

第十一章 營運計畫

11.1 營運管理組織

11.1.1 組織架構

依據山仔坪水資源回收中心操作維護工作需求，擬定人力需求與組織編制，說明如下：

一、人力需求

營運初期擬配置人力 8~15 人，其中含廠長、副廠長各一名，其下設操作組、維護組、管理行政組及水質檢驗組等四組，以提供每日 24 小時之操作維護工作。隨各階段水量增加，再視實際需求增加所需人力。

二、組織編制

依據上述人力需求，並以任務編組方式及管理組織之架構，彼此協調合作以利工作之執行。水資源回收中心初期組織人力編制詳圖 11.1-1 所示。依此擬定之組織架構，期能符合現場實際營運狀況，以達成下列需求：

(一) 組織架構完整

涵蓋整廠操作管理有關工作，即維護、操作、行政、分析等項目，且各組權責劃分清晰，無論橫向及縱向連繫及作業流程完整，其運作必定順暢。

(二) 分層負責、權責清楚

依整廠及下水道系統實際工作需要，維護組負責所有設備之檢視、保養及維修等工作。操作組除負責各系統操作管理外，並將配合水質檢驗組之數據，期使各種設備設施能依原設計之目的連續正常的發揮機能。

(三) 人力分配適宜

確保本系統永續操作，其人力分配及調度，可做到精簡有效率的管理，並提昇專業素養，以發揮最大效益。

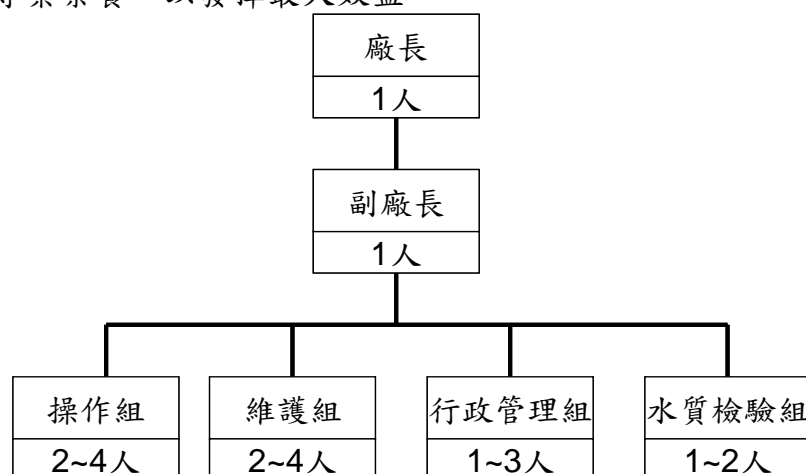


圖 11.1-1 水資源回收中心初期人員組織架構



11.1.2 人員編制與專長需求

本公司將配合水資源回收中心之興建進度，依上述組織架構適時建制相關人力，以便執行後續各項試車作業以及進入營運期後之操作維護工作，各成員職掌如表 11.1-1。

一、廠長/副廠長

負責監督協助指揮下水道系統及水資源回收中心之運轉及行政、操作、維護、分析及安衛等服務工作之執行。

- (一) 擬定工作計畫，維持處理廠正常作業程序，確保處理效果。
- (二) 監督處理廠效能，建議處理廠之改善方案。
- (三) 複核各種工作報告與記錄。
- (四) 審核、控制預算經費之開支。
- (五) 指揮監督全廠工作人員。
- (六) 緊急應變措施總指揮，統籌運用調度人員機具車輛。
- (七) 督導勞安衛相關事宜。
- (八) 辦理人員教育訓練。

二、操作組組長

- (一) 監督及指揮水資源回收中心各種設備流程之操作。
- (二) 提供工作排班表呈送廠長。
- (三) 研判分析檢驗結果，並據以調整處理程序。
- (四) 督導操作記錄，準備操作報告。
- (五) 監督全廠之運轉，確保有效的操作。
- (六) 負責操作人員之訓練。
- (七) 審核及管理所需化學藥品。
- (八) 推動執行勞安衛相關事宜。
- (九) 緊急應變機動組組長，負責物資準備及調度。
- (十) 督導操作組品管及品質稽核活動。

三、操作組組員

- (一) 操作處理流程、設備，控制流量及處理程序。
- (二) 監視儀表及控制盤。
- (三) 以人力或遙控操作閥門之開關。
- (四) 依操作需求調整設備。
- (五) 記錄儀表讀數記錄。
- (六) 一般例行檢驗及環境、設備清潔整理。
- (七) 控制中心夜間值班、巡查監測設施數據及自動警報系統。

四、維護組組長

- (一) 監督指揮處理廠之預防保養及故障修理工作。



- (二) 監督指揮下水道管線系統之檢查及清疏作業。
- (三) 審定各種檢視、保養及維修計畫時間表等。
- (四) 督導檢查維護工作進行，確保各種裝備儀表之適當維護。
- (五) 督導修護記錄，準備修護工作報告。
- (六) 監督新裝備之安裝及試車。
- (七) 督導所屬勞安衛事宜。
- (八) 緊急應變調查，負責事前巡查及事後調查工作。

五、維護組組員

- (一) 檢查執行各種電機裝備及控制系統之修護工作。
- (二) 檢修及換裝各裝備機件。
- (三) 各種裝備拆解組裝及切割焊接。
- (四) 檢查修護各種裝備之線路及照明設備。
- (五) 安裝新設備。
- (六) 提供各電機裝備之規格、線路圖及修護說明。
- (七) 執行機電設備之修護工作。
- (八) 填寫修護記錄。
- (九) 下水道系統巡查記錄及污水人孔、陰井之清理修復工作。
- (十) 依投資契約規定，執行相關之管線清疏維護工作。

六、管理行政組

- (一) 綜理廠內行政業務支援、外包服務及採購發包等廠務運作。
- (二) 擬定人員派訓及建教合作計畫。
- (三) 督導各項藥品、零件、備品採購及外包服務事項。
- (四) 公共關係協調處理。
- (五) 控管廠內公共區域環境清潔維護及植栽景觀整理工作。

七、水質檢驗組

- (一) 執行檢驗工作進行，校核檢驗記錄。
- (二) 統計檢驗結果，報告處理流程效率。
- (三) 檢驗儀器之維護使用及定期檢查。
- (四) 執行採樣工作及樣品、藥品、器皿及文件等管理工作。
- (五) 實驗室 ISO 相關環境廢棄物回收管制制定及執行實驗室品管工作。



表 11.1-1 山仔坪水資源回收中心主要人員職掌一覽表

職 位	主 要 職 掌
廠 長	統籌、協調、調度、監督全廠廠務運作，負全廠營運全責
	複核各種工作報告與記錄並審核、控制預算經費之開支及督導勞安衛相關事宜。
副 廠 長	協助廠長執行全廠廠務運作，執行定期檢查、重點檢查檢點、安全規章、工作守則、勞安教育宣導等勞安衛相關工作及品保稽核工作
操作組組長	綜理全廠操作事宜，擬定操作策略及目標，研判操作成果，調整處理程序，值班工作調配及負操作全責
操作組組員	操作檢查、監視、紀錄各項設備運轉，施行一、二級清潔、潤滑保養、維護所屬設備及環境整齊清潔及中控室值班工作，執行污泥脫水處理及回收水使用之操作相關事宜。
維護組組長	綜理全廠維護活動事宜及審定各種檢視、保養及維修計畫時間表等並擬訂維護策略，督導所屬辦理設備維修保養點檢，決定緊急維修順序，調度人力，研判維護成果，負維護全責。
維護組組員	執行全廠機械、電氣設備維護計畫及下水道系統巡查記錄與污水人孔、陰井之清理修復工作。
管理行政組	綜理全廠行政事務，執行人事、會計、採購、公文、文件資料等工作及公共關係協調處理、人員訓練、採購發包、外包服務等行政事宜。
水質檢驗組	執行各項水質檢驗分析及檢驗紀錄，實驗室QA/QC

八、人員資格規劃

依照契約要求及法規規定設置專責人員。其人員資格及相關證照如表 11.1-2。

表 11.1-2 山仔坪水資源回收中心主要配置人員資格表

組別	職稱	資格	專長
廠長/副廠長		碩士並具有兩年相關工作經驗 或學士具甲級廢水處理技術員並有四年以上經驗	環工相關 電機相關 污水廠操作
操作組	組長	具甲級廢水處理技術員資格，並具三年處理廠工作經驗	電機相關 環工相關 污水廠操作
	組員	機械、電機相關科系畢業	電機相關
維護組	組長	環工、電機相關科系畢業，具三年污水廠操作經驗，甲級廢水處理員資格	電機相關 環工相關
	組員	電機、環工相關科系畢業	電機相關 環工相關
管理行政組	組長	會計行政相關科系，具2年經驗	會計行政相關
水質檢驗組	組長	環工、化學相關科系畢業，具2年經驗，乙級水質檢驗士。	環工相關 化學相關

11.2 操作管理計畫

11.2.1 操作管理目標

一個污水處理設施即使有周全的設計和施工，但若未能有完善的操作管理、維護，則仍無法達到污水處理的預期效果。污水處理設施與工廠生產設施相同，必須給予充分的維護管理，以維持其處理性能。因此本公司操作管理的期望能達到如下之目的：

- 一、必須確保系統正常操作狀態，維持良好的效率，達到穩定的處理效果。
- 二、必須降低抽水機、攪拌機、送風機、量測設備、控制裝置等機設備損傷、故障，致不得不停止操作等事故之發生。
- 三、必須延長處理設備、機器類等之使用壽命。

因此機器類之檢核、調整及修理之維護檢查作業，曝氣量之調整、處理藥品之補充等處理設備之操作管理，以及原污水及處理水之水質和水量的量測、監視之水質管理等，皆屬管理之重要工作範圍。此等作業皆需以日、週、月或年為週期或定期進行之。

本公司為能達成上述目的，規劃有健全之組織、合理之制度、專業之人員、再加上熱忱之服務，相信可達成以下所列之各項目標：



- 一、確保正常操作，達到處理要求。
- 二、維護設備機能，延長使用年限。
- 三、熟悉操作維護，避免事故意外。
- 四、獲取基本資料，提供改善建議。
- 五、維持良好環境，提高工作效率。
- 六、建立公共關係，增進大眾信賴。

為能確實達成上述目標，本公司亦會確實執行此兩大理念，一為良好設施維護理念，二為操作安全理念，茲說明如下：

(一) 處理設施維護理念

目的在防止意外事故、延長設備壽命、發揮設備功能。維護應有週詳之計畫，完整之例案，例如：

1. 維護記錄：可知檢查頻率、耗用人力及時間。
2. 各處理設備器材之維護計畫日程表。
3. 各設備主件之規格、供應商、零件、潤滑油補充等有關資料。
4. 備用零件清冊、圖說及文獻等。
5. 各主要設備之操作及維護手冊。

維護工作可分預防性維護及校正性維護，前者屬定期維護工作，後者則為不定期維修。在維護工作中，如有設備之改善應予詳為記載，如有設備之添加，更應另建維護資料檔案。

良好之維護需要相當之技術經驗，基本上任何維護工作均須起自良好之廠務管理，其重要之內涵如下：

1. 保持廠區之整潔。
2. 按照計畫執行每日之操作工作。
3. 按照日程進行檢視及潤滑工作。
4. 保持每一設備之完整資料及記錄，列出特殊性意外及操作錯誤可能。
5. 維持必要之備用零件。
6. 注意安全。

(二) 操作安全理念

處理廠猶如一座工廠，不但有許多機電設備及使用化學品，其大小水池也均為危險之陷阱，何況處理之污水污泥在某種環境下也有引起火災或令人窒息中毒之危險，因之在操作維護上更須格外小心。處理廠可能發生之事故包括洪水、地震、火災、爆炸引起之意外及由水質水量異常、操作維護不當、設備設計不週所引起之意外事件，其影響小則妨礙處理，降低效率，大則燬損機件，甚至發生人員傷亡，凡此均屬難以彌補之損失。

為防止意外事故之發生，除設備之設計必須有安全上之考慮外，在操作維護上則有賴於下列四點：



- 1.制度之建立。
- 2.良好之管理。
- 3.正確之操作。
- 4.確實之維護。

此外，適當之標誌，安全之器材，可提供安全之環境，配合人員之訓練，使能養成安全之觀念，則水資源回收中心之意外事故必可消彌於無形。

11.2.2 下水道系統管理

為考慮自然環境特性以及都市發展之需要，下水道之建設為現代化都市之必備要件，常列為最優先考慮之市政建設之一。都市下水道完成後，整個排水區域將可獲致下列效益：

- 一、健全都市發展，促進社會繁榮。
- 二、改善環境衛生，防止水域污染。
- 三、避免一雨成災，減少財產損失。
- 四、維護水土資源，提高利用價值。
- 五、便利事業排水，減輕處理負擔。
- 六、解決糞便問題，提昇生活品質。

因此下水道工程需要良好之計畫、設計與施工，此為下水道能夠發揮功能之必要條件，然而在工程完工之後，更需有良好之操作、管理與維護，才能完成下水道興建之預期目標，此尤為下水道從業人員今後所需注意者。惟有正確操作並做好預防性維護工作，防範於未然，才能事半功倍、經濟有效。

正確之操作，可發揮良好之設施功能，科學之管理可以提高工作之效率，妥善之維護可以防範事件之發生，因之，就下水道系統而言，操作維護人員必須嫻熟操作技術，重視管理與維護，否則不但影響設施功能，危害環境，增加操作維護費用，甚至使用不當，尚可導致意外事故與災害，因此，操作管理與維護之重要，自可不言而喻。

操作維護之業務範圍甚廣，互有牽連，必須密切配合，才能發揮下水道建設之預期功能，而工作之推動有賴於健全之組織，其有關業務主要者如下所列：

- 一、一般事務
- 二、預算執行
- 三、資產管理
- 四、用戶接管
- 五、使用費徵收
- 六、建築排水輔導
- 七、事業廢水監測、輔導
- 八、管渠設施之操作、管理與維護



九、抽水站、處理廠之操作、管理與維護

十、水質檢驗

十一、其他有關業務

操作維護上應重視下述之問題：

一、保護法規

一般城市均制訂下水道使用之保護法規，以免下水道受損及阻塞，可能之規定如：

- (一) 家庭下水管承接商之資格，完工檢驗程序等。
- (二) 禁止蒸氣、腐蝕性、可燃性、易爆性等危害性物質之排放下水道。
- (三) 禁止廚餘、動物死屍等固體之排入。
(美國衛生下水道容許粉碎後之廚餘進入)
- (四) 規定除油井之使用以防餐廳、旅館、食品工廠、洗車、洗衣店、汽車修理廠所排出之油脂進入下水道。

二、阻塞之清理

阻塞為下水道水流部分或完全受到阻礙。原因可能為下水道坡度不足並有物體之進入而發生沉積，一般常遇之情況有樹根問題，油脂問題及砂礫問題等，需用適當之設備切除、洗刷及疏浚，並加強預防性維護工作。

