

109 年度公共污水處理廠 營運管理手冊 (修正版)



內政部營建署

中華民國一百零九年五月

序言

污水下水道建設為國家發展之重要基礎建設，完善的污水下水道系統能帶給國民衛生優質的生活環境。我國近幾年的污水下水道建設大幅進展，接管普及率持續提升，公共污水處理廠亦快速增加，扮演重要之水質淨化角色，因此，污水處理廠之營運管理益顯重要。為有助於各級單位執行公共污水處理廠營運管理工作，營建署乃邀集專家學者及實務界人士共同參與編制此手冊。本手冊之定位在於提供各機關相關公共污水處理廠營運管理承辦單位及人員參考，為一原則性之說明。本手冊內容包括污水處理廠組織及人員、營運費用分析及試算、職安衛管理要求、委託營運制度分析、評鑑制度、計畫性維護管理及長壽命化、營運報表及資訊管理等，期能有助於各機關承辦單位或人員執行公共污水處理廠營運管理業務。

摘要

本手冊內容包括污水處理廠營運管理組織及人員資格、污水處理廠營運費用分析與試算、污水處理廠營運職業安全衛生、能源管理及防災應變、污水處理廠委託營運制度、污水處理廠營運評鑑制度、污水處理廠計畫性維護管理及長壽命化、污水處理廠營運報表與資訊管理等共七章，另有六項附錄。109 年公共污水處理廠營運管理手冊編製重點在於將歷年污水處理廠評鑑回饋意見與年度審查意見納入修訂，主要修訂部分包括人員資格、訓練要求、職安衛規定更新、成本資料更新、管理要求及流程修訂、評鑑規定修訂等。

第 1 章污水處理廠營運管理組織及人員資格，本章針對不同規模不同管理方式處理廠之工作項目、組織架構、人力編制、人員資格、人力數量需求與專業證照種類加以整理說明。本章目的在於提供污水處理廠營運管道所需要之基本資訊。

第 2 章污水處理廠營運費用分析與試算，本章說明各類營運費用編列基準，包括人事費、行政事務費、用電費、用水費、設備維護費、水處理藥品費、耗材費、水質自行檢驗費、篩渣、沉砂、污泥清運處理費、法定檢驗費、職業安全衛生費、環境清理與景觀維護費、保全費、保險費、其他費用、管理費及利潤、加值型營業稅等，並列舉營運費用試算案例，提供相關人員進行費用編列之參考。

第 3 章污水處理廠營運職業安全衛生、能源管理及防災應變，本章將包含管理體制、人員編制、危害作業預防、安全器具及保護用具、消防安全設備檢修申報、作業環境監測、污水處理廠防災、能源管理、緊急應變等項目。本章目的在於提供污水處理廠常態運作職業安全衛生法及能量管理與防災應變之

參考。

第 4 章污水處理廠委託營運制度，本章內容包括委託營運模式(制度)探討、委託營運業務及工作、委託代操作制度分析，提供相關人員對於營運模式差異之掌握。本章目的在於提供污水處理廠選擇營運模式之參考。

第 5 章污水處理廠營運評鑑制度，本章主要內容包括營運績效評估指標之建立理念、評鑑辦法、對評鑑作業之建議。本章目的在於希望透過評鑑來發覺盲點與缺失，以增加操作穩定度及發揮營運效能。

第 6 章污水處理廠計畫性維護管理及長壽命化，本章內容包括計畫性維護管理概說、抽水站、污水處理廠之計畫性維護管理、管理方法、維修點檢、調查、修繕及改建，期能提供污水處理廠執行計畫性維護管理之參考。本章目的在於為使污水處理廠能長時間營運，因此訂定有計畫性之管理方式。

第 7 章污水處理廠營運報表與資訊管理，本章將介紹包括營運報表之目的、營運月報之格式、營運年報之格式、資訊管理系統及營運月報範例，提供污水處理廠執行報表及資訊管理之參考。本章目的在於透過營運報表記錄各項數據，並定期彙整統計分析後以製成報告。

本手冊附有六項附錄，分別為附錄 A 委員意見回復表、附錄 B 修訂對照表、附錄 C 污水處理廠每日巡檢項目建議表、附錄 D 污水處理廠評鑑表單、附錄 E 污水處理廠營運月報範例、附錄 F 回饋金相關辦法(以台北市政府為例)。提供各機關相關公共污水處理廠營運管理承辦單位及人員參考。

109 年度公共污水處理廠營運管理手冊

目錄

第 1 章	污水處理廠營運管理組織及人員資格.....	1-1
1.1	不同規模處理廠之營運管理組織分類.....	1-1
1.2	處理廠之工作項目.....	1-1
1.2.1	操作.....	1-1
1.2.2	維護.....	1-1
1.2.3	管理.....	1-2
1.2.4	行政.....	1-3
1.2.5	水質檢驗.....	1-3
1.2.6	環境整理.....	1-3
1.2.7	教育訓練.....	1-4
1.2.8	職安衛工作.....	1-4
1.2.9	法定申報事項.....	1-6
1.2.10	財產管理工作.....	1-6
1.3	組織架構.....	1-6
1.4	人力編制.....	1-11
1.5	各類人員所須具備之資格.....	1-11
1.6	污水處理廠人力數量需求分析.....	1-15
1.7	專業證照.....	1-18
第 2 章	污水處理廠營運費用分析與試算.....	2-1
2.1	營運費用編列基準.....	2-1
2.1.1	人事費.....	2-1
2.1.2	行政事務費.....	2-7
2.1.3	用電費.....	2-8
2.1.4	用水費.....	2-15
2.1.5	設備維護費.....	2-18

2.1.6 水處理藥品費、耗材費	2-22
2.1.7 水質自行檢驗費	2-25
2.1.8 生活垃圾、篩渣、沉砂、污泥清運處理費	2-31
2.1.9 法定檢驗費	2-32
2.1.10 職業安全衛生費	2-35
2.1.11 環境清理與景觀維護費	2-35
2.1.12 保全費	2-35
2.1.13 保險費	2-35
2.1.14 其他費用	2-36
2.1.15 管理費及利潤、加值型營業稅	2-38
2.2 營運費用試算案例	2-43
2.2.1 處理量 20,000 CMD 污水處理廠營運費用計算範例(單價均為參考單價)	2-43
2.2.2 不同規模污水處理廠採用不同保養形式營運費用之計算範例	2-48
第 3 章 污水處理廠營運職業安全衛生、能源管理及防災應變	3-1
3.1 管理體制	3-1
3.2 人員編制	3-2
3.2.1 職業安全衛生組織及人員	3-2
3.2.2 安全衛生相關作業主管	3-3
3.3 危害作業預防	3-4
3.3.1 缺氧作業危害	3-4
3.3.2 危險性機械、設備操作危害	3-12
3.3.3 噪音作業危害	3-16
3.3.4 高架作業危害	3-18
3.3.5 高差一點五公尺以上處所作業危害	3-18
3.3.6 危害性化學品標示及通識規則	3-19
3.3.7 危害性化學品分級管理	3-20
3.3.8 高氣溫作業危害預防	3-21
3.3.9 中央主管機關指定機械、設備、器具	3-22

3.3.10 體格、健康檢查和健康分級管理	3-24
3.4 作業環境監測	3-26
3.5 消防安全設備檢修申報	3-29
3.5.1 檢修申報推動之主要目的(內政部消防署資訊網)	3-29
3.6 安全器具及保護用具	3-31
3.7 污水廠防災	3-40
3.7.1 災害種類	3-40
3.7.2 建立防災體系	3-41
3.7.3 緊急事故對策	3-41
3.7.4 地震之震前防災對策	3-43
3.7.5 災害預防措施	3-45
3.7.6 法定檢驗(含環保法令)相關工作	3-46
3.8 能源管理	3-47
3.9 緊急應變	3-48
3.9.1 緊急應變組織指揮體系及警報、通報流程	3-48
3.9.2 緊急應變措施之研擬與通報程序	3-49
3.9.3 地震之震後對策(緊急應變)	3-55
第4章 污水處理廠委託營運制度	4-1
4.1 委託營運模式(制度)探討	4-1
4.1.1 公有公營與公有民營比較	4-1
4.1.2 公有民營之種類及介紹	4-2
4.2 委託營運業務及工作	4-3
4.3 委託代操作甄選作業	4-5
4.4 委託代操作制度分析	4-8
4.4.1 發包方式比較	4-8
4.4.2 標案年限與期限程安排	4-10
4.4.3 合理薪資制度	4-11
4.4.4 聯合管理/彈性調度	4-12

第 5 章	污水處理廠營運評鑑制度.....	5-1
5.1	營運績效評估指標之建立理念.....	5-1
5.2	評鑑辦法.....	5-2
5.2.1	指標評分準則及權重.....	5-2
5.2.2	評鑑辦法內容.....	5-2
5.3	對評鑑作業之建議.....	5-5
第 6 章	污水處理廠計畫性維護管理及長壽命化.....	6-1
6.1	計畫性維護管理概說.....	6-1
6.1.1	目的.....	6-1
6.1.2	計畫性維護管理重點.....	6-3
6.1.3	計畫性維護管理架構.....	6-5
6.1.4	目標設定.....	6-6
6.1.5	風險評估.....	6-7
6.1.6	維護管理計畫彙整.....	6-7
6.2	抽水站、污水處理廠之計畫性維護管理.....	6-7
6.2.1	抽水站、污水處理廠之維護管理.....	6-7
6.2.2	計畫性維護管理之步驟.....	6-8
6.2.3	計畫性營運管理步驟.....	6-10
6.2.4	目標設定.....	6-12
6.2.5	風險鑑別.....	6-13
6.2.6	災害規模檢討.....	6-14
6.3	管理方法.....	6-15
6.4	維修點檢.....	6-18
6.4.1	維護點檢之方法.....	6-18
6.4.2	維護點檢計畫之擬定.....	6-22
6.5	調查.....	6-24
6.5.1	調查之方法.....	6-25
6.5.2	調查計畫之擬定.....	6-27
6.6	修繕及改建.....	6-34

6.6.1 概說	6-34
6.6.2 修繕及改建之目的	6-35
6.6.3 修繕及改建計畫之擬定	6-36
6.6.4 修繕及改建計畫說明及案例	6-38
6.6.5 修繕、改建之實施	6-49
6.6.6 評價及修訂	6-49
第 7 章 污水處理廠營運報表與資訊管理	7-1
7.1 營運報表之目的	7-1
7.2 營運月報之格式	7-1
7.3 營運年報之格式	7-7
7.4 資訊管理系統（本系統視各廠設備實施）	7-15
附錄 A 委員意見回覆表	附錄 A-1
附錄 B 109 版本修訂對照表	附錄 B-1
附錄 C 污水處理廠營運月報範例	附錄 C-1
附錄 D 污水處理廠評鑑表單	附錄 D-1
附錄 E 污水處理廠水質及管理分析統計表單	附錄 E-1
附錄 F 回饋金相關辦法(以台北市政府為例)	附錄 F-1

圖目錄

圖 1.3-1 小型規模之污水處理廠組織($\leq 5,000$ CMD)	1-7
圖 1.3-2 中型規模之污水處理廠組織($5,001 \sim 30,000$ CMD)	1-8
圖 1.3-3 大型規模之污水處理廠組織($30,001 \sim 100,000$ CMD)	1-9
圖 1.3-4 特大型規模之污水處理廠組織($>100,000$ CMD)	1-10
圖 2.1-1 設備年維護費依不同發包方式、按不同年序之編列比例圖	2-22
圖 2.2-1 不同維護型式依不同處理規模之單位處理費用	2-49
圖 2.2-2 基本保養型式之單位處理費用迴歸分析	2-50
圖 2.2-3 維修修正型式之單位處理費用迴歸分析	2-50
圖 2.2-4 維修統包型式之單位處理費用迴歸分析	2-50
圖 3.1-1 污水處理廠管理組織圖	3-1
圖 3.6-1 呼吸防護具選用原則	3-39
圖 3.7-1 下水道建立防災組織圖(例).....	3-41
圖 3.9-1 緊急應變處理組織分工(例).....	3-49
圖 3.9-2 停水緊急應變流程圖(例).....	3-50
圖 3.9-3 停電緊急應變流程圖(例).....	3-51
圖 3.9-4 抽水機故障緊急應變程序圖(例).....	3-52
圖 3.9-5 火災緊急應變程序圖(例).....	3-52
圖 3.9-6 暴雨之緊急應變程序圖(例).....	3-53
圖 3.9-7 地震、海嘯及雷擊緊急應變程序圖(例).....	3-53
圖 3.9-8 人員受傷之處理緊急應變程序圖(例).....	3-54
圖 3.9-9 緊急應變事故通報流程(例).....	3-55
圖 3.9-10 地震緊急應變處理及災後復原流程(例).....	3-55
圖 5.1-1 營運績效指標架構	5-2
圖 6.1.1-1 機能劣化與設施維護管理之關係	6-1
圖 6.1.1-2 生命週期支出(年費)最適更新時期概念圖	6-2
圖 6.1.1-3 生命週期支出降低概念圖	6-2
圖 6.1.2-1 各階段目標管理之計畫性維護管理概念圖	6-3

圖 6.1.2-2 下水道事業營運主要風險之概念圖	6-4
圖 6.1.2-3 風險分類及定義	6-4
圖 6.1.3-1 計畫性維護管理架構之整體概念	6-5
圖 6.1.4-1 目標設定之概念	6-6
圖 6.1.5-1 風險評估實施步驟	6-7
圖 6.2.2-1 抽水站與污水處理廠設施之計畫性維護管理執行步驟	6-8
圖 6.2.3-1 水質管理與能源管理之關係	6-10
圖 6.2.3-2 計畫性營運管理之實施步驟	6-11
圖 6.2.4-1 抽水站與處理廠設施之目標設定案例	6-12
圖 6.3-1 管理體系	6-19
圖 6.3-2 故障率類型與管理方法之關聯	6-19
圖 6.3-3 管理方法選定流程(例)	6-19
圖 6.4.1-1 維護點檢執行步驟(時間計畫維護之機械電氣設備)	6-20
圖 6.4.1-2 維護點檢執行步驟(狀態維護及故障維護之機械電氣設備) ..	6-20
圖 6.4.1-3 維護點檢執行步驟(土木及建築設施)	6-21
圖 6.5-1 調查之進行方式	6-25
圖 6.5.2-1 影響度大時設備調查時期之設定 (例)	6-33
圖 6.6.1-1 長壽命化使用對策示意圖	6-35
圖 6.6.1-2 下水道設施之管理分類	6-35
圖 6.6.3-1 短期修繕及重置計畫之擬定流 (例)	6-37
圖 6.6.3-2 優先順位之設定例(其他計畫之調整)	6-38
圖 6.6.3-3 優先順位之設定例(設備群、改建單位之考慮)	6-38
圖 6.6.4-1 修繕、改建判定例	6-39
圖 6.6.4-2 設備群檢討例	6-40
圖 6.6.4-3 劣化預測之對策範圍、評價期間設定例	6-41
圖 6.6.4-4 費用比較概念	6-42
圖 6.6.4-5 健全度評估流程例(延壽化對策檢討對象設備之設備單位評價) ..	6-43

圖 6.6.4-6 費用比較概念.	6-45
圖 6.6.4-7 同機種、同環境下之設備劣化預測.	6-46
圖 6.6.4-8 費用比較概念.	6-48

表目錄

表 1.5-1 各種規模處理廠主要主管編制及基本資格	1-12
表 1.6-1 典型二級污水處理廠（含污泥消化、機械脫水）之人力編制	1-15
表 1.6-2 污水處理廠合併管理建議	1-17
表 2.1-1 公務人員系統自行營運管理人力基本薪資分級表(例)	2-3
表 2.1-2 國營事業(台電、中油、台水、台糖)基本薪資分級表	2-3
表 2.1-3 行政院環境保護署特約人員基本薪資分級表	2-4
表 2.1-4 代操作維護人力編制與各機關對應表	2-4
表 2.1-5 建議編列之代操作維護人力基本薪資分級表	2-5
表 2.1-6 勞基法規定雇主須負擔相關費用費率表	2-6
表 2.1-7 代操作維護之人事費編列原則	2-7
表 2.1-8 行政事務成本分析	2-8
表 2.1-9 二段式時間電價表	2-10
表 2.1-10 三段式時間電價表	2-11
表 2.1-11 全國各污水處理廠 108 年度用電費、用水費	2-13
表 2.1-12 設備維護費依不同發包方式之適用情形	2-19
表 2.1-13 設備年維護費依不同發包方式、按不同年序之編列比例	2-21
表 2.1-14 污水廠水質分析項目及檢驗頻率建議表	2-26
表 2.1-15 篩渣、沉砂、污泥清運處理費(108~109 年市場行情)	2-32
表 2.1-16 建築物公共安全檢查簽證項目表	2-34
表 2.1-17 污水處理廠建築物公共安全檢查申報期間及施行日期	2-35
表 2.1-18 代操作維護之各項費用編列建議	2-38
表 2.2-1 處理量 20,000 CMD 污水處理廠營運費用總表計算範例	2-45
表 2.2-2 處理量 20,000 CMD 污水處理廠營運費用詳細表計算範例	2-46

表 2.2-3 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(5,000~20,000 CMD)	2-51
表 2.2-4 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(30,000~100,000 CMD)	2-56
表 2.2-5 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(300,000~500,000 CMD)	2-61
表 2.2-6 行政院環境保護署特約人員職稱薪點對照表	2-66
表 3.6-1 污水處理廠常用之防護器具	3-32
表 3.6-2 污水處理廠常用之防護用具消耗品	3-33
表 3.8-1 污水處理廠各主要設備節能措施	3-47
表 4.1-1 「公有民營」制度相較於「公有公營」制度之優缺點.....	4-1
表 4.1-2 採用促參法之民間參與方式列表.....	4-3
表 4.3-1 「污水下水道系統操作維護管理工作」委託服務案廠商評選表(範例).....	4-7
表 4.4-1 最有利標與最低價格標優缺點比較表	4-9
表 4.4-2 標案年限長短優缺點比較表	4-10
表 4.4-3 合理薪資制度	4-11
表 4.4-4 聯合管理/彈性調度優缺點比較	4-12
表 5.2-1 公共污水處理廠評鑑作業要點	5-6
表 6.2.5-1 抽水站與污水處理設施之風險案例	6-13
表 6.2.6-1 處理功能之影響程度評估(例)	6-14
表 6.3-1 管理方法之特徵	6-16
表 6.3-2 重要設備、設施之思考方式(例)	6-18
表 6.4.2-1 抽水站設備日常點檢項目範例	6-23
表 6.5.1-1 設備、機械、部位之診斷機器種類(例)	6-26
表 6.5.1-2 土木及建築設施之調查方法(例)	6-27
表 6.5.2-1 機械、電氣設備之劣化機構及現象指標(例)	6-27
表 6.5.2-2 土木、建築設施之劣化機構及現象指標(例)	6-28

表 6.5.2-3 設備目視之判斷基準(例)	6-29
表 6.5.2-4 設備單位健全度(例)	6-29
表 6.5.2-5 主要零件健全度(例)	6-30
表 6.5.2-6 健全度判斷方法及判斷結果範例(調查單位：設備-手動閘門)	6-30
表 6.5.2-7 健全度評估方法及判斷結果之範例(調查項目：主要零件-刮泥機)	6-31
表 6.5.2-8 土木及建築之健全度	6-32
表 6.5.2-9 健全度判斷範例(土木、建築及本體)	6-32
表 6.6.4-1 費用之比較	6-42
表 6.6.4-2 同種類、同環境下之主要零件交換履歷對策範圍界定	6-44
表 6.6.4-3 各方案使用年數之設定	6-44
表 6.6.4-4 費用之比較結果例	6-44
表 6.6.4-5 更換履歷整理	6-46
表 6.6.4-6 最適對策時期之檢討	6-47
表 6.6.4-7 費用比較結果	6-48
表 7.3-1 污水處理營運年報表(例)	7-14

第1章 污水處理廠營運管理組織及人員資格

污水處理廠之營運管理一般分為自行操作維護與委託代操作維護兩類，若為委託代操作維護，則主管機關另需編列適當之監督人力；本章就不同規模處理廠之營運管理組織分類、人力編制、各類人員之職掌及所須具備之資格分別予以說明。

1.1 不同規模處理廠之營運管理組織分類

污水處理廠之規模，依其設計平均日處理污水量而定，將規模分為四類：

1. 第一類為小規模處理廠，處理水量小於等於 5,000 CMD 之處理廠。
2. 第二類為中規模處理廠，處理水量介於 5,001~30,000 CMD 之處理廠。
3. 第三類為大規模處理廠，處理水量介於 30,001~100,000 CMD 之處理廠。
4. 第四類為特大規模處理廠，處理水量大於 100,000 CMD 之處理廠。

1.2 處理廠之工作項目

污水處理廠之工作就其工作性質可區分為操作、維護、管理(含職業安全衛生)、行政、檢驗、環境整理等項目，各種工作非專屬於單一工作人員，而係以全廠之工作內容區分，以下說明各項工作包含內容：

1.2.1 操作

本項工作為與污水處理廠之處理流程與設備運轉直接相關者，其主要工作內容如下：

- (1) 設備之日常操作、調整，包括各種閘門、抽水（泥）機、電動機、引擎、發電機等。
- (2) 溢流堰、攔污柵清理等確保處理流程順利運轉之必須工作，以維持各處理單元之正常功能。
- (3) 依設定頻率於適當地點進行水質採樣，以供檢驗分析。
- (4) 各種計量設備之檢視，包括各種錶計、控制設備、控制盤，以確保各種錶計處於正常狀態，提供正常之動力與水力條件。
- (5) 各種電子控制設備之調整操作，包括計時器、電驛、極限開關、水位計等，以提供各處理單元正常操作所需之控制條件。
- (6) 由各種檢驗、錶計資料判斷各種處理單元之穩定性及邊界條件，並決定各種操作條件之調整方式，確保各處理單元處於最佳運轉狀態。
- (7) 運送、調配計算處理廠所需各種藥品注入量。
- (8) 檢視全廠處理流程之處理狀況，隨時處理緊急突發事件。

1.2.2 維護

維護工作為確保各種處理設備正常運轉所需保養及維修之作業，分成一般維護、預防維護、校正維護、預測維護、重大事故維護及儀錶校正。為延長設備整體壽命，每日應妥善進行清潔保養工作，以避免污物進入設備而產生設備損耗及故障，其目的為使各設備能經常保持於良好狀況下，使整體設施能正常操作，並儘可能降低故障發生頻率；預防保養為防止設備故障停止或機能停止發生於未然，設定所必要的周期性修護，在周期內進行修護、更換等之措施。依據設備原廠操作維護手冊之規定或建議，定期(每週、每月、每季(三個月)、每年)或依據操作時數或次數，執行設備調整、檢查、校正、設定，及零件、潤

滑油、備品、消耗材料之更換工作，可以使設備或處理設施的有效壽命達到延長之目的。預測維護為利用檢測儀器在避免影響設備正常運作下，以非破壞性方式檢測並診斷設備的潛在故障因素，以提高設備運轉之可靠性，降低設備的檢修費用與工時，並能預先擬定調整設備的保養/維修及改建計畫，達到延長設備整體壽命及確保處理廠操作品質之目的，工作如紅外線熱影像分析、振動頻譜分析、潤滑油品測試、超音波偵測、絕緣油中氣體及含水量分析等，對既有主要設備狀況及壽命進行分析評估，以便瞭解設備狀況；校正維護及重大事故維修包括以廠內現有之技術人力及備品零件回復設備正常運轉或情況特殊時藉由設備原廠或廠外之技術人力回復設備正常運轉，維護人員中應有專業技術技工，有能力對重要設備作基本之翻修工作，確保設施之運轉不至中斷。

一般維護、預防維護、校正維護、預測維護、重大事故維護及儀錶校正主要工作內容如下：

- (1) 外觀清潔及潤滑保養各種設備。
- (2) 建物油漆防蝕
- (3) 檢查各種設備運轉是否動作正常。
- (4) 調整、更換電動機及其他相關設備之軸承。
- (5) 安裝啟動新裝設備。
- (6) 清理槽池及污泥管線。
- (7) 小型管線工程修復。
- (8) 小型材料焊接及切割，一般錶計之校準與修理。
- (9) 制訂並更新潤滑及消耗性零件更換之程序及頻率。
- (10) 機械與電子控制設備之功能檢查。
- (11) 各項設備之皮帶、鏈條…等之調整或更換。
- (12) 廠內外管線巡檢
- (13) 設備健全度評估

1.2.3 管理

污水處理廠必須有人執行管理之工作，因工作性質及規模不同，執行管理工作之人數與職銜或有不同，但一般包括工作如下：

- (1) 準備工作時間表、排班表及其他操作事宜。
- (2) 管理並指導廠內員工之工作。
- (3) 設定營運績效指標並自主稽查及配合外部稽查。
- (4) 研訂各種操作維護計畫及工作程序。
- (5) 檢查評估操作維護紀錄。
- (6) 全廠操作維護工作之長期監督。
- (7) 教育訓練計畫，檢驗室管理及法定申報事項。
- (8) 評估工作項目之執行成果。
- (9) 向上級呈報污水處理廠操作維護情況及費用。
- (10) 編制預算及控制費用。
- (11) 確保良好的公共關係。

- (12) 品管自主檢查。
- (13) 緊急應變措施檢查。
- (14) 滾動式訂定操作/維護之成果標準
- (15) 節能管理

1.2.4 行政

本項工作指各種紀錄保存及秘書性業務，即一般文書工作，包括：

- (1) 操作維護紀錄之保存。
- (2) 值班紀錄、錶計讀數紀錄之保存。
- (3) 一般報表之彙整，包括放流水排放報表、操作報表、值勤報表、污泥清運報表等。
- (4) 操作費用報表統計及保存。
- (5) 公共諮詢答覆及定期文宣製作。
- (6) 事務性機械之操作使用維護。
- (7) 財務記錄及保存。
- (8) 各種報表、紀錄之歸檔整理分類。
- (9) 駐警或保全之管理。
- (10) 人員出缺勤管理。
- (11) 報表電子化，以利長期數據分析

1.2.5 水質檢驗

檢驗工作應依據環檢所訂定之“標準水質檢驗法”進行檢驗，確實執行實驗室之 QA / QC，惟其分析結果僅供參考，定期向環保主管機關申報之放流水水質水量資料，應由委託經環檢所認證合格代檢驗機構為之。於小規模之污水處理廠，若由機關人員兼辦，兼辦人員亦需具備水質檢驗相關資格或訓練，於中、大規模之污水處理廠則需由專業人員擔任，其工作內容包括如下。

- (1) 收受水樣(含水樣保存)，包括進流水、污泥、放流水及承受水體。
- (2) 水質分析，包括一般分析及 24 小時連續採樣。
- (3) 整理檢驗資料、數據，做成檢驗報告。
- (4) 依據各種檢驗結果評估處理流程功能。
- (5) 準備常用化學試劑、細菌營養劑、檢驗器材等。
- (6) 根據檢驗資料，提供操作上之相關建議。
- (7) 向處理廠操作單位及主管單位陳送檢驗報告。
- (8) 化驗儀器校正及廢液管理

1.2.6 環境整理

本項工作附屬於行政業務中，一般包括如下：

- (1) 污泥卡車或其他裝備之駕駛、裝載、傾卸等。
- (2) 除草、花木整修、澆水等。
- (3) 地板、牆壁、傢俱清洗、打蠟、環境清潔等。

(4) 機房環境清潔整理等。

1.2.7 教育訓練

為提昇工作人員專業素養，確保本系統永續操作，廠商應彙整工作人員教育訓練需求，每年擬定教育訓練計畫(包括訓練師資、課程安排、教材大綱及成效考核方式等)，於計畫實施前1至2個月內提交機關核備後實施。人員教育訓練需求應考慮通識性、職能性及新進人員訓練需求。

1. 通識性教育訓練內容應包含但不限於：

- (1) 環境基礎知識
- (2) 污水處理廠、下水道收集系統現況及基本理論介紹
- (3) 職業安全衛生及管理規定
- (4) 行政作業及管理
- (5) 自主品管及內部稽核實務
- (6) 預防管理及緊急應變措施(含任務編組)實務(含演練)

2. 職能性教育訓練內容應依照各階層人員教育訓練需求分別加以擬定，其內容應包含但不限於法定訓練及以下各項：

- (1) 污水處理廠、下水道收集系統各設施之功能與原理
- (2) 各設備之操作維護程序
- (3) 污水處理廠(操作單元)、下水道收集系統之操作程序
- (4) 實驗室、污水採樣工作品保/品管實務

3. 新進人員訓練應包含但不限於：

- (1) 污水處理廠及下水道系統介紹
- (2) 行政作業及管理
- (3) 職業安全衛生教育訓練
- (4) 緊急應變措施(含任務編組)實務

1.2.8 職安衛工作

職業安全衛生工作屬專業性工作，需具有相關證照及相當之訓練及經驗者才能適任。於中、大規模之污水處理廠則由專業人員擔任為宜，於小規模之污水處理廠，可由機關人員兼辦，兼辦人員亦需具備職業安全衛生相關資格或訓練，其工作內容包括如下：

- (1) 釐訂職業災害防止計畫，並指導有關部門實施。
- (2) 規劃、督導各部門之職業安全衛生管理。
- (3) 擬定職業安全衛生管理計畫。
- (4) 規劃、督導安全衛生設施之檢點與檢查。
- (5) 指導、執行有關人員實施巡視、定期檢查、重點檢查及作業環境監測。
- (6) 規劃、實施職業安全衛生教育訓練。
- (7) 規劃勞工健康檢查、實施健康管理。
- (8) 督導職業災害調查及處理，辦理職業災害統計。
- (9) 提供有關職業安全衛生管理資料及建議。
- (10) 緊急應變計畫及演練。

(11)其他有關職業安全衛生管理事項。

其中與污水處理廠相關之自動檢查重點工作如下：

1. 局部通風裝置檢查

在特定之場所由於通風不佳，需加以排氣裝置，以每月定期檢查局部排氣裝置以為確保特定場所之換氣效率。

2. 安全衛生用具

確實清點廠內防護具之使用情形，可藉由清點過程了解各單元護具之損耗率，以便隨時補充。

3. 固定式起重機定期檢點

依職業安全衛生法施行細則第二十二條及危險性機械及設備安全檢查規定固定式起重機列為危險性機械設備，檢查重點在於啟動裝置、吊具、控制裝置、鋼纜裝置有無異常以防止其引起之危害。定期檢查應依職業安全衛生管理辦法第 19 條修正雇主對固定式起重機，應每年就該機械之整體定期實施檢查一次。雇主對前項之固定式起重機，應每月依下列規定定期實施檢查一次。在平日加強檢點檢查及保養，並可委託專業廠商做定期保養維護。

4. 安全衛生檢查自動檢查

安全衛生檢查表主要依據各站實際現狀檢查防火設施、機械設備、個人防護裝備、急救設備以及環境整潔。

5. 實驗室之安全問題

依照職業安全衛生法第十一條，雇主對於危害性化學品應依健康危害、散步狀況、使用量，評估風險等級並採取相對應分級管理措施。

6. 臭味及噪音場所之控制等項目

依職業安全衛生設施規則第 292 條之規定，雇主對於有害氣體、蒸氣、粉塵等作業場所，應依相關規定辦理。而依職業安全衛生設施規則第 300 條之規定，雇主對於發生噪音之工作場所，應依相關規定辦理。

7. 危險場所之高處防墜落

職業安全衛生法第六條、第十八條、第十九條對於高架作業均有明確規範；污水廠作業雖無高架作業但其作業環境以池槽居多且深度均超過二公尺，故適用高架作業之安全規範於高架作業勞工保護措施標準第三條本標準所稱高架作業。

8. 缺氧作業

依缺氧症預防規則第 4 條規定雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應置備測定空氣中氧氣濃度之必要測定儀器，並採取隨時可確認空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害氣體濃度之措施。

9. 升降機定期檢查保養

依職業安全衛生管理辦法第二十二條規定應每年、每月施實定期檢查針對終點極限開關、緊急停止裝置、制動器、控制裝置及其他安全裝置有無異常、鋼索或吊鏈有無損傷、導軌之狀況進行例行之檢查。

10. 化學設備定期重點檢查

若廠區中有許多化學性物質，除在各桶槽貼上物質安全資料表外，同時為防止化學藥品外洩，利用巡檢表之建立可加強現場桶槽之巡檢，以防止、避免化學物質之外洩。

11. 其他職業安全衛生管理措施

1.2.9 法定申報事項

1. 消防安全設備檢測及申報作業(每年1次)
2. 特殊危險機械設備定期檢驗
3. 作業環境測定
4. 建築物公共安全檢查簽證及申報
5. 電氣設備定期檢測：依職業安全衛生管理辦法及用電場所及專任電氣技術人員管理規則第10條，每6個月至少檢驗1次，每年應至少停電檢驗1次。
6. 環保法規申報：水污染防治措施及檢測申報管理辦法、水污染防治費收費辦法及固定污染源自行或委託檢測及申報管理辦法辦理、土壤及地下水污染整治費收費辦法。
7. 廠區地磅檢測：依度量衡法及衡器檢定檢查技術規範。
8. 起重機定期檢驗。
9. 建築物升降設備定期檢驗。

1.2.10 財產管理工作

1. 移交接管

移交接管流程，由主管機關監督，辦理機關、原任及下一任代操作廠商三方交接協調會，並可藉由專案管理廠商(Professional Construction Management, PCM)或其他第三方公證單位(如環工技師公會、機械技師公會、電機技師公會及土木技師公會等)協助辦理原任及下一任代操作廠商移交工作。移交接管前一個月，應先由原代操作廠商與主管機關確認移交清冊內容、相關工程竣工圖說、設備送審資料及規範(建議有電子檔、CAD檔及紙本竣工圖)等相關資料。移交過程中有異議時，如機械設備功能性認定，可借由專案管理廠商或其它第三方公證單位協助判別及建議，因此產生之鑑定費用由主管機關負責。移交接管工作除另有異議或窒礙難行之處，應儘量於三個月內完成。

移交完成後方可歸還原代操作廠商履約保證金，另廠內所有設施保管及功能維護皆屬下一任代操作廠商責任，如發現設備有短少及缺失、功能不符，由下一任代操作廠商負責說明或補足或修復。原任及下一任代操作廠商於本廠移交階段所可能產生之費用，主管機關應編列於單價分析表中。

移交完成前之設備異常可歸責於原任代操作廠商，經告知後仍不願或拒絕修復時，主管機關可主張動用履約保證金進行修復(可另行發包或由下一任代操作廠商執行)。

2. 備品管理

廠商因維修所需使用備品應列入月報定期提送，並將所耗用備品於契約終止前三個月編列採購清單供機關參考。

1.3 組織架構

污水處理廠之職責一般包括操作、維護及水質檢驗三種主要工作，且相互密切關聯，因此常將此三部門合併成為專責單位，並設置廠長負責指揮協調所屬三個部門，如圖1.3-1所示，其組織依污水處理廠規模設施及機關員額而異。

各部門通常設有主管及幕僚人員負責監督、管理及推動操作、維護及檢驗等部門之有關工作。實際工作則分別設有技術員、檢驗員進行，其中技術員包括操作技術員

及維護技術員。檢驗員因人數較少，通常不再區分。當技術員達一定人數以上，則可設有領班等協助管理；為避免管理幅度過大，一般之管理幅度約為 4 至 5 人。

此外，當污水處理廠規模愈大時，工作內容需求會更多元，任務也更繁重，則可適時設置行政管理組，除負責一般文書工作外，另增加敦親睦鄰、環境教育設施場所工作、相關計畫書撰寫及委外廠商契約撰寫等事務。操作維護方面也可增加專業之車輛機具技術員、倉庫管理員及雜工等，專門負責專業機具（譬如傾卸車、水槽車、牽引機等），物料零件工具之申購管理及清理各種攔除物並清潔裝備。

依廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法，廢（污）水產生量每日在五萬公升（5,000 CMD）以上者，應設置廢（污）水處理專責單位者，其員額至少應有廢（污）水處理專責人員三人，包括二名以上甲級廢（污）水處理專責人員，並由其中一名甲級廢（污）水處理專責人員擔任專責單位之主管。

污水處理廠之組織，基本上，就組織階層而言，廠長為決策階層，副廠長、部門主管如組（股）長、領班及各級幕僚人員等為管理階層，操作員、技術員、檢驗員、雜工等則為執行階層。由於污水處理廠之操作與檢驗及維護兩組（股）有密切之關聯，因此污水處理廠操作主管應與檢驗主管與維護主管經常協調，方能使污水處理廠之操作能順利。

於組織編列上當污水處理廠規模較小，檢驗人員之人數未達需設專門管理部門時，因檢驗與操作關係較為密切，通常被納於操作部門內，不另設主管。另處理廠規模更小，連維護部門人數亦未達管理幅度時，則亦納於操作部門內，免設維護主管。當污水處理廠規模較大，或轄有多個處理廠時，常將操作部分再分為數組，分別操作不同之設備，維護部門亦常再分為數組，分別維護土木、機電、儀控等設施。

針對四種不同規模污水處理量之人員組織其配置可詳圖 1.3-1~1.3-4 所示。

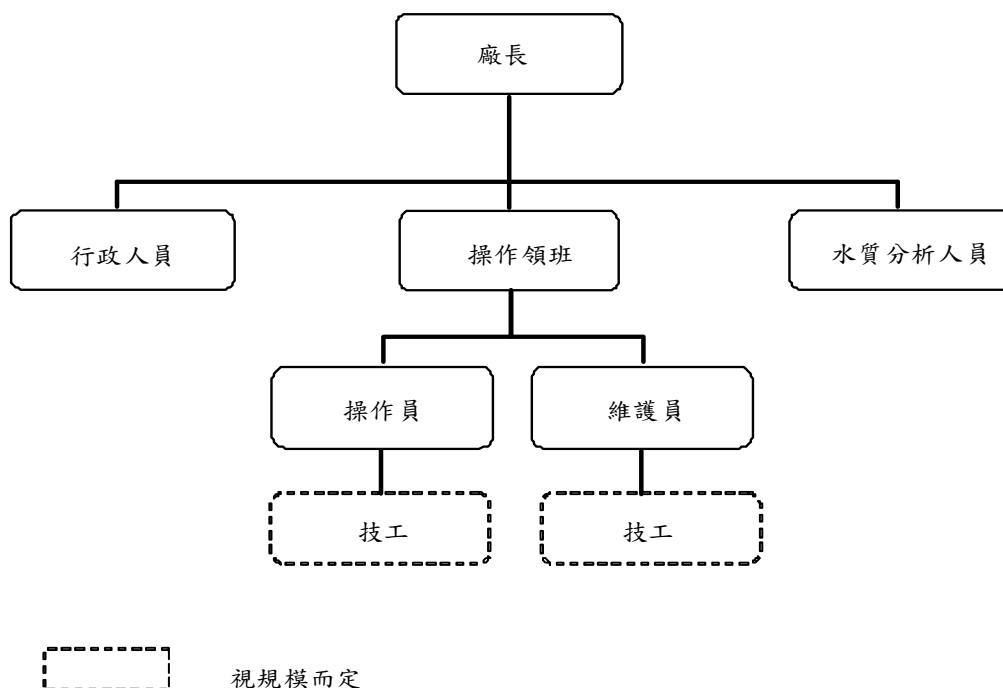


圖 1.3-1 小型規模之污水處理廠組織(≤5,000 CMD)

註：1. 依職業安全衛生管理辦法第 4 條規定，事業單位勞工人數未滿三十人者，其應置之職業安全衛生業務主管，得由事業經營負責人或其代理人擔任。

2. 依據廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法規定：事業或污水下水道系統，其廢

(污)水產生量每日在 2,000 立方公尺以上未滿 5,000 立方公尺者，應設置甲級專責人員。另依據廢(污)水處理專責單位或人員設置及管理辦法規定：事業或污水下水道系統，其廢(污)水產生量每日在 100 立方公尺以上未滿 2,000 立方公尺者，應設置乙級專責人員。

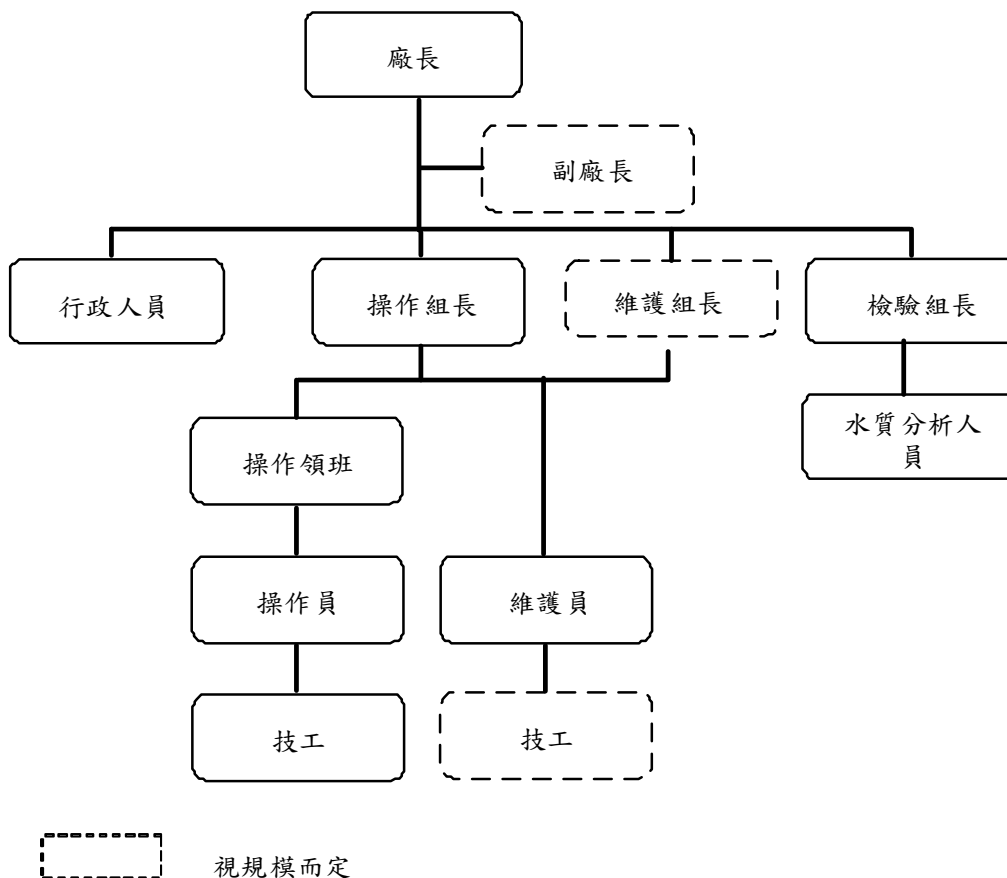


圖 1.3-2 中型規模之污水處理廠組織(5,001~30,000 CMD)

- 註：1. 依職業安全衛生管理辦法第 4 條規定，事業單位勞工人數未滿三十人者，其應置之職業安全衛生業務主管，得由事業經營負責人或其代理人擔任。依職業安全衛生管理辦法規定，勞工人數三十人以上未滿一百人者，應置乙種職業安全衛生業務主管。
2. 依廢(污)水處理專責單位或人員設置及管理辦法規定，污水處理廠許可核准量 $\geq$ 五千立方公尺以上者，應設置廢(污)水處理專責單位者，其員額至少應有廢(污)水處理專責人員三人，包括二名以上甲級廢(污)水處理專責人員，並由其中一名甲級廢(污)水處理專責人員擔任專責單位之主管。

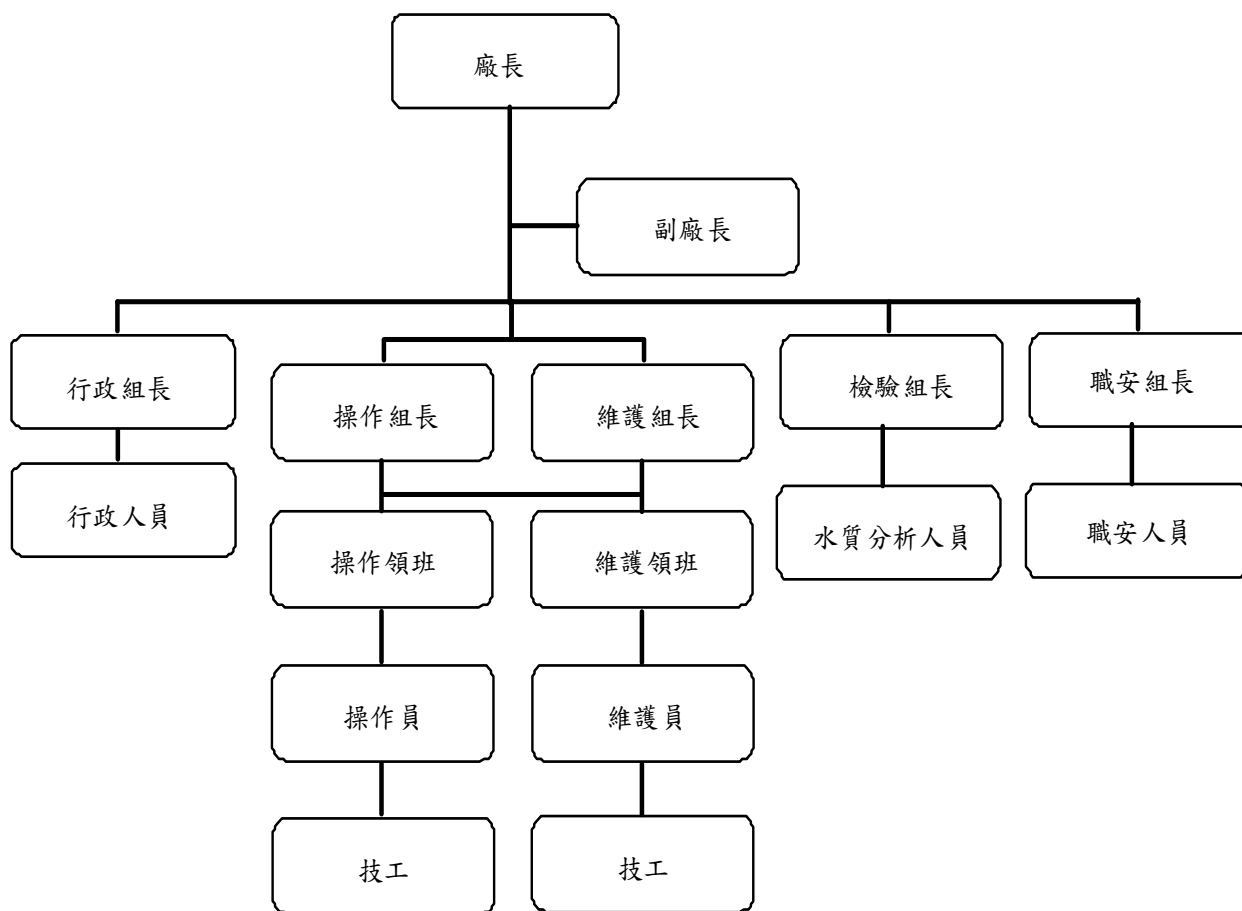


圖 1.3-3 大型規模之污水處理廠組織(30,001~100,000 CMD)

- 註：1. 依職業安全衛生管理辦法規定，勞工人數三十人以上未滿一百人者，應置乙種職業安全衛生業務主管。
2. 依廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法規定，污水廠許可核准量 $\geq$ 五千立方公尺以上者，應設置廢（污）水處理專責單位者，其員額至少應有廢（污）水處理專責人員三人，包括二名以上甲級廢（污）水處理專責人員，並由其中一名甲級廢（污）水處理專責人員擔任專責單位之主管。

