下水道誌

本文篇

內政部營建署

序



下水道爲現代化都市不可缺少公共設施之一，包含雨水及污水下水道建設，其功能在於解決都市之排水問題，促進都市健全發展，維護居住環境衛生，提高生活品質。臺灣近年都市排水問題更因氣候異常，水文現象極端，而有降雨日數減少及降雨集中之趨勢，造成水患頻率、淹水程度及範圍均有逐步擴大現象，再以早年辦理雨水下水道規劃係依當時之都市計畫圖辦理，由於經濟之快速成長，部份原屬可滯留逕流之農業區或保護區變更爲商業區、住宅區或工業區，都市高度開發結果，加速地表逕流亦增加都市排水之負擔，乃造成積淹水爲患。再者，臺灣目前污水下水道全國用戶接管普及率爲25.7%，代表尚有大部分地區尚無污水下水道設施，其未完全處理之放流水排入不完善之排水溝，致都市道路側溝藏污納垢，嚴重影響居住環境衛生，並造成嚴重之水污染，亟需加強下水道建設，力謀改善。



近年來政府已重視到這個問題，將下水道建設納入「愛台十二建設」之「防洪治水-雨水下水道」及「污水普及率提升」範圍，爲政府施政的重點，而本署爲下水道中央主管機關，除督導全國各縣市政府推動下水道業務外，並協助實際辦理部分區域工程，期冀加速下水道建設腳步，同時加強與民衆的宣導工作，讓一般民衆了解下水道建設之必要性，以共同支持建設。

時值建國百年與臺灣光復後的66年，爲讓各界對於下水道之發展能更有深入的了解，在本署陳副主任政漢擔任總召集人，下水道工程處與各區分處之同仁，辛苦收集相關資料，彙整撰寫相關內容，與各縣市政府配合提供相關照片資料，並邀請過去參與下水道建設之先進提供寶貴意見，就謹彙編成本誌，期爲鑑往知來，感謝所有參與人員，才能有這麼成果豐碩的內容，即使本署即將組織再造，期勉下水道工程處的團隊繼續承擔這個建設的重擔，共同爲提升臺灣更美好的生活環境而努力。

內政部營建署　署長



目　錄
contents

第一章　前言 14



第二章 臺灣下水道建設沿革 16



2.1 光復前之下水道建設 17

2.2 光復後之下水道建設 18

2.2.1 中興新村之下水道建設..... 18

2.2.2 臺北市下水道系統..... 18

2.2.3 高雄市下水道系統..... 20

2.2.4 臺灣省臺北近郊衛生下水道建設..... 21

2.2.5 淡水河系臺北近郊污水截流設施計畫..... 21

2.2.6 臺中市污水下水道系統..... 22

2.2.7 臺南市污水下水道系統..... 23

2.2.8 臺北水源特定區污水下水道系統..... 24

2.2.9 飲用水水源水質保護綱要計畫五大流域12處污水下水道系統..... 25

第三章 下水道法令與計畫 26

3.1 下水道相關法規..... 27

3.1.1 下水道法立法與修正..... 27

3.1.2 下水道相關法規訂定與修正..... 28

3.2 下水道建設方案及計畫..... 30

3.2.1 雨水下水道建設計畫..... 30

3.2.2 污水下水道發展方案及建設計畫..... 35



第四章 下水道制度與組織 38

4.1 下水道制度..... 39

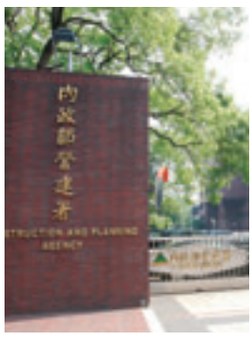
4.1.1 補助制度..... 39

4.1.2 考核制度..... 44

4.2 下水道組織編制..... 44

4.2.1 下水道建設之組織沿革..... 44

4.2.2 中央與地方執行業務分工現況..... 51



第五章 雨水下水道系統建設 52



5.1 雨水下水道組成及功能..... 53

5.1.1 雨水下水道組成..... 53

5.1.2 雨水下水道功能..... 54

5.2 雨水下水道系統規劃..... 54

5.2.1 雨水下水道系統規劃作業流程..... 54

5.2.2 歷年雨水下水道系統規劃成果..... 57

5.3 雨水下水道第一、二期建設計畫.....59

5.4 易淹水地區水患治理計畫建設成果.....60

5.5 振興經濟擴大公共建設計畫建設成果.....61

5.6 省府時代辦雲林縣口湖鄉農漁村抽水站建設成果.....62

5.7 臺灣地區雨水下水道實施率.....64

第六章 污水下水道系統建設 66



6.1 污水下水道組成及功能..... 67

6.1.1 污水下水道組成..... 67

6.1.2 污水下水道功能..... 67

6.2 污水下水道系統規劃及實施計畫..... 68

6.3 前期污水下水道建設成果..... 73

6.3.1 臺灣早期建設成果.....73

6.3.2 污水下水道發展方案.....74

6.3.3 污水下水道建設第一期六年建設計畫.....74

6.3.4 污水下水道第二期六年建設計畫.....75

6.4 污水下水道第三期建設計畫.....77

6.5 污水下水道第四期建設計畫.....80

6.6 用戶接管普及率與污水處理率辦理情形.....89

第七章 下水道系統之維護管理.....94



7.1 雨水下水道系統之維護管理.....95

7.1.1管線維護管理.....95

7.1.2 抽水站檢查.....100

7.1.3 各縣市維護管理.....103

目　錄
contents

7.2 污水下水道系統之維護管理.....104

7.2.1 管線維護管理.....104

7.2.2 廠站維護管理.....107

7.2.3 公共污水處理廠設備維護管理機制.....110

7.2.4 污水處理廠營運費用.....114

7.3 臺北市政府之維護管理.....115

7.3.1 臺北市政府營運管理組織架構.....115

7.3.2 臺北近郊污水下水道系統營運管理.....116

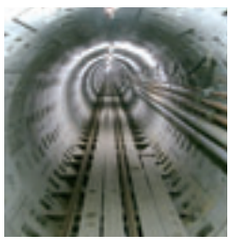
7.3.3 系統緊急應變規劃.....120

7.3.4 迪化廠營運管理.....129

7.3.5 內湖廠營運管理.....130

7.4 高雄市政府營運管理組織架構.....132

7.4.1 楠梓廠營運管理.....133



第八章 下水道工程品質管控成效 144

8.1 下水道工程管材及工法之演變.....145

8.1.1 管材的發展.....145

8.1.2 工法的演變.....146

8.2 下水道工程主要施工工法及照片.....147

8.3 署（代）辦工程推進統計分析.....154

8.4 下水道工程品質管理制度與規定.....157

8.4.1 署辦及署代辦工程.....158

8.4.2 補助地方工程.....159

8.4.3 專案管控.....159

8.5 工程查核統計與分析.....159

8.5.1 統計與分析.....159

8.5.2 下水道工程的優等生.....165

8.6 勞工安全衛生作爲.....167

8.7 重大工程案例.....168

8.8 相關研究與工法創新.....178

8.8.1 污水下水道管材物理化學特性分析及相關檢驗標準研究.....178

8.8.2 工法創新.....180

8.8.3 工法提升.....182

第九章 下水道工程推展 186

9.1 下水道產業分析 187

9.2 下水道技術手冊訂定 188

9.3 研究與創新 190

9.3.1 研議設置污泥處理設施與下水道技術研究中心 190

9.3.2 污水處理廠放流水再生利用 190

9.3.3 污水下水道管材物理化學特性分析 192

9.3.4 規劃大範圍的雨水貯留 192

9.3.5 研議建築物雨水貯留措施 192

9.4 資料庫建置 193

9.5 相關研討會與教育訓練 197

9.5.1 國際及國內研討會 197

9.5.2 教育訓練 199



第十章 下水道建設展望與期許 202

10.1 下水道面臨課題 203

10.2 下水道未來推動目標與發展計畫 205

10.2.1 未來推動目標 205

10.2.2 未來發展計畫 207

10.3 中央下水道組織調整願景 209

10.3.1 設置中央下水道專責機關必要性 209

10.3.2 行政院組織改造辦理歷程 210

10.3.3 下水道組織配合行政院組織調整建議 214





附 錄 216

一、下水道大事紀 217

二、歷年參與下水道建設之人員名冊 226

表目錄

表3.1-1　下水道法立法歷程 27
表3.1-2　下水道法歷次修正內容 28
表3.1-3　下水道法相關法規訂定與修正歷程 29
表3.2-1　污水下水道發展方案歷次修正原因與重點 35
表4.1-1　雨水下水道建設計畫及經費分擔情形表 41
表4.1-2　污水下水道建設計畫及經費分擔情形表 42
表4.2-1　內政部營建署下水道工程處各單位之業務職掌 48
表4.2-2　各縣（市）政府下水道組織編制（99年12月25日五都合併升格前） 50
表4.2-3　各縣（市）政府下水道組織編制（99年12月25日五都升格改制後） 50
表5.2-1　基本資料蒐集一覽表 55
表5.2-2　各直轄市及縣（市）已完成雨水下水道系統規劃一覽表 57
表5.2-3　加速都市雨水下水道建設計畫雨水下水道重新檢討規劃一覽表 58
表5.3-1　臺灣地區雨水下水道六年建設計畫第一期計畫預計及實際實施率彙整統計表59
表5.3-2　臺灣地區雨水下水道六年建設計畫第二期計畫預定及實際實施率彙整統計表60
表5.4-1　易淹水地區水患治理計畫－雨水下水道部分分階段經費分配表 60
表5.6-1　臺灣省各地前住都局代辦之雲林縣口湖鄉轄抽水站明細表 62
表5.7-1　臺灣地區歷年雨水下水道實施率 65
表6.2-1　全國已完成規劃待建設之污水下水道系統表 69
表6.2-2　全國污水下水道系統實施計畫辦理情形 70
表6.2-3　污水下水道促參系統先期規劃成果彙整表 72
表6.4-1　政府自辦系統辦理概況 78
表6.4-2　促進民間參與系統辦理概況 78
表6.5-1　污水下水道第四期建設計畫之政府自辦系統辦理情形 82
表6.5-2　「促參系統後續執行推動方案」29處系統執行進度說明表 83
表6.5-3　污水處理廠完工期程及水量統計表 84
表6.5-4　施工中污水處理廠資料表 86
表6.5-5　設計中污水廠資料表 86
表6.5-6　98年度全國公共污水處理污染總消減量統計表 88
表6.5-7　各縣市管線建設長度統計表 90
表7.1-1　雨水下水道清淤種類概述表 96
表7.1-2　倒虹吸管管渠清理之適用範圍工法列舉表 96
表7.1-3　人孔清理之適用範圍工法列舉表 97
表7.2-1　四座污水處理廠評鑑結果 109
表7.2-2　污水廠機電設備維護保養工作計畫 111
表7.2-3　污水廠機電設備資料卡 111

表7.2-4 污水處理廠機電設備維修保養歷程表 112
表7.2-5 污水廠機電設備維護保養－明細檢核表 112
表7.2-6 污水廠機電設備維修記錄表 112
表7.3-1 緊急溢流加氯消毒點規劃結果 128
表7.4-1 高雄市政府工務局下水道工程處各科執掌業務 132
表7.4-2 下水道管線檢視頻率及內容一覽表 138
表7.4-3 保養維修工作之分級及內容 139
表8.4-1 工程設計、施工（或工程管理）進度管制表 158
表8.6-1 局限空間作業進入許可申請表及監造單位監督查核表 167
表8.8-1 管材異常分類統計表 179
表8.8-2 抗壓強度比較 182
表8.8-3 臺中市忠明南路主次幹管工程（三）施工統計 185
表8.8-4 臺中市大墩路主次幹管工程（四）施工統計 185
表9.3-1 臺灣地區污水再生利用規劃成果彙整表 191

圖目錄

圖2.1-1 瑠公圳 17
圖2.2-1 中興新村中正污水處理廠 18
圖2.2-2 臺北市迪化污水處理廠 18
圖2.2-3 臺北市內湖污水處理廠 18
圖2.2-4 臺北縣八里污水處理廠 19
圖2.2-5 臺北市後巷美化（興隆路） 19
圖2.2-6 高雄市中區污水處理廠 20
圖2.2-7 高雄市中區污水處理廠 20
圖2.2-8 高雄市用戶接管工程（三民區） 20
圖2.2-9 臺北縣獅子頭抽水站 21
圖2.2-10 臺中市福田水資源回收中心 22
圖2.2-11 臺南市安平污水處理廠 23
圖2.2-12 烏來污水處理廠 24
圖2.2-13 烏來污水處理廠 24
圖2.2-14 高雄縣大樹污水處理廠 25
圖3.1-1 立法院秘書處編印之「下水道法案」審議歷程專輯 27
圖3.2-1 地面逕流收集系統示意圖 30

圖目錄

圖3.2-2 分流式下水道之雨水下水道設施－明溝 31
圖3.2-3 抽水站各設備單元配置示意圖 31
圖3.2-4 舌閥開啓排放情形 32
圖3.2-5 重新抽水站 32
圖3.2-6 蘇澳港口大排 33
圖3.2-7 易淹水地區水患治理計畫綜合治水示意圖 33
圖3.2-8 防水閘門辦理情形 34
圖3.2-9 愛臺12建設總體計畫摘要 37
圖3.2-10 污水下水道建設計畫沿革 37
圖4.1-1 內政部營建署補助作業要點修訂過程 40
圖4.1-2 行政院中長程施政計畫審議流程 43
圖4.1-3 年度預算編製作業流程 43
圖4.2-1 臺灣省政府住宅及都市發展局組織系統圖 45
圖4.2-2 內政部營建署與省屬機關整併後組織系統圖 46
圖4.2-3 95年修正後內政部營建署下水道工程處組織架構 47
圖4.2-4 現行污水下水道建設執行分工圖 51
圖5.1-1 雨水抽水站輸水管線 53
圖5.1-2 雨水下水道箱涵埋設斷面示意圖 53
圖5.1-3 雨水抽水站撈污機 53
圖5.1-4 雨水抽水站舌閥 54
圖5.1-5 雨水抽水站排水圖 54
圖5.2-1 雨水下水道系統規劃作業流程圖 56
圖5.3-1 城中抽水站抽水機組 59
圖5.5-1 中港東抽水站13cms抽水機組 61
圖5.7-1 臺灣地區雨水下水道建設實施率 64
圖5.7-2 各直轄市及縣（市）雨水下水道建設實施率 64
圖6.1-1 污水下水道系統示意圖 67
圖6.3.1 中正污水處理廠植生魚池 73
圖6.3-2 高雄市中區污水處理廠視察 73
圖6.3-3 八里污水處理廠初級沉澱池一隅 74
圖6.3-4 安平污水處理廠二沉池 75
圖6.3-5 97年6月全國用戶接管觀摩行程（中區） 76
圖6.4-1 淡水水資源回收中心 79
圖6.4-2 97年12月馬總統視察基隆和平島水資源回收中心 79
圖6.4-3 臺北市用戶接管後巷美化 79

圖目錄

圖6.5-1 100年4月花蓮系統基本設計審查會 80
圖6.5-2 高雄捷運宣傳海報 80
圖6.5-3 污水下水道宣導手冊 80
圖6.5-4 客雅水資源回收中心 81
圖6.5-5 98年4月劉院長視察二林污水處理廠 82
圖6.5-6 全國污水處理廠設計中、施工中與已完工之位置示意圖 87
圖6.5-7 99年12月各縣市用戶接管普及率圖 89
圖6.6-1 各國普及率建設情形表 91
圖6.6-2 我國主要縣市歷年普及率成長趨勢圖 93
圖6.6-3 我國歷年用戶接管普及率及整體污水處理率成長趨勢圖 93
圖7.1-1 中港抽水站外觀 99
圖7.1-2 中港抽水站進水渠道 99
圖7.1-3 抽水站設計配置示意圖 101
圖7.1-4 中港抽水站10組前耙式細目撈污機組 102
圖7.1-5 中港東抽水站啓動抽水機組 102
圖7.2-1 常見污水管理障礙圖 105
圖7.2-2 污水下水道監測與修繕流程圖 106
圖7.2-3 （CCTV）系統管線內部狀況檢視 107
圖7.2-4 四座污水處理廠評鑑結果 108
圖7.2-5 污水廠機電設備保養圖 110
圖7.2-6 民國98年度總營運費用比例 114
圖7.2-7 處理量成本圖 114
圖7.3-1 臺北市政府工務局衛生下水道工程處組織架構圖 115
圖7.3-2 迪化抽水站出水管路 117
圖7.3-3 八里污水處理廠消壓塔 117
圖7.3-4 臺北近郊污水下水道系統試車大事紀要 118
圖7.3-5 臺北近郊系統與六堵系統間之汙水紓流方案圖 120
圖7.3-6 特一幹線與北市放流管之緊急溢流方案 121
圖7.3-7 新莊抽水站上游污水溢流方案 122
圖7.3-8 汐止抽水站增設緊急溢流管線方案 123
圖7.3-9 迪化抽水站增設緊急發電機方案 123
圖7.3-10 新莊抽水站增設壓力溢流抽水機及附屬設備方案 124
圖7.3-11 獅子頭抽水站既設抽水機溢流方案 125
圖7.3-12 八里污水處理廠增設緊急溢流管線方案 126

圖目錄

圖7.3-13 緊急應變決策支援系統擴建方案 127
圖7.3-14 內湖廠污水處理保養執行標準作業程序 131
圖7.3-15 內湖廠污水處理維修執行標準作業程序 131
圖7.3-16 內湖廠緊急應變之通報程序（一） 131
圖7.4-1 楠梓污水處理廠初沉池 133
圖7.4-2 楠梓污水處理廠二沉池 133
圖7.4-3 楠梓廠整體維修工作人員組織架構 133
圖7.4-4 維護管理作業流程圖 134
圖7.4-5 楠梓污水下水道系統污水處理廠設備維護保養資訊系統統建置流程圖 135
圖7.4-6 楠梓污水下水道系統污水管線維護保養資訊系統統建置流程圖 136
圖7.4-7 設備故障時之緊急應變流程 141
圖7.4-8 停電時之緊急應變流程 141
圖7.4-9 停水時之緊急應變流程 143
圖7.4-10 幹管鬆脫、斷裂時之緊急應變流程 143
圖8.2-1 免開挖工法示意圖 147
圖8.3-1 推進機機齡（年） 154
圖8.3-2 推進機操作手操作經驗（年） 154
圖8.3-3 推進機廠牌統計 155
圖8.3-4 原訂沉箱位置遭遇既有重疊層之管線 155
圖8.3-5 曲線推進機頭及自動測量 155
圖8.3-6 臺北縣小管推進速率統計 156
圖8.3-7 中大管徑之推進速率統計 156
圖8.4-1 內政部營建署下水道工程處工程品質抽查小組編組 157
圖8.5-1 92年至99年中央查核小組、內政部及各縣市政府查核下水道工程件數 160
圖8.5-2 97年至99年內政部營建署下水道工程處抽查下水道工程件數 160
圖8.5-3 97年至99年內政部營建署下水道工程處各區分處抽查下水道工程件數 160
圖8.5-4 92年至99年中央查核小組、內政部及各縣市政府查核下水道平均評分 161
圖8.5-5 97年至99年中央查核小組、內政部及各縣市政府查核下水道平均評分 162
圖8.5-6 97年至99年內政部營建署下水道工程處抽查下水道工程平均評分 163
圖8.5-7 97年至99年內政部營建署下水道工程處抽查署（代）辦下水道工程平均評分. 164
圖8.5-8 大勇路區域內污水分支管管線工程（第一標）施工範圍圖 166
圖8.8-1 高雄市1,650mm主幹管腐蝕情形及林口200mm管線樹根侵入 178
圖8.8-2 混凝土推進管3D模型分析軸力分佈圖 179
圖8.8-3 口徑φ3,590mm立坑機俯視圖及斷面圖 180

圖目錄

圖8.8-4 口徑φ3,590mm立坑機伸縮動作圖示 180
圖8.8-5 口徑φ3,590mm立坑圖示 181
圖8.8-6 截短機身圖示 181
圖8.8-7 崁入式鏡面及機頭吊放推進圖示 181
圖8.8-8 工作井開挖情形 182
圖8.8-9 粒徑分佈分佈比較 183
圖8.8-10 提高機頭破碎能力 183
圖8.8-11 提高機頭轉動慣性 184
圖8.8-12 改變滑材配比 184
圖9.1-1 下水道工程機具與人力需求推估 187
圖9.2-1 下水道技術手冊 188
圖9.3-1 視察臺中市福田水資源回收中心放流水再生利用現況 190
圖9.4-1 下水道資料庫及維護管理系統架構圖 193
圖9.4-2 「營建署下水道資料庫資訊網」架構圖 195
圖9.4-3 計畫網站整合架構圖 196
圖9.4-4 下水道資訊功能模組架構 196
圖9.5-1 全國污水下水道推動策略研討會 197
圖9.5-2 2008年下水道建設國際論壇 197
圖9.5-3 全國污水下水道推動策略研討會 198
圖9.5-4 公共污水下水道建設宣導摺頁 199
圖9.5-5 推進工法施工技術訓練 200
圖9.5-6 下水道工程教育訓練 201
圖10.1-1 路證取得爲辦理下水道施工前置作業 204
圖10.1-2 地下既有管線衆多嚴重影響工程進度 204
圖10.1-3 違章建築嚴重影響用戶接管進度 204
圖10.1-4 雨水下水道建設不及都市計畫開發速度 205
圖10.2-1 自製新式推進機 206
圖10.2-2 平面媒體宣傳內容 206
圖10.2-3 用戶接管前、中、後辦理情形 207
圖10.2-4 迪化污水處理廠多目標使用 207
圖10.2-5 下水道現行相關資料管理整合系統 208
圖10.3-1 中央成立專責機關必要性 209
圖10.3-2 民國99年8月26日行政院審定環境資源部組織架構圖 212
圖10.3-3 中央下水道組織無法配合行政院組織調整癥結 213
圖10.3-4 下水道組織調整建議架構圖 215



第一章 前言

第一章　前言

下水道建設包含雨水下水道與污水下水道，兩者皆爲長期且持續性的建設。臺灣的下水道建設歷程可追溯自清朝，早期係因臺灣位於西太平洋亞熱帶，常有颱風侵襲，歷來皆有水患發生，爲解決衍生之都市淹水問題，而開始建設雨水下水道系統，除就易淹水地區先行改善外，在都市發展過程亦會配合建設雨水下水道；而污水下水道建設則較慢，一開始係納入雨水下水道合流式排放，在都市逐漸發展與人口快速成長下才漸獲重視，然而由於都會區人口密集、違建嚴重，加上各地下管線多已建置完成，致施工不易，且早期爲求都市發展，往往忽略環保議題，或因效益無法顯見而未獲地方首長支持，因此執行上遭遇許多阻力，直至生活水準提升，發現以往清澈河川變黑、變臭，魚蝦不見蹤影，爲整治污染河川與提升生活品質，終於漸獲各界支持，也使這個地面下不起眼卻與民衆生活習習相關的建設能逐步發展。

近年來氣候變遷之故，原本已漸獲改善的都市淹水，又有惡化的現象，使雨水下水道建設持續獲得重視，而污水下水道則在民國92年起之污水下水道第三期建設計畫開始全面推展，至98年起之污水下水道第四期建設計畫更以每年提升3%用戶接管普及率的方式快速提升。

過去雖有針對臺灣之下水道建設歷程進行彙編，然尚缺乏更整體對雨污水下水道的紀錄，因此經本署陳副主任政漢擔任總召集人，由下水道工程處與各區分處之同仁的收集與彙整，地方政府配合提供資料與照片，以及邀請過去參與下水道建設之先進提供寶貴意見後，始編撰完成下水道誌。本書內容含蓋下水道建設沿革、下水道法規計畫、制度與組織發展、各時期之建設成果、維護管理、工程品質管控、技術及教育訓練、以及下水道面臨展望與期許等項目，範圍廣而精要的說明，以期能在有限篇幅下呈現下水道建設發展歷程。





第二章 臺灣下水道建設沿革

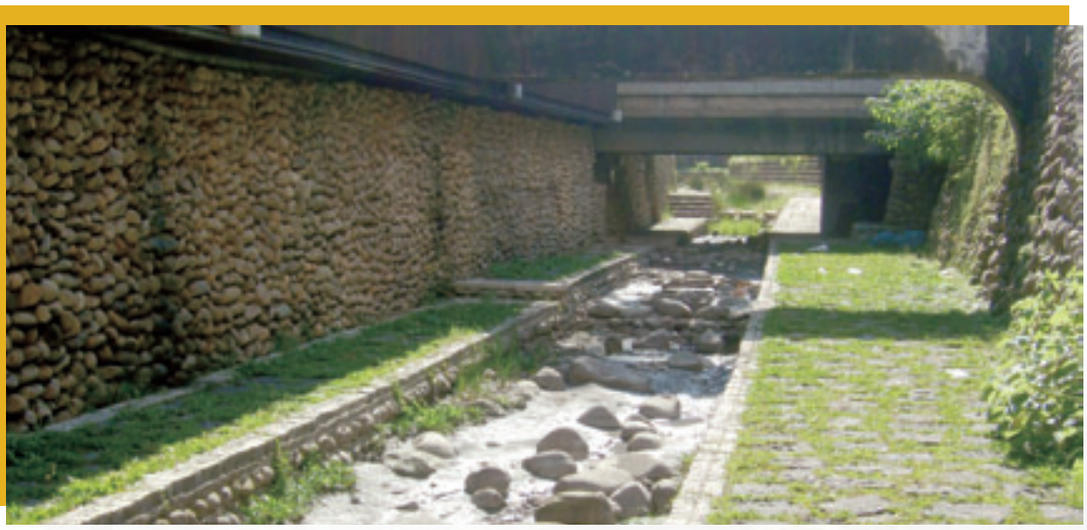
2.1 光復前之下水道建設

2.2 光復後之下水道建設

第二章　臺灣下水道建設沿革

2.1　光復前之下水道建設

臺灣下水道之發展以臺北開始，清朝時期首任臺灣巡撫劉銘傳將政治中心設置於臺北，當時以農田、水利及交通爲主要建設目標，建設成果包含瑠公圳、大宜圳及士林福德圳等幹支系統，都市內雨、污水均藉由該等設施排放。甲午戰爭後，日本人統治臺灣，亦將首邑設在臺北市，當時人口已頗爲興盛，惟臺北傳統市街道路狹窄曲折，又缺乏完整上下水道設施，霍亂等傳染病時常流行，公共衛生非常落後。爲改善公共衛生問題，日本總督府內政部於西元1895年訂定「臺北城內排水工事」計畫，並隨即開始實施，此爲最早的市區雨水下水道建設計畫。



▲ 圖2.1-1瑠公圳

臺灣下水道工程初爲市區改善工程之一，也爲都市計畫事業之一，隨著都市計畫之訂定公告次第興辦，當時興建的下水道工程較爲簡陋，除少數穿越道路部分採用暗渠外，絕大多數係於道路兩旁建築暗溝，以排除雨水並容納居民生活污水及工商廢水等，水肥則另以人工方式挑運至郊外當作肥料之用，此舉雖可降低排入下水道之家庭污水污染量濃度，但下水道收集之污水仍會造成環境污染；另暗溝斷面大多按照較低之降雨量頻率標準而設計，以致各地每逢豪雨，動輒有積水現象，但因早期之市鎮規模較小，人口不多，車輛亦少，而市區空地多，尚不致造成嚴重災患。

下水道建設應以規劃爲圭臬，自西元1895年至臺灣光復，先後進行雨水下水道規劃的地區計有臺北市、基隆市、新竹市、臺中縣豐原市、臺中市、南投縣南投市、埔里鎮、水里鎮、竹山鎮、彰化縣彰化市、員林鎮、雲林縣斗六市、虎尾鎮、北港鎮、嘉義縣朴子市、臺南縣麻豆鎮、白河鎮、學甲鎮、臺南市、高雄市、高雄縣鳳山市 、屏東市、臺東市等23處，惟實際施設仍屬少數。

2.2 光復後之下水道建設

臺灣光復初期僅有部分地區設置雨水下水道，尚無污水下水道及污水處理廠，且受限於政府人力財力有限，少有下水道建設，對各地下水道設施僅能作局部之修復工作，嗣後因政府不斷政治改革，制定許多振興經濟措施，致工商業迅速發展，人口逐漸集中於都市，人口都市化後原有公共設施漸覺不足，尤其是生活污水、工商廢水等嚴重造成環境污染，下水道建設始日益受到各界重視，而政府自民國42年起開始由臺灣省辦理下水道之規劃與建設的工作。

在此一期間下水道之建設，多由省、市自辦，直至民國88年地方制度法公布實施後，始劃分爲地方自治事項，五十餘年間之建設沿革，經參考相關文獻後，依其專案及地區，將達一定規模及建設程度之系統，分別說明如次。

2.2.1 中興新村之下水道建設

民國45年政府將省政府辦公室遷移至中興新村，由當時建設廳疏散工程處負責對中興新村作有系統之整體規劃建設，其中籌建了臺灣第一個分流式下水道系統及污水處理廠，包括中興新村、霧峰省議會兩下水道系統，最早採用低濾池法，其後因容量不足再擴建氧化渠併行操作。另中興新村中正污水處理廠於民國87年更新，改建爲SBR活性污泥法二段處理系統。



▲ 圖2.2-1 中興新村中正污水處理廠

2.2.2 臺北市下水道系統

光復後臺北市人口快速成長，至民國55年已成爲人口逾百萬之國際化都市，惟當時礙於觀念或受限於經費，雖於民國51年提出「臺北市下水道規劃報告」，然多未能適時興建必要之雨水下水道，直至遭遇颱風釀成重大災害後，才逐漸受到重視，並籌措經費實施，實施期間亦曾多次配合環境變遷針對規劃進行檢討。截至民國99年底，全臺北市雨水下水道實施率已達96.66%，接近全部建設完成。

另民國56年臺北市改制爲院轄市，人口大幅增加，爲改善都市環境問題，採土地重劃方式籌款建設，成立臺北市民生東路新社區建設委員會，進行新社區規劃建設工作，工作內容即包括污水下水道建設，該社區污水處理廠於民國62年完成，爲臺北市第一個社區型污水下水道系統。



▲ 圖2.2-2 臺北市迪化污水處理廠



▲ 圖2.2-3 臺北市內湖污水處理廠



▲ 圖2.2-4 臺北縣八里污水處理廠

至於臺北市整體污水下水道建設，則由聯合國世界衛生組織和聯合國發展基金資助，並聘請美國甘德麥工程顧問公司派員協助，於民國61年完成「臺北區衛生下水道系統綱要計畫報告」，當時針對雨污水分流或合流，集中處理或分區處理均曾經過多次討論，經考量水污染及建設費等因素後，決定採雨污水分流及污水集中處理等方式。

早期臺北市污水下水道主管單位係以委員會方式存在，委員會裁併後，業務於民國67年併入臺北市政府工務局衛生下水道工程處，正式進入長期推動工作，而臺北市用戶接管開始於民國64年，以士林舊市區爲示範區，由於當時污水處理廠尚未建設完成，爰將污水輸送至基隆河廢河道右岸臨時污水處理設施處理後放流廢河道，民國69年起迪化、八里、內湖等污水處理廠陸續完工通水，始將收集之生活污水集中至污水處理廠處理。

臺北市初期用戶接管係由支管工程廠商招攬住戶施作，接管工料費需由住戶自行負擔，因此，住戶接管意願不高甚或拒絕接管，嗣後，爲改善環境衛生加速提高用戶接管普及率，市府調整政策，民國75年起住戶免負擔用戶接管工料費，由政府一併施工，始見住戶接管意願提升，但因多數後巷違章建築充斥，在施工及維護上仍困難重重，接管率未能有效提升，直至民國87年，市府核定違建拆除原則，至此，用戶接管率始快速提升，由民國86年底的33.23%，提升至民國99年底的100.00%，接管戶數全國第一。



▲ 圖2.2-5 臺北市後巷美化（興隆路）

2.2.3 高雄市下水道系統



▲ 圖2.2-6 高雄市中區污水處理廠



▲ 圖2.2-7 高雄市中區污水處理廠

臺灣光復後，於民國42年實施第一期四年經建計畫，將高雄列爲工業投資與建設中心之一，再加上後續年度陸續創設加工出口區，工商及貿易之持續發達，使高雄成爲臺灣南部重要產業活動之工業都市，而早期在都市發展過程中，僅依都市計畫於施作道路系統時一併施作排水溝，尚未有系統的興辦雨水下水道，至於高雄市原都市計畫區之雨水下水道系統規劃，直至民國60年始辦理完成，當時即以分流式下水道進行規劃。除原都市計畫區雨水下水道系統之規劃外，其他地區之雨水下水道規劃，亦配合都市計畫陸續辦理完成（含合併前高雄縣部分），至99年底雨水下水道實施率已達69.26%。

污水下水道部分則因境內設有多處工業區及加工出口區，工商業發展迅速，伴隨而來之污染則嚴重影響環境衛生及市容觀瞻，造成主要水域愛河之嚴重污染，爲解決水污染問題，臺灣省政府首先於民國59年完成「高雄區域污水下水道系統初步規劃報告」，原擬自59年開始推動，但當時高雄市政府一直希望能採短期改善河川污染之措施，再提出各種改善方案，但皆未獲臺灣省政府採納。後高雄市於民國68年改制爲院轄市，首任王玉雲市長成立推動委員會專責推動污水下水道建設，並自民國69年起分年編列預算，展開污水下水道系統之建設，並將原高雄污水下水道計畫修正以整治愛河污染爲主，初期先行截流晴天污水，以提早改善愛河之污染。高雄市主要之中區污水處理廠於民國76年興建完成，初期先行處理截流水，民國84年起再陸續辦理污水下水道用戶接管，將流域內之家庭污水集中送至處理廠初級處理，再以海洋放流管擴散稀釋後排入臺灣海峽。截至民國98年底，全高雄市污水下水道用戶接管普及率達56.11%。



▲ 圖2.2-8 高雄市用戶接管工程（三民區）

2.2.4 臺灣省臺北近郊衛生下水道建設

鑑於淡水河流域集居人口衆多，卻無完整之污水下水道系統，導致家庭污水多未經處理即排入溝渠匯入河中，造成河水變黑發臭。爲解決環境惡化問題，臺灣省住宅及都市發展處於民國72年成立「臺北基隆區衛生下水道系統規劃隊」，依據原先臺北區衛生下水道綱要計畫之原則與構想，重新辦理污水下水道系統之規劃，並於民國73年6月完成「臺灣省臺北近郊衛生下水道系統規劃報告」。

前揭計畫範圍包括臺北縣14個鄉鎮市及基隆市之七堵、暖暖區，並將臺北近郊衛生下水道系統分三期計15年實施，總經費約280億元。其中第一期（自民國75至79年）工程主要爲興建「省市共同設施」第一階段工程，工程內容包括有獅子頭抽水站、陸上放流管、八里污水處理廠及海洋放流管等，以解決臺北市超量污水迫切之出路問題，並將部分三重及新莊地區先行接管，以改善環境衛生；第二期工程（自民國80至84年）除擴建「省市共同設施」外，並將接管地區擴大至板橋、永和、中和及新店等主要人口聚集地；而第三期工程除繼續擴建「省市共同設施」至最終容量外，並將用戶接管系統繼續向上延伸，直至整個規劃區域全部納入系統爲止，期使規劃區內之家庭污水及工業廢水等均能經收集、處理後再予以放流，以徹底改善居住環境衛生、河川污染、增進水資源利用及提升計畫區內居民環境品質。

至民國87年由於「臺北近郊衛生下水道建設計畫」各項工程幾已全部完工或施設中，爲使臺北近郊衛生下水道後續建設工作更契合現況與未來需求，本計畫於民國87年進行通盤檢討評估，並配合行政院核定「污水下水道發展方案」、「淡水河系污染整治後續實施方案」及臺北縣政府發展分區污水下水道系統等政府政策，綜合歸納彙整而成定案計畫，由各級政府共同編列經費實施。

2.2.5 淡水河系臺北近郊污水截流設施計畫

民國77年爲配合行政院環保署積極推動之「淡水河系污染整治計畫」，順應社會河川污染整治意識高漲之潮流，並鑑於舊市區家庭用戶接管率無法順利達成預期目標，臺灣省政府規劃運用中油公司超額盈餘款約兩百億元，研擬施設「淡水河系臺北近郊污水截流設施」，



▲ 圖2.2-9 臺北縣獅子頭抽水站

於家庭接管未完成前之過渡時期，將計畫區域內之晴天污水及初期暴雨逕流，截流至污水處理廠妥善處理後海洋放流，以改善淡水河及基隆河污染情形。

當時大臺北地區之污水下水道系統，臺北市部分已開始建設，並設有數處截流設施，截流晴天污水進入迪化污水處理廠處理，但臺灣省部分臺北近郊污水下水道系統規劃甫完成，系統上並未考慮截流晴天污水，而政府爲加速改善淡水河水質，乃經行政院於77年1月28日正式核定「淡水河污染整治計畫先期工程」中，增加23處截流設施。

截流設施計畫分二期進行，第一期截流範圍爲淡水河本流及基隆河，後爲進一步提升淡水河河川水質，臺灣省住都局再配合相關截流設施工程研擬第二期計畫，將原排至大漢溪及新店溪中、下游之晴天污水及部分初期暴雨逕流，截流至八里污水處理廠處理後放流海洋，以改善淡水河系污染情況。

2.2.6 臺中市污水下水道系統

臺灣光復後，臺中市爲臺灣中部政經文化及工商中心，致大量都市廢污水就近排放於鄰近之河川溝渠或圳路，使河川遭受嚴重之污染，嚴重影響居住環境。臺中市政府經洽當時省住都局協助辦理污水下水道計畫，於民國62年辦理完成污水下水道系統規劃，並列入「中華民國經濟建設六年計畫」內，奉行政院65年10月第1498次院會通過，原擬自民國65年開始實施，預計分四期，15年完成，但因政府財源拮据，未付諸實施。

爲期早日落實污水下水道建設，臺中市特依據市區發展現況，選擇迫切需要處理的範圍列爲第一期實施計畫，惟後來執行期間仍因各級政府經費編列配合不及、用地取得延緩、地下管線遷移困難及人才技術不足等因素，且施工期間常因政府節慶、選舉、運動會及市政府百年慶典禁止挖路、民衆抗爭、設計發包作業延誤及市府要求增設污水處理廠內之民衆休憩設施致修改土建工程等情形，致延誤第一期計畫作業時程，多次提報修訂計畫。而臺中市主要之污水處理廠「福田水資源回收中心」，



▲ 圖2.2-10 臺中市福田水資源回收中心



▲ 圖2.2-11 臺南市安平污水處理廠

亦經歷與委託設計廠商爭議及施工不順利等事件，最後終於在民國91年完成通水試車，後續則積極辦理分支管及用戶接管工程迄今，截至民國99年底止，全臺中市污水下水道用戶接管普及率達22.81%。

2.2.7 臺南市污水下水道系統

臺南市境內名勝古蹟及文化遺產豐富，光復後，由於工商業蓬勃發展，人口遽增，所產生之家庭污水及其他廢水，都未經妥適處理即予排放，藉由雨水下水道或排水溝導入鹿耳門溪、鹽水溪排水路、鹽水溪、運河、安平港內海及竹溪等水域，造成各水域水質污染，嚴重損及水資源利用及影響市民生活環境品質。

爲改善生活環境及水體水質，民國69年，首先由前省住都局完成鹽水溪以南地區之「臺南市污水下水道系統規劃」報告，迨民國87年，再由臺南市政府將鹽水溪以北之安南區納入，併同鹽水溪以南地區重新檢討，再度完成「臺南市污水下水道系統整體細部規劃」報告。至此，臺南市污水下水道系統建設藍本已趨於完成，得依據既定計畫內容與期程分期積極推動。

實質建設係由臺南市污水下水道第一期實施計畫展開，原預定自民國79年開始實施，當時因物價波動等因素，致經費不足未能辦理發包，後經省府於民國83年報奉行政院核定修正計畫後實施。第一期工作內容主要係興建安平污水處理廠，並輔以相關污水管線埋設工程，而安平污水處理廠係採二級生物處理，直至民國90年完工試車後通水營運。第一期實施計畫期滿後，系統完成度不高，爰市府賡續研提第二期及第三期實施計畫繼續辦理，由各級政府積極辦理分支管及用戶接管工程迄今，截至99年底止，全臺南市污水下水道用戶接管普及率達27.11%。

2.2.8 臺北水源特定區污水下水道系統

臺北水源特定區之範圍涵蓋新店市、石碇鄉、雙溪鄉之一部分及烏來鄉、坪林鄉之全部，面積廣達717平方公里，區內之南勢溪及北勢溪爲大臺北都會區自來水之主要來源。

爲維護大臺北地區約四百萬人口飲用水之安全與潔淨，民國68年元月行政院於第1613次院會決議第三項：「集水區之經營至爲重要，濫墾濫建及污染水源之行爲均須嚴予防止。請內政部從事規劃編訂該地區之特定區管理計畫施行」。前臺灣省政府遵奉院會指示於民國72年規劃完成並發布實施「臺北水源特定區計畫（北勢溪部分）」及民國73年實施「臺北水源特定區計畫（南勢溪部分）」，並於上述計畫之土地使用管制要點中，明定特定區域內應建立公共污水下水道系統，統一收集各項廢污水處理後依規定排放，以維護水源。

臺北水源特定區管理局乃依據上述要點，於民國74年10月完成臺北水源特定區新烏地區污水下水道系統工程規劃；民國78年12月完成臺北水源特定區翡翠水庫上游污水下水道系統計畫，並分別於民國76年12月及民國85年報奉行政院核定實施；新烏地區污水下水道系統於民國85年4月完工運轉；另翡翠水庫上游污水下水道系統則於民國88年7月完工運轉。



▲ 圖2.2-12 烏來污水處理廠



▲ 圖2.2-13 烏來污水處理廠

後來辦理用戶接管過程中，鑒於上述新烏地區及翡翠水庫上游兩系統工程之規劃係分別於民國74年與民國78年完成，工程規劃背景已與實際區內發展有所差異，爲有效維護區內之水源水質潔淨安全，臺北水源特定區管理局另於民國92年研擬「臺北水源特定區未納戶污水處理實施計畫」報奉內政部核定後實施，並於民國97年辦理修正計畫乙次。

2.2.9 飲用水水源水質保護綱要計畫五大流域12處污水下水道系統

民國86年，行政院環境保護署針對臺灣地區所使用之484處自來水淨水廠進行檢討，發現其中20處水源水質未符合飲用水水源水質標準，經行政院環境保護署之建議，停用7處取用地下水之淨水廠；另港西、山上及六堵等3處淨水廠則另行取得替代水源；尚餘10處淨水廠，因分布於基隆河、大漢溪及高屏溪等河川，故依其流域規劃「流域性水質保護實施計畫」，以具體措施落實水源水質改善工作。

飲用水品質之問題日益受到重視，但集水區之水源保護又涉及土地利用管理、森林保育經營、水土保持及污染防治計畫等，相關法令及權責亦分屬經濟部、內政部、農委會及環保署等眾多部會及省（市）、縣（市）政府，因此，為達到水源水質改善之目的，行政院環境保護署研提「飲用水水源水質保護綱要計畫」於民國87年奉行政院核定，該綱要計畫範圍水源保護區內所推動之污水下水道建設經費由中央全額負擔，計建設旗美、大樹、高樹、竹北市一期、六堵暖暖區、板新、瑞芳鎮、竹東鎮一期、石岡壩、梨山地區、屏東市及新竹市一期等12個污水下水道系統，由營建署設置專案推動小組，所需工作人員經協商由臺灣省政府住宅及都市發展處派員協助辦理。本綱要計畫相關之污水下水道系統，亦陸續納入後續推動之「挑戰2008污水下水道建設計畫」、「污水下水道第三期建設計畫（92至97年）」、「污水下水道第四期建設計畫（98至103年）」等計畫執行中。



▲ 圖2.2-14 高雄縣大樹污水處理廠



第三章 下水道法令與計畫

3.1 下水道相關法規

3.2 下水道建設方案及計畫

第三章 下水道法令與計畫

3.1 下水道相關法規

臺灣在民國60年以前，並無下水道法立法之提議，直至民國66年連續發生數起颱風災害，引起社會輿論關切，爲依法據以推動下水道建設，爰由當年的內政部營建司開始辦理下水道法草案之研擬，以下針對下水道相關法規之訂定及修正，概要說明。

3.1.1 下水道法立法與修正



▲ 圖3.1-1 立法院秘書處編印之「下水道法案」審議歷程專輯

民國67年以前下水道一直被認定爲地方事務，僅於開闢道路同時興建排水系統，故中央一直未設有專責單位或專人主管，也未積極策訂相關下水道政策，直至民國66年連續發生賽洛瑪及薇拉颱風，造成相當大災害與傷亡，引起社會輿論關切，咸認爲必須有法律依據藉以推動下水道建設。

爲積極辦理下水道法之制定工作，行政院經濟建設委員爰於民國67年由中美基金撥款60萬元，由當年內政部營建司著手辦理下水道法草案之研擬。自下水道法草案於民國68年提出，民國73年12月11日經立法院三讀通過，並於同年12月21日公布，歷時逾五年，共分7章35條文，爲國內推動下水道建設工作之依據，由其內容可窺見適用地區、兼顧雨、污水下水道、各主管機關之權責、界定公共下水道建設及管理機構、專用下水道之建設管理、下水道與都市計畫或區域計畫之配合、下水道用地之權限及保障、下水道從業人員資格限制、用戶接管及下水道使用費徵收等重要立法精神。至此，下水道建設依「下水道法」成爲一正式的國家重要基本建設。下水道法立法歷程詳表3.1-1。

表3.1-1 下水道法立法歷程

時間	內容	說明
68年	下水道法草案提出	
72年6月2日	行政院第1835次會議	決議：送請立法院審議
72年6月17日	立法院第71會期第31次會議	送交由內政、司法委員會審查
73年12月4日	立法院進行第二讀會	逐條討論
73年12月11日	立法院第三讀會通過	立法院於同年12月15日（73）台院議字第2721號函咨請總統公布
73年12月21日	總統令公布下水道法	華總（一）義字第六七六九號令

下水道法自民國73年公布實施以來，已於民國89年及民國96年分別配合臺灣省政府組織精簡及修正用戶排水設備承裝商規定辦理2次修正，目前正由內政部營建署配合當前資源回收利用及環境衛生保護等觀念，提具修正內容以符實需。下水道法歷次修正內容詳表3.1-2。

表3.1-2 下水道法歷次修正內容

時間	修正原因
89年12月20日（第一次修正）	配合臺灣省政府精簡，將原條文內省主管機關部分刪除，其權責分由中央及直轄市、縣（市）主管機關分別負責。若干由省主管機關訂定之子法，改由中央主管機關訂定
96年1月3日（第二次修正）	修正第21條，規定用戶排水設備，應由登記合格之下水道用戶排水設備承裝商或自來水管承裝商承裝。承裝商僱用之技工，應經技能檢定合格，並經中央主管機關訓練合格
100年起（辦理中之第三次修正）	配合國內對資源回收利用、環境衛生之保護觀念提升，國內行政體制及若干政策改變，擬適時修正以符實需

3.1.2 下水道相關法規訂定與修正

一、下水道法施行細則

下水道法施行細則係依下水道法第34條規定頒訂，全文計分20條，於民國75年7月15日公告實施，內容包括指定地區之界定、下水道設施之分類、新開發社區之認定、專用下水道建設之規定、下水道用地之取得及用戶接管之規定等重要規定，後經民國76年4月13日、民國86年7月16日、民國88年12月23日及民國96年6月5日等4次修正。

二、下水道設施標準

下水道工程設施標準在民國80年代分由臺灣省政府、臺北市政府、高雄市政府分別訂定，民國88年臺灣省政府業務及員額精簡後，下水道法第十條修正規定下水道工程設施標準由中央主管機關定之，內政部遂於民國92年2月21日發布，後實施期間為配合其他政策推動，於民國94年8月31日、民國98年11月27日等2次修正。

三、下水道用戶排水設備標準

下水道用戶排水設備標準在民國80年起分由臺灣省政府、臺北市政府、高雄市政府分別訂定，臺灣省政府民國88年業務及員額精簡後，下水道法第22條修正規定下水道用戶排水設備標準由中央主管機關定之，內政部遂於民國91年3月12日發布，後實施期間配合現況於民國97年4月30日修正1次。

四、下水道用戶排水設備承裝商管理規則

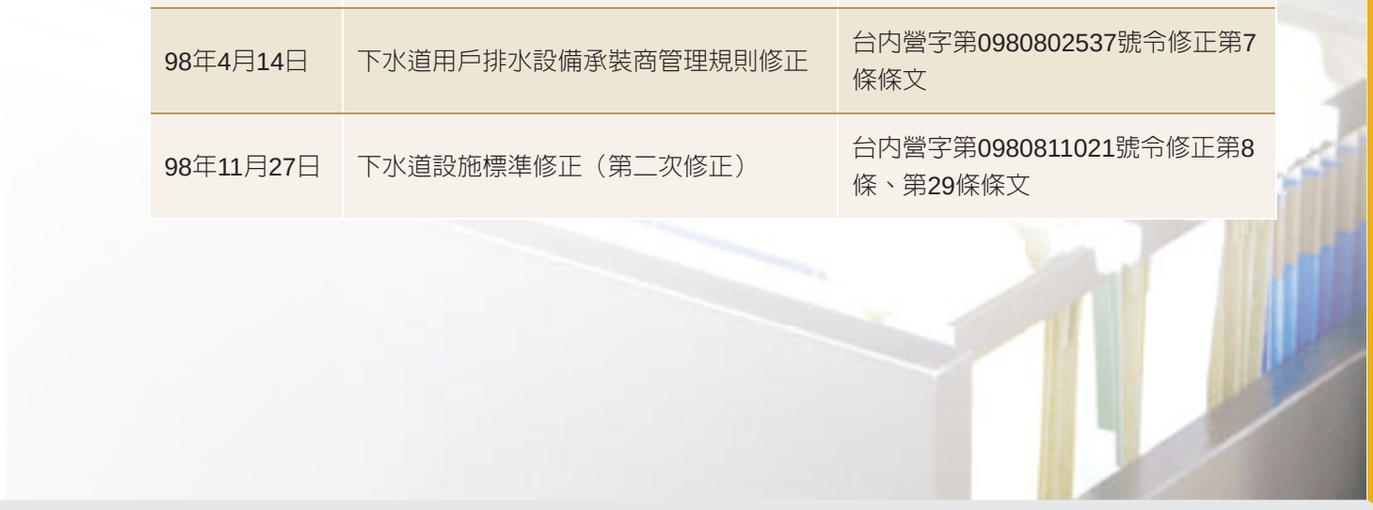
下水道法第21條規定用戶排水設備應由登記合格之承裝商承裝，承裝商管理規則由中央主管機關定之，惟因民國73年下水道法公布之時，下水道用戶接管工作都由自來水管承裝商

施作，尚無下水道用戶排水設備承裝商之行業設立，民國76年時爰於下水道法施行細則增列第17-1條，規定下水道用戶排水設備承裝商之管理，準用自來水管承裝商登記規則之規定，而下水道用戶排水設備得由自來水管承裝商承裝。

下水道法第21條後於民國96年1月3日修正規定用戶排水設備，應由登記合格之下水道用戶排水設備承裝商或自來水管承裝商承裝。承裝商僱用之技工，應經技能檢定合格，並經中央主管機關訓練合格。下水道用戶排水設備承裝商管理規則，由中央主管機關定之。內政部於民國96年7月20日訂定發布「下水道用戶排水設備承裝商管理規則」，後經民國98年4月14日修正1次。

表3.1-3 下水道相關法規訂定與修正歷程

時間	內容	說明
75年7月15日	下水道法施行細則訂定	（75）台內營字第421849號令訂定
76年4月13日	下水道法施行細則修正（第一次修正）	（76）台內營字第488652號令增訂發布17-1條條文
86年7月16日	下水道法施行細則修正（第二次修正）	（86）台內營字第8673235號令修正發布第4、12條條文
88年12月23日	下水道法施行細則修正（第三次修正）	（88）台內營字第8878333號令修正發布第4、10條條文
91年3月12日	下水道用戶排水設備標準訂定	台內營字第0910082319號令發布
92年2月21日	下水道設施標準訂定	台內營字第0920084950號令訂定
94年8月31日	下水道設施標準修正（第一次修正）	台內營字第0940085566號令修正
96年6月5日	下水道法施行細則修正（第四次修正）	（88）台內營字第0960080368號令刪除發布第17-1條條文
96年7月20日	下水道用戶排水設備承裝商管理規則訂定	台內營字第0960804308號令訂定
97年4月30日	下水道用戶排水設備標準修正	台內營字第0970802744號令修正
98年4月14日	下水道用戶排水設備承裝商管理規則修正	台內營字第0980802537號令修正第7條條文
98年11月27日	下水道設施標準修正（第二次修正）	台內營字第0980811021號令修正第8條、第29條條文



3.2 下水道建設方案及計畫

下水道攸關人民生活環境品質及生命財產權益，其中雨水下水道係爲排除都市計畫區內雨水，爲水域治理之重要一環；而污水下水道納列國家重要基礎建設，需長期挹注經費，投入相當人力加速推動，以改善民眾生活環境及保護水域水質，以下針對雨、污水下水道建設方案及計畫內容，概要說明。

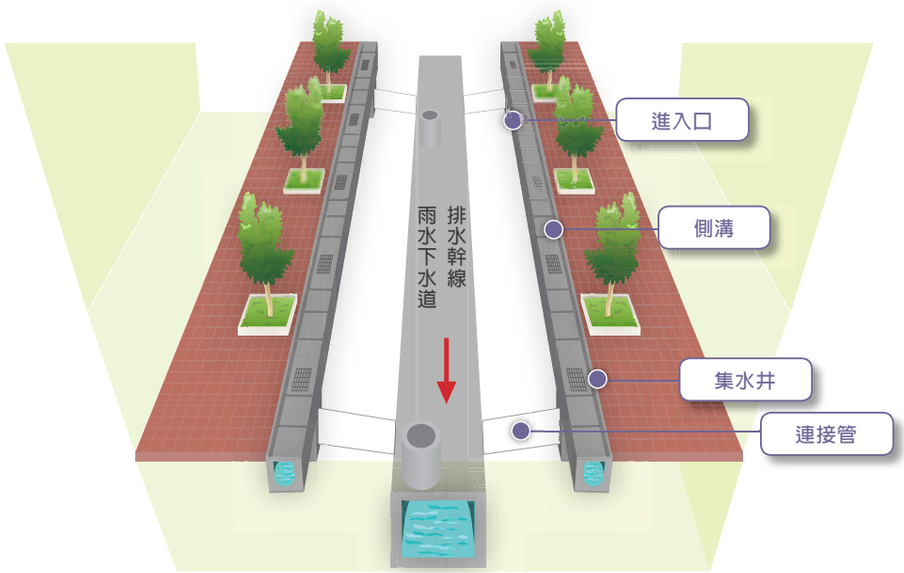
3.2.1 雨水下水道建設計畫

內政部營建署鑑於經濟快速發展、都市急速成長，導致都市排水問題日趨嚴重，即考量都市發展及積淹水情形等因素，編列預算交由前臺灣省政府住都處依序著手辦理各都市計畫區之雨水下水道系統規劃，並分別研擬雨水下水道第一、二期建設計畫報院核定，逐年編列預算予以建設。惟自民國92年起，雨水下水道建設經費雖改列爲行政院一般性基本設施補助款由各直轄市及縣（市）政府辦理，爲降低水患發生機率，行政院亦陸續核定數項如「擴大公共建設方案」、「基隆河整體治理計畫」、「臺北防洪排洪工程計畫」、「易淹水地區水患治理計畫」及「振興經濟擴大公共建設計畫－加速都市雨水下水道建設計畫」等專案計畫。

一、雨水下水道第一、二期六年建設計畫

內政部營建署爲提升雨水下水道工程具體效益，並配合當時國家建設六年計畫，依據「下水道法」第四條擬訂「臺灣地區雨水下水道六年建設計畫」（即第一期計畫），期有效加速雨水下水道工程建設，實施期程自民國80年7月至民國86年6月止，預定投入經費690.6億元，將臺灣地區雨水下水道實施率提升至57.1%。

爲賡續推動雨水下水道建設，內政部營建署續提「臺灣地區雨水下水道第二期六年建設計畫」，實施期程自民國86年7月至民國92年6月止，預定投入經費301.4億元，將臺灣地區雨水下水道實施率提升至58%。



▲ 圖3.2-1 地面逕流收集系統示意圖







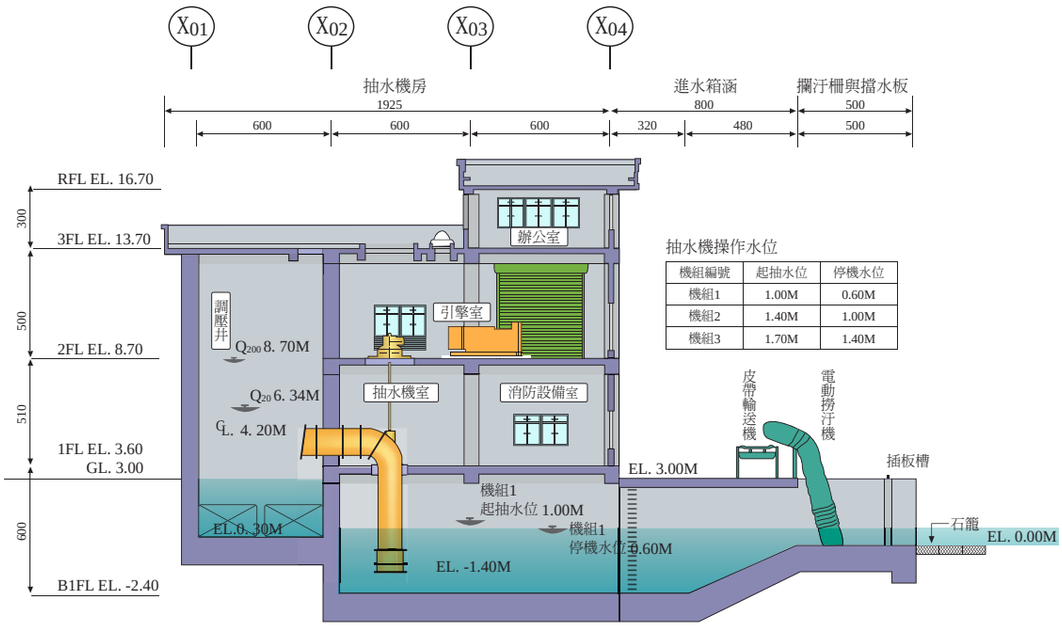
▲ 3.2-2 分流式下水道之雨水下水道設施－明溝

二、臺北地區防洪初、二、三期計畫

配合前臺灣省水利局（經濟部水利署前身）「臺北地區防洪初、二、三期計畫」沿淡水河及其支流兩岸興建堤防，由前臺灣省住宅及都市發展局辦理淡水河流域鄉鎮市之都市計畫區內堤後排水及15座抽水站之設計及施工，計畫期程自民國71年至民國85年止，預計投入經費約647億元。

三、臺北防洪三期排洪工程急需改善增建抽水站工程

民國91年，臺北縣為建構淡水河系完整之抽水站防洪體系，提報經濟部「臺北防洪初、二、三期排洪工程急需改善增建抽水站工程」，行政院隨即責由內政部補助臺北縣政府辦理中港東、中和二及十二埒等3座抽水站，計畫期程民國92年至民國95年止，建設經費16億3,500萬元。



▲ 圖3.2-3 抽水站各設備單元配置示意圖

四、基隆河整體治理計畫

民國91年，經濟部爲解決基隆河水患，經立法院通過「基隆河整治特別條例」，以特別預算辦理基隆河沿線治理工程，計畫期程爲民國91年至民國94年，其中都市計畫區內堤後抽水站及引水幹線工程由內政部營建署補助臺北縣政府及基隆市政府辦理，建設經費爲44億6,460萬元。

五、擴大公共建設方案－雨水下水道建設計畫

民國92年行政院雖已決定雨水下水道經費改以一般性基本設施補助款，直撥縣（市）政府自行統籌辦理，惟當時國內經濟景氣不佳，爰由中央以追加預算辦理「擴大公共建設方案」，以刺激經濟、提振景氣，其中雨水下水道建設補助經費21億3,810萬元，分民國92及民國93年度辦理。

六、加強地方建設擴大內需方案

民國97年行政院有鑒於長期中央及地方政府因財源拮据無法辦理地方建設急切需求，另因國際油價大漲及美國次級房貸的影響，全球經濟成長下滑，連帶使我國受波及，爲刺激經濟成長加強地方建設以擴大內需，爰核定辦理「加強地方建設擴大內需方案」，實施期程自民國97年6月1日至12月31日止，營建署亦依據縣（市）政府所申請雨水下水道工程案，配合編列經費9億3,719萬5,000元補助辦理雨水下水道工程。



▲ 圖3.2-4 舌閥開啓排放情形



▲ 圖3.2-5 重新抽水站

七、易淹水地區水患治理計畫

民國90年起，臺灣地區屢遭颱風豪雨侵襲，多處地區嚴重淹水，爲有效改善淹水問題，行政院於民國94年核定經濟部提出之「易淹水地區水患治理綱要計畫」，以系統性治理縣（市）管河川、區域排水及事業海堤之構想，針對淹水情形嚴重且治理進度落後之縣（市）管河川、區域排水及事業海堤等加以研析，並將各水系內相關農田排水、上游坡地水土保持及雨水下水道等納入一併辦理整體規劃，再依據水系整體規劃進行系統性與全面性治理，以發揮流域整體治理功效。該計畫分3階段辦理，第1階段自民國95年至96年止，第2階段自民國97年至99年止，第3階段自民國100年至102年止，分8年編列1,160億元特別預算，其中雨水下水道部分，由內政部營建署編列60億元分8年辦理都市計畫區內瓶頸段雨水下水道相關設施之改善。



▲ 圖3.2-6 蘇澳港口大排



▲ 圖3.2-7 易淹水地區水患治理計畫綜合治水示意圖



▲ 後湖抽水站

八、振興經濟擴大公共建設計畫－加速都市雨水下水道建設計畫

民國98年國內經濟受國際景氣影響而衰退，失業率暴增，行政院提出「振興經濟擴大公共建設計畫」，內政部營建署配合研提「加速都市雨水下水道建設計畫」，計畫期程自民國98年至101年止。計畫主要辦理（一）雨水下水道重新檢討規劃；（二）雨水下水道工程；（三）雨水下水道清淤疏濬；（四）建築物出入口設置防水閘門，總經費61億元。



▲ 圖 3.2-8 防水閘門辦理情形



3.2.2 污水下水道發展方案及建設計畫

污水下水道建設自民國77年起依行政院核定之「污水下水道發展方案」即行推動，分別研提每6年一期之污水下水道建設計畫。第一、二期污水下水道建設計畫皆由政府部門自行建設，因財源籌措困難，造成推動成效限制，自第三期建設計畫依「促進民間參與公共建設法」引進民間參與之辦理方式，確立污水下水道採政府自辦及民間參與雙軌推動的模式。賡續辦理之第四期建設計畫更明確污水下水道爲當前國家新興重大公共建設，以下針對污水下水道發展方案訂定與修正，各期污水下水道建設計畫，概要說明。

一、污水下水道發展方案訂定與修正

內政部營建署爲加速建設下水道以改善都市居住環境衛生，依據下水道法第四條「中央主管機關辦理下水道發展政策、方案之訂定」規定，研訂「污水下水道發展方案」，其中，針對污水下水道建設落後之現況及影響進行檢討，並擘畫中長期之污水下水道推動方向，該方案於民國77年8月18日獲行政院核定，爲下水道建設之最高指導方針。其後爲因應實際執行需要，分別於民國81年、民國87年及民國98年分別辦理3次修正，表3.2-1爲污水下水道發展方案歷次修正原因與重點。

表3.2-1 污水下水道發展方案歷次修正原因與重點

時間	修正原因	修正重點
81年10月5日（第一次修正）	為求因應解決地方政府財源拮据、中央及地方人力與組織編制不足、土地取得作業費時困難、用戶接管意願不高等問題	提高中央補助款額度、健全機構組織並充實基層人力、簡化工程用地取得作業、加強教育宣導、新市鎮及新市區之開發應先設置污水下水道系統
87年3月12日（第二次修正）	推動初期主要係建設污水處理廠、主次幹管及截流設施，尚未普及分支管網及用戶接管，且投資經費嚴重不足，未能達成方案預定用戶接管普及率達13%之目標	增列推動初期提升用戶接管普及率對策
98年3月30日（第三次修正）	納入民間參與污水下水道建設之推動方式，配合相關時空環境、法令規章變遷，並強化營運管理機制等，以為後續推動之參據	納入民間參與污水下水道建設之推動方式，並將原行政院「促進民間參與污水下水道系統建設推動方案」納入考量

二、促進民間參與污水下水道系統建設推動方案訂定與修正

自行政院促進民間參與公共建設推動委員會於民國92年1月21日第二次委員會核定「污水下水道」爲行政院優先推動民間參與公共建設之類別，內政部營建署即研提「促進民間參與污水下水道系統建設推動方案」獲奉行政院民國92年6月18日核定，期以「建設—營運—轉移」（BOT）方式達到紓解政府財政負擔，加速提升普及率及帶動下水道產業發展。後爲配合污水下水道第三期建設計畫之推動，另於民國94年1月19日獲行政院核定「促進民間參與污水下水道系統建設推動方案（修正本）」，實施期程修正爲由民國92年6月至民國97年12月，並增訂政府及民間分工原則、降低民間投資風險費用由政府負擔管線遷移費及用地償金及增列地方政府之獎勵措施等。

三、污水下水道第一期六年建設計畫（民國81至86年度）

爲配合國家建設六年計畫，行政院於民國81年核定「污水下水道建設第一期六年計畫」，計畫期程自民國81年7月至86年6月止，計畫總經費448億元，其中中央171億3,000萬元，臺灣省81億3,000萬元，臺北市166億2,000萬元，高雄市29億4,000萬元，預定提升污水下水道用戶接管普及率至13%。

四、污水下水道第二期六年建設計畫（民國87至92年度）

賡續辦理之「污水下水道第二期六年建設計畫」，計畫期程自民國87年7月至92年7月止，計畫總經費623億5,500萬元，本計畫就第一期建設計畫執行困難一併研提改進對策，當時爲配合提升國家競爭力，民國87至90年度獎勵用戶接管專案經費約達33億8,900萬元，預定提升臺灣地區用戶接普及率達14%。

五、污水下水道第三期（修正）建設計畫（民國92至97年度）

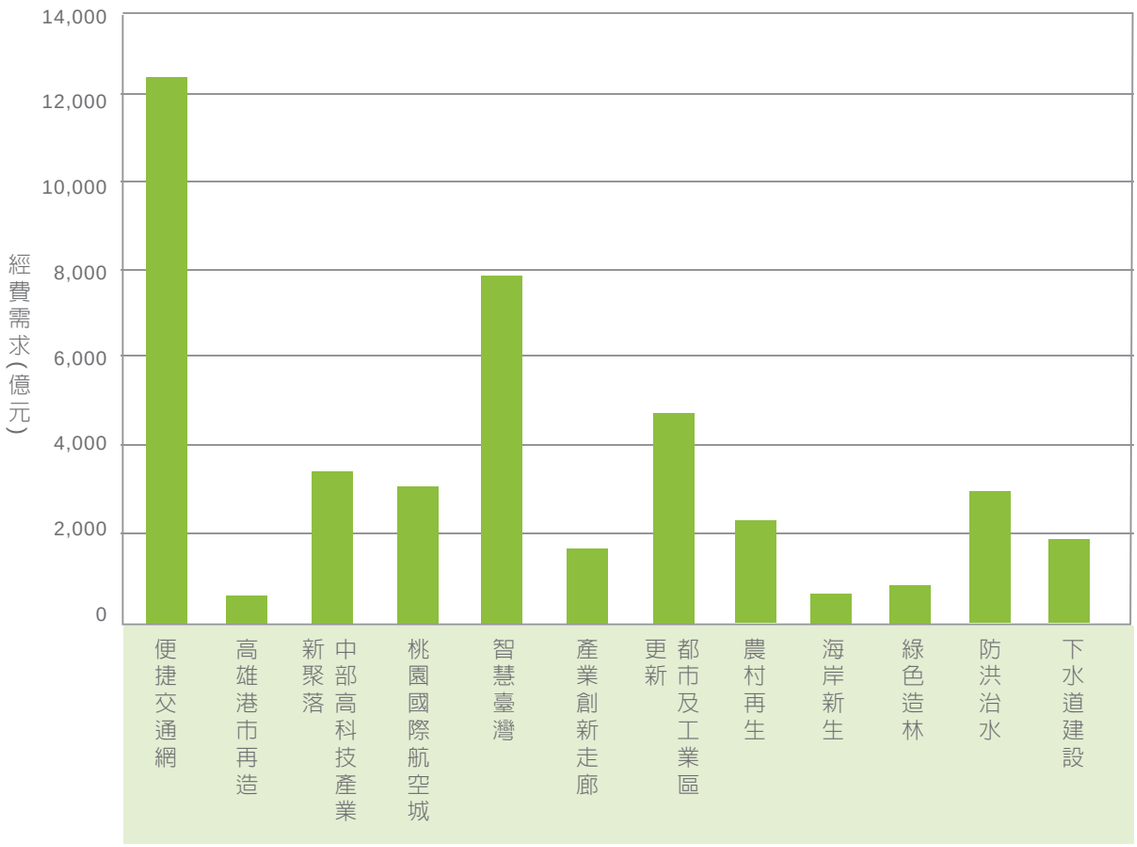
配合行政院「挑戰2008：國家發展重點計畫」之政策目標，並依行政院民國92年6月核定之「促進民間參與污水下水道系統建設推動方案」納入促進民間參與污水下水道建設模式，「污水下水道第三期建設計畫」於民國92年12月23日獲行政院核定，計畫期程自民國92年至97年止，總經費1,169億6,000萬元，預定辦理政府自辦系統58處，促參系統11處（其中臺北縣淡水鎮及高雄市楠梓地區2處系統爲民間投資興建之示範系統），預定至民國97年止提升用戶接管普及率至22.1%，污水處理率32%。

污水下水道系統建設自民國93年另循行政院政策以民間參與及政府自辦雙軌並進，藉由民間參與以樽節政府短期資金與人力，內政部營建署即修正第三期建設計畫，除擴大民間參與方式系統由11處增加爲36處，加上53處政府自辦系統，共計89處系統。另配合推動「挑戰2008：國家發展重點計畫」，惟限於政府公務預算有限，污水下水道經挑選爲「新十大建設」重點項目，於民國93年至97年期間編列特別預算擴大辦理，「污水下水道第三期建設計畫（修正計畫）」經獲行政院94年1月19日核定，總經費1,368億34,560萬元，其中由民間投資551億元，預期目標仍維持至97年止普及率22.1%，污水處理率32%。

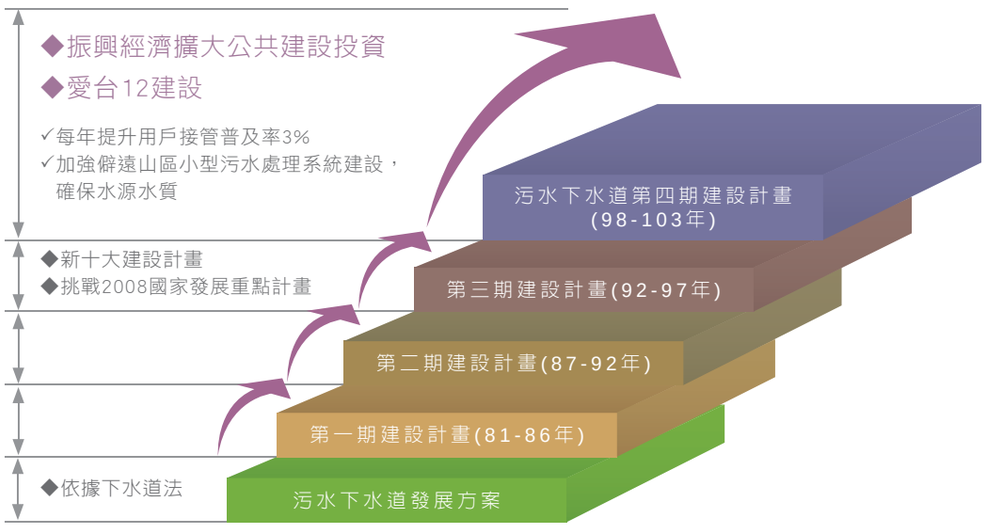
鑒於「新十大建設－污水下水道」（民國93年至97年）推動期間業務量較往年倍增，爰行政院同意內政部營建署辦理之污水下水道系統，得補助縣（市）政府僱用專案約用人員以協助污水下水道業務推展，開啓中央及縣（市）政府以進用約用人員方式協助推展下水道業務之運作模式。

六、污水下水道第四期建設計畫（民國98至103年）

行政院將污水下水道建設列爲「愛臺12建設」之一，並以　總統政見每年提升用戶接管普及率3%爲目標，內政部營建署即依行政院指示賡續研提「污水下水道第四期建設計畫」，期程爲自民國98至103年，預計持續推動60處政府自辦系統及28處民間參與污水下水道系統，預定投入2,047億2,800萬元（含中央1,298億6,200萬元、直轄市及縣（市）配合305億9,100萬元及民間投資442億7,500萬元），執行策略仍採政府自辦及民間參與雙軌並行，並以具污水處理廠餘裕量之地區，優先辦理用戶接管工程，以達成每年提升用戶接管普及率3%之政策目標，預計至民國103年底止，用戶接管普及率達35.77%，污水處理率達64.47%。



▲ 圖3.2-9 愛台12建設總體計畫摘要



▲ 圖3.2-10 污水下水道建設計畫沿革



第四章 下水道制度與組織

4.1 下水道制度

4.2 下水道組織編制

第四章 下水道制度與組織

4.1 下水道制度

自民國88年地方制度法制定後，縣（市）下水道建設及管理爲地方自治事項，應由地方政府編列經費辦理，惟因所需經費龐大，縣（市）政府常無力負擔，中央爰依下水道法擬訂專案計畫循中長程個案計畫審議制度爭取預算補助辦理，爲建立客觀之評定機制，目前均係由內政部營建署訂定補助及考核機制，以爲補助直轄市及縣（市）政府辦理下水道建設計畫，掌控執行進度、督導查核執行績效之依據。

4.1.1 補助制度

一、下水道建設經費來源

臺灣公共下水道建設，其建設經費大致有下列來源：

（一）公務預算：

由內政部營建署及縣（市）政府依年度下水道建設計畫經費需求，編列年度公務預算支應，於每一會計年度辦理一次。

（二）特別預算：

政府主辦之實質公共建設投資，具提振景氣、指標性或有助於區域均衡發展，需擴增預算加速辦理，以提振經濟景氣及促進就業所編列的預算，如「振興經濟擴大公共建設計畫－擴大污水下水道建設計畫」即屬特別預算。