三、下水道沖洗

此為預防性措施，以確保下水道之暢通，尤其在坡度平坦，有樹根侵入記錄及曾發生泥砂沉積、油脂阻塞之處更為需要。沉砂井之清理也不可忽視。

四、定期檢查

下水道之定期檢查可及早發現問題，及時謀求補救，一般可按下水道及附屬設備之特性及狀況預為排定定期檢查日程，檢查或維修之後並應有詳細記錄。下水道之平坦處，曾發生問題處，截流下水道、倒虹吸管、沖洗槽等均為定期檢查之重點所在。衛生下水道在低流量時，或在幹管有超載情況等，用戶接管時也均需作下水道之檢查。

五、下水道氣體

下水道氣體包括：

- (一) 汽油：來自汽車修理廠、加油站、洗衣店
- (二) 煤氣、天然氣：來自瓦斯幹管或用戶接管之滲漏
- (三) 生物分解產生之氣體：如甲烷、硫化氫等
- (四) 工業廢污經揮發而產生之氣體：如 HCN，NH₃ 等

以上氣體或具有爆炸性、易燃性、或具有毒性、臭味，不但影響下水道之操作，且也威脅維護人員之安全。在管理維護上更需格外小心，避免意外事故之發生。

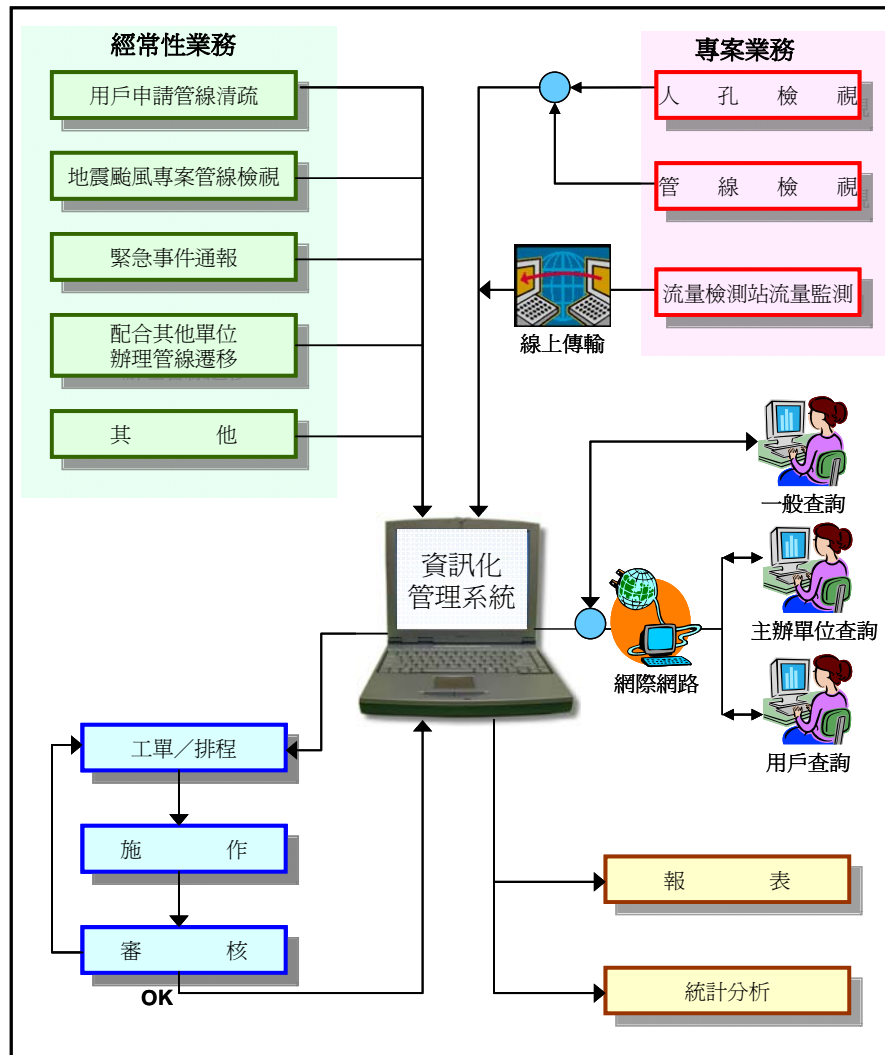


圖 11.2-1 污水下水道系統管線管理流程

11.2.3 污水處理流程控制策略

一、標準操作及維護程序建置

依據原廠商提供之設備操作流程及保養維護要求擬定本廠各單元之標準操作程序及標準維護保養計畫。其資料內容如下：

(一) 標準操作程序建置(SOP)

- 1.基本資料說明：包括系統說明、配置方式、設備說明、主要功能、操作原理、控制程序及儀表等。
- 2.包含操作前準備及安全檢查。
- 3.正常操作步驟：指例行性操作，包括正常操作程序、啟動操作程序及關閉操作程序。
- 4.故障排除方法：處理系統、單元或設備異常時，經由操作調整進行補救改正之操作程序或替代操作程序。
- 5.緊急應變步驟：緊急或人力不可抗拒狀況下之應變操作程序。



6.停止操作後之安全檢查。

(二) 標準維護程序建置(SMP)

1.基本功能說明。

2.主要保養機件。

3.預防保養(單元機件檢查位置、保養頻率、加油位置點數或檢查標準)。

4.問題及對策(發生部份、發生現象及故障原因、處理方式及排除或解除方法)。

配合 ISO 執行，導入本公司 ISO 文件管制制度，並將建置完成之標準操作程序書置放於各設備單元旁，便於人員隨時取用及教育訓練之使用。

二、定期維護保養計畫

(一) 一般維護(Routine Maintenance)

為延長設備轉動部份壽命，平日應進行之潤滑調整清潔保養工作，以避免污物進入設備。

(二) 預防維護(Preventive Maintenance)

依據設備原製造廠規定，定期進行設備調整、檢查及必要零件、潤滑油、藥品、消耗材料之更換工作。

(三) 校正維護(Corrective Maintenance)

依據設備原製造廠規定，定期進行設備調整、檢查及必要零件、潤滑油、藥品、消耗材即一般故障維修，包括設備校正、調整拆解、零件更換及非排定之緊急修復工作。

(四) 重大故障維修

因天災人禍等人力不可抗拒之因素所造成，超過新台幣十萬元之單一設備且單一事件之故障修理工作，則視為重大故障維修。於重大故障發生時，應會同相關單位進行會勘，並隨即辦理修復工作，事後需提出書面報告，說明故障項目、發生原因、責任歸屬、修復方式、辦理情形及費用分析等。

三、標準維護程序及管理模式

(一) 操作維護執行前本公司將依實際狀況撰寫標準維護程序及維護說明牌版，並據以執行。

(二) 在主要設備附近明顯處，需設有維護說明牌版。

(三) 依照擬定之維護保養計畫及原製造廠操作維護手冊內容，確實執行設備維護檢點作業。

(四) 操作維護工具及材料

本公司將備足夠數量及符合安全之操作、維護(含預測性維護)及緊急應變所需之設備、工具及儀器。另外對操作維護所需之備品、零件、潤滑油、絕緣油、消耗件、藥品等庫存備料事先已規劃妥善，以備不時之需。

四、品質稽核計畫

有關於稽查工作係屬於品質保證與品質控制的一環，為確保各項作業之執



行成果，本計畫品質稽查採分級查核方式，執行日常之品保/品管及相關之工作，以提升各項維護工作之落實及設備之妥善程度，詳如後說明。

本程序之目的在建立品質稽查作業之權責與執行要點，以確保各項作業之執行成果，均能符合品質保證之要求。稽查工作依本廠需求分訂查核區域及人員並擬定稽查人員組織及稽查頻率、比列及稽查項目、評分依據等，對各項影響品質之作業憑證，有計畫地評估其是否符合規定或確實有效執行。

本作業流程如流程圖 11.2-2，本公司為全盤考量自主檢查及品質考核計畫相關事宜之執行成效，實施有計畫之定期性稽查。定期稽查依制定之自主品管品質稽查流程執行，以每三個月一個循環為原則，辦理定期及不定期稽查。自主品管品質計畫由廠長為負責人，組長級以上成立稽核單位，稽查計畫由負責人核定，並於每季檢討會議結束，視實際情況作必要之修正。

稽查作業由廠長督導執行，各組長配合執行，由行政人員協助彙整。除此本公司另派品質稽核人員每半年執行一次稽查工作。每位稽核人員需填具自主品管/品質稽查表，詳表 11.2-1及稽核項目評分表，詳表 11.2-2以作為稽核依據。執行稽查工作者，需具有超然地位，但需具有客觀性與完整性以確保稽查作業之合理性及信服度。一般考核項目有：

- (一) 人員出勤狀況
- (二) 人員服裝儀容狀況
- (三) 區域範圍環境維護狀況
- (四) 報表填寫確實性
- (五) 支援配合度
- (六) 教育訓練參與度

針對各工作性質之特定稽核項目有：

- (一) 工作熟練度
- (二) 異常狀況掌握性
- (三) 故障提報維修狀況
- (四) 保養工作執行狀況
- (五) 報表整理狀況
- (六) 文件處理掌握性
- (七) 協助支援時效性
- (八) 請款計價掌握性
- (九) 教育訓練辦理狀況
- (十) 勞安每日查核工作落實性

依據上述項目組長每月查核全廠區一次，每次稽核後，於定期會議中提出檢討，公佈稽核狀況，該稽核結果亦可作為將來內部人事升遷及年終獎金考核之依據。另於假日及夜間查核部分，由組長每週安排一位抽查，並登記於自主品管/

品質假日及夜間查核表中，詳表 11.2-3。



圖 11.2-2 自主品管/品質稽查流程圖



表 11.2-1 自主品管/品質稽查執行表

稽查作業編號：_____

受稽查單位：	
稽查項目：本次稽查優缺重要記事	
稽查人員評論：	
稽查日期：	
稽查後會議： 時間： 地 點：	
主管：	承辦：

表 11.2-2 自主品管/品質查核項目評分表

稽查作業編號：_____

查核類別	抽 查 項 目	查核結果 (分數)	優點或缺失說明
適用區域			
1	人員出勤狀況		
2	人員服裝儀容狀況		
3	區域範圍環境維護狀況		
4	報表填寫確實性		
5	支援配合度		
6	教育訓練參與度		
7	工作熟練度		
8	異常狀況掌握性		
9	故障提報維修狀況		
10	保養工作執行狀況		
總分		平均	
被查核人簽名：			
廠長：		查核人：	

備註：滿分為100分，依查核項目數量平均計算

表 11.2-3 自主品管/品質假日及夜間查核表

日期	時間	單元/留守人員	查核人	備註
/				
/				
/				
/				
/				
/				
/				
/				
/				
/				
/				

11.2.4 重要操作參數管理(最佳化操作)

最佳化操作模式之目標為基於全廠運轉之考量，在達到理想處理效率之同時，能夠達成省電、省水、省能源、省物料之效果。而最佳化操作為因應客觀條件的改變應不斷調整改善，使全廠能維持最佳運轉狀況。下列為達成此目標之執行策略：

一、管理制度適時修訂

適時修訂管理制度(包括行政、物料、操作、維護、安衛等方面)，期使人力、設施得以發揮最大功能。

二、組織人力彈性調整

適時適地按實際運轉情況及運轉目標彈性調整，組織人力方能發揮組織及人員績效。

三、操作參數之檢討調整

對於初步設定之操作參數及操作目標值，操作主管及現場人員應隨時因應客觀條件變化加以檢討修訂，適時調整，期使各單元及設備相互配合提升處理效率。

四、設備更新、增設或改善

各單元設備為維持其功能或因應新技術發展及新訂法令必須改善該設備之功能時，應適時建議更新、增設或改善，以充分發揮其處理效能。

五、各項操作報表之改善

操作記錄藉各種報表得以存查及分析，各單元機電儀控操作記錄表，需持續修訂，以臻清楚、實用、完整之目標。

六、操作成本及經濟性考量

最佳化操作運轉除處理效率外，操作成本及耗能亦是重要考量之因素，運轉過程中應隨時加以分析、統計及檢討改善。

11.2.5 水量、水質監控作業

一、水量監控作業

為能確認掌握整體下水道系統管路輸送之正常性與穩定性，分別在下水道管線系統及水資源回收中心處理設施適當位置設置流量監測系統，將即時監測紀錄傳送至中央控制室，一方面作為將來水量計價基礎，另一方面配合水質採樣檢測也可充分掌握可區域水質與水量變動，一旦有異常水量或水質發生可立即掌握異常區域，即時解決，避免問題擴大或難以掌握。設置地點分述如下：

(一) 管線系統

污水流量檢測及傳送設施，本公司將依「興建營運基本需求書」要求，分別於污水系統之主幹管段(管徑超過(含)600mm)，每 1,000m 至少設置 1 處；管徑大於 400mm 最下游端及各集污區接入主幹管前至少設置 1 處。所有檢測紀錄將傳訊至水資源回收中心或業主指定地點，數據並將與維護管理資訊系統整合。

(二) 水資源回收中心系統

分別於處理系統進流端、繞流位置及放流口端各設置累計流量計，以量測及記錄累計總進流水量、總繞流水量及總放流水量。

污水進流將安裝二組連續累積型流量計(一組為電磁式流量計，安裝位置設置於進流泵浦總匯流管處，另一組為巴歇爾量水槽式，並設置數位攝影機連續紀錄巴歇爾量水槽水位變化，並將影像數據傳送給業主儲存作為稽核之用)。請款月處理污水總量以該二組流量計之平均值計，如任一流量計進行檢修或校正，該檢修或校正期間採前 30 日進流平均值計算

另外於加藥、污泥管線設置連續累積型流量檢測計，以量測或控制及記錄用藥及污泥量。

二、水質採樣分析地點及頻率

例行分析：針對本案污水處理系統主要處理單元之進出流其採樣及分析頻率詳表 11.2-4~表 11.2-6。

每日放流口(On-line)水質監測設備，如 pH、COD、SS 等紀錄彙整。下水道系統監測站點分析：配合收集區域流量監測設置，定期水質採樣分析等。

三、數據記錄及資料分析

實驗室人員將每日水質化驗結果輸入「實驗室資訊管理系統」中，經由趨勢分析功能製做每日、每週、每季、每年之水質變化趨勢圖，得以長久保存資料記錄外，相關實驗數據以簡單明瞭方式，提供操作人員做為調整操作之重要依據。



表 11.2-4 採樣地點及分析項目與頻率(1/3)