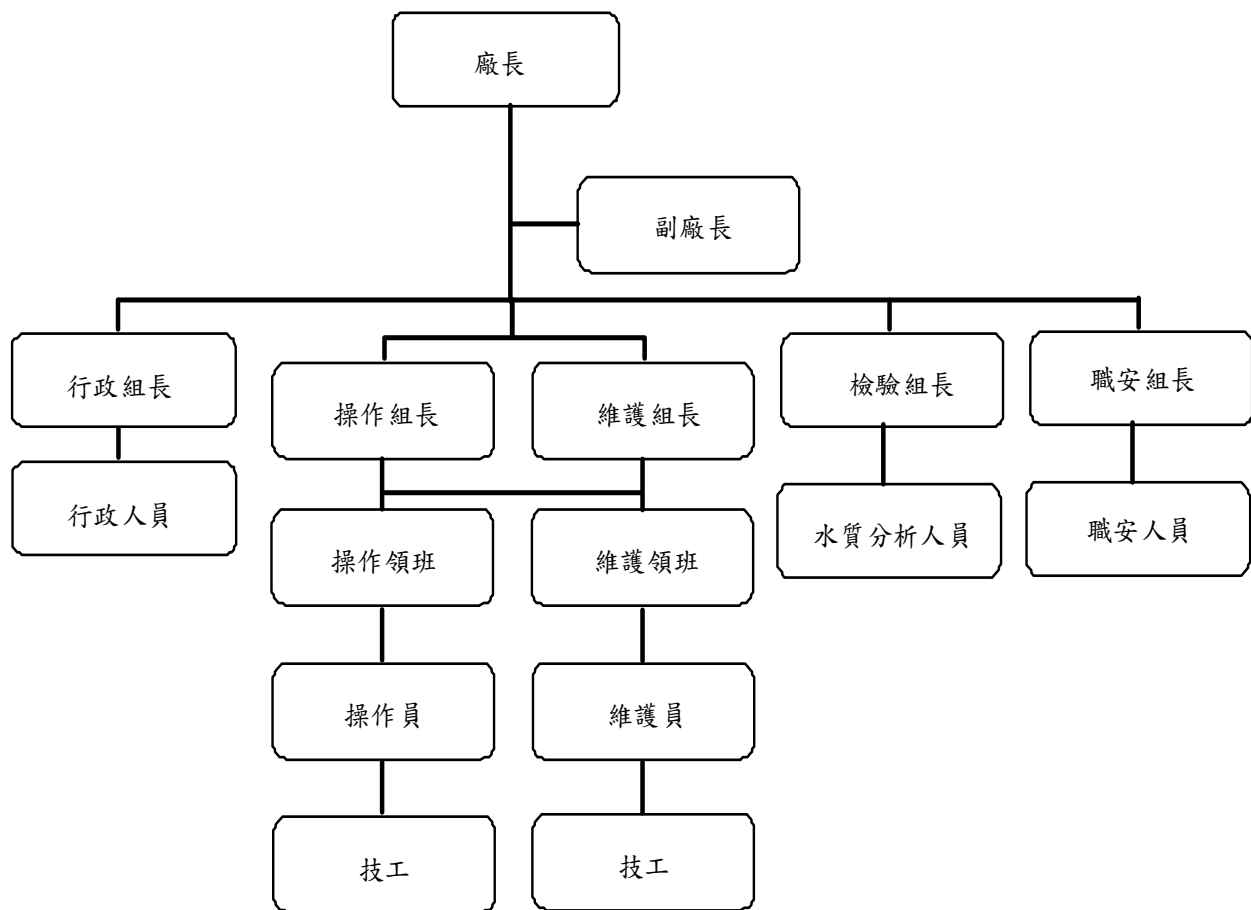


圖 1.3-4 特大型規模之污水處理廠組織(>100,000 CMD)

- 註：1. 依職業安全衛生管理辦法規定，勞工人數三十人以上未滿一百人者，應置乙種職業安全衛生業務主管。依職業安全衛生管理辦法第3條規定，第3條所定事業之雇主應依規模，置職業安全衛生業務主管及管理人員（以下簡稱管理人員）。第一類事業之事業單位勞工人數在一百人以上者，所置管理人員應為專職。
2. 依廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法規定，污水廠許可核准量 $\geq$ 五千立方公尺以上者，應設置廢（污）水處理專責單位者，其員額至少應有廢（污）水處理專責人員三人，包括二名以上甲級廢（污）水處理專責人員，並由其中一名甲級廢（污）水處理專責人員擔任專責單位之主管。

1.4 人力編制

污水處理廠通常設於下水道主管機關內，其人力編制因規模、設施而定。於污水廠人力編制上，可視規模大小編制廠長、副廠長；另依處理系統複雜程度編列操作組長或維護組長及相關組員；若檢驗室分析量及採樣需求高者再設置檢驗組長及相對需求組員；另亦需考慮適當行政人力及技工等。

1.5 各類人員所須具備之資格

依前述污水處理廠各項工作係以全廠之工作內容區分，各廠應按處理程度、規模大小配置所需人員。就一般規模之處理廠而言，與前述各項工作相關之人員大致如下：

- (1) 操作工作：操作組長、操作領班、操作員。
- (2) 維護工作：維護組長、維護領班、維護員。
- (3) 管理工作：廠長、副廠長。
- (4) 行政工作：行政組長、行政人員。
- (5) 水質檢驗工作：檢驗組長、水質分析人員。
- (6) 職安工作：職安組長、職安人員。
- (7) 環境整理：技工。

依職業安全衛生管理辦法第 4 條規定，事業單位勞工人數未滿三十人者，其應置之職業安全衛生業務主管，得由事業經營負責人或其代理人擔任。勞工人數三十人以上未滿一百人者，應置乙種職業安全衛生業務主管。勞工人數一百人以上未滿三百人者，應置甲種職業安全衛生業務主管及職業安全衛生管理員各一人。

於資格考量上除考量其基本學歷外，配合相關證照之要求及相關經驗，其相關經驗至少可包含：操作、維護(機電)、專案管理、工程、設計等，設定所需具備之資格，以維持一定人力素質及執行能力，另擢拔長期致力污水廠操作維護工作者給予升遷機會，亦考量具一定現場經驗者可經由時間累積提升為各級主管。表 1.5-1 整理不同規模水量下小型、中型、大型、特大型處理廠之廠長、副廠長、操作組長、維護組長、操作領班、維護領班、維護組長、維護員、檢驗組長、水質分析人員、操作員、職安組長、職安人員及技工等之相關資格提供參考。

表 1.5-1 各種規模處理廠主要主管編制及基本資格

規模	水量	廠長			副廠長(註)		
		學歷	證照/資歷	經驗(年)以上	學歷	證照/資歷	經驗(年)以上
小型	≤5,000 CMD	博士	甲水或環工技師	1	博士	甲水或環工技師	0
		碩士	甲水或處理技術士	1	碩士	甲水或處理技術士	0
		學士	甲水或處理技術士	3	學士	甲水或處理技術士	1
		專科 以上	甲水或處理技術士	5	專科 以上	甲水或處理技術士	2
			甲水/中型廠 操作或維護組長	2		甲水/中型廠 操作或維護組長	1
			甲水/小型廠 操作或維護組長	3		甲水/小型廠 操作或維護組長	2
中型	5,001~ 30,000 CMD	博士	甲水或環工技師	1	博士	甲水或環工技師	0
		碩士	甲水或處理技術士	2	碩士	甲水或處理技術士	1
		學士	甲水或處理技術士	4	學士	甲水或處理技術士	2
		專科 以上	甲水或處理技術士	6	專科 以上	甲水或處理技術士	3
			小型廠 廠長	1		小型廠 副廠長	1
			甲水/中型廠 操作或維護組長	3		甲水/中型廠 操作或維護組長	1
			甲水/大型廠 操作或維護組長	1		甲水/小型廠 操作或維護組長	3
大型	30,001~ 100,000 CMD	博士	甲水或環工技師	2	博士	-	1
		碩士	甲水或處理技術士	3	碩士	-	2
		學士	甲水或處理技術士	6	學士	甲水或處理技術士	4
		專科 以上	甲水或處理技術士	8	專科 以上	甲水或處理技術士	6
			中型廠 廠長	1		小型廠 廠長	1
			大型廠 副廠長	1		甲水/大型廠 操作或維護組長	1
特大型	>100,000 CMD	博士	甲水或環工技師	3	博士	-	2
					學士	環工技師	2
		碩士	甲水或處理技術士	5	碩士	甲水或處理技術士	3
		學士	甲水或處理技術士	8	學士	甲水或處理技術士	6
		專科 以上	甲水或處理技術士	10	專科 以上	甲水或處理技術士	8
			中型廠 廠長	3		中型廠 廠長	1
			大型廠 廠長	2		大型廠 副廠長	1
			特大型廠 副廠長	3		甲水/特大型廠 操作或維護組長	2

註：小型廠之副廠長、操作組長及維護組長為非必要編制人力，可不設置。

中型廠之副廠長及維護組長為非必要編制人力，可不設置。

表 1.5-1 各種規模處理廠主要主管編制及基本資格（續 1）

規模	水量	操作組長(註)			維護組長(註)		
		學歷	證照	經驗 (年)以上	學歷	證照	經驗 (年)以上
小型	≤5,000 CMD	博士	-	-	博士	-	-
		學士 以上	環工技師	-	學士 以上	環工技師、機械技師 或電機技師	-
		碩士	甲水或處理技術士	-	碩士	中電或機電技術士	-
		學士	甲水或處理技術士	-	學士	中電或機電技術士	-
		專科 以上	甲水或處理技術士	1	專科 以上	中電或機電技術士	1
			乙水	3		初電	3
中型	5,001~ 30,000 CMD	博士	-	-	博士	-	-
		學士 以上	環工技師	-	學士 以上	環工技師、機械技師 或電機技師	-
		碩士	甲水或處理技術士	-	碩士	中電或機電技術士	-
		學士	甲水或處理技術士	1	學士	中電或機電技術士	1
		專科 以上	甲水或處理技術士	2	專科 以上	中電或機電技術士	2
			乙水	6		初電	4
大型	30,001~ 100,000 CMD	博士	-	-	博士	-	-
		學士 以上	環工技師	-	學士 以上	環工技師、機械技師 或電機技師	-
		碩士	甲水或處理技術士	1	碩士	中電或機電技術士	1
		學士	甲水或處理技術士	2	學士	中電或機電技術士	2
		專科 以上	甲水或處理技術士	4	專科 以上	中電或機電技術士	4
			乙水	8		初電	6
特大型	>100,000 CMD	博士	-	1	博士	-	1
		學士 以上	環工技師	1	學士 以上	環工技師	1
		碩士	甲水或處理技術士	2	碩士	中電或機電技術士	2
		學士	甲水或處理技術士	3	學士	中電或機電技術士	3
		專科 以上	甲水或處理技術士	5	專科 以上	中電或機電技術士	5
			乙水	10		初電	8

註：小型廠之副廠長、操作組長及維護組長為非必要編制人力，可不設置。

中型廠之副廠長及維護組長為非必要編制人力，可不設置。

表 1.5-1 各種規模處理廠主要主管編制及基本資格 (續 2)

操作領班			維護領班		
學歷	證照	經驗(年)以上	學歷	證照	經驗(年)以上
專科	乙水或處理技術士	1	專科 (電機、機械、輪機、電子)	中電或機電技術士	1
高中(職)	乙水或處理技術士	3	高中(職)	中電或機電技術士	2
不限	乙水或技術士	5		初電	3
-	-	-	不限	初電或機電技術士	4
操作員			維護員		
學歷	證照	經驗	學歷	證照	經驗(年)以上
高中(職)	-	職前訓練	高中(職)	-	職前訓練
技工					
學歷	證照	經驗			
不限	-	職前訓練			

表 1.5-1 各種規模處理廠主要主管編制及基本資格 (續 3)

檢驗組長			職安組長		
學歷	證照	經驗(年)以上	學歷	證照	經驗(年)以上
專科 (環工、化學、 化工)	水質技術士	1 (中型廠以下)	專科	依法規要求	2
		2 (大型廠以上)			
水質分析人員			職安人員		
學歷	證照	經驗(年)以上	學歷	證照	經驗(年)以上
專科 (環工、化學、 化工)	水質技術士	-	高中(職)	乙勞或 甲(乙、丙)業	-

註：甲水：甲級廢水處理專責人員。

乙水：乙級廢水處理專責人員。

中電：中級電氣技術人員(包含室內配線、工業配線、配電線路裝修、用電設備檢驗、變壓器裝修或變電設備裝修職類乙級技術士技能檢定合格)。

初電：初級電氣技術人員(包含室內配線、工業配線、配電線路裝修、用電設備檢驗、變壓器裝修或變電設備裝修職類丙級技術士技能檢定合格)。

處理技術士：乙級下水道設施操作維護—處理系統技術士。

水質技術士：乙級下水道設施操作維護—水質檢驗技術士。

機電技術士：乙級下水道設施操作維護—機電設備技術士。

管渠技術士：乙級下水道設施操作維護—管渠系統技術士。

廠長、副廠長、操作組長、維護組長學歷需為理工相關科系專科以上畢業。

甲(乙、丙)業：需具備甲(乙)種職業安全衛生業務主管證照。

乙勞：職業安全衛生管理員。

1.6 污水處理廠人力數量需求分析

就目前綜合國內各類規模之民生污水處理廠，考量處理成本、安全性及合理性，主要還是以二級生物處理法為主，但因各廠現況不同及需求不同導致人員編制有所差異，以下表 1.6-1 就典型二級污水處理廠（含污泥消化、機械脫水）之人力編制作詳細規劃。

考量小型廠操作與維護之人力與彈性調度需求，各地方主管機關可就所轄污水處理廠進行合併管理之思考（如表 1.6-2 所示），此舉可降低組織重疊所造成之人力及經費浪費現象，也可讓多廠的技術及資源共同分享。但需做好各廠即時資訊連結及高度自動化操作管理能力。

表 1.6-1 典型二級污水處理廠（含污泥消化、機械脫水）之人力編制

規模 職稱	污水處理廠每日處理流量(單位:CMD)							
	≤5,000	5,001 ~10,000	10,001 ~20,000	20,001 ~30,000	30,001 ~50,000	50,001~ 100,000	100,001 ~300,000	>30,000
廠長	1	1	1	1	1	1	1	1
副廠長					1	1	1	1
操作組長		1	1	1	1	1	1	1
維護組長					1	1	1	1
檢驗組長		1	1	1	1	1	1	1
職安組長					1	1	1	1
操作領班	1	1	1	1	1	2	3	3
維護領班					1	1	1	2
操作員(常日班)		1	2	3	4	6	8	12
操作員(註12) (值班人員)	5	10	10	10	10	15	25	30
維護員	1	2	2	2	3	4	6	10
職安人員	兼任	兼任	兼任	兼任	1	1	2	2
水質分析人員(註5)	1	1	1	2	2	2	3	3
行政人員(註6)	1	1	2	2	2	3	3	4
技工(註7)	參考	參考	參考	1	1	2	3	4
計畫管理人員(註8)					1	2	3	3
其它(註9-11)	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	10	19	21	25	32	44	63	79

備註：

1. 上述為二級廠基本人力需求之建議，廠方組織及實際人數視各單位經費與需求調整之。
2. 5,000 CMD 以下之污水廠須視其工作範圍決定其人力配置，不可以比例推算，應考慮其基本人力配置，一般污水廠至少人力配置需 8 人以上。
3. 此表之人力配置不包括下水道系統管理維護、截流站及抽(揚)水站之操作維護等，其人力需求應視實際狀況增加。
4. 若該廠具鍋爐、污泥處理、特殊設備或高級處理設施時，其人力需求應視設備之多寡或複雜性予以增加。
5. 若該廠水質分析實驗室有 TAF 認證則可增加 1 人，有 NIEA 認證時必須編制至 6 人。
6. 行政人員編制為每廠人數固定至少 1 人，該廠總人力每 20 人時需再增加 1 人。
7. 如該廠工作有包含環境管理(例割草、植栽及施肥等)，則以廠區總面積每 2.5 公頃編列 1 人為原則。
8. 大型廠以上需增加計畫管理人員，其人力需求應視實際狀況增加至少 1 人。
9. 若該廠設有環境教育設施場所時，需至少增加 1 名具環境教育講師資格人員。
10. 若該廠廠區幅員 4 公頃以上則需另設警衛系統(每班至少為 1 人)，並視各廠實際需求再行增加。
11. 環境管理及警衛系統等如可另外單獨委外者，應不計員額。
12. 另於人力增減上，建議同樣水量下，僅為一級處理設施可調降 10~20% 之人力需求，若為二級處理設施，且具有化學混凝或脫氮除磷系統等，可調升 10~20% 人力之需求。
13. 除小型廠或契約另有特殊要求外，建議每班之操作員人數至少為 2 人，並視各廠實際狀況進行調整。其操作員(中控值班人員)計算方式如下：

〔估算基準〕

每人每年預估休假日數：公假 1 天、事假 5 天、病假 9 天、例假日 52 天、休假日 52 天、國定假日 12 天、特休假 7 天，共約 138 天/年，平均每月休假約為 11.5 天，每月上上班天數約為 18.5 天。

〔範例 1〕

如契約要求 24 小時中控室需要 1 名值班人員時，

則需每月 30 天 x 24 小時 x 1 人 = 720 工時/月。

人力需求：720 工時/8 工時(每人每天上班時間)/18.5 天(每人每月上上班天數)=4.86 人

即共需 5 人才能合理安排值班工作。

〔範例 2〕

如契約要求 24 小時中控室需要 2 名值班人員時，

則需每月 30 天 x 24 小時 x 2 人 = 1440 工時/月。

人力需求：1440 工時/8 工時(每人每天上班時間)/18.5 天(每人每月上上班天數)=9.73 人

即共需 10 人才能合理安排值班工作。

表 1.6-2 污水處理廠合併管理建議

主管機關	合併廠名	備註
營建署	中正污水處理廠、內轆污水處理廠	已合併
金門自來水廠	擎天水資源回收中心、榮湖水資源回收中心、太湖水資源回收中心	已合併
金門自來水廠	金城水資源回收中心、東林水資源回收中心	
經濟部水利署 臺北水源特定 區管理局	直潭污水處理廠、烏來污水處理廠	已合併
桃園市政府	大溪水資源回收中心、石門水資源回收中心、 三民水資源回收中心、復興水資源回收中心	已合併
苗栗縣政府	苗栗地區水資源回收中心、明德水庫特定區水資源回收中心、 明德水庫特定區南岸水資源回收中心	
台中市政府	梨山水資源回收中心、環山水資源回收中心	已合併
嘉義縣政府	嘉義縣擴大縣治污水處理廠、朴子市水資源回收中心	
台南市政府	柳營鄉水資源回收中心、官田區污水處理場	
台南市政府	虎尾寮污水處理廠、仁德水資源回收中心	
高雄市政府	大樹污水處理廠、旗美污水處理廠	
墾丁國家公園 管理處	南灣地區污水處理廠、墾丁地區污水處理廠	已合併
連江縣政府	(共有 18 座污水處理廠)	已合併

備註：依上述管理模擬方式可能會有下列之優缺點。

1. 人力方面，廠長、檢驗組長、維護組長、水質分析人員及行政人員等，不需重覆編制，其它人力視需求再行編列，可降低人事費用。
2. 各類相同備品及耗材存量可以總量管制，降低庫存量。
3. 因大宗採購可望降低採買成本。
4. 遇緊急事件時，可由廠長就各廠人力物力進行調度，迅速反應降低災害損失。
5. 因各廠相距皆有一定路程，需增加交通工具及油料等相關費用。
6. 人員在各廠間移動，會提高交通意外風險及人員不易掌控之盲點。

1.7 專業證照

1. 下水道技術士

依下水道法規定國內污水處理廠之中央主管機關為內政部，其第十八條規定「下水道設施之操作、維護，應由技能檢定合格人員擔任之。其技能檢定辦法，由中央主管機關定之」。目前，行政院勞動部勞動力發展署辦理下水道設施操作維護一處理系統技術士、水質檢驗技術士、機電設備技術士、管渠系統技術士，皆是處理廠所需之證照之一。

2. 甲（乙）級廢水處理專責人員

另依水污染防治法第二十一條事業或污水下水道系統應設置廢（污）水處理專責單位或人員。專責單位或人員之設置及專責人員之資格、訓練、合格證書之取得、撤銷、廢止及其他應遵行事項之管理辦法，由中央主管機關定之。行政院環保署據此委託相關學校及訓練機構，辦理甲（乙）級廢水處理專責人員資格之訓練與考試。污水處理廠屬污水下水道系統，應依規定設置具資格之甲（乙）級廢水處理專責人員。

3. 環境工程技師

為防治水污染，確保水資源之清潔，經指定公告的事業必須向當地方環保局提出「水污染防治措施計畫書」，並申請「廢水排放許可證」，經核准後才可以排放廢水（依水污法第十三及第十四條）；除納入污水下水道系統者外，事業檢具水污染防治措施計畫及依規定申請發給排放許可證或辦理變更登記時，其必要文件應經依法登記執業之環境工程技師或其他相關事業技師簽證，政府機關，公營事業機構或公法人於前項情形，得由其內依法取得前項技師證書者辦理簽證（依水污染第十七條，施行細則第八條）

4. 其他證照

此外，若廠內有相關設施或需求亦須配合法令規定，進用或派員參與相關訓練，以取得如職業安全衛生管理員（乙級）、甲（乙、丙）種職業安全衛生業務主管、中級或初級電氣技術人員、特定化學物質作業主管、移動式起重機操作人員、固定式起重機操作人員、堆高機操作人員、重機械挖掘機操作人員、乙（丙）級鍋爐操作人員、第一種壓力容器、有機溶劑作業主管、缺氧作業主管、急救人員等資格。

5. 專責單位要求

依據廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法規定：廢（污）水產生量每日在 5,000 立方公尺以上者，應設置廢（污）水處理專責單位者，其員額至少應有廢（污）水處理專責人員三人，包括二名以上甲級廢（污）水處理專責人員，並由其中一名甲級廢（污）水處理專責人員擔任專責單位之主管。

依據廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法規定：事業或污水下水道系統，其廢（污）水產生量每日在 2,000 立方公尺以上未滿 5,000 立方公尺者，應設置甲級專責人員。另依據廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法規定：事業或污水下水道系統，其廢（污）水產生量每日在 100 立方公尺以上未滿 2,000 立方公尺者，應設置乙級專責人員。其他則依廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法第 3 條設置廢（污）水處理專責單位或專責人員。

第2章 污水處理廠營運費用分析與試算

2.1 營運費用編列基準

污水處理廠為政府施政的重要項目，各級政府均投入巨額之建設經費，若未能妥善進行操作維護，不僅水污染整治成效會打折扣，也會縮短設施使用壽命，將會造成相當大的隱性損失。以往各級政府大多只重視污水處理廠的興建，忽略了後續的操作維護重要性，常以單純非技術性質的低價勞務契約委託民間廠商代操作維護，再加上污水處理廠屬於鄰避設施，給外界的觀感不佳，以至於常無法吸引及留住良好的從業人才。污水處理廠營運管理須結合環工、水利、機械、電機、儀控、土木、化學等各領域專業之人才，具有長期性、延續性的特點，需透過人才的培訓、經驗的累積，才能逐漸顯現良好的營運管理績效，易言之，人才的良莠，直接影響營運管理品質。因此，適當地提升從業人員的薪資水準，避免與其他行業差距過大，以達到代操作維護業引才留才之目的。

污水處理廠營運費用之編列依例行運作所需之各類費用事項編列並加總而成，考量之編列項目包括 1. 人事費 2. 行政事務費 3. 用電費 4. 用水費 5. 設備維護費 6. 水處理藥品費、耗材費 7. 水質自行檢驗費 8. 篩渣、沉砂、污泥清運處理費 9. 法定檢驗費 10. 職業安全衛生費 11. 環境清理與景觀維護費 12. 保全費 13. 保險費 14. 其他費用，各項費用編列及說明如下。

2.1.1 人事費

1. 人事費定義

一般而言，人事費又稱人事成本，係指代操作維護廠商因為聘用計畫所需人力所衍生之各項直接與間接之成本，直接成本包括基本薪資(包括管理、技術或證照、伙食等各項津貼)、年終、績效等各項獎金、加班費、值班費等，間接成本包括勞保費、健保費、勞工退休準備金、資遣費等。委託代操作維護人事費之估算，原則上是以各級人力的人事費單價乘上人力數量做為計算之依據。

2. 基本薪資

表 2.1-1 為公務人員系統自行營運管理人力基本薪資分級表，薪資分為本俸、專業加給、主管加給等，在年終獎金加考績獎金方面，公務人員約為 1.5~2.5 個月，以及享有公務人員專屬之福利等。表 2.1-2 為國營事業(台電、中油、自來水、台糖)進用待遇現況表，除表中每月之待遇外，尚有若干不同名目的津貼，依各事業單位規定辦理，在年終獎金加績效獎金方面，國營事業員工約 3.5~4.4 個月，以及各事業人員專屬之福利等。表 2.1-3 為行政院環境保護署各基金特約人員職稱薪點對照表，年終獎金則固定為 1.5 個月，未享有公務人員的相關福利。

上述各機關之敘薪標準均可做為研擬委託代操作維護人事費中基本薪資之參考，惟公務人員須通過國家考試(技工除外)，國營事業(台電、中油、台水、台糖)員工需要通過經濟部國營事業聯合招考或事業單位甄選，任用資格較民間代操作廠商為嚴謹；而行政院環境保護署特約人員，無須通過國家考試，在符合需求機關所訂之學經歷下，僅需通過需求機關甄試，年終獎金固定為 1.5 個月，則比較接近民間代操作廠商之制度。

代操作維護人力配置依第一章人力考量，視處理廠規模大小可分為廠長及副廠長、組長、領班及技術員(含操作、維護、分析及行政人員)、技工等 5 個薪資等級，其中廠長及副廠長、組長、領班在實務上較偏向廠務管理的工作，

技術員、技工較偏向現場勞務執行的工作。

就組織對應來看，與公務人員體系相比，廠長及副廠長、組長、領班比較類似公務人員(薦任、委任)之級別，技術員、技工則類似技術工友之級別；與國營事業相比，廠長及副廠長、組長、領班比較類似國營事業體系的職員(分類人員)之等級，技術員、技工則類似工員(評價人員、雇員)之等級；與行政院環境保護署特約人員相較，廠長及副廠長比較類似總環境技術師、高級環境技術師，組長比較類似高級環境技術師、環境技術師，領班比較類似環境技術師、環境監測技術師，技術員則比較類似助理環境技術師。

表 2.1-4 為按照工作性質、組織架構等將代操作維護人力編置與公務人員、國營事業(台電、中油、台水、台糖)、行政院環境保護署特約人員編制之對應表，在設定代操作維護人員之基本薪資時，將參考行政院環境保護署特約人員進用薪資，按照處理廠規模大小、人員相關資格加以斟酌考量。

以第一章建議之各種規模處理廠人員資格，針對廠長及副廠長、組長、領班等均訂有相關之學歷、證照、經驗等，這些人員均為污水處理廠營運管理的主要核心，身負污水淨化、運轉效能、設備使用壽命等操作維護品質、經驗傳承的重要任務，除須在專業技能與資格上有所規定外，在管理技能、工作熱忱、環保使命上亦須有一定高度，因此常必須自污水處理廠所在地以外之地區延攬，在薪資設定上必須加以斟酌提高，才能吸引這類優秀人才越區投入。至於技術員、技工較偏向勞務執行的人員，由於較具有普遍性，則多以污水處理廠周邊鄰近地區之居民為主，因此可考量與鄰近地區薪資水平相當為原則。

表 2.1-5 為參考公務人員系統自行營運管理人力基本薪資、國營事業(台電、中油、台水、台糖)、行政院環境保護署特約人員進用待遇現況，所建議各機關編列委託代操作維護人事費中基本薪資之編列原則，基本薪資不包含加班費用，按處理廠規模大小，原則上技術員應不低於 33,908 元，技工應不低於 27,255 元，領班應不低於 39,720 元，組長、廠長則視處理廠規模大小、契約工作複雜性等加以編列，分別應不低於 45,533 元、57,159 元，同時各機關仍需考量契約任務複雜性、各地區薪資特性、物價通膨率等因素酌予合理調整。

表 2.1-1 公務人員系統自行營運管理人力基本薪資分級表(例)

單位：新台幣(元/月)

	職稱	廠長、科長	組長、股長	工程員	技工
項次	職等俸級	薦任 八等本俸一級 ~八等年功俸六級	薦任 六等本俸一級 ~七等年功俸六級	委任 四等本俸一級 ~五等年功俸十級	本餉一級 ~年功餉二級
	俸點	445~630	385~590	300~520	120~170
1	本俸 (平均值)	30,325~43,015 (36,670)	26,210~40,270 (33,240)	20,380~35,470 (27,925)	13,070~18,515 (15,793)
2	專業加給 (平均值)	25,450	21,420~22,370 (21,895)	18,610~19,480 (19,045)	15,860
3	主管加給 (平均值)	6,950	4,350~5,300 (4,825)	0~3,860	0
5	小計 (平均值)	62,725~75,415 (69,070)	51,980~67,940 (59,960)	38,990~58,810 (48,900)	28,930~34,375 (31,653)

資料來源：現行公務人員給與簡明表(107.1.1)

表 2.1-2 國營事業(台電、中油、台水、台糖)基本薪資分級表

考試職別	事業別	進用待遇
經濟部 國營事業聯合 招考—職員	台電、中油	1. 到職第 1 年以分類 2 等 1 級支薪，月支約 36,000 元。 2. 到職第 2~4 年得調升，月支約 39,000~46,000 元。 嗣後之升等調派依各該公司有關規定辦理。
	台水	新進人員支薪，以分類 3 等 1 級支薪，月支約 36,000 元。嗣後 之升等依台灣自來水公司有關規定辦理。
	台糖	新進人員支薪，以分類 3 等 1 級支薪，月支薪 37,848 元。嗣後 升等依台糖公司有關規定辦理。
台電養成班甄試—工員		1. 正式僱用後第 1 年以評價 6 等 1 級支薪，月支 29,534 元。 2. 正式僱用後第 2~4 年得調升，月支 32,815~39,378 元。 嗣後之升遷依台電公司相關規定辦理。
台糖新進人員甄選—工員		1. 正式僱用以評價 6 等 1 級支薪者，月支薪 28,386 元。 2. 正式僱用以評價 5 等 1 級支薪者，月支薪 25,232 元。 嗣後之升等調派依台糖公司有關規定辦理。

中油雇用人員甄選—工員	正式僱用後按規定支給評價 5 等 1 級支薪，月支 26,212 元。嗣後之升等調派依中油公司有關規定辦理。
台水評價人員甄選—工員	正式僱用後按規定支給第四工等第一級支薪，月支 25,930 元。嗣後之升等調派依台水公司有關規定辦理。

資料來源：各該公司網站

表 2.1-3 行政院環境保護署特約人員基本薪資分級表

單位：新台幣(元/月)

單位	空污基金、回收基金、土污基金、環教基金					
職稱	總 環境 技術師	高級 環境 技術師	環境 技術師	環境監測技術師		助理環境技 術師
			管理師	環境資訊技術師		助理管理師
比照職等	十一	十	八	八	七	六
薪點	538~670	472~582	376~472	376~472	328~424	280~376
薪資 (平均值)	65,151~81,137 (73,144)	57,159~67,816 (62,488)	45,533~57,159 (51,346)	45,533~57,159 (51,346)	39,720~51,346 (45,533)	33,908~45,533 (39,720)

資料來源：行政院環保署(107 年)

表 2.1-4 代操作維護人力編制與各機關對應表

機關 \ 編制	廠長/副廠長	組長	領班	技術員	技工
公務人員	廠長、科長	組長、股長	工程員	技術工友	技術工友
國營事業	職員	職員	職員	工員	工員
環境保護署 特約人員	總環境技術 師、高級環境 技術師	高級環境技 術師、環境技 術師	環境監測技 術師	助理環境技 術師	—

表 2.1-5 建議編列之代操作維護人力基本薪資分級表

單位：新台幣(元) / 月

建議基本薪資	廠長/副廠長	組長	領班	操作/維護/檢驗人員 /技術員/行政人員/ 職安人員	技工
小型廠 (≤5,000 CMD)	57,159	-	39,720	33,908~39,720	-
中型廠 (5,001~30,000 CMD)	57,159~ 67,816	45,533~ 51,346	39,720~ 45,533	33,908~39,720	27,255~ 32,385
大型廠 (30,001~100,000 CMD)	67,816~ 73,144	51,346~ 57,159	45,533~ 51,346	33,908~39,720	27,255~ 32,385
特大型廠 (>100,000 CMD)	73,144~ 81,137	57,159~ 62,488	45,533~ 51,346	33,908~45,533	27,255~ 32,385

資料來源：107 年公共污水處理廠營運管理手冊

備註：

1. 建議編列之基本薪資，不包含加班費用，需考量任務複雜性、各地區薪資特性、物價通膨率等因素酌予調整。
2. 廠長/副廠長薪資參照環境保護署特約人員之總環境技術師、高級環境技術師。
3. 組長薪資參照環境保護署特約人員之高級環境技術師(平均值)、環境技術師。
4. 領班薪資參照環境保護署特約人員之環境監測技術師(七職等)。
5. 技術員薪資參照環境保護署特約人員之助理環境技術師。
6. 技工薪資參照公務人員體系之技術工友。

3. 人事成本分析

人事費除了上述基本薪資外，代操作維護廠商仍需負擔尚有年終(含績效)獎金(以 1.5 個月基本薪資編列)、加班費(考慮緊急狀況處理及勞基法允許員工請假、特別休假、一例一休代班之加班費等)，以上統稱直接人事成本。

另依據勞基法相關規定，代操作維護廠商聘用每位員工，需另支付之相關費用包括有勞保費(包括投保單位負擔比率 70%、職業災害保險費、積欠工資墊償基金)、健保費(投保單位負擔比率 60%)、勞工退休金(不得低於勞工每月工資 6%)、資遣費用(經雇主依法預告資遣者，滿一年者發給半個月薪資，約為基本薪資 4.2%)，以上統稱間接人事成本。

勞基法規定雇主須負擔之相關費用費率如表 2.1-6 所示，因勞保費、健保費依規定應以較實際薪資高一級距作為投保薪資，故將以合計 12%作為估算原則。

表 2.1-7 為各項直接及間接人事成本，基本薪資以外之各項人事費約為基本薪資之 55%左右，建議各機關在編列人事費預算時，總人事成本應以基本薪資之 1.55 倍作為編列原則。

表 2.1-6 勞基法規定雇主須負擔相關費用費率表

雇主負擔費用	投保薪資	投保費率	投保單位負擔比率	職業災害保險費率	積欠工資墊償基金	投保單位負擔本人及平均眷屬人數	合計
勞工保險費	實際月薪高一級距	11%	70%	0.41 %	0.025%	--	8.135%
全民健康保險費	實際月薪高一級距	4.69%	60%	--	--	1.58	4.446%
提撥勞工退休金	實際月薪	100%	6%	--	--	--	6%

資料來源：勞工保險局網站(107 年)

表 2.1-7 代操作維護之人事費編列原則

項目		相關費用	編列原則
人事費	直接人事成本	每月基本薪資	依不同職務給予表 2.1-5 所列之 每月基本薪資
		年終獎金(1.5 個月)	每月基本薪資總合*12.5%
		緊急狀況處理及勞基法允許員工請假、特別休假、一例一休假代班之加班費	每月基本薪資總合*20%
	間接人事成本	勞保費用、健保費用	每月基本薪資總合*12.6%
		勞工退休金	每月基本薪資總合*6%
		資遣費	每月基本薪資總合*4.2%
人事費/基本薪資		1.55	

備註：加班費之編列比例需視人力總數、參與 24 小時輪值班人數之配置考量，由於勞基法對工時有一定規定，若契約人數編制未如第一章所建議之人數編列，參與輪值班人力比例越高，衍生之加班費用則越高。

2.1.2 行政事務費

由於污水處理廠執行契約規定工作過程中，除現場操作維護工作執行外，尚需管理與執行各項行政事務、各項報告文件撰寫建檔、教育訓練、參訪接待等相關工作，此部份統稱行政事務費，如印表機、影印機、打卡機等事務機械費用，郵資、電話、傳真、網路等郵電費，報告印刷裝訂費用、教育訓練費，辦公室文具消耗品、生活用品、辦公室維護費及電腦、車輛使用費等，有部分機關另有要求取得環境教育場域設施認證，或 ISO 品質認證、製作宣導文宣影片、敦親睦鄰、廠外業務觀摩等特殊需求，則費用比例應斟酌予以提高，或單獨列項。

行政事務費用高低應視契約要求事項多寡、頻率、標準而定，為求方便預算編列，一般以該廠基本薪資總和之若干百分比作為估算方式，若契約要求操作維護以外之事項越多，則斟酌予以調升該比例。對於大型、特大型處理廠，由於基本薪資隨著人員編制數量增加而增加，可能會有編列過高之情形，則可斟酌調降該比例，編列相對之費用。表 2.1-8 建議合理的比例範圍，約為每月基本薪資之 10%~15%之間。

表 2.1-8 行政事務成本分析

項目	相關費用	編列原則
行政事務費用	資訊設備租金	每月基本薪資*10%~15% (視處理廠規模、工作事項多寡、頻率、標準調整)
	辦公設備租金	
	郵電網路費	
	消耗品費	
	報告印刷、宣導品製作	
	教育訓練費	
	辦公室維護費	
	車輛使用費	
	環境教育作業費(視需要)	
	ISO 品管作業費(視需要)	

2.1.3 用電費

污水處理廠基本電費依契約容量之不同，可分為低壓、高壓及特高壓電力三種供電方式，生產或非生產性質用電場所之電燈、小型器具及動力，契約容量未滿 100 瓩者，適用低壓電力電價；生產或非生產性質用電場所之燈、小型器具及動力，契約容量在 100 瓩以上者，適用高壓電力電價；契約容量在 1,000 瓩(或 2,000 瓩)以上者，適用特高壓電力電價。一般而言，污水處理廠除了少數社區型小型規模廠適用低壓、特大型污水處理廠適用特高壓以外，大部分都適用高壓電力供電方式。

1. 電價計費方式

- 每月電費=（基本電費+流動電費+功率因數調整費+超約附加費）

- 電價可分為二段式時間電價、三段式時間電價二種計算方式，由基本電費與流動電費所組成，基本電費按契約容量計算；流動電費依尖峰時間、週六半尖峰時間與離峰時間實際使用電度分別計算。經常契約容量未滿 1,000 瓩用戶得選按「二段式時間電價」或「三段式尖峰時間固定時間電價」計費；1,000 瓩以上用戶得選按「二段式時間電價」、「三段式尖峰時間固定時間電價」或「三段式尖峰時間可變動時間電價」計費，用戶選用計費方式後，以 1 年為一計算週期，1 年內不得申請改變計費方式；三段式時間電價用戶，選用期間超過 1 年時，須於每一計算週期夏月期間結束後，始得申請改變計費方式，故選用前請逐月評估全年效益，以維用電權益。污水處理廠處理之污水每月所消耗之電能

和系統內啟動之機械設施運轉數量及運轉時數有著直接關聯，但和處理污水量並非呈現正比關係。每座污水處理廠在工程完工之後，均會針對各廠之電力使用特性與需求，向台電申請適當之契約容量，以便進行系統功能測試。一般實務上，污水處理廠初期在申請用電時，大多採用二段式時間電價，如表 2.1-9 所示。近來有很多廠陸續改為為三段式時間電價，如表 2.1-10 所示，可以用前一年用電資料比較二段或三段式時間電價計算方式何者較有利，三段式時間電價除夏月(每年 6 月至 9 月)尖峰時段(10:00~12:00 及 13:00~17:00)6 小時電價較高外，其餘半尖峰及離峰時段電價都較二段式便宜(尤其是在非夏月)。基本電費計算方式

- 基本電費=Σ各時段契約容量*各時段契約容量單價

用電需量係指某一特定時段內有效電力的平均值，所謂「特定時段」是電力公司之計費時段，台灣電力公司係以 15 分鐘平均值為需量之計算週期。由於用戶用電設備有參差因數存在，即在同一時間內不一定所有用電設備均同時使用，因此電力公司與用戶雙方約定以最高用電需量瓩(kW)數作為契約容量(Contract demand)，並以契約容量作為計算基本電費之依據。以使用高壓電力、二段式時間電價為例，全年平均契約容量單價為 185.8 元。假設某一污水處理廠契約容量為 500 瓩(kW)，則每月基本電費就是 92,900 元，若收集系統還有其他抽水站、截流站等設施，則另需要合併計算。

如前所述，污水處理廠工程完工後，為了通過系統功能測試，其契約容量申請大多以全量運轉水質水量之條件下之所用電量來申請，因此常發生在初期運轉進流量低時，仍需繳交高額之用電費，形成不必要之支出，故有些污水處理廠會視進流污水量歷年成長趨勢，向台電申請降低契約容量，以節省電費。辦理契約容量變更需依台灣電力公司營業規則辦理，目前申請降低契約容量無需繳納任何費用，只需自行檢附相關申請文件，向該地之營業所提出申請，惟降低後不得低於 100 瓩(kW)。

降低契約容量申請時需衡量該契約容量是否能滿足未來短期內之用電需量，若用電需量超過契約容量時需繳納二倍~三倍數之超約附加費，且台電規定契約容量調降後，若兩年內若要調高，需繳交 2,199 元/瓩之差額，超過兩年再提高亦需再繳交線路補助費，故變更前應作整體評估。

3. 流動電費計算方式

- 流動電費=Σ各時段用電度數*各時段流動電費單價

流動電費依表 2.1-9 所示之尖峰時間、週六半尖峰時間與離峰時間之實際使用電度分別計算後加總而得。

表 2.1-9 二段式時間電價表

分類				高壓供電		特高壓供電	
				夏月 (6月1日~ 9月30日)	非夏月 (夏月以 外時間)	夏月 (6月1日~ 9月30日)	非夏月 (夏月以 外時間)
基本電費 (元/每瓩 每月)	經常契約			223.60	166.90	217.30	160.60
	非夏月契約			-	166.90	-	160.60
	週六半尖峰契約			44.70	33.30	43.40	32.10
	離峰契約			44.70	33.30	43.40	32.10
流動電費 (元/度)	週一 至週 五	尖峰	07:30~22:30	3.29	3.17	3.26	3.13
		離峰	00:00~07:30 22:30~24:00	1.41	1.31	1.37	1.25
	週六	半尖峰	07:30~22:30	1.97	1.87	1.95	1.82
		離峰	00:00~07:30 22:30~24:00	1.41	1.31	1.37	1.25
	週日 及 離峰 日	離峰	全日	1.41	1.31	1.37	1.25

資料來源：台灣電力公司，本表自 107 年 4 月 1 日起實施

表 2.1-10 三段式時間電價表（尖峰時間固定）

分類				高壓供電		特高壓供電	
				夏月 (6月1日~ 9月30日)	非夏月 (夏月以 外時間)	夏月 (6月1日~ 9月30日)	非夏月 (夏月以 外時間)
基本電費 (元/每瓩 每月)	經常契約			223.60	166.90	217.30	160.60
	半尖峰契約			166.90	166.90	160.6	160.60
	週六半尖峰契約			44.70	33.30	43.40	32.10
	離峰契約			44.70	33.30	43.40	32.10
流動電費 (元/度)	週一至週五	尖峰	10:00~12:00	4.67	-	4.61	-
			13:00~17:00				
		半尖峰	07:30~10:00	2.90	-	2.87	-
			12:00~13:00				
		離峰	17:00~22:30	-	2.82	-	2.78
			07:30~22:30				
	週六	半尖峰	00:00~07:30	1.32	1.26	1.29	1.22
			22:30~24:00				
	週六	半尖峰	07:30~22:30	1.78	1.71	1.73	1.65
		離峰	00:00~07:30	1.32	1.26	1.29	1.22
	週日及離峰日	離峰	22:30~24:00	1.32	1.26	1.29	1.22
			全日				

4. 資料來源：台灣電力公司，本表自 107 年 4 月 1 日起實施功率因數調整費

功率因數調整費是以當月平均功率因數為百分之八十當作基準，按下式計算：

- 低於百分之八十時，每低 1%，該月份電費應增加 0.1%。
- 超過百分之八十時，每超過 1%，該月份電費應減少 0.1%，惟平均功率因數超過 95%部分不予扣減。

5. 超約附加費

超約附加費是指當月用電之最高需量超出契約容量時，其超出部分按下式計算：

- 在契約容量 10%以下部分按 2 倍計收基本電費。
- 超過契約容量 10%部分按 3 倍計收基本電費。

如果不是第一年運轉的新廠，一般均可參考過去一年的電費單加總後，請注意有些處理廠還包括有收集系統中的抽水站、截流站等，得到去年全年的電費後，再考量委託未來操作期間可能之變動因素，例如污水量增減、操作流程是否變更、設備是否增設、契約容量有無變更計畫等因素，按前述原則合理調

整電費。假設是剛開始運轉的新廠，無歷史電費資料可供查詢，則可以預估以處理每噸污水量(設計量與實際處理量的平均值)所需電費0.4~1.5元估算之，視抽水機、鼓風機等大型設備稼動率而定，而處理水量越大，單位水量所需之水電費用可越低。採地下化設計、好氧消化、厭氧中高溫消化者，須斟酌提高；若實際處理量未達設計量，則須斟酌降低。表 2.1-10 為全國各污水處理廠 108 年度用電費、用水費。

一般而言，節省水電費用可視為代操作維護廠商的績效，同時也降低機關營運費用的支出，在國外有案例為考量鼓勵代操作廠商落實節能措施，或投資節能設備，於合約設計上可考慮採取節能獎勵金的方式辦理，例如在甲、乙雙方約定之水電費條件下及污水廠放流水質符合放流標準及無違反契約規定之前提下，代操作廠商若能有效降低水電費，機關可以將節省之費用提撥部分比例做為獎勵金，以鼓勵提高代操作廠商實施節能措施，同時亦能降低碳排放對環境的衝擊。

但考慮到代操作維護廠商良莠不齊，有些廠商可能是以犧牲放流水質、臭味控制等操作維護品質來降低機器設備如迴流抽水機、鼓風機、除臭、通風系統之運轉率，而非有實質的節能措施，若從此觀點，又可能讓不良廠商從獎勵金中牟取不當利益。

若機關非有完整足夠的人力與能力進行督導查核，建議水電費應以按實際發生金額支付為宜。至於繳納方式可由機關直接支付電力公司、自來水公司方式，或採取由代操作廠商先行代繳，事後再採檢據併同每月服務費核銷，二種方式又以前者為佳，因水電費屬於代支付的性質，若計入代操作維護服務費用中，則會被計入管理費及利潤中，會發生有水電費越高，卻令廠商獲利增加的情形。而為鼓勵代操作維護廠商致力於節省水電費的成果，則建議列入績效評鑑中給予加分的獎勵。

表 2.1-11 全國各污水處理廠 108 年度用電費、用水費

縣市名	污水處理系統名稱	設計量 (CMD)	實際進流量 (噸/年)	電費 (仟元/年)	用水費用 (仟元/年)
台北市	迪化污水處理廠	500,000	149,001,334	136,967	4,443
台北市	內湖污水處理廠	150,000	55,217,637	88,028	1,377
新北市	三鶯水資源回收中心	28,000	112,410	3,732	96
新北市	淡水水資源回收中心	42,000	11,330,259	11,699	180
新北市	八里污水處理廠	1,320,000	418,458,630	72,474	2,037
新北市	林口水資源回收中心	23,000	4,199,057	6,175	83
新北市	烏來污水處理廠	1,300	299,300	760	12
新北市	直潭污水處理廠	3,300	255,865	968	8
新北市	坪林污水處理廠	3,300	396,683	1,022	4
基隆市	六堵水資源回收中心	22,000	2,639,479	4,445	40
基隆市	和平島水資源回收中心	63,500	3,560,210	6,838	104
宜蘭縣	宜蘭地區水資源回收中心	30,000	10,472,449	8,502	57
宜蘭縣	羅東地區水資源回收中心	45,000	7,879,312	5,605	86
新竹縣	竹東水資源回收中心	10,500	2,483,075	2,973	24
新竹縣	竹北水資源回收中心	20,000	7,842,880	3,676	21
桃園市	大溪污水處理廠	3,750	1,201,354	5,120	64
桃園市	龜山水資源回收中心	35,000	6,985,366	6,840	72
桃園市	桃園北區水資源回收中心	50,000	8,836,421	16,253	176
桃園市	石門水資源回收中心	10,400	237,514	4,752	24
桃園市	三民水資源回收中心	160	29,752	596	0
桃園市	復興鄉都市計畫區水資源回收中心	475	5,191	856	9
花蓮縣	花蓮水資源回收中心	50,000	14,340,201	12,513	80
連江縣	介壽村污水處理廠	450	60,147	442	15
新竹市	客雅水資源回收中心	30,000	8,640,255	6,680	101
苗栗縣	苗栗地區水資源回收中心	9,000	1,995,242	1,639	5
苗栗縣	竹南頭份水資源回收中心	15,500	5,030,653	4,935	5
苗栗縣	明德水庫特定區水資源回收中心	600	34,010	221	4
苗栗縣	明德水庫特定區南岸水資源回收中心	25	3,677	159	0
台中市	福田水資源回收中心	166,250	37,977,902	17,984	80
台中市	台中市石岡壩水資源回收中心	22,000	2,167,836	3,049	11
台中市	環山水資源回收中心	400	41,066	284	0
台中市	水湳經貿園區水資源回收中心	18,000	1,000,586	4,266	19
台中市	文山水資源回收中心	5,000	1,181,393	2,338	10
台中市	臺中港特定區水資源回收中心	8,500	1,302,897	3,913	16