（三）基金預算：

公共建設計畫如因性質特殊，而須由政府辦理或參與投資者，爲落實執行機關自籌經費之能力及強化工程成本控制觀念，可由政府編列非營業特種基金辦理，如臺灣省臺北近郊衛生下水道工程建設基金。

（四）民間投資（BOT）：

因政府年度預算有限，因此鼓勵民間投資，短期內投注大量資金以快速擴大建設成果，政府再長期攤還。

（五）水污染防治費：

依水污染防治法規定可徵收水污染防治費，部分經費可挹注於公共污水下水道系統之建設及營運。

（六）下水道使用費：

依下水道法規定，用戶使用下水道，應繳納使用費，以支應下水道維護及營運管理所需。

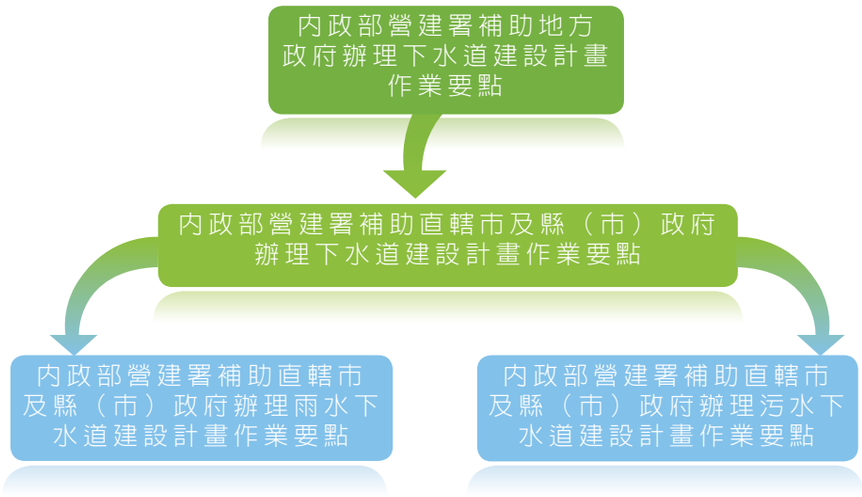
二、補助作業要點

內政部營建署爲補助地方政府辦理下水道建設計畫，掌控執行進度，便於督導查核執行績效，特訂定「內政部營建署補助地方政府辦理下水道建設計畫作業要點」，於民國90年3月6日營署環字第921095號函頒佈，規定補助範圍、補助比例、優先處理原則、申請程序及督導查核等事項。

民國92年10月14日配合行政院頒「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」及「中央對直轄市及縣（市）政府申請計畫型補助款補助之處理原則」相關規定，「內政部營建署補助地方政府辦理下水道建設計畫作業要點」修正爲「內政部營建署補助直轄市及縣（市）政府辦理下水道建設計畫作業要點」。

民國96年12月27日「內政部營建署補助直轄市及縣（市）政府辦理下水道建設計畫作業要點」配合行政院「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」修改污水下水道系統規劃經費補助比率。

爲雨水下水道補助經費自民國92年度起已由行政院納入一般性補助款直撥縣（市）政府統籌運用，亦爲因應全球氣候異常、水文現象極端，行政院籌編特別預算辦理雨水下水道專案計畫所需，雨水下水道補助原則、執行及管考方式均與原公務預算補助有所不同；另因污水下水道補助作業配合工程管理資訊化建置，原「內政部營建署補助直轄市及縣（市）政府辦理下水道建設計畫作業要點」經內政部營建署於民國99年12月1日修正訂頒爲「內政部營建署補助直轄市及縣（市）政府辦理雨水下水道建設計畫作業要點」及「內政部營建署補助直轄市及縣（市）政府辦理污水下水道建設計畫作業要點」。



▲ 圖4.1-1 內政部營建署補助作業要點修訂過程

三、中央及省政府補助情形

臺灣地區雨、污水下水道雖自清朝時期即開始築設，惟建設進度極爲緩慢，僅臺北市、高雄市、臺南市、臺中市及基隆市配合都市計畫事業辦理下水道建設較具規模，遲自民國47年起臺灣省公共工程局成立，下設衛生工程組，開始辦理鄉鎮雨水下水道之規劃，並由中央及臺灣省政府研提各項雨、污水下水道建設計畫及編列預算補助縣（市）政府辦理後續建設。歷年雨、污下水道建設計畫及中央及縣（市）政府經費分擔情形如表4.1-1、表4.1-2。

表4.1-1 雨水下水道建設計畫及經費分擔情形表

計畫名稱	年期	中央補助	省府補助	地方自籌	備註
雨水下水道系統規劃 一般雨水下水道工程	80年度以前	–	100%	–	
都市計畫區重要雨水下水道工程		1/3	1/3	1/3	
鄉鎮市排水系統	78~87年度	50%	第一級：25% 第二級：35% 第三級：40%	第一級：25% 第二級：15% 第三級：10%	
農漁村排水系統	78~87年度	50%	第一級：35% 第二級：40% 第三級：45%	第一級：15% 第二級：10% 第三級： 5%	
雨水下水道系統規劃	81~86年度	50%	50%	0	依據臺灣地區雨水下水道六年建設計畫
一般雨水下水道工程	81~86年度	50%	50%	0	依據臺灣地區雨水下水道六年建設計畫
都市計畫區重要雨水下水道工程	81~86年度	50%	第一級：25% 第二級：35% 第三級：40%	第一級：25% 第二級：15% 第三級：10%	依據「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」縣（市）財力級次
一般雨水下水道工程	87~92年度	1.高雄市：50% 2.第一級：78% 第二級：85% 第三級：90%		1.高雄市：50% 2.第一級：22% 第二級：15% 第三級：10%	依據「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」縣（市）財力級次
都市計畫區重要雨水下水道工程	87~92年度	1.高雄市：50% 2.第一級：78% 第二級：85% 第三級：90%		1.高雄市：50% 2.第一級：22% 第二級：15% 第三級：10%	依據「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」縣（市）財力級次
易淹水地區水患治理計畫	95~102年度	1.高雄市：50% 2.第一級：78% 第二級：85% 第三級：90%		1.高雄市：50% 2.第一級：78% 第二級：85% 第三級：90%	專案補助計畫，以特別預算支應
振興經濟擴大公共建設－加速雨水下水道建設計畫	98~99年度	1.高雄市：50% 2.第一級：80% 第二級：85% 第三級：90%		1.高雄市：50% 2.第一級：20% 第二級：15% 第三級：10%	專案補助計畫，以特別預算支應
	100年度	1.第一級：50% 2.第二級：80% 第三級：85% 第四級：90% 第五級：90%		1.第一級：50% 2.第二級：20% 第三級：15% 第四級：10% 第五級：10%	專案補助計畫，以特別預算支應

註：臺北市因財政狀況較佳，除行政院專案核定補助外，原則上不予補助。

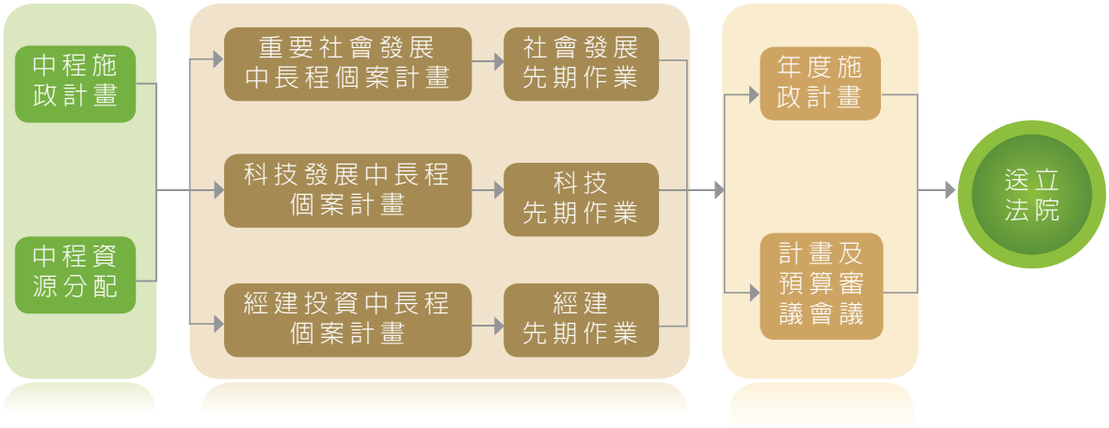
表4.1-2 污水下水道建設計畫及經費分擔情形表

計畫名稱	年期	中央補助	省府補助	地方自籌	備註
污水下水道建設計畫	77年度以前	1/3	1/3	1/3	
污水下水道第一期建設計畫	81~86年度	40%	40%	20%	
污水下水道第一期建設計畫	84~87年度	50%	40%	10%	
污水下水道第二期建設計畫	88~89年度	17/18		1/18	
污水下水道第二期建設計畫 污水下水道第三期建設計畫	90~94年度	1.高雄市：75% 2.第一級：90% 第二級：95% 第三級：100%		1.高雄市：25% 2.第一級：10% 第二級：5% 第三級：0%	依據「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」縣（市）財力級次
污水下水道第三期建設計畫 新十大建設－污水下水道建設計畫	94~97年度	1.高雄市：75% 2.第一級：90% 第二級：95% 第三級：100%		1.高雄市：25% 2.第一級：10% 第二級：5% 第三級：0%	1.依據「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」縣（市）財力級次 2. 專案補助計畫以特別預算支應
污水下水道第四期建設計畫	98~103年度	1.高雄市：75% 2.第一級：88% 第二級：93% 第三級：98%		1.高雄市：25 2.第一級：12% 第二級：7% 第三級：2%	依據「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」縣（市）財力級次
振興經濟擴大公共建設－擴大污水下水道建設計畫	98~99年度	1.臺北市：50% 2.高雄市：75% 3.第一級：88% 第二級：93% 第三級：98%		1.臺北市：50% 2.高雄市：25% 3.第一級：12% 第二級：7% 第三級：2%	1.依據「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」縣（市）財力級次 2.專案補助計畫以特別預算支應
	100年度	1.第一級：50% 2.第二級：80% 第三級：85% 第四級：90% 第五級：90%		1.第一級：50% 2.第二級：20% 第三級：15% 第四級：10% 第五級：10%	1.依據「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」縣（市）財力級次 2.專案補助計畫以特別預算支應

註：臺北市因財政狀況較佳，除行政院專案核定補助外，原則上不予補助。

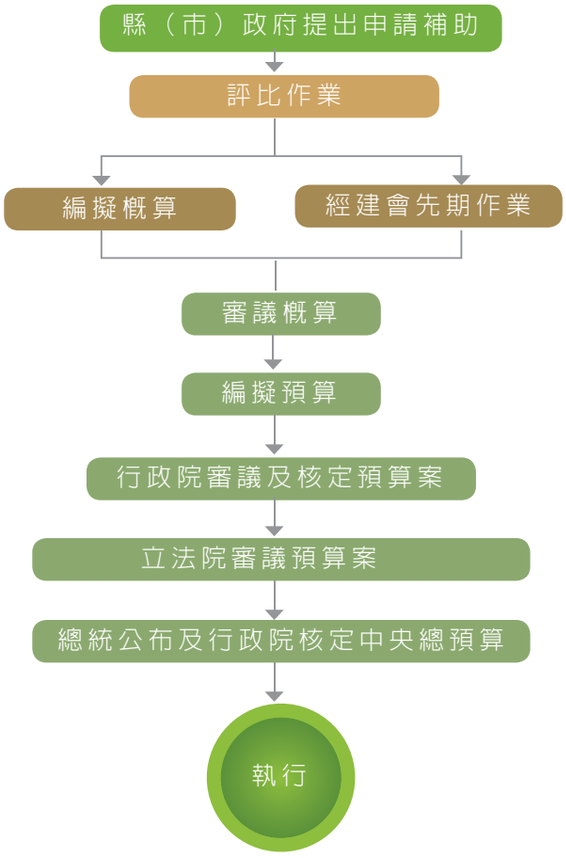
四、現行下水道補助作業程序

現行內政部營建署依「污水下水道發展方案」及「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」規定，研提雨、污水下水道中長程建設計畫，報請行政院核定後，據以分年編列預算辦理。圖4.1-2爲行政院中長程施政計畫審議流程。



▲ 圖4.1-2 行政院中長程施政計畫審議流程

爲辦理直轄市及縣（市）政府辦理下水道建設計畫補助作業，內政部營建署爰依據「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」及「中央對直轄市及縣（市）政府申請計畫型補助款補助之處理原則」訂定「內政部營建署補助直轄市及縣（市）政府辦理下水道建設計畫作業要點」，並於民國92年10月7日訂定「內政部營建署下水道建設補助計畫評比小組設置暨作業要點」，以爲掌控執行進度、督導查核執行績效實需。另營建署依據直轄市及縣（市）政府申請中央補助污水下水道建設計畫內容，並依上開補助作業要點規定編擬年度概（預）算後，報請行政院核定，後續則俟立法院審議通過，再由營建署補助直轄市及縣（市）政府辦理該年度下水道建設工程，其申請及審核程序如圖4.1-3。



▲ 圖4.1-3 年度預算編製作業流程

4.1.2 考核制度

內政部營建署爲辦理直轄市及縣（市）政府下水道建設計畫執行成效之考核評鑑，於99年9月30日頒訂「內政部營建署補助直轄市及縣（市）政府污水下水道建設計畫考核評鑑作業要點」，及100年1月17日頒訂「內政部營建署補助直轄市及縣（市）政府雨水下水道建設計畫考核評鑑作業要點」，考核評鑑範圍包含直轄市及縣（市）政府辦理下水道建設之規劃、實施計畫、用地取得、設計、施工、營運及維護管理各階段項目，每半年辦理一次，營建署得視實際需要聘請學者專家參與考核評鑑及實地查證。考核評鑑成果得公布於營建署網站及函送直轄市及縣（市）政府，以改善執行缺失，據以辦理獎懲，並供作營建署編列補助經費之參考。

4.2 下水道組織編制

「下水道法」於民國73年由　總統發布實施，其後始開始建立下水道執行之組織架構，以下對於臺灣下水道建設組織沿革、現行中央及地方下水道組織編制及業務職掌，概要說明如后。

4.2.1 下水道建設之組織沿革

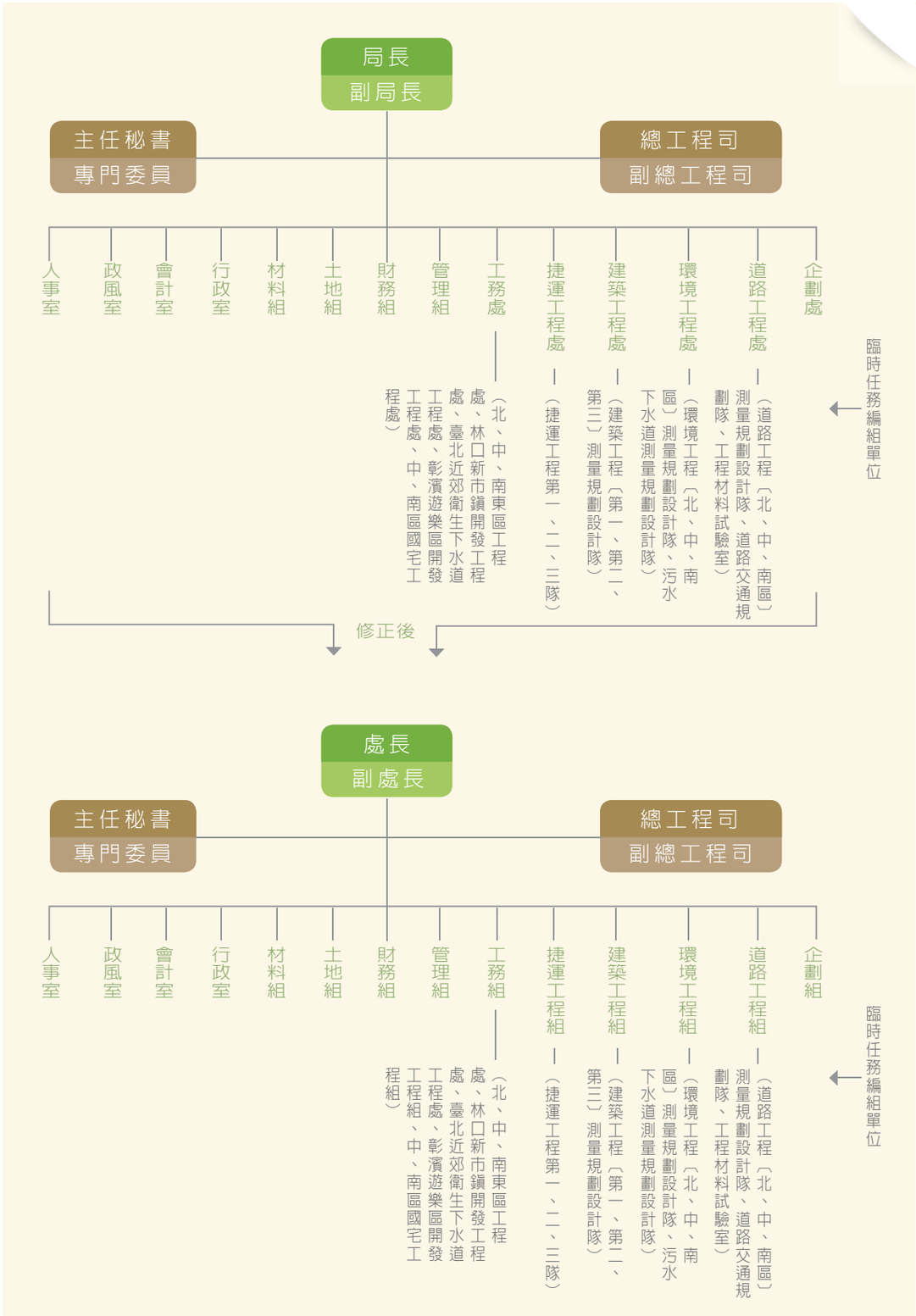
一、中央下水道組織主管機關

早期下水道係配合都市計畫及道路開發而同時籌建排水設施，故在中央一直未設有專責單位或專人主管下水道業務，直至民國66年連續發生賽洛瑪及薇拉颱風，造成相當大的災害及人命死亡，引起社會輿論關切，爲研擬具體推動下水道建設之法令，由當年的內政部營建司進行草擬下水道法，民國70年內政部成立營建署，並置公共工程組由專人主辦下水道相關工作，此爲中央下水道主管機關之發軔。

二、臺灣省政府之下水道組織變遷

早期臺灣省雨水下水道建設由臺灣省建設廳工程總隊辦理，民國45年省政府搬遷至中興新村，始籌建臺灣第一個分流式下水道系統，民國47年建設廳公共工程局成立，下設衛生工程組，並設置自來水課、下水道課及下水道測設隊，由測設隊協助辦理各鄉鎮雨水下水道系統規劃，民國60年臺灣省公共工程局將自來水業務移出由自來水企劃組辦理，原衛生工程組則專辦下水道業務，並設規劃課、設計課及機電課等三課，其後又於民國67年將二者合併更名爲環境工程組；民國68年臺灣省住宅及都市發展局成立，環境工程組擴大爲環境工程處，設置規劃、設計、廠站及機電等四課，其後再改制爲規劃、雨水、污水及營管等四課，並於北、中、南區分設測量設計規劃隊，分區辦理臺灣地區下水道之建設；後爲辦理臺北近郊污水下水道之規劃設計，民國71年成立臺北近郊衛生下水道測設隊，民國78年擴大爲臺北近郊衛生下水道工程處，推動臺北地區省市共同建設臺灣省部分之衛生下水道工程。民國86年爲配合省府精簡機關名稱，臺灣省住宅及都市發展局更名爲住宅及都市發展處，環境工程處更名爲環境工程組，其下課數不變。

環境工程組統籌全省雨、污水下水道建設、計畫研定、預算編列、執行管控及各項作業規定訂定等事項；其下設有北、中、南測設隊負責推動及實際辦理北、中、南各轄區雨、污水下水道工程測量、規劃、設計等業務，住宅及都市發展局另設有北、中、南區工程處協助辦理下水道工程施工監造。此外，環境工程組下另設有污設隊負責辦理臺北近郊污水下水道工程設計，臺北近郊衛生下水道工程組專責辦理臺北近郊污水下水道工程施工監造業務，臺灣省政府住宅及都市發展局組織系統表，如圖4.2-1。



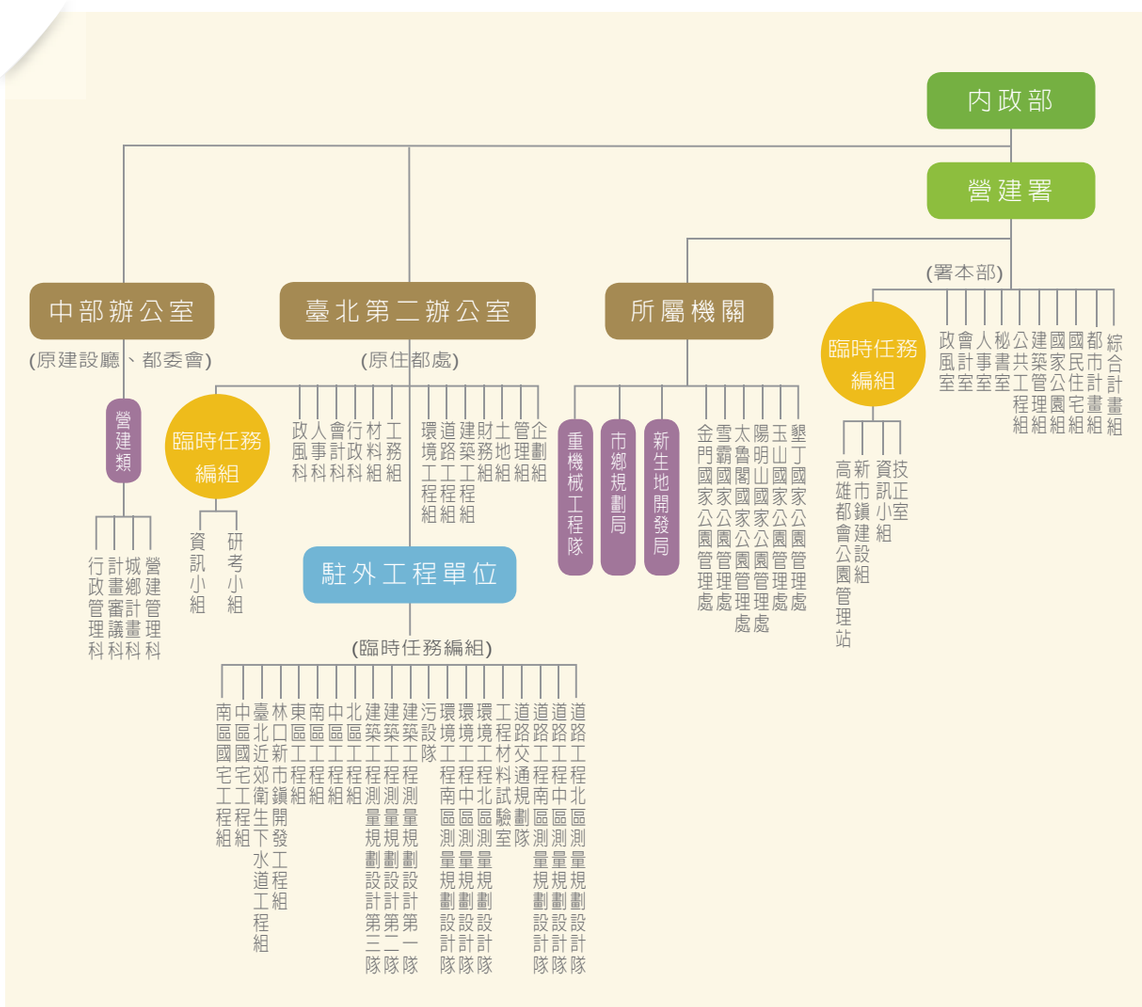
▲ 圖4.2-1　臺灣省政府住宅及都市發展局組織系統圖

三、精省後之中央下水道組織

民國88年配合臺灣省功能業務與組織調整，原臺灣省政府住宅及都市發展處移入內政部，改名爲內政部臺北第二辦公室，業務則與內政部營建署合併，由內政部常務次長兼主任，並隨後改由內政部營建署署長兼主任，內政部營建署與省屬機關整併後組織系統表如圖4.2-2。

斯時內政部營建署公共工程組與原屬臺灣省住宅及都市發展處之環境工程組均辦理下水道業務，公共工程組主管下水道法令、宣導、訓練、輔導及督導等業務；環境工程組則主管下水道建設之推動，包括預算、政策研擬與推動、預算編列與執行、督導及協助地方政府辦理下水道之規劃、設計、監造、操作、營運及管理等業務。

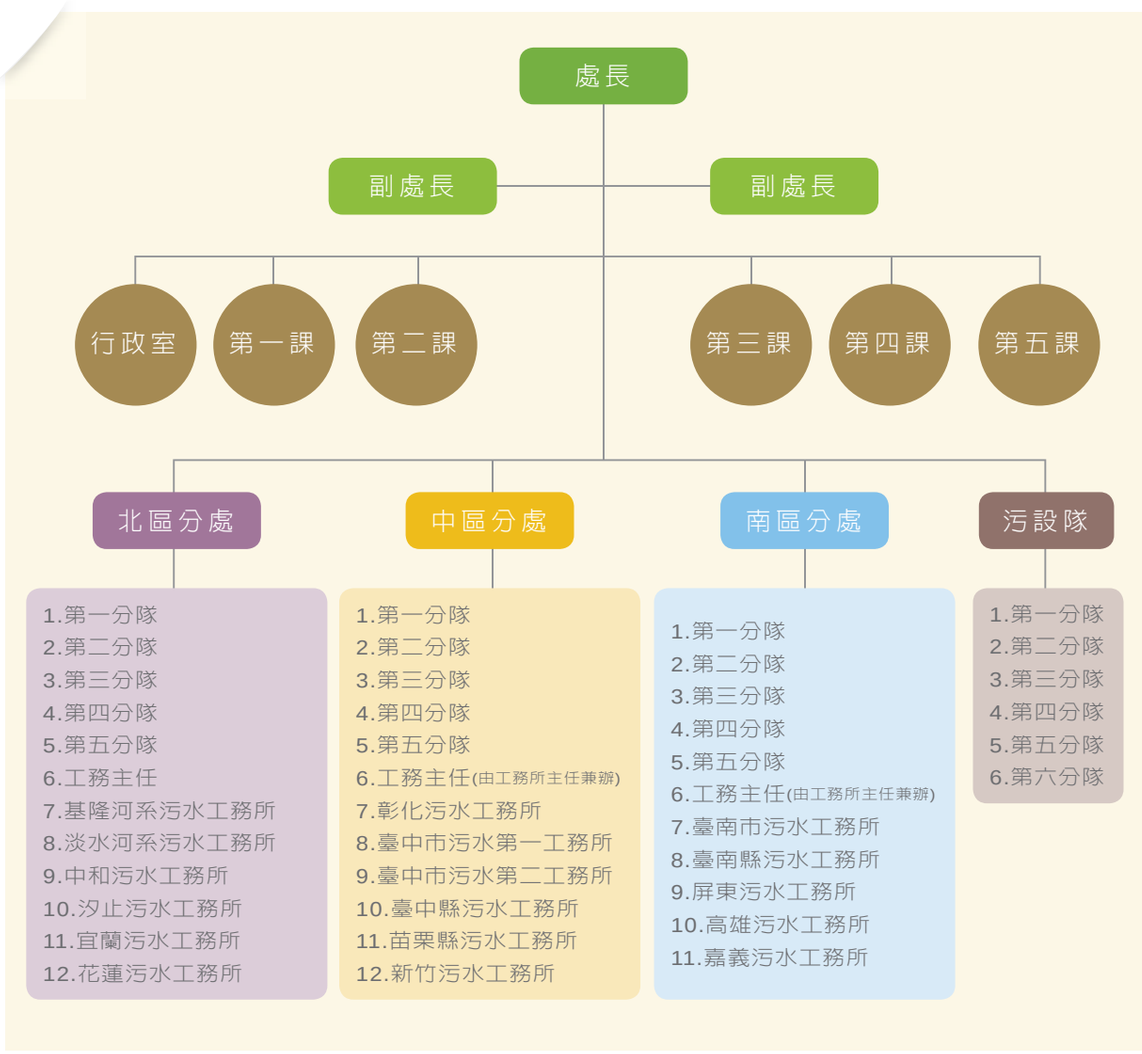
惟當年隨後發生921大地震，因應救災重建需求整合駐各區單位，內政部營建署成立臨編工程處，納編道路、環工、污水各測設隊、工程組、國宅組等單位，而屬北區之衛工組、林工組則納入北區工程處。



▲ 圖4.2-2 內政部營建署與省屬機關整併後組織系統圖

另爲配合達成行政院提升公共污水下水道用戶接管普及率及整體污水處理率之建設目標，更因應污水下水道業務量持續增加，民國94年12月配合內政部營建署各區工程處下各污水下水道測量規劃設計隊回歸環境工程組體系，並納編臺北近郊衛生下水道工程組以任務編組方式成立下水道工程處，下設5個課，另設北、中、南各區分處及污水下水道測量規劃設計隊（簡稱污設隊）；復於民國95年8月爲統籌下水道建設相關業務及依促進民間參與公共建設法辦理促進民間參與下水道建設案件等任務需要修正內政部營建署下水道工程處（任務編組）組織架構，圖4.2-3爲修正後內政部營建署下水道工程處組織架構。

目前下水道工程處下設第一、第二、第三、第四及第五課等業務課，並因應業務需要設北、中、南各區分處及污水下水道測量規劃設計隊



▲ 圖4.2-3 95年修正後內政部營建署下水道工程處組織架構

（簡稱污設隊），各分處因業務需要設置工務所及分隊，採分區駐地方式經辦轄區內之都市計畫地區及指定地區雨、污水下水道工程系統規劃、設計、建設、營運管理之執行及督導推動辦理等事項。其業務職掌如表4.2-1所示。

表4.2-1 內政部營建署下水道工程處各單位之業務職掌

單位		承辦業務
業務課	第一課	掌理下水道建設之中長期計畫研訂、規劃審查、實施計畫審查、年度預算編列及審核及本處行政、人事等事項
	第二課	掌理污水下水道系統工程之案件審查、進度管考、補助經費核撥、技術研發等事項
	第三課	掌理署自辦及署代辦下水道工程發包、工程進度管考、品質管制及驗收等事項
	第四課	掌理雨水下水道工程之設計、營運管理督導、資料庫建置、統計年報、災害防救及應變等事項
	第五課	掌理各縣市依促進民間參與公共建設法辦理下水道工程計畫之案件審查、經費核撥、進度管考及品質督導等事項
污設隊		• 協助辦理用戶接管，支援辦理污水處理廠、主幹管工程及BOT 系統執行業務推動 • 辦理污水下水道營運管理相關業務
北區分處		• 辦理臺灣北部地區雨、污水下水道工程規劃設計工作 • 督辦北區各縣市雨、污水下水道工程及協助BOT系統執行業務推動
中區分處		• 辦理臺灣中部地區雨、污水下水道工程規劃設計工作 • 督辦中區各縣市雨、污水下水道工程及協助 BOT 系統執行業務推動
南區分處		• 辦理臺灣南部地區雨、污水下水道工程規劃設計工作 • 督辦南區各縣市雨、污水下水道工程及協助 BOT 系統執行業務推動

四、臺北市下水道建設組織沿革

民國40年代，臺北市尚爲省轄市，當時市區排水之主辦單位爲工務局土木科下水道股，後邀請世界衛生組織（WHO）派遣專家協助臺北市成立下水道勘測隊，進行下水道調查及規劃工作。

民國56年，臺北市改制爲院轄市，都市建設列爲重要施政，市政府工務局改組，其下設置新建工程處及養護工程處，下水道業務分屬於兩處來配合道路建設。雨水下水道系統規劃及道路寬度超過15公尺道路之下水道系統幹支線，由新建工程處環境工程工程科主辦；道路寬度十五公尺以下道路之下水道，屬養護工程處下水道工程科負責，並負責包括抽水站之維護管理。

民國58年初，臺北市民生東路新社區建設委員會聘請美國工程顧問公司派員來協助新社區規劃開闢時同時建設衛生下水道，民國62年完成民生污水處理廠建設，委員會於民國63年裁併，衛生下水道業務移至臺北區自來水及衛生下水道建設委員會（簡稱水建會），由臺北市長擔任主任委員。

民國64年，臺北市開始進行衛生下水道用戶接管，民國67年，由於自來水擴建已告一段落，組織因而進行調整，衛生下水道業務併入臺北市政府工務局衛生下水道工程處。截至民國98年底止，臺北市污水下水道用戶接管普及率達96.69%，雨水下水道實施率則已達96.63%，此外，負責雨水下水道之臺北市工務局新建工程處環境工程科，乃於民國85年併入養護工程處下水道科，以辦理雨水下水道建設、維護及管理。

五、高雄市下水道建設組織沿革

高雄市發展初期只在民國前3年爲配合高雄港建設，於削船頭一帶開設道路時設置排水溝。

民國32年公告高雄市都市計畫，民國44年開始依都市計畫施做道路系統排水溝。民國52年，高雄市開始進行全市雨水下水道建設，並以分流式下水道進行規劃，至民國98年底雨水下水道實施率達96.84%。

高雄地區因工業發展及人口增加，致愛河污染嚴重，爲改善其水質污染狀況，臺灣省公共工程局於民國55年起進行高雄區污水下水道系統初步規劃工作，民國59年完成。民國68年，高雄市改制爲院轄市後，於工務局公共工程處下設第二科（下水道科）專司下水道業務，並將原高雄污水下水道計畫修正以整治愛河污水爲主。民國72年，高雄市爲加速下水道建設，成立工務局下水道工程處，專司執行推動全市雨、污水下水道業務。

六、縣（市）政府下水道建設專責單位

鑒於臺灣地區水域環境污染問題日益受到重視，污水下水道推展業務日益龐大，各縣（市）政府應儘速成立專責單位辦理下水道業務，爰內政部營建署於污水下水道第二期建設計畫（民國87年至92年）中，督請直轄市及各縣（市）政府應儘速設置下水道專責單位等，經內政部營建署持續督催，復經監察院對各縣（市）政府遲未成立專責單位提案調查，各縣（市）政府始陸續成立下水道專責單位，目前除連江縣因人口較少，縣政府組織編制較小而難以成立外，其餘縣（市）政府均已成立下水道專責單位。民國99年12月25日五都合併升格前後各直轄市及縣（市）政府下水道主管機關編制如表4.2-2、4.2-3所示。



表4.2-2 各縣（市）政府下水道組織編制（99年12月25日五都合併升格前）

單位類別	縣市政府	承辦單位	
工務建設類	臺北市	工務局	衛生下水道工程處
	高雄市	工務局	下水道工程處
	宜蘭縣	工務處	下水道科
	新竹縣	工務處	下水道科
	苗栗縣	工務局	下水道課
	臺中縣	工務處	下水道科
	臺東縣	工務處	下水道科
	花蓮縣	工務處	下水道科
	澎湖縣	工務局	下水道課
	新竹市	工務局	下水道課
	嘉義市	工務處	下水道科
	臺南市	公共工程處	下水道工程科
	金門縣	工務局	水利及下水道課
	連江縣	工務局	水利資源課
	基隆市	工務處	下水道科
	南投縣	工務處	下水道科
	臺中市	工務處	下水道科
水利類	臺北縣	水利局	污水工程科
			污水設施科
	嘉義縣	水利處	下水道工程科
	高雄縣	水利處	下水道工程科
	彰化縣	水利資源處	下水道科
	桃園縣	水務處	衛生工程科
	臺南縣	水利處	下水道科
	雲林縣	水利處	下水道科
	屏東縣	水利處	下水道科

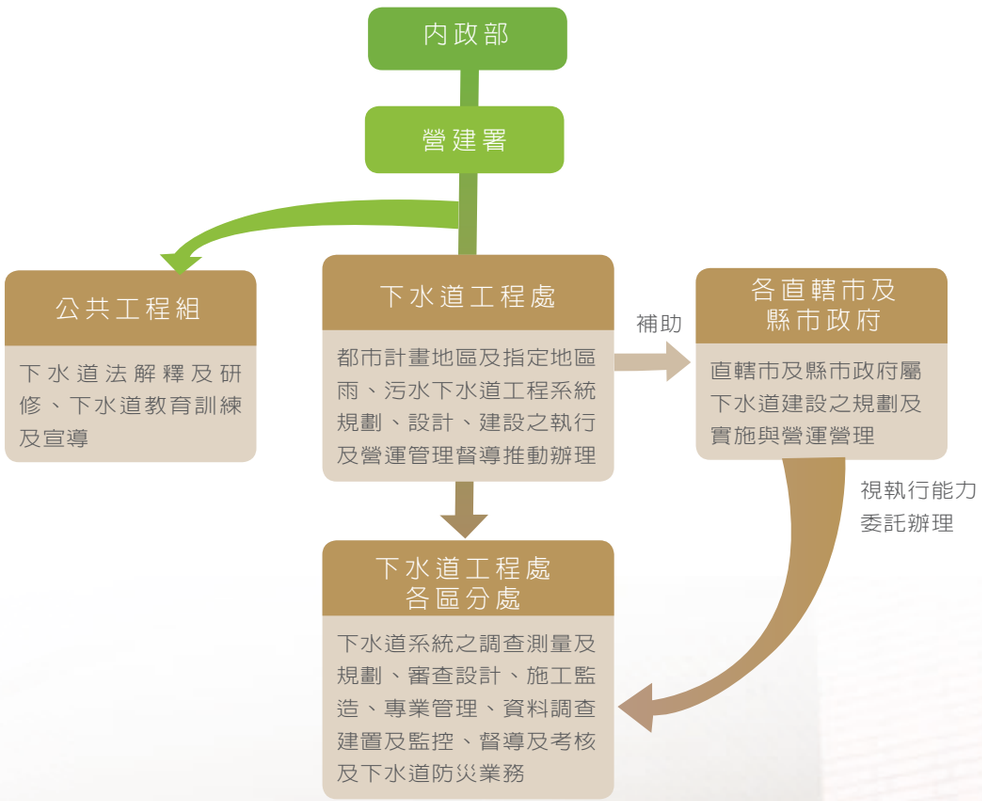
表4.2-3 各縣（市）政府下水道組織編制（99年12月25日五都升格改制後）

單位類別	縣市政府	承辦單位	
工務建設類	臺北市	工務局	衛生下水道工程處
			水利工程處（雨水下水道工程科、抽水站管理一、二科）
	臺中市	建設局	衛生工程科
			水資源管理科
			水利工程科
	宜蘭縣	工務處	下水道科
	新竹縣	工務處	水務科
	苗栗縣	工務處	下水道科
	南投縣	工務處	下水道科
	臺東縣	建設處	城鄉環境工程科
	花蓮縣	建設處	下水道科
			污水設施科
	澎湖縣	工務處	下水道科
	基隆市	工務處	下水道科
	新竹市	工務處	下水道科
	嘉義市	工務處	下水道科
	金門縣	工務局	水利及下水道課
	連江縣	工務局	水利課
水利類	高雄市	水利局	污水工程科
			水利工程科
			施工科
			防洪維護科
			污水處理科
	新北市	水利局	雨水下水道科
			污水下水道工程科
			污水設施科
	臺南市	水利局	雨水下水道工程科
			污水下水道工程科
			維護工程科
	桃園縣	水務局	衛生工程科
			區排科兼辦雨水下水道
	彰化縣	水利資源處	下水道科
	雲林縣	水利處	下水道科
	嘉義縣	水利處	下水道工程科
	屏東縣	水利處	下水道科

4.2.2 中央與地方執行業務分工現況

依據下水道法第4條規定，中央主管機關辦理事項主要包含政策方案訂定、法規訂定審核、計畫核定、管理、監督及輔導等事項；第5及第6條則分別規範了直轄市主管機關及縣主管機關之辦理事項包括下水道建設之規劃及實施、法規訂定、管理等事項及對鄉鎮市的監督及輔導等事項。

依下水道法中央並未負責實質建設事項，惟地方政府多人力及專業技術不足，爲加速推動下水道建設，提升全國用戶接管普及率，內政部營建署爰全力協助各縣（市）辦理污水下水道系統規劃及工程技術難度較高之污水處理廠、揚水站、主次幹管等工程；縣（市）政府則致力辦理分支管網、用戶接管工程、系統營運管理等業務。圖4.2-4爲現行污水下水道建設執行分工圖。



▲ 圖4.2-4 現行污水下水道建設執行分工圖



第五章 雨水下水道系統建設

- 5.1 雨水下水道組成及功能
- 5.2 雨水下水道系統規劃
- 5.3 雨水下水道第一、二期建設計畫
- 5.4 易淹水地區水患治理計畫建設成果
- 5.5 振興經濟擴大公共建設計畫建設成果
- 5.6 省府時代辦雲林縣口湖鄉農漁村抽水站建設成果
- 5.7 臺灣地區雨水下水道實施率

第五章　雨水下水道系統建設

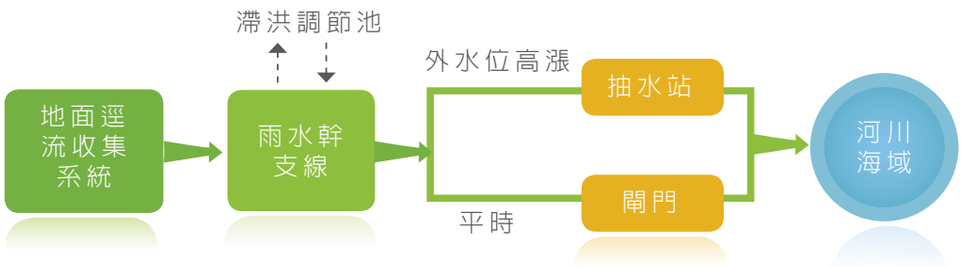
5.1 雨水下水道組成及功能

5.1.1 雨水下水道組成



▲ 圖5.1-1 雨水抽水站輸水管線

雨水下水道系統爲排除自然降雨所造成地面逕流而施設之排水設施總稱，主要包括地面逕流收集系統（進入口、側溝、集水井及連接管）、雨水排水幹支線、抽水站及閘門等設施，雨水下水道系統示意圖詳圖5.1-2。鑒因雨水下水道系統多於既有道路或都市計畫道路下方埋設雨水下水道幹支線，透過收集、輸送雨水逕流排放至區域排水、河川或海域，如於雨水下水道幹線出口有受堤外洪水位或潮位影響而無法排放情形，則需設置抽水站採機械抽排方式排除。



▲ 圖5.1-2 雨水下水道箱涵埋設斷面示意圖



▲ 圖5.1-3 雨水抽水站撈污機



▲ 圖5.1-4 雨水抽水站舌閥



▲ 圖5.1-5 雨水抽水站排水圖

雨水下水道系統主要組成設施概述如下:

一、雨水排水幹線：爲雨水下水道設施之主體，必須保持通水斷面及維持其排水功能正常。可分爲暗渠與明渠、暗管與明管。

二、抽水站及閘門：一般雨水排水幹線係以重力流放，當外水高於內水時，無法以一般方式排放雨水，故於下游處設置雨水抽水站，外水低於內水時採一般重力流排放：於外水高於內水時即關閉閘門將雨水導流入抽水站，由抽水機組抽排出河、海中。

三、雨水調節池：具有適當容量可調節降雨時尖峰流量之貯留池。

四、人孔：雨水排水幹線係排放自然之降雨所造成之地面逕流，而地面逕流常帶有泥沙，長期將導致雨水排水幹線淤積，故於一定長度內設置人孔，可使維護人員進入雨水排水幹線，清理淤泥、淤沙等，以順利雨水排水幹線通水順暢。

五、雨水井：係作爲將排水區域內匯集各雨水排水支線之集水設施，以利收集雨水排入雨水排水幹線內。

5.1.2 雨水下水道功能

雨水下水道功能主要爲透過建設下水道方式，提供都市地區於豪大雨或山區逕流水匯流後，可迅速有效地排放至區域大排或河川，以免因排水速度過慢，造成人口密集之都市地區積淹水災害，故內政部營建署除積極補助督導直轄市及縣（市）政府辦理雨水下水道建設工程，更要求直轄市及縣（市）政府須依下水道法規定，定期完成年度雨水下水道清疏及抽水站維護作業，以確保於汛期時，可發揮雨水下水道系統各設施原定設計之抽排水功能，有效降低豪大雨時都市地區積淹水風險。

5.2 雨水下水道系統規劃

爲佈設一排水區域之雨水下水道系統，需先辦理「雨水下水道系統規劃」工作，規劃工作至爲重要，就該地區十年雨水下水道建設之藍本，規劃完成後，依淹水頻率程度及災害嚴重性排列建設之優先順序，逐年編列預算辦理雨水下水道興建工程。

5.2.1 雨水下水道系統規劃作業流程

前省住宅及都市發展局約自民國68年起，即開始逐年辦理各都市計畫區之「雨水下水道系統規劃」。規劃工作之進行，必須收集、調查計畫區域之水文氣象、地形及地勢、土壤及地質狀況、都市及區域排水系統、地下管線佈設、都市計畫及土地使用情形、社會經濟、未來發展，及相關計畫等資料，做充分之瞭解及分析，以爲辦理規劃工作之基本依據。基本收集之資料項目、內容、目的及方法如表5.2-1。

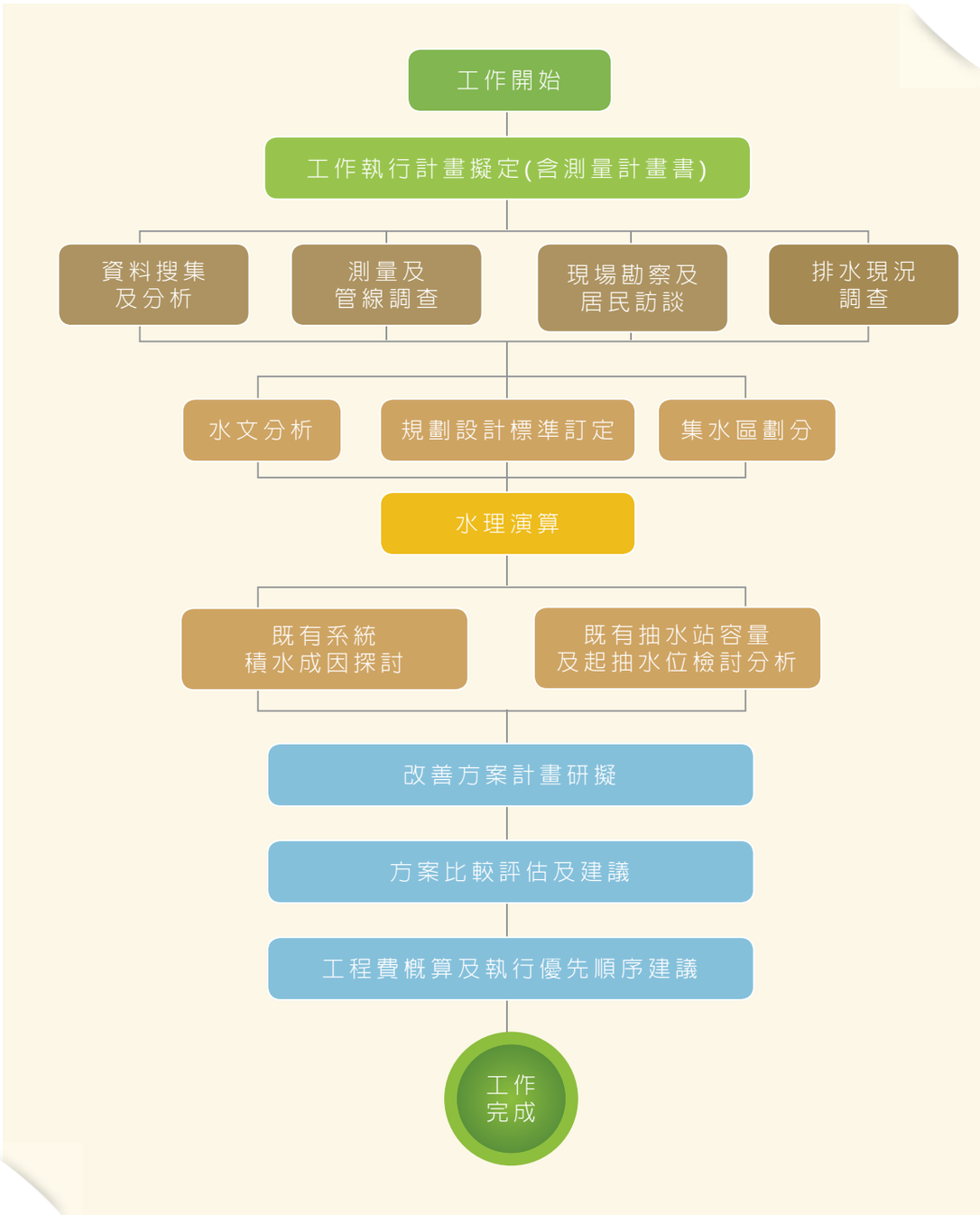
表5.2-1 基本資料蒐集一覽表

項　目	內　容	目　的	方　法
氣象水文	• 氣象資料 • 水文資料 • 潮位	• 規劃設計參數之依據 • 外水位釐訂 • 工期估算參考	• 中央氣象局、水利等單位收集歷年之氣象水文資料
大地環境	• 地形地勢 • 地質 • 地下水 • 交通量調查	• 排水走向依據 • 平縱斷面佈設 • 構造物結構設計 • 施工法選擇參考 • 交通維持計畫依據	• 資料收集，並辦理地形測量及地質鑽探及試驗分析 • 交通量收集、調查
土地利用	• 最新頒布之都市計畫 • 土地使用現況	• 設計參數之依據 • 交通安全維護 • 社區安寧維護	• 都市計畫資料收集 • 統計要覽及戶政事務所 • 現況踏勘調查
排水系統	• 排水現況調查成果 • 區域排水計畫 • 雨水下水道系統	• 集水區劃分 • 外水位釐訂 • 系統檢討及方案研擬	• 向主管單位收集 • 現場踏勘調查 • 側溝測量及補充調查 • 訪問調查
地下埋設物	• 電力、電信、自來水、瓦斯等維生管線	• 設計及施工配合	• 向主管單位蒐集調查
環境景觀資源調查	• 河域景觀 • 人文景觀 • 動植物群落	• 視覺影響評估 • 自然資源保育 • 兼顧自然與人文特色的空間機能	• 資料收集、調查及分析 • 現地勘查 • 訪問調查
相關建設計畫其他資料	• 位置及施工期程 • 工料調查	• 方案研擬及評估 • 整合相關計畫 • 經費估算參考	• 資料收集 • 調查及分析

另爲使規劃之排水管線可依計畫區之地形地勢予以最佳配置，應依收集之都市計畫圖或地形圖，全面測量或補充測量，並繪製等高線圖；而爲使集水分區劃分符合實際，亦需將地面逕流收集系統，納入測量及調查。

規劃系統或改善方案，需經水理演算後，研提數個方案予以比較。而方案比較之考量重點，應包括工法探討、施工之可行性、工程效益、用地問題及民意之支持度等。更應考量都市計畫區地下維生管線眾多，規劃階段所取得之管線資料與實際管線埋設落差，以避免因管線遷移、交通維持、用地取得及民眾抗爭等問題，而無法付之執行。規劃作業流程詳圖5.2-1。

截至民國98年底，雨水下水道幹支線已完成規劃長度爲6,708.78公里，有淹水疑慮之都市計畫區，多已規劃完成；惟部分早年辦理之雨水下水道規劃報告，因都市發展現況與早年規劃之都市計畫已有落差，且都市細部計畫道路之開闢、及建築陸續開發後，其所建構之側溝走向，恐也與當初規劃之集水分區劃分不符，因此有重新檢討之必要。



▲ 圖5.2-1 雨水下水道系統規劃作業流程圖

有鑑於此，內政部營建署自民國98年起配合行政院「振興經濟擴大公共建設計畫」研提「加速都市雨水下水道建設計畫」，補助各縣（市）政府辦理雨水下水道系統規劃檢討，以因應氣候變遷及環境變化等需求，更可作爲後續建設之依據。

5.2.2 歷年雨水下水道系統規劃成果

鑑於經濟快速發展、都市急速成長，導致都市排水問題日趨嚴重，前省住宅及都市發展處即考量都市發展及積淹水情形，依序著手辦理各都市計畫區之雨水下水道系統規劃，並分別研擬雨水下水道第一、二期建設計畫報院核定，逐年編列預算予以建設。

表5.2-2爲各直轄市及縣（市）已完成雨水下水道系統規劃一覽表，合計臺灣地區446個都市計畫區共計已辦理完妥359處雨水下水道系統規劃；合計各都市計畫區51.026萬公頃面積中已有48.76萬公頃完成雨水下水道規劃，約佔臺灣地區都市計畫面積中之95.56%。表5.2-3爲加速都市雨水下水道建設計畫雨水下水道重新檢討規劃一覽表。

表5.2-2 各直轄市及縣（市）已完成雨水下水道系統規劃一覽表

縣市別	都市計畫數	都市計畫面積（公頃）	完成雨水下水道規劃系統數	完成雨水下水道規劃總面積（公頃）	縣市別	都市計畫數	都市計畫面積（公頃）	完成雨水下水道規劃系統數	完成雨水下水道規劃總面積（公頃）
臺北縣	46	128,842.74	46	57,133.53	臺東縣	18	8,365.36	13	11,155.00
宜蘭縣	21	21,360.64	19	11,287.00	花蓮縣	19	12,330.90	15	12,136.00
桃園縣	33	43,610.15	25	39,841.35	澎湖縣	6	1,047.96	3	947.00
新竹縣	16	5,363.10	14	12,314.00	基隆市	5	7,163.79	2	12,597.00
苗栗縣	14	6,990.86	15	7,648.00	新竹市	6	4,486.56	2	7,115.00
臺中縣	29	33,861.85	21	48,762.78	臺中市	2	16,191.23	3	7,440.00
彰化縣	30	13,816.22	29	22,718.00	嘉義市	3	8,268.62	1	4,257.10
南投縣	22	13,794.14	21	13,258.26	臺南市	2	17,564.56	5	17,565.00
雲林縣	25	9,792.92	20	14,088.00	臺北市	12	27,179.97	4	26,186.00
嘉義縣	28	18,120.11	17	21,976.00	高雄市	1	14,698.17	7	17,010.00
臺南縣	41	38,776.14	28	39,699.00	金門縣	1	15,247.17	0	
高雄縣	31	27,062.67	19	42,652.00	連江縣	5	3,189.55	0	
屏東縣	30	13,133.64	27	39,848.00	合計	446	510,259.02	356	487,634.02

註：各縣市都市計畫數及面積採內政部營建署城鄉發展分署「都市計畫述要」資料。

表5.2-3 加速都市雨水下水道建設計畫雨水下水道重新檢討規劃一覽表

縣市別	案件名稱
基隆市	基隆市欣隆、華新一、暖暖、萬善等四座抽水站暨排水改善工程委託規劃檢討
宜蘭縣	宜蘭縣礁溪鄉雨水下水道系統檢討規劃
	宜蘭縣冬山鄉雨水下水道系統檢討規劃
	宜蘭縣壯圍鄉雨水下水道系統檢討規劃
	宜蘭縣頭城鎮雨水下水道系統檢討規劃
	宜蘭縣宜蘭市雨水下水道系統檢討規劃
	宜蘭縣蘇澳鎮雨水下水道系統重新檢討規劃
	宜蘭縣五結鄉（學進地區及五結地區）雨水下水道系統重新檢討規劃
新竹縣	新竹縣竹北市臺科大、臺大都市計畫區及華興社區都市計畫雨水下水道系統檢討規劃
	新竹縣新埔鎮都市計畫區內雨水下水道系統檢討規劃
	新竹縣關西鎮都市計畫區內雨水下水道系統檢討規劃
	新竹縣新豐鄉都市計畫區內雨水下水道系統重新檢討規劃
	新竹縣北埔鄉都市計畫區內雨水下水道系統重新檢討規劃
	新竹縣湖口及老湖口地區都市計畫區內雨水下水道系統重新檢討規劃
	新竹縣竹東鎮都市計畫區雨水下水道重新檢討規劃
	新竹縣竹東二、三重地區都市計畫區雨水下水道重新檢討規劃
	新竹縣竹北市縣政二期運動公園都市計畫區內雨水下水道重新檢討規劃
臺中縣	臺中縣霧峰鄉雨水下水道系統檢討規劃
	臺中縣豐原市雨水下水道重新檢討規劃
	臺中縣東勢鎮雨水下水道重新檢討規劃
	臺中縣大甲鎮雨水下水道重新檢討規劃
	臺中縣太平市太平中平都市計畫區域雨水下水道系統檢討規劃

縣市別	案件名稱
雲林縣	雲林縣斗南鎮雨水下水道系統檢討規劃
	雲林縣虎尾鎮雨水下水道系統檢討規劃
	雲林縣土庫鎮雨水下水道系統檢討規劃
屏東縣	屏東縣東港鎮雨水下水道系統規劃
花蓮縣	花蓮縣光復鄉雨水下水道系統檢討規劃
	花蓮縣玉里鎮雨水下水道系統檢討規劃
	花蓮縣瑞穗鄉雨水下水道系統檢討規劃
	花蓮縣新城鄉（北埔地區）雨水下水道系統檢討規劃
	花蓮縣吉安鄉雨水下水道系統檢討規劃
	花蓮縣花蓮市雨水下水道系統檢討規劃
嘉義縣	嘉義縣朴子市雨水下水道系統規劃檢討
	嘉義縣布袋鎮雨水下水道系統規劃檢討
	嘉義縣新港鄉雨水下水道系統規劃檢討
臺南縣	臺南縣永康市雨水下水道系統規劃檢討
	臺南縣仁德鄉雨水下水道系統規劃檢討
	臺南縣新市鄉雨水下水道系統規劃檢討
	臺南縣北門鄉「新訂北門都市計劃」雨水下水道系統規劃
臺東縣	臺東縣臺東市及臺東市擴大都市計畫雨水下水道系統規劃檢討
臺中市	臺中市雨水下水道系統檢討規劃
金門縣	金門縣金城鎮城區雨水下水道系統規劃
	金門縣金湖鎮城區雨水下水道系統規劃
	金門縣金沙鎮城區雨水下水道系統規劃
連江縣	連江縣馬祖地區（南竿鄉、北竿鄉）雨水下水道系統規劃

5.3 雨水下水道第一、二期建設計畫

雨水下水道主要爲解決都市計畫區之排水問題，爲重要且不可或缺之基礎建設，臺灣地區早期建設之雨水下水道，大多未通盤規劃，工程設施亦較簡陋，全賴臺灣省政府及地方政府編列年度預算支應。其後社會結構改變由農業社會轉變爲工業社會，人口集中都市，都市建築物大量增加，道路改爲不透水之瀝青路面，以致容許積水之空地及滲流透地下面積相對減少，雨水逕流量因而增加，但市區排水設施未配合都市發展所需而加強，致部分地區常一雨成災。

爰前臺灣省政府住宅及都市發展處依據各地業已規劃完成之雨水下水道系統計畫，除水患頻繁，貫穿重要都市計畫區，且規劃爲雨水下水道系統計畫主要排水幹線之區域性河川，因需要經費龐大，辦理用地取得手續繁雜，施工期程長達數年部分列爲「都市計畫區重要下水道工程實施計畫」專案辦理外，配合地方政府施政及都市發展需要，擬訂各縣市都市計畫區「雨水下水道工程分期實施計畫」，分別緩急擇優施設，以解決各地區之水患。

由於所需經費至爲龐鉅，前臺灣省政府住宅及都市發展處爰自80年度起分期分年實施，並將嗣後新規劃完成之雨水下水道系統計畫併入辦理，此期間配合內政部營建署「臺灣地區雨水下水道六年建設計畫」辦理雨水下水道工程建設。



▲ 圖5.3-1 城中抽水站抽水機組

內政部營建署配合當時國家建設六年計畫，依據「下水道法」第四條擬訂「臺灣地區雨水下水道六年建設計畫」（即爲第一期計畫），期有效加速雨水下水道工程建設，該計畫於民國80年3月20日奉行政院台內八十內第字9598號函核定，實施期程由民國80年7月至86年6月，計畫總經費690.6億元，迄第一期計畫結束，因各級政府財政困難，均無法依核定計畫編列足額經費（實際投資259.6億元，佔原預定投資金額37.6%），致使無法達成原訂目標，第一期六年計畫實施雨水下水道施築長度總計924.03公里，歷年雨水下水道施築長度自民國80年6月由2,083.49公里提升至3,007.52公里，歷年雨水下水道實施率自民國80年6月至86年6月由35.32%提升至46.89%，詳如表5.3-1。

表5.3-1 臺灣地區雨水下水道六年建設計畫第一期計畫預計及實際實施率彙整統計表

項目	截至80年6月實施率(%)	預定86年6月實施率(%)	實際86年6月實施率(%)	差異(%)
臺灣省	21	51.5	39.73	-11.77
臺北市	87	99.0	91.94	-7.06
高雄市	65	78.0	86.38	+8.38
全臺灣地區	35.32	57.1	46.89	-10.21

爲持續推動雨水下水道建設，內政部營建署續提「臺灣地區雨水下水道第二期六年建設計畫」，並奉行政院民國87年2月19日台內字第07254號函核定辦理，建設期程爲民國86年7月至92年6月，預定投資301.4億元，將臺灣地區雨水下水道實施率提升至58%，而實際投資僅編列185.878億元，第二期六年計畫實施雨水下水道施築長度總計823.91公里，歷年雨水下水道施築長度提升至3,831.43公里，歷年雨水下水道實施率提升至57.76%，截至民國92年12月之成果詳表5.3-2。

表5.3-2 臺灣地區雨水下水道六年建設計畫第二期計畫預定及實際實施率彙整統計表

項目	截至86年6月實施率(%)	預定92年6月實施率(%)	實際92年12月實施率(%)	差異(%)
臺灣省	39.73	51.5	51.78	+0.28
臺北市	91.94	93.58	94.77	+1.19
高雄市	86.33	89.5	94.11	-4.61
全臺灣地區	46.87	58.0	57.76	-0.24

備註：89年度起配合會計年度起訖月份改變，實施率配合統計至當年底資料。

5.4 易淹水地區水患治理計畫建設成果

近年來溫室效應造成全球氣候異常，水文極端現象明顯，全球各地受洪災範圍與程度均遠較過去爲烈，爲加速治理易淹水地區水患，保障人民生命財產安全，提升當地居民生活品質，行政院爰辦理「易淹水地區水患治理計畫」，治理計畫之治理區域涵蓋經濟部主管之中央及縣（市）管河川、區域排水及事業海堤，內政部主管都市計畫區之雨水下水道系統，農委會主管之水土保持治理、農田排水及原住民族地區之治山防洪等區域，並由經濟部統籌辦理流域性整體治理規劃，計畫合計編列經費爲1,160億元。其中內政部營建署編列60億元協助都市計畫區內瓶頸段雨水下水道相關設施之改善。

易淹水治理計畫分3階段改善臺灣地區淹水狀況（第1階段爲95~96年，第2階段97~99年，第3階段100~102年），並分階段依治理內容研提實施計畫奉行政院核定後據以辦理，其中第1階段（95~96年）內政部營建署奉核編列11億1,500萬元，已完成高雄市及臺灣省各縣市雨水下水道疏濬清淤625公里（217件已全數完成），並辦理16件應急工程（8,700萬元）及19件改善工程（40,599萬元）；第2階段（97~99年）內政部營建署奉核編列35億2,000萬元，辦理45件應急工程（91,075萬元）及126件改善工程（259,675萬元），惟未編列雨水下水道疏濬清淤經費，因下水道維護管理屬地方政府經常性業務，內政部營建署基於下水道中央主管機關，每年皆請直轄市及縣（市）政府按時填報雨水下水道清淤計畫，並配合行政院災害防救委員會要求，請直轄市及縣（市）政府於汛期前加強雨水下水道淤積檢查作業，如有發現淤積現象則須儘速改善，有效增加雨水下水道排水能量以降低低窪地區淹水潛勢，爰雨水下水道第3階段（100~102年）將再編列經費13億6,500萬元。

表5.4-1 易淹水地區水患治理計畫－雨水下水道部分分階段經費分配表

主管部會	工作項目	第1階段（95~97年6月）	第2階段（97~99年）	第3階段（100~102年）	合計
內政部	雨水下水道	11.15	35.20	13.65	60.00

單位：新臺幣億元

第1階段實施計畫共辦理雨水下水道清淤長度達625公里，並完成建設25.87公里之雨水下水道，第2階段實施計畫截至98年底已完成雨水下水道建設長度約42.99公里。

5.5 振興經濟擴大公共建設計畫建設成果

配合行政院「振興經濟擴大公共建設計畫」，內政部營建署研提「加速都市雨水下水道建設計畫」，由中央編列47.75億元檢討雨水下水道設施不足問題，期改善都市計畫區遇雨積淹水之狀況。計畫主要有四大工作項目：（一）辦理雨水下水道重新檢討規劃；（二）補助各縣（市）政府辦理雨水下水道工程；（三）補助各縣（市）政府辦理雨水下水道清淤疏濬工作，以維持排水斷面通暢；（四）本計畫第1年（98年度）補助家戶辦理建築物出入口設置防水閘門，以減少因颱風、豪雨造成住宅及建築物積水並保護居民生命財產安全。

本計畫推動工作目標爲每年雨水下水道建設長度54公里，3年共計以提升雨水下水道建設長度162公里；雨水下水道實施率則以每年提升0.8%，3年共計提升實施率2.4%爲目標，預計至目標年民國100年底止，全國雨水下水道實施率可達64.9%。而預期績效目標以3年可以增加「保護面積」達2,700公頃；增加「保護人口」達45萬人爲目標。

98年度核定經費爲22.35億元，核定約6億元補助各縣市辦理雨水下水道興建清淤工程及勞務規劃案件部分現皆已竣工完成，完成率達100%，另核定15.78億元補助易淹水地區民衆申設防水閘門，亦於民國98年12月31日執行完畢，共補助民衆設置防水閘門約2.89萬座。99年度及100年度本計畫分別核列10億及15.4億元補助各縣市政府辦理雨水下水道建設工程。



▲ 圖5.5-1 中港東抽水站13cms抽水機組

5.6 省府時代辦雲林縣口湖鄉農漁村抽水站建設成果

爲依下水道法地方政府係辦理都市計畫區雨水下水道業務，因省府時代建設抽水站人才多集中臺灣省政府住宅及都市發展局，當時湖口鄉因地層下陷地勢低窪，淹水問題遲遲無法解決，爰農林廳遂將之雲林縣口湖鄉沿海地區淹水改善問題，委託臺灣省政府住宅及都市發展局代辦，臺灣省政府住宅及都市發展局爰自70年度起分期分年實施，至80年度共計完成口湖鄉金湖抽水站等7座都市計畫區外抽水站，詳表5.6-1，大幅改善該地區淹水問題。

表5.6-1 臺灣省各地前住都局代辦之雲林縣口湖鄉轄抽水站明細表





▲ 口湖鄉金湖抽水站(北、南站)

排水出口(mm)：1000
保護面積(Ha)：15
總抽水量(CMS) ：0.8
揚程(M)：4.4
抽水機組(組)：4
完工日期：72/12
排入處：新港大排一



▲ 口湖鄉宣梧抽水站

排水出口(mm)：1000
保護面積(Ha)：30
總抽水量(CMS) ：1.5
揚程(M)：3.8
抽水機組(組)：3
完工日期：76/12
排入處：尖山大排



▲ 口湖鄉下箔仔寮抽水站
排水出口(mm)：1000
保護面積(Ha)：4.5
總抽水量(CMS) ：0.4
揚程(M) ：3.0
抽水機組(組)：2
完工日期：77/06
排入處：蚶子寮排水



▲ 口湖鄉蚶小寮抽水站
排水出口(mm)：1000
保護面積(Ha)：4.5
總抽水量(CMS) ：0.4
揚程(M) ：3.0
抽水機組(組)：2
完工日期：77/06
排入處：蚶子寮排水





▲ 口湖鄉厝仔抽水站
排水出口(mm)：1000
保護面積(Ha)：4.0
總抽水量(CMS) ：0.4
揚程(M) ：3.5
抽水機組(組)：2
完工日期：80/12
排入處：新港大排二

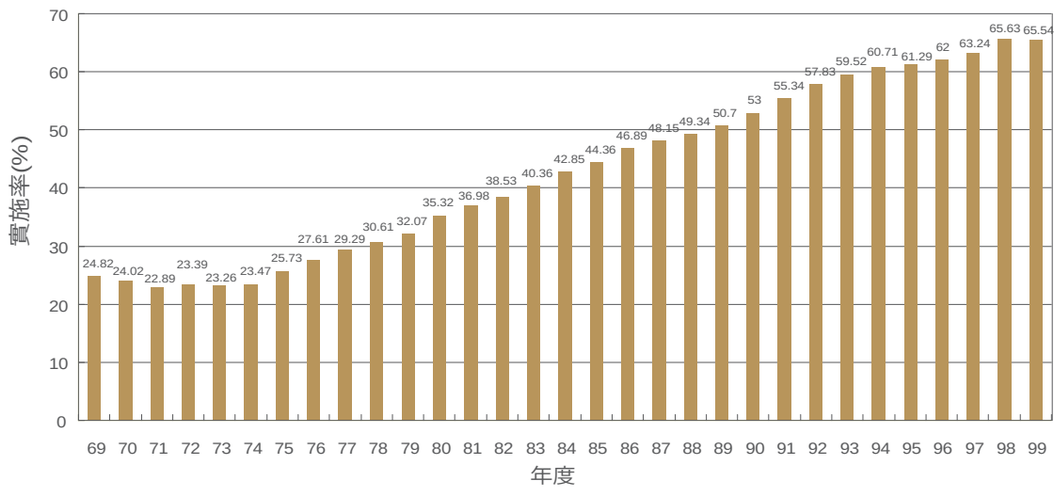


▲ 口湖鄉宜梧抽水站
排水出口(mm)：1000
保護面積(Ha)：13
總抽水量(CMS) ：1.5
揚程(M) ：4.8
抽水機組(組)：3
完工日期：80/12
排入處：臺灣海峽

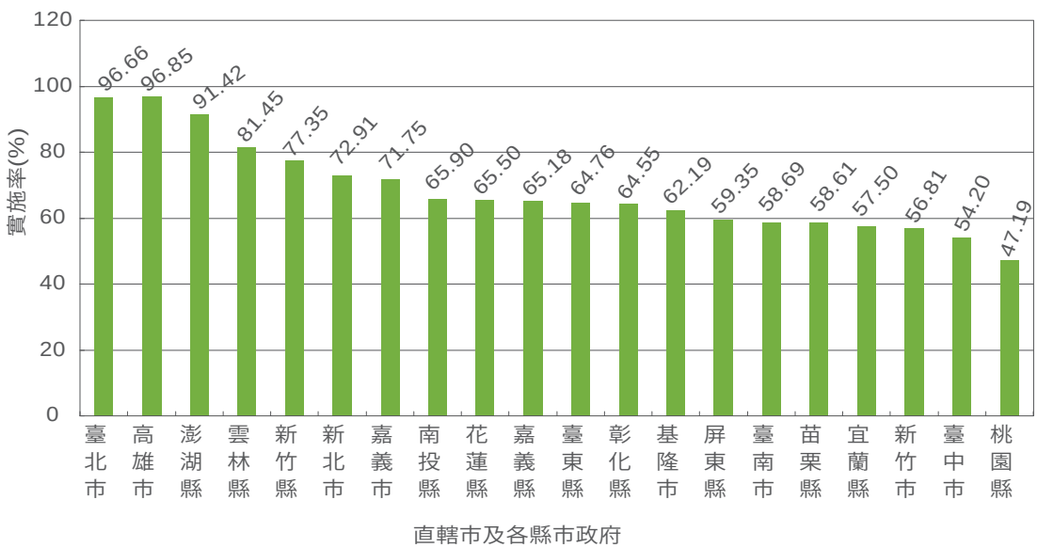
▲ 口湖鄉青蚶抽水站
排水出口(mm)：1000
保護面積(Ha)：15
總抽水量(CMS) ：1.5
揚程(M) ：4.8
抽水機組(組)：3
完工日期：80/12
排入處：新港大排二

5.7 臺灣地區雨水下水道實施率

雨水下水道建設實施率係指雨水下水道規劃幹線已建設長度占規劃幹線長度之比率。臺灣地區雨水下水道實施率民國69年僅24.82%，期間經內政部營建署、直轄市及縣（市）政府及省政府住宅及都市發展處之規劃建設，截至民國99年底，雨水下水道建設實施率已提升至65.54%，雨水下水道幹支線已完成規劃長度爲6,818.66公里，累計已完成建設長度4,469.21 公里，其中臺灣省累計完成1,717.66公里，臺北市完成540公里、高雄市完成605.5公里、新北市560公里、臺中市510.28公里、臺南市553.76公里。而雨水下水道建設實施率則爲65.54%，其中以高雄市實施率爲96.85%最高，其次爲臺北市96.66%，新北市72.91%，臺灣省62.43%，臺南市58.69%，臺中市54.20%。歷年臺灣地區雨水下水道實施率詳圖5.7-1及表5.7-1；各直轄市及縣（市）雨水下水道建設實施率整理如圖5.7-2。



▲ 圖5.7-1 臺灣地區雨水下水道建設實施率



▲ 圖5.7-2 各直轄市及縣（市）雨水下水道建設實施率

表5.7-1 臺灣地區歷年雨水下水道實施率

年度	當年度施築長度 (A)(公尺)	當年度規劃長度 (B)(公尺)	累計施築長度 (C)(公里)	累計規劃長度 (D)(公里)	實施率 (C/D)(%)
69	84,424	271,090	811.74	3,270.16	24.82
70	84,077	459,950	895.82	3,730.11	24.02
71	41,626	364,510	937.44	4,094.62	22.89
72	43,898	101,540	981.34	4,196.16	23.39
73	63,543	296,230	1,044.88	4,492.39	23.26
74	71,023	262,970	1,115.91	4,755.36	23.47
75	169,147	238,480	1,285.05	4,993.84	25.73
76	132,913	142,690	1,417.97	5,136.53	27.61
77	140,205	183,110	1,558.17	5,319.64	29.29
78	144,531	242,820	1,702.70	5,562.46	30.61
79	105,164	75,320	1,807.87	5,637.78	32.07
80	275,675	260,435	2,083.49	5,898.22	35.32
81	141,540	118,260	2,225.03	6,016.48	36.98
82	130,712	98,230	2,355.75	6,114.71	38.53
83	170,514	145,220	2,526.26	6,259.93	40.36
84	187,680	74,023	2,713.94	6,333.95	42.85
85	122,301	59,894	2,836.24	6,393.85	44.36
86	171,279	19,793	3,007.52	6,413.64	46.89
87	104,420	49,850	3,111.94	6,463.49	48.15
88	83,367	12,790	3,195.31	6,476.28	49.34
89	106,855	37,170	3,302.16	6,513.45	50.70
90	139,660	0	3,441.82	6,494.33	53.00
91	174,998	40,790	3,616.82	6,535.12	55.34
92	214,610	90,400	3,831.43	6,625.52	57.83
93	167,550	85,440	3,996.83	6,715.29	59.52
94	89,600	0	4,077.52	6,716.86	60.71
95	124,450	139,090	4,201.97	6,855.95	61.29
96	44,620	0	4,246.59	6,849.01	62.00
97	92,970	9,490	4,337.56	6,858.50	63.24
98	65,220	0	4,402.78	6,708.78	65.63
99	66,430	109,880	4,469.21	6,818.66	65.54

