計畫編號：15014

內政部營建署

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

第四階段成果報告

概念設計報告

（定稿版）

核定日期及文號：105年12月1日營署水字第1053689075號函

亞新工程顧問股份有限公司

中華民國一〇五年十二月

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

第四階段成果報告

概念設計報告(定稿版)

目 錄

第一章　前言.....1-1
1.1　計畫緣起..... 1-1
1.2　工作範圍與內容..... 1-2
1.3　可行性評估重要結論..... 1-4
第二章　基本資料調查與分析 2-1
2.1　地形..... 2-1
2.2　區域地層..... 2-1
2.3　水文..... 2-10
2.4　土地利用及都市發展..... 2-14
2.5　計畫埋管路線道交通情形..... 2-19
2.6　文化遺址..... 2-20
2.7　相關計畫..... 2-23
2.8　地下管線與地下構造物..... 2-30
2.9　福田水資源回收中心各項設施狀況與操作數據概況..... 2-47
第三章　放流水回收前處理設施概念設計 3-1
3.1　設計準則..... 3-1

3.2 設計水質水量 3-2
3.3 處理系統選用考量 3-2
3.4 平面配置圖 3-6
3.5 質量平衡計算 3-7
3.6 水力計算 3-8
3.7 系統廢水操作策略 3-8
3.8 初期減量供水操作策略 3-9
3.9 主要機械設備 3-9
3.10 主要單元及機械設備規格表 3-10
第四章 輸水管線概念設計 4-1
4.1 設計準則 4-1
4.2 輸水路線初步規劃 4-6
4.3 輸水管線水力分析 4-35
4.4 輸水管線施工工法 4-39
4.5 維護管理 4-45
4.6 用地調查與費用概估 4-53
4.7 施工規範研擬 4-59
第五章 工程經費概算與工期概估 5-1
5.1 工程經費概算 5-1
5.2 操作經費概估 5-4
5.3 工期概估 5-5
5.4 放流水使用費率訂定說明 5-8
第六章 環境影響分析與對策 6-1

6.1 環境影響分析與對策 6-1

6.2 空氣污染 6-1

6.3 噪音與振動 6-4

6.4 水質污染 6-10

6.5 營建工地逕流廢水污染削減 6-12

6.6 廢棄物處理 6-13

6.7 景觀環境 6-14

第七章　職業安全衛生、安全監測系統、緊急應變計畫與工程技術風險分擔 7-1

7.1　職業安全衛生計畫 7-1

7.2　安全監測系統 7-7

7.3　緊急應變計畫 7-8

7.4　工程技術風險分擔 7-10

第八章　結論及建議 8-1

8.1 結論 8-1

8.2 建議 8-2

附錄一　功能計算書及質量平衡計算書

附錄二　概念設計附圖

附錄三　可行性評估報告第 4.4.1 節輸水路線方案檢討內容

附錄四　可行性評估報告第 4.4.3 節(1)管材選擇內容

附錄五　可行性評估報告第 4.4.3 節(2)管徑選擇內容

附錄六　福田水資源回收中心各項設施之狀態與操作數據概況

附錄七　審查意見回覆表

表 目 錄

表 1.2-1　各階段工作項目及內容 1-3

表 2.2-1　鑽孔基本資料一覽表 2-3

表 2.3-1　鄰近區域河川污染狀況 2-11

表 2.3-2　烏溪北側河段既有防洪設施彙整表 2-14

表 2.4-1　變更臺中港特定區計畫(第三次通盤檢討)變更前後土地使用面積對照表 2-17

表 2.4-2　變更臺中港特定區計畫(第三次通盤檢討)變更前後土地使用面積對照表(續) 2-18

表 2.5-1　公路總局民國 103 年交通量調查統計表 2-19

表 2.8-1　穿越既有橋梁基本調查表 2-30

表 2.8-2　穿越既有排水路基本調查表 2-31

表 2.8-3　排水路橋梁基本調查表 2-32

表 2.8-4　計畫區內地下管線相關單位一覽表 2-33

表 3.2-1　放流水回收前處理設施設計水質水量 3-2

表 3.3-1　各種過濾系統比較評分表 3-3

表 3.3-2　各種消毒系統比較評分表 3-5

表 3.10-1　處理單元設計規格選用參考表 3-10

表 4.2-1　第一段輸水管線橫交既有地下構造物一覽表 4-8

表 4.2-2　第一段輸水管線水理次要損失係數估算表 4-9

表 4.2-3　第二段輸水管線橫交既有地下構造物一覽表 4-10

表 4.2-4　第二段輸水管線水理次要損失係數估算表 4-11

表 4.2-5　第三段輸水管線橫交既有地下構造物一覽表 4-13

表 4.2-6　第三段輸水管線水理次要損失係數估算表.....4-14
表 4.2-7　第四段輸水管線橫交既有地下構造物一覽表.....4-20
表 4.2-8　第四段輸水管線水理次要損失係數估算表.....4-20
表 4.2-9　第五段輸水管線橫交既有地下構造物一覽表.....4-23
表 4.2-10　第五段輸水管線水理次要損失係數估算表.....4-23
表 4.2-11　第六段輸水管線橫交構造物一覽表.....4-27
表 4.2-12　第六段輸水管線水理次要損失係數估算表.....4-28
表 4.2-13　第七段輸水管線橫交構造物一覽表.....4-31
表 4.2-14　第七段輸水管線水理次要損失係數估算表.....4-33
表 4.2-15　建議優選方案彙整表.....4-34
表 4.2-16　地下管線與構造物再詳查彙整表.....4-35
表 4.3-1　輸水管線水理次要損失係數估算表.....4-36
表 4.3-2　輸水管線水力分析成果表.....4-36
表 4.4-1　沿線橋涵管線埋設工法評估.....4-41
表 4.4-2　推進工法工作井型式評估表.....4-43
表 4.4-3　輸水管線工程之監控(視)系統設施.....4-45
表 4.5-1　輸水管線檢查重點、可能原因與影響彙整表.....4-45
表 4.5-2　輸水管線之巡檢內容及頻率表.....4-47
表 4.5-3　制水閥維護檢驗頻率及內容.....4-49
表 4.5-4　排氣閥維護檢驗頻率及內容.....4-50
表 4.5-5　排泥閥維護檢驗頻率及內容.....4-51
表 4.6-1　管線埋設私有土地初步調查與費用概估表.....4-54
表 4.7-1　初步擬定本計畫工程所需之施工規範章節彙整表.....4-59

表 5.1-1　工程經費預估表 5-1

表 5.2-1　操作經費概估表 5-5

表 5.3-1　輸水管線明挖及推進工率推算表 5-6

表 6.1-1　道路交通噪音環境音量標準 6-1

表 6.2-1　環境空氣品質標準 6-2

表 6.2-2　營建工程各項粒狀物防治措施表 6-4

表 6.3-1　工業建設施工機具噪音量及其噪音百分比一覽表 6-5

表 6.3-2　營建工程噪音管制標準 6-5

表 6.3-3　環境音量標準 6-6

表 6.3-4　國內營建機械相關研究噪音源量測結果 6-7

表 6.3-5　日本東京都振動規制基準值 6-7

表 6.3-6　振動對建築物及日常生活環境之影響分析表 6-8

表 6.3-7　施工機具之防音對策及減音效果 6-10

表 7.4-1　工程技術風險表 7-11

表 7.4-2　放流水供水風險等級與對策表 7-13

表 7.4-3　放流水供水風險配置及管理措施表 7-19

圖 目 錄

圖 1.2-1　本計畫工作範圍圖 1-3
圖 2.1-1　臺中市區域地形圖 2-1
圖 2.2-1　臺中市區域地質圖 2-2
圖 2.2-2　區域地質圖 2-3
圖 2.2-3　計畫範圍鑽孔平面配置示意圖 2-6
圖 2.2-4　鑽孔柱狀圖(一) 2-7
圖 2.2-5　鑽孔柱狀圖(二) 2-8
圖 2.2-6　鑽孔柱狀圖(三) 2-9
圖 2.3-1　鄰近計畫範圍測站圖 2-11
圖 2.3-2　烏溪流量站位置示意圖 2-12
圖 2.3-3　烏溪河段既有防洪設施平面示意圖 2-13
圖 2.3-4　烏溪河段計畫流量示意圖 2-13
圖 2.4-1　計畫區域都市計畫範圍示意圖 2-16
圖 2.5-1　計畫區道路系統圖 2-20
圖 2.6-1　本計畫放流管線與文化遺址之相對區位示意圖 2-22
圖 2.7-1　北部液化天然氣接收站第二期計畫輸氣管線路線圖 2-25
圖 2.7-2　輸氣管線明挖埋設與鋼襯板工作井標準圖 2-28
圖 2.7-3　生活圈四號大肚段計畫道路路線圖 2-29
圖 2.8-1　輸水管線穿越既有橋梁位置示意圖 2-30
圖 2.8-2　輸水管線穿越既有排水路位置示意圖 2-31
圖 2.8-3　污水管線分佈示意圖 2-37

圖 2.8-4　污水管線分佈示意圖 2-38
圖 2.8-5　寬頻管道分佈示意圖 2-39
圖 2.8-6　中華電信管線分佈示意圖 2-40
圖 2.8-7　天然氣管分佈示意圖 2-41
圖 2.8-8　自來水管分佈示意圖 2-42
圖 2.8-9　特高壓分佈示意圖 2-43
圖 2.8-10　中科放流管分佈示意圖 2-44
圖 2.8-11　中油輸氣管分佈示意圖 2-45
圖 2.8-12　中油輸油管分佈示意圖 2-46
圖 3.3-1　福田水資源回收中心回收水流程圖 3-2
圖 3.4-1　放流水回收前處理設施預定位置圖 3-7
圖 3.5-1　福田水資中心回收水質量平衡圖 3-8
圖 4.1-1　輸水管線路線圖 4-1
圖 4.1-2　不同管徑經水防道路輸送水量 130,000CMD 水力分析圖 4-5
圖 4.2-1　輸水管線全段佈設圖 4-6
圖 4.2-2　輸水管線第一段佈設圖 4-7
圖 4.2-3　輸水管線第二段佈設圖 4-10
圖 4.2-4　輸水管線第三段佈設圖 4-12
圖 4.2-5　輸水管線第四段佈設圖 4-14
圖 4.2-6　營埔遺址段管線埋設方式示意圖 4-15
圖 4.2-7　路寬小於 4.85M 道路段管線埋設方式示意圖 4-16
圖 4.2-8　追分排水段輸水管線與輸氣管線相對示意圖 4-17

圖 4.2-9　輸水管線(第四段)穿越輸氣管線位置示意圖 4-18

圖 4.2-10　大肚本圳輸水管線與輸氣管線相對位置示意圖 4-19

圖 4.2-11　輸水管線第五段佈設圖 4-21

圖 4.2-12　輸水管線(第五段)穿越輸氣管線位置示意圖 4-22

圖 4.2-13　輸水管線第六段佈設圖 4-24

圖 4.2-14　輸水管線(第六段)穿越輸氣管線位置(1)示意圖.....4-25

圖 4.2-15　輸水管線(第六段)穿越輸氣管線位置(2)示意圖.....4-26

圖 4.2-16　輸水管線第七段佈設圖 4-29

圖 4.2-17　輸水管線(第七段)穿越輸氣管線位置(1)示意圖.....4-30

圖 4.2-18　輸水管線(第七段)穿越輸氣管線位置(2)示意圖.....4-30

圖 4.3-1　複合式排氣閥參考示意圖 4-35

圖 4.3-2　輸送水量 130,000CMD 水力分析圖.....4-37

圖 4.3-3　以管線末端接水點之水池高程作為起算之水力分析圖.....4-38

圖 4.4-1　管線埋設標準斷面圖 4-40

圖 4.4-2　管線穿越橫交構造物示意圖(推進工法) 4-40

圖 4.5-1　輸水管線維護管理示意圖 4-46

圖 5.3-1　預估進度期程表 5-7

圖 7.3-1　緊急應變組織圖 7-9

圖 7.3-2　緊急應變通報流程圖 7-10

第一章　前言

1.1 計畫緣起

鑑於臺中港工業專業區用水需求量與日俱增，爰此經濟部水利署特於民國92~100年間辦理福田水資放流水回收再利用的相關規劃，期能藉由污水回收再生利用減少污染排放、提昇用水效率，降低天然水資源供水需求。此外，面對水再生利用的國際發展趨勢與氣候變遷對水資源管理之衝擊，內政部營建署及經濟部水利署等除早已研訂多項水再生利用推動策略及技術規範外，經濟部積極於民國101年成立「水再生利用推動小組」，並以民國120年再生水供應量達每日132萬CMD為目標進行計畫推動。

有鑑於此，內政部營建署積極規劃與推動生活污水之回收再利用，提出「公共污水處理廠放流水回收再利用示範推動方案」，已於102年10月1日獲行政院核定選定臺中市福田水資源回收中心作為辦理示範推動方案之一，用以供應臺中港工業專區使用，並於「污水下水道第三期建設計畫」期間(民國104年至109年)辦理。

依臺中市福田水資源回收中心105年1~6月水量水質資料：平均進流處理水量74,349CMD，平均放流處理水量77,642 CMD，其中分流污水量約68,807CMD，截流污水量約5,542CMD。進流水質pH:7、BOD_5:75mg/L、SS:182mg/L、COD:181mg/L、氨氮 22.5 mg/L、硝酸鹽氮 2.9mg/L、總氮 28.7 mg/L、總磷3.0mg/L、大腸桿菌1,555,166CFU/100ml；放流水質pH:7、BOD_5:6.6 mg/L、SS:7.4 mg/L、COD:18.6 mg/L、氨氮 16.3 mg/L、硝酸鹽氮 7.1 mg/L、總氮 25.2 mg/L、總磷2.5 mg/L、大腸桿菌51,298 CFU/100ml。另依據臺中市政府編製「臺中市福田污水下水道系統(含烏日、水湳及廍子第四期實施計畫(草案)」內容，推估福田水資源回收中心至109年止，累積接管戶數約達187,123戶，分流污水量126,313CMD，截流污水量15,000CMD，合計處理污水量141,313CMD。

預計自109年將每日13萬噸放流水經過濾及消毒後，輸送至臺中港工業專區供再生使用，以挹補產業用水缺口及穩定產業發展。本計畫建設經費約43億元，藉由公務預算補助建設經費，以推動水資源回收再利用。

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用計畫案(以下簡稱本計畫)為繼高雄市「鳥山溪污水處理廠放流水回收再利用示範計畫」後推出之計畫，且經濟部、內政部、交通部及臺中市政府已於104年3月30日共同簽署「臺中福田水資源回收中心放流水供應臺中港工業專區合作意向書」確認用水需求之目標。

亞新工程顧問股份有限公司(以下簡稱本公司)有幸承內政部營建署(以下簡稱　貴署)委託承辦本計畫工作，即依可行性評估報告及統包效益評估報告相關結論，執行本計畫範圍內工程概念設計工作，以作為後續主辦單位(臺中市政府)之參考依據。

1.2　工作範圍與內容

(1) 工作範圍

本計畫經　貴署本計畫自104年6月30日決標，故預訂進度依技術服務契約第九條規定，自決標日起270日曆天內完成本案。本技服契約自104年7月1日開始執行，並於104年7月10日完成訂約手續，後依各階段期程執行。

依據契約第二條規定，本計畫工作範圍詳圖1.2-1所示，計畫目標每日提供130,000CMD之放流水供臺中港工業專區使用，工程內容包括輸水管線長度約28公里，興建前處理設施，營運階段管線及水資源回收中心(含再生水前處理)維護操作管理評估。

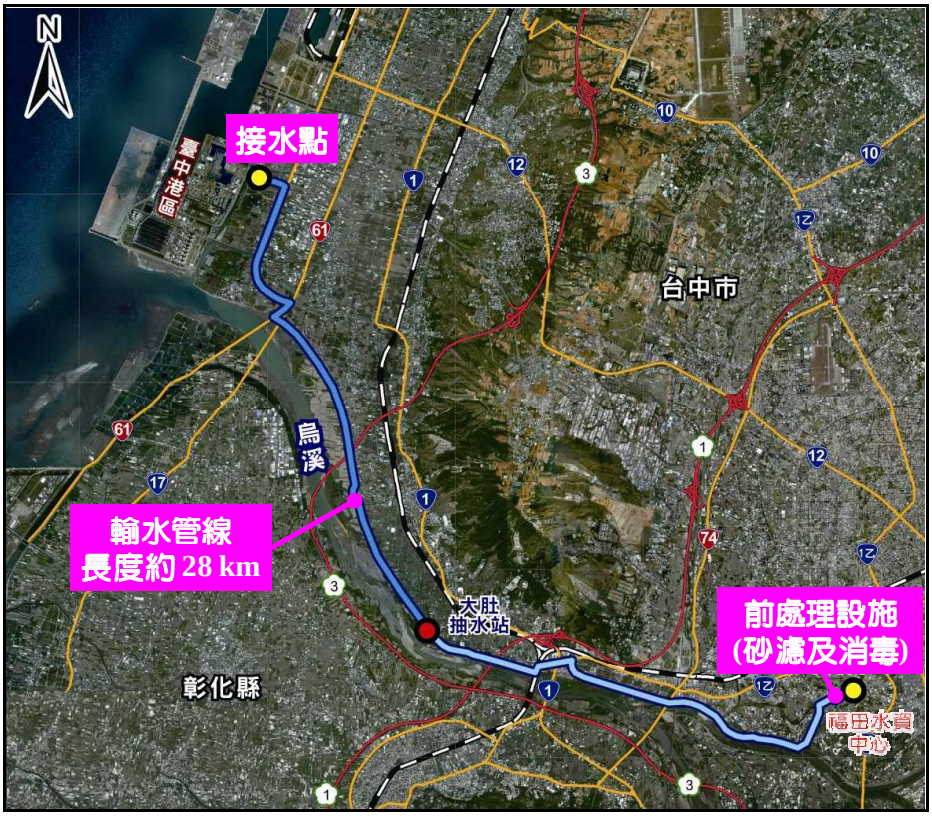


圖 1.2-1　本計畫工作範圍圖

(2) 工作內容

依據契約第二條第一項規定，本計畫主要工作內容共分為5大階段，各階段工作項目及內容詳表1.2-1所示。本概念設計報告屬第4階段工作期程，爰依契約第二條第一項第(四)款規定完成概念設計報告，並提送　貴署審核。

表 1.2-1　各階段工作項目及內容

工作期程	工作項目	工作內容
第 1 階段 (決標次日起 14 日內)	工作計畫	提送工作計畫、補充地質鑽探計畫、補充地形測量計畫等。
第 2 階段 (決標次日起 60 日內)	可行性評估	可行性評估報告內容包括：興辦目的、市場可行性分析、法律可行性分析、工程技術可行性分析、財務可行性分析、土地可行性分析、環境影響分析及可行性綜合評估。
第 3 階段 (決標次日起 120 日內)	促參模式先期計畫或統包效益評估	➢ 基本資料調查與分析報告：包含地質鑽探及地形測量成果報告、地上既有設施、地下管線及其他有關資料之調查、蒐集與建檔。 ➢ 先期計畫內容包括：許可範圍與許可期限、興建工程規劃、營運規劃、財務規劃、風險分擔原則、政府承諾與協助事項、容許民間投資附屬事業範圍、

工作期程	工作項目	工作內容
		政府應配合辦理之項目及作業期程。 ➢ 統包效益評估內容包括：興建範圍與代操作營運期限、興建工程規劃、營運規劃、財務規劃、保證質與量之風險分擔、政府應配合辦理之項目及作業期程。
第 4 階段 (決標次日起 180 日內)	工程概念設計	➢ 計畫範圍內地上、地下管線(如台電、電信、自來水、瓦斯油管、雨水下水道及中科污水放流管等)及其附屬設施分布、地下障礙物、構造物、古蹟文物等調查及套繪作業。 ➢ 方案研擬：輸水管線方案檢討(含水力分析、經濟管徑、施工方法及管材選用評估)，前處理及配水池等施工方案及設備選用評估。 ➢ 安全監測系統及緊急應變計畫。 ➢ 財務及時程計畫：工程費用概算、工期概估及全程概念網圖。 ➢ 評估環境對策與分析(含噪音、空氣污染、水質污染、營建工地逕流廢水污染削減、廢棄物處理及景觀等)。 ➢ 其他須配合辦理之概念設計相關工作及必要之技師簽證作業。
第 5 階段 (決標次日起 240 日內)	辦理招商(標)工作	➢ 招商(標)準備作業階段：潛在投資(標)者調查及辦理招商(標)說明會(出席人數至少 60 人)。 ➢ 公告招商(標)作業階段：撰擬投資(標)資訊、撰擬公告內容、撰擬招商(標)文件、撰擬投資(標)契約草案。

資料來源：本計畫整理

1.3 可行性評估重要結論

(1) 市場可行性分析

為量臺中港工業專區用水廠商陸續進駐，其中中龍鋼鐵公司更於101年環境影響差異分析報告中評估可使用58,000CMD福田廠放流水作為該廠冷卻水塔之補充用水。因此已具有再生水使用之基礎需求。另本計畫已由經濟部、內政部、交通部及臺中市政府於104年3月30日共同簽署「臺中福田水資源回收中心放流水供應臺中港工業專區合作意向書」已確認用水需求之目標。

臺中港務分公司於民國104年9月30日曾致函說明臺中港工業專區使用福田水資中心放流水之期程及需求量，預計於109年每日需求量61,000CMD，於130年每日需求量可達130,000CMD。為慮臺中港工業專區未來再生水需求可能持續增加、埋管空間的稀有性及臺中港

工業專區終期放流水需求量等因素，建議本計畫以輸送130,000CMD放流水為宜。

基於水資源充分利用考量，福田水資中心放流水採浮動分配方式，優先供應臺中港工業專區有用水需求之廠商使用，所餘之放流水餘裕量建議可提供相距臺中港工業專區12公里外之彰濱工業區使用（彰濱工業區現況用水量約9,000CMD，預計於110年用水需水量約63,000CMD）。據此研判，本計畫具有市場可行性。

(2) 法律可行性分析

本計畫可分為依「促進民間參與公共建設法」及「政府採購法」兩種辦理方式：

(a) 依「促進民間參與公共建設法」辦理可採BOT、有償BTO分次給付及有償BTO一次給付三種方案，本計畫若採促參法相關規定辦理依法均屬可行。

(b) 依「政府採購法」辦理可採用傳統發包、統包及DBO(Design-Build-Operate)三種方案，本計畫若採政府採購相關規定辦理依法均屬可行。

此外，因本計畫輸水管線經過營埔文化遺址，故執行過程涉及之法令包括：「文化資產保存法」及「再生水資源發展條例」等，在法律有所依據的情況下，已奠定良好基礎，因此具有法律可行性。

(3) 工程技術可行性分析

(a) 放流水回收前處理設施部分

福田水資中心屬二級處理廠，進流污水經處理後，雖可去除大部分生物污泥，但生物代謝所產生之膠體物質與細小污泥膠羽，仍存在於放流水中，為避免在長距離輸送過程因微生物茲生導致水質劣化。因此，建議採較經濟之重力式快濾池以削減放流水中之細小污泥，並藉由加氯消毒抑制微生物生長，確保放流水至再生水廠之水質穩定。考量前述處理設施屬廣用常用流程與技術，相關結構物及設備裝設，亦屬一般土木機電工程，廣用技術水準業臻成熟，故具工程可行性。

(b) 輸水管線工程部分

規劃採用 φ1,500mm之 DIP管，主要以烏溪北岸沿線道路埋設，管線總長度約28公里。施工方式部分除過河段可考慮設置水管橋或採推進工法自河渠下方通過外，其餘橫交構造物及一般道路可採明挖工法或推進工法埋設輸水管線。不論採明挖、或推進施工或設置水管橋，工程技術於國內均屬發展成熟之技術，故具有工程可行性。

(4) 財務可行性分析

本計畫若以促參方式辦理，有償BTO一次給付及有償BTO分次給付模式，因計畫報酬率低於計畫資金成本率(5.32%)，不具計畫財務可行性。而採BOT方式辦理係以營運年期15年分年攤還建設費用，將導致政府單位須負擔建設費用較政府採購模式為高，考量政府財政預算許可條件下，建議以政府採購法模式辦理本計畫較為經濟可行。以下就促參及政府採購兩種辦理方式比較如下：

類型	方案	計畫報酬率(%)	建設費及營運費(億元)	產水成本(元/噸)
促參	BOT	6.01	103.01	15.97
	BTO 有償一次	5.00	81.69	12.02
	BTO 有償分次	4.63	83.45	12.46
政府採購		---	81.11	11.40

(5) 土地取得可行性分析

本案前處理設施設係設於福田水資中心廠內，土地為臺中市政府所有，因此無用地取得問題。至於輸水管線用地，依土地權屬區分，公有土地則依「各級政府機關互相撥用公有不動產之有償與無償劃分原則」辦理有償撥用、無償撥用或協調所有權人或管理機構同意提供土地無償使用；私有土地部分，因「再生水資源發展條例」業經立法院三讀通過，已有專法規範再生水經營業，。依經濟部水利署105年2月2日再生水事業屬性認定研商會議紀錄案由一決議二：「再生水指廢(污)水或放流水，經處理後可再利用之水，其取自已符合放流水水質標準之水源者，本質上已完成水污染防治義務，自屬水利事業；其取自於廢(污)水者，處理過程具有廢(污)水處理功能，屬水利兼具環境保護事業屬性。」，目於水再生條例並未將取得私有土地之方式明

文規定，經水利署前揭會議結論，當本案管線及前端設施認定為「水利設施」，則得依土徵條例徵收私有土地。

不論採促參法或政府採購模式，有關輸水管線之用地均宜認定為水利設施並準用徵收取得地上權(經協議取得不成)，惟無論結論應採土地徵收或償金取得用地使用權，私有土地取得於法律層面均屬可行。

(6) 環境影響分析

本計畫前處理設施部分，因前已有環評核定且案目符合提升環境保護設施之處理等級或效率之變更事由，故建議先行依細則第三十六條函請環保主管機關備查；若環保主管機關有疑義時，再行依細則第三十七條及第三十七條之一辦理。考量原福田水資中心已取得排放許可證，依「水污染防治措施計畫及許可申請審查辦法」規定檢具變更申請文件提送核發機關審查。本計畫輸水管線無需辦理環境影響評估，惟仍應相關法令規定，提出施工許可申請。

是以，本計畫依「環境影響評估法」及「環境影響評估法施行細則」等法規，針對施工(興建)期間及營運期間可能造成環境影響提出減輕對策，以減輕對環境之影響。

(7) 結論與建議

民間參與雖具可提高執行效率，減少興辦風險的優點，惟經財務分析結果，將造成政府負擔較高之建設費用。經考量本計畫市場、法律、工程、財務、土地取得及環境影響等，本案採政府採購方式辦理較為適宜。而政府採購模式辦理類型可分為傳統發包、統包及DBO (Design-Build-Operate)，考量本計畫推動時程較為急迫且單純後續計畫執行介面，採DBO方式辦理為宜。

此外，本計畫輸水路線於大肚圳附近將通過營埔遺址，與中油公司辦理之「北部液化天然氣接收站第二期計畫之輸氣管線工程」埋設路段相同且該路寬較窄，然因兩案計畫期程無法配合，故於營埔遺址共線段無法以「一次開挖、同時埋管」方式施工，經多次與中油公司協調溝通，考量日後維護需求，管線採並排方式設置，因位處遺址區域內，故開挖採斜坡明挖方式，另輸氣管線開挖埋設後回填無鹽細

砂、碎石級配及CLSM，而輸水管僅回填CLSM，為利將來輸水管線施工，建議中油公司於遺址及路窄段施工時應於輸氣管與輸水管間設置板樁或鋼軌(含襯板)等措施加以保護及區隔。

第一段輸水路線(福田水資~環中路與環河路交界)，擬沿既有道路進行輸水管埋設。如未來都市計畫道路能配合本案興建期程完成開建，建議可配合放流水接管位置，採沿都市計畫道路以最短之埋設長度進行輸水路線規劃，可節省輸水管線長度近1,700公尺。

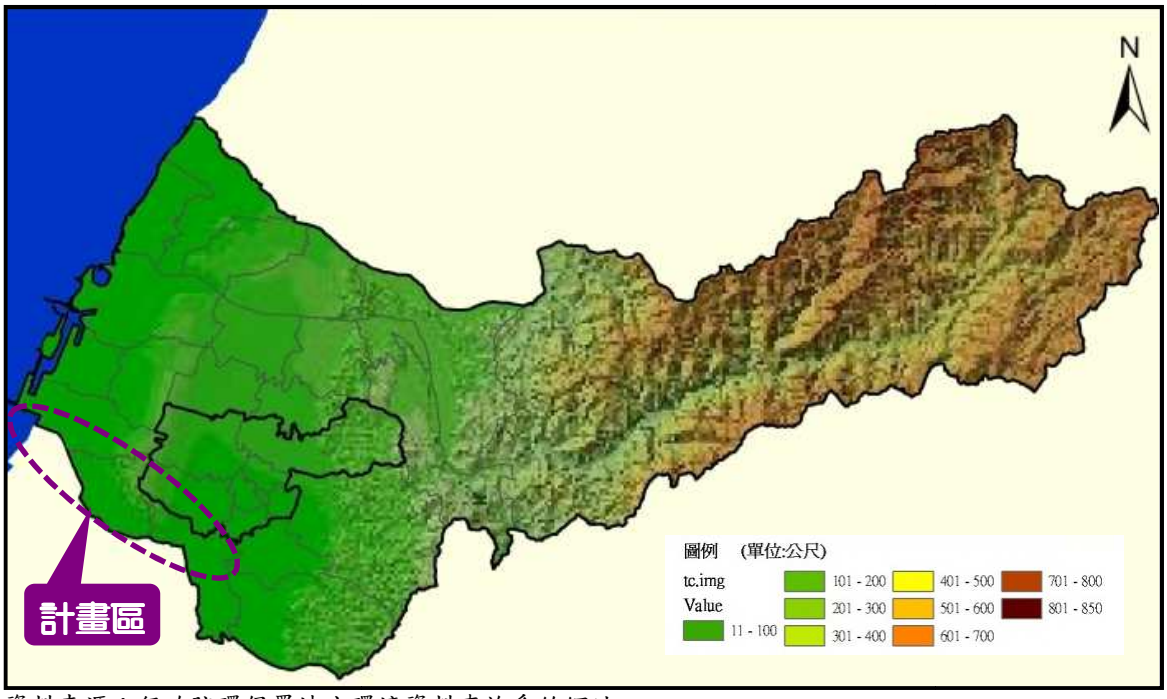
第三段輸水路線(環河路與長壽路口附近~中山路圓環處)，因堤防用地尚未徵收，本段輸水管轉往中山路等既設道路埋設；若未來此路段水防道路開闢，則此路段輸水管仍應沿水防道路埋設為原則，可節省輸水管線長度近900公尺。

第七段輸水路線(河防道路與西濱快速道路交界~中南二橋西南側)，擬以用地取得風險較低且路幅寬度較寬之方案(經安良港大排北側南橫八路至接水點)作為埋設路線，若未來另一方案(經龍安中排北側水防道路至接水點)，其用地若經相關主管機關同意使用後，建議可作為優先採用之方案，可節省輸水管線長度近559公尺。

第二章　基本資料調查與分析

2.1 地形

本計畫區域位於烏溪以北，主要為大肚台地，計畫範圍屬臺中市南區、烏日區、大肚區、龍井區等，地形約可分為台地山麓區、海岸平原區兩部分，以台1線省道為分界，以東為台地丘陵區，有大肚山台地盤結，以西屬海岸隆起平原，西臨台灣海峽，海拔在100m以下(如圖2.1-1所示)，計畫區內輸水管線經過路線地表高程約在40m以下。



資料來源：行政院環保署地方環境資料查詢系統網站

圖 2.1-1　臺中市區域地形圖

2.2 區域地層

(1) 地層

計畫區位於濱海平原及西部麓山帶西緣，地表出露之地層包含更新世**頭嵙山層**，以及全新世之**台地堆積層**、**現代沖積層**等(如圖2.2-1所示)，茲分別說明如下：

頭嵙山層：本層依岩性不同可畫分為火炎山相及香山相，火炎山相岩性主由礫石層組成，間亦夾二至三層厚2公尺左右之薄砂層、頁岩互層；香山相由淺灰至青灰色泥質砂岩、粉砂岩及砂岩、粉砂岩

及頁岩互層、偶夾薄層礫岩組成。

紅土台地堆積層：本層係由礫石、砂、粘土組成，礫石以砂岩及石英砂岩為主，直徑由數公厘至1公尺，一般厚度在10公尺以下，最厚可達十幾公尺，為古河相沉積物或山麓堆積，頂面普遍有紅土化現象。主要分布在大肚山丘陵中北段，呈零星而斷續的分布。

階地堆積層：分佈在區內各主要河流之沿岸，呈零星而斷續的分布，一般為河床下切或側向遷移所遺留之舊河道堆積，不整合覆於較老的地層之上。

現代沖積層：分布在現生河流的河床、臺中盆地、大肚山－八卦山丘陵西側的沖積平原，主要係由未固結之礫石、砂、粉砂及粘土等組成，為本工程計畫路線經過之地層。



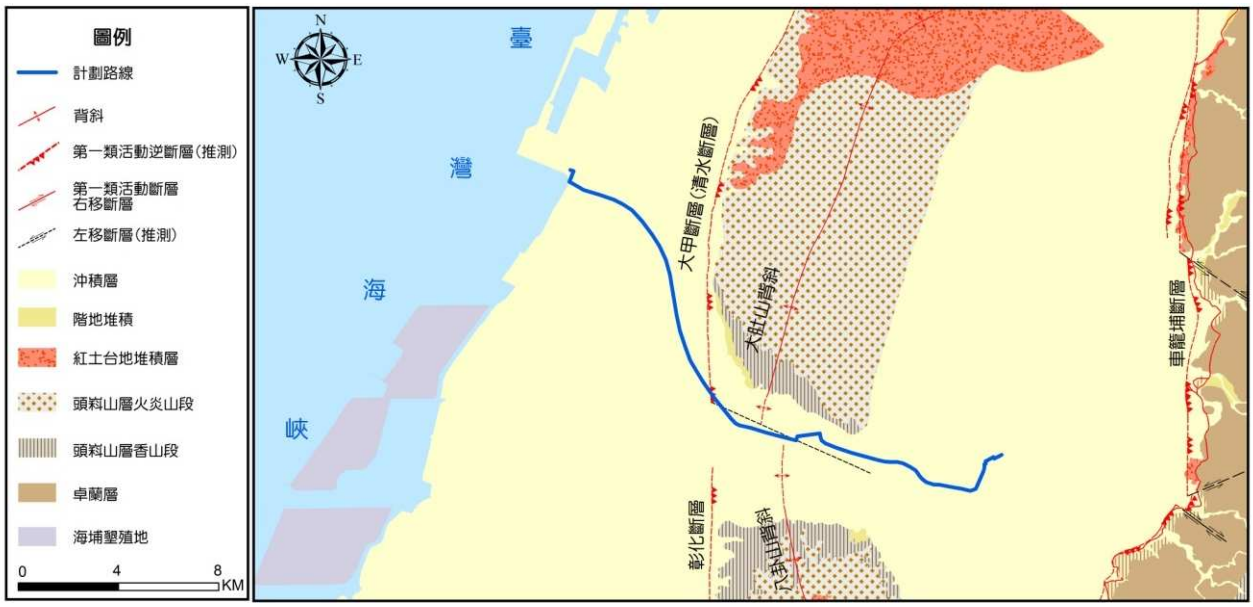
資料來源：經濟部中央地質調查所網站

圖 2.2-1　臺中市區域地質圖

(2) 地質構造

本區域之主要地質構造為「**大甲斷層**」、「**卓蘭堵斷層**」「**彰化斷層**」、「**大肚山背斜**」及「**八卦山背斜**」(如圖2.2-2所示)。本計畫路線有「**大甲斷層**」經過，其係全長約7公里之逆移斷層，呈北至北北東走向。根據經濟部中央地質調查所(2010)公布之臺灣活動斷層分布圖，「**大甲斷層**」被列為第一類活動斷層。

「**車籠埔斷層**」距本工程東側約6公里，921大地震時在地表產生約100公里之破裂面，係為一逆移斷層，呈南北走向。根據經濟部中央地質調查所(2010)公布之臺灣活動斷層分布圖，「**車籠埔斷層**」被列為第一類活動斷層。「**彰化斷層**」距本工程南側約2.5公里，該斷層亦為第一類活動斷層。



資料來源：經濟部中央地質調查所網站

圖 2.2-2　區域地質圖

(3) 地質鑽探資料

經於民國104年10月進行計畫範圍內地質鑽探，共設置28處鑽孔(詳圖2.2-3)，分別為鑽孔深度6公尺計25處，鑽孔深度18公尺計3處(詳表2.2-1)。

表 2.2-1　鑽孔基本資料一覽表

孔號	原訂鑽孔深度(m)	實作鑽孔深度(m)	高程(m)	縱座標 N(m)	橫座標 E(m)	備註
BH-01	6	6	38.83	2666944.855	215241.820	
BH-02	18	18	32.31	2666421.454	214610.510	
BH-03	6	6	32.30	2665626.554	214369.903	
BH-04	6	6	30.04	2665477.520	213643.663	
BH-05	6	6	27.36	2665642.614	212399.595	

孔號	原訂鑽孔深度(m)	實作鑽孔深度(m)	高程(m)	縱座標 N(m)	橫座標 E(m)	備註
BH-06	18	18	27.97	2666107.532	211881.410	
BH-07	18	18	23.41	2666584.792	210776.452	
BH-08	6	6	25.87	2666735.721	209741.640	
BH-09	6	6	23.24	2667095.668	208670.581	
BH-10	6	6.42	23.23	2667277.355	207581.802	
BH-11	6	6	18.32	2667315.870	207021.447	
BH-12	6	6	13.88	2667679.886	205677.426	營埔遺址範圍於孔號 BH-12 與 BH-13 間
BH-13	6	6	8.22	2668403.013	204267.766	
BH-14	6	6	10.84	2669136.834	203742.790	
BH-15	6	6	7.80	2671237.120	202597.314	
BH-16	6	6	7.17	2673053.930	202202.385	
BH-17	6	6	5.56	2674991.700	201680.309	
BH-18	6	6	4.04	2676731.498	200215.309	
BH-19	6	6	3.96	2677467.708	199957.284	
BH-20	6	6	4.01	2678166.524	199757.588	
BH-21	6	6	4.12	2679327.080	200217.903	
BH-22	6	6	4.34	2680551.792	200740.300	
BH-23	6	6	27.24	2668123.854	207112.483	
BH-24	6	6	23.50	2669223.264	204991.157	
BH-25	6	6	13.93	2670486.548	204276.532	
BH-26	6	6	25.28	2671951.960	204176.114	
BH-27	6	6	13.68	2673097.714	203707.099	
BH-28	6	6	10.87	2673980.331	203555.390	

根據現場調查鑽孔資料及試驗室試驗結果綜合研判，本區域於

地表下18公尺以內之地層主要以回填層(SF)、砂質粉土層或粉質粘土層(ML或CL)、粉質細砂層(SM)或卵礫石層(GM)交互出現為主，鑽孔柱狀圖詳圖2.2-6至2.2-8所示，茲將各地層概況說明如下：

(a) 回填層；主要組成為柏油級配、混凝土、粉質細砂、卵礫石、有機物及磚塊等雜物；本層次分布於地表下2.2公尺內。

(b) 粉質粘土層或砂質粉土層；本層次約分布於地表下0.5公尺至6.75公尺內，於BH-19為粉質粘土層；棕灰色；具極軟弱至中等堅實稠度；N值介於2與8之間，γ_t平均為1.8噸/立方公尺；於BH-01、BH-03、BH-06、BH-08、BH-10、BH-14、BH-16、BH-17、BH-18、BH-20及BH-23為砂質粉土層；黃棕色至灰色；具極軟弱至堅實稠度；N值介於1與10之間，γ_t平均為1.9噸/立方公尺。

(c) 粉質細砂層；黃棕色至灰色；本層次約分布於地表下0.2公尺至7.6公尺內；具極疏鬆至中等緊密程度；N值介於3與12之間，γ_t平均為1.97噸/立方公尺。

(d) 卵礫石層；灰色；顆粒間常填充粉質細砂及砂質粉土或粘質粉土，根據現場標準貫入試驗，N值大多在50以上，本層次約分布於地表面至18.0公尺(孔底)內。

另根據調查期間現場鑽孔之觀測井所量測資料，本區域之地下水位約介於地表下3.2公尺至6.3公尺之間。

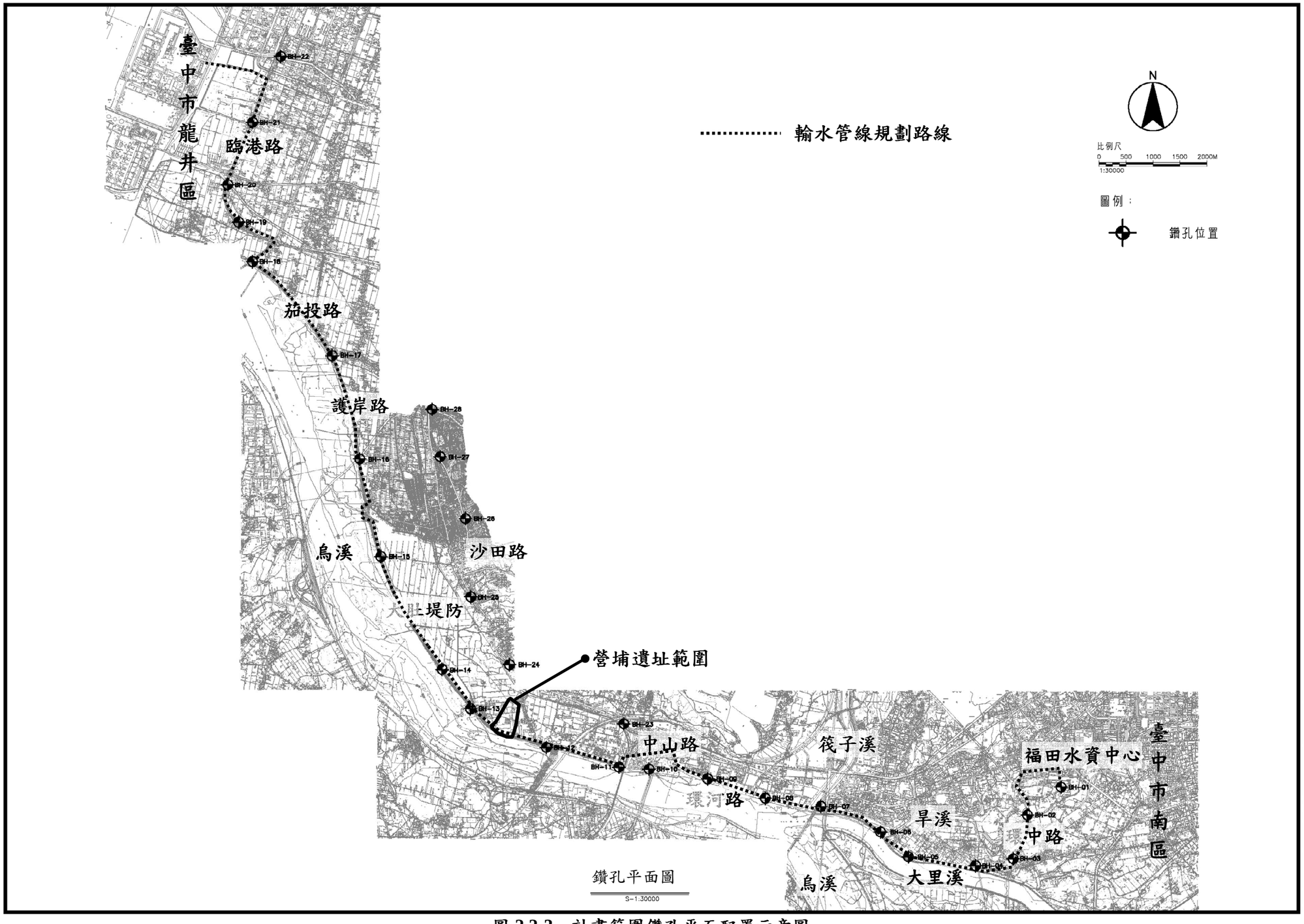
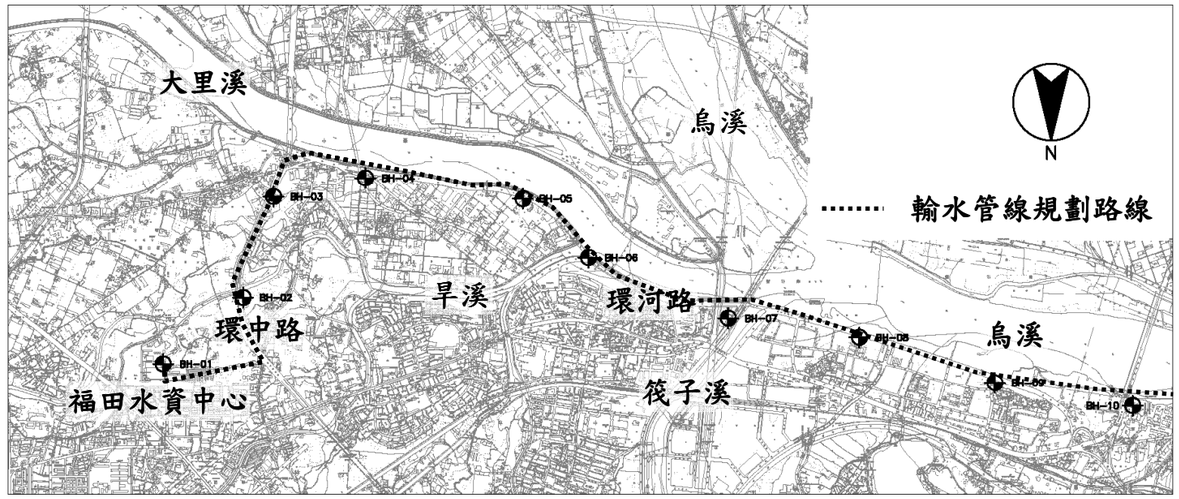
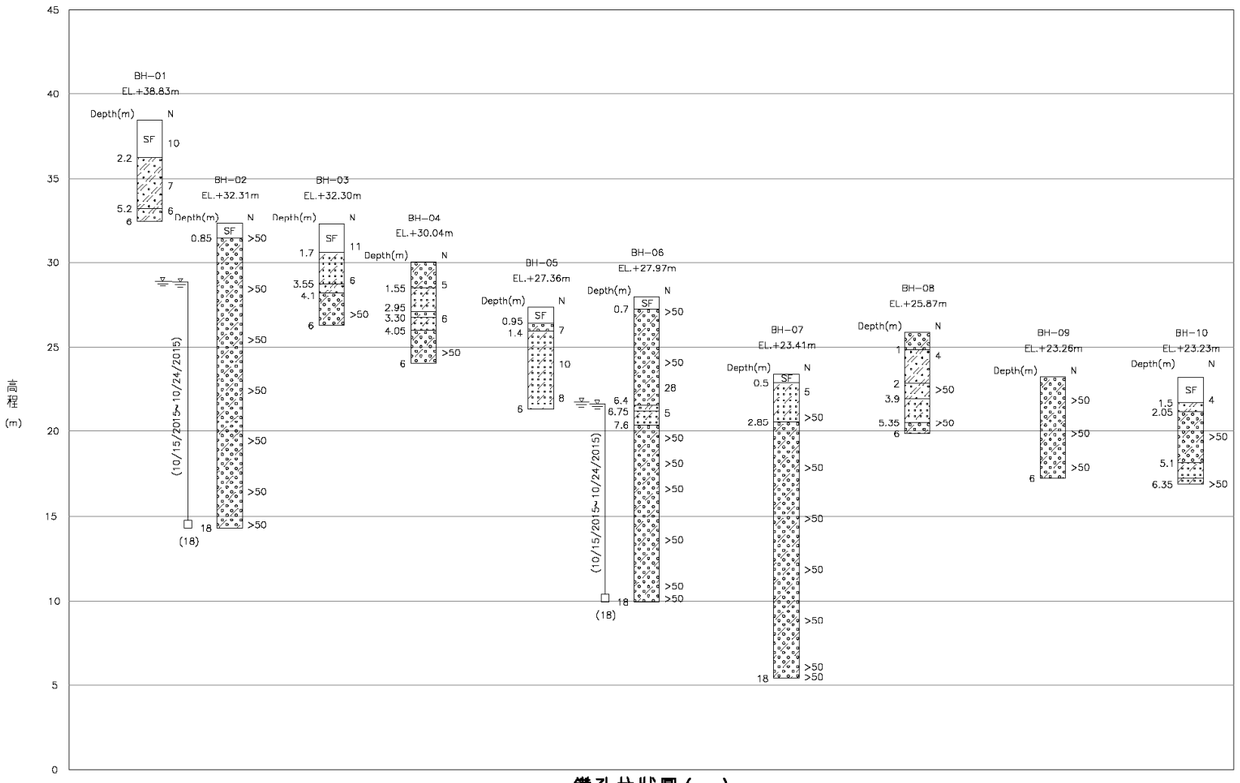


圖 2.2-3　計畫範圍鑽孔平面配置示意圖



鑽孔平面圖(一)

S=1:2000



鑽孔柱狀圖(一)

H=1:2000,V=1:150

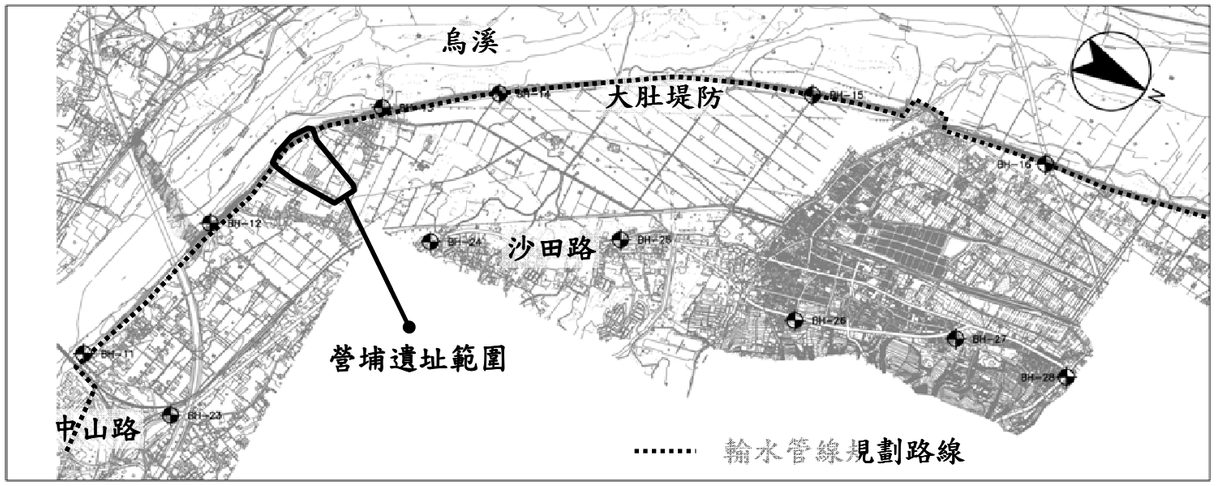


比例尺
0 50 100 150M
1:2000
比例尺
0 2.5 5 7.5 10M
1:150

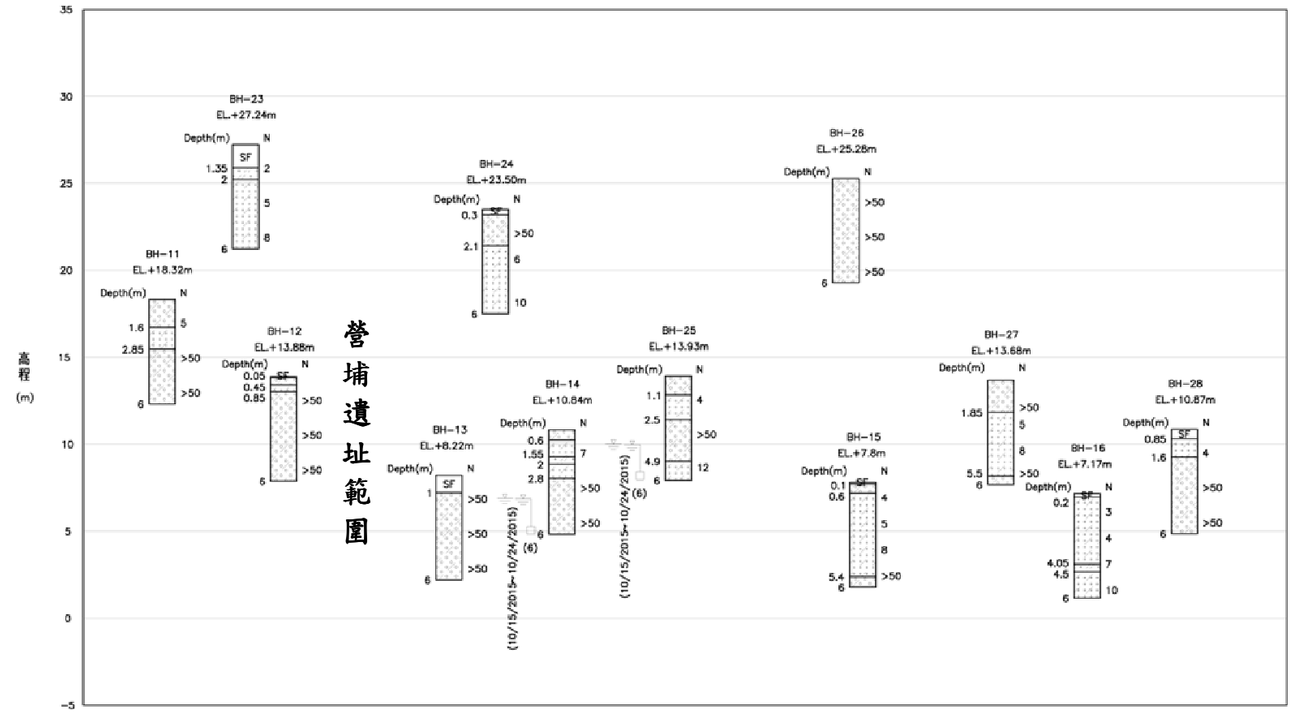
圖例：

- 鑽孔位置
- SF 鋪面、回填土或表層土
- 卵礫石 (GM)
- 砂質粉土 (ML)
- 粉質細砂 (SM)
- 粉質黏土 (CL/CH)
- EL. 地表高程(本圖高程以基隆平均海水面爲準)
- N 現場標準貫入試驗打擊數(次/30公分)
- 水位觀測井
- 水壓計
- 地下水位(或範圍)，水壓計或水位觀測井安裝完成後之量測值(量測時間10/15/2015~10/24/2015)
- d 埋設深度

圖 2.2-4　鑽孔柱狀圖(一)



鑽孔平面圖(二)
S=1:2000



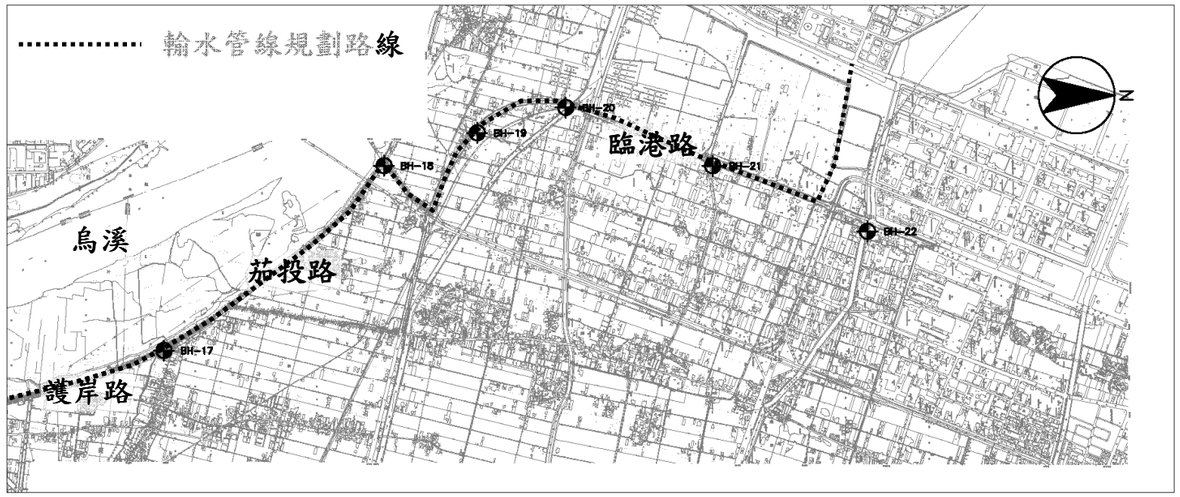
鑽孔柱狀圖(二)
H=1:2000,V=1:150



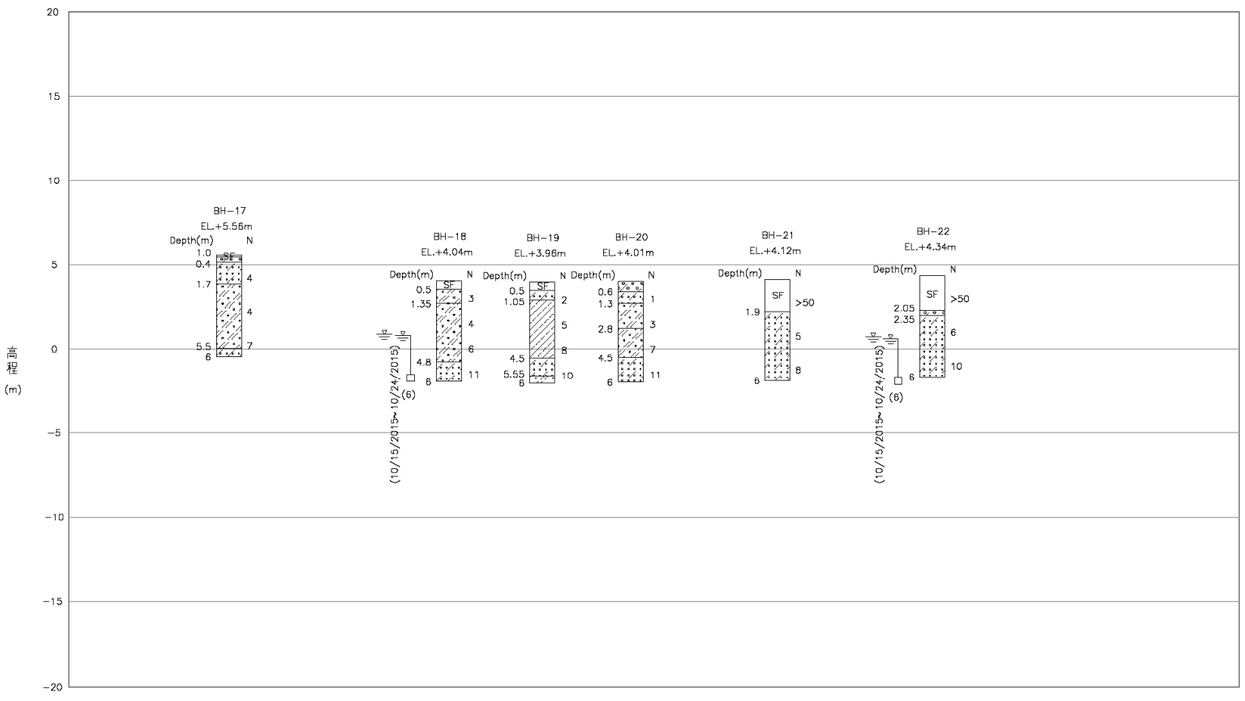
圖例：

- 鑽孔位置
- SF 鋪面、回填土或表層土
- 卵礫石 (GM)
- 砂質粉土 (ML)
- 粉質細砂 (SM)
- 粉質粘土 (CL/CH)
- EL. 地表高程(本圖高程以基隆平均海水面爲準)
- N 現場標準貫入試驗打擊數(次/30公分)
- 水位觀測井
- 水壓計
- 地下水位(或範圍)，水壓計或水位觀測井安裝完成後之量測值(量測時間10/15/2015~10/24/2015)
- d 埋設深度

圖 2.2-5　鑽孔柱狀圖(二)



鑽孔平面圖(三)
S=1:2000



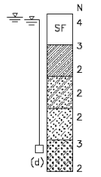
鑽孔柱狀圖(三)
H=1:2000,V=1:150



比例尺
0 50 100 150M
1:2000
比例尺
0 2.5 5 7.5 10M
1:150

圖例：

- 鑽孔位置
- SF 鋪面、回填土或表層土
- 卵礫石(GM)
- 砂質粉土(ML)
- 粉質細砂(SM)
- 粉質黏土(CL/CH)



EL. 地表高程(本圖高程以基隆平均海水面爲準)
N 現場標準貫入試驗打擊數(次/30公分)
水位觀測井
水壓計
地下水位(或範圍)，水壓計或水位觀測井安裝完成後之量測值(量測時間10/15/2015~10/24/2015)
d 埋設深度

圖 2.2-6　鑽孔柱狀圖(三)

2.3 水文

烏溪發源於中央山脈合歡山東麓(EL.2,596公尺)，東以中央山脈為界，北鄰大甲溪流域，南毗濁水溪流域，由至臺中市龍井區出海口注入臺灣海峽，全長119.1公里，河床平均坡降約1/92，流域面積約2,026平方公里。主要水系包含烏溪主流及北港溪、南港溪、大里溪、旱溪、貓羅溪、筏子溪等主要支流。



烏溪水系上游坡陡流急，河道可蓄洪水量有限，下游地區已高度發展，防洪體系已具規模，因受地形限制，蓄洪、分洪兩種方法均不適用，其治理以束洪、導洪為主要手段。

本計畫區域位於烏溪主流下游省道臺63線至出海口附近省道臺61線之間，各主要支流均已在計畫區域上游匯入。

(1) 水質

(a) 水體分類

烏溪水區水體分類業經行政院環保署至國環境水質監測資訊網及環境水質年報公告(中華民國103年)，本計畫範圍於福馬圳測站屬乙類水體河段，大度橋測站則屬丙類水體河段。

(b) 水質

環保署於烏溪主支流共設有20處河川水質測站，其中鄰近計畫範圍之測站為烏溪福馬圳、大度橋、大里溪溪南橋、筏子溪集泉橋及旱溪樹王橋等共5處測站(詳圖2.3-1)。

依據測站最新監測資料(104年10月)，烏溪上流於烏溪橋肖未匯流入大里溪、筏子溪、貓羅溪等支流處，其水質屬中度污染；兩匯入上述支流於大度橋及福馬圳後，其水質屬中度污染；支流筏子溪集泉橋之水質均屬未(稍)受污染狀態，支流大里溪溪南橋

之水質則屬輕度污染(詳表2.3-1)。



資料來源：行政院環保署-全國環境水質監測資訊網

圖 2.3-1　鄰近計畫範圍測站圖

表 2.3-1　鄰近區域河川污染狀況

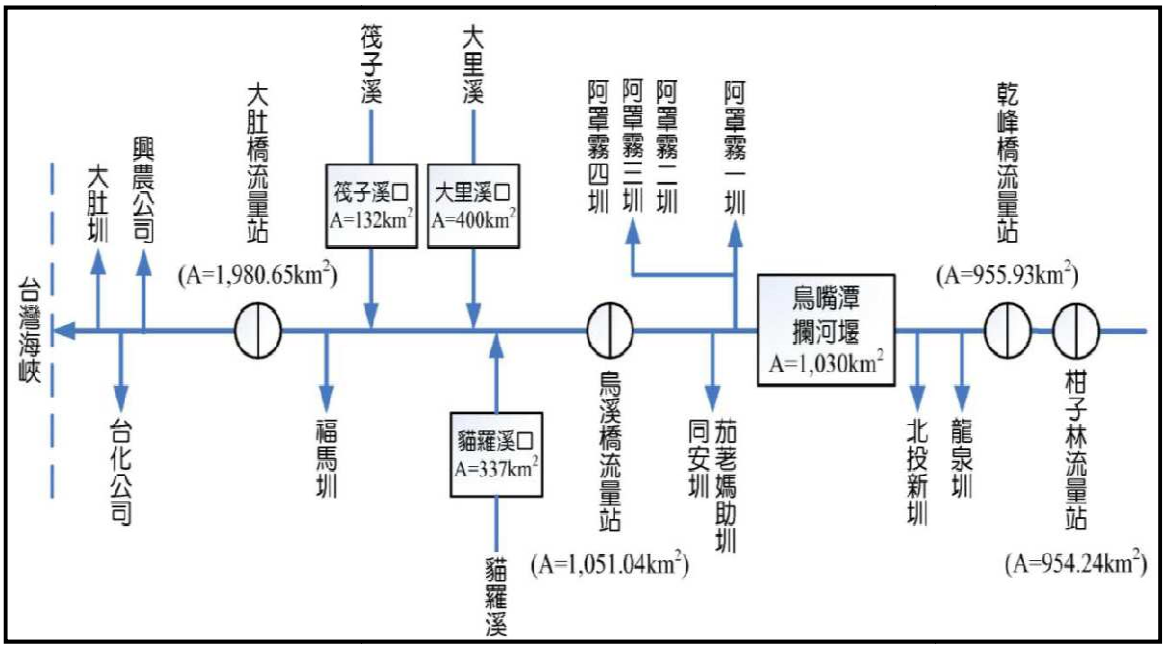
河川名稱	測站名稱	104 年 10 月					
		河川污染分類指數(RPI)		溶氧量(mg/L)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	氨氮(mg/L)
烏溪	福馬圳	中度污染	3.3	7.1	1.1	178	0.14
烏溪	大度橋	中度污染	3.8	6.7	1.9	176	0.72
烏溪	烏溪橋	中度污染	3.3	8.2	<1.0	399	0.06
大里溪	溪南橋	輕度污染	2.8	7.6	1.6	60.8	0.81
筏子溪	集泉橋	未(稍)受污染	1.0	7.8	1.1	5.2	0.24
旱溪	樹王橋	輕度污染	2.3	7.7	2.6	7.4	2.25

資料來源：行政院環保署-全國環境水質監測資訊網

(2) 水量

本計畫流量分析係採用烏溪橋及大肚橋流量站民國69~103年共35年歷史「日流量」紀錄，流量站位置詳圖2.3-2。依據大肚橋水文站資料，年平均流量約為115.22cms；豐水期為4~9月，平均流量約164.05cms，豐水期間流量約佔年流量之71.2%；10~3月枯水期間之平

均流量約66.38cms，枯水期間流量約僅佔年流量之28.8%，豐枯比約7:3，差異明顯。

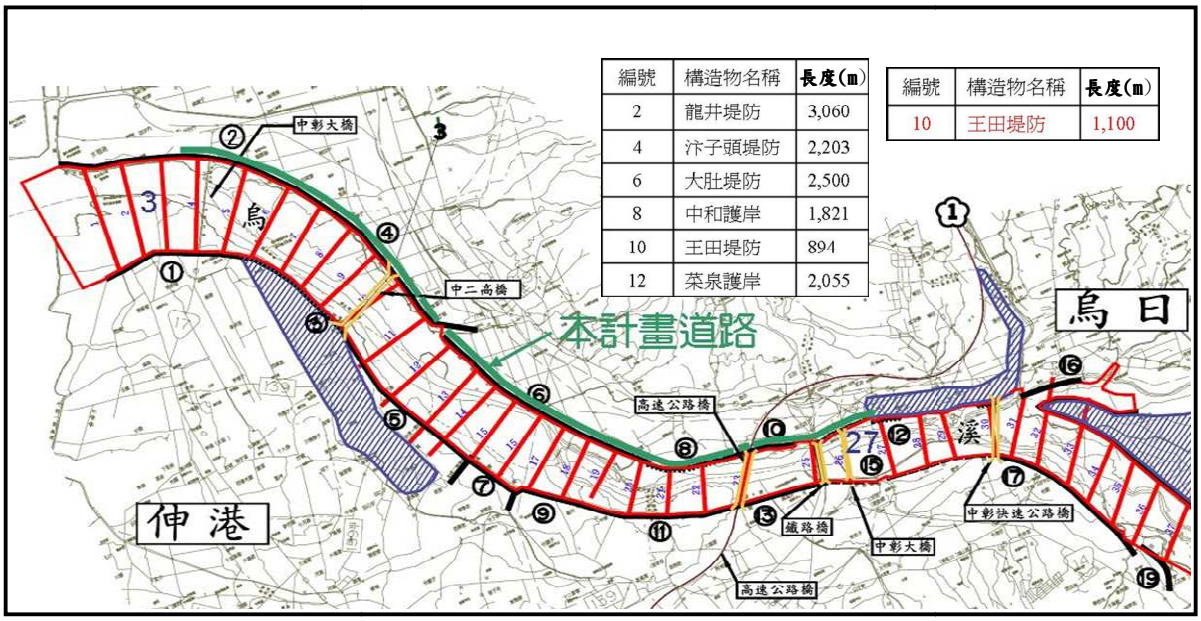


資料來源：經濟部水利署-地理資訊倉儲中心

圖 2.3-2　烏溪流量站位置示意圖

(3) 河川整治

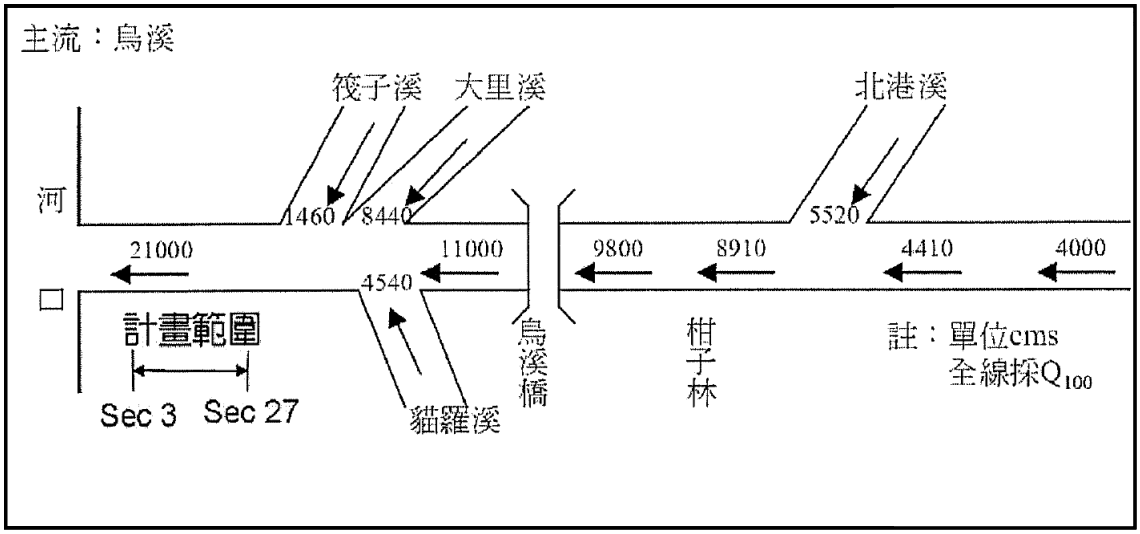
本計畫放流水管線其路線規劃係自環中路轉入環河路，沿環河路及烏溪北岸水防道路至臺中港特定區指定接水點附近為止，全長約28公里，即約於烏溪治理計畫斷面3至斷面27之間(詳圖2.3-3)。



資料來源：經濟部水利署-地理資訊倉儲中心

圖 2.3-3　烏溪河段既有防洪設施平面示意圖

此外，依據臺灣省水利局77.9「烏溪本流及支流眉溪治理規劃報告」及經濟部水利署80.3「烏溪水系治理基本計畫(本流及支流筏子溪與眉溪)」等報告指出，烏溪治理採用100年回歸頻率洪峰流量為計畫流量，計畫流量為21,000cms(詳圖2.3-4)，水道治理計畫線業已完成公告多時，另計畫堤頂高程係採計畫洪水位加1.5m出水高為原則，經查現有堤防多已達到計畫堤頂高程要求，茲彙整與本計畫有關之堤防及水理因子，詳表2.3-2所示，以作為本工程規劃之參考。



資料來源：經濟部水利署-地理資訊倉儲中心

圖 2.3-4　烏溪河段計畫流量示意圖

表 2.3-2　烏溪北側河段既有防洪設施彙整表

項次	河川斷面編號	堤防名稱	Q_{100} 計畫洪水位 (m)	計畫堤頂高程 (m)
1	27~22	王田堤防	23.35~15.76	24.85~17.26
2	23~20	中和護岸	17.20~13.34	18.70~14.84
3	21~12	大肚堤防	14.40~9.33	15.90~10.83
4	13~7	汴子頭堤防	9.69~7.29	11.18~8.79
5	8~3	龍井堤防	7.77~5.89	9.27~7.39

資料來源：本計畫整理

2.4 土地利用及都市發展

經查計畫範圍所涵蓋之都市計畫包括：「臺中港特定計畫區」、「大肚都市計畫區」、「王田交流道附近特定區計畫」、「烏日都市計畫區」、「臺中市都市計畫區」等(詳圖2.4-1)，概分述各都市計畫內容如下：

(1) 臺中港特定區計畫

臺中港特定區計畫於民國61年發布實施，計畫範圍北以大甲溪南岸為界，南至大肚溪南岸，東倚大肚山，部分地區以臺中市為界，西側至海灣海岸止；南北長約17公里、東西寬約13公里，包括梧棲區全部，清水、沙鹿、龍井區大部分及大肚區一小部分，總面積約20,045.91公頃。

於民國103年公佈實施「臺中港特定區計畫(第三次通盤檢討)」，第三次通盤檢討係以第二次通盤檢討範圍為主，配合都市計畫圖重製作業及行政院核定之臺中港港區範圍與臺中港務公司未來發展腹地需求進行計畫範圍之調整訂定，檢討後面積為19,669.24公頃，計畫年期以民國100年作為計畫目標年，以58萬人為計畫人口，居住密度每公頃約263人，其變更前後土地使用面積對照表，變更臺中港特定區計畫(第三次通盤檢討)(第一階段)(經內政部都市計畫委員會第831次會議審決部分)變更前後土地使用面積對照，詳表2.4-1~表2.4-2所示。

(2) 大肚都市計畫區

計畫範圍南北兩側分別鄰接高速公路王田交流道附近特定區與

臺中港特定區，西至烏溪汴子頭堤防，東至縱貫鐵路以東約700~980公尺，總面積約513.08公頃。行政轄區包括：大肚、山陽、頂街、大東、永和、磺溪、永順、成功及新興等里全部或部分。

(3) 王田交流道附近特定區計畫

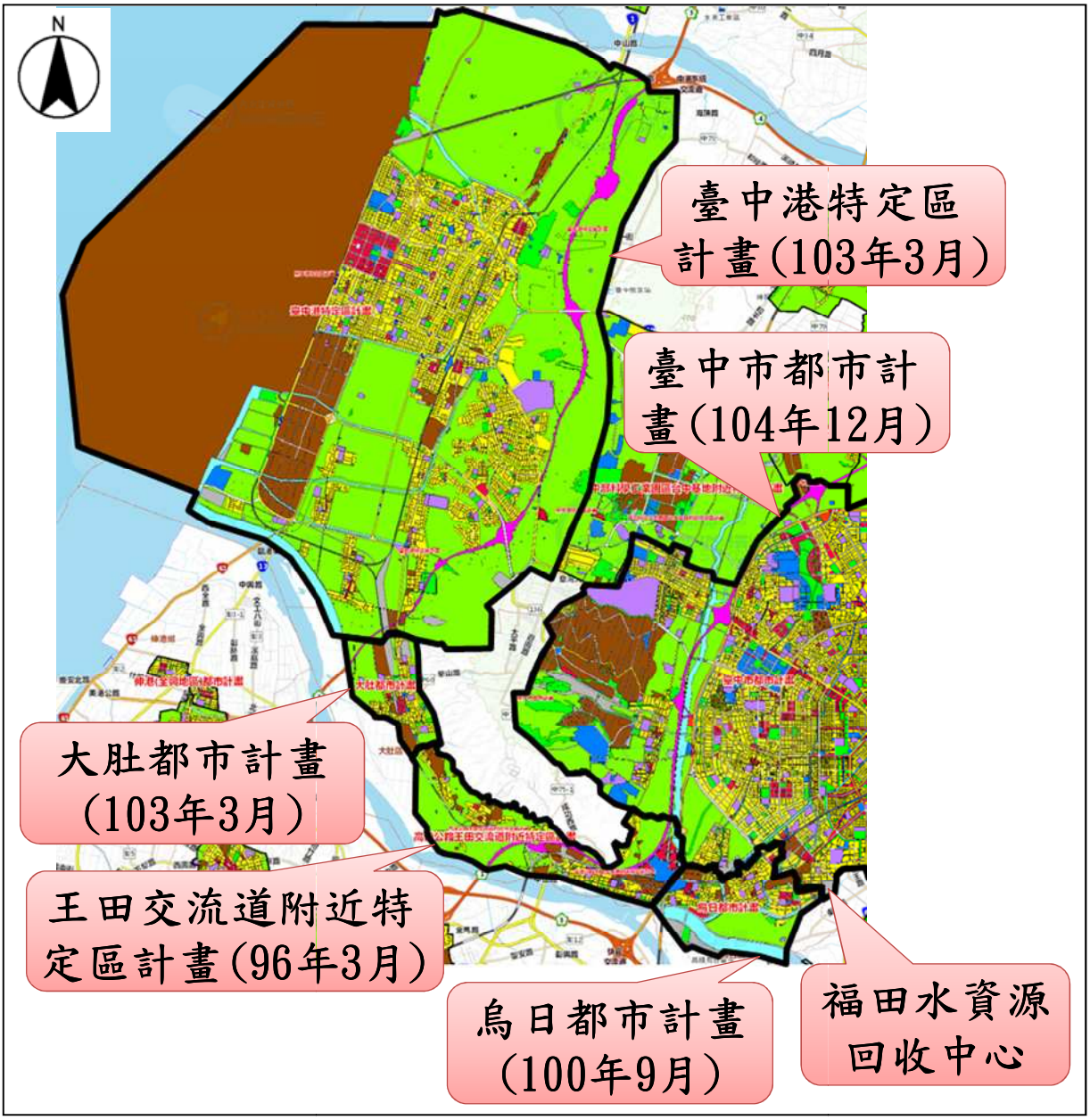
計畫範圍東以筏子溪與烏日都市計畫為界，西鄰大肚本圳，南至大肚溪，北迄臺中市都市計畫界、成功嶺基地、大肚山麓、灌溉溝渠及大肚都市計畫界等(包括高速鐵路臺中車站地區之範圍)，計畫面積約1,286.37公頃。

(4) 烏日都市計畫區

計畫範圍東臨南區、大里區及霧峰區，西以筏子溪及烏溪為界，南至大里溪南側及高速鐵路臺中調車廠附近，北與南屯區銜接，總面積為915.68公頃，行政轄區包括湖日、烏日、九德、仁德、前竹、王光、光明、東興、溪壩及螺潭等里全部或部分，本都市計畫區內含擴大都市計畫地區，目前尚在審議中。

(5) 臺中市都市計畫區

計畫區範圍北側臨接中部科學工業園區臺中基地附近特定區計畫、 大雅都市計畫、高速公路豐原交流道附近特定區計畫、潭子都市計畫；東側為臺中市大坑風景特定區計畫、大平（新光地區）都市計畫、大平都市計畫；南側臨接大里都市計畫、烏日都市計畫及高速公路王田交流道附近特定區計畫，西側臨接臺中港特定區計畫，行政轄區涵蓋臺中市中區、北區、東區、南區、西區、南屯 區之全部及部分西屯區、部分北屯區，總面積 11,337.04 公頃，本案福田水資源回收中心即位於臺中市都市計畫區範圍內 。



資料來源：臺中市政府網站資料。

圖 2.4-1　計畫區域都市計畫範圍示意圖

表 2.4-1　變更臺中港特定區計畫(第三次通盤檢討)變更前後土地使用面積對照表

項目			現行計畫面積(公頃)	通盤檢討增減面積(公頃)	本次通盤檢討後面積(公頃)		
					面積(公頃)	佔都市發展用地百分比	佔總面積百分比
土地使用分區	第二種住宅區		493.4302	-0.0302	493.4000	9.06%	2.46%
	第三種住宅區		53.1603	0	53.1603	0.98%	0.27%
	第四種住宅區		1,636.4231	-0.1855	1636.2376	30.03 %	8.16%
	第五種住宅區		18.9363	0	18.9363	0.35 %	0.09%
	住宅區小計		2,201.9499	-0.2157	2201.7342	40.42 %	10.98%
	第一種商業區		9.8585	0	9.8585	0.18 %	0.05%
	第二種商業區		20.9945	0	20.9945	0.39 %	0.10%
	第三種商業區		52.7629	0	52.7629	0.97 %	0.26%
	第四種商業區		62.2475	0	62.2475	1.14 %	0.31%
	商業區小計		145.8634	0	145.8634	2.68 %	0.72%
	關連工業區		527.8274	+0.5011	528.3285	9.70 %	2.64%
	乙種工業區		123.2652	0	123.2652	2.26 %	0.61%
	零星工業區		2.6249	-0.0197	2.6052	0.05 %	0.01%
	環保設施專用區		2.8085	0	2.8085	-	0.01%
	農會專用區		0.5237	0	0.5237	0.01 %	0.00%
	文事研究中心區		75.7128	0	75.7128	1.39 %	0.38%
	文教區		3.3639	+0.0666	3.4305	0.06 %	0.02%
	工商綜合專用區		6.9394	0	6.9394	0.13 %	0.03%
	加油站專用區		0.7448	0	0.7448	0.01 %	0.00%
	車站專用區		2.4574	0	2.4574	0.05 %	0.01%
	保存區		0.2025	0	0.2025	-	0.00%
	宗教專用區		4.9325	0	4.9325	0.09 %	0.02%
	醫療專用區		1.6941	0	1.6941	0.03 %	0.01%
	港埠專用區		7,021.8364	-13.5957	7008.2407	-	34.96%
	防風林區		10.6687	0	10.6687	-	0.05%
	農業區		4,627.1551	+35.4804	4662.6355	-	23.26%
	保護區		2,518.0170	-0.1204	2517.8966	-	12.56%
	電力專用區		28.9462	0	28.9462	-	0.14%
	電信專用區		3.0398	0	3.0398	0.06%	0.01%
	河川區		0.0000	+169.7589	169.7589	3.12%	0.85%
	小計		17,310.5736	+191.8555	17502.4291	-	87.27%
公共設施用地	機關用地		56.1542	+0.5066	56.6608	1.04 %	0.28%
	電信事業用地		1.2201	-1.0077	0.2124	0.00%	0.00%
	自來水事業用地		8.2473	+0.1840	8.4313	0.15 %	0.04%
	自來水事業用地兼供道路使用		0.7607	0.0049	0.7656	0.01 %	0.00%
	郵政事業用地		0.8372	0	0.8372	0.02 %	0.00%
	變電所用地		20.4374	0	20.4374	-	0.10%
	軍事機關用地		15.7046	0	15.7046	-	0.08%
	學校用地	文(小)	60.8114	+2.1444	62.9558	1.16 %	0.31%
		文(中)	42.2549	0	42.2549	0.78 %	0.21%
		文(九)	74.4428	-5.0426	69.4002	1.27 %	0.35%
		文(高、職)	53.0423	+2.8982	55.9405	1.03 %	0.28%
		小計	230.5514	0	230.5514	4.23 %	1.15%

註：1.第一階段發布實施內容係依據「變更台中港特定區計畫(第三次通盤檢討)有關計畫圖重製、油庫專用區及部分公墓用地恢復原分區案」(100 年 2 月)
2. 都市發展用地不包含環保設施專用區、港埠專用區、油庫專用區、防風林區、農業區、保護區、保存區、電力專用區、軍事機關用地、變電所用地、電路鐵塔用地、污水處理廠用地、垃圾處理場用地、溝渠用地、河道用地、環保用地、海堤用地、燈塔用地、公墓用地等面積。
3. 表內面積應依據核定圖實地分割測量面積為準。

表 2.4-2　變更臺中港特定區計畫(第三次通盤檢討)變更前後土地使用面積對照表(續)

項目			現行計畫面積(公頃)	通盤檢討增減面積(公頃)	本次通盤檢討後面積(公頃) 面積(公頃)	佔都市發展用地百分比	佔總面積百分比
公共設施用地	公園用地	公園用地	104.5892	0	104.5892	1.92 %	0.52%
		市鎮公園用地	70.9337	0	70.9337	1.30 %	0.35%
		都會公園用地	21.7945	0	21.7945	0.40 %	0.11%
		小計	197.3174	0	197.3174	3.62 %	0.98%
	兒童遊樂場用地		6.3620	0	6.3620	0.12 %	0.03%
	鄰里公園用地兼供兒童遊樂場使用		0.6477	0	0.6477	0.01 %	0.00%
	體育場用地		50.3210	0	50.3210	0.92 %	0.20%
	綠地用地		99.7184	-10.9039	88.8145	1.63 %	0.45%
	停車場用地		6.4187	0	6.4187	0.12 %	0.03%
	廣場兼停車場用地		0.0858	0	0.0858	0.00 %	0.00%
	市場用地		24.8851	0	24.8851	0.46 %	0.12%
	加油站用地		0.5899	0	0.5899	0.01 %	0.00%
	抽水站用地		0.2563	0	0.2563	0.00 %	0.00%
	電路鐵塔用地		5.6840	-0.1491	5.5349	-	0.03%
	污水處理廠用地		21.0153	0	21.0153	-	0.10%
	垃圾處理場用地		12.5660	0	12.5660	-	0.06%
	溝渠用地		280.1266	-169.7589	110.3677	-	0.55%
	河道用地		118.8602	0	118.8602	-	0.59%
	環保用地		4.7545	0	4.7545	-	0.02%
	溝渠用地兼供停車場使用		2.9423	0	2.9423	0.05 %	0.01%
	海堤用地		3.1055	0	3.1055	-	0.02%
	海堤用地兼供道路使用		0.3810	0	0.3810	0.01 %	0.00%
	道路用地		1,116.5931	+0.4478	1117.0409	20.51 %	5.72%
	道路用地(供高速公路使用)		228.2412	0	228.2412	4.19 %	1.14%
	道路用地兼供高速公路使用		19.3822	0	19.3822	0.36 %	0.10%
	道路用地兼供廣場使用		0.3463	0	0.3463	0.01 %	0.00%
	道路用地兼供溝渠使用		0.2544	0	0.2544	0.00 %	0.00%
	道路用地兼供河道使用		2.8192	0	2.8192	0.05 %	0.01%
	園道用地		10.4932	0	10.4932	0.19 %	0.05%
	人行廣場用地		17.3382	0	17.3382	0.32 %	0.09%
	車站用地		5.4082	0	5.4082	0.10%	0.03%
	鐵路用地		109.5885	-11.1792	98.4093	1.81%	0.49%
	鐵路用地兼供高速公路使用		2.9446	0	2.9446	0.05 %	0.01%
	鐵路兼道路用地		0.2367	0	0.2367	0.00 %	0.00%
	燈塔用地		0.6803	0	0.6803	-	0.00%
	遊憩服務用地		0.3454	0	0.3454	0.01 %	0.00%
	公墓用地		50.8381	0	50.8381	-	0.25%
	小計		2,735.3342	-191.8555	2,543.4787	-	12.73%
合計(1)都市發展用地			5,299.4611	+148.1437	5447.6048	100.00%	-
合計(2)總面積			20,045.3585	0	20045.3585	-	100.00%

註：1.第一階段發布實施內容係依據「變更台中港特定區計畫(第三次通盤檢討)有關計畫圖重製、油庫專用區及部分公墓用地恢復原分區案」(100年2月)
2. 都市發展用地不包含環保設施專用區、港埠專用區、油庫專用區、防風林區、農業區、保護區、保存區、電力專用區、軍事機關用地、變電所用地、電路鐵塔用地、污水處理廠用地、垃圾處理場用地、溝渠用地、河道用地、環保用地、海堤用地、燈塔用地、公墓用地等面積。
3. 表內面積應依據核定圖實地分割測量面積為準。

2.5 計畫埋管路線道交通情形

經蒐集民國103年公路總局彙整計畫範圍鄰近公路之統計資料，包括：臺1、臺1乙、臺17、臺61、臺74及特7等(詳圖2.5-1)，統計資料彙整如表2.5-1所示。

其中以臺1線王田交流道~中彰縣界、臺1乙線烏日~王田、臺74線成功交流道~筏子溪橋及臺74線筏子溪橋~高鐵臺中交流道等路段尖峰小時單向交通量達2,000PCU以上，其餘路段現況尖峰小時單向交通量均小於2,000PCU。

另在各路段現況尖峰小時交通服務水準分析方面，除臺74線成功交流道~筏子溪橋及臺74線筏子溪橋~高鐵臺中交流道等路段尖峰小時服務水準達D級外，其餘路段現況尖峰小時服務水準均能維持C級外以上。

表 2.5-1　公路總局民國 103 年交通量調查統計表

編號	路線編號	路段	起迄樁號	方向(北)	車道佈設	尖峰小時交通量(PCU)	方向係數
1	臺1線	沙鹿~龍井	164K+041~175K+804	北	三快1慢	1,027	0.51
				南	三快1慢	1,302	
2	臺1線	龍井~大肚	175K+804~178K+205	北	三快	1,187	0.50
				南	三快1慢	1,048	
3	臺1線	大肚~王田交流道	178K+205~183K+967	北	二快1慢	1,749	0.50
				南	二快	2,071	
4	臺1線	王田交流道~中彰縣界	183K+967~186K+280	北	二快1慢	2,379	0.51
				南	二快1慢	2,265	
5	臺1乙線	烏日~王田	17K+221~21K+921	北	三快	2,096	0.51
				南	三快	2,506	
6	臺17線	清水~梧棲	6K+967~10K+201	北	三快1慢	917	0.54
				南	三快1慢	865	
7	臺17線	梧棲~臨港二號橋	10K+201~15K+457	北	三快1慢	1,228	0.57
				南	三快1慢	899	
8	臺61線	清水~梧棲	150K+000~154K+900	北	二快	1,294	0.51
				南	二快	1,516	
9	臺74線	成功交流道	1K+650~	東	三快	4,617	0.51

編號	路線編號	路段	起迄樁號	方向(北)	車道佈設	尖峰小時交通量(PCU)	方向係數
		~筏子溪橋	2K+500	南	三快	3,982	
10	臺74線	筏子溪橋~高鐵臺中交流道	2K+500~4K+500	東	三快	4,777	0.50
				南	三快	3,863	
11	特7號道路	龍水派出所~臺1線交岔路口	0K+000~2K+300	東	二快1慢	764	0.51
				南	二快1慢	962	

資料來源：中華民國交通部公路總局網站



資料來源：本計畫整理。

圖 2.5-1　計畫區道路系統圖

2.6 文化遺址

本計畫放流管預計行經路段，經查鄰近之文化遺址分別計有船仔頭遺址及營埔遺址(詳圖2.6-1)，茲針對該兩處遺址說明如下：

(1) 營埔遺址

營埔遺址位於烏溪北岸，營埔里渡船頭聚落東側，堤防以北至

鐵道的附近地區(臧振華等1995：0616-YP-1，劉益昌等 2007a)，長寬大致950×500m，面積約450,000m^2，年代約當3500-2000 B.P.，出土相當大量的文化遺物，遺址目前大部分為水田，少部分建築及工廠，除受農作損害之外，餘保存狀況尚好，為中部地區相當重要之代表性遺址。

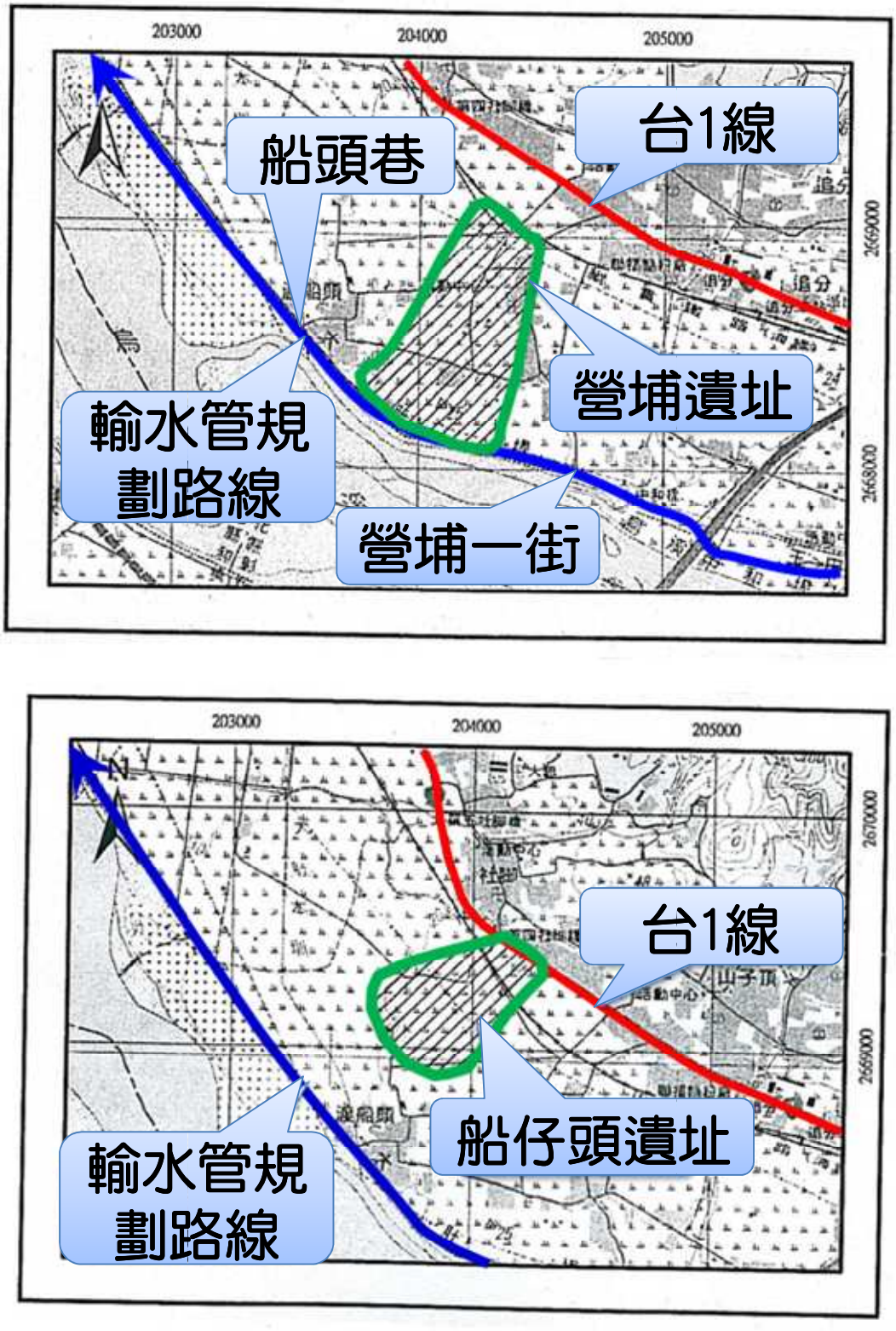
本案輸水管線於營埔一街至船頭巷範圍間，穿越營埔遺址南端，需依相關規定申請辦理調查、搶救挖掘、施工監看等相關作業。

營埔遺址範圍介於鑽孔孔號BH-12與BH-13之間，搶救挖掘工作主要位於中填層，屬較軟弱之地質，於遺址範圍內無法打設擋土設施，且需由人工方式進行開挖，故需特別留意施工人員之安全，建議可採人工斜坡明挖方式進行搶救挖掘工作。

(2) 船仔頭遺址

船仔頭遺址位於烏溪北岸，為2006年由劉益昌等新調查發現之遺址，屬臺中市大肚區營埔里，位於營埔里內北側，東側至沙田路，渡船頭聚落北側，東南側則緊鄰營埔遺址，屬大肚臺地內南側山麓烏溪河階，於臺1省道177.8K處轉營埔巷後可達(劉益昌等2007b)。

調查時可見日堤斷面有多量的文化遺物及具有文化層堆積之地層斷面，具有牛罵頭文化及番仔園文化晚期的鹿寮類型，主要出土橙色夾砂陶、灰褐色夾砂陶、灰黑色夾砂陶等，硬度頗高(劉益昌等2007a)。



資料來源：臺中市政府文化局提供。

圖 2.6-1　本計畫放流管線與文化遺址之相對區位示意圖

2.7 相關計畫

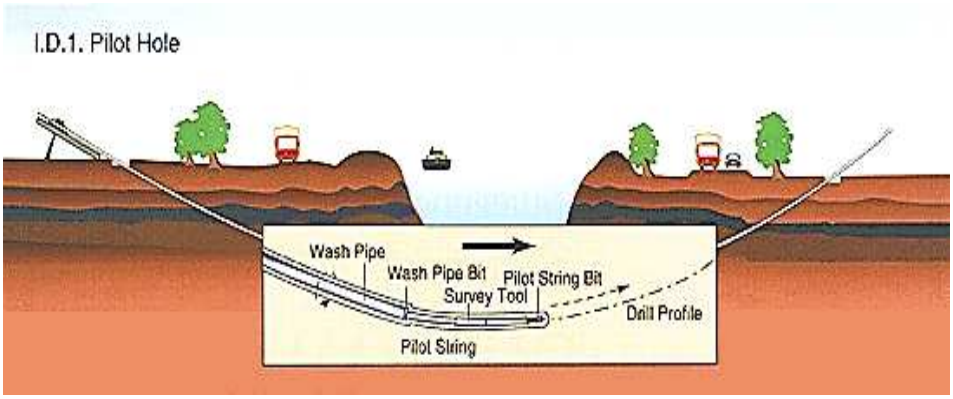
鄰近本計畫且可能產生工期、工區互相競合之計畫包括中油公司「北部液化天然氣接收站第二期計畫(臺中廠二期計畫)之輸氣管線工程」及臺中市政府「生活圈四號大肚段計畫道路」等，概分述如下：

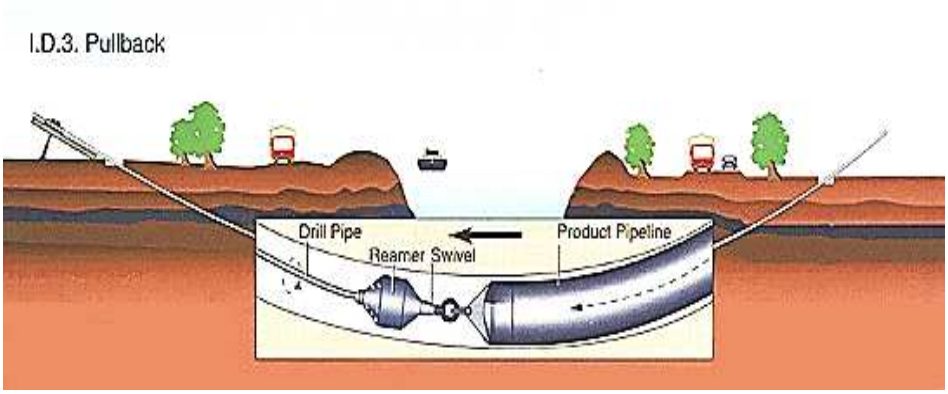
(1) 北部液化天然氣接收站第二期計畫之輸氣管線工程

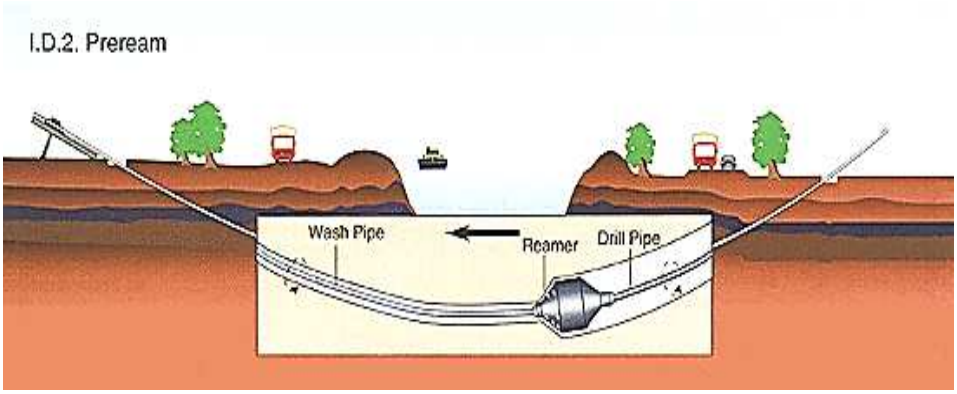
臺灣中油公司為增加供應臺電公司通霄電廠更新擴建計畫及大潭電廠提高機組容量因數後之新增用氣需求，規劃北部液化天然氣接收站二期計畫，該計畫中需新設陸上輸氣管線，新建自臺中廠至現有烏溪陽離站之26"陸上輸氣管線，並與既有陸上輸氣管線銜接，如圖2.7-1所示，目前僅於大肚堤防開口堤端附近進行施工，其餘線段則尚未施工。

管線路徑自LNG碼頭南側穿越臺中港南北向航道及40號碼頭北側桔棒大排出口，並於臺中港轉運專業區北側道路上岸，後沿港口道路穿出臺中港區範圍至臺17線後，自臺61線折向南接至茄投路交叉口續向南行，沿大肚溪北岸堤防道路(包括龍井堤防、汴仔頭堤防、大肚堤防、中和護岸及王田堤防)，行至臺中市大肚區營埔里新設一座烏溪閘閥站後，再通過烏溪到達南岸之既有烏溪陽離站，全長約21.8公里。

中油26吋輸氣管線工程依施工方式可分陸管工程段與HDD(水平導向鑽掘)工程段，其中陸管工程段以明挖與推進工法施工(施工標準圖詳圖2.7-2所示)，而HDD工程段則以鑽掘機進行施工，其施工方法如下圖所示，該工程最深深度達地表面下25m。





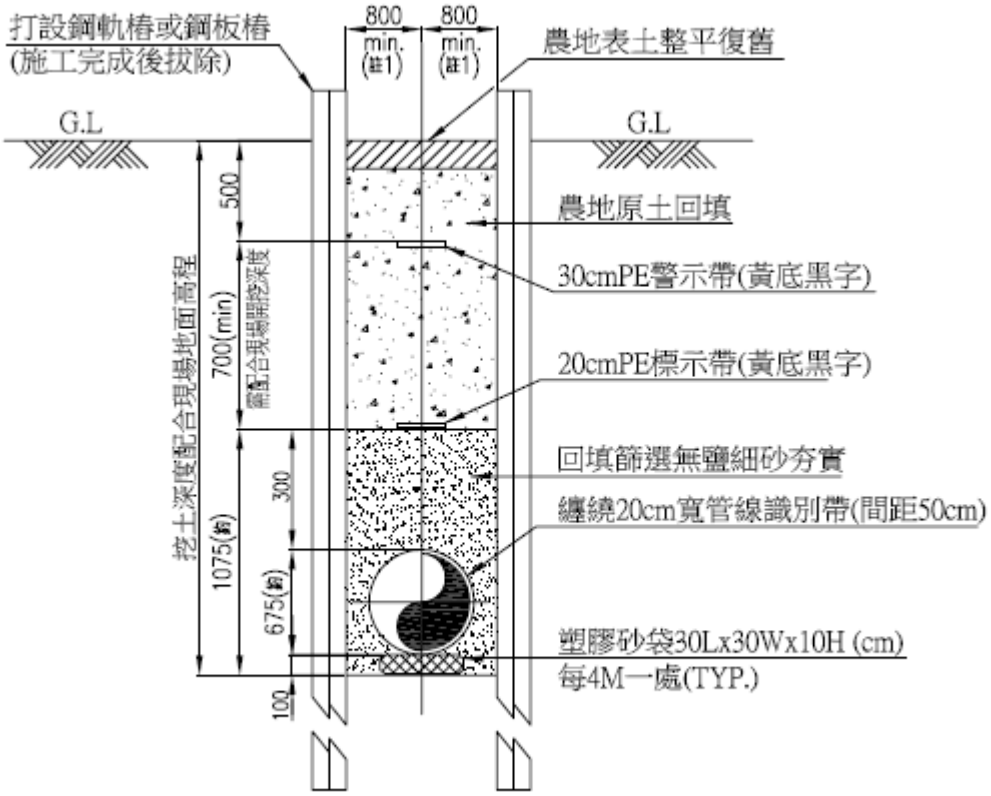


輸水管線於規劃設計時，需考量輸氣管線陸管工程與HDD工程出、入土端設置位置與高程，以避免造成施工衝突。

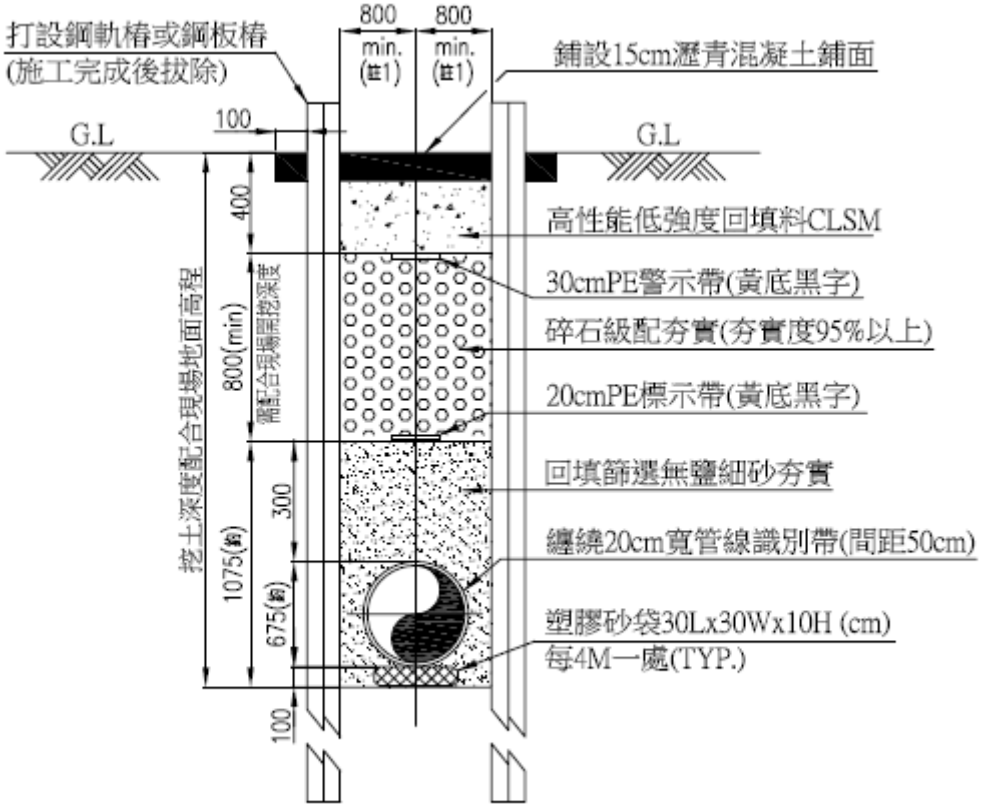


資料來源：本計畫整理。

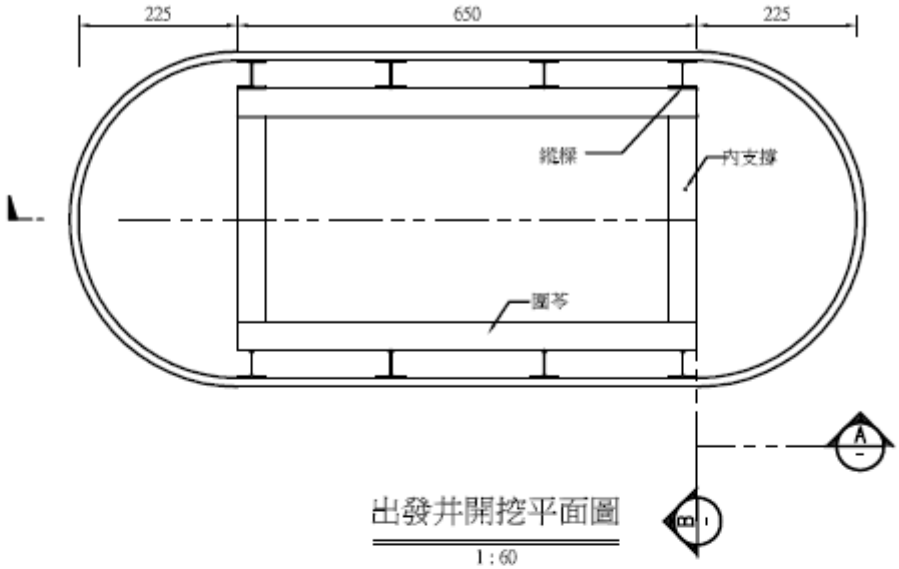
圖 2.7-1　北部液化天然氣接收站第二期計畫輸氣管線路線圖



農地、綠帶段管線埋設標準圖

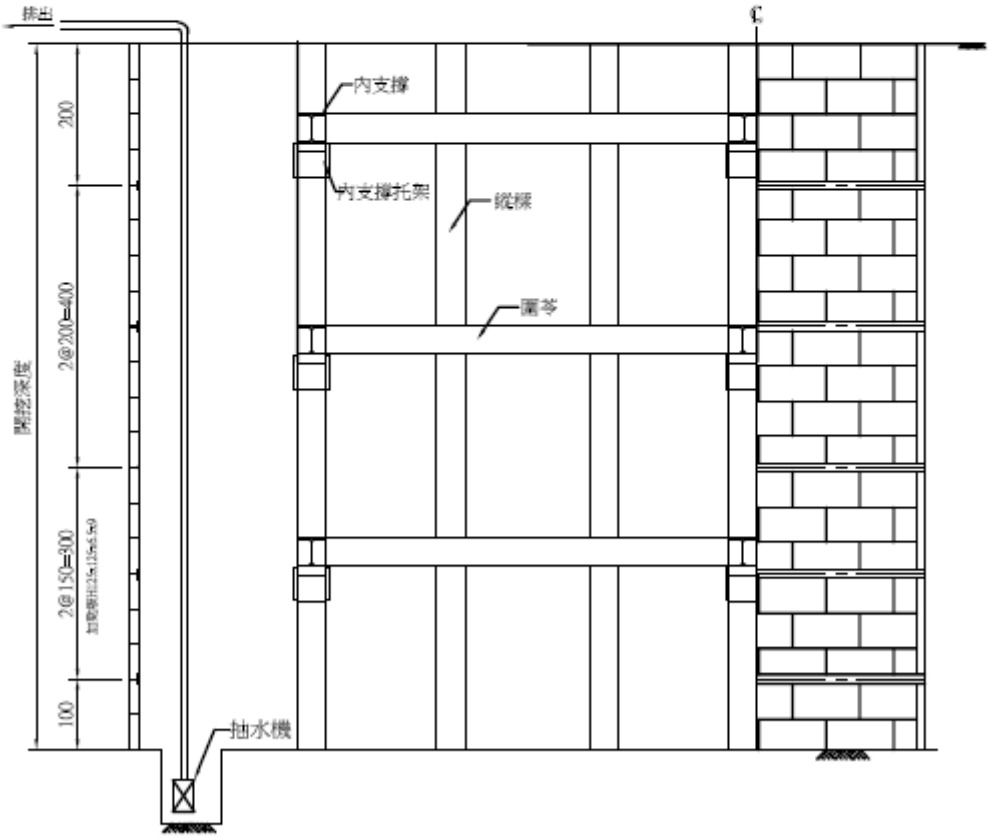


道路段管線埋設標準圖



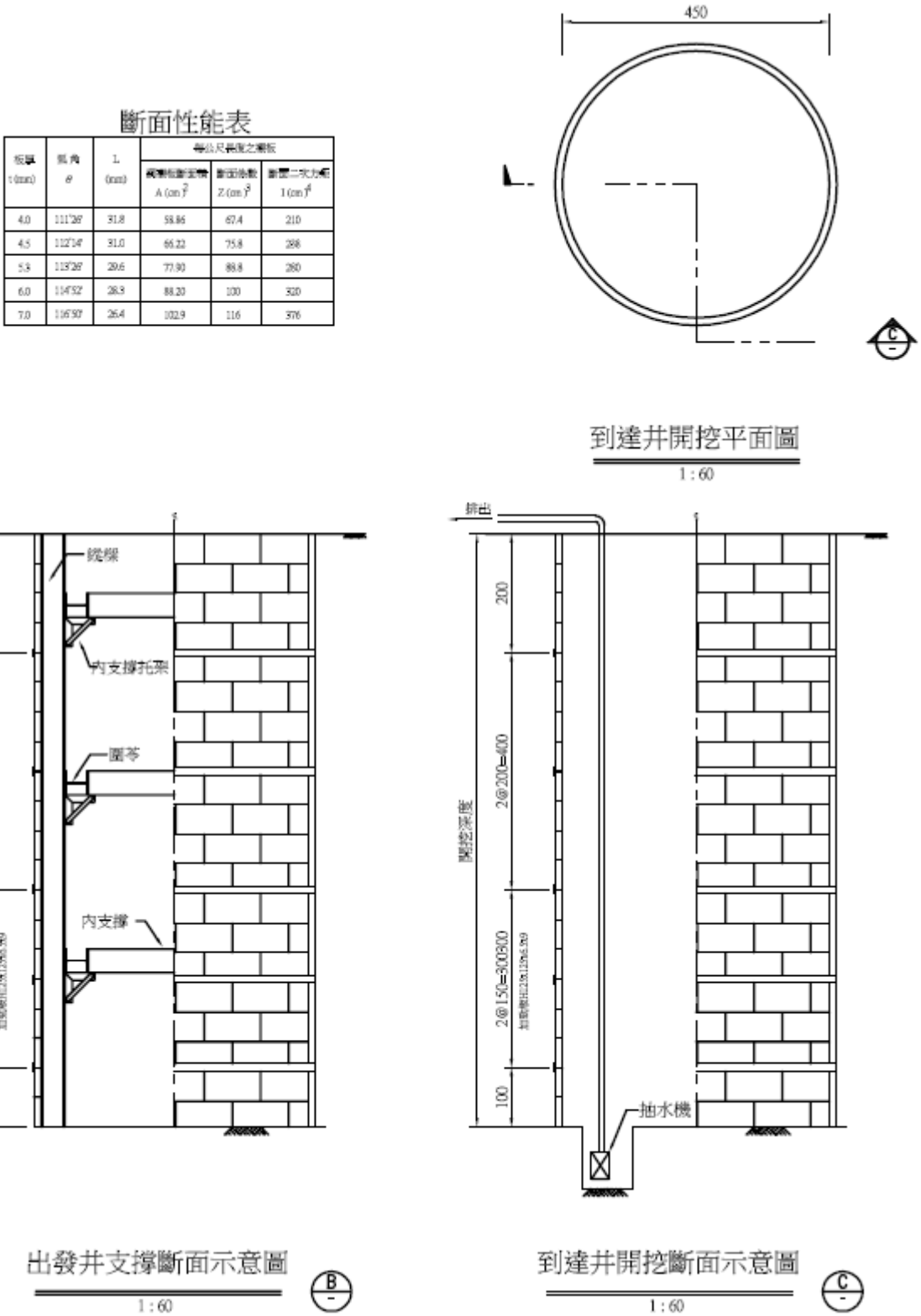
出發井開挖平面圖

1 : 60



出發井開挖斷面示意圖 A

1 : 60



資料來源：中油公司提供。

圖 2.7-2　輸氣管線明挖埋設與鋼襯板工作井標準圖

(2) 臺中市生活圈四號大肚段計畫道路工程

該計畫之整體規劃為沿堤防路線，計畫平面路線東起高鐵臺中站特定區之四號道路已竣工路段(環河路三段)，沿著烏溪堤防往西北延伸，越過臺1線大度橋、縱貫鐵路、國道1號後，沿線與中59、中61及中62形成平面路口，直至與臺61線西濱快速公路銜接處為路線終點，如圖2.7-3所示。

該計畫原係由　貴署辦理路線綜合檢討及環境影響評估相關作業，另經查　貴署曾於民國98年提出環境影響說明書送環保署審查，然受路線沿線灌排系統複雜且行經文化遺址等因素，遭環保署要求進入第二階段環境影響評估後，　貴署已於民國100年向環保署辦理撤案。目前該計畫道路改由臺中市政府接辦，然由於臺中生活圈四號道路大肚段尚處於二階環評階段，後續計畫報核與用地徵收(預計民國109年開始辦理徵收)之時程，現況較難以掌握，未來仍需就路線、型式、路寬等規劃內涵進行檢討調整。



資料來源：臺中市政府網站資料。

圖 2.7-3　生活圈四號大肚段計畫道路路線圖

2.8 地下管線與地下構造物

2.8.1 穿越既有橋梁設施

本工程範圍內因河川及鐵路經過，道路須倚靠橋梁設立方能有效聯結，故輸水管線須穿越橋梁如圖2.8-1所示。

經向相關主管單位索取橋梁竣工圖資，其部分橋梁主管單位回覆已無任何有關橋梁之設計或竣工資料可提供參考，故僅能由現場勘查初步判定型式，其中溪南橋、EW308-1標高架橋-1、王田陸橋、鐵路橋、國道1號橋梁、國道3號橋梁、中彰大橋(台17)、中彰大橋(台61)等8座橋，為本工程輸水管線所需穿越之橋梁，經彙整橋梁基本調查資料詳表2.8-1所示。



圖 2.8-1　輸水管線穿越既有橋梁位置示意圖

表 2.8-1　穿越既有橋梁基本調查表

項次	橋梁名稱	路線	穿越河川或路名	支撐端型式	橋梁材質	橋樑型式	穿越處橋墩基礎或橋台型式
1	溪南橋	127 線	大里溪	簡支	鋼筋混凝土	箱型梁	沉箱基礎
2	EW308-1標高架橋-1	台 74 線	烏溪	簡支	鋼筋混凝土	箱型梁	沉箱基礎
3	王田陸橋	台 1 線	南榮路	簡支	鋼筋混凝土	矩型梁	懸臂式橋台

項次	橋梁名稱	路線	穿越河川或路名	支撐端型式	橋梁材質	橋樑型式	穿越處橋墩基礎或橋台型式
4	鐵路橋	縱貫鐵路	南榮路	簡支	鋼筋混凝土	矩型梁	箱型橋台
5	國道 1 號橋	國道 1 號	烏溪	簡支	鋼筋混凝土	I 型梁	半重力式橋台
6	國道 3 號橋	國道 3 號	烏溪	簡支	鋼筋混凝土	箱型梁	樁基礎
7	中彰大橋	台 17 線	烏溪	簡支	鋼構	箱型梁	樁基礎
8	中彰大橋	台 61 線	烏溪	簡支	鋼筋混凝土	I 型梁	樁基礎

2.8.2　穿越既有排水路

輸水管線因行經於大肚台地下方，故穿越甚多排水路如圖 2.8-2所示，經現場勘查與現地測量後，彙整排水路基本調查資料詳表 2.8-2所示，另跨越排水路橋梁型式，因年代久遠均無竣工圖資，故由現場勘查，初步判定其型式，以供後續統包商作業參考。



圖 2.8-2　輸水管線穿越既有排水路位置示意圖

表 2.8-2　穿越既有排水路基本調查表

項次	排水路名稱	排水路寬度 (m)	排水路兩側路面高程 (m)		排水路渠底高程 (m)
			左側	右側	
1	追分排水路	14.66	14.76	14.79	10.78
2	大肚圳箱涵	7.44	12.6	12.66	8.76

項次	排水路名稱	排水路寬度 (m)	排水路兩側路面高程 (m)		排水路渠底高程 (m)
			左側	右側	
3	大肚排水路	19.03	6.6	6.58	1.65
4	山陽排水路	18.47	7.06	7.01	2.79
5	龍井排水路	40.56	4.01	4.08	0.61
6	山腳排水路	33.08	5.99	6.03	0.88
7	忠和排水路	24.01	3.83	3.69	0.73
8	龍安排水路	9.84	3.72	3.7	1.25
9	安良港排水路	33.04	5.31	5.27	-1.09

表 2.8-3　排水路橋梁基本調查表

項次	橋梁名稱	路線	穿越河川或路名	支撐端型式	橋梁材質	橋樑型式	基礎型式	備註
1	中和橋	防汛道路	追分排水	簡支	鋼筋混凝土	I 型梁	矮墩式橋台	
2	無名橋	防汛道路	大肚排水路	簡支	鋼筋混凝土	I 型梁	矮墩式橋台	
3	無名橋	護岸路	山陽排水路	簡支	鋼筋混凝土	矩型梁	矮墩式橋台	
4	臨港二號橋	台 17 線	龍井排水路 山腳排水路	簡支	鋼筋混凝土	矩型梁	樁排架式橋台	規劃近期改建
5	無名橋	台 17 線	忠和排水路	簡支	鋼筋混凝土	矩型梁	扶臂式橋台	
6	無名橋	台 17 線	龍安排水路	簡支	鋼筋混凝土	矩型梁	扶臂式橋台	
7	臨港一號橋	台 17 線	安良港排水路	簡支	鋼筋混凝土	矩型梁	樁排架式橋台	

2.8.3　地下管線

由於輸水管線大多埋設於地表面下，故各類地下管線均應加以調查，本案已向臺中市政府、中華電信股份有限公司、欣彰天然氣股份有限公司、欣林天然氣股份有限公司、台灣自來水有限公司、台灣電力股份有限公司、中部科學工業區管理局、台灣中國石油股份有限公司等各相關管線主管單位洽取各類管線資料，共計完成污水管線、雨水箱涵、寬頻管道、中華電信管線、欣彰天然氣管線、欣林天然氣管線、自來水管線、台電特高壓管線、中科放流管、中油輸氣管、中油輸油管等管線之套繪圖，惟多數單位僅有紙本資料，無精確之電子座標資料，故管線位置與埋設深度僅供參考之用，承辦機關單位詳表2.8-4所示，管線套繪結果詳附圖地下管線套繪平面圖所示。

表 2.8-4　計畫區附近地下管線相關單位一覽表

序號	管線屬性	主管單位名稱	通信地址	電話
1	污水管線	臺中市政府水利局污水營運科	臺中市豐原區陽明街36號（陽明大樓）	04-22289111
2	雨水箱涵	臺中市政府水利局雨水下水道工程科	臺中市豐原區陽明街36號（陽明大樓）	04-22289111
3	寬頻管道	臺中市政府建設局管線管理科	臺中市西屯區臺灣大道3段99號	04-22289111
4	中華電信管線	中華電信股份有限公司臺中營運處	臺中市北區學士路322號	04-23447990
5	天然氣管線	欣彰天然氣股份有限公司	彰化市中山路三段708－31號	04-7322101
		欣林天然氣股份有限公司	臺中市大里區大峰路495號	04-24924760
6	自來水管線	台灣省自來水公司台中給水廠	臺中市北屯區遼寧路一段3號	04-22442469
		台灣省自來水公司烏日營運所	臺中市烏日區五光路1031號	04-23381614
		台灣省自來水公司沙鹿營運所	臺中市沙鹿區北勢東路829號	04-26312127
7	特高壓管線	台灣電力股份有限公司台中區營業處	臺中市自由路2段86號	04-22245131
		台灣電力股份有限公司輸變電工程處中區施工處	臺中市豐原區中山路209號	04-25261191
8	中科放流管	中部科學工業區管理局	臺中市西屯區中科路2號	04-25658588
9	中油輸氣管	台灣中油股份有限公司天然氣事業部	臺北市信義區松仁路3號	02-87898989
10	中油輸油管	台灣中油股份有限公司油品行銷事業部臺中營業處	臺中市北屯區文心路四段121號	04-22920130
11	交通號誌訊號線、路燈管線	臺中市政府交通局	臺中市西區民權路101號	04-22289111
		臺中市南區區公所	臺中市南區工學路72號3樓	04-22626105
		臺中市烏日區公所	臺中市烏日區新興路316號	04-23368016
		臺中市大肚區公所	臺中市大肚區沙田路二段646號	04-26991105

序號	管線屬性	主管單位名稱	通信地址	電話
		臺中市龍井區公所	臺中市龍井區沙田路四段 247 號	04-26352411

(1) 污水管線

經向臺中市政府洽取計畫範圍內相關污水管線資料，於福田路、福田一街、福田二街等路段如圖2.8-3，埋有 ϕ300mm、ϕ700mm、ϕ1650mm之污水管線，埋設深度約在地表下2.4m~5.9m間，由於污水管線難以遷移，故輸水管線須以避開為原則。

(2) 雨水箱涵

經向臺中市政府洽取計畫範圍內相關雨水箱涵資料，主要設置於環河路三段、長壽路、中山路三段等路段如圖2.8-4，埋設深度約在地表下1.2m~2m間，尺寸分別有1.5m×1.5m單孔雨水箱涵、4.0m×2.5m雙孔雨水箱涵、4.0m×2.0m單孔雨水箱涵、5.0m×2.0m單孔雨水箱涵、1.5m×1.5m單孔雨水箱涵、5.0m×2.0m雙孔雨水箱涵、2.0m×2.0m單孔雨水箱涵等，由於雨水箱涵尺寸大且難以遷移，故輸水管線須以避開為原則。

(3) 寬頻管道

經向臺中市政府洽取計畫範圍內相關寬頻管道資料，設置於光明路、環河路六段、三光路等路段如圖2.8-5，寬度約0.8m~1m間，埋設深度約在地表下0.5m~1m間，由於寬頻管道難以遷移，故輸水管線須以避開為原則。

(4) 中華電信管線

經中華電信股份有限公司臺中營運處所提供資料顯示，於計畫範圍內福田一街、福義路、福田二街、光明路、環中路九段、環河路一段至三段、長壽路、中山路三段、南榮路、水防道路、雨濱快速道路下方平面道路、臨港路一段、臨港路二段等道路如圖2.8-6，埋有4"×8~4"×24以上中華電信管線，均屬於小口徑之管線且埋設深度較淺，且大多埋設於道路兩側，輸水管線於設計及施工時，須予以注意之。

(5) 天然氣管線

經欣彰天然氣股份有限公司、欣林天然氣股份有限公司所提供資料顯示，於計畫範圍內環河路三段、環河路四段、環河路二段、長壽路、中山路三段、南榮路、水防道路、臨港路一段、臨港路二段等路段如圖2.8-7，埋有ϕ100mm~ϕ300mm之天然氣管，埋設深度約在地表下0.4m~2.7m間，且大多埋設於道路兩側，輸水管線於設計及施工時，須予以注意考量。

(6) 自來水管線

經台灣省自來水公司所提供資料顯示，於計畫範圍內福日一街、福義路、福日二街、光明路、中山路三段、南榮路、興合路、水防道路、西濱快速道路下方平面道路、臨港路一段、臨港路二段、安良港大排旁道路等路段如圖2.8-8，埋有ϕ100mm~ϕ1,200mm之自來水管，埋設深度約1.0m~1.5m間，且大多埋設於道路兩側，輸水管線於設計及施工時，須予以注意考量。

(7) 特高壓管線

經台灣電力股份有限公司所提供資料顯示，於計畫範圍內環河路一段、環河路三段、環河路二段、長壽路、中山路三段、南榮路、臨港路二段、安良港大排旁道路等路段如圖2.8-9，埋有69KV及161KV特高壓管線，埋設深度介於地表面下1.2m~8m之間，由於特高壓管線難以遷移，故於輸水管線須以避開為原則。另輸配電管線則皆佈設於道路兩側，配合家庭供電埋設深度較淺。

(8) 中科放流管

經中部科學工業區管理局所提供資料顯示，於計畫範圍內中山路三段、南榮路、興合路、水防道路與溪洲路交叉處如圖2.8-10，埋有ϕ2,400mm中科放流管，埋設深度介於地表面下5m~12m之間，由於埋設深度較深，輸水管線埋設高程上可避開中科放流管。

(9) 中油輸氣管

經台灣中油股份有限公司天然氣事業部所提供資料顯示，於計畫範圍內水防道路、西濱快速道路下方平面道路、臨港路一段、臨港

路二段等路段如圖2.8-11，計畫埋設φ26吋輸氣管，埋設深度介於地表面下2m~10m之間，輸水管線於設計及施工時，須予以注意之。

(10) 中油輸油管

經台灣中油股份有限公司油品行銷事業部臺中營業處提供資料顯示，於計畫範圍內水防道路、西濱快速道路下方平面道路、臨港路一段、臨港路二段等路段如圖2.8-12，埋有φ200mm~φ300mm輸油管，埋設深度約1.5m，且大多埋設於道路外側，而於水防道路段部分輸油管埋於道路內，輸水管線於設計及施工時，須予以注意之。

(11) 其他管線

本工程區其他地下管線尚有交通號誌訊號線、路燈管線等，其管線主管單位為臺中市政府交通局、各區區公所等，此類管線埋設較淺且易遷移。

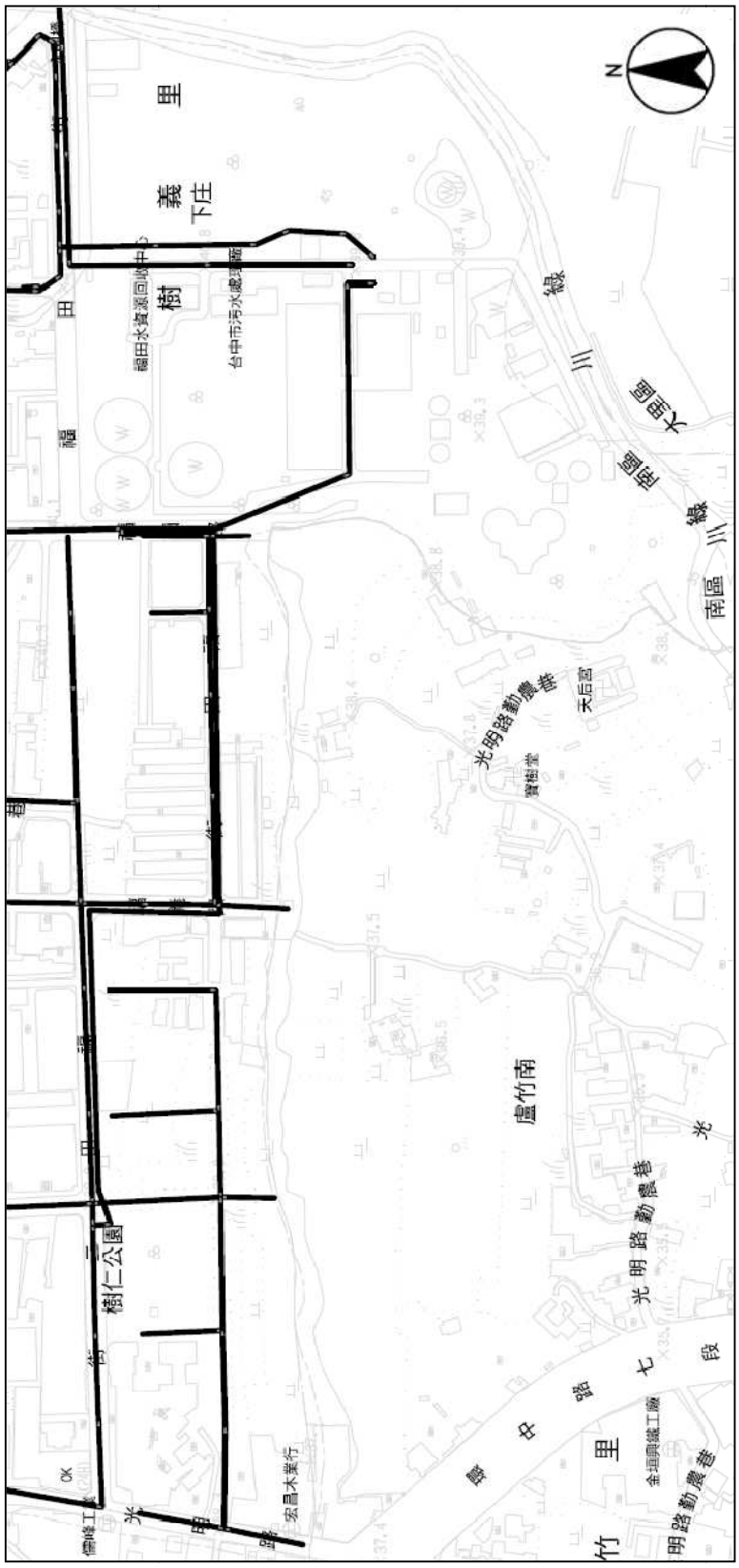


圖 2.8-3　污水管線分佈示意圖



圖 2.8-4　污水管線分佈示意圖

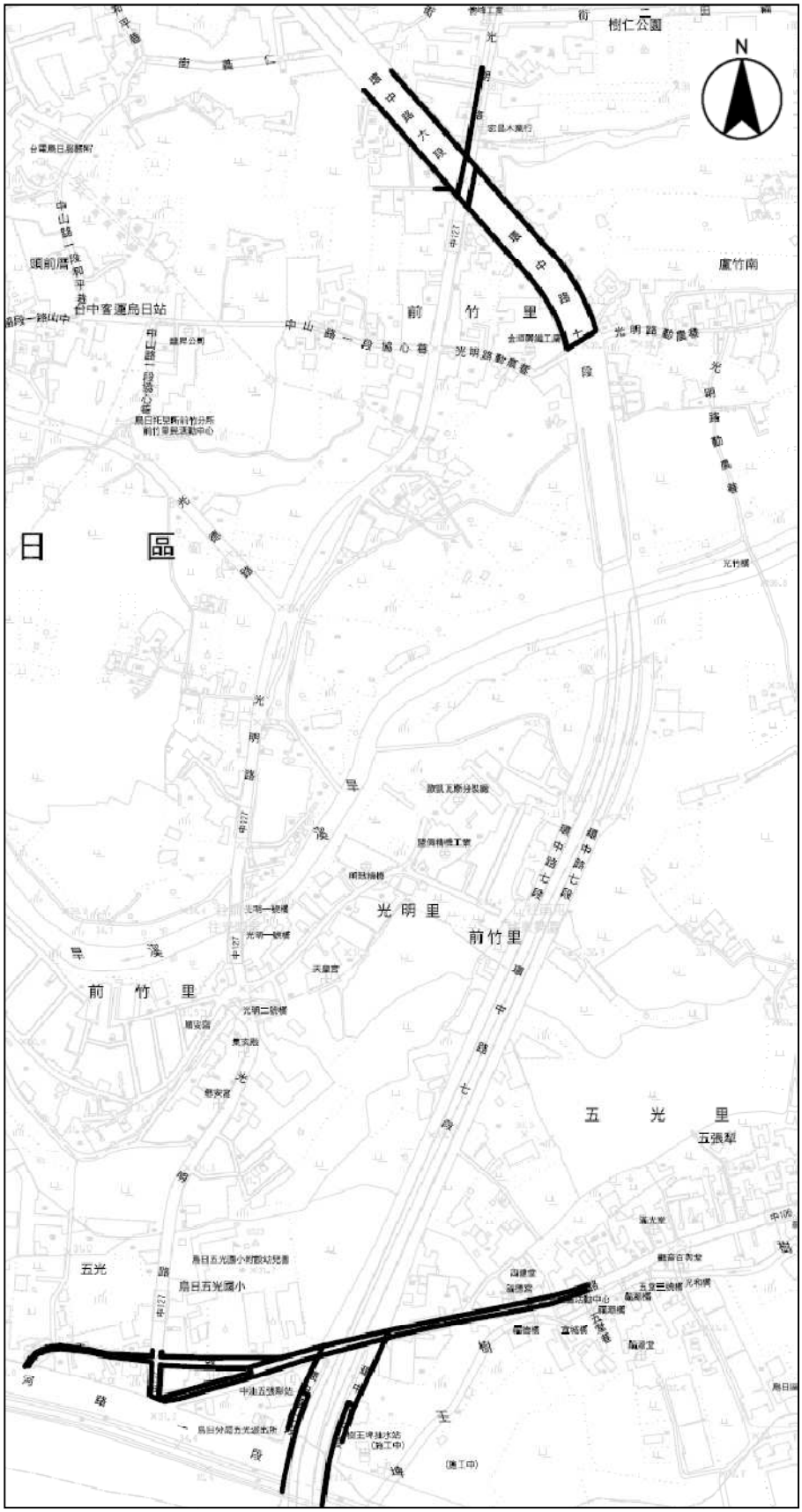


圖 2.8-5　寬頻管道分佈示意圖

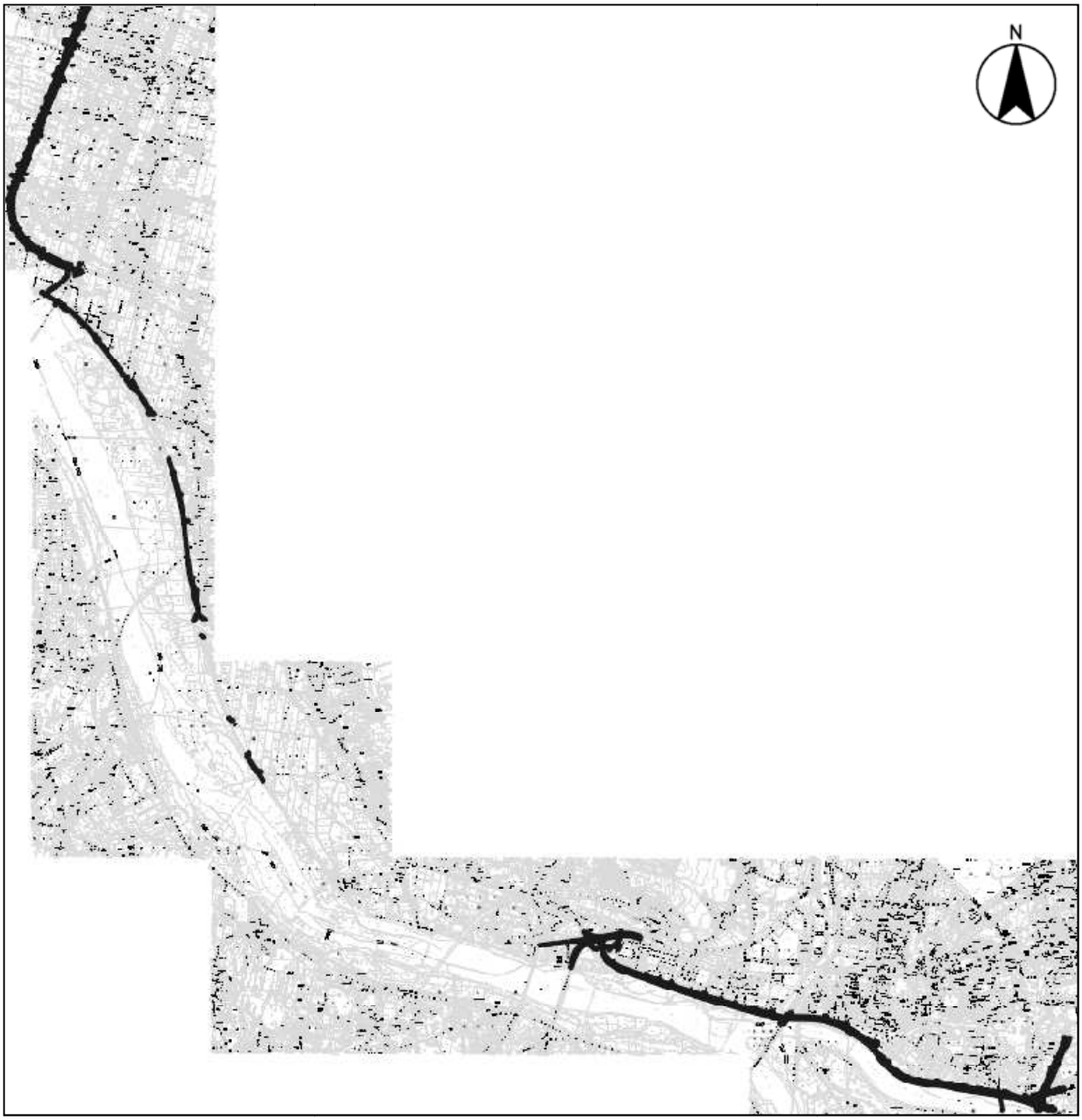


圖 2.8-6　中華電信管線分佈示意圖

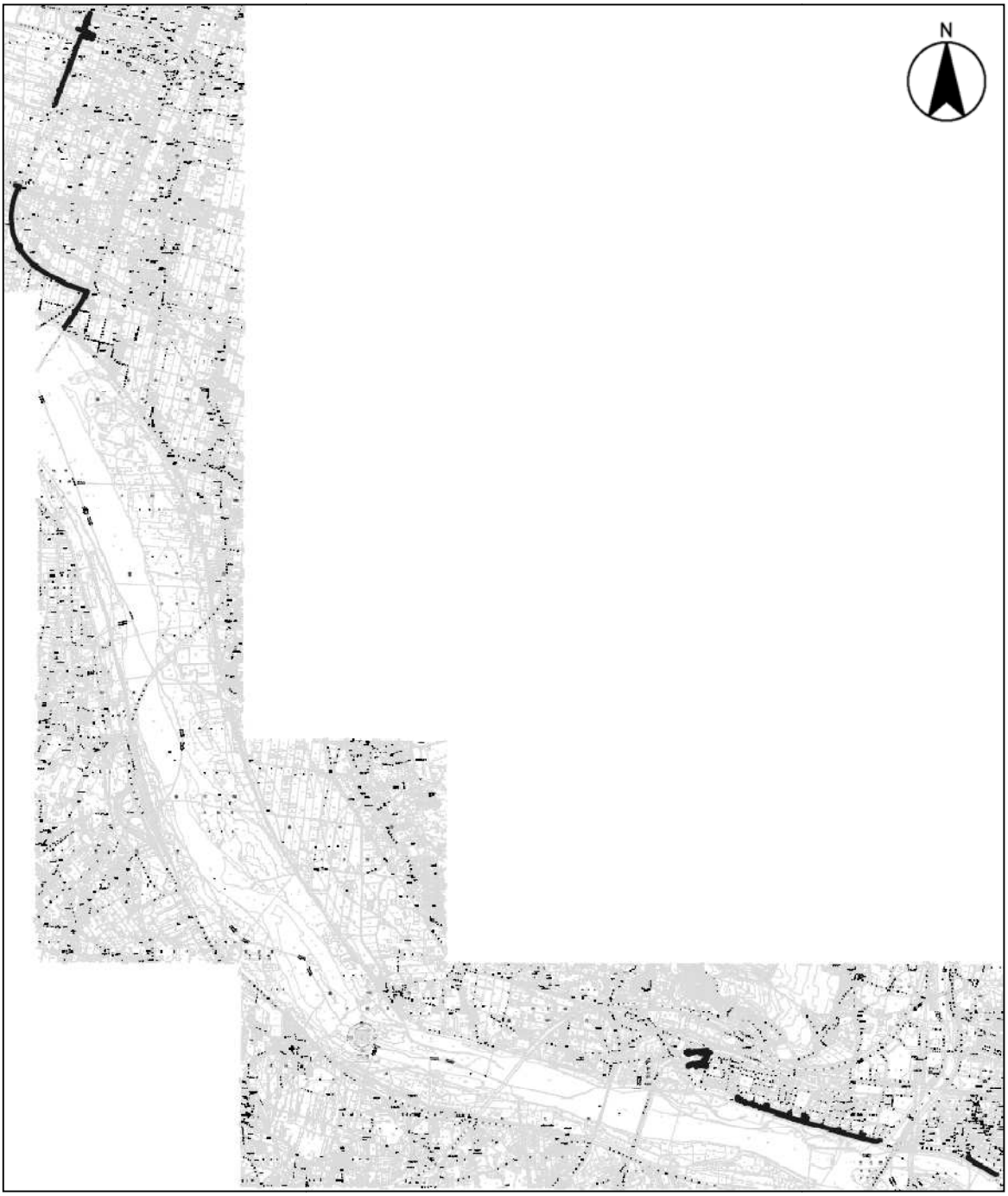


圖 2.8-7　天然氣管分佈示意圖

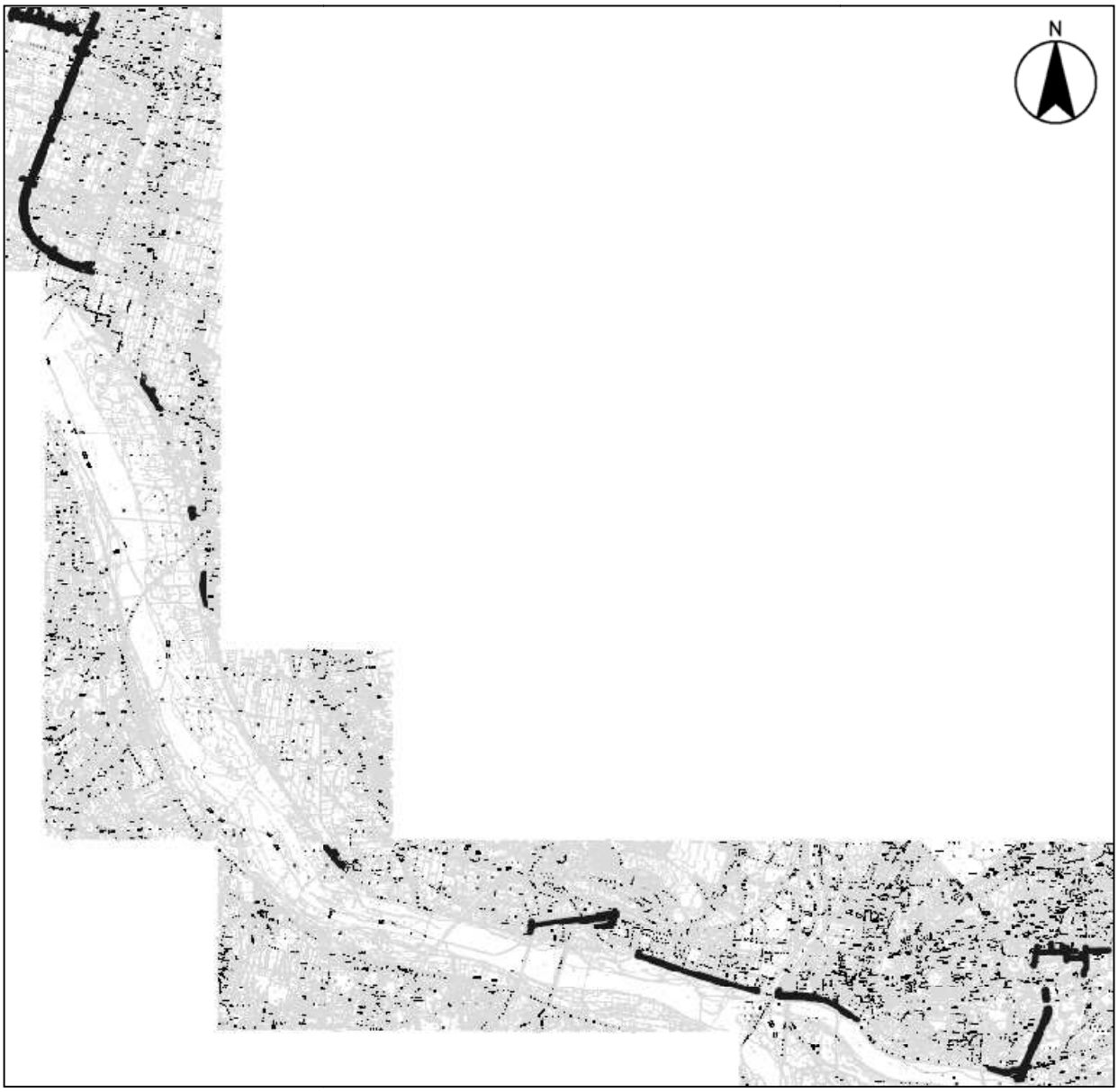


圖 2.8-8　自來水管分佈示意圖

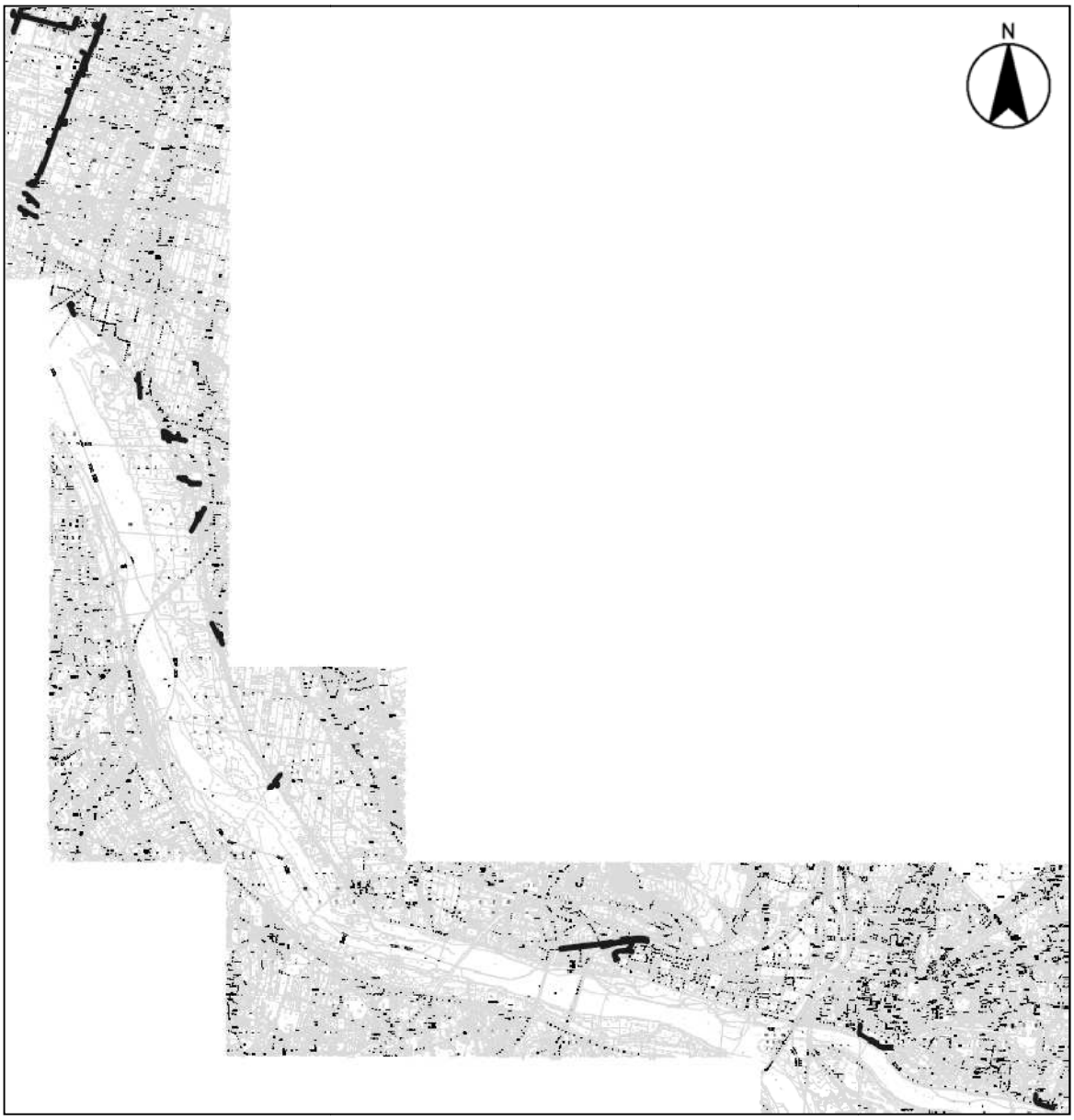


圖 2.8-9　特高壓分佈示意圖



圖 2.8-10　中科放流管分佈示意圖

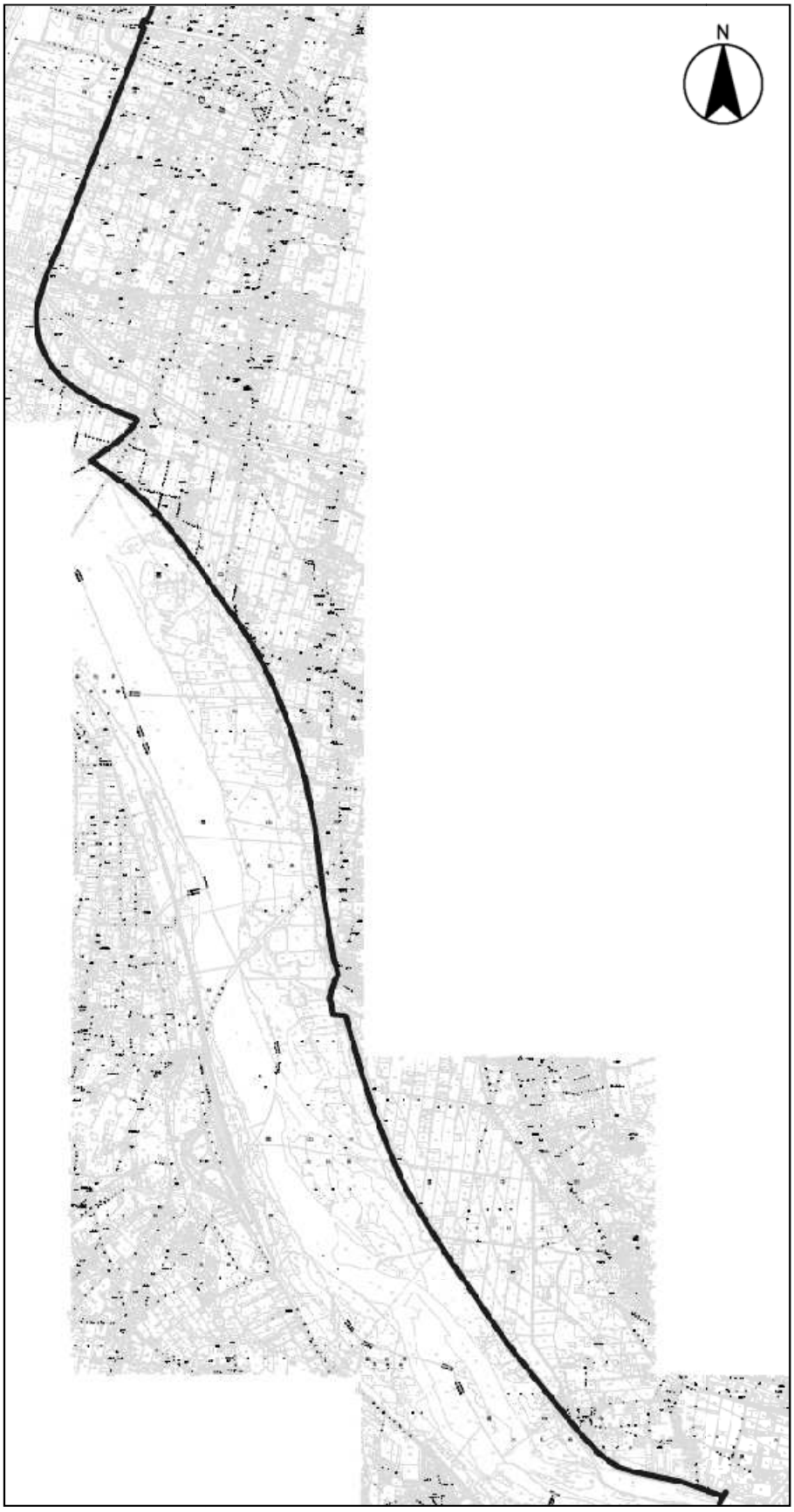


圖 2.8-11　中油輸氣管分佈示意圖

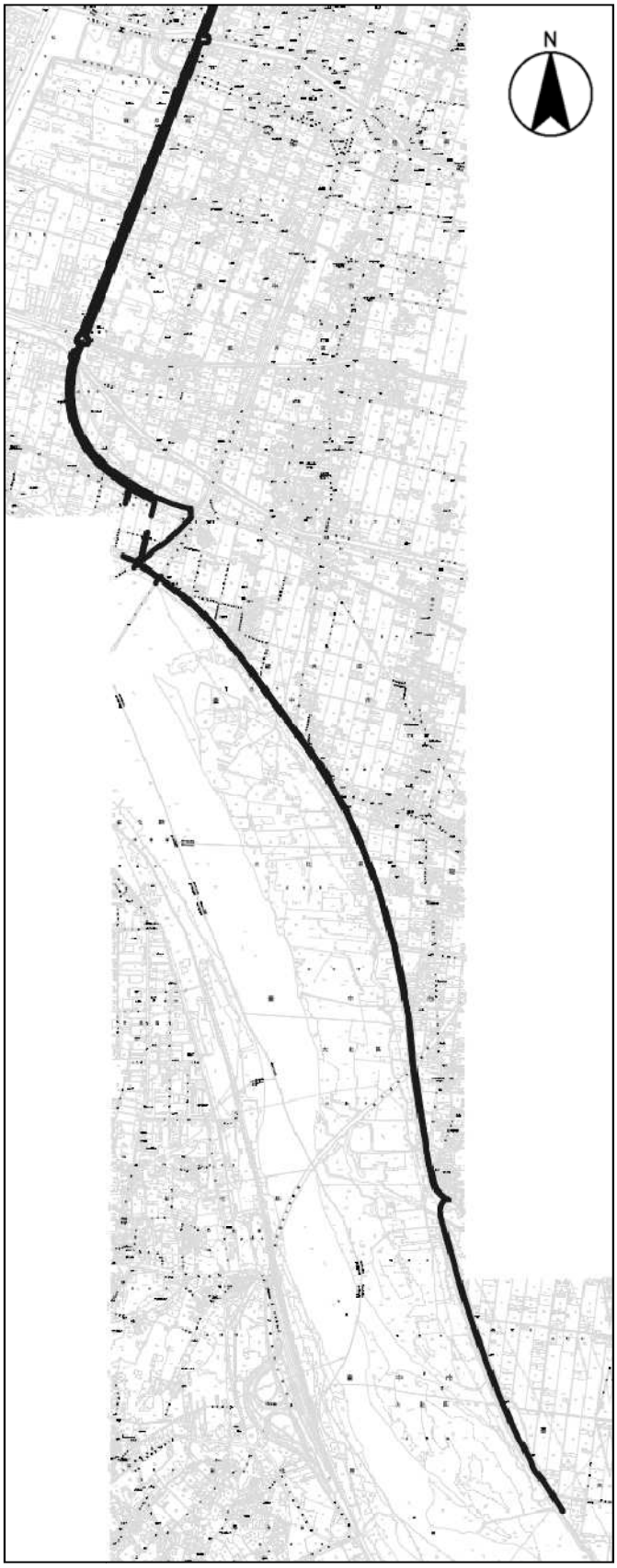


圖 2.8-12　中油輸油管分佈示意圖

2.9 福田水資源回收中心各項設施狀況與操作數據概況

為使統包商瞭解福田水資源回收中心設施狀況與操作數據概況，茲依據105年5月~7月月報，摘要單元操作部分與設備維護部分，詳附錄六，供統包廠商參考。

第三章　放流水回收前處理設施概念設計

3.1 設計準則

本系統之概念設計參考內政部營建署之規定及先進國家機關、協會及研究機構如美國ASCE、WPCF、日本下水道協會等頒定之最新法令、準則及規範之標準，參考資料如下：

3.1.1 設計依據

概念設計依據如下述：

(1) "下水道工程設施標準"，內政部營建署98.11.27訂定。
(2) " 污水處理廠最適化設計規範之研訂 "，內政部營建署1996訂定。
(3) "下水道工程設計規範手冊(103年版) "，內政部營建署103.10訂定。
(4) "Wastewater Engineering,Trearment,Disposal,Reuse" ， Metcalf and Eddy，2002.3.26。
(5) "Wastewater Engineering Plants ,planning,design and operation"，Syed R.Qasim，1998.10.5。
(6) "Design of Municipal Wastewater Treatment Plants"ASCE & WEF，2009.10.23。
(7) "下水道設施計畫設計指針的解說"，日本下水道協會，2001。

3.1.2 設計考量

一般性設計考量如下述：

(1) 處理效果應能符合環保法令之規定，不得對鄰近環境產生顯著之影響。
(2) 採用之處理設施不得產生安全問題且可靠度要高。
(3) 處理系統操作維護簡易且具優良之操作彈性。
(4) 採用之處理系統應已有相似規模之實廠營運實績。
(5) 建設費及營運費應合乎經濟原則。
(6) 應有二次公害防治設施。
(7) 作業環境應依職業安全衛生有關之規定辦理以符合人性化之要求。

3.2 設計水質水量

本案供應臺中港工業區130,000CMD放流水，放流水回收前處理設施所須進流水量需大於136,000CMD，採用重力快濾池及加氯消毒，主要用以處理SS為主，設計進流水質水量與處理後水質如表3.2-1所示。

表 3.2-1　放流水回收前處理設施設計水質水量

項目	進流水質	處理後水質
SS(mg/L)	<30	<13
BOD_5(mg/L)	<30	<30
pH	6.0~8.5	6.0~8.5

3.3 處理系統選用考量

3.3.1 處理流程設計

福田水資源回收中心放流水經消毒系統後流入消毒暫存池，經聯絡管線流入快濾抽水井，經過濾進入快濾出水井後，經輸水管路輸送至中南二橋西南側。

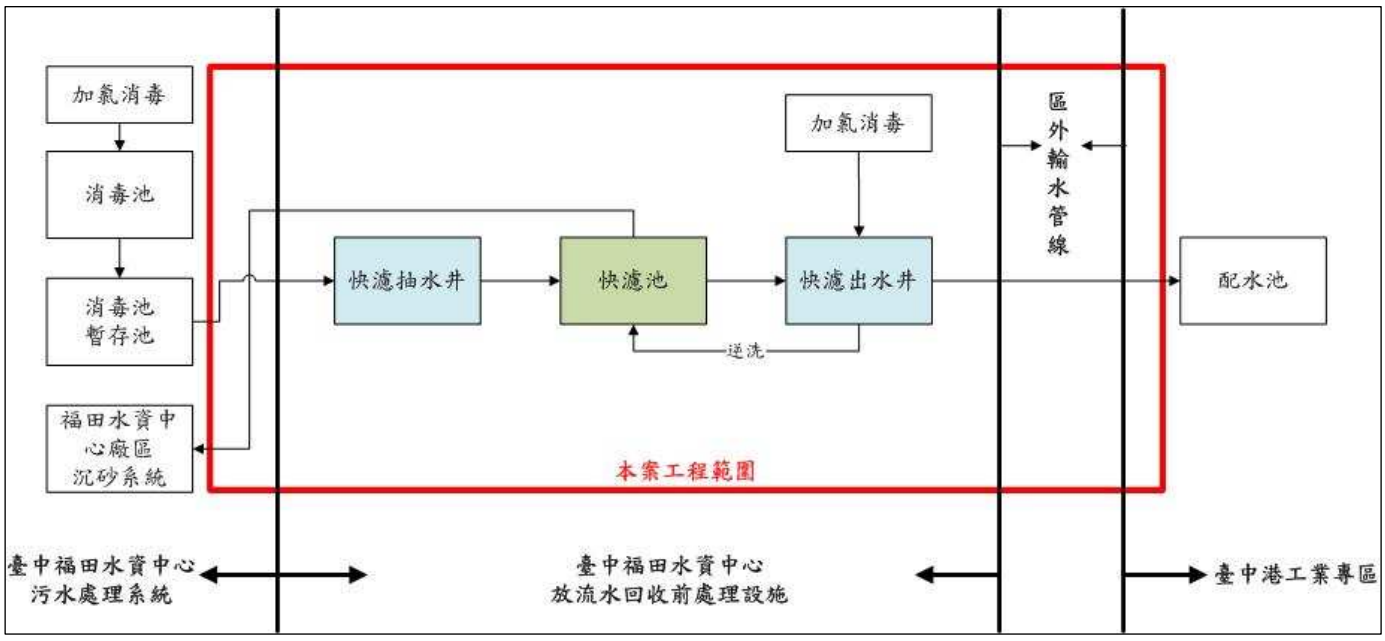


圖 3.3-1　福田水資源回收中心回收水流程圖

3.3.2 快濾系統

常見過濾方式，分別為重力式快濾池、壓力式快濾桶及薄膜過濾。

重力式快濾池是採開放式池體，利用重力水頭差進行過濾，常見濾料為無煙煤與細砂，濾料厚60cm~100cm逆洗採水流及空氣逆洗濾池，優點在於水量大、操作維護簡易便宜，缺點是佔地面積較大。

壓力式快濾桶又分為上流式與下流式兩種，市面上又依不同濾料又分成多款型式，由於過濾方式皆為以泵送方式進入密閉桶槽進行過濾，故統稱壓力式快濾桶，其優點在於以動力進水濾速快且可依水質狀況選擇不同濾料較具彈性，缺點為壓力桶槽造價較高單顆桶槽有水量限制，大水量需求下需數只壓力桶槽同時進行過濾造成操作困難。

薄膜過濾，市場上薄膜種類依薄膜孔徑與過濾壓力作為分類，主要為MF(Micro-filtration)、UF(Ultra-filtration)、NF(Nano-filtration)與RO(Reverse osmosis)，MF與UF於過濾上所需壓力較低薄膜孔徑較大約1μm~0.01μm之間過濾壓力約0.4kg/cm2以下，RO孔徑約0.001μm以下過濾壓力約8kg/cm2~15kg/cm2，NF孔徑則約於0.01μm與0.001μm之間過濾壓力約3.45kg/cm2~15.5kg/cm2。一般MF與UF用來處理微生物、水中懸浮固體物與膠體物等非溶解性物質，而NF與RO則是分離溶解性離子態之鹽類為主，而本案主要是處理沉澱程序無法去除之細小污泥，所以薄膜處理應以MF及UF為主，薄膜過濾濾的優勢在於在同等體積下具有極大的過濾面積與大量的過濾孔隙，所以可以在同等面積及能耗下過濾更多的水或其他液體，而缺點是薄膜單價昂貴在耗材更換價格上較其他系統高。

重力式矩形快濾池、壓力式快濾桶與薄膜過濾三種常見過濾技術比較如表3.3-1所示，依評價總分建議採用重力式快濾池，後續統包商可依福田水資中心放流水水質實際狀況，評估採用重力式或壓力式過濾系統。

表 3.3-1　各種過濾系統比較評分表

項目	重力式快濾池	壓力式快濾桶	薄膜處理	說明
設置費用	3	2	1	(1) 採用壓力式快濾桶初估費用約為採用重力式快濾池1.5倍以上。 (2) 採用薄膜處理初估費用約為採用重力式快濾池5倍以上。

項目	重力式快濾池	壓力式快濾桶	薄膜處理	說明
佔地空間	1	2	3	(1) 採用壓力式快濾桶初估佔地空間約為採用重力式快濾池 0.8 倍。 (2) 採用薄膜處理初估佔地空間約為採用重力式快濾池 0.4 倍。
耗材成本	3	2	1	薄膜處理耗材成本遠高於快濾處理，而採壓力式快濾桶其耗材成本則略高於採重力式快濾池。
二次污染	3	3	1	薄膜處理產生之廢棄耗材量，高於砂濾處理產生之廢棄耗材量。
能源	3	1	2	重力式快濾池操作耗能遠低於壓力式快濾桶、薄膜處理，而壓力式快濾桶操作耗能則高於薄膜處理。
處理後水質	2	2	3	放流水經薄膜處理後，其各項水質項目均優於採砂濾處理。
總分	15	12	11	

註：1 劣、2 普通、3 佳。

3.3.3 消毒系統

市場上常見消毒方式主要有加氯消毒、UV紫外光消毒與臭氧消毒。

加氯消毒係利用氯或氯化合物之氧化力使微生物細胞膜變性進而無法增殖，主要機制為抑制微生物生長，其優點在於相關設備成本便宜，在與有機物結合後仍具有消毒效果具持續性，缺點是可能與水中有機物結合有可能產生致癌物三鹵甲烷。

UV紫外光消毒，係利用UV紫外光(波長100~400nm)中之波長254nm之紫外光易被DNA吸收之特性，進而破壞微生物DNA，紫外光消毒優點在於處理時間短反應時間快，缺點則是需仰賴光線之穿透性對於混濁的污

水效果有限，且通過照射區後即無消毒效果，不具持續性消毒效果。

臭氧於常溫下為氣體，其氧化力僅次於氟與氫氧自由基，消毒原理便是採用其高氧化力達殺菌的效果，臭氧是以氣態存在用於消毒時需以Jet的方式注入水中，溶於水中後會快速分解並氧化水中有機物，所以臭氧消毒除了滅菌外亦有機物的去除的優點，臭氧在水中半衰期約0.5小時故具有持續性但較加氯消毒差。

加氯消毒、UV紫外光消毒與臭氧消毒三種常見過濾技術比較如表3.3-2所示，依評價總分建議採用加氯消毒方案。

表 3.3-2　各種消毒系統比較評分表

項目	加氯消毒	UV 消毒	臭氧消毒	說明
設置費用	3	2	1	加氯消毒設置成本遠低於採 UV 消毒(約加氯消毒 4 倍以上)與臭氧消毒(約加氯消毒 8 倍以上)。
消毒效果	2	3	3	加氯消毒效果與加氯量、水中有機物的濃度、反應時間、水的 pH 值及氯的存在形式有關，影響因子較多，故低於 UV 消毒效果與臭氧消毒效果。
持續性	3	1	2	加氯消毒於水中會產生餘氯，具有持續性，而 UV 消毒通過照射區後即無消毒效果，臭氧消毒在水中半衰期約 0.5 小時故稍具有持續性，但較加氯消毒差。
附加效果	0	0	2	臭氧消毒除了滅菌外，亦可將有機物的去除。
能源	3	2	1	次氯酸鈉加藥機操作耗能低於 UV 消毒器與臭氧產生機。
總分	11	8	9	

註：1 劣、2 普通、3 佳。

3.4 平面配置圖

本計畫設置130,000CMD產水規模之放流水回收前處理設施系統，其中包括快濾系統與消毒系統。

快濾池設計以偶數為原則，並規劃約33%之備載水量因應突發狀況。快濾中繼池需可以在快濾池逆洗時提供充足水源且不影響下游供水。福田二期擴建時已將消毒系統處理量，提升至152,000CMD，考量長距離輸送視情況於快濾中繼池增設餘氯計，當水中餘氯量不足時可於中繼池前端管中添加次氯酸鈉補充水中餘氯量，其加氯量需視前端消毒池加氯量與快濾中繼池餘氯量隨時進行調整。

快濾池初步規劃用地，使用水資中心約近0.6公頃土地面積進行放流水回收前處理設施規劃，預定位置如圖3.4-1所示，預計將設置砂濾系統、逆洗機房與消毒機房等放流水回收前處理設施設備，規劃整地範圍長88m×寬62m詳附錄二 圖號G-006所示，另於放流水回收前處理設施用地旁，新增廠區道路長221m×寬6m詳附錄二 圖號G-007所示，並增設排水系統(長475m×寬0.5m之截水溝)銜接既有排水系統詳附錄二 圖號G-008所示，管線及相關設施初步規劃平面配置詳附錄二 圖號G-009~G-015所示。

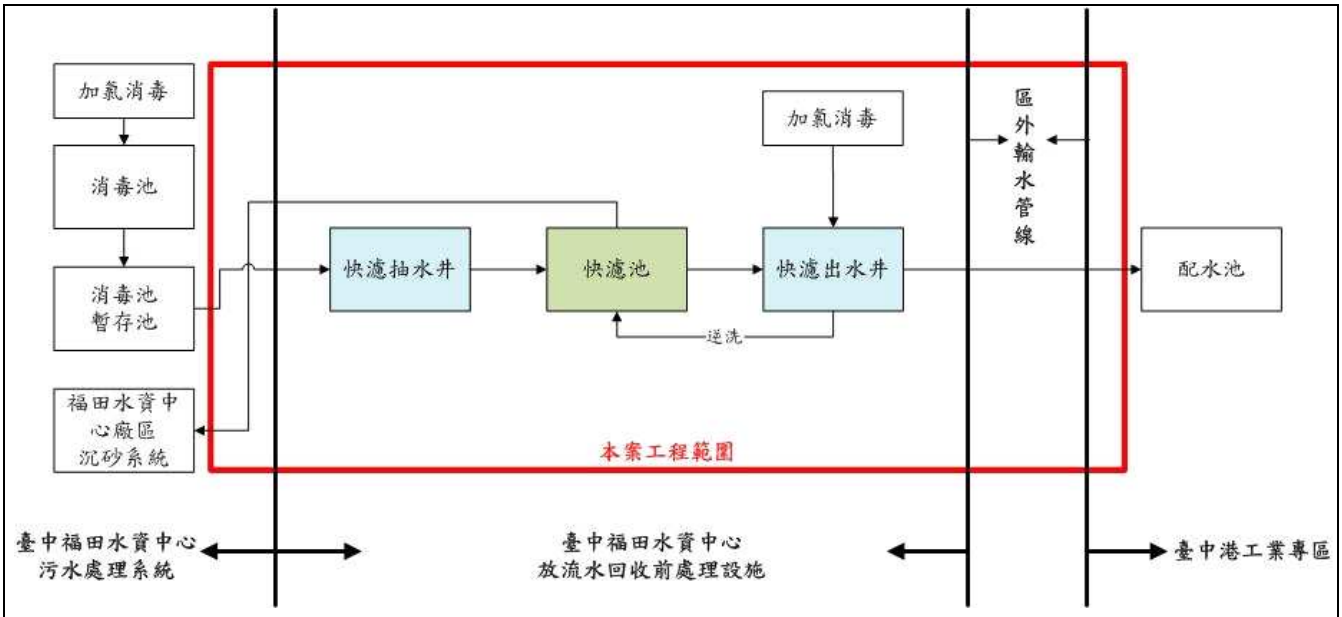
經輸水管線檢核，為使回收水順利輸送，於放流水回收前處理設施出水至少須具2米以上揚程，考量揚水次數與操作便利性，故將放流水回收前處理設施規劃為兩層樓建築，一樓設置揚水泵浦、逆洗泵浦、鼓風機與廢水輸送系統，二樓則為快濾床，如附錄二 附圖之機房平、立、剖面圖所示。



圖 3.4-1　放流水回收前處理設施預定位置圖

3.5 質量平衡計算

質量平衡計算之目的除可預估處理水質及每日產生廢棄量外，另外在操作管理上有很大參考價值，可配合每日記錄表及水質檢驗報告，來判定各單元處理成效，並做為修正操作之依據。尤其在異常操作狀況時，經由對照可找出異常之原因迅速將故障排除，讓系統得以保持最佳處理狀態。



臺中市福田水資源回收中心放流水回收前處理設施質量平衡表

流體名稱	136000CMD計算結果				
	流量	BOD	BOD	SS	SS
	CMD	kg/day	mg/L	kg/day	mg/L
消毒暫存池	136,000	4,080	30	4,080	30
快濾池	136,000	4,080	30	4,080	30
出水井	130,560	3,876	30	1,632	13
反洗廢水	5,440	204	38	2,448	450

圖 3.5-1　福田水資中心回收水質量平衡圖

3.6 水力計算

本案自消毒暫存池採重力取水，為確保回收水供水無虞，以水力計算檢核，初步設計說明如下：

(1) 消毒暫存池液位：EL.37.00m。
(2) 取水管採用ϕ2,000mm之DIP管路，沿著廠界至快濾抽水井，長度約200m，經水力計算於150,000CMD下，液位差約0.27m，故快濾抽水井液位為EL.36.73m。
(3) 快濾抽水井液位設計有效水深3m，故設計池底採EL.33.5m。

3.7 系統廢水操作策略

快濾池產生之逆洗廢水，依質量平衡結果SS濃度約為150mg/L，在水

頭足夠的情況下，可採重力方式流回水資中心之初沉池或進流抽水站。

3.8 初期減量供水操作策略

臺中港工業專區放流水預估於109年需水量為61,000 CMD，經計算輸水管流速約達0.48 m/sec，於115年需水量為96,500 CMD，經計算輸水管流速約達0.71m/sec，為避免流速低於0.6 m/sec時，造成管內沉積影響管材使用年限，於輸水管線縱斷面高程最低處及配合河川位置設置排泥閥，主要作用可將輸水管線內水雜物及淤泥排除，初期水量低時可增加開啓排泥閥排泥頻率，以清除淤泥避免影響管材使用年限。

3.9 主要機械設備

本案放流水回收前處理設施系統為快濾單元與消毒單元，本節就各單元機械設備選用構想作個別說明其詳細規格詳見第3.9節。

3.9.1 快濾單元

快濾單元主要設備為進流抽水泵、逆洗泵、氣洗鼓風機。

(1) 快濾進流泵

一般揚水可分為乾井式或濕井式，乾井式設計所需空間與設備費用較高，濕井式空間需求較低，設置費便宜，但須定期排程泵浦離水檢修確保設備功能性正常。

本案設計流量為136,000CMD，共計規劃4組泵浦，採3用1備操作，水量用地配置本案採濕井式揚水泵。

(2) 逆洗泵

逆洗泵主要功用為快濾池阻塞時之清洗，為了順利將阻塞物洗出逆洗泵揚程會高於快濾過濾水頭2~3米。

本案快濾池分割成6池，每次逆洗1池，設計逆洗流量為11,000CMD。泵浦配置採3組，其中1組備用。

(3) 逆洗鼓風機

逆洗鼓風機主要功用為快濾池逆洗時曝氣可產生掏洗效果，達更佳逆洗效果。本案鼓風機配置2組，其中1組備用。

3.9.2 消毒單元

消毒單元主要設備為次氯酸鈉加藥機，可採用化工型之無軸封離心泵或機械式隔膜泵，由於本案回收水於消毒池後取水，當回收水餘氯不足時可再額外添加，餘濾濃度約維持0.5mg/L即可，由於本案加藥量小，故採用機械式隔膜泵。

3.10 主要單元及機械設備規格表

表 3.10-1　處理單元設計規格選用參考表

項目	內容		單位	選用參考值
快濾抽水井	尺寸	長度（L）	m	40.00
		寬度（W）	m	16.00
		有效水深（H）	m	3.0
	水力停留時間		min	15(採下水道工程設計規範(103 年版)參數值)
快濾池	數量	全期	組	6
	型式		—	重力式
	濾速		m/day	300(採下水道工程設計規範(103 年版)參數值)
進流揚水泵	數量		組	4
	型式		—	沉水離心式
	流量		CMD	45,500
	揚程		m	12
	參考馬力		HP	150
逆洗泵	數量		組	3
	型式		—	束軸式
	流量		CMD	55,500
	揚程		m	9
	參考馬力		HP	150
次氯酸鈉加藥機	數量		組	2
	型式		—	機械式隔膜泵
	流量		LPM	3
	參考馬力		HP	0.5

第四章　輸水管線概念設計

4.1 設計準則

4.1.1 設計輸水量

依據契約第二條規定，計畫目標每日提供130,000CMD之放流水供臺中港工業專區使用，訂定設計輸水量為130,000 CMD。

4.1.2 輸水管線起終點

福田水資源回收中心放流水配送至臺中港工業專業區之管線，起點設定為福田水資源回收中心放流水前處理設施預定用地，管線終點依105年5月6日與臺灣港務股份有限公司臺中港務分公司會勘，確認福田放流水之區外、區界接水點設置於中南二橋西南側，詳圖4.1-1所示。

4.1.3 輸水管線路線

依本案第二階段可行性評估報告第4.4.1節輸水路線方案檢討內容(詳附錄三)，訂定路線採用水防道路方案，詳圖4.1-1所示。



圖 4.1-1　輸水管線路線圖

4.1.4　水力分析計算公式

管線系統水頭損失估算原則：

(1) 摩擦損失

採用 Hazen-Williams公式

$$H = 10.651 \frac{L \times Q^{1.852}}{C^{1.852} \times D^{4.8704}}$$

式中 H：水頭損失(公尺)。

L：管長(公尺)。

Q：流量(立方公尺/秒)。

C：損失係數(無因次)，考慮日後營運需求，以舊管計算，C值採用 90。

D：管徑(公尺)。

(2) 次要損失

除摩擦損失外，尚有其他如斷面變化、設置閘閥、管路彎曲等能量損失，包括管路平面轉折、橫交構造物立面折彎之彎管損失及流經蝶閥、叉管、水池出入口等消能損失。這些能量損失與摩擦損失不同，發生在局部地方，純為幾何形狀造成，與管路粗糙度無關。通常表示為下式：

$$\Delta H_b = \Sigma K_b \frac{V^2}{2g}$$

式中 ΔH_b：次要水頭損失(公尺)。

$\frac{V^2}{2g}$：流速水頭。

K_b：損失係數。

本概念設計以輸水路線水準測量成果及輸水路線工程規劃成果，分析輸水管路沿線次要損失，其包括流經彎管(平面及立面折彎)、隔離閥及出入口損失等。

4.1.5　管材

依本案第二階段可行性評估報告第4.4.3節(1)管材選擇內容(詳附錄四)，訂定採用DIP(延性鑄鐵管)，明挖工法及水管橋：規劃接頭採K型，厚度採D3(18mm)；推進工法：規劃接頭採U型，厚度採D2(20.5mm)；管內襯採水泥砂漿。

4.1.6　管徑

依本案第二階段可行性評估報告第4.4.3節(2)管徑選擇內容(詳附錄五)，經管線系統水頭損失估算，水力分析結果如圖4.1-2所示，輸水管線之管徑採用 ϕ1,500mm，可藉由進口與出口兩端水頭差進行輸水，無須設置加壓設施，管徑採用 ϕ1,350mm，則須設置加壓設施輸水，考量目前無用地設置加壓設施及設置加壓設施日後營運成本及風險增加情形下，故管徑採用 ϕ1,500mm。

4.1.7　流速

最小流速應足以防止管內沈澱形成，故最小流速為0.6 m/sec，最大流速應避免沖刷管壁縮短使用年限故最大流速為3.0 m/sec，在地勢容許下輸水管流速採介於0.6~3.0m/sec範圍內。

4.1.8　人孔

本案埋設 ϕ1,500mm管線，需設置必要之人孔，以應內部檢查及修理之需，每隔300~500m設置人孔。

4.1.9　最小覆土深

最小覆土深視地下埋設物、地質狀況而定，初步訂定原則如下：

(1) 明挖部份：採用最小覆土深1.2 m。

(2) 推進部份：採用最小覆土深3.0 m。

4.1.10 配合設施

(1) 排氣閥設置於輸水管段之局部較高點，若無明顯高點，則裝設於較高端制水閥下游位置。

(2) 排泥閥設置於輸水管段之局部較低點，並於沿線具備通當高差位置設

置。

(3) 輸水管線於穿越排水路及較大橫交箱涵等構造物前後兩端，以及直線段每1～3公里處裝設制水閥，以利排水、排泥及修護之用。

(4) 為避免輸水路下游管線異常發生大量漏水，於輸水管線之入口端設置緊急遮斷閥，當偵測到過高流速時，可自動關閉以避免水大量流失。

(5) 流量計設置於輸水管線之入口及出口兩端，可監控輸水管路維持正常流況，亦可了解輸水管可能漏水損失量，以利管線維護。

(6) 窨井位置原則上不凸出地面或路面，排氣閥窨井若高度凸出地面，則改採埋排氣管至道路旁，另設保護井保護閥體，另部分過河段管線埋設較深，如旱溪、筏子溪等處之窨井，設置動力輔助用以排除污泥。

(7) 水質即時監測系統設置於輸水管線之入口及出口兩端，以監測pH、SS、餘氯等水質項目，並將監測數值回傳至管理中心中控室，以了解放流水經輸水管輸送後之水質變化情形。

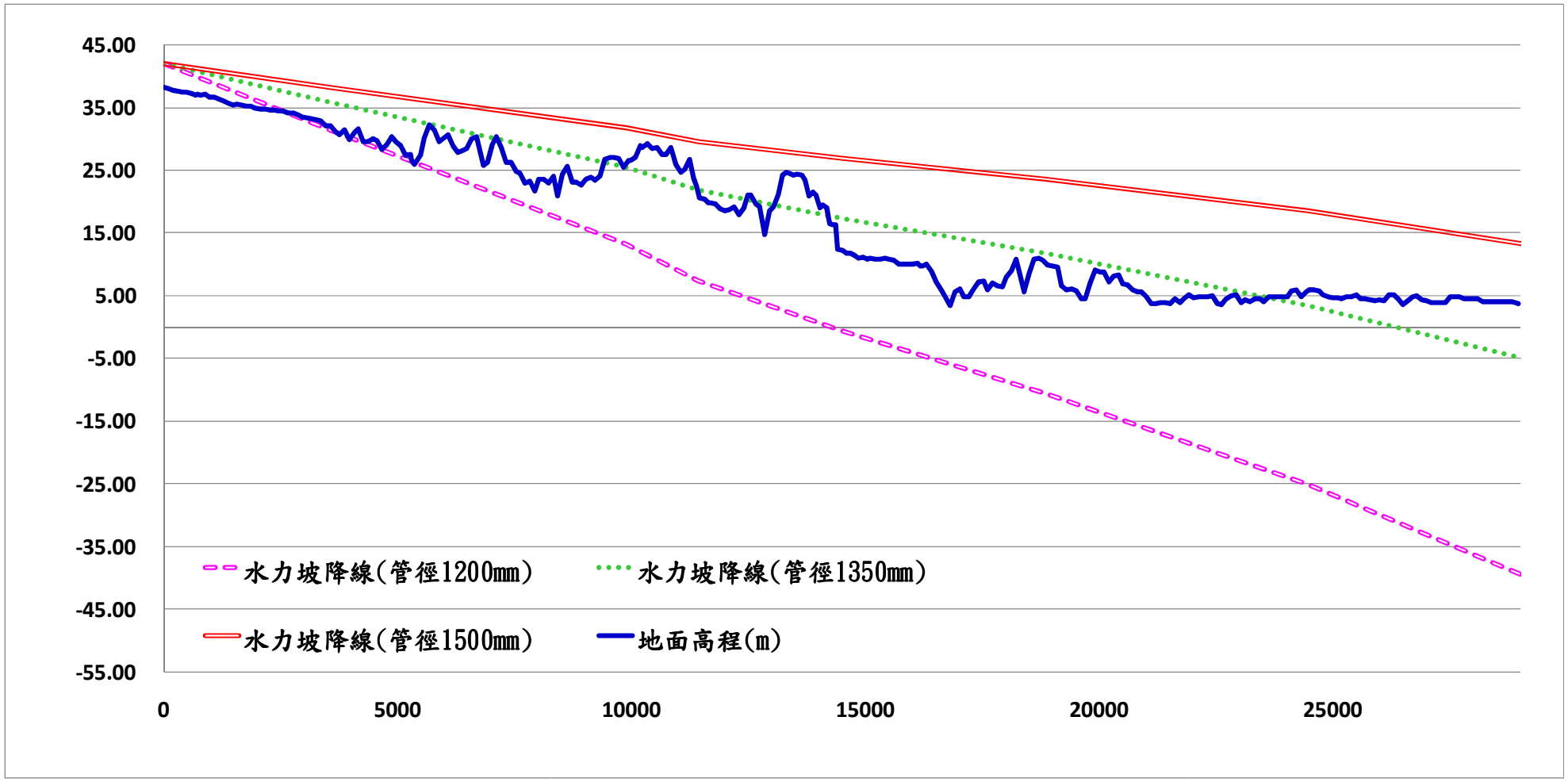


圖 4.1-2　不同管徑經水防道路輸送水量 130,000CMD 水力分析圖

4.2 輸水路線初步規劃

4.2.1 初步規劃說明

本案輸水管線起點為福田水資源回收中心(EL.38.41m)，終點為中南二橋西南側(EL.5.01m)，地表高程差為33.4 m，依前述準則進行輸水管線初步規劃，其平剖面圖詳附錄二 附圖(圖號PS-001~PS-060)。

茲就輸水路線進行地下構造物調查及初步規劃區分七段(詳圖4.2-1)以利說明，俾供後續主辦單位辦理基本設計及細部設計評估參考：



圖 4.2-1　輸水管線全段佈設圖

(1)福田水資源回收中心~三光路與環河路一段交界處附近(第一段(0K+000~3K+450))

本段輸水路線詳圖4.2-2所示及附錄二 附圖(圖號PS-001~PS-007)，輸水管線主要沿既有道路埋設，自福田水資源回收中心放流水前處理

設施預定用地開始佈設，經廠內道路(寬約9m)、福田二街(寬約14m)、福田路(寬約14m)、福田一街(寬約10m)、福義路(寬約13m)，再經福田二街(寬約9m)、光明路(寬約13m)、環中路六段(寬約41m)、環中路七段(寬約41m)、五光路(寬約15m)、環河路一段(寬約36m)，全長3,450m。

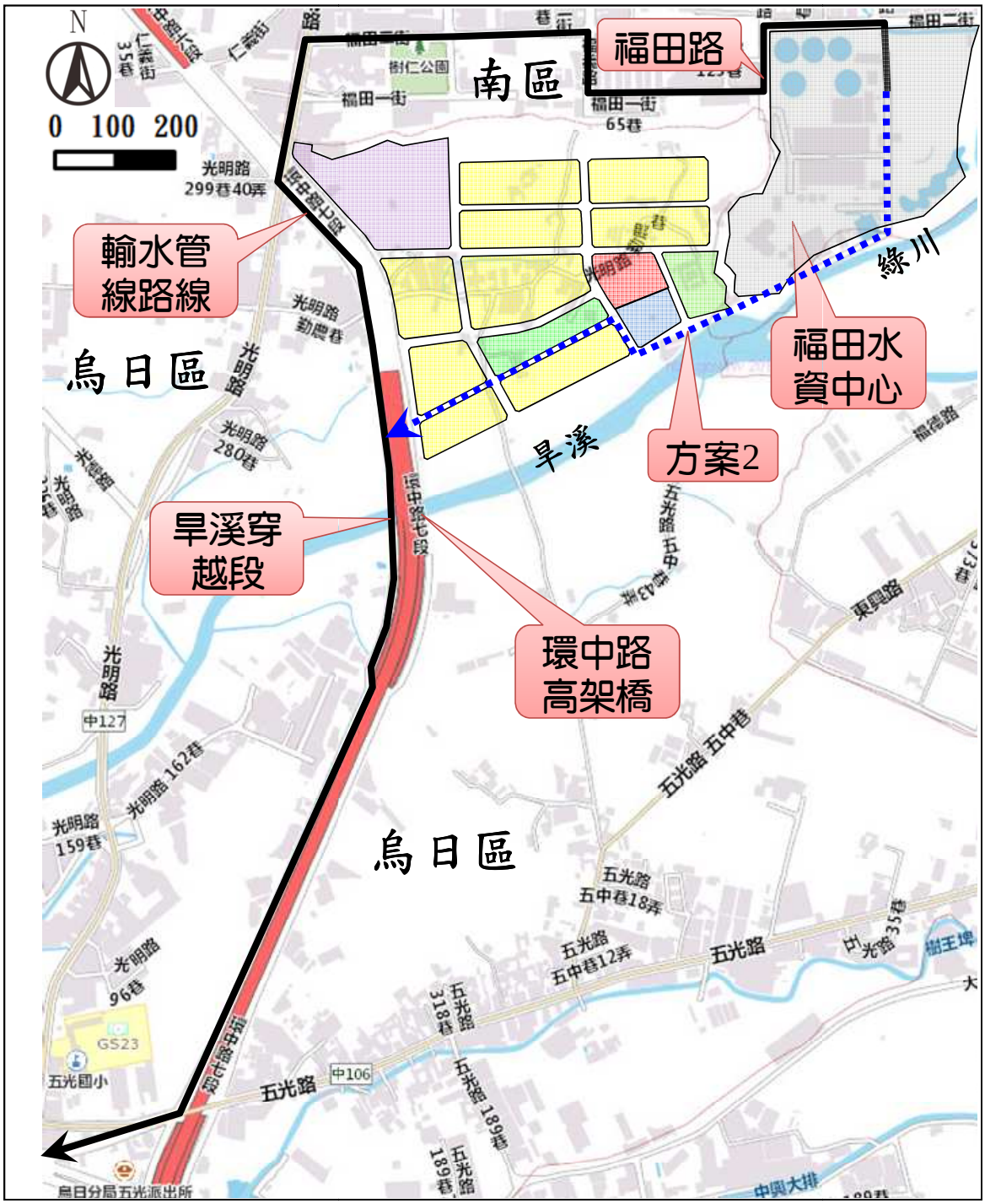


圖 4.2-2　輸水管線第一段佈設圖

地下管線主要埋設小管徑維生管線，如自來水管、電力管、電信管、污水管等，另於福日路埋有φ1,650mm污水管。

至於本段跨越旱溪部分，依本案第二階段可行性評估報告第4.5.3節管線跨河工法內容，評估選用河底管方案，採推進工法施作。

管線規劃埋設於旱溪河床底下至少3m，與特高壓管線淨距至少2m，其餘構造物淨距至少保持0.5m，橫交地下構造物位置與初步規劃施工方式，詳表4.2-1。

表 4.2-1　第一段輸水管線橫交既有地下構造物一覽表

項次	里程	橫交構造物	斷面尺寸(m)	構造物底部高程(m)	地面高程(m)	輸水管與構造物淨距(m)	管線穿越方式	推進段長(m)	對應附錄二圖號
1	0K+527	污水管	φ1.65	35.19	38.96	0.50	推進下方穿越	18	PS-002
2	0K+533	污水管	φ0.3	36.96	39.15	2.27	推進下方穿越		
3	0K+806	污水管	φ0.3	36.58	39.64	0.50	推進下方穿越	6	
4	0K+882	暗溝	1.1*1.1	37.62	39.44	0.50	明挖下方穿越	0	
5	1K+518	暗溝	1.2*0.8	35.86	36.95	0.50	明挖下方穿越	0	PS-004
6	1K+539	寬頻管道	1*0.9	35.77	36.87	0.50	明挖下方穿越	0	
7	1K+590	寬頻管道	1*0.9	35.02	36.12	0.50	明挖下方穿越	0	
8	1K+661	暗溝	1.2*0.7	34.89	35.77	0.50	明挖下方穿越	0	
9	1K+819	寬頻管道	1*0.9	33.11	34.21	0.50	明挖下方穿越	0	
10	2K+150	旱溪	(40.62+25.18)*4.56	29.65	29.65	3.00	推進下方穿越	141	PS-005
11	2K+364	溝渠	3.7*1.75	30.32	32.07	0.50	明挖下方穿越	0	
12	2K+380	溝渠	3.6*1.6	30.71	32.31	0.89	明挖下方穿越	0	
13	3K+166	寬頻管道	1*0.9	30.72	31.82	0.50	明挖下方穿越	0	PS-007
14	3K+176	寬頻管道	1*0.9	30.71	31.81	0.50	明挖下方穿越	0	
15	3K+388	69KV特高壓	1.41*1.41	25.8	30.45	2.00	推進下方穿越	61	

項次	里程	橫交構造物	斷面尺寸(m)	構造物底部高程(m)	地面高程(m)	輸水管與構造物淨距(m)	管線穿越方式	推進段長(m)	對應附錄二圖號
16	3K+396	寬頻管道	1*0.9	29.19	30.49	5.39	推進下方穿越		PS-007
17	3K+403	排水箱涵	ϕ1.5	27.61	30.52	3.81	推進下方穿越		

初步規劃本輸水路段明挖段長約3,224m，推進段長約226m，平均覆土深度約1.99m，平面折彎數量16個，立面折彎23個。

配合設施於起點前處理設施出口設置電動蝶閥1座供隔離及維修使用，並設置流量計1只供計測之用，跨越旱溪之推進段前後設電動蝶閥2座、排泥閥1座，沿線並另設排氣閥3座。

福田水資源回收中心前處理設施規劃出水端高程42.0 m，次要損失係數估算表詳表4.2-2所示，第一管段經水力分析計算，水頭損失計3.76m，累計水頭損失計3.76m，水力坡降線均高於地面高程線，詳附錄二附圖(圖號PS-001~PS-007)，有足夠水頭進行輸水。

表 4.2-2　第一段輸水管線水理次要損失係數估算表

管段	長度(M)	平面彎折數量	立面彎折數量	彎管係數	隔離閥數量	出口數量	入口數量	閥類係數	出口係數	入口係數
1	3,450	16	23	27.8	4	0	1	0.96	0	0.5
K 值	-	0.3	1.0	-	0.24	1	0.5	-	-	-

另方案2採沿都市計畫道路以最短之埋設長度進行輸水路線規劃，可節省建設經費，惟計畫道路尚未完成徵收且開闢時程未定，倘若都市計畫道路徵收完成且開闢時程確定，且可與本計畫時程搭配，建議以方案2為優先施作方案。

(2) 三光路與環河路一段交界處附近~環河路三段與長壽路口附近(第二段(3K+450~9K+950))

本段輸水路線詳圖4.2-3所示及附錄二附圖(圖號PS-007~PS-020)，輸水管線主要沿既有道路埋設，經環河路一段(寬約36m)、環河路二段(寬約33m)、環河路三段(寬約37m) 、環河路四段(寬約31m) 環河路三段(寬約32m) ，全長6,500m。

輸水管線沿環河路右側慢車道埋設至近台74線時，至墩柱2-P34及4-P35兩墩柱中間穿越，管線埋設方式可採明挖覆蓋工法埋設。

本路段地下管線除埋設小管徑維生管線，如自來水管、電力管、電信管等外，另有臺電特高壓69KV及161KV、單孔雨水箱涵與雙孔雨水箱涵等，埋設方向與輸水路線平行，因路寬均達30m以上，可避開特高壓路線位置與雨水箱涵埋設位置。

至於本段跨越旱溪、筏子溪部分，依本案第二階段可行性評估報告第4.5.3節管線跨河工法內容，評估選用河底管方案，採推進工法施作。

管線埋設於旱溪、筏子溪河床底下至少3m，與特高壓管線淨距至少2m，其餘構造物則淨距至少保持0.5m以上，橫交穿越地下構造物位置與初步規劃施工方式，詳表4.2-3。

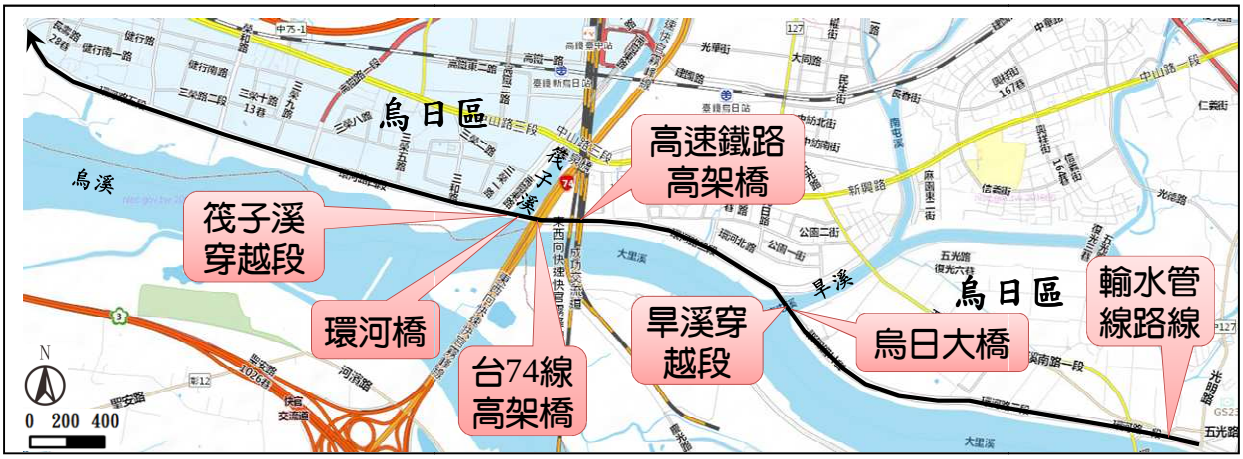


圖 4.2-3　輸水管線第二段佈設圖

表 4.2-3　第二段輸水管線橫交既有地下構造物一覽表

項次	里程	橫交構造物	斷面尺寸(m)	構造物底部高程(m)	地面高程(m)	輸水管與構造物淨距(m)	管線穿越方式	推進段長(m)	對應附錄二圖號
1	3K+530	排水涵管	ϕ1.5	28.23	31.36	0.50	推進下方穿越	10	PS-008
2	4K+335	排水涵管	ϕ1.5	26.41	29.55	0.50	推進下方穿越	10	PS-009
3	5K+700	旱溪	(132.16+38.36)*10.26	17.95	17.95	3.00	推進下方穿越	134	PS-012
4	5K+780	161KV特高壓	1.38*1.38	25.00	28.73	10.13	推進下方穿越		

項次	里程	橫交構造物	斷面尺寸(m)	構造物底部高程(m)	地面高程(m)	輸水管與構造物淨距(m)	管線穿越方式	推進段長(m)	對應附錄二圖號
5	6K+213	161KV特高壓	1.38*1.38	23.00	26.59	2.00	推進下方穿越	42	PS-013
6	7K+200	筏子溪	(165.61+35.27)*10.96	17.00	17.00	3.00	推進下方穿越	171	PS-015
7	7K+480	排水涵管	ϕ1.2	20.26	28.38	0.50	推進下方穿越	42	
8	7K+548	排水涵管	ϕ1.2	21.36	27.32	0.50	推進下方穿越	25	PS-016
9	8K+320	排水箱涵	19.55*3.2	20.26	25.43	0.50	推進下方穿越	38	PS-017
10	8K+810	排水箱涵	8.35*2.5	21.36	24.93	0.50	推進下方穿越	38	PS-018
11	9K+170	排水箱涵	4.0*2.0	20.28	23.17	0.58	推進下方穿越	75	PS-019
12	9K+225	排水箱涵	1.5*1.5	20.20	22.94	0.50	推進下方穿越		
13	9K+480	排水箱涵	17.0*2.35	19.13	22.69	0.50	推進下方穿越	100	
14	9K+552	排水箱涵	2.0*2.0	19.96	22.69	1.33	推進下方穿越		
15	9K+667	排水箱涵	2.0*2.0	20.17	22.68	0.50	推進下方穿越	10	PS-020
16	9K+959	69KV特高壓	1.8*1.8	20.00	26.24	2.00	推進下方穿越	24	

初步規劃本輸水路段明挖段長約5,582m，推進段長約918m，平均覆土深度約2.66m，平面折彎數量7個，立面折彎40個。

配合設施於各跨河推進段設電動蝶閥2座及排泥閥各1座，沿線並另設排氣閥12座及排泥閥2座。

次要損失係數估算表詳表4.2-4所示，第二管段經水力分析計算，水頭損失計6.4m，累計水頭損失計10.16m，水力坡降線均高於地面高程線，詳附錄二附圖(圖號PS-007~PS-0020)，有足夠水頭進行輸水。

表 4.2-4　第二段輸水管線水理次要損失係數估算表

管段	長度(M)	平面彎折數量	立面彎折數量	彎管係數	隔離閥數量	出口數量	入口數量	閥類係數	出口係數	入口係數
2	6,500	7	40	42.1	4	0	0	0.96	0	0

管段	長度(M)	平面彎折數量	立面彎折數量	彎管係數	隔離閥數量	出口數量	入口數量	閥類係數	出口係數	入口係數
K 值	-	0.3	1.0	-	0.24	1	0.5	-	-	-

(3) 環河路三段與長壽路口附近~中山路匯環處(第三段(9K+950~11K+500))

本段輸水路線詳圖4.2-4所示及附錄二附圖(圖號PS-020~PS-023)，輸水管線沿既有道路埋設，輸水管線佈設經長壽路(寬約16m)、中山路三段(寬約40m)、中山路(寬約12m)，全長1,550m。

本段輸水管線穿越臺1線引道箱涵及鐵路箱涵，因施工年代久遠，已無相關設計及竣工圖資，構造物埋設深度與竣工斷面無法考查，規劃管線埋設方式採推進工法，於後續作業時建議統包廠商需再進行詳查，以確定既有構造物及管線埋設之深度。



圖 4.2-4　輸水管線第三段佈設圖

本路段地下管線除埋設小管徑維生管線，如自來水管、電力管、電信管等外，另有臺電特高壓69KV及161KV、單孔雨水箱涵與雙孔雨水箱涵、排水涵管、φ900mm自來水管等，埋設方向大多與輸水路線平行。

管線與特高壓管線淨距至少2m，其餘構造物則淨距至少保持0.5m，橫交穿越地下構造物位置與初步規劃施工方式，詳表4.2-5。

表 4.2-5　第三段輸水管線橫交既有地下構造物一覽表

項次	里程	橫交構造物	斷面尺寸(m)	構造物底部高程(m)	地面高程(m)	輸水管與構造物淨距(m)	管線穿越方式	推進段長(m)	對應附錄二圖號
1	10K+090、10K+106	排水箱涵	5*2	20.77	23.69	2.77	推進下方穿越	64	PS-021
2	10K+100	69KV特高壓	1.8*1.8	20.00	23.72	2.00	推進下方穿越		
3	10K+250	排水箱涵	5*2	20.77	24.75	1.77	推進下方穿越	76	
4	10K+260	69KV特高壓	1.8*1.8	21.00	24.81	2.00	推進下方穿越		
5	10K+263	排水箱涵	4*2	20.77	24.83	1.77	推進下方穿越		
6	10K+314	中科放流管	ϕ2.4	15.50	25.16	1.9	推進上方穿越	55	
7	10K+315	69KV特高壓	1.8*1.8	21.00	25.18	2.00	推進下方穿越		
8	10K+364	69KV特高壓	1.8*1.8	21.00	25.18	2.00	推進下方穿越		
9	10K+608	69KV特高壓	1.8*1.8	21.00	26.00	2.00	推進下方穿越	81	PS-022
10	10K+760	臺1線引道涵洞基礎	18.15	-	25.41	-	推進下方穿越	53	
11	10K+870	臺1線引道涵洞基礎	19.15	-	25.24	-	推進下方穿越	58	
12	10K+885	69KV特高壓	1.8*1.8	20.00	25.20	2.00	推進下方穿越		
13	10K+990	中科放流管	ϕ2.4	13.13	24.94	6.18	明挖上方穿越	0	
14	11K+206	排水涵管	ϕ0.5	23.05	24.58	0.50	明挖下方穿越	0	PS-023
15	11K+212	暗溝	1*0.45	23.90	24.58	1.36	明挖下方穿越	0	
16	11K+231	排水涵管	ϕ0.6	22.90	24.62	0.50	明挖下方穿越	0	
17	11K+320	暗溝	1*0.4	23.93	24.72	1.58	明挖下方穿越	0	
18	11K+445	鐵路箱涵基礎	32.33	-		-	推進下方穿越	78	

初步規劃本輸水路段明挖段長約1,085m，推進段長約465m，斗

均覆土深度約3.12m，平面折彎數量6個，立面折彎26個。

配合設施沿線設排氣閥4座及排泥閥4座。

次要損失係數估算表詳表4.2-6所示，第三管段經水力分析計算，水頭損失計2.2m，累計水頭損失計12.36m，水力坡降線均高於地面高程線，詳附錄二 附圖(圖號PS-020~PS-023)，有足夠水頭進行輸水。

表 4.2-6　第三段輸水管線水理次要損失係數估算表

管段	長度(M)	平面彎折數量	立面彎折數量	彎管係數	隔離閥數量	出口數量	入口數量	閥類係數	出口係數	入口係數
3	1,550	6	26	27.8	0	0	0	0	0	0
K 值	-	0.3	1.0	-	0.24	1	0.5	-	-	-

另方案2為沿臺中生活圈4號線大肚段路線埋設，輸水管佈設長度較短，可節省建設經費，惟目前尚未進行土地徵收作業，倘若臺中生活圈4號線大肚段路線完成沿線土地徵收作業，且可與本計畫時程搭配，建議以方案2為優先施作方案。

(4) 中山路圓環處~大肚本圳(第四段(11K+500~14K+750))

本段輸水路線詳圖4.2-5所示及附錄二 附圖(圖號PS-024~PS-030)，輸水管線沿既有道路埋設，輸水管線佈設經中山路(寬約10m)、防汛道路(寬約4~7m)，全長3,250m。

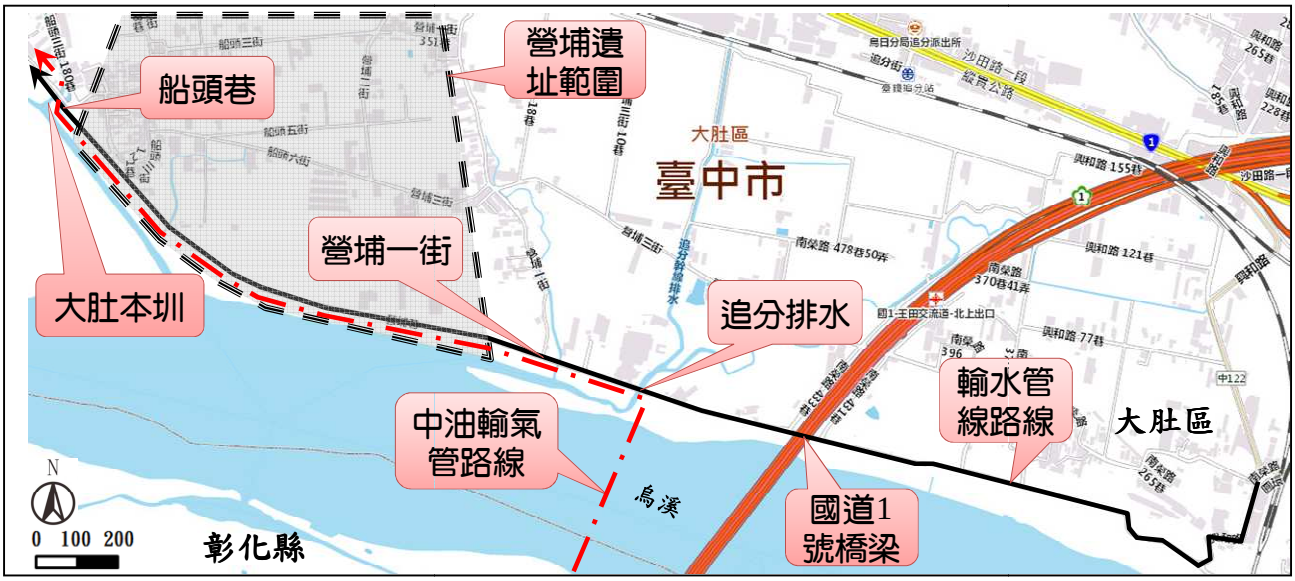


圖 4.2-5　輸水管線第四段佈設圖

本段輸水管於營埔一街至船頭巷範圍，穿越營埔文化遺址南端，針對通過營埔遺址則在開發前依「文化資產保存法」與「遺址監管保護辦法」相關規定進行文化資產價值及內涵進行調查評估。

中油26吋輸氣管線自彰化縣跨越烏溪後，自追分排水起與輸水管線平行佈設至第七段臨港路二段，由於本段道路較窄，又輸氣管線將比本案先行施作，而部分路段位處營埔遺址範圍內，且輸氣管線回填無鹽細砂，倘若於狹窄段無設置輸水管線與輸氣管線之隔離保護設施，日後輸水管線開挖埋設將導致輸氣管線所回填無鹽細砂外漏(中油公司針對該工程之無鹽細砂規定要求：水中氯離子含量應在0.024wt%以下，每300公尺抽驗1組)，經多次與中油公司進行協商，輸水管線與輸氣管線淨距須保持0.5m以上，且中油公司將於路幅較窄處，設置管線隔離保護設施，經與中油公司協調初步規劃營埔遺址段及路寬小於4.85m之施工方式示意圖詳圖4.2-6、圖4.2-7所示。

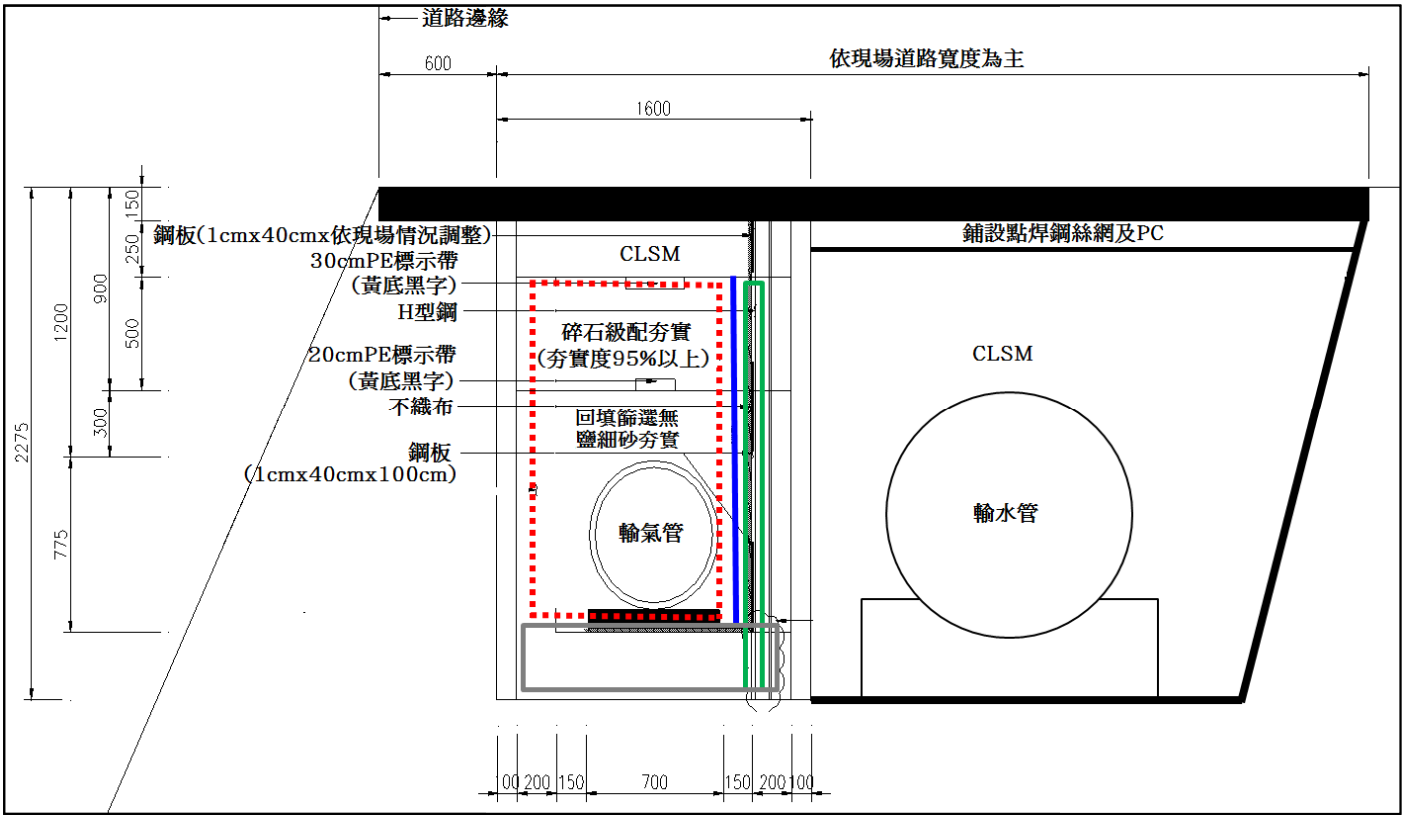


圖 4.2-6　營埔遺址段管線埋設方式示意圖

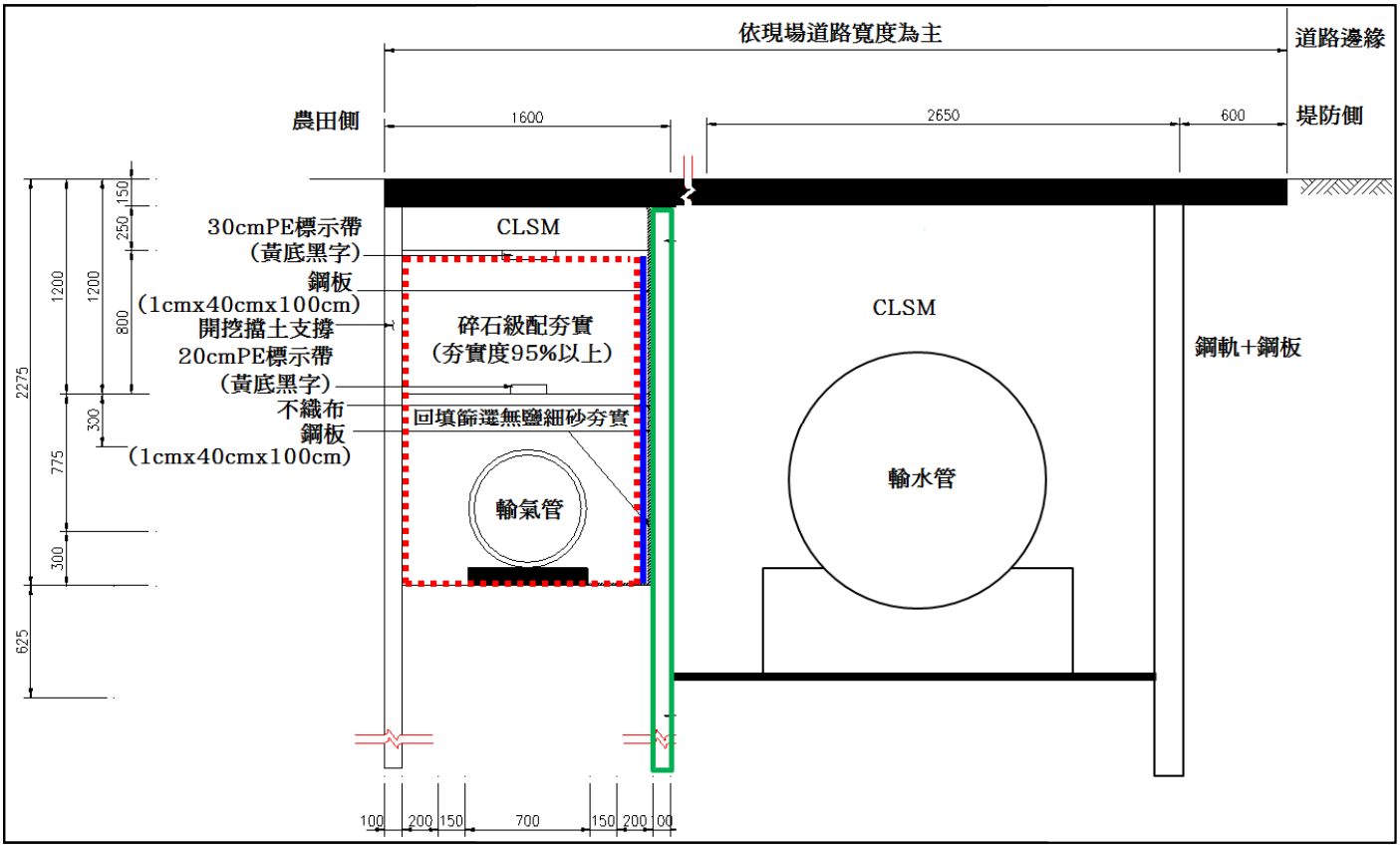


圖 4.2-7　路寬小於 4.85m 道路段管線埋設方式示意圖

由於本段部分位於營埔遺址範圍，且道路較窄，需搭配中油26吋輸氣管線形設計佈設，以減少占用道路旁之私有土地，經於105年5月27日由經濟部第三河川局邀請相關單位針對輸水管線第四段至第六段範圍進行會勘，會勘結果摘要重點如下：

(A) 於路幅狹窄處，埋設單位盡量維持輸氣管1.6m寬空間，輸水管2.65m寬空間。

(B) 路幅狹窄段(小於4.85m與營埔遺址範圍)雙方管線保護方式由雙方進行協調。

另於會勘另提出量堤防結構安全，於堤頂道路或堤防邊之防汛道路，進行開挖埋設時，需保持與堤防邊緣線0.6m以上距離，本段輸水管線依上述原則及中油公司於105年5月18日提供之26吋輸氣管線圖資進行規劃佈設。

中油26吋輸氣管線自彰化縣跨越烏溪後，於道路中央採推進工法跨越追分排水，再靠南側(堤防側)埋設，經與中油公司協商後，輸水管線於追分排水段採水管橋跨越靠北側(農田側)埋設，以避開輸氣

管線(詳圖4.2-8及附錄二 附圖(圖號PS-027))。

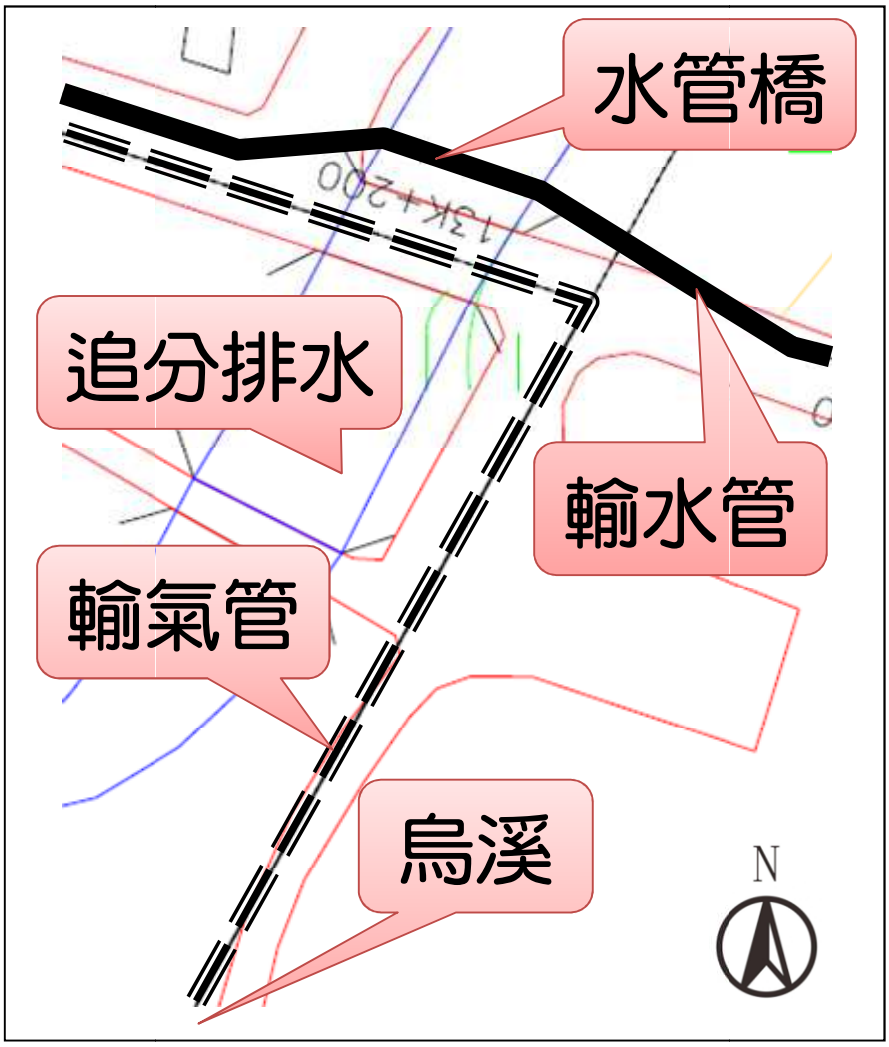


圖 4.2-8　追分排水段輸水管線與輸氣管線相對示意圖

中油26吋輸氣管線於輸水管線14K+385附近橫越防汛道路後，於輸水管線14K+550處，以HDD工法往北側(農田側)穿越大肚本圳，至堤防旁防汛道路埋設，經與中油公司協商後，輸水管線規劃跨越追分排水後靠北側(農田側)埋設，於14K+385處因輸氣管線採推進工法穿越暗渠，埋設深度較深，輸水管線可採明挖方式由上方穿越暗渠與輸氣管線後，改靠南側(堤防側)埋設，再沿堤頂道路埋設以明挖方式由上方穿越大肚本圳箱涵，並避開輸氣管線(詳圖4.2-9、圖4.2-10及附錄二 附圖(圖號PS-029、PS-030))。

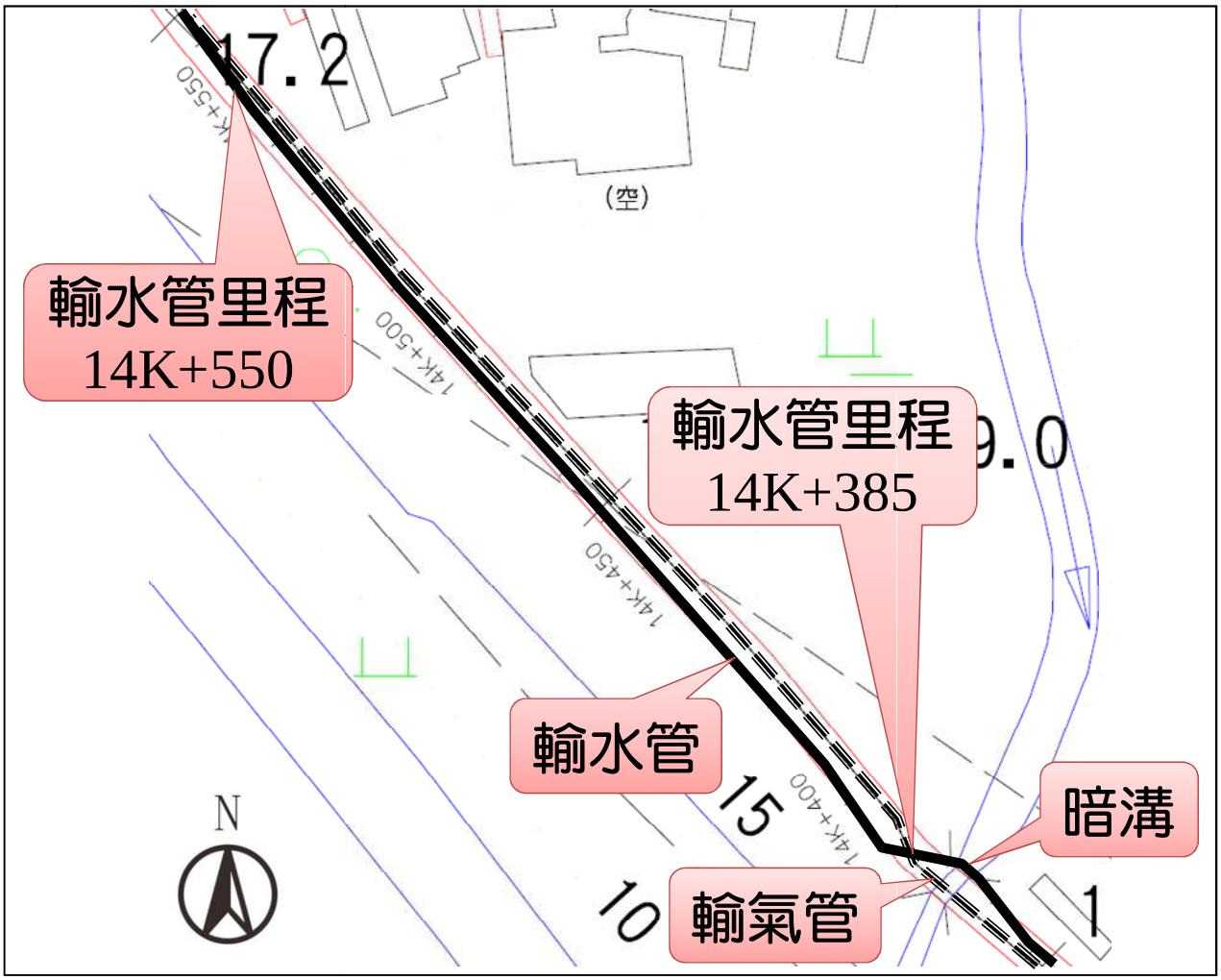


圖 4.2-9　輸水管線(第四段)穿越輸氣管線位置示意圖

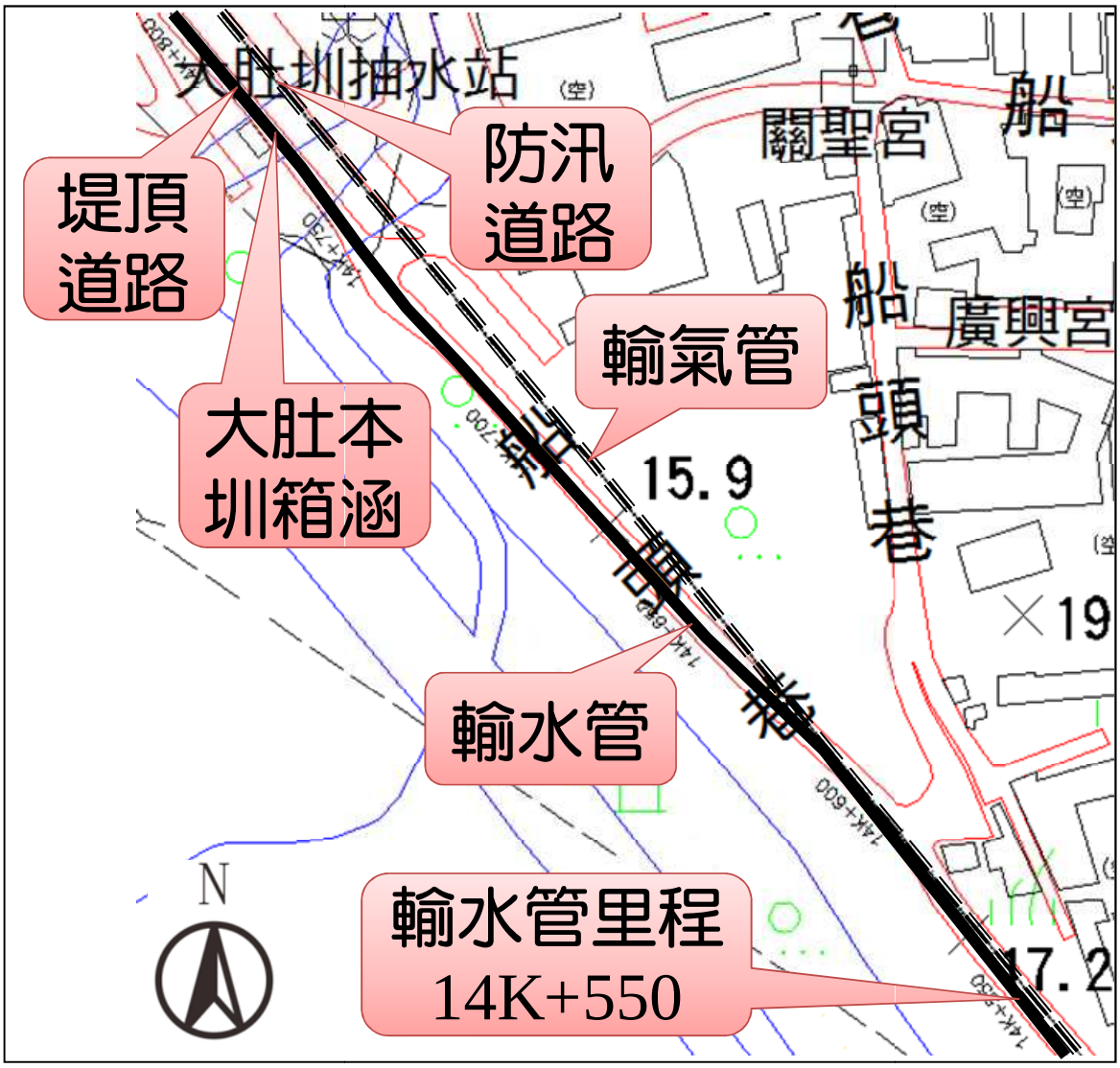


圖 4.2-10　大肚本圳輸水管線與輸氣管線相對位置示意圖

惟中油輸氣管線雖已設計發包完成，目前中油公司仍隨時依現場狀況微調輸氣管線形與埋設深度，輸水管線第四段~第七段日後設計與施工時，仍需要中油公司索取最新設計與竣工資料。