採樣點	分析項目	頻率
前處理系統入口	外觀	每日
	溶氧	每日
	氫離子濃度指數	每日
	生化需氧量	每日
	化學需氧量	每日
	懸浮固體	每日
	氮（氨氮、硝酸氮、亞硝酸氮）	每週
	總磷	每月
	大腸桿菌群數	每週
	總油脂	每週
	酚類	每季
	氰化物	每季
	重金屬*	每季
	水溫	每日
生物曝氣池	外觀	每日
	氫離子濃度指數	每日
	生化需氧量	每日
	化學需氧量	每日
	懸浮固體	每日
	揮發性固體	每日
	溶氧	每日
	水溫	每日
	SVI	每日
	氮（氨氮、硝酸氮、亞硝酸氮）	每週
	總磷	每月
	ORP（氧化還原電位）	每日
二沉池出流水	外觀	每日
	溶氧	每日
	氫離子濃度指數	每日
	生化需氧量	每日
	化學需氧量	每日
	懸浮固體	每日
	氮（氨氮、硝酸氮、亞硝酸氮）	每週
	總磷	每月
	大腸桿菌群數	每週
	溶解性固體物	每日



表 11.2-5 採樣地點及分析項目與頻率(2/3)

採樣點	分析項目	頻率
放流水	外觀	每日
	餘氯量	每日
	氫離子濃度指數	每日
	生化需氧量	每日
	化學需氧量	每日
	懸浮固體	每日
	氮（氨氮、硝酸氮、亞硝酸氮）	每週一次
	總磷	每月
	大腸桿菌群數	每週
	總油脂	每週
	酚類	每季
	氰化物	每季
	重金屬*	每季
	水溫	每日
污泥濃縮設備迴流液	氫離子濃度指數	每週三次
	生化需氧量	每週
	化學需氧量	每週三次
	懸浮固體	每週三次
污泥脫水設備迴流液	氫離子濃度指數	每週三次
	生化需氧量	每週
	化學需氧量	每週三次
	懸浮固體	每週三次
污泥濃縮設備進流污泥	氫離子濃度指數	每週三次
	懸浮固體	每週三次
污泥消化設備進流污泥	懸浮固體	每週三次
	氫離子濃度指數	每週三次
	揮發性懸浮固體	每週三次
	鹼度	每週三次
	重金屬（註）*	每季
	熱值	每季
污泥消化槽內污泥	懸浮固體	每週三次
	氫離子濃度指數	每週三次
	揮發性懸浮固體	每週三次
	熱值	每週三次



表 11.2-6 採樣地點及分析項目與頻率(3/3)

採樣點	分析項目	頻率
污泥貯槽污泥	懸浮固體	每週三次
	氫離子濃度指數	每週三次
	熱值	每週三次
脫水污泥餅	含水率	每週三次
	重金屬*	每季
	熱值	每季
	氫離子濃度指數	每週三次
回收用水處理系統進流及出流水	生化需氧量	每週三次
	懸浮固體	每週三次
	化學需氧量	每週三次

註：重金屬包含砷、鎘、總鉻、銅、鉛、總汞、鋅、鎳

11.2.6 操作單元功能檢核作業

系統穩定操作水質指標是最直接展現之資料，每日由水質分析檢測資料，可直接掌握各單元處理效率及總系統效能，除確保符合排放水質，也能做為操作經濟效能評估之基準。

本公司利用控制室營管系統所呈現之各監測指標 pH、DO、SS 等逐時變動資料可即時掌握系統之操作功能，再配合實驗室分析數據等，輔助判斷每日水質位於品質管制範圍內，每月再整理水量、水質、水電、藥品、污泥清運等數據，比較整廠操作處理效率、單位水量用電、污泥產量等變動趨勢，分析項目如表 11.2-7 所示，以檢核各單元及整廠之效率。

另於每月統計各單元平均操作參數，如表 11.2-8，可清楚檢核操作條件是否趨近原設計參數，配合上述之分析，可清楚展現各單元水量控制及加藥點與實際處理效率以便適當調整整體之控制程序。



表 11.2-7 本案需建置之圖表其所需之基本分析資料

用電資料	前處理用電度數(度/日)	水量基本資料	原水進流量 (CMD)
	初沉池用電度數(度/日)		放流水量 (CMD)
	生物處理用電度數(度/日)		回收水量 (CMD)
	濃縮及消化用電度數(度/日)		初沉污泥產生量 (CMD)
	脫水用電度數(度/日)		終沉池污泥量 (CMD)
	回收用電度數(度/日)		迴流污泥量 (CMD)
	放流用電度數(度/日)	生物處理操作參數	SV ₃₀
	發電度數(度/日)*如有		SVI
	總用電度數(度/日)		MLSS (mg/l)
	總金額電費(元)		MLVSS (mg/l)
藥品資料	廢水處理藥劑品名		溶氧 (mg/l)
	1.污泥脫水P(+)(kg)	成本分析資料	
	2.回收P(-)(kg)		自來水水量(噸/月)
	3.NaOCl(ton)		處理水量(噸/日)
	4.PAC(kg)		總用電度數(度/月)
	處理水量(噸/日)		藥劑處理費用合計(元)
	藥劑處理費用合計(元/月)		總金額電費(元)
	每噸藥劑處理成本(元/噸)		每噸廢水處理成本(元/噸)
			每噸廢水用電度數(度/噸)
		廢棄物及污泥資料	攔污物清運量 (kg)
水質基本資料	進流pH(mg/L)		沉砂污泥產生量(kg)
	進流SS(mg/L)		初沉污泥產生量(m3)
	進流BOD(mg/L)		脫水機污泥負荷 (M3/M2Hr)
	進流COD(mg/L)		污泥餅產生量 (kg)
	放流pH(mg/L)		污泥餅含水率 (kg)
	放流SS(mg/L)		濃縮池固體捕捉率(%)
	放流BOD(mg/L)		脫水機固體捕捉率(%)
	放流COD(mg/L)		污泥清運量 (kg)
水質分析資料	SS去除率(%)	人時資料	污泥清運費(元)
	BOD去除率(%)		總處理水量(噸/月)
	COD去除率(%)		P(+)(kg)
	SS進水負荷量(ton/day)		每噸污泥所需藥劑量(kg/噸)
	BOD進水負荷量(ton/day)		每噸廢水產生之污泥量(kg/噸)
	COD進水負荷量(ton/day)		總操作人力 (人時)
	SS去除量(ton/day)		總維護人力 (人時)
	BOD去除量(ton/day)		一般維護人力 (人時)
	COD去除量(ton/day)		預防維護人力 (人時)
	處理水量(噸/日)		預測及校正維護人力 (人時)
			人員訓練時數 (人時)



表 11.2-8 操作參數檢核

單元名稱		控制參數	單位	設計參數值	月份操作參數
前處理單元	粗攔污柵	最大柵間流速	m/s	0.9	
		最小柵間流速	m/s	0.4	
		柵距	mm	75	
		阻塞率	%	10	
	進流抽站	水力停留時間	min	4	
		流量	CMD	86,000	
	渦流式沉砂池	表面負荷	m/day	4,800	
		尖峰水力停留時間	sec	30	
一級處理單元	初沉池	表面流溢率	m/day	55	
		堰負荷	m ³ /m ² /day	150	
		水力停留時間	hr	1.5	
二級處理單元	曝氣池	總SRT	天	10	
		MLSS	mg/l	2000	
		SVI	ml/g	100~200	
		D.O	mg/l	1~3	
	二沉池	水力停留時間	hr	3.4	
		表面流溢率	m/day	25	
		堰負荷	m ³ /m ² /day	140	
放流水單元	消毒池	大腸菌數小於1,600count/10ml	count/10ml	小於1,600	
		水力停留時間	min	15	
	回收池	水力停留時間	min	30	
	放流井	水力停留時間	min	6	
污泥單元	厭氣消化槽	揮發性固體負荷	kg/m ³ /day	1.5	
		固體物停留時間	day	30	
	污泥貯槽	水力停留時間	hr	24	
	污泥脫水機	處理容量	kgDS/m · hr	300	

11.2.7 操作(日/週/月/季/年)報表管理

本公司於營運階段將定期提出操作營運管理報告給相關主管機關，操作營運管理報告之內容，包含以下內容：

一、工作日誌：

- (一) 日期
- (二) 氣候—含記錄降雨量及氣溫(最高溫和最低溫)
- (三) 污水管線施工進度
- (四) 各污水管段檢視紀錄
- (五) 各流量監測站進流污水特性—進流污水水量(平均、最高、最低)
- (六) 放流水特性—含水質、水量等資料
- (七) 工作摘要及意外事故處理情形
- (八) 操作簽名—操作員必須於日誌簿中簽名，並呈送主管核閱。



二、操作維護月報告

本公司於每個月 10 日前，提送上月份之操作維護管理月報告 10 份予主辦機關存查，其內容及要求包括下列：

(一) 月報告文字部份：

- 1.摘要
- 2.污水管線及水資源回收中心各主要單元操作及維護狀況
- 3.人員組織及人力分配
- 4.安全衛生及教育訓練
- 5.重大事故原因及處理情況
- 6.其他重要相關計畫及記事

(二) 月報告統計分析圖部份：除將該月份之資料數據彙整分析，並將歷月平均及當月日平均變化圖予以分開繪製，其分析圖至少包括下列對(年/月/日)變化圖：

- 1.污水管線檢視成果變化圖
- 2.各流量監測站進流水流量(CMD)
- 3.進流水質、放流水質
- 4.污染物去除率、污染物去除量(Ton/day)、污染物負荷平衡圖(Ton/day) (如 BOD₅、COD、SS 等)
- 5.污染產生量(Ton/day)
- 6.發電量(MWH) (如有)
- 7.整廠平均水量質量平衡圖、主要處理單元平均水量質量平衡圖
- 8.藥品使用量(如 Polymer、酸液、鹼液、次氯酸鈉等)
- 9.全廠及各單元電力使用量、自來水使用量
- 10.沉砂池廢砂量及含水率、初沉池污泥量及含水率
- 11.生物處理池(如 DO、MLSS、MLVSS、SVI 等)
- 12.二沉池污泥量及污泥濃度
- 13.迴流污泥量
- 14.污泥脫水機進流污泥負荷、污泥餅產生量及含水率
- 15.Polymer 加藥用量
- 16.污泥濃縮脫水設備固體捕捉率(Solids Capture)
- 17.污泥清運量及費用
- 18.攔污物及廢砂清運量及費用
- 19.費用分析(如薪資、水、電、燃油、維修、廢棄物清運等，污水下水道管線及水資源回收中心分別分析)
- 20.人員訓練時數分析圖
- 21.總操作、維護人力(時數)



22.一般、預防、校正維護人力(時數)

23.人員訓練時數分析圖

(三) 月報告統計分析表部份：

- 1.污水管線基本資料表
- 2.流量監視變化統計表
- 3.管線檢視統計表(包含異常狀況分析表)
- 4.申辦案件控管表
- 5.維護工程案件控管表
- 6.清管申請案件處理表
- 7.各單元水質、水量基本資料表
- 8.各單元主要去除率變化統計表
- 9.沉砂、攔除物、污泥清運量統計表
- 10.水、電、燃料、油脂、藥品及耗材零件統計表
- 11.省水、省電、省化學藥品及資源回收效率成果
- 12.各項主要設備運轉時數統計表
- 13.費用支出分析統計表(污水下水道管線及水資源回收中心分別分析)
- 14.操作維護人力分析統計表
- 15.訓練時數分析統計表

(四) 操作維護年報告

於每年元月 31 日前，提送去年之年報 10 份(並附光碟片，採網頁瀏覽模式製作)予主辦機關，其內容主要針對月報格式彙整當年月平均變化及歷年平均變化資料予以分析統計。

(五) 監測報告

將實驗室採樣及分析、QA/QC 等相關記錄彙整存檔，相關數據整理後將予月報告統計分析。依法規需向主管機關申報之監測報告，先提送至主辦機關備查。

(六) 安全衛生檢查及相關品管、評鑑紀錄報告

11.2.8 實驗室管理

為對實驗室之操作進行績效與系統查核，以確保實驗結果之精密性與準確性。分析工作執行將依循環保署訂定之品保品管計畫相關規定，以準確性、精密性、完整性、代表性及比較性等五大數據品質指標 (DataQuality Indicator)，對數據品質目標作定量及定性之要求。

為配合掌握現場操作控制之最佳化，水資源回收中心設置有水質實驗室每日分析各單元水質，水質檢驗組依據環保署訂定之標準方法進行檢驗，並遵循實驗室之



QA/QC，將分析結果及步驟登錄於實驗工作簿中，經每月整理後提送主管機關。並依照「興建營運基本需求書」之要求，委託合格檢驗機構定期辦理放流水水質水量資料之檢測，以利向環保主管機關申報。

11.2.9 異常狀況處理

緊急事故發生時，為建立適當的通報程序，使意外減少傷害，擬分級使事故發生時能適當的回報上級，參考表 11.2-9。

一、第一級：立即報告主管

- (一) 操作人員發生嚴重意外而致受傷送醫。
- (二) 發生火警或未能預測之災害。
- (三) 發生設備嚴重受損，或機械已有跡象將發生事故。
- (四) 操作場所發生意外事故。
- (五) 發生爆炸。
- (六) 人員受到綁架或傷害時。

二、第二級：於 24HR 內報告主管

- (一) 操作場所發生竊盜事件。
- (二) 有不明人員潛入或包圍場所。
- (三) 發生水災或嚴重地震。
- (四) 設備發生不尋常之現象。
- (五) 人員曠職或嚴重違反紀律。
- (六) 所管理之場所發生蓄意破壞。

三、第三級：72HR 報告主管

- (一) 操作場所建築物發生異常現象。
- (二) 設備發生異常聲音。
- (三) 人員發生病痛或不符合管理規定。
- (四) 水源或水質有異常現象。



表 11.2-9 緊急及意外事故立即報告單(例)

編號：

事由	時間	年 月 日 時 分			
	地點				
	上次回報時間	年 月 日 時 分	上次回報方式		
	類型	<input type="checkbox"/> 治安 <input type="checkbox"/> 管線 <input type="checkbox"/> 交通 <input type="checkbox"/> 天災 <input type="checkbox"/> 感電 <input type="checkbox"/> 火災 <input type="checkbox"/> 墜落 <input type="checkbox"/> 崩塌 <input type="checkbox"/> 毒害 <input type="checkbox"/> 捲挾 <input type="checkbox"/> 跌倒 <input type="checkbox"/> 溺水 <input type="checkbox"/> 撞擊 <input type="checkbox"/> 其他			
經過	發生				
發生原因		<input type="checkbox"/> 明確原因（說明如下） <input type="checkbox"/> 研判可能原因（說明如下） <input type="checkbox"/> 原因不明（調查中）說明：			
緊急措施應變		（一）指揮單位：（二）指揮人員：			
		（三）電話：（四）救援單位：			
		（五）預定完成處理時間：			
		（六）應變情形：			
批示			提報主管		提報人員

註：（1）本表由意外事故權責單位填報並傳送。

（2）傳送時限：三十分鐘傳送一次

11.3 保養維修計畫

11.3.1 保養維修目標

污水處理系統的運轉良好與否，除要有良好的規劃設計與施工等先決條件之外，亦需有完善的維護管理，才能充分發揮設施設計之處理功能及避免異常狀況產生。有關系統內各儀表及機械設備之維護管理將參照各廠商所提供之設備操作維護手冊，本節僅就一般設備之經常性維護管理計畫概述如后，而所謂完善的維護管理應包含下列內容：