備註：

一、90年度資料因修正去除專用下水道部分，故部分數據較上年度減少。

二、96年度重新計算檢討幹線長度。

三、因部分縣市重新調整計算，截至98年底止總規劃面積為487,634公頃，較前一年度增加4,457.34公頃，雨水下水道規劃幹線總長度為6,709公頃，因扣除側溝部分，故規劃長度較前一年度減少149.5公里，累計已完成建設幹線總長度為4,403公里，較前一年度增加65.44公里，98年度整體雨水下水道建設實施率則達65.63%，較前一年度增加2.39%。

四、實施率計算係以99年度縣市合併後重新計算。



第六章 污水下水道系統建設

- 6.1 污水下水道組成及功能
- 6.2 污水下水道系統規劃及實施計畫
- 6.3 前期污水下水道建設成果
- 6.4 污水下水道第三期建設計畫
- 6.5 污水下水道第四期建設計畫
- 6.6 用戶接管普及率與污水處理率辦理情形



第六章　污水下水道系統建設

6.1 污水下水道組成及功能

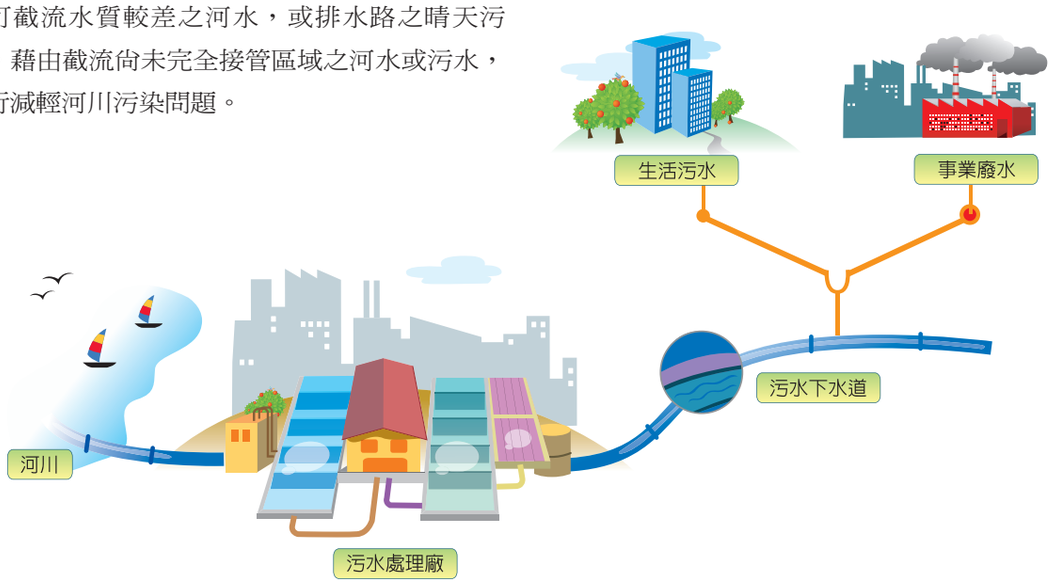
6.1.1 污水下水道組成

污水來源可概分爲生活污水與事業廢水，如未經處理直接排放至水體，超過水體之負荷，即產生水污染，因此爲防治水污染，如何處理污水即爲重要的課題。一般污水之處理方式可分爲公共污水下水道系統、專用污水下水道與建築物污水處理設施，其中公共污水下水道系統係供公共使用之下水道系統，收集民衆產生之生活污水，並輸送至污水處理廠處理後，再予以排放或回收再利用，而專用污水下水道系統爲供特定地區或場所使用而設置尚未納入公共下水道之系統，包含事業單位產生事業廢水之下水道系統，至於建築物污水處理設施則指處理建築物內人類活動所產生之人體排泄物或其他生活污水的設施。

目前統計之整體污水處理率係上述三種處理方式皆納入計算，而用戶接管普及率則以公共污水下水道系統完成用戶接管戶數爲準。公共污水下水道系統可區分爲收集與處理系統，處理系統即污水處理廠或如合併式淨化槽之污水處理設施，而收集系統則包含了抽水站（揚水站）、截流站、污水收集管線與用戶排水設備。收集系統之管線與抽水站係輸送污水至處理系統，而截流站與用戶排水設備則爲收納污水之處，其中截流站可截流水質較差之河水，或排水路之晴天污水，藉由截流尚未完全接管區域之河水或污水，先行減輕河川污染問題。

6.1.2 污水下水道功能

污水下水道建設係收集污水予以處理後排放，主要功能爲改善環境衛生與提升生活品質，而經由生活環境之改善，尚可衍生其他間接效益，比如增加河川之親水價值、營造休閒觀光環境、提升國家競爭力、資源永續利用與減少水肥處理與疾病醫療費用等，各功能效益簡述如下：



▲ 圖6.1-1 污水下水道系統示意圖

一、改善環境衛生與提升生活品質

污水經過集中處理後，原先污水排放至側溝或排水路所造成環境衛生和臭味問題皆會獲得改善；而污水處理廠周遭環境配合當地風俗文化興建公園及運動休閒場所，以多目標建設回饋民眾，亦可提升生活品質。

二、恢復清澈水環境，塑造親水性都市

污水下水道建設係將生活污水輸送至污水處理廠處理，達放流水排放標準之水質後再排入河川或海洋，可有效減輕水域水質污染，進而恢復河川生機，並塑造河川親水性。

三、營造休閒環境促進國際級觀光產業發展

針對臺灣地區金門、連江、澎湖、花蓮、臺東等觀光縣（市）加速辦理污水下水道建設，配合河川流域的綜合性規劃，可大幅改善河川水質及附近的環境衛生；觀光休閒區域環境之再次獲得升級，將有助於促進鄰近之觀光產業發展。

四、提升國家整體競爭力，吸引投資商機

污水下水道普及率為國際洛桑管理學院進行國家競爭力評比之重要指標之一，推動污水下水道建設可提升國家整體競爭力；藉由國家競爭力排名提升，將可大幅提高臺灣經濟、貿易及外交能見度，並吸引全球投資商機，進而實質貢獻整體經濟發展。

五、資源之永續利用

臺灣年平均降雨量約2,500mm，約為世界平均降雨量之2.6倍，但每人分配平均降雨量卻只有世界平均的1/7，為世界上排名第18的缺水國家，而污水處理廠經處理之回收水可作為廠區綠美化之水源，用於水層補注，地表灌溉以防止地層下陷，甚至提供為工業冷卻水之使用等，可達水資源永續利用目標。

六、減少水肥處理與疾病醫療費用

當污水下水道系統完成後，污水處理廠將可取代功能不彰之傳統化糞池，節省定期水肥清除相關費用，亦可減輕傳染病之傳播，降低病媒蚊之孳生，保持身體之建康，減少人們對於醫療的需求。於疾病管制局之傳染病防治工作手冊中，亦提及「具現代化污水處理系統之社區，糞便可直接排放衛生下水道，減少排泄物的間接污染，阻絕病媒傳播途徑。」

6.2 污水下水道系統規劃及實施計畫

污水下水道建設發展需先完成各污水下水道系統之規劃，藉由規劃過程評估系統所需經費與期程，以及開辦效益，執行之難易度後，考量系統之優先順序後納入污水下水道各期建設計畫中據以辦理，目前除已納入四期計畫之系統外 ，截至民國99年12月底止已完成規劃待建設之系統計89處如表6.2-1。

納入各期建設計畫之系統，可區分為政府自辦系統與民間參與系統，其中政府自辦系統據行政院民國87年3月12日核定之「污水下水道發展方案」，直轄市及縣（市）政府應研訂實施計畫依行政程序報核後，依據核定之工程範圍及經費，框列預算額度辦理建設，於污水下水道第四期建設計畫中已完成之實施計畫計55處，其計畫名稱與核定期程如表6.2-2；而民間參與系統需先辦理可行性評估及先期規劃報告後，再辦理招商事宜，各系統可行性評估報告及先期規劃報告之辦理情形如表6.2-3。

表6.2-1 全國已完成規劃待建設之污水下水道系統表

縣市別	系統名稱
臺北縣	大漢溪流域（泰山）、金山鄉、平溪鄉、深坑鄉
桃園縣	蘆竹地區、觀音鄉、新屋鄉
新竹縣	芎林鄉、橫山鄉、寶山鄉、新豐鄉、湖口鄉、新埔鎮
苗栗縣	南庄鄉、後龍鎮、苑裡鎮、通霄鎮
臺中縣	大甲鎮、后里地區、潭子鄉、神岡鄉、豐原交流道特定區、大雅鄉、太平市、烏日鄉
南投縣	水里鄉、廬山風景特定區、南投市中興新村（含南內轆地區）、鹿谷鄉（含鳳凰谷特定區）、魚池鄉
彰化縣	溪湖鎮、北斗鎮、田中鎮、彰化交流道附近、伸港鄉、花壇鄉、埔心鄉、芬園鄉、社頭鄉
雲林縣	莿桐鄉、西螺鎮、水林鄉、古坑鄉
嘉義縣	仁義潭風景特定區、新港鄉、梅山鄉、水上鄉及北迴歸線地區、大林鎮、中埔鄉、阿里山風景區（行政院專案核定）
臺南縣	急水溪流域（六甲）、急水溪流域（白河）、急水溪流域（關子嶺）、急水溪流域（東山）、大內鄉、玉井鄉、麻豆鎮、善化鎮、新化鎮、新市鄉、下營鄉、急水溪流域（新營、鹽水）、急水溪流域（學甲、北門）、關廟鄉、急水溪流域
高雄縣	燕巢鄉、梓官鄉、路竹鄉、湖內鄉
屏東縣	東港溪流域（潮萬）、萬丹地區（萬丹）、萬丹地區（仙吉）、萬丹地區（烏龍－鹽埔）、里港地區（里港）、里港地區（九如）、里港地區（鹽埔）、麟洛鄉、佳冬鄉、林邊鄉、琉球鄉
宜蘭縣	三星鄉、頭城地區、礁溪地區
花蓮縣	鳳林鎮、鯉魚潭
臺東縣	綠島鄉、關山鎮、成功鎮、太麻里鄉



▲ 基隆河畔大佳河濱公園實景

表6.2-2 全國污水下水道系統實施計畫辦理情形

編號	縣市別	系統名稱	核定期程
1	臺北市	臺北市污水下水道系統	98~101
2	高雄市	高雄市第四期污水下水道系統	98~103
3	臺北縣	新店溪流域（永和）污水下水道系統	92~96
4	臺北縣	新店溪流域（中和）污水下水道系統	92~96
5	臺北縣	新店溪流域（土城）污水下水道系統	92~96
6	臺北縣	汐止地區污水下水道系統	94~97
7	臺北縣	大漢溪流域（板橋）污水下水道系統	92~97
8	臺北縣	臺北水源特定區污水下道系統	94~98
9	臺北縣	大漢溪流域（五股）污水下水道系統	91~98
10	臺北縣	蘆洲市污水下水道系統未納管暨後續工程實施計畫	98~101
11	臺北縣	三重市（地區）污水下水道系統	89~104
12	臺北縣	八里鄉含（龍形地區）污水下水道系統	98~101
13	臺北縣	新店溪污水下水道系統（新店）	92~100
14	臺北縣	大漢溪流域（新莊）污水下水道系統	91~99
15	桃園縣	板新污水下水道系統（石門）	92~98
16	桃園縣	林口特定區南區污水處理廠污水下水道系統	90~99
17	桃園縣	板新污水下水道系統（大溪）	92~98
18	桃園縣	桃園復興臺地污水下水道系統	93~101
19	桃園縣	楊梅污水下水道系統	99~103
20	新竹縣	竹北市污水下水道系統（修正）	91~101
21	新竹縣	竹東鎮污水下水道系統第一期實施計畫	90~99
22	宜蘭縣	宜蘭地區污水下水道系統（二期）	98~103
23	苗栗縣	明德水庫特定區污水下水道系統	99~103
24	苗栗縣	苗栗地區污水下水道系統第二期	99~104
25	臺中縣	谷關、環山、梨山地區污水下水道系統	92~97
26	臺中縣	石岡壩水源特定區污水下水道系統	98~105
27	臺中縣	臺中港特定區（關連）污水下水道系統	99~102
28	南投縣	南崗工業區污水下水道系統	94~99

編號	縣市別	系統名稱	核定期程
29	南投縣	南投縣集集鎮污水下水道系統	99~104
30	彰化縣	二林鎮污水下水道系統	92~100
31	彰化縣	員林鎮污水下水道系統	98~103
32	雲林縣	虎尾鎮污水下水道系統	99~105
33	雲林縣	斗六市地區污水下水道系統	89~100
34	嘉義縣	六腳鄉（蒜頭地區）污水下水道系統	90~95
35	嘉義縣	大埔鄉污水下水道系統	91~99
36	嘉義縣	民雄鄉（含橋頭地區）污水下水道系統	92~102
37	嘉義縣	朴子市污水下水道系統第一期修正計畫	92~103
38	臺南縣	急水溪流域（柳營鄉）污水下水道系統第一期修正實施計畫	89~99
39	臺南縣	官田污水下水道系統	92~102
40	臺南縣	仁德鄉污水下水道系統第一期實施計畫	99~103
41	高雄縣	大樹鄉污水下水道系統	96~99
42	高雄縣	鳳山溪（鳳山、鳥松）污水下水道系統	97~102
43	高雄縣	高屏溪流域（旗美）污水下道系統	96~101
44	屏東縣	恆春鎮污水下水道系統	94~99
45	屏東縣	高屏溪流域（屏東市）污水下水道系統第一期實施計畫	98~103
46	花蓮縣	花蓮地區污水下水道系統	98~103
47	臺東縣	知本溫泉特定區污水下水道系統	95~101
48	澎湖縣	鎖港地區污水下水道系統	94~99
49	基隆市	基隆市污水下道系統第二期實施計畫	98~103
50	新竹市	新竹市污水下水道系統第二期修正實施計畫	98~103
51	臺中市	臺中市三期污水下水道系統	98~103
52	臺南市	臺南市第三期實施計畫	89~98
53	澎湖縣	雙湖園污水下水道系統	91~99
54	連江縣	連江縣污水下水道系統第二次修正實施計畫	90~103
55	金門縣	金門地區污水下水道系統	93~99

表6.2-3 污水下水道促參系統先期規劃成果彙整表

項次	縣市別	系統名稱	核定日期	規劃成果
1	高雄市	楠梓	92.12.12	92年12月可行性評估及先期規劃報告
2	臺北縣	淡水	93.08.23	93年05月可行性評估及先期計畫書
3	宜蘭縣	羅東	94.07.08	94年07月先期計畫書
4	苗栗縣	竹南頭份	97.05.08	97年05月先期計畫書（核定本）
5	桃園縣	埔頂	97.09.16	97年06月先期計畫書（行政院核定版修正本）
6	桃園縣	中壢	98.02.05	97年12月先期計畫書（行政院核定版）
7	臺南市	鹽水	98.11.30	98年12月先期計畫書（行政院核定本）
8	桃園縣	桃園市	99.01.20	99年01月先期計畫書（行政院核定版）
9	臺北縣	瑞芳	97.11.25	97年11月可行性評估報告（定稿本）
10	臺北縣	三鶯	94.07.08	94年07月先期計畫書（核定本）
11	臺中市	臺中三期	97.03.25	95年10月可行性評估報告（修正本）
12	臺中縣	豐原	97.08.12	97年08月先期計畫書（核定版）
13	南投縣	南投市	-	97年08月先期計畫書（定稿本）
14	南投縣	埔里	-	98年01月先期計畫書（定稿本）
15	南投縣	草屯	97.06.16	97年06月先期計畫書（核定本）
16	南投縣	竹山	-	98年01月先期計畫書（定稿本）
17	彰化縣	彰化市	97.04.30	97年05月先期計畫書（核定本）
18	彰化縣	和美	-	98年06月先期計畫書（定稿本）
19	彰化縣	鹿港福興	99.08.02	98年06月先期計畫書（定稿本）
20	雲林縣	斗南	-	98年04月先期計畫書（定稿本）
21	雲林縣	北港	97.03.26	97年07月先期計畫書（核定版）
22	嘉義市	嘉義市	97.08.07	97年08月先期計畫書（核定本）
23	嘉義縣	太保	95.03.10	95年04月先期計畫書（核定本）
24	臺南市	臺南市	97.04.17	97年04月先期計畫書（核定本）
25	臺南縣	永康	97.06.18	97年06月先期計畫書（定稿本）
26	臺南縣	歸仁	96.12.10	96年12月先期計畫書（定稿本）
27	臺南縣	佳里	-	98年10月先期計畫書（定稿本）
28	高雄縣	獅龍溪	94.08.29	94年09月先期計畫書（核定本）
29	高雄縣	大寮	97.08.15	97年07月可行性評估報告（第五次修訂版）
30	高雄縣	岡山橋頭	97.07.15	97年07月先期計畫書（核定本）
31	屏東縣	內埔	95.10.23	95年07月先期計畫書（第四次修訂）
32	澎湖縣	馬公	96.07.16	96年07月先期計畫書（核定本）
33	花蓮縣	玉里	97.02.26	97年04月先期計畫書（定稿本）
34	臺東縣	臺東市	94.12.14	94年12月先期計畫書（核定本）

註：36處系統經三峽、鶯歌系統合併與岡山、橋頭系統合併後，合計34處系統

6.3 前期污水下水道建設成果

6.3.1 臺灣早期建設成果

早期臺灣由於人口密集度並不高，且以農業發展爲主，因此廁所採出糞式設計，糞尿並不排入溝渠，而由農家收集供作肥料。經過都市持續發展，於1895年甲午戰爭後，日人統治臺灣，始訂定「臺北城內排水工事」計畫，爲臺灣最早之市區雨水下水道建設，同時鑑於抽水馬桶及分流衛生下水道尚需數年後方能普遍使用，因此併污水採用合流式處理。



▲ 圖6.3.1 中正污水處理廠植生魚池



▲ 圖6.3.2 高雄市中區污水處理廠視察

民國38年光復後，臺灣仍以合流式排放，於民國48年始配合新闢中興新村，籌建第一處分流式下水道系統，其中南投縣中正污水處理廠於47年營運，內轆污水處理廠於54年營運，接著臺北市爲配合民生社區之開發，亦於59年完成分流式污水下水道系統，民生污水處理廠於60年12月營運，設計水量13,500 CMD。

臺北市經多次研議確定採分流式後，自58年開始規劃，於民國61年完成「臺北區衛生下水道系統綱要計畫報告」，並於民國64年11月依據初期實施方案修正「臺北區衛生下水道建設初期六年工程計畫」後分二期實施，其中迪化污水處理廠於68年7月營運，設計水量爲274,000CMD；另高雄市污水下水道系統亦同時啓動，59年完成「高雄區污水下水道系統」初步規劃，於63年完成「高雄污水區污水下水道系統計畫」據以實施，其中高雄市中區污水處理廠於76年營運，設計水量爲400,000CMD；其次爲64年開始辦理之「臺中港特定區污水下水道系統」，65年建設完成之「臺中市黎明新村污水下水道系統」，其污水處理廠設計水量2,400CMD，後續至民國70餘年陸續建設臺北水源特定區污水下道系統與林口特定區南區污水下水道系統。



▲ 圖6.3-3八里污水處理廠初級沉澱池一隅

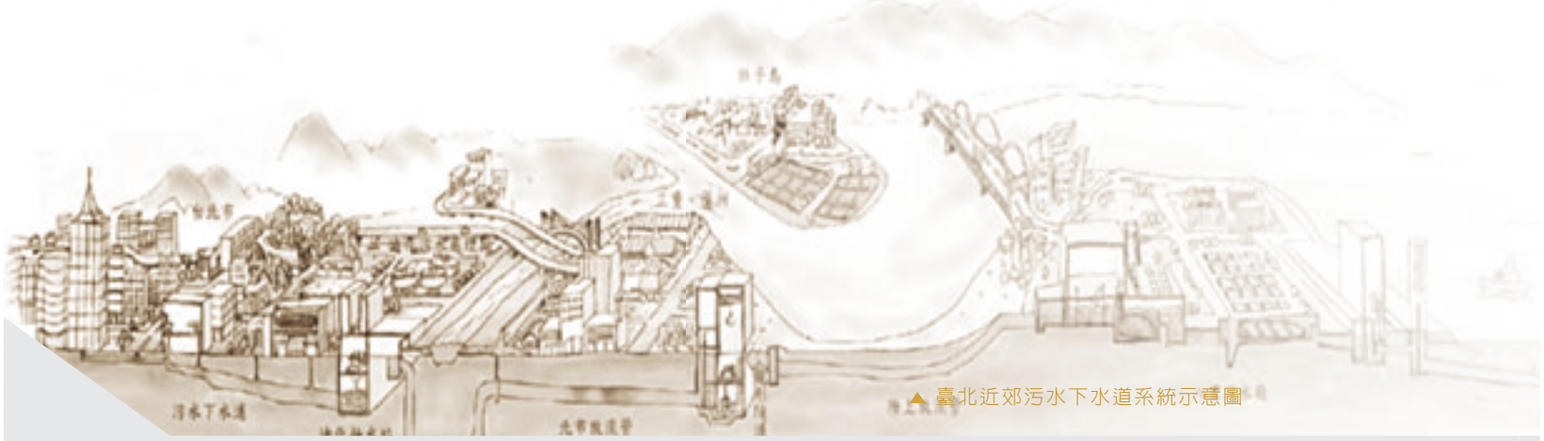
6.3.2 污水下水道發展方案

早期污水下水道建設爲區域性建設，在民國77年提報「污水下水道發展方案」奉行政院核定後，始有污水下水道建設之整體性計畫。該方案近期自民國77年至82年，規劃以臺北市與高雄市之污水下水道建設爲主，包含臺北水源特定區、石岡壩水源地區、臺南市、烏溪、朴子溪、急水溪、東港溪流域與高雄近郊污水下水道系統規劃工作，以及臺北近郊污水下水道系統省市共同設施、臺北水源特定區、石崗壩水源地區、臺中市第一期、臺南市第一期污水下水道系統及急水海洋放流工程之建設工作。

因地方政府財政拮据、自籌款部份籌措困難、縣市無專責單位及人員、工程設施用地取得困難、巷弄用戶接管不易等因素，致使污水下水道建設緩慢。民國81年全國用戶接管普及率僅3%，其中臺北市爲24%，臺灣省及高雄市均不足1%，與原訂目標相差甚大。預計於77年至81年度投資464億元建設經費，實際投資僅248億元，佔預計投資金額53%，顯示經費編列嚴重不足，實際投資額中，臺灣省爲100億4,700萬元，高雄市爲17億5,100萬元，臺北市爲130億2,000萬元，各級政府因污水下水道建設不具經濟性，且地方政府財力不足，致自籌款編列不足影響建設進度。

6.3.3 污水下水道建設第一期六年建設計畫

爲配合國家建設六年計畫，行政院於民國81年核定修訂之「污水下水道方案」（含污水下水道建設第一期六年計畫），中程期程自民國81年至86年止爲期六年，長程自87年至98年共12年，其中中程實施期程即爲第一期建設計畫。第一期建設計畫期間，政府投資約448億元，其中中央補助171.3億元，臺灣省81.3億



▲ 臺北近郊污水下水道系統示意圖

元，臺北市166.2億元，高雄市29.4億元，主要建設成果如下：

一、規劃完成之系統：豐原市、竹南頭份地區、朴子溪流域、彰化市、烏溪流域、淡水鎮、八里鄉、二仁溪北岸地區、中壢地區、北港鎮、苗栗地區、宜蘭地區、馬公市、臺東市、羅東地區、蘆竹地區、知本溫泉特定區、竹東鎮、斗六地區、大里地區等20處系統規劃。

二、建設中之系統：臺北市、高雄市、臺北近郊、臺中市、臺南市、基隆市、瑞芳鎮、臺北水源特定區、急水溪海放管、日月潭、溪頭、臺中港特定區、新竹市、竹北市、高雄近郊、東港溪流域、高屏溪流域、桃園地區、石岡壩水源特定區、花蓮地區、板新水源保護區、金門、淡海新市鎮、墾丁地區等24處污水下水道系統。

三、污水處理廠建設情形：累計已完成之污水處理廠計13座污水處理廠，詳如表6.5-3，其中八里污水處理廠及高雄市中區污水處理廠一期工程爲132萬CMD及40萬CMD，迪化污水處理廠一期工程設計水量爲27.4萬CMD，爲國內處理水量最大之污水處理廠，其餘規模不大，且仍以北高都會區爲主要推動污水下水道建設之地區；另六堵污水處理廠雖於53年完工，惟初期屬工業區污水處理廠，不納入公共污水處理廠之統計。

四、用戶接管普及率：由於推動初期以污水處理廠、主次幹管及截流設施爲主，截至86年底全國用戶接管普及率爲3.8%，相對於臺灣地區目標提升至13%仍有差距，惟高雄市已從無用戶接管提升至3.91%，臺北市亦達到33.23%。

6.3.4 污水下水道第二期六年建設計畫

污水下水道第一期建設計畫期程已屆，因此續提「污水下水道發展方案」與「污水下水道第二期六年建設計畫綱要」，於87年3月獲行



▲ 圖6.3-4 安平污水處理廠二沉池



▲ 圖6.3-5 97年6月全國用戶接管觀摩行程（中區）

政院核定後據以辦理。計畫期程自民國87年7月至民國92年7月爲期6年，惟調整會計年度至1月起算後，第三期建設計畫以92年起計，因此二期建設計畫建設成果統計至91年底爲止。統計87年至91年底計編列總經費392.52億元，相較於預估投入之建設經費623.55億元，僅佔約62%，仍顯不足，主要建設成果說明如下：

一、規劃完成之系統：計有板新重新檢討（臺北縣轄）、新店溪流域、中壢地區、楊梅鎮、蘆竹地區、板新重新檢討（桃園縣轄）、三義鄉、竹南及頭份交流道、豐原市、大甲鎮（含日南）、大里地區、后里地區、潭子鄉、神岡鄉、豐原交流道持定區、烏溪流域（南投市、草屯鎮）、埔里鎮、竹山鎮、彰化市、員林鎮、鹿港地區（鹿港、福興）、和美鎮、北斗鎮、田中鎮、溪湖鎮、二林鎮、北港鎮、斗六工業區附近地區、斗南鎮、莿桐鄉、嘉義縣擴大縣治、鹿草鄉、民雄鄉（含橋頭地區）、嘉義縣新縣治所在地、朴子溪流域、新港鄉、梅山鄉、水上鄉及北迴歸線地區、二仁溪北岸、官田鄉（官田、隆田）、大內鄉、玉井鄉、燕巢鄉、獅龍溪檢討規劃、大寮鄉、萬丹地區、里港地區、羅東地區、頭城地區、鳳林鎮、玉里鎮、鯉魚潭、綠島鄉、關山鎮、馬公地區等。

二、建設中之系統：計有基隆市、瑞芳鎮、臺北近郊、板新水源保護區、八里鄉（含龍形地區）、淡海新市鎮、三重市、蘆洲（不含灰磘地區）、淡水鎮、桃園地區、竹北市、竹東鎮、新竹市、苗栗地區、明德水庫特定區、石岡壩水源特定區、梨山地區、臺中市、日月潭水庫地區、斗六地區、六腳鄉（蒜頭地區）、大埔鄉、嘉義市、臺南市、急水溪（柳營鄉）、高屏溪（旗美）、高雄近郊、高雄新市鎮、大樹鄉、高雄市、高屏溪（屏東市）、東港溪流域（潮萬）、東港溪流域（內埔）、高樹鄉、宜蘭地區、花蓮地區、臺東市、知本溫泉特定區、澎湖鎖港地區、澎湖雙湖園、金門地區等。

三、已建設完成之系統：計有民生社區、臺中市黎明新村、溪頭、中興新村（中正、內轆）、墾丁（南灣、墾丁）、臺中港關連工業區、臺北水源特定區等污水下水道系統，建設完成係指廠、管線與用戶接管工程皆已完工。

四、污水處理廠建設情形：於第二期六年建設計畫（87至92年度）期間，完成9座污水處理廠，其中除臺南市安平水資源回收中心處理水量132,000CMD、虎尾寮污水處理廠處理水量12,000CMD與臺中市福田污水處理廠處理水量76,000CMD爲規模較大之污水處理廠外，其餘皆屬小廠，另由於民生污水處理廠於91年停廠，墾丁（南灣、墾丁）廠屬專用污水處理廠，不納入計算，因此截至91年底累計污水處理廠計21座，詳表6.5-3。

五、用戶接管普及率：截至91年底公共污水下水道用戶接管普及率爲10.1%，低於計畫目標之14%，然相較於86年底之3.8%，在各系統皆已開展之情形下，用戶接管普及率已逐漸提升，其中臺北市62.1%，高雄市26.6%，達到計畫目標，惟臺灣省1.2%，福建省5.7%，仍偏低。本期計畫90年起明確定義用戶接管普及率與整體污水處理率，其中整體污水處理率含公共污水下水道接管戶數，建築物污水處理設施設置戶數，與專用污水下水道接管戶數，至91年底整體污水處理率爲21.8%。

6.4 污水下水道第三期建設計畫

爲配合行政院「挑戰2008：國家發展重點計畫」之政策目標，同時依行政院92年6月核定之「促進民間參與污水下水道系統建設推動方案」納入民間促系統，因此內政部營建署研提「污水下水道第三期建設計畫」於92年12月獲行政院核定後據以辦理污水下水道建設，期程自民國92年至97年止共計6年。

93年5月17日奉行政院游前院長指示，污水下水道系統建設應以民間參與爲原則，因此促進民間參與污水下水道系統建設推動方案同步修正，並於94年1月19日奉院核定，除已示範及優先系統11處外，共有民間參與方式辦理系統36處，另政府自辦系統除建設中系統外，加上跨行政區分列系統及行政院專案核定之系統後，總計爲53處系統，合計89處系統，再於94年1月提報污水下水道第三期建設修正計畫奉行政院核定。

統計92年至97年間，總經費含民間投資經費預計約1,300億元，實際政府編列787.723億元，民間投資50.368億元，合計838.091億元，政府編列經費與計畫預計經費相差不大，民間投資經費則較爲不足。其中政府自辦系統之建設經費，由內政部營建署直接辦理污水下水道建設部份約佔三成，爲三期建設計畫期間建設成果大幅提升之重要原因，建設成果概述如下：

一、政府自辦系統

依內政部於95年8月25日陳報「污水下水道第三期建設計畫36處污水下水道促參系統推動優先順序評估報告」，經行政院交議行政院經濟建設委員會審議獲致結論略以「在政府財政負擔部份，因特許期間中央政府所需負擔之污水處理費用，每年即高達數十億元，未來政府自辦污水下水道建設之經費勢必受到壓縮，請內政部檢討污水下水道第三期建設計畫中之政府自辦中，規模小或尚未開辦且投資效益偏低者，暫緩補助開辦系統。」後經內政部營建署於96年1月25日邀集縣（市）政府開會研商後，檢討宜蘭縣三星及花蓮縣鳳林等2處污水下水道系統，因人口較少，且未位於水源水質保護區，較無急迫性；嘉義縣高速公路嘉義交流道污水下水道系統因用地尚未取得，各項工程設計均尚未辦理；花蓮縣鯉魚潭污水下水道系統因花蓮縣政府及花東縱谷國家風景區管理處尚未就污水收集處理方式及營管權責予以釐清等因素暫緩辦理；另雲林斗六工業區附近地區污水下水道系統因工業區污水處理廠收取之處理費較高，縣府無法負擔亦於污水下水道第三期建設計畫執行期間暫緩辦理，合計緩辦系統5處。

實際執行48處污水下水道系統之執行概況如表6.4-1，截至97年底25處系統污水處理廠已建設完成，並已辦理用戶接管工程中。其中考量縣市政府人力不足，內政部營建署直接辦理污水下水道建設之系統（含部份）計有汐止地區、新店、中和、新莊、花蓮地區、新竹市、臺中市、石岡壩、二林鎮、鳳山烏松、高屏溪流域旗山美濃、臺南市二期、柳營鄉、官田鄉、屏東市、恆春鎮等16處。

表6.4-1 政府自辦系統辦理概況

政府自辦系統辦理進度		系統數	系統名稱
已完成規劃待建設（暫緩辦理）		5	三星地區、斗六工業區附近地區、高速公路嘉義交流道附近特定區、鳳林、鯉魚潭
建設中	未完成污水廠	18	板新大溪、板新石門、復興臺地、竹東地區、苗栗地區、明德水庫特定區、石岡壩、六腳鄉（蒜頭地區）、大埔鄉、朴子市、民雄鄉、官田鄉、二林鎮、恆春鎮、知本溫泉特定區、鎖港地區、雙湖園、基隆市
	已完成污水廠尚無接管戶數	5	竹北地區、斗六市、高屏溪流域旗山美濃、花蓮地區、新竹市
	已完成污水廠及辦理用戶接管工程中	25	臺北市、高雄市第三期、八里地區、蘆洲地區、汐止地區、三重地區、大漢溪流域（新莊、板橋、五股系統）、新店溪流域（板橋、新店、中和、永和、土城）、林口鄉、臺北水源特定區（未納戶）、宜蘭地區、林口南區、臺中港特定區（關連）、環山梨山谷關地區、南崗工業區附近地區、柳營鄉、鳳山鳥松、大樹、屏東市、六堵、臺中市、臺中工業區、臺南市二期、金門地區、馬祖地區

註：資料統計截至97年12月底

二、民間參與系統

促進民間參與建設系統計36處，依95年11月17日行政院院臺建字第0950051688號函核示優先推動14處系統，其中因三峽、鶯歌合併成一處系統，岡山、橋頭亦合併成一處系統，故36處污水下水道系統修正爲34處，截至97年底已簽約執行中3處（淡水、楠梓、羅東），已完成議約2處（三峽、鶯歌系統、竹南頭份系統）各系統概況詳如表6.4-2。其中原預計於三期計畫期間辦理36處民間促參系統，由於媒體誤解造成社會觀感不佳、計畫期程延後物價高漲、金融風暴增加籌資困難度、BOT先期規劃精度較粗略增加建設風險等等原因，致民間參與系統招商不順。

表6.4-2 促進民間參與系統辦理概況

促進民間參與系統辦理進度		系統數	系統名稱
已簽約，計畫執行中		3	臺北縣（淡水）、高雄市（楠梓）、宜蘭縣（羅東）
暫緩辦理促參（含可行性評估結果不可行）		8	高雄縣（獅龍溪、大寮）、屏東縣（內埔）、花蓮縣（玉里）、雲林縣（北港、斗南）、臺中市（三期）、臺北縣（瑞芳）
公告招商流標，縣府檢討後續辦理方式		3	嘉義縣（太保）、臺南縣（歸仁）、臺南市（臺南）
公告招商階段	議約完成，未簽約	3	苗栗縣（竹南頭份）、臺北縣（三峽、鶯歌）
	議約階段	0	
	公告招商中	3	臺南縣（永康）、彰化縣（彰化市）、桃園縣（埔頂）
	招商文件製作中，即將公告	7	嘉義市、臺中縣（豐原）、南投縣（草屯）、高雄縣（岡山橋頭）、臺東縣（臺東市）、澎湖縣（馬公市）
先期規劃階段	先期計畫經營建署審查通過，報行政院核定中	9	臺南市（鹽水）、臺南縣（佳里）、南投縣（埔里、竹山）、桃園縣（中壢、桃園）、彰化縣（和美、鹿港福興）、南投縣（南投）
	先期計畫營建署審查作業程序中	0	
	縣府製作可行性評估作業中	0	

註：資料統計截至97年12月底



▲ 圖6.4-1 淡水水資源回收中心



▲ 圖6.4-2 97年12月馬總統視察基隆和平島水資源回收中心

已辦理簽約之三處系統，高雄市楠梓污水下水道系統於93年10月20日簽約，係由政府辦理用戶接管工程，民間投資污水處理廠及管線工程之方式，至97年12月24日污水處理廠實際進度93.25%，已近完工；臺北縣淡水地區污水下水道系統於94年5月31日簽約，由民間投資辦理水資源回收中心、管線及用戶接管工程，其中水資源回收中心已完工，並於97年8月15日進入營運期，用戶接管工程亦已於96年7月開工，持續進行用戶接管中；宜蘭羅東地區污水下水道系統於94年12月13日簽約，由民間投資辦理水資源回收中心、管線及用戶接管工程，至97年12月24日水資源回收中心整體進度爲81.22%，即將完工。

臺北縣（三峽、鶯歌系統）雖於94年12月17日完成議約，但臺北縣考量適法性及財務負擔之原因遲未簽約，期間雖經行政院兩次函釋及本部多次溝通，仍無法獲致結論，後續將俟縣政府與優先議約廠商行政法院之訴訟判決，再考量簽約事宜。

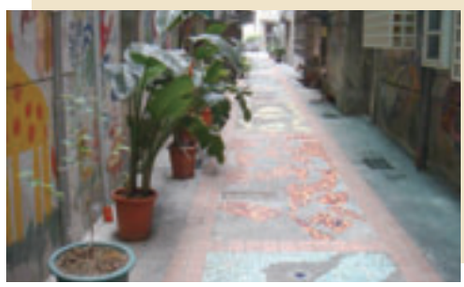
三、污水處理廠建設情形

至第三期六年建設計畫期間，政府大量投注經費，累計完成污水處理廠37座，總設計水量約341萬CMD，已處理水量（接管水量+截流水量）約248萬CMD，處理水量比爲72.79%。92至97年間建設或擴建完成計19座污水處理廠，其中臺北市迪化污水處理廠及高雄市中區污水處理廠於三期階段完成擴建與功能提升，另六堵污水處理廠於53年完工，惟初期爲處理工業污水，後才納入生活污水處理，並於92年完成二期擴建工程，而黎明新村污水處理廠自臺中市福田廠投入營運後，逐漸轉移生活污水至福田廠處理，已於97年停廠。

第三期建設期間完成之污水處理廠多數規模皆超過10,000CMD，大量提升污水處理容量，以內湖污水處理廠設計水量150,000CMD與鳳山溪污水處理廠處理水量109,000CMD爲最大，值得一提的是第一座民間促參系統之淡水水資源回收中心於96年1月完工，設計水量爲28,000CMD，爲我國之污水下水道建設建立一個里程碑。

四、用戶接管普及率

97年底全國用戶接管總戶數1,123,169戶，污水處理總戶數2,503,998戶，用戶接管普及率達19.50%，整體污水處理率43.48%，其中92年至96年平均每年增加1.47%，至97年度當年度用戶接管普及率提升2.03%，已超過過去歷年之提升值。另各縣市之執行成效以臺北市91.04%最高，其次依序爲福建省連江縣、高雄市、臺北縣與臺中市，尚有9個縣市用戶接管普及率爲0；而92至97年間用戶接管普及率之提升，以福建省連江縣由91年底無接管戶數提升至66.17%居冠，其次爲臺北市、高雄市與臺北縣。



▲ 圖6.4-3 臺北市用戶接管後巷美化

6.5 污水下水道第四期建設計畫



▲ 圖6.5-1 100年4月花蓮系統基本設計審查會

研提「污水下水道第四期建設計畫」時，即配合政府重要政策「愛臺12建設」，以加速推動用戶接管工程爲目標，並經行政院於98年3月核定實施。第四期建設計畫期程自98至103年，預計政府自辦系統包含污水處理廠已完成或施工中之系統（含臺北市）及符合優先建設原則之新增系統60處，以及民間參與污水下水道系統含臺北縣淡水等系統28處，合計88處。

自98年度起推動「污水下水道第四期建設計畫」（98至103年度），98至99年兩年度政府已編列投資約436億元之經費，其中政府投資經費約409億元，民間投資經費約27億元，仍低於預計投資之經費約596.84億元（政府投資經費487.65億元，民間投資109.19億元），統計自77年發展方案推動至99年止污水下道建設經費合計約2,363億元，其中民間投資經費約78億元。由於近年污水下水道建設在中央及地方政府共同努力之下，每年行政院對各部會之施政計畫執行情形進行評核時，污水下水道建設計畫自96至98年，連續三年獲評核爲優等。



▲ 圖6.5-2 高雄捷運宣傳海報



▲ 圖6.5-3 污水下水道宣導手冊

一、政府自辦系統

截至99年止污水下水道第四期建設計畫政府自辦系統已開辦系統53處，民間促參系統已開辦6處，合計59處系統。政府自辦系統中，新增系統計有人口10萬人以上之系統如桃園縣楊梅污水下水道系統、臺中縣大里市污水下水道系統及彰化縣員林鎮污水下水道系統，以及配合北港溪污染整治列為優先辦理之雲林縣虎尾鎮污水下水道系統、配合二仁溪污染整治列為優先辦理之臺南縣仁德污水下水道系統。另原第三期民間參與系統轉政府自辦系統如高雄縣獅龍溪污水下水道系統因招標公告2次均流標，雲林縣北港污水下水道系統因污水處理費率偏高較不具投資效益，屏東縣東港溪流域內埔污水下水道系統因自來水使用率不高且計畫投資效益不高，臺中市文山地區污水下水道系統經可行性評估為不可行，併原臺中市自辦系統辦理因此系統數增加為60處，截至99年底已開辦53處系統，相關系統辦理情形如表6.5-1。

考量地方政府人力不足，截至99年9月止由內政部營建署投入建設之系統（含部份）計有汐止地區、新店、中和、新莊、土城、花蓮地區、新竹市、苗栗地區、臺中市、石岡壩、二林鎮、鳳山鳥松、高屏溪流域旗山美濃、臺南市二期、柳營鄉、仁德、官田鄉、屏東市、恆春鎮等19處。



▲ 圖6.5-4 客雅水資源回收中心

二、民間參與系統

促參系統依行政院秘書長99年4月27日院臺建字第09900218089號函核備之「污水下水道建設促參系統後續執行推動方案」，計29處系統，已簽約執行系統6處，公告招商階段2處，餘皆依各縣市政府意願彈性調整為政府自辦方式辦理，詳如表6.5-4。另依經建會98年12月22日審議結論不納入污水下水道推動方案之系統為獅龍溪、屏東縣內埔、花蓮縣玉里與雲林縣斗南等4處，其中花蓮玉里系統亦非屬四期建設系統。已簽約之系統中，高雄市楠梓地區污水下水道系統、臺北縣淡水污水下水道系統、宜蘭縣羅東地區污水下水道系統污水處理廠皆已興建完成並開始營運。



▲ 竹東水資源回收中心全景

表6.5-1 污水下水道第四期建設計畫之政府自辦系統辦理情形

政府自辦系統辦理進度		系統數	系統名稱
已完成規劃待建設		7	桃園楊梅、臺中大里市、彰化員林鎮、雲林虎尾鎮、雲林北港、高雄獅龍溪、屏東內埔
建設中	未完成污水廠	14	桃園板新大溪、桃園板新石門、苗栗地區、苗栗明德水庫特定區、嘉義六腳鄉（蒜頭地區）、嘉義大埔鄉、嘉義朴子市、嘉義民雄鄉、臺南官田鄉、臺南仁德鄉、屏東恆春地區、知本溫泉特定區、澎湖鎖港地區、澎湖雙湖園
	已完成污水廠尚無接管戶數	1	高屏溪流域旗山美濃
	已完成污水廠及辦理用戶接管工程中	37	臺北市、高雄市第四期、臺北縣八里地區、臺北縣蘆洲地區、臺北縣汐止地區、臺北縣三重地區、大漢溪流域（新莊）、大漢溪流域（板橋）、大漢溪流域（五股）、新店溪流域（新店）、新店溪流域（中和）、新店溪流域（永和）、臺北縣土城地區、臺北縣林口鄉、臺北縣樹林、臺北水源特定區、宜蘭地區、桃園林口南區、新竹竹北市、新竹竹東市、臺中港特定區（關連）、臺中縣石岡壩、環山梨山谷關地區、彰化二林、南投南崗工業區附近地區、雲林斗六市、臺南柳營鄉、高雄鳳山鳥松、高雄大樹、屏東市、花蓮地區、基隆市、新竹市、臺中市、臺南市安平、金門地區、馬祖地區
已建設完成		1	桃園復興臺地

註：統計截至99年12月底

三、污水處理廠建設情形

截至99年底爲止全國已完工之污水處理廠累計44座，總設計水量約360萬CMD，已處理水量（接管水量+截流水量）約269萬CMD，處理水量比爲74.8%（詳如表6.5-3），其中以臺北縣完成6座污水處理廠，設計水量約138萬CMD爲最高，其次爲高雄市約82萬CMD，臺北市65萬CMD。四期計劃期間計增加7座污水處理廠，其中楠梓水資源回收中心與宜蘭羅東水資源回收中心爲民間參與系統之污水處理廠，皆於98年6月完工，另連江縣、臺北水源特定區等人口較分散之聚落性地區歷年亦完成不少小型污水處理廠或單一、合併式淨化槽等，在此並未納入統計。



▲ 圖6.5-5 98年4月劉院長視察二林污水處理廠

截至99年底尚無進流水的污水廠僅餘高雄縣旗美污水處理廠，其因遭逢風災受損，目前尚未修復完成，無法進水操作。

表6.5-2 「促參系統後續執行推動方案」29處系統執行進度說明表

辦理進度（99年12月底）		系統數	系統名稱
已簽約促參系統（計畫執行階段）		6	高雄市（楠梓）、臺北縣（淡水）、宜蘭縣（羅東）、苗栗縣（竹南頭份）、桃園縣（埔頂）、桃園縣（中壢）
尚未簽約促參系統（公告招商階段）	議約完成，尚未簽約	0	
	資格審查、甄審或議約階段	2	臺南市（鹽水）、桃園縣（桃園）
	公告招商中	0	
促參改自辦系統	效益評估奉內政部核定，改採政府自辦	8	嘉義市、臺中縣（豐原）、南投縣（草屯）、南投縣（南投市）、彰化縣（彰化市）、澎湖縣（馬公市）
	效益評估辦理中	7	臺南縣（永康）、臺南市（臺南）彰化縣（和美）、彰化縣（鹿港福興）、南投縣（埔里）、南投縣（竹山）、雲林縣（北港）
	尚未辦理效益評估	8	臺北縣（瑞芳）、臺北縣（三峽鶯歌）、臺東縣（臺東市）、嘉義縣（太保）、臺南縣（佳里）、臺南縣（歸仁）、高雄縣（大寮）、高雄縣（岡山橋頭）

註：原三期計畫促參系統共34處，其中臺中市（三期）已整併納入臺中市系統，高雄縣獅龍溪、屏東縣內埔、花蓮縣玉里、雲林縣斗南等4系統奉經建會98年12月22日審議結論不納入推動方案，故推動方案系統總數為29處。



▲羅東水資源中心廠區一隅

表6.5-3 污水處理廠完工期程及水量統計表

項次	名稱	縣市別	完工日期	設計水量(CMD)	已處理水量(CMD)	處理水量比	餘裕水量(CMD)	完成計畫期
1	內湖污水處理廠	臺北市	92.05	150,000	145,000	96.7%	5,000	三期完工
2	迪化污水處理廠	臺北市	95.11	500,000	457,000	91.4%	43,000	一期前完工、三期擴建
3	中區污水處理廠	高雄市	75.12	750,000	750,000	100.0%	0	一期前完工、三期擴建
4	楠梓水資源回收中心	高雄市	98.06	75,000	44,000	58.7%	31,000	四期完工
5	八里污水處理廠	臺北縣	86.07	1,320,000	1,020,000	77.3%	300,000	一期完工
6	林口水資源回收中心	臺北縣	95.11	23,000	16,300	70.9%	6,700	三期完工
7	淡水水資源回收中心	臺北縣	96.01	28,000	6,700	23.9%	21,300	三期完工
8	坪林污水處理廠	臺北縣	87.12	3,300	1,000	30.3%	2,300	二期完工
9	直潭污水處理廠	臺北縣	85.04	3,300	1,500	45.5%	1,800	一期完工
10	烏來污水處理廠	臺北縣	85.04	1,300	1,300	100.0%	0	一期完工
11	宜蘭地區水資源回收中心	宜蘭縣	95.09	30,000	21,000	70.0%	9,000	三期完工
12	宜蘭羅東水資源回收中心	宜蘭縣	98.06	15,000	5,400	36.0%	9,600	四期完工
13	林口特定區南區污水處理廠	桃園縣	79.07	17,500	17,000	97.1%	500	一期完工、四期擴建
14	復興水資源回收中心	桃園縣	98.04	396	200	50.5%	196	四期完工
15	竹北市水資源回收中心	新竹縣	97.12	20,000	6,300	31.5%	13,700	三期完工
16	竹東鎮水資源回收中心	新竹縣	98.09	10,500	2,000	19.0%	8,500	四期完工
17	客雅水資源回收中心	新竹市	97.12	30,000	1,000	3.3%	29,000	三期完工
18	臺中港特定區關連污水處理廠	臺中縣	86.04	10,000	5,000	50.0%	5,000	一期完工
19	石岡壩水源特定區污水處理廠	臺中縣	98.06	22,000	2,300	10.5%	19,700	四期完工
20	梨山污水處理廠	臺中縣	96.01	650	120	18.5%	530	三期完工
21	環山污水處理廠	臺中縣	95.09	400	230	57.5%	170	三期完工
22	福田污水處理廠	臺中市	90.11	76,000	56,700	74.6%	19,300	二期完工
23	二林污水處理廠	彰化縣	98.03	6,200	450	7.3%	5,750	四期完工

項次	名稱	縣市別	完工日期	設計水量(CMD)	已處理水量(CMD)	處理水量比	餘裕水量(CMD)	完成計畫期
24	中正污水處理廠	南投縣	46	3,500	1,200	34.3%	2,300	一期前完工、一期擴建
25	內轆污水處理廠	南投縣	49.01	1,500	600	40.0%	900	一期以前完工、一期擴建
26	溪頭污水處理廠	南投縣	87.03	1,100	1,100	100.0%	0	二期完工
27	斗六污水處理廠	雲林縣	95.09	20,000	13,000	65.0%	7,000	三期完工
28	縣治污水處理廠	嘉義縣	81.01	1,350	1,350	100.0%	0	一期完工
29	安平水資源回收中心	臺南市	88.07	132,000	119,000	90.2%	13,000	二期完工
30	虎尾寮污水處理廠	臺南市	91.11	12,000	10,600	88.3%	1,400	二期完工
31	柳營水資源回收中心	臺南縣	94.03	6,000	3,500	58.3%	2,500	三期完工
32	鳳山溪污水處理廠	高雄縣	94.09	109,600	30,000	27.4%	79,600	三期完工
33	旗美污水處理廠	高雄縣	92.02	12,870	0	0.0%	12,870	三期完工
34	大樹污水處理廠	高雄縣	94.07	12,000	4,000	33.3%	8,000	三期完工
35	六塊厝污水處理廠	屏東縣	95.01	49,650	20,000	40.3%	29,650	三期完工
36	花蓮地區水資源回收中心	花蓮縣	97.04	50,000	25,100	50.2%	24,900	三期完工
37	金門太湖廠	金門縣	81.12	2,583	1,600	61.9%	983	一期完工
38	金門東林廠	金門縣	91.09	300	270	90.0%	30	二期完工
39	金門金城廠	金門縣	90.09	3,000	3,000	100.0%	0	二期完工
40	金門榮湖廠	金門縣	88.08	3,000	800	26.7%	2,200	二期完工
41	金門擎天廠	金門縣	89.04	500	250	50.0%	250	二期完工
42	介壽村污水處理廠	連江縣	96.12	450	300	66.7%	150	三期完工
43	六堵污水處理廠	基隆市	92.11	22,000	12,000	54.5%	10,000	工業區廠一期前完工，三期擴建
44	和平島污水處理廠	基隆市	98.03	63,500	3,000	4.7%	60,500	四期完工
合計（截至99年底）				3,599,449	2,811,170	78.1%	788,279	

註 1 ：完成計畫期係指污水處理廠完工時屬於污水下水道建設第幾期建設階段，另擴建泛指功能提升與處理水量增加。

註 2 ：未含連江縣水量規模較小之其他污水處理廠。

截至99年12月止施工中污水處理廠計8座，總設計水量39,250CMD，由於規模較大之系統屬優先推動目標，除部份民間參與系統外，於三期建設計畫多已興建完成，因此施工中之8座污水處理廠設計水量最大者爲桃園縣石門水資源回收中心（詳表6.5-4）。設計中污水處理廠（含擴建）計9座，總設計水量爲127,450CMD，設計水量最大之污水處理廠爲臨海污水處理廠，設計水量20,000CMD，另福田污水處理廠因處理水量持續增加，現正辦理二期工程，預計增加76,000CMD之處理水量（詳表6.5-5）。各已完工、施工中與設計中之污水處理廠位置示意圖詳如圖6.5-6。

四、污染削減效益

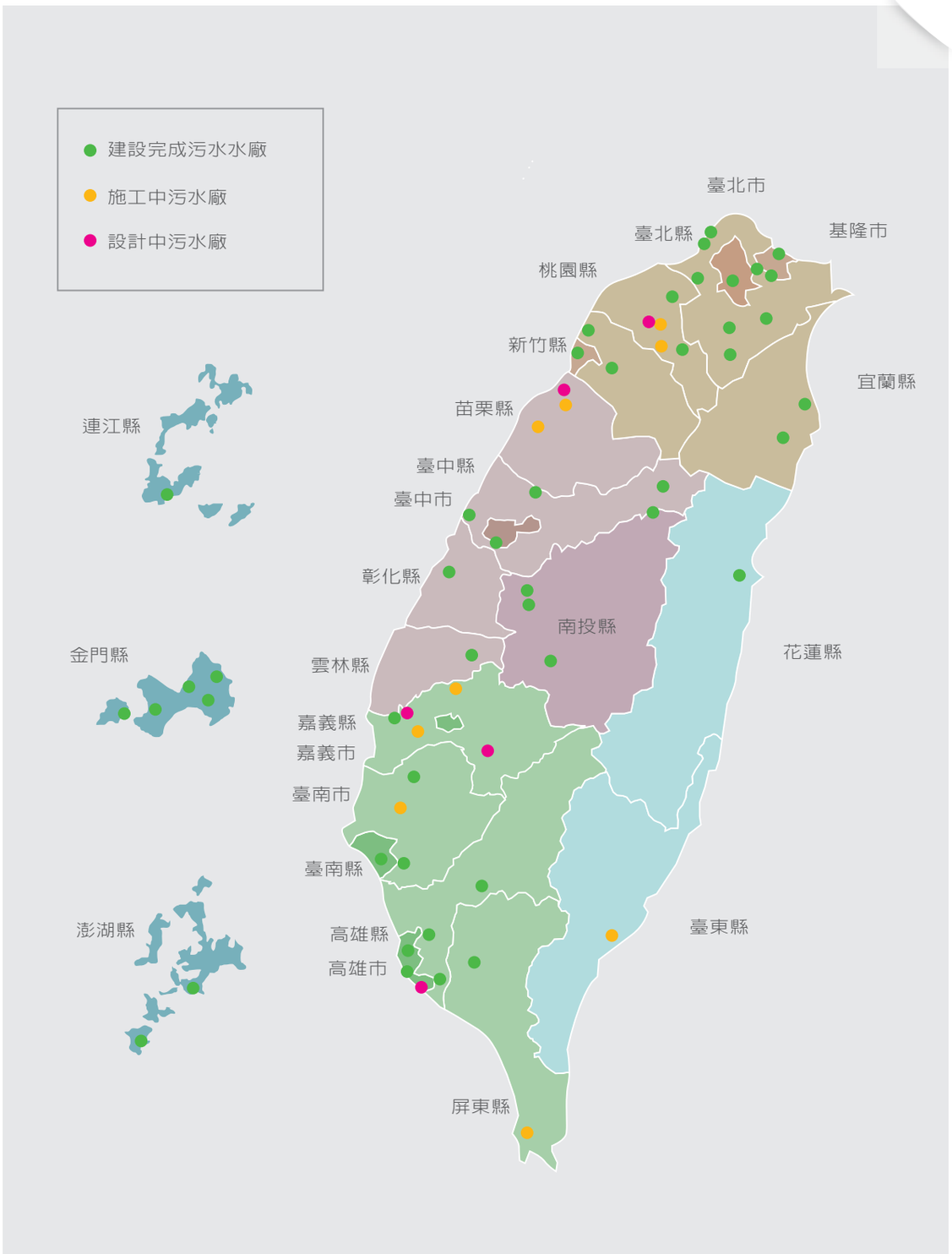
內政部營建署於97年開始逐步彙整全國各公共污水處理廠每月營運月報表，98年度首度建立完整全年度之營運資料，統計99年底止，已完成之污水處理廠中，正式運轉之污水處理廠計40處，總計全年約處理96,833萬噸污水，削減BOD污染量約40,112.3公斤，COD污染量約76,191公斤，SS污染量約59,077.8公斤（詳表6.5-6），各廠每月進流水質、水量、營運管理費用，人力配置及回收水使用狀況，請詳本誌之附冊。

表6.5-4 施工中污水處理廠資料表

項次	名稱	縣市	設計水量(CMD)
1	民雄（頭橋地區）污水處理廠	嘉義縣	4,200
2	朴子污水處理廠	嘉義縣	4,200
3	官田污水處理廠	臺南縣	2,500
4	明德水庫特定區北岸污水處理廠	苗栗縣	600
5	苗栗地區污水處理廠	苗栗縣	9,000
6	大溪水資源回收中心	桃園縣	3,750
7	桃園縣石門水資源回收中心	桃園縣	10,400
8	恆春污水處理廠	屏東縣	4,600
8座合計			39,250

表6.5-5 設計中污水廠資料表

項次	名稱	縣市	設計水量(CMD)
1	大埔鄉污水處理廠	嘉義縣	800
2	六腳污水處理廠	嘉義縣	450
3	鎖港污水處理廠	澎湖縣	900
4	雙湖園污水處理廠	澎湖縣	900
5	竹南頭份水資源回收中心	苗栗縣	15,500
6	福田污水處理廠二期工程	臺中市	76,000
7	臨海污水處理廠	高雄市	20,000
8	埔頂水資源回收中心	桃園縣	7,500
9	知本溫泉污水處理廠	臺東縣	5,400
9座合計			127,450



▲ 圖6.5-6 全國污水處理廠設計中、施工中與已完工之位置示意圖

表6.5-6 99年度全國公共污水處理污染總消減量統計表

廠名	縣市別	承受水體	削減量		
			BOD(t)	COD(t)	SS (t)
內湖污水處理廠	臺北市	基隆河	3,686.97	10,895.91	5,208.48
迪化污水處理廠	臺北市	淡水河	16,994.61	27,664.33	16,921.65
中區污水處理廠	高雄市	愛河、前鎮河	3,708.41	2,407.53	3,924.54
楠梓污水處理廠	高雄市	典寶溪	745.80	1,445.11	463.67
八里污水處理廠	臺北縣	臺灣海峽	6,834.37	16,711.23	20,163.59
坪林污水處理廠	臺北縣	北勢溪	2.46	6.55	9.20
林口水資源回收中心	臺北縣	紅水仙溪	185.24	376.50	236.60
直潭污水處理廠	臺北縣	新店溪	4.25	14.36	9.10
烏來污水處理廠	臺北縣	新店溪	4.15	11.16	8.37
淡水水資源回收中心	臺北縣	公司田溪	278.28	543.44	292.66
宜蘭水資源回收中心	宜蘭縣	宜蘭河	400.86	715.32	1,330.24
羅東水資源回收中心	宜蘭縣	冬山河	55.54	105.77	90.11
林口南區污水處理廠	桃園縣	南崁溪	327.38	694.99	345.72
復興鄉水資源回收中心	桃園縣	大漢溪	2.33	4.67	2.51
竹北水資源回收中心	新竹縣	鳳山溪	15.33	33.11	28.91
竹東水資源回收中心	新竹縣	頭前溪	17.48	36.17	42.11
臺中港特定區污水處理廠	臺中縣	烏溪	296.48	546.73	169.44
梨山污水處理廠	臺中縣	大甲溪	3.38	148.95	67.37
環山地區污水處理廠	臺中縣	大甲溪	1.74	4.89	2.15
中正污水處理廠	南投縣	貓羅溪	4.88	13.57	3.23
內轆污水處理廠	南投縣	貓羅溪	1.31	3.19	3.55
溪頭污水處理廠	南投縣	濁水溪	15.49	61.08	28.91
斗六市水資源回收中心	雲林縣	雲林溪	21.01	39.09	33.38
嘉義縣治水資源回收中心	嘉義縣	朴子溪	2.21	4.39	2.56
柳營鄉水資源回收中心	臺南縣	急水溪	19.84	51.30	51.39
大樹污水處理廠	高雄縣	高屏溪	17.16	49.35	29.76
鳳山溪污水處理廠	高雄縣	鳳山溪	1,278.59	2,684.32	2,223.49
六塊厝污水處理廠	屏東縣	牛稠溪	214.97	471.92	142.72
花蓮水資源回收中心	花蓮縣	花蓮溪	104.85	373.50	369.94
六堵污水處理廠	基隆市	基隆河	673.35	1,211.03	762.90
客雅水資源回收中心	新竹市	客雅溪	0.67	1.59	0.72
福田水資源回收中心	臺中市	黑瓦窯溪	705.56	1,672.61	1,592.11
安平水資源回收中心	臺南市	安平港內海	3,139.79	6,585.73	4,304.34
虎尾寮污水處理廠	臺南市	三爺溪	88.65	152.95	54.40
金城廠	金門縣	臺灣海峽	141.04	217.39	102.58
太湖廠	金門縣	黃龍潭	78.68	151.83	33.51
榮湖廠	金門縣	臺灣海峽	14.52	23.84	12.23
擎天廠	金門縣	中蘭溪	4.24	10.36	3.71
東林廠	金門縣	臺灣海峽	3.58	9.39	2.74
連江縣污水處理廠	連江縣	臺灣海峽	16.87	35.85	3.21
合計			40,112.32	76,191	59,077.8

五、用戶接管普及率

至98年底全國用戶接管普及率已達22.58%，當年度提升3.08%，相較於97年用戶接管成長比例更大幅增加，至99年12月底止，用戶接管普及率達25.70%，污水處理率達53.01%，普及率提升3.12%，連續兩年達到「愛臺12建設」目標。以各縣市之執行成效來看，用戶接管普及率以臺北市100%最高，其次依序爲福建省連江縣、高雄市、臺北縣、臺南市與金門縣，除連江縣與金門縣外，主要因都會區起步較早致普及率較高，值得一提的是，由於內政部營建署代辦縣市政府委託之工程提供相當之績效，以臺北縣爲例，98年度用戶接管88,125戶，53,467戶爲內政部營建署完成接管之戶數，佔60.67%，超過縣政府執行能量；至99年底已有新竹縣、彰化縣、雲林縣、花蓮縣、新竹市等5個縣市突破用戶接管戶數零之情形，僅餘澎湖縣、臺東市、苗栗縣及嘉義市等4縣市尚無用戶接管戶數，詳如圖6.5-7。

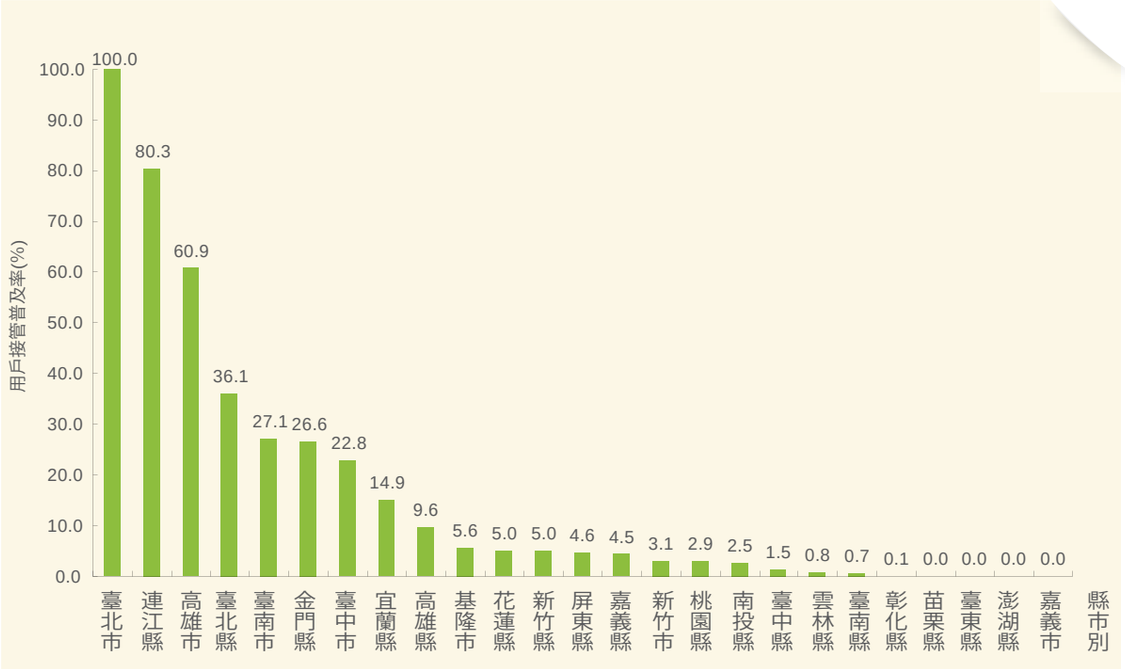
六、各縣市管線建設長度

截至98年底，全國管線建設長度統計達到5,283,507m，其中600mm以上732,353m，300~600mm爲1,639,726m，300mm以下爲2,911,428m，全國各縣市以臺北市達2,097,014m爲最長，其次爲高雄市783,443m，臺北縣631,176m，臺中市387,965m，各縣市建設情形如表6.5-7。

6.6 用戶接管普及率與污水處理率辦理情形

一、各國用戶接管普及率執行情形

世界各國下水道建設起自1850年代，當時歐洲都市爲防治重大傳染疾病之蔓延而開始興建下水道，百餘年來各已開發國家之下水道已相當普及，亦普遍受到民衆重視。在瑞士洛桑管理學院評估國家競爭力時，「污水下水道普及率」屬重要指標之一，而歷年來該學院統計



▲ 圖6.5-7 99年12月各縣市用戶接管普及率圖

表6.5-7 各縣市管線建設長度統計表

項次	縣市別	管線長度(m)			
		600mm以上	300~600mm	300mm以下	小計
1	臺北市	195,047	551,285	1,350,682	2,097,014
2	高雄市	166,649	443,847	172,947	783,443
3	臺北縣	58,746	179,879	392,551	631,176
4	宜蘭縣	21,125	55,985	67,432	144,542
5	桃園縣	12,002	31,932	29,162	73,096
6	新竹縣	16,792	14,708	12,087	43,587
7	苗栗縣	7,778	14,195	10,411	32,384
8	臺中縣	21,469	31,478	144,294	197,241
9	彰化縣	3,113	1,872	6,421	11,406
10	南投縣	0	0	50,197	50,197
11	雲林縣	5,561	1,447	4,365	11,373
12	嘉義縣	5,456	28,325	19,570	53,351
13	臺南縣	8,414	4,664	17,490	30,568
14	高雄縣	36,663	19,572	59,977	116,212
15	屏東縣	23,652	57,186	4,547	85,385
16	臺東縣	3,908	374	1,531	5,813
17	花蓮縣	16,960	34,618	3,431	55,009
18	澎湖縣	0	2,686	1,325	4,011
19	基隆市	10,158	2,255	7,860	20,273
20	新竹市	18,584	9,671	5,412	33,667
21	臺中市	59,173	109,069	219,723	387,965
22	嘉義市	11,250	9,270	5,473	25,993
23	臺南市	29,853	30,909	70,171	130,933
24	金門縣	0	4,499	222,030	226,529
25	連江縣	0	0	32,339	32,339
總計		732,353	1,639,726	2,911,428	5,283,507

註：統計截至98年12月底

各國資料，臺灣往往敬陪末座，依據出版之國家競爭力2010年鑑，引用各國2007年之資料顯示，在39國提供污水處理率之評比國家中，我國用戶接管普及率爲17.5%，排名第39名，各國2007年普及率建設情形如圖6.6-1，臺灣地區不但遠低於歐洲各國，和亞洲的香港（93.2%）、韓國（87.1%）及日本（71.7%），仍有一段不小的距離，亟待迎頭趕上。

二、我國主要縣市之用戶接管普及率執行情形

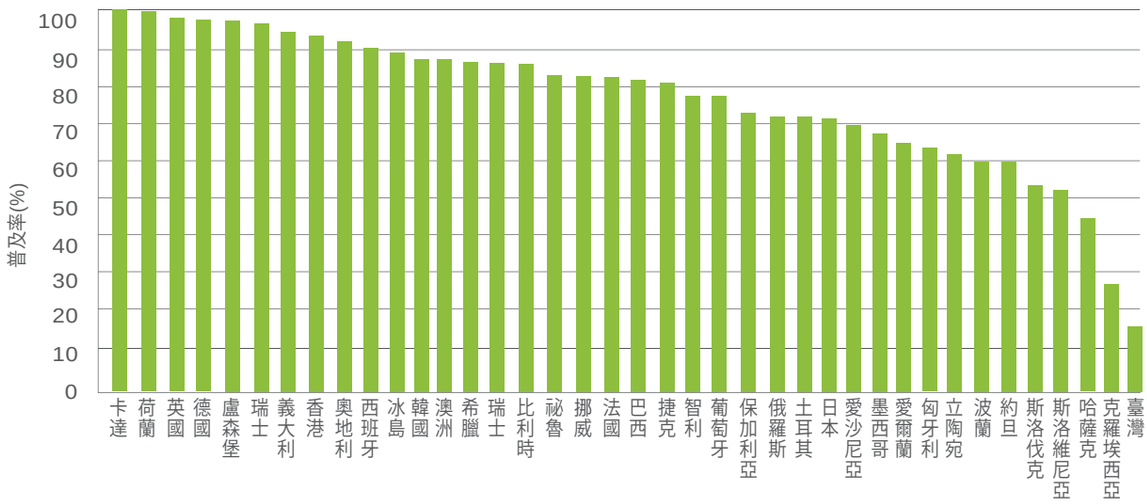
我國辦理污水下水道建設除早期社區型之污水下水道系統外，以臺北市用戶接管辦理期程較早，其次爲各主要之都會型都市，以下針對臺北市、高雄市、臺北縣、臺中市及臺南市做說明，詳如圖6.6-2。

臺北市污水下水道系統自民生污水處理廠於60年12月營運後，即陸續辦理用戶接管工程，至迪化污水處理廠於68年7月營運，於78年已有20.22%之用戶接管普及率，86年以後提升幅度增加，其中91年提升接近9.6%爲最高，至99年已達100%。

高雄市污水下水道系統自中區污水處理廠於75年12月完工後，後續辦理管線及用戶接管工程，至84年始有用戶接管戶數，接續皆呈現穩定成長之趨勢，每年約增加5%之用戶接管普及率，至96年底突破50%，至99年底達到60.89%。

臺北縣污水下水道建設自臺北水源特定區內之直潭、烏來廠於85年完工，八里污水處理廠亦於86年完工，因此用戶接管戶數於87年起即緩慢增加，至96年度由於內政部營建署辦理及代辦之用戶接管工程亦展現成效，提供較多之接管戶數，因此開始大幅增加，每年接近5%之提升幅度，尤其至99年達到36.10%，成長幅度明顯。

臺中市黎明新村污水處理廠於65年營運，即開始辦理用戶接管工程，至90年度達2.71%，至90年福田廠完工，持續辦理管線及用戶接管工程後，穩定成長，至99年達22.81%。



▲ 圖6.6-1 各國普及率建設情形表

來源：洛桑國際管理學院-世界競爭力調查-線上版1995-2010（引用2007年資料）

臺南市污水下水道系統自88年安平污水處理廠完工後，辦理用戶接管工程，至90年爲3.15%，後續年度成長幅度皆不大，普遍不到1%之提升，惟至98年積極辦理用戶接管工程，當年度大幅成長11.47%，爲當年度提升最多之縣市，至99年底達27.11%。

三、我國用戶接管普及率及整體污水處理率成長情形

污水下水道建設成果可從用戶接管普及率之提升爲呈現，於二期污水下水道建設計畫期間，因用戶接管普及率已逐年提升，爲建立計算用戶接管普及率之依據，內政部營建署於89年3月22日邀請學者、專家及縣市政府召開「研商污水下水道普及率計算方式」會議，決議自90年起以（公共污水下水道累計接管戶數＋建築物污水處理設施設置戶數＋專用污水下水道累計接管戶數）÷門牌總戶數做爲計算依據，因此於90年度開始同時計算用戶接管普及率與整體污水處理率（統計資料回溯至89年度）。

後續爲配合瑞士洛桑管理學院評鑑國家競爭力「污水處理」評比指標，於91年11月12日內政部營建署再度召開「污水下水道普及率相關參數及計算公式座談會」確立計算基準，主要共識如下：

（一） 污水處理率爲已納入污水處理廠處理之人口數與總人口數之比值，即公共污水下水道普及率、專用下水道普及率及建築物污水處理設施設置率之總合。

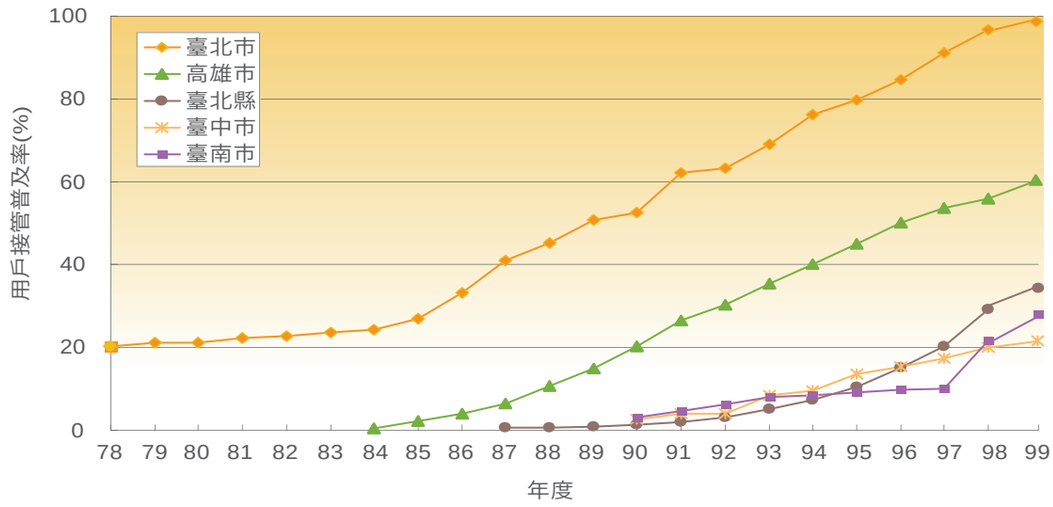
（二） 公共污水下水道普及率之計算式爲公共污水下水道已接管戶數除以全國總戶數，其中全國總戶數以全國總人口數除以每戶4人計算。