另中油輸油管因埋設年代久遠，無法提供精確位置與埋設深度資料，日後設計與施工時，為求安全需再加以詳查。

以水管橋方式跨越追分排水，長度約15m，採傳統管樑橋。

本路段地下管線僅零星埋設小管徑自來水管、天然氣管及φ8”中油輸油管及中油天然氣等外，另有排水涵管及暗溝。

構造物淨距至少保持0.5m以上，橫交穿越地下構造物位置與初步規劃施工方式，詳表4.2-7。

表 4.2-7　第四段輸水管線橫交既有地下構造物一覽表

項次	里程	橫交構造物	斷面尺寸(m)	構造物底部高程(m)	地面高程(m)	輸水管與構造物淨距(m)	管線穿越方式	推進段長(m)	對應附錄二圖號
1	12K+034	排水涵管	ϕ1.2	14.96	16.77	0.50	明挖下方穿越	0	PS-024
2	12K+486	暗溝	1.5*1.5	13.72	16.95	0.50	明挖上方穿越	0	PS-025
3	12K+802	排水涵管	ϕ0.5	17.20	18.33	0.50	明挖下方穿越	0	PS-026
4	13K+200	追分排水	14.66*4.01	10.78	10.78	2.03	水管橋	0	PS-027
5	13K+397	暗溝	3.5*2.3	11.97	19.26	2.22	明挖上方穿越	0	
6	14K+175	排水涵管	ϕ1.1	18.49	19.98	0.50	明挖下方穿越	0	PS-029
7	14K+375	暗溝	3.5*2	13.77	18.99	0..50	明挖上方穿越	0	
8	14K+385	輸氣管(尚未施作)	ϕ0.7	12.17	18.78	3.13	明挖上方穿越	0	
9	14K+580	輸氣管(尚未施作)	ϕ0.7	6.00	17.05	7.60	明挖上方穿越	0	PS-030
10	14K+600	輸氣管(尚未施作)	ϕ0.7	2.17	16.60	10.98	明挖上方穿越	0	
11	14K+750	大肚圳箱涵	8.25*1	11.26	15.79	0.60	明挖上方穿越	0	

初步規劃本輸水路段明挖段長約3,235m，水管橋15m，平均覆土深度約1.27m，平面折彎數量23個，立面折彎4個。

配合設施沿線並予設排氣閥10座及排泥閥3座。

次要損失係數估算表詳表4.2-8所示，第四管段經水力分析計算，水頭損失計2.77m，累計水頭損失計15.13m，水力坡降線均高於地面高程線，詳附錄二 附圖(圖號PS-024~PS-030)，有足夠水頭進行輸水。

表 4.2-8　第四段輸水管線水理次要損失係數估算表

管段	長度(M)	平面彎折數量	立面彎折數量	彎管係數	隔離閥數量	出口數量	入口數量	閥類係數	出口係數	入口係數
4	1,550	6	26	27.8	0	0	0	0	0	0

管段	長度(M)	平面彎折數量	立面彎折數量	彎管係數	隔離閥數量	出口數量	入口數量	閥類係數	出口係數	入口係數
K 值	-	0.3	1.0	-	0.24	1	0.5	-	-	-

(5) 大肚本圳~大肚開口堤(第五段(14K+750~18K+900))

本段輸水路線詳圖 4.2-11 所示及附錄二附圖(圖號 PS-030~PS-038)，輸水管線沿既有道路埋設，輸水管線佈設經堤頂道路(寬約4~6m)、防汛道路(寬約4~9m)，全長 4,150m。



圖 4.2-11　輸水管線第五段佈設圖

中油26吋輸氣管線工程於輸水管線16K+370~16K+420範圍之北側空地設置烏溪開關站，輸氣管線自靠北側(農田側)埋設北折進入烏溪開關站，再以橫越防汛道路方式至靠南側(堤防側)埋設，輸水管線因靠南側(堤防側)埋設，為避開與輸氣管線埋設衝突，經與中油公司協商後，輸水管線於16K+415附近，以明挖方式自下方穿越輸氣管線後，再靠北側(農田側)埋設(詳圖4.2-12、附錄二 附圖(圖號PS-033))。

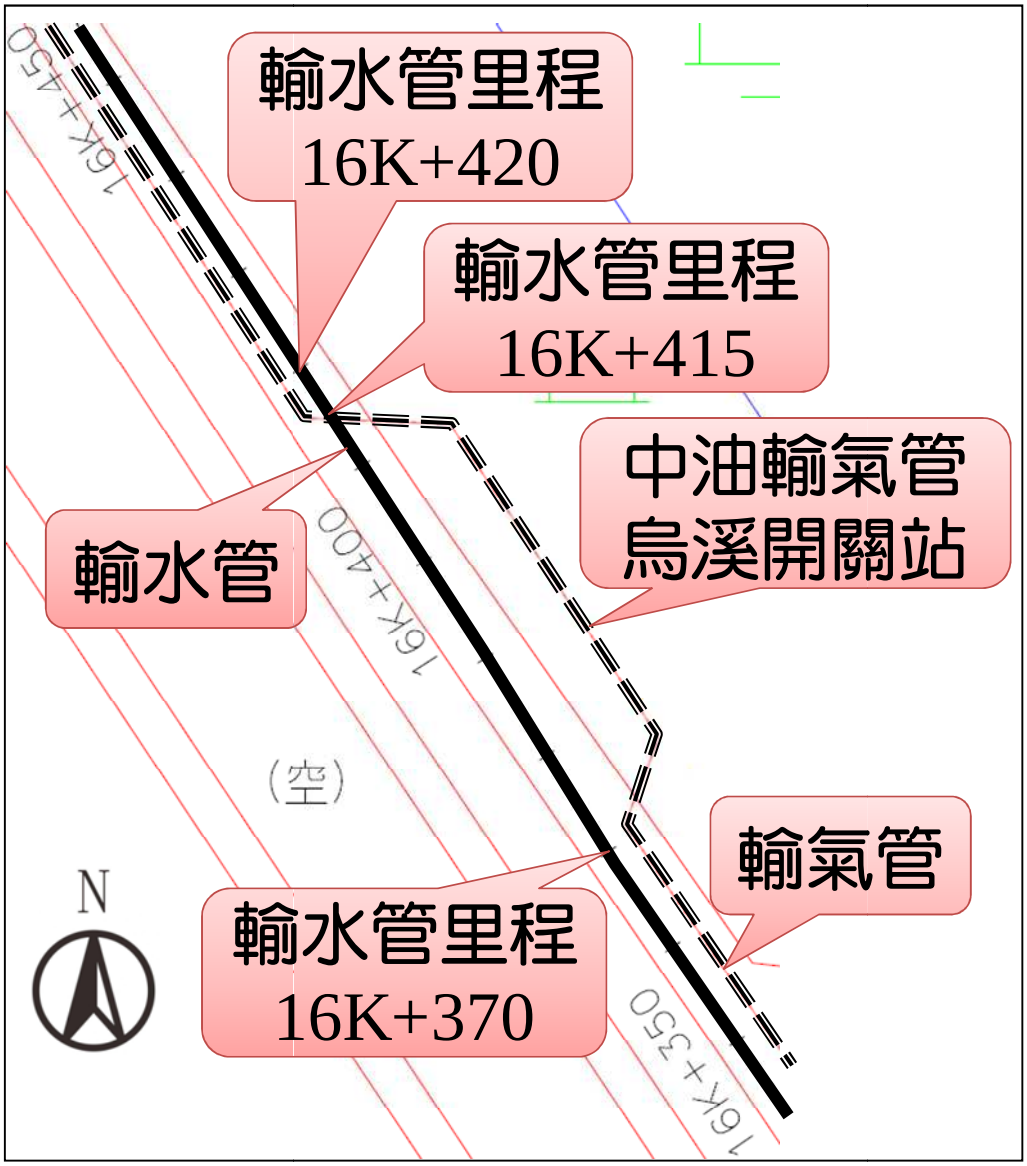


圖 4.2-12　輸水管線(第五段)穿越輸氣管線位置示意圖

本路段地下管線僅零星埋設小管徑自來水管及天然氣管外，另有暗渠及中科放流管。

構造物淨距至少保持0.5m以上，橫交穿越地下構造物位置與初步規劃施工方式，詳表4.2-9。

表 4.2-9　第Ⅱ段輸水管線橫交既有地下構造物一覽表

項次	里程	橫交構造物	斷面尺寸(m)	構造物底部高程(m)	地面高程(m)	輸水管與構造物淨距(m)	管線穿越方式	推進段長(m)	對應附錄二圖號
1	16K+415	輸氣管(尚未施作)	ϕ0.7	7.64	10.08	0.5	明挖下方穿越	0	PS-033
2	16K+703	暗溝	4*1.65	3.44	9.54	1.7	明挖上方穿越	0	PS-034
3	16K+713	中科放流管	ϕ2.4	2.63	9.56	1.78	明挖上方穿越	0	

初步規劃本輸水路段明挖段長約4,150m，平均覆土深度約1.33m，平面折彎數量7個。

配合設施沿線設排氣閥7座。

次要損失係數估算表詳表4.2-10所示，第Ⅱ管段經水力分析計算，水頭損失計3.35m，累計水頭損失計18.48m，水力坡降線均高於地面高程線，詳附錄二 附圖(圖號PS-030~PS-038)，有足夠水頭進行輸水。

表 4.2-10　第Ⅱ段輸水管線水理次要損失係數估算表

管段	長度(M)	平面彎折數量	立面彎折數量	彎管係數	隔離閥數量	出口數量	入口數量	閥類係數	出口係數	入口係數
5	4,150	7	0	2.1	0	0	0	0	0	0
K 值	-	0.3	1.0	-	0.24	1	0.5	-	-	-

(6) 大肚開口堤~防汛道路與台61線交界附近(第六段(18K+900~24K+500))

本段輸水路線詳圖4.2-13所示及附錄二 附圖(圖號PS-038~PS-049)，輸水管線沿既有道路埋設，輸水管線佈設經防汛道路(寬約4~9m)、護岸路(寬約8~12m)、茄投路(寬約8~16m)、台61線橋梁下方道路(寬約10m)，全長5,600m。



圖 4.2-13　輸水管線第六段佈設圖

中油26吋輸氣管線工程分別於輸水管線20K+150(詳附圖4.2-14及附錄二 附圖(圖號PS-041))及22K+425(詳附圖4.2-14及附錄二 附圖(圖號PS-045))附近，因輸油管線關係，路線由西側(堤防側)往東側(農田側)偏移，並於道路中間設置工作井，以推進施工穿越排水箱涵後，再向西側(堤防側)偏移，故輸水管線需於輸氣管線路線尚未偏移前設置工作井，以推進施工穿越排水箱涵及輸氣管線。

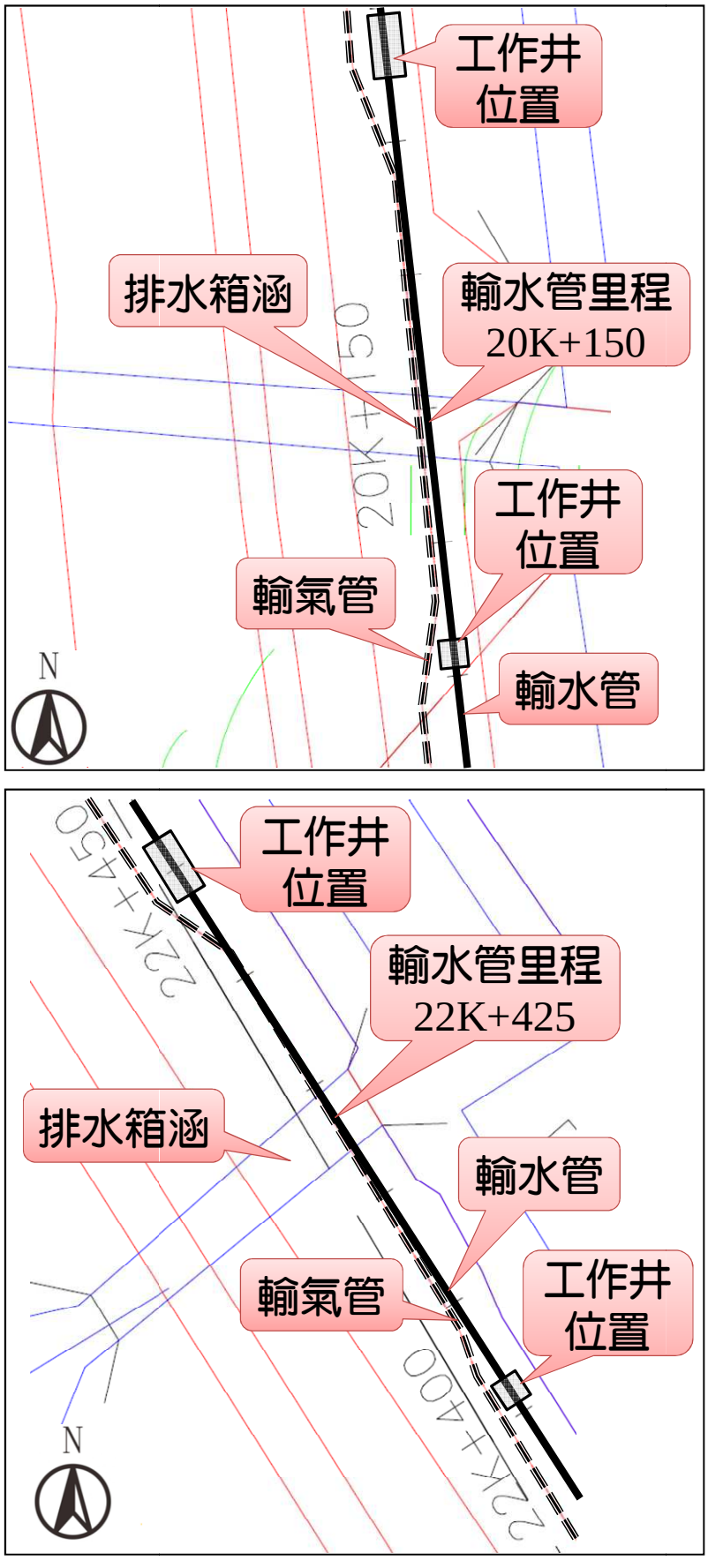


圖 4.2-14　輸水管線(第六段)穿越輸氣管線位置(1)示意圖

另於防汛道路與台61線橋梁下方交界處，輸水管線與輸氣管線均北轉至台61線橋梁下方道路，因橋梁基礎關係管線佈設空間有限，經與中油公司協商後，輸氣管線佈設於靠東側，輸水管線佈設於靠西側，故於輸水管線平面24K+423處(詳附圖4.2-15及附錄二 附圖(圖號PS-049))以推管方式自下方穿越輸氣管線。

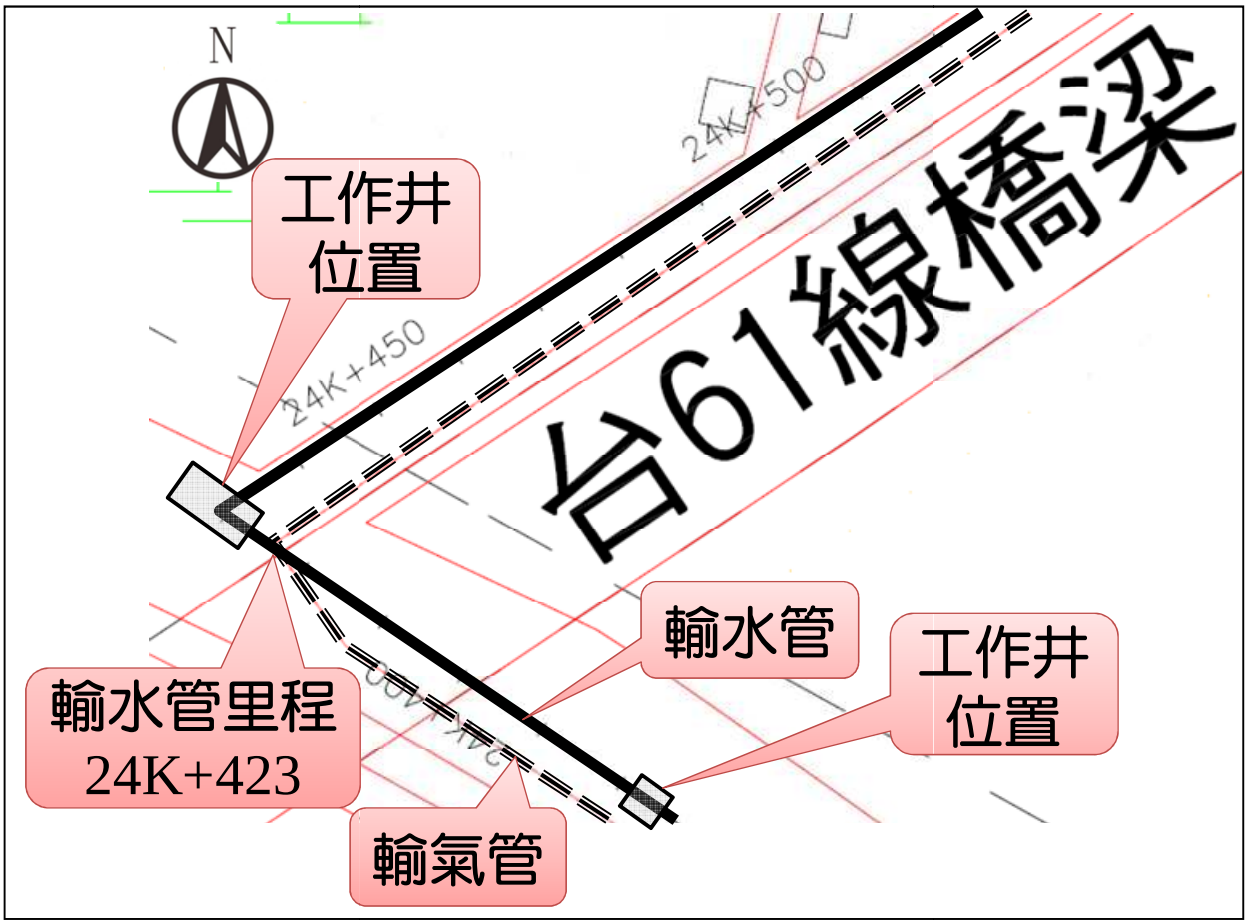


圖 4.2-15　輸水管線(第六段)穿越輸氣管線位置(2)示意圖

另中油輸油管因埋設年代久遠且無精確位置與埋設深度資料，日後設計與施工時，為求安全需再加以詳查。

規劃以推進工法穿越汴子頭堤防(土堤構造)；以水管橋方式跨越大肚圳及山陽大排，其長度分別約為20m及19m，採傳統管樑橋。

本路段地下管線僅零星埋設小管徑自來水管、天然氣管、中油輸油管及中油天然氣等外，另有暗溝與排水箱涵。

構造物淨距至少保持0.5m以上，橫交穿越地下構造物位置與初步規劃施工方式，詳表4.2-11。

表 4.2-11　第六段輸水管線橫交構造物一覽表

項次	里程	橫交構造物	斷面尺寸(m)	構造物底部高程(m)	地面高程(m)	輸水管與構造物淨距(m)	管線穿越方式	推進段長(m)	對應附錄二圖號
1	19K+050	大肚圳	21.5*4.37	2.33	2.33	2.00	水管橋	0	PS-039
2	19K+240	汴子頭堤防	(29.17+7.05)*2.26	-	-	-	推進下方穿越	61	
3	19K+254	輸油管	ϕ0.2×2 ϕ0.3×2	6.33	8.13	1.77	推進下方穿越		
4	19K+500	輸油管	ϕ0.3×2	6.08	7.88	0.50	明挖下方穿越	0	
5	20K+150	排水箱涵	3.05x2	3.70	7.46	2.18	推進下方穿越	63	PS-041
6	20K+150	輸氣管(尚未施作)	ϕ0.7	2.37	7.46	0.50			
7	20K+440	輸油管	ϕ0.2×2	5.62	7.42	0.62	明挖下方穿越	0	
8	20K+560	輸油管	ϕ0.2×2 ϕ0.3×2	5.47	7.27	0.55	明挖下方穿越	0	PS-042
9	20K+636	輸油管	ϕ0.3×2	5.53	7.33	0.66	明挖下方穿越	0	
10	20K+980	山陽大排	2.35*2.5	2.56	2.56	2.00	水管橋	0	
11	21K+823	輸油管	ϕ0.2×2	4.39	6.19	0.50	明挖下方穿越	0	PS-044
12	22K+037	輸油管	ϕ0.2×2	3.91	5.72	0.50	明挖下方穿越	0	
13	22K+100	輸油管	ϕ0.3×2	3.93	5.73	0.55	明挖下方穿越	0	PS-045
14	22K+175	暗溝	0.5*1	4.46	5.46	1.19	明挖下方穿越	0	
15	22K+265	輸油管	ϕ0.2×2	3.68	5.48	0.50	明挖下方穿越	0	
16	22K+425	排水箱涵	3.15*2.5	1.84	5.27	2.18	推進下方穿越	57	
17	22K+425	輸氣管(尚未施作)	ϕ0.7	0.51	5.27	0.50			
18	23K+275	輸油管	ϕ0.2×2	2.85	4.65	0.50	明挖下方穿越	0	PS-047

項次	里程	橫交構造物	斷面尺寸(m)	構造物底部高程(m)	地面高程(m)	輸水管與構造物淨距(m)	管線穿越方式	推進段長(m)	對應附錄二圖號
19	24K+122	輸油管	ϕ0.2×2	2.71	4.51	0.89	明挖下方穿越	0	PS-049
20	24K+172	輸油管	ϕ0.3×2	2.55	4.35	0.76	明挖下方穿越	0	
21	24K+211	輸油管	ϕ0.4	2.49	4.39	0.73	明挖下方穿越	0	
22	24K+396	輸油管	ϕ0.4×2	2.27	4.17	2.24	推進下方穿越	43	
23	24K+423	輸氣管(尚未施作)	ϕ0.7	0.88	4.17	0.50			
24	24K+434	輸油管	ϕ0.2×2	2.16	3.96	0.50	明挖下方穿越	0	
25	24K+491	輸油管	ϕ0.2×2	2.16	3.96	0.89	明挖下方穿越	0	

初步規劃本輸水路段明挖段長約5,337m，推進段長約224m，水管橋39m，平均覆土深度約2.24m，平面折彎數量18個，立面折彎16個。

配合設施於開口堤前後設電動蝶閥2座，沿線設排氣閥10座及排泥閥3座。

次要損失係數估算表詳表4.2-12所示，第六管段經水力分析計算，水頭損失計5.05m，累計水頭損失計23.53m，水力坡降線均高於地面高程線，詳附錄二附圖(圖號PS-038~PS-049)，有足夠水頭進行輸水。

表 4.2-12　第六段輸水管線水理次要損失係數估算表

管段	長度(M)	平面彎折數量	立面彎折數量	彎管係數	隔離閥數量	出口數量	入口數量	閥類係數	出口係數	入口係數
6	5,600	18	16	21.4	2	0	0	0.48	0	0
K 值	-	0.3	1.0	-	0.24	1	0.5	-	-	-

(7) 防汛道路與台61線交界附近~中南二橋南側(第七段(24K+500~29K+806))

本段輸水路線詳圖4.2-16所示及附錄二附圖(圖號PS-050~PS-060)，輸水管線沿既有道路埋設，輸水管線佈設經台61線

橋梁下方道路(寬約10m)、臨港路一段(寬約40m)、臨港路二段(寬約40m)，全長5,306m。



圖 4.2-16　輸水管線第七段佈設圖

經與中油公司協商後，輸氣管線於台61線橋梁下方佈設於道路東側，輸水管線則佈設於道路西側，經西轉至臨港路一段後，輸氣管線佈設於臨港路南側車道，輸水管線則佈設於北側車道，故輸水管線於24K+975處，以推進方式由下方穿越輸氣管線後，至臨港路北側車道佈設(詳附圖4.2-17及附錄二附圖(圖號PS-050))。

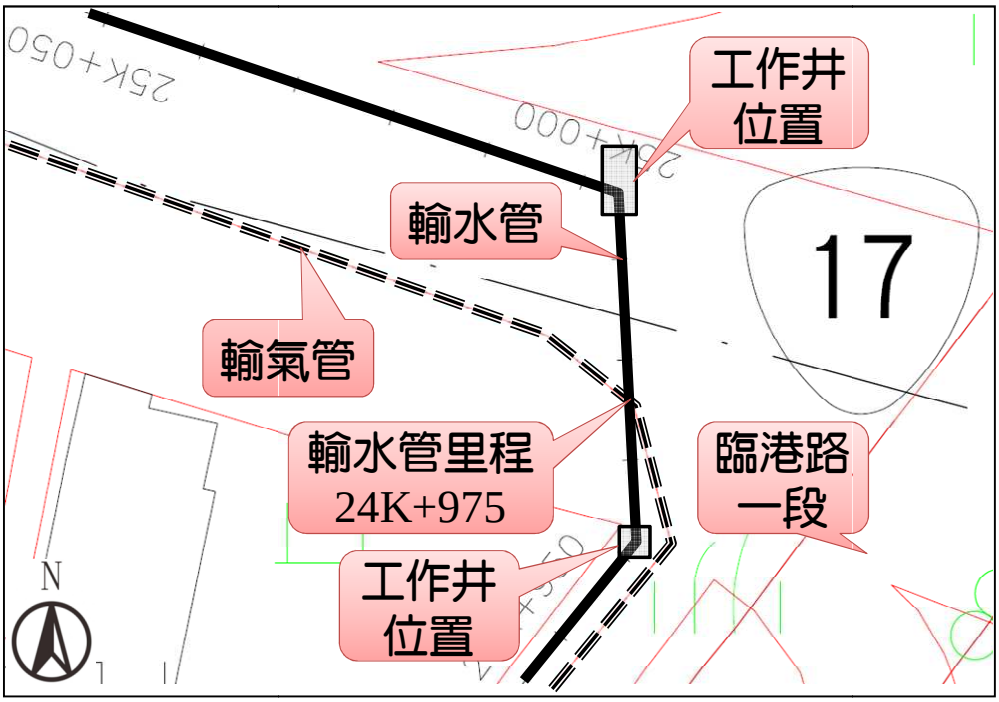


圖 4.2-17　輸水管線(第七段)穿越輸氣管線位置(1)示意圖

另輸水管線於臨港路二段於龍安中排南側，再轉至龍安中排北側道路，而輸氣管線佈設於臨港路南側車道往北直行至梧棲，故輸水管線於28K+624處，以推進方式自下方穿越輸氣管線與龍安中排(上游)後，至龍安中排北側道路(詳附圖 4.2-18 及附錄二 附圖(圖號 PS-058))。

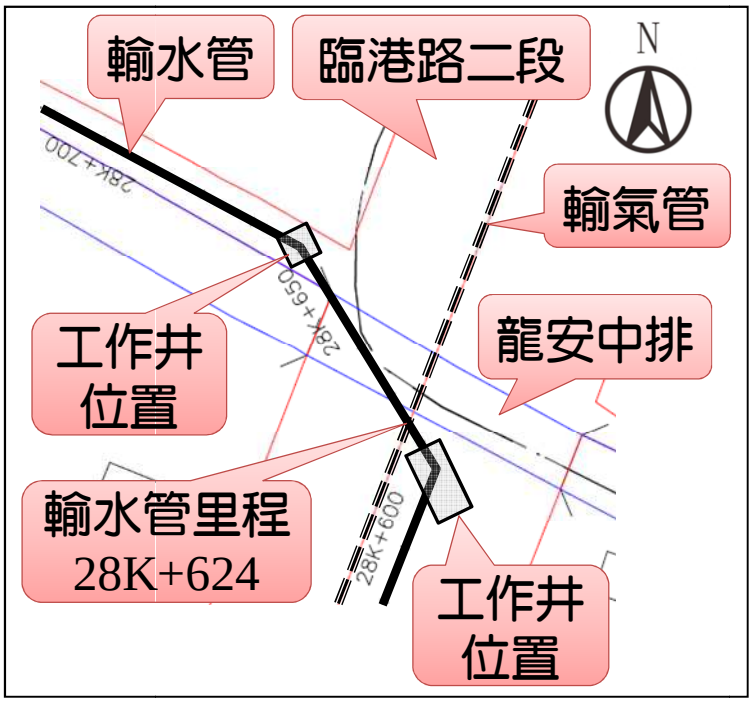


圖 4.2-18　輸水管線(第七段)穿越輸氣管線位置(2)示意圖

輸水管線於龍安中排北側道路跨越龍安中排(下游)至南側道路，再跨越安良港大排至終點中南二橋西南側(詳附錄二 附圖(圖號PS-059~PS-060))，至於後端配水管則交由臺中港務分公司負責興建。

另中油輸油管因埋設年代久遠，無法提供精確位置與埋設深度資料，日後設計與施工時，為求安全需再加以詳查。

考量跨越龍井大排與山腳大排之橋梁基礎設有基樁，故以水管橋方式跨越龍井大排(L=49m)、山腳大排(L=30m)，另因龍安中排(下游)南北側道路空間不足，無法設置工作井，故以水管橋方式跨越龍安中排(下游)(L=46m)。

忠和中排及龍安中排(上游)則因道路旁已無空間可供設置水管橋，故採推進施工方式跨越，安良港大排因接近出海口深度較深，故採水管橋方式跨越。

本路段地下管線除埋設小管徑維生管線，如自來水管、電力管、電信管等外，尚有臺電特高壓69KV及161KV、ϕ500mm自來水管、ϕ600mm自來水管、ϕ1,200mm自來水管、中油輸油管、中油天然氣、及暗渠等。

管線與特高壓管線淨距至少2m，其餘構造物則淨距至少保持0.5m，橫交穿越地下構造物位置與初步規劃施工方式，詳表4.2-13。

表 4.2-13　第七段輸水管線橫交構造物一覽表

項次	里程	橫交構造物	斷面尺寸(m)	構造物底部高程(m)	地面高程(m)	輸水管與構造物淨距(m)	管線穿越方式	推進段長(m)	對應附錄二圖號
1	24K+654	暗溝	1*0.6	3.37	3.95	2.20	明挖下方穿越	0	PS-050
2	24K+822	暗溝	0.85*0.95	3.01	3.96	1.96	明挖下方穿越	0	
3	24K+835	暗溝	0.8*0.6	3.36	4.02	2.32	明挖下方穿越	0	
4	24K+915	暗溝	1.6*1.6	3.68	5.28	1.04	明挖下方穿越	0	
5	24K+943	暗溝	1.6*1.55	3.72	5.27	0.50	明挖下方穿越	0	

項次	里程	橫交構造物	斷面尺寸(m)	構造物底部高程(m)	地面高程(m)	輸水管與構造物淨距(m)	管線穿越方式	推進段長(m)	對應附錄二圖號
6	24K+975	輸氣管(尚未施作)	ϕ0.7	2.86	5.39	0.50	推進下方穿越	35	PS-050
7	25K+152	暗溝	1.5*1.5	3.19	4.65	0.64	明挖下方穿越	0	PS-051
8	25K+252	暗溝	0.9*0.65	3.69	4.34	1.20	明挖下方穿越	0	
9	25K+259	暗溝	0.6*0.8	3.52	4.32	1.04	明挖下方穿越	0	
10	25K+400	暗溝	1.5*1.5	2.58	4.08	0.98	明挖下方穿越	0	
11	25K+473	暗溝	0.9*0.6	3.42	4.02	2.00	明挖下方穿越	0	
12	25K+584	暗溝	0.6*0.5	3.52	4.02	2.17	明挖下方穿越	0	PS-052
13	25K+696	暗溝	0.6*0.6	3.39	3.99	2.12	明挖下方穿越	0	
14	25K+813	暗溝	1.0*1.0	2.91	3.91	1.71	明挖下方穿越	0	
15	26K+077	暗溝	1.4*0.6	3.30	3.90	2.30	明挖下方穿越	0	PS-053
16	26K+500	輸油管	ϕ0.3	1.93	3.73	0.78	明挖下方穿越	0	
17	26K+550	龍井大排	48.89*3.04	0.61	0.61	2.00	水管橋	0	PS-054
18	26K+678	輸油管	ϕ0.3	3.94	5.74	0.50	明挖下方穿越	0	
19	26K+700	山腳大排	30.14*4.74	0.88	0.88	4.82	水管橋	0	
20	27K+710	忠和中排	21.2*3.65	0.73	0.73	3.73	推進下方穿越	68	PS-056
21	27K+742	161KV特高壓	2.4*1.4	-1.00	4.25	2.00			
22	28K+624	輸氣管(尚未施作)	ϕ0.7	0.12	4.23	2.04	推進下方穿越	46	PS-058
23	28K+640	龍安中排(上游)	23.7*2.45	1.25	1.25	2.00			
24	28K+648、28K+656	輸油管	ϕ0.3x2 ϕ0.2x	0.25	1.25	0.50			

項次	里程	橫交構造物	斷面尺寸(m)	構造物底部高程(m)	地面高程(m)	輸水管與構造物淨距(m)	管線穿越方式	推進段長(m)	對應附錄二圖號
			2						
25	29K+130	龍安中排(下游)	22.43*3.33	0.44	0.44	3.37	水管橋	0	PS-059
26	29K+650	安良港大排	(154.43+148.39)*10.41	-4.91	-4.91	10.23	水管橋	0	PS-060

初步規劃本輸水路段明挖段長約4,824m，推進段長約226m，水管橋256m，平均覆土深度約2.19m，平面折彎數量16個，立面折彎48個。

配合設施於沿線設排氣閥4座、排泥閥3座，至管線終點設置電動蝶閥1座供隔離及維修使用，並設流量計1只供計測之用。

中南二橋西南側出水端高程2.28m，次要損失係數估算表詳表4.2-14所示，第七管段經水力分析計算，水頭損失計6.04m，累計水頭損失計29.57m，水力坡降線均高於地面高程線，詳附錄二附圖(圖號PS-050~PS-060)，有足夠水頭進行輸水。

表 4.2-14　第七段輸水管線水理次要損失係數估算表

管段	長度(M)	平面彎折數量	立面彎折數量	彎管係數	隔離閥數量	出口數量	入口數量	閥類係數	出口係數	入口係數
7	5,306	16	48	52.8	2	1	0	0.48	1	0
K 值	-	0.3	1.0	-	0.24	1	0.5	-	-	-

另調查輸水管線佈設於龍安中排兩側道路之用地，其所有權人為臺中農田水利會、臺中市政府建設局、交通部臺灣鐵路管理局、交通部航港局、交通部公路總局等單位，前述單位若不同意本計畫埋設輸水管線，則建議以方案2作為替代施作方案，惟工程經費將增加。

4.2.2　建議優選方案及地下管線與構造物再詳查彙整

綜合上述初步規劃成果，彙整建議優選方案及地下管線與構造物再詳查彙整詳表4.2-15及表4.2-16所示，供後續統包商執行參考。

表 4.2-15　建議優選方案彙整表

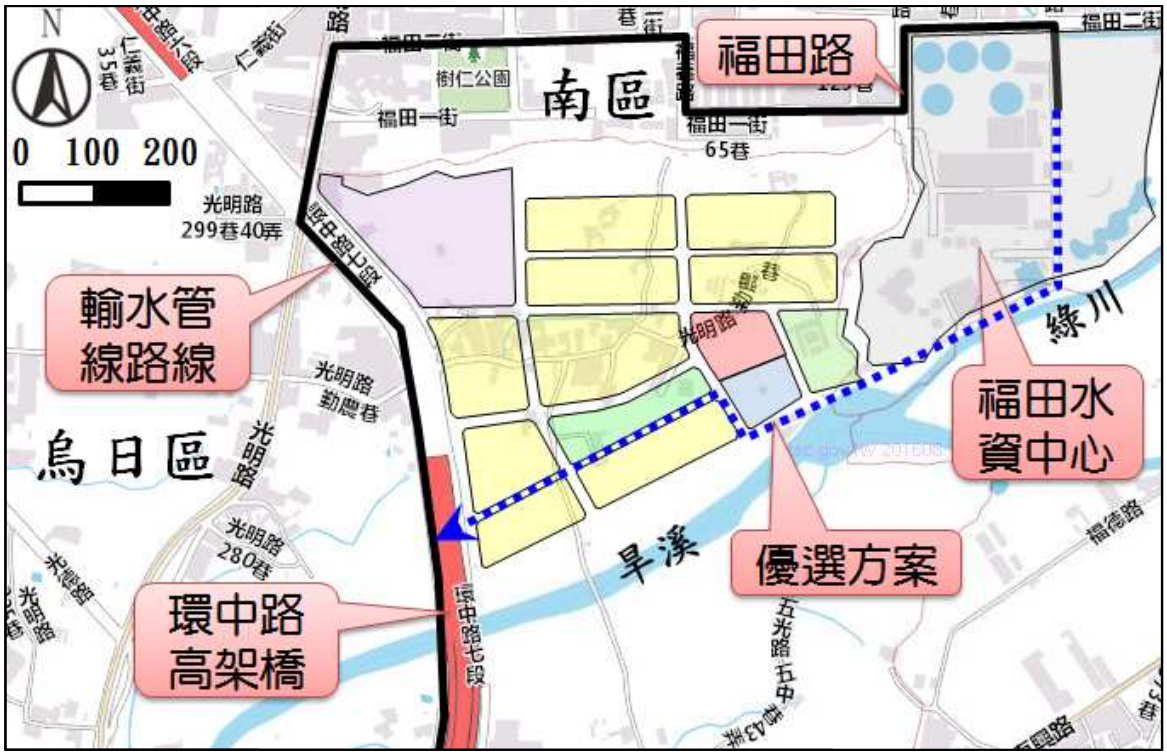
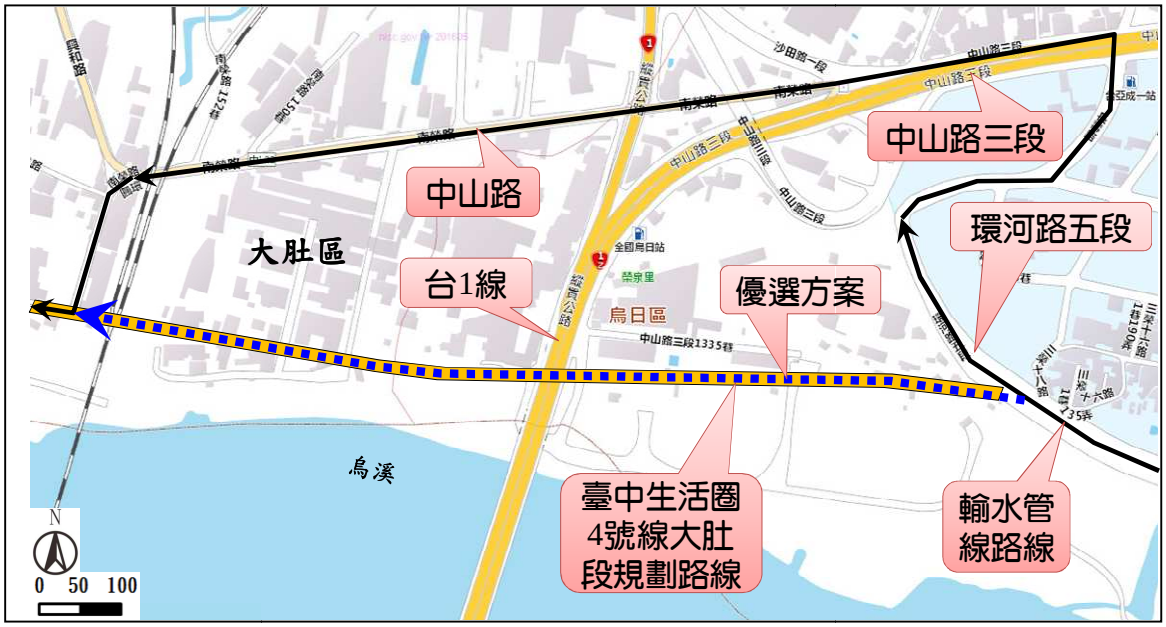
段別	優選方案說明
第一段	 優選方案採沿都市計畫道路之最短路線埋設，若該段道路徵收完成且開闢時程可與本計畫時程搭配，建議採優選方案施作。
第三段	 優選方案為沿臺中生活圈4號線大肚段路線埋設，管線佈設長度較短，若臺中生活圈4號線大肚段路線完成沿線土地徵收作業，且可與本計畫時程搭配，建議採優選方案施作。

表 4.2-16　地下管線與構造物再詳查彙整表

項次	地下管線與構造物名稱	說明
1	污水管線	主管單位提供電子檔圖資。
2	雨水箱涵	主管單位提供紙本圖資，建議再詳查。
3	寬頻管道	主管單位提供紙本圖資，建議再詳查。
4	中華電信管線	主管單位提供紙本圖資，建議再詳查。
5	天然氣管線	主管單位提供紙本圖資，建議再詳查。
6	自來水管線	主管單位提供紙本圖資，建議再詳查。
7	特高壓管線	主管單位提供紙本圖資，建議再詳查。
8	中科放流管	主管單位提供電子檔圖資。
9	中油輸氣管	主管單位提供電子檔圖資，惟尚未定稿，於設計前與施工前，建議再索取最新電子檔圖資。
10	中油輸油管	主管單位無竣工圖資，建議再詳查。
11	台 1 線引道橋梁 (往彰化方向及往烏日方向)	主管單位無竣工圖資，建議再詳查。
12	鐵路橋	主管單位無竣工圖資，建議再詳查。
13	臨港二號橋	主管單位無竣工圖資，近期規劃改建，於設計前與施工前，建議再索取最新電子檔圖資。

4.3　輸水管線水力分析

本案輸水管線起點為福田水資源回收中心(EL.38.41m)，終點為中南二橋西南側(EL.5.01m)，地表高程差為33.4公尺，依前述準則與規劃進行輸水管線水力分析，彙整如表4.3-1及表4.3-2，經水力分析結果，水力坡降線均高於地面高程線及所規劃之水管橋，有足夠水頭，可藉兩端水頭差進行輸水，無須設置加壓設施。另以管線末端接水點之水池高作為起算之水力坡降線(因水池係由臺中港務分公司負責設計與興建，故暫以5.0m做為接水點水池高程)，經檢核於未滿管流段，詳圖4.3-3，建議增設複合式排氣閥詳圖4.3-1所示。

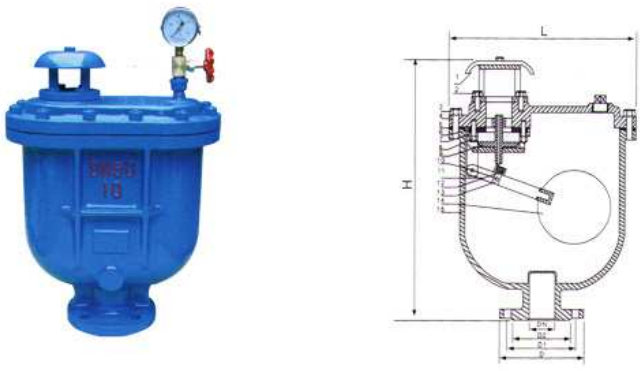


圖 4.3-1　複合式排氣閥參考示意圖

表 4.3-1　輸水管線水理次要損失係數估算表

管段	長度(m)	平面彎折數量	立面彎折數量	彎管係數	隔離閥數量	出口數量	入口數量	閥類係數
1	3,450	16	23	27.8	4	0	1	0.96
2	6,500	7	40	42.1	4	0	0	0.96
3	1,550	6	26	27.8	0	0	0	0
4	3,250	23	4	10.9	2	0	0	0.48
5	4,150	7	0	2.1	0	0	0	0
6	5,600	18	16	21.4	2	0	0	0.48
7	5,306	16	48	52.8	2	1	0	0.48
合計	29,806	93	157	184.9	14	1	1	3.36
K值		0.3	1.0		0.24	1	0.5	

表 4.3-2　輸水管線水力分析成果表

設計流量	管徑 / 水理	ϕ1500mm
13,000CMD	第一段 水頭損失(m)	3.76
	第二段 水頭損失(m)	6.40
	第三段 水頭損失(m)	2.20
	第四段 水頭損失(m)	2.77
	第五段 水頭損失(m)	3.35
	第六段 水頭損失(m)	5.05
	第七段 水頭損失(m)	6.04
	水頭損失 總計(m)	29.57

說明：

(1)福田水資源回收中心前處理設施地表高程 38.41m 至臺中港工業專區中南二橋西南側附近地表高程 5.01m，兩端地表高程差 33.4m。

(2)福田水資源回收中心前處理設施設計出水端高程 42.0m 至臺中港工業專區中南二橋西南側附近設計出水端高程 2.28m，兩端水頭差 36.99m。

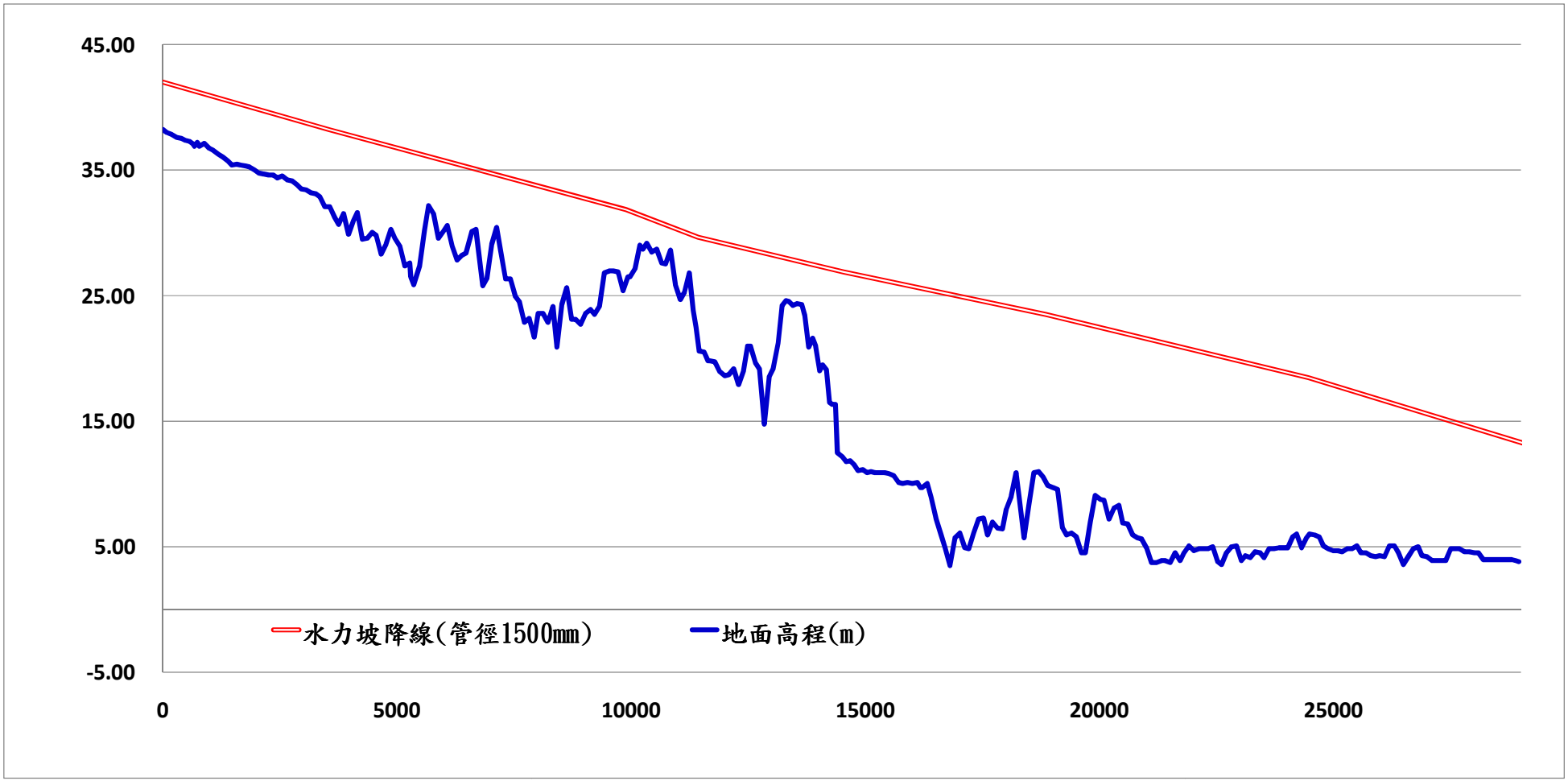


圖 4.3-2　輸送水量 130,000CMD 水力分析圖

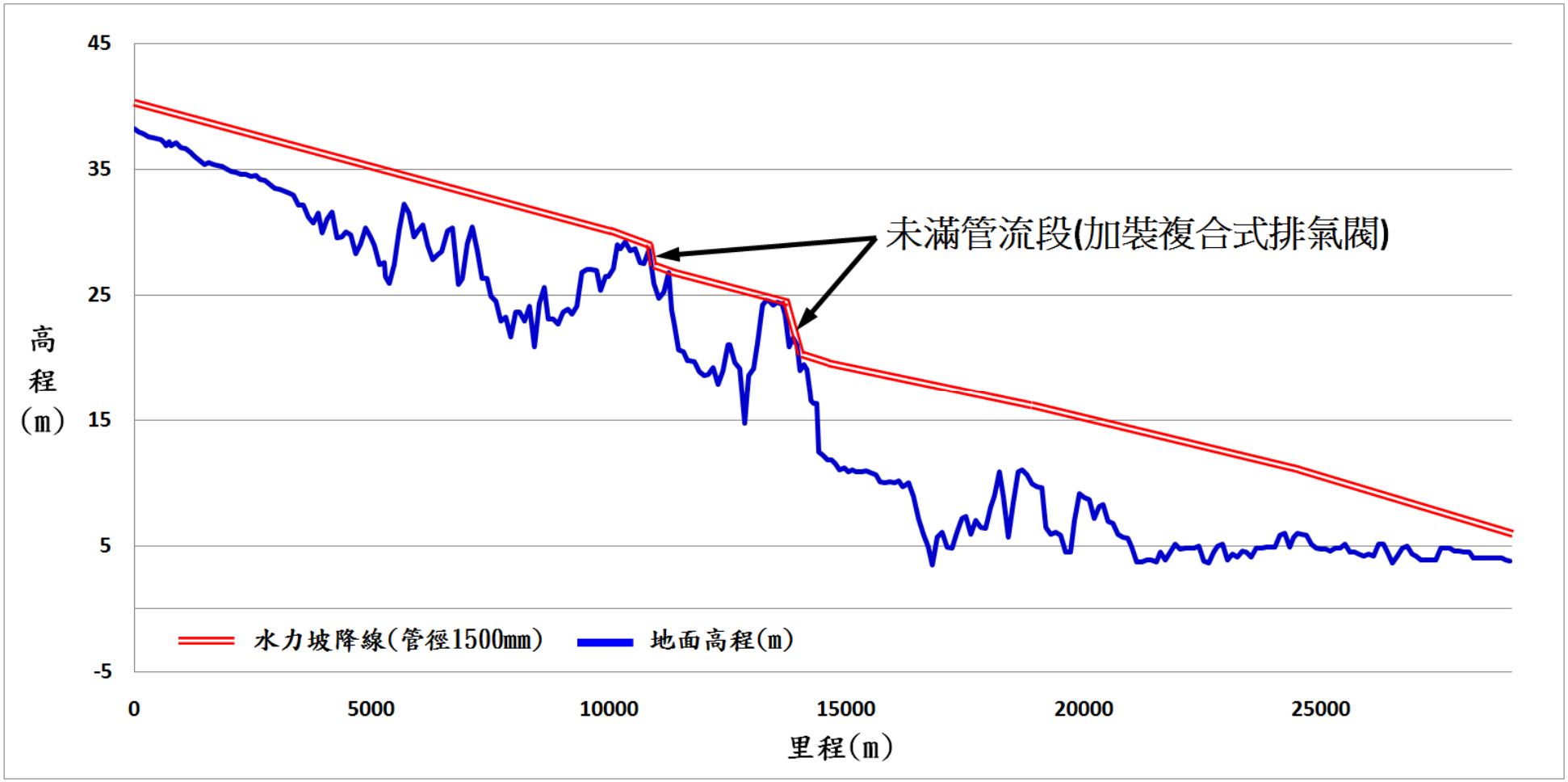


圖 4.3-3　以管線末端接水點之水池高程作為起算之水力分析圖

4.4 輸水管線施工工法

4.4.1 明挖與推進埋管

輸水管線於道路埋設主要施工方式採明挖覆蓋工法，，如以本計畫建議輸水管線管徑採用為φ1,500mm，管溝寬度為2.7公尺，深度為3.1公尺(如圖4.4-1所示)。道路下埋管應考量管線對交通載重之承載力，且管溝應確實回填，避免造成路面下陷。一般道路下埋管，管頂至少距地面0.6m，因道路沿線甚多小型管線或溝渠橫交，其深度多位於地表下1m範圍內，故規劃管頂距路面1.2m以上，遇既有小型橫交管渠等，可將其吊掛支撐，管線於其下方通過。管溝開挖時採用鋼鈑樁或鋼軌樁進行擋土支撐，橫向支撐則採用H型鋼及油壓千斤頂，管溝寬度至少為管體外徑加0.9m，以利施工人員進出及安裝管體。管溝以CLSM回填，可避免管溝沉陷損及道路及管體，再鋪設10公分AC，以確保路基路面安全舒適。

除明挖埋管工法之外，因規劃之路線上，管線與眾多排水路及構造物橫交，因橫交構造物體積龐大且功能重要，本工程管線埋設位置若與其構造物位置交會，經評估屬於常用且工程技術成熟之管線埋設工法，建議以推進工法進行相關工程規劃設計，如圖4.4-2所示。推進工法係於地下利用油壓千斤頂的推力將管材推進土中，並以人工或機械將管內土砂挖出，以作成地下管線的工法。施工時必須構築推進井與到達井，依地下管線之深度從井底推進而至到達井。使用之管材必須達一定的耐壓強度，推進設備須達規定的壓力，管體前端附有刃口，挖掘及搬運土砂的技術及設備，更須豐富的經驗與計畫，地質不良時亦須處理地下水及輸送空氣之設備。

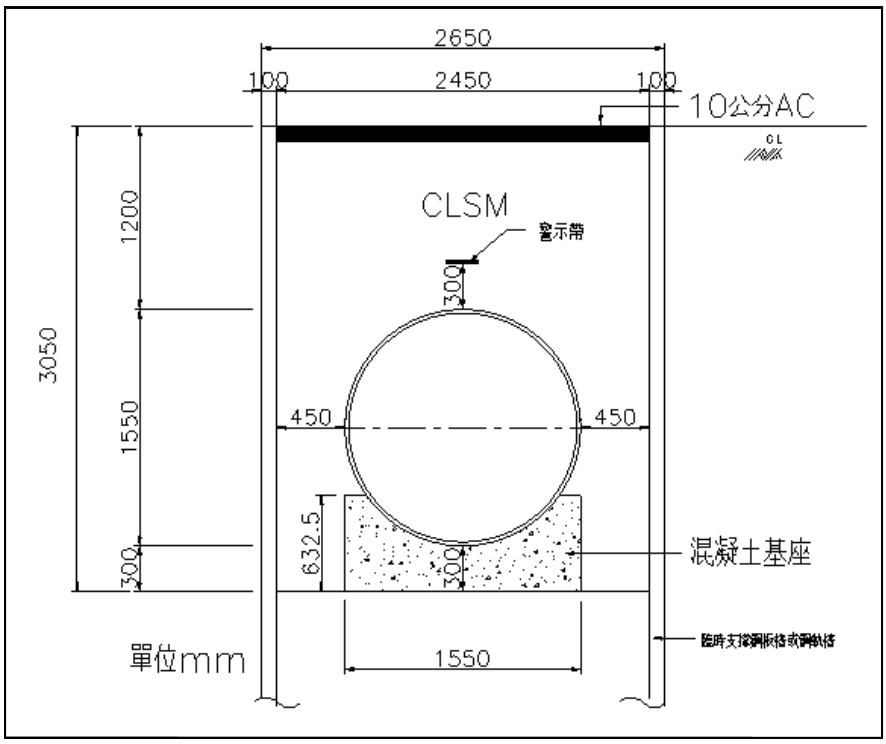


圖 4.4-1　管線埋設標準斷面圖

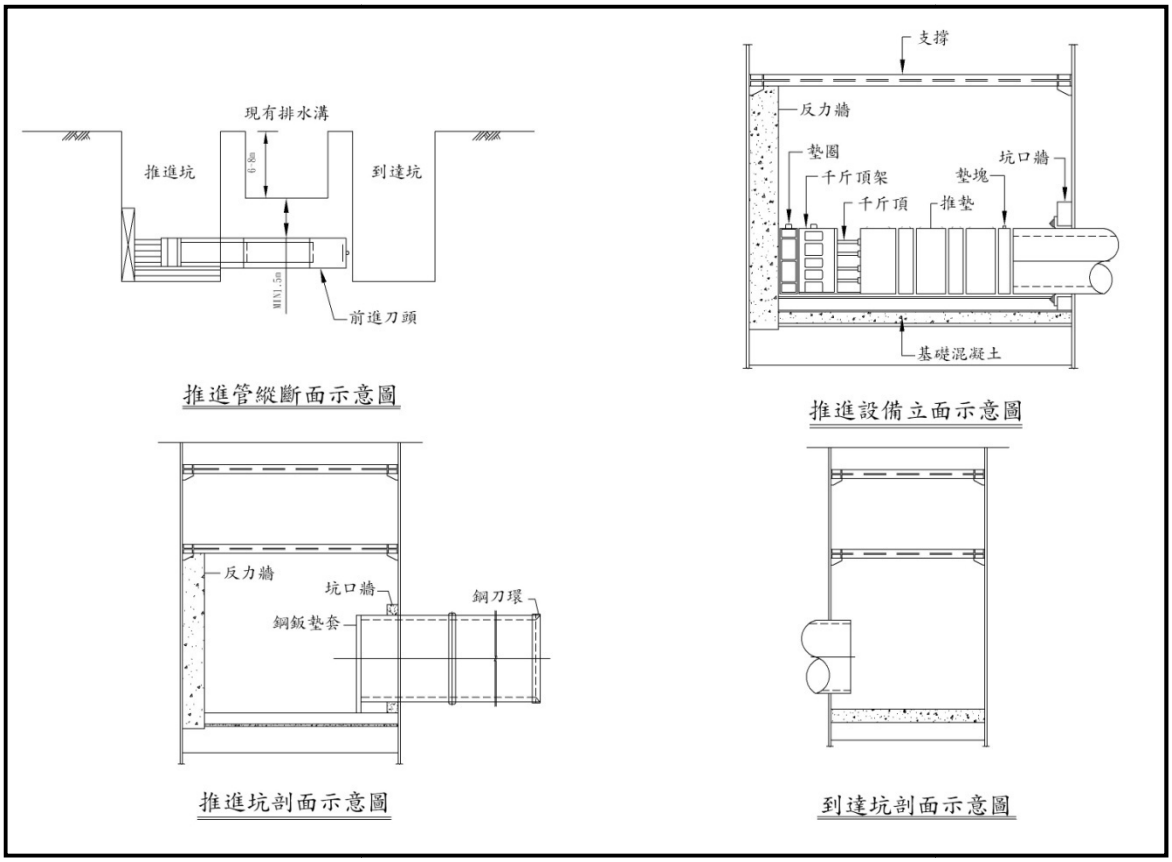


圖 4.4-2　管線穿越橫交構造物示意圖(推進工法)

4.4.2　鄰近構造物

(1) 橋樑與涵洞

本工程沿線共橫交經過10處橋涵，管線自橋涵下方埋設時，需考量埋設空間是否與既設構造物衝突，及施工空間是否足夠。部分構造物因年代久遠，故相關單位已無法提供設計及竣工圖資，依竣工圖資及現場勘察結果，除臺1線引道橋(往大肚)、臺1線引道橋(往彰化)基礎相距甚近，臺鐵涵洞底版無法明挖施工，以推進工法施工埋管，以避開基礎，其餘橋涵下方皆屬因地下管線與地下構造物少，埋管空間與施工空間足夠，規劃採用明挖工法施工，評估結果詳見表4.4-1。

表 4.4-1　沿線橋涵管線埋設工法評估

里程	橋涵	埋管空間	建議工法
3K+770	127 線溪南橋	埋管空間充足	明挖埋管
6K+930	高鐵鐵路橋	埋管空間充足	明挖埋管
7K+100	臺 74 線跨越橋	埋管空間充足	明挖埋管
10K+760	臺 1 線引道橋(往大肚)	埋管空間不足	推進埋管
10K+870	臺 1 線引道橋(往彰化)	埋管空間不足	推進埋管
11K+430	臺鐵涵洞	雙孔箱涵底版無法開挖	推進埋管
12K+800	國道 1 號跨越橋	埋管空間充足	明挖埋管
20K+800	國道 3 號跨越橋	埋管空間充足	明挖埋管
24K+210	臺 17 線橋梁	埋管空間充足	明挖埋管
24K+410	臺 61 線橋梁	埋管空間充足	明挖埋管

(2) 堤防

本工程管線沿線部分管段分別埋設於中和護岸防汛道路、大肚堤防防汛道路、汴子頭堤防防汛道路、龍井堤防防汛道路。

經勘察各堤防段防汛道路現況、堤防構造、道路與堤防相對位置等，評估管線埋設對堤防安全之影響，得知中和護岸段堤防側之陸

地高程略低於堤頂，堤防為天然河岸外側加設混凝土坡面保護工，其於匯道一號上游處坡面工尚完整，匯道一號下游處則坡面植生密布，形成一天然護坡，舊有槍臺隱約可見，而防汛道路位於堤防頂，路寬(堤頂寬)約4~7m。

大肚堤防、汴子頭堤防及龍井堤防之堤內側陸地高程低於堤頂，堤防採陸側填土配合天然河岸設置混凝土坡面保護工型式，堤防構造分明且狀況良好，防汛道路寬約8~12m，堤防主體結構與防汛道路各自獨立。

因大肚堤防、汴子頭堤防及龍井堤防處防汛道路寬度較寬，堤防狀況良好，加上管線規劃埋設於道路最遠離堤內基腳處，於防汛道路埋管對堤防安全應無影響。中和護岸埋管位置位於堤頂，雖距離堤防甚近，但防汛道路下方之堤防體並非填方構造，而是天然形成之礫石質砂層河階地，其堤防作用僅為防止洪水掏刷天然河岸，且部份堤防坡面工雖已長滿天然植被，但河岸仍維持穩定，評估於防汛道路埋管對堤防安全應無影響。但為確實防止管溝施工之振動影響堤防，建議開挖支撐及擋土工法採用預鑽孔方式埋設鋼軌樁，鋼軌樁中心距依地質狀況採30公分~50公分，施工中如有損及堤防，則針對損壞部份予以復舊。

4.4.3　配合設施

(1) 閥體設置

大型管路系統首重全段管路水理及壓力變化之檢討，並據以規劃閥體及流量計之配置方式。本計畫輸水管線可利用天然高差以重力方式送水，輸水型式為滿管壓力流，為符合前述各項輸水功能，必須設置排氣閥、排泥閥、制水閥、緊急遮斷閥等設備，同時於管路入口與出口端設置流量計，使本輸水工程於營運階段滿足不同情況之操作需求，各項閥體與流量計設置原則如下：

(a) 排氣閥應裝設於輸水管路之局部高點，若無明顯高點，則裝設於較高端制水閥下游位置。

(b) 排泥閥設置於輸水管段之局部較低點，並於沿線具備通當高差位置設置。

(c) 輸水管線於穿越排水路及較大橫交箱涵等構造物前後兩端，以及直線段每1～3公里處裝設制水閥，以利排水、排泥及修護之用。

(d) 為避免輸水路下游管線異常發生大量漏水，應於輸水管線之入口端設置緊急遮斷閥，當偵測到過高流速時，可自動關閉以避免水大量流失。

(e) 流量計建議設置於輸水管線之入口及出口兩端，除可監控輸水管路維持正常流況，亦可了解輸水管可能漏水損失量，以利管線維護。

(f) 窨井位置原則上不凸出地面或路面，排氣閥窨井若高度凸出地面，則改採埋排氣管至道路旁，另設保護井保護閥體，另部分過河段管線埋設較深，如旱溪、筏子溪等處之窨井，設置動力輔助用以排除污泥。

(2) 工作井

工程上常採用之推進工法工作井分別為沉箱工作井、鋼襯板工作井、鋼板樁工作井及排樁工作井等4種工法，各工法之工程技術皆屬純熟，依其作業所需範圍、可施工深度、施工時間、止水效果、適用地質、施工干擾、工程經費等因素分析比較，詳見表4.4-2所示。

一般而言，工作井之採用方式以沿線地質條件為主要考量因素，若工程施工深度深，沿線有地下水問題，甚少卵礫石及岩盤地層，則建議採用沉箱工作井，如遇卵礫石地層，亦可配合部份人工開挖；遇岩盤及卵礫石地層可採用排樁工作井；若開挖深度不深且地下水不高時，可通時通地採用鋼襯板工作井或鋼板樁工作井。

表 4.4-2　推進工法工作井型式評估表

項目	沉箱工作井	鋼襯板工作井	鋼板樁工作井	排樁工作井
作業所需範圍	長約 15m	長約 18m	長約 10m	長約 15m
可施工深度	超過 10m	超過 10m	10m 以內	超過 10m
施工時間	長	短	最短	最長
止水效果	效果最佳	效果不佳，需配合地質改良	效果不佳，需配合地質改良	效果不佳，需配合地質改良
適用地質	岩盤施工困難	適用岩盤	岩盤及卵礫石	岩盤及卵礫石

項目	沉箱工作井	鋼襯板工作井	鋼板樁工作井	排樁工作井
	卵礫石需配合人工開挖	及卵礫石	施工困難	施工較困難
施工干擾	噪音、振動最小	噪音、振動大	噪音、振動最大	噪音、振動小
工程經費	高	低	最低	最高

在施工經費方面，排樁工作井因樁徑具相當規模，排樁打設、材料、地改及支撐費用最高；沉箱壁體亦較厚，但其閉合式箱型構造可不設內支撐，工程經費次高；鋼襯板及鋼板樁之壁體薄弱，需採內支撐及地質改良止水，工程經費較低。

於施工困難度方面，在地質、地下水情況容許之狀況下，沉箱沉設精度控制不易，箱體遇卵礫石需採人工輔助開挖，困難度最高；排樁施工機具多且相對複雜，遇不均勻地質則精度控制不易，施工困難度次之；鋼襯板及鋼板樁工作井在無地下水狀況下施工快速，遇地下水則地盤改良甚費工時。

根據現場調查鑽孔資料及試驗室試驗結果綜合研判，本區域於地表下18公尺以內之地層主要以回填層(SF)、砂質粉土層或粉質粘土層(ML或CL)、粉質細砂層(SM)或卵礫石層(GM)交互出現為主，地下水位約介於地表下3.2公尺至6.3公尺之間。

推進埋管於地下水位不高時，可採鋼襯板工作井，而地下水位高時，可配合人工開挖方式採沉箱工作井，或配合地質改良工法採鋼襯板工作井。

(3) 鎮墩

輸水管線彎管處均設混凝土鎮墩，設置方式為管溝開挖範圍填混凝土，高度自開挖面至管頂0.5m，長度依據穩定分析決定。

(4) 監控及監視系統

本計畫為大型輸水系統，基於操作安全及便利考量，應將水質、閘門、管路設置閥類、水壓、輸水量等資訊及設備納入監控，相關監控及監視系統架構及流程之規劃應於整體工程加以考量。依本計畫工程設施功能及完工營運維護需求，須設置水量、水質及監視器等監測設備，而整體複雜之機電儀控系統需設置一監控系統以整合管理控制，

達穩定輸水之要求(詳表4.4-3)。

表 4.4-3　輸水管線工程之監控(視)系統設施

工程 / 設施 / 項目	輸水管線入口端	輸水管線	輸水管線出口端
監控系統	• 電動閘門、開度計 • 水位計 • 監視器 • 水質計	• 流量計 • 壓力計 • 制水閥 • 緊急遮斷閥 • 流量控制閥	• 電動閘門、開度計 • 水位計 • 水質計 • 監視器

4.5 維護管理

管線維護目的在於延長使用壽命，保持管線輸水正常狀態，管線及其設施的檢查、調查、清理等均須定期進行，並將其進行結果加以紀錄、分析，作為修繕、改建之依據，其檢查重點、可能原因與影響，詳表4.5-1。

表 4.5-1　輸水管線檢查重點、可能原因與影響彙整表

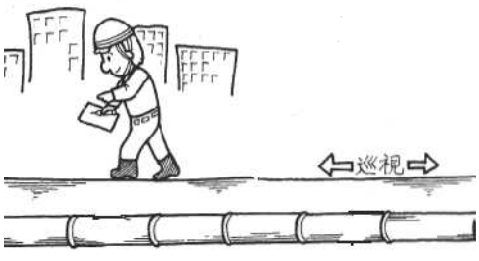
種類	內容	重點	說明	影響
輸水管	水流狀況及沉澱物堆積狀況	查明水流狀況及堆積原因	• 地盤不均勻下陷導致坡度改變或樹根侵入 • 堆積物包含砂土、廢土等	• 降低水流能力 • 堆積砂土
	地表面有無沉陷	查明沉陷原因	• 管線接合不良或有損傷，明挖施工為充分夯實	• 降低水流能力 • 道路下陷
	損傷狀況	查明損傷原因	• 其他埋管工程及車輛交通之影響 • 地盤不均勻下陷 • 清理時使用機具不當或高壓沖洗 • 設施老化 • 地震	• 降低水流能力 • 道路下陷
	地下水流入狀況	掌握地下水位高的地區作檢查	• 確認有無地下水滲入	• 配水池超出負荷
	閥類狀況	可操作狀況及	• 各類閥類可操作狀況	• 漏水

種類	內容	重點	說明	影響
		接合部檢查	• 接合部漏水狀況	
水管橋	管線狀況	檢查管線塗刷及腐蝕狀況	• 檢查管線有無塗刷剝離及生鏽	• 漏水
	橋臺及橋腳狀況	檢查有無下陷及損傷情形	• 地震等是否成橋臺、橋腳發生下陷及對管線影響	• 漏水
	閥類狀況	可操作狀況及接合部檢查	• 各類閥類可操作狀況 • 接合部漏水狀況	• 漏水
	表示板狀況	有無破損或遺失	• 檢查有無破損或遺失	• 維護管理不便

4.5.1　輸水管線維護管理

考量本案放流水肩負輸送整體供水系統之原水需求量，一旦發生事故將導致下游再生水廠斷水或缺水，影響至鉅，因此除需要有通當頻率之外部巡視檢查外，並應預先做好事故發生時之緊急因應處置措施，以維持整體放流水供水系統的正常功能。

有別於前處理設施位於固定位址，放流水之輸水管線設施多埋設於道路下方，一旦輸水系統發生事故，嚴重時可能有爆管漏水、引發道路下陷等災害發生，考量其影響範圍涉及層面甚大，為提升供水系統安全性、降低風險，應備有災害事故預防之因應對策，使放流水之供應能夠維持正常與穩定。而輸水管線的管理維護作業概可區分為日常巡檢及定期巡檢等兩類(詳圖 4.5-1)，概說明如下：



日常巡檢示意圖



定期巡檢示意圖

圖 4.5-1　輸水管線維護管理示意圖

(1) 日常巡檢

在日常巡檢方面，巡檢頻率每日不得低於1次，平時應提出巡檢相關照片及紀錄，透過目視巡檢路面是否有疑似漏水現象。另於颱風、大雨、豪雨、大豪雨及超大豪雨等可預知性天災，更應增加巡檢頻率。

此外，倘污水處理廠進流水量有明顯增減（月平均量30%）時，則需先行檢視截流設施等下水道管渠收集設施是否有淤積、阻塞情形並先行排除，如為管線漏水、損壞等其他情形，亦需先行初步判定，俾便釐清原因，以利進行疏通或整建改善。

(2) 定期巡檢

在定期巡檢方面則著重專業檢修工作，因此需事前擬定計畫，先行完成試關水及供水調配事宜後辦理檢修，藉由開設檢視井進入管內實地檢視管體內壁、接頭密合程度等情形後再決定修繕方式。有關輸水管線之巡檢內容及頻率詳表4.5-2所示。

表 4.5-2　輸水管線之巡檢內容及頻率表

巡檢別	巡檢週期	巡檢項目內容
日常巡檢	每天	檢視路面是否漏水
定期巡檢	計畫性 (完成供水調配及試關水)	目視管內是否有破洞滲漏
		目視管內接頭處膠圈是否露出
		用尺規量測管內接頭間距是否小於容許值
		鑄鐵類－目視管內是否有銹瘤
		鑄鐵類－用尺規量測相對兩點接頭間隙是否小於容許值

4.5.2　輸水管線閥類設施功能

管線附屬設施包括：制水閥、排氣閥、排泥閥等設備，由於上述閥類設施為輸水管線系統所不可或缺之重要元件，應於適當位置裝設，以維持管內適當之水量、水壓及水質，以確保管線系統之穩定供水。

閥類等附屬設施一旦失去功能，除將造成管線維護管理上之問題外，對整體管線系統之穩定與安全亦有潛在性危害。因此，須透過巡檢以維護各項閥類設備，及早發現異常徵兆，以預防事故發生，以下茲簡要說明各

項閥類之功能及其維護管理之重點項目：

(1) 制水閥

制水閥為管線最主要之閥類設備，一般設置於管線之起點、分流點以及穿越河川等部位，能夠起閉調配水壓與水量或停水，平常開啓供水，遇有緊急狀況或需停水檢修時關閉，以期將事故或影響範圍侷限於管段內，避免事故擴大，為輸水管線系統上最主要之閥類設備，依構造型式可分為彈性座封閘閥及蝶閥。

一般而言，大口徑制水閥因受限於空間，無法採用體型較大之閘閥，因此一般改以短小輕薄的蝶閥為主，閥門以90度旋轉進行啓閉。操作頻繁之制水閥，亦可加裝電動操作機，並可從遠方監控點遙控，以節省人力。有關制水閥之巡檢維護重點概說明如下，巡檢內容及頻率詳表4.8-3所示。



閘閥閥盒人(手)孔


蝶閥閥盒人(手)孔

(a) 制水閥座標點位置、編號、操作迴轉方向、迴轉圈數、開度狀況等應明確記載納入系統管理。

(b) 孔蓋及周邊強化混凝土須與路面齊平。

(c) 人手孔內之積水泥沙排除，避免操作閥帽遭掩沒。

(d) 試操作時緩緩轉動閥帽，確認閥體內部機械構造包括軸桿及相關配件運轉正常，關閉後以聽音棒或壓力計等確認止水情況，以了解整體閥之止水功能是否正常。

(e) 清理被埋沒之閥箱與人手孔蓋、清除人手孔蓋。

表 4.5-3　制水閥維護檢驗頻率及內容

巡檢別	巡檢週期	巡檢項目內容
日常巡檢	每天	閥箱及蓋是否完整
		閥位周邊有無破損
		閥位與周邊道路是否平整
定期巡檢	每半年	閥箱及蓋是否完整
		閥位周邊有無破損
		閥位與周邊道路是否平整
		是否埋沒
		是否積水
		是否積土
		比對現場位置與圖資是否一致
		制水閥可否順利操作開關
		蝶閥度盤可否轉動
		檢視電動操作機開度數值是否正常
特別巡檢	發生災害時	相關制水閥可否順利操作開關
		相關電動操作機線路是否有斷線損害情形
	道路銑鋪後	相關制水閥箱周邊與路面平整

(2) 排氣閥

排氣閥位於管路相對高點便於排除管內滯留空氣，除能減少水流斷面損失提高輸水效能外，同時得以維持管內壓力穩定，當管內壓力劇降，亦可藉由排氣閥吸氣避免產生負壓，以確保管線安全，尤其位於高低起伏處山區道路等路段之管線，維持其排氣閥功能之正常運作甚為重要。排氣閥依其種類可分為單口排氣閥、雙口排氣閥及急速排氣閥等，其巡檢維護之重點與制水閥大致相同。有關排氣閥之巡檢維護重點概說明如下，巡檢內容及頻率詳表4.5-4所示。

(a) 排氣閥座標點位置、編號與圖面資料一致

(b) 孔蓋及周邊強化混凝土須與路面齊平。

(c) 人手孔內之積水泥沙排除，避免泥砂滲入造成排氣阻塞。

(d) 檢查法蘭、閥體、出水口蓋、軸桿封蓋等部位是否有漏水情形。

(e) 清理被埋沒之閥箱與人手孔蓋、清除人手孔蓋。



輸水管線排氣閥手孔



加壓站內排氣閥

表 4.5-4　排氣閥維護檢驗頻率及內容

巡檢別	巡檢週期	巡檢項目內容
日常巡檢	每天	閥箱及蓋是否完整
		閥位周邊有無破損
		閥位與周邊道路是否平整
定期巡檢	每半年	是否埋沒、圖卡與現場是否相符
		閥箱內是否積水、積土
		外部接合／接頭部漏水檢查
		檢視塞頭小孔是否漏水
		檢視塞頭小孔是否阻塞
		檢視排氣口是否漏水
特別巡檢	災害發生後	閥箱內是否積水、積土
	道路銑鋪後	相關窨井蓋周邊與路面平整

(3) 排泥閥

排泥閥主要目的係考量將管線內水雜物排除、停水時、事故發生時進行排水，理論上應設置於管線縱斷面高程最低處，然實際上須配合現場排水系統箱涵亦或河川之位置施設，平常應做好巡查檢點及適切的修理維護，採用之型式主要以彈性座封閘閥為主，為與一般制水閥有所區隔，排泥閥手孔蓋形狀為六角形，以利識別。

除在管線穿越河川等之最低點設置外，其他如流量調整閥、減壓閥、緊急遮斷閥、流量計等設備的旁通管亦應考量設置排水設備，以利在設施檢點時，能將旁通管內的滯留水排除。排泥閥為提昇與維護水質不可或缺之設施，遇有災害、道路拓修或其他單位施工時，應隨時派員配合檢查。

排泥閥之維護重點與制水閘閥相同，但由於排泥閥平常係處於關閉狀態，其排水端主要導入鄰近排水系統（排水渠道、箱涵、側溝等），一旦原有排水系統改建或廢除，則極可能導致排泥閥之出口被堵住，此時開放排泥管將造成道路被水沖刷而隆起破壞等，不可不慎，因此，在維護試開啓操作時須特別注意，於試開啓操作排泥閥時，儘可能先行確認排水路之通暢，再緩緩開啓排泥閥，並觀察排水口處上方有無異樣，方能確保排水安全。有關排泥閥之巡檢維護重點概說明如下，巡檢內容及頻率詳表4.5-5所示。



排泥閥閥盒手孔



操作排泥閥

表 4.5-5　排泥閥維護檢驗頻率及內容

巡檢別	巡檢週期	巡檢項目內容
日常巡檢	每天	閥箱及蓋是否完整
		閥位周邊有無破損
		閥位與周邊道路是否平整
定期巡檢	每半年	閥箱及蓋是否完整
		閥位周邊有無破損
		閥位與周邊道路是否平整
		是否埋沒
		是否積水
		是否積土
		比對現場位置與圖資是否一致
		排泥閥可否順利操作開關
		排泥閥可否緊閉
特別巡檢	爆管等災害發生時	相關排泥閥可否順利操作開關
	道路銑鋪後	相關排泥閥箱周邊與路面平整

4.5.3　輸水管線修漏之施工維護管理

管線維護作業常見之施工型態主要為管線明挖修漏，路面如有大量漏溢水等重大影響事故時，應馬上進行相關連絡及緊急停水，並儘速通報及

受損調查。特別須注意，對於初期活動的判斷處置如有失誤，可能進而衍生二次更大災害。

遇有漏水通報，首要掌握制水閥開關之確切位置及操作關閉時之影響範圍，俾能在第一時間關閉制水閥止漏並進行復續之搶修，以避免事態擴大，以上之控管流程均有賴良好之施工管理，加上平時模擬狀況進行實地演練，才能於事故發生時將危害程度降至最低。茲將現場搶修施工管理之重點項目略述如下：

(1) 通報連繫：接獲重大漏水通報應於第一時間調閱相關圖資後，隨同到場瞭解掌握實際情況，指揮調派人力及抽水機等機具，並備齊必要之搶修人力、機具及材料，以免重複交通往返取料徒耗搶修時問，並同時需評估損害影響程度及預估搶修時間，視災情重大程度逐級往上通報。

(2) 交通維持：現場遇有漏水漫流道路影響交通之情事者，首要之務為加強抽漏水點之抽排水，將溢流水導引就近匯入排水系統，以控制現場情勢，並於現場指揮派員進行必要之工區阻隔及交通疏導等措施，以避免橫生交通意外事故。

(3) 搶修施工作業：停水後方能進行後續施工搶修，因此，除進行漏水點之抽排水作業外，必須儘速依據圖資確認制水閥開關位置並進行關閉作業，先行關閉上游端開關。惟緊急關閉制水閥之操作切勿操之過急，快速關閉制水閥可能造成管內產生水錘作用；此外，搶修開挖作業必須作好擋土措施，以避免漏水沖刷造成周邊土壤流失，致影響開挖面穩定，造成搶修作業之困難及危害。

搶修作業完成後，如果可以應該於工作井進行初步排水作業，排出混入管內之土砂，並檢查確認相關管件止水及固定措施能發揮其功能後，再予以復水，此外，應依現場搶修作業進程適時修正所需修復時問及預估復水時間，再往上通報。

(4) 復舊方法：復舊方法應考量管線破損狀況、管種、場所、緊急性等相關因素綜整復再予以決定。管線的切斷接合等應確實進行，考量相關情況如能藉由復舊時機，可將伸縮接頭及制水閥等併同納入設置，以利整體管理維護。管線切斷時，應檢查避免龜裂等損傷部分殘留。挖掘管溝內如有中油油管時應立即要求中油公司進行會勘，有洩漏危險

的時候，溶接機、切斷機等可能伴隨產生火花的機械類，現場使用應特別注意。另針對其他埋設物之對應處置亦需充分考量，並擬具適切的防護措施及處置。

(5) 復水作業：管段停水後再復水之過程，原附著於管壁之污垢易被沖出，必須特別注意避免水污染問題，此外，於復水時應先開啟上游端開關，利用鄰近排泥管進行排水作業，排水至水質清澈或合格為止，再緩慢漸進開啟下游端相關制水閥，使水流入用戶端供水管網，必要時須至管線末端開啟排水、排氣，以提高復水供水效能，使管內水流順暢供往管線末端，避免末段供水延宕。



搶修施工作業之交通維持



復水前洗管排水作業

4.6 用地調查與費用概估

依上述輸水管線埋設道路可區分市區道路與堤防道路，其中堤防道路私地居多，經初步調查路線埋設私有地彙整如表4.6-1，若採「下水道法」償金計算費用約需83萬元，若採「水利事業穿越私有土地之上空或地下地上權徵收補償辦法」，採徵收取得地上權方式，須待土地徵收補償市價查估作業完成後，確認徵收補償地價後始可進行費用計算，故暫以公告土地現值×1.4倍計算，費用約需120萬元。

表 4.6-1　管線埋設私有土地初步調查與費用概估表

項次	區別	地段	地號	地目	公告土地現值(元)	所有權人	下水道法償金計算(元)	徵收取得地上權計算(元)(暫以公告土地現值x1.4倍計算)
1	大肚區	追分段	660	水	2,700	臺中農田水利會	5,630	8,144
2	大肚區	追分段	745	田	2,700	楊**	492	712
3	大肚區	追分段	897	田	3,600	施**	19	27
4	大肚區	追分段	896	田	3,600	劉**、劉**	1,458	2,109
5	大肚區	追分段	900	田	3,600	張**	3,146	4,550
6	大肚區	追分段	902	田	3,600	劉**	22,861	33,072
7	大肚區	追分段	903	田	3,600	楊*	1,858	2,687
8	大肚區	追分段	902-7	田	3,600	劉**	23,298	33,705
9	大肚區	追分段	946	田	4,800	黃**	10,530	15,233
10	大肚區	追分段	944-128	建	4,800	中屋營造工程股份有限公司	8,572	12,400
11	大肚區	追分段	944-129	建	4,800	中屋營造工程股份有限公司	8,348	12,077
12	大肚區	追分段	944-130	建	4,800	中屋營造工程股份有限公司	8,978	12,989
13	大肚區	追分段	954	田	3,600	張**	5,770	8,347
14	大肚區	追分段	953	田	3,600	陳**、陳**、陳**	20,474	29,619
15	大肚區	追分段	973	原	3,600	楊*、楊**、楊**、楊**、楊**、楊**、	7,574	10,956

項次	區別	地段	地號	地目	公告土地現值(元)	所有權人	下水道法償金計算(元)	徵收取得地上權計算(元)(暫以公告土地現值x1.4倍計算)
						楊**、楊**、楊**、楊**		
16	大肚區	追分段	972	田	3,600	李*、李***	11,850	17,143
17	大肚區	追分段	975	田	3,600	劉**	12,574	18,190
18	大肚區	追分段	977-4	田	3,600	陳**、張**	932	1,348
19	大肚區	追分段	977-3	田	3,600	廖**	7,925	11,464
20	大肚區	追分段	977-2	田	3,600	陳**	454	656
21	大肚區	追分段	977	田	3,600	吳**、吳**	31,053	44,923
22	大肚區	追分段	976	田	3,600	吳**、吳**	1,185	1,715
23	大肚區	追分段	1019	田	3,600	劉**	562	812
24	大肚區	追分段	1020	田	3,600	鄭**	14,726	21,303
25	大肚區	追分段	1022	田	3,600	鄭**	27	39
26	大肚區	文昌段	875	道	3,500	林**、廖**	3,754	5,430
27	大肚區	文昌段	786	道	3,500	陳**、陳**、陳**、

項次	區別	地段	地號	地目	公告土地現值(元)	所有權人	下水道法償金計算(元)	徵收取得地上權計算(元)(暫以公告土地現值x1.4倍計算)
						楊**、陳**、陳**、陳**		
28	大肚區	文昌段	794	道	3,500	楊**	8,085	11,696
29	大肚區	文昌段	796	道	3,500	鄭**	2,481	3,589
30	大肚區	文昌段	797	道	3,500	鄭**	2,796	4,044
31	大肚區	文昌段	798	道	3,500	陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、林**、陳**、楊**、陳**、陳**、陳**	5,772	8,351
32	大肚區	文昌段	799	道	3,500	陳**	5,169	7,477
33	大肚區	文昌段	800	道	3,500	陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、林**、陳**、楊**、陳**、陳**、陳**	3,917	5,666
34	大肚區	文昌段	802	道	3,500	陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、	3,266	4,724

項次	區別	地段	地號	地目	公告土地現值(元)	所有權人	下水道法償金計算(元)	徵收取得地上權計算(元)(暫以公告土地現值x1.4倍計算)
						陳**、陳**、林**、陳**、楊**、陳**、陳**、陳**		
35	大肚區	文昌段	146-1	道	3,500	卓**	4,615	6,676
36	大肚區	文昌段	146	道	3,500	卓**、卓**、卓**	16,926	24,486
37	大肚區	文昌段	127	道	3,500	臺灣臺中農田水利會	1,302	1,884
38	大肚區	文昌段	128	道	3,500	卓**	20,898	30,232
39	大肚區	文昌段	129	道	3,500	卓**、卓**、卓**	16,362	23,670
40	大肚區	文昌段	131	道	3,500	陳**	25,854	37,402
41	大肚區	文昌段	132	道	3,500	臺灣臺中農田水利會	1,344	1,944
42	大肚區	文昌段	135	道	3,500	臺灣臺中農田水利會	1,570	2,271
43	龍井區	茄投段	769	空白	8,700	臺灣臺中農田水利會	7,961	11,516
44	龍井區	茄投段	613	水	8,700	臺灣臺中農田水利會	46,386	67,105
45	龍井區	茄投段	612	水	8,700	臺灣臺中農田水利會	6,793	9,827
46	龍井區	茄投段	610	水	8,700	臺灣臺中農田水利會	29,382	42,506
47	龍井區	茄投段	597	水	8,700	臺灣臺中農田水利會	6,747	9,760
48	龍井區	茄投段	595	水	8,700	臺灣臺中農田水利會	15,040	21,758

項次	區別	地段	地號	地目	公告土地現值(元)	所有權人	下水道法償金計算(元)	徵收取得地上權計算(元)(暫以公告土地現值x1.4倍計算)
49	龍井區	茄投段	594	水	8,700	臺灣臺中農田水利會	2,643	3,823
50	龍井區	茄投段	585-1	水	8,700	臺灣臺中農田水利會	9,311	13,470
51	龍井區	茄投段	584-1	水	8,700	臺灣臺中農田水利會	24,240	35,068
52	龍井區	茄投段	583-1	水	8,700	臺灣臺中農田水利會	19,960	28,875
53	龍井區	茄投段	582-1	水	8,700	臺灣臺中農田水利會	19,007	27,497
54	龍井區	茄投段	538	水	8,700	臺灣臺中農田水利會	10,668	15,434
55	龍井區	龍田段	2033-1	堤	4,000	臺中市龍井區農會、臺灣銀行股份有限公司	19,383	28,041
56	龍井區	田水段	468	道	4,200	臺灣銀行股份有限公司	66,430	96,103
57	龍井區	田水段	1346	水	4,481	臺灣臺中農田水利會	10,163	14,702
58	龍井區	田水段	549	道	4,200	空白	35,160	50,865
59	龍井區	田水段	551	道	4,200	空白	53,654	77,619
60	龍井區	田水段	605	道	4,200	空白	54,067	78,216
61	龍井區	田水段	606	道	4,200	空白	4,901	7,091
62	龍井區	田水段	606-1	道	4,200	空白	22,012	31,844

4.7 施工規範研擬

針對本工程技術規範之編製，主要依據行政院公共工程委員會等主管機關，訂定之施工規範敘述如下：

(1) 公共工程施工綱要規範實施要點總說明

工程會為改進長久以來國內工程技術資料各行其是之差異性，與水利電子化之工程技術資訊環境，乃落實整編畫一全國工程施工綱要規範、工程項目編碼及工程項目名詞等標準化與電子資訊化事宜。通過完整版「公共工程施工綱要規範」(以下簡稱完整版)、精簡版「公共工程施工綱要規範」(以下簡稱完整版)、「公共工程細目編碼訂規則表」、「公共工程綱要編碼」、「公共工程製圖手冊」、「公共工程施工綱要規範使用說明」、「公共工程施工綱要規範編撰說明」、「整合中心出版文件版本機制說明」及「公共工程細目碼編訂說明」等，均屬「公共工程施工綱要規範」(以下簡稱「施工規範」)相關工具性應用之成果公告實施。

(2) 本計畫施工規範研擬

本公司研擬出本工程適應性之施工規範並編製章節名稱，性質可分為「一般規範」、「共同技術規範」、「技術規範」、「設備規範」、「電機規範」等部分詳表4.7-1，作為後續統包商擬定相關施工規範參考。

表 4.7-1　初步擬定本計畫工程所需之施工規範章節彙整表

編號	章節名稱	編號	章節名稱
一、一般規範			
第 00700 章	一般條款	第 00370 章	承包商初步計畫及施工計畫
第 01310 章	計畫管理及協調	第 01320 章	施工過程文件紀錄
第 01321 章	施工照相與攝(錄)影	第 01330 章	資料送審
第 01421 章	規範定義	第 01450 章	品質管制
第 01500 章	施工設施及臨時管制	第 01510 章	臨時設施
第 01523 章	施工安全衛生及管理	第 01532 章	開挖臨時覆蓋板及其支撐
第 01556 章	交通維持	第 01564 章	施工圍籬
第 01572 章	環境保護	第 01574 章	勞工安全衛生

編號	章節名稱	編號	章節名稱
第 01583 章	工地標誌及告示牌	第 01610 章	基本成品需求
第 01701 章	構造物之一般要求	第 01725 章	施工測量
第 01740 章	清理	第 01773 章	竣工驗收程序
第 01781 章	竣工文件		
二、共同技術規範			
第 02210 章	地下調查	第 02220 章	工地拆除
第 02231 章	清除與掘除	第 02240 章	祛水
第 02251 章	地下構造物保護灌漿	第 02252 章	公共管線系統之保護
第 02253 章	建築物及構造物之保護	第 02255 章	臨時擋土樁設施
第 02256 章	臨時擋土支撐系統	第 02260 章	開挖支撐及保護
第 02291 章	工程施工前鄰近建築物現況調查	第 02300 章	土方工作
第 02316 章	構造物挖	第 02317 章	構造物回填
第 02319 章	選擇材料回填	第 02323 章	棄土
第 02361 章	土質改良	第 02506 章	警示帶
第 02726 章	級配粒料底層	第 02742 章	瀝青混凝土舖面
第 02745 章	瀝青透層	第 02747 章	瀝青黏層
第 02763 章	標線	第 02764 章	標記
第 02952 章	道路施工與復舊	第 02961 章	瀝青混凝土面層刨除
第 03050 章	混凝土基本材料及施工方法	第 03053 章	水泥混凝土之一般要求
第 03054 章	水泥混凝土構造物	第 03110 章	場鑄結構混凝土用模板
第 03210 章	鋼筋	第 03310 章	結構用混凝土
第 03377 章	控制性低強度回填材料	第 03410 章	工廠預鑄混凝土構件
三、技術規範			
第 02505 章	輸水管線施工	第 02514 章	延性鑄鐵管件
第 02515 章	排泥閥	第 02516 章	制水閥
第 02517 章	控制閥	第 02518 章	排氣閥
第 02519 章	延性鑄鐵管及延性鑄鐵管件用橡膠圈	第 02520 章	鑄鐵人孔(窨井)蓋
第 02521 章	鑄鐵閥栓盒		
四、設備規範			
第 11215 章	泵	第 11241 章	玻璃纖維強化塑膠儲藥槽
第 11261 章	加氯機	第 11285 章	閘門
第 11371 章	逆洗鼓風機	第 13221 章	快濾池濾層及敷裝
第 13223 章	快濾池濾水器	第 13424 章	水量計

編號	章節名稱	編號	章節名稱
第 13425 章	水位計	第 13427 章	空氣流量計
第 13442 章	餘氯計	第 13443 章	酸鹼度計
第 13444 章	濁度計	第 15222 章	加藥用塑膠管及管件
第 15810 章	風管	第 15820 章	風管附屬設備
五、電機規範			
第 16010 章	基本電氣規則	第 16061 章	接地
第 16062 章	電力設備接地與連接	第 16120 章	電線及電纜
第 16122 章	高電壓電纜	第 16123 章	控制用電線及電纜
第 16132 章	導線管	第 16133 章	電氣接線盒及配件
第 16136 章	金屬導線槽	第 16137 章	鋁製電纜托架
第 16140 章	配線器材	第 16150 章	接線裝置
第 16266 章	變頻器	第 16274 章	高壓模鑄式變壓器
第 16282 章	整組式功因改善用低壓電容器組	第 16291 章	儀表、電驛及控制裝置
第 16321 章	高壓配電盤	第 16323 章	高壓斷路器
第 16401 章	低壓配電盤	第 16412 章	低壓空氣斷路器
第 16431 章	低壓馬達控制中心	第 16451 章	匯流排槽
第 16460 章	低壓變頻器	第 16471 章	分電箱
第 16510 章	屋內照明設備	第 16530 章	緊急照明設備
第 16581 章	照明控制開關		

第五章　工程經費概算與工期概估

5.1　工程經費概算

初估直接工程費約3,519,520,000元，間接工程費約420,000,000元，其他費用約353,000,000元，總計4,292,520,000元。

表 5.1-1　工程經費預估表

項次	項目	全期			
		數量	單位	單價	複價
壹	直接工程費				
A	前處理設施工程				
一	整地、道路及排水工程				
1	整地、道路工程	1	式	1,500,000	1,500,000
2	排水系統工程	1	式	800,000	800,000
	小計				2,300,000
二	土木、建築及結構工程				
1	進水井	1	式	6,500,000	6,500,000
2	砂濾池	1	式	27,000,000	27,000,000
3	中繼池	1	式	6,200,000	6,200,000
4	機電機房	1	式	8,000,000	8,000,000
	小計				47,700,000
三	機械設備工程				
1	砂濾設備	1,040	m^2	26,000	27,040,000
2	濾料	720	m^3	20,000	14,400,000
3	進水泵	4	台	220,000	880,000
4	逆洗泵	3	台	420,000	1,260,000
5	逆洗鼓風機	2	台	1,500,000	3,000,000
6	加藥機	2	台	20,000	40,000
7	FRP 桶	2	組	300,000	600,000
	小計				47,220,000
四	管線及閥類工程				
1	站內管線及閥類工程	1	式	3,500,000	3,500,000
2	廠內污水收集管線工程	1	式	700,000	700,000
3	自來水管線工程	1	式	500,000	500,000

項次	項目	全期			
		數量	單位	單價	複價
4	空氣管線工程	1	式	800,000	800,000
	小計				5,500,000
五	電氣及儀控工程				
1	電氣工程	1	式	3,000,000	3,000,000
2	弱電工程	1	式	500,000	500,000
3	二次配電工程	1	式	500,000	500,000
4	儀控工程	1	式	1,000,000	1,000,000
5	監控設備	1	式	300,000	300,000
	小計				5,300,000
	A.合計				**108,020,000**
B	輸水管線工程				
一	§1500mm DIP 管(K 型，厚度 D3(18mm))明挖埋設	27,437	m	70,000	1,920,590,000
二	§1500mm DIP 管(U 型，厚度 D2(20.5mm))淺推(卵礫石層)	1,331	m	170,000	226,270,000
三	§1500mm DIP 管(U 型，厚度 D2(20.5mm))淺推(砂，黏質土)	282	m	120,000	33,840,000
四	§1800mm DIP 管(U 型，厚度 D2(20.5mm))跨河深推	446	m	200,000	89,200,000
五	水管橋(追分排水，L=15m)(DIP 管(K 型，厚度 D3(18mm)))	1	座	2,000,000	2,000,000
六	水管橋(大肚圳，L=20m)(DIP 管(K 型，厚度 D3(18mm)))	1	座	2,500,000	2,500,000
七	水管橋(山陽排水，L=19m)(DIP 管(K 型，厚度 D3(18mm)))	1	座	2,200,000	2,200,000
八	水管橋(龍井排水，L=49m)(DIP 管(K 型，厚度 D3(18mm)))	1	座	4,900,000	4,900,000
九	水管橋(山腳排水，L=30m)(DIP 管(K 型，厚度 D3(18mm)))	1	座	3,000,000	3,000,000

項次	項目	全期			
		數量	單位	單價	複價
十	水管橋(龍安排水(下游)，L=22m) (DIP 管(K 型，厚度 D3(18mm)))	1	座	2,200,000	2,200,000
十一	水管橋(安良港排水，L=155m) (DIP 管(K 型，厚度 D3(18mm)))	1	座	23,250,000	23,250,000
十二	淺推發進井	28	座	2,000,000	56,000,000
十三	淺推到達井	28	座	1,800,000	50,400,000
十四	跨河深推發進井	3	座	5,000,000	15,000,000
十五	跨河深推到達井	3	座	3,500,000	10,500,000
十六	電動蝶閥及窨井	12	組	2,400,000	28,800,000
十七	排氣閥及窨井	50	組	410,000	20,500,000
十八	排泥閥及窨井	18	組	600,000	10,800,000
十九	流量計及窨井	2	座	2,000,000	4,000,000
二十	水質即時偵測系統	1	式	1,000,000	1,000,000
二十一	水電工程	1	式	10,000,000	10,000,000
二十二	儀控通訊網路設備	1	式	10,000,000	10,000,000
二十三	管線及地下構造物探查費	1	式	13,050,000	13,050,000
二十四	考古施工監看費(含營埔遺址區挖掘搶救及全線監看)	1	式	80,000,000	80,000,000
	B.小計				**2,620,000,000**
C	**雜項工程 (約(A+B)×6.6%)**	**1**	**式**	**180,000,000**	**180,000,000**
D	**職業安全衛生費、交通維持、環境保護、工程品管費 (約(A+B)×3.6%)**	**1**	**式**	**98,000,000**	**98,000,000**
E	**工程綜合保險費 (約(A+B+C+D)*0.85%)**	**1**	**式**	**25,500,000**	**25,500,000**
F	**包商利潤與管理費 (約(A+B+C+D)*7.5%)**	**1**	**式**	**225,000,000**	**225,000,000**
G	**設計費 (約(A+B)×3.5%)**	**1**	**式**	**95,000,000**	**95,000,000**
H	**營業稅 (約(A+B+C+D+E+F+G)*5%)**	1	式	**168,000,000**	**168,000,000**
	壹.合計				**3,519,520,000**
貳	間接工程費				

項次	項目	全期			
		數量	單位	單價	複價
A	工程專案管理費 (約壹×2.9%)	1	式	102,000,000	102,000,000
B	工程專案監造費 (約壹×2.2%)	1	式	77,000,000	77,000,000
C	工程準備金 (約壹×3%)	1	式	105,000,000	105,000,000
D	試驗費及空污費 (約(A+B+C+D+E+F)*0.75%)	1	式	24,000,000	24,000,000
E	工程管理費 (約(A+B+C+D+E+F)*1%)	1	式	32,000,000	32,000,000
F	物價指數調整款 (約(A+B+C+D+E+F)*2.5%)	1	式	80,000,000	80,000,000
	貳.合計				**420,000,000**
	壹+貳.合計				**3,939,520,000**
參	其他				
A	地上/地下物、管線拆遷復原及排除費、申請道路挖掘費及道路修復費(規費)	1	式	343,000,000	343,000,000
B	用地補償費	1	式	10,000,000	10,000,000
	參.合計				**353,000,000**
	總計				**4,292,520,000**

5.2 操作經費概估

本計畫操作維護費係參考目前福田水資源回收中心之操作費用進行估算，前處理系統固定費用可分人事費、基本電費、基本水費、維護保養費及其他費用等，前處理系統變動費用可分藥品費、流動費等，輸水管線維護費則包括未來輸水管線修漏、防腐蝕、清淤、閥件維修及其他維護等所需費用，採輸水管線工程費之0.5%估算，操作維護費用估算表詳表5.2-1所示。

表 5.2-1　操作經費概估表

項目		元/年
前處理設施固定費	人事費	2,160,000
	基本電費	2,746,000
	基本水費	60,000
	維護保養費	5,545,000
	其他費用	1,259,800
	小計	11,770,800
前處理設施變動費	變動電費	7,773,667
	變動水費	155,533
	藥品費	957,066
	小計	8,886,266
前處理設施合計		20,657,066
輸水管線維護費		13,000,000
總計		33,657,066

5.3　工期概估

本案預計於111年完成前處理設施及區外輸水管線等興建工程，其中招標相關作業、設計及前置作業於106年初開始辦理；輸水管線及前處理設施興建自107年辦理，總工期1,900日曆天，明挖及推進工率推算詳表5.3-1所示，本案區外輸水管線行經私有土地須辦理徵收作業需時約2年及水防道路遇有營埔遺址須辦理考古人工挖掘作業預計需時約2年，預計於110年完成，112年開始供放流水13萬CMD；操作工作則自112年至126年共15年辦理。本案預估進度期程表詳圖5.3-1所示。

表 5.3-1　輸水管線明挖及推進工率推算表

項目	長度	工作面	工率	工期推算
明挖施工	27,437m	3 個	5m/日	1,830 日
推進施工	2,059m	1 個	3m/日	690 日
水管橋	310m	1 個	0.6m/日	520 日

項次	項目	日曆天	開始時間	完成時間	105年	106年	107年	108年	109年	110年	111年	112年	113年	114年	115年	116年	117年	118年	119年	120年	121年	122年	123年	124年	125年	126年	127年
1	招標及簽約相關作業	180	106.1.1	106.6.30	1/1	6/30																					
2	管線及地下構造物探查作業	60	106.7.1	106.8.31		7/1	8/31																				
3	設計作業	510	106.7.1	107.11.30		7/1		11/30																			
4	土地徵收作業(市府辦理)	730	106.7.1	108.6.30		7/1			6/30																		
5	遺址考古搶救發掘申請	180	108.7.1	108.12.31			7/1		12/31																		
6	遺址考古搶救發掘施作	540	109.1.1	110.6.30				1/1		6/30																	
7	工程前置作業	540	106.12.1	108.5.31		12/1			5/31																		
8	輸水管明挖工程	1830	107.3.1	112.3.31		3/1						3/31															
9	輸水管推進工程	690	108.1.1	109.11.30			1/1			11/30																	
10	輸水管水管橋工程	520	108.1.1	109.6.30			1/1		6/30																		
11	放流水回收前處理設施工程	520	109.1.1	110.6.30				1/1		6/30																	
12	分段試車試水	365	111.5.1	112.4.30							5/1	4/30															
13	竣工驗收	180	112.1.1	112.6.30							1/1	6/30															
14	操作營運及供水	5475	112.7.1	127.6.30							7/1																6/30

圖 5.3-1　預估進度期程表

5.4 放流水使用費率訂定說明

本計畫供應放流水至臺中港工業專區再生使用，依「再生水資源發展條例」第5條及「公共下水道污水或放流水無償供應之一定期間及計費準則」(105年8月16日發布)，污水或放流水應自該準則發布日起十年內無償供應，則不應包括污水處理費。惟依該條例第5條第1項但書及依前揭準則第4條，得就為提供該水源所增加之建設、營運或其他必要費用(以本計畫為例，前處理設施及輸水管線等必要費用)扣除中央主管機關或中央目的事業主管機關之補助後，得自直轄市政府一次或分次收取全部或一部費用，本計畫依此原則訂定放流水使用費率。

第六章　環境影響分析與對策

6.1 環境影響分析與對策

輸水管線埋設工程之施工作業，如明挖施工、推進施工及工作井施作等，無可避免會對鄰近區域之環境品質產生不同程度之影響。依本工程特性而言，施工期間對環境之主要影響項目包括空氣品質、噪音、地面水質、廢棄物及景觀等，其影響程度經分析評估彙整如表6.1-1所示。茲針對施工期間各環境項目可能遭受之施工影響，分別就其影響來源與造成之影響程度說明如後。

表 6.1-1　道路交通噪音環境音量標準

影響項目 影響程度	空氣品質	噪音	地面水	廢棄物	景觀
幾無影響	●				
輕微影響	●	●	●	●	●
中度影響				●	●
嚴重影響					

註：影響項目中若有兩個欄位同選，表示其影響程度介於此兩欄位之間。

6.2 空氣污染

(1) 影響分析

工程施工對空氣品質之影響可分為粒狀物及氣狀物污染二部分(環境空氣品質標準詳如表6.2-1)。其中粒狀物污染主要來自施工過程以及工程廢土堆置、裝載、運輸過程中所產生之施工揚塵與逸散，其影響範圍主要為工區附近之點源污染，以及運輸卡車行駛路線之線狀污染。

另於氣狀物之污染部份，其主要來自施工機具及運輸卡車運轉時所排放之廢氣，影響範圍主要為工區四周及運輸卡車行駛路線沿線。

(a) 粒狀物之污染

依據相關資料顯示，粒狀污染物之逸散距離受風速之擾動、

粒狀物之沉降速率及污染源之高程影響。一般而言，平均風速在4.4m/sec (16Km/hr)時，粒徑大於100μm之粒狀物多於距污染源6~9公尺處沉降，而粒徑小於100μm之粒狀物則隨大氣擴散而向更遠處逸散及沉降。由於本工程多侷限於施工圍籬內進行，因此受到風速擾動產生揚塵有限。此外，一般施工圍籬約高於地面2公尺左右，受風吹動產生之揚塵在施工圍籬之限制下，並不易向遠處擴散。

表 6.2-1　環境空氣品質標準

項目	標準值		單位
總懸浮微粒(TSP)	二十四小時值	二五○	Mg/m^3 (微克/立方公尺)
	年幾何平均值	一三○	
粒徑小於等於十微米(μm)之懸浮微粒(PM_{10})	日平均值或二十四小時值	一二五	Mg/m^3 (微克／立方公尺)
	年平均值	六五	
二氧化硫(SO_2)	小時平均值	○・二五	ppm (體積濃度百萬分之一)
	日平均值	○・一	
	年平均值	○・○三	
二氧化氮(NO_2)	小時平均值	○・二五	ppm (體積濃度百萬分之一)
	年平均值	○・○五	
一氧化碳(CO)	小時平均值	三五	ppm (體積濃度百萬分之一)
	八小時平均值	九	
臭氧(O_3)	小時平均值	○・一二	ppm (體積濃度百萬分之一)
	八小時平均值	○・○六	
鉛(Pb)	月平均值	一・○	Mg/m^3 (微克/立方公尺)

(b) 氣體物之污染

本工程施工機具排放之廢氣，對空氣品質之影響不大，另依據一般之工程經驗，輸水管線施工時，運輸卡車車次不多，其所排放之廢氣，相較於交通車輛排放廢氣而言，氣體物污染之影響應相當輕微。

綜合上述之說明，本工程施工對空氣品質之影響主要為粒狀物污染，影響範圍主要為工區及路線沿線兩側，影響程度介於幾無影響至影響輕微之間。

(2) 因應對策

依據前述影響參考「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」，本工程對於空氣品質影響，係擬定採行之減輕對策如下：

(a) 良好的工地環境管理

按時清除廢料，經常保持工地之清潔；另派工地管理人員定時於物料運輸路段巡查，禁止運輸車輛超載、超速及怠速時無謂之加油，並避免不必要之緊急加減速、緊急煞車或空轉，以減少廢棄之排放。

(b) 設置圍籬、防塵設施

於工區周圍設置圍籬，圍籬高度含基礎在2公尺以上；載運廢土之車輛於其上加蓋防塵布或防塵網，避免裸露之廢棄物直接受到風蝕，降低所受之風速，降低風揚作用。

(c) 灑水

施工場所、堆積場、土路等以灑水方式控制，此乃最經濟之控制方法，可使排放量減少約50%。灑水量應適當，過少則防塵效果不佳，過多則易造成泥濘不便。

(d) 設洗車台

卡車駛出工區前輪胎與車輛表面先予以清洗，避免將工地之塵土帶入市區，掉落路面之塵土則經常清掃。

(e) 車輛作定期保養及維修工作

進行車輛作定期保養及維修工作，於使用前進行一般檢測、每月一次進行一級維修保養及年度進行二級維修保養，並限制老舊施工機具或設備之使用，使排出之廢氣符合排放標準。

(f) 宣導車輛改道

施工期間若因需要而佔用現有路面時應設置明顯之路標，即時宣導車輛儘量改道而行。

(g) 避免於交通尖峰時段行駛施工車輛

材料與廢棄物運輸時，應謹慎選擇路線及儘量安排於白天非尖峰時段行駛，並將車次分散於鄰近道路以降低道路之空氣污染。

(h) 定期維修施工機具

經常維修保養施工機具及車輛，使機具保持良好狀況，並限制老舊施工機具或設備之使用，以降低廢氣之排放。

(i) 對營建工程各項粒狀污染物防治措施整理如表6.2-2。

表 6.2-2　營建工程各項粒狀物防治措施表

防制措施	措施內容
1.清洗措施	工地設有專用洗滌車輛或與土石有關機具之清洗措施
2.鋪設鋼板等措施	鋪設於車行之砂土石路面
3.灑水噴霧	車行工地路面
	堆料棄土區/傾卸作業
	裸露空地
4.防塵罩網等措施	採用網徑 0.5 公釐，網距 3 公釐為參考基準
	土石運輸車駛離工地前加以覆蓋不透氣防塵塑膠布
5.防塵屏等措施	工地周界築有高 1.8 公尺以上之圍籬
6.集塵系統	重力沉降或慣性衝擊室
(配有收集導管)	吸塵器、袋式集塵器、噴淋槽
7.防塵覆被	植被、化學穩定劑
8.管理措施	指配有一般管理措施，如地面粉土清掃工作等
9.其它措施	指非上述其它防塵措施

6.3 噪音與振動

(1) 影響分析

本工程施工之噪音源為施工活動、機具運轉與運輸卡車裝卸、運送時所產生之噪音，其噪音特性屬短暫性且以點源或線源方式，自施工作業區及運輸道路傳遞至鄰近區域。

一般工業建設可能使用之機械設備種類、噪音量及其噪音百分比如表6.3-1所示，而施工期間所使用之施工機具、運輸車輛種類、數量及其品牌規格係由承包商決定，由於不同之施工設備組合，所產

生之噪音量亦不同，依據表6.3-2之營建工程噪音管制標準及表6.3-3之環境音量標準，可用以規範本計畫未來施工期間所產生之噪音量。

表 6.3-1　工業建設施工機具噪音量及其噪音百分比一覽表

施工機具	噪音量 dB(A)	佔施工地點噪音總量百分比%	施工機具	噪音量 dB(A)	佔施工地點噪音總量百分比%
挖土機	73~93	7.1	固定式吊車	79~93	1.6
推土機	87	8.9	移動式吊車	79~93	1.0
平路機	73~93	0.3	空氣壓縮機	79~93	10.0
裝料機	73~93	4.4	發電機	79~93	1.1
鋪路機	73~93	1.7	震動壓實機	79~93	5.1
滾壓機	73~93	0.2	打樁機	79~93	20.6
鏟裝機	73~93	1.7	空壓設備	79~93	6.3
卡車	73~93	11.3	鑽岩機	79~93	5.1
混凝土拌合機	73~93	8.9	混凝土震動機	79~93	0.6
混凝土泵浦	73~93	2.1	電鋸	79~93	0.9

註：1.噪音百分比乃依噪音能量分配為基準。
2.噪音量以距施工機具 15 公尺處為基準。

表 6.3-2　營建工程噪音管制標準

管制區音量 ＼ 機械名稱		打樁機	空氣壓縮機	破碎機、鑿岩機	推土機、壓路機、挖土機、其他
均能音量 (Leq)	第一、二類	75(50)	70(50)	70(50)	70
	第三、四類	80(65)	75(65)	75(65)	70
最大音量 (Lmax)	第一、二類 第三、四類	100	85	85	80

註：1.時段區分：括弧內音量適用時段，在第一、二類管制區為晚上七時至翌日上午七時，在第三類、四管制區為晚上十時至翌日上午六時，未加括弧者為其他時間適用。
2.測量地點：以工程周界 15 公尺位置測定之。
3.單　　位：dB(A)。

表 6.3-3　環境音量標準

道路邊地區[c]					一般地區[c]				
時段		早晚	日	夜	時段		早晚	日	夜
管制區類別	第一類及第二類	69[a] (66[a]) 70[b] (66[b])	71[a] (68[a]) 74[b] (69[b])	63[a] (62[a]) 67[b] (62[b])	管制區類別	第一類	45	50	40
						第二類	55	60	50
	第三類及第四類	73[a] (69[a]) 75[b] (73[b])	74[a] (72[a]) 76[b] (75[b])	69[a] (66[a]) 73[b] (70[b])		第三類	60	65	55
						第四類	70	75	65

a：緊鄰六公尺以上未滿八公尺之道路
b：緊鄰八公尺(含)以上之道路
c：均能音量(leq)
( )：括弧內數值為交通噪音經改善後之環境音量標準
單位：dB(A)

註：1.第一類管制區：指環境極需安寧之地區
第二類管制區：指供住宅使用為主而需要安寧之地區
第三類管制區：指供工業、商業及住宅使用而需維護其住宅安寧之地區
第四類管制區：指供工業使用為主而需防止嚴重噪音影響附近住宅安寧之地區
2.早：指上午五時至上午七時前
晚：指晚上八時至晚上十時前
日間：指上午七時至晚上八時前
夜間：指零時至上午五時前及同日晚上十時至晚上十二時前

本工程產生噪音之施工活動包括機械開挖、擋土設施、機械裝設與操作、管線埋設及推進、善後清理等。使用之施工機具主要包含挖土機、搖管機、傾卸卡車、抽水泵及吊車等，施工機具之音量介於80~90dB(A)左右(詳表6.3-4)。

工程施工所產生之振動，可能會對附近之建築物及居民造成不同程度之影響，情況較嚴重者甚至可能導致建築物龜裂損害，遭致民怨。由於國內目前尚無振動相關法規，因此國內目前大多以日本東京都公害振動規制基準(詳表6.3-5所示)作為評估之準則。而振動對建築物及日常生活環境之影響詳表6.3-6所示。

表 6.3-4　國內營建機械相關研究噪音源量測結果

施工機械名稱	距音源 5m 之均能噪音位準	距音源 5m 之最大噪音位準	距音源 10m 之均能噪音位準	距音源 10m 之最大噪音位準
發電機	83.6	93.6	77.6	82.9
抽水泵	80.7	83.9	73.1	86.0
反循環機組	87.1	81.4	71.1	72.2
門型起重機	81.4	89.1	75.0	82.2
電焊槍	66.9	86.4	64.5	62.9
混凝土泵	88.4	102.6	78.9	95.5
預拌混凝土車	79.4	91.3	77.0	86.0
預卸卡車	83.4	84.1	78.6	81.4
載貨大卡車	82.6	87.0	78.2	80.4
履帶式起重機	75.5	89.7	71.9	79.5
膠輪式起重機	79.1	87.9	75.9	88.1
膠輪式吊車	79.1	80.4	70.7	89.6
掘削機	82.0	97.8	80.6	90.8
堆土機	82.0	87.8	78.2	84.5
壓路機	79.0	80.0	71.9	73.4
破碎機	97.5	103.6	91.3	97.4
振動機	91.0	100.6	89.2	90.7
打樁機	98.0	111.0	96.0	105.0

表 6.3-5　日本東京都振動規制基準值

區分	日間標準值(L10)	夜間標準值(L10)
第一種區域	65 分貝	60 分貝
第二種區域	70 分貝	65 分貝

註：1.以垂直振動為限，其參考位準為 1dB 等於 10^{-5}m/sec^2。

2.所謂第一種區域，約相當於我國噪音管制區之第一類及第二類管制區；
第二種區域，約相當於我國噪音管制區之第三類及第四類管制區。

3.所謂日間是從上午五時、六時、七時或八時開始到下午七時、八時、九時或十時為止。所謂夜間是從下午七時、八時、九時或十時開始到翌日上午五時、六時、七時或八時為止。

4.本計畫之振動均能計算採用的時間劃分，日間係由上午八時到下午十時，夜間為下午十時到翌日八時。

表 6.3-6　振動對建築物及日常生活環境之影響分析表

影響評估	日本氣象廳	日本江島浮－ 地盤振動的對策	日本(JIS)	
振動級	地震級	可導致建物損害之影響	對生理影響	對睡眠影響
55dB 以下	0 級－無感		經常之微重力	
55~65dB	I 級－微震	無被害－弱振動	開始感覺振動	睡眠無影響
65~75dB	II 級－輕震	無被害－中等振動		低度睡眠有感覺
75~85dB	III 級－弱震	粉刷龜裂－強振動	工場作業工人八小時曝露有不舒服感	深度睡眠有感覺
85~95dB	IV 級－中震	牆壁龜裂－強烈的振動	人體開始有生理影響	深度睡眠有感覺
95~105dB	V 級－強震	構造受破壞－非常強烈的振動	人體開始有顯著影響	
105~110dB	V 級－裂震			
110dB 以上	VII 級－激震			

施工活動產生之噪音量多寡，將視施工機具數量、施工方法及工程進度而有所不同。由於本計畫所採用之施工方法為明挖工法及推進工法，在開挖時，因挖土機、搖管機及傾卸卡車等之操作，而產生較大之施工噪音，對鄰近住家之影響也較大。完成後，施工活動主要為吊管推進及地表下之管線鋪設，除產生之噪音量較小外，也不易傳播至鄰近受體，施工噪音之影響屬輕微；至於運輸卡車行駛產生之交通噪音，則僅在社區之巷道中行駛時，因巷道狹窄對兩旁住家之環境音量較有影響，而當卡車駛出社區進入交通幹道上行駛後，由於交通背景噪音已高，運輸車輛產生之噪音對交通噪音之影響並不大。

綜合上述之說明，本工程之噪音影響主要為開挖時對鄰近住家之影響，雖然機械開挖僅是工程初期時之施工活動，佔整個施工期程之一小部份，產生之噪音對四周環境屬於短時間性之影響，影響程度在輕度與中度之間，惟仍必須研擬妥善之減輕對策，將其影響程度降至最低。

(2) 因應對策

本計畫對於施工噪音及振動之干擾，可採行之減輕對策如下：

(a) 於工區與現有道路橫交路口及敏感受體側，設置底部與地面密接之施工圍籬，以有效阻絕噪音。

(b) 保持工區地面之平整，以降低施工運輸作業所產生之不規則噪音。

(c) 施工區覆蓋鋼版下方裝設止滑、防振及消音之橡皮條，以減低噪音振動之影響，並限制通過車輛之行駛速率，以減輕覆蓋鋼版之噪音振動。

(d) 使用低噪音之施工機械及施工方式，以降低音源之噪音量。

(e) 要求承包商做好保養、潤滑及正確操作(如不猛加油、不亂鳴喇叭、不超載等)，避免機件鬆脫，產生不必要之噪音。

(f) 對於會產生高噪音之施工行為，避免於夜間及清晨施作，無法避免時，將責成承包商採取更佳之防治技術或行政措施；若有民眾陳情時應妥善溝通處理，並將辦理情形回報主辦單位。

(g) 易產生高噪音之施工機具，可採消音包覆方法，以降低對附近地區之噪音影響；一般施工機具之防音對策及其減音效果詳如表6.3-7所示。

(h) 遠離敏感受音處

噪音及振動施工設備儘量遠離敏感受音處，並禁止施工設備於敏感受音點附近長時間運轉。於工區與現有道路橫交路口及敏感受體側，設置底部與地面密接之施工圍籬以有效阻絕噪音。

(i) 避開交通尖峰時段運送物資

材料與廢棄物運輸時，應謹慎選擇路線及儘量安排於白天非尖峰時段行駛，並將車次分散於鄰近道路以降低道路之交通噪音。

表 6.3-7　施工機具之防音對策及減音效果

機具	防制措施	噪音量 dB(A)		距離(ft)
		防制前	防制後	
打樁機	排氣消音器	103	95	25
路面碎擊機	消音	105	100	3
柴油機	消音及防音包覆	93	76	23
空氣壓縮機	消音	105	85	3
鑽孔機	消音包覆	95	78	15
鋤土機	消音包覆	85	75	50
平土機	消音包覆	85	75	50
卡車	消音包覆	91	75	50
舖築機	消音包覆	89	80	50
混凝土拌合機	消音包覆	85	75	50
起重機	消音包覆	83	75	50
風機	消音器及防音包覆	83	75	50

6.4 水質污染

(1) 影響分析

本工程施工期間對地面水質之影響可分為兩部份：一是輸水管線工程施工時產生之廢水，如工區清洗之沖刷廢水、施工時產生之泥水漿及廢漿液，以及施工機具之清洗廢水、維修替換之潤滑油、機油等；二為施工作業人員於施工期間產生之生活污水。

(a) 施工廢水之影響

施工時產生之泥水漿、廢漿液及施工機具之清洗廢水、維修替換之潤滑油、機油等，因含有大量的懸浮固體、油脂及部份之有害物質，若未經妥善收集處理而任意排放，將會對計畫範圍內之地面水體造成較明顯之影響。因此，將來施工時須妥善規劃於工區內設置臨時排水或沉砂設施，除可避免逕流廢水直接流入排水溝渠外，並可將廢水集中於沉砂池處理，待處理至符合放流水標準後使得排放，以免污染承受水體水質。另外，於清洗工地前，必須先將地面上之塵垢清掃乾淨，以減少工區沖刷廢水之懸浮固體量。

(b) 生活污水之影響

一般輸水管線工程施工因工作面分散且規模不大，故多未設置固定人員宿舍，而現場作業人員亦多就近借用民宅或商家盥洗，故無生活污水之排放，不會影響地面水質。

整體而言，施工期間產生之廢水，經良好之工地管理與妥善之收集處理下，對地面水質之影響應屬輕微。

(2) 因應對策

本工程對於地面水質之防治，可採行之減輕對策如下：

(a) 於工區設置臨時性流動廁所

妥善收集施工人員之生活污水並要求承包商委外清運處理，以免影響附近承受水體。

(b) 洗車台設計

工區出口處之洗車台以R.C.打設或鋪設鋼板並設傾斜坡道，防止廢水溢流出工地。

(c) 保持施工區域清潔

施工區域應時常保持清潔，工區內堆置之材料、土方等亦應妥善覆蓋以防止雨水之沖刷。

(d) 定期維修施工機具及車輛

施工機具及車輛須加強維修以免產生漏油，致污染地面或土壤進而影響水質。

(e) 廢棄油品收集

施工機具、車輛維修、保養所棄置或溢洩之廢機油、潤滑油、柴油等妥善收集後，委由合格之代清除業者處理。

(f) 各類施工之廢棄藥液應妥善收集

除妥善收集廢棄藥液外並委由合格之清除機構清運處理。

(g) 定期檢視施工區域排水渠道泥砂淤積

定期檢視施工區域排水渠道泥砂淤積及水流通過之狀況，並視必要加以清理，以維持良好排水功能。

6.5 營建工地逕流廢水污染削減

(1) 影響分析

依據92年08月26日環保署公告之「營建工地及土石方堆(棄)置場為減少逕流廢水中濾出物及泥沙沖蝕量之必要措施」中提及之必要措施如下：

(a) 檢具「逕流廢水污染削減計畫」

新設或新開發行為者，應於施工前檢具「逕流廢水污染削減計畫」報請主管機關完成核備並據以實施。所提「逕流廢水污染削減計畫」有變更或經主管機關查核其所提之計畫內容不足以維護水體而有污染之虞經限期改善者，應於變更前或改善期限內，提出修正「逕流廢水污染削減計畫」報請主管機關核備並據以實施。

(b) 標示逕流廢水之放流口排放

所收集之逕流廢水如以放流口排放者，應於上述計畫中以平面圖標示。

(c) 「逕流廢水污染削減計畫」以削減百分之八十污染物為原則。

本工程之輸水管線以明挖及推進工法施工，由於施工方式的需求，所產生之工程廢棄土為水土混合之泥漿並以大空包收集包裝，因此較無逕流廢水之問題。

(2) 因應對策

(a) 縮短堆置棄土時間

開挖後產生之廢棄土已經使用大空包包裝者縮短堆置時間，盡快送至土資廠處理。

(b) 廢土方覆蓋

開挖後暫時堆置於一旁之土石方可先以帆布鋪墊於下墊，上方再以防塵布、防塵網或帆布覆蓋，避免土石方因雨水沖刷流失及減少灰塵瀰漫於空氣中。

(c) 輸水管線分段施工

輸水管線工程以分段施工為原則，當天開挖之路段於當天施作完成，並將土石方回填，降低污染環境的可能性。

(d) 防止土石流入排水溝

於施工路段附近之排水溝上方鋪設防塵網，過濾粒徑較大的土石防止其流入排水溝中。

6.6 廢棄物處理

(1) 影響分析

本工程施工期間固體廢棄物之來源，主要可分為三部份：一是施工作業人員產生之生活垃圾，係屬於一般廢棄物；二是施工機具維修保養所汰換之零件、廢機油等，屬一般性事業廢棄物；第三部份則是輸水管線推進、明挖施工時，產生之工程廢土。

(a) 施工人員之生活垃圾

施工人員產生之生活垃圾數量並不大，且於屬一般廢棄物，將於工區適當地點設置密閉式垃圾桶予以收集，避免生活垃圾隨意丟棄，因此對環境影響不大。

(b) 機具維修保養之廢棄物

施工機具之維修保養，大部份均在既有之保養廠內保養，工區之保養多屬簡易型之一般維護，產生之廢棄物量少且容易收集，可委由合格之代清業者清運處理，並不會對環境造成影響。

(c) 工程廢土

在進行本工程因輸水管埋設所衍生之剩餘土石方，應有效予以利用並將其資源化，方不致任意棄置造成公害。因此，在透過

通當之工程管理，與要求施工單位確實做好廢棄土處理之情形下，將可避免棄土不當處置而致破壞景遭環境。

整體而言，施工期間固體廢棄物之影響主要為工程廢棄土之污染。施工時所產生之棄土儘量以土方平衡加以利用，剩餘無法利用之棄土則立即運至合格之土資場處理，固體廢棄物對環境應屬輕微至中度之影響。

(2) 因應對策

針對施工期間為減少固體廢棄物汙染所採取之因應對策如下：

(a) 妥善收集工區廢棄物

工區施工機具保養產生之廢棄物，應予以妥善收集，並定期委由合格之代清理業者清運處理，以避免對環境造成影響。

(b) 嚴格管制車輛

嚴格管制車輛不得超載，且表面加蓋防塵布、防塵網防止土石在行駛中掉落，而卡車貨箱接縫處應銲接密合預防滴落。

(c) 規劃棄土清運路線

事先妥善規劃棄土清運路線，避免交通瓶頸或敏感性高的道路。

(d) 加強車輛保養維護，限制行車速率

(e) 土方運棄採六聯單憑證制度以確實掌握棄土方向

(f) 設置大型附蓋垃圾桶

於工區適當地點設置大型附蓋垃圾桶，收集施工人員之生活垃圾，避免隨意丟棄；並委託合格廢棄物之清除機構代為定期清運處理，相關委託文件於施工前提送業主核備。

6.7 景觀環境

(1) 影響分析

本工程在施工期間對於計畫區景觀，最大之衝擊在於工程施作之機具、物料、廢棄土與管線之堆放，以及砂石車與運輸車輛之進出，會對計畫區之景觀造成局部性及短暫性之影響。一般輸水管線工程施作，其對交通影響時間較短，如明挖施工可在施工圍籬內進行，而推進施工之工作井施築完成後推進施工前，以覆工版覆蓋恢復原有景緻，其對景觀之影響相對較輕；至於明挖、推進施工時管線、機具、物料及土方等之堆置，可透過工地之管理與維護，定期清理工地內環境，並將堆置之物品排放整齊與覆蓋，以減輕本工程施工時對景觀環境之破壞。

本工程施工期間，對區域範圍內及通道環境之景觀，將造成局部性與短暫性之影響，其程度介於輕微與中度影響之間。完工後通水運轉期間因管線均埋設於地下，故對計畫區之景觀並無影響。

(2) 因應對策

針對施工期間為減少對環境景觀之影響所採取對策如下：

(a) 掌握工期

確實掌握工期，縮短施工期間景觀不良之影響時間。

(b) 維持工區環境清潔

工區環境應經常清掃乾淨，並設置圍籬予以美化，且施工車輛避免於相同時間內聚集於工區處造成壅塞，施工之物料、機具與器材應堆放整齊井然有序，維持良好之市容景觀。

(c) 掌握工料與施工機具進場時程

依照施工進度掌握工程材料及施工機具進入工地之時程，減少其停留於工地之時間。

(d) 棄土運輸道路清潔

棄土運輸路線應定期進行道路清掃，並不定期實施灑水措施避免揚塵，以維護道路整潔與市容景觀。

(e) 設置告示牌

影響居民出入之施工地點，應有明顯之告示，另外造成道路阻隔之地方，應設置臨時之便道或步道，以方便民眾出入。

(f) 覆蓋覆工板

完成之工作井應即以覆工板覆蓋恢復原有景緻，管線埋設完工後應儘速撤離現場施工物料、機具、器材及施工圍籬，道路並應鋪面以恢復舊觀。

第七章　職業安全衛生、安全監測系統、緊急應變計畫與工程技術風險分擔

7.1 職業安全衛生計畫

依行政院勞動部公布之「職業安全衛生管理辦法」第十二條之一規定：「雇主應依其事業單位之規模、性質，訂定職業安全衛生管理計畫，要求各級主管及負責指揮、監督之有關人員執行；勞工人數在三十人以下之事業單位，得以安全衛生管理執行紀錄或文件代替職業安全衛生管理計畫。勞工人數在一百人以上之事業單位，應另訂定職業安全衛生管理規章。第一項職業安全衛生管理事項之執行，應作成紀錄，並保存三年。」，因此本工程得標廠商應依其雇用勞工人數提出相關職業安全衛生管理文件並實施自動檢查。

7.1.1 職業安全衛生管理規章

另依行政院勞動部公告之「職業安全衛生管理規章大綱及要項」，其中「職業安全衛生管理規章」，事業單位應依其規模及性質等，訂定並實施安全衛生管理規章，茲列舉各類規章名稱提供參考，如下：

(1) 「政策與組織」規章

(a) 安全衛生政策及目標。

(b) 安全衛生權責劃分標準。

(c) 職業安全衛生委員會組織規程。

(d) 職業安全衛生管理單位(如職業安全衛生處或職業安全衛生室等)組織規程。

(e) 承攬共同作業協議組織設置及運作要點。

(f) 危險性工作場所評估小組設置及運作要點。

(2) 「承攬人(含工程及勞務等)管理」規章

(a) 承攬人安全衛生輔導事點。

(b) 承攬人作業安全衛生稽查事點。

(c) 承攬人違反安全衛生規定罰款處理事點。

(d) 交付承攬作業風險評估實施事點。

(e) 交付承攬作業安全衛生設施與管理費用編列及執行事點。

(f) 職業安全衛生績優承攬人表揚事點。

(3) 「獎懲激勵」規章

(a) 員工安全衛生優良事蹟獎勵事點。

(b) 防止承攬人工作傷害事故獎勵事點

(c) 發生職業災害懲處事點。

(d) 安全衛生績優有功人員獎勵事點。

(e) 推行安全衛生績效優良單位各級主管人員獎勵事點。

(f) 無職業災害單位獎勵事點。

(g) 安全衛生績效競賽實施事點。

(h) 交付承攬作業各級人員執行安全衛生獎懲事點。

(4) 「教育訓練及宣導」規章

(a) 職業安全衛生人員訓練實施事點。

(b) 職業安全衛生活動辦理事點。

(c) 職業安全衛生教育訓練實施事點。

(5) 「稽核督導」規章

(a) 各級主管走動管理實施事點。

(b) 各級主管及人員安全衛生分層負責實施事點。

(c) 工作場所安全衛生巡檢結果處理事點。

(6) 「安全衛生管控」規章（應含危害辨識後，主要危害之控制作業程序標準、要點、辦法等）

(a) 製程安全評估或施工安全評估作業要點 。

(b) 危害辨識、風險評估及控制作業要點。

(c) 墜落危害預防實施要點。

(d) 感電危害預防措施注意要點。

(e) 電焊作業安全衛生實施要點。

(f) 動火管制作業要點。

(g) 安全作業標準實施要點。

(h) 局限空間作業管制要點。

(i) 職業安全衛生工作守則。

(j) 實驗場所安全衛生管理要點。

(k) 危險性機械及設備管理要點。

(l) 有害作業環境採樣及監測實施要點。

(m) 危害性化學品管理要點。

(n) 安全衛生作業標準訂定要點。

(o) 機械、器具、設備、原料及個人防護具等採購管理實施辦法。

(p) 營繕工程承攬契約管理要點。

(q) 變更管理作業程序書 。

(r) ○○作業程序書 。

(7) 「防護具管理」規章

(a) 個人防護具管理要點。

(8) 「健康管理」規章

(a) 辦理健康檢查及管理實施要點。

(b) 辦理健康促進實施要點。

(9) 「事故處理」規章

(a) 災害事故、虛驚事故及影響身心健康事件通報程序要點。

(b) 職業災害調查處理程序要點。

(c) 災害防救要點。

(d) 員工傷害事故、虛驚事故及影響身心健康事件個案追蹤處理要點。

(e) 緊急應變處理要點。

(10)「交通安全」規章

(a) 加強交通安全實施要點。

(b) 員工交通安全宣導實施要點。

(c) 員工交通安全教育訓練實施要點。

7.1.2 職業安全衛生管理計畫

另依行政院勞動部公告之「職業安全衛生管理規章大綱及要項」，其中「職業安全衛生管理計畫」至少包括以下幾個要項：

(1) 政策

應依據事業單位規模及性質，並諮詢員工及其代表意見，訂定書面的職業安全衛生政策，以展現符合適用法令規章、預防與工作有關的傷病及持續改善之承諾。安全衛生政策宜傳達給員工、承攬人及利害相關者。

(2) 目標

依據安全衛生政策及利害相關者關切的課題，訂定符合相關安全衛生法令規章，以及具體、可量測且能達成的目標。目標著重持續改善員工的職業安全衛生保護措施，以達到最佳的職業安全衛生績效。

目標宜具體明確，不宜太空泛，如能予以量化則為佳。例如以災害件數或頻率、無災害紀錄達成之時數或日數、虛驚事故報告件數、安全作業標準訂定件數、傷病損失日數等作為目標。

(3) 計畫項目

計畫項目依「職業安全衛生管理辦法」規定至少應包含下列事項：

(a) 工作環境或作業危害之辨識、評估及控制。

(b) 機械、設備或器具之管理。

(c) 危害性化學品之標示及通識。

(d) 有害作業環境之採樣策略規劃及監測。

(e) 危險性工作場所之製程或施工安全評估事項。

(f) 採購管理、承攬管理與變更管理事項。

(g) 安全衛生作業標準之訂定。

(h) 定期檢查、重點檢查、作業檢點及現場巡視。

(i) 安全衛生教育訓練。

(j) 個人防護具之管理。

(k) 健康檢查、管理及促進事項。

(l) 安全衛生資訊之蒐集、分享及運用。

(m) 緊急應變措施。

(n) 職業災害、虛驚事故、影響身心健康事件之調查處理及統計分析。

(o) 安全衛生管理紀錄及績效評估措施。

(p) 其他安全衛生管理措施。

(4) 實施細目

依據工作項目欲訂定能切合現場實際狀況的實施細目，宜先確實掌握工作場所之問題點及本質之問題重點，研擬出最有效果的改善對策，然後具體條列化成為實施細部項目。

(5) 計畫時程

計畫時程可為長期計畫，亦可為短期計畫，惟通常均係以訂定年度計畫為宜，可由事業單位或工作場所按實際狀況加以決定。如為短期計畫，一般係在組織中的部門或工作場所推動運用。

(6) 實施方法

每一計畫項目宜訂定實施方法，並依實施方法完成該項目之工作，含實施程序或其實施進期等。例如鍋爐定期檢查，應是每年檢查一次，並於有效期限屆滿前向代行檢查機構繳費申請檢查。鍋爐自動檢查，應是每月一次，由事業單位自行指定合格人員檢查。

(7) 實施單位及人員

每一安全衛生管理計畫項目應規定實施單位，並規定監督或執行人員。例如鍋爐操作人員訓練事宜，應規定由人事部門或公用部門人員負責實施。事業單位究竟應由何部門負責實施，尚需視各事業單位之組織編制及職掌來決定。

(8) 完成期限

每一計畫項目宜規定完成期限，促使負責實施單位知所遵循並如期達成任務。例如鍋爐定期檢查，假設該座鍋爐之有效期限至二月屆滿，則可規定於一月或二月完成。鍋爐操作人員之訓練，因需配合訓練機構開班時間參加，則可不規定其完成月份，而在備註欄加註明需接洽訓練機構於其開班時派員參加。

(9) 經費

如有涉及工程施工，可參考「加強公共工程職業安全衛生管理作業要點」規定，依工程規模、性質，審酌工程潛在之危險，擬定災害防止對策並專項編列安全衛生經費，其應包括預防災害必要之安全衛生設施、管理人員人事費、個人防護具、安全衛生教育訓練、緊

急應變演練、宣導及管理等費用。

(10) 績效考核

績效考核之目的在於增進員工的績效，故訂定適當的計畫目標、工作項目及任務，更是整個績效考核之關鍵，依據計畫執行仍有缺失的部分，應隨時修正。績效之考核，可考慮實施內部及外部考核，績效指標必須明確，可為定性或定量的指標。對於各單位目標達成狀況，應給予相對應的獎懲或處分，例如公開表揚、績效獎懲、加薪或陞遷等措施。

(11) 其他規定事項

凡於前述各項目無法詳述或有特殊情形者，均可在其他規定事項補充說明。

7.2 安全監測系統

為提供一個安全的施工環境，從初期的開挖階段至後續的工作井、推進工程等皆應實施施工作業測定並持續的改善工作環境，透過不斷的檢討改進，使工程得以順利進行。

(1) 地下開挖工程

利用水位監測井、沉陷觀測點、建築物傾斜計等監測系統以持續監測下列四種現場狀況：

(a) 地下水位變化

(b) 擋土結構變形傾斜及基礎土層移動狀況

(c) 鄰近地表沉陷狀況

(d) 開挖面隆起狀況

承包商並應於儀器裝設施工前一週，提供環境監測計畫並經業主核可備查後再正式進行施工。本工程施工期間，需按工程規範之規定提供相關觀測儀器及按規定裝設後再依觀測頻率進行觀測。

(2) 工作井立坑及推進工程

由於本階段進行之工程屬侷限空間作業，侷限空間即「密閉空間」或「部分開放」且自然通風不充分之場所，容易累積有害、可燃性氣體或造成缺氧狀態，輸水管線及工作井等皆屬侷限空間範疇，可能發生之災害類型相當廣泛，包括：缺氧、中毒、火災、爆炸、機械與其他物理性危害，故於進行作業時應遵守以下三點注意事項：

(a) 進行侷限空間作業濃度測定，利用支架、吊掛或其他方式置入數個有害氣體濃度偵測器，測定該作業場所空氣中氧氣、硫化氫等有害物質或可燃性氣體、蒸氣之濃度，確認無危險之虞。

(b) 除了於當天開工前進行作業空間濃度測定外，應於所有勞工離開作業場所後再次作業開始前，再次進行作業空間濃度測定，並應視情況進行抽風、換氣工作，人員進入工作井或污水人孔後，持續保持抽風、換氣設備運作，以確保工作人員之生命安全。

(c) 濃度測定之儀器應經校準合格，濃度測定結果及校準方法應予以記錄，並保存三年以上。測定可燃性氣體、蒸氣濃度前，應先測定空氣中氧氣濃度。

7.3 緊急應變計畫

於事故發生前建立一套緊急應變計畫可防止事故發生時因慌亂或謀度協調不夠靈活而致災害擴大或喪失搶救時機，緊急應變計畫內容應包含以下三項：

(1) 緊急應變處理程序

於管線施工時，可能遭遇之緊急事故除了常見之意外，如自然災害(風災、水災、地震等)、作業疏失(跌落、感電、倒塌、被捲、被夾等)，另有由工作環境衍生之侷限空間與缺氧環境作業所造成之事故。有關工地發生緊急事故之應變，應事先擬定緊急處理程序與方式，當接到事故發生通報時應依下列程序處理：

(a) 預先想像事故情境。

(b) 評估事故之嚴重性。

(c) 進行環境監測。

(d) 控制危害。

(e) 當侷限空間事故發生時，監視人員不得私自進入搶救，且監視人員應該配備救援器材，包括安全索、SCBA(自給式空氣呼吸器)、必要防護衣鞋等，並應當使用連結到進入作業者身上的安全索實施救援及協助。

(f) 監造單位與承包商人員依據所編列的緊急應變小組指揮人員進行搶救、通報、疏散勞工避難並防止災害的擴大，必要時應與當地緊急醫療體系或救災單位聯絡，請求協助。

(g) 罹災者之送出。

(h) 封鎖現場。

緊急應變小組組織編列及各小組之工作事項詳圖7.3-1，並應詳列各小組人員之姓名及日夜聯絡電話。

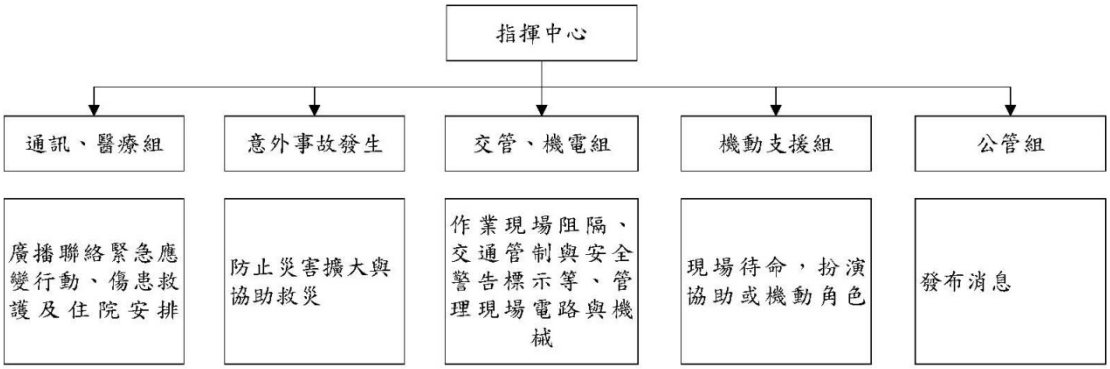


圖 7.3-1　緊急應變組織圖

(2) 緊急應變通報系統

當意外發生後除了進行現場搶救外，應立即以電話將災情呈報主辦單位，並奉示後以書面傳真方式循緊急通報系統通報相關單位，其通報流程詳圖7.3-2，平時即應建立此通報系統並將欲通報單位的聯絡人姓名及聯絡方式建檔存查。

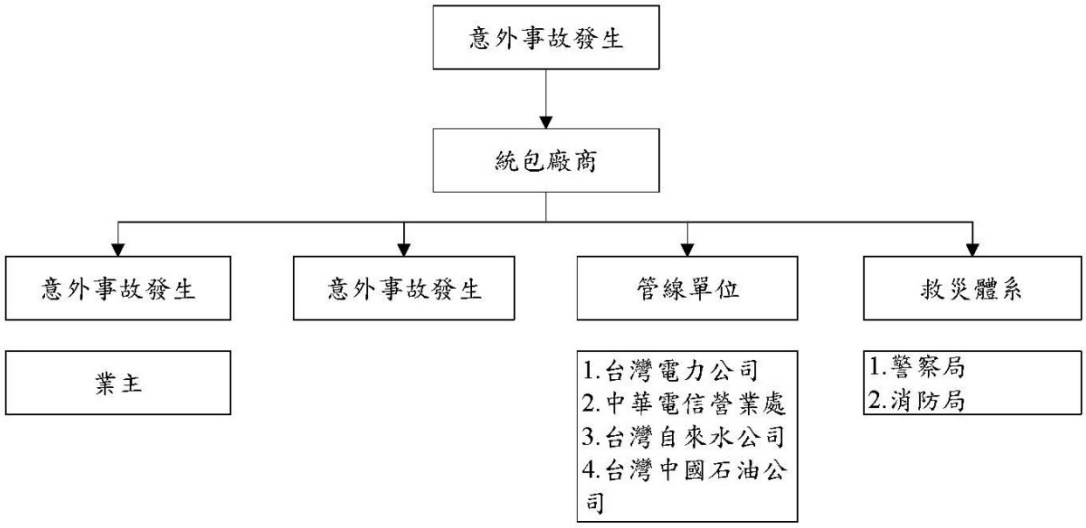


圖 7.3-2　緊急應變通報流程圖

(3) 工地災害處理報告

於災害處理復建完成一個月內，監造單位應撰寫工地災害處理報告書並簽報主管單位核備，其內容至少應包括下列項目：

(a) 災害發生工程名稱、管轄工務所、負責監造單位及承包商名稱。

(b) 工地災害發生之工作項目、時間、地點及位置。

(c) 工地災害處理情形：如應變小組編組成員、災情通報、現場搶(救)災指揮運作、請求支援單位及支援項目、機具及人員使(調)用數量及時數、交通管制、降低災害措施及罹災人員搶救送醫等經過情形，應予詳實記載。

(d) 工地災害發生原因鑑定、責任歸屬、災害影響度分析(含工期、金額、品質、生態環境等)、防範措施及建議事項等報告。

7.4 工程技術風險分擔

本計畫規劃以福田水資源中心之放流水，經前處理設施及輸水管線送至臺中港工業專區，以進一步處理為可利用之再生水，將供應臺中港工業專區用於工業用水，茲就籌備階段、興建階段與營運階段主要及次要風險彙整說明如表7.4-1。

表 7.4-1　工程技術風險表

階段	主要風險	次要風險	風險說明
籌備階段	放流水水質水量穩定度	水資源回收中心集污量能風險	水資源回收中心的集污納管率直接影響放流水之水量，國內正積極從事污水下水道工程建設，新建水資源回收中心之接管尚未完工，致使有放流水水質水量尚未穩定之風險。
	使用放流水意願	國內實廠應用經驗有限	國內目前雖陸續推動再生水廠，然操作經驗尚少，可能導致使用者擔心產生未預期之問題及因應經驗不足，影響使用意願。
		放流水成本高於自來水	國內自來水售價相對低廉，影響使用意願。
		水資源需求不高	對於水資源較不匱乏地區，使用者也較無意願。
	放流水水質要求過高	需水端之水質需求風險	部分需水端之使用者可能列出特殊的水質需求，影響供給與需求雙方之媒合。
	籌設許可取得	行政作業遲延	依「再生水資源發展條例」第 9 條之規劃，再生水開發案於成立經營主體時需申請籌設許可，後始得辦理公司登記。因行政機關遲延，進而影響公司設立登記。
興建階段	廠商規劃設計能力	廠商設計能力與經驗風險	國內污水再生相關實廠案例仍有限，致生廠商規劃設計、施工能力等風險。
		技術與品質要求風險	
	廠商採購施工安裝能力	廠商施工能力與經驗風險	國內污水再生相關實廠案例仍有限，致生廠商規劃設計、施工能力等風險。
	興建許可取得	行政作業遲延	依「再生水資源發展條例」第 9 條之規定，興建前需取得興建許可。因此，興建施工須取得行政機關之許可，如路證之發給，因行政機關遲延，進而影響工程進度。
	管遷	無法管遷或管遷費用過鉅風險	興建階段，輸水管線之路線規劃或調查不夠完善，致路線無法管遷或管線費用過鉅。

階段	主要風險	次要風險	風險說明
	施工安裝	主要設備採購風險	採購主要設備通過檢查且適時進場安裝風險。
		工期延誤	如廠商專案管理能力不足等因素，均可致影響工程施工安裝。
		協力廠商管理不善	因勞資糾紛或下包商管理不佳，致使工程進度延誤等。
	民眾抗爭	工程內容與民眾介面風險	因道路挖掘或建廠溝通不良，導致民眾抗爭，進而影響施工安裝。
	放流水水質水量未能達標	試運轉未能通過測試	試運轉若不通過，將使得再生水廠無法正式營運。
		管線錯接或誤接	廠商錯接或誤接放流水管線，致使功能無法發揮。
		水質異常之應變處理不合格	當再生水廠之水質不符規定時，應有適當處置因應措施。
		操作人員職前訓練不足	操作維護人員職前訓練不足，無法適當操作再生水廠。
	不可抗力	各種天然災害風險	興建期間如遇天然災害，致興建中工程毀損，而須修復或重建。
營運階段	營運許可取得	行政作業遲延	依「再生水資源發展條例」第 9 條之規定，興建施工須取得行政機關之營運許可，倘因行政機關遲延，恐將影響再生水廠營運。
	廠商操作營運管理能力	廠商操作營運管理能力風險	國內尚無污水再生相關實廠案例，致生廠商操作營管能力風險。
	再生水供水水量不足	再生水廠計畫性歲修	再生水廠計畫性之停工，進行設備維護保養。
		主要設施故障停用待維修	再生水廠設備故障停用，造成產水風險。
		主要設備能力衰減	主要設備因為生命週期或維護保養不當，以致性能衰減之風險。

階段	主要風險	次要風險	風險說明
		水資源回收中心放流水水量不足	水資源回收中心放流水水量減低之風險。
		管線洩漏	再生水廠至使用戶端之輸送管線可能因外力（如工程施工）等破損而有洩漏情形。
	放流水供水水質不符預期	水資源回收中心放流水水質異常	水資源回收中心之放流水水質異常，致再生水廠無法有效處理放流水水質。
		主要設備能力衰減	主要設備因為生命週期或維護保養不當，以致性能衰減之風險。
	不可抗力	各種天然災害風險	營運期間如遇天然災害，致設備毀損，而須修復或重設。

資料來源：經濟部水利署，「都市污水再生供工業使用風險評估計畫」，民國 103 年及本計畫整理。

依據風險衝擊與風險機率調查所獲之平均值乘積後得出風險之指數，高發生機率且具高衝擊影響者為高風險;低發生機率且低衝擊影響者為低風險，各階段之風險因應對策彙整說明說明如表7.4-2。

表 7.4-2　放流水供水風險等級與對策表

項目	主要風險	次要風險	風險等級	因應對策
籌備階段	放流水質水量穩定度	水資源回收中心集污量能風險	高	主辦機關於籌備階段進行放流水計畫規劃時，即以水資源回收中心每日處理量之一定限額下規劃放流水之生產量；或於興建營運契約中約定，主辦機關得確保公共水資源回收中心提供之放流水水量達到一定水量及達到放流水標準，以供統包廠商穩定生產放流水。
	使用放流水意願	國內實廠應用案例有限	低	主辦機關於籌備規劃階段可整理現推動案例，並邀集現有廢水回收使用經驗之廠商發表使用經驗，向潛在廠商進行宣導及教育。
		放流水成本	高	籌辦階段即先與潛在需水端接觸，

項目	主要風險	次要風險	風險等級	因應對策
		高於自來水		待確認放流水使用量後再行推動。
	使用放流水意願	水資源需求不高	低	籌辦階段即先與潛在需水端接觸，待確認放流水使用量後再行推動。
	放流水水質要求過高	需水端之水質需求	中	主辦機關應先行探究需水端之需求，規劃放流水水質標準，並明定於用水意願書內；或於契約中約定相關製程及水質應符合基本需求書之標準。
興建階段	廠商規劃設計能力	廠商設計能力與經驗	中	招標文件明定投標廠商應具備水處理工程相當規模之設計經驗與資格；或於統包工程採購契約中約定統包廠商相關設備、技術、能力應符合基本需求書之標準，主辦機關並得自行或指派專案管理廠商監督統包廠商。
		技術與品質要求	低	政府機關之招標文件明定完整的興建營運需求，並遴選專業顧問協助專案管理；或於興建營運約中約定廠商相關設備、技術、能力應符合基本需求書之標準，政府機關並得自行或指派專案管理廠商監督廠商。
	廠商採購施工安裝能力	廠商施工能力與經驗	中	招標文件明定投標廠商應具備水處理工程相當規模實廠之施工安裝經驗與資格；或於興建營運約中約定統包廠商相關設備、技術、能力應符合基本需求書之標準，主辦機關並得自行或指派專案管理廠商監督統包廠商。
	興建許可取得	興建許可取得	低	於統包工程採購契約中約定主辦機關應協助統包廠商取得興建許可。

項目	主要風險	次要風險	風險等級	因應對策
		行政作業遲延	低	於統包工程採購契約中約定主辦機關應協助統包廠商辦理之相關行政作業；並由各機關及上級主管機關積極加以協調溝通。
	管遷	無法管遷或管遷費用過鉅	中	由廠商事前規劃多條替代路線，並由各機關積極協調相關行政協助。
	施工安裝	主要設備採購	低	統包工程採購契約中應要求統包廠商依服務建議書之規劃，採購相關之主要設備，於安裝時均應由提供主要設備機組廠商之主管工程師負責簽認，並視需要至廠區指導安裝。
		工期延誤	高	契約中應訂定施工進度，並由主辦機關指派專人至現場進行工程進度查核。
		協力廠商管理不善	高	於契約簽訂後，廠商不得任意更換協力廠商，並得邀請協力廠商列席工作會議說明契約履行狀況，廠商應對協力廠商之履約負全部之責
	民眾抗爭	工程內容與民眾界面	高	於籌備規劃階段，政府機關可先向當地民眾進行宣導及教育，以避免產生抗爭風險；採購契約中訂定廠商應協助處理民眾抗爭並於工作會議中提出專案報告，如廠商與民眾協議不成，政府機關得協助處理民眾抗爭。
	放流水水質水量未能達標	試運轉未能通過測試	高	於基本需求書訂明試運轉計畫書應先經主辦機關審查核可後進行，若於一定期間內未能通過測試，得以重大違規事件處理；採購契約中應約定試運轉應符合基本需求書之標

項目	主要風險	次要風險	風險等級	因應對策
				準，相關試運轉費用由廠商負擔。
		管線錯接或誤接	低	政府機關可遴聘專業顧問協助專案管理，對於統包廠商之設計與施工階段協助審理；或於採購契約中約定相關製程及水質應符合基本需求書之標準。
	放流水水質水量未能達標	水質異常之應變處理不合格	高	契約之興建營運需求明定水質線上監測規範，以及發生水質異常實之緊急應變程序；興建營運契約應約定統包廠商應建立水質監控機制，與有水質不符實應暫停供水；購水契約應約定廠商應於受水端自行建立水質監控機制，遇有水質不符時得立即停止使用。
		操作人員職前訓練不足	中	契約之興建營運需求明定廠商於試運轉之前，須完成操作人員之訓練課程，統包廠商應依規範提出操作人員訓練計畫書核定後實施；或於契約中約定相關製程及水質應符合基本需求書之標準。
	不可抗力	各種天然災害	中	天然災害應納入契約中之不可抗力條款，由雙方協議認定協調之。
	廠商操作營運管理能力	廠商操作營運管理能力	高	契約應要求廠商應聘任具有一定資格之專業人員擔任水資源回收中心之主管人員，如廠長、副廠長、操作主管或維護主管。

項目	主要風險	次要風險	風險等級	因應對策
	放流水供水水量不足	再生水廠計畫性歲修	中	採購契約之興建營運需求應明定允許廠商年度歲修之時間，廠商並應每年提出歲修維護計畫，核定後實施；或於契約中約定，廠商如有歲修之需求，應於辦理前提出歲修計畫予政府機關，並於政府機關同意後進行。
營運階段	放流水供水水量不足	主要設施故障停用待維修	高	採購契約之興建營運需求明定重要設備應有備用機臺並列入主要設備清單之中，對於非計畫性歲修引起的供水量不足，依契約條文處理；或於契約中約定，廠商如有歲修之需求，應於辦理前提出歲修計畫予政府機關，並於政府機關同意後進行。
		主要設備能力衰減	高	採購契約之興建營運需求訂定主要設備之重新置換時間；採購契約得約定廠商應定期針對水再生處理廠相關設施設備進行檢測維修，如發現主要設備能力衰減時，應儘早進行相關設備改善或功能提升作業。
		水資源回收中心放流水水量不足	中	政府機關於籌備階段進行放流水計畫規劃時，即以水資源回收中心每日處理量之一定限額下規劃放流水之生產量。
		輸水管線遭外力破壞	高	於興建營運契約中約定，如因不可抗力至管線破壞、洩漏，統包廠商應提出修復計畫，如非屬不可抗力，則廠商須負擔違約金；購水契約中應約定，如因不可抗力致政府機關無法提供放流水，需水端同意不請求損害賠償，如非屬不可抗力，則政府機關應負擔補償金。

項目	主要風險	次要風險	風險等級	因應對策
	放流水供水水質不符預期	水資源回收中心放流水水質異常	高	契約之興建營運需求明定水資源回收中心放流水水質水量相關規範。
		主要設備能力衰減	中	契約之興建營運需求訂定主要設備之重新換置時間；或於興建營運契約得約定統包廠商應定期針對水再生處理廠相關設施設備進行檢測維修，如發現主要設備能力衰減時，應儘早進行相關設備改善或功能提升作業。
	濃縮廢液排放	逆滲透膜濃縮廢液排放處理	中	契約之興建營運需求訂定濃縮廢液應汞回水資源回收中心處理之原則；或於興建營運契約中約定，再生水廠之逆滲透膜濃縮液排放處理應由代操作廠商自行規劃提出處理原則。
	不可抗力	各種天然災害	低	天然災害應納入契約中之不可抗力條款，由雙方協議認定協調之。

資料來源：經濟部水利署，「都市污水再生供工業使用風險評估計畫」，民國 103 年及本計畫整理。

風險分擔係由有能力者承擔作為主要風險配置之依據，因此，如涉及公權力行使者，僅主辦機關有能力執行，故其相關風險承擔者為主辦機關；如涉及工程規劃、施工安裝、或專案管理之相關風險，則屬統包廠商之契約責任，應由其承擔主要風險，彙整說明如表7.4-3，表中以●代表主要風險承擔者；而○代表次要風險承擔者。

表 7.4-3　放流水供水風險配置及管理措施表

項目	主要風險	次要風險	風險配置				因應對策
			政府機關	廠商	供水端	需水端	
籌備階段	放流水質水量穩定度	水資源回收中心集污量能	●			○	政府機關於籌備階段進行放流水計畫規劃時，即以水資源回收中心每日處理量之一定限額下規劃放流水之生產量；或於採購契約中約定，政府機關應確保公共水資源回收中心提供之放流水水量達到一定噸數及達到放流水標準，以供廠商穩定生產放流水
	使用放流水意願	國內實廠應用案例不足	○	●			政府機關於籌備規劃階段除可整理目前推動案例之經驗，並 可邀集已有廢水回收使用經驗之廠商，如中鋼、臺塑、日月光等發表使用經驗，向潛在廠商進行宣導及教育
	使用放流水意願	放流水成本高於自來水	○	●	○	○	籌辦階段即先與潛在需水端接觸，待確認放流水使用量後再行推動
		水資源需求不高	○	○			籌辦階段即先與潛在需水端接觸，待確認放流水使用量後再行推動
	放流水水質要求過高	需水端之水質需求		●		●	政府機關應先行可量需水端之需求，規劃放流水水質標準，並明定於用水意願書內；或於興建營運契約中約定相關製程及水質應符合基本需求書之標準
興建階段	廠商規劃設計能力	廠商設計能力與經驗	○	●			招商文件明定投標廠商應具備水處理工程相當規模之設計經驗與資格；或於興建營運約中約定統包廠商相關設備、技術、能力應符合基本需求書之標準，主辦機關並得自行或指派履約管理顧問監督統包廠商

項目	主要風險	次要風險	風險配置				因應對策
			政府機關	廠商	供水端	需水端	
	廠商採購施工安裝能力	技術與品質要求	○	●			政府機關之招商文件明定完整的興建營運需求，並遴選專業顧問協助專案管理；或於興建營運約中約定廠商相關設備、技術、能力應符合招標文件所列標準，政府機關並得自行或指派履約管理顧問監督廠商
		廠商施工能力與經驗	○	●			招標文件明定廠商應具備水處理工程相當規模實廠之施工安裝經驗與資格；或於招標文件中載明統包廠商相關設備、技術、能力應符合一定標準，主辦機關並得自行或指派履約管理顧問監督統包廠商
	興建許可取得	興建許可取得	○	●			採購契約中約定政府機關應協助廠商取得興建許可
		行政作業遲延	○	●			採購契約中約定政府機關應協助廠商辦理相關行政作業；並由各機關及上級主管機關積極加以協調溝通。
	管遷	無法管遷或管遷費用過鉅	●	○		○	由廠商事前規劃多條替代路線，供政府機關審定，並由各機關積極協調相關行政協助。

項目	主要風險	次要風險	風險配置				因應對策
			政府機關	廠商	供水端	需水端	
	施工安裝	主要設備採購	○	●			採購契約中應要求統包廠商依投資執行計畫書之規劃採購相關之主要設備，於安裝時均應由提供主要設備機組廠商之主管工程師負責簽認，並視需要至廠區指導安裝
		工期延誤	○	●		○	興建營運契約中應訂定施工進度，並由主辦機關指派專人至現場進行工程進度查核
		協力廠商管理不善	○	●			於採購約簽訂後，統包廠商不得任意更換協力廠商，並得邀請協力廠商列席工作會議說明契約履行狀況，廠商應對協力廠商之履約負全部之責
	民眾抗爭	工程內容與民眾界面	●	●			於籌備規劃階段，主辦機關可先向當地民眾進行宣導及教育，以避免產生抗爭風險；營運契約中訂定統包廠商應協助處理民眾抗爭並於工作會議中提出專案報告，如統包廠商與民眾協議不成，主辦機關得協助處理民眾抗爭
	放流水水質水量未能達標	試運轉未能通過測試	○	●		○	於興建營運需求書訂明試運轉計畫書應先經主辦機關審查核可後進行，試運轉僅給予統包廠商共 2 次機會，最終若未能通過測試，以重大違規事件處理；興建營運契約中應約定試運轉應符合基本需求書之標準，除第一次試運轉費用由主辦機關負擔之外，其餘費用由統包廠商負擔

項目	主要風險	次要風險	風險配置				因應對策
			政府機關	廠商	供水端	需水端	
	放流水水質水量未能達標	管線錯接或誤接		●			政府機關可遴聘專業顧問協助履約管理，對於統包廠商之設計與施工階段協助管理作業；或於興建營運契約中約定相關製程及水質應符合基本需求書之標準
		水質異常之應變處理不合格	○	●		○	興建營運契約之興建營運需求明定水質線上監測規範，以及發生水質異常實之緊急應變程序；興建營運契約應約定統包廠商應建立水質監控機制，與水質不符時應暫停供水；購水契約應約定統包廠商應於受水端自行建立水質監控機制，遇有水質不符時得立即停止使用
	放流水水質水量未能達標	操作人員職前訓練不足		●			採購契約之興建營運需求明定統包廠商於試運轉之前，須完成操作人員之訓練課程，統包廠商應依規範提出操作人員訓練計畫書核定後實施；或於興建營運契約中約定相關製程及水質應符合基本需求書之標準
	不可抗力風險	各種天然災害	○	●	○	○	天然災害應納入契約中之不可抗力條款，由雙方協議認定協調之
營運階段	廠商操作營運管理能力	廠商操作營運管理能力	○	●		○	興建營運契約應要求統包廠商應聘任具有一定資格之專業人員擔任水資源回收中心之主管人員，如廠長、副廠長、操作主管或維護主管

項目	主要風險	次要風險	風險配置				因應對策
			政府機關	廠商	供水端	需水端	
	放流水供水水量不足	再生水廠計畫性歲修	○	●			興建營運契約之興建營運需求應明定允許特許廠商年度歲修之時間，統包廠商並應每年提出歲修維護計畫，核定後實施；於興建營運契約中約定，統包廠商應於辦理歲修前提出歲修計畫予主辦機關，並於主辦機關同意後進行，歲修細節應訂於運基本需求書
		主要設施故障停用待維修		●		○	興建營運契約之興建營運需求明定重要設備應有備用機臺並列入主要設備清單之中，對於非計畫性歲修引起的供水量不足，依契約條文處理；於興建營運契約中約定，統包廠商應於辦理歲修前提出歲修計畫予主辦機關，並於主辦機關同意後進行，歲修細節應訂於基本需求書
		主要設備能力衰減		●		○	採購契約之興建營運需求訂定主要設備之重新置換時間；採購契約得約定廠商應定期針對水資源回收中心及相關設施設備進行檢測維修，如發現主要設備能力衰減時，應儘早進行相關設備改善或功能提升作業
		水資源回收中心放流水水量不足	●	○		○	政府機關於籌備階段進行放流水計畫規劃時，即以水資源回收中心每日處理量之一定限額下規劃放流水之生產量
		管線洩漏	●	●	○		採購契約之興建營運需求明定輸水管線應設有流量計、壓力計等線上偵測儀器，並連訊號至控管中心；於興建營運契約中約定，如因不可抗力至管線破壞、洩漏，統包廠商應提出修復計畫，如非屬不可抗力，則統包廠商須負擔違約金；購水契約

項目	主要風險	次要風險	風險配置				因應對策
			政府機關	廠商	供水端	需水端	
							中應約定，如因不可抗力致主辦機關無法提供放流水，統包廠商同意不請求損害賠償，如非屬不可抗力，則主辦機關應負擔補償金
	放流水供水水量不足	輸水管線遭外力破壞		●	○	○	於採購契約中約定，如因不可抗力至管線破壞、洩漏，統包廠商應提出修復計畫，如非屬不可抗力，則統包廠商須負擔違約金；購水契約中應約定，如因不可抗力致政府機關無法提供放流水，需水端同意不請求損害賠償，如非屬不可抗力，則政府機關應負擔補償金
	放流水供水水質不符預期	水資源回收中心放流水水質異常		●		○	採購契約之興建營運需求明定水資源回收中心放流水水質水量相關規範
		主要設備能力衰減	○	●		○	採購契約之興建營運需求訂定主要設備之重新換置時間；或於興建營運契約得約定統包廠商應定期針對水資源回收中心及相關設施設備進行檢測維修，如發現主要設備能力衰減時，應儘早進行相關設備改善或功能提升作業
	濃縮廢液排放	逆滲透膜濃縮廢液排放處理		●			採購契約之興建營運需求訂定濃縮廢液應汞回水資源回收中心處理之原則；或於興建營運契約中約定，再生水廠之逆滲透膜濃縮液排放處理應由代操作廠商自行規劃提出處理原則

項目	主要風險	次要風險	風險配置				因應對策
			政府機關	廠商	供水端	需水端	
	不可抗力	各種天然災害	○	●	○	○	天然災害應納入契約中之不可抗力條款，由雙方協議認定協調之

圖示說明：●主要承擔者；○次要承擔者。

資料來源：經濟部水利署，「都市污水再生供工業使用風險評估計畫」，民國 103 年及本計畫整理

第八章　結論及建議

8.1 結論

(1) 計畫區域於地表下18公尺以內之地層主要以回填層(SF)、砂質粉土層或粉質粘土層(ML或CL)、粉質細砂層(SM)或卵礫石層(GM)交互出現為主，地下水位約介於地表下3.2 m至6.3 m之間。

(2) 放流水前處理系統採用重力快濾池及加氯消毒，以降低SS與抑制微生物生長。

(3) 本計畫輸送水量130,000CMD，起點設定為福田水資源回收中心放流水前處理設施預定用地(EL.38.41m)，管線終點依105年5月6日與臺灣港務股份有限公司臺中港務分公司會勘，設置於中南二橋西南側(EL.5.01m)，地表高程差為33.4 m。

(4) 輸水管線第一段(0K+000~3K+450)，以推進工法自下方穿越污水管線、旱溪、特高壓外，其餘採明挖工法施工。

(5) 輸水管線第二段(3K+450~9K+950)，以推進工法自下方穿越排水涵管、旱溪、特高壓、筏子溪外，其餘採明挖工法施工。

(6) 輸水管線第三段(9K+950~11K+500)，以推進工法自下方穿越排水箱涵、特高壓、臺1線引道涵洞基礎、鐵路箱涵基礎外，其餘採明挖工法施工，另於10K+314與10K+990處，則分別以推進工法與明挖工法自上方穿越中科放流管。

(7) 輸水管線第四段(11K+500~14K+750)，因路幅較窄，於營埔一街至船頭巷範圍，穿越營埔文化遺址南端，於正開發前須依「文化資產保存法」與「遺址監管保護辦法」相關規定辦理相關調查工作，且至追分排水起與中油26吋輸氣管線平行佈設，故於設計及施工上，須參照中油26吋輸氣管最新設計與竣工圖資，隨時加以調整輸水管線埋設位置與高程，以設置水管橋方式跨越追分排水外，其餘採明挖工法施工。

(8) 輸水管線第五段(14K+750~18K+900)，須參照中油26吋輸氣管最新設

計與竣工圖資，隨時加以調整輸水管線埋設位置與高程，本段地下構造物較少，全段可採明挖工法施工。

(9) 輸水管線第六段(18K+900~24K+500)，須參照中油26吋輸氣管最新設計與竣工圖資，隨時加以調整輸水管線埋設位置與高程，以推進工法自下方穿越汴子頭堤防、部分輸油管、排水箱涵、輸氣管外，另以設置水管橋方式跨越大肚圳、山陽大排，其餘採明挖工法施工。

(10) 輸水管線第七段(24K+500~29K+806)，須參照中油26吋輸氣管最新設計與竣工圖資，隨時加以調整輸水管線埋設位置與高程，以推進工法自下方穿越輸氣管、忠和中排、特高壓、龍安中排(上游)外，另以設置水管橋方式跨越龍井大排、山腳大排、龍安中排(下游)及安良港大排，其餘採明挖工法施工。

(11) 輸水管線總長29,806m，明挖管段計27,437m，推進管段計2,059m，設置水管橋7座合計長310m。

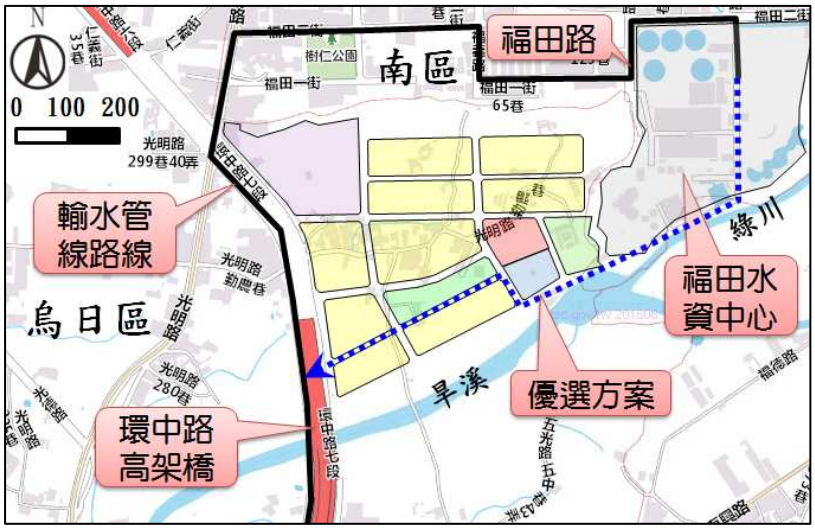
(12) 輸水管線經水力分析結果，管徑採φ1,500mm，水頭損失約29.57m，低於設計出水端與出水端之兩端水頭差36.99m無須設置加壓設施，可利用進、出口兩端的水頭差作為動力進行輸水。

(13) 初估直接工程費約3,582,870,000元，間接工程費約404,000,000元，其他費用約240,000,000元，總計4,226,870,000元。

(14)本案預計於111年完成前處理設施及區外輸水管線等興建工程，其中招標相關作業、設計及前置作業於106年初開始辦理；輸水管線及前處理設施興建自107年辦理，總工期1,900日曆天，明挖及推進工率推算詳表5.3-1所示，本案區外輸水管線行經私有土地須辦理徵收作業需時約2年及水防道路遇有營埔遺址須辦理考古人工挖掘作業預計需時約2年，預計於110年完成，112年開始供放流水13萬CMD；操作工作則自112年至126年共15年辦理。

8.2 建議

經前述各章規劃設計，表列建議確認或考量下列因素問題，俾利後續順利推展：

項次	說明	最後確認期程
1	輸水管線第一段(0K+000~3K+450)，綠川與旱溪沿岸北側都市計畫，倘若完成徵收且開闢時程確定，可與本計畫時程搭配，建議以方案 2 為優先施作方案。 	基本設計階段(106.09.30 前)
2	輸水管線第四段~第七段(11K+500~29K+806)，於設計前及施工前，須向中油公司索取最新中油 26 吋輸氣管設計與竣工圖資，避免造成與輸氣管線之位置與高程衝突。	細部設計階段(107.11.30 前) 各段管線施工前
3	沿線地下管線與地下構造物多數單位僅有紙本資料，無精確電子座標，且部分因年代久遠已無相關設計及竣工圖資，故未來需再詳加探測及試挖，以避開沿線地下埋設物，並確認輸水管線與地下構造物所需淨距。	基本設計階段(106.09.30 前)
4	「再生水資源發展條例」未訂定用地徵收相關辦理方式，若經中央主管機關(經濟部水利署)認定本計畫屬於水利設施，則本計畫後續需用土地應依土地徵收條例第 10 條至第 29 條規定之程序辦理徵收，需與民眾溝通協調。	土地徵收作業階段(108.06.30 前)
5	(1)輸水管線經過營埔遺址，依經濟部水利署水利規劃試驗所 101 年「福田水資源回收中心再生水供應臺中港工業專區-輸水管路沿線文化遺址調查」:「…。未來輸水管路工程施工如經妥善規劃，...，一次性針對施工所需區域進行搶救發掘，...，避免多次開挖、多次破壞遺址。」。 (2)臺中市政府文資處於 105 年 1 月 14 日邀請專家學者召開「營埔遺址段施工監看計畫」審查，會議結論摘錄如下： (a) 船仔頭遺址南側緊鄰計畫路段，雖不在此本標討論範圍，建議	遺址考古搶救挖掘申請階段(108.12.31 前) 遺址考古搶救挖掘施作階段

	參酌評審意見，未來此路段可進行考古坑試掘。 (b) 開發總長 28 公里，除涉及營埔及船仔頭遺址範圍外，其他區域依本次會議評委意見及文資法施行細則 15-1 條第 4 款應採取施工監看作業。 由上述說明，營埔遺址段對本案之影響為須辦理搶救挖掘及區外輸水管線全線 28 公里須辦理施工監看。	(110.06.30 前)

另依105年10月27日由臺中市政府召開「臺中市福田水資源回收中心放流水輸水管線」有關營埔遺址、道路狹窄段與中油公司輸氣管線重疊處之施工界面協商會議紀錄，議題(一)輸水管與輸氣管重疊處之位置、原因說明、處置方案，決議(4)重疊處4(山腳大排支線(護岸路與茄投路口))，中油公司輸氣管埋設位置與105年5月27日三河局會勘結論有衝突，因中油輸氣管路線偏移至農田側，故研擬替代方案說明如下：

(1)替代方案研擬路線如圖所示：



(2)原方案：路線長392m，其中明挖施工335m、推進施工57m、推進井1座、到達井1座，初估直接工程費約34,090,000元。

(3)替代方案：路線長417m，其中明挖施工369m、推進施工48m、推進井3座、到達井3座，初估直接工程費約42,990,000元。

(4)替代方案經費部分：直接工程費初估約增加8,900,000元；工期部分：明挖部分初估約增加7天、推進部分主要增加於工作井沉設，初估約增加37天；用地部分：全段均佈設於既有道路上，惟需穿越三處灌溉溝渠。

附錄一　功能計算書與質量平衡計算書

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

放流水回收前處理設施

功能計算書

放流水回收前處理設施

1 設計準則

濾率V=	300	m/day			
全期設置數量=	6	組，其中	1	組備用	
型式= 矩形重力式快濾池					

2 功能計算

(1) 快濾池

全期回收水所需進流水量Q=	136,000	CMD（參考質量平衡計畫書）						
快濾池每組所需表面積=Q/V=	136,000	/	300	/	5			
=	90.7	m^2						
設計表面積=	96.0	m^2						
實際濾率V=Q/A=	236.1	m/hr						
設計濾床深=	4.0	m						
濾床長=	12.0	m	濾床寬=	8.0	m			
單一濾床尺寸=	***12***	***m ×***	***8***	***m ×***	***4***	***m***		

(2) 快濾抽水井

系統進水量=	136,000	CMD	94.44	CMM				
設計停留時間=	15	min						
設計體積=	1,416.7	m^3						
取	1,500.0	m^3						
設計水深=	2.5	m						
池體高=	3.0	m						
池體長=	40.0	m						
池體寬=	1,500.0	/	2.5	/	40.0	=	15.0	m
取	16.0	m						
快濾抽水井尺寸=	***40***	***m ×***	***16***	***m ×***	***3***	***m***		

(3) 快濾進流泵

型式=	束軸離心式				
系統處理量=	136,000	CMD			
全期設置組數=	4	組，其中	1	組備用	
選用每組流量=	***45,333***	***CMD***			
設計揚程=	抽水井水深	+	一樓樓板高	+	快濾池高
=	3.0	+	6.0	+	3.0
快濾進流泵揚程H=	***12.0***	***m***			
抽水機效率 η =	0.70				
馬達安全係數f=	1.10				
進流泵每組所需馬力數P=	0.163* Q*H * f/ η				
=	96.77	KW			
=	129.02	HP，採	***150***	***Hp***	

(4) 逆洗鼓風機

型式=	單段離心式				
設計風量=	1.2	$m^3/m^2 \cdot min$			
全期需求風量=	138.2	m^3/min			
全期設置組數=	2	組，其中	1	組備用	
設計風壓=	0.5	kg/cm^2			
鼓風機效率 η =	0.75				
馬達安全係數f=	1.15				
鼓風機每組所需馬力數P=	0.163* Q*H * f/ η				
=	172.75	KW			
=	230.34	HP，採	***250***	***HP***	

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

放流水回收前處理設施

功能計算書

(5) 逆洗泵

型式=	陸上型									
設計水量=	0.8	m^3/m^2・min								
設計需求水量=	76.8	m^3/min	110,592	CMD						
全期設置組數=	3	組，其中	1	組備用						
選用每組流量=	***55,296***	***CMD***								
逆洗泵設計揚程=	***8.0***	***m***								
抽水機效率 η =	0.70									
馬達安全係數 f=	1.15									
逆洗泵每組所需馬力數P=	0.163* Q*H * f/η									
=	82.26	KW								
=	109.69	HP，採	***150***	***Hp***						

(6) 加藥機

次氯酸鈉(NaOCl)有效氯濃度=	10%									
比重=	1.25									
設計加藥量=	5.0	mg/L								
需藥量=	5.0	×	136,000	×	0.001	/	1.25	/	10%	
=	5,440	L/day	=	5.4	m^3/day					
儲存容量=	7.0	day								
儲存容積=	5,440	×	7.0	=	38,080	L	38.1	m^3		
採用FRP藥槽全期設置數量=	2	槽	***20.0***	m^3						
總容積=	***40.0***	m^3	(≧	***38.1***	m^3，OK)					
實際儲存天數=	40	/	5.4	=	***7.4***	day				
全期加藥機設置數量=	3	組，其中	1	組備用						
加藥機容量=	5,440	/	2	/	1,440					
=	1.9	l/min								
採用加藥機容量=	***3.0***	***l/min (最小值為3)***								

(7) 逆洗水池

設計逆洗水池體積=	提供砂濾池逆洗所需水量									
每台逆洗泵流量=	38.4	CMM								
1台逆洗泵沖洗時間=	3.0	min								
2台逆洗泵沖洗時間=	5.0	min								
單池一次逆洗水量=	38.4	×	3.0	+	76.8	×	5.0			
=	499.2	m^3	採	500.0	m^3					
設計有效水深=	6.0	m								
池體高=	6.5	m								
池體寬=	6.0	m								
池體長=	500.0	/	6.0	/	6.0	=	13.9	m		
取	14.0	m								
逆洗水池尺寸=	***14***	***m ×***	***6***	***m ×***	***6***	***m***				

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案
放流水回收前處理設施
質量平衡計算書

(一) 主要數據

1 回收水水量

項目	進流水量		出流水量	
設計流量	136,000	CMD	130,000	CMD

2 污水水質

水質項目	進流污水水質		設計出流水質	
BOD_5	30	mg/L	30	mg/L
SS	30	mg/L	13	mg/L

3 各處理單元污染去除率

處理單元	BOD_5	S S
快濾單元	5.0%	60.0%

4 各處理單元水回收率

處理單元	回收率
快濾單元	96.0%

(二) 快濾單元

1 進流量及水質

原污水流量	=	136,000	m^3/d					
原污水BOD_5	=	136,000	×	30	/	1,000	=	4,080.0 kg/d
原污水SS	=	136,000	×	30	/	1,000	=	4,080.0 kg/d

2 計算

(1) 設快濾之去除率為：

BOD_5	=	5%	=	0.05			
SS	=	60%	=	0.60			
去除之BOD_5	=	4,080	×	0.05	=	204.0	kg/d
去除之SS	=	4,080	×	0.60	=	2,448.0	kg/d

(2) 快濾廢水量 = 136,000 × (1 - 96%) = 5,440 CMD

BOD_5	=	204	/	5,440	=	37.5	mg/L
SS	=	2,448	/	5,440	=	450.0	mg/L

(3)

出流水流量	=	136,000	-	5,440			=	130,560 m^3/d
出流水BOD_5	=	4,080	-	204			=	3,876 kg/d
出流水SS	=	4,080	-	2,448			=	1,632 kg/d
出流水BOD_5濃度	=	3,876	×	1,000	/	130,560	=	29.69 mg/L
出流水SS濃度	=	1,632	×	1,000	/	130,560	=	12.50 mg/L

附錄二　概念設計附圖

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任

圖 目 錄

圖 號	圖 名
G-001	圖目錄
G-002	鑽孔平面及柱狀圖(一)
G-003	鑽孔平面及柱狀圖(二)
G-004	鑽孔平面及柱狀圖(三)
G-005	放流水回收前處理設施位置圖
G-006	放流水回收前處理設施整地範圍圖
G-007	放流水回收前處理設施道路配置平面圖
G-008	放流水回收前處理設施廠區道路排水系統平面圖
G-009	廠區新設自來水管線平面圖
G-010	廠區新設放流水回收及逆洗廢水收集管線平面圖
G-011	快濾池底層及逆洗管線平面圖
G-012	快濾池底層及空氣管線平面圖
G-013	快濾池頂層平面圖
G-014	快濾池機房立剖面圖
G-015	快濾池機房及管線剖面圖
PS-001	輸水管線套繪平面圖(一)
PS-002	輸水管線套繪平面圖(二)
PS-003	輸水管線套繪平面圖(三)
PS-004	輸水管線套繪平面圖(四)
PS-005	輸水管線套繪平面圖(五)
PS-006	輸水管線套繪平面圖(六)
PS-007	輸水管線套繪平面圖(七)
PS-008	輸水管線套繪平面圖(八)
PS-009	輸水管線套繪平面圖(九)
PS-010	輸水管線套繪平面圖(十)
PS-011	輸水管線套繪平面圖(十一)
PS-012	輸水管線套繪平面圖(十二)
PS-013	輸水管線套繪平面圖(十三)
PS-014	輸水管線套繪平面圖(十四)
PS-015	輸水管線套繪平面圖(十五)
PS-016	輸水管線套繪平面圖(十六)
PS-017	輸水管線套繪平面圖(十七)
PS-018	輸水管線套繪平面圖(十八)
PS-019	輸水管線套繪平面圖(十九)
PS-020	輸水管線套繪平面圖(二十)
PS-021	輸水管線套繪平面圖(二十一)
PS-022	輸水管線套繪平面圖(二十二)
PS-023	輸水管線套繪平面圖(二十三)

圖 目 錄

圖 號	圖 名
PS-024	輸水管線套繪平面圖(二十四)
PS-025	輸水管線套繪平面圖(二十五)
PS-026	輸水管線套繪平面圖(二十六)
PS-027	輸水管線套繪平面圖(二十七)
PS-028	輸水管線套繪平面圖(二十八)
PS-029	輸水管線套繪平面圖(二十九)
PS-030	輸水管線套繪平面圖(三十)
PS-031	輸水管線套繪平面圖(三十一)
PS-032	輸水管線套繪平面圖(三十二)
PS-033	輸水管線套繪平面圖(三十三)
PS-034	輸水管線套繪平面圖(三十四)
PS-035	輸水管線套繪平面圖(三十五)
PS-036	輸水管線套繪平面圖(三十六)
PS-037	輸水管線套繪平面圖(三十七)
PS-038	輸水管線套繪平面圖(三十八)
PS-039	輸水管線套繪平面圖(三十九)
PS-040	輸水管線套繪平面圖(四十)
PS-041	輸水管線套繪平面圖(四十一)
PS-042	輸水管線套繪平面圖(四十二)
PS-043	輸水管線套繪平面圖(四十三)
PS-044	輸水管線套繪平面圖(四十四)
PS-045	輸水管線套繪平面圖(四十五)
PS-046	輸水管線套繪平面圖(四十六)
PS-047	輸水管線套繪平面圖(四十七)
PS-048	輸水管線套繪平面圖(四十八)
PS-049	輸水管線套繪平面圖(四十九)
PS-050	輸水管線套繪平面圖(五十)
PS-051	輸水管線套繪平面圖(五十一)
PS-052	輸水管線套繪平面圖(五十二)
PS-053	輸水管線套繪平面圖(五十三)
PS-054	輸水管線套繪平面圖(五十四)
PS-055	輸水管線套繪平面圖(五十五)
PS-056	輸水管線套繪平面圖(五十六)
PS-057	輸水管線套繪平面圖(五十七)
PS-058	輸水管線套繪平面圖(五十八)
PS-059	輸水管線套繪平面圖(五十九)
PS-060	輸水管線套繪平面圖(六十)

圖 目 錄

圖 號	圖 名
U-001	地下管線套繪平面圖(一)
U-002	地下管線套繪平面圖(二)
U-003	地下管線套繪平面圖(三)
U-004	地下管線套繪平面圖(四)
U-005	地下管線套繪平面圖(五)
U-006	地下管線套繪平面圖(六)
U-007	地下管線套繪平面圖(七)
U-008	地下管線套繪平面圖(八)
U-009	地下管線套繪平面圖(九)
U-010	地下管線套繪平面圖(十)
U-011	地下管線套繪平面圖(十一)
U-012	地下管線套繪平面圖(十二)
U-013	地下管線套繪平面圖(十三)
U-014	地下管線套繪平面圖(十四)
U-015	地下管線套繪平面圖(十五)
U-016	地下管線套繪平面圖(十六)
U-017	地下管線套繪平面圖(十七)
U-018	地下管線套繪平面圖(十八)
U-019	地下管線套繪平面圖(十九)
U-020	地下管線套繪平面圖(二十)
U-021	地下管線套繪平面圖(二十一)
U-022	地下管線套繪平面圖(二十二)
STD-001	明挖及擋土示意圖
STD-002	推進坑到達坑及工作梯示意圖
STD-003	推進口、鏡面工及雜項示意圖
STD-004	推進管(DIP-U2)構造示意圖
STD-005	明挖管(DIP-K3)構造示意圖
STD-006	固定台尺寸示意圖
STD-007	蝶閥窨井示意圖
STD-008	排氣閥窨井示意圖
STD-009	排泥閥窨井詳圖

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

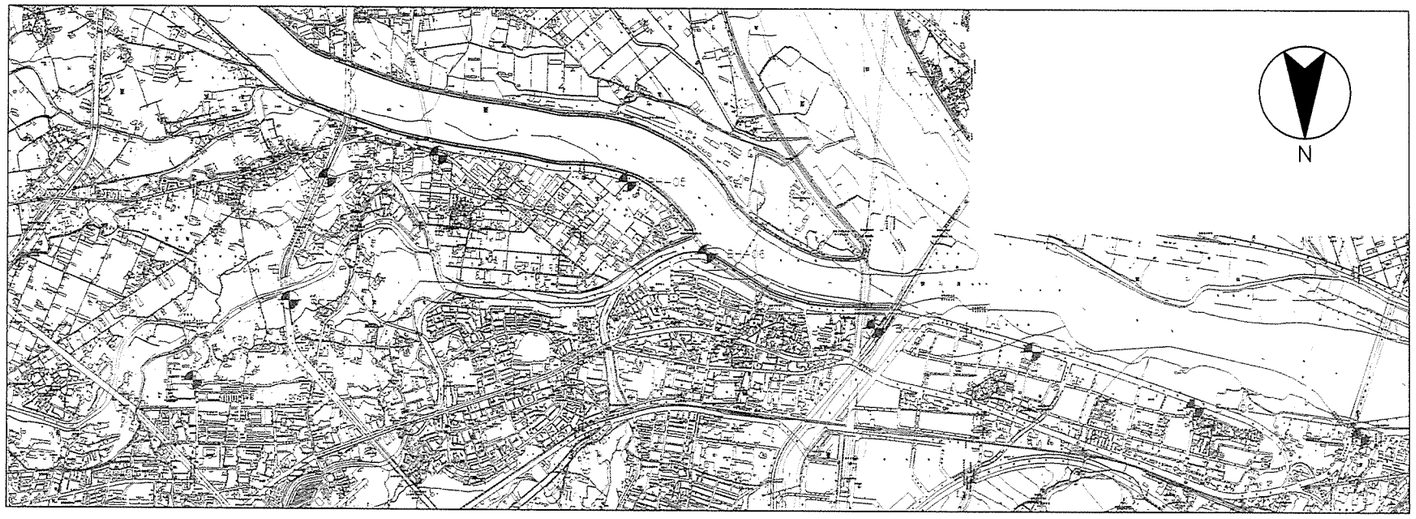
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
圖目錄	G-001	G-001		

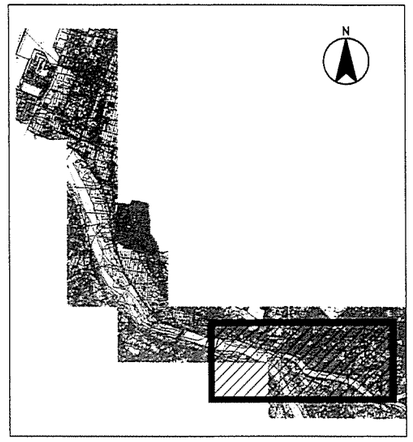
繪圖日期:2002/02/06 05:56:00 星期三 存檔日期:2016/09/19 09:44:18 星期一 圖檔路徑:X:\MAA0839\15014\PL\C\G\G-001 繪圖員:彭 淑 惠 承辦工程師:陳 瑞 榮 修改次數:1 參考圖檔:15014-PL ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本者僅證亞不充除台約廠商及本圖僅說我卽足責仕



鑽孔平面圖(一)

S=1:2000

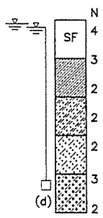


比例尺
0 50 100 150M
1:2000

比例尺
0 2.5 5 7.5 10M
1:150

圖例：

- 鑽孔位置
- SF 鋪面、回填土或表層土
- 卵礫石 (GM)
- 砂質粉土 (ML)
- 粉質細砂 (SM)
- 粉質粘土 (CL/CH)



EL. 地表高程(本圖高程以基隆平均海水面爲準)

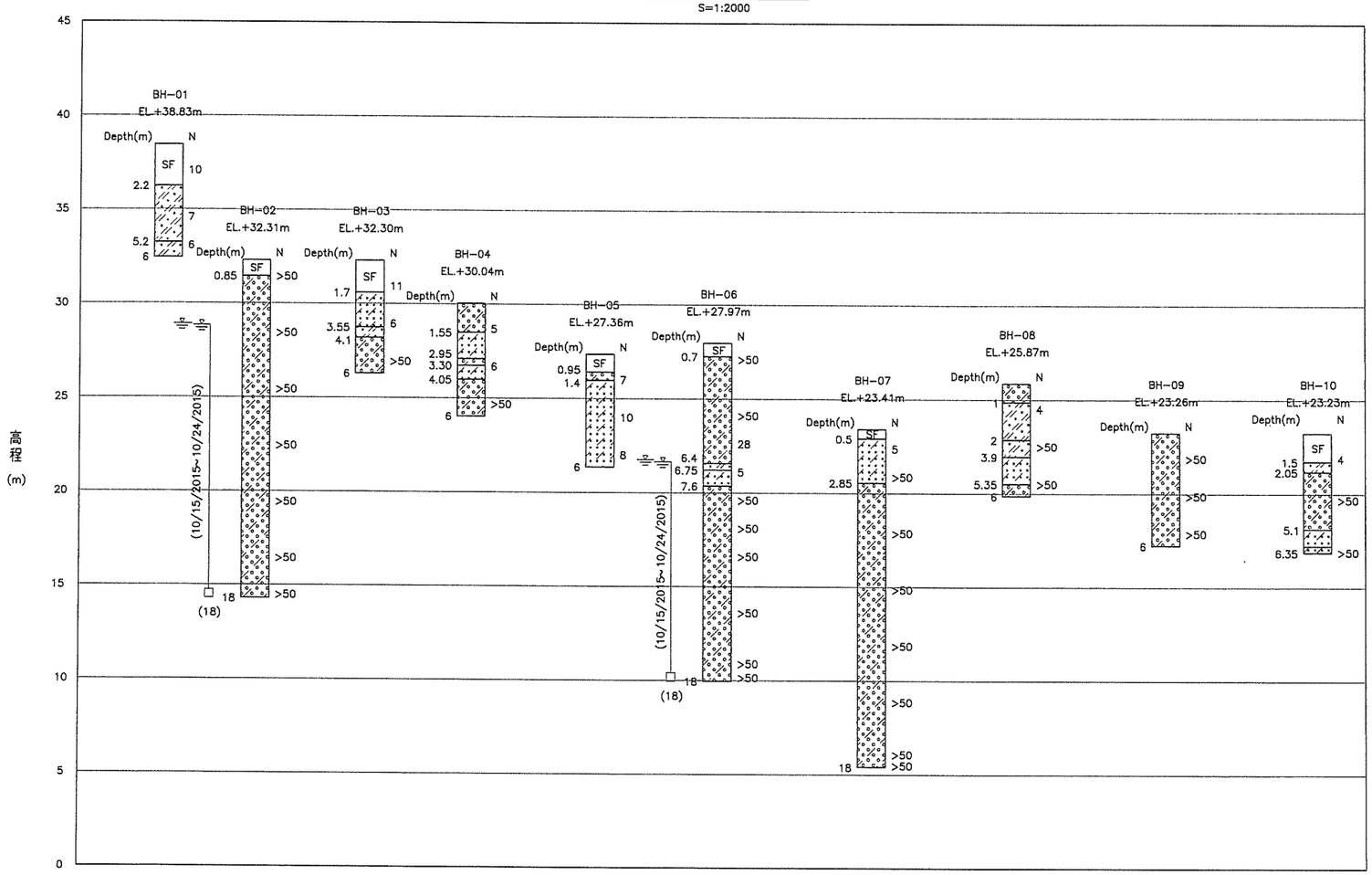
N 現場標準貫入試驗打擊數(次/30公分)

水位觀測井

水壓計

地下水位(或範圍)，水壓計或水位觀測井安裝完成後之量測值(量測時間 10/15/2015~10/24/2015)

d 埋設深度



鑽孔柱狀圖(一)

H=1:2000,V=1:150

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			鑽孔平面及柱狀圖(一)	G-002	G-002		

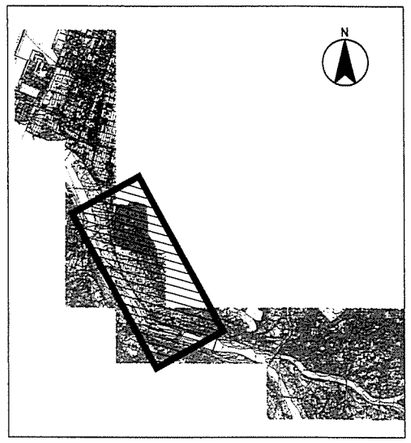
繪製日期:2013/03/21 14:59:55 星期四 Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/07/26 10:40:11 星期二 圖檔路徑:X:\15014\PL\B\G\G-002 繪圖員:王 智 迪 負責工程師:郭 星 華 有效次數:1 參考圖檔:15014-PL，大比geo，地質圖，鑽孔平面圖(修正版)，

本者僅證亞不充除台約廠商及本圖僅做技師之責任



鑽孔平面圖(二)

S=1:2000



比例尺

0 50 100 150M

1:2000

比例尺

0 2.5 5 7.5 10M

1:150

圖例：

- 鑽孔位置
- SF 鋪面、回填土或表層土
- 卵礫石 (GM)
- 砂質粉土 (ML)
- 粉質細砂 (SM)
- 粉質粘土 (CL/CH)

EL. 地表高程(本圖高程以基隆平均海水面爲準)

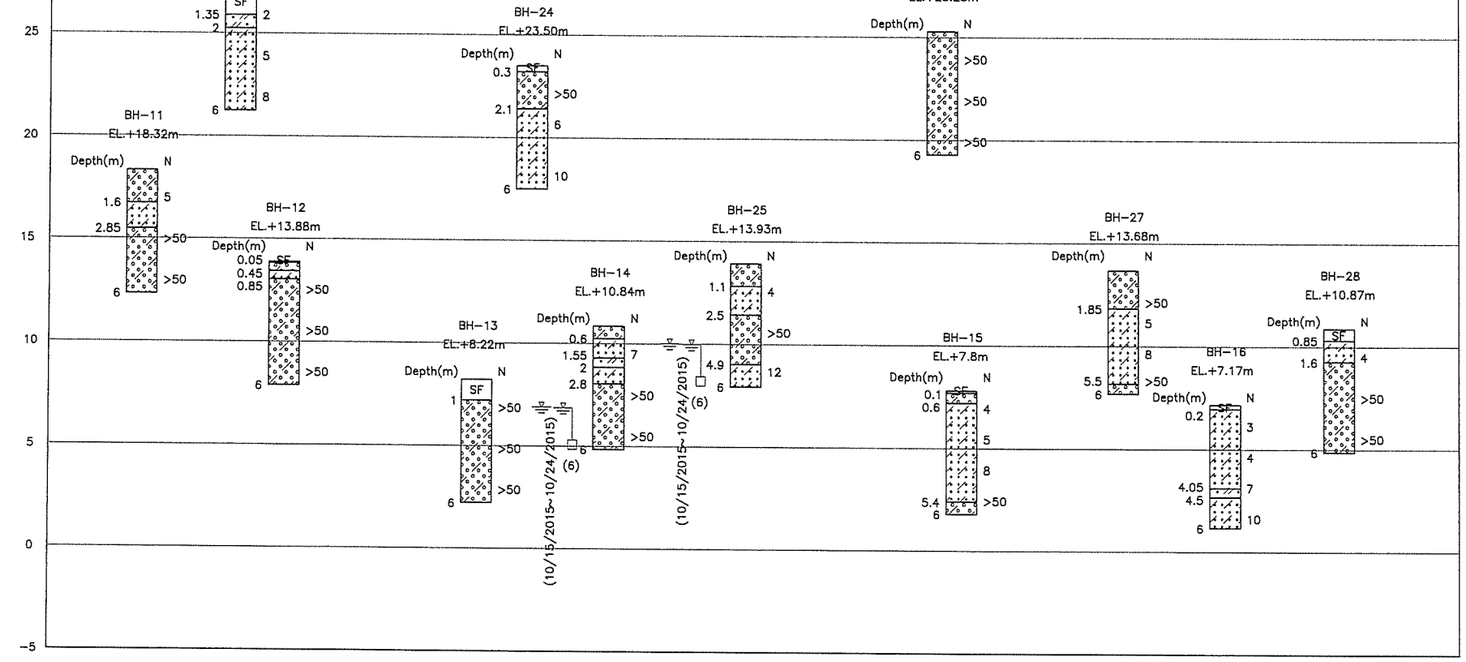
N 現場標準貫入試驗打擊數(次/30公分)

水位觀測井

水壓計

地下水位(或範圍)，水壓計或水位觀測井安裝完成後之量測值(量測時間 10/15/2015~10/24/2015)

d 埋設深度



鑽孔柱狀圖(二)

H=1:2000,V=1:150

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY, MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			鑽孔平面及柱狀圖(二)	G-003	G-003		

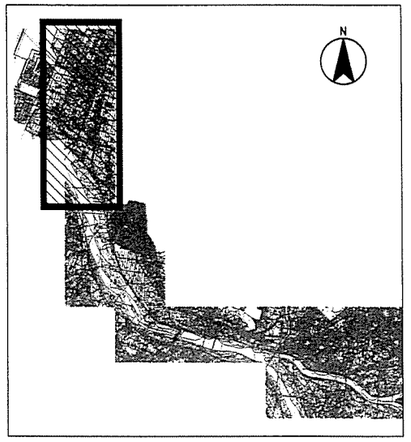
繪圖日期: 2013/03/21 14:59:55 星期四 存檔日期: 2016/07/26 10:43:41 星期二 檔案路徑: X:\15014\PL\BL\G\G-003 繪圖員: 王 馨 瑜 負責工程師: 詹 益 華 修改次數: 0 參考圖檔: 15014-PL, 大肚geo, 思源黑, 微軟正黑體(標名用),
Moh And Associates Consulting Engineers

本者僅證亞不免除合約廠商及本圖僅能技師之責任



鑽孔平面圖（三）

S=1:2000

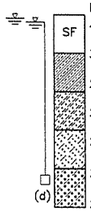


比例尺
0 50 100 150M
1:2000

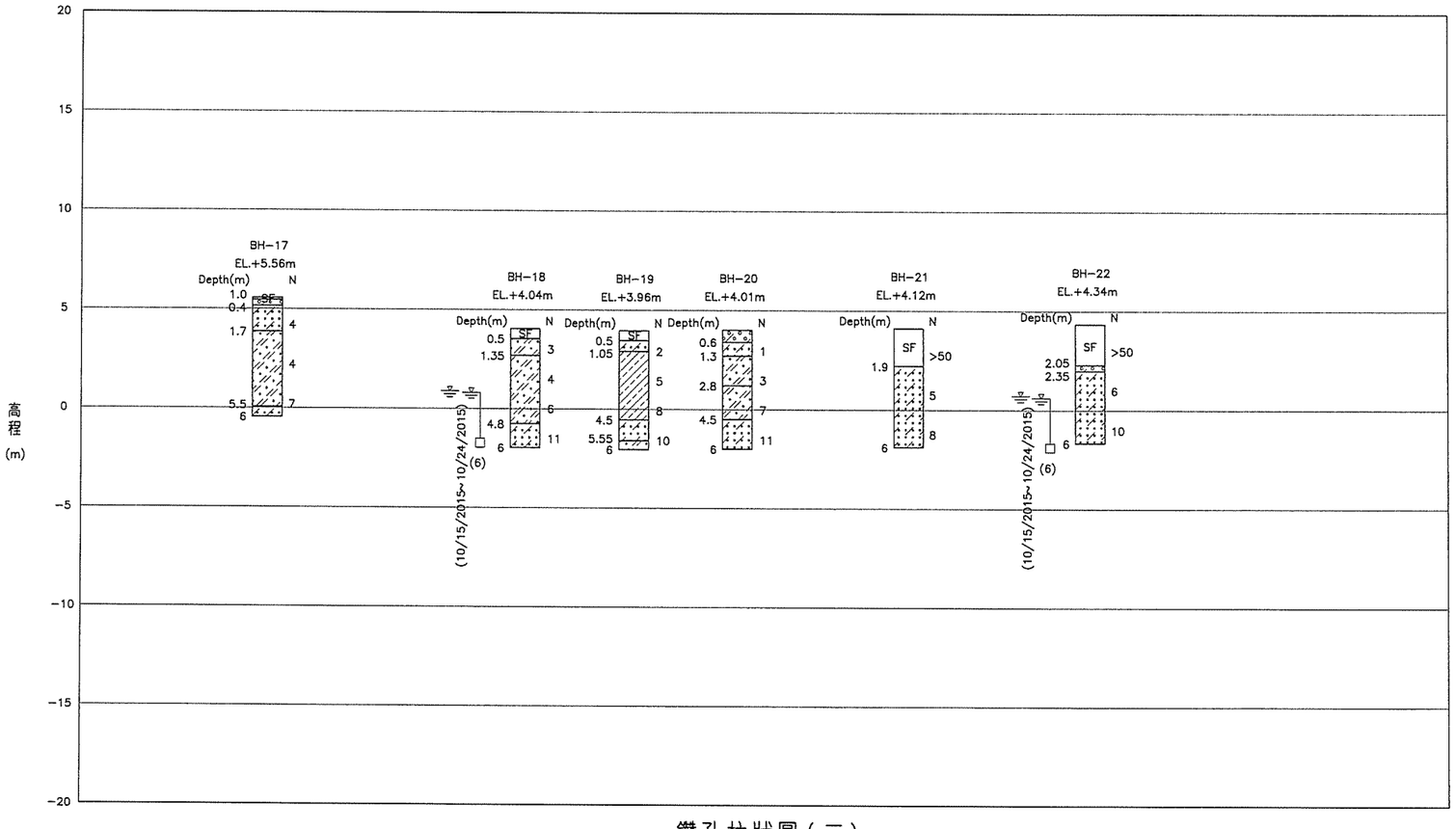
比例尺
0 2.5 5 7.5 10M
1:150

圖例：

- 鑽孔位置
- SF 鋪面、回填土或表層土
- 卵礫石 (GM)
- 砂質粉土 (ML)
- 粉質細砂 (SM)
- 粉質粘土 (CL/CH)



EL. 地表高程（本圖高程以基隆平均海水面爲準）
N 現場標準貫入試驗打擊數（次/30公分）
水位觀測井
水壓計
地下水位（或範圍），水壓計或水位觀測井安裝完成後之量測值（量測時間 10/15/2015~10/24/2015）
d 埋設深度



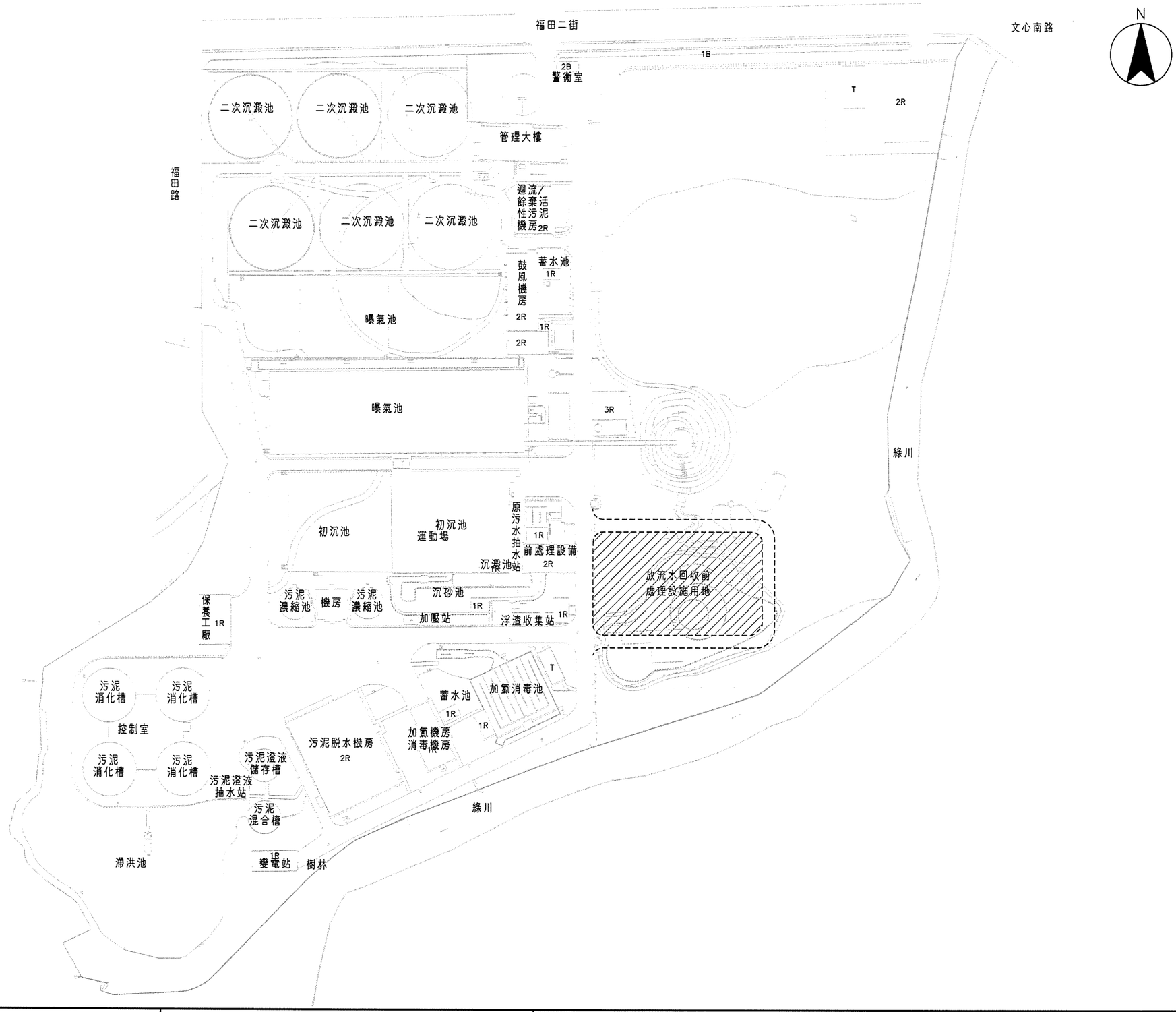
鑽孔柱狀圖（三）

H=1:2000,V=1:150

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			鑽孔平面及柱狀圖（三）	G-004	G-004		

繪製日期:2013/03/21 14:59:55 星期四 存檔日期:2016/07/26 10:44:48 星期二 圖檔路徑:X:\15014\PL\B\G\G-004 繪圖員:王 智 旭 系統工程師:郭 嘉 琳 修改次數:0 參考檔案:15014-PL，大比geo，地籍圖 ，測孔平面圖(報告用)，
Moh And Associates Consulting Engineers

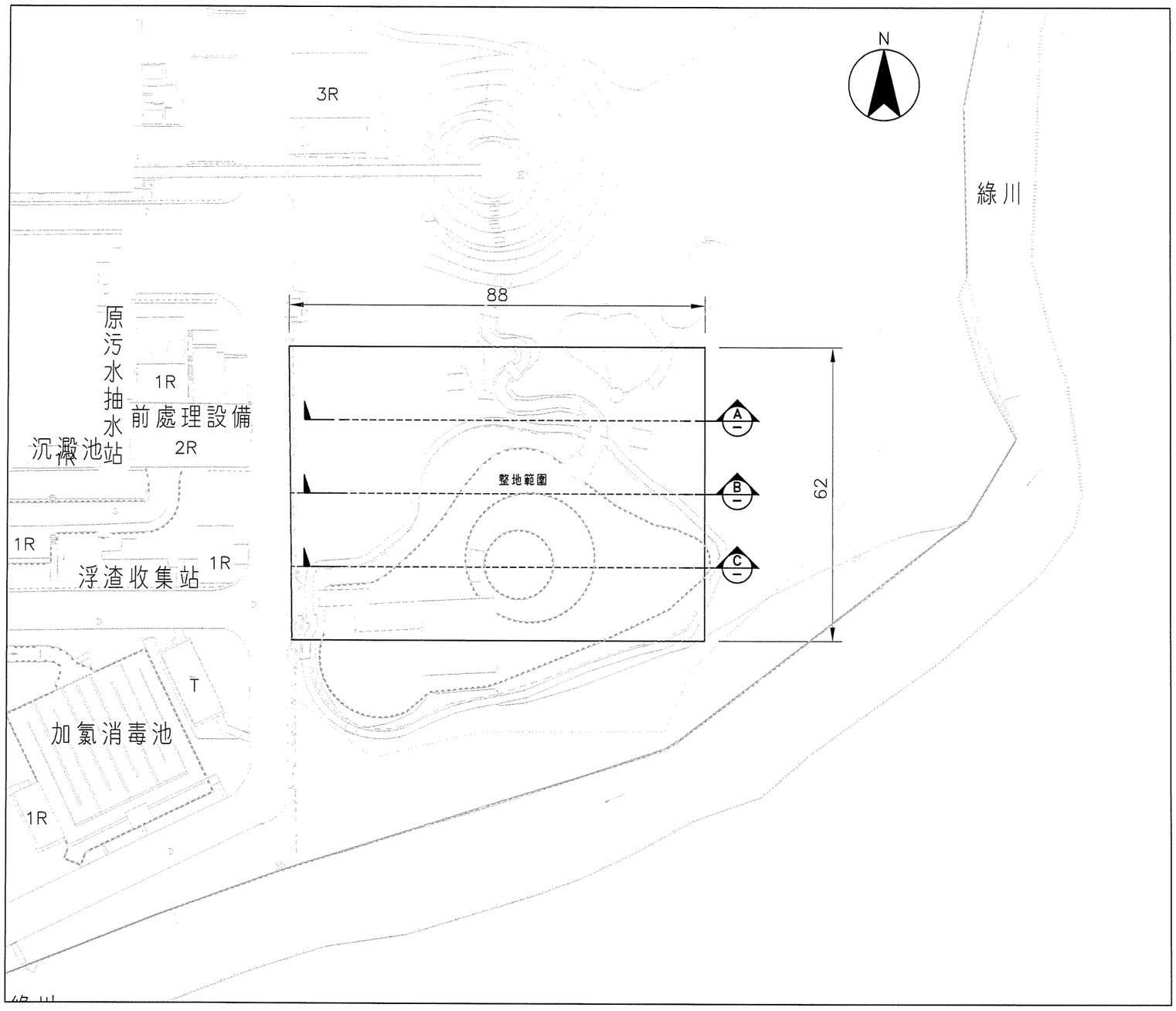
本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任

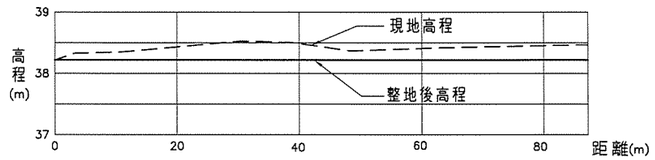


內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用 可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE. 放流水回收前處理設施位置圖	檔名 File Name G-005	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER

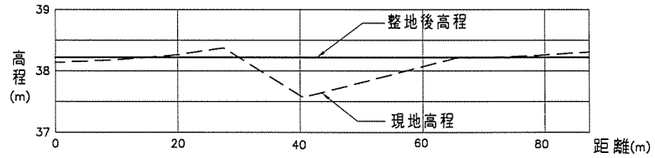
繪製日期:2009/11/28 18:46:00 星期六 修改日期:2016/09/19 09:42:49 星期一 檔案路徑:X:\MAA0539\15014\PL\C\G\G-005 繪圖員:郭 淑 惠 承辦工程師:鄭 萬 雲 修改次數:1 參考圖檔:15014-PL , 得日水文中心 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任

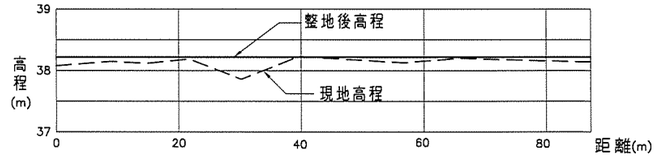




斷面圖 A — S=1:50



斷面圖 B — S=1:50

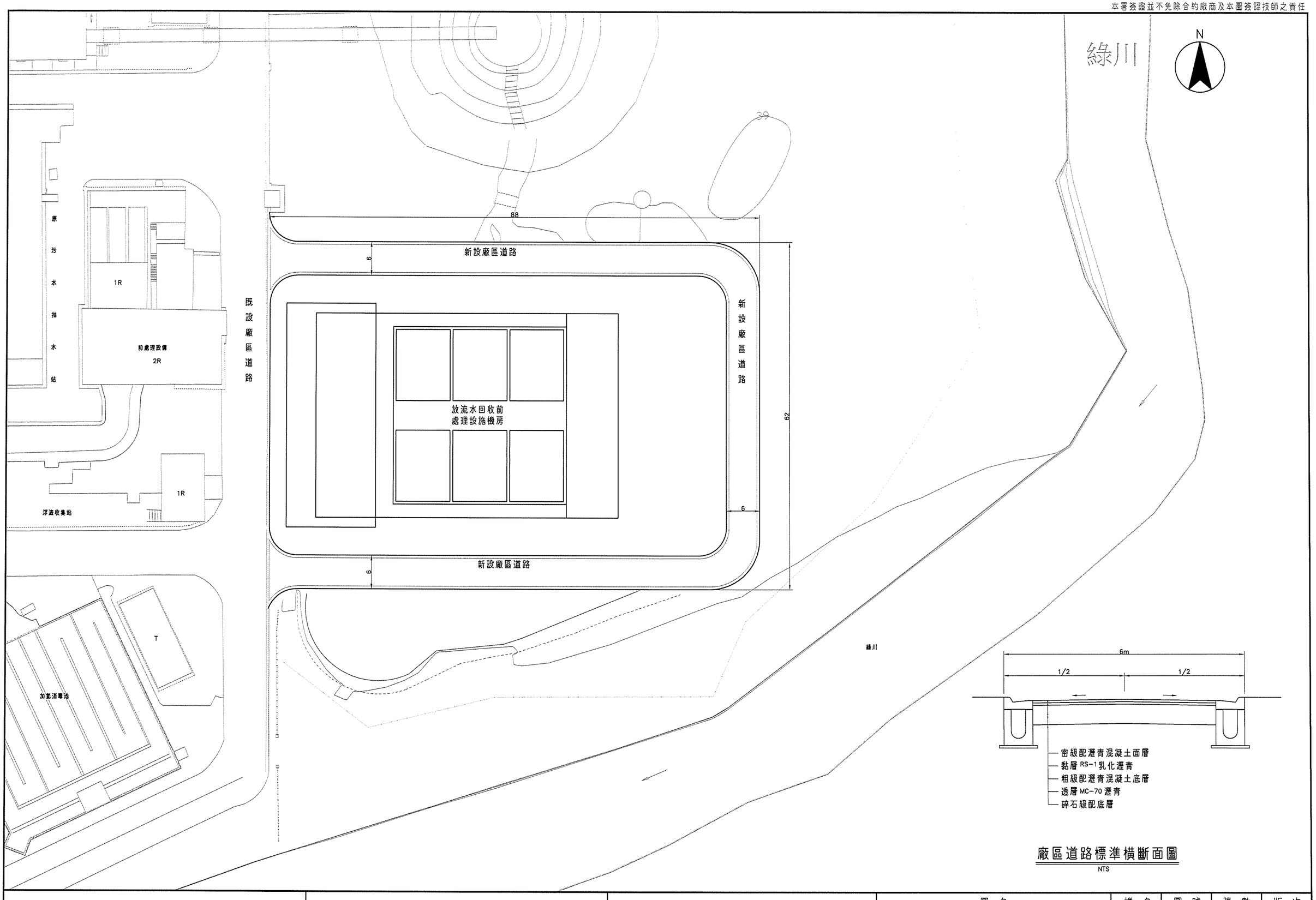


斷面圖 C — S=1:50

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			放流水回收前處理設施整地範圍圖	G-006			

繪製日期: 2009/11/28 18:46:00 星期六 列印日期: 2016/09/19 10:18:50 星期一 圖檔檔名: X:\MAA0839\15014\PL\C\G\G-006 繪圖員: 郭 誌 嵩 各別工程師: 韓 嵩 夢 修改次數: 0 參考檔案: 15014-PL , 福田水資中心 ,
Moh And Associates Consultion Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



廠區道路標準橫斷面圖

NTS

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			放流水回收前處理設施道路配置平面圖	G-007			

繪製日期: 2009/11/28 18:46:00 星期六 存檔日期: 2016/09/13 16:59:04 星期二 圖檔檔名: X:\MAA0839\15014\PL\C\G\G-007 繪圖員: 莊 佑 淵 承辦工程師: 劉 耀 華 修改次數: 0 參考圖檔: 15014-PL , 福田水資中心簡化版 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任

N

新設截水溝

新設截水溝

新設截水溝

新設截水溝

新設截水溝

新設截水溝

0.5

0.5

0.5

0.5

0.5

0.5

0.5

既設截水溝

新設截水溝

放流水回收前處理設施機房

前處理設備

2R

1R

1R

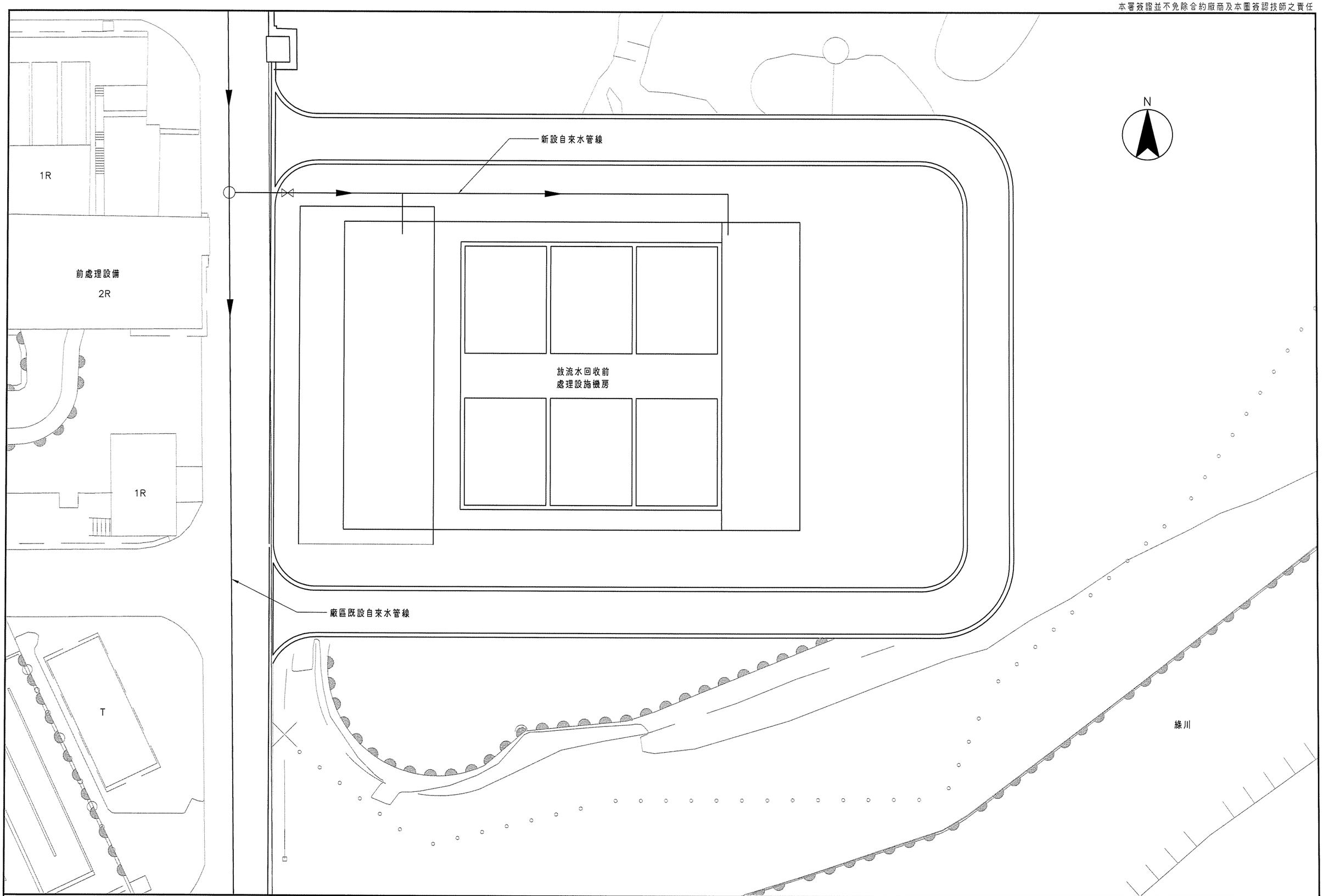
T

綠川

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用 可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			放流水回收前處理設施廠區道路排水系統平面圖	G-008			

最新日期: 2009/11/28 18:46:00 星期六 存檔日期: 2016/09/13 16:58:16 星期二 圖檔路徑: X:\MAA0839\15014\PL\C\C\G-008 繪圖員: 郭 瑞 洲 承辦工程師: 劉 嘉 禮 修改次數: 0 參考圖檔: 15014-PL , 其餘未完中心測站點 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

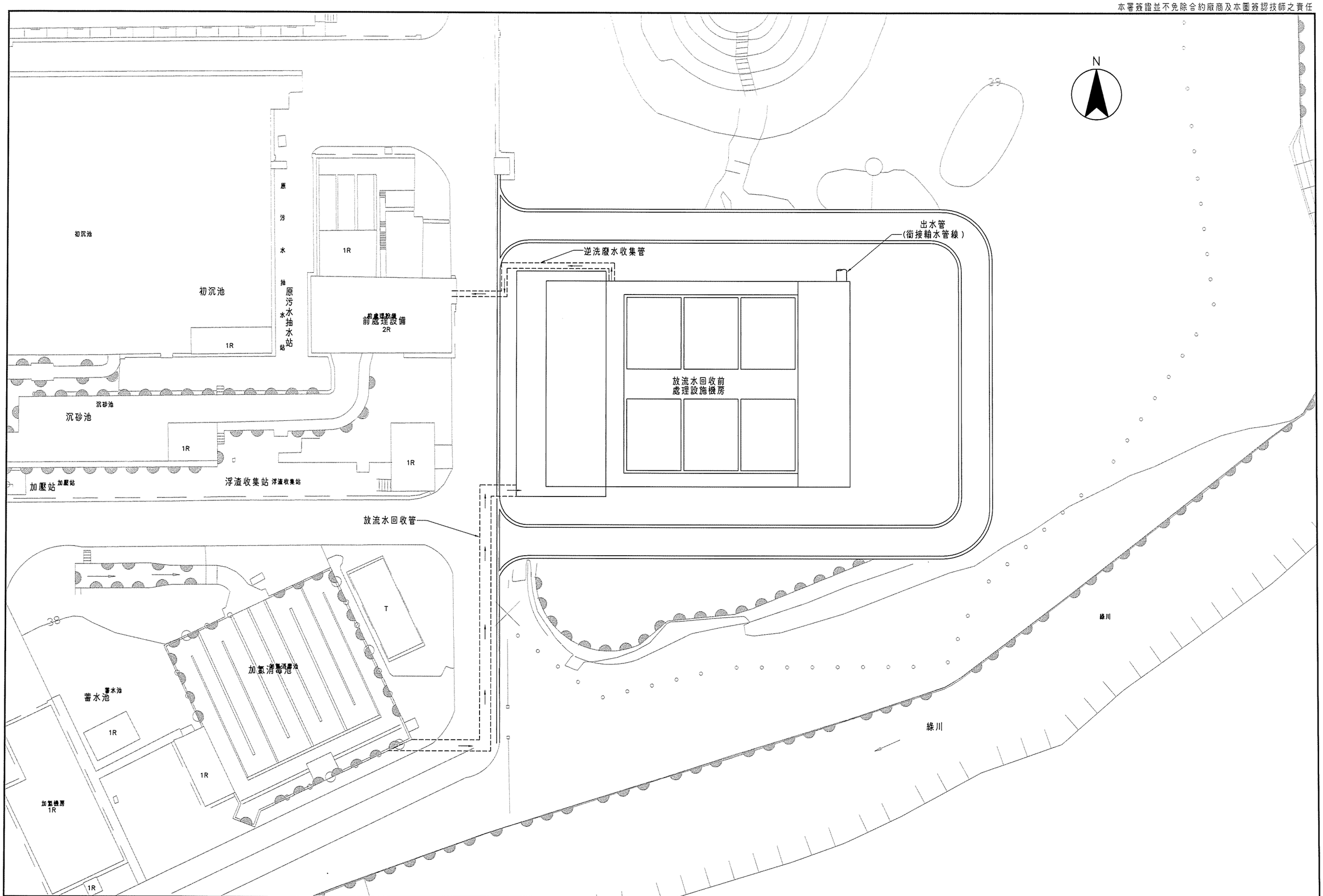
本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用 可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE. 廠區新設自來水管線平面圖	檔名 File Name G-009	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER

繪製日期:2009/11/28 18:46:00 星期六 Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 16:57:46 星期二
繪製檔名:X:\MAA0839\15014\PL\C\G\G-009
繪圖員:許 淑 嘉 承辦工程師:張 建 華 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL,福田水資中心簡易版,

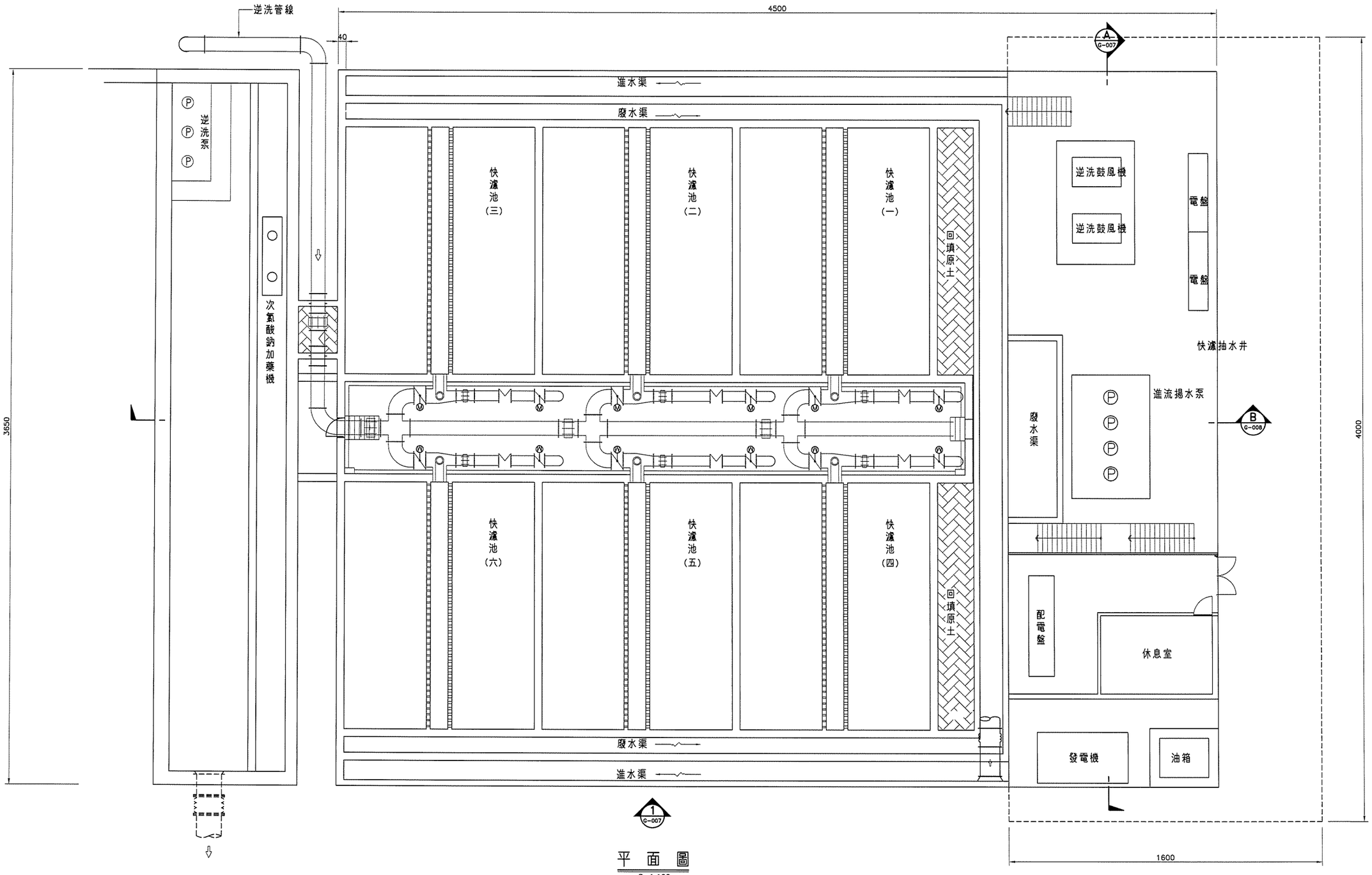
本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			廠區新設放流水回收及逆洗廢水收集管線平面圖	G-010			