- 一、使系統內設備經濟而有效地發揮處理功能。
- 二、各設施及設備皆獲得良好之維護保養。使故障率降至最低，設備壽命充分提高。
- 三、所有工作皆於事先有充分之規劃，落實執行並詳實記錄，分類歸檔存查。
- 四、明確之管理作業流程，人員組織權責分明，營運作業靈活。
- 五、完善的物料管理，使物料得以穩定供應，各項物料進出及庫存數量，得以快速查核。
- 六、妥善之安全管理，使人員及設備之安全皆獲得充分之保障。
- 七、適當及充足之工具設備及儀器，使作業得以順利推展。



有計畫的進行維護人員訓練，使維護人員具備足夠之維護資訊與技術，並不斷提昇其技術層次及經驗之共享。

本公司維護計畫之基本策略是藉良好維護管理以維持高比率之計畫性維護工作，並降低不預警之非計畫性維護的工作量，以確保處理廠之正常運轉及降低操作維護費用，並達成及發揮設計之功能及效率、延長使用年限及防止意外事故發生之目標。

11.3.2 保養維修標準化作業程序

為達到維護計畫執行之標準化工作，本公司正式營運前將配合工程執行完成各項設備之標準維護程序(SMP)，其內容包括：

- 一、設備說明
- 二、主要保養機件
- 三、預防保養:含工作代碼、機件檢查、油品種類及檢查種類、頻率、加油位置點數或檢查標準等項目。
- 四、問題及對策:含發生部份、發生現象及故障原因及處理方式與排除(或解除)方式等項目。

(一) 一般維護

所謂一般維護工作是指延長設備運轉壽命、對區域環境及設備之清潔，以及設備之例行檢查工作，使設備整潔乾淨，需平日經常進行清潔保養工作，以避免污物進入設備，例如：馬達、抽水機周圍與保護網的清潔工作。一般維護之目的為使各設備能經常保持於良好狀況下，整體設施能正常操作，儘可能的降低故障發生頻率。

對於基本之維護原則為：

- 1.清潔保養廠站內各項設備之整潔
- 2.日常操作程序之建立
- 3.機電例行檢查制度之建立及執行
- 4.操作維護記錄制度之建立及執行
- 5.潤滑時間表之建立及執行
- 6.安全準則及執行
- 7.工具維護保養

(二) 預防維護

預防維護工作主要是根據設備製造廠的規定，定期進行設備調整、檢查及必要零件、潤滑油、藥品、消耗材料之更換工作，以使設備或處理設施的有效壽命最大化；另必須再就設備的使用年限、運轉的時數、工作環境、污水或污泥的性質及校正維護工作的頻率，配合評估預防維護工作的成果，進而調整預防維護工作的頻率與程序。



(三) 重大故障維修

若遭遇天災或不可抗力因素及其他不可歸責人為因素引起之重大故障或損壞，即視為重大故障維修，本公司會立即執行搶修工作，惟其所造成之額外成本之增加，將另行提列損失。

(四) 備用零件管理

各主要設備，其製造商通常會提出該設備所需之備用零件清單，該清單則可用作基本備用零件儲量之參考。對新的設施而言，確切的庫存量則需以該設備之性能加上經驗之判斷決定。但在操作期間應有詳細記錄，於操作一年後依實際需要加以調整。另一參考要點則要考慮到該零件之取得難易度，易於取得且供應充足之零件，則不需過量儲存；相反的，對於取得不易，且故障率較高之料物，需花費時日購得的零件則將在許可情況下，多予儲備。零件儲存應列於備用卡片上，與設備記錄卡，統一由物料管理單位集中列管，並依本系統之物料管理計畫內容規定辦理相關作業程序。

(五) 標準維護程序(SMP)之修定

為使設備維護作業得以有計畫且有規則的落實執行，需對各項設備之維護，制訂一套標準維護程序(SMP)且應遵照進行，其內容應至少包含定期保養維護項目、頻率及標準、維護工作注意事項以及油品規格等。本公司配合工程執行實際狀況，於營運前建立標準操作維護程序，並據以執行。而這些逐漸建立之標準操作程序。必須定期的檢討、修正使符合實際之操作狀況。

(六) 設施改善建議

於日常檢視以及正式運轉期間，發現設備缺失或功能不符規定要求之項目，經由操作組會同維護組彙整並研究改善草案，簽報廠長後再召集供應商、施工商或相關技術人員共同研討修訂改善方案及預定成效後，提出改善方式報備執行之。

(七) 潤滑計畫

正確潤滑可維持機械設備精確度、延長機械使用年限及防止機械故障，而妥適之潤滑油管理、執行設備潤滑計畫，並搭配日常檢點方能達成目標。以下為機械潤滑之工作準則：

- 1.訂定潤滑劑規格
- 2.建立詳表
- 3.人員潤滑訓練
- 4.標準化潤滑方法
- 5.保持消耗及清單記錄
- 6.恰當之貯存方法
- 7.盡量使用同廠牌潤滑劑
- 8..設備可依顏色標示區分潤滑點、潤滑頻率及潤滑劑種類等

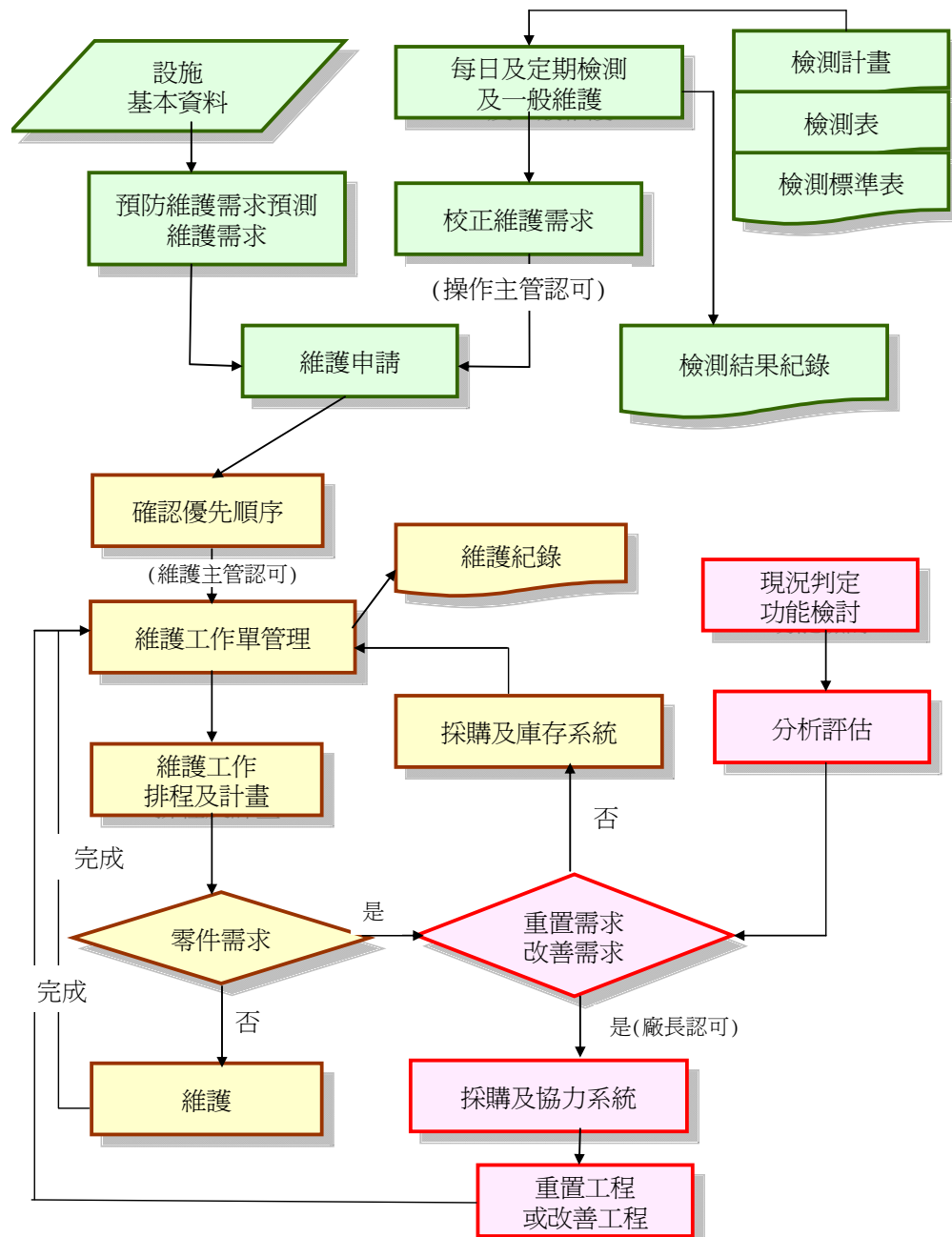


圖 11.3-1 保養維修管理作業模式圖

11.3.3 保養維修記錄

全系統所需之保養及維修工作皆建入中文化電腦資訊系統內，每日會將當日維修排程列出，交付專人執行，每月初可將當月預防保養工作列出交付各單元負責人員執行相關保養工作，維修完成之設備再將執行完成紀錄交予專人建入電腦專區中結案，專案負責人配合定期開會檢討各設備故障維修記錄及原因，檢討改善以達到事先預防增長設備使用壽命。



TOMM - 維修管理

檔案(F) 修改(E) 模組(M) 檢視(V) 清單(L) 報表(R) 查詢(Q) 選項(O) 視窗(W) 輔助說明(H)

退出 檢視 報表產生器 主畫面 設備 請修單 工作單 預算 供應商

關閉模組 新增 Kwik修改 工單結束 排序 查找 未結業工單 備用清單 設備狀況 PDM界面

列印工作單

維修工作單

工作單: C104559 *C104559* 日期: 2004/4/20
 C104559

設備代號: GC-1306 計劃優: 安
 儲位: 前處理 設備: 設備
 簡要說明: 刮砂機(GC)#6 請修: 請修
 費用C/C,人工科目: C2020- 到期: 到期
 工作位置: 排程: 排程
 請修人: 張哲明 工: 工
 電話: 201
 工作群組: MECHANICAL
 主管姓名: 李子龍

☐ 擴展格式(E) 列印(P) 取消(C)

Double click for zoom options

TOMM - 預防保養

檔案(F) 修改(E) 模組(M) 檢視(V) 清單(L) 報表(R) 查詢(Q) 選項(O) 視窗(W) 輔助說明(H)

退出 列印設定 報表產生器 主畫面 PM 儲位 不定期工單

關閉模組 新增 Kwik修改 產生 排序 查找

預防保養表格檢視

ALL 定義查詢(Q)...

設備編號	頻率代碼	上次預防保養日期	下次產生	下次到期	目前工單	請修單
AC-8501	QU	2004/2/5	2004/5/11	2004/5/11		1.皮帶鬆緊檢測 002.清洗空氣濾潔器
AC-8501	QU	2004/3/10	2004/6/8	2004/6/8		1.安全閥檢測
AC-8501	QU	2004/2/5	2004/5/11	2004/5/11		1.冷卻水管路測試
AC-8502	QU	2004/2/5	2004/5/11	2004/5/11		1.皮帶鬆緊檢測 002.清洗空氣濾潔器
AC-8502	QU	2004/2/5	2004/5/11	2004/5/11		1.冷卻水管路測試
AC-8502	QU	2004/3/10	2004/6/8	2004/6/8		1.安全閥檢測
ACP-1001	QU	2004/2/5	2004/5/11	2004/5/11		1.更換馬達潤滑油
ACP-1001	MO	2004/3/10	2004/4/15	2004/4/15	P126536	1.檢查並添加潤滑油,補充馬達軸承黃油 00
ACP-1002	MO	2003/10/31	2003/12/4	2003/12/4	P124425	1.檢查並添加潤滑油,補充馬達軸承黃油 00
ACP-1002	QU	2004/2/5	2004/5/11	2004/5/11		1.更換馬達潤滑油

刪除(D) 修改(E)... 取消(C)

Record 1 of 663

圖 11.3-2 中文電腦資訊系統保養工作單(例)