（三）專用下水道包含工業區、集合式社區及特定區等已自行設置污水處理設施，住宅社區部分比照公共污水下水道以人口數推算戶數；學校、工廠、醫院等事業單位則以1單位（1廠）視爲1戶估算。

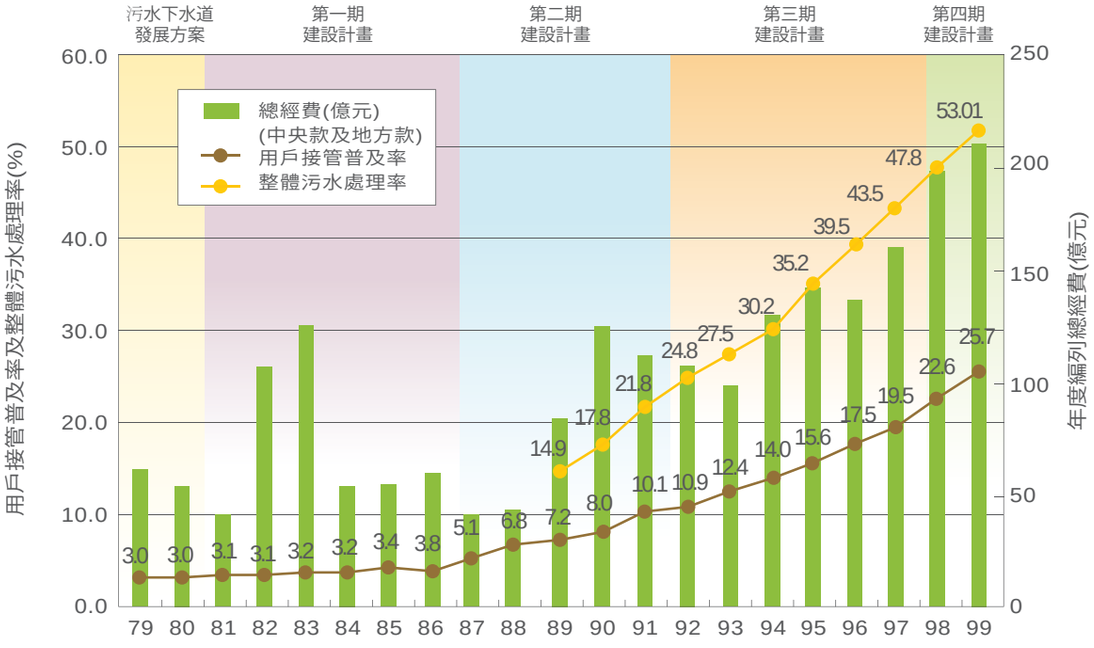
依前述計算基準，自79年至99年歷年用戶接管普及率及整體污水處理率之成長趨勢如圖6.6-3。自79年至91年的12年間，平均年成長0.54%，成長緩慢，截至91年底全國用戶接管普及率達到10.1%，臺北市更已超過60%，達到62.1%，高雄市達26.6%，兩都建設成效相當顯著，至於臺灣省1.2%與福建省5.7%，建設成效仍屬偏低，另整體污水處理率爲21.8%。至第三期建設計畫時已有前期完成污水廠及管線之基礎，因此用戶接管普及率成長幅度較前期快速，至民國97年底用戶接管普及率達19.50%，整體污水處理率43.48%，其中92年至96年平均每年增加1.47%，至97年度當年度用戶接管普及率提升2.03%，已超過過去歷年之提升值，成效卓著，其中臺北市已達91.04%，另由於均衡都市發展，推動離島之污水下水道建設，連江縣已提升至66.17%。

自98年度起推動「污水下水道第四期建設計畫」（98至103年度），同時爲落實列爲政府重要政策「愛臺12建設」達到用戶接管普及率3%爲目標，即加速推動污水下水道建設，至99年底全國用戶接管普及率已達25.70%，污水處理率則達到53.01%

由於依原計算基準臺北市普及率與污水處理率將超過100%，因此內政部營建署於99年9月9日召開「污水下水道用戶接管普及率及污水處理率定義及統計方式座談會」，會中討論計算方式與執行時機，未來將俟方案確定後據以實施。



▲ 圖6.6-2 我國主要縣市歷年普及率成長趨勢圖



▲ 圖6.6-3 我國歷年用戶接管普及率及整體污水處理率成長趨勢圖



第七章 下水道系統之維護管理

- 7.1 雨水下水道系統之維護管理
- 7.2 污水下水道系統之維護管理
- 7.3 臺北市政府之維護管理
- 7.4 高雄市政府營運管理組織架構

第七章　下水道系統之維護管理

7.1 雨水下水道系統之維護管理

雨水下水道系統爲都市現行主要排水疏洪設施，如同其它水工結構物，都有它的生命週期，自踏勘、測量、規劃、興建、使用、清理、補強、乃至於損壞重做，皆有其一貫性運作流程。臺灣近數十年來，興築了許多雨水下水道設施，然而在使用維護上卻不甚重視，使得許多雨水下水道設施淤積堵塞，甚而破裂損壞，以致未能於豪大雨時發揮預期排水功效，造成附近居民積淹水災害。基於「維護重於建設」的理念，如何於雨水下水道系統興建完畢後，確實有效做好檢查、清理修復及補強等維護管理作業，以延長雨水下水道設施的使用壽命，發揮應有排水功能，及減少因損壞堵塞導致積水惡臭、孳生蚊蠅、路面下陷及排水不良所造成積淹水等問題，本章將針對雨水下水道系統「雨水下水道排水箱涵管線」及「雨水抽水站」等兩項主要設施，詳述說明其維護管理權責、方式及相關作業流程。

7.1.1 管線維護管理

依下水道法第5條及第6條規定，直轄市及縣（市）政府需辦理所屬下水道管理業務，故下水道維護管理係屬地方政府權責。內政部基於下水道中央主管機關，針對雨水下水道部分，於98年4月14日頒定「雨水下水道清疏作業規範」以督導管考直轄市及縣（市）政府各年度雨水下水道涵管清淤情形，控管各縣市政府汛期前後雨水下水道預定及實際清淤量，確保各縣市雨水下水道系統可於汛期時有效發揮排水疏洪功效。

依內政部營建署於96年8月31日所頒定「雨水下水道清疏及抽水站整備作業要點」中雨水下水道設施檢查表規定，雨水下水道維護檢查項目計有（一）管渠，（二）倒虹吸管，（三）人孔，（四）雨水溢流設施，（五）雨水調節池，（六）放流口，（七）雨水井，（八）連接槽，（九）連接管，（十）其他等十項，相關定義及維護管理方式分別概述如下：

（一）管渠

1. 定義：管渠爲設施之主體，必須保持通水斷面及維持其排水功能正常。可分爲暗渠與明渠、暗管與明管。

2. 檢查方式：

(1) 暗渠及暗管檢查應注意管渠內水流狀況及沉澱物淤積狀況、有無地面下陷、管渠損壞狀況及原因、地下水之滲入情形及是否有害氣體流入等現象。

(2) 明渠及明管部分則應注意管渠內水流狀況、護岸等設施之狀況、佔用工作物等之狀況及調查不法佔據及違章建築等情事。

3. 清淤及維護方式：

(1) 因泥砂及垃圾等常隨雨水流入雨水下水道造成淤積、堵塞情形，故直轄市及縣（市）政府應依照檢查結果，按年度制定雨水下水道清淤計畫並依道路及淤積物狀況以訂作業內容與作業時間。

(2) 表7.1-1雨水下水道清淤種類概述表爲依各雨水下水道管渠口徑大小，略分各種不同清淤疏濬方式，目前因機械式管渠內清理工法繁多，酌列舉數種較普遍清淤方式供參。

表7.1-1 雨水下水道清淤種類概述表

名　稱	種別	適用範圍
管渠內清理	高壓洗淨車清理作業	內徑200mm～700mm小、中口徑管。
	強力吸引車清理作業	內徑800mm～2,000mm作業員可進入管渠內作業之大口徑管。
	高壓循環吸泥清理作業	內徑500mm～3,600mm作業員無需進入管渠內作業。
	小型推挖土機（俗稱山貓）清理作業	內徑2,000mm以上之箱涵，應設置清掃孔以小型推挖土機可進入者為原則。

（二）**倒虹吸管**

1. 定義：倒虹吸管爲利用兩端水頭差，使下水自高處向低處流動。爲雨水下水道管渠穿越鐵路、地下鐵路、自來水管、河川、堤防、電纜、以及無法移設之構造物時，在不得已情況下，必須設置之設施。

2. 檢查方式：倒虹吸管不僅施工困難，由於是壓力管，兩端埋深大，載重亦大，因此很容易發生裂縫、破損，爲雨水下水道排水管渠中最易發生障礙之處。又內部發生沉澱時，不易清理，故必須比一般管渠更加注意保持其功能與排水能力。其設置地點應有明確之標示及定期檢查，並於豪雨或地震後進行臨時檢視。檢查時應注意事項爲水位、擋水閘門等設備、地層沉陷、倒虹吸管管渠及註明標誌等狀況事項。

3. 清淤及維護方式：清理時應視作業場所之實況，以最適當方法，進行各設施之清理工作，並需設置警示標誌與防護柵，以防路上之意外事故。表7.1-2爲倒虹吸管管渠清理之適用範圍工法列舉表。

表7.1-2 倒虹吸管管渠清理之適用範圍工法列舉表

名　稱	種類	適用範圍
倒虹吸管管渠內清理	高壓洗淨車清理	內徑200mm～800mm小、中口徑管之清理
	強力吸引車清理	內徑800mm～2,000mm以上，作業員可進入管內作業之大口徑管
	高壓循環吸泥清理	內徑500mm～3,600mm，清理人員無須進入管內作業
倒虹吸管人孔內清理	吸泥車清理	工作人員進入人孔內利用吸泥車於人孔內清理
	人力清理	無法利用吸泥車，而工作人員進入人孔內進行清理

（三）**人孔**

1. 定義：人孔爲管渠的檢查、清理工作人員的出入口，亦是管內通風換氣及接合爲目的的設施，同時也是管渠方向、坡降及管徑變化之處所及下水管渠合流連接所必須者。另有爲其他特殊用途而設者，亦須加以標示，以利適當管理。

2. 檢查方式：

(1) 孔蓋之狀況：孔蓋如有破損，則危及交通，因摩擦發生噪音，則妨害附近居民之

安寧。因此，須予檢查有否破損磨耗，是否與路面高度不一致，以及孔蓋與蓋框是否密接。

(2) 孔內之狀況：基於維護管理作業之安全與方便起見，為使下水道暢流，人孔底部構造物是否有損壞，側壁接縫是否龜裂滲入下水道，附設之踏步、鏈條是否腐蝕，砂土是否淤積等狀況均予檢查。

(3) 清淤及維護方式：可將管渠內欲清理出之積砂或阻塞物先集中於人孔處，再由機械或人工進行處理。管渠內堆積一定量以上之泥土，為回復管渠排水機能及防止發生惡臭或有害氣體而清除泥土之作業。計畫清理時應考慮管渠種類、泥土堆積狀況及作業環境，選用適合現場實際需要之機械器具並於清淤施工時留意堆積土砂量及其形狀、下水道流入量之時間變化、交通情況及作業環境、交通及作業員之安全確保、清理用機械器具之適用性、作業時間及作業方式等要點，以確保工程順利進行及清淤員工作安全。表7.1-3為人孔清理之適用範圍工法列舉表。

表7.1-3 人孔清理之適用範圍工法列舉表

名　稱	種類	適用範圍
人孔內清理	吸泥車清理強力吸引車	工作人員進入人孔內利用吸泥車於人孔內清理
	人力清理	無法利用吸泥車，而工作人員進入人孔內進行清理

（四）雨水溢流設施

1. 定義：在合流制下水道中，為使降雨時超負荷雨水溢流之設施。

2. 檢查方式：

(1) 流水之狀況：放流管渠如泥砂淤積，則使流水斷面積減小，降低暢流功能。為水流順暢，須檢查砂土淤積狀況。

(2) 設施之狀況：為保持雨水溢流井之功能，須檢查下水道設施有無損害或下陷情形。此外，要一併檢查欄污柵、防潮閘門、污水流出閘門、擋水板等附屬設備。

(3) 清淤及維護方式：雨水溢流設施疏濬及清淤應該據檢查結果，於每年度制定計畫，其相鄰之合流管、放流管、污水管及連接管等，亦應配合管渠之清疏作業一併執行。

（五）雨水調節池

1. 定義：具有適當容量可調節降雨時尖峰流量之貯留池。

2. 檢查方式：應檢查雨水調節池及所相連之放流管，以免有淤積泥砂或欄污柵為懸浮物堵塞等情形，妨礙其調節雨水量之功能。於降雨時亦須巡視注意雨水調節池水位、溢流設施及放流點之水流狀況。

3. 清淤及維護方式：雨水調節池內泥土堆積至一定量後，以揚泥車與小型高壓洗淨機為一組，將堆積於池內之泥土用小型高壓洗淨機攪拌成液狀後以揚泥車吸取方式清淤，並應注意清淤時擋水及清淤後淤泥清運問題。

（六）放流口

1. 定義：雨水下水道逕流排放於區域排水、

河川或海洋前設置之固定放流設施，其放流口爲重力排水路，放流口管底應較排水路常水位高出30公分以上，有逆流可能時，出口端應加設舌閥，或設置防潮閘門，以防止海水倒灌。

2. 檢查方式：檢查放流口處構造物之安全，放流水之流速不得妨礙航行，影響附近構造物及造成沖刷，放流口內下水道淤積物不可發生下水道倒流狀況，放流口外下水道淤積物不可發生妨礙舌閥啓閉及阻礙承受水體之水流狀況。

3. 清淤及維護方式：排放口內清疏，局部沉積土方量少時，宜採用小型高壓洗淨機併強力吸引車作業方式處理，排放口外清淤，局部沉積土方量多且夾雜河川或海洋等漂流物時，宜採用挖土機、傾卸卡車等作業挖運處理。

（七）雨水井

1. 定義：雨水井爲使流水順暢及易於檢查或清理之矩形鋼筋混凝土構造物，係將側溝等流集雨水收容於雨水下水道主管之施設，主要設置於道路內之道路側溝或L型溝匯流點，如無人行道者則設於道路與私有地之分界處，並以連接管接入雨水幹支渠；其底部得設置滲透設施或滲透管，以減低逕流量、增加地下水位、維持蒸發、降低水溫及增加河川乾旱期逕流量。

2. 檢查方式：

(1) 安全氣體檢查：雨水井蓋掀開，即應採四用氣體偵測儀，偵測井內空氣之一氧化碳、甲烷（可燃性氣體）、硫化氫及氧氣等含量濃度，有否合乎人體承受之安全標準，以防止維護人員冒然入井內發生意外事故。

(2) 損害狀況檢查：目視雨水井構造物有否沉陷、破損，雨水井鑄鐵框、蓋應有防銹保護層，井蓋在接頭處或適當間隔處有否鐵件或適當之固定座固定，如有沉陷、破損，脫落等狀況均應加以補修及改善。

(3) 暢流功能檢查：目視雨水井底部沉砂池沉積物有否因流入泥砂、懸浮物、粘性物等致無法保持暢流功能，凡有此狀況均應加以清理。

3. 清淤及維護方式：雨水井內砂土等淤積物應定時清理之，否則一旦降雨，砂土流入雨水管渠內，反而有害，普通可以手動鏟子清掃，爲侷限空間場所內作業不易處理，採用機械清疏標準作業較易處理。





▲ 圖7.1-1 中港抽水站外觀


▲ 圖7.1-2 中港抽水站進水渠道

（八）連接槽

1. 定義：連接槽係將雨水井、連接管道等流集雨水收容於雨水主、支幹管道之箱形鋼筋混凝土構造物，底部爲凹形以混凝土抹成半圓形狀，下部與上、下游端鋼筋混凝土管底平順銜接，上部與側壁端連接管底流向順坡銜接，頂板封閉可承受行車載重，無人孔配置，連接槽設置可免除上、下游人孔間距設置過短缺失，亦可爲上、下游端不同雨水管材銜接使用。

2. 檢查方式：連接槽屬雨水主、支幹管道之一環，相關安全氣體檢查、損害狀況等檢查，宜併雨水主、支幹管道檢查作業辦理，可應用電子監測檢視井底半圓形排水道有無泥砂淤積及井底有無沖刷或不均沉陷狀況。

3. 清淤及維護方式：連接槽底排水道清疏宜併雨水主、支幹管道清疏作業俾經濟處理。

（九）連接管

1. 定義：連接管爲埋設於路面下之鋼筋混凝土管道或其他同等外壓強度之耐久性暗渠，將上游雨水井流集雨水收容於下游雨水主、次幹管道之施設，連接管下游端通常與箱涵、結合井或雨水人孔銜接。

2. 檢查方式：連接管道埋設於地面下，最小管徑爲500mm，不易目視檢查，應用電子監測方式檢視。

3. 清淤及維護方式：連接管渠一般埋設坡度大，流速快，平常少有貯留沉積物，豪雨時都可達到沖洗效果，管渠內如有接合不牢、膠圈脫落、埋設坡度未依設計施工、投入固體物或道路鋪設不良，大量砂土流入管渠等，致貯留大量沉積物形成阻塞，導引上游雨水井、側溝等處積淤，連接管道內清疏處理如下游端銜接雨水人孔，清淤人員可自連接管銜接管口手動穿入鋼條扒取沉積物處理之，如下游端銜接小型箱涵、結合井等，清淤人員不易進入，可手動穿入鋼條或藉馬達將彈簧鋼條自雨水井口向下游連接管沉積處撥動使淤水滲流，增加淤水掃流力，將沉積物沖洗至箱涵或結合井內，後續再依管渠清淤標準作業處理之。

（十）其他

其他如側溝部分，雖屬道路設施，惟降雨時逕流多藉由側溝流至連接管再匯入雨水下水道箱涵，故縣市政府仍應定期對側溝部份疏濬清淤，以免因垃圾堵塞，使雨水逕流無法順利排入下水道而造成路面積水情事。

7.1.2 抽水站檢查

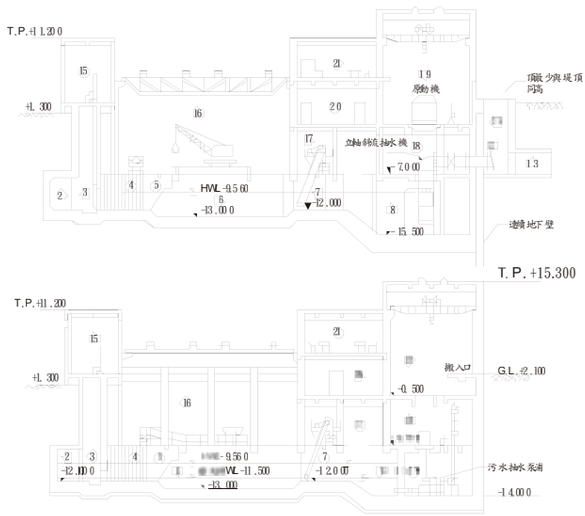
雨水經雨水下水道由放流口多以重力方式排放入地方區域排水、河川或海洋中，惟部分地區因地勢關係，放流口位置較低，於大雨河川水位上漲或潮汐漲潮時，無法順利以重力方式排放所匯流之雨水，如遭遇上漲水位過高產生水流倒灌情形，將造成相關地區嚴重積淹水災情。故於放流口較低地區，以設置抽水站方式增加匯流雨水之壓力或高程，以順利排出水流。

抽水站設計應考量設置位置、計畫抽水保護之集水範圍、保護標準及適當之抽水規模等要素，以訂定抽水站用地面積、計畫抽水量、抽水機組數及口徑、抽水機型式及揚程等資料，以確保抽水站建置後可有效保護規劃集水地區之排水功能。抽水站建置爲減低維護成本及能源消耗，皆有設計重力排水及機械排水切換機制，於一般時期以重力排水方式排水；於汛期豪大雨時，改以抽水機抽水方式排水，並於入水口設置攔污柵、前池、抽水井等設施，以減少因垃圾泥沙導致抽水機故障情事；後經抽水機抽水由出水管經調壓槽、排放箱涵及水閘門排放至大排或河川中，圖7.1-3爲抽水站設計配置示意圖。

抽水站係爲集水地區雨水排放至河流及大排之最後設施，如抽水站因相關設備損壞無法排水，將造成集水地區嚴重積淹水情形，故平時相關設施維護保養實爲重要，良好的維護保養，非但可減少淹水災害發生，亦能延長機具使用年限，減少維護成本。抽水站設施含操作控制面版、抽水機組、儲油槽、天車及主體土建設施等多項具精密性極危險性設備，各縣市多數抽水站維護管理皆委託民間機構依操作維護計畫書規定事項辦理。操作維護計畫書及抽水站廠房看板應明確標示說明相關注意事項如下：

1. 組織架構及人員編組：詳述抽水站主管、機工、電工、操作維護人員姓名、聯絡方式、學經歷及相關證照等。
2. 標準作業流程：應包含抽水站基本資料說明、操作流程簡介、單元操作流程及功能說明、日常監督及管控及一般操作問題及排除等。
3. 最佳化操作調整：各設備單元最佳設定值及特殊情形設定數值。
4. 基本圖表資料：潮汐圖、颱風動態圖、抽水站操作流程圖及抽水機性能特性曲線表等資料。
5. 保養維護資料：
   (1) 定期維護保養：分爲一般維護保養、預防維護保養、預測維護保養及校正維護保養。
   (2) 標準維護程序：應依各設備製造商維護保養手冊分別制定各設備保養項目、保養週期及保養維修記錄表。
   (3) 故障修復：建立故障聯絡機制並紀錄預定修復期程及替代處置方式。
   (4) 備用零件：建立備品清單並記錄使用及庫存量。
6. 安全防護計畫：明確說明於平時、操作時及維護保養期間應注意事項。
7. 緊急應變計畫：應依各種不同緊急狀況型態，訂定應變組織權責、通報程序及處理程序。
8. 操作維護人員教育訓練：定期辦理教育訓練教導抽水站相關作業人員設備單獨操作、連鎖機能及流程說明、設備自動控制說明及監控系統操作使用等。
9. 各項管控表單制定：一般抽水站管控表單含工作日誌、人員車輛進出登記表、油料（儲油槽）值日交接簿、執勤人員簽到簿、人員排班表、每日一級保養表、抽水機引擎溫機表、電機設備定期檢查表、年度機油濾心更換表及教育訓練意見調查表等。

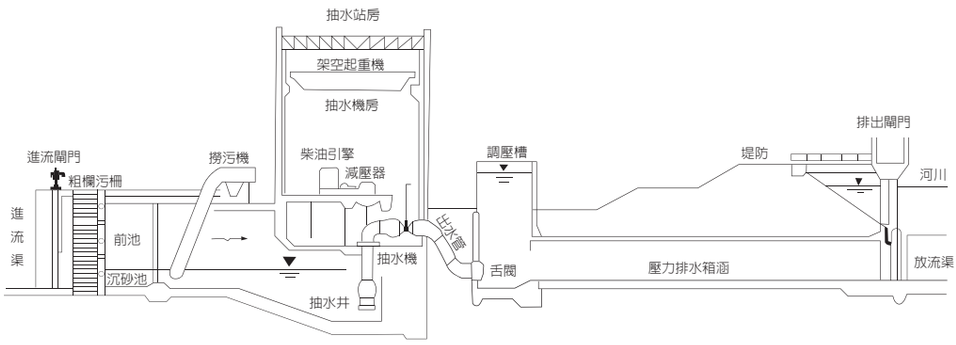
抽水站設備橫面配置示意圖



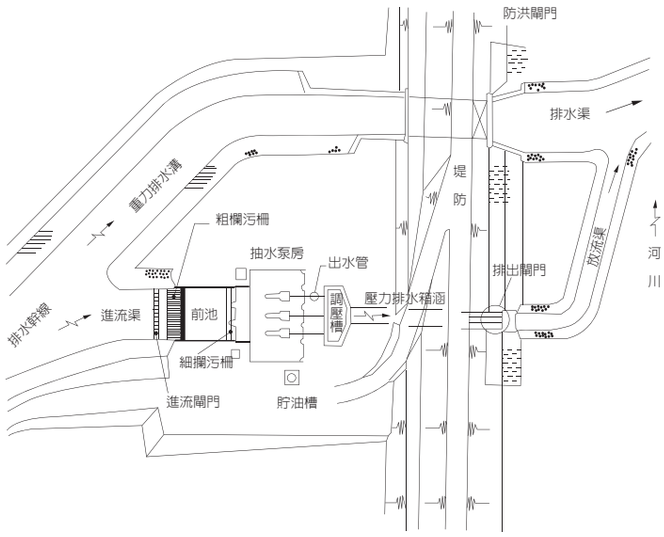
說明

1. 進水渠
2. 分水路
3. 閘門
4. 整流段
5. 粗攔污柵
6. 沉砂池
7. 導水槽
8. 抽水井(雨水)
9. 抽水井(晴天污水)
10. 污水抽水室
11. 出水渠(或出水管)
12. 調壓槽
13. 排出水渠(或排出水
14. 排出口
15. 閘門操作室
16. 沉砂池操作室
17. 細撈污機操作室
18. 晴天污水抽水機房
19. 原動機室
20. 電氣室
21. 監控室
22. 倉庫
23. 水槽

抽水站設備縱面配置示意圖



抽水站機房配置示意圖



▲ 圖7.1-3 抽水站設計配置示意圖

抽水站維護保養相關注意事項如下：

1. 發電機設備：

(1) 潤滑油檢查、冷卻系統維護（依設備商建議週期）。

(2) 充電機電瓶維護檢查（依設備商建議週期）。

(3) 燃料油庫存檢查（隨時）。

(4) 發電機定期啓動運轉（建議每週一次）。

(5) ATS配合發電機運轉測試（與發電機運轉同步進行）。

2. 配電盤設備：

(1) 盤內需定期清理，因灰塵容易造成線路絕緣不佳、儀器設備故障（配合抽水機維護或停電時）。

(2) 燈號測試，確認燈號指示正常（隨時）。

3. 儀表設備：除特殊設備可請代理商協助外，其餘檢測儀表設備皆應依設備商建議週期定期校正，並隨時保持清潔。

4. 監控系統：於硬體部分應隨時保持清潔，軟體部分應委託專業軟體設計師或廠商協助更新維護，避免擅自修改程式軟體。

5. 指示表計（如電動閥、閘門開度及位置），定期檢視遠端監控與現場指示是否一致（隨時）。

6. 善用設備廠商提供維護操作手冊，建立相關管控報表。

7. 安全注意事項：

(1) 避免送電中檢修設備。

(2) 維修中警示標語。

(3) 操作啓動旋轉設備時，應確認設備現場無人員。

(4) 更換電器設備或組件時，應切斷迴路主電源。

(5) 延長線使用避免過載使用。

(6) 善用儀器測試。



▲ 圖7.1-4 中港抽水站10組前耙式細目撈污機組



▲ 圖7.1-5 中港東抽水站啓動抽水機組

7.1.3 各縣市維護管理

雨水相關抽水站及下水道設施，地方主管機關爲各縣市政府，應於各年度依內政部營建署96年8月31日所頒訂之「內政部營建署雨水下水道清疏及抽水站整備作業要點」規定，於汛期前作好雨水下水道清淤及抽水站保養等維護作業，並由內政部營建署不定期派員抽查，如有相關缺失將責成縣市政府期限內改善完畢。中央防災應變中心因中央氣象局豪雨特報而成立2級以上開設時，經內政部營建署通報確認，各縣市政府即需填報更新各縣市緊急聯絡人資料表、雨水下水道清淤疏濬及抽水站運作檢查表格等防災管考資料，以供內政部營建署確實掌握豪大雨災情可能發生前，各縣市雨水下水道及抽水站維護管理情形，並針對尚未完成雨水下水道清疏及抽水站無法正常運作縣（市），研擬可行補救措施並加強爾後督導管考作業。



▲ 中港抽水站粗目撈污機組輸送帶



7.2 污水下水道系統之維護管理

隨著下水道系統之逐步推動，如何有效的管理及維護下水道系統已是將來必須面對之課題，而以永續發展的理念來經營污水下水道系統，則是未來下水道建設之重點工作。下水道系統之維護管理可分爲管線系統之維護管理與廠站之維護管理，其中管線之維護管理，首重管線之順暢，而廠站則著重於效能之維持與操作費用之節省，本章共分成三部分，第一部分說明國內外管線維護之方式，並列舉管線障礙之實例，第二部分說明本署爲協助各級政府提升污水處理廠效能所推動之評鑑制度與維護管理機制，第三部分則彙整分析98年各公共污水處理廠營運費用，以供未來營運管理成本估算之參考。





7.2.1 管線維護管理

一、管渠維護管理目的

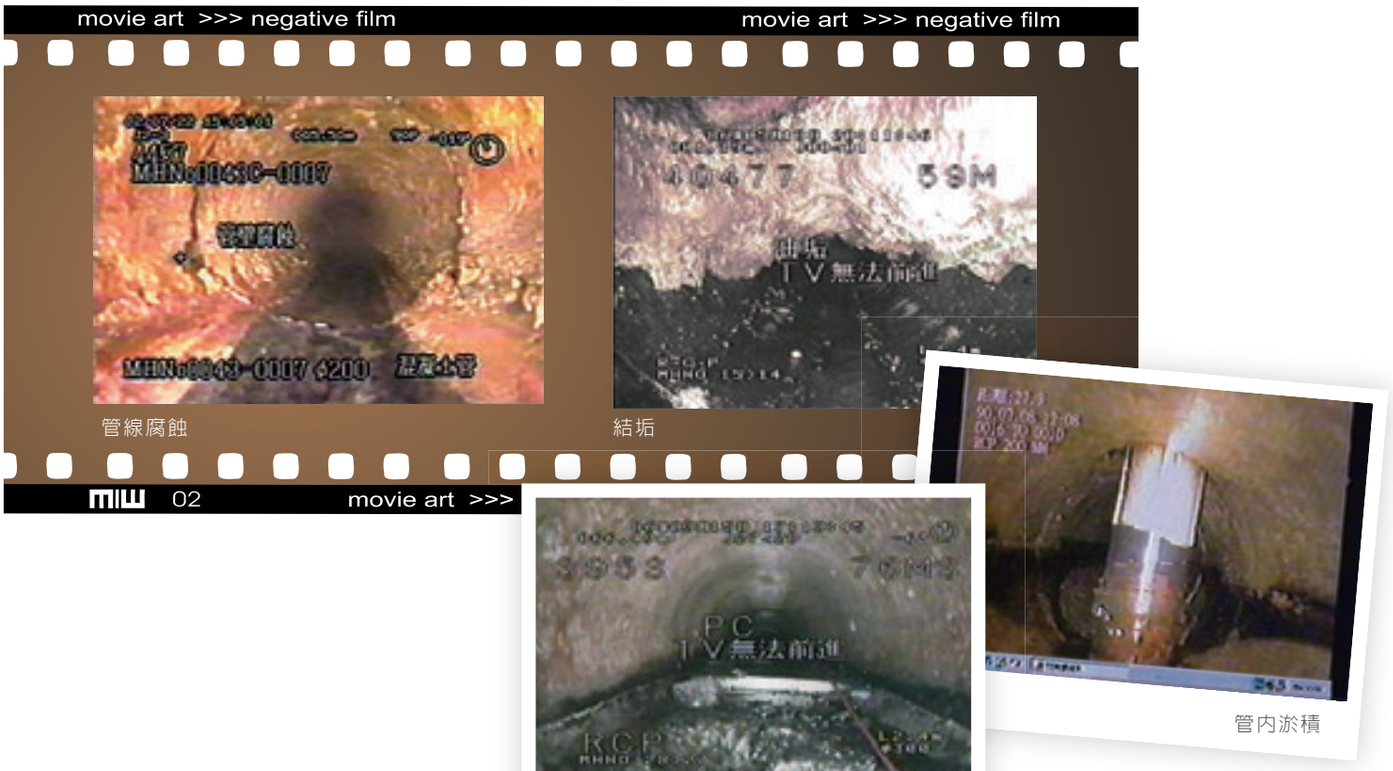
隨著接管普及率的增加及管網系統設施佈設數量快速長，故如何適當且有效地維持如此龐大的管網系統，持續每天24小時發揮最佳功能，是污水下水道管線維護管理首要的任務與工作。管渠維護管理目的如下所列：

1. 確保管線排水功能順暢。
2. 防止其他工程對管線設施之損壞。
3. 預防管線設施損壞發生事故。
4. 延長管線設施使用年限。
5. 確保用戶排放污水正常使用。

二、常見污水管路障礙

污水下水道管路最常見的障礙包括管線龜裂、接頭脫落、樹根侵入、管線腐蝕、下陷、結垢、管內淤積及接管突出等如圖7.2-1所示。（圖片由臺北市衛工處提供）

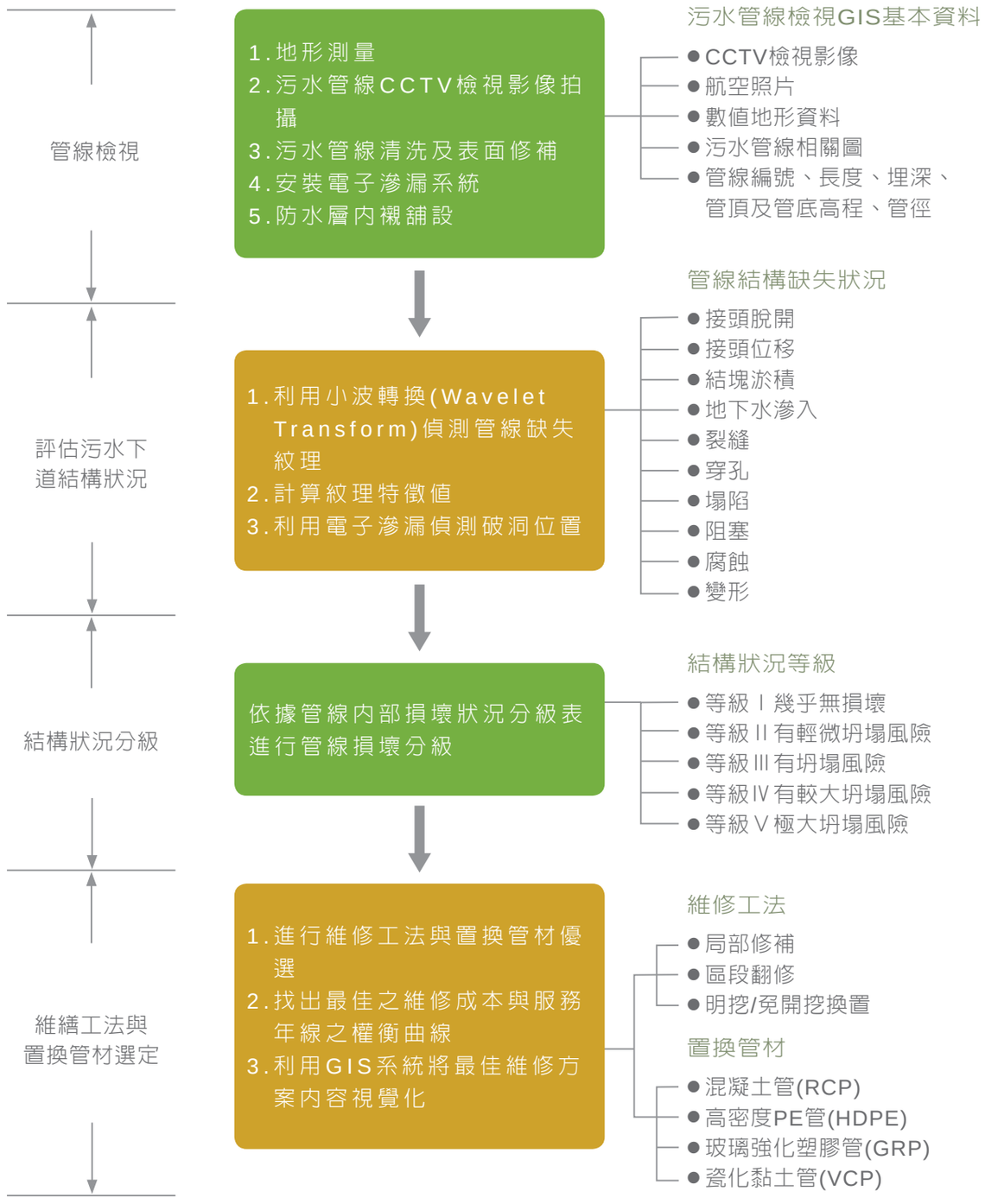




▲ 圖7.2-1 常見污水管理障礙圖

二、污水下水道監測及修繕流程

一個完整的下水道檢測維修計畫中應包含：管道清理作業、管線結構之內外部檢測，診斷及決定修繕方式等，其污水下水道監測及修繕流程如圖7.2-2所示。



▲ 圖7.2-2 污水下水道監測與修繕流程圖

三、國內常見之污水下水道管線檢測技術：

目前國內較常使用於地下管線檢視系統爲電視攝影機（CCTV）系統、以攝影機安裝在自走車上，由主控室操縱及接收影像，如圖7.2-3所示，再透過影像處理辯識管線裂縫。

四、法令制度面

爲利各縣市政府執行人孔設施巡檢、主次幹管、分支管內部檢測、管線設施修繕等業務有所依循，以維護龐大污水系統之輸送功能、延長管線設施使用年限及確保設施安全，內政部營建署於98年9月16日以營署水字第09829118093號頒佈「公共污水下水道管渠維護管理要點」。

7.2.2 廠站維護管理

一、公共污水處理廠評鑑制度

（一）前言

污水處理廠營運評鑑制度建置宗旨在於提升污水處理廠整體營運績效，藉由評鑑工作之執行有助於發覺營運盲點與缺失，增加操作穩定度及發揮營運效能；因此綜合歸納評鑑制度具有以下具體目的：

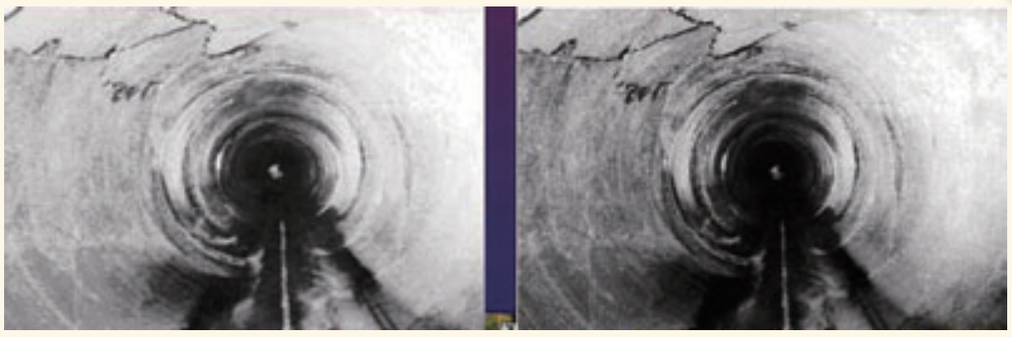
1. 對污水處理廠之管理、操作、維護與水質化驗等各方面營運品質進行客觀查核。
2. 提升污水處理廠各處理單元功能，降低營運成本，提高污水處理經濟效率。
3. 藉由評鑑制度建立定期追蹤考核制度並依評鑑結果以公平、公正、公開方式獎懲優劣操作團隊，提高工作人員士氣。

（二）營運績效指標評估與建立

污水下水道系統及污水處理廠營運評鑑之績效指標評估與建立應選擇適合都市污水下水道系統及污水處理廠的管理績效指標（Management Performance；MPIs）與操作績效指標（Operation Performance；OPIs），進行評估及說明。

1. 管理績效指標（MPIs）

管理績效指標（MPIs）可反應管理對於改善組織在營運績效上所做的努力。當評估及選擇環境管理系統的績效指標時，應以先確認選擇的指標是否能提升污水處理廠在「管理」方面之能力與努力；管理績效指標之選擇，首先需確認選擇的指標是否能提升污水處理廠在一般管理事務，如環境系統、人事及訓練、成本、工安衛生、文件管理紀錄、資訊、物料及能源等管理之成果展現且有助於評估管理效能、提升營運績效。



▲ 圖7.2-3 （CCTV）系統管線內部狀況檢視

2. 操作績效指標（OPIs）

污水下水道系統及污水處理廠的作業系統包括操作、維護、水質檢驗三個重點，故作業績效指標（OPIs）以此三類爲主。作業績效指標選擇關鍵在於評估各項指標應具有實際可監督性，並儘可能以可量化之數值表現其績效優劣程度之差異，並透過制式之評鑑表單，使評鑑者能作出公正客觀之績效成績考核。

（三）我國公共污水下水道評鑑制度

有鑒於評鑑制度爲提升污水處理廠營運效能之重要手段，內政部營建署於97年4月18日以營署水字第0973682017號函頒訂「公共污水處理廠評鑑作業要點」，其主要規定各縣市政府每年應至少辦理內外評鑑各乙次，其評鑑內容則包含「管理」、「操作」、「維護」、「水質檢驗」及「服務績效展現」等五大面向，爲讓各縣市政 府於辦理評鑑有所依循，營建署於97年推動「全國公共污水處理廠營運管理輔導計畫」，制訂「全國公共污水處理廠評鑑標準作業手冊」，並辦理4座污水處理廠評鑑示範作業，供各縣市政府辦理評鑑之參考。

（四）污水處理廠現場示範評鑑作業

示範評鑑作業完全依照評鑑標準作業手冊之內容辦理，其中金門太湖污水處理廠因爲處理規模較小（小於5,000 CMD），採用簡易版本的評鑑表格。爲了更深入瞭解各方對於實際以本評鑑標準作業程序實施之看法，本署亦針對評鑑委員，縣市政府人員以及被評鑑之污水處理廠進行問卷調查，總共發出22份問卷，回收13份回收率約59%。整體分析結果顯示，其中有3位表示評鑑時間稍長，1位對評鑑結果稍不滿意之外，無論在評鑑表單設計，評鑑程序安排，評鑑時間長短，以及滿意度調查方面均得到適當或滿意的評價回覆。

評鑑作業建議事項方面，分別有委員建議評鑑作業不需分組或是依更細分組別，顯見評鑑委員亦各有其考量或作業習性之不同。另有委員建議評鑑表單若能將細項給予評分權重，將更加完整，同時也有污水處理廠表示評鑑表單含括的評鑑內容（如圖7.2-4），實已超出其與縣市政府簽訂的委託代操作合約內容，因此保持評鑑表單的彈性實有其實施之必要，且亦



▲ 圖7.2-4 四座污水處理廠評鑑結果

有委員強調污水處理廠各廠狀況並不相同，並不宜將評鑑表單百分百的檢查表格化。另一方面亦提醒縣市政府未來簽訂污水處理廠的代操作合約，應更仔細考量其工作內涵，以及相關預算調整的合理分配。關於評鑑結果是否應對被評鑑的污水處理廠進行獎勵或扣點措施，此部分涉及行政管理權責，初步分析結果本計畫建議，各縣市政府應遵照原作業要點之內容，本其權責依法執行。

本計畫依污水處理廠自願以及考量污水處理規模之下，共選出四座污水處理廠舉行現場示範評鑑作業結果如表7.2-1，且開放各縣市政府與污水處理廠人員觀摩。

表7.2-1 四座污水處理廠評鑑結果

評鑑廠別	宜蘭 水資源回收中心	金門太湖 污水處理廠	雲林斗六 水資源回收中心	臺南安平 污水處理廠
評鑑日期	98年10月20日	98年11月25日	98年12月02日	98年12月09日
總得分	87.945	85.77	84.54	88.95
評鑑等第	優等	優等	甲等	優等



宜蘭水資中心



雲林斗六水資中心



金門太湖污水廠



臺南安平污水廠

7.2.3 公共污水處理廠設備維護管理機制



▲ 圖7.2-5 污水廠機電設備保養圖

一、前言

由於污水處理廠機電設備的維護管理，是污水處理廠營運管理中相當關鍵的一環，有鑑於此，內政部營建署爲訂定污水處理廠設備維護項目及頻率與建立污水處理廠維護管理自主檢核機制，於97年推動「全國公共污水處理廠營運管理輔導計畫」完成「全國公共污水處理廠機電設備維護管理 參考手冊」之編訂，期能提供給全國公共污水處理廠針對機電設備的參考維護管理方式，以達全面提升公共污水處理廠的營運管理能力之目標。

二、建置機電設備整體維護保養管理系統之參考建議

公共污水處理廠要能夠完善管理其機電設備之第一要務，是必須先建置適用及完備的管理系統，亦即各污水處理廠必須先制定各廠之「機電設備維護保養標準手冊」，並且依據該手冊之內容與規定，確實執行機電設備維護保養工作，同時詳實記錄整個管理的過程。

公共污水處理廠機電設備之維護保養工作，通常都由各廠之設備維護部門專職負責，由於各污水處理廠之狀況皆不同，因此，以下爲『機電設備維護保養標準手冊』建置重點步驟、內容與要項之參考建議，各污水處理廠可參考下述建議，自行制定或修訂合乎本身需求與適用的「機電設備維護標準手冊」。

（一）原廠技術資料彙整

1. 污水處理廠設備維護部門，應要求各機電設備之製造商、供應商或代理商，提供完整之技術資料，特別包括各機電設備之每日檢點項目與標準、定期維護保養之項目及頻率、設備故障之排除方法等。
2. 污水處理廠設備維護部門，應將前述技術資料、歸檔造冊並妥善保存，以供後續查考之用。

（二）廠內機電設備資料之建置

1. 污水處理廠設備維護部門，應將廠內之所有機電設備制定出「機電設備一覽表」，載明其設備名稱、型式、啓用日期及使用年限等。制定「機電設備一覽表」之目的，爲可以立即得知廠內之機電設備總數及明細。
2. 污水處理廠設備維護部門，應依據各機電設備原廠商之建議，以及過去實際之維護保養經驗，建立「機電設備維護保養工作計畫」，詳細列出各機電設備之維護保養項目與頻率，以做爲後續執行機電設備維護保養工作之依據。

3. 由於各公共污水處理廠所採用的機電設備皆不同，以下僅就一般狀況下，整理出各機電設備維，各頻率下（每月、每季、每半年及每年）之「機電設備維護保養工作計畫」填表範例與參考建議，如表7.2-2所示。

4. 污水處理廠設備維護部門，應針對廠內之每一個機電設備，制定其對應之「機電設備資料卡」，載明其原廠商資料及設備規格等。制定「機電設備資料卡」之目的，爲可以立即得知廠內每一個機電設備詳細資料，並包括該設備之維護保養的項目及頻率等，且該項目及頻率，應與「機電設備維護保養工作計畫」一致。

5. 以下選定一機電設備，其「機電設備資料卡」之範例如表7.2-3所示。

6. 污水處理廠設備維護部門，應建立「機電設備維護廠商資料表」，於機電設備故障需要外部廠商協助時，可立即取得聯絡的方法。

（三）維護保養計畫與執行

1. 污水處理廠設備維護部門，應針對廠內之每一個機電設備，制定其對應之「機電設備維修保養歷程表」。制定「機電設備維修保養歷程表」之目的，爲可以有系統的得知廠內每一個機電設備詳細維修、保養及故障等的歷程與記錄。

2. 「機電設備維修保養歷程表」應包含有「維護保養計畫」、「維護保養記錄」及「故障維修記錄」等三個主要部分。

3. 污水處理廠設備維護部門，應依據各機電設備原廠商之建議，以及過去實際之維護保養經驗，在每一張「機電設備維修保養歷程表」的「維護保養計畫」欄中，寫明該機電設備的維護保養項目及頻率，且該項目及頻率，應與「機電設備維護保養工作計畫」及該機電設備之「機電設備資料卡」之內容一致。

污水處理廠 機電設備維護保養工作計畫(填表範例暨參考建議)

污水處理廠 機電設備維護保養工作計畫(月維護工作計畫)

年度維護工作：系統設備維護部分

系統名稱	設備名稱	維 護 保 養 工 作 項 目	頻率
取水設施	油壓閘門（油壓設備）	外觀清潔及檢視設備管閘、套件各部是否正確及有無洩漏	每月
		檢視所有連結及製設之螺栓是否牢固	每月
		檢視壓力過濾器及回程過濾器上指標是否需要更換	每月
攔污系統	機械式細污柵	檢視輸送帶是否有偏傾、位移情形	每月
	單活塞側除物輸送機	檢視皮帶輸墊片和固定環是否嚴重磨損或鬆脫情形	每月
		外觀清潔及檢視油壓各部是洩漏情形	每月
	螺旋輸送機	檢查壓力錶是否正常	每月
		檢查溝槽和螺旋桿是否有沉重的物料堆積	每月
	固除物貯槽設備	外觀清潔、檢查皮帶緊度及各部螺栓的緊定	每月
		空氣過濾器清洗或更換	每月
自動加壓給水系統	水封水及自來水加壓系統	水封水泵及自來水泵檢查管路	每月
		水封水泵及自來水泵各部螺栓緊定	每月
	回收水加壓系統	回收水系統檢查管路	每月
		回收水系統各部螺栓緊定	每月
初沉池系統	金屬鏈條刮泥機	驅動機輪軸蓋上潤滑油油脂	每月
		檢查驅動鏈條鬆緊度	每月
	撓連體刮泥泵	外部清潔保養及各部螺栓緊定	每月
		檢視齒輪油液位及添加	每月
	機軸定連帶阻塞式	外部清潔保養及各部螺栓緊定	每月
		檢查管路是否暢通	每月

	離心泵初沉泵	軸承潤滑油添加	每月
曝氣池系統	單段離心式鼓風機	檢查潤滑油油質是否劣化	每月
		清潔濾油器	每月
		檢查濾油器或更換	每月
二沉池系統	非金屬鏈條刮泥機	減速機齒輪油油量	每月
		軸機施打潤滑油脂	每月
		檢查驅動鏈條鬆緊度	每月
		外部清潔保養及各部螺栓緊定	每月
	撓連體二沉浮渣泵	檢視齒輪油液位及添加	每月
	迴流污泥泵	外部清潔保養及各部螺栓緊定	每月
		檢查管路是否暢通	每月
		軸承潤滑油添加	每月
固體大樓	濃縮機連料泵	外部清潔保養及各部螺栓緊定	每月
		檢查管路是否暢通	每月
		軸承潤滑油添加	每月
	脫水機連料泵	外部清潔保養及各部螺栓緊定	每月
		檢查管路是否暢通	每月
		軸承潤滑油添加	每月
	迴流液泵	外部清潔保養及各部螺栓緊定	每月
		檢查管路是否暢通	每月
		軸承潤滑油添加	每月
	撓連體式濃化池連料泵	外部清潔保養及各部螺栓緊定	每月
		檢視齒輪油液位及添加	每月
	濃縮機迴合污泥泵	外部清潔保養及各部螺栓緊定	每月
		檢查管路是否暢通	每月
		軸承潤滑油添加	每月
備註：			

單位主管：

表7.2-2 污水廠機電設備維護保養工作計畫

污水處理廠 機電設備資料卡(設備編號:SP-501A)

污水處理廠 機電設備資料卡(設備編號:SP-501A)

系統名稱	二沉池系統		設備照片	
設備名稱	非金屬鏈條刮泥機			
設備位置				
設備廠牌型號				
設備廠商		聯絡電話		
安裝日期		年 月 日		
使用電壓(V)		維護保養項目		保養頻率
馬力數(Hp)		減速機齒輪油油量		每月
起動方式(Δ 或 Y 啟動)		軸機施打潤滑油脂		每月
額定電流(A)		檢查驅動鏈條鬆緊度		每月
相位		定子與轉子間潤滑油潤滑		每季
功率因數(η)		檢查連軸器是否磨損		每季
		檢查刮泥板		每半年
特性資料（註：參考附件表 1-8 設備特性資料表）	池體尺寸	檢查玻璃纖維污泥刮板組合		每半年
	刮泥鏈條材質	驅動軸承及各部零組件潤滑		每半年
	刮板型式	檢視耐磨踏塊磨耗情形		每年
	刮板尺寸	鏈條潤滑		每年
		傳動軸施打潤滑油油脂		每年
		檢查耐磨條磨耗情形		每年
		非金屬主軸潤滑		每年
		金屬主軸系列及軸承潤滑		每年
其它耗材資料	油料編號			
	培林編號			
	軸封編號(尺寸)			

製表：張大同 核准：李中原 表單編號:AP-01-01-C

表7.2-3 污水廠機電設備資料卡

4. 設備維護人員，應依「維護保養計畫」欄中該機電設備的維護保養項目及頻率，該計畫確實執行機電設備之維護保養，同時於「機電設備維修保養歷程表」之「維護保養記錄」欄中詳實記錄之。

5. 污水處理廠設備維護部門，得針對每一個機電設備，制定其「機電設備維護保養明細檢核表」，寫明該機電設備的維修保養項目及頻率，其內容應與「機電設備維護保養工作計畫」及該機電設備之「機電設備資料卡」之內容一致。設備維護人員於每次進行維護保養時，應依該表所列之項目進行逐項施做，並於每施做完一項目之後，即於該表中記錄。

6. 污水處理廠設備維護人員，若於執行維護保養時發現，或經現場操作人員通報，得知機電設備有故障現象時，應立即修復之。若無法自行修復，則應立即連絡原設備廠商或外部專業維修廠商進行修復，並將詳細的修復過程，記錄於「機電設備維修記錄表」中，並於「機電設備維修保養歷程表」之「故障維修記錄」欄中記錄其維修摘要事項。

7. 「機電設備維修保養歷程表」（正反兩面）之填表範例如表7.2-4所示。「機電設備維護保養明細檢核表」之填表範例如表7.2-5所示。「機電設備維修記錄表」如表7.2-6所示。

表7.2-4 污水處理廠機電設備維修保養歷程表（正面及反面填表範例）

系統名稱	二沉池系統	啟用日期	87.4.22
設備名稱	非金屬鍊條刮泥機	設備編號	SP-501A

維護保養計畫

※ 每月維修保養項目：減速機齒輪油油量、軸機牠打潤滑油脂、檢查驅動鏈條鬆緊度

※ 每季維修保養項目：定子與轉子間潤滑油潤滑、檢查連軸器是否磨損

※ 每半年維修保養項目：檢查刮泥板、檢查玻璃纖維污泥刮泥板組合、驅動軸承及各部零組件潤滑

※ 每年維修保養項目：檢視耐磨蹄塊磨耗情形、鏈條潤滑、傳動軸牠打潤滑油油脂、檢查耐磨條磨耗情形、非金屬主軸潤滑、金屬主軸系列及軸承潤滑

維護保養紀錄

保養日期	保養種類	保養結果	保養人員	主管確認	備註
97.4.1	■月□李□半年□年	■正常□異常	張大同	李中源	
97.5.1	■月□李□半年□年	■正常□異常	張大同	李中源	
97.6.1	■月■李□半年□年	■正常□異常	張大同	李中源	
97.7.1	■月□李□半年□年	■正常□異常	張大同	李中源	
97.8.1	■月□李□半年□年	■正常□異常	張大同	李中源	
97.9.1	■月■李■半年□年	■正常□異常	張大同	李中源	
97.10.1	■月□李□半年□年	■正常□異常	張大同	李中源	
97.11.1	■月□李□半年□年	■正常□異常	張大同	李中源	
97.12.1	■月■李□半年□年	■正常□異常	張大同	李中源	
98.1.1	■月□李□半年□年	■正常□異常	張大同	李中源	
98.2.1	■月□李□半年□年	■正常□異常	張大同	李中源	
98.3.1	■月■李				
98.4.1	■月□李				
	□月□李				
	□月□李				
	□月□李				

維護保養紀錄(續)

保養日期	保養種類	保養結果	保養人員	主管確認	備註
	□月□李□半年□年	□正常□異常			
	□月□李□半年□年	□正常□異常			
	□月□李□半年□年	□正常□異常			
	□月□李□半年□年	□正常□異常			
	□月□李□半年□年	□正常□異常			
	□月□李□半年□年	□正常□異常			
	□月□李□半年□年	□正常□異常			
	□月□李□半年□年	□正常□異常			
	□月□李□半年□年	□正常□異常			
	□月□李□半年□年	□正常□異常			
	□月□李□半年□年	□正常□異常			
	□月□李□半年□年	□正常□異常			
	□月□李□半年□年	□正常□異常			
	□月□李□半年□年	□正常□異常			
	□月□李□半年□年	□正常□異常			
	□月□李□半年□年	□正常□異常			

故障維修記錄

維修日期	修復日期	故障維修記錄表編號	維修人員	主管確認	備註
98.4.8	98.4.16				

系統名稱	二沉池系統	啟用日期	87.4.22
設備名稱	非金屬鍊條刮泥機	設備編號	SP-501A

維護保養日期：97 年 9 月 1 日　本次進行 ■月 ■季 ■半年 □年保養

保養項目	頻率	保養結果	備註
1.減速機齒輪油油量	月保養	已完成	
2.軸機牠打潤滑油脂		已完成	
3.檢查驅動鏈條鬆緊度		已完成	
1.定子與轉子間潤滑油潤滑	季保養	已完成	
2.檢查連軸器是否磨損		已完成	
1.檢查刮泥板	半年保養	已完成	
2.檢查玻璃纖維污泥刮板組合		已完成	
3.驅動軸承及各部零組件潤滑		已完成	
1.檢視耐磨蹄塊磨耗情形	年保養		
2.鏈條潤滑			
3.傳動軸牠打潤滑油油脂			
4.檢查耐磨條磨耗情形			
5.非金屬主軸潤滑			
6.金屬主軸系列及軸承潤滑			

保養人員：張大同　主管：李中源　表單編號:AP-01-01-E

表7.2-5 污水廠機電設備維護保養－明細檢核表

設備名稱：非金屬鍊條刮泥機　編號：SP-501A

設備位置：二沉池

提交單位：□操作組■維修組□業主	事件等級：□A □B □C ■D
提報人員：張大同	提報日期：98 年 4 月 8 日 9 時 15 分
故障歷時：8 日 1 時 0 分	修復日期：98 年 4 月 16 日 10 時 15 分

修護方式：■自行修護 □購買自行修護 □發包修護

承包廠商：----	維修金額：----

故障狀況：設備老舊導致零件磨損，導演產生運轉異聲。

維修紀錄：更換零件及潤滑油後，經測試運轉已恢復正常。

維護人員：張大同

備耗品名稱	數量 單價	金額
無	----	----

維修人員	主管
張大同	李中源

表7.2-6 污水廠機電設備維修記錄表

（四）維護保養績效之改善

1. 污水處理廠主管應要求設備維護部門，每月提出機電設備維護保養績效，包括機電設備故障總時數、機電設備故障時數比率、機電設備故障維修費用等，必要時，污水處理廠主管應要求設備維護部門將前述資料製成趨勢圖表。
2. 污水處理廠主管應根據過去維護保養績效資料，訂定年度改善目標，同時擬定改善計畫，並且定期檢討計畫之執行進度與成果。

三、建置污水處理廠自主檢核機制之參考建議

公共污水處理廠要能夠完善的營運，除了妥善管理其機電設備之外，各處理系統的操作管理，則是更重要的一環。而其中最重要的工作，即各污水處理廠必須先制定各處理系統之「操作管理標準手冊」（其中包含自主檢核機制），並且依據該手冊之內容與規定，確實執行各處理系統之操作管理工作，同時詳實記錄整個操作的過程。

公共污水處理廠機電設備之各處理系統之操作管理工作，通常都由各廠之操作部門專職負責，由於各污水處理廠之狀況皆不同，因此，以下爲「自主檢核機制」建置內容之參考建議，各污水處理廠可參考下述建議，自行制定或修訂其「自主檢核機制」。

公共污水處理廠的自主檢核機制，通常分爲以下四大區塊：

（一）污水處理廠全廠系統自主檢查

該項工作通常係由現場值班組長執行，其目的爲檢核全廠系統是否依據規劃的方式操作。現場值班組長透過巡廠的方式，進行全廠系統的自主檢查

（二）中央控制室的自主檢查

該項工作通常係由中央控制室操作人員執行，其目的爲讓中央控制室操作人員，每隔一段時間（通常爲2小時），即進行一次中央控制室各數據資料之檢核，以確保若有異常數據時，可以即時發現。

（三）各處理系統的自主檢查

該項工作通常係由各系統操作人員執行，其目的爲讓各系統操作人員，每隔一段時間（通常爲4小時），即進行一次各系統或單元現場數據及狀況之檢核，以確保若有異常狀況時，可以即時發現。

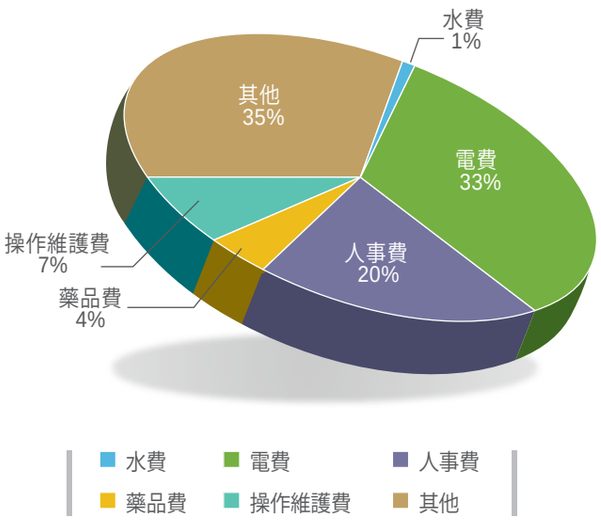
（四）緊急發電機的自主檢查

緊急發電機的自主檢查通常是最容易忽略的一環，每隔一段時間（通常爲1小時），即進行一次緊急發電機的自主檢查，以確保若有異常狀況時，可以即時發現。

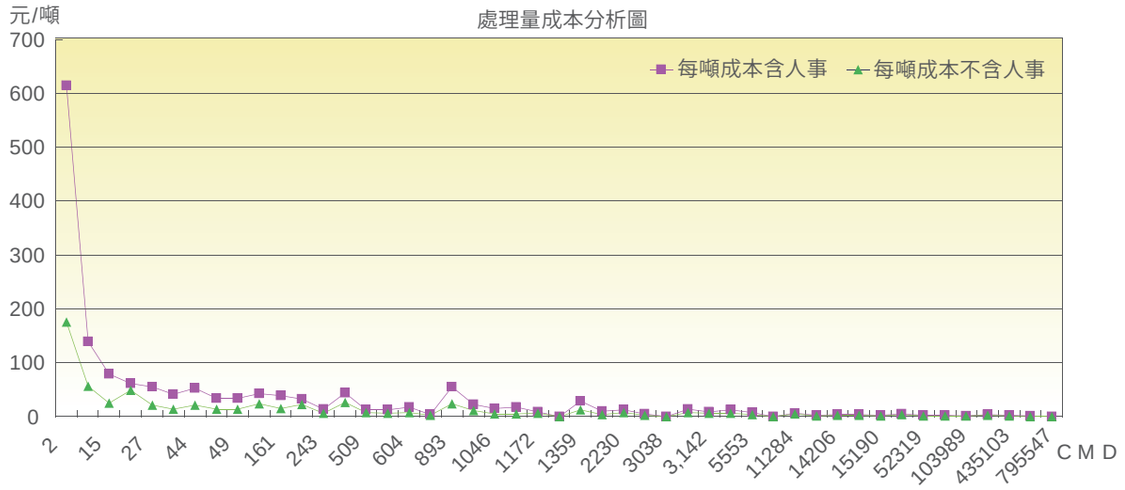


7.2.4 污水處理廠營運費用

依據本署99年訪視全國各公共污水處理廠，所彙整資料結果，98年全國44座公共污水處理廠，總處理水量約9億8百萬噸污水，全年總營運費用約爲15億5百萬元，其中電費約爲4億8千4百萬元，水費約爲1千3百90萬元，人事費用約爲3億7百萬元，單位污水處理成本最高每噸614.126元，最低爲每噸0.131元，佔處理廠主要營運費用之電費，單位處理水量所需電費最高爲21.91元，最低爲0.20元，詳細費用可參閱本工程誌營運管理篇附冊，處理水量與單位處理成本如圖7.2-7，圖7.2-6爲全年各項經費比例圖。



▲ 圖7.2-6 民國98年度總營運費用比例

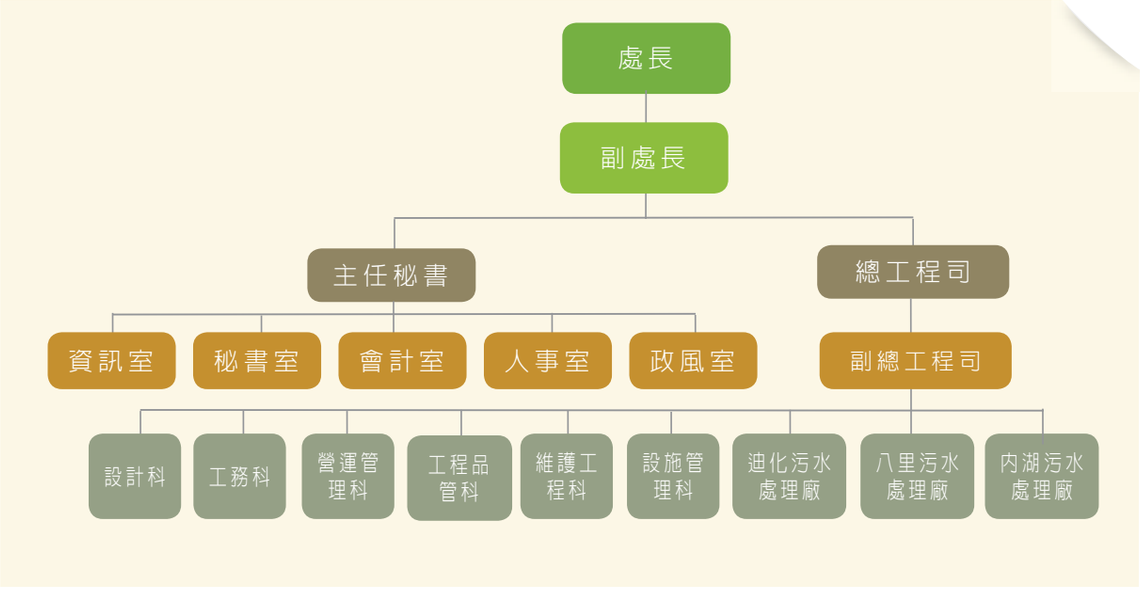


▲ 圖7.2-7 處理量成本圖

7.3 臺北市政府之維護管理

7.3.1 臺北市政府營運管理組織架構

臺北市政府工務局衛生下水道工程處掌理臺北市污水下水道系統及污水處理廠、抽、揚水站之規劃興建維護等工程，組織架構如圖7.3-1。其中攸關下水道方面爲（一）設計科：掌理污水下水道系統規劃、先期計畫之擬訂、工程用地計畫、徵收、補償、工程資料調查、蒐集、工程設計、審核等事項。（二）工務科：掌理污水下水道工程之採購、施工、估驗計價、驗收作業及施工督導、會勘、協調等事項。（三）營運管理科：掌理污水下水道營運管理計畫、財務計畫、法令之研修、用戶接管之推廣、審核，使用費之徵收及廢污水之水質管制與污水下水道使用管理、稽查等事項。（四）工程品管科：掌理污水下水道工程之考工、材料檢驗、研考工程之管考及勞工安全衛生業務之計劃督導、考核、訓練、宣導、管理事項。（五）維護工程科：掌理本市區內污水下水道收集系統之操作、維護、清理、管路網線資料及有關機具之管理、保養等事項。（六）設施管理科：掌理淡水河系污水下水道（本市、臺北縣及基隆市共同出資部分）管渠系統之維護、抽揚水站、截流站之操作、清理、工程資料管理及有關設施、機具等之修繕、保養等事項。（七）迪化污水處理廠：掌理迪化污水處理廠設施之操作、維護、管理及水質檢驗、分析、統計報告、廢棄物清理、水肥站投肥管理事宜暨附設休閒運動公園、溫水游泳池管理事宜。（八）內湖污水處理廠：掌理內湖污水處理廠設施之操作、維護、管理及水質檢驗、分析、統計報告等事項。（資料引用於臺北市政府工務局衛生下水道工程處）



▲ 圖7.3-1 臺北市政府工務局衛生下水道工程處組織架構圖

7.3.2 臺北近郊污水下水道系統營運管理

一、發展沿革

由於淡水河系河川水質遭受嚴重污染，不但對附近居民之健康及生活環境品質造成威脅，而且髒亂、惡臭之景象，亦破壞我國之國際形象，故自民國58年起，政府展開淡水河系污染整治相關規劃工作，並於民國61年由世界衛生組織（WHO）資助，委託美國甘德麥工程顧問公司（CDM）與我國前經合會臺北區衛生下水道規劃小組共同規劃完成「臺北區衛生下水道綱要計畫報告」。

民國61年，臺北市政府成立「臺北區自來水及衛生下水道工程處」，民國64年「臺北區衛生下水道初期實施方案及財務計畫修正案」奉行政院核定，該方案基於原綱要計畫在河口之區域性處理廠未完成之12年間，污水未經處理即放流於河川，有污染河川之虞，乃建議將河口之處理廠上移至獅子頭，嗣因獅子頭爲洪氾區，不得興建結構物，因此決定先於迪化興建污水處理廠，未來超量污水則輸送至下游處理廠處理，便仍保持區域性處理之原則。工程實施方面，歷經修正期程及加速辦理，並遵照行政院有關舊市區遇渡時期可採截流方式收集污水與水肥之指示，將原四期20年之實施計畫修訂爲兩期6年期程，自民國64年起付諸實施，陸續完成臺北市多處污水管線、迪化污水處理廠、新生等10處截流設施及水肥投入站等。民國77年，北市衛工處檢討完成「臺北市污水下水道系統計畫規劃報告」，規劃提升迪化污水處理廠爲二級處理，超量污水則仍進入本系統，輸送至八里污水處理廠處理。

前述臺北區衛生下水道綱要計畫目的在建設大臺北地區區域性分流制衛生下水道系統，惟該計畫因經費龐大，籌措困難，加上時空變遷，遂使整個計畫關於臺灣省部份遭受擱延，且臺北市政府也於民國64年開始執行爲期12年之兩期實施計畫，而前省住都局（現爲內政部營建署）乃決定依原綱要計畫之原則與構想，成立「臺北基隆區衛生下水道系統規劃隊」，重行辦理規劃工作，並聘請國內專家學者成立審議小組，進行定期審議，並於民國73年完成「臺灣省臺北近郊衛生下水道系統規劃報告」將前述構想修正定案，將本系統劃分爲3期實施建設，第一期設計污水量爲1,320,000 CMD，第二、三期工程經後續檢討決定暫緩實施。

其後，爲配合行政院環保署推動之淡水河系污染整治計畫，並鑑於舊市區家庭用戶接管困難，前省住都局乃運用中油超額盈餘，研擬「淡水河系臺北近郊污水截流設施」，本系統設施主要包括區域內污水下水道主、次幹管、污水截流管線、污水截流站等設施，並先行利用「臺灣省臺北近郊污水下水道建設計畫」中之省市公同設施－獅子頭抽水站、龍形隧道、陸上放流管、八里污水處理廠及海洋放流管，基本上維持了分流系統、集中處理之概念。爲推動前述計畫，政府特於民國78年4月成立「臺北近郊衛生下水道工程組」，專責辦理臺北近郊污水下水道工程之興建事宜。

民國86年6月，相關工程陸續完工，隨即開始進行通水試車工作，期間遭遇如八里廠初沉池刮板上浮、海放抽水機震動、海放抽水站結構裂縫問題、消壓塔伸縮接頭漏水、龍形隧道滲漏造成孝義路坍陷等問題，故試車第1年爲間歇性通水；營運過程則遭遇如獅子頭抽水站乾井區淹水等意外事故，致系統通水量時有變化。目前本系統通水量介於900,000CMD～1,200,000CMD之間，雖可持續削減排入淡水河系之污染負荷並改善河川水質，然而大系統具有風險性高且缺乏應變彈性之缺點，如何提高緊急應變能力、降低系統停擺風險，爲本系統未來營運管理所必須面對首要的問題。

二、共同系統之營運組織

80年11月5日行政院公共建設督導會報第十四次委員會議院長裁示：「淡水河系污水下水道系統由臺北市政府成立專責單位，初期採行政機關型態，業務委外辦理，臺灣省部份則委託臺北市政府辦理」，爰由臺北市政府營管至今。並由臺北市政府、環保署、營建署、經濟部及基隆市政府共同成立「淡水河系污水下水道系統營運管理委員會」協調統合中央與地方政府有關淡水河系污水下水道系統營運管理之相關業務，以增進營管的效能與效率。

三、營運管理歷程

本系統第一階段系統試車係自民國86年6月底開始進行，惟執行期間曾遭遇諸如初沉池刮板上浮、海放抽水機震動及消壓塔伸縮接頭漏水等諸多問題，致使全系統常需停水以進行改善工作，故系統試車第1年（86年7月～87年6月）的通水量十分有限，且採間歇性通水尚未連續運轉。

第二階段系統試車自民國87年7月開始進行，因考量海放抽水站結構裂縫問題，爲避免損害擴大，僅啓動1臺抽水機運轉，其通水量在試車第2年（87年7月～88年6月）期間約維持在300,000～600,000CMD。至系統試車第3年（88年7月～89年6月）期間，海放抽水站經結構安全評估，確認2臺抽水機同時運轉對結構安全無虞，故將通水量增加至約600,000~1,000,000CMD之連續運轉。

試車第4~5年（89年7月～91年6月）期間，因龍形隧道滲漏造成孝義路坍陷，爲避免損害擴大故自89年10月起限制通水量至約400,000CMD；隨後陸續於90年4月獅子頭抽水站主變電站比壓器發生爆炸意外、91年1月獅子頭抽水站電氣設備短路引發爆炸起火，均使本系統暫時停止運轉，相關搶救及檢修工作完成後，系統通水量方逐步恢復至600,000CMD以上。

系統通水第6～8年（91年7月～迄今），除民國93年7月16日～23日因獅子頭抽水站故障停水外均持續運轉，平均通水量已逐步提升至800,000～1,000,000CMD之間。茲彙整系統試車大事紀要及回顧過去曾發生之緊急事故詳如圖7.3-4所示。



▲ 圖7.3-2 迪化抽水站出水管路



▲ 圖7.3-3 八里污水處理廠消壓塔

86.6.28	86.9.18	86.12.17	87.1.3	87.3.9
第一階段 系統試車	停水改善相關缺失： 1. 海放抽水機振動加裝孔口板 2. 初沉池刮板上浮加重改善	恢復通水後因海放站消壓塔伸縮接頭漏水造成地層下陷	進行會勘研提改善方案	海放站伸縮接頭漏水應急改善完成，恢復通水

88.2.10	88.5.19	88.6.15	88.7.7	88.7.29
研商影響運轉改善期程	研商海放站結構裂縫改善措施 1. 迪化站電纜更新 2.自來水供應 3.回收水系統工程 4.污泥餅掩埋協調 5.備品零件準備 6.辦理移交接管	影響系統運轉項目改善完成	進行海放站結構安全評估工作，提高通水量至60~100萬CMD以上	因臺電臺南輸電鐵塔倒塌，無法南電北送，造成全臺大停電，影響獅子頭、截流站、迪化站正常運轉