繪製日期:2009/11/28 18:46:00 星期六 等稿日期:2016/09/13 16:55:56 星期二 圖檔檔名:X:\MA40839\15014\PL\C\G\G-010 繪圖員:田 莊 淵 承辦工程師:黃 瀚 德 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL , 福田水資中心廠施設 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本者僅證並不免除台約廠商及本圖僅設技師之責任



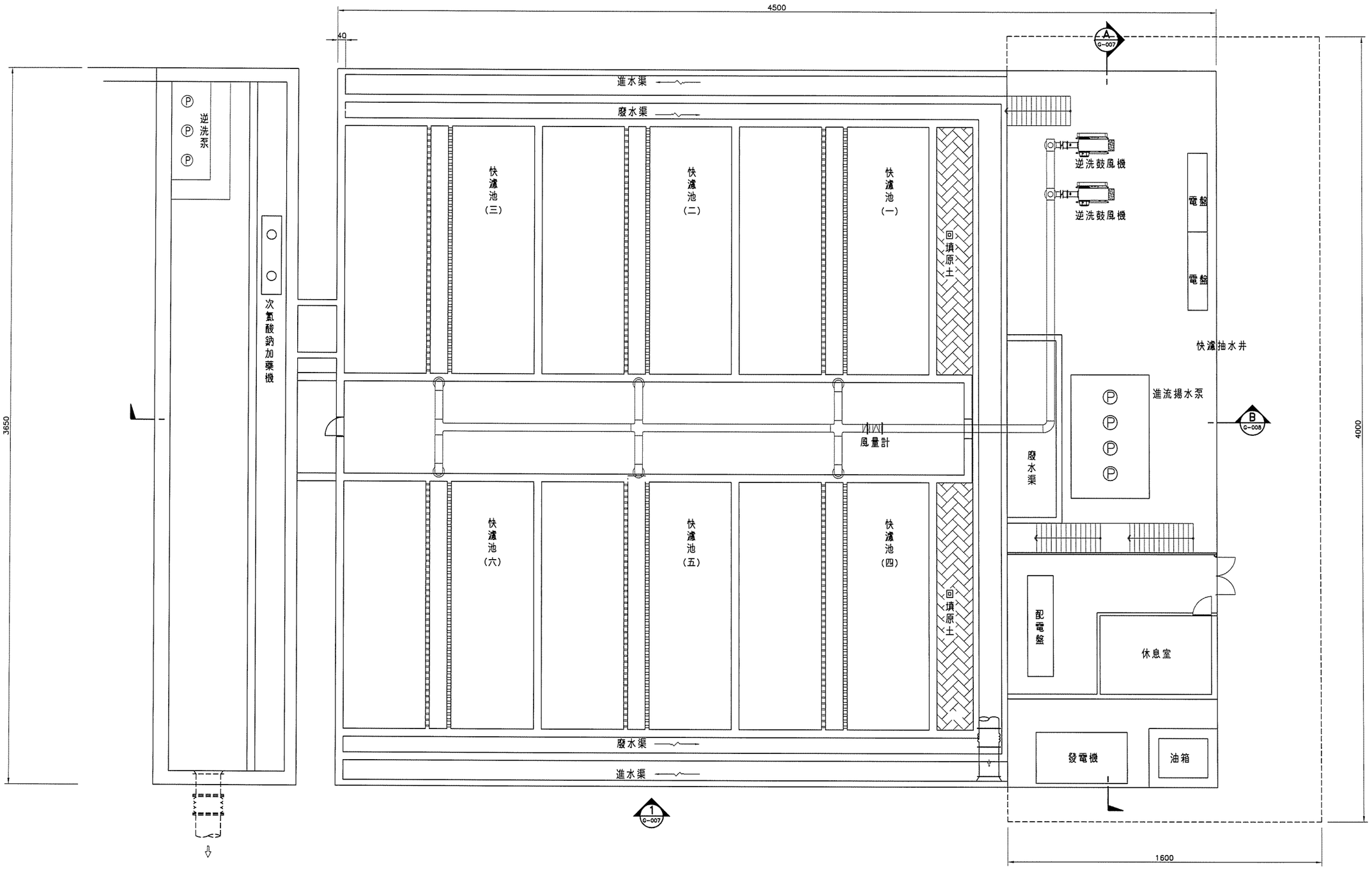
平 面 圖

S=1:100

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			快濾池底層及逆洗管線平面圖	G-011	G-011		

繪製日期:2002/02/06 05:56:00 星期三 存檔日期:2016/09/14 10:42:52 星期三 圖檔檔名:X:\MA0839\15014\PL\C\G\G-011 繪圖員:郭 淑 惠 負責工程師:魏 健 榮 修改次數:1 參考圖檔:15014-PL,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任

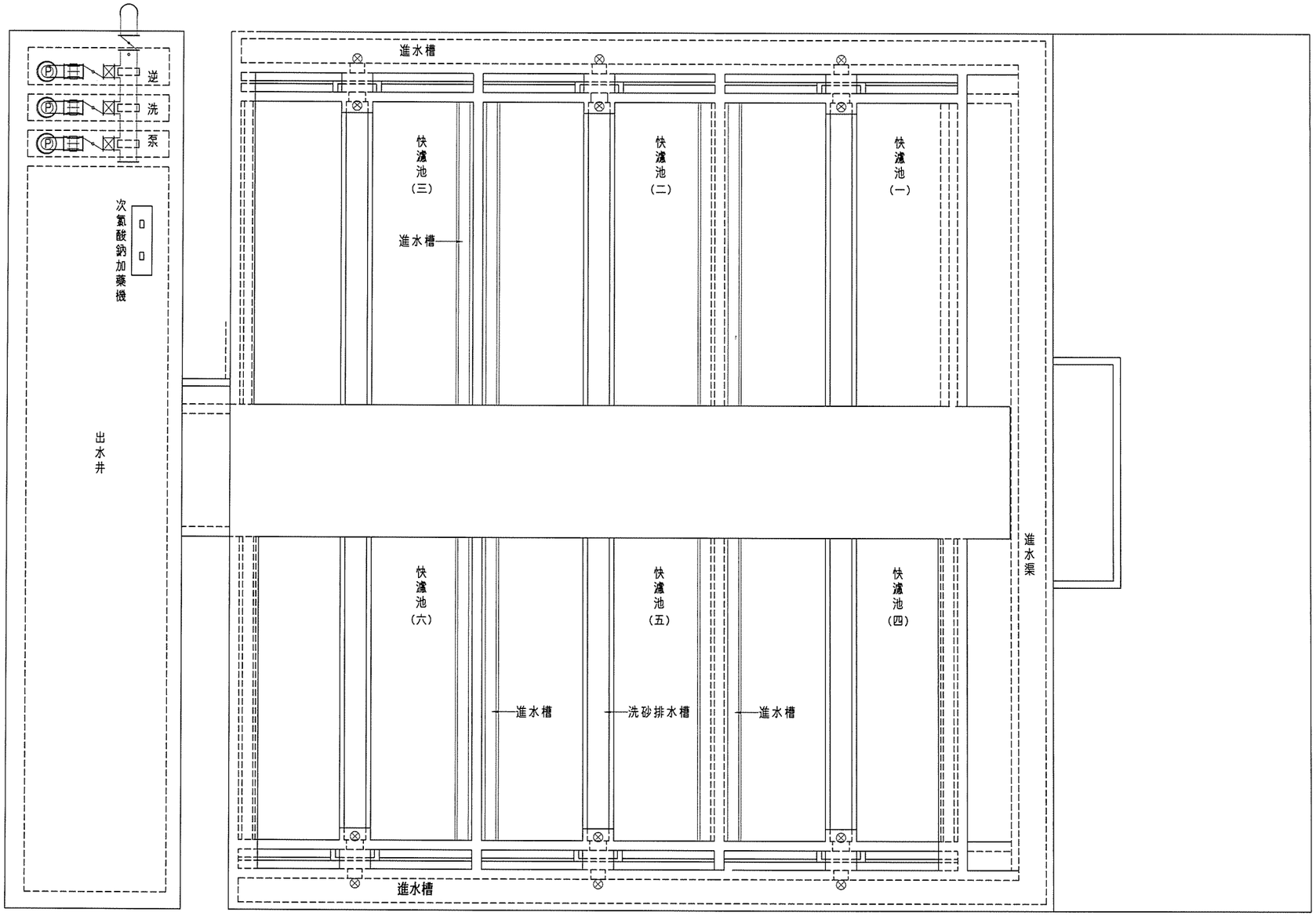


平面圖
S=1:100

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			快濾池底層及空氣管線平面圖	G-012	G-012		

繪圖日期:2002/02/06 05:56:00 星期三 存檔日期:2016/09/14 10:57:57 星期三 圖檔檔名:X:\MA0839\15014\PL\C\G\G-012 繪圖員:許 淑 蕙 承辦工程師:許 蕙 娟 修改次數:1 參考圖檔:15014-PL ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

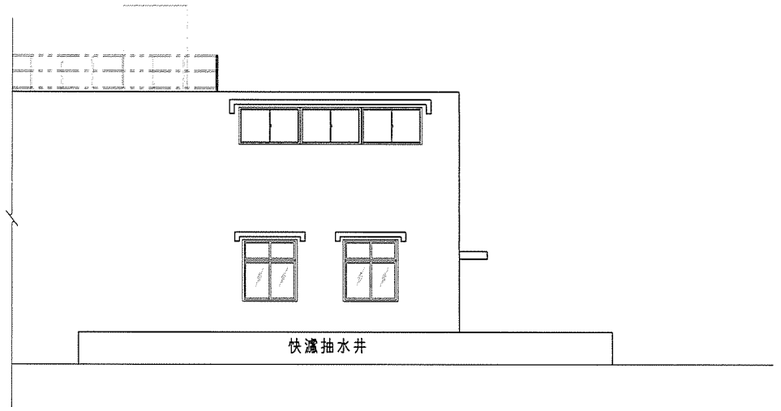
S=1:100

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			快濾池頂層平面圖	G-013	G-013		

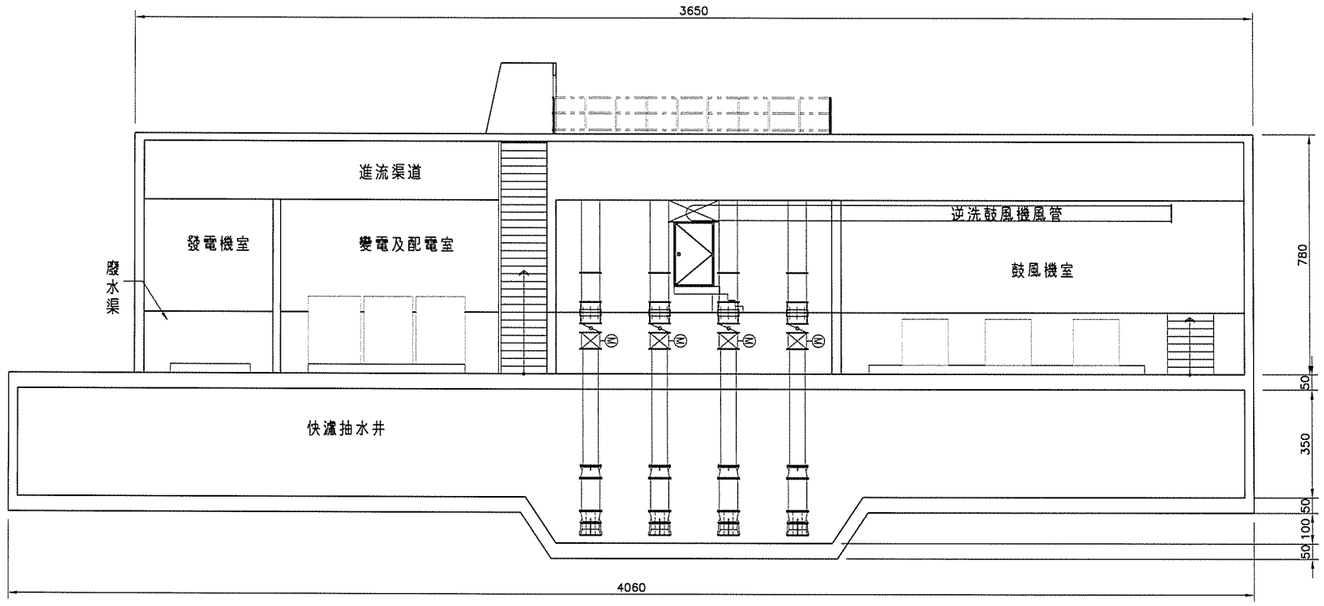
繪製日期:2002/02/06 05:56:00 星期三 修改日期:2016/09/19 09:46:11 星期一 圖檔檔名:X:\MAA0839\15014\PL\C\G\G-013 繪圖者:彭 淑 惠 承辦工程師:張 聖 夢 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL ,

Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



1 G-005 立 面 圖
NTS

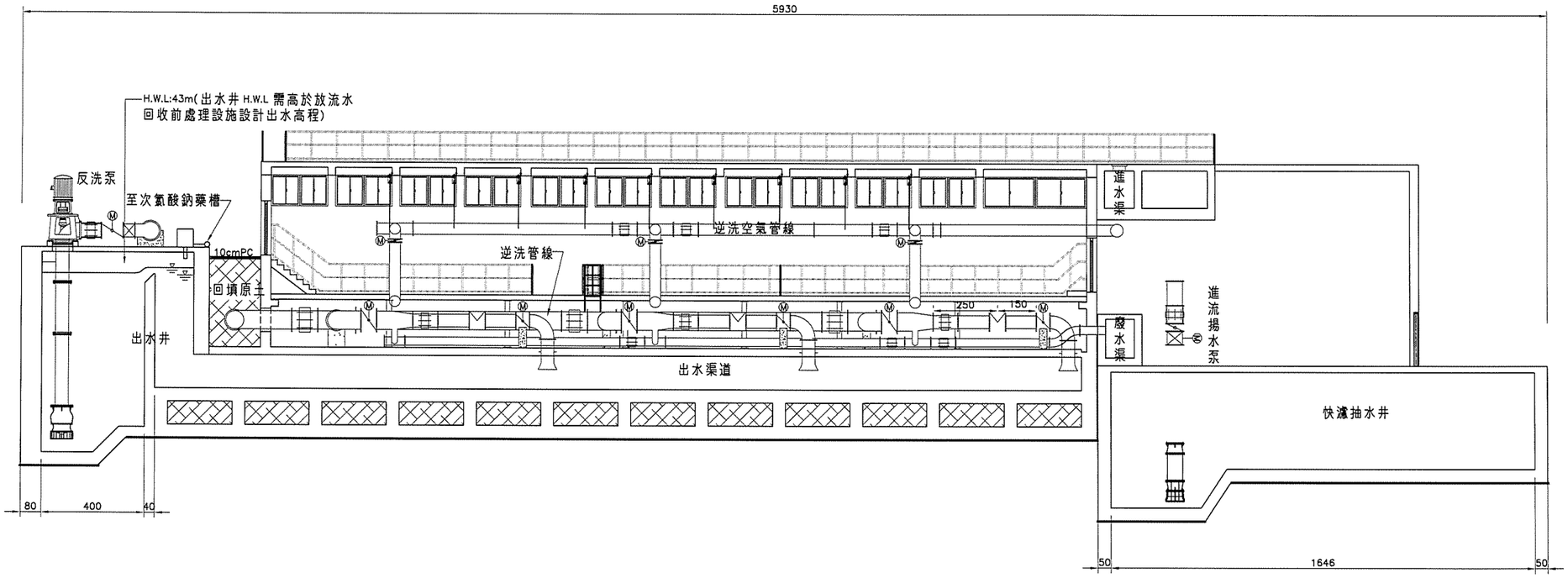


剖 面 圖 A G-005
S=1:100

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖 名 DRAWING TITLE.	檔 名 File Name	圖 號 DRG. NO.	張 數 SHEET NO.	版 次 VER
			快濾池機房立剖面圖	G-014	G-014		

繪製日期: 2002/02/06 05:56:00 星期三 存檔日期: 2016/09/14 11:19:51 星期三 圖檔檔名: X:\MA0839\15014\PL\C\G\G-014 繪圖者: 郭 淑 惠 決標工程師: 郭 麗 華 輸出次數: 1 參考圖檔: 15014-PL ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任

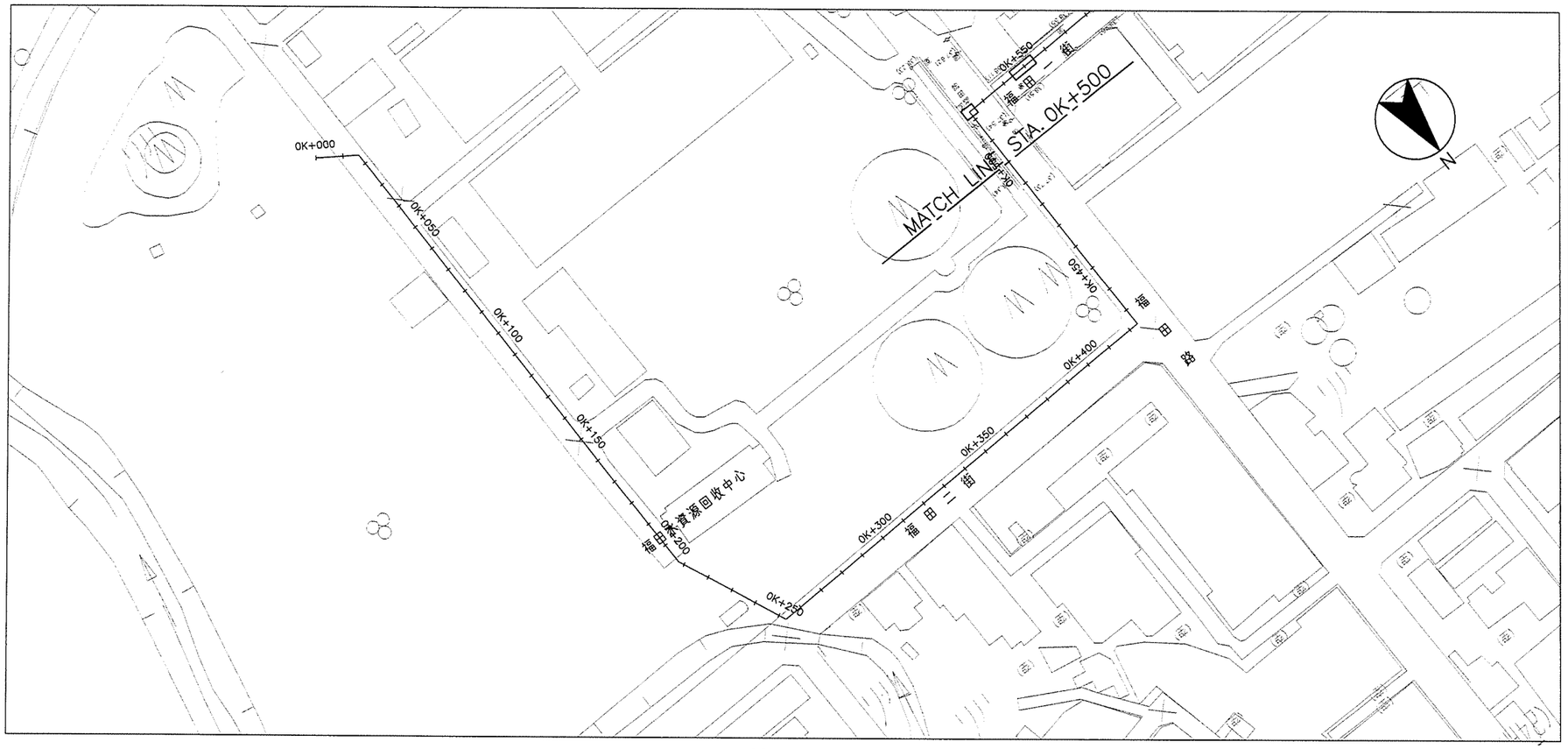


剖 面 圖 (B / G-005)
S=1:100

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			快濾池機房反管線剖面圖	G-015	G-015		

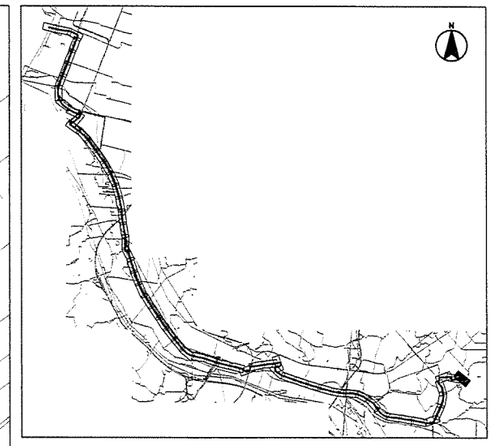
繪製日期:2002/02/06 05:56:00 晨超出 存檔日期:2016/09/14 11:49:34 晨超出 圖檔檔名:X:\MA08839\15014\PL\C\G\G-015 繪圖員:彭 淑 惠 各類工程師:劉 聰 智 修改次數:1 參考圖檔:15014-PL ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本者僅證亞介先際合約廠商及本圖僅認技即乙責仕



平 面 圖

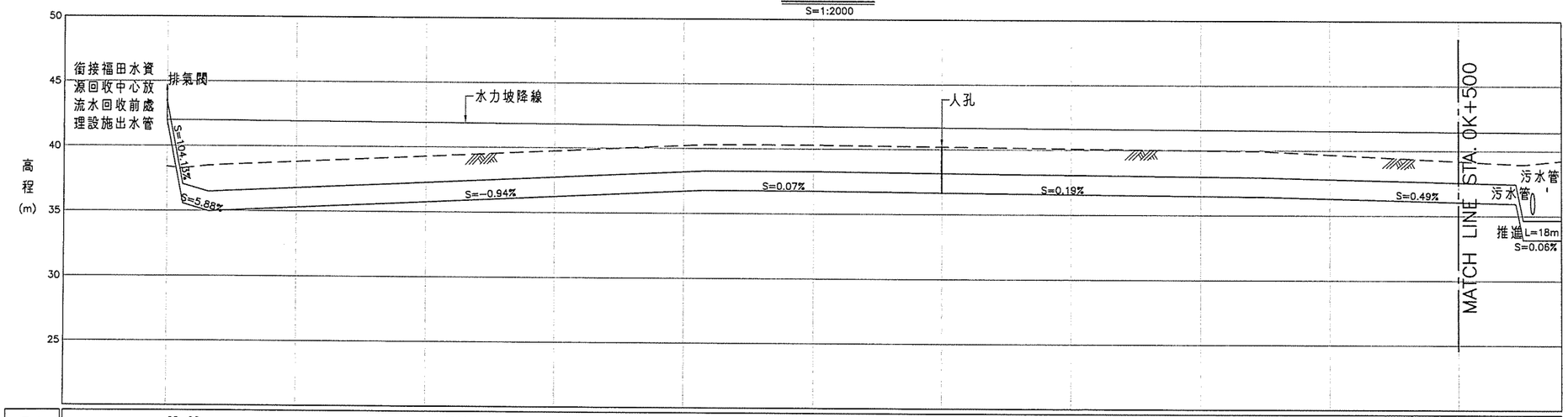
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



長度		62	99	1924	453	1710	1002	180
地面高程	38.41	38.29	38.51	40.31	40.31	39.95	38.96	
管底高程	42.00	35.57	34.99	36.79	36.76	36.43	35.94	33.17
水力坡降線高程	42.00	41.99	41.98	41.78	41.73	41.55	41.44	

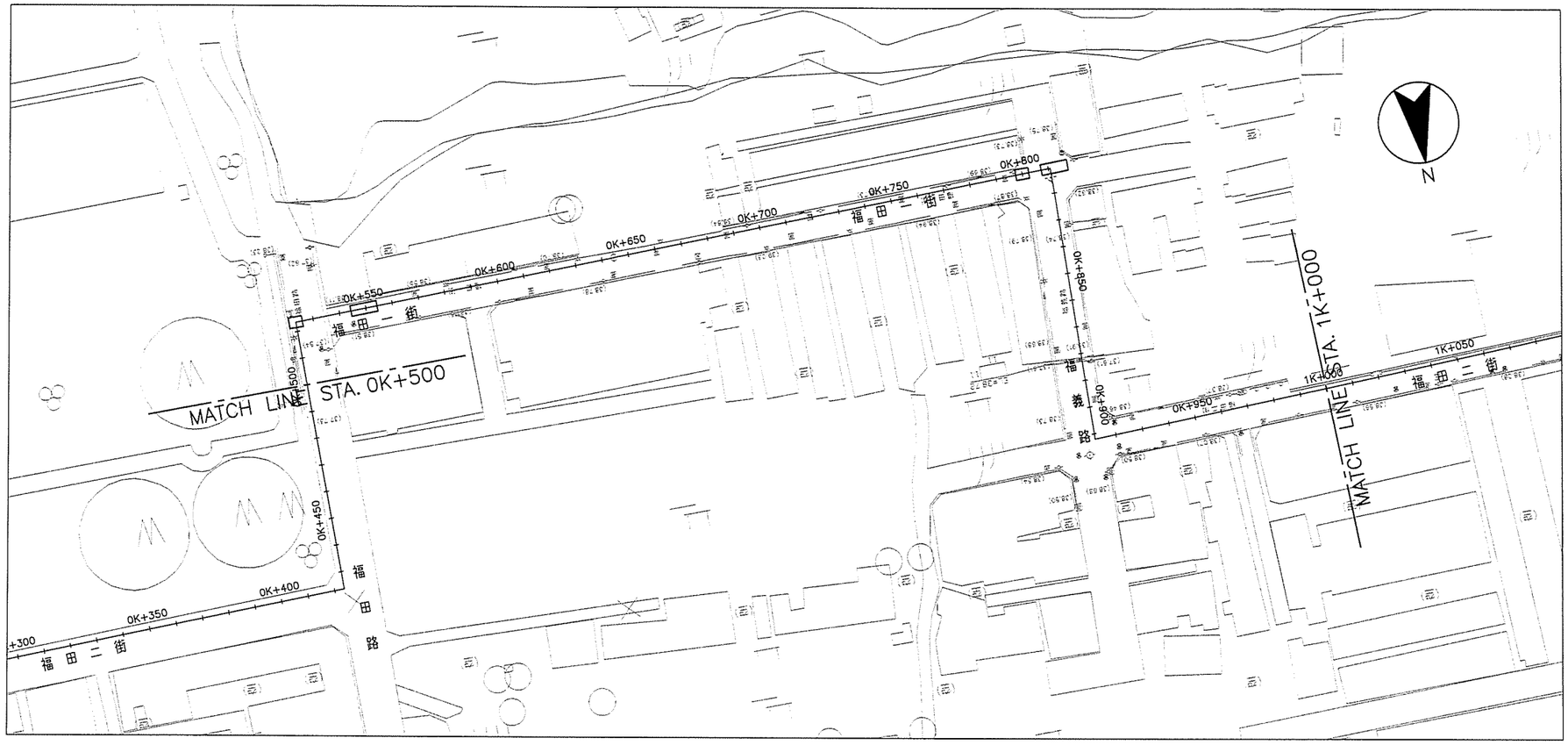
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用 可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE. 輸水管線套繪平面圖(一)	檔名 File Name PS-001	圖號 DRG. NO. PS-001	張數 SHEET NO.	版次 VER

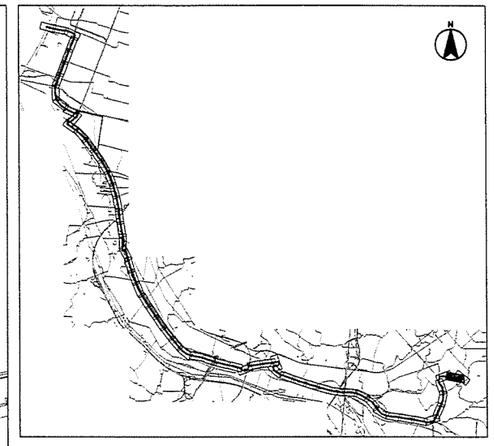
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 10:23:06 星期二
檔案路徑:X:\MA0839\15014\PL\C\PS\PS-001
繪圖員:彭 淑 蕙 承辦工程師:黃 建 華 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線斷面圖 , 封面 , 施工總說明 ,

本考發證並不免除各約廠商及本圖發認技師之責任



平 面 圖

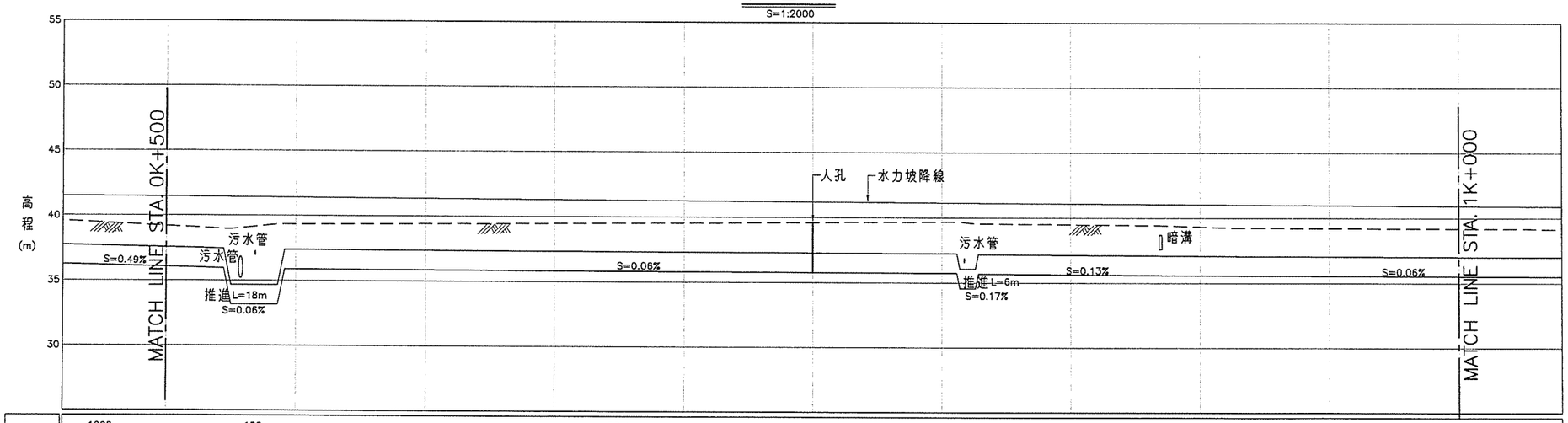
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



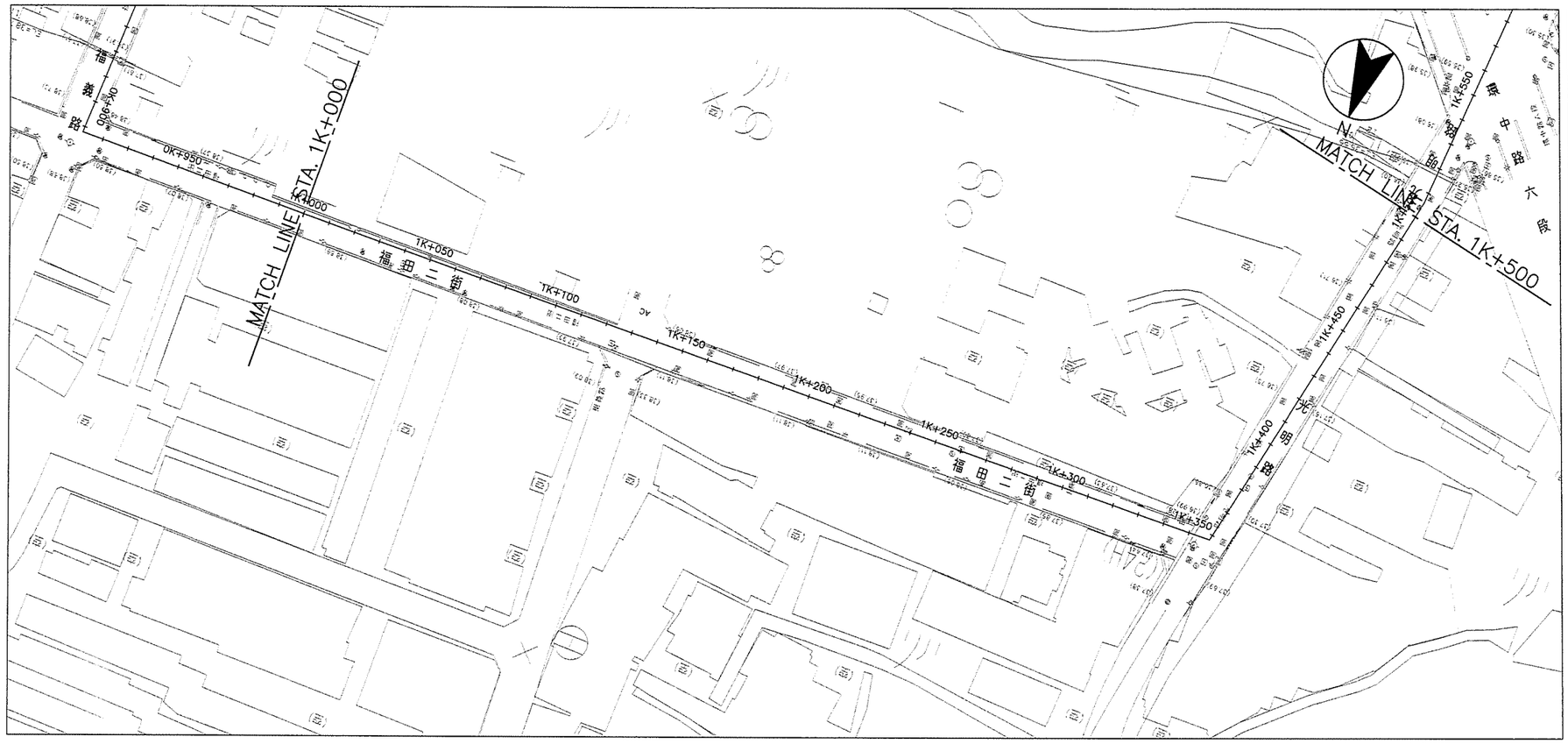
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖(二)	PS-002	PS-002		

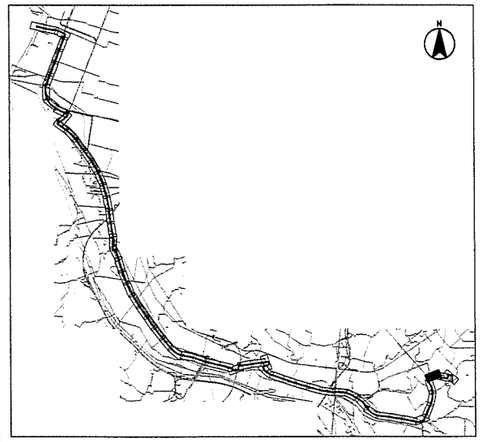
繪圖日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/09/13 10:22:51 星期二 檔案路徑名:X:\MA0639\15014\PL\C\PS\PS-002 繪圖員:彭 淑 嘉 負責工程師:曹 龍 榮 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面圖 , 路名 , 福田路剖面 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本者致證亞不充除合約敵商及本圖致認我即之責仕



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

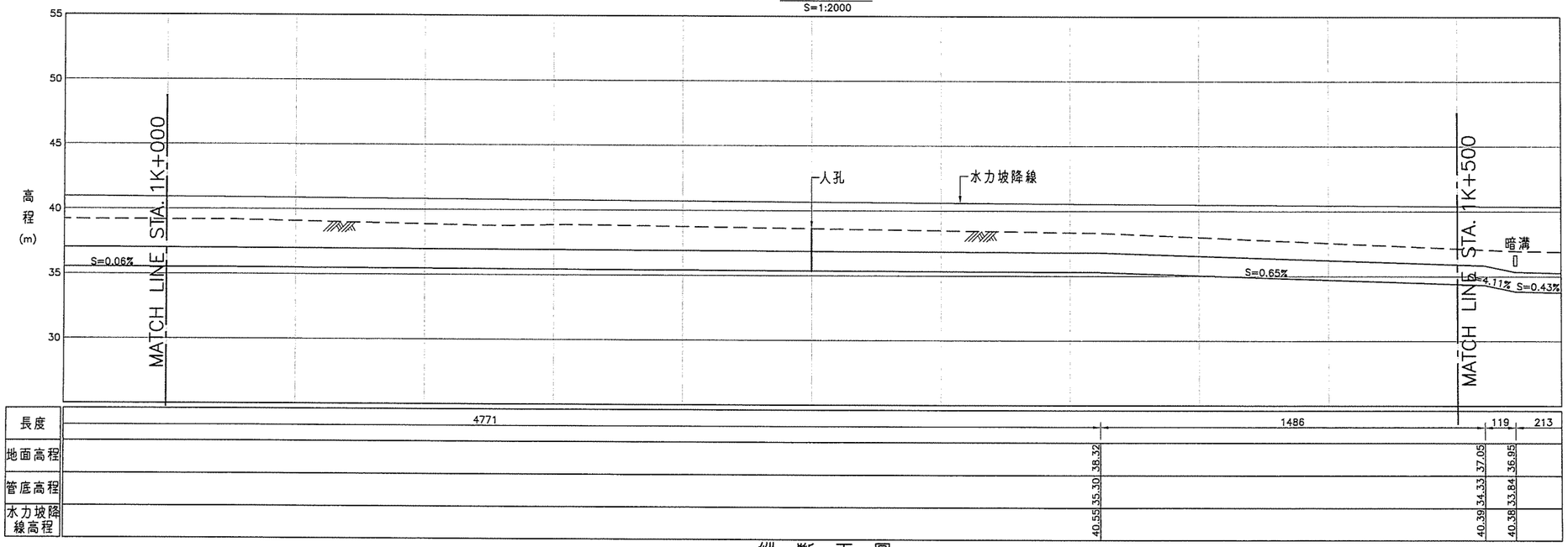
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



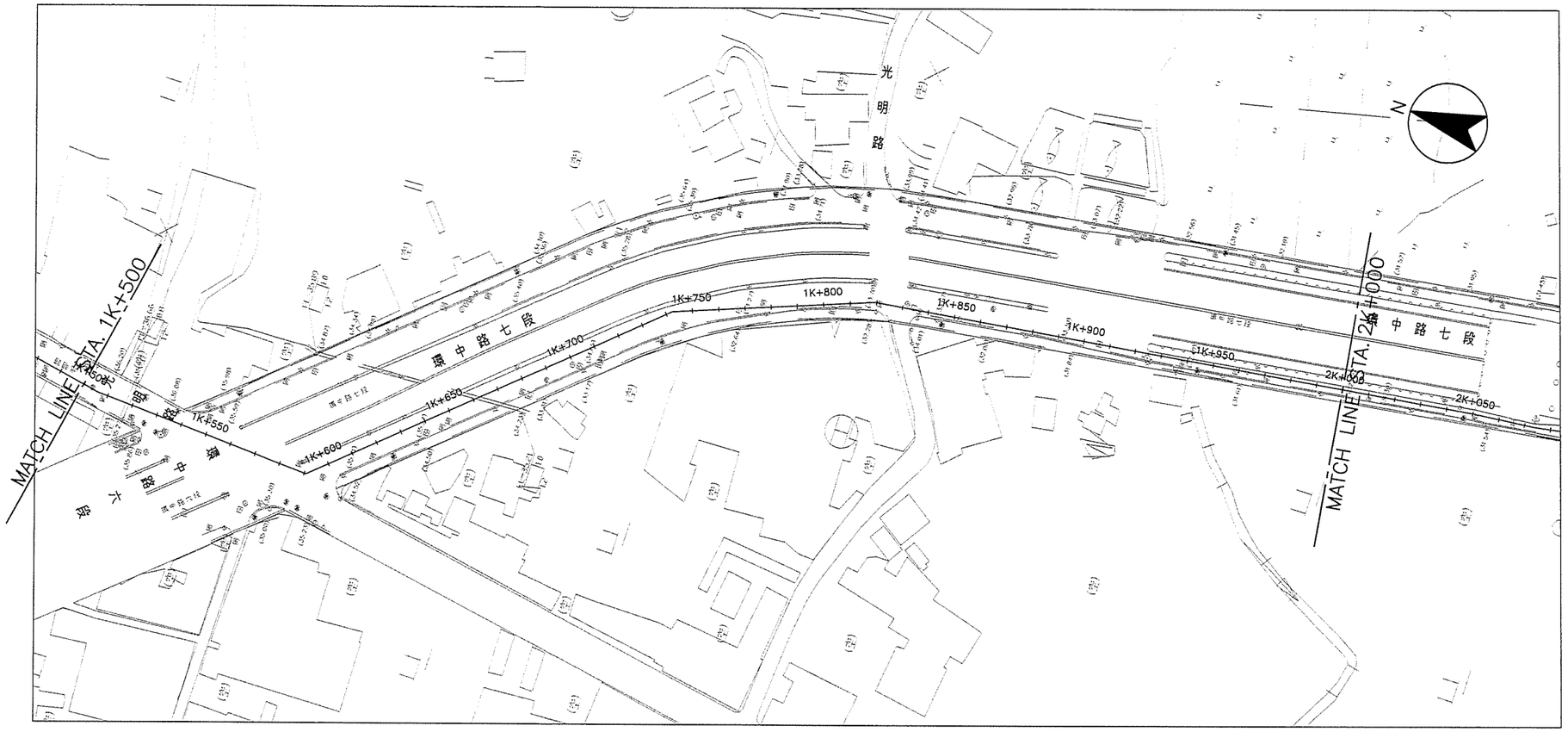
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖（三）	PS-003	PS-003		

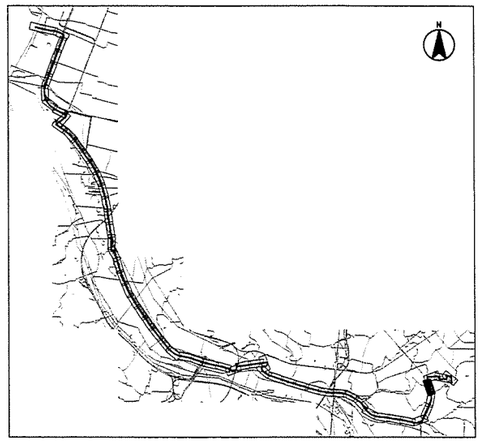
繪圖日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/09/13 10:49:19 星期二 圖檔路徑:X:\MA0839\15014\PL\C\PS\PS-003 繪圖者: 設計者: 未解工程組: 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面圖 , 註冊 , 註印造型管 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽證技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

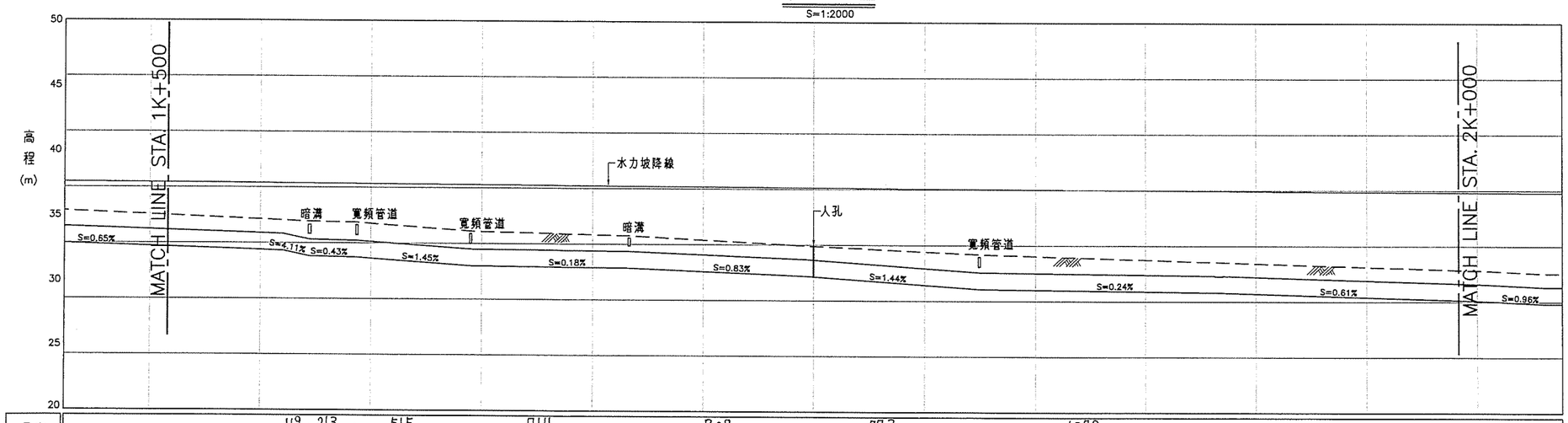
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



長度	119	213	515	714	809	773	1079	1227
地面高程	37.05	36.95	36.87	36.12	35.77	34.92	34.21	33.55
管底高程	34.33	33.84	33.74	33.00	32.87	32.20	31.09	30.83
水力坡降線高程	40.39	40.38	40.36	40.30	40.22	40.14	40.05	39.94

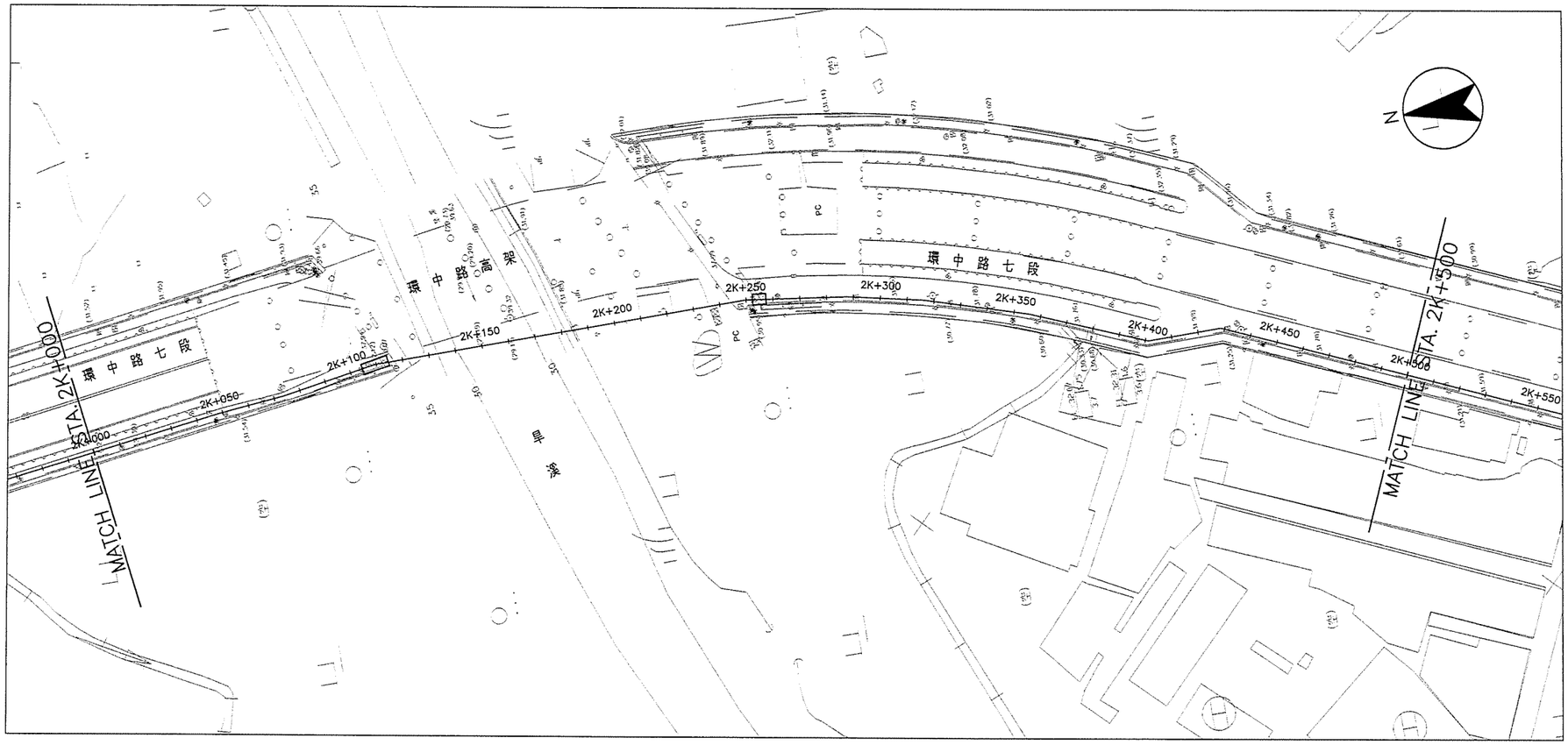
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖(四)	PS-004	PS-004		

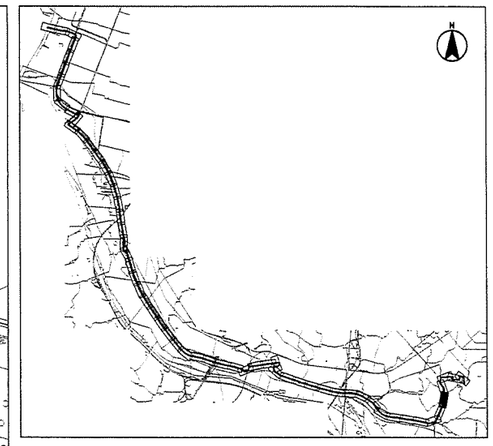
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/09/13 11:05:25 星期二 繪製檔名:X:\MA0839\15014\PL\CI\PS\PS-004 繪圖員:許 淑 潔 承辦工程師:簡 慧 敏 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOXS500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線斜面圖 , 其他 , 其他格形圖 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

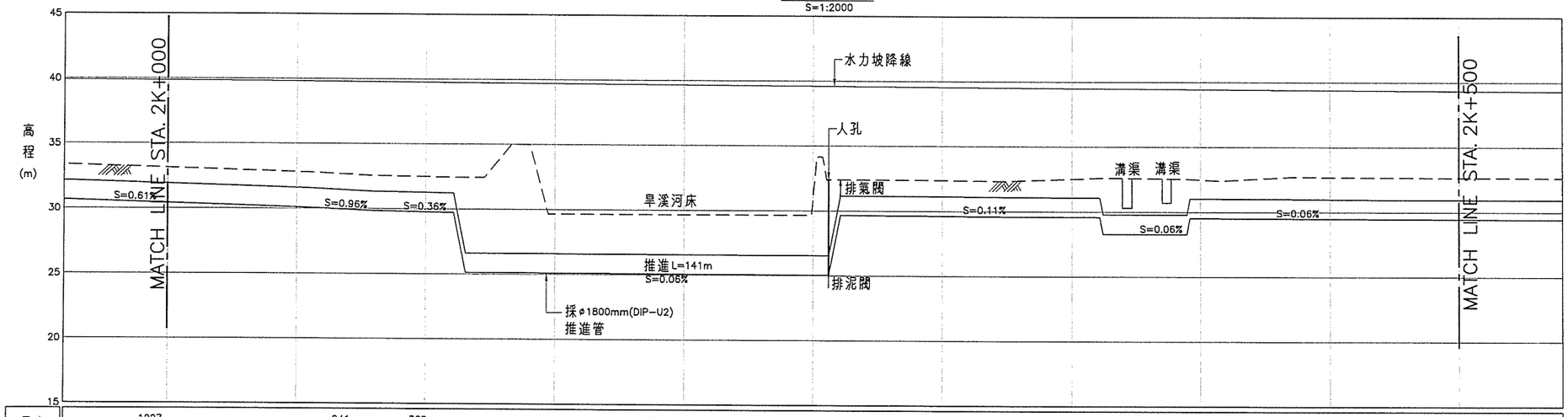
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



長度	1227		241		362		1406		1061		325		
地面高程	32.80		32.57		32.44		32.40		32.61		32.55		
管底高程	30.08		29.85		29.72	25.13	25.05	29.67	29.58	28.30	28.28	29.53	
水力坡降線高程	39.81		39.78		39.74		39.60		39.48		39.45		

縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

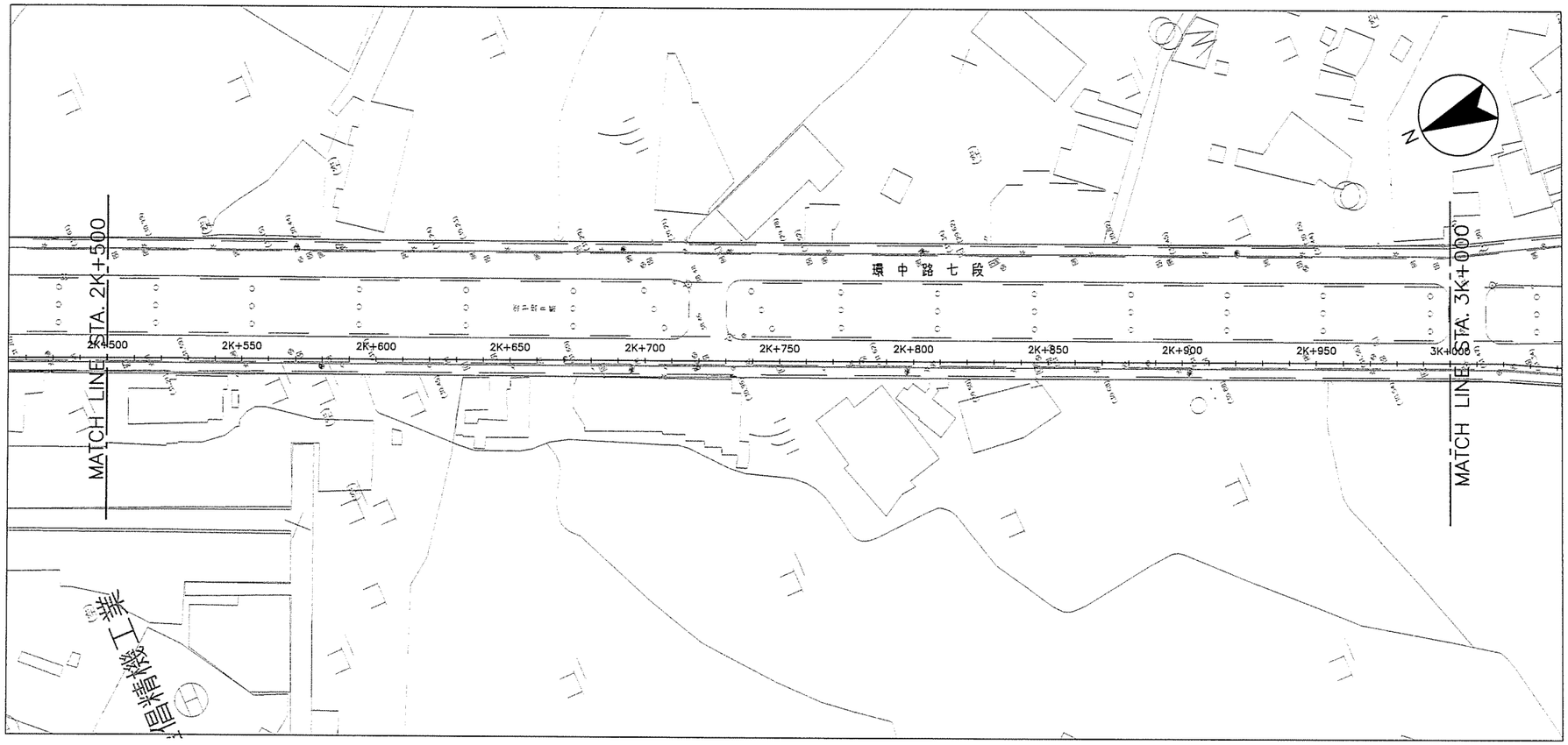
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖（五）	PS-005	PS-005		

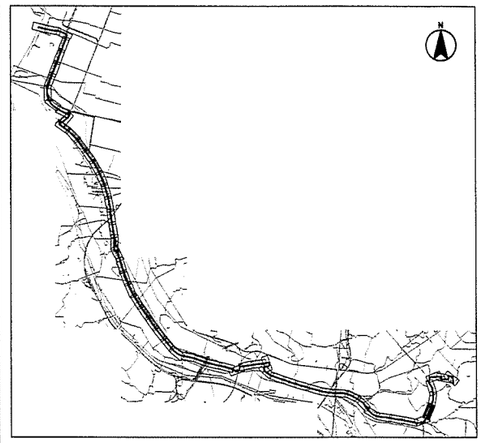
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 11:10:49 星期二
繪製檔名:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-005
繪圖員:許 淑 惠 承辦工程師:簡 聰 章 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 排名 , 現況地形圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

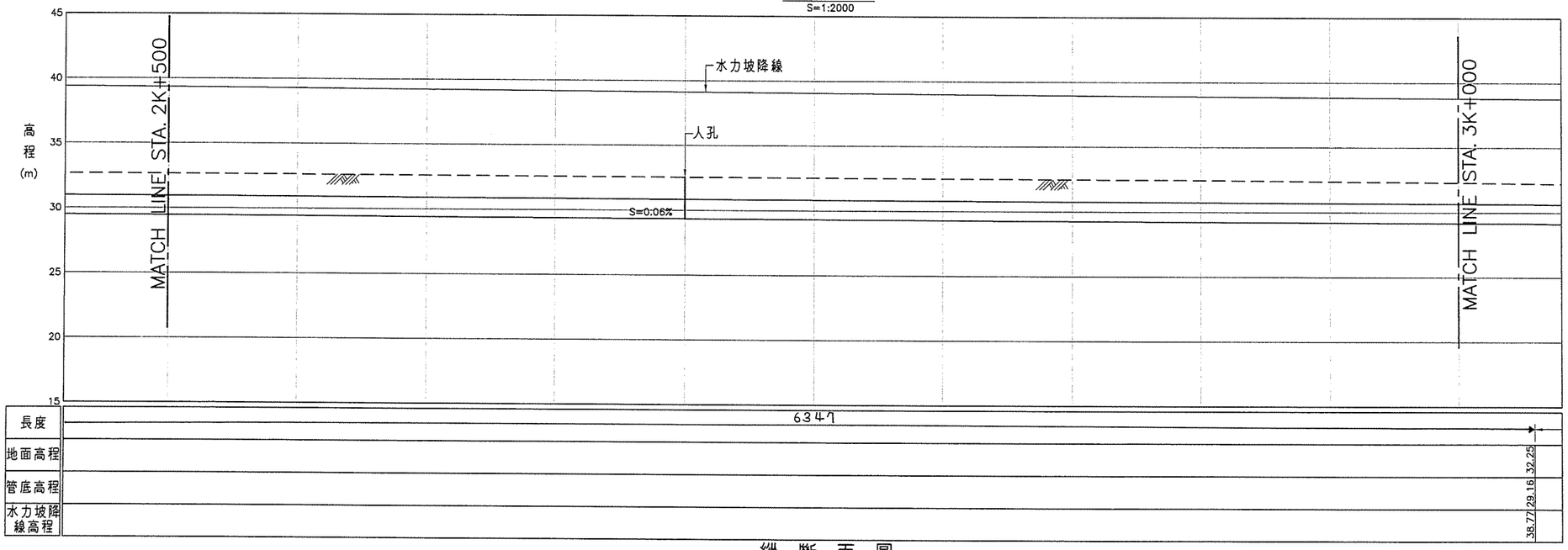
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			翰水管線套繪平面圖（六）	PS-006	PS-006		

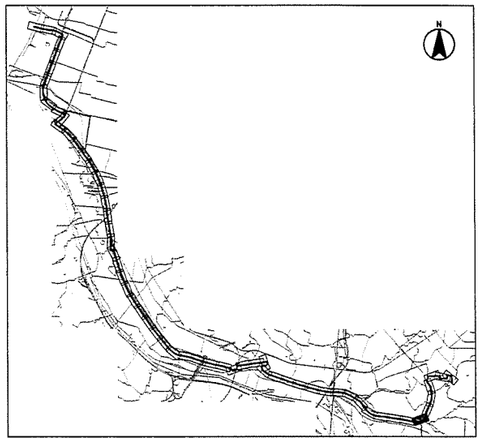
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/09/13 11:13:48 星期二 繪製檔名:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-006 繪圖員:許 淑 惠 承辦工程師:簡 聰 華 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL , PS抽水管線-KEYPLAN , PS抽水管線BOXSS00 , PS抽水管線平面圖 , PS抽水管線斜線圖 , 其他 , 其他地形圖 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

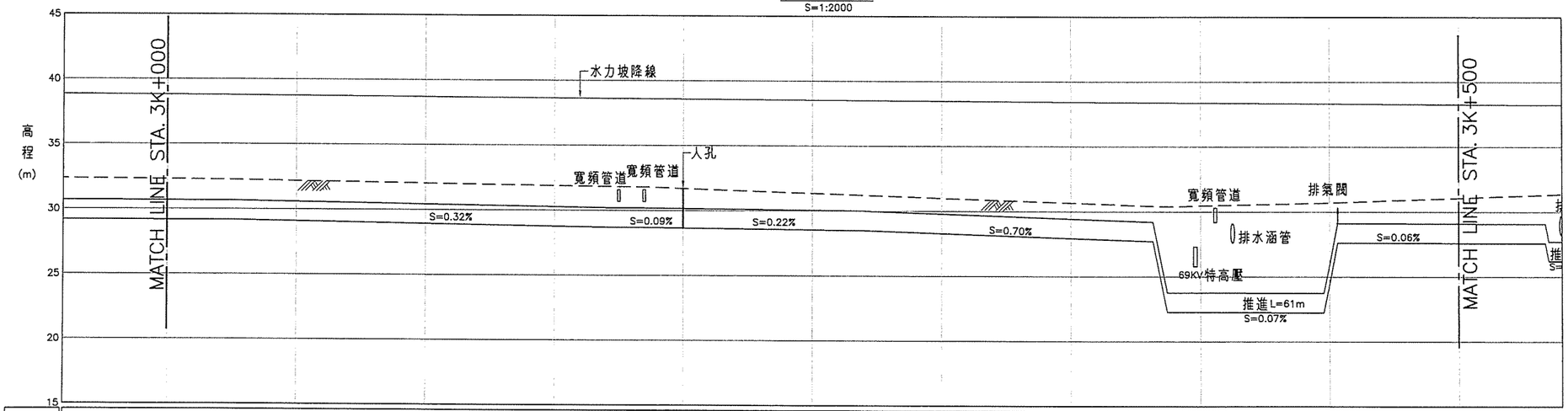
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



長度		1456	99	853	1170	607	869
地面高程	32.25	31.82	31.81	31.22	30.40	30.69	
管底高程	29.16	28.69	28.69	28.50	27.68	27.28	27.63
水力坡降線高程	38.77	38.62	38.61	38.52	38.31	38.33	

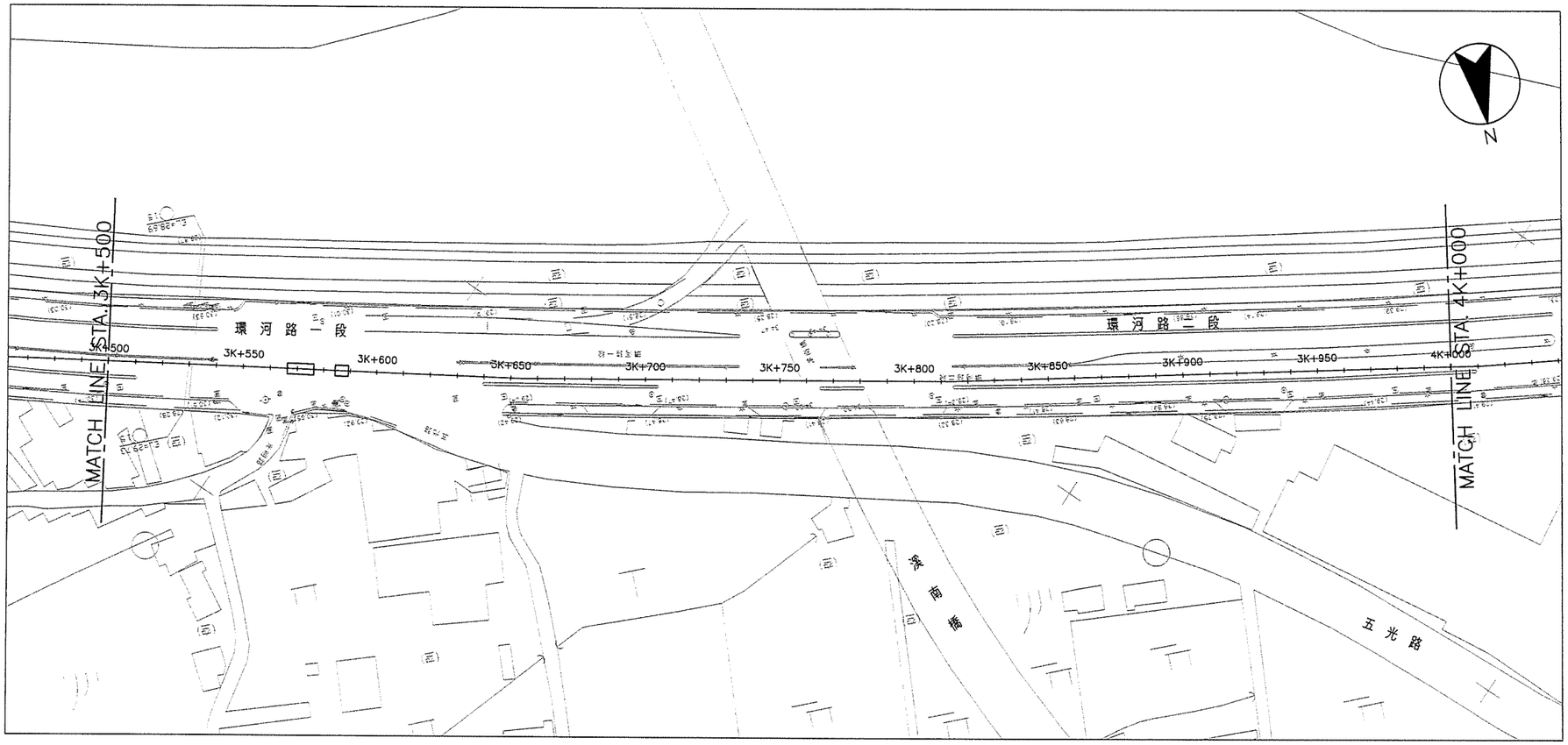
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖（七）	PS-007	PS-007		

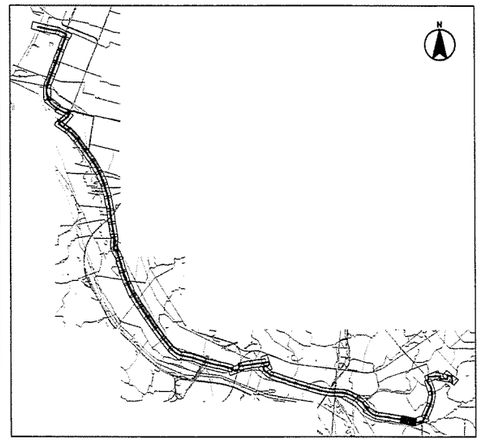
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 11:19:57 星期二
檔案路徑:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-007
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線斷面圖 , 外框 , 城邑指形圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

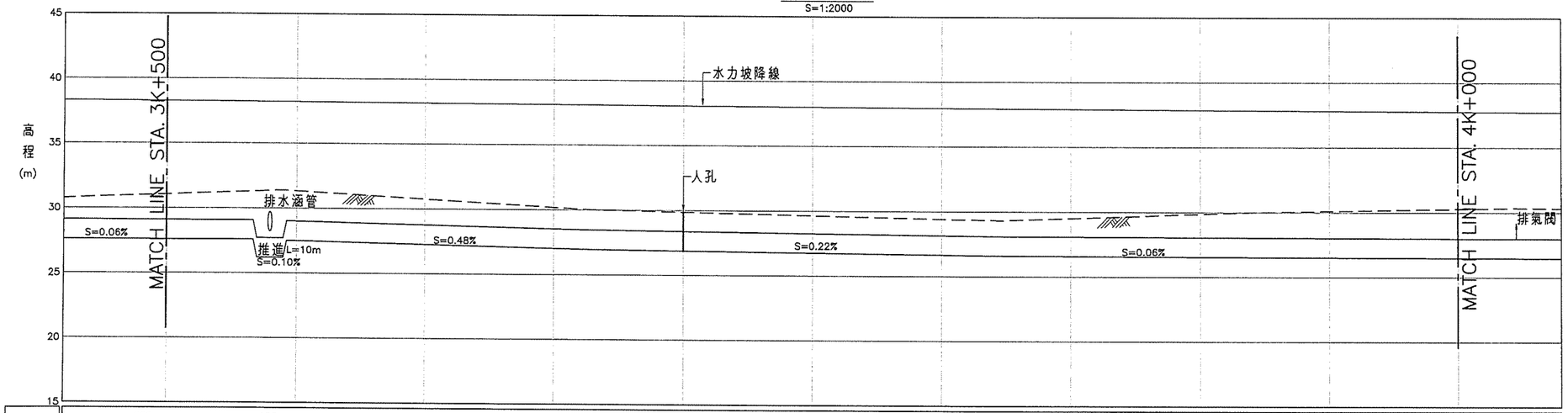
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



長度	869	100	1188	1602
地面高程	31.32	31.40	30.03	29.32
管底高程	27.58 / 26.21	26.20 / 27.53	26.96	26.60
水力坡降線高程	38.24	38.22	38.11	37.94

縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

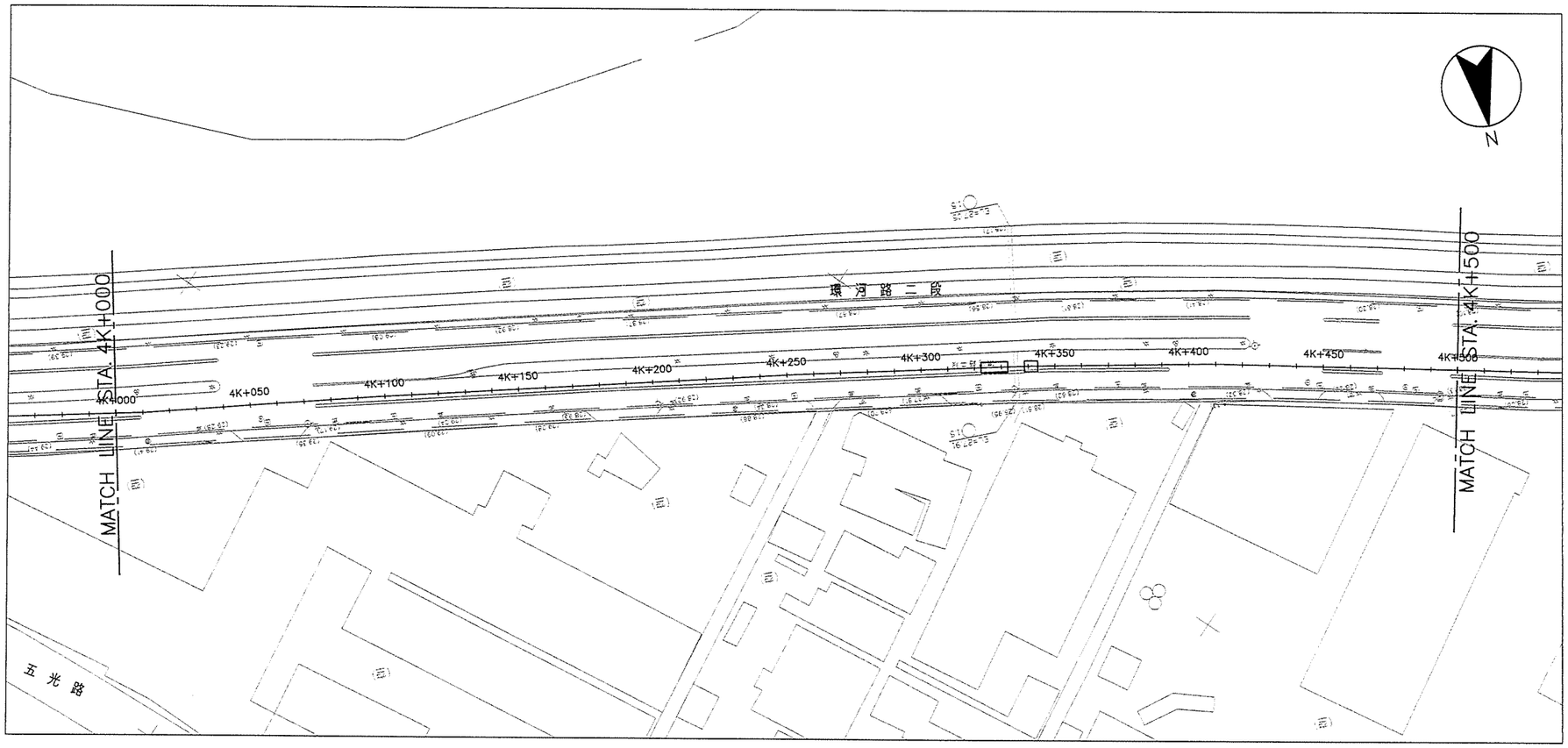
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖（八）	PS-008	PS-008		

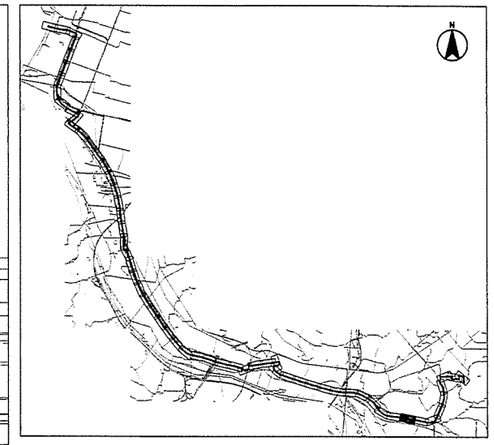
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 11:23:42 星期二
檔案路徑名:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-008
繪圖者:郭 淑 嘉 承辦工程師:劉 耀 偉 修改次數:1
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面圖 , 封面 , 電腦繪形圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

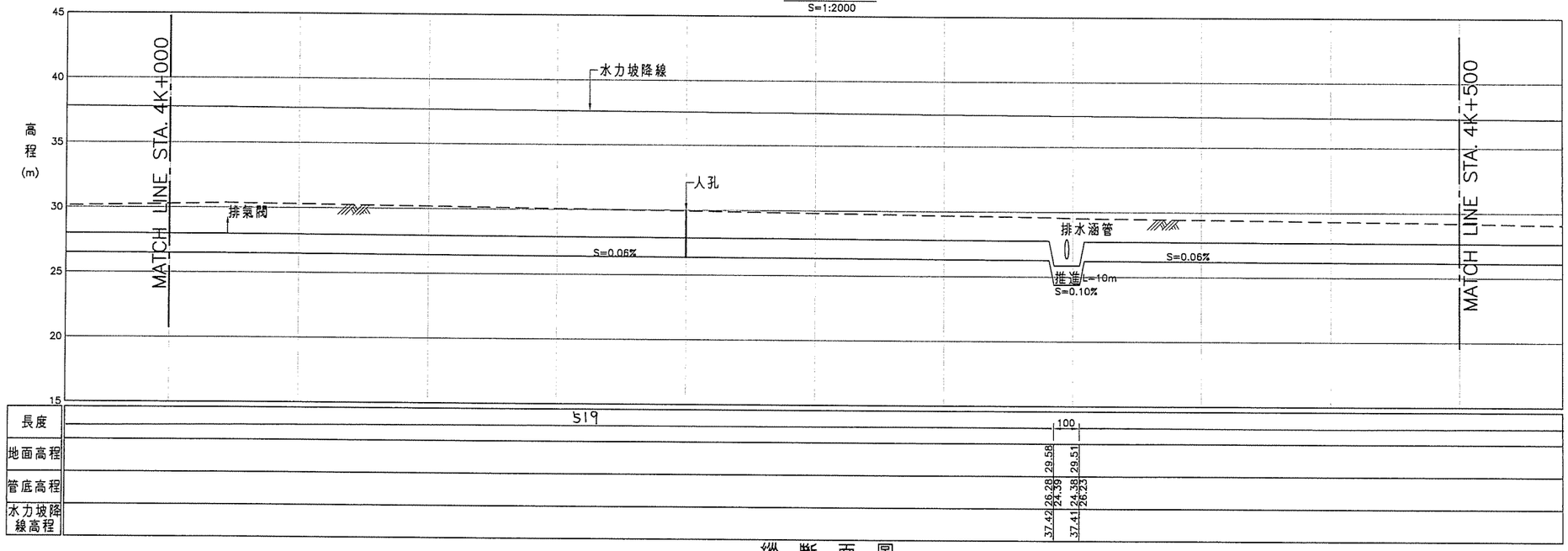
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



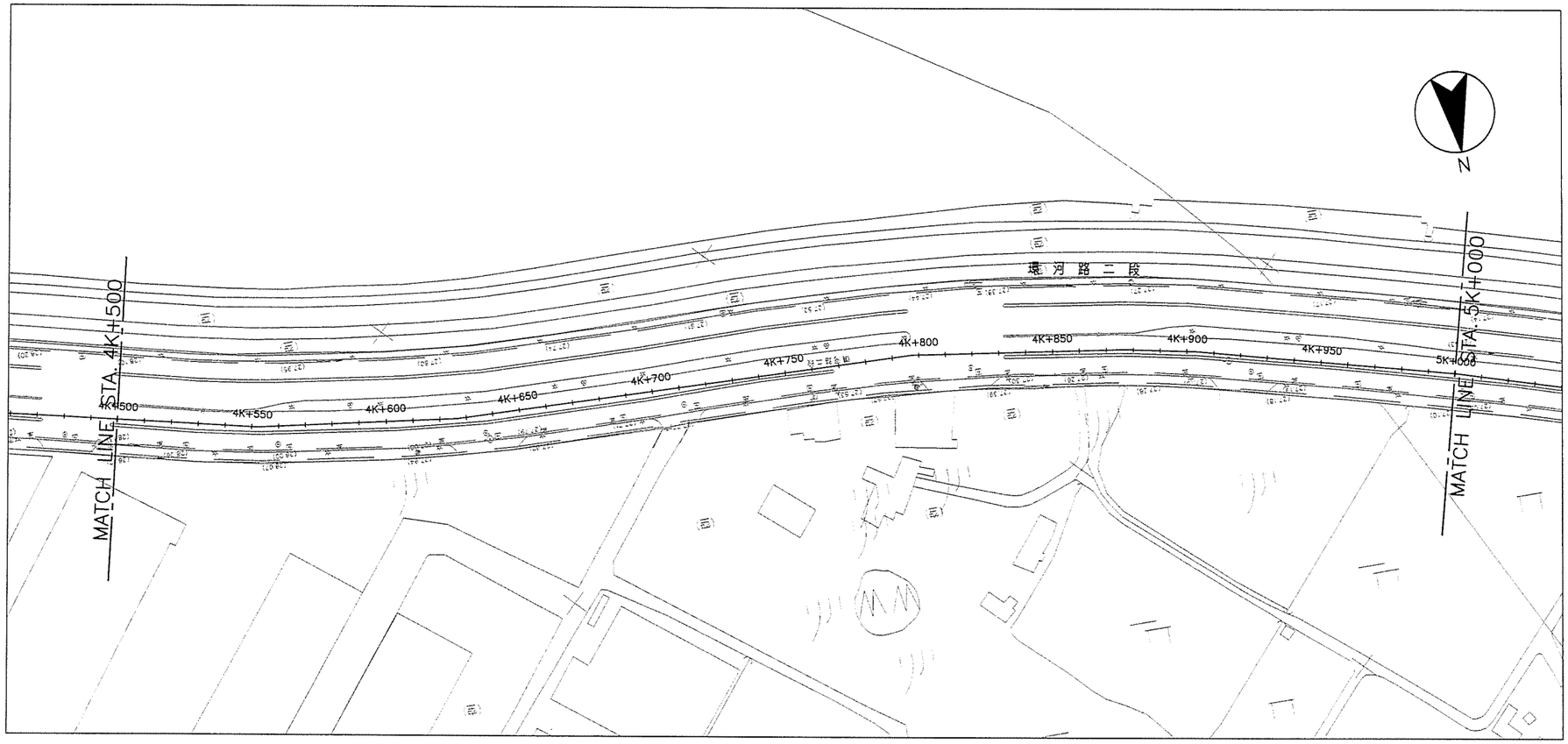
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖（九）	PS-009	PS-009		

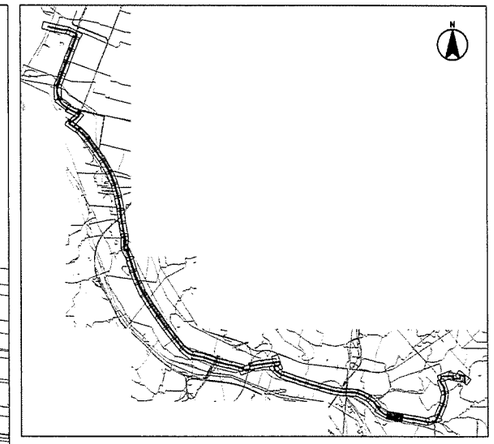
繪圖日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 11:25:51 星期二
圖檔檔名:X:\MA0839\15014\PL\C\PS\PS-009
繪圖者:彭 淑 蕙 負責工程師:黃 建 祥 修改次數:1
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 符號 , 輔助線形圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

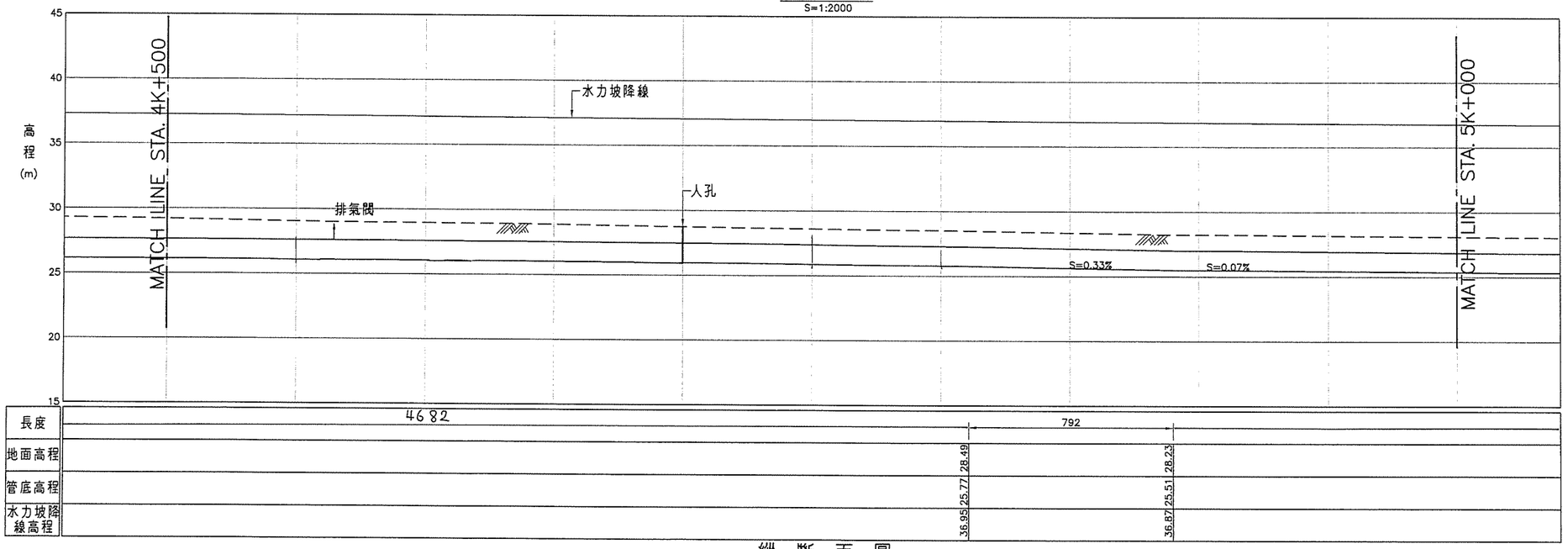
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



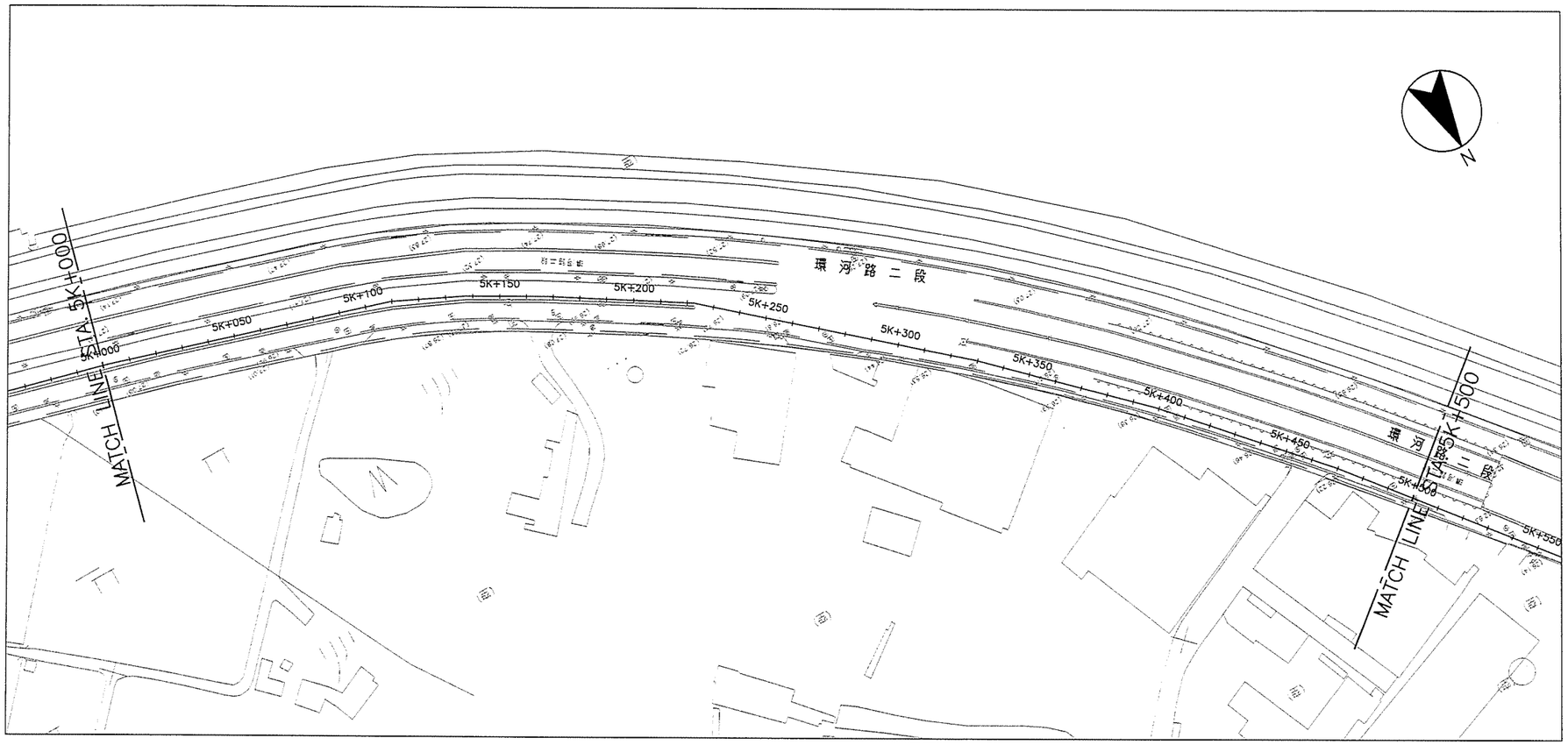
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖（十）	PS-010	PS-010		

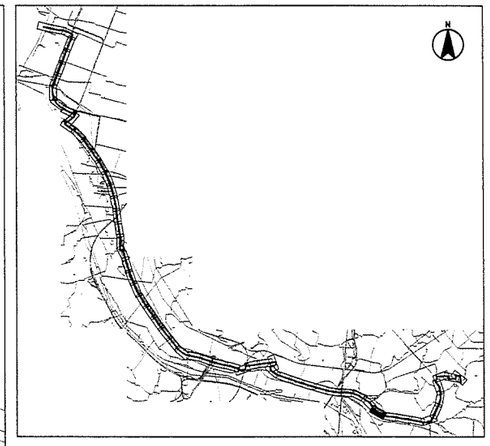
繪圖日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/09/13 11:27:43 星期二 繪圖檔名:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-010 繪圖者:許 富 嘉 承辦工程師:賀 耀 華 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面圖 , 排水 , 埋設線形圖 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

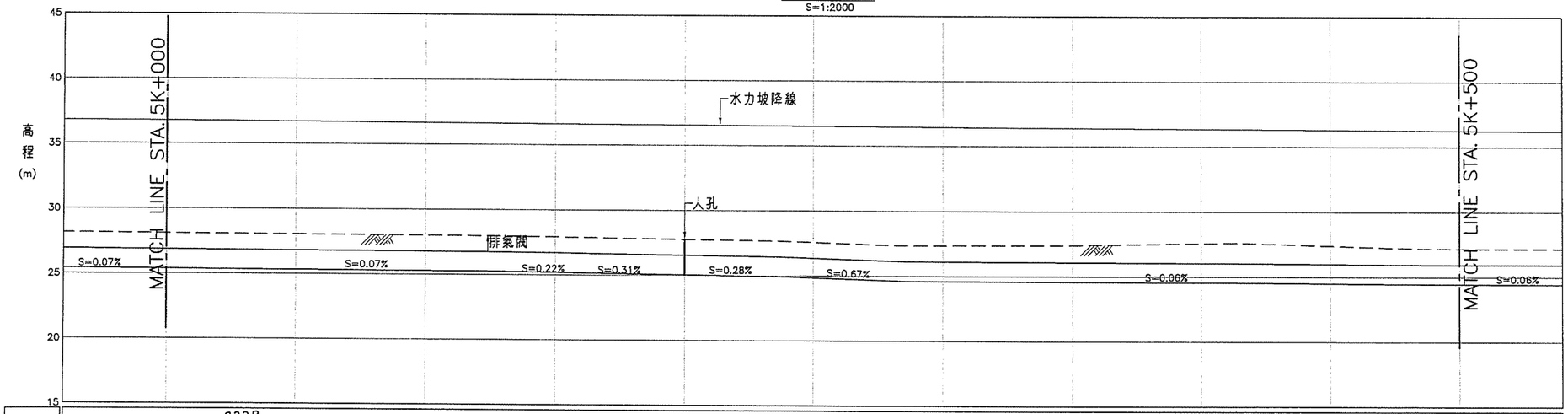
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



長度	2339	274	320	537	478
地面高程	27.98	27.92	27.82	27.67	27.35
管底高程	25.26	25.20	25.10	24.95	24.63
水力坡降線高程	36.64	36.61	36.58	36.52	36.47

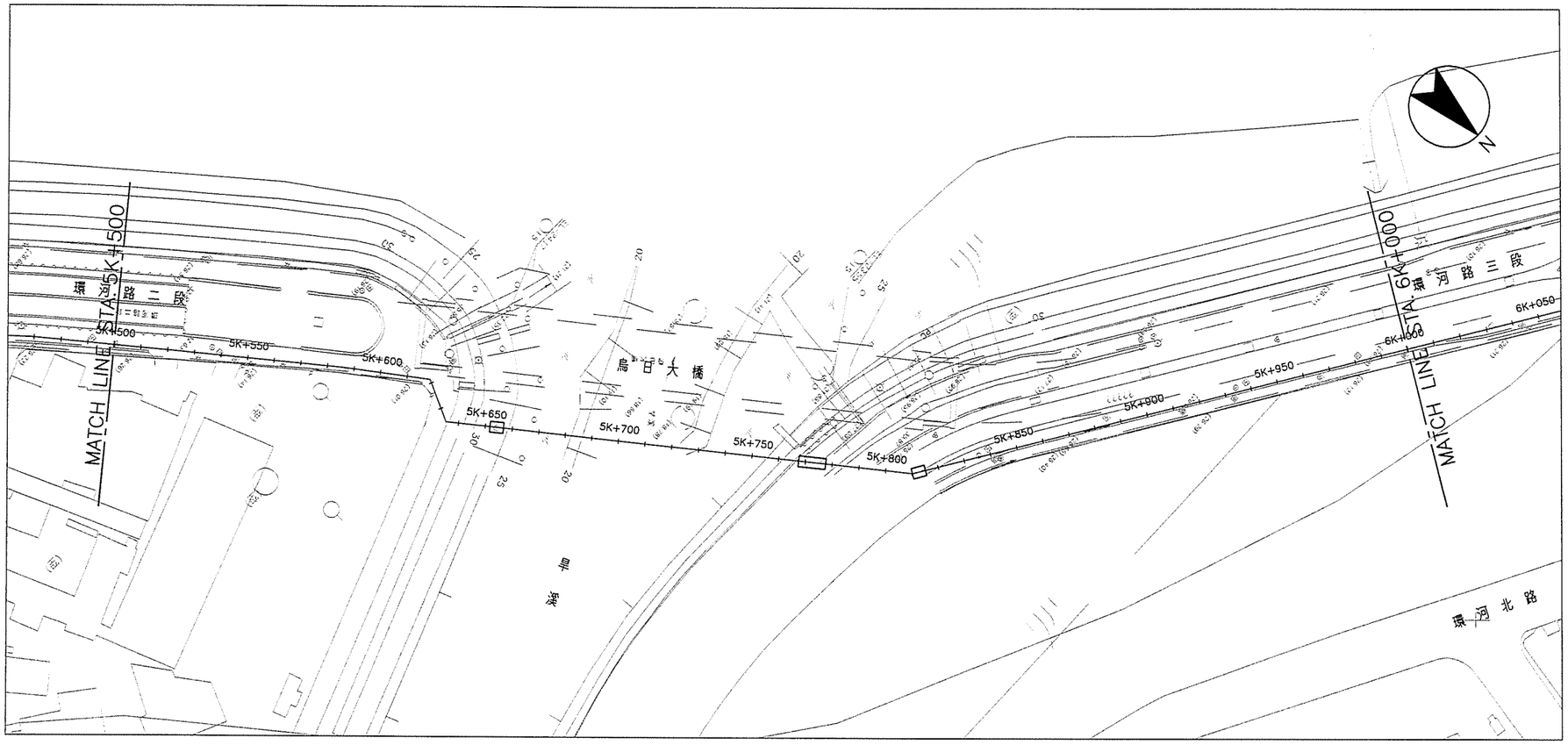
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖(十一)	PS-011	PS-011		

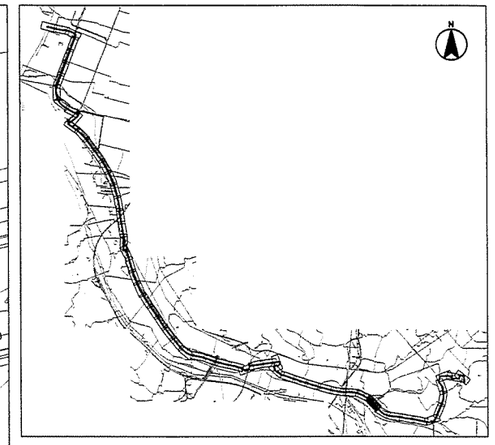
繪圖日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 11:29:19 星期二
圖檔檔名:X:\MA40839\15014\PL\C\PS\PS-011
繪圖者:彭 淑 惠 系統工程師:賀 耀 華 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOXSS00 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 註名 , 縮影格影圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

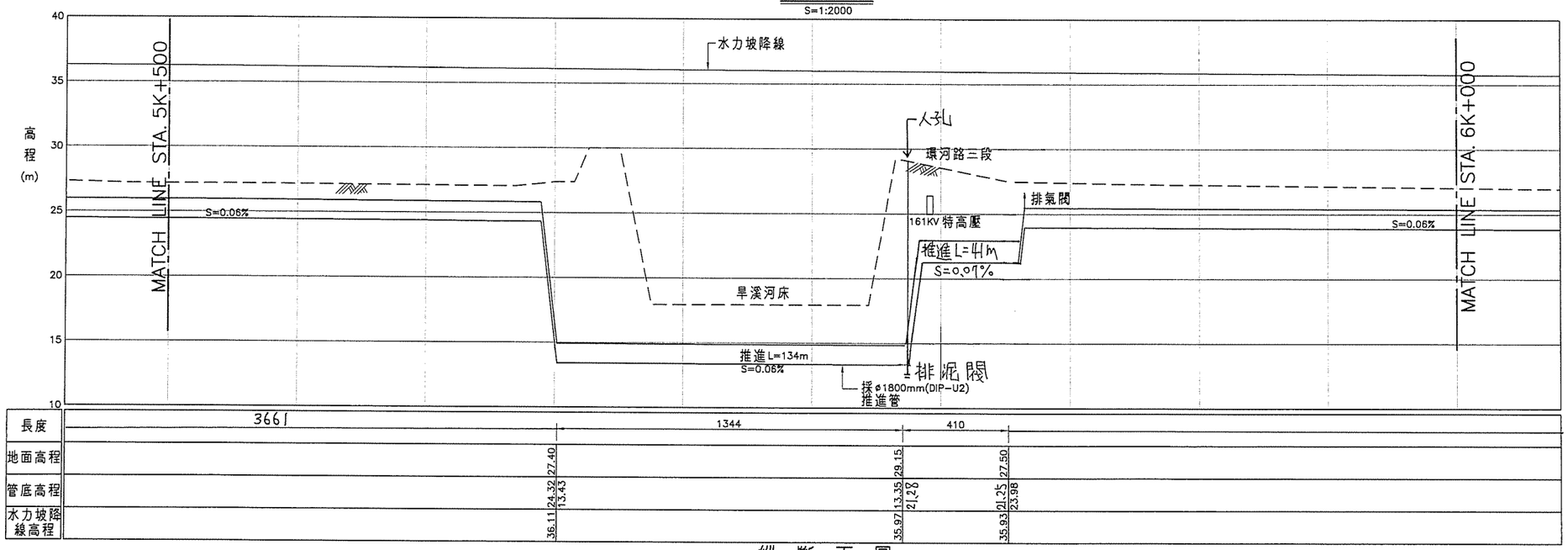
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



縱 斷 面 圖

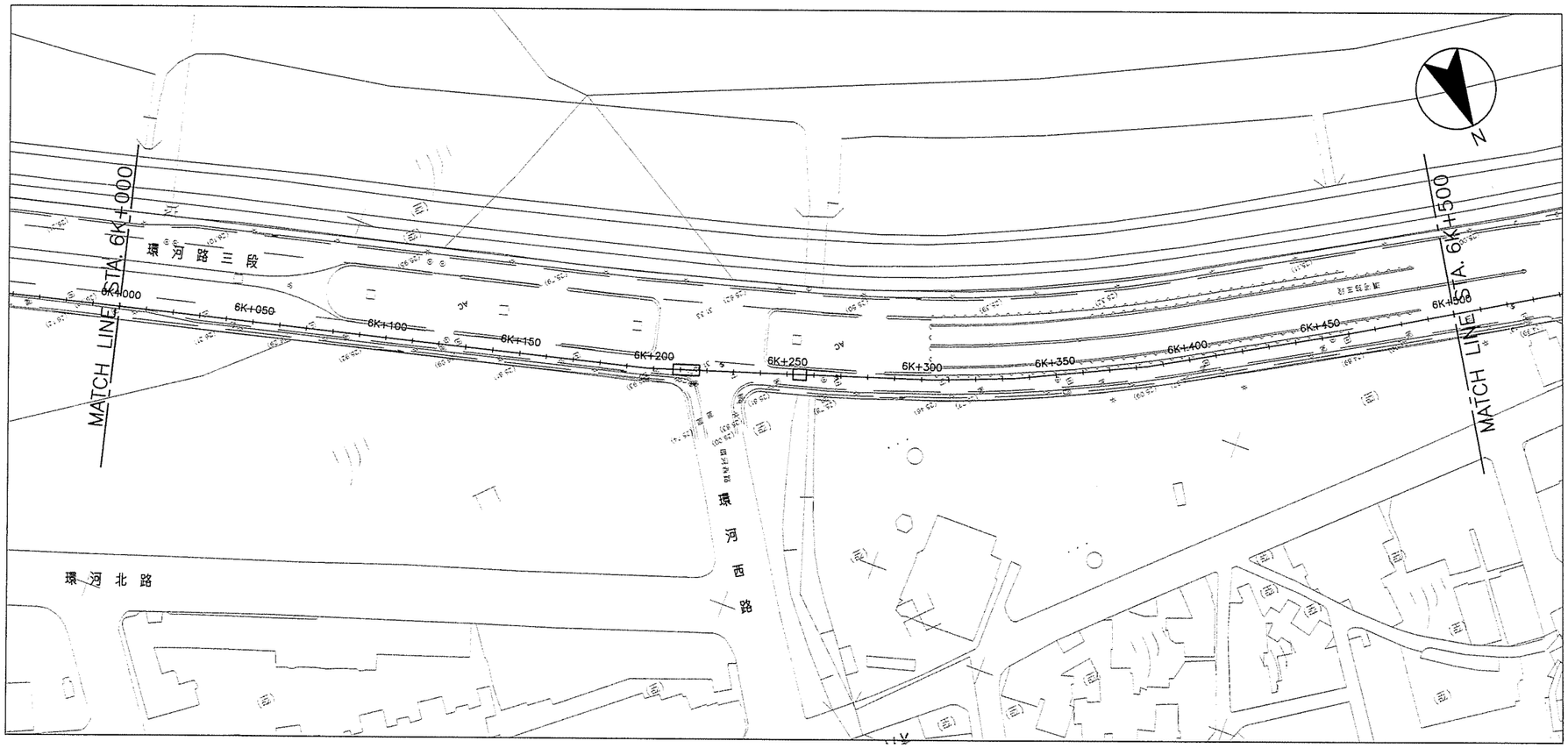
H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖(十二)	PS-012	PS-012		

繪圖日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/09/13 11:31:08 星期二 檔案路徑:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-012 繪圖者:許 淑 嘉 承辦工程師:簡 維 華 修改次數:0 參考檔案:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線斷面圖 , 其他 , 其他圖形檔 ,

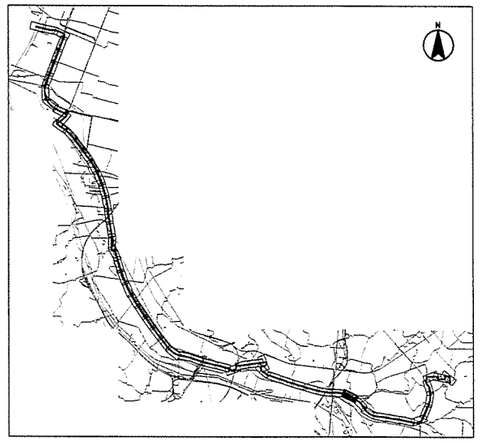
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

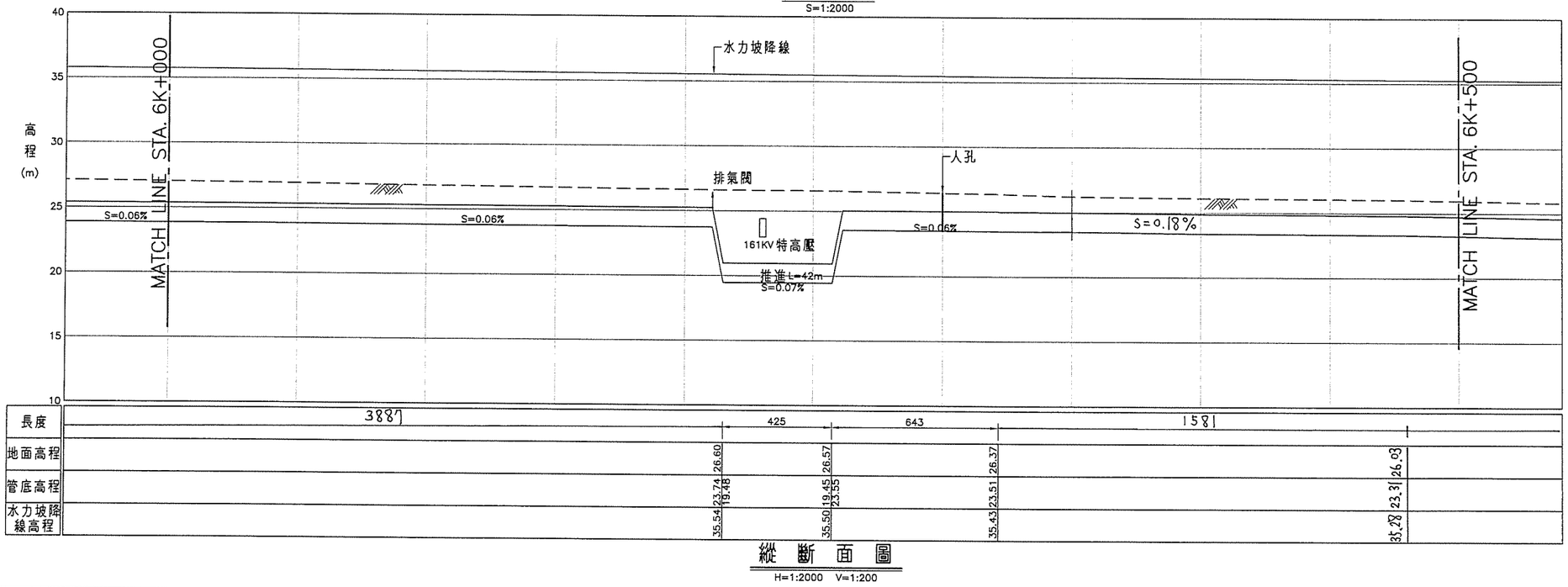
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



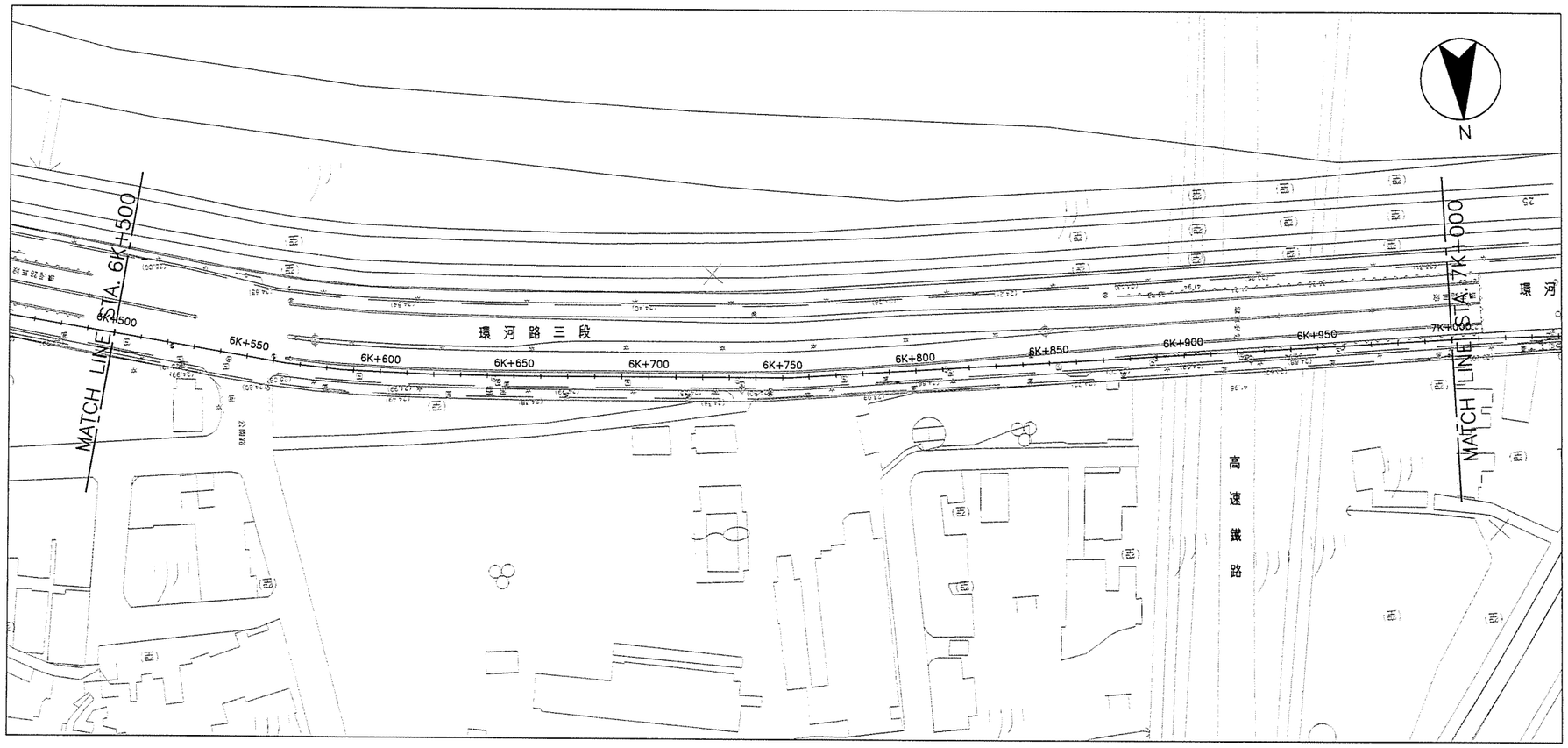
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖(十三)	PS-013	PS-013		

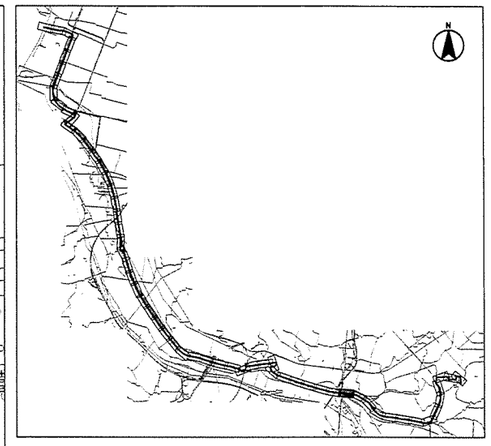
繪圖日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 11:32:43 星期二
圖檔路徑:X:\MA0839\15014\PL\C\PS\PS-013
繪圖員: 計 算 員 承辦工程師: 審 查 者 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線斷面圖 , 詳名 , 電信施形圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

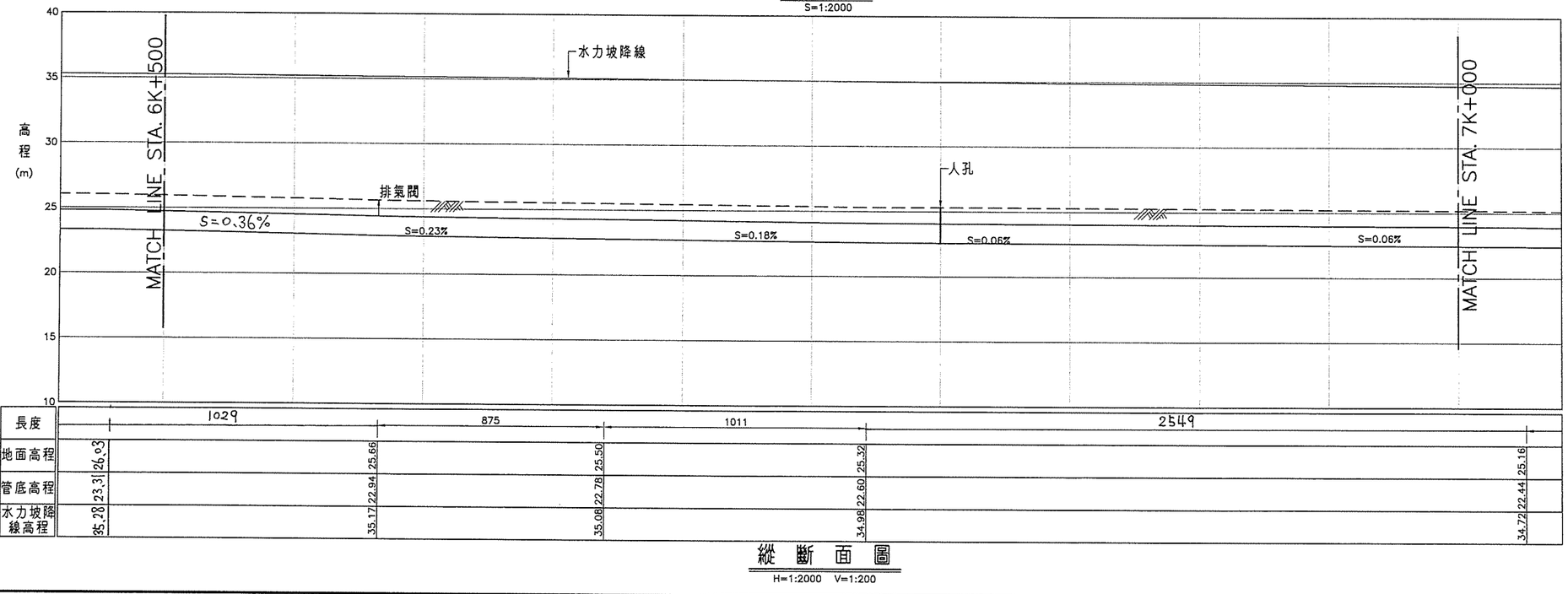
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

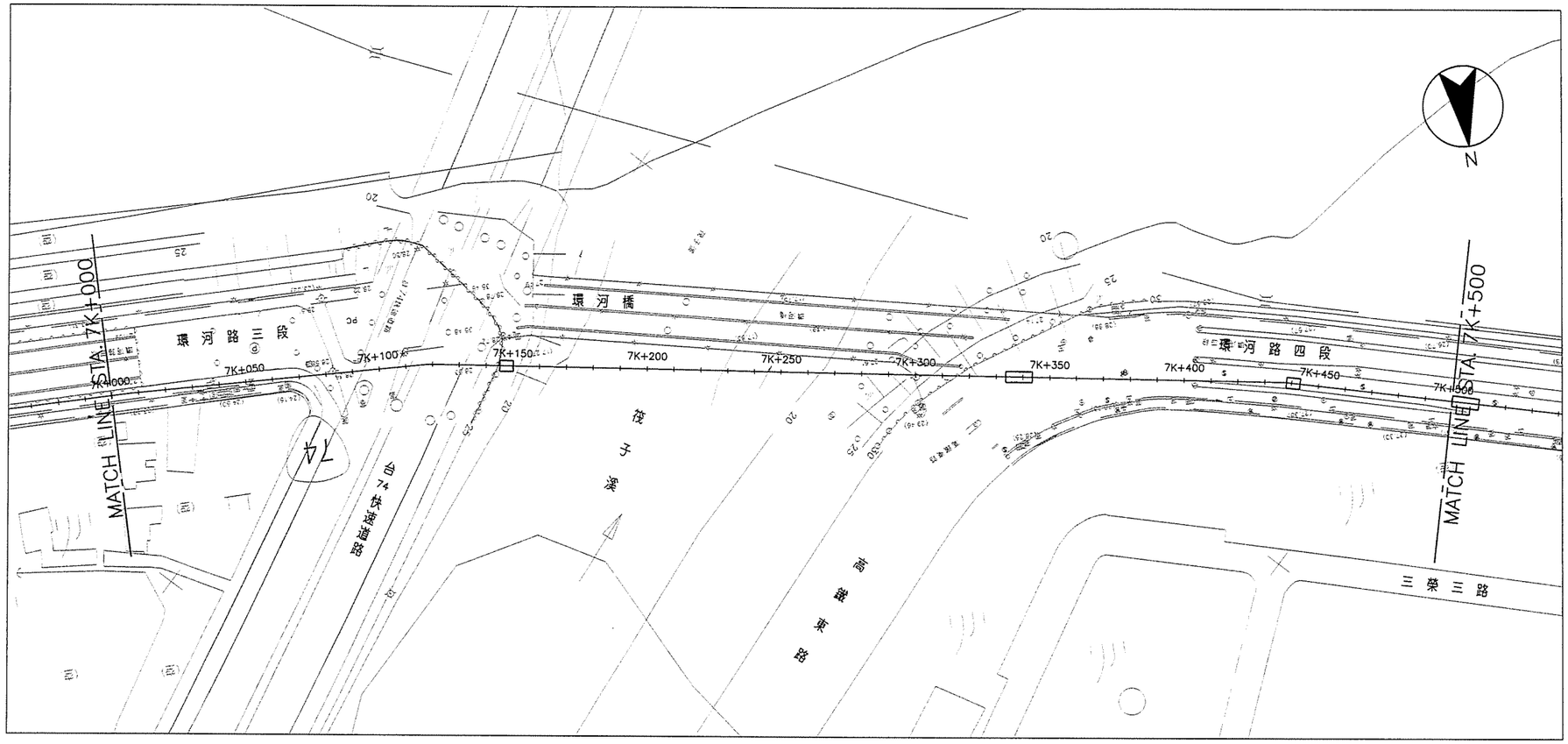
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖（十四）	PS-014	PS-014		

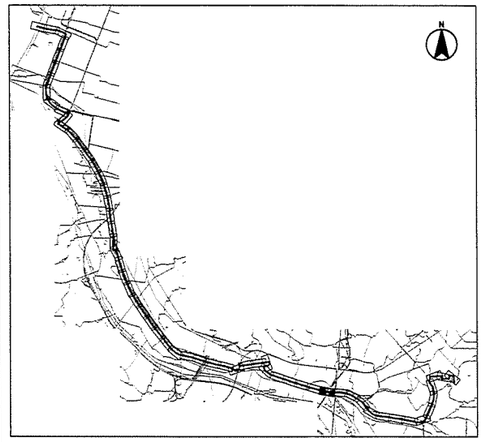
建檔日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 11:34:34 星期二
檔案檔名:X:\MA0839\15014\PL\C\PS\PS-014
繪圖者:許 誠 嘉 最新工程師:許 誠 嘉 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL，PS輸水管線-KEYPLAN，PS輸水管線BOXS500，PS輸水管線平面圖，PS輸水管線縱面圖，封面，項目地形圖，

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

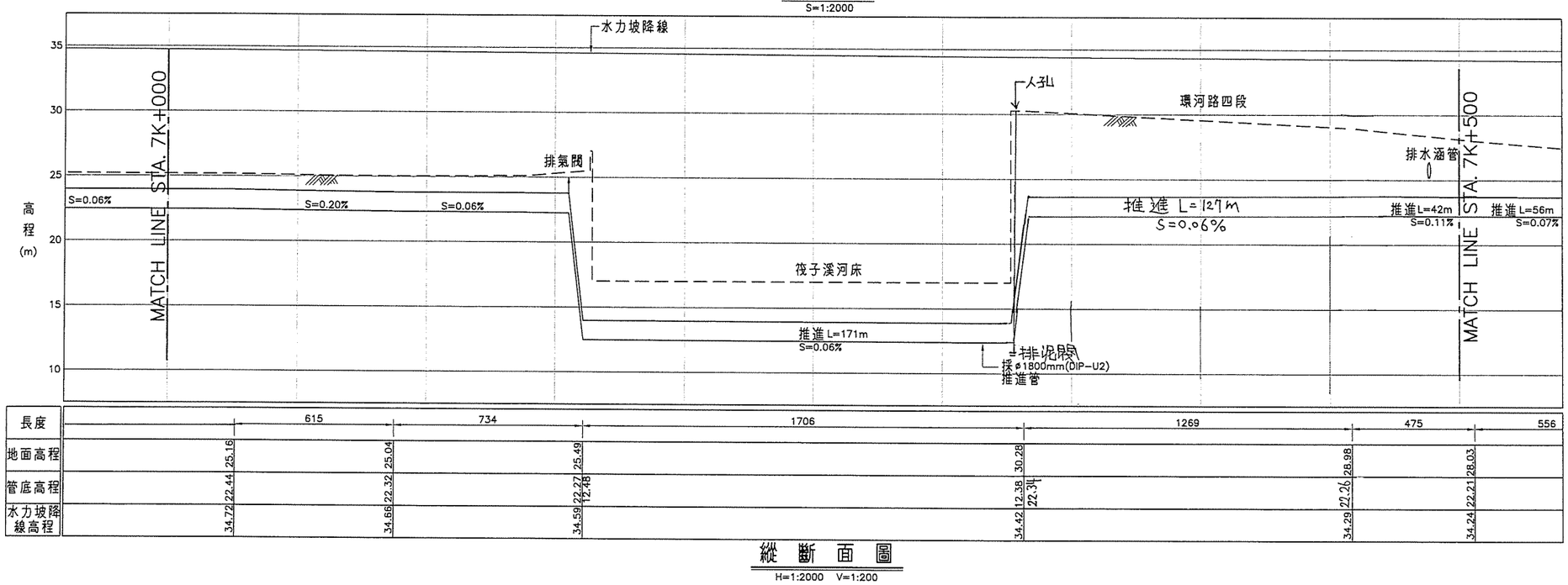
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



長度	615	734	1706	1269	475	556	
地面高程	25.16	25.04	25.49	30.28	28.98	28.03	
管底高程	22.44	22.32	22.27 / 12.48	12.38 / 22.34	22.26	22.21	
水力坡降線高程	34.72	34.66	34.59	34.42	34.29	34.24	

縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

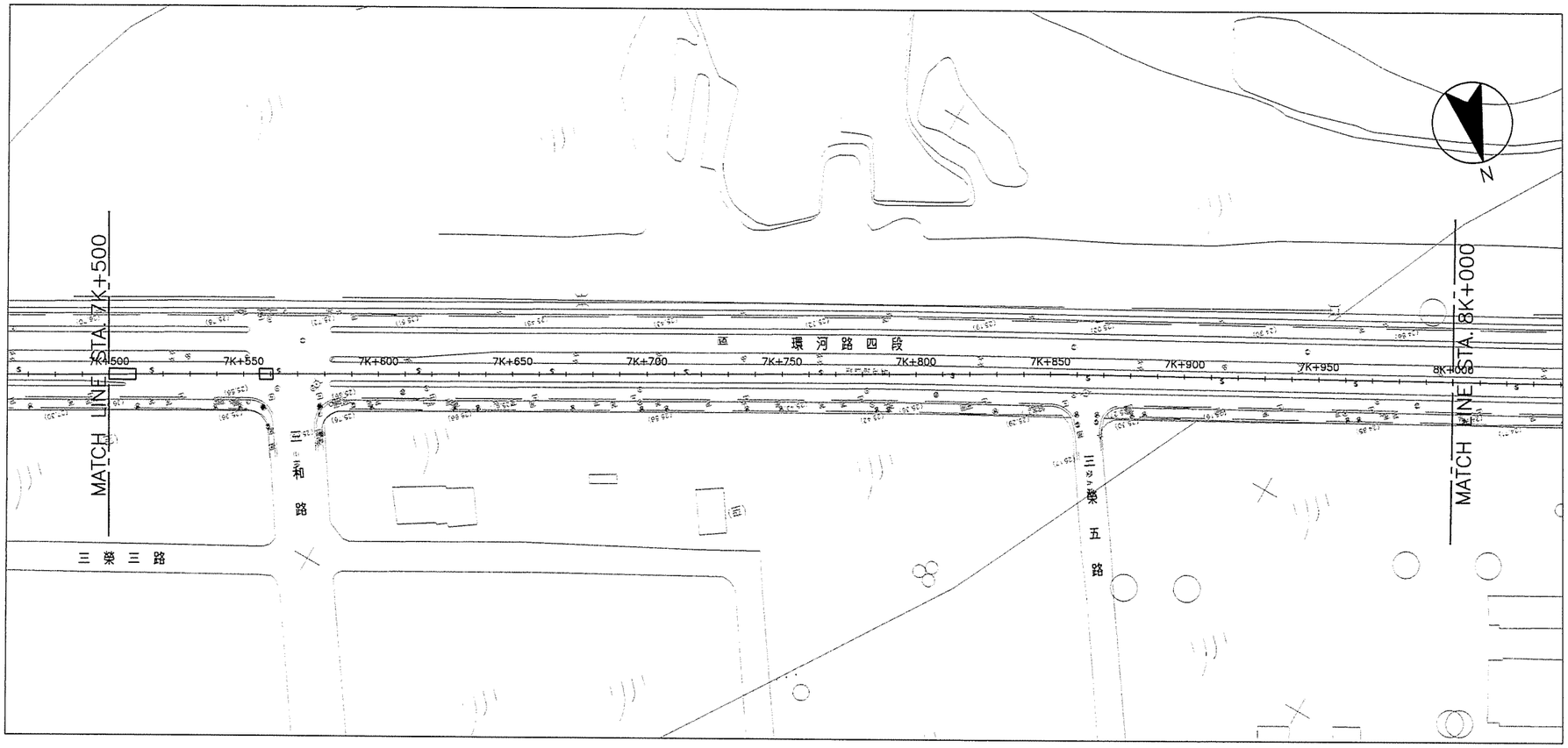
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖(十五)	PS-015	PS-015		

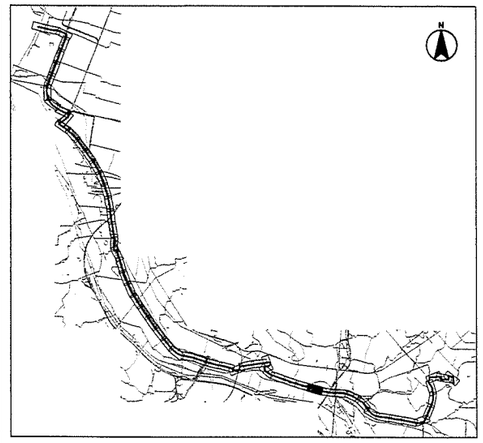
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 11:37:36 星期二
繪製檔名:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-015
繪圖員:許 淑 嘉 各新工程師:曾 建 華 修正次數:0
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 其他 , 增修施形圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

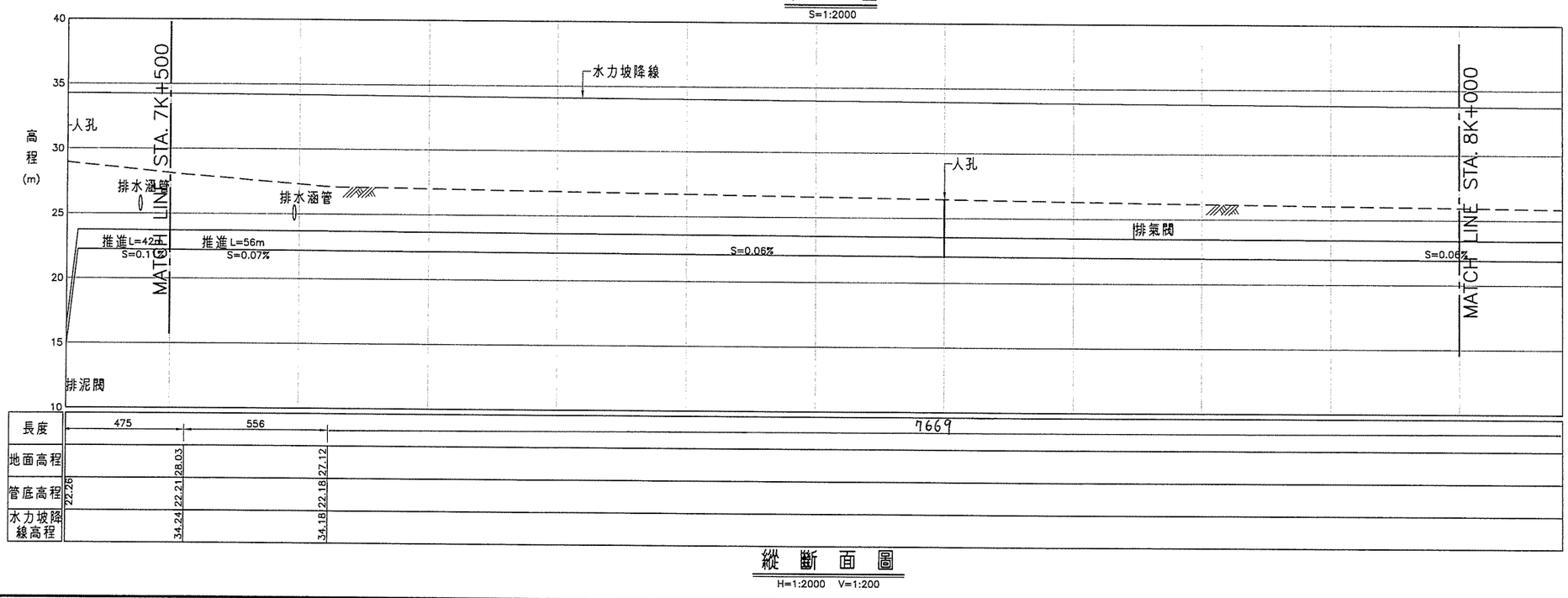
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



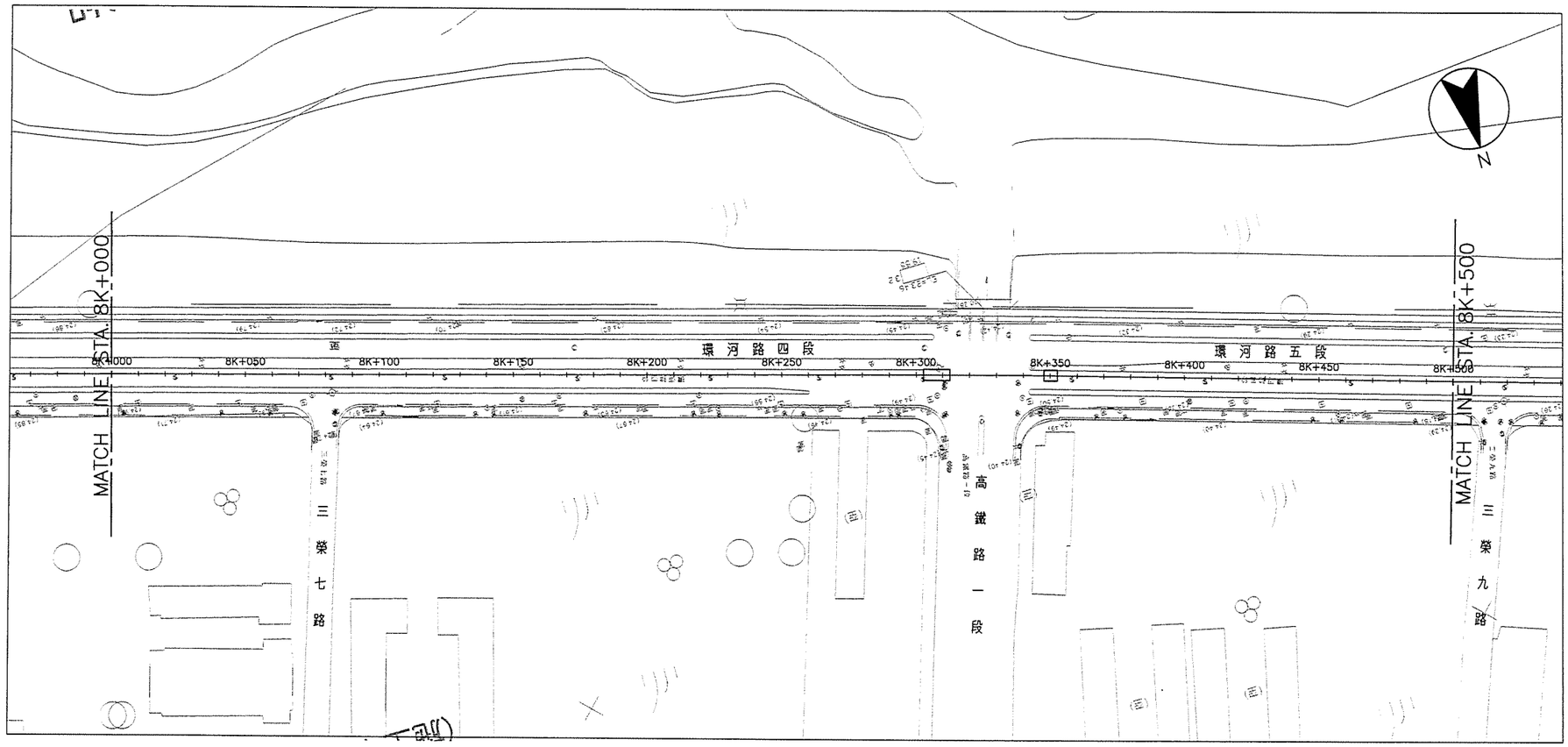
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖(十六)	PS-016	PS-016		

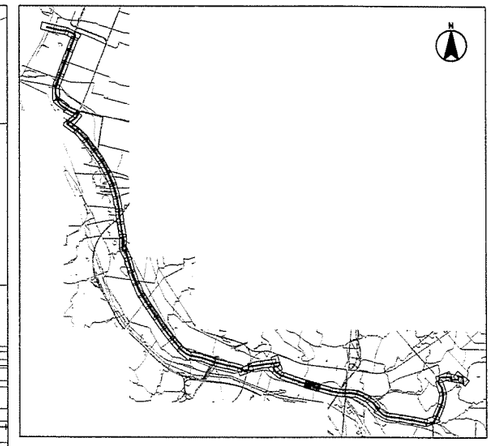
繪圖日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
存檔日期:2016/09/13 11:39:21 星期二
繪圖檔名:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-016
繪圖員:郭 淑 惠 承辦工程師:黃 耀 德 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面圖 , 註名 , 輔助線形圖 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平面圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

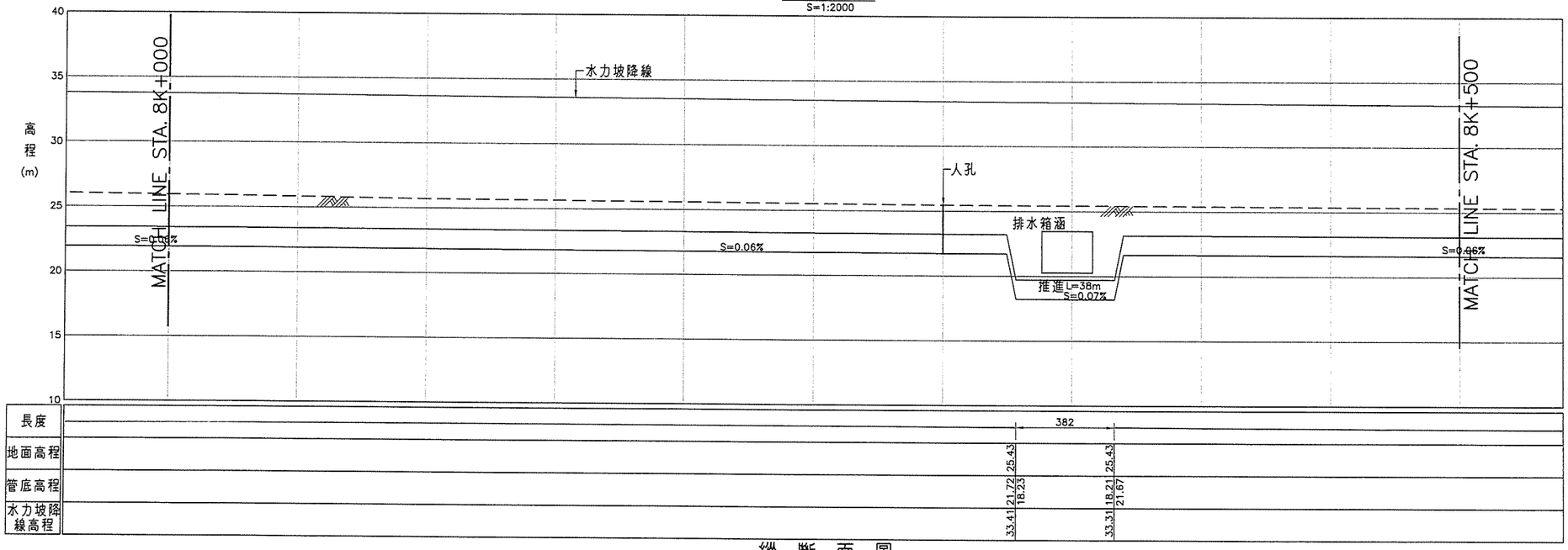
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



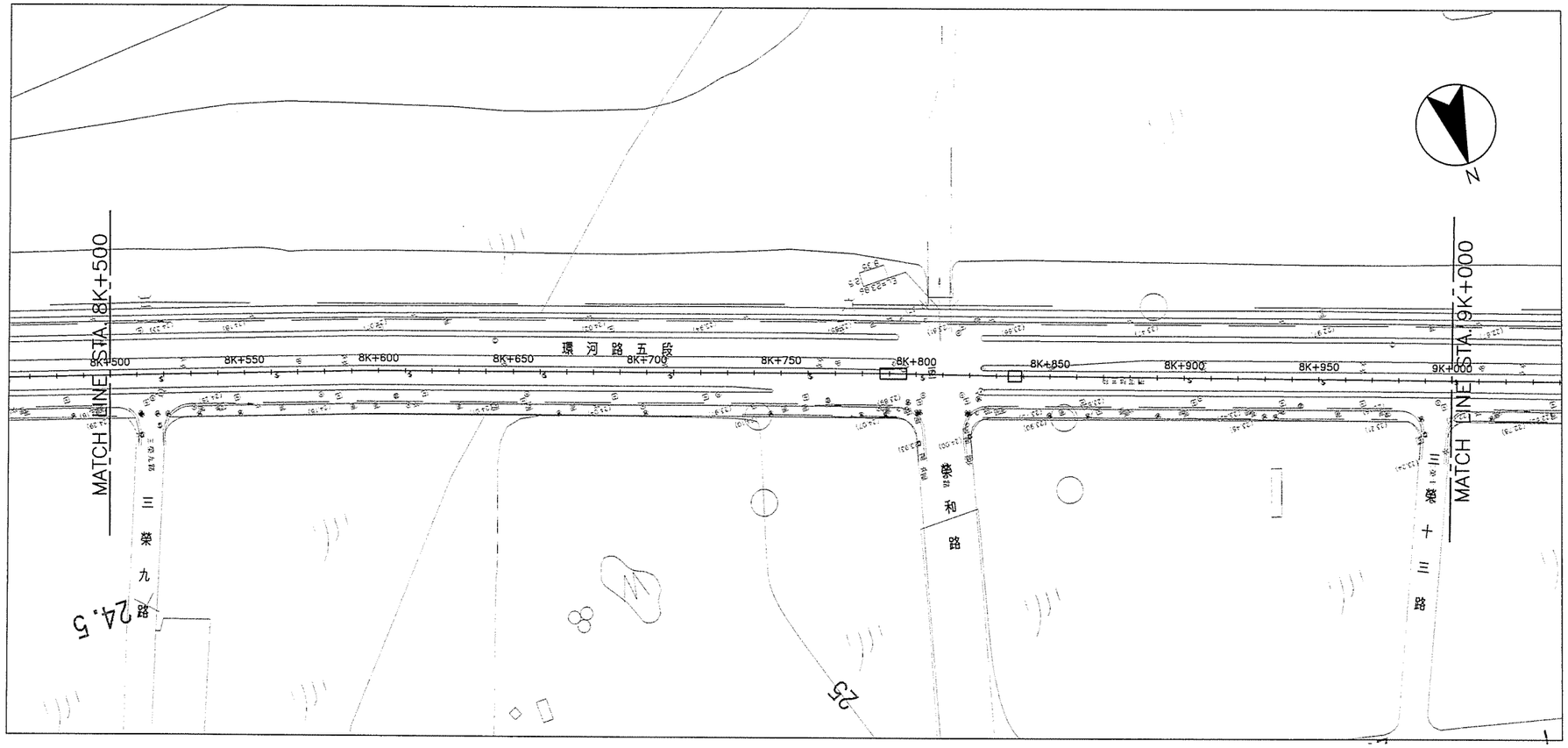
縱斷面圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖（十七）	PS-017	PS-017		

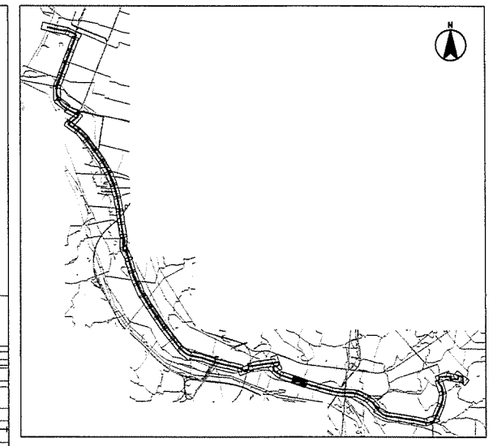
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 11:40:54 星期二
圖檔檔名:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-017
繪圖員: 設 計 者 承辦工程師: 審 查 者 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOXSS00 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線斷面圖 , 路名 , 項目地形圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

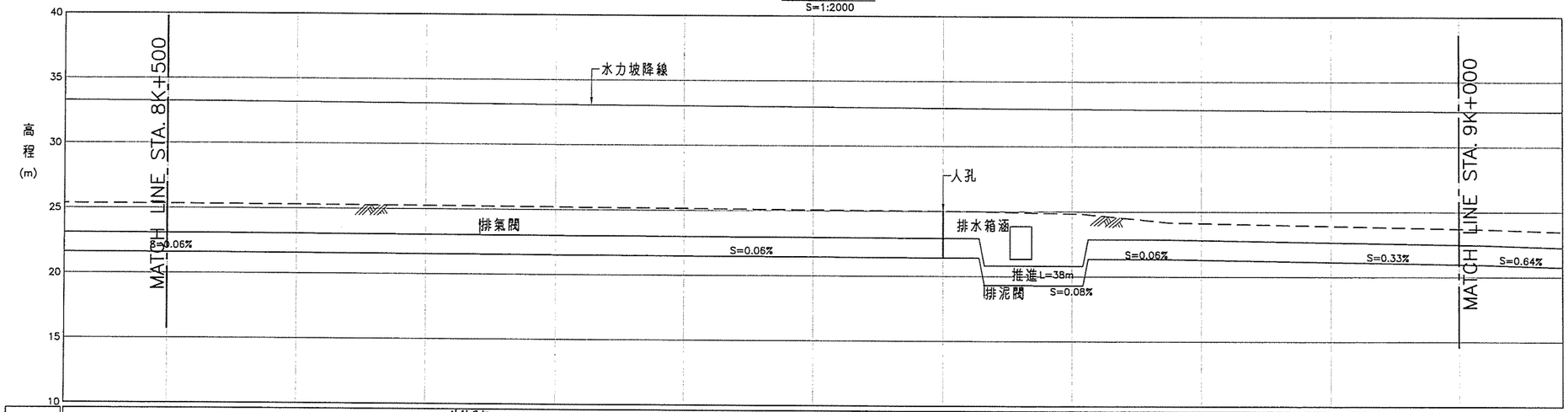
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



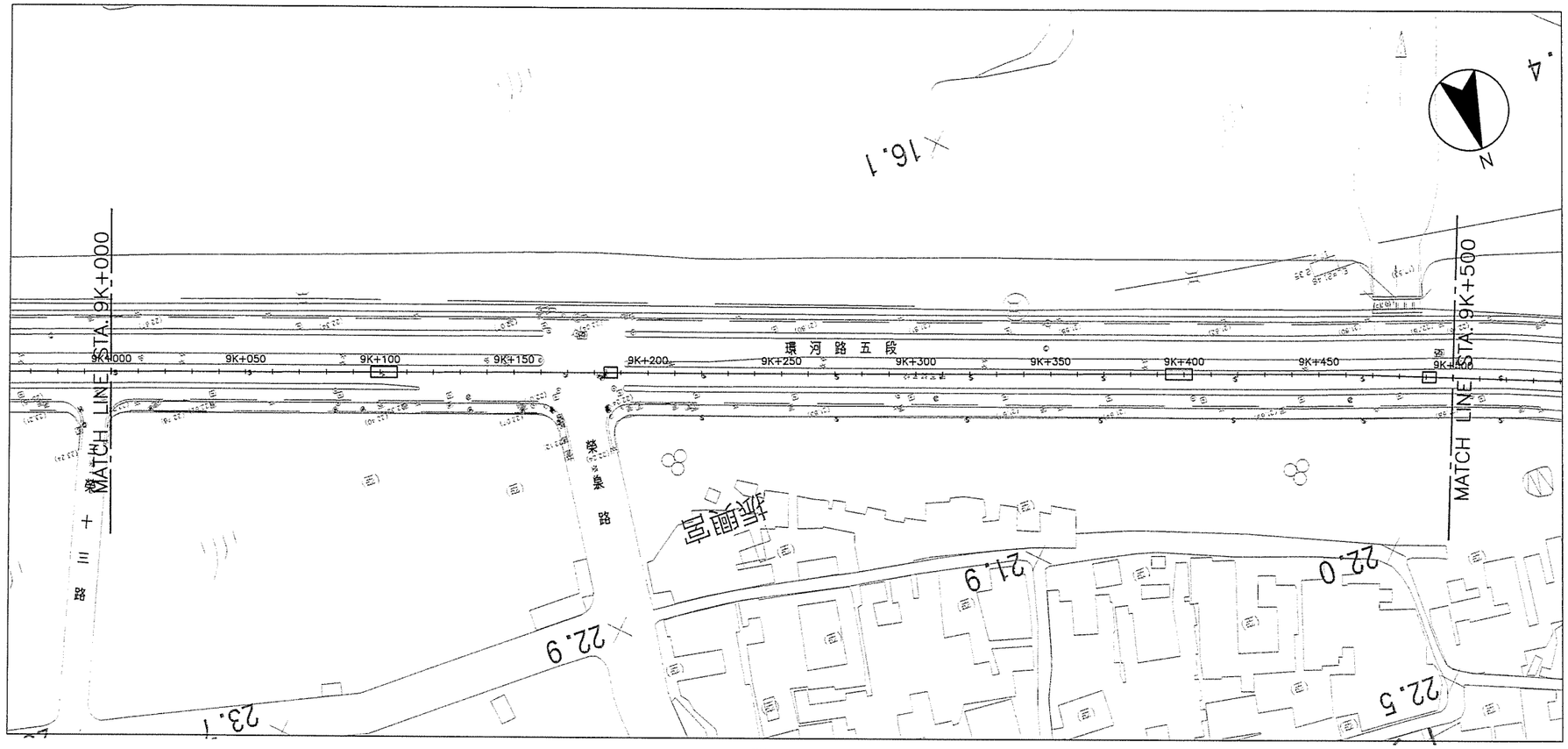
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖（十八）	PS-018	PS-018		

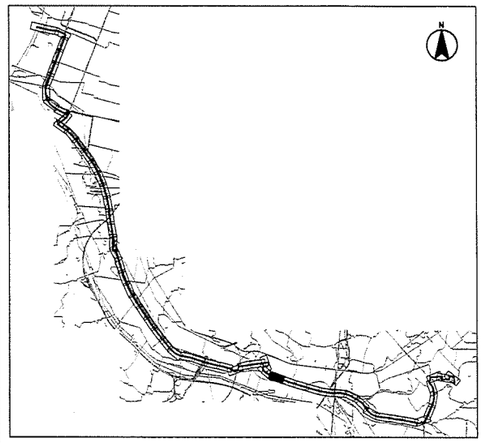
繪圖日期:2015/12/15 17:25:59 晨翊二 存檔日期:2016/09/13 11:42:44 晨翊二 圖檔路徑:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-018 繪圖者:彭 琬 晨 本部工程師:黃 建 智 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 註名 , 道路線形 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

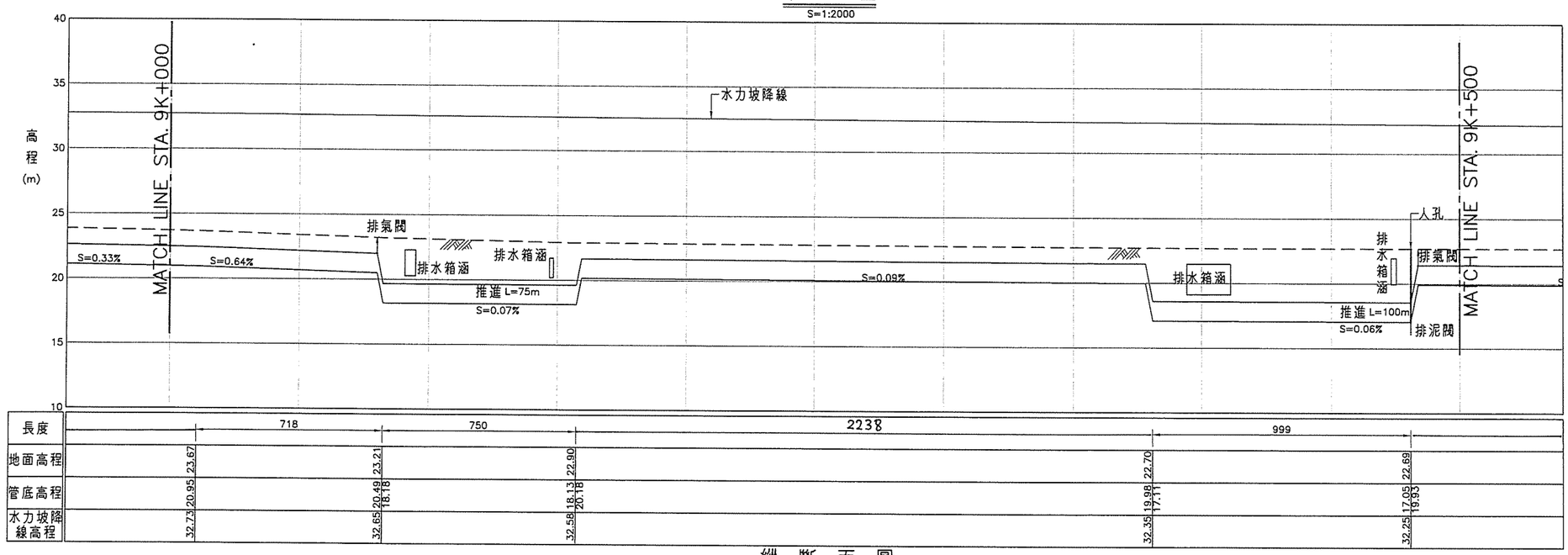
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



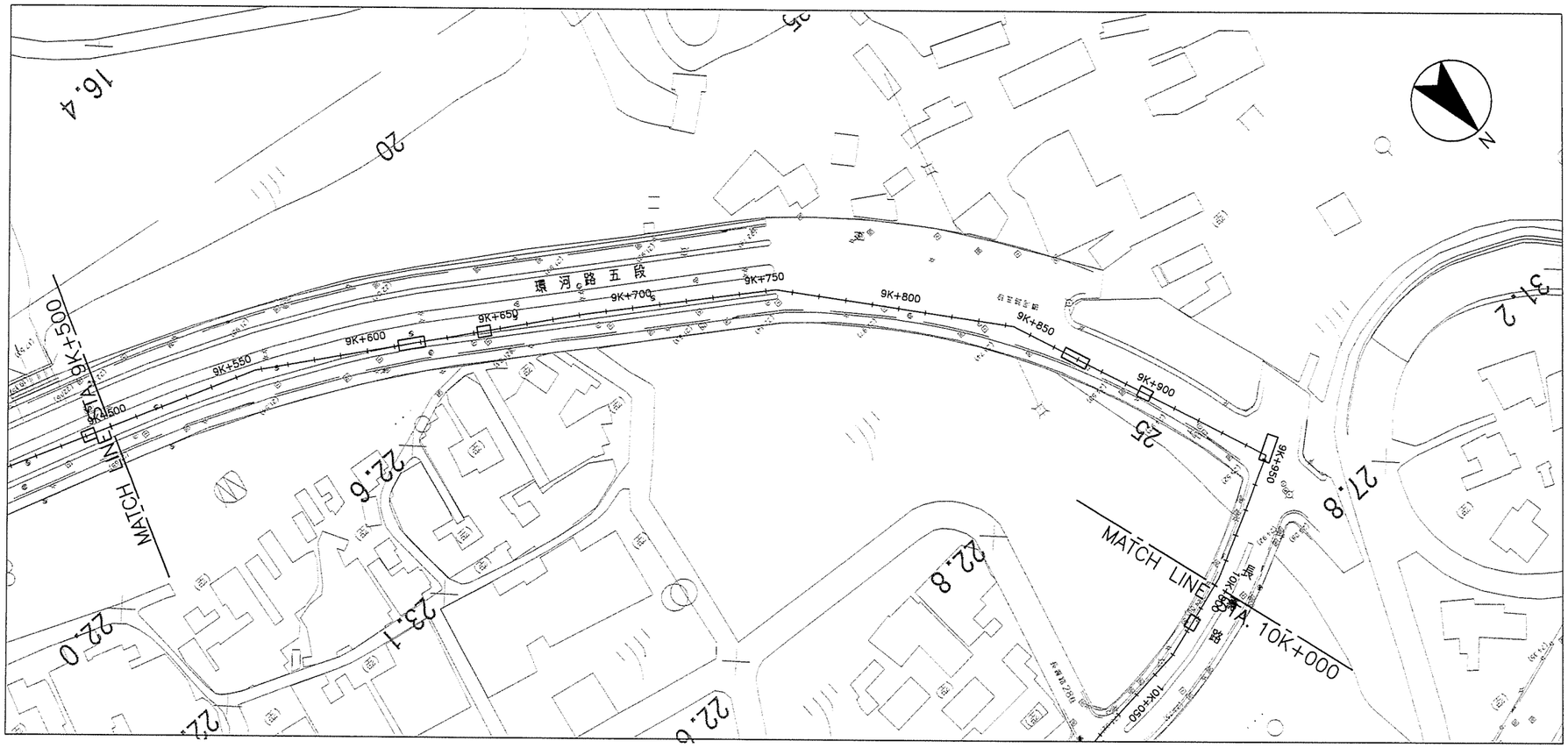
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖 名 DRAWING TITLE.	檔 名 File Name	圖 號 DRG. NO.	張 數 SHEET NO.	版 次 VER
			輸水管線套繪平面圖（十九）	PS-019	PS-019		

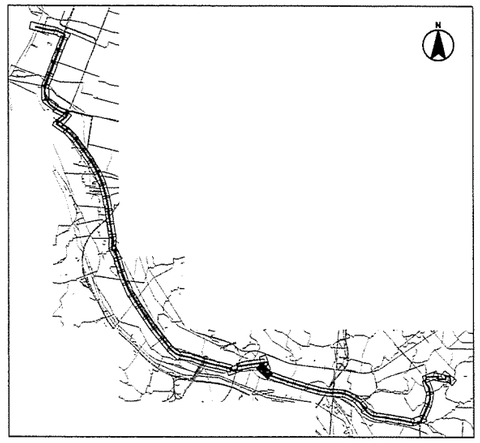
繪圖日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期: 2016/09/13 11:44:14 星期二
圖檔路徑: X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-019
繪圖員: 許 淑 惠 承辦工程師: 許 淑 惠 存放次數: 1
參考圖檔: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線斷面圖 , 註名 , 道路地形圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

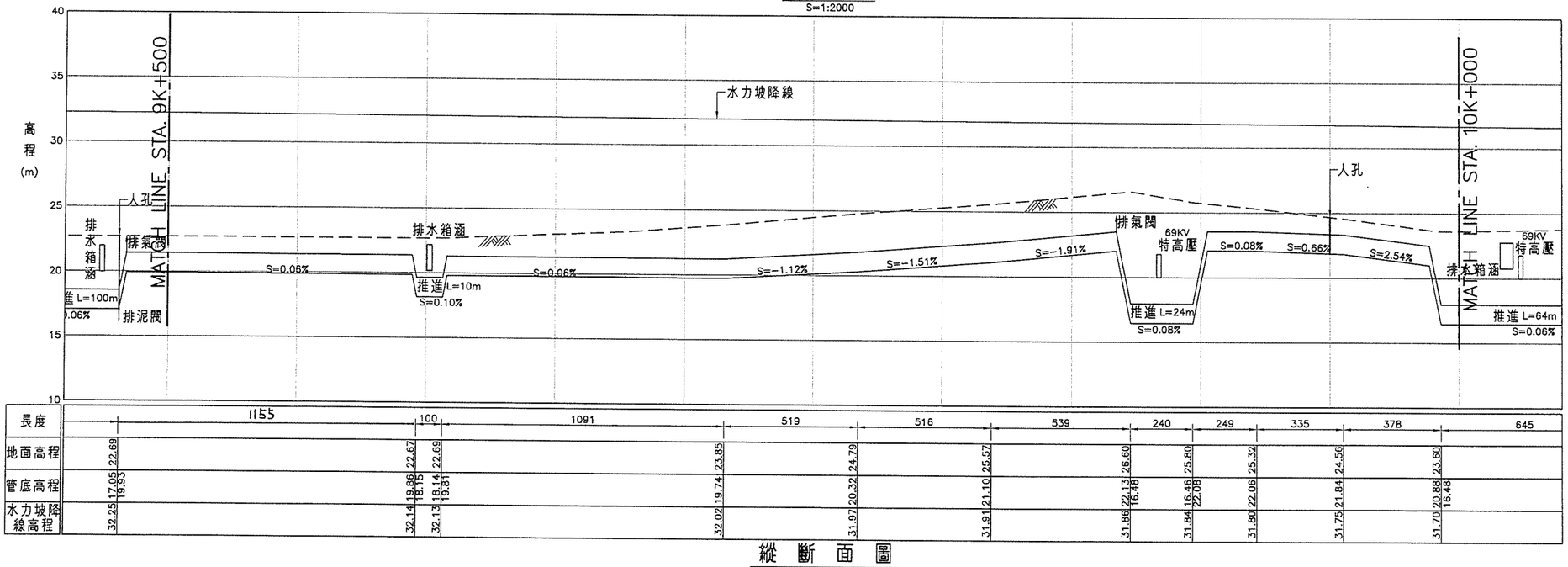
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

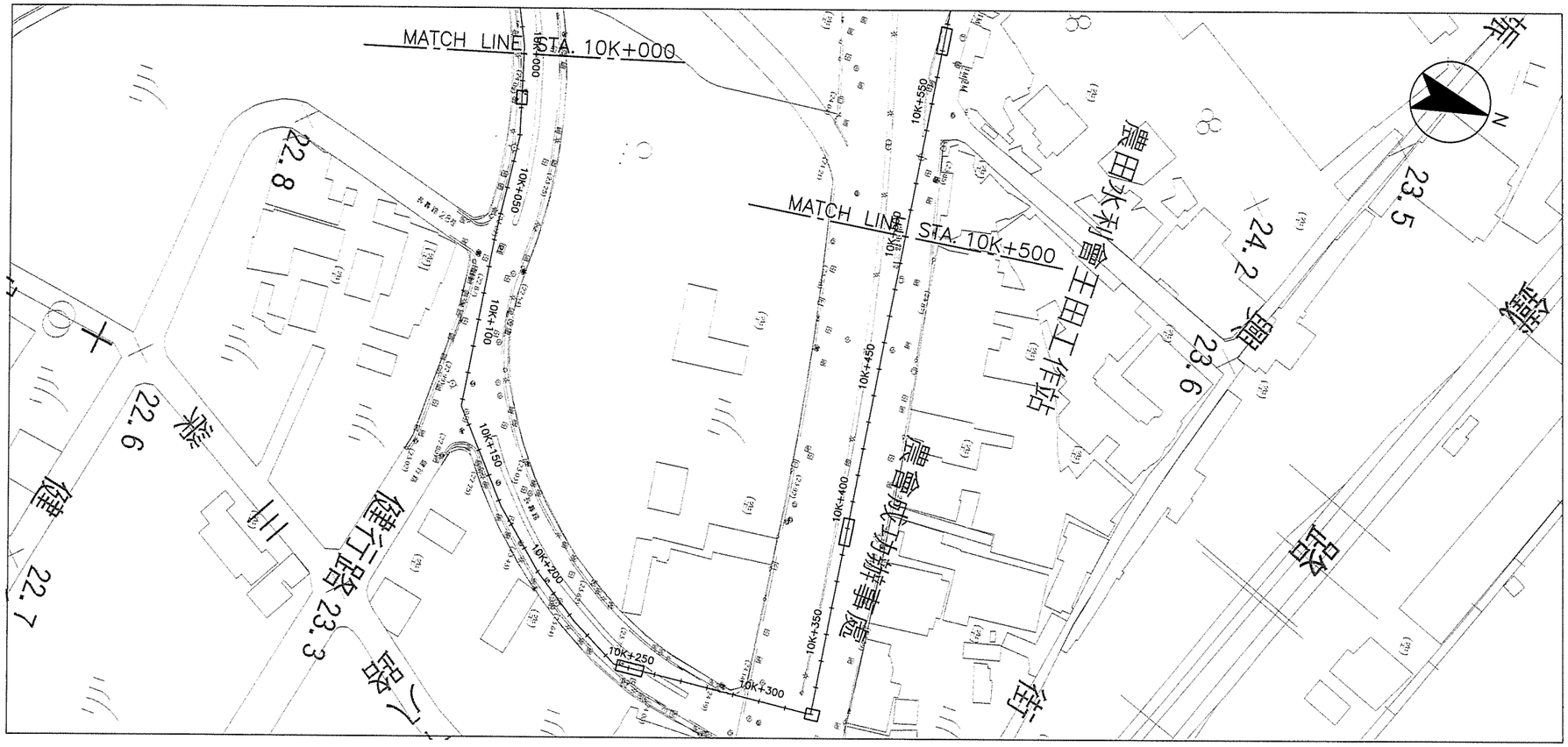
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖(二十)	PS-020	PS-020		

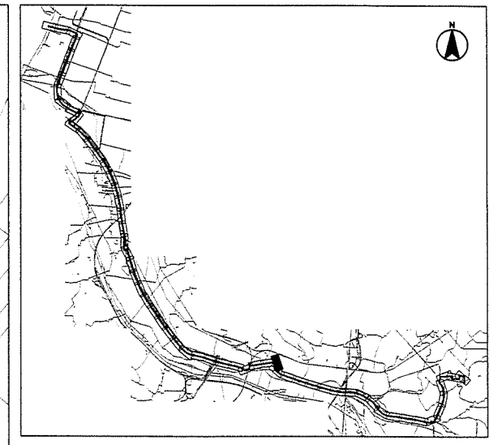
繪圖日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 11:48:25 星期二
檔案路徑名:X:\MA0839\15014\PL\C\PS\PS-020
繪圖員:甘 淑 惠 承辦工程師:曾 智 智 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 註名 , 周邊地形圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

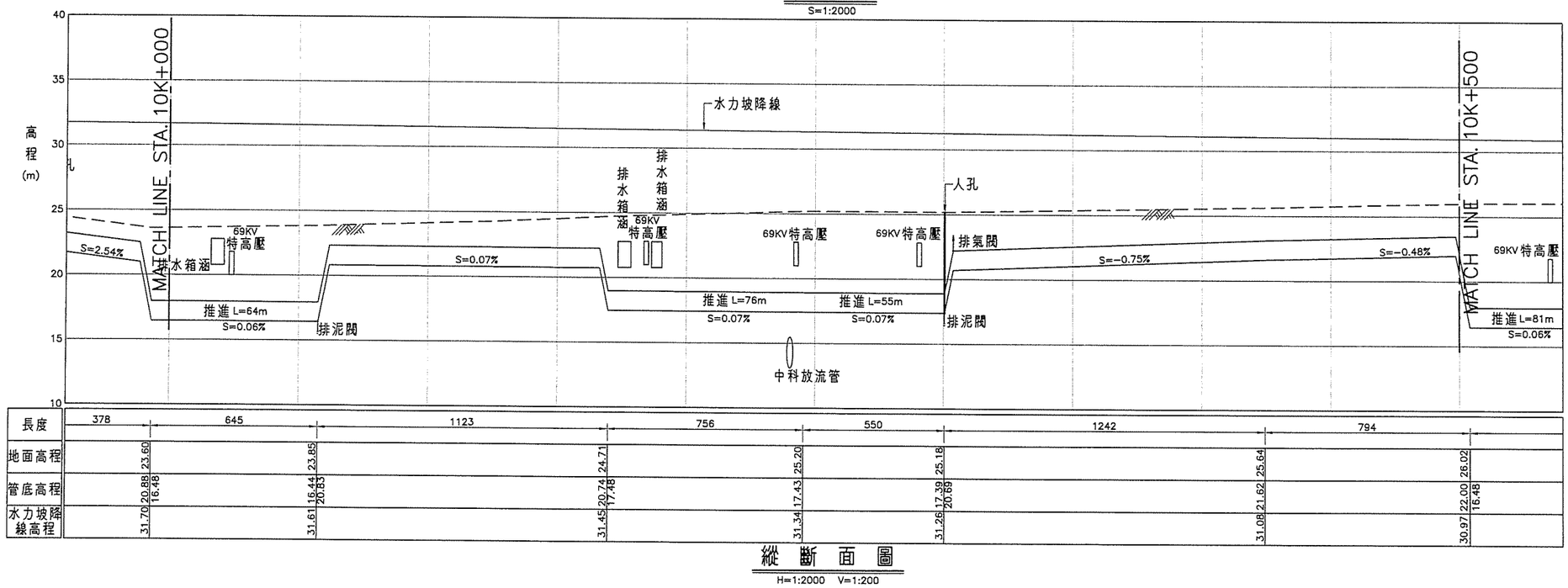
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



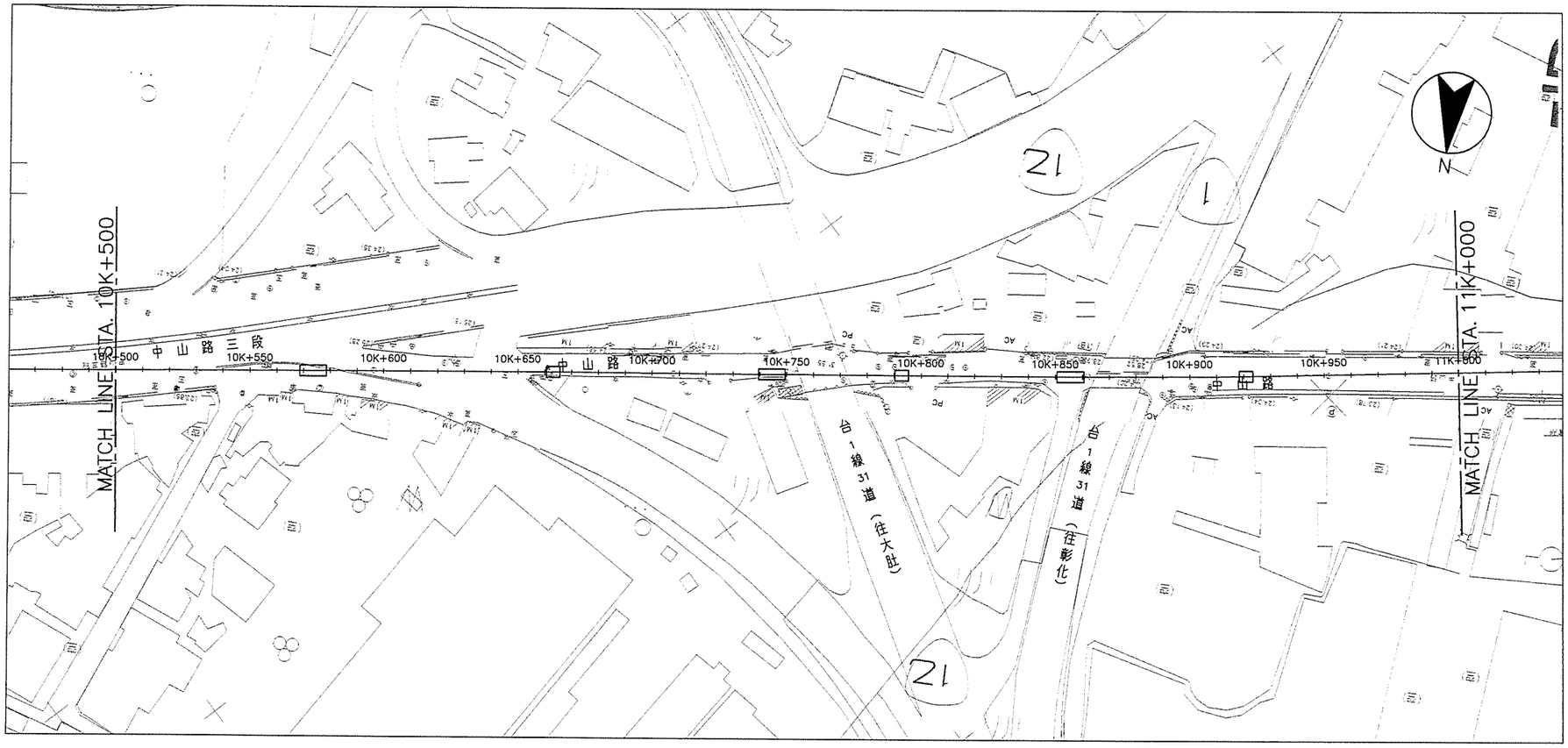
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖（二十一）	PS-021	PS-021		

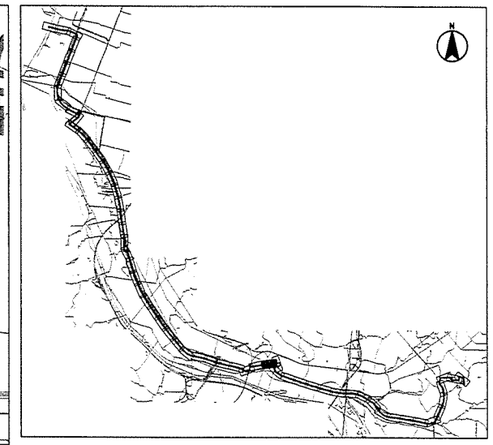
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 11:50:45 星期二
檔案路徑名:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-021
繪圖員:邱 何 令 系統工程師:劉 基 榮 修改次數:0
參考檔案:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOXS500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線斷面圖 , 預留施工圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

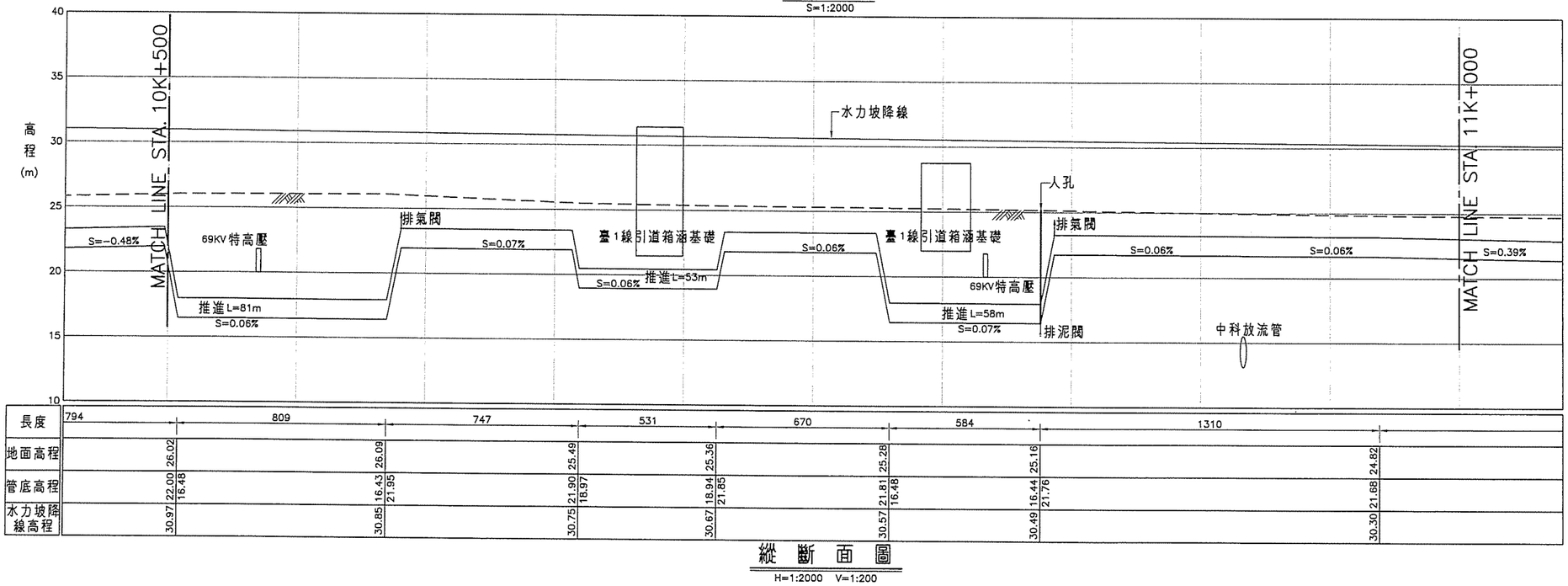
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



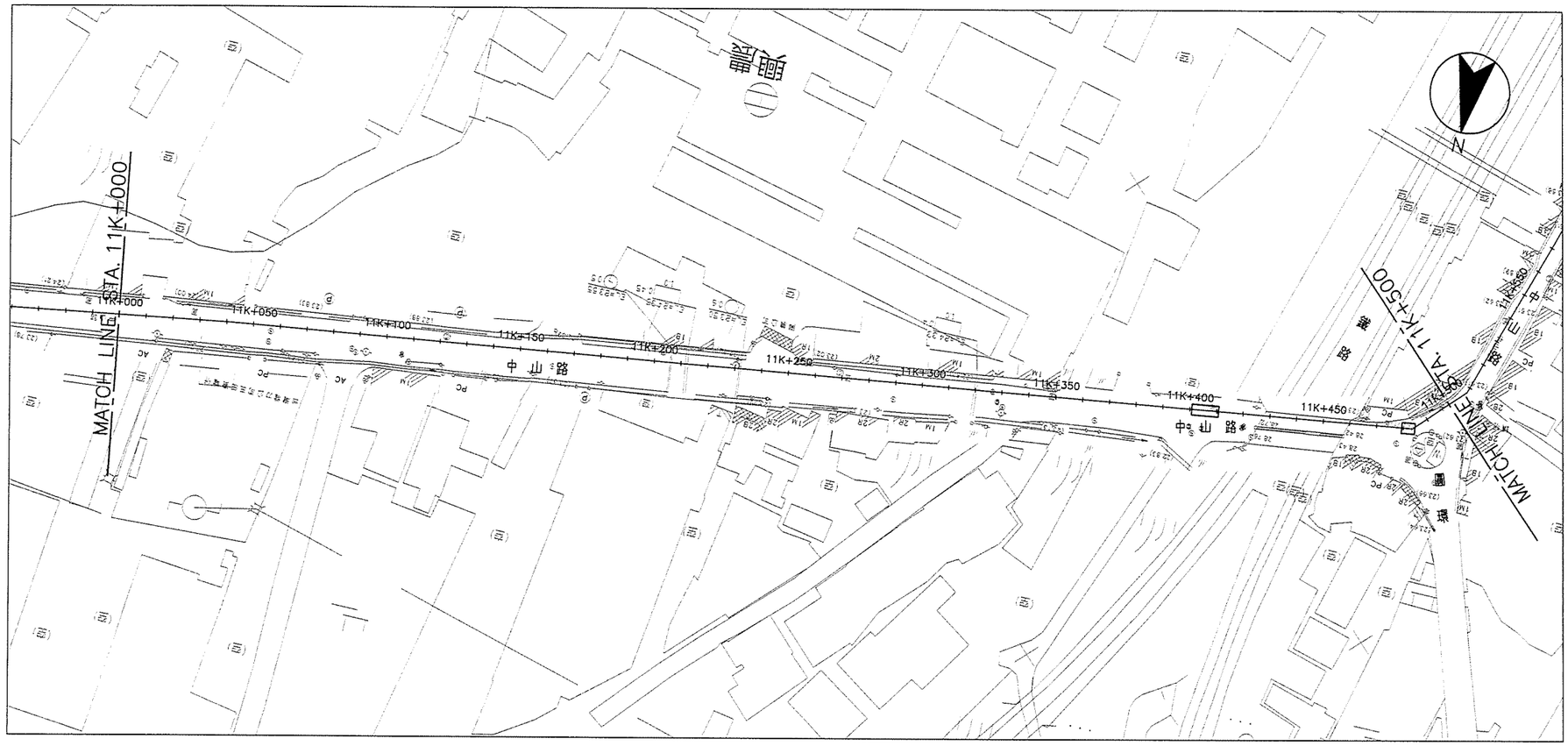
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖(二十二)	PS-022	PS-022		

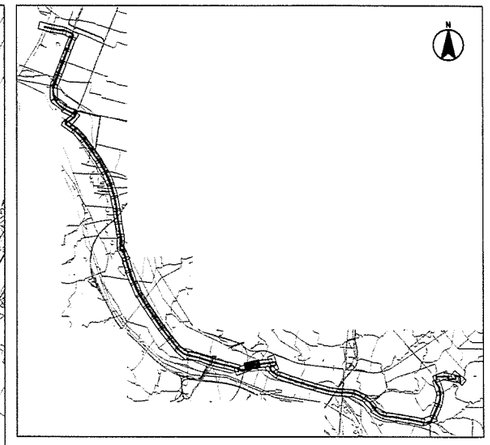
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/09/13 11:52:57 星期二 繪製檔名:X:\MA40839\15014\PL\C\PS\PS-022 繪製員:廖 祥 合 承辦工程師:郭 慧 華 修改次數:0 參考檔案:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 註冊 , 現況地形圖 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

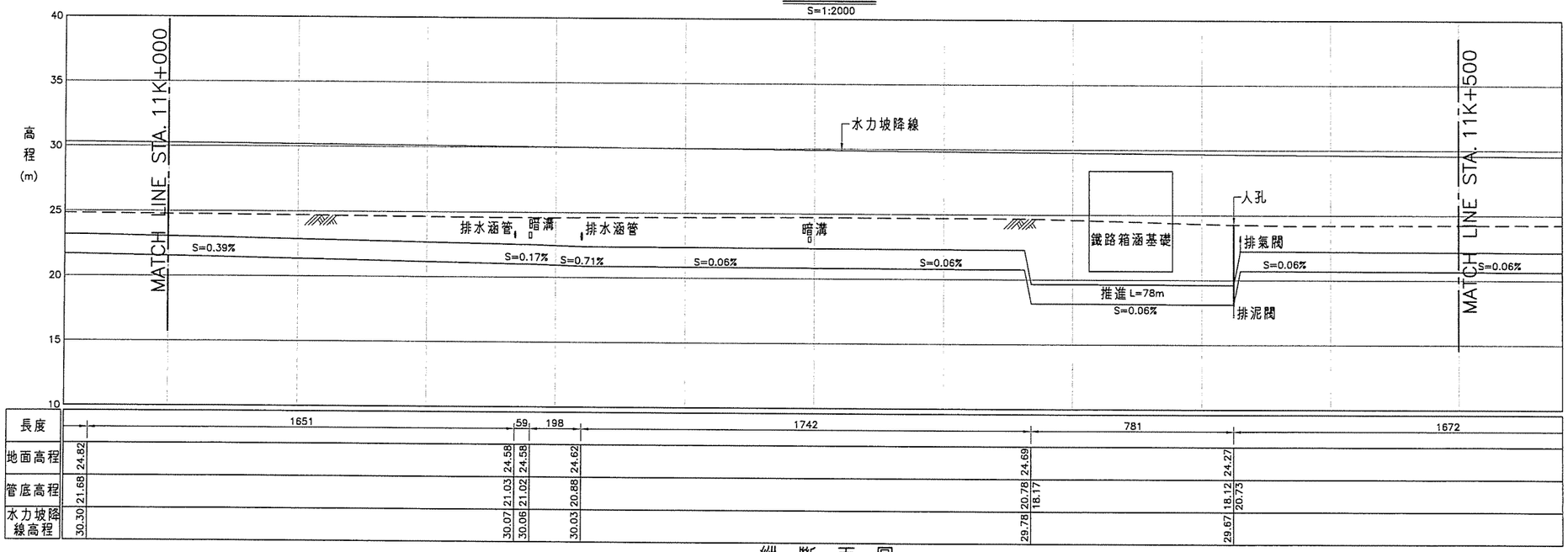
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



長度		1651		59	198	1742		781		1672	
地面高程	24.82		24.58	24.58	24.62		24.69		24.27		
管底高程	21.68	21.03		21.02	20.88	20.78	18.17	18.12	20.73		
水力坡降線高程	30.30	30.07		30.06	30.03	29.78		29.67			

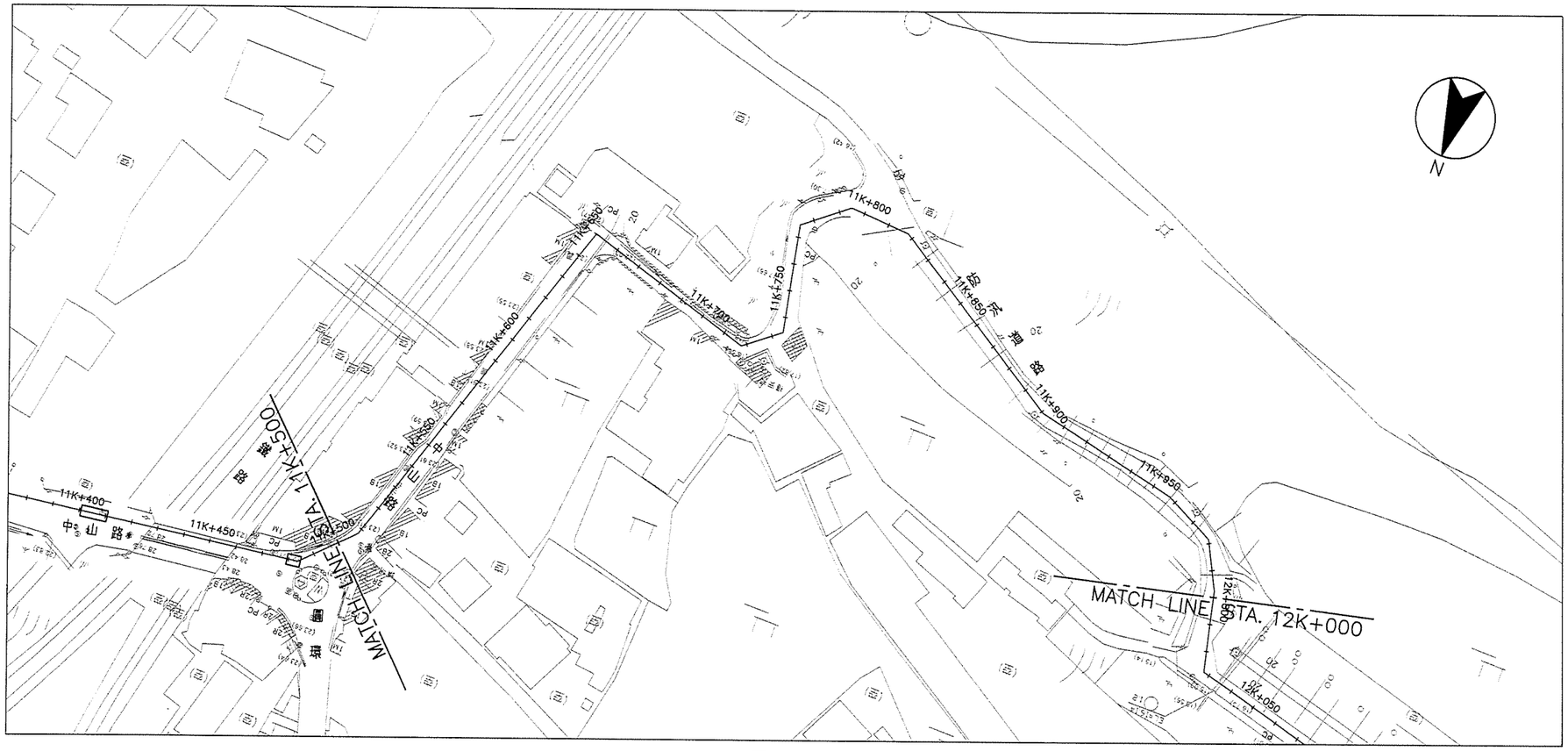
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖（二十三）	PS-023	PS-023		

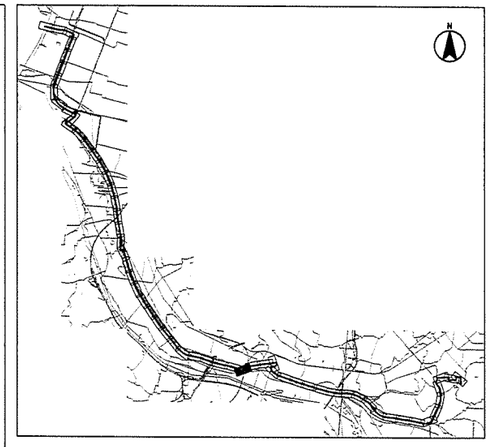
繪圖日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期: 2016/09/13 11:54:30 星期二
圖檔路徑: X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-023
繪圖員: 許 家 嘉 承辦工程師: 簡 麗 蓉 修改次數: 0
參考圖檔: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 註名 , 地形地形圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

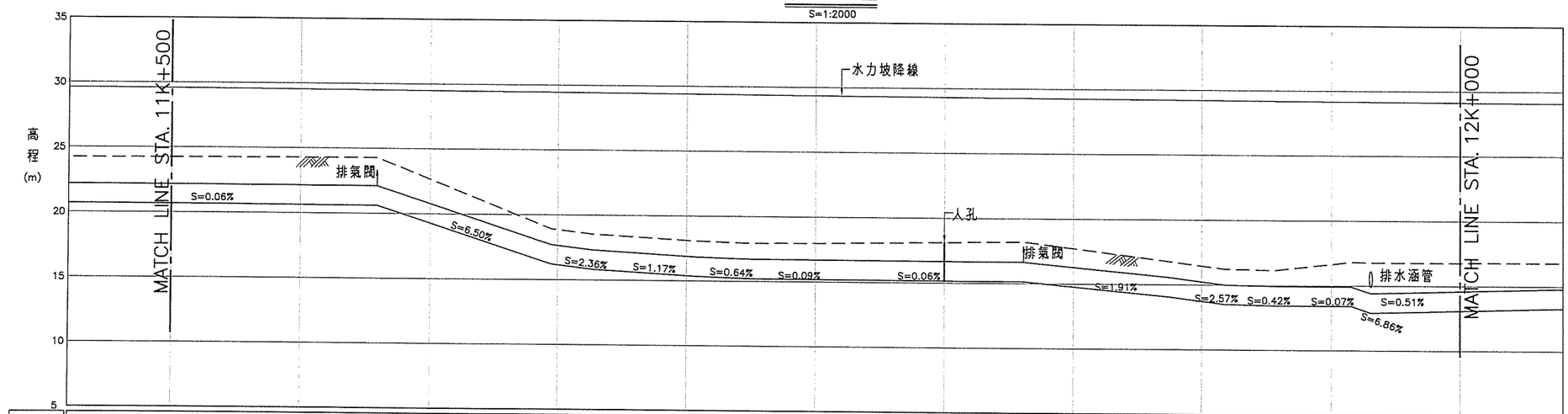
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



長度	1672	679	165	403	204	230	832	567	214	191	301	73	
地面高程	24.30	18.93	18.54	18.07	17.94	17.97	18.22	16.79	16.24	16.16	16.82	16.77	
管底高程	20.62	16.21	15.82	15.35	15.22	15.20	15.15	14.07	13.52	13.44	13.42	12.92	
水力坡降線高程	29.51	29.45	29.43	29.40	29.38	29.36	29.28	29.23	29.21	29.20	29.17	29.16	

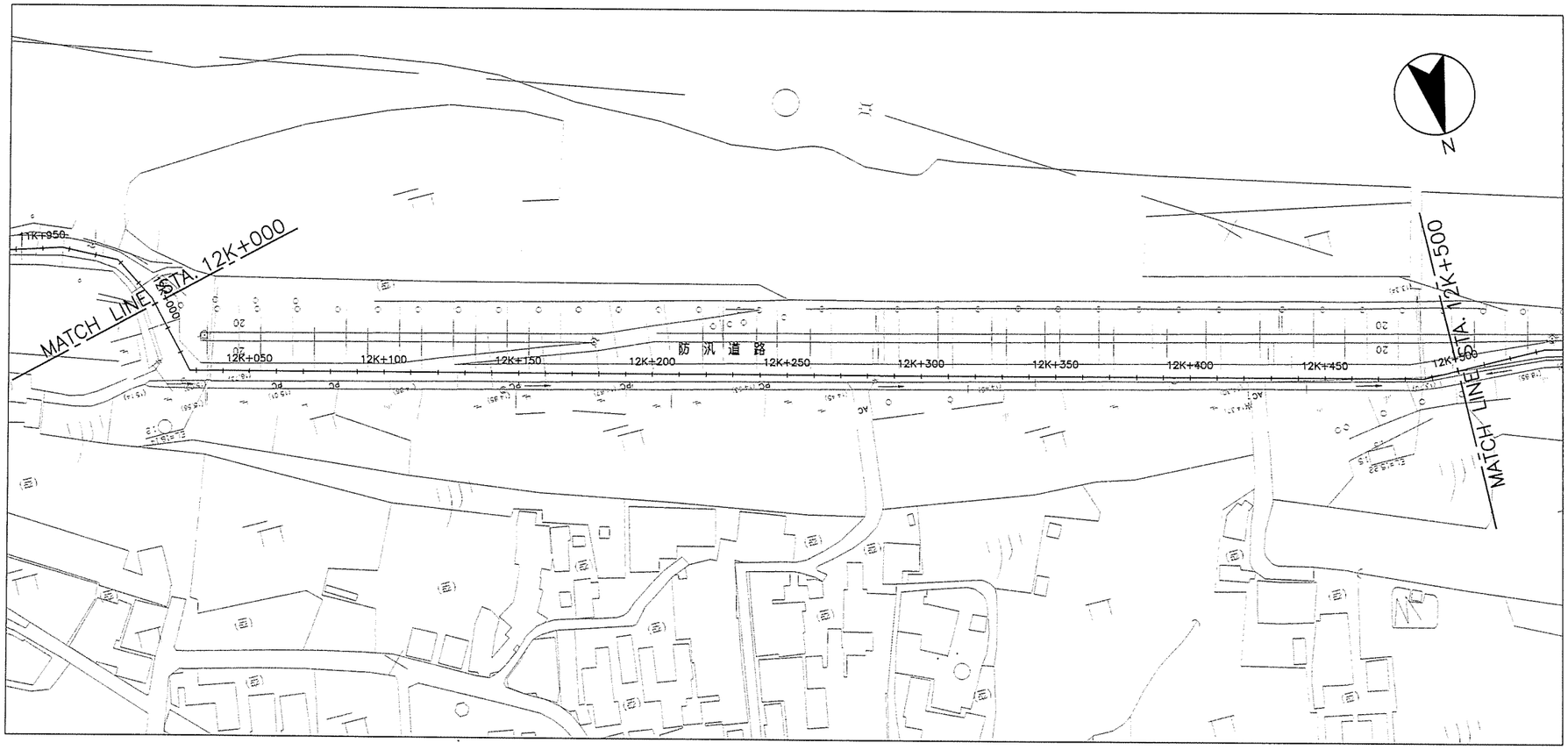
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用 可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE. 輸水管線套繪平面圖（二十四）	檔名 File Name PS-024	圖號 DRG. NO. PS-024	張數 SHEET NO.	版次 VER

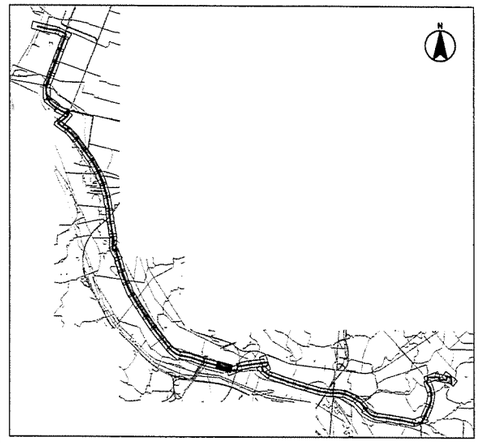
繪圖日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期: 2016/09/13 11:56:07 星期二
圖檔路徑: X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-024
繪圖員: 許 淑 嘉 系統工程師: 曾 國 城 修改次數: 0
參考圖檔: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線斷面圖 , 路名 , 道路形圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

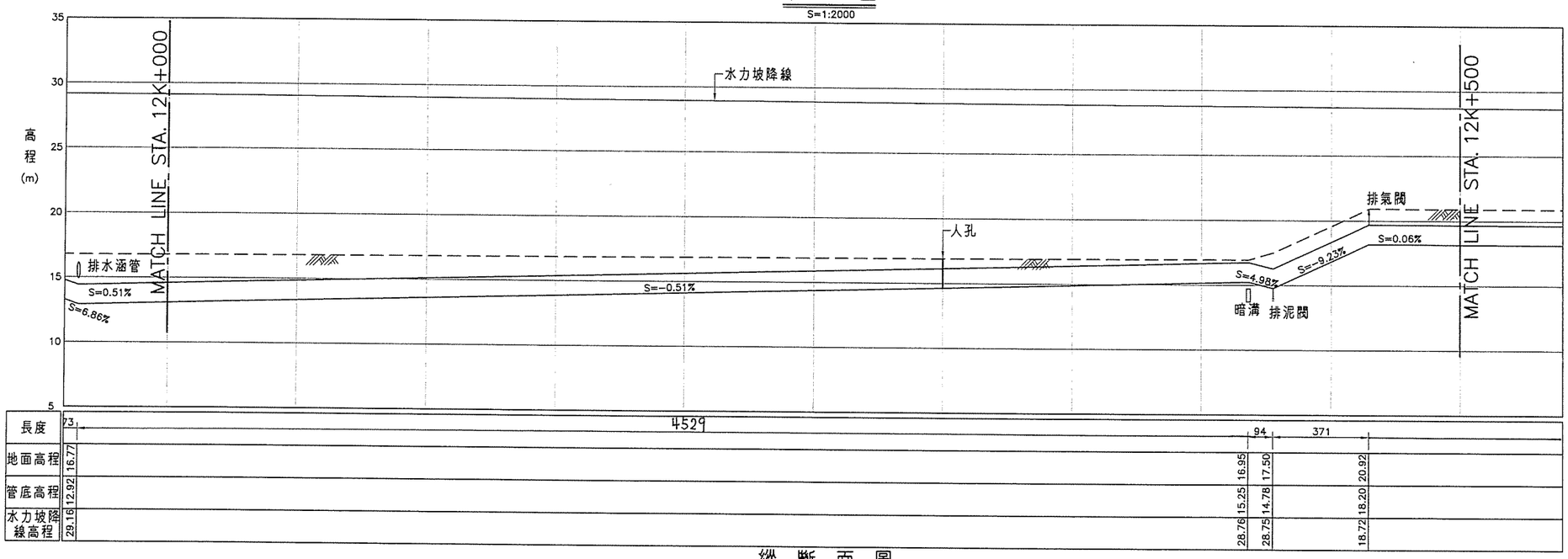
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



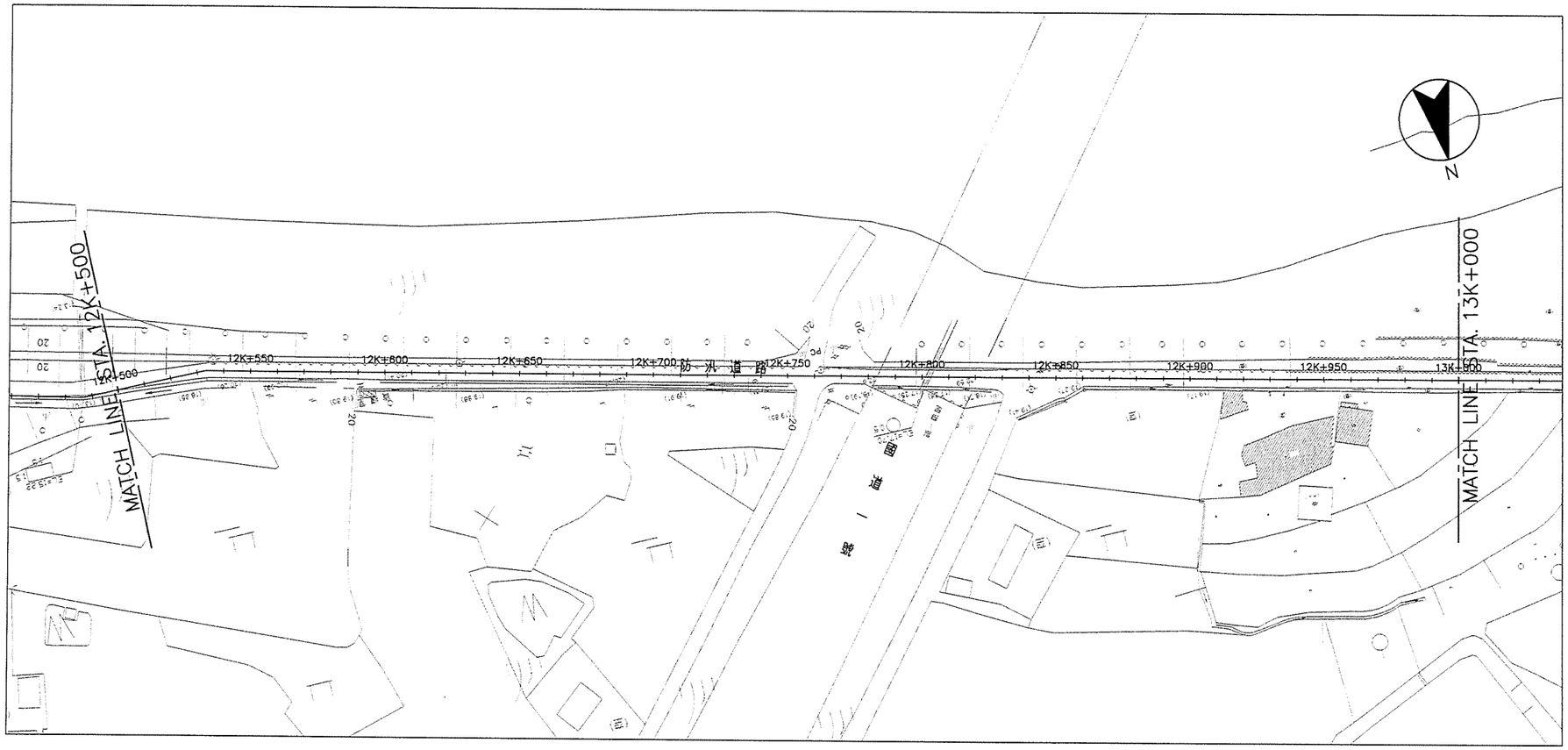
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖（二十五）	PS-025	PS-025		

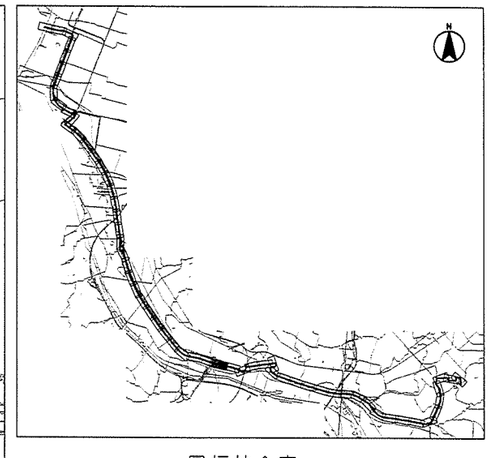
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 11:57:42 星期二
圖形檔名:X:\MA0839\15014\PL\C\PS\PS-025
繪圖員:舒 淑 蓮 承辦工程師:曾 耀 輝 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL，PS輸水管線-KEYPLAN，PS輸水管線BOXS500，PS輸水管線平面圖，PS輸水管線縱斷面，其他，填色線形圖，

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

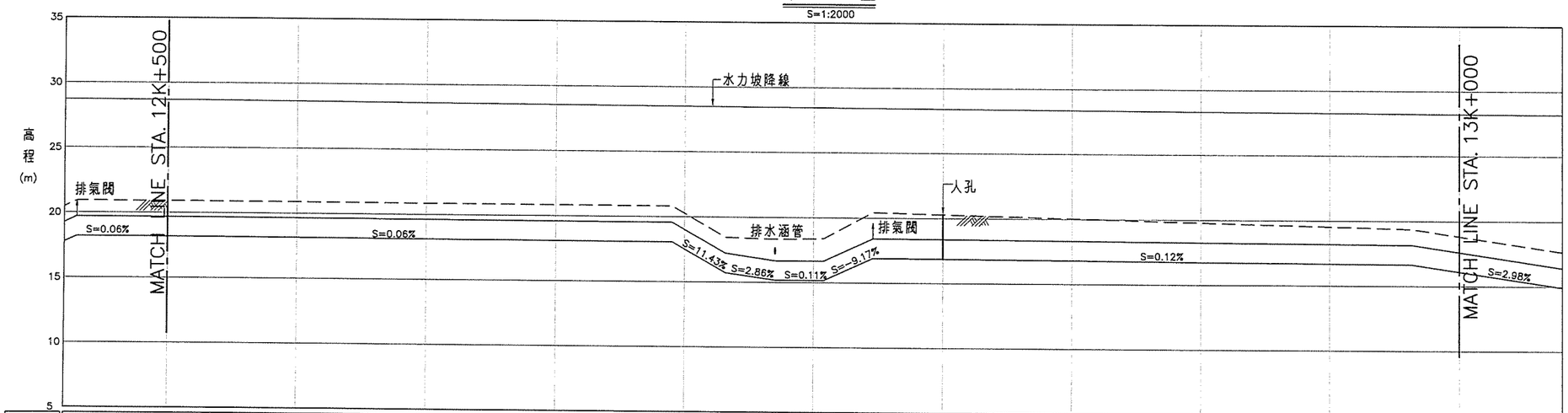
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



長度	2306	205	192	189	191		11
地面高程	20.92	20.82	18.45	18.33	18.38	20.43	
管底高程	18.20	18.06	15.73	15.18	15.16	16.91	
水力坡降線高程	18.72	28.51	28.49	28.48	28.46	28.44	

長度							
地面高程					19.38		
管底高程					16.66		
水力坡降線高程					28.26		

縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

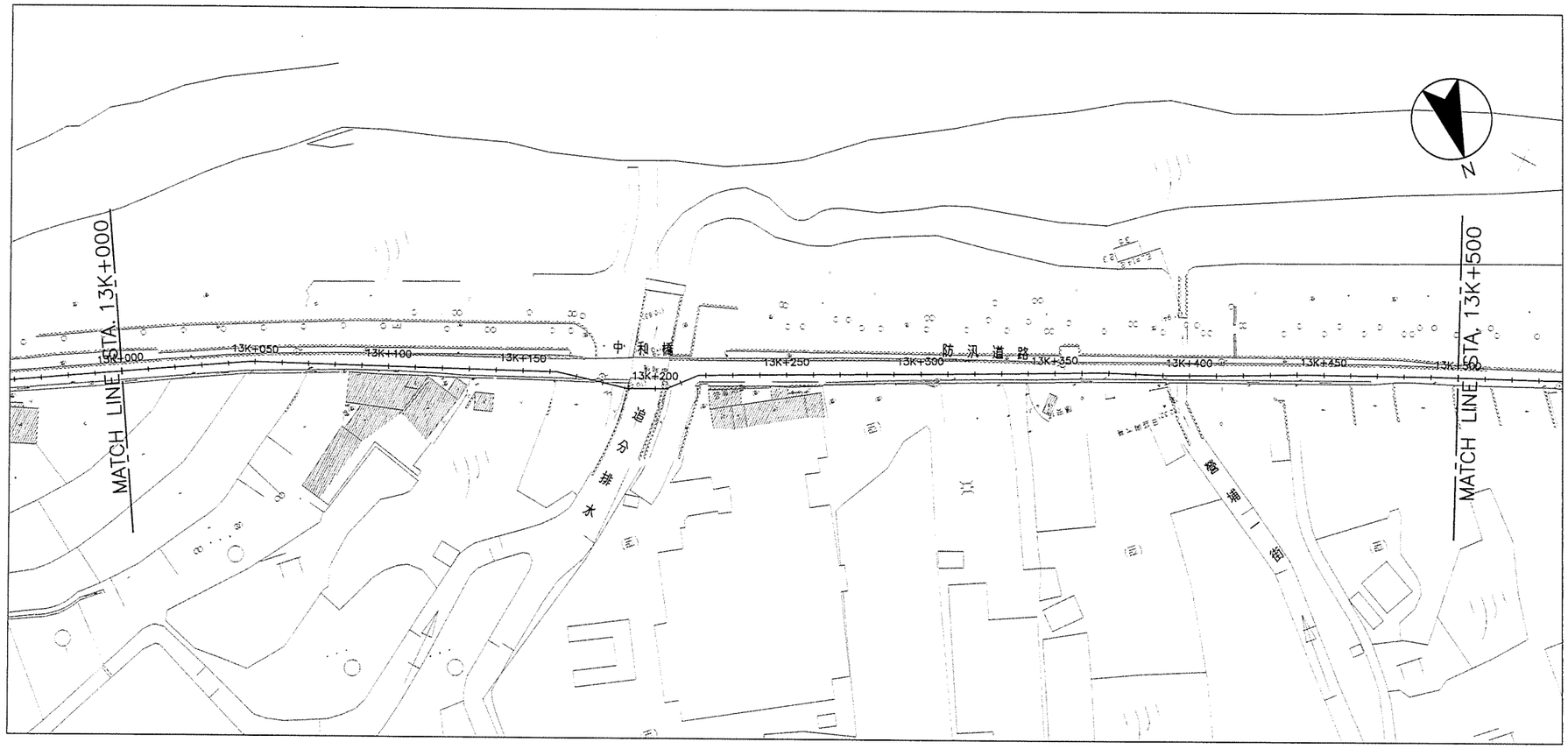
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖(二十六)	PS-026	PS-026		

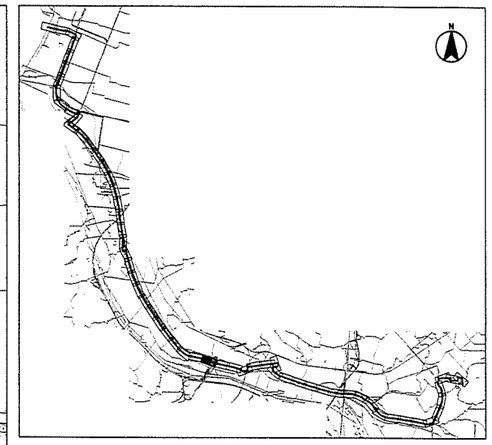
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 12:01:00 星期二
圖檔檔名:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-026
繪圖員:[illegible] 承辦工程師:[illegible] 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOXS500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線斜面圖 , 路名 , 增設消防栓 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

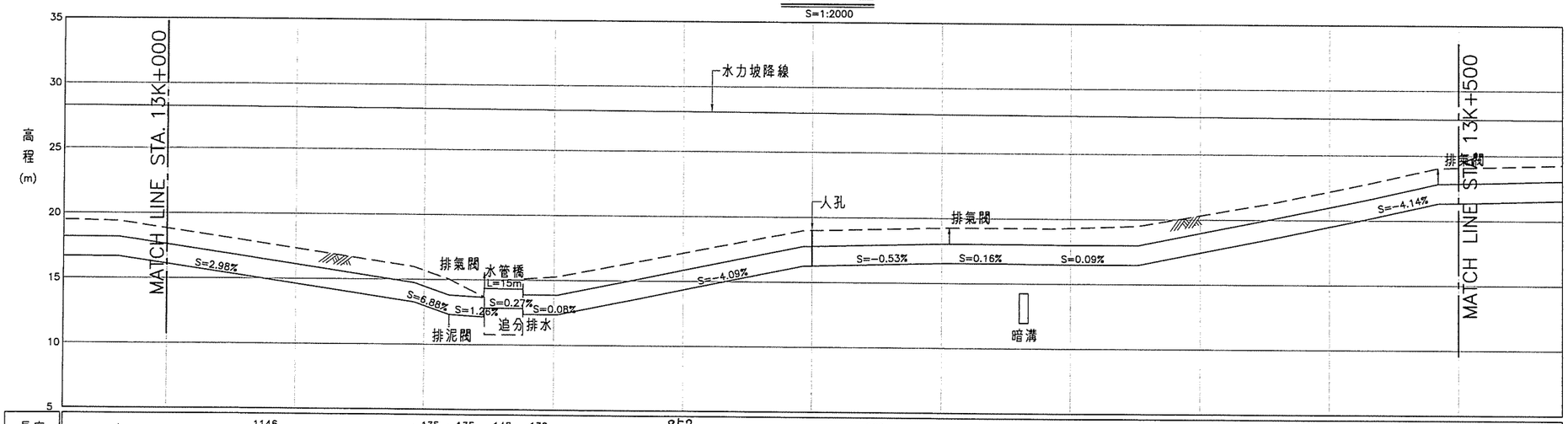
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



長度		1146		135	135	148	132	952		565		226		502		1163		848	
地面高程	19.38		15.97	15.04	13.67	15.09	15.28		18.97		19.27	19.26		19.49		24.05			
管底高程	16.66		13.25	12.32	12.15	12.85	12.81	12.37	12.36	16.25		16.55	16.52		16.49		21.33			
水力坡降線高程	28.26		28.15	28.14	28.13		28.12		28.10	28.02		27.97	27.94		27.90		27.80			

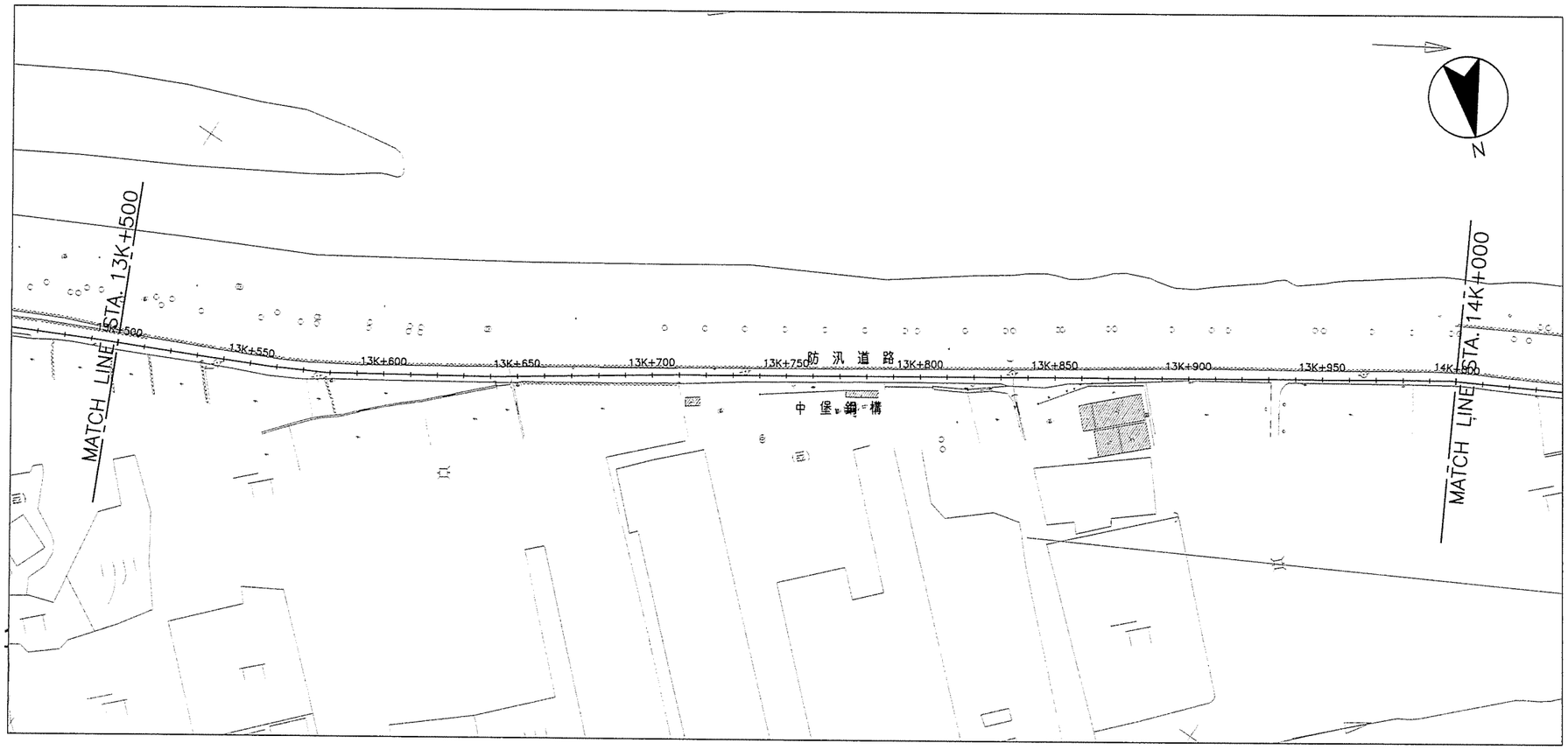
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO. / 張數 SHEET NO. / 版次 VER
			輸水管線套繪平面圖(二十七)	PS-027	PS-027

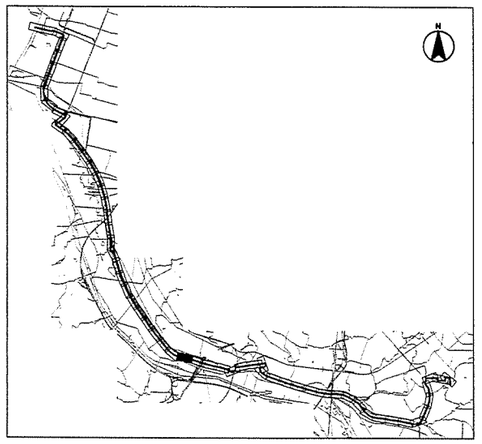
建檔日期: 2015/12/15 17:25:59 晨凱二 存檔日期: 2016/09/13 13:07:54 晨凱二 圖檔路徑: X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-027 繪圖員: 許 淑 淑 承辦工程師: 許 淑 淑 修改次數: 0 參考圖檔: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線剖面圖 , 其他 , 其他造形圖 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

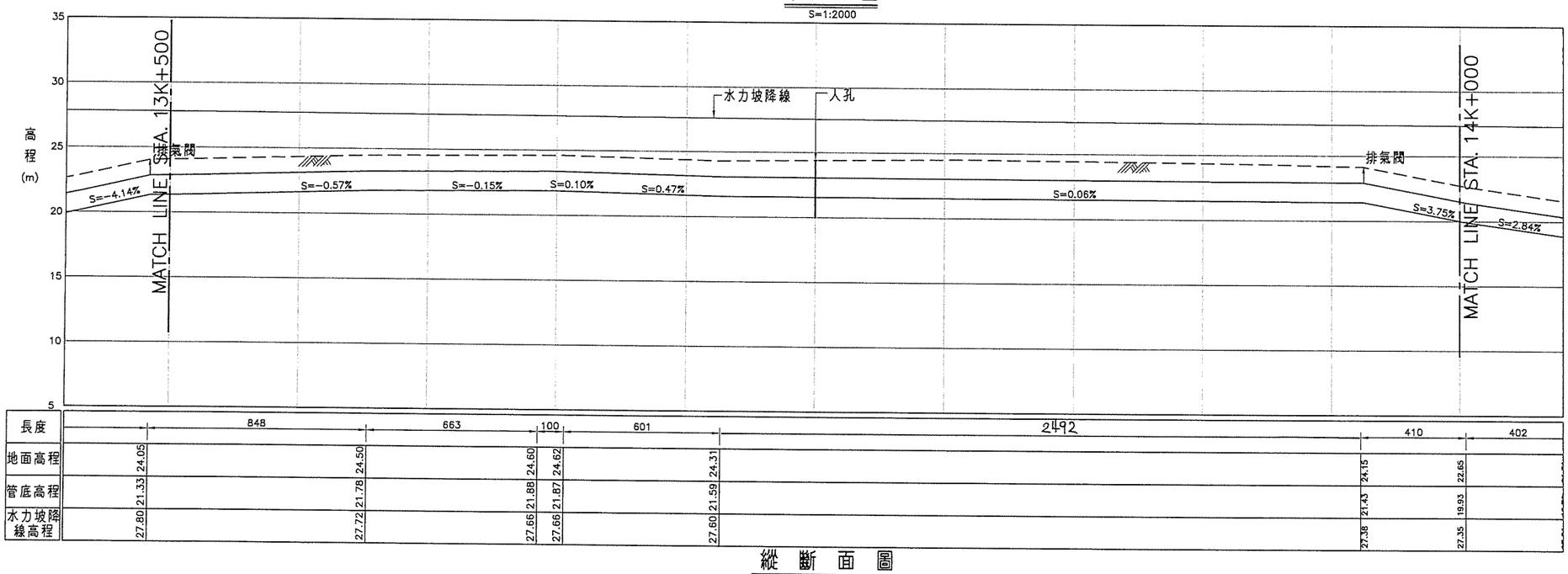
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



長度		848		663		100		601		2492		410		402	
地面高程	24.05		24.50		24.60		24.62		24.31			24.15		22.65	
管底高程	21.33	21.78		21.88		21.87		21.59				21.43		19.93	
水力坡降線高程	27.80		27.72		27.66		27.66		27.60			27.38		27.35	

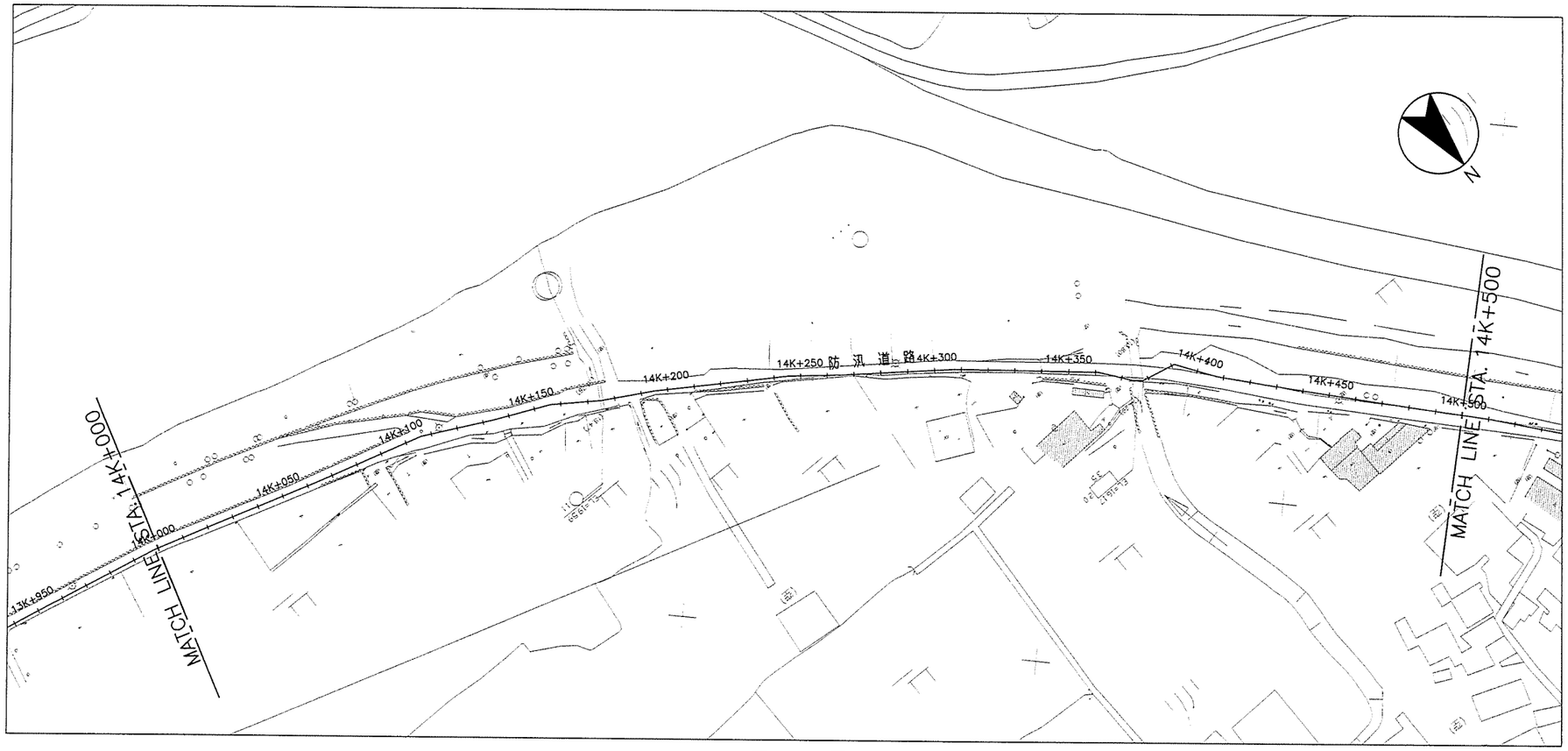
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO. / 張數 SHEET NO. / 版次 VER
			輸水管線套繪平面圖（二十八）	PS-028	PS-028

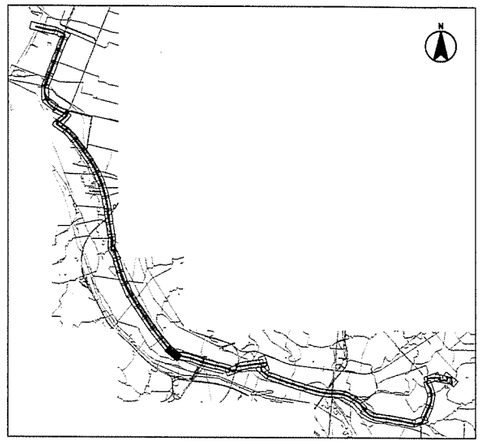
繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期: 2016/09/13 13:09:40 星期二 檔案路徑名: X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-028 繪圖員: 許 富 雄 承辦工程師: 簡 慧 琴 修改次數: 0 參考圖檔: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 其他 , 現況地形圖 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

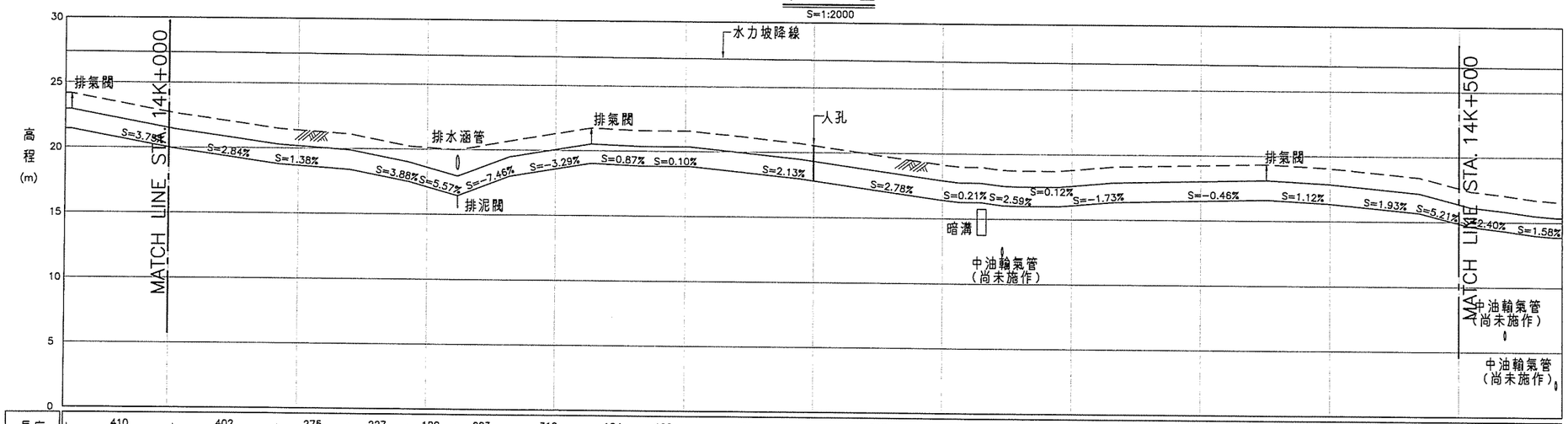
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



長度	410	402	275	227	189	203	319	184	199	429	613	87	81	51	162	214	593	241	352	444	80
地面高程	24.15	22.65	21.51	21.12	20.24	19.98	20.70	21.75	21.59	21.57	20.69	19.01	18.89	18.78	18.74	18.72	19.09	19.36	19.09	18.41	16.73	16.60
管底高程	21.45	19.93	18.79	18.40	17.52	16.47	17.98	19.03	18.87	18.85	17.97	16.29	16.27	16.05	16.02	16.00	16.37	16.64	16.37	15.69	14.01	13.88
水力坡降線高程	27.38	27.35	27.31	27.29	27.27	27.25	27.23	27.20	27.19	27.17	27.13	27.08	27.07	27.06	27.06	27.04	27.02	26.97	26.95	26.92	26.88	26.87

縱 斷 面 圖

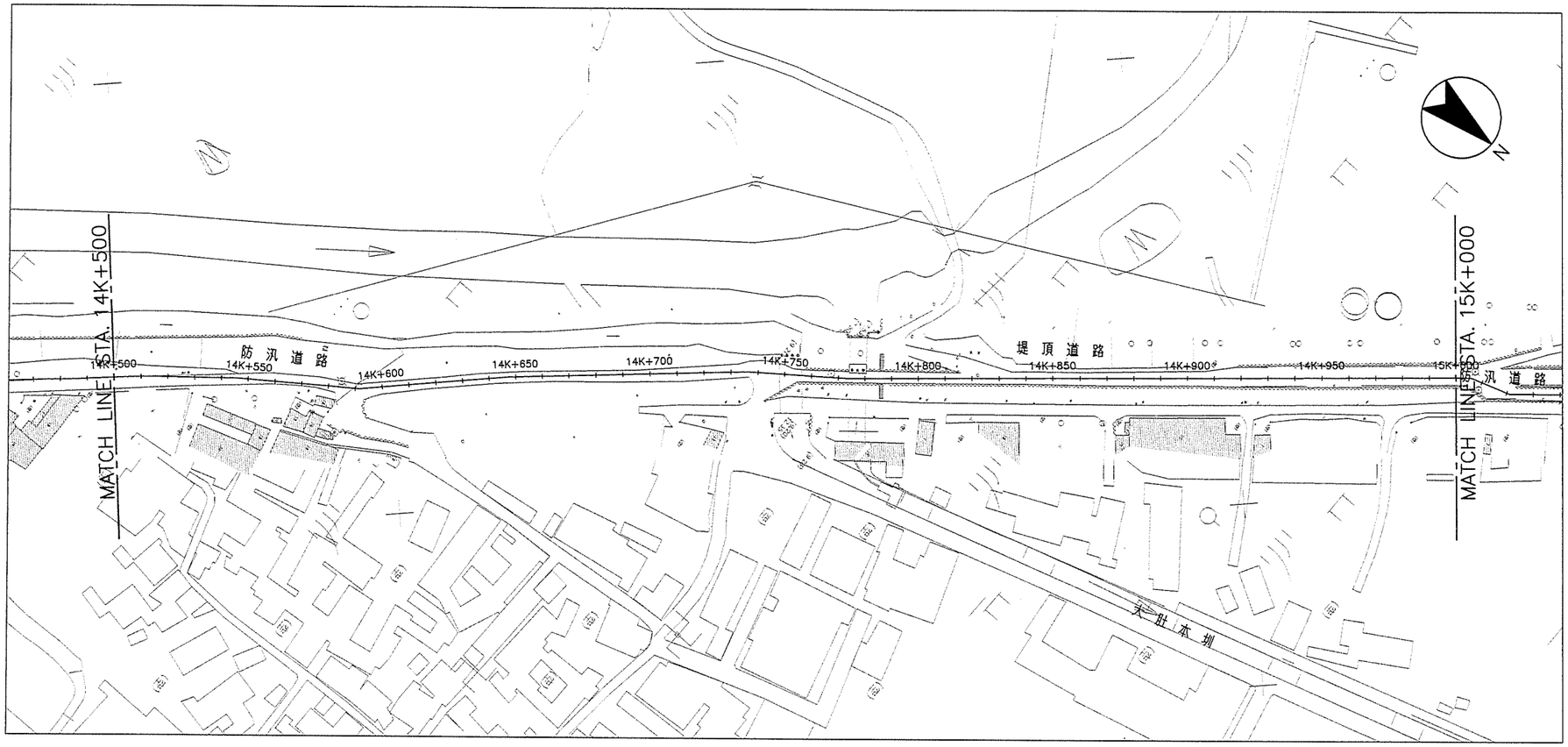
H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用 可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖 名 DRAWING TITLE. 輸水管線套繪平面圖（二十九）	檔 名 File Name PS-029	圖 號 DRG. NO. PS-029

張 數 SHEET NO.	版 次 VER

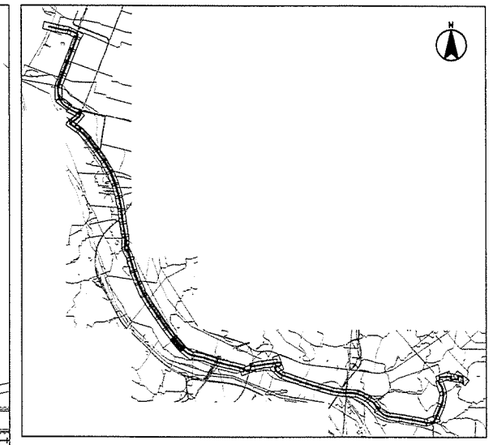
繪圖日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期: 2016/09/13 13:11:34 星期二
圖檔路徑: X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-029
繪圖人: 許 淑 惠
承辦工程師: 黃 瑞 華
修改次數: 0
參考檔案: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 其他 , 項目消息 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平面圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

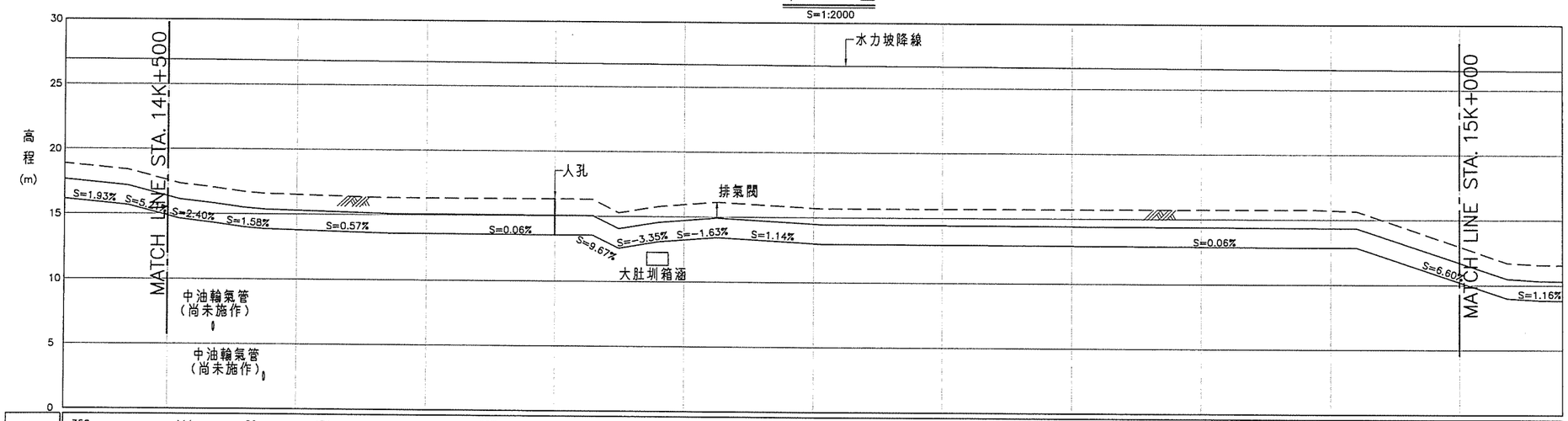
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



長度	352		444		80	470		807		102	149	227	402		2075		583	120	
地面高程	18.41		16.73	16.60		16.33		16.32	15.29	15.79	16.16	15.70			15.66		11.72	11.58	
管底高程	15.69		14.01	13.88		13.61		13.56	12.57	13.07	13.44	12.98			12.85		9.00	8.86	
水力坡降線高程	26.92	15.69	26.88	26.87	13.88	26.83	13.61	26.77	26.76	26.75	26.73	26.70	12.98		26.54	12.85	26.50	26.49	8.86