台中市	廬子水資源回收中心	12,500	41,293	3,720	5
台中市	梨山水資源回收中心	901	42,622	352	26
台中市	新光水資源回收中心	14,500	544,587	1,838	25
彰化縣	二林污水處理廠	6,200	1,066,377	1,440	5
彰化縣	彰化水資源回收中心	15,000	257,098	1,119	4
南投縣	草屯水資源回收中心	10,000	262,859	1,025	3
南投縣	溪頭污水處理廠	1,100	390,319	381	0
南投縣	內轆污水處理廠	1,500	99,814	116	0
南投縣	中正污水處理廠	2,800	166,909	816	3
雲林縣	斗六市水資源回收中心	20,000	2,897,735	3,127	41
嘉義縣	民雄鄉水資源回收中心	5,800	964,286	1,537	8
嘉義縣	擴大縣治污水處理廠	21,600	1,742,941	2,273	15
嘉義縣	朴子市水資源回收中心	4,200	654,788	1,307	4
嘉義市	嘉義市水資源回收中心	12,000	49,667	1,367	1
台南市	柳營鄉水資源回收中心	6,000	1,075,812	2,464	14
台南市	官田區污水處理廠	2,125	464,448	1,262	3
台南市	安南水資源回收中心	13,500	1,786,006	2,817	44
台南市	虎尾寮污水處理廠	12,000	2,911,654	2,426	17
台南市	仁德水資源回收中心	15,500	594,051	2,444	9
台南市	安平水資源回收中心	160,000	48,560,178	29,405	643
高雄市	岡山橋頭污水處理廠	20,000	4,255,707	4,874	5
高雄市	楠梓污水處理廠	75,000	10,718,066	11,198	63
高雄市	中區污水處理廠	588,085	300,879,355	135,325	5,690
高雄市	旗美污水處理廠	4,000	1,527,649	4,108	25
高雄市	鳳山水資源回收中心	156,000	20,750,250	24,348	534
高雄市	大樹污水處理廠	12,000	1,226,417	3,377	51
屏東縣	恆春鎮水資源回收中心	4,600	925,863	1,345	10
屏東縣	六塊厝污水處理廠	50,000	13,769,744	9,848	84
金門縣	榮湖水資源回收中心	3,000	262,799	409	4
金門縣	金城水資源回收中心	4,275	1,035,998	1,328	35
金門縣	東林水資源回收中心	300	186,789	272	6
金門縣	太湖水資源回收中心	2,583	872,012	1,128	24
金門縣	擎天水資源回收中心	500	86,813	158	9
屏東縣	南灣地區污水處理廠	1,000	242,580	1,050	30
屏東縣	墾丁地區污水處理廠	2,000	347,077	1,256	41
台東縣	知本水資源回收中心	5,400	437,794	2,357	4

資料來源：全國公共污水處理廠資料管理系統

2.1.4 用水費

操作用自來水主要用於工作人員生活用水、實驗室、設施系統用水等不宜使用回收水的場所。自來水水費之估算方式敘述如后。

1. 估算公式

台北市：自 105 年 3 月 1 日起適用

應繳水費＝基本費＋用水費＋水源保育與回饋費＋代徵污水下水道使用費（接用污水下水道系統用戶）＋加壓設備維護管理費（接管集合社區及配合市辦山坡地重劃之自來水用戶）。

高雄市：

應繳水費＝基本費＋用水費＋代徵收費用（計有清除處理費、污水下水道使用費、水源保育與回饋費）

其他未代徵污水下水道使用費地區：

應繳水費＝基本費＋用水費＋代徵清除處理費＋水源保育與回饋費

2. 估算基準

台北市：

- 基本費按照水表口徑大小不同分別收取每月 17~55,590 元。

水表口徑(mm)	13	20	25	40	50	75
基本費(元/月)	17	68	126	374	680	1,836
水表口徑(mm)	100	150	200	250	300 以上	
基本費(元/月)	3,638	10,098	20,060	35,428	55,590	

資料來源：台北自來水事業處(105.3.1)

- 用水費按照用水量級別採用累進計費，用水費＝（每度單價 × 實用水量 - 累進差額），市政用水照 5 折計收。

用水量(立方公尺)	1~20	21~60	61~200	201~1,000	1,001 以上
單價(元)	5.0	6.7	8.5	14.0	20.0
累進差額(元)	-	34.0	142.0	1,242.0	7,242.0

資料來源：台北自來水事業處(105.3.1)

- 水源保育與回饋費 = 用水量 × 0.5
- 污水下水道使用費 = 用水量 × 5
- 分段加壓維護管理費收費標準：

接管集合社區及配合市辦山坡地重劃區之自來水用戶應繳自來水加壓設備管理維護費，臺北市一段加壓每度 2.5 元(用水量 20 度以下之部分免收一段加壓維護費；逾二十度部分，一段加壓維護費全價計收)，每增一段加收 3 元。新北市一段加壓每度 3.5 元，每增一段加收 3 元。

高雄市：自 104 年 6 月 10 日起適用

- 基本費＝依水表各口徑之基本費標準計收。(各口徑基本費依加值型及非加值型營業稅法相關規定均內含 5% 營業稅)

水表口徑 (mm)		13	20	25	40	50	75	100
每月抄表	基本費 (元)	17.85	35.7	66.15	196.35	357	963.9	1,909.95
隔月抄表	基本費 (元)	35.7	71.4	132.3	392.7	714	1,927.8	3,819.9
水表口徑 (mm)		150	200	250	300	350	400 以上	
每月抄表	基本費 (元)	5,301.45	10,531.5	18,599.7	29,184.75	41,626.2	58,119.6	
隔月抄表	基本費 (元)	10,602.9	21,063	37,199.4	58,369.5	83,252.4	116,239.2	

資料來源：台灣自來水公司第七區管理處(86.5.1)

- 用水費＝每度單價×實用水量－累進差額(各段水價依加值型及非加值型營業稅法相關規定均內含 5% 營業稅)

段別		第一段	第二段	第三段	第四段
每度單價		7.35	9.45	11.55	12.075
每月抄表	實用度數(立方公尺)	1—10 度	11—30 度	31—50 度	51 度以上
	累進差額(元)	0	—21	—84	—110.25
隔月抄表	實用度數(立方公尺)	1—20 度	21—60 度	61—100 度	101 度以上
	累進差額(元)	0	—42	—168	—220.5

資料來源：台灣自來水公司第七區管理處(86.5.1)

- 清除處理費＝依照環保單位核定各採掩埋或焚化處理方式之每度單價×實用水量(不含分攤度數) 代徵。
- 污水下水道使用費＝實用水量(包含分攤度數)×委託單位公告之每度單價，非事業用戶為 5 元/度、事業用戶為 10 元/度。
- 水源保育與回饋費＝用水費×當年度附徵百分比。

其他未代徵污水下水道使用費地區：

- 基本費按照水表口徑大小不同分別收取每月 17.85~58,119.6 元。

水表口徑 (mm)	13	20	25	40	50	75	100
基本費 (元/月)	17.85	35.7	66.15	196.35	357	963.9	1,909.95
水表口徑 (mm)	150	200	250	300	350	400 以上	
基本費 (元/月)	5,301.45	10,531.5	18,599.7	29,184.75	41,626.2	58,119.6	

資料來源：台灣自來水公司第四區管理處(86.5.1)

- 用水費按照用水量級別採用累進計費，用水費＝(每度單價 × 實用水量 - 累進差額)，市政用水照 5 折計收。

實用度數(立方公尺)	1~10 度	11~30 度	31~50 度	51 度以上
每度單價(元)	7.35	9.45	11.55	12.075
累進差額(元)	0	-21	-84	-110.25

資料來源：台灣自來水公司第四區管理處(86.5.1)

- 清除處理費＝依照環保單位核定各採掩埋或焚化處理方式之每度單價 × 實用水量代徵。
- 水源保育與回饋費(代徵)＝用水費(未含稅) × 5%

如果不是第一年運轉的新廠，一般均可參考過去一年的水費單加總後(詳表 2.1-10)，請注意有些處理廠還包括有收集系統中的抽水站、截流站等，得到去年全年的用水費後，再考量委託未來操作期間可能之變動因素，例如污水量增減、操作流程是否變更、設備是否增設、回收水單元有無變更計畫等因素，按前述原則合理調整用水費。

假設是剛開始運轉的新廠，無歷史水費資料可供查詢，若有回收水單元者，中小型廠可以工作人員每人每日約以 300~500 公升自來水(含生活用水、實驗室、設施系統用水)，再乘上單位水價來估算用水費，若無回收水單元者，則需視消泡水、脫水機濾布沖洗水、環境用水的需求與使用頻率，合理推估需增加之用水量，再乘上單位水價估算之。大型廠、特大型廠常常設計有軸封用水，必須使用大量的自來水，必須額外計算，最後再依上述估算公式進行每月水費估算。

2.1.5 設備維護費

設備維護費以往在國內污水處理廠尚未普及營運時，均以機電設備總設置成本之若干百分比做為預算編列參考，此估算方式忽略了該費用會隨營運時間增加而增加的關係，同時越是大型規模的設備，越是需要更專業的廠商進行維護保養及維修，一般操作維護廠商也無法勝任；而在設備維護委辦方式，也可區分為基本保養型式，以及校正維修型式，各有其相對應的優缺點，如表 2.1-12 所示。機關在編列本項費用時，需同時考慮污水處理廠設施規模以及運轉年數，加以適當調整預算，同時選擇適用的設備維護委辦型式。

至於設備汰換更新費，當設備超過使用年限且經評估後已老舊需汰換更新，或因法令變更使原有設備無法達到新標準時，必須予以適時汰換，以維持長期性的功能運轉。由於設備汰換更新工作均須事前提出詳細的評估計畫，以利機關辦理財產報廢、登錄程序，一般而言，除了採 BOT、ROT 等依促參法發包之污水處理廠會依契約要求在特許期間完成設備重置外，均由機關編列預算自行辦理採購，因此不會將此部分列入代操作維護發包預算中。

若機關能適時辦理老舊設備汰換，則設備維護費可適當斟酌調降。除了機電設備維護費用外，針對土木管線設施維護費、景觀維護費等，一般中小型污水處理廠此方面所佔費用比例不高，可併入設備維護費中吸收，但大型污水處理廠的池槽、管線面積均相當龐大，管配件也相對增多，有些還須搭鷹架等高空或特殊作業才能實施，使池槽管線及土木建築、景觀等相關設施有經費可定期粉刷及上漆，及道路修補鋪設，美化污水廠之景觀等，此方面維護費用相對上就很明顯，故需特別考量編列。另設備法定檢驗、校正費用亦應加以考量。

表 2.1-12 設備維護費依不同發包方式之適用情形

說明 編列方式	配套措施	優點	缺點	建議適用對象
基本保養型式	-	新廠(1~3 年)設備故障多為保固責任或操作維護不當，機關無須負責維修，避免超額編列	設備逾保固期(>3 年)，當故障且非屬操作維護不當時，機關需循採購發包程序辦理採購，常緩不濟急	新廠(1~3 年)，設備在保固期的新廠
維修統包型式	-	藉由廠商較彈性之採購維修作業程序，加強應變維修能力	大型污水處理廠設備，故障維修難度與費用較高，維修費可能超額編列	中小型老舊廠(>8 年)，適合機關人力不足且已屆齡汰換年限之老舊廠
維修修正型式	搭配預測保養與歲修，採實做計價方式；重大故障維修，廠商需負擔自付額	藉由廠商較彈性之採購維修作業程序，加強應變維修能力	機關需較多人力配合作業	除了新廠及中小型老舊廠以外，建議優先採用本型式

1. 基本保養型式

基本保養型式僅為編列設備保養費，建議適用於運轉第一年~第三年，設備仍在保固期內之新廠。在污水處理廠運轉初期前三年，因設備均尚在保固期間內，當設備故障且非屬操作維護不當之責任時，故障設備可由設備保固廠商負責修復，反之若屬操作維護不當之責任時，則需由代操作維護廠商負責修復，因此設備維護費僅須編列定期保養所需的費用，包括一般定期保養所需更換之潤滑油、耗材、設備零件，以及可自行修護之零件材料等備耗品費用，可避免編列超額維護費的情形產生。設備維護費視設備運轉年數而訂，每年費用可以機電設備總設置費用(不包括土建或其他附屬工程)從第 1 年至第 20 年編列比例 0.006~0.012 計算之，若為複數年契約，則取平均值。如表 2.1-12 所示。

採基本保養型式雖可節省發包之維護費用，但機關仍應另編列設備修繕費，以及設備使用期限(建議為 8 年以上)到期後設備汰換更新費用，供機關自行發包之用，適時維修及汰換老舊設備以維持污水處理廠之穩定運轉。

2. 維修統包型式

維修統包型式，是包括所有全廠設備故障維修等費用，較適合機關人力不足且已屆齡汰換年限之中小型老舊廠。在設備逾保固期後之委託代操作維護期間，若廠商仍維持上述只負責例行維護保養工作，當設備故障且非屬操作維護不當之責任時，需由機關循採購途徑辦理發包，但此方式之缺點為責任認定上有所爭議，且政府機關為能符合政府採購法之相關規定，執行採購上需花費較多時間，當遇到緊急設備故障且無備用設施，有時會造成處理過慢影響全廠操作之虞，因此考慮到操作與維護的整體性，各機關大多將故障維修之工作全部交由代操作維護廠商負責，使整廠操作維護可藉由民間公司較彈性之採購維修

作業程序，加強應變維修能力，穩定污水處理廠全廠之操作營運。

由於是包括所有全廠設備故障維修等費用，就必須合理估算出設備維修的可能費用。在實務上，大型設備故障維修的金額難以標定與量化，需視環境特性、操作條件、歷史保養維護是否到位、運轉效率界定、故障程度、發生次數等因素而訂，費用差距甚大。又因大型設備故障不一定會發生，若機關編列預算定額給付，會有超額給付廠商的疑慮，若不編列該筆費用，又將加大廠商營運風險而影響參與投標意願，必須審慎合理斟酌。設備維護費視設備運轉年數、設備運轉率(實際處理量/設計量)而訂，每年費用可以機電總設置費用(不包括土建或其他附屬工程)從第1年至第20年編列比例0.024~0.06計算之，第1年至第10年約為基本保養型式之4倍，第11年至第20年約為基本保養型式之5倍，若為複數年契約，則取平均值。如表2.1-12所示。設備運轉率若未達50%者，可考慮酌予減少。

雖然為維修統包型式，機關仍應另編列設備使用期限(建議為8年以上)到期後設備汰換更新費用，供機關自行發包之用，適時汰換老舊設備以維持污水處理廠之穩定運轉。對於大型及超大型之污水處理廠，特別是運轉設備已超過使用年限並達需汰換需求的老舊廠(8年以上)，除了設備老化或磨損所引起之高故障頻率問題外，運轉效率降低亦會造成用電費用的巨幅增加，造成機關隱性的費用支出，此狀況即非代操作維護廠商所能單獨處理，其需機關共同面對，適度編列汰換更新設備費用，以維持系統的永續經營。

3. 維修修正型式

維修修正型式，是包括所有全廠設備定期保養、設備故障維修等費用，但不包含重大故障維修自負額(建議為100,000元)以上之維修費，並搭配預測保養與歲修機制，建議適用於保固期滿之既有廠，特別是大型廠、特大型廠。如上所述，維修統包型式設備維護費用可能會發生超額給付廠商、或太低影響廠商參與投標意願，因此部分機關在預算編列設計上(主要是大型及特大型廠)，將預測性維護與歲修預算單獨出來，採實做實算方式計價，以及在設備故障費用上，採取超過定額以上金額由機關支付，以解決上述難題。

預測保養係針對大型重要設備(例如進流抽水機、緊急發電機、鼓風機與抽水機等大型轉動設備、高壓電氣設備)，透過專業的預知檢測技術進行檢測後，針對有劣化潛勢之設備在定期保養尚未到期前提前實施更新或整修零件備品，並應編列零件、備品及耗材費用，庫存於廠內以利即時維修；歲修是以定期實施之概念，在離峰流量或非汛期期間針對大型重要設備實施主要零件或耗材更新，確保代操作維護廠商皆能遵循標準作業程序適時進行維修保養、適度預防性更新備耗材以延長設備使用壽命，降低重要設備發生故障機率。預測性維護與歲修做法相近，也可搭配決定實施的時間。反之，若透過專業的預知檢測並無發現劣化潛勢，則無須辦理歲修。歲修的做法也可搭配預測性維護作業，以決定實施的時間，而給付的金額，依歲修過程中修護的作業，採取實做實算方式計價。

重大故障維修自負額的做法是機關會針對單一設備、單一事故所發生之故障維修金額設定一個門檻，例如100,000元，當發生設備故障維修案件金額超過100,000元且非屬操作維護不當之責任時，就符合「設備重大故障」的條件，代操作維護廠商僅需負擔該門檻內之自付額(即100,000元)，超出部分則由機關負擔。設備維護費視設備運轉年數而訂，每年費用可以機電總設置費用(不包括土建或其他附屬工程)從第1年至第20年編列比例0.015~0.036計算之，第1年至第10年約為基本保養型式之2.5倍，第11年至第20年約為基本保養型式之3倍，若為複數年契約，則取平均值。如表2.1-12所示。設備運轉

率若未達 50%者，可考慮酌予減少。

採取維修修正型式，機關仍應另編列設備重大故障修繕費，以及設備使用期限(建議為 8 年以上)到期後設備汰換更新費用，供機關自行發包之用，適時維修及汰換老舊設備以維持污水處理廠之穩定運轉。預算費用即為維修統包型式與維修修正型式之差額，約為基本保養型式之 2 倍。

表 2.1-13 設備年維護費依不同發包方式、按不同年序之編列比例

年序 編列方式	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
基本保養 型式	0.006	0.006	0.006	0.007	0.007	0.007	0.008	0.008	0.008	0.009
維修統包 型式	0.024	0.024	0.024	0.028	0.028	0.028	0.032	0.032	0.032	0.036
維修修正 型式	0.015	0.015	0.015	0.0175	0.0175	0.0175	0.02	0.02	0.02	0.0225
年序 編列方式	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
基本保養 型式	0.009	0.009	0.01	0.01	0.01	0.011	0.011	0.011	0.012	0.012
維修統包 型式	0.045	0.045	0.05	0.05	0.05	0.055	0.055	0.055	0.06	0.06
維修修正 型式	0.027	0.027	0.03	0.03	0.03	0.033	0.033	0.033	0.036	0.036

備註：表中數字為年維護費與機電設備總設置費用(不包括土建或其他附屬工程)之比例

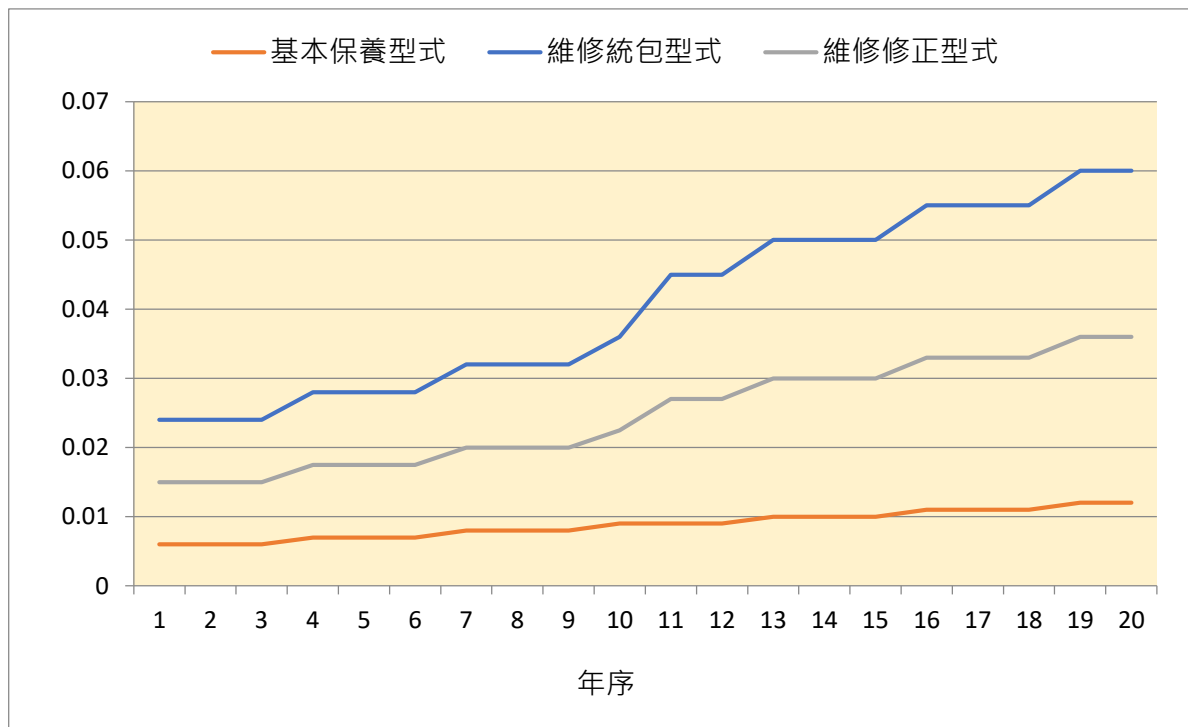


圖 2.1-1 設備年維護費依不同發包方式、按不同年序之編列比例圖

2.1.6 水處理藥品費、耗材費

水處理藥品費、耗材費需視污水處理廠設計流程決定，各項費用估算方式分述如下，再依計算結果加總而得。

1. 除臭藥品費

估算原則

一般除臭對象為 NH_3 及 H_2S

- H_2S 流量 $\text{lb mole/hr} = (\text{抽風機風量 CFM}) \times 60\text{min/hr} \times (\text{預估濃度 ppm} \times (187 + \text{假設溫度}) \text{ K} / 550 \text{ K} \times 1/359 \text{ mole/CF} \times 10^{-6})$

如抽風機風量=1,000 CFM；假設溫度=常溫 90 °F；預估濃度=20ppm 則

H_2S 流量 = $2.99 \times 10^{-3} \text{ lbmole/hr} = 1.36 \times 10^{-3} \text{ kg.mole/hr} = 1.36 \text{ g.mole/hr}$

- NH_3 流量 $\text{lbmole/hr} = (\text{抽風機風量 CFM}) \times 60\text{min/hr} \times \text{預估濃度 ppm} \times (187 + \text{假設溫度}) \text{ K} / 550 \text{ K} \times 1/359 \text{ mole/CF} \times 10^{-6}$

(°F=1.8°C+32, K=273+°C) 如抽風機風量=1,000 CFM；

假設溫度=常溫 90 °F；預估濃度=10ppm 則

NH_3 流量 = $1.495 \times 10^{-3} \text{ lb mole/hr} = 0.68 \times 10^{-3} \text{ kg.mole/hr} = 0.68 \text{ g.mole/hr}$

估算基準

例如臭氣處理對象為 H_2S ，加藥之藥品包括 NaOH (22.5%)、NaOCl (12% 濃度)，預估 H_2S 濃度為 5~20ppm。

一般而言，污水處理廠位置若接近市區、或採室內、地下化設計者，除臭設備之運轉率會較高，其費用可以大小每座除臭設備每月約 5,000~10,000 元編列。

2. 污泥脱水藥品費

估算公式

$$\text{Polymer 加藥費用 (元/月)} = \text{污泥量 (kg/d)} \times \text{固形物比例} \times \text{加藥量 (kg/kg 乾污泥)} \times 30 \text{ 天/月} \times \text{藥品單價 (元/kg)}。$$

估算基準

污泥脱水用高分子凝聚劑，污泥餅固形物含水率以 75%~80% (依各廠特性) 計算，污泥調整藥品以 Polymer 為計算基準。

藥品添加比例為 0.25%~0.50% (乾污泥重 kg)，需視各污水處理廠之污泥性質決定編列費用之比例。以產出 1 噸污泥餅 (含水率 80%) 而言，約需 0.5kg~1kg 的 Polymer，費用約為 80~160 元。

3. 化學混凝藥品費 = PAC (或其他混凝劑) 藥品費 + Polymer 藥品費

估算公式

- $\text{PAC (或其他混凝劑) 藥品費 (元/月)} = \frac{\text{流量 (CMD)} \times \text{加藥量 (mg/L)} \times 10^{-3}}{\text{混凝劑濃度}} \times (30 \text{ 天/月}) \times \text{藥品單價 (元/kg)}$

例：回收水量 5,000CMD，混凝劑濃度 10% (100000mg/L)，加藥量 20mg/L，藥品參考單價 6 元/kg

$$\text{PAC (或其他混凝劑) 藥品費 (元/月)} = 5,000 \text{ CMD} \times 20 \text{ mg/L} \times 10^{-3} / 10\% \times 30 \text{ 日/月} \times 6 \text{ 元/kg} = 180,000 \text{ 元/月}$$

- $\text{Polymer 藥品費 (元/月)} = \frac{\text{流量 (CMD)} \times \text{加藥量 (mg/L)} \times 10^{-3}}{\text{藥品參考單價 (元/kg)}} \times (30 \text{ 天/月})$

例：回收水量 5,000 CMD，Polymer 加藥量 2mg/L，藥品參考單價 120 元/kg
 $\text{Polymer 藥品費 (元/月)} = 5,000 \text{ CMD} \times 2 \text{ mg/L} \times 10^{-3} \times 30 \text{ 日/月} \times 120 \text{ 元/kg} = 36,000 \text{ 元/月}$

4. 放流水消毒次氯酸钠液加藥費 (採取 MBR、臭氧或紫外線消毒者，無須編列此費用)

估算基準

次氯酸钠 (NaOCl) 之有效氯濃度一般市售為 12%，依使用量乘上藥品單價做為估算基準，因涉及以槽車運輸之成本，使用量越高單價可越低，加藥量約在 3~8 mg/L 之間。另小型廠水量少者也可採用氯錠等藥劑。

估價公式

$$\text{NaOCl 藥品費 (元/月)} = \frac{\text{流量 (CMD)} \times \text{加藥量 (mg/L)}}{\text{NaOCl 濃度 (mg/L)}} \times 10^3 \times 30 \text{ 天} \times \text{藥品參考單價 (元/kg)}$$

例：處理量 50,000CMD，加藥量 4mg/L，NaOCl 濃度 12%，藥品參考單價 4 元/kg
 $\text{NaOCl 藥品費 (元/月)} = 50,000 \text{ CMD} \times 4 \text{ mg/L} \times 10^{-3} / 12\% \times 30 \text{ 日/月} \times 4 \text{ 元/kg} = 200,000 \text{ 元/月}$

由於各廠處理流程不同，進流水水質狀況亦不相同，海洋與陸上排放水標準要求也不同，一般需視該廠水質處理特性及法令要求決定適當加藥濃度。一

一般而言，污水處理廠最主要之藥劑以消毒所用之氯劑(NaOCl)最為大宗，可以該廠各項藥品歷年實際加藥量或設計量之 50%乘以藥品單價可確實得出所需費用，若該廠處理水量非為穩定廠必須考量逐年增加水量下增加之藥品費用。若不知如估算，消毒所用之 NaOCl 每處理 10,000 噸污水約需 600~1,800 元。

5. AO 或 A_2O 硝化鹼度藥品費

估算基準

若污水處理廠採取 AO 或 A_2O 除氮設計，因硝化反應會消耗鹼度，一般以每 g $\text{NH}_3\text{-N}$ 硝化會消耗 7.14g 的 CaCO_3 鹼度(相當於 5.71g 的 NaOH 鹼度)。但每 g $\text{NO}_3\text{-N}$ 脫硝也會產生 3.57g 的 CaCO_3 鹼度(美國 EPA 建議採 3)，每 g BOD 分解時也會產生 0.1g 的 CaCO_3 鹼度，同時混合液中也應保持部分的剩餘鹼度，以利硝化反應的進行。所以在計算出硝化所需鹼度後，須加上剩餘鹼度並扣除進水混合液中的鹼度，才是需補充添加的鹼度。添加鹼劑一般較常採用 NaOH 作為補充鹼度用，平均每處理 10,000 噸污水約需 2,500~3,000 元。

估價公式

- 補充鹼度 = (硝化消耗的鹼度 + 混合液應保持的鹼度) - (原水總鹼度 + BOD₅ 分解產生的鹼度 + 脫硝產生的鹼度)
- NaOH 藥品費(元/月) = [$\text{NH}_3\text{-N}$ 硝化 mg/L 數 × 流量(CMD) × 30 天/月 × 5.71 - 進流水中鹼度] ÷ 藥品純度% × 藥品參考單價(元/kg)

例：處理量 10,000CMD，進流 $\text{NH}_3\text{-N}$ 為 30mg/L，T-N 為 35mg/L，鹼度為 200mg/L as CaCO_3 ，BOD 為 100mg/L，放流 T-N < 10mg/L， NaOH 純度 45%，參考單價為 8 元/kg

硝化消耗的鹼度 = $30\text{mg/L} \times 7.14 \times 10,000\text{CMD} \times 10^{-3} = 2,142\text{kg/d as CaCO}_3$

混合液應保持的鹼度 = $30\text{mg/L} \times 10,000\text{CMD} \times 10^{-3} = 300\text{kg/d as CaCO}_3$

原水總鹼度 = $140\text{mg/L} \times 10,000\text{CMD} \times 10^{-3} = 1,400\text{kg/d as CaCO}_3$

BOD₅ 分解產生的鹼度 = $100\text{mg/L} \times 90\% \times 0.1 \times 10,000\text{CMD} \times 10^{-3} = 90\text{kg/d as CaCO}_3$

脫硝產生的鹼度 = $(35-10)\text{mg/L} \times 3 \times 10,000\text{CMD} \times 10^{-3} = 750\text{kg/d as CaCO}_3$

補充鹼度 = $(2,142 + 300) - (1,400 + 90 + 750) = 202\text{kg/d as CaCO}_3 = 162\text{ kg/d as NaOH}$

NaOH 藥品費(元/月) = $162\text{ kg/d} \times 30\text{d/month} \div 45\% \times 8\text{ 元/kg} = 86,400\text{ 元/月}$

6. AO 或 A_2O 脫硝碳源藥品費

估算基準

若污水處理廠採取 AO 或 A_2O 除氮設計，因缺氧段脫硝反應需有足夠碳源電子供應者，進流污水中 COD/TKN 越高(4.5~8)，脫硝反應速率越快。若 COD/TKN > 4.5，表示碳源已經足夠，無須再補充添加，反之則需添加。目前較常使用的外部碳源有甲醇、乙醇、醋酸及醋酸鈉、葡萄糖等純化學藥劑，或者是工業生產過程中副產品的糖蜜和廢醋酸溶液等。其中甲醇是最合適的碳源，但屬於易燃易爆的危險化學藥品，適用於長期使用且用量大的污水處理廠，偶爾使用或用量較小時，宜採用其他較安全的碳源，糖蜜是比較經濟適合的替代碳源。一般而言，糖蜜添加多寡需視進流水中 COD/TKN 比值，每 g 糖蜜約相當於 0.5g 的 COD，平均每處理 10,000 噸污水約需 2,200~2,700 元。

估價公式

- 碳源(糖蜜)藥品費(元/月)=碳源不足量 mg/L ×流量(CMD)×30 天/月×藥品參考單價(元/kg)

例：處理量 10,000CMD，進流 COD 為 150mg/L，TKN 為 35mg/L，糖蜜參考單價為 16 元/kg

碳源(糖蜜)藥品費(元/月)= (35×4.5-150)mg/L× 10,000CMD×2×30d/month×16 元/kg=72,000 元/月

7. 水處理耗材費

若污水處理廠設計有砂濾單元，一般採用石英砂、無煙煤多層性濾材，可反洗重覆使用，無需編列水處理耗材費。

若污水處理廠有設計活性碳單元，其活性碳消耗量需視水質狀況而訂，水處理用活性碳單價依不同之材質、碘值、粒徑、是否再生而有所不同，一般用於污水處理的材質為椰子殼，碘值約在 800~1,100 之間，粒徑在 1.40~3.35mm，原生碳每公斤約 40~80 元。

若污水處理廠消毒單元若採取臭氧或紫外線方式消毒，需編列水處理耗材費，臭氧機耗材有空氣濾清器，紫外線有燈管、安定器等耗材費，以處理量 10,000CMD 污水處理廠為例，臭氧機每年耗材費用約 10,000 元，紫外線機每年約 180,000 元。

2.1.7 水質自行檢驗費

1. 藥品耗材費

視各廠特性要求訂定採樣點與採樣項目與頻率，範例如表 2.1-13，各檢驗項目之檢驗頻率計有每日檢驗一次、每週檢驗一次、每月檢驗一次及每季一次。另考量因應水質變化或有發生特殊情況時增加採樣次數，於各檢驗項目分析次數增加約 5%估計。

重金屬之檢驗內容包括砷、鎘、總鉻、銅、鉛、總汞、鋅、鎳，需考慮該污水處理廠化驗室是否有分析設備，若無該分析設備，則以委託檢測公司化驗替代。

依上述要求檢測項目與數量計算，若屬自設實驗室分析，由於已有設置化驗人力，其單價可依目前檢測業牌價之 10%編列預算單價。若不知如何估計，每月自行檢驗所需藥品耗材費約為 10,000~60,000 元之間，約為基本薪資之 2~3%，主要是視契約要求檢測項目與頻率之多寡而訂。

2. 儀器維護及校正費

由於實驗室屬精密儀器，其維修保養、校正非代操作承商能執行，皆須委託儀器廠商處理，故該費用編列需考量儀器定期校正、定期備耗品更換、設備維修費用等編列，約為藥品耗材費之 10~20%。

對於老舊需更新之實驗設備，可採用與維護費相同模式，於合約中編列採實作數量計價更新，或列入設備汰換更新。

因應環保單位規定公共污水處理廠需依期程設置水質水量連續監測系統，其維護、校正及檢測比對費用應於合約中編列。

3. 廢液處理費

自行分析所產生之廢液屬非有害性混合廢液，廢棄物代碼為 D-1599，不可直接排入污水處理廠，須委託合格清運及處理廠商處理，每公斤處理單價約 350~400 元，約為藥品耗材費之 10%。

表 2.1-14 污水廠水質分析項目及檢驗頻率建議表

採樣點	分析項目	分析頻率	
		大、中廠	小廠
進流水	外觀 ^{**}	日	日
	水溫 ^{**}	日	日
	溶氧 ^{**}	日	日
	氫離子濃度指數 ^{**}	日	日
	生化需氧量 ^{**}	日	日
	化學需氧量 ^{**}	日	日
	懸浮固體 ^{**}	日	日
	導電度 ^{**}	日	日
	大腸桿菌群 ^{**}	日	日
	總氮 ^{**}	日	日
	氨氮 ^{**}	日	日
	總磷 ^{**}	月	月
	總油脂 ^{**}	季	季
	重金屬 ^{**}	季	季
	酚類 ^{**}	季	季
	氰化物 ^{**}	季	季
前處理系統入口	外觀顏色	日	月
	水溫	日	月
	氫離子濃度指數 ^{**}	日	日
	生化需氧量 ^{**}	日	—
	化學需氧量 ^{**}	日	—
	懸浮固體 ^{**}	日	日
	揮發性固體	日	日
	大腸桿菌群	月	—
	總油脂	季	—
	總氮	週	—
	總磷	月	—
	酚類	季	—
	氰化物	季	—
	重金屬	季	—
初級沈澱池進流水	懸浮固體 ^{**}	週	週
	生化需氧量 ^{**}	週	週
初級沈澱池出流水	懸浮固體 ^{**}	週	週
	生化需氧量 ^{**}	週	週

表 2.1-14 污水廠水質分析項目及檢驗頻率建議表(續)

採樣點	分析項目	分析頻率	
		大、中廠	小廠
厭氧池/缺氧池	外觀顏色	日	—
	水溫 ^{**}	日	—
	氫離子濃度指數 ^{**}	日	日
	懸浮固體 ^{**}	日	日
	揮發性固體 ^{**}	日	週
	溶氧 ^{**}	日	日
	ORP(氧化還原電位) ^{**}	日	日
	顯微鏡觀察 ^{**}	月	週
	總氮 ^{**}	週	週
	總磷 ^{**}	週	月
	鹼度	週	月
曝氣池	外觀顏色	日	—
	水溫 ^{**}	日	—
	氫離子濃度指數 ^{**}	日	日
	化學需氧量	日	—
	生化需氧量 ^{**}	日	—
	MLSS ^{**}	日	日
	MLVSS ^{**}	日	週
	溶氧 ^{**}	日	日
	SVI ^{**}	日	日
	SV30 ^{**}	日	日
	ORP(氧化還原電位) ^{**}	日	日
	總氮 ^{**}	週	週
	氨氮 ^{**}	週	週
	總磷 ^{**}	週	月
	鹼度	週	月
	顯微鏡觀察 ^{**}	日	週
曝氣池出流水	生化需氧量 ^{**}	日	週
	化學需氧量 ^{**}	日	日
	懸浮固體 ^{**}	日	日
終沉池出流水	外觀	日	日
	水溫	日	日
	溶氧	日	日
	氫離子濃度指數	日	日
	生化需氧量 ^{**}	日	日
	化學需氧量 ^{**}	日	日
	懸浮固體 ^{**}	日	日
	溶解性固體物 ^{**}	日	週
	總磷 ^{**}	週	月
	總氮 ^{**}	週	週
	濁度	週	—
	大腸桿菌群	月	—

表 2.1-14 污水廠水質分析項目及檢驗頻率建議表(續)

採樣點	分析項目	分析頻率	
		大、中廠	小廠
迴流污泥	懸浮固體 [※]	週	週
	揮發性固體物 [※]	週	週
放流水	外觀	日	日
	水溫 [※]	日	日
	氫離子濃度指數 [※]	日	日
	導電度 [※]	日	日
	生化需氧量 [☆]	日	日
	化學需氧量 [☆]	日	日
	懸浮固體 [☆]	日	日
	溶氧 [※]	日	日
	真色色度 [※]	日	週
	餘氯量 [※]	日	週
	大腸桿菌群 [☆]	日	週
	總氮 [※]	日	日
	氨氮 [※]	日	日
	總磷 [※]	週	月
	總油脂 [※]	季	季
	酚類 [※]	季	季
	氰化物 [※]	季	季
	重金屬 [※]	季	季
回收水	外觀 [※]	日	日
	水溫	日	日
	氫離子濃度指數 [※]	日	日
	懸浮固體 [※]	日	日
	餘氯量 [※]	週	週
	生化需氧量 [※]	週	週
	化學需氧量	週	週
	大腸桿菌群 [※]	週	週

表 2.1-14 污水廠水質分析項目及檢驗頻率建議表(續)

採樣點	分析項目	分析頻率	
		大、中廠	小廠
污泥混合槽內污泥	懸浮固體 ^{**}	日	日
	總固體物 ^{**}	日	日
	氫離子濃度指數 ^{**}	日	日
污泥濃縮槽進流污泥	懸浮固體 ^{**}	日	日
	總固體物 ^{**}	日	日
	揮發性懸浮固體 ^{**}	日	週
	氫離子濃度指數 ^{**}	日	日
	總磷	季	-
	總氮	季	-
污泥濃縮槽出流污泥	懸浮固體 ^{**}	日	日
	總固體物 ^{**}	日	日
	鹼度 ^{**}	日	週
	揮發性懸浮固體 ^{**}	日	週
	氫離子濃度指數 ^{**}	日	日
	總磷	季	-
	總氮	季	-
污泥濃縮槽上澄液	氫離子濃度指數 ^{**}	日	日
	懸浮固體 ^{**}	日	日
	生化需氧量 ^{**}	週	月
	化學需氧量 ^{**}	週	月
厭氧污泥消化槽污泥	懸浮固體 ^{**}	日	日
	導電度	日	-
	總固體物 ^{**}	日	日
	揮發性懸浮固體 ^{**}	日	週
	鹼度 ^{**}	日	週
	氫離子濃度指數 ^{**}	日	日
好氧污泥消化槽污泥	懸浮固體 ^{**}	日	日
	溶氧 ^{**}	日	日
	導電度	日	-
	總固體物 ^{**}	日	日
	揮發性懸浮固體 ^{**}	日	週
	氫離子濃度指數 ^{**}	日	日

表 2.1-14 污水廠水質分析項目及檢驗頻率建議表(續)

採樣點	分析項目	分析頻率	
		大、中廠	小廠
污泥貯存槽污泥	懸浮固體 ^{**}	日	—
	總懸浮固體 ^{**}	日	—
	氫離子濃度指數 ^{**}	日	—
	生化需氧量	週	—
	化學需氧量	週	—
	鹼度	週	—
脫水機進流污泥	氫離子濃度指數 ^{**}	週	週
	總固體物 ^{**}	週	週
	總懸浮固體 ^{**}	週	週
污泥脫水機濾液	化學需氧量	月	—
	生化需氧量	月	—
	懸浮固體 ^{**}	月	月
	氫離子濃度指數 ^{**}	月	月
	總磷	月	—
	總氮	月	—
污泥餅	含水率 ^{**}	週	週
	VS ^{**} (僅限送焚化爐處理/燃料化再利用/材料化再利用)	月	—
	熱值 ^{**} (僅限送焚化爐處理與燃料化再利用)	月	—
	總磷(僅限肥料化再利用)	月	—
	總氮(僅限肥料化再利用)	月	—
	TCLP	季	季
	重金屬總量 ^{**}	季	季

備註：1. “☆” 表法令規定的檢測項目；“*” 表操作管理上需瞭解的項目；除此之外，其他項目則依各廠狀況進行調整。

2. TCLP、重金屬總量：包括砷、鎘、總鉻、銅、鉛、總汞、鋅、鎳、六價鉻。

3. 總氮：包括氨氮、硝酸氮、亞硝酸氮、有機氮。

4. 水質分析項目應視各廠狀況，依行政院環境保護署環境檢驗所公告之檢測方法進行檢測。

5. 本表僅供參考，各檢測項目及頻率機關得依各廠污水量及地方特性進行調整。

6. 氨氮及總氮後續將納入管制，應進行檢測，若於水源水質保護區，總氮、總磷檢測頻率需增加。

7. 小型污水廠總氮、總磷、重金屬等檢測頻率，應依實驗室設備規模進行調降，若實驗室無該檢驗設施，仍應購置或委外完成該檢測項目。

8. 廠內若設置水肥投入站，需於污泥消化槽進流污泥增設採樣點，採樣項目如污泥濃縮槽出流污泥。

9. 各廠進、出流水每季需進行 1 次非假日連續 24 小時全日檢測，每 2 個小時採樣 1 次，以瞭解污水廠進流及出流水質之變化，檢測項目為 BOD、SS、氮、磷及大腸桿菌群。

2.1.8 生活垃圾、篩渣、沉砂、污泥清運處理費

國內污水處理廠所產生的事業員工生活垃圾、篩渣、沈砂、污泥均屬於環保署公告之一般事業廢棄物，須委託合法清除業者運送至最終處置場所處理，並納入廢棄物清理計畫書中申報。事業員工生活垃圾屬可燃性事業廢棄物，廢棄物代碼為D-1801或H-0002，篩渣屬可燃性事業廢棄物，廢棄物代碼為D-1801，二者皆以委託廢棄物清運業者方式一併清運，其費用包含清運費及處理費，清運費以車次計收，視距離遠近而訂，每車次約1,500~3,000元，處理費則視最終處置場收費標準而訂，目前各焚化廠每噸收費約在2,200~6,000元。

沉砂若揮發性固體物(VS)量高於30%以上者，則屬有機性污泥，廢棄物代碼為D-0901，依「土壤及地下水污染整治費收費辦法」，需繳交土壤整治費95元/噸，若揮發性固體物(VS)量低於30%以下者，屬無機性污泥，廢棄物代碼為D-0902，需繳交土壤整治費18元/噸，皆以委託廢棄物清運業者方式清運，其費用包含清運費及處理費，清運費視距離遠近而訂，每噸約在500元~1,500元之間，處理費若採焚化處理，每噸約8,000~10,000元，若產出數量不多，可併同污泥一起清運處理。若採掩埋處理，因國內目前掩埋容積日趨不足，處理費節節高升，每噸報價已高達20,000~36,000元以上。

污泥若是生物污泥或含揮發性固體物(VS)量超過30%以上之者，視為有機性污泥，廢棄物代碼為D-0901，依「土壤及地下水污染整治費收費辦法」，需繳交土壤整治費95元/噸。若是化學污泥或含揮發性固體物(VS)量低於30%以下之者，可視為無機性污泥，廢棄物代碼為D-0902，依「土壤及地下水污染整治費收費辦法」，需繳交土壤整治費18元/噸，另外有些污水處理廠同時收受水肥，因含有大量雜質，常被歸類為D-0999或D-0899或D-2499等，均以委託廢棄物清運業者方式清運，其費用包含清運費及處理費，清運費視距離遠近而訂，每噸約在500~1,500元之間，處理費則視污泥處理方式而訂。

污泥處理早期大多以掩埋方式處理，近年來因掩埋場容積不足，廢棄物處理業者推動採熱處理，朝資源化再利用方式，做為低強度混凝土骨材(CLSM)等，以降低對掩埋場之需求與對環境之衝擊。採掩埋處理者，每噸處理費報價在20,000元以上，採熱處理等資源化者，每噸處理費約7,000~9,000元。各項費用單價詳如表2.1-14所示。若以D-0999或D-0899或D-2499申報處理，每噸處理費約10,000~12,000元。

一般而言，國內污水處理廠產生之篩渣量可以每處理10,000 M³污水可產生約0.01~0.2 M³估算，沉砂量可以每處理10,000 M³污水可產生約0.01~0.2噸，若篩渣、沉砂量不確定數量，可合計以污泥餅量之10%估計之。污泥餅(含水率以80%計)，每處理10,000噸污水約可產生1~4噸污泥餅，視進流水質濃度、有無污泥消化單元、化學混凝單元、水肥投入站而訂。

如果不是第一年運轉的新廠，一般均可參考過去一年的污泥清運量，再考量未來操作期間可能之變動因素，例如污水量增減、操作流程是否變更等，乘上處理單價即可得到合理處理費用，但近年來因污泥處理費用劇增，有部分廠商為避免虧損，選擇減少排泥或排泥後將污泥貯存在污泥處理系統內，或脫水後採廠內暫存未辦理清除，故合理的處理費用應較實際發生費用為高，因此在編列預算時，可參考前三年全年污泥餅產量作為參考，並搭配污水處理廠質量平衡計算加以驗證。

另為考量鼓勵代操作廠商能有效降低污泥含水率以節省污泥清運處理費用，於合約費用上可考慮採用不干涉污泥數量的固定金額、搭配廠商承諾增設污泥減量設備方案(降低污泥餅含水率或增加污泥消化率)，提供代操作廠商研發污泥減量技術之誘因，代操作廠商就可以將減少的污泥清運處理費用轉移為投資污泥減量設備的費用，提高代操作廠商投標及研發新技術的意願。

表 2.1-15 篩渣、沉砂、污泥清運處理費(108~109 年市場行情)

廢棄物名稱	廢棄物代碼	清運費	處理費
事業員工 生活垃圾	D-1801 或 H-0002	1,500~3,000 元/車	2,200~6,000 元/噸
篩渣	D-1801	1,500~3,000 元/車	2,200~6,000 元/噸
沈砂	D-0901 或 D-0902	500~1,500 元/噸	焚化： 8,000~10,000 元/噸 掩埋： 20,000~36,000 元/噸
污泥	D-0901 或 D-0902	500~1,500 元/噸	焚化： 7,000~9,000 元/噸 掩埋： 20,000~36,000 元/噸
	D-0999 或 D-0899 或 D-2499	500~1,500 元/噸	焚化： 10,000~12,000 元/噸 掩埋： 20,000~36,000 元/噸