90.4.15	90.6.11	90.6.24	91.1.5	91.4	91.10.1
獅子頭站主變電站比壓器PT1、PT2爆炸事故致系統停水，經搶修後於4月28日恢復通水量約40萬CMD	系統停水進行鋼管及龍形隧道檢修工作	幹管檢修完成，通水量提升至約60萬CMD以上	獅子頭站電氣設備MGCB2盤因野貓入侵造成銅牌短路引發爆炸燃燒，A1、A2、A3盤損毀，經緊急搶修後，於次日恢復通水	通水量提升至60~70萬CMD	第三期代操作維護合約開始執行

▲ 圖7.3-4 臺北近郊污水下水道系統試車大事紀要

（資料來源：臺北近郊污水下水道系統緊急應變方案規劃報告書）

87.4.1	87.5.21	87.6.11	87.11.2
第一期代操作維護合約開始執行	海放抽水機加裝導流板，振動獲得改善	第二階段系統試車，30～60萬CMD連續運轉	完成獅子頭抽水站168小時測試

88.9.21	89.1.1	89.8.6	89.10.7
921大地震，本系統部分單元因地震而有龜裂情形，經評估無立即危險。惟供電不穩，僅短暫時間降載通水	第二期代操作維護合約開始執行	八里場主變電站TR3發生OLTC設備爆炸事故，以TR2供應所需電力	龍形隧道上方孝義路因幹管滲漏造成路面坍陷，通水量降至約40萬CMD

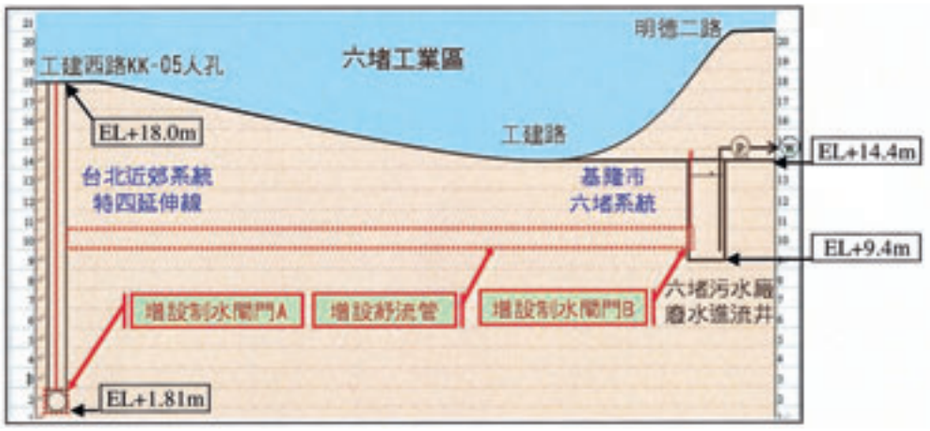
92.7～93.6	93.7.16	93.8	94.07.01	95.6.29	95.8~迄今
通水量提升至約80~90萬CMD	獅子頭站因設備故障導致系統停水，經緊急搶修後於93年7月23日恢復通水	通水量恢復至90萬CMD以上	第四期代操作維護契約開始執行	龍形隧道下口蝶閥室撓性接頭裂縫擴大，滲出污水溢流；因展開搶修，7月份平均通水量降至43萬CMD	經緊急搶修後，通水量已恢復至約95~110萬CMD

7.3.3 系統緊急應變規劃

於93年0716事故發生後，營建署有鑒於本系統之營運風險過高，乃於94委託中興工程顧問公司辦理本系統之緊急應變規劃，提出短期11項疏流應變計畫與長期雙迴路應變計畫，經費分別爲2.1億元與16.1億元，以下進行逐一說明。

方案一 臺北近郊系統與六堵系統間之污水紓流方案：

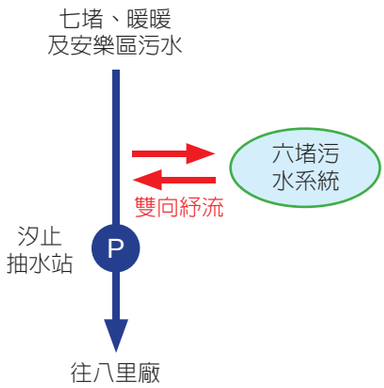
- 方案內容概要：於特四延伸線與六堵污水系統間增設直徑1,000mm、長度約1,200m之紓流管制水閘門如圖7.3-5，以於本係統下游管線或設施故障時，藉由關閉制水閘門提高水位，利用重力將基隆市七堵區、暖暖及安樂區污水沿紓流管，轉而輸送至六堵污水處理廠處理，避免污水需由汐止抽水站溢流之狀況；六堵廠故障時，亦可將其污水引入本系統，輸送至八里廠處理。
- 方案預期效益：本系統與六堵系統污水可雙向紓流，不但可充分利用各污水處理廠操作容量，提升區域內污水處理之相互支援能力以及緊急應變彈性；降低污水需溢流至基隆河之機率，避免污染河川水質。
- 工程經費：新臺幣8,505萬元。



水理剖面圖



管線平面配置圖



方案示意圖

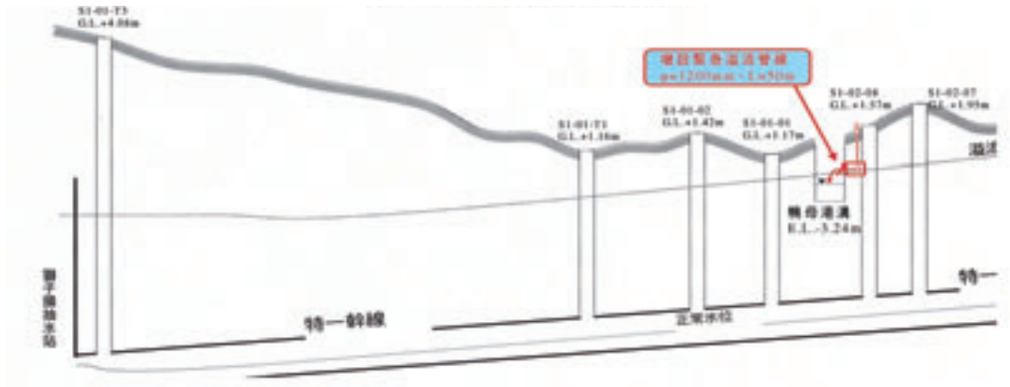
▲ 圖7.3-5 臺北近郊系統與六堵系統間之汙水紓流方案圖

方案二 特一幹線與北市放流管之緊急溢流方案：

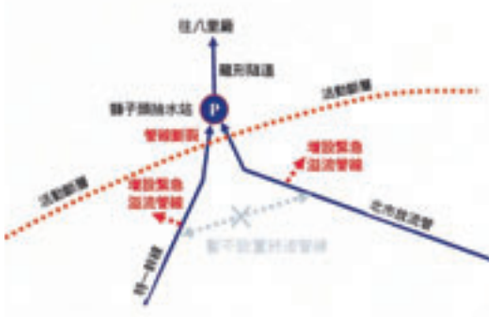
■ 方案內容概要：於特一幹線及北市放流幹管設置緊急溢流管線及必要設施，以於下游管線受斷層活動損壞等緊急狀況發生時，可將污水緊急放流鄰近水體如圖7.3-6；另需於緊急溢流管出口端設置水位檢知器，以避免外水倒流進入本系統。

■ 方案預期效益：下游管線因斷層活動斷裂進行阻水搶修時，可順利將污水緊急溢流至鄰近水體，以利搶修工作進行，確保下水道用戶排水設施暢通，污水亦不致於漫地溢流危害環境衛生；搭配水體衝擊減輕之配套方案，對河川水質之影響可降至最低。

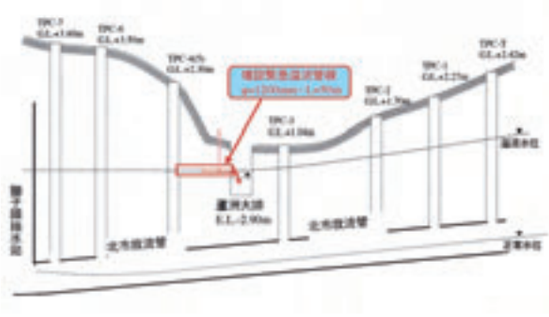
■ 工程經費：新臺幣590萬元。



水理剖面圖（特一幹線）



方案示意圖



水理剖面圖（北市放流管）

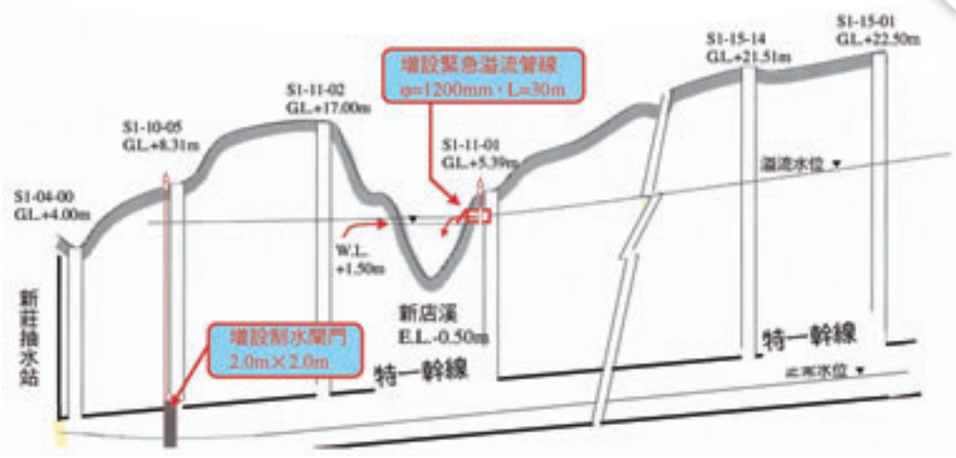
▲ 圖7.3-6 特一幹線與北市放流管之緊急溢流方案

方案三 新莊抽水站上游污水溢流方案：

■ 方案內容概要：於特一幹線上游管線設置污水溢流設施事先分散水量，避免增加新莊抽水站之緊急溢流負荷；經比較相關管線之地面高程及管底高程等因素，初步建議於特一幹線S1-11-01號人孔設置緊急溢流管線、溢流閘門及舌閥等設施如圖7.3-7，於下游設施故障、管線斷裂或系統內水量暴增時，可及早將新店及中和部份地區之分流污水排除於系統之外。

■ 方案預期效益：下游設施故障、管線斷裂時，可及早將污水排除於系統外，以利後續災害控制及搶修工作執行；暴雨期間系造成水量暴增超過系統設計容量時，亦能分散風險，及時將雨污水排出，避免下游設施之緊急應變負荷過高。

■ 工程經費：新臺幣477萬元。



水理剖面圖



方案示意圖

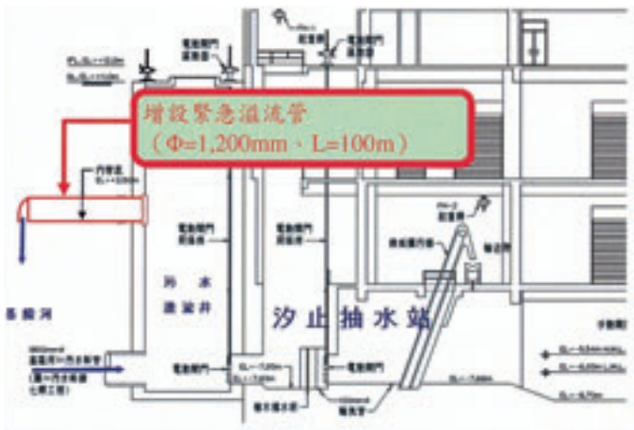
▲ 圖7.3-7 新莊抽水站上游污水溢流方案

方案四 汐止抽水站增設緊急溢流管線方案：

- 方案內容概要：於汐止抽水站重新設置一支直徑約1,200mm、長度約100m之緊急溢流管線排入基隆河，以恢復緊急溢流功能如圖7.3-8；並於出口端設置舌閥，防止基隆河水倒流，同時建議於放流口附近增設承受水體水位檢知器，將水位資料傳回該站中控室，以即時掌握基隆河水位，避免於高水位時進行緊急溢流。
- 方案預期效益：恢復汐止抽水站緊急溢流功能，下游設施故障無法通水時，可協助將上游污水緊急溢流，分散系統內水量，以利搶修工作進行，提升應變時間；另系統內水量暴增，超過管線或設施設計容量時，亦具備將低污染、高流量雨污水排除於系統外之能力。
- 工程經費：新臺幣1,631萬元。

方案五 迪化抽水站增設緊急發電機方案：

- 方案內容概要：迪化抽水站偶有開啓5臺抽水機運轉之狀況，而既設1部3,400KW 緊急發電機，僅可提供3臺抽水機緊急電力，且既設緊急發電機房尚有餘裕空間，因此建議增設1部4,000KW緊急發電機，完成後將可提供7臺抽水機運轉所需緊急電力如圖7.3-9。
- 方案預期效益：將迪化抽水站目前提供3臺抽水機運轉之緊急電力提升至7臺運轉，增加本系統高流量下之緊急應變能力；穩定提供迪化污水處理廠之進流污水。
- 工程經費：新臺幣7,565.5萬元。



▲ 圖7.3-8 汐止抽水站增設緊急溢流管線方案



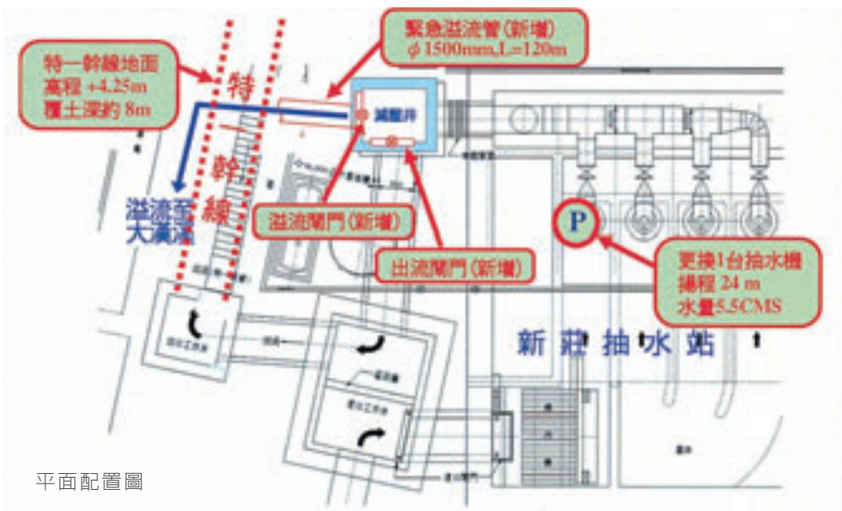
▲ 圖7.3-9 迪化抽水站增設緊急發電機方案

方案六 新莊抽水站增設壓力溢流抽水機及附屬設備方案：

■ 方案內容概要：新莊抽水站無法阻絕污水流入下游設施，亦無法將污水緊急排放大漢溪，因此當下游設施發生故障時，將造成搶修困難，導致延長災害影響時間，建議更換一臺溢流抽水機，於現有減壓井增設出流閘門及溢流閘門，並設置一支直徑約1,500mm、長度約120m之緊急溢流管排入大漢溪，當下游設施損壞須停水進行修復時，可藉由關閉進流及出流閘門，並開啓溢流閘門，將上游流入污水緊急排放至大漢溪如圖7.3-10。

■ 方案預期效益：下游設施發生故障時，污水可緊急溢流至大漢溪，縮短下游設施之搶修時間；當颱風及豪雨造成系統水量暴增時，可視狀況將超過設計容量之雨、污水緊急放流至大漢溪，可在緊急狀況下保護系統設施安全。

■ 工程經費：新臺幣6,081萬元。



平面配置圖



方案示意圖

▲ 圖7.3-10 新莊抽水站增設壓力溢流抽水機及附屬設備方案

方案七 獅子頭抽水站既設抽水機溢流方案：

■ 方案內容概要：獅子頭抽水站需改善緊急溢流功能，惟增設1臺壓力溢流專用抽水機所需費用高昂，因此研擬以修改出流管線，利用閥件調整既設抽水機揚程，使能適合緊急溢流用途。另增設橡皮壩及加藥設備以降低緊急溢流時之水體衝擊如圖7.3-11。

■ 方案預期效益：工程經費低，且可具有與原方案類似之功能，例如：八里污水廠、龍行隧道、陸上放流管或管線附屬設施發生故障時，污水可緊急溢流至觀音坑溪，縮短搶修時間並維持系統用戶排水順暢；系統水量暴增時，可視情況將超過設計容量之雨、污水緊急放流至觀音坑溪，在緊急狀況下保護系統設施安全；溢流之污水於觀音坑溪進行簡易處理，減少對河川水質之衝擊。

■ 工程經費：新臺幣3,219萬元。



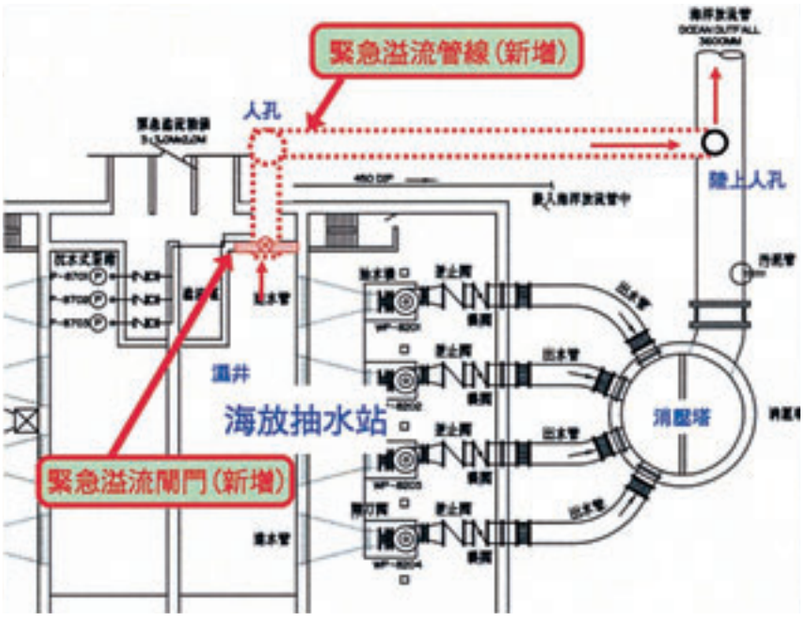
▲ 圖7.3-11 獅子頭抽水站既設抽水機溢流方案

方案八 八里污水處理廠增設緊急溢流管線方案：

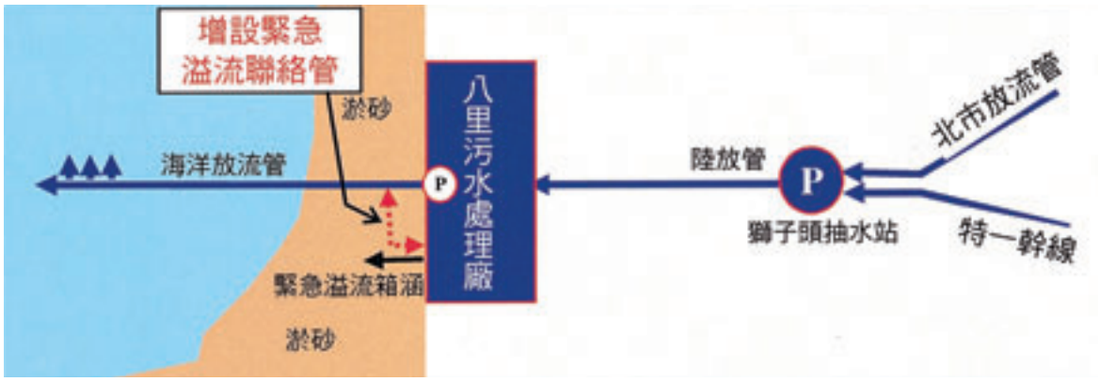
■ 方案內容概要：於現有海放抽水站濕井增設緊急溢流閘門，並增設一支直徑1,000mm、長度約30m之緊急溢流聯絡管接入海放管陸上人孔，以於海放抽水機組故障等狀況下進行緊急溢流如圖7.3-12。同時需於消壓塔內設置水位檢知器，以避免海放管內污水迴流濕井。

■ 方案預期效益：八里污水處理廠故障時，可開啓緊急溢流閘門，使濕井之污水以重力方式沿緊急溢流聯絡管流入海洋放流管排放至外海，可避免進行岸邊排放時，可能造成之近岸海域水體污染及漁民抗爭等問題；排入海洋放流管之溢流污水亦能藉由海放管及海流之擴散能力，減輕對環境之衝擊。

■ 工程經費：新臺幣409萬元。



平面配置圖



方案示意圖

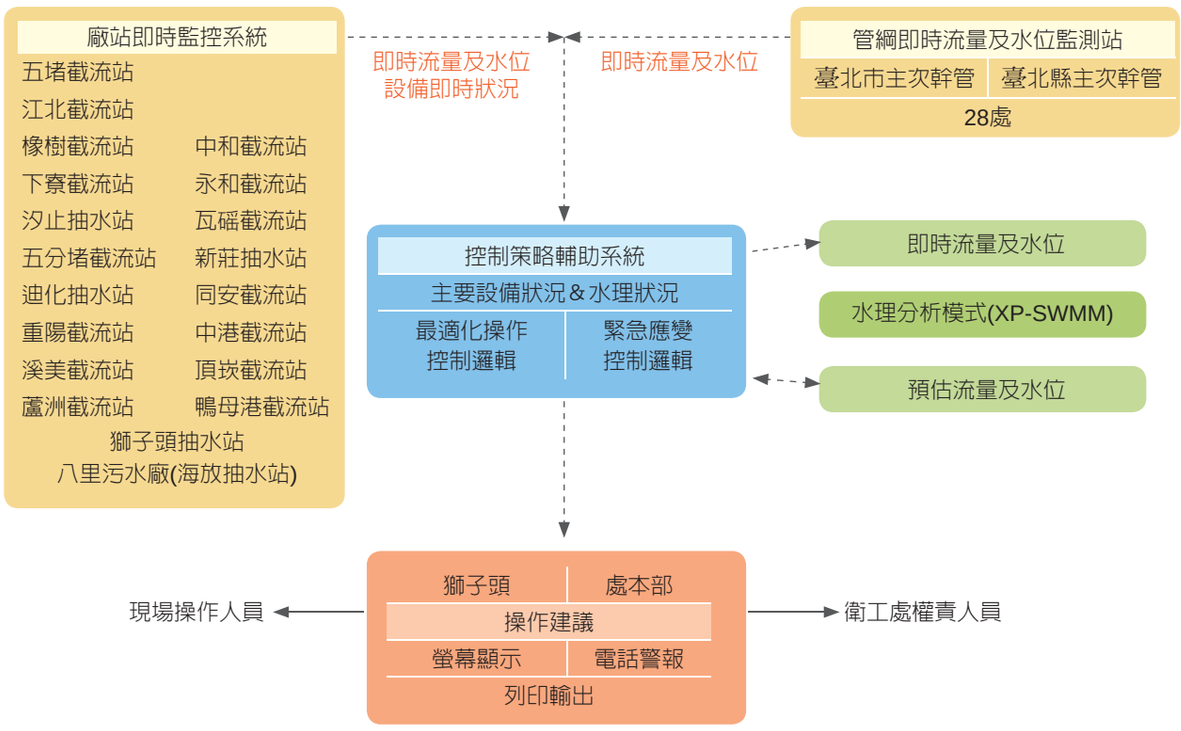
▲ 圖7.3-12 八里污水處理廠增設緊急溢流管線方案

方案九 緊急應變決策支援系統擴建方案：

■ 方案內容概要：緊急應變決策支援系統藉由設置水位及流量檢知器、傳輸線路、水理預測分析及控制策略軟體等，來達到在不擴建系統結構物之條件下，利用既有污水下水道系統結構物之輸水、儲水與污水處理容量，盡量減少污水地面漫流所衍生之問題；建議應於現有「電腦輔助操作管理系統」之架構及基礎上如圖7.3-13，配合臺北近郊污水下水道系統特一、特二、特三、特四幹管及相關次幹管之建設情形，增設適當之管網水理監測點，以擴充並加強全系統監控及緊急應變功能。

■ 方案預期效益：可在不擴建既有污水下水道系統結構物之條件下，利用既有污水下水道系統結構物之輸水、儲水與污水處理容量，儘量減少污水地面漫流等狀況；由於及時控制系統具有對整個污水下水道系統內之污水量與污水水位提供監測、即時發佈警報與預測分析之功能，將可減少污水抽水站抽水機隻操作頻率及污水下水道下游地區或地勢較低地區污水漫流至地面之機率；可節省電費或能源，最終亦可提高整個污水下水道系統營運之可靠度與穩定度。

■ 工程經費：新臺幣1,960萬元。



▲ 圖7.3-13 緊急應變決策支援系統擴建方案

方案十 緊急溢流水體衝擊減輕方案：

- 方案內容概要：本系統收集範圍廣大、管線數量多且常呈樹枝狀分布，設置污水繞流通路所費不貲，亦無足夠之適當地點佈設緊急溢流設施，一旦發生管線阻塞或斷裂等狀況，及需要以移動式抽水機進行緊急繞流下游人孔，或緊急採購鄰近水體，以利搶修工作進行並確保用戶排水順暢，避免污水漫地溢流，，建議採購適當臺數之移動式抽水機，配置於本系統廠站，以供機動調度。
- 方案預期效益：本系統低流量管線發生阻塞時，可快速運送移動式抽水機於抽水機於阻塞處上游人孔抽取污水繞流至下游人孔或鄰近雨水下水道，以進行阻塞物清除工作；管線斷裂時亦可以搭配管線臨時阻水，以相同方式迅速執行搶修工作，不致發生污水漫地溢流。並可確保下水到用戶排水設施通暢；此外，廠站設施發生槽體破裂或其他淹水事故時，亦可以機動調度所需臺數之移動式抽水機協助搶修工作；具有機動、迅速、彈性及多功能等優點
- 工程經費：新臺幣840萬元。

方案十一 緊急溢流水體衝擊減輕方案：

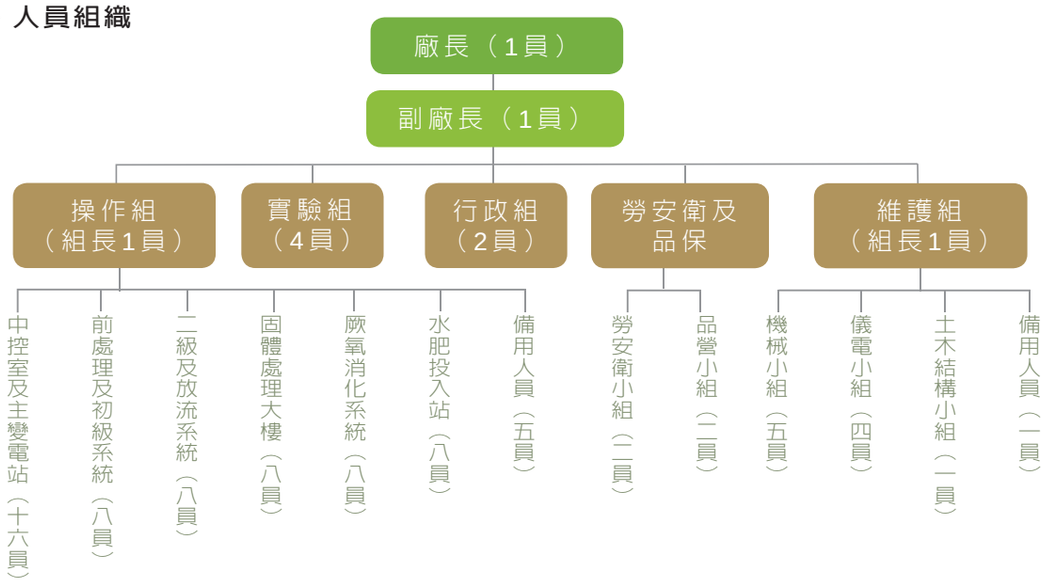
- 方案內容概要：簡易處理爲本項對策主要可降低溢流水之SS及少部份BOD，惟所需設置空間較大。本計畫已規劃利用獅子頭抽水站旁觀音坑溪河道設置簡易處理設施；河川曝氣爲利用船隻載運設備於河川內進行機動性及重點式之曝氣，提供水生生物及河川自淨作用所需溶氧，並可避免因缺氧而產生之臭味逸散問題。必要時由營管單位洽臺北市商請借用即可；加氯消毒爲主要目的爲消滅致病微生物，避免疾病傳染及異味擴散，惟加氯消毒一般需15分鐘以上之接觸時間，建議考慮污水流下時間，規劃自溢流點上游人孔加氯，規劃結果如表7.3-1。
- 方案預期效益：降低溢流水之SS及BOD重點增加河川溶氧提供水生生物及河川自淨作用所需、避免產生臭味，獲得較佳之消毒效率及較低之餘氯量，以減低對河川水質及生態之影響。
- 工程經費：本方案著重事前協調與人員訓練，原則上無需工程經費與增加設施。

表7.3-1 緊急溢流加氯消毒點規劃結果

緊急溢流			加氯消毒		
編號	地　　點	流量 (10^4CMD)	管線名稱	人　孔	位　置　描　述
1	八里污水處理廠	0~60.8(1)	–	–	八里廠海放抽水站匯合井
2	獅子頭抽水站	61.9	–	–	觀音坑溪簡易處理設施
3	迪化抽水站	0~22.2(1)(2)	B主幹管	B38	北市民族西路、新生北路口
4	汐止抽水站	12.4	特四幹管	S4-07-01	汐止市環河街189巷口
5	新莊抽水站	29.4	特一幹管	S1-05-01	板橋市民生路橋下迴轉道處
6	特一幹線(S1-02-08)	0~35.9(1)	特一幹線	S1-02-06	五股鄉五洲路環堤大道路口
7	北市放流管(TPC-02)	0~31.2(1)	北市放流管	TPC-01	三重市環河北路2段101巷口
8	特一幹線(S1-11-01)	0~17.2(1)	特一幹線	S1-13-16	新店市復興路、溪園路口

7.3.4 迪化廠營運管理

一、人員組織



二、維護工作查核

品管人員執行每月一般及預防維護/校正維護/預測維護等自主檢查表之查核，原則上依品管計畫內容查核頻率進行稽核動作以利掌握機械設備之有效運轉功能及良好運轉品質。其管理及查核重點如下所示，且以工安爲務必落實之首要重點，對於異常狀況，品管除開列內部稽核矯正通知單外，並於每月彙總不符合事項製作追蹤管制表，確實追查改善結果。

維護作業查核一覽表

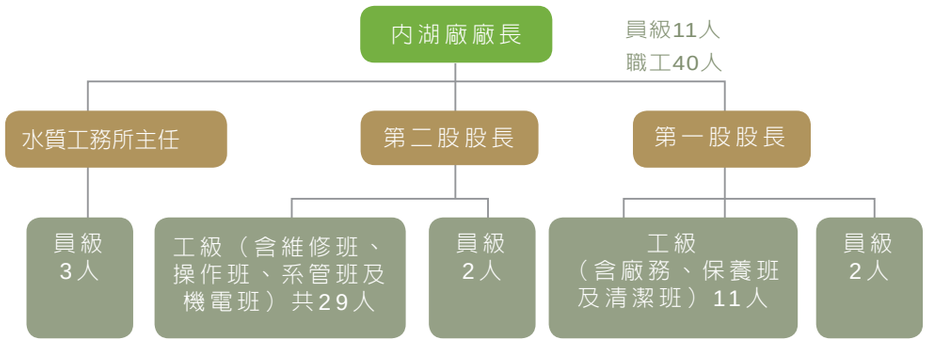
維護工作名稱：一般及預防維護	
查核項目	維護前是否確認該設備已停機
	確認無人員進行檢視或操作工作
	確認控制盤電源已斷開
	確認掛上保養告示牌標示
	確認備妥工作、備耗品或油料
	維護後確認送電並進行測試動作
	確認設備測試結果良好
	確認該維護工作於計畫時程內完成
	確實填入一機一卡、保養工單及工作日誌中
	確實清理現場作業環境以維持整潔
	確認卸下保養告示牌
	確認投入電源以待機或啓動運轉

維護工作名稱：校正維護	
查核項目	確認清點工具、備耗品或油料入冊
	維護前確認該設備已停機
	確認無人員進行檢視或操作工作
	確認控制盤電源已斷開
	確認掛上故障告示牌標示之
	確認備妥工具、備耗品或油料
	維護後確認送電並進行試車動作
	確認設備測試結果良好
	確認該維護工作於故障維修期限內完成
	確實填入一機一卡、維修工單及工作日誌中
	確實清理現場作業環境以維整潔
	確認卸下故障告示牌
	確認投入電源以待機或啓動運轉
	確認清點工具、備耗品或油料入冊

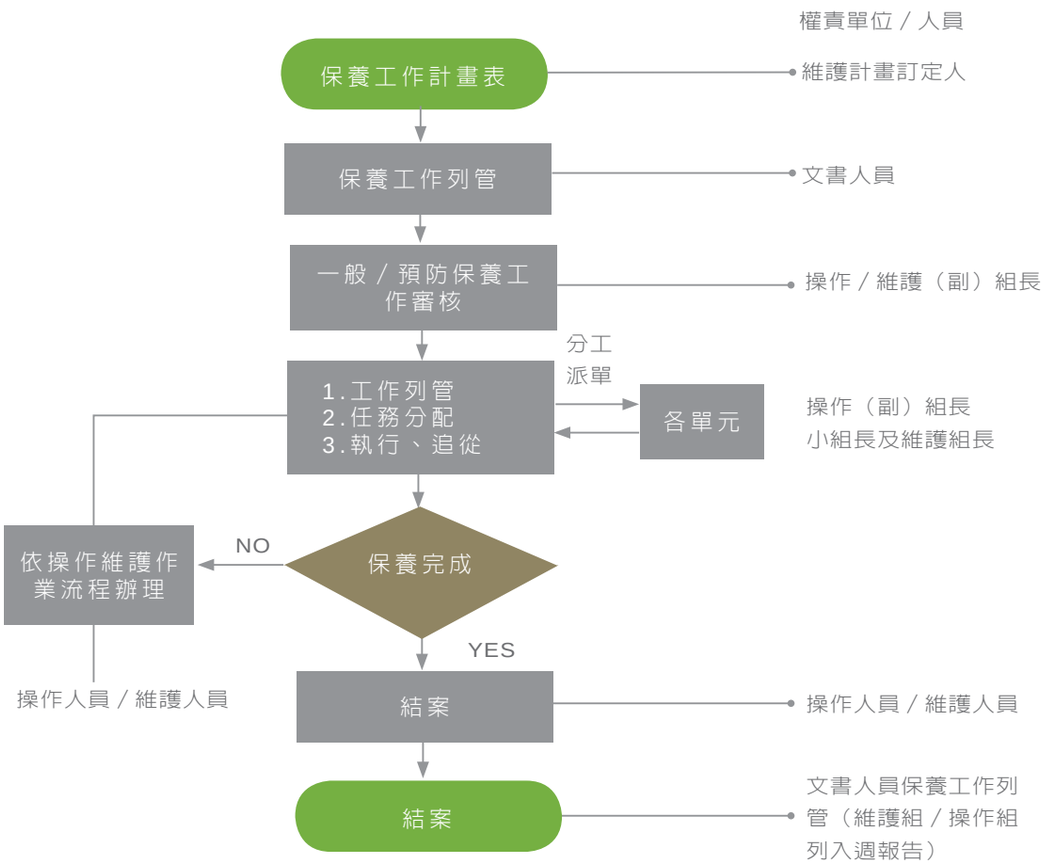
維護工作名稱：預測維護	
查核項目	確認施作承商入場並到該單元
	確認施作承商備妥檢測工具及物料
	確認無人員進行檢視或操作工作
	確認掛上保養告示牌標示之
	確認設備測試結果良好
	確認於契約規定時程內完成檢測
	當天未完成之檢測工作，與承商約定下次檢測日期
	確實填寫於一機一卡、保養工單及工作日誌中
	確認承商收拾檢測工具及物料並離開該單元
	清理現場作業環境以維整潔
	卸下保養告示牌及投入控制盤電源待機或啓動

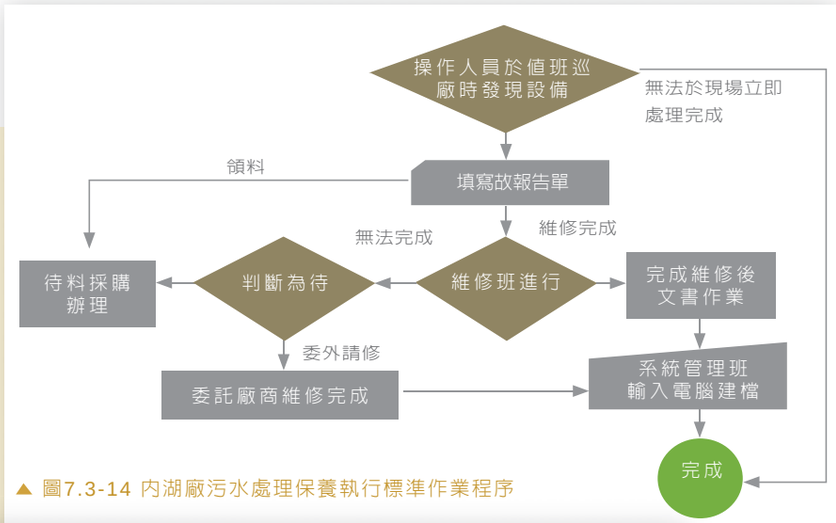
7.3.5 內湖廠營運管理

一、人員組織

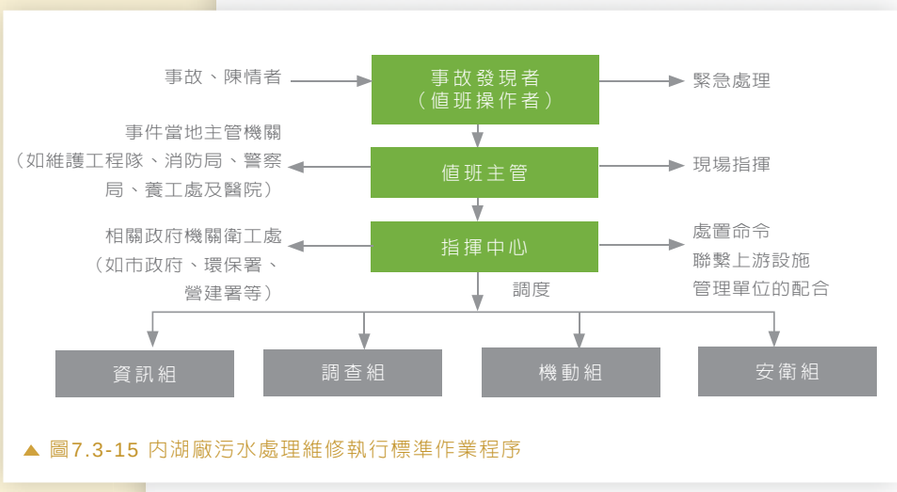


二、維護作業及緊急應變程序

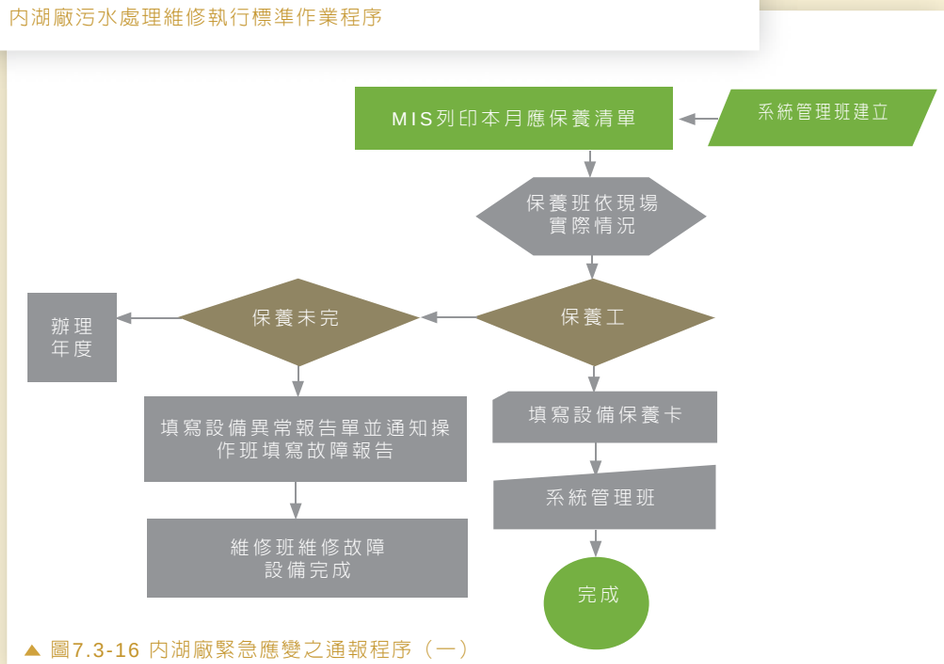




▲ 圖7.3-14 內湖廠污水處理保養執行標準作業程序



▲ 圖7.3-15 內湖廠污水處理維修執行標準作業程序



▲ 圖7.3-16 內湖廠緊急應變之通報程序（一）

7.4 高雄市政府營運管理組織架構

高雄市政府工務局下水道工程處，掌理高雄市污水下水道系統及污水處理廠、抽、揚水站之規劃興建維護等工程，說明如表7.4-1。（資料引用於高雄市政府工務局下水道工程處）

表7.4-1 高雄市政府工務局下水道工程處各科執掌業務

單位	執掌業務
第一科	◎研定污水下水道系統整體發展計劃
	◎研定污水下水道工程興辦計劃
	◎污水下水道系統規劃設計（含新建、增建、改建之有關事項）
	◎編定污水下水道工程設計預算書
	◎污水下水道新建、增建、改建工程之調查、測量規劃設計事項
	◎各界或市民對污水下水道建設建議案件之處理
	◎污水下水道統計報表之編製
第二科	◎雨水下水道工程
	◎水利工程
第三科	◎河川排洪、污染整治、生態復育及親水環境工程
第四科	◎工程用地徵收、租用及地上物補償
	◎污水下水道用戶接管推廣及訓練
	◎污水下水道用戶接管審查
	◎污水下水道使用與管理
第五科	◎施工管理及考核
	◎工程及材料發包
中區污水處理廠	◎操作管理
	◎水質分析
維護工程隊	◎下水道及河川堤防之維修
	◎工程維護管理

7.4.1楠梓廠營運管理



▲ 圖7.4-1楠梓污水處理廠初沉池

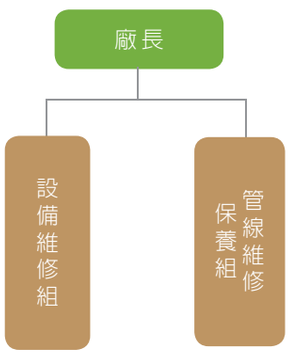


▲ 圖7.4-2 楠梓污水處理廠二沉池

楠梓污水處理廠爲我國第一座採用BOT方式興建之污水處理廠，其營運管理制度融入民營公司效率、成本及彈性之概念，有值得參考借鏡之處，本節將從楠梓污水處理廠的人員組織、維護保養管理模式、污水處理廠維護保養等方面說明楠梓廠之營運管理。

一、人員組織

整體維修計畫組織編組可分爲廠長、設備維護組、管線維修保養組，如圖7.4-3 所示。在設備維修組人力，依專長不同可分爲電氣維護員、儀控維護員及機械維護員，基本工作人力包括組長及維護員，約需4人。另管線維修保養組基本工作人力包括組長及巡檢保修員，約需3名。營運期間視實際維修狀況相互支援，以提升整體營運成效。



▲ 圖7.4-3 楠梓廠整體維修工作人員組織架構

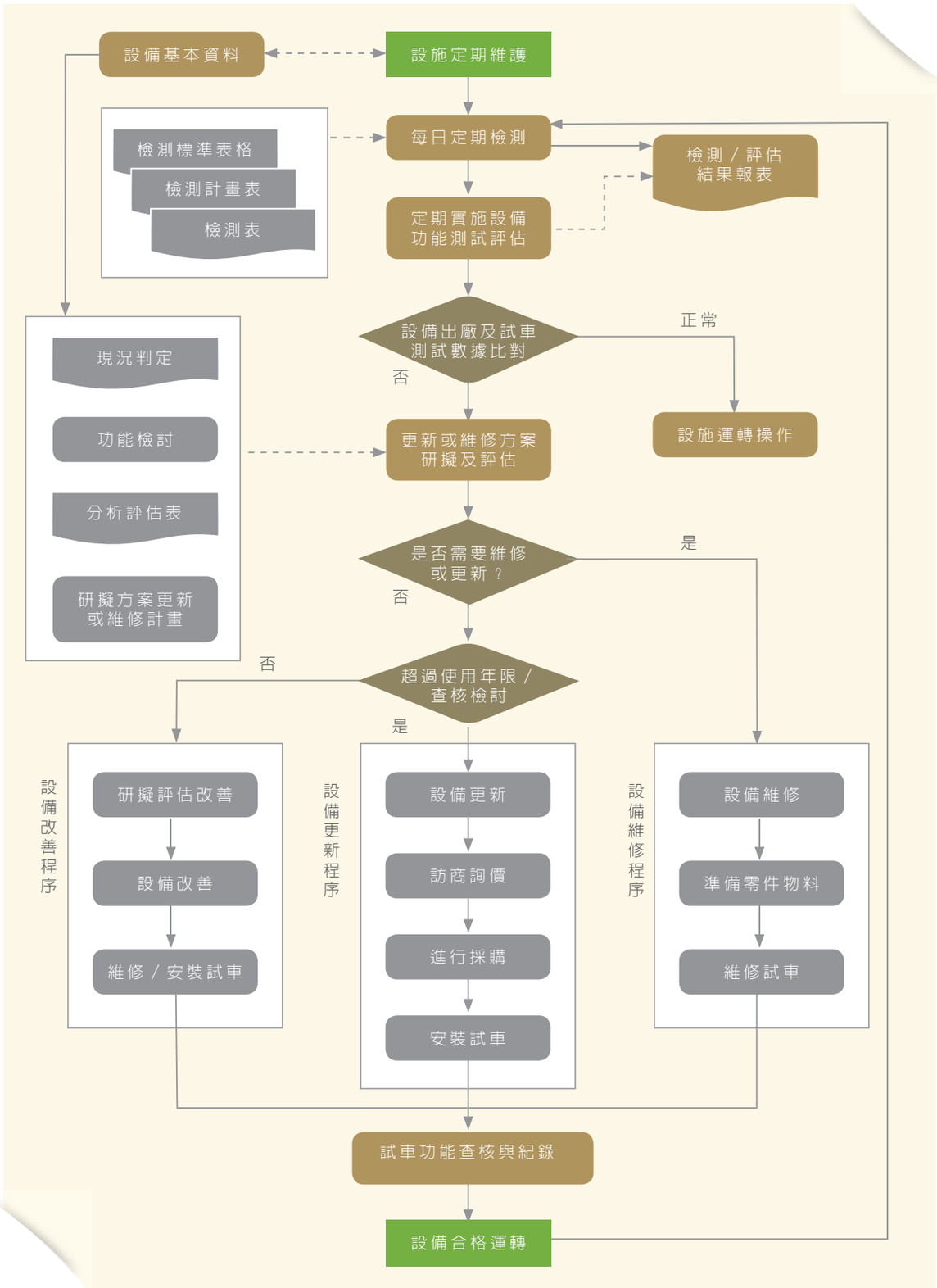
二、維護保養管理模式

（一）整廠維護管理

維護管理係以設備基本資料、定期檢測及歷史紀錄爲基礎，進行一般維護、預防保養、預測維護與校正維護，並分析研判設備運轉現況及其功能，作爲設備正常維護、重置或改善之依據，保養維修管理作業模式如圖7.4-4所示。

保養維修管理作業可利用電腦化維護管理程序，將預防維護、預測維護及校正維護等維護工作納入電腦資訊管理系統中，以管控現場各類設備之計畫性或非計畫性維護工作。電腦化維護管理系統應包括維護管理、物料管理、採購管理、預防保養、報表管理等模組，由開立維護工作單開始，對於維護工作所需之人員工時、技術等級、所需工具、使用物料及經費等皆納入管理，並記錄各設備維修歷史，作爲維護工作分析研判或調整之參考資料。

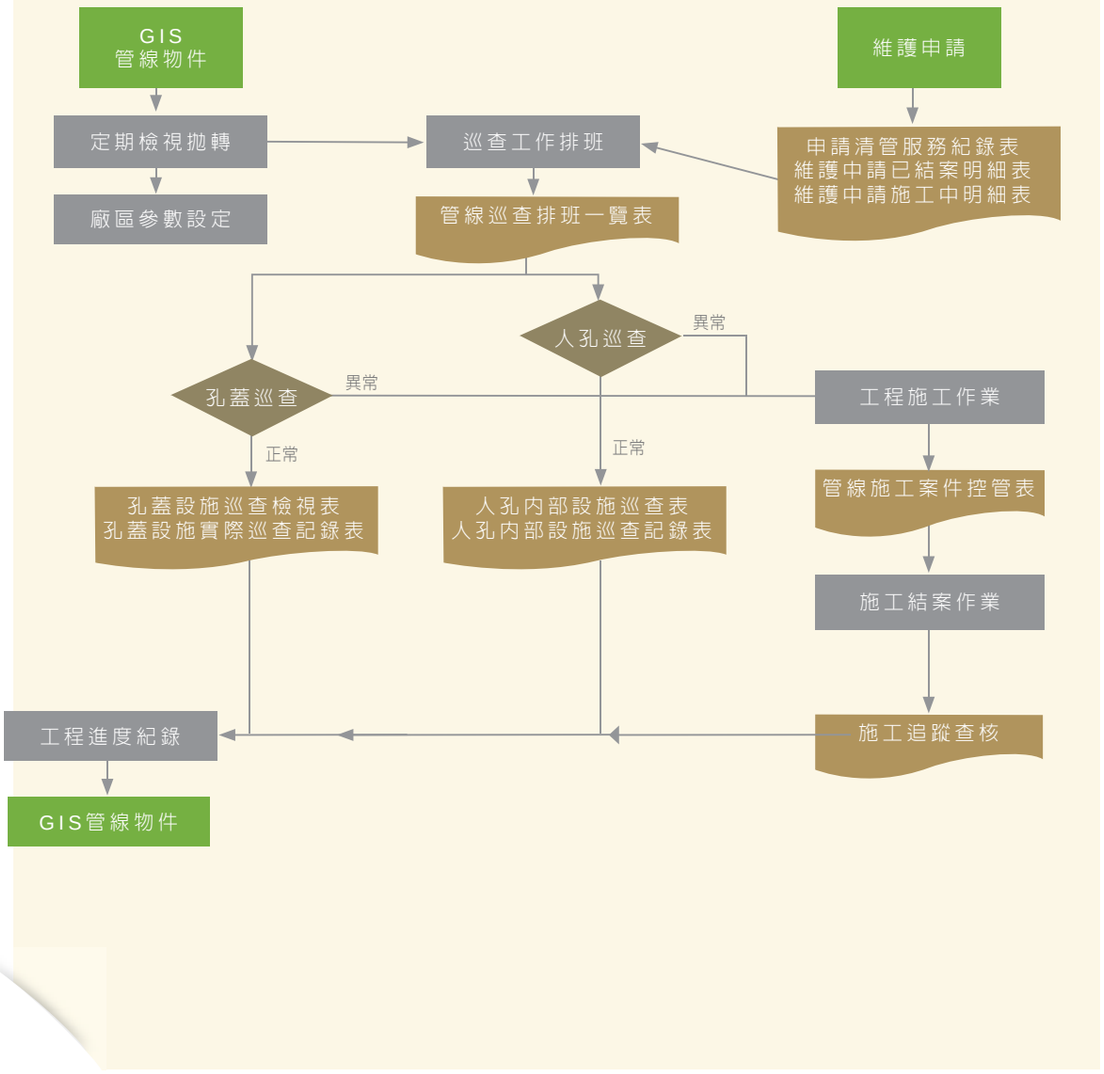
爲使營運初期針對污水處理廠內設備維護保養管理成效可有效提升，該廠已建置污水處理廠保養維修管理資訊系統，並對於廠內所需之維護設施、材料、耗材及備品之種類和數量，及維護保養紀錄等資料，加以電腦資訊化，以便於營運管理，其維護保養資訊管理系統流程，如圖7.4-5 及圖7.4-6所示。



▲ 圖7.4-4 維護管理作業流程圖



▲ 圖7.4-5 楠梓污水下水道系統污水處理廠設備維護保養資訊系統統建置流程圖



▲ 圖7.4-6 楠梓污水下水道系統污水管線維護保養資訊系統統建置流程圖

（二）管線系統（用戶排水設備）操作、管理及維護計畫

為加強執行楠梓污水下水道系統維護管理業務，管線系統之維護管理係以高雄市現行之污水下水道維護管理制度為基礎，派遣數組維護管理人員分區負責相關維護、搶修業務，另外，亦建置「楠梓污水下水道臺帳資料庫」並開發一套整合下水道全生命週期資產管理觀念之「楠梓污水下水道資產管理系統」，無論是臺帳資料的維護、管線清疏與CCTV 檢視等維護工作之排程、維護紀錄之管理及相關報表之產出等工作流程皆會透過該系統執行及紀錄。針對管網系統之管理及維護建置「楠梓污水下水道管理系統」，其初步構想之系統需求分析包含：1.管網設施圖形及屬性資料等臺帳資料建置、管理、統計分析及展示查詢。2.背景圖層之套疊及定位查詢。3.管線結構性能及關鍵性管段評估。4.管線維護管理排程擬定。5.CCTV 檢視資料儲存、查詢及展示。6.設施維護歷史資料登錄及統計查詢。7.管網設施圖資匯出（至水工處內系統）、匯入（竣工資料匯入）。8.下水道管網資料校核工具。9.報表列印。10.建設成果網頁展示。

（三）管線、設備汰換計畫（固定資產汰換計畫）及時程

管線於施工時須確實做好防蝕處理，原則上只做修繕，並不更新；除非經檢測發現管壁嚴重腐蝕至不勘使用且無法採用修繕方式處理時，才依檢測結果排定主、次幹管順序擬定更新執行計畫，並將更新之執行計畫提報相關單位，取得同意後方得實行。設備於安裝時，確實依照原廠要求施工；操作營運時，確實依原廠建議做好保養維護工作，則設備壽命將得以延長。唯有在設備效率降低至影響系統操作功能時，即安排逐一汰換，附屬於設備之附件亦隨之更新。更新之前，須先擬定更新執行計畫，並提報相關單位，取得同意後方得實行。此外，對於污水下水道系統之物料及備品購買及管理計畫：當建造完成時，依各供應設備原廠建議，購買備品及所需之物料及更換工具，並造冊存檔為建置量。於營運開始後，建立備品及物料領用管理辦法，並建立由電腦自動管理模式，掌握庫存量之變化。若屬於外貨或較不易取得之備品物料，於庫存量達建置量一半時，即進行購入，以確保庫存量之安全；而屬於國產品或易取得之備品物料，則達建置量三分之一時，進行採購作業。

三、污水下水道管線系統（含截流設施）保養維修

污水下水道管線系統（含截流設施）保修主要目的包括防止及清除阻塞、污水下水道沖洗、一般修護工作和沉砂井之清理等。其性質可區分為保養與維修二大部分，保養主要以日常污水下水道管線檢視、管線清疏維護，找出異常管段為工作重點；維修則以申辦案件處理與管線異常狀況處理為主。茲分述如下：

（一）下水道管線保養

污水下水道管線系統（含截流設施）保養係分為例行性及特殊狀況之檢視，並依管線種類及不同管徑訂立各管段之檢視頻率及檢視內容如表7.4-2。

表7.4-2 下水道管線檢視頻率及內容一覽表

檢視類別	檢視項目	檢視頻率	檢視內容
例行性	截流設施	1 次/日	1.是否有堆積影響水流之土砂石或混凝土等障礙物 2.監測污水流量及傳送設施是否正常
	主幹管	1 次/5 年	1.管線內是否呈波浪狀以致積水
	次幹管及分支管系統	1 次/3 年	2.管線內接頭接合狀況是否良好 3.是否有墊圈脫落、凸出或地下水滲水 4.管線內壁是否有龜裂、破損狀況 5.管線內是否清潔，是否有堆積影響水流之土砂石或混凝土等障礙物 6.監測污水流量及傳送設施是否正常
	主次幹管及分之管網	配合突發狀況辦理，如流量異常、遭其他地下工程破壞（異常時）	1.管線內是否呈波浪狀以致積水 2.管線內接頭接合狀況是否良好 3.是否有墊圈脫落、凸出或地下水滲水 4.管線內壁是否有龜裂、破損狀況 5.管線內是否清潔，是否有堆積影響水流之土砂石或混凝土等障礙物 6.監測污水流量及傳送設施是否正常
	用戶連接管	同地點六個月內清疏次數超過三次以上	第四次清疏時以CCTV檢查管內狀況且予以改善
	錯接管檢查	不定期	檢視管線內部接管情形
	地盤下陷	管線於地震發生後或路面出現異常沉陷或隆起時	1.管線內接頭接合狀況是否良好 2.是否有墊圈脫落、凸出或地下水滲水 3.管線內壁是否有龜裂、破損狀況
	颱風、水災防災檢查	水災發生前	加強各人孔設施巡檢
		水災發生時	加強巡檢並防止人孔框蓋脫位
		水災發生後	搶修受害或脫位人孔框蓋設施



（二）管線檢視內容與施作說明

- 主幹管、次幹管及分支管系統：
- 管線內是否呈波浪狀以致積水
- 管線內接頭接合狀況是否良好
- 是否有墊圈脫落、凸出或地下水滲水
- 管線內壁是否有龜裂、破損狀況
- 管線內是否清潔，是否有堆積影響水流之土砂石或混凝土等障礙物
- 監測污水流量及傳送設施是否正常

四、污水處理廠維護保養

（一）一般維護保養作業說明

污水處理廠保養及維修工作分爲一般維護、預防維護、預測維護、校正維護，主要包括設備之清潔、運轉監督、檢查、潤滑、調整、消耗品更換、備品零件更換、損壞修理、設備更新等一切作業，主分類爲計畫性及臨時性保養維修，預估分級內容詳表7.4-3。

表7.4-3 保養維修工作之分級及內容

分級	項目	主要工作內容
一級保修	預防保養	1.檢查：每日、每週或每月或以運轉時間等不同頻率之設備外部檢查為主
		2.清潔：機械設施外部清潔，環境清潔工作，不影響系統營運及工作人員安全之設備表面清理及清潔工作
		3.零件更換：設備外部零件（不需起重機或特殊工具拆解、安裝）之現場更換工作
		4.給油：設備外部潤滑，或不需設備拆解之給油工作
		5.化學藥品之補充
	事後保養	1.故障排除：不需作設備細部拆解之各項調整、零件更換及異物清除工作
二級保修	預防保養	1.檢查：設備之定期內部檢查及重要設備之定期巡視
		2.清潔：機械設備之內部清潔
		3.零件更換：需起重機具或特殊工具拆解、切割、安裝之更換工作
		4.給油：需設備拆解之潤滑或給油工作
		5.營繕維護工作
	事後保養	1.修理：設備進保修場之各項檢查及修理工作
		2.零件製作
		3.廠外送修：辦理設備廠外送修之各項事宜
		4.故障修護：支援操作部門執行未能達成之修護工作
三級保修	改良保養	1.分析廠內所有操作及維修紀錄，評估可取得之新技術是否適用於本廠
		2.辦理委託機關所提之改善計畫
		3.檢討各種零件物料材質、藥品選用、潤滑油之適用性，提出規格改善計畫

（二）**定期維護工作的原則**

根據下列原則進行計畫性的定期維護工作：

1. 依據原製造廠之操作維護手冊的規定及參考試車、試運轉階段施工單位之資料，視資料齊全性，延續或撰寫標準維護程序。
2. 依據原製造廠之操作維護手冊的規定，編撰設備維護檢點計畫，其內容除包括各項設備維護保養週期表，以及訂定年度保養維護計畫外，尚包括運轉中之設備調整、檢查與必要之修理及零件、潤滑油、化學藥品與消耗件之定期更換，相關內容並予列表方式據以執行。
3. 依據所提送之設備維護檢點計畫內容確實執行。
4. 除特殊工具外，應自備足夠數量及符合安全之操作維護工具及儀器。
5. 備有足夠之安全庫存量的備品、零件、潤滑油、消耗件、藥品等，以備不時之需。
6. 對設備及管線進行必要之油漆工作，其工作步驟包括清潔除銹、上底漆及上原色漆。

（三）**標準維護程序之建立與修訂**

爲使設備廠商提供之操作維護手冊符合實際狀況，平時應持續評估手冊內容是否足夠、合理，或有更適當之方式及符合現場所需，並持續與設備廠商保持聯絡索取補充資料，使該手冊成爲操作維護人員最可靠且最完整的工作指導手冊。其內容應至少包含設備構造、功能及原理、主要規格，消耗品更換步驟說明、設備之啓動及停止程序、故障原因與故障排除、操作及維護注意事項、定期保養維護項目、頻率及標準、油品規格、建議備品清單。本手冊之修訂由操作維護組人員持續研擬提出，由組長召集相關技術人員，共同研討定案，並將修訂部份彙整成冊，以利查閱。此外，爲方便現場操作維護人員平時查閱操作維護資料，將摘取重要且常用之部份，編輯成手冊以便隨身攜帶使用。

五、維護緊急應變措施

（一）**緊急措施之準備工作**

1. 各種需要之設備零件、工具須準備妥當，以供急需。人員應經常接受緊急操作程序之訓練。
2. 污水處理廠應保存有關管線抽水機處理程序之位置圖及所有建築圖以便隨時查閱。
3. 所有工作人員應確實了解各項緊急事件之處理計畫，並將緊急聯絡電話號碼張貼於所需之處。
4. 保持各備用設備能隨時使用及掌握協力廠商資料，以爭取搶修時效。
5. 有關污水處理廠設施操作維護安全事宜，依據設備商及設計公司編撰操作手冊均有專門章節詳述，污水處理廠操作人員應宜詳予閱讀遵循辦理，並參酌各污水處理廠之特性予以詳加規定，期使污水處理廠能保有全天候之正常操作。

（二）**應變措施項目：一般污水處理廠維護應變措施說明如下。**

1. 重大機具設備故障時
   (1) 無備用機具設備。
   (2) 影響單元操作或放流水質時。
   (3) 因其他因素而無法立即修繕。
   (4) 檢修時間較長時。
   (5) 無備用材料或零件可替換。
2. 廠內停電、停水時。
3. 管線破損。

（三） **應變方式：針對廠內需應變之項目進行必要之應變措施，以降低污水處理廠之損失，相關說明如下。**

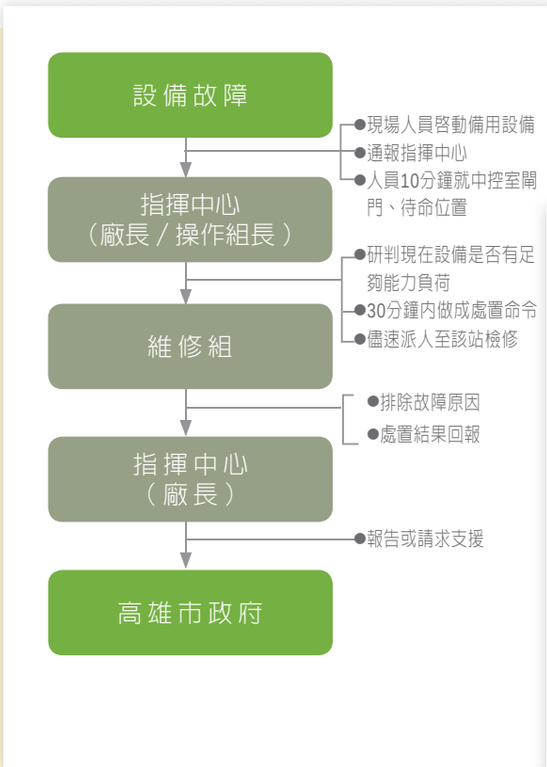
1. 重大機具設備故障時：如圖7.4-7所示。

(1) 機械設備故障時，則此一設備必需立刻停止操作，隨即使用備用設備或繞流管及搶修。

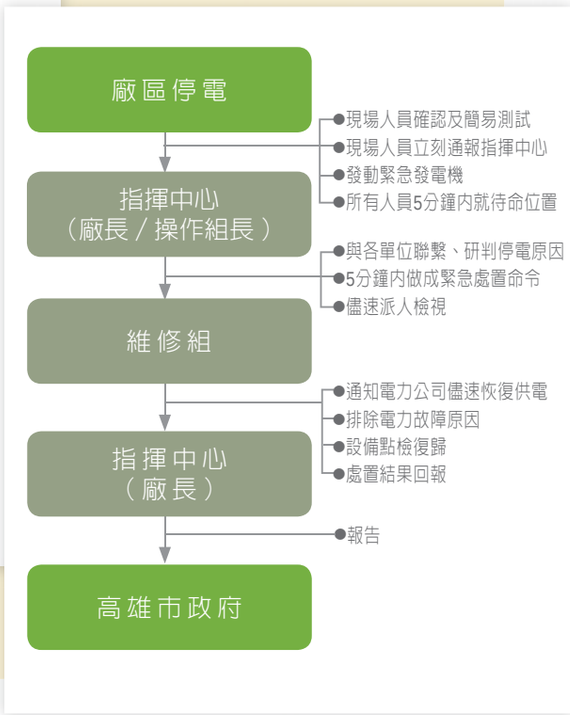
(2) 立即聯絡操作人員，並依據操作作業標準之應變措施執行替代方案，盡量降低操作單元影響性，以確保放流水質。

(3) 建立附近其他相類似污水處理廠所使用設備與本廠相同者之資料，可於應急時可互相交換供應零件，亦可在交換維修心得。

2. 電力故障（停電）處理措施：如圖7.4-8所示。



▲ 圖7.4-7 設備故障時之緊急應變流程



▲ 圖7.4-8 停電時之緊急應變流程

(1) 確認停電故障原因

A.若爲電力中斷，立即向電力公司查明斷電原因及修復時間或檢查電力跳脫原因，設法排除並音即向主管報告。

B.若爲預告性停電，預先啓動備用發電機，並備妥所需油料。

(2) 查看自動發電機運轉狀況之供電設備是否正常。

(3) 備用發電，平時應準備隨時可用狀態並每星期暖機20分鐘。

(4) 暫停非必要機械運轉。

(5) 做全廠流程檢查是否有不正常設備並修護。

(6) 本污水處理廠之電源設計包括兩個可自動切換之電源及可自動切換之柴油發電機，當電力公司供電突然中斷時，柴油發電機隨即自動啓動自行發電供廠內最基本之用電需求。

A. 電力公司之預期性斷電：操作人員應於電力停止前，將廠區內之各處理單元之機械設備傳電設備停止運作，並將無融絲開關由小至大逐一切離。

B. 電力公司之非預期性斷電：當突然發生電力中斷時，應於中控盤上儘速將單元之機械設備開關切至OFF位置，並至現場將各個動力盤之無融絲開關由小至大逐一切離，以避免電力突然恢復供電時造成全載啓動。

C. 污水處理廠內輸電系統中斷：當突然發生電力中斷時，應於中控盤上儘速將各單元之機械設備開關切至OFF，並至現場將各個動力盤之無融絲開關由小至大逐一切離，並通應通報上級或緊急通知南區機電進行搶修。

D. 當臺電供電恢復時，高壓受電室內之高壓電受電盤會自動切換，自行停止。此時，操作人員即可依照設備之標準操作手冊，按其規定啓動步驟，逐一將各處理設施復歸，以恢復污水處理廠之正常。

3. 自來水停水處理措施：如圖7.4-9所示。

(1) 確定停水原因

A. 若爲突然中斷，立即向自來水公司查明原因及修復時間。

B. 若非自然水公司原因，立即沿管線檢查查明斷水原因並向主管報告。

(2) 如屬長時間性加藥系統所用自來水可使用地下水替代或由他處運水供應。

4. 管線處理措施（含截流設施）：如圖7.4-10所示。

(1) 阻塞：立即追查阻塞原因，並疏通污水收集系統。

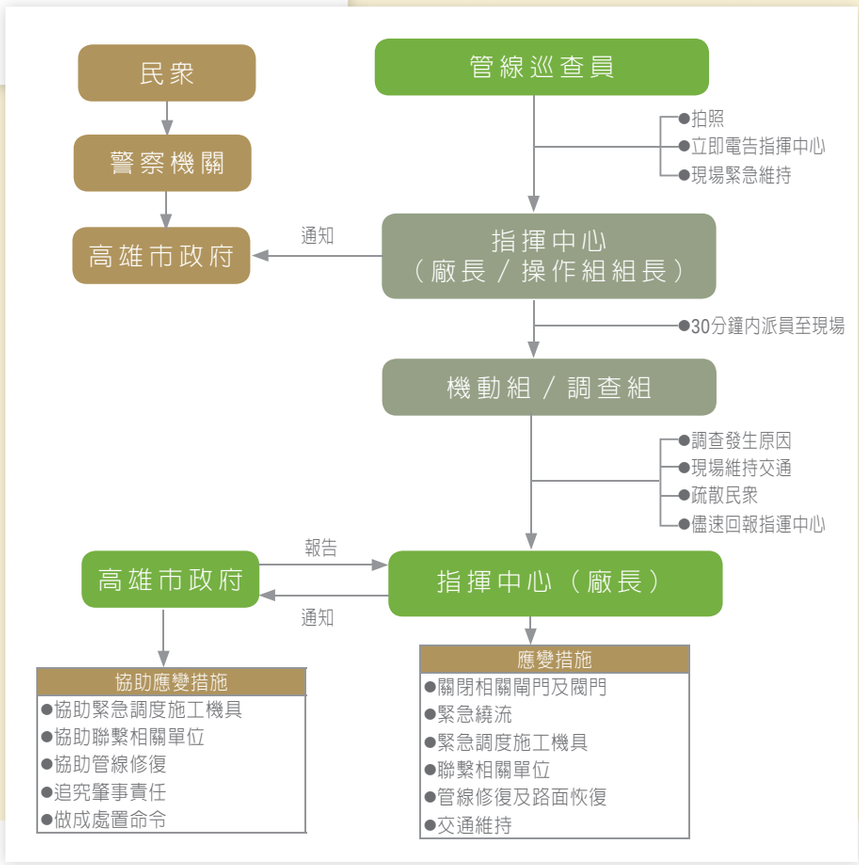
(2) 斷裂及受損

A. 如係重車壓損，應要求負責賠償，並立即修護或換新，並須注意修護時基座應有適度的砂回填。

B. 如爲水質問題，則查明來源，並回報主管機關。



▲ 圖7.4-9 停水時之緊急應變流程



▲ 圖7.4-10 幹管鬆脫、斷裂時之緊急應變流程



第八章 下水道工程品質管控成效

8.1 下水道工程管材及工法之演變

8.2 下水道工程主要施工工法及照片

8.3 署（代）辦工程推進統計分析

8.4 下水道工程品質管理制度與規定

8.5 工程查核統計與分析

8.6 勞工安全衛生作爲

8.7 重大工程案例

8.8 相關研究與工法創新

第八章 下水道工程品質管控成效

8.1 下水道工程管材及工法之演變



註：8.1節為訪談內政部營建署游副總工程司源順之內容

8.1.1 管材的發展

臺灣自來水管線早期曾使用過石棉管，惟因其材質對人體有不良之影響，故而改採鑄鐵管，這是管材因應需求而改良的初期演變，以下將依污水下水道管材之管徑分類，說明其發展歷史。

一、管徑300mm以上剛性管材

污水下水道管材之選用早期僅考慮到針對硫化氫等酸性及鹼性物質之抗腐蝕效果，故混凝土管並非第一選項，故早期以歐洲使用已有百年歷史之釉陶管爲主，如水源特定區及部分新市鎮等地區之污水管線。惟釉陶管雖硬度夠但較脆，怕應力集中之撞擊而損壞，於施工過程中若無較佳的保護，易受外力撞擊損壞，因其施工品質較不易掌握，故改採用硬度強、抗應力集中破壞能力較佳之鋼筋混凝土管。

然鋼筋混凝土管之抗腐蝕能力不如釉陶管，故於管內加薄膜EPOXY（環氧樹脂）以增加其抗腐蝕能力，惟施工過程中若未把混凝土管因離心製造或蒸氣養護過程中所產生之薄膜清除，且未在良好的施工條件下逕行塗佈EPOXY，管件未來埋設於地底時，將開始接觸吸收水份，旋即會產生水壓力，如此會使原緊密度不佳之EPOXY膨脹，產生剝落現象，因其材質非均勻，故失敗機率較高，且後續亦將造成污水處理廠處理之困擾（因剝落之EPOXY薄膜流入所致），故而廢止不用，改以塑膠布（T-log）崁塹於混凝土管內（潛盾施工）和PVC裡襯取代。

所謂PVC裡襯之鋼筋混凝土管，即是在鋼筋混凝土管內部以PVC裡襯作包覆，因爲該裡襯和混凝土管之間仍會產生水膜，故於管之下緣保留一道PVC裡襯之缺口，其作用即是渲洩因混凝土管吸收水份所產生之水壓力，這在施工品質坡度良好，管材內長年有水之條件下，則不會造成管材與硫化氫氣體接觸，就較無腐蝕性之問題，若當施工品質坡度較不佳時，此管材缺口內若無水覆蓋時，則該PVC裡襯之缺

口處之混凝土可能接觸到硫化氫氣體，則將造成鋼筋混凝土管之腐蝕。

後續業界有採用管內壁加3cm或1.5cm之鋁質混凝土管使用，惟因仍爲非均質材料，故在接合處及使用上仍難免有不佳之狀況；若以管材均質爲考量要件，則有全鋁質鋼筋混凝土管之產生，惟其價格較高；近來又有聚酯樹脂混凝土管之產生，其價格又更高。

雖現今已列有聚酯混凝土管之CNS規範，但因其有厚、薄管之別，在設計考量上，須因地質不同而適當選用，且國內對聚酯混凝土管研究仍較少，不像釉陶管使用已有百年歷史，近來歐洲已開始逐步使用聚酯混凝土管，目前國內仍在嘗試階段，所以這方面值得國內研究，包含樹酯的成份、樹酯添加的數量、骨材相關方面的配合、製作方法、養生方法等仍值得去探討。

二、管徑300mm左右之管材

目前於臺北市及部份南部縣市已有ABS、HDPE塑化管件取代剛性管材案例，惟其仍有疑慮存在，因爲需考慮其耐久性之問題，於長期使用下是否會因所承受之靜載重及活載重而產生變形，現已有理論基礎支持於短時間可承受相關應力，惟其長時間之耐久效應，但仍需實務上之驗證。