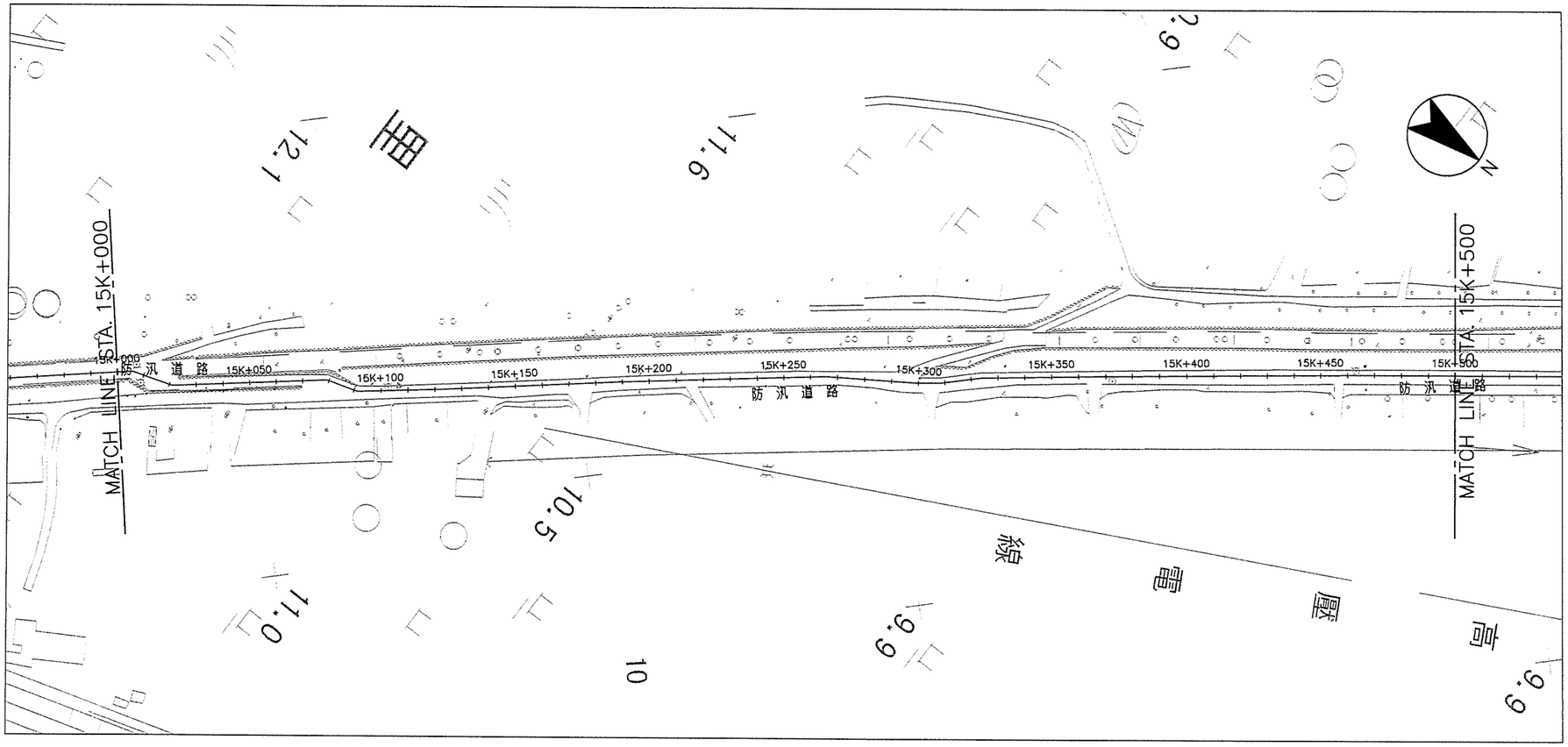
縱斷面圖

H=1:2000 V=1:200

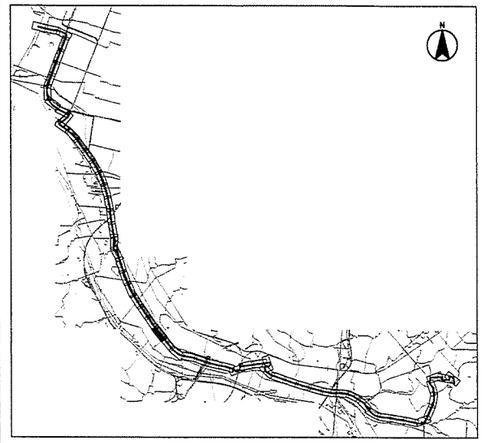
內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖(三十)	PS-030	PS-030		

繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二 Moh And Associates Consulting Engineers
列印日期: 2016/09/13 13:13:24 星期二
圖檔路徑: X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-030
繪圖員: 許 淑 惠 承辦工程師: 簡 慧 琴 修改次數: 0
參考圖檔: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線斷面圖 , 其他 , 項目說明 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



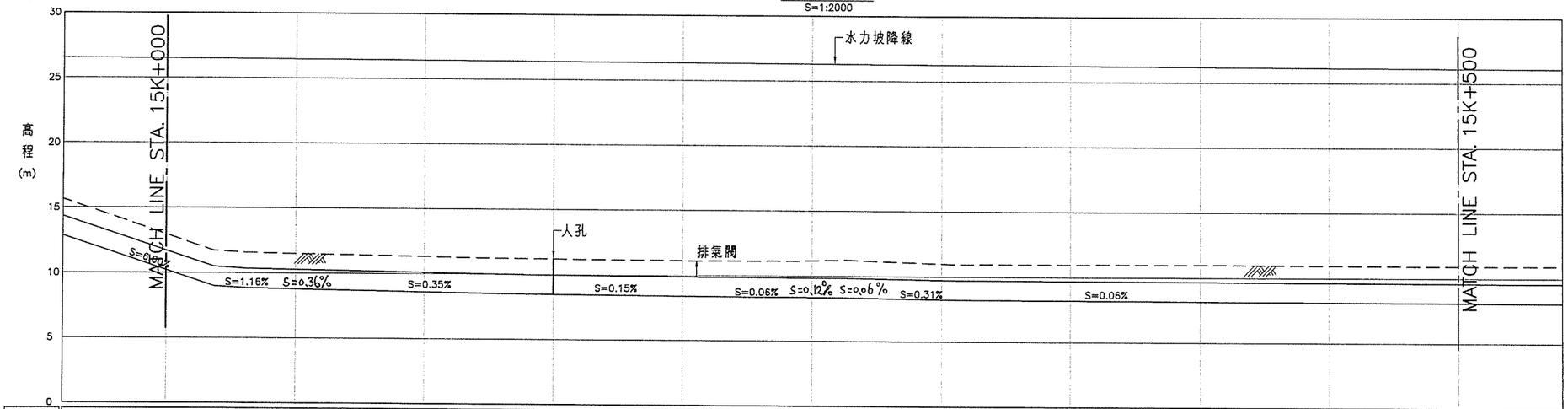
平面圖
S=1:2000



圖幅接合表

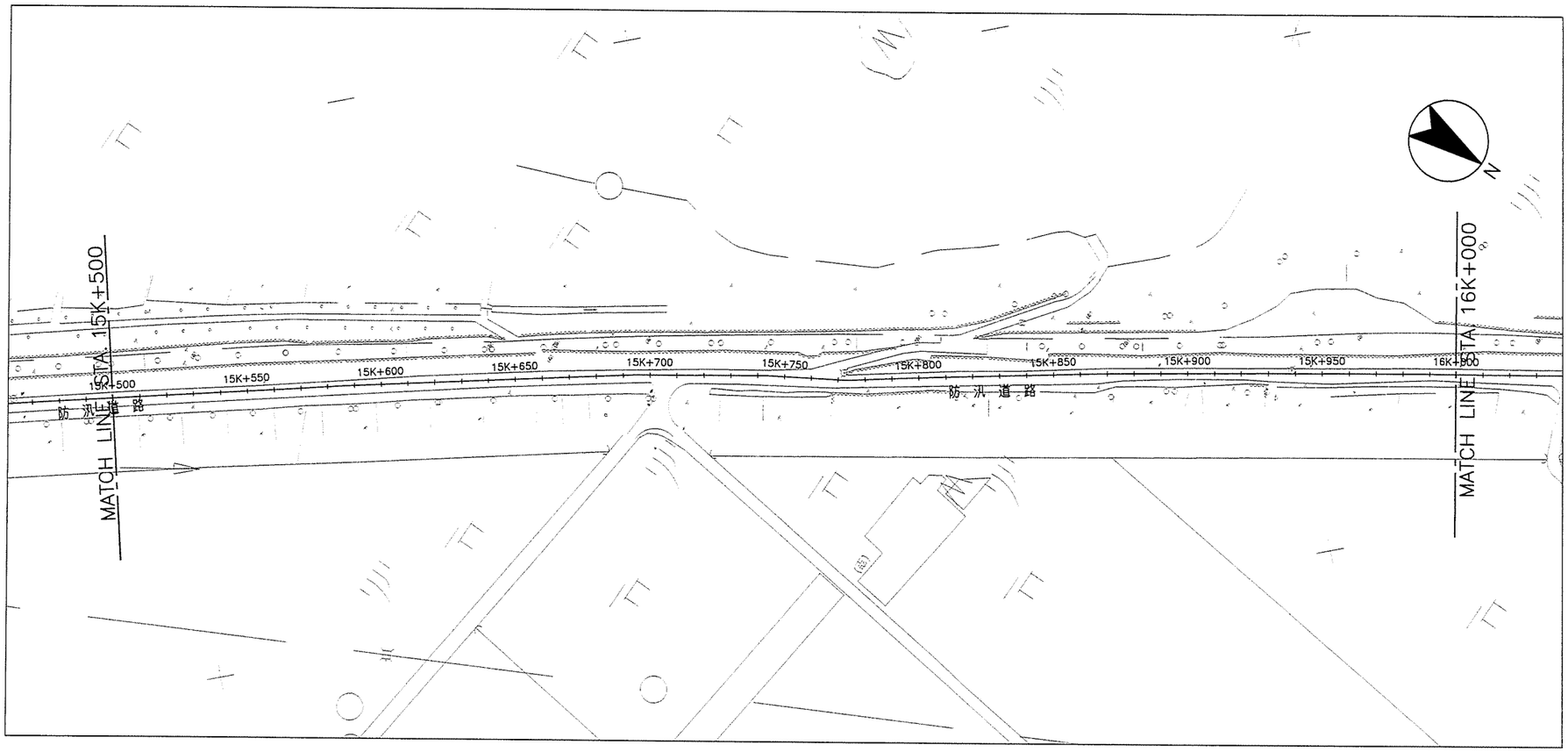
比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



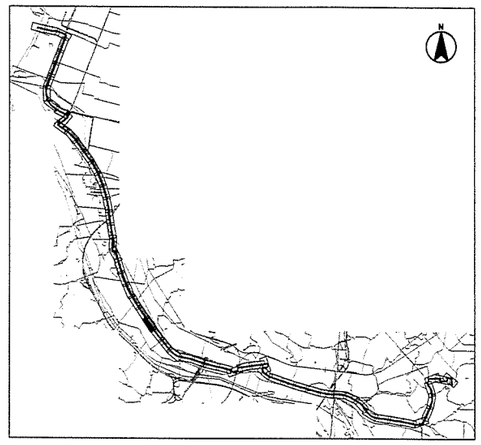
| | | |

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

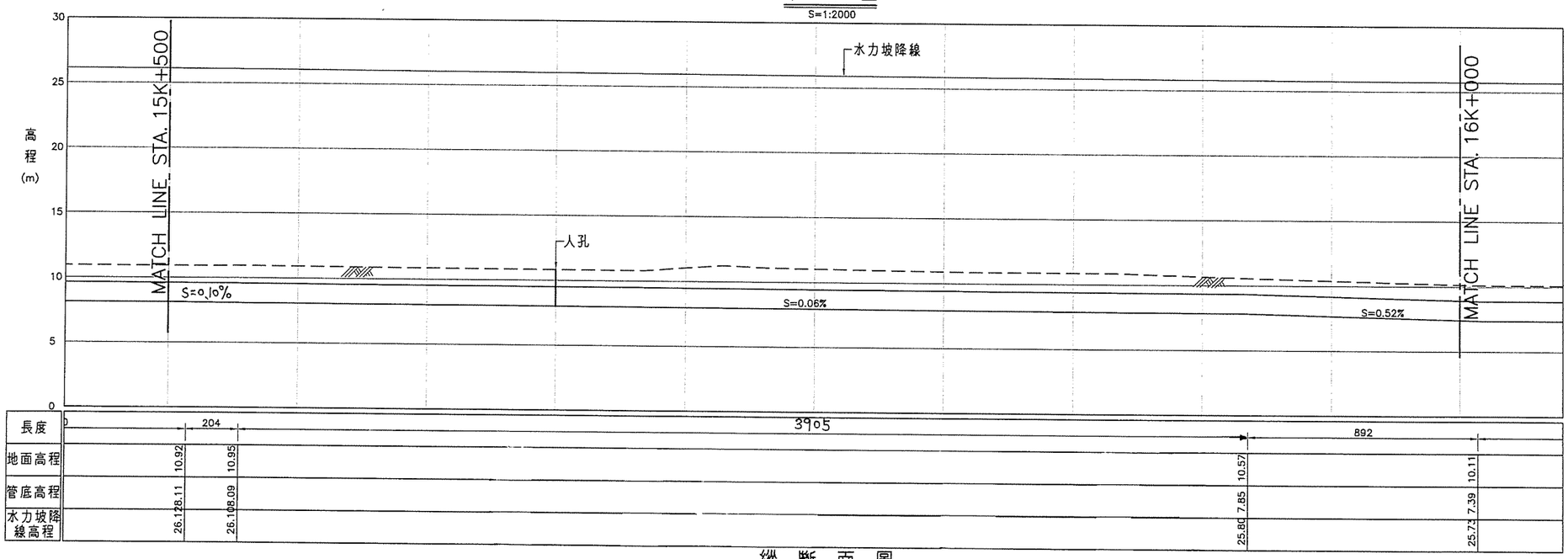
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



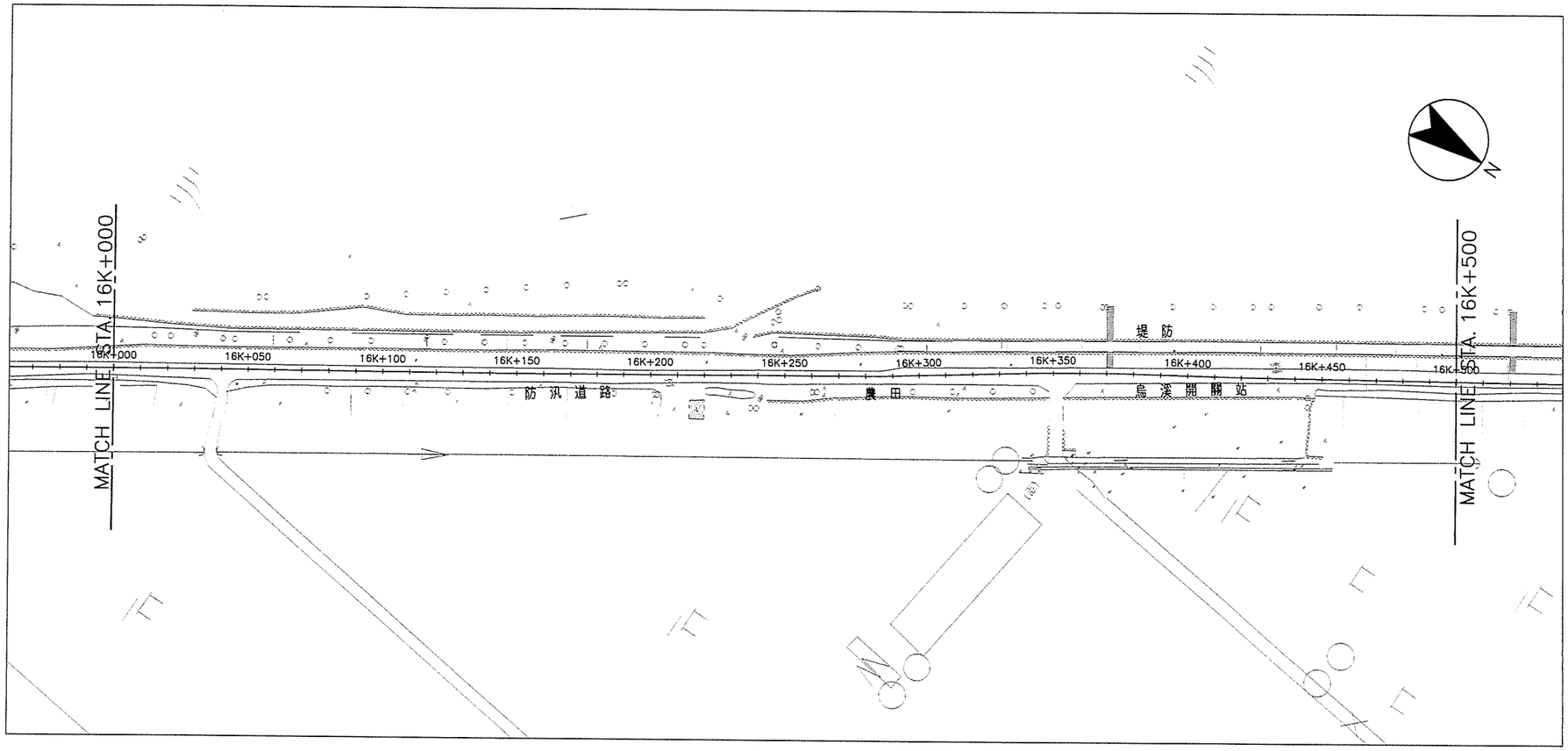
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖（三十二）	PS-032	PS-032		

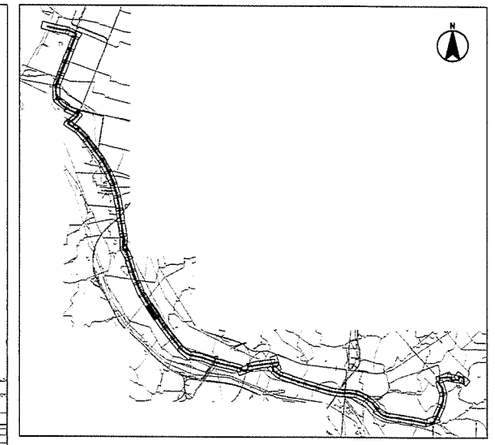
繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期: 2016/09/13 13:17:45 星期二
圖檔路徑: X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-032
繪圖員: 計 測 員 本計工程師: 劉 建 華 修改次數: 0
參考圖檔: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOXS500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 其他 , 填色線形圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

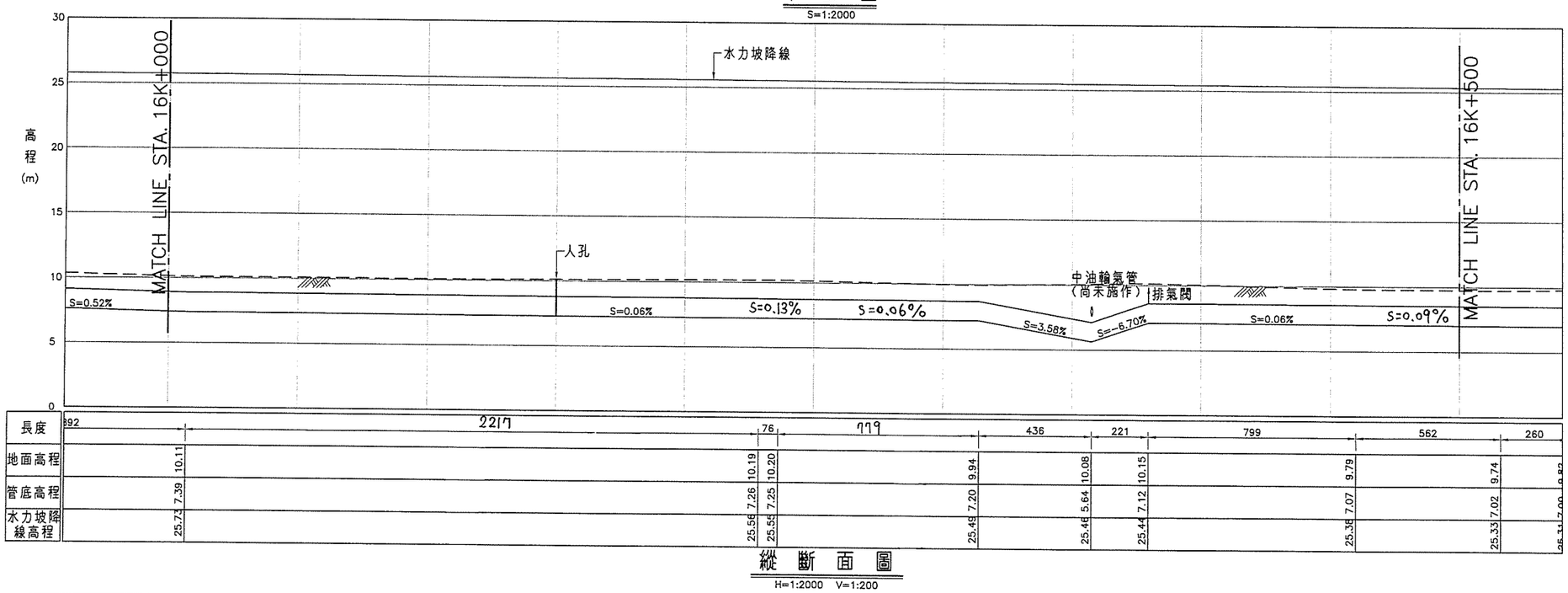
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



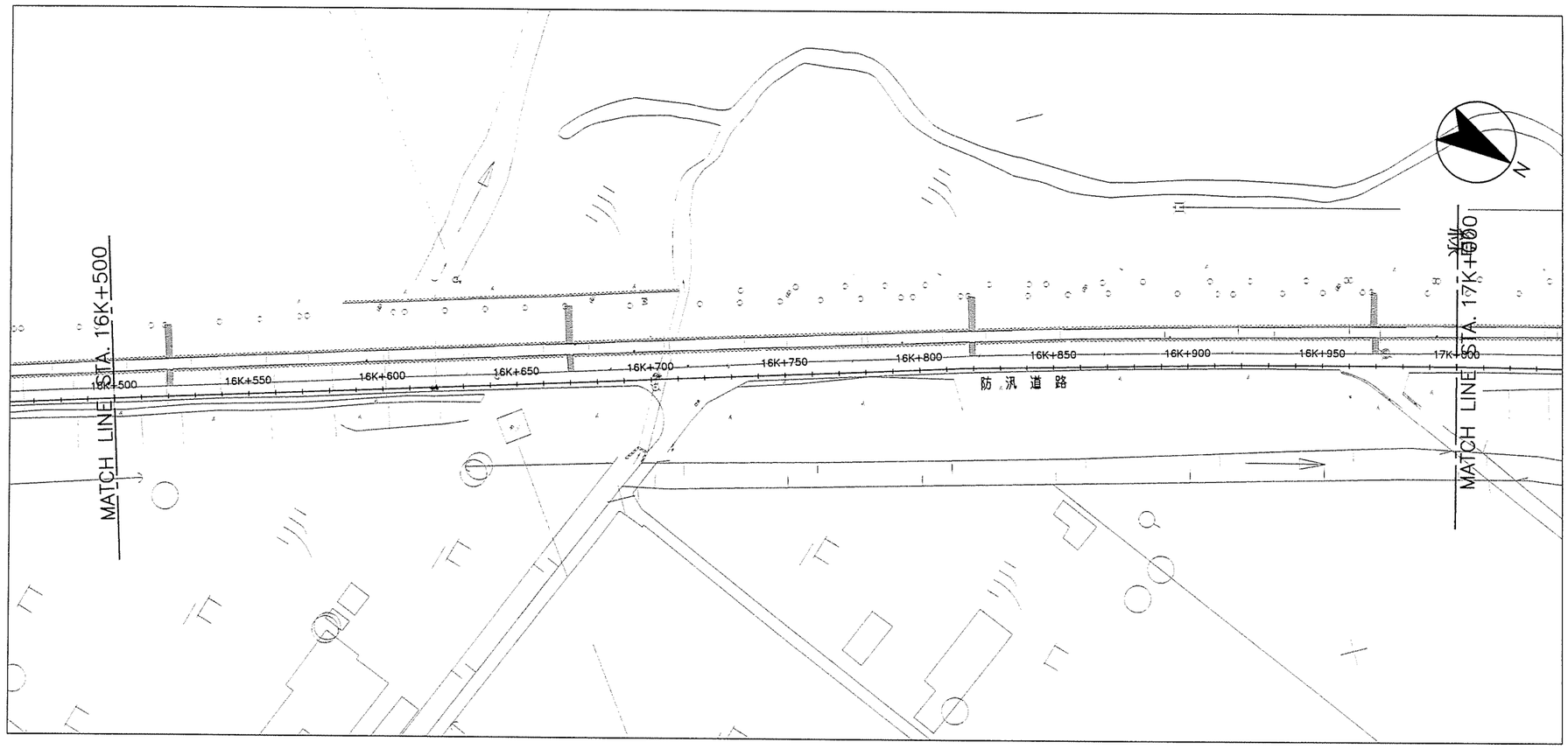
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖(三十三)	PS-033	PS-033		

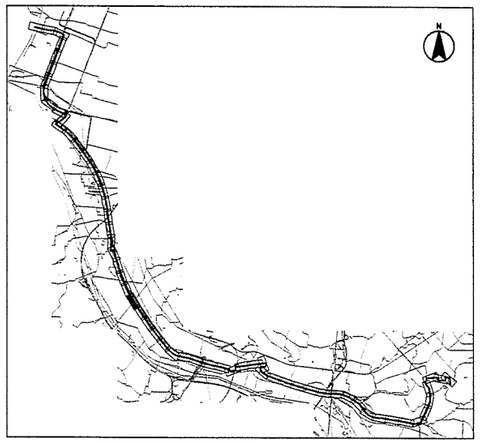
繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二 Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期: 2016/09/13 13:19:48 星期二
繪製檔名: X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-033
繪圖員: 許 淑 嘉 系統工程師: 曾 國 華 修改次數: 0
參考圖檔: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 符號 , 福田地形圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

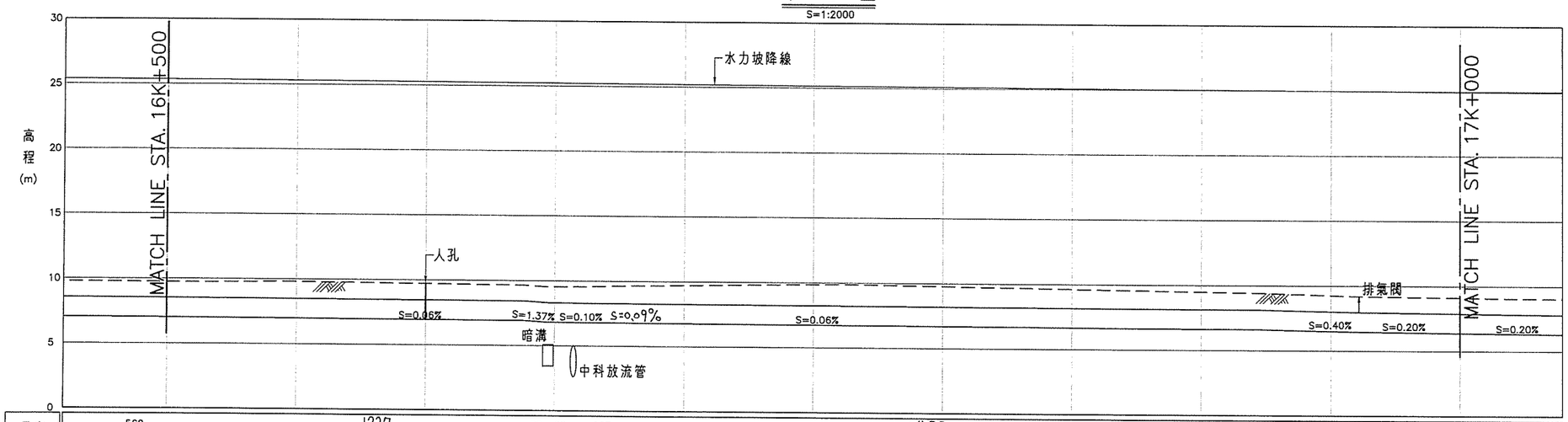
S=1:2000



圖幅接合表

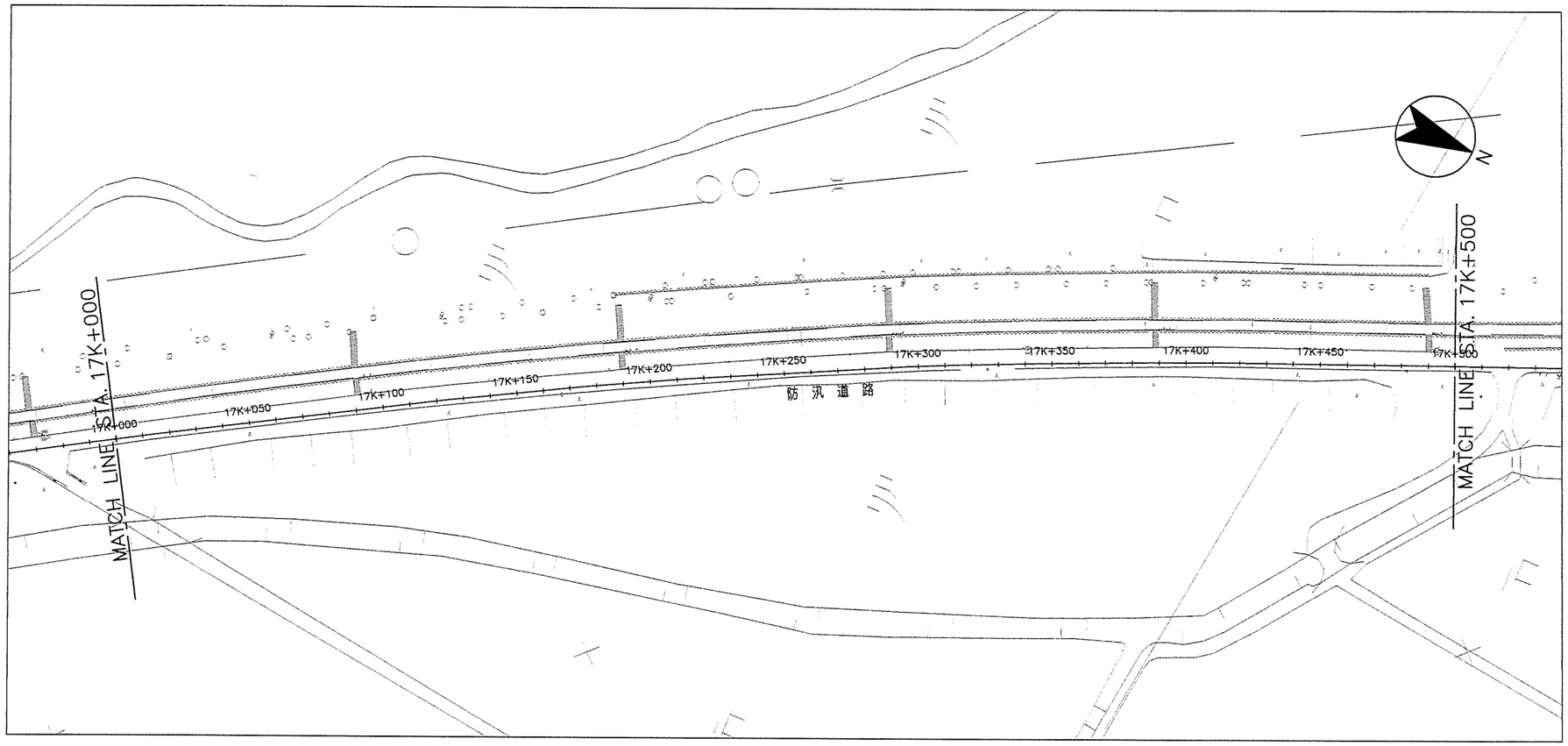
比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



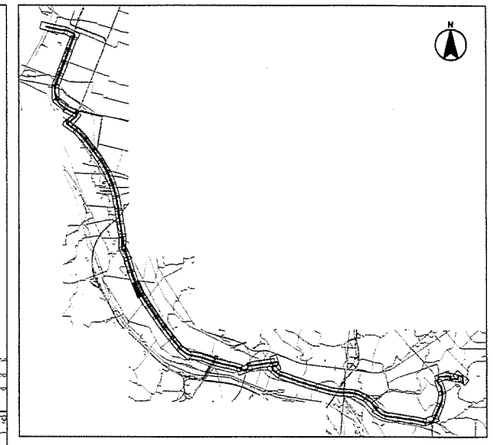
| | | |

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

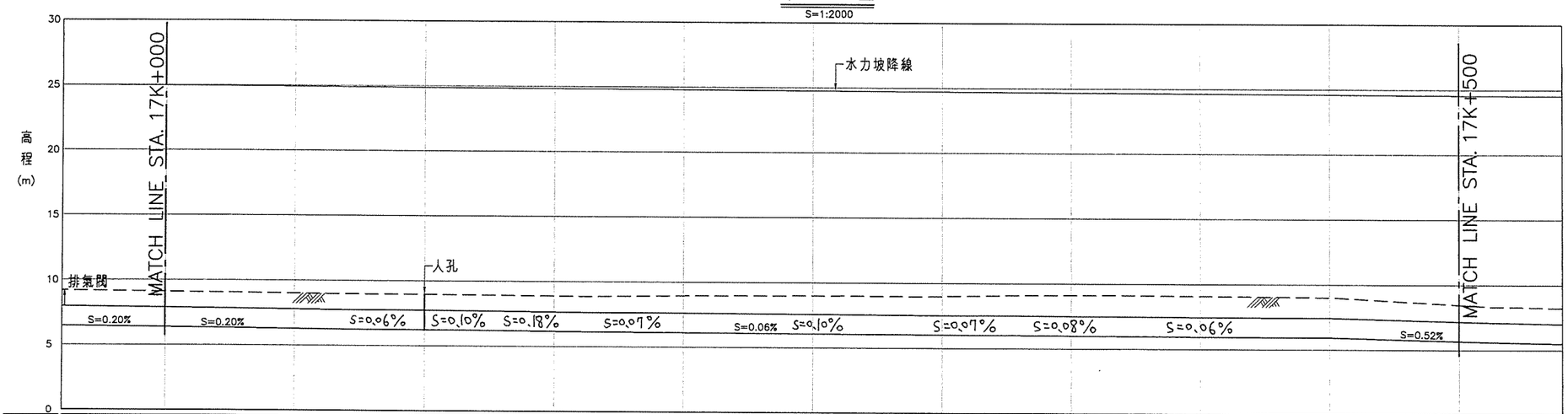
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



長度	1074	325	202	383	415	398	201	702	370	833	600
地面高程	8.98	8.96	8.94	8.87	8.96	8.99	9.01	9.10	9.13	9.02	8.35
管底高程	6.26	6.24	6.22	6.15	6.12	6.09	6.07	6.02	5.99	5.94	5.63
水力坡降線高程	24.91	24.88	24.87	24.84	24.81	24.78	24.76	24.71	24.68	24.61	24.57

縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

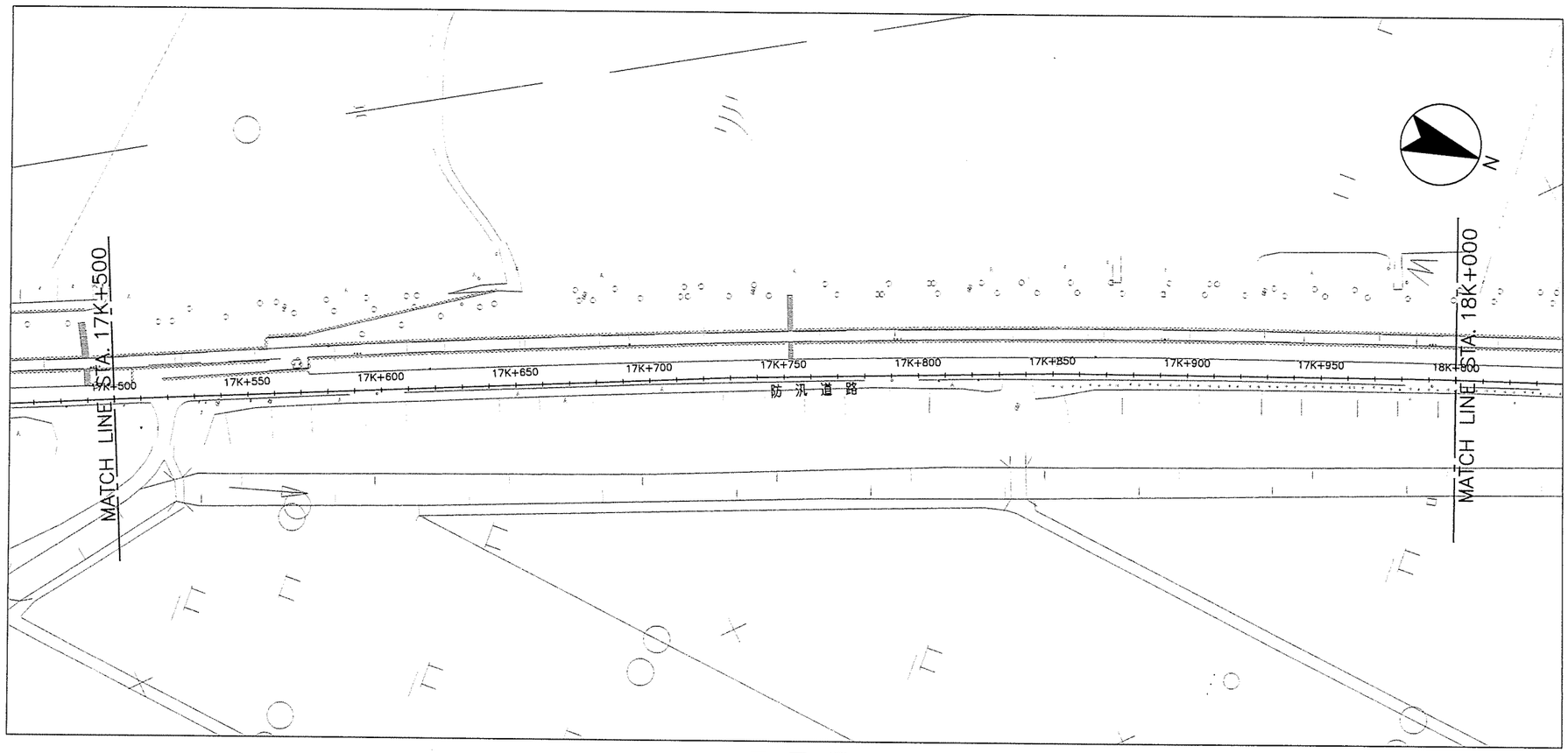
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

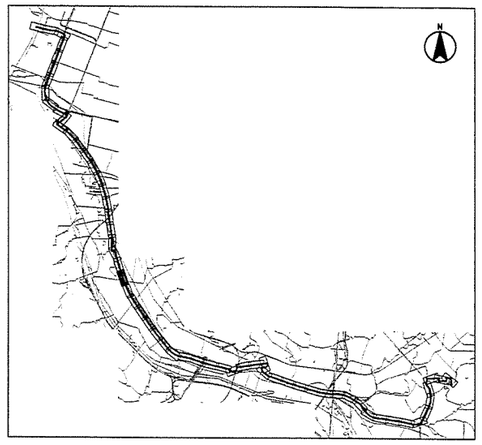
圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖（三十五）	PS-035	PS-035		

繪圖日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/09/13 13:23:12 星期二 檔案路徑: X:\MA40839\15014\PL\C\PS\PS-035 繪圖員: 計 資 處 本圖工程師: 劉 慧 容 修改次數:0 參考圖檔: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面圖 , 邦名 , 福田污水廠 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



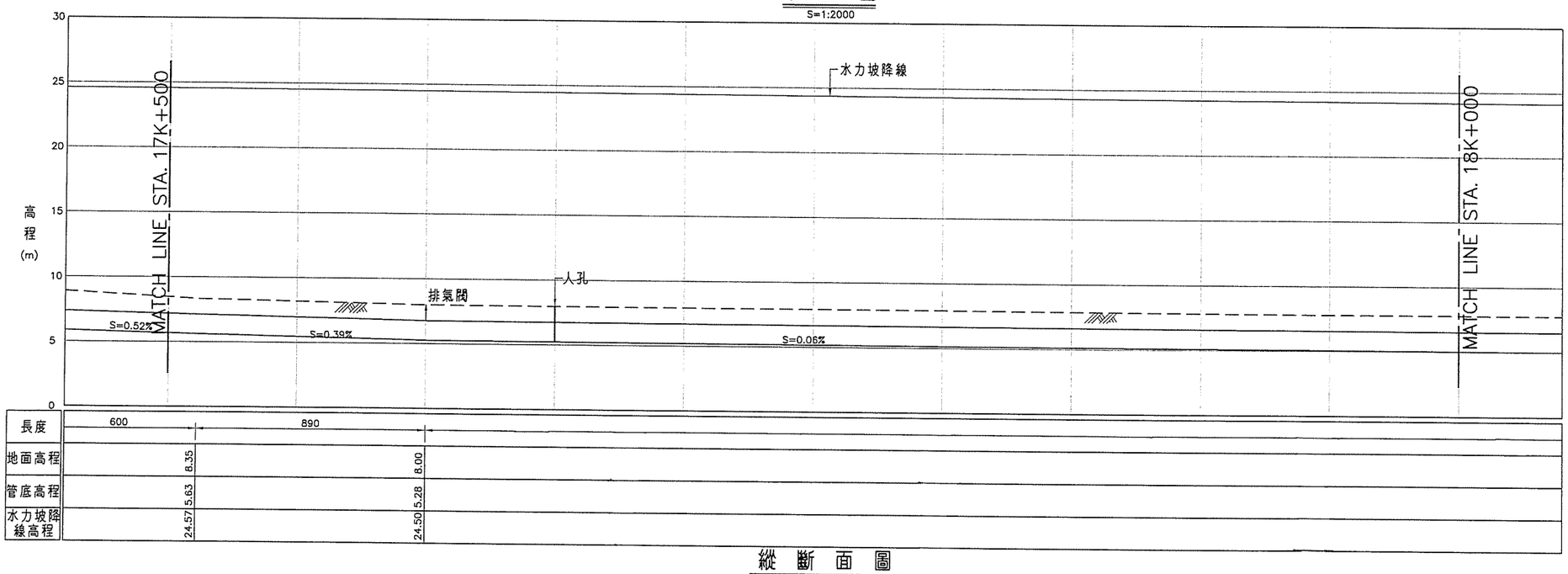
平 面 圖
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



縱 斷 面 圖
H=1:2000 V=1:200

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

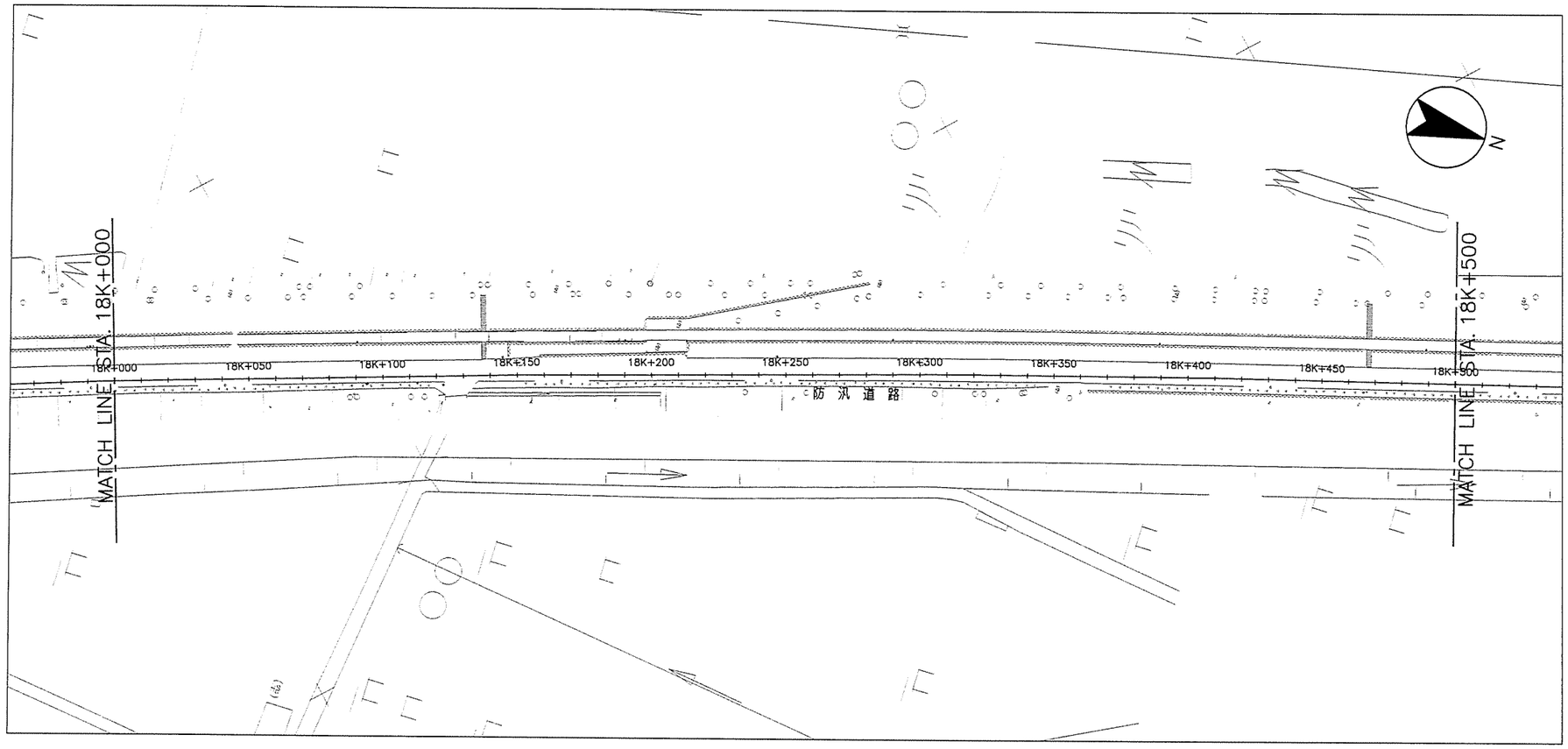
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

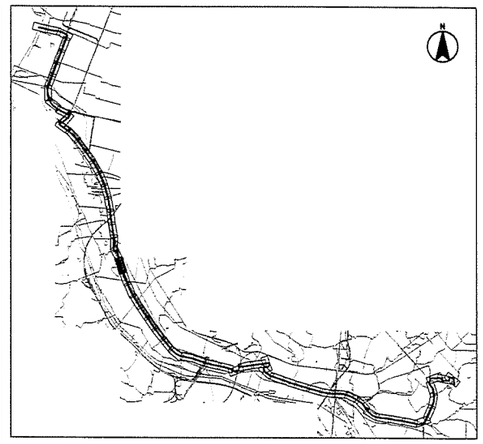
圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖（三十六）	PS-036	PS-036		

繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/09/13 13:25:19 星期二 檔案名稱:X:\MA0839\15014\PL\CS\PS\PS-036 繪圖員:[illegible] 承辦工程師:[illegible] 修改次數:0 參考檔案:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 其他 , 模板檔案 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



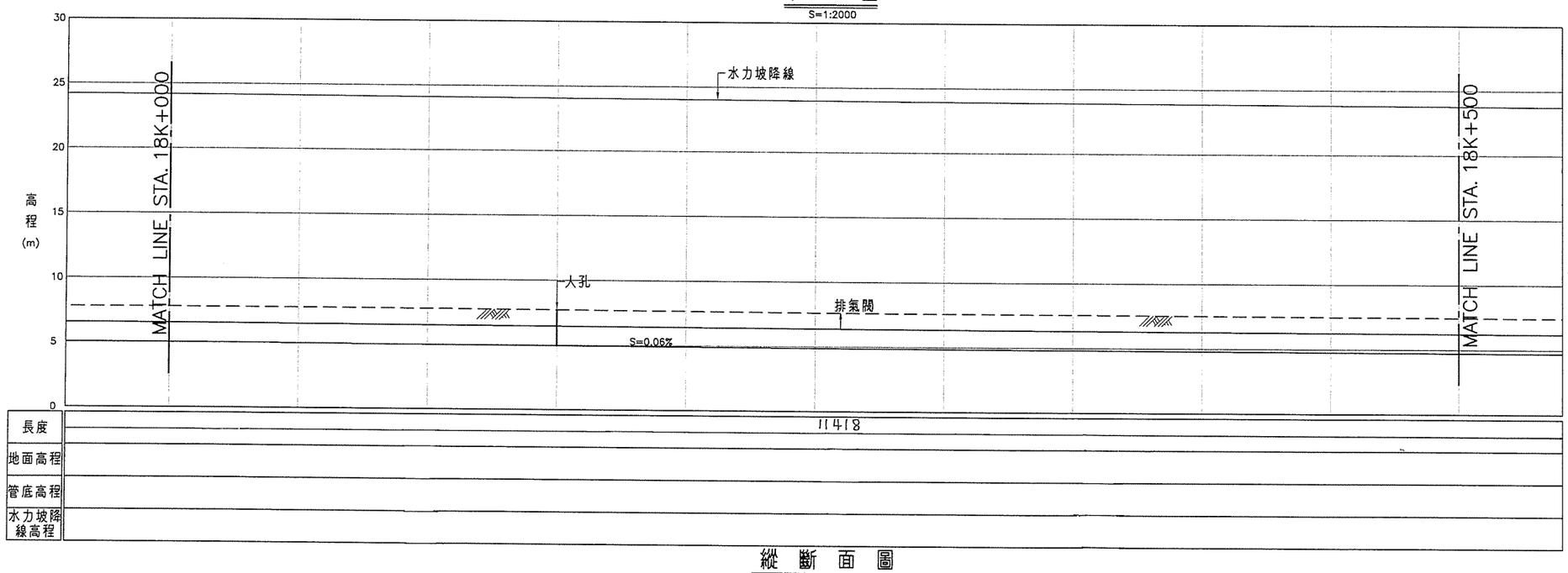
平面圖
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200

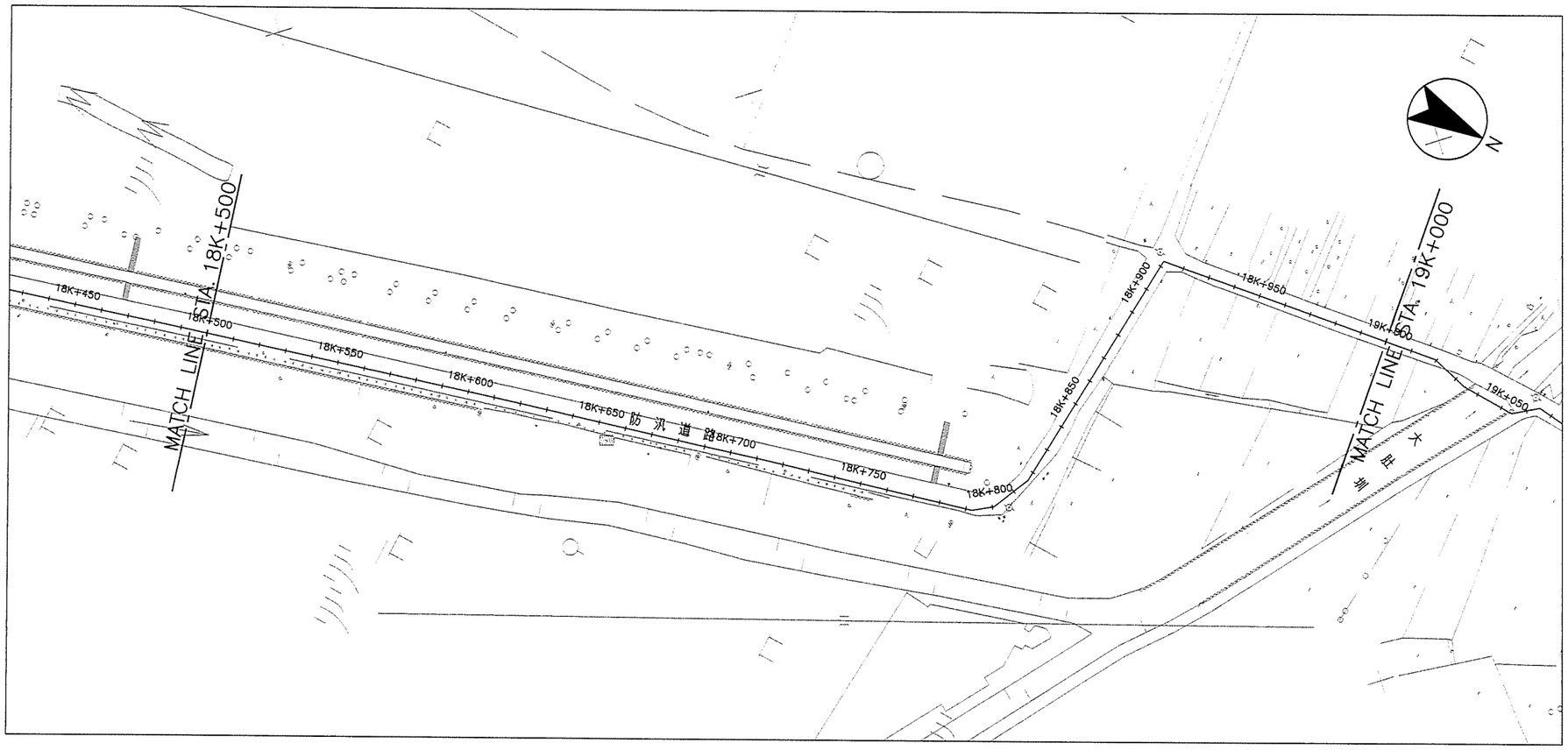


縱斷面圖
H=1:2000 V=1:200

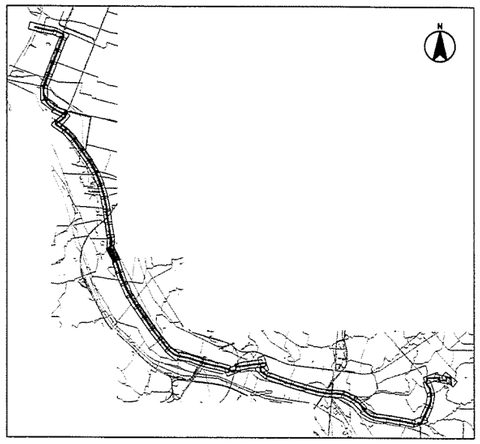
內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖(三十七)	PS-037	PS-037		

繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/09/13 13:26:56 星期二 檔案路徑:X:\MA0839\15014\PL\C\PS\PS-037
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



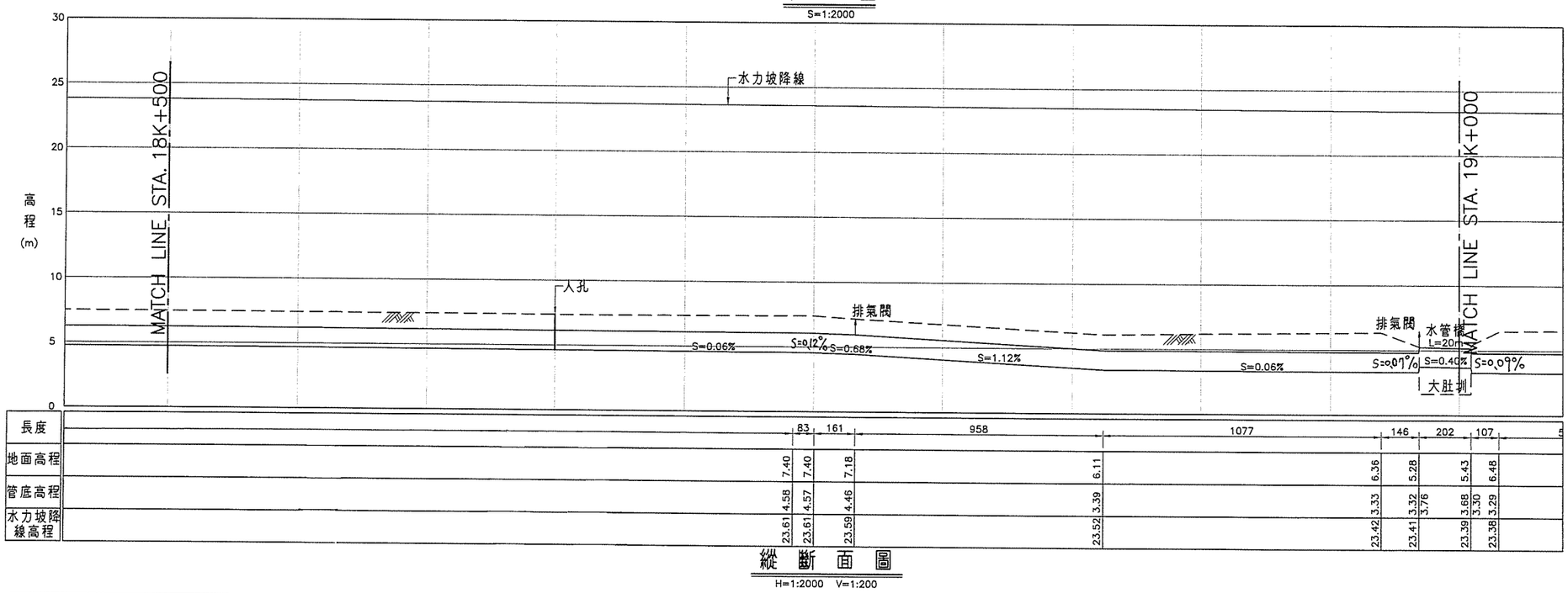
平 面 圖
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200

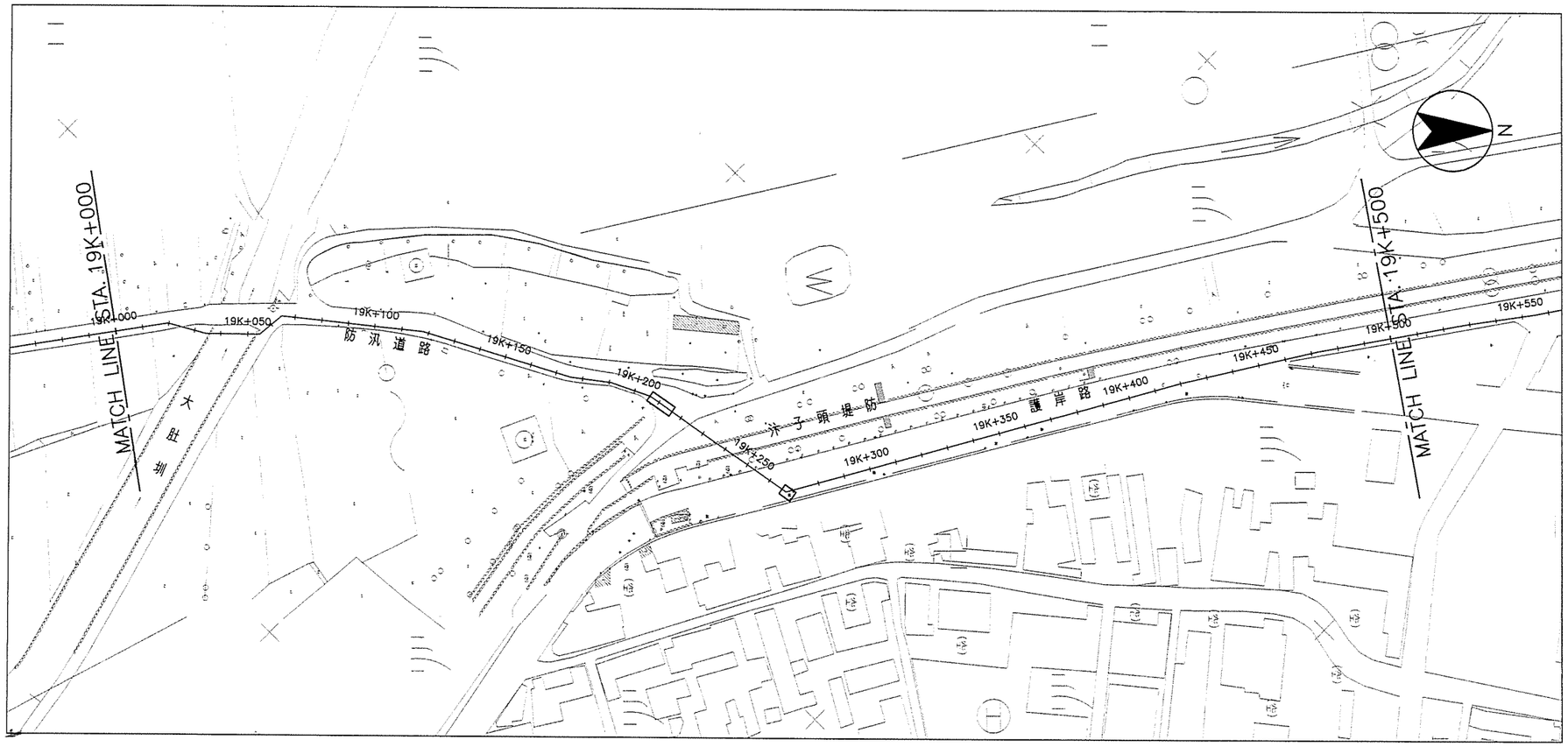


縱 斷 面 圖
H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖（三十八）	PS-038	PS-038		

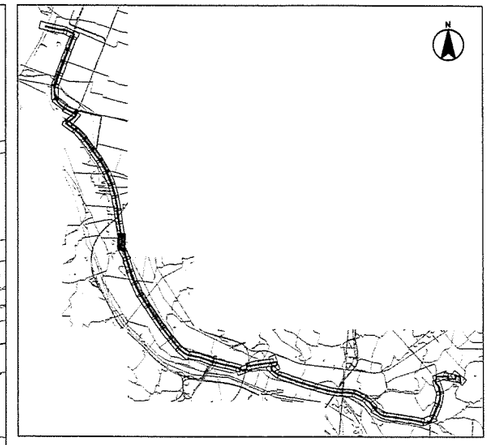
圖幅日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期: 2016/09/13 13:28:31 星期二 圖檔檔名: X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-038 圖層開關: 打 開 星 系統工程師: 開 關 關 修改次數: 0 參考檔案: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 封面 , 項目說明圖 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

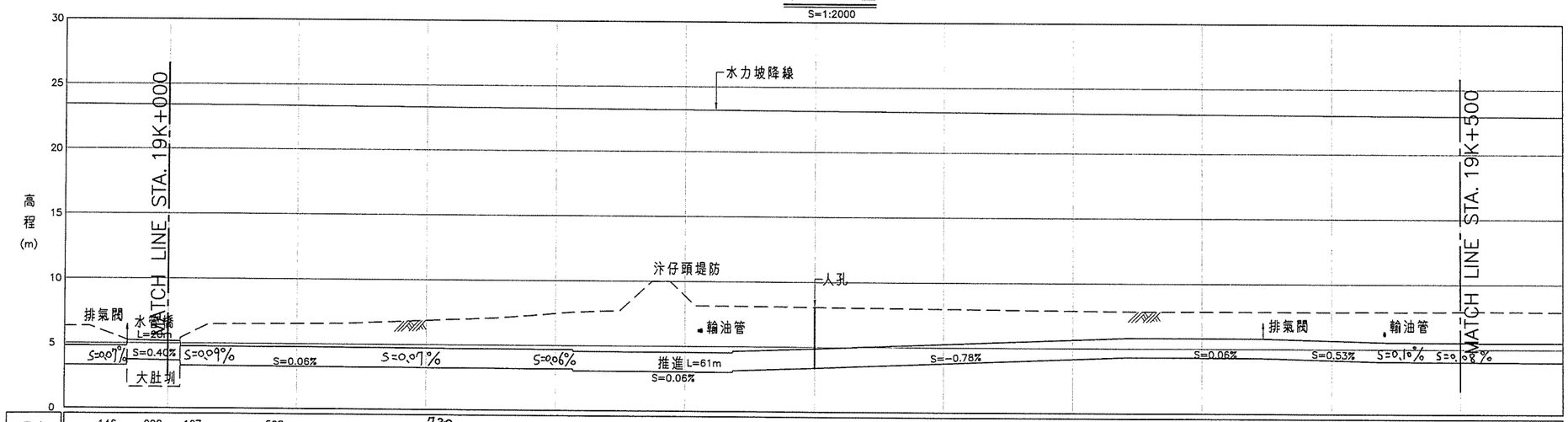
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



長度	146		202		107	528			730			157			1532			521		468		104	257			
地面高程	6.36	5.28		5.43	6.48		6.61			7.33	7.59		8.13			7.86		7.86			7.88	7.89		7.93		
管底高程	3.33	3.32	3.76	3.68	3.30	3.29		3.26		3.21	3.20	3.07	3.03	3.15		4.34		4.31			4.06	4.05		4.03		
水力坡降線高程	23.42	23.41		23.39	23.38		23.33			23.27	23.26		23.20			23.06		23.01			22.97	22.96		22.94		

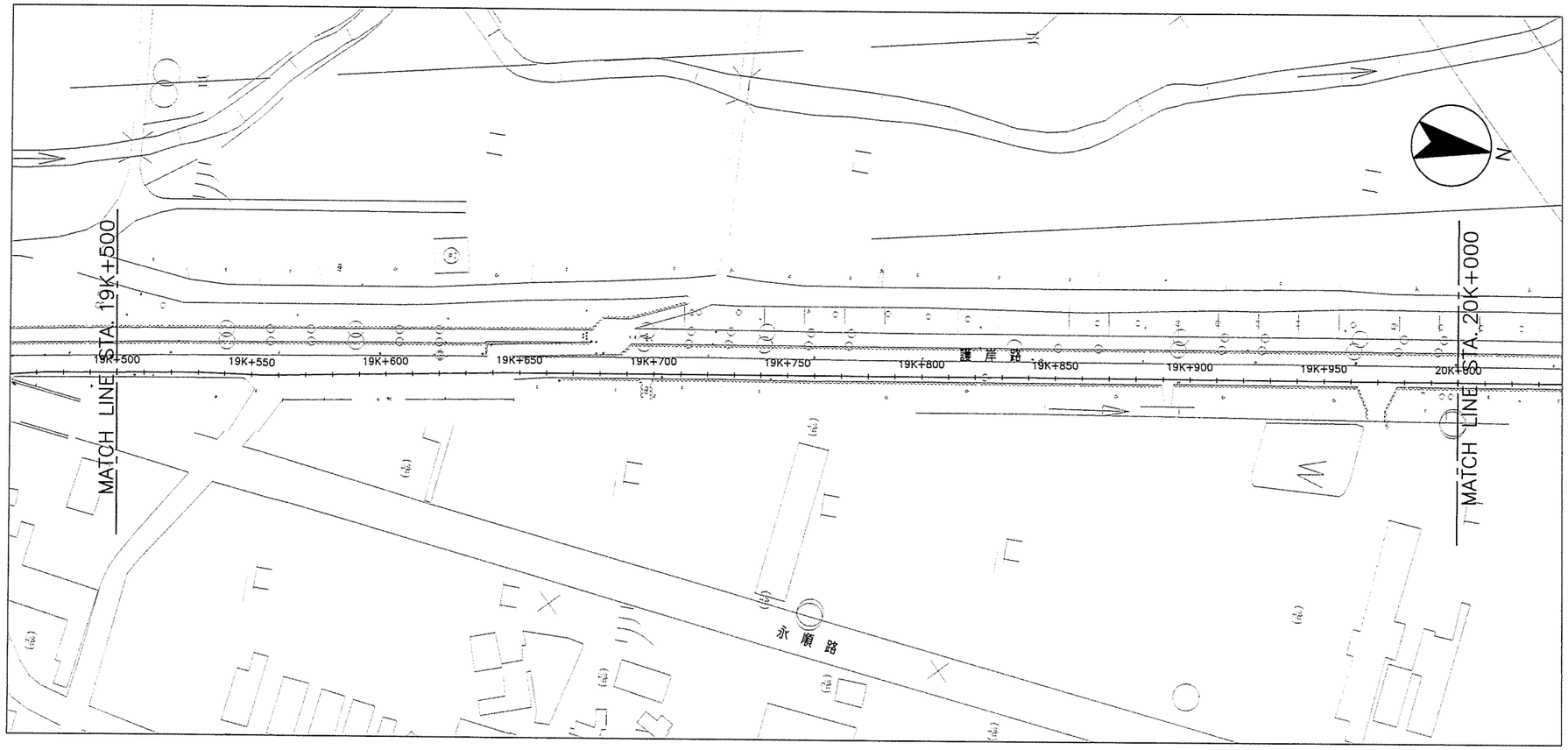
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖（三十九）	PS-039	PS-039		

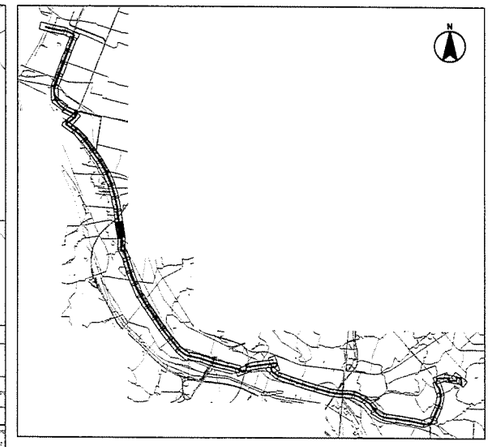
繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期: 2016/09/13 13:30:06 星期二 圖檔路徑: X:\MAADB39\15014\PL\C\PS\PS-039
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

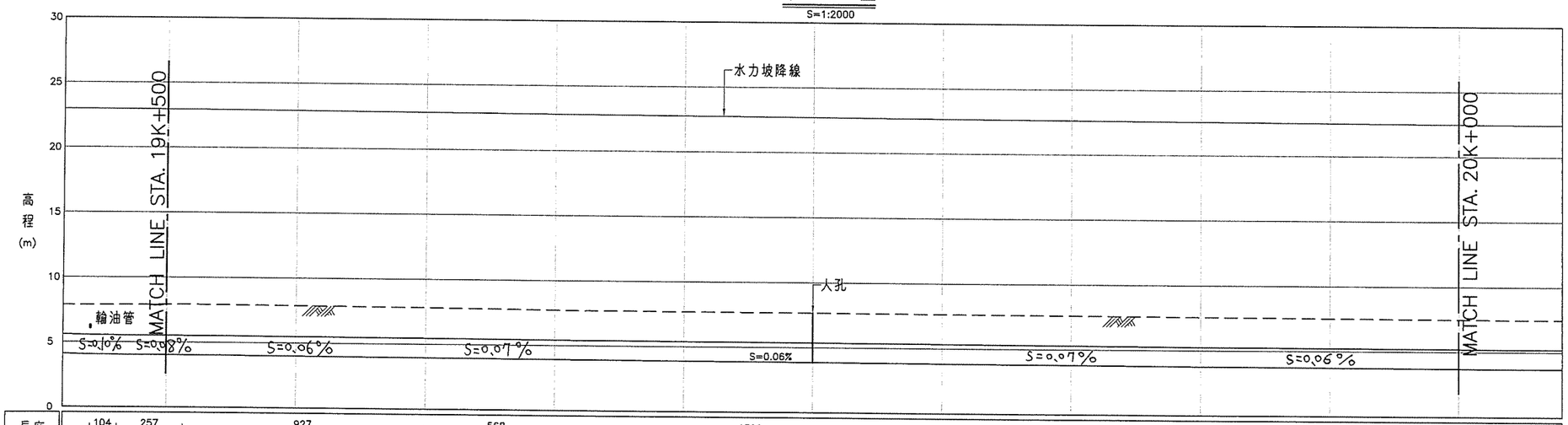
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



長度		104	257	927	568	1399	1003	1047	710
地面高程	7.88	7.89	7.93	7.83	7.72	7.65	7.58	7.49	
管底高程	4.06	4.05	4.03	3.97	3.93	3.85	3.78	3.72	
水力坡降線高程	22.97	22.96	22.94	22.86	22.81	22.68	22.59	22.49	

縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

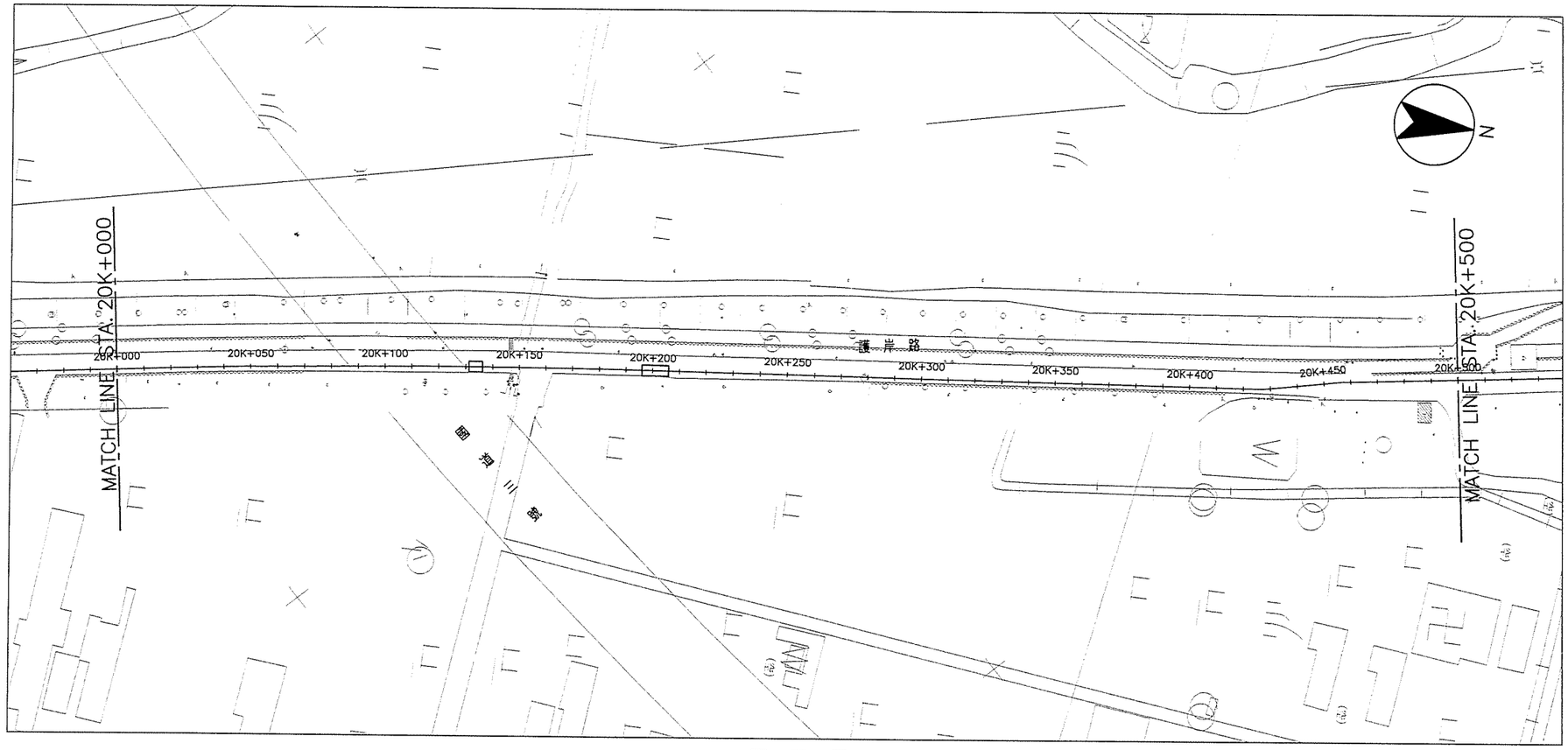
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

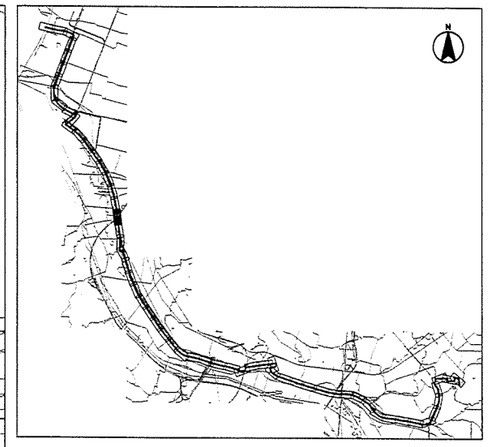
圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖（四十）	PS-040	PS-040		

繪圖日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期: 2016/09/13 13:32:07 星期二
檔案路徑名: X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-040
繪圖員: 鄭 昇 合 承辦工程師: 簡 重 榮 修改次數:0
參考檔案: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 結束 , 電腦繪製圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



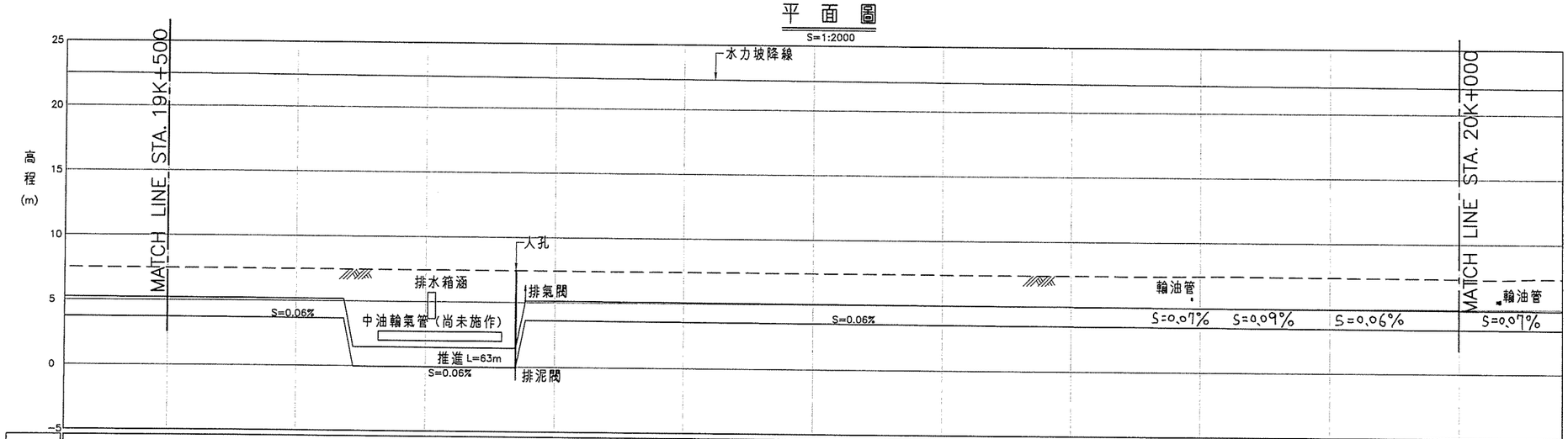
平 面 圖
S=1:2000



圖幅接合表

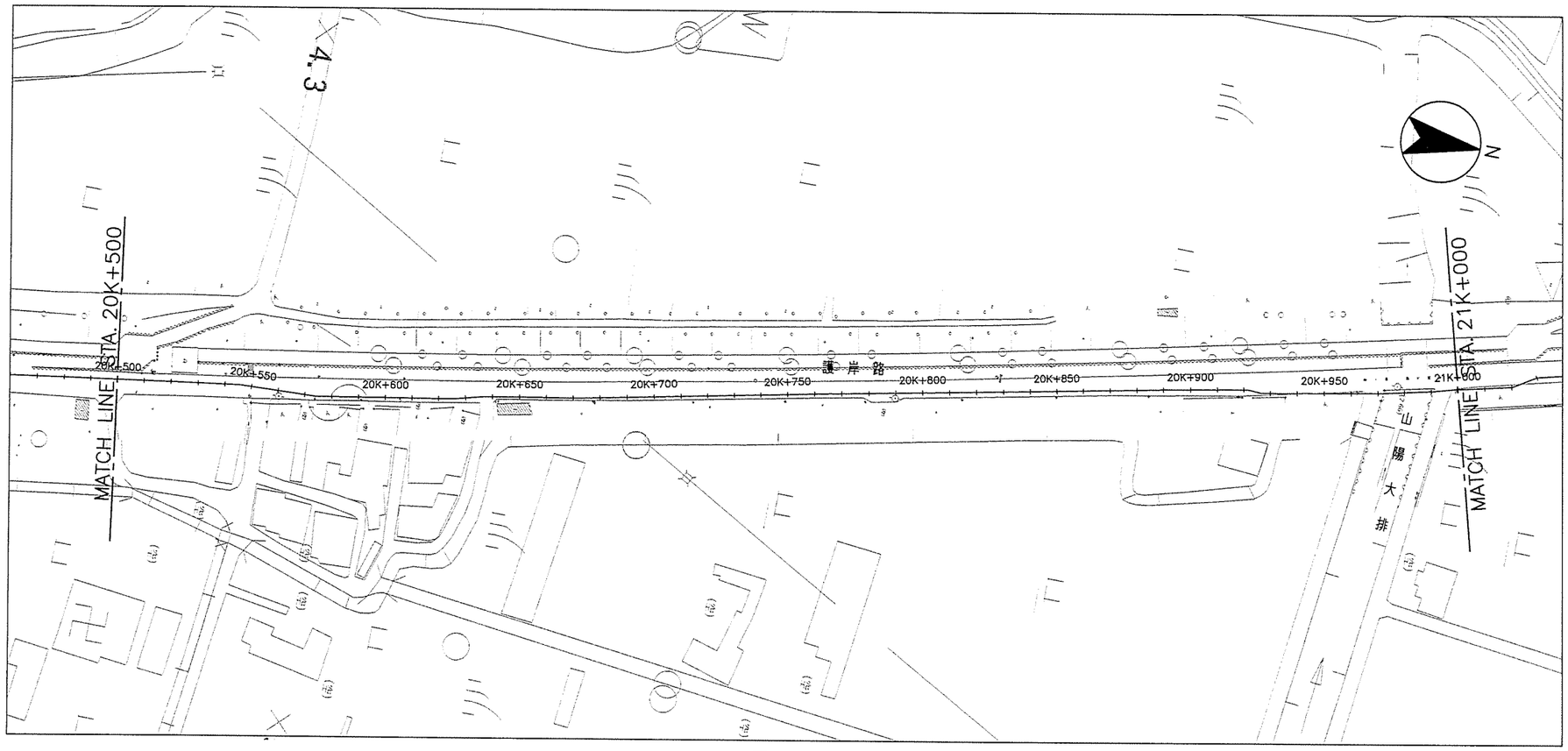
比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



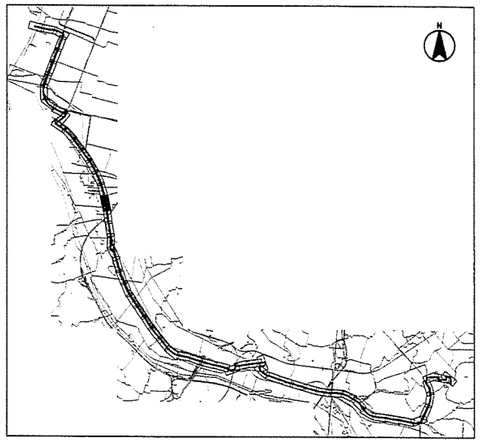
| | | |

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

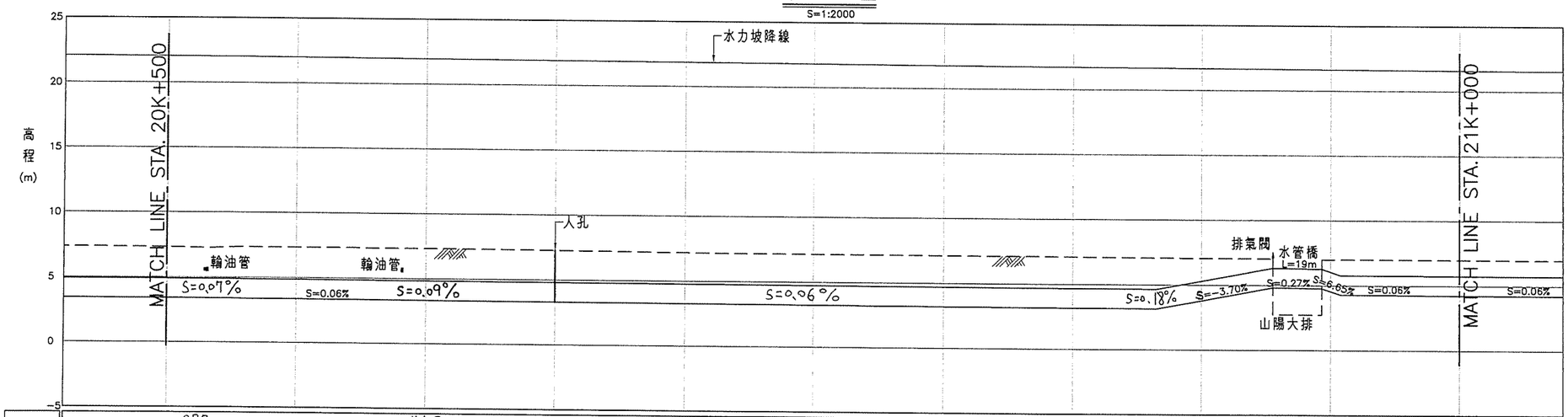
S=1:2000



圖幅接合表

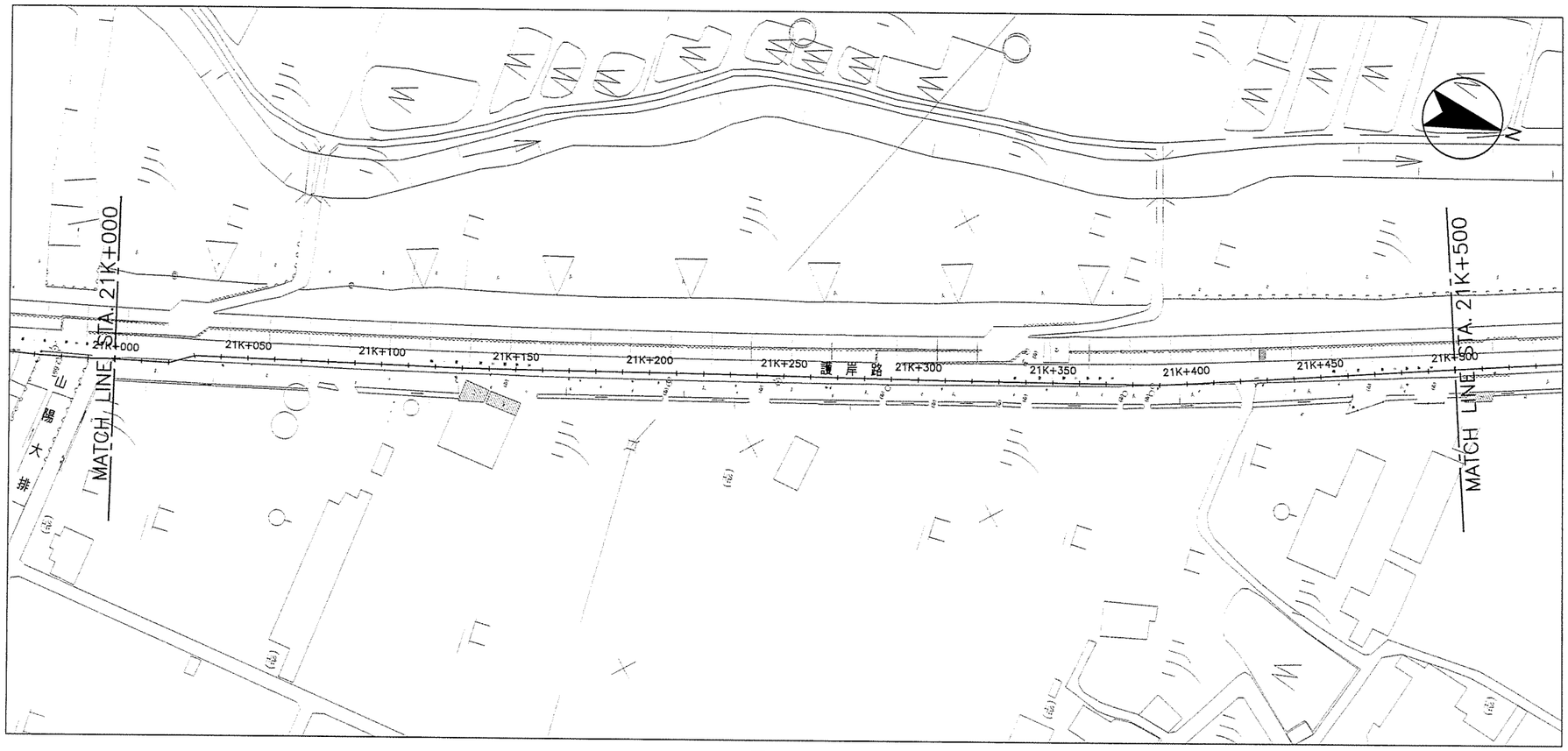
比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



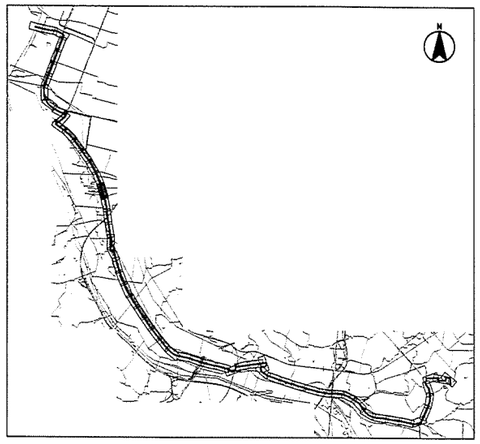
| | | |

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

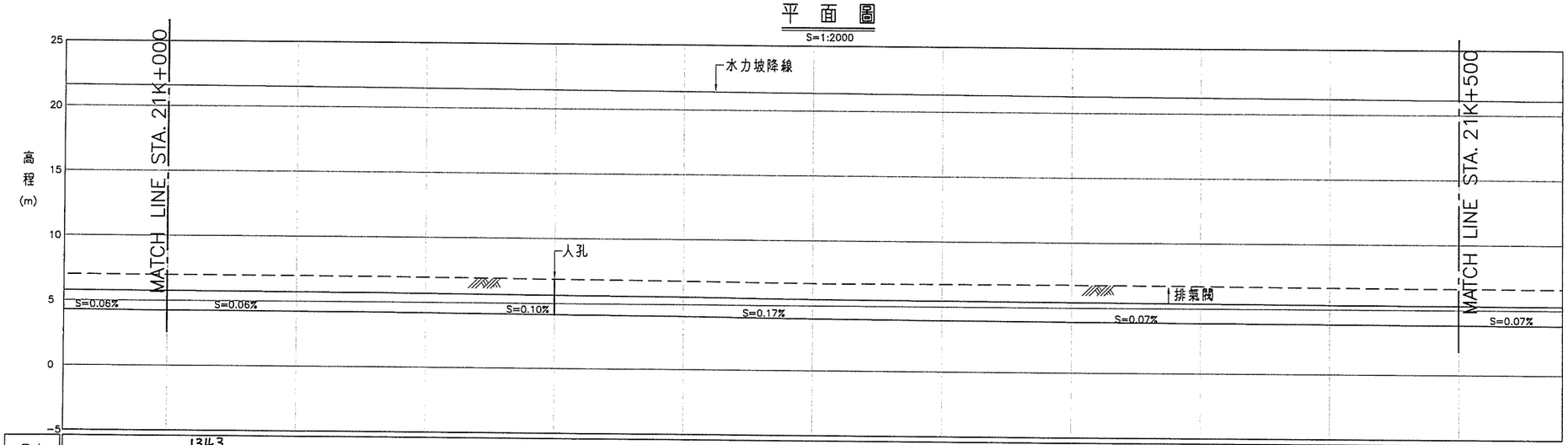
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



長度	1343	1006	692
地面高程	6.96	6.83	6.71
管底高程	4.21	4.11	3.99
水力坡降線高程	21.52	21.43	21.36

縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

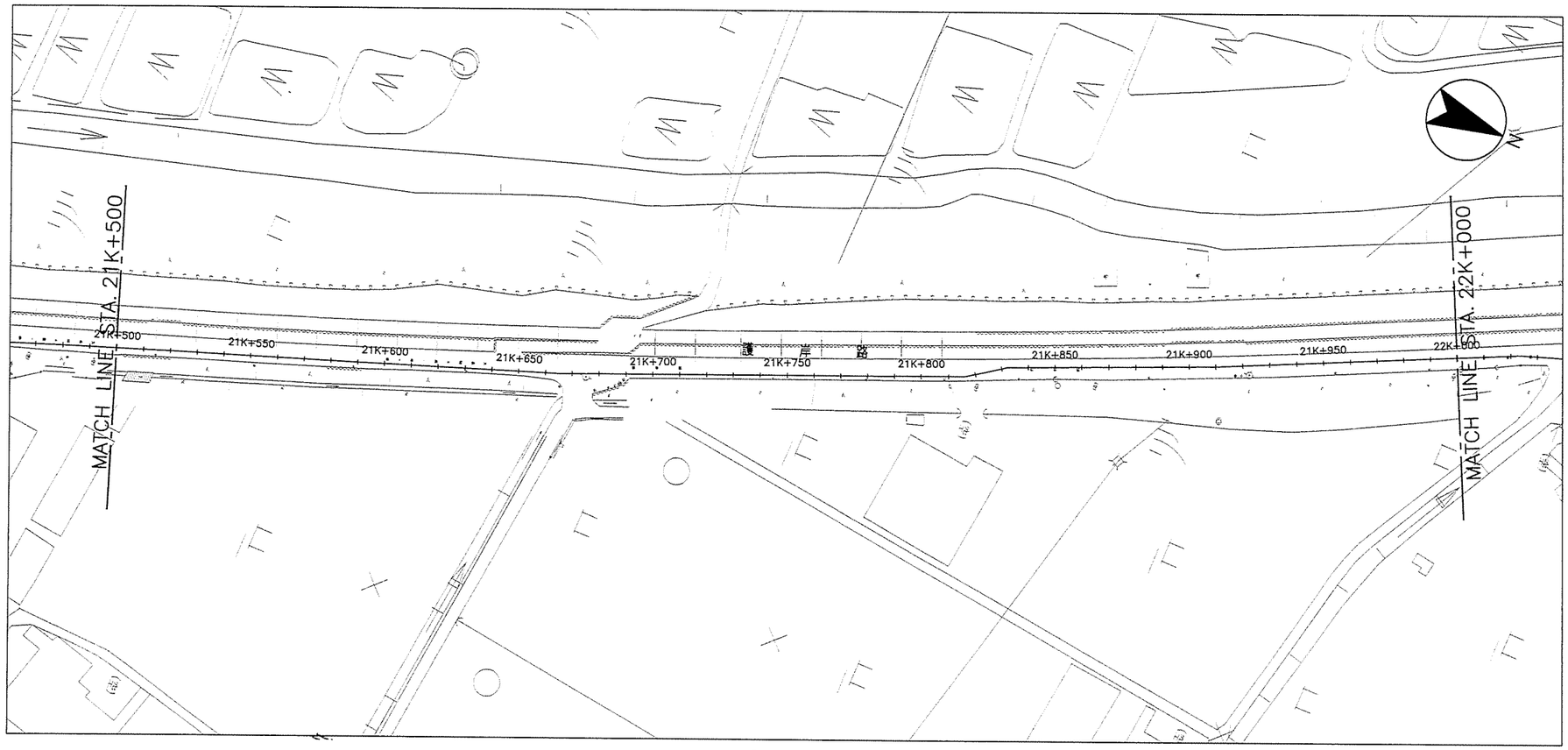
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

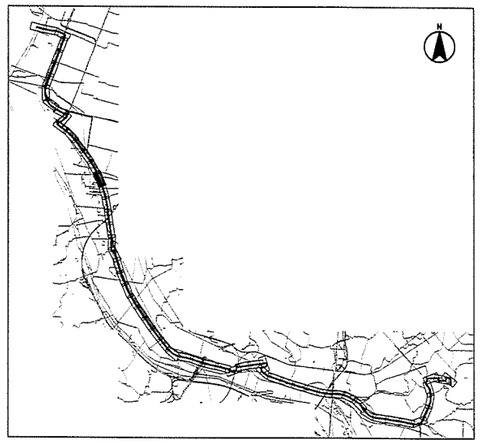
圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖(四十三)	PS-043	PS-043		

繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 13:37:36 星期二
圖檔路徑:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-043
繪圖員:許 富 惠 系統工程師:張 維 華 自訂次數:0
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 符號 , 座標放樣 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



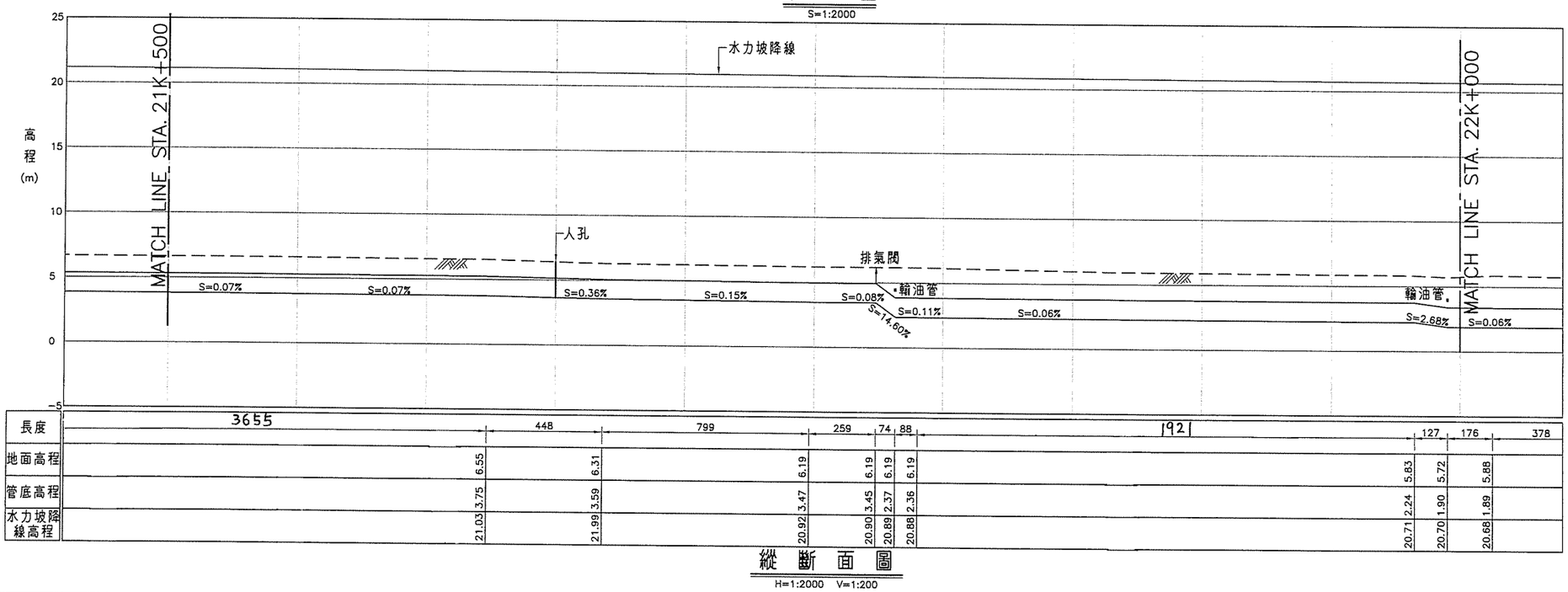
平 面 圖
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



長度	3655	448	799	259	74	88	192	127	176	378
地面高程	6.55	6.31	6.19	6.19	6.19	6.19		5.83	5.72	5.88
管底高程	3.75	3.59	3.47	3.45	2.37	2.36		2.24	1.90	1.89
水力坡降線高程	21.03	21.99	20.92	20.90	20.89	20.88		20.71	20.70	20.68

縱 斷 面 圖
H=1:2000 V=1:200

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

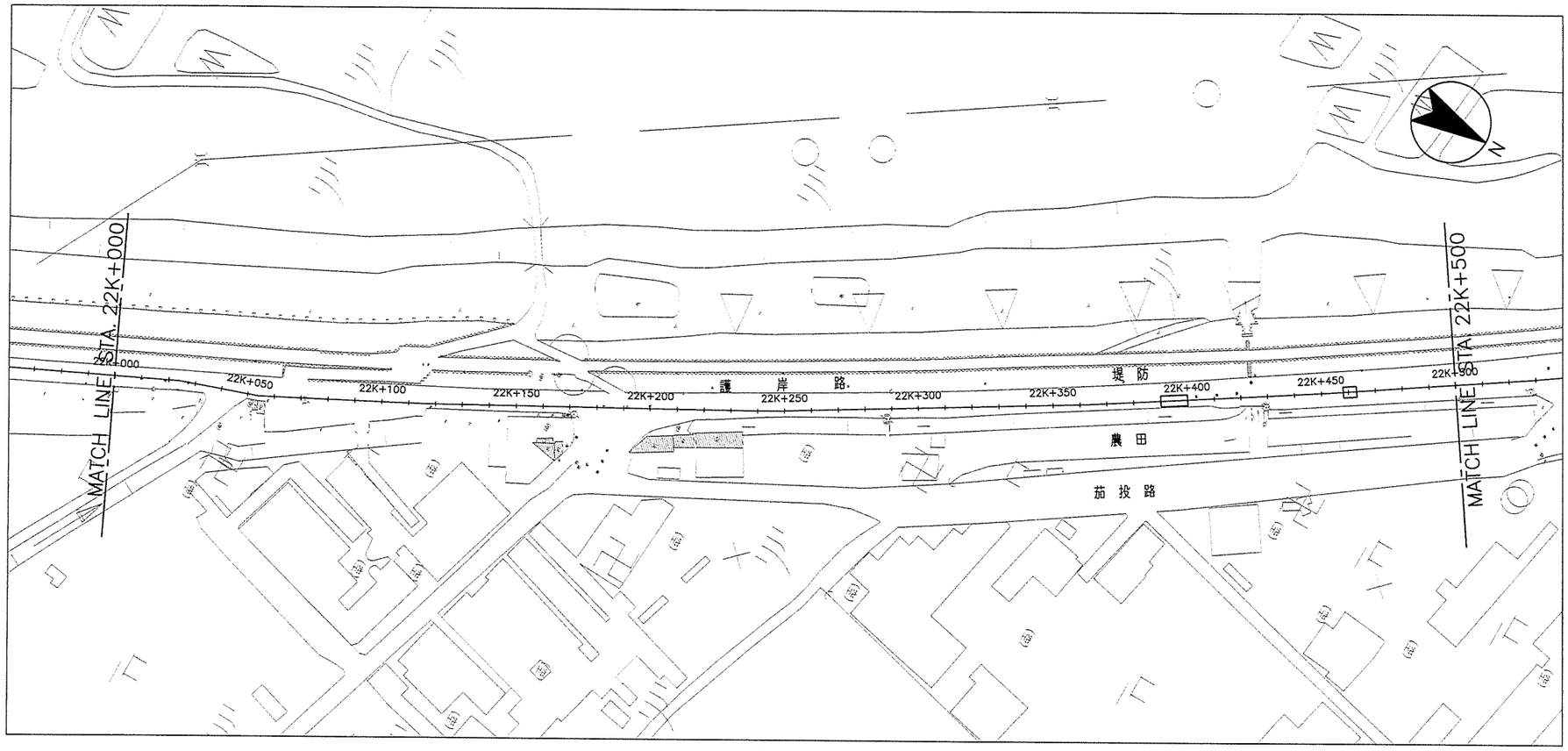
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖（四十四）	PS-044	PS-044		

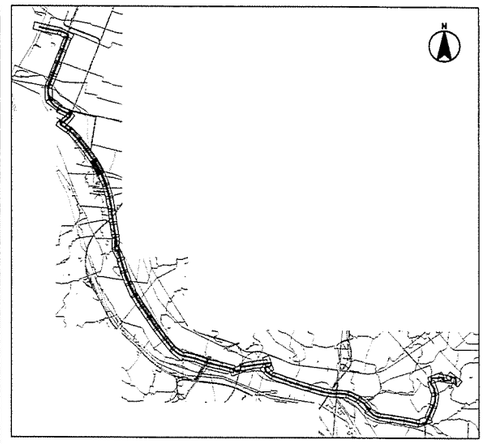
最終日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 13:39:22 星期二
檔案路徑名:X:\MA0839\15014\PL\C\PS\PS-044
繪圖人:許 淑 惠 系統二程式:曾 建 華 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線斷面圖 , 註名 , 預留圖框 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

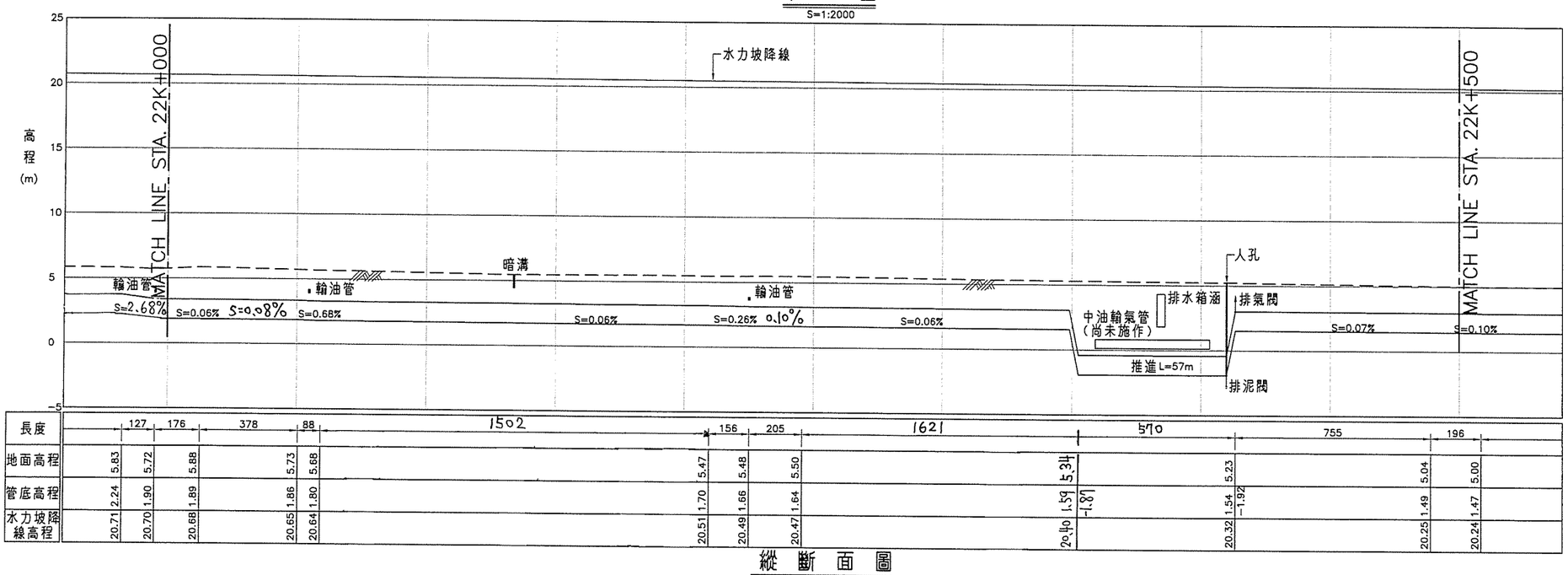
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



長度	127	176	378	88	1502	156	205	1621	570	755	196
地面高程	5.83	5.72	5.88	5.73	5.68	5.47	5.48	5.50	5.34	5.23	5.04	5.00
管底高程	2.24	1.90	1.89	1.86	1.80	1.70	1.66	1.64	1.59	-1.87	1.54	-1.92	1.49	1.47
水力坡降線高程	20.71	20.70	20.68	20.65	20.64	20.51	20.49	20.47	20.40		20.32		20.25	20.24

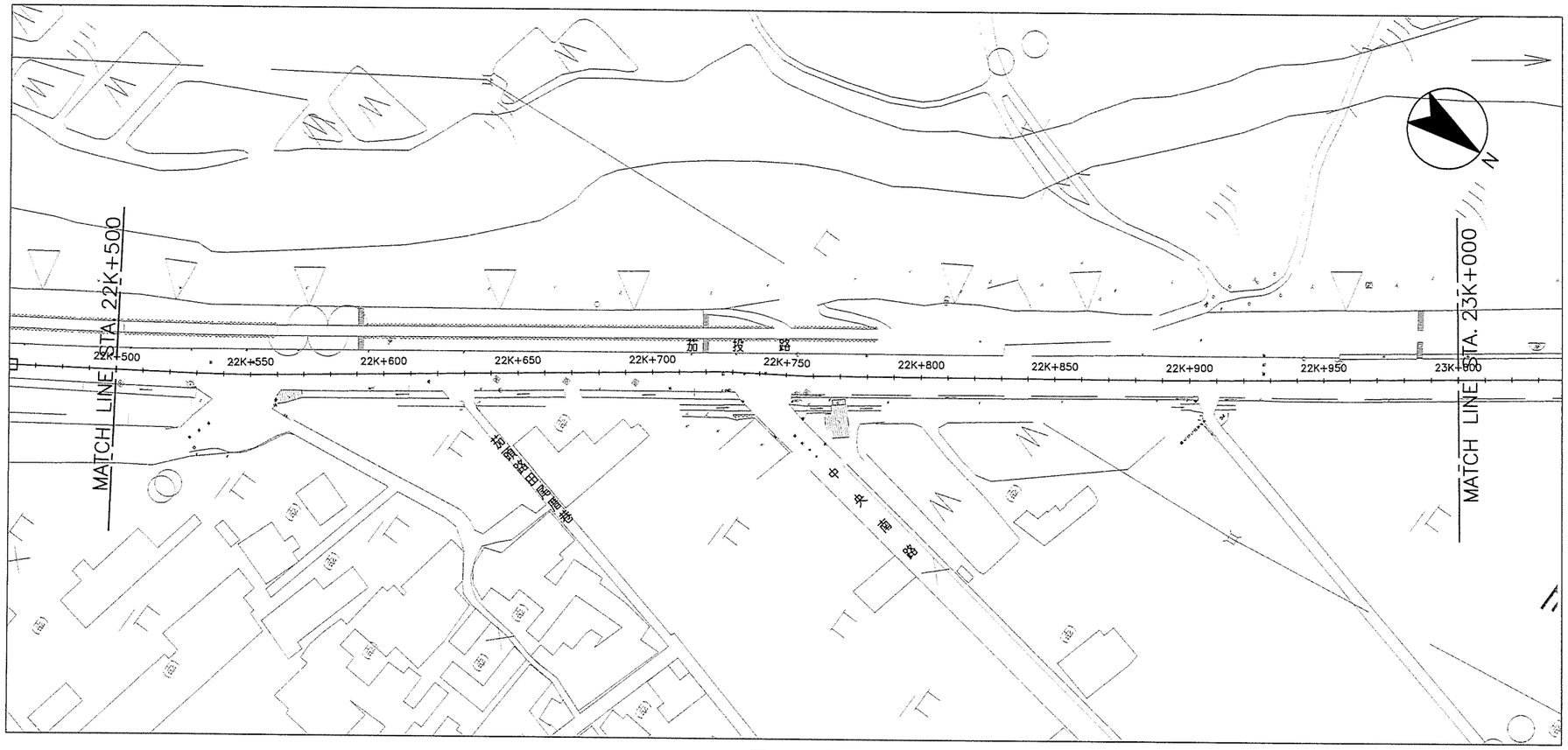
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖(四十五)	PS-045	PS-045		

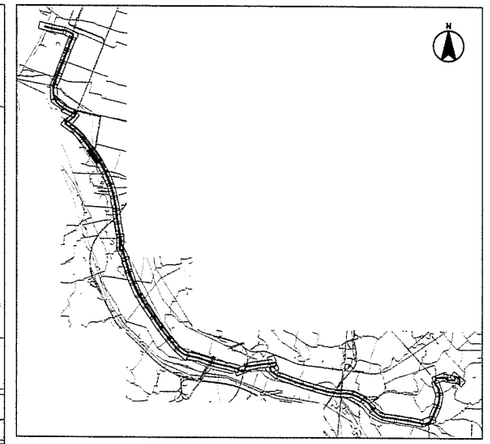
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 13:41:13 星期二
圖檔路徑:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-045
繪圖員:許 淑 嘉 承辦工程師:顏 瑞 琴 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOXS500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 其他 , 現狀地形圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

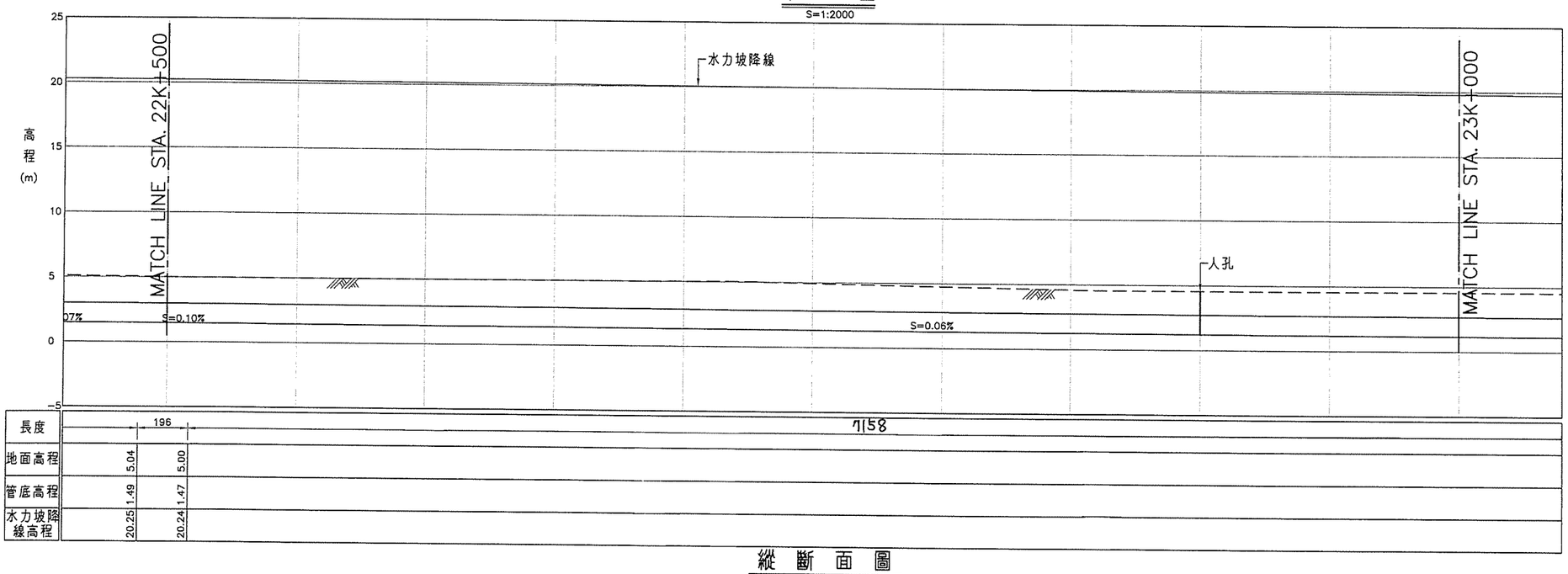
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



長度	196		7158		
地面高程	5.04	5.00			
管底高程	1.49	1.47			
水力坡降線高程	20.25	20.24			

縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內 政 部 營 建 署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

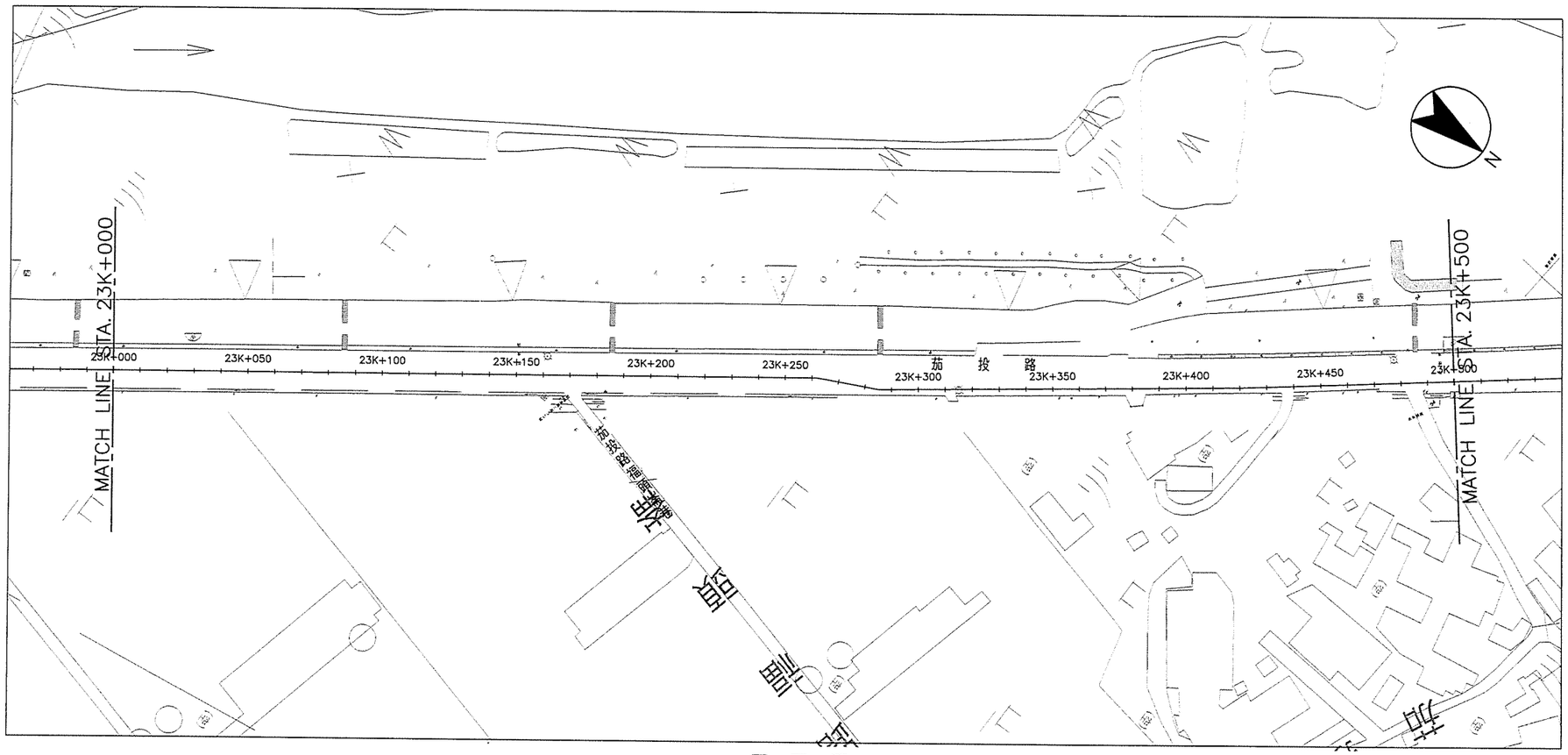
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖(四十六)	PS-046	PS-046		

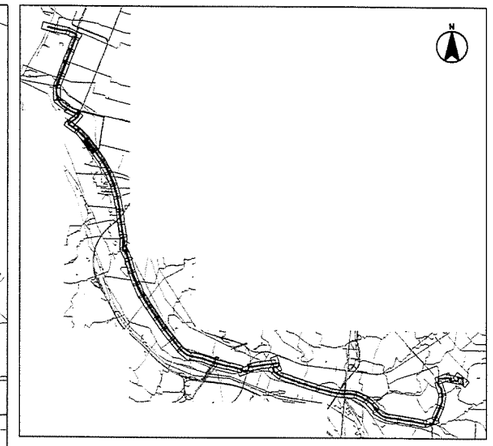
繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二 Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期: 2016/09/13 13:44:58 星期二
圖檔檔名: X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-046
繪圖者: 郭 淑 惠 承辦工程師: 曾 寬 勝 異動次數: 0
參考圖檔: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱剖面 , 路名 , 道路邊界圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

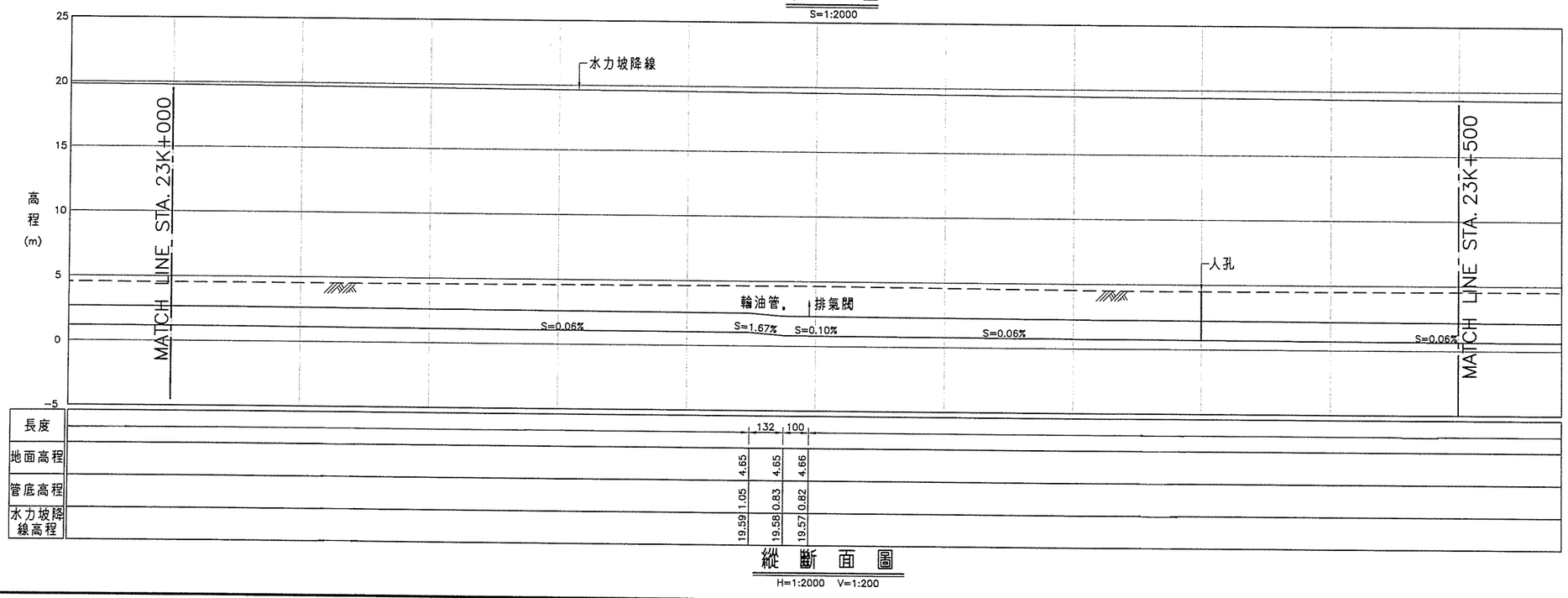
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



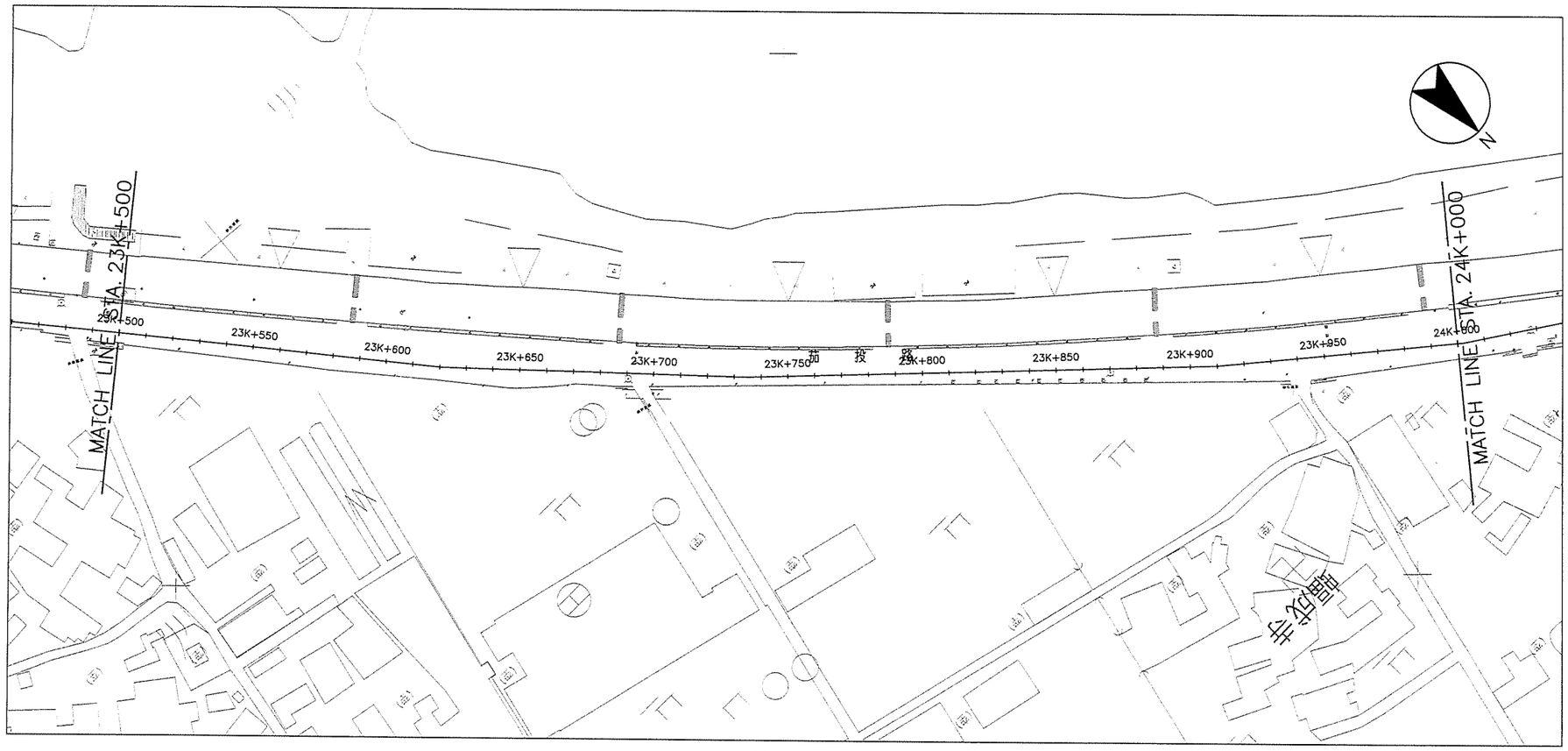
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖(四十七)	PS-047	PS-047		

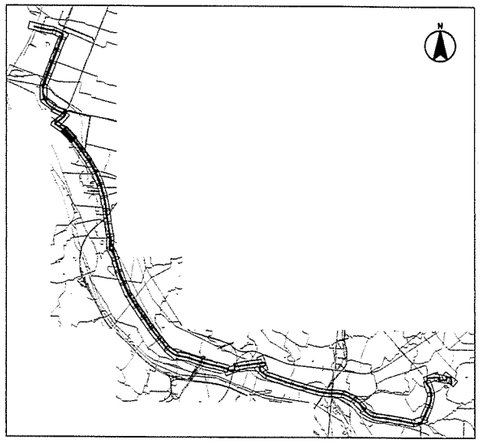
繪圖日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/09/13 13:46:48 星期二 圖檔檔名:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-047 繪圖者:舒 淑 惠 各施工標統:第 期 第 冊 出圖次數:0 參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 符號 , 填挖坡面 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

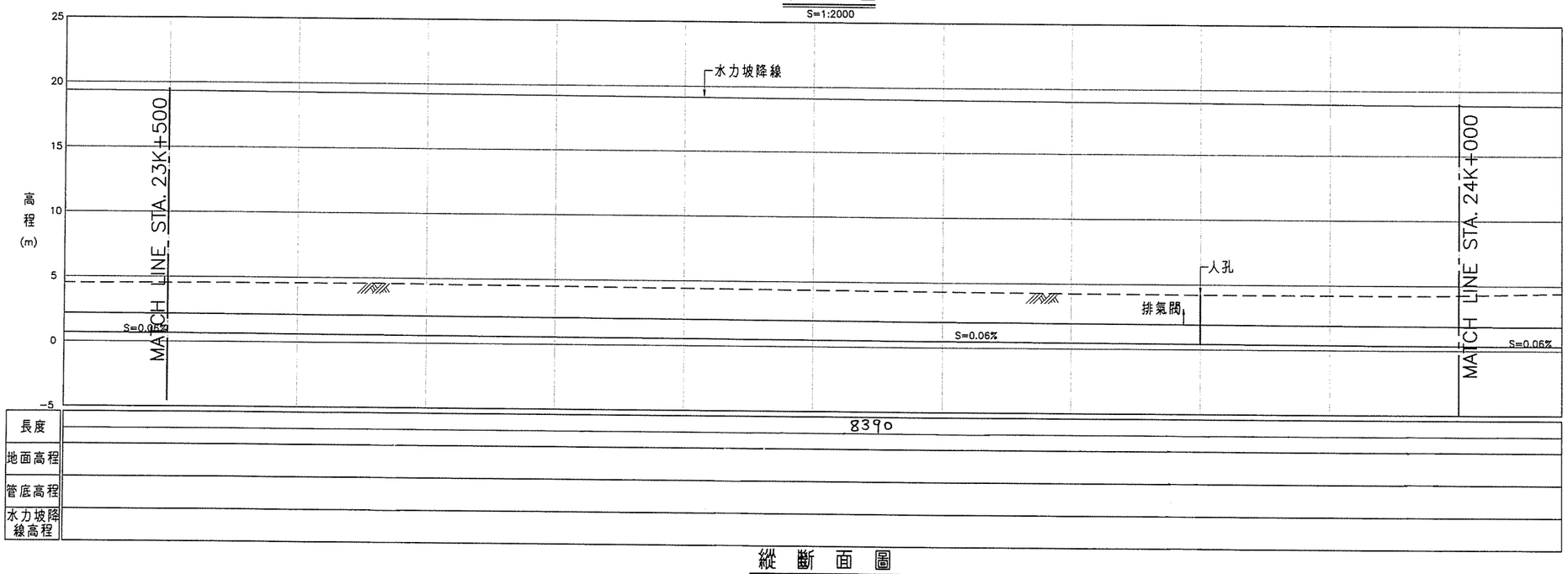
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



長度	8390
地面高程	
管底高程	
水力坡降線高程	

縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

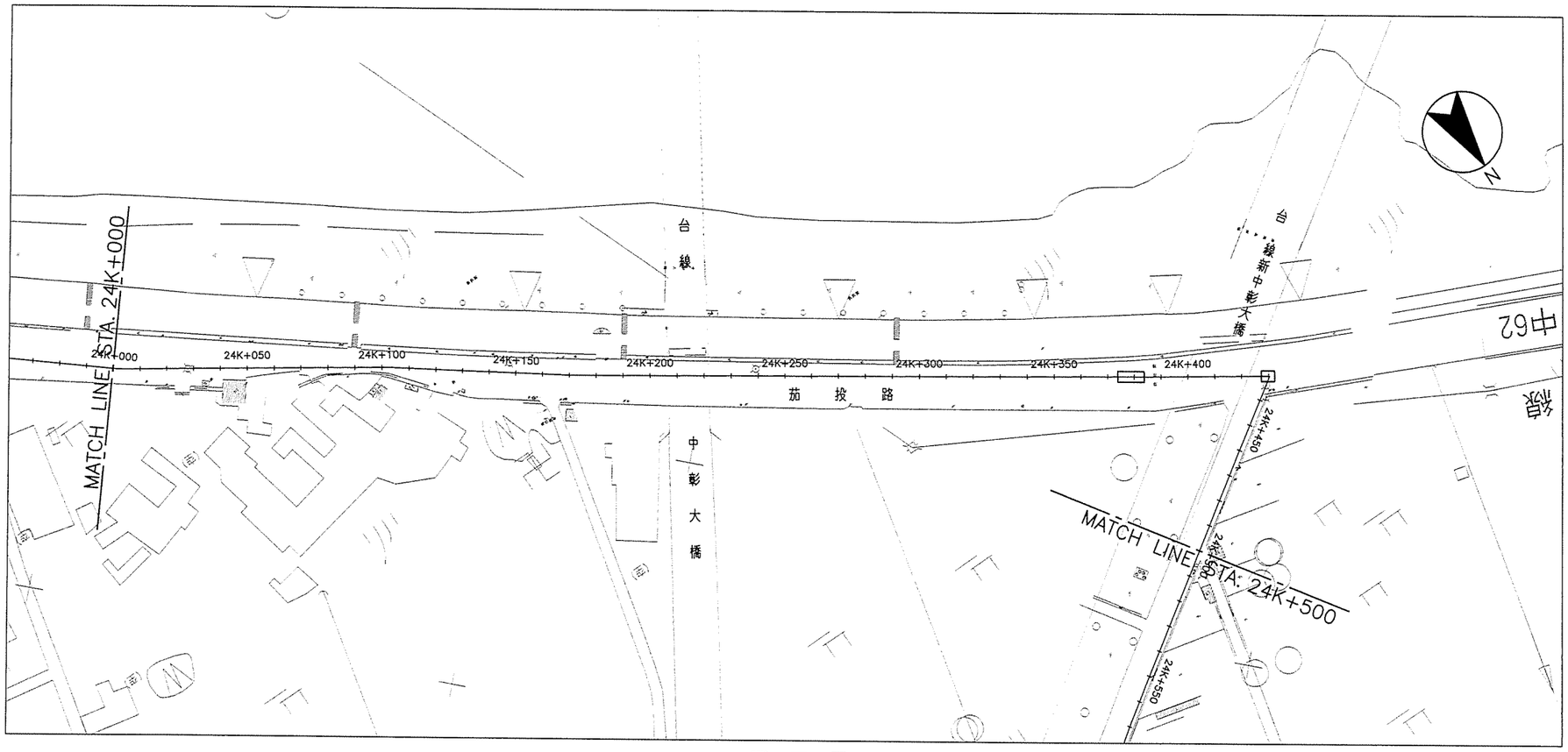
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖（四十八）	PS-048	PS-048		

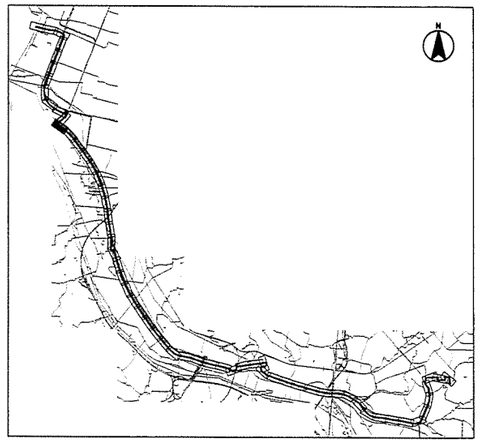
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/09/13 13:49:08 星期二 檔案路徑名:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-048 繪圖員:許 淑 嘉 承辦工程師:許 振 華 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 符號 , 規格說明圖 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平面圖

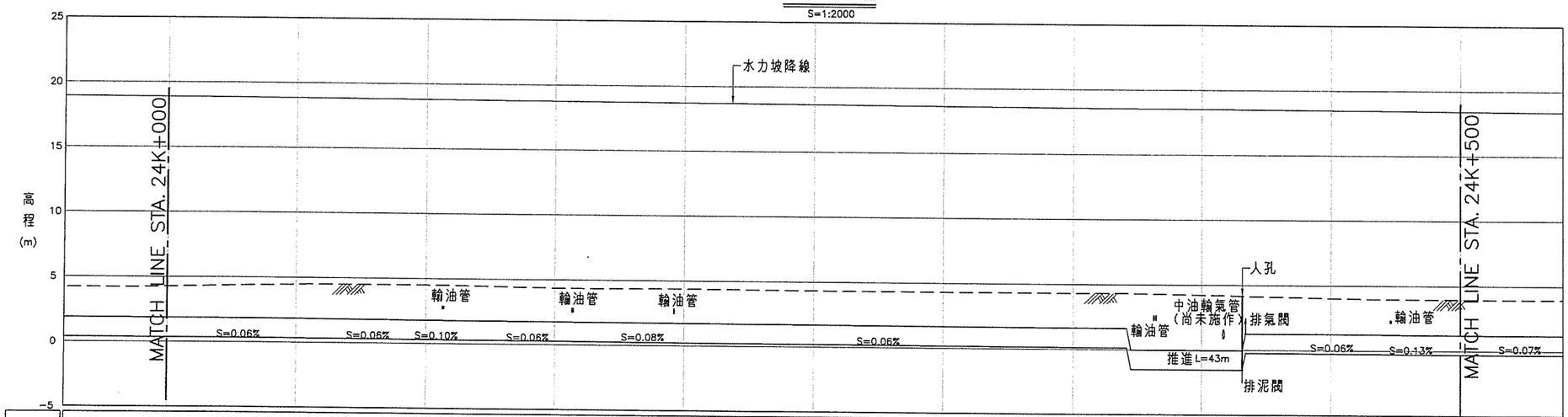
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



長度		201	503	393	1763	434	537	75	769
地面高程	4.50	4.51	4.35	4.39	4.33	4.17	3.96	3.96	
管底高程	0.32	0.30	0.27	0.24	0.14 / -1.50	-1.53 / -0.22	-0.25	-0.26	
水力坡降線高程	18.82	18.80	18.75	18.72	18.56	18.52	18.47	18.46	

縱斷面圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

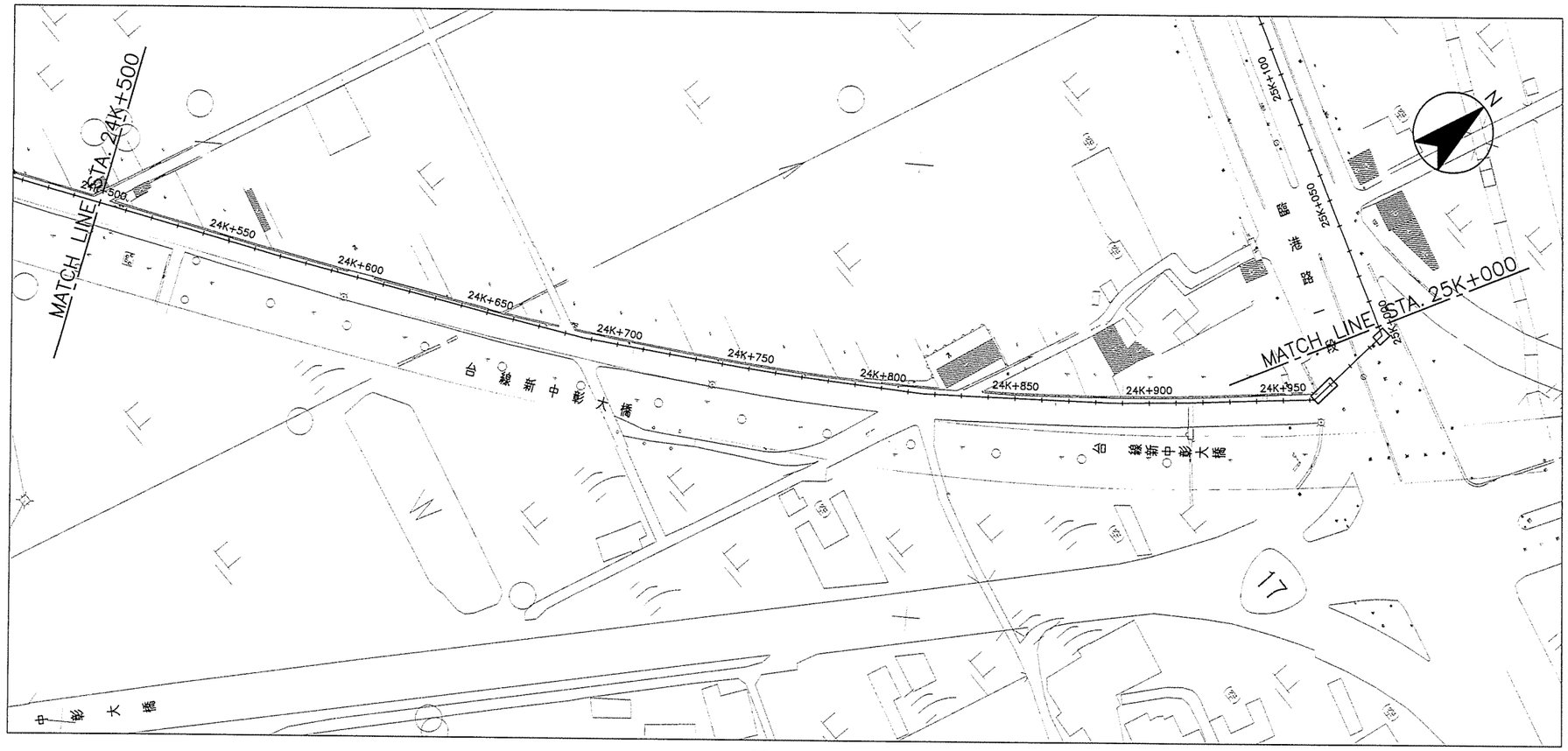
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖（四十九）	PS-049	PS-049		

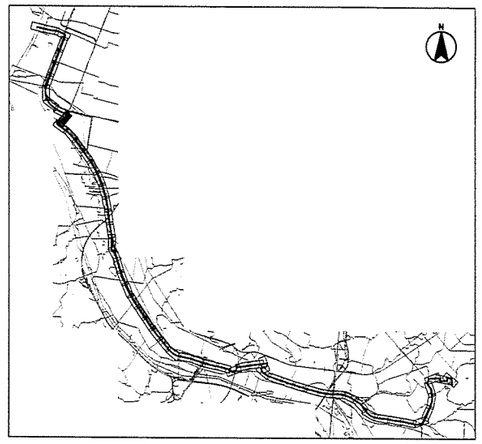
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 13:51:20 星期二
檔案路徑:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-049
繪圖員:許 淑 萬 承辦工程師:曾 國 華 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , PS海水管線-KEYPLAN , PS海水管線BOX5500 , PS海水管線平面圖 , PS海水管線縱斷面 , 其他 , 其他加層 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

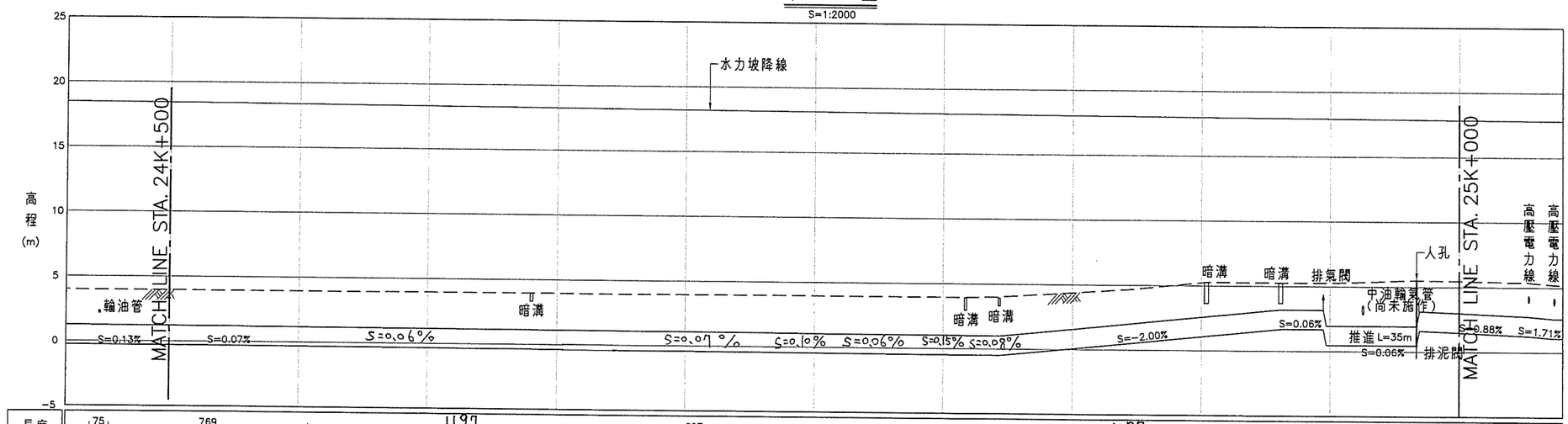
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

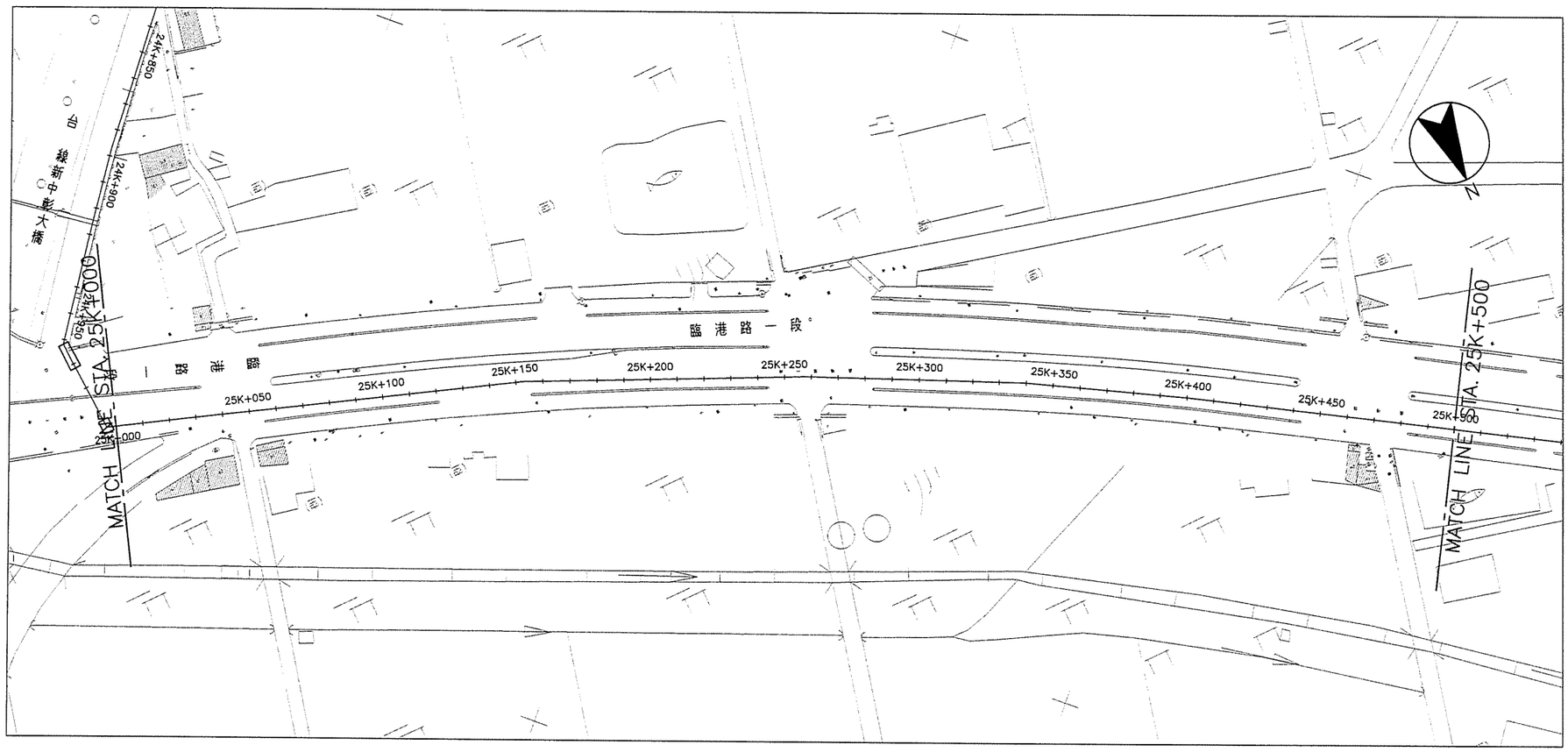
0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



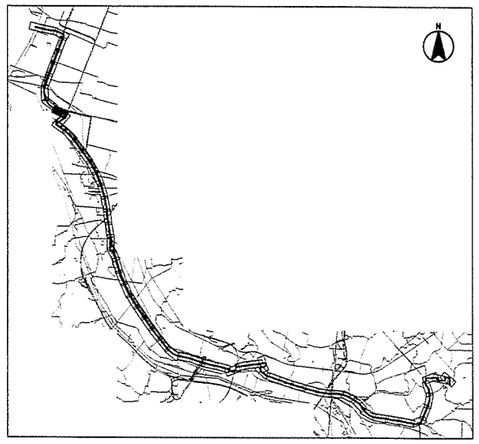
| | | |

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

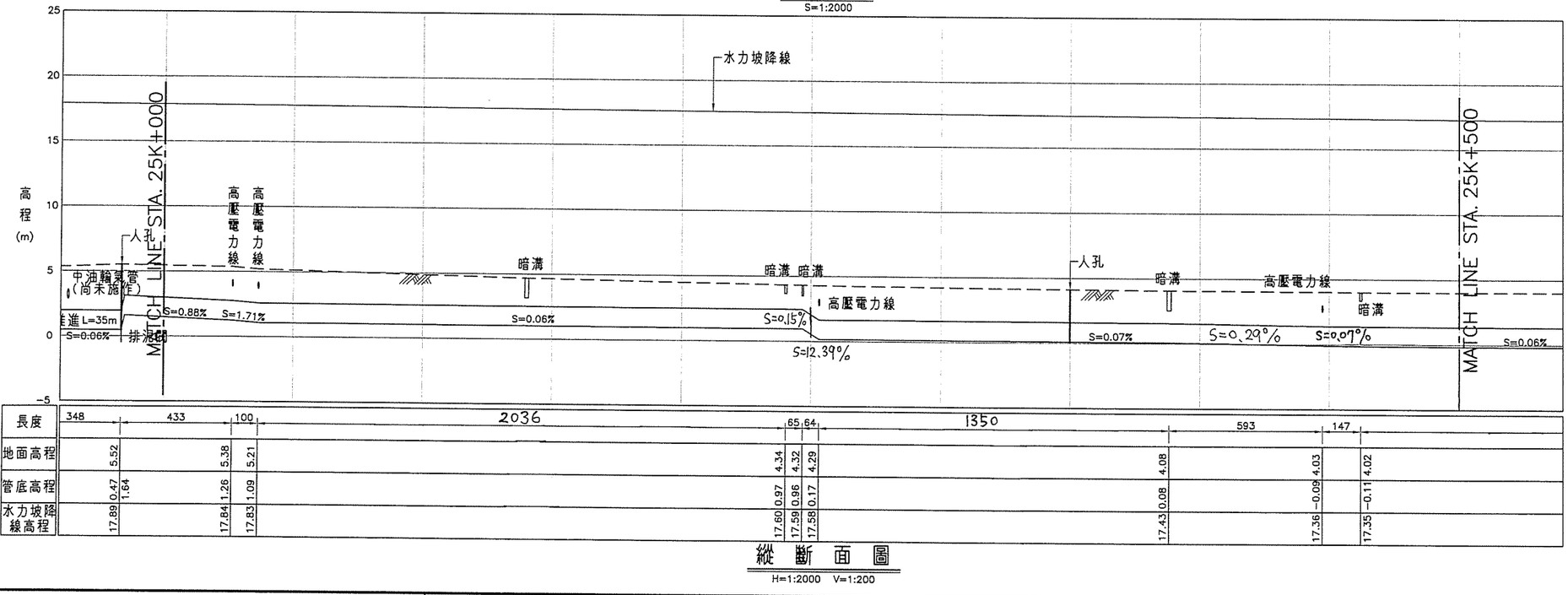
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



長度	348	433	100	2036	65	64	1350	593	147
地面高程	5.52		5.38	5.21	4.34	4.32	4.29	4.08	4.03	4.02
管底高程	0.47	1.64	1.26	1.09	0.97	0.96	0.17	0.08	-0.09	-0.11
水力坡降線高程	17.89		17.84	17.83	17.60	17.59	17.58	17.43	17.36	17.35

縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

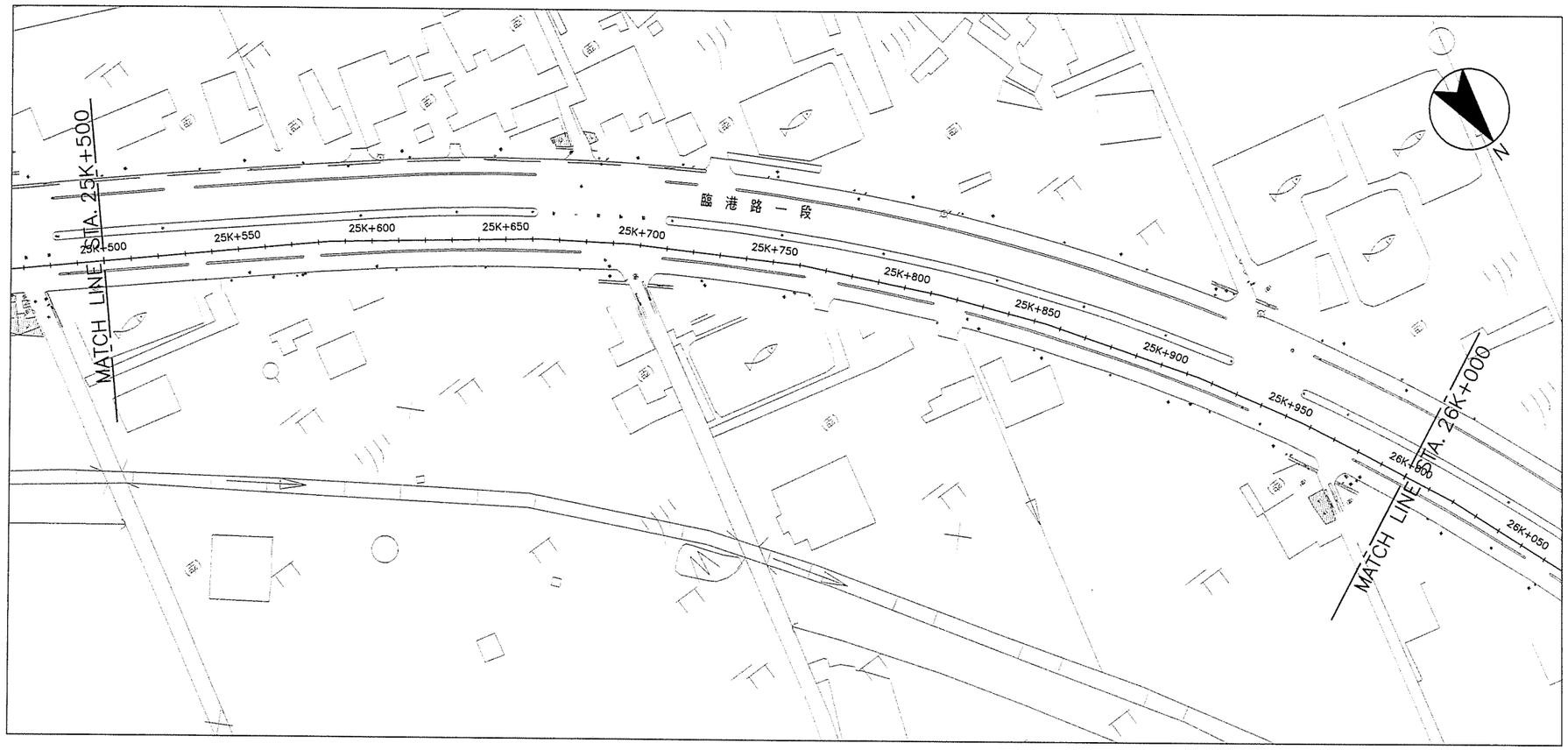
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖（五十一）	PS-051	PS-051		

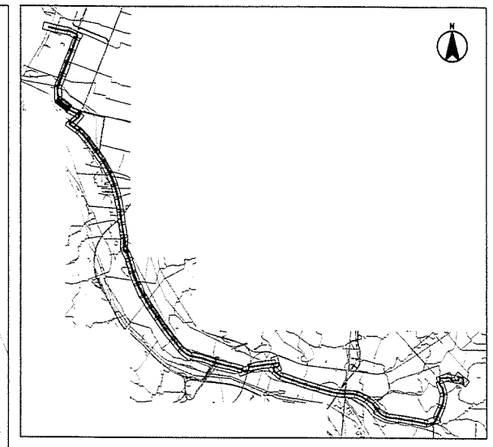
繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期: 2016/09/13 13:55:30 星期二
檔案路徑名: X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-051
繪圖員: 許 淑 嘉 全部工程師: 劉 致 華 自訂次數: 0
參考檔案: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX$S00 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線斜視圖 , 其他 , 自訂說明圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

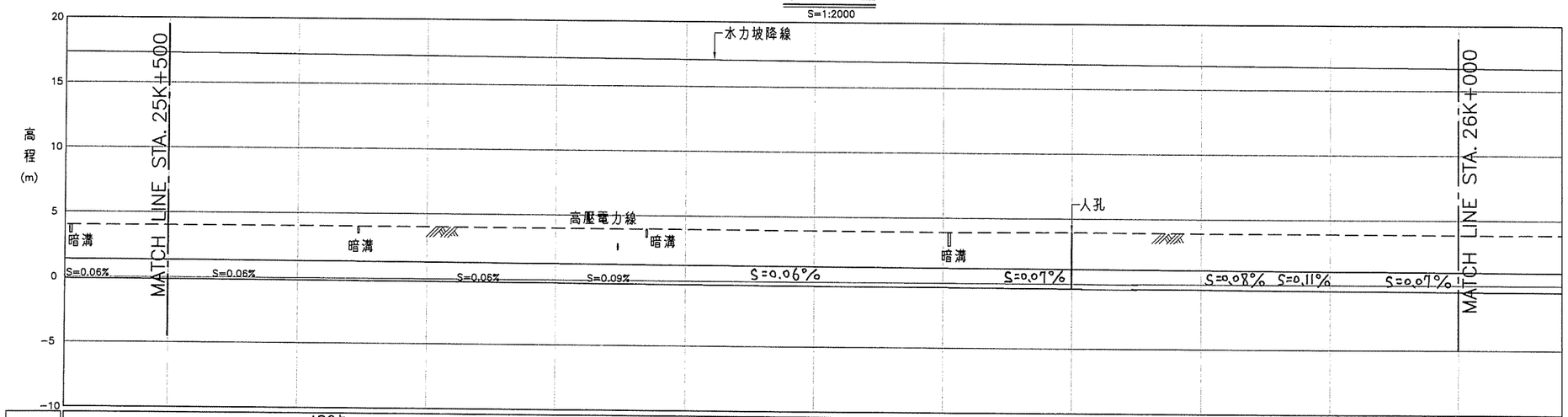
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



長度		1895		334		1174		1018		237		186	
地面高程	4.02		3.99		3.99		3.91		3.93		3.92		3.92
管底高程	-0.11		-0.23		-0.26		-0.33		-0.40		-0.42		-0.44
水力坡降線高程	17.35		17.13		17.09		16.96		16.85		16.82		16.80

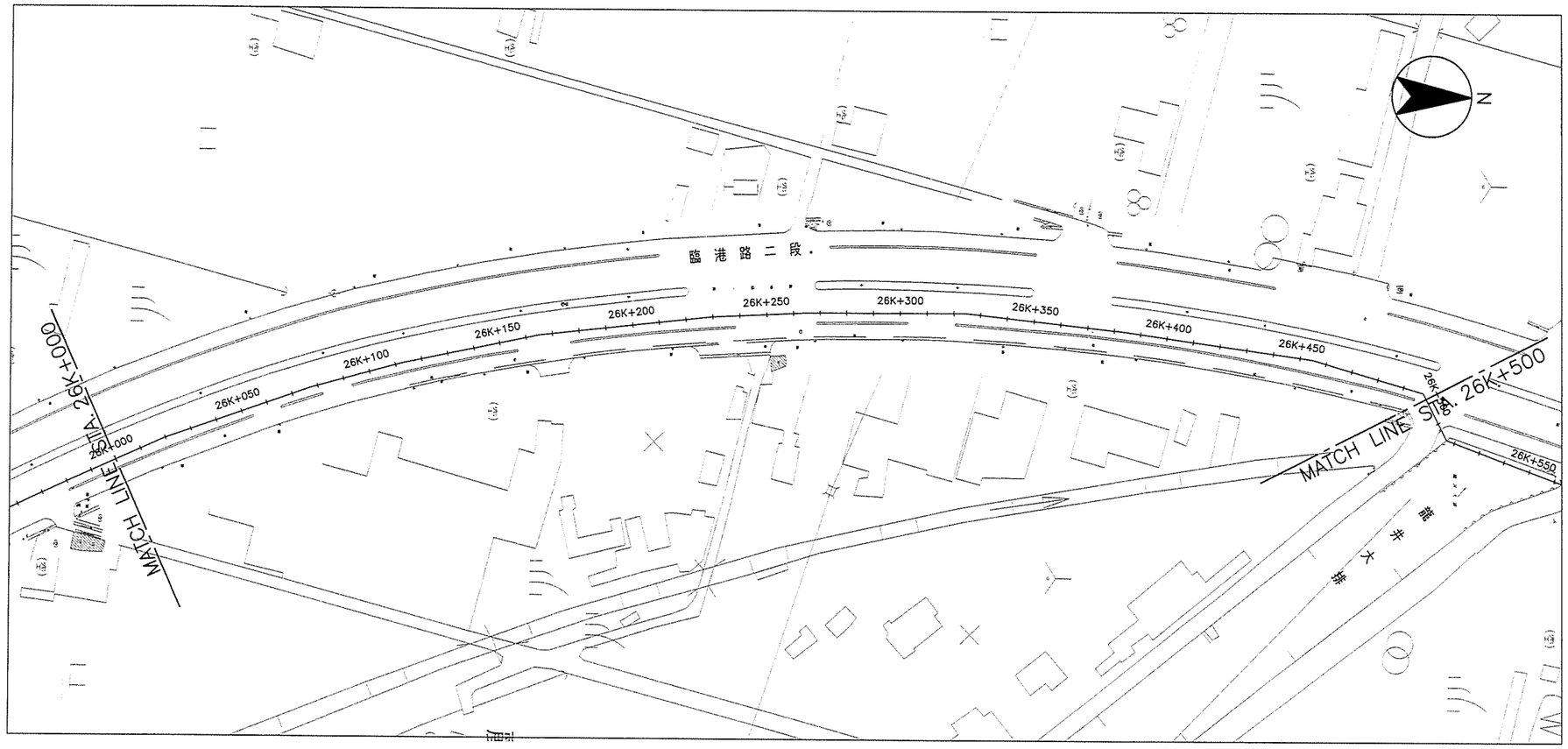
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖（五十二）	PS-052	PS-052		

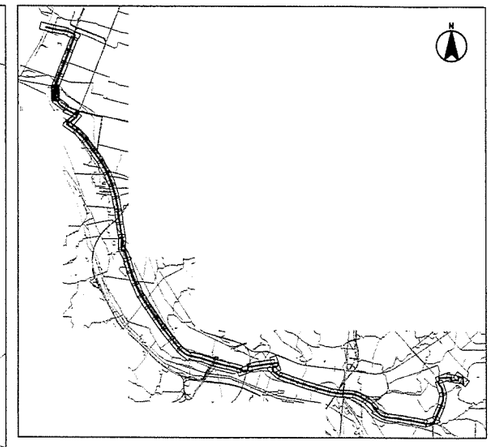
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 13:57:49 星期二
繪製檔名:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-052
繪圖員:許 淑 嘉 承辦工程師:劉 龍 章 修改次數:0
參考檔案:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOXS500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 其他 , 規格加長圖 .

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

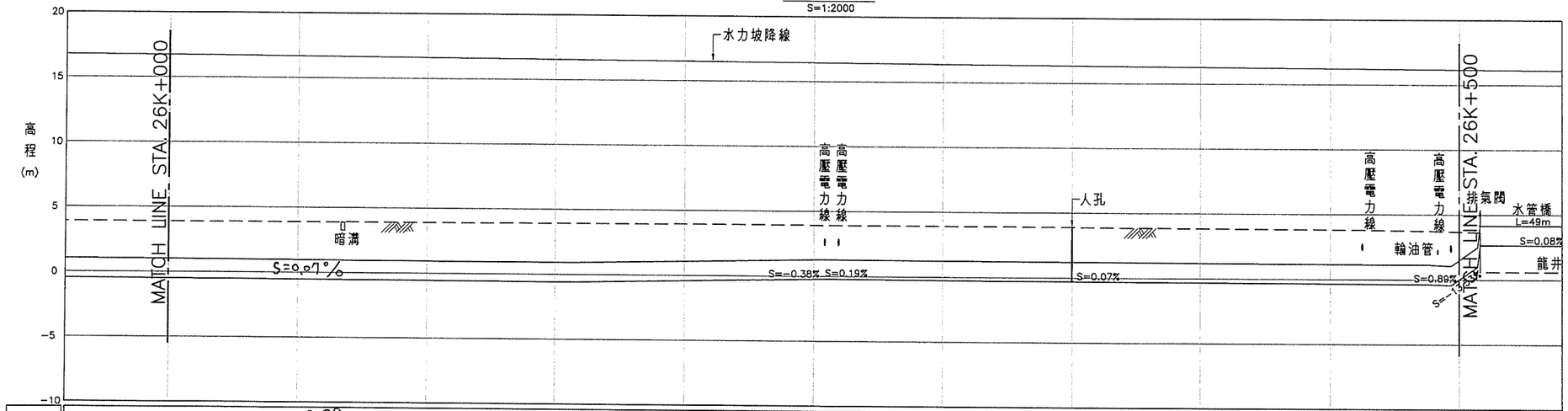
S=1:2000



圖幅接合表

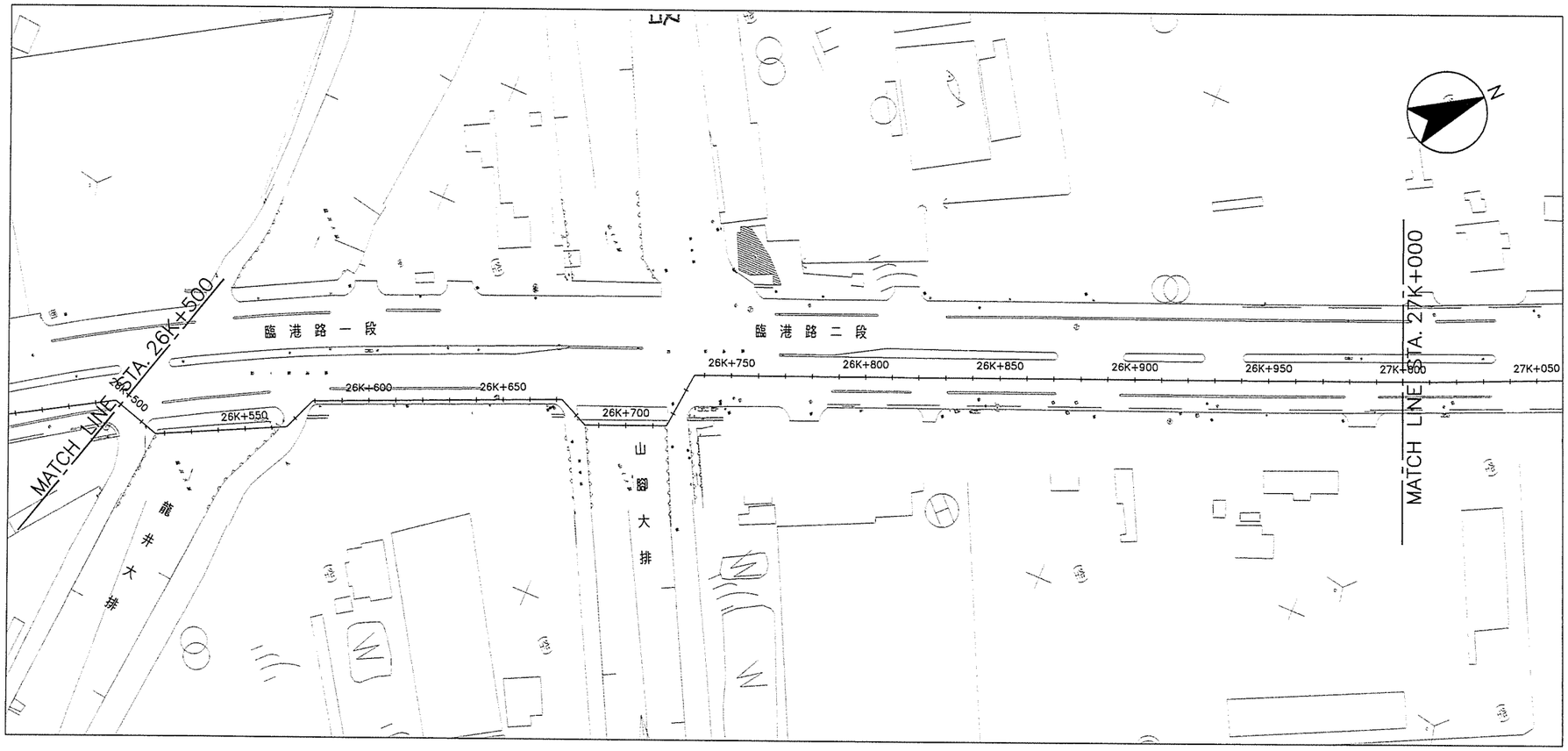
比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



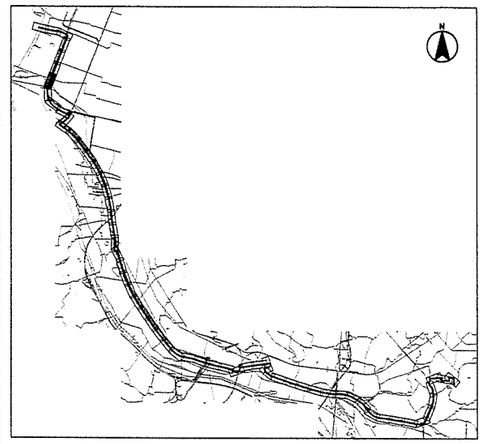
| | | |

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

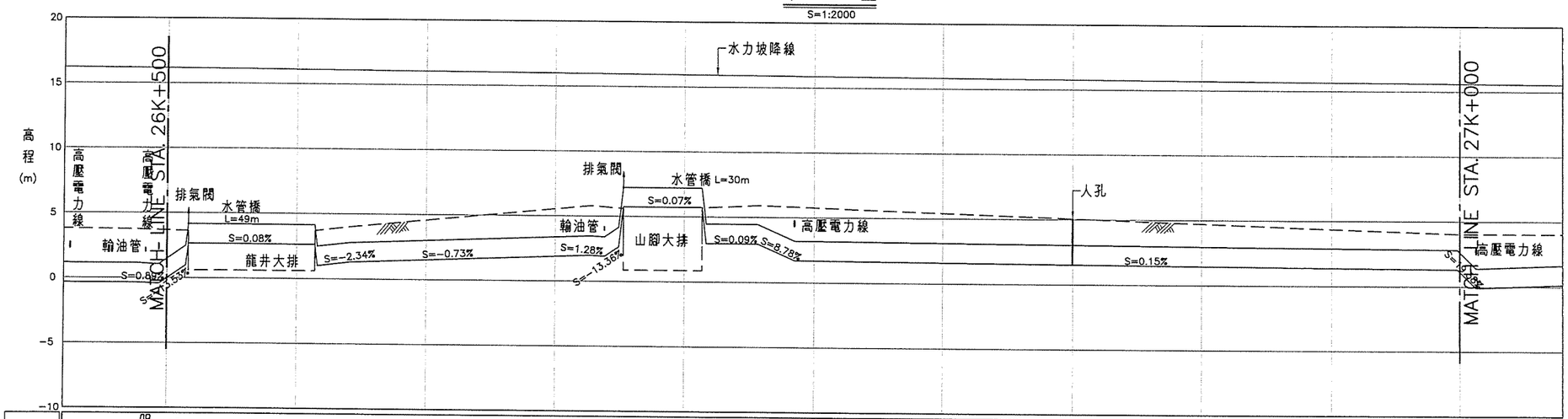
S=1:2000



圖幅接合表

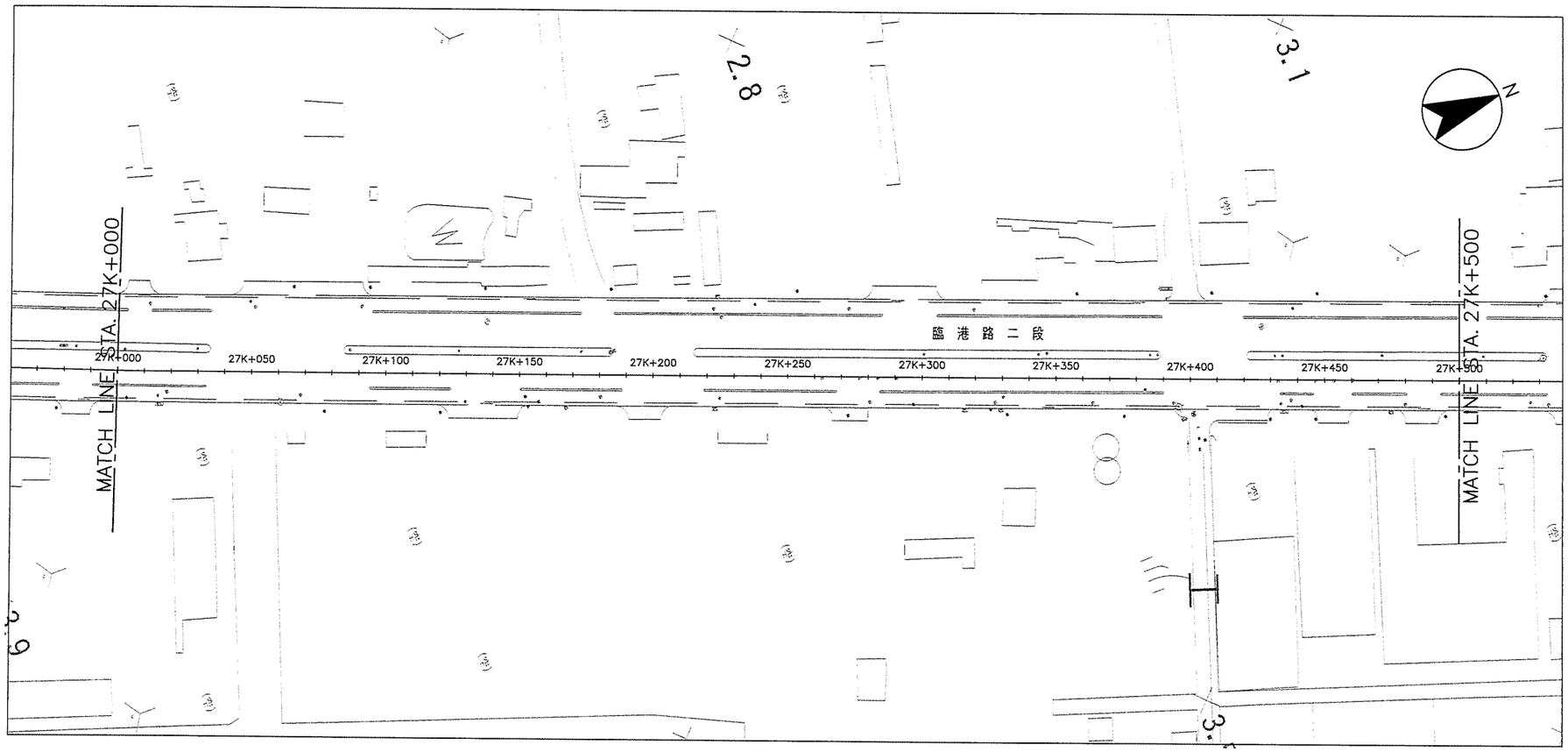
比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



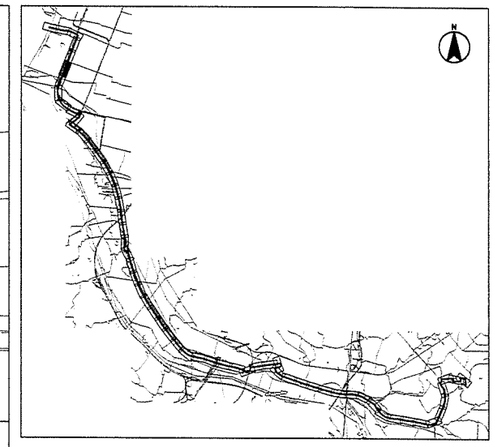
| | | |

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

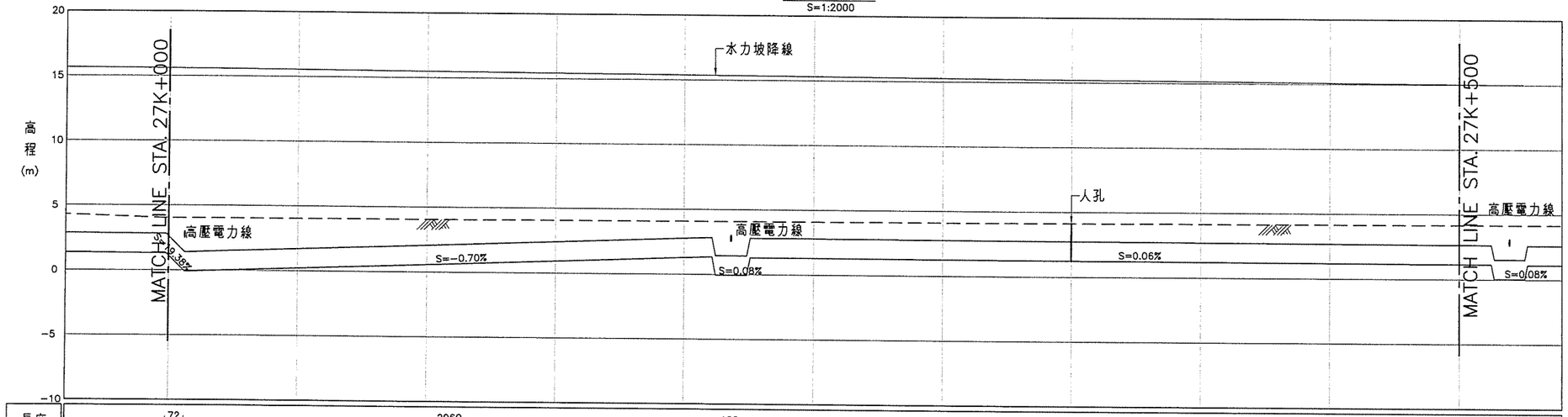
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



長度			72				2060					120				2893						120		
地面高程	4.04	4.04								4.09	4.09									4.18	4.18			
管底高程	1.32	-0.09	4.04							1.37	-0.04	4.09								1.16	0.05	4.18		
水力坡降線高程	15.61	15.60	1.32							15.36	15.35	1.32								15.02	15.01	0.04	1.12	

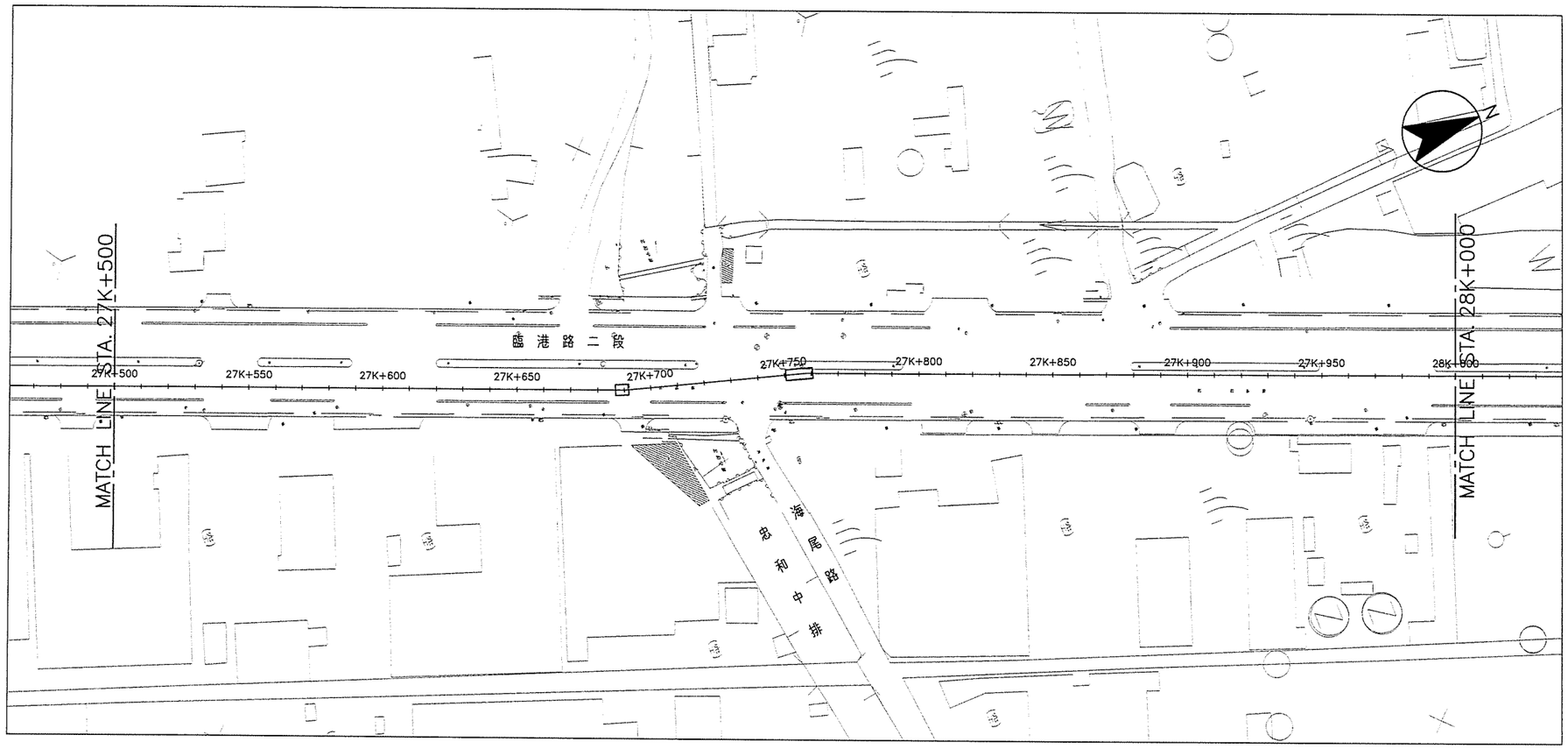
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用 可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖 名 DRAWING TITLE. 輸水管線套繪平面圖(五十五)	檔 名 File Name PS-055	圖 號 DRG. NO. PS-055	張 數 SHEET NO.	版 次 VER

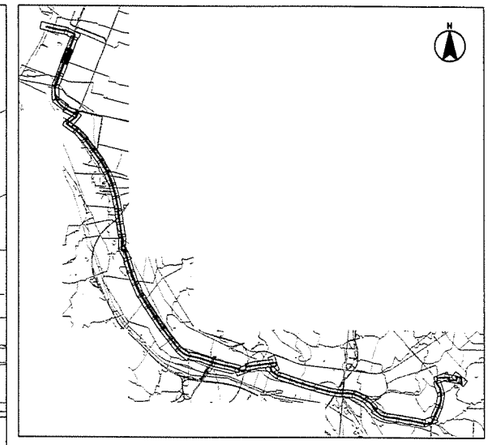
繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期: 2016/09/13 14:03:10 星期二 圖檔檔名: X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-055 繪圖人: 許 淑 萬 承辦工程師: 黃 富 華 修改次數: 0 參考圖檔: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 路名 , 等高線標註 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

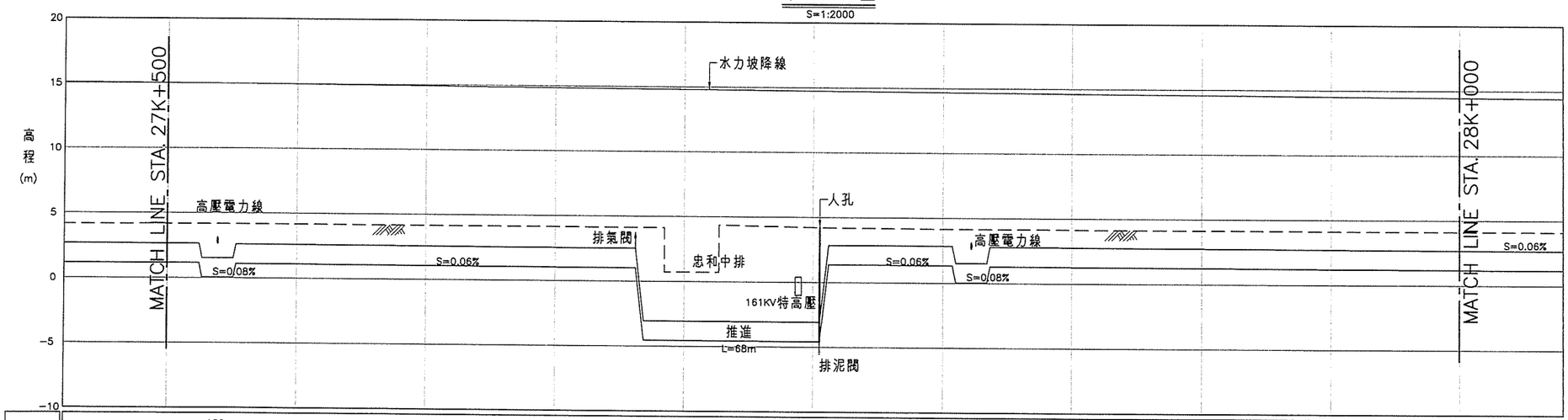
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

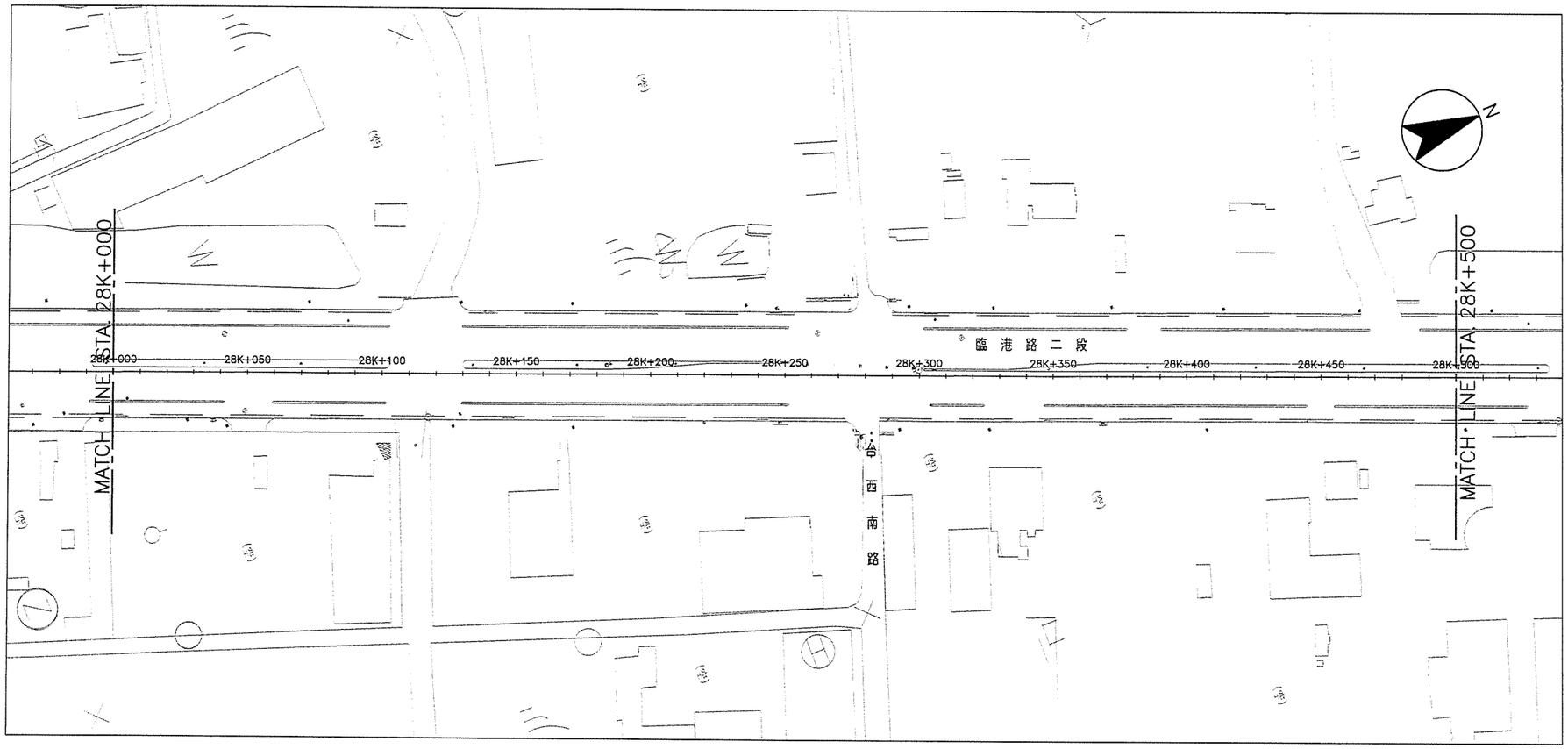
0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



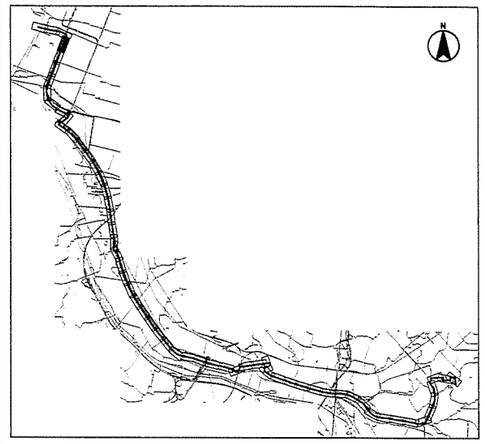
| | | |

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽證技師之責任



平 面 圖

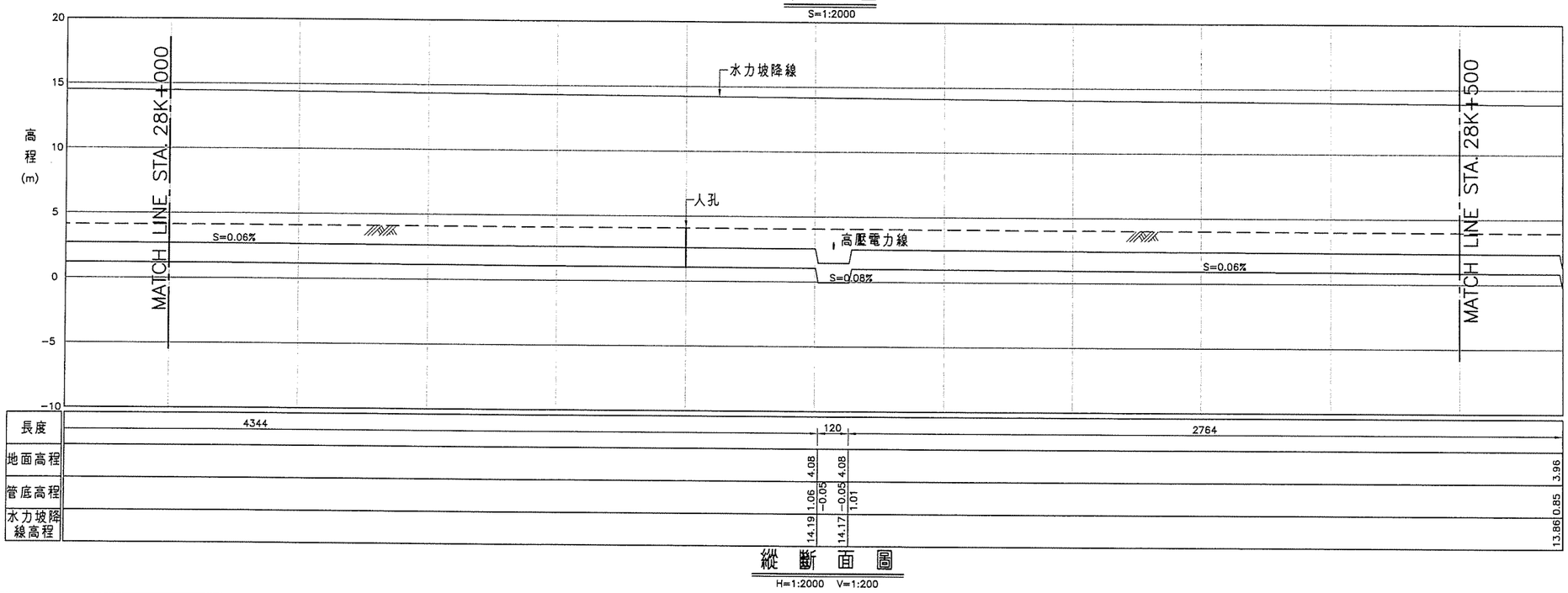
S=1:2000



圖幅接合表

比例尺
0 10 20 30 40 50 60 70M
1:2000

比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7M
1:200



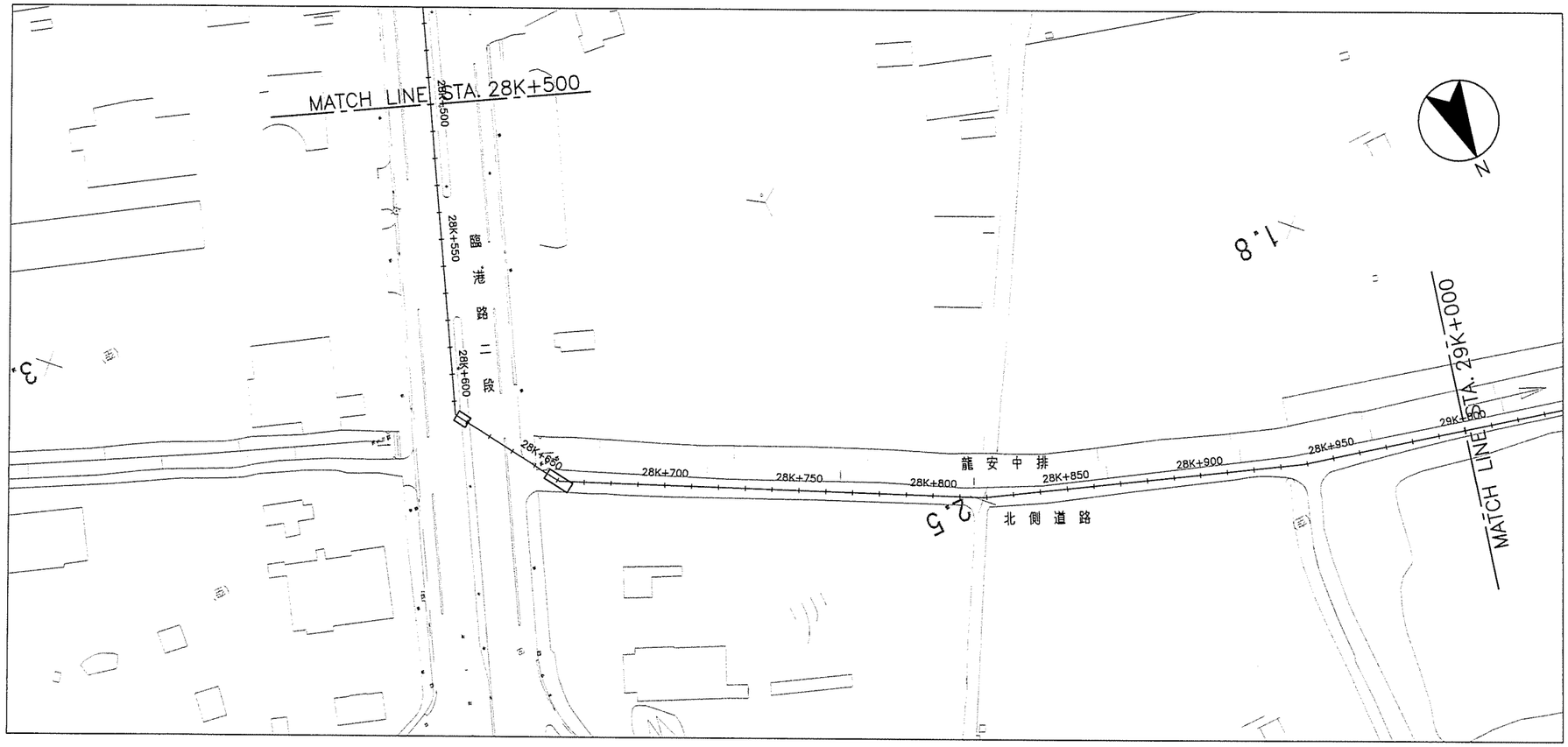
縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖（五十七）	PS-057	PS-057		

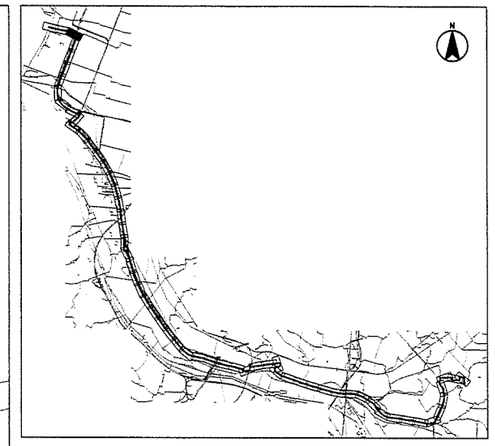
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/09/13 14:06:31 星期二
圖檔路徑:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-057
繪圖員:許 家 嘉 決裁工程師:曾 國 榮 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線斷面圖 , 路名 , 測點標題 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

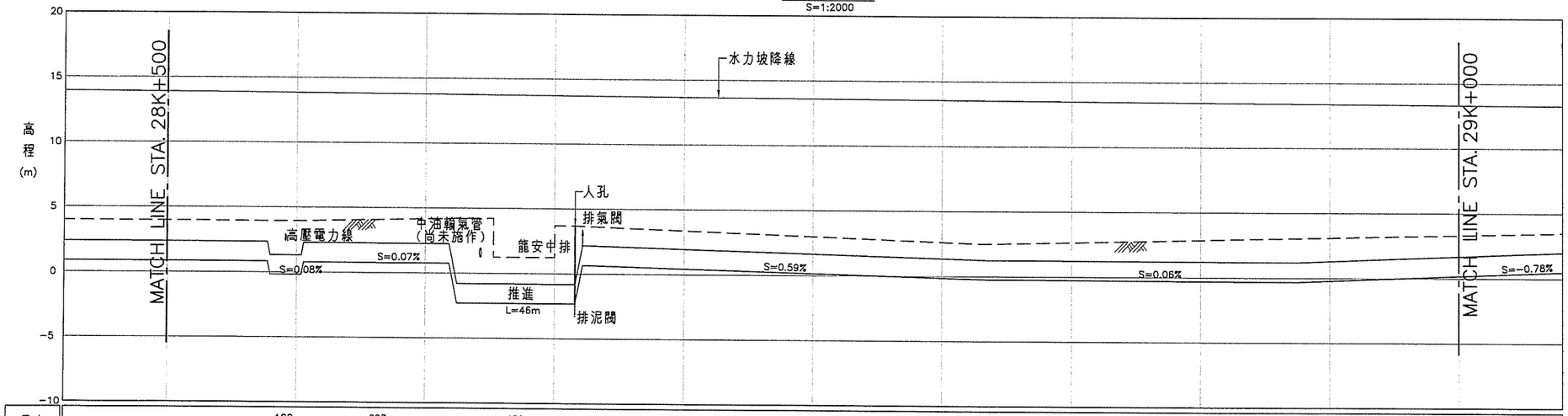
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

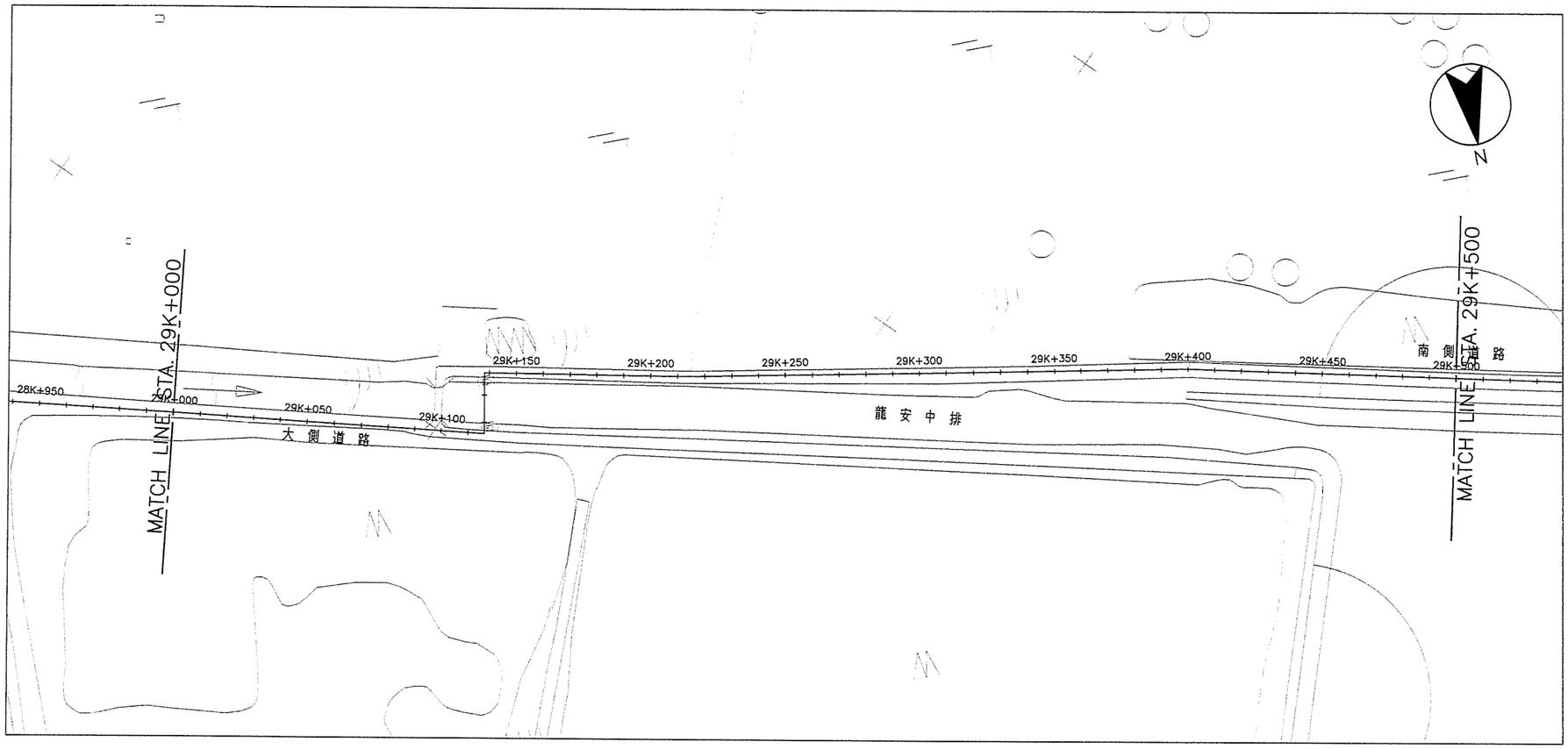
0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



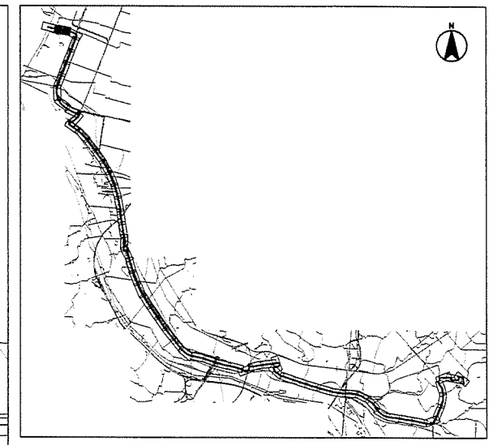
| | | |

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平面圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

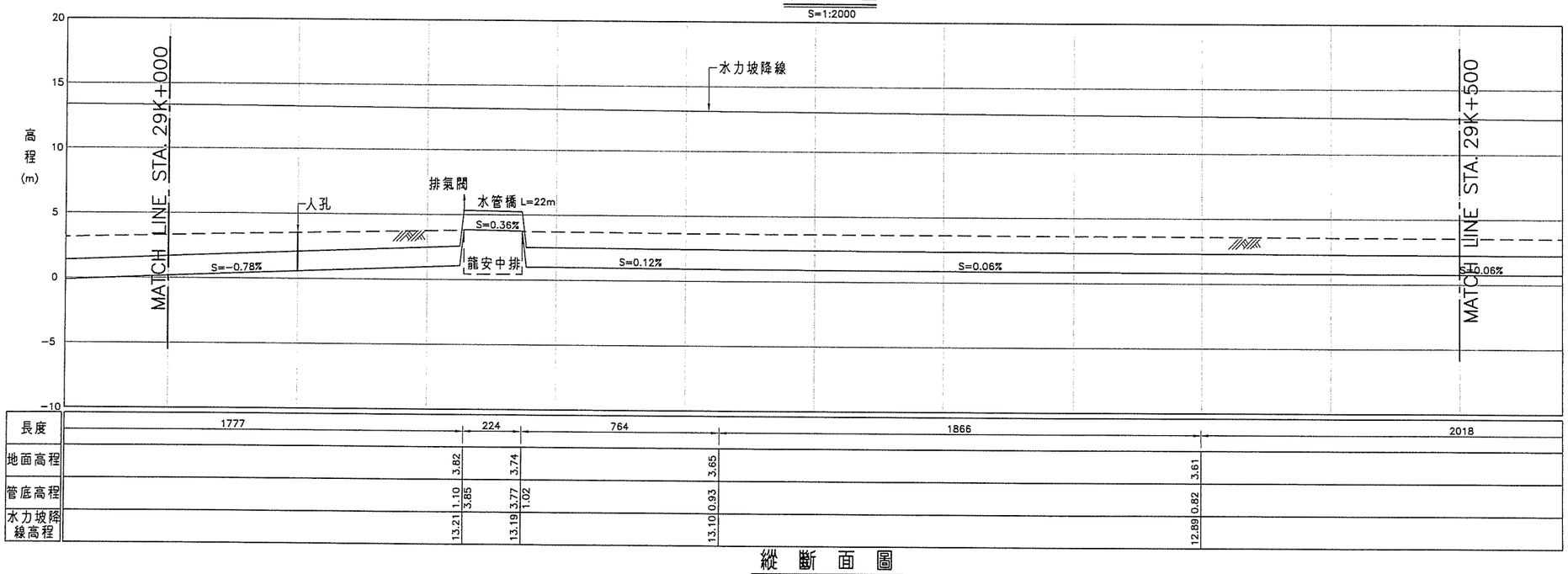
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



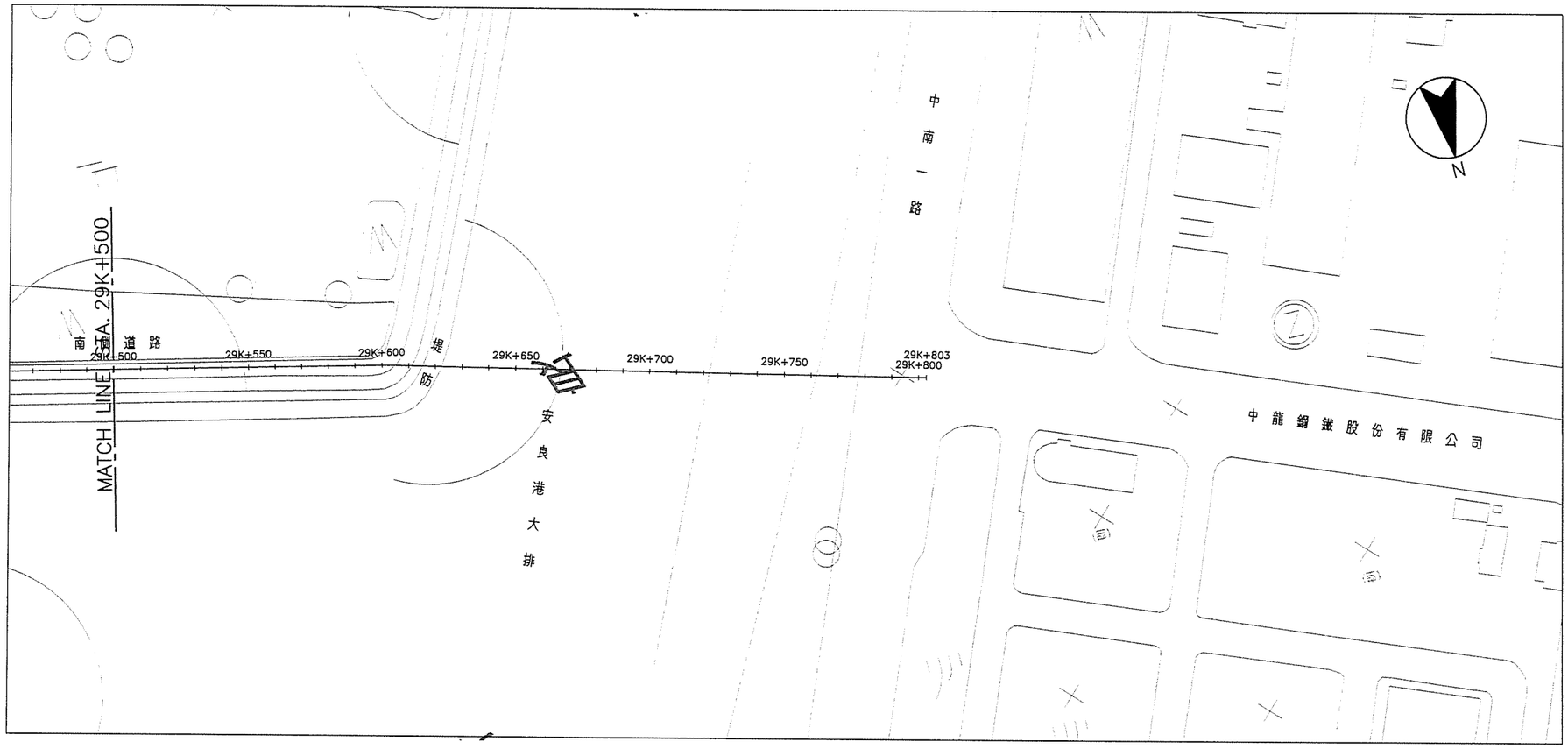
縱斷面圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			輸水管線套繪平面圖(五十九)	PS-059	PS-059		

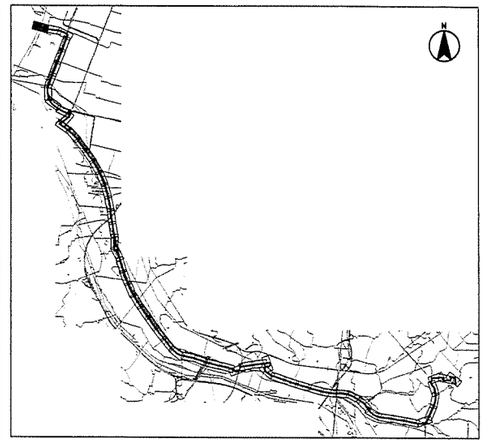
繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/09/13 14:10:02 星期二 檔案路徑:X:\MAA0839\15014\PL\C\PS\PS-059 繪圖員:許 嘉 嘉 承辦工程師:張 瑞 華 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOXS500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 排水 , 電信地形圖 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



平 面 圖

S=1:2000



圖幅接合表

比例尺

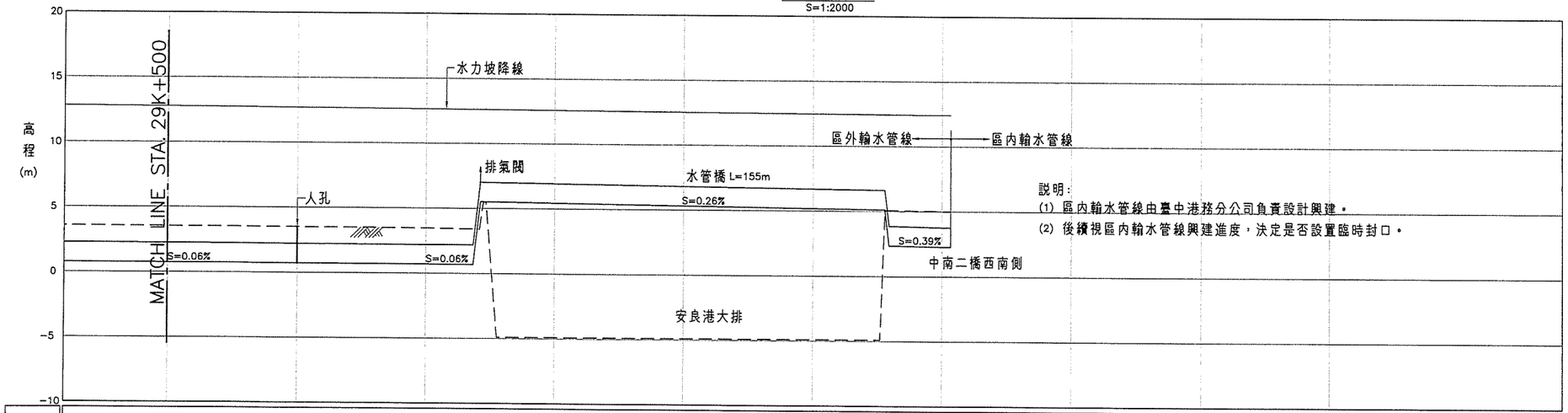
0 10 20 30 40 50 60 70M

1:2000

比例尺

0 1 2 3 4 5 6 7M

1:200



長度	2018	208	1554	256
地面高程	3.48	5.50	5.10	5.00
管底高程	0.70	5.53	5.13 2.38	2.28
水力坡降線高程	12.66	12.64	12.46	12.43

縱 斷 面 圖

H=1:2000 V=1:200

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

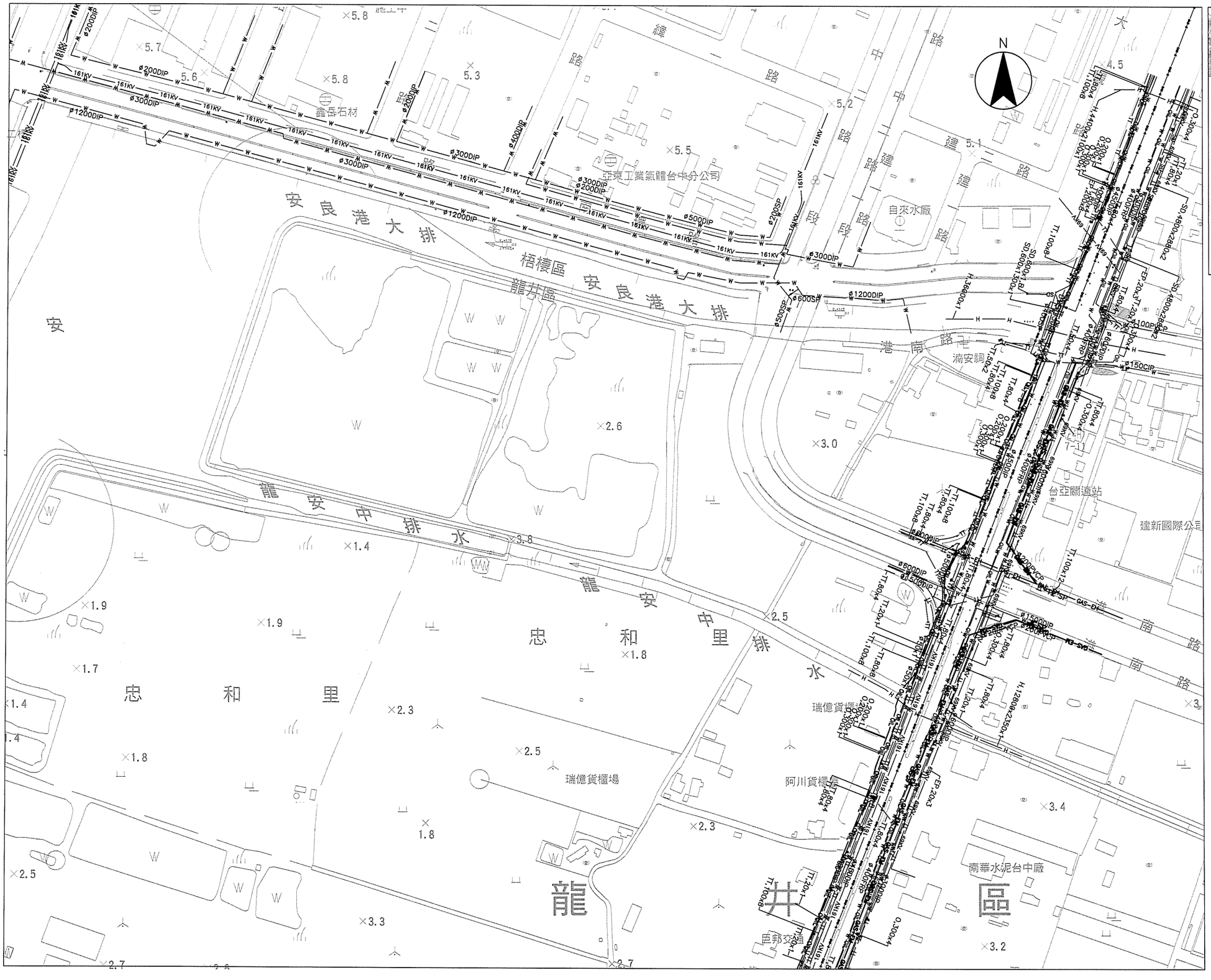
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

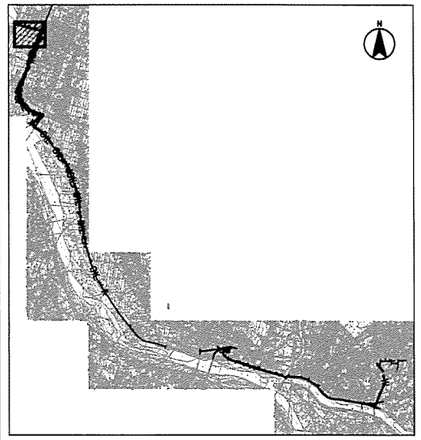
亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
輸水管線套繪平面圖(六十)	PS-060	PS-060		

繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期: 2016/09/13 14:11:38 星期二
圖檔路徑: X:\MA40839\15014\PL\C\PS\PS-060
繪圖人: 許 富 富 設計工程師: 曾 建 榮 修改次數: 0
參考圖檔: 15014-PL , PS輸水管線-KEYPLAN , PS輸水管線BOX5500 , PS輸水管線平面圖 , PS輸水管線縱斷面 , 排水 , 現地地形圖 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺

0 50 100 150M

1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

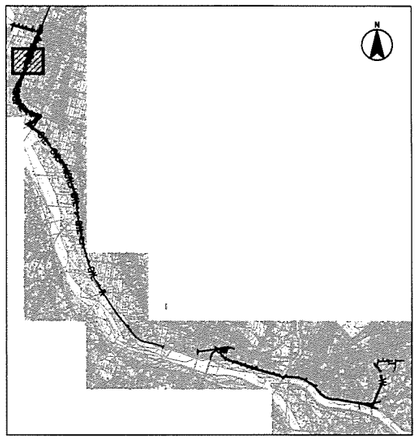
亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（一）	U-001	U-001		

繪圖日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 修改日期:2016/09/13 17:26:24 星期二 檔案路徑:X:\MAA0839\15014\PL\C\U\U-001 繪圖員:彭 淑 蕙 承辦工程師:鄭 慧 華 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL , B0X5500 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中油放流管 , 台電特高壓 , 瓦斯 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 現況地形圖 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺

0 50 100 150M

1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

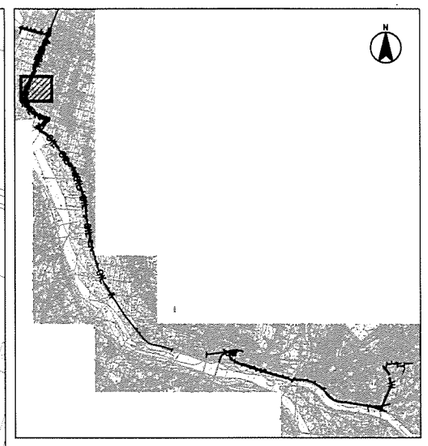
圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（二）	U-002	U-002		

繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二　修改日期:2016/07/26 11:15:07 星期二　圖檔檔名:X:\15014\PL\B\U\U-002　繪圖員:王 智 城　系統工程師:劉 家 崇　修改次數:0　參考圖檔:15014-PL , B0X5500 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 瓦斯 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 現況地形圖 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,

Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺

0 50 100 150M

1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（三）	U-003	U-003		

繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二　修改日期: 2016/07/26 11:16:25 星期二　圖檔路徑: X:\15014\PL\B\U\U-003　繪圖員: 王 智 雄　承辦工程師: 劉 建 華　修改次數: 0　參考圖檔: 15014-PL , B0XS500 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中油輸油管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 瓦斯 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 現況地形圖 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,

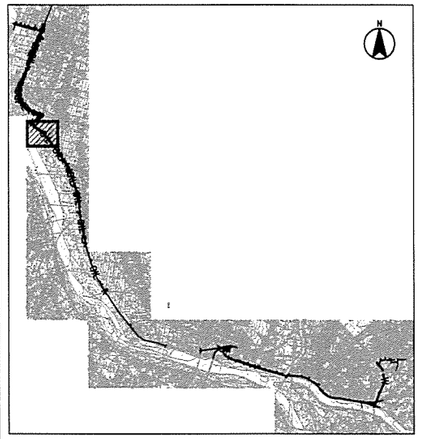
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任


麗水頂田仔內橋
福德祠
順達公司
機察橋
三華聖佛道院
頂田內仔
福田內巷
龍港路
龍井大排水5公路
福田里
龍港路
福田內巷
龍井大排水5公路
龍港路
龍井大排水5公路
龍港路
龍井大排水5公路
龍港路

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺

0 50 100 150M

1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

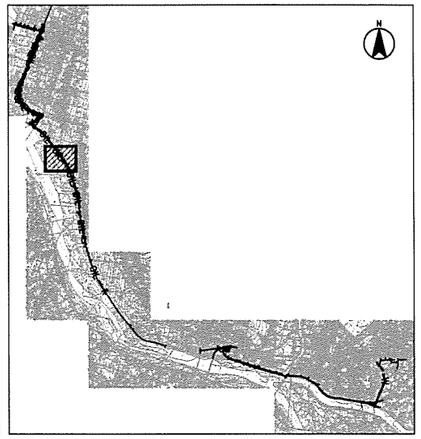
亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（五）	U-005	U-005		

繪圖日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/07/26 11:18:43 星期二 圖檔路徑:X:\15014\PL\B\U\U-005
繪圖員:王 晉 維 承辦工程師:郭 慶 華 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , B0XS500 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 瓦斯 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 灌溉渠道 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺

0 50 100 150M

1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL-OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W-W 自來水管線
5. D-D 雨水管線
6. SD-SD 雨水下水道管線
7. TT-TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M-T-M 寬頻管線
15. H-H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

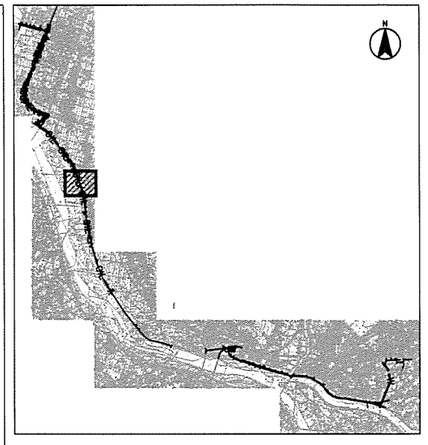
亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（六）	U-006	U-006		

繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期:2016/07/26 11:19:45 星期二 圖檔路徑:X:\15014\PL\B\U\U-006
繪圖員:王 智 強 承辦工程師:劉 惠 華 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , BOXS500 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中油輸氣管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 天然 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 福田自治里 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺
0 50 100 150M
1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

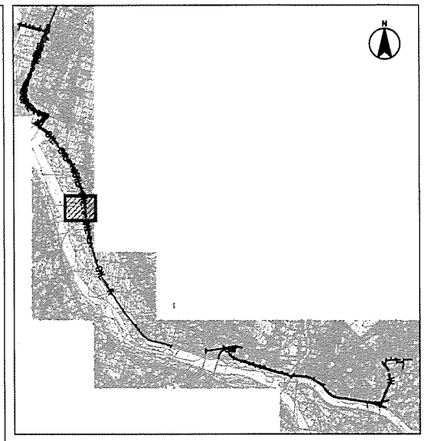
亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（七）	U-007	U-007		

繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二 Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期: 2016/07/26 11:20:52 星期二
圖檔檔名: X:\15014\PL\B\U\U-007
繪圖員: 王 智 瑄 承辦工程師: 賴 慧 卿 修改次數: 1
參考圖檔: 15014-PL , BOXS500 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中油輸氣管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 天然 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 福田地形圖 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺
0 50 100 150M
1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

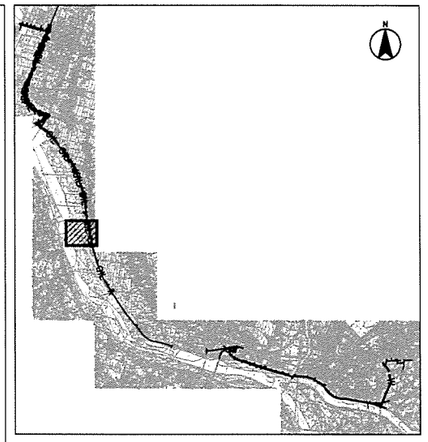
亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（八）	U-008	U-008		

繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 修改日期:2016/07/26 11:21:49 星期二 繪製檔名:X:\15014\PL\B\U\U-008 繪圖員:王 智 強 設計工程師:張 建 榮 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL , BOX5500 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中油輸氣管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 天然 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 福田污水管 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺
0 50 100 150M
1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

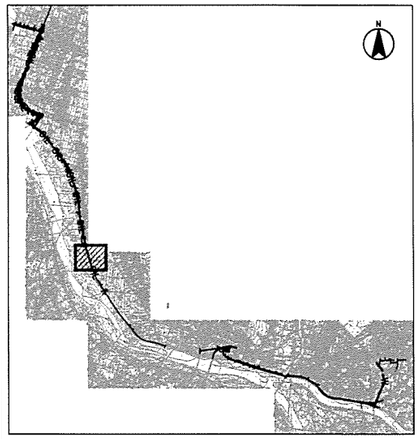
亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（九）	U-009	U-009		

繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二 修改日期: 2016/07/26 11:22:48 星期二 繪製檔名: X:\15014\PL\B\U\U-009
Moh And Associates Consulting Engineers
繪圖員: 王 晉 緯 承辦工程師: 劉 家 華 修改次數: 0
參考圖檔: 15014-PL , B0X5500 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中油輸氣管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 瓦斯 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 福田地形圖 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺

0 50 100 150M

1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

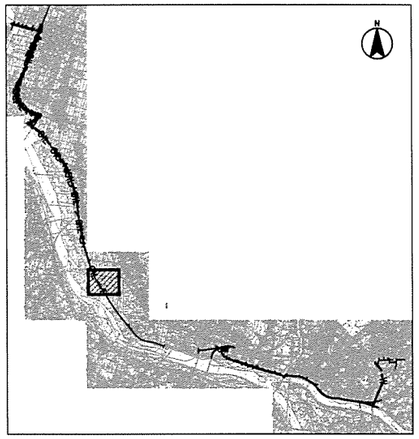
亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（十）	U-010	U-010		

繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/07/26 11:24:18 星期二 圖檔檔名:X:\15014\PL\B\U\U-010 繪圖員:王 智 瑋 承辦工程師:詹 雅 蒂 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL , BOXS500 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 瓦斯 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 電信加掛線 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺

0 50 100 150M

1:2000

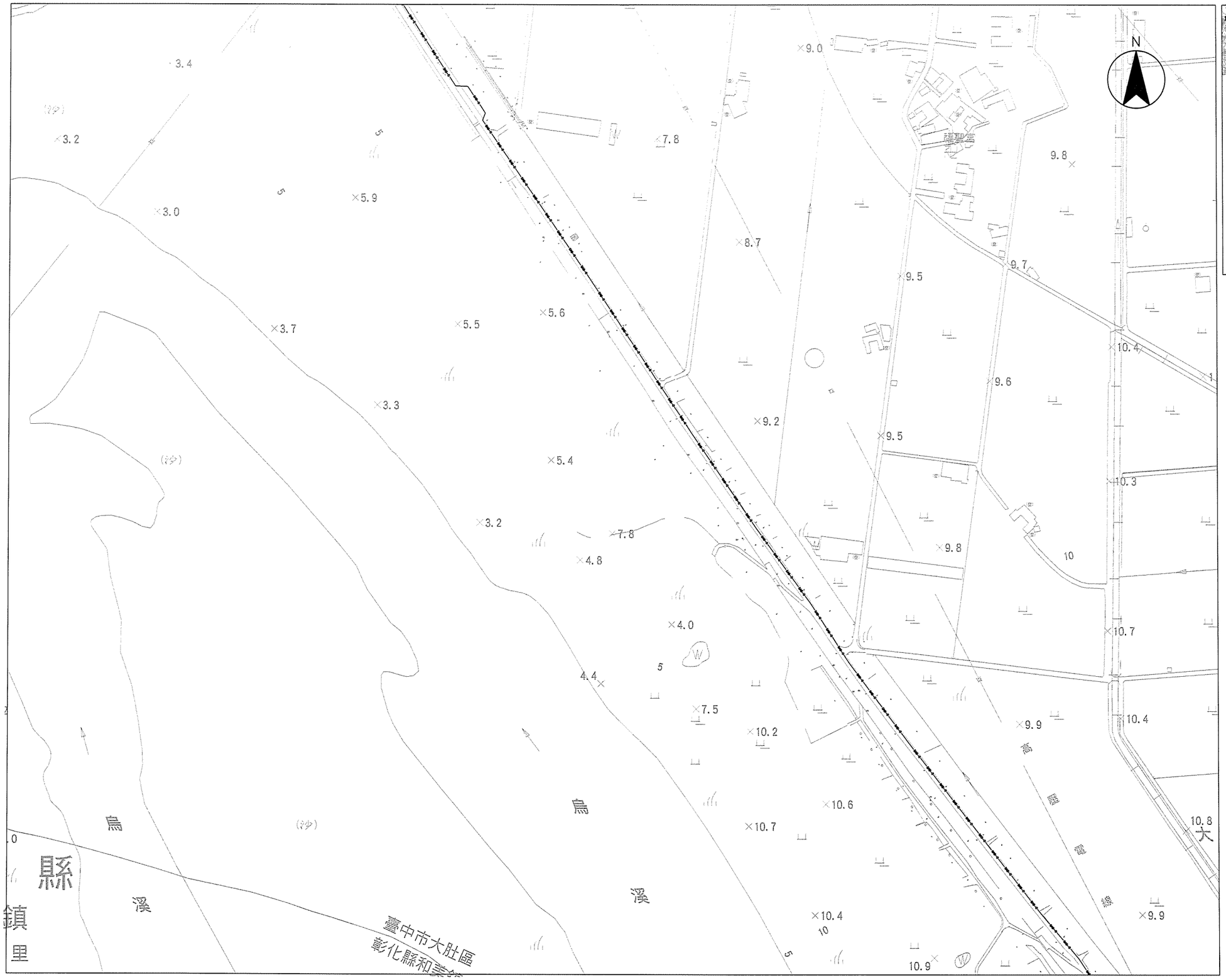
圖例:

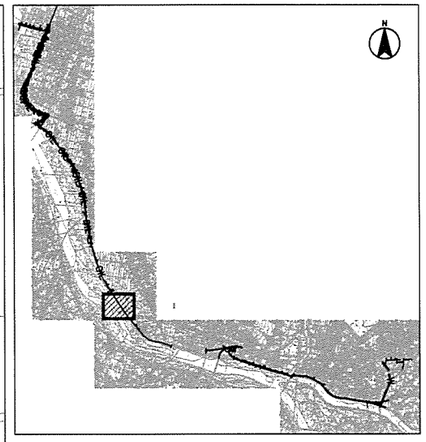
1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			地下管線套繪平面圖（十一）	U-011	U-011		

繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 修改日期:2016/07/26 11:25:20 星期二 圖檔檔名:X:\15014\PL\B\U\U-011 繪圖員:王 晉 旭 系統工程師:劉 晉 華 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL , B0XS500 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 瓦斯 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 灌溉渠道 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺

0 50 100 150M

1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

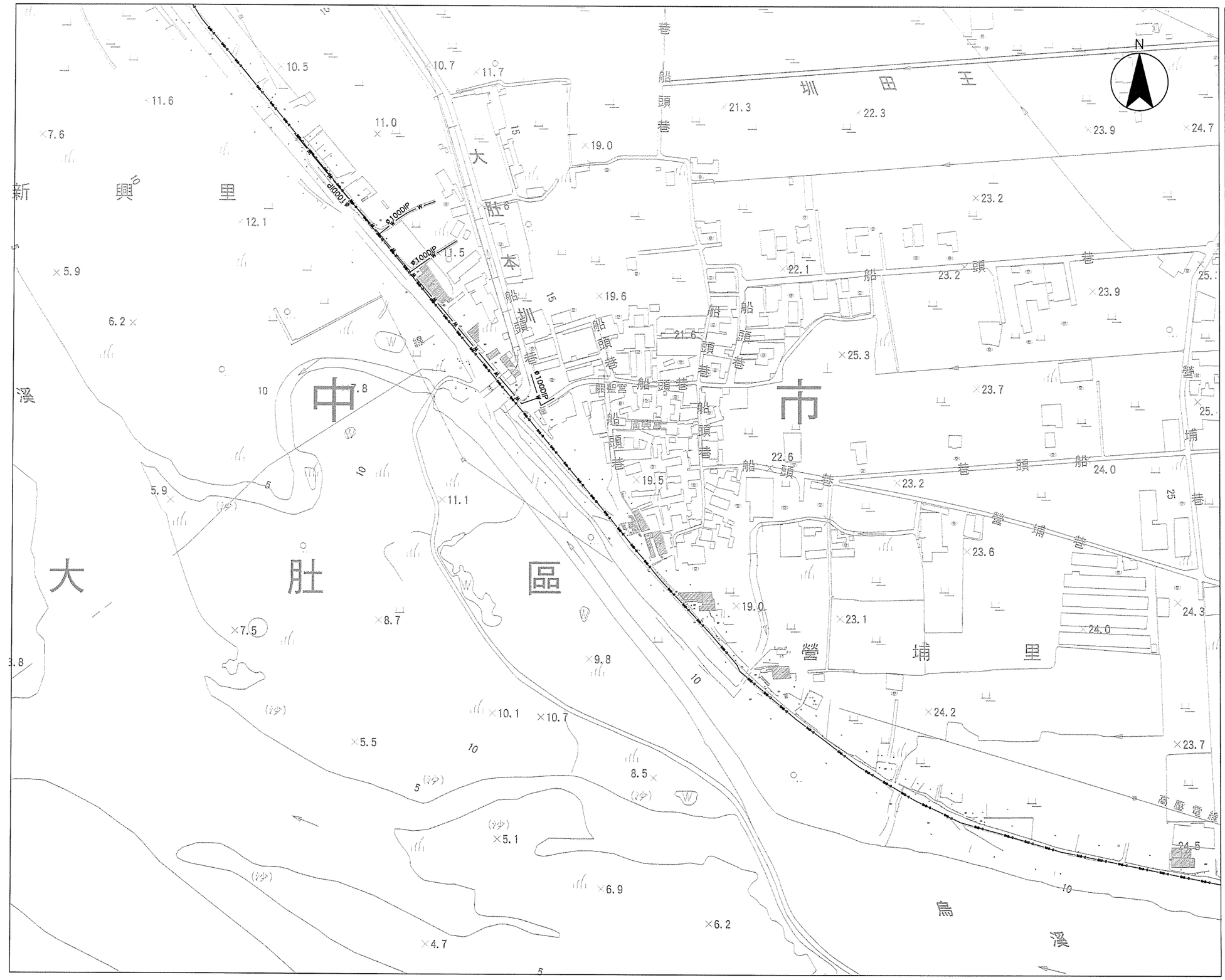
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

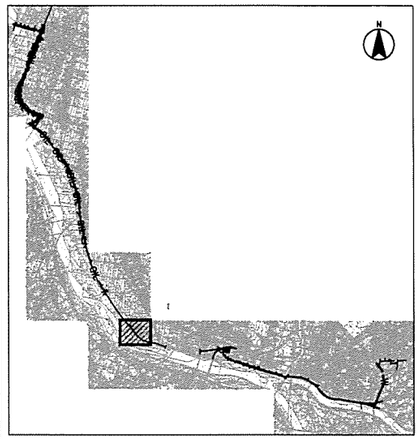
亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（十二）	U-012	U-012		

繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二 修改日期: 2016/07/26 11:29:01 星期二 圖檔檔名: X:\15014\PL\B\U\U-012
繪圖員: 王 智 旭 承辦工程師: 劉 嘉 勝 修改次數: 0
參考圖檔: 15014-PL , B0XS500 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 天然 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 現況地形圖 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺

0 50 100 150M

1:2000

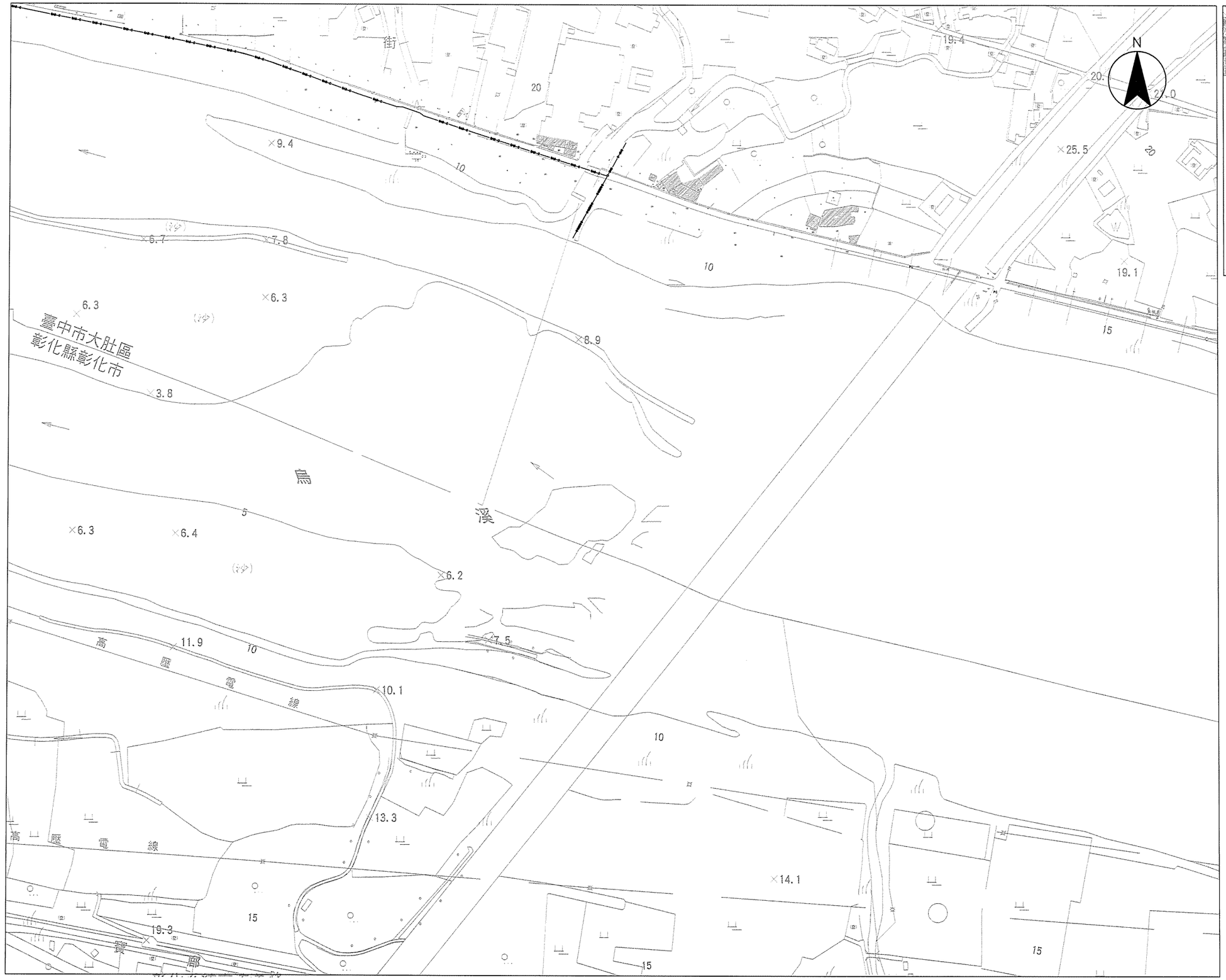
圖例：

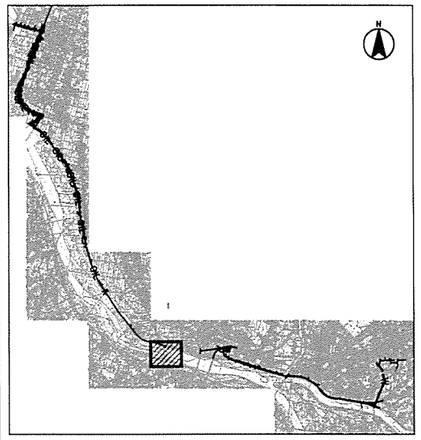
1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			地下管線套繪平面圖（十三）	U-013	U-013		

繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 修改日期:2016/07/26 11:30:07 星期二 檔案路徑:X:\15014\PL\B\U\U-013 繪圖員:王 晉 瑜 承辦工程師:詹 富 華 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL , B0X5500 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 瓦斯 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 現況地形圖 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺

0 50 100 150M

1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

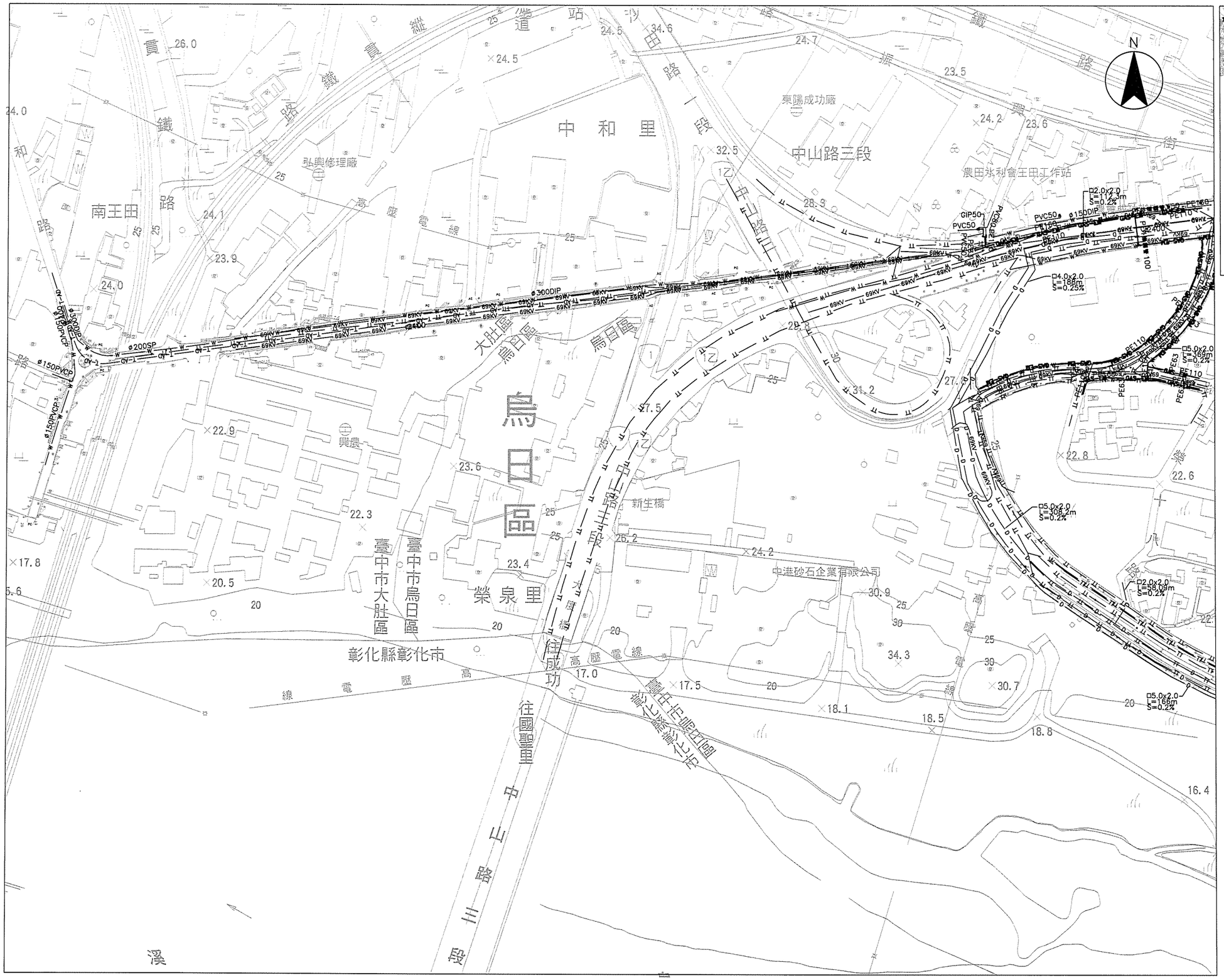
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

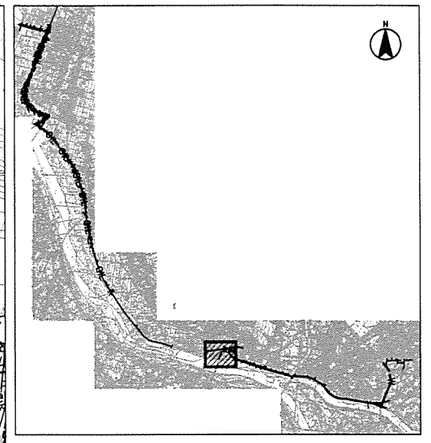
亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（十四）	U-014	U-014		

繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 修改日期:2016/07/26 11:31:50 星期二 圖檔路名:X:\15014\PL\B\U\U-014
Moh And Associates Consulting Engineers
繪圖員:王 學 瑄 承辦工程師:曾 麗 華 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL，BOXS500，U-KEYPLAN，中油輸油管，中油輸氣管，中科放流管，台電特高壓，支架，自來水，雨水，雨水下水道，電信，電信地形圖，寬頻管線，灌溉渠道，

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺

0 50 100 150M

1:2000

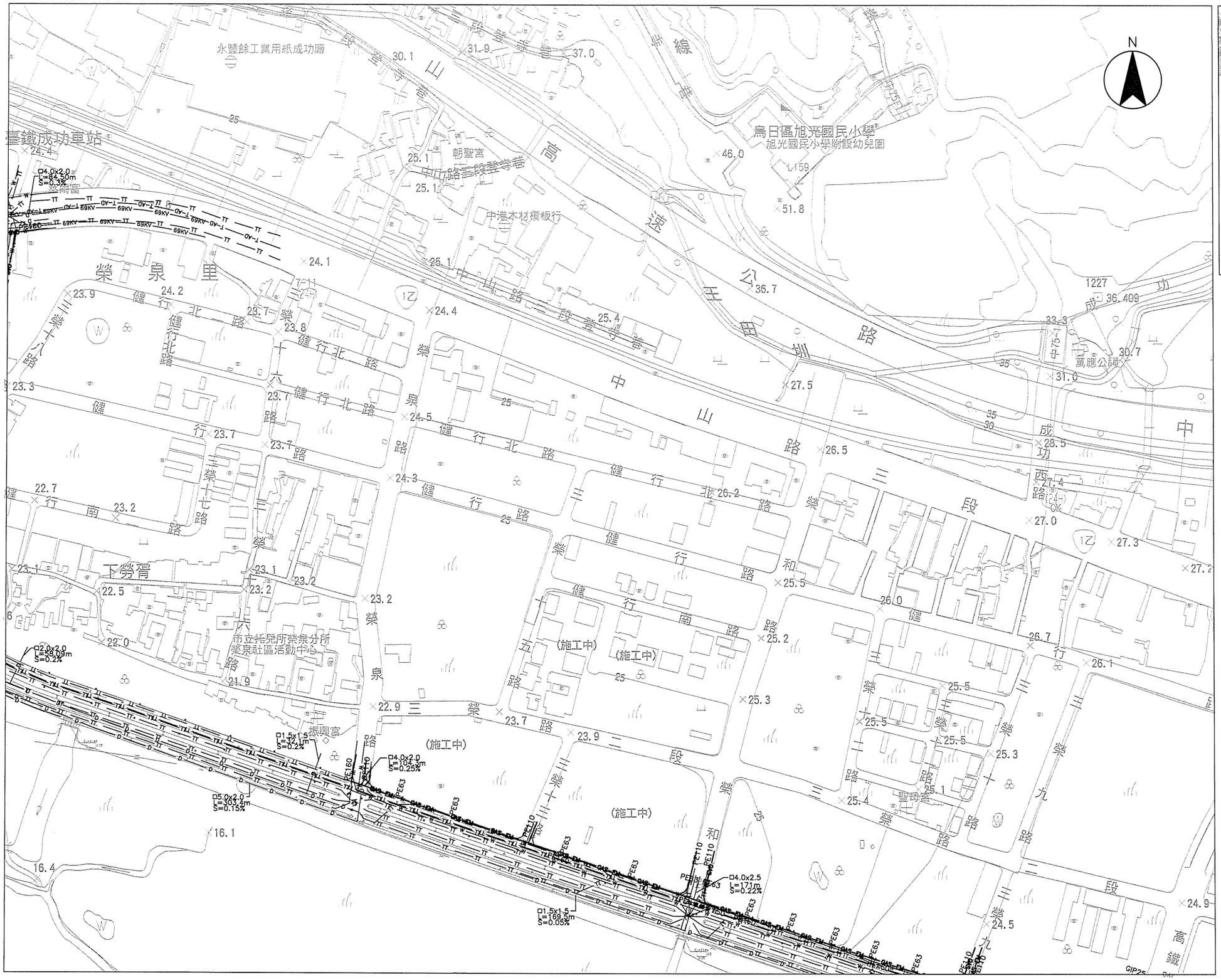
圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			地下管線套繪平面圖（十五）	U-015	U-015		

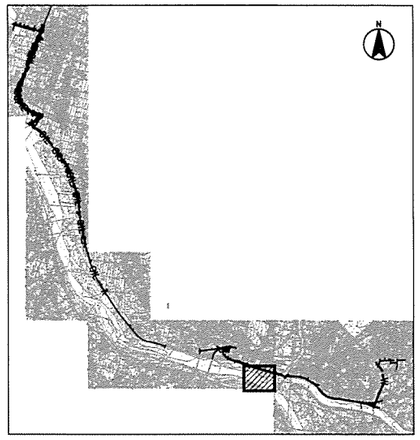
繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二 Moh And Associates Consulting Engineers
存檔日期: 2016/07/26 11:32:54 星期二
圖檔路徑: X:\15014\PL\B\U\U-015
繪圖員: 王 智 湘 參與工程師: 許 龍 華 修改次數: 0
參考圖檔: 15014-PL , B0XS500 , U-KEYPLAN , 中油輸氣管 , 中油輸油管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 工研 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 福田地形圖 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任


永豐餘工業用紙成功廠
臺鐵成功車站
朝聖宮
中山路二段登峰巷
中港木材擴板行
烏日區旭光國民小學
旭光國民小學附設幼兒園
高速公路
中山路二段登峰巷
榮泉里
健行北路
中山路
榮三路
榮十六路
榮十七路
榮十八路
榮三十路
榮三十一路
榮三十二路
榮三十三路
榮三十四路
榮三十五路
榮三十六路
榮三十七路
榮三十八路
榮三十九路
榮四十路
榮四十一路
榮四十二路
榮四十三路
榮四十四路
榮四十五路
榮四十六路
榮四十七路
榮四十八路
榮四十九路
榮五十路
榮五十一路
榮五十二路
榮五十三路
榮五十四路
榮五十五路
榮五十六路
榮五十七路
榮五十八路
榮五十九路
榮六十路
榮六十一路
榮六十二路
榮六十三路
榮六十四路
榮六十五路
榮六十六路
榮六十七路
榮六十八路
榮六十九路
榮七十路
榮七十一路
榮七十二路
榮七十三路
榮七十四路
榮七十五路
榮七十六路
榮七十七路
榮七十八路
榮七十九路
榮八十路
榮八十一路
榮八十二路
榮八十三路
榮八十四路
榮八十五路
榮八十六路
榮八十七路
榮八十八路
榮八十九路
榮九十路
榮九十一路
榮九十二路
榮九十三路
榮九十四路
榮九十五路
榮九十六路
榮九十七路
榮九十八路
榮九十九路
榮一百路
榮一百一路
榮一百二路
榮一百三路
榮一百四路
榮一百五路
榮一百六路
榮一百七路
榮一百八路
榮一百九路
榮一百十路
榮一百十一路
榮一百十二路
榮一百十三路
榮一百十四路
榮一百十五路
榮一百十六路
榮一百十七路
榮一百十八路
榮一百十九路
榮一百二十路
榮一百二十一路
榮一百二十二路
榮一百二十三路
榮一百二十四路
榮一百二十五路
榮一百二十六路
榮一百二十七路
榮一百二十八路
榮一百二十九路
榮一百三十路
榮一百三十一路
榮一百三十二路
榮一百三十三路
榮一百三十四路
榮一百三十五路
榮一百三十六路
榮一百三十七路
榮一百三十八路
榮一百三十九路
榮一百四十路
榮一百四十一路
榮一百四十二路
榮一百四十三路
榮一百四十四路
榮一百四十五路
榮一百四十六路
榮一百四十七路
榮一百四十八路
榮一百四十九路
榮一百五十路
榮一百五十一路
榮一百五十二路
榮一百五十三路
榮一百五十四路
榮一百五十五路
榮一百五十六路
榮一百五十七路
榮一百五十八路
榮一百五十九路
榮一百六十路
榮一百六十一路
榮一百六十二路
榮一百六十三路
榮一百六十四路
榮一百六十五路
榮一百六十六路
榮一百六十七路
榮一百六十八路
榮一百六十九路
榮一百七十路
榮一百七十一路
榮一百七十二路
榮一百七十三路
榮一百七十四路
榮一百七十五路
榮一百七十六路
榮一百七十七路
榮一百七十八路
榮一百七十九路
榮一百八十路
榮一百八十一路
榮一百八十二路
榮一百八十三路
榮一百八十四路
榮一百八十五路
榮一百八十六路
榮一百八十七路
榮一百八十八路
榮一百八十九路
榮一百九十路
榮一百九十一路
榮一百九十二路
榮一百九十三路
榮一百九十四路
榮一百九十五路
榮一百九十六路
榮一百九十七路
榮一百九十八路
榮一百九十九路
榮二百路
榮二百一路
榮二百二路
榮二百三路
榮二百四路
榮二百五路
榮二百六路
榮二百七路
榮二百八路
榮二百九路
榮二百十路
榮二百十一路
榮二百十二路
榮二百十三路
榮二百十四路
榮二百十五路
榮二百十六路
榮二百十七路
榮二百十八路
榮二百十九路
榮二百二十路
榮二百二十一路
榮二百二十二路
榮二百二十三路
榮二百二十四路
榮二百二十五路
榮二百二十六路
榮二百二十七路
榮二百二十八路
榮二百二十九路
榮二百三十路
榮二百三十一路
榮二百三十二路
榮二百三十三路
榮二百三十四路
榮二百三十五路
榮二百三十六路
榮二百三十七路
榮二百三十八路
榮二百三十九路
榮二百四十路
榮二百四十一路
榮二百四十二路
榮二百四十三路
榮二百四十四路
榮二百四十五路
榮二百四十六路
榮二百四十七路
榮二百四十八路
榮二百四十九路
榮二百五十路
榮二百五十一路
榮二百五十二路
榮二百五十三路
榮二百五十四路
榮二百五十五路
榮二百五十六路
榮二百五十七路
榮二百五十八路
榮二百五十九路
榮二百六十路
榮二百六十一路
榮二百六十二路
榮二百六十三路
榮二百六十四路
榮二百六十五路
榮二百六十六路
榮二百六十七路
榮二百六十八路
榮二百六十九路
榮二百七十路
榮二百七十一路
榮二百七十二路
榮二百七十三路
榮二百七十四路
榮二百七十五路
榮二百七十六路
榮二百七十七路
榮二百七十八路
榮二百七十九路
榮二百八十路
榮二百八十一路
榮二百八十二路
榮二百八十三路
榮二百八十四路
榮二百八十五路
榮二百八十六路
榮二百八十七路
榮二百八十八路
榮二百八十九路
榮二百九十路
榮二百九十一路
榮二百九十二路
榮二百九十三路
榮二百九十四路
榮二百九十五路
榮二百九十六路
榮二百九十七路
榮二百九十八路
榮二百九十九路
榮三百路
榮三百一路
榮三百二路
榮三百三路
榮三百四路
榮三百五路
榮三百六路
榮三百七路
榮三百八路
榮三百九路
榮三百十路
榮三百十一路
榮三百十二路
榮三百十三路
榮三百十四路
榮三百十五路
榮三百十六路
榮三百十七路
榮三百十八路
榮三百十九路
榮三百二十路
榮三百二十一路
榮三百二十二路
榮三百二十三路
榮三百二十四路
榮三百二十五路
榮三百二十六路
榮三百二十七路
榮三百二十八路
榮三百二十九路
榮三百三十路
榮三百三十一路
榮三百三十二路
榮三百三十三路
榮三百三十四路
榮三百三十五路
榮三百三十六路
榮三百三十七路
榮三百三十八路
榮三百三十九路
榮三百四十路
榮三百四十一路
榮三百四十二路
榮三百四十三路
榮三百四十四路
榮三百四十五路
榮三百四十六路
榮三百四十七路
榮三百四十八路
榮三百四十九路
榮三百五十路
榮三百五十一路
榮三百五十二路
榮三百五十三路
榮三百五十四路
榮三百五十五路
榮三百五十六路
榮三百五十七路
榮三百五十八路
榮三百五十九路
榮三百六十路
榮三百六十一路
榮三百六十二路
榮三百六十三路
榮三百六十四路
榮三百六十五路
榮三百六十六路
榮三百六十七路
榮三百六十八路
榮三百六十九路
榮三百七十路
榮三百七十一路
榮三百七十二路
榮三百七十三路
榮三百七十四路
榮三百七十五路
榮三百七十六路
榮三百七十七路
榮三百七十八路
榮三百七十九路
榮三百八十路
榮三百八十一路
榮三百八十二路
榮三百八十三路
榮三百八十四路
榮三百八十五路
榮三百八十六路
榮三百八十七路
榮三百八十八路
榮三百八十九路
榮三百九十路
榮三百九十一路
榮三百九十二路
榮三百九十三路
榮三百九十四路
榮三百九十五路
榮三百九十六路
榮三百九十七路
榮三百九十八路
榮三百九十九路
榮四百路
榮四百一路
榮四百二路
榮四百三路
榮四百四路
榮四百五路
榮四百六路
榮四百七路
榮四百八路
榮四百九路
榮四百十路
榮四百十一路
榮四百十二路
榮四百十三路
榮四百十四路
榮四百十五路
榮四百十六路
榮四百十七路
榮四百十八路
榮四百十九路
榮四百二十路
榮四百二十一路
榮四百二十二路
榮四百二十三路
榮四百二十四路
榮四百二十五路
榮四百二十六路
榮四百二十七路
榮四百二十八路
榮四百二十九路
榮四百三十路
榮四百三十一路
榮四百三十二路
榮四百三十三路
榮四百三十四路
榮四百三十五路
榮四百三十六路
榮四百三十七路
榮四百三十八路
榮四百三十九路
榮四百四十路
榮四百四十一路
榮四百四十二路
榮四百四十三路
榮四百四十四路
榮四百四十五路
榮四百四十六路
榮四百四十七路
榮四百四十八路
榮四百四十九路
榮四百五十路
榮四百五十一路
榮四百五十二路
榮四百五十三路
榮四百五十四路
榮四百五十五路
榮四百五十六路
榮四百五十七路
榮四百五十八路
榮四百五十九路
榮四百六十路
榮四百六十一路
榮四百六十二路
榮四百六十三路
榮四百六十四路
榮四百六十五路
榮四百六十六路
榮四百六十七路
榮四百六十八路
榮四百六十九路
榮四百七十路
榮四百七十一路
榮四百七十二路
榮四百七十三路
榮四百七十四路
榮四百七十五路
榮四百七十六路
榮四百七十七路
榮四百七十八路
榮四百七十九路
榮四百八十路
榮四百八十一路
榮四百八十二路
榮四百八十三路
榮四百八十四路
榮四百八十五路
榮四百八十六路
榮四百八十七路
榮四百八十八路
榮四百八十九路
榮四百九十路
榮四百九十一路
榮四百九十二路
榮四百九十三路
榮四百九十四路
榮四百九十五路
榮四百九十六路
榮四百九十七路
榮四百九十八路
榮四百九十九路
榮五百路
榮五百一路
榮五百二路
榮五百三路
榮五百四路
榮五百五路
榮五百六路
榮五百七路
榮五百八路
榮五百九路
榮五百十路
榮五百十一路
榮五百十二路
榮五百十三路
榮五百十四路
榮五百十五路
榮五百十六路
榮五百十七路
榮五百十八路
榮五百十九路
榮五百二十路
榮五百二十一路
榮五百二十二路
榮五百二十三路
榮五百二十四路
榮五百二十五路
榮五百二十六路
榮五百二十七路
榮五百二十八路
榮五百二十九路
榮五百三十路
榮五百三十一路
榮五百三十二路
榮五百三十三路
榮五百三十四路
榮五百三十五路
榮五百三十六路
榮五百三十七路
榮五百三十八路
榮五百三十九路
榮五百四十路
榮五百四十一路
榮五百四十二路
榮五百四十三路
榮五百四十四路
榮五百四十五路
榮五百四十六路
榮五百四十七路
榮五百四十八路
榮五百四十九路
榮五百五十路
榮五百五十一路
榮五百五十二路
榮五百五十三路
榮五百五十四路
榮五百五十五路
榮五百五十六路
榮五百五十七路
榮五百五十八路
榮五百五十九路
榮五百六十路
榮五百六十一路
榮五百六十二路
榮五百六十三路
榮五百六十四路
榮五百六十五路
榮五百六十六路
榮五百六十七路
榮五百六十八路
榮五百六十九路
榮五百七十路
榮五百七十一路
榮五百七十二路
榮五百七十三路
榮五百七十四路
榮五百七十五路
榮五百七十六路
榮五百七十七路
榮五百七十八路
榮五百七十九路
榮五百八十路
榮五百八十一路
榮五百八十二路
榮五百八十三路
榮五百八十四路
榮五百八十五路
榮五百八十六路
榮五百八十七路
榮五百八十八路
榮五百八十九路
榮五百九十路
榮五百九十一路
榮五百九十二路
榮五百九十三路
榮五百九十四路
榮五百九十五路
榮五百九十六路
榮五百九十七路
榮五百九十八路
榮五百九十九路
榮六百路
榮六百一路
榮六百二路
榮六百三路
榮六百四路
榮六百五路
榮六百六路
榮六百七路
榮六百八路
榮六百九路
榮六百十路
榮六百十一路
榮六百十二路
榮六百十三路
榮六百十四路
榮六百十五路
榮六百十六路
榮六百十七路
榮六百十八路
榮六百十九路
榮六百二十路
榮六百二十一路
榮六百二十二路
榮六百二十三路
榮六百二十四路
榮六百二十五路
榮六百二十六路
榮六百二十七路
榮六百二十八路
榮六百二十九路
榮六百三十路
榮六百三十一路
榮六百三十二路
榮六百三十三路
榮六百三十四路
榮六百三十五路
榮六百三十六路
榮六百三十七路
榮六百三十八路
榮六百三十九路
榮六百四十路
榮六百四十一路
榮六百四十二路
榮六百四十三路
榮六百四十四路
榮六百四十五路
榮六百四十六路
榮六百四十七路
榮六百四十八路
榮六百四十九路
榮六百五十路
榮六百五十一路
榮六百五十二路
榮六百五十三路
榮六百五十四路
榮六百五十五路
榮六百五十六路
榮六百五十七路
榮六百五十八路
榮六百五十九路
榮六百六十路
榮六百六十一路
榮六百六十二路
榮六百六十三路
榮六百六十四路
榮六百六十五路
榮六百六十六路
榮六百六十七路
榮六百六十八路
榮六百六十九路
榮六百七十路
榮六百七十一路
榮六百七十二路
榮六百七十三路
榮六百七十四路
榮六百七十五路
榮六百七十六路
榮六百七十七路
榮六百七十八路
榮六百七十九路
榮六百八十路
榮六百八十一路
榮六百八十二路
榮六百八十三路
榮六百八十四路
榮六百八十五路
榮六百八十六路
榮六百八十七路
榮六百八十八路
榮六百八十九路
榮六百九十路
榮六百九十一路
榮六百九十二路
榮六百九十三路
榮六百九十四路
榮六百九十五路
榮六百九十六路
榮六百九十七路
榮六百九十八路
榮六百九十九路
榮七百路
榮七百一路
榮七百二路
榮七百三路
榮七百四路
榮七百五路
榮七百六路
榮七百七路
榮七百八路
榮七百九路
榮七百十路
榮七百十一路
榮七百十二路
榮七百十三路
榮七百十四路
榮七百十五路
榮七百十六路
榮七百十七路
榮七百十八路
榮七百十九路
榮七百二十路
榮七百二十一路
榮七百二十二路
榮七百二十三路
榮七百二十四路
榮七百二十五路
榮七百二十六路
榮七百二十七路
榮七百二十八路
榮七百二十九路
榮七百三十路
榮七百三十一路
榮七百三十二路
榮七百三十三路
榮七百三十四路
榮七百三十五路
榮七百三十六路
榮七百三十七路
榮七百三十八路
榮七百三十九路
榮七百四十路
榮七百四十一路
榮七百四十二路
榮七百四十三路
榮七百四十四路
榮七百四十五路
榮七百四十六路
榮七百四十七路
榮七百四十八路
榮七百四十九路
榮七百五十路
榮七百五十一路
榮七百五十二路
榮七百五十三路
榮七百五十四路
榮七百五十五路
榮七百五十六路
榮七百五十七路
榮七百五十八路
榮七百五十九路
榮七百六十路
榮七百六十一路
榮七百六十二路
榮七百六十三路
榮七百六十四路
榮七百六十五路
榮七百六十六路
榮七百六十七路
榮七百六十八路
榮七百六十九路
榮七百七十路
榮七百七十一路
榮七百七十二路
榮七百七十三路
榮七百七十四路
榮七百七十五路
榮七百七十六路
榮七百七十七路
榮七百七十八路
榮七百七十九路
榮七百八十路
榮七百八十一路
榮七百八十二路
榮七百八十三路
榮七百八十四路
榮七百八十五路
榮七百八十六路
榮七百八十七路
榮七百八十八路
榮七百八十九路
榮七百九十路
榮七百九十一路
榮七百九十二路
榮七百九十三路
榮七百九十四路
榮七百九十五路
榮七百九十六路
榮七百九十七路
榮七百九十八路
榮七百九十九路
榮八百路
榮八百一路
榮八百二路
榮八百三路
榮八百四路
榮八百五路
榮八百六路
榮八百七路
榮八百八路
榮八百九路
榮八百十路
榮八百十一路
榮八百十二路
榮八百十三路
榮八百十四路
榮八百十五路
榮八百十六路
榮八百十七路
榮八百十八路
榮八百十九路
榮八百二十路
榮八百二十一路
榮八百二十二路
榮八百二十三路
榮八百二十四路
榮八百二十五路
榮八百二十六路
榮八百二十七路
榮八百二十八路
榮八百二十九路
榮八百三十路
榮八百三十一路
榮八百三十二路
榮八百三十三路
榮八百三十四路
榮八百三十五路
榮八百三十六路
榮八百三十七路
榮八百三十八路
榮八百三十九路
榮八百四十路
榮八百四十一路
榮八百四十二路
榮八百四十三路
榮八百四十四路
榮八百四十五路
榮八百四十六路
榮八百四十七路
榮八百四十八路
榮八百四十九路
榮八百五十路
榮八百五十一路
榮八百五十二路
榮八百五十三路
榮八百五十四路
榮八百五十五路
榮八百五十六路
榮八百五十七路
榮八百五十八路
榮八百五十九路
榮八百六十路
榮八百六十一路
榮八百六十二路
榮八百六十三路
榮八百六十四路
榮八百六十五路
榮八百六十六路
榮八百六十七路
榮八百六十八路
榮八百六十九路
榮八百七十路
榮八百七十一路
榮八百七十二路
榮八百七十三路
榮八百七十四路
榮八百七十五路
榮八百七十六路
榮八百七十七路
榮八百七十八路
榮八百七十九路
榮八百八十路
榮八百八十一路
榮八百八十二路
榮八百八十三路
榮八百八十四路
榮八百八十五路
榮八百八十六路
榮八百八十七路
榮八百八十八路
榮八百八十九路
榮八百九十路
榮八百九十一路
榮八百九十二路
榮八百九十三路
榮八百九十四路
榮八百九十五路
榮八百九十六路
榮八百九十七路
榮八百九十八路
榮八百九十九路
榮九百路
榮九百一路
榮九百二路
榮九百三路
榮九百四路
榮九百五路
榮九百六路
榮九百七路
榮九百八路
榮九百九路
榮九百十路
榮九百十一路
榮九百十二路
榮九百十三路
榮九百十四路
榮九百十五路
榮九百十六路
榮九百十七路
榮九百十八路
榮九百十九路
榮九百二十路
榮九百二十一路
榮九百二十二路
榮九百二十三路
榮九百二十四路
榮九百二十五路
榮九百二十六路
榮九百二十七路
榮九百二十八路
榮九百二十九路
榮九百三十路
榮九百三十一路
榮九百三十二路
榮九百三十三路
榮九百三十四路
榮九百三十五路
榮九百三十六路
榮九百三十七路
榮九百三十八路
榮九百三十九路
榮九百四十路
榮九百四十一路
榮九百四十二路
榮九百四十三路
榮九百四十四路
榮九百四十五路
榮九百四十六路
榮九百四十七路
榮九百四十八路
榮九百四十九路
榮九百五十路
榮九百五十一路
榮九百五十二路
榮九百五十三路
榮九百五十四路
榮九百五十五路
榮九百五十六路
榮九百五十七路
榮九百五十八路
榮九百五十九路
榮九百六十路
榮九百六十一路
榮九百六十二路
榮九百六十三路
榮九百六十四路
榮九百六十五路
榮九百六十六路
榮九百六十七路
榮九百六十八路
榮九百六十九路
榮九百七十路
榮九百七十一路
榮九百七十二路
榮九百七十三路
榮九百七十四路
榮九百七十五路
榮九百七十六路
榮九百七十七路
榮九百七十八路
榮九百七十九路
榮九百八十路
榮九百八十一路
榮九百八十二路
榮九百八十三路
榮九百八十四路
榮九百八十五路
榮九百八十六路
榮九百八十七路
榮九百八十八路
榮九百八十九路
榮九百九十路
榮九百九十一路
榮九百九十二路
榮九百九十三路
榮九百九十四路
榮九百九十五路
榮九百九十六路
榮九百九十七路
榮九百九十八路
榮九百九十九路
榮一千路
榮一千一路
榮一千二路
榮一千三路
榮一千四路
榮一千五路
榮一千六路
榮一千七路
榮一千八路
榮一千九路
榮一千十路
榮一千十一路
榮一千十二路
榮一千十三路
榮一千十四路
榮一千十五路
榮一千十六路
榮一千十七路
榮一千十八路
榮一千十九路
榮一千二十路
榮一千二十一路
榮一千二十二路
榮一千二十三路
榮一千二十四路
榮一千二十五路
榮一千二十六路
榮一千二十七路
榮一千二十八路
榮一千二十九路
榮一千三十路
榮一千三十一路
榮一千三十二路
榮一千三十三路
榮一千三十四路
榮一千三十五路
榮一千三十六路
榮一千三十七路
榮一千三十八路
榮一千三十九路
榮一千四十路
榮一千四十一路
榮一千四十二路
榮一千四十三路
榮一千四十四路
榮一千四十五路
榮一千四十六路
榮一千四十七路
榮一千四十八路
榮一千四十九路
榮一千五十路
榮一千五十一路
榮一千五十二路
榮一千五十三路
榮一千五十四路
榮一千五十五路
榮一千五十六路
榮一千五十七路
榮一千五十八路
榮一千五十九路
榮一千六十路
榮一千六十一路
榮一千六十二路
榮一千六十三路
榮一千六十四路
榮一千六十五路
榮一千六十六路
榮一千六十七路
榮一千六十八路
榮一千六十九路
榮一千七十路
榮一千七十一路
榮一千七十二路
榮一千七十三路
榮一千七十四路
榮一千七十五路
榮一千七十六路
榮一千七十七路
榮一千七十八路
榮一千七十九路
榮一千八十路
榮一千八十一路
榮一千八十二路
榮一千八十三路
榮一千八十四路
榮一千八十五路
榮一千八十六路
榮一千八十七路
榮一千八十八路
榮一千八十九路
榮一千九十路
榮一千九十一路
榮一千九十二路
榮一千九十三路
榮一千九十四路
榮一千九十五路
榮一千九十六路
榮一千九十七路
榮一千九十八路
榮一千九十九路
榮一千一百路
榮一千一百一路
榮一千一百二路
榮一千一百三路
榮一千一百四路
榮一千一百五路
榮一千一百六路
榮一千一百七路
榮一千一百八路
榮一千一百九路
榮一千一百十路
榮一千一百十一路
榮一千一百十二路
榮一千一百十三路
榮一千一百十四路
榮一千一百十五路
榮一千一百十六路
榮一千一百十七路
榮一千一百十八路
榮一千一百十九路
榮一千一百二十路
榮一千一百二十一路
榮一千一百二十二路
榮一千一百二十三路
榮一千一百二十四路
榮一千一百二十五路
榮一千一百二十六路
榮一千一百二十七路
榮一千一百二十八路
榮一千一百二十九路
榮一千一百三十路
榮一千一百三十一路
榮一千一百三十二路
榮一千一百三十三路
榮一千一百三十四路
榮一千一百三十五路
榮一千一百三十六路
榮一千一百三十七路
榮一千一百三十八路
榮一千一百三十九路
榮一千一百四十路
榮一千一百四十一路
榮一千一百四十二路
榮一千一百四十三路
榮一千一百四十四路
榮一千一百四十五路
榮一千一百四十六路
榮一千一百四十七路
榮一千一百四十八路
榮一千一百四十九路
榮一千一百五十路
榮一千一百五十一路
榮一千一百五十二路
榮一千一百五十三路
榮一千一百五十四路
榮一千一百五十五路
榮一千一百五十六路
榮一千一百五十七路
榮一千一百五十八路
榮一千一百五十九路
榮一千一百六十路
榮一千一百六十一路
榮一千一百六十二路
榮一千一百六十三路
榮一千一百六十四路
榮一千一百六十五路
榮一千一百六十六路
榮一千一百六十七路
榮一千一百六十八路
榮一千一百六十九路
榮一千一百七十路
榮一千一百七十一路
榮一千一百七十二路
榮一千一百七十三路
榮一千一百七十四路
榮一千一百七十五路
榮一千一百七十六路
榮一千一百七十七路
榮一千一百七十八路
榮一千一百七十九路
榮一千一百八十路
榮一千一百八十一路
榮一千一百八十二路
榮一千一百八十三路
榮一千一百八十四路
榮一千一百八十五路
榮一千一百八十六路
榮一千一百八十七路
榮一千一百八十八路
榮一千一百八十九路
榮一千一百九十路
榮一千一百九十一路
榮一千一百九十二路
榮一千一百九十三路
榮一千一百九十四路
榮一千一百九十五路
榮一千一百九十六路
榮一千一百九十七路
榮一千一百九十八路
榮一千一百九十九路
榮一千二百路
榮一千二百一路
榮一千二百二路
榮一千二百三路
榮一千二百四路
榮一千二百五路
榮一千二百六路
榮一千二百七路
榮一千二百八路
榮一千二百九路
榮一千二百十路
榮一千二百十一路
榮一千二百十二路
榮一千二百十三路
榮一千二百十四路
榮一千二百十五路
榮一千二百十六路
榮一千二百十七路
榮一千二百十八路
榮一千二百十九路
榮一千二百二十路
榮一千二百二十一路
榮一千二百二十二路
榮一千二百二十三路
榮一千二百二十四路
榮一千二百二十五路
榮一千二百二十六路
榮一千二百二十七路
榮一千二百二十八路
榮一千二百二十九路
榮一千二百三十路
榮一千二百三十一路
榮一千二百三十二路
榮一千二百三十三路
榮一千二百三十四路
榮一千二百三十五路
榮一千二百三十六路
榮一千二百三十七路
榮一千二百三十八路
榮一千二百三十九路
榮一千二百四十路
榮一千二百四十一路
榮一千二百四十二路
榮一千二百四十三路
榮一千二百四十四路
榮一千二百四十五路
榮一千二百四十六路
榮一千二百四十七路
榮一千二百四十八路
榮一千二百四十九路
榮一千二百五十路
榮一千二百五十一路
榮一千二百五十二路
榮一千二百五十三路
榮一千二百五十四路
榮一千二百五十五路
榮一千二百五十六路
榮一千二百五十七路
榮一千二百五十八路
榮一千二百五十九路
榮一千二百六十路
榮一千二百六十一路
榮一千二百六十二路
榮一千二百六十三路
榮一千二百六十四路
榮一千二百六十五路
榮一千二百六十六路
榮一千二百六十七路
榮一千二百六十八路
榮一千二百六十九路
榮一千二百七十路
榮一千二百七十一路
榮一千二百七十二路
榮一千二百七十三路
榮一千二百七十四路
榮一千二百七十五路
榮一千二百七十六路
榮一千二百七十七路
榮一千二百七十八路
榮一千二百七十九路
榮一千二百八十路
榮一千二百八十一路
榮一千二百八十二路
榮一千二百八十三路
榮一千二百八十四路
榮一千二百八十五路
榮一千二百八十六路
榮一千二百八十七路
榮一千二百八十八路
榮一千二百八十九路
榮一千二百九十路
榮一千二百九十一路
榮一千二百九十二路
榮一千二百九十三路
榮一千二百九十四路
榮一千二百九十五路
榮一千二百九十六路
榮一千二百九十七路
榮一千二百九十八路
榮一千二百九十九路
榮一千三百路
榮一千三百一路
榮一千三百二路
榮一千三百三路
榮一千三百四路
榮一千三百五路
榮一千三百六路
榮一千三百七路
榮一千三百八路
榮一千三百九路
榮一千三百十路
榮一千三百十一路
榮一千三百十二路
榮一千三百十三路
榮一千三百十四路
榮一千三百十五路
榮一千三百十六路
榮一千三百十七路
榮一千三百十八路
榮一千三百十九路
榮一千三百二十路
榮一千三百二十一路
榮一千三百二十二路
榮一千三百二十三路
榮一千三百二十四路
榮一千三百二十五路
榮一千三百二十六路
榮一千三百二十七路
榮一千三百二十八路
榮一千三百二十九路
榮一千三百三十路
榮一千三百三十一路
榮一千三百三十二路
榮一千三百三十三路
榮一千三百三十四路
榮一千三百三十五路
榮一千三百三十六路
榮一千三百三十七路
榮一千三百三十八路
榮一千三百三十九路
榮一千三百四十路
榮一千三百四十一路
榮一千三百四十二路
榮一千三百四十三路
榮一千三百四十四路
榮一千三百四十五路
榮一千三百四十六路
榮一千三百四十七路
榮一千三百四十八路
榮一千三百四十九路
榮一千三百五十路
榮一千三百五十一路
榮一千三百五十二路
榮一千三百五十三路
榮一千三百五十四路
榮一千三百五十五路
榮一千三百五十六路
榮一千三百五十七路
榮一千三百五十八路
榮一千三百五十九路
榮一千三百六十路
榮一千三百六十一路
榮一千三百六十二路
榮一千三百六十三路
榮一千三百六十四路
榮一千三百六十五路
榮一千三百六十六路
榮一千三百六十七路
榮一千三百六十八路
榮一千三百六十九路
榮一千三百七十路
榮一千三百七十一路
榮一千三百七十二路
榮一千三百七十三路
榮一千三百七十四路
榮一千三百七十五路
榮一千三百七十六路
榮一千三百七十七路
榮一千三百七十八路
榮一千三百七十九路
榮一千三百八十路
榮一千三百八十一路
榮一千三百八十二路
榮一千三百八十三路
榮一千三百八十四路
榮一千三百八十五路
榮一千三百八十六路
榮一千三百八十七路
榮一千三百八十八路
榮一千三百八十九路
榮一千三百九十路
榮一千三百九十一路
榮一千三百九十二路
榮一千三百九十三路
榮一千三百九十四路
榮一千三百九十五路
榮一千三百九十六路
榮一千三百九十七路
榮一千三百九十八路
榮一千三百九十九路
榮一千四百路
榮一千四百一路
榮一千四百二路
榮一千四百三路
榮一千四百四路
榮一千四百五路
榮一千四百六路
榮一千四百七路
榮一千四百八路
榮一千四百九路
榮一千四百十路
榮一千四百十一路
榮一千四百十二路
榮一千四百十三路
榮一千四百十四路
榮一千四百十五路
榮一千四百十六路
榮一千四百十七路
榮一千四百十八路
榮一千四百十九路
榮一千四百二十路
榮一千四百二十一路
榮一千四百二十二路
榮一千四百二十三路
榮一千四百二十四路
榮一千四百二十五路
榮一千四百二十六路
榮一千四百二十七路
榮一千四百二十八路
榮一千四百二十九路
榮一千四百三十路
榮一千四百三十一路
榮一千四百三十二路
榮一千四百三十三路
榮一千四百三十四路
榮一千四百三十五路
榮一千四百三十六路
榮一千四百三十七路
榮一千四百三十八路
榮一千四百三十九路
榮一千四百四十路
榮一千四百四十一路
榮一千四百四十二路
榮一千四百四十三路
榮一千四百四十四路
榮一千四百四十五路
榮一千四百四十六路
榮一千四百四十七路
榮一千四百四十八路
榮一千四百四十九路
榮一千四百五十路
榮一千四百五十一路
榮一千四百五十二路
榮一千四百五十三路
榮一千四百五十四路
榮一千四百五十五路
榮一千四百五十六路
榮一千四百五十七路
榮一千四百五十八路
榮一千四百五十九路
榮一千四百六十路
榮一千四百六十一路
榮一千四百六十二路
榮一千四百六十三路
榮一千四百六十四路
榮一千四百六十五路
榮一千四百六十六路
榮一千四百六十七路
榮一千四百六十八路
榮一千四百六十九路
榮一千四百七十路
榮一千四百七十一路
榮一千四百七十二路
榮一千四百七十三路
榮一千四百七十四路
榮一千四百七十五路
榮一千四百七十六路
榮一千四百七十七路
榮一千四百七十八路
榮一千四百七十九路
榮一千四百八十路
榮一千四百八十一路
榮一千四百八十二路
榮一千四百八十三路
榮一千四百八十四路
榮一千四百八十五路
榮一千四百八十六路
榮一千四百八十七路
榮一千四百八十八路
榮一千四百八十九路
榮一千四百九十路
榮一千四百九十一路
榮一千四百九十二路
榮一千四百九十三路
榮一千四百九十四路
榮一千四百九十五路
榮一千四百九十六路
榮一千四百九十七路
榮一千四百九十八路
榮一千四百九十九路
榮一千五百路
榮一千五百一路
榮一千五百二路
榮一千五百三路
榮一千五百四路
榮一千五百五路
榮一千五百六路
榮一千五百七路
榮一千五百八路
榮一千五百九路
榮一千五百十路
榮一千五百十一路
榮一千五百十二路
榮一千五百十三路
榮一千五百十四路
榮一千五百十五路
榮一千五百十六路
榮一千五百十七路
榮一千五百十八路
榮一千五百十九路
榮一千五百二十路
榮一千五百二十一路
榮一千五百二十二路
榮一千五百二十三路
榮一千五百二十四路
榮一千五百二十五路
榮一千五百二十六路
榮一千五百二十七路
榮一千五百二十八路
榮一千五百二十九路
榮一千五百三十路
榮一千五百三十一路
榮一千五百三十二路
榮一千五百三十三路
榮一千五百三十四路
榮一千五百三十五路
榮一千五百三十六路
榮一千五百三十七路
榮一千五百三十八路
榮一千五百三十九路
榮一千五百四十路
榮一千五百四十一路
榮一千五百四十二路
榮一千五百四十三路
榮一千五百四十四路
榮一千五百四十五路
榮一千五百四十六路
榮一千五百四十七路
榮一千五百四十八路
榮一千五百四十九路
榮一千五百五十路
榮一千五百五十一路
榮一千五百五十二路
榮一千五百五十三路
榮一千五百五十四路
榮一千五百五十五路
榮一千五百五十六路
榮一千五百五十七路
榮一千五百五十八路
榮一千五百五十九路
榮一千五百六十路
榮一千五百六十一路
榮一千五百六十二路
榮一千五百六十三路
榮一千五百六十四路
榮一千五百六十五路
榮一千五百六十六路
榮一千五百六十七路
榮一千五百六十八路
榮一千五百六十九路
榮一千五百七十路
榮一千五百七十一路
榮一千五百七十二路
榮一千五百七十三路
榮一千五百七十四路
榮一千五百七十五路
榮一千五百七十六路
榮一千五百七十七路
榮一千五百七十八路
榮一千五百七十九路
榮一千五百八十路
榮一千五百八十一路
榮一千五百八十二路
榮一千五百八十三路
榮一千五百八十四路
榮一千五百八十五路
榮一千五百八十六路
榮一千五百八十七路
榮一千五百八十八路
榮一千五百八十九路
榮一千五百九十路
榮一千五百九十一路
榮一千五百九十二路
榮一千五百九十三路
榮一千五百九十四路
榮一千五百九十五路
榮一千五百九十六路
榮一千五百九十七路
榮一千五百九十八路
榮一千五百九十九路
榮一千六百路
榮一千六百一路
榮一千六百二路
榮一千六百三路
榮一千六百四路
榮一千六百五路
榮一千六百六路
榮一千六百七路
榮一千六百八路
榮一千六百九路
榮一千六百十路
榮一千六百十一路
榮一千六百十二路
榮一千六百十三路
榮一千六百十四路
榮一千六百十五路
榮一千六百十六路
榮一千六百十七路
榮一千六百十八路
榮一千六百十九路
榮一千六百二十路
榮一千六百二十一路
榮一千六百二十二路
榮一千六百二十三路
榮一千六百二十四路
榮一千六百二十五路
榮一千六百二十六路
榮一千六百二十七路
榮一千六百二十八路
榮一千六百二十九路
榮一千六百三十路
榮一千六百三十一路
榮一千六百三十二路
榮一千六百三十三路
榮一千六百三十四路
榮一千六百三十五路
榮一千六百三十六路
榮一千六百三十七路
榮一千六百三十八路
榮一千六百三十九路
榮一千六百四十路
榮一千六百四十一路
榮一千六百四十二路
榮一千六百四十三路
榮一千六百四十四路
榮一千六百四十五路
榮一千六百四十六路
榮一千六百四十七路
榮一千六百四十八路
榮一千六百四十九路
榮一千六百五十路
榮一千六百五十一路
榮一千六百五十二路
榮一千六百五十三路
榮一千六百五十四路
榮一千六百五十五路
榮一千六百五十六路
榮一千六百五十七路
榮一千六百五十八路
榮一千六百五十九路
榮一千六百六十路
榮一千六百六十一路
榮一千六百六十二路
榮一千六百六十三路
榮一千六百六十四路
榮一千六百六十五路
榮一千六百六十六路
榮一千六百六十七路
榮一千六百六十八路
榮一千六百六十九路
榮一千六百七十路
榮一千六百七十一路
榮一千六百七十二路
榮一千六百七十三路
榮一千六百七十四路
榮一千六百七十五路
榮一千六百七十六路
榮一千六百七十七路
榮一千六百七十八路
榮一千六百七十九路
榮一千六百八十路
榮一千六百八十一路
榮一千六百八十二路
榮一千六百八十三路
榮一千六百八十四路
榮一千六百八十五路
榮一千六百八十六路
榮一千六百八十七路
榮一千六百八十八路
榮一千六百八十九路
榮一千六百九十路
榮一千六百九十一路
榮一千六百九十二路
榮一千六百九十三路
榮一千六百九十四路
榮一千六百九十五路
榮一千六百九十六路
榮一千六百九十七路
榮一千六百九十八路
榮一千六百九十九路
榮一千七百路
榮一千七百一路
榮一千七百二路
榮一千七百三路
榮一千七百四路
榮一千七百五路
榮一千七百六路
榮一千七百七路
榮一千七百八路
榮一千七百九路
榮一千七百十路
榮一千七百十一路
榮一千七百十二路
榮一千七百十三路
榮一千七百十四路
榮一千七百十五路
榮一千七百十六路
榮一千七百十七路
榮一千七百十八路
榮一千七百十九路
榮一千七百二十路
榮一千七百二十一路
榮一千七百二十二路
榮一千七百二十三路
榮一千七百二十四路
榮一千七百二十五路
榮一千七百二十六路
榮一千七百二十七路
榮一千七百二十八路
榮一千七百二十九路
榮一千七百三十路
榮一千

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺
0 50 100 150M
1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

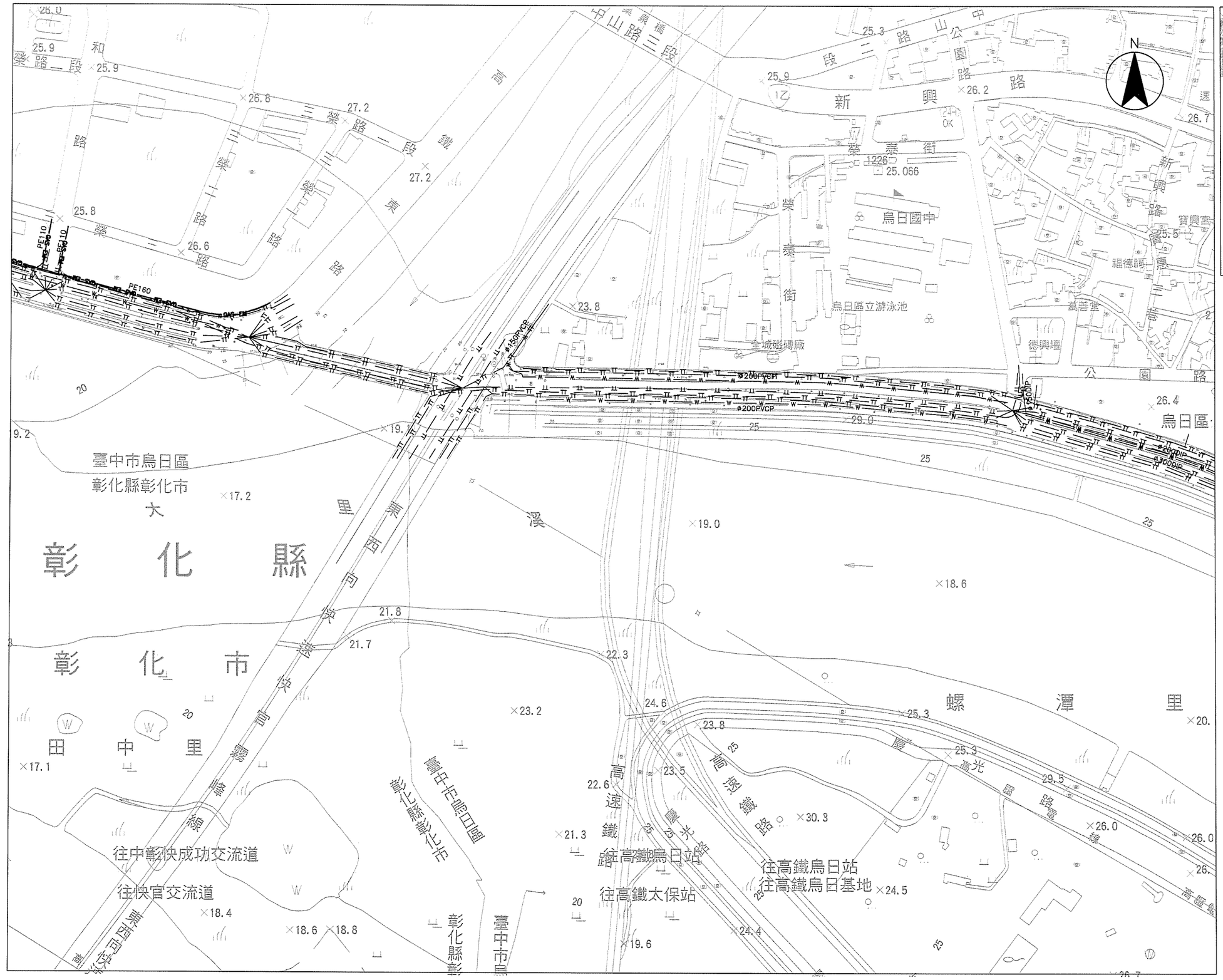
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

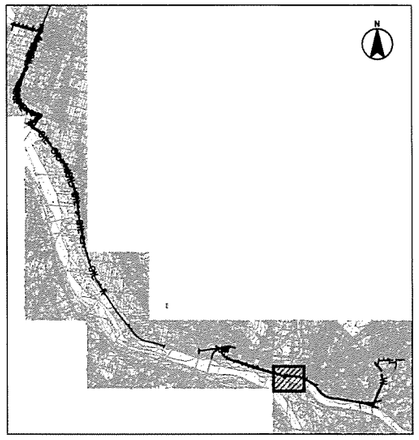
亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（十七）	U-017	U-017		

繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 修改日期:2016/07/26 11:34:50 星期二 繪製檔名:X:\15014\PL\B\U\U-017
繪圖員:王 智 瑜 承辦工程師:郭 建 宏 修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , BOXS500 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 瓦斯 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 地形地形圖 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺
0 50 100 150M
1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

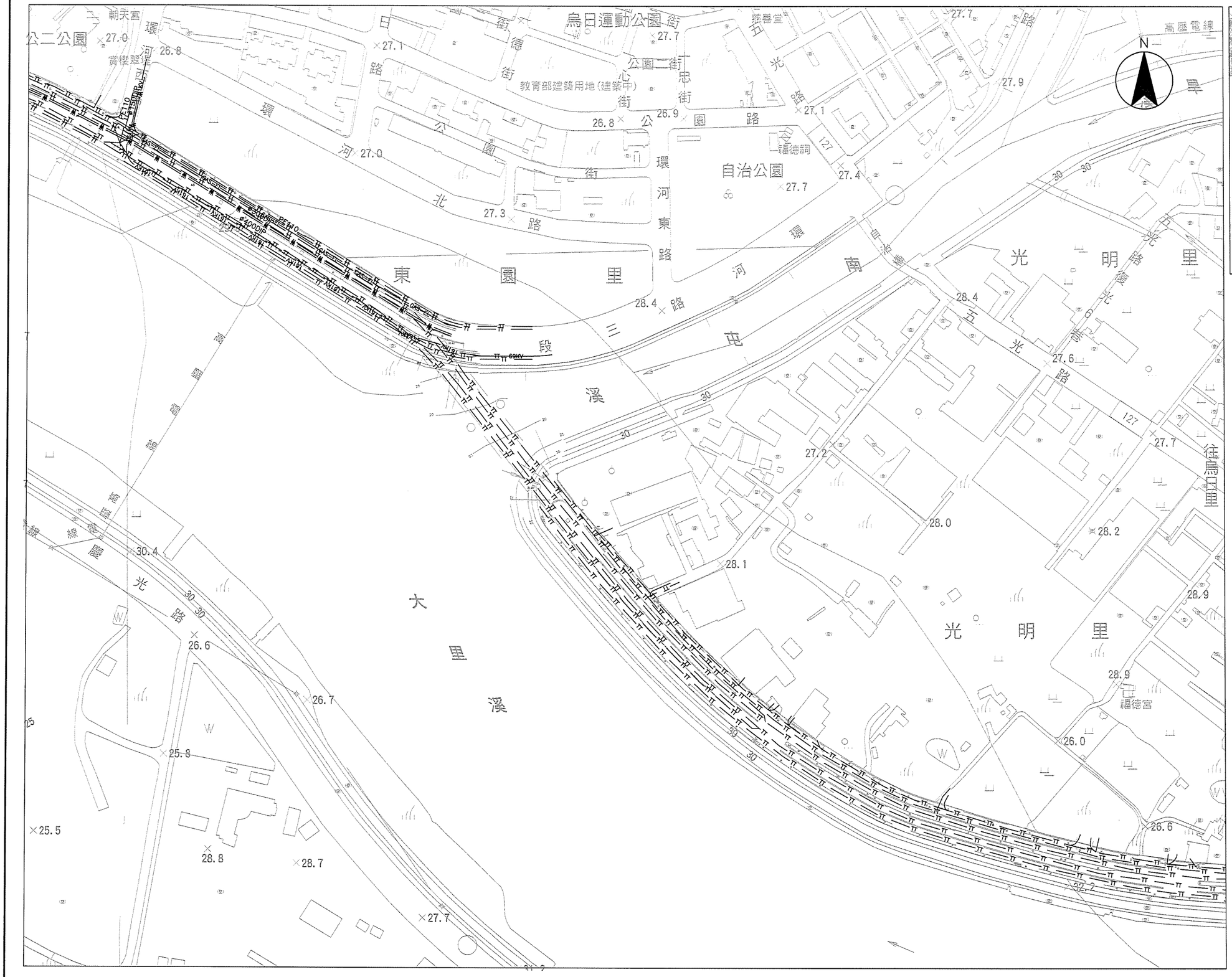
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

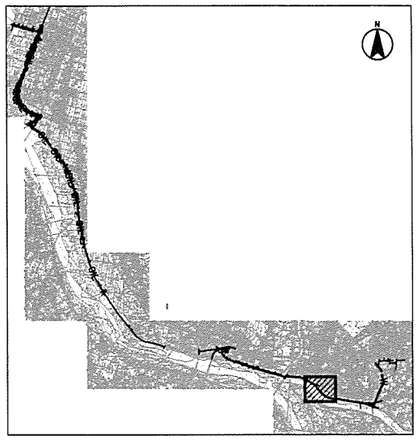
亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（十八）	U-018	U-018		

繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 修改日期:2016/07/26 11:36:16 星期二 圖檔檔名:X:\15014\PL\B\U\U-018 繪圖員:王 智 瑋 承辦工程師:張 簡 榮 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL , BOXSS00 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中油輸油管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 文教 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 福田污水廠 , 高壓瓦斯 , 高壓瓦斯 , 灌溉渠道 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺

0 50 100 150M

1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

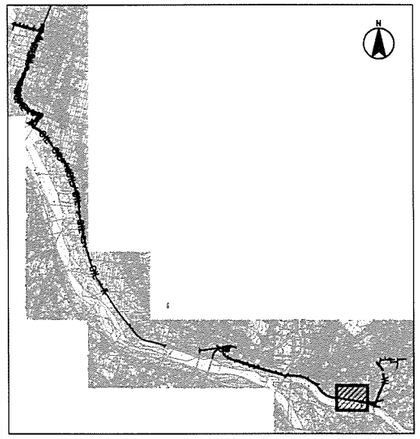
亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（十九）	U-019	U-019		

繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二
Moh And Associates Consulting Engineers
修改日期:2016/07/26 11:37:17 星期二
檔案路徑:X:\15014\PL\B\U\U-019
繪圖員:王 睿 琦 承辦工程師:劉 慧 華 修改次數:0
參考檔案:15014-PL , BOX5500 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中油放流管 , 台電特高壓 , 瓦斯 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 福田污水廠 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺
0 50 100 150M
1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL-OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W-W 自來水管線
5. D-D 雨水管線
6. SD-SD 雨水下水道管線
7. TT-TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M-T-M 寬頻管線
15. H-H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

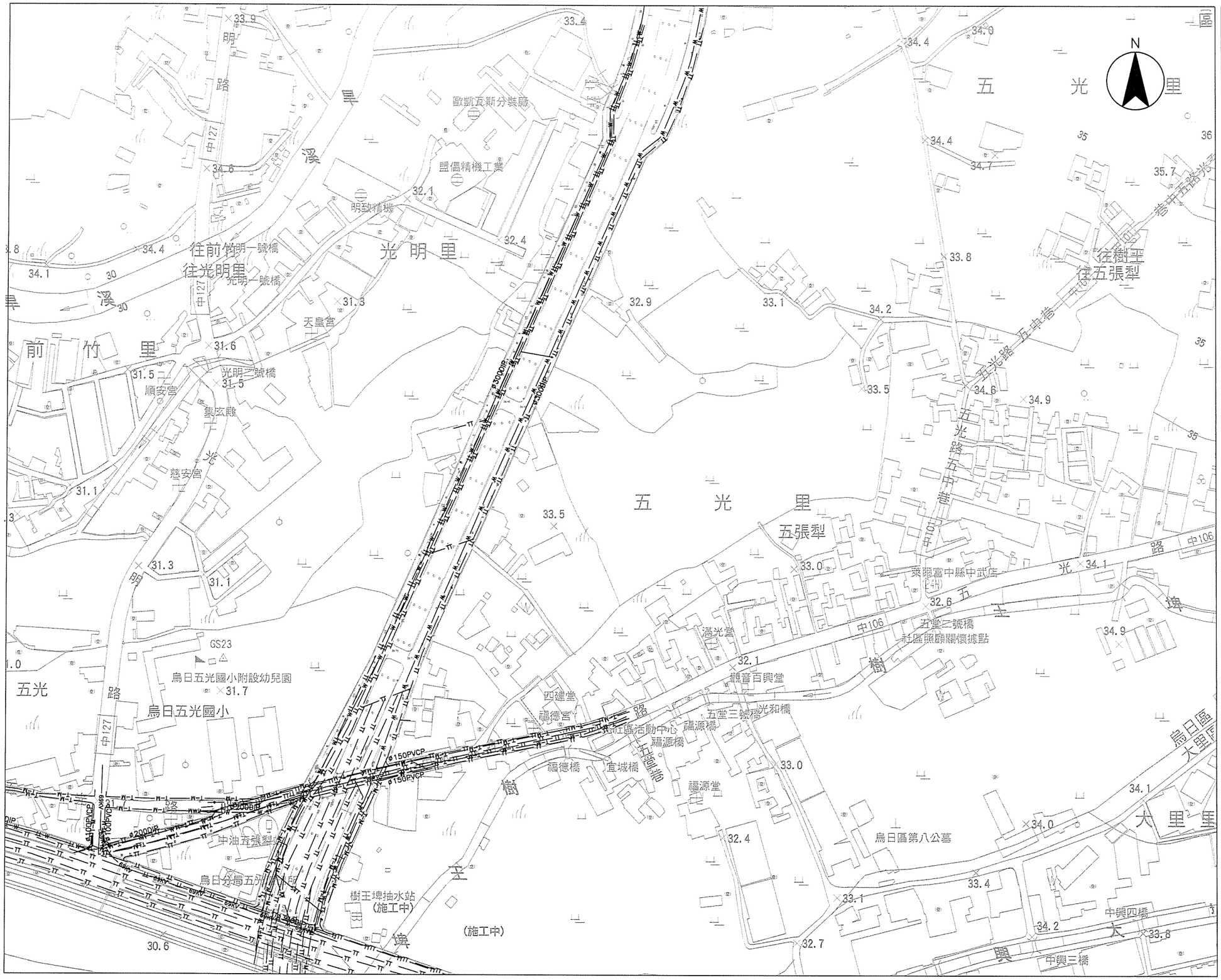
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用
可行性評估及後續作業委託技術服務案

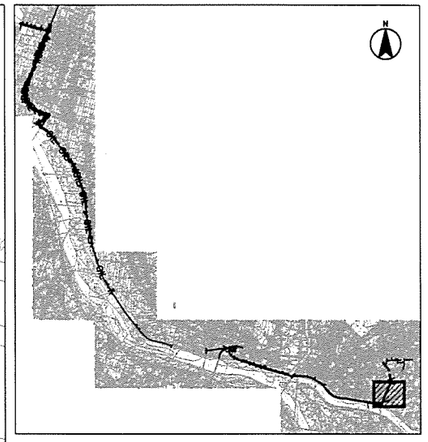
亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（二十）	U-020	U-020		

繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二　存檔日期:2016/07/26 11:38:25 星期二　圖檔檔名:X:\15014\PL\[B\U\U-020
繪圖員:王 智 瑄　參與工程師:曾 建 華　修改次數:0
參考圖檔:15014-PL , BOX5500 , U-KEYPLAN , 中油輸氣管 , 中油輸氣管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 瓦斯 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 福田抽水站 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺

0 50 100 150M

1:2000

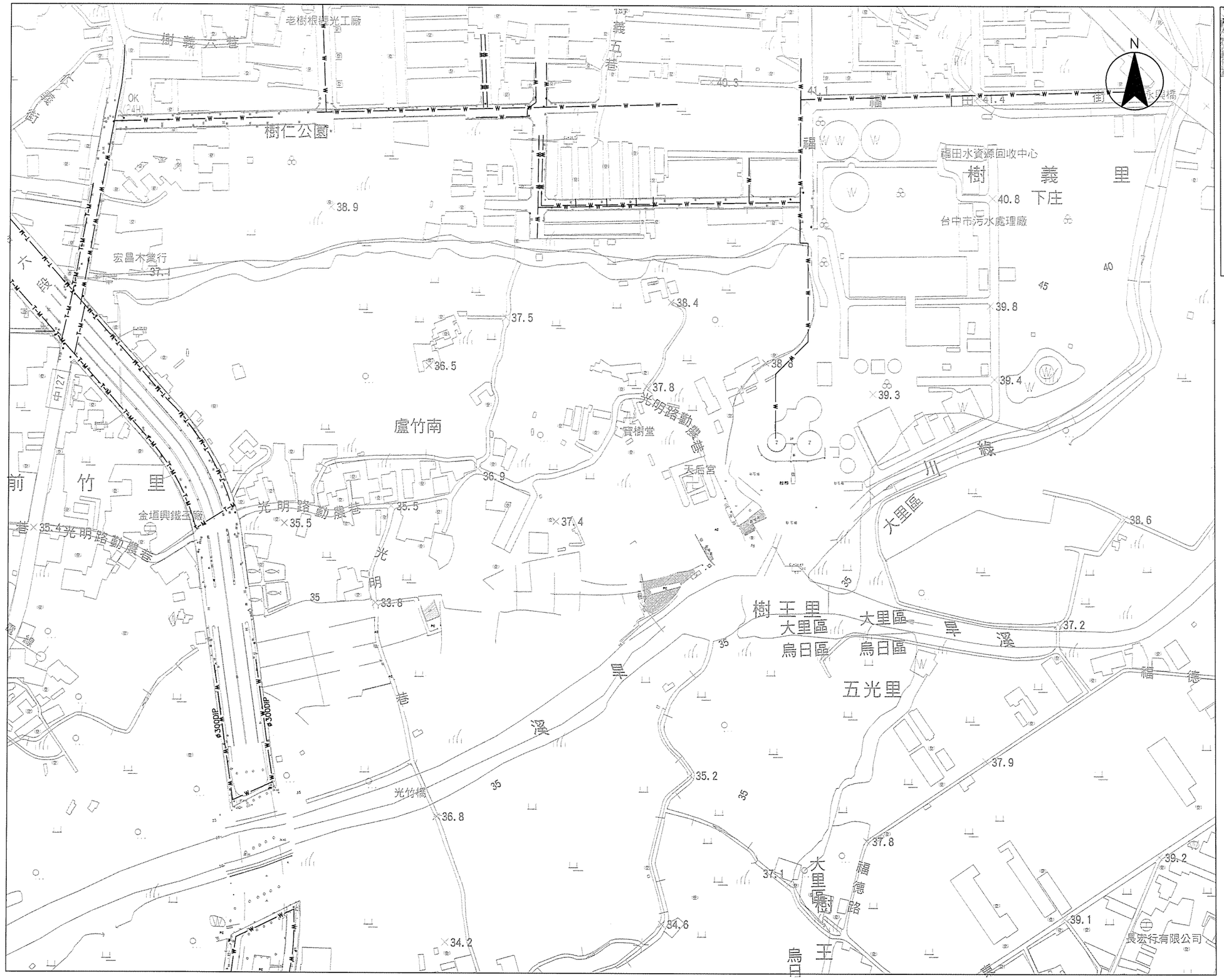
圖例：

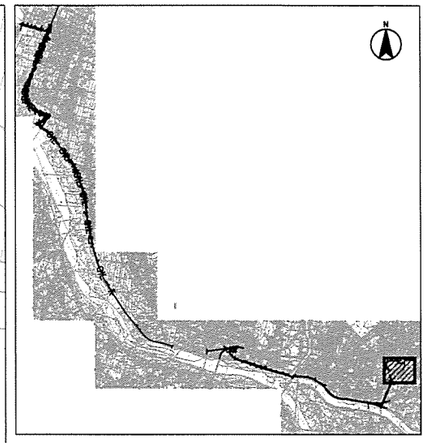
1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			地下管線套繪平面圖（二十一）	U-021	U-021		

繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二 Moh And Associates Consulting Engineers 列印日期: 2016/07/26 11:39:26 星期二 圖檔檔名: X:\15014\PL\BI\U\U-021 繪圖員: 王 智 強 承辦工程師: 劉 耀 華 修改次數: 0 參考圖檔: 15014-PL , BOXS500 , U-KEYPLAN , 中油輸油管 , 中科放流管 , 台電特高壓 , 瓦斯 , 自來水 , 雨水 , 雨水下水道 , 電信 , 福田抽砂管 , 寬頻管線 , 灌溉渠道 ,

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任





圖幅接合表

比例尺
0 50 100 150M
1:2000

圖例：

1. GAS-O 中油天然氣管線
2. OIL OIL 中油輸油管
3. T-AD 中科放流管
4. W W 自來水管線
5. D D 雨水管線
6. SD SD 雨水下水道管線
7. TT TT 中華電信管線
8. 345KV 345KV 特高壓管線
9. 161KV 161KV 特高壓管線
10. 69KV 69KV 特高壓管線
11. GAS-EH 高壓瓦斯管線
12. GAS-EM 中壓瓦斯管線
13. GAS-EL 低壓瓦斯管線
14. T-M T-M 寬頻管線
15. H H 灌溉渠道

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

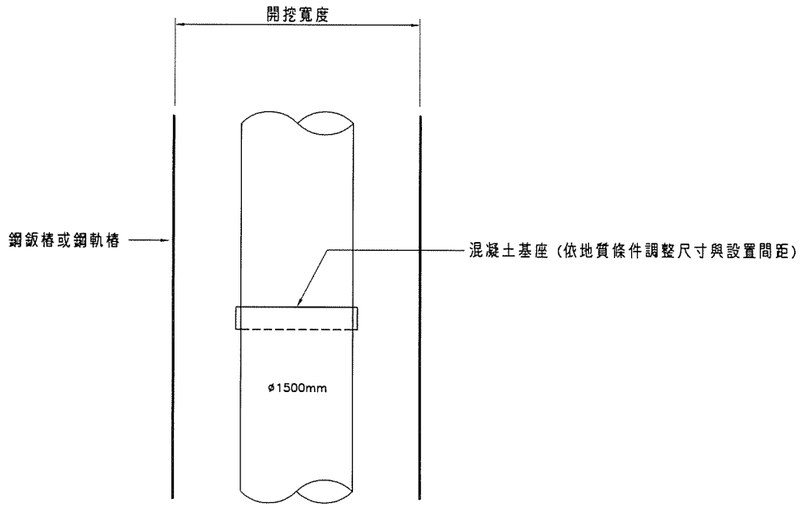
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

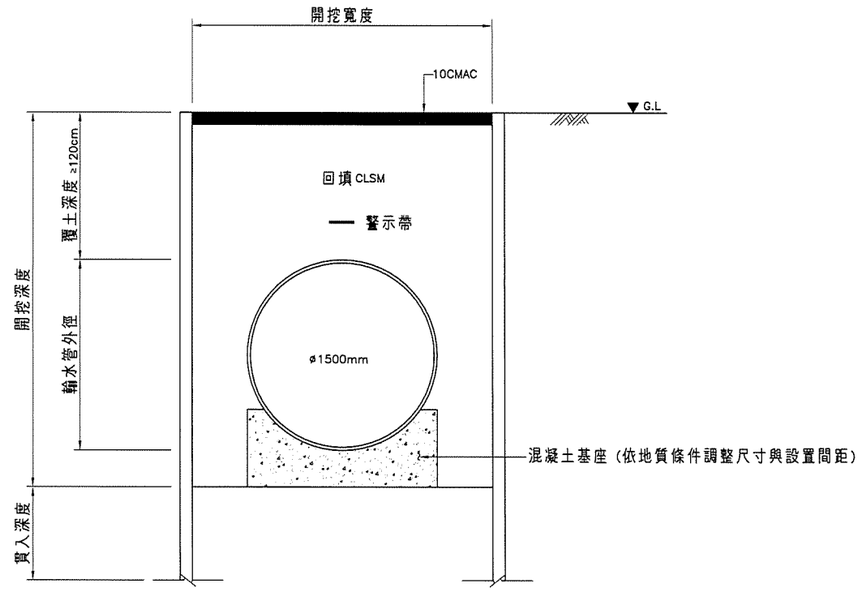
圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
地下管線套繪平面圖（二十二）	U-022	U-022		

繪製日期:2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期:2016/07/26 11:40:24 星期二 圖檔檔名:X:\15014\PL\ER\U\U-022 測量員:王 勝 雄 承辦工程師:劉 建 華 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL，BOXS500，U-KEYPLAN，中油輸油管，中科放流管，台電特高壓，瓦斯，自來水，雨水，雨水下水道，電信，地形地物圖，寬頻管線，灌溉渠道，
Moh And Associates Consulting Engineers

本書及圖並不免除各約廠商及本圖及說明之責任



明挖及擋土平面圖
NTS

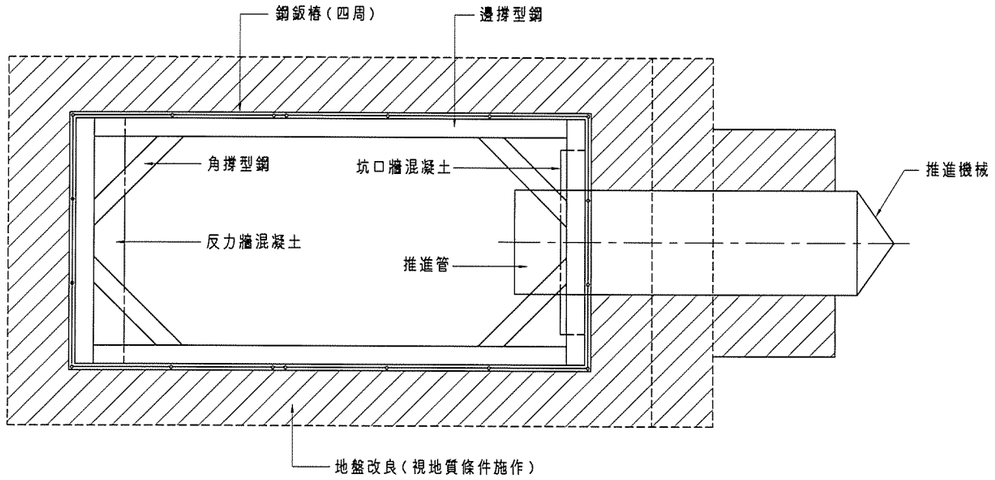


明挖及擋土剖面圖
NTS

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			明挖及擋土示意圖	STD-001	STD-001		

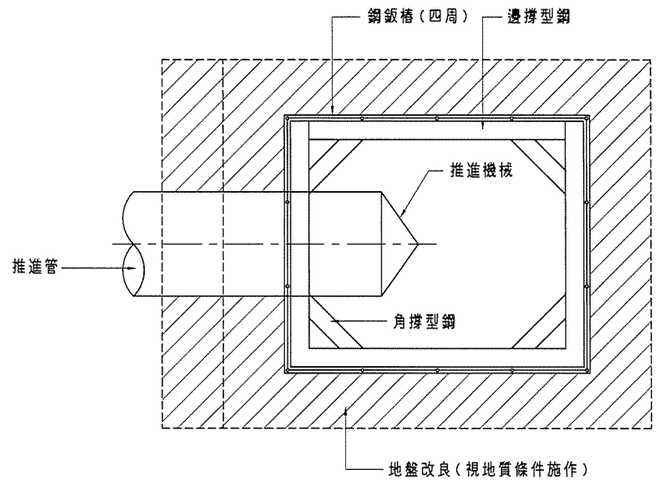
繪製日期: 2015/12/15 17:25:59 星期二 存檔日期: 2016/07/26 10:55:42 星期二 檔案路徑名: X:\15014\PL\B\STD\STD-001 繪圖員: 王 智 瑜 承辦工程師: 郭 富 傑 修改次數: 2 參考圖號: 15014-PL ,
Moh And Associates Consulting Engineers

本著作權為亞新工程顧問股份有限公司及本圖著作設計人之財產，非經本公司書面同意，不得以任何形式重製、改作、公開展示、公開傳輸、散布或為其他利用。



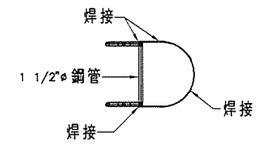
推進坑平面圖

S=1:50

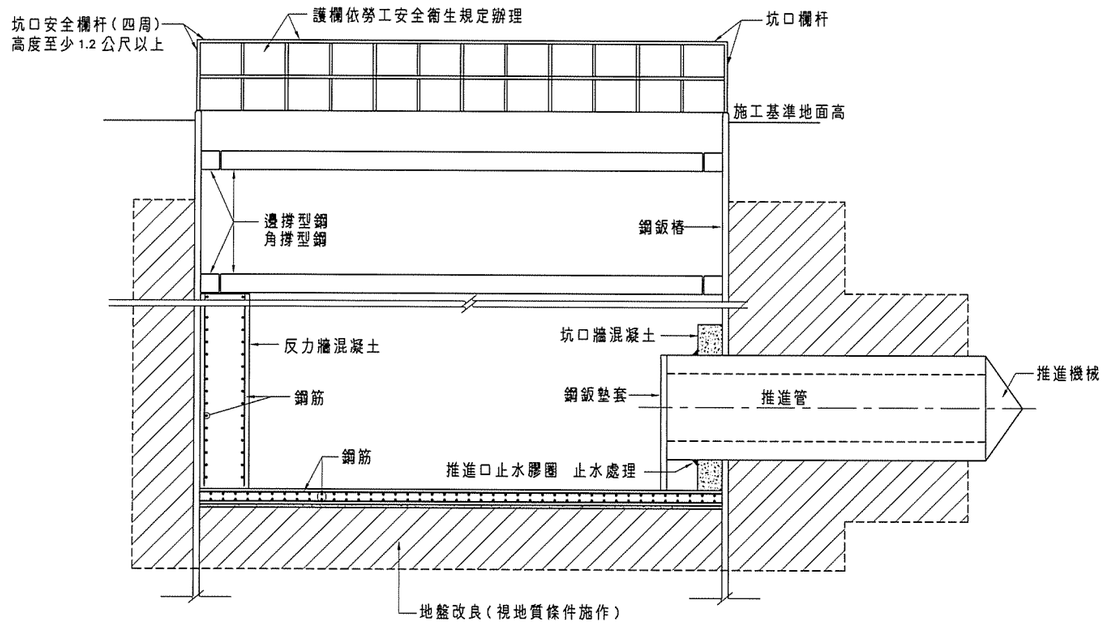


到達坑平面圖

S=1:50

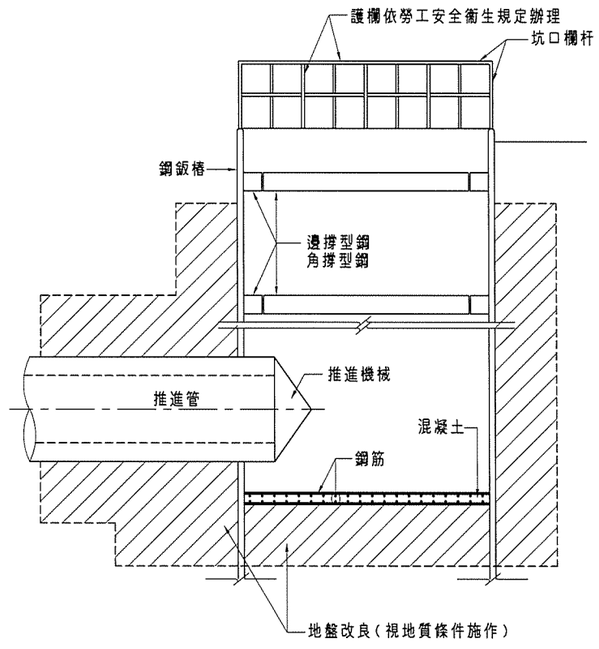


工作梯平面圖



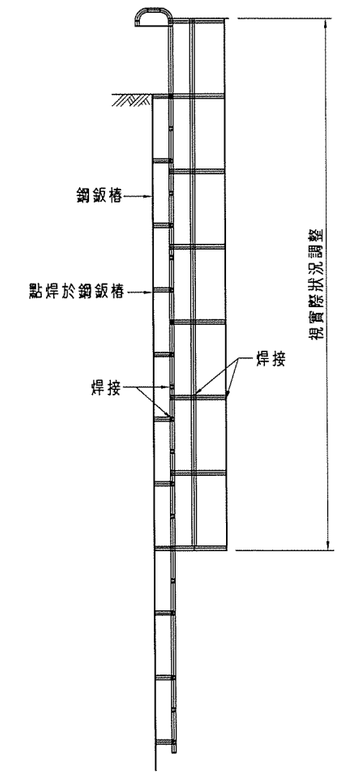
推進坑剖面圖

S=1:50



到達坑剖面圖

S=1:50

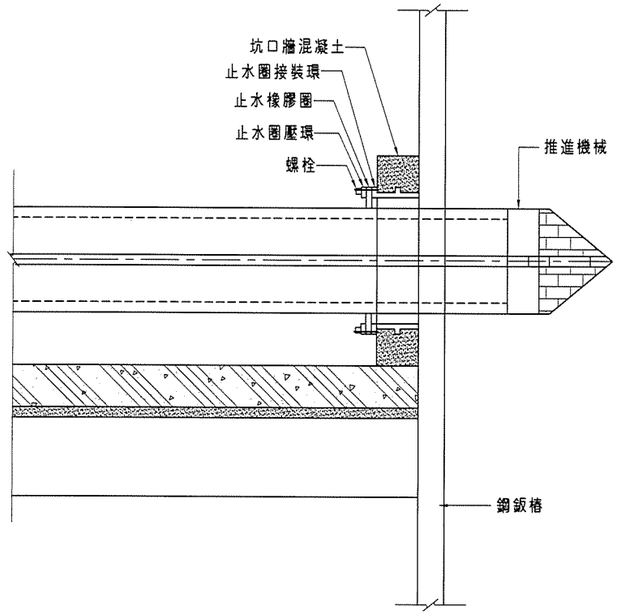


工作梯側面圖

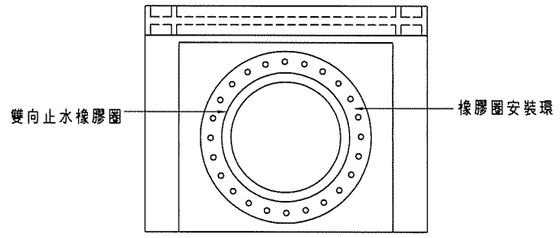
內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			推進坑、到達坑及工作梯示意圖	STD-002	STD-002		

繪製日期：2015/12/15 17:39:21 星期二 存檔日期：2016/07/26 10:56:30 星期二 圖檔檔名：X:\15014\PL\B\STD\STD-002 繪圖員：王 智 禎 參考圖檔：15014-PL，
Moh And Associates Consulting Engineers

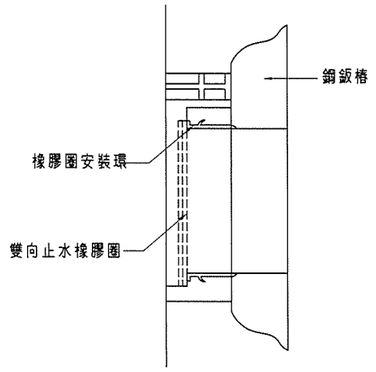
本著發展亞太先際合約廠商及本圖發說技師之責任



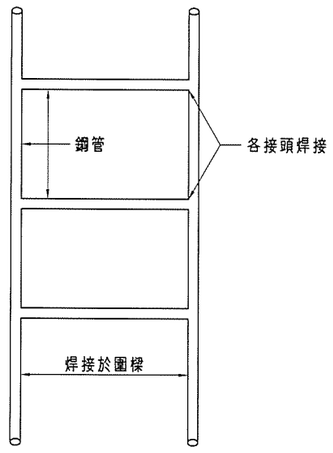
推進口示意圖
NTS



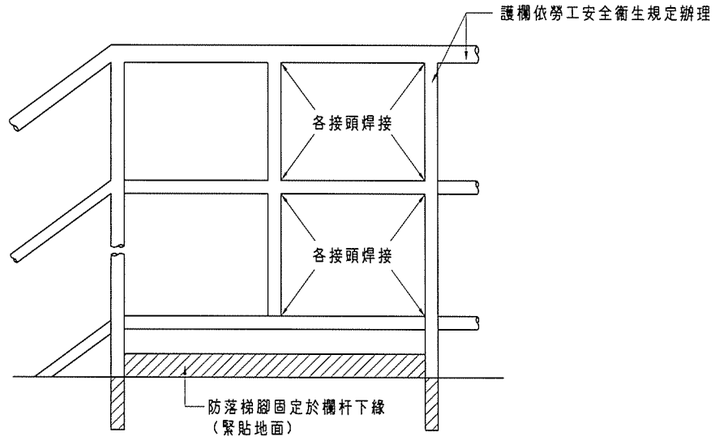
鏡面工正視圖
NTS



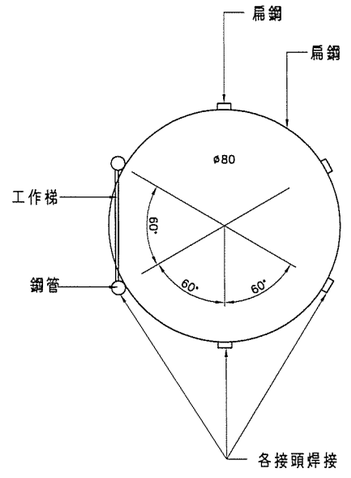
鏡面工側視圖
NTS



工作梯示意圖
(加防護圈)



坑間欄杆示意圖
NTS

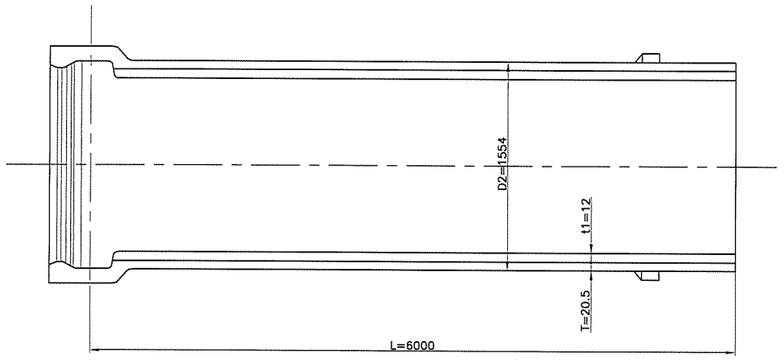


防護圈示意圖
NTS

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			推進口、鏡面工及雜項示意圖	STD-003	STD-003		

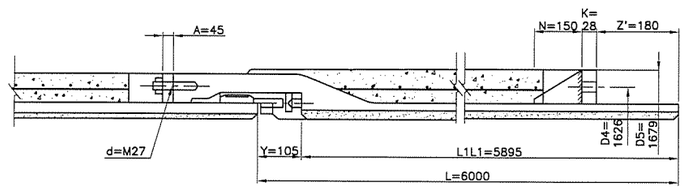
繪製日期: 2015/12/16 09:44:08 星期三 存檔日期: 2016/07/26 10:56:51 星期二 檔案路徑名: X:\15014\PL\BI\STD\STD-003
Moh And Associates Consulting Engineers
繪圖員: 王 智 偉 承辦工程師: 許 雅 棠 修改次數: 2 參考圖檔: 15014-PL

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



(煩請標註尺寸 L=6000,T=20.5,t1=12,D2=1554)

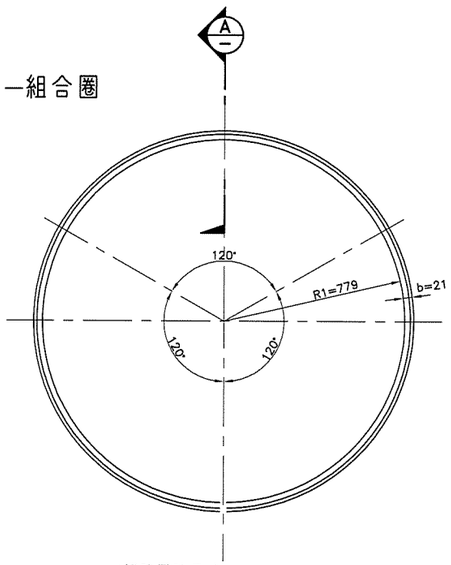
管體結構示意圖
NTS

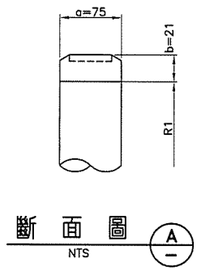


(煩請標註尺寸 L=6000,L1=5895,D4=1626,D5=1679,Y=105,N=150,K=28,Z'=180,A=45,d=M27)

接頭示意圖
NTS

U型接合配件—組合圈

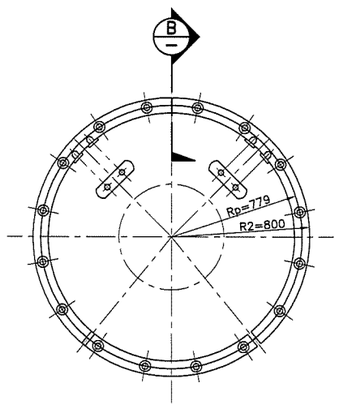


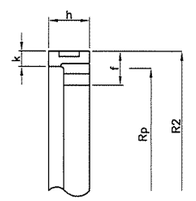


斷面圖 A
NTS

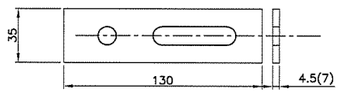
(煩請標註尺寸 R1=779,a=75,b=21)

組合圈示意圖
NTS

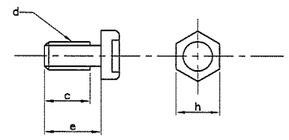




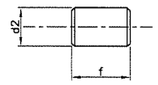
斷面圖 B
NTS



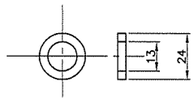
卡具(CNS 2473-SS400 或尼龍6)



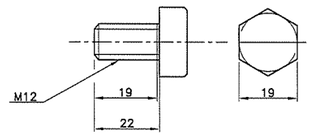
螺栓



墊棒

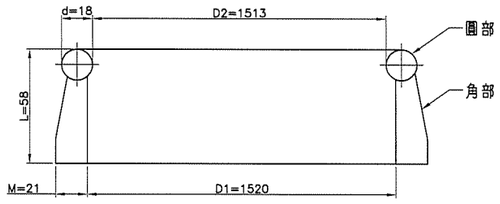


卡具用墊圈 (CNS 3270-304)



卡具用螺栓(CNS 2473-SS400 或 CNS 3270-304)

壓圈示意圖
NTS



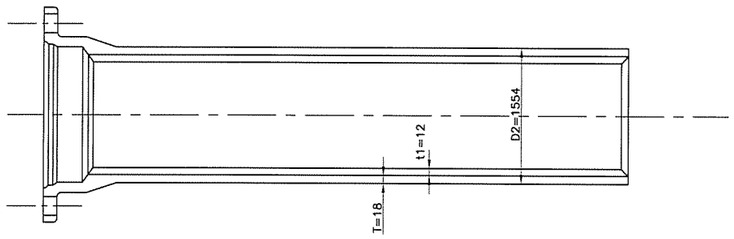
(煩請標註尺寸 D1=1520,D2=1513,d=18,L=58,M=21)

橡膠圈示意圖
NTS

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO. / 張數 SHEET NO. / 版次 VER
			推進管(DIP-U2)構造示意圖	STD-004	STD-004

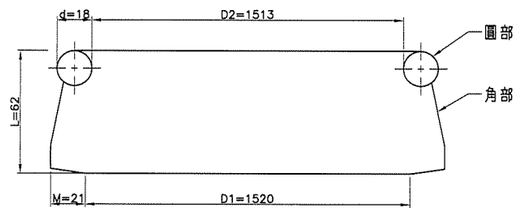
繪製日期:2016/08/01 14:59:53 星期一 存檔日期:2016/09/14 10:22:27 星期三 圖檔檔名:X:\MAA0839\15014\PL\C\STD\STD-004 繪圖員:莊 佑 鴻 承辦工程師:郭 耀 華 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL,
Moh And Associates Consulting Engineers

本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



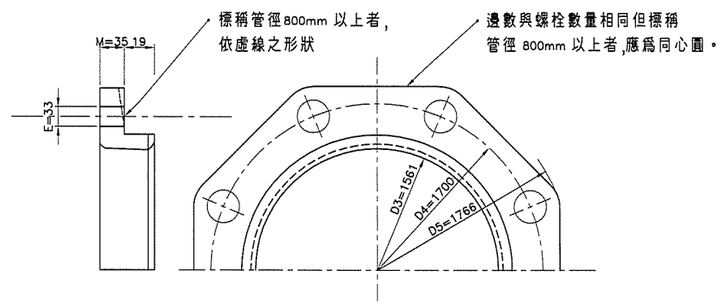
(煩請標註尺寸 T=18,t1=12,D2=1554)

管體結構示意圖
NTS



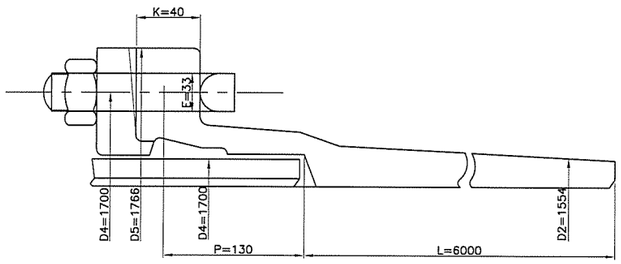
(煩請標註尺寸 D1=1520,D2=1513,d=18,L=62,M=21)

橡膠圈示意圖
NTS



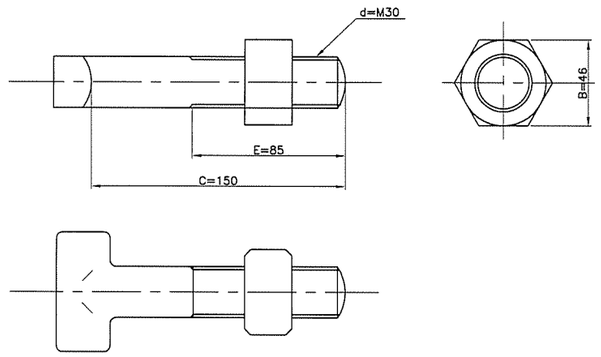
(煩請標註尺寸 D3=1561,D4=1700,D5=1766,E=33,M=35)

壓圈示意圖
NTS



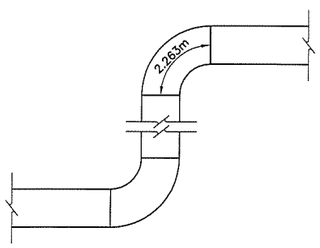
(煩請標註尺寸 L=6000,P=130,K=40,E=33,D2=1554,D3=1561,D4=1700,D5=1766)

接頭示意圖
NTS

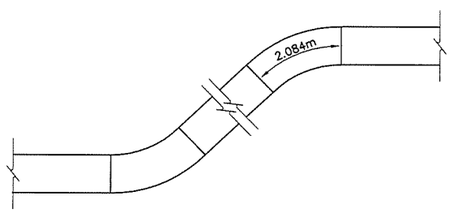


(煩請標註尺寸 d=M30,C=150,E=85,B=46)

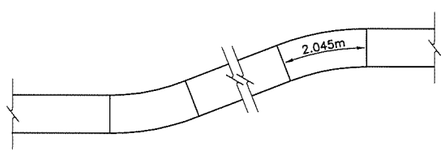
T型螺栓、螺帽示意圖
NTS



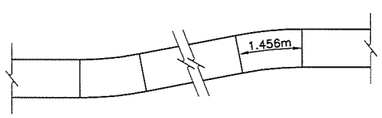
K型彎管90度



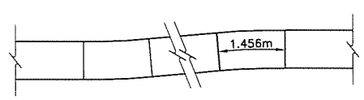
K型彎管45度



K型彎管22.5度



K型彎管11.25度



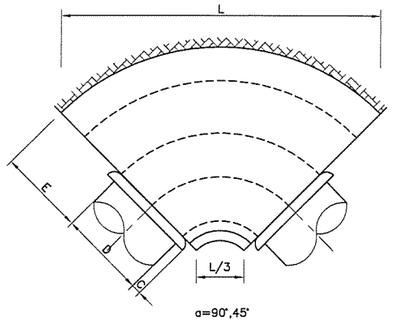
K型彎管5.625度

K型彎管接合圖
NTS

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
			明挖管(DIP-K3)構造示意圖	STD-005	STD-005		

繪製日期:2016/08/01 14:59:53 星期一 存檔日期:2016/09/14 10:22:04 星期三 圖檔檔名:X:\MA40839\15014\PL\CI\STD\STD-005 繪圖員:許 淑 萍 承辦工程師:劉 建 華 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL,
Moh And Associates Consulting Engineers

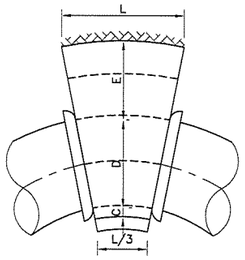
本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



a=90°,45°

水平彎曲固定台平面圖(1)

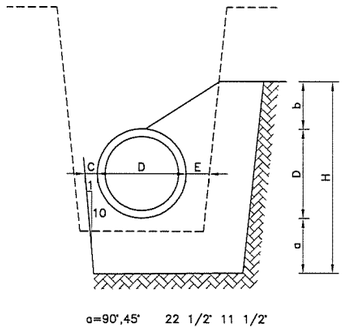
NTS



22 1/2° 11 1/4°

水平彎曲固定台平面圖(2)(3)

NTS

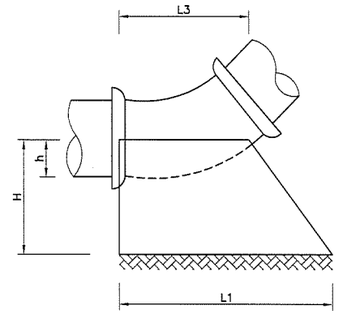


a=90°,45° 22 1/2° 11 1/2°

水平彎曲固定台剖面圖

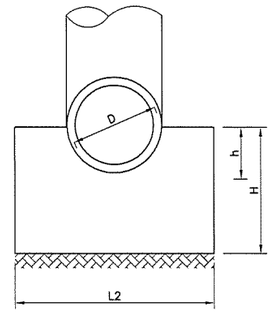
NTS

水平彎曲固定台								
編碼	項目 / 管徑	H (cm)	L (cm)	E (cm)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	數量
1	1500x45°	290	559.9	75	50	90	40	45
2	1500x22 1/2°	290	380.2	75	50	90	40	42
3	1500x11 1/4°	290	191.0	75	50	90	40	43



水平向上彎曲固定台平面圖(1)

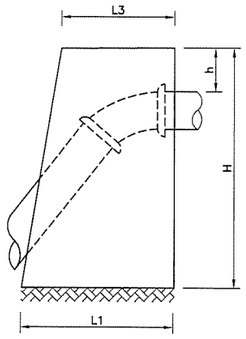
NTS



水平向上彎曲固定台剖面圖

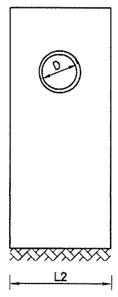
NTS

垂直向上彎固定台							
編碼	項目 / 管徑	H (cm)	h (cm)	L1 (cm)	L2 (cm)	L3 (cm)	數量
1	1500x45°	125	75	450	240	300	56



水平向下彎曲固定台平面圖(1)

NTS



水平向下彎曲固定台剖面圖

NTS

垂直向下彎曲固定台							
編碼	項目 / 管徑	H (cm)	h (cm)	L1 (cm)	L2 (cm)	L3 (cm)	數量
1	1500x45°	432	120	560	304	320	45

內政部營建署
CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR

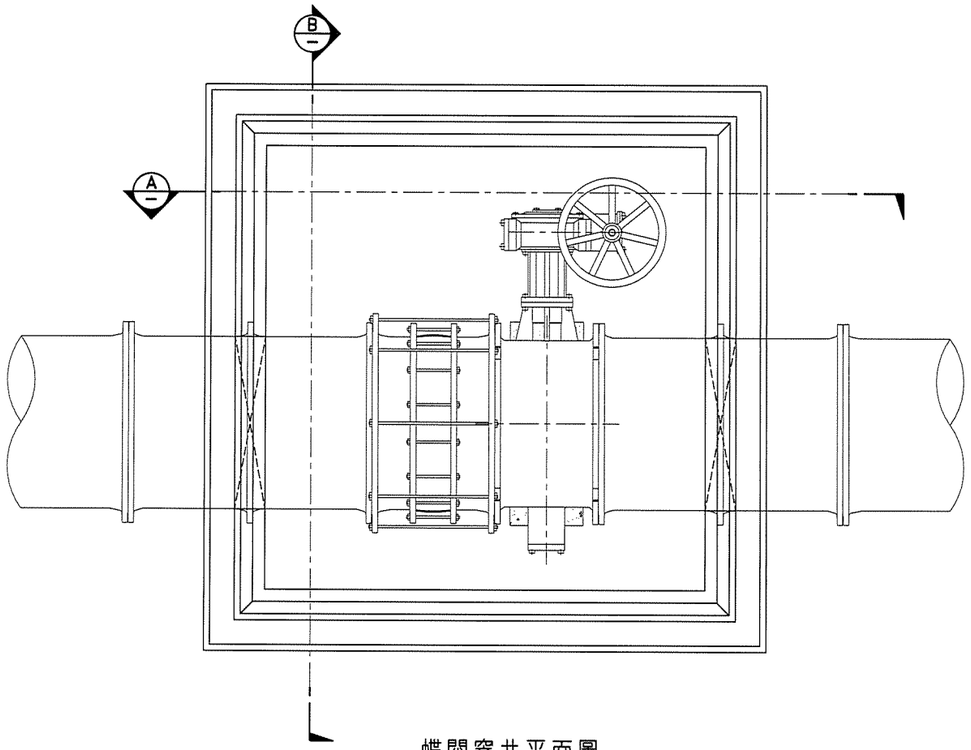
臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案

亞新工程顧問股份有限公司
MOH AND ASSOCIATES, INC.

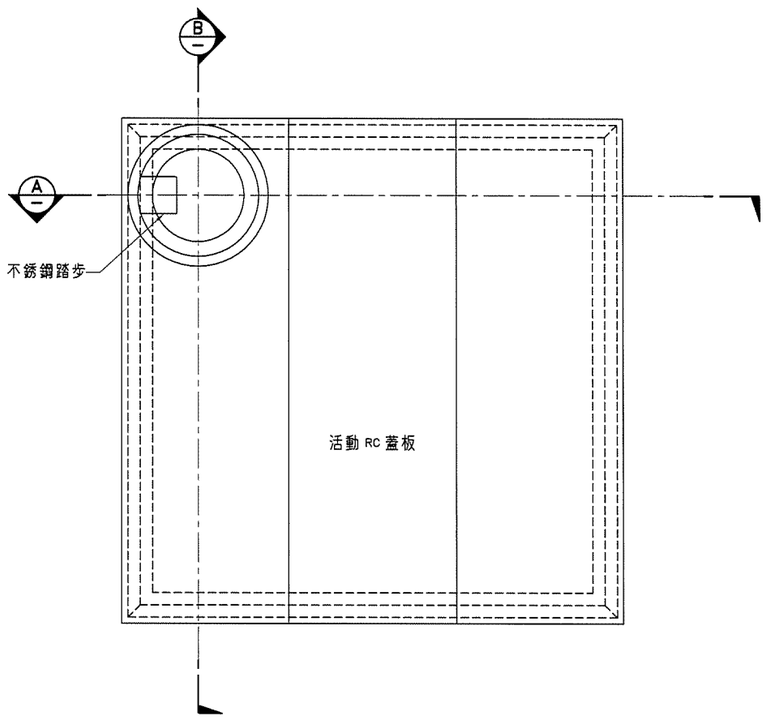
圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO.	張數 SHEET NO.	版次 VER
固定台尺寸示意圖	STD-006	STD-006		

繪圖日期: 2015/12/16 09:47:18 星期三 存檔日期: 2016/09/14 09:53:20 星期三 圖檔檔名: X:\MAA0838\15014\PL\C\STD\STD-006 繪圖員: 許 淑 萍 承辦工程師: 許 慧 娟 修改次數: 2 參考圖檔: 15014-PL ,
Moh And Associates Consulting Engineers

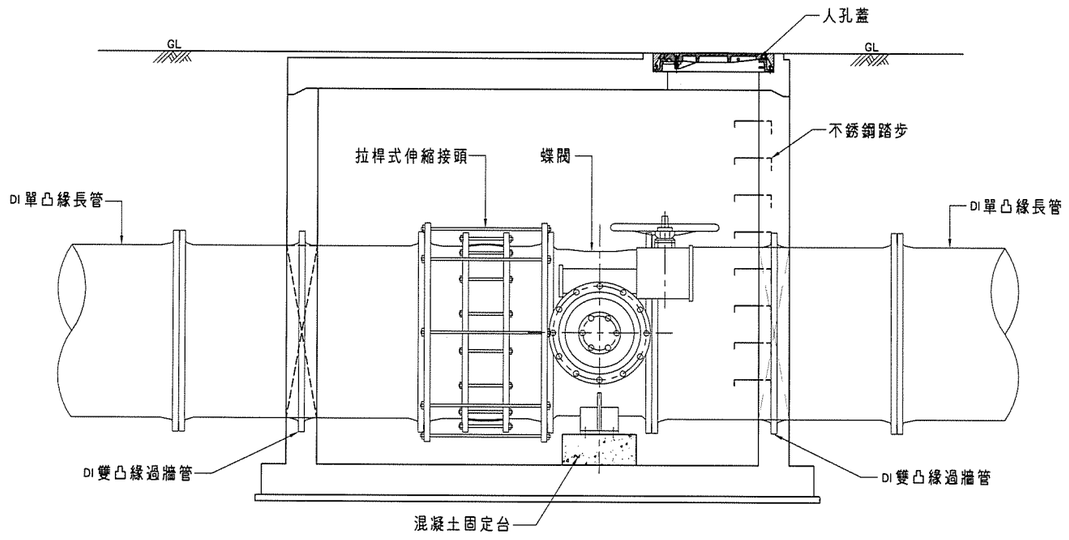
本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



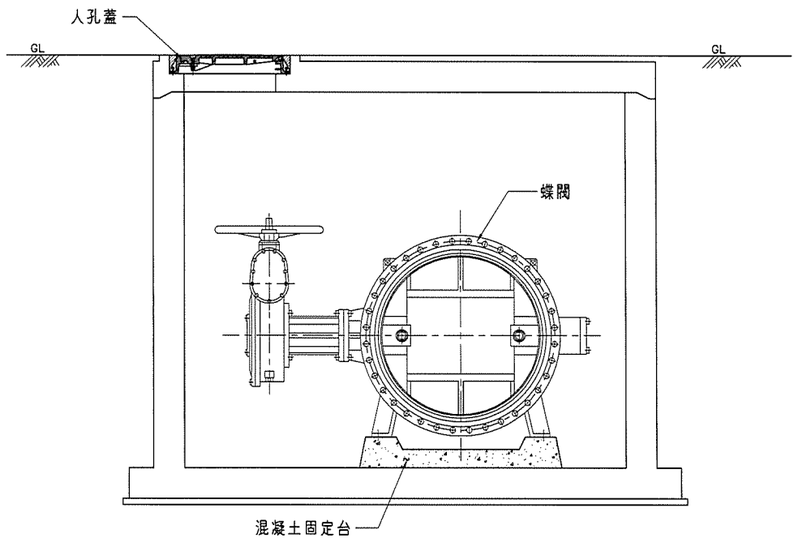
蝶閥窨井平面圖 (A—)
NTS



窨井頂版平面圖 (B—)
NTS



蝶閥窨井剖面圖 (A—)
NTS

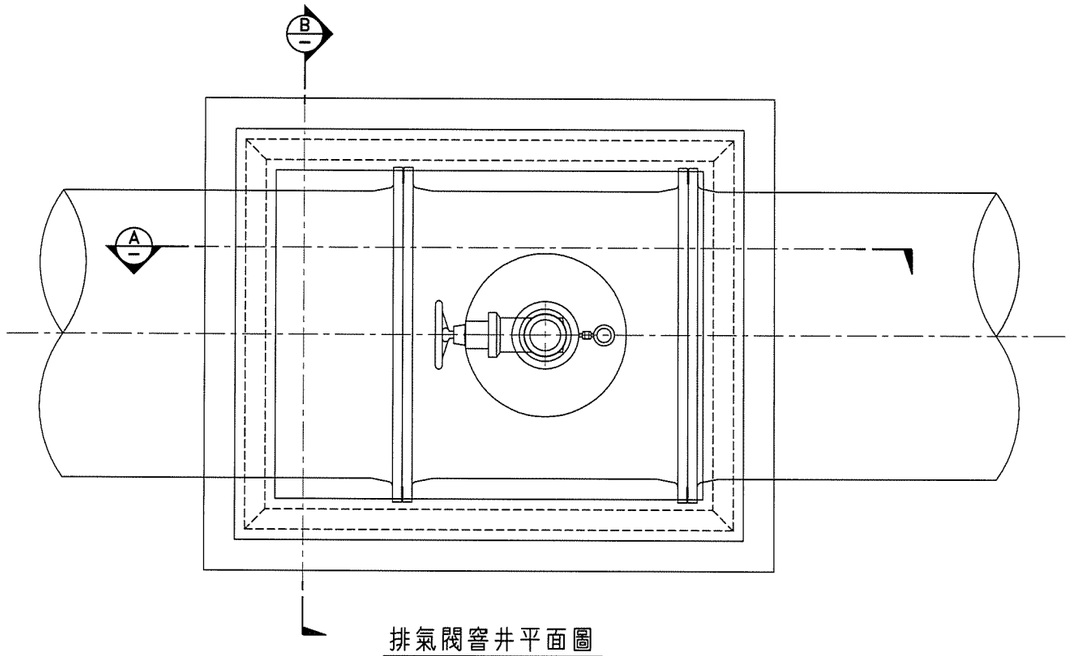


蝶閥窨井剖面圖 (B—)
NTS

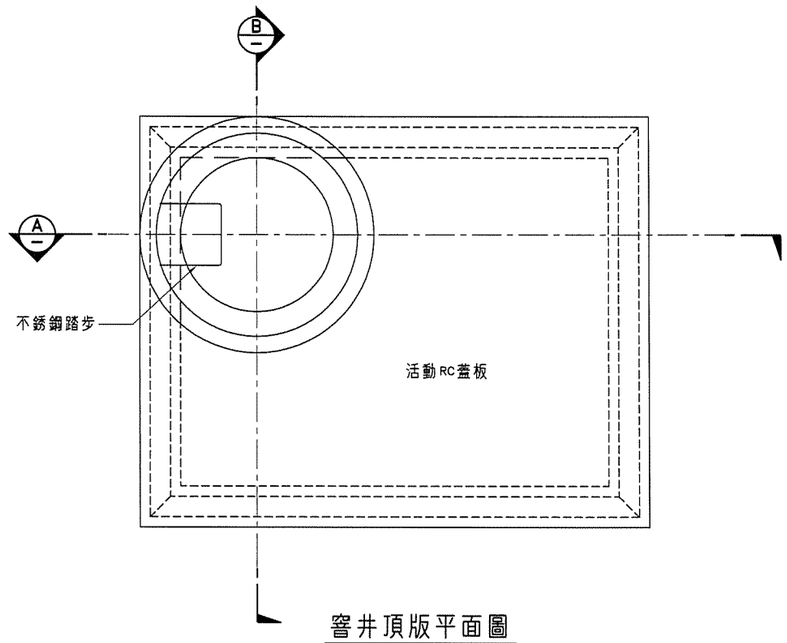
內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO. / 張數 SHEET NO. / 版次 VER
			蝶閥窨井示意圖		STD—007

輸出日期: 2016/08/01 14:59:53 星期一 存檔日期: 2016/09/13 17:38:02 星期二 檔案檔名: X:\MAA0839\15014\PL\C\STD\STD-007 繪圖員: 莊 筱 淇 承辦工程師: 許 建 華 修改次數: 0 參考圖檔: 15014-PL ,
Moh And Associates Consulting Engineers

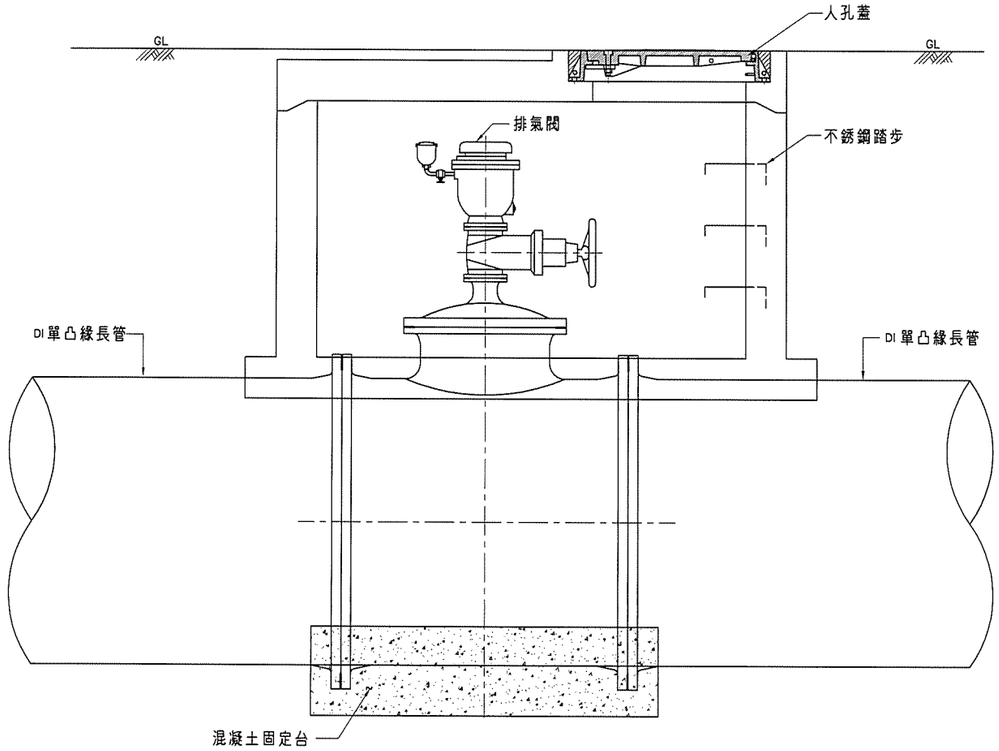
本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



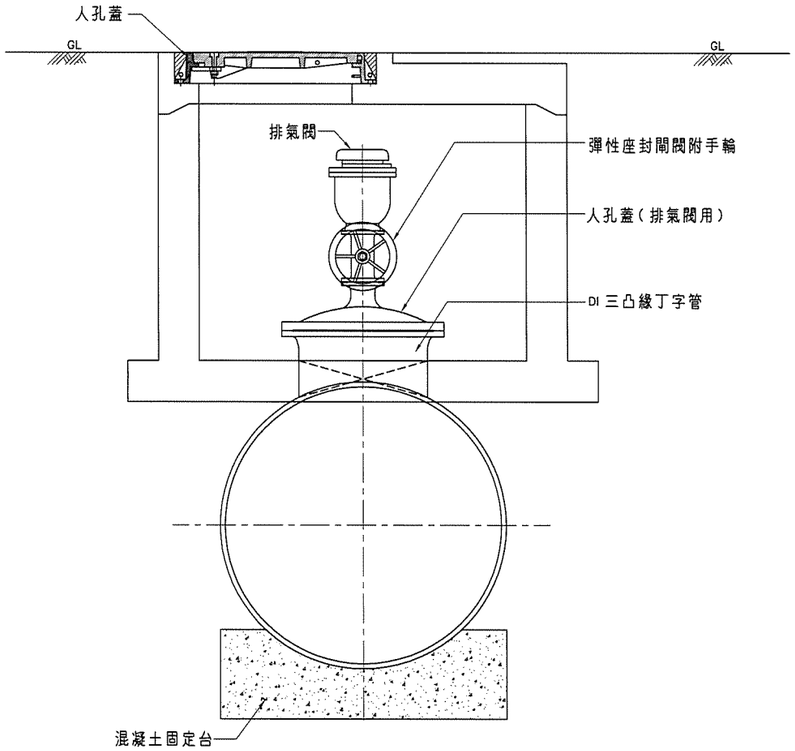
排氣閥窨井平面圖
NTS



窨井頂版平面圖
NTS



排氣閥窨井剖面圖 A
NTS

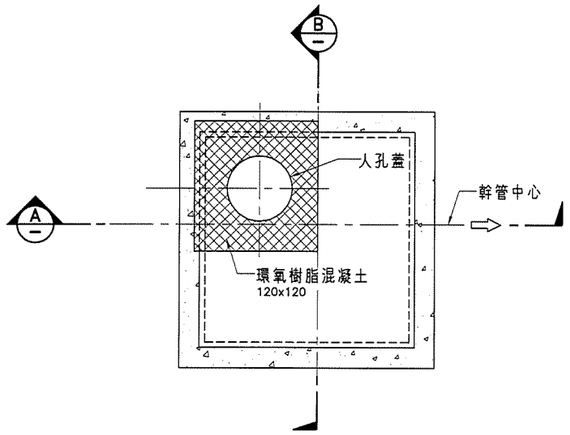


排氣閥窨井剖面圖 B
NTS

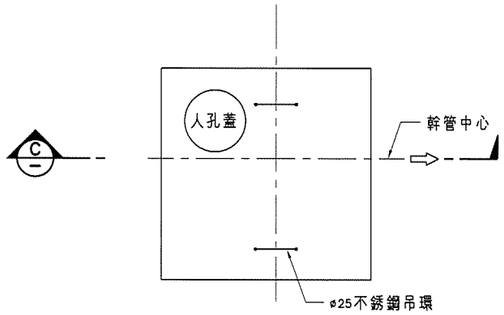
內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name	圖號 DRG. NO. / 張數 SHEET NO. / 版次 VER
			排氣閥窨井示意圖		STD-008

繪製日期: 2016/08/01 14:59:53 星期一 存檔日期: 2016/09/13 17:39:01 星期二 圖檔路徑: X:\MAA0839\15014\PL\C\STD\STD-008 繪圖員: 莊 宏 洲 承辦工程師: 郭 富 華 修改次數: 0 參考圖檔: 15014-PL,

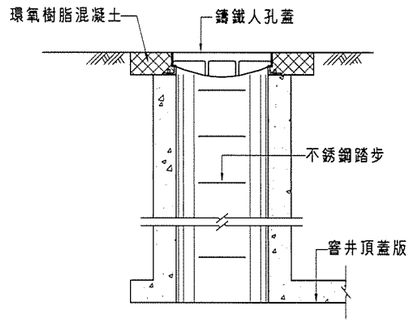
本署簽證並不免除合約廠商及本圖簽認技師之責任



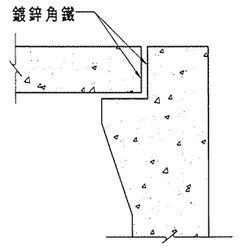
平面圖



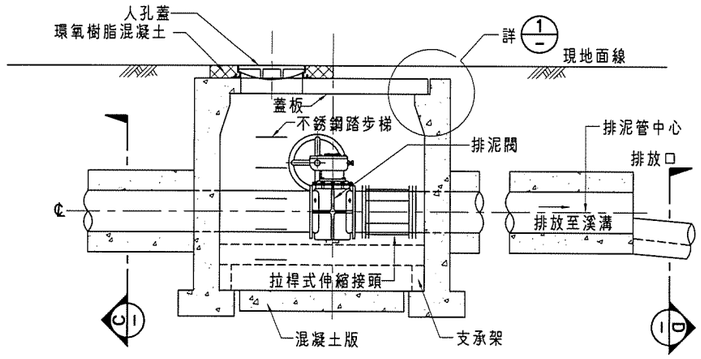
蓋板平面圖



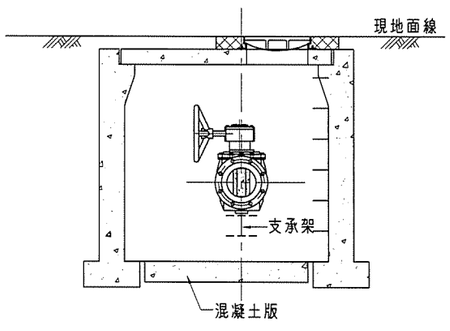
窨井頸圈段剖面圖



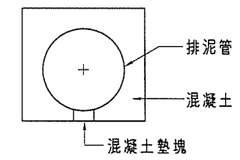
詳 圖 1-一



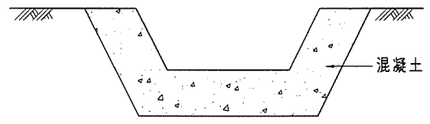
剖 面 圖 A-一



剖 面 圖 B-一



剖 面 圖 C-一



剖 面 圖 D-一
RC 淺溝

內政部營建署 CONSTRUCTION AND PLANNING AGENCY , MINISTRY OF INTERIOR	臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案	亞新工程顧問股份有限公司 MOH AND ASSOCIATES, INC.	圖名 DRAWING TITLE.	檔名 File Name / 圖號 DRG. NO. / 張數 SHEET NO. / 版次 VER
			排泥閥窨井示意圖	STD-009 / STD-009 / /

繪製日期:2002/01/11 10:45:12 星期五 存檔日期:2016/09/14 10:10:49 星期三 檔案路徑名:X:\MAA0839\15014\PL\C\STD\STD-009 繪圖員: 設計員: 承辦工程師: 修改次數:0 參考圖檔:15014-PL,
Moh And Associates Consulting Engineers

附錄三　可行性評估報告第 4.4.1 節輸水路線方案檢討內容

4.4 輸水管線工程規劃檢討

福田水資源回收中心放流水配送至臺中港工業專業區之管線,起點設定為福田水資源回收中心放流口附近，管線終點則依105年5月6號會勘結論，接水點為港區中南二橋西南側。

考量本案管線起點與終點高程差約為32.8公尺，就可能輸水路線而言，輸水路線應避開橫互大肚山丘陵,以繞行烏溪北岸沿線附近道路埋設為宜，因此提出水防道路與臺1線道路兩方案。以下將分別就輸水路線、水力分析及管徑管材分析等詳述如后。

4.4.1 輸水路線方案檢討

(1) 選線原則

本計畫將依據下述原則進行管線行經路線之選線工作：

(a) 全線應盡量配合道路埋設，以便日後維修及減少管路用地取得之困擾。

(b) 考量沿線土地使用現況及計畫用地取得之難易。

(c) 考慮管線埋設經濟性，儘量以明挖施工為主，工期較易掌握；以明挖埋設施工時，需要施工寬度約介於2.5~4.0m，為降低施工對交通影響，盡量選用路寬10 m以上道路，做為埋管路線。

(d) 應盡量避免地質欠佳之地區，以免因沉陷造成管線漏水或爆管。

(e) 對沿線環境衝擊影響務求減至最低，諸如沿線建物、居民及交通之影響。

(f) 沿線路線應盡量避免穿越巨形之地下結構物，諸如箱涵及管涵(如：雨水箱涵及污水下水道)等，並儘量避免與之併行埋設。

(2) 路線方案

依據本公司多次現場勘查作業，初步選定水防道路與臺1線道路兩個路線方案，其主要區別在於在經過大肚區時，藍色路線係沿光明堤防與大肚堤防，而紅色路線係沿臺一線(詳圖4.4-1所示)；本計畫將先針對水防道路方案與臺1線道路方案進行整體調查，並依各項目評

估指標比較其優劣性依不同權重分配予以評分,加總後以分數較高者作為輸水管主路線,再依此主路線分段定線埋設路線,作為本計畫建議輸水路線。

(a) 方案一：沿臺1線道路方案

本方案係由福田廠大門經福田一街、福義路、福田二街後，再轉入光明路進入環中路七段，沿五光街、環河路一段、烏日大橋、環河路二段、環河路三段、環河路四段、環河路五段，北轉長壽路、沙田路一段(臺1)、沙田路二段、沙田路三段、沙田路四段、中華路一段、中華路高架橋、臨港東路一段、臨港東路二段，接至臨港路一段(臺17)，至港區中南二橋西南側。

(b) 方案二：沿水防道路方案

本方案係由福田廠大門經福田一街、福義路、福田二街後，再轉入光明路進入環中路七段，沿五光街、環河路一段、烏日大橋、環河路二段、環河路三段、環河路四段、環河路五段，北轉長壽路、至中山路圓環附近，轉烏溪北岸中和、大肚、汴子頭及龍井等堤防防汛道路，接至臨港路一段(臺17)，至港區中南二橋西南側。

(3) 路線規劃評估

依地形高程、土地取得、埋管空間、鄰近重要構造物、交通環境衝擊、遺址分佈、施工期程、維護管理等8項進行評估比較，其中以土地取得與埋管空間相較其他各項目影響工程較鉅,故予以分配較高權重分數。

分別就地形高程(15%)、土地取得(30%)、埋管空間(15%)、鄰近重要構造物(10%)、交通環境衝擊(5%)、遺址分佈(10%)、施工期程(5%)、維護管理(10%)等8項評估指標比較說明如后。

(a) 地形高程

圖4.4-2分別為水防道路方案與臺1線道路方案之輸水路沿線高程變化，由圖可知，臺1線道路方案約有5公里路線明顯呈現高出水防道路方案7公尺之高程差，此一局部高程過高將使臺1線道

路方案之管線必須加深埋設深度或增設加壓設施，否則不利於採重力系統或壓力系統輸水，本項目兩方案經比較以水防道路方案較優(詳表4.4-1)。

表 4.4-1　地形高程(15%)-方案比較評分表

項目	評分標準	水防道路	臺1線道路	評分說明
評分	沿線地形高程低者較佳	15	0	臺1線道路地形高程較水防道路高，依據水力坡降線評估，臺1線道路方案之管線須加深埋設深度或增設加壓設施，否則不利於採重力系統或壓力系統輸水，詳圖4.4-2，故以地形高程而言，水防道路方案優於臺1線道路方案，依分配權重，水防道路方案以15分計。

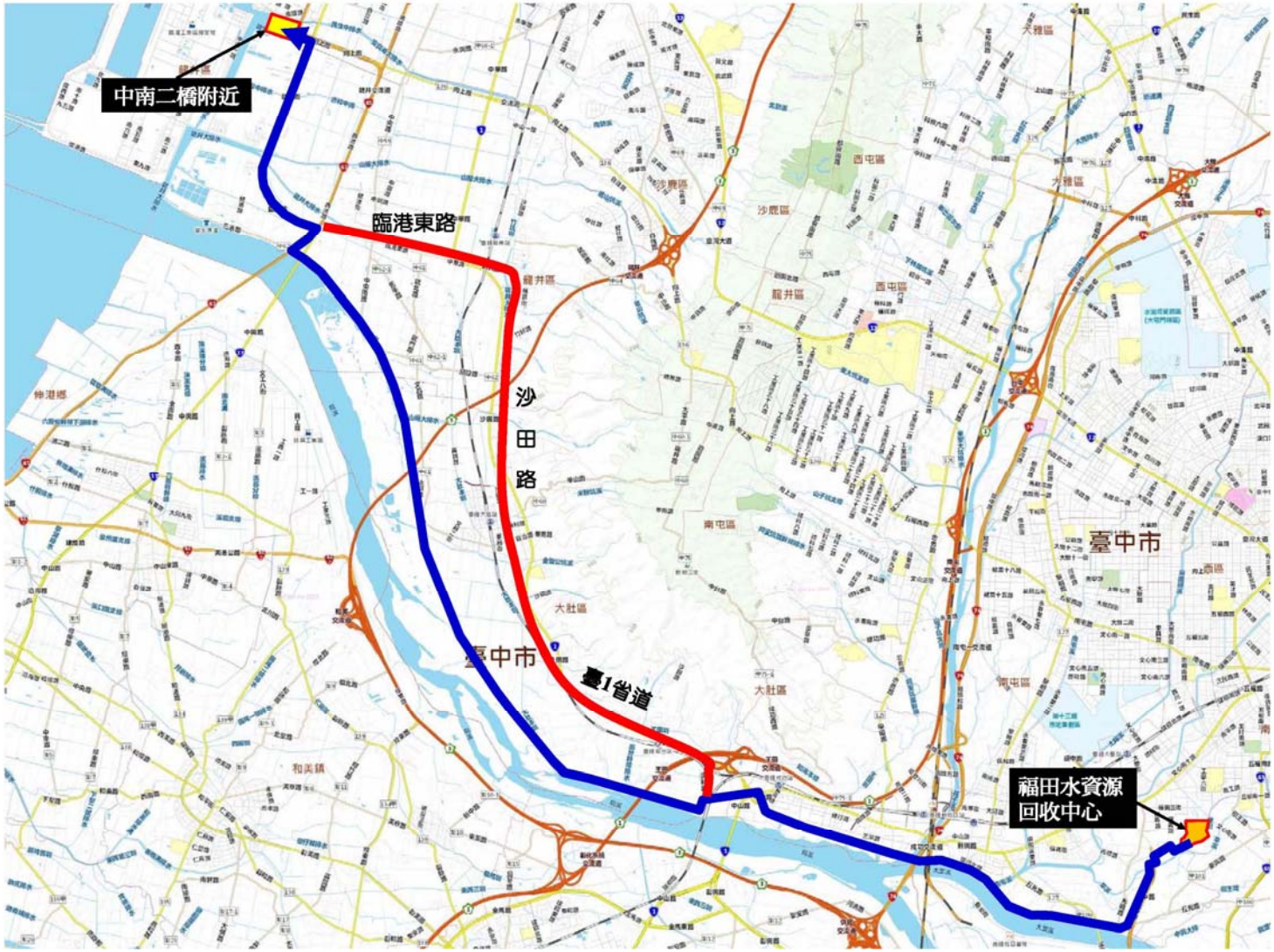


圖 4.4-1　輸水管路線方案示意圖

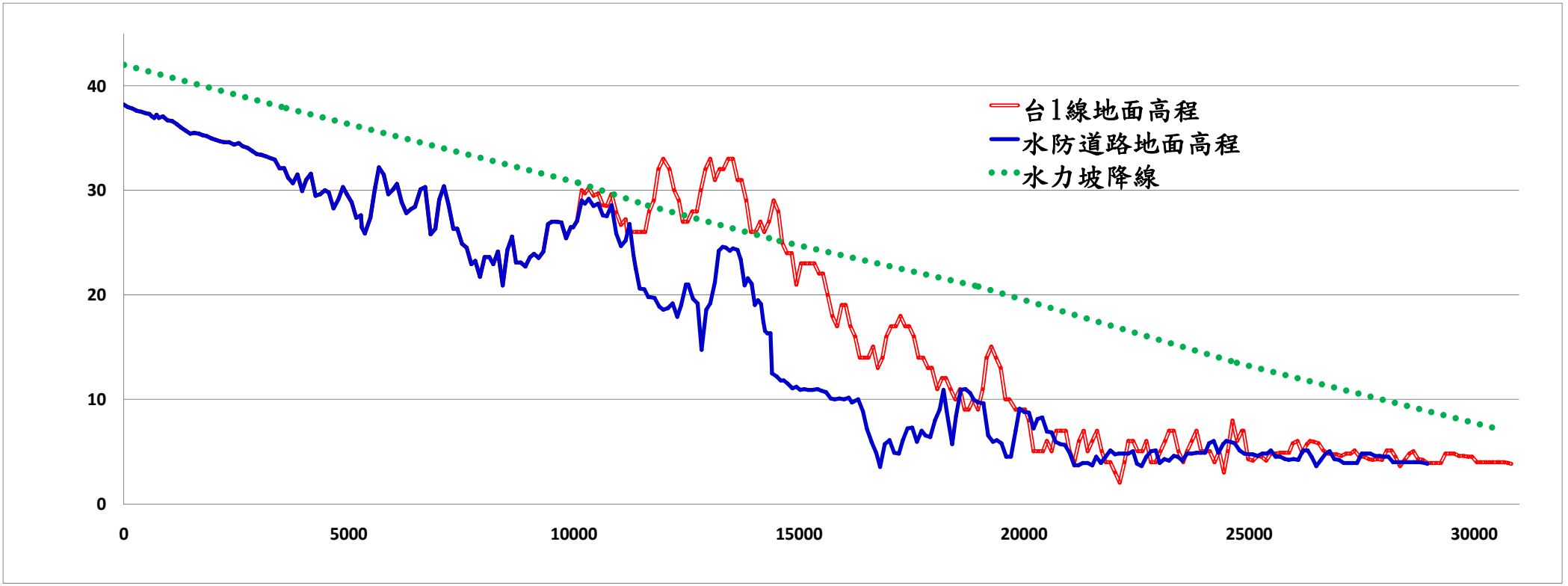


圖 4.4-2　水防道路與臺 1 線道路方案輸水路線高程變化圖

(b) 土地取得

臺1線道路方案主要沿省道臺1線、臺17線之道路用地埋設，管理單位為交通部公路總局第二區養護工程處，因此埋管用地並無私有地徵收問題，僅需於埋管施工前進行道路埋管相關申請程序；另於水防道路方案沿烏溪北岸水防道路埋設，管理單位為經濟部水利署第三河川局，絕多數已完成用地徵收屬公有地，埋管施工前亦須進行河川公地埋管申請作業，此外據瞭解水防道路存在私有地之王田堤防段初步清查計有多筆私有地(詳表4.4-2)，本項目兩方案經比較以臺1線道路方案較優(詳表4.4-3)。

表 4.4-2　水防道路方案經過私有土地初步調查表

項次	區別	地段	地號	所有權人
1	大肚區	追分段	660	臺中農田水利會
2	大肚區	追分段	745	楊**
3	大肚區	追分段	897	施**
4	大肚區	追分段	896	劉**、劉**
5	大肚區	追分段	900	張**
6	大肚區	追分段	902	劉**
7	大肚區	追分段	903	楊*
8	大肚區	追分段	902-7	劉**
9	大肚區	追分段	946	黃**
10	大肚區	追分段	944-128	中屋營造工程股份有限公司
11	大肚區	追分段	944-129	中屋營造工程股份有限公司
12	大肚區	追分段	944-130	中屋營造工程股份有限公司
13	大肚區	追分段	954	張**
14	大肚區	追分段	953	陳**、陳**、陳**
15	大肚區	追分段	973	楊*、楊**、楊**、楊**、楊**、楊**、楊**、楊**、楊**、楊**
16	大肚區	追分段	972	李*、李***
17	大肚區	追分段	975	劉**

項次	區別	地段	地號	所有權人
18	大肚區	追分段	977-4	陳**、張**
19	大肚區	追分段	977-3	廖**
20	大肚區	追分段	977-2	陳**
21	大肚區	追分段	977	吳**、吳**
22	大肚區	追分段	976	吳**、吳**
23	大肚區	追分段	1019	劉**
24	大肚區	追分段	1020	鄭**
25	大肚區	追分段	1022	鄭**
26	大肚區	文昌段	875	林**、廖**
27	大肚區	文昌段	786	陳**、林**、陳**、楊**、陳**、陳**、陳**
28	大肚區	文昌段	794	楊**
29	大肚區	文昌段	796	鄭**
30	大肚區	文昌段	797	鄭**
31	大肚區	文昌段	798	陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、林**、陳**、楊**、陳**、陳**、陳**
32	大肚區	文昌段	799	陳**
33	大肚區	文昌段	800	陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、林**、陳**、楊**、陳**、陳**、陳**
34	大肚區	文昌段	802	陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、陳**、林**、陳**、楊**、陳**、陳**、陳**
35	大肚區	文昌段	146-1	卓**
36	大肚區	文昌段	146	卓**、卓**、卓**
37	大肚區	文昌段	127	臺灣臺中農田水利會
38	大肚區	文昌段	128	卓**
39	大肚區	文昌段	129	卓**、卓**、卓**

項次	區別	地段	地號	所有權人
40	大肚區	文昌段	131	陳**
41	大肚區	文昌段	132	臺灣臺中農田水利會
42	大肚區	文昌段	135	臺灣臺中農田水利會
43	龍井區	茄投段	769	臺灣臺中農田水利會
44	龍井區	茄投段	613	臺灣臺中農田水利會
45	龍井區	茄投段	612	臺灣臺中農田水利會
46	龍井區	茄投段	610	臺灣臺中農田水利會
47	龍井區	茄投段	597	臺灣臺中農田水利會
48	龍井區	茄投段	595	臺灣臺中農田水利會
49	龍井區	茄投段	594	臺灣臺中農田水利會
50	龍井區	茄投段	585-1	臺灣臺中農田水利會
51	龍井區	茄投段	584-1	臺灣臺中農田水利會
52	龍井區	茄投段	583-1	臺灣臺中農田水利會
53	龍井區	茄投段	582-1	臺灣臺中農田水利會
54	龍井區	茄投段	538	臺灣臺中農田水利會
55	龍井區	龍田段	2033-1	臺中市龍井區農會、臺灣銀行股份有限公司
56	龍井區	田水段	468	臺灣銀行股份有限公司
57	龍井區	田水段	1346	臺灣臺中農田水利會
58	龍井區	田水段	549	空白
59	龍井區	田水段	551	空白
60	龍井區	田水段	605	空白
61	龍井區	田水段	606	空白
62	龍井區	田水段	606-1	空白

表 4.4-3　土地取得(30%)-方案比較評分表

項目	評分標準	水防道路	臺1線道路	評分說明
評分	私有土地少者較佳	0	30	臺1線道路方案主要沿省道道路用地埋設，土地取得較易，水防道路方案沿烏溪北岸水防道路埋設，絕多數已完成用地徵收屬公有地，惟王田堤防段經清查計有多筆私有地，需與私有地地主溝通，故以土地取得而言，臺1線道路方案優於水防道路方案，依分配權重，水防道路方案以30分計。

(c) 埋管空間

臺1線道路方案路幅寬度達20公尺，最窄處亦有10公尺，惟其道路下方已埋設眾多維生管線，初步了解計有電力、電信、雨污水下水道及自來水管，目前中科放流管亦於臺1線道路方案前段以潛盾方式(地面下方約15公尺)完成埋管；水防道路方案於王田堤防段之中和護岸路幅約6公尺，路幅稍窄，至大肚堤防、龍井堤防之河防道路則至少有8~12公尺的路幅，目前道路下方埋管較為單純(詳表4.4-4)，本項目兩方案經比較以水防道路方案較優(詳表4.4-5)。

表 4.4-4　既有地下管線初步調查表

序號	水防道路	臺1線道路	主管單位
1	ϕ65mm 自來水管、ϕ100mm 自來水管、ϕ200mm 自來水管	ϕ40mm 自來水管、ϕ65mm 自來水管ϕ80mm 自來水管、、ϕ100mm 自來水管、ϕ150mm 自來水管、ϕ200mm 自來水管、ϕ300mm 自來水管、ϕ900mm 自來水管	臺灣自來水公司
2	ϕ4″天然氣管	—	欣彰天然氣股份有限公司
3	ϕ8″輸油管	—	臺灣中油股份有限公司
4	—	高壓 69KV、高壓 161KV	臺灣電力公司

序號	水防道路	臺 1 線道路	主管單位
5	—	中華電信管	中華電信 股份有限公司
6	—	5.0m×2.0m 單孔雨水箱涵、4.0m×2.0m 單孔雨水箱涵、2.0m×2.0m 單孔雨水箱涵	臺中市政府
7	ϕ2400mm 中科放流管	ϕ2400mm 中科放流管	中部科學工業園區管理局
8	—	ϕ100mm、ϕ110mm 及ϕ160mm 天然氣管	欣林天然氣 股份有限公司

表 4.4-5　埋管空間(15%)-方案比較評分表

項目	評分標準	水防道路	臺 1 線道路	評分說明
評分	既有地下管線少者佳	15	0	經初步調查兩方案地下埋設既有管線詳表 4.4-4，水防道路方案較臺 1 線道路方案少且單純，故以埋管空間而言，水防道路方案優於臺 1 線道路方案，依分配權重，水防道路方案以 15 分計。

(d) 鄰近重要構造物

由於臺1線道路與水防道路同為沿烏溪北岸以及鄰大肚山南麓，因此兩道路所經過之橫交排水路、橋樑等構造物數量相當(詳表4.4-6)，施工時需較謹慎，本項目兩方案經比較並無顯著優劣性(詳表4.4-7)。

表 4.4-6　沿途橫交、跨河構造物初步調查表

方案	項次	構造物	橫交或跨河	穿越距離(m)	路面寬(m)	備註
水防道路	1	中山高速公路	橫交	40	6	
	2	中和橋	跨河	14	6	追分排水
	3	中科污水放流管	橫交	2.4	8	
	4	無名橋	跨河	18	8	大肚排水
	5	福爾摩沙高速公路	橫交	54	12	
	6	山陽橋	跨河	18	12	山陽排水
臺 1 線道路	1	縱貫鐵路箱涵	橫交	55	36	
	2	縱貫鐵路箱涵	橫交	40	20	
	3	中山高速公路	橫交	112	22	

方案	項次	構造物	橫交或跨河	穿越距離(m)	路面寬(m)	備註
	4	中科污水放流管	橫交	2.4	8	
	5	無名橋	跨河	30	38	
	6	無名橋	跨河	22	22	
	7	山陽橋	跨河	30	26	山陽排水
	8	福爾摩莎高速公路	橫交	46	30	
	9	中華路高架橋	橫交	24	38	縱貫鐵路

表 4.4-7　鄰近重要構造物(10%)-方案比較評分表

項目	評分標準	水防道路	臺1線道路	評分說明
評分	鄰近重要構造物少者佳	5	5	經初步調查兩方案鄰近重要構造物詳表 4.4-6，兩方案所經過之橫交排水路、橋樑等構造物數量相當，故以鄰近重要構造物而言，水防道路方案與於臺 1 線道路方案並無顯著優劣性，依分配權重，水防道路方案與臺 1 線道路方案均以 5 分計。

(e) 交通環境衝擊

經現場勘查，臺1線道路為南北向交通要道，本計畫之臺1線道路方案更位於王田交流道車流匯集處，交通量高，交通影響極鉅，而該路線沿線亦為大肚鄉市區，輸水管埋設將對當地居民產生強烈衝擊，同時道路兩側建物施工風險較高。

此外，由於水防道路人車稀少，交通量低，道路側建物亦少，施工時僅王田堤防段之中和護岸因路幅較窄，需租用土地提供臨時道路以利交通維持，本項目兩方案經比較以水防道路方案較優(詳表4.4-8)。

表 4.4-8　交通環境衝擊(5%)-方案比較評分表

項目	評分標準	水防道路	臺1線道路	評分說明
評分	交通流量少者佳	5	0	經於現場勘查，水防道路交通流量較臺 1 線道路小，故以交通環境衝擊而言，水防道路方案優於臺 1 線道路方案，依分配權重，水防道路方案以 5 分計。

(f) 遺址分佈

基於兩路線方案皆通過遺址範圍，臺1線道路通過船仔頭遺址，水防道路則通過營埔遺址，因此在文化保存優於公共工程建設的前提下，依據文化資產保存法第30、31、50、51條規定暨遺址監管保護辦法第7、8條規定，於本計畫開發前須進行計畫範圍之文化資產價值及內涵調查評估，其結果應檢送臺中市文化局核處。

另依據水利署辦理營埔遺址沿水防道路試掘工作，依該計畫試掘成果顯示，營埔遺址於水防道路下方未發現明顯古物遺跡，未來本計畫施工期間若有租用鄰近農地作為施工機具或設備等臨時場地之必要時,將鋪設鋼板等隔離設施,避免損傷遺址古物，本項目兩方案經比較並無顯著優劣性(詳表4.4-9)。

表 4.4-9　遺址分佈(10%)-方案比較評分表

項目	評分標準	水防道路	臺 1 線道路	評分說明
評分	無遺址分佈者佳	5	5	經調查相關遺址範圍,水防道路方案通過營埔遺址範圍,臺 1 線方案通過船仔頭遺址範圍,兩方案均須向相關主管單位申請，故以遺址分佈而言，水防道路方案與臺 1 線道路方案，無顯著優劣性，依分配權重，水防道路方案與臺 1 線道路方案均以 5 分計。

(g) 施工期程

初步佈設兩方案管線，臺1線道路方案管線較水防道路方案管線長約3公里，初步估算臺1線道路方案工期較水防道路工期長約4個月，故本項目兩方案經比較以水防道路方案較優(詳表4.4-10)。

表 4.4-10　施工期程(5%)-方案比較評分表

項目	評分標準	水防道路	臺1線道路	評分說明
評分	施工期程短者佳	5	0	臺1線道路方案管線較水防道路方案管線長約3公里，經估算臺1線道路方案工期較水防道路方案工期長約4個月，故以施工期程而言，水防道路方案優於臺1線道路方案，依分配權重，水防道路方案以5分計。

(h) 維護管理

維護管理概分一般性與施工性，一般性包含日常巡檢與定期巡檢等工作，施工性則包含管線修漏與閥類修換等工作，經評估因臺1線道路交通流量大且鄰近建物多，相較於水防道路一般性維護管理執行不易且對人員安全風險性高，而施工性維護管理則對交通影響性大，故本項目兩方案經比較以水防道路方案較優(詳表4.4-11)。

表 4.4-11　維護管理(10%)-方案比較評分表

項目	評分標準	水防道路	臺1線道路	評分說明
評分	執行便利者佳	10	0	臺1線道路交通流量大且鄰近建物多，其工作執行相較於水防道路較執行不易、人員安全風險性高、對交通影響性大，故水防道路方案優於臺1線道路方案，依分配權重，水防道路方案以10分計。

(4) 路線方案選定

兩方案依上述地形高程、土地取得、埋管空間、鄰近重要構造物、交通環境衝擊、遺址分佈、施工期程、維護管理等8項評估指標，經比較後予以計分加總(詳表4.4-12)。

表 4.4-12　方案比較計分加總表

項次	評估指標	權重分配	水防道路	臺 1 線道路
1	地形高程	15%	15	0
2	土地取得	30%	0	30
3	埋管空間	15%	15	0
4	鄰近重要構造物	10%	5	5
5	交通環境衝擊	5%	5	0
6	遺址分佈	10%	5	5
7	施工期程	5%	5	0
8	維護管理	10%	10	0
總分			60	40

依據上述各項評估指標分析，臺1線方案僅在土地取得較具優勢，經加總後水防道路方案總分為60分，臺1線道路方案總分為40分，因此本計畫建議以水防道路方案進行輸水路線全線定線評估工作，另針對臺1線道路方案相較水防道路方案所需增加經費評估詳附錄十。

(5) 定線路線方案說明

茲列舉說明本輸水規劃路線之關鍵重點，俾供後續辦理規劃設計評估之參考：

(a) 福田水資~環中路與環河路交界(第一段)

本輸水路線如圖4.4-3所示，輸水路線方案一主要沿既有道路進行輸水管埋設，路線長度約3,200公尺，地勢由高至低，初步規劃輸水管線可採順坡埋設；方案二採沿都市計畫道路以最短之埋設長度進行輸水路線規劃，路線長度約1,500公尺，地勢由高至低，初步規劃輸水管線亦可採順坡埋設。

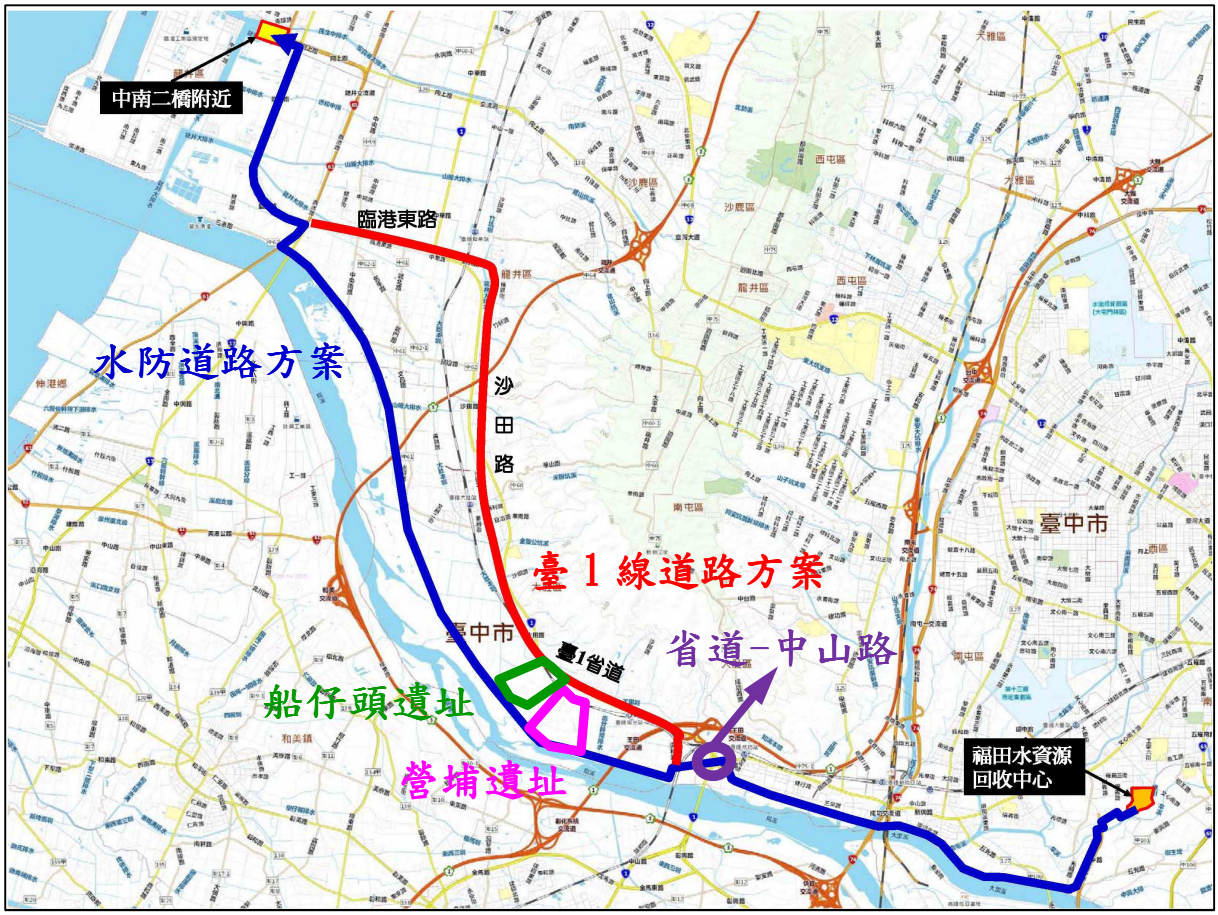
然囿於福田水資中心週遭仍有多處計畫道路未完成徵收且道路開闢時程未定，致使輸水管線將行經長度約1,000公尺之私有地。通過私有地之路段雖可依「水利事業穿越私有土地之上空或地下地上權徵收補償辦法」規定進行埋設補償，惟輸水管線埋設於私地，可能會產生居民抗爭，致使工期因此延宕。

附錄十　台一線道路方案所需增加經費評估

福田水資源回收中心放流水輸水管線

佈設於臺 1 線道路方案相較水防道路方案所需增加費用

(1)　方案圖示



(2)　管線建設工程費

(A)　佈設於臺 1 線(沙田路)方案，長度約 14km，佈設於水防道路方案，長度約 11km。

(B)　本計畫初步規劃於臺 1 線(中山路)約 500m，採推進施作約 100m，採明挖施作約 400m，推進施作與明挖施作比例為 1:4。

(C)　依上述比例，佈設於臺 1 線(沙田路)方案，估算推進施作約 2,800m，明挖施作約 11,200m。

(D)　依初步規劃，佈設於水防道路方案，推進施作約 1,280m，明挖施作約 9,720m。

(E)　佈設於臺 1 線(沙田路)方案比佈設於水防道路方案，推進

長度增加 1,520m(=2,800m-1,280m)，明挖長度增加 1,480m(=11,200m-9,720m)。

(F) 增加管線建設工程費：

推進 1,520m×170,000 元/m＝258,400,000 元。

明挖 1,480m×68,000 元/m＝100,640,000 元。

合計 359,040,000 元。

(3) 省道道路修復費

(A) 佈設臺 1 線省道(沙田路)長度約 14km，路寬約 30m。

(B) 依「交通部公路總局受理挖掘公路作業程序手冊(104 年 11 月)」：

挖掘路段道路改善(或路面加封)已滿七年，按挖掘長度×二分之一路幅寬度所得面積，核算修復費用。

(C) 增加省道道路修復費：

14,000m(挖掘長度)×15m(二分之一路幅寬度)×530 元/m^2＝**111,300,000 元**。

(4) 管遷費用

(A) 經調查本案於臺 1 線，既有地下構造物與地下管線，種類有排水箱涵、特高壓管線、中科放流管、自來水管、電線管、低壓電力管、天然氣管，較水防道路僅自來水管、天然氣管、輸油管繁雜。

(B) 管遷費用採建設工程費 10%計算。

(C) 增加管遷費用：

359,040,000 元(增加管線建設工程費)×0.10＝**35,904,000 元**。

(5) 遺址搶救挖掘及監看費

福田水資源回收中心放流水輸水管線

佈設於臺 1 線道路方案相較水防道路方案所需增加費用

(A) 臺 1 線位於船仔頭遺址範圍內，依 1 月 14 日「營埔遺址段施工監看計畫」審查會議結論，「開發總長 28 公里，除涉及營埔及船仔頭遺址範圍外，其他區域依本次會議評委意見及文資法施行細則 15-1 條第 4 款應採取施工監看作業」。

(B) 佈設於臺 1 線(沙田路)方案，管線增加 3km，仍需採施工間看方式。

(C) 依詢價資料，施工監看 1km 約需 290 萬。

(D) 增加遺址搶救挖掘及監看費用：

3km×2,900,000 元/km＝**8,700,000 元**

(6) 加壓站設置費用

(A) 用地徵收費：

濕井體積：

加壓泵停動週期採 15min。

130,000CMD/24hr/60min×15min＝1,355m^3。

用地面積約需 250 m^2。

(B) 加壓站工程費：

含控制及配電室、抽水機、高壓變頻設備、儀電及機電設備、擋土費用、臺電接電費，初估約需 **19,000,000 元**。

(7) 操作維護費：

(A) 輸送動力成本費

動力費約為 7,200,000 元/年。

(B) 維修保養費

維修保養費 1,200,000 元/年。

(C) 濕井淤泥及雜物抽取、清除、處理費抽除費

淤泥及雜物抽取、清除、處理費抽除費 450,000 元/年。

(8) 專案管理(含監造費)

以增加建設費之 7%估算，初估約需增加 **37,376,080 元**。

(9) 營運管理費

以增加建設費之 1.5%估算，初估約需增加 **8,009,160 元**。

(10) 用地補償與徵收費

(A) 用地補償費：

經初步調查路線水防道路方案有多筆私地，若採「下水道法」償金計算費用約需 83 萬元，若採「水利事業穿越私有土地之上空或地下地上權徵收補償辦法」，須待土地徵收補償市價查估作業完成後，確認徵收補償地價後始可進行費用計算。

臺 1 線方案主要沿省道臺 1 線道路用地埋設，管理單位主要為交通部公路總局第二區養護工程處，惟管線是否有無佈設於私地內，須申請套繪相關地籍圖資方可確認，故暫以水防道路方案採「下水道法」償金計算費用之 20%計算。

用地補償費約**減少 660,000 元**。

(B) 用地徵收費：

臺 1 線方案須增加加壓站用地徵收費，惟徵收費用須進行土地徵收補償市價查估作業方可估算，故暫以公告土地現值×1.4 計算。

用地徵收費，初估約需 25,000 元/ m^2×250 m^2×1.4＝**8,750,000 元**

(C) 用地補償與徵收費初估須增加 8,750,000 元－660,000 元＝**8,090,000 元**

福田水資源回收中心放流水輸水管線

佈設於臺 1 線道路方案相較水防道路方案所需增加費用

(11) 增加費用總計

項次	項目		增加數量	單位	單價	複價(元)
1	管線建設工程	推進	1,520	m	170,000	258,400,000
		明挖	1,480	m	68,000	100,640,000
增加管線建設工程費小計						359,040,000
2	省道道路修復費		210,000	m^2	530	111,300,000
3	管遷費用		1	式	35,904,000	35,904,000
4	遺址搶救挖掘及監看費		3,000	m	2,900	8,700,000
5	加壓站設置費		1	式	19,000,000	19,000,000
建設費小計(A)(未稅)						533,944,000
6	專案管理(含監造)費		1	式	37,380,000	37,380,000
7	營運管理費		1	式	8,010,000	8,010,000
8	操作維護費	輸送動力成本	15	年	7,200,000	108,000,000
		維修保養	15	年	1,200,000	18,000,000
		淤泥及雜物抽取、清除、處理費抽除	15	年	450,000	6,750,000
操作維護費小計(B)(未稅)						132,750,000
合計增加費用(A)+(B)			(未稅)			712,084,000
			(含稅)			747,688,200
9	用地補償與徵收費		1	式	8,090,000	8,090,000
合計(含稅)						**755,778,200**

(12) 工期

初估約需增加 9 個月(推進 6m/天，1 個工作面；明挖 12m/天，1 個工作面) 。

(13) 產水成本

佈設於臺 1 線(沙田路)方案，增加建設費用計約 516,000,000 元，增加操作維護費計約 13,275,000 元，加計用地補償及徵收費約 8,090,000 元**整體經費增加約 755,778,200 元**。建設費率增加約 0.75 元/CMD，營運費率增加約 0.25 元/CMD，**整體費率增加約 1.00 元/CMD**。

福田水資源回收中心放流水輸水管線

佈設於臺 1 線道路方案相較水防道路方案所需增加費用

	目前規劃(1)	台一線(2)	增加費用(2)-(1)
建設費率	5.52	6.27	0.75
營運費率	5.38	5.63	0.25
其他	0.50	0.50	0.00
小計 (元/CMD)	**11.40**	**12.40**	**1.00**

附錄四　可行性評估報告第 4.4.3 節(1)管材選擇內容

η_t ：抽水機之機械傳動效率，以0.90概估。

依上述水力分析結果，系統之總水頭損失為56.36公尺，則加壓揚程至少為16.06公尺，因此加壓系統所需揚程訂為17公尺。經上式計算加壓系統所需總馬力數約為269HP，建議採用4臺90HP抽水機，其中1臺備用。

4.4.3 管材與管徑評估分析

(1) 管材選擇

為確保再生水品質，在選擇輸水管線管材方面，需具備下列條件：耐拉及抗壓，以承受管線所受之內外壓力；具韌性及耐撞擊性，以抵抗振動及撞擊力；耐腐蝕性，且管內光滑，阻力小；水密性好，安裝容易，具可撓性及伸縮性；具備低溶出性等。

一般輸水管線管材評估常選用HDPE(高密度聚乙烯塑膠管)、GFRP(玻璃纖維強化塑膠管)、RCP(鋼筋混凝土管)、CIP(鑄鐵管)、PCCP(鋼襯預力混凝土管)、SP(鋼管)及DIP(延性鑄鐵管)等7種管材，就本計畫輸水管線特性而言，上述管材中HDPEP及GFRD因抗外壓強度差且無較大管徑實績，RCP因抗內壓力低及CIP因不耐衝擊等特性，建議先行排除。因此，本計畫可就PCCP、SP及DIP做詳細評比，各管材特性及目前國內主要使用案例彙整如表4.4-25及表4.4-26所示。

表 4.4-25　管材特性比較表

管種	規格標準	耐壓(kg/cm^2)		綜合評價
		試水壓或內壓強度	最高許可使用壓力	
延性鑄鐵管(DIP)	CNS-10808 JIS-G5526	25	10	1. 強大具較高之抗拉、抗壓性、富延展性、耐衝擊壽命長。 2. 機械接頭之撓曲性及伸縮性佳，施工簡易，且接頭配件齊全，適地性高。 3. 土壤腐蝕性高者，管身須作防蝕處理。 4. 由於大口徑管價偏高，經濟性較弱。
鋼管(SP)	CNS-6568-G-3129 JIS-G3443	25	10	1. 抗張及抗彎曲強度大，富延展性，對內壓久抗力強，承受瞬間衝擊水壓之耐衝擊力強。 2. 接頭通常以焊接熔成一體，接頭不

管種	規格標準	耐壓(kg/cm^2)		綜合評價
		試水壓或內壓強度	最高許可使用壓力	
				易脫落、重量輕、搬運、施工、搶修簡易，可配合特殊地形現場焊接，施工彈性大。 3. 管身易銹蝕、防蝕處須妥善處理，直接影響使用壽命。 4. 大口徑管受外壓較易變形，管身須予加厚或保護。
鋼襯預力混凝土管(PCCP)	CNS-12285-A2220	分 5 級	為內壓設計強度之 50%	1. 耐腐蝕性及耐電性優，能耐外壓。 2. 管粗糙率不因使用時間而遞減。 3. 接頭水密性高，撓曲度良好。 4. 呆重大、搬運、施工費較高，接頭容許偏角小，施工技術要求高。 5. 管材價格尚屬低廉。

表 4.4-26　管材國內主要使用案例彙整表

管材種類	案例
延性鑄鐵管(DIP)	1. 湖山水庫下游連接管路工程，經濟部水利署，輸水管總長 13,205m，管徑 1,800mm、2,000mm 及 2,200mm。 2. 安華新店線§1,500mm 輸水管延伸潛盾統包工程，臺北自來水事業處，全長約 2,400m（潛盾施工長約 2,100m，明挖施工約 300m）。 3. 民生內湖線§1,500mm 送水管線工程，臺北自來水事業處，「明挖推進」標（約 4,019m，含 384m 之推進工法）。 4. 二清幹線信義支線工程，臺北自來水事業處，埋設§2,400mm 自來水管線，長度約 1,143m，其中配合共同管道隧道段長 407m(鋼管)、傳統埋設段 688m(DIP 管)以及推進段 48m；自敦化南路、信義路口東側之§1,000mm 自來水管起，至與信義路、松德路口止，埋設§1,000mm 自來水管乙支，長度約 3,106m，其中隧道段長 737m、明挖覆蓋箱涵段 1,707m、傳統埋設段 230m 以及推進段 432m，管材以鋼管為主。 5. 大度淡海線§1,200mm 輸水管潛盾工程，臺北自來水事業處，輸水管總長 2,249m。 6. 板新大漢溪水源南調桃園送水管（三）及中庄調整池下游輸水路共構段，臺灣自來水股份有限公司，輸水管總長 2,500m，管徑 2,600mm。 7. 水里溪既有取水口整治工程，臺灣自來水股份有限公司，長 117m，管徑 1,200mm。 8. 南化高屏聯通管大樹段第二管路工程，經濟部水利署，輸水管總長 1,577m，管徑 2,200mm。 9. 臺中園區廢水專管排放工程，經濟部加工出口區管理處臺中分處，長 3,125m，管徑 500mm。 10. 臺北都會區大眾捷運系統信義線 CR580B 區段標工程，臺北市政府捷運工程局南區工程處，推進長度 364m，管徑 1,000mm。

管材種類	案例
	11. 環河南路(青年路口至成都路口)堤外輸水管新設工程，臺北自來水事業處，明挖§800mm–3,894m，推進§1350 mm–1,156m。 12. 南科臺 19 甲線道路送水管，臺灣自來水股份有限公司，長1,487m，管徑 1,100mm、1,200mm、1,500mm。
鋼管 (SP)	1. 二清幹線信義支線工程，臺北自來水事業處，埋設§2,400mm自來水管線，長度約 1,143m，其中配合共同管道隧道段長407m(鋼管)、傳統埋設段 688m(DIP 管)以及推進段 48m；自敦化南路、信義路口東側之§1,000mm 自來水管起，至與信義路、松德路口止，埋設§1,000mm 自來水管乙支，長度約3,106m，其中隧道段長 737m、明挖覆蓋箱涵段 1,707m、傳統埋設段 230m 以及推進段 432m，管材以鋼管為主。 2. 中庄調整池工程計畫-輸水路工程(過河段)，經濟部水利署，輸水管總長 900m，管徑 2,500mm。 3. 板新大漢溪水源南調桃園工程計畫-三鶯水管橋，臺灣自來水股份有限公司，於板新水廠內及堤外高灘地推管段與水管橋銜接處埋設§2,000mmSP 主管線為 514m。 4. 4.大臺中區支援彰化送水幹管大度橋水管橋工程，臺灣自來水股份有限公司，興建§2,200mm SP 水管橋，長 825m。
鋼襯預力 混凝土管 (PCCP)	1. 第二原水輸水幹線涵渠及隧道段工程，臺北自來水事業處，總長 2,000m，管徑 4,000mm。 2. 2.南化水庫與高屏溪攔河堰聯通管路工程，總長 57,226m，管徑 2,600mm、2,800mm、3,000mm。

茲就前述輸水管線常用的3種管材，依每一工作面施工速率、管路摩擦水頭損失、抗腐蝕能力與使用年限、抗壓能力、施工難易與維護管理性、單價與工程經費、市場使用率、漏水率等8項進行評估比較，依各項目重要性予以分配不同權重。

分別就每一工作面施工速率(15%)、管路摩擦水頭損失(5%)、抗腐蝕能力與使用年限(15%)、抗壓能力(10%)、施工難易與維護管理性(15%)、單價與工程經費(15%)、市場使用率(10%)、漏水率(15%)等8項評估指標比較說明如后。

依各項目評估比較其優劣性後，予以評分，最優者以2分計，反之則以0分計，再依不同權重計算，經加總後以分數最高者作為建議管材，茲比較說明如下：

(a) 每一工作面施工速率

SP之施工速率受限於現場焊接速率約為每1.5日一口，故若以9m長鋼管而言，其速率為每日6m，PCCP與DIP因是承接口的結合，速度較快，可達30m/日。現場焊接與承接口結合，就施工速率而言，兩者相差甚距，本項目經比較以PCCP與DIP明顯較優，

SP則居劣勢(詳表4.4-27)。

表 4.4-27　施工速率(15%)-管材種類比較評分表

管材種類	評分標準	SP	PCCP	DIP
評分	施工速率較快者佳	0	2	2
權重計算		0	0.30	0.30

(b) 管路摩擦水頭損失

SP較為光滑，管路摩擦損失較低。而PCCP及DIP皆為砂漿內襯，因此就水理損失而言，性質相同，摩擦係數相較SP略高。就管路摩擦水頭損失而言，三種管材差距有限，本項目經比較以SP稍優(詳表4.4-28)。

表 4.4-28　管路摩擦水頭損失(5%)-管材種類比較評分表

管材種類	評分標準	SP	PCCP	DIP
評分	管路摩擦水頭損失較小者佳	2	1	1
權重計算		0.10	0.05	0.05

(c) 抗腐蝕能力與使用年限

SP、PCCP及DIP管材可分為金屬管(SP、DIP屬之)與鋼筋混凝土管(PCCP屬之)兩種，茲就其防蝕機制與能力概述如下：

金屬管中的鐵遇酸會產生鐵離子而溶出，使用上須注意防蝕性，一般金屬管防蝕處理方式以環氧樹脂粉體塗裝(平均厚度不小於70μm)與鋁質水泥砂漿襯裡(厚度3.5~9mm)兩種方式居多。

混凝土管材防腐蝕處理功能性區分為兩類，以達到延長使用年限之目的：(A)管材本身具有抵抗污水腐蝕之能力，以混凝土管之配比設計及製作，如卜作嵐混凝土管、鋁質水泥混凝土內襯管、全鋁質水泥混凝土管。(B)管材本身具有抑制污水中硫磺氧化細菌生成使污水不致產生腐蝕作用之能力，以添加抗菌劑之混凝土製作，如防腐蝕抗菌混凝土內襯管。

SP管材一般使用年限約達20年，DIP管材一般使用年限約達40年，PCCP管材使用年限約達40年。

依上述SP、PCCP及DIP管材其防蝕能力和使用年限與採取防蝕處理方法有關，故本項目就管材本身材質抗腐蝕能力與使用年限進行比較，DIP及PCCP相較於SP抗腐蝕能力較佳(詳表4.4-29)。

表 4.4-29　抗腐蝕能力與使用年限(15%)-管材種類比較評分表

管材種類	評分標準	SP	PCCP	DIP
評分	抗腐蝕能力與使用年限較長者佳	1	2	2
權重計算		0.15	0.30	0.30

(d) 抗壓能力

在內壓方面，依據水力分析可知，管壓均低於10.0kgf/cm^{2}以下，符合規格標準；在外壓方面，雖然輸水管線主要沿道路埋設，但基本上，SP、PCCP及DIP三種管材均適用有重車通過之外壓條件(詳表4.4-30)。

表 4.4-30　抗壓能力(10%)-管材種類比較評分表

管材種類	評分標準	SP	PCCP	DIP
評分	抗壓能力較高者佳	2	2	2
權重計算		0.20	0.20	0.20

(e) 施工難易與維護管理性

PCCP相較於SP與DIP，其自重大，搬移過程難，碰撞易碎，裁切不便，不論是施工或日後維護需更換情況下均較困難，而DIP採承接口的結合，相較SP施工速度與維護更換較快，本項目經比較以DIP較優，SP次之，PCCP則居劣勢(詳表4.4-31)。

表 4.4-31　施工難易與維護性(15%)-管材種類比較評分表

管材種類	評分標準	SP	PCCP	DIP
評分	施工難易與維護管理較易者佳	1	0	2
權重計算		0.15	0	0.30

(f) 單價與工程經費

在管材價格方面，經詢價相關製造廠商，以明挖管材比較，

DIP為最高，SP次之，PCCP為最低(詳表4.4-32)。

表 4.4-32　不同管材單價彙整表

管材種類	SP	PCCP	DIP
明挖管材單價(元/m) (不含另件與配件)	23,445	21,930	25,500

以管材價格、管材搬運與施作人力等成本考量，分別以DIP、SP及PCCP進行管線埋設工程費估算，經初步規劃計畫，若以SP管材施作管線埋設工程費會比以DIP管材施作少67,169,460元，若以PCCP管材施作管線埋設工程費會比以DIP管材施作少111,949,100元(詳表4.4-33)，以PCCP管較具優勢(詳表4.4-34)。

表 4.4-33　不同管材工程經費估算表

項次	工項	數量	單位	DIP	SP	PCCP
1	§1500mm 管明挖埋設	26,004	m	1,768,272,000	1,715,223,840	1,679,858,400
2	§1500mm 管推進(淺推)(卵礫石層)	1,721	m	292,570,000	283,792,900	277,941,500
3	§1500mm 管推進(淺推)(砂，黏質土)	592	m	71,040,000	68,908,800	67,488,000
4	§1800mm 管跨河段(深推)	428	m	85,600,000	83,032,000	81,320,000
5	水管橋(追分排水,L=33m)	1	座	3,300,000	3,201,000	3,135,000
6	水管橋(大肚圳,L=23m)	1	座	2,300,000	2,231,000	2,185,000
7	水管橋(山陽排水,L=22m)	1	座	2,200,000	2,134,000	2,090,000
8	水管橋(龍井排水,L=54m)	1	座	5,400,000	5,238,000	5,130,000
9	水管橋(山腳排水,L=34m)	1	座	3,400,000	3,298,000	3,230,000
10	水管橋(安良港排水,L=49m)	1	座	4,900,000	4,753,000	4,655,000
合計(單位：元)				2,238,982,000	2,171,812,540	2,127,032,900

表 4.4-34　管材單價與工程經費(15%)-管材種類比較評分表

管材種類	評分標準	SP	PCCP	DIP
評分	管材單價與工程經費較低者佳	1	2	0
權重計算		0.15	0.30	0

(h) 市場使用量

依臺灣自來水公司統計，SP管管線佈設總長度554,718m，PCCP管管線佈設總長度191,224m，DIP管管線佈設總長12,841,116m，以DIP管使用居多，其次為SP管，PCCP管則相對較少，且依調查相關輸水管線工程案例，使用DIP管為主要管材居多(詳4.4-26)，故以市場使用量而言，DIP管較具優勢(詳表4.4-35)。

表 4.4-35　管材市場使用量(10%)-管材種類比較評分表

管材種類	評分標準	SP	PCCP	DIP
評分	管材市場使用量多者佳	1	0	2
權重計算		0.10	0	0.20

(g) 漏水率

依臺灣自來水公司漏水統計，SP管管線佈設總長度554,718m，總漏水率0.09%，平均每公里漏水率約0.00016%，PCCP管管線佈設總長度191,224m，總漏水率0.02%，平均每公里漏水率約0.0001%，DIP管管線佈設總長12,841,116m，總漏水率0.50%，平均每公里漏水率約0.00004%，DIP管較具優勢(詳表4.4-36)。

表 4.4-36　漏水率(15%)-管材種類比較評分表

管材種類	評分標準	SP	PCCP	DIP
評分	平均每公里漏水率低者佳	0	1	2
權重計算		0	0.15	0.30

(h) 管材選定

依上述每一工作面施工速率(15%)、管路摩擦水頭損失(5%)、抗腐蝕能力與使用年限(15%)、抗壓能力(10%)、施工難易與維護性(15%)、單價與工程經費(15%)、市場使用量(10%)、漏水率(15%)等8項評估指標，經比較後予以計分加總(詳表4.4-37)。

表 4.4-37　管材權重計算加總表

項次	評估指標	SP	PCCP	DIP
1	每一工作面施工速率 (15%)	0	0.30	0.30
2	管路摩擦水頭損失 (5%)	0.10	0.05	0.05
3	抗腐蝕能力與使用年限 (15%)	0.15	0.30	0.30
4	抗壓能力 (10%)	0.20	0.20	0.20
5	施工難易與維護性 (15%)	0.15	0	0.30
6	單價與工程經費 (15%)	0.15	0.30	0
7	市場使用量 (10%)	0.10	0	0.20
8	漏水率 (15%)	0	0.15	0.30
總分		0.85	1.30	1.65

根據上述各項評估指標分析，上述三種管材功能基本上均可合乎需求，經權重計算加總後DIP總分為1.65分，故建議於設計階段管材可採DIP管。為編列工程經費考量，暫以DIP管材作為預算估算基礎。

(2) 管徑選擇

由上述各種管徑水力分析結果，應就各種管徑之管線成本或加壓系統操作成本進行綜合評估，據以訂定管徑。茲擬定兩種方案說明如下：

方案一：輸水管徑全長採管徑φ1,500mm，藉由兩端水頭差進行輸水，無須設置加壓設施。

方案二：設置加壓設施，輸水管徑約於里程15公里前，採管徑φ1,350mm，於里程15公里後，放大管徑採φ1,500mm。

依上述兩方案就設置工程費、輸送動力成本費、操作風險、維修保養、用地影響、施工難易度等6項進行評估比較，其中以設置工程費與用地影響相較其他各項目影響工程較鉅，故予以分配較高權重

附錄五　可行性評估報告第 4.4.3 節(2)管徑選擇內容

表 4.4-37　管材權重計算加總表

項次	評估指標	SP	PCCP	DIP
1	每一工作面施工速率 (15%)	0	0.30	0.30
2	管路摩擦水頭損失 (5%)	0.10	0.05	0.05
3	抗腐蝕能力與使用年限 (15%)	0.15	0.30	0.30
4	抗壓能力 (10%)	0.20	0.20	0.20
5	施工難易與維護性 (15%)	0.15	0	0.30
6	單價與工程經費 (15%)	0.15	0.30	0
7	市場使用量 (10%)	0.10	0	0.20
8	漏水率 (15%)	0	0.15	0.30
總分		0.85	1.30	1.65

根據上述各項評估指標分析，上述三種管材功能基本上均可合乎需求，經權重計算加總後DIP總分為1.65分，故建議於設計階段管材可採DIP管。為編列工程經費考量，暫以DIP管材作為預算估算基礎。

(2) 管徑選擇

由上述各種管徑水力分析結果，應就各種管徑之管線成本或加壓系統操作成本進行綜合評估，據以訂定管徑。茲擬定兩種方案說明如下：

方案一：輸水管徑全長採管徑φ1,500mm，藉由兩端水頭差進行輸水，無須設置加壓設施。

方案二：設置加壓設施，輸水管徑約於里程15公里前，採管徑φ1,350mm，於里程15公里後，放大管徑採φ1,500mm。

依上述兩方案就設置工程費、輸送動力成本費、操作風險、維修保養、用地影響、施工難易度等6項進行評估比較，其中以設置工程費與用地影響相較其他各項目影響工程較鉅，故予以分配較高權重

分數。

分別就設置工程費(20%)、輸送動力成本費(10%)、操作風險(10%)、維修保養(15%)、用地影響(30%)、施工難易度(15%)等6項評估指標比較說明如后。

(a) 設置工程費

初步估算兩方案設置工程費，方案一工程費為2,612,982,000元，方案二工程費為2,508,288,000元，方案二較比方案一工程費少104,694,000元，本項目以方案二較優(詳表4.4-38、表4.4-39、表4.4-40)。

表 4.4-38　輸水管線工程費

成本項目	供水量 130,000CMD	
	方案一	方案二
管線工程費（含水管橋）	2,612,982,000	2,492,788,000
加壓站工程費	0	15,500,000
合計(單位：元)	2,612,982,000	2,508,288,000

表 4.4-39　加壓站工程直接工程成本分析表

加壓站設施項目	單位	加壓站工程費(元)		
		數量	單價	複價
控制及配電室	座	1	3,500,000	3,500,000
抽水機90HP	HP	4	16,000	5,760,000
高壓變頻設備	套	1	3,500,000	3,500,000
儀控及機電設備	式	1	2,000,000	2,000,000
臺電接電費	式	1	740,000	740,000
合計(單位：元)				15,500,000

表 4.4-40　設置工程費(20%)-方案比較評分表

方案	評分標準	方案一	方案二
評分	設置工程費較低者較佳	0	20

(b) 輸送動力成本費

方案一藉由兩端水頭差輸送水量，無輸送動力成本，方案二則利用抽水機輸送水量，初步估算年動力費約為4,500,000元，本項目以方案一較優(詳表4.4-41、表4.4-42)。

表 4.4-41　輸送動力成本費

成本項目	供水量 130,000CMD	
	方案一	方案二
輸送動力費(單位：元)	0	4,500,000

表 4.4-42　輸送動力成本費(10%)-方案比較評分表

方案	評分標準	方案一	方案二
評分	輸送動力成本費較低者較佳	10	0

(c) 操作風險

方案一輸送動力為利用兩端自然水頭差，方案二輸送動力為電力啓動抽水機，故當無電力供應或抽水機等設備故障，即無法進行供水，故方案二存在操作風險比方案一高，本項目以方案一較優(詳表4.4-43)。

表 4.4-43　操作風險(10%)-方案比較評分表

方案	評分標準	方案一	方案二
評分	操作風險低者較佳	10	0

(d) 維修保養

方案一維修保養項目主要針對輸水管線及相關配件閥類等設備進行巡查、檢查及破損修漏等工作，方案二維修保養項目除方案一之項目外，另額外增加加壓站等相關設備進行巡查、檢查、清潔及例行性保養等工作，初估每年維修保養費會較方案一額外增加約1,200,000元，本項目以方案一較優(詳表4.4-44)。

表 4.4-44　維修保養(15%)-方案比較評分表

方案	評分標準	方案一	方案二
評分	維修保養費低者較佳	15	0

(e) 用地影響

方案一僅考量輸水管線佈設用地，方案二除需考量輸水管線佈設用地外，尚需取得加壓站用地(初估約需250m^2)，而方案二管徑雖較方案一小，惟管徑1,500mm與1,350mm單側僅小7.5cm，所所佔土地影響有限，本項目以方案一較優(詳表4.4-45)。

表 4.4-45　用地影響(30%)-方案比較評分表

方案	評分標準	方案一	方案二
評分	用地影響較少者較佳	30	0

(f) 施工難易度

方案一相較方案二管徑尺寸較大，且自重較重，施工便利性相較方案二較差，本項目以方案二較優(詳表4.4-46)。

表 4.4-46 施工難易度(15%)-方案比較評分表

方案	評分標準	方案一	方案二
評分	施工較便利者較佳	0	15

(g) 管徑選定

依上述設置工程費(20%)、輸送動力成本費(10%)、操作風險(10%)、維修保養(15%)、用地影響(30%)、施工難易度(15%)等6項評估指標，經比較後予以計分加總(詳表4.4-47)。

表 4.4-47　方案比較計分加總表

評估指標	方案一	方案二
設置工程費(20%)	0	20
輸送動力成本費(10%)	10	0
操作風險(10%)	10	0
維修保養(15%)	15	0
用地影響(30%)	30	0
施工難易度(15%)	0	15
總分	65	35

依據上述各項評估指標分析，方案一雖在設置工程費較高外，其餘項目階優於方案二，經加總後方案一總分為65分，方案二總分為35分，另考量輸水路線埋設空間僅能利用1次，未來替換管徑再增加輸水量的可能性極低，基於埋設空間不可再運用特性，應考慮以較大管徑埋設，充分運用此一輸水路線，因此建議採用方案一(管徑φ1,500 mm)作為管徑選用。

4.5 輸水管線埋設工法

4.5.1 明挖與推進埋管

輸水管線於道路埋設主要施工方式採明挖覆蓋工法，，如以本計畫建議輸水管線管徑採用為φ1500mm，管溝寬度為2.7公尺，深度為3.1公尺(如圖4.5-1所示)。道路下埋管應考量管線對交通載重之承載力，且管溝應確實回填，避免造成路面下陷。一般道路下埋管，管頂至少距地面60公分，因道路沿線甚多小型管線或溝渠橫交，其深度多位於地表下1m範圍內，故規劃管頂距路面1.2m以上，遇既有小型橫交管渠等，可將其吊掛支撐，管線於其下方通過。管溝開挖時採用鋼鈑樁或鋼軌樁進行擋土支撐，橫向支撐則採用H型鋼及油壓千斤頂，管溝寬度至少為管體外徑加0.9m，以利施工人員進出及安裝管體。管溝以CLSM回填，可避免管溝沉陷損及道路及管體，再舖設10公分AC，以確保路基路面安全舒適。

除明挖埋管工法之外，因規劃之路線上，管線與眾多排水路及構造物橫交，因橫交構造物體積龐大且功能重要，本工程管線埋設位置若與其構造物位置交會，經評估國內常用且工程技術成熟之管線埋設工法，建議以推進工法進行相關工程規劃設計，如圖4.5-2所示。推進工法係於地下利用油壓千斤頂的推力將管材推進土中，並以人工或機械將管內土砂挖出，以作成地下管線的工法。施工時必須構築推進井與到達井，依地下管線之深度從井底推進而至到達井。使用之管材必須達一定的耐壓強度，推進設備須達規定的壓力，管體前端附有刃口，挖掘及搬運土砂的技術及設備，更須豐富的經驗與計畫，地質不良時亦須處理地下水及輸送空氣之設備。

附錄六　福田水資源回收中心各項設施之狀態與操作數據概況

105 年 5 月份月報摘要

第二章 單元操作部分(含月報告統計、分析圖表及分析)

2.1 進流水質及水量分析

本月依據工作說明書之要求進行各項採樣、實驗分析及資料彙整。柳川截流站自 10 月 14 日起因配合另案工程流量計拆除檢修，流量計累積總水量為 0.0；D2 揚水站本月累計總水量為 64,687 m^3，平均為 2,087 CMD。本月進流水量最大日為 84,616 CMD，最小日 68,443 CMD，平均日為 73,990 CMD，依業主指示自 104 年 7 月 27 日起配合二期擴建工程功能試車操作，於 105 年 4 月 25~27 日二期全部導回一期操作(含曝氣池及二級沉澱池)。進流水質化學需氧量(COD)平均為 242.3 mg/L，生化需氧量(BOD_5)平均為 96.9 mg/L，懸浮固體(SS) 平均為 245.1 mg/L，大腸桿菌群平均為 1.8×10^6 CFU/100mL。進流水量及水質變化趨勢圖請詳圖 2.1.1(105 年 5 月進流水量對日變化圖)及圖 2.1.2 至圖 2.1.5 (105 年 5 月進流水質對日變化圖)。有關水質水量之基本紀錄，請詳附件一 歷史日報表及附件二 水質日報表(含毒性化學物質用藥及廢液紀錄表)。

2.2 各污水處理單元操作情形及處理績效

2.2.1 前處理系統

前處理系統之去除率在化學需氧量(COD)平均為 6.0 % ，生化需氧量(BOD_5)平均為 16.8 % ，懸浮固體(SS)平均為 4.9 % 。去除率變化表及趨勢圖請詳表 2.2.1(105 年 5 月前處理系統水質水量及去除率變化統計表)及圖 2.2.1(105 年 5 月前處理系統去除率對日變化圖)。

2.2.2 初沉池

初沉池之去除率在化學需氧量(COD)平均為 59.2 % ，生化需氧量(BOD_5)平均為 50.2 % ，懸浮固體(SS)平均為 67.2 % 。去除率變化表及趨勢圖請詳表 2.2.2(105 年 5 月初沉池水質水量及去除率變化統計表)及圖 2.2.2(105 年 5 月初沉池去除率對日變化圖)。

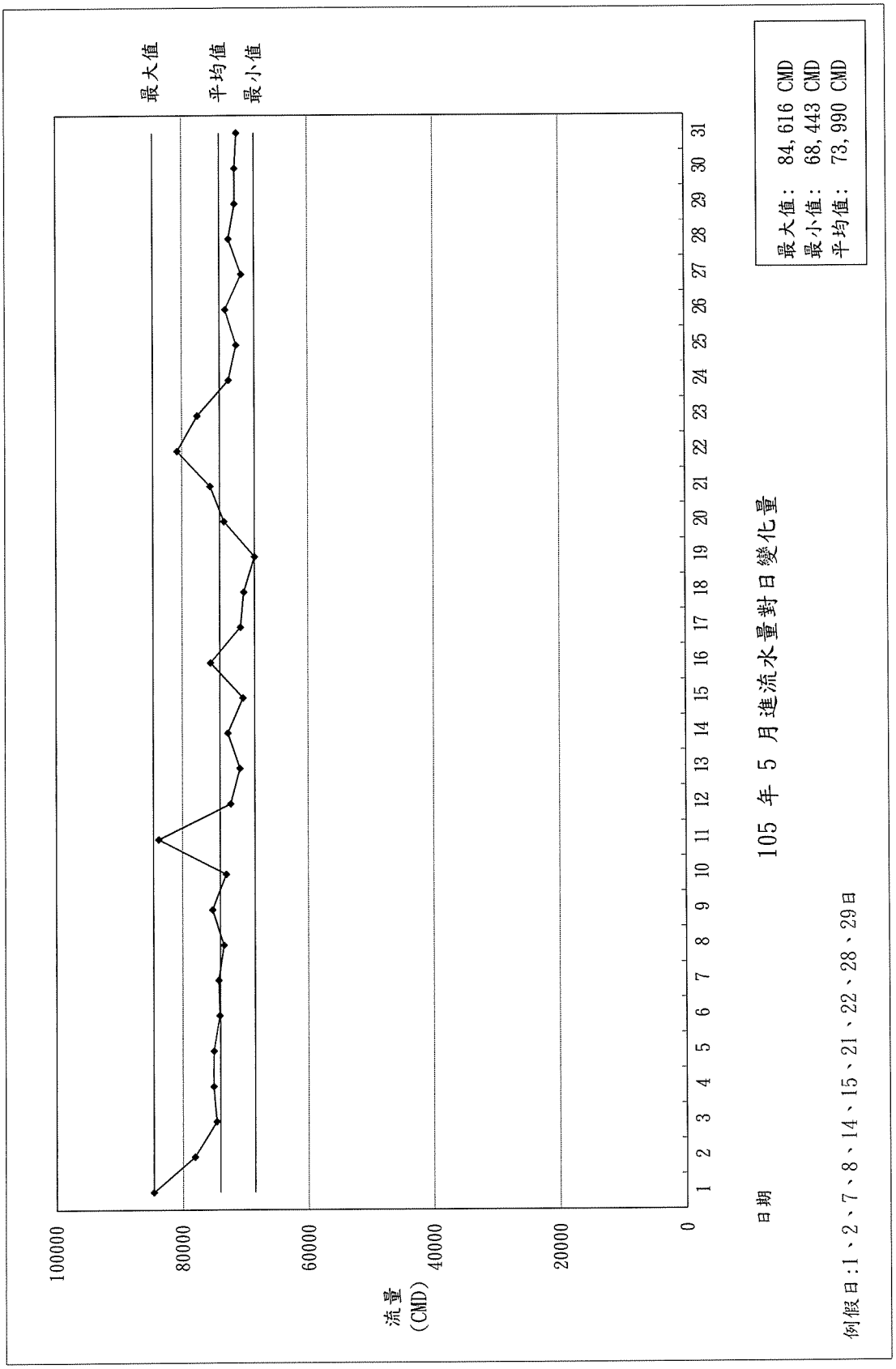


圖 2.1.1 105 年 5 月進流水量對日變化圖

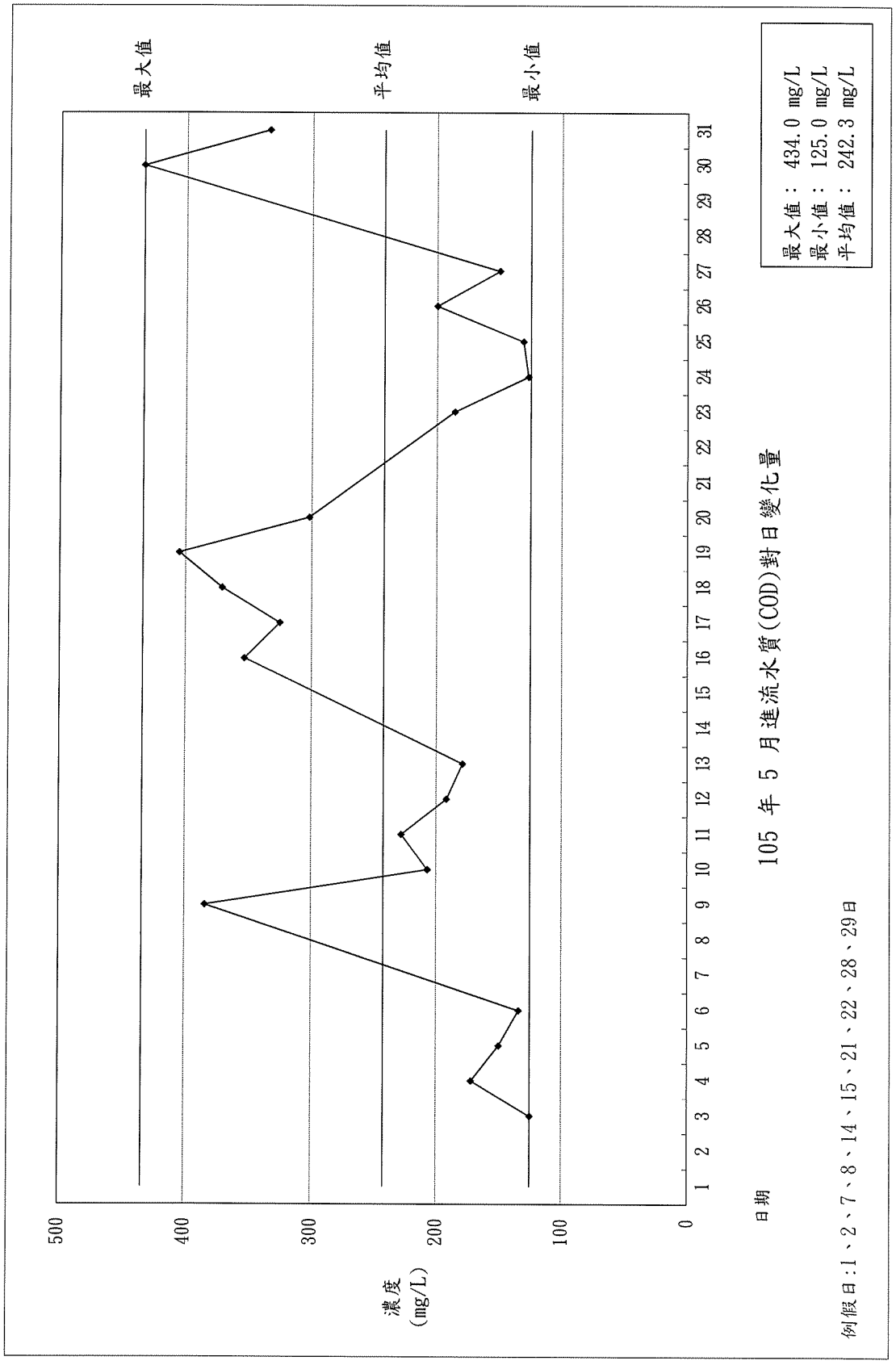


圖 2.1.2 105 年 5 月進流水質（COD）對日變化圖

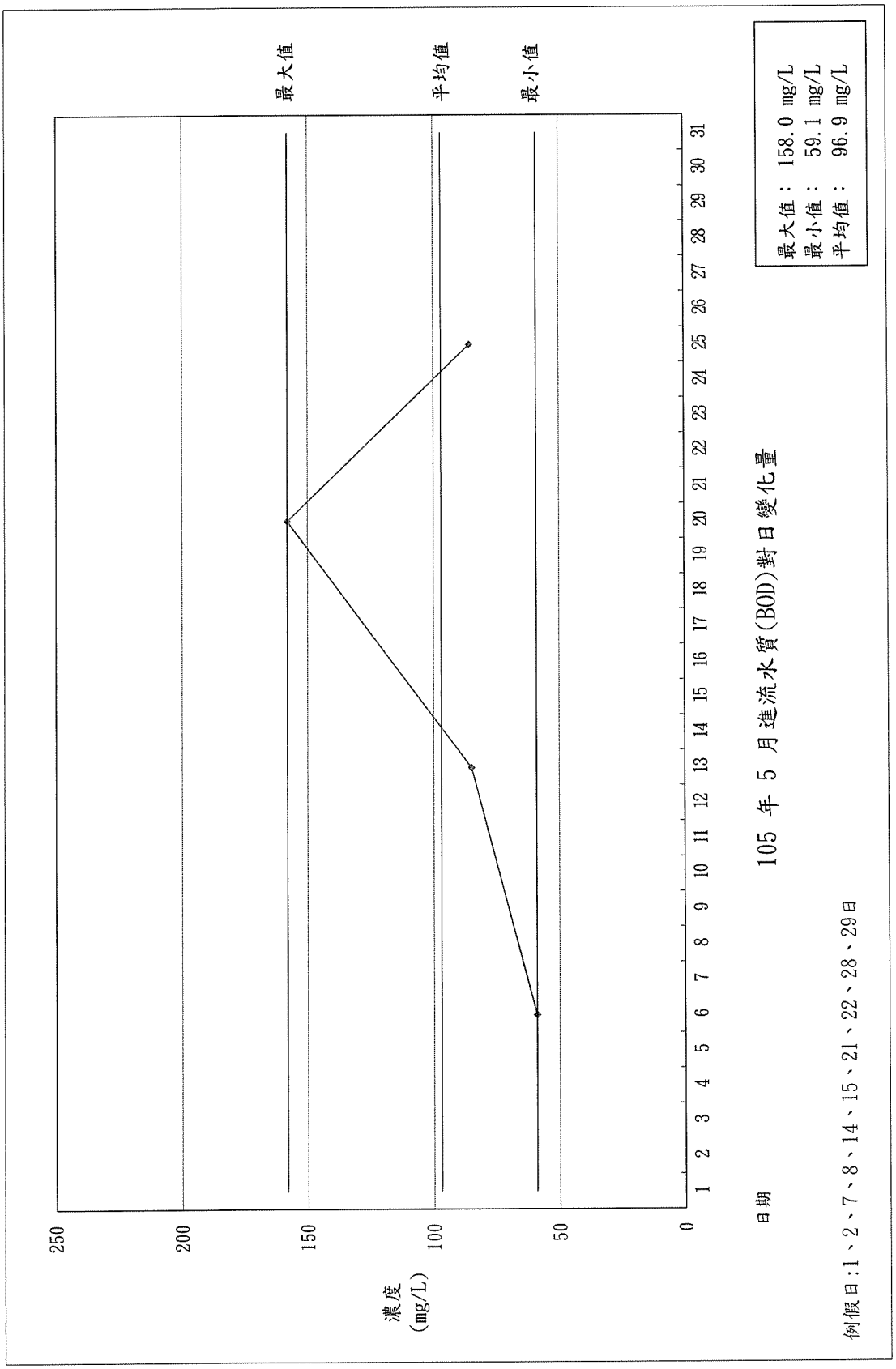


圖 2.1.3 105 年 5 月進流水質（BOD_5）對日變化圖

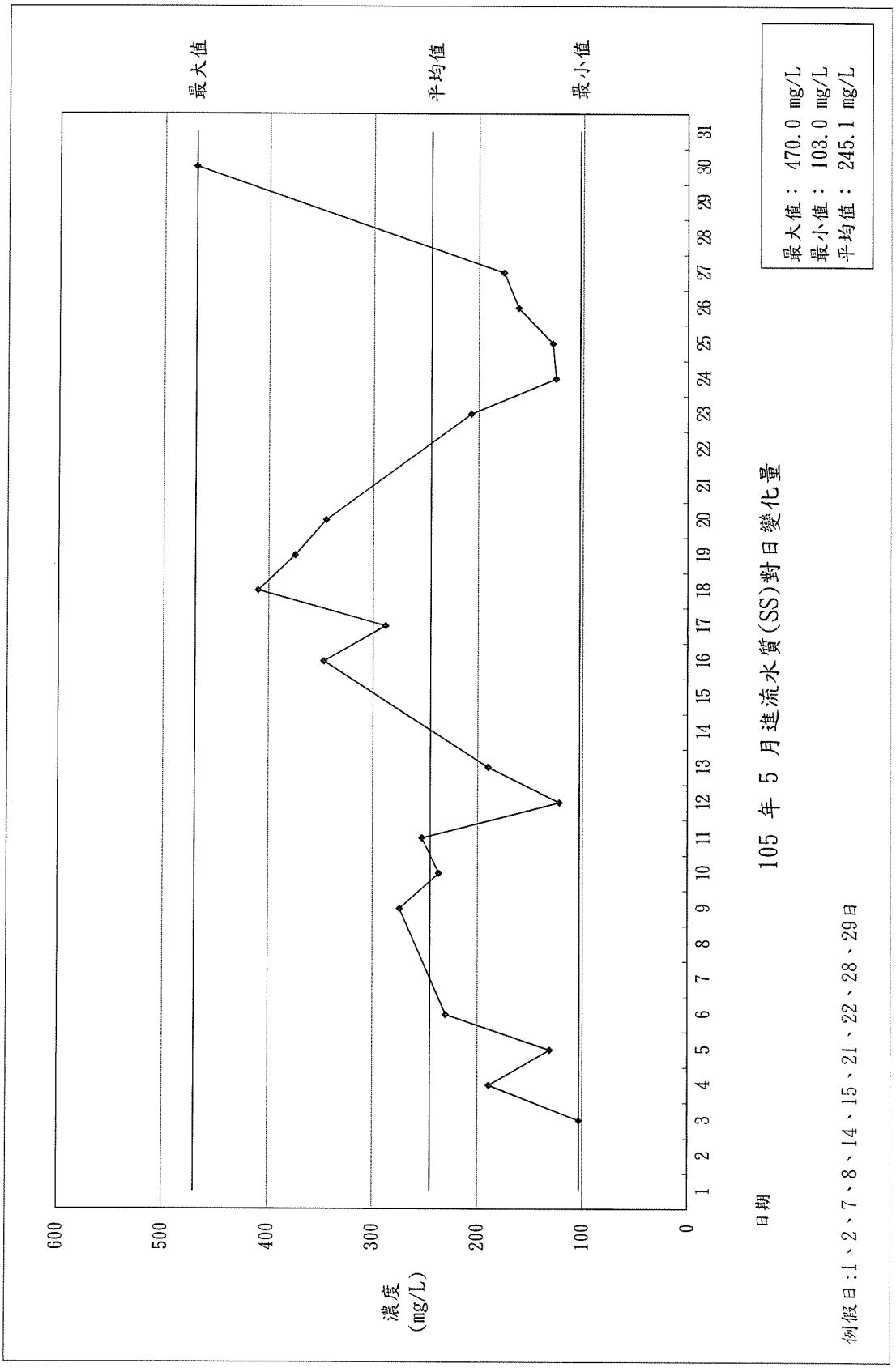


圖 2.1.4 105 年 5 月進流水質（SS）對日變化圖

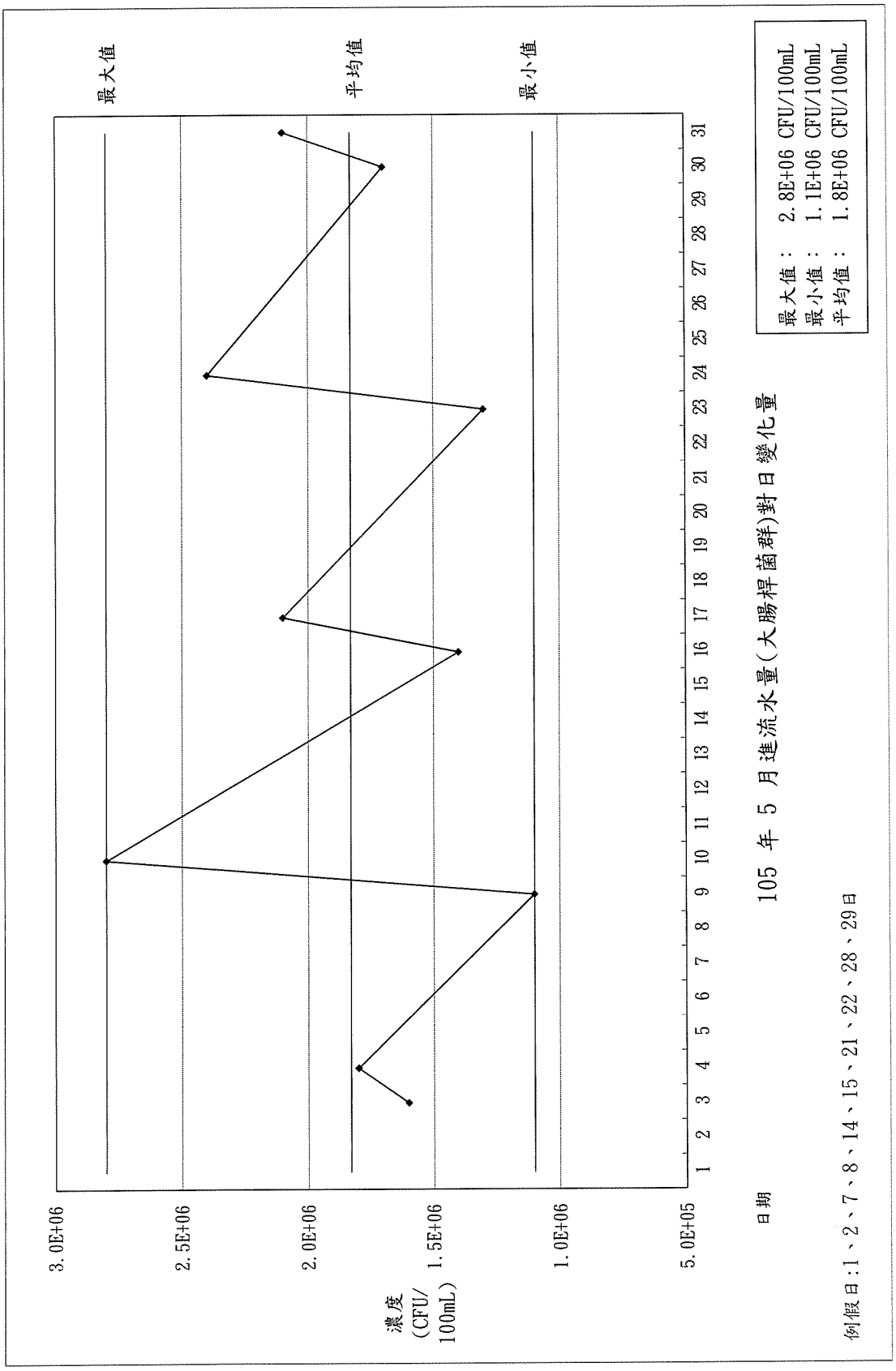


圖 2.1.5 105 年 5 月進流水質（大腸桿菌群）對日變化圖

表2.2.1 105年5月 前處理系統水質水量及去除率變化統計表

日期		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	max	min	平均
星期		日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二			
流量(CMD)	一期	26259	24613	24015	23961	23825	23641	23817	23552	24006	23633	26056	30329	34933	36328	34958	37561	35106	34715	33795	35593	34940	49701	55540	51546	50630	52175	50427	51178	51579	51258	50623			
	二期	58357	53472	50607	51113	51233	50481	50462	49865	51246	49421	57717	41973	35873	36388	35369	37941	35613	35433	34648	37715	40582	31023	21983	21019	20703	20911	20087	21328	19953	20262	20613			
	一+二期	84616	78085	74622	75074	75058	74122	74279	73417	75252	73054	83773	72302	70806	72716	70327	75502	70719	70148	68443	73308	75522	80724	77523	72565	71333	73086	70514	72506	71532	71520	71236	84616	68443	73990
化學需氧量(mg/L)				125.0	172.0	150.0	134.0			384.0	207.0	228.0	192.0	179.0			353.0	325.0	371.0	405.0	302.0			186.0	127.0	131.0	200.0	150.0			434.0	334.0	434.0	125.0	242.3
				110.0	150.0		120.0			359.0		213.0		165.0			343.0		353.0		271.0			175.0		125.0		148.0			428.0		428.0	110.0	227.7
去除率(%)				12.0	12.8		10.4			6.5		6.6		7.8			2.8		4.9		10.3			5.9		4.6		1.3			1.4		12.8	1.3	6.0
生化需氧量(mg/L)							59.1							84.9							158.0					85.6							158.0	59.1	96.9
							53.3							80.7							114.0					74.5							114.0	53.3	80.6
去除率(%)							9.8							4.9							27.8					13.0							27.8	4.9	16.8
懸浮固體(mg/L)				103.0	189.0	131.0	230.0			274.0	237.0	253.0	122.0	190.0			347.0	288.0	410.0	375.0	345.0			207.0	126.0	129.0	162.0	176.0			470.0	384.0	470.0	103.0	245.1
				92.0	163.0		204.0			246.0		235.0		175.0			325.0		378.0		306.0			191.0		118.0		159.0			438.0		438.0	92.0	233.1
去除率(%)				10.7	13.8		11.3			10.2		7.1		7.9			6.3		7.8		11.3			7.7		8.5		9.7			6.8		13.8	6.3	4.9

表 2.2.1 105 年 5 月前處理系統水質水量及去除率變化統計表

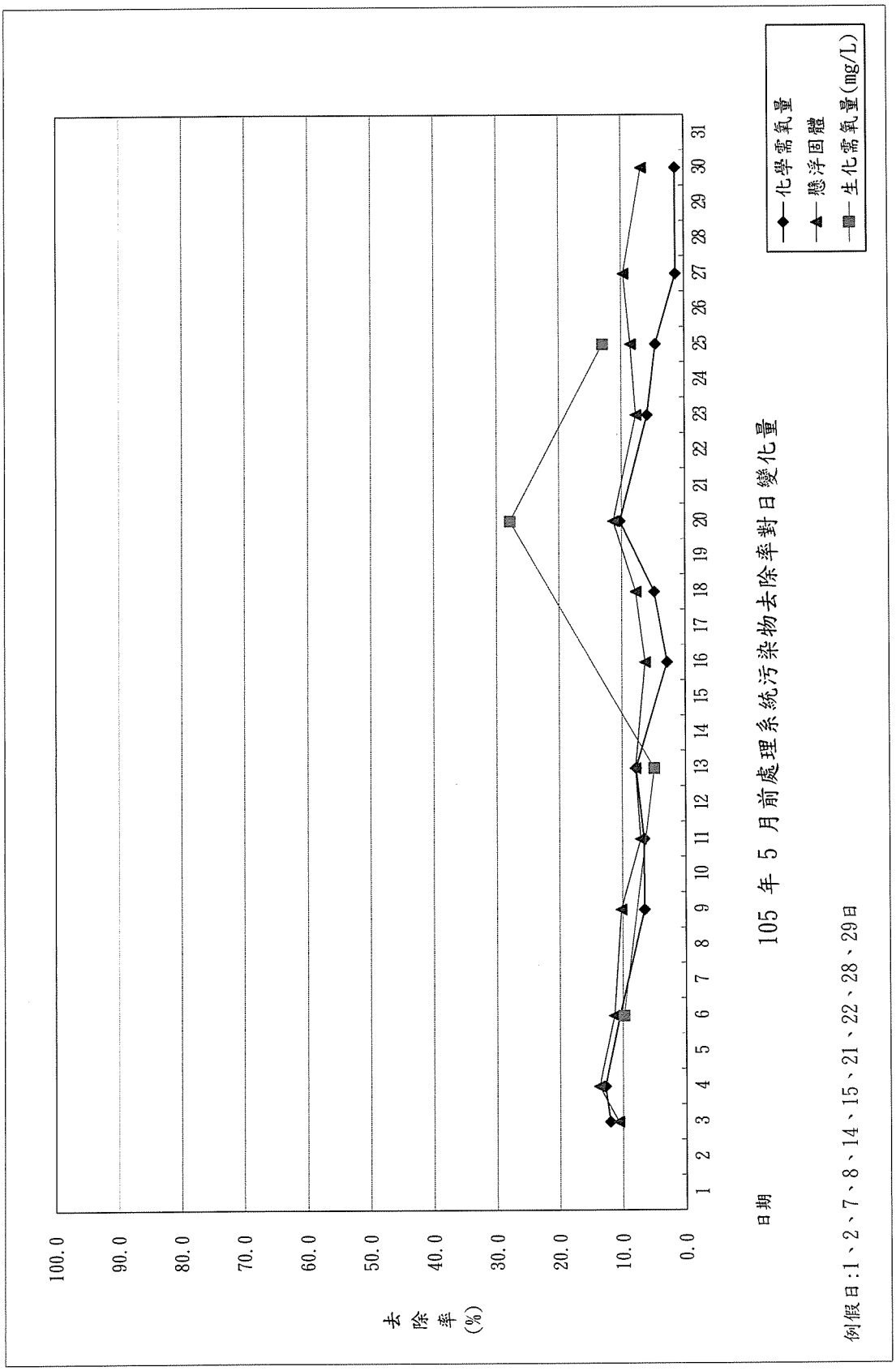


圖 2.2.1 105 年 5 月前處理系統污染物去除率對日變化圖

表2.2.2 105年5月 初沉池水質水量及去除率變化統計表

日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	max	min	平均
星期	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二			
流量 (CMD)	404	399	404	412	410	408	405	396	411	414	400	445	520	521	521	525	552	642	641	586	562	545	553	553	556	557	558	557	558	557	573	642.0	396.0	501.5
化學需氧量 (mg/L)			110.0	150.0		120.0			359.0		213.0		165.0			343.0		353.0		271.0			175.0		125.0		148.0			428.0		428.0	110.0	227.7
			83.7	78.1		98.7			155.0		78.7		94.1			114.0		182.0		70.6			37.2		70.7		68.3			76.7		182.0	37.2	92.9
去除率 (%)			23.9	47.9		17.8			56.8		63.1		43.0			66.8		48.4		73.9			78.7		43.4		53.9			82.1		82.1	17.8	59.2
生化需氧量 (mg/L)						53.3							80.7							114					74.5							114.0	53.3	80.6
						51.4							34.9							44.9					29.3							51.4	29.3	40.1
去除率 (%)						3.6							56.8							60.6					60.7							60.7	3.6	50.2
懸浮固體 (mg/L)			92.0	163.0		204.0			246.0		235.0		175.0			325.0		378.0		306.0			191.0		118.0		159.0			438.0		438.0	92.0	233.1
			59.0	53.0		98.0			109.0		83.5		114.0			90.5		113.0		87.5			39.5		44.0		55.8			46.3		114.0	39.5	76.4
去除率 (%)			35.9	67.5		52.0			55.7		64.5		34.9			72.2		70.1		71.4			79.3		62.7		64.9			89.4		89.4	34.9	67.2

表 2.2.2 105 年 5 月初沉池水質水量及去除率變化統計表

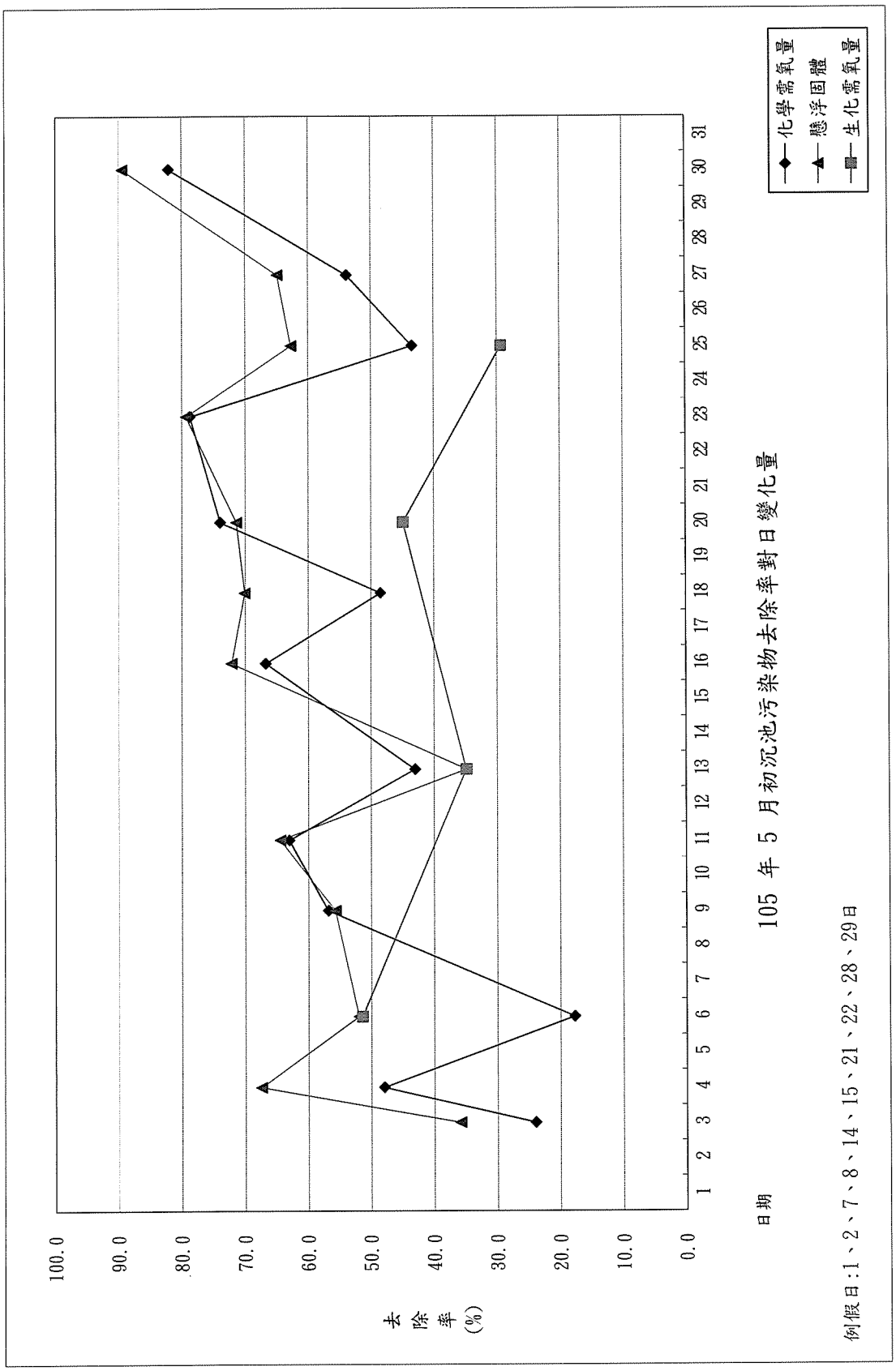


圖 2.2.2 105 年 5 月初沉池污染物去除率對日變化圖

2.2.3 生物處理系統

目前曝氣池之 MLSS 為 3,715~2,305 mg/L，SVI 介於 104.0~93.7 mL/g MLSS。變化趨勢圖請詳圖 2.2.3(105 年 5 月曝氣池水質對日變化圖)及圖 2.2.4(105 年 5 月曝氣池 SVI 對日變化圖)及圖 2.2.5(105 年 5 月曝氣池溶氧對日變化圖)。生物處理系統之去除率在化學需氧量(COD)平均為 83.2 %，生化需氧量(BOD_5)平均為 84.9 %，懸浮固體(SS) 平均為 91.4 %。去除率變化表及趨勢圖請詳表 2.2.3(105 年 5 月生物處理系統水質水量及去除率變化統計表)及圖 2.2.6(105 年 5 月生物處理系統去除率對日變化圖)。ORP 趨勢圖請詳圖 2.2.7(105 年 5 月生物處理系統 ORP 對日變化圖)。

2.2.4 總去除績效

本月污水處理系統之總去除率在化學需氧量(COD)平均為 93.5 %，生化需氧量(BOD_5)平均為 93.8 %，懸浮固體(SS) 平均為 97.3 %。總去除率變化趨勢圖請詳圖 2.2.8(105 年 5 月污染物總去除率對日變化量)及圖 2.2.9(105 年 5 月污染物總去除量對日變化量)。

2.3 各污泥處理單元操作情形及處理績效

2.3.1 初沉池

初沉池之排出污泥量(1+2 期)平均為 501.5 CMD(此為推算值，因二期電腦報表數值有誤，待二期處理)。排出污泥量變化圖請詳圖 2.3.1(105 年 5 月初沉池污泥量變化圖)及圖 2.3.2(105 年 5 月初沉池污泥產生量變化圖)。

2.3.2 二沉池

二沉池之迴流污泥量(二期)平均 33,547 CMD，廢棄污泥量(二期)平均 629.9 CMD(此為現場手抄值，因二期電腦報表數值有誤，待二期處理)，因應生物系統操作程序調整，迴流及廢棄污泥量變化圖請詳圖 2.3.3(105 年 5 月迴流污泥量變化圖)及圖 2.3.4 (105 年 5 月二沉池廢棄污泥量變化圖)。