11.3.4 污水下水道系統保養維修要項

污水管線與設施係污水下水道管網系統中最基本單位，擔負著輸送家庭污水、事業廢水等功能，經系統收集後輸送至水資源回收中心處理，讓居民有舒適的環境及乾淨的生活空間。

由於管線與設施大部分埋設於路面下，故必須計畫性的將管線依性質、區域及時間等因素，分項執行人孔設施巡檢、主次幹管、分支管內部檢測及管線設施修繕

等業務，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。其保養維修流程架構如圖 11.3-3所示：

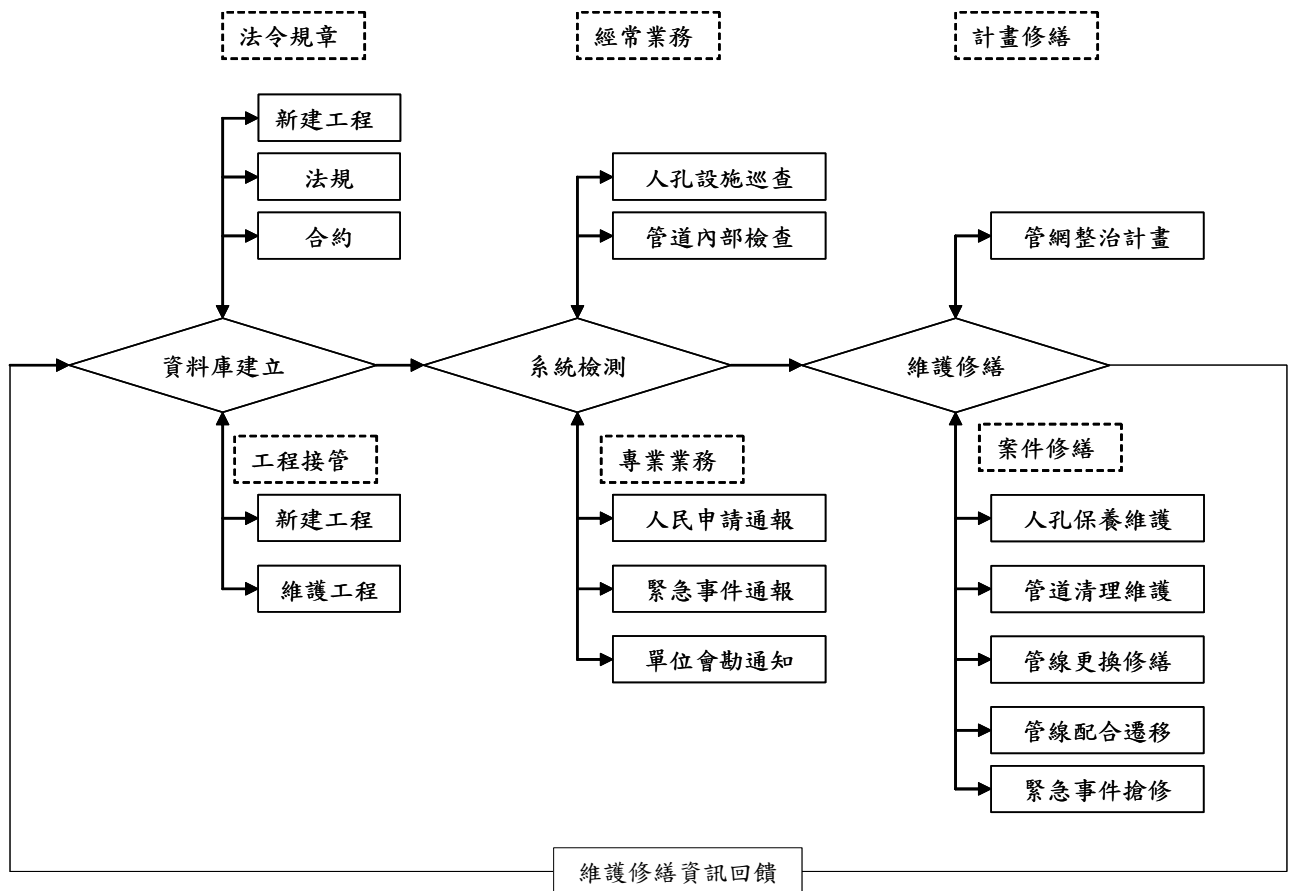


圖 11.3-3 污水下水道保養維修流程圖

一、管線異常原因

污水下水道管網系統主要目的在於收集並輸送污水進入水資源回收場進行處理，發生異常現象如圖 11.3-4所示，其主要原因有下列幾點：

- (一) 管線設施老舊
- (二) 異物流入
- (三) 水質惡化
- (四) 天然災害
- (五) 工程施工不當
- (六) 其他工程施工破壞

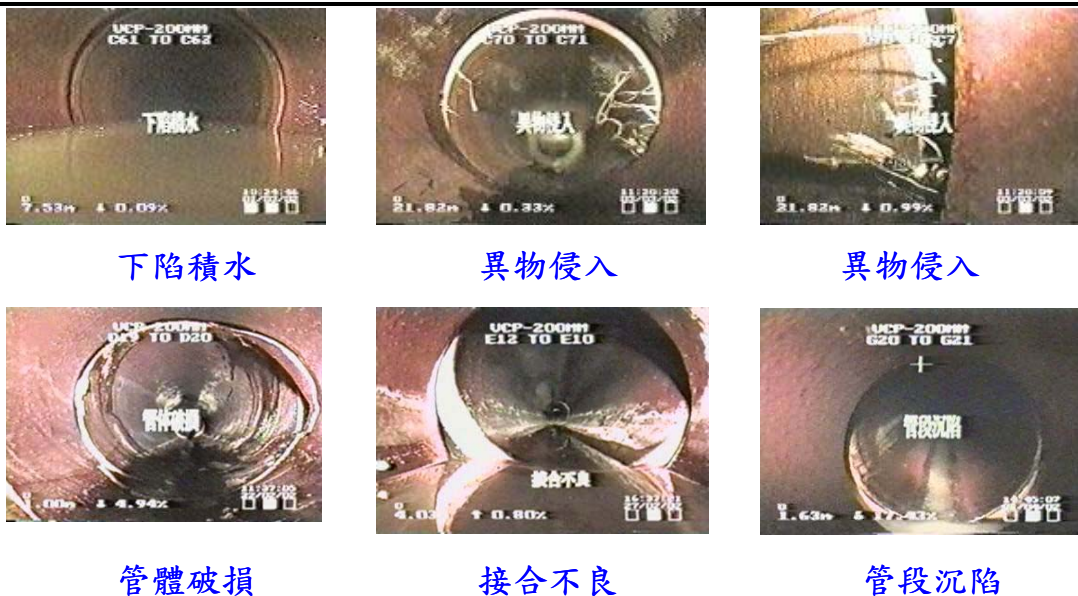


圖 11.3-4 污水下水道管常見異常現象

二、管線維修及保養

污水下水道保養主要在於確保管線之輸水功能正常，其中包括淤塞之清除、管線沖洗、管線狀況之評定等，以利後續維修計畫之準備。經檢視異常之管段，考量該管段各項狀況，選擇最合適之工法，迅速加以維修補強，以利管線正常運作。

(一) 下水道保養

下水道保養之目的在於(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。

1. 檢視頻率：保養之方式主要需依靠對設施定期實施檢視，其檢視頻率如表 11.3-1 所示：

表 11.3-1 污水下水道管線設施檢查頻率

類別	項目	頻率
例行檢查	人孔外部設施	每年巡檢三次以上
	人孔內部設施	每年巡檢一次以上
	主、次幹管道內部	竣工後每5年檢測一次
	分支管網管道內部	竣工後每3年檢測一次
專案檢查	主次幹管及分管網	異常時
	用戶連接管	同地點六個月內清疏三次以上，第四次以閉路電視(CCTV)檢查
	錯接管檢查	不定期
	地盤沉陷	地震發生後或路面異常時
	颱風防災檢查	颱風發生前後

2. 檢視項目：對於污水管線之檢視，主要分為 (1) 人員進入檢視(管徑 1200mm 以上)。 (2) 閉路電視檢視(管徑 1200 以下)等，閉路電視檢視乃採用 CCTV 檢視車進入下水道施做，其方式如圖 11.3-5 所示，不論以何種方式檢視管線，其項目主如下所述：

(1) 管材本身狀態

- a. 接頭是否良好
- b. 內壁是否龜裂破損
- c. 管身有無變形
- d. 防蝕內襯是否脫落

(2) 管線內部

- a. 管線內部是否積水
- b. 管線內部是否有異物阻礙水流
- c. 管線內部是否有泥沙淤積

(二) 管線維修

污水下水道管線系統維修部分，主要對於異常狀況申辦案件的處理，其流程如圖 11.3-6 所示：

- 1. 管線淤積：管線因異物或淤泥滯留，而阻礙水流時，可以高壓水流清洗管線，其方式如圖 11.3-7 所示：



圖 11.3-5 CCTV 檢視設備圖示

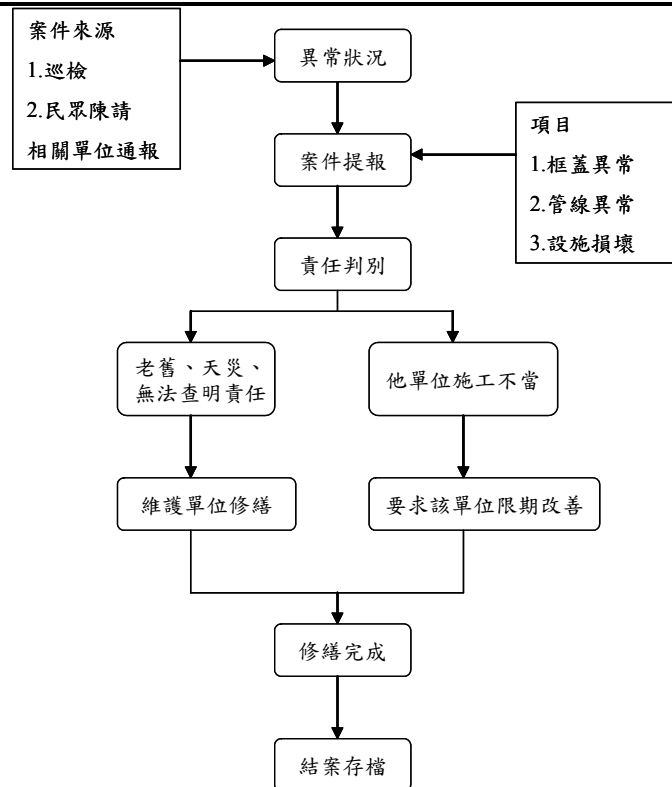


圖 11.3-6 管線修繕流程

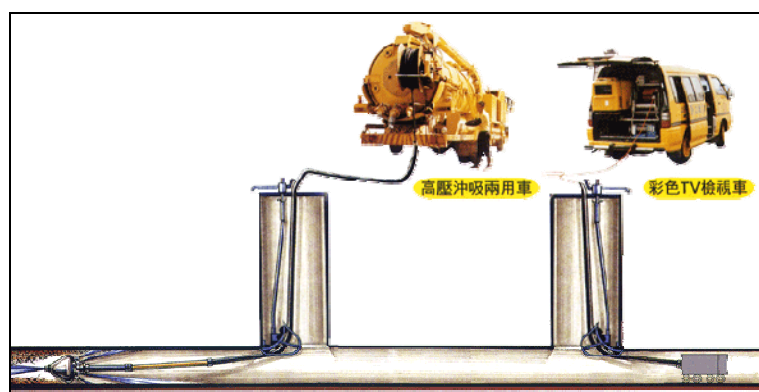


圖 11.3-7 高壓水柱清洗及 TV 檢視示意圖

2.管線修補：根據管線損壞之情形及各種修繕工程之特性，下水道修繕更新工法分類如下所示：

(1)局部修補(Repair)：局部修補係指針對管線中局部之損壞進行修復，亦或是對小部分之損壞管線進行重建。針對損壞之情形及施工之方式之不同，局部修補之工法又可分為：

- a.樹脂系統：包括止水球工法、管外灌注工法
- b.局部內襯管工法（環套施工法）
- c.填封系統—穩定工法
- d.被覆工法

(2)區段翻修(Renovation)：區段翻修之基本概念，係指在維持管線既有狀況之前提下，採用經濟有效之方法進行維修，其作法為將管線結構缺陷之部分進行穩定或密封，通常亦可增加原管線結構之強度。

a. 非結構翻修：

(a) 無強化性樹脂內襯

(b) 無灌漿熱塑性內襯：傳統內套新管法、擴大內套新管法、改良式內套新管法、旋轉擴大工法

e. 結構性翻修

(a) 外部強化—於既有管外增加鋼筋混凝土結構物，以增加原管線之負重能力；或建構承載分散結構，以分擔原管線之負荷。

(b) 強化性樹脂系統：噴式系統、現場固化工法

(c) 內套新管法—將預製好之內襯管拉入舊管線中，再於新舊管壁中進行灌漿以增加其結構性能。

(d) 管線置入法—亦屬於內套新管法，其乃將預置好之管段運至舊管中組合，再於新舊管壁中進行灌漿以增加其結構性能，通常於人員進入之施工時採用玻璃強化塑料作為管材，而對於較小管徑者則採用聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)或PVC作為管材。

(e) 旋轉工法—將合成板材以螺旋纏繞設備直接於舊管中製成新管，並於新舊管間灌漿以增加結構性能。其提供之功能與內套新管法相似，但於施工時卻無需挖掘工法井，且也無需事先製管而佔據施工區域地面面積，如圖 11.3-8所示。

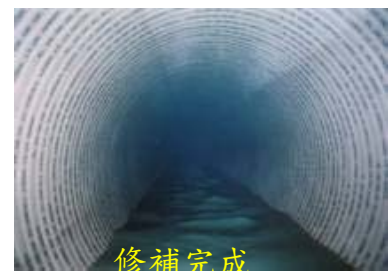


圖 11.3-8 旋轉工法修繕示意圖

(f) 水泥內襯—此法為於管內噴漿或以人工塗覆進行修繕。

(3) 管線置換(Replacement)與更新

a. 明挖工法(包括全段置換與維修環套開挖施工)

b. 管線推進(短管推進、小管推進、連動式推進等)

c. 水平導向鑽掘(HDD)

d. 線上置換

11.3.5 水資源回收中心保養維修要項

為完成水資源回收中心之保養維修工作，所有設備須有正確、詳細之資料，人員應妥善健全之編組，以及配備適當之工具。整體而言其保養維修考量要項如下：

一、維護計畫

定期之維護計畫在使維護工作能確實執行。維護計畫需包括工作範圍、工



作時間、人員、特別之工具、儀器、備用零件及其預購時間等。各項定期維護之項目並以各種記錄表格來協助完成。

二、記錄系統

建立檔案記錄系統，用以提供時間、費用之資料，以供擬定計畫之依據，並且在困難發生時，可決定適當之處理措施。而且標準化之記錄系統可協助維護保養人員從事定期維護而避免混淆，本廠使用之記錄系統詳述如下：

(一) 設備清單

各項設備均予以編號、整個處理廠分為若干區，每一區內有足夠之號碼配合各項設備，以建立完整之設備清冊。

(二) 機械設備卡

記錄設備廠牌名稱、編號、型號、裝設地點、重要附件與規格及操作維護注意事項。

(三) 維修保養記錄卡

記錄卡上之號碼應與機械設備資料卡上相同，每次維修時均需填入時間、原因、處理情形及維修人員，且需將修護後之狀況，更新之零件登記於設備資料卡中。

(四) 設備操作維護日報表

日報表之作用在檢查各設備運轉情形，以提早發現設備異常之參考依據，查核保養之情形與安排適當之維修工作。

(五) 設備操作維護週報表

本廠除每日全廠設備運轉巡查外，於每週由主管人員作全廠設備巡檢工作，除確認每日巡查工作外，亦可作為檢討全廠操作條件與水質穩定性之參考。。

(六) 水質記錄報表

依前述，每日將執行定期之水質化驗工作，每月整理水質分析月報表，進、出流量趨勢分析統計月報表等，以作為操作成果與申報之依據。

(八) 用水用電報表

廠內自來用水及用電資料，每日定時記錄於操作日報表中，每月加以整理統計，以作為操作成果與申報之依據。

11.4 設備定期巡檢與校正管理

一般設備保養過程中須定期執行檢驗及校正工作，其中保養執行過程會針對各設備之特性安排每月、每季、每半年或每年、每兩年之檢驗測試工作，其中屬於自行檢驗之工作稱之為內校，需由專業儀器或人員判斷之校正稱之外校，如進、放水流量計每季委託具公正單位執行校正之工作則屬外校工作，於校正時須模擬迴路中



之主要元件(感應器)輸入間距(Span)值之操作，並校正此迴路之輸出訊號(即指示器、警報點、記錄值等)是否在標準測試誤差範圍，以便和已設定點比較，並修正儀器變數及誤差。經校核後之進流流量檢測計應加鉛封印，非經主辦機關同意不得擅動。

針對泵浦類、加藥機組類及其他各種轉動機械，本公司擬定之設備定期檢驗及校正規劃如表 11.4-1。另有關水質實驗室之設備，需委託儀器商進行設備定期作校正工作，內校與外校之執行頻率與需注意之事項如表 11.4-2。