三、管徑300mm以下柔性管材

管材之材質種類非常多（材質種類有聚氯乙烯塑膠硬質管、耐衝擊硬質聚氯乙烯塑膠管、內襯聚乙烯之聚氯乙烯塑膠硬質管、高密度聚乙烯塑膠管、丙烯－丁二烯－苯乙烯塑膠管等），其抗酸、鹼之腐蝕能力較無問題，惟該類管材最需克服接頭之銜接問題。

該類管材之成品種類亦多，包含以薄管設計日本匯流接頭，惟目前國內於管線埋設施工上，就直管的部份之塑化管材多使用厚管，因接頭的厚度不一致，未來是否成爲其弱點，仍需使用單位進一步去探討。因塑化管材種類較多，其使用之標準尚未建立完成，另外對於防蝕與耐久性相關評估及快速之檢驗方式有待建立，故仍有待下水道界努力完成，以對國內的使用性及業界開發上較有一個方向。

8.1.2 工法的演變

明挖工法是最早又最通用之管線埋設方式，惟該工法對於剛性管之埋設而言，有下列之問題存在：

一、早期都用B型或C型接頭，於管段接合時因膠圈易脫落以致施工品質之穩定性不足，易造成外漏或內滲，致使污染地下水、土壤或管內滲水。（例如新竹市污水下道第一期管線A標）

二、早期明挖施工管材所列之規格未如推進管材嚴格，故而影響其強度、硬度，待施工完成於後續使用及維護管理時較會有問題。（例如早期林口新市鎮相關明挖管線）

隨著國外工法的發展，臺北市於規劃大管徑之管線系統時，考量交通、擋水及擋土等問題後，故自日本引進潛盾及推進工法，於同一時期內政部營建署（前臺灣省政府住宅及都市發展局）於臺灣省臺北近郊衛生下水道亦使用潛盾及推進工法，從泥水加壓工法，到後來的土壓平衡工法發展迄今。

另外，日本早期有一種開口式的推進工法，它並不是密閉式的機具，因僅靠著盾殼抵擋上方之土壓力，故地層必需先止水穩固處理後再開挖，國內遇到較艱困之地質亦有使用過，如早期於臺中市曾使用過，臺北地區於破除障礙時亦曾使用之，該工法主要爲解決障礙、災害等問題而不得不如此，其他對於處理事故之工法尚有壓氣工法，如臺灣省臺北近郊衛生下水道工程曾經使用過，但壓氣工法對人員易造成傷害（如潛水夫病），應僅量避免使用，宜導入較安全的工法，保護施工人員之安全。

隨著生活水準提高，現今施工除已開始要求安全外，亦開始考量工作舒適性，因於地下管內之空氣既悶且又燥熱，其施工環境相當惡劣，故部份潛盾機已設有完善之通風設備等，人員進入大管徑之施工環境已考量其工作舒適性。

後續又有以陀螺儀爲方向控制之機頭，人員不需在前端操作，僅於後端遙控即可完成工作，雖其機器設備相當昂貴，惟可提高其施工之精確性。另外，爲因應規劃路線及施工空間之限制，未來有關曲線段及長距離推進等之施作將逐漸增加，後續將倚靠良好的機械設備輔助。

就機械設備之發展而言，因國內的市場仍然有限，主要還是倚靠國外的經驗及新技術，尤其於遭遇特殊的地質還是需要借助國外先進的工法和機械，但國內的地質條件仍與國外有所差別，如歐洲屬大陸型地質，其地下水位未必像臺灣如此高；日本的海島型地質，未必會遭遇像臺中如此堅硬之卵礫石層，或基隆河附近之複雜夾層，後續仍有待國內下水道界共同研究。

8.2 下水道工程主要施工工法及照片

衛生下水道管線施工可分爲：

一、明挖工法：開挖管溝後埋入管線再回填。而用戶接管施工地點大多位於住戶後巷，故大多使用明挖工法。

二、免開挖工法：包含潛盾工法及推進工法，此可降低對地面交通之影響，其免開挖工法示意圖，如圖8.2-1所示。

（一）潛盾工法：利用盾殼保持開挖面地盤穩定，並利用環片的反作用力鑽掘前進，來進行開挖的構築方法。

（二）中大管推進工法：使用管前端刃口前進，利用後端千斤頂推力將埋管推擠進入土層，並挖掘刃口處砂石。

（三）小口徑推進工法：又分爲一次工法及二次工法；以千斤頂將管線連續壓入土層中，作業人員無法進入管內工作，用機械方式以遙控來操作管內挖掘、出碴及調整方向。

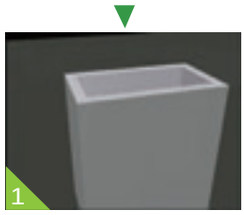
以下針對潛盾工法、中大管推進工法、小口徑推進工法、工作井施工作業、相關檢視作業流程說明，並介紹相關機頭設備：



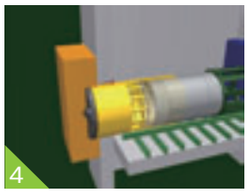
▲ 圖8.2-1 免開挖工法示意圖

一、潛盾工法施工作業：

潛盾工法於開挖工作井後，將潛盾機吊入，潛盾機內裝有千斤頂、弓形支保架及挖泥設備，利用螺旋運輸開挖土方，裝設環片後，再背填灌漿，並加二次襯砌而成管體。適用管徑約1,500～5,000mm，多使用於污水下水道之放流管及主幹管等。其施作流程如下：



出發井及到達井施作



鏡面破除

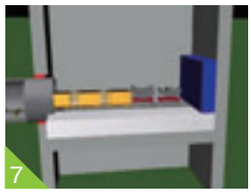


發進臺、反力牆、反力架、鏡面止水裝置安裝及吊放潛盾機

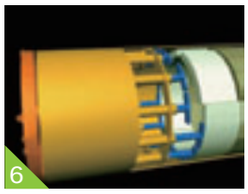


地盤改良

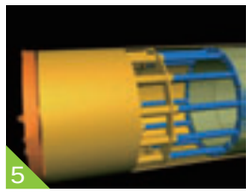
8.
掘進貫通
到達工作井



掘進約40~50m，千斤頂反作用力無法透過環片傳送反力至反力牆時，轉換設備



環片組裝（分鋼環片、混凝土環片）



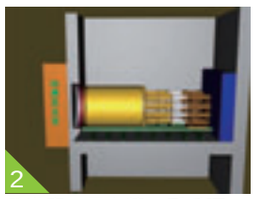
潛盾機利用千斤頂掘進

二、中大管推進工法施工作業：

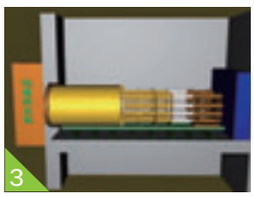
推進工法於護盾機後方由推進工作井直接使用千斤頂以推進管材並使管材得以依序貫聯，而管徑大於800mm作業人員可通行於推進管中稱爲「中大管徑推進」，其適用管徑範圍爲800～3,000mm，多使用於污水下水道之次幹線、分支管等。其施作流程如下：



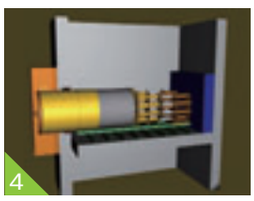
工作井施作、地盤改良、鏡面止水裝置安裝



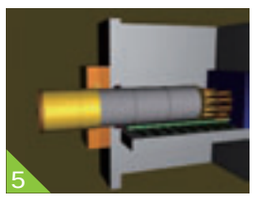
發進臺、反力牆、千斤頂、鏡面止水裝置安裝及吊放推進機頭



鏡面破除



推進管吊放



推進機頭利用千斤頂掘進

6.
推進貫通至
到達工作井

三、小口徑推進工法（一次工法）施工作業：

分管網工程之管徑設計一般爲φ300mm、φ500mm及φ700mm，係爲支管及用戶連接管之下游管線，主要分佈於市區街（巷）道上，以往採用矩形工作井與小管推進工法施工期間，常因巷道狹窄、地下管線繁雜影響，而無法施築工作井，經研究改以外徑φ1,590mm～φ2,055mm之圓形工作井及短管推進施工方式，始克服施工困難及降低對交通流量衝擊，其適用管徑爲700mm以下，多使用於污水下水道分支管。其施作流程如下：



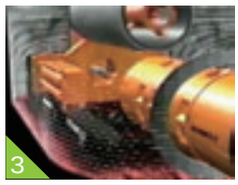
工作井施作、地盤改良、鏡面止水裝置安裝及推進機安裝



推進貫通至到達工作井



推進機頭利用千斤頂掘進



推進管吊放

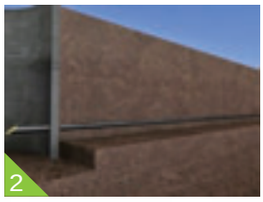


鏡面破除

四、小口徑推進工法（二次工法）施工作業：

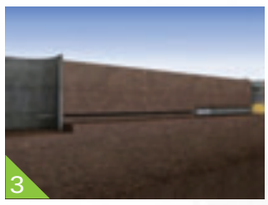


工作井施作、地盤改良、鏡面止水裝置安裝及前導管推進

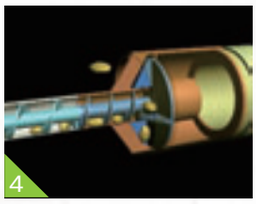


前導管推進貫通至到達井

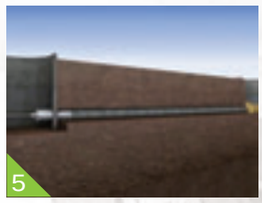
小管推進二次工法將推進工程分爲兩次施工，第一次工程先將前導管推進貫通，第二次工程以前導管做爲導體，利用擴大切削頭鑽孔並將推進管推進。其施作流程如下:



推進管置換先導管



利用擴大切削頭擴孔及排土，並將水泥管推進



推進管推進至到達工作井

五、圓型鋼管壓入工法及人孔施工作業流程：

圓型鋼管壓入工法係搭配小管短管推進工，目前小管推進之工作井皆採用此工法。該工法可開挖之深度較淺，符合小管推進之要求深度，其施工作業流程如下：


1 位置及高程控制、測量放樣


2 鋼環頭沉設


3 鋼環焊接組立及沉設


4 鋼環開挖達設計深度


5 開挖深度量測


6 RC封底澆置


7 推進管推進作業


8 預鑄人孔短管組立、鋼環折除及回填作業

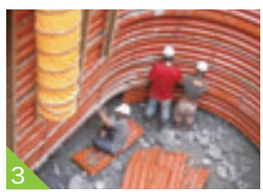

9 人孔大小頭安裝及鐵蓋安裝

六、鋼襯版工作井施工作業流程：

於都會區開挖工作井往往會遭遇地下管線密佈之情形，工作井位置開挖後又會受中華電信光纖幹纜、瓦斯幹管、臺電高壓等重要民生管線無法全數配合辦理管遷影響，或受限於道路寬度管線致無空間辦理管線遷移時，於地質條件允許下（地下水位不高時），可採鋼襯鈑工作井，採用其靈活之特性，部分無法遷移之管線採用附掛方式設置工作井，且可將使用道路寬度減小，順利將工程推動。其施工作業流程如下：


1 位置及高程控制、測量放樣


2 出渣及高程測量


3 鋼襯版定位及組立


4 H型鋼支撐


5 鋼襯版背填灌漿


6 RC封底澆置


7 完成

七、預鑄沉箱工作井施工作業流程：

一般管徑較大之管線（管徑φ700mm以上）因埋設深度較深或因考量擋土、推力等因素而採用預鑄沉箱工作井，其施工作業流程如下：



位置及高程控制、放樣開挖



刃口鋼板裝設



矩形RC沈箱吊放



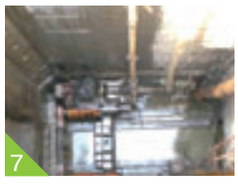
鋼棒接合



沉箱下沉是否到達設計深度



沉箱封底



完成

八、漏水及TV檢視作業流程：

爲瞭解污水管線內部結構狀況，污水管線於完成後應以彩色電視鏡頭（TV）檢視管內狀況，以確認是否符合施工規定，其檢視作業流程如下：



人孔檢視



水泥管封牆施作



漏水試驗初始值量測



注水量靜置24小時



漏水試驗最終量測



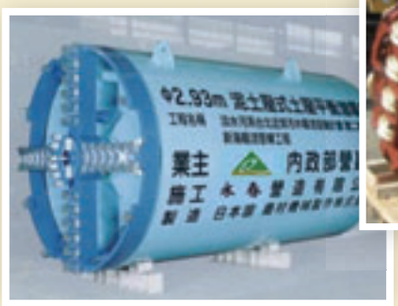
管內清理



TV檢視

檢查項目：
1.管線坡度
2.管線接頭接合狀況
3.管線內壁是否龜劣
4.管線內是否清潔

九、相關機頭照片：



工程名稱－
淡水河系臺北近郊污水截流設施計畫新海截流管線工程

廠牌：日本奧村
工法：土壓平衡式工法
外徑：2,930mm



工程名稱－
臺中市大墩路主次幹管工程（五）

廠牌：RASA
工法：泥水加壓式工法
外徑：1,510mm
適用土層：卵礫石層



工程名稱－
臺中市忠明南路主次幹管工程（七）

廠牌：RASA
工法：泥水加壓式工法
外徑：1,510mm
適用土層：卵礫石層



工程名稱－
臺中市河南路次幹管工程

廠牌：ISEKI
工法：泥水加壓式工法
外徑：800mm
適用土層：卵礫石層



工程名稱－
臺中市河南路次幹管工程

廠牌：COBRA
工法：泥水加壓式工法
外徑：600mm
適用土層：卵礫石層



工程名稱－
臺中市英才路次幹管工程（二）及臺中市惠中路次幹管工程

廠牌：Herrenknecht (AVN)
工法：泥水加壓式工法
外徑：600 mm
適用土層：黏土、粉土、砂、礫岩、卵礫岩、岩盤



工程名稱－
臺北縣中和地區污水下水道系統新建工程（一）

廠牌：ISEKI
工法：泥水加壓式工法
外徑：1,350mm
適用土層：一般岩層



工程名稱－
臺南市污水下水道 E、F 幹管及 H 區分支管網（一）

廠牌：RASA-DH-1200
工法：泥水加壓式工法
外徑：1,200mm
適用土層：砂層或土層



工程名稱－
臺中市向上路次幹管工程

廠牌：日本奧村
工法：泥水加壓式工法
外徑：1,000 mm
適用土層：軟礫石層



工程名稱－
臺中市河南路次幹管工程

廠牌：ISEKI
工法：泥水加壓式工法
外徑：600mm
適用層：卵礫石層



工程名稱－
臺北縣中和地區污水下水道系統新建工程（五）

廠牌：RASA
工法：泥水加壓式工法
外徑：400mm
適用土層：卵石砂礫層



工程名稱－
臺北縣汐止市污水下水道系統新建工程公共管網（三）

廠牌：KOMAISU
工法：地鑽工法
外徑：300mm
適用土層：卵石及一般層

8.3 署（代）辦工程推進統計分析

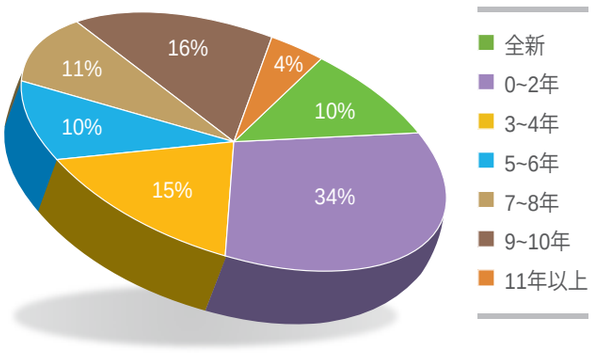
依據內政部營建署下水道工程處（以下簡稱水工處）於98年2月10日完成之統計資料，依當時總推進機頭104個而言全新機頭占10%，機齡0～2年者占34%，機齡11年以上者僅占4%（圖8.3-1），除顯示隨著標案之增加，新機頭仍有持續投入之現象外，絕大因素係由於本署相關契約規範承包廠商於標案內應使用一定比例之新機頭所致，部分亦可能因新機頭之故障機率低且推進功率高，爲利於機具及人員有效之調度，故廠商積極採用。

以推進機操作手經驗值而言0～2年約占21%，9～10年約占35%，11年以上約占8%（圖8.3-2），顯示因標案之增加，帶動新的操作手進入下水道產業，若未來推進工程標案確定可持續增加，該需求量亦將隨之擴大，故本署配合業界需求適時辦理相關教育訓練是有必要的；多數操作手之工作經驗落於9～10年，顯示目前操作手之主要人員多具有相當之經驗。另值得注意的是管徑1,000mm以上推進機操作手之操作經驗皆有10年以上，顯示因大管徑之推進機械因機頭成本過大，且推進過程及所遭遇之狀況亦較小管推進爲複雜，連帶影響了推進速率，故仍以老經驗之操作手進行推進。

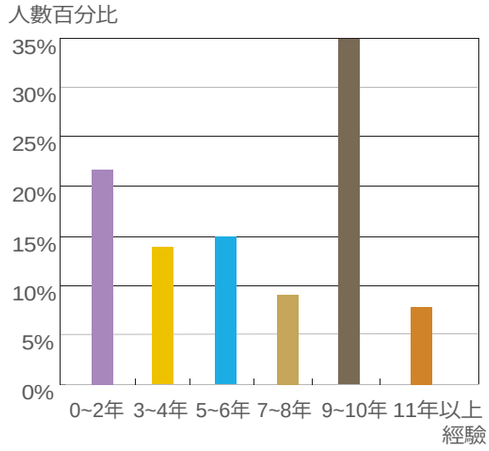
以推進廠牌進行統計，國產機頭占22%，歐洲廠牌占1%，日本廠牌則占有77%，於日本廠牌中又以RASA占33%爲最多（圖8.3-3），顯示目前國內之推進機頭仍以日系居多，惟值得注意的是700mm管徑以上並無國產品，除顯示國內對於機頭製造之技術仍有待提升外，或意味著因700mm以上之管徑推進失敗之改善成本較高，故而不敢冒然使用。

以推管工程所面臨之困難度而言，目前遭遇的仍是多受地下既有管線所影響，因原訂工作井位置地下有重疊且密佈之管線（圖8.3-4），故而往往被迫要取消工作井，進而加長推進距離，或因推進路線之轉折處因既有管線無法遷移或無沉設工作井之空間，以致需以曲線推進完成管線之連通（圖8.3-5）。

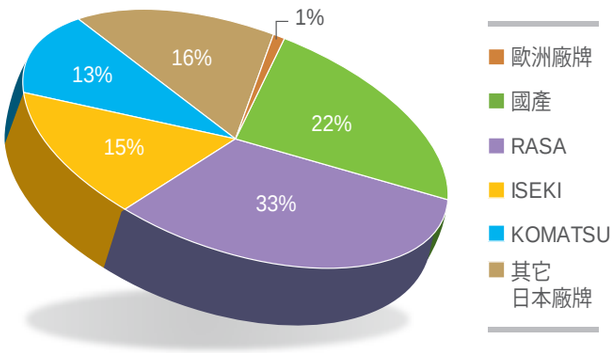
另推進受地質因素影響甚鉅，經統計本署代辦之臺北縣相關地區，於小管推進中推進速率較低者爲岩層（3.67m/天）、卵礫石層



▲ 圖8.3-1 推進機機齡（年）



▲ 圖8.3-2 推進機操作手操作經驗（年）



▲ 圖8.3-3 推進機廠牌統計

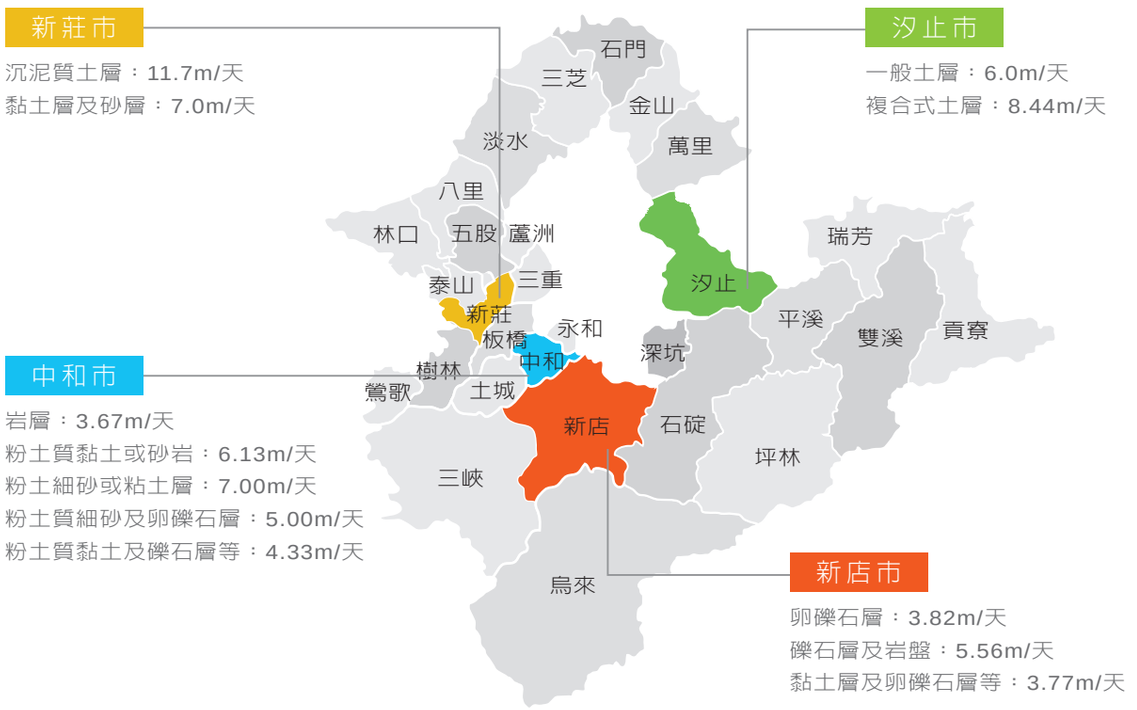
（3.82m/天），而推進速率最高者爲沉泥質土層（11.7m/天）（圖8.3-6）；另再以中大管徑之推進而論，推進速率最低者爲臺中縣卵礫石層（2.25m/天），而推進速率最高者爲一般土層（8.92m/天），其次爲沉泥質土層、卵礫石層及岩盤（8.20m/天）、沉泥質土層及砂質粉土層（7.00m/天）、粉土質細砂及卵礫石層（7.00m/天）、花蓮縣卵礫石層（7.00m/天）（圖8.3-7）。



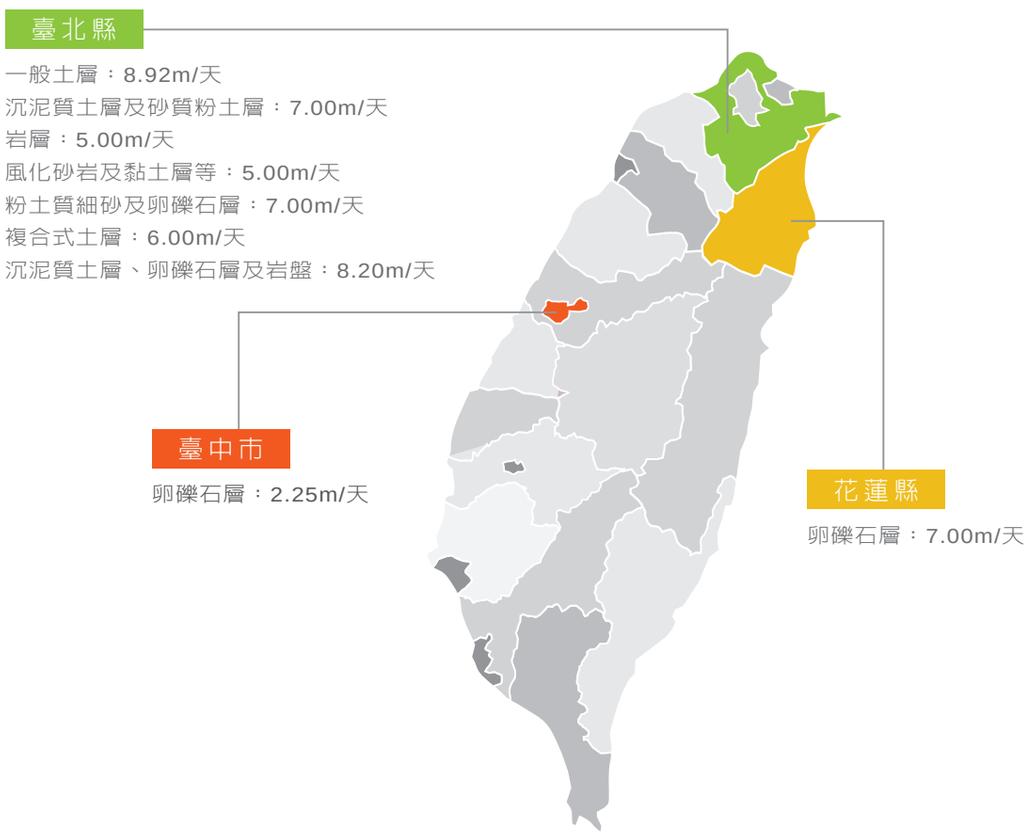
▲ 圖8.3-4 原訂沉箱位置遭遇既有重疊層之管線



▲ 圖8.3-5 曲線推進機頭及自動測量



▲ 圖8.3-6 臺北縣小管推進速率統計

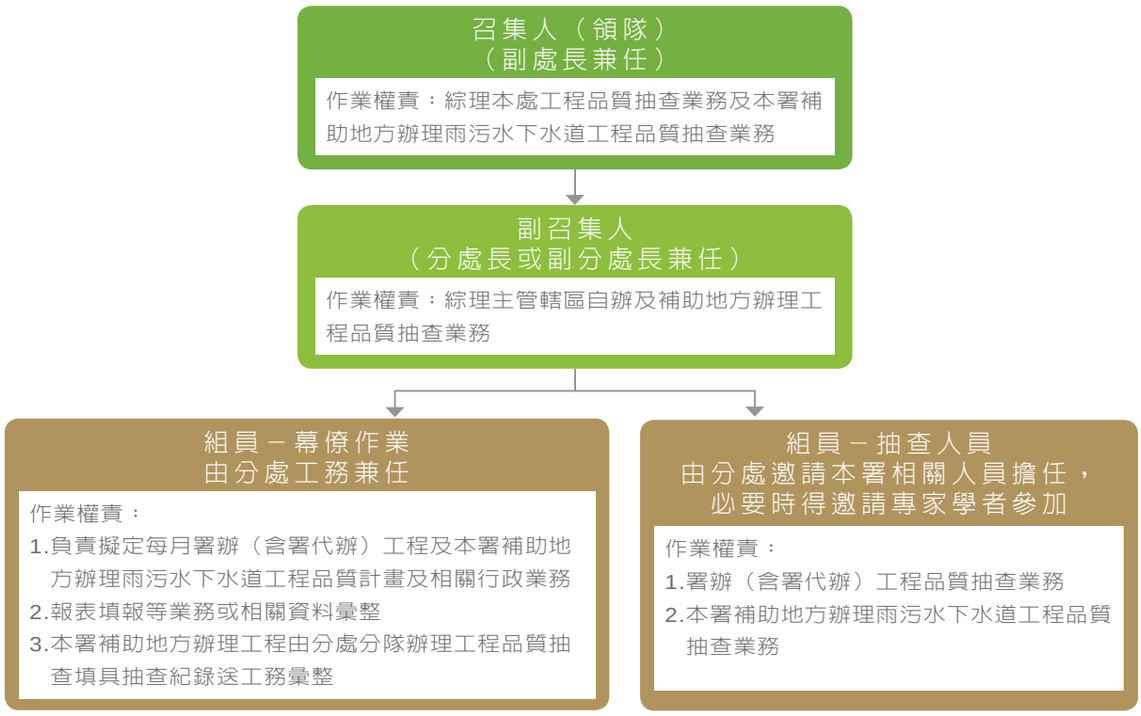


▲ 圖8.3-7 中大管徑之推進速率統計

據查臺北縣沉泥質土層、卵礫石層及岩盤推進係屬臺北縣新店地區污水下水道系統新建工程第二標，本推進工作聘請日本技師來臺指導施作並依工程現地地質狀況修正調整機頭面盤，使推進速率較佳；而花蓮縣卵礫石層係屬花蓮地區污水下水道系統新建工程第三標，亦因本地區前期之施工經驗及依現地地質狀況修正調整機頭面盤，使推進速率較臺中縣卵礫石層之推進速率佳。故針對各地質狀況，推進速率仍可由施工經驗來提高速率。

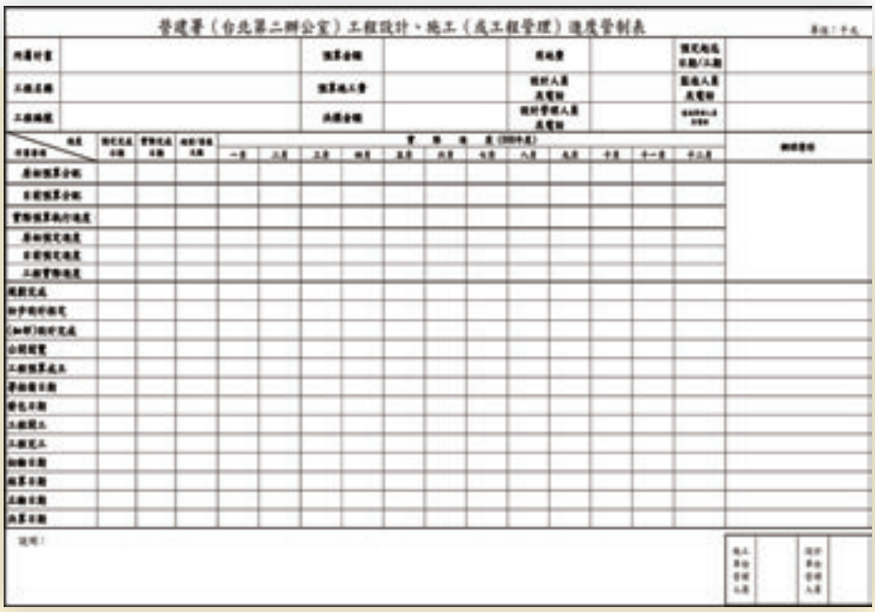
8.4 下水道工程品質管理制度與規定

鑑於下水道工程因係埋設於地下，多爲隱蔽設施，有異於建築、道路及橋樑等工程，且爲落實「公共工程施工品質管理制度」及提升工程施工品質，內政部營建署下水道工程處依據92年7月8日內政部營建署修正之「內政部營建署工程品質督導小組督導作業規定」、「內政部營建署工程品質督導小組設置要點」及「內政部營建署加強地方辦理工程品質抽查作業實施方案」，於95年6月6日函頒「內政部營建署下水道工程處工程品質抽查小組設置暨作業要點」，除訂定抽查工程應包含污水管線工程、雨水下水道工程及污水處理廠工程（含抽水站工程）外，並要求對於契約金額較大者、程進度嚴重落後者（10%以上）、得標金額偏低有無法誠信履約之虞者、得標廠商信譽欠佳、曾有不良紀錄者、變更設計次數頻繁者、民眾陳情或抗爭頻繁者及上級交辦抽查者應加強抽查，其抽查之標案除水工處辦理之工程外，亦含括水工處委託或補助地方（轄區縣市政府鄉鎮市公所）辦理各項計畫工程，有關水工處工程品質抽查小組編組如圖8.4-1。又爲使工程經驗得以交流，故於96年9月17日開會決議再度將抽查作業採交互抽查方式辦理，即本處



▲ 圖8.4-1 內政部營建署下水道工程處工程品質抽查小組編組

表8.4-1 工程設計、施工（或工程管理）進度管制表



北區分處之抽查人員抽查中區分處或南區分處之工程，以此類推，希望藉由交互抽查以瞭解其他分處工地施工品質並同步進行觀摩交流，以提升全處之施工品質。

8.4.1 署辦及署代辦工程

爲加速污水下水道之執行，提升用戶接管之普及率，內政部營建署水工處依據行政院公共工程委員會於91年7月3日函頒之「公共工程專業技師簽證規則」，於92年期間起陸續向臺北縣政府、新竹市政府、臺南縣政府、臺南市政府等簽訂委託代辦協議書，並分別和顧問公司訂定委託技術服務契約，辦理後續設計及監造工作。

各標案於前一年度確定計畫標案，即同時確定設計及施工主辦人員，共同組成專案工作小組，並著手分析列舉應辦事項，含工地現場、履勘、情勢分析、影響因子等，同時擬訂開工前各作業要項，詳細訂定各項作業時程，完成工程設計、施工（或工程管理）進度管制表（表8.4-1）後，藉以控管追蹤，主管人員於執行期間據以查核各項作業時間，尤其是要徑作業項目，是否如期完成。

設置專責組織掌握品質：內政部營建署水工處依工程所在地成立工務所，派駐主任一人及依規模大小而定之承辦人員辦理「工程專業代辦採購手冊」所載之應辦事項；於監造技術服務契約則要求顧問公司須指派一位工地主任專責該契約全部工程各項監造、委辦事宜，並指派相當人數（依其規模而定）符合品質管理訓練資格且有專業經驗之工程師辦理該契約所規定之各項監造事宜（各分標工程屬查核金額以上，未達巨額採購至少派一人，巨額採購工程至少派二人以上爲原則，惟乙方可視工程進度與需要，經徵得甲方同意後自由調派），透過水工處與監造顧問公司的品質保證組織，管控施工品質。

透過工程查核、督導及抽查等機制，管控在建工程之施工品質：除配合行政院公共工程委員會之中央查核小組及內政部之施工查核小組辦理工程查核以外，內政部營建署並依據「內政部營建署工程品質督導小組督導作業規定」辦理工程督導，內政部營建署水工處則依據「內政部營建署下水道工程處工程品質抽查小組設置暨作業要點」進行工程抽查，查核、督導或抽查之目的在於研判目標值與實施結果之差距性，若差距是在合格範圍外，則應探討原因，並研擬改善措施，探取原因，採取適當對策，確認其改善成效，並加以標準化，同時預防缺失再發生。

8.4.2 補助地方工程

除配合行政院公共工程委員會之中央查核小組及內政部之施工查核小組辦理工程查核以外，內政部營建署並依據「內政部營建署工程品質督導小組督導作業規定」辦理工程督導，內政部營建署水工處則依據「內政部營建署下水道工程處工程品質抽查小組設置暨作業要點」進行工程抽查，透過上述機制，管控地方辦理工程之施工品質；對於品質及進度控管良好者，適度提升其補助費用。

8.4.3 專案管控

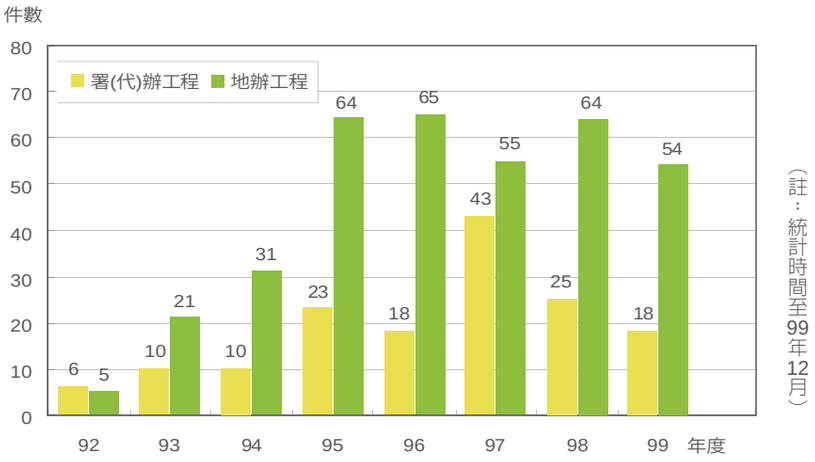
新竹市客雅水資源回收中心、海埔地造地及進出廠道路、管線等新建工程統包計畫—水資源回收中心、海埔地造地等新建工程總施工費達15億餘萬元，有鑑於該工程屬近期規模較大之污水處理廠，且自94年12月1日開工以來亦遭遇不同型態之問題，為確保施工品質，並使相關問題得以加速處理，故內政部營建署水工處於96年10月9日函頒「內政部營建署下水道工程處提升新竹市客雅水資源回收中心工程品質執行作業規範」，其中督導小組成員由各區分處指派，並採每星期至少一次不定期機動方式辦理督導，督導時儘量不影響現場之作業，該規範於97年5月13日再次修訂，且執行至完工止，透過督導小組之運作，除協助工務所於施工之不同階段發現問題點並得以立即改善外，同時亦達到工程觀摩之效，使得該工程於97年12月18日得以順利完工。

8.5 工程查核統計與分析

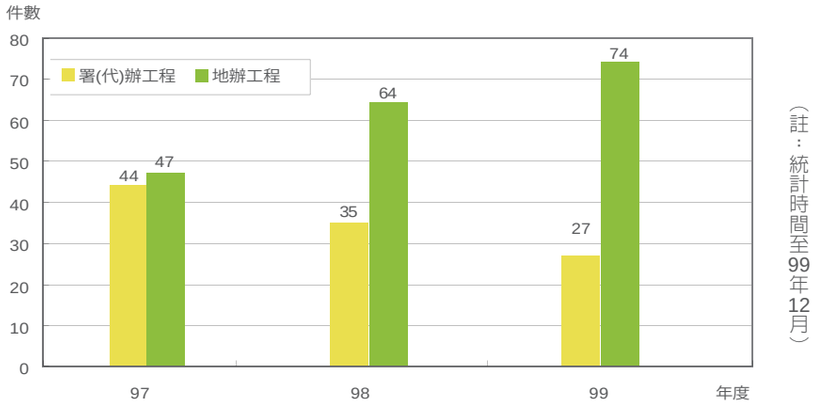
8.5.1 統計與分析

為配合行政院公共工程委員會91年7月3日函頒之「公共工程專業技師簽證規則」之規定，內政部營建署水工處就代辦之污水系統及地方自辦之污水系統開始分別和顧問公司訂定委託技術服務契約，辦理後續設計及監造工作，故中央查核小組、內政部及各縣市政府依「工程施工查核小組作業辦法」查核下水道工程件數初期較少（92年：署（代）辦工程6件、地辦工程5件）。隨著標案陸續發包施工，標案查核件數於95年即增加至署（代）辦工程23件、地辦工程64件，97年達到署（代）辦工程43件、地辦工程55件；其後工程雖有再進行發包者，惟先期發包者亦逐漸完工，故均維持一定之查核案件數（查核案件統計如圖8.5-1）。

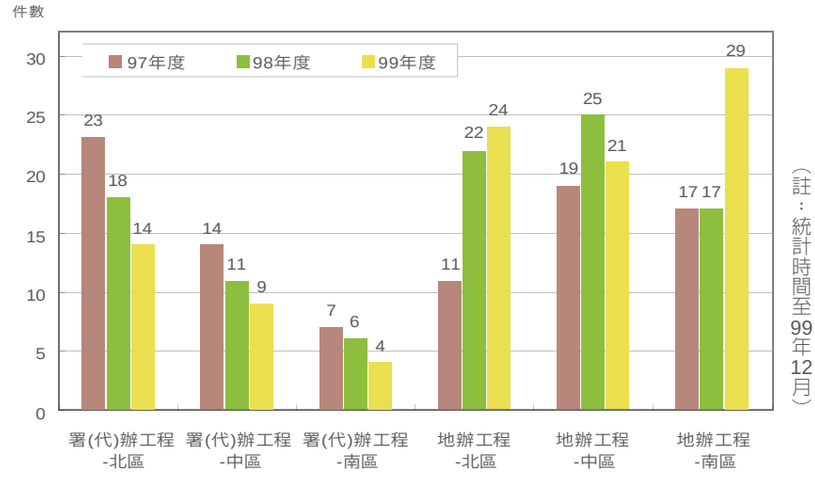
內政部營建署水工處自96年9月17日決議採交互抽查辦理後，比對97年至99 年之查核和抽查工程案件數（圖8.5-2），每年均達到約100件（含署（代）辦工程及地辦工程）；其中因97年署（代）辦工程抽查案件較高之原因，研判係行政院公共工程委員會於97年1月14日查核內政部營建署水工處辦理「臺南縣官田鄉污水下水道系統B幹管及B1分支管工程」時，因管接頭材質與契約規範不符而被查核丙等，故當年度查核及抽查署（代）辦工程之比例皆較高。



▲ 圖8.5-1 92年至99年中央查核小組、內政部及各縣市政府查核下水道工程件數



▲ 圖8.5-2 97年至99年內政部營建署下水道工程處抽查下水道工程件數

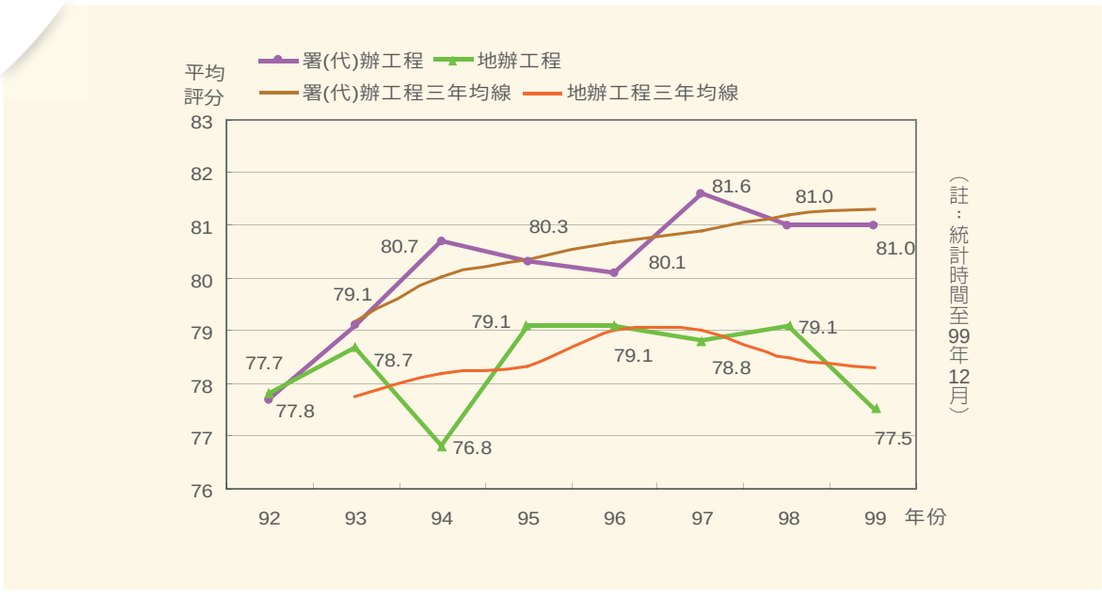


▲ 圖8.5-3 97年至99年內政部營建署下水道工程處各區分處抽查下水道工程件數

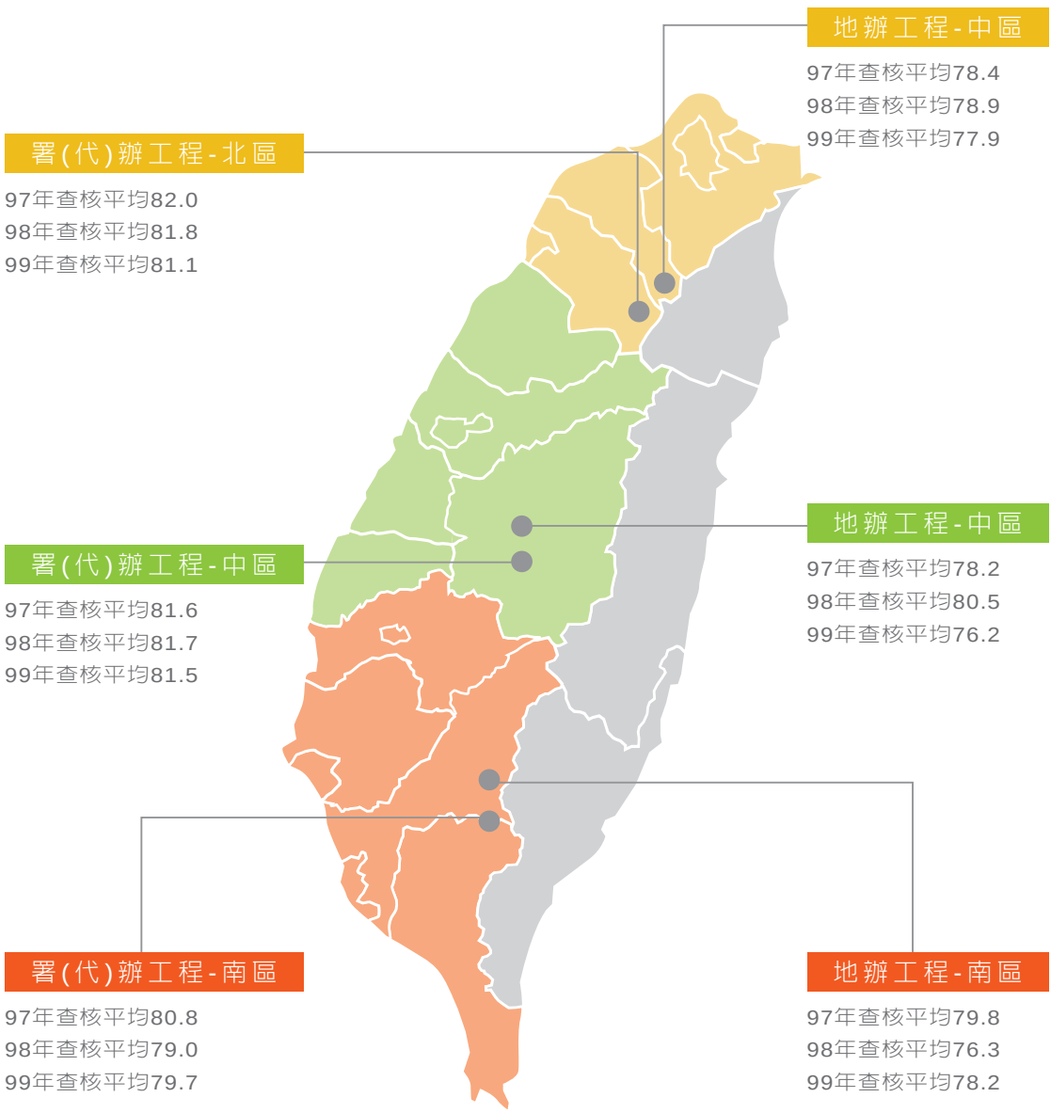
另按照內政部營建署水工處各區分處抽查案件數所示（圖8.5-3），署（代）辦工程抽查之比例按北區：中區：南區之比例約爲3：2：1，此亦反應了現實面，即北區主幹管系統構建較早（其中特一幹線於85年完成），後續爲了提高用戶接管普及率，故北區積極向臺北縣政府代辦有中和地區（含土城）、新莊地區、汐止地區、新店地區之分支管網及用戶接管；而中區因主幹管之佈設較晚，故無法佈設管網並進行用戶接管，分處能爲地方辦理之工程亦受限；南區則因97至99僅代辦分支管工程，故辦理之工程案件較少。

因行政院公共工程委員會於91年8月21日頒定「工程施工查核小組作業辦法」，續於92年9月10日再行修正，於該辦法施行初期，各標案廠商及主辦機關均尚未熟悉其執行方式，故於92年查核分數在77.7（署（代）辦工程）及77.8（地辦工程）。其後因熟捻查核制度後不論是署（代）辦工程或地辦工程查核分數之三年均線均往上揚（如圖8.5-4）。

另就署（代）辦工程及地辦工程查核分數之三年均線而論，因內政部營建署水工處於設計階段即將施工主辦人員納入專案工作小組，著手分析列舉應辦事項，並就要徑作業項目管控是否如期完成；於發包前即針對工期掌控、成本控制、工安等可能影響因素預爲防患；於施工階段即經由專責組織掌握品質，並透過工程查核、督導及抽查等機制，管控在建工程之施工品質外，同時內政部營建署水工處每月亦安排處本部副處長以上人員、分處安排副分處長以上人員不定時進行工程督導，藉由不同層面、不同時間發現施工問題，讓問題點得以儘早處理；故相形之下，署（代）辦工程查核分數較地辦工程爲佳（如圖8.5-4、8.5-5、8.5-6）。

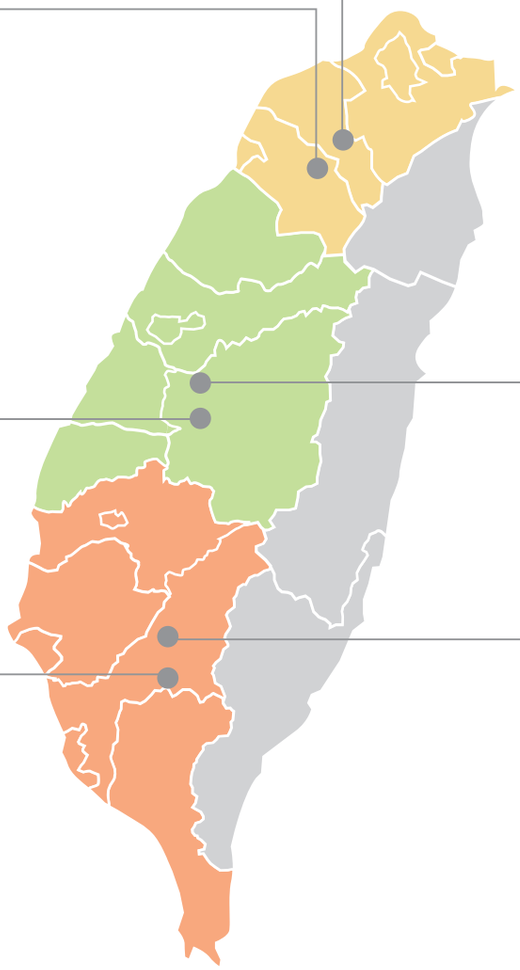


▲ 圖8.5-4 92年至99年中央查核小組、內政部及各縣市政府查核下水道平均評分



（註：統計時間至99年12月）

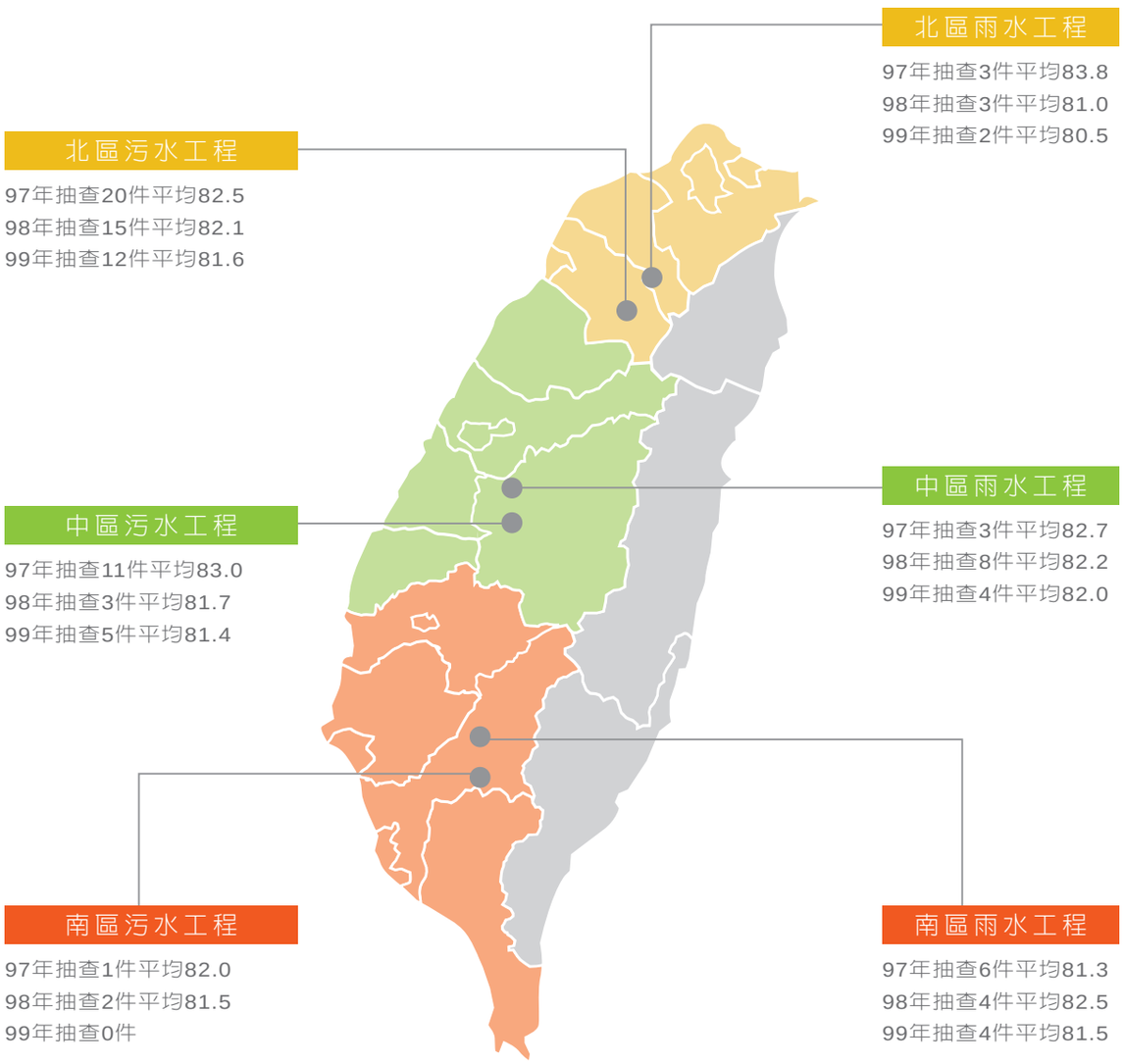
▲ 圖8.5-5 97年至99年中央查核小組、內政部及各縣市政府查核下水道平均評分



（註：統計時間至99年12月）

▲ 圖8.5-6 97年至99年內政部營建署下水道工程處抽查下水道工程平均評分

以各區分處抽查工程案件數量而言，於99年南區分處並無污水之抽查案件數（如圖8.5-7），查係前所洽辦臺南市之污水工程已完成，而99年洽辦之臺南縣污水工程尚未開工，故並無抽查件數。因雨水工程之採購金額未達查核金額者可由土木包工業或丙等以上綜合營造業，而污水管線工程多爲查核金額以上工程，其資格則需甲等以上綜合營造業，雖承包商資格不同，惟各區分處雨水與污水工程之抽查分數，均在年度總平均分數之上下，顯示內政部營建署水工處對於工程性質並不因承包廠商不同而有不同標準，故能維持一定之水準。



（註：統計時間至99年12月）

▲ 圖8.5-7 97年至99年內政部營建署下水道工程處抽查署（代）辦下水道工程平均評分

8.5.2 下水道工程的優等生

一、越基隆河連絡管工程

得獎名稱：第六屆公共工程金質獎得獎作品－特優獎

施工範圍：爲連通內湖及迪化兩座污水處理廠，以提供滿管紓流與緊急排放之功能，並強化緊急狀況之應變能力，使污水下水道系統之整體建設更臻完善

主要施工項目：

1. φ2,000m/m 污水管潛盾掘進706公尺
2. φ1,800m/m RCP污水管推進618公尺
3. 工作井兼人孔施築4座

業　　主：臺北市政府工務局衛生下水道工程處

設計單位：亞新工程顧問股份有限公司

監造單位：松竹工程顧問有限公司

承包廠商：正翔營造股份有限公司

承攬金額：新臺幣189,000,000元整

開工日期：93年8月3日

完工日期：96年11月30日









工程特色及效益：

1. 本連絡管具備分流、紓流功能，不僅爲國內首創，其單一污水管線具備雙流向、流量與水位遠距離控制等特殊設計，亦爲國際間罕見案例。
2. 採用長距離推進並適時調整工作井位置及數量，降低市區交通衝擊。
3. 採用潛盾工法破堤，在防汛期間不影響施工，避免開挖工法，影響基隆河水質。
4. 引進特殊潛盾機械，加裝速度控制裝備，以特殊鎢鋼直接切削φ80cm基樁與連續壁。
5. 透過本連絡管工程，使迪化與內湖廠相互支援利用，提升污水處理廠之應變能力及歲修機能。
6. 使迪化與內湖污水處理廠每日皆在滿載下運作，以降低運轉成本。
7. 每日15萬噸經處理達國家放流水標準之水質注入基隆河，改善旱季基隆河之水質。

二、大勇路區域內污水分支管管線工程（第一標）

得獎名稱：第七屆公共工程金質獎得獎作品－優等獎

施工範圍：鹽埕區五福四路以北區域（愛河以西、縱貫鐵路以東、五福四路以北），詳圖8.5-8





主要施工項目：

1. 推進管線工程：φ300mmABS管-6,542m；φ400mmRCP-PVC管-805m；φ500mmRCP-PVC管-216m；φ600mmRCP-PVC管-635m
2. 工作井工程：圓形工作井201座
3. 人孔工程：預鑄人孔206座

業　　主：高雄市政府工務局下水道工程處

設計監造：中興工程顧問股份有限公司

承包廠商：高輝營造工程股份有限公司

承攬金額：新臺幣168,900,000元整

開工日期：94年11月10日

完工日期：99年9月3日

工程效益：

1. 本案採用圓形工作井及預鑄人孔方式，施工迅速，縮短工期，且因大幅減少施工面積，對市民、交通影響減至最小，降低社會成本。
2. 有鑑於高雄捷運於鹽埕區發生鄰屋倒塌事件，地質條件容易造成地面塌陷，故本工程針對地下水位高及地層軟弱之特殊性，以短管推進編列預算，配合地盤改良設計並採用一次工法，克服地質影響。
3. 本工程可提供用戶接管約7,300戶，提高用戶接管普及率1.36%，並達成雨、污水系統分流，確保衛生及舒適生活環境，建立水岸花香的優質城市，以提升國家競爭力。



▲ 圖8.5-8 大勇路區域內污水分支管管線工程（第一標）施工範圍圖

8.6 勞工安全衛生作為

爲強化勞工安全衛生事項，避免勞工作業時遭受生命威脅，內政部營建署水工處於96年即配合行政院勞工委員會北區勞動檢查所召開下水道新建工程安全衛生管理合作協商會議，並配合該所訂定之承包商作業勞工管制表、局限空間（缺氧危險）每日作業出工管制表、局限空間（缺氧危險）作業進入許可申請表、局限空間（缺氧危險）作業前檢點表、局限空間（缺氧危險）作業巡視查核表、局限空間（缺氧危險）作業監造單位監督查核表進行相關管制（如表8.6-1）；復於97年、99年分別以署（代）辦工程爲取材對象，錄製了公安教育宣導CF帶，並分送相關單位，藉以強化勞工安全衛生制度。

另依據營造安全衛生設施標準第69條規定雇主使勞工以機從事露天開挖作業應事前決定開挖機械、搬運機械等之運行路線及此等機械進出土石裝卸場所之方法，故水工處於工程契約主文第17條規定「工程施工如有剩餘土石方者，除另有規定外，乙方應於實際產生剩餘土石方前，提出剩餘土石方棄運計畫，敘明其棄土之位置，棄運之路線等相關規定…」，並於投標須知補充規定列以「施工期間，承包商不得使用拼裝車或不合法機具運載工程用料或廢土等，且不得有行車違規行爲，…」、「各項工程之廢土處理，承包商應依圖說規定倒置於地方政府指定場所或自覓合法處所並依有關規定辦理」。工程標案發包後即核定土石方處理之分項施工計畫，建立砂石車車籍及人員管制措施，對砂石車進出進行管制，於工程抽查中納入砂石車安全管理之督導項目，並加強砂石車出入之環境清潔；登錄砂石車進出車輛及土方管制，以落實工地砂石車管理，同時採不定時隨車跟拍進行抽查，俾使廠商隨時遵守砂石車安全管理之相關規定。

表8.6-1 局限空間作業進入許可申請表及監造單位監督查核表



局限空間(缺氧危險)作業監造單位監督查核表

項次	辦理項目	辦理情形 是	辦理情形 否	備註
1	是否依規定填寫缺氧作業許可單			1.□依規定填寫 2.□缺乏已知危害因素
2	是否實施氧氣、硫化氫、一氧化碳及可燃性氣體濃度測定值第一次測定結果			確認測定儀器功能正常及測定點選正確
3	是否於作業時指定缺氧作業主管依事業單位管理			□已檢附安排證書
4	施工單位是否依規定申請危險性設備作業進入許可，並經檢查機構之（合格）			
5	是否指派一人以上之監視人員，隨時監視作業狀況，並與業務相關人員			1.□本院業務相關人員 2.□本院業務相關人員
6	施工單位是否實施局限空間缺氧危險作業檢點(表 6)			
7	各事業單位是否實施局限空間缺氧危險作業巡視查核(表 8)			
8	各事業單位是否實施每日出工管制(表 5)，對於作業人員是否加以管制(表 9)			
9	是否實施個人防護具及安全設備（如安全帶、安全索、空氣呼吸器……）			
10	對於爆破後易產生粉塵之場所是否於(如人孔蓋開啟)，是否設置機械通風設備			
11	曾產生可燃、有毒空間等高危險性場所作業，是否採用符合國家標準 14253 規定之安全式安全帶或繩索救援設備			
12	使用移動式電（氣）動機具，是否分別使用漏電斷路器及自動電擊防止裝置			1.□未使用移動式電（氣）動機具 2.□未使用空壓機
13	個人作業是否正確使用安全帶、安全帽及上下通訊使用設備			1.□未使用安全帶 2.□未使用安全帽 3.□未使用對講機

註：(1)本檢核表應於每一工作班(人孔)實施局限空間(缺氧危險)作業時填寫一張。
(2)每日上下午各填寫1次(應填妥本表，並妥善保存三年，檢附供勞動檢查員檢閱查詢。
(3)若經查發現缺失項次即應暫停該項作業，直至改善完成為止。

局限空間(缺氧危險)作業進入許可申請表

項次	項目	說明
1	作業場所氧氣、有害物濃度測定結果及測定人員、缺氧作業主管簽名	氧氣：　%　一氧化碳：　PPM　硫化氫：　PPM 可燃性氣體：　LEL　其他： 測定人員簽名：　測定時間及簽名
2	作業場所可能之危害	1.□缺氧　2.□中毒　3.□墜落　4.□感電 5.□火災爆炸　6.□塌落　7.□窒息 8.□其他
3	作業場所之有害因子隔離	1.□有效封之隔離　2.□電能之隔離 3.□物能之隔離　4.□其他
4	作業人員與外部連繫設備及方法	1.□呼叫器　2.□其他
5	準備之防護設備、救援設備及使用方法：	1.□連續式防毒面具　2.□供氣式呼吸防護具 3.□救生索　4.□背負式安全帶 5.□梯子　6.□工作井開口護欄 7.□安全帽　8.□照明設備 9.□工具類(人孔作業)　10.□其他
6	其他維護作業人員之安全設施	1.□地域設備　2.□氣體測定器 3.□換氣設備器　4.□自動電擊防止裝置
7	許可進入之人員及其簽名 (申請與簽發、進入者須簽名)	1.　/　2.　/ 3.　/　4.　/ 5.　/　6.　/
8	現場監視人員及其簽名	簽名：
9	現場動火作業時，應檢查及工作場所負責人或現場作業主管確認安全，簽署動火許可後，始得作業　　動火**未經不得**	1.□焊接　2.□切割　3.□照明　4.□加熱 5.□其他

註：(1)各申請許可表應於每一工作班(人孔)實施局限空間(缺氧危險)作業時填寫一張，並妥善保存三年。
(2)所填表之現作業前必須向負責事業單位申請局限空間作業許可，並妥作業現場張貼。
核准人員(負責事業單位之現場負責人或代理人簽名)：　　職務：
核准作業時間及期限：

8.7 重大工程案例

污水下道工程建設至今，有不少重大工程成果，以下針對「基隆市污水下水道系統第一期實施計劃主幹管（和平幹線）工程」、「高雄縣鳳山市污水下水道A幹線第六標後續工程」、「新竹市客雅水資源回收中心、海埔地造地及進出廠道路、管線等新建工程統包計畫-水資源回收中心、海埔地造地新建工程」、「臺北縣中和地區污水下水道系統新建工程第二標（PE次幹管）」、「迪化污水處理廠提升二級處理工程」、「八里污水處理廠新建工程」及「臺北近郊系統相關管線工程」等工程做說明。

一、基隆市污水下水道系統第一期實施計劃主幹管（和平幹線）工程



工程概述：

本工程係爲銜接基隆市污水下水道系統北港系統之上游幹管，將污水送至和平島污水處理廠進行處理，以改善基隆市環境衛生、提高居民生活品質，以及解決基隆市河川、渠道及基隆港內日益嚴重之污染問題。

工程特色及效益：



1. 和平主幹線工程爲基隆市第一標污水下水道工程，亦爲基隆市污水下水道系統北港系統之進廠主幹線。
2. 本工程因考量管線需橫越基隆和平島漁港，採管徑⌀2,000mm潛盾鑽掘工法施作，全長831公尺，其中跨海處爲曲線段約170m，轉彎半徑180m，轉彎角度55度，而全線平均幹管深度約1,256m，上游收集包括中正左幹線、中正右幹線、田寮河幹線、牛稠港幹線、西定河幹線、南榮河幹線及大武崙幹線等市區污水，將收集之污水輸送至下游和平島污水處理廠進行處理。
3. 本工程施工期間因土質黏滯度過高而造成掘進出土困難，非開挖斷面大量湧水所導致，故氣壓工法、冷凍工法等用於掘進所遭遇之地質並不合適，因而展延工期119天。其地質爲灰色砂頁岩，屬沉積岩之其中一類，且若在濕潤及受擾動（解壓）之情況下，會因膠結物質之影響而造成潛盾掘進出土過程處理困難，進而影響潛盾掘進速率，而經日本技師研判後，於掘進過程中加注泥材藥劑係屬可行，故掘進時注入添加注泥材藥劑，其效果以RL（軟化開挖斷面之土質並降低其黏滯性）及SP-01（出土時降底出水量）較爲顯著，且RL、SP-01屬穩定性液體，不會因海水內之化合物而產生置換反應，故具抗鹽性。





二、高雄縣鳳山市污水下水道A幹線第六標後續工程

工程概述：

本工程爲高雄縣鳳山市污水下水道A幹線第六標工程的後續工程，原工程於中山路與維新路交叉口設計有一座工作井作爲推進工法之到達井，後實際施工時發現中山路與維新路交叉口管線過於複雜，無法辦理管線遷移，故重新設計不需於中山路與維新路交叉口開設工作井之曲線推進工法，連接原工程施作完成之污水下水道。



工程特色及效益：





1. 本工程使用泥濃式曲線推進機，其轉彎半徑20m，轉彎角度102度，不僅爲國內轉彎半徑最小，轉彎角度最大之曲線推進，亦爲國際間罕見案例。
2. 採用泥濃式曲線推進機減少路口工作井設置，降低市區交通衝擊。
3. 採用預鑄節塊沉箱工法施作工作井，縮短工期（由原來場鑄沉箱35天變爲預鑄節塊沉箱工法5天），降低市區交通衝擊。
4. 原高雄縣鳳山市污水下水道A幹線上游段與下游段均已完成，惟中間段因工作井無法施作而使高雄縣鳳山市污水幹管無法連通，導致鳳山市用戶接管無法推動，現利用曲線推進貫通污水幹管系統，有助提升污水接管率。







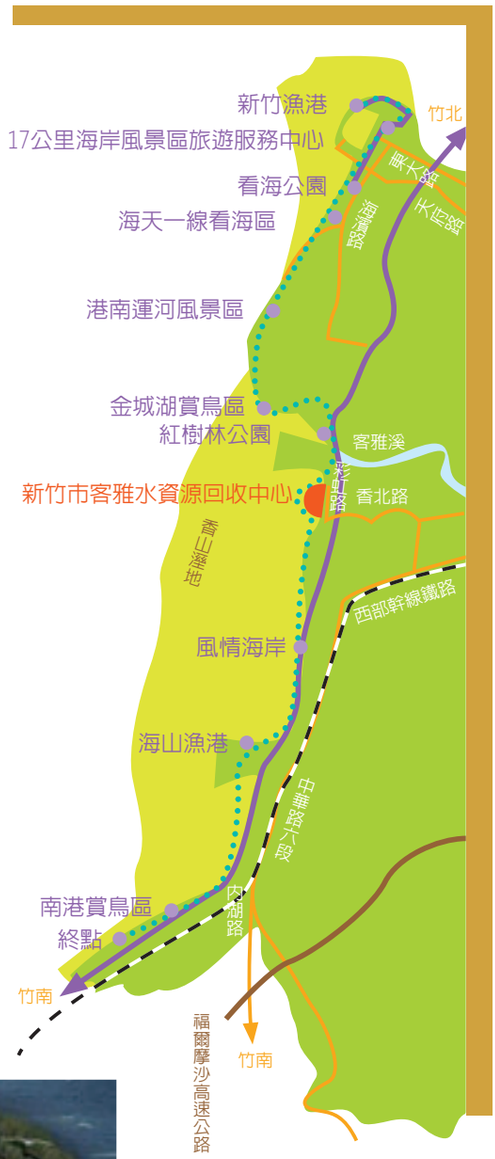
三、新竹市客雅水資源回收中心、海埔地造地及進出廠道路、管線等新建工程統包計畫-水資源回收中心、海埔地造地新建工程

工程概述：

本計畫分爲四期工程，完成後預計服務目標年爲民國110年，服務總人口數爲50萬人，計畫處理設計平均日污水量全期爲130,000m^3，本案係爲第一期，處理量爲30,000m^3，放流水承受水體爲客雅溪。

工程特色及效益：

1. 本工程海埔造地係抽取新竹漁港淤積海砂作爲填地作業材料，得以解決部份漁港航道淤塞問題。而以海埔造地方式亦解決新竹市水資源回收中心用地取得問題，且爲新竹市17公里海岸線增添不同風貌，提供市民觀景休閒使用。
2. 本區計畫三條聯外道路經由廠區堤頂道路及廠區道路連成一氣，使南北兩側海岸動線互通，堤頂道路與濱海自行車道連接。
3. 本開發計畫重視環境衝擊，期使環境影響降至最低。由市府機極推動自然生態調查及教育推廣計畫，工作調查期間3年6個月。並辦理新竹市客雅水資源回收中心海埔地開發工程預定地臺灣招潮蟹及其他物種遷移、後續監測計畫及持續辦理開發計畫施工中、營運中環境監測工作。







四、臺北縣中和地區污水下水道系統新建工程第二標（PE次幹管）

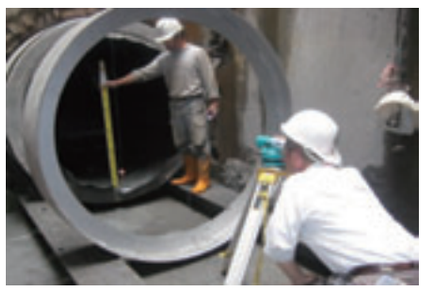
工程概述：

本工程係主要管徑1,500mm之次幹管工程，其上游銜接臺北縣土城市金城路三段中和第四標次幹管污水管線，收納土城市金城路三段2側污水之中和第九、十標分支管及用戶接管，併集流中和市圓山路周邊中和污水第八標分支管及用戶接標之污水，再將會全部匯流入特一幹線，將污水輸送至八里污水處理廠處理。



工程特色及效益：

1. 本工程之中正路段現地工作井PE006經評估考量現場施工環境、地質條件、管遷（中華電信管線、臺電管線、自來水管線、路燈電纜線及民間管線）等因素，且經歷多次協調仍無法施作，故變更設計減作PE006工作井，以φ1,500mm長距離推進工法施作，推進長度達704m（工作井PE002至PE008）。
2. 採地下推進工法及長距離推進，並縮減工作井數量，減少廢土清運量及運輸成本，並於工區範圍內，減輕所造成空氣污染及交通衝擊。

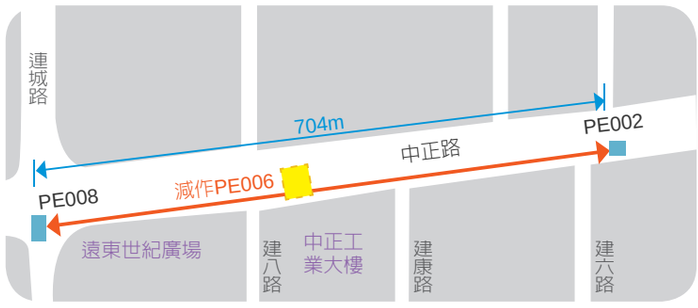












五、迪化污水處理廠提升二級處理工程

工程概述：

本工程位於大同區原有迪化污水處理廠原址，原有污水處理廠興建於民國69年，爲一初級污水處理廠，爲能符合87年的放流水標準，乃利用原址改建提升爲二級處理功能之污水處理廠，每日的污水處理能量最高約500,000立方公尺，較原有274,000立方公尺增加將近一倍的處理能量，處理後的水質並可符合環保署87年放流水標準。



工程特色及效益：

1. 本工程在頂部設置4.6公頃的休閒運動公園外，並結合在地文化背景與鄰近歷史古蹟相呼應，設有公共藝術空間，營造出「北大同新世界」的風貌。
2. 水質的提升由原來的初級處理廠，提升爲二級處理廠，處理後水質高於政府最新放流水標準。
3. 本廠爲臺灣最大之二級污水處理廠，污水處理技術的精進爲國內首見雙層式初沉池、二沉池，及深槽階段曝氣設計方法，並採用半地下化、隔音、除臭設計機能，有效提升空間使用效能。
4. 資源回收利用：每日產1萬噸處理回收用水，作爲廠區沖洗、公園植栽澆灌、民衆澆灌用水；厭氧消化槽產生之沼氣可供消化槽本身攪拌及做爲鍋爐燃料，並爲溫水游泳池加熱能源。





六、八里污水處理廠新建工程

工程概述：

本系統工程於76年開始推動，爲一典型跨省市之區域性污水下水道系統，主要包括臺北市與臺北近郊（臺北縣、基隆市行政區內）污水下水道系統兩部份，其主要功能爲將臺北市超量污水及臺北近郊收集之污水匯集於獅子頭抽水站後加壓送至八里污水處理廠，經初級處理後即以海洋放流方式排入海中。







工程特色及效益：

1. 負責處理大臺北地區（臺北縣、臺北市、基隆市）的家庭污水及工業每天1,320,000噸的廢水，促進環境衛生、降低河川污染。
2. 本污水處理廠共有6座蛋形消化槽爲淡水河口之地標，且爲國內最大的污水處理廠，佔地面積有430,000平方公尺。而本工程廠地幾乎與十三行遺址重合，爲了拯救臺灣珍貴的史前遺址，本工程亦停工6個月，進行十三行遺址的搶救發掘，並保存約3,000平方公尺列爲二級古蹟，且於廠址旁興建了十三行博物館來展示遺址的出土遺物。
3. 八里污水處理廠設計每日最大量可產製25,000噸回收水僅供廠區清潔、機臺、地面清潔、植栽澆灌、消防水、消泡水使用，平均日用量約4,000噸。