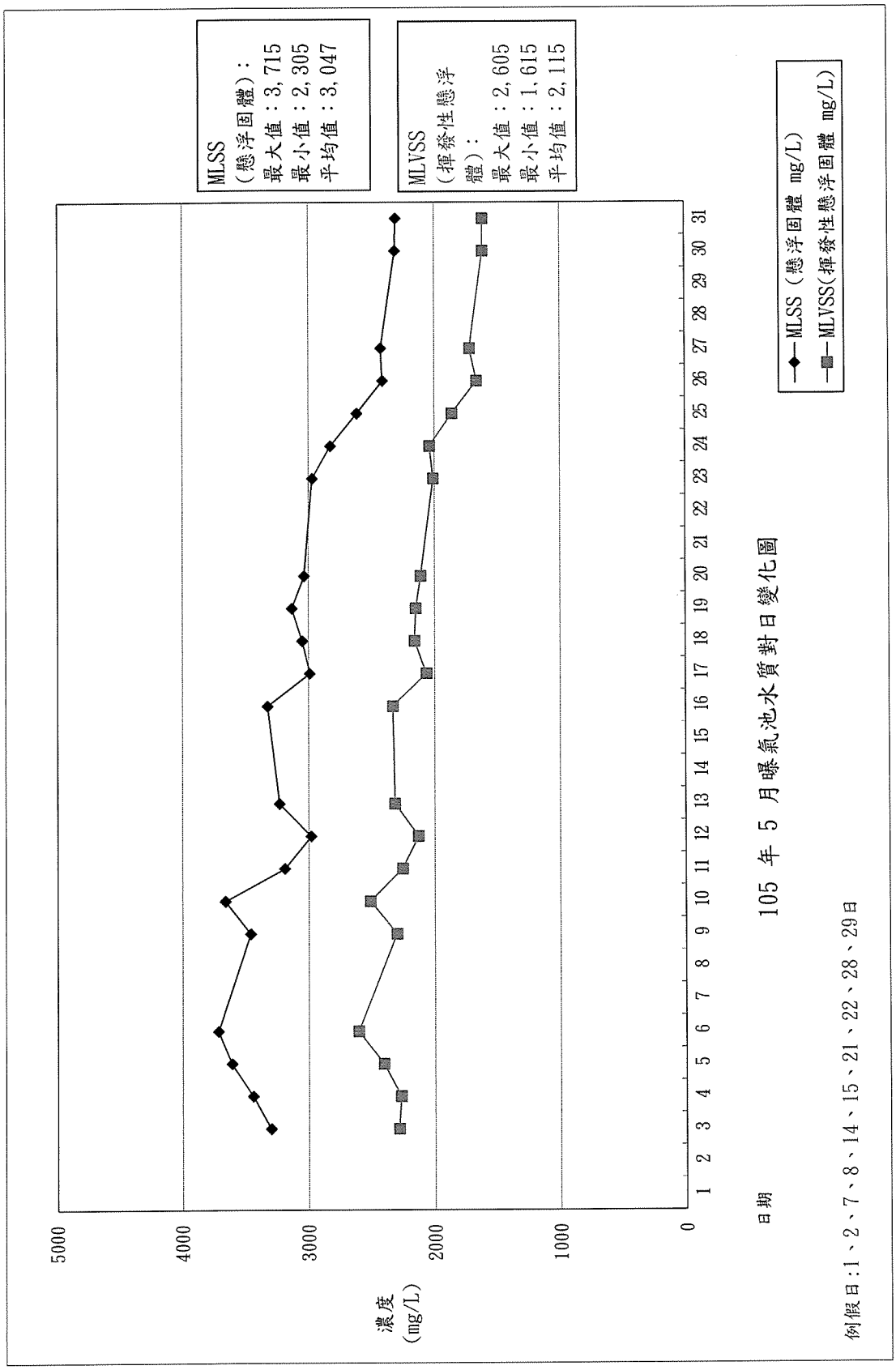


圖 2.2.3 105 年 5 月曝氣池水質對日變化圖

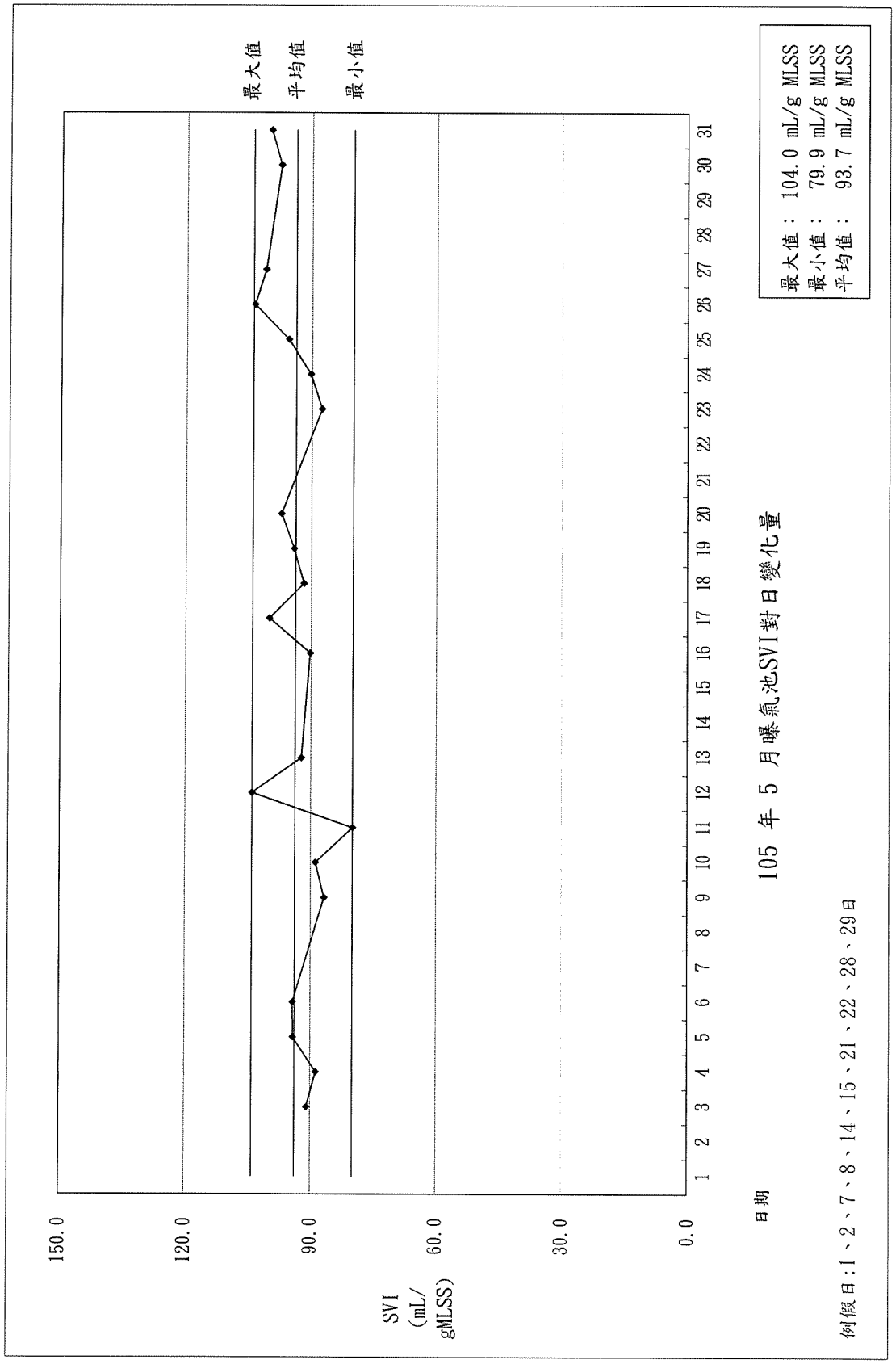


圖 2.2.4 105 年 5 月曝氣池 SVI 對日變化圖

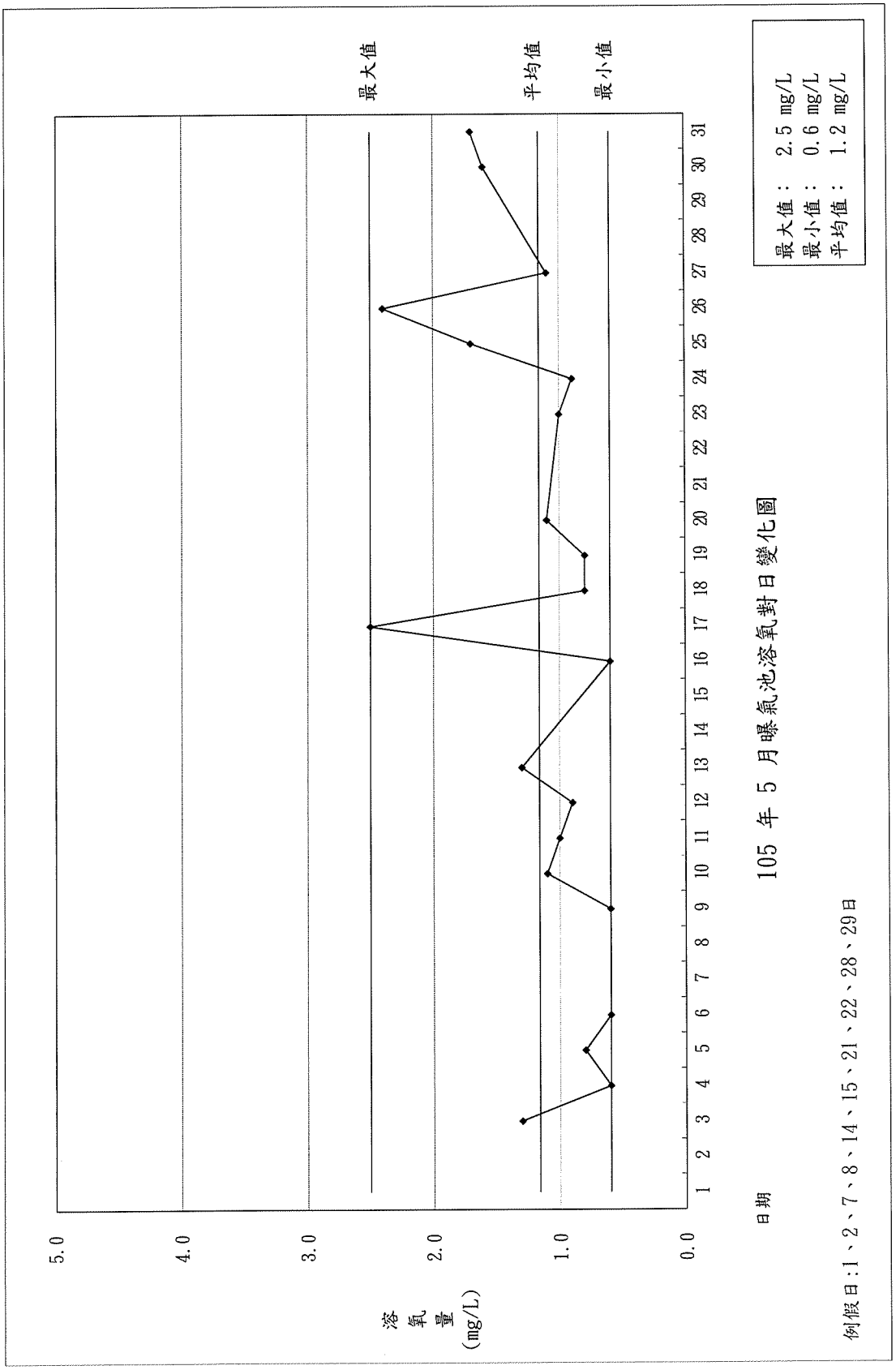


圖 2.2.5 105 年 5 月曝氣池溶氧對日變化圖

表2.2.3　105年5月生物處理系統水質水量及去除率變化統計表

日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	max	min	平均
星期	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二			
流量(CMD)	84212	77686	74218	74662	74648	73714	73874	73021	74841	72640	83373	71857	70286	72195	69806	74977	70167	69506	67802	72722	74960	80179	76970	72012	70777	72529	69956	71949	70974	70963	70663	84212	67802	73488
化學需氧量(mg/L)			83.7	78.1		98.7			155.0		78.7		94.1			114.0		182.0		70.6			37.2		70.7		68.3			76.7		182.0	37.2	92.9
			14.0	7.7	10.3	14.7			16.7	11.9	22.8	16.6	8.3			25.9	14.5	19.6	18.5	15.7			15.3	11.9	21.4	12.6	15.1			18.6	16.3	25.9	7.7	15.6
去除率(%)			83.3	90.1		85.1			89.2		71.0		91.2			77.3		89.2		77.8			58.9		69.7		77.9			75.7		91.2	58.9	83.2
生化需氧量(mg/L)						51.4							34.9							44.9					29.3							51.4	29.3	40.1
						5.7							1.4							6.5					10.6							10.6	1.4	6.1
去除率(%)						88.9							96.0							85.5					63.8							96.0	63.8	84.9
懸浮固體(mg/L)			59.0	53.0		98.0			109.0		83.5		114.0			90.5		113.0		87.5			39.5		44.0		55.8			46.3		114.0	39.5	76.4
			4.1	5.9	5.5	7.2			5.6	8.3	5.3	5.1	5.8			9.8	5.2	10.3	7.5	9.1			6.5	5.2	8.3	6.6	6.9			5.2	4.7	10.3	4.1	6.6
去除率(%)			93.1	88.9		92.7			94.9		93.7		94.9			89.2		90.9		89.6			83.5		81.1		87.6			88.8		94.9	81.1	91.4

表 2.2.3 105 年 5 月生物處理系統水質水量及去除率變化統計表

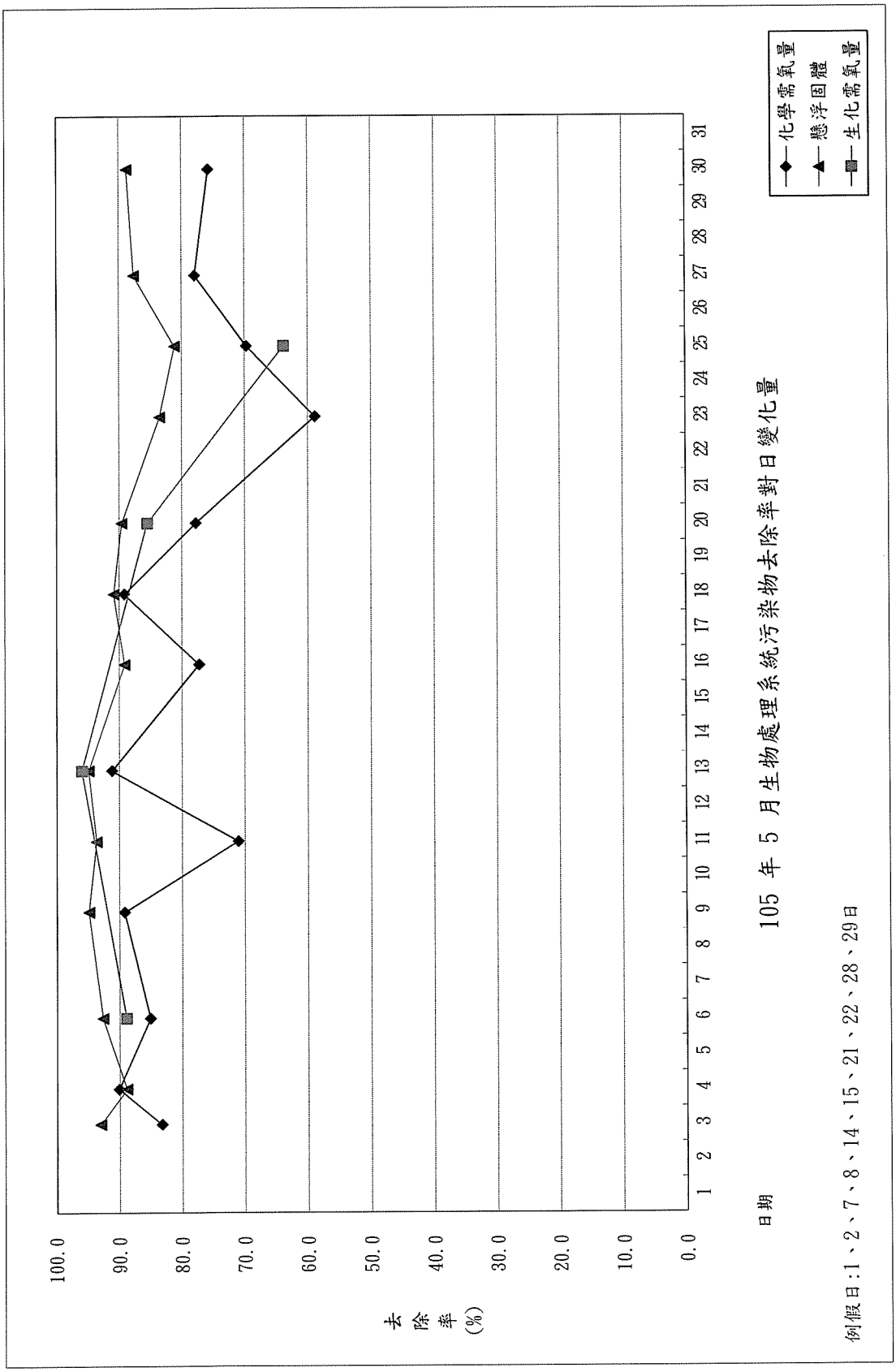


圖 2.2.6 105 年 5 月生物處理系統污染物去除率對日變化圖

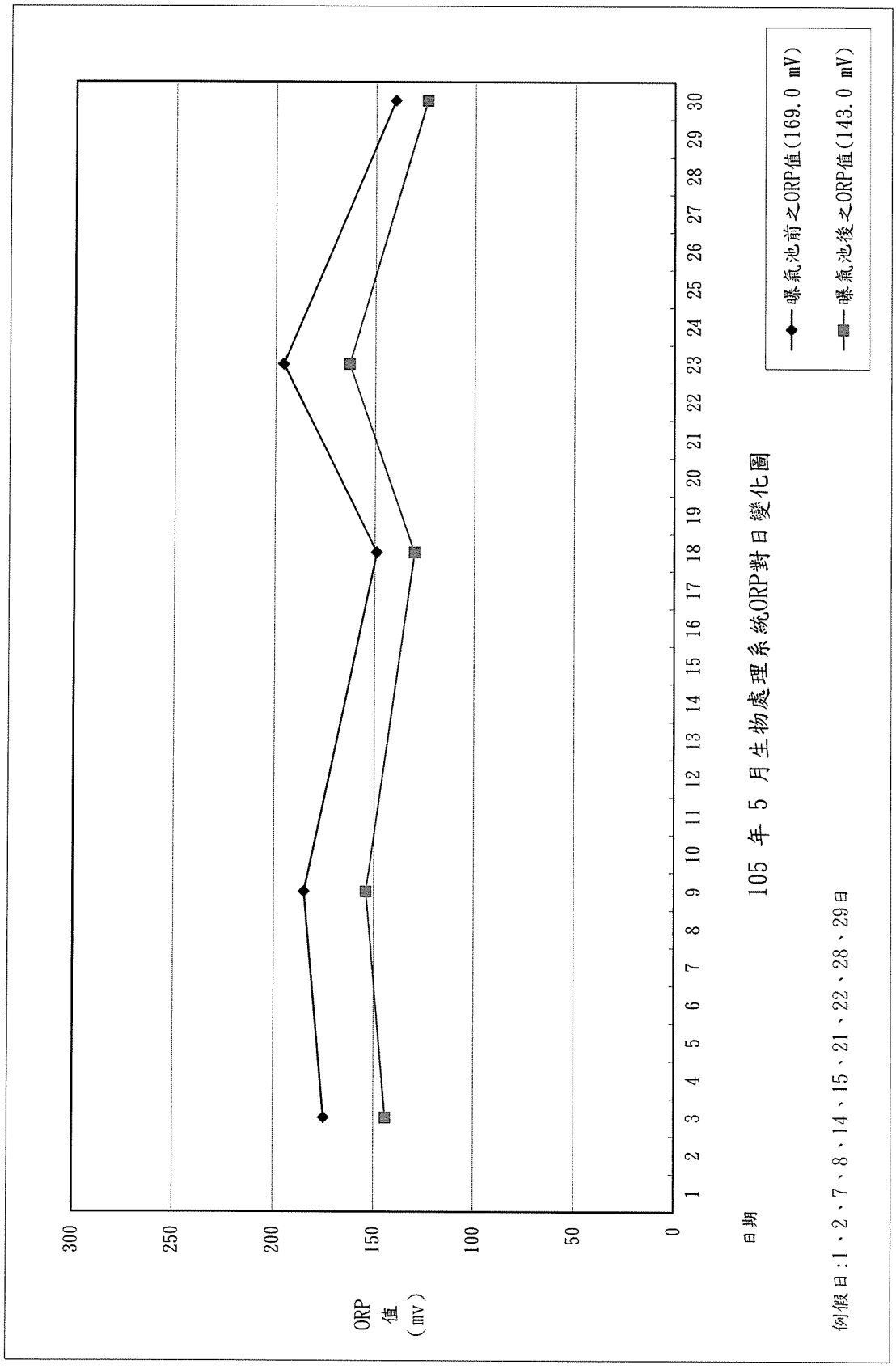


圖 2.2.7 105 年 5 月生物處理系統 ORP 對日變化圖

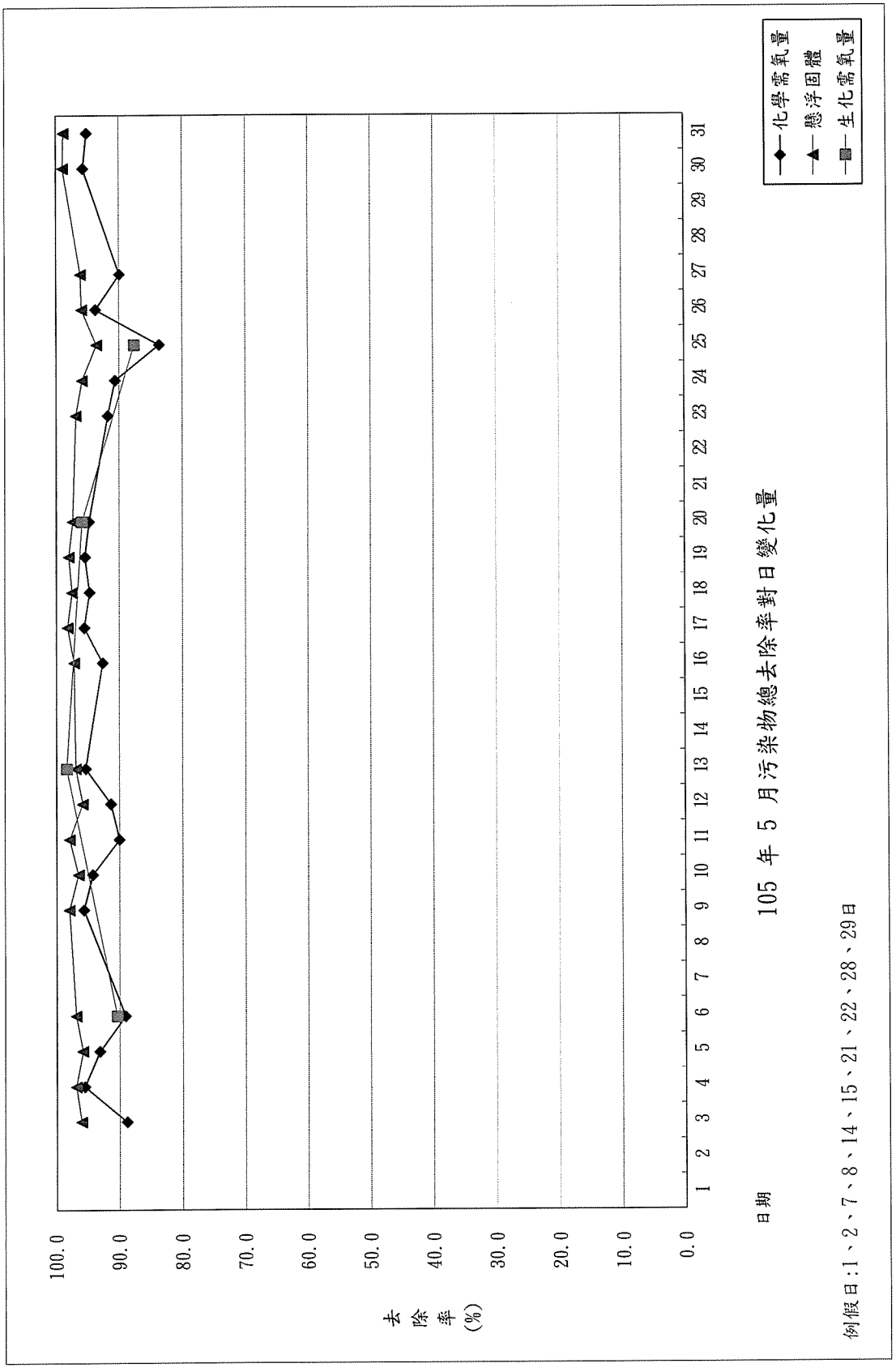


圖 2.2.8 105 年 5 月污染物總去除率對日變化圖

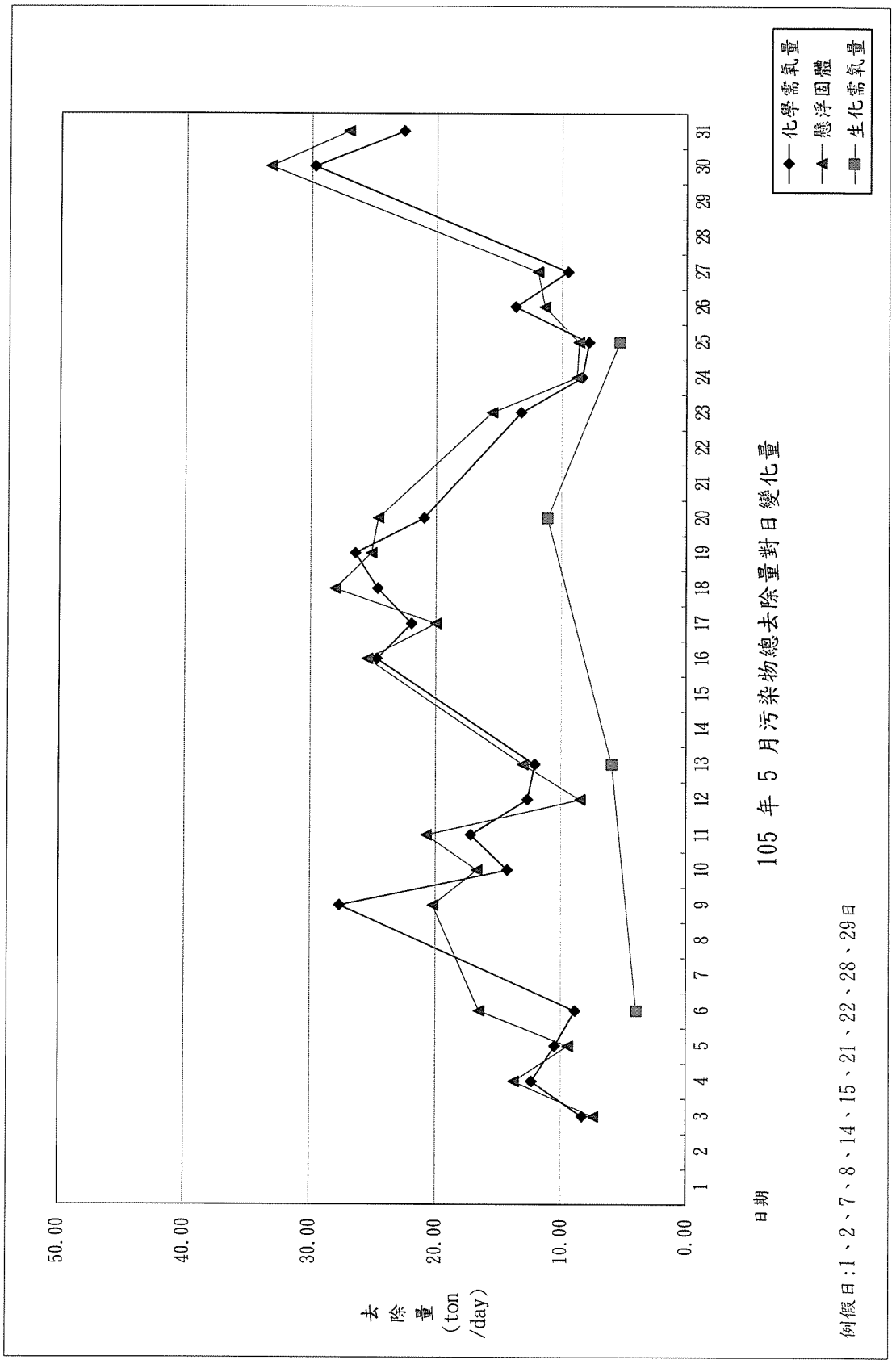


圖 2.2.9 105 年 5 月污染物總去除量對日變化圖

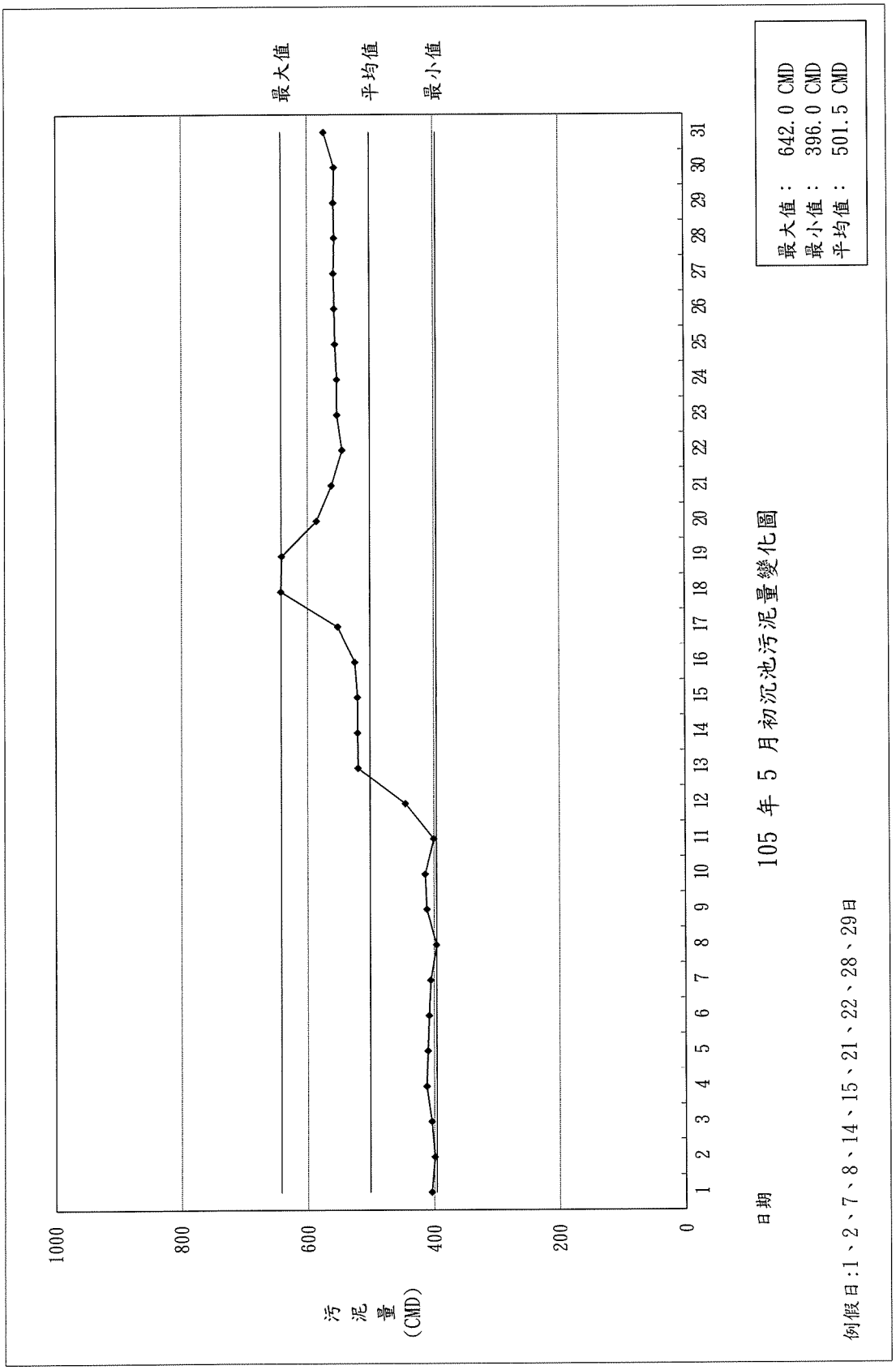


圖 2.3.1 105 年 5 月初沉池污泥量變化圖

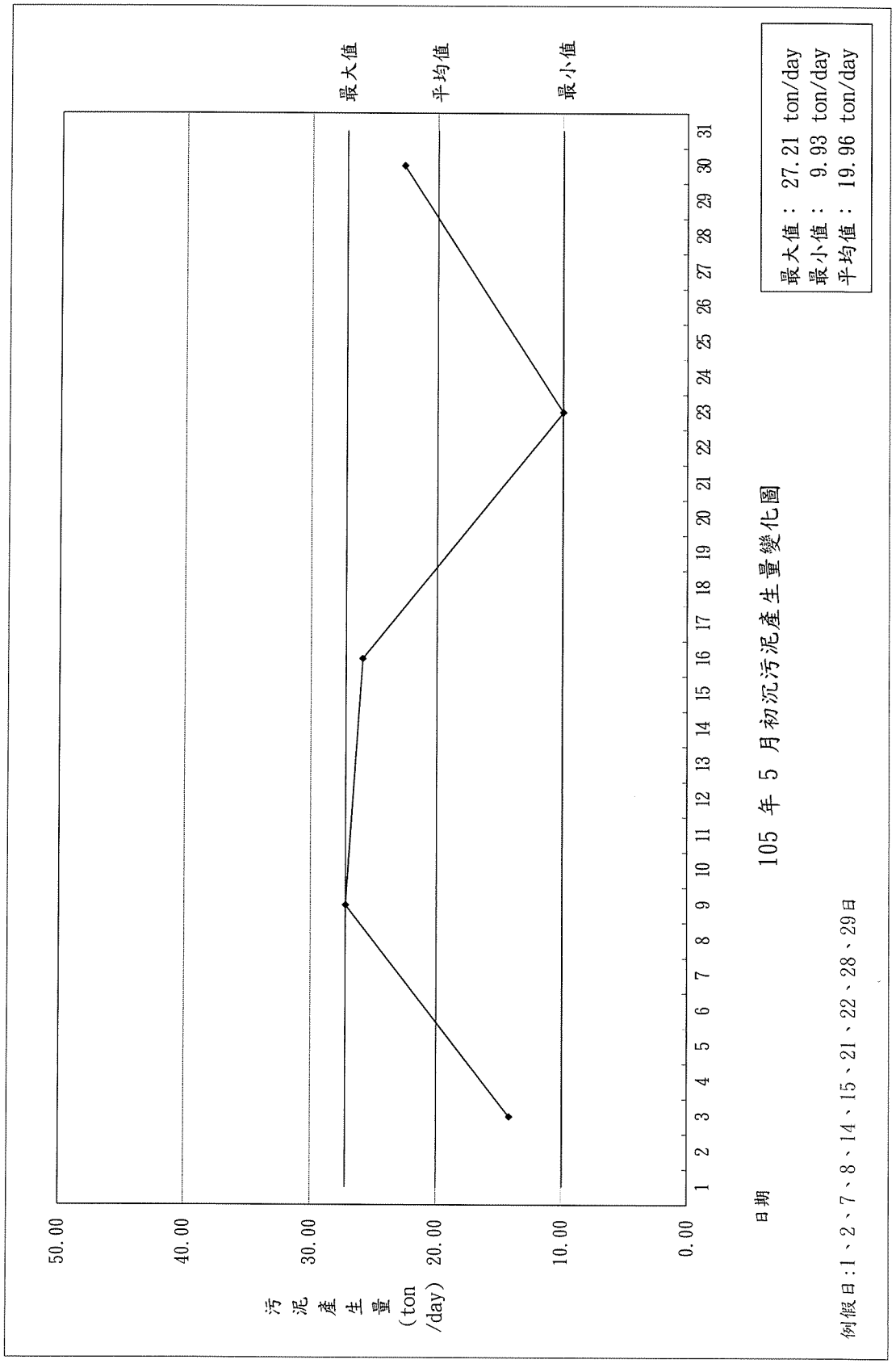


圖 2.3.2 105 年 5 月初沉池污泥產生量變化圖

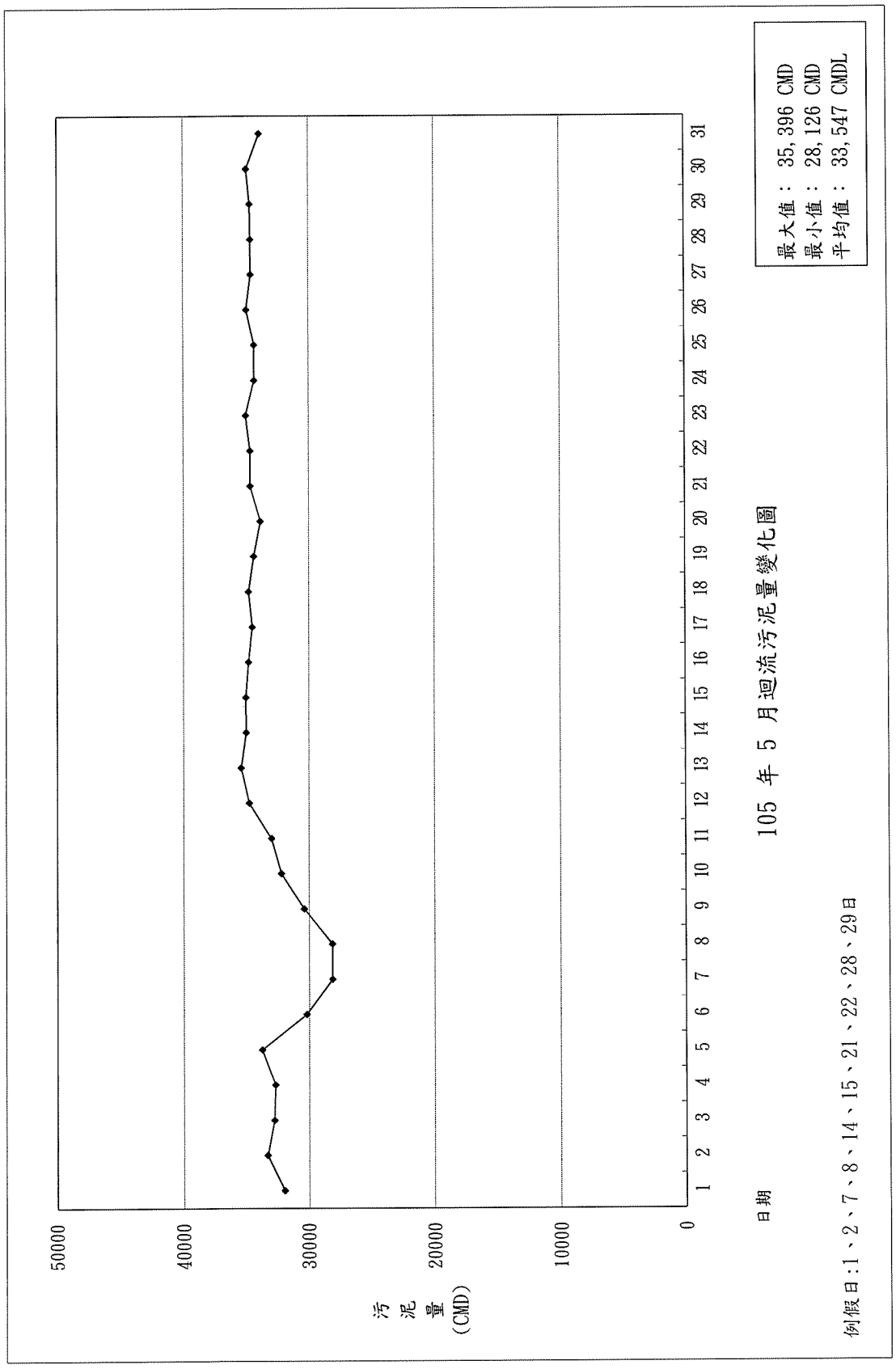


圖 2.3.3 105 年 5 月迴流污泥量變化圖

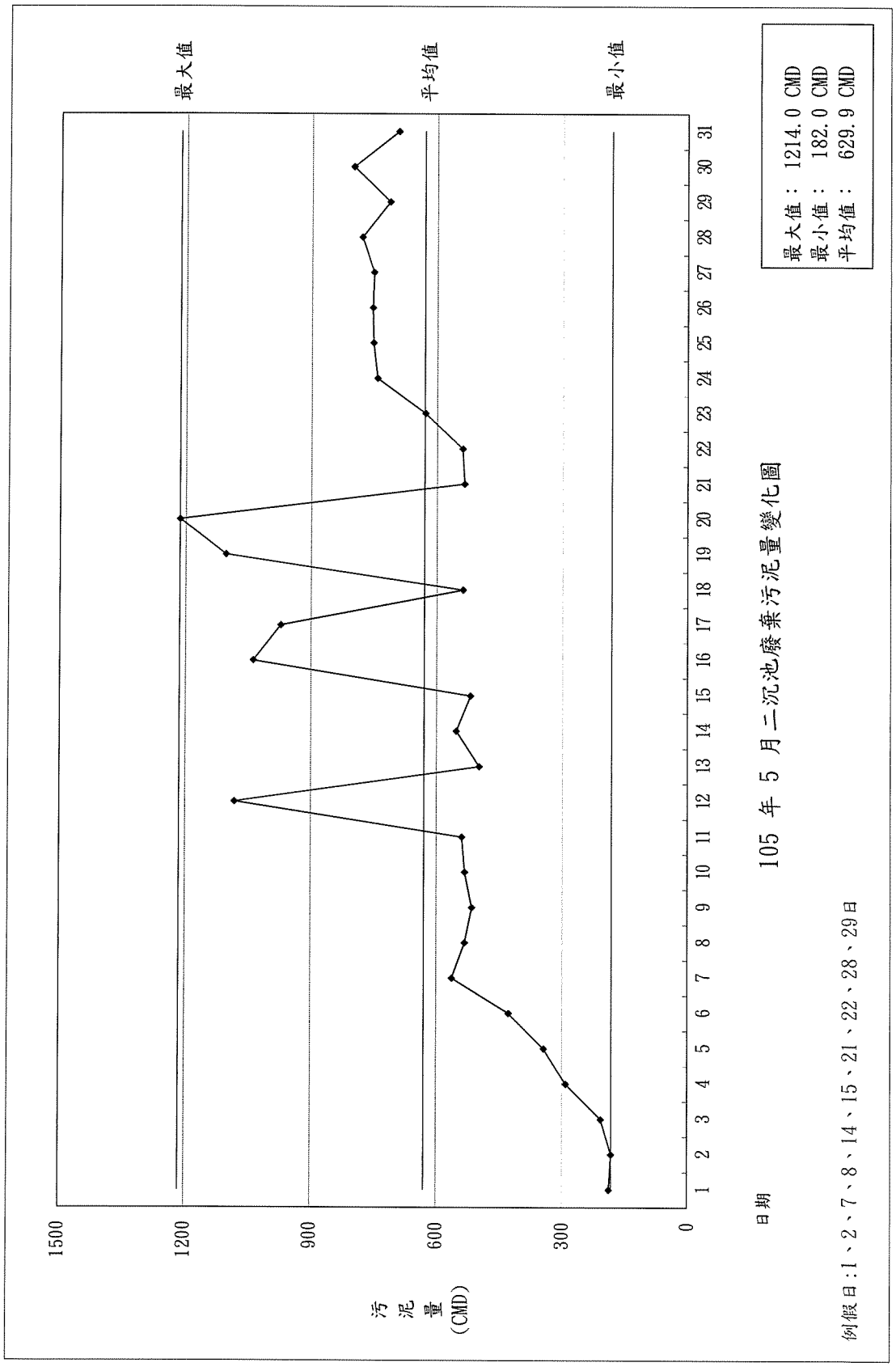


圖 2.3.4 105 年 5 月二沉池廢棄污泥量變化圖

2.3.3 濃縮槽

濃縮池之進流污泥量平均為 1131.3 CMD，含水率平均為 95.8 %，進流污泥負荷量平均為 6.86 M^3/M^2，其變化圖請詳圖 2.3.5(105 年 5 月濃縮槽進流污泥量變化圖)、圖 2.3.6(105 年 5 月濃縮槽進流污泥含水率變化圖)及圖 2.3.7(105 年 5 月濃縮槽進流污泥污泥負荷量變化圖)。

2.3.4 消化槽

消化槽之進流污泥量(二期)平均為 491.3 CMD，含水率平均為 97.0 %，進流污泥負荷量平均為 1.95 kg VSS/V-d，污泥負荷量隨消化槽之進流污泥量及揮發性固體物(VSS)而變化，其變化圖請詳圖 2.3.8(105 年 5 月消化槽進流污泥污泥負荷量變化圖)。

本月配合二期消化槽熱水鍋爐功能試車操作，一期沼氣產氣量平均為 0.0 ft^3/日(0.0 M^3/日)，總量為 0.0 ft^3(0.0 M^3) ；二期沼氣產氣量平均為 22,602.5 ft^3/日(約為 640.0 M^3/日)，總量為 700,678.3 ft^3(約為 19,841.0 M^3) 沼氣產生統計表請詳表 2.3.1 沼氣產氣量紀錄表，其產量變化圖請詳圖 2.3.9(105 年 5 月沼氣產量變化圖)。

2.3.5 脫水機

本月污泥餅清運總量為 112.43 公噸。脫水機之進流量平均 21.3 CMD，進流含水率平均為 94.8 %，進流污泥負荷量等其變化圖請詳圖 2.3.10(105 年 5 月污泥脫水機進流污泥量變化圖)、圖 2.3.11(105 年 5 月污泥脫水機進流污泥含水率變化圖)及圖 2.3.12(105 年 5 月污泥脫水機進流污泥污泥負荷量變化圖)。污泥餅產生量及含水率請詳圖 2.3.13(105 年 5 月委託清運污泥餅量變化圖)、圖 2.3.14 (105 年 5 月污泥餅含水率變化圖)。本月污泥處理聯單及相關照片請詳附件三。

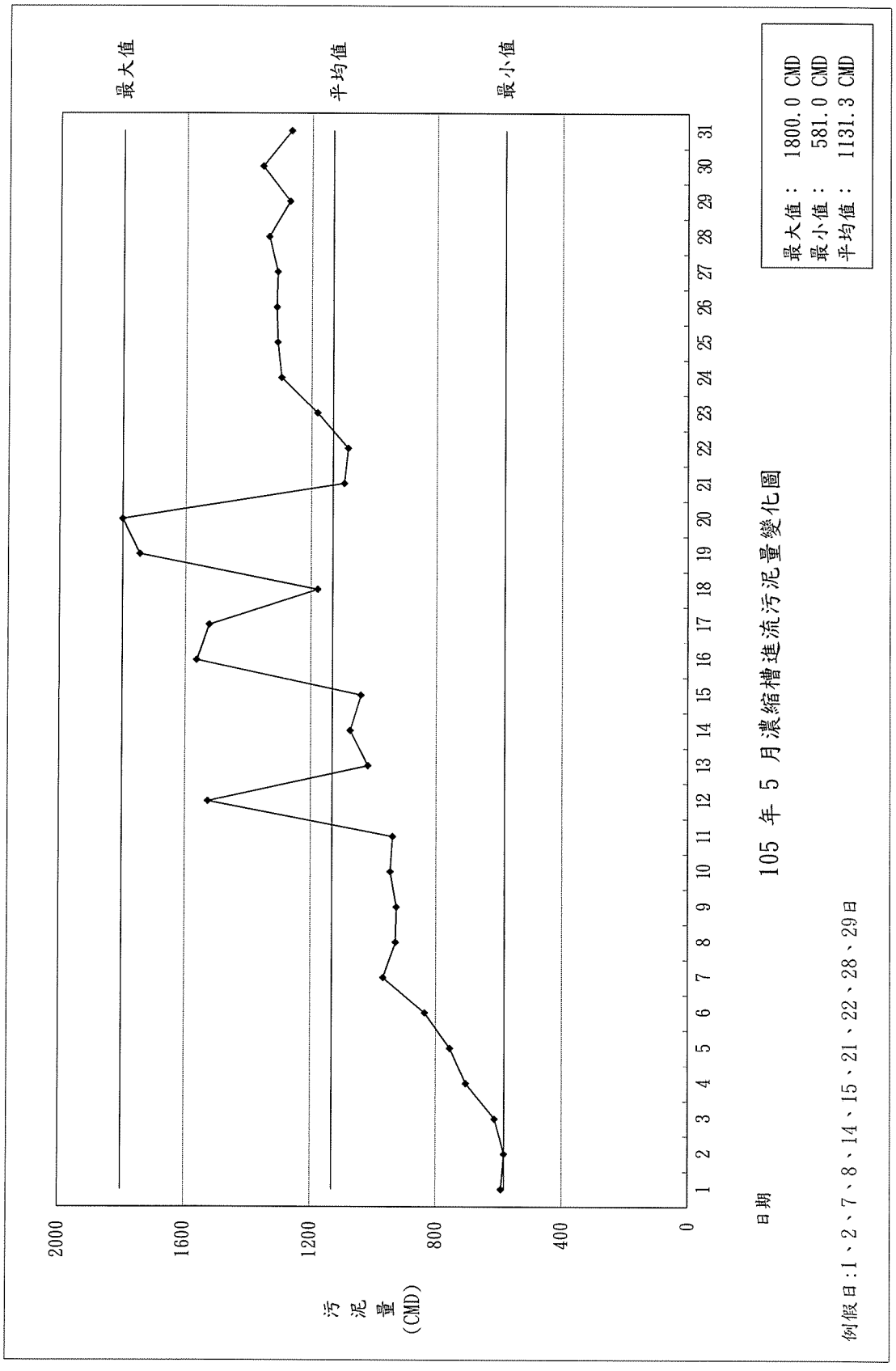


圖 2.3.5 105 年 5 月濃縮槽進流污泥量變化圖

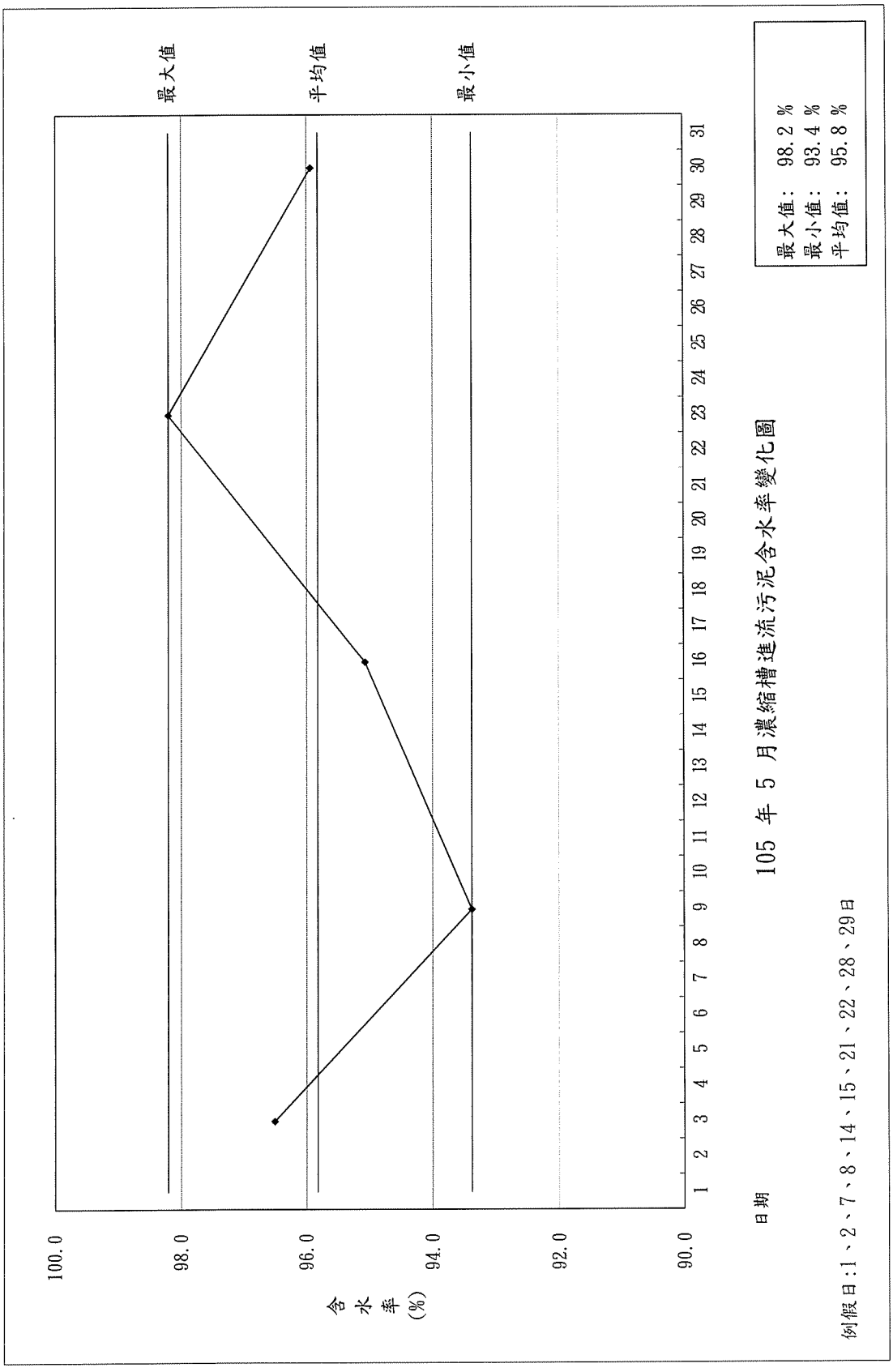


圖 2.3.6 105 年 5 月濃縮槽進流污泥含水率變化圖

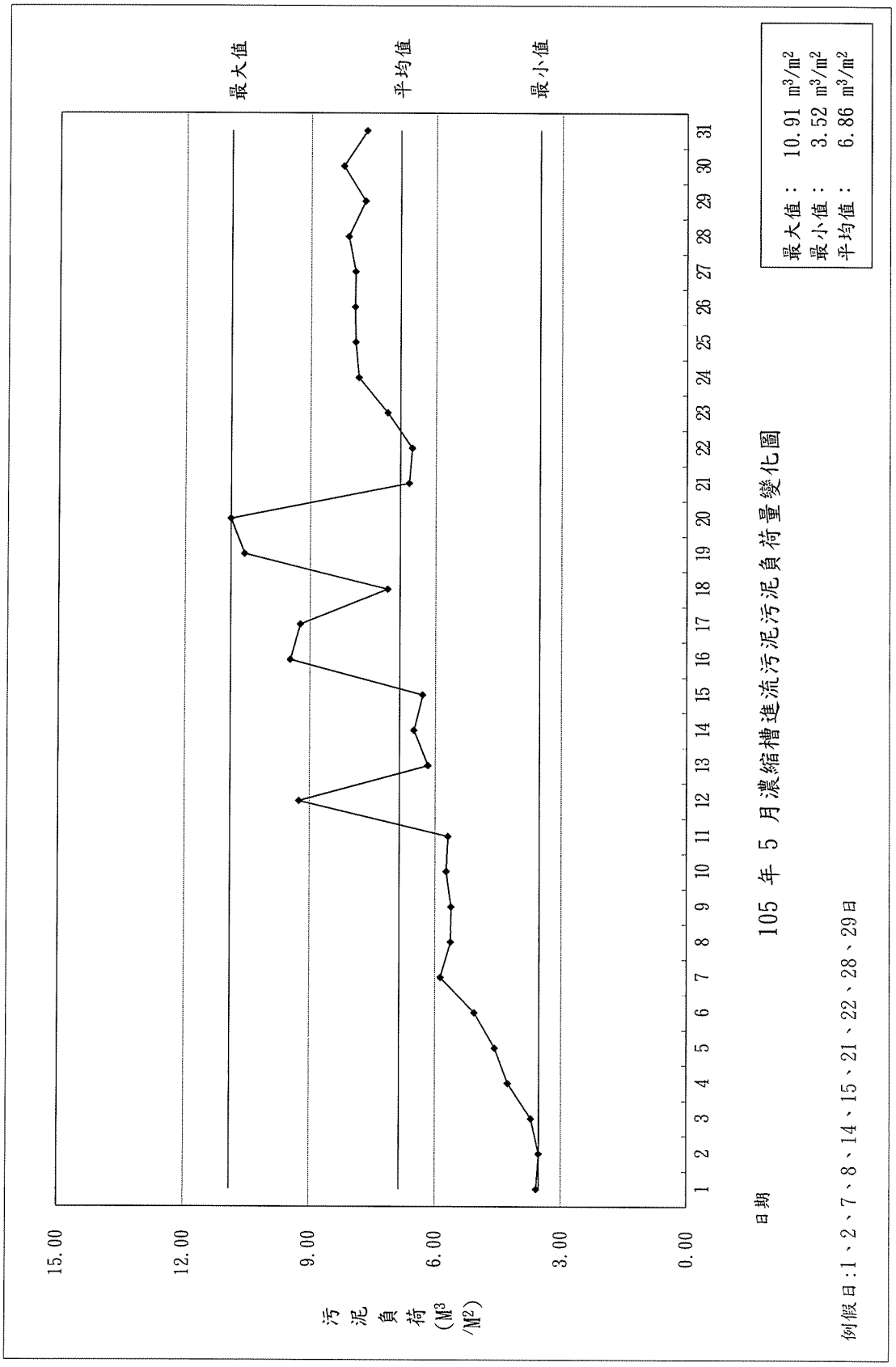


圖 2.3.7 105 年 5 月濃縮槽進流污泥污泥負荷變化圖

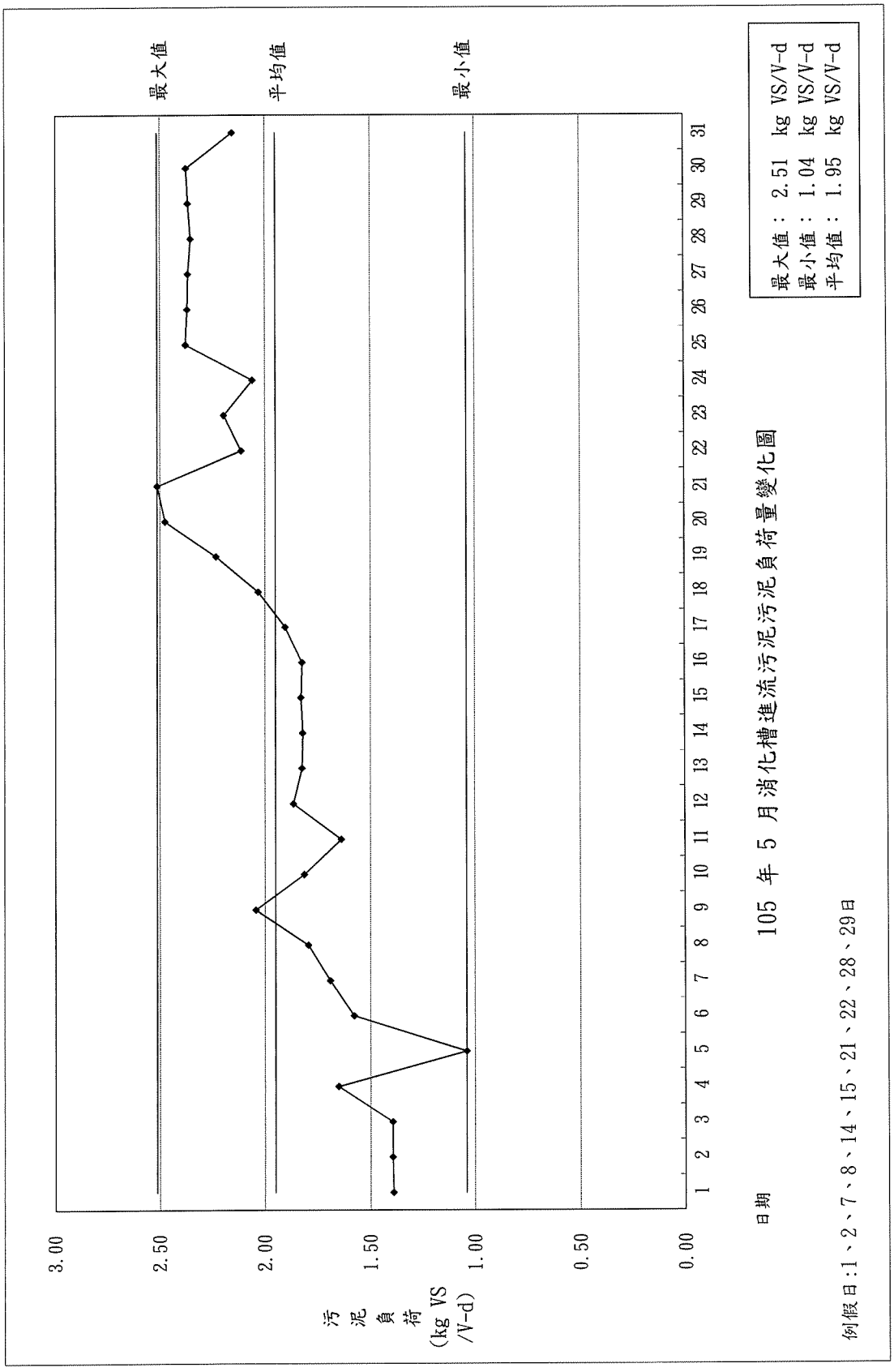


圖 2.3.8 105 年 5 月消化槽進流污泥污泥負荷變化圖

表2.3.1 臺中市福田水資源回收中心沼氣產氣量記錄表

105 年 5 月

日期	產氣量							日期	產氣量						
	一期(ft^3)			合計(ft^3)	二期(m^3)		合計(m^3)		一期(ft^3)			合計(ft^3)	二期(m^3)		合計(m^3)
	廢氣燃燒器	熱水鍋爐A	熱水鍋爐C		流量計A	流量計B			廢氣燃燒器	熱水鍋爐A	熱水鍋爐C		流量計A	流量計B	
								16	0	0	0	0	123	347	470.0
1	0	0	0	0	180	382	562.0	17	0	0	0	0	154	437	591.0
2	0	0	0	0	220	275	495.0	18	0	0	0	0	64	219	283.0
3	0	0	0	0	179	281	460.0	19	0	0	0	0	101	380	481.0
4	0	0	0	0	160	192	352.0	20	0	0	0	0	416	382	798.0
5	0	0	0	0	118	356	474.0	21	0	0	0	0	536	343	879.0
6	0	0	0	0	210	376	586.0	22	0	0	0	0	467	294	761.0
7	0	0	0	0	121	369	490.0	23	0	0	0	0	750	436	1186.0
8	0	0	0	0	104	364	468.0	24	0	0	0	0	587	481	1068.0
9	0	0	0	0	114	0	114.0	25	0	0	0	0	480	431	911.0
10	0	0	0	0	124	0	124.0	26	0	0	0	0	488	461	949.0
11	0	0	0	0	318	619	937.0	27	0	0	0	0	532	482	1014.0
12	0	0	0	0	100	307	407.0	28	0	0	0	0	473	571	1044.0
13	0	0	0	0	101	304	405.0	29	0	0	0	0	428	568	996.0
14	0	0	0	0	174	422	596.0	30	0	0	0	0	338	472	810.0
15	0	0	0	0	130	378	508.0	31	0	0	0	0	265	357	622.0

註：二期流量計A=熱水鍋爐D+廢氣燃燒塔D，二期流量計B=熱水鍋爐B+廢氣燃燒塔C

	一期				二期			
最大值：	0.0	ft^3/日	0.0	M^3/日	41,883.2	ft^3/日	1,186.0	M^3/日
最小值：	0.0	ft^3/日	0.0	M^3/日	4,025.9	ft^3/日	114.0	M^3/日
平均值：	0.0	ft^3/日	0.0	M^3/日	22,602.5	ft^3/日	640.0	M^3/日
總量：	0.0	ft^3	0.0	M^3	700,678.3	ft^3	19,841.0	M^3

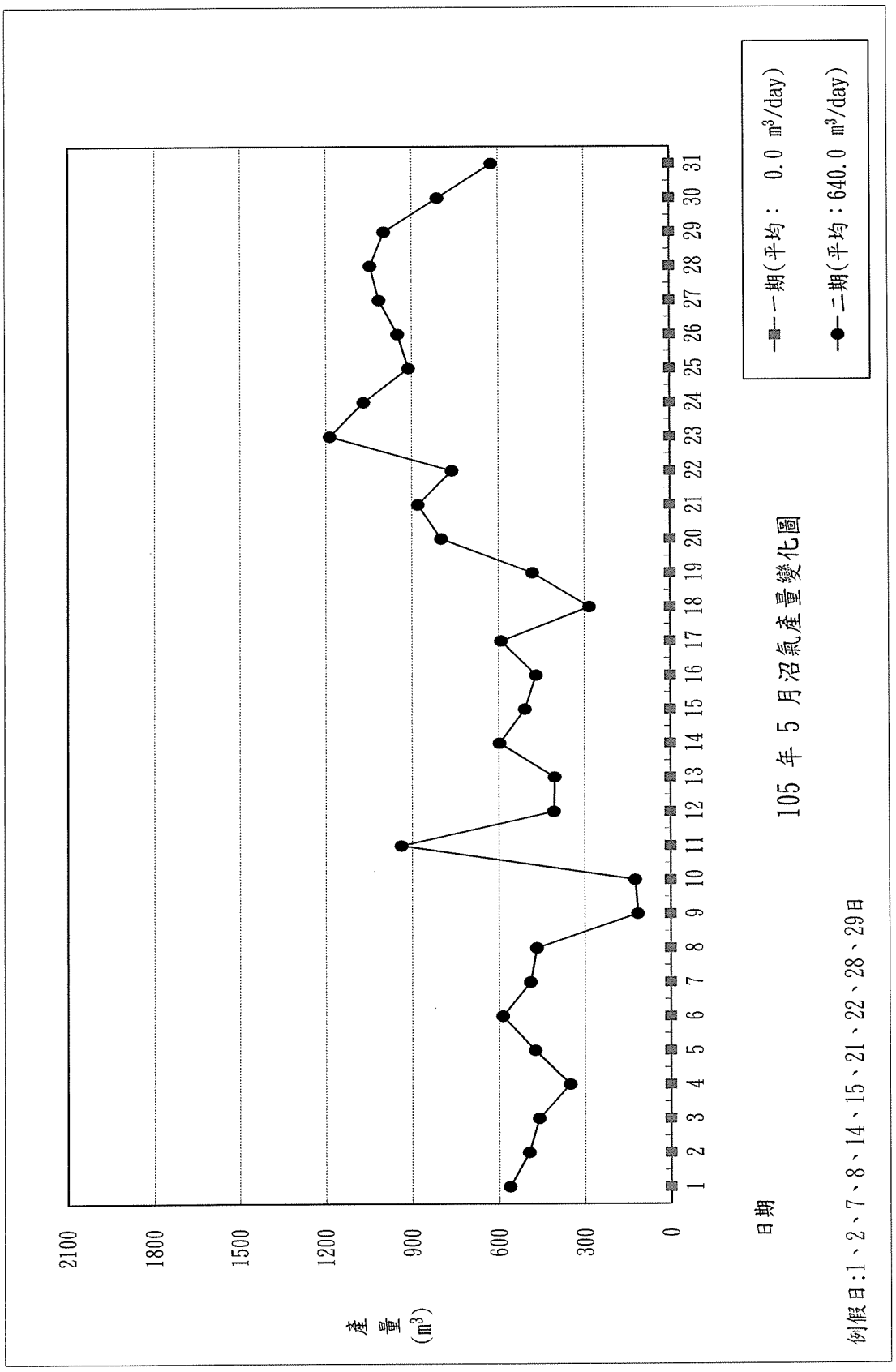


圖 2.3.9 105 年 5 月沼氣產量變化圖

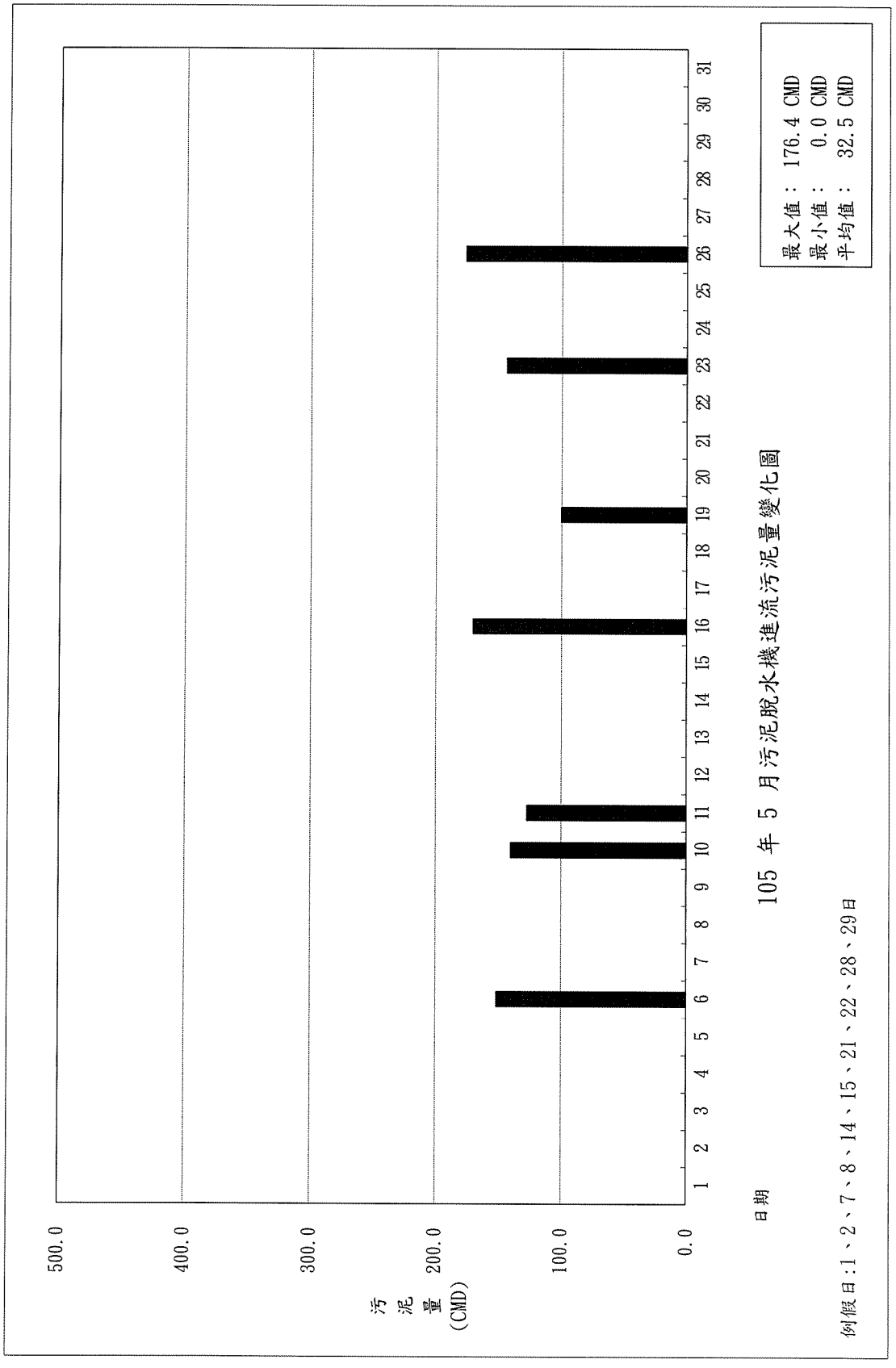


圖 2.3.10 105 年 5 月污泥脫水機進流污泥量變化圖

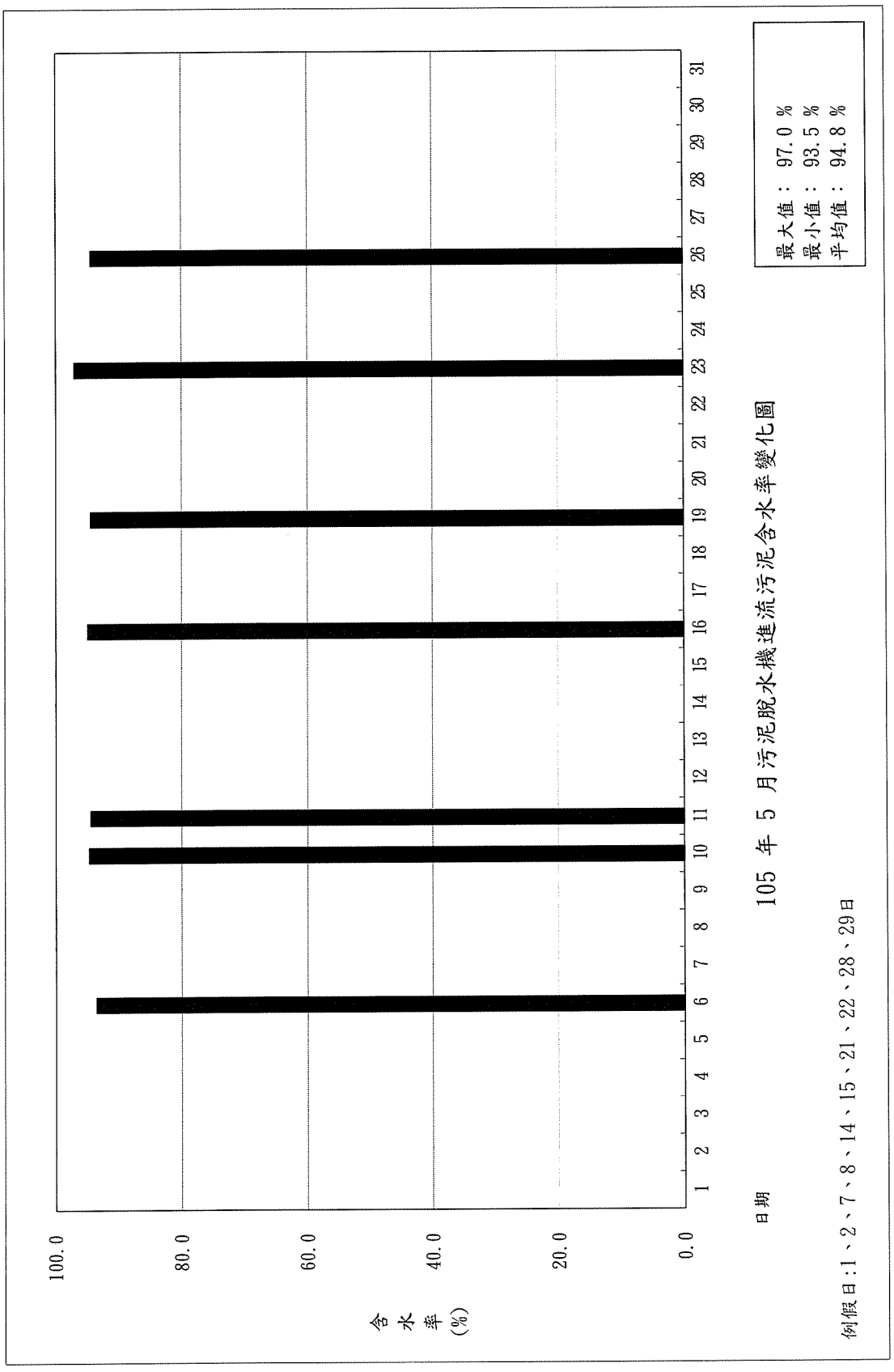


圖 2.3.11 105 年 5 月污泥脫水機進流污泥含水率變化圖

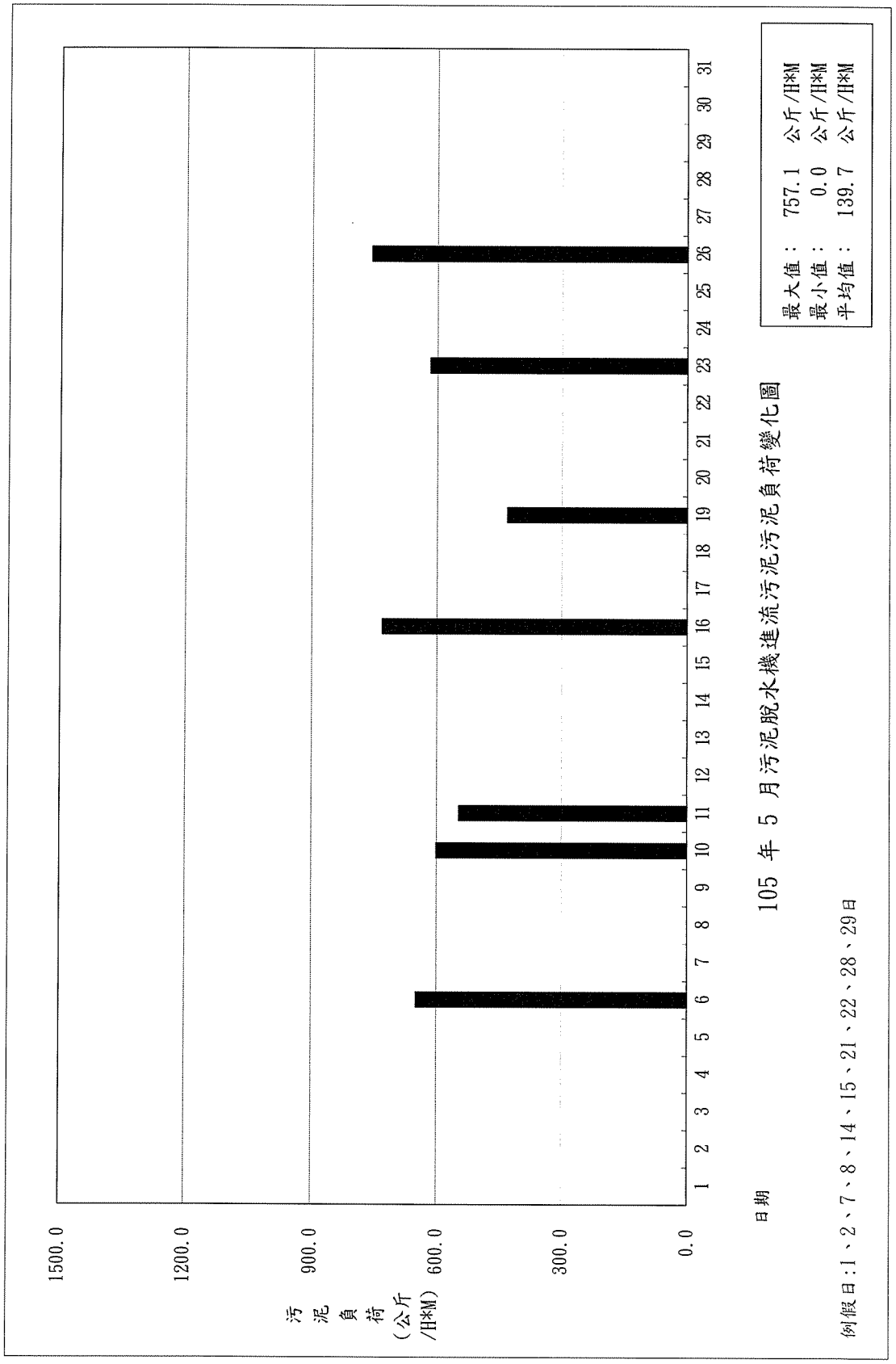


圖 2.3.12 105 年 5 月污泥脫水機進流污泥污泥負荷變化圖

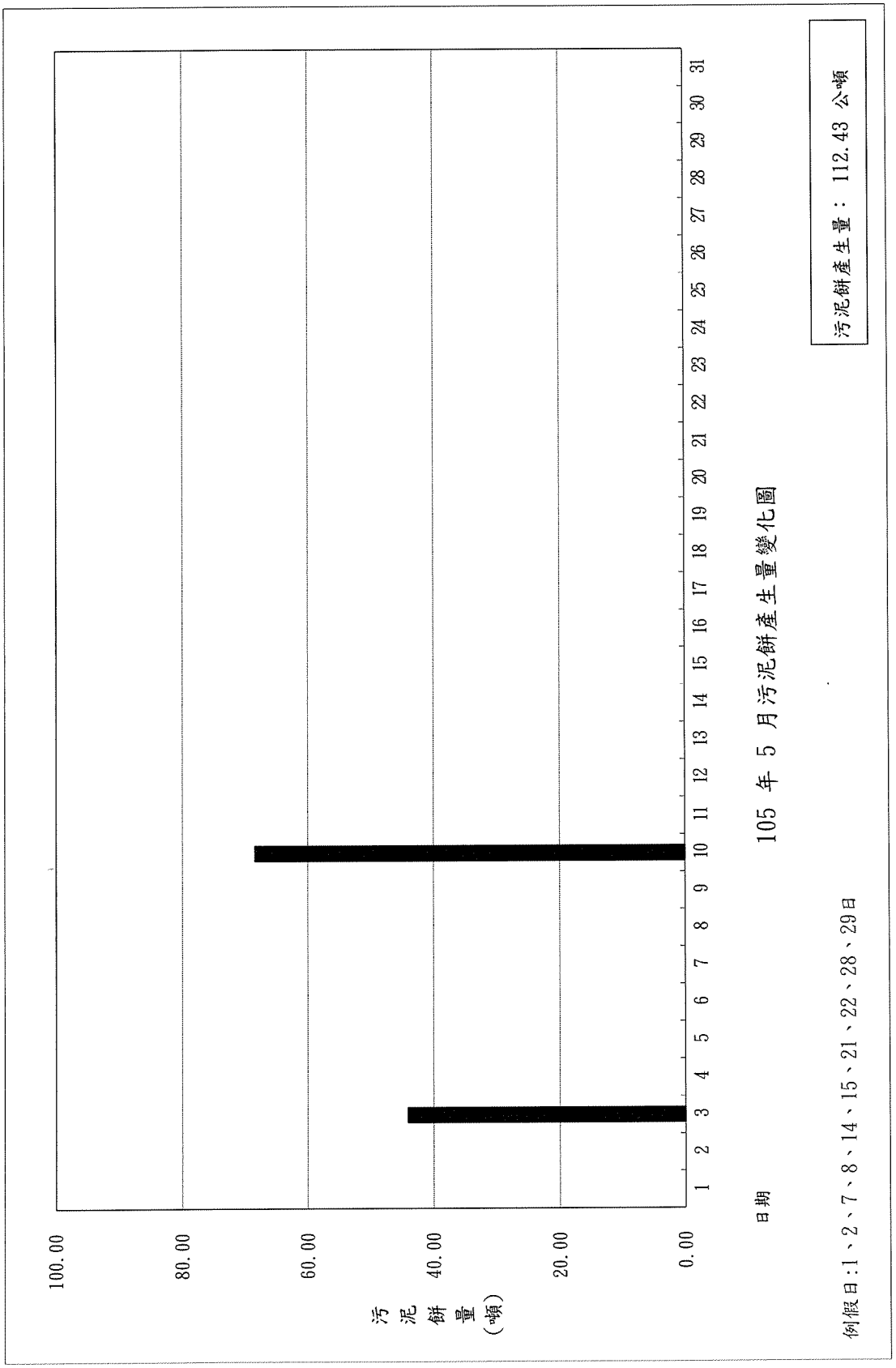


圖 2.3.13 105 年 5 月污泥餅產生量變化圖

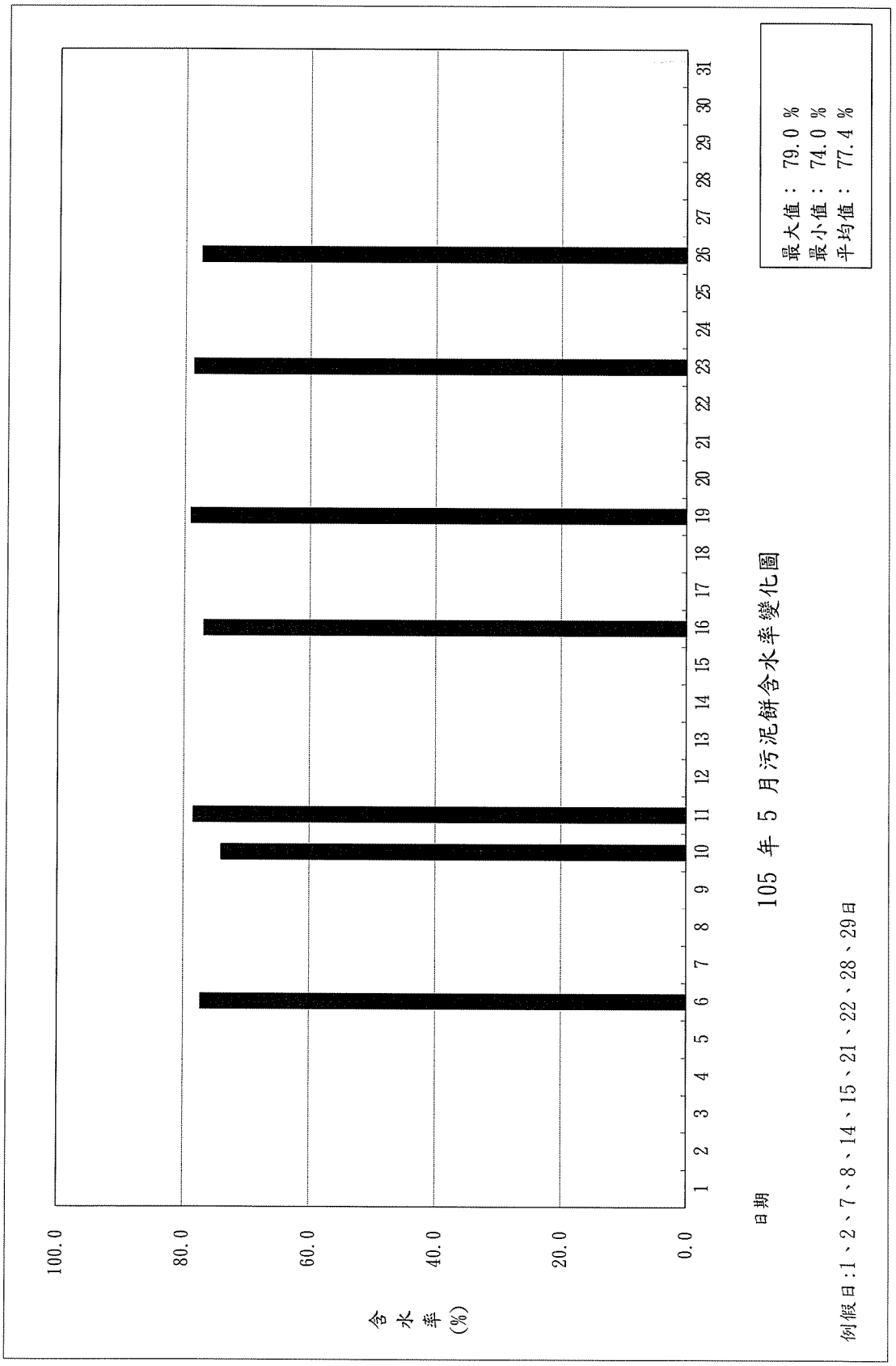


圖 2.3.14 105 年 5 月污泥餅含水率變化圖

2.4 放流水水質及水量

本月放流水量最大日 89,910 CMD，最小日 72,450 CMD，平均日水量為 77,684 CMD。放流水質化學需氧量(COD)平均為 15.6 mg/L，生化需氧量(BOD_5)平均為 6.1 mg/L，懸浮固體(SS) 平均 6.6 mg/L，大腸桿菌群平均為 9.8×10^4 CFU/100mL。放流水量對日變化圖請詳 2.4.1，放流水質變化趨勢圖請詳圖 2.4.2 至圖 2.4.5 (105 年 5 月放流水質對日變化圖)。有關水質水量之基本記錄請詳附件一歷史日報表及附件二水質日報表。

2.5 資源再利用績效

放流水再利用，除可減輕對承受水體的負荷之外，更可以達到節省自來水的用量，以提高水資源再利用效益。本廠放流水質各項目皆符合環保署公告之土壤處理標準中施灌花木、抑制揚塵適用之水質標準，目前放流水主要提供生物處理系統消泡用水、環境景觀維護灌溉用水及各種設備之清洗等，也提供廠外民眾提水作為生活雜用水（如：洗車用水、廁所用水）及抑制揚塵用，本月統計共取用 0.0 m^3 回收水。

2.6 廢棄物處置量之統計

本月產生廢棄物分為數類，分別為垃圾(來自欄污柵、浮渣收集站、景觀清理及生活垃圾)、砂及污泥餅。請詳表 2.6.1 沉砂、攔污物、浮渣及污泥清運量統計表。景觀清理及生活垃圾清理後放入子車並委由臺中市欣欣環保公司清運至文山垃圾場作衛生掩埋。

2.7 藥品、油料、水、電力使用情形統計

本月中心之水、電及天然氣使用情形如下：平均用水量 15.03 M^3/日，用電量為 17,245 度/日，天然氣於 103 年 11 月 27 日起熱水鍋爐組暫停使用，本月二期使用天然氣為 0.02 M^3/日。

水電量及天然氣使用量之變化請詳表 2.7.1 及圖 2.7.1(105 年 5 月自來水使用量變化圖表)及表 2.7.2 及圖 2.7.2(105 年 5 月電力使用量變化圖表)，表 2.7.3 及圖 2.7.3(105 年 5 月天然氣使用量變化圖表)。另附主要設施電力使用變化圖 2.7.4，總電力使用變化圖 2.7.5，抽水機馬達及軸承之溫度對日

變化圖及抽水機電流值對日變化圖如 2.7.6 及 2.7.7 所示。水、電、燃料、藥品及耗材零件統計表請詳表 2.7.4。

105 年 5 月之處理程序上連續所需藥品使用僅次氯酸鈉一種，本月之使用量約為 4,976 公斤/月，請詳表 2.7.5 及圖 2.7.8(105 年 5 月藥品次氯酸鈉使用量變化圖表)。另因應污泥脫水及除臭系統程序所需之藥品為高分子聚合物(Polymer)及氫氧化鈉。

2.8 全廠質量平衡

整廠質量平衡有關廠區各主要單元水質及污泥之質量平衡請詳圖 2.8.1 整廠平均質量平衡圖及圖 2.8.2 主要處理單元平均質量平衡圖。

本月控制參數設定表及操作數據紀錄表如附件四及附件五所示。功能評估表如表 2.8.1 功能評估表所示。

2.9 污水收集系統管線巡查及納管用戶之清理相關資料

水資源回收中心、污水揚水站、廠站內污水收集系統等有關設施及設備之操作維護、景觀清潔及管理紀錄表(含廠外現有截流站及各揚水站)詳附件六 柳川截流站及揚水站檢驗紀錄表。

本月依契約對納管事業用戶接管進行採樣分析，檢測結果如附件七納管用戶水質分析紀錄表。

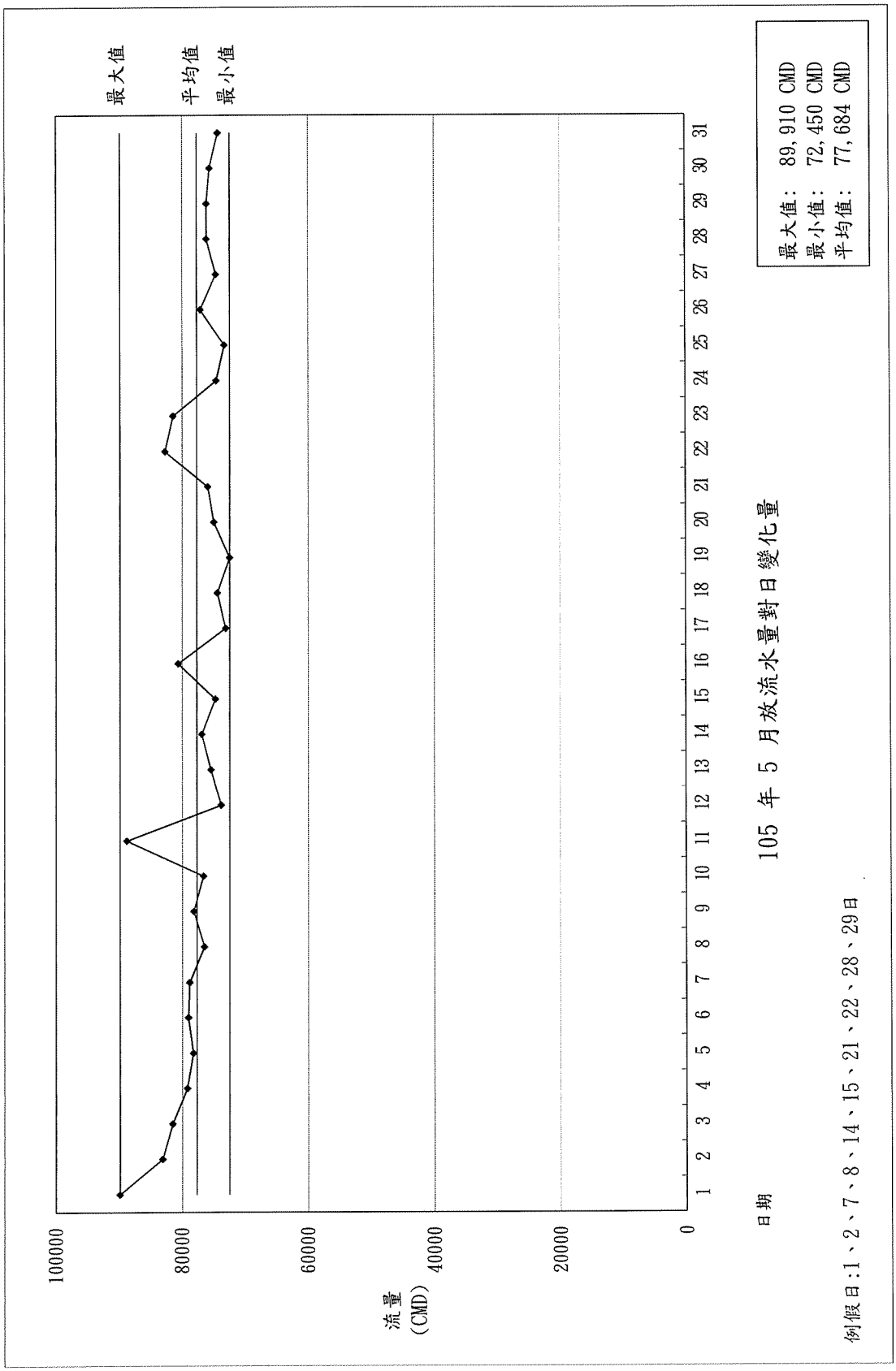


圖 2.4.1 105 年 5 月放流水量對日變化圖

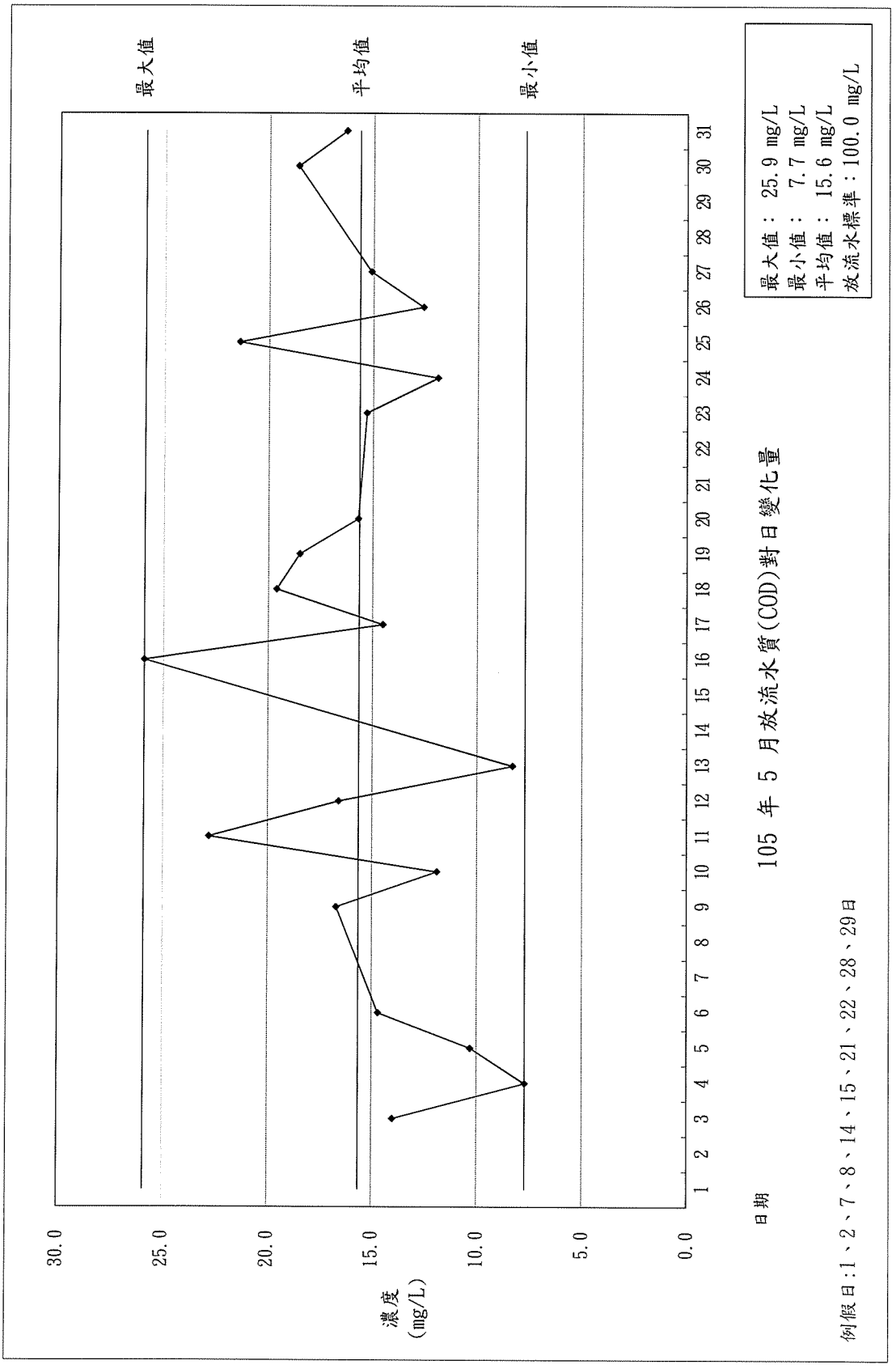


圖 2.4.2 105 年 5 月放流水質（COD）對日變化圖

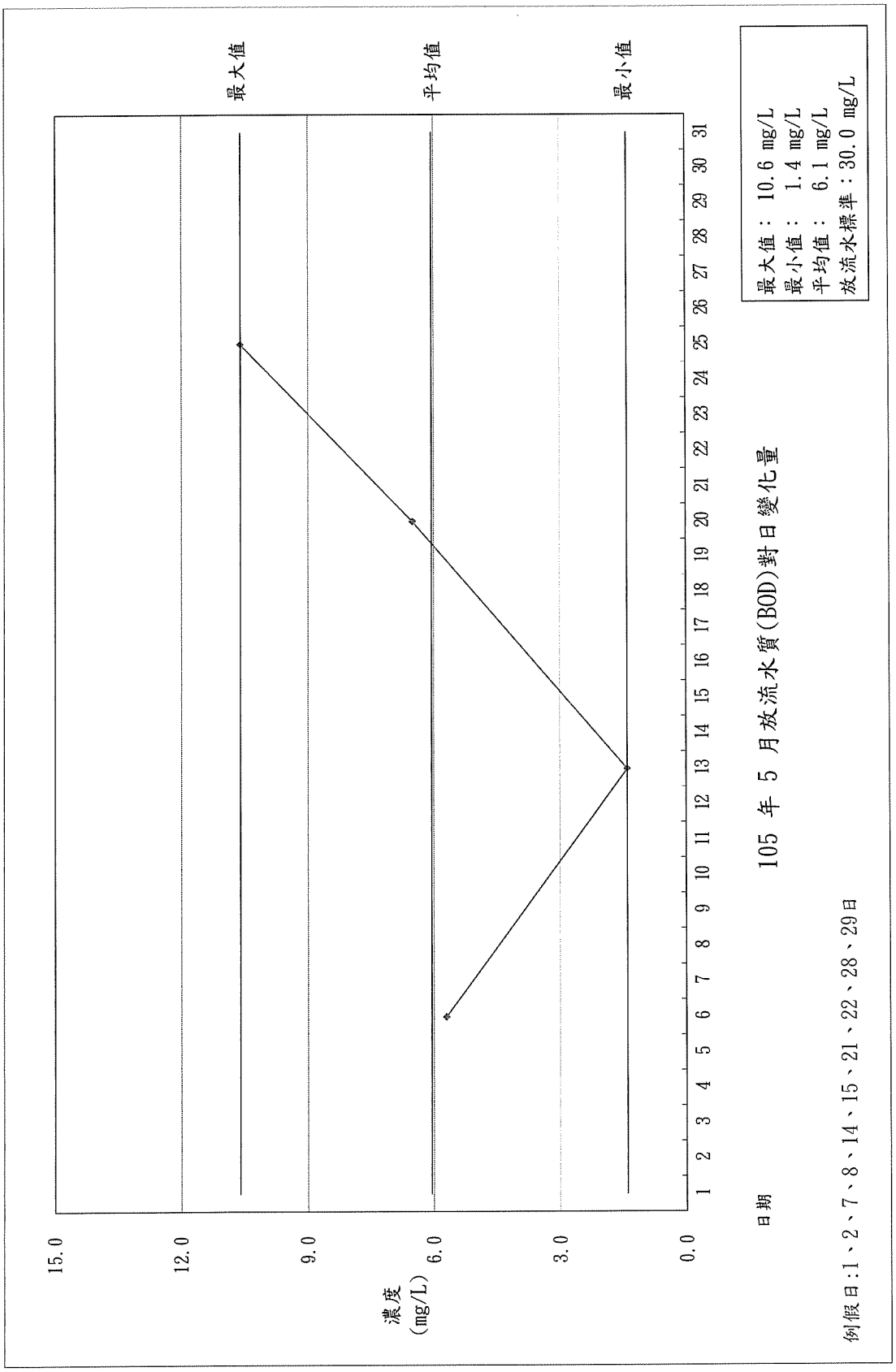


圖 2.4.3 105 年 5 月放流水質（BOD_5）對日變化圖

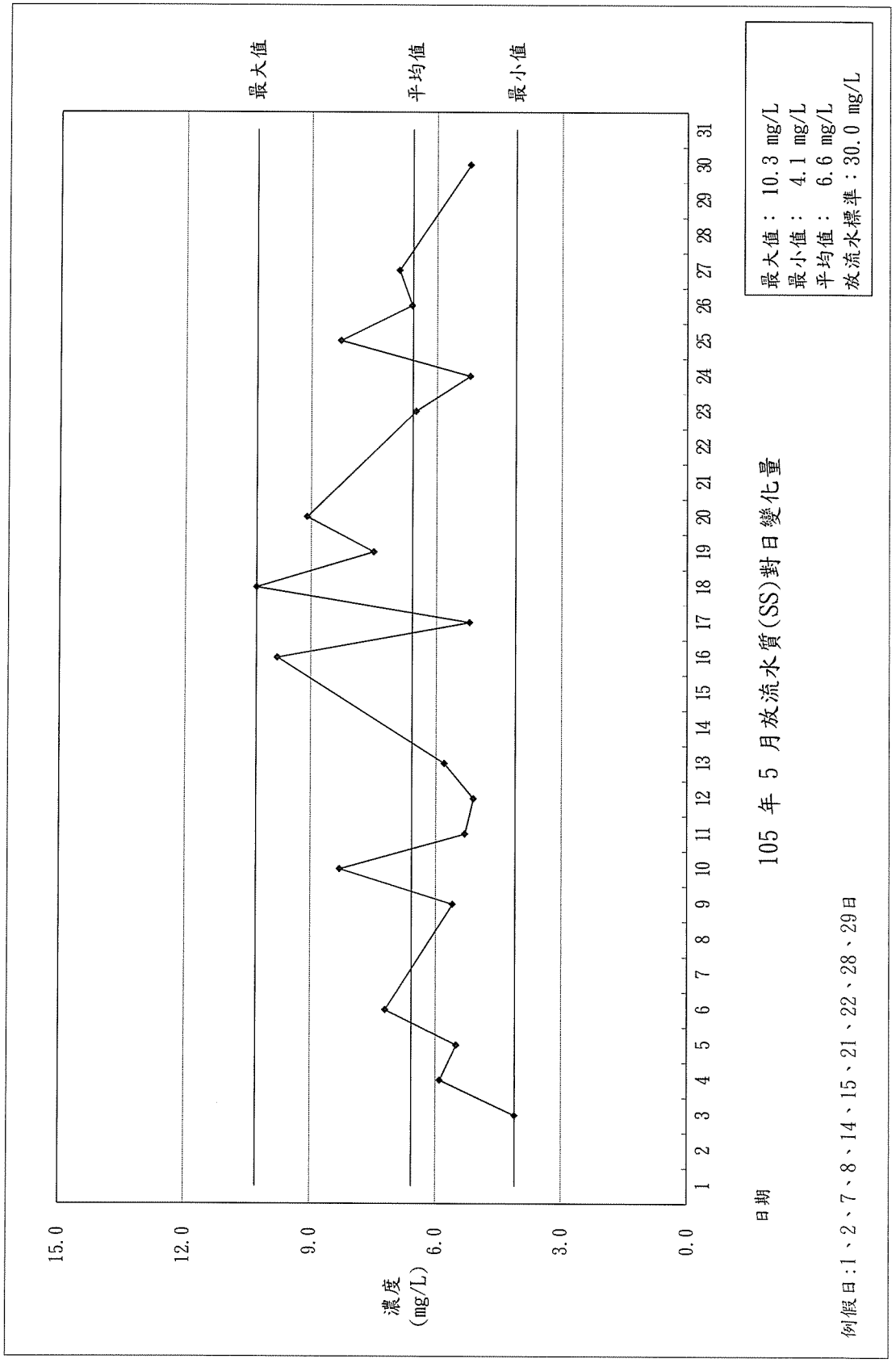


圖 2.4.4 105 年 5 月放流水質（SS）對日變化圖

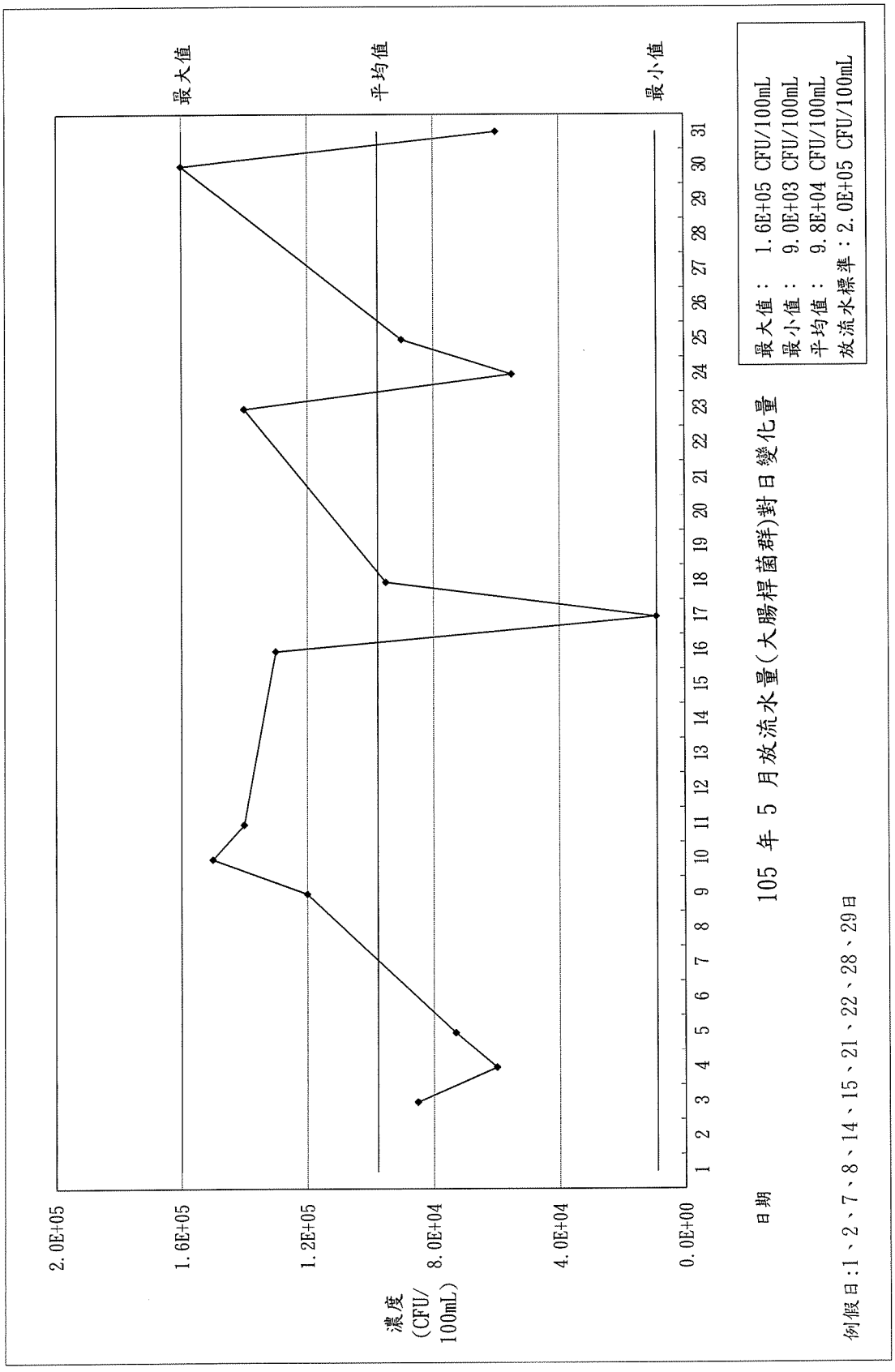


圖 2.4.5 105 年 5 月放流水質（大腸桿菌群）對日變化圖

表 2.6.1 沉砂、攔污物、浮渣及污泥清理量統計表

105 年 5 月

日期	粗攔污機(袋)	細攔污機(袋)	浮渣收集(袋)	砂(車)	污泥餅(公噸)	日期	粗攔污機(袋)	細攔污機(袋)	浮渣收集(袋)	砂(車)	污泥餅(公噸)
						16	1	3	0	0	0
1	1	4	14	0	0	17	0	3	2	0	0
2	1	3	0	0	0	18	1	6	0	0	0
3	1	8	0	0	44.03	19	1	10	5	0	0
4	1	6	8	10	0	20	1	3	0	0	0
5	1	3	0	5	0	21	1	6	0	0	0
6	1	3	0	0	0	22	1	10	1	0	0
7	1	8	0	0	0	23	0	5	0	0	0
8	1	7	0	0	0	24	1	6	3	0	0
9	1	6	0	0	0	25	1	4	0	10	0
10	1	11	5	0	68.4	26	2	3	0	0	0
11	2	6	0	0	0	27	0	5	11	15	0
12	1	7	3	0	0	28	1	9	0	0	0
13	1	8	0	0	0	29	1	8	0	0	0
14	1	7	0	0	0	30	1	8	0	5	0
15	1	6	6	0	0	31	1	3	0	0	0

本月統計：

粗攔污機污物	平均值	1.0	袋/日	19.4	公斤/日	總量	30	袋	600 公斤
細攔污機污物	平均值	6.0	袋/日	119.4	公斤/日	總量	185	袋	3700 公斤
攔污物	平均值	6.9	袋/日	138.7	公斤/日	總量	215	袋	4300 公斤
浮渣收集污物	平均值	1.9	袋/日	46.8	公斤/日	總量	58	袋	1450 公斤
砂	平均值	1.5	車/日	0.19	m^3/日	總量	45	車	5.9 m^3
污泥餅清運量	平均值			3.6	公噸/日	總量		112.43	公噸

註：(1)本表格於每操作日均需記錄之，並存廠備查。

(2)以袋為單位者，每袋約20公斤。

(3)以車為單位者，每車約0.13m^3。

表 2.7.1 臺中市福田水資源回收中心自來水量使用量紀錄表

105 年 5 月

日期	水表累計讀數	水量(m^3)	日期	水表累計讀數	水量(m^3)
			16	8838	59
1	8582	4	17	8897	5
2	8586	82	18	8902	18
3	8668	36	19	8920	15
4	8704	12	20	8935	4
5	8716	19	21	8939	4
6	8735	4	22	8943	1
7	8739	4	23	8944	16
8	8743	18	24	8960	5
9	8761	19	25	8965	18
10	8780	5	26	8983	3
11	8785	18	27	8986	17
12	8803	9	28	9003	4
13	8812	15	29	9007	11
14	8827	7	30	9018	12
15	8834	4	31	9030	18

本月統計水量：

最大值：82.0 m^3/日

最小值：1.0 m^3/日

平均值：15.03 m^3/日　　本月總量 466 m^3

表 2.7.2 臺中市福田水資源回收中心電力使用量紀錄表

105 年 5 月

日期	電表讀數	實際用電量(度)	日期	電表讀數	實際用電量(度)
			16	374.8	19800
1	331.7	18000	17	378.1	14400
2	334.7	17400	18	380.5	19800
3	337.6	16200	19	383.8	15000
4	340.3	17400	20	386.3	16800
5	343.2	19800	21	389.1	16800
6	346.5	15000	22	391.9	18600
7	349.0	16800	23	395.0	16200
8	351.8	16800	24	397.7	19200
9	354.6	18000	25	400.9	18000
10	357.6	16800	26	403.9	16800
11	360.4	17400	27	406.7	15600
12	363.3	19800	28	409.3	16200
13	366.6	14400	29	412.0	17400
14	369.0	16800	30	414.9	18600
15	371.8	18000	31	418.0	16800

本月統計電量：

最大值：19,800 度/日

最小值：14,400 度/日

平均值：17,245 度/日　　本月總量 534,600 度

註1：電表讀數乘以6000為實際用電量，用電量為兩天讀數之差。

表 2.7.3 臺中市福田水資源回收中心天然氣使用量紀錄表

105 年 5 月

日期	流量累計讀數	實際使用量(m^3)	日期	流量累計讀數	實際使用量(m^3)
			16	4462.90	0.00
1	4462.90	0.00	17	4462.90	0.00
2	4462.90	0.00	18	4462.90	0.00
3	4462.90	0.00	19	4462.90	0.00
4	4462.90	0.00	20	4462.90	0.00
5	4462.90	0.00	21	4462.90	0.00
6	4462.90	0.00	22	4462.90	0.00
7	4462.90	0.00	23	4462.90	0.00
8	4462.90	0.00	24	4462.90	0.00
9	4462.90	0.00	25	4462.90	0.00
10	4462.90	0.00	26	4462.90	0.00
11	4462.90	0.00	27	4462.90	0.00
12	4462.90	0.00	28	4462.90	0.00
13	4462.90	0.00	29	4462.90	0.00
14	4462.90	0.00	30	4462.90	0.60
15	4462.90	0.00	31	4463.50	0.00

本月統計天然氣量：

最大值：0.60 m^3/日

最小值：0.00 m^3/日

平均值：0.02 m^3/日　　本月總量：0.6 m^3

表 2.7.4 水、電、燃料及耗材零件統計表

105 年 5 月

項目			數量	單價（元）	複價（元）	備註
水			833（度）		13,862	含基本費 （計費區間:105/4/19~105/5/19）
電			534600（度）		1,260,153	含基本費 （計費區間:105/5/1~5/31）
燃料			4（度）		550	含基本費 （計費區間:105/4/7~105/5/9）
藥品			4976(公斤)	5元/公斤	24,880	
耗材零件	1	濾帶式污泥脫水機	1組	70,000	70,000	更換耗材品名詳見表3.7.1 備品及各類潤滑油脂使用統計表及附件十一故障維修表
	2	廠區壓力錶	1式	2,000	2,000	
	3	M11旁自來水壓力開關	1式	4,000	4,000	
	4	變電站C電氣盤及 M13PLC排風扇	1式	3,800	3,800	
	5	M14消防補水箱及 M6浮球開關	1式	1,600	1,600	
	6	M12防爆日光燈	1式	1,000	1,000	
	7	馬達軸承相關傳動設備	10條	100	1,000	
	8	瓦斯壓縮機	1桶	1,500	1,500	
	9	污泥泵、稀釋泵	1桶	1,700	1,700	
	10	污泥供給泵	1桶	1,500	1,500	
合計					1,387,545	

表 2.7.5 臺中市福田水資源回收中心藥品(次氯酸鈉)使用量紀錄表

105 年 5 月

日期	藥品用量(公斤)	日期	藥品用量(公斤)
		16	165.5
1	178.3	17	154.8
2	168.1	18	155.4
3	168.9	19	150.8
4	168.0	20	157.7
5	161.1	21	153.2
6	159.7	22	171.2
7	165.8	23	169.4
8	163.1	24	150.7
9	159.7	25	151.1
10	157.7	26	156.2
11	175.4	27	155.5
12	154.2	28	162.4
13	159.1	29	155.3
14	161.0	30	156.5
15	151.6	31	158.5

本月統計藥品量：

最大值：178.3 公斤/日

最小值：150.7 公斤/日

平均值：160.5 公斤/日

本月總量：4,976 公斤

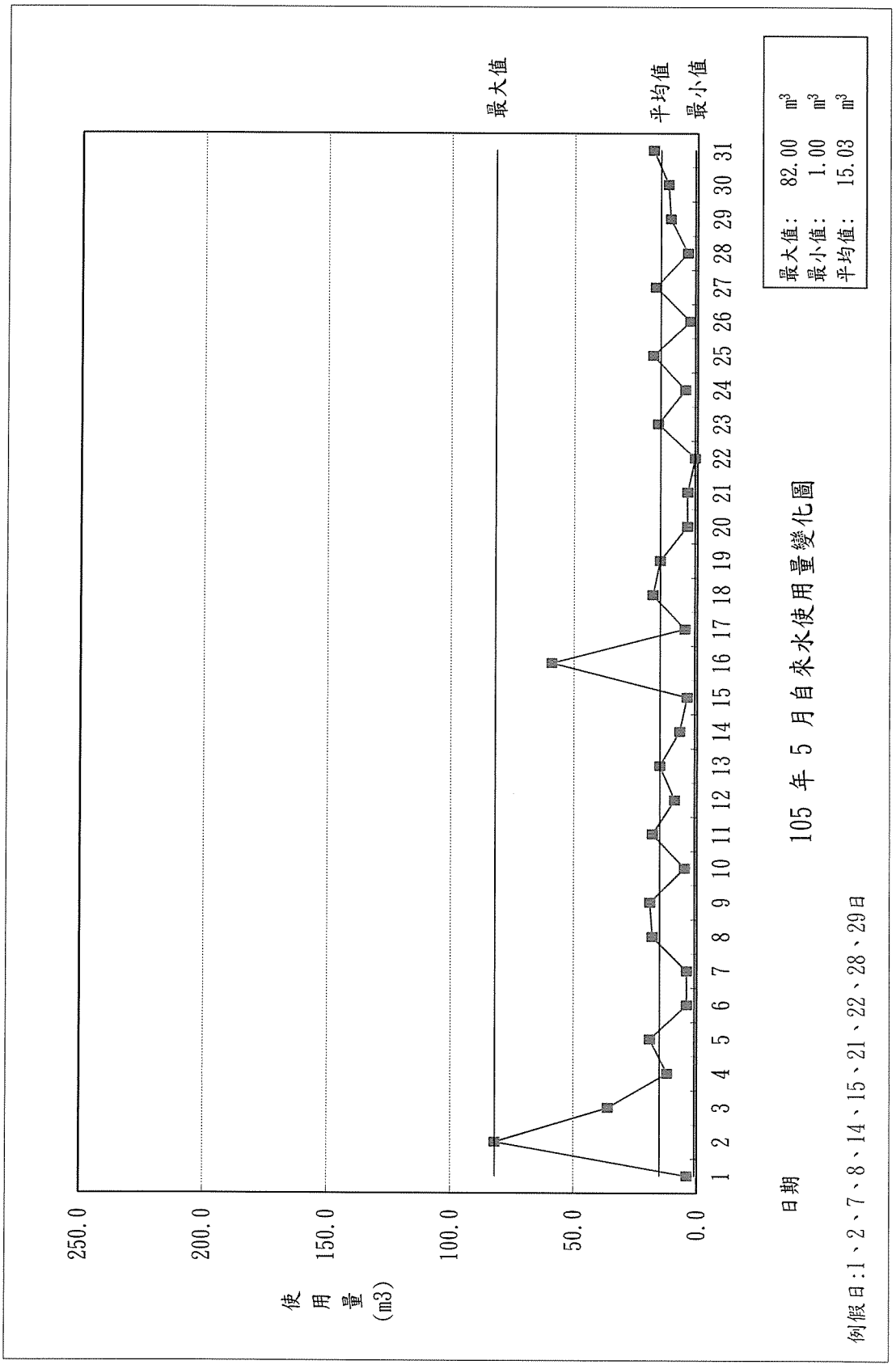


圖 2.7.1 105 年 5 月自來水使用量變化圖

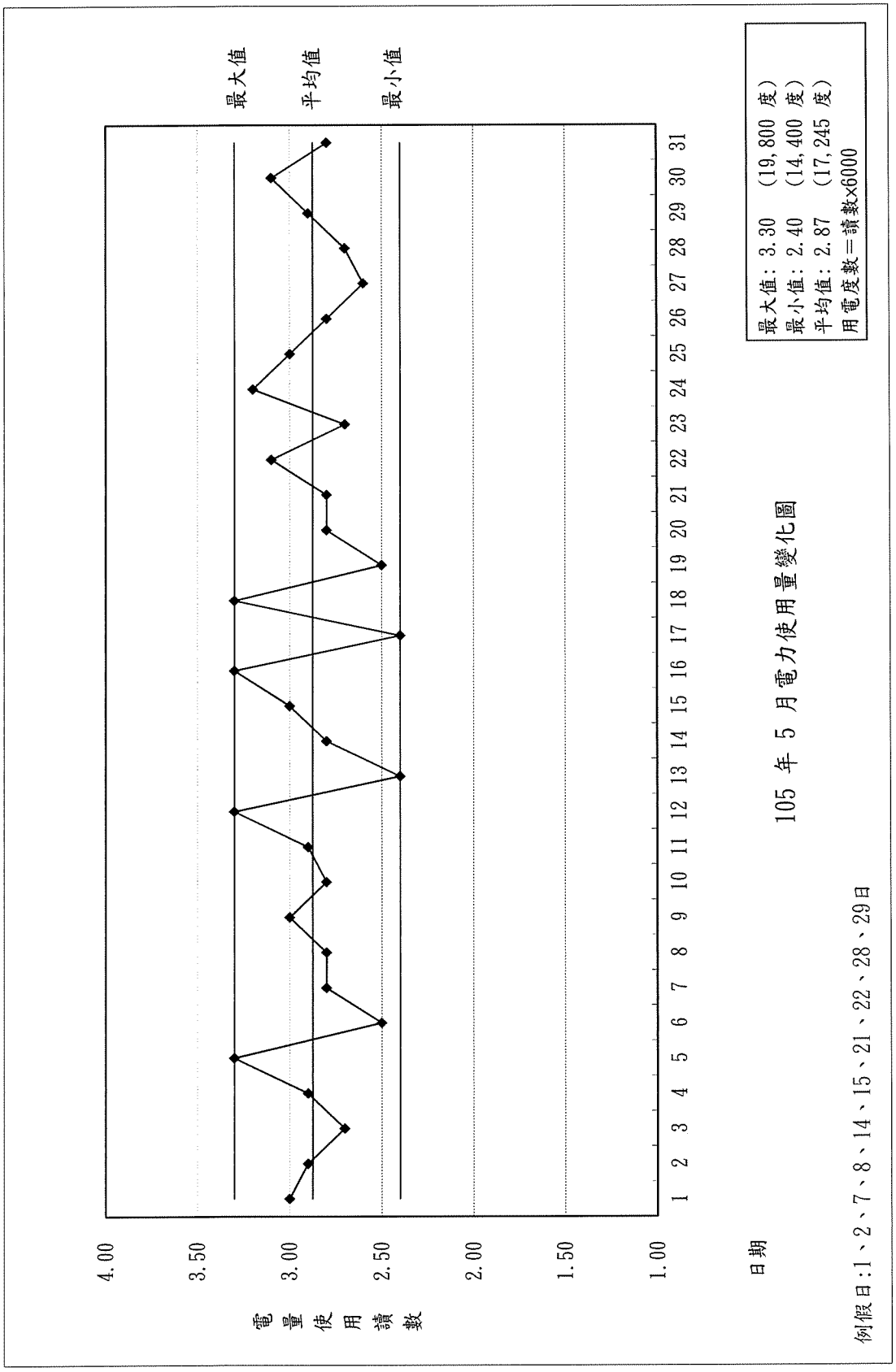


圖 2.7.2 105 年 5 月電力使用量變化圖

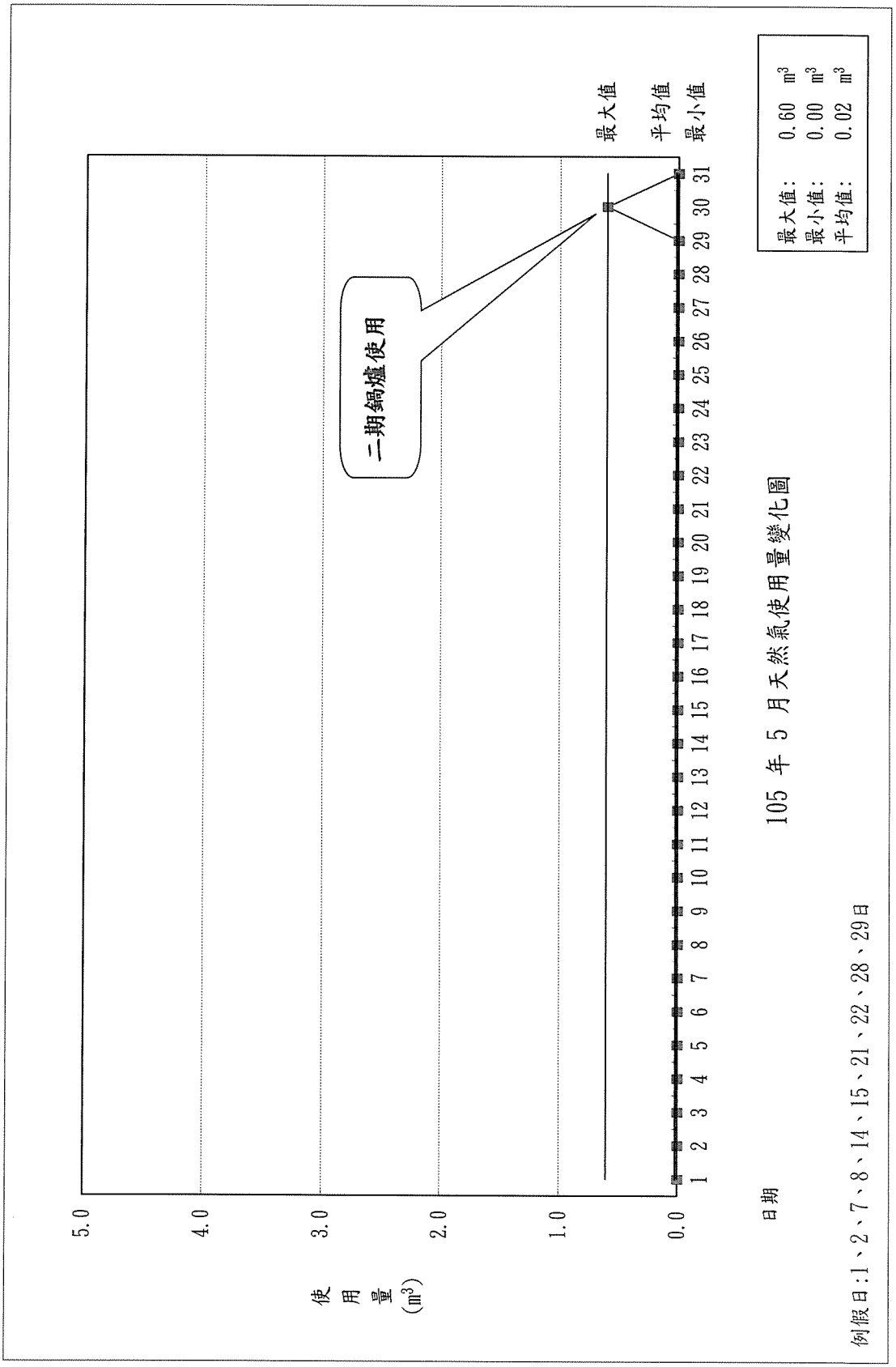


圖 2.7.3 105 年 5 月天然氣使用量變化圖

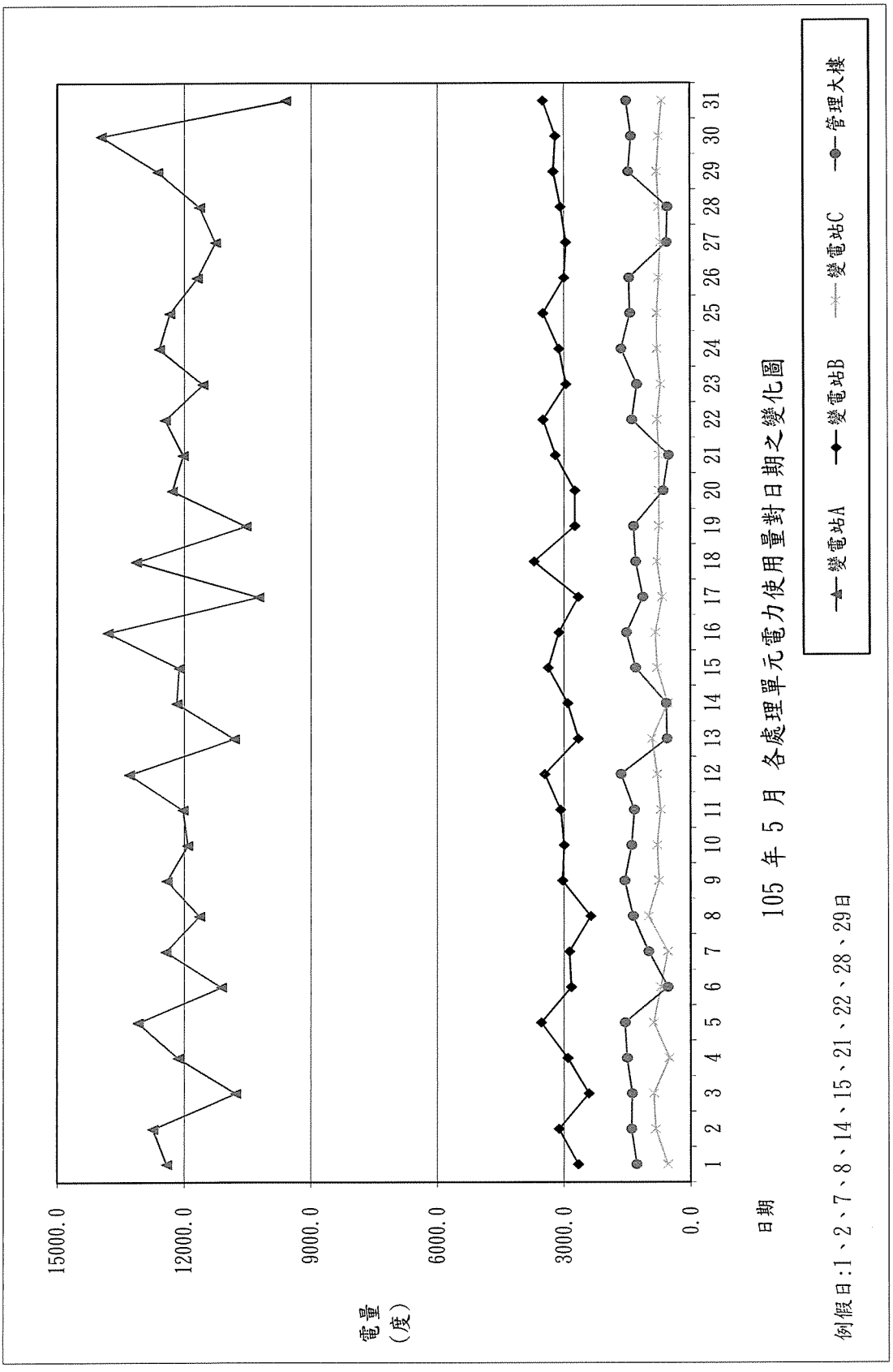


圖 2.7.4 105 年 5 月各處理單元電力使用量對日期 之變化圖

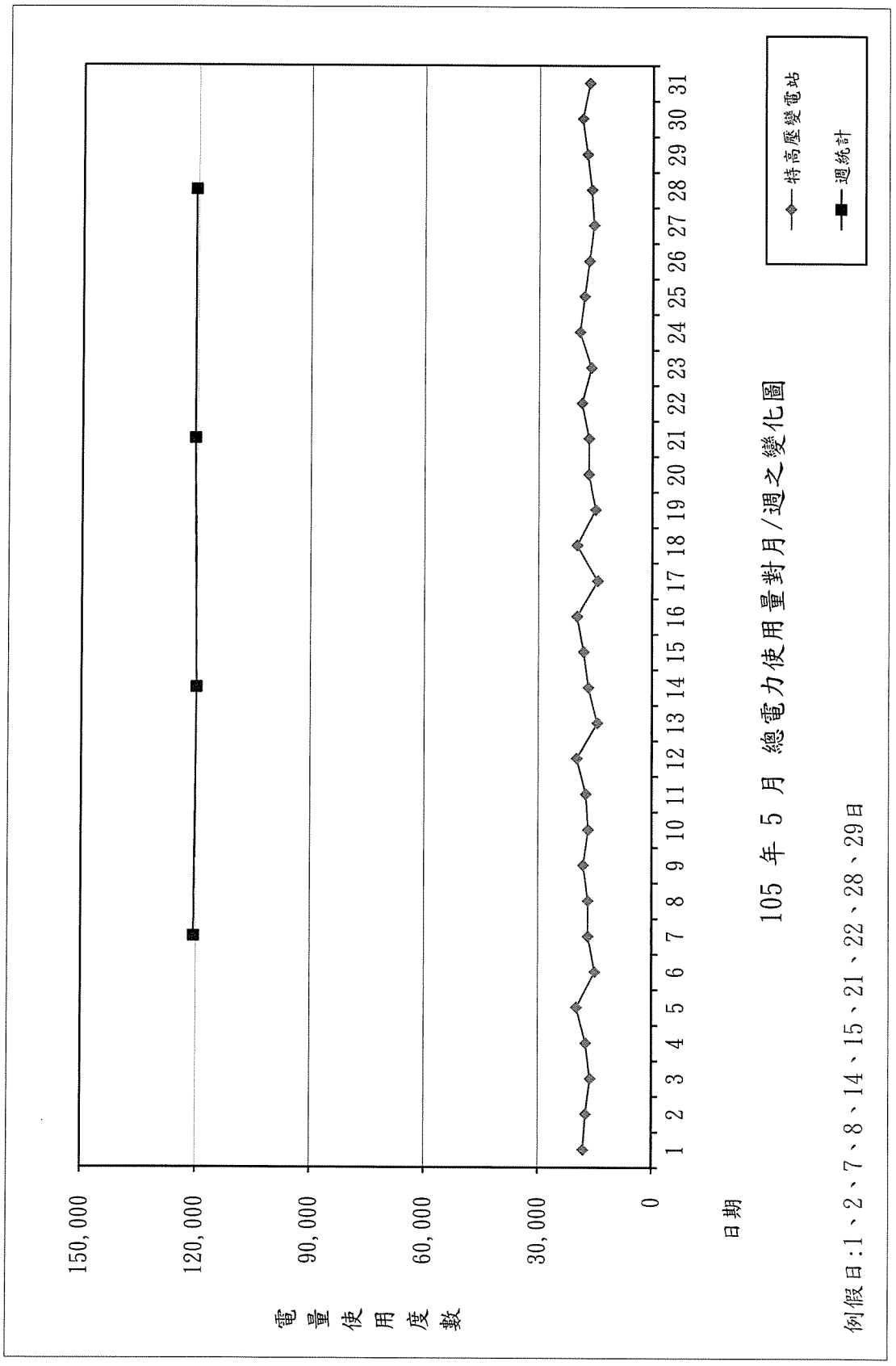


圖 2.7.5 105 年 5 月總電力使用量對月/週之變化圖

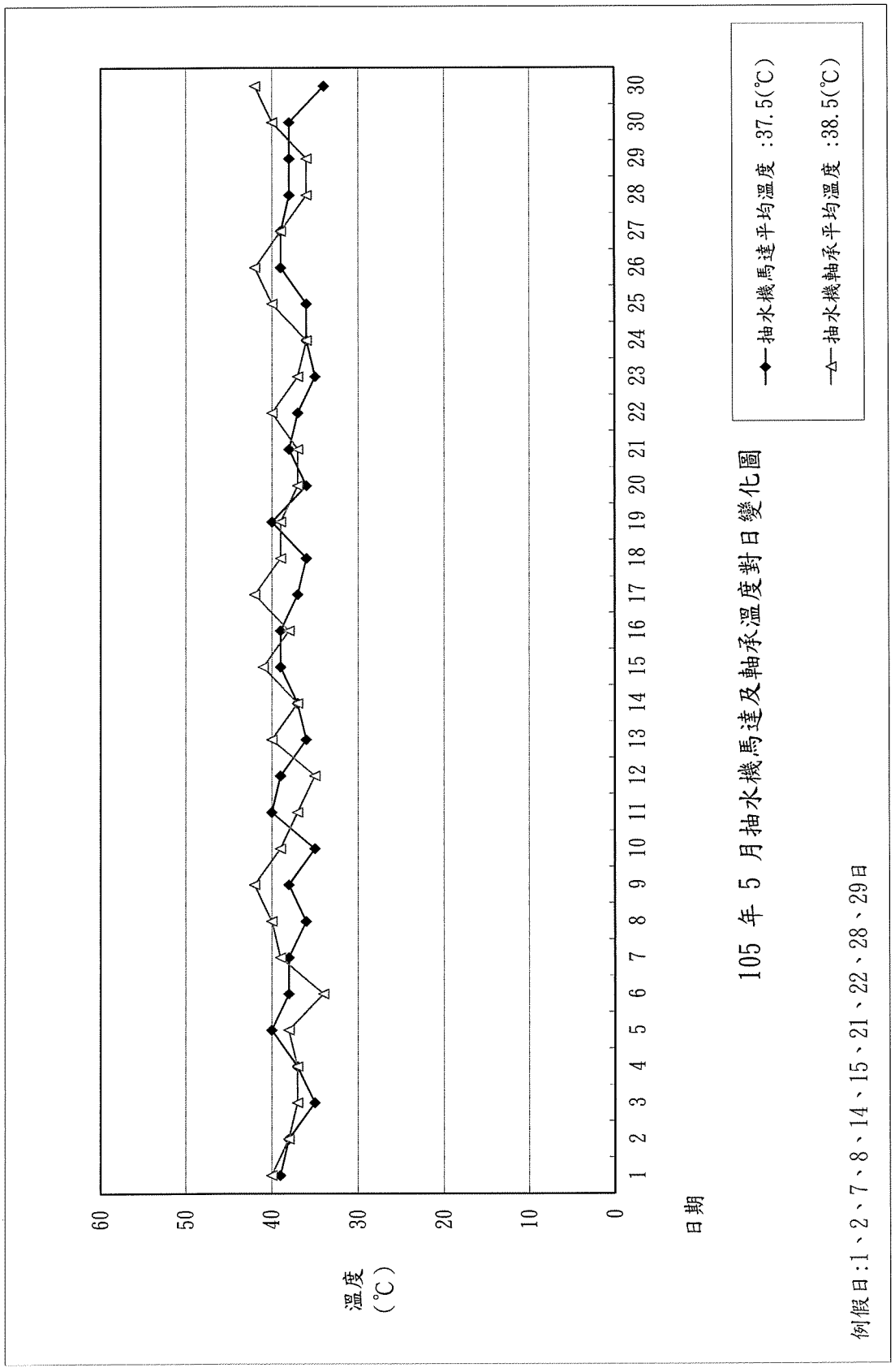


圖 2.7.6 105 年 5 月抽水機馬達及軸承溫度對日變化圖

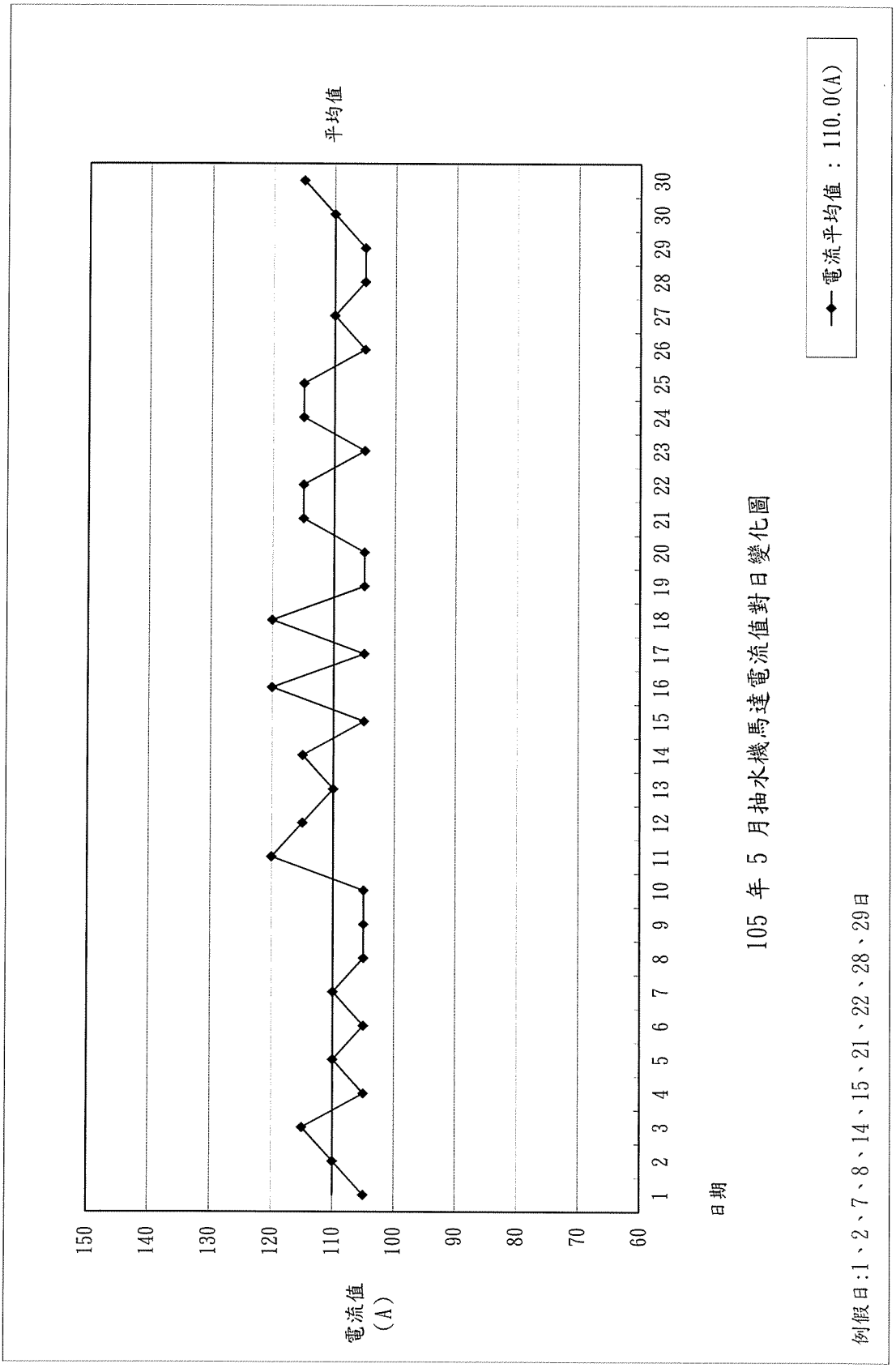


圖 2.7.7 105 年 5 月抽水機馬達電流值對日變化圖

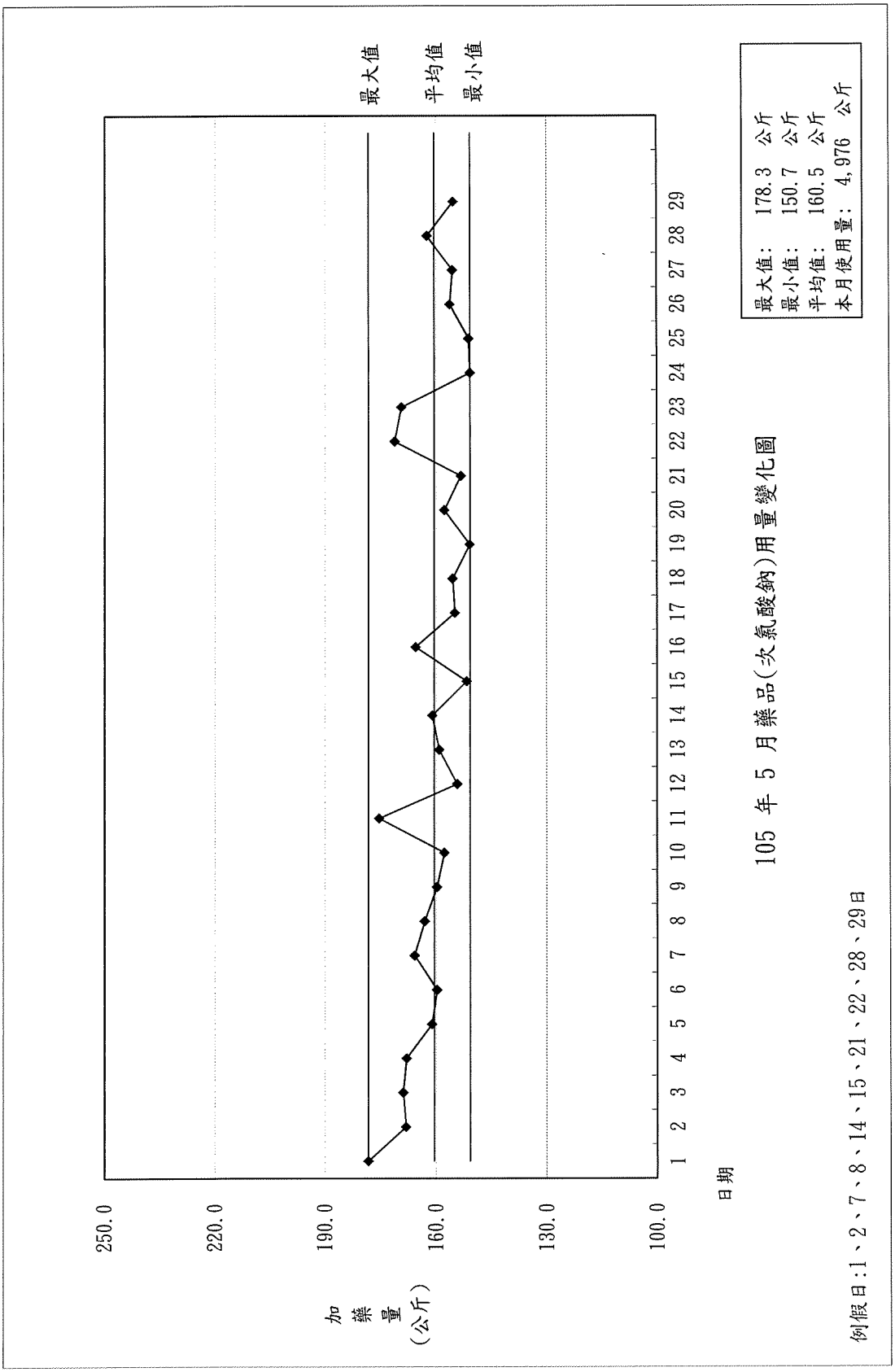


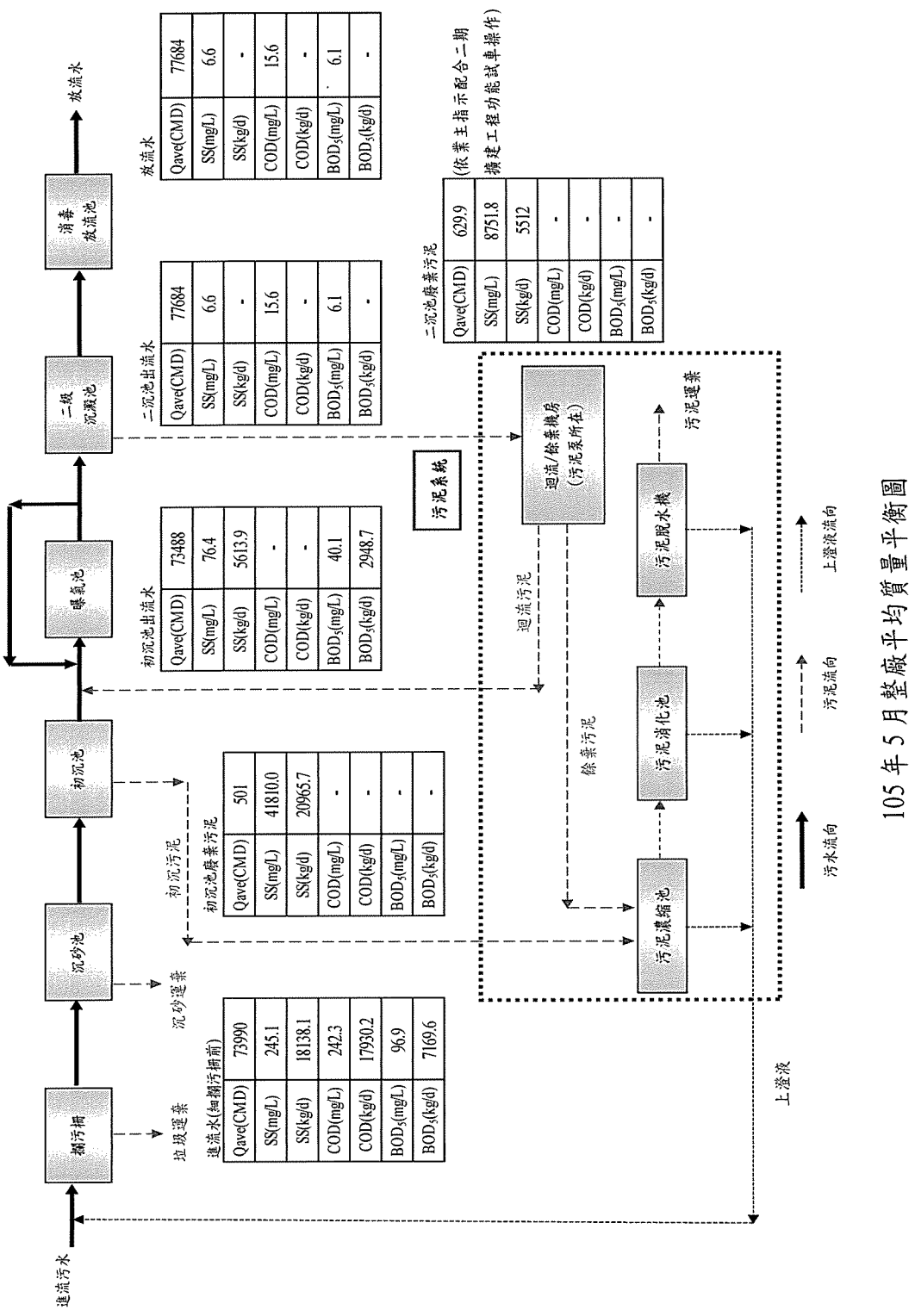
圖 2.7.8 105 年 5 月藥品(次氯酸鈉)用量變化圖

表 2.8.1 105 年 5 月功能評估表

單元	參數	設計值	操作值	備註
初沉池	水力停留時間(hrs)	1.5	1.6	
	表面負荷率($m^3/m^2/d$)	35.0	39.2	
	SS去除率(%)	30-40	67.2	
曝氣池	食微比	0.2	0.06	
	SVI	50-100	93.7	
	水力停留時間(hrs)	6.0	4.9	7/27起依業主指示配合二期擴建工程功能試車操作進行中
二沉池	表面負荷率($m^3/m^2/d$)	23.0	19.6	
	水力停留時間(hrs)	4.0	5.2	
消毒池	水力停留時間(hrs)	0.3	0.71	
處理系統	SS去除率(%)	75-90	97.3	
	BOD去除率(%)	85-95	93.8	

註1：設計水質BOD_5為180 mg/L、SS為250 mg/L，實際操作平均水質BOD_5為96.9 mg/L、SS為245.1 mg/L。

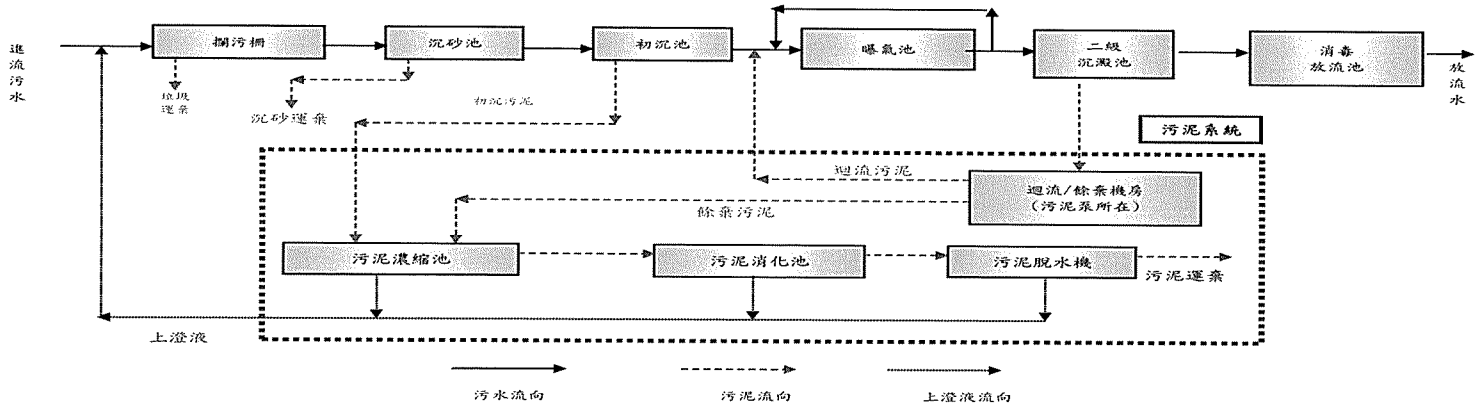
註2：設計平均日水量為76,000 CMD，實際 操作平均日水量為73,990 CMD。



105 年 5 月整廠平均質量平衡圖

圖 2.8.1 105 年 5 月整廠平均質量平衡圖

圖 2.8.2 105 年 5 月主要處理單元平均質量平衡圖



Q =	73,990	CMD	入流BOD S_0=	96.9	mg/L	入流SS X_0 =	245.1	mg/L
			出流BOD S_0=	6.1	mg/L	出流SS X_r =	6.6	mg/L
設：			(初沉池沉澱效率)K=	67.2%	h=	84.8%	厭氧消化 j=	0.4
			Y=	0.4				
SOL:								
A:生污泥(初沉污泥)量X_0=	18,138.1	kg/day						
初級沉澱池效率k=	67.2%			1 mg/l =	0.001	kg/M^3		
初沉污泥產生量=	12,193	kg/day						
初沉污泥濃度為=	41,810	mg/l						
B:廢棄活性污泥量								
去除BOD △S = hS_0-ihS_0 =	2,128.4	kg/day	i=	0.65				
淨固體物產量=△X=△S*Y=	851.4	kg/day						
總廢棄污泥量=(1-K)X_0-X_r+△X=	6,310	kg/day						
若廢棄活性污泥濃度為=	8,752	mg/l						
C:消化污泥量:								
消化槽總入流污泥量(乾基)=	15727	kg/day	重力濃縮池捕集率=	0.85				
消化後污泥日產量(乾基)=	8807	kg/day						
消化後脫水污泥設含水率為=	22.6%							
平均污泥日產量(濕基)=	35007	kg/day	脫水捕集率=	0.90				
平均污泥月產量(濕基)=	1050.2	Ton/mon						

（二期功能試車操作進行中）

105 年 5 月主要單元平均質量平衡圖

第三章 設備維護部分

3.1 一般設備維護執行情形

為延長水資源回收中心設備轉動部分壽命，平日須進行其清潔保養工作，以避免污物進入設備，且根據廠內各項機械設備之操作維護手冊要求，將定期巡查其潤滑油之是否足夠，不足者即添加足夠。亦會每天觀察設備有無異狀及異聲，有者會針對其異常部份進行檢查、調整維護，其檢查、調整維護內容，詳本回收中心依 SMP 所定訂之每日檢查維護本。

3.2 預防性設備維護執行情形

水資源回收中心依據設備原製廠操作維護手冊之規定，每日、每週、每月、每季（三個月）、每半年、每年及其他需定期（包括操作時數）執行之設備所有調整、檢查、校正、設定、及零件、潤滑油、藥品、消耗材料之更換工作。保養維護時間，詳附件八機械設備月維護時程紀錄表。

本月須執行管理大樓電氣設備檢修保養及管理大樓電梯保養。以上檢查已確實執行，相關記錄請詳附件九電氣設備檢驗紀錄表、附件十管理大樓電梯保養紀錄表。

3.3 預測性設備維護執行情形

本廠工作人員每月對既有設備狀況及壽命進行分析評估，如震動分析、油品潤滑油測試，操作性能曲線等，以便瞭解設備狀況，除預防維修外，預先判定維修工作，於下個月先行維修。

3.4 校正維護執行情形

本廠之量測儀器設備每年應定期執行校正維護，本年度已分別於 105 年 1 月 28 日及 105 年 2 月 2、3、4 日執行完成。

3.5 設備妥善率之檢討

設備妥善率即是指要動用設備時，該設備隨時可以正常運轉的比率，有關本廠設備的妥善率請詳表 3.5.1 設備妥善率統計表。

3.6 故障維修情形紀錄

包括所有非排定之修復工作，本月設備維修時間及情形請詳附件十一故障維修及相關相片紀錄。

3.7 設備備品及各類潤滑油脂使用情形統計

本月設備維護備品及潤滑油脂之使用，請詳表 3.7.1 備品及各類潤滑油脂使用統計表。

3.8 大型設備及主要設備運轉時數統計

本廠 30HP 以上之大型主要設備有螺旋泵 、抽砂泵、鼓風機、消泡水供應泵、非飲用水抽水機、迴流污泥泵、瓦斯壓縮機等，運轉時數統計資料請詳表 3.8.1 大型設備及主要設備運轉時數統計表。

表3.5.1　105 年 5 月　設備妥善率統計表			
設備數量 單元名稱	設備總數量(台)	故障數量	故障天數
原污水抽水站	12	0	0
前處理站	24	0	0
初沉池	44	12	360
曝氣池	9	0	0
鼓風機房	8	0	0
二沉池	7	0	0
加氯消毒池	12	1	30
迴流餘棄機房	13	0	0
重力濃縮池	9	0	0
污泥消化槽	19	2	60
污泥脫水機房	26	1	2
加氯機房	14	0	0
浮渣收集站	3	0	0
污泥及澄液貯槽	8	0	0
合計	208	16	452
妥善率(%)			92.8%

表 3.5.1 設備妥善率統計表

表3.7.1 105 年 5 月備品及各類潤滑油脂使用統計表

項次	設備名稱	設備編號	更換零件或油品品名	單價	數量	費用	維修日期	備註
1	馬達軸承相關傳動設備	-	高溫油脂MP^2(牛油條)	100	10條	1,000	5/1~5/31	
2	瓦斯壓縮機	CP-1206 A/B CP-1706 A/B	SAE-40	1,500	1桶	1,500	5/1~5/31	
3	污泥泵、稀釋泵	P-1202 A/B P-1203 A/B P-0304 ABCDEF P-0902 A/B	HD-220	1,700	1桶	1,700	5/1~5/31	
4	污泥供給泵	P-1302 ABC P-1602 A/B	SAE-40	1,500	1桶	1,500	5/1~5/31	

表 3.7.1 備品及各類潤滑油脂使用統計表

表3.8.1　105 年 5 月大型設備及主要設備運轉時數統計表

設備名稱	設備編號	馬力(HP)	額定電流(A)	運轉行程	運轉電流	運轉時間(Hr)	備註
螺蛟泵 A	P-0101A	215	254	連續	125.0A	0.0	二期工程整合中
螺蛟泵 B	P-0101B	215	254	連續	125.0A	0.0	二期工程整合中
抽砂泵	P-0205A	30	36.5	間歇	25.6A	152.9	
抽砂泵	P-0205B	30	36.5	間歇	25.6A	143.4	
鼓風機 A	B-0501A	215	249	連續	220.0A	718.8	
鼓風機 B	B-0501B	215	249	連續	220.0A	0.0	
鼓風機 C	B-0501C	215	249	連續	220.0A	0.0	
鼓風機 D	B-0501D	215	249	間歇	220.0A	0.0	
鼓風機 E	B-0501E	215	249	連續	220.0A	0.0	
渠道鼓風機	B-0502	200	221	連續	154.7A	0.0	
消泡水供應泵	P-0901	50	58	連續	40.6A	5.5	
非飲用水抽水機 A	P-0903A	40	46	間歇	32.2A	0.0	
非飲用水抽水機 B	P-0903B	40	46	間歇	32.2A	565.9	
非飲用水抽水機 C	P-0903C	40	46	間歇	32.2A	207.2	
迴流污泥泵A	P-1001A	50	71	連續	49.7A	39.8	
迴流污泥泵B	P-1001B	50	71	連續	49.7A	686.1	
迴流污泥泵C	P-1001C	50	71	連續	49.7A	6.5	
迴流污泥泵D	P-1001D	50	71	連續	49.7A	0.3	
瓦斯壓縮機A	CP-1206A	30	35.4	間歇	24.8A	0.0	
瓦斯壓縮機C	CP-1206C	30	35.4	間歇	24.8A	39.4	

105年6月份月報摘要

第二章 單元操作部分(含月報告統計、分析圖表及分析)

2.1 進流水質及水量分析

本月依據工作說明書之要求進行各項採樣、實驗分析及資料彙整。柳川截流站自 10 月 14 日起因配合另案工程流量計拆除檢修，流量計累積總水量為 0.0；D2 揚水站本月累計總水量為 60,062 m^3，平均為 2,002 CMD。本月進流水量最大日為 93,652 CMD，最小日 45,757 CMD，平均日為 77,539 CMD。進流水質化學需氧量(COD)平均為 318.9 mg/L，生化需氧量(BOD_5)平均為 146.0 mg/L，懸浮固體(SS) 平均為 347.4 mg/L，大腸桿菌群平均為 2.2×10^6 CFU/100mL。進流水量及水質變化趨勢圖請詳圖 2.1.1(105 年 6 月進流水量對日變化圖)及圖 2.1.2 至圖 2.1.5 (105 年 6 月進流水質對日變化圖)。有關水質水量之基本紀錄，請詳附件一 歷史日報表及附件二 水質日報表(含毒性化學物質用藥及廢液紀錄表)。

2.2 各污水處理單元操作情形及處理績效

2.2.1 前處理系統

前處理系統之去除率在化學需氧量(COD)平均為 3.6 % ，生化需氧量(BOD_5)平均為 11.8 % ，懸浮固體(SS)平均為 2.7 % 。去除率變化表及趨勢圖請詳表 2.2.1(105 年 6 月前處理系統水質水量及去除率變化統計表)及圖 2.2.1(105 年 6 月前處理系統去除率對日變化圖)。

2.2.2 初沉池

初沉池之去除率在化學需氧量(COD)平均為 75.9 % ，生化需氧量(BOD_5)平均為 78.2 % ，懸浮固體(SS)平均為 78.1 % 。去除率變化表及趨勢圖請詳表 2.2.2(105 年 6 月初沉池水質水量及去除率變化統計表)及圖 2.2.2(105 年 6 月初沉池去除率對日變化圖)。

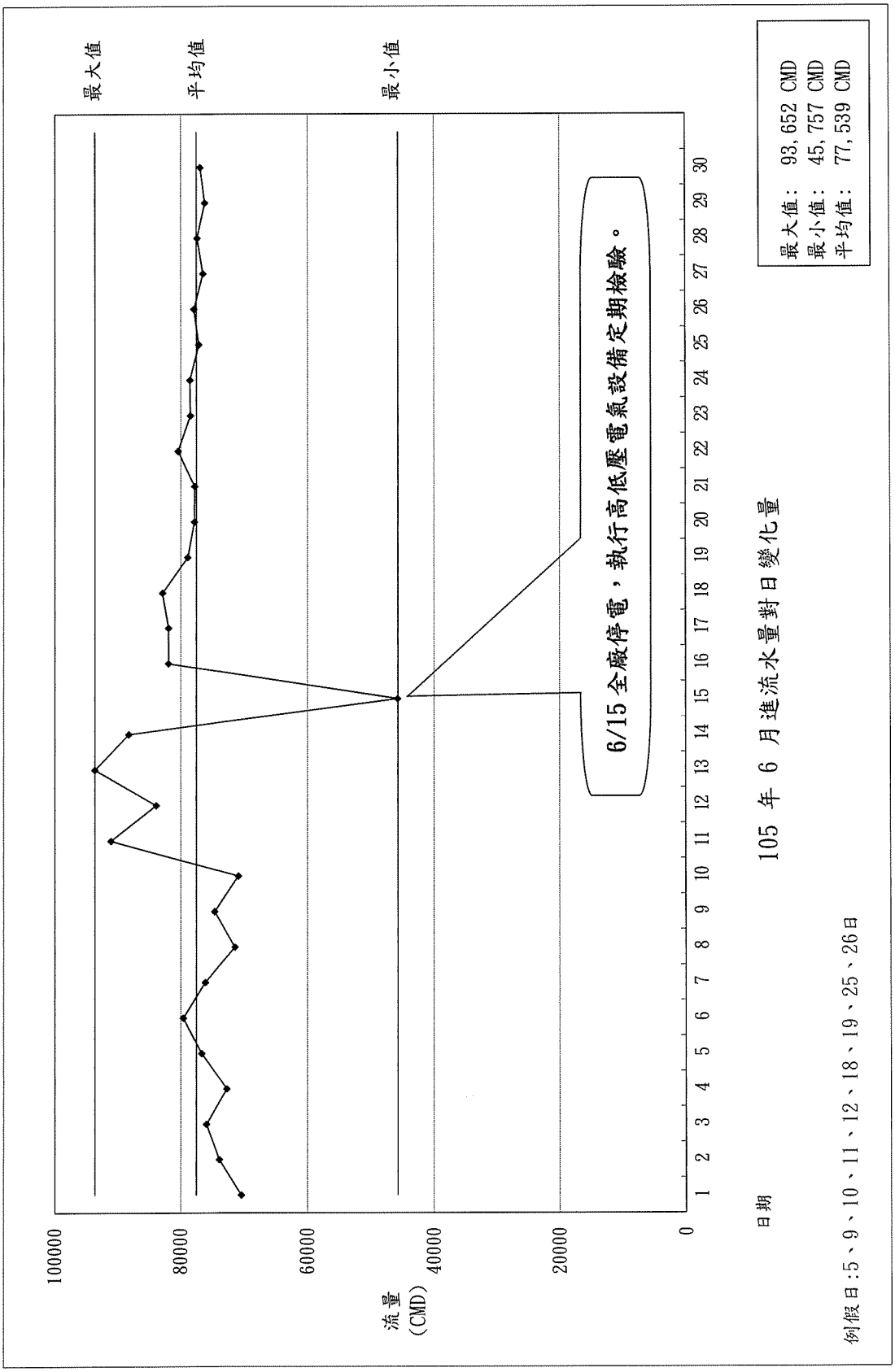


圖 2.1.1 105 年 6 月進流水量對日變化圖

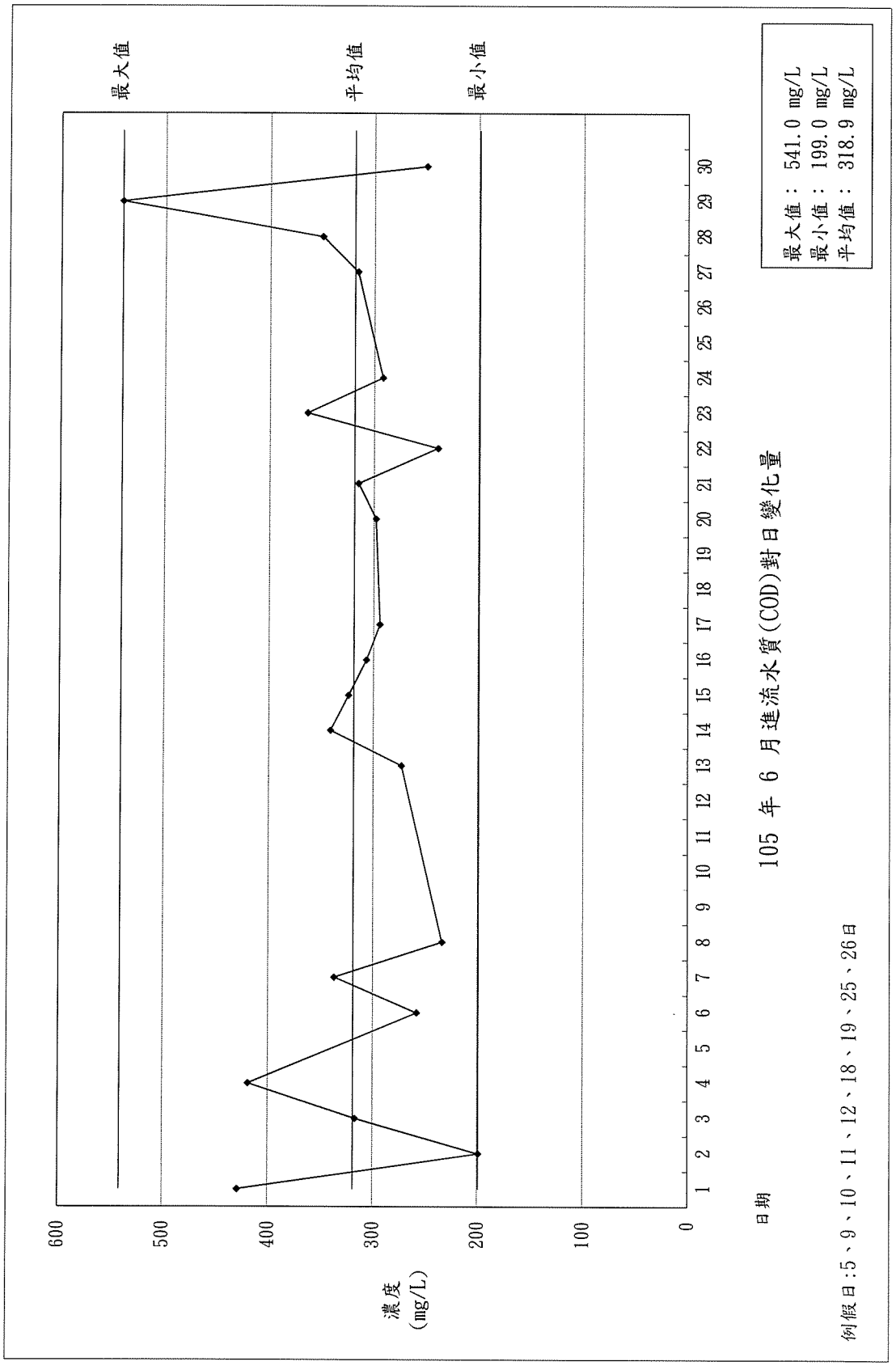


圖 2.1.2 105 年 6 月進流水質（COD）對日變化圖

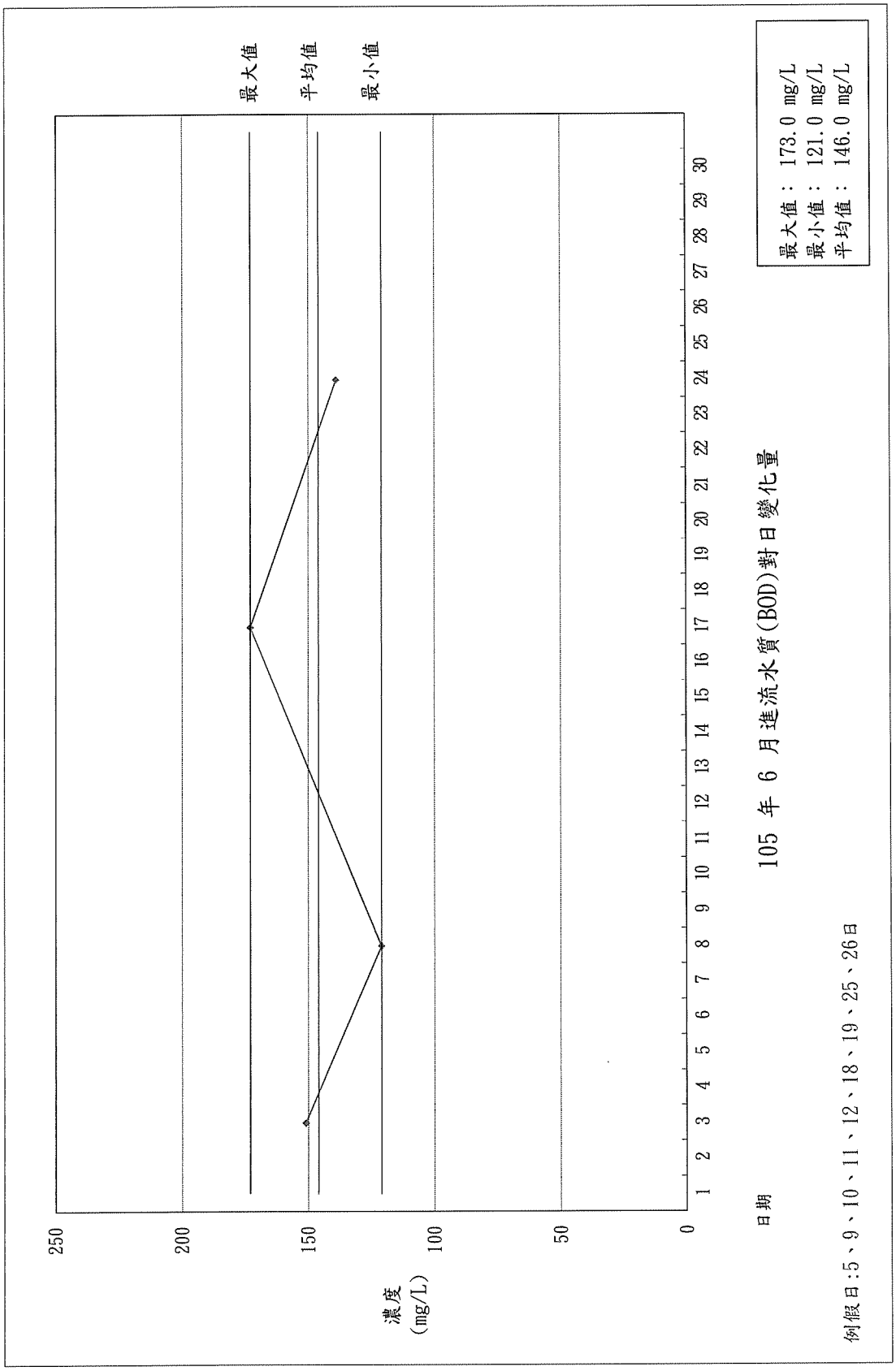


圖 2.1.3 105 年 6 月進流水質（BOD_5）對日變化圖

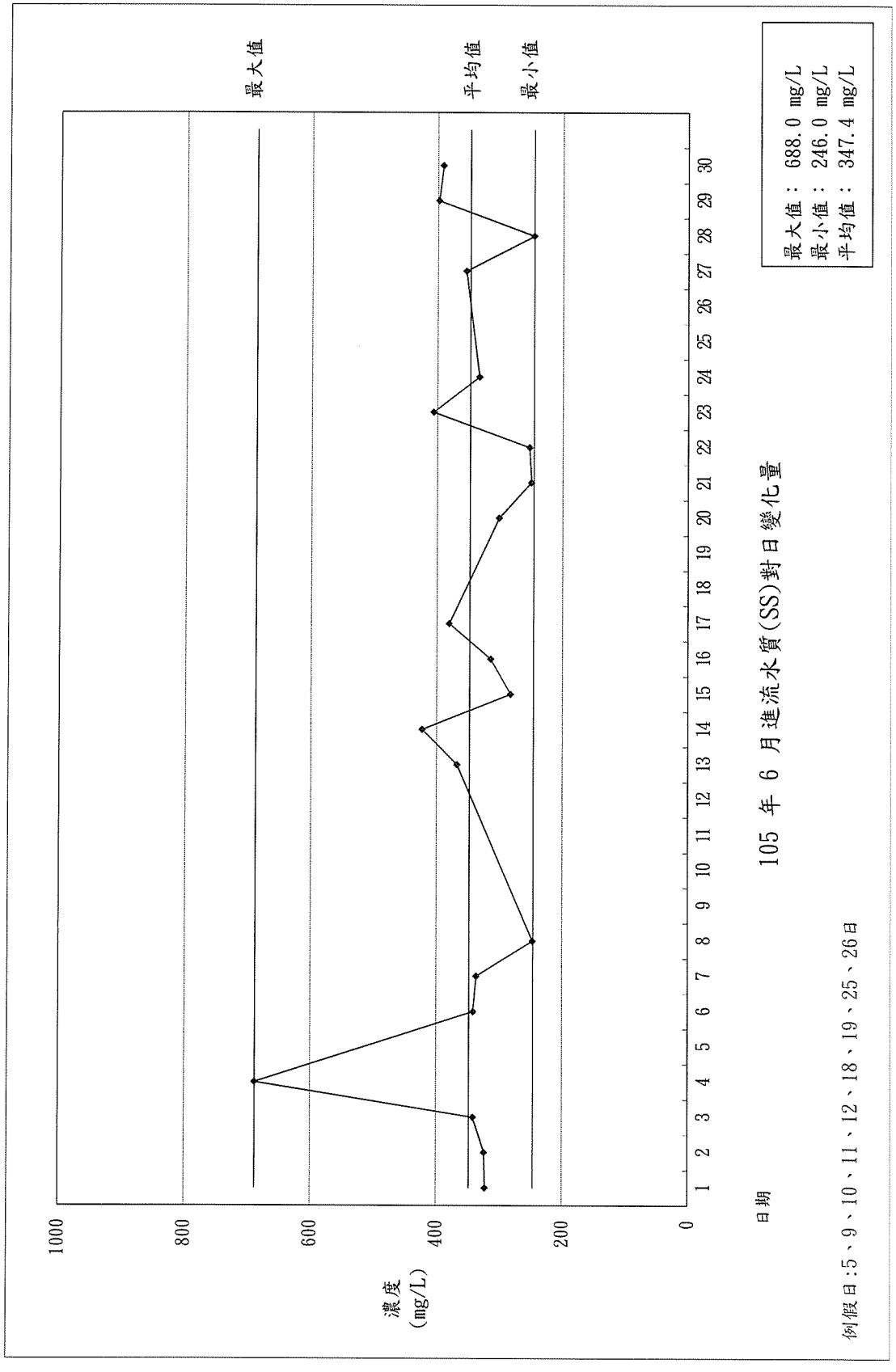


圖 2.1.4 105 年 6 月進流水質（SS）對日變化圖

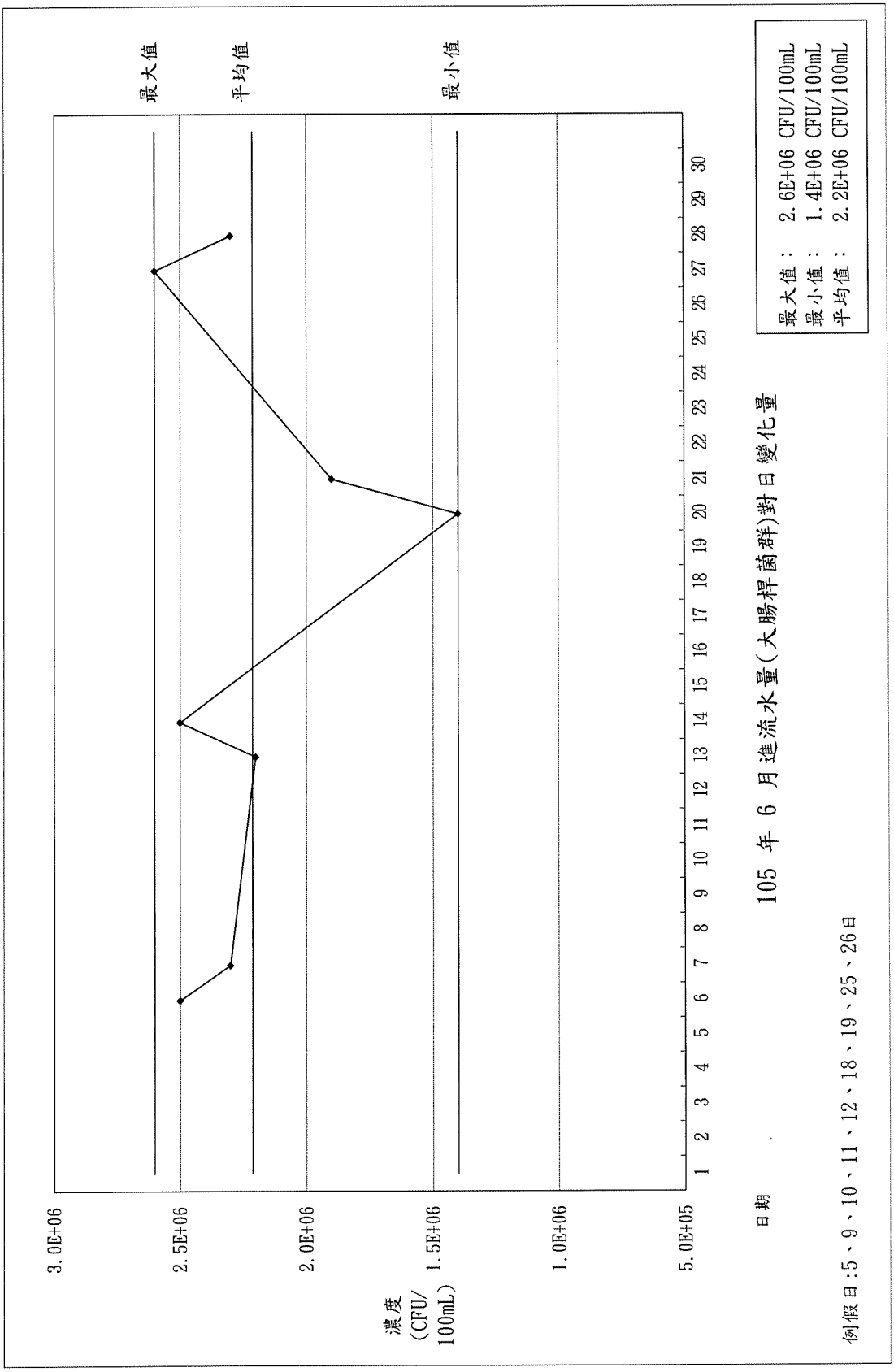


圖 2.1.5 105 年 6 月進流水質（大腸桿菌群）對日變化圖

表2.2.1 105年6月 前處理系統水質水量及去除率變化統計表

日期		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		max	min	平均
星期		三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四				
流量(CMD)	一期	51087	52782	57671	56794	57999	56847	54376	51013	52139	49823	66493	60455	69607	63841	32756	58906	56482	54221	51043	50414	50178	55118	56258	56439	55313	55904	54776	55485	55069	55445				
	二期	19358	21113	18274	15946	18713	22753	21762	20446	22505	21098	24606	23397	24045	24420	13001	23030	25446	28656	27844	27439	27643	25320	22216	22108	21875	22049	21732	21936	21182	21515		93652	45757	77539
	一+二期	70445	73895	75945	72740	76712	79600	76138	71459	74644	70921	91099	83852	93652	88261	45757	81936	81928	82877	78887	77853	77821	80438	78474	78547	77188	77953	76508	77421	76251	76960				
化學需氧量(mg/L)		429.0	199.0	317.0	419.0		258.0	337.0	234.0					273.0	341.0	324.0	307.0	294.0			298.0	315.0	239.0	364.0	292.0			316.0	350.0	541.0	250.0		541.0	199.0	318.9
		421.0		305.0	405.0		240.0		216.0					265.0	329.0			271.0			255.0		219.0		265.0			292.0		514.0			514.0	216.0	307.5
去除率(%)		1.9		3.8	3.3		7.0		7.7					2.9	3.5			7.8			14.4		8.4		9.2			7.6		5.0			14.4	1.9	3.6
生化需氧量(mg/L)				151.0					121.0									173.0							139.0								173.0	121.0	146.0
				121.0					101.0									169.0							124.0								169.0	101.0	128.8
去除率(%)				19.9					16.5									2.3							10.8								19.9	2.3	11.8
懸浮固體(mg/L)		322.0	323.0	341.0	688.0		341.0	336.0	247.0					367.0	423.0	282.0	314.0	380.0			301.0	250.0	253.0	406.0	333.0			354.0	246.0	398.0	391.0		688.0	246.0	347.4
		302.0		316.0	630.0		317.0		228.0					343.0	410.0			303.0			286.0		234.0		308.0			330.0		387.0			630.0	228.0	338.0
去除率(%)		6.2		7.3	8.4		7.0		7.7					6.5	3.1			20.3			5.0		7.5		7.5			6.8		2.8			20.3	2.8	2.7

表2.2.1 105年6月前處理系統水質水量及去除率變化統計表

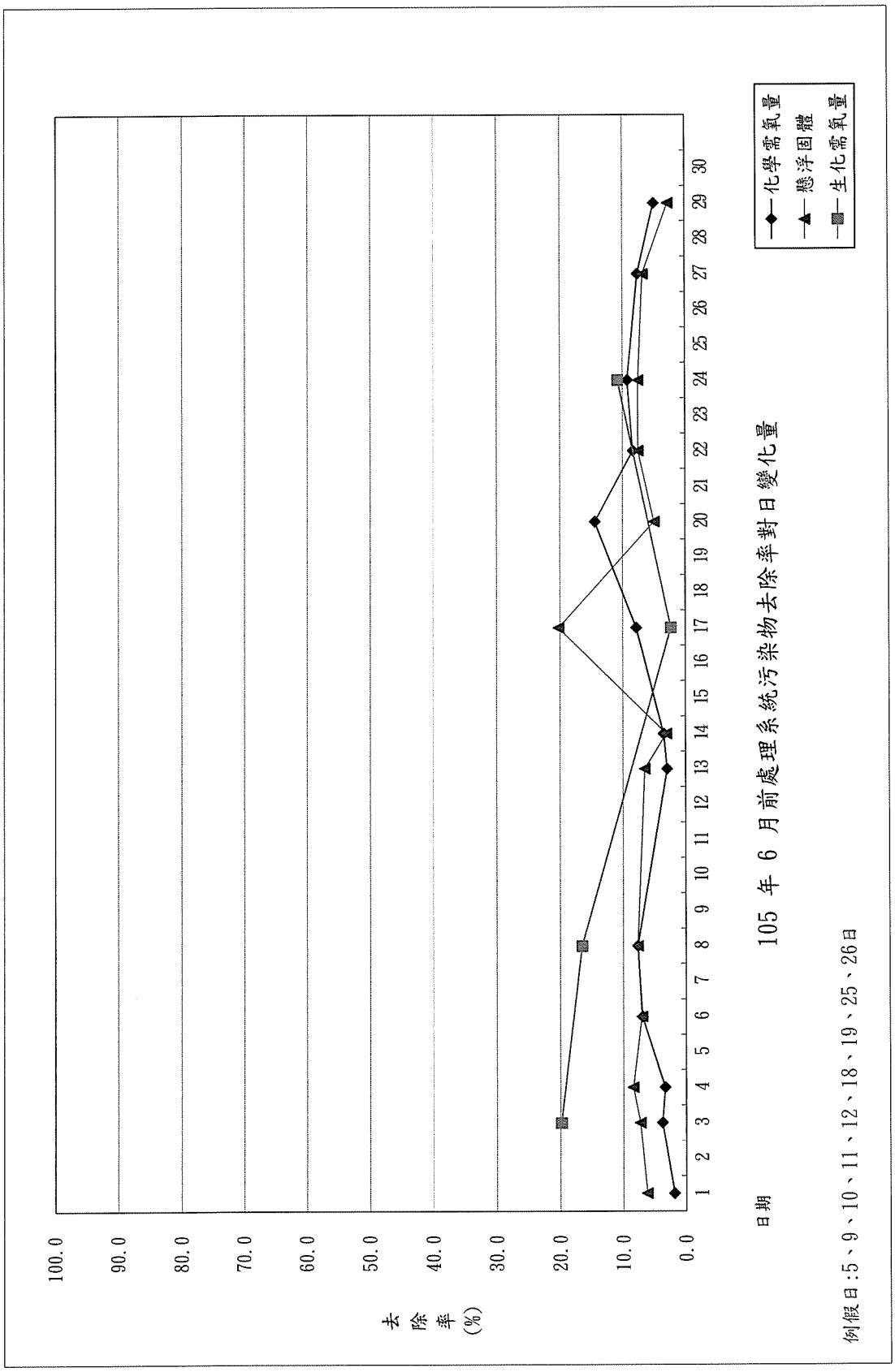


圖 2.2.1 105 年 6 月前處理系統污染物去除率對日變化圖

表 2.2.2 105 年 6 月初沉池水質水量及去除率變化統計表

表2.2.2 105 年 6 月 初沉池水質水量及去除率變化統計表

日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		max	min	平均
星期	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四				
流量 (CMD)	666	611	683	628	678	649	651	688	633	702	669	675	666	627	432	688	636	672	634	635	664	681	746	744	750	712	736	734	733	806		806	432	674
化學需氧量 (mg/L)	421.0		305.0	405.0		240.0		216.0					265.0	329.0			271.0			255.0		219.0					292.0		514.0			514.0	216.0	307.5
	117.0		37.7	45.4		58.4		36.6					148.0	75.5			66.7			56.3		62.1		75.3			76.7		107.0			148.0	36.6	74.1
去除率 (%)	72.2		87.6	88.8		75.7		83.1					44.2	77.1			75.4			77.9		71.6		71.6			73.7		79.2			88.8	44.2	75.9
生化需氧量 (mg/L)		121						101									169							124								169.0	101.0	128.8
		22.4						14.9									41.1							34.1								41.1	14.9	28.1
去除率 (%)			81.5					85.2									75.7							72.5								85.2	72.5	78.2
懸浮固體 (mg/L)	302.0		316.0	630.0		317.0		228.0					343.0	410.0			303.0			286.0		234.0		308.0			330.0		387.0			630.0	228.0	338.0
	68.5		34.7	73.8		78.0		42.7					224.0	56.3			54.0			53.8		46.0		85.0			87.2		59.5			224.0	34.7	74.1
去除率 (%)	77.3		89.0	88.3		75.4		81.3					34.7	86.3			82.2			81.2		80.3		72.4			73.6		84.6			89.0	34.7	78.1

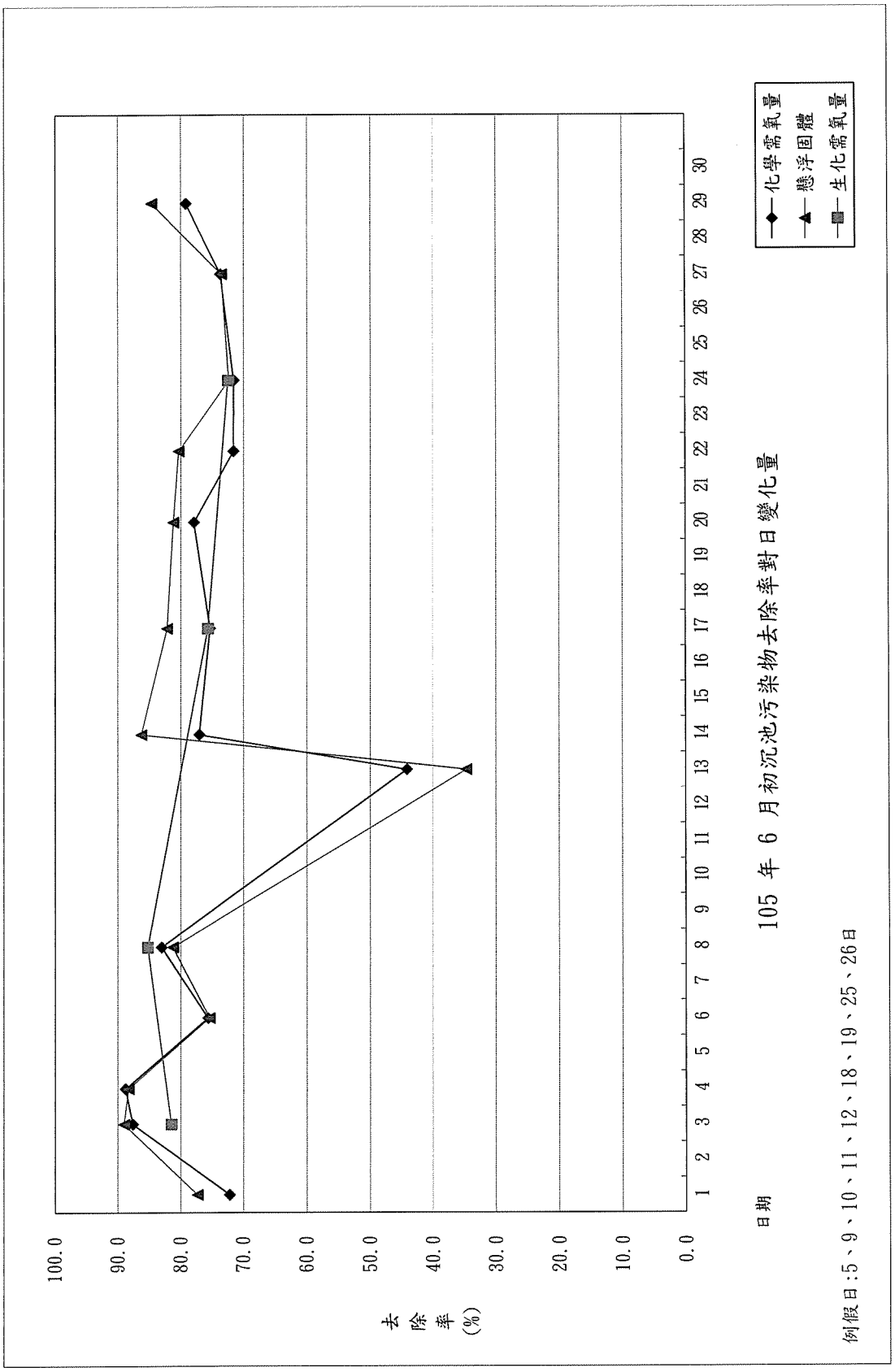


圖 2.2.2 105 年 6 月初沉池污染物去除率對日變化圖

2.2.3 生物處理系統

目前曝氣池之 MLSS 為 2,990~1,905 mg/L，SVI 介於 109.6~93.8 mL/g MLSS。變化趨勢圖請詳圖 2.2.3(105 年 6 月曝氣池水質對日變化圖)及圖 2.2.4(105 年 6 月曝氣池 SVI 對日變化圖)及圖 2.2.5(105 年 6 月曝氣池溶氧對日變化圖)。生物處理系統之去除率在化學需氧量(COD)平均為 78.5 %，生化需氧量(BOD_5)平均為 78.5 %，懸浮固體(SS) 平均為 91.6 %。去除率變化表及趨勢圖請詳表 2.2.3(105 年 6 月生物處理系統水質水量及去除率變化統計表)及圖 2.2.6(105 年 6 月生物處理系統去除率對日變化圖)。ORP 趨勢圖請詳圖 2.2.7(105 年 6 月生物處理系統 ORP 對日變化圖)。

2.2.4 總去除績效

本月污水處理系統之總去除率在化學需氧量(COD)平均為 95.0 %，生化需氧量(BOD_5)平均為 95.9 %，懸浮固體(SS) 平均為 98.2 %。總去除率變化趨勢圖請詳圖 2.2.8(105 年 6 月污染物總去除率對日變化量)及圖 2.2.9(105 年 6 月污染物總去除量對日變化量)。

2.3 各污泥處理單元操作情形及處理績效

2.3.1 初沉池

初沉池之排出污泥量(1+2 期)平均為 674.3 CMD(此為推算值，因二期電腦報表數值有誤，待二期處理)。排出污泥量變化圖請詳圖 2.3.1(105 年 6 月初沉池污泥量變化圖)及圖 2.3.2(105 年 6 月初沉池污泥產生量變化圖)。

2.3.2 二沉池

二沉池之迴流污泥量(二期)平均 32,038 CMD，廢棄污泥量(二期)平均 542.0 CMD(此為現場手抄值，因二期電腦報表數值有誤，待二期處理)，因應生物系統操作程序調整，迴流及廢棄污泥量變化圖請詳圖 2.3.3(105 年 6 月迴流污泥量變化圖)及圖 2.3.4 (105 年 6 月二沉池廢棄污泥量變化圖)。

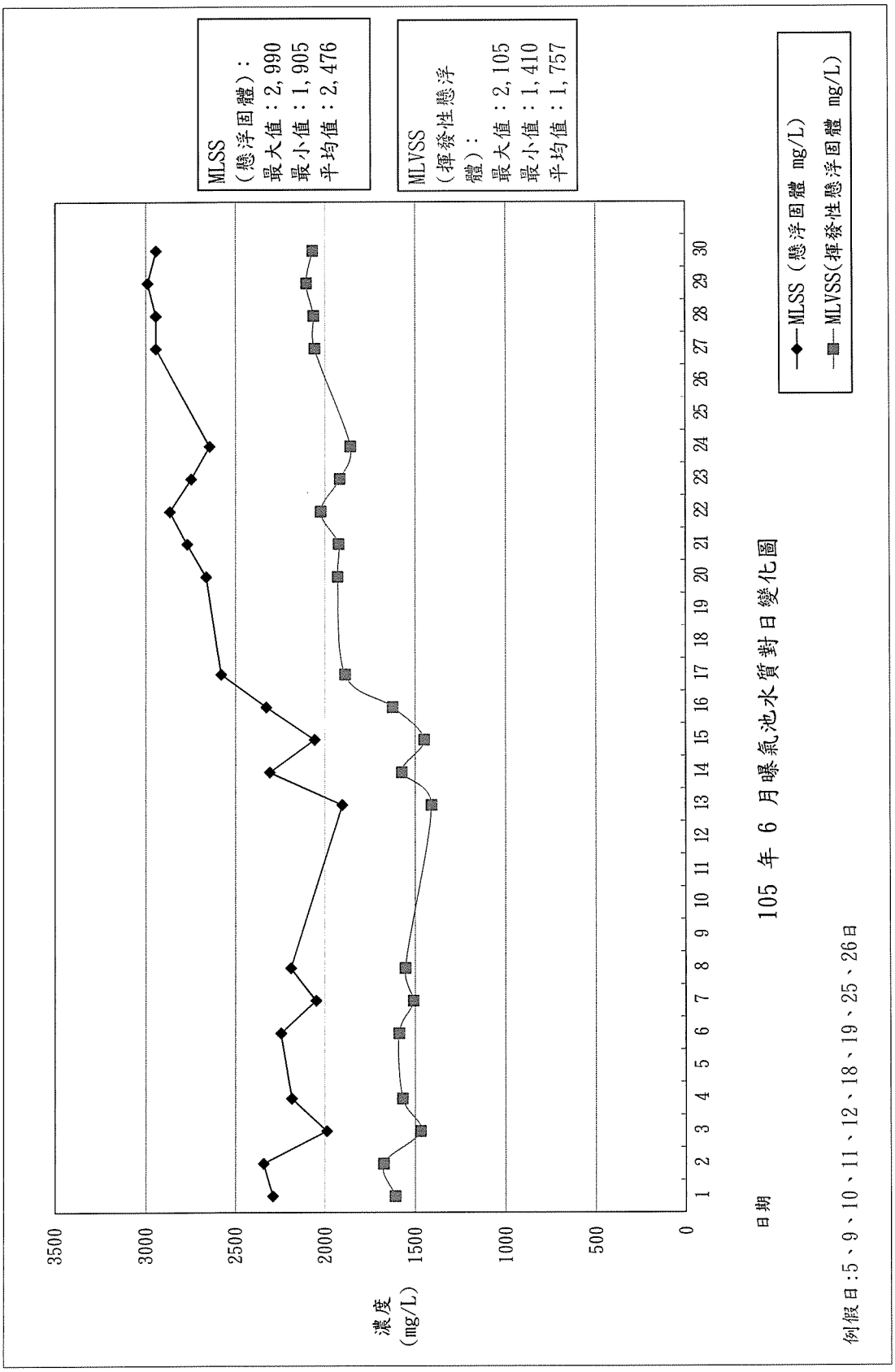


圖 2.2.3 105 年 6 月曝氣池水質對日變化圖

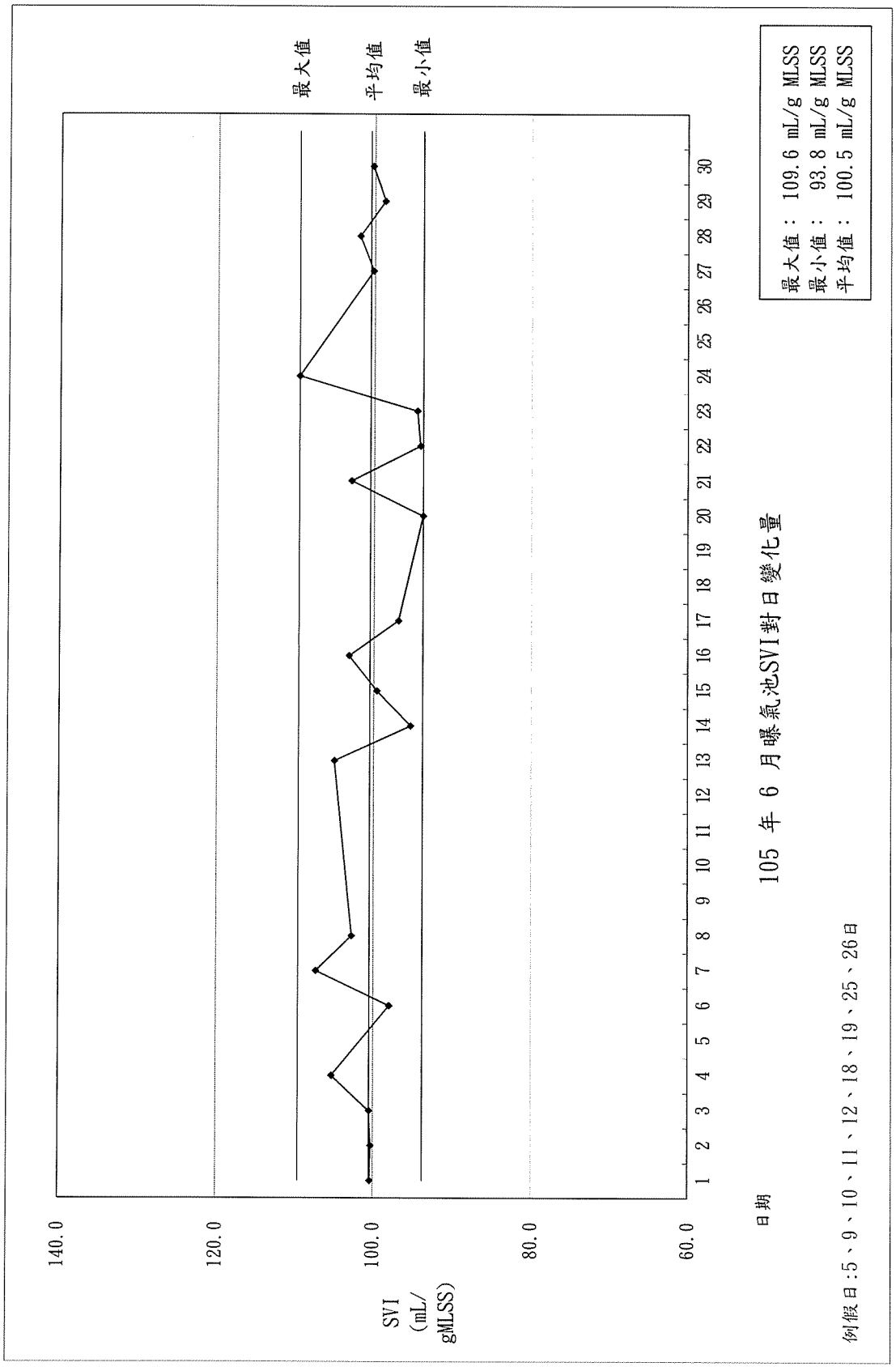


圖 2.2.4 105 年 6 月曝氣池 SVI 對日變化圖

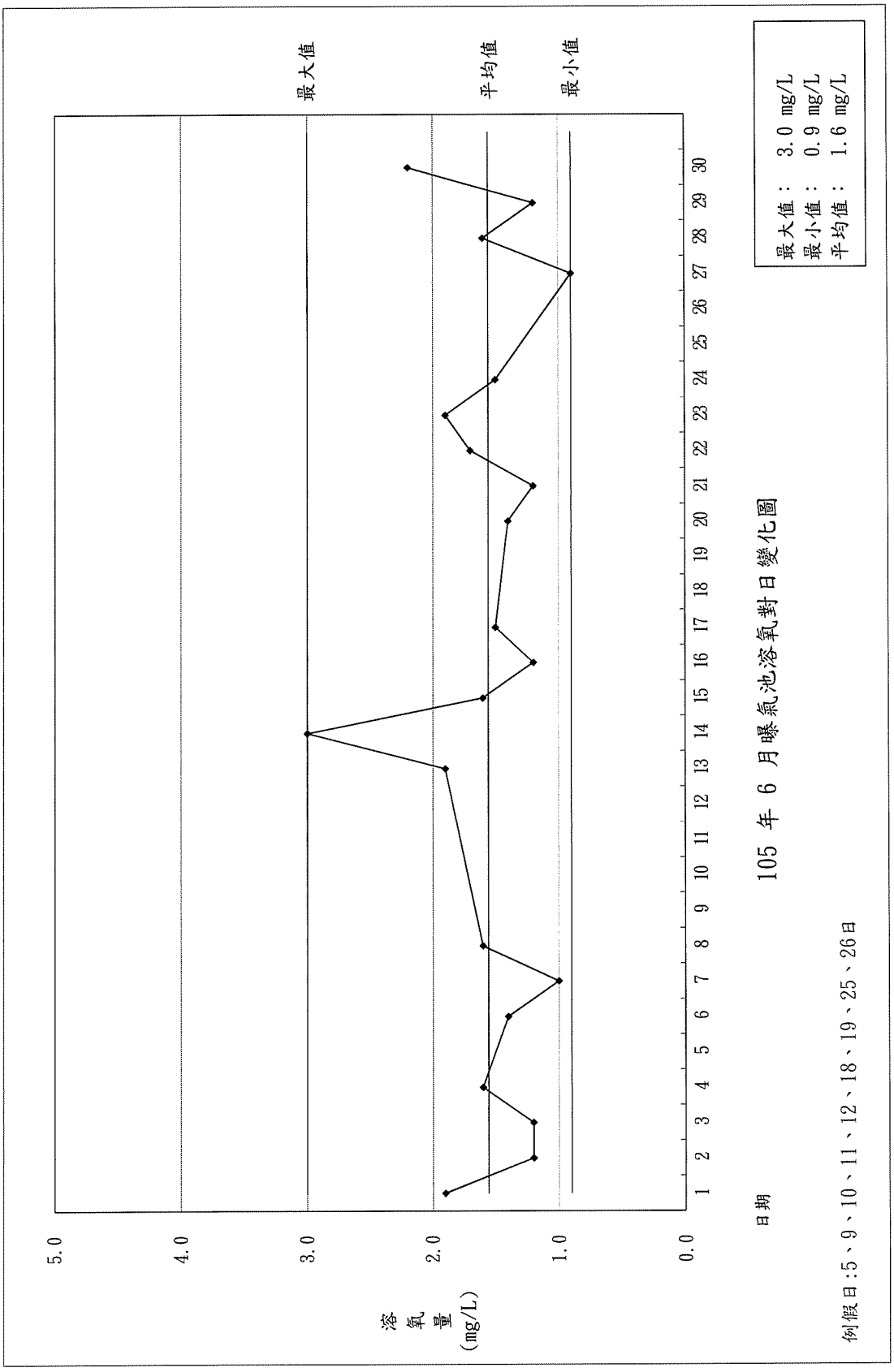


圖 2.2.5 105 年 6 月曝氣池溶氧對日變化圖

表2.2.3 105年6月生物處理系統水質水量及去除率變化統計表

日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		max	min	平均
星期	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四				
流量(CMD)	69779	73284	75262	72112	76034	78951	75487	70771	74011	70219	90430	83177	92986	87634	45325	81248	81292	82205	78253	77218	77157	79757	77728	77803	76438	77241	75772	76687	75518	76154		92986	45325	76864
化學需氧量(mg/L)	117.0		37.7	45.4		58.4		36.6					148.0	75.5			66.7			56.3		62.1		75.3			76.7		107.0			148.0	36.6	74.1
	17.5	12.4	16.8	13.0		12.0	25.9	13.0					26.9	13.0	17.6	29.6	12.6			16.3	7.2	13.8	15.8	14.9			16.6	11.9	18.8	8.7		29.6	7.2	15.9
去除率(%)	85.0		55.4	71.4		79.5		64.5					81.8	82.8			81.1			71.0		77.8		80.2			78.4		82.4			85.0	55.4	78.5
生化需氧量(mg/L)			22.4					14.9									41.1							34.1								41.1	14.9	28.1
			7.7					5.2									5.3							6.0								7.7	5.2	6.1
去除率(%)			65.6					65.1									87.1							82.4								87.1	65.1	78.5
懸浮固體(mg/L)	68.5		34.7	73.8		78.0		42.7					224.0	56.3			54.0			53.8		46.0		85.0			87.2		59.5			224.0	34.7	74.1
	7.2	5.4	7.7	5.3		7.9	5.4	3.9					5.1	6.9	5.4	14.5	4.1			5.7	5.2	6.4	6.6	6.1			5.1	5.7	5.4	6.5		14.5	3.9	6.3
去除率(%)	89.5		77.8	92.8		89.9		90.9					97.7	87.7			92.4			89.4		86.1		92.8			94.2		90.9			97.7	77.8	91.6

表 2.2.3 105 年 6 月生物處理系統水質水量及去除率變化統計表

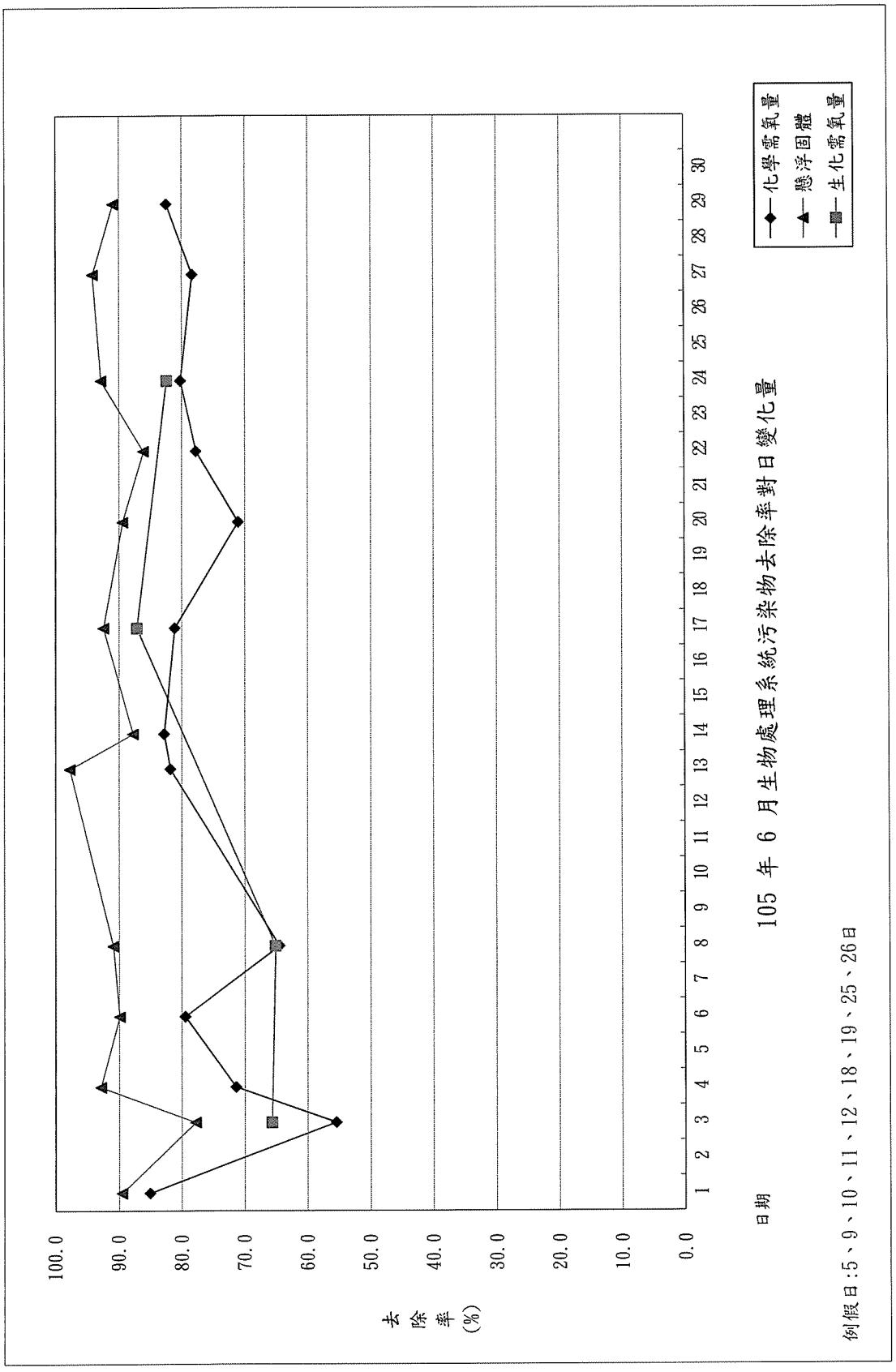


圖 2.2.6 105 年 6 月生物處理系統污染物去除率對日變化圖

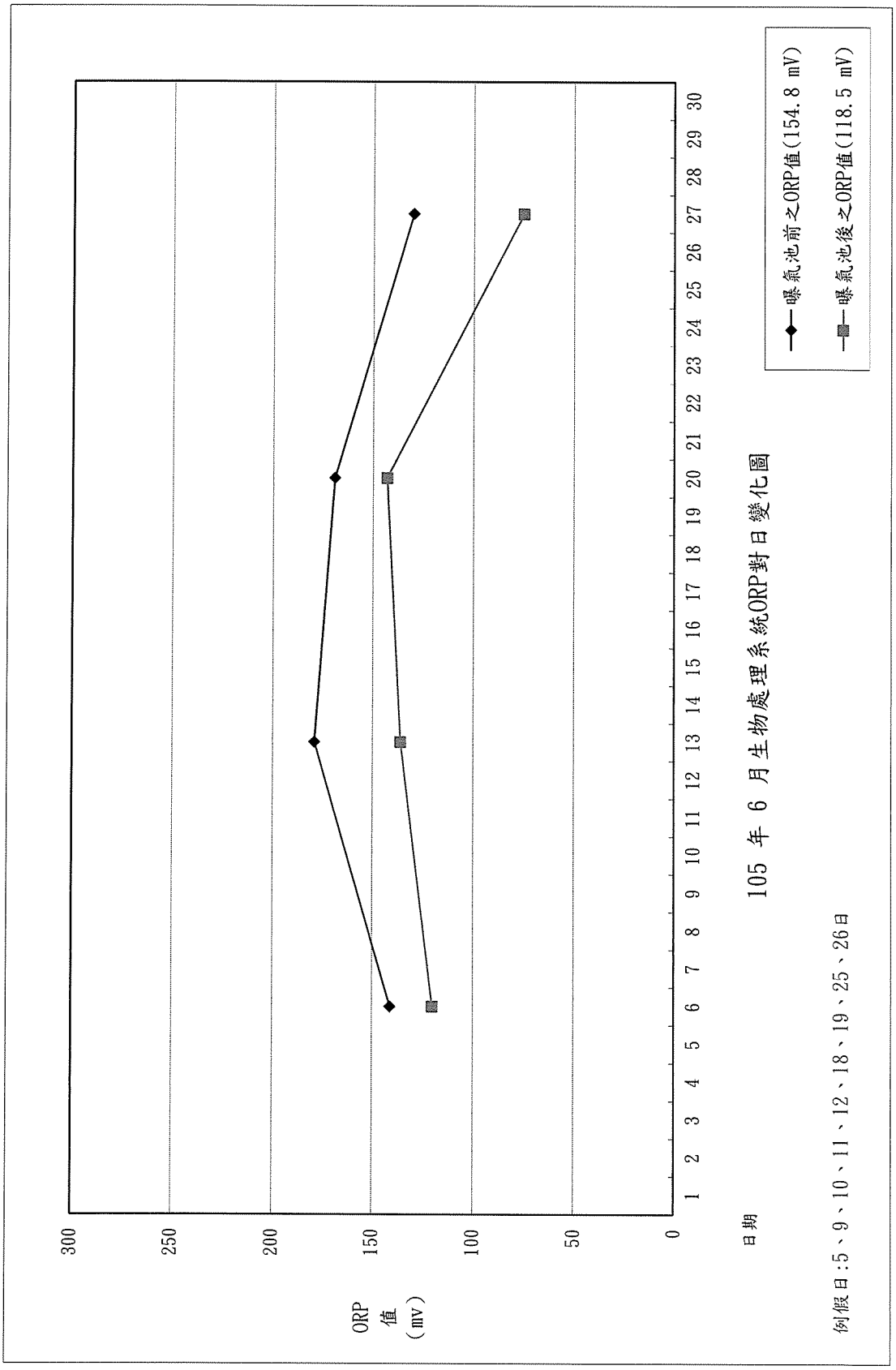


圖 2.2.7 105 年 6 月生物處理系統 ORP 對日變化圖

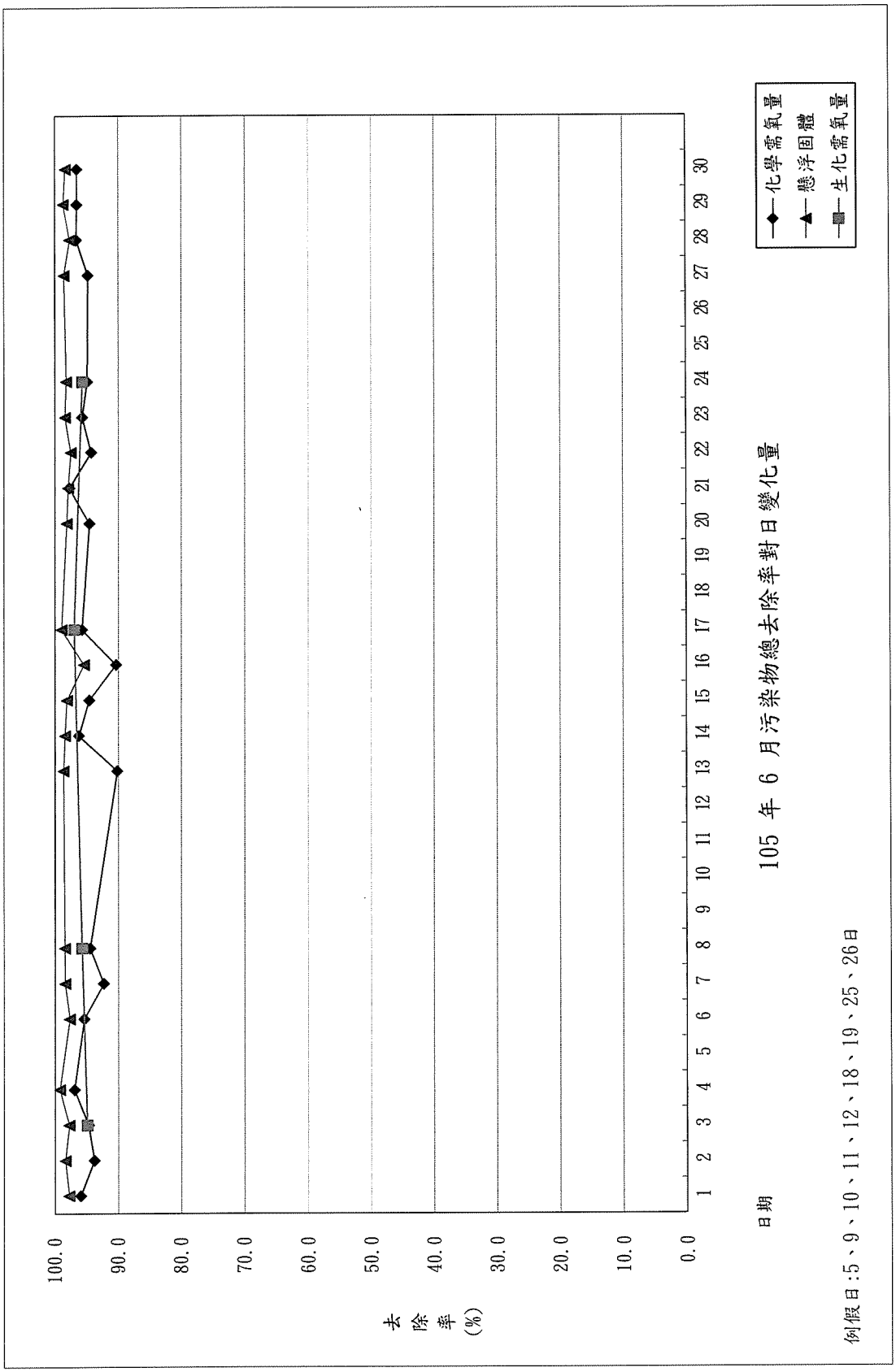


圖 2.2.8 105 年 6 月污染物總去除率對日變化圖

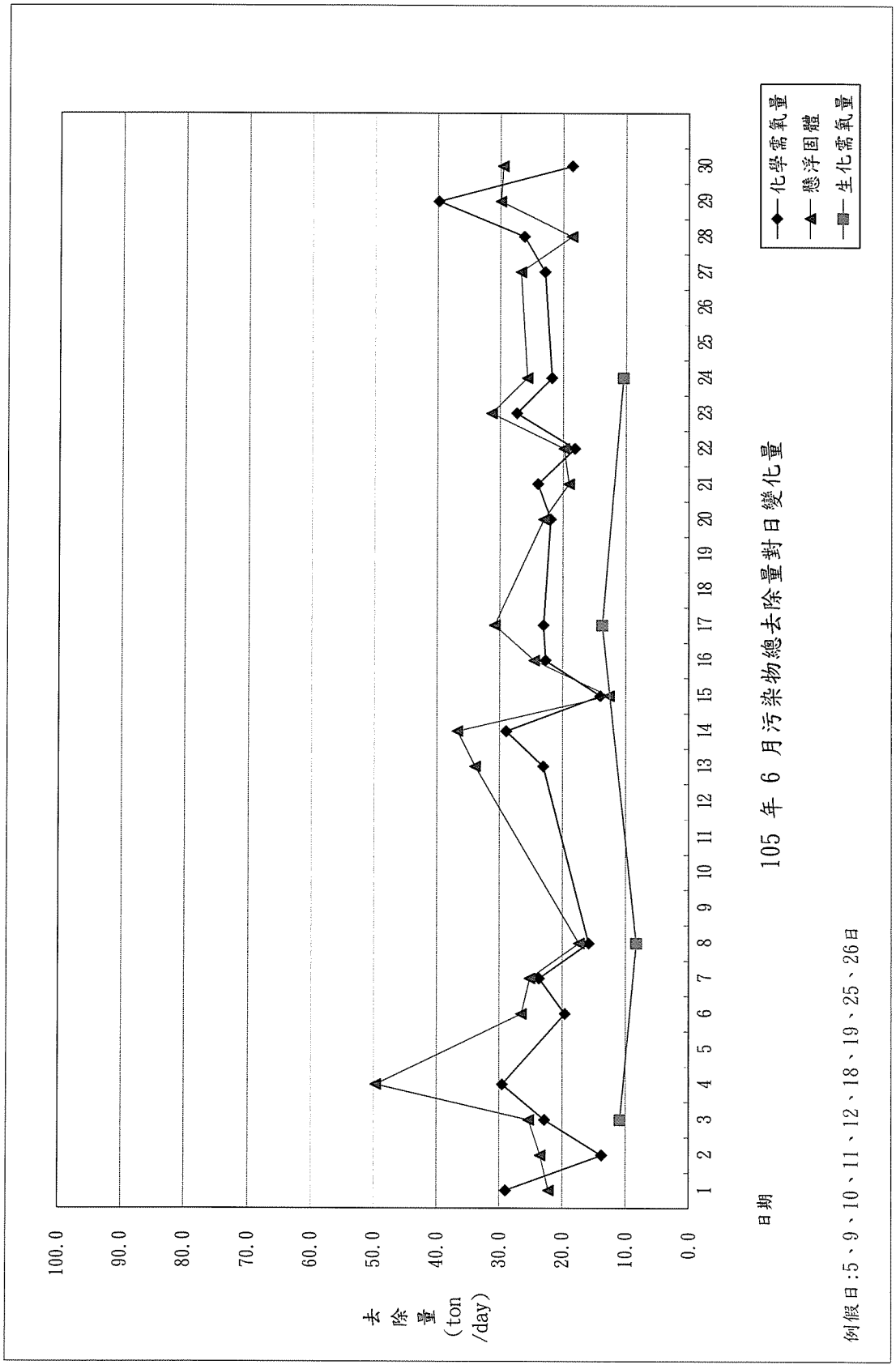


圖 2.2.9 105 年 6 月污染物總去除量對日變化圖

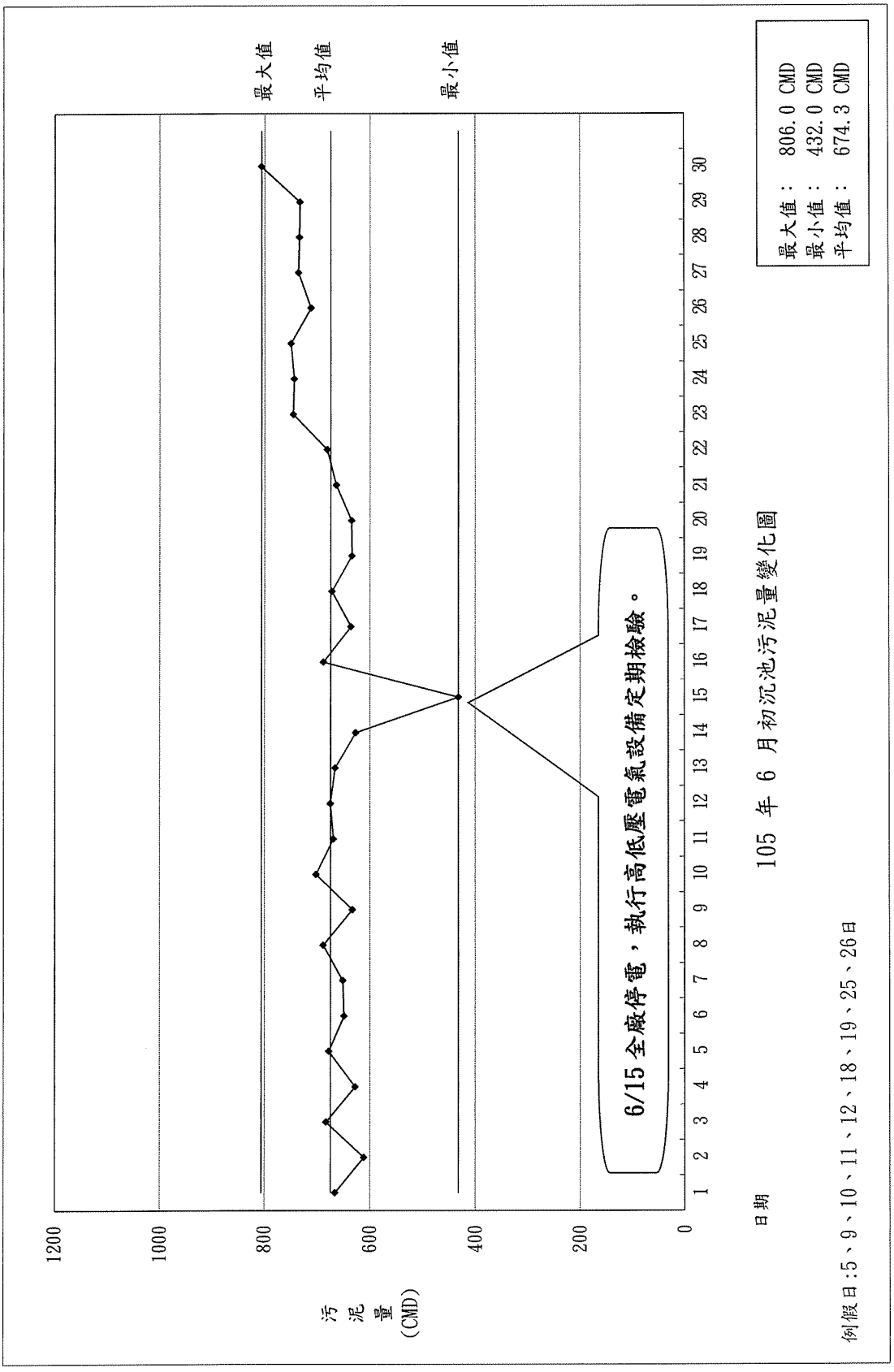


圖 2.3.1 105 年 6 月初沉池污泥量變化圖

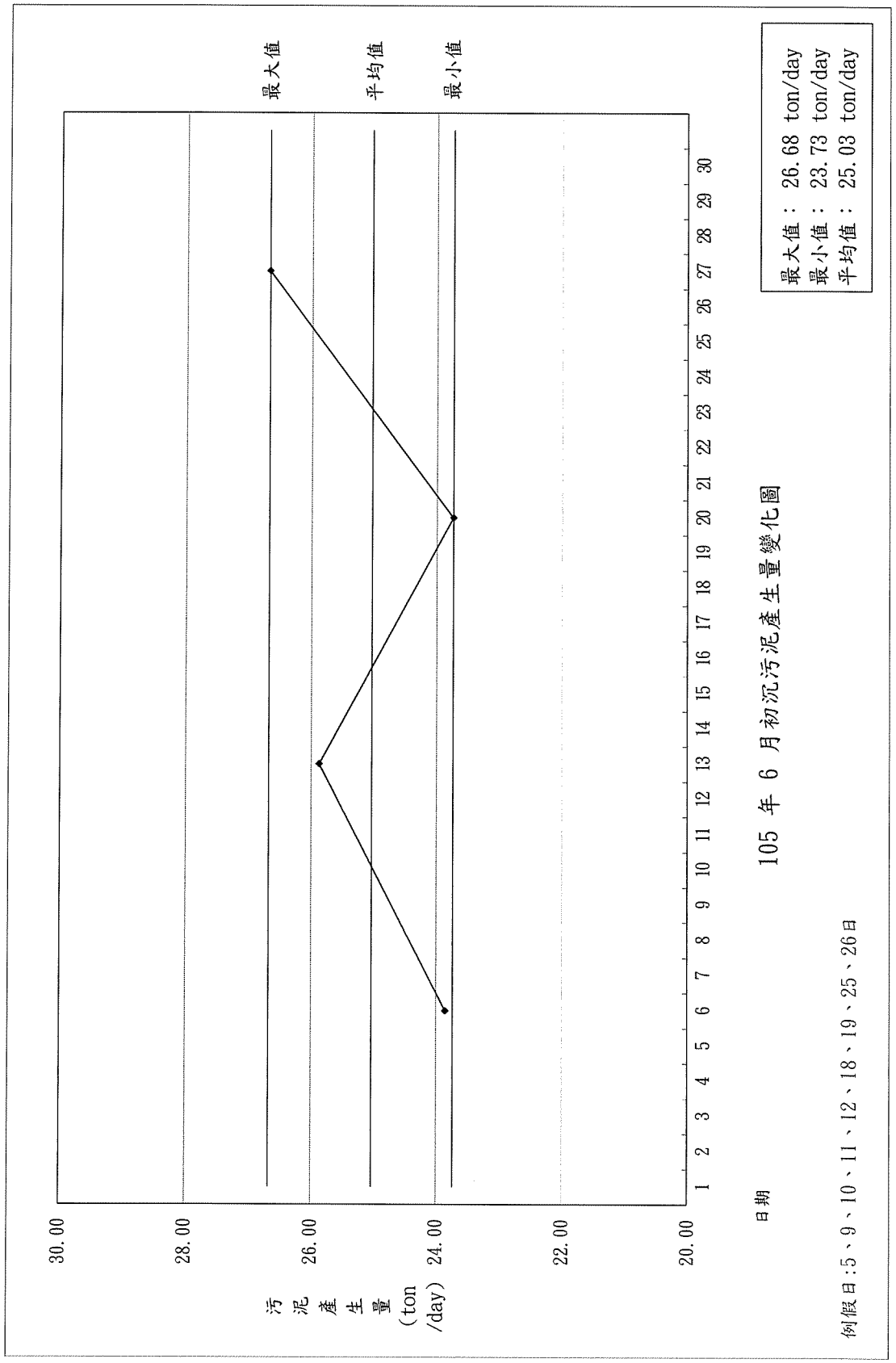


圖 2.3.2 105 年 6 月初沉池污泥產生量變化圖

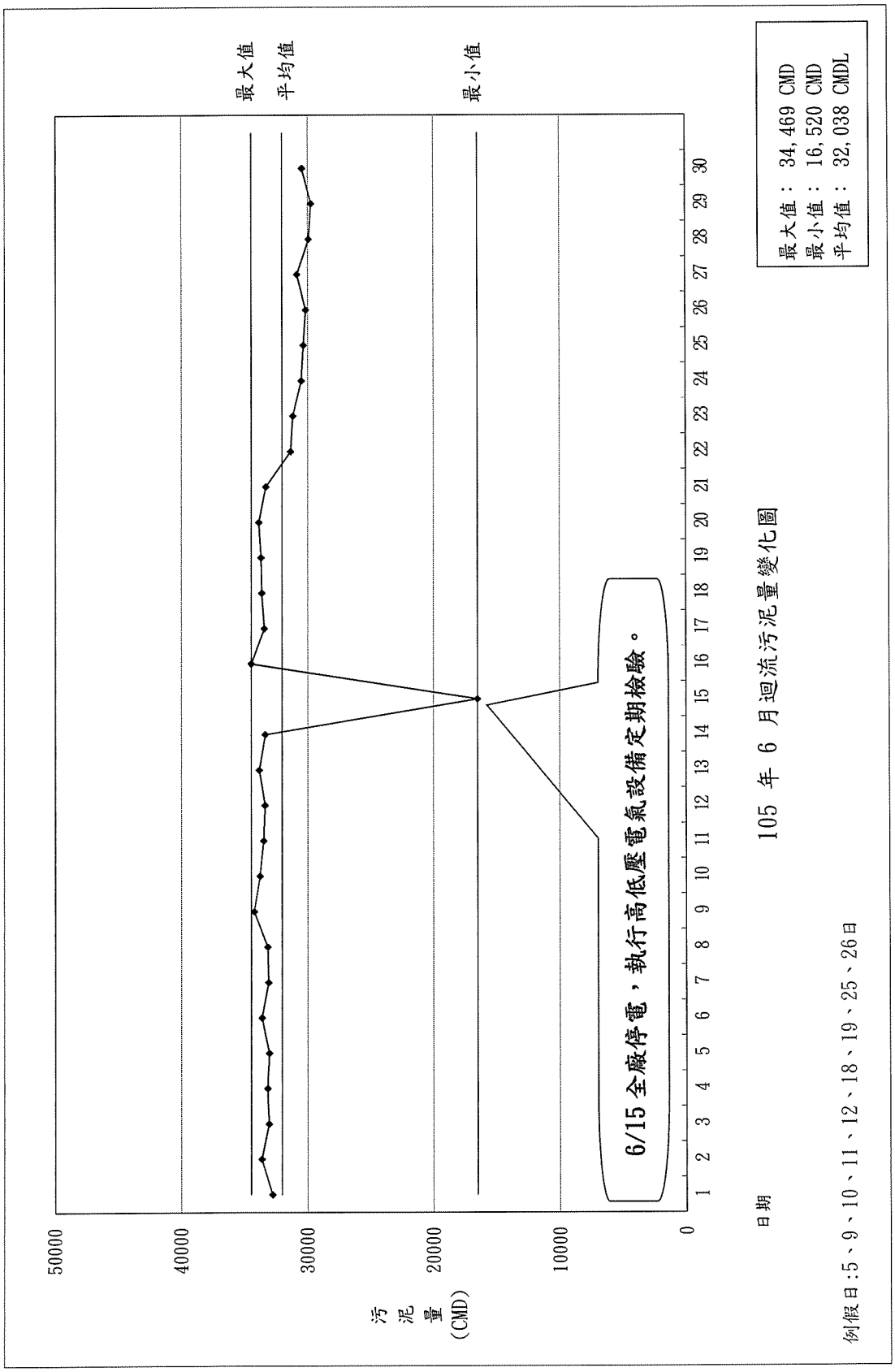


圖 2.3.3 105 年 6 月迴流污泥量變化圖

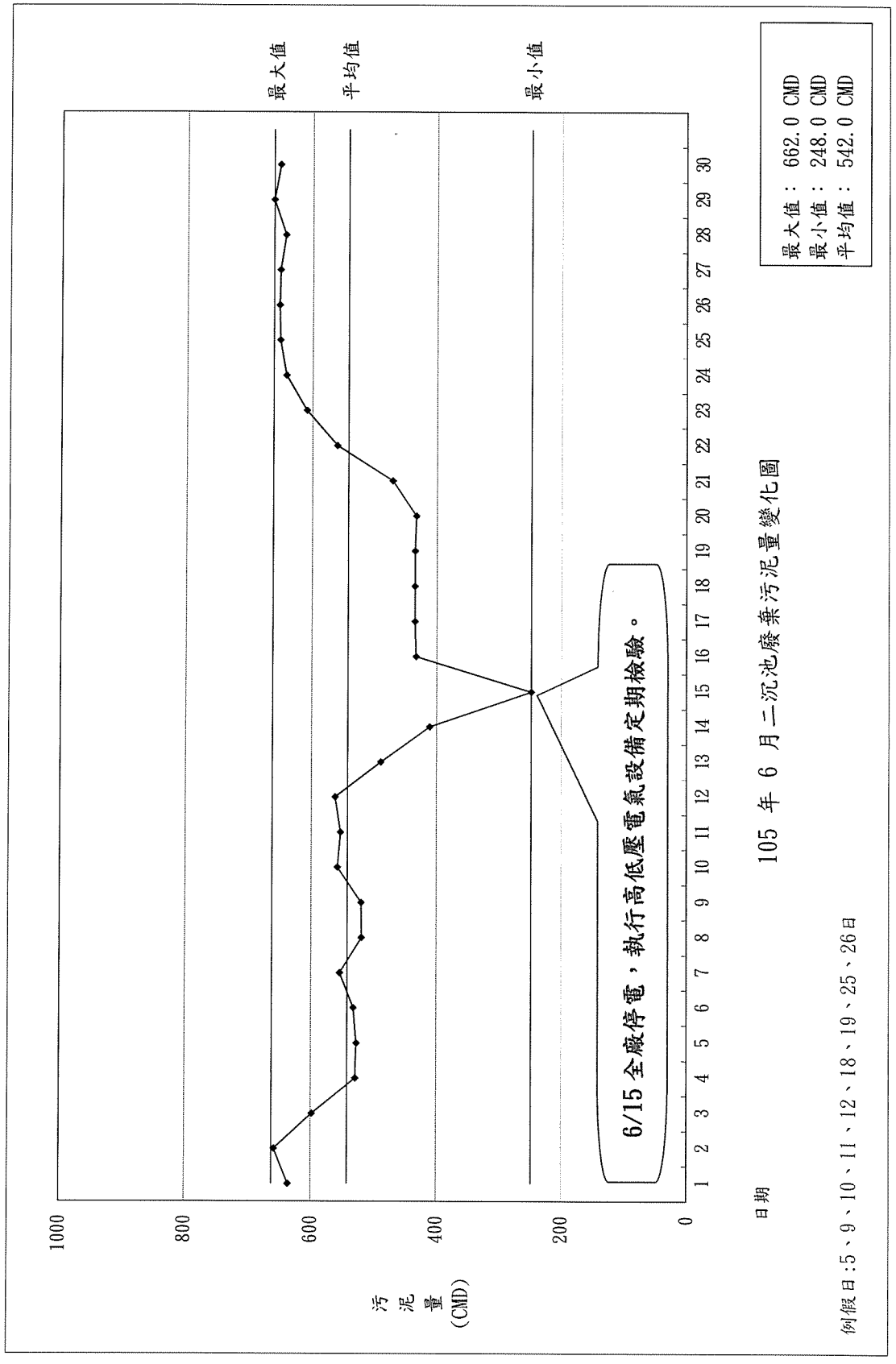


圖 2.3.4 105 年 6 月二沉池廢棄污泥量變化圖

2.3.3 濃縮槽

濃縮池之進流污泥量平均為 1216.3 CMD，含水率平均為 96.3 %，進流污泥負荷量平均為 7.37 M^3/M^2，其變化圖請詳圖 2.3.5(105 年 6 月濃縮槽進流污泥量變化圖)、圖 2.3.6(105 年 6 月濃縮槽進流污泥含水率變化圖)及圖 2.3.7(105 年 6 月濃縮槽進流污泥污泥負荷量變化圖)。