表 11.4-1 設備定期巡檢及校正規劃

設施或系統名稱	主要設備	校正	檢 驗			頻 率
			轉動平衡	額定容量	噪音振動	
進流抽水站	污水進流閘門				○	每年一次
	粗攔污柵					每年一次
	進流泵		○	○	○	每年一次
	電磁式流量計	○				每年一次
前處理設施	細攔污柵					每年一次
	渦流式沉砂池					每年一次
	洗砂分離機					每年一次
	螺旋輸送機		○			每年一次
	螺旋壓榨機		○			每年一次
	巴歇爾量水堰	○				每季一次
初沉池系統	初沉污泥泵		○	○	○	每年一次
	電動浮渣筒					每年一次
	初沉浮渣池		○	○	○	每年一次
	初沉刮泥機		○			每年一次
曝氣池	鼓風機		○	○	○	每年一次
二沉池系統	迴流污泥泵		○	○	○	每年一次
	二沉刮泥機					每年一次
	二沉浮渣池		○	○	○	每年一次
	廢棄污泥泵		○	○	○	每年一次
消毒池單元	消毒渠	○				每年一次
	加藥機組		○	○	○	每年一次
	放流巴歇爾量水	○				每季一次
污泥濃縮系統	濃縮池刮泥機		○			每年一次
	污泥濃縮進料泵		○	○	○	每年一次
污泥消化	污泥厭氧消化槽					每年一次
	污泥消化池進料					每年一次
	消化污泥暫存槽					每年一次
	污泥磨碎機		○	○	○	每年一次
	消化污泥加熱系					每年一次
	消化氣體攪拌機		○	○	○	每年一次
	消化污泥循環泵		○	○	○	每年一次
脫水單元	污泥脫水機進料					每年一次
	污泥餅螺旋輸送		○	○	○	每年一次
	帶濾式污泥脫水		○	○	○	每年一次
	污泥餅貯斗			○		每年一次
過濾單元	過濾槽					每年一次
	過濾加壓泵		○	○	○	每年一次



表 11.4-2 水質實驗室設備定期內校與外校規劃

項次	儀器設備名稱	內校				外校			注意事項
		使用前 (標準品)	三個月	六個月	一年	三個月	六個月	一年	
1	電子分析天平	-	✓	-	-	-	-	✓	外校需有CANL認證之報告
2	電子式上皿天平	-	✓	-	-	-	-	✓	外校需有CANL認證之報告
3	pH 計 (實驗室型)	✓	-	-	-	-	-	-	-
4	pH 計 (攜帶型)	✓	-	-	-	-	-	-	-
5	烘箱	-	✓	-	-	-	-	✓	-
6	高溫爐	-	✓	-	-	-	-	✓	-
7	BOD恒溫培養箱	-	✓	-	-	-	-	✓	-
8	紫外光/可見光分光光度計	✓	-	-	-	-	-	-	應注意燈管老化之問題
9	超純水製造裝置/蒸餾水製造器	-	-	-	-	-	-	-	應定期更換濾心及消毒作業
10	電氣水浴器	-	-	✓	-	-	-	-	應注意加熱溫度是否準確
11	加熱板	-	-	✓	-	-	-	-	應注意鏽蝕及加熱溫度是否準確
12	COD加熱槽	-	-	✓	-	-	-	-	-
13	直讀式分光光度計	✓	-	-	-	-	-	-	-
14	大冰箱	-	-	-	✓	-	-	-	-
15	超音波振盪器	-	-	-	-	-	-	-	-
16	自動採水樣器	✓	-	-	-	-	-	-	應做抽水量準確度校正
17	原子吸收光譜儀	✓	-	-	-	-	-	-	應注意燈管老化及保持環境乾燥
18	高壓滅菌釜	-	-	-	-	-	-	✓	應注意壓力是否正常
19	恆溫箱	-	✓	-	-	-	-	-	應注意溫度變化是否再誤差範圍內

表示可視儀器使用情況斟酌是否進行外校

P.S 一般而言儀器內校時間為3至6個月,但若某些儀器使用頻率較高或較精密,則可視情形縮短內外校時間

11.5 物料備品管理

11.5.1 設施備品管控流程

物料之範圍包括藥品、潤滑油品、操作維護用工具及儀器、手冊、備品零件及耗材等,為達成有效管理,本公司將訂定完善之管理系統,將物料之採購,庫存訂購,控制,使用等程序皆納入管制系統中,以提供完整的管控功能。庫存發料可以依工作單、領料單、設備/設施與基礎領料,讓使用單位能彈性面對不同的需求。至於採購管理系統可由人員開立採購申請單,並管控採購相關業務,為有效物料庫存管理之後盾。

一、倉庫物料管理

倉庫物料管理之執行,包括下列各項:



- (一) 物料基本資料之建立。
- (二) 為便於採購，儲存，登錄，分析及稽核等全部物料均須予以分類與編號。
- (三) 存量管制與追蹤管理。
- (四) 存量管制目的係以庫存物料，以適時，適量支援操作維護作業。
- (五) 追蹤管理目的係作為物料管理成效考核之依據。
- (六) 倉儲管理。

二、物料之儲存，應依據性質、分類、體積、價值、數量、及收發情形，分別決定儲存方式與地點。

(一) 物料盤點

為使庫存物料經常保持品質堪用，料帳相符，如發現錯誤及物料異狀能即時調整與處理。亦為履行保管責任之最有效方法與手段。

(二) 物料入庫處理

物料驗收入庫後應及列物料帳列管，領用時應辦理列管手續。

(三) 機具零件手冊及有關技術圖書之管理

本系統各種設備，機具，裝備，操作保養，修護零件手冊等之有關技術圖書均由專人負責管理。

(四) 移交

單位主管或經管人員離職，應辦理移交。

(五) 物料管理作業之考核

為了解物料之使用與管理效率，應每年定期實施物料管理業務檢查評鑑。

11.5.2 物料備品清單

操作維護工作涵蓋工作項目及範圍相當廣泛，為確保安全、積極、有效地執行各項任務，須備妥合宜實用物資，其中包括維護機械工具、檢驗工具設備、勞工安全衛生防護器材及工作設備等四部分，茲將本公司規劃之物資分類整理說明如下：

一、維護機械工具

維護機械工具為執行各項一般維護、預防維護、初級維修等工作所必須具備之手工具及機械設備。進入營運期前將備妥所需之手工具及機械設備，並隨工作執行過程消耗及工作特性需求，隨時再加以添購整備。

二、檢驗工具及設備

檢驗工具及設備為執行機械、電氣及儀控等各項設備運轉狀況水質檢測及作業環境因子測定所須，進入營運期前將備妥所需之檢驗工具及設備，日後亦將隨工作需求，隨時增購。

三、勞工安全衛生防護器材

本公司將秉持「安全第一」理念，關注勞工衛生教育宣導、人員訓練，辦理各項自動檢查及定期巡檢工作，更不惜投注資金購買各項勞工安全衛生防護



器材，終能創造”零工安事件”記錄，進入營運期前將備妥所需之勞工安全衛生防護器材檢驗工具及設備，日後亦將因應實際需要增購。

四、工作設備

工作設備包括通訊設備、環境維護設備、運輸車輛、電腦設備、緊急應變設備、交通維持設備及業務推展設備等各項工具設備，進入營運期前將備妥，日後亦將因應實際需要增購。預定置備之設備、工具及儀器，詳如表 11.5-1~表 11.5-4，未來本公司將視營運需求調整設備型式及數量。

表 11.5-1 自備設備、工具及儀器數量表 (1/4)

項目	規格	單位	數量
一、維護機械工具及設備			
1. 開口鉸手	8mm~27mm	支	6
2. 梅花鉸手	8mm~27mm	支	6
3. 活動鉸手	150mm~300mm	支	4
4. 梅開鉸手	8mm~33mm	支	6
5. 套筒鉸手	8mm~27mm	支	2
6. 六角鉸手		支	4
7. 棘輪鉸手		組	1
8. 鍊條鉸手		支	1
9. 一字起子		支	4
10. 十字起子		支	4
11. 老虎鉗		支	4
12. 管鉗	450mm~900mm	支	3
13. 固定鉗		支	1
14. 斜口鉗		支	2
15. 尖嘴鉗		支	2
16. 壓接端子鉗		支	2
17. 剝線鉗		支	2
18. 鯉魚鉗	150mm~250mm	支	2
19. 鐵鎚		支	2
20. 銼刀		組	2
21. 鉸釘器		支	2
22. 鑿子		支	2
23. 破壞剪		支	1
24. 桌上虎鉗		座	1
25. 拔輪器	25mm~450mm	副	2
26. 電鑽		支	2
27. 熱烘槍		支	1
28. 瓦斯噴槍		支	1
29. 黃油槍	手動	台	2
30. 黃油槍	氣動	台	1



表 11.5-2 自備設備、工具及儀器數量表 (2/4)

項目	規格	單位	數量
31.切斷砂輪機		台	1
32.平面砂輪機		台	1
33.鑽孔機		台	1
34.空氣壓縮機		台	1
35.加壓沖洗機		台	1
36.電焊機		台	1
37.電焊發電機		台	1
38.移動式發電機		台	1
39.乙炔氧氣		組	1
40.電動捲揚機		台	1
41.滑輪		組	1
42.千斤頂		座	1
43.手拉吊鏈		組	2
44.噴燈		組	1
45.反牙器		組	1
46.鐵板滑車		台	1
47.爪扒		支	2
48.圓鋤		支	2
49.伸縮鋁梯	6m	組	2
50.工作燈		組	2
二、檢測工具、設備及儀器			
1. 游標尺		支	2
2. 捲尺		個	2
3. 分厘卡		支	1
4. 水平儀		組	1
5. 勾錶		組	2
6. 三用電錶		組	2
7. 高阻計		組	1
8. 高壓驗電筆		支	1
9. 驗電筆		支	1
10. 酸鹼度計		組	1
11. 四用氣體偵測計		組	1
12. 手提式水位計		組	1
13. 溫度計		支	1



表 11.5-3 自備設備、工具及儀器數量表 (3/4)

項目	規格	單位	數量
14.分貝計		組	1
15.氣體流量計		組	1
三、勞安及衛生器材			
1. 安全帽		頂	25
2. 耐酸鹼防護手套		套	2
3. 防音耳塞		付	3
4. 安全鞋		雙	25
5. 護目鏡		付	2
6. 電焊面具		付	2
7. 耐酸鹼面罩		付	1
8. 耐酸鹼圍裙		件	2
9. 耐酸鹼安全衣		件	2
10.掛鉤式安全帶	150kg	付	1
11.連身式防水褲		件	1
12.緊急氣瓶呼吸器		只	2
13.連身式防護衣		件	2
14.活性碳口罩		個	10
15.急救箱		組	2
16.救生衣		件	2
17.防爆式頭燈		組	2
18.手電筒		支	4
19.全覆式安全帶	200kg	付	1
20.A型梯		架	1
21.安全索	10m	條	1
22.安全索	20m	條	1
23.防墜器		組	1
24.抽送風機(管)		組	1
25.高壓絕緣手套	15KV級	雙	1
26.警示燈		組	1
27.擔架		付	1
28.三角錐		個	2
29.紐澤西護欄	塑膠製	個	2
四、其他器材			
1. 人孔安全支架		組	1

表 11.5-4 自備設備、工具及儀器數量表 (4/4)

項目	規格	單位	數量
2. 沉水抽水泵		台	1
3. 長柄採樣器		組	1
4. 汽油泵		台	1
5. 數位式照相機		台	1

11.6 環境保護管理

11.6.1 環境保護措施

環境保護管理是水資源回收中心操作維護作業中重要的一環，良好的環境可達成保障員工及附近居民身體健康，防止傳染病蔓延，提供視覺美觀，提高工作士氣，並能增加一般民眾對水資源回收中心接受程度之目標。

一、環境保護管理執行基準

本環境保護管理措施，按其內容大致分為公共衛生維護、環境綠美化維護、一般清潔維護等三類工作。計畫表中明定出維護地點（建築物）、維護範圍、維護頻率、預計工作期程、作業人次、作業工具（或藥品）及作業內容等。同時，為提昇工作績效，配合自主品管/品質查核工作定期查核環境清潔，並納入考核評比系統，加強全體員工對環境之重視。另於委外廠商執行過程會派專人查核其執行情形，確保工作依據計畫表執行。各類工作之詳細內容說明如下：

（一）公共衛生安全維護

公共衛生安全維護之主要為病媒控制及自來水塔清洗，以防止人員細菌感染或傳染病之發生。本公司將對建物內部作每半年消毒，室外每年進行乙次消毒工作，均利用例假日進行消毒，消毒使用藥品為環保署許可之衛生藥品，並每次交替更換消毒藥品，以免產生抗體。自來水塔內部清理每半年執行一次，其安排詳表 11.6-1。

（二）環境綠美化維護工作

良好之廠區環境非但能提供員工、參觀者更舒適的感受外，並能改正一般民眾對水資源回收中心髒亂的負面印象。針對全廠全部樹木，有傾斜者扶正，雜亂部分修剪，枯死樹木補植以維持正常數量。另每年至少辦理四次廠區除草工作，以維持綠地清爽乾淨、樹型美觀；並每年至少辦理一次外牆清潔維護工作（包括金屬浪板、帷幕、窗戶、玻璃、混凝土塗覆漆面部份、瓷磚、丁掛等）及圍牆內外清潔與水洗工作。其中包括所有建物、結構體、樹木、草坪、道路、圍牆、溝渠清潔及整理工作。每年年底應對主要人員出入口執行重新油漆工作。遇重大參訪時，將配合主管機關做重點式除草工作，讓參觀者及鄰里社區居民有「水資源回收中心公園化」感受，其安排詳表



11.6-2。

表 11.6-1 公共衛生維護計畫表

地點	維護範圍	委外辦理	維護頻率	預計工作期程 (上班日/例假日)	作業工具	作業內容
		自行辦理				
管理大樓	自來水塔內部	委外辦理	半年乙次	每年一月及七月份於例假日進行	清潔劑、刷子、水管	將水塔內壁及底部污垢清除
其他	建築物內部消毒	委外辦理	半年乙次	六、十二月於例假日進行	消毒藥品、噴霧器	防止病媒或傳染病孳生，藥品使用環保署合格之環境用藥，消毒藥品交替使用以防止產生抗藥性。(另可配合實際需要調整用藥)
	全廠區消毒(除建築物內部外)	委外辦理	每年乙次	每年六月份於例假日進行	消毒藥品、噴霧器	防止病媒或傳染病孳生，藥品使用環保署合格之環境用藥，消毒藥品交替使用以防止產生抗藥性。(另可配合實際需要調整用藥)