七、臺北近郊系統相關管線工程

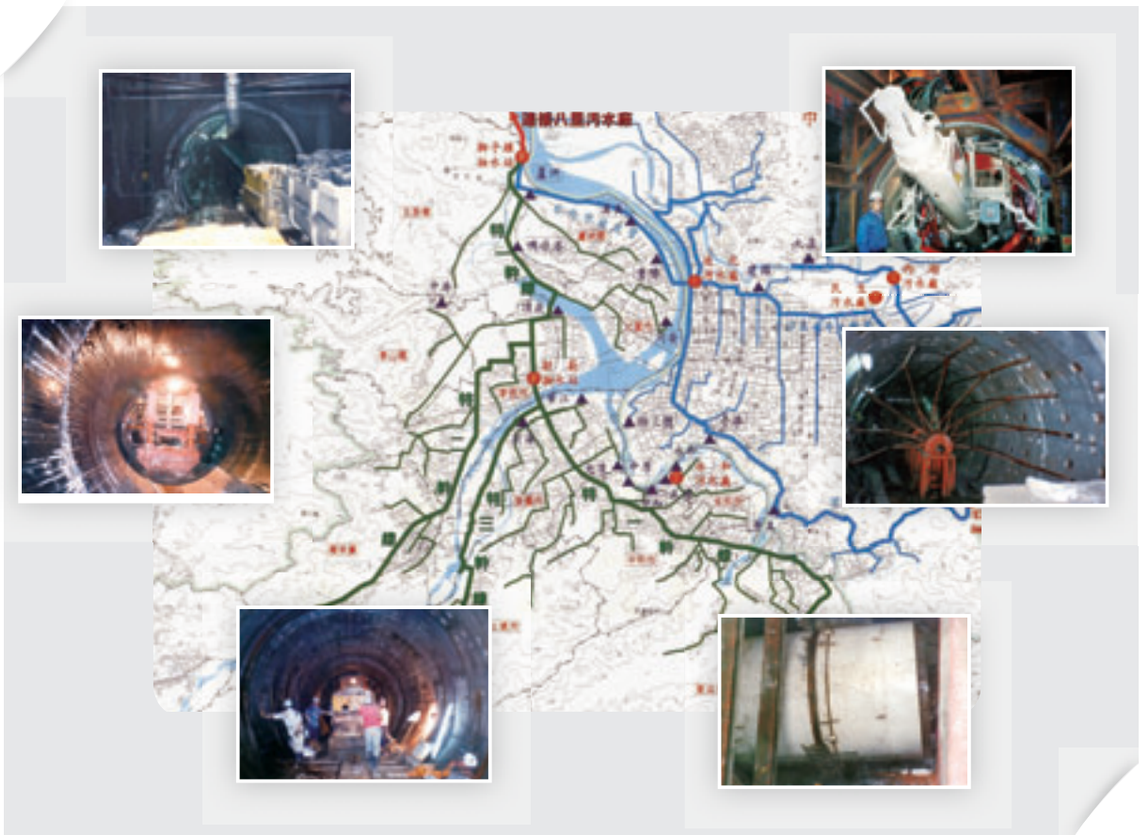
系統概述：

臺灣省住都處於民國72年成立「臺北基隆區衛生下水道系統規劃隊」，依據原先綱要計畫之原則與構想，重新辦理污水下水道系統之規劃工作，於73年6月完成「臺灣省臺北近郊衛生下水道系統規劃報告」，計畫區內污廢水收集後，以省專用管輸送至獅子頭抽水站，合併臺北市穿越淡水河之污水（迪化污水處理廠不能負荷之超量污水），加壓沿陸上放流管輸送至八里污水處理廠，經初級處理後以海洋放流管排放於臺灣海峽外海。

管線埋設成果：



1. 特一幹線：
   （1）五股－板橋段：管內徑3.2～3.8公尺，長8,936公尺。
   （2）中和－板橋段：管內徑1.5～3公尺，長9,550公尺。
   （3）中和－新店段：管內徑1～1.5公尺，長4,968公尺。
2. 特二幹線（樹林、新莊段）：管內徑1.8～2.2公尺，長7,157公尺。
3. 特三幹線（板橋段）：管內徑1.35～1.8公尺，長5,523公尺。



八、都市的化粧師－後巷用戶接管工程

內政部營建署代辦及各縣市政府辦理之後巷用戶接管施工前、中、後之比對如下，並針對集合式住宅配合公共工程污水下水道用戶接管自行改管，將其污水接入公共污水下水道說明：

宜蘭縣宜蘭市用戶接管

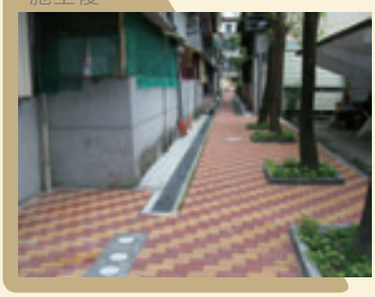
施工前



施工中



施工後



臺北市大同區及中山區用戶接管

施工前



施工中



施工後

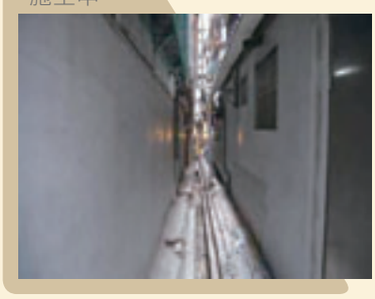


臺北縣汐止市用戶接管

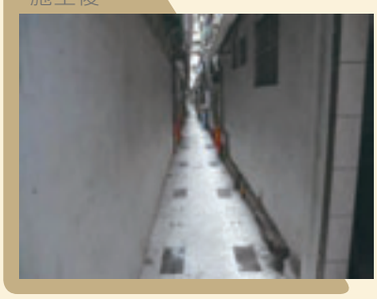
施工前



施工中



施工後

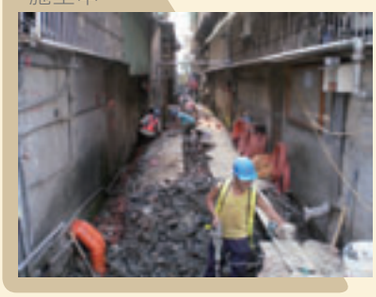


臺北縣新店市用戶接管

施工前



施工中



施工後

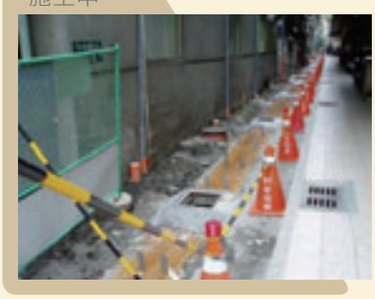


臺北縣三重市用戶接管

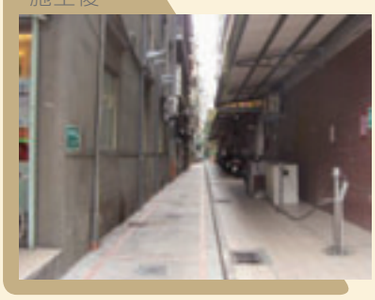
施工前



施工中



施工後

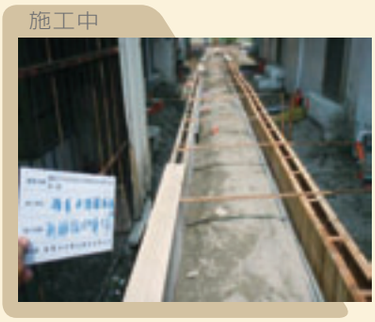


高雄市鹽埕區用戶接管

施工前



施工中



施工後



高雄市鹽埕區用戶接管

施工前



施工中



施工後



屏東市集合式住宅自行改管接入公共污水下水道案例

屏東市崇大新城係屬集合式住宅（約1,182戶），於97年5～6月自行改管將其污水接入公共污水下水道，而原有之污水處理系統已予廢棄不再使用。

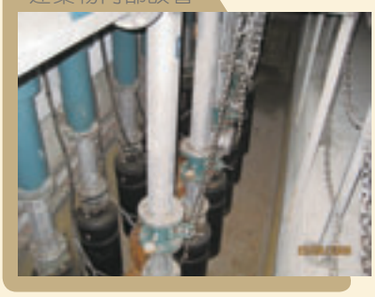
前巷改管後接入



後巷改管後接入



建築物內部改管



臺北縣汐止市集合式住宅自行改管接入公共污水下水道案例

汐止市國泰民安社區係屬集合式住宅（約324戶），於99年8月自行改管將其污水接入公共污水下水道，原有之污水處理系統已予廢棄不再使用。

前巷改管後接入



後巷改管後接入



建築物內部改管



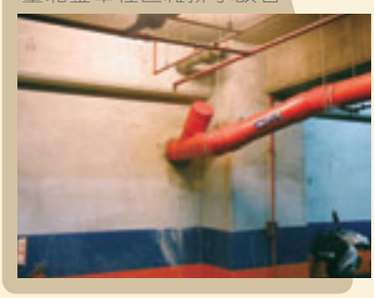
臺北縣土城市及中和市集合式住宅自行改管接入公共污水下水道案例

土城市臺北金角社區及中和市臺北金華社區，地下室自行改管後以重力式接入公共污水下水道，原有之污水處理系統已予廢棄不再使用。

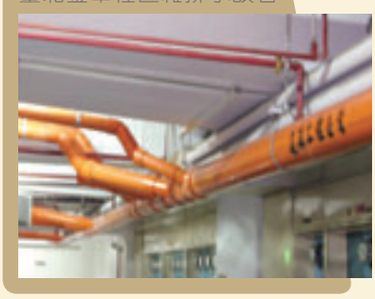
臺北金角社區雜排水改管



臺北金華社區雜排水改管



臺北金華社區雜排水改管

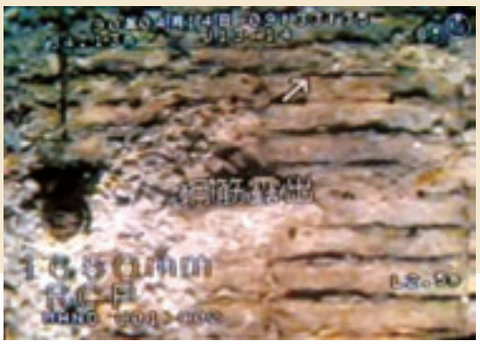


8.8 相關研究與工法創新

8.8.1 污水下水道管材物理化學特性分析及相關檢驗標準研究

污水下水道工程爲目前積極推動之建設，投資相當多的成本，爲深入了解管線之耐用、防蝕效果，並藉由檢討修正沿用已久之施工規範以建立一套有關污水下水道工程於設計施工過程有關污水下水道管材、人孔及相關設備之檢驗方法、檢驗頻率、檢驗時機等之統一標準，以期在合理的檢驗方式下達到品質保證之目的；另藉由蒐集及分析部份早期埋設之管線，參考管線之污水條件，以釐清實際使用狀況，並針對如何於生命週期中就管材及人孔等相關設備在製造及施工過程，採用可行之節能省碳措施，故內政部營建署水工處於97年12月22日即公告上網「污水下水道管材物理化學特性分析及相關檢驗標準專業服務」工作委託專業服務案，續由社團法人臺灣下水道協會與本署完成訂約，是案於99年5月12日已完成期中報告書之審查，預計將於100年1月底完成期末報告書之審訂，其中就老舊管線使用狀況部分已彙整臺北市、高雄市、桃園縣等縣市分管及各工業區主幹管網異常情形，經統計各類管線異常分類統計如表8.8-1，其中臺北市管材損壞狀況，以「下陷、結垢、淤積」（50.0%）、「接管脫開、滲漏」（29.9%）最爲嚴重，合計佔損壞比例79.9%，顯示損壞多屬管接頭損壞或是水理及施工施工不良所致，管體本身之破損較少。桃園縣林口南區污水下水道管材損壞以「下陷、結垢、淤積」（34.5%）所佔比例最高，其次爲「破損龜裂」（25.0%），「接管脫開、滲漏」（19.6%）與「樹根侵入」（12.1%）亦佔相當比例，管體本身及接頭損壞與水理不良的比例皆高。工業區各類損壞則以「下陷、結垢、淤積」（69.8%）最爲嚴重，比例極高，顯示水理不良的比例相當大，部分異常情形如圖8.8-1。

以廢水種類分別比較，工業區廢水管線之「下陷、結垢、淤積」現象最爲嚴重，工業區管材「腐蝕、沖蝕」比例相對高於臺北市及林口南區。





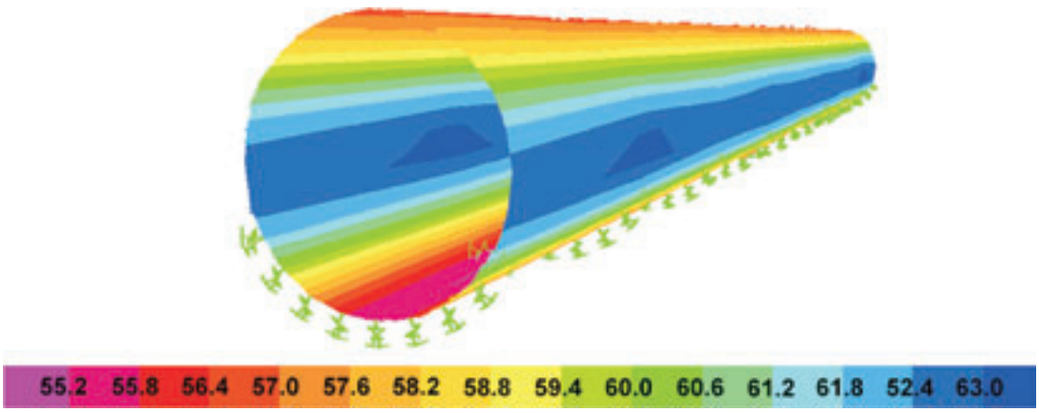
▲ 圖8.8-1 高雄市1,650mm主幹管腐蝕情形及林口200mm管線樹根侵入

表8.8-1 管材異常分類統計表

異常分類	地區		
	臺北市	林口南區	工業區
下陷、結垢、淤積	50.0%	34.5%	69.8%
樹根侵入	1.2%	12.1%	8.8%
腐蝕、沖蝕	1.2%	5.5%	10.2%
破損龜裂	14.5%	25.0%	6.3%
接管脫開、滲漏	29.9%	19.6%	3.8%
接管突出	3.3%	3.2%	1.2%
合計	100.0%	100.0%	100.0%

配合電腦軟體的應用，建立了混凝土管各種載重之3D模型，並確定混凝土管推進時以兩側所受到的軸力爲最大，因此在此載重條件下最容易發生破壞的爲兩側處（如圖8.8-2）；另外針對節能減碳部分，依分析結果確定可藉由材料強度的增加而使管壁縮減，進而減少混凝土的體積與使用量，惟上浮力則採回填材料以增加自重或摩擦力來克服。

因部分塑化管材並無具體規範可供檢驗，故積極推動國家標準的訂定，藉以建立統一之標準，進而提升施工技術，目前商品檢驗局已就下水道用鋼筋混土預鑄人孔及下水道用長距離、曲線推進用鋼筋混土管召開多次審訂會議。



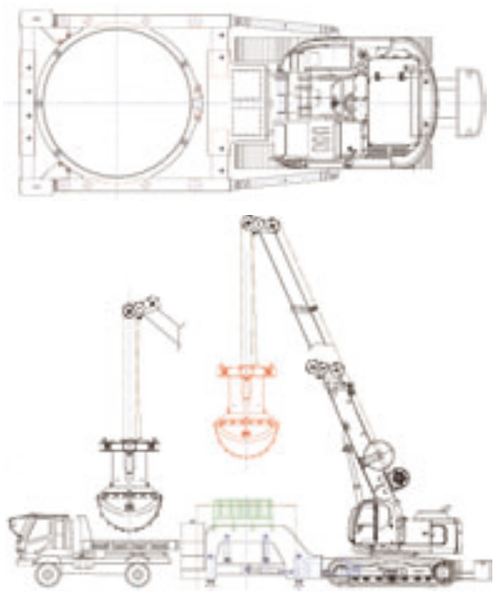
▲ 圖8.8-2 混凝土推進管3D模型分析軸力分佈圖

8.8.2 工法創新

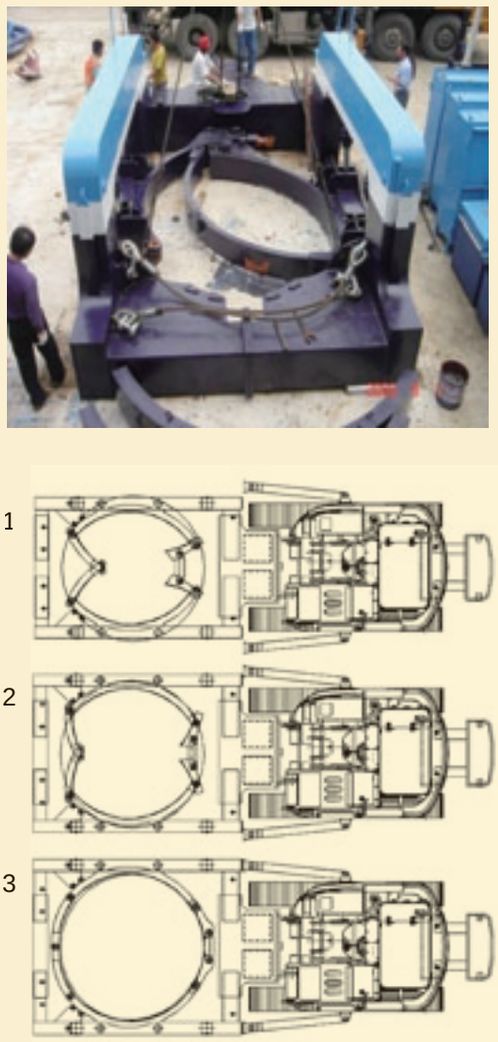
於都會區開挖工作井時，交通流量大且道路車道寬度有限，地下管線密佈且部分又無法遷移時，若採用沉箱工作井施工則空間大且佔用道路時間長，若採用鋼襯版工作井施工則又受地下水影響，故得以圓形工作井施作。考量φ1,000mm之推進機頭之入坑需求，故由本署承包商加興營造工程股份有限公司自行開發完成φ3,590mm之超大口徑立坑作業，以下即開發時所面臨之相關問題及因應對策：

一、國內無φ3,590mm口徑之立坑機：考量3,590mm鋼環每公尺約重2.5噸，工作井以10公尺深計算鋼環約25噸重，再加上土壤的摩擦力，故該公司採用日立HITACHI EX45H挖土機（45噸）作爲立坑機機身加以改裝爲如圖8.8-3。

二、如何將φ3,590mm口徑之立坑機運輸至工地：因道路運輸一般最大寬度爲3.25公尺，故將φ3,590mm口徑之立坑機設計爲可收縮之裝置方便運輸（圖8.8-4）。



▲ 圖8.8-3 口徑φ3,590mm立坑機俯視圖及斷面圖



▲ 圖8.8-4 口徑φ3,590mm立坑機伸縮動作圖示

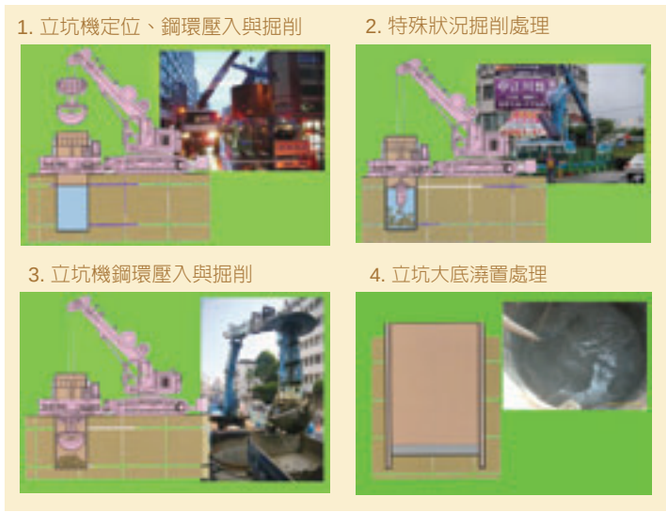
完成φ3,590mm立坑機之定位後，即依一般之立坑作業進行工作井立坑（圖8.8-5）。

俗諺：「頭過身即過」，於推進作業亦有相同之處境－如何將長φ1,000之推進機導入推進坑亦是一重大學問，故該公司採取了2個步驟：

一、截短機身：將長度由3,535mm截短爲3,135mm（圖8.8-6）。

二、採用崁入式鏡面：一般之鏡面爲貼著工作井架設，故工作井之大小需配合機頭之長度及口徑，採用崁入式鏡面時，機頭則可採用傾斜方式吊放進來，相對的工作井之尺寸亦可縮小（圖8.8-7）。

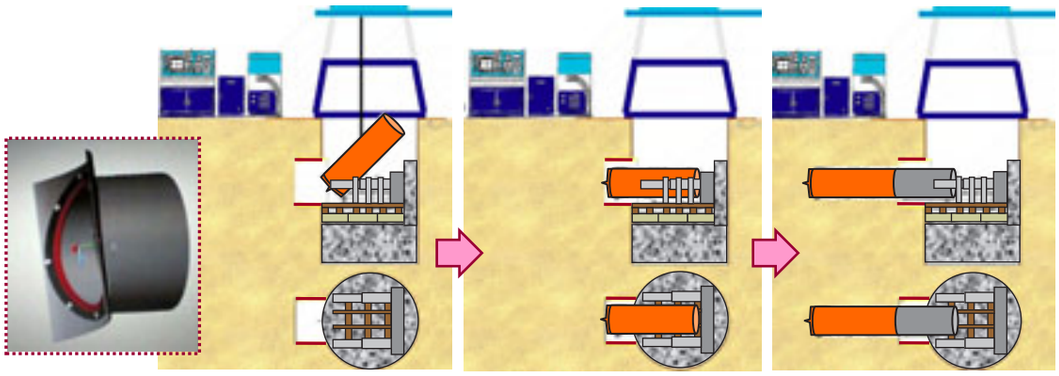
註：8.8.2 節相關資料由加興營造工程股份有限公司提供



▲ 圖8.8-5 口徑φ3,590mm立坑圖示



▲ 圖8.8-6 截短機身圖示



▲ 圖8.8-7 崁入式鏡面及機頭吊放推進圖示

8.8.3 工法提升

於下水道工程之管線推進，常採用之工法爲密閉型之泥水加壓或土壓平衡式工法，因土壓平衡式工法係以土壓倉傳遞推力與掘削面壓力平衡，當土壓倉內土渣之透水性過高時，需輔以止水工法，或大量添加作泥材使掘土形成不透水膜，故於臺中地下水位高之卵礫石層推進，僅能以泥水加壓式推進施工。泥水加壓推進施工因爲需要靠排泥管將切削之後之土壤排出，故對於粒徑較大之卵礫石需以一次破碎及二次破碎之方式將之粉碎後以排泥管排出，其適用礫質土之粒徑多於20mm至50mm之間，惟臺中地區所面臨之礫質層中卵礫石含量75%以上，屬堅硬之石英質石屑砂岩，且卵礫石粒徑約爲12"～15"，少數大於30"，其抗壓強度界於95～277MPa之間，日本海島型地質亦未遭遇如此地質，故於該地質推進施工，需考量推進排土不易、推進排土不易、掘進機之削刀磨耗、掘進機之動力模組磨耗、高摩擦力下推力考慮等因素，於施工過程遭遇下述困難及造成相關影響：

一、 粒徑過大：造成機頭切削排土不易、機頭方向高程控制障礙（如圖8.8-8）。

二、 強度過高：造成機頭切削排土不易、機頭遭遇障礙後Rolling、機頭損耗過大（如表8.8-2）。

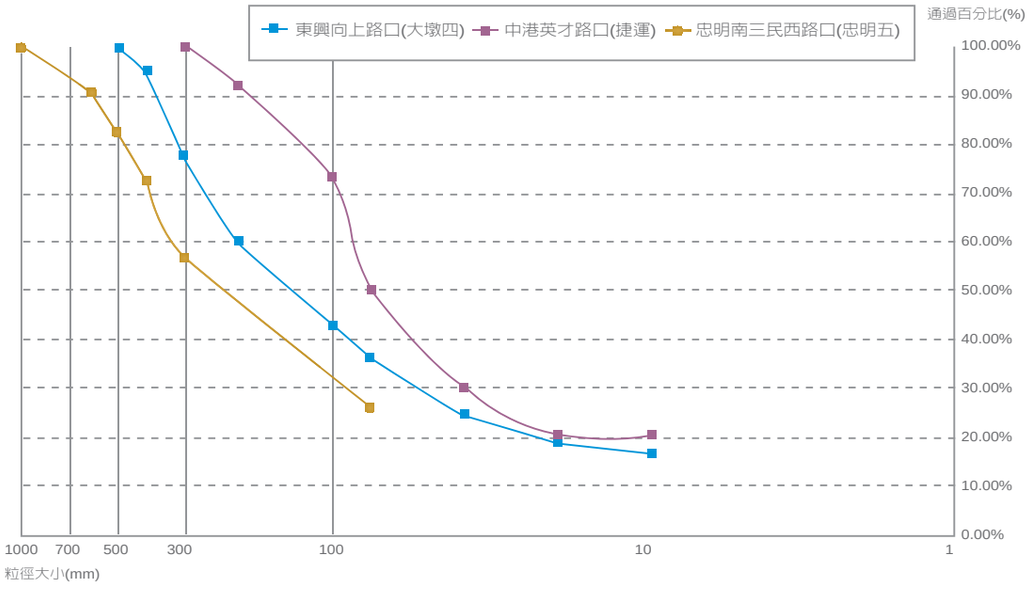
三、孔隙率高：造成機頭切削時空轉、泥水散逸、機頭方向高程控制障礙（如圖8.8-9）。



▲ 圖8.8-8 工作井開挖情形

表8.8-2 抗壓強度比較

標別/取樣地點	抗壓強度(MPa)
臺中捷運地質調查/中港英才路口、傑聯機構、廣三SOGO	97~186
中科臺中園區事業水放流管報告/臺中市福雅路	95~150
大墩(四)/東興與向上路口	150~277
忠明(三)/南陽與建國南路口	178~219
忠明(五)/忠明南與三民西路口	125~223



▲ 圖8.8-9 粒徑分佈分佈比較

對於上述不利施工之地質，經施工及監造團隊研發出解決方案如下：

一、增加切削刃頭→提高機頭破碎能力：因滾動切刃（Roller Bitter）破壞情形有：中心軸承損壞、切刃本體磨耗、圓型鎢鋼切齒脫落等因素；圓錐二次破碎倉及面盤破壞情形爲鎢鋼切齒磨耗，故爲提高機頭破碎能力，就上述因素研擬出之解決方案爲滾動切刃替換並備妥庫存、面盤增加滾動切刃數目、圓錐二次破碎倉及面盤鎢鋼切齒補銲（如圖8.8-10）。



▲ 圖8.8-10 提高機頭破碎能力

二、 機頭後方增加鋼管→提高機頭轉動慣性，減少Rolling（如圖8.8-11）。

三、改變開挖加泥材及滑材配比（如圖8.8-12）→穩固開挖面，減緩沉陷；降低摩擦阻抗：於開挖面之糙土泥水加入高分子（Polymer）材料，藉以：強化開挖面土渣塑性流動、提高開挖面不透水性、降緩減少細料超抽、降低循環泥水散逸比例、降低先期及開挖中沉陷。

於滑材採用二劑瞬結型背填灌注，加入粉狀纖維（Powdered Cellulose），因其具有以下功能：

（一）低強度，但足以支撐盾尾空隙。

（二）灌注後，凝結泥膜均勻。

（三）快速凝結後，潤滑效果佳。

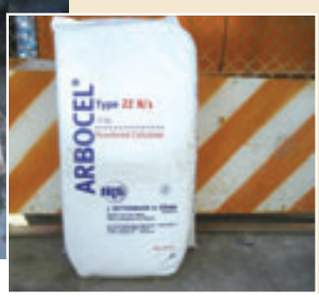
（四）降低盾尾沉陷。

四、延長施工工時→提高日進量



▲ 圖8.8-11 提高機頭轉動慣性







▲ 圖8.8-12 改變滑材配比

經採取上述措施後，臺中市忠明南路主次幹管工程（三）及臺中市大墩路主次幹管工程（四），其推進效率分別自1.29m/日及3.41m/日提升至6.44m/日及8.09m/日（如表8.8-3及表8.8-4）。

表8.8-3 臺中市忠明南路主次幹管工程（三）施工統計

管段	推進長度(m)	工作天數	日進量(m)	備註
B09-B08	37.41	29	1.29	遭遇人為障礙（鋼軌樁）停工乙次
B09-B10A	75.22	53	1.42	
B07-B08	64.63	18	3.59	
B07-B06A	9.55	4	2.39	
B11-B12	55.00	15	3.67	遭遇人為障礙（雨水涵管）乙次
B13-B12	34.50	7	4.93	
B13-B14	58.00	9	6.44	
B15-B14	74.60	43	1.73	遭遇人為障礙（鋼軌樁）停工乙次
B15-B16	85.30	22	3.88	
B11-B10A1	56.60	24	2.36	遭遇人為障礙（建築廢棄物）停工乙次

表8.8-4 臺中市大墩路主次幹管工程（四）施工統計

管段	推進長度(m)	推進天數	日進量(m)	備註
F75-F77	117.88	33	3.57	
F75-F74	115.98	34	3.41	遭遇人為障礙（鋼軌樁）停工乙次
F73-F74	67.93	14	4.85	
F73-F71	113.28	14	8.09	
F69-F71	119.93	22	5.45	
F69-F68	80.58	17	4.74	
F67-F68	85.28	17	5.02	遭遇人為障礙（鋼軌樁）停工乙次
F67-F66	85.48	16	5.34	
F65-F66	98.33	21	4.68	
F65-F64	68.48	13	5.27	

註：8.8.3節相關資料由翔益營造有限公司提供



第九章 下水道工程推展

- 9.1 下水道產業分析
- 9.2 下水道技術手冊訂定
- 9.3 研究與創新
- 9.4 資料庫建置
- 9.5 相關研討會與教育訓練

第九章 下水道工程推展

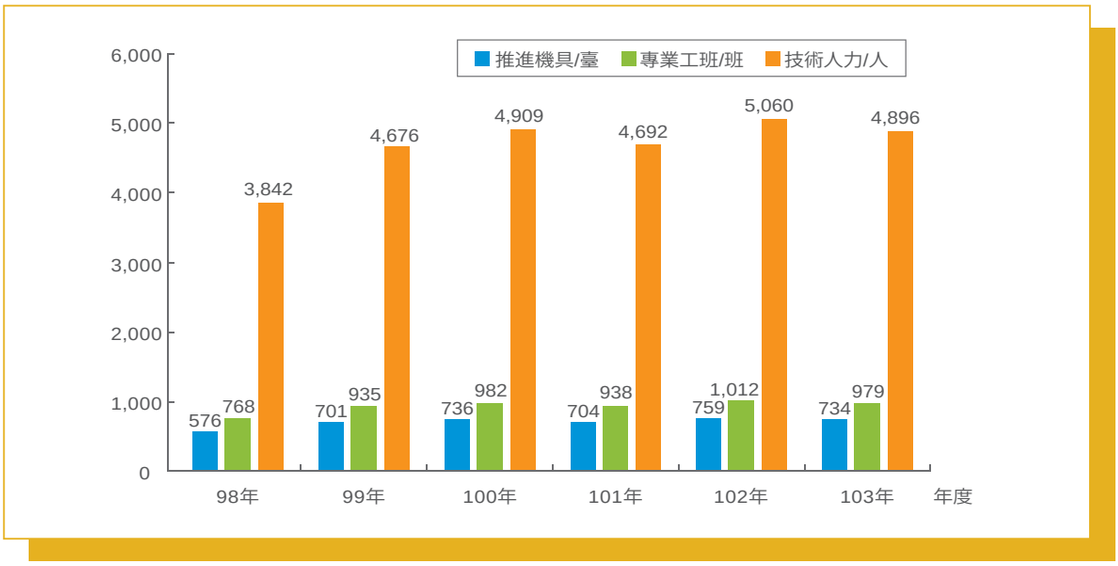
下水道爲國家永續發展不可或缺之基礎建設，並列入國家競爭力評比的指標，同時對於改善水域水質及國人生活環境有極大貢獻，有鑑於此，行政院特別將該建設納入「愛臺12項建設」重大經建計畫，係屬重要的施政項目。綜觀西方歐美先進國家如德國、英國、美國等接管率分別已經達到90.5%、90%以及71.4%。然我國下水道建設雖起步較晚，爲能迎頭趕上，政府已寬列預算，積極投入下水道工程建設，管線及處理廠工程在全國各地如火如荼開展，並以每年提升3%之戶接管普及率爲政策目標。

然污水下水道時值邁入「污水下水道第四期建設計畫」期程之際，爲使政府部門在投入高額預算的同時，實質的施工面亦能加以配合，除邀請國內營造及下水道材料等產業界共同攜手持續努力之外，營建署積極研擬各項施工技術手冊、下水道資料庫建置、舉辦下水道工程技術研討會及教育訓練活動等相關工作，藉以提升產業專業人力之技術水準與產值。

9.1 下水道產業分析

由於下水道系統之建設，無論是廠站之構築或是地下管路，工程之完成都是需要下水道產業提供相關勞務、材料與技術之服務，因此對於主管機關營建署而言，確有掌握營建產業各面資訊的必要。

鑑於上述原因考量，營建署預定於98年至103年期間，調查污水下水道產業現況，調查內容至少包含現有從事推進工法之廠商家數、承接工程概況、人力資源調查、推進機頭機具資源調查等四項內容，藉由國內下水道產業普查資訊及統計分析數據，瞭解產業量體，作爲工程量體投入評估之參考。



▲ 圖9.1-1 下水道工程機具與人力需求推估

9.2 下水道技術手冊訂定

下水道工程發展初期，其設計、施工、營運管理等均由各工程機關自行訂定標準委託辦理，往往發生相同的施工項目卻有不同的規範及內容，造成各級機關之下水道系統良窳不齊，甚或必須編列重置或更新費用。有鑑於此，爲促進下水道委外技服契約及相關技術手冊與實務接軌，內政部營建署98年度起就已頒訂之「污水下水道設計規範」、「污水下水道管線設計手冊」、「污水下水道管線施工監造及驗收手冊」、「公共污水處理廠營運管理手冊」、「用戶接管手冊」及「工程專業代辦採購手冊」等專業技術手冊進行編修，並增訂「雨水下水道設計指南」、「雨水下水道系統規劃原則檢討」，以提供國內各級政府機關參考使用，期使對工程品質認定標準能逐步達成共識，提升下水道建設品質及施工效率。

一、污水下水道設計規範

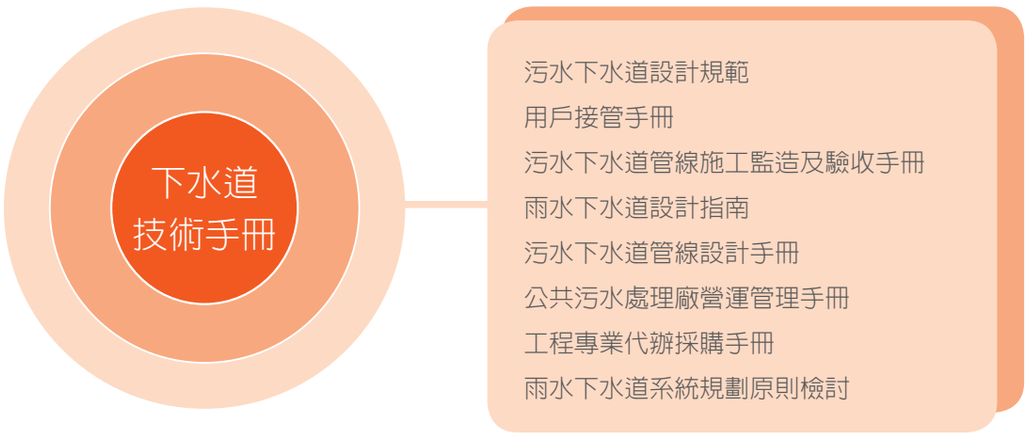
污水下水道建設計畫包括管線及污水處理廠工程，在工程設計時，有完整詳盡之設計規範作參據較爲妥適，營建署爲提升污水下水道建設工程品質及推動進度，於99年度起著手編撰「下水道工程設計規範」，作爲後續實施之依據。

二、污水下水道管線設計手冊

因工程技術日新月異，近年來污水下水道工程技術之推展提升迅速，營建署爲提升污水下水道管線設計之技術水準、提高設計效率並作爲審查標準依據，同時修正已頒訂之手冊公佈使用後之缺漏，於民國99年起進行修訂「污水下水道管線設計手冊」，以提供污水下水道設計從業人員參採，並落實整合全國污水下水道管線設計時之施工規範、設計圖說以及工程預算等，使全國污水下水道工程皆有一致之工程品質。

三、污水下水道管線施工監造及驗收手冊

行政院公共工程委員會制定之「公共工程施工品質管理制度」，係規範公共工程三級品管制度實施方式，其落實執行攸關公共工程品質至鉅，其中第二級之品質管理扮演著工程品質把關之角色，第二級品質管理工作，係屬主辦工程單位應辦事項，若主辦工程單位將監造工作委託技術服務廠商辦理，則此第二級品質管理工作係屬主辦工程單位及技術服務廠商應辦事項。營建署制定本手冊主要係供各級政府之主辦工程單位，或其所委託之技術服務廠商，在辦理污水管線工程監造及驗收作業時參採，以順利推展全國污水下水道管線工程，並落實工程品質管理。



▲ 圖9.2-1 下水道技術手冊

四、公共污水處理廠營運管理手冊

污水處理廠之工作就其工作性質可區分爲操作、維護、管理（含勞工安全衛生）、行政、檢驗、環境整理等六大項，以往國內基礎公共設施（例如：自來水、污水下水道）均由政府逐年編列預算出資興建並派駐人員進行營運管理；但近年來，在政府財源短絀人事精簡考量下，希望藉由民間企業活力、專業及彈性，以更經濟有效方式提供公共設施更佳之服務品質，因此委託民間廠商辦理。營建署制定本手冊主要係針對公共污水處理廠辦理營運管理作業時，就污水處理廠營運管理組織及人員資格、營運費用、勞工安全衛生管理及防災應變、委託營運制度、營運評鑑制度等進行規範，並供政府單位及民間廠商依循，避免發生缺失。

五、污水下水道用戶接管手冊

本手冊係以營建署出版「污水下水道相關標準技術手冊彙編」（91.1）中「用戶接管設計施工監造作業手冊」之內容爲基礎，參酌本署「污水下水道設計指南」（93.3）、「工程專案管理手冊」（93.4）、「污水下水道管線設計手冊」（94.5）、「污水下水道管線施工監造及驗收手冊」（94.12）之內容，以及下水道法（96.01）、下水道法施行細則（96.06）、下水道用戶排水設備標準（97.04）等法規之內容，並配合國內目前執行之實務經驗擬定本手冊相關內容。本手冊概分八大章包括前言、規劃設計基本原則、標準圖說、工程數量預算及工期、實務設計案例集、工程施工及監造、用戶接管工程行政作業程式、居民宣導及溝通方式案例、用戶接管使用與維護管理等章節。

六、雨水下水道設計指南

雨水下水道爲現代都市不可或缺之公共設施，其功能在解決都市排水問題，確保民眾免遭水患，並促進都市之健全發展。辦理雨水下水道設施之設計，原則上應依其「規劃報告」爲圭臬，惟經探究積淹水原因，發現主要原因爲環境發展現況與早於二三十年前完成之「原規劃」預期有所差異，爲使工程設計成果符合目前環境現況需求，應先辦理整體檢討規劃，而考量改善易淹水地區排水問題之急迫性，乃建議依環境發展現況及最新頒布之「下水道工程設施標準」，檢討設計標的所屬之排水分區系統，並提出改善計畫方案，包括設計標的內容及爾後配合計畫（或設施）後，再據以辦理設計（改善計畫）工作。

鑒於全面辦理整體檢討規劃需費時長久，爲使設計工作有所依循，並將「節能減碳」措施納入設計考量，營建署於99年7月頒佈「雨水下水道設計指南」，其中第一篇「雨水下水道設計」內容說明，主要係包括雨水下水道幹支線、滯洪調節設施及地面逕流收集系統。而「抽水站設計」及「抽水站機電設備概要」，則分述於第二篇及第三篇，並於第四篇說明「預算編列」。

七、雨水下水道系統規劃原則檢討

早於民國 50、60 年代，政府有鑑於都會區及經濟之快速發展，亦造成都市之排水問題日趨嚴重，乃陸續著手辦理各都市計畫區之雨水下水道系統規劃，並逐年編列預算據以施設，歷經數十年建設迄今，亦已頗具規模。

辦理雨水下水道系統設計及建設，需以「雨水下水道系統規劃」爲圭臬，而目前「雨水下水道系統規劃」或「雨水下水道系統檢討規劃」，大多仍遵循早期之「規劃原則」辦理。考量自然與社經環境之快速變遷，以及水理演算模式之發展與運用，營建署於99年1月頒佈「雨水下水道系統規劃原則檢討」，以利後續辦理雨水下水道系統規劃（或檢討規劃）得以依循。

9.3 研究與創新

9.3.1 研議設置污泥處理設施與下水道技術研究中心

下水污泥含有各種有機物，具資源意義，由解決廢棄物問題及資源有效利用之觀點，污泥之有效利用甚爲重要，未來營建署將研議設置集中污泥處理設施，並成立訓練及技術研發中心，統籌全國污水下水道技術準則、器材設備規範訂定，發展自有下水道工程技術，並經常性辦理全國污水下水道規劃、設計、施工，推進技術工、用戶接管技工講習訓練。另訂定用戶接管承裝商管理規則及技工技能檢定辦法、縣（市）政府每年編列預算，派遣人力赴國外研習或參加國際性下水道展覽，並辦理或補助國內外下水道研習會及技術交流活動、訂定污水下水道技術研發獎勵措施、處理水與污泥資源再利用及研發污泥減量之處理程序，以強化下水道技術之發展與精進，並促成節能減碳之目標。



▲ 圖9.3-1 視察臺中市福田水資源回收中心放流水再生利用現況

9.3.2 污水處理廠放流水再生利用

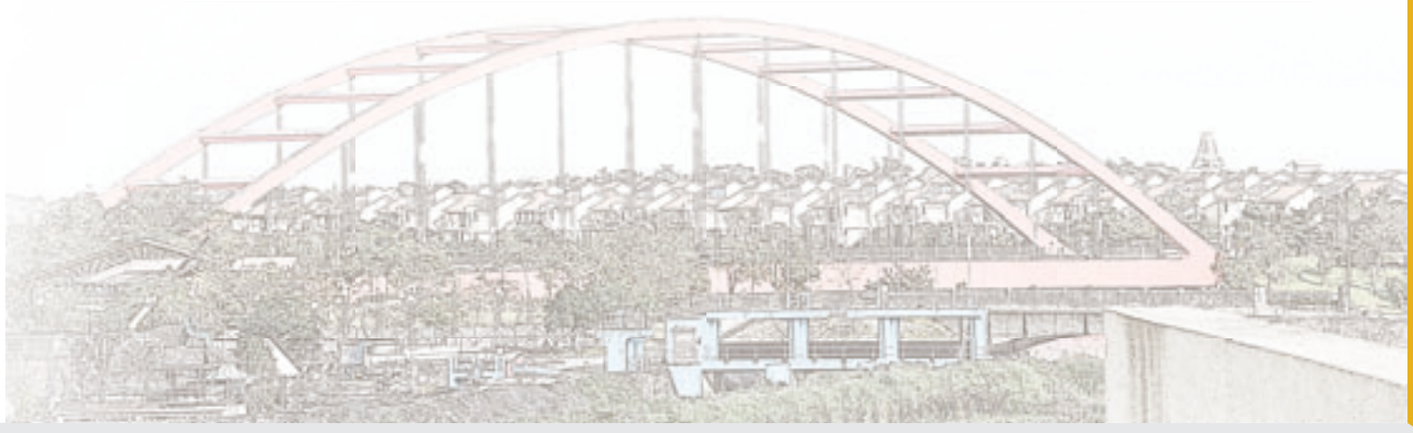
一般所稱水再生利用大都是指都市生活污水回收再利用，主要是生活污水因其所含有的污染物質較爲單純，經過處理後的放流水若可回收再利用，不僅可減少放流水對承受水體的影響，亦可增加對水資源的多方應用，有效解決現今國內水資源缺乏之窘境。

隨著污水下水道建設逐步完成，且公共污水處理廠實際運轉座數逐漸增多的情形之下，爲探討國內所有污水處理廠放流水再生利用之可行性，內政部營建署於98年展開「回收水再利用及示範計畫推動」，初步優先規劃林口南區、宜蘭及鳳山溪污水處理廠的放流水再生利用，另經濟部水利署自90年起亦依序針對高雄中洲、臺北八里、臺南安平、臺中福田及金門金城污水處理廠進行規劃，彙整上述成果如表9.3-1。上述推動計畫針對98年臺灣本島目前運轉之42座公共污水處理廠，除已進行水再生規劃之7座污水處理廠之外，對其餘共35座污水處理廠，再進行放流水再生利用潛勢之分析。計劃導入戴爾菲技術配合權重評比優選方式，並邀請專家學者群依據推動污水再生利用之開發必要性，經濟性以及工程性等三大因子，分兩階段進行評估第一階段共同決定評估因子與權重。

水再生利用對其可能所衍生的問題與風險，如公衆健康、環境衛生與產業需求等影響程度及不確定性，惟由於國內水再生利用風險議題尚處萌芽階段，未來仍須蒐集及整理國內外相關經驗，進行有計畫、有系統之研究與分析，其所得研究成果將可作爲政府政策推動之輔助與法令訂定之憑據。

表9.3-1 臺灣地區污水再生利用規劃成果彙整表

公共污水處理廠	放流水處理程度	回用標的	高級處理程序	再生處理規模（CMD）
高雄中區污水處理廠	初級	工業製程	UF/MF+RO+消毒	100,000
八里污水處理廠	初級	工業製程	MF+RO+消毒	100,000
安平污水廠	二級	工業製程	UF+RO+消毒	30,000
		生活雜用	砂濾+消毒	5,500
臺中市福田水資源回收中心	二級	工業冷卻	砂濾+消毒	48,000
		生活雜用	砂濾+消毒	48,000
臺南市安平污水廠	二級	工業製程	UF+RO+消毒	8,000
臨海污水處理廠	二級	工業冷卻	砂濾+RO+消毒	15,000
雲林地區污水處理廠	二級	工業製程	UF+RO+消毒	20,000
金門地區水再生利用規劃	二級	生活雜用	砂濾+消毒+MF	2,400
林口南區污水處理廠	二級	生活雜用	砂濾+消毒	4,000
宜蘭水資源回收中心	二級	工業用水	UF+RO+消毒	8,000
鳳山溪污水處理廠	二級	工業冷卻	UF+RO+消毒	15,000



9.3.3 污水下水道管材物理化學特性分析

污水下水道工程在近年來政府大力推動之下，許多管線工程及用戶接管工程持續施工，並陸續完成，然而這些管線及人孔之耐用、防蝕效果以及維護管理成效仍待了解。另外因爲污水下水道工程爲目前積極推動之建設，投資相當多的成本，如何於生命週期中對管材及人孔等相關設備在製造及施工過程辦理清潔生產及節能省碳措施，亦爲一重要課題。營建署特針對此一課題進行分析，期望藉由蒐集及分析早期埋設之管線，參考管線之污水條件，以釐清實際使用狀況，並對管材之耐用、防蝕效果相關檢驗方式，施工規範以及是否有節能減碳措施等項目進行研究，並提出建議方案，以作爲未來污水下水道管線設計與施工時之參考。

9.3.4 規劃大範圍的雨水貯留

由於既有的河川、區域排水及都市排水系統於颱風豪雨時已漸無法敷應日益增強及集中的降雨型態，因此，除了由營建署奉核編列的經費下就個案可立即辦理的雨水貯留設施外，廣泛且大規模的滯洪貯留是中長期應於較易淹水地區推動的方向，例如，河川中游的滯洪池可防止河川氾濫，低窪地區及都市外圍的滯洪設施可延滯雨水進入人口密集區，都市內的滯洪及貯留紓解都市排水系統，降低市區街道淹水機率，由於前述滯洪設施部分位於河川流域，部分非屬河川及區域排水流域或水系，且位於都市計畫區外，部分則位於都市計畫區內，可能爲農田排水或雨水下水道系統，所涉及業務範圍包含經濟部水利署、農委會並與本署綜合計畫組審議非都市土地開發及都市計畫區內用地變更均有關聯，恐須更高層級跨部會整合，爰列爲中長程推動。

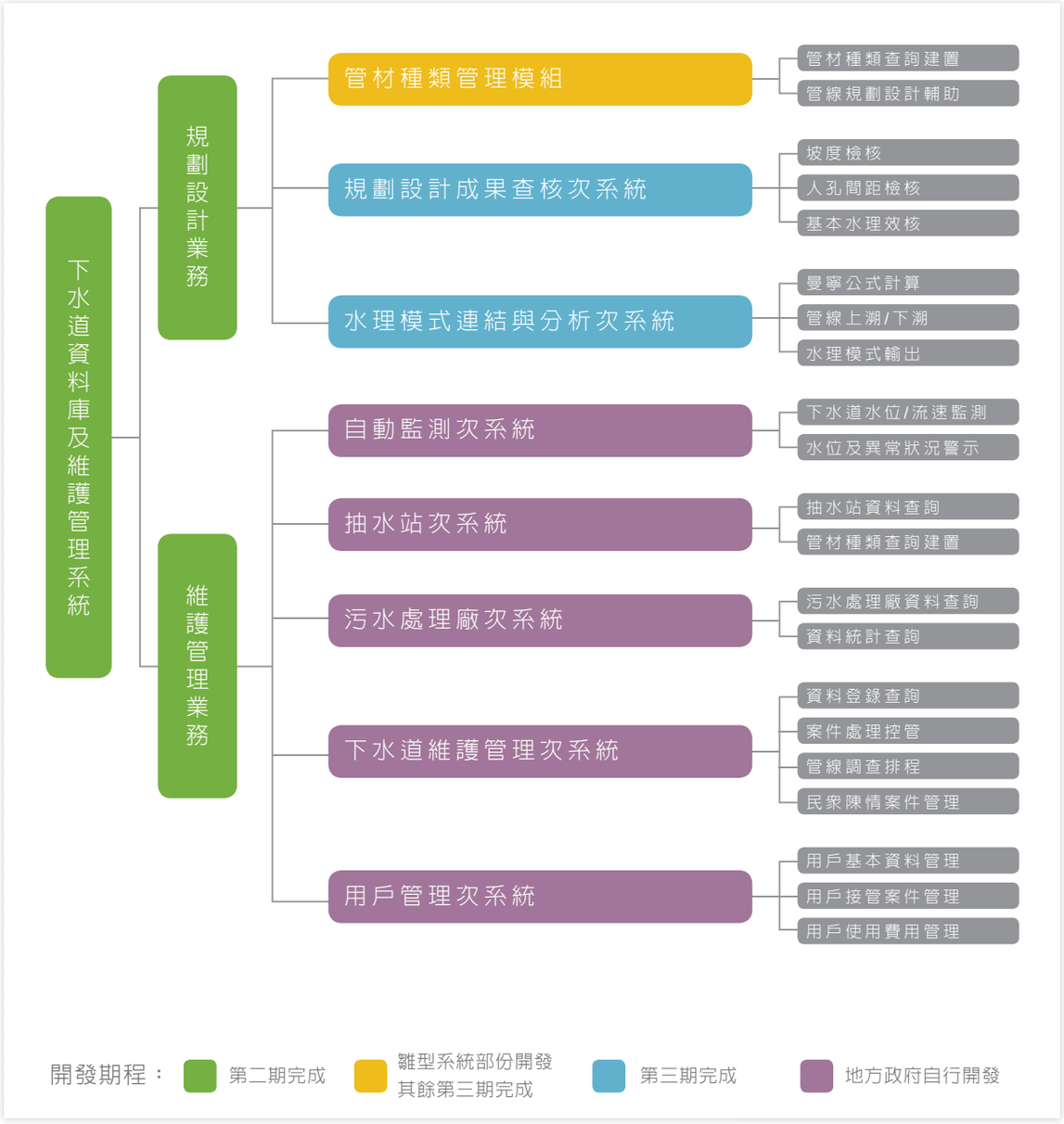
9.3.5 研議建築物雨水貯留措施

爲利用都市內有限之空間改善水患問題，可考量依德國經驗修正建管法令，規定新開發之社區須建置雨水儲留設施，方能取得建照，以減緩暴雨時雨水逕流量。若獨立住宅設施雨水儲留設施，可考慮修改相關法令以減低房屋稅，鼓勵民衆設置，並可加強雨水再利用，以達水資源循環使用。德國法律規定「徵收雨水排放費」、「新建或改建開發區必須考慮雨水利用系統，雨水利用可減免雨水排放費」、「新建或改建開發區，開發後的雨水逕流量不得高於開發前的逕流量」、「受污染的初期降雨逕流必須經處理達標準才能排放」等，均值得參考借鏡。惟不同的思維是德國並無颱風雨季，大雨成災的威脅，因此，其雨水貯留係以再利用爲考量，臺灣發展雨水貯留則應以防災爲考量，當災害消弭了，再利用的推動會較容易。

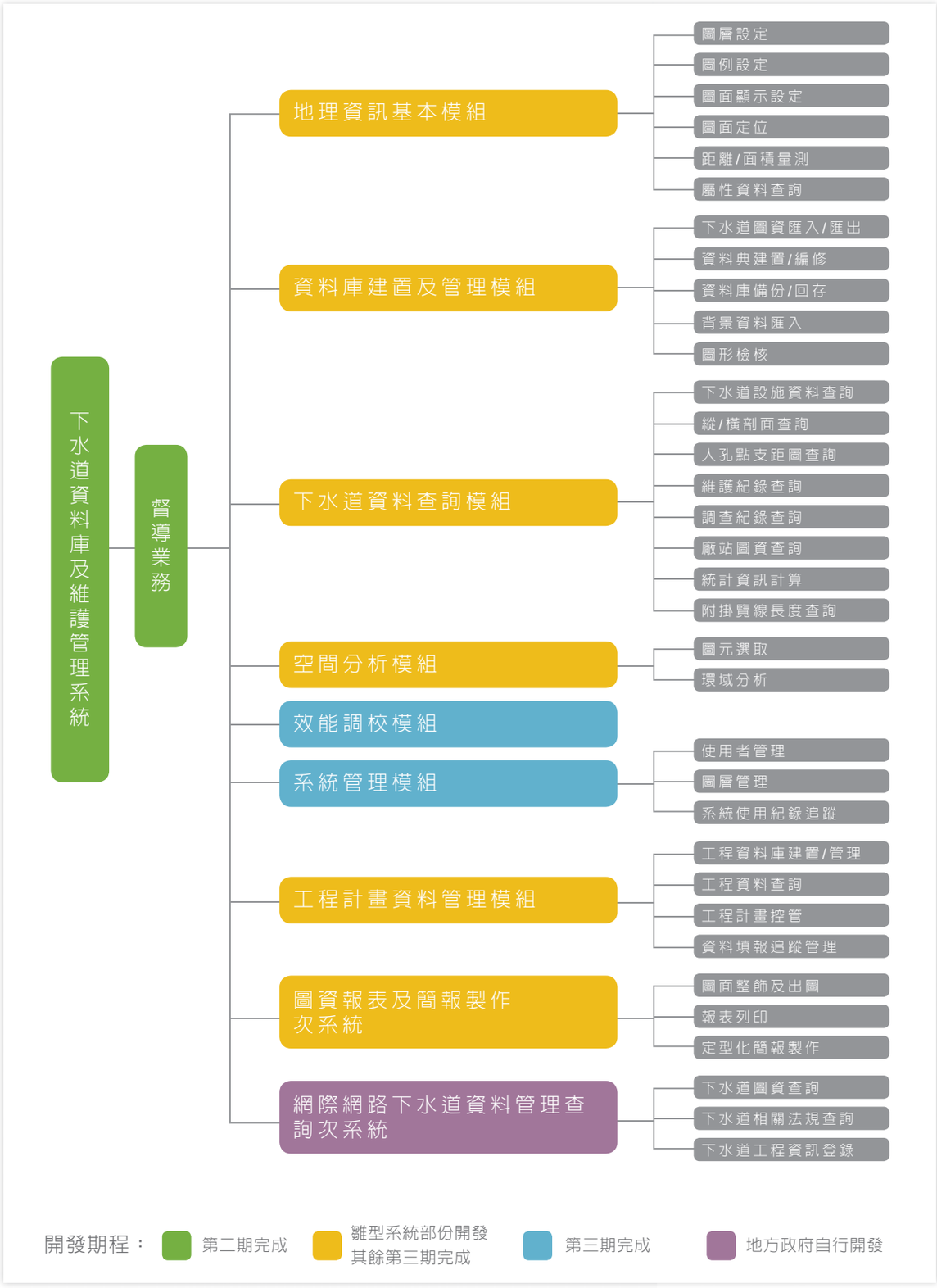
9.4 資料庫建置

為利資料之整合與分享，內政部營建署建置「下水道資料庫及維護管理系統」，由中央先進行系統基本架構之規劃，並建立雛型系統，以供作各縣市辦理系統建置與更新之準則及參考依據。

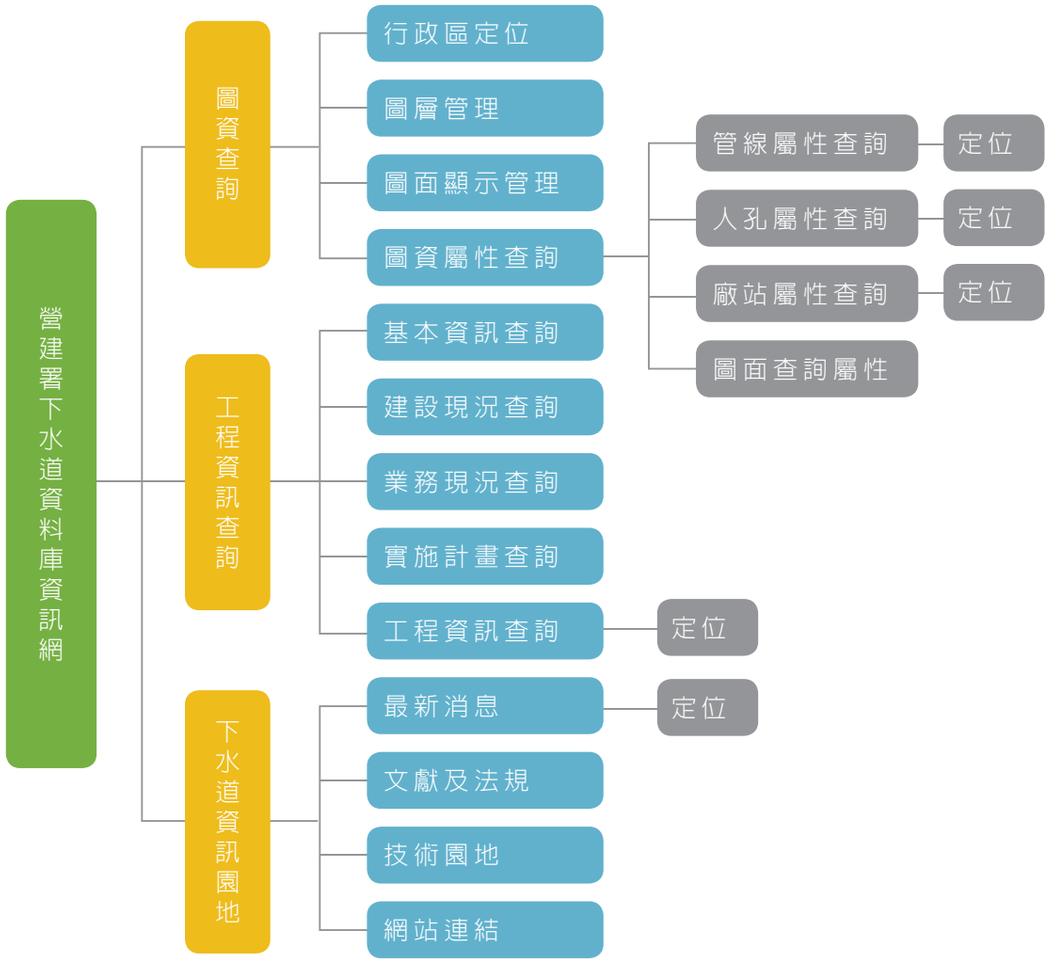
內政部營建署於91年起即規劃建置「下水道資料庫及維護管理系統」（架構圖如圖9.4-1），訂定「下水道資料庫格式」及開發「下水道資料庫及維護管理」雛型系統。



▲ 圖9.4-1 下水道資料庫及維護管理系統架構圖



▲ 圖9.4-1 下水道資料庫及維護管理系統架構圖



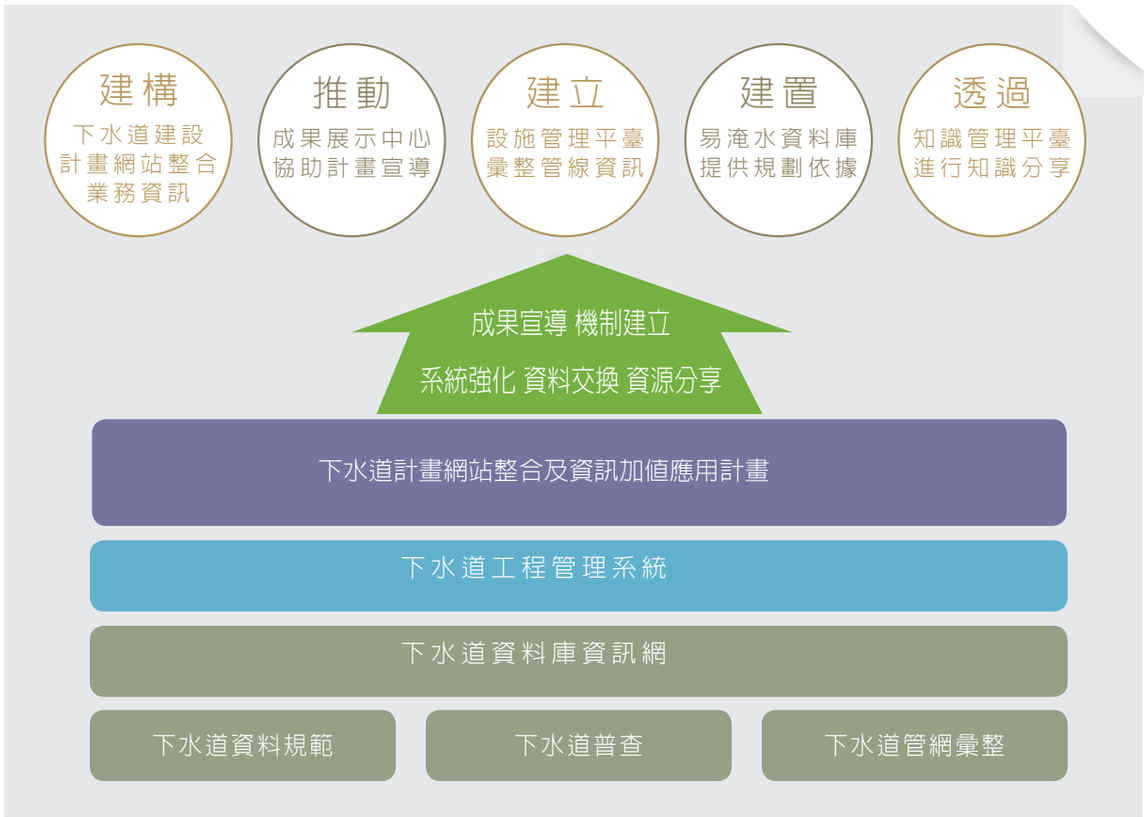
▲ 圖9.4-2 「營建署下水道資料庫資訊網」架構圖

第二期於92年規劃建置「營建署下水道資料庫資訊網」，該資訊網涵括圖資查詢、工程資訊查詢、法規查詢其他資訊交流等功能（架構圖如圖9.4-2）。

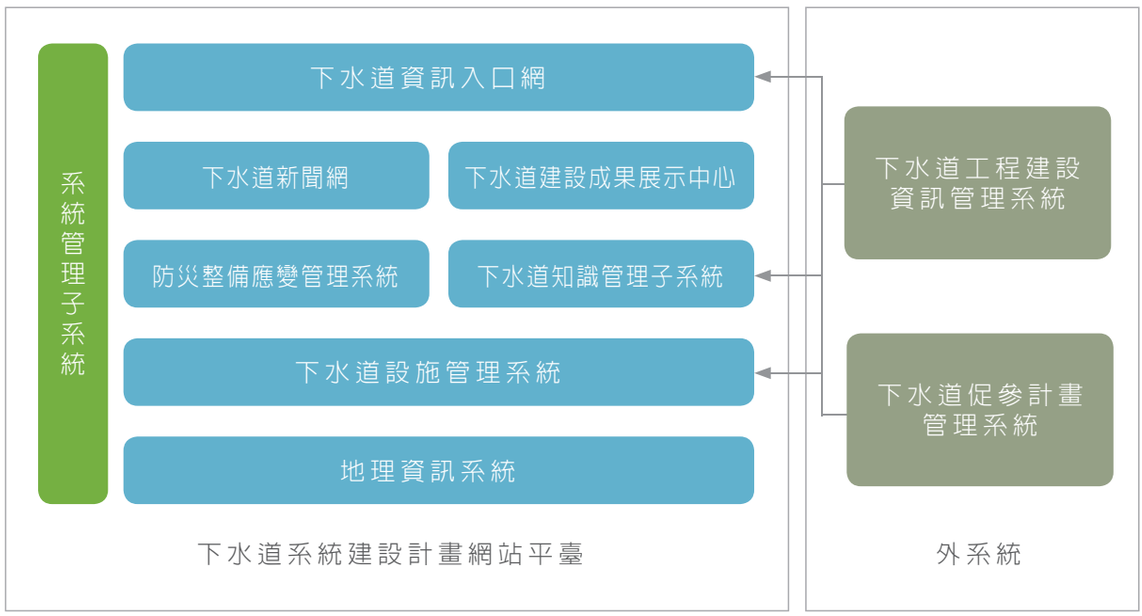
92年至93年間，鑑於下水道法施行細則第14條規定，資料建檔乃地方政府權責，但由於地方政府經費及人力不足等因素，無法有具體完整之建置資料庫，以致各縣市鄉鎮早期規劃之下水道系統，多無數值座標資料可供空間分析及水理演算，亦造成中央與地方難以匯集建置資料庫及提供維護管理所用。爲協助各縣市政府建立數值化下水道臺帳系統，以作爲下水道督導管理之依據，營建署即依據「公共服務擴大就業暫行條例」編列補助經費辦理「全省各鄉鎮市下水道資料普查及維護管理系統建置」，協助直轄市及各縣市政府建立數值化下水道臺帳系統。

96年有鑒於現地需求改變，及時空背景不同，資料庫格式亟需重新檢討，爰營建署檢討及修訂「下水道資料庫標準文件」，俾以此基礎持續推動下水道圖資數位化作業、並促進GIS圖資於下水道營運管理之應用。

98年10月營建署進行下水道網站整合，彙整現有全國下水道資訊，以供各界加值應用，整合整體架構如圖9.4-3，完成後功能模組架構如圖9.4-4 。



▲ 圖9.4-3 計畫網站整合架構圖



▲ 圖9.4-4 下水道資訊功能模組架構







▲ 圖9.5-1 全國污水下水道推動策略研討會

9.5 相關研討會與教育訓練

依下水道法第4條規定，中央主管機關應辦理下水道操作、維護人員之技能檢定及訓練，目前臺灣地區下水道建設尚屬起步階段，未來仍有龐大的建設工作亟待推動，舉第四期建設計畫爲例，計畫總經費高達2,047億元，幾乎爲前三期計畫經費之總和，所對應之工程案量必定大幅增加，專業人才預期將供不應求，不論對營建署，直轄市及縣（市）政府承辦人員、顧問公司及營造廠之從業人員均應定期強化訓練，以快速提升其作業能力，俾利符合實際需求。另爲利政策推動凝聚社會共識，營建署不定期召開下水道研討會，可同時達到技術交流及教育宣導之效果，以下針就第三期建設計畫以來本署辦理成果分項說明。

9.5.1 國際及國內研討會

近年來國民環保意識日益高漲，污水下水道建設的加速推動已逐漸成爲全民共識，經濟發展已經不是追求國家現代化之唯一目標，改善環境衛生與提升生活品質，已爲一般民眾及政府關心之議題。有感於污水下水道之建設，將有助於改善國人居家環境品質與維繫國人健康，爲持續凝聚全國各界共識，擴大污水下水道建設的參與面，以加速提升普及率，營建署特辦理研討會聚焦於相關推動議題，邀請產官學研各界人士參加，藉由研討會之舉行，凝聚推動共識，促使下水道工程技術提升，並帶動下水道產業之發展。



▲ 圖9.5-2 2008年下水道建設國際論壇





▲ 圖9.5-3 全國污水下水道推動策略研討會

營建署除定期舉辦研討會外，近年來更擴大規模，先後舉辦「2008下水道國際論壇」、「98年度全國污水下水道推動策略研討會」及「99年度全國污水下水道推動策略研討會」，邀請國內外專家共同與會，後續年度亦規劃每年皆舉辦全國或國際性研討會，邀請產官學研各界代表與會，希望在政府部門投入高額預算的同時，實質的施工及技術層面亦能加以配合。透過相互密切的交流，除了就推動面所遭遇的問題加以討論並研擬對策外，亦能對本署之推動策略提供建言，共同加速污水下水道之普及。此外，為促進國內下水道領域與國際交流，學習歐、美、日先進國家之下水道工法、技術及相關節能減碳技術與落實方案等，亦舉辦國際型研討會，邀請國外下水道專家學者來臺進行演講與經驗分享，期使促進國內下水道技術之發展。



▲ 圖9.5-4 公共污水下水道建設宣導摺頁

9.5.2 教育訓練

污水下水道為現代化城市不可或缺之公共設施之一，對改善生活環境有相當助益，為政府部門持續推動之重要基礎建設。營建署為積極推動污水下水道建設計畫，加強政府部門承辦人員辦理下水道建設工程之招標、規劃設計審核、施工督導、品質管理、營運管理品質等作業，提升國內下水道建設之品質，以有效推動污水下水道建設，特舉辦污水下水道設計訓練、監造訓練、用戶接管訓練、營運管理訓練等課程，期能透過此類教育訓練，有效提升國內公務人力及下水道從業人員之技術涵養與管理素質，相關課程內容均能配合國內下水道建設推動與發展方向來進行規劃與執行，相關課程內容概述如下：

一、設計訓練

污水下水道設計訓練課程主要係針對污水下水道管線施工規範及法規與其他設計上需考量之因素來講授課程內容，課程內容諸如污水下水道設計水量水質及水理參數、污水管線試挖及細部設計、污水管線基本設計及管材選擇與防蝕、污水下水道管線之耐震設計、污水管線類施工規範及相關法規之探討等議題。

二、監造訓練

早期污水下水道工程多由營建署人員自行監造，因此此類教育訓練較缺乏，近年來下水道發展趨勢已轉由民間顧問公司辦理專業監造，營建署人員則為專案管理之角色，惟為加強污水下水道工程監造工作之品質，營建署規劃辦理系列課程，99年度分別於臺北及高雄各辦一場教育訓練，邀請專家學者針對監造單位承辦人員，對有關單項工程或階段性分期工程審查其施工順序、施工方式、作業要領、注意事項及各項施工技術細節等提供專業學識及經驗，提升相關人員之專業技能及工程品質，課程內容豐富，並就污水下水道工程監造單位元之角色及相關法令規定、污水下水道工程監造計畫及材料品質管制作業程式、污水下水道品質計畫及施工計畫審查作業程式、污水下水道壓力管線監造注意事項及施工抽查程式與標準等課程議題進行介紹，嗣後年度並將持續規劃加強此部分之教育訓練。

三、用戶接管訓練

截至98年底臺灣地區污水下水道用戶接管普及率僅22.58%，仍屬起步階段，未來仍有龐大的用戶接管工程量體，故爲提高下水道用戶排水設備承裝商及自來水承裝商所聘技工之專業技能，確保施工品質，並配合下水道法第21條於96年1月3日修正公布規定爲：「承裝商僱用之技工，應經技能檢定合格，並經中央主管機關訓練合格」，營建署爰於97年度起不定期辦理用戶接管訓練，課程邀請專家學者針對用戶接管相關法規、技術等進行講授，並希望藉由參訪工程現場分享實務經驗，提升相關人員之專業技能及工程品質。由於用戶接管涉及眾多層面，爲利普及率加速提升，課程規劃就用戶接管之執行概況及基本法規、用戶接管基本設計、污水施工模式及執行困難案例介紹及解決方略、污水下水道用戶接管原則及接管模式等進行教育訓練。



▲ 圖9.5-5 推進工法施工技術訓練-1

四、營運管理訓練

污水下水道之重要性已漸受各界重視，普及率也日益提升，後續之營運管理課題將日漸重要，有鑑於此，營建署於98年起規劃辦理營運管理訓練課程，課程內容係以污水處理廠爲例，並結合學理與實務，提供污水處理廠工作人員與學者專家之溝通管道，促進污水處理廠操作及營運管理工作經驗、心得之交流，提升污水處理廠操作、營運管理之技術及水準。課



▲ 圖9.5-5 推進工法施工技術訓練-2



▲ 圖9.5-6下水道工程教育訓練

程議題與實務相關，如異常水質排入或處理單元故障皆會影響污水處理廠處理水質之能力，訓練課程即針對水質異常處理程式與污水處理廠最佳化操作模式進行教育，以利相關狀況之應對，強化緊急應變處理能力。又或因應環保法規要求及經濟榮景變化，開設緊急應變計畫書與機電設備操作及維護管理的課程，促使污水處理廠人員未來在面臨機電設備故障時，能儘早習得因應對策，並加以運用，以維持污水處理廠之正常操作。就節能減碳角度來看，在石化能源價格上揚及國際溫室氣體排放減量之趨勢下，污水處理廠要達到永續經營之目標，亦可針對污水處理運作進行節能控制之教育訓練。污水下水道營運管理訓練課程99年度分別於臺北及高雄各辦理一場。

五、推進工法施工技術訓練

為提升用戶接管普及率，輔導產業及勞工投入下水道建設工作，內政部營建署於94年起即規劃結合行政院勞委會辦理污水下水道小口徑推進工程訓練班，惟為達成愛臺12項建設計每年提升用戶接管普及率3%之目標，營建署更於98年二度開辦污水下水道管線推進工法施工技術訓練，期藉由受訓人員當種子教師，帶動整體產業的提升。