2.3.4 消化槽

消化槽之進流污泥量(二期)平均為 410.6 CMD，含水率平均為 97.0 %，進流污泥負荷量平均為 1.65 kg VSS/V-d，污泥負荷量隨消化槽之進流污泥量及揮發性固體物(VSS)而變化，其變化圖請詳圖 2.3.8(105 年 6 月消化槽進流污泥污泥負荷量變化圖)。

配合二期消化槽熱水鍋爐操作，一期沼氣產氣量平均為 0.0 ft^3/日(0.0009 M^3/日)，總量為 1.0 ft^3(0.028 M^3)；二期沼氣產氣量平均為 22,644.9 ft^3/日(約為 641.2 M^3/日)，總量為 679,348.2 ft^3(約為 19,237.0 M^3) 沼氣產生統計表請詳表 2.3.1 沼氣產氣量紀錄表，其產量變化圖請詳圖 2.3.9(105 年 6 月沼氣產量變化圖)。

2.3.5 脫水機

本月污泥餅清運總量為 113.84 公噸。脫水機之進流量平均 32.5 CMD，進流含水率平均為 94.6 %，進流污泥負荷量等其變化圖請詳圖 2.3.10(105 年 6 月污泥脫水機進流污泥量變化圖)、圖 2.3.11(105 年 6 月污泥脫水機進流污泥含水率變化圖)及圖 2.3.12(105 年 6 月污泥脫水機進流污泥污泥負荷量變化圖)。污泥餅產生量及含水率請詳圖 2.3.13(105 年 6 月委託清運污泥餅量變化圖)、圖 2.3.14 (105 年 6 月污泥餅含水率變化圖)。本月污泥處理聯單及相關照片請詳附件三。

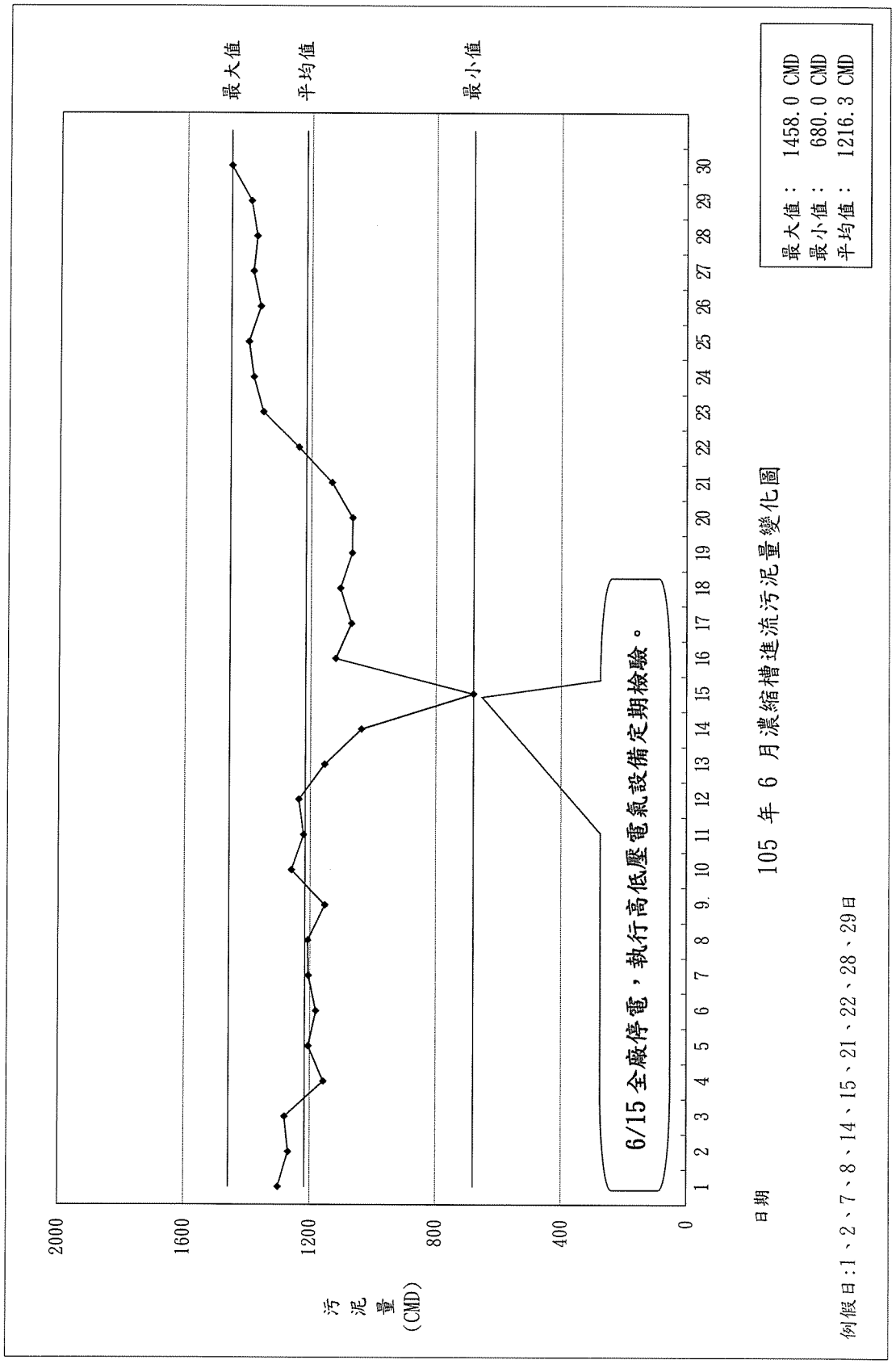


圖 2.3.5 105 年 6 月濃縮槽進流污泥量變化圖

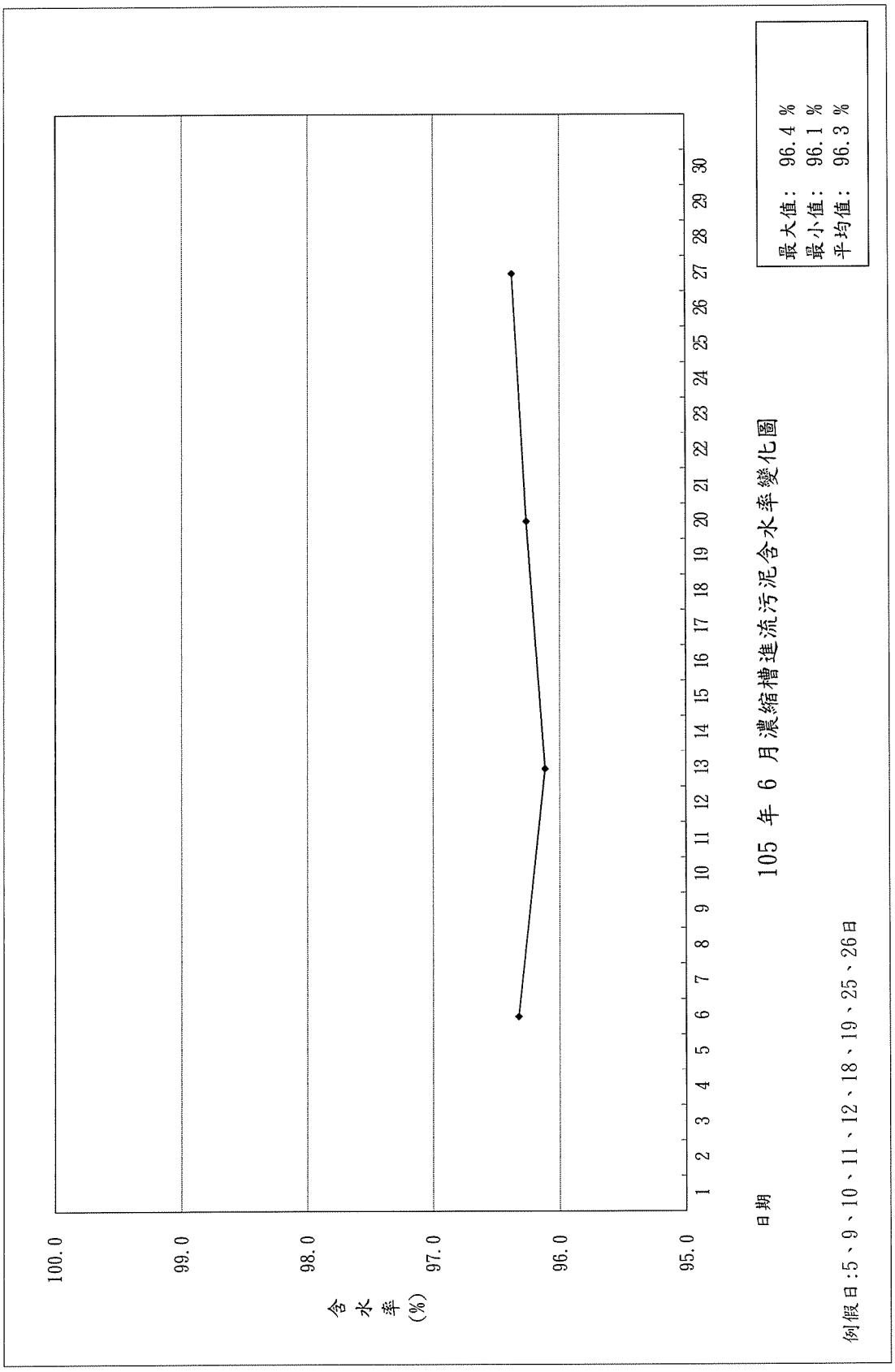


圖 2.3.6 105 年 6 月濃縮槽進流污泥含水率變化圖

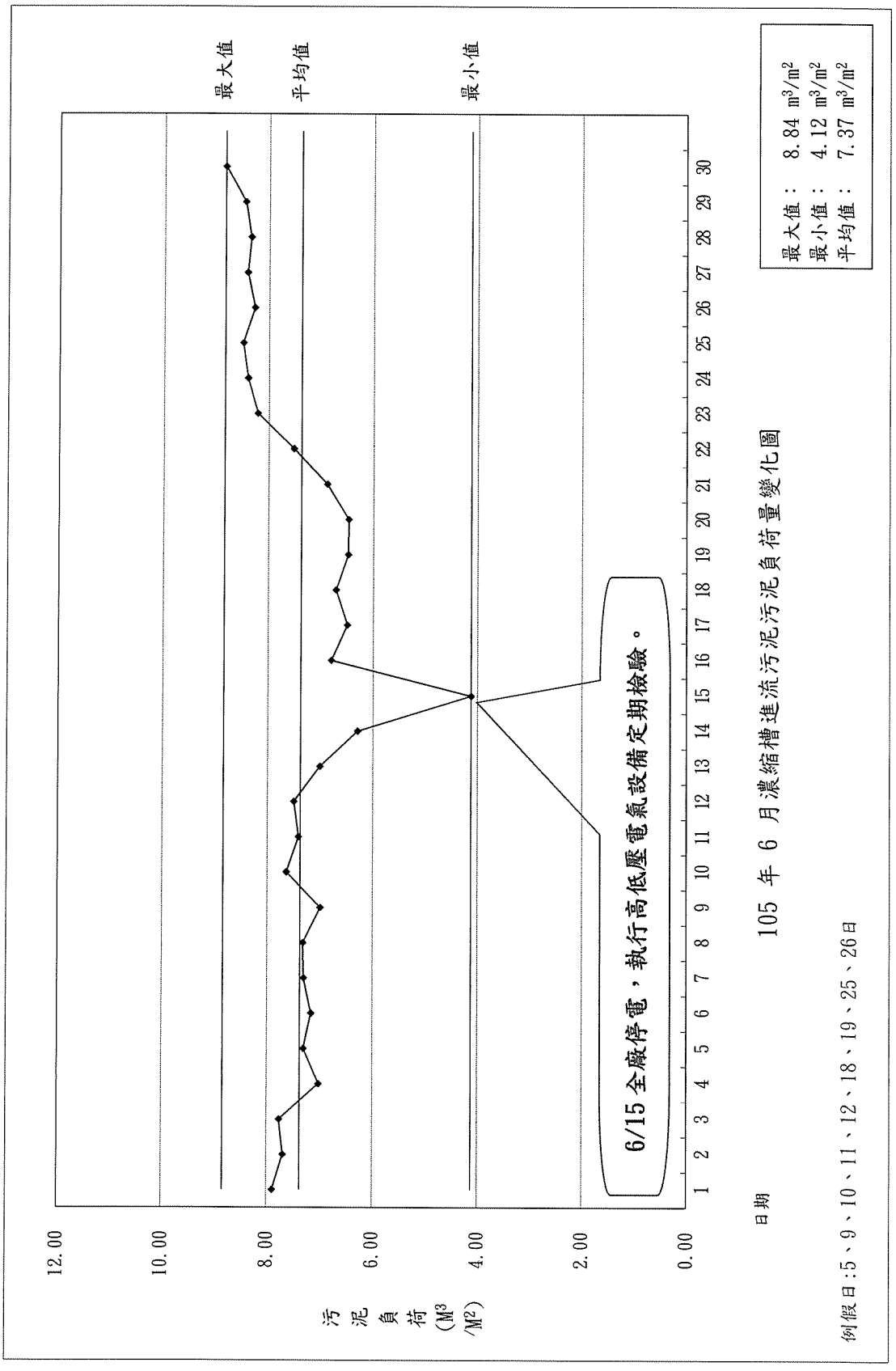


圖 2.3.7 105 年 6 月濃縮槽進流污泥污泥負荷變化圖

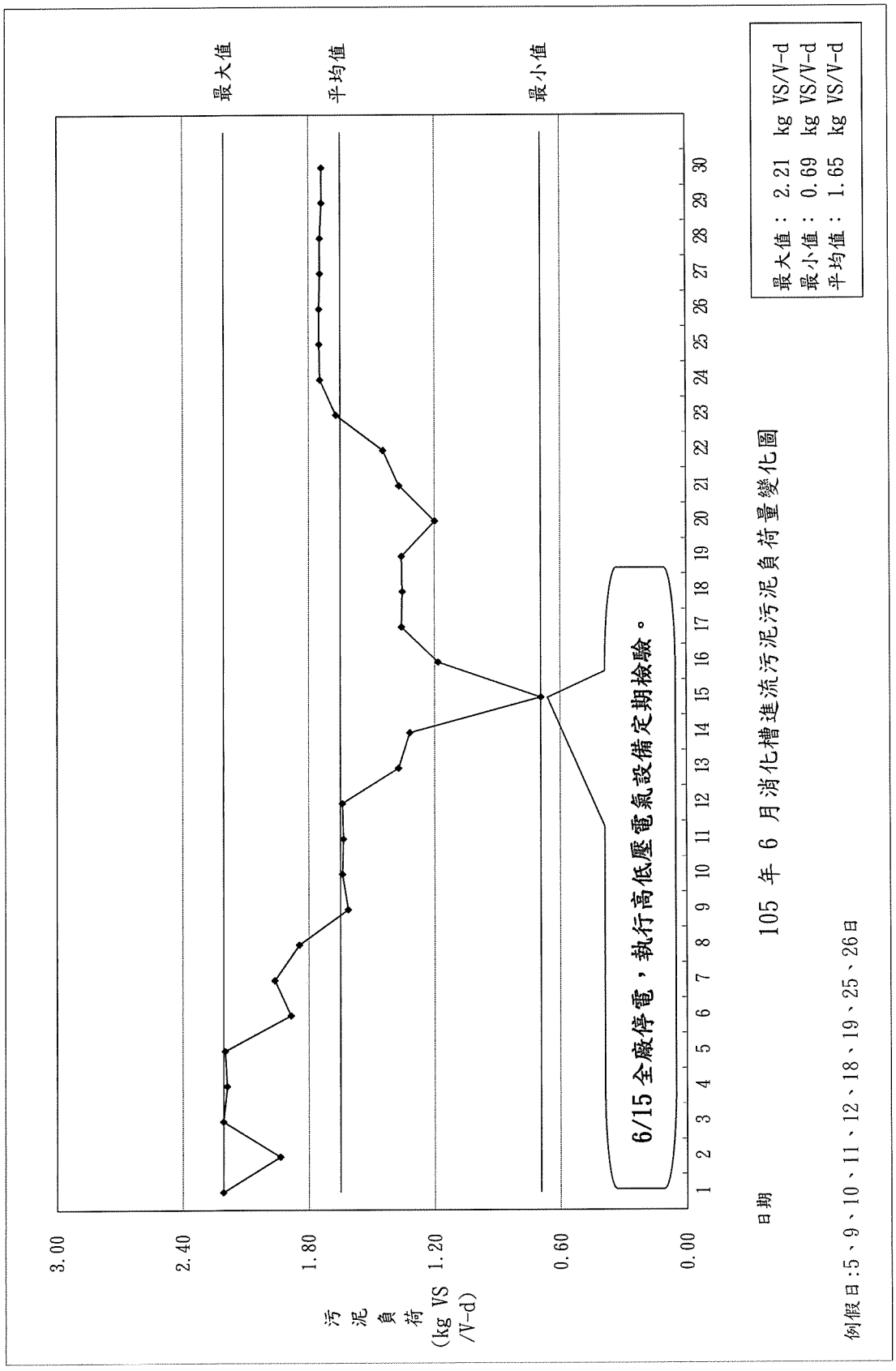


圖 2.3.8 105 年 6 月消化槽進流污泥污泥負荷變化圖

表2.3.1 臺中市福田水資源回收中心沼氣產氣量記錄表

105 年 6 月

日期	產氣量							日期	產氣量						
	一期(ft^3)			合計(ft^3)	二期(m^3)		合計(m^3)		一期(ft^3)			合計(ft^3)	二期(m^3)		合計(m^3)
	廢氣燃燒器	熱水鍋爐A	熱水鍋爐C		流量計A	流量計B			廢氣燃燒器	熱水鍋爐A	熱水鍋爐C		流量計A	流量計B	
								16	0	0	0	0	147	653	800.0
1	0	0	0	0	402	494	896.0	17	0	0	0	0	292	199	491.0
2	0	0	0	0	424	474	898.0	18	0	0	0	0	214	402	616.0
3	0	0	0	0	176	254	430.0	19	0	0	1	1	94	446	540.0
4	0	0	0	0	262	347	609.0	20	0	0	0	0	430	375	805.0
5	0	0	0	0	462	546	1008.0	21	0	0	0	0	416	203	619.0
6	0	0	0	0	327	324	651.0	22	0	0	0	0	235	214	449.0
7	0	0	0	0	329	288	617.0	23	0	0	0	0	352	150	502.0
8	0	0	0	0	452	373	825.0	24	0	0	0	0	395	375	770.0
9	0	0	0	0	324	373	697.0	25	0	0	0	0	247	250	497.0
10	0	0	0	0	208	206	414.0	26	0	0	0	0	308	314	622.0
11	0	0	0	0	345	394	739.0	27	0	0	0	0	606	577	1183.0
12	0	0	0	0	239	270	509.0	28	0	0	0	0	307	310	617.0
13	0	0	0	0	237	273	510.0	29	0	0	0	0	300	303	603.0
14	0	0	0	0	380	403	783.0	30	0	0	0	0	124	155	279.0
15	0	0	0	0	8	250	258.0								

註：二期流量計A=熱水鍋爐D+廢氣燃燒塔D，二期流量計B=熱水鍋爐B+廢氣燃燒塔C

一期			二期		
最大值：	1.0 ft^3/日	0.0 M^3/日	最大值：	41,777.3 ft^3/日	1,183.0 M^3/日
最小值：	0.0 ft^3/日	0.0 M^3/日	最小值：	9,111.2 ft^3/日	258.0 M^3/日
平均值：	0.0 ft^3/日	0.0009 M^3/日	平均值：	22,644.9 ft^3/日	641.2 M^3/日
總量：	1.0 ft^3	0.028 M^3	總量：	679,348.2 ft^3	19,237.0 M^3

表 2.3.1 臺中市福田水資源回收中心沼氣產氣量紀錄表

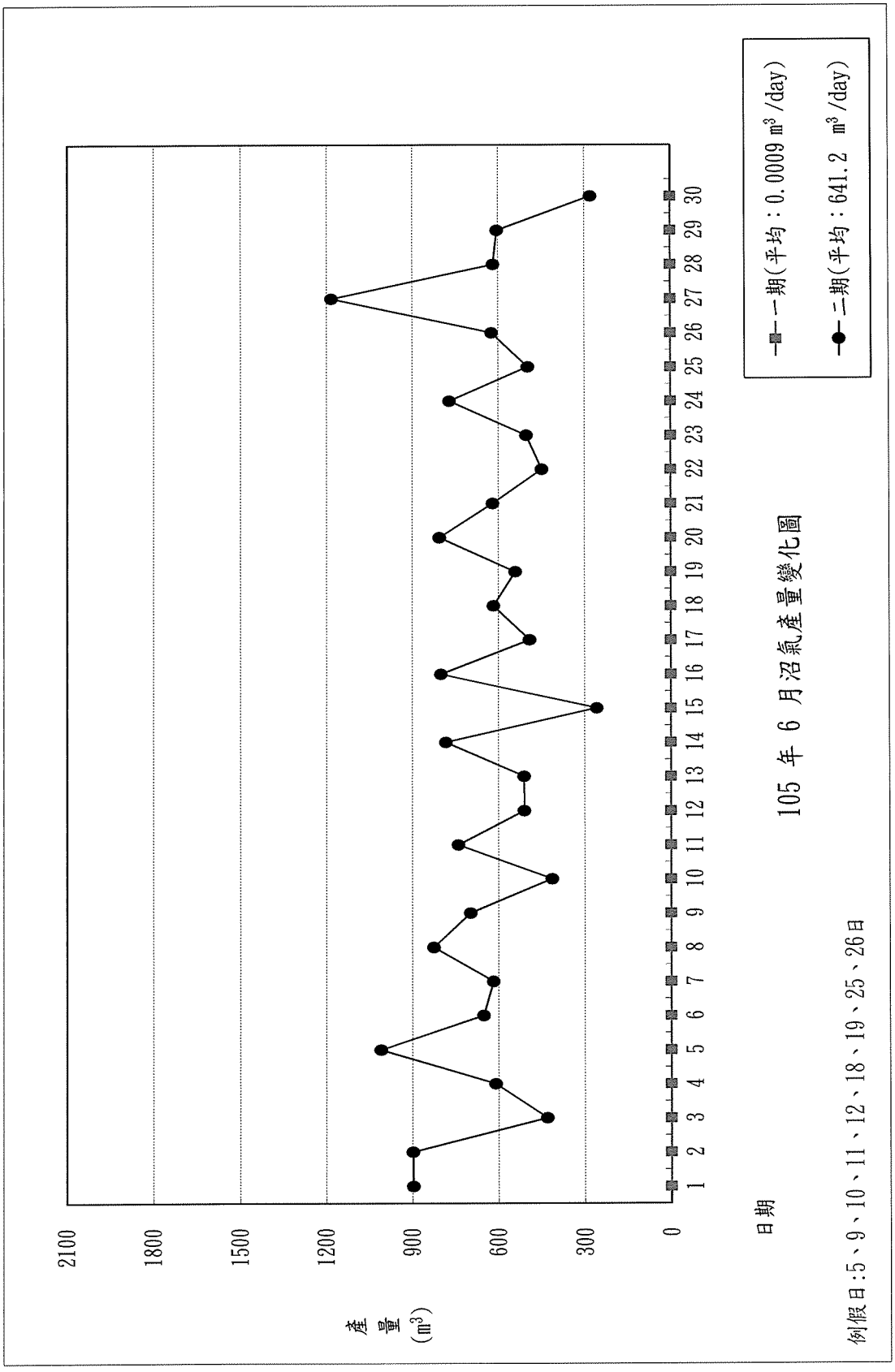


圖 2.3.9 105 年 6 月沼氣產量變化圖

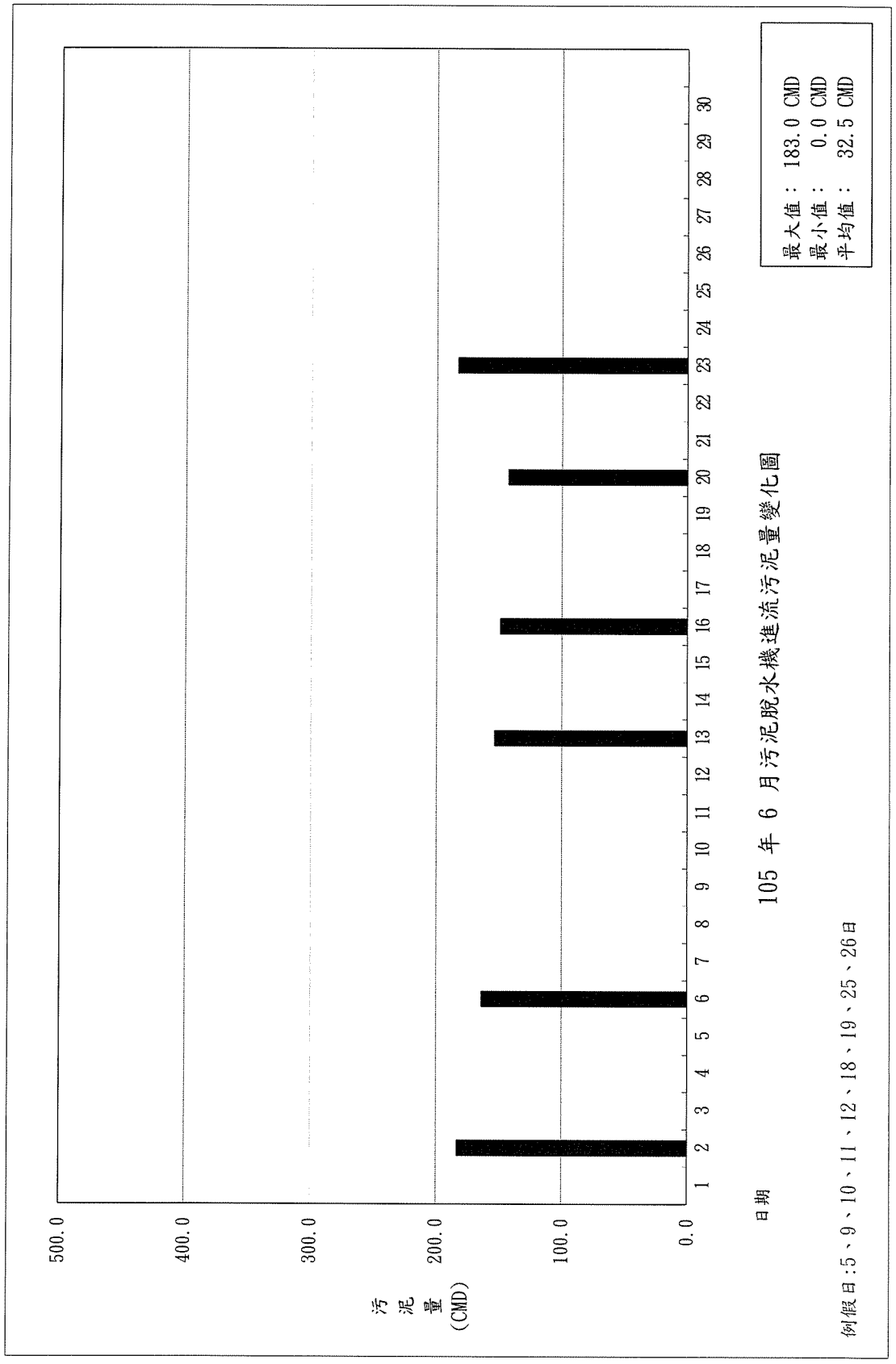


圖 2.3.10 105 年 6 月污泥脫水機進流污泥量變化圖

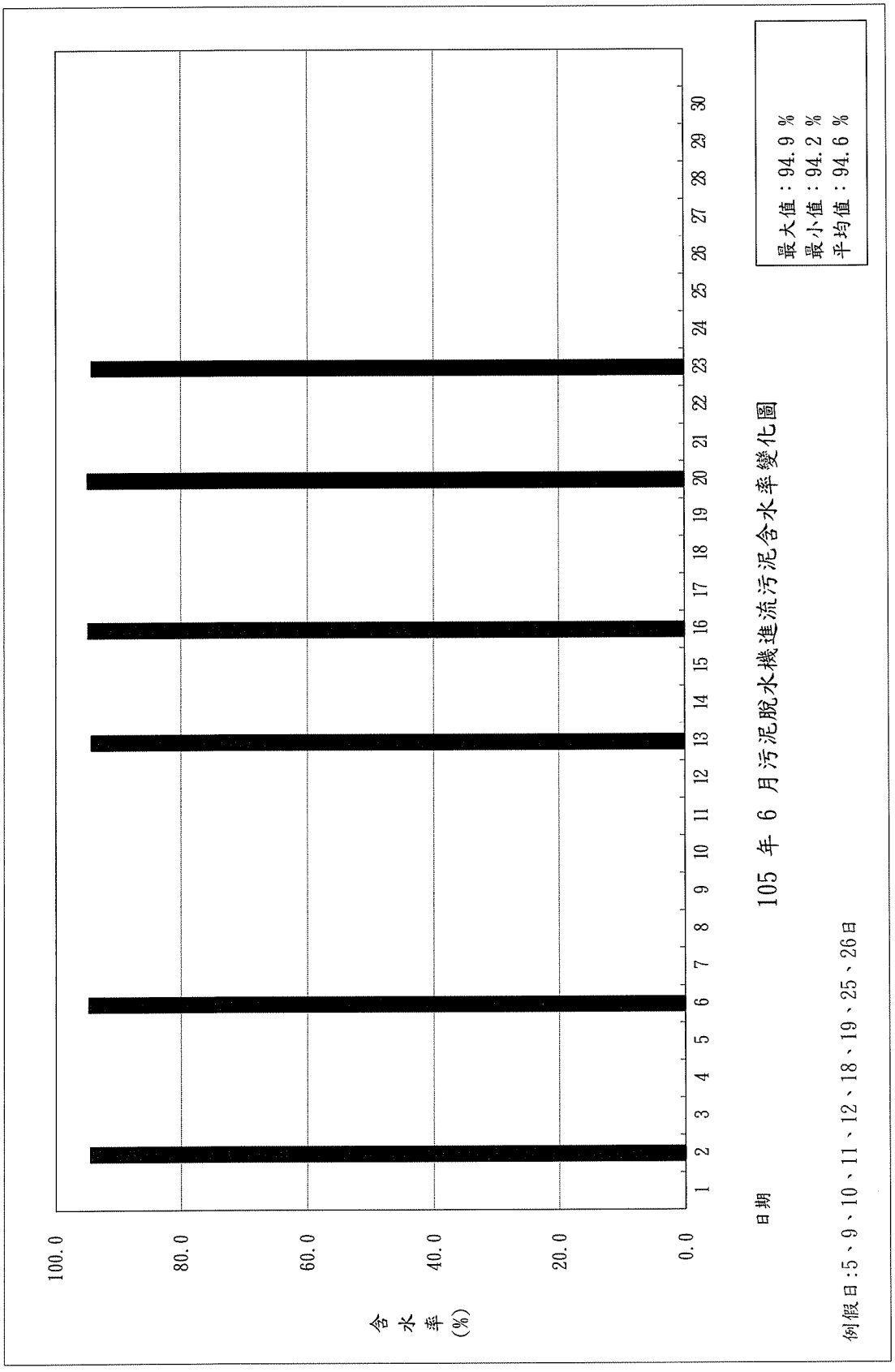


圖 2.3.11 105 年 6 月污泥脫水機進流污泥含水率變化圖

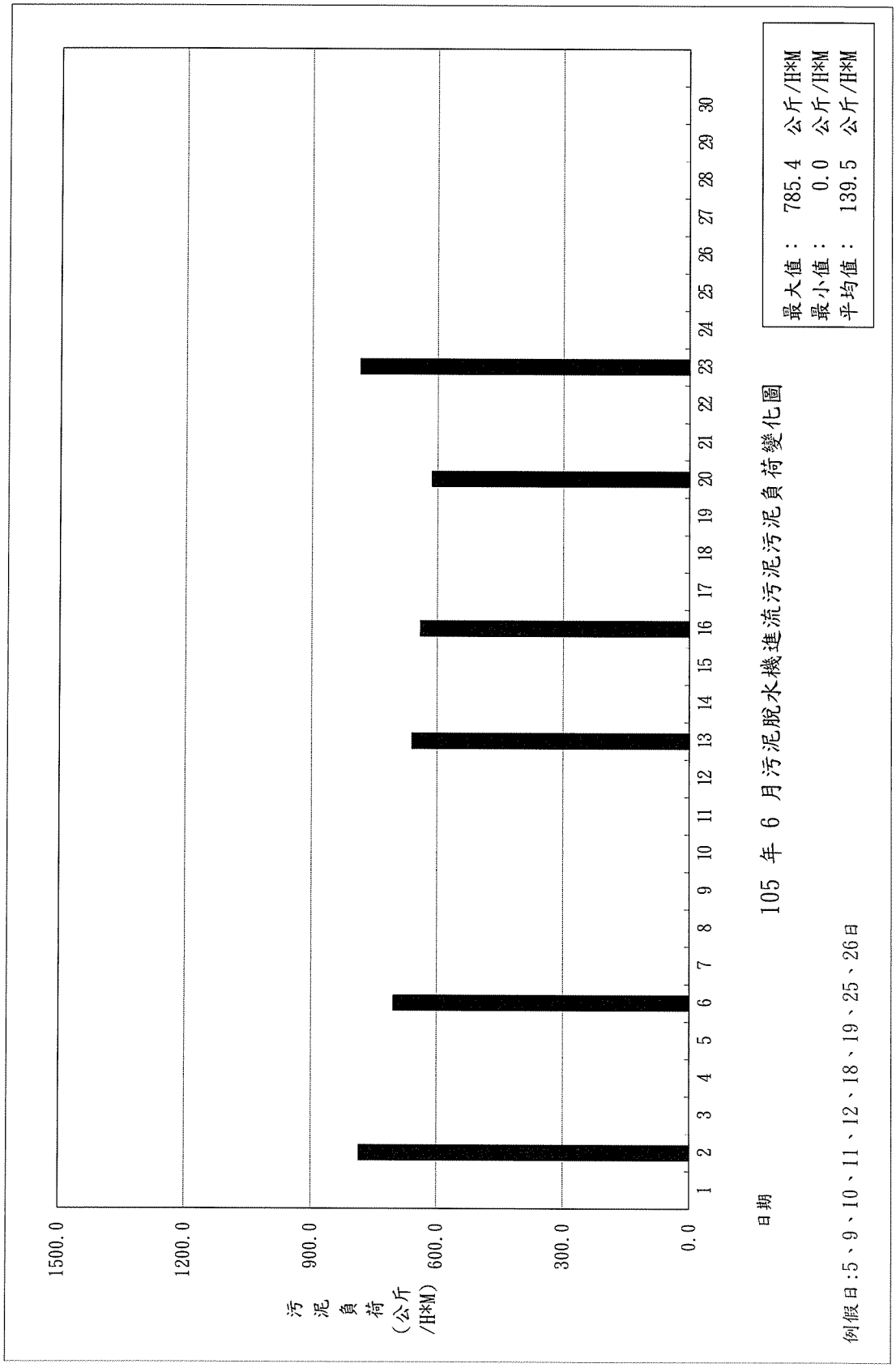


圖 2.3.12 105 年 6 月污泥脫水機進流污泥污泥負荷變化圖

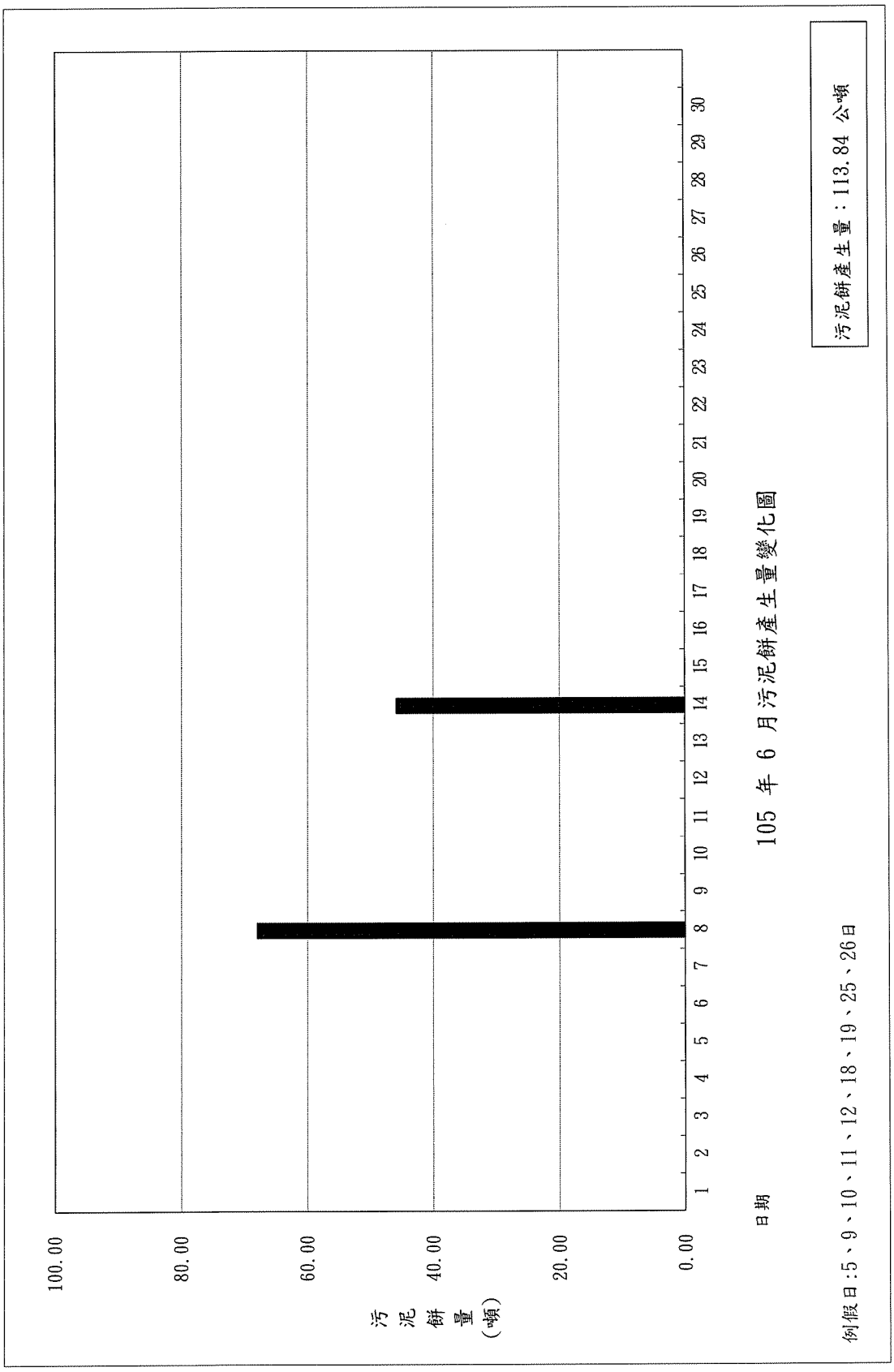


圖 2.3.13 105 年 6 月污泥餅產生量變化圖

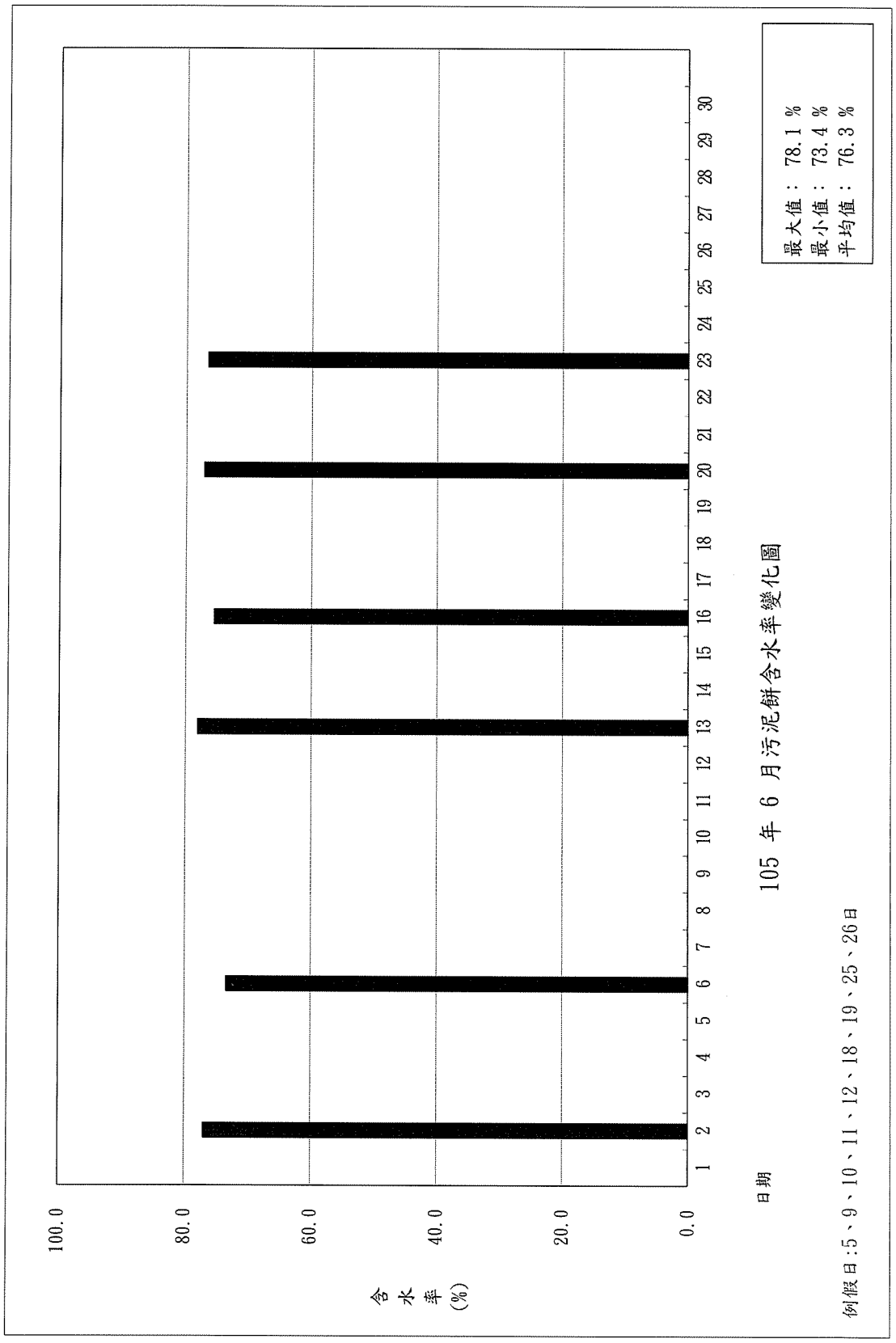


圖 2.3.14 105 年 6 月污泥餅含水率變化圖

2.4 放流水水質及水量

本月放流水量最大日 99,790 CMD，最小日 45,240 CMD，平均日水量為 81,777 CMD。放流水質化學需氧量(COD)平均為 15.9 mg/L，生化需氧量(BOD_5)平均為 6.1 mg/L，懸浮固體(SS) 平均 6.3 mg/L，大腸桿菌群平均為 5.9×10^4 CFU/100mL。放流水量對日變化圖請詳 2.4.1，放流水質變化趨勢圖請詳圖 2.4.2 至圖 2.4.5 (105 年 6 月放流水質對日變化圖)。有關水質水量之基本記錄請詳附件一 歷史日報表及附件二 水質日報表。

2.5 資源再利用績效

放流水再利用，除可減輕對承受水體的負荷之外，更可以達到節省自來水的用量，以提高水資源再利用效益。本廠放流水質各項目皆符合環保署公告之土壤處理標準中施灌花木、抑制揚塵適用之水質標準，目前放流水主要提供生物處理系統消泡用水、環境景觀維護灌溉用水及各種設備之清洗等，也提供廠外民眾提水作為生活雜用水（如：洗車用水、廁所用水）及抑制揚塵用，本月統計共取用 3.0 m^3 回收水。

2.6 廢棄物處置量之統計

本月產生廢棄物分為數類，分別為垃圾(來自欄污柵、浮渣收集站、景觀清理及生活垃圾)、砂及污泥餅。請詳表 2.6.1 沉砂、攔污物、浮渣及污泥清運量統計表。景觀清理及生活垃圾清理後放入子車並委由臺中市欣欣環保公司清運至文山垃圾場作衛生掩埋。

2.7 藥品、油料、水、電力使用情形統計

本月中心之水、電及天然氣使用情形如下：平均用水量 9.90 M^3/日，用電量為 16,700 度/日，天然氣於 103 年 11 月 27 日起熱水鍋爐組暫停使用，本月二期使用天然氣為 0.05 M^3/日。

水電量及天然氣使用量之變化請詳表 2.7.1 及圖 2.7.1(105 年 6 月自來水使用量變化圖表)及表 2.7.2 及圖 2.7.2(105 年 6 月電力使用量變化圖表)，表 2.7.3 及圖 2.7.3(105 年 6 月天然氣使用量變化圖表)。另附主要設施電力使用變化圖 2.7.4，總電力使用變化圖 2.7.5，抽水機馬達及軸承之溫度對日

變化圖及抽水機電流值對日變化圖如 2.7.6 及 2.7.7 所示。水、電、燃料、藥品及耗材零件統計表請詳表 2.7.4。

105 年 6 月之處理程序上需使用藥品為次氯酸鈉及高分子聚合物(Polymer)，本月之次氯酸鈉使用量約為 5,142 公斤/月，高分子聚合物(Polymer) 使用量約為 129.3 公斤/月，請詳表 2.7.5 及圖 2.7.8(105 年 6 月藥品次氯酸鈉使用量變化圖表) 及表 2.7.6 及圖 2.7.9(105 年 6 月藥品高分子聚合物(Polymer)使用量變化圖表)。

2.8 全廠質量平衡

整廠質量平衡有關廠區各主要單元水質及污泥之質量平衡請詳圖 2.8.1 整廠平均質量平衡圖及圖 2.8.2 主要處理單元平均質量平衡圖。

本月控制參數設定表及操作數據紀錄表如附件四及附件五所示。功能評估表如表 2.8.1 功能評估表所示。

2.9 污水收集系統管線巡查及納管用戶之清理相關資料

水資源回收中心、污水揚水站、廠站內污水收集系統等有關設施及設備之操作維護、景觀清潔及管理紀錄表(含廠外現有截流站及各揚水站)詳附件六 柳川截流站及揚水站檢驗紀錄表。

本月依契約對納管事業用戶進行採樣分析，其中林酒店於 105 年 6 月 20 日上午 10:20 #2(靠台灣大道側) 採樣檢測結果 SS 為 1,570 mg/L、COD 為 1,321 mg/L 均超過納管標準(納管標準：SS 為 600 mg/L、COD 為 800 mg/L)，其餘皆符合規定；相關紀錄詳如附件七 納管用戶水質分析紀錄表。

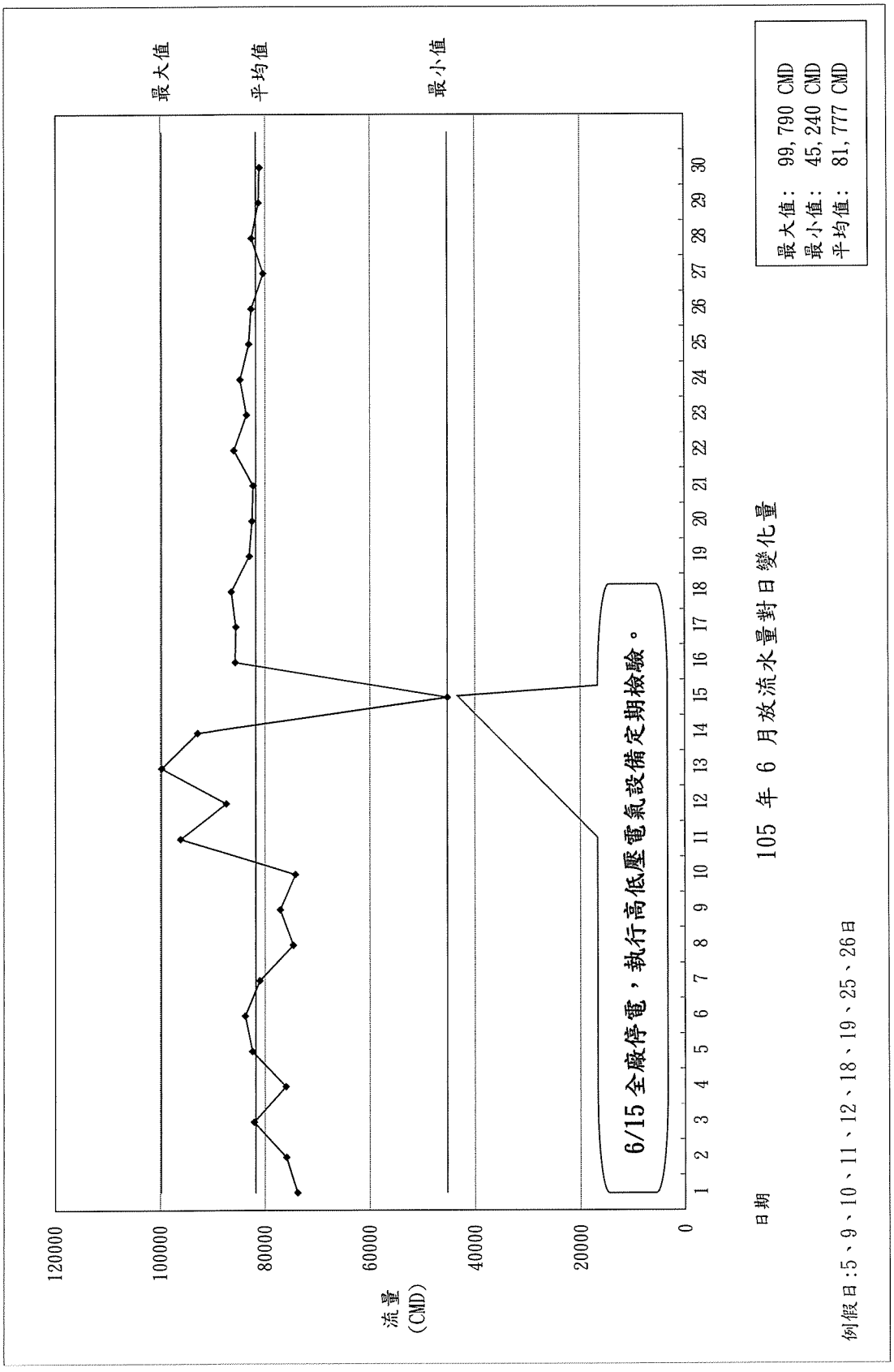


圖 2.4.1 105 年 6 月放流水量對日變化圖

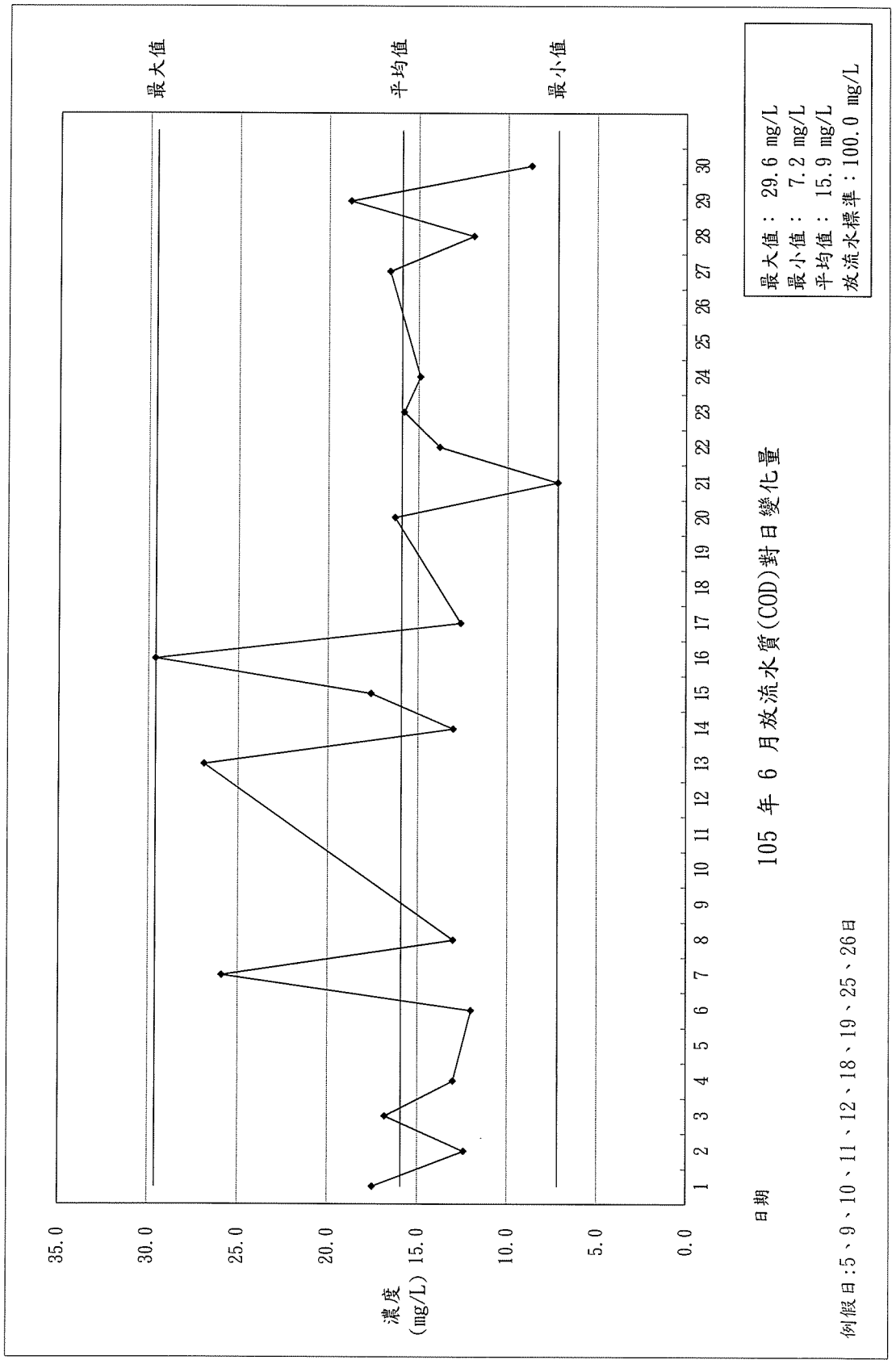


圖 2.4.2 105 年 6 月放流水質（COD）對日變化圖

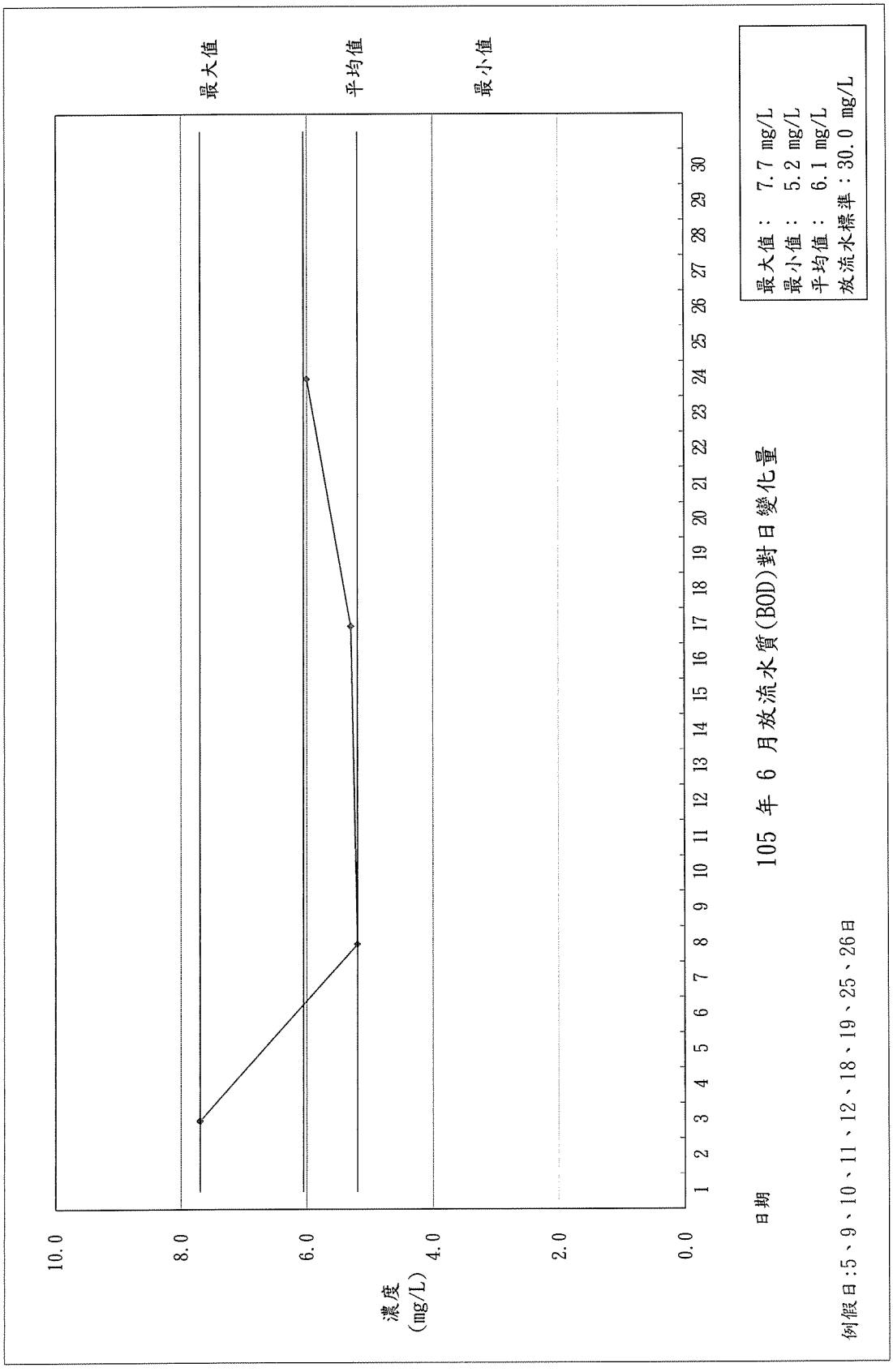


圖 2.4.3 105 年 6 月放流水質（BOD_5）對日變化圖

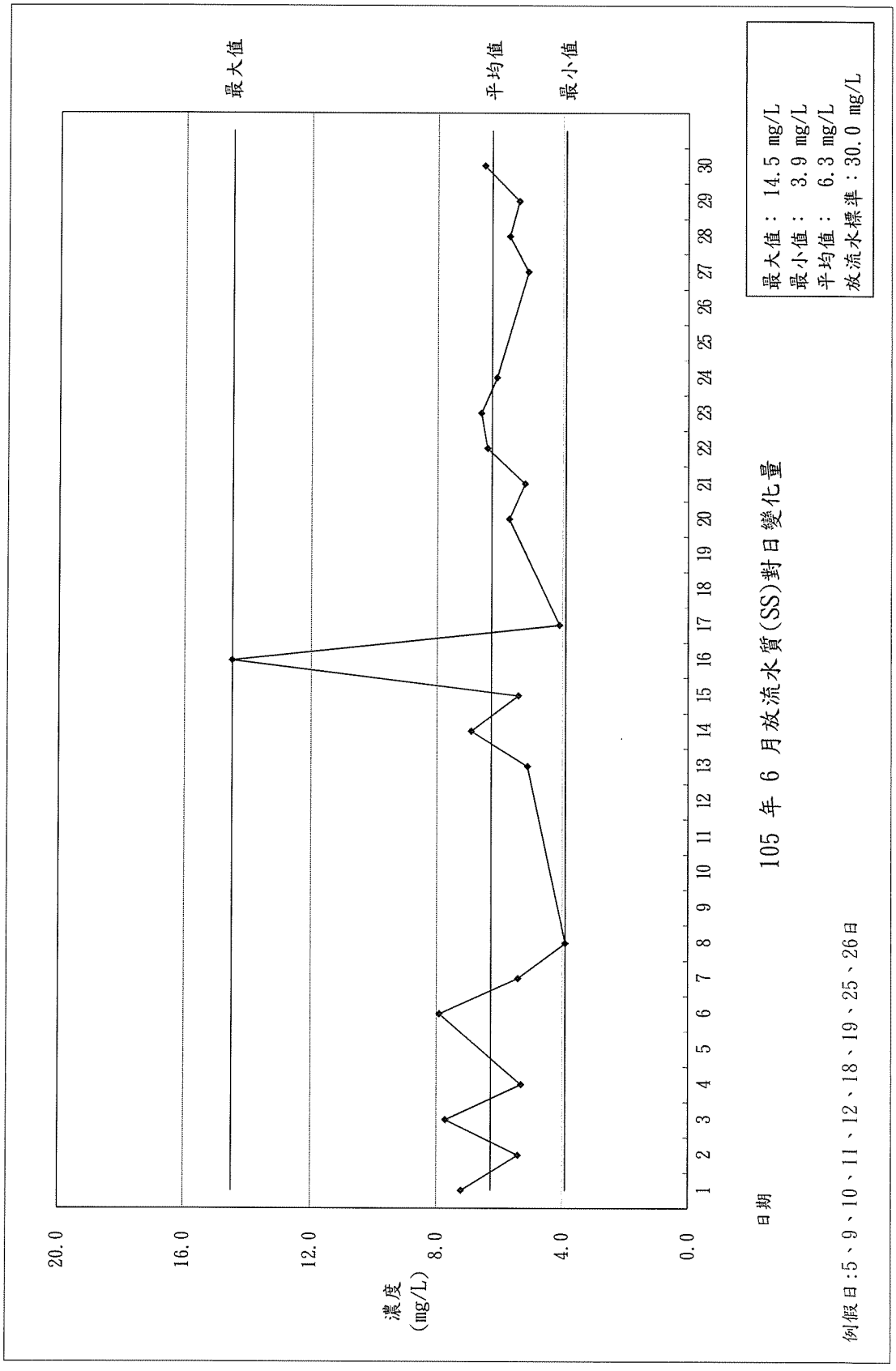


圖 2.4.4 105 年 6 月放流水質（SS）對日變化圖

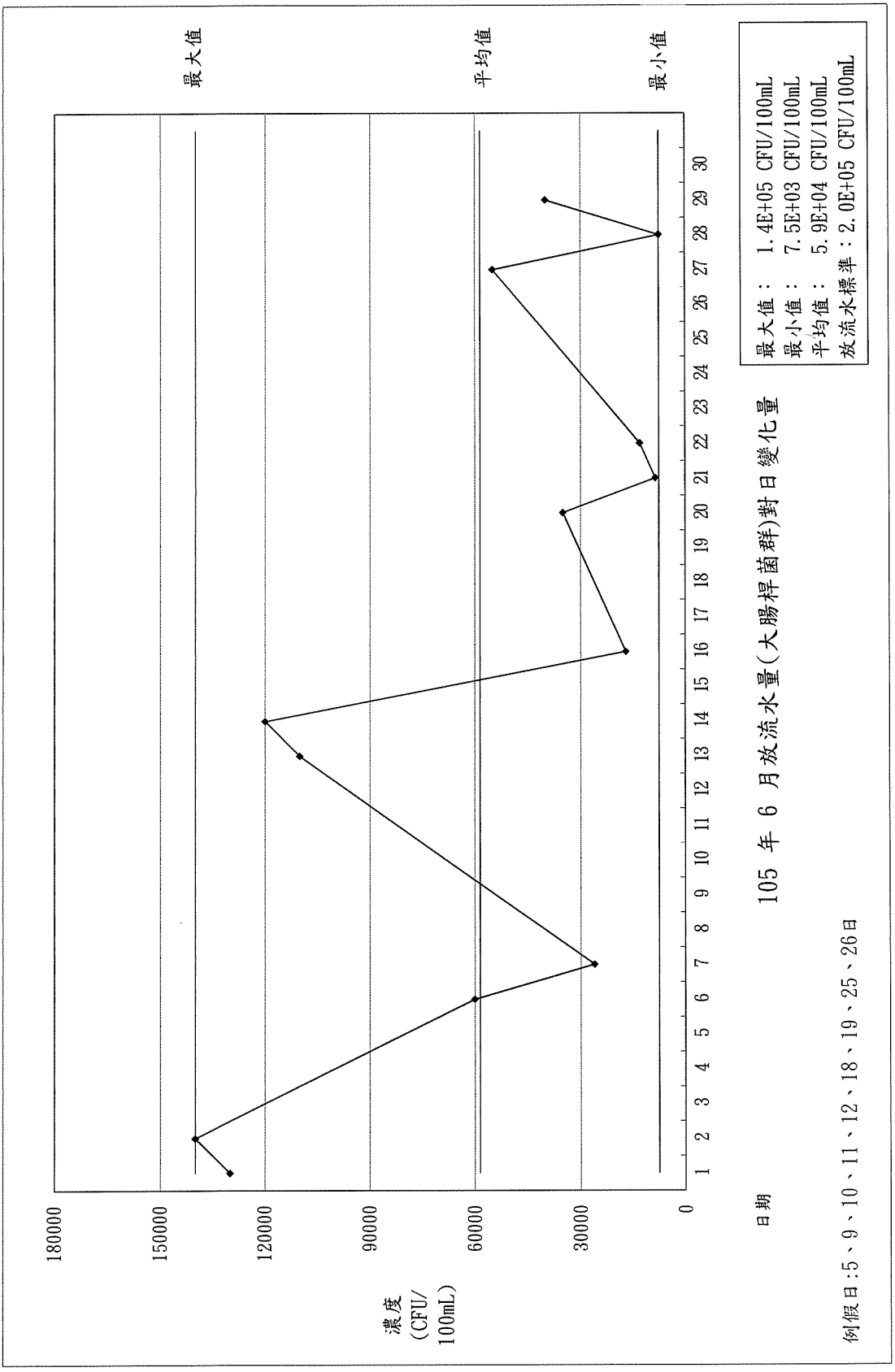


圖 2.4.5 105 年 6 月放流水質（大腸桿菌群）對日變化圖

表 2.6.1 沉砂、攔污物、浮渣及污泥清理量統計表

105 年 6 月

日期	粗攔污機(袋)	細攔污機(袋)	浮渣收集(袋)	砂(車)	污泥餅(公噸)	日期	粗攔污機(袋)	細攔污機(袋)	浮渣收集(袋)	砂(車)	污泥餅(公噸)
						16	1	0	0	0	0.00
1	1	4	0	0	0.00	17	1	6	0	10	0.00
2	0	4	0	0	0.00	18	1	5	0	10	0.00
3	1	5	0	0	0.00	19	1	5	0	0	0.00
4	1	5	0	15	0.00	20	1	8	8	0	0.00
5	2	4	0	0	0.00	21	1	4	9	0	0.00
6	1	6	6	0	0.00	22	1	4	0	0	0.00
7	1	6	0	0	0.00	23	2	10	0	0	0.00
8	1	0	0	0	67.95	24	1	7	10	0	0.00
9	1	5	0	0	0.00	25	1	6	0	0	0.00
10	1	7	6	0	0.00	26	1	10	11	0	0.00
11	1	4	0	0	0.00	27	1	5	0	0	0.00
12	1	3	0	0	0.00	28	1	3	0	0	0.00
13	1	4	5	0	0.00	29	1	9	6	0	0.00
14	1	3	0	0	45.89	30	1	5	0	5	0.00
15	0	6	0	0	0.00						

本月統計：

粗攔污機污物	平均值	1.0	袋/日	20.0	公斤/日	總量	30	袋	600 公斤
細攔污機污物	平均值	5.1	袋/日	102.0	公斤/日	總量	153	袋	3060 公斤
攔污物	平均值	6.1	袋/日	122.0	公斤/日	總量	183	袋	3660 公斤
浮渣收集污物	平均值	2.0	袋/日	50.8	公斤/日	總量	61	袋	1525 公斤
砂	平均值	1.3	車/日	0.17	m^3/日	總量	40	車	5.2 m^3
污泥餅清運量	平均值			3.8	公噸/日	總量		113.84	公噸

註：(1)本表格於每操作日均需記錄之，並存廠備查。

(2)以袋為單位者，每袋約20公斤。

(3)以車為單位者，每車約0.13m^3。

表 2.7.1 臺中市福田水資源回收中心自來水量使用量紀錄表

105 年 6 月

日期	水表累計讀數	水量(m^3)	日期	水表累計讀數	水量(m^3)
			16	9207	18
1	9048	6	17	9225	3
2	9054	19	18	9228	1
3	9073	4	19	9229	5
4	9077	19	20	9234	14
5	9096	5	21	9248	16
6	9101	20	22	9264	0
7	9121	7	23	9264	16
8	9128	13	24	9280	2
9	9141	10	25	9282	11
10	9151	6	26	9293	4
11	9157	5	27	9297	17
12	9162	7	28	9314	15
13	9169	18	29	9329	8
14	9187	16	30	9337	8
15	9203	4			

本月統計水量：

最大值：20.0 m^3/日

最小值：0.0 m^3/日

平均值：9.90 m^3/日　　本月總量 297 m^3

表 2.7.2 臺中市福田水資源回收中心電力使用量紀錄表

105 年 6 月

日期	電表讀數	實際用電量(度)	日期	電表讀數	實際用電量(度)
			16	459.3	15000
1	418.0	16800	17	461.8	17400
2	420.8	18600	18	464.7	17400
3	423.9	18000	19	467.6	15000
4	426.9	16200	20	470.1	18000
5	429.6	15600	21	473.1	18600
6	432.2	18000	22	476.2	18000
7	435.2	17400	23	479.2	15600
8	438.1	17400	24	481.8	18600
9	441.0	15000	25	484.9	16200
10	443.5	15600	26	487.6	15600
11	446.1	16800	27	490.2	16800
12	448.9	15600	28	493.0	18000
13	451.5	18000	29	496.0	15600
14	454.5	18600	30	498.6	17400
15	457.6	10200			

本月統計電量：

最大值：18,600 度/日

最小值：10,200 度/日

平均值：16,700 度/日　　本月總量 501,000 度

註1：電表讀數乘以6000為實際用電量，用電量為兩天讀數之差。

表 2.7.3 臺中市福田水資源回收中心天然氣使用量紀錄表

105 年 6 月

日期	流量累計讀數	實際使用量(m^3)	日期	流量累計讀數	實際使用量(m^3)
			16	4465.10	0.00
1	4463.50	0.00	17	4465.10	0.00
2	4463.50	0.00	18	4465.10	0.00
3	4463.50	0.00	19	4465.10	0.00
4	4463.50	0.00	20	4465.10	0.00
5	4463.50	0.00	21	4465.10	0.00
6	4463.50	0.00	22	4465.10	0.00
7	4463.50	0.00	23	4465.10	0.00
8	4463.50	1.60	24	4465.10	0.00
9	4465.10	0.00	25	4465.10	0.00
10	4465.10	0.00	26	4465.10	0.00
11	4465.10	0.00	27	4465.10	0.00
12	4465.10	0.00	28	4465.10	0.00
13	4465.10	0.00	29	4465.10	0.00
14	4465.10	0.00	30	4465.10	0.00
15	4465.10	0.00			

本月統計天然氣量：

最大值：1.60 m^3/日

最小值：0.00 m^3/日

平均值：0.05 m^3/日　　本月總量：1.6 m^3

表 2.7.4 水、電、燃料及耗材零件統計表

105 年 6 月

項目			數量	單價（元）	複價（元）	備註
水			328（度）		5,604	含基本費 (計費區間:105/5/20~105/6/21)
電			501000（度）		1,289,742	含基本費 (計費區間:105/6/1~6/30)
燃料			2（度）		500	含基本費 (計費區間:105/5/10~105/6/4)
藥品			5142(公斤)	5元/公斤	25,710	
耗材零件	1	瓦斯壓縮機	1條	1,200	1,200	更換耗材品名詳見表3.7.1備品及各類潤滑油脂使用統計表及附件十一故障維修表
	2	污泥攪碎機設備	3	4000/3個	4,000	
	3	次氯酸鈉加藥管	1式	5,000	5,000	
	4	污泥輸送機	1組	5,000	5,000	
	5	M14變電站電箱及圍離	1式	3,000	3,000	
	6	緊急發電機房電氣盤燈泡組	1式	500	500	
	7	M11重力濃縮機房火警感知器	1式	500	500	
	8	M13M14照明設備	1式	800	800	
	9	變電站B高壓變壓器TRA-A2溫度感測設備	1式	35,000	35,000	
	10	M8電容器的NFB及保險絲組	1式	5,000	5,000	
	11	外站P05	1式	2,000	2,000	
	12	馬達軸承相關傳動設備	10條	100	1,000	
	13	瓦斯壓縮機	1桶	1,500	1,500	
	14	污泥泵、稀釋泵	1桶	1,700	1,700	
	15	污泥供給泵	1桶	1,500	1,500	
合計					1,389,256	

表 2.7.5 臺中市福田水資源回收中心藥品(次氯酸鈉)使用量紀錄表

105 年 6 月

日期	藥品用量(公斤)	日期	藥品用量(公斤)
		16	180.1
1	163.7	17	183.4
2	158.8	18	184.6
3	172.7	19	175.8
4	156.9	20	166.9
5	172.1	21	173.6
6	171.6	22	173.5
7	168.8	23	170.7
8	159.8	24	177.1
9	162.0	25	171.3
10	162.8	26	174.5
11	196.6	27	172.0
12	187.2	28	170.5
13	210.2	29	173.0
14	189.1	30	169.5
15	93.0		

本月統計藥品量：

最大值：210.2 公斤/日

最小值：93.0 公斤/日

平均值：171.4 公斤/日

本月總量：5,142 公斤

註：次氯酸鈉濃度約為 12%。

表 2.7.6 臺中市福田水資源回收中心藥品(Polymer)使用量紀錄表

105 年 6 月

日期	藥品用量(公斤)	日期	藥品用量(公斤)
		16	19.8
1	0.0	17	0.0
2	23.4	18	0.0
3	0.0	19	7.2
4	0.0	20	15.4
5	0.0	21	0.0
6	17.6	22	0.0
7	0.0	23	24.3
8	0.0	24	0.0
9	0.0	25	0.0
10	0.0	26	0.0
11	0.0	27	0.0
12	0.0	28	0.0
13	21.6	29	0.0
14	0.0	30	0.0
15	0.0		

本月統計藥品量：

最大值：24.3 公斤/日

最小值：0.0 公斤/日

平均值：4.3 公斤/日

本月總量：129.3 公斤

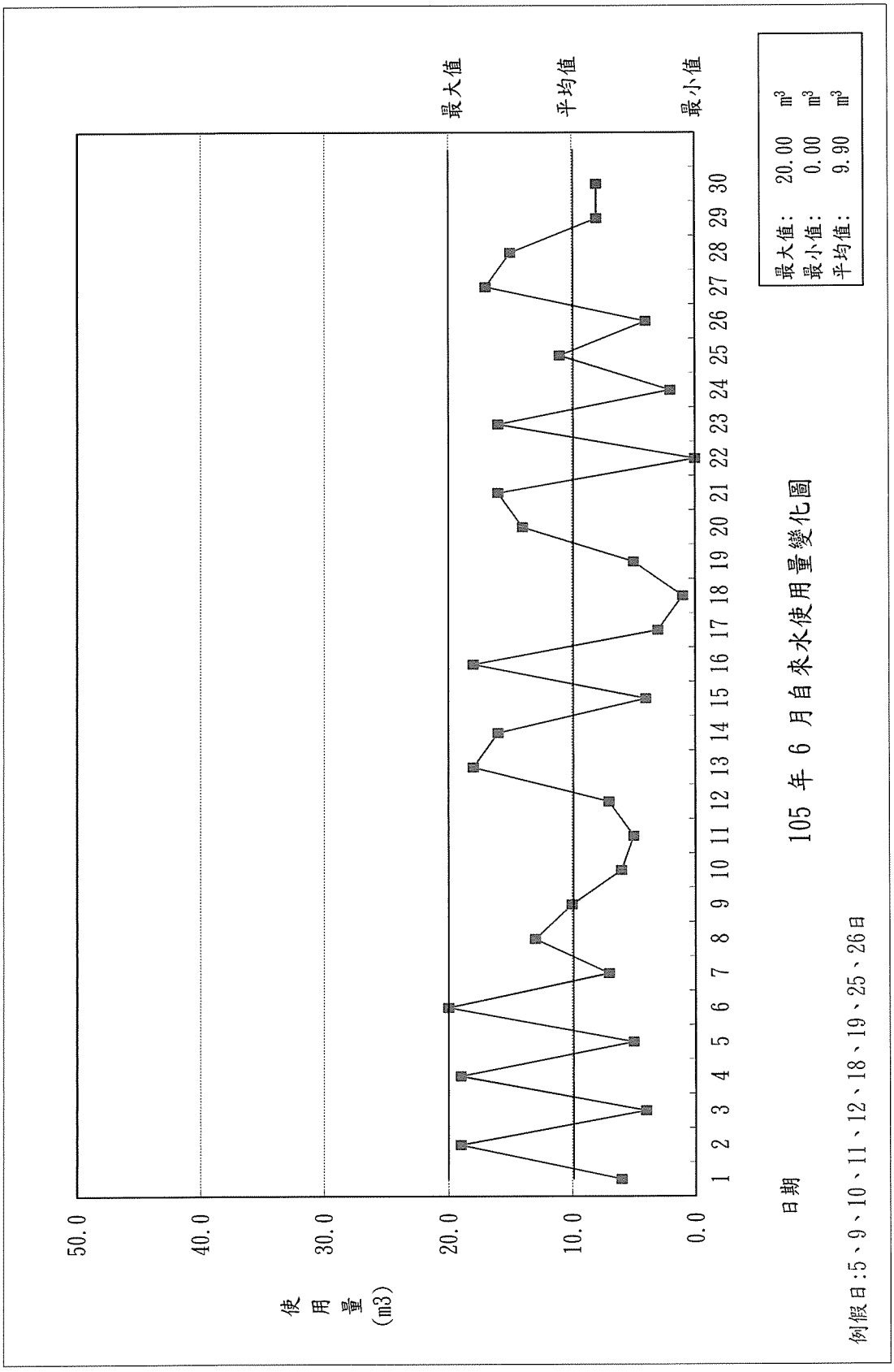


圖 2.7.1 105 年 6 月自來水使用量變化圖

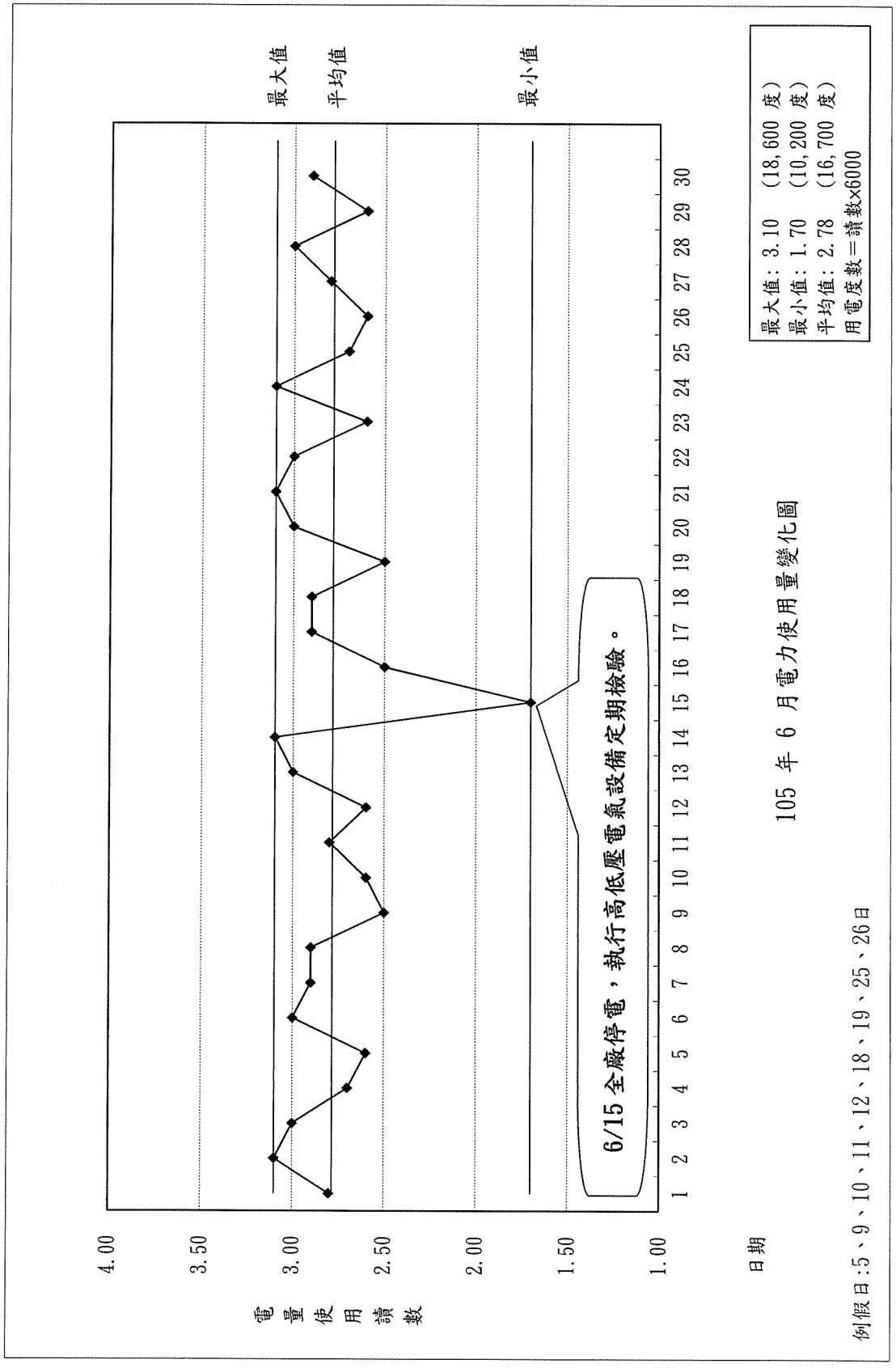


圖 2.7.2 105 年 6 月電力使用量變化圖

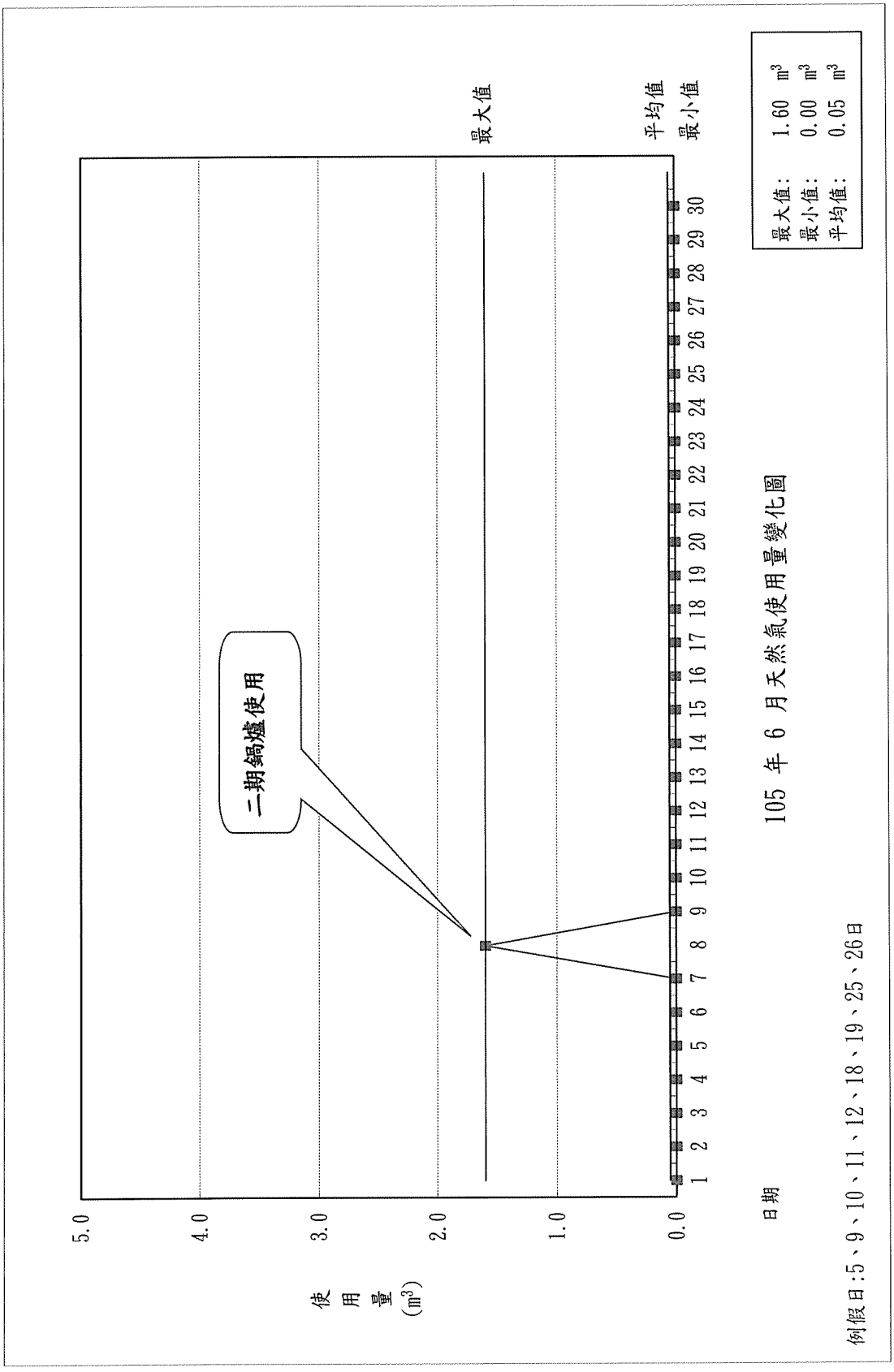


圖 2.7.3 105 年 6 月天然氣使用量變化圖

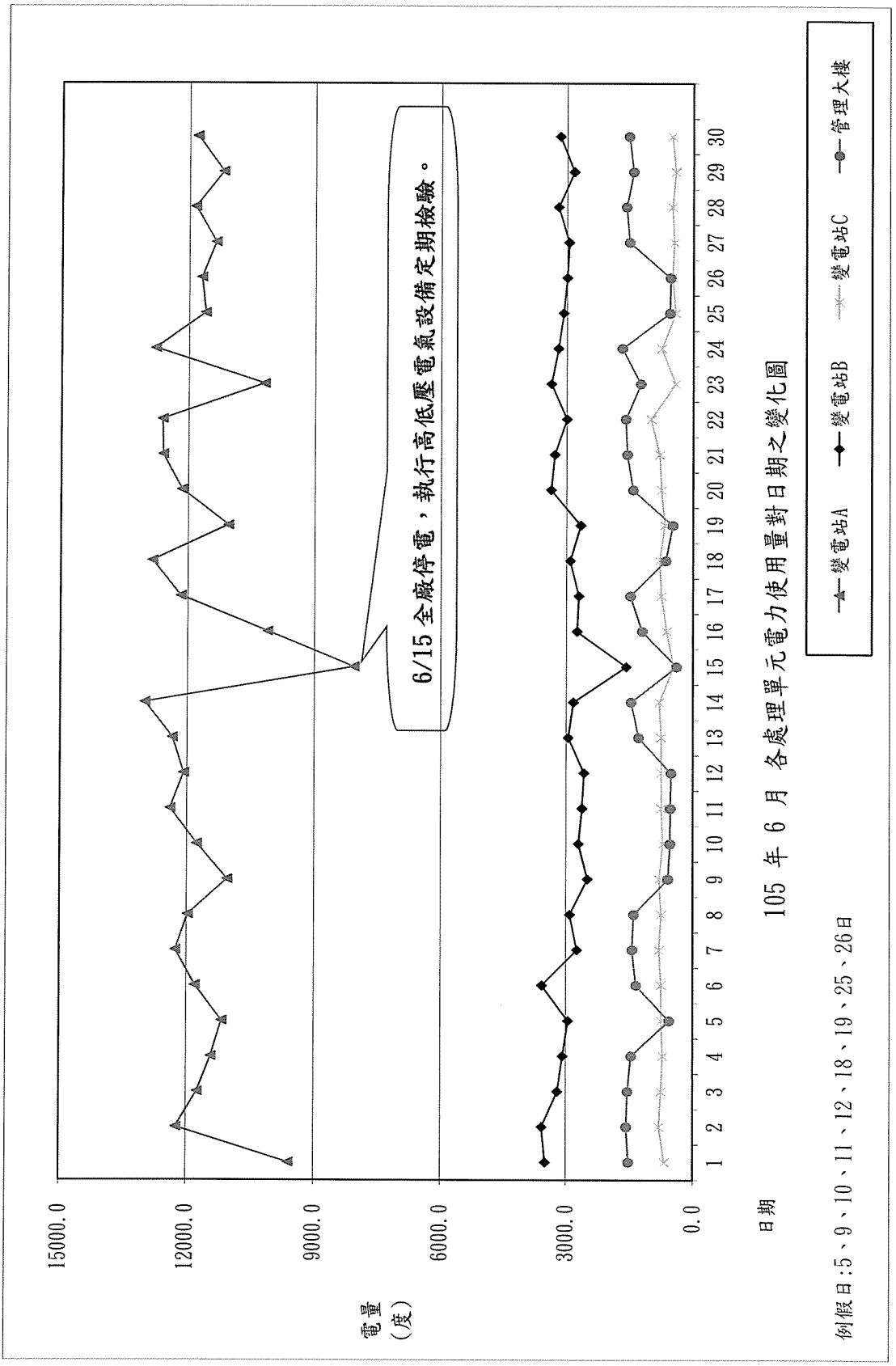


圖 2.7.4 105 年 6 月各處理單元電力使用量對日期 之變化圖

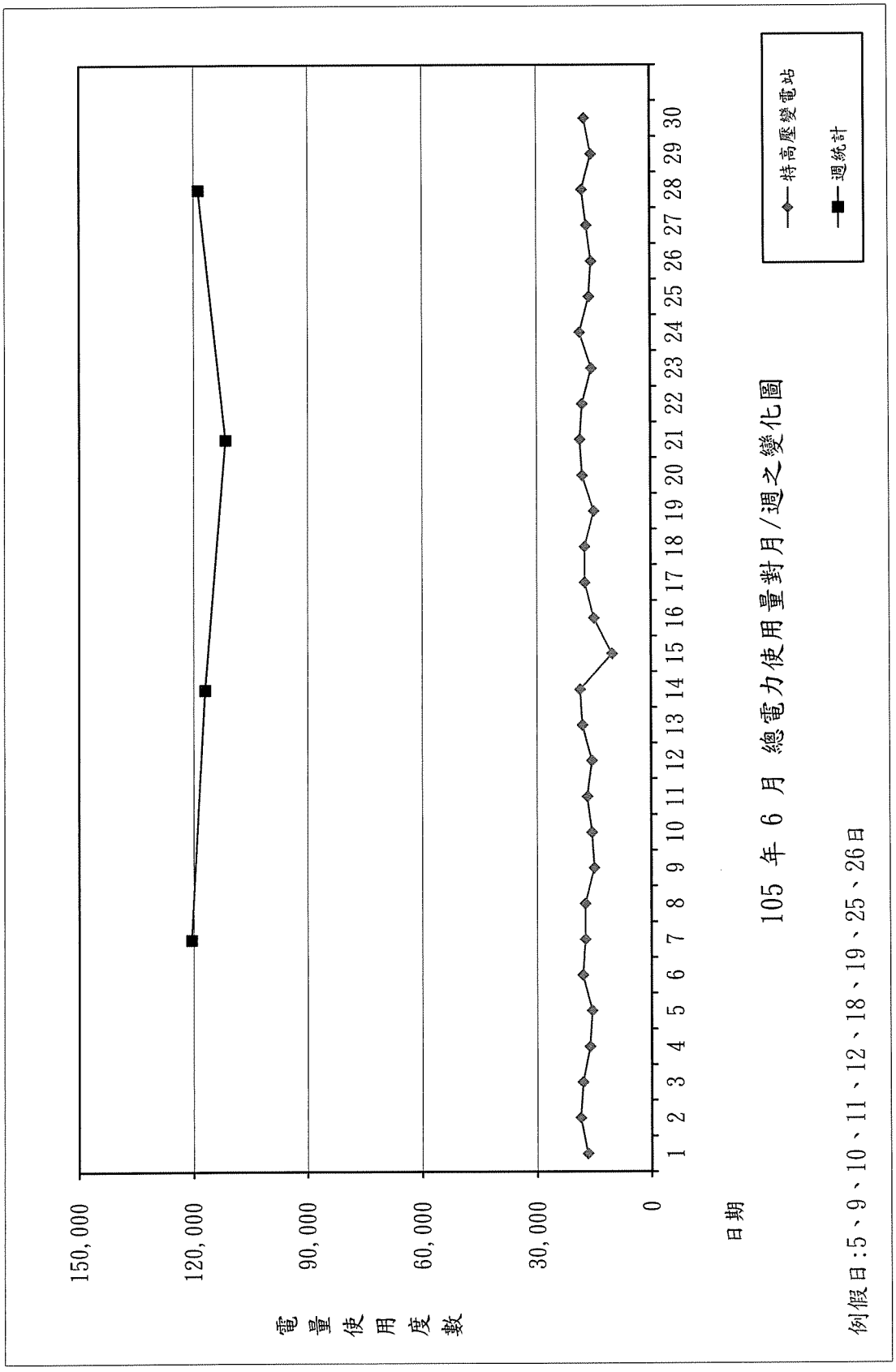


圖 2.7.5 105 年 6 月總電力使用量對月/週之變化圖

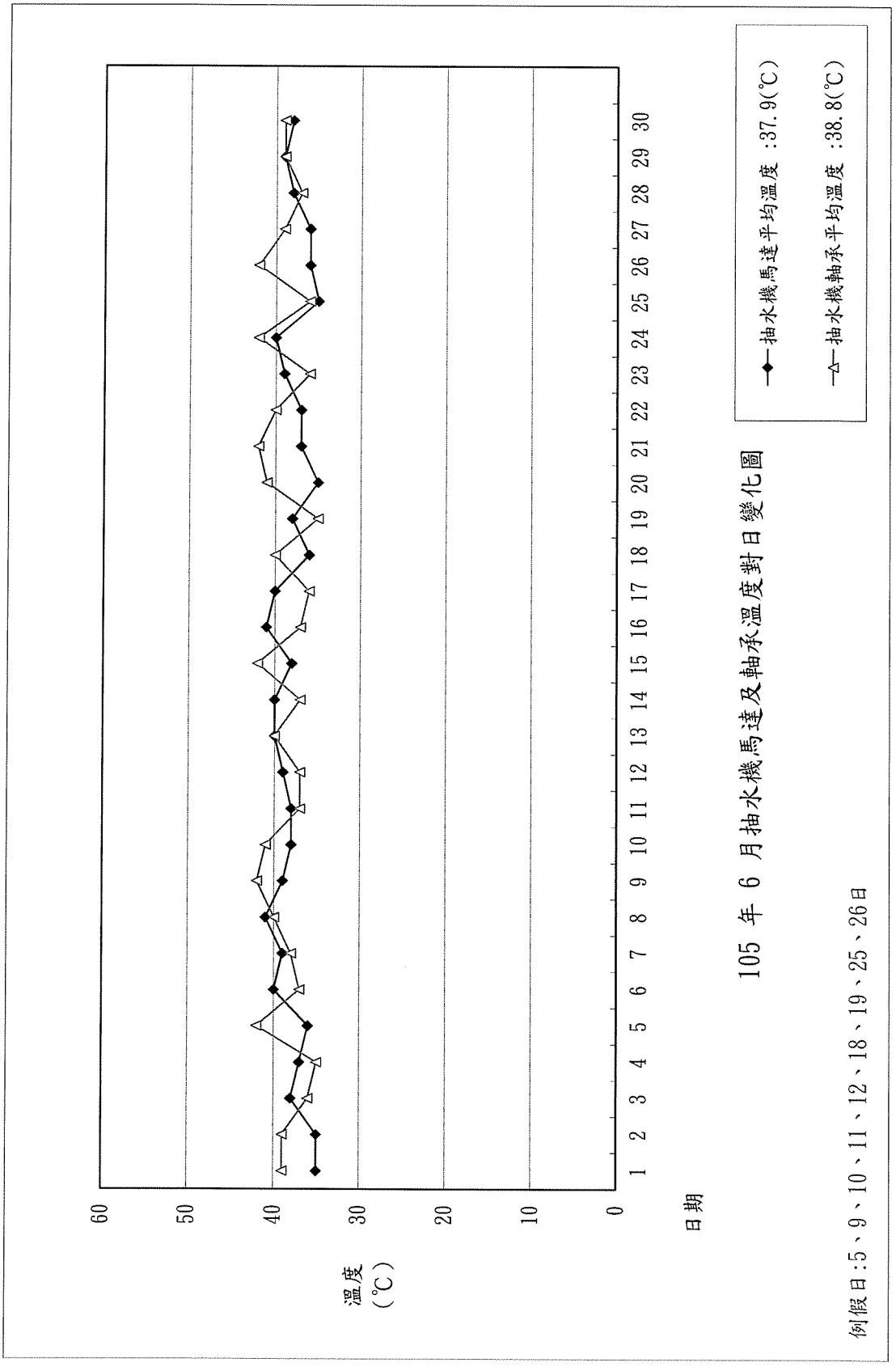


圖 2.7.6 105 年 6 月抽水機馬達及軸承溫度對日變化圖

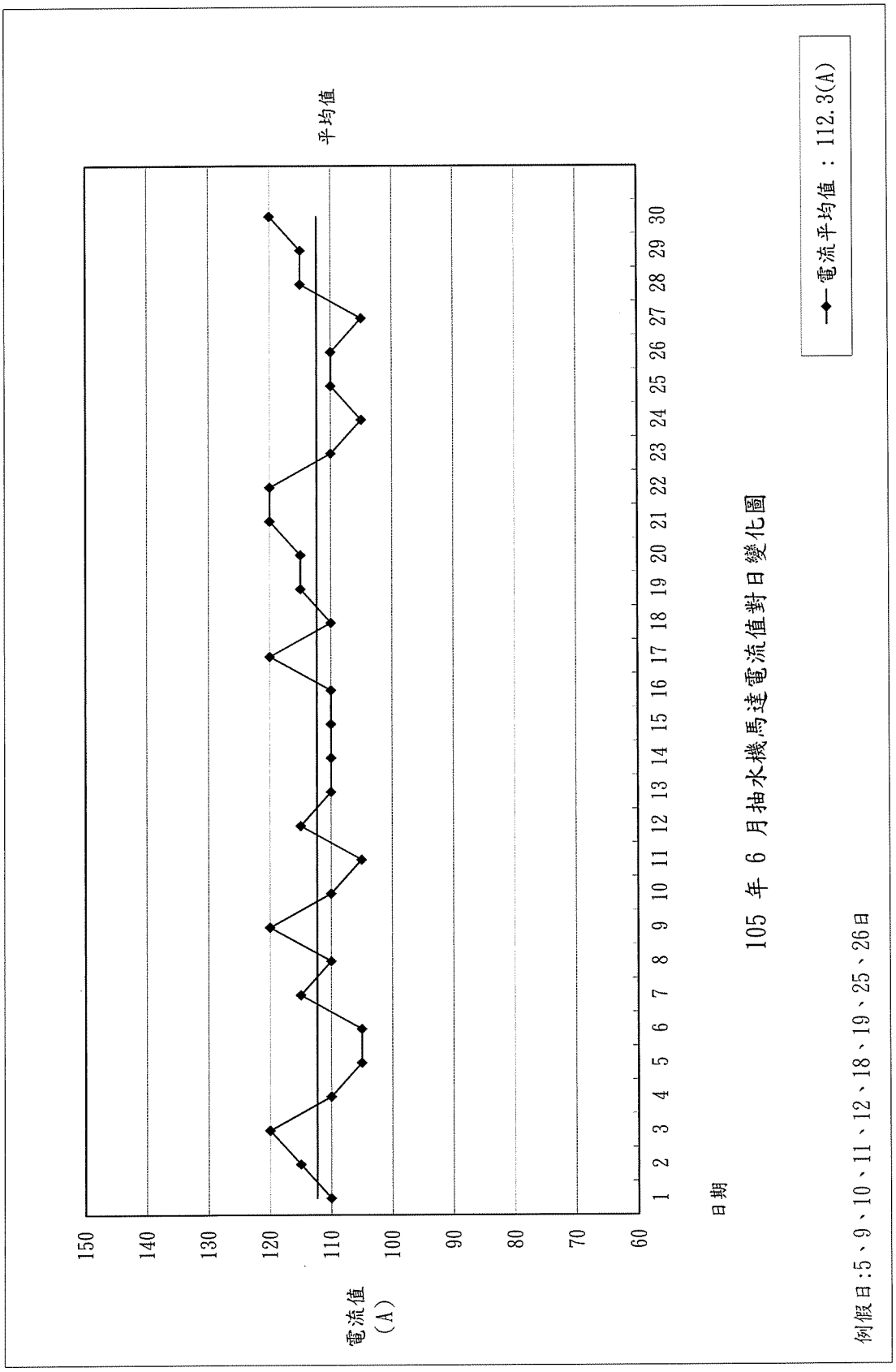


圖 2.7.7 105 年 6 月抽水機馬達電流值對日變化圖

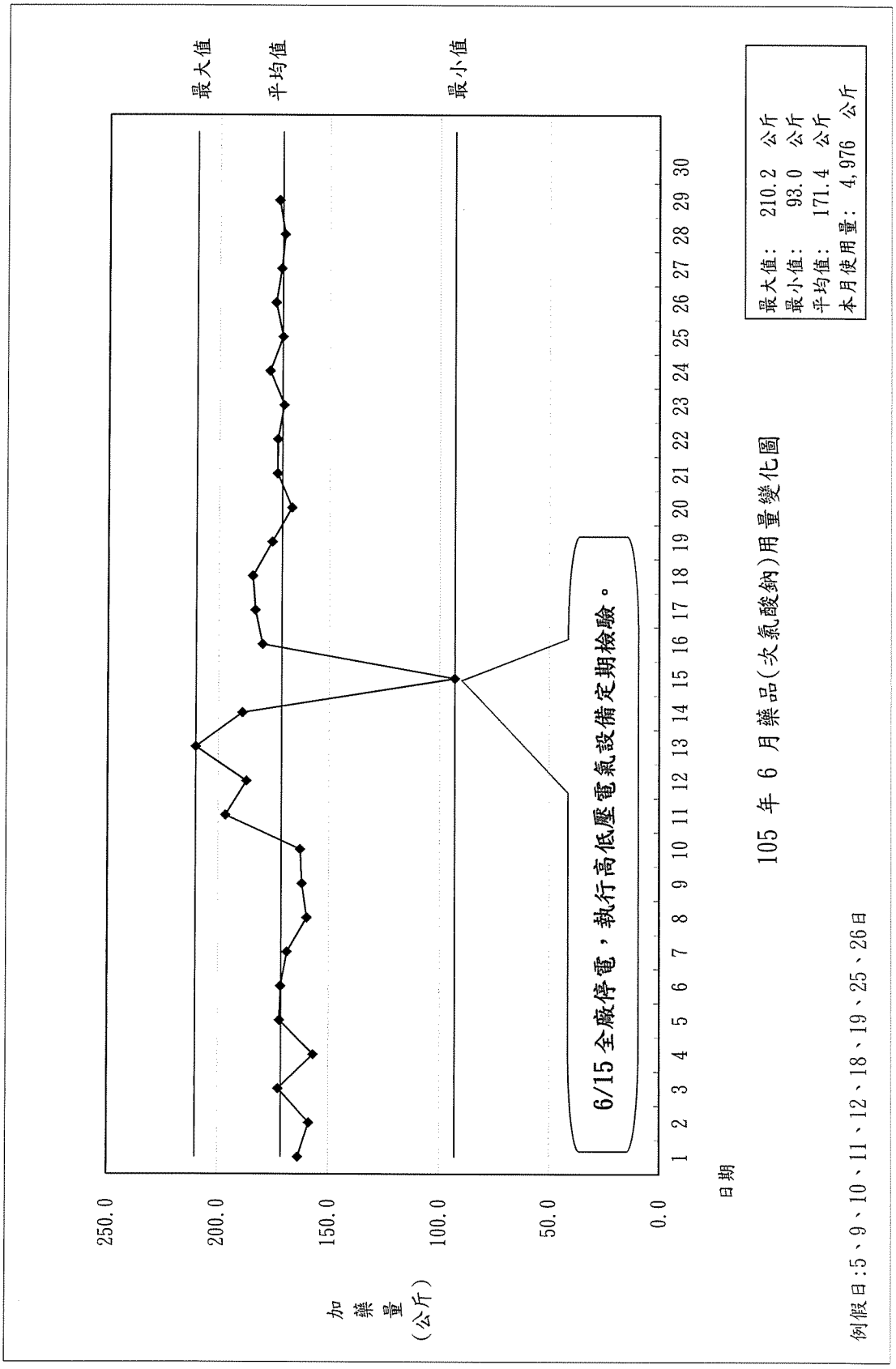


圖 2.7.8 105 年 6 月藥品(次氯酸鈉)用量變化圖

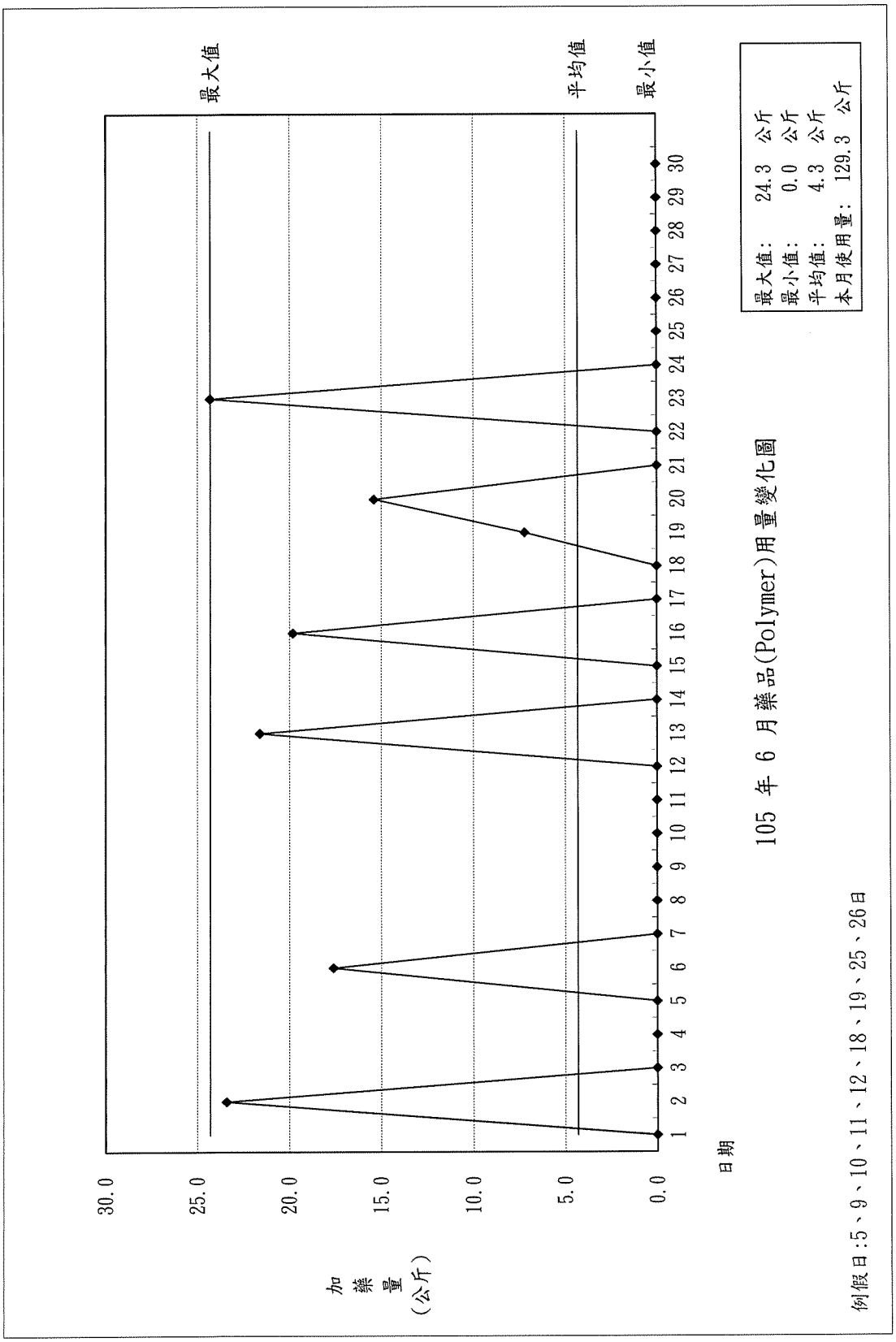


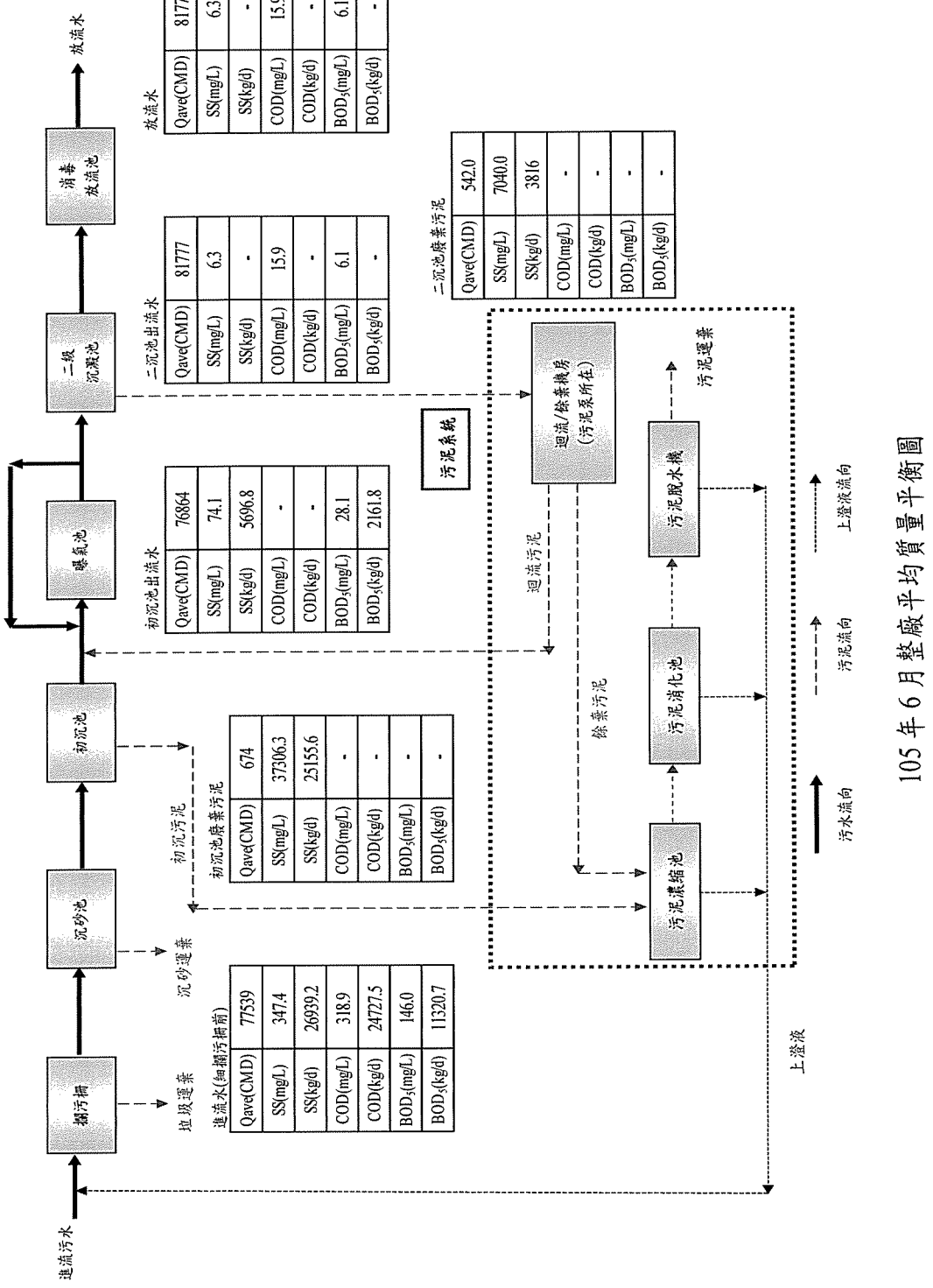
圖 2.7.9 105 年 6 月藥品(Polymer)用量變化圖

表 2.8.1 105 年 6 月功能評估表

單元	參數	設計值	操作值	計算公式
粗攔污柵	柵寬間距	50mm	50mm	----
細攔污柵	柵寬間距	6mm	6mm	----
初沉池	水力停留時間(hrs)	1.5	1.5	有效容積*池數/流量
	表面負荷率($m^3/m^2/d$)	35.0	41.1	流量/表面積*池數
	SS去除率(%)	30-40	78.1	(前處理出流水-初沉池出流水)/前處理出流水*100
曝氣池	食微比	0.2	0.06	(流量*初沉後BOD濃度)/(有效容積*池數*MLSS濃度)
	SVI	50-100	100.5	SV30/MLSS
	水力停留時間(hrs)	6.0	4.7	有效容積*池數/流量
二沉池	表面負荷率($m^3/m^2/d$)	23.0	20.6	流量/表面積*池數
	水力停留時間(hrs)	4.0	5.0	有效容積*池數/流量
消毒池	水力停留時間(hrs)	0.3	0.68	有效容積*池數/流量
厭氧消化池	停留時間(日)	20.4	22.4	有效容積*池數/流量
	vss固體物負荷(kg/day)	13510	8578	進流污泥量*污泥濃度*(VSS/SS)
污泥帶濾式脫水機	濾帶寬度(公尺)	2.0	2.0	----
	固體物補集率(%)	>95	99.70	(進流水污泥濃度-濾液濃度)/進流水污泥濃度*100
處理系統	SS去除率(%)	75-90	98.2	(進流水SS-放流水SS)/進流水SS*100
	BOD去除率(%)	85-95	95.9	(進流水BOD-放流水BOD)/進流水BOD*100
	COD去除率(%)	-	95.0	(進流水COD-放流水COD)/進流水COD*100
	大腸桿菌群去除率(%)	>95	97.4	(進流水大腸桿菌群-放流水大腸桿菌群)/進流水大腸桿菌群*100

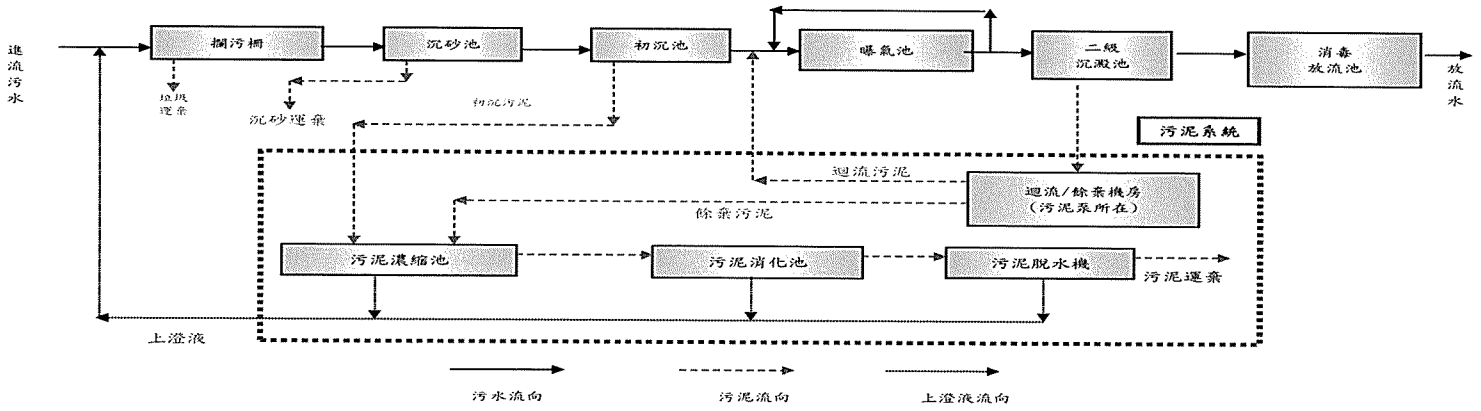
註1：設計水質BOD_5為180 mg/L、SS為250 mg/L，實際操作平均水質BOD_5為146.0 mg/L、SS為347.4 mg/L。

註2：設計平均日水量為76,000 CMD，實際 操作平均日水量為77,539 CMD。



105 年 6 月整廠平均質量平衡圖

圖 2.8.1 105 年 6 月整廠平均質量平衡圖



Q =	77,539	CMD	入流BOD S_0=	146.0	mg/L	入流SS X_0 =	347.4	mg/L
			出流BOD S_0=	6.9	mg/L	出流SS X_f =	6.4	mg/L
設 :			(初沉池沉澱SS效率)K=	78.1%	BOD去除效率 h=	78.2%	厭氧消化 j=	0.4
			Y=	0.3			VS/SS=	0.68
SOL:								
A:生污泥(初沉污泥)量X_0=	26,937.0	kg/day						
初級沉澱池SS效率k=	78.1%			1 mg/l =	0.001	kg/M^3		
初沉污泥產生量=	21,038	kg/day						
初沉污泥濃度為=	37,306	mg/l						
B:廢棄活性污泥量								
(SS去除率)K=	91.6%							
(BOD去除率)I=	78.5%							
SS產生污泥量=	5,403.7	kg/day						
去除BOD △S = hS_0-IhS_0 =	1,937.3	kg/day						
淨固體物產量=△X=△S*Y=	581.2	kg/day						
總廢棄污泥量=(1-K)X_0-X_f+△X=	5,985	kg/day						
若廢棄活性污泥濃度為=	7,040	mg/l						
C:消化污泥量:								
消化槽總入流污泥量(乾基)=	24320	kg/day	重力濃縮池捕集率=	0.90				
消化後污泥日產量(乾基)=	17705	kg/day						
污泥濃度為=	28,000	mg/l						
消化後脫水污泥設含水率為=	23.7%							
平均污泥日產量(濕基)=	67235	kg/day	脫水捕集率=	0.90				
平均污泥月產量(濕基)=	2017.1	Ton/mon						

105 年 6 月主要單元平均質量平衡圖

圖 2.8.2 105 年 6 月主要處理單元平均質量平衡圖

第三章 設備維護部分

3.1 一般設備維護執行情形

為延長水資源回收中心設備轉動部分壽命，平日須進行其清潔保養工作，以避免污物進入設備，且根據廠內各項機械設備之操作維護手冊要求，將定期巡查其潤滑油之是否足夠，不足者即添加足夠。亦會每天觀察設備有無異狀及異聲，有者會針對其異常部份進行檢查、調整維護，其檢查、調整維護內容，詳本回收中心依 SMP 所定訂之每日檢查維護本。

3.2 預防性設備維護執行情形

水資源回收中心依據設備原製廠操作維護手冊之規定，每日、每週、每月、每季（三個月）、每半年、每年及其他需定期（包括操作時數）執行之設備所有調整、檢查、校正、設定、及零件、潤滑油、藥品、消耗材料之更換工作。保養維護時間，詳附件八 機械設備月維護時程紀錄表。

本月須執行管理大樓電氣設備檢修保養及管理大樓電梯保養。以上檢查已確實執行，相關記錄請詳附件九 電氣設備檢驗紀錄表、附件十 管理大樓電梯保養紀錄表。

3.3 預測性設備維護執行情形

本廠工作人員每月對既有設備狀況及壽命進行分析評估，如震動分析、油品潤滑油測試，操作性能曲線等，以便瞭解設備狀況，除預防維修外，預先判定維修工作，於下個月先行維修。

3.4 校正維護執行情形

本廠之量測儀器設備每年應定期執行校正維護，本年度已分別於 105 年 1 月 28 日及 105 年 2 月 2、3、4 日執行完成。

3.5 設備妥善率之檢討

設備妥善率即是指啟動設備時，該設備隨時可以正常運轉的比率，有關本廠設備的妥善率請詳表 3.5.1 設備妥善率統計表；另廠內設備故障項目詳表 3.5.2、外站(截流站及揚水站)設備缺失項目詳表 3.5.3。

3.6 故障維修情形紀錄

包括所有非排定之修復工作，本月設備維修時間及情形請詳附件十一故障維修及相關相片紀錄。

3.7 設備備品及各類潤滑油脂使用情形統計

本月設備維護備品及潤滑油脂之使用，請詳表 3.7.1 備品及各類潤滑油脂使用統計表。

3.8 大型設備及主要設備運轉時數統計

本廠 30HP 以上之大型主要設備有螺旋泵 、抽砂泵、鼓風機、消泡水供應泵、非飲用水抽水機、迴流污泥泵、瓦斯壓縮機等，運轉時數統計資料請詳表 3.8.1 大型設備及主要設備運轉時數統計表。

表 3.5.1 設備妥善率統計表

105年6月　設備妥善率統計表			
設備數量 / 單元名稱	設備總數量(台)	故障數量	故障天數*台數
原污水抽水站	12	0	0
前處理站	24	0	0
初沉池	44	12	360
曝氣池	9	0	0
鼓風機房	8	0	0
二沉池	7	0	0
加氯消毒池	12	1	30
迴流餘棄機房	13	0	0
重力濃縮池	9	0	0
污泥消化槽	19	2	60
污泥脫水機房	26	1	2
加氯機房	14	0	0
浮渣收集站	3	0	0
污泥及澄液貯槽	8	0	0
合計	208	16	452
妥善率(%)			92.8%

臺中市福田廠設備故障項目

製表日期:2016/7/4

排序	設備名稱	設備編號	設備缺失改善項目	因應方案	期程	費用評估	備　註
1	初沉池浮渣管操作器	M-0302A~F 共12組	螺桿及蝸輪長期浸入水中，自然磨損損壞	於年度整廠運轉設備檢查建議該設備重置，但代操作山林水公司同意配合調整更換。	105.7.15~105.9.15 二個月	預計費用18萬	
2	初沉池第三池刮板、縱及橫向鍊條	-	刮板及鍊條長期浸入水中，自然磨損龜裂，不堪使用	已列入105年臺中市水資源回收中心設備改善工程進行更換。	預定105年7~8月招標	預計費用400萬	
3	抽砂泵	P-0205B	抽砂泵殼砂粒沖蝕破孔漏水	經維修後暫時填補，目前正常使用	(已修復完成)	泵殼修復費用約26萬元	
4	非飲用水供應泵	P-0903A	變頻器爆炸故障損壞，不能使用	已列入105年臺中市水資源回收中心設備改善工程進行更換。	預定105年7~8月招標	預計費用12萬	
5	污泥碎泥機	GDR-1107A	軸心、軸心座長期使用已嚴重磨損，經多次維修仍有污泥滲漏	目前以by-pass方式，不經污泥碎泥機直接進污泥濃縮機。	因已逾使用年限，自然損壞將不堪使用，建議納入設備功能更新評估項目。	預計費用85萬(二台)	
6	污泥碎泥機	GDR-1107B					
7	污泥碎泥機	GDR-1205A				預計費用155萬(二台)	
8	污泥碎泥機	GDR-1205B					
9	熱水鍋爐及熱交換器	BO-1208A	加熱管腐蝕漏水及控制器故障損壞	1.目前厭氧消化以二期設備操作，一期厭氧消化故障整修已列入二期委託試運轉及操作維護工作，工作項目：既有消化槽全系統檢查及系統整合。	預定107年12月底前。	預計費用704萬	
10	熱水鍋爐及熱交換器	BO-1208C	加熱管腐蝕嚴重漏水				
11	瓦斯壓縮機	CP-1206A	故障咬死不能啟動				
12	污泥輸送機	CON-1304A	皮帶及滾輪和承水機台長期使用已嚴重磨損	操作中洩漏污泥需增加人工清理，且輸送速度降低。	因已逾使用年限，自然損壞將不堪使用，建議納入設備功能更新評估項目。	預計費用100萬(二台)	
13	污泥輸送機	CON-1304B	皮帶及滾輪和承水機台長期使用已嚴重磨損				

表 3.5.2 福田廠設備故障項目

表 3.5.3 福田外站(截流站及揚水站)設備缺失項目

福田外站(截流站及揚水站)設備缺失項目

製表日期:2016/7/4

排序	外站名稱	主要設備	設備缺失改善項目	因應方案	期程	費用評估	備　註
1	高工揚水站	1.座控制電盤．3台抽水泵	一台(2 號)故障,UPS一台故障不影響操作．	1.#2號PUMP已轉為備用設備，不影響揚水站正常操作，並已列入105年臺中市水資源回收中心設備改善工程進行更換． 2.目前現場電腦資料透過網路即時儲存於福田水資中心中控電腦，當停電時，現場電腦也無自動控制的功能，故UPS故障不影響操作．	1.#2號PUMP預定105年7~8月招標．	1.#2號PUMP更新費用40萬元．	
2	言安揚水站	1.座控制電盤．10台抽水泵	UPS一台故障不影響操作．	1.目前現場電腦資料透過網路即時儲存於福田水資中心中控電腦，當停電時，現場電腦也無自動控制的功能，故UPS故障不影響操作．	(無此項目)	(無此項目)	
3	永春揚水站	1.座控制電盤．4台抽水泵．流量計一組	4台抽水泵(二台(1．4 號)故障),UPS一台故障不影響操作,流量計故障一組．	1.4台抽水泵．目前尖峰流量會啟動2台，故尚可維持正常運轉，但無備用設備，仍盼待更新． 2.目前現場電腦資料透過網路即時儲存於福田水資中心中控電腦，當停電時，現場電腦也無自動控制的功能，故UPS故障不影響操作． 3.ϕ300mm電磁式流量計待更新．	建議納入年度設備功能更新評估項目	1.污水泵2台更新共60萬． 2.ϕ300mm電磁式流量計更新30萬．	
4	P05揚水站	1.座控制電盤．4台抽水泵	一台(1 號)電源線絕緣欠佳．配合清淤作業時再量測巡檢確認．	於6/22 P05清淤時已檢查確認改善完成．正常使用中．	(無此項目)	(無此項目)	
5	D2揚水站	1.座控制電盤．4台抽水泵．流量計一組．發電機一組	(無此項目)	(無此項目)	(無此項目)	(無此項目)	
6	黎明揚水站	1.座控制電盤．3台抽水泵．發電機一組	UPS一台故障不影響操作．	1.目前現場電腦資料透過網路即時儲存於福田水資中心中控電腦，當停電時，現場電腦也無自動控制的功能，故UPS故障不影響操作．	(無此項目)	(無此項目)	
7	朔陽揚水站	1.座控制電盤．3台抽水泵	尚未移交 1.缺操作人機螢幕． 2.欄杆部份損壞． 3.抽水泵抽不出水． 4.無法遠端監控	目前本揚水站尚無法運轉，將與污盛科討論後，再決定後續處理事宜．	(無此項目)	(無此項目)	
8	龍門揚水站	1.座控制電盤．4台抽水泵	1.NO.2電磁開關 2.液位偵測器(含增加現場液位顯示) 3.緩衝啟動器3組(NO.1、NO.3、NO.4) 4.UPS一台 5.遠端監控系統 6.2號抽水機運轉電流偏大疑似阻塞則持續根據． 7.建議增加遠端監控無監視現場電力數據(電壓、電流、功率...等)．	*104年設備功能更新工程改善項目如下(已完成)： 1. 緩衝器2組(NO.3、NO.4) 2. 新增液壓液位計2組 3. NO.2電磁開關 4.PLC液位計程式編寫 目前已經可以正常自動運轉． *後續遠端監控與緩衝器擬納入未來設備功能更新評估項目．	建議納入年度設備功能更新評估項目	55萬	
9	柳川截流站	2座控制電盤．1組閘門．流量計一組	污工科工程-臺中市柳川污染整治及環境改善工程(中正柳橋-南屯柳橋)，將流量計拆除整修中．	目前尚於工程施工期中，將隨時與污工科保持聯絡，當要裝完成及移交時，由代操作廠商確保功能正常．	(已發包施工中)	(已發包施工中)	

表 3.7.1 備品及各類潤滑油脂使用統計表

表3.7.1 105 年 6 月備品及各類潤滑油脂使用統計表

項次	設備名稱	設備編號	更換零件或油品品名	單價	數量	費用	維修日期	備註
1	馬達軸承相關傳動設備	-	高溫油脂MP^2(牛油條)	100	10條	1,000	6/1~6/30	
2	瓦斯壓縮機	CP-1206 A/B CP-1706 A/B	SAE-40	1,500	1桶	1,500	6/1~6/30	
3	污泥泵、稀釋泵	P-1202 A/B P-1203 A/B P-0304 ABCDEF P-0902 A/B	HD-220	1,700	1桶	1,700	6/1~6/30	
4	污泥供給泵	P-1302 ABC P-1602 A/B	SAE-40	1,500	1桶	1,500	6/1~6/30	

表3.8.1 105 年 6 月大型設備及主要設備運轉時數統計表

設備名稱	設備編號	馬力(HP)	額定電流(A)	運轉行程	運轉電流	運轉時間(Hr)	備註
螺蛟泵 A	P-0101A	215	254	連續	125.0A	0.0	二期工程整合中
螺蛟泵 B	P-0101B	215	254	連續	125.0A	0.0	二期工程整合中
抽砂泵	P-0205A	30	36.5	間歇	25.6A	150.5	
抽砂泵	P-0205B	30	36.5	間歇	25.6A	148.6	
鼓風機 A	B-0501A	215	249	連續	220.0A	8.5	
鼓風機 B	B-0501B	215	249	連續	220.0A	700.8	
鼓風機 C	B-0501C	215	249	連續	220.0A	0.0	
鼓風機 D	B-0501D	215	249	間歇	220.0A	0.0	
鼓風機 E	B-0501E	215	249	連續	220.0A	0.0	
渠道鼓風機	B-0502	200	221	連續	154.7A	0.0	
消泡水供應泵	P-0901	50	58	連續	40.6A	3.7	
非飲用水抽水機 A	P-0903A	40	46	間歇	32.2A	0.0	
非飲用水抽水機 B	P-0903B	40	46	間歇	32.2A	87.2	
非飲用水抽水機 C	P-0903C	40	46	間歇	32.2A	662.4	
迴流污泥泵A	P-1001A	50	71	連續	49.7A	10.5	
迴流污泥泵B	P-1001B	50	71	連續	49.7A	7.6	
迴流污泥泵C	P-1001C	50	71	連續	49.7A	700.9	
迴流污泥泵D	P-1001D	50	71	連續	49.7A	0.1	
瓦斯壓縮機A	CP-1206A	30	35.4	間歇	24.8A	0.0	
瓦斯壓縮機C	CP-1206C	30	35.4	間歇	24.8A	111.1	

105年7月份月報摘要

第二章 單元操作部分(含月報告統計、分析圖表及分析)

2.1 進流水質及水量分析

本月依據工作說明書之要求進行各項採樣、實驗分析及資料彙整。柳川截流站自 10 月 14 日起因配合另案工程流量計拆除檢修，流量計累積總水量為 0.0；D2 揚水站本月累計總水量為 47,527 m^3，平均為 1,533 CMD。本月進流水量最大日為 87,157 CMD，最小日 73,892 CMD，平均日為 79,145 CMD。進流水質化學需氧量(COD)平均為 467.5 mg/L，生化需氧量(BOD_5)平均為 212.0 mg/L，懸浮固體(SS) 平均為 460.8 mg/L，大腸桿菌群平均為 2.2×10^6 CFU/100mL；另外分別於 7/5 及 7/20 採未混合廠內溢流污泥之原污水檢測，其平均化學需氧量(COD)為 66.5 mg/L、生化需氧量(BOD_5)為 18.1 mg/L、懸浮固體(SS)為 34.1 mg/L。進流水量及水質變化趨勢圖請詳圖 2.1.1(105 年 7 月進流水量對日變化圖)及圖 2.1.2 至圖 2.1.5 (105 年 7 月進流水質對日變化圖)。有關水質水量之基本紀錄，請詳附件一 歷史日報表及附件二 水質日報表(含毒性化學物質用藥及廢液紀錄表)。

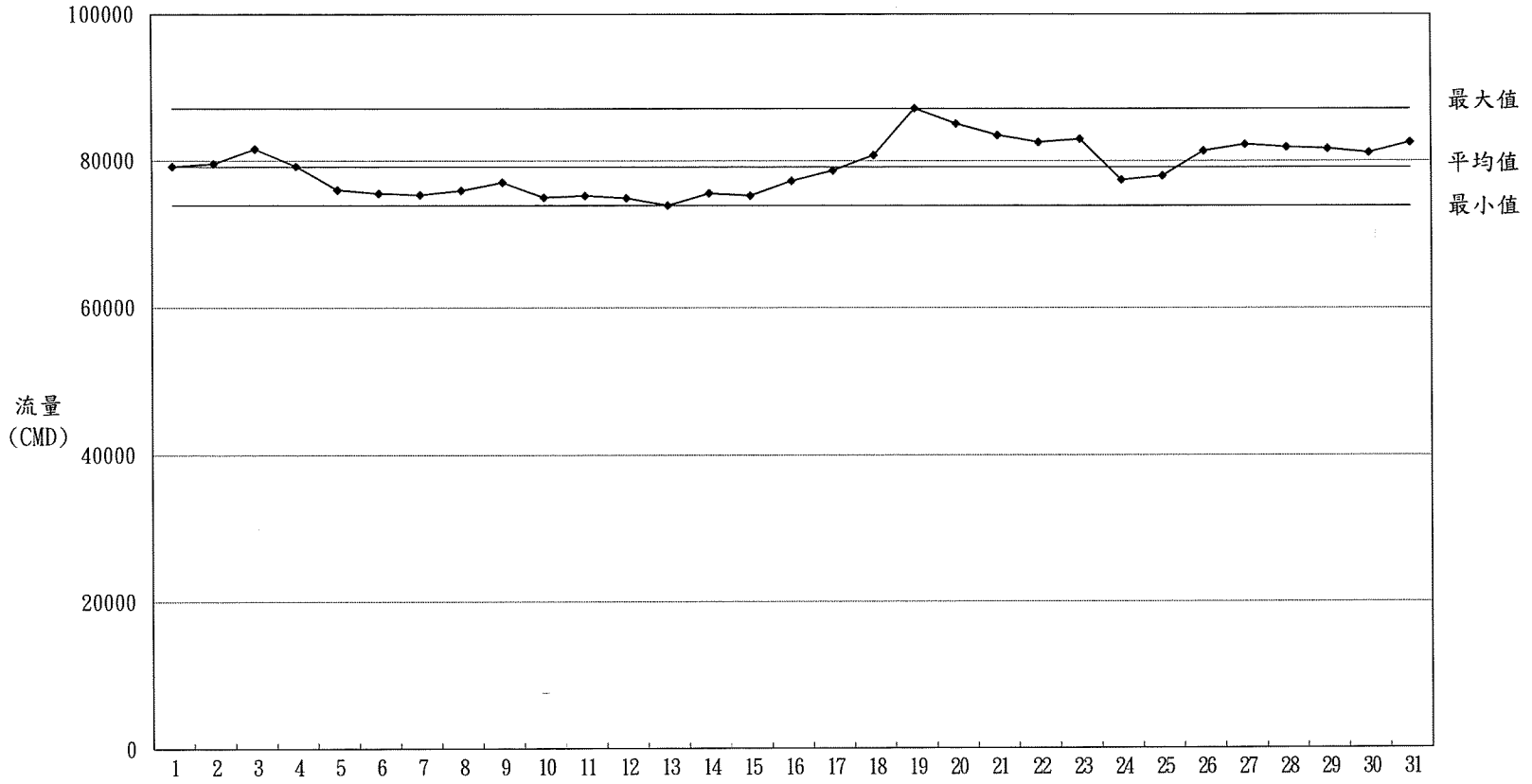
2.2 各污水處理單元操作情形及處理績效

2.2.1 前處理系統

前處理系統之去除率在化學需氧量(COD)平均為 6.0 % ，生化需氧量(BOD_5)平均為 6.5 % ，懸浮固體(SS)平均為 7.2 % 。去除率變化表及趨勢圖請詳表 2.2.1(105 年 7 月前處理系統水質水量及去除率變化統計表)及圖 2.2.1(105 年 7 月前處理系統去除率對日變化圖)。

2.2.2 初沉池

初沉池之去除率在化學需氧量(COD)平均為 81.9 % ，生化需氧量(BOD_5)平均為 78.5 % ，懸浮固體(SS)平均為 83.1 % 。去除率變化表及趨勢圖請詳表 2.2.2(105 年 7 月初沉池水質水量及去除率變化統計表)及圖 2.2.2(105 年 7 月初沉池去除率對日變化圖)。



105 年 7 月進流水量對日變化量

最大值:	87,157 CMD
最小值:	73,892 CMD
平均值:	79,145 CMD

例假日:2、3、8、9、10、16、17、23、24、30、31日

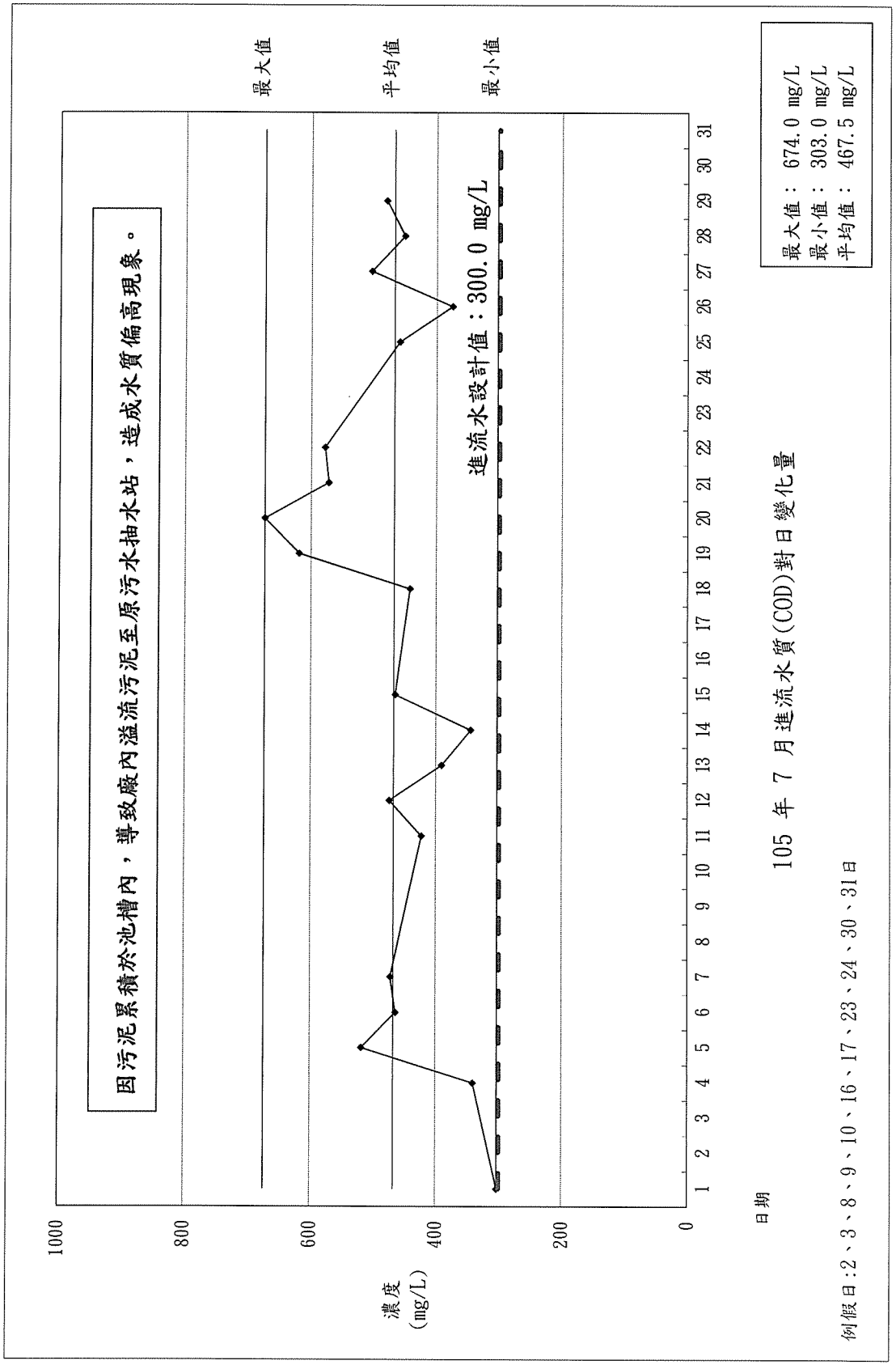


圖 2.1.2 105 年 7 月進流水質（COD）對日變化圖

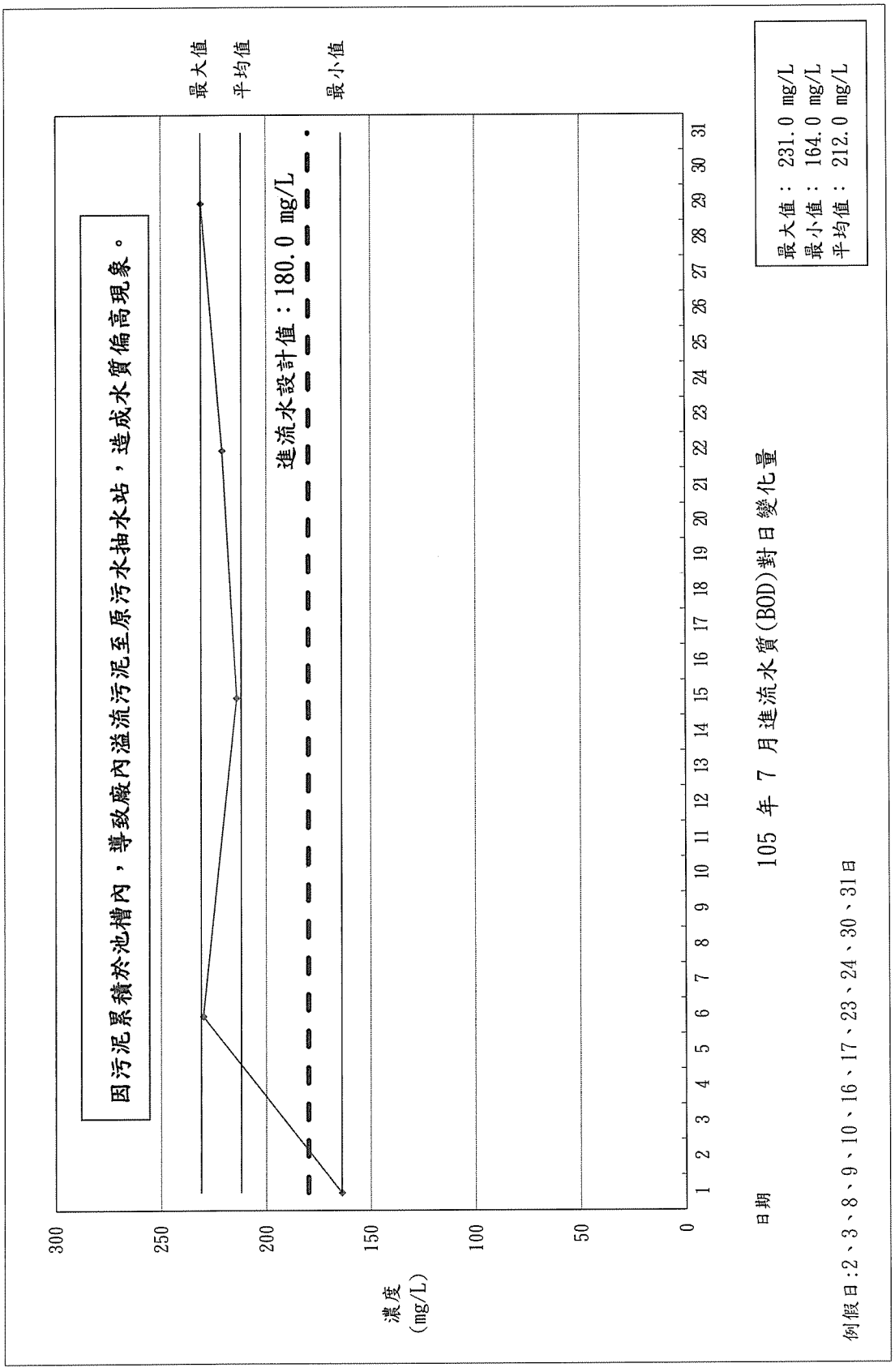


圖 2.1.3 105 年 7 月進流水質（BOD_5）對日變化圖

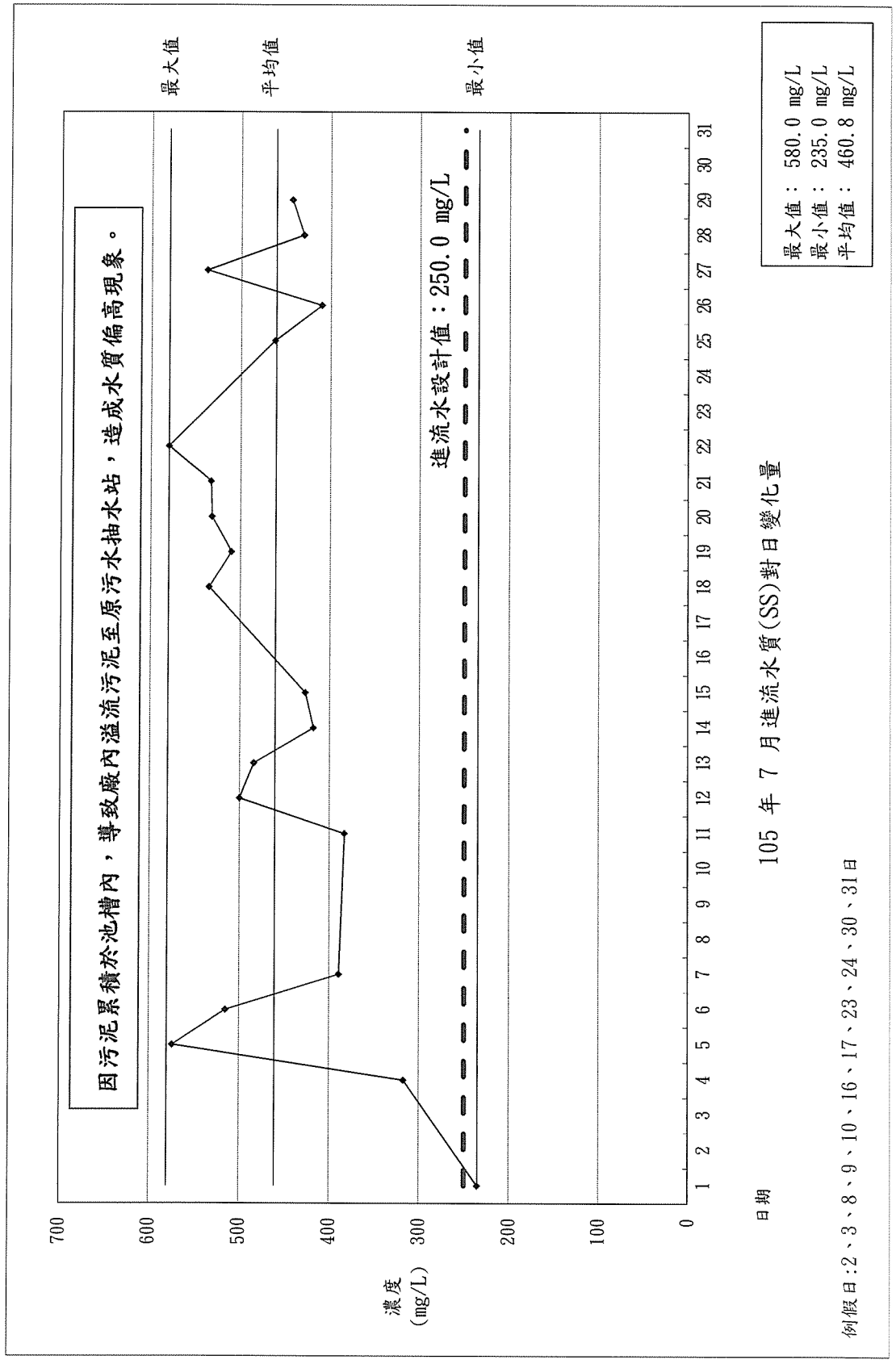


圖 2.1.4 105 年 7 月進流水質（SS）對日變化圖

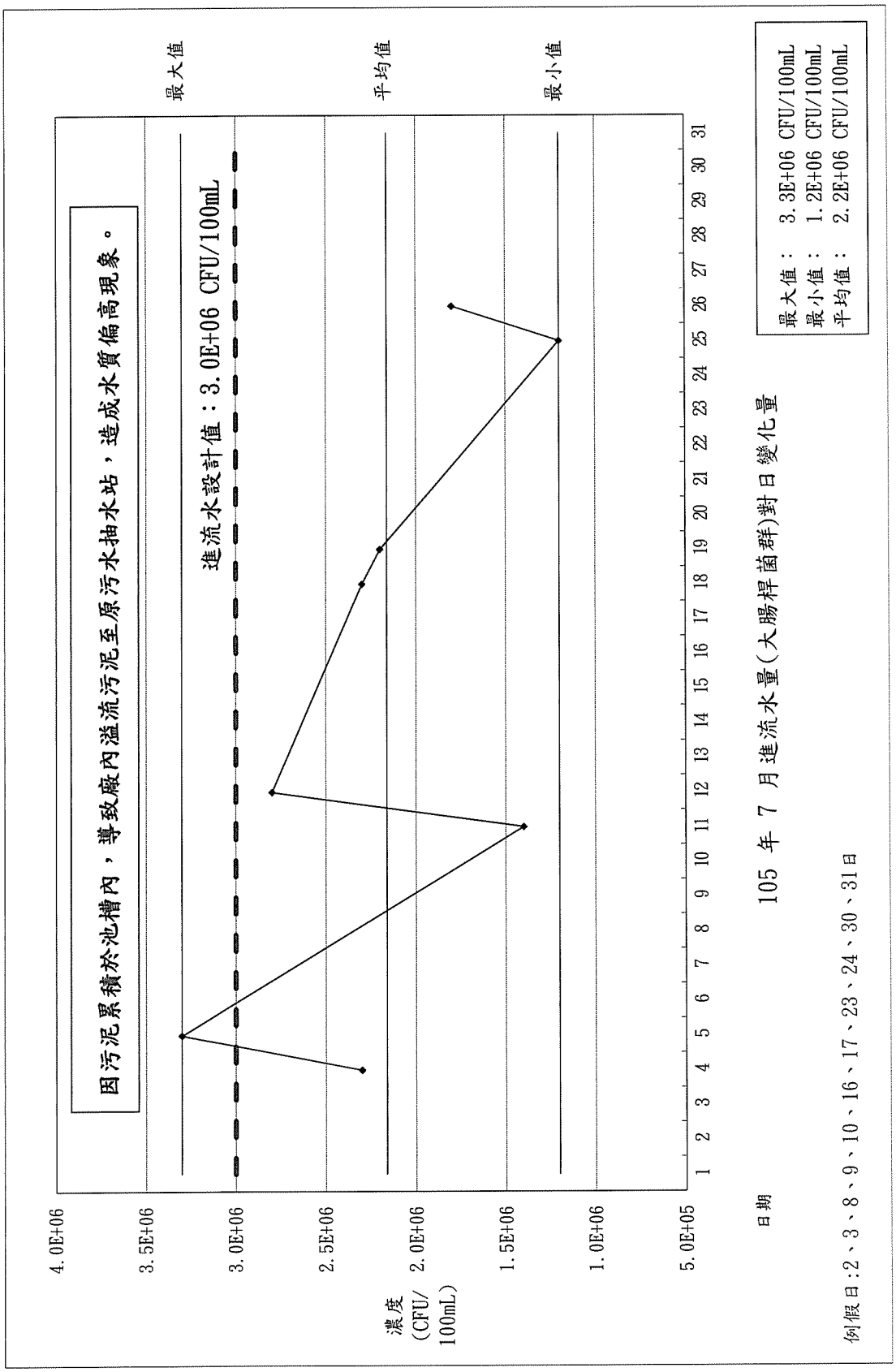


圖 2.1.5 105 年 7 月進流水質（大腸桿菌群）對日變化圖

表2.2.1 105年7月 前處理系統水質水量及去除率變化統計表

日期		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	max	min	平均
星期		五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日			
流量(CMD)	一期	57515	57083	59421	57465	54803	54541	54511	54813	55778	54707	54358	53376	53073	54453	54205	55768	56940	58671	64548	61634	60879	60191	60663	56017	56415	59862	59245	59374	59665	58110	59862			
	二期	21691	22493	22178	21785	21203	20995	20810	21104	21264	20246	20844	21521	20819	21127	21061	21483	21731	22111	22609	23459	22604	22380	22331	21406	21571	21509	23027	22498	22004	23014	22686	87157	73892	79145
	一+二期	79206	79576	81599	79250	76006	75536	75321	75917	77042	74953	75202	74897	73892	75580	75266	77251	78671	80782	87157	85093	83483	82571	82994	77423	77986	81371	82272	81872	81669	81124	82548			
化學需氧量(mg/L)		303.0			341.0	518.0	464.0	472.0				423.0	474.0	391.0	345.0	465.0			442.0	619.0	674.0	572.0	578.0			459.0	375.0	504.0	451.0	480.0			674.0	303.0	467.5
		287.0			305.0		456.0					407.0		373.0		456.0			425.0		615.0		563.0			426.0		491.0		469.0			615.0	287.0	439.4
去除率(%)		5.3			10.6		1.7					3.8		4.6		1.9			3.8		8.8		2.6			7.2		2.6		2.3			10.6	1.7	6.0
生化需氧量(mg/L)		164.0					230.0									214.0							221.0							231.0			231.0	164.0	212.0
		143.0					214.0									203.0							211.0							220.0			220.0	143.0	198.2
去除率(%)		12.8					7.0									5.1							4.5							4.8			12.8	4.5	6.5
懸浮固體(mg/L)		235.0			317.0	574.0	515.0	389.0				383.0	500.0	484.0	418.0	427.0			535.0	510.0	532.0	533.0	580.0			462.0	410.0	538.0	430.0	443.0			580.0	235.0	460.8
		224.0			299.0		490.0					351.0		447.0		392.0			515.0		485.0		555.0			440.0		515.0		418.0			555.0	224.0	427.6
去除率(%)		4.7			5.7		4.9					8.4		7.6		8.2			3.7		8.8		4.3			4.8		4.3		5.6			8.8	3.7	7.2

表2.2.1 105年7月前處理系統水質水量及去除率變化統計表

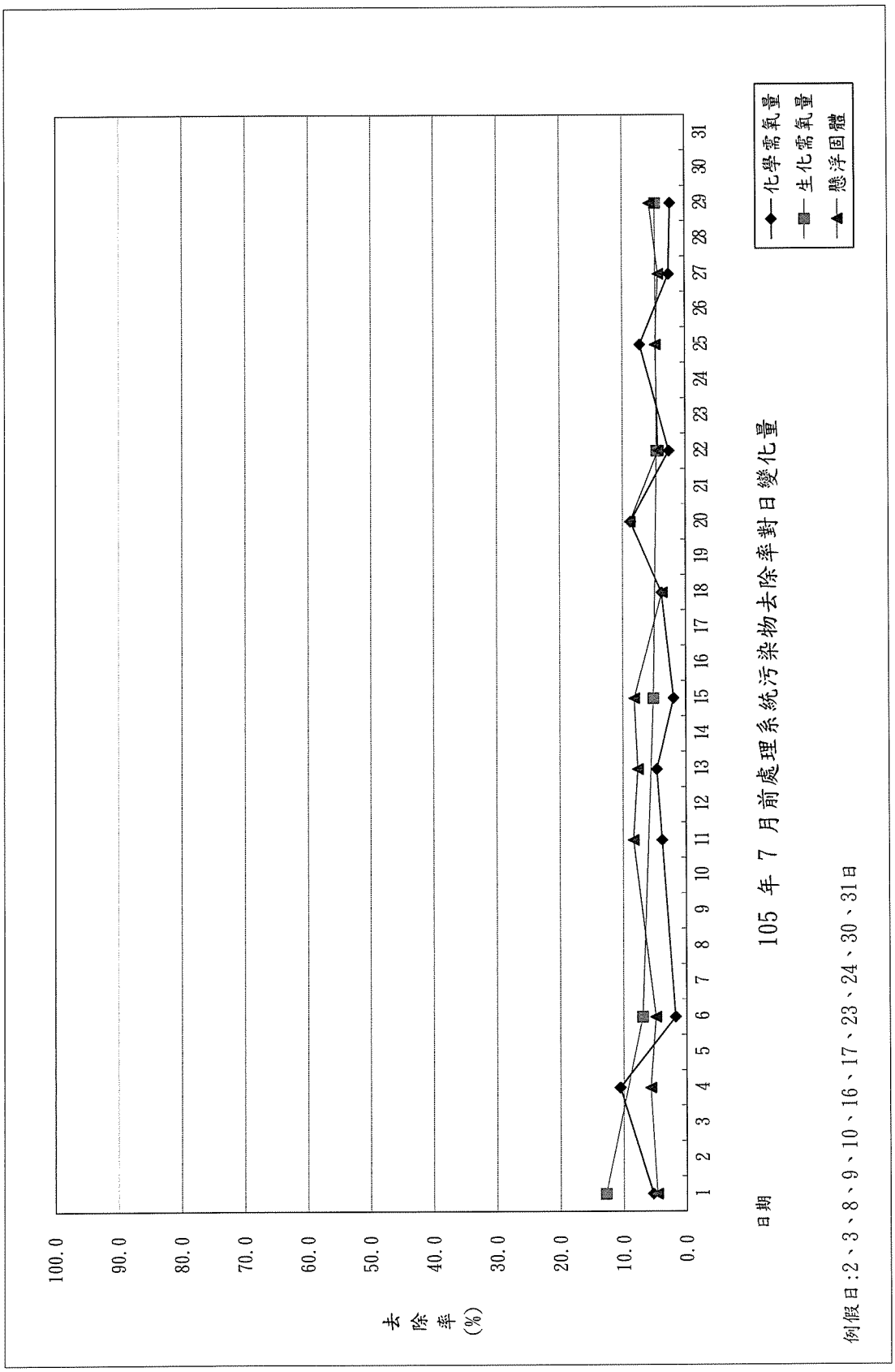


圖 2.2.1 105 年 7 月前處理系統污染物去除率對日變化圖

表2.2.2 105年7月 初沉池水質水量及去除率變化統計表

日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	max	min	平均
星期	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日			
流量(CMD)	816	837	821	831	855	789	853	809	836	816	816	843	798	850	812	830	837	786	856	789	832	815	801	834	789	844	797	833	815	811	838	856	786	822
化學需氧量(mg/L)	287.0			305.0		456.0					407.0		373.0		456.0			425.0		615.0		563.0			426.0		491.0		469.0			615.0	287.0	439.4
	70.8			62.6		51.1					60.8		61.2		72.8			71.9		104.0		107.0			75.1		109.0		109.0			109.0	51.1	79.6
去除率(%)	75.3			79.5		88.8					85.1		83.6		84.0			83.1		83.1		81.0			82.4		77.8		76.8			88.8	75.3	81.9
生化需氧量(mg/L)	143.0					214.0									203.0							211.0							220.0			220.0	143.0	198.2
	38.6					28.2									34.6							57.7							53.9			57.7	28.2	42.6
去除率(%)	73.0					86.8									83.0							72.7							75.5			86.8	72.7	78.5
懸浮固體(mg/L)	224.0			299.0		490.0					351.0		447.0		392.0			515.0		485.0		555.0			440.0		515.0		418.0			555.0	224.0	427.6
	55.8			64.5		47.7					61.2		81.3		86.9			88.5		69.2		81.0			63.5		112.0		55.3			112.0	47.7	72.2
去除率(%)	75.1			78.4		90.3					82.6		81.8		77.8			82.8		85.7		85.4			85.6		78.3		86.8			90.3	75.1	83.1

表 2.2.2 105年7月初沉池水質水量及去除率變化統計表

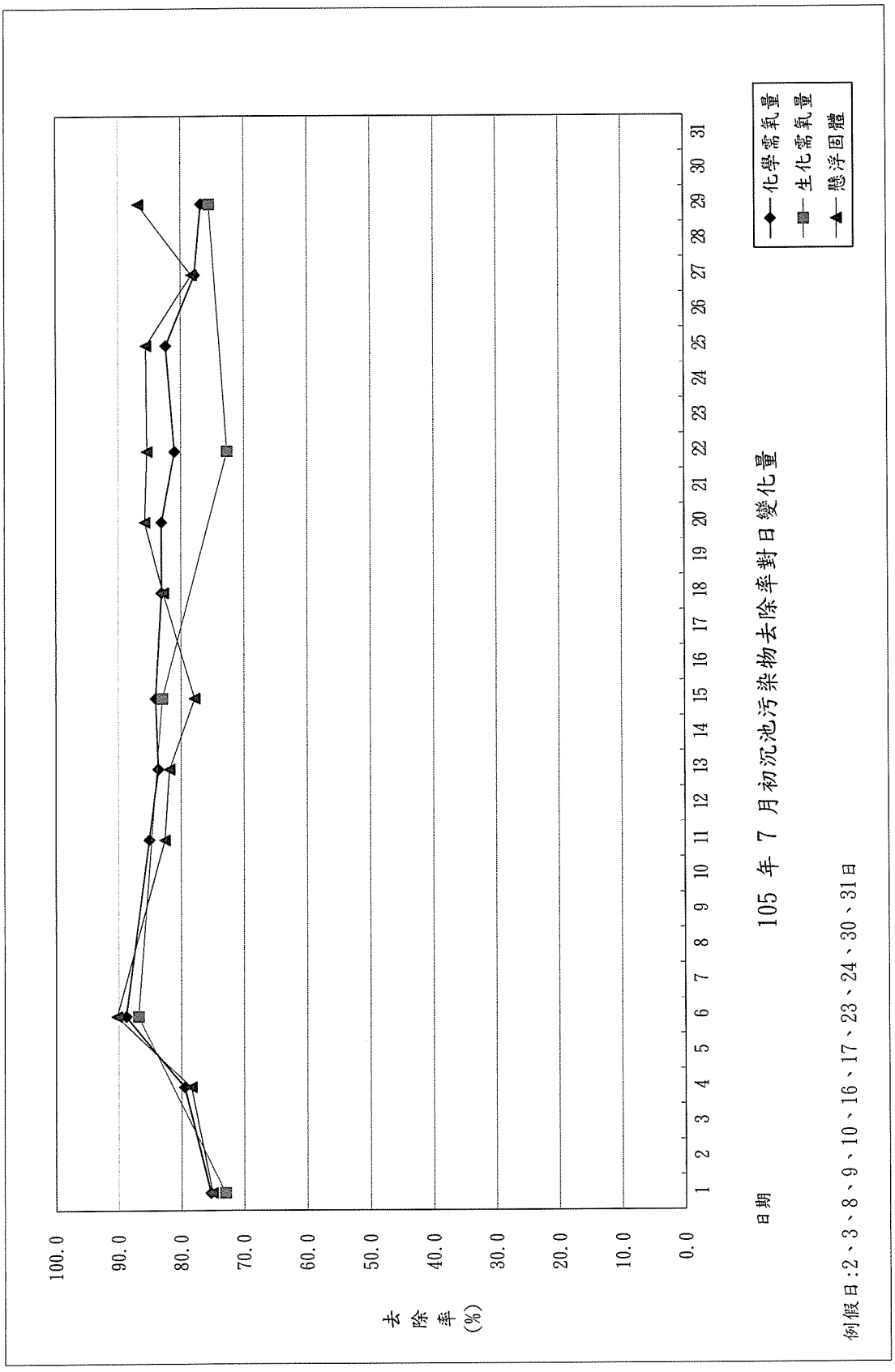


圖 2.2.2 105 年 7 月初沉池污染物去除率對日變化圖

2.2.3 生物處理系統

目前曝氣池之 MLSS 為 2,723~3,540 mg/L，MLVSS 為 1,913~2,405 mg/L，MLVSS/MLSS 比值平均為 0.70，SVI 介於 77.7~96.9 mL/g MLSS，DO 本月平均為 1.9 mg/L 、ORP 平均為 142.3 mV，ORP/DO 比值範圍則介於 60.0~135.4，平均值為 75.5。相關變化趨勢圖請詳圖 2.2.3(105 年 7 月曝氣池水質對日變化圖)及圖 2.2.4(105 年 7 月曝氣池 SVI 對日變化圖)及圖 2.2.5(105 年 7 月曝氣池溶氧對日變化圖)。生物處理系統之去除率在化學需氧量(COD)平均為 79.4 % ，生化需氧量(BOD_5)平均為 82.9 % ，懸浮固體(SS) 平均為 91.5 % 。去除率變化表及趨勢圖請詳表 2.2.3(105 年 7 月生物處理系統水質水量及去除率變化統計表)及圖 2.2.6(105 年 7 月生物處理系統去除率對日變化圖)。ORP 趨勢圖請詳圖 2.2.7(105 年 7 月生物處理系統 ORP 對日變化圖)。

2.2.4 總去除績效

本月污水處理系統之總去除率在化學需氧量(COD)平均為 96.5 % ，生化需氧量(BOD_5)平均為 96.6 % ，懸浮固體(SS) 平均為 98.7 % 。總去除率變化趨勢圖請詳圖 2.2.8(105 年 7 月污染物總去除率對日變化量)及圖 2.2.9(105 年 7 月污染物總去除量對日變化量)。

2.3 各污泥處理單元操作情形及處理績效

2.3.1 初沉池

初沉池之排出污泥量(1+2 期)平均為 822.2 CMD(此為推算值，因二期電腦報表數值有誤，待二期處理)。排出污泥量變化圖請詳圖 2.3.1(105 年 7 月初沉池污泥量變化圖)及圖 2.3.2(105 年 7 月初沉池污泥產生量變化圖)。

2.3.2 二沉池

二沉池之迴流污泥量(二期)平均 29,024 CMD，廢棄污泥量(二期)平均 877.1 CMD(此為現場手抄值，因二期電腦報表數值有誤，待二期處理)，因應生物系統操作程序調整，迴流及廢棄污泥量變化圖請詳圖 2.3.3(105 年 7 月迴流污泥量變化圖)及圖 2.3.4 (105 年 7 月二沉池廢棄污泥量變化圖)。

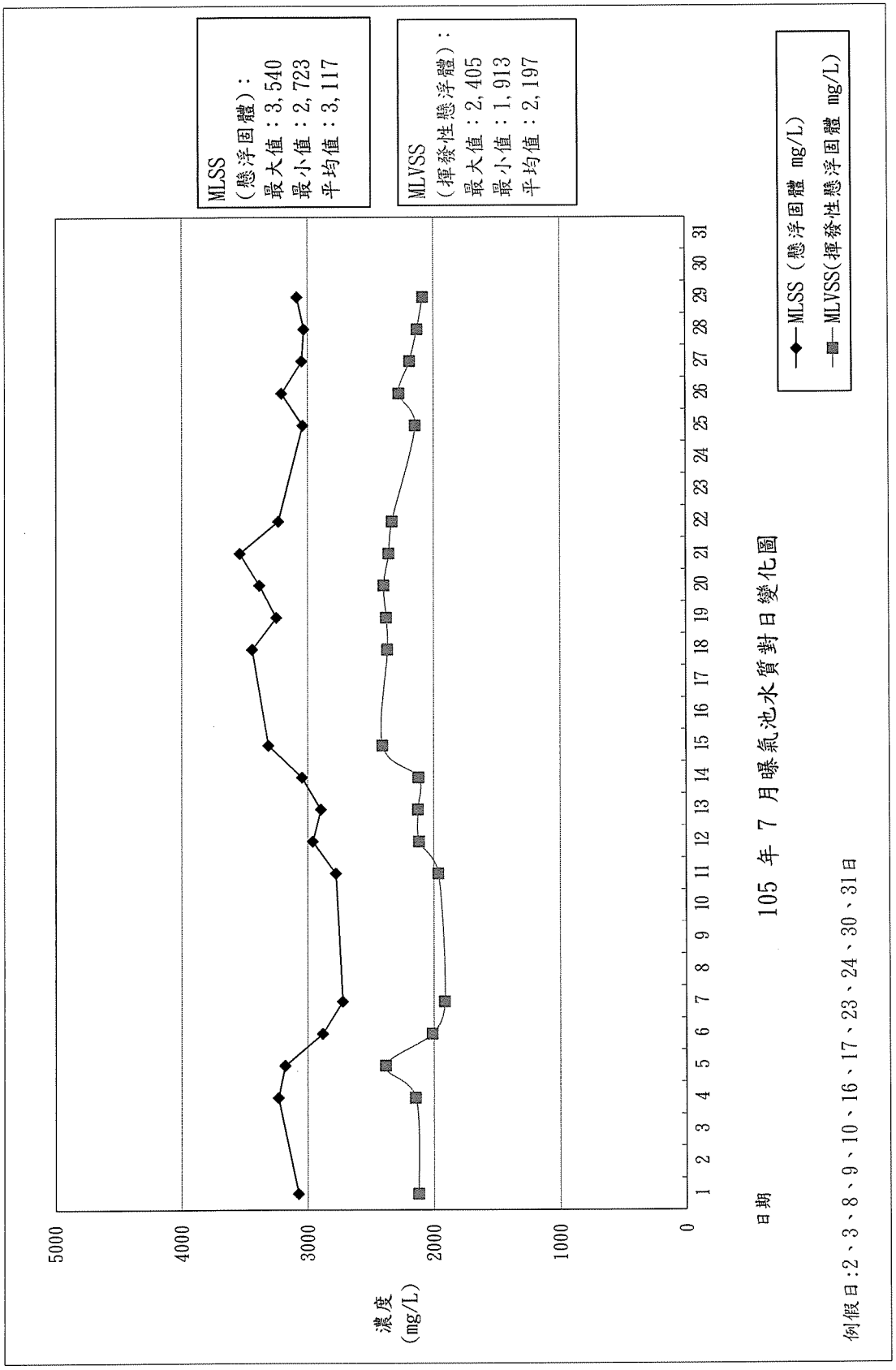


圖 2.2.3 105 年 7 月曝氣池水質對日變化圖

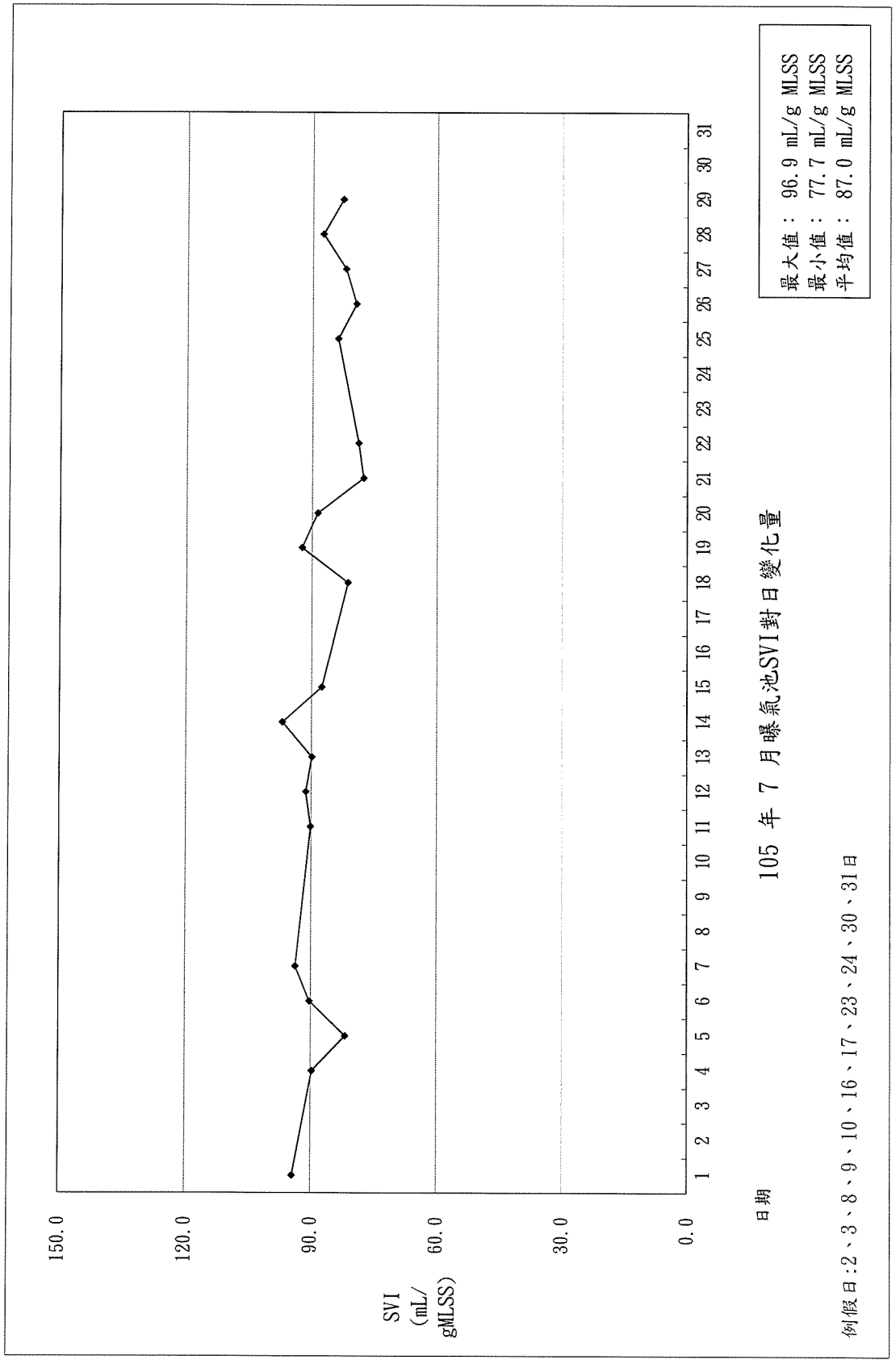


圖 2.2.4 105 年 7 月曝氣池 SVI 對日變化圖

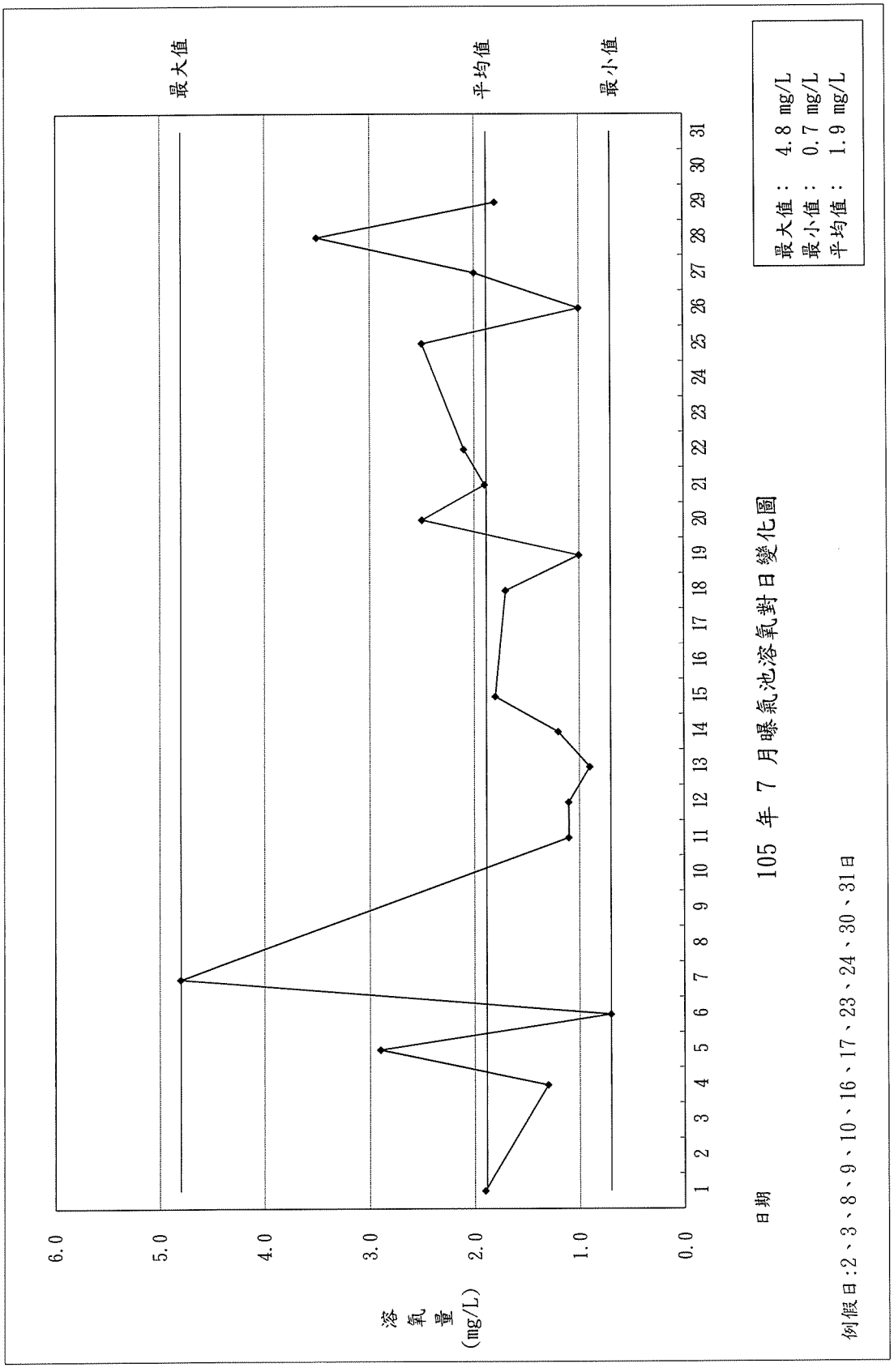


圖 2.2.5 105 年 7 月曝氣池溶氧對日變化圖

表2.2.3　105年7月生物處理系統水質水量及去除率變化統計表

日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	max	min	平均
星期	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日	一	二	三	四	五	六	日			
流量(CMD)	78390	78739	80779	78419	75152	74747	74468	75108	76206	74137	74386	74054	73094	74730	74454	76421	77834	79996	86302	84304	82651	81756	82193	76589	77197	80527	81475	81039	80854	80313	81711	86302	73094	78323
化學需氧量(mg/L)	70.8			62.6		51.1					60.8		61.2		72.8			71.9		104.0		107.0			75.1		109.0		109.0			109.0	51.1	79.6
	14.2			17.1	11.2	9.4	11.8				19.0	24.0	11.1	12.9	16.9			20.4	16.7	26.5	17.7	15.9			11.6	12.9	12.8	27.7	18.0			27.7	9.4	16.4
去除率(%)	79.9			72.7		81.6					68.8		81.9		76.8			71.6		74.5		85.1			84.6		88.3		83.5			88.3	68.8	79.4
生化需氧量(mg/L)	38.6					28.2									34.6							57.7							53.9			57.7	28.2	42.6
	7.6					4.6									8.1							7.4							8.8			8.8	4.6	7.3
去除率(%)	80.3					83.7									76.6							87.2							83.7			87.2	76.6	82.9
懸浮固體(mg/L)	55.8			64.5		47.7					61.2		81.3		86.9			88.5		69.2		81.0			63.5		112.0		55.3			112.0	47.7	72.2
	5.4			5.2	5.2	5.4	9.2				6.4	8.1	5.6	4.9	10.3			4.8	6.4	5.5	5.6	6.5			5.1	5.7	6.1	6.3	5.2			10.3	4.8	6.1
去除率(%)	90.3			91.9		88.7					89.5		93.1		88.1			94.6		92.1		92.0			92.0		94.6		90.6			94.6	88.1	91.5

表 2.2.3 105 年 7 月生物處理系統水質水量及去除率變化統計表

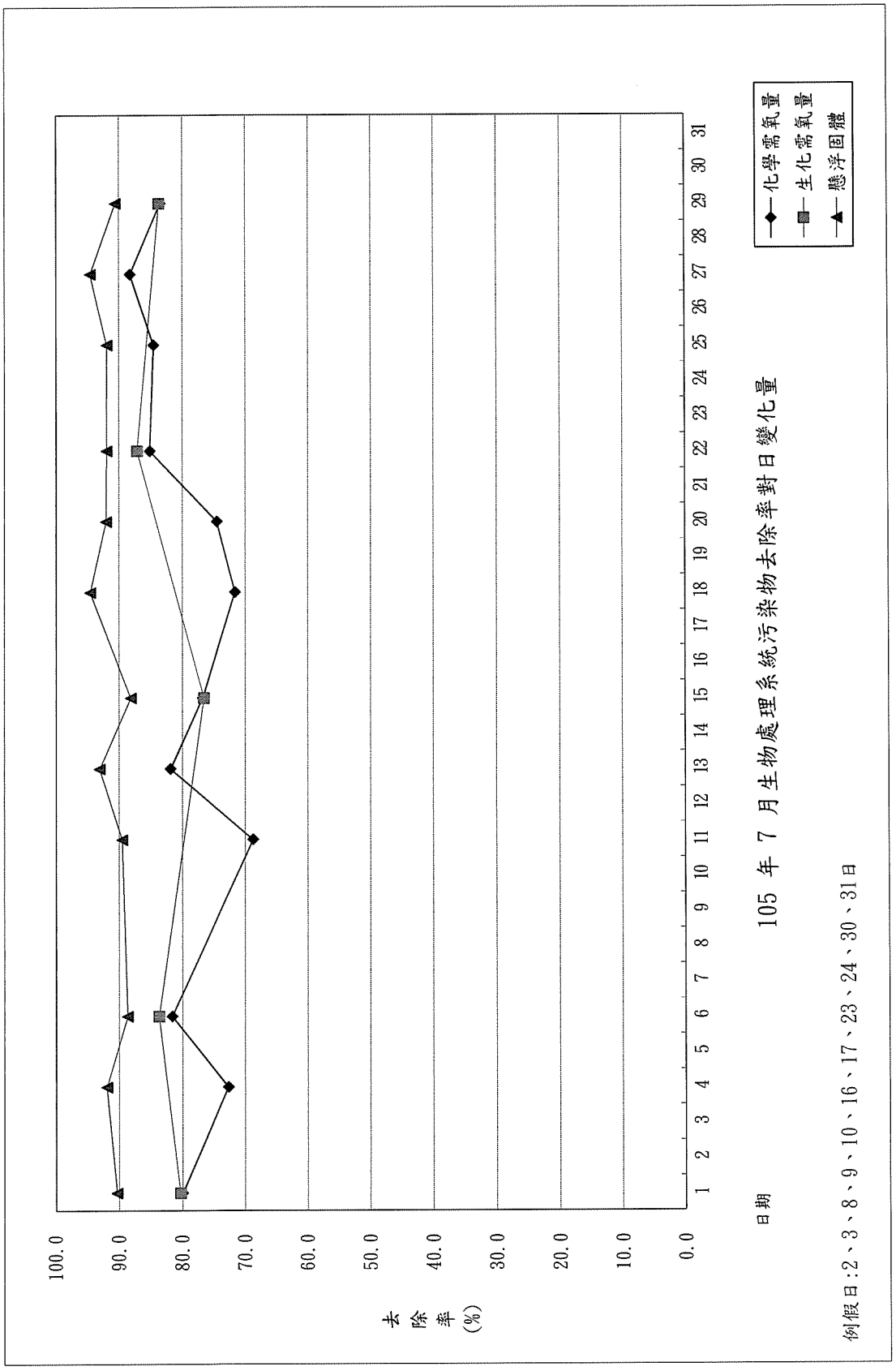


圖 2.2.6 105 年 7 月生物處理系統污染物去除率對日變化圖

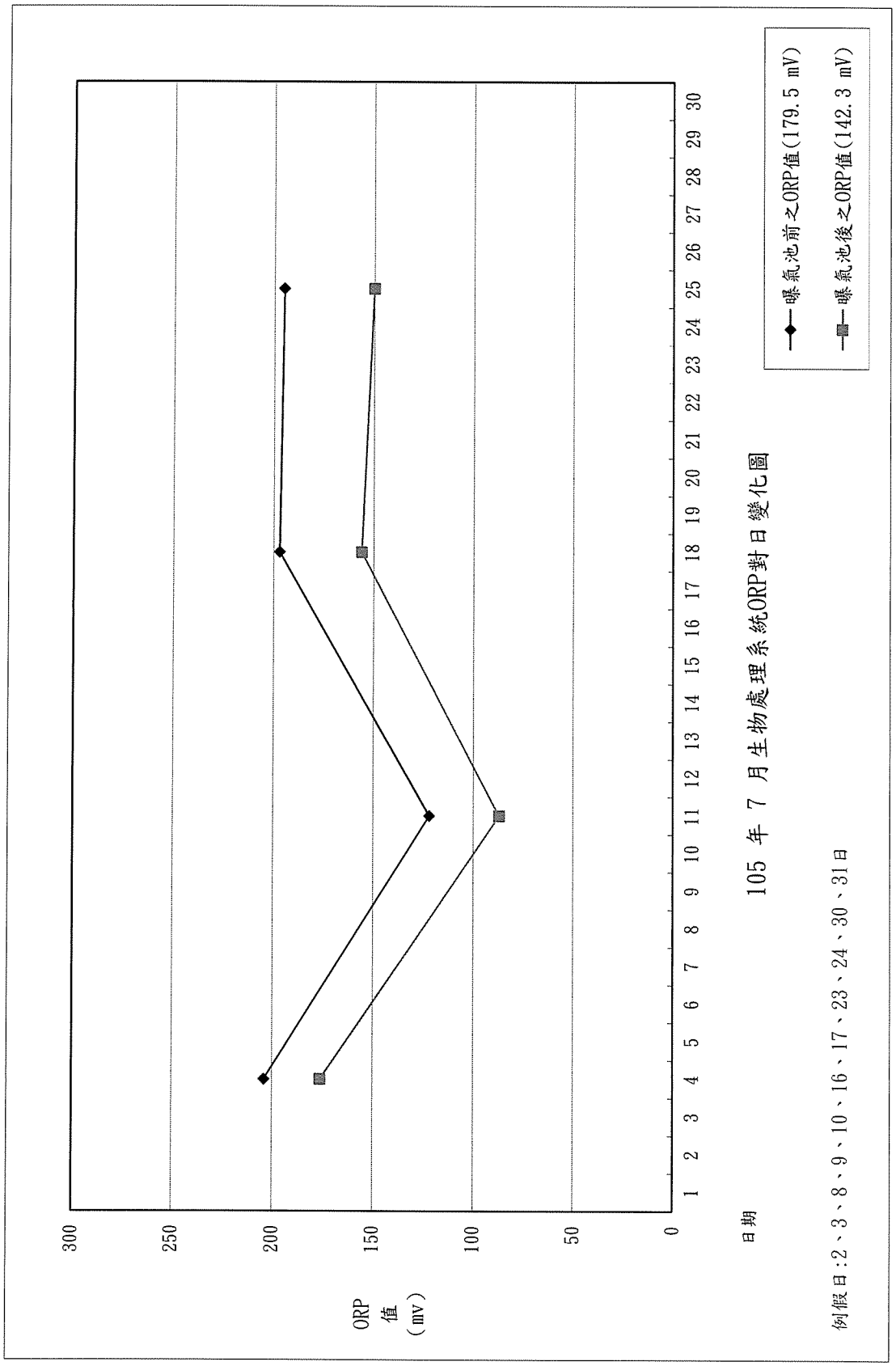


圖 2.2.7 105 年 7 月生物處理系統 ORP 對日變化圖

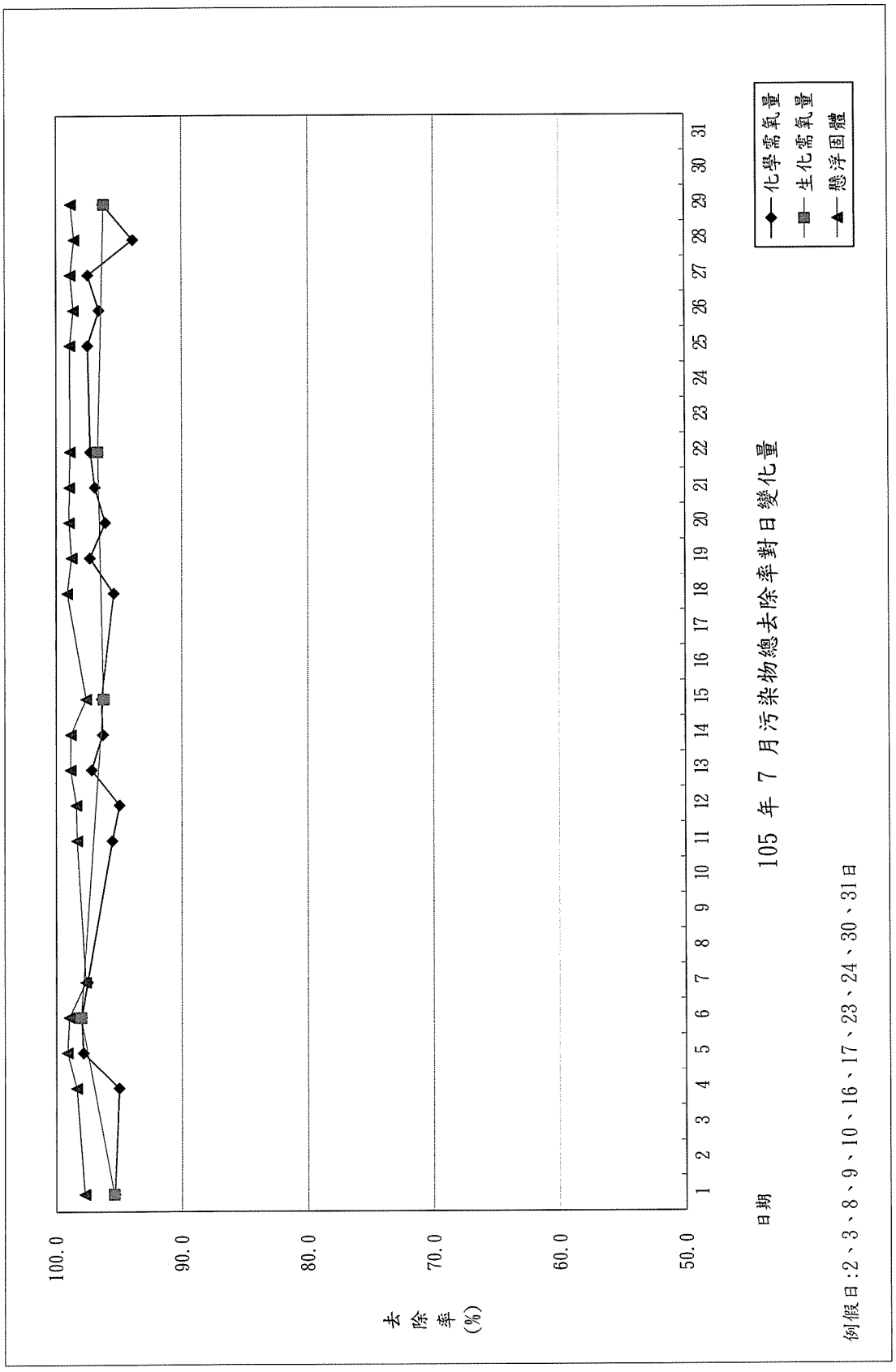


圖 2.2.8 105 年 7 月污染物總去除率對日變化圖

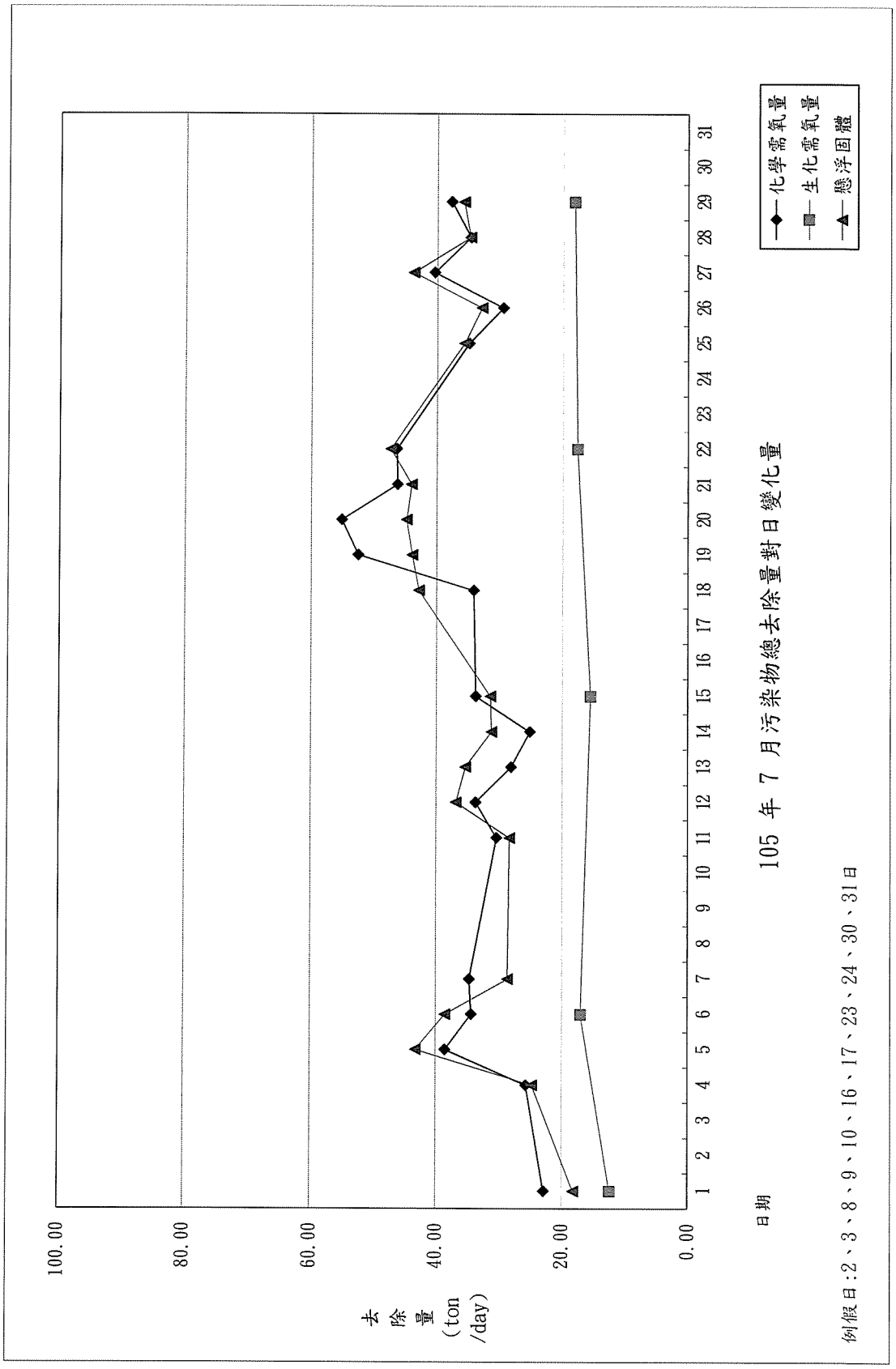


圖 2.2.9 105 年 7 月污染物總去除量對日變化圖

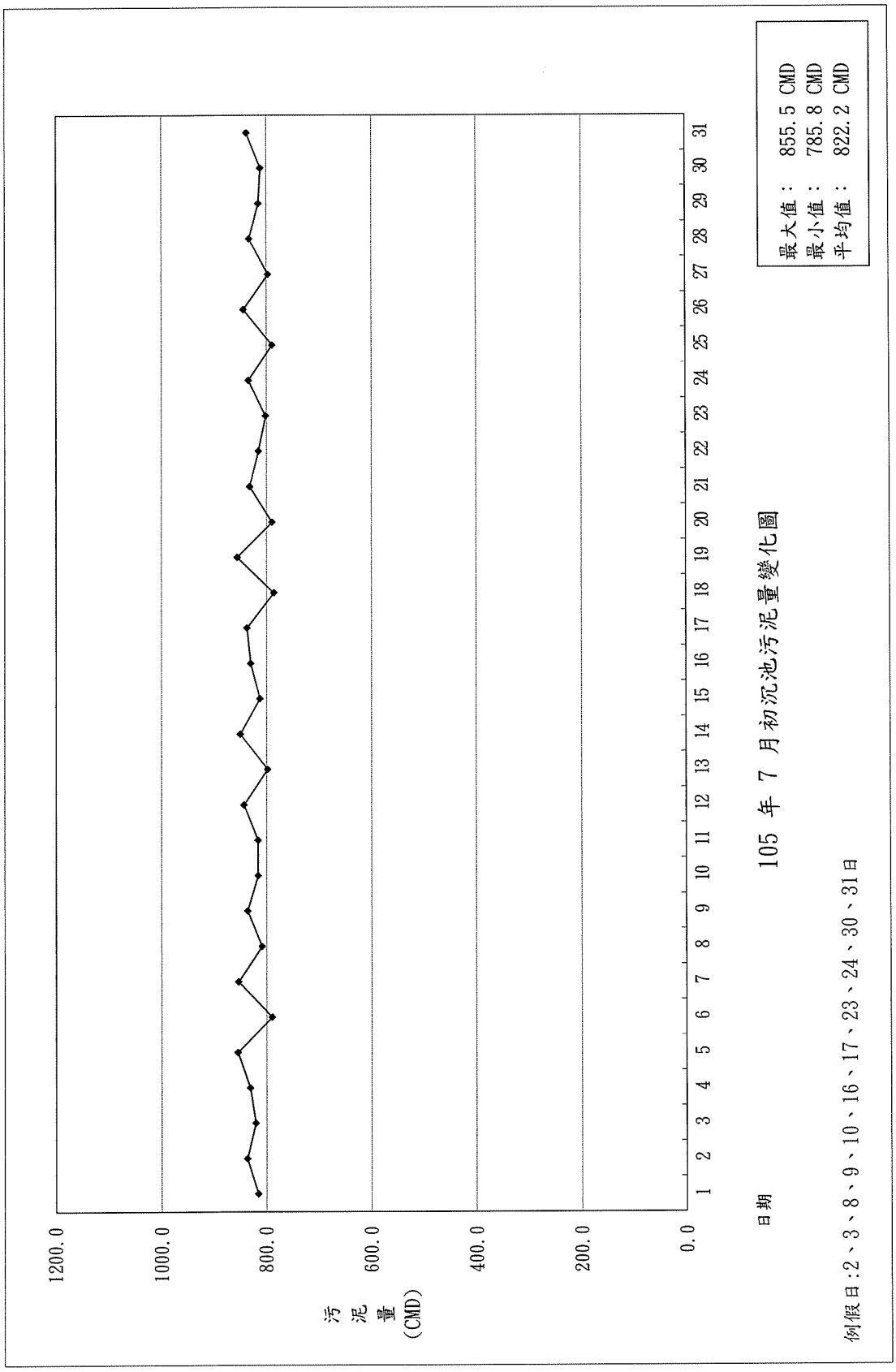


圖 2.3.1 105 年 7 月初沉池污泥量變化圖

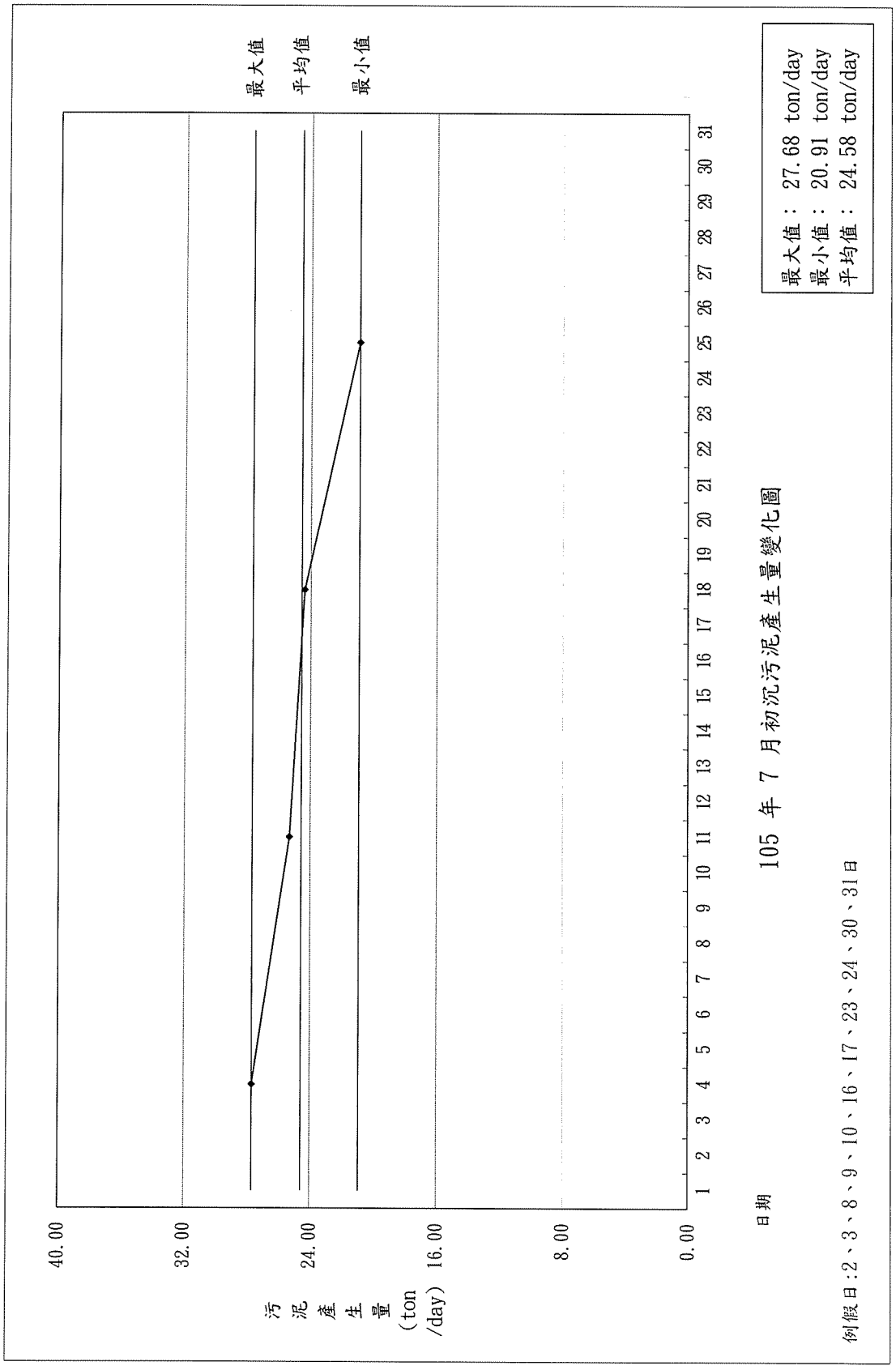


圖 2.3.2 105 年 7 月初沉池污泥產生量變化圖

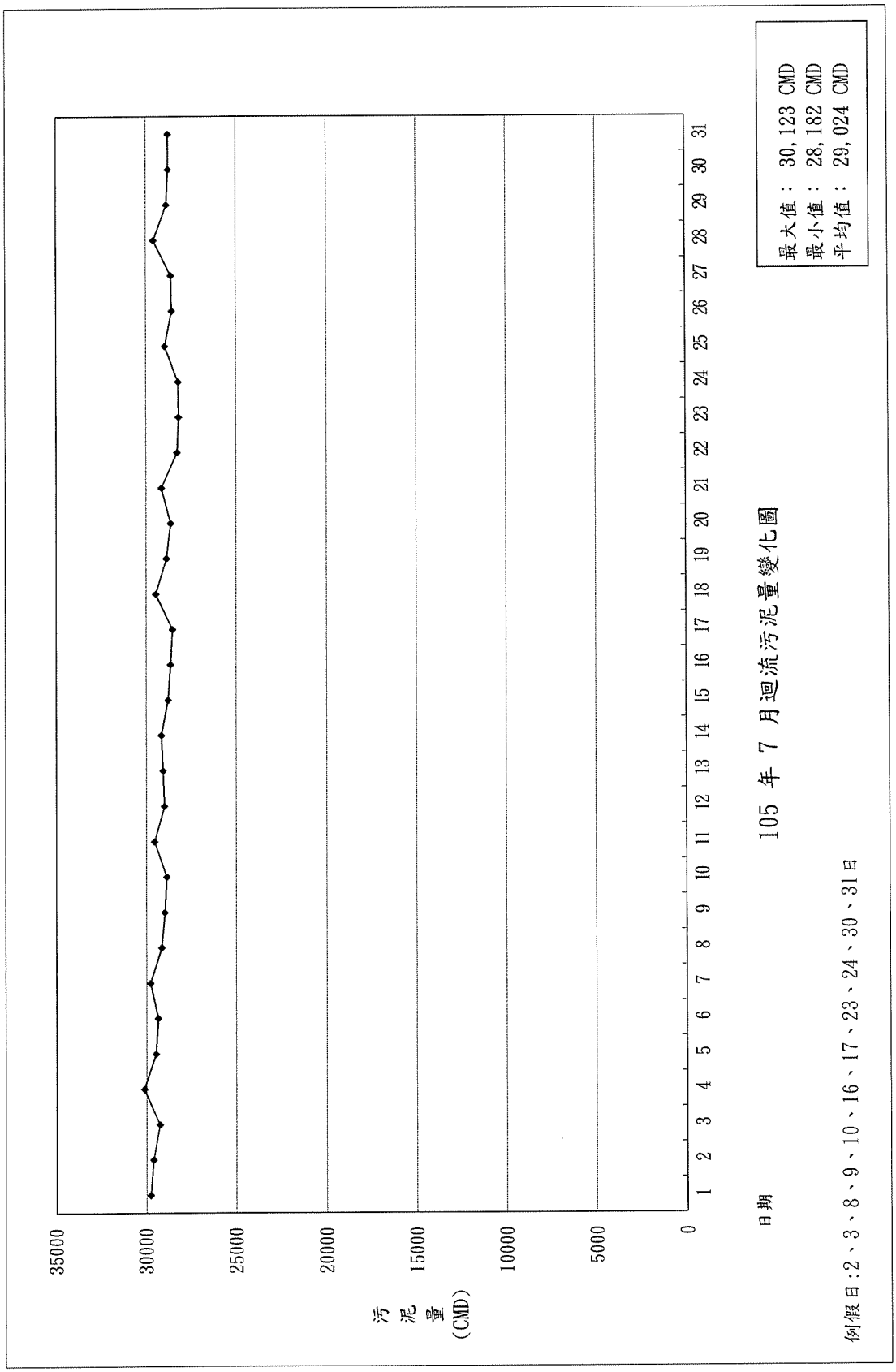


圖 2.3.3 105 年 7 月迴流污泥量變化圖

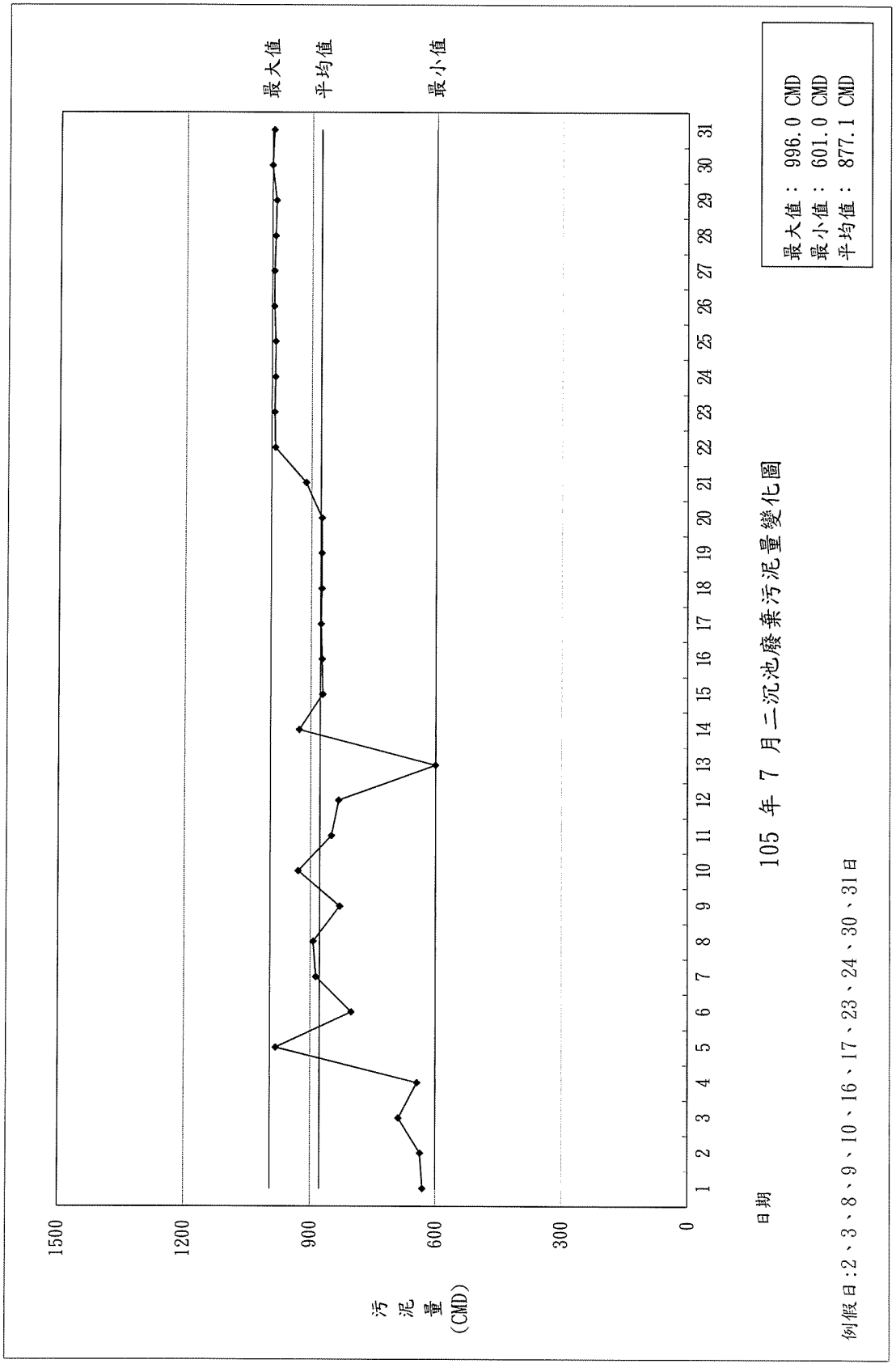


圖 2.3.4 105 年 7 月二沉池廢棄污泥量變化圖

2.3.3 濃縮槽

濃縮池之進流污泥量平均為 1699.2 CMD，含水率平均為 97.0 %，進流污泥負荷量平均為 10.3 M^3/M^2，其變化圖請詳圖 2.3.5(105 年 7 月濃縮槽進流污泥量變化圖)、圖 2.3.6(105 年 7 月濃縮槽進流污泥含水率變化圖)及圖 2.3.7(105 年 7 月濃縮槽進流污泥污泥負荷量變化圖)。

2.3.4 消化槽

消化槽之進流污泥量(二期)平均為 424.5 CMD，含水率平均為 97.3 %，進流污泥負荷量平均為 1.60 kg VSS/V-d，污泥負荷量隨消化槽之進流污泥量及揮發性固體物(VSS)而變化，其變化圖請詳圖 2.3.8(105 年 7 月消化槽進流污泥污泥負荷量變化圖)。

配合二期消化槽熱水鍋爐操作，一期沼氣產氣量平均為 0.0 ft^3/日(0.0 M^3/日)，總量為 0.0 ft^3(0.0 M^3) ；二期沼氣產氣量平均為 19,529.0 ft^3/日(約為 553.0 M^3/日)，總量為 605,399.3 ft^3(約為 17,143.0 M^3) 沼氣產生統計表請詳表 2.3.1 沼氣產氣量紀錄表，其產量變化圖請詳圖 2.3.9(105 年 7 月沼氣產量變化圖)。

2.3.5 脫水機

本月污泥餅清運總量為 156.53 公噸。脫水機之進流量平均 28.8 CMD，進流含水率平均為 94.4 %，進流污泥負荷量等其變化圖請詳圖 2.3.10(105 年 7 月污泥脫水機進流污泥量變化圖)、圖 2.3.11(105 年 7 月污泥脫水機進流污泥含水率變化圖)及圖 2.3.12(105 年 7 月污泥脫水機進流污泥污泥負荷量變化圖)。污泥餅產生量及含水率請詳圖 2.3.13(105 年 7 月委託清運污泥餅量變化圖)、圖 2.3.14 (105 年 7 月污泥餅含水率變化圖)。本月污泥處理聯單及相關照片請詳附件三。

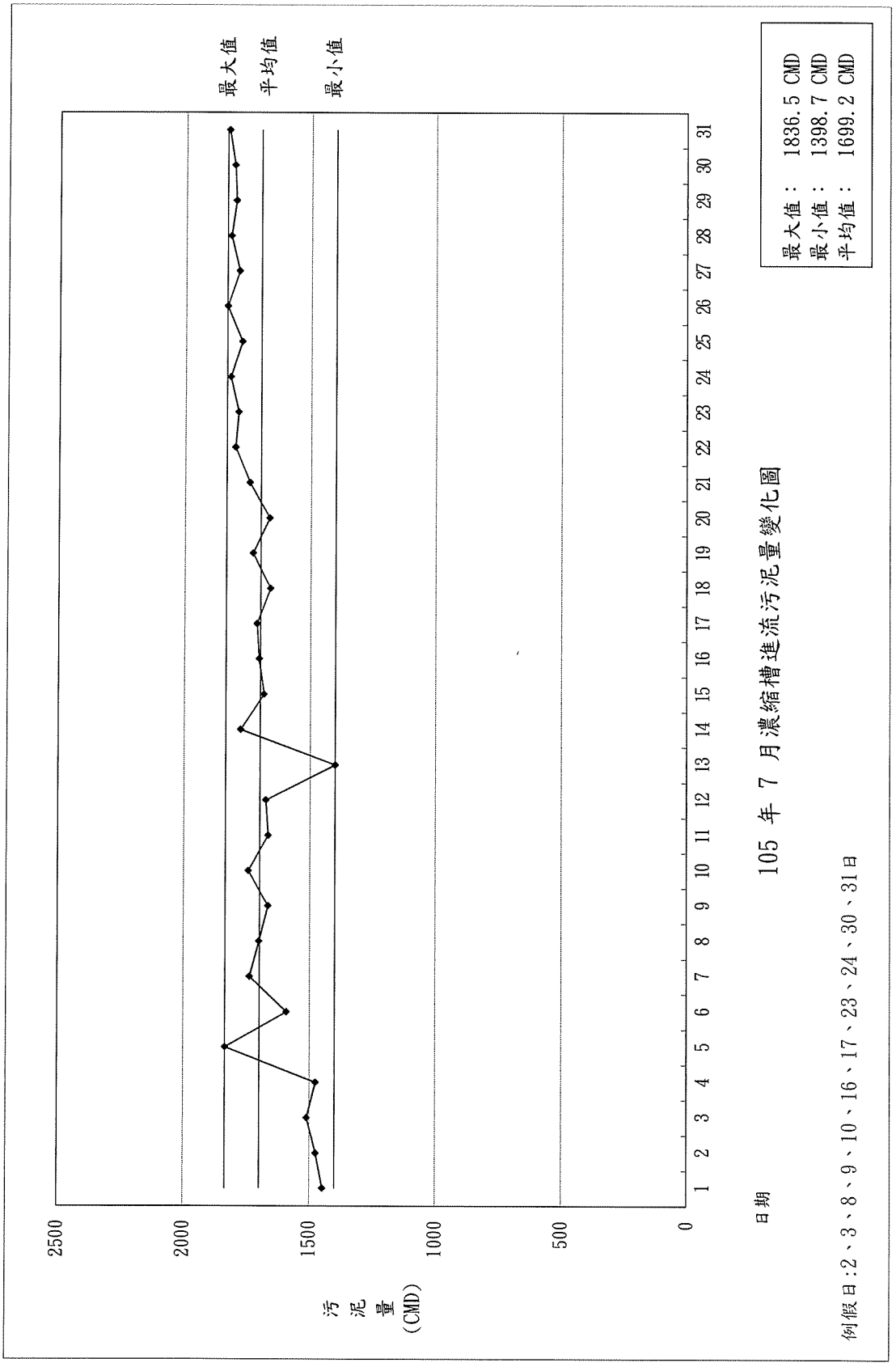


圖 2.3.5 105 年 7 月濃縮槽進流污泥量變化圖

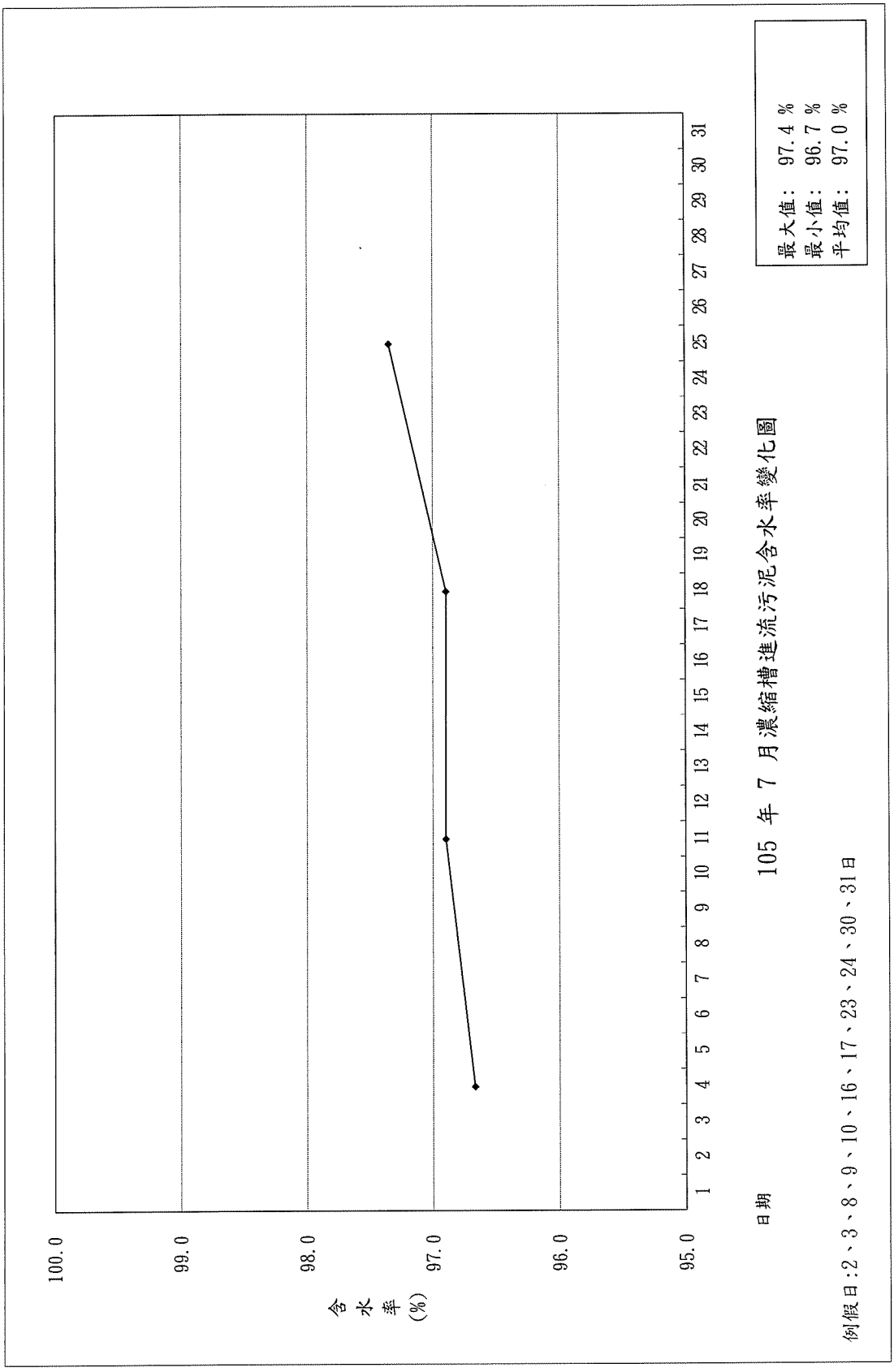


圖 2.3.6 105 年 7 月濃縮槽進流污泥含水率變化圖

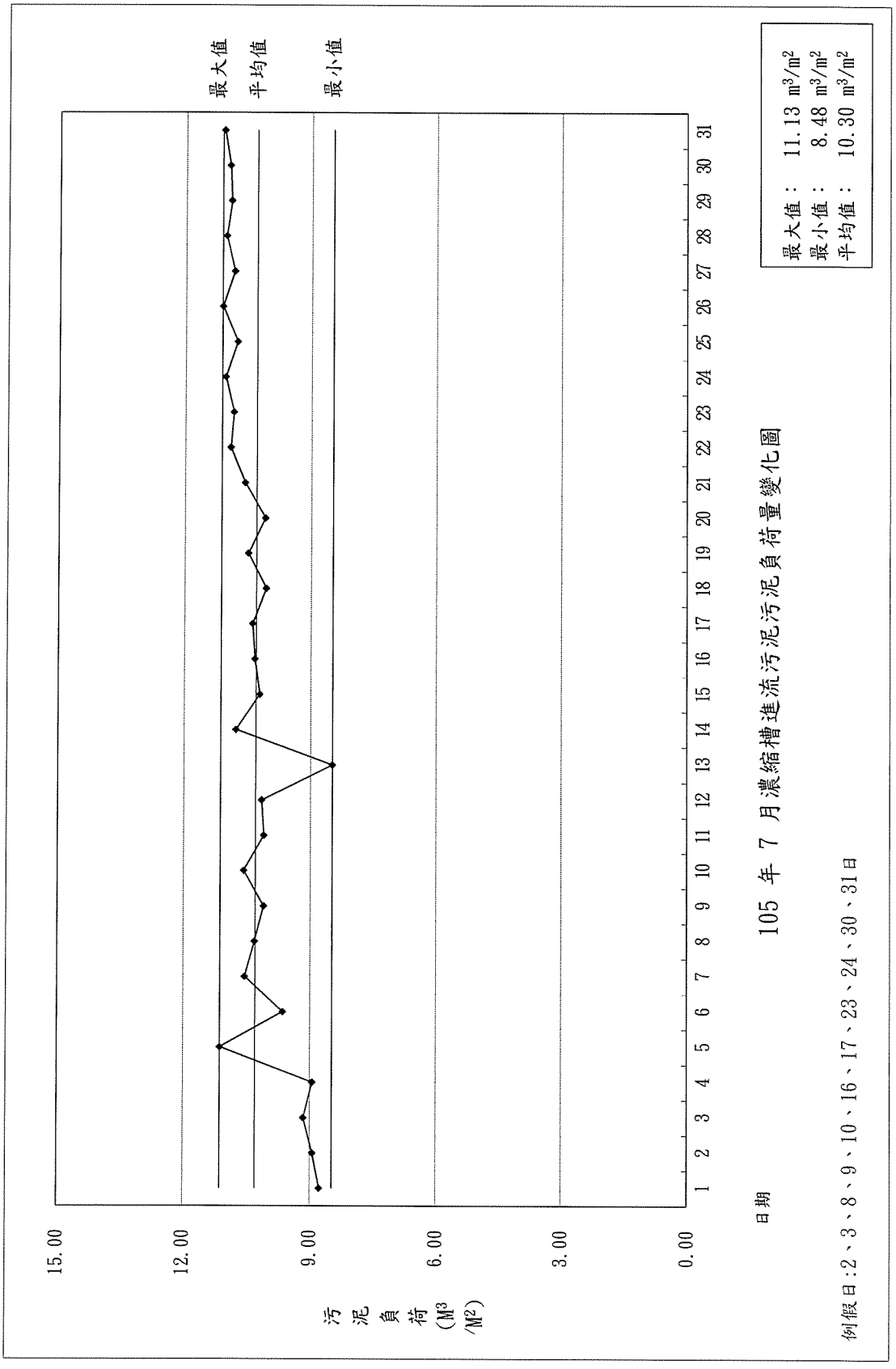


圖 2.3.7 105 年 7 月濃縮槽進流污泥污泥負荷變化圖

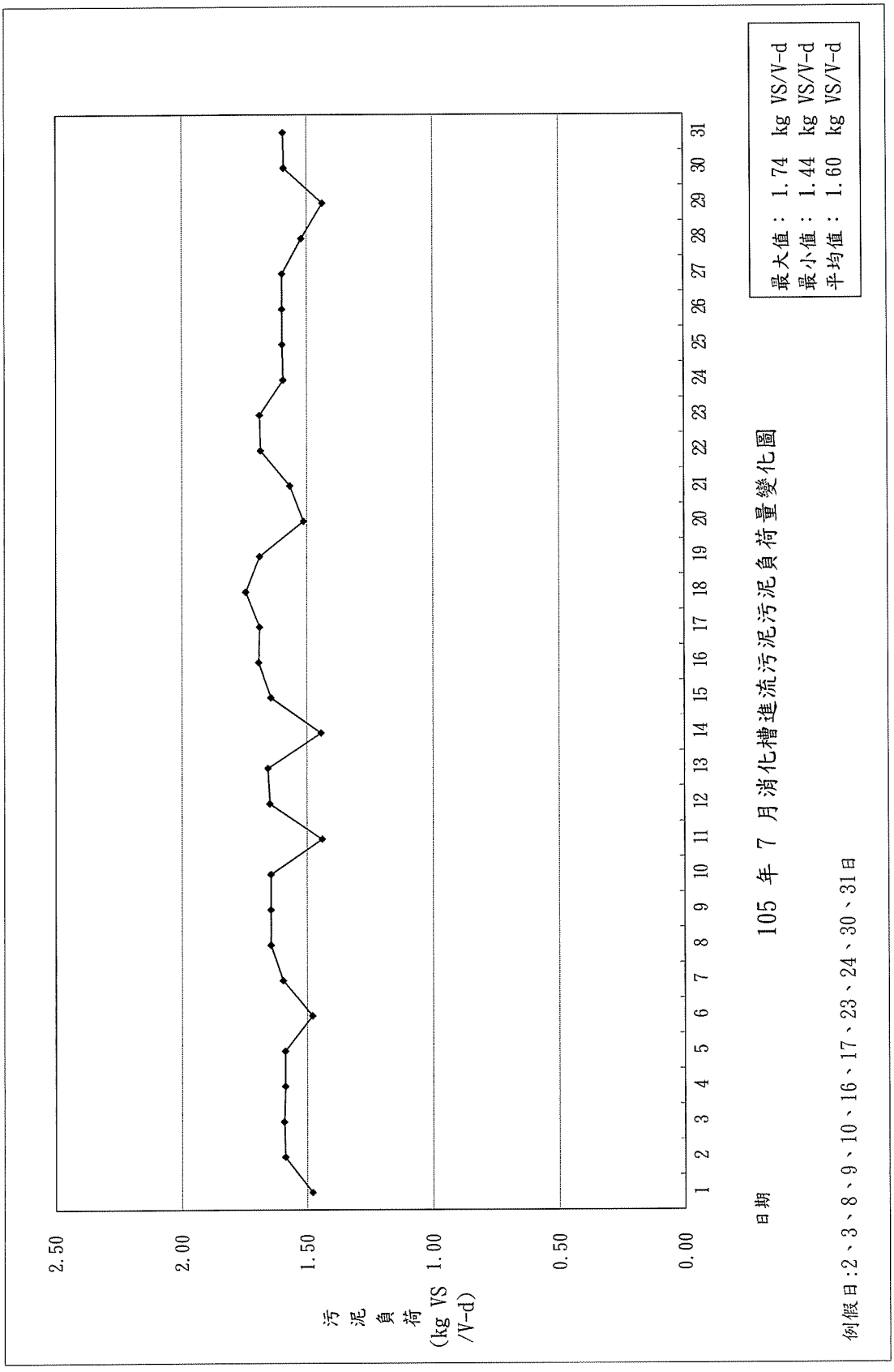


圖 2.3.8 105 年 7 月消化槽進流污泥污泥負荷變化圖

表2.3.1 臺中市福田水資源回收中心沼氣產氣量記錄表

105 年 7 月

日期	產氣量							日期	產氣量						
	一期(ft^3)			合計(ft^3)	二期(m^3)		合計(m^3)		一期(ft^3)			合計(ft^3)	二期(m^3)		合計(m^3)
	廢氣燃燒器	熱水鍋爐A	熱水鍋爐C		流量計A	流量計B			廢氣燃燒器	熱水鍋爐A	熱水鍋爐C		流量計A	流量計B	
								16	0	0	0	0	173	211	384.0
1	0	0	0	0	327	321	648.0	17	0	0	0	0	286	292	578.0
2	0	0	0	0	272	267	539.0	18	0	0	0	0	387	398	785.0
3	0	0	0	0	239	241	480.0	19	0	0	0	0	196	206	402.0
4	0	0	0	0	421	275	696.0	20	0	0	0	0	311	335	646.0
5	0	0	0	0	320	306	626.0	21	0	0	0	0	206	216	422.0
6	0	0	0	0	254	265	519.0	22	0	0	0	0	450	266	716.0
7	0	0	0	0	250	262	512.0	23	0	0	0	0	202	200	402.0
8	0	0	0	0	338	313	651.0	24	0	0	0	0	374	328	702.0
9	0	0	0	0	182	176	358.0	25	0	0	0	0	220	277	497.0
10	0	0	0	0	183	184	367.0	26	0	0	0	0	285	306	591.0
11	0	0	0	0	119	125	244.0	27	0	0	0	0	303	306	609.0
12	0	0	0	0	1	0	1.0	28	0	0	0	0	332	390	722.0
13	0	0	0	0	262	232	494.0	29	0	0	0	0	154	239	393.0
14	0	0	0	0	285	293	578.0	30	0	0	0	0	0	1345	1345.0
15	0	0	0	0	313	319	632.0	31	0	0	0	0	0	604	604.0