表 11.6-2 環境綠美化維護計畫表

地點	維護範圍	委外辦理	維護頻率	預計工作期程 (上班日/例假日)	作業工具	作業內容
		自行辦理				
全廠區	綠地	委外辦理	每年除草四次	三、六、九、十二月於上班日進行	割草機、鐵鋸、鐵剪	維持綠地清爽乾淨
	建物外牆清洗(包括金屬浪板、帷幕、窗戶、玻璃、混凝土塗覆漆面部份、瓷磚、丁掛等)	委外辦理	每年乙次	每年十二月份於上班日進行	高空作業機具、吊車及洗窗機	外牆除污、門窗清洗
其他	主要人員出入口油漆	自行辦理	每年乙次	每年十二月份於上班日進行	除鏽鐵刷、油漆、油漆刷	出入口牆面重新粉刷
	圍牆內外清潔及水洗工作	委外辦理	每年乙次	每年十二月份於上班日進行	高壓泵、水帶	污物沖洗外觀整潔
	全廠(含宿舍中庭)全部樹木	委外與自辦並行	-	經常性辦理	電動修剪機	1.委外部份：樹木維護(包括：澆水、施肥、除蟲、雜亂部分修剪，颱風來襲前加強樹木修剪工作)2.自行辦理部份：枯死樹木補植，以維持正常數量3.委外與自辦並行：颱風來襲前後加強樹木傾斜扶正工作。

(三) 一般清潔維護工作

廠區內一般清潔維護包括管理大樓內部及各機房建物內外之經常性及定期性之清潔工作(如管廊、廁所、樓梯、地板、天花板、牆壁、垃圾整理等)。以及供應全廠浴廁、洗手間所需使用之各項清潔用品等。另於屋頂、陽台、及落水



單等均經常性清理以保持清潔，其安排詳表 11.6-3。

表 11.6-3 一般清潔維護計畫表

地點	維護範圍	委外辦理	維護頻率	預計工作期程	作業工具	作業內容
		自行辦理		(上班日/例假日)		
管理大樓	每日例行清潔工作	委外與自辦並行	每日	每日	掃帚、拖把、畚箕、垃圾袋、手推車。	每日例行之必要清潔工作如走廊、廁所、樓梯、地板、天花板、牆壁、垃圾整理等。補充清潔用品：衛生紙、洗手用品、垃圾袋等。
	建物內部，含中控室、辦公室、實驗室、走廊、大門及側門周遭及廁所、茶水間	自行辦理	每週	每週週末進行	掃帚、拖把、畚箕、打蠟機	地面垃圾、塵埃掃除、室內垃圾、廢棄物清除，維持清潔乾淨
	屋頂、陽台及落水罩之清理	自行辦理	-	平日保持乾淨,下雨時特別巡視處理	掃帚、畚箕	維持地面清潔乾淨及落水罩之清潔暢通
	停車場及機房	委外辦理	-	平日保持乾淨,每月配合打蠟水洗乙次	掃帚、拖把、畚箕	維持清潔乾淨
各站機房	機房內部	自行辦理	-	每日保持整潔清潔	掃帚、拖把、畚箕、垃圾袋、手推車	走道及公共空間維持清潔乾淨,補充清潔用品：衛生紙、洗手用品、垃圾袋等。
	天花板、地面、陽台、落水罩等	自行辦理	-	每日保持整潔清潔	掃帚、拖把、畚箕、垃圾袋、手推車	維持清潔乾淨

11.6.2 污泥最終處置計畫

本案污泥處理流程規劃於運轉穩定後經由厭氧消化後再經脫水處理委託合格清運承商送至業主協助指定處處理。

另於污泥清運管理上，工作人員會於每次清運廠商進廠清運時，記錄清運車輛車號、司機姓名及進廠時間，並通知實驗室人員採樣。並追蹤最後至處理廠之清運量磅單記錄，並要求廠商填具三聯單以茲證明其確實進入指定之合格掩埋場處理。另外會定期派員隨車跟監，確認清運車輛加蓋密封，運輸過程中無污泥、污水散落地面等二次公害發生並確認該廠商確實至指定掩埋場處理。

11.6.3 環境管理系統 ISO14000

ISO 14001 環境管理系統之重點在於「持續改善」，其運作與建立流程如圖 11.6-1 所示，制度建立流程可分為以下幾個步驟：

- 一、擬定環境手冊、環境管理程序等文件。
- 二、進行先期環境審查，鑑別各種環境衝擊。
- 三、判定重大環境考量面，確立環境目標與標的，擬定目標管理方案。
- 四、執行目標管理方案，建立環境績效。
- 五、向認證公司提出認證申請。



配合上述建置流程本公司於正式營運後，首先將針對本案污水處理系統之整體環境，訂定環境手冊，建立環境管理程序，並進行先期環境審查，找出各種因作業活動產生之環境衝擊，並從中鑑定各項須立即改善之重大環境考量面，據以制定環境目標，擬定環境目標管理方案，執行改善方案，並依據產生之環境績效，向 ISO 認證公司提出認證申請。

本項 ISO 14001 之認證申請工作，屆時列為專案列管，定期查核，並於每一進度執行告一段落後，開會檢討，進行矯正工作，期使認證申請工作順利進行。

無論做任何事，務必腳踏實地，尤其「品質」在於觀念，只有一步一腳印，力求精進，追求真、善、美的境界，才能滿足客戶需求，達到公司永續經營之目標，各項品質系統文件如表 11.6-4 所示。

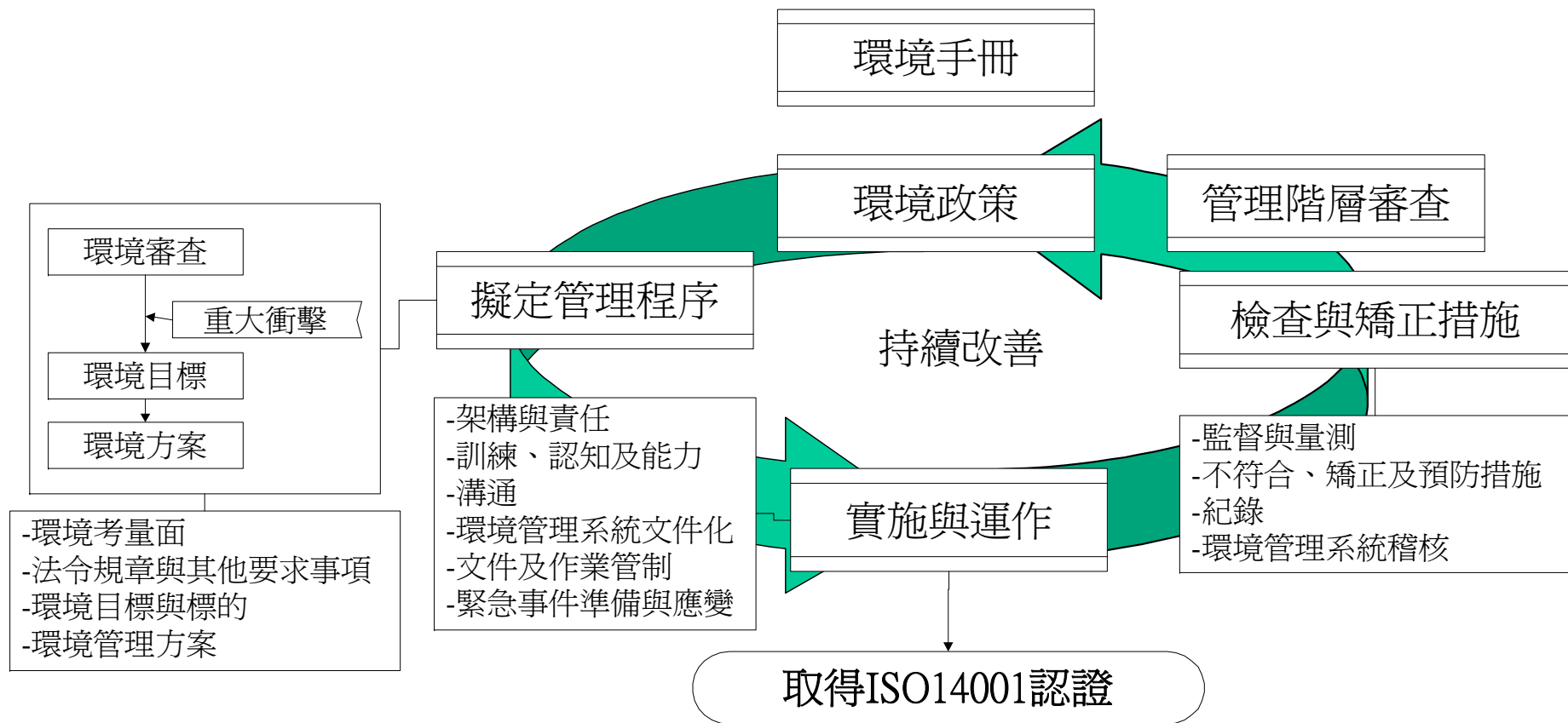


圖 11.6-1 ISO 14001 運作流程圖



表 11.6-4 品質系統文件對照表

ISO條款項目	相關管理程序
4.1 管理責任	教育訓練管理程序
	稽核與審查管理程序
4.2 品質系統	專案計畫管理程序
	文件與資料管理程序
4.3 合約審查	合約審查管理程序
4.5 文件與資料管制	文件與資料管理程序
4.6 採購	採購管理程序
	外包管理程序
	分包商管理程序
4.7 客戶供應品之管制	客戶供應品管理程序
4.8 產品識別與追溯性	識別與追溯管理程序
4.9 製程管制	專案計畫管理程序
	專案作業管理程序
	設備管理程序
4.10 檢驗與測試	接收檢驗管理程序
	施工檢驗管理程序
	完工檢驗管理程序
4.11 檢驗、量測與試驗設備之管制	量測設備管理程序
4.12 檢驗與測試狀況	接收檢驗管理程序
	施工檢驗管理程序
	完工檢驗管理程序
4.13 不合格品之管制	不合格品管理程序
4.14 矯正與預防措施	異常處理管理程序
	客戶服務抱怨管理程序
	統計技術管理程序
4.15 搬運、儲存、包裝、防護及交貨	倉儲管理程序
4.16 品質紀錄之管制	紀錄管理程序
4.17 內部品質稽核	稽核與審查管理程序
4.18 訓練	教育訓練管理程序
4.19 服務	客戶服務抱怨管理程序
4.20 統計技術	統計技術管理程序



11.7 教育訓練計畫

11.7.1 員工訓練計畫

一、營運前訓練計畫

配合試車運轉過程，為使執行人員了解各項設備之特性，熟悉正確的操作方法及維修保養潤滑要領、故障處理原則等以能順利接管水資源回收中心。也為確保勞工安全、緊急應變、採樣分析等。擬於系統試車期前，安排訓練課程，以最有效率及訓練方式舉辦派訓操作維護人員教育訓練，使本廠操作維護人員能夠對設備及所維護之事項有完整且深入的認識，順利操作各項設備並具系統最佳調控能力。教育訓練之安排採課堂授課講解，配合現場解說及實地演練加上互相討論，使受訓人員除能順利執行日常的例行事務工作外，亦具危機處理能力。

教育訓練之主要內容包括全廠流程介紹、各單元處理基本理論、各單元之設計功能與原理、各單元之操作維護程序、資訊系統之規劃與管理、全系統之操作程序、勞工安全衛生、行政管理及實驗室管理。實施方式分為講義授課、現場解說、現場實作、討論等，茲分述如下：

(一) 講義授課及討論

以原理解說為主，使受訓全體人員對本廠設計與操作之原理有清楚之認識，並作適當之討論使其能徹底了解，其規劃之課程主要基準如下：

- 1.山仔坪水資源回收中心背景說明及介紹。
- 2.山仔坪水資源回收中心所有工程內容、設施功能及處理流程設備之相關詳細說明。
- 3.山仔坪水資源回收中心各設備單元原理解說。
- 4.ISO 管理系統解說及執行要求
- 5.勞工安全衛生法規要求
- 6.消防安全講習
- 7.實驗室設備原理
- 8.建立資料卡填寫及分類方法管理系統。
- 9.學習安全與衛生之基本常識。各種簡單人工急救法，由污水產生之有毒氣體種類及處理方法。

(二) 現場解說、實作訓練及討論

如同人員在職訓練之要求，依受訓人員工作特性不同分為機電設備、處理系統與水質檢點等三類人員，其主要要求基準如下：

1.機電設備人員

- (1)保養廠工作操作-熟練各種手工具之正確使用方法及保養法，各種配線工具

及儀表之規範原理與特性。

- (2)各單元電力供應設備功能及操作安全-熟識屋內外線路裝置規則、電工原理、基本配電工程、各種高低壓開關、保護裝置規範及警報及監視設備之性能與用途。
- (3)電氣設備保養檢修-瞭解儀表、電驛、規範、校驗及維護，比壓器及比流器之原理。
- (4)機械設備保養檢修-辨識油及潤滑油之等級及其用途，鍵、銷、軸承等機械元件之性能及用途。
- (5)緊急發電機介紹及操作-瞭解柴油引擎發電機之基本構造與原理，柴油引擎發電機之特種工具、手工具、檢驗儀器及設備之正確使用，及保養方法。
- (6)泵浦簡介及原理-瞭解馬達，泵體支撐或固定螺絲、導桿、葉片、油室等之基本構造與原理。
- (7)污泥脫水機原理及操作-瞭解驅動馬達及減速機之基本構造與原理，脫水滾輪及陪林組、油壓系統、極限開關、濾布蛇行校整等之基本構造與原理。
- (8)Polymer 泡藥系統、NaOCl 加藥機原理及操作-瞭解馬達及泵浦體及活塞壓縮隔膜，泵頭、膜片、球閥等之基本構造與原理。
- (9)鼓風機原理及操作-瞭解馬達、傳動皮帶、鼓風機體、防音罩及油室等之基本構造與原理。
- (10)熟悉抽水機、空壓機、閘門及電動機等一般機電設備故障排除。

2.處理系統

- (1)瞭解圖說，縮寫符號、代號、標準圖號等之認識。
- (2)處理系統原理、瞭解攔污柵、沉砂除油、初沉、生物處理、除臭系統、消毒、回收、放流、沉澱池排泥、污泥濃縮、消化及脫水處理等單元之基本原理及處理功能。
- (3)單元操作-瞭解前處理、二期處理、消毒放流、污泥處理等系統等之操作。
- (4)瞭解運轉相關所需之知識及所需之支援器材。
- (5)瞭解操作時所需之檢查及觀察要領，並培養於異常時之判斷能力。
- (6)瞭解操作記錄之目的及各種紀錄數據之意義。
- (7)瞭解安全衛生法規、消防常識、急救常識、有害氣體之認識、藥劑選用及安全防護、天然災害之防護及應變、用電安全常識。

3.水質檢驗

- (1)瞭解實驗器具之使用方法、清洗方法、試藥之配製、濃度之表示法、分析設備之使用與平日簡易之保養法與正確之校正法。
- (2)熟悉採樣器具之使用、檢驗水質項目之採樣及水樣貯存等方法。
- (3)瞭解各種應用於本廠之水質檢驗方法之步驟及檢驗結果之驗核計算及品管品保方法。



(4)瞭解於實驗室相關之安全與衛生之法規及常識。

二、營運開始訓練計畫

為提昇工作人員專業素養，確保本系統永續操作，會於每季前擬定教育訓練計畫（包括訓練師資、課程安排、教材大綱及成效考核方式等），人員教育訓練內容會考量通識性、職能性及新進人員訓練等需求，其各訓練合約要求如下：