六、「易淹水地區水患治理計畫雨水下水道第二階段（97～99年）委託專業服務案」教育訓練

由於近年全球氣候變遷，加上颱風侵襲造成多處淹水，行政院為改善臺灣淹水問題，自95～102年推動「易淹水地區水患治理計畫」辦理各項治水工程，本署為加速推動都市雨水下水道建設，有效改善水患問題，爰辦理「易淹水地區水患治理計畫雨水下水道第二階段（97～99年）委託專業服務案」教育訓練。教育訓練對象為本署、各縣（市）政府及相關單位辦理「易淹水地區水患治理計畫」同仁，希望藉由教育訓練，增進承辦人員專業知識及規劃設計技能，訓練課程於98年度起陸續辦理課程內容包括「雨水下水道工程設計」、「預算編列」、「雨水下水道工程規劃暨SWMM水理分析模式操作訓練」、「抽水站設計」、「抽水站機電設備概要」等項目，另「易淹水地區水患治理計畫雨水下水道第三階段（100～102年）亦將持續開辦教育訓練。



第十章 下水道建設展望與期許

10.1 下水道面臨課題

10.2 下水道未來推動目標與發展計畫

10.3 中央下水道組織調整願景



第十章 下水道建設展望與期許

10.1 下水道面臨課題

近年來我國雖積極推動下水道建設工作，但相較先進國家仍明顯落後，面對國際競爭激烈、產業快速發展以及深耕公共建設之需求，勢必有需要重新檢視當前執行下水道建設所面臨困難，以利後續建設計畫推展。

一、中央及地方建設應有穩定的建設財源

污水下水道系統的建設期程長，所需經費龐大，除臺北市自有財源較爲充裕外，其餘地方政府多財源籌措不易，建設經費幾乎全仰賴中央補助，中央財源穩定之重要性不言可喻，影響建設進度甚鉅，惟由污水下水道第三期及第四期建設計畫觀之，特別預算均佔污水下水道建設經費之極高比例，爲加速提升下水道建設進度，應有持續穩定之預算。

二、污水下水道使用費及水污染防治費尚未全面徵收

截至99年底止，計有桃園縣等14個縣（市）通過「使用費徵收自治條例」，但除臺北市政府已全面開徵使用費，及高雄市政府針對事業用戶徵收使用費外，其餘各縣市均未開徵下水道使用費；另行政院環境保護署目前尚未依「水污染防治法」第11條規定開徵「水污染防治費」，應落實回歸使用者付費與污染者付費精神，將相關經費挹注於污水下水道建設及管理，以多元化下水道財源。

三、雨水下水道缺乏常態性補助財源

92年以前，中央以計畫型補助款分年編列經費補助地方政府辦理雨水下水道建設，惟自92年起雨水下水道建設經費改列一般性基本設施補助款，直撥地方政府統籌辦理，經統計顯示，雨水下水道建設經費普遍有大幅下降現象、年度建設公里數及實施率亦有明顯增加速度減緩情形，後續爲因應全球氣候變遷，仍應持續籌編相當經費辦理雨水下水道建設。

四、執行人力及組織架構尚未健全

下水道業務爲國家新興、重要基礎建設，除初期系統建設外，接續管網維護、營運管理等均爲長期延續性之重要工作，現階段鑒於各縣（市）政府組織擴充甚爲困難，加上人事更迭頻繁，對於推動辦理下水道建設常緩不濟急，目前仍由內政部營建署協助各縣（市）政府辦理下水道建設業務。適逢行政院組織調整，內政部營建署下水道業務規劃依據地方政度法回歸由地方政府辦理第一線工程執行業務，恐嚴重影響　總統下水道政策目標實現。

五、路證未能即時取得致影響工程進度

下水道需施工於既有道路下方，而施工前須向各級路權管理單位申請挖路許可，繳交規費及修復費用；路權管理機關亦因交通影響考量，不易全面核發路證，因此常因路證未能及時取得，影響工作面開展，致工程進度或用戶接管之執行有先天上的限制。



▲ 圖10.1-1 路證取得為辦理下水道施工前置作業

六、管線遷移協調困難

污水下水道建設起步較晚，地下既有管線眾多，施作空間受限，需透過不斷協調各管線單位，尋求最佳遷移方案，而各管線遷移單位亦各自有設計、發包、備料、施工等作業程序，並有人力難以負荷問題，復以污水下水道非屬道路附屬設施，無法強制管線單位配合遷移，僅能透過協商機制處理，致延緩主體工程施工；另因污水下水道管線單位須全額負擔管線遷移費用，亦增加下水道執行單位管線遷移協商、費用、審查及驗收等工作。

七、地方政府不強制拆除違建嚴重影響用戶接管進度

用戶接管工程涉及違建查報拆除問題，地方首長基於爭取連任等選票考量因素，多未獲協助配合，另污水下水道建設非短時間可完成，地方首長常以不易展現政績而不願主動辦理。違建拆除涉及政府公權力行使，亦時常招致民怨而影響用戶接管進度，從施工前說明會、鑑界、違建查報、自拆、強拆等作業皆需耗費時間，且地方建管拆除單位人力多無法負荷突增之作業量，而延宕接管績效，後續為尋求民眾支持，亦應擴大污水下水道建設成效宣導。



▲ 圖10.1-2 地下既有管線眾多嚴重影響工程進度



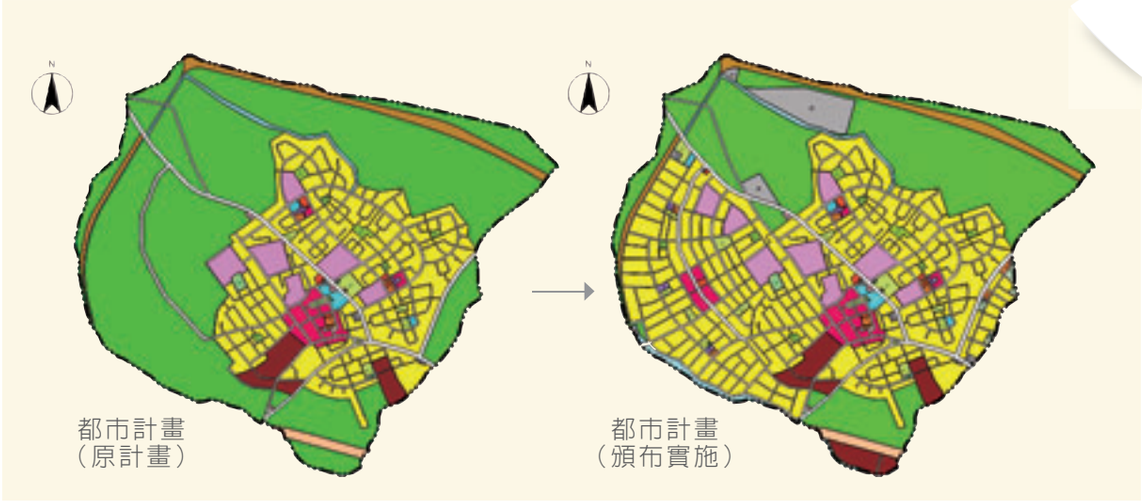


◀▲ 圖10.1-3 違章建築嚴重影響用戶接管進度

八、雨水下水道系統規劃應逐步辦理檢討

都市地區雨水下水道規劃大多距今10～20年以上，相關雨量分析公式及地形地貌已大幅改變，以近代都市開發情形、氣候變遷等因素考量，部分規劃成果已不符實際需求，過度開發及都市化已致使逕流係數與原雨水下水道系統規劃有大幅變動，部分淹水嚴重或頻率較高之地區，應逐步辦理雨水下水道系統檢討規劃，以作爲全區雨水下水道新建或重建工程設計依據。

另都市計畫、區域計畫及國土計畫、建築法規等，因都市主要街廓發展均已成型，雨水下水道排水幹支線多已施設道路下方多年，伴隨著道路下方電信、瓦斯等維生管線密佈，若從拓寬排水斷面等工程手段著手，管線遷移、交通維持等因素所耗工程及社會成本龐大之風險，應參考國外先進國家作法，由都市及國土開發管制進行都會區排水總量管制，以降低都市淹水機率。



▲ 圖10.1-4 雨水下水道建設不及都市計畫開發速度

10.2 下水道未來推動目標與發展計畫

雨、污水下水道爲國家競爭力重要指標，亦爲都市不可或缺的公共建設之一，當前國家重要經建計畫「愛台12建設」均納爲重點工作，以期加強投資、加速建設。以下針對下水道未來推動目標與發展計畫說明概要。

10.2.1 未來推動目標

一、提升國家競爭力，促進經濟發展

污水下水道建設的普及率被視爲都市現代化程度之重要指標，在瑞士洛桑管理學院全球國家競爭力評估報告（IMD）中，污水下水道普及率被列入生活品質評比項目之一。爲提升國家競爭力，應加速建設污水下水道系統，優先辦理用戶接管以改善都市排水溝及住宅後巷之清潔，提升整體生活環境品質。雨水下水道方面則積極辦理易淹水地區雨水下水道瓶頸段改善，以保障民眾生命財產安全。

二、落實下水資源永續利用

下水道處理水可供綠美化植栽之水源、灌溉用水源及非飲用之民生用水等用途，甚至可供作工業冷卻水之使用；而隨著用戶接管普及率提升，應積極研議設置集中污泥處理設施，將下水污泥提供農業造園堆肥、生質能源再生或研發製成輕骨材等建材等其他用途使用，除避免增加垃圾掩埋場負荷，更可建構資源永續利用目標。

三、健全下水道相關產業發展

下水道工程建設與管材、水泥製品、塑化、推進機具等產業皆有相關，臺灣地區污水下水道建設尚屬起步階段，後續工程案量仍非常龐大，勢必帶動相關產業的活絡發展。另除相關材料及設備產業外，藉由下水道的興建，可創造更多就業機會，進而帶動整體經濟發展。



▲ 圖10.2-1 自製新式推進機

四、建構全國污水下水道營運維護管理機制

建置下水道系統圖資之統一資料格式、標準，以維護全國既有下水道管線資料之正確，施工時應妥善地下管線勘查工作，並將完工後相關管線資料，利用地理資訊系統，掌握下水道工程建設及營運管理現況。另應同時建置營運維護管理制度藉由完整的追蹤審核制度，以協助直轄市及各縣（市）政府辦理下水道系統營運維護管理工作依循。

五、辦理專業人員教育訓練並加強下水道宣導工作

因應下水道建設計畫所對應之工程案量大幅增加，藉由定期辦理強化訓練，以快速提升公、私部門下水道人員作業能力；另藉由訂定排水設備工程技術人員講習及考試標準，除供實務者學習參考外，並可經由考選、培訓方式來提高從業人員之素質。亦爲降低民眾對污水下水道之排斥，透過宣傳污水下水道優點、水資源及污泥可再生利用之觀念，透過推動環保教育，使民眾建立正確之下水道觀念及知識，達到化阻力爲助力之成效。



▲ 圖10.2-2 平面媒體宣傳內容

10.2.2 未來發展計畫

一、加速用戶接管措施

用戶接管自規劃設計作業階段、施工前置作業階段、施工執行作業階段、驗收作業階段，所需之作業項目繁多，尤其在工程進行過程中需直接與民眾接觸，故施工上必須特別謹慎，另為避免民眾抗爭造成下水道推動困難，訂定加速用戶接管之各項計畫，如訂定「污水下水道用戶接管計畫」、「獎勵公共污水下水道用戶接管作業執行要點」等，將新建築物之用戶接管納入建築執照審查程序等，以提升用戶接管意願。



▲ 圖10.2-3 用戶接管前、中、後辦理情形

二、資源利用與環境保護計畫

資源利用與環境保護計畫，將朝「可行替代能源」、「污水處理廠放流水再生利用」以及「環境綠美化與公園化」等三個方向發展，規劃未來污水下水道之資源利用與環境保護計畫。以水資源而言，透過雨水下水道收集排除雨水，並利用其他措施使雨水具入滲補充地下水功能，以含蓄水資源；而污水處理廠經處理後之放流水可經處置再生作為非人體接觸之次要用途，降低自來水用量，應為未來積極努力方向。

三、污水處理廠多功能規劃

污水處理廠處理單元之選擇除考慮處理效率、經濟性及操作方便等因子外，應同時考慮對生態體系之影響。推動廠區空間多目標利用供民眾使用、考量未來放流水標準預留提升處理標準之設施用地、再生水可供公園綠地噴灌灑水及洗街使用、廠區多目標化建設回饋附近民眾等，皆為未來重要發展計畫。



▲ 圖10.2-4 迪化污水處理廠多目標使用

四、污水處理廠資訊申報與查核驗證

污水處理廠相關設施及設備之正常操作運轉，並達經濟且高效率維護管理甚爲重要，內政部營建署已經建置完成「全國公共污水處理廠資料庫」供各公共污水處理廠於網路平臺進行申報作業，不僅節約行政程序，更可即時辦理查核驗證。

五、污水處理廠營運績效評估與改善輔導

內政部營建署已依「公共污水處理廠評鑑作業要點」並參酌過去實務評鑑經驗研擬完成之「全國公共污水處理廠評鑑標準作業手冊」，以作爲未來全國公共污水處理廠評鑑作業將標準化、評鑑人員訓練及執行業務依據。



▲ 圖10.2-5　下水道現行相關資料管理整合系統



10.3 中央下水道組織調整願景

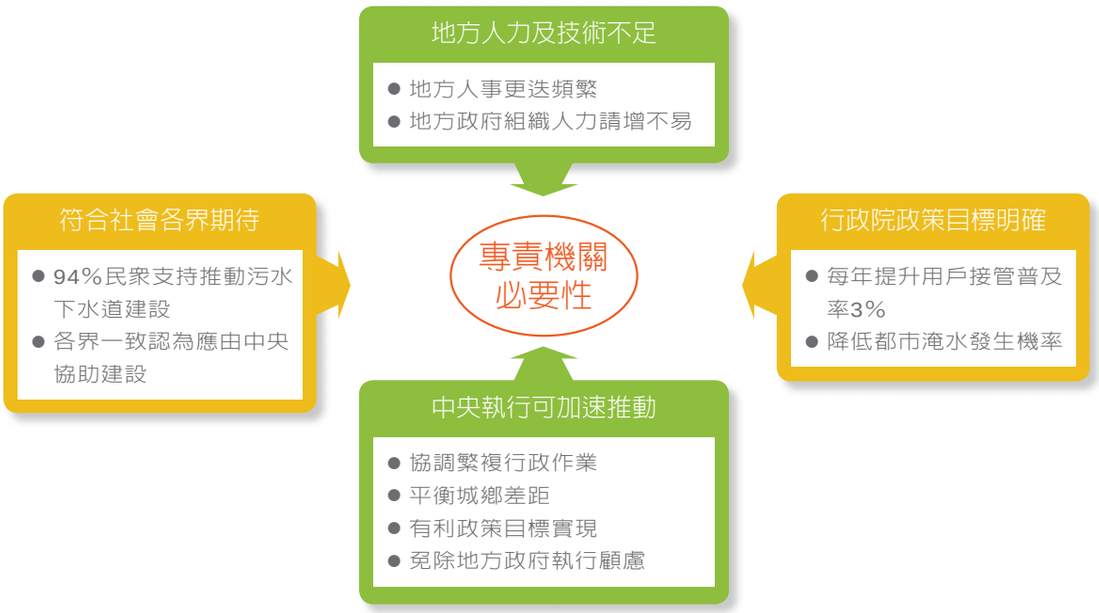
雨、污水下水道分屬　總統「愛台12建設」政見，攸關臺灣未來的生態水域環境及民眾生命財產安全，目前中央下水道業務由內政部臺北第二辦公室一臨編單位「下水道工程處」負責，囿於整體組織制度未定，員額分配嚴重不足，亟需配合行政院組織調整妥爲規劃。

10.3.1 設置中央下水道專責機關必要性

一、現行下水道組織問題與缺點

下水道業務均係第一線執行工程事務，直接面對民眾且爲處理技術性及專業性業務，各項程序均賴公權力介入，因而行政作業繁複。現階段直轄市及縣（市）政府除北、高二市外，組織、人力、經驗、能力及專業技術能力均有不足，且縣（市）政府下水道承辦人員除辦理下水道行政、雨水下水道、專用下水道、污水下水道等業務外，部分尚需兼辦河川管理、水權管理、水利行政、水利工程等其他業務，加上人事更迭頻繁，對於推動辦理下水道建設常緩不濟急，考量地方政府現有人力及技術能力不足，至少仍須十年以上之技術養成及中央協助。

以98年度爲例，全國污水下水道用戶接管普及率計提升3.08%至22.58%，其中下水道建設組織完善之臺北市及高雄市合計貢獻全國用戶接管普及率約達0.73%，內政部營建署協助臺北縣辦理用戶接管合計貢獻1.53%，餘0.82%爲其他22縣市政府辦理用戶接管工程所貢獻，因此，爲達成行政院下水道政策目標，由中央成立下水道專責機關協助各直轄市及縣（市）政府實際執行下水道建設業務，確有其必要。



▲ 圖10.3-1 中央成立專責機關必要性

二、設置中央下水道專責機關之必要性

鑒於污水下水道建設投入金額動輒以數十億元計，地方配合款將嚴重排擠直轄市及縣市政府其他建設預算，地方政府甚至無法負擔，且用戶接管工程涉及違建查報拆遷問題，地方首長基於爭取選票考量等因素，多未重視且不願主動配合，而污水下水道建設期程亦非三、四年間可完成，致與四年一任之地方首長任期無法配合，地方首長常以不易展現政績而未重視。另系統建設過程中，常常遭遇土地不易取得、管網佈設因地質複雜而遭遇困難、教育宣導不足導致民眾抗爭頻繁、地下埋設電力、電信、自來水、瓦斯等各種維生管線急需辦理管線遷移、道路申請挖掘路證取得及用戶接管急待配合縣府執行違建拆遷等行政協調作業繁複等因素，因此用戶接管普及率難以快速提升。

若中央下水道執行架構配合行政院組織調整配置合宜組織架構，補充相對應人力，以中央高度協處管線遷移、道路挖掘許可案件，並協助地方政府用戶接管所必要之違建拆遷等繁複行政協調作業，加上之營運管理部分，將有效加速推動下水道建設目標達成，並發揮監督指揮之責。

10.3.2 行政院組織改造辦理歷程

「行政院組織法」自民國36年公布以來，實施長達60餘年，為了提高行政效率並建立競爭力，行政院組織調整規劃下轄組織機關將減為29個，成為14部、8會、3獨立機關、1行、1院、2總處。以下將針對中央下水道組織配合行政院組織改造辦理歷程逐一說明。

一、行政院體認下水道執行架構確有提升必要

為健全專業建設體系，行政院范政務委員良錡於98年5月20日政務會報提案略以：「為改善人民生活環境，建議自99年度起將污水下水道系統建設提升為國家旗艦級重大建設，並將執行機關層級提升為內政部所屬一級機關，配置必要人力與經費，以加速提升人民生活品質」，建議參考政府於79年1月5日為興建便捷高速公路系統，設置國工局，成功建構臺灣高速公路系統之經驗，將污水下水道系統建設，提升為國家級旗艦計畫，並將內政部營建署下水道工程處提升為內政部所屬一級機關，並配置必要人力，擘劃未來10～20年長遠之污水下水道系統建設願景及執行計畫，以有效推展污水下水道系統建設，加速提升人民生活環境品質。

另於98年5月25日前行政院蔡政務委員勳雄主持研商「污水下水道建設」相關事宜會議中，表達傾向支持營建署提出成立下水道署之建議，會中表示：以往國家重大建設鮮少由縣市政府來執行，需由中央成立專責單位來執行，尤其下水道涉接管、營運管理以及下水道技術之引進，不能有一天停擺，若無中央政府專責機關負責及協助，會出問題。另有98年7月6日前蔡政務委員勳雄、范政務委員良錡共同主持研商「污水下水道建設」相關事宜第2次會議，會中決議略以「組織方面，原則支持成立北、中、南分署，期以儲備專業人才…」等。

二、下水道業務移入規劃設置之「環境資源部」

行政院研究考核發展委員會98年3月23日會綜字第0982260339號函檢送行政院98年3月19日召開之研商「環境資源部組織調整會議」紀錄略以：「內政部營建署除國家公園業務移至環境資源部外，其餘營建、建管及下水道等相關業務則併同內政部建築研究所移至交通及建設部」。惟交通部於98年6月11日具函表示：下水道業務係屬水資源體系之一環，亦涉及整體都

市計畫或區域發展，與環境資源部之業務息息相關，基於水資源上、中、下游業務功能及對臺灣之水環境及資源做更有效之統合規劃與建設，建議下水道業務改由環境資源部辦理。

經98年6月19日前行政院蔡政務委員勳雄邀集相關機關開會研商有關「環境資源部」組織調整規劃，初步決議內政部營建署下水道業務由原規劃「交通及建設部」移至「環境資源部」，並成立「下水道局」（中央三級機關）。另爲因應龐大業務需要，內政部營建署爰規劃於下水道局下設所屬之北區下水道分局、中區下水道分局、南區下水道分局，計3個四級機關，採分區駐地方式經辦轄區內之都市計畫地區及指定地區雨、污水下水道工程系統規劃、設計、建設、營運管理之執行及督導推動辦理等事項。

三、下水道組織層級過低遭監察院調查及糾正

監察院98年8月12日（98）院臺財字第0982200540號函提案糾正略以：「迄今仍以任務編組之臨編單位統籌全國下水道建設及管理業務，影響整體治水成效」；另監察院98年8月12日（98）院臺財字第0982200546號函提案調查略以：「行政院『組織改造』規劃架構…預劃設立下水道專責機關之層級過低，不符業務實需」；后由行政院研究考核發展委員會檢討答覆內容略以：「下水道業務一節，涉及『環境資源部』組織調整事宜，依據98年10月環境資源部規劃調整報告，業已納入相關權責機關。未來環境資源部之組織設置將賡續依組織改造進程辦理」，自此，內政部營建署依指示配合辦理「環境資源部」組織調整作業，努力爭取合理組織配置，務求健全下水道組織。

四、「環境資源部」之下水道專責機關設置受限

99年2月3日「中央行政機關組織基準法」經總統令修正公布，依該法第33條略以「二級機關爲處理技術性或專門性業務需要得設附屬之機關署、局…署、局之總數除地方分支機關外，以七十個爲限」。囿於三級機關70個之總數限制，99年2月25日行政院梁政務委員啓源邀集相關機關開會研商有關「研商環境資源部組織調整事宜第一次會議」，會中決議環境資源部規劃之三級機關，僅環境污染防治局、氣象及氣候變遷局、水利署、水土保持及礦業資源署、森林及自然保育署及國家公園署等6個行政機關，下水道業務（含雨、污水下水道）則併入水利署。

爲此，99年4月14日行政院梁政務委員啓源邀集相關機關開會研商有關「研商環境資源部組織調整事宜第二次會議」，會中經濟部水利署代表表示：「整併後水利署的人力及組織規模過於龐大，受限基準法之三級機關建制規定，影響後續業務運作，污水下水道建設業務多屬執行層面，性質較接近污染防治，與本署業務相容不高，建議下水道業務併入『環境污染防治局』…倘經考量仍必須併入水利署，則建議所需人力（營建署建議專案請增229員額），請協助一併解決」，爰該會議決議內政部營建署下水道業務移入「環境污染防治局」。

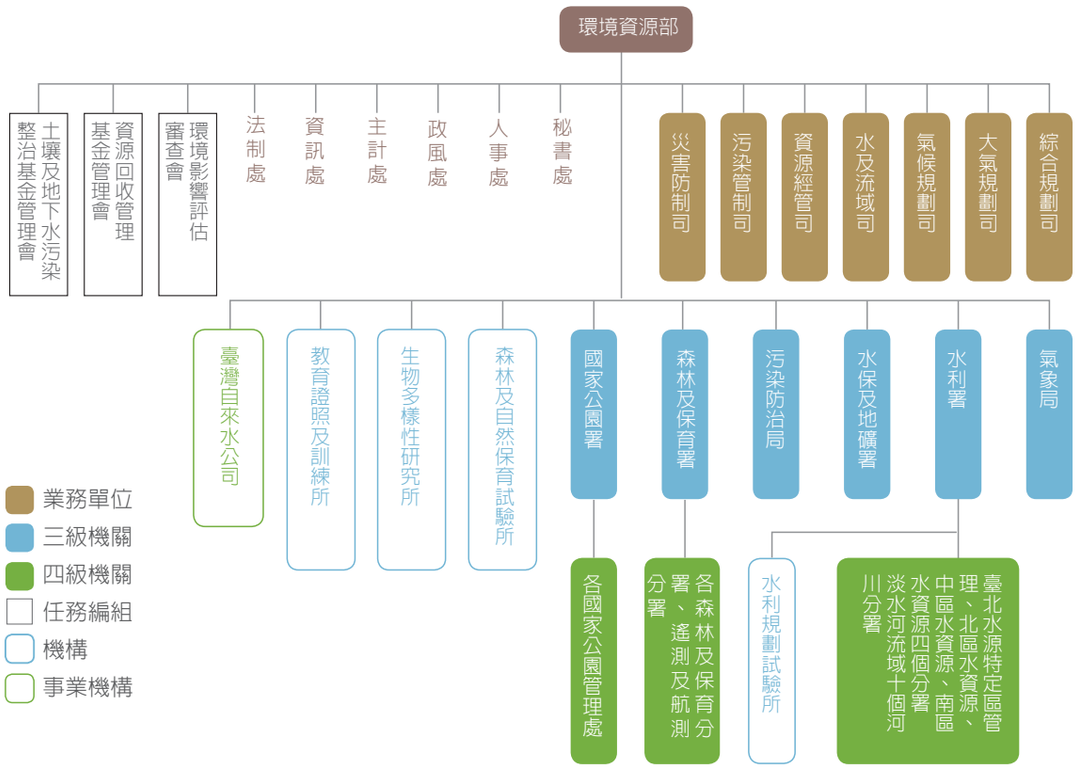
後來下水道業務規劃併入「環境污染防治局」後，內政部營建署爰建議修正局名爲「污染防治及下水道局」，局內增設污水下水道組、雨水下水道組、下水道營運管理組等3個業務組，局下設置北區、中區、南區下水道分局等三個四級機關，並編足相當經費及人力，以全力加速推動下水道建設，提升全國污水用戶接管普及率。惟經99年4月19日與環境保護署環境督察總隊協商後仍未定案。

五、下水道業務之三級機關內部組織設置受限

99年4月29日行政院組織改造推動小組工作分組第31次協調會議（審查環境資源部組織調整規劃報告）會議紀錄略以「『污染防治局』與下水道業務移入後之名稱及組設部分，另專案研議」。爰內政部營建署於99年5月12日函行政院組織改造推動小組略以：「下水道業務爲國家重要基礎建設，除初期系統建設外，接續管網維護、營運管理等均爲長期延續性之重要工作，目前人力困窘均係長期人事凍結使然，正式人力無法增補，僅以臨時約用人力協助業務之推動。爰亟需配合於行政院組織調整作業，依執掌業務及肩負政策目標，配置合宜員額及組織架構，以應下水道建設業務推動之實需」。

99年8月12日行政院梁政務委員啓源邀集相關機關研商有關「研商環境資源部組織調整事宜第三次會議」，會中決議「污染防治局」涉本部營建署下水道業務整併，其協調方式以4：2爲原則，依目前編制及預算加權協商。本部營建署經與行政環境保護署環境督察總隊協商後，於99年8月20日函送本部營建署下水道業務移入環境資源部之組織法、處務規程及編制表等相關資料，仍建請修正局名爲「污染防治及下水道局」，局內設置「下水道建設組」、「下水道營管組」等業務組，局下設「北區下水道分局」、「中區下水道分局」及「南區下水道分局」等3個四級機關。

99年8月26日行政院函環境資源部組織調整規劃報告審定結果，其中「環境資源部」下設國家公園署、污染防治局、水保及地礦署、森林及保育署、水利署及氣象局等6個三級機關，囿於精簡原則以不設立四級機關爲目標，審定結果「污染防治局」尚未有四級機關規劃。



▲ 圖10.3-2 民國99年8月26日行政院審定環境資源部組織架構圖

六、中央下水道組織無法配合行政院組織調整提升之癥結

依99年4月22日行政院第3192次會議「污水下水道建設計畫辦理情形」專案報告，經行政院吳院長提示略以：「爲促成『愛臺12建設』政策目標之實現，以厚實國家基礎建設，強化國家競爭力，增加就業機會並促進環境永續發展，請內政部確實依據總統政見，以每年提升用戶接管普及率3%之目標積極推動辦理…爲能順利推動污水下水道建設，請內政部會商相關機關就有關組織編制妥爲規劃，並配合行政院組織改造期程辦理…本案推動下水道建設，希望提升組織層級及增補人力一節，請本院人事局、研考會等相關機關配合行政院組織改造審愼考量」。

惟組織調整規劃過程，內政部營建署雖曾欲請增人力以達成每年300億預算、每年3%普及率成長之政策目標，惟囿於目前之臨時編制組織架構，而無法辦理員額增補；又因「行政院組織調整員額配置及移撥注意事項」規定略以：「組織業務調整時新機關配置預算員額規模，應考量實際業務情形及原機關人員安置需要，以不超過原機關移入預算員額數（含原機關未移出之預算員額及其他機關隨同業務移入之預算員額）爲原則」，難以擴張組織編制，淪爲雞生蛋、蛋生雞之窘境。

此外，下水道專業人力不足問題亦受到總統府關注，於99年10月1日以華總一智字第09910071990號函請行政院秘書長協助內政部解決，後經交下行政院人事行政局辦理，該局函請環保署併入未來行政院組織再造「環境資源部」組織規劃調整考量。



▲ 圖10.3-3 中央下水道組織無法配合行政院組織調整癥結

10.3.3 下水道組織配合行政院組織調整建議

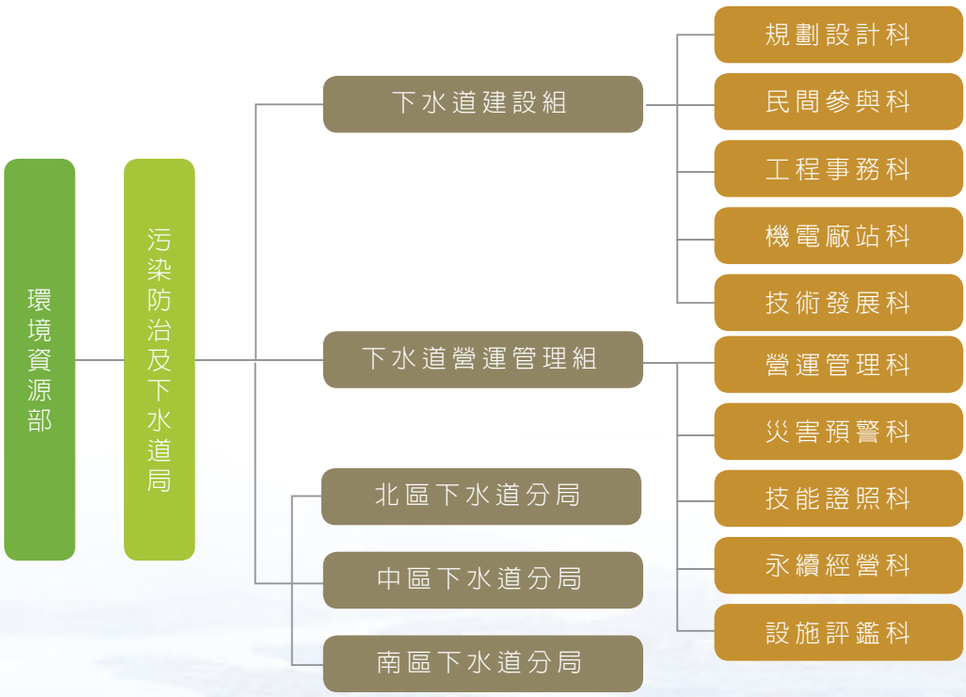
自執行第三期建設計畫以來，中央與地方下水道組織面臨欲達成之建設目標與既有組織人力無法相對應之挑戰，相較水利機關，下水道人力及層及普遍過低，雖以新十大建設特別預算進用臨時約用人員，但無論是人員穩定性及專業性，長遠而言均非解決下水道人力組織架構之方法。

另一方面，中央下水道組織層級偏低，無法向地方政府起領帶頭示範作用，囿於人力不足且組織職等過低等因素，造成政策無法一致要求與執行。因此，內政部營建署建請縣（市）政府之人力及組織，應參考臺北市政府或高雄市政府之組織編制，並考慮中央及地方之權責分工，以及現在與未來發展定位，設立下水道局（處）以執行下水道建設工作，恐均淪爲空談。



因此下水道業界及學者專家均建議，中央下水道組織配合行政院組織調整作業移入規劃之「環境資源部－污染防治及下水道局」，局內應至少設置「下水道建設組」及「下水道營管組」2個業務組，局下設「北區下水道分局」、「中區下水道分局」及「南區下水道分局」等3個四級機關（建議架構如圖10.3-4），依職掌業務及肩負政策目標，配置合宜員額，以應下水道建設業務推動之實需，始可將下水道建設及營運，長長遠遠的經營下去，達成環境永續之目的。





▲ 圖10.3-4 下水道組織調整建議架構圖





附　錄

- 下水道大事紀
- 歷年參與下水道建設之人員名冊

附　錄

一、下水道大事紀

清朝時期	臺北市區之瑠公圳、大直圳、士林福德洋圳等灌溉幹支線兼具排除雨水、污水排水之功能 臺北市、基隆市、高雄市、宜蘭市、新竹市、臺中市、彰化市、臺南市、嘉義市、屏東市及花蓮市等地區之下水道開始築設排水溝渠，雨水、污水經由排水渠道排放
1895年	日本據臺，病毒傳染造成臺北市疫情，為緊急改善環境衛生，首先辦理「城內下水溝」工程建設，為臺北市公共下水道建設之始
1896年	聘請衛生工程顧問英人巴爾頓氏（W.K.Burton）來臺勘查，與濱野彌四郎技師決定採用明溝容納污水及雨水，依地勢排放入河
1899年	總督府以律令第六號制訂臺灣下水道規則，並以府令四十八號制訂施行細則，此為臺灣第一次有關下水道之法令。經指定臺灣下水道規則施行市鄉鎮，計有基隆、臺北、新竹、臺中、麻豆、臺南、嘉義、高雄、屏東、宜蘭及羅東等處 基隆市配合都市計畫事業開始辦理下水道之建設
1902年	臺南市配合都市計畫事業開始辦理下水道之建設
1905年	臺北鄉街擬訂都市計畫，為改善區內環境衛生，計畫辦理長達176公里之下水道，並於城內及艋舺一帶設計馬蹄型暗渠
1908年	高雄市配合都市計畫事業開始辦理下水道之建設
1909年	完成上項下水道計畫，臺北市城內、艋舺、大稻埕一帶之污水及雨水順利導入淡水河中
1911年	臺中市配合都市計畫事業開始辦理下水道之建設
1933年	臺北鄉街修正都市計畫，納入松山地區，擬在中崙、中和、三重等地設水肥殺菌池，並於淡水河右岸、基隆河左岸劃設六處污水處理廠用地，以配合未來下水道系統處理所收集之污水
1956年	臺北市政府成立「臺北市下水道勘測隊」，敦請世界衛生組織WHO派員來華，協助規劃臺北市下水道建設計畫 中興新村污水下水道系統及霧峰兩地分流式污水處理廠開始建設，為臺灣地區第一個污水處理廠，前者為滴濾池，後者為Imhoff槽，由當時的臺灣省建設廳工程總隊劉永楙總隊長及范純一總工程司負責籌建 世界衛生組織WHO派遣顧問Dr. Thomas來臺擔任臺灣省衛生試驗所顧問，並協助臺北市成立下水道勘測隊，同時派遣Dr. Smythe來臺指導，先後任隊長為陳震基及賴騰鏞先生等
1957年	姚關穆先生調查霧峰（省議會）污水處理廠之水質水量，為臺灣第一次進行污水之水質調查工作 南投縣中興新村中正路污水處理廠完工試車，通水營運
1958年	臺灣省公共工程局成立，下設衛生工程組，開始辦理鄉鎮雨水下水道之規劃

1962年	臺北市下水道勘測隊完成臺北市下水道規劃工作，提出「臺北市污水下水道系統規劃報告」，結論採分流式下水道系統，污水收集至迪化污水處理廠處理後放流淡水河。惟因經費無著，未能立即進行建設
1965年	南投縣中興新村內轆污水處理廠完工試車，通水營運
1967年	臺北市改制為院轄市，在工務局下設新建工程處環境工程科，另養護工程處設下水道工程科，分別辦理主要道路及巷道之雨水下水道建設及維護
1968年	我國政府與聯合國發展方案及世界衛生組織代表簽訂辦理「臺北區衛生下水道規劃實施方案」，獲聯合國配合款50萬美元協助
1969年	行政院國際經濟合作委員會下設置「臺北區衛生下水道規劃小組」，配合聯合國發展方案、世界衛生組織及美國CDM工程顧問公司，進行臺北區衛生下水道建設計畫之規劃工作 臺灣省公共工程局接受臺北市委託辦理完成臺北市舊市區雨水下水道系統規劃，並由臺北市開始建設
1971年	臺灣省公共工程局將自來水業務自衛生工程組獨立，原衛生工程組專辦下水道業務，下設規劃課、設計課及機電課，為正式成立之第一個下水道專責單位 完成臺北區衛生下水道建設計畫規劃報告，計畫範圍含臺北市及臺灣省14個市鄉鎮及基隆市七堵區 臺灣省公共工程局完成高雄市原都市計畫區雨水下水道系統規劃，提供高雄市建設
1972年	成立「臺北區自來水及衛生下水道建設委員會」，下設「衛生下水道工程處」，由劉文樞出任第一任處長
1973年	臺北市民生社區污水下水道系統及處理廠，乃為社區開發而以土地重劃方式籌建完成，納入「臺北區自來水及衛生下水道建設委員會」管理，由曾家榮出任第一任廠長，後由歐陽嶠暉接任，接任後進行用戶接管並改建為分流式之收集系統及污水處理廠擴建污泥處理設施
1974年	臺灣省公共工程局完成高雄市「高雄污水區污水下水道系統計畫」，分三階段實施
1975年	行政院核定「臺北區衛生下水道初期實施方案及財務計畫修正案」及「衛生下水道建設初期六年工程執行計畫」，計畫範圍包括臺北市16個行政區，並自1975年起實施
1977年	「臺北區自來水及衛生下水道建設委員會」裁撤，「衛生下水道工程處」改隸臺北市政府工務局，繼續推動初期六年工程執行計畫
1978年	「臺北市衛生下水道興建管理規則」公布實施，為在「下水道法」制定之前，臺北市之單行法規
1979年	臺灣省建設廳公共工程局提升為臺灣省住宅及都市發展局，原衛生工程組擴大為環境工程處，下設規劃課、設計課及機電課不變 高雄市開始辦理「仁愛河污染整治計畫及污水下水道系統第一階段工程」
1980年	臺北市迪化污水處理廠完工通水營運，設計容量274,000CMD，採初級處理，污泥完整處理

1981年	臺北市推動第二期六年工程執行計畫，除繼續辦理第一期六年計畫未完成之項目外，仍以初期實施方案構想，完成臺北市管線系統為執行原則 臺灣第一本下水道大學用教科書「下水道工程學」出版，由歐陽嶠暉編著
1982年	「臺北市衛生下水道使用費收費辦法」經議會審議通過，為「下水道法」尚未制定前之單行法規，臺北市據以開始收取使用費，按自來水用水量，每立方公尺收取1.5元，為臺灣污水下水道收取使用費之開始
1983年	高雄市成立下水道工程處，隸屬高雄市政府工務局，為高雄市政府下水道之專責單位，由陳繼志出任第一任處長 「臺北市衛生排水設備裝置標準」公布實施，為「下水道法」尚未制定前之單行法規 中國土木水利工程學會水污染防治研究會第一次策劃辦理下水道工程實務研討會，開始定期舉辦技術研討會之活動，由劉文樞處長及臺大環工所馮纘華教授籌辦
1984年	臺灣省住宅及都市發展局依據「臺北區衛生下水道綱要計畫」之原則辦理污水下水道系統之規劃，提出「臺灣省臺北近郊衛生下水道系統規劃報告」，並開始推動省市共同設施工程，包括臺北市跨淡水河主幹管、獅子頭抽水站、陸上主幹管、八里污水處理廠及海洋放流管 高雄中洲（現改為中區）污水處理廠第一條海洋放流管順利完工，最大管徑1,800公厘，總長3,000公尺（含擴散管600公尺），設計平均日污水量400,000CMD 中國土木水利工程學會水污染防治委員會為建立下水道管渠設計指南，特指定歐陽嶠暉委員召集小組，編印「下水道管渠工程設計指南」，動員相當人力，歷經3年完成出版，提供設計之參考，為第1本設計實務指南 歷時5年之研訂程序，立法院審議通過「下水道法」，於12月21日頒佈施行
1985年	臺北市原第一、二期六年工程執行計畫進度落後，無法依原計畫完成，爰修訂原綱要計畫，檢討已埋設管線設施之功能，重新劃分集水區，調整主次幹管路線，並據以修正臺北市衛生下水道計畫 臺灣省開始執行「臺北近郊污水下水道系統計畫」省市共同放流設施項目
1986年	「下水道法施行細則」頒佈施行 日本下水道協會理事長久保赳率領日本下水道實務專家中尾正和、村上健及內田信一郎三人來臺，於8月24及25日在中央大學舉辦「下水道發展問題研討會」，提供行政、技術觀念，對後續發展貢獻長遠，也建立與日本下水道界之長期友誼 臺北市開始辦理「臺北市污水下水道中長程建設計畫」 高雄市「仁愛河污染整治計畫及污水下水道系統第一階段工程」建設完成，計完成幹管、主幹管16.4公里，海洋放流管3公里、三角公園匯流站、進水抽水站、放流抽水站及污水處理廠工程，另仁愛河污染整治計畫部分計完成10處截流站、河堤整建、河道清理、兩岸綠化等工程 行政院成立環境保護小組，以加速協調環境保護工作，張祖璿先生為執行秘書，蔡勳雄先生為副執行秘書。惟一專家委員為姚關穆先生 高雄中洲污水處理廠初級處理設施完成，初期設計處理量平均日500,000CMD

1987年	行政院成立環境保護署，整合環境保護工作 高雄市中洲污水處理廠啓用，仁愛河水質改善，仁愛河因水污染中斷14年之端午節划龍舟競賽恢復舉行，震撼正嚴重污染的淡水河，要求提出改善政策 中華民國環境品質文教基金會趙少康董事長領導環保團隊，於5月30日發起百萬人拯救淡水河活動，呼籲全面整治淡水河污染，政府運用中油超收盈餘約200億元，核撥部分盈餘供加速臺北區污水下水道系統建設，做為截流晴天污水之建設經費，以加速改善河川水質 高雄市中區污水處理廠完工試車，通水營運
1988年	行政院核定臺灣地區「污水下水道發展方案」，為第一次有計畫之污水下水道整體建設方案 行政院核定環境保護署所提「淡水河污染整治計畫先期工程」，於臺北區污水下水道系統中，增加23處截流設施，以截流晴天污水，加速淡水河水污染防治 行政院核定成立淡水河污染整治計畫推動委員會及推動小組，由中央、省（市）及縣市等17個相關單位之首長及學者專家組成，由環保署署長簡又新擔任召集人，中央下水道主管機關內政部營建署署長張隆盛為副召集人，專家包括姚關穆、歐陽嶠暉、李錦地等人，實質整合推動臺北區污水下水道建設及水污染防治 臺北市針對兩期六年建設成果及未來擬建設之污水下水道系統，進行檢討，並提出「臺北市污水下水道系統計畫」做為後續建設藍圖 行政院環保署奉行政院指示成立淡水河污染整治專案小組，督導淡水河系污染整治，包括污水下水道建設工作
1989年	臺北縣八里污水廠預定地發現十三行遺址，文建會邀集相關單位商討搶救事宜分三階段處理 高雄市污水下水道系統配合第一期工程完成進行檢討規劃，以做為後續推動之藍圖
1990年	「臺北市下水道管理規則」、「臺北市下水道用戶排水設備標準」及「臺北市下水道工程設施標準」公布實施 高雄市中洲污水處理廠於3月22日發生氯氣外洩事件，廠長及5位廠務人員遭抗議居民圍毆受傷或住院。4月4日抗議居民包圍中洲污水廠
1991年	臺北區八里污水處理廠、獅子頭抽水站、陸上放流管及海洋放流管開工佈管 中洲污水處理廠氯氣外洩案，發放急難救助金
1992年	行政院核定「淡水河系污水下水道系統」，由省市共同設施，成立「淡水河系污水下水道系統營運管理委員會」，並由臺北市政府工務局衛生下水道工程處負責管理、營運，業務委外辦理之原則 內政部修正「污水下水道發展方案」，並配合國家建設六年計畫，研提「污水下水道第一期六年建設計畫（81至86年度）」，奉行政院核定後實施 為配合87年「放流水標準」，臺北市迪化污水處理廠提升為二級處理系統，污水處理量由274,000CMD提升為500,000CMD

1993年	完成淡水河幹管及兩岸設施工程、南港主幹管、大直次幹管及淡水河左岸等4處截流設施 金門縣太湖污水處理廠完工試車，通水營運
1994年	臺中市福田污水處理廠及臺南市安平污水處理廠開始興建 完成八里污水下水道系統陸上放流管工程（全長9,367公尺） 桃園縣林口南區污水處理廠完工試車，通水營運
1985年	中華民國地下管道協會成立，由一群下水道管材業、地下工法營造業所發起，做為技術交流平臺，第一任理事長為郭鵬飛先生 完成臺北市放流管工程（迪化至獅子頭）及烏來地區污水處理廠工程
1996年	完成八里污水下水道系統海洋放流管工程，全長6,660公尺 臺北縣（臺北水源特定區）直潭、烏來等2處污水處理廠完工試車，通水營運
1997年	依下水道法第10條規定訂定「臺灣省下水道工程設施標準」，並公布實施行 臺北市基隆河截彎取直新生地，開發為工業區及住宅區，並規劃內湖污水下水道系統及污水處理廠，建設工程開工 八里污水處理廠於7月1日14時18分開啓閘門進流污水進行試車，同年通水營運 臺中縣臺中港關連工業區污水處理廠完工試車，通水營運 金門縣榮湖污水處理廠完工試車，通水營運
1998年	內政部第二次修正「污水下水道發展方案」，並研提「污水下水道第二期建設計畫（87至92年度）」，奉行政院核定後加速實施 行政院蕭萬長院長核定環保署所報「飲用水水源水質保護綱要計畫」5條河川12處水源水質水量保護區之污水下水道系統，其建設費全額由中央負擔，以加速保護水源 臺灣省住宅及都市發展局為檢討淡水河系臺灣省地區之污水下水道建設狀況及未來計畫，提出「臺灣省臺北近郊污水下水道建設計畫第二、三期工程通盤檢討評估規劃報告」，確定八里污水處理廠處理量以1,320,000CMD為原則 臺北市核定將受自然地形阻隔難以接入公共污水下水道系統，且單獨設置公共污水下水道系統不符經濟效益之地區，劃為非都市公共污水下水道服務範圍；無法納入收集地區之污水，改以就地興建專用污水下水道或個別設置建築物污水處理設施辦理之 1月7日營建署召開污水下水道推動委員會，決議各計畫將個案分別檢討修正，於報請行政院核定後再重新公告招商，積極協同各縣（市）政府檢討，並修正BOT計畫書內容，希望在符合市場機制及經費合理配置的原則下，於3月份起繼續推出污水下水道BOT計畫，以吸引更多民間資金投入

	臺北市完成「臺北市污水下水道系統後續發展方案先期規劃」，就全市污水收集處理方式、既有系統設施功能檢討、污泥最終處置方式以及營運管理資訊化與自動化等課題，重新加以檢討，使後續發展能契合都市快速變遷之需要
	配合行政院精省政策，原臺灣省政府住宅及都市發展處納歸內政部營建署第二辦公室並合署辦公，原所屬環境工程組主管下水道建設預算、策劃及推動、下水道規劃、設計監造、營運、管理等業務，原營建署公共工程組主管下水道法令、宣導、訓練、輔導等業務
1999年	國際水質協會（IAWQ）亞太地區研討會，第1次在臺北舉辦，於10月21日至24日在臺北國際會議廳舉行，探討水質處理問題，共有22個國家250位國外專家，及本國共500人參加
	臺灣下水道協會成立，以協助推動下水道建設發展為宗旨，第一任理事長由李錦地先生擔任
	臺北縣臺北水源特定區坪林污水處理廠、南投縣溪頭污水處理廠完工試車，通水營運
	臺北市迪化污水處理廠為提升二級處理，停止操作，改建工程開工
	省市共同設施八里污水處理廠及海洋放流管，正式開始運轉
2000年	時報文教基金會河川保護小組顧問群，晉見陳水扁總統，訴求加強環境改善及加速污水下水道建設，獲回應4年內投資500億元之結果，並舉辦「臺灣污水下水道發展願景座談會」，由媒體直接協助呼籲加速建設污水下水道
	金門縣擎天污水處理廠完工試車，通水營運
	為加速污水下水道建設，污水下水道建設費中央補助額，提高至補助高雄市總建設費之二分之一，臺灣省市依各地方財力分三級補助100%、95%及90%
	內政部營建署為加速污水下水道建設，成立「污水下水道建設推動委員會」，以中央、地方等執行機關主管人員及學者專家為委員，由署長林益厚擔任主任委員，積極推動下水道建設
2001年	臺灣水環境再生協會於6月6日水利節成立，以新的水利思維，推動下水道建設，開創新的水環境為成立宗旨，第一任理事長由歐陽嶠暉先生出任
	臺南市安平污水處理廠建設完工試車，通水營運
	臺北近郊省市共同系統獅子頭抽水站於9月15日凌晨兩組PT配電系統爆炸損壞，致臺北市每日35萬噸污水未經處理直接流入淡水河，造成嚴重水污染事件
	環保署補助高雄市政府辦理「高雄市前鎮河污染整治計畫」高公截流站完工通水運轉，截流前鎮河河水至中區污水處理廠處理

2002年	內政部營建署編印「污水下水道相關標準技術手冊彙編」，做為推動污水下水道建設之指南 行政院核定推動「挑戰2008污水下水道建設計畫」，以民國96年達到污水下水道普及率20.3%為目標 臺中市福田污水處理廠、臺南市虎尾寮污水處理廠、金門縣金城污水處理廠完工試車，通水營運 基隆市、鳳山溪、大樹、屏東、六塊厝等污水下水道系統發包興建 臺北市民生污水廠在營運30年後，臺北市為節省經費，停止操作，原系統納入臺北近郊污水下水道系統，污水送至八里污水處理廠處理 高雄市為加速污水下水道建設，以楠梓污水區污水下水道系統為對象，公開徵求BOT建設計畫之檢討，有法國Vivrendi公司參加徵選
2003年	污水下水道建設列為行政院「新十大建設」之一，以97年達27.3%普及率為目標 行政院核定內政部所提「污水下水道第三期建設計畫（92至97年度）」 臺灣水環境再生協會邀請產、官界專業共同策訂完成「污水下水道設計指南」，並移供營建署監修後頒行，做為未來污水下水道設計之依據 行政院核定「促進民間參與污水下水道系統建設推動方案」，為民間參與計畫之辦理依據 行政院核定「高雄市楠梓污水區下水道系統民間參與計畫可行性評估及先期規劃報告」 臺北市內湖污水處理廠、高雄縣旗美（五明）污水處理廠、基隆市六堵污水處理廠完工試車，通水營運 內政部營建署函頒臺灣省各縣（市）政府雨水下水道建設計畫查核要點
2004年	5月17日行政院游錫堃院長裁示「為吸引民間投資加速建設時程，經檢討其中已發包施工33處，未來建設完成後，宜採OT或ROT方式辦理，另37處宜採民間參與方式推動」，內政部並據以修正「污水下水道第三期建設計畫」以政府自辦及民間參與兩方式併行推動污水下水道建設 10月20日高雄市政府與綠山林公司正式簽定高雄市楠梓系統興建營運契約書，為我國第一個採用民間參與方式（BOT）辦理污水下水道系統建設計畫 金門縣東林污水處理廠完工試車，通水營運
2005年	行政院核定「污水下水道第三期建設計畫修正計畫（92～97年度）」，擴大民間參與投資規模共計36處系統 5月31日臺北縣政府與北岸公司簽訂臺北縣淡水BOT系統投資契約 12月13日宜蘭縣政府與東山林開發事業股份有限公司簽訂宜蘭縣羅東BOT系統興建營運契約 臺南縣柳營水資源回收中心、高雄縣大樹污水處理廠、高雄縣鳳山溪污水處理廠完工試車，通水營運 「內政部營建署『新十大建設』特別預算污水下水道建設委辦約用人員處理原則」頒布實施，中央及地方以進用約用人員方式，補充專業人力不足 內政部營建署修正對臺灣省各縣（市）政府雨水下水道建設計畫查核要點

2006年	立法院審查95年污水下水道預算案，決議「已經核定的36處促參計畫則應依促參精神，全面評估檢討」 行政院蘇貞昌院長指示，促進民間參與公共建設（促參）雖非萬靈丹，亦不應被污名化，仍應循序推動，不宜躁進 內政部95年6月5日函陳行政院，針對36處系統興辦排序以8項評估指標評定優先排序，決定14處優先推動系統，行政院以95年11月17日院臺建字第0950051688號函同意14處優先系統檢討案 內政部營建署為辦理「擴大公共建設投資特別條例」污水下水道建設之專案委辦約用人員查核工作，特訂定「內政部營建署污水下水道建設委辦約用人員查核要點」
2007年	中國國民黨蔡錦隆委員提案「採用促參方案辦理之36處系統，具投資效益及縣（市）政府具辦理意願者，審慎評估後核定辦理公告招商，以加速提升污水下水道普及率。」 臺北市迪化污水處理廠、屏東市六塊厝污水處理廠、臺中縣環山污水處理廠完工試車，通水營運
2008年	新竹市客雅水資源回收中心完工 2月29日舉辦「2008下水道國際論壇」，邀請美國、日本、韓國、澳洲及香港等國專家共同與會 3月11日舉辦「2008年污水下水道促參計畫聯合招商說明會」，邀請美國、日本、韓國、澳洲及香港等國專家共同與會，會中揭露 10處系統公告招商，釋出商機550億元投資資訊，完成63萬戶用戶接管，提升全國用戶接管普及率約11%，由縣（市）政府直接與有意願投資廠商面對面溝通 8月15日臺北縣淡水BOT系統水資源回收中心正式進入營運期 臺北縣林口水資源回收中心、宜蘭縣宜蘭地區水資源回收中心、雲林縣斗六市污水處理廠、嘉義擴大縣治污水處理廠、連江縣介壽污水處理廠完工試車，通水營運 行政院院管制施政計畫評核96年度「污水下水道建設計畫」執行成果獲得優等獎
2009年	行政院核定「污水下水道發展方案」（第三次修正）、「污水下水道第四期建設計畫（98～103年度） 行政院核定「振興經濟擴大公共建設投資計畫－擴大污水下水道建設計畫」 舉辦第28屆中日工程技術研討會（營建組） 1月12日舉辦「全國污水下水道推動策略研討會」 3月24日苗栗縣政府與國洋環境科技股份有限公司簽訂苗栗縣竹南頭份BOT系統投資契約 6月26日宜蘭縣羅東BOT系統正式進入營運期

2009年	12月31日高雄市楠梓BOT系統正式進入營運期 桃園縣復興鄉復興計畫區水資源回收中心、新竹縣竹北市水資源回收中心、彰化縣二林鎮污水處理廠、臺中縣梨山污水處理廠、花蓮縣花蓮水資源回收中心、基隆市和平島污水處理廠完工試車，通水營運 行政院院管制施政計畫評核97年度「污水下水道建設計畫」執行成果連續第二年獲得優等 全國用戶接管普及率已達22.58%，年度增幅首次超越3%，達成馬總統「愛臺12建設」政策目標 「內政部營建署『污水下水道第四期建設計畫』約用人員處理原則」頒布實施
2010年	行政院院管制施政計畫評核98年度「污水下水道建設計畫」執行成果連續第三年獲得優等 新竹縣竹東鎮水資源回收中心、臺中縣石岡壩水源特定區污水處理廠、新竹市客雅水資源回收中心完工試車，通水營運 3月16日桃園縣政府與達閣埔頂污水處理股份有限公司簽訂埔頂BOT系統投資契約 4月27日行政院核定「污水下水道建設促參系統後續執行推動方案」 8月10日桃園縣政府與臺灣地網事業股份有限公司簽訂中壢BOT系統投資契約 8月18日舉辦「全國污水下水道推動策略研討會」 8月26日行政院審定環境資源部組織架構。 9月30日訂定「內政部營建署補助直轄市及縣（市）政府污水下水道建設計畫考核評鑑作業要點」。 11月11日訂定「內政部營建署辦理雨水下水道系統維護管理年度訪評計畫」。 11月18日行政院核定「凡那比颱風受災地區設置防水閘門（板）工作計畫書」。 12月1日訂定「內政部營建署補助直轄市及縣（市）政府辦理雨水下水道建設計畫作業要點」及「內政部營建署補助直轄市及縣（市）政府辦理污水下水道建設計畫作業要點」。 12月20日內政部訂定「凡那比颱風受災地區設置防水閘門（板）補助作業規範」。
2011年	1月17日「內政部營建署補助直轄市及縣（市）政府雨水下水道建設計畫考核評鑑作業要點」。 3月訪評直轄市及縣市政府辦理雨水下水道系統維護管理情形。

二、歷年參與下水道建設之人員名冊

（一）歷年參與下水道建設之主管人員

一、公共工程局

單位	公共工程局
職稱	姓名
局長	王章清、陳季涵、張祖璿
副局長	卓坤墻、陳茂達

二、省住都局

單位	省住都局（處）
職稱	姓名
局（處）長	蔡兆陽、伍澤元、林將財、林宗敏、江清謙
副局（處）長	卓坤墻、李錦地、郭鵬飛、朱憲政
總工程司	林信成、林文烈、蘇憲民、陳政漢
副總工程司	郭龍朗、蘇樹塘

單位	環境工程組
職稱	姓名
組長	郭龍朗、陳孝順、陳炯榮、蘇樹塘、沈陳成、戴岳志
副組長	陳榮欽
課長	陳天命、劉淵明、葉慶元、莊金定、林貽祿、林華、梁壽政、黃漢淋、沈德亮、鄭義雄、計文昌、葉仁博、官欽隆、鐘德明、李建賢、黃文彥、於望聖

單位	臺北近郊衛生下水道工程處（組）
職稱	姓名
處（組）長	林武堂、莊金定、曾樹根、鄭義雄
副處長	何明錦、鍾新慶、沈秀鄉、陳政漢、葉楠宏、游源順、蘇茂貴
工務所主任	張俊鵬、郭德輝、周火塗、曾錦樑、曹樂群、黃德宏、葉仁博、林耀星、李文彬、謝孟傑、蔡榮華、林進德、巫宏偉、廖明德、吳峰誼、楊添祥

單位	中區工程處
職稱	姓名
工務所主任	楊明輝、唐學效、林憲正、李清祥、郭永芳、林錦川、吳振芳、江佐文、李吉文、徐長來、陳明強、黃茂鍾、林俊廷、賴啓源、林永青、劉慶瀧、張賢德

單位	南區工程處
職稱	姓名
副處長	陳政漢
工務所主任	陳文進、林榮瑞、梁喜祥、劉和榮

單位	北區工程處東區工程組
職稱	姓名
工務所主任	宋嘉順、范俊毅、許允成、郭仲智、王維球

單位	環境工程北區測量規劃設計隊
職稱	姓名
隊長	郭鵬飛、陳天命、陳孝順、林華、卓峰隆、林有德、沈秀鄉、王玨、黃漢淋、陳仰洲
副隊長	陳雲祥、莊金定、鄭義雄、沈德亮
分隊長	林貽祿、朱淑惠、張志卿、葉仁博、羅吉煌、吳寬宏、紀文哲、吳清德、謝俊隆、洪伯仁、蔡政修、林振仁、王宏旭、林松展、李孟諺、黃建智、楊添祥

單位	環境工程中區測量規劃設計隊
職稱	姓名
隊長	郭龍朗、林正祥、紀培雄、吳金和
副隊長	鄭正明、葉南琅、石炳輝
分隊長	徐正吉、柯清期、卓峰隆、梁壽政、李豐喜、黃旗良、林振仁、鄭正弘、潘宗昭、呂光熙、呂成勳、沈益生、張永銓、許宏聰、郭秋諒、盧偉銘

單位	環境工程南區測量規劃設計隊
職稱	姓名
隊長	劉淵銘、陳繼志、蔡昭賢、劉明哲、王順一、陳調和、黃安仁
副隊長	高榮彬、張龍秋、陳也梗
分隊長	陳文忠、陳勝濱、許師福、胡福如、蘇正義、林炎輝、袁國棟、吳秉信、陳盈利、呂瑞祥、陳進河、朱執均、黃雅嫻

單位	污水下水道測量規劃設計隊（含北基隊、基截隊、淡截隊、衛測隊）
職稱	姓名
隊長	劉明哲、陳孝順、曾漏吉、高榮杉、沈秀鄉、王玨、鄭義雄、朱彥水、游源順
副隊長	沈陳成、黃漢淋、何武奇、梁壽政、吳清興
分隊長	蘇茂貴、廖啓承、李榮坤、陳文進、張清祥、廖明德、於望聖、鄭正賢、蘇義勝、楊添祥、陳志偉、許宏聰、張永銓、林厚名

三、內政部營建署

單位	內政部營建署
職稱	姓名
署長	林益厚、柯鄉黨、陳光雄、李武雄、林欽榮、葉世文
副署長	蘇憲民

單位	公共工程組
職稱	姓名
組長	張和平、陳肇琦、尤培基
科長	王世棱

四、內政部臺北第二辦公室

單位	內政部臺北第二辦公室
職稱	姓名
主任	林益厚、柯鄉黨、陳光雄、李武雄、林欽榮、葉世文
副主任	蘇憲民、陳政漢
總工程司	童健飛
副總工程司	曾樹根、游源順

單位	下水道工程處
職稱	姓名
處長	葉仁博、曾樹根、游源順、陳仰洲
副處長	謝國璋、黃文彥、巫宏偉、吳金和、於望聖
副組長	廖明德
副隊長	李建賢、蔡淑芬
課長（分隊長）	鍾德明、曾淑娟、吳峰誼、杜鐵生、陳志偉

單位	下水道工程處北區分處
職稱	姓名
分處長	陳仰洲、巫宏偉
副分處長	黃文彥
分隊長	紀文哲、吳清德、張梓榕、蔡淑芬、廖碧雲、陳宏銘、葉信宏、邱明祺
工務所主任	高俊松、林進德、陳高孝、顏慧敏、賴正忠、周世銘

單位	下水道工程處中區分處
職稱	姓名
分處長	吳金和、呂光熙、黃文彥
副分處長	石炳輝、郭耀西
分隊長	許宏聰、沈益生、郭秋諒、盧偉銘、陳敬翰、林南宏、詹孟贇
工務所主任	賴榮煌、林聰邦、游明祥、張弘岳、劉其昌、黃維德、楊進仕、李廣益

單位	下水道工程處南區分處
職稱	姓名
分處長	黃安仁、林厚名
副分處長	洪俊生
分隊長	林淳一、陳進河、朱執均、黃雅嫻、陳俊良
工務所主任	林惠榮、方文生、閩良基、郭欽洲、蔡寶蓮

註：以上人員均以在該單位擔任之最高職位臚列。

（二）內政部（營建署）參與下水道建設現職人員

單位	內政部營建署
職稱	姓名
署長	葉世文
副署長	蘇憲民

單位	公共工程組
職稱	姓名
組長	尤培基
科長	王世棱

單位	內政部臺北第二辦公室
職稱	姓名
主任	葉世文
副主任	陳政漢
總工程司	童健飛
副總工程司	游源順

單位	下水道工程處
職稱	姓名
處長	陳仰洲
副處長	吳金和、於望聖
衛工組副組長	廖明德
課長	蔡淑芬、曾淑娟、吳峰誼、杜鐵生、李建賢、陳志偉
副工程司	楊顯丕
幫工程司	林淑美、方浩宇、徐仕璋、郭學文、許世群、何寬宏、許勝杰、陳子文、邱祈富
工務員	吳明忠、余文裕、薛煌仕、吳漢儒
約僱幫工程司	彭湘蘭、鄭志明、林耀哲
技工	藍玉釵
約用人員	施吟潔、高宜君、鄭郁馨、張凱翔、陳俊翰、韓滌凡、潘健德、郭正皓、王貞又、紀智祥、黃智呈、劉長青、劉興倫、陳怡君、陳幼清、許令兒、謝依蓉、王祥如、康閎洋、林雯琳、李嘉慶

單位	下水道工程處北區分處
職稱	姓名
分處長	巫宏偉
分隊長	紀文哲、張梓榕、陳宏銘、邱明祺、葉信宏、廖碧雲
工務主任	林進德、高俊松、顏慧敏、陳高孝、周世銘、賴正忠
副工程司	沈德亮、劉少暉
幫工程司	張雄仁、王瀚逸、黃國珍、郭建文、林宜賢、楊少華、魯子裕、林立蒼
工務員	張建偉、郭穎瑜、林銘峰、黃澤慶、鄭惠君、鄭復錦
約僱幫工程司	黃雅芬、王坤育、張榮吉、楊振雄、侯台樣、陳姿蒨、曾憲國、陳仁義、杜治民
工友	陳美澄
約用人員	謝智勇、鄭鈺瑩、李承恩、林佳穎、吳庭魁、陳玟岑、廖上萱、陳心頤、陳仰華、王秀蘭、陳詩濱、李慧娟、黃世騏、黃耀儂、吳孟玟、陳弭塵、張庭瑋、吳雋瑋、柯懿珍、游志文、楊雅嵐、孫肇駿、陳彥睿、朱鴻俊、陳銘偉、蔣韋全、張宏禔、蔡騰緯、邱盈璋、林錦綉、張子健、蘇暉盛、周承泰、燕傳樑、陳威志、朱柏豪、潘華偉、席湘

單位	下水道工程處中區分處
職稱	姓名
分處長	黃文彥
副分處長	郭耀西
分隊長	許宏聰、郭秋諒、盧偉銘、陳敬翰、詹孟贇
工務所主任	沈益生、張弘岳、劉其昌、黃維德、楊進仕、林南宏
副工程司	吳敏郎、李甘露
幫工程司	李廣益、簡秀蓉、鍾淑女、盧宜豐、徐英修、杜美琁、官知嫻、蔡明道、王韋樵、林啓弘
工務員	葉青、洪惠萍、莊松焜、王福民、林志達、劉昭宗、張婉貞
約僱幫工程司	廖麗惠、黃小娟、徐清祥、胡義苹、陳南友、胡義林
約用人員	李國順、林明德、林佳歷、林姜如、吳庭安、賴偉誠、張永志、鄭光廷、李宗倫、許世海、郭子珊、莊家榮、賴慧蓁、李韋德、林政賢、陳建凱、康文瑋、王錦楨、楊宗翰、柯星如、劉易璁、趙仕雄、花啓超、張鈺芳、莊富雄、張萬德、黃婷瑩、陳督益、黃煒智、王肇群、彭宗仁、張志寧、林昭隆、陳維凡、魏銘忠

單位	下水道工程處南區分處
職稱	姓名
分處長	林厚名
副分處長	洪俊生
分隊長	林淳一、陳俊良、陳進河、朱執均、黃雅嫻
工務所主任	方文生、閩良基、郭欽洲、蔡寶蓮
幫工程司	朱崧豪、陳彥仁、董人豪
工務員	陳和照、方榮隆、王欽俊、林春玲、盧國安、姚孝其、梁亨如、廖翊廷、廖大維
約僱幫工程司	廖紹何、吳瑞芳、蔡美雲、方郁雯、劉治君
工務員	陳和照、林春玲、盧國安、姚孝其、梁亨如
助理工務員	邱筱嵐
約僱人員	吳寶惜
約用人員	胡冠敏、吳雅芳、王玫雅、陳思錡、賴盈潔、戴慧夙、詹恭明、李岷恩、盧典育、蔡青雯、吳建陵、潘建州、朱耿宏、張懿寧、宋宛倫、蔡逸婷、張育誠、李嘉鴻、黃小芳、謝明宏、陳信宏、江金城、王瑞彬、劉昶廷、葉峻銘、陳玉桂、王麗純、康弼皓、莊明賢

（三）縣（市）政府參與下水道建設主管人員（99年12月25日縣市合併升格前）

縣市別	單位主管	姓名	科（課）名	科（課）長
臺北市政府工務局 衛生下水道工程處	處長	李孟諺	設計科 工程品管科 工務科 營運管理科 維護工程科 設施管理科	李光軒 楊健飛 馬啓隆 林建芬 胡振中 廖俊豪
臺北市政府工務局 水利工程處	處長	陳毓賢	雨水下水道工程科	施俊達
高雄市政府工務局 下水道工程處	處長	湯毓勳	一科（分支管網） 二科（雨水） 四科（用戶接管） 五科（施工）	廖信傑 張世傑 陳金泉 楊延文
臺北縣政府水利局	局長	李戎威	雨水下水道工程科 污水設施科 污水下水道工程科	吳明憲 林炎昌 張修銘
桃園縣政府水務處	處長	李憲明	衛生工程科	吳宏國
新竹縣政府工務處	處長	范萬釗	下水道科	徐世憲
苗栗縣政府工務處	處長	趙清榮	下水道科	陳逸勳
臺中縣政府工務處	處長	丁文進	下水道科	陳俊陞
彰化縣政府水利資源處	處長	范世億	下水道科	洪炳榮
南投縣政府工務處	處長	黃榮德	下水道科	丁居正
雲林縣政府水利處	處長	劉承志	下水道科	彭士人
嘉義縣政府水利處	處長	沈寬堂	下水道工程科	陳皇成
臺南縣政府水利處	處長	彭紹博	下水道科	王峻明
高雄縣政府水利處	處長	李賢義	下水道工程科	黃振佑
屏東縣政府水利處	處長	謝勝信	下水道科	許良禎
宜蘭縣政府工務處	處長	賴錫祿	下水道科	吳清結
花蓮縣政府建設處	處長	郭俊傑	下水道科 污水處理科	黃若文 高文彬

縣市別	單位主管	姓名	科（課）名	科（課）長
臺東縣政府工務處	處長	周達成	下水道科	李志鵬
澎湖縣政府工務處	處長	林耀根	下水道科	林文藻
基隆市政府工務處	處長	李銅城	下水道科	林福來
新竹市政府工務處	處長	陳炳煌	下水道科	廖仁壽
臺中市政府建設處	處長	黃晴曉	下水道科（污水）	陳政良
			養護科（雨水）	韓乃斌
嘉義市政府工務處	處長	陳岸	下水道科	單建南
臺南市政府公共工程處	處長	吳宗榮	污水下水道工程科	黃信銓
			雨水下水道工程科	王雅禾
金門縣政府工務局	局長	許鴻志	水利及下水道課	關嘉榮
連江縣政府工務局	局長	陳金寶	水利課	劉尚儒

註：表列單位及主管人員為99年12月25日縣市合併升格前資料。

（四）縣（市）政府參與下水道建設主管人員（99年12月25日縣市合併升格後）

縣市別	單位主管	姓名	科（課）名	科（課）長
臺北市政府工務局 衛生下水道工程處	處長	陳永輝	設計科	李光軒
			工程品管科	楊健飛
			工務科	馬啓隆
			營運管理科	林建芬
			維護工程科	胡振中
			設施管理科	廖俊豪
臺北市政府工務局 水利工程處	處長	黃治峰	雨水下水道工程科	施俊達
高雄市政府水利局	局長	李賢義	污水工程科	廖信傑
			水利工程科	黃柏棻
			施工科	楊延文
			防洪維護科	韓榮華
			污水處理科	董景岳

縣市別	單位主管	姓名	科（課）名	科（課）長
新北市政府水利局	局長	張延光	雨水下水道工程科 污水設施科 污水下水道工程科	吳明憲 林炎昌 張修銘
桃園縣政府水務局	局長	李戎威	衛生工程科	吳宏國
新竹縣政府工務處	處長	范萬釗	水務科	徐世憲
苗栗縣政府工務處	處長	趙清榮	下水道科	陳逸勳
彰化縣政府水利資源處	處長	范世億	下水道科	洪炳榮
南投縣政府工務處	處長	黃榮德	下水道科	李日興
雲林縣政府水利處	處長	劉承志	下水道科	楊景州
嘉義縣政府水利處	處長	沈寬堂	下水道工程科	陳皇成
屏東縣政府水利處	處長	謝勝信	下水道科	許良禎
宜蘭縣政府工務處	處長	賴錫祿	下水道科	吳清結
花蓮縣政府建設處	處長	郭俊傑	下水道科 污水處理科	黃若文 高文彬
臺東縣政府建設處	處長	許瑞貴	城鄉環境工程科	劉大魁
澎湖縣政府工務處	處長	林耀根	下水道科	林文藻
基隆市政府工務處	處長	李銅城	下水道科	何忠倫
新竹市政府工務處	處長	陳炳煌	下水道科	傅傳蔭
臺中市政府建設局	局長	沐桂新	衛生工程科（污水） 水利工程科 水資源管理科	白玨瑛 韓乃斌 陳璁慶
嘉義市政府工務處	處長	陳岸	下水道科	單建南
臺南市政府水利局	局長	李孟諺	污水下水道工程科 雨水下水道工程科 維護工程科	黃信銓 詹益欽 王百峰
金門縣政府工務局	局長	許鴻志	水利及下水道課	關嘉榮
連江縣政府工務局	局長	陳金寶	水利課	劉尚儒

註：表列單位及主管人員為縣市合併升格後截至100年3月31日資料。

下水道誌／於望聖, 黃文彥總編輯.--第一版.
-- 臺北市 ：營建署, 2011.04
冊 ； 公分
ISBN 978-986-02-7637-4(全套：平裝)

1.下水道 2.臺灣

445.48 100006446

下水道誌

本文篇

書名：本文篇

出版機關：內政部營建署

發 行 人 ：葉世文

地　址 ：10556臺北市松山區八德路2段342號

編輯委員會總召集人：陳政漢

編輯委員會副總召集人：陳仰洲

總 編 輯 （按姓名筆劃排序）：於望聖、黃文彥

副總編輯（按姓名筆劃排序）：李建賢、杜鐵生、吳峯誼、陳志偉、曾淑娟、蔡淑芬

執行編輯（按姓名筆劃排序）：

王世棱、王貞又、王祥如、方浩宇、余文裕、邱祈富、徐仕璋、林淑美、高宜君、許令兒、許勝杰、陳子文、陳幼清、陳怡君、陳俊翰、張凱翔、康閎洋、郭學文、黃智呈、楊顯丕、鄭郁馨、劉興倫、謝依蓉、薛煌仕

網　址 ：http://www.cpami.gov.tw/

電　話 ：02-87712345

出版年月：中華民國100年7月

版　次 ：第一版　第一刷

本書另有電子版本，取得方式為隨書附贈

設計印刷：加斌有限公司

定　價 ： 2,400元

展 售 處 ：五南文化廣場、國家書店

G P N ：1010001225

I S B N ：978-986-02-7637-4

著作權聲明

著作財產權人：內政部營建署

本書保留所有權利，欲利用本書部份或全部內容者，

需徵求著作財產人書面同意或授權。