2.1.9 法定檢驗費

1. 消防安檢費

估算基準

依消防法安全設備檢修及申報辦法第九條之規定，污水處理廠應依規定每年定期委託立案之消防安全設備檢修機構進行消防設備之測試及檢修，一般中大型污水處理測試及檢修工資約為 20,000~40,000 元左右，更換之設備及材料另計於設備維護費中。

基本工資 × Σ 設備之工時總和 × 數量 = 檢修費用

檢修費用之計算順序如下：

- 依場所內之消防安全設備類別分別核算。
- 依照消防安全設備類別，累計各設備之數量。
- 各消防安全設備所累計數量分別參照標準工時表乘以工時，核算其合計工時。
- 將基本工資乘上合計工時，可算出檢修費用。

2. 電氣檢驗費

依民國 106 年 5 月 26 日發布用電場所及專任電氣技術人員管理規定第十條修正之專任電氣技術人員及用電設備檢驗維護業管理規則之規定辦理，用電場所負責人應督同專任電氣技術人員或檢驗維護業對所經管之用電設備，於每六個月至少檢驗一次，每年應至少停電檢驗一次。前項檢驗結果應其規定內之附表作成紀錄，並於檢驗後次月十五日內分送地方主管機關審查後送所在地電業營業處所備查。

電氣檢驗費視台電分界點後二次側的變電設備、用電設備電氣盤多寡而定，每次檢驗費用約在 30,000 元~150,000 元。若有廠外的抽水站亦須納入一

併計算。

3. 危險機械設備檢驗費

依危險性機械及設備安全檢查規定第七條修正之規定，污水處理廠所設置之屬於法條中之應定期檢查之危險機械設備，應向各勞動檢查所申請定期檢查，再委由代行檢查機構檢驗之。一般污水處理廠較常見之危險機械設備有固定式起重機、電梯等。

依危險性機械及設備安全檢查規則第三條第一款規定，吊升荷重在三公噸以上之固定式起重機係屬危險性機械，檢查合格之固定式起重機，檢查機構應發給檢查合格證，其有效期限最長為二年，在有效期限屆滿前一個月，應向勞動檢查機構申請定期檢查。其檢查費應依危險性機械及設備檢查費收費標準，視廠內三公噸以上之固定式起重機數量多寡而定，一般小型廠無此設備，中大型廠每次約為 50,000 元~180,000 元。

電梯為建築物昇降設備，依據建築物昇降設備設置及檢查管理辦法第五條修正之規定，管理人應委請專業廠商負責昇降設備之維護保養，由專業技術人員依一般維護保養之作業程序，按月實施；昇降設備安全檢查頻率為每年一次，管理人應於使用許可證使用期限屆滿前二個月內，應向當地主管建築機關或其委託之檢查機構申請安全檢查，由檢查機構核發使用許可證。維護保養費與安全檢查費一般為合併計算，每部電梯每年約為 30,000 元~40,000 元。

4. 作業環境監測費

依據職業安全衛生法第十二條及勞工作業環境監測實施辦法辦理，視污水處理廠狀況實施 CO₂、H₂S、CH₄、NH₃ 每六個月測定一次，測定項目為密閉空間內之 CO₂、H₂S、CH₄、NH₃ 值採每一密閉空間內採一至二點進行測試，及平均音壓超過 85 分貝之工作場所工作人員一至二員佩帶噪音記錄器進行 4~6 小時之實測噪音測定。另若該廠實驗室分析過程使用大量有機溶劑，則應考量增加環境中有機溶劑之測定，確保人員安全。另需注意侷限空間作業需每次執行前需先測定，一般由代操作廠商以合格之設備自行測定之，無須編列費用。

CO₂、H₂S、CH₄、NH₃ 之每一測點約 500 元，監測費視測點數多寡而訂。噪音測定工作人員佩帶噪音記錄器進行 4 至 6 小時之實測部分，每一工作人員約 2,000 元，另含計畫書製作費用、報告簽證費等約為 14,000 元/次，一般以每次測定約 20,000~50,000 元。

5. 進放流水定期檢測及污泥餅溶出試驗及 RATA 自動連線儀器校正檢驗費

排放水質依據水污染防治措施及檢測申報管理辦法第 83 條規定如下：

事業或污水下水道系統申報之水質、水量、監測資料，其檢測、量測、監測頻率依附表一規定辦理。

主管機關得視實際需要，命事業或污水下水道系統增加全部或部分申報項目之檢測、量測、監測頻率；必要時並得命其依指定位置、頻率及項目，檢測申報逕流廢水或監測申報承受水體。

事業或污水下水道系統執行第一項檢測時，其操作條件規定如下：

- (1) 事業應符合許可證（文件）核准登記之每日最大廢（污）水產生量之百分之六十以上。但定期檢測申報期間之操作條件未達核准登記之每日最大廢（污）水產生量之百分之六十以上者，應以當次定期檢測申報期間實際廢（污）水產生量之平均水量為準。
- (2) 污水下水道系統應符合許可證（文件）核准登記之每日最大納管水量之百分之六十以上。但定期檢測申報期間之操作條件未達核准登記之每日最大納管水量之百分之六十以上者，應以當次定期檢測申報期間實際納管水量之平均水量為準。

前項廢（污）水產生量，以作業廢水、洩放廢水及未接觸冷卻水之產生量計算。生活污水與作業廢水、洩放廢水或未接觸冷卻水合併處理者，其生活污水產生量亦應合併計算；納管水量包含排水區域內、外之納管水量。事業或污水下水道系統經直轄市、縣（市）主管機關認定未能符合第三項規定之檢測操作條件者，應重新檢測。但得提出書面文件，仍屬正常操作者，不在此限。

6. 建築公共安全檢查費用

建築物所有權人、使用人應維護建築物合法使用與其構造及設備安全。直轄市、縣（市）（局）主管建築機關對於建築物得隨時派員檢查其有關公共安全與公共衛生之構造與設備。供公眾使用之建築物，應由建築物所有權人、使用人定期委託中央主管建築機關認可之專業機構或人員檢查簽證，其檢查簽證結果應向當地主管建築機關申報。非供公眾使用之建築物，經內政部認有必要時亦同。

經中央主管建築機關認可之專業機構或人員應依建築物公共安全檢查簽證項目辦理檢查，並將檢查簽證結果製成檢查報告書。建築物公共安全檢查簽證項目，如表 2.1-16 所示。建築物公共安全檢查申報期間及施行日期，污水處理廠應歸類於 F 類建築物，檢查頻率依樓地板面積不同而訂，面積越大頻率越高，從每年一次到每四年一次，如附表 2.1-16 所示。檢查費用以每一工作人員約 2,000 元，另含報告製作費用、簽證費用約為 14,000 元/次，一般中大型污水處理廠以每次檢查簽證費約 20,000~50,000 元估算。

綜合上述分析，法定檢驗費可以每年約為 180,000 元~700,000 元作為估算，也可約略以基本薪資之 2%~4% 估算。

表 2.1-16 建築物公共安全檢查簽證項目表

項次	檢查項目	備註
(一) 防火避難設施類	1. 防火區劃	一、辦理建築物公共安全檢查之各檢查項目，應按實際現況用途檢查簽證及申報。 二、供 H-2 組別集合住宅使用之建築物，依本表規定之檢查項目為直通樓梯、安全梯、避難層出入口、昇降設備、避雷設備及緊急供電系統。
	2. 非防火區劃分間牆	
	3. 內部裝修材料	
	4. 避難層出入口	
	5. 避難層以外樓層出入口	
	6. 走廊（室內通路）	
	7. 直通樓梯	
	8. 安全梯	
	9. 屋頂避難平臺	
	10. 緊急進口	
(二) 設備安全類	1. 昇降設備	
	2. 避雷設備	
	3. 緊急供電系統	
	4. 特殊供電	
	5. 空調風管	
	6. 燃氣設備	

表 2.1-17 污水處理廠建築物公共安全檢查申報期間及施行日期

類別	組別	規模	檢查及申報期間	
		樓地板面積	頻率	期間
F 類	衛生、福利、更生類	F-1 一千五百平方公尺以上	每一年一次	10/1~12/31(第四季)
			每二年一次	10/1~12/31(第四季)
		F-2 五百平方公尺以上	每一年一次	10/1~12/31(第四季)
			每二年一次	10/1~12/31(第四季)
		F-3 五百平方公尺以上	每一年一次	10/1~12/31(第四季)
			每二年一次	10/1~12/31(第四季)
		F-4 五百平方公尺以上	每二年一次	10/1~12/31(第四季)
			每四年一次	10/1~12/31(第四季)

2.1.10 職業安全衛生費

包括工作人員制服、個人防護裝備、勞安器具、健康檢查等，此部份費用約佔基本薪資 2%估算。

2.1.11 環境清理與景觀維護費

一般小型污水處理廠因廠區較小，此部份費用很少獨立編列，清潔用品費用部分大多將其含於行政事務費用中。中大型污水處理廠，或廠區大於 5 公頃以上，環境清理與景觀維護工作就屬於相當龐大之工作負擔，需獨立編列此費用，其費用包括大樓清潔人員、定期消毒、除草，全廠區植栽澆灌、施肥、除蟲、修剪、扶正固定等工作，一般會以編列清潔工(每 2.5 公頃編列一人)、委託景觀園藝公司方式辦理，可以基本薪資 2%~4% 估算。另因颱風等天災導致大型樹木傾倒或斷根死亡之扶正清理費用須另計考量，或尋求納入保險範圍內。

2.1.12 保全費

應考量污水處理廠之區域及廠區出入口管制需求，配合地理環境及設施特性，決定設置保全人員之出入哨口數量及位置等，一般小型污水處理廠由操作維護人員兼任，並搭配閉路監視系統進行管理。中大型污水處理廠因廠區較大(4 公頃以上)且出入口多處、民眾洽公參訪需求高者，應可委託保全公司人員執行門禁及保全工作，以每一個 24 小時警衛值班哨，每月編列約 150,000 元。

2.1.13 保險費

代操作維護之保險費用包括人身保險、產物保險二部分，視各廠需要編列如雇主責任險、第三人意外責任險、員工意外險、火險、附加險等。人身保險如雇主責任險、第三人意外責任險、公共意外險等，可依每人要求保障金額，以每人每年約 2,000~4,000 元編列之。產物保險，又名財產保險，是以各種財產及其相關利益為保險標的的保險，其主要目的是補償投保人或者被保險人的經濟損失。產物保險之投保金額，以各廠站設施之建造發包金額(不含土地成本)為計算基準，將其乘以危險費率可得每年之保險價款。

影響保險危險費率的因素相當複雜，除了依財團法人保險事業發展中心公布之基本參考危險費率依地區、結構等級不同可參考外，其他還包括附加險種的多寡、投保金額大小、自負額(不得為0)的多寡、天災賠償限額、建物樓層數等因素。

$$\bullet \quad \text{危險費率} = [\text{基本危險費率} \times (1 - \text{自負額扣減率}) \times (1 \pm \text{加減費係數}) \times (1 + \text{核保技術調整係數})]$$

火災保險參考危險保費(費率)(2014.10.31_V1版)，污水處理廠主要設施包括有辦公室、機房、露天機器設備及貯槽等，火災基本危險費率各有不同的參考值，區間介於0.34%~1.20%，保險公司會依據各設施組成之比例進行核保技術調整，可採約中間值0.87%。其他附加險種費用例如爆炸、洪水、地震、雷擊、竊盜等，視標的物需求而訂，約為基本危險費率之30%~200%，可洽各保險公司選擇所需的險種及條件提供報價後，取平均值作為預算編列之參考。

有些契約上有規定須投保專業責任險，專業責任保險者，乃承保被保險人因執行專業時由於疏忽行為、遺漏或錯誤判斷，以致未能提供適當的專業服務而致顧客遭受體傷(包括死亡)或財損時，依法應負的損害賠償責任。一般適用之範圍包括有醫師、會計師、律師、建築師，以及技術顧問機構等，與代操作維護工作範疇無關，建議予以移除。另外有些契約規定保險單記載契約規定以外之不保事項者，其風險及可能之賠償由廠商負擔，此衍生之風險非常高，若發生不保事項之巨大災損時，常不是代操作業者所繳納之履約保證金可以承擔，進而影響機關財產的保全，建議機關在編列本項預算時，必須提供足夠的保險費供廠商辦理投保。

2.1.14 其他費用

1. 緊急發電機柴油費

為因應電力中斷緊急事故使用緊急發電機，及平常試運轉及調整之使用等，於費用編列上可依據歷年來之操作運轉經驗估算，包括：正常試車時數、電氣檢查之運轉時數、緊急操作時數，大型廠可採實作實算計價。

年操作時數=(A)正常試車時數+(B)電氣檢查之運轉時數+(C)緊急操作時數。

年耗油量=發電機容量×耗油率×年操作時數

2. 污泥乾燥所需瓦斯費用

污泥乾燥系統加熱所需熱源以污泥厭氣消化槽產生之消化瓦斯為優先，不足部分始再補充天然氣作為燃料，有些污水處理廠並未設置污泥消化單元，則會完全使用天然氣或桶裝瓦斯或電能，污泥乾燥機原則上均需每日24小時連續運轉，以避免熱源的損失。乾燥設備每蒸發1公噸水，熱能消耗需 ≤ 100 度天然瓦斯，乾燥後污泥含水率視契約規定，一般採 $\leq 10\% \sim 30\%$ ，並以太空包承裝後再以密閉清運車輛外運。目前台灣地區使用之瓦斯分為液化石油氣(桶裝瓦斯)與天然氣二大類，二者單價不同，天然氣單價較低，污水處理廠一般均選用天然氣，天然氣計費分為基本費及從量費。瓦斯費視污水處理廠所在地之瓦斯供應商收費率而定，目前全省有25家天然氣供應商(含中油公司)，收費率皆有不同，以大台北瓦斯公司為例，基本費依據申請燈別及表別不同訂定不同費率(如下表)，使用費則每度為12.76元，欣欣天然氣公司使用費每度則為13.65元，欣高天然氣公司使用費每度則為15.28元(皆為108.12.02起適用)。

瓦斯費＝使用度×單價＋基本費

燈別(燈)/種類	機械瓦斯表	微電腦瓦斯表
5 燈及 5 燈以下	60	100
逾 5 燈至 10 燈以下	85	150
逾 10 燈至 20 燈以下	120	235
逾 20 燈至 50 燈以下	200	360
逾 50 燈	500	840

3. 協助參觀及解說補助費

視各污水處理廠參觀團體數量高低編列該項費用，一般污水處理廠參觀頻率不高，現場操作人員配合解說協助參觀對系統操作影響衝擊不大，但若取得環教設施場所認證，參觀頻率高，且參觀人員數多，亟需編制專人處理參觀解說事宜，應酌予編列解說補助費，提供代操作廠商製作文宣品及人員加班辦理本項工作，可依前一年平均參觀人數以每人補助費用 20 元編列之。

4. 特殊需求之其他工作

如迪化污水處理廠有附設休閒運動公園維護工作等。

5. 交接費用

當新舊契約因代操作維護廠商變更時，由於新廠商必須在開始進駐日前，即需派遣若干人力物力提前到場辦理交接工作，交接工作內容至少包括財產、設備、文件、備品、藥品等數量清點，設備功能測試，以及水質處理系統功能測試、污泥貯存量檢核等工作，以利確認各設備財產及其性能狀態。新廠商需要提供相當多之人力時間，甚至需要委託第三公正單位介入驗證，建議宜於契約中明訂要求在得標後提前進駐若干期間、若干人力以辦理交接作業，費用編列可參考人事費章節估算所需之人數、時間(建議為一個月)，合理編列此交接費用。當新舊契約代操作維護廠商未變更時，因不同廠商間之交接工作可免除執行，所以無此額外成本發生，就無需給付本項費用。

另外，有鑑於污水處理廠委託代操作維護已經成為趨勢，因契約到期未能續約的情形日漸增加，不同代操作廠商間對於交接設備的妥善與否認定不同，時有爭議，也造成機關驗收之困擾，建議增加編列設備健檢盤查費，在契約終止前針對有爭議的設備，進行全廠總體檢並提出體檢報告(包括委由公正第三方執行之主要設備健全度評價)，並以檢查結果作為前廠商與機關、機關與後廠商交接的參考依據，若代操作維護廠商未變更，則本項費用可以不執行。

6. 緊急應變準備金

中大型污水下水道系統一旦出現緊急狀況往往對環境有較明顯的負面影響，甚至造成民眾抗爭之環保糾紛事件，例如污水外溢、放流水質異常。引發緊急事故大多為主要機械或電力設備突發故障，尤其是輸送水、抽水系統，因此一旦緊急事件發生時，特別是污水收集系統(抽水站、污水幹管)，須緊急搶修故障設備或管線，或設置替代管線設備等應變措施，將災害降至最小程度。行政機關一般均無此方面搶修人力物力，因此搶修責任大多規範於代操作契約中由廠商執行，但於契約中並無考量此部分費用之編列。此部分費用建議機關應予編列，以因應緊急或特殊狀況使用。本項費用建議機關以契約費用之 1%~5%編列預算執行之，經緊急搶修完成後再依相關規定支付廠商，或可編列於代操作契約中，以實作方式計價。

2.1.15 管理費及利潤、加值型營業稅

一般代操作維護廠商之管理費、利潤合計約為各項成本之 6%~8%，加值型營業稅則為所有費用之 5%。行政機關編列之各項預算均應以含稅金額編列之。彙整上述污水處理廠之各項費用編列原則整理詳表 2.1-17，以供方便參考。

表 2.1-18 代操作維護之各項費用編列建議

經費分類	經費細項	費用編列建議
人事費	每月基本薪資	依表 2.1-5 建議之基本薪資編列，可考量各地區薪資特性、任務複雜性、物價通膨率等因素酌予合理調整
	其他人事成本	每月基本薪資總和 55%
	年終獎金(1.5 個月)	
	緊急狀況處理及勞基法允許員工請假、特別休假、一例一休假代班之加班費	
	勞保費用、健保費用	
	退休金提撥	
	資遣費	
行政事務費	資訊設備租金	視該廠設施多寡、工作要求複雜性而定，每月基本薪資總和*10%~15%
	辦公設備租金	
	郵電網路費	
	消耗品費	
	報告印刷、宣導品製作	
	教育訓練	
	辦公室維護費	
	交通差旅費	
	環境教育作業費(視需要)	
	ISO 品管作業費(視需要)	
設備維護費	基本保養型式	視設備運轉年數而訂，每年費用以機電總設置費用 0.006~0.012 計算之
	維修修正型式	視設備運轉年數而訂，每年費用以機電總設置費用 0.015~0.036 計算之，為基本保養型式之 2.5~3 倍，設備運轉率若未達 50%者，可考慮酌予減少

	維修統包型式	視設備運轉年數而訂，每年費用以機電總設置費用 0.024~0.06 計算之，為基本保養型式之 4~5 倍，設備運轉率若未達 50%者，可考慮酌予減少
水處理藥品費	除臭藥品	依各廠進水特性、設備設置狀況決定，每座除臭設備每月約 5,000~10,000 元，脫水用 polymer 每產生 1 噸污泥餅約需 80~160 元，化學混凝每處理 10,000 噸污水約需 10,000~15,000 元，NaOCl 每處理 10,000 噸污水約需 600~1,800 元。若採取 A0 或 A ₂ O 除氮設計，需另添加鹼劑(NaOH)，平均每處理 10,000 噸污水約需 2500~3,000 元，需另添加碳源(糖蜜)，平均每處理 10,000 噸污水約需 2,200~2,700 元。
	脫水藥品	
	消毒藥品	
	化學混凝藥品	
	鹼度及生物營養劑藥品	

表 2.1-18 污水廠之各項費用編列建議（續）

經費分類	經費細項	費用編列建議
水處理耗材	砂濾濾砂(補充)	可忽略不計
	活性炭(更換)	每公斤以 60~80 元估算
	臭氧設備	可忽略不計
	紫外線殺菌設備	每年以 180,000 元/10,000CMD 估計
水質自行 檢驗費	藥品耗材費	依各廠要求檢測項目、頻率及數量計算，可依 檢測業牌價 10%編列預算，約為基本薪資之 2~3%
	儀器維護及校正費	約為藥品耗材費之 10%~20%
	廢液處理費	約為藥品耗材費之 10%
篩渣、沉砂、 污泥清運處 理	清運	每處理 10,000 噸污水約可產生 1~4 噸污泥餅， 篩渣、沉砂量不確定數量，可合計以污泥餅量 之 10%估計之 篩渣(含事業員工生活垃圾)清運費以車次計 收，每車次約 1,500~3,000 元， 沉砂及污泥每噸約 500~1,500 元
	處理	每處理 10,000 噸污水約可產生 1~4 噸污泥餅， 篩渣、沉砂量不確定數量，可合計以污泥餅量 之 10%估計之 篩渣(含廠內事業員工生活垃圾)處理費每噸約 2,200~6,000 元， VS 大於 30% (D-0901)： 採掩埋處理，每噸約 20,000~36,000 元， 採焚化熱處理，每噸約 7,000~9,000 元。 VS 小於 30% (D-09021)： 採掩埋處理，每噸約 20,000~36,000 元， 採焚化熱處理，每噸約 8,000~10,000 元。 污泥資源化(D-0999、D-0899 或 D-2499)： 採掩埋處理，每噸約 20,000~36,000 元， 採焚化熱處理，每噸約 10,000~12,000 元

法定及定期 檢驗工作	消防安全檢測	視污水處理場規模、各該設備設置數量及檢測項目、頻率而定，平均每年以 180,000~ 700,000 元估算，約為基本薪資之 2~4%
	電氣檢驗	
	危險特殊機械設備	
	作業環境監測	
	放流水及污泥檢測	
	建築公共安全檢查	
職業安全 衛生費	人員制服	基本薪資*2%
	安全器具	
	安全裝備	
	健康檢查	
標準程序編 修及歲修計 畫書	標準操作程序(SOP)編修	視污水處理廠規模、各該設備設置數量及保養項目、頻率而定，以中型廠為例平均每年以 135,000~ 158,000 元估算
	標準維護程序(SMP)編修	
	編訂歲修計畫書	

表 2.1-18 污水廠之各項費用編列建議（續）

經費分類	經費細項	費用編列建議
環境清理	建物清潔整理	視區域大小、工作項目及執行頻率，約為基本薪資*2%~4% 若廠區大於五公頃以上，建議編列專人或委外執行環境清潔及景觀維護工作，每 2.5 公頃設置一人
	廠區除草及植栽修剪整理	
	廠區建築物外牆及圍牆清洗	
	消毒費	
	定期打臘	
保全	委託合格保全公司	廠區大於 4 公頃時建議設置，每一個 24 小時警衛哨點，每月編列約 150,000 元。
保險費	僱主責任險、第三人責任險及公共意外險	每人每年約為 2,000~4,000 元
	商業火災保險及附加保險費	以建造發包金額(不含土地成本)為計算基準，乘以費率 0.87%可得每年之保險價款。附加險費用約為火險費率之 30%~200%。
其他	緊急發電機柴油	視各廠需求編列
	污泥乾燥瓦斯費	視各廠需求編列
	協助參觀及解說補助	視各廠需求編列
	特殊需求之其他工作(附屬設施維護費)	視各廠需求編列
	交接費用	視各廠需求編列
	緊急應變準備金	視各廠需求編列
管理費及利潤		上述費用合計之 6%~8%編列
加值型營業稅		所有費用合計之 5%編列

備註：1. 各項費用應考量日後物價波動予以適當調整。

2. 另有關下水道系統管線之相關費用非本案範圍並未討論編列，若其工作包含此部份應另編列費用之。

3. 水電費建議由機關編列支付，不放入代操作維護契約中計價。

2.2 營運費用試算案例

2.2.1 處理量 20,000 CMD 污水處理廠營運費用計算範例(單價均為參考單價)

茲以國內污水處理廠日平均處理量 20,000CMD 為例，契約設計條件如下表為計算範例，編列委託代操作維護一年之預算，試算金額總表如表 2.2-1，詳細表如表 2.2-2。

設計條件(契約規定或條件)如下：

處理量:20,000 CMD

委託操作期間:三年(開始運轉後第四年~第六年)

地點:北部地區，鄰近科學園區，位處郊區

處理廠特性:廠區面積 4 公頃，有截流站截流，水質濃度較低

駐廠人數:21 人

廠外附屬廠站:抽水站*1+截流站*1

水電費:不含於代操作維護契約價金

設備維護方式:採維修修正型式

全廠建造發包金額(不含土地成本):600,000,000 元

機電總設置費用:180,000,000 元

設計流程:活性污泥+次氯酸鈉消毒+回收水砂濾

水質檢驗:各單元自行日常檢測，定期水質申報委託檢測

法定檢驗:依相關法規規定

保全:單哨 24 小時值勤，委託保全公司

沉砂篩渣污泥等廢棄物:內含於總價

保險:僱主責任險、第三人責任險及意外險、商業火災險、颱風洪水險、地震險

其他特殊需求:須取得環境教育機構認證

經費估算步驟如下：

步驟一：基本薪資：參考表 1.6-1 所建議之人力組織及配置，以及表 2.1-5 不同職務之基本薪資費用，可得到基本薪資費用每月總和。

步驟二：其他人事成本：基本薪資費用每月總和乘以 55%。

步驟三：行政事務費：基本薪資費用每月總和乘以 10%~15%(此處以 14%計算)

步驟四：設備維護費：採維修修正型式，參考表 2.1-12，因代操作期間為第 4 年至第 6 年，取平均第 5 年數值 0.0175，乘上機電總設置費用，可得出全年設備維護費。

步驟五：水處理藥品費：以 polymer 及 NaOCl 估算之，每處理 10,000 噸污水約需 600~1,800 元(此處以 1,000 元估計)。

步驟六：水質自行檢驗費：基本薪資之 2~3%(此處以 3%估計)。

步驟七：篩渣、沉砂、污泥清運處理費：處理 10,000 噸污水約可產生 1~4 噸污泥餅(此處以 1.2 噸估計)，加上篩渣、沉砂後以 1.32 噸估算之，

每噸處理成本約為 7,000 元~8,000 元，採熱處理等資源化者，每噸處理成本約為 6,500 元~7,500 元(此處以 7,500 元估計)。清運費用每噸約在 500 元~1,000 元(此處以 500 元估計)。

步驟八：法定檢驗費、職業安全衛生費、環境景觀維護費：法定檢驗費可略以基本薪資之 2%~4%(此處以 3%估計)，職業安全衛生費可略以基本薪資之 2%，環境景觀維護費可略以基本薪資之 2%~4%(此處以 3%估計)估計，合計以 8%估計。

步驟九：保全費：每一個 24 小時警衛值班哨，每月編列 150,000 元。

步驟十：保險費：雇主責任險、第三人意外責任險、公共意外險可依每人要求保障金額，以每人每年約 2,000~4,000 元編列之(此以 3,000 元估計)。產物保險之投保金額，以全廠建造發包金額(不含土地成本)為計算基準，火災基本危險費費率採 0.87%。其他附加費用例如爆炸、洪水、地震等，視標的物需求而訂，約為基本危險費率之 30~200%(此處以 100%估計)，乘上全廠建造發包金額(不含土地成本)，可得出全年保險費。

步驟十一：管理費及利潤：一般代操作維護廠商之管理費、利潤合計約為各項成本之 6%~8%，成本越高者，管理費及利潤可適度調降至 6%~7%(此處以 7%估計)。

表 2.2-1 處理量 20,000 CMD 污水處理廠營運費用總表計算範例

項次	項目	單位	數量	單價	複價
一	人事費	月	1	1,229,088	1,229,088
二	行政事務費	月	1	111,014	111,014
三	設備維護費	月	1	225,000	225,000
四	水處理藥品費	月	1	60,000	60,000
五	水質自行檢驗費	月	1	23,789	23,789
六	篩渣、沉砂、污泥清運處理費	月	1	633,600	633,600
七	法定檢驗費	月	1	23,789	23,789
八	職業安全衛生費	月	1	15,859	15,859
九	環境景觀維護費	月	1	23,789	23,789
十	保全費	月	1	150,000	150,000
十一	保險費	月	1	92,250	92,250
	一~十一合計	月	1	-	2,588,178
十二	管理費及利潤	月	1	207,054	207,054
	一~十二合計	月	1	-	2,795,232
十三	營業稅	月	1	139,762	139,762
	每月合計	月	1	-	2,934,994
	每年合計	月	12	2,934,994	35,219,928
	三年總計	年	3	35,219,928	105,659,784

備註：水電費建議由機關編列支付，不放入代操作維護契約中計價

表 2.2-2 處理量 20,000 CMD 污水處理廠營運費用詳細表計算範例

項次	項目	計算說明	單位	數量	單價	複價
一	人事費					
一-1	基本薪資					
(1)	廠長	57,179~81,137	人月	1	62,488	62,488
(2)	操作組長	45,533~62,488	人月	1	51,346	51,346
(3)	檢驗組長	45,533~62,488	人月	1	51,346	51,346
(4)	操作領班	39,720~51,346	人月	1	39,720	39,720
(5)	操作技術員	33,908~39,720	人月	12	33,908	406,896
(6)	維護技術員	33,908~45,533	人月	2	39,720	79,440
(7)	水質分析人員	33,908~39,720	人月	1	33,908	33,908
(8)	行政人員	33,908~39,720	人月	2	33,908	67,816
	基本薪資合計					792,960
一-2	其他人事成本	基本薪資 x55%	月	55%	792,960	436,128
	人事費合計					1,229,088
二	行政事務費	基本薪資 x 14%	月	14%	792,960	111,014
三	設備維護費	機電總設置費用為 180,000,000 元， 維修修正型式年費 率採平均 0.0175 估算	月	1	225,000	225,000
四	水處理藥品費	以 0.1 元/噸污水 估算	噸污水/月	600,000	0.10	60,000
五	水質自行檢驗費	基本薪資 x 3%	月	1	23,789	23,789
六	篩渣、沉砂、污泥清運處理費	以每 10,000 噸污水產生 1.32 噸廢棄物估計，每噸清運費以 1000 元，處理費用以 8,000 元估算之	噸污泥/月	79.2	9,000	712,800
七	法定檢驗費	基本薪資 x 3%	月	1	23,789	23,789
八	職業安全衛生費	基本薪資 x 2%	月	1	15,859	15,859
九	環境景觀維護費	基本薪資 x 3%	月	1	23,789	23,789
十	保全費	每一個 24 小時警衛值班點，每月編列約 150,000 元	月	1	150,000	150,000

表 2.2-2 處理量 20,000 CMD 污水處理廠營運費用詳細表計算範例(續)

項次	項目	計算說明	單位	數量	單價	複價
十一	保險費					
十一-1	責任意外險	僱主責任險、第三人責任險及公共意外險，每人每年為 3,000 元	人月	21	250	5,250
十一-2	產物保險	商業火災保險及附加保險費，建造發包金額為 600,000,000 元，年費率 0.87‰，附加險費用採火險費率之 100%	月	1	87,000	87,000
	保險費合計		月	1		92,250
	一~十一合計		月	1		2,667,378
十二	管理費及利潤	一~十合計 x 8%	月	1	213,390	213,390
	一~十二合計					2,880,768
十三	營業稅	一~十二合計 x 5%	月	1	144,038	144,038
	每月合計		月	1		3,024,806
	每年合計		月	12		36,297,672
	三年總計		年	3		108,893,016

備註：水電費建議由機關編列支付，不放入代操作維護契約中計價

2.2.2 不同規模污水處理廠採用不同保養形式營運費用之計算範例

依不同水量配合污水處理廠設置後運轉第五年為例，所需人力依據第一章建議之人力配置原則，設備維護費依需求不同分為基本保養型式、維修修正型式、維修統包型式等三種型式，依不同設計處理水量從 5,000 CMD ~ 500,000 CMD 分別進行估算，估算結果如表 2.2-3~表 2.2-5 所示，其經費估算步驟如下：

步驟一：基本薪資：參考表 1.6-1 所建議之人力組織及配置，以及表 2.1-5 不同職務之基本薪資費用，可得到基本薪資費用每月總和。

步驟二：其他人事成本：基本薪資費用每月總和乘以 55%。

步驟三：行政事務費：基本薪資費用每月總和乘以 10%~15%。

步驟四：設備維護費：

基本保養型式：每年費用編列以機電總設置費用 0.006~0.012 計算之，參考表 2.1-13，按污水處理廠運轉年序平均值估算之。

維修修正型式：每年費用以機電總設置費用 0.018~0.036 計算之，參考表 2.1-13，為基本保養型式之 2.5~3 倍，按污水處理廠運轉年序平均值估算之。

維修統包型式：每年費用以機電總設置費用 0.024~0.06 計算之，參考表 2.1-13，為基本保養型式之 4~5 倍，按污水處理廠運轉年序平均值估算之。

步驟五：水處理藥品費：以該廠各項藥品歷年實際加藥量或設計量之 50%(次氯酸鈉以加藥量 2~4mg/L 估算，polymer 與污泥固體物比值 0.25%估算)乘以藥品單價可得出所需費用。或以經驗值估算，消毒所用之 NaOCl 每處理 10,000 噸污水約需 500~1,800 元，脫水用 polymer 每處理 1 噸污泥餅約需 80~160 元。若污水處理廠採取 A0 或 A₂O 除氮設計，需添加 NaOH 補充鹼度，每處理 10,000 噸污水約需 500~1,000 元。

步驟六：水質自行檢驗費：依各廠要求檢測項目及數量計算，可依目前檢測業牌價 10%編列預算，外加 20%儀器維護校正與廢液處理費估算之，或以基本薪資之 2~3%估算之。

步驟七：篩渣、沉砂、污泥清運處理費：處理 10,000 噸污水約可產生 1~4 噸污泥餅(此處以 1.2 噸估計)，視進流水質濃度、有無污泥消化單元、化學混凝單元、水肥投入站而訂。篩渣、沉砂產生量以污泥量之 10%估計，合計以 1.32 噸估算之，採掩埋處理者每噸處理費約為 7,000 元~8,000 元，採熱處理等資源化者，每噸處理費約為 6,500 元~7,500 元(此處以 7,500 元估計)。清運費需視污泥量、卡車噸數、清運距離及油價調整機制而定，每噸約在 500 元~1,000 元(此處以 500 元估計)。

步驟八：法定檢驗費、職業安全衛生費、環境景觀維護費：法定檢驗費可略以基本薪資之 2%~4%，職業安全衛生費可略以基本薪資之 2%，環境景觀維護費可略以基本薪資之 2%~4%估計，合計約為 6%~10%，此以 8%估算之。

步驟九：保全費用：廠區大於 4 公頃時建議委託合格保全公司，每一個 24 小時警衛值班哨，每月編列約 150,000 元。

步驟十：保險費：雇主責任險、第三人意外責任險、公共意外險可依每人要求保障金額，以每人每年約 2,000~4,000 元編列之(此以 3,000 元估計)。

產物保險之投保金額，以全廠建造發包金額(不含土地成本)為計算基準，火災基本危險費費率採 0.87%。其他附加費用例如爆炸、洪水、地震等，視標的物需求而訂，約為基本危險費率之 30~200%(此處以 100%估計)，乘上全廠建造發包金額(不含土地成本)，可得出全年保險費。

步驟十一：管理費及利潤：一般代操作維護廠商之管理費、利潤合計約為各項成本之 6%~8%，成本越高者，管理費及利潤可適度調降至 6%~7%。

經各項加總整理後，可得到不同規模處理廠每月預算金額，若要進行單位處理水量分析，需要再加上機關另外編列的用水費與用電費(可參考表 2.1-11)，可獲得三種型式之每噸污水量所需處理費，如圖 2.2-1 所示。

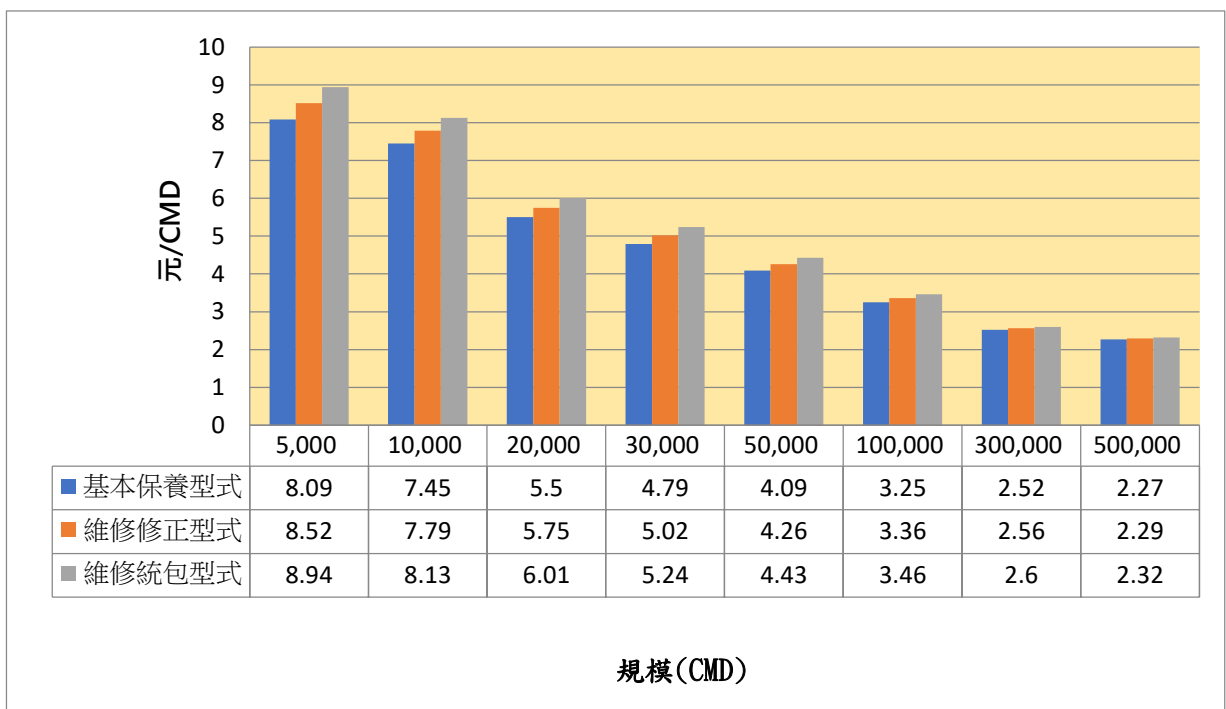


圖 2.2-1 不同維護型式依不同處理規模之單位處理費用

將三種不同維護型式進行指數型迴歸分析，如圖 2.2-2~圖 2.2-4 所示，可獲得如下迴歸式：

- 基本保養型式：

$$y = 99.801x^{-0.292}$$

$$R^2 = 0.9887$$
- 維修修正型式：

$$y = 113.8x^{-0.301}$$

$$R^2 = 0.9904$$
- 維修統包型式：

$$y = 128.85x^{-0.309}$$

$$R^2 = 0.9918$$

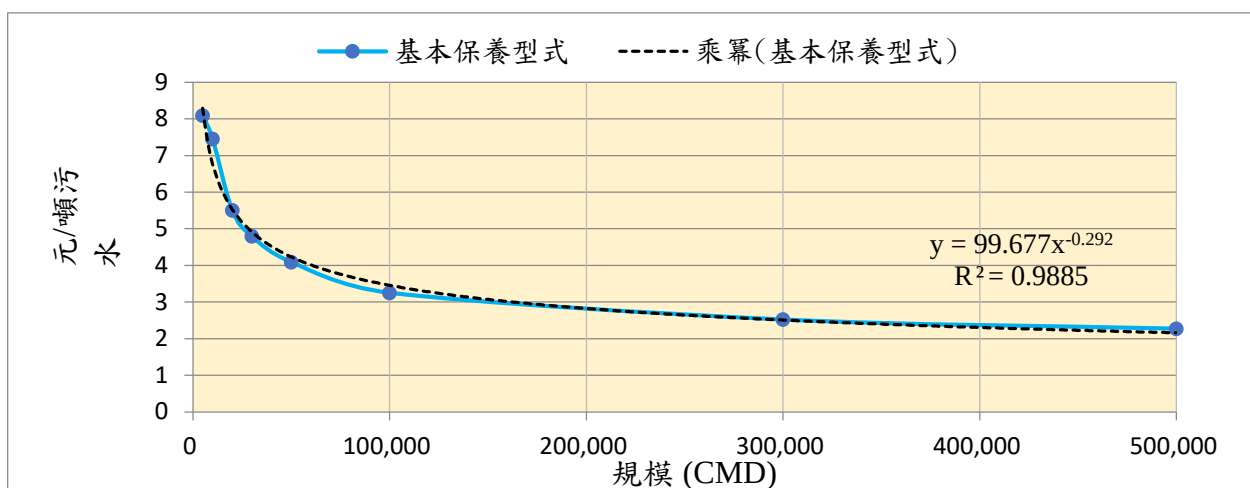


圖 2.2-2 基本保養型式之單位處理費用迴歸分析

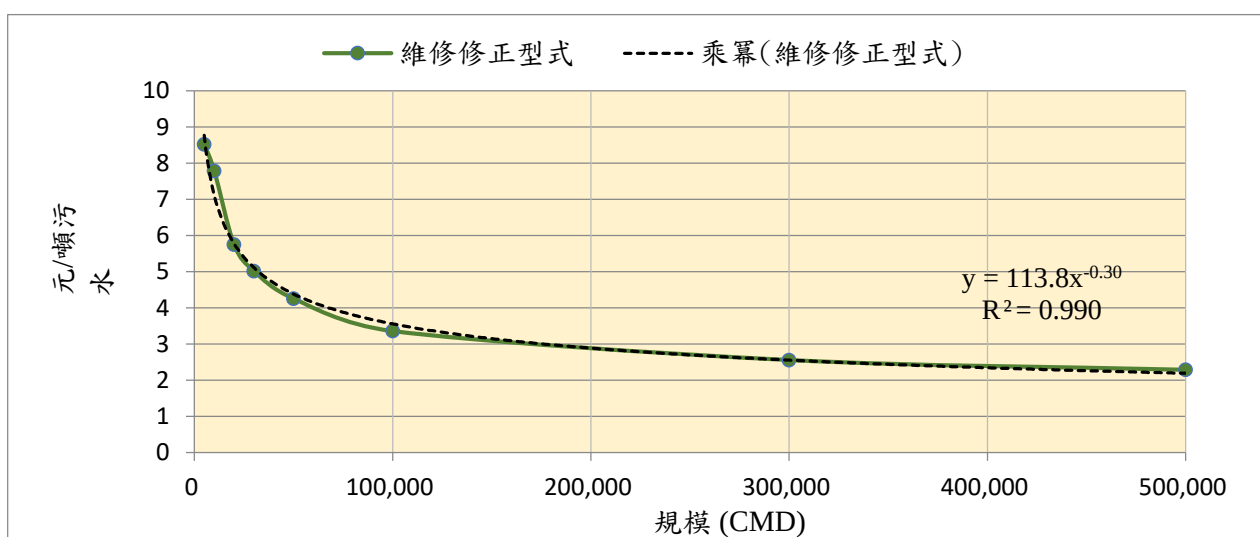


圖 2.2-3 維修修正型式之單位處理費用迴歸分析

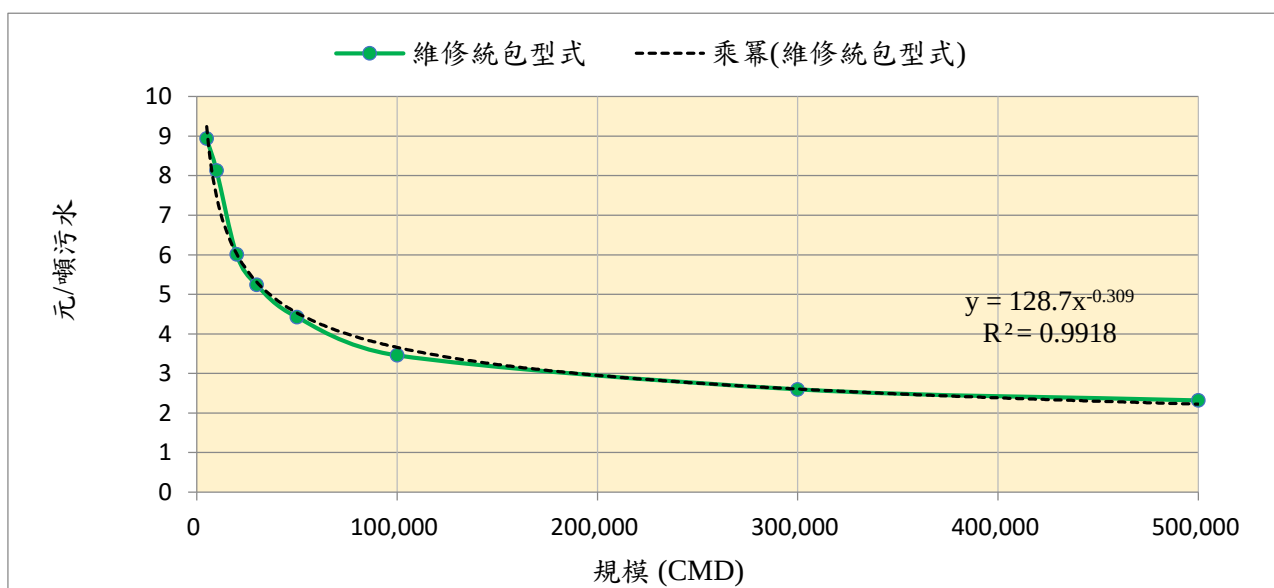


圖 2.2-4 維修統包型式之單位處理費用迴歸分析

表 2.2-3 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(5,000~20,000 CMD)

單位：新台幣(元/月)

項目		規模(CMD)	5,000			10,000			20,000		
		元/月 計算說明	數量	單價	複價	數量	單價	複價	數量	單價	複價
一	人事費										
一-1	基本薪資										
(1)	廠長	57,179~81,137	1	57,159	57,159	1	57,159	57,159	1	62,488	62,488
(2)	副廠長	57,179~81,137	0		0	0		0	0		0
(3)	操作組長	45,533~62,488	0		0	1	45,533	45,533	1	51,346	51,346
(4)	維護組長	45,533~62,488	0		0	0		0	0		0
(5)	檢驗組長	45,533~62,488	0		0	1	45,533	45,533	1	51,346	51,346
(6)	勞安組長	45,533~62,488	0		0	0		0	0		0
(7)	操作領班	39,720~51,346	1	39,720	39,720	1	39,720	39,720	1	39,720	39,720
(8)	維護領班	39,720~51,346	0		0	0		0	0		0
(9)	操作技術員	33,908~39,720	5	33,908	169,540	11	33,908	372,988	12	33,908	406,896
(10)	維護技術員	33,908~45,533	1	33,908	33,908	2	33,908	67,816	2	39,720	79,440
(11)	勞安人員	33,908~45,533	兼任			兼任			兼任		
(12)	水質分析人員	33,908~39,720	1	33,908	33,908	1	33,908	33,908	1	33,908	33,908
(13)	行政人員	33,908~39,720	1	33,908	33,908	1	33,908	33,908	2	33,908	67,816
(14)	技工(清潔工)	27,255~32,385	0		0	0		0	0		0
(15)	計畫管理人員	33,908~45,533	0		0	0		0	0		0
	基本薪資合計		10		368,143	19		696,565	21		792,960
一-2	其他人事成本	基本薪資*55%	55%	368,143	202,479	55%	696,565	383,111	55%	792,960	436,128
	人事費合計				570,622			1,079,676			1,229,088

表 2.2-3 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(5,000~20,000 CMD)(續)

單位：新台幣(元/月)

項目		規模(CMD)	5,000			10,000			20,000		
		元/月 計算說明	數量	單價	複價	數量	單價	複價	數量	單價	複價
二	行政事務費	基本薪資*10~15%	15%	368,143	55,221	14%	696,565	97,519	14%	792,960	111,014
三	設備維護費										
	基本保養型式	每年費用以機電總設置費用 0.006~0.012 計算之，此以第五年費率 0.007 計算	0.00050	75,000,000	37,500	0.00050	120,000,000	60,000	0.00050	180,000,000	90,000
	維修修正型式	每年費用以機電總設置費用 0.018~0.036 計算之，為基本保養型式之 2.5~3 倍	0.00125	75,000,000	93,750	0.00125	120,000,000	150,000	0.00125	180,000,000	225,000
	維修統包型式	每年費用以機電總設置費用 0.024~0.06 計算之，為基本保養型式之 4~5 倍	0.00200	75,000,000	150,000	0.00200	120,000,000	240,000	0.00200	180,000,000	360,000
四	水處理藥品費	每處理 10,000 噸污水 600~1,800 元	15	1,500	22,500	30	1,200	36,000	60	1,000	60,000