註：二期流量計A=熱水鍋爐D+廢氣燃燒塔D，二期流量計B=熱水鍋爐B+廢氣燃燒塔C

一期				二期			
最大值：	0.0	ft^3/日	0.0 M^3/日	最大值：	47,498.2	ft^3/日	1,345.0 M^3/日
最小值：	0.0	ft^3/日	0.0 M^3/日	最小值：	35.3	ft^3/日	1.0 M^3/日
平均值：	0.0	ft^3/日	0.0000 M^3/日	平均值：	19,529.0	ft^3/日	553.0 M^3/日
總量：	0.0	ft^3	0.000 M^3	總量：	605,399.3	ft^3	17,143.0 M^3

表 2.3.1 臺中市福田水資源回收中心沼氣產氣量紀錄表

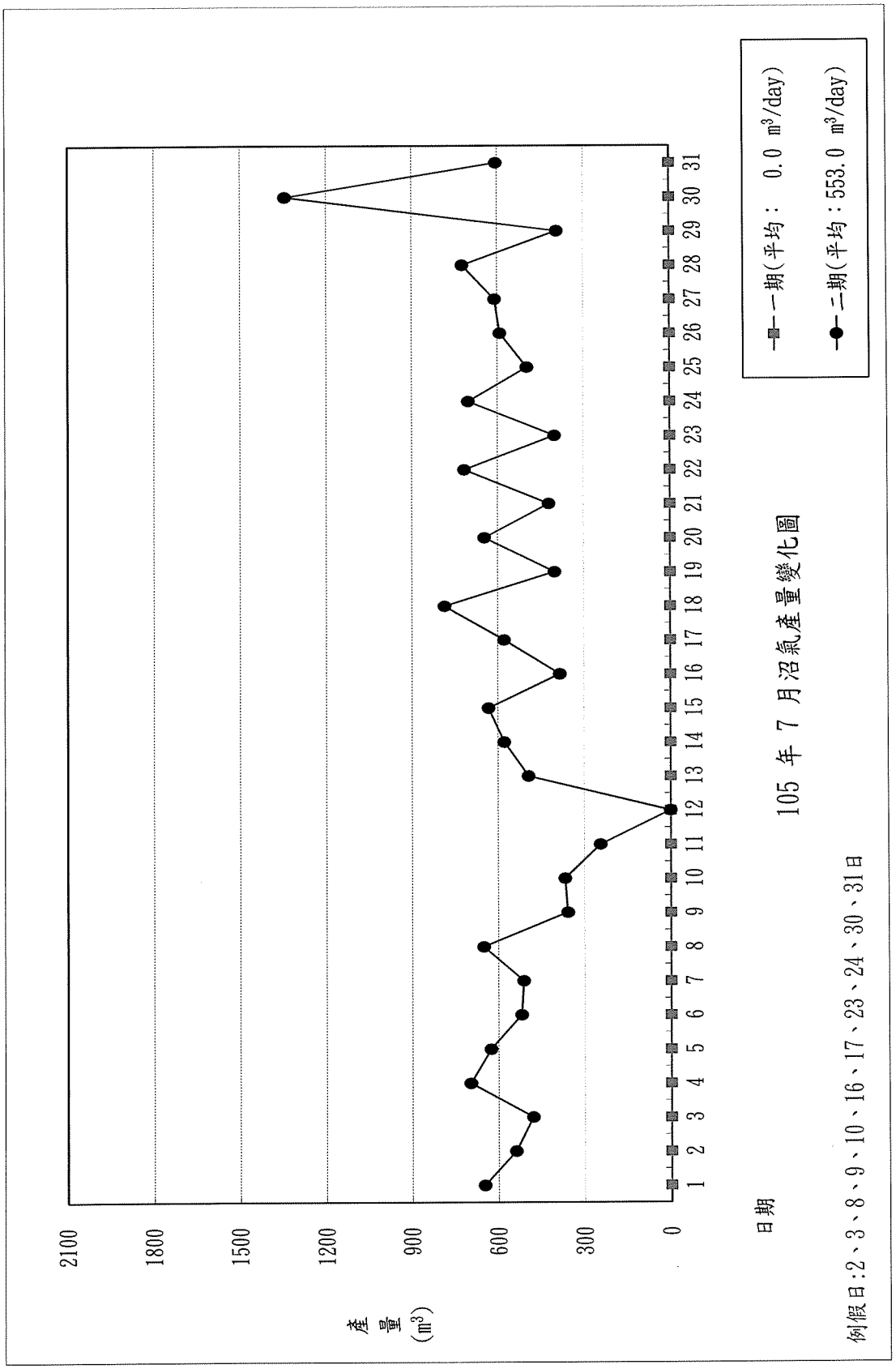


圖 2.3.9 105 年 7 月沼氣產量變化圖

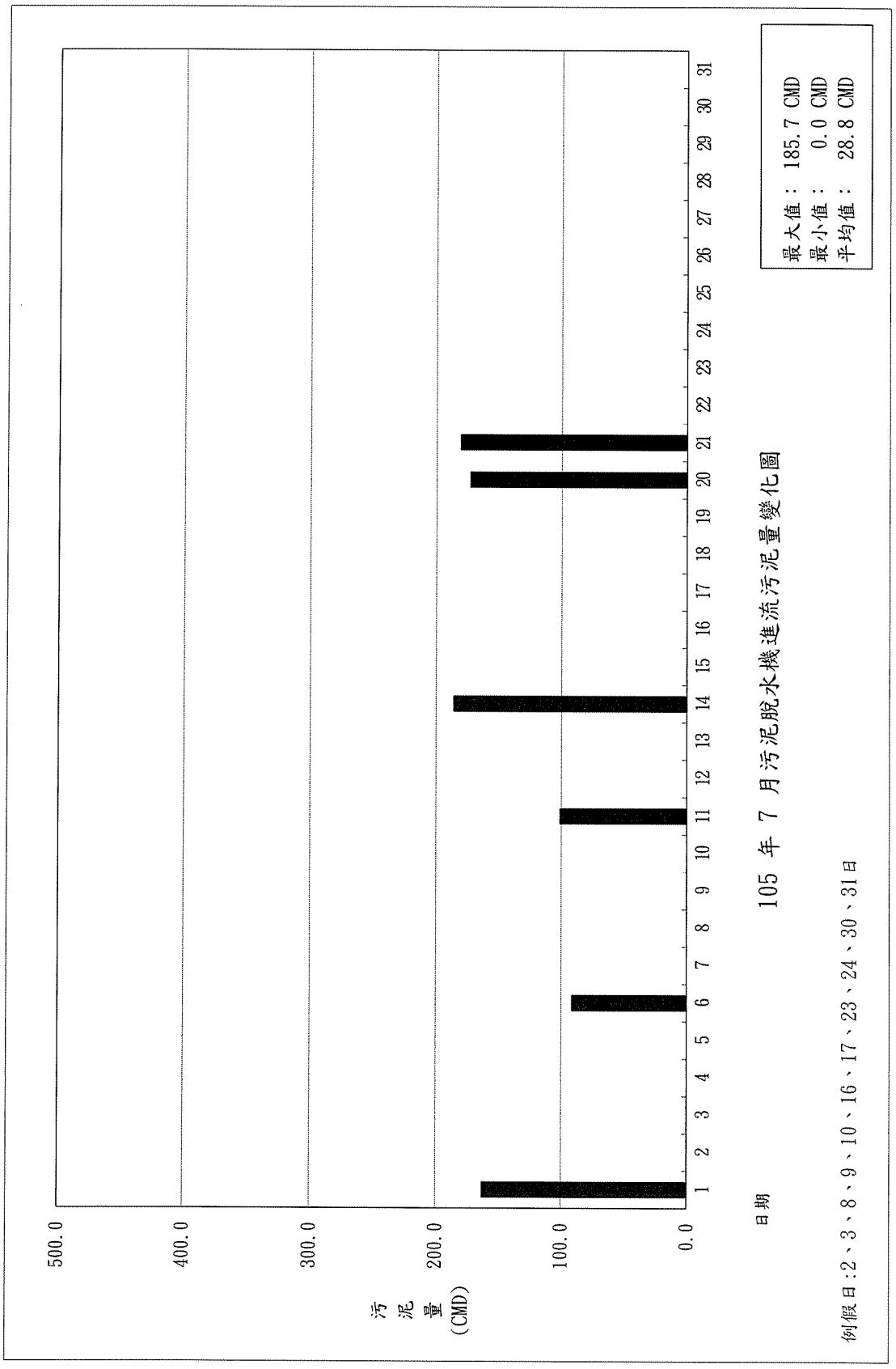


圖 2.3.10 105 年 7 月污泥脫水機進流污泥量變化圖

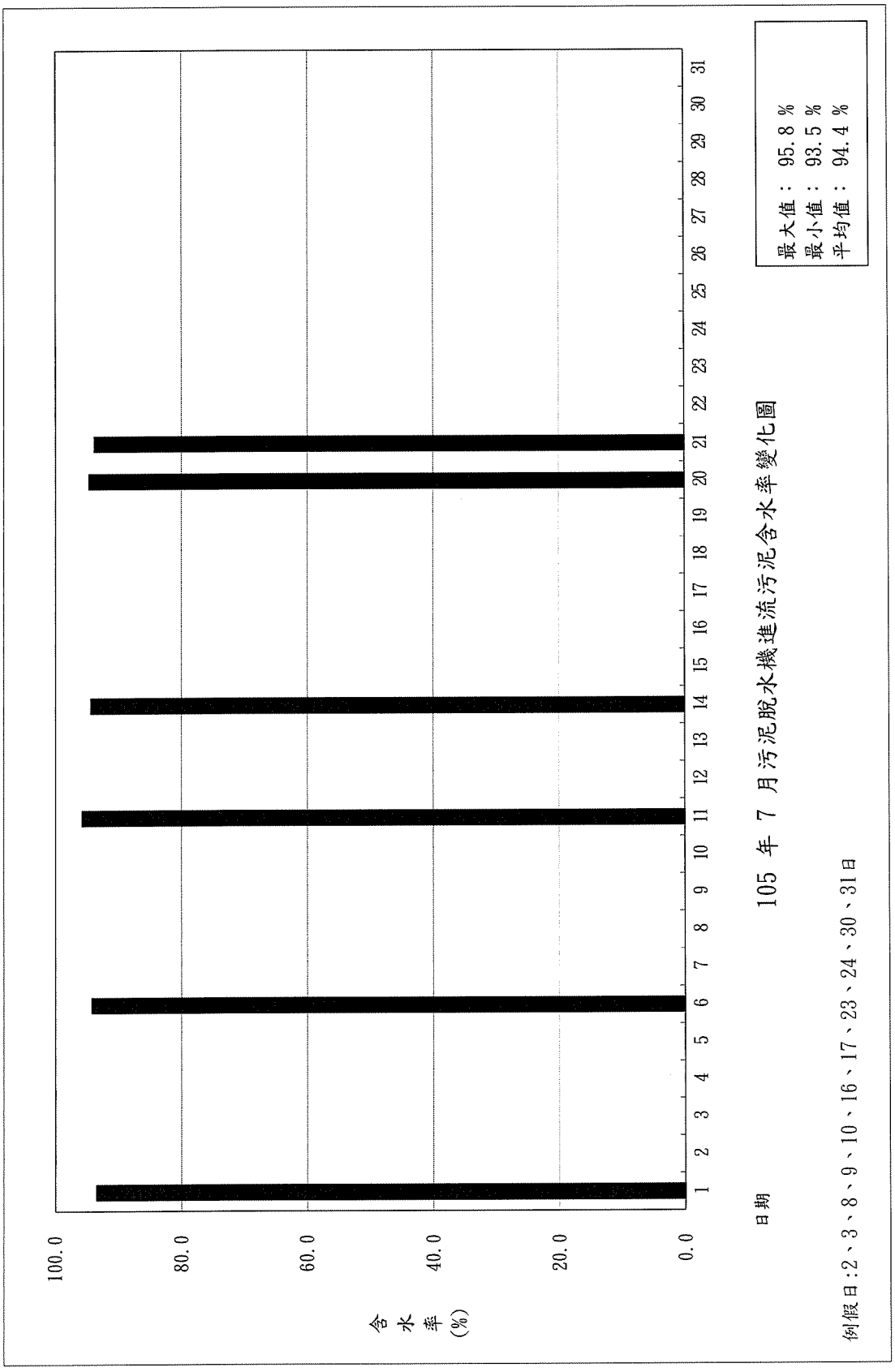


圖 2.3.11 105 年 7 月污泥脫水機進流污泥含水率變化圖

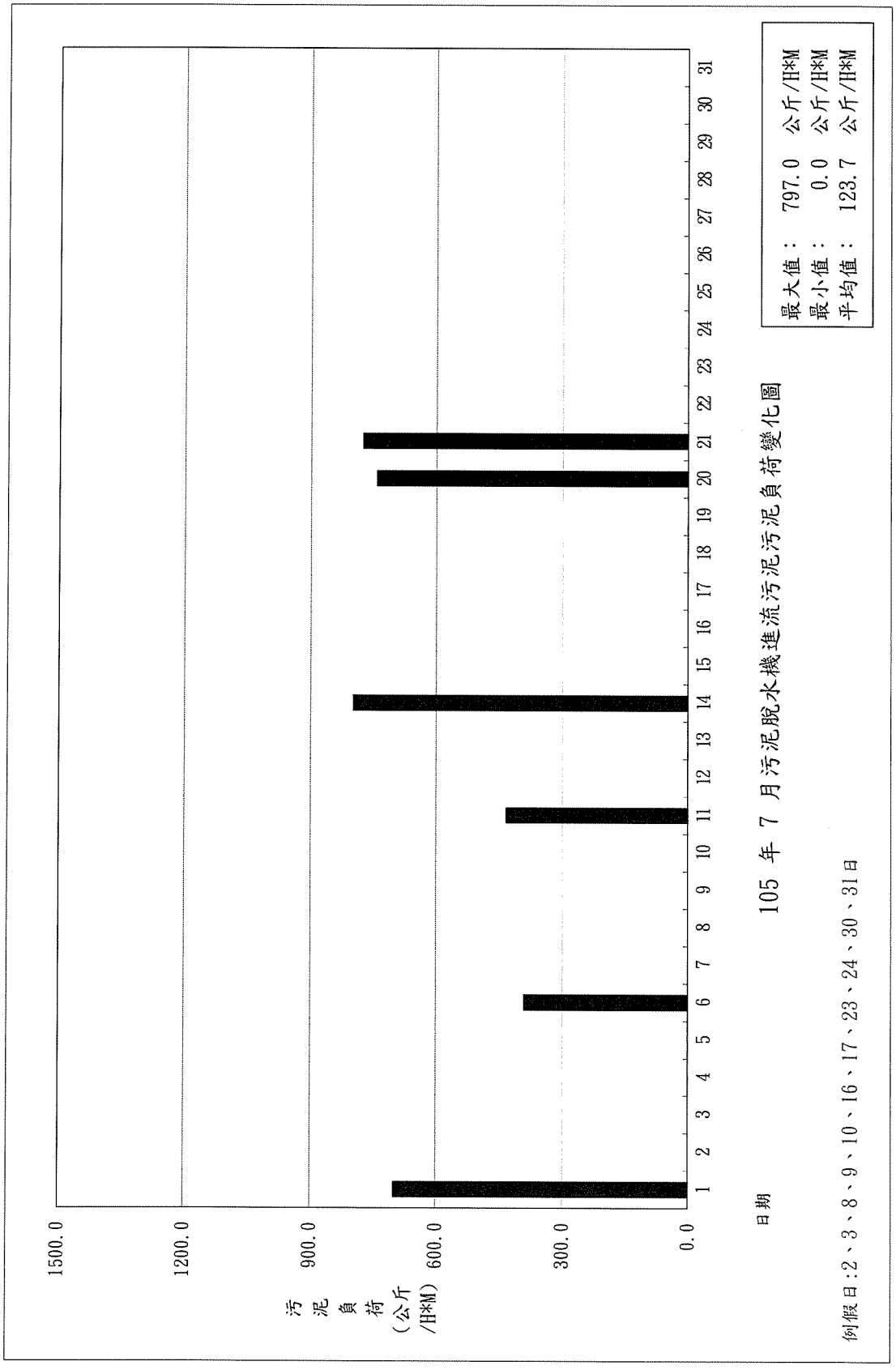


圖 2.3.12 105 年 7 月污泥脫水機進流污泥污泥負荷變化圖

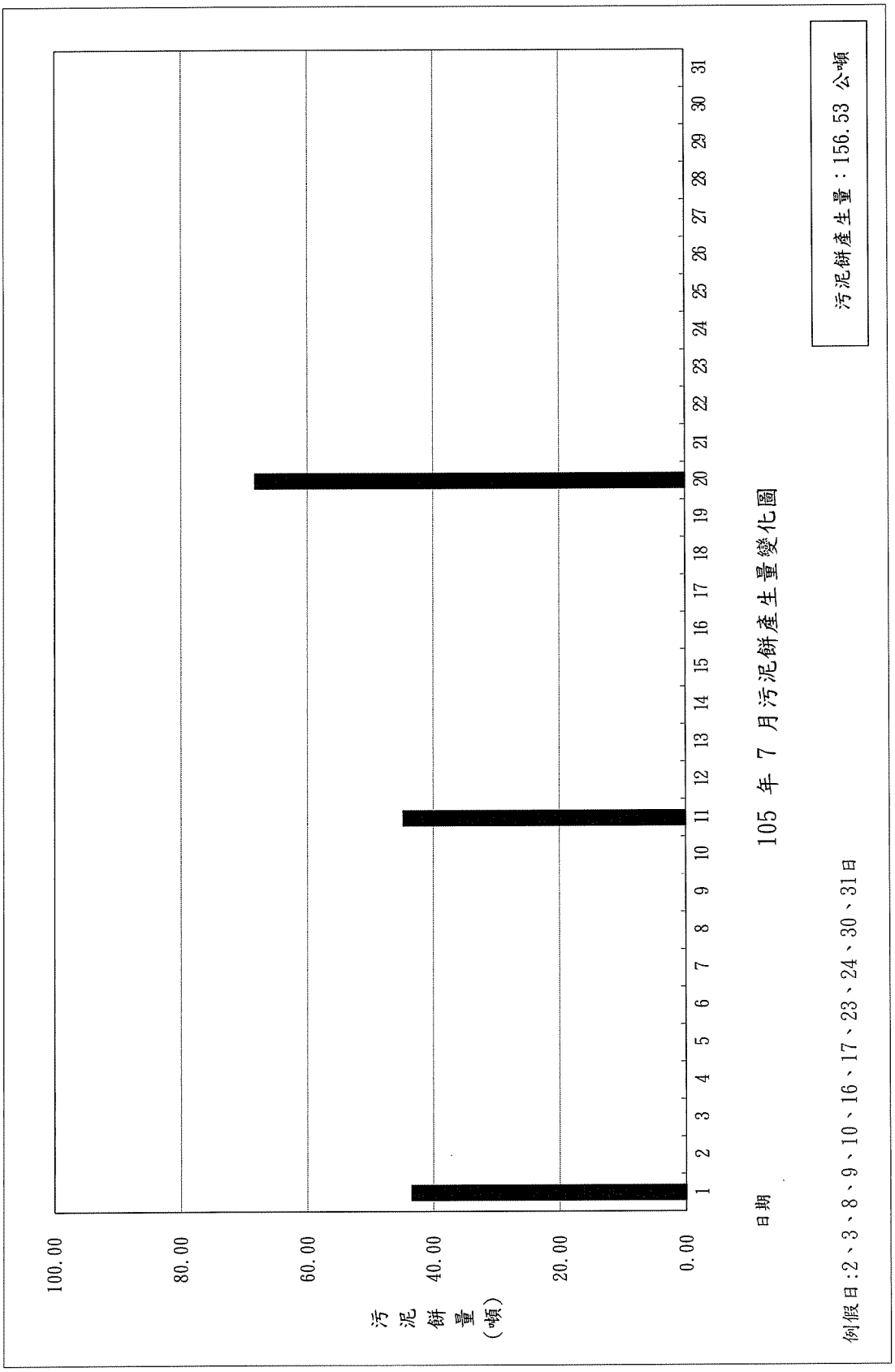


圖 2.3.13 105 年 7 月污泥餅產生量變化圖

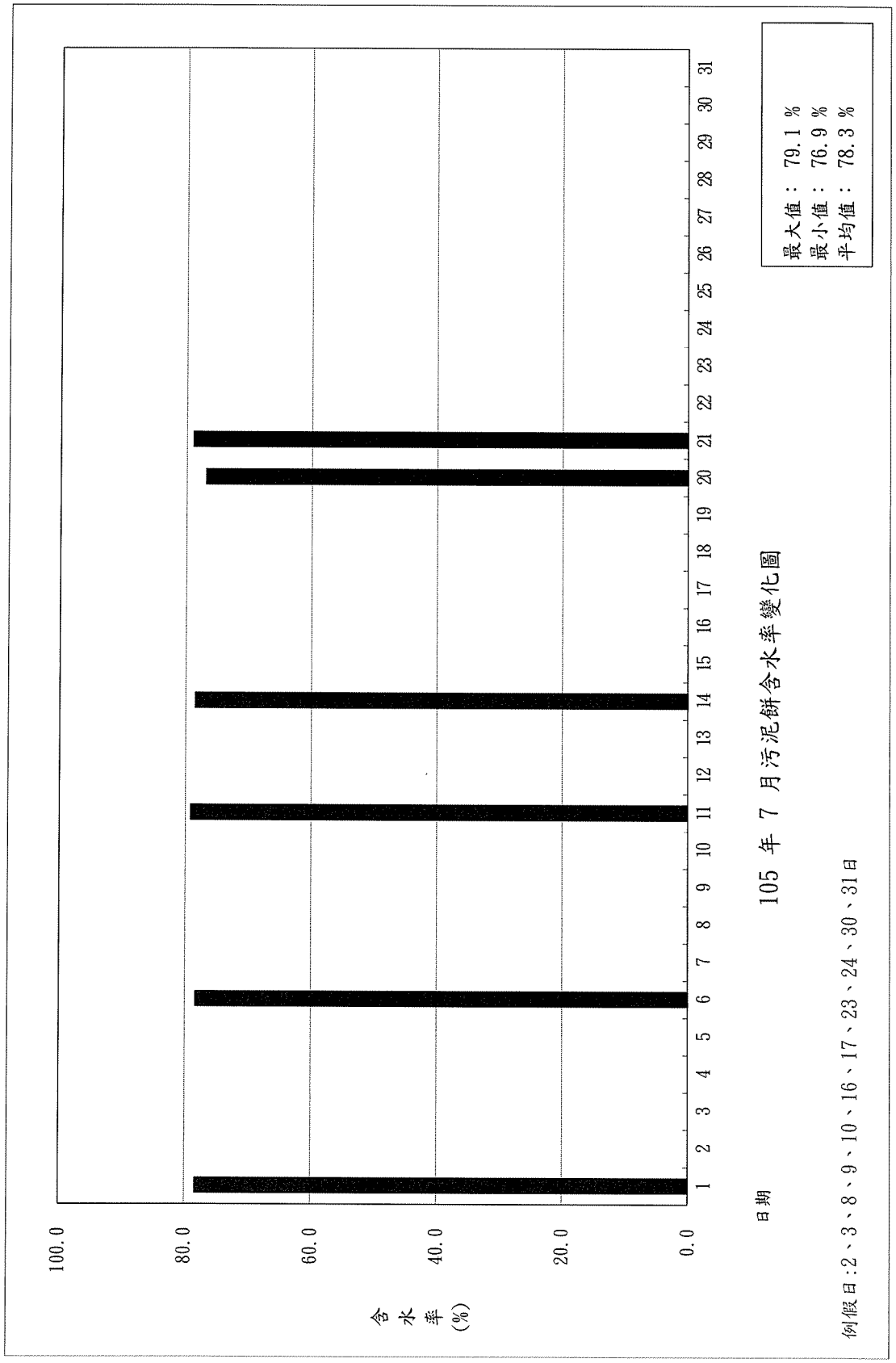


圖 2.3.14 105 年 7 月污泥餅含水率變化圖

2.4 放流水水質及水量

本月放流水量最大日 92,750 CMD，最小日 77,600 CMD，平均日水量為 83,730 CMD，平均日進流水量比放流水量比值為 1：1.06。放流水質化學需氧量(COD)平均為 16.4 mg/L，生化需氧量(BOD_5)平均為 7.3 mg/L，懸浮固體(SS) 平均 6.1 mg/L，大腸桿菌群平均為 7.2×10^4 CFU/100mL。放流水量對日變化圖請詳 2.4.1，放流水質變化趨勢圖請詳圖 2.4.2 至圖 2.4.5 (105 年 7 月放流水質對日變化圖)。有關水質水量之基本記錄請詳附件一 歷史日報表及附件二 水質日報表。

2.5 資源再利用績效

放流水再利用，除可減輕對承受水體的負荷之外，更可以達到節省自來水的用量，以提高水資源再利用效益。本廠放流水質各項目皆符合環保署公告之土壤處理標準中施灌花木、抑制揚塵適用之水質標準，目前放流水主要提供生物處理系統消泡用水、環境景觀維護灌溉用水及各種設備之清洗等，並提供廠外各機關取用作為生活雜用水、抑制揚塵及消防用水等，本月統計廠外各機關共取用 6.0 m^3 回收水。

2.6 廢棄物處置量之統計

本月產生廢棄物分為數類，分別為垃圾(來自欄污柵、浮渣收集站、景觀清理及生活垃圾)、砂及污泥餅。請詳表 2.6.1 沉砂、攔污物、浮渣及污泥清運量統計表。景觀清理及生活垃圾清理後放入子車由臺中市環境保護局委託榮輔企業股份有限公司清運至焚化爐處理。

2.7 藥品、油料、水、電力使用情形統計

本月中心之水、電及天然氣使用情形如下：平均用水量 11.06 M^3/日，用電量為 16,239 度/日，天然氣於 103 年 11 月 27 日起熱水鍋爐組暫停使用，本月二期使用天然氣為 0.01 M^3/日。

水電量及天然氣使用量之變化請詳表 2.7.1 及圖 2.7.1(105 年 7 月自來水使用量變化圖表)及表 2.7.2 及圖 2.7.2(105 年 7 月電力使用量變化圖表)，表 2.7.3 及圖 2.7.3(105 年 7 月天然氣使用量變化圖表)。另附主要設施電力

使用變化圖 2.7.4，總電力使用變化圖 2.7.5，抽水機馬達及軸承之溫度對日變化圖及抽水機電流值對日變化圖如 2.7.6 及 2.7.7 所示。水、電、燃料、藥品及耗材零件統計表請詳表 2.7.4。

105 年 7 月之處理程序上需使用藥品為次氯酸鈉及高分子聚合物(Polymer)，本月之次氯酸鈉使用量約為 5,381 公斤/月，高分子聚合物(Polymer) 使用量約為 85.5 公斤/月，請詳表 2.7.5 及圖 2.7.8(105 年 7 月藥品次氯酸鈉使用量變化圖表) 及表 2.7.6 及圖 2.7.9(105 年 7 月藥品高分子聚合物(Polymer)使用量變化圖表)。

2.8 全廠質量平衡

整廠質量平衡有關廠區各主要單元水質及污泥之質量平衡請詳圖 2.8.1 整廠平均質量平衡圖及圖 2.8.2 主要處理單元平均質量平衡圖。

本月控制參數設定表及操作數據紀錄表如附件四及附件五所示。功能評估表如表 2.8.1 功能評估表所示。

2.9 污水收集系統管線巡查及納管用戶之清理相關資料

水資源回收中心、污水揚水站、廠站內污水收集系統等有關設施及設備之操作維護、景觀清潔及管理紀錄表(含廠外現有截流站及各揚水站)詳附件六 柳川截流站及揚水站檢驗紀錄表。

本月依契約對納管事業用戶進行採樣分析，採樣檢測結果均符合納管標準(納管標準：SS 為 600 mg/L、COD 為 800 mg/L)，相關紀錄詳如附件七 納管用戶水質分析紀錄表。

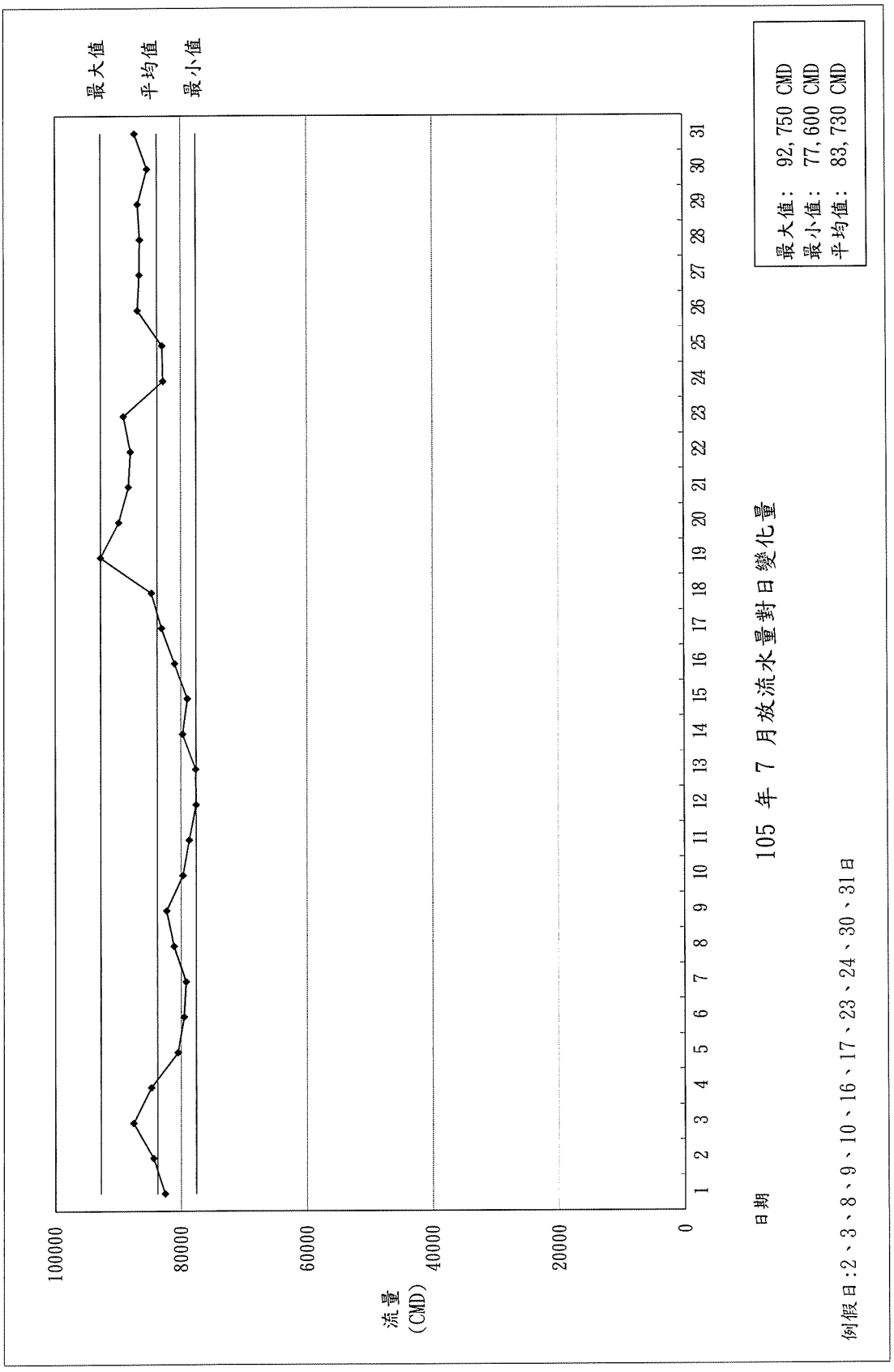


圖 2.4.1 105 年 7 月放流水量對日變化圖

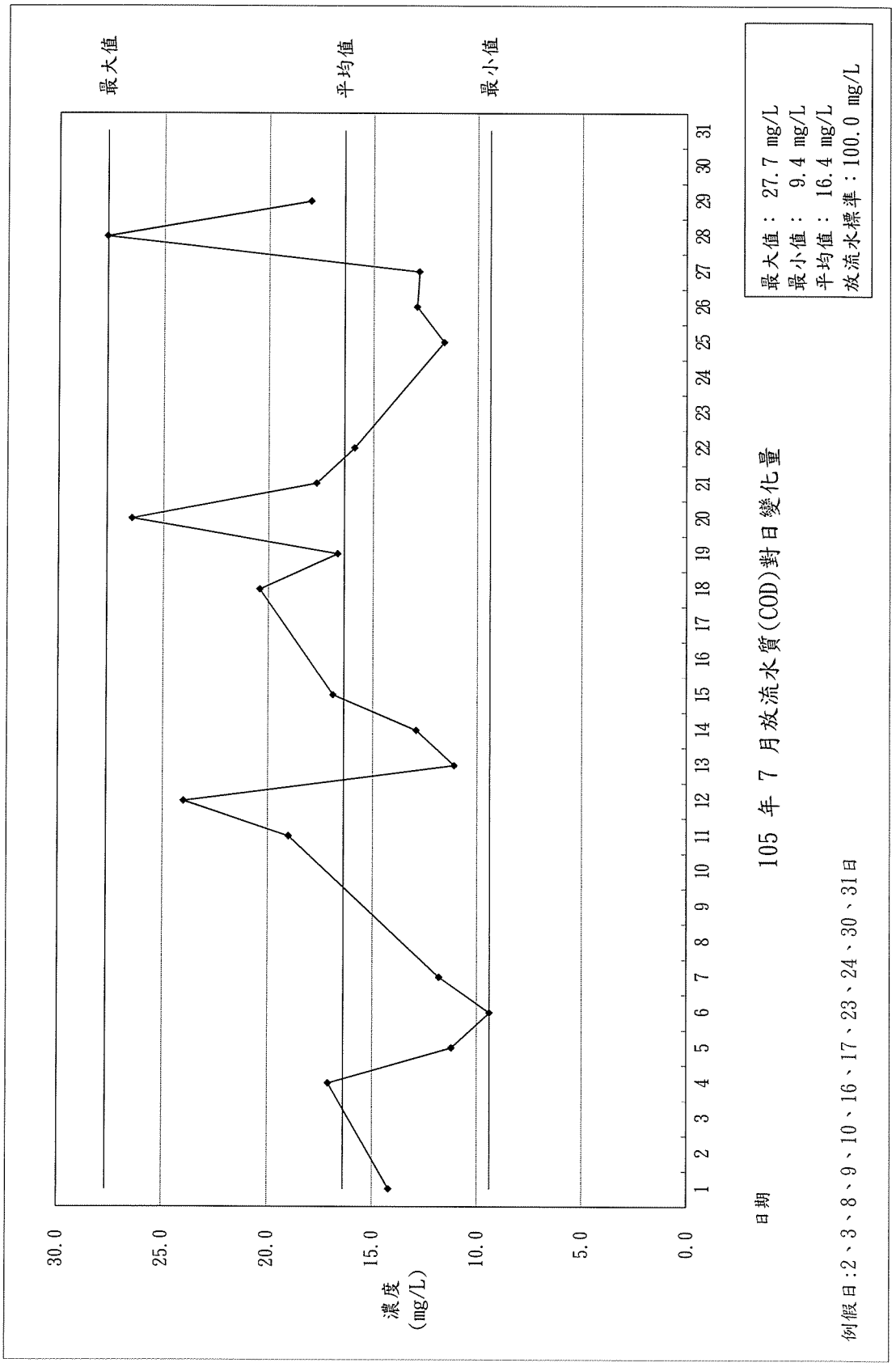


圖 2.4.2 105 年 7 月放流水質（COD）對日變化圖

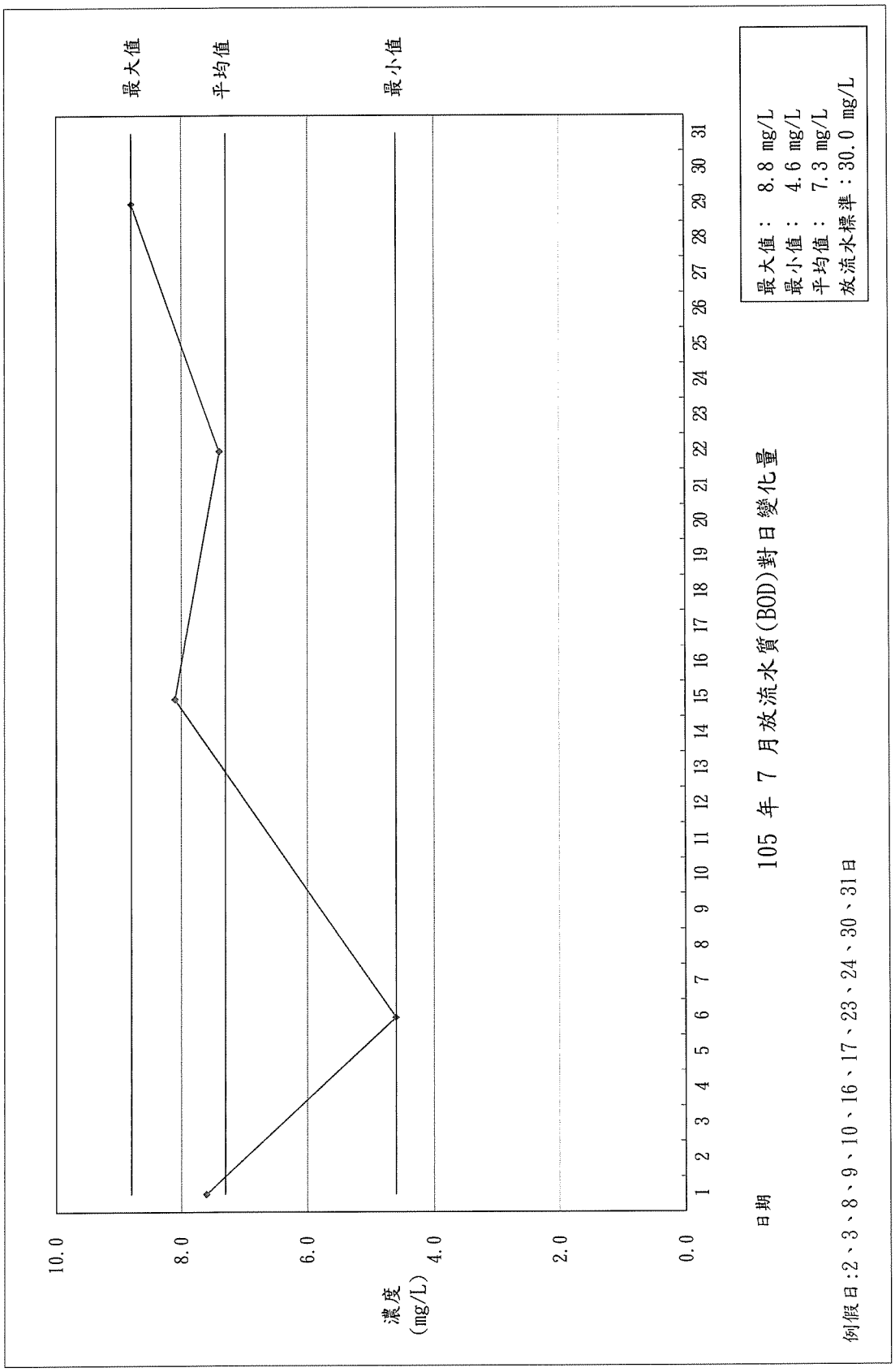


圖 2.4.3 105 年 7 月放流水質（BOD_5）對日變化圖

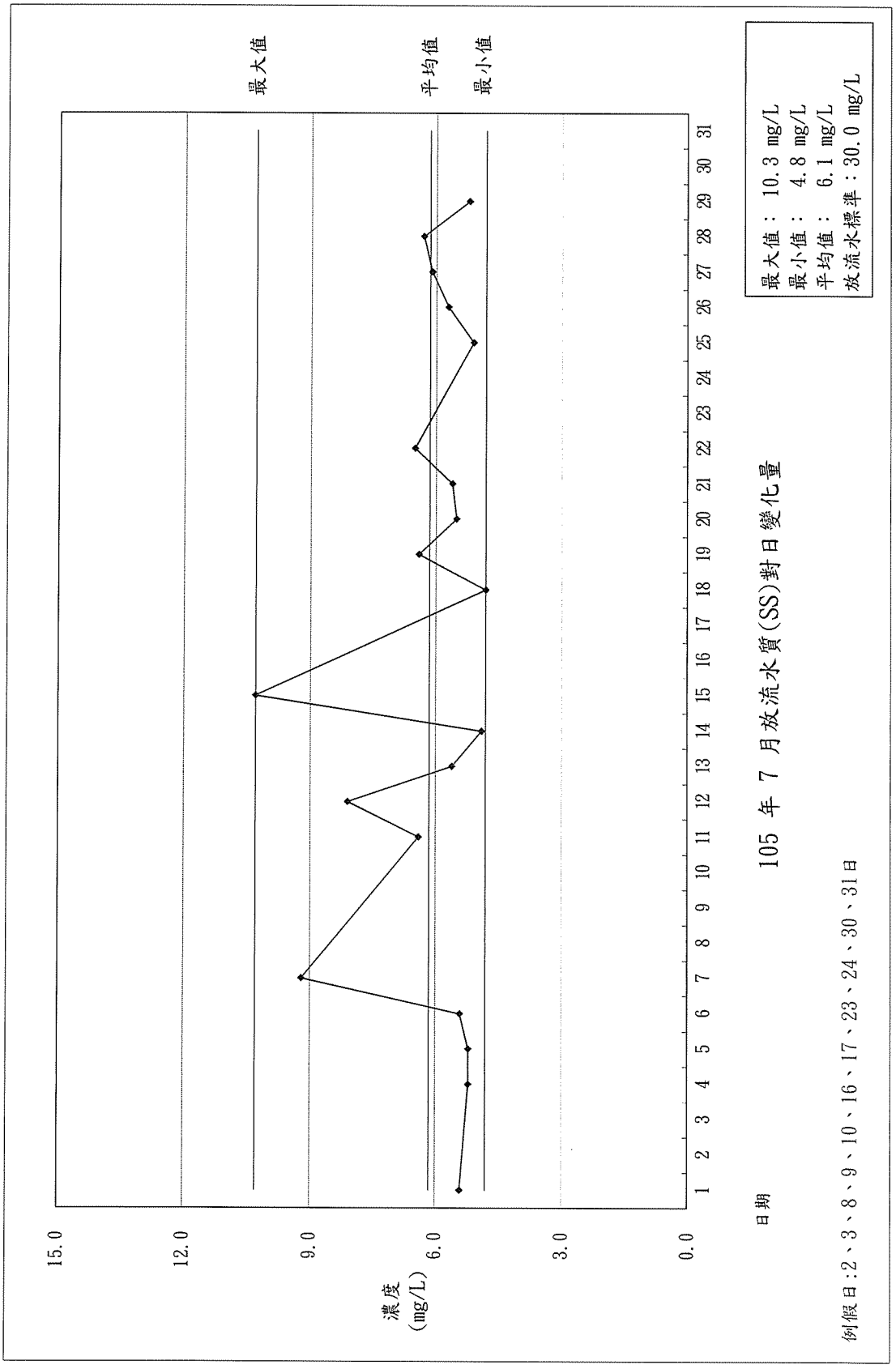


圖 2.4.4 105 年 7 月放流水質（SS）對日變化圖

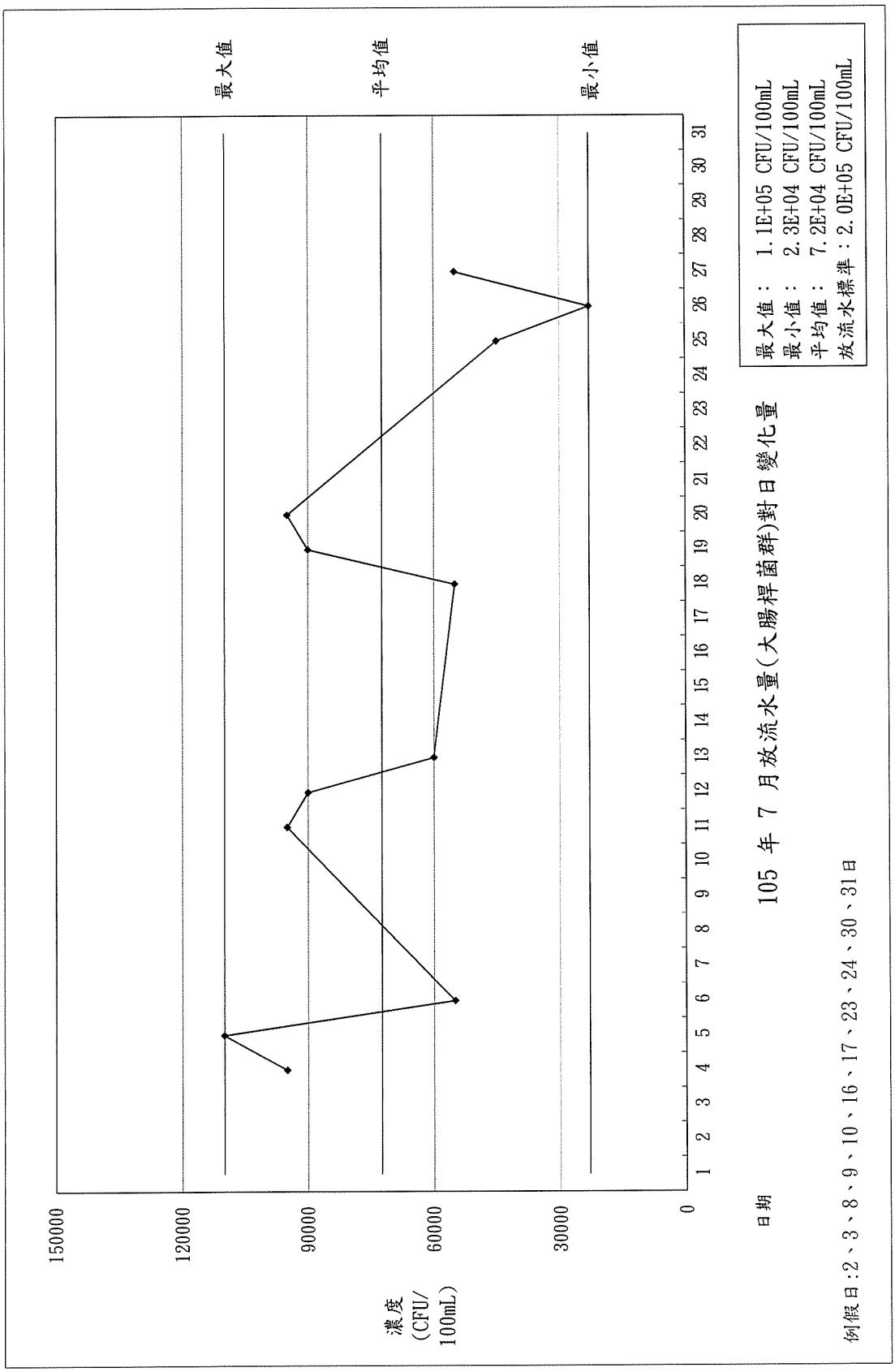


圖 2.4.5 105 年 7 月放流水質（大腸桿菌群）對日變化圖

表 2.6.1 沉砂、攔污物、浮渣及污泥清理量統計表

105 年 7 月

日期	粗攔污機(袋)	細攔污機(袋)	浮渣收集(袋)	砂(車)	污泥餅(公噸)	日期	粗攔污機(袋)	細攔污機(袋)	浮渣收集(袋)	砂(車)	污泥餅(公噸)
						16	1	3	0	0	0
1	1	3	0	0	43.45	17	2	5	0	0	0
2	2	10	8	5	0	18	1	6	10	0	0
3	1	7	0	0	0	19	1	5	0	10	0
4	2	5	0	0	0	20	2	20	0	0	68.28
5	1	5	0	10	0	21	1	8	0	0	0
6	1	8	0	0	0	22	1	8	0	5	0
7	2	3	0	0	0	23	1	6	0	0	0
8	1	3	0	0	0	24	1	7	0	0	0
9	1	5	8	0	0	25	1	6	0	15	0
10	1	5	0	0	0	26	1	6	0	10	0
11	1	4	0	0	44.80	27	1	6	0	10	0
12	1	3	0	10	0	28	1	6	0	15	0
13	1	10	8	0	0	29	1	7	0	0	0
14	1	9	4	0	0	30	2	7	0	0	0
15	1	7	0	0	0	31	1	6	0	0	0

本月統計：

粗攔污機污物	平均值	1.2	袋/日	23.9	公斤/日	總量	37 袋	740 公斤
細攔污機污物	平均值	6.4	袋/日	128.4	公斤/日	總量	199 袋	3980 公斤
攔污物	平均值	7.6	袋/日	152.3	公斤/日	總量	236 袋	4720 公斤
浮渣收集污物	平均值	1.2	袋/日	30.6	公斤/日	總量	38 袋	950 公斤
砂	平均值	2.9	車/日	0.38	m^3/日	總量	90 車	11.7 m^3
污泥餅清運量	平均值			5.0	公噸/日	總量	156.53	公噸

註：(1)本表格於每操作日均需記錄之，並存廠備查。

(2)以袋為單位者，每袋約20公斤。

(3)以車為單位者，每車約0.13m^3。

表 2.7.1 臺中市福田水資源回收中心自來水量使用量紀錄表

105 年 7 月

日期	水表累計讀數	水量(m^3)	日期	水表累計讀數	水量(m^3)
			16	9505	1
1	9345	7	17	9506	16
2	9352	8	18	9522	17
3	9360	7	19	9539	16
4	9367	23	20	9555	2
5	9390	2	21	9557	16
6	9392	17	22	9573	15
7	9409	15	23	9588	2
8	9424	1	24	9590	16
9	9425	9	25	9606	17
10	9434	7	26	9623	16
11	9441	16	27	9639	17
12	9457	16	28	9656	1
13	9473	6	29	9657	15
14	9479	11	30	9672	1
15	9490	15	31	9673	15

本月統計水量：

最大值：23.0 m^3/日

最小值：1.0 m^3/日

平均值：11.06 m^3/日　　本月總量 343 m^3

表 2.7.2 臺中市福田水資源回收中心電力使用量紀錄表

105 年 7 月

日期	電表讀數	實際用電量(度)	日期	電表讀數	實際用電量(度)
			16	545.2	14400
1	504.5	15600	17	547.6	18000
2	507.1	16200	18	550.6	15600
3	509.8	16800	19	553.2	17400
4	512.6	18000	20	556.1	16800
5	515.6	15600	21	558.9	18000
6	518.2	17400	22	561.9	15000
7	521.1	15600	23	564.4	16200
8	523.7	15600	24	567.1	16800
9	526.3	15600	25	569.9	16800
10	528.9	16200	26	572.7	16200
11	531.6	16800	27	575.4	16200
12	534.4	16200	28	578.1	16200
13	537.1	16200	29	580.8	15000
14	539.8	16200	30	583.3	14400
15	542.5	16200	31	585.7	16200

本月統計電量：

最大值：18,000 度/日

最小值：14,400 度/日　　本月總量：503,400 度

平均值：16,239 度/日

單位處理水量用電量：0.21 度/m^3

註1：電表讀數乘以6000為實際用電量，用電量為兩天讀數之差。

表 2.7.3 臺中市福田水資源回收中心天然氣使用量紀錄表

105 年 7 月

日期	流量累計讀數	實際使用量(m^3)	日期	流量累計讀數	實際使用量(m^3)
			16	4465.50	0.00
1	4465.10	0.00	17	4465.50	0.00
2	4465.10	0.40	18	4465.50	0.00
3	4465.50	0.00	19	4465.50	0.00
4	4465.50	0.00	20	4465.50	0.00
5	4465.50	0.00	21	4465.50	0.00
6	4465.50	0.00	22	4465.50	0.00
7	4465.50	0.00	23	4465.50	0.00
8	4465.50	0.00	24	4465.50	0.00
9	4465.50	0.00	25	4465.50	0.00
10	4465.50	0.00	26	4465.50	0.00
11	4465.50	0.00	27	4465.50	0.00
12	4465.50	0.00	28	4465.50	0.00
13	4465.50	0.00	29	4465.50	0.00
14	4465.50	0.00	30	4465.50	0.00
15	4465.50	0.00	31	4465.50	0.00

本月統計天然氣量：

最大值：0.40 m^3/日

最小值：0.00 m^3/日

平均值：0.01 m^3/日　　本月總量：0.4 m^3

表 2.7.4 水、電、燃料及耗材零件統計表

105 年 7 月

項目			數量	單價（元）	複價（元）	備註
水			309（度）		5,293	含基本費 （計費區間:105/6/22~105/7/21）
電			504600（度）		1,298,518	含基本費 （計費區間:105/7/1~7/31）
燃料			4（度）		550	含基本費 （計費區間:105/6/5~105/7/7）
藥品			5381(公斤)	5元/公斤	26,905	
耗材零件	1	污泥供給泵	2組	5,000	10,000	
	2	污泥供給泵	2組	5,000	10,000	
	3	黎明揚水站控制箱	1式	500	500	
	4	M14三樓男廁抽風機	1式	300	300	
	5	M14消防安全設備	1式	2,650	2,650	
	6	M11重力濃縮機房火警感知器	1式	500	500	
	7	馬達軸承相關傳動設備	15	100	1,500	
	8	瓦斯壓縮機	1桶	1,500	1,500	
	9	污泥泵	1桶	1,700	1,700	更換耗材品名詳見表3.7.1備品及各類潤滑油脂使用統計表及附件十一故障維修表
	10	螺旋泵	2桶	1,900	3,800	
	11	污泥供給泵	1桶	1,500	1,500	
合計					1,365,216	

表 2.7.5 臺中市福田水資源回收中心藥品(次氯酸鈉)使用量紀錄表

105 年 7 月

日期	藥品用量(公斤)	日期	藥品用量(公斤)
		16	170.7
1	167.8	17	168.3
2	176.0	18	175.5
3	184.7	19	189.9
4	173.2	20	186.5
5	171.8	21	181.9
6	163.7	22	180.1
7	161.3	23	190.8
8	168.4	24	176.1
9	170.0	25	173.5
10	161.9	26	181.7
11	161.8	27	177.8
12	160.0	28	179.6
13	160.5	29	176.8
14	165.6	30	176.8
15	164.7	31	183.5

本月統計藥品量：

最大值：190.8 公斤/日

最小值：160.0 公斤/日

平均值：173.6 公斤/日

本月總量：5,381 公斤

單位處理水量之加藥量(100%)：0.249 mg/L

註：次氯酸鈉濃度約為 12%。

表 2.7.6 臺中市福田水資源回收中心藥品(Polymer)使用量紀錄表

105 年 7 月

日期	藥品用量(公斤)	日期	藥品用量(公斤)
		16	0.0
1	24.3	17	0.0
2	0.0	18	0.0
3	0.0	19	0.0
4	0.0	20	0.0
5	0.0	21	0.0
6	18.0	22	0.0
7	0.0	23	0.0
8	0.0	24	0.0
9	0.0	25	0.0
10	14.4	26	0.0
11	0.0	27	0.0
12	0.0	28	0.0
13	0.0	29	0.0
14	28.8	30	0.0
15	0.0	31	0.0

本月統計藥品量：

最大值：28.8 公斤/日

最小值：0.0 公斤/日

平均值：2.8 公斤/日

本月總量：85.5 公斤

單位污泥處理量之加藥量：1.988 公斤/噸

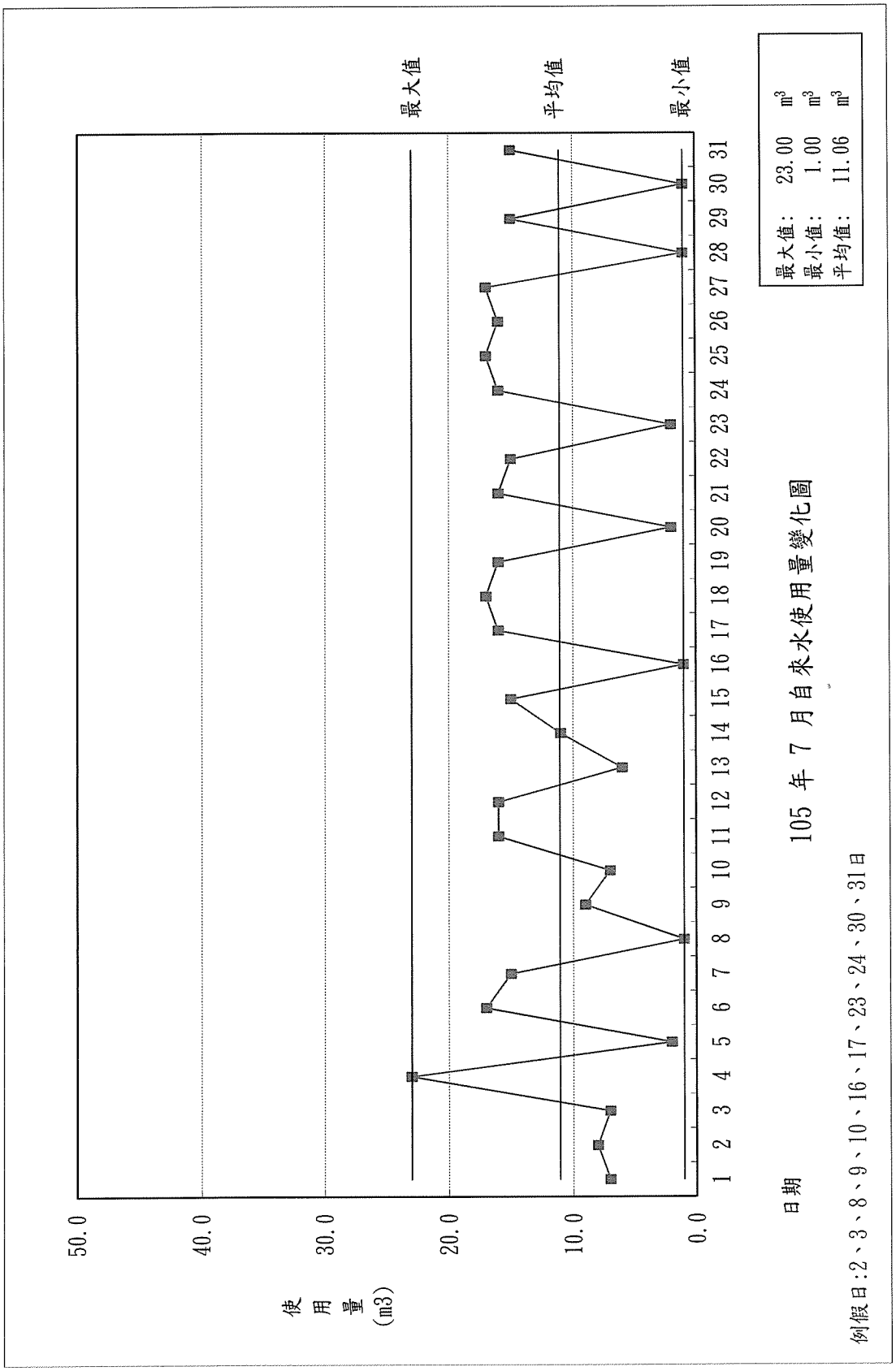


圖 2.7.1 105 年 7 月自來水使用量變化圖

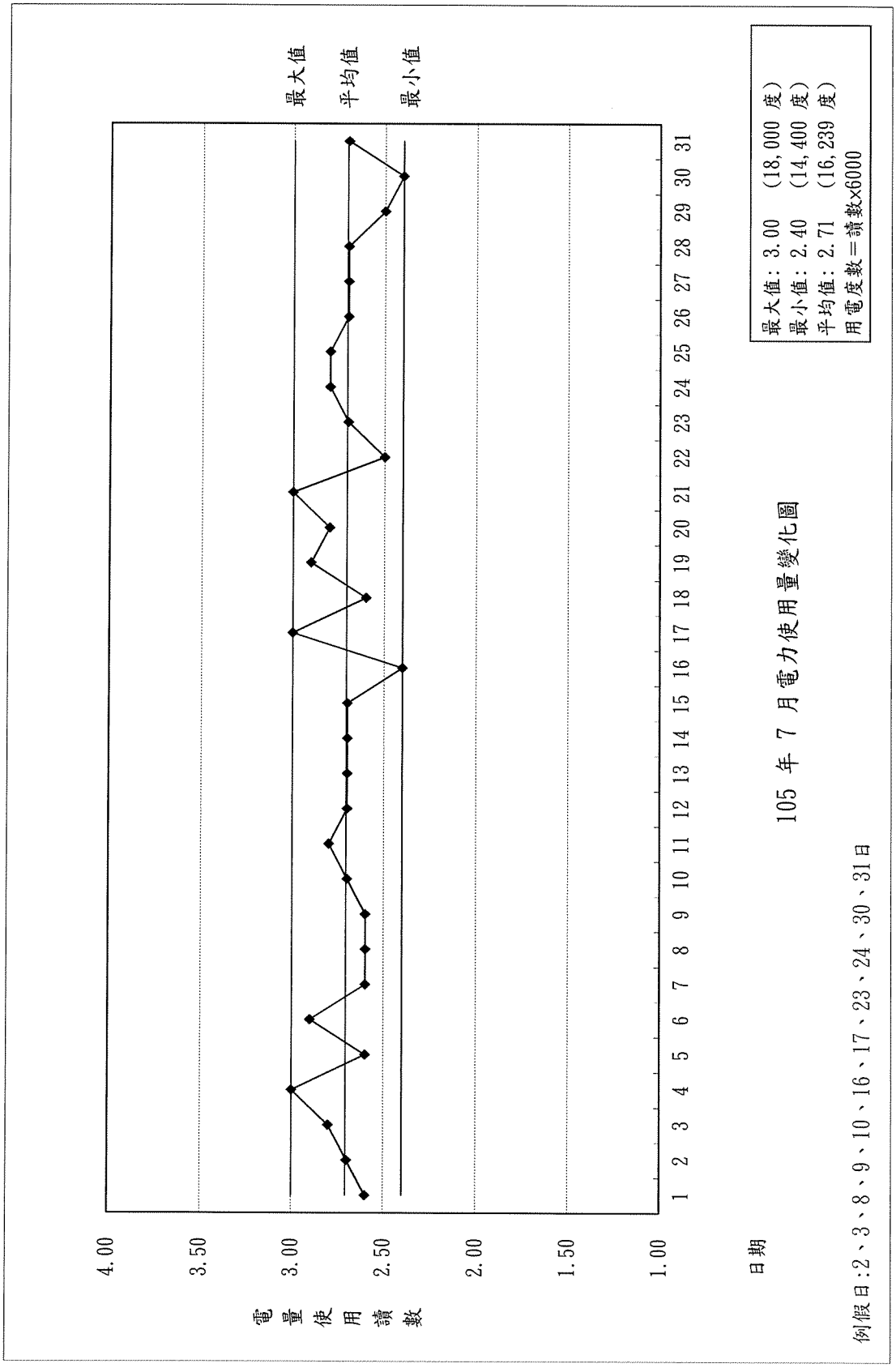


圖 2.7.2 105 年 7 月電力使用量變化圖

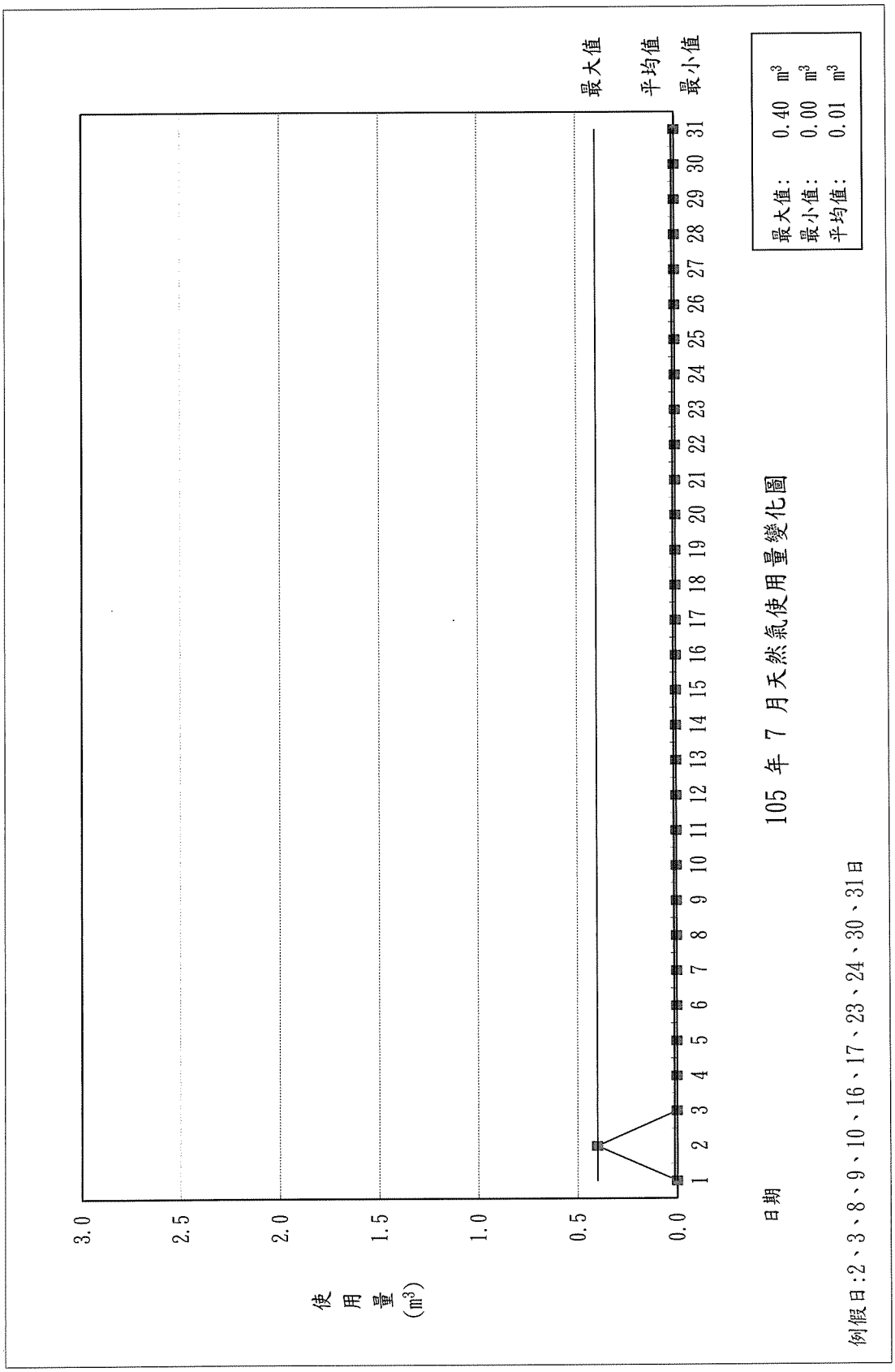


圖 2.7.3 105 年 7 月天然氣使用量變化圖

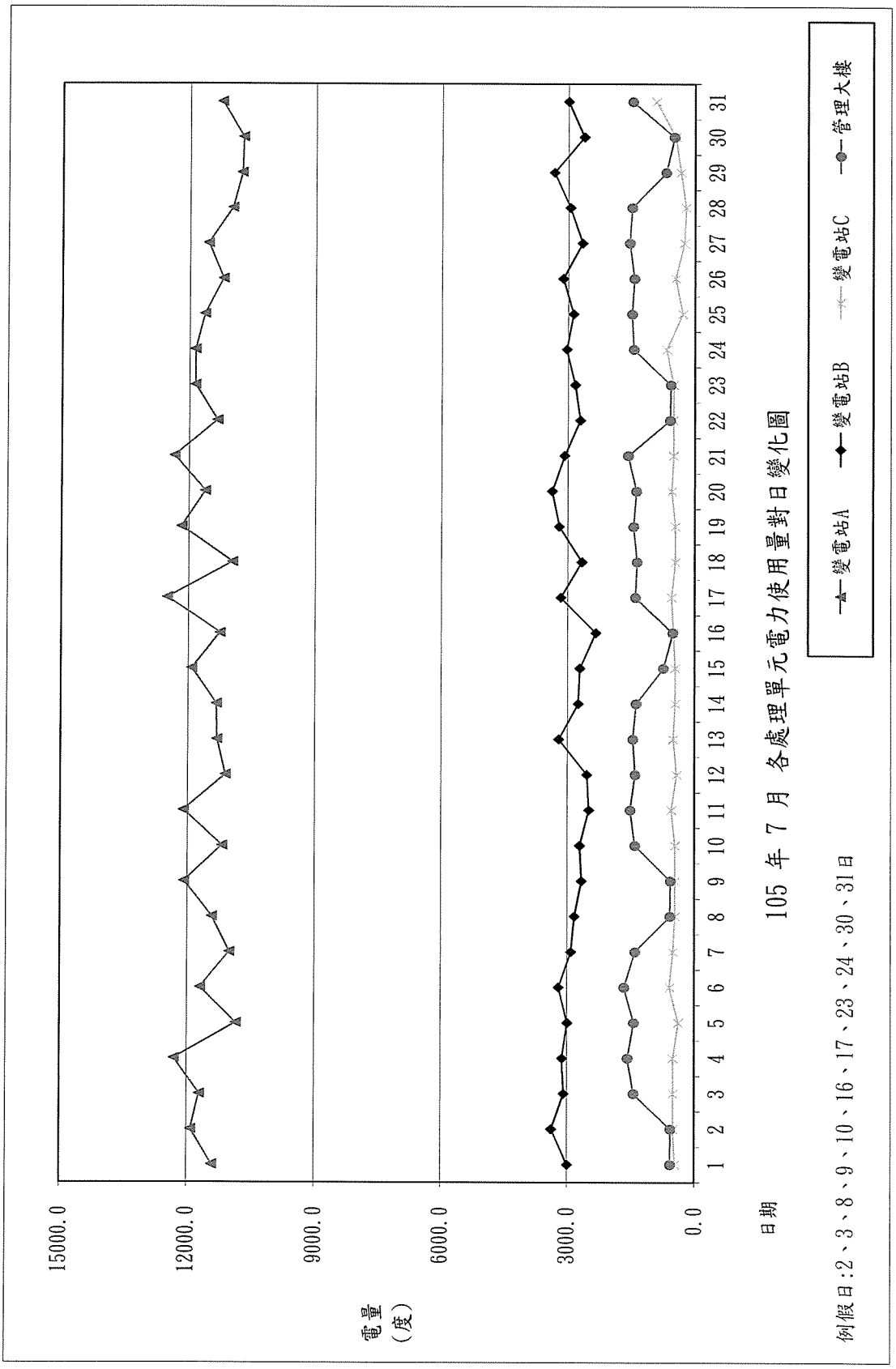


圖 2.7.4 105 年 7 月各處理單元電力使用量對日變化圖

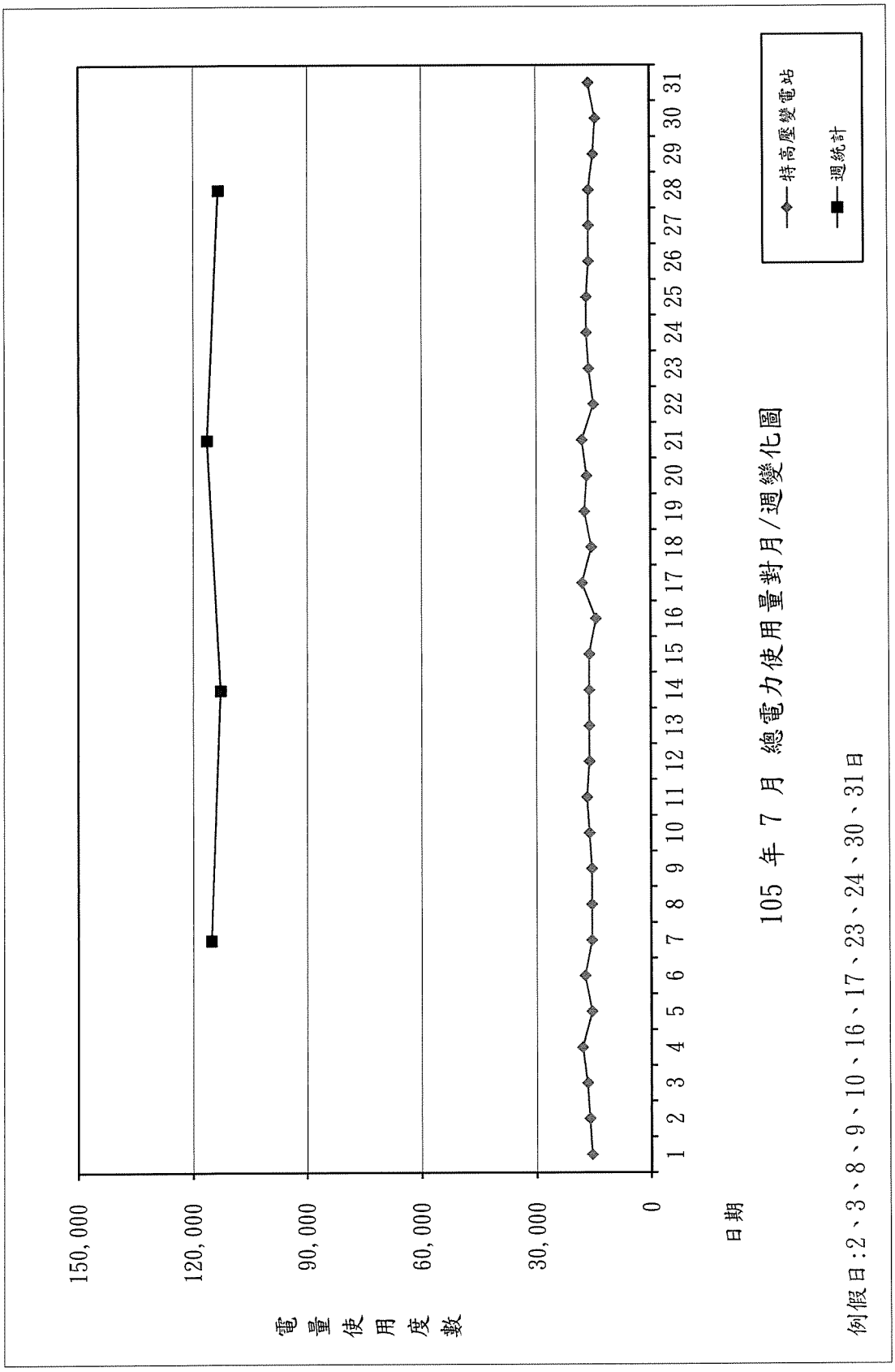


圖 2.7.5 105 年 7 月總電力使用量對月/週變化圖

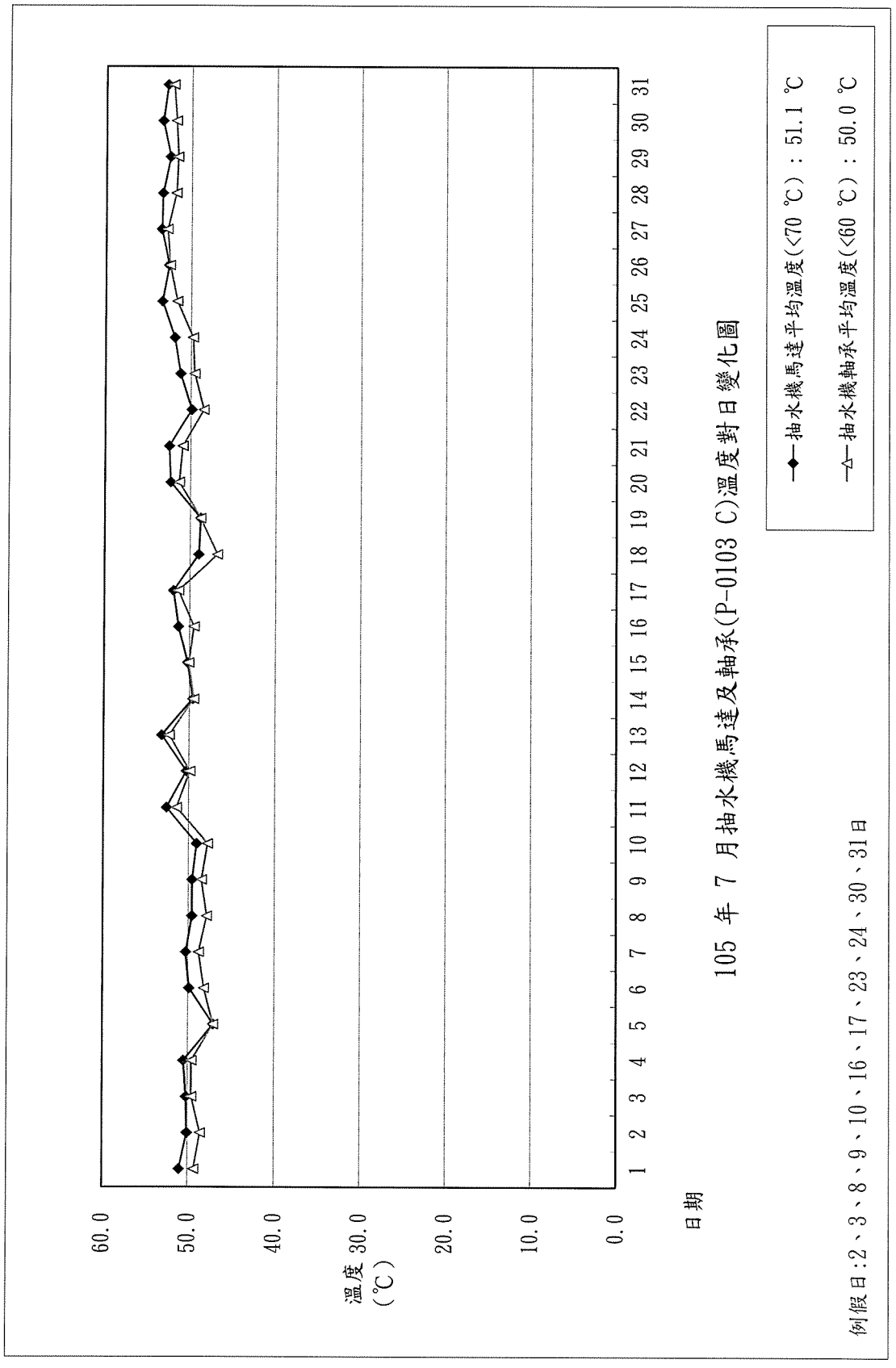


圖 2.7.6 105 年 7 月抽水機馬達及軸承溫度對日變化圖

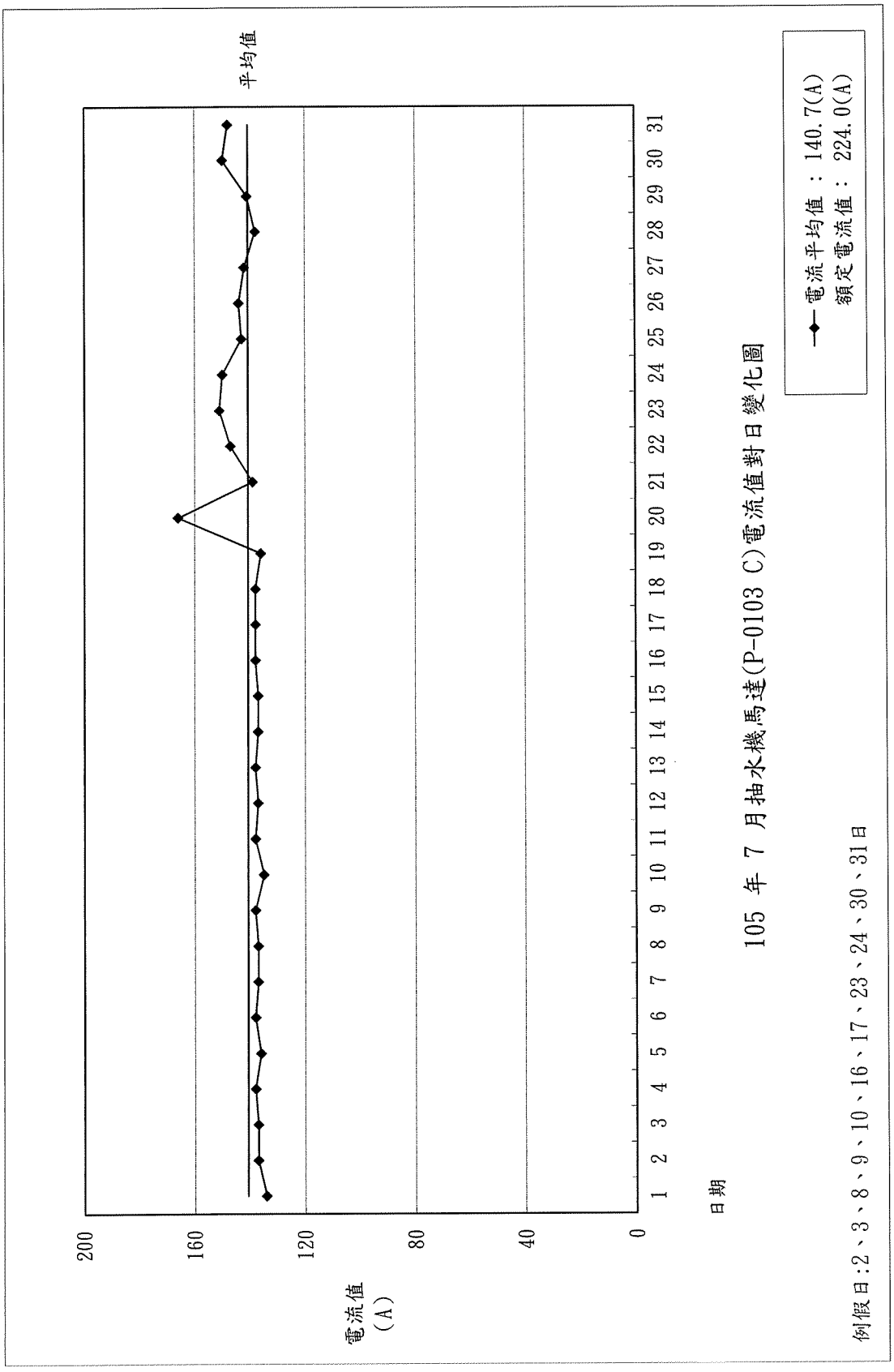


圖 2.7.7 105 年 7 月抽水機馬達電流值對日變化圖

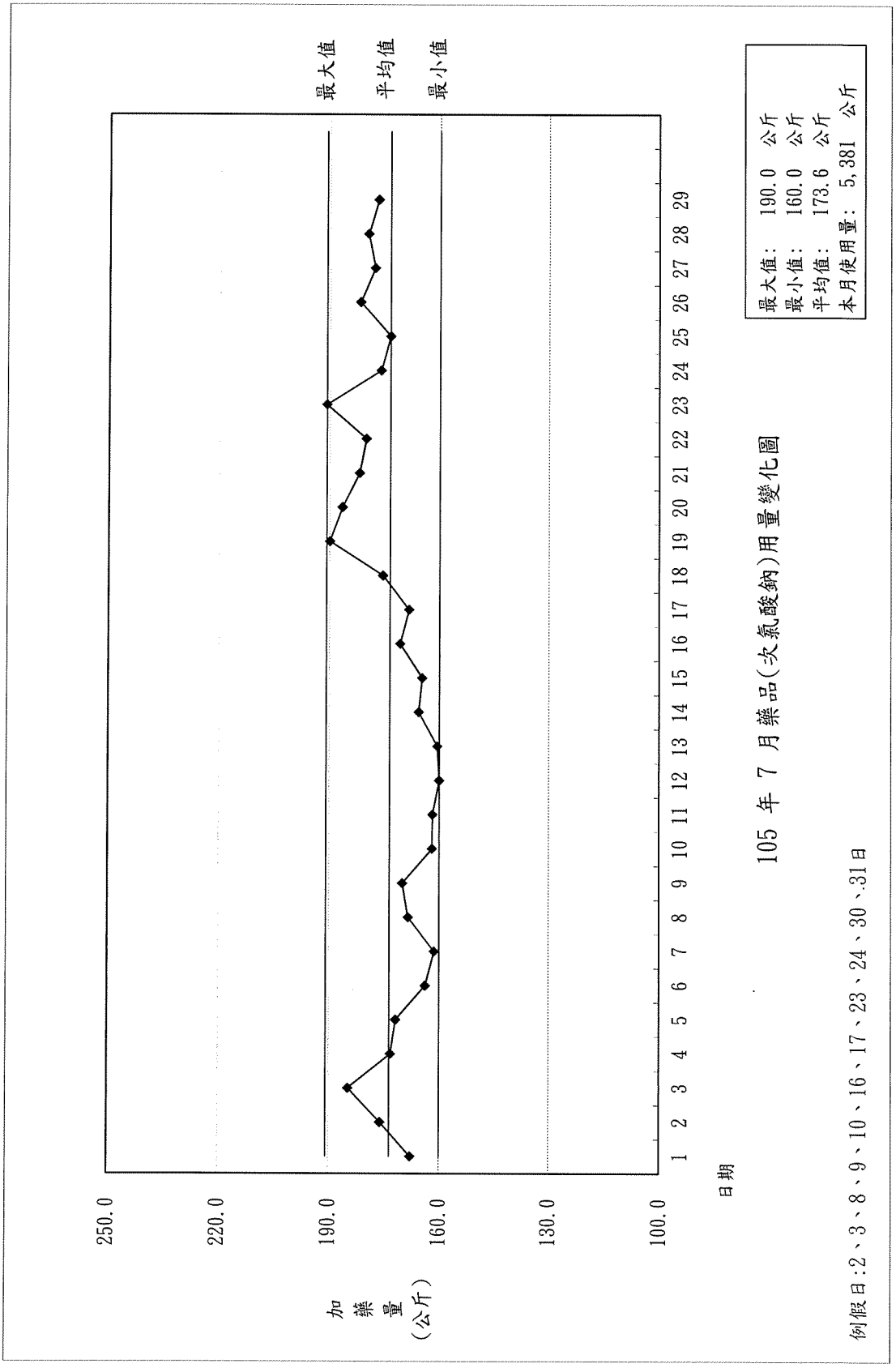


圖 2.7.8 105 年 7 月藥品(次氯酸鈉)用量變化圖

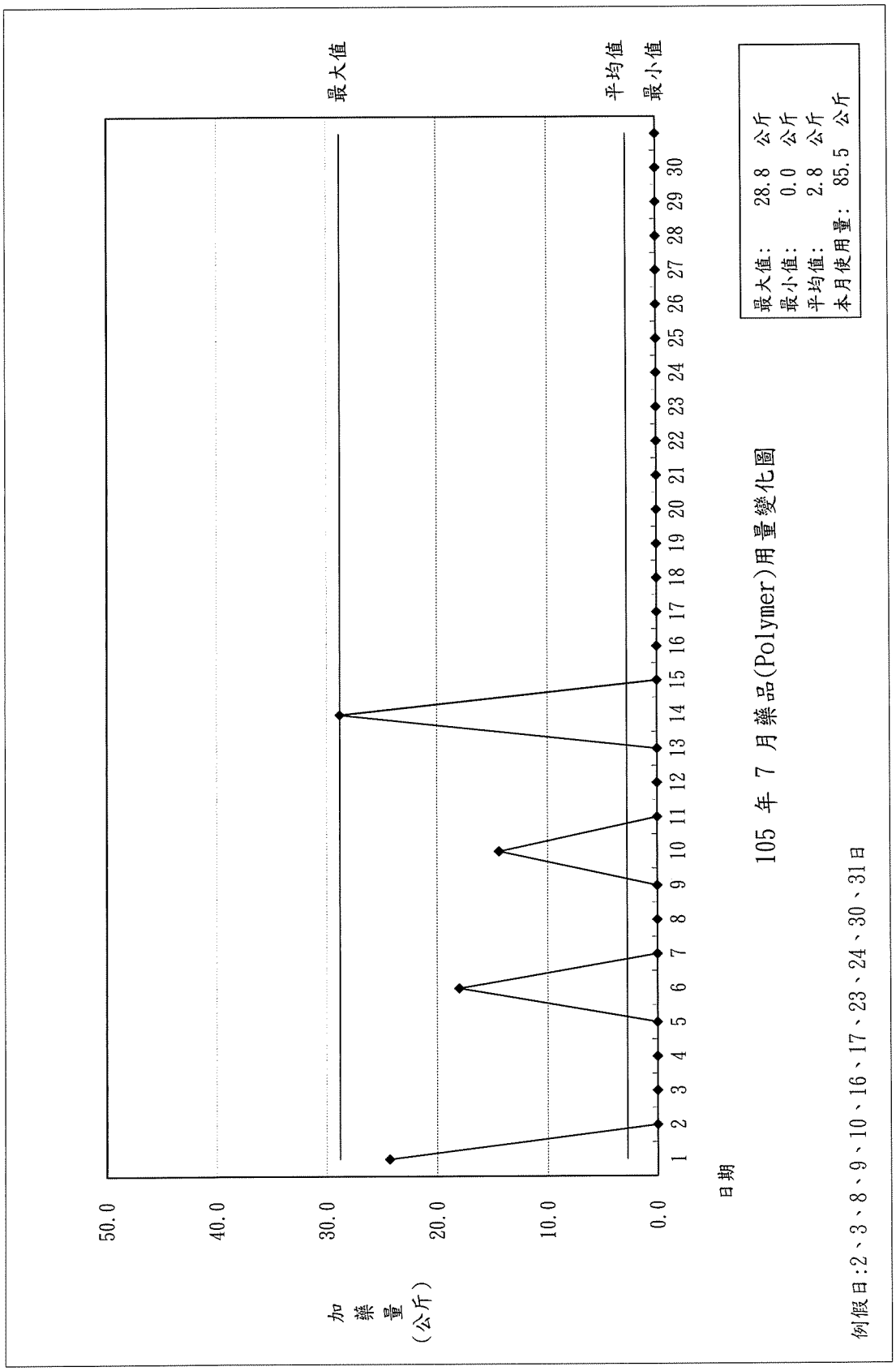


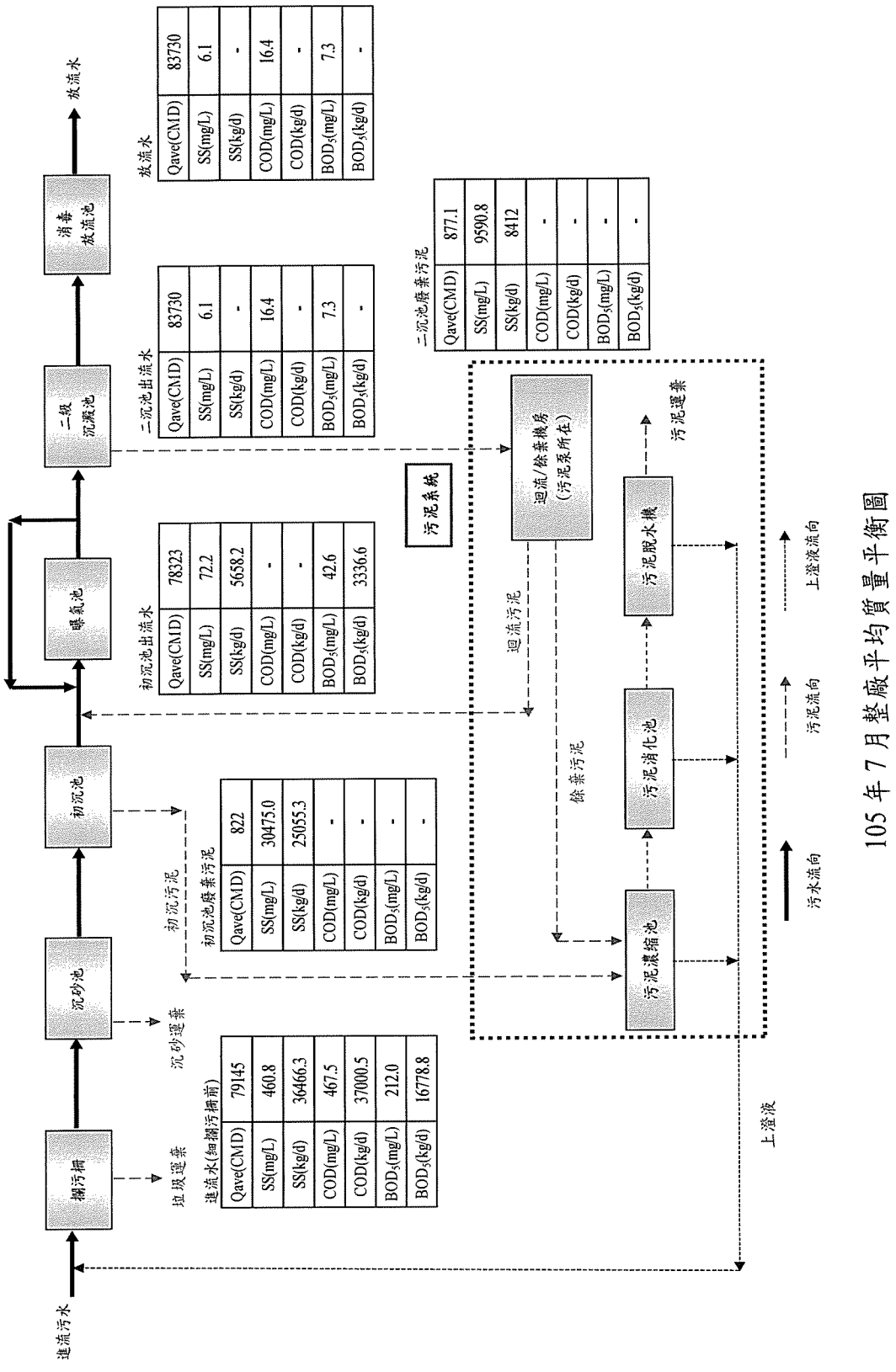
圖 2.7.9 105 年 7 月藥品(Polymer)用量變化圖

表 2.8.1 105 年 7 月功能評估表

單元	參數	設計值	操作值	計算公式
粗攔污柵	柵寬間距(mm)	50	50	----
細攔污柵	柵寬間距(mm)	6	6	----
初沉池	水力停留時間(hrs)	1.5	1.5	有效容積*池數/流量
	表面負荷率($m^3/m^2/d$)	35.0	41.9	流量/表面積*池數
	SS去除率(%)	30-40	83.1	(前處理出流水-初沉池出流水)/前處理出流水*100
曝氣池	食微比	0.2	0.07	(流量*初沉後BOD濃度)/(有效容積*池數*MLSS濃度)
	SVI	50-100	87.0	SV30/MLSS
	水力停留時間(hrs)	6.0	4.6	有效容積*池數/流量
二沉池	表面負荷率($m^3/m^2/d$)	23.0	21.0	流量/表面積*池數
	水力停留時間(hrs)	4.0	4.9	有效容積*池數/流量
消毒池	水力停留時間(hrs)	0.3	0.67	有效容積*池數/流量
厭氧消化池	停留時間(日)	20.4	21.7	有效容積*池數/流量
	vss固體物負荷(kg/day)	13510	8325	進流污泥量*污泥濃度*(VSS/SS)
污泥帶濾式脫水機	濾帶寬度(公尺)	2.0	2.0	----
	固體物捕集率(%)	>95	99.3	(進流水污泥濃度-濾液濃度)/進流水污泥濃度*100
處理系統	SS去除率(%)	75-90	98.7	(進流水SS-放流水SS)/進流水SS*100
	BOD去除率(%)	85-95	96.6	(進流水BOD-放流水BOD)/進流水BOD*100
	COD去除率(%)	-	96.5	(進流水COD-放流水COD)/進流水COD*100
	大腸桿菌群去除率(%)	>95	96.7	(進流水大腸桿菌群-放流水大腸桿菌群)/進流水大腸桿菌群*100

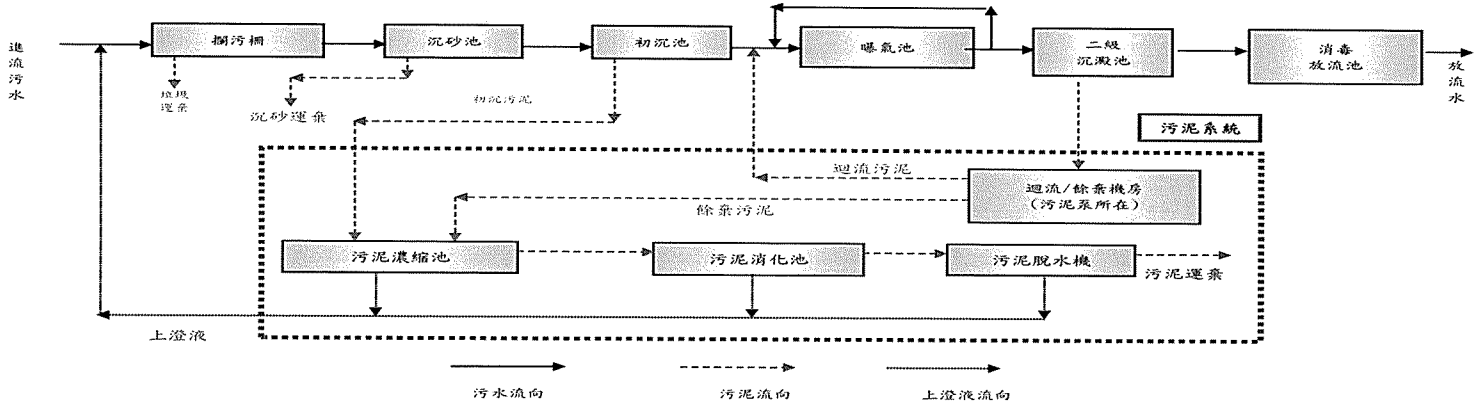
註1：設計水質BOD_5為180 mg/L、SS為250 mg/L，實際操作平均水質BOD_5為 212.0 mg/L、SS為460.8 mg/L。
(已超出進流水設計水質)

註2：設計平均日水量為76,000 CMD，實際 操作平均日水量為79,145 CMD。



105 年 7 月整廠平均質量平衡圖

圖 2.8.1 105 年 7 月整廠平均質量平衡圖



Q =	79,145	CMD	入流BOD S_0=	212.0	mg/L	入流SS X_0 =	460.8	mg/L
			出流BOD S_0=	7.3	mg/L	出流SS X_f =	6.1	mg/L
設：			(初沉池沉澱SS效率)K=	83.1%	BOD去除效率 h=	78.5%	厭氧消化 j=	0.4
			Y=	0.3			VS/SS=	0.64
SOL:								
A:生污泥(初沉污泥)量X_0=	36,466.3	kg/day						
初級沉澱池SS效率k=	83.1%			1 mg/l =	0.001	kg/M^3		
初沉污泥產生量=	30,305	kg/day						
初沉污泥濃度為=	30,475	mg/l						
B:廢棄活性污泥量								
(SS去除率)K=	91.5%							
(BOD去除率)I=	82.9%							
SS產生污泥量=	5,637.0	kg/day						
去除BOD △S = hS_0-IhS_0 =	2,988.4	kg/day						
淨固體物產量=△X=△S*Y=	896.5	kg/day						
總廢棄污泥量=(1-K)X_0-X_f+△X=	6,534	kg/day						
若廢棄活性污泥濃度為=	9,591	mg/l						
C:消化污泥量:								
消化槽總入流污泥量(乾基)=	36360	kg/day	重力濃縮池捕集率=	0.987				
消化後污泥日產量(乾基)=	27052	kg/day						
污泥濃度為=	27,678	mg/l						
消化後脫水污泥設含水率為=	21.7%							
平均污泥日產量(濕基)=	123980	kg/day	脫水捕集率=	0.993				
平均污泥月產量(濕基)=	3719.4	Ton/mon						

105 年 7 月主要單元平均質量平衡圖

圖 2.8.2 105 年 7 月主要處理單元平均質量平衡圖

第三章 設備維護部分

3.1 一般設備維護執行情形

為延長水資源回收中心設備轉動部分壽命，平日須進行其清潔保養工作，以避免污物進入設備，且根據廠內各項機械設備之操作維護手冊要求，將定期巡查其潤滑油之是否足夠，不足者即添加足夠。亦會每天觀察設備有無異狀及異聲，有者會針對其異常部份進行檢查、調整維護，其檢查、調整維護內容，詳本回收中心依 SMP 所定訂之每日檢查維護本。

3.2 預防性設備維護執行情形

水資源回收中心依據設備原製廠操作維護手冊之規定，每日、每週、每月、每季（三個月）、每半年、每年及其他需定期（包括操作時數）執行之設備所有調整、檢查、校正、設定、及零件、潤滑油、藥品、消耗材料之更換工作。保養維護時間，詳附件八 機械設備月維護時程紀錄表。

本月須執行管理大樓電氣設備檢修保養及管理大樓電梯保養。以上檢查已確實執行，相關記錄請詳附件九 電氣設備檢驗紀錄表、附件十 管理大樓電梯保養紀錄表(105.7.11)。

3.3 預測性設備維護執行情形

本廠工作人員每月對既有設備狀況及壽命進行分析評估，如震動分析、油品潤滑油測試，操作性能曲線等，以便瞭解設備狀況，除預防維修外，預先判定維修工作，於下個月先行維修。

3.4 校正維護執行情形

本廠之量測儀器設備每年應定期執行校正維護，本年度已分別於 105 年 1 月 28 日及 105 年 2 月 2、3、4 日執行完成。

3.5 設備妥善率之檢討

設備妥善率即是指啟動設備時，該設備隨時可以正常運轉的比率，有關本廠設備的妥善率請詳表 3.5.1 設備妥善率統計表；另廠內設備故障項目詳表 3.5.2、外站(截流站及揚水站)設備缺失項目詳表 3.5.3。

3.6 故障維修情形紀錄

包括所有非排定之修復工作，本月設備維修時間及情形請詳附件十一故障維修及相關相片紀錄。

3.7 設備備品及各類潤滑油脂使用情形統計

本月設備維護備品及潤滑油脂之使用，請詳表 3.7.1 備品及各類潤滑油脂使用統計表。

3.8 大型設備及主要設備運轉時數統計

本廠 30HP 以上之大型主要設備有螺旋泵 、抽砂泵、鼓風機、消泡水供應泵、非飲用水抽水機、迴流污泥泵、瓦斯壓縮機等，運轉時數統計資料請詳表 3.8.1 大型設備及主要設備運轉時數統計表。

105年7月　設備妥善率統計表			
設備數量 單元名稱	設備總數量(台)	故障數量	故障天數*台數
原污水抽水站	12	0	0
前處理站	24	0	0
初沉池	44	12	372
曝氣池	9	0	0
鼓風機房	8	0	0
二沉池	7	0	0
加氯消毒池	12	1	31
迴流餘棄機房	13	0	0
重力濃縮池	9	0	0
污泥消化槽	19	2	62
污泥脫水機房	26	1	31
加氯機房	14	0	0
浮渣收集站	3	0	0
污泥及澄液貯槽	8	0	0
合計	208	16	496
妥善率(%)			92.3%

表 3.5.1 設備妥善率統計表

臺中市福田廠設備故障列管項目

製表日期:2016/8/5

排序	設備名稱	設備編號	設備缺失改善項目	因應方案	期程	費用評估	備　註
1	初沉池浮渣管操作器	M-0302A~F 共12組	螺桿及蝸輪長期浸入水中，自然磨損損壞	已於年度整廠設備運轉狀況檢查時建議該設備應辦理重置，由代操作廠商山林水公司先行設置相關操作設施因應，以符除渣功能。	105.7.15~105.9.15，二個月逐池更換	-	
2	初沉池第三池刮板、縱及橫向鍊條	-	刮板及鍊條長期浸入水中，自然磨損龜裂，不堪使用	已列入105年臺中市水資源回收中心設備改善工程進行更換。	已納入105年度設備功能更新，預定7~8月招標	預計費用400萬	
3	抽砂泵	P-0205B	抽砂泵殼砂粒沖蝕破孔漏水	經維修後填補，目前正常使用	(已修復完成)	泵殼修復費用約26萬元	解除列管
4	非飲用水供應泵	P-0903A	變頻器爆炸故障損壞，不能使用	已列入105年臺中市水資源回收中心設備改善工程進行更換。	已納入105年度設備功能更新，預定7~8月招標	預計費用12萬	
5	污泥碎泥機	GDR-1107A	軸心、軸心座長期使用已嚴重磨損，經多次維修仍有污泥滲漏	目前以by-pass方式，不經污泥碎泥機直接進污泥濃縮機，目前尚無影響廠內流程。	因已逾使用年限，自然損壞將不堪使用，建議納入106年度設備功能更新評估項目。	預計費用85萬(二台)	
6	污泥碎泥機	GDR-1107B					
7	污泥碎泥機	GDR-1205A				預計費用155萬(二台)	
8	污泥碎泥機	GDR-1205B					
9	熱水鍋爐及熱交換器	BO-1208A	加熱管腐蝕漏水及控制器故障損壞	目前厭氧消化以二期設備操作，一期厭氧消化故障整修已列入二期委託試運轉及操作維護工作，工作項目：既有消化槽全系統檢查及系統整合。	預定107年12月底前。	預計費用704萬	
10	熱水鍋爐及熱交換器	BO-1208C	加熱管腐蝕嚴重漏水				
11	瓦斯壓縮機	CP-1206A	故障咬死不能啟動				
12	污泥輸送機	CON-1304A	皮帶及滾輪和承水機台長期使用已嚴重磨損	操作中洩漏污泥需增加人工清理，且輸送速度降低，尚無影響廠內操作。	因已逾使用年限，自然損壞將不堪使用，建議納入106年度設備功能更新評估項目。	預計費用100萬(二台)	
13	污泥輸送機	CON-1304B	皮帶及滾輪和承水機台長期使用已嚴重磨損				

表 3.5.2 福田廠設備故障項目

表 3.5.3 福田外站(截流站及揚水站)設備缺失項目

福田外站(截流站及揚水站)設備故障列管項目

製表日期:2016/8/4

排序	外站名稱	主要設備	設備缺失改善項目	因應方案	期程	費用評估	備　註
1	高工揚水站	1座控制電盤，3台抽水泵	一台(2 號)故障,控制用UPS一台故障(直接使用台電電源不影響操作)。	1.#2號PUMP已轉為備用設備，不影響揚水站正常操作，並已列入105年臺中市水資源回收中心設備改善工程進行更換。 2.目前現場控制資料透過網路即時儲存於福田水資中心中控電腦，當停電時，現場抽水機也無電力供自動抽水功能，故UPS故障不影響操作。	#2號PUMP已納入105年度設備功能更新，預定7~8月招標	1.#2號PUMP更新費用40萬元。	
2	吉安揚水站	1座控制電盤，10台抽水泵	控制用UPS一台故障(不影響操作)。	目前現場控制資料透過網路即時儲存於福田水資中心中控電腦，當停電時，現場抽水機也無電力供自動抽水功能，故UPS故障不影響操作。	(無此項目)	(無此項目)	
3	永春揚水站	1座控制電盤，4台抽水泵，流量計一組	4台抽水泵(二台(1、4 號)故障，6月清淤時已拆除放置廠內),流量計故障一組,控制用UPS一台故障(不影響操作)。	1.4台抽水泵，目前尖峰流量會啟動2台，故尚可維持正常運轉，但無備用設備，仍亟待更新。 2.目前現場控制資料透過網路即時儲存於福田水資中心中控電腦，當停電時，現場抽水機也無電力供自動抽水功能，故UPS故障不影響操作。 3.ϕ300mm電磁式流量計待更新。	建議納入106年度設備功能更新評估項目	1.污水泵2台更新共60萬。 2.ϕ300mm電磁式流量計更新30萬。	
4	P05揚水站	1座控制電盤，4台抽水泵	(無此項目)	(無此項目)	(無此項目)	(無此項目)	解除列管
5	黎明揚水站	1座控制電盤，3台抽水泵，發電機一組	控制用UPS一台故障(不影響操作)。	目前現場控制資料透過網路即時儲存於福田水資中心中控電腦，當停電時，現場抽水機也無電力供自動抽水功能，故UPS故障不影響操作。	(無此項目)	(無此項目)	
6	朝馬揚水站	1座控制電盤，3台抽水泵	尚未移交 1.缺操作人機螢幕。 2.欄杆部份損壞。 3.抽水泵抽不出水。 4.無法遠端監控	本揚水站屬文山系統，目前尚未進行運轉，將於運轉前辦理移交，並完成缺失改善。	(無此項目)	(無此項目)	
7	龍門揚水站	1座控制電盤，4台抽水泵	1.緩衝啟動器1組(NO.1) 2.電磁開關1組(NO.1) 3.UPS一台 4.遠端監控系統 5.2號抽水機運轉電流偏大疑是阻塞則持續觀察。 6.建議增加遠端監控無監視現場電力數據(電壓、電流、功率..等)。	*104年設備功能更新工程改善項目如下(已完成)： 1. 緩衝器2組(NO.3、NO.4) 2. 新增壓差液位計2組 3. NO.2電磁開關 4.PLC液位計程式編寫 目前已經可以正常自動運轉。 *後續遠端監控與緩衝器擬納入未來設備功能更新評估項目。	剩餘項目建議納入106年度設備功能更新評估項目	55萬	
8	柳川截流站	2座控制電盤，1組閘門，流量計一組	水利工程科工程-臺中市柳川污染整治及環境改善工程(中正柳橋-南屯柳橋)，將流量計拆除整修中。	目前尚於工程施工期中，將隨時與水工科保持聯絡，當安裝完成及移交時，由代操作廠商確保功能正常。	已發包施工中	-	

表3.7.1 105 年 7 月備品及各類潤滑油脂使用統計表

項次	設備名稱	設備編號	更換零件或油品品名	單價	數量	費用	維修日期	備註
1	馬達軸承相關傳動設備	-	高溫油脂MP^2(牛油條)	100	15	1,500	7/1~7/31	
2	瓦斯壓縮機	CP-1206 A/B CP-1706 A/B	SAE-40	1,500	1桶	1,500	7/1~7/31	
3	污泥泵	P-1202 A/B P-1203 A/B P-0304 ABCDEF	HD-220	1,700	1桶	1,700	7/1~7/31	
4	螺旋泵	P-0103 A/B	HD-320	1,900	2桶	3,800	7/1~7/31	
5	污泥供給泵	P-0103 A/B P-1302 ABC P-1602 A/B	SAE-40	1,500	1桶	1,500	7/1~7/31	

表 3.7.1 備品及各類潤滑油脂使用統計表

表3.8.1 105 年 7 月大型設備及主要設備運轉時數統計表

設備名稱	設備編號	馬力(HP)	額定電流(A)	運轉行程	運轉電流	運轉時間(Hr)	備註
螺蛟泵 A	P-0101A	215	254	連續	125.0A	0.0	二期工程整合中
螺蛟泵 B	P-0101B	215	254	連續	125.0A	0.0	二期工程整合中
抽砂泵	P-0205A	30	36.5	間歇	25.6A	156.5	
抽砂泵	P-0205B	30	36.5	間歇	25.6A	154.9	
鼓風機 A	B-0501A	215	249	連續	220.0A	0.0	
鼓風機 B	B-0501B	215	249	連續	220.0A	660.6	
鼓風機 C	B-0501C	215	249	連續	220.0A	77.2	
鼓風機 D	B-0501D	215	249	間歇	220.0A	6.7	
鼓風機 E	B-0501E	215	249	連續	220.0A	0.0	
渠道鼓風機	B-0502	200	221	連續	154.7A	0.0	
消泡水供應泵	P-0901	50	58	連續	40.6A	1.8	
非飲用水抽水機 A	P-0903A	40	46	間歇	32.2A	0.0	
非飲用水抽水機 B	P-0903B	40	46	間歇	32.2A	257.9	
非飲用水抽水機 C	P-0903C	40	46	間歇	32.2A	525.7	
迴流污泥泵A	P-1001A	50	71	連續	49.7A	598.7	
迴流污泥泵B	P-1001B	50	71	連續	49.7A	5.7	
迴流污泥泵C	P-1001C	50	71	連續	49.7A	75.2	
迴流污泥泵D	P-1001D	50	71	連續	49.7A	70.9	
瓦斯壓縮機A	CP-1206A	30	35.4	間歇	24.8A	0.0	
瓦斯壓縮機C	CP-1206C	30	35.4	間歇	24.8A	62.0	

附錄七　審查意見回覆表

檔　　號：
保存年限：

內政部營建署　函

電子公文
已列印附件
附件已上傳Notes(秘書及主辦工程師可查閱/列印/下載)

地址：10556臺北市八德路2段342號
聯絡人：杜美琁
聯絡電話：04-22188576
電子郵件：ml5168@cpami.gov.tw
傳真：04-22188581

受文者：亞新工程顧問股份有限公司

發文日期：中華民國105年9月5日
發文字號：營署水字第1053686550號
速別：速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨（請至:http://edoc.cpami.gov.tw下載）

主旨：檢送105年8月16日召開「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」委託技術服務案概念設計報告及招標文件審查會議紀錄1份，請查照。

正本：曾樹根委員、陳調和委員、劉廷政委員、經濟部水利署、臺中市政府水利局、亞新工程顧問股份有限公司
副本：本署下水道工程處、內政部營建署下水道工程處中區分處（以上均含附件）

電子公文交換章 2016-09-05 15:40:05

亞新工程顧問(股)公司　檔案室總收文

工程編號	15012
收文文號	16AFI- 19022
收文日期	105.9.-5

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」委託技術服務案概念設計報告及招標文件審查會議紀錄

一、 開會時間：105年8月16日(星期二)上午10時

二、 開會地點：本署中區工程處6樓會議室

三、 主持人：吳副主任金和　　記錄：杜美琁

四、 出（列）席單位：詳簽到單

五、 委員及各單位審查意見：

曾樹根委員

概念設計報告

1. 可行性評估重要結論應納入第一章前言之第1.2節！
2. P1-1：福田水資源回收中心：目前進流處理水量？水質？分流污水量？截流污水量？109年可供給再生水源每日13萬噸？
3. P1-3：第4、5階段似乎已逾期？！
4. P2-15：土地利用及都市發展：獨漏臺中市南區？
5. P2-22：營埔遺址與方案1水防道路輸水管是否有牴觸？
6. P2-28：地下管線缺圖示資料！
7. P3-1：設計依據：（2）、（3）、（4）、（7）請補充年分版本！
8. 福田水資源回收中心：放流水質可以穩定達到：SS＜10mg/L、BOD_5＜5mg/L？
9. P3-3：請補充NF資料？
10. P4-3：初步水理：ϕ1.5M、S=0.0006、d/D=0.82、v=0.97m/sec？
11. 附錄三：方案1與方案2經費比較：附錄十，在哪？
12. 管材比較為何沒有納入評比？
13. 發包前配合前置作業應辦理之前置作業應列表予以敘明（含期程）俾便於掌控：
    (1) 用地取得（含地籍圖資料）（含民眾抗爭之掌握）
    (2) 文化遺址問題之解決。
    (3) 穿越部分列表再檢視是否符合，可克服！ (0.5m)
14. 風險之分擔：建議補充1個章節說明！
15. 水資源回收中心設備修繕與更新如何區別、決斷？
16. 再生水源之成本是否納入污水處理費用之說明。

招標文件（初稿）

1. 採購標單：15年營運費（含代操作維護費及人員訓練費）：建議拆分水資源回收中心與放流水回收前處理及輸送兩部分！

2. 報價清單：
   (1) 壹.一.放流水前處理設施工程：註1：放流水處理量為13,600 CMD？
   (2) 壹.二.輸水管工程：註1：管線總長度約29.8公里？（概念設計報告、19.基本需求書均為28公里）。
   (3) 壹.三.15年營運費(含代操作維護費及人員訓練費)：固定費用、變動費用建議備註說明其定義！建議拆分水資源回收中心與放流水回收前處理及輸送兩部分！
3. 投標須知：
   (1) P-1：三、採購標的為：（1）工程？
   (2) P-2：15年營運費預算3,730,000,000元整，建議拆分水資源回收中心與放流水回收前處理及輸送兩部分！
   (3) P-3：十三、招標方式為：（1）公開招標？或（3）限制性招標？
   (4) P-9/10：優良廠商者與本市無災害工程認證計畫之優良廠商者，有何區別？
   (5) 前處理工程設施及輸水管線工程之保固期限？
   (6) P-18：六十五之(1)：工程實績證明：單次及累計金額未訂定！
4. 19.基本需求書：第二章輸水管線設計及施工需求：(d)輸水量13,000 CMD？
5. 營運工作說明書：建議補充1個章節：說明營運工作之範圍；另應說明乙方無法達成水質、水量要求時之罰則！

6.缺水或水質不符造成需水端之損失，是否可轉嫁統包商？

7接管、移交程序及設備是否堪用之檢視：
   (1) 處理廠營運管理。
   (2) 輸水管線＋放流水回收之前處理。

8.營運不良之退場機制！

陳調和委員

概念設計報告

1. 第三章前處理系統概念設計。
   (1) 圖3.4-1補充標示整地範圍，道路工程與排水工程位置與內容。
   (2) 將3.4節平面配置等單元及設備名稱(表3.9-1)，詳註於圖G-005、圖G-006。
   (3) 圖3.4-1再補充站內管線、閥類、污水收集管線、回收水及自來水管線、空氣管線等位置圖。
2. 第四章輸水管線概念設計。
   (1) 管材採用DIP，其明挖埋設壓力管與推進壓力管之接頭型式、材質請補設計。
   (2) 人孔位置宜與排泥閥合併，另排泥閥應設置在下游。

(3) 中山路至大肚圳(管線第四段)，管線與26吋中油輸氣管平行，須設置隔離保護措施(詳P4-15頁)，其措施費用是否由本工程負擔，管線五至七段同樣有輸氣管，是否需要隔離措施。

3. 概念設計附圖
   (1) 圖上文字數據不應顛倒，管線行經道路補註明道路名稱。
   (2) 補充設計繪圖：整地、道路工程、排水工程、閥類、污水管線、回收水、自來水管線、空氣管線等站內施工平面圖。
   (3) PS-001至圖PS-060，縱斷面圖註明之S，有變化時，其起-終點在何處。
   (4) 縱斷面圖補設計註明管底、地面、水力線等高程。
   (5) 在4.1章節說明管線每隔300~500m須設置人孔。如有需要在圖PS-001至PS-060應補設計。
   (6) 管線起點0k+100集中點29k+803，可有既有構造物銜接，若無可銜接應設置臨時封口。
   (7) 明挖管線銜接推進管線，其跌降深度不同，應補充設計銜接詳細圖。
   (8) 補充設計排氣閥-排泥閥-蝶閥-等安裝圖，排泥閥窨井排泥構造圖。
   (9) 推進管DIP-U2構造圖（STD-004）之各項單元名稱與尺寸、材質請補註明。
   (10) 圖STD-004之後，補充設計明挖埋設壓力管之接頭型式、材質。
   (11) 圖STD-005水平、垂直彎曲之固定台請補編碼，並在本圖列表概略填註本工程使用數量。

劉廷政委員

概念設計報告

1. 查P.4-33水力分析成果表，前處理設施設計出水高程為42.0m。另查附錄二，圖號G-008之快濾池出水井高水位，依比例尺看似僅有41.0m，請澄清。最好此H.W.L.有43m以上，以免反沖洗時無法出水130,000CMD。
2. P.3-8反沖洗泵採4組，附錄一.功能計算書採3組。P.3-9鼓風機配置3台，亦與計算書採2組不符，請修正。
3. 功能計算書之次氯酸鈉藥槽設2槽，僅夠74天使用，因其有檢驗成份耗時問題，自來水公司一般多設3槽以上組用30天以上，請酌參。
4. P.4-3管材擬採用DIP，但因1,500m/m DIP有四種厚度（D1 23.5m/m厚，……，D4 16.15m/m厚），接頭型式有K.T.U…..等，管內襯裡亦有水泥砂漿與環氧樹脂等，宜說明清楚以避免爭議。
5. P.4-5圖4.1-2水力分析圖，可看見沿途之使用壓力，與P.4-35圖4.3-1大致相符。為了解管線之未滿管段，建議再增繪一水力分析圖，由

管線末端接水點水池之高為(假設為5.0m)起算之水力坡降線，即可發現管線第四段末端之陡坡段，將呈現未滿管狀態。此段建議增設”複合式排氣閥”（兼具排、吸氣功能）以避免發生負壓現象。

6. 第五章工程經費概算B。輸水管線工程1500m/m DIP管明挖埋設每m70,000元，請說明管種厚度，另推進管及水管橋亦請說明管種及厚度，俾瞭解造價是否合理。
7. 第5.2章操作經費概估，輸水管線維護費以工程費之1.5%估算恐無依據。按DIP之前15年維修費甚低，除非遭逢類似921地震之破壞或遭道路施工影響始需維修。
8. 附錄一功能計算書(7)反洗水池容量僅夠反洗5分鐘，一般快濾池反洗時間常逾10分鐘始能洗淨，請酌參。

招標文件（初稿）

1. 採購案名：「福田水資源水收中心委託營運暨放流水前處理設施及輸水管線統包工程（含十五年營運）」，似乎包含整個福田水資源回收中心委託營運，請澄清。
2. 08投標須知，P.I六之(1)新建工程設計建造費預算36億元與概念設計報告第五章之39.8687億元不同，請澄清。
3. 同上，六之(2)營運管理十五費用預算37,3億元，究如何估算？請說明。另與概念設計報告第五章之年操作經費之76,550,730元之關係為何？
4. 10.統包採購契約第一條(二)項，建議增列快濾池之空氣反洗漏氣測試。另清水系統試車應包括空氣與水並用反洗程序。
5. 同上，輸水管線建議增列分段測試水壓，與全線試水壓規定，並規定試水之壓力數與容許漏水量。
6. 同上，第3條(三)之1，前處理建造費1.44億元，輸水管線設計建造費34.56億元，均與概念設計報告不同。
7. 同上，附錄一.竣工提報文件，建議增列輸水管線試水壓合格證明。
8. 19.基本需求書，1.4機械設備數量應與概念設計報告一致。第二章輸水管線工程內容亦應與前述設計報告一致。
9. 20.代營運工作說明書，代營運範圍顯然包括福田水資源回收中心整廠之操作維護，惟概念設計報告並未提及目前福田水資源回收中心各項設施之狀態與操作數據，無法瞭解其功能是否正常與需否改善…。如擬將整廠一併委託，則宜有專章說明前述問題以及承商之權責，以免引起爭議。

地質鑽探成果報告書

1. 請說明快濾池預定地之承載重量是否足夠？

<u>經濟部水利署</u>

1. 因本案將以統包辦理，設計部份由統包商辦理，主要工程設備(如：

DIP管或機電規格)是否可有替代方案?

2. 契約價金之給付(第3條)：代操作價金給付方式，為以總價或實作數量結算，契約第3條(三)、(四)規定不一。
3. 契約價金之調整(第4條):減價收受按不符項目標的之價金80%減價，並處以減價金額2倍懲罰性違約金，減價與懲罰性違約金已超出該工項所需給付之價金，是否超出原減價收受目的(須不妨礙安全及使用需求，亦無減少通常效用或契約預定效用)。
4. 契約價金之給付條件(第5條)：本案有機電設備，建議可採預付款之機制。
5. 履約期限(第7條):本案工程興建營運期是採日曆天或限期完工(與基本需求書規定不一)。
6. 延遲履約及罰款(第18條)：
   (1) 本案履約標的有規定設計、申請建使照、製作影片等規定，但無延遲履約處理機制。
   (2) 本案代操作延遲履約、契約終止之處理機制，建議以供應契約規定(每日或每月等)數量觀念來撰寫；另外不可抗力因素建議加入台電供應之因素。
7. 契約建議加入營運期結束後，需歸還設備損壞不維修之處理方式。

臺中市政府水利局

1. 表2.8-1穿越既有橋梁基本調查表，建議應將既有排水路橋梁部分納入，如龍井大排、山腳大排等。
2. 針對再生水條例子法草案之6項水質標準，建議前處理設計質量平衡進行試算，並分析本案可達成的項目及限制。
3. 表3.2-1設計水質是否正確?建議應以福田二期設計放流水質為依據。
4. 圖3.3-1與圖3.5-1有關加氯消毒位置不同?圖G005~G008無加氯消毒管線及加藥設施。
5. P.4-3 4.1.7流速試算建議應考量初、中期供水量(60,000、70,000、80,000、90,000、100,000、110,000、120,000)並評估是否適當?
6. 附錄二附圖建議將工作井位置標示。
7. 表4.2-1、表4.2-3、表4.2-5、表4.2-7、表4.2-9、表4.2-11、表4.2-13建議增列欄位將對應圖號標示。
8. 表4.2-3項次6筏子溪推進長度(171m)與ps-015(171m、127m)不符。
9. 表4.2-5項次3~8推進長度(131m)與ps-021(76m、55m)不符。
10. P.4-15針對與中油輸氣管於營埔遺址及路幅狹窄(W<4.85m)建議施工方式為何?並應將其費用納入。
11. P.4-23沿龍安中排兩側道路埋設，是否有私有土地?土地使用分區?土地如何取得?費用為何?

12. P.5-2 B四Φ1800mmDIP管跨河深推446m所指位置?
13. P.5-3間接工程費A工程專案管理費、監造費請分開核列。
14. P.5-3用地補償費僅列500萬是否足夠?
15. P.8-3圖8.2-1若由福田水資中心內埋設管線直接至福田一街或附掛綠川護岸之可行性?
16. 1P.8-3建議優先探測及試挖路段為何?
17. 福田輸水管線起始端位於南區，本計畫範圍似乎遺漏「臺中都市計畫區」。
18. P3-3~3-4，表3.3-1及3.3-2各種過濾、消毒系統評分表，涉方案選擇，各評分項目請補充說明，如設置費用、佔地空間…等等相關具體數據。
19. P3-5福田水資中心所預留前處理設施用地1.0ha係提供全期20.2萬CMD使用，其中0.6ha用地提供作為本計畫使用，相關內容請配合修正。
20. .P4-3，本計畫有供需端，有確保水質必要，故建議於福田輸水管線配合設施增加出入口水質即時監測系統。
21. 本概念設計工程經費與本計畫相關報告有出入，請檢核並確認。
22. 招標文件案名前後不一致，請修正，為保留日後執行彈性，案名中「含15年營運」字句請刪除。
23. 本計畫供水端必須保質保量，契約條文請補充相關保險及罰則規定。
24. 建議增加水資中心與前處理設施合併操維時，移交接管及權責區分相關契約條款。

<u>內政部營建署下水道工程處</u>

概念設計報告

1. P2-3：依據鑽探資料得知地表下0.5m-6.75m為軟弱至中等土層，建議應於後附鑽探圖及相關表格標示營埔遺址位置之孔位，並於考古搶救挖掘章節說明注意事項，避免職安意外。
2. 鑽探資料水位計是否有持續觀測？建議蒐集汛期及非汛期之水位資料。
3. P2-34：建議補充中油26吋輸氣管施工圖，俾利統包商參考。
4. P3-9：表3.9-1處理單元設計規格表中，設計成果值是否可採區間值而非定值以保留彈性。
5. 第4.2章節中，部分路線或管段施工建議統包廠商須再詳查及確認處或有優選替代方案，建議應綜整列表。
6. 鄰近中油26吋輸氣管需共構處，有關需與中油協商討論設置隔離保護措施事宜，請加速續辦。
7. 第4.6節用地調查及費用概估，本案預算是否包含因鄰近中油26吋輸

氣管需租用民地施工之費用？本章節為估算採「下水道法」償金計算，是否另估採設定地上權之費用。

8. 表5.1-1工程經費預估表項次23，考古施工監看費編列8000萬，建議應說明是否含營埔遺址區挖掘搶救及全線監看費用？另8000萬之價格是否有參考其他案件估算？
9. 表5.1-1中項次壹.C~H及貳.A~E編列應有計算%數備註說明。
10. 第七章有關勞工安全衛生部分，請參照「職業安全衛生管理辦法」等新法規重新編撰。
11. 第8.2節中(2)有關中油26吋輸氣管部分，除應向中油公司索取最新設計及竣工圖外，建請臺中市政府掌握中油施工狀況，避免圖資落差。
12. 地下管線套繪平面圖之圖例過於相近，建議修正。。

招標文件（初稿）

1. 本件採購案名「福田水資源回收中心委託營運…(含15年營運)」係將福田水資中心委託代操工作納入本示範案統包工程項下，是否合宜及符合前階段統包效益評估內容？建請考量。
2. 01.投標文件(含標單)：是否採臺中市政府格式？如有版次建議加入。
3. 02.報價清單：項次壹中，項目及說明名稱建議應與概念設計表5.1-1統一(例如水管橋項目名稱不同)。
4. 06.及07.：是否採臺中市政府格式或工程會格式？如有版次建議加入。
5. 08投標須知：
   (1) 第十五條：本案僅適用臺星協定？請確認。
   (2) 第十七條：本案允許共同投標家數上限3家之理由為何？
   (3) 第五十八條：未勾選。
   (4) 第六十條：建議污水廠營運管理部分可以採本條款增購辦理。
   (5) 第六十二條：第2小點規定共同投標之成員數不得超過2家，與第第十七條共同投標家數上限3家不符，請釐清。
   (6) 第六十四條：於訂定巨額採購特定資格條件，建議評估國內符合所訂資格家數，避免過度限制。
   (7) 第七十條：本案是否需規定主要部分？請說明。
6. 10.統包採購契約：
   (1) 是否採臺中市政府格式或工程會格式？如有版次建議加入，另外格式及條文請酌參工程會契約範本，如有刪除應使用刪除線非移除。
   (2) 契約中需甲方填列之部分，請以　或＿表示。
   (3) 第3條 契約價金給付：第(三)項1及2款略以…履約完成時依實作結算，…於乙方代營運3年後給付尾款百分之二十，條文似乎有

所衝突，會否實作數量已達100%？

(4) 第5條 契約價金給付條件：

i. 本條諸多款項敘明工程經驗收合格…略以…依約繳納保固保證金，經甲方核定後付清尾款。該條款與契約第3條保留尾款20%有所衝突，請釐清。

ii. (六)、(七)款因本案管線施工地點位於水利署第三河川局轄管區域，該區之土石方處理及刨除料等是否需符合三河局相關規定，請釐清並納入契約。

(5) 第7條 履約期限：(一)之2及3款應訂合理履約期限。

(6) 有關營埔遺址段考古搶救挖掘及施工監看作業及相關規定建議納入契約並說明期程。

7. 基本需求書：

(1) 1.5主要單元及機械設備規格，設計成果值是否可採區間值而非定值以保留彈性。

(2) 2.2基本要求(5)中…於109年前完成通水，與概念設計報告書及契約內容不符，請確認。

(3) 基本需求書本案管線部份相關閥件，建議考量工業局彰濱用水需求，納入需求書中由統包廠商配合設計。

總顧問－美商傑明工程顧問(股)台灣分公司

概念設計報告

1. 3.8.2節說明加藥機採用機械式隔膜泵，與表3.9-1豎軸多段離心式不一致。
2. 結論之地下水位與P.2-5之地下水位高程不一致。

招標文件（初稿）

1. 押標金超出押標金保證金暨其他擔保作業辦法第9條上限值，5000萬元。
2. 基本需求書1.4節中砂濾池反洗泵設計台數與概念設計台數不一致。揚程亦不一致。
3. 基本需求書相關規定略有不足，未見其他有關電氣、儀控、大地、給排水…等相關工程之規定?
4. 是否開放統包商選用不同之處理流程?
5. 報價清單-2內有1800mm DIP管?

六、 結論

針對「概念設計報告（初稿）」（含地質鑽探及地形測量成果報告）及「招標文件（初稿）」各委員及單位代表所提意見，請亞新顧

問公司參採修正，如未能採納亦應加以說明，相關辦理情形以列表方式確實回覆，並依契約規定於文到通知次日起15日內修正完妥，取得委員意見確認單後由本署業務單位簽報核定。

七、 散會時間：下午1時00分（~以下空白~）

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」委託技術服務案概念設計報告及招標文件審查會議

簽到單

一、時間：105 年 8 月 16 日（星期二）上午 10 時

二、地點：本署中區工程處 6 樓會議室（臺中市東區和平街 121 號 6 樓）

三、主持人：吳副主任金和 吳金和　　記錄：杜美璇 杜美璇

四、出席單位及人員：

出席者	簽名
曾樹根委員	曾樹根
陳調和委員	陳調和
劉廷政委員	劉廷政
經濟部水利署	劉尚儒
臺中市政府水利局	陳慈忠 葉茹萍

內政部營建署 下水道工程處	PCM：[illegible]
內政部營建署 下水道工程處中區分處	[illegible] [illegible] [illegible]
亞新工程顧問股份有限公司	[illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
曾樹根委員	
概念設計報告	
1. 可行性評估重要結論應納入第一章前言之第1.2節。	1. 敬謝指教，已補充可行性評估重要結論，詳概念設計報告P.1-4~P.1-8。
2. P1-1：福田水資源回收中心：目前進流處理水量？水質？分流污水量？截流污水量？109年可供給再生水源每日13萬噸？	2. 敬謝指教，已補充下列相關資料，詳概念設計報告P.1-1。 (1)福田水資源回收中心105年8月水量水質： (a)平均進流處理水量85,591CMD，平均放流處理水量90,239 CMD。 (b)平均水質： 進流水pH:7、BOD_5:194mg/L、SS:381mg/L、COD:412mg/L、氨氮18.8 mg/L、硝酸鹽氮3.6mg/L、總氮19.7 mg/L、總磷2.4mg/L、大腸桿菌2,020,000CFU/100ml。 放流水pH:6、BOD_5:5.6mg/L、SS:6.3 mg/L、COD:16.4 mg/L、氨氮8.6 mg/L、硝酸鹽氮11.4 mg/L、總氮17.7 mg/L、總磷2.3mg/L、大腸桿菌50,500 CFU/100ml。 (c)分流污水量約79,211CMD。 (d)截流污水量約6,380CMD。 (2)依據臺中市政府編製「臺中市福田污水下水道系統(含烏日、水湳及廍子第四期實施計畫」內容，推估福田水資源回收中心至109年止，累積接管戶數約達187,123戶，分流污水量126,313CMD，截流污水量15,000CMD，合計處理污水量141,313CMD。
3. P1-3：第4、5階段似乎已逾期？	3. (1)敬謝指教，依本案技服契約規定：第四階段概念設計需自決標次日起180日內提送，第五階段招標文件及契約草案需自決標次日起240日內提送，

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
	合先敘明。 (2)本公司於決標後第178日(104年12月25日)提送第四階段概念設計，於決標後第240日(105年2月25日)提送第五階段招標文件及契約草案，符合契約規定，無逾期問題。 (3)前述兩項成果報告係因第二階段可行性評估報告及第三階段統包效益評估需經審查核定(105年6月28日)後始得確定相關內容，致使造成提送與審查時間差距，尚祈　諒察。
4. P2-15：土地利用及都市發展：獨漏臺中市南區？	4. 敬謝指教，臺中市南區為臺中市都市計畫範圍內，已補充相關資料，詳概念設計報告P.2-14~P.2-16。
5. P2-22：營埔遺址與方案1水防道路輸水管是否有牴觸？	5. 敬謝指教，輸水管線於營埔一街至船頭巷範圍間，穿越營埔遺址南端，需依相關規定申請辦理調查、搶救挖掘、施工監看等相關作業，已補充相關說明，詳概念設計報告P.2-21~P.2-22。
6. P2-28：地下管線缺圖示資料！	6. 敬謝指教，已補充地下管線圖示資料，詳概念設計報告P.2-37~P.2-46。
7. P3-1：設計依據：（2）、（3）、（4）、（7）請補充年分版本！	7. 敬謝指教，已補充年分版本如下： (2)污水處理廠最適化設計規範之研訂，內政部營建署1996訂定、(3) 下水道工程設計規範手冊(103年版)，內政部營建署103.10訂定、(4) Wastewater Engineering,Trearment,Disposal,Reuse，Metcalf and Eddy，2002.3.26、(7) 下水道設施計畫設計指針的解說，日本下水道協會，2001。詳概念設計報告P.3-1。
8. 福田水資源回收中心：放流水質可以穩定達到：SS＜10mg/L、BOD_5＜5mg/L？	8. 敬謝指教，已修正放流水進流水質，改採依據「臺中市福田水資源回收中心二期擴建工程」所設計之

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
	放流水質SS＜30mg/L、BOD_5＜30mg/L，詳概念設計報告P.3-2。
9. P3-3：請補充NF資料？	9. 敬謝指教，NF孔徑則約於0.01μm與0.001μm之間過濾壓力約3.45kg/cm^2~15.5kg/cm^2，詳概念設計報告P.3-3。
10. P4-3：初步水理：§1.5M、S=0.0006、d/D=0.82、v=0.97m/sec？	10. 敬謝指教，已刪除該段文字，詳概念設計報告P.4-3。
11. 附錄三：方案1與方案2經費比較：附錄十，在哪？	11. 敬謝指教，已補充相關資料，方案1(臺1線道路)於管線建設工程費、省道道路修復費、管遷費、加壓站設置費、操作維護費等項目，均比方案2(防汛道路)高，且工期較長，初估費用約需增加7.56億元，詳概念設計報告附錄三。
12. 管材比較為何沒有納入評比？	12. 敬謝指教，管材選用以SP、PCCP及DIP等三種管材進行比較，分別就每一工作面施工速率(15%)、管路摩擦水頭損失(5%)、抗腐蝕能力與使用年限(15%)、抗壓能力(10%)、施工難易與維護性(15%)、單價與工程經費(15%)、市場使用量(10%)、漏水率(15%)等項目進行評比，經加權計分後，以DIP管為較優管材，詳概念設計報告附錄四。
13. 發包前配合前置作業應辦理之前置作業應列表予以敘明（含期程）俾便於掌控： (1) 用地取得（含地籍圖資料）（含民眾抗爭之掌握）	13. 敬謝指教，已補充於概念設計報告8.2節，詳P.8-2- ~P.8-4，以利後續主辦機關掌控，簡述如下： (1) 用地取得：「再生水資源發展條例」未訂定用地徵收相關辦理方式，若經中央主管機關(經濟部水利署)認定本計畫屬於水利設施，則後續需應依土地徵收條例辦理徵收，需與民眾溝通協調，規劃於土地徵收作業階段(108.6.30前)辦理完成。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
(2) 文化遺址問題之解決。 (3) 穿越部分列表再檢視是否符合，可克服！ (0.5m)	(2) 文化遺址：依臺中市政府文資處於105年1月14日召開「營埔遺址段施工監看計畫」會議結論，營埔遺址段須辦理搶救挖掘及區外輸水管線全線28公里須辦理施工監看，規劃於遺址考古搶救挖掘申請階段(108.12.31前)及遺址考古搶救挖掘施作階段(110.06.30前)辦理完成。 (3) 地下管線與構造物：地下管線與構造物僅有紙本資料，無精確電子座標，且部分因年代久遠已無相關設計及竣工圖資，需再探測及試挖，確認輸水管線與地下構造物所需淨距，規劃於基本設計階段(106.09.30前)與細部設計階段(107.11.30前) 辦理完成。
14. 風險之分擔：建議補充1個章節說明！	14. 敬謝指教，已補充於概念設計報告7.4節，詳P.7-10 ~P.7-25。
15. 水資源回收中心設備修繕與更新如何區別、決斷？	15. 敬謝指教，設備修繕與更新區別、決斷方式為「所有設備更新為設備故障或功能失常，經維修後該設備不能恢復至原有功能或不能維持長期性功能之保證運轉狀況；或因技術發展為改善該設備至較佳功能；或因新管制法令而必須改善該設備之功能；或因設備已逾使用年限不堪使用及自然損壞等狀況時，對該設備進行之替換。廠商需先提出書面資料，並會同機關勘驗，經機關同意後方可辦理，設備更新所需費用由機關全額支付。」，詳營運工作說明書P.11。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
16. 再生水源之成本是否納入污水處理費用之說明。	16. 敬謝指教，本計畫供應放流水至臺中港工業專區再生使用，依「再生水資源發展條例」第5條及「公共下水道污水或放流水無償供應之一定期間及計費準則」 (105年8月16日發布)，污水或放流水應自該準則發布日起十年內無償供應，則不應包括污水處理費。惟依該條例第5條第1項但書及依前揭準則第4條，得就為提供該水源所增加之建設、營運或其他必要費用(以本計畫為例，前處理設施及輸水管線等必要費用)扣除中央主管機關或中央目的事業主管機關之補助後，得由直轄市政府一次或分次收取全部或一部費用，本計畫依此原則訂定放流水使用費率，詳P.5-8。
招標文件（初稿）	招標文件（初稿）
1. 採購標單：15年營運費（含代操作維護費及人員訓練費）：建議拆分水資源回收中心與放流水回收前處理及輸送兩部分！	1. 敬謝指教，遵照辦理修正，詳採購標單P.1。
2. 報價清單： (1) 壹.一.放流水前處理設施工程:註1:放流水處理量為13,600 CMD？ (2) 壹.二.輸水管工程：註1：管線總長度約29.8公里？(概念設計報告、19.基本需求書均為28公里）。 (3) 壹.三.15年營運費（含代操作維護費及人員訓練費）：固定費用、變動費用建議備註說明其定義！建議拆分水資源回收中心與放流水回收前處理及輸送兩部分！	2. 敬謝指教，茲說明如下： (1) 已修正為136,000CMD，詳報價清單P.1。 (2) 已統一修正為29.8公里。 (3) 於統包採購契約第3條及第5條補充固定費用及變動費用定義，並於統包採購契約第3條及報價清單分列水資源中心及放流水前處理兩部分，詳報價清單P.4。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
3. 投標須知： (1) P-1：三、採購標的為：（1）工程？	3. (1)敬謝指教，本計畫除前處理設施及輸水管線採取包括代操作維護(營運)之統包，可列為工程採購外，既有之水資源回收中心代操作維護(營運)應屬勞務採購。爰修正增列勞務採購。詳投標須知P.1。
(2) P-2：15年營運費預算3,730,000,000元整，建議拆分水資源回收中心與放流水回收前處理及輸送兩部分！	(2)敬謝指教，遵照辦理，詳投標須知P.2。
(3) P-3：十三、招標方式為：（1）公開招標？或（3）限制性招標？	(3)本案採公開招標，以最有利標決標並限定廠商資格，符合政府採購法第19條及相關規定。至於限制性招標，本計畫應不符合政府採購法第22條所列情形，不採之。
(4) P-9/10：優良廠商者與本市無災害工程認證計畫之優良廠商者，有何區別？	(4)敬謝指教，優良廠商，依押標金保證金暨其他擔保作業辦法第33條之5第2項前段：「指經主管機關或相關中央目的事業主管機關就其主管法令所適用之廠商，依其所定獎勵措施、獎勵期間及政府採購契約履約成果評定為優良廠商，並於評定後三個月內檢附相關資料，報主管機關，經認定而於指定之資料庫公告，且在獎勵期間內者。」，同條第4項規定：「經直轄市或縣(市)政府比照第二項之規定評為優良之廠商，於各該政府及所屬機關所辦理之採購，得準用第一項及前項之規定，並免報主管機關及於指定之資料庫公告。」臺中市無災害工程認證之優良廠商，應係依押標金保證金暨其他擔保作業辦法第33條之5第4項準用第1項及第2項規定，機關得於招標文件規定押標金、

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
(5) 前處理工程設施及輸水管線工程之保固期限？	履約保證金或保固保證金金之減收。 (5)敬謝指教，參酌內政部營建署工程採購契約之約定，均定為5年，詳統包採購契約第17條(統包採購契約P.50)。
(6) P-18：六十五之（1）：工程實績證明：單次及累計金額未訂定！	(6)敬謝指教，已於投標須知六十五補充訂定，詳投標須知P.16、P.17。
4. 19.基本需求書：第二章輸水管線設計及施工需求：（d）輸水量13,000 CMD？	4. 敬謝指教，輸水量13,000 CMD為誤植，已更正為130,000CMD，詳基本需求書P.8。
5. 營運工作說明書：建議補充1個章節：說明營運工作之範圍；另應說明乙方無法達成水質、水量要求時之罰責！	5. 敬謝指教，已補充營運工作服務範圍及相關罰則，詳營運工作說明書P.1、P.29~P.30。
6. 缺水或水質不符造成需水端之損失，是否可轉嫁統包商？	6. 敬謝指教，此應視供水端與需水端之供水契約，及採購機關與統包廠商間採購契約而定。故已於統包採購契約第19條第8項補充約定，如因可歸責於統包商事由供水水量或水質不符，致臺中市政府遭需水端求償時，臺中市政府水利局得轉向統包商求償。
7. 接管、移交程序及設備是否堪用之檢視： (1) 處理廠營運管理。 (2) 輸水管線＋放流水回收之前處理。	7. 敬謝指教，已補充相關規定，廠商應於契約終止前，提送全廠清點及性能校核計畫，並進行全廠總體檢(含截流站、揚水站、放流水回收前處理設施、放流水回收輸水管線)並提出體檢報告、製作移交清冊，並於移交接管階段(期程1個月)，會同臺中市政府及前期代操作廠商辦理系統點交作業，必要時得委請公正客觀第三者擔任操作移交作業協調及爭議處理。詳營運說明書P.2、P.3、P.6、P.8、P.9。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
8. 營運不良之退場機制！	8. 敬謝指教，於統包採購契約第22條補充約定臺中市政府提前終止契約之事由，詳統包採購契約P.57~P.59，另增加營運不良相關罰則內容，詳營運工作說明書P.29~P.30。
陳調和委員	
概念設計報告	
1. 第三章前處理系統概念設計。 (1) 圖3.4-1補充標示整地範圍，道路工程與排水工程位置與內容。 (2) 將3.4節平面配置等單元及設備名稱（表3.9-1），詳註於圖G-005、圖G-006。 (3) 圖3.4-1再補充站內管線、閥類、污水收集管線、回收水及自來水管線、空氣管線等位置圖。	1. 敬謝指教，茲說明如下： (1) 已補充整地範圍、道路工程、排水工程位置與內容，詳概念設計報告附錄二圖號G-006~G-008。 (2) 已補充標示單元及設備名稱，詳概念設計報告附錄二圖號G-011-~G-012。 (3) 已補充管線及相關設施平面配置圖，詳概念設計報告附錄二圖號G-009~G-015。
2. 第四章輸水管線概念設計。 (1) 管材採用DIP，其明挖埋設壓力管與推進壓力管之接頭型式、材質請補設計。 (2) 人孔位置宜與排泥閥合併，另排泥閥應設置在下游。 (3) 中山路至大肚圳(管線第四段)，管線與26吋中油輸氣管平行，須設置隔離保護措施(詳P4-15頁)，其措施費用是否由本工程負擔，管線五至七段同樣有輸氣管，是否需要隔離措施。	2. 敬謝指教，茲說明如下： (1) 已補充相關設計，明挖工法：接頭採K型，厚度採D3(18mm)；推進工法：接頭採U型，厚度採D2(20.5mm)；管內襯採水泥砂漿，詳P.4-3。 (2) 已全面修正，將人孔位置與排泥閥合併，另將排泥閥設置在下游端，詳概念設計報告附錄二圖號PS-001及PS-060。 (3) 管線隔離保護措施經協商將由中油公司負責設置，措施費用亦由中油公司負擔，路幅寬度小於4.85m，即設置管線隔離保護措施詳P.4-15、P.4-16，主要於管線位於第四段及第五段。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
概念設計附圖	概念設計附圖
1. 圖上文字數據不應顛倒，管線行經道路補註明道路名稱。	1. 敬謝指教，已修正並補註明道路名稱，詳概念設計報告附錄二圖號PS-001~PS-060。
2. 補充設計繪圖：整地、道路工程、排水工程、閥類、污水管線、回收水、自來水管線、空氣管線等站內施工平面圖。	2. 敬謝指教，已補繪新增相關圖面，詳概念設計報告附錄二圖號G-005-~G-014。
3. PS-001至圖PS-060，縱斷面圖註明之S，有變化時，其起-終點在何處。	3. 敬謝指教，已補註坡度變化起始點之位置，詳概念設計報告附錄二圖號PS-001~PS-060。
4. 縱斷面圖補設計註明管底、地面、水力線等高程。	4. 敬謝指教，已補註管底、地面、水力線等高程，詳概念設計報告附錄二圖號PS-001~PS-060。
5. 在4.1章節說明管線每隔300~500m須設置人孔。如有需要在圖PS-001至PS-060應補設計。	5. 敬謝指教，已補註設置人孔位置，詳概念設計報告附錄二圖號PS-001~PS-060。
6. 管線起點0k+000及終點29k+803，可有既有構造物銜接，若無可銜接應設置臨時封口。	6. 敬謝指教，已補充說明，管線起點0k+000與放流水回收前處理設施出水管銜接，管線終點29k+803為區外、區內輸水管線接水點，區內輸水管線由臺中港務分公司負責設計興建，後續視區內輸水管線工程興建進度，決定是否設置臨時封口，詳概念設計報告附錄二圖號PS-001及PS-060。
7. 明挖管線銜接推進管線，其跌降深度不同，應補充設計銜接詳細圖。	7. 敬謝指教，跌降深度係採各類K型彎管(90°、45°、22.5°、11.25°、5.625°)組合銜接，以達跌降深度，已補充K型彎管接合圖說，詳概念設計報告附錄二圖號STD-005。
8. 補充設計排氣閥-排泥閥-蝶閥-等安裝圖，排泥閥窨井排泥構造圖。	8. 敬謝指教，已補充相關圖面，詳概念設計報告附錄二圖號STD-007~STD-009。
9. 推進管DIP-U2構造圖（STD-004）之各項單元名稱與尺寸、材質請補	9. 敬謝指教，已補充相關圖面，詳概念設計報告附錄二圖號STD-004。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
註明。	
10. 圖STD-004之後,補充設計明挖埋設壓力管之接頭型式、材質。	10. 敬謝指教，已補充相關圖面，詳概念設計報告附錄二圖號STD-005。
11. 圖STD-005水平、垂直彎曲之固定台請補編碼，並在本圖列表概略填註本工程使用數量。	11. 敬謝指教，已補註編碼與使用數量，詳概念設計報告附錄二圖號STD-006。
劉廷政委員	
概念設計報告	
1. 查P.4-33水力分析成果表,前處理設施設計出水高程為42.0m。另查附錄二，圖號Ｇ-008之快濾池出水井高水位，依比例尺看似僅有41.0m，請澄清。最好此H.W.L.有43m以上，以免反沖洗時無法出水130,000CMD。	1. 敬謝指教，快濾池出水井高水位已標示為43.0m(H.W.L.需高於放流水回收前處理設施設計出水高程),詳概念設計報告附錄二,圖號Ｇ-015。
2. P.3-8反沖洗泵採4組，附錄一.功能計算書採3組。P.3-9鼓風機配置3台，亦與計算書採2組不符，請修正。	2. 敬謝指教，經確認逆沖洗泵採3組(1組備用)，鼓風機配置2組(1組備用)，已於報告書內修正，詳概念設計報告P.3-9~P.3-10。
3. 功能計算書之次氯酸鈉藥槽設2槽，僅夠7.4天使用，因其有檢驗成份耗時問題，自來水公司一般多設3槽以上組用30天以上，請酌參。	3. 敬謝指教，依照內政部營建署所訂定之「下水道工程設計規範(103年度版本)」，次氯酸鈉溶液貯存容量以7日份為原則,故規劃次氯酸鈉藥槽設置2槽,另本案加氯量主要視砂濾中繼池餘氯量決定，故可與砂濾中繼池前端之消毒系統(已設有3槽次氯酸鈉藥槽)相互支援配合，次氯酸鈉藥槽設置2槽容量足夠使用。
4. P.4-3管材擬採用DIP，但因1,500m/m DIP有四種厚度（D1 23.5m/m厚，……，D4 16.15m/m厚），接頭型式有K.T.U…..等，管內襯裡亦有水泥砂漿與環氧樹脂等，宜說明清楚以避免爭議。	4. 敬謝指教，已補充相關說明，明挖工法：接頭採K型，厚度採D3(18mm)；推進工法：接頭採U型，厚度採D2(20.5mm)；管內襯採水泥砂漿，詳概念設計報告P.4-3。
5. P.4-5圖4.1-2水力分析圖，可看見沿途之使用壓力,與P.4-35圖4.3-1大致	5. 敬謝指教，已增繪管線末端接水點之水池高作為起算之水力坡降線

審查意見	回覆說明
相符。為了解管線之未滿管段，建議再增繪一水力分析圖，由管線末端接水點水池之高為(假設為5.0m)起算之水力坡降線，即可發現管線第四段末端之陡坡段，將呈現未滿管狀態。此段建議增設”複合式排氣閥”（兼具排、吸氣功能）以避免發生負壓現象。	(因水池係由臺中港務分公司負責設計與興建，故暫以5.0m做為接水點水池高程)，經檢核於13K+492~14K+484段為陡坡段，此段建議增設複合式排氣閥，詳概念設計報告P.4-35及P.4-38。
6. 第五章工程經費概算B。輸水管線工程1500m/m DIP管明挖埋設每m70,000元，請說明管種厚度，另推進管及水管橋亦請說明管種及厚度，俾瞭解造價是否合理。	6. 敬謝指教，已補充相關說明，明挖工法及水管橋：接頭採K型，厚度採D3(18mm)；推進工法：接頭採U型，厚度採D2(20.5mm)，詳P.5-2~P.5-3。另明挖工法每m施工單價，除管材費外，尚包含臨時擋土支撐費、工地試水作業費、地表整理費、放樣費、挖方費、回填CLSM費、瀝青混凝土路面鋪設費、運棄方費…等；推進工法每m施工單價，除管材費外，尚包含推進機械折舊費、推進施工費、管內通風及照明費、管外周灌漿材料費、滑材、運棄方費…等；水管橋施工費，除管材費外，尚包含橋台、橋墩、梁體…等施工材料費。
7. 第5.2章操作經費概估，輸水管線維護費以工程費之1.5%估算恐無依據。按DIP之前15年維修費甚低，除非遭逢類似921地震之破壞或遭道路施工影響始需維修。	7. 敬謝指教，本計畫輸水管線長度長達29.8公里，復因營運年期較長，為維護管線之正常營運，採工程費之1.05%估算，俾利後續統包商維護搶修。
8. 附錄一功能計算書(7)反洗水池容量僅夠反洗5分鐘，一般快濾池反洗時間常逾10分鐘始能洗淨，請酌參。	8. 敬謝指教，已修正依照三段反洗流程，氣洗、氣水洗(開啟1台反洗泵，3分鐘)、水洗(開啟2台反洗泵，5分鐘)之操作流程，採最大反洗流量計算設計逆洗水池容量，詳附錄一功能計算書(7)逆洗水池。
招標文件（初稿）	招標文件（初稿）

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
1. 採購案名：「福田水資源水收中心委託營運暨放流水前處理設施及輸水管線統包工程（含十五年營運）」，似乎包含整個福田水資源回收中心委託營運，請澄清。	1. 敬謝指教，本案採購案名已更改為「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用前處理及輸水管線統包工程(含操作維護)」，除興建放流水回收前處理設施及輸水管線，另於興建完成後，需進行放流水回收再利用前處理設施、輸水管線及福田水資源回收中心整廠操作維護相關工作。
2. 08投標須知，P.I六之(1)新建工程設計建造費預算36億元與概念設計報告第五章之39.8687億元不同，請澄清。	2. 敬謝指教，係因投標須知參考統包效益評估報告所填寫之預算數。已刪除相關經費數額。
3. 同上，六之(2)營運管理十五年費用預算37.3億元，究如何估算？請說明。另與概念設計報告第五章之年操作經費之76,550,730元之關係為何？	3. 敬謝指教，營運管理15年費用預算包含福田水資中心操作維護費、放流水回收前處理設施及輸水管線操作維護費(即概念設計報告第五章之年操作經費)，因後續主辦機關尚未確定營運管理年限，故暫先刪除費用預算。
4. 10.統包採購契約第一條(二)項，建議增列快濾池之空氣反洗漏氣測試。另清水系統試車應包括空氣與水並用反洗程序。	4. 敬謝指教，已補充，詳統包採購契約P.2。
5. 同上，輸水管線建議增列分段測試水壓，與全線試水壓規定，並規定試水之壓力數與容許漏水量。	5. 敬謝指教，已補充，詳統包採購契約P.2。
6. 同上，第3條(三)之1，前處理建造費1.44億元，輸水管線設計建造費34.56億元,均與概念設計報告不同。	6. 敬謝指教，係因投標須知參考統包效益評估報告所填寫之預算數。已刪除相關經費數額。
7. 同上，附錄一.竣工提報文件，建議增列輸水管線試水壓合格證明。	7. 敬謝指教，已於附錄三竣工提報文件，增列輸水管線試水壓合格證明，詳統包採購契約P.83。
8. 19.基本需求書，1.4機械設備數量應與概念設計報告一致。第二章輸水	8. 敬謝指教，已全面檢視修正，'詳基本需求書P.3、P.4。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
管線工程內容亦應與前述設計報告一致。	
9. 20.代營運工作說明書，代營運範圍顯然包括福田水資源回收中心整廠之操作維護，惟概念設計報告並未提及目前福田水資源回收中心各項設施之狀態與操作數據，無法瞭解其功能是否正常與需否改善…。如擬將整廠一併委託，則宜有專章說明前述問題以及承商之權責，以免引起爭議。	9. 敬謝指教，已於概念設計報告增加「附錄六、福田水資源回收中心各項設施之狀態與操作數據概況」供後續統包廠商參考，另亦於營運說明書補充相關規定，廠商應於契約終止前，提送全廠清點及性能校核計畫，並進行全廠總體檢(含截流站、揚水站、放流水回收前處理設施、放流水回收輸水管線)並提出體檢報告、製作移交清冊，並於移交接管階段(期程1個月)，會同臺中市政府及前期代操作廠商辦理系統點交作業，必要時得委請公正客觀第三者擔任操作移交作業協調及爭議處理。詳營運說明書P.2、P.3、P.6、P.8、P.9。
地質鑽探成果報告書	地質鑽探成果報告書
1. 請說明快濾池預定地之承載重量是否足夠？	1. 敬謝指教，經查福田水資源回收中心鑽探成果屬卵礫石層，卵礫石層之標準貫入試驗N值皆大於50 以上，為極佳之承載層，可提供足夠承載快濾池之結構重量。
<u>經濟部水利署</u>	
1. 因本案將以統包辦理，設計部份由統包商辦理，主要工程設備(如：DIP管或機電規格)是否可有替代方案?	1. 敬謝指教，本案允許統包廠商提出替代方案，惟需經機關同意且不可增加相關。
2. 契約價金之給付(第3條)：代操作價金給付方式，為以總價或實作數量結算，契約第3條(三)、(四)規定不一。	2. 敬謝指教，修正統一採實作數量結算。
3. 契約價金之調整(第4條)：減價收受按不符項目標的之價金80%減價，並處以減價金額2倍懲罰性違約金，減價與懲罰性違約金以超出該	3. 敬謝指教，修正統包採購契約第4條第1項為按不符項目標的之價金50%減價，並處以減價金額1倍之懲罰性違約金。惟他案招標文件有採

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
工項所需給付之價金，是否超出原減價收受目的(須不妨礙安全及使用需求，亦無減少通常效用或契約預定效用)。	較原契約草案更嚴厲減價收受條款者，併此敘明。
4. 契約價金之給付條件(第5條)：本案有機電設備，建議可採預付款之機制。	4. 敬謝指教，惟經確認規劃不採預付款機制。
5. 履約期限(第7條):本案工程興建營運期是採日曆天或限期完工(與基本需求書規定不一)。	5. 敬謝指教，修正統一採日曆天。
6. 延遲履約及罰款(第18條)：	
(1) 本案履約標的有規定設計、申請建使照、製作影片等規定，但無延遲履約處理機制。	(1) 敬謝指教，於統包採購契約第18條補充約定。
(2) 本案代操作延遲履約、契約終止之處理機制，建議以供應契約規定(每日或每月等)數量觀念來撰寫；另外不可抗利因素建議加入台電供應之因素。	(2) 已依意見補充於統包採購契約第19條。
7. 契約建議加入營運期結束後，需歸還設備損壞不維修之處理方式。	7. 敬謝指教，於操作維護階段及移交前進行全廠總體檢，若設備故障或功能失常，經維修後該設備不能恢復至原有功能或不能維持長期性功能之保證運轉狀況；或因技術發展為改善該設備至較佳功能；或因新管制法令而必須改善該設備之功能；或因設備已逾使用年限不堪使用及自然損壞等狀況時，對該設備進行之替換。廠商需先提出書面資料，並會同機關勘驗，經機關同意後方可辦理，設備更新所需費用由機關全額支付，詳營運工作說明書P.11。
臺中市政府水利局	
1. 表2.8-1穿越既有橋梁基本調查表，	1. 敬謝指教，跨越排水路之橋梁，因

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
建議應將既有排水路橋梁部分納入，如龍井大排、山腳大排等。	年代久遠，均已無竣工圖資，故僅由現場勘查初步判定型式，已補充相關基本條查表詳概念設計報告P.2-32。
2. 針對再生水條例子法草案之6項水質標準，建議前處理設計質量平衡進行試算，並分析本案可達成的項目及限制。	2. 敬謝指教，本計畫主要為提供放流水至中南二橋西南側，再由臺中港務分公司所興建之再生水廠進行處理至所需再生水水質，故本計畫規劃放流水回收前處理設施，設置快濾與加氯系統，用以降低SS及抑制微生物於輸送過程中滋長，對於再生水條例子法草案之6項水質標準(氫離子濃度指數、濁度、總有機碳、氨氮、餘氯、大腸桿菌群)，僅對餘氯及大腸桿菌群有控制效果，其餘項目並無有效控制效果，而餘氯量與大腸桿菌群量主要控制於加氯量，另加氯量需視放流水水質狀況，隨時進行調整。
3. 表3.2-1設計水質是否正確?建議應以福田二期設計放流水質為依據。	3. 敬謝指教，已修正放流水進流水質，改採依「臺中市福田水資源回收中心二期擴建工程」設計之放流水水質SS＜30mg/L、BOD_5＜30mg/L，經放流水回收前處理設施處理後，水質為SS＜13mg/L、BOD_5＜30mg/L詳概念設計報告P.3-2。
4. 圖3.3-1與圖3.5-1有關加氯消毒位置不同?圖G005~G008無加氯消毒管線及加藥設施。	4. 敬謝指教，已修正加氯消毒位置，詳P.3-2及P.3-10；已補註加氯消毒管線及加藥設施，詳概念設計報告附錄二圖號G-011、G-012、G-014。
5. P.4-3 4.1.7流速試算建議應考量初、中期供水量(60,000、70,000、80,000、90,000、100,000、110,000、120,000)並評估是否適當?	5. 敬謝指教，初步計算供水量60,000CMD，平均流速約0.39m/sec，70,000CMD，平均流速約0.46m/sec，80,000CMD，平均流速約0.52m/sec，90,000CMD，平均流速約0.59m/sec，100,000CMD，平

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
	均流速約0.65m/sec，110,000CMD，平均流速約0.72m/sec，120,000CMD，平均流速約0.79m/sec， 建議初期需水量較少時，採斷續供水方式，即供水130,000 CMD後，即停止供水，待使用端配水池剩一定水量後，再續供水130,000 CMD，如初期需水量僅需60,000CMD，則採供水1天後，停止供水2天之方式，如此每次供水量可達設計值130,000 CMD，避免供水量變少，使流速變慢，造成管內過度淤積之情形。
6. 附錄二附圖建議將工作井位置標示。	6. 敬謝指教，已標示工作井位置，詳概念設計報告附錄二圖號PS-001~PS-060。
7. 表4.2-1、表4.2-3、表4.2-5、表4.2-7、表4.2-9、表4.2-11、表4.2-13建議增列欄位將對應圖號標示。	7. 敬謝指教，已增列補充對應圖號欄位，詳概念設計報告P.4-8、P.4-9、P.4-10、P.4-11、P.4-13、P.4-20、P.4-23、P.4-27、P.4-28、P.4-31、P.4-32、P.4-33。
8. 表4.2-3項次6筏子溪推進長度(171m)與ps-015(171m、127m)不符。	8. 敬謝指教，輸水管線採推進工法穿越筏子溪後(推進長度為171m)，至環河路四段(靠近環河橋)，考量該處交通量較大，採推進工法穿越環河路四段(推進長度為127m)，故推進長度171m為穿越筏子溪長度、推進長度127m則為穿越環河路四段長度。
9. 表4.2-5項次3~8推進長度(131m)與ps-021(76m、55m)不符。	9. 敬謝指教，已修正推進段長為76m、55m，詳概念設計報告P.4-13。
10. P.4-15針對與中油輸氣管於營埔遺址及路幅狹窄(W<4.85m)建議施工方式為何?並應將其費用納入。	10. 敬謝指教，已補充營埔遺址及路幅狹窄(W<4.85m)建議施工方式詳概念設計報告P.4-15~P.4-16，其相關費用已含於輸水管線明挖埋設施工

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
	費內。
11. P.4-23沿龍安中排兩側道路埋設，是否有私有土地?土地使用分區?土地如何取得?費用為何?	11. 敬謝指教，經查龍安中排兩側道路土地均非屬私有土地，所有權人為臺中農田水利會，土地使用分區均為農業區，土地使用取得需向臺中農田水利會申請，其費用依「農田水利會受理申請使用水利建造物施(埋)設涵管作業要點」第十六條內容，「有下列情形之一者，得免收建造物使用費：(三)政府機關、學校或政府立案之公益團體因公共設施需要申請使用建造物者。」，本案屬公共設施應可免收費用。
12. P.5-2 B四Φ1800mmDIP管跨河深推446m所指位置?	12. 敬謝指教，§Φ1800mmDIP管跨河深推446m 係指輸水管線第一段旱溪141m及第二段旱溪134m、筏子溪171m，推進深度較深，規劃採具較大扭力之§1,800mm推進機施作。
13. P.5-3間接工程費A工程專案管理費、監造費請分開核列。	13. 敬謝指教，已將工程專案管理費、監造費分開核列，詳概念設計報告P.5-3及P.5-4。
14. P.5-3用地補償費僅列500萬是否足夠?	14. 敬謝指教，私地採徵收取得地上權方式，因須待土地徵收補償市價查估作業完成後，確認徵收補償地價後始可進行費用計算，若以公告土地現值x1.4倍計算，費用約需120萬元，用地補償費已改編列1,000萬元，詳概念設計報告P.5-4。
15. P.8-3圖8.2-1若由福田水資中心內埋設管線直接至福田一街或附掛綠川護岸之可行性?	15. 敬謝指教，因福田水資中心西側區域已興建完成一期與二期之處理單元，地下管線與構造物複雜，埋設空間受限，另福田水資中心至環中路七段之綠川北側護岸，該段目前並無穩定結構物可供附掛，且經調查私地甚多，故採往北側佈設至福田二街，再經福田路至福田一街。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
16. 1P.8-3建議優先探測及試挖路段為何?	16. 敬謝指教，經調查私地大多位處第四段與第五段，故建議優先探測及試挖，以利後續進行細部設計與私地徵收作業。
17. 福田輸水管線起始端位於南區，本計畫範圍似乎遺漏「臺中都市計畫區」。	17. 敬謝指教，臺中市南區為臺中市都市計畫範圍內，已補充相關資料，詳概念設計報告P.2-14~P.2-16。
18. P3-3~3-4，表3.3-1及3.3-2各種過濾、消毒系統評分表，涉方案選擇，各評分項目請補充說明，如設置費用、佔地空間…等等相關具體數據。	18. 敬謝指教，已補充相關說明，詳概念設計報告P.3-3 ~P.3-4。
19. P3-5福田水資中心所預留前處理設施用地1.0ha係提供全期20.2萬CMD使用，其中0.6ha用地提供作為本計畫使用，相關內容請配合修正。	19. 敬謝指教，已修正，詳概念設計報告P.3-6。
20. P4-3，本計畫有供需端，有確保水質必要，故建議於福田輸水管線配合設施增加出入口水質即時監測系統。	20. 敬謝指教，已補充增設出入口水質即時監測系統，詳概念設計報告P.4-4。
21. 本概念設計工程經費與本計畫相關報告有出入，請檢核並確認。	21. 敬謝指教，已全面進行檢核與確認。
22. 招標文件案名前後不一致，請修正，為保留日後執行彈性，案名中「含15年營運」字句請刪除。	22. 敬謝指教，已全面檢視刪除。
23. 本計畫供水端必須保質保量，契約條文請補充相關保險及罰則規定。	23. 敬謝指教，有關廠商供水之水質、水量不符之違約罰則(如有不可歸責於廠商之事由，免罰)補充規定於統包採購契約第19條。惟有關供水保質保量之保險，與火險附加之營運中斷險應不相同，經查似無類似案例，納入恐有疑義。至於供水端未達與用水端約定質與量之責任及風險分擔，
24. 建議增加水資中心與前處理設施合併操維時，移交接管及權責區分相	24. 敬謝指教，已補充相關規定，廠商應於契約終止前，提送全廠清點及

審查意見	回覆說明
關契約條款。	性能校核計畫，並進行全廠總體檢(含截流站、揚水站、放流水回收前處理設施、放流水回收輸水管線)並提出體檢報告、製作移交清冊，並於移交接管階段(期程1個月)，會同臺中市政府及前期代操作廠商辦理系統點交作業，必要時得委請公正客觀第三者擔任操作移交作業協調及爭議處理。詳營運說明書P.2、P.3、P.6、P.8、P.9。
內政部營建署下水道工程處	
概念設計報告	
1. P2-3：依據鑽探資料得知地表下0.5m-6.75m為軟弱至中等土層，建議應於後附鑽探圖及相關表格標示營埔遺址位置之孔位，並於考古搶救挖掘章節說明注意事項，避免職安意外。	1. 敬謝指教，營埔遺址範圍為主要介於孔號BH-12與BH-13之間，搶救挖掘工作主要位於回填層，屬較軟弱之地質，於遺址範圍內無法打設擋土設施，且需由人工方式進行開挖，故需特別留意施工人員之安全，建議可採人工斜坡明挖方式進行搶救挖掘工作，已補充標示營埔遺址範圍與相關說明，詳概念設計報告P.2-4、P.2-6、P.2-8、P.2-21。
2. 鑽探資料水位計是否有持續觀測？建議蒐集汛期及非汛期之水位資料。	2. 敬謝指教，本鑽探資料水位係為汛期之量測資料，另蒐集經濟部中央地調所之「地下水補注地質敏感區劃定計畫書C005台中盆地(2014.12)」，近4年(2011～2014)烏日(1)及烏日(2)觀測井之汛期及非汛期之水位高低差，平均約在2m以內。
3. P2-34：建議補充中油26吋輸氣管施工圖，俾利統包商參考。	3. 敬謝指教，已補充輸氣管線明挖埋設與鋼襯板工作井施工標準圖，詳概念設計報告P.2-26~P.2-28。
4. P3-9：表3.9-1處理單元設計規格表中，設計成果值是否可採區間值而非定值以保留彈性。	4. 敬謝指教，除快濾抽水井之水力停留時間、快濾池之濾速等，於下水道工程設計規範(103年版)有明訂參

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
	數值外(已於表中敘明),其餘項目之設計值均為參考值，若採區間值，會有甚多種之搭配數值，故仍以定值呈現，項目更改為「選用參考值」，以供保留彈性選擇，詳概念設計報告P.3-12。
5. 第4.2章節中，部分路線或管段施工建議統包廠商須再詳查及確認處或有優選替代方案,建議應綜整列表。	5. 敬謝指教，已補充「建議優選方案彙整表」及「地下管線與構造物再詳查彙整表」，詳概念設計報告P.4-34及P.4-36。
6. 鄰近中油26吋輸氣管需共構處，有關需與中油協商討論設置隔離保護措施事宜，請加速續辦。	6. 敬謝指教，目前中油公司已提出設置隔離保護措施方案，近期將進行研商討論。
7. 第4.6節用地調查及費用概估，本案預算是否包含因鄰近中油26吋輸氣管需租用民地施工之費用？本章節為估算採「下水道法」償金計算，是否另估採設定地上權之費用。	7. 敬謝指教，租用民地施工費用含於「地上/地下物、管線拆遷復原及排除費、申請道路挖掘費及道路修復費(規費)」費用內，另採徵收取得地上權方式，須待土地徵收補償市價查估作業完成後，確認徵收補償地價後始可進行費用計算，故暫以公告土地現值x1.4倍計算，費用約需120萬元，詳概念設計報告P.4-54~P.4-59。
8. 表5.1-1工程經費預估表項次23，考古施工監看費編列8000萬，建議應說明是否含營埔遺址區挖掘搶救及全線監看費用？另8000萬之價格是否有參考其他案件估算？	8. 敬謝指教，考古施工監看費係包含營埔遺址區挖掘搶救及全線監看各項費用，編列金額係參考中油公司「北部液化天然氣接收站第二期計畫(臺中廠二期計畫)之輸氣管線工程」案，並向專業廠商詢價後作為參考估算編列。
9. 表5.1-1中項次壹.C~H及貳.A~E編列應有計算%數備註說明。	9. 敬謝指教，表5.1-1已補註計算%數說明，詳概念設計報告P.5-3~P.5-4。
10. 第七章有關勞工安全衛生部分，請參照「職業安全衛生管理辦法」等新法規重新編撰。	10. 敬謝指教，已參照「職業安全衛生管理辦法」修正內容，詳概念設計報告P.7-1~P.7-7。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
11. 第8.2節中(2)有關中油26吋輸氣管部分，除應向中油公司索取最新設計及竣工圖外，建請臺中市政府掌握中油施工狀況，避免圖資落差。	11. 敬謝指教，臺中市政府已要求中油公司需按圖資施作，若有變動需隨時告知臺中市政府。
12. 地下管線套繪平面圖之圖例過於相近，建議修正。	12. 敬謝指教，已修正地下管線套繪平面圖之圖例，詳概念設計報告附錄二圖號U-001~U-022。
招標文件（初稿）	
1. 本件採購案名「福田水資源回收中心委託營運…(含15年營運)」係將福田水資中心委託代操工作納入本示範案統包工程項下，是否合宜及符合前階段統包效益評估內容？建請考量。	1. 敬謝指教，工程名稱以依委員意見修正，另有關福田水資中心納入統包工程項下係符合統包效益評估之內容，尚祈　諒察。
2. 01.投標文件(含標單)：是否採臺中市政府格式？如有版次建議加入。	2. 敬謝指教，已依委員意見改採臺中市政府格式並註明版次。
3. 02.報價清單：項次壹中，項目及說明名稱建議應與概念設計表5.1-1統一(例如水管橋項目名稱不同)。	3. 敬謝指教，已全面檢視修正。
4. 06.及07.：是否採臺中市政府格式或工程會格式？如有版次建議加入。	4. 敬謝指教，投標廠商聲明書係採公共工程委員會格式；而廠商投標文件審查表，因工程會及臺中市政府均無格式之擬訂，故係參考他案招標文件訂定之。
5. 08投標須知：	
(1) 第十五條：本案僅適用臺星協定？請確認。	(1)敬謝指教，經查閱工程會之政府採購協定適用範圍僅限中央政府、臺灣省、臺北市及高雄市所屬機關，並未包含臺中市；復查臺紐經濟合作協定僅在政府採購協定基礎上放寬適用之採購案金額及項目，準此，本案應僅適用臺星經濟夥伴協定。
(2) 第十七條：本案允許共同投標家數上限3家之理由為何？	(2)敬謝指教，考量本計畫包括前處理設施、輸水管線之興建。
(3) 第五十八條：未勾選。	(3)敬謝指教，已依委員意見修正。
(4) 第六十條：建議污水廠營運管	(4)敬謝指教，修正就污水廠營運管理部

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
理部分可以採本條款增購辦理。	分保留增購。
(5) 第六十二條：第2小點規定共同投標之成員數不得超過2家，與第第十七條共同投標家數上限3家不符，請釐清。	(5)敬謝指教，已修正投標須知第62條第2小點為3家。
(6) 第六十四條：於訂定巨額採購特定資格條件，建議評估國內符合所訂資格家數，避免過度限制。	(6)敬謝指教，於投標須知第六十五條依據投標廠商資格與特殊或巨額採購認定標準補充訂定。
(7) 第七十條：本案是否需規定主要部分？請說明。	(7)敬謝指教，為保留統包商工程設計及新建之彈性，爰暫擬部規定主要部分，統包採購契約第9條(十六)有機關得審查廠商分包項目及分包廠商之約定及其他相關約定，可避免廠商借分包達轉包之實。
6. 10.統包採購契約：	
(1) 是否採臺中市政府格式或工程會格式？如有版次建議加入，另外格式及條文請酌參工程會契約範本，如有刪除應使用刪除線非移除。	(a)敬謝指教，統包採購契約臺中市政府並無範本，係以他案統包採購契約為藍本修改，該他案統包採購契約係以工程會格式撰擬。 (b)遵照辦理，本次修正以工程會契約範本撰擬，刪除部分使用雙刪除線。
(2) 契約中需甲方填列之部分，請以 或__表示。	(2)遵照辦理，統一採____方式。
(3) 第3條 契約價金給付：第(三)項1及2款略以…履約完成時依實作結算，…於乙方代營運3年後給付尾款百分之二十，條文似乎有所衝突，會否實作數量已達100%？	(3)敬謝指教，已修正統包採購契約第3條。
(4) 第5條 契約價金給付條件：	
i. 本條諸多款項敘明工程經驗收合格…略以…依約繳納保固保證金，經甲方核定後付清尾款。該條款與契約第3條保	(i)敬謝指教，已於統包採購契約第5條修正。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
留尾款20%有所衝突，請釐清。	
ii. (六)、(七)款因本案管線施工地點位於水利署第三河川局轄管區域，該區之土石方處理及刨除料等是否需符合三河局相關規定，請釐清並納入契約。	(ii)敬謝指教。經查水利署第三河川局所適用水利相關法規，應係關於河川地土石採取之申請，與本工程施工產生土石方、刨除料之處理應屬有間，似無納入契約之必要，尚祈　諒察。
(5) 第7條 履約期限：(一)之2及3款應訂合理履約期限。	(5)敬謝指教，已於統包採購契約第7條補充訂定。
(6) 有關營埔遺址段考古搶救挖掘及施工監看作業及相關規定建議納入契約並說明期程。	(6)敬謝指教，已於統包採購契約第3條補充規定廠商於營埔遺址短應進行施工監看，發現疑似遺址或古物應即依文化資產保存法規定暫停施工並通知直轄市政府；並於採購契約第18條第5項補充發現遺址廠商得申請展延工期或免除契約責任。
7. 基本需求書：	
(7) 1.5主要單元及機械設備規格，設計成果值是否可採區間值而非定值以保留彈性。	(7)敬謝指教，除快濾抽水井之水力停留時　間、快濾池之濾速等，於下水道工程設計規範(103年版)有明訂參數值外(已於表中敘明)，其餘項目之設計值均為參考值，若採區間值，會有甚多種之搭配數值，故仍以定值呈現，項目更改為「選用參考值」，以供保留彈性選擇，詳基本需求書P.3及P.4。
(8) 2.2基本要求(5)中…於109年前完成通水，與概念設計報告書及契約內容不符，請確認。	(8)敬謝指教，已修正，詳基本需求書P.7。
(9) 基本需求書本案管線部份相關閥件，建議考量工業局彰濱用水需求，納入需求書中由統包廠商配合設計。	(9)敬謝指教，已補充，詳基本需求書P.9。
總顧問－美商傑明工程顧問(股)台灣分公司	

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業委託技術服務案」第4階段及第5階段報告審查意見回覆表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明
概念設計報告	
1. 3.8.2節說明加藥機採用機械式隔膜泵，與表3.9-1豎軸多段離心式不一致。	1. 敬謝指教，加藥機型式已修正採用機械式隔膜泵，詳概念設計報告P.3-12。
2. 結論之地下水位與P.2-5之地下水位高程不一致。	2. 敬謝指教，經確認地下水位約介於地表下3.2公尺至6.3公尺之間，已修正敘述，詳概念設計報告P.8-1。
招標文件（初稿）	
1. 押標金超出押標金保證金暨其他擔保作業辦法第9條上限值，5000萬元。	1. 敬謝指教，投標須知第28條押標金額修正為5000萬元。
2. 基本需求書1.4節中砂濾池反洗泵設計台數與概念設計台數不一致。揚程亦不一致。	2. 敬謝指教，已修正，詳基本需求書P.3。
3. 基本需求書相關規定略有不足，未見其他有關電氣、儀控、大地、給排水…等相關工程之規定?	3. 敬謝指教，已補充，詳基本需求書。
4. 是否開放統包商選用不同之處理流程?	4. 敬謝指教，暫擬開放統包商選用不同之處理流程，惟須達到水質要求、不增加預算並經機關同意，於投標須知第20點及基本需求書P.1。
5. 報價清單-2內有1,800mm DIP管?	5. 敬謝指教，ϕ1,800mm DIP管係用於跨河深推段(旱溪2處及筏子溪1處)，推進深度較深，規劃採較大扭力之ϕ1,800mm推進機施作。
結論	
針對「概念設計報告（初稿）」（含地質鑽探及地形測量成果報告）及「招標文件（初稿）」各委員及單位代表所提意見，請亞新顧問公司參採修正，如未能採納亦應加以說明，相關辦理情形以列表方式確實回覆，並依契約規定於文到通知次日起15日內修正完妥，取得委員意見確認單後由本署業務單位簽報核定。	遵辦。

內政部營建署
「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」
委託技術服務案
第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
曾委員樹根：		
概念設計報告		
1. 可行性評估重要結論應納入第一章前言之第1.2節。	1. 敬謝指教，已補充可行性評估重要結論，詳概念設計報告P.1-4~P.1-8。	☑同意； ☐修正後同意，修正後意見如後： ☐無其他意見，交由業務單位覆核； ☐不同意。
2. P1-1：福田水資源回收中心：目前進流處理水量？水質？分流污水量？截流污水量？109年可供給再生水源每日13萬噸？	2. 敬謝指教，已補充下列相關資料，詳概念設計報告P.1-1。 (1)福田水資源回收中心105年8月水量水質： (a)平均進流處理水量85,591CMD，平均放流處理水量90,239 CMD。 (b)平均水質： 進流水pH:7、BOD_5:194mg/L、SS:381mg/L、COD:412mg/L、氨氮18.8 mg/L、硝酸鹽氮3.6mg/L、總氮19.7 mg/L、總磷2.4mg/L、大腸桿菌2,020,000CFU/100ml。 放流水pH:6、BOD_5:5.6mg/L、SS:6.3 mg/L、COD:16.4 mg/L、氨氮8.6 mg/L、硝酸鹽氮11.4 mg/L、總氮17.7 mg/L、總磷2.3mg/L、大腸桿菌50,500 CFU/100ml。 (c)分流污水量約79,211CMD。 (d)截流污水量約6,380CMD。 (2)依據臺中市政府編製「臺中市福田污水下水道系統(含烏日、水湳及廍子第四期實施計畫」內容，	☐同意； ☐修正後同意，修正後意見如後： ☑無其他意見，交由業務單位覆核； ☐不同意。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
	推估福田水資源回收中心至109年止，累積接管戶數約達187,123戶，分流污水量126,313CMD，截流污水量15,000CMD，合計處理污水量141,313CMD。	
3. P1-3：第4、5階段似乎已逾期？	3. (1)敬謝指教，依本案技服契約規定：第四階段概念設計需自決標次日起180日內提送，第五階段招標文件及契約草案需自決標次日起240日內提送，合先敘明。 (2)本公司於決標後第178日(104年12月25日)提送第四階段概念設計，於決標後第240日(105年2月25日)提送第五階段招標文件及契約草案，符合契約規定，無逾期問題。 (3)前述兩項成果報告係因第二階段可行性評估報告及第三階段統包效益評估需經審查核定(105年6月28日)後始得確定相關內容，致使造成提送與審查時間差距，尚祈諒察。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
4. P2-15：土地利用及都市發展：獨漏臺中市南區？	4. 敬謝指教，臺中市南區為臺中市都市計畫範圍內，已補充相關資料，詳概念設計報告P.2-14~P.2-16。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
5. P2-22：營埔遺址與方案1水防道路輸水管是否有牴觸？	5. 敬謝指教，輸水管線於營埔一街至船頭巷範圍間，穿越營埔遺址南端，需依相關規定申請辦理調查、搶救挖掘、施工監看等相關作業，已補充相關說明，詳概念設計報告P.2-21~P.2-22。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
6. P2-28：地下管線缺圖示資料！	6. 敬謝指教，已補充地下管線圖示資料，詳概念設計報告P.2-37~P.2-46。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
7. P3-1：設計依據：（2）、（3）、（4）、（7）請補充年分版本！	7. 敬謝指教，已補充年分版本如下：(2)污水處理廠最適化設計規範之研訂，內政部營建署1996訂定、(3) 下水道工程設計規範手冊(103年版) ，內政部營建署103.10訂定、(4) Wastewater Engineering,Trearment,Disposal, Reuse，Metcalf and Eddy，2002.3.26、(7) 下水道設施計畫設計指針的解說，日本下水道協會，2001。詳概念設計報告P.3-1。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
8. 福田水資源回收中心：放流水質可以穩定達到：SS＜10mg/L、BOD_5＜5mg/L？	8. 敬謝指教，已修正放流水進流水質，改採依據「臺中市福田水資源回收中心二期擴建工程」所設計之放流水質SS＜30mg/L、BOD_5＜30mg/L，詳概念設計報告P.3-2。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
9. P3-3：請補充NF資料？	9. 敬謝指教，NF孔徑則約於0.01μm與0.001μm之間過濾壓力約3.45kg/cm^2~15.5kg/cm^2，詳概念設計報告P.3-3。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
10. P4-3：初步水理：∮1.5M、S=0.0006、d/D=0.82、v=0.97m/sec？	10. 敬謝指教，已刪除該段文字，詳概念設計報告P.4-3。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
11. 附錄三：方案1與方案2經費比較：附錄十，在哪？	11. 敬謝指教，已補充相關資料，方案1(臺1線道路)於管線建設工程費、省道道路修復費、管遷費、加壓站設置費、操作維護費等項目，均比方案2(防汛道路)高，且工期較長，初估費用約需增加7.56億元，詳概念設計報告附錄三。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
12. 管材比較為何沒有納入評比？	12. 敬謝指教，管材選用以SP、PCCP及DIP等三種管材進行比較，分別就每一工作面施工速率(15%)、管路摩擦水頭損失(5%)、抗腐蝕能力與使用年限(15%)、抗壓能力(10%)、施工難易與維護性(15%)、單價與工程經費(15%)、市場使用量(10%)、漏水率(15%)等項目進行評比，經加權計分後，以DIP管為較優管材，詳概念設計報告附錄四。	□同意； □修正後同意，修正後意見如後： ☑無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
13. 發包前配合前置作業應辦理之前置作業應列表予以敘明（含期程）俾便於掌控： (1) 用地取得（含地籍圖資料）（含民眾抗爭之掌握） (2) 文化遺址問題之解決。 (3) 穿越部分列表再檢視是否符合，可克服！(0.5m)	13. 敬謝指教，已補充於概念設計報告8.2節，詳P.8-2- ~P.8-4，以利後續主辦機關掌控，簡述如下： (1) 用地取得：「再生水資源發展條例」未訂定用地徵收相關辦理方式，若經中央主管機關(經濟部水利署)認定本計畫屬於水利設施，則後續需應依土地徵收條例辦理徵收，需與民眾溝通協調，規劃於土地徵收作業階段(108.6.30前)辦理完成。 (2) 文化遺址：依臺中市政府文資處於105年1月14日召開「營埔遺址段施工監看計畫」會議結論，營埔遺址段須辦理搶救挖掘及區外輸水管線全線28公里須辦理施工監看，規劃於遺址考古搶救挖掘申請階段(108.12.31前)及遺址考古搶救挖掘施作階段(110.06.30前)辦理完成。 (3) 地下管線與構造物：地下管線與構造物僅有紙本資料，無精確電子座標，且部分因年代久遠已無相關設計及竣工圖資，需再探測及試挖，確認輸水管線與地下構造物所需淨距，規劃於基本設計階段(106.09.30前)與細部設計階段(107.11.30前)辦理完成。	□同意； □修正後同意，修正後意見如後： ☑無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
14. 風險之分擔：建議補充1個章節說明！	14. 敬謝指教，已補充於概念設計報告7.4節，詳P.7-10 ~P.7-25。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
15. 水資源回收中心設備修繕與更新如何區別、決斷？	15. 敬謝指教，設備修繕與更新區別、決斷方式為「所有設備更新為設備故障或功能失常，經維修後該設備不能恢復至原有功能或不能維持長期性功能之保證運轉狀況；或因技術發展為改善該設備至較佳功能；或因新管制法令而必須改善該設備之功能；或因設備已逾使用年限不堪使用及自然損壞等狀況時，對該設備進行之替換。廠商需先提出書面資料，並會同機關勘驗，經機關同意後方可辦理，設備更新所需費用由機關全額支付。」，詳營運工作說明書P.11。	□同意； □修正後同意，修正後意見如後： ☑無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
16. 再生水源之成本是否納入污水處理費用之說明。	16. 敬謝指教，本計畫供應放流水至臺中港工業專區再生使用，依「再生水資源發展條例」第5條及「公共下水道污水或放流水無償供應之一定期間及計費準則」(105年8月16日發布)，污水或放流水應自該準則發布日起十年內無償供應，則不應包括污水處理費。惟依該條例第5條第1項但書及依前揭準則第4條，得就為	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
	提供該水源所增加之建設、營運或其他必要費用(以本計畫為例，前處理設施及輸水管線等必要費用)扣除中央主管機關或中央目的事業主管機關之補助後，得由直轄市政府一次或分次收取全部或一部費用，本計畫依此原則訂定放流水使用費率，詳P.5-8。	
招標文件（初稿）		
1. 採購標單：15年營運費（含代操作維護費及人員訓練費）：建議拆分水資源回收中心與放流水回收前處理及輸送兩部分！	1. 敬謝指教，遵照辦理修正，詳採購標單P.1。	☑同意； ☐修正後同意，修正後意見如後： ☐無其他意見，交由業務單位覆核； ☐不同意。
2. 報價清單： (1) 壹.一.放流水前處理設施工程：註1：放流水處理量為13,600 CMD？ (2) 壹.二.輸水管工程：註1：管線總長度約29.8公里？（概念設計報告、19.基本需求書均為28公里）。 (3) 壹.三.15年營運費（含代操作維護費及人員訓練費）：固定費用、變動費用建議備註說明其定義！建議拆分水資源回收中心與放流水回收前處理及輸送兩部分！	2. 敬謝指教，茲說明如下： (1) 已修正為136,000CMD，詳報價清單P.1。 (2) 已統一修正為29.8公里。 (3) 於統包採購契約第3條及第5條補充固定費用及變動費用定義，並於統包採購契約第3條及報價清單分列水資源中心及放流水前處理兩部分，詳報價清單P.4。	☑同意； ☐修正後同意，修正後意見如後： ☐無其他意見，交由業務單位覆核； ☐不同意。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
3. 投標須知： (1) P-1：三、採購標的為：（1）工程？	3. (1)敬謝指教，本計畫除前處理設施及輸水管線採取包括代操作維護(營運)之統包，可列為工程採購外，既有之水資源回收中心代操作維護(營運)應屬勞務採購。爰修正增列勞務採購。詳投標須知P.1。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
(2) P-2：15年營運費預算3,730,000,000元整，建議拆分水資源回收中心與放流水回收前處理及輸送兩部分！	(2)敬謝指教，遵照辦理，詳投標須知P.2。	
(3) P-3：十三、招標方式為：（1）公開招標？或（3）限制性招標？	(3)本案採公開招標，以最有利標決標並限定廠商資格，符合政府採購法第19條及相關規定。至於限制性招標，本計畫應不符合政府採購法第22條所列情形，不採之。	
(4) P-9/10：優良廠商者與本市無災害工程認證計畫之優良廠商者，有何區別？	(4)敬謝指教，優良廠商，依押標金保證金暨其他擔保作業辦法第33條之5第2項前段：「指經主管機關或相關中央目的事業主管機關就其主管法令所適用之廠商，依其所定獎勵措施、獎勵期間及政府採購契約履約成果評定為優良廠商，並於評定後三個月內檢附相關資料，報主管機關，經認定而於指定之資料庫公告，且在獎勵期間內者。」，同條第4項規定：「經直轄市或縣(市)政府比照第二項之規定評為優良之廠商，於各該政府及所屬機關所辦理之採購，得準用第一項及前項之規定，並免報主管機關及於指定之資料庫公告。」臺中市無災害工程認證之優良廠商，應係依押標	

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
	金保證金暨其他擔保作業辦法第33條之5第4項準用第1項及第2項規定，機關得於招標文件規定押標金、履約保證金或保固保證金金之減收。	
(5) 前處理工程設施及輸水管線工程之保固期限？	(5)敬謝指教，參酌內政部營建署工程採購契約之約定，均定為5年，詳統包採購契約第17條(統包採購契約P.50)。	
(6) P-18：六十五之（1）：工程實績證明：單次及累計金額未訂定！	(6)敬謝指教，已於投標須知六十五補充訂定，詳投標須知P.16、P.17。	
4. 19.基本需求書：第二章輸水管線設計及施工需求：（d）輸水量13,000 CMD？	4. 敬謝指教，輸水量13,000 CMD為誤植，已更正為130,000CMD，詳基本需求書P.8。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
5. 營運工作說明書：建議補充1個章節：說明營運工作之範圍；另應說明乙方無法達成水質、水量要求時之罰責！	5. 敬謝指教，已補充營運工作服務範圍及相關罰則，詳營運工作說明書P.1、P.29~P.30。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
6. 缺水或水質不符造成需水端之損失，是否可轉嫁統包商？	6. 敬謝指教，此應視供水端與需水端之供水契約，及採購機關與統包廠商間採購契約而定。故已於統包採購契約第19條第8項補充約定，如因可歸責於統包商事由供水水量或水質不符，致臺中市政府遭需水端求償時，臺中市政府水利局得轉向統包商求償。	□同意； □修正後同意，修正後意見如後： ☑無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
7. 接管、移交程序及設備是否堪用之檢視： (1) 處理廠營運管理。 (2) 輸水管線＋放流水回收之前處理。	7. 敬謝指教，已補充相關規定，廠商應於契約終止前，提送全廠清點及性能校核計畫，並進行全廠總體檢(含截流站、揚水站、放流水回收前處理設施、放流水回收輸水管線)並提出體檢報告、製作移交清冊，並於移交接管階段(期程1個月)，會同臺中市政府及前期代操作廠商辦理系統點交作業，必要時得委請公正客觀第三者擔任操作移交作業協調及爭議處理。詳營運說明書P.2、P.3、P.6、P.8、P.9。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
8. 營運不良之退場機制！	8. 敬謝指教，於統包採購契約第22條補充約定臺中市政府提前終止契約之事由，詳統包採購契約P.57~P.59，另增加營運不良相關罰則內容，詳營運工作說明書P.29~P.30。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。

委員確認(簽名)：李耕 [illegible]　日期：民國 105 年 10 月 24 日

※※敬請委員於上方簽名欄位親簽後並以下方式(擇一)回傳：

1. 書面郵寄：請委員以回郵信封寄回內政部營建署下水道工程處中區分處（地址：40144臺中市東區和平街121號5樓，杜美琁幫工程司收）
2. 掃瞄電子郵件寄送杜美琁幫工程司，電子郵件：m15168@cpami.gov.tw或傳真：04-2218-8581
3. 以上如有疑問，可洽杜美琁幫工程司(04-2218-8576)或賴泱瑄管理師(02-2696-1555轉2906) 或劉建榮工程師(02-2696-1555轉2911)。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
陳委員調和：		
概念設計報告		
1. 第三章前處理系統概念設計。 (1) 圖3.4-1補充標示整地範圍，道路工程與排水工程位置與內容。 (2) 將3.4節平面配置等單元及設備名稱（表3.9-1），詳註於圖G-005、圖G-006。 (3) 圖3.4-1再補充站內管線、閥類、污水收集管線、回收水及自來水管線、空氣管線等位置圖。	1. 敬謝指教，茲說明如下： (1) 已補充整地範圍、道路工程、排水工程位置與內容，詳概念設計報告附錄二圖號G-006~G-008。 (2) 已補充標示單元及設備名稱，詳概念設計報告附錄二圖號G-011-~G-012。 (3) 已補充管線及相關設施平面配置圖，詳概念設計報告附錄二圖號G-009~G-015。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
2. 第四章輸水管線概念設計。 (1) 管材採用DIP，其明挖埋設壓力管與推進壓力管之接頭型式、材質請補設計。 (2) 人孔位置宜與排泥閥合併，另排泥閥應設置在下游。 (3) 中山路至大肚圳(管線第四段)，管線與26吋中油輸氣管平行，須設置隔離保護措施(詳P4-15頁)，其措施費用	2. 敬謝指教，茲說明如下： (1) 已補充相關設計，明挖工法：接頭採K型，厚度採D3(18mm)；推進工法：接頭採U型，厚度採D2(20.5mm)；管內襯採水泥砂漿，詳P.4-3。 (2) 已全面修正，將人孔位置與排泥閥合併，另將排泥閥設置在下游端，詳概念設計報告附錄二圖號PS-001及PS-060。 (3) 管線隔離保護措施經協商將由中油公司負責設置，措施費用亦由中油公司負擔，路幅寬度小於4.85m，即設置管線隔離保護措施	□同意； □修正後同意，修正後意見如後： ☑無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。

內政部營建署
「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」
委託技術服務案
第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
是否由本工程負擔，管線五至七段同樣有輸氣管，是否需要隔離措施。	詳P.4-15、P.4-16，主要於管線位於第四段及第五段。	
概念設計附圖		
1. 圖上文字數據不應顛倒，管線行經道路補註明道路名稱。	1. 敬謝指教，已修正並補註明道路名稱，詳概念設計報告附錄二圖號PS-001~PS-060。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
2. 補充設計繪圖：整地、道路工程、排水工程、閥類、污水管線、回收水、自來水管線、空氣管線等站內施工平面圖。	2. 敬謝指教，已補繪新增相關圖面，詳概念設計報告附錄二圖號G-005-~G-014。	□同意； □修正後同意，修正後意見如後： ☑無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
3. PS-001至圖PS-060，縱斷面圖註明之S，有變化時，其起-終點在何處。	3. 敬謝指教，已補註坡度變化起始點之位置，詳概念設計報告附錄二圖號PS-001~PS-060。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
4. 縱斷面圖補設計註明管底、地面、水力線等高程。	4. 敬謝指教，已補註管底、地面、水力線等高程，詳概念設計報告附錄二圖號PS-001~PS-060。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
5. 在4.1章節說明管線每隔300~500m須設置人孔。如有需要在圖PS-001至PS-060應補設計。	5. 敬謝指教，已補註設置人孔位置，詳概念設計報告附錄二圖號PS-001~PS-060。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
6. 管線起點0k+000及終點29k+803，可有既有構造物銜接，若無可銜接應設置臨時封口。	6. 敬謝指教，已補充說明，管線起點0k+000與放流水回收前處理設施出水管銜接，管線終點29k+803為區外、區內輸水管線接水點，區內輸水管線由臺中港務分公司負責設計興建，後續視區內輸水管線工程興建進度，決定是否設置臨時封口，詳概念設計報告附錄二圖號PS-001及PS-060。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
7. 明挖管線銜接推進管線，其跌降深度不同，應補充設計銜接詳細圖。	7. 敬謝指教，跌降深度係採各類K型彎管(90°、45°、22.5°、11.25°、5.625°)組合銜接，以達跌降深度，已補充K型彎管接合圖說，詳概念設計報告附錄二圖號STD-005。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
8. 補充設計排氣閥-排泥閥-蝶閥-等安裝圖，排泥閥窨井排泥構造圖。	8. 敬謝指教，已補充相關圖面，詳概念設計報告附錄二圖號STD-007~STD-009。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
9. 推進管DIP-U2構造圖（STD-004）之各項單元名稱與尺寸、材質請補註明。	9. 敬謝指教，已補充相關圖面，詳概念設計報告附錄二圖號STD-004。	☑同意； ☐修正後同意，修正後意見如後： ☐無其他意見，交由業務單位覆核； ☐不同意。
10. 圖STD-004之後，補充設計明挖埋設壓力管之接頭型式、材質。	10. 敬謝指教，已補充相關圖面，詳概念設計報告附錄二圖號STD-005。	☑同意； ☐修正後同意，修正後意見如後： ☐無其他意見，交由業務單位覆核； ☐不同意。
11. 圖STD-005水平、垂直彎曲之固定台請補編碼，並在本圖列表概略填註本工程使用數量。	11. 敬謝指教，已補註編碼與使用數量，詳概念設計報告附錄二圖號STD-006。	☑同意； ☐修正後同意，修正後意見如後： ☐無其他意見，交由業務單位覆核； ☐不同意。

委員確認(簽名)：陳調和　　日期：民國 105 年 10 月　　日

※※敬請委員於上方簽名欄位親簽後並以下方式(擇一)回傳：

1. 書面郵寄：請委員以回郵信封寄回內政部營建署下水道工程處中區分處（地址：40144臺中市東區和平街121號5樓，杜美琁幫工程司收）
2. 掃瞄電子郵件寄送杜美琁幫工程司，電子郵件：m15168@cpami.gov.tw或傳真：04-2218-8581
3. 以上如有疑問，可洽杜美琁幫工程司(04-2218-8576)或賴泱瑄管理師(02-2696-1555轉2906) 或劉建榮工程師(02-2696-1555轉2911)。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
劉委員廷政：		
概念設計報告		
1. 查P.4-33水力分析成果表，前處理設施設計出水高程為42.0m。另查附錄二，圖號G-008之快濾池出水井高水位，依比例尺看似僅有41.0m，請澄清。最好此H.W.L.有43m以上，以免反沖洗時無法出水130,000CMD。	1. 敬謝指教，快濾池出水井高水位已標示為43.0m(H.W.L.需高於放流水回收前處理設施設計出水高程)，詳概念設計報告附錄二，圖號G-015。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
2. P.3-8反沖洗泵採4組，附錄一.功能計算書採3組。P.3-9鼓風機配置3台，亦與計算書採2組不符，請修正。	2. 敬謝指教，經確認逆沖洗泵採3組(1組備用)，鼓風機配置2組(1組備用)，已於報告書內修正，詳概念設計報告P.3-9~P.3-10。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
3. 功能計算書之次氯酸鈉藥槽設2槽，僅夠7.4天使用，因其有檢驗成份耗時問題，自來水公司一般多設3槽以上組用30天以上，請酌參。	3. 敬謝指教，依照內政部營建署所訂定之「下水道工程設計規範(103年度版本)」，次氯酸鈉溶液貯存容量以7日份為原則，故規劃次氯酸鈉藥槽設置2槽，另本案加氯量主要視砂濾中繼池餘氯量決定，故可與砂濾中繼池前端之消毒系統(已設有3槽次氯酸鈉藥槽)相互支援配合，次氯酸鈉藥槽設置2槽容量足夠使用。	□同意； □修正後同意，修正後意見如後： ☑無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
4. P.4-3管材擬採用DIP，但因1,500m/m DIP有四種厚度（D1 23.5m/m厚，……，D4 16.15m/m厚），接頭型式有K.T.U…..等，管內襯裡亦有水泥砂漿與環氧樹脂等，宜說明清楚以避免爭議。	4. 敬謝指教，已補充相關說明，明挖工法：接頭採K型，厚度採D3(18mm)；推進工法：接頭採U型，厚度採D2(20.5mm)；管內襯採水泥砂漿，詳概念設計報告P.4-3。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
5. P.4-5圖4.1-2水力分析圖，可看見沿途之使用壓力，與P.4-35圖4.3-1大致相符。為了解管線之未滿管段，建議再增繪一水力分析圖，由管線末端接水點水池之高為(假設為5.0m)起算之水力坡降線，即可發現管線第四段末端之陡坡段，將呈現未滿管狀態。此段建議增設”複合式排氣閥”（兼具排、吸氣功能）以避免發生負壓現象。	5. 敬謝指教，已增繪管線末端接水點之水池高作為起算之水力坡降線(因水池係由臺中港務分公司負責設計與興建，故暫以5.0m做為接水點水池高程)，經檢核於13K+492~14K+484段為陡坡段，此段建議增設複合式排氣閥，詳概念設計報告P.4-35及P.4-38。	□同意； ☑修正後同意，修正後意見如後：圖4.3-3修正如附圖。 □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
6. 第五章工程經費概算B。輸水管線工程1500m/m DIP管明挖埋設每m70,000元，請說明管種厚度，另推進管及水管橋亦請說明管種及厚度，俾瞭解造價是否合理。	6. 敬謝指教，已補充相關說明，明挖工法及水管橋：接頭採K型，厚度採D3(18mm)；推進工法：接頭採U型，厚度採D2(20.5mm)，詳P.5-2~P.5-3。另明挖工法每m施工單價，除管材費外，尚包含臨時擋土支撐費、工地試水作業費、地表整理費、放樣費、挖方費、回填CLSM費、瀝青混凝土路面鋪設費、運棄方費…等；推進工法每m施工單價，除管材費外，尚包含推進機械折舊費、推進施工費、管內	□同意； □修正後同意，修正後意見如後： ☑無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。

內政部營建署
「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」
委託技術服務案
第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
	通風及照明費、管外周灌漿材料費、滑材、運棄方費…等；水管橋施工費，除管材費外，尚包含橋台、橋墩、梁體…等施工材料費。	
7. 第5.2章操作經費概估，輸水管線維護費以工程費之1.5%估算恐無依據。按DIP之前15年維修費甚低，除非遭逢類似921地震之破壞或遭道路施工影響始需維修。	7. 敬謝指教，本計畫輸水管線長度長達29.8公里，復因營運年期較長，為維護管線之正常營運，採工程費之1.05%估算，俾利後續統包商維護搶修。	□同意； □修正後同意，修正後意見如後： ☑無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
8. 附錄一功能計算書(7)反洗水池容量僅夠反洗5分鐘，一般快濾池反洗時間常逾10分鐘始能洗淨，請酌參。	8. 敬謝指教，已修正依照三段反洗流程，氣洗、氣水洗(開啟1台反洗泵，3分鐘)、水洗(開啟2台反洗泵，5分鐘)之操作流程，採最大反洗流量計算設計逆洗水池容量，詳附錄一功能計算書(7)逆洗水池。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
招標文件（初稿）		
1. 採購案名：「福田水資源水收中心委託營運暨放流水前處理設施及輸水管線統包工程(含十五年營運)」，似乎包含整個福田水資源回收中心委託營運，請澄清。	1. 敬謝指教，本案採購案名已更改為「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用前處理及輸水管線統包工程(含操作維護)」，除興建放流水回收前處理設施及輸水管線，另於興建完成後，需進行放流水回收再利用前處理設施、輸水管線及福田水資源回收中心整廠操作維護相關工作。	□同意； □修正後同意，修正後意見如後： ☑無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
2. 08投標須知，P.I六之(1)新建工程設計建造費預算36億元與概念設計報告第五章之39.8687億元不同，請澄清。	2. 敬謝指教，係因投標須知參考統包效益評估報告所填寫之預算數。已刪除相關經費數額。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
3. 同上，六之(2)營運管理十五年費用預算37.3億元，究如何估算？請說明。另與概念設計報告第五章之年操作經費之76,550,730元之關係為何？	3. 敬謝指教，營運管理15年費用預算包含福田水資中心操作維護費、放流水回收前處理設施及輸水管線操作維護費(即概念設計報告第五章之年操作經費)，因後續主辦機關尚未確定營運管理年限，故暫先刪除費用預算。	□同意； □修正後同意，修正後意見如後： ☑無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
4. 10.統包採購契約第一條(二)項，建議增列快濾池之空氣反洗漏氣測試。另清水系統試車應包括空氣與水並用反洗程序。	4. 敬謝指教，已補充，詳統包採購契約P.2。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
5. 同上，輸水管線建議增列分段測試水壓，與全線試水壓規定，並規定試水之壓力數與容許漏水量。	5. 敬謝指教，已補充，詳統包採購契約P.2。	□同意； ☑修正後同意，修正後意見如後：刪除 $L=\frac{NDP}{300}$ 公式，及(其他自來水管用)。 □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
6. 同上，第3條(三)之1，前處理建造費1.44億元，輸水管線設計建造費34.56億元，均與概念設計報告不同。	6. 敬謝指教，係因投標須知參考統包效益評估報告所填寫之預算數。已刪除相關經費數額。	□同意； □修正後同意，修正後意見如後： ☑無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。

內政部營建署
「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」
委託技術服務案
第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
7. 同上，附錄一.竣工提報文件，建議增列輸水管線試水壓合格證明。	7. 敬謝指教，已於附錄三竣工提報文件，增列輸水管線試水壓合格證明，詳統包採購契約P.83。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
8. 19.基本需求書，1.4機械設備數量應與概念設計報告一致。第二章輸水管線工程內容亦應與前述設計報告一致。	8. 敬謝指教，已全面檢視修正，詳基本需求書P.3、P.4。	☑同意； □修正後同意，修正後意見如後： □無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。
9. 20.代營運工作說明書，代營運範圍顯然包括福田水資源回收中心整廠之操作維護，惟概念設計報告並未提及目前福田水資源回收中心各項設施之狀態與操作數據，無法瞭解其功能是否正常與需否改善…。如擬將整廠一併委託，則宜有專章說明前述問題以及承商之權責，以免引起爭議。	9. 敬謝指教，已於概念設計報告增加「附錄六、福田水資源回收中心各項設施之狀態與操作數據概況」供後續統包廠商參考，另亦於營運說明書補充相關規定，廠商應於契約終止前，提送全廠清點及性能校核計畫，並進行全廠總體檢(含截流站、揚水站、放流水回收前處理設施、放流水回收輸水管線)並提出體檢報告、製作移交清冊，並於移交接管階段(期程1個月)，會同臺中市政府及前期代操作廠商辦理系統點交作業，必要時得委請公正客觀第三者擔任操作移交作業協調及爭議處理。詳營運說明書P.2、P.3、P.6、P.8、P.9。	□同意； □修正後同意，修正後意見如後： ☑無其他意見，交由業務單位覆核； □不同意。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見回覆確認單

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	意見簽核
地質鑽探成果報告書		
1. 請說明快濾池預定地之承載重量是否足夠？	1. 敬謝指教，經查福田水資源回收中心鑽探成果屬卵礫石層，卵礫石層之標準貫入試驗N值皆大於50 以上，為極佳之承載層，可提供足夠承載快濾池之結構重量。	☑同意； ☐修正後同意，修正後意見如後： ☐無其他意見，交由業務單位覆核； ☐不同意。

委員確認(簽名)：劉延政　　日期：民國 105 年 10 月　　日

※※敬請委員於上方簽名欄位親簽後並以下方式(擇一)回傳：

1. 書面郵寄：請委員以回郵信封寄回內政部營建署下水道工程處中區分處（地址：40144臺中市東區和平街121號5樓，杜美琁幫工程司收）
2. 掃瞄電子郵件寄送杜美琁幫工程司，電子郵件：m15168@cpami.gov.tw或傳真：04-2218-8581
3. 以上如有疑問，可洽杜美琁幫工程司(04-2218-8576)或賴泱瑄管理師(02-2696-1555轉2906) 或劉建榮工程師(02-2696-1555轉2911)。

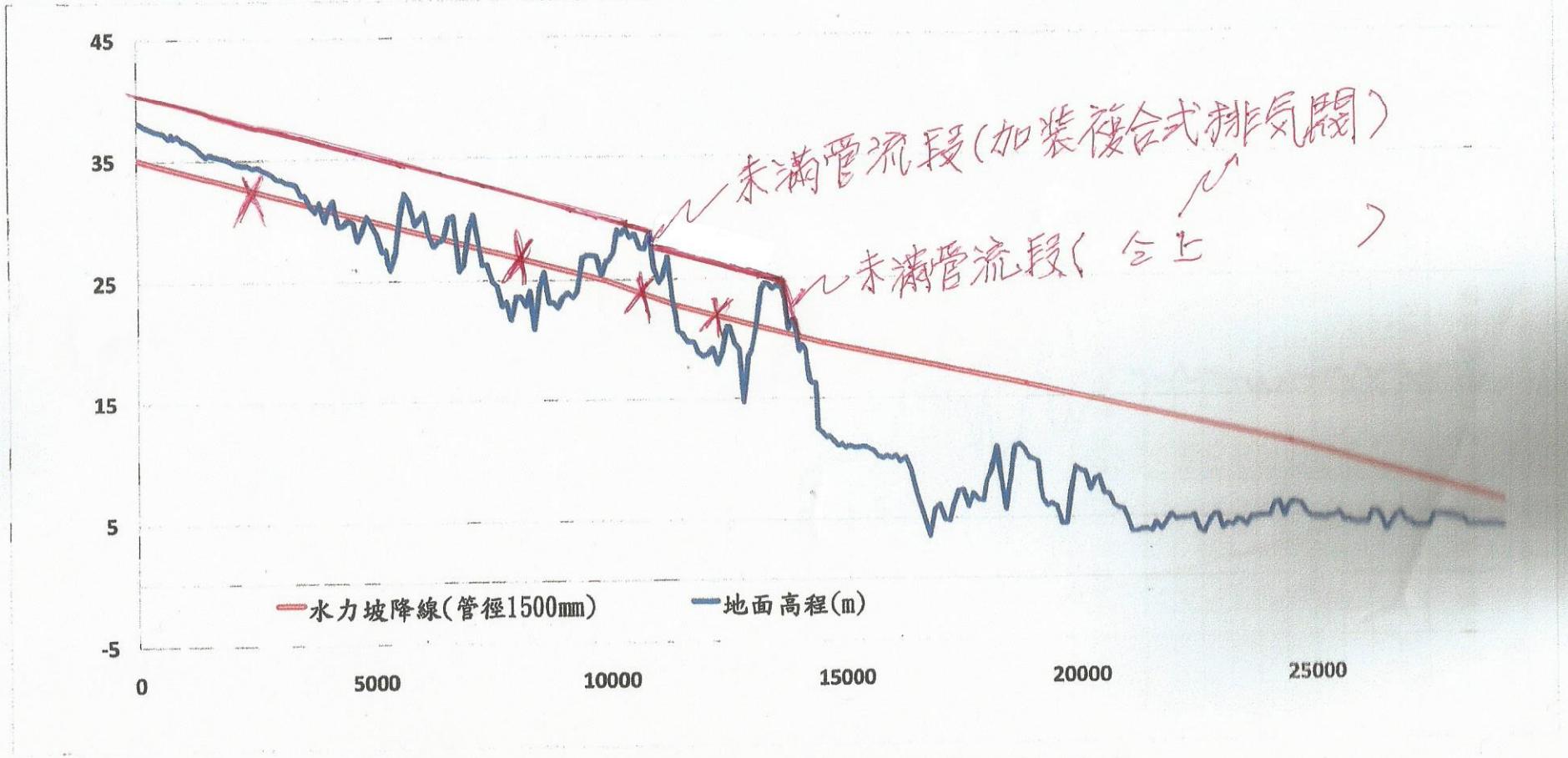


圖 4.3-3　以管線末端接水點之水池高程作為起算之水力分析圖

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見覆核表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	覆核說明
曾委員樹根：		
概念設計報告		
1. P1-1：福田水資源回收中心：目前進流處理水量？水質？分流污水量？截流污水量？109年可供給再生水源每日13萬噸？	1. 敬謝指教，已補充下列相關資料，詳概念設計報告P.1-1。 (1)福田水資源回收中心105年8月水量水質： (a)平均進流處理水量85,591CMD，平均放流處理水量90,239 CMD。 (b)平均水質： 進流水pH:7、BOD_5:194mg/L、SS:381mg/L、COD:412mg/L、氨氮18.8 mg/L、硝酸鹽氮3.6mg/L、總氮19.7 mg/L、總磷2.4mg/L、大腸桿菌2,020,000CFU/100ml。 放流水pH:6、BOD_5:5.6mg/L、SS:6.3 mg/L、COD:16.4 mg/L、氨氮8.6 mg/L、硝酸鹽氮11.4 mg/L、總氮17.7 mg/L、總磷2.3mg/L、大腸桿菌50,500 CFU/100ml。 (c)分流污水量約79,211CMD。 (d)截流污水量約6,380CMD。 (2)依據臺中市政府編製「臺中市福田污水下水道系統(含烏日、水湳及廍子第四	進流處理水量及水質，採用105年1月~6月之平均數值： (1)進流處理水量74,349CMD，放流處理水量77,642 CMD，其中分流污水量約68,807CMD，截流污水量約5,542CMD。 (2)進流水質pH:7、BOD_5:75mg/L、SS:182mg/L、COD:181mg/L、氨氮22.5 mg/L、硝酸鹽氮2.9mg/L、總氮28.7 mg/L、總磷3.0mg/L、大腸桿菌1,555,166CFU/100ml。 放流水質pH:7、BOD_5:6.6 mg/L、SS:7.4 mg/L、COD:18.6 mg/L、氨氮16.3 mg/L、硝酸鹽氮7.1 mg/L、總氮25.2 mg/L、總磷2.5 mg/L、大腸桿菌51,298 CFU/100ml。 (3)另依據臺中市政府編製「臺中市福田污水下水道系統(含烏日、水湳及廍子

內政部營建署
「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」
委託技術服務案
第4階段及第5階段審查意見覆核表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	覆核說明
	期實施計畫」內容，推估福田水資源回收中心至109年止，累積接管戶數約達187,123戶，分流污水量126,313CMD，截流污水量15,000CMD，合計處理污水量141,313CMD。	第四期實施計畫(草案)」內容，推估福田水資源回收中心至109年止，累積接管戶數約達187,123戶，分流污水量126,313CMD，截流污水量15,000CMD，合計處理污水量141,313CMD。
2. 管材比較為何沒有納入評比？	2. 敬謝指教，管材選用以SP、PCCP及DIP等三種管材進行比較，分別就每一工作面施工速率(15%)、管路摩擦水頭損失(5%)、抗腐蝕能力與使用年限(15%)、抗壓能力(10%)、施工難易與維護性(15%)、單價與工程經費(15%)、市場使用量(10%)、漏水率(15%)等項目進行評比，經加權計分後，以DIP管為較優管材，詳概念設計報告附錄四。	管材採SP、PCCP及DIP等三種管材併列比較，評比說明已補充於附錄四，供後續統包商選用參考。
3. 發包前配合前置作業應辦理之前置作業應列表予以敘明（含期程）俾便於掌控： (1) 用地取得（含地籍圖資料）（含民眾抗爭之掌握）	3. 敬謝指教，已補充於概念設計報告8.2節，詳P.8-2~P.8-4，以利後續主辦機關掌控，簡述如下： (1) 用地取得：「再生水資源發展條例」未訂定用地徵收相關辦理方式，若經中央主管機關(經濟部水利署)認定本計畫屬於水利設施，則後續需應依土地徵收條例辦理徵收，需與民眾	(1)用地調查資料說明於第4.6節，詳P.4-53~P.4-58，於施工前將召開施工前說明會，進行溝通協調，以降低民眾抗爭。

內政部營建署
「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」
委託技術服務案
第4階段及第5階段審查意見覆核表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	覆核說明
	溝通協調，規劃於土地徵收作業階段(108.6.30前)辦理完成。	
(2) 文化遺址問題之解決。	(2) 文化遺址：依臺中市政府文資處於105年1月14日召開「營埔遺址段施工監看計畫」會議結論，營埔遺址段須辦理搶救挖掘及區外輸水管線全線28公里須辦理施工監看，規劃於遺址考古搶救挖掘申請階段(108.12.31前)及遺址考古搶救挖掘施作階段(110.06.30前)辦理完成。	(2)本案於經行政院核定後，臺中市政府將另案成立工作小組，專責處理本案後續推動所需各單位之協調工作，包括與文化資產處就文化遺址問題進行溝通協調，如區外輸水管線全線是否須辦理施工監看。
(3) 穿越部分列表再檢視是否符合，可克服！ (0.5m)	(3) 地下管線與構造物：地下管線與構造物僅有紙本資料，無精確電子座標，且部分因年代久遠已無相關設計及竣工圖資，需再探測及試挖，確認輸水管線與地下構造物所需淨距，規劃於基本設計階段(106.09.30前)與細部設計階段(107.11.30前) 辦理完成。	(3)於105年10月27日由臺中市政府召開「臺中市福田水資源回收中心放流水輸水管線」有關營埔遺址、道路狹窄段與中油公司輸氣管線重疊處之施工界面協商會議，已確認中油輸氣管線與本案輸水管線重疊穿越處之位置、施工方式及管線隔離保護措施，另亦確認管線隔離保護措施設置費用，由中油公司負擔，其措施型式與設置原則，詳P.4-15~P.4-16。

內政部營建署
「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」
委託技術服務案
第4階段及第5階段審查意見覆核表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	覆核說明
4. 水資源回收中心設備修繕與更新如何區別、決斷？	4. 敬謝指教，設備修繕與更新區別、決斷方式為「所有設備更新為設備故障或功能失常，經維修後該設備不能恢復至原有功能或不能維持長期性功能之保證運轉狀況；或因技術發展為改善該設備至較佳功能；或因新管制法令而必須改善該設備之功能；或因設備已逾使用年限不堪使用及自然損壞等狀況時，對該設備進行之替換。廠商需先提出書面資料，並會同機關勘驗，經機關同意後方可辦理，設備更新所需費用由機關全額支付。」，詳營運工作說明書P.11。	於營運工作說明書敘明「任何超過新台幣十萬元之單一設備且單一事件之故障修理工作，視為重大事故維修。廠商於重大事故發生時，應先以口頭方式告知機關，並於3天內提出書面報告，說明故障項目、發生原因、責任歸屬、修復方式(含修復期限)、費用分析等送交機關進行審核，再辦理修復工作，未修復期間，廠商仍應負責正常之運轉操作，並於事後提出修復成果報告，所需維修費用由廠商全額支付，但若經第三公正單位判定非廠商操作維護不當造成者，由機關支付該費用。」，詳營運工作說明書P.11。
招標文件		
1. 缺水或水質不符造成需水端之損失，是否可轉嫁統包商？	1. 敬謝指教，此應視供水端與需水端之供水契約，及採購機關與統包廠商間採購契約而定。故已於統包採購契約第19條第8項補充約定，如因可歸責於統包商事由供水水量或水質不符，致臺中市政府遭需水端求償時，臺中市政府水利局得轉向統包商求償。	已修正為「因可歸責於統包商事由，導致供水水量與水質不符，除依契約罰則扣罰外，機關及需水端之損失，統包商應負賠償責任。」，詳招標文件統包工程採購契約範本P.53。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見覆核表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	覆核說明
陳委員調和：		
概念設計報告		
1. 第四章輸水管線概念設計。 (1) 管材採用DIP，其明挖埋設壓力管與推進壓力管之接頭型式、材質請補設計。 (2) 人孔位置宜與排泥閥合併，另排泥閥應設置在下游。 (3) 中山路至大肚圳(管線第四段)，管線與26吋中油輸氣管平行，須設置隔離保護措施(詳P4-15頁)，其措施費用是否由本工程負擔，管線五至七段同樣有輸氣管，是否需要隔離措施。	1. 敬謝指教，茲說明如下： (1) 已補充相關設計，明挖工法：接頭採K型，厚度採D3(18mm)；推進工法：接頭採U型，厚度採D2(20.5mm)；管內襯採水泥砂漿，詳P.4-3。 (2) 已全面修正，將人孔位置與排泥閥合併，另將排泥閥設置在下游端，詳概念設計報告附錄二圖號PS-001及PS-060。 (3) 管線隔離保護措施經協商將由中油公司負責設置，措施費用亦由中油公司負擔，路幅寬度小於4.85m，即設置管線隔離保護措施詳P.4-15、P.4-16，主要於管線位於第四段及第五段。	於105年10月27日由臺中市政府召開「臺中市福田水資源回收中心放流水輸水管線」有關營埔遺址、道路狹窄段與中油公司輸氣管線重疊處之施工界面協商會議，確認管線隔離保護措施設置費用，由中油公司負擔，另亦已確認管線隔離保護措施型式與設置原則，詳P.4-15~P.4-16。
概念設計附圖		
1. 補充設計繪圖：整地、道路工程、排水工程、閥類、污水管線、回收水、自來水管線、空氣管線等站內施工平面圖。	1. 敬謝指教，已補繪新增相關圖面，詳概念設計報告附錄二圖號G-005-~G-014。	於放流水回收前處理設施廠區道路排水系統平面圖補充側溝流向，詳附錄二圖號G-008。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見覆核表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	覆核說明
劉委員廷政：		
概念設計報告		
1. 功能計算書之次氯酸鈉藥槽設2槽，僅夠7.4天使用，因其有檢驗成份耗時問題，自來水公司一般多設3槽以上組用30天以上，請酌參。	1. 敬謝指教，依照內政部營建署所訂定之「下水道工程設計規範(103年度版本)」，次氯酸鈉溶液貯存容量以7日份為原則，故規劃次氯酸鈉藥槽設置2槽，另本案加氯量主要視砂濾中繼池餘氯量決定，故可與砂濾中繼池前端之消毒系統(已設有3槽次氯酸鈉藥槽)相互支援配合，次氯酸鈉藥槽設置2槽容量足夠使用。	福田水資源回收中心現已設置3槽次氯酸鈉藥槽，可供12.88天使用，本案另設置2槽次氯酸鈉藥槽，可供增加7.4天使用，完工後計有5槽次氯酸鈉藥槽，合計可供20.28天使用，已優於「下水道工程設計規範(103年度版本)」之次氯酸鈉溶液貯存容量以7日份為原則之規定。
2. 第五章工程經費概算B。輸水管線工程1500m/m DIP管明挖埋設每m70,000元，請說明管種厚度，另推進管及水管橋亦請說明管種及厚度，俾瞭解造價是否合理。	2. 敬謝指教，已補充相關說明，明挖工法及水管橋：接頭採K型，厚度採D3(18mm)；推進工法：接頭採U型，厚度採D2(20.5mm)，詳P.5-2~P.5-3。另明挖工法每m施工單價，除管材費外，尚包含臨時擋土支撐費、工地試水作業費、地表整理費、放樣費、挖方費、回填CLSM費、瀝青混凝土路面鋪設費、運棄方費…等；推進工法每m施工單價，除管材費外，尚包含推進機械折舊費、推進施工費、管內通風及照明費、管外周灌漿材料費、滑材、運棄方費…等；水管橋施工費，	輸管線明挖、推進與水管橋之單價，已涵蓋管線佈設所需各項材料與施工費用，其單價組成，係參照105年7月份之營建物價及詢價進行編列，故尚屬合理，另本案亦有物調機制，可供後續施工單價費用調整。

內政部營建署
「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」
委託技術服務案
第4階段及第5階段審查意見覆核表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	覆核說明
	除管材費外，尚包含橋台、橋墩、梁體…等施工材料費。	
3. 第5.2章操作經費概估，輸水管線維護費以工程費之1.5%估算恐無依據。按DIP之前15年維修費甚低，除非遭逢類似921地震之破壞或遭道路施工影響始需維修。	3. 敬謝指教，本計畫輸水管線長度長達29.8公里，復因營運年期較長，為維護管線之正常營運，採工程費之1.05%估算，俾利後續統包商維護搶修。	經檢核已修正為0.5%估算。
招標文件		
1. 採購案名：「福田水資源水收中心委託營運暨放流水前處理設施及輸水管線統包工程（含十五年營運）」，似乎包含整個福田水資源回收中心委託營運，請澄清。	1. 敬謝指教，本案採購案名已更改為「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用前處理及輸水管線統包工程(含操作維護)」，除興建放流水回收前處理設施及輸水管線，另於興建完成後，需進行放流水回收再利用前處理設施、輸水管線及福田水資源回收中心整廠操作維護相關工作。	本案基於考量放流水水量、水質穩定，故營運階段採整廠委託之操作維護工作。
2. 同上，六之(2)營運管理十五年費用預算37.3億元，究如何估算？請說明。另與概念設計報告第五章之年操作經費之76,550,730元之關係為何？	2. 敬謝指教，營運管理15年費用預算包含福田水資中心操作維護費、放流水回收前處理設施及輸水管線操作維護費(即概念設計報告第五章之年操作經費)，因後續主辦機關尚未確定營運管理年限，故暫先刪除費用預算。	因後續由主辦機關研議後，決定營運年限，故暫先刪除招標文件內之相關年限與費用填寫，以____呈現。

內政部營建署

「臺中市福田水資源回收中心放流水回收再利用可行性評估及後續作業」

委託技術服務案

第4階段及第5階段審查意見覆核表

審查日期：105年8月16日

審查意見	回覆說明	覆核說明
3. 同上，第3條(三)之1，前處理建造費1.44億元，輸水管線設計建造費34.56億元，均與概念設計報告不同。	3. 敬謝指教，係因投標須知參考統包效益評估報告所填寫之預算數。已刪除相關經費數額。	已補充修正相關經費數額，詳招標文件統包工程採購契約範本P.6。
4. 20.代營運工作說明書，代營運範圍顯然包括福田水資源回收中心整廠之操作維護，惟概念設計報告並未提及目前福田水資源回收中心各項設施之狀態與操作數據，無法瞭解其功能是否正常與需否改善…。如擬將整廠一併委託，則宜有專章說明前述問題以及承商之權責，以免引起爭議。	4. 敬謝指教，已於概念設計報告增加「附錄六、福田水資源回收中心各項設施之狀態與操作數據概況」供後續統包廠商參考，另亦於營運說明書補充相關規定，廠商應於契約終止前，提送全廠清點及性能校核計畫，並進行全廠總體檢(含截流站、揚水站、放流水回收前處理設施、放流水回收輸水管線)並提出體檢報告、製作移交清冊，並於移交接管階段(期程1個月)，會同臺中市政府及前期代操作廠商辦理系統點交作業，必要時得委請公正客觀第三者擔任操作移交作業協調及爭議處理。詳營運說明書P.2、P.3、P.6、P.8、P.9。	已於營運工作說明書補充說明「所製作之移交接管清冊(含SOP及SMP文件)須包含廠商歸還予機關之部分以及廠商移交予次一期代操作維護服務廠商之部分。」，詳營運工作說明書P.3。