（一）通識性教育訓練內容需包含：

- 1.環境基礎知識
- 2.ISO 14000 系列環境管理標準
- 3.廠內系統現況及基本理論介紹
- 4.勞工安全衛生及管理規定
- 5.行政管理
- 6.自主品管實務
- 7.緊急應變對策實務
- 8.中文化資訊管理系統

（二）職能性教育訓練內容需依照各階層人員教育訓練需求分別加以擬定，其內容包含法定訓練及以下各項：

- 1.單元之設計功能與原理
- 2.單元之操作維護程序
- 3.實驗室品保/品管實務
- 4.全系統之操作程序

（三）新進人員訓練

新進人員到職七天內需予以實施新進人員教育訓練，會訓練內容會視其工作內容、工作分組給予專業訓練，另有各項行政管理制度介紹與勞工安全衛生相關規定等。

依約所擬定之教育訓練內容詳表 11.7-1。

表 11.7-1 本案擬定之教育訓練課程及教學方式

授課內容	教學方式
新進人員基本訓練	課堂講授
勞工安全衛生及相關法規講解及宣導	課堂講授
全廠污水處理流程原理圖及各單元之配合程序	課堂講授
勞工安全衛生及相關法規講解及宣導	課堂講授
颱風暴雨抽水機故障緊急應變訓練	課堂講授
儀控系統簡介及OCM操作要領	課堂講授
各單元操作程序及控制	課堂講授
污水物理及化學處理	課堂講授,現場訓練
各單元電力供應設備功能及操作安全	課堂講授
停水停電緊急應變教育訓練	課堂講授
中文化電腦系統使用及資料建立	課堂講授,現場訓練
中文化電腦系統資料庫SQL Server簡介	課堂講授,現場訓練
ISO管理系統概述	課堂講授
廢水初級處理程序	課堂講授
污泥處理程序	課堂講授
中文化電腦系統資料庫(一)	課堂講授,現場訓練
廢水處理機械基本保修	課堂講授
中文化電腦系統資料庫(二)	課堂講授
外評報告編輯製作	課堂講授
ISO管理系統	課堂講授
緊急應變演練	課堂講授,現場訓練
機械基本保修	課堂講授,現場訓練
全廠見習熟悉各設備名稱、功能及現場每日巡檢	課堂講授,現場訓練
缺氧作業、機械安全	課堂講授,現場訓練
污泥及污水單元操作研討	課堂講授,現場訓練
緊急應變演練	課堂講授,現場訓練
勞工安全衛生法規&危險預防訓練講解與宣導	課堂講授,現場訓練
中文化電腦系統介紹及辦公室自動化網路使用要領	課堂講授
實驗室品保品管訓練	課堂講授,現場訓練

11.7.2 員工專業證照管理

污水處理設施之操作管理，當然為該事業經營者的責任，因之無論事業單位之規模如何，皆配置專責單位及專任人員負責操作管理之。依「事業廢水處理專責單位」或人員設置須知，所指凡工廠、礦廠、畜牧業、醫院、工業區水資源回收中心、專用下水道系統或公共下水道系統等事業單位，皆設置廢水處理技術人員，該等技



術人員分甲級及乙級廢水處理技術員兩種。

依該辦法，指定廢水量在 5000 CMD 以上者，需設置廢水處理專責單位。由於本案依水量分成三階段興建，水量由 15,500CMD 至第三階段 46,500CMD，依設計量屬專責單位，駐廠人員中除需具有兩位具甲級廢水專責人員及一位乙級廢水專責人員。本公司除依規定聘用符合資格之工作人員外，並以所有執業人員均具有相關技術人員資格為教育訓練目標及績效考核之依據。

11.8 設施使用年限與重置計畫

本計畫之設施分為兩大部分，一為土建工程，另一為營運之機電設備，茲分別說明如後：

一、土建工程

此部分包含各主、次幹管、用戶接管以及水資源回收中心的所有興建設施，一般管線的使用年限(Service Life)，包括 RCP、PRCP、PVC 等皆有 30 年以上的壽命，因此只要適當的維護清理，於本計畫執行期間內，水資源回收中心及各管線的重置問題應無需考量，而本計畫之特許期為 35 年，所以本公司將土建部份之使用年限定為 35 年，待特許期過後，再依其結構破裂、腐蝕劣化的程度，據以擬定相關土建、管線更新計畫。

二、機電設備

故營運期間須考慮之重置設施，主要為機電設施，包含水資源回收中心各處理流程之機電設備、電腦硬體及實驗檢測設備等，其使用之年限應以各設備使用經驗及實績為準，另參考行政院主計處所頒行之「財務標準分類」中各項設施之最低使用年限。依據各設備之擬定使用年限及參考本計畫可行性評估之分析，本計畫採 15 年重置乙次，並分 2 年於第 15 年後陸續進行重置。

三、預估重量費

重置費用初步以機電設備總成本之 60% 估計，各期重置費用則平均分 2 年編列。

11.9 轉移計畫與保固

本計畫之特許營運年限(35 年)屆滿時，需無償移轉所有營運資產及附屬事業予主辦機關，其資產轉移清單、移轉管理、移轉程序、移轉之權利與義務等，茲說明如後，其分年費用另詳第 13 章財務規劃部份。

11.9.1 資產清單管理

於資產轉移時，由本公司成立資產清單管理小組，負責清點所有需移轉之資產，並編製財產清冊，其財產清冊之「須移轉」部分及未達最低使用年限之「報廢後不須移轉」部分，其所有之財產及物品，包括因本計畫之興建、營運而取得、購

置或開發之所有現存營運資產、附屬事業、現地景觀、土建設施、軟硬體設備及相關所有權文件、技術手冊、計畫書、圖說等，如圖 11.9-1所示。

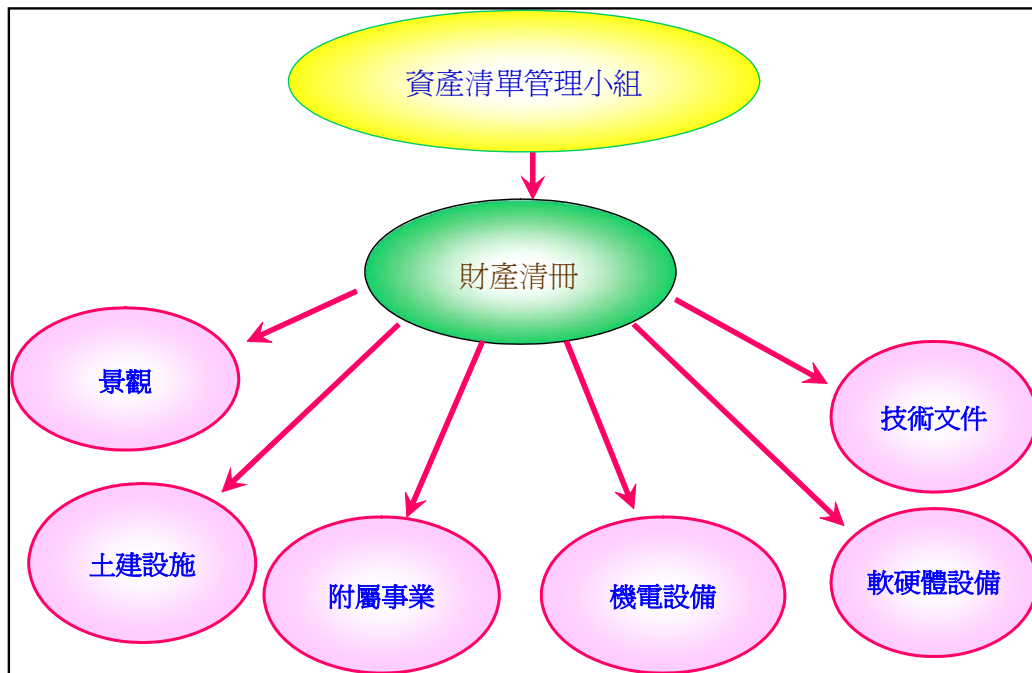


圖 11.9-1 財產清單組織架構

11.9.2 資產鑑價作業

倘若因故需於許可年限屆滿前辦理營運資產移轉，則就當時之資產殘值，委託會計師依據當時物價費率予以鑑價，而其責任及資產歸屬則依簽訂之契約處理。

一、移轉條件及計價

1.合意終止之移轉

雙方合意、終止時，移轉條件由雙方另議之。

2.因可歸責於本公司事由終止之移轉

因可歸責於本公司之事由而終止時，本公司應將本計畫其所有之資產依終止時之現狀先無償移轉予主辦機關，使主辦機關或主辦機關所指定之第三人得依相關法令規定予以強制接管，若該移轉之營資產價值超過主辦機關之損失時，主辦機關應將超過損失之差額返還，其返還方式應由雙方協商之。

3.因政府政策改變終止之移轉

因政府政策改變而終止時，本公司應將本基地上其所有之營運資產及興建中之工程經鑑價機構認定堪用之部分，經鑑價或協議價格後，有償移轉予主辦機關。

二、移轉標的之計算

1.資產鑑價

資產移轉前，雙方應合意指定公正之專業鑑價機構進行資產檢查，並作成資產鑑價報告。



2. 興建中之計價方式

興建中之工程，其價格應依「工程成本」及「工程完工程度」之百分比定之，以作為有償移轉價金計算之參考。其「工程完工程度」應由鑑價機構鑑定之。

3. 營運中之計價方式

營運中之營運資產，應由鑑價機構就該資產之工程實際成本、使用情形、使用價值及興建營運期間剩餘年限，並參考本契約關於移轉前資產總檢查之相關規定予以鑑價。

4. 有償移轉時價金之支付方式

有償移轉標的之價金，主辦機關應於完成移轉手續後，依雙方協議之方式支付之。

三、其他

其他部分之權利義務關係與許可年限屆滿前之權利義務關係相同。

11.9.3 資產交接作業

一、移轉標的

依據投資契約，移轉標的為本公司於興建營運期間內依投資契約之規定，因興建營運本計畫而取得、開發或購置之現存全部營運資產及附屬事業。

二、移轉條件

前述移轉標的之所有權或其他權利將無償移轉予苗栗縣政府或苗栗縣政府指定之第三人。

三、移轉程序

1. 編製資產目錄

本公司自契約簽訂日起，即製作營運資產目錄，並依行政院頒行之「財物標準分類」逐項詳細登載，並註明取得該資產之名稱、種類、取得時間、他項權利設定情形。

2. 於許可年限屆滿前，苗栗縣政府應將接續營運之機構通知本公司，並維持許可年限屆滿後污水處理廠與污水下水道之正常營運。

3. 關於營運資產移轉之權利義務及細節，本公司將於許可年限屆滿前 2 年提出資產移轉計畫，開始協商簽訂「資產移轉契約」，並於許可年限屆滿前 18 個月完成「資產移轉契約」之簽定。各項移轉標的之移轉方式於「資產移轉契約」中規定。

4. 移轉前之營運資產總檢查

許可年限屆滿九個月前，應由專案管理機構完成營運資產總檢查工作，以確定所移轉之營運資產仍符合正常之營運要求。

5. 本公司將準備必要之文件、紀錄報告等資料，以作為移轉之參考。

6.分梯次進行移交接管工作，完成移轉程序。

四、教育訓練

本公司將於許可年限屆滿前 6 個月對苗栗縣政府或其指定之後續接手營運人員提供相關訓練。

五、保固

依本計畫投資契約要求，就營運資產部分由本公司負責保固，並保留第三期履約保證金為保固保證金，於保固期滿後返還之。保固期間如營運資產之一部或全部有損壞或其他不能正常使用之情事，本公司將於受通知營運資產故障後二十四小時內派員到場，會同苗栗縣政府及後續營運管理廠商釐清故障原因及責任歸屬。如經判定故障原因係可歸責本公司時，本公司將立即進行相關故障排除或修復作業。

11.10 營運危機處理

營運期風險之主要三大風險：1、管理能力風險 2、營運中斷風險 3、營運成本超支風險，本公司皆為主要風險承擔者。營運期風險之管理措施，如表 11.10-1 所示。

表11.10-1營運期風險之管理措施表

營運風險種類	風險管理措施
1、管理能力風險	由民間機構自負盈虧，使其有強管理能力之誘因。
2、營運中斷風險	要求民間機構繳交履約保證金，若因可歸責於民間機構之事由致營運中斷，主辦機關除得押扣其履約保證金外，並視營運中斷程度啟動融資機構及主辦機關之強制接管機制。
3、營運成本超支風險	由民間機構自負盈虧，使其有控管營運成本之誘因，並透過與操作營運商間之契約，適度轉嫁營運成本風險。

此外，營運階段所面對的風險包羅萬象，必須有效地系統化辨識公司組織的風險，透過『事前預防』與『事後應變』機制的發展，降低危機發生的機率以及對公司所造成的衝擊及損失，並降低風險發生的可能性，維持特許營運期限之經營。

一、事前預防

1、營運衝擊分析

營運衝擊分析主要是幫助公司瞭解本身關鍵的營運活動，以及支援關鍵營運活動所需的資源，並瞭解利害關係人的需求。除此之外，必須找出公司最大可容忍的中斷時間、復原時間目標與營運活動恢復順序。

2、風險評鑑

藉由風險評鑑來辨識影響公司營運的威脅事件與關鍵資源的弱點，並瞭解威脅事件對於關鍵資源可能造成的傷害，並加以防範。藉以降低中斷機率、縮



短中斷時間。如要求特許公司繳交履約保證金，若因可歸責於民間機構之事由致營運中斷，主辦機關除得押扣其履約保證金外，並視營運中斷程度啟動融資機構及主辦機關之強制接管機制，縮短營運中斷時間。

3、計畫

根據營運衝擊分析的結果與公司的營運持續策略發展營運持續計畫，同時對於風險評鑑的結果，撰寫威脅事件的緊急應變計畫以及關鍵資源的風險改善計畫。

4、演練

對於所撰寫的計畫透過不斷地演練，確認所有計畫的目標都能在規定時間內順利達成，並從演練中找出計畫中不完善之處加以改進，確保所有計畫都是符合計畫目的以及是完整可實施的。

二、事後應變

1、緊急應變

緊急事件發生後，立即實施先前所準備緊急應變計畫，進行損害控制，降低人員傷亡。並立即完成損害評估，回報風險管理小組判斷是否啟用營運持續計畫。

2、危機處理

進行危機處理，並安撫利害關係情緒。

3、營運持續計畫

最後，根據情形來決定是否啟動營運持續計畫。如果啟動營運持續計畫，必須要在復原時間目標內，回復至最小可接受的營運水準，並應該於計畫制定的時間內，回復至事變發生前的營運狀態。

國洋公司以公司營運核心價值為出發點，進行一連串系統化的分析過程，發展重大風險事件的因應策略與方針，並考量公司組織有限的資源，規劃業務持續運作計畫，以確保公司永續經營。