表 2.2-3 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(5,000~20,000 CMD)(續)

單位：新台幣(元/月)

項目		規模(CMD)	5,000			10,000			20,000		
		元/月 計算說明	數量	單價	複價	數量	單價	複價	數量	單價	複價
五	水質自行檢驗費	基本薪資 x 2~3%	3%	368,143	11,044	3%	696,565	20,897	3%	792,960	23,789
六	篩渣、沉砂、 污泥清運處理費	每處理 10,000 噸 污水產生 1.2 噸污 泥餅，篩渣、沉砂 加計 10%，每噸清 運費以 500 元，處 理費用以 7,500 元 估算	19.8	8,000	158,400	39.6	8,000	316,800	79.2	8,000	633,600
七	法定檢驗費	基本薪資 x 2~4%	4%	368,143	14,726	3.5%	696,565	24,380	3%	792,960	23,789
八	職業安全衛生費	基本薪資 x 2%	2%	368,143	7,363	2%	696,565	13,931	2%	792,960	15,859
九	環境景觀維護費	基本薪資 x 2~5%	2%	368,143	7,363	2.5%	696,565	17,414	3%	792,960	23,789
十	保全費	面積大於 4 公頃以 上設一個 24 小時 警衛哨，每月 150,000 元	0	150,000	0	0	150,000	0	1	150,000	150,000
十一	保險費										

表 2.2-3 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(5,000~20,000 CMD)(續)

單位：新台幣(元/月)

項目		規模(CMD)	5,000			10,000			20,000		
		元/月 計算說明	數量	單價	複價	數量	單價	複價	數量	單價	複價
十一 -1	責任意外險	僱主責任險、第三人責任險及意外險，每人每年3,000元	10	250	2,500	19	250	4,750	21	250	5,250
十一 -2	產物保險	商業火災保險及附加保險費，以建造發包金額(不含土地成本)，年費率0.87‰，附加險費用採火險費率之100%	0.000145	160,000,000	23,200	0.000145	400,000,000	58,000	0.000145	600,000,000	87,000
	保險費合計				25,700			62,750			92,250
	一~十一合計										
	基本保養型式				910,439			1,729,367			2,453,178
	維修修正型式				966,689			1,819,367			2,588,178
	維修統包型式				1,022,939			1,909,367			2,723,178
十二	管理費及利潤	一~十一合計 x 6~8%									
	基本保養型式		8.0%	910,439	72,835	8.0%	1,729,367	138,349	8.0%	2,453,178	196,254
	維修修正型式		8.0%	966,689	77,335	8.0%	1,819,367	145,549	8.0%	2,588,178	207,054
	維修統包型式		8.0%	1,022,939	81,835	8.0%	1,909,367	152,749	8.0%	2,723,178	217,854
十三	營業稅	一~十二合計 x 5%									

表 2.2-3 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(5,000~20,000 CMD)(續)

單位：新台幣(元/月)

項目		規模(CMD)	5,000			10,000			20,000		
		元/月 計算說明	數量	單價	複價	數量	單價	複價	數量	單價	複價
	基本保養型式		5%	983,274	49,164	5%	1,867,716	93,386	5%	2,649,432	132,472
	維修修正型式		5%	1,044,024	52,201	5%	1,964,916	98,246	5%	2,795,232	139,762
	維修統包型式		5%	1,104,774	55,239	5%	2,062,116	103,106	5%	2,941,032	147,052
一~十三總計											
	基本保養型式				1,032,438			1,961,102			2,781,904
	維修修正型式				1,096,225			2,063,162			2,934,994
	維修統包型式				1,160,013			2,165,222			3,088,084
	用水費	每人每日約以 500 公升，10~160 元/度估算	150	10	1,500	285	12	3,420	315	18	5,670
	用電費	處理每噸污水量所需電費 0.4~1.5 元估算之	150,000	1.20	180,000	300,000	0.90	270,000	600,000	0.85	510,000
每噸污水處理費用											
	基本保養型式				8.09			7.45			5.50
	維修修正型式				8.52			7.79			5.75
	維修統包型式				8.94			8.13			6.01

註：本表之估算基準請參考 2.2 節內文說明，引用時請注意各污水處理廠之特性不同加以修訂

表 2.2-4 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(30,000~100,000 CMD)

單位：新台幣(元/月)

項目		規模(CMD)	30,000			50,000			100,000		
		元/月 計算說明	數量	單價	複價	數量	單價	複價	數量	單價	複價
一	人事費										
一-1	基本薪資										
(1)	廠長	57,179~81,137	1	65,151	65,151	1	67,816	67,816	1	73,144	73,144
(2)	副廠長	57,179~81,137	1	65,151	65,151	1	67,816	67,816	1	73,144	73,144
(3)	操作組長	45,533~62,488	1	51,346	51,346	1	57,159	57,159	1	57,159	57,159
(4)	維護組長	45,533~62,488	0		0	1	57,159	57,159	1	57,159	57,159
(5)	檢驗組長	45,533~62,488	1	51,346	51,346	1	51,346	51,346	1	57,159	57,159
(6)	勞安組長	45,533~62,488	0		0	1	51,346	51,346	1	57,159	57,159
(7)	操作領班	39,720~51,346	1	45,533	45,533	1	45,533	45,533	2	51,346	102,692
(8)	維護領班	39,720~51,346	0		0	1	45,533	45,533	1	51,346	51,346
(9)	操作技術員	33,908~39,720	13	33,908	440,804	14	33,908	474,712	21	33,908	712,068
(10)	維護技術員	33,908~45,533	2	39,720	79,440	3	39,720	119,160	4	39,720	158,880
(11)	勞安人員	33,908~45,533	兼任			1	39,720	39,720	1	39,720	39,720
(12)	水質分析人員	33,908~39,720	2	33,908	67,816	2	33,908	67,816	2	33,908	67,816
(13)	行政人員	33,908~39,720	2	33,908	67,816	2	33,908	67,816	3	33,908	101,724
(14)	技工(清潔工)	27,255~32,385	1	27,255	27,255	1	29,820	29,820	2	29,820	59,640
(15)	計畫管理人員	33,908~45,533	0		0	1	39,720	39,720	2	39,720	79,440
	基本薪資合計		25		961,658	32		1,282,472	44		1,748,250
一-2	其他人事成本	基本薪資*55%	55%	961,658	528,912	55%	1,282,472	705,360	55%	1,748,250	961,538
	人事費合計				1,490,570			1,987,832			2,709,788

表 2.2-4 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(30,000~100,000 CMD)(續)

單位：新台幣(元/月)

項目		規模(CMD)	30,000			50,000			100,000		
		元/月	數量	單價	複價	數量	單價	複價	數量	單價	複價
		計算說明									
二	行政事務費	基本薪資*10~15%	14%	961,658	134,632	13%	1,282,472	166,721	12%	1,748,250	209,790
三	設備維護費										
	基本保養型式	每年費用以機電總設置費用 0.006~0.012 計算之，此以第五年費率 0.007 計算	0.00050	240,000,000	120,000	0.00050	300,000,000	150,000	0.00050	360,000,000	180,000
	維修修正型式	每年費用以機電總設置費用 0.018~0.036 計算之，為基本保養型式之 2.5~3 倍	0.00125	240,000,000	300,000	0.00125	300,000,000	375,000	0.00125	360,000,000	450,000
	維修統包型式	每年費用以機電總設置費用 0.024~0.06 計算之，為基本保養型式之 4~5 倍	0.00200	240,000,000	480,000	0.00200	300,000,000	600,000	0.00200	360,000,000	720,000
四	水處理藥品費	每處理 10,000 噸污水 600~1,800 元	90	900	81,000	150	800	120,000	300	700	210,000
五	水質自行檢驗費	基本薪資 x 2~3%	3%	961,658	28,850	3%	1,282,472	38,474	3%	1,748,250	52,448
六	篩渣、沉砂、污泥清運處理費	每處理 10,000 噸污水產生 1.2 噸污泥餅，篩渣、沉砂加計 10%，每噸清運費以 500 元，處理費用以 7,500 元估算	118.8	8,000	950,400	198.0	8,000	1,584,000	396.0	8,000	3,168,000

表 2.2-4 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(30,000~100,000 CMD)(續)

單位：新台幣(元/月)

項目		規模(CMD)	30,000			50,000			100,000		
		元/月	數量	單價	複價	數量	單價	複價	數量	單價	複價
		計算說明									
七	法定檢驗費	基本薪資 x 2~4%	3%	961,658	28,850	3%	1,282,472	38,474	2.5%	1,748,250	43,706
八	職業安全衛生費	基本薪資 x 2%	2%	961,658	19,233	2%	1,282,472	25,649	2%	1,748,250	34,965
九	環境景觀維護費	基本薪資 x 2~5%	3.5%	961,658	33,658	4%	1,282,472	51,299	4.5%	1,748,250	78,671
十	保全費	面積大於 4 公頃以上 設一個 24 小時警衛 哨，每月 150,000 元	1	150,000	150,000	1	150,000	150,000	1	150,000	150,000
十一	保險費										
十一-1	責任意外險	僱主責任險、第三人責任險及意外險，每人每年 3,000 元	25	250	6,250	32	250	8,000	44	250	11,000
十一-2	產物保險	商業火災保險及附加保險費，以建造發包金額(不含土地成本)，年費率 0.87%，附加險費用採火險費率之 100%	0.000145	800,000,000	116,000	0.000145	1,000,000,000	145,000	0.000145	1,500,000,000	217,500
	保險費合計				122,250			153,000			228,500
	一~十一合計										
	基本保養型式				3,159,443			4,465,450			7,065,868
	維修修正型式				3,339,443			4,690,450			7,335,868
	維修統包型式				3,519,443			4,915,450			7,605,868

表 2.2-4 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(30,000~100,000 CMD)(續)

單位：新台幣(元/月)

項目		規模(CMD)	30,000			50,000			100,000		
		元/月	數量	單價	複價	數量	單價	複價	數量	單價	複價
		計算說明									
十二	管理費及利潤	一~十一合計 x 6~8%									
	基本保養型式		8.0%	3,159,443	252,755	8.0%	4,465,450	357,236	7.0%	7,065,868	494,611
	維修修正型式		8.0%	3,339,443	267,155	8.0%	4,690,450	375,236	7.0%	7,335,868	513,511
	維修統包型式		8.0%	3,519,443	281,555	8.0%	4,915,450	393,236	7.0%	7,605,868	532,411
十三	營業稅	一~十二合計 x 5%									
	基本保養型式		5%	3,412,198	170,610	5%	4,822,686	241,134	5%	7,560,479	378,024
	維修修正型式		5%	3,606,598	180,330	5%	5,065,686	253,284	5%	7,849,379	392,469
	維修統包型式		5%	3,800,998	190,050	5%	5,308,686	265,434	5%	8,138,279	406,914
一~十三總計											
	基本保養型式				3,582,808			5,063,820			7,938,503
	維修修正型式				3,786,928			5,318,970			8,241,848
	維修統包型式				3,991,048			5,574,120			8,545,193
	用水費	每人每日約以 500 公升，10~160 元/度估算	375	25	9,375	480	30	14,400	660	40	26,400
	用電費	處理每噸污水量所需電費 0.4~1.5 元估算之	900,000	0.80	720,000	1,500,000	0.70	1,050,000	3,000,000	0.60	1,800,000
每噸污水處理費用											
	基本保養型式				4.79			4.09			3.25
	維修修正型式				5.02			4.26			3.36

項目		規模(CMD)	30, 000			50, 000			100, 000		
		元/月 計算說明	數量	單價	複價	數量	單價	複價	數量	單價	複價
	維修統包型式				5.24			4.43			3.46

註：本表之估算基準請參考 2.2 節內文說明，引用時請注意各污水處理廠之特性不同加以修訂

表 2.2-5 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(300,000~500,000 CMD)

單位：新台幣(元/月)

項目		規模(CMD)	300,000			500,000		
		元/月 計算說明	數量	單價	複價	數量	單價	複價
一	人事費							
一-1	基本薪資							
(1)	廠長	57,179~81,137	1	81,137	81,137	1	81,137	81,137
(2)	副廠長	57,179~81,137	1	81,137	81,137	1	81,137	81,137
(3)	操作組長	45,533~62,488	1	62,488	62,488	1	62,488	62,488
(4)	維護組長	45,533~62,488	1	62,488	62,488	1	62,488	62,488
(5)	檢驗組長	45,533~62,488	1	62,488	62,488	1	62,488	62,488
(6)	勞安組長	45,533~62,488	1	62,488	62,488	1	62,488	62,488
(7)	操作領班	39,720~51,346	3	51,346	154,038	3	51,346	154,038
(8)	維護領班	39,720~51,346	1	51,346	51,346	2	51,346	102,692
(9)	操作技術員	33,908~39,720	33	39,720	1,310,760	42	39,720	1,668,240
(10)	維護技術員	33,908~45,533	6	45,533	273,198	8	45,533	364,264
(11)	勞安人員	33,908~45,533	2	45,533	91,066	2	45,533	91,066
(12)	水質分析人員	33,908~39,720	3	33,908	101,724	3	33,908	101,724
(13)	行政人員	33,908~39,720	3	33,908	101,724	4	33,908	135,632
(14)	技工(清潔工)	27,255~32,385	3	32,385	97,155	4	32,385	129,540
(15)	計畫管理人員	33,908~45,533	3	39,720	119,160	3	39,720	119,160
	基本薪資合計		63		2,712,397	77		3,278,582
一-2	其他人事成本	基本薪資*55%	55%	2,712,397	1,491,818	55%	3,278,582	1,803,220
	人事費合計				4,204,215			5,081,802

表 2.2-5 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(300,000~500,000 CMD)(續)

單位：新台幣(元/月)

項目		規模(CMD)	300,000			500,000		
		元/月 計算說明	數量	單價	複價	數量	單價	複價
二	行政事務費	基本薪資*10~15%	11%	2,712,397	298,364	10%	3,278,582	327,858
三	設備維護費							
	基本保養型式	每年費用以機電總設置費用 0.006~0.012 計算之，此以第五年費率 0.007 計算	0.00050	420,000,000	210,000	0.00050	480,000,000	240,000
	維修修正型式	每年費用以機電總設置費用 0.018~0.036 計算之，為基本保養型式之 2.5~3 倍	0.00125	420,000,000	525,000	0.00125	480,000,000	600,000
	維修統包型式	每年費用以機電總設置費用 0.024~0.06 計算之，為基本保養型式之 4~5 倍	0.00200	420,000,000	840,000	0.00200	480,000,000	960,000
四	水處理藥品費	每處理 10,000 噸污水 600~1,800 元	900	650	585,000	1,500	600	900,000
五	水質自行檢驗費	基本薪資 x 2~3%	2.5%	2,712,397	67,810	2%	3,278,582	65,572

表 2.2-5 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(300,000~500,000 CMD)(續)

單位：新台幣(元/月)

項目		規模(CMD)	300,000			500,000		
		元/月 計算說明	數量	單價	複價	數量	單價	複價
六	篩渣、沉砂、污泥清運處理費	每處理 10,000 噸污水產生 1.2 噸污泥餅，篩渣、沉砂加計 10%，每噸清運費以 500 元，處理費用以 7,500 元估算	1,188.0	8,000	9,504,000	1,980.0	8,000	15,840,000
七	法定檢驗費	基本薪資 x 2~4%	2%	2,712,397	54,248	2%	3,278,582	65,572
八	職業安全衛生費	基本薪資 x 2%	2%	2,712,397	54,248	2%	3,278,582	65,572
九	環境景觀維護費	基本薪資 x 2~5%	5%	2,712,397	135,620	5%	3,278,582	163,929
十	保全費	面積大於 4 公頃以上設一個 24 小時警衛哨，每月 150,000 元	1	150,000	150,000	1	150,000	150,000
十一	保險費							
十一-1	責任意外險	僱主責任險、第三人責任險及意外險，每人每年 3,000 元	63	250	15,750	77	250	19,250

表 2.2-5 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(300,000~500,000 CMD)(續)

單位：新台幣(元/月)

項目		規模(CMD)	300,000			500,000		
		元/月 計算說明	數量	單價	複價	數量	單價	複價
十一 -2	產物保險	商業火災保險及附加保險費，以建造發包金額(不含土地成本)，年費率 0.87‰，附加險費用採火險費率之 100%	0.000145	3,500,000,000	507,500	0.000145	5,000,000,000	725,000
	保險費合計				523,250			744,250
	一~十一合計							
	基本保養型式				15,786,755			23,644,554
	維修修正型式				16,101,755			24,004,554
	維修統包型式				16,416,755			24,364,554
十二	管理費及利潤	一~十一合計 x 6~8%						
	基本保養型式		6.5%	15,786,755	1,026,139	6.0%	23,644,554	1,418,673
	維修修正型式		6.5%	16,101,755	1,046,614	6.0%	24,004,554	1,440,273
	維修統包型式		6.5%	16,416,755	1,067,089	6.0%	24,364,554	1,461,873
十三	營業稅	一~十二合計 x 5%						
	基本保養型式		5%	16,812,894	840,645	5%	25,063,227	1,253,161
	維修修正型式		5%	17,148,369	857,418	5%	25,444,827	1,272,241
	維修統包型式		5%	17,483,844	874,192	5%	25,826,427	1,291,321
一~十三總計								
	基本保養型式				17,653,539			26,316,388

表 2.2-5 污水處理廠不同處理水量與營運費用之關係(300,000~500,000 CMD)(續)

單位：新台幣(元/月)

項目		規模(CMD)	300,000			500,000		
		元/月 計算說明	數量	單價	複價	數量	單價	複價
	維修修正型式				18,005,787			26,717,068
	維修統包型式				18,358,036			27,117,748
	用水費	每人每日約以 500 公升，10~160 元/度估算	945	80	75,600	1,155	160	184,800
	用電費	處理每噸污水量所需電費 0.4~1.5 元估算之	9,000,000	0.55	4,950,000	15,000,000	0.50	7,500,000
每噸污水處理費用								
	基本保養型式				2.52			2.27
	維修修正型式				2.56			2.29
	維修統包型式				2.60			2.32

註：本表之估算基準請參考 2.2 節內文說明，引用時請注意各污水處理廠之特性不同加以修訂

表 2.2-6 行政院環境保護署特約人員職稱薪點對照表

單位		空污基金、回收基金、土污基金、環教基金					
折合率		121.1					
職稱		總 環境 技術師	高級 環境 技術師	環境 技術師	環境監測技術 師		助理環境技術師
				管理師	環境資訊技術 師		助理管理師
比照職等		11	10	8	8	7	6
薪點	折合金額						
670	81137						
648	78472	648					
626	73144	626					
604	70480	604					
582	67816	582	582				
560	67816	560	560				
538	65151	538	538				
520	62972						
516	62487		516				
504	61034						
494	59823		494				
488	59096						
472	57159		472	472	472		
456	55221			456	456		
440	53284			440	440		
424	51346			424	424	424	
408	49408			408	408	408	
392	47471			392	392	392	
376	45533			376	376	376	376
360	43596					360	360
344	41658					344	344
328	39720					328	328
312	37783						312
296	35845						296
280	33908						280

備註：自 100 年 7 月 1 日起適用

第3章 污水處理廠營運職業安全衛生、能源管理及防災應變

3.1 管理體制

污水處理廠管理組織圖（如圖 3.1-1），依法污水處理廠需成立職業安全衛生協議組織並定期開會，研議廠區安全衛生工作以及各承商工作介面的協調避免職業災害發生；其權責根據職業安全衛生法（以下簡稱「職安法」）第二十七條：

1. 設置協議組織，並指定工作場所負責人，擔任指揮、監督及協調之工作。
2. 工作之連繫與調整。
3. 工作場所之巡視。
4. 相關承攬事業間之安全衛生教育之指導及協助。
5. 其他為防止職業災害之必要事項。

事業單位分別交付二個以上承攬人共同作業而未參與共同作業時，應指定承攬人之一負前項原事業單位之責任。

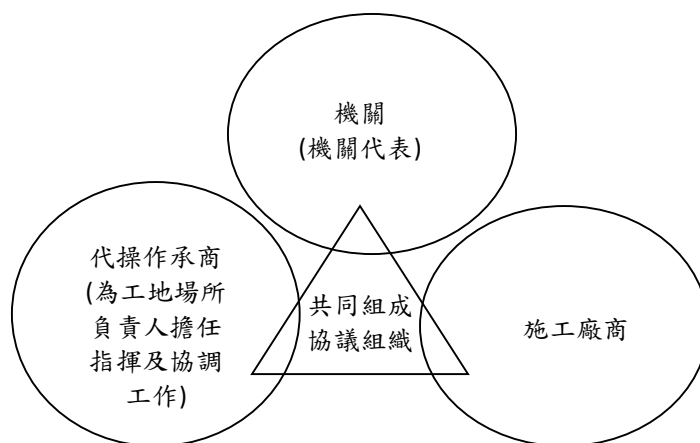


圖 3.1-1 污水處理廠管理組織

一般為統一事權業主會指定代操作承商負責擔任協議組織幹事，因此代操作承商不只需執行所屬員工安全衛生工作，仍需負責督導其他承商共同作業與其下包承商安全衛生工作；但是整體而言，工作上協調連繫與調整工作場所之巡視，並不單是代操作承商僅有權限與人力所能負擔，因此協議組織功能發揮需全體共同努力致力於廠區安全維護。

依職安法施行細則第三十八條規定本法第二十七條第一項第一款規定之協議組織，應由原事業單位召集之，並定期或不定期進行協議下列事項：

1. 安全衛生管理之實施及配合。
2. 勞工作業安全衛生及健康管理規範。
3. 從事動火、高架、開挖、爆破、高壓電活線等危險作業之管制。
4. 對進入局限空間、有害物作業等作業環境之作業管制。
5. 電氣機具入廠管制。
6. 作業人員進廠管制。
7. 變更管理。

8. 劃一危險性機械之操作信號、工作場所標識(示)、有害物空容器放置、警報、緊急避難方法及訓練等。
9. 使用打樁機、拔樁機、電動機械、電動器具、軌道裝置、乙炔熔接裝置、電弧熔接裝置、換氣裝置及沉箱、架設通道、施工架、工作架台等機械、設備或構造物時，應協調使用上之安全措施。
10. 其他認為有必要之協調事項。

承商就其本身承攬部分設置安全衛生組織訂定包括安全衛生工作守則、年度職業災害防止計劃、年度自動檢查計劃、年度或（每季）安全衛生教育訓練計劃、緊急應變計劃；並針對其下承商實施必要安全衛生教育訓練；各單位所需之功能性教育訓練通常也委由安全衛生單位負責。

3.2 人員編制

3.2.1 職業安全衛生組織及人員

根據職安法第二十三條雇主應依其事業之規模、性質，訂定職業安全衛生管理計畫；並設置安全衛生組織、人員，實施安全衛生管理及自動檢查。

前項之事業單位達一定規模以上或有第十五條第一項所定之工作場所者，應建置職業安全衛生管理系統。

中央主管機關對前項職業安全衛生管理系統得實施訪查，其管理績效良好並經認可者，得公開表揚之。

前三項之事業單位規模、性質、安全衛生組織、人員、管理、自動檢查、職業安全衛生管理系統建置、績效認可、表揚及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關訂定之。

因此勞動部（前身機關「行政院勞工委員會」）於『職業安全衛生管理辦法』第二條規定應設置調查審議各該事業單位工作場所所有關安全衛生事項之機構。具有法令規定之規模或設備之事業單位應遵照有關之規定，選任管理人員或設置委員會，經由其運作致力於防止職業災害之發生。

並於『職業安全衛生管理辦法』第三條規定最低標準之事項者設職業安全衛生業務主管及管理人員，未達上述規定最低標準者，該辦法第四條規定事業單位，其應置之職業安全衛生業務主管。但其勞工人數未滿三十人者，得由事業經營負責人或其代理人擔任。

從事廢(污)水處理事業之工作場所屬於第一類非營造業之事業單位，依辦法第2條規定事業單位勞工人數在三十人以上未滿一百人者，應置乙種職業安全衛生業務主管。事業單位勞工人數在一百人以上者，所置管理人員應為專職。所置專職管理人員，應常駐廠內執行業務，不得兼任其他與安全衛生無關之工作。

於該辦法第七條明定職業安全衛生業務主管除事業單位勞工人數未滿三十人，其職業安全衛生業務主管得由事業經營負責人或其代理人擔任外，由雇主應自該事業之相關主管或專職職業安全衛生事務者選任之。職業安全衛生業務主管外之下列職業安全衛生人員應由雇主分別自受僱於該事業中之具備下列資格者中選任之：

1. 職業安全管理師：

- (1) 高等考試工業安全類科錄取或具有工業安全技師資格者。

- (2) 領有職業安全管理甲級技術士證照。
- (3) 曾任勞動檢查員，具有勞工安全檢查工作經驗三年以上。
- (4) 修畢工業安全相關科目十八學分以上，並具有國內外大專以上校院工業安全相關類科碩士以上學位。

2. 職業衛生管理師：

- (1) 高等考試工業衛生類科錄取或具有工礦衛生技師資格。
- (2) 領有職業衛生管理甲級技術士證照。
- (3) 曾任勞動檢查員，具有勞工安全檢查工作經驗三年以上。
- (4) 修畢工業衛生相關科目十八學分以上，並具有國內外大專以上校院工業衛生相關類科碩士以上學位。

3. 職業安全衛生管理員：

- (1) 具有職業安全管理師或職業衛生管理師資格。
- (2) 領有職業安全衛生管理乙級技術士證照。
- (3) 曾任勞動檢查員，具有勞工安全檢查工作經驗兩年以上。
- (4) 修畢工業安全衛生相關科目十八學分以上，並具有國內外大專以上校院工業安全衛生相關科系畢業。
- (5) 普通考試工業安全類科錄取。

前項大專以上校院工業安全相關類科碩士、工業衛生相關類科碩士、工業安全衛生相關科系與工業安全、工業衛生及工業安全衛生相關科目由中央主管機關訂定之。地方主管機關依中央主管機關公告之科系及科目辦理。

3.2.2 安全衛生相關作業主管

根據職業安全衛生教育訓練規則第二條雇主對下列人員，應分別施以從事工作及預防災變所必要之安全衛生教育訓練：

1. 職業安全衛生業務主管之安全衛生教育訓練。
2. 職業安全衛生管理人員之安全衛生教育訓練。
3. 勞工作業環境監測人員之安全衛生教育訓練。
4. 施工安全評估人員及製程安全評估人員之安全衛生教育訓練。
5. 高壓氣體作業主管、營造作業主管及有害作業主管之安全衛生教育訓練。
6. 具有危險性之機械或設備操作人員之安全衛生教育訓練。
7. 特殊作業人員之安全衛生教育訓練。
8. 勞工健康服務護理人員之安全衛生教育訓練。
9. 急救人員之安全衛生教育訓練。
10. 一般安全衛生教育訓練。
11. 前十款之安全衛生在職教育訓練。
12. 其他經中央主管機關指定之安全衛生教育訓練。

前項人員，雇主應依其作業性質，施以職業安全衛生在職教育或訓練。相關在職教育訓練應依職業安全衛生教育訓練規則第十七條、十七之一條辦理。

上述人員乃是為防止職業災害，於從事本法之附屬法規如特定化學物質危害預防標準等作業之情況，應就具有一定資格人員之中接受該項安全衛生教育訓練後選任作業主管，使其指揮各該勞工作業，辦理法令所定事項(各種有害物

質危害預防規則及粉塵危害預防標準、缺氧症預防規則等)。

1. 缺氧作業主管：

雇主使勞工從事缺氧危險作業時，於當日作業開始前、所有勞工離開作業場所後再次開始作業前及勞工身體或換氣裝置等有異常時，應確認該作業場所空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害氣體濃度。前項確認結果應予記錄，並保存三年。決定作業方法並指揮勞工作業，當班作業前確認換氣裝置、測定儀器、空氣呼吸器等呼吸防護具、安全帶等及其他防止勞工罹患缺氧症之器具或設備之狀況，並採取必要措施，監督勞工對防護器具或設備之使用狀況及其他預防作業勞工罹患缺氧症之必要措施。(缺氧症預防規則第十六條、二十條)

2. 特定化學物質作業主管：

對於特定化學物質危險預防標準所列化學物質之作業，應由經過特定化學物質作業管理人員訓練合格者擔任管理員，預防從事作業之勞工遭受污染或吸入該物質，並決定作業方法、指揮勞工作業、保存每月檢點局部排氣裝置及其他預防勞工健康危害之裝置一次以上之紀錄、監督勞工確實使用防護具等。(特定化學物質危害預防標準第三十七條)

前述有關各該作業之作業管理員有二人以上時，應決定任務之分擔，將作業管理員之姓名、辦理事項揭示於易見處所，使有關作業勞工周知。

3. 危險性機械、設備操作人員、特殊作業人員：

就法規上而言，職業安全衛生法第十六條、第二十四條就其設置檢查及操作人員資格規範，相關引用法規尚有職業安全衛生法施行細則第十九條、第二十條、第二十一條規定，職業安全衛生教育訓練規則第二條、第十二條、十三條及十四條等法規；操作人員依職業安全衛生法第二十四條規定，須依職業安全衛生教育訓練規則接受安全衛生教育訓練才可進行操作。

- (1) 吊升荷重在三公噸以上固定式起重機、移動式起重機及人字臂起重桿之操作。(本法教育訓練規則第 12 條)
- (2) 使用可燃性氣體及氧氣實施金屬之焊接、焊斷或加熱作業。(本法教育訓練規則第 14 條)
- (3) 荷重在一公噸以上堆高機及吊升荷重在零點五公噸以上未滿三公噸起重機、移動式起重機及人字臂起重桿之操作。(本法教育訓練規則第 14 條)

3.3 危害作業預防

3.3.1 缺氧作業危害

1. 缺氧作業之種類

依職業安全衛生設施規則十九條之一所稱局限空間，指非供勞工在其內部從事經常性作業，勞工進出方法受限制，且無法以自然通風來維持充分、清淨空氣之空間。因此局限空間即「密閉空間」或「部分開放」且自然通風不充分之場所，容易累積有害、可燃性氣體或缺氧狀態。空氣組成氧約占 21%，但是在人孔、濃縮槽、污泥井等換氣不良地方，卻往往因沉澱污泥微生物分解作用降低了氧氣濃度。此外儲槽、鍋爐等密閉之鐵質構造物也會因為鐵鏽之發生而使內部空氣含氧濃度降低。於缺氧症預防規則第二條缺氧危險作業，係指於下列缺氧危險場所從事之作業：

- (1) 長期間未使用之水井、坑井、豎坑、隧道、沈箱、或類似場所等之內部。

- (2) 貫通或鄰接下列之一之地層之水井、坑井、豎坑、隧道、沉箱、或類似場所等之內部。
- A. 上層覆有不透水層之砂礫層中，無含水、無湧水或含水、湧水較少之部分。
 - B. 含有亞鐵鹽類或亞錳鹽類之地層。
 - C. 含有甲烷、乙烷或丁烷之地層。
 - D. 湧出或有湧出碳酸水之虞之地層。
 - E. 腐泥層。
- (3) 供裝設電纜、瓦斯管或其他地下敷設物使用之暗渠、人孔或坑井之內部。
- (4) 滯留或曾滯留雨水、河水或湧水之槽、暗渠、人孔或坑井之內部。
- (5) 滯留、曾滯留、相當期間置放或曾置放海水之熱交換器、管、槽、暗渠、人孔、溝或坑井之內部。
- (6) 密閉相當期間之鋼製鍋爐、儲槽、反應槽、船艙等內壁易於氧化之設備之內部。但內壁為不銹鋼製品或實施防銹措施者，不在此限。
- (7) 置放煤、褐煤、硫化礦石、鋼材、鐵屑、原木片、木屑、乾性油、魚油或其他易吸收空氣中氧氣物質等之儲槽、船艙、倉庫、地窖、貯煤器或其他儲存設備之內部。
- (8) 以含有乾性油之油漆塗敷天花板、地板、牆壁或儲具等，在油漆未乾前即予密閉之地下室、倉庫、儲槽、船艙或其他通風不充分之設備之內部。
- (9) 穀物或飼料之儲存、果蔬之燜熟、種子之發芽或蕈類之栽培等使用之倉庫、地窖、船艙或坑井之內部。
- (10) 置放或曾置放醬油、酒類、胚子、酵母或其他發酵物質之儲槽、地窖或其他釀造設備之內部。
- (11) 置放糞尿、腐泥、污水、紙漿液或其他易腐化或分解物質之儲槽、船艙、槽、管、暗渠、人孔、溝、或坑井等之內部。
- (12) 使用乾冰從事冷凍、冷藏或水泥乳脫鹼等之冷藏庫、冷凍庫、冷凍貨車、船艙或冷凍貨櫃之內部。
- (13) 置放或曾置放氫、氫、氮、氟氣烷、二氧化碳或其他惰性氣體之鍋爐、儲槽、反應槽、船艙或其他設備之內部。
- (14) 其他經中央主管機關指定之場所

職業安全衛生設施規則第一百五十四條規定雇主使勞工進入供儲存大量物料之槽桶時，應依下列規定：

- (1) 應事先測定並確認無爆炸、中毒及缺氧等危險。
- (2) 應使勞工佩掛安全帶及安全索等防護具。
- (3) 應於進口處派人監視，以備發生危險時營救。
- (4) 規定工作人員以由槽桶上方進入為原則。

雇主對從事局限空間作業之勞工，應依職業安全衛生教育訓練規則規定施予必要之安全衛生教育訓練。(職業安全衛生教育訓練規則第二條、第五條、第六條、第七條、第十條、第十一條)

雇主應使從事局限空間作業勞工、監視人員、缺氧作業主管及救援人員，每年至少演練一次以上，增進其防範災害之知識與技能；雇主使勞工從事局限空間作業，應於作業前確認緊急應變作業程序，並使每一參與勞工瞭解其工作範圍及責任。

依照職業安全衛生設施規則第二十九之一條。雇主使勞工於局限空間從事作業前，應先確認該空間內有無可能引起勞工缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲及火災、爆炸等危害，有危害之虞者，應訂定危害防止計畫，並使現場作業主管、監視人員、作業勞工及相關承攬人依循辦理。

前項危害防止計畫，應依作業可能引起之危害訂定下列事項：

- (1) 局限空間內危害之確認。
- (2) 局限空間內部氧氣、危險物、有害物濃度之測定。
- (3) 通風換氣實施方式。
- (4) 電能、高溫、低溫及危害物質之隔離措施及缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲等危害防止措施。
- (5) 作業方法及安全管制作法。
- (6) 進入作業許可程序。
- (7) 防護設備之提供、檢點及維護方法。
- (8) 作業控制設施及作業安全檢點方法。
- (9) 緊急應變處置措施。

雇主使勞工於局限空間從事作業，有危害勞工之虞時，應於作業場所入口顯而易見處所公告下列注意事項，使作業勞工周知：(職業安全衛生設施規則第二十九之二條)

- (1) 作業有可能引起缺氧等危害時，應經許可始得進入之重要性。
- (2) 進入該場所時應採取之措施。
- (3) 事故發生時之緊急措施及緊急聯絡方式。
- (4) 現場監視人員姓名。
- (5) 其他作業安全應注意事項。

雇主應禁止非從事缺氧危險作業之勞工，擅自進入缺氧危險場所；並應將禁止規定公告於勞工顯而易見之處所。(缺氧症預防規則第十八條)

2. 危害隔離

- (1) 雇主使勞工於局限空間從事機械之掃除、上油、拆卸、檢查、修理或調整有導致危害勞工之虞者，應停止相關機械運轉及送料。為防止他人操作該機械之起動等裝置或誤送料，應採上鎖或設置標示等措施，並設置防止落下物導致危害勞工之安全設施與措施。(職業安全衛生設施規則第五十七條)
- (2) 雇主使勞工於儲槽之內部從事有機溶劑作業時，應依派遣有機溶劑作業主管從事監督作業。決定作業方法及順序於事前告知從事作業之勞工。確實將有機溶劑或其混存物自儲槽排出，並應有防止連接於儲槽之配管流入有機溶劑或其混存物之措施。所採措施之閥、旋塞應予加鎖或設置盲板。

作業開始前應全部開放儲槽之人孔及其他無虞流入有機溶劑或其混存物之開口部。以水、水蒸汽或化學藥品清洗儲槽之內壁，並將清洗後之水、水蒸氣或化學藥品排出儲槽。應送入或吸出三倍於儲槽容積之空氣，或以水灌滿儲槽後予以全部排出。應以測定方法確認儲槽之內部之有機溶劑濃度未超過容許濃度。應置備適當的救難設施。勞工如被有機溶劑或其混存物污染時，應即使其離開儲槽內部，並使該勞工清洗身體除卻污染。(有機溶

劑中毒預防規則第二十一條)。

- (3) 雇主使勞工進入有危害物質存在之虞之配管、儲槽、油桶等容器之內部作業時，為防止連接該化學設備之管線有流入化學物質，應確實將該物質自該作業設備排出，並應有防止連接於該設備之配管流入該物質之措施，前項隔離措施包括閘、旋塞、雙重關閉或設置盲板。所設置之閘或旋塞應予加鎖或鉛封，並將「不得開啟」之標示揭示於顯而易見之處。(職業安全衛生設施規則第一百七十三條、第一百七十八條、第一百九十八條及第二百零條、高壓氣體勞工安全規則第七十五條、特定化學物質危害預防標準第二十九條及第三十條、有機溶劑中毒預防規則第二十一條)
- (4) 雇主使勞工於設置有輸送氦、氬、氮、氟氯烷、二氧化碳及其他惰性氣體等配管之鍋爐、儲槽、反應槽或船艙等內部從事作業時，應關閉輸送配管之閘、旋塞並予上鎖或設置盲板，並應於顯而易見之處所標示配管內之惰性氣體名稱及開閉方向。(缺氧症預防規則第十條)
- (5) 雇主使勞工進入局限空間作業，使用可燃性氣體及氧氣從事熔接、熔斷或金屬之加熱作業時，為防止該等氣體之洩漏或排出引起爆炸、火災，應事先確定在該軟管裝置之吹管在關閉狀態或將軟管確實止栓後，始得作業。(職業安全衛生設施規則第一百八十九條)
- (6) 雇主使勞工於通風不充分之室內作業場所作業時，為防止儲槽、反應槽等容器之安全閘等排出之惰性氣體流入，應設置可使安全閘等所排出之氣體直接排放於外部之設施。(缺氧症預防規則第十一條)。
- (7) 局限空間開口處，如有人員墜落或外來物體飛落之虞時，應即以欄杆、遮蓋物或屏障等予以有效防護。(營造安全衛生設施標準第十九條、二十條及二十五條)
- (8) 雇主使勞工進入鍋爐、壓力容器、煙道內部、反應器等，從事清掃、修理、保養作業時，為防止勞工受高溫危害，應將該設備或管線適當冷卻。對於其他使用中之化學設備有配管連通者，應確實隔斷或阻斷。(鍋爐及壓力容器安全規則第二十三條)
- (9) 雇主對於存有易燃液體之蒸氣、可燃性氣體或可燃性粉塵，致有引起爆炸、火災之虞之工作場所，應有通風、換氣、除塵、去除靜電等必要設施。雇主依前項規定所採設施，不得裝置或使用有發生明火、電弧、火花及其他可能引起爆炸、火災危險之機械、器具或設備。(職業安全衛生設施規則第一百八十八條)
- (10) 雇主為避免漏電而發生感電危害，應依下列狀況，於各該電動機具設備之連接電路上設置適合其規格，具有高敏感度、高速型，能確實動作之防止感電用漏電斷路器。(職業安全衛生設施規則第兩百四十三條)

3. 通風與換氣

雇主使勞工從事局限空間作業時，除為防止爆炸、缺氧、中毒或作業上有顯著困難致不能實施換氣者外，應以清淨空氣通風方式予以適當換氣，通風換氣時應盡可能將新鮮空氣送至勞工作業處，避免空氣發生短流現象。若以發電機或其它發電方式運轉通風設備，應避免將發電產生廢氣吸入至通風設備。

局限空間作業環境應符合下列規定：

- (1) 空氣中氧氣含量不得低於百分之十八或高於百分之二十三。
- (2) 硫化氫濃度不得超過 10 ppm。

- (3) 一氧化碳濃度不得超過 35 ppm。
- (4) 引火性液體之蒸氣或可燃性氣體之濃度不得超過其爆炸下限百分之三十。
- (5) 空氣中有害物之濃度不得超過勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準之規定。
- (6) 不得有其他環境狀況會引起勞工生命或健康立即危害者。(缺氧症預防規則第五條、職業安全衛生設施規則第一百七十七條、有機溶劑中毒預防規則第二十一條、特定化學物質危害預防標準第三十條、勞動檢查法第二十八條所定勞工有立即發生危險之虞認定標準第七條)

4. 濃度測定與確認

- (1) 雇主使勞工從事局限空間作業，應於每次作業開始前及所有勞工離開作業場所後再次作業開始前，測定該作業場所空氣中氧氣、硫化氫、氯氣等有害物或可燃性氣體、蒸氣之濃度，並清除可燃性粉塵，確認無危險之虞，濃度測定之儀器，應經校準合格。濃度測定結果及校準方法應予以記錄，並保存三年以上。測定可燃性氣體、蒸氣濃度前，應先測定空氣中氧氣濃度。(職業安全衛生設施規則第一百五十四條、第一百七十三條及第一百七十七條、缺氧症預防規則第十六條、特定化學物質危害預防標準第三十條、有機溶劑中毒預防規則第二十一條、船舶清艙解體勞工安全規則第二十八條、營造安全衛生設施標準第一百零四條)
- (2) 雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應置備測定空氣中氧氣濃度之必要測定儀器，並採取隨時可確認空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害氣體濃度之措施。(缺氧症預防規則第四條)
- (3) 雇主使勞工進入局限空間作業時，作業場所如屬空間大或連續性系統如下水道等，無法以隔離方式處理者，應採取連續性濃度確認之措施。
- (4) 雇主使勞工從事缺氧危險作業，於當日作業開始前、所有勞工離開作業場所後再次開始作業前及勞工身體或換氣裝置等有異常時，應即確認該作業場所空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害物氣體濃度。(缺氧症預防規則第十六條)
- (5) 實施局限空間作業測定時，應以安全方式如延伸導管等，測定該局限空間上、中、下三點，氣體會因重量關係，導致測定點物質會有所不同，例如硫化氫是比空氣重氣體會沉積於局限空間底部，故只有測定局限空間上半部可能無法代表局限空間內真實情況。

5. 進入許可與作業管制

- (1) 局限空間作業前，雇主應指定專人檢點該作業場所，依檢點結果製作作業場所檢點表。
- (2) 雇主使勞工於有危害勞工之虞之局限空間從事作業時，其進入許可應由雇主、工作場所負責人或現場作業主管簽署後，始得使勞工進入作業。對勞工之進出，應予確認、點名登記，並作成紀錄保存三年。(職業安全衛生設施規則第二十九之六條)

前項進入許可，應載明下列事項：

- A. 作業場所。
- B. 作業種類。
- C. 作業時間及期限。
- D. 作業場所氧氣、危害物質濃度測定結果及測定人員簽名。
- E. 作業場所可能之危害。
- F. 作業場所之能源隔離措施。
- G. 作業人員與外部連繫之設備及方法。
- H. 準備之防護設備、救援設備及使用方法。
- I. 其他維護作業人員之安全措施。
- J. 許可進入之人員及其簽名。
- K. 現場監視人員及其簽名。

- (3) 雇主使勞工進入局限空間，如有從事焊接、切割、燃燒及加熱等動火作業時，應指定專人確認無危險之虞，並由雇主、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。(職業安全衛生設施規則第二十九之六條)
- (4) 雇主使勞工從事局限空間作業時，於該作業期間，應採取該設施出入口之門或蓋等不致閉鎖之措施。但該門或蓋有易自內部開啟之構造或該設施內部設置有通報裝置或警報裝置等與外部有效聯絡者，不在此限。(缺氧症預防規則第八條、第十二條)
- (5) 雇主使勞工進入局限空間作業時，對於使用對地電壓在一百五十伏特以上之移動式或攜帶式電動機具，或於含水或被其他導電度高之液體濕潤場所、金屬板上或鋼架上等導電性良好場所使用移動式或攜帶式電動機具，為防止因漏電而生感電危害，應於各該電路設置適合其規格，具有高敏感度、高速型，能確實動作之感電防止用漏電斷路器。(職業安全衛生設施規則第二百四十三條)
- (6) 雇主使勞工從事局限空間作業，對於良導體機器設備內之檢修工作所用之手提式照明燈，其使用電壓不得超過二十四伏特，且導線須為耐磨損及有良好絕緣，並不得有接頭。(職業安全衛生設施規則第二百四十九條)
- (7) 雇主使勞工從事局限空間作業，對於良導體機器設備內之狹小空間，或於鋼架等致有觸及高導電性接地物之虞之場所，作業時所使用交流電焊機，應有自動電擊防止裝置。但採自動式焊接者，不在此限。(職業安全衛生設施規則第二百五十條)
- (8) 雇主使勞工進入局限空間內部作業時，如作業場所存在甲烷、甲苯等可燃性氣體、引火性液體，為防止火災爆炸之發生，局限空間內部照明設備應採用防爆型燈具。

6. 監督與監視

- (1) 雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應於每一班次指定缺氧作業主管從事下列監督事項：

- A. 決定作業方法並指揮勞工作業。
 - B. 於當日作業開始前、所有勞工離開作業場所後再次開始作業前及勞工身體或換氣裝置等有異常時，應確認該作業場所空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害氣體濃度。
 - C. 當班作業前確認換氣裝置、測定儀器、空氣呼吸器等呼吸防護具、安全帶等及其他防止勞工罹患缺氧症之器具或設備之狀況，並採取必要措施。
 - D. 監督勞工對防護器具或設備之使用狀況。
 - E. 其他預防作業勞工罹患缺氧症之必要措施。(缺氧症預防規則第二十條)
- (2) 雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應指派一人以上之監視人員，隨時監視作業狀況，發覺有異常時，應立即與缺氧作業主管及有關人員聯繫，並採取緊急措施。(缺氧症預防規則第二十一條)
- (3) 雇主使勞工從事缺氧危險作業，如發現從事該作業之勞工有立即發生缺氧危險之虞時，雇主或工作場所負責人應即令停止作業，並使從事該作業之全部勞工即刻退避至安全場所。
- (4) 前項作業場所在未確認危險已解除前，雇主不得使指定人員以外之勞工進入該場所，並將該意旨公告於勞工顯而易見之處所。(缺氧症預防規則第二十三條)
- (5) 雇主使勞工從事局限空間作業，有致其缺氧或中毒之虞者，應依下列規定辦理：
- A. 作業區域超出監視人員目視範圍者，應使勞工佩戴符合國家標準 CNS14253-1 同等以上規定之全身背負式安全帶及可偵測人員活動情形之裝置。
 - B. 置備可以動力或機械輔助吊升之緊急救援設備。但現場設置確有困難，已採取其他適當緊急救援設施者，不在此限。
 - C. 從事屬缺氧症預防規則所列之缺氧危險作業時，應指定缺氧作業主管，並依該規則相關規定辦理。(職業安全衛生設施規則第二十九之七條)

7. 防護設備及救援設施

- (1) 雇主使勞工從事局限空間作業，應依下列規定置備適當防護器材，並使勞工確實使用：
- A. 雇主對於從事地面下或隧道工程等作業，有物體飛落、有害物中毒、或缺氧危害之虞者，應使勞工確實使用安全帽，必要時應置備空氣呼吸器、氧氣呼吸器、防毒面具、防塵面具等防護器材。
 - B. 雇主對於勞工以電焊、氣焊從事熔接、熔斷等作業時，應置備安全面罩、防護眼鏡及防護手套等，並使勞工確實戴用。
 - C. 雇主對於熔礦爐、熔鐵爐、玻璃熔解爐、或其他高溫操作場所，為防止爆炸或高熱物飛出，除應有適當防護裝置及置備適當之防護具外，並使勞工確實使用。
 - D. 雇主對於勞工有暴露於高溫、低溫、非游離輻射線、生物病原體、有害氣體、蒸氣、粉塵或其他有害物之虞者，應置備安全衛生防護具，如安全面罩、防塵口罩、防毒面具、防護眼鏡、防護衣等適當之防護具，並使勞工確實使用。
 - E. 雇主對於從事電氣工作之勞工，應使其使用電工安全帽、絕緣防護具及其他必要之防護器具。
 - F. 雇主使勞工從事缺氧危險作業，未能依規定實施換氣時，應置備適當且

數量足夠之空氣呼吸器等呼吸防護具，並使勞工確實戴用。

G. 對於從事露天開挖作業，為防止土石崩塌，應置備適當安全帽或安全帶。

H. 雇主對於隧道、坑道作業，應使作業勞工佩戴安全帽、穿著反光背心或具反光標示之服裝及其他必要之防護具。並置備緊急安全搶救器材、吊升搶救設施、安全燈、呼吸防護器材、氣體檢知警報系統及通訊信號、備用電源等必要裝置。

I. 雇主使勞工從事缺氧危險作業，勞工有因缺氧致墜落之虞時，應供給該勞工使用之梯子、安全帶或救生索，並使勞工確實使用。（職業安全衛生設施規則第二百八十二條、第二百八十四條、第二百八十五條、第二百八十七條及第二百九十條、營造安全衛生設施標準第六十六條及第八十七條、缺氧症預防規則第二十五條及第二十六條）

(2) 雇主應依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。（職業安全衛生設施規則第二百八十六條）

(3) 雇主使勞工從事缺氧作業時，應置備空氣呼吸器等呼吸防護具、梯子、安全帶、或救生索等設備，供勞工緊急避難或救援人員使用。（缺氧症預防規則第二十七條）

(4) 雇主使勞工從事缺氧作業時，應定期或每次作業開始前確認防護設備之數量及效能，確認有異常時，應立即採取必要之措施。

(5) 雇主使勞工戴用輸氣管面罩之連續作業時間，每次不得超過一小時，並給予適當之休息時間。（缺氧症預防規則第三十條、有機溶劑中毒預防規則第二十三條）

8. 緊急應變

(1) 雇主使勞工從事缺氧作業，於發生下列情事，有導致缺氧、中毒、火災爆炸或引起勞工生命或健康等立即發生危害之虞時，應即停止作業，並使從事該作業之勞工處於需採取緊急應變或立即避難至安全處所。

A. 換氣裝置發生故障，效能降低。

B. 作業場所內部被有害物污染。

C. 防護設備或救援設施失效或警報聲響。

D. 於儲槽等內部或通風不充分之室內作業場所，致有發生中毒或窒息危險之虞時。

E. 從事缺氧危險作業，致有發生缺氧危險之虞時。

F. 在確認前項作業場所已解除危害前，雇主不得使指定人員以外之勞工進入該場所並公告於勞工顯而易見之處所。（缺氧症預防規則第二十三條）

(2) 雇主使勞工從事缺氧危險作業，如受鄰接作業場所之影響致發生缺氧危險之虞時，應與各該作業場所密切保持聯繫。（缺氧症預防規則第二十二條）

(3) 雇主應於缺氧危險作業場所置救援人員，於其擔任救援作業期間，應提供並使其使用空氣呼吸器等呼吸防護具。（缺氧症預防規則第二十八條）

9. 氣體偵測器校準

於缺氧作業中，氣體偵測器往往扮演重要角色，但氣體偵測器使用一段時間，常因老化或空氣中污染物存在，影響到感測元件之偵測功能。因此，定期實施保養、檢點、校正、維持管理，以確保檢測機能，更是重要。其校準相關建議如下（並應將校準紀錄影本存檔備查）：

(1) 頻率：依照偵測器氣體種類及偵測原理不同，故大多廠商訂定校正週期會

由三個月至一年校正一次不等。如氧氣偵測校正頻率：六個月~一年一次；可燃性氣體偵測校正頻率：六個月~一年一次；毒性氣體偵測校正頻率：三個月~一年一次；因此除於使用上有疑慮須另行校正之外，建議各項偵測器至少每年校正一次。

- (2) 校準委託單位：雖目前大多販售氣體偵測器廠商均有協助校正儀器之項目，但仍建議委由通過TAF認證校正實驗室，以提供具有公信力之結果及報告。惟要注意校正氣體所用之標準件應可追溯中華民國國家度量衡標準實驗室或美國國家標準暨技術研究院以及其他國家之度量衡國家標準。
- (3) 內部校準：氣體偵測器使用前應先於新鮮空氣處進行內部校正，若於具有污染物場所進行校正可能會影響數值準確性，其測出來濃度難以代表該場所真實暴露情形。

3.3.2 危險性機械、設備操作危害

雇主對於經中央主管機關指定具有危險性之機械或設備，非經勞動檢查機構或中央主管機關指定之代行檢查機構檢查合格，不得使用；其使用超過規定期間者，非經再檢查合格，不得繼續使用。依我國「危險性機械及設備安全檢查規則」規定，危險性機械、設備定義及適用種類如下：（危險性機械及設備安全檢查規則第三條）

1. 固定式起重機：吊升荷重在三公噸以上之固定式起重機或一公噸以上之斯達卡式起重機。
2. 移動式起重機：吊升荷重在三公噸以上之移動式起重機。
3. 人字臂起重桿：吊升荷重在三公噸以上之人字臂起重桿。
4. 營建用升降機：設置於營建工地，供營造施工使用之升降機。
5. 營建用提升機：導軌或升降路高度在二十公尺以上之營建用提升機。
6. 吊籠：載人用吊籠。

目前污水廠較常使用之危險性機械為固定式起重機（吊升荷重在三公噸以上）及移動式起重機（吊升荷重在三公噸以上），危險性機械檢查規定及期限如下：

1. 固定式起重機定期檢查。（危險性機械及設備安全檢查規則第十七、十八條）：

雇主於固定式起重機檢查合格證有效期限屆滿前一個月，應填具固定式起重機定期檢查申請書，向檢查機構申請定期檢查；逾期未申請檢查或檢查不合格者，不得繼續使用。

前項定期檢查，應就該起重機各部分之構造、性能、荷重試驗及其他必要項目實施檢查。

前項荷重試驗係將相當於額定荷重之荷物，於額定速率下實施吊升、直行、旋轉及吊運車之橫行等動作試驗。但檢查機構認無必要時，得免實施。

檢查機構對定期檢查合格之固定式起重機，應於原檢查合格證上簽署，註明使用有效期限，最長為二年。

檢查員於實施前項定期檢查後，應填報固定式起重機定期檢查結果報告表，並將定期檢查結果通知雇主。

2. 固定式起重機自動檢查(職業安全衛生管理辦法第十九條)：

雇主對固定式起重機，應每年就該機械之整體定期實施檢查一次。

雇主對前項之固定式起重機，應每月依下列規定定期實施檢查一次。

- (1) 過捲預防裝置、警報裝置、制動器、離合器及其他安全裝置有無異常。
- (2) 鋼索及吊鏈有無損傷。
- (3) 吊鉤、抓斗等吊具有無損傷。
- (4) 配線、集電裝置、配電盤、開關及控制裝置有無異常。
- (5) 對於纜索固定式起重機之鋼纜等及絞車裝置有無異常。

前項檢查於輻射區及高溫區，停用超過一個月者得免實施。惟再度使用時，仍應為之。

3. 固定式起重機作業檢點(職業安全衛生管理辦法第五十二條)：

雇主對固定式起重機，應於每日作業前依下列規定實施檢點，對置於瞬間風速可能超過每秒三十公尺或四級以上地震後之固定式起重機，應實施各部安全狀況之檢點：

- (1) 過捲預防裝置、制動器、離合器及控制裝置性能。
- (2) 直行軌道及吊運車橫行之導軌狀況。
- (3) 鋼索運行狀況。

4. 固定式起重機之安全管理。(起重升降機具安全規則第十、十九、二十一條)：

雇主對於固定式起重機之使用，不得超過額定荷重。但必要時，經採取下列各項措施者，得報經檢查機構放寬至實施荷重試驗之值：

- (1) 事先實施荷重試驗，確認無異狀。
- (2) 指定作業監督人員，從事監督指揮工作。

雇主對於固定式起重機之使用，以吊物為限，不得乘載或吊升勞工從事作業。但從事貨櫃裝卸、船舶維修、高煙囪施工等尚無其他安全作業替代方法，或臨時性、小規模、短時間、作業性質特殊，經採取防止墜落等措施者，不在此限。雇主對於前項但書所定防止墜落措施，應辦理事項如下：

- (1) 以搭乘設備乘載或吊升勞工，並防止其翻轉及脫落。
- (2) 使勞工佩戴安全帶或安全索。
- (3) 搭乘設備自重加上搭乘者、積載物等之最大荷重，不得超過該起重機作業半徑所對應之額定荷重之百分之五十。
- (4) 搭乘設備下降時，採動力下降之方法。

雇主於固定式起重機作業時，應採取防止人員進入吊舉物下方及吊舉物通過人員上方之設備或措施。但吊舉物之下方已有安全支撐設施、其他安全設施或使吊舉物不致掉落，而無危害勞工之虞者，不在此限。

雇主於纜索固定式起重機作業時，為防止捲上用鋼索、橫行用鋼索通過槽輪或其他安裝部分而發生破損飛落或鋼索震脫彈出等危險，應禁止人員進入有發生危害之虞之鋼索內角側。

5. 移動式起重機定期檢查(危險性機械及設備安全檢查規則第二十七、二十八條)：

雇主於移動式起重機檢查合格證有效期限屆滿前一個月，應填具移動式起重機定期檢查申請書，向檢查機構申請定期檢查；逾期未申請檢查或檢查不合格者，不得繼續使用。

前項定期檢查，應就該起重機各部分之構造、性能、荷重試驗及其他必要項目實施檢查。

前項荷重試驗係將相當額定荷重之荷物，於額定速率下實施吊升、旋轉及必要之走行等動作試驗。但檢查機構認無必要時，得免實施。

檢查機構對定期檢查合格之移動式起重機，應於原檢查合格證上簽署，註明使用有效期限，最長為二年。

檢查員於實施前項定期檢查後，應填報移動式起重機定期檢查結果報告表，並將定期檢查結果通知雇主。

6. 移動式起重機自動檢查(職業安全衛生管理辦法第二十條)：

雇主對移動式起重機，應每年就該機械之整體定期實施檢查一次。

雇主對前項移動式起重機，應每月依下列規定定期實施檢查一次：

- (1) 過捲預防裝置、警報裝置、制動器、離合器及其他安全裝置有無異常。
- (2) 鋼索及吊鏈有無損傷。
- (3) 吊鉤、抓斗等吊具有無損傷。
- (4) 配線、集電裝置、配電盤、開關及控制裝置有無異常。

7. 移動式起重機作業檢點(職業安全衛生管理辦法第 53 條)：

雇主對移動式起重機，應於每日作業前對過捲預防裝置、過負荷警報裝置、制動器、離合器、控制裝置及其他警報裝置之性能實施檢點。

8. 移動式起重機之安全管理(起重升降機具安全規則第二十三、二十九、三十、三十一、三十五條)：

雇主對於移動式起重機之使用，不得超過額定荷重。

雇主對於移動式起重機，為防止其作業中發生翻倒、被夾、感電等危害，應事前調查該起重機作業範圍之地形、地質狀況、作業空間、運搬物重量與所用起重機種類、型式及性能等，並適當決定下列事項及採必要措施：

- (1) 移動式起重機之作業方法、吊掛方法及運搬路徑等。
- (2) 對軟弱地盤等承载力不足之場所採取地面鋪設鐵板、墊料及使用外伸撐座等補強方法，以防止移動式起重機翻倒。
- (3) 配置移動式起重機之操作者、吊掛作業者、指揮者及其他相關作業者之職務與作業指揮體系。

雇主對於前項移動式起重機之作業，應採取下列各款措施：

- (1) 決定前項各款事項後，於作業開始前告知相關勞工，使其遵行。
- (2) 確認移動式起重機之種類、型式，符合作業之需求。
- (3) 查核前項措施執行情形，認有未符安全條件者，於改善前不得從事起重吊掛作業。

(4) 雇主對於第一項移動式起重機之作業，應辦理事項如下：

- A. 事前調查現場危害因素、使用條件限制及作業需求等情況，或要求委託施工者告知，並以檢點表逐項確認。
- B. 對於前款之現場危害因素等調查結果，採取必要之預防或改善措施。
- C. 相關檢點表、派車文件及其他相關紀錄表單，於施工結束前，留存備查。

雇主對於移動式起重機，在其作業範圍有地盤軟弱、埋設脆弱地下物或路肩崩塌等情形，致其有翻倒之虞者，不得使用移動式起重機從事作業。但在該起重機下方鋪設具有充分強度及足夠面積之鐵板或墊料等，可防止其翻倒者，不在此限。

雇主對於使用外伸撐座之移動式起重機，其下方鋪有鐵板或墊料時，應先確認該外伸撐座之支撐，已置放於鐵板或墊料之中央範圍或位於不致造成該起重機有翻倒之虞之位置。

雇主對於移動式起重機之使用，以吊物為限，不得乘載或吊升勞工從事作業。但從事貨櫃裝卸、船舶維修、高煙囪施工等尚無其他安全作業替代方法，或臨時性、小規模、短時間、作業性質特殊，經採取防止墜落等措施者，不在此限。

雇主對於前項但書所定防止墜落措施，應辦理事項如下：

- (1) 以搭乘設備乘載或吊升勞工，並防止其翻轉及脫落。
- (2) 使勞工佩戴安全帶或安全索。
- (3) 搭乘設備自重加上搭乘者、積載物等之最大荷重，不得超過該起重機作業半徑所對應之額定荷重之百分五十。
- (4) 搭乘設備下降時，採動力下降之方法。

9. 起重機檢查之記錄保存(職業安全衛生管理辦法第八十條)：

雇主依規定實施之定期檢查、重點檢查應就下列事項記錄，並保存三年：

- (1) 檢查年月日。
- (2) 檢查方法。
- (3) 檢查部分。
- (4) 檢查結果。
- (5) 實施檢查者之姓名。
- (6) 依檢查結果應採取改善措施之內容。

部分污水廠使用板框式污泥脫水機，有設置壓力容器供空壓機儲氣使用，依據危險性機械及設備安全檢查規則第四條第二項，壓力容器定義如下：

- (1) 最高使用壓力超過每平方公分一公斤，且內容積超過零點二立方公尺之第一種壓力容器。
- (2) 最高使用壓力超過每平方公分一公斤，且胴體內徑超過五百公厘，長度超過一千公厘之第一種壓力容器。
- (3) 以「每平方公分之公斤數」單位所表示之最高使用壓力數值與以「立方公尺」單位所表示之內容積數值之積，超過零點二之第一種壓力容器。

若符合上述定義中之壓力容器則需再依照鍋爐及壓力容器安全規則第四條區分第一種、第二種壓力容器，污水廠之壓力容器多屬於第二種壓力容器，其對第二種壓力容器應每年依下列規定定期實施檢查一次：

- (1)內面及外面有無顯著損傷、裂痕、變形及腐蝕。
- (2)蓋、凸緣、閥、旋塞等有無異常。
- (3)安全閥、壓力表與其他安全裝置之性能有無異常。
- (4)其他保持性能之必要事項。

對於壓力容器之安全閥及其他附屬品應依下列規定辦理(鍋爐及壓力容器安全規則)：

- (1)安全閥應調整於最高使用壓力以下吹洩。但設有二具以上安全閥者，其中至少一具應調整於最高使用壓力以下吹洩，其他安全閥可調整於超過最高使用壓力至最高使用壓力之一點零三倍以下吹洩。經檢查後，應予固定設定壓力，不得變動。
- (2)壓力表應避免在使用中發生有礙機能之振動，且應採取防止其內部凍結或溫度超過攝氏八十度之措施。
- (3)壓力表之刻度板上，應明顯標示最高使用壓力之位置。

勞工、主管人員及職業安全衛生管理人員實施檢查、檢點時，發現對勞工有危害之虞者，應即報告上級主管。另雇主依規定實施自動檢查，發現有異常時，應立即檢修及採取必要措施。

3.3.3 噪音作業危害

依「職業安全衛生法設施規則」之規定，勞工工作場所因機械設備所發生之聲音超過 90 分貝時，雇主應採取工程控制，減少勞工噪音暴露時間，應標示並公告噪音危害之預防事項，使勞工周知。亦規定工作環境如在 85 分貝以上，即為特別危害健康作業。為了解作業場所是否為噪音作業場所應依勞工作業環境監測實施辦法進行作業環境監測。

職業安全衛生設施規則第三百條規定雇主對於發生噪音之工作場所，應依下列規定辦理：

1. 勞工工作場所因機械設備所發生之聲音超過九十分貝時，雇主應採取工程控制、減少勞工噪音暴露時間，使勞工噪音暴露工作日八小時日時量平均不超過(1)表列之規定值或相當之劑量值，且任何時間不得暴露於峰值超過一百四十分貝之衝擊性噪音或一百十五分貝之連續性噪音；對於勞工八小時日時量平均音壓級超過八十五分貝或暴露劑量超過百分之五十時，雇主應使勞工佩戴有效之耳塞、耳罩等防音防護具。

(1) 勞工暴露之噪音音壓級及其工作日容許暴露時間如下列對照表：

工作日容許暴露時間（小時）	A 權噪音音壓級（dbA）
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1	105
1/2	110
1/4	115

(2) 勞工工作日暴露於二種以上之連續性或間歇性音壓級之噪音時，其暴露劑量之計算方法為：

$$\frac{\text{第一種噪音音壓級之暴露時間}}{\text{該噪音音壓級對應容許暴露時間}} + \frac{\text{第二種噪音音壓級之暴露時間}}{\text{該噪音音壓級對應容許暴露時間}} + \dots = > < 1$$

其和大於一時，即屬超出容許暴露劑量。

(3) 測定勞工八小時日時量平均音壓級時，應將八十分貝以上之噪音以增加五分貝降低容許暴露時間一半之方式納入計算。

2. 工作場所之傳動馬達、球磨機、空氣鑽等產生強烈噪音之機械，應予以適當隔離，並與一般工作場所分開為原則。
3. 發生強烈振動及噪音之機械應採消音、密閉、振動隔離或使用緩衝阻尼、慣性塊、吸音材料等，以降低噪音之發生。
4. 噪音超過九十分貝之工作場所，應標示並公告噪音危害之預防事項，使勞工周知，並使用防護具維護操作員工健康。

職業安全衛生設施規則中規定勞工暴露八小時日時量平均音壓級不超過 90dB (A)，然勞工因生理結構、個人差異等原因，仍有產生聽力損失危害之機率，因此規定作業現場八小時日時量平均音壓級大於 85dB (A) 或暴露劑量超過百分之五十之暴露勞工，需定期接受聽力檢查，以進一步保障其聽力。由於噪音暴露導致的聽力損失為漸進、無痛，初期自高頻開始，因一般講話對談頻率坐落於 500Hz~2000Hz，聽力損失通常於 4000Hz 左右發生，故勞工在早期不易注意到，直至察覺時聽力閾值已變大，聽力受損已嚴重。定期實施聽力檢查可使雇主與勞工瞭解其聽力狀況，當聽力有變化時可提供警訊，提早預防避免聽力損失。

噪音作業於職業安全衛生施行細則第二十八條規定屬於特別危害健康作業對於新僱於噪音作業場所勞工、調職到噪音作業場所勞工或在噪音作業場所八

小時日時量平均音壓級超過 85 分貝勞工，應使勞工接受特殊體格及健康檢查。特殊體檢或健檢前應告知其下列注意事項，要求勞工確實遵守，以確保檢查資料之準確性。(勞工聽力保護計畫指引第四版)

1. 受測者在聽力檢查前一天需睡眠充足，且勿酗酒。
2. 受測者於聽力檢查前 14 小時以上，避免 80 分貝以上噪音暴露，如無法避免，應佩戴防音防護具。
3. 受測者必須在 5 分鐘前到達檢查室，以避免因過度運動所造成測試結果之誤差。
4. 由醫師、護理師或聽力檢查人員詢問病史及測試溝通能力。依據國內外研究文獻發現，聽力損失病人與配對對照組相比，在控制吸菸及飲酒習慣與居家環境噪音暴露之後，工作上有化學物質暴露者，其危險比增加 1.5 至 3.5 倍。推論工作中有化學物質暴露者很有可能對聽覺神經損害造成聽力損失，且與噪音傷害高音頻聽力不同的是連語言常用之音頻區（500Hz 到 2kHz）都同時受到損傷。因此問診時應詢問勞工對於諸如三氯乙烯、苯類（包含甲苯、二甲苯和苯乙烯）、二硫化碳、砷、鉛、硒、有機汞、有機錫等化學物質暴露情形。
5. 由醫師檢查受測者耳道，必要時清除可能影響測試結果之耳垢。

3.3.4 高架作業危害

於職業安全衛生法第六條、第十八條、第十九條對於高架作業均有明確規範；污水廠作業雖無高架作業但其作業環境以池槽居多且深度均超過二公尺，故適用高架作業之安全規範於高架作業勞工保護措施標準第三條本標準所稱高架作業，係指雇主使勞工從事下列作業：

1. 未設置平台、護欄等設備而已採取必要安全措施，其高度在二公尺以上者。
2. 已依規定設置平台、護欄等設備，並採取防止墜落之必要安全措施，其高度在五公尺以上者。

前項高度之計算方式依下列規定：

1. 露天作業場所，自勞工站立位置，半徑三公尺範圍內最低點之地面或水面起至勞工立足點平面間之垂直距離。
2. 室內作業或儲槽等場所，自勞工站立位置與地板間之垂直距離。

此外亦適用於營造安全衛生設施標準相關規定；高架作業容易造成昏眩導致墜落災害，防墜設施之設置有其必要性，一般防止設施有設置護欄、護蓋、張掛安全網、使勞工佩掛安全帶、設置警示線系統、限制作業人員進入管制區、防墜警告標示等防墜防護措施。

3.3.5 高差一點五公尺以上處所作業危害

污水處理廠作業雖無高架作業但現場作業環境有潛在高差之虞，且當高差大於一點五公尺時，人員將有跌落及墜落之危害。因此於職業安全衛生法第六條第 1 項第 5 款及職業安全衛生設施規則第二百二十八條對於高差一點五公尺以上處所均有明確規範如下：

1. 雇主應防止有墜落、物體飛落或崩塌等之虞之作業場所引起之危害。
2. 雇主對勞工於高差超過一·五公尺以上之場所作業時，應設置能使勞工安全上下之設備。

因此大多現場既有高差危害均可透過安全上下之設備進行改善(如樓梯)，

但基於現場作業臨時需求性，大多作業項目均會使用合梯，也就是俗稱的工作梯，且往往使用之高度均大於一點五公尺以上。故依職業安全衛生設施規則第二百三十條對於合梯有以下規定：

1. 具有堅固之構造。
2. 其材質不得有顯著之損傷、腐蝕等。
3. 梯腳與地面之角度應在 75 度以內，且兩梯腳間有金屬等硬質繫材扣牢，腳部有防滑絕緣腳座套。
4. 有安全之防滑梯面。

雇主不得使勞工以合梯當作二工作面之上下設備使用，並應禁止勞工站立於頂板作業。

上述所提及之合梯高度須低於兩公尺；於高度兩公尺以上從事高架工作，必須搭設施工架。

污水廠槽體內常有泵浦、機械、設備、器具需於槽體開口處吊掛維修或保養，因人員需於開口處檢視吊掛情形，此時人員即有墜落危險之虞，應使人員穿戴符合國家標準背負式安全帶且需設置提供人員掛鉤之安全母索。安全帶和安全母索規格應符合營造安全衛生設施標準第二十三條規定。

3.3.6 危害性化學品標示及通識規則

污水廠處理程序通常需添加酸、鹼化學物質中和水中 pH 值，抑或是添加營養源馴養水中微生物，為此廠區內可能設置數個大型或小型儲槽來儲備化學藥品。水質檢驗為污水廠內重要一環，測定水中物質通常亦會添加化學藥品，並且根據通過水質檢測項目越多，使用化學品量、種類也越多，因此要使第一線使用勞工清楚明瞭化學品危害以及資訊，需建立完整危害通識制度。

危害性化學品分類係依據危害性化學品標示及通識規則第二條規定：

1. 危險物：符合國家標準 CNS15030 分類，具有物理性危害者。
2. 有害物：符合國家標準 CNS15030 分類，具有健康危害者。

危害性化學品通識制度建立需包括下列五大項：

1. 危害性化學品標示：依據職業安全衛生法第十條、危害性化學品標示及通識規則第五條應明確標示下列事項。
 - (1) 危害圖示。
 - (2) 內容。
 - A. 名稱。
 - B. 危害成分。
 - C. 危害警告訊息。
 - D. 危害防範措施。
 - E. 製造者、輸入者、供應者名稱、地址、電話。
 - F. 警示語。
2. 對含有危害性化學品物質依照危害性化學品標示及通識規則第 12 條提供安全資料表供勞工使用，所用文字以中文為主，外文為輔，每三年應更新一次。
3. 訂定危害通識計畫。

4. 建立危害性化學品清單。

5. 使勞工從事處置、製造、使用危害性化學品時，應依職業安全衛生教育訓練規則辦理。

3.3.7 危害性化學品分級管理

依照職業安全衛生法第十一條，雇主對於危害性化學品應依健康危害、散步狀況、使用量，評估風險等級並採取相對應分級管理措施。若依照特定化學物質危害預防標準、有機溶劑中毒預防規則、四烷基鉛中毒預防規則、鉛中毒預防規則及粉塵危害預防標準之相關設置危害控制設備或採行措施之規定，應優先適用上述規則之控制設備、措施。(危害性化學品評估及分級管理措施第三條)

對於化學品暴露評估依照危害性化學品評估及分級管理措施第七條，應參照中央主管機關公告技術指引，採取等同科學基礎評估及管理方法辦理，評估模式如下列所示：

1. 作業環境採樣分析：依照中央主管機關公告之採樣技術指引、採樣分析建議方法及其他等同效力。
2. 直讀式儀器監測：採用直讀式儀器監測應排除可能干擾因子且測定物質、人員資格需符合勞工作業環境監測實施辦法第十一條辦理。
3. 定量推估模式：使用時應了解各個模式限制以及情形。
 - (1) 作業場所無通風模式。
 - (2) 飽和蒸汽壓模式。
 - (3) 完全混合模式。
 - (4) 二暴露區模式。
 - (5) 渦流過散模式。
 - (6) 統計推估模式。
 - (7) 暴露空間模式。
 - (8) 其他具有相同效力或可有效推估勞工暴露之推估模式。

對於評估完危害性化學品依照暴露濃度實施分級管理，每三年至少實施一次，當化學品種類、操作程序、製程條件變更有增加暴露風險之虞，應於變更前或變更後三個月內重新實施評估、分級並留存備查保存三年。其分級管理與措施如下列所示：

1. 第一級管理：暴露濃度低於容許暴露標準二分之一者，除應持續維持原有之控制或管理措施外，製程或作業內容變更時，並採行適當之變更管理措施。
2. 第二級管理：暴露濃度低於容許暴露標準但高於或等於其二分之一者，應就製程設備、作業程序或作業方法實施檢點，採取必要之改善措施。
3. 第三級管理：暴露濃度高於或等於容許暴露標準者，應即採取有效控制措施，並於完成改善後重新評估，確保暴露濃度低於容許暴露標準。

優先管理化學品為依據職業安全衛生法第十四條第二項製造者、輸入者、供應者或雇主，對於中央主管機關指定之優先管理化學品，應將相關運作資料

報請中央主管機關備查。申報化學品種類則依照優先管理化學品之指定及運作管理辦法辦理，其優先管理化學品定義如下列所示。

1. 依照職業安全衛生法第二十九條第一項第三款及第三十條第一項第五款規定所列舉危害性化學品。
2. 依照國家標準 CNS15030 分類，屬致癌性物質第一級、生殖細胞致突變性物質第一級、生殖毒性物質第一級。
3. 依據國家標準 CNS15030 分類，具有物理性危害或健康危害，其化學品運作量達中央主管機關規定者。

運作量和臨界量之計算應參照優先管理化學品之指定及運作管理辦法第九條，運算結果大於一者，仍應報請備查。

管制性化學品依職業安全衛生施行細則第十九條其非屬核可者不得運作。

1. 第二十條之優先管理化學品中，經中央主管機關評估具高度暴露風險者。
2. 其他經中央主管機關指定公告者。

3.3.8 高氣溫作業危害預防

近年來夏天已有氣溫越來越高之趨勢，世界各地均有熱浪產生，每年皆有人因高氣溫帶來健康危害而導致死亡。熱危害種類有熱暈眩、熱疹子、熱衰竭、熱痙攣、熱中暑，其中熱中暑屬於致命性最高危害種類，在高氣溫危害預防指引、職業安全衛生設施規則裡皆有訂定相關熱危害預防事項，顯現主管機關對於熱危害有相當程度之重視。

對於高氣溫健康可能帶來危害均應清楚明瞭患者症狀並採取下列對應措施：

1. 熱中暑：過度或快速升溫引起中樞神經系統中，位於下視丘之溫度調節中樞失去功能，無法利用排汗功能散發體內熱量；症狀通常為患者體溫超過 40 度、神經系統異常、呼吸困難、激動、昏迷、抽搐、皮膚乾紅無汗。處置原則如下列所示：
 - (1) 盡速撥打 119 將患者送醫。
 - (2) 移動患者人員至陰涼處並同時墊高頭部。
 - (3) 鬆開患者衣物並給予鼠蹊部、腋下、頸部散熱。
2. 熱衰竭：大量出汗嚴重脫水，導致水分、鹽分缺乏所引起血液循環衰竭，是熱中暑前期；症狀身體溫度偏高、頭痛、噁心、嘔吐、皮膚大量出汗濕冷、臉色蒼白、無力倦怠感。處置原則如下列所示：
 - (1) 移動患者至陰涼處採平躺姿勢腳略為抬高。
 - (2) 給予充足水分，褪去不必要衣物。
 - (3) 加強散熱，若情況持續惡化則應緊急送醫。
3. 熱暈厥：因血管擴張導致水分流失，血管輸縮失調造成姿勢性低血壓於年長者常見；症狀頭暈、身體長時間站立或從坐、臥姿起立產生輕度頭痛。處置原則如下列所示：
 - (1) 給予電解質補充。
 - (2) 體溫若持續上升或意識不清則應緊急送醫。
4. 熱痙攣：當身體運動量大，大量流失水分、鹽分造成電解質不平衡；症狀身體溫度略微升高、流汗、四肢肌肉呈現局部抽筋、發生在手臂、

腹部、腿部。處置原則如下列所示：

- (1) 使患者於陰涼處休息補充水分、鹽分
- (2) 人員有心臟疾病、低鈉飲食，熱痙攣若無短時間消退者應尋求療協助。(高氣溫戶外作業危害預防指引)

3.3.9 中央主管機關指定機械、設備、器具

製造者、輸入者、供應者或雇主，對於中央主管機關指定之機械、設備或器具，其構造、性能及防護非符合安全標準者，不得產製運出廠、輸入、租賃、供應或設置。

前項之安全標準，由中央主管機關定之。

製造者或輸入者對於第一項指定之機械、設備或器具，符合前項安全標準者，應於中央主管機關指定之資訊申報網站登錄，並於其產製或輸入之產品明顯處張貼安全標示，以供識別。但屬於公告列入型式驗證之產品，應依第八條及第九條規定辦理。

前項資訊登錄方式、標示及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。

依照污水廠性質常使用經中央主管機關指定機械、設備、器具如下列所示(職業安全衛生法施行細則第十二條)：

1. 動力堆高機

動力堆高機其相關規定參照機械設備器具安全標準如下列所示

- (1) 堆高機應於其左右各設一個方向指示器。但最高時速未達二十公里之堆高機，其操控方向盤之中心至堆高機最外側未達六十五公分，且機內無駕駛座者，得免設方向指示器。
- (2) 堆高機應設置警報裝置。
- (3) 堆高機應設置前照燈及後照燈。但堆高機已註明限照度良好場所使用者，不在此限。
- (4) 堆高機應設置符合下列規定之頂蓬。但堆高機已註明限使用於裝載貨物掉落時無危害駕駛者之虞者，不在此限。
 - A. 頂蓬強度足以承受堆高機最大荷重之二倍之值等分布靜荷重。其值逾四公噸者為四公噸。
 - B. 上框各開口之寬度或長度不得超過十六公分。
 - C. 駕駛者以座式操作之堆高機，自駕駛座上面至頂蓬下端之距離，在九十五公分以上。
 - D. 駕駛者以立式操作之堆高機，自駕駛座底板至頂蓬上框下端之距離，在一點八公尺以上。
- (5) 堆高機應設置後扶架。但堆高機已註明限使用於將桅桿後傾之際貨物掉落時無引起危害之虞者，不在此限。
- (6) 堆高機之液壓裝置，應設置防止液壓超壓之安全閥。
- (7) 堆高機之貨叉、柱棒等裝載貨物之裝置（以下簡稱貨叉等），應符合下列規定：
 - A. 材料為鋼材，且無顯著損傷、變形及腐蝕者。
 - B. 在貨叉之基準承重中心加以最大荷重之重物時，貨叉所生應力值在該貨叉鋼材降伏強度值之三分之一以下。

產製或輸入堆高機，非屬新製品，且其既有貨又符合國際標準 ISO 5057 規定者，得不受前項第二款之限制。

- (8) 堆高機裝卸裝置使用之鏈條，其安全係數應在五以上。
前項安全係數為鏈條之斷裂荷重值除以加諸於鏈條荷重之最大值所得之值。
- (9) 駕駛座採用升降方式之堆高機，應於其駕駛座設置扶手及防止墜落危險之設備。
使用座式操作之堆高機，應符合下列規定：
 - A. 駕駛座應使用緩衝材料，使其於走行時，具有不致造成駕駛者身體顯著振動之構造。
 - B. 配衡型堆高機及側舉型堆高機之駕駛座，應配置防止車輛傾倒時，駕駛者被堆高機壓傷之安全帶、護欄或其他防護設施。

依照堆高機型式參照機械設備器具安全標準第七十一條至第八十四條採取相對應措施。

2. 研磨機

污水處理廠常使用研磨機切割管材、鐵件，其使用器具應經過中央主管機關認證並張貼安全標章才可使用，研磨機應參照機械設備器具安全標準、職業安全衛生設施規則。

- (1) 研磨機之使用，應依下列規定(職業安全衛生設施規則第 62 條)
 - A. 研磨輪應採用經速率試驗合格且有明確記載最高使用周速度者。
 - B. 規定研磨機之使用不得超過規定最高使用周速度。
 - C. 規定研磨輪使用，除該研磨輪為側用外，不得使用側面。
 - D. 規定研磨機使用，應於每日作業開始前試轉一分鐘以上，研磨輪更換時應先檢驗有無裂痕，並在防護罩下試轉三分鐘以上。
- (2) 研磨機應設置不離開作業位置即可操作之動力遮斷裝置。
前項動力遮斷裝置，應易於操作，且具有不致因接觸、振動等而使研磨機有意外起動之虞之構造。
- (3) 使用電力驅動之攜帶用研磨機、桌上用研磨機或床式研磨機，應符合下列規定：
 - A. 電氣回路部分之螺絲，具有防止鬆脫之性能。
 - B. 充電部分與非充電金屬部分間之絕緣部分，其絕緣效力具有國家標準 CNS 3265「手提電磨機」規定之絕緣性能。
 - C. 接地構造之設置，應符合國家標準 CNS 3265「手提電磨機」之接地規定。
- (4) 桌上用研磨機或床式研磨機，應具有可調整研磨輪與工作物支架之間隙在三毫米以下之工作物支架。

3. 研磨輪

為研磨機上砂輪片，其需通過安全認證並張貼合格標章才可使用，相

關規定參照機械設備安全器具第八十五條至第一百零九條。

4. 防爆電氣設備

污水處理過程會產生沼氣、硫化氫屬於可燃性氣體，某些區域會劃分為防爆區域、依照防爆區域等級，選用適當防爆設備，避免因電器火花引燃。(機械設備器具安全標準)

(1) 用於氣體類之防爆電氣設備，其性能、構造、試驗、標示及危險區域劃分等，應符合國家標 CNS 3376 系列、國際標準 IEC 60079 系列或與其同等之標準規定。

前項國家標準 CNS 3376 系列與國際標準 IEC60079 系列有不一致者，以國際標準 IEC 60079 系列規定為準。

(2) 用於粉塵類之防爆電氣設備，其性能、構造、試驗、標示及塵爆場所區域劃分等，應符合國家標準 CNS 3376、CNS 15591 系列、國際標準 IEC60079、IEC 61241 系列或與其同等之標準相關規定。

前項國家標準 CNS 3376、CNS 15591 系列與國際標準 IEC 60079、IEC61241 系列有不一致者，以國際標準 IEC 60079、IEC 61241 系列規定為準。

3.3.10 體格、健康檢查和健康分級管理

依據職業安全衛生法第二十條雇主於僱用勞工時，應施行體格檢查，目的在於依照勞工身體健康情形，選配從事適當工作；對在職勞工應施行下列健康檢查：

1. 一般健康檢查。

2. 從事特別危害健康作業之特殊健康檢查。

3. 經中央主管機關指定為特定對象及特定項目之健康檢查。

上述檢查應由中央主管機關會商中央衛生主管機關認可之醫療機構之醫師為之；檢查紀錄雇主應予保存，並負擔健康檢查費用；實施特殊健康檢查時，雇主應提供勞工作業內容及暴露情形等作業經歷資料予醫療機構。

前二項檢查之對象及其作業經歷、項目、期間、健康管理分級、檢查紀錄與保存期限及其他應遵行事項之規則，由中央主管機關定之。

醫療機構對於健康檢查之結果，應通報中央主管機關備查，以作為工作相關疾病預防之必要應用。但一般健康檢查結果之通報，以指定項目發現異常者為限。

第二項醫療機構之認可條件、管理、檢查醫師資格與前項檢查結果之通報內容、方式、期限及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。

勞工對於第一項之檢查，有接受之義務。

雇主依前條體格檢查發現應僱勞工不適於從事某種工作，不得僱用其從事該項工作。健康檢查發現勞工有異常情形者，應由醫護人員提供其健康指導；其經醫師健康評估結果，不能適應原有工作者，應參採醫師之建議，變更其作業場所、更換工作或縮短工作時間，並採取健康管理措施。

雇主應依前條檢查結果及個人健康注意事項，彙編成健康檢查手冊，發給勞工，並不得作為健康管理目的以外之用途。

前二項有關健康管理措施、檢查手冊內容及其他應遵行事項之規則，由中央主管機關定之。

一般健康檢查頻率依照勞工健康保護規則第十五條辦理：

1. 年滿六十五歲者，每年檢查一次。
2. 四十歲以上未滿六十五歲者，每三年檢查一次。
3. 未滿四十歲者，每五年檢查一次。

特別危害健康作業依據職業安全衛生施行細則第二十八條所示：

1. 高溫作業
2. 噪音作業
3. 游離輻射作業
4. 異常氣壓作業
5. 鉛作業
6. 四烷基鉛作業
7. 粉塵作業
8. 有機溶劑作業，經中央主管機關指定者。
9. 製造、處置或使用特定化學物質之作業，經中央主管機關指定者。
10. 黃磷之製造、處置或使用作業。
11. 聯啞或巴拉刈之製造作業。
12. 其他經中央主管機關指定公告之作業。

雇主使勞工從事第二條規定之特別危害健康作業，應定期或於變更其作業時，依附表九所定項目，實施特殊健康檢查。

雇主使勞工接受定期特殊健康檢查時，應將勞工作業內容、最近一次之作業環境監測紀錄及危害暴露情形等作業經歷資料交予醫師。

對於一般體格、健康檢查、特殊體格、特殊健康檢查保存期限應參照勞工健康保護規則第十七條辦理。

從事特別危害健康作業之勞工，健康檢查結果應建立健康分級管理制度（勞工健康保護規則第十九條）

1. 第一級管理：特殊健康檢查或健康追蹤檢查結果，全部項目正常，或部分項目異常，而經醫師綜合判定為無異常者。
2. 第二級管理：特殊健康檢查或健康追蹤檢查結果，部分或全部項目異常，經醫師綜合判定為異常，而與工作無關者。
3. 第三級管理：特殊健康檢查或健康追蹤檢查結果，部分或全部項目異常，經醫師綜合判定為異常，而無法確定此異常與工作之相關性，應進一步請職業醫學科專科醫師評估者
4. 第四級管理：特殊健康檢查或健康追蹤檢查結果，部分或全部項目異常，經醫師綜合判定為異常，且與工作有關者。

前項所定健康管理，屬於第二級管理以上者，應由醫師註明其不適宜從事之作業與其他應處理及注意事項；屬於第三級管理或第四級管理者，並應由醫師註明臨床診斷。

雇主對於第一項所定第二級管理者，應提供勞工個人健康指導；第三級管理者，應請職業醫學科專科醫師實施健康追蹤檢查，必要時應實施疑似工作相關疾病之現場評估，且應依評估結果重新分級，並將分級結果及採行措施依中

央主管機關公告之方式通報；屬於第四級管理者，經醫師評估現場仍有工作危害因子之暴露者，應採取危害控制及相關管理措施。

前項健康追蹤檢查紀錄，依勞工健康保護規則第十七、十八條規定辦理。

對於勞工健康檢查追蹤管理應採取下列措施(勞工健康保護規則第二十一條)：

1. 參採醫師依附表十一規定之建議，告知勞工，並適當配置勞工於工作場所作業。
2. 對檢查結果異常之勞工，應由醫護人員提供其健康指導；其經醫師健康評估結果，不能適應原有工作者，應參採醫師之建議，變更其作業場所、更換工作或縮短工作時間，並採取健康管理措施。
3. 將檢查結果發給受檢勞工。
4. 彙整受檢勞工之歷年健康檢查紀錄。

前項第二款規定之健康指導及評估建議，應由第三條、第四條或第五條規定之醫護人員為之。但依規定免僱用或特約醫護人員者，得由辦理勞工體格及健康檢查之醫護人員為之。

第一項規定之勞工體格及健康檢查紀錄、健康指導與評估等勞工醫療資料之保存及管理，應保障勞工隱私權。

3.4 作業環境監測

雇主對於中央主管機關定有容許暴露標準之作業場所，應確保勞工之危害暴露低於標準值。

前項之容許暴露標準，由中央主管機關定之。

雇主對於經中央主管機關指定之作業場所，應訂定作業環境監測計畫，並設置或委託由中央主管機關認可之作業環境監測機構實施監測。但中央主管機關指定免經監測機構分析之監測項目，得僱用合格監測人員辦理之。雇主對於前項監測計畫及監測結果，應公開揭示，並通報中央主管機關。中央主管機關或勞動檢查機構得實施查核。

前二項之作業場所指定、監測計畫與監測結果揭示、通報、監測機構與監測人員資格條件、認可、撤銷與廢止、查核方式及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關訂定之。(職業安全衛生法第十二條)

依照職安法第十二條第三項規定應訂定作業環境監測計畫及實施監測之作業場所如下(施行細則第十七條)：

1. 設置有中央管理方式之空氣調節設備之建築物室內作業場所。
2. 坑內作業場所。
3. 顯著發生噪音之作業場所。
4. 下列作業場所，經中央主管機關指定者：
 - (1) 高溫作業場所。
 - (2) 粉塵作業場所。
 - (3) 鉛作業場所。
 - (4) 四烷基鉛作業場所。
 - (5) 有機溶劑作業場所。
 - (6) 特定化學物質之作業場所。

5. 其他經中央主管機關指定公告之作業場所。

依據勞工作業環境監測實施辦法第八條中作業場所之作業，屬臨時性作業、作業時間短暫或作業期間短暫，且勞工不致暴露於超出勞工作業場所容許暴露標準所列有害物之短時間時量平均容許濃度，或最高容許濃度之虞者，得不受規定之限制。

污水廠與一般生產工廠類似有多數旋轉機械及高壓電氣設備，加上環保意識日益高漲，污水廠已有地下化趨勢，自然通風不良也產生如高溫等之危害，然而噪音作業為最大宗，為維護操作人員的健康及安全，準確的作業環境監測，成為評估操作人員健康及安全衛生人員實施安全衛生管理與改善之重要依據。

另規定(勞工作業環境監測實施辦法第十條)雇主實施作業環境監測前，應就作業環境危害特性、監測目的及中央主管機關公告之相關指引，規劃採樣策略，並訂定含採樣策略之作業環境監測計畫，確實執行，並依實際需要檢討更新。

前項監測計畫，雇主應於作業勞工顯而易見之場所公告或以其他公開方式揭示之，必要時應向勞工代表說明。雇主於實施監測十五日前，應將監測計畫依中央主管機關公告之網路登錄系統及格式，實施通報。但依前條規定辦理之作業環境監測者，得於實施後七日內通報。

前條監測計畫，應包括下列事項(勞工作業環境監測實施辦法第十之一條)：

- (1) 危害辨識及資料收集。
- (2) 相似暴露族群之建立。
- (3) 採樣策略之規劃及執行。
- (4) 樣本分析。
- (5) 數據分析及評估。

雇主實施作業環境監測時，應設置或委託監測機構辦理。但監測項目屬物理性因子或得以直讀式儀器有效監測之下列化學性因子者，得僱用乙級以上之監測人員或委由執業之工礦衛生技師辦理(勞工作業環境監測實施辦法第十一條)：

- (1) 二氧化碳。
- (2) 二硫化碳。
- (3) 二氯聯苯胺及其鹽類。
- (4) 次乙亞胺。
- (5) 二異氰酸甲苯。
- (6) 硫化氫。
- (7) 汞及其無機化合物。
- (8) 其他經中央主管機關指定公告者。

雇主依前二條訂定監測計畫，實施作業環境監測時，應會同職業安全衛生人員及勞工代表實施。(勞工作業環境監測實施辦法第十二條)

前項監測結果應記錄，並保存三年。但屬聯苯胺及其鹽類、4-胺基聯苯及其鹽類等、 β -萘胺及其鹽類、二氯聯苯胺及其鹽類、 α -萘胺及其鹽類、鄰-二甲基聯苯胺及其鹽類、二甲氧基聯苯胺及其鹽類、鉍及其化合物、次乙亞胺、氯乙烯、苯、石棉、鉻酸及其鹽類、砷及其化合物、重鉻酸及其鹽類、煤焦油、鎳及其化合物、硫酸、三氯乙烯、四氯乙烯等化學物質者，應保存三十年；粉塵之監測紀錄應保存十年。

第一項之監測結果，雇主應於作業勞工顯而易見之場所公告或以其他公開方式揭示之，必要時應向勞工代表說明。

雇主應於採樣或測定後四十五日內完成監測結果報告，通報至中央主管機關

指定之資訊系統。所通報之資料，主管機關得作為研究及分析之用。

作業環境監測計畫通報參考格式：(作業環境監測指引)

1. 事業單位基本資料
2. 危害辨識及資料收集：
 - (1) 物理性危害因子：噪音、綜合溫度熱指數。
 - (2) 化學性危害因子：
 - A. 製造、處置或使用之化學品清單。
 - B. 化學品主要運作區域或部門。
 - C. 化學品名稱、主要成分(CAS No)。
 - D. 基本物化特性。
 - E. GHS 危害分類。
 - F. 其他健康危害。
3. 相似暴露族群 (Similar Exposure Group, SEG) 之建立：
 - (1) 部門/製程/工作區名稱。
 - (2) 製程/工作區工作人數。
 - (3) 製程/工作流程說明。
 - (4) 化學品使用情形(運作量、運作方式、人員配置及位置)。
 - (5) 現場危害控制方式。
4. 採樣策略之規劃及執行：
 - (1) 優先監測之相似暴露族群。
 - (2) 監測處所。
 - (3) 樣本數目。
 - (4) 監測人員資格及執行方式。
 - (5) 勞動部公告之採樣分析建議方法或其他有科學根據之方法。
5. 樣本分析：
 - (1) 物理性因子分析項目。
 - (2) 化學性因子得以直讀式儀器有效監測項目。
 - (3) 勞動部公告之採樣分析建議方法或其他有科學根據之方法。
6. 數據分析及評估：
 - (1) 統計分析。
 - (2) 歷次監測結果比較。
 - (3) 監測成效評估。

雇主對作業環境監測結果，除符合法規要求實施分級管理外，應建立及維持適當之評估程序，依評估結果應採取防範或控制之程序或方案，以消除或控制所辨識出之危害，並依下列優先順序進行預防及控制措施，完成後應評估其結果並記錄：

1. 消除危害。
2. 經由工程控制或管理控制從源頭控制危害。
3. 設計安全之作業制度，將危害影響減至最低。
4. 當上述方法無法有效控制時，應提供適當且充足之個人防護具，並採取措施確保防護具之有效性。

作業環境監測主要係掌握勞工作業狀態及暴露狀況，然而決定環境監測的成敗與否，是取決於對廠內作業狀況瞭解程度，為了避免往後過多的勞雇糾紛，及讓勞雇雙方瞭解廠內危害狀況，如何共同營造更美好，健康的環境，仰賴一次一次成功環境監

測。但是如何確保環境監測有效性及代表性？廠內可運用以查核表或是以統計方式比較歷年監測結果，逐步修正相似暴露族群，以確認每次環境監測的有效性及代表性。

3.5 消防安全設備檢修申報

在污水廠機能日趨複雜，促使發生火災的危險因子也隨之增加，於是我國相關消防法規中對於各類建築物均訂定消防安全設備設置標準之規定，以透過檢修申報方式，降低火災機率並及時加以控制，以保障對污水廠作業人員生命與財產安全之危害。

為確保污水廠消防安全，其污水廠管理權人(廠長)應行作為如下：

1. 委託專業技職人員辦理審查(消防法第九條)

應設置消防安全設備場所，其管理權人應委託消防設備師或消防設備士，定期檢修消防安全設備，其檢修結果應依限報請當地消防機關備查；消防機關得視需要派員複查。但高層建築物或地下建築物消防安全設備之定期檢修，其管理權人應委託中央主管機關審查合格之專業機構辦理。

2. 定期檢修消防安全設備項目(消防安全設備檢修及申報辦法第二條)：

- (1) 滅火設備。
- (2) 警報設備。
- (3) 避難逃生設備。
- (4) 消防搶救上必要設備。
- (5) 其他經中央主管機關認定之消防安全設備或必要檢修項目。

3. 檢修消防安全設備方式如下(消防安全設備檢修及申報辦法第三條)

- (1) 外觀檢查：經由外觀判別消防安全設備有無毀損，及其配置是否適當。
- (2) 性能檢查：經由操作判別消防安全設備之性能是否正常。
- (3) 綜合檢查：經由消防安全設備整體性之運作或使用，判別其機能。

前項各款之檢查，於各類場所消防安全設備設置標準規定之甲類場所，每半年實施一次，甲類以外場所，每年實施一次。

第一項消防安全設備之檢修項目、檢修基準及檢修結果之申報期限，由中央消防機關訂定之。

4. 定期檢修申報期間(各類場所消防安全設備檢修及申報作業基準)

管理權人申報其檢修結果之頻率，其為各類場所消防安全設備設置標準規定之甲類場所者，每半年一次；甲類以外場所，每年一次，其申報期限應依照各類場所消防安全設備檢修期限及申報備查期限表為主。

前項每次檢修時間之間隔，甲類場所不得少於五個月，甲類以外之場所不得少於十一個月。

檢修報告書上有記載消防安全設備不符合規定項目時，管理權人應加填消防安全設備改善計畫書，併消防安全設備檢修申報表向當地消防機關申報。

辦理消防安全設備檢修工作之消防設備師(士)或檢修機構，應製作消防安全設備檢修報告書交付管理權人。檢查結果發現有缺失時，應立即通知管理權人改善。

上述所稱甲類場所，其範圍如下(各類場所消防安全設備設置標準第十二條)：

- (1) 電影片映演場所(戲院、電影院)、歌廳、舞廳、夜總會、俱樂部、理容院(觀光理髮、視聽理容等)、指壓按摩場所、錄影節目帶播映場所(MTV等)、視聽歌唱場所(KTV等)、酒家、酒吧、酒店(廊)。
- (2) 保齡球館、撞球場、集會堂、健身休閒中心(含提供指壓、三溫暖等設施之

美容瘦身場所)、室內螢幕式高爾夫練習場、遊藝場所、電子遊戲場、資訊休閒場所。

- (3) 觀光旅館、飯店、旅館、招待所(限有寢室客房者)。
- (4) 商場、市場、百貨商場、超級市場、零售市場、展覽場。
- (5) 餐廳、飲食店、咖啡廳、茶藝館。
- (6) 醫院、療養院、榮譽國民之家、長期照顧服務機構(限機構住宿式、社區式之建築物使用類組非屬 H-2 之日間照顧、團體家屋及小規模多機能)、老人福利機構(限長期照護型、養護型、失智照顧型之長期照顧機構、安養機構)、兒童及少年福利機構(限托嬰中心、早期療育機構、有收容未滿二歲兒童之安置及教養機構)、護理機構(限一般護理之家、精神護理之家、產後護理機構)身心障礙福利機構(限供住宿養護、日間服務、臨時及短期照顧者)、身心障礙者職業訓練機構(限提供住宿或使用特殊機具者)、啟明、啟智、啟聰等特殊學校。
- (7) 三溫暖、公共浴室。
- (8) 經上開所示污水廠並非甲類場所列舉之範圍內，因此屬甲類以外之場所。

5. 遴用防火管理人(消防法第十三條、消防法施行細則第十三條)

一定規模以上供公眾使用建築物，應由管理權人，遴用防火管理人，責其製定消防防護計畫，報請消防機關核備，並依該計畫執行有關防火管理上必要之業務。

地面樓層達十一層以上建築物、地下建築物或中央主管機關指定之建築物，其管理權有分屬時，各管理權人應協議製定共同消防防護計畫，並報請消防機關核備。防火管理人遴用後應報請直轄市、縣(市)消防機關備查；異動時，亦同。

上述依消防法所定一定規模以上供公眾使用建築物，其範圍如下：

- (1) 電影片映演場所(戲院、電影院)、演藝場、歌廳、舞廳、夜總會、俱樂部、保齡球館、三溫暖。
- (2) 美容院(觀光理髮、視聽理容等)、指壓按摩場所、錄影節目帶播映場所(MTV等)、視聽歌唱場所(KTV等)、酒家、酒吧、PUB、酒店(廊)。
- (3) 觀光旅館、旅館。
- (4) 總樓地板面積在五百平方公尺以上之百貨商場、超級市場及遊藝場等場所。
- (5) 總樓地板面積在三百平方公尺以上之餐廳。
- (6) 醫院、療養院、養老院。
- (7) 學校、總樓地板面積在二百平方公尺以上之補習班或訓練班。
- (8) 總樓地板面積在五百平方公尺以上，其員工在三十人以上之工廠或機關(構)。
- (9) 其他經中央主管機關指定之供公眾使用之場所。

6. 消防防護計畫執行(消防法施行細則第十五條)

依消防法第十三條所稱消防防護計畫應包括下列事項：

- (1) 自衛消防編組：員工在十人以上者，至少編組滅火班、通報班及避難引導班；員工在五十人以上者，應增編安全防護班及救護班。
- (2) 防火避難設施之自行檢查：每月至少檢查一次，檢查結果遇有缺失，應報告管理權人立即改善。
- (3) 消防安全設備之維護管理。
- (4) 火災及其他災害發生時之滅火行動、通報聯絡及避難引導等。
- (5) 滅火、通報及避難訓練之實施：每半年至少應舉辦一次，每次不得少於四小時，並應事先通報當地消防機關。
- (6) 防災應變之教育訓練。

- (7) 用火、用電之監督管理。
- (8) 防止縱火措施。
- (9) 場所之位置圖、逃生避難圖及平面圖。
- (10) 其他防災應變上之必要事項。

遇有增建、改建、修建、室內裝修施工時，應另定消防防護計畫，以監督施工單位用火、用電情形。

3.5.1 檢修申報推動之主要目的(內政部消防署資訊網)

1. 消防安全設備係屬於維護生命財產之重要設備，消防安全設備不似建築物內日常使用之昇降設備、空調設備、給水、供電設備等，倘若發生故障，不易被發現，造成潛在危險。為避免此情形之發生，法律賦予管理權人應定期委託消防設備師（士）檢修齊消防安全設備之義務，以於火災發生時，能發揮其應有之預警與保護功能。
2. 若建築物係屬於供公眾使用之用途，則其消防安全設備是否能夠在危機發生時發揮正常功能，並給予人員預警與保護，除攸關管理權人自身安全外，對於其他不特定人員之安全，更是負有重大責任，輕忽不得。因此依法律賦予管理權人委託消防專技人員檢修消防安全設備，並向消防機關申報之義務。
3. 建築物消防安全設備檢修，乃是希望以消防安全設備檢修人員專業知識，了解設備的性能，預先發現問題，據以提出改善計畫，並對於建築物資料檔案予以彙整與建立，日後若不慎發生火災，消防搶救單位將更能掌握現場狀況與時效，做出最正確判斷，以達到維護人民生命財產，保障公共安全的目的。

3.6 安全器具及保護用具

在維護操作管理作業時，如能經由整體改善作業場所之環境條件，以達不需安全偵測器具及安全保護用具為理想境界。然而，基於污水廠之特殊性，欲改善所有設施至完全不使用安全器具，事實上相當困難。因此，在污水廠必須備有各項安全器具。表 3.6-1 與 3.6-2 所示為必須準備之保護用準備品及消耗品之例。此外，亦須熟知其使用方法。

安全護具之一般種類與特徵如下：

1. 氣體偵測器

可燃氣體及有害氣體等之主要安全偵測器，目前氣體偵測器多採直讀式以符合現場操作需求，並以多種偵測器整合成一台偵測器針，對工作環境所產生多種有害物氣體、可燃性氣體、缺氧環境進行偵測。

2. 安全防護器具

維護管理作業上所需之安全防護器具如下：

- (1) 安全帶：一端，將進入人孔及地下溝渠時所用附有救命繩之腰帶裝配在腰部，救命繩之一端固定或託付給其他作業人員固定於牢固處所。
- (2) 頭燈：戴在額頭上之頭燈，其照明範圍雖受限制，但救助作業等時，因雙手均可活用故非常有效。
- (3) 換氣裝置：為移動式，以送風機(吸入機)及送風管(蛇型管)送入新鮮空氣，為安全考慮而換氣，通常送氣較排氣有效。

表 3.6-1 污水廠常用之防護器具

防護器具名稱	預防措施之對象	
	危害物之危害途徑	作業名稱
防毒面具 (含濾毒罐)	有吸入有害氣體、蒸氣之虞之作業。	使用特定化學物質、有機溶劑等有害物之作業。 救助作業。 初期滅火作業。
輸氣管面罩	有吸入有害粉塵、氣體、蒸氣或恐有缺氧之虞之作業。	在通風不良所使用特定化學物質、有機溶劑等有害物之作業。 使用非密閉性放射性物質。 作業場所有害物濃度達立即致死濃度(IDLH) 在凹坑、槽、船艙、坑道、地下道等通風不良之作業及同場所之救助作業。
空氣呼吸器	有吸入有害粉塵、氣體、蒸氣或恐有缺氧之虞之作業。	在通風不良所使用特定化學物質、有機溶劑等有害物之作業。 使用非密閉性放射性物質。 作業場所有害物濃度達立即致死濃度(IDLH) 在凹坑、槽、船艙、坑道、地下道等通風不良之作業及同場所之救助作業。 初期滅火作業。
安全帶	有墜落之虞之作業	在高度兩公尺以上作業。 在凹坑等開口部場所之作業。
其他依職業安全衛生法及其他相關法規所規定之事項。		

表 3.6-2 污水廠常用之防護用具消耗品

防護用具 名稱	規格、形式	預防措施之對象	
		危害物之危害途徑	作業名稱
安全帽	防止飛來、落下 及墜落用	有飛來落下物之危險及有 墜落之虞之作業	- 在土木、建築工程現場之作業與土木、建築工程有關之調查、測量作業 - 與林務、林業有關之指導作業 - 在採石現場之作業機械、設備之維護、管理作業 - 特殊車輛之操作作業 - 使用動物之作業 - 處理垃圾、水肥等作業 - 在高處場所之作業 - 熔接、熔斷、加熱之作業 - 在人孔、坑道、凹坑等之內部及其四周之作業 - 在容易絆倒之場所之作業
	絕緣用	有觸電之虞之作業	- 使用充電電路之作業 - 在充電電路附近之作業 - 使用充電電氣器具、機械之作業 - 在充電電氣器具、機械附近之作業
	乘車用	有交通災害之虞之作業	駕駛摩托車
安全鞋	輕作業 中作業 重作業 短鞋 半長鞋	有飛來、落下物之危險及有 踩釘受傷之虞之作業	- 在土木、建築工程現場之作業 - 與土木、建築工程有關之調查、測量作業與林務、林業有關之指導作業 - 採石現場作業 - 使用動物之作業
	高腰鞋 長高腰鞋 長鞋 外鋼板式 內鋼板式		- 機械、設備之維護、管理作業 - 特殊車輛之操作作業 - 使用重物之作業 - 處理垃圾作業 - 熔接、熔斷、加熱作業 - 在人孔、坑道、凹坑等之內部及其四周之作業 - 在立足地不良場所之作業

防護衣	耐熱用	有熱傷、燙傷之虞之作業	• 在垃圾掩埋場之消防作業 • 與垃圾焚化有關之作業 • 處理多量高熱物體之作業
	衛生用	恐有引起皮膚障害之虞之作業	• 使用特定化學物質、有機溶劑等有害物質及其污染物之作業
	耐寒用	有由於寒冷引起障害之虞之作業	• 在冷凍室內之作業

表 3.6-2 污水廠常用之防護用具消耗品（續）

防護用具 名稱	規格、形式	預防措施之對象	
		危害物之危害途徑	作業名稱
防護圍裙	安全用	有受火傷、燙傷之虞之作業	• 熔接、熔斷、加熱之作業
	衛生用	有引起皮膚障害虞之作業	• 使用特定化學物質、有機溶劑等有害物質及其污染之作業
護腕		腕有受燙傷、熱傷之虞作業	• 熔接、熔斷、加熱之作業
護腳		腳有受燙傷、熱傷之虞作業	• 熔接、熔斷、加熱之作業
安全眼鏡	防塵用 防酸鹼用 防毒化物用	眼部有受氣體、蒸氣、粉塵等引起障害之虞之作業	• 研削、研磨、粉碎作業 • 處理垃圾作業 • 使用特定化學物質、有機溶劑等有害物質及其污染物之作業 • 塗刷作業 • 放射性物質及其污染物之作業
	遮光用	眼部有受有害光線引起傷害之虞之作業	• 熔接、熔斷、加熱之作業 • 使用發生有害光線裝置之作業
套鞋		腳有引起放射線障害之虞之作業	• 使用放射性物質及其污染物作業
長鞋	絕緣用	有觸電之虞之作業	• 使用充電電路之作業
	高電壓用	腳有引起放射線障害之虞之作業	• 在充電電路附近之作業
	低電壓用		• 使用充電電氣器具、機械之作業 • 在充電電氣器具、機械附近之作業
	衛生用		• 使用特定化學物質、有機溶劑等有害物質及其污染物之作業
手套	安全用	手有受熱傷、燙傷之虞作業	• 熔接、熔斷、加熱作業 • 處理加熱後之作業
		手有受割傷、刺傷等傷害之虞之作業	• 處理垃圾之作業 • 屠宰作業 • 使用銳利物之作業
	絕緣用	有觸電之虞之作業	• 使用充電電路之作業

	高電壓用 低電壓用		• 在充電電路附近之作業 • 使用充電電氣器具、機械之作業 • 在充電電氣器具、機械附近之作業
	衛生用	手有引起皮膚障害之虞之作業	• 使用特定化學物質、有機溶劑等有害物質及其污染之作業 • 在冷凍室內之作業及處理非常冰冷物之作業
	防震用	手有引起震動障害之虞之作業	• 使用震動顯著工具、機械之作業

表 3.6-2 污水廠常用之防護用具消耗品（續）

防護用具 名稱	規格、形式	預防措施之對象	
		危害物之危害途徑	作業名稱
安全面罩	防塵用	眼部有受氣體、蒸氣、粉塵等引起障害之虞之作業	• 研削、研磨、粉碎作業 • 處理垃圾作業 • 使用特定化學物質、有機溶劑等有害物質及其污染物之作業 • 消毒作業 • 塗刷作業 • 放射性物質及其污染物之作業
	遮光用	眼部有受有害光線引起傷害之虞之作業	• 熔接、熔斷、加熱
			• 使用發生有害光線裝置之作業
救生衣	防溺水用	有淹溺之虞作業	• 在甲板上作業 • 在海上、河川上等水面上作業
安全背心	警示用	有交通災害之虞作業	• 引導車輛之作業 • 在道路上作業
耳罩消音器	防音用	有引起聽力障害之虞之作業	• 使用發電機等動力機械之作業 • 在船等機房內作業 • 在機場之監視作業
耳塞	防音用	同上	同上
防塵口罩	僅限有過濾器、排氣閥之物	有吸入有害粉塵之虞之作業	• 研削、研磨、粉碎之作業 • 使用石棉作業 • 處理垃圾作業 • 使用肥料、飼料之作業 • 在解體工程現場作業 • 使用非密閉性放射性物質之作業

3. 呼吸防護用具

依照職業安全衛生法第六條第一項第七款雇主應防止原料、材料、氣體、蒸氣、粉塵、溶劑、化學品、含毒性物質或缺氧空氣等引起之危害又依照職業安全衛生設施規則第百七十七條之一雇主使勞工使用呼吸防護具時，應指派專人採取呼吸防護措施，作成執行紀錄，並留存三年，顯現主管機關對於呼吸防護方面已有相當嚴格規定，執行時應參照呼吸防護指引訂定相關計畫才能正確防護。(呼吸防護指引)

呼吸防護具選用時機：

- (1) 經過工程控制、行政管理仍無法將空氣中有害物濃度降低至勞工容許暴露標準。
- (2) 進行作業場所清潔、設備維修、保養等臨時性作業。
- (3) 緊急應變情況。

呼吸防護具選用原則(參考圖 3.6-1)：

- (1) 危害辨識：確認工作環境中有無污染物存在以及危害性。
 - A. 暴露空氣中有害物名稱及濃度。
 - B. 有害物於空氣中狀態。(粒狀、氣狀)
 - C. 作業型態及內容。
 - D. 其它狀況。(作業環境中是否有易燃氣體、易爆氣體、大氣壓力、高低溫)
- (2) 確認作業場所中是否有缺氧之虞(氧氣濃度未達 18%)或立即危害濃度(IDLH)需使用自攜式呼吸氣(SCBA)或輸氣面罩。
- (3) 依照有害物狀態及濃度，選用適當呼吸防護具。如氣體應使用防毒面具並選用是當之濾毒罐過濾空氣中有害氣體，惟需注意的是濾毒罐之防護係數(PF)應超過危害比(HR)才能有效過濾有害氣體。濾毒罐使用完後應丟棄，乃因濾毒罐已吸收有害物質，若繼續配戴可能會有物質再釋出疑慮。
- (4) 挑選適合大小的面體，確認有效密合。影響密合因素包括下列事項
 - A. 面體與配戴者無法有效密合。
 - B. 進排氣閥洩漏。
 - C. 面體與其它部位破損。
 - D. 配件連結不當。
- (5) 呼吸防護適合程度
 - A. 勞工個人因素(如臉部、頭髮影響)，勞工是否有特殊生理因素，影響配戴防護具使用。
 - B. 考慮工作類型及作業場所型態工作負荷程度、穿戴時間、異常溫度濕度、有無影響溝通視野、活動度…等。
 - C. 是否需配戴其它防護具。
 - D. 不同防護具相容性(配戴呼吸防護具可能影響眼部防護具穿戴)。
 - E. 勞工喜好程度。

(6) 完成防護具選用應評估適切性。。

呼吸防護具選用完成後應對使用之勞工實施教育訓練、定性或定量密合度測試、密合度檢點，正確配戴與否是呼吸防護中最重要的步驟，若因錯誤配戴再好的防護具也是徒勞無功。

- (1) 密合度測試：以物質對配戴呼吸防護具勞工進行測試其時機分別為
 - A. 首次或重新選用呼吸防護具
 - B. 每年至少測試一次
 - C. 作業人員體重達 10%以上變化
 - D. 作業人員反應密合有問題
 - E. 面體下的顏面發生變化、變形

F. 配戴者假牙

密合度測試方式分為兩種：

- 定性測試：依靠受測者對物質味覺、嗅覺的刺激反應。
- 定量測試：以偵測儀器同時量測面體內、外物質濃度反應。

(2) 密合度檢點：配戴者每次使用前應進行呼吸防護具之密合度檢點。

A. 正壓檢點：遮住呼氣閥並呼氣，面體需維持膨脹狀態。

B. 負壓檢點：遮住吸氣閥並吸氣，面體需保持凹陷狀態。

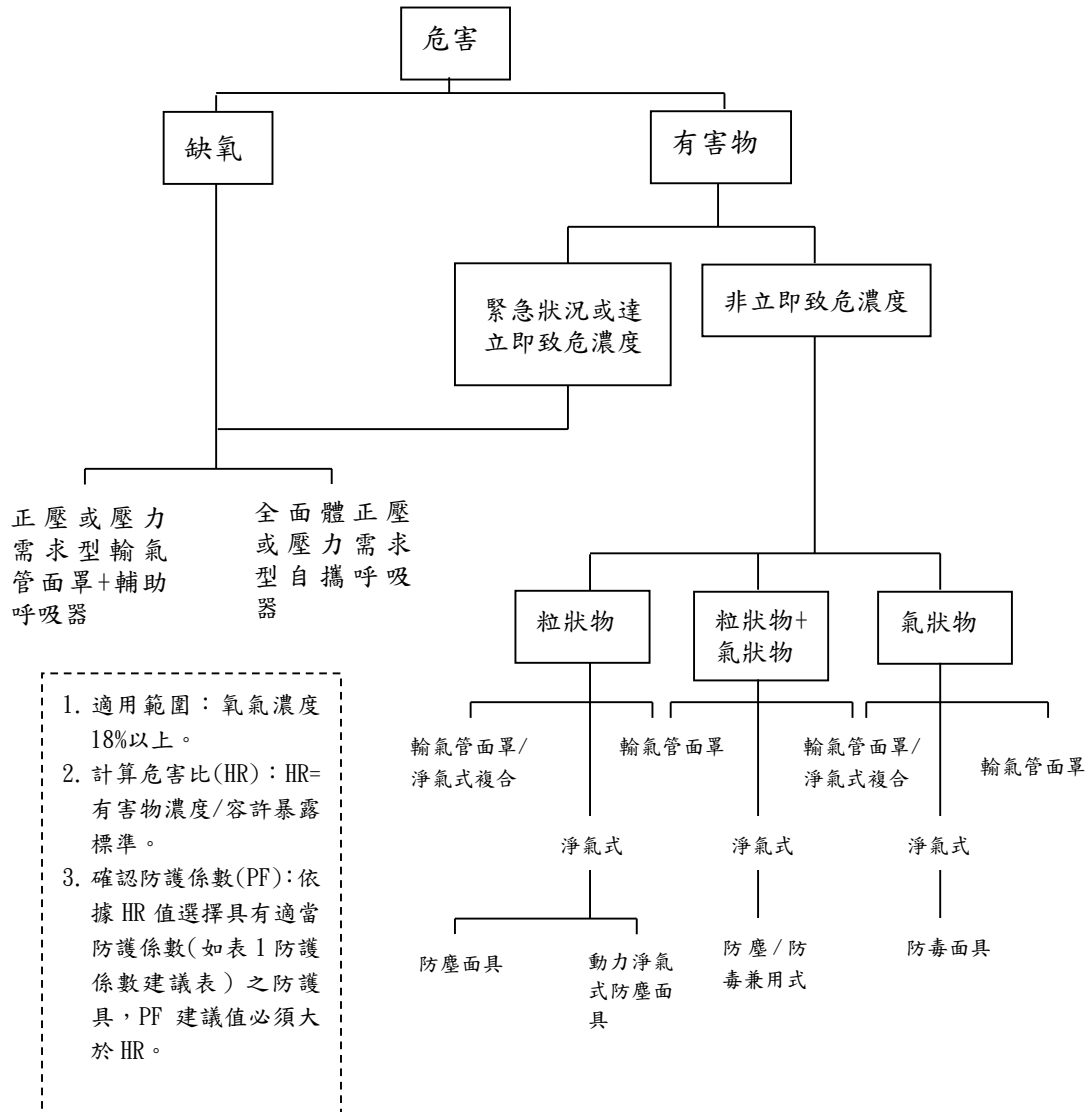


圖 3.6-1 呼吸防護具選用原則

供氣式呼吸防護具分為輸氣管面罩、自攜式呼吸器。前者是以空氣管自其他場所提供清潔空氣予配戴者呼吸使用；而後者則是由配戴者攜帶空氣源，其各項優缺點由下列所示。

- (1) 輸氣面罩管無需背負氣體鋼瓶，體力負荷程度小；因其有管線長度限制活動範圍受限且需注意供氣情形以及輸氣管使用狀況避免凹折。
- (2) 自攜式呼吸器需背負氣體鋼瓶其重量、體積較大行動較為不便，使用上有時間限制需注意使用情形；其活動範圍不會受到限制，供氣不會中斷。

4. 其他防護器具

其他防護器具之種類及用途如下：

- (1) 機械修理作業等時，穿戴安全帽及安全鞋。
- (2) 接觸污泥及使用藥品時，穿戴塑膠手套及保護衣。
- (3) 在噪音場所作業時，使用耳塞、耳罩等。
- (4) 在多粉塵場所作業時，配戴防塵口罩及保護眼鏡等。

3.7 污水廠防災

台灣為一多自然災害的地區，地震、颱風、暴雨頻繁，而常導致災害，下水道設施在一定的地震或暴雨有其容許能力，但也常因自然災害造成為危險性。且下水道設施除自然災害外，也有下列異常災害：

1. 危險物及毒性物質流入。
2. 設施、設備故障。
3. 瓦斯爆炸及火災。

上述自然災害及異常災害會影響下水道機能，其程度雖難預測，但平常應有完整緊急應變體系，包括防災組織和體制。

1. 依災害之種類及假設規模建立動員防災之體制。
2. 建立明確迅速聯絡網路。
3. 防災用具、器具、設備的準備及放置位置確認。
4. 實施定期訓練、研習及講習活動。
5. 平時就有緊急時心理準備，尤其應經常掌握容易發生危險地方。

3.7.1 災害種類

1. 地震

地震因規模大小、震央地之不同，對於污水廠池槽及下水道管線之影響也異，因此對於地震而易受危害設施，於地震後，應即再檢查並做復原措施。

2. 水災

颱風、豪雨時，由於大量雨水流入下水道設施，或放流河川水位高漲，常導致操作上異常，因此應掌握各地區降雨特性及放流水體狀況，於流入量增加時，變更抽水站、揚水站、污水廠操作，而各設施、機械也有防止故障措施，以及應變操作之能力。並於颱風前檢討其可能帶來狀況，預做應變之規劃。

3. 水質異常

進流水質及水量之異常，對於處理機械能力及放流水體皆會造成不良影響，依各污水廠收集背景及處理設施不同，應先瞭解其來源及水質訂定應變對策，於水質及水量異常時立即處置。

4. 火災

污水廠內火災或瓦斯爆炸，依地點而影響污水下水道系統功能，應視各單元及設備訂定相對應措施。

5. 設施故障

設施設備故障，主要可分為機械事故及電機事故，因發生規模和地點之

不同，其對機能之影響也有很大不同。

尤其是自來水或電力系統為共同整體設施，其故障將立刻影響到整體系統，另進水抽水機、鼓風機也直接構成處理機能障礙，因此對於各種設施之機能、安全、衛生管理應充分了解並訂定應變措施。

6. 廠內災害

- (1) 不正確型態之保養作業。
- (2) 操作疏忽。
- (3) 設計缺失。
- (4) 工程災變。
- (5) 化學災變(廠內危險物質化學災變)。

3.7.2 建立防災體系

防災組織、體制

對於自然災害及異常災害緊急對策，最重要莫過於建立防災組織體系。

防災組織體系，依下水道規模、當地環境條件、營運體制、操作維護體制，以及為專用、公共或流域下水道等之不同，其大小規模也異。但從發揮防災效果，其基本之組成例如下：



圖 3.7-1 下水道建立防災組織圖(例)

對於防災組織體制，應具機動能力，可達隨時動員應變之準備和完善之準備計畫，尤其組織要單純化、容易動員、即時可動員之技術專員用宿舍、緊急連絡系統、人員之緊急配置、防災器材之配置及支援體制，皆為重要防災必備之條件。

3.7.3 緊急事故對策

緊急事故對策，為供參考，以五種狀況之對策討論之。

1. 颱風、暴雨造成下水道設施下水溢流

(1) 資訊收集

A. 氣象預報之收集

依過去之經驗，可能造成之災害狀況，做為動員體制之參考。

B. 淹水可能地點之掌握

事先預測排水區域內可能造成淹水地點之掌握，並隨時掌握該等地點之資訊。

(2) 應急器材之準備

通常應就下水溢流事故之可能發生，準備妥應急器材，並確認其數量、種類、放置位置、使用方法等加以充分把握。

A. 保安對策上器材、機具

水桶、電線、交通指揮電燈、指揮旗、無線電對講機、衛星通訊器材、移動式發電機、投光器、擴音器、缺氧及各種氣體偵測器等。

B. 作業器材、機具

布袋、砂、編號牌、角材、木板、沉水泵、消毒設備、排氣機、插座及延長線、鎗子、瓦斯熔接機、吊車、墊角、三叉、軟水管、照相機、交通錐、連桿及警示燈各種工具等。

C. 其他

雨衣、手套、長統靴、安全帶、救生繩、急救箱、緊急用臺架、作業車、連絡車。

2. 異常流量時抽水站、污水廠之運轉

(1) 資訊收集

由氣象單位、各地方防災應變機構即時收集資訊，確立應變體制。掌握地震多重災害設施之狀況，對破損之程序大小建立名冊，並就發生地震時地點、位置加以決定。

(2) 應急器材準備

水桶、電線、交通指揮電燈、指揮旗、無線電對講機、衛星通訊器材、移動式發電機、投光器、擴音器、缺氧及各種氣體偵測器等。

(3) 抽水站、處理廠等之運轉操作

布袋、砂、編號牌、角材、木板、沉水泵、消毒設備、排氣機、插座及延長線、鎗子、瓦斯熔接機、吊車、墊角、三叉、軟水管、照相機各種工具等。

(4) 其他

雨衣、手套、長統靴、安全帶、救生繩、急救箱、緊急用臺架、作業車、連絡車。

3. 不良水質之流入影響處理機能及放流水水質

應即掌握狀況，向環保機關報備，並進而追蹤流入來源、水質項目及其影響。

(1) 應急對策

為防止造成長時間影響，應採取下列對策：

A. 依緊急應變措施進行操作運轉、處理。

B. 必要時採取管內或貯留池貯留、限制流入處理設施。必要時進行無害化處理。

(2) 原因的查明

原因之查明，應請相關企業配合，包括：

A. 幹管定點之監測。

B. 進入事業單位之檢查。

C. 違法排入之監視。

D. 掌握幹管系統中之企業位置、事業單位之台賬。

E. 加強檢測體制，包括確立簡單測定法、水質共同檢測。

(3) 事業處理

事後之處理必須有事業者之配合，並對問題充分檢討：

- A. 防止再發生之對策。
 - B. 對於肇事者之處分及輔導。
 - C. 賠償損壞費用。
 - D. 記錄、報告做為未來之參考。
4. 危險物、夾雜物流入下水道造成災害及重大障礙
- (1) 首先應預測危險性及災害種類、規模，除向相關機關通報外，並應檢討對近鄰居民及行人之安全。
 - (2) 狀況的把握同時做原因的制定。
 - (3) 防止發生災害。

對於可燃性、揮發性物質流入、污染狀況監測，並對居民宣導活動，對消防署通報。

5. 設施設備故障

廠區設備或設施發生故障時，廠商應立即修復。若無法立即修復時，應於三日內提送書面報告(如有正當原因無法於 3 天內完成者，乙方應以口頭暨書面敘明原因申請展延，經甲方同意後辦理)，詳述原因並評估改善辦法及修復期限，經機關同意後繼續履行契約之責任。

3.7.4 地震之震前防災對策

地震災害發生可能導致污水下水道系統受損，災前應建立下水道防災計畫，除在發生受損時維持下水道功能外，並減少餘震時二次受損及即時復原，下水道地震防災細方式可參閱內政部營建署「下水道地震防救災手冊」。

1. 災害情境

地震災害發生，可能導致污水下水道系統受損，造成以下問題：

- (1) 雨水入侵造成污水溢出污水下水道。
- (2) 污水滲出造成環境污染。
- (3) 管線或人孔之上下起伏，造成救災或道路阻礙。
- (4) 下水道管線受損無法排水，影響居民生活健康。
- (5) 餘震造成二次損壞。
- (6) 水質檢驗室危害性化學品傾倒、滑落造成人員接觸灼傷或火災。
- (7) 處理單元加藥之化學品儲槽破裂導致化學品溢流。

2. 增強耐震措施

(1) 管線設施

A. 確保輸水機能

- a. 在人孔和管線之間的接縫處設置撓性接頭。
- b. 評估管線復原方法，以提高耐震性能。
- c. 增補既設管線與設施，使下水道系統網絡化。

B. 確保緊急運輸路線

- a. 針對土壤液化的區域，加強管線週邊區域回填土之地質改良。
- b. 考量管線耐震補強更生工法的實施。

(2) 處理廠/抽水站（確保處理功能）

A. 土木工程構造物

- a. 管線與構造物間之間接處設置撓性接頭。
- b. 使用耐震性之接頭，確保槽體功能，並且壁體應採耐震設計。

- c. 若地震時引致水平側流之動態水壓力時，需加強基礎之加固措施（當存在側向流動時）。
- d. 管理大樓之耐震補強或增設耐震支撐構件（特別是人員辦公處所）
- e. 建立處理單元間之繞流管線（例如沉澱池，抽水站或加氣消毒池），以降低處理等級之方法進行污水處理。
- f. 擴建或增設貯留池槽，並安裝基本之處理設備。
- g. 化學品加藥儲槽（容器）設置防溢堤及集水坑、抽水設施及配管。

若是難以提升污水廠構造物及設備之耐震性能，則重點在於有必要考量整個下水道系統，考量槽體所需之體積，設置適當的貯留設施，相關之備用設施需一併納入污水廠之改建或擴建計畫

B. 機電設備

- a. 防止機械和電氣設備淹水
- b. 安裝撓性接頭（構造物、管線間或設施與管線間），設備與結構體固定妥適，機械設備本身之耐震措施，以及緊急停止以免受損擴大。

(3) 實驗室化學品櫃防震強化

- A. 化學品貯存櫃內之化學品應擺放整齊，擺放處應平整且櫃體應與牆面固定，避免地震時倒塌。
- B. 化學品貯存櫃應可關緊及上鎖。
- C. 實驗桌應平整穩固，桌台架上方化學品放置處，應設置防止地震傾倒之防墜桿或其他防墜設施。

3. 緊急應變減災措施

永久性措施尚未完成或局部不充分之處，為使災害發生時可以使其保持最基本之功能，根據下水道設施和區域的特點以及影響的程度和範圍，建立減災措施。

(1) 管線設施

- A. 採購移動式之設備以及臨時管線復原設備
- B. 儲存受損發生時無法採購的復原設備和材料
- C. 藉著移動式抽水機和臨時搭設之管線，維持污水排放之功能
- D. 開放使用雨水下水道，作為污水處理廠紓流之管線，使污水排放彈性操作（安裝導流管線配管及溢流閘門以利分流等）。
- E. 標示具有高淹水風險的區域（創建淹沒風險圖），包括作為防災基地的理想措施（必要時部署移動式抽水機）。

(2) 處理廠/抽水站

- A. 設置緊急發電設備的燃料儲備量，來確保緊急應變電源。
- B. 複數化及處理水再利用設施耐震性的提升，確保緊急用水。
- C. 妥善儲存足夠之固態氯鹽或次氯酸鈉等消毒劑。
- D. 利用雨水滯洪池或景觀水池等，作為沉澱池或消毒池之功用，藉著彈性操作確保沉澱功能和消毒功能（搭配紓流必要配置管線或逆流輸水管線設）。
- E. 藉著移動式抽水機或雨水抽水機（合流式下水道系統）確保排水功能。

- F. 如果設施難以配合上述方法彈性操作時，必須確保臨時沉澱池的設置方法，位置和安裝必要的設備（抽水機、臨時管線、擋水板等）。
 - G. 用移動式脫水機（車）進行污泥處理。
 - H. 與有關部門和其他地方政府合作處理和處置污泥。
 - I. 與流域內有關之自來水管理單位，協調在水源區外的下游放流。
 - J. 備置化學品洩漏之應變器材，如化學吸液棉、防護衣、護目鏡、耐酸鹼手套。
4. 建立下水道防災地圖

下水道防災地圖利用淺顯易懂之防災地圖，公佈下水道之防災計畫所預測之可能受損，以有效執行防災對策，促進受損發生時安全合理的疏散活動，提高震後救災復舊對策的執行效率。

下水道防災地圖包括液化潛能之標示、設施之資訊以及設施受損之預估，以準確標示地震受損之風險程度，以利於受損發生時之疏散活動與提升災後復原的效率，另外還可以提高民眾對於地震防災對策之意識，建立震時防護及救災之協調一致。

下水道防災地圖製作方法為利用地理資訊系統，將其整理作為受損前對策、震後研究和復原工作，基本資訊如下：

- (1)地形/地質資訊（鑽孔數據、液化潛能、活動斷層等）。
 - (2)下水道設施資訊（下水道系統台帳資料、構造物、要度、劣化/故障資訊等）。
 - (3)週邊其他條件（河川資訊、道路資訊、放流水體資訊等）。
 - (4)地區性防災計畫（設施和環境的重要性、緊急輸送路線、醫療設施、避難中心等資訊）。
 - (5)地震防災對策之資訊。
5. 下水道聯絡管線評估

在污水下水道設施受損情況下，為能保持雨水排水及污水收集處理之功能，降低損害規模，且便於迅速恢復系統功能，需增加下水道系統的靈活性，可增加處理廠間連絡管線及各下水道系統間連絡管線，可提高系統運作之可信賴度。作為多用途設施的可能性下水道設施的聯絡管，可以在發生地震或其他緊急情況時提高系統安全性，另外，在正常時間也可增加下水道系統的靈活性，甚至可以重新分配系統負擔量。聯絡管在正常時間與發生災害時，功能的有效結合（多用途設施），在實務上是很重要的。

3.7.5 災害預防措施

下水道設施之災害多重，如自然災害乃無法避免，但對於不良水質之排水和危險物的流入，乃違法排放，這些則可防止發生於未然，使災害降至最少，可採取：

- 1. 針對特定事業之水質監測設置。
- 2. 預先處理設施專責制度之確立。
- 3. 輔導或提供事業單位操作管理手冊等。

若因颱風、地震、山崩、豪雨、洪水等天然災害或非人力所能抗拒之意外，導致契約內之設備或設施損壞時，廠商應全力支援搶修，及早恢復。

3.7.6 法定檢驗(含環保法令)相關工作

一般污水廠應依據相關法令規章委託合格廠商定期辦理下列檢驗工作：

1. 消防安全設備檢修申報：每年一次。
2. 優先管理化學品：每年一次
3. 危險性機械及設備安全檢查：吊升荷重在三公噸以上之固定式或移動式起重機每兩年一次。
4. 建築物昇降設備安全檢查：每月一次。
5. 作業環境監測通報及申報：每半年一次。
6. 建築物公共安全檢查簽證及申報：依污水廠類別及規模所訂定之頻率辦理。
7. 高低壓電氣設備定期檢測：每六個月至少檢驗一次，每年應至少停電檢驗一次。
8. 排放水質及污泥重金屬溶出試驗：依據水污染防治措施及檢測申報管理辦法第八十三條視污水廠規模所訂定之頻率辦理。

3.8 能源管理

能源管理為污水廠重要控制事項，廠內耗能較高者通常為轉動機械，如幫浦、鼓風機、曝氣機等，有關個單元流程之能源設備區分，請參考表 3.8-1。

表 3.8-1 污水處理廠各主要設備節能措施

流程	設備區分		設備、系統、技術、具體內容
前處理流程	電氣使用設備	沉砂池設備、泵浦設備	1. 攔污機間歇操作(定時器、水位差、主要泵浦連動) 2. 洗砂機間歇操作，依據池序、交互運轉 3. 依據流量實施池數管控 4. 進水抽水機運轉效率化 a. 台數管控 b. 轉速管控 c. 高水位運轉(揚程減低) 5. 進水抽水機流量穩定(管線、調節池利用)
水處理流程	電氣使用設備	初級沉澱池設備	1. 依據流量實施池數管控 2. 刮泥機間歇操作(定時、污泥界面) 3. 污泥輸送泵浦間歇操作(定時、濃度、排泥量設定) 4. 浮渣去除設備提升浮渣捕捉率(回流污水減量)
		生物反應槽設備	1. 調控適宜送風量 a. 進流流量比例管控 b. MLSS 管控 c. DO 管控 2. 提升曝氣系統氧氣傳輸效率 3. 防止曝氣系統阻塞(壓損降低) 4. 降低電力使用量 a. 離心式鼓風機(台數管控、變頻裝置) b. 魯氏鼓風機(台數管控、轉速管控) c. 水中攪拌機、曝氣機(轉速管控、間歇操作) 5. 消泡流量間歇操作、間歇灑水 6. 硝化迴流液
		二級沉澱池設備	1. 依據流量實施池數管控 2. 刮泥機間歇操作(定時、污泥界面) 3. 污泥輸送泵浦間歇操作(定時、濃度、排泥量設定) 4. 浮渣去除設備提升浮渣捕捉率(回流污水減量)
		三級處理設備	1. 水中攪拌機、曝氣機(專速管控、間歇操作) 2. 硝化循環泵浦(台數管控、轉速管控) 3. 最佳化砂濾、生物膜等過濾設備沖洗計畫 4. 水再生利用提供廠內及鄰近公共用水或澆灌之使用
污泥處理流程	電氣使用設備	污泥濃縮設備	1. 提升濃縮功能(濃縮污泥減量) 2. 提升固形物捕捉率 3. 降低機械濃縮設備動力
		污泥厭氧消化設備	1. 進流污泥濃度管理 2. 污泥消化槽溫度管理 3. 污泥消化槽加強保溫隔熱 4. 污泥消化槽攪拌設備用低動力化 5. 蒸氣配管加溫設備加強隔熱保溫 6. 鍋爐、加熱器等自動控制 7. 蒸氣、溫水有效利用
		污泥脫水設備	1. 供給污泥濃度管理 2. 採用含水率低的型式，可節省後續污泥處理費用及運輸能源 3. 污泥輸送及脫水設備流程管控 4. 降低脫水設備用電量
污泥乾燥流程	電氣使用設備	污泥乾燥設備	1. 污泥乾燥爐操作運轉計畫與污泥餅產量調整 2. 調整負荷運轉率 3. 降低污泥餅含水率

流程	設備區分		設備、系統、技術、具體內容	
			4. 減低輔助燃料使用、增加自燃時間 5. 熱回收利用設備(燃燒空氣預熱、白煙防止預熱、污泥預備乾燥) 6. 加強隔熱保溫 7. 減低排氣處理流量 8. 熱媒洩漏防止 9. 自動控制系統 a. 燃燒空氣量與發熱量的調整 b. 溫度管理 c. 鼓風機、排氣等運轉速管控	
其他 主要 耗能 設備	電氣使用設備	除臭設備	1. 除臭空氣量減少 a. 除臭發生源的擴散防止 b. 臭氣發生的洩漏防止 c. 與一般換氣分開 2. 排風散間歇操作(季節、時段)	
		受變電、配電設備	低耗能變壓器	使用低耗能變壓器(模鑄式變壓器、非晶質鐵心型變壓器、高效率變壓器)
			穩壓器	高負率設備使用高壓電，為提高供電系統的可靠性增加穩壓器，這對於瞬間電壓的突升與突降，造成損壞後面的設備如切換變壓器、電壓調整器、誘導電壓調整器等具有穩定電壓功能。
		運轉速管度管控	變頻設備	泵浦、風機等設備流量可調整，採用高效能變頻式有效控制馬達的頻率、電壓等。
			多段式馬達	可多段調整馬達轉速，以有效多段控制轉速變化及固定。
		廠區照明	採用LED 照明	可拉長壽命、減低耗電量、發熱量、安全無污染

3.9 緊急應變

在職業安全衛生範疇中或是環保工作均有緊急應變機制，其用意在於減少意外事故災害擴大，搶救人員與設施可於災害發生時之黃金時間進行搶救、疏散等必要行動。

緊急應變計畫內容應包括：

1. 緊急應變處理組織系統。
2. 緊急應變之通報程序。
3. 緊急應變措施之研擬。
4. 訓練計畫。

並配合計畫內容定期進行緊急應變之演練，以備緊急事故發生時，立即進行適當緊急應變以確保人員設備安全及處理廠正常運轉。緊急應變計畫書訓練計畫之內容訂定後，先進行乙次緊急應變計畫演練，其後每年演習乙次，每次不得少於4小時。

3.9.1 緊急應變組織指揮體系及警報、通報流程

污水處理廠之緊急應變組織係屬臨時性之任務編組，透過緊急應變計劃模擬訓練，以熟悉防災指揮體系之運作，防災技術及程序運作以及緊急通報系統、防災器材之配備及支援工作等，其編組之原則以充份授權予現場主管，除非災情無法控制時，才需透過上層來裁示與指揮，否則任何異常發生時應力求各單

位應有獨立處理的能力（因為現場人員對作業情況最清楚，對異常之處理亦最容易排除）。緊急應變處理組織架構如圖 3.9-1 所示。

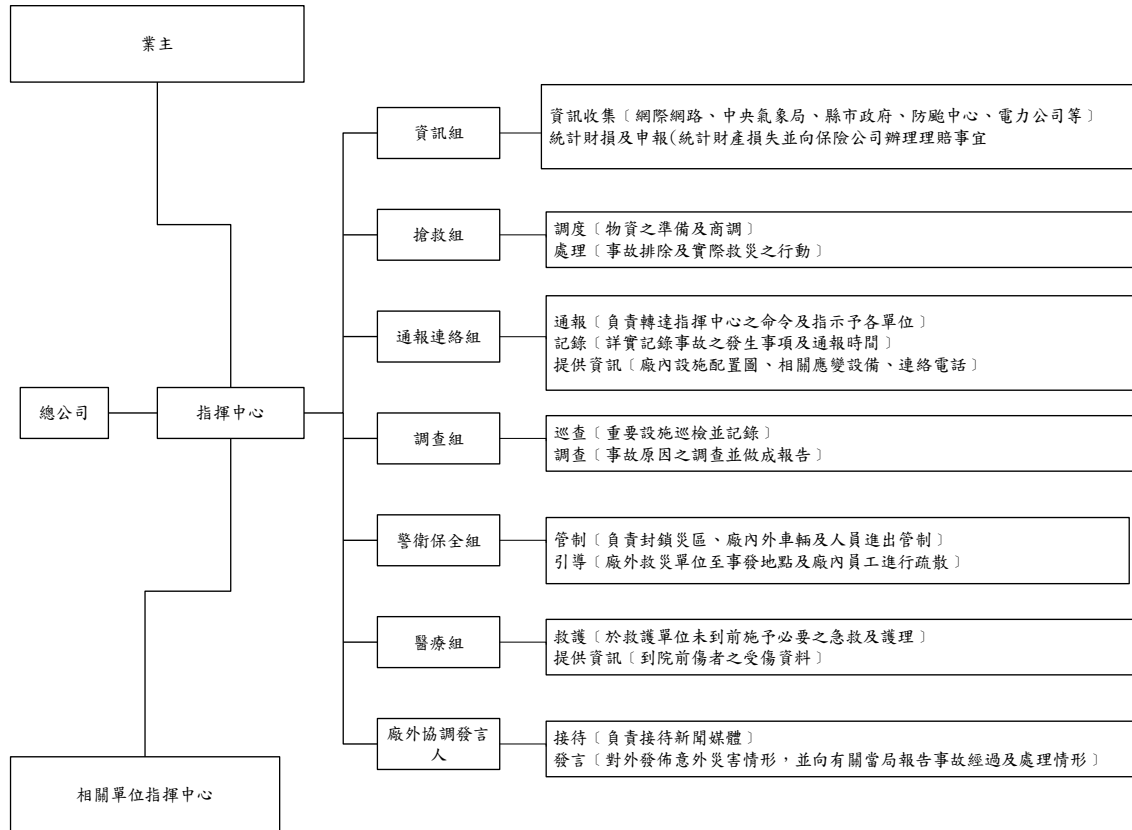


圖 3.9-1 緊急應變處理組織分工(例)

3.9.2 緊急應變措施之研擬與通報程序

緊急事故應以廠內現況加以修正適合現況，並擬定一固定處理流程以期迅速搶救、搶修減少損失；提供以下範例供參考，惟各廠仍應以該廠特性建立合宜之緊急應變措施。

1. 停水緊急應變流程(參考圖 3.9-2)
2. 停電緊急應變流程(參考圖 3.9-3)
3. 抽水機緊急應變流程(參考圖 3.9-4)
4. 火災緊急應變流程(參考圖 3.9-5)
5. 暴雨、颱風緊急應變流程(參考圖 3.9-6)
6. 海嘯緊急應變流程(參考圖 3.9-7)
7. 人員受傷緊急應變流程(參考圖 3.9-8)
8. 緊急應變事故通報流程(參考圖 3.9-9)
9. 地震緊急應變處理及災後復原流程(參考圖 3.9-10)

緊急應變體系以各廠內為限，故其支援聯絡網仍舊以廠區內各組間之支援連絡為要，其主要原因在當異常狀況發生時，如災情瞬間擴大或有人員受傷時，光憑一些專業處理人員，恐怕很難將異常狀況控制住，故藉由各部門間平時之編組訓練，以擔任必要時之支援處理搶救或聯絡之工作，此正是支援連絡網建立之原因。當然於災情擴大時，連絡相關之支援搶救機構，如：消防隊、警察局、電機設備、衛生醫療機構等單位協助搶救，所以建立外部支援聯絡表亦是必須，在建立支援連絡網之前，應先確立本廠及搶修承商有那些緊急應變設備，以利廠內應變設備運用之機動性或不足之需要。

任何意外事故發生或異常狀況發生時，為掌握其時效性，其處理與連絡應同時進行，且應迅速透過有線及無線通訊設備按通報程序（詳如圖 3.9-2 緊急應變事故通報流程）儘速完成通報作業，以動員必要人員採取適當措施。

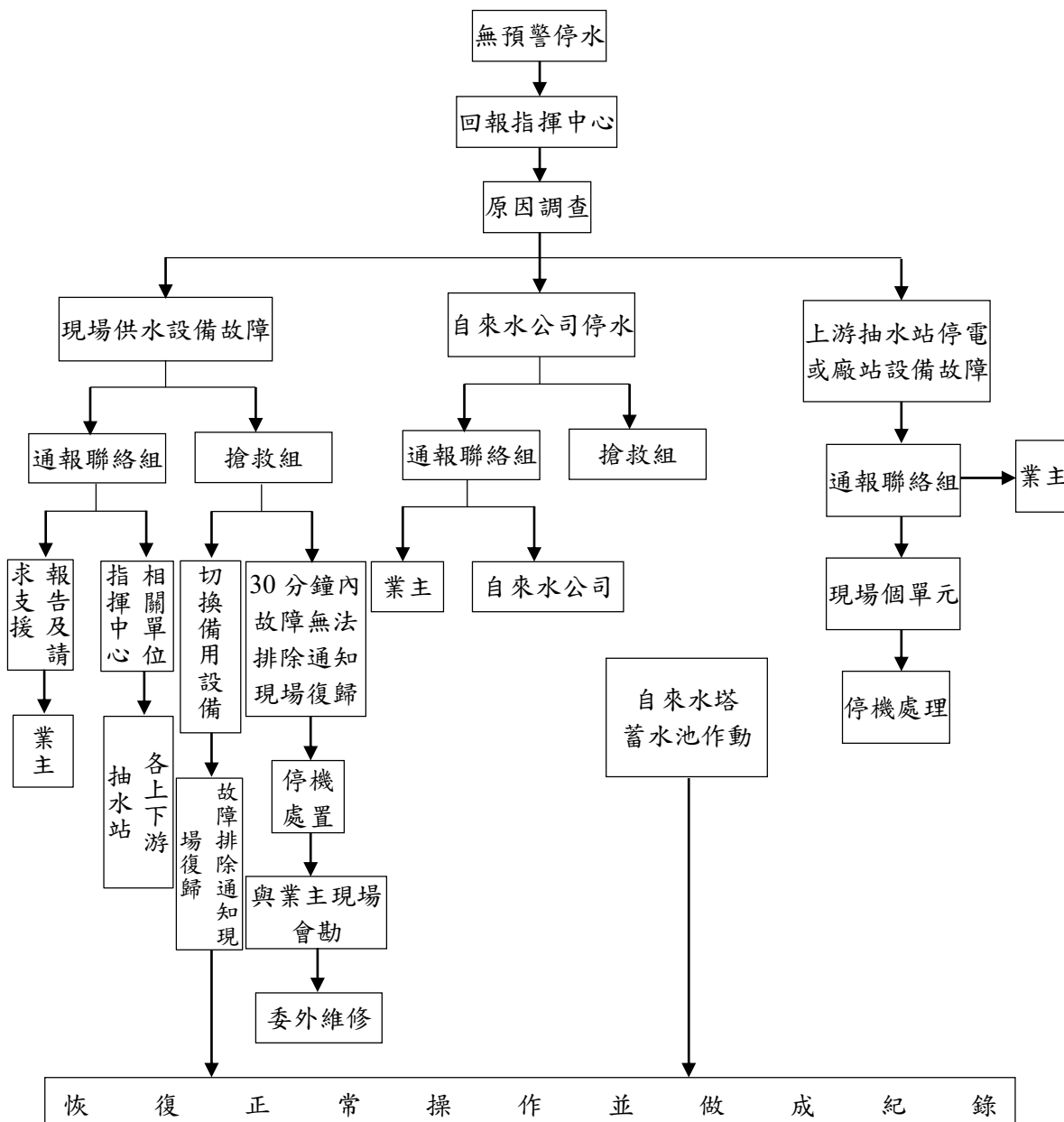


圖 3.9-2 停水緊急應變流程(例)

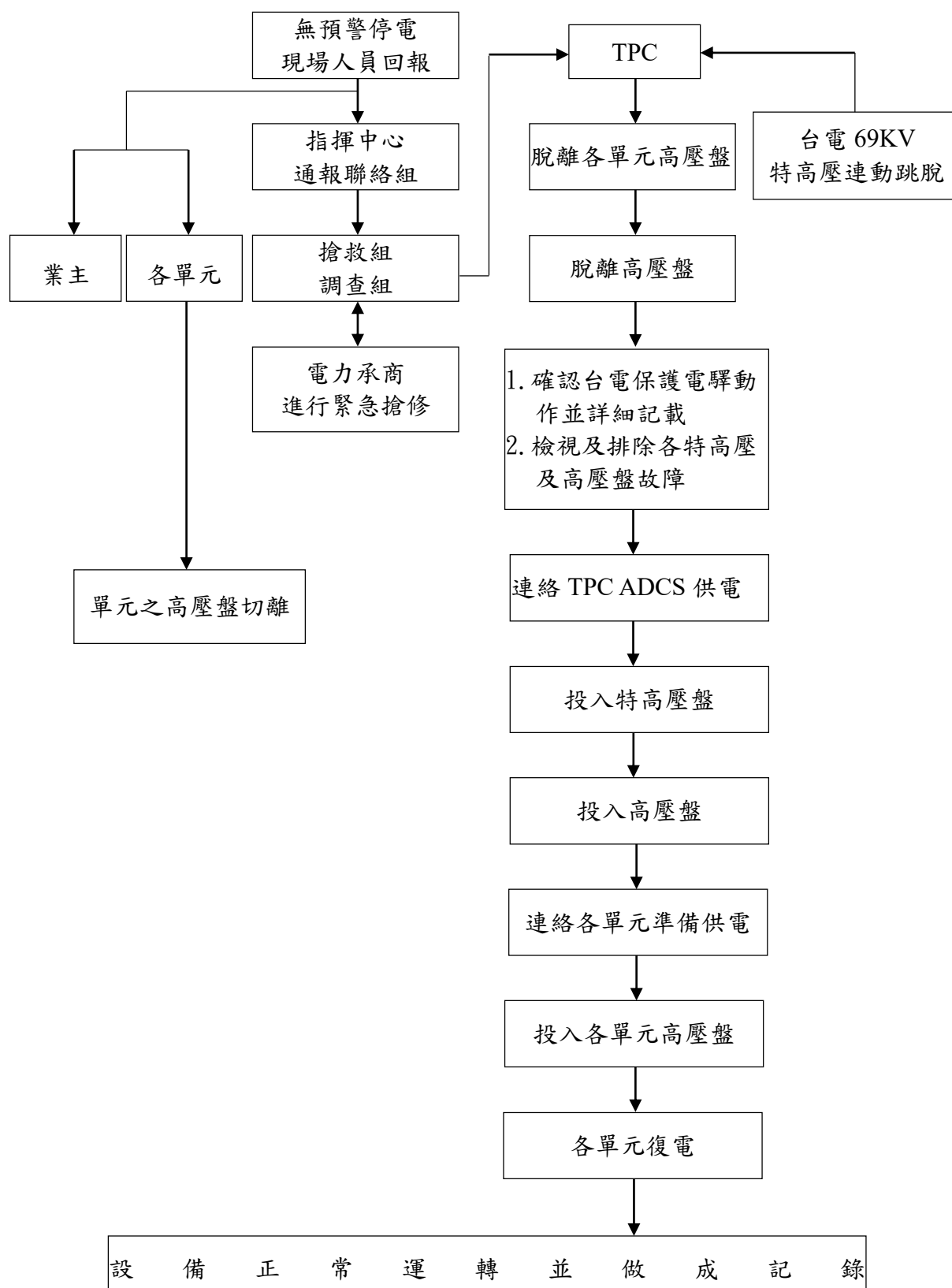


圖 3.9-3 停電緊急應變流程(例)

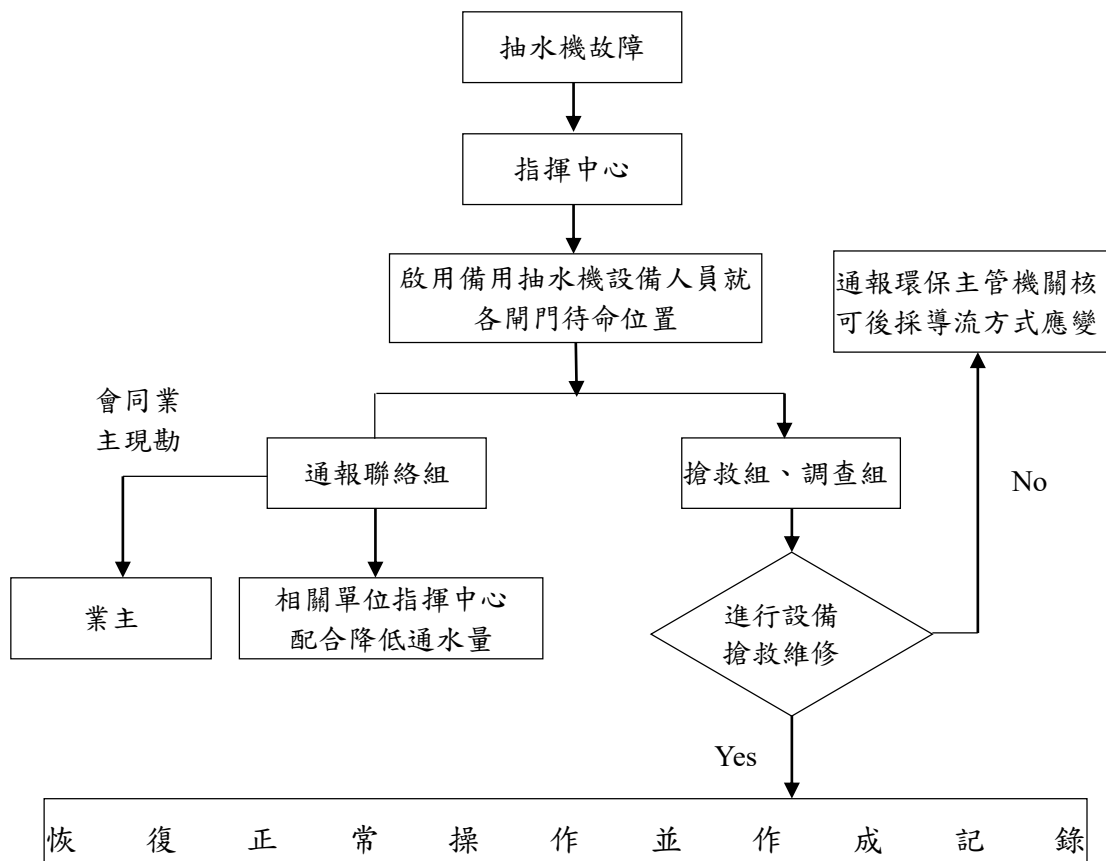


圖 3.9-4 抽水機故障緊急應變程序(例)

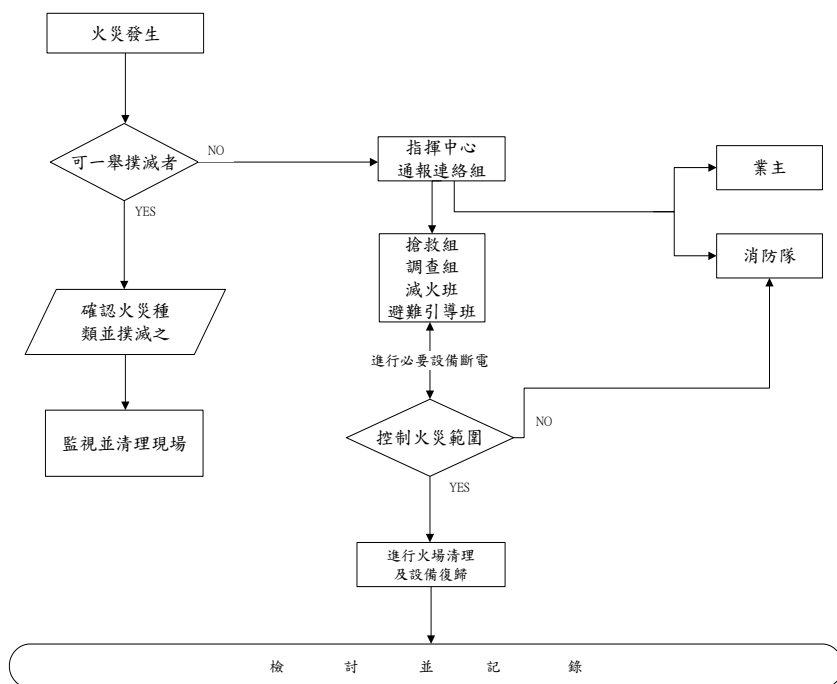


圖 3.9-5 火災緊急應變程序(例)

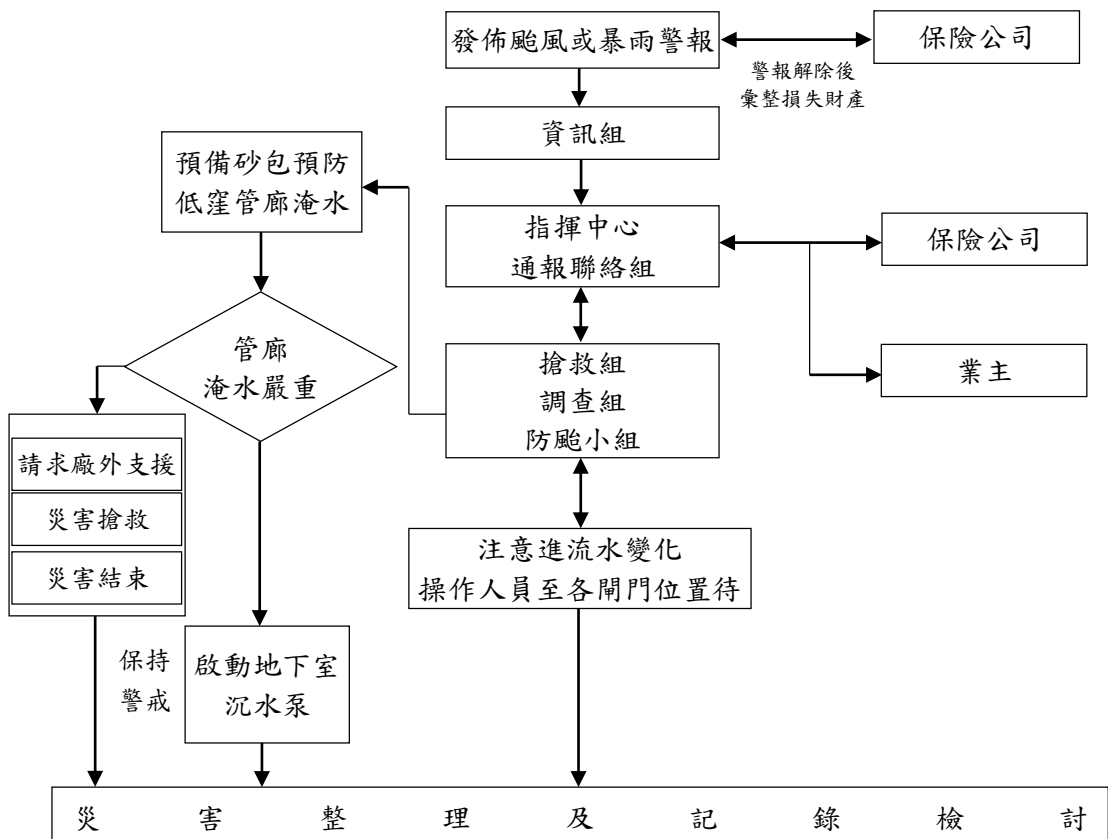


圖 3.9-6 暴雨、颱風之緊急應變程序(例)

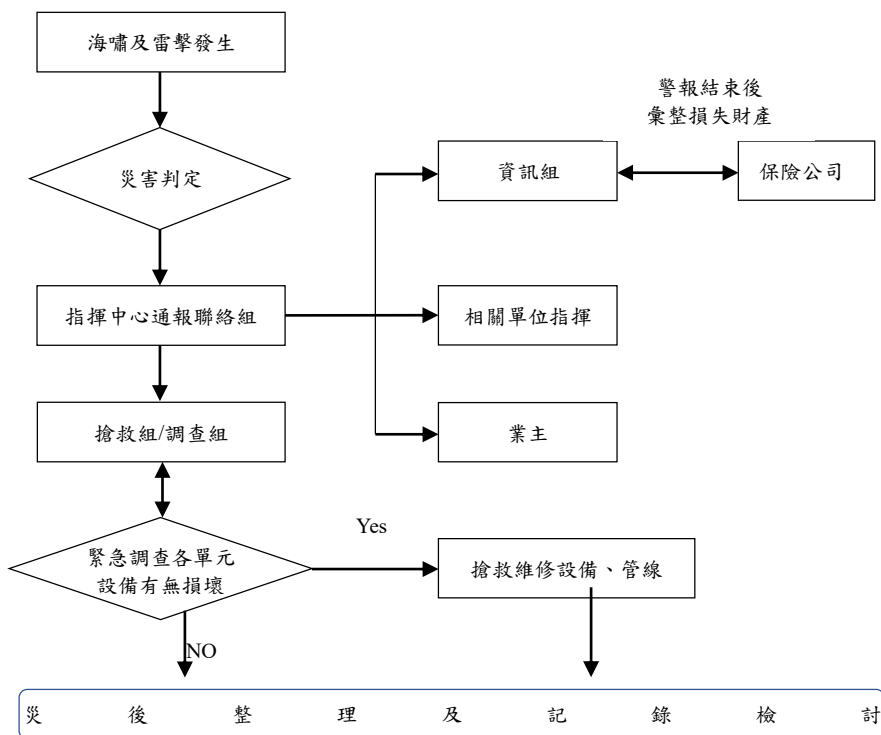


圖 3.9-7 海嘯及雷擊緊急應變程序(例)

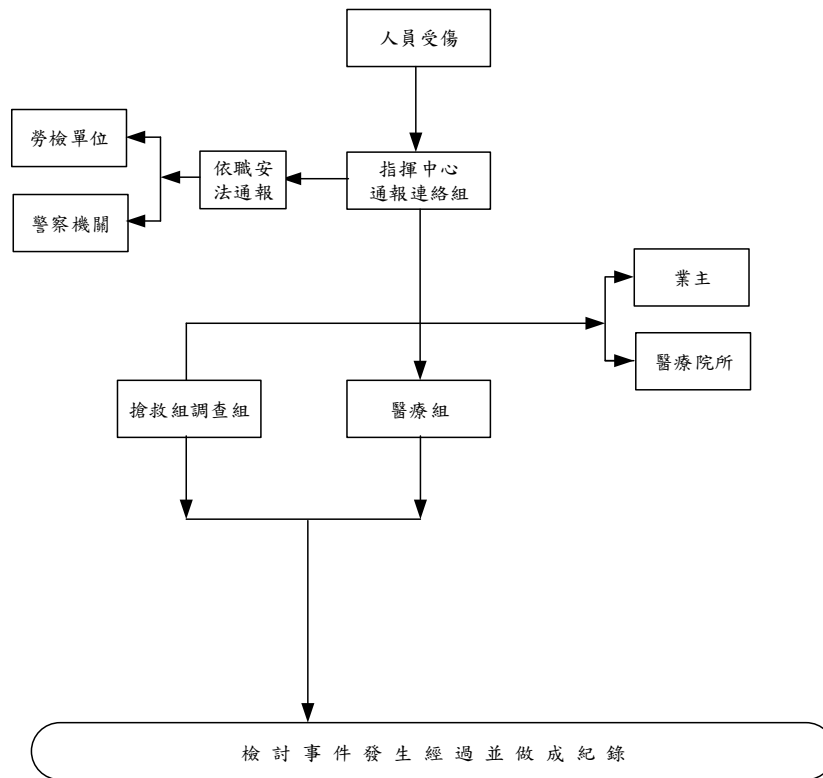


圖 3.9-8 人員受傷之處理緊急應變程序(例)

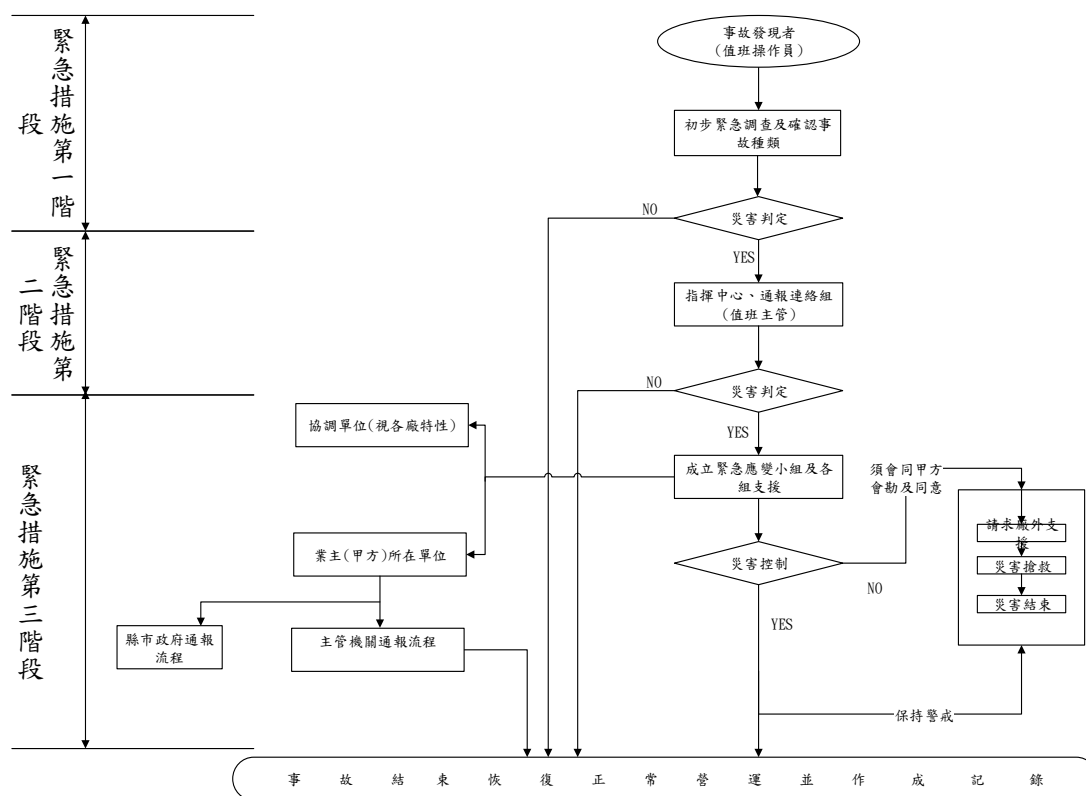


圖 3.9-9 緊急應變事故通報流程(例)

註：依職業安全衛生法第 37 條事業單位勞動場所發生下列職業災害之一者，雇主應於八小時內通報勞動檢查機構：

1. 發生死亡災害。
2. 發生災害之罹災人數在三人以上。
3. 發生災害之罹災人數在一人以上，且需住院治療。
4. 其他經中央主管機關指定公告之災害。

3.9.3 地震之震後對策(緊急應變)

1. 緊急應變對策

當污水處理廠因地震而受損時，首先要確保污水排放功能，再根據損壞的程度，儘可能確保處理功能，並且對進流水採取必要措施，在正常情況下迅速恢復功能。

(1) 確保排水功能

污水處理廠遭受地震損害時，首先必須確保污水排除功能。若發生停電，應切換到緊急發電或柴油發電機，於考量長時間停電時，必須確保足夠冷卻水及燃料。如果污水無法排放，可使用雨水泵及移動式抽水機，並考量防止淹水的對策。

(2) 污水處理操作因應

A. 消毒處理

如果主要處理設施和二級處理設施受損，則僅進行消毒處理後放流。在這種情況下，需有沉澱池至消毒池的繞流管線設施。此外，若消毒設施

損壞或沉澱池沒有通往消毒池繞流管，必須安裝臨時次氯酸鈉注入設施。
至於在水源區採用紫外線消毒者，則平時可貯備氣錠，以備臨時消毒替代。

B. 簡易處理

如果沉澱處理設備可以進行操作，則進行沉澱處理，接續進行消毒處理及污泥處理。沉澱處理則利用標準活性污泥法作為初沉池，氧化渠法在二沉池，因此；初沉池及二沉池導流管線必須設置。此外，為了提高污染物的去除率，有時必須添加凝聚劑。

C. 二級處理

依震災狀況，根據污水處理設施的損壞情況，有必要考量提高處理能力到一定程度。在處理能力可以負荷的情況下，可將遭受損壞污水處理單元的進流污水，改由其他處理單元或其他污水處理廠處理。

D. 污泥處理

污泥被集中處理的情況下，由於功能停止的影響很大，應在規劃和設計時考量污泥管線分批清理、臨時儲存、緊急應變等可行對策。

- a. 污泥無法處理或無法運出：暫時貯存產出之污泥，可增處理系統中 MLSS 濃度，貯存於處理系統中，或貯存於暫存設施。
- b. 脫水機損壞處理功能降低：為確保脫水能力，延長脫水時間或以移動式脫水車緊急處理。
- c. 污泥狀況惡化影響脫水：如因大量砂土流入，致脫水機無法操作，採用污泥乾燥床曝曬方式因應。
- d. 消化槽損壞無法消化：採用濃縮-脫水方法處理污泥。

E. 化學品儲槽(容器)及檢驗室化學品洩漏

處理單元化學品儲槽(容器)破損可能無法加藥調整、消毒影響水質外，洩漏之化學品溢流也可能造成環境衝擊。水質檢驗室化學品破損人員有接觸化學品風險，可參考以下應變對策，降低災害風險。

- a. 化學品儲槽破損時啟動集水坑內之抽水泵或使用移動式抽水泵，在不影響處理水質下抽至處理系統處理，或委由清除處理廠商抽送至化學槽車委外處理。
- b. 水質檢驗室化學品傾倒、破損，穿戴防護具後以化學吸液棉清理後，委由廢棄物清除處理廠商妥善處理。

2. 污水處理廠機械及電氣設備檢查與維護

為盡量減少損壞並使恢復工作順利進行，需檢查和維護可能導致二次災害設備，恢復損壞之設備，列舉如下：

- (1)可能引起火災或爆炸的設備：如消化氣體貯槽、氣體燃燒裝置、脫硫裝置、鍋爐、焚化設備、燃料儲槽及其管線系統。
- (2)接觸藥劑設備：加氯消毒設備、除臭設備、水質檢驗設備。
- (3)可能導致其他二次災害的設備(淹水/浸水)：進(放)流閘門。
- (4)燃油動力設備：受變電設施、緊急發電機、電力控制設備。

3. 震後復原

下水道設施發生損壞時，必須考量餘震、二次災害，災害規模，設施重要性、社會影響，以及與醫院，避難中心等防災中心的聯繫關係，應確保緊急運輸路線和疏散路線，並考量其他維生管線的復原情況，以排定復原順序。關於下水道設施部分，宜依以下順序復原：

- (1)處理廠及抽水站等主要設施，重要主幹管等。

- (2)其他主，次幹管。
- (3)分支管網。
- (4)連接管等。

對於處理廠及抽水站，建議依照以下順序進行復原，同時考量設施功能和重要性：

- (1)確保緊急用電和水源的安全。
- (2)污水排除（抽水等）。
- (3)污水的沉澱放流（初沉池），傳染病預防（消毒）。
- (4)污水的二級處理。
- (5)污泥處理。

緊急應變處理及災後復原流程可參閱圖 3.9-10 所示。

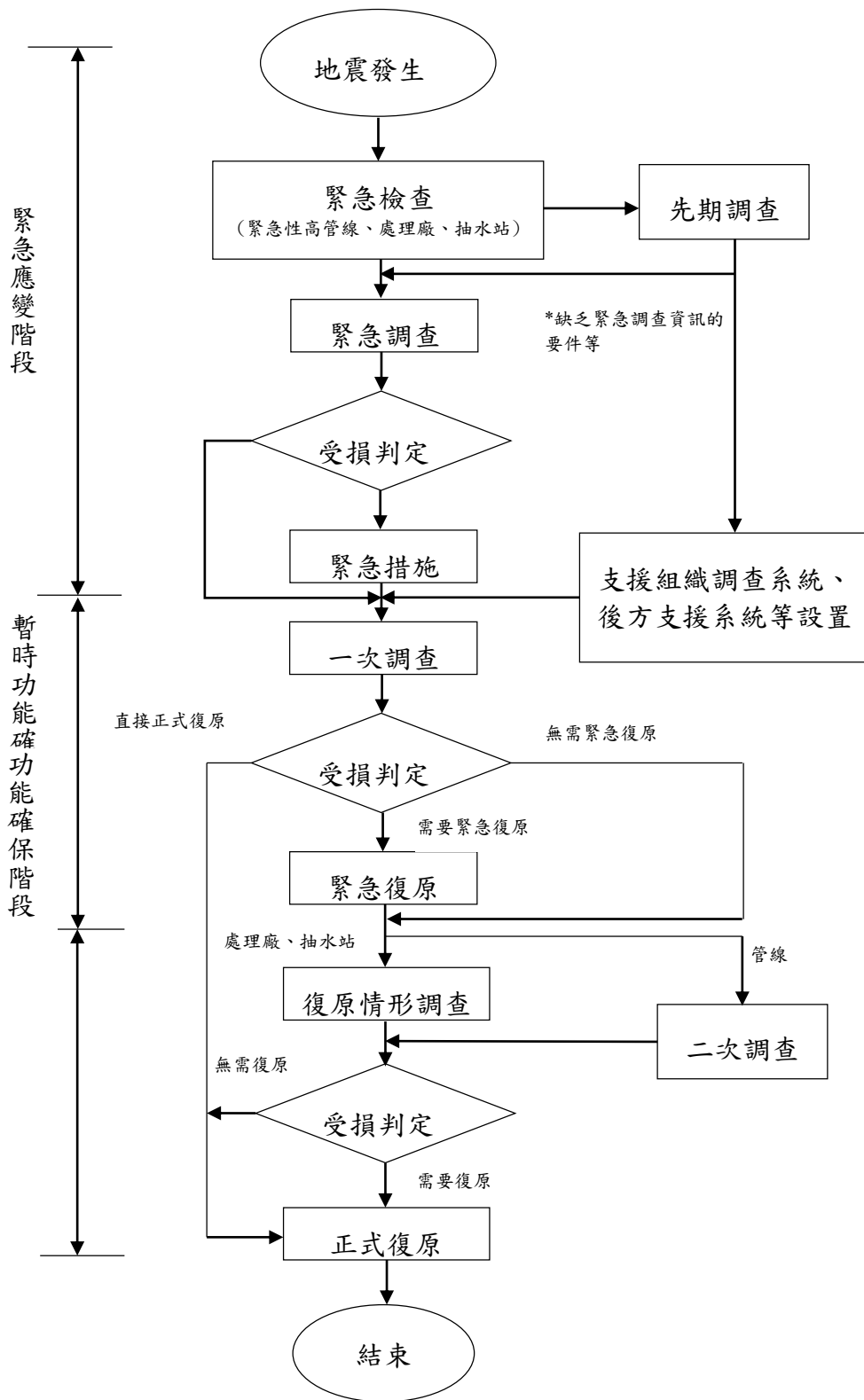


圖 3.9-10 地震緊急應變處理及災後復原流程(例)

第4章 污水處理廠委託營運制度

在傳統上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進而營運管理；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，尤其在環保設施方面之公共設施服務策略已由『公有公營』逐漸轉為『公有民營』模式，採用政府與民間合作伙伴關係(Public-Private Partnership)，民間企業以效能為導向，在專業技術引進、人事任免、採購效率及經費運用等較具靈活度及彈性；可不受政府行政、人事任用等法令規定及繁瑣程序所牽制，亦可避免政府組織過度膨脹。

公有民營的意義為：政府機關把公共設施業務的經營權與所有權予以分離，提供民間機構足以運作業務之硬體設施及相關設備，委由民間經營，利用民間資源並藉由市場競爭，以提高服務效率與品質、降低成本及避免僵化的制度，但政府仍保有所有權及一定程度的介入，創造民間與政府雙贏的合作模式。

4.1 委託營運模式(制度)探討

4.1.1 公有公營與公有民營比較

污水下水道系統發展過程雖然因各國國情不同而有所差異，但委託由民間企業管理甚至興建卻為未來共同趨勢與潮流，因此在推動『公有民營』與『公有公營』二者政策有以下之主要差異(詳表 4.1-1)：

1. 引進企業民營化參與之管理方式，以合理成本達成較佳之服務品質。
2. 擴大民間參與，促進經濟成長。
3. 民營模式在專業技術引進、人事任免、採購效率及經費運用等較具靈活度及彈性。
4. 民營模式可避免政府組織過度膨脹。

表 4.1-1 「公有民營」制度相較於「公有公營」制度之優缺點

優點	缺點
1. 相較一般公有公營污水處理廠之營運效率為高。 2. 公有民營模式在專業技術引進、人事任免、採購效率及經費運用等較具靈活度及彈性。 3. 公有民營模式可避免政府組織過度膨脹。 4. 擴大民間參與，促進經濟成長。	1. 政府機關僅擔任監督之角色，可能造成政府機關過份依賴民間業者，致使對相關營運管理執行能力與專業技術可能逐漸降低。 2. 某部分性質之業務仍不適合完全委託民間代操作業者來執行，而仍需由政府機關自行辦理，例如： (1)涉及法令及公權力執行之行政業務(如政府機關業務公文往來、下水道使用者收費、罰款。 (2)編列營運預算、驗收與結算。 (3)監督及查核委託營運業務工作之執行。 (4)新建、擴建及改善工程等之委託設計、發包及施工等工作政府機關仍須負責相關擴建及改善之工程設計、發包、編列預算等行政工作。 (5)若遭遇需推動合約以外之事項，另須透過協商或追加預算方可辦理。

污水下水道系統營運採『公有民營』模式雖具以上優點，但仍可能造成政府機關過份依賴民間業者致使對相關營運管理執行能力與專業技術可能逐漸降低，再者，若遭遇民間業者(或民意代表之訴求)對政府配合度低者，極易產生合約以外工作，另須透過協商或追加預算方可辦理之窘境。

4.1.2 公有民營之種類及介紹

污水下水道系統之公有民營種類依民間企業參與程度不同，及引用法令規範之不同(政府採購法、促進民間參與公共建設法(簡稱促參法))，可區分為下列幾種模式：

1. 代操作維護(O&M)：

由政府編列工程預算出資興建完成，後續操作維護營運階段仍由政府逐年編列合理之人事、藥品、化驗、廢棄物清理及維護(修)等預算，依政府採購法規定委由具有一定程度實績與經驗之代操作民間業者代為操作維護，其合約期程由1~5年不等，期滿後則重新另行招標。合約執行期間政府負責監督考核之責，民間業者則依合約各項條款規定實際執行其操作維護營運各項工作；此模式為國內目前既有污水下水道系統及污水處理廠廣泛採用之型式。

2. 統包模式(Design/Build/Operation 或 DBO)：

由政府編列預算提供所需之資金，依政府採購法規定甄選最佳民間業者所組成之團隊(其團隊組合可能包括設計顧問公司、環境工程施工公司及代操作公司等)，由其負責設計、建造及代操作維護，此方式亦稱為「統包」方式。此模式為目前營建署針對即將興建之各縣市污水下水道系統及污水處理廠所採用之型式之一，如彰化市污水下水道系統及水資源回收中心等。

3. BOT(Build/Operation/Transfer)模式

BOT 是指在考量政府財源短絀窘境及減輕財政負擔前提下，依「促進民間參與公共建設法」(簡稱促參法)由民間透過與政府訂立之契約，自行募集充裕資金進行投資參與興建公共建設，並於興建完成後由政府以特許之方式交由民間經營一段時間(一般為15~30年以上)，作為其投資之報償，經營期滿後，再由民間將設施資產交還給政府繼續經營之作法，如宜蘭羅東地區污水下水道系統及水資源回收中心、新北市淡水地區污水下水道系統及高雄市楠梓污水下水道系統及污水處理廠等。

4. ROT(Reconstruction/Operation/Transfer)模式

在移轉民營前之建設由政府投資興建，但正式移轉民營後由民間負責污水下水道及污水處理廠整體操作維護與營運，在一定營運年限內，由民間向政府繳納權利金，由民間向使用者收取下水道使用費，其間所有營運費用、設施擴建費用(包括污水處理廠擴建、污水管線增設等)皆由民間自行負責；此模式已運用在經濟部工業局所轄之部份工業區，例如：新竹、觀音等工業區。

5. 其他

除上述 BOT 及 ROT 之模式，促參法尚有無償 BTO (民間機構投資新建完成後，政府無償取得所有權，並由該民間機構營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。)；有償 BTO (民間機構投資新建完成後，政府一次或分期給付建設經費以取得所有權，並由該民間機構營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。)；OT (民間機構營運政府投資興建完成之建設，營運期間屆滿後，營運權歸還政府。)等模式，依促參法由民間參與之方式詳如表 4.1-2。

在上述污水下水道及污水處理廠之民營化各種模式中，以『代操作維護

(O&M)』方式在國內普遍受採用且行之有年，因民間參與程度僅涉及營運階段且代操作維護期間較短，因此政府仍具有相當掌握能力，政府機關可視民間營運績效優劣於合約期滿後決定是否更換操作對象或收回自行辦理，相對而言對政府立場較具彈性；而其他模式由於契約之訂定日趨嚴謹近年來亦逐漸採用，如採促參法由民間機構投資及營運，對於老舊污水處理廠之更新效率及營運績效則較能有所提升，藉由引進民間企業經營管理之彈性、效率、資金與專業人力，儘速解決老舊下水道系統增建、改建、修建、設備重置更新、管線更新與營運績效提升等多方面之問題。

表 4.1-2 採用促參法之民間參與方式列表

民間參與方式	說明
BOT (Build-Operate-Transfer)	由民間機構投資新建並為營運；營運期間屆滿後，移轉該建設之所有權予政府。
無償 BTO (Build-Transfer-Operate)	由民間機構投資新建完成後，政府無償取得所有權，並由該民間機構營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。
有償 BTO (Build-Transfer-Operate)	由民間機構投資新建完成後，政府一次或分期給付建設經費以取得所有權，並由該民間機構營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。
ROT (Rehabilitate-Operate-Transfer)	民間機構投資增建、改建及修建政府現有設施並為營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。
OT (Operate-Transfer)	民間機構營運政府投資興建完成之建設，營運期間屆滿後，營運權歸還政府。
BOO (Build-Own-Operate)	配合國家政策，由民間機構自行備具私有土地投資新建，擁有所有權，並自為營運或委託第三人營運。

4.2 委託營運業務及工作

污水下水道及污水處理廠營運業務主要包括操作、維護、管理、檢驗及其他績效展現等五大工作內容，大致而言；整體營運業務因涉及委託機關與委託民間代操作業者二者之角色差異，某部分性質之業務仍不適合委託民間代操作業者來執行，而仍需由委託機關自行辦理，例如：

1. 涉及法令及公權力執行之行政業務(如政府機關業務公文往來、下水道使用者收費、罰款。
2. 編列營運預算、驗收與結算。
3. 監督及查核委託營運業務工作之執行。
4. 新建、擴建及改善工程等之委託設計、發包及施工等工作。

另外，茲就委託民間代操作業者來執行營運業務之工作項目分述如下：

(1) 污水處理廠之操作維護

- A. 污廢水處理(含污泥脫水)相關設施之操作維護及管理(含所有相關之機電、監控、監測、管線設施及空氣污染防治設施，監測及量測設施應定期實施校正)，各項營運及維修工作應作成紀錄並建檔備查。

- B. 廠區之門禁管制。
 - C. 廠區工安之執行管理。
 - D. 廠區範圍(含辦公場所)之環境清潔及景觀維護。
 - E. 各處理單元之功能評估及提升改善建議。
- (2) 污水下水道管線系統之操作維護
- A. 污水下水道管線之巡檢、TV 檢視與清理維護及各抽水加壓站及其附屬設施之操作維護。
 - B. 放流管線之巡查、維護。
- (3) 污水下水道之監督管理
- A. 集污區之污水下水道水質及納管用戶前處理設施與接管排水設施之稽查管理(含假日、休息日及夜間)，必要時應進行污水管線 TV 檢視查察污染來源。
 - B. 納管用戶排放水量之稽查管理。
- (4) 水質檢驗分析
- A. 廠內各處理單元之水質檢驗分析。
 - B. 進、放流水水質須每日採樣檢驗。
 - C. 污泥檢驗分析(每日每組產出污泥之脫水機至少一次含水率分析，每月至少一次 TCLP 溶出試驗分析，或依廠區實際污泥產出及清運時間配合檢驗)。
 - D. 下水道採樣及檢驗分析(視業主需要)。
 - E. 放流水承受水體之採樣及檢驗分析(每月至少一次(含)以上)。
 - F. 放流口之採樣及檢驗分析(各放流口每日至少一次(含)以上)。
 - G. 配合業主特殊事故之採樣及檢驗分析。
 - H. 檢驗分析設備之校正保養維護(含廢氣處理設施)。
- (5) 其他績效展現
- A. 工作服務項目範圍內所產生廢棄物之清運處理。
 - B. 工作服務項目範圍內依「電器技術人員管理規則」及相關規定之應辦理事項。
 - C. 辦理工作服務項目範圍依法令規定之各式申報、計劃書及許可申請及變更事宜(業主協助必要之行政程序)。
 - D. 污水處理廠區操作節能方案
 - E. 環保報案專線之接聽及陳情處理。
 - F. 訪客參觀接待導覽解說。
 - G. 協助業主文書資料處理及建檔。
 - H. 協助下水道使用費收費相關事宜。
 - I. 協助業主於工作服務項目範圍內之工程檢核及驗收。
 - J. 利害相關者之陳情處理。
 - K. 相關 ISO 執行、驗證事宜、產學研究合作及環境教育場址認證等。(配合業主需求辦理)。

4.3 委託代操作甄選作業

(承辦機關可視其計劃規模大小及最新法令規定，作適當調整修正)

政府各級機關在辦理污水下水道系統及污水處理廠委託代操作營運工作，係將其歸類於政府採購法第七條第三項之『勞務』性質之採購，依據該法所稱之勞務，指專業服務、技術服務、資訊服務、研究發展、營運管理、維修、訓練、勞力及其他經主管機關認定之勞務。

一般在一定規模及某種金額以上之委託代操作案，各承辦機關在顧及未來委託案品質下皆以依照政府採購法相關規定報請其上級機關核准後準用『最有利標』方式進行甄選作業；依據政府採購法第五十六條第一項規定：「決標依第五十二條第一項第三款規定辦理者，應依招標文件所規定之評審標準，就廠商投標標的之技術、品質、功能、商業條款或價格等項目，作序位或計數之綜合評選，評定最有利標。價格或其與綜合評選項目評分之商數，得做為單獨評選之項目或決標之標準。未列入之項目，不得做為評選之參考。評選結果依機關首長或評選委員會過半數之決定，評定為最有利標；若序位相同得採行協商措施，再作綜合評選，評定為最有利標，評定應附理由；若再為相同序位，得以抽籤為之，綜合評選不得逾三次。」，因此承辦機關在辦理委託代操作時皆訂定相關評選需知，明定評審標準於招標文件供投標廠商備標參考；以下就各甄選要點建議如下：

1. 投標廠商資格條件

依照政府採購法(以下簡稱本法)第三十六條第四項規定所訂定之『投標廠商資格與特殊或巨額採購認定標準』中第二條規定：『機關辦理採購，得依採購案件之特性及實際需要，就下列事項訂定投標廠商之基本資格，並載明於招標文件：1. 與提供招標標的有關者。2. 與履約能力有關者。』

(1). 基本資格

訂定有關之基本資格時，得依採購案件之特性及實際需要，就下列事項擇定廠商應附具之證明文件：

- A. 廠商登記或設立之證明。如公司登記或商業登記證明文件、設立或營業登記證、工廠登記證、行業登記證、執業執照、開業證明、立案證明或其他由政府機關或其授權機構核發該廠商係合法登記或設立之證明文件。
- B. 廠商納稅之證明。如營業稅或所得稅等。
- C. 廠商依工業團體法或商業團體法加入工業或商業團體之證明。如會員證。

(2). 特定資格

依據『投標廠商資格與特殊或巨額採購認定標準』中第五條規定：『機關辦理特殊或巨額採購，除依第二條規定訂定基本資格外，得視採購案件之特性及實際需要，就下列事項擇定投標廠商之特定資格，並載明於招標文件』：

- 一、具有相當經驗或實績者。其範圍得包括於截止投標日前五年內，完成與招標標的同性質或相當之工程、財物或勞務契約，其單次契約金額或數量不低於招標標的預算金額或數量之五分之二，或累計金額或數量不低於招標標的預算金額或數量，並得含採購機關（構）出具之驗收證明或啟用後功能正常之使用情形證明。
- 二、具有相當人力者。其範圍得包括投標廠商現有與承包招標標的有關之專業或一般人力證明。
- 三、具有相當財力者。其範圍得包括實收資本額不低於招標標的預算金額

之十分之一，或經會計師簽證或審計機關審定之上一會計年度或最近一年度財務報告及其所附報表，其內容合於下列規定者：

- (一) 權益不低於招標標的預算金額十二分之一。
- (二) 流動資產不低於流動負債。
- (三) 總負債金額不超過權益四倍。但配合民營化政策之公營事業參加投標者，不在此限。

四、具有相當設備者。其範圍得包括完成與招標標的同性質或相當之工程、財物或勞務所需之自有設備。其尚無自有者，得以租賃、租賃承諾證明或採購中或得標後承諾採購證明代之。

五、具有符合國際或國家品質管理之驗證文件者。

六、其他經主管機關認定者。

前項第一款及第三款所定期間、數量、金額或比例，機關不得縮限。但得視採購之性質及需要予以放寬；第三款所稱實收資本額，於有限公司、無限公司或兩合公司指資本總額。第三款第三目之總負債金額，應扣除依其他法律政府獎勵民間投資金額。

機關依第一項第一款及第三款以預算金額訂定資格條件者，應於招標公告或招標文件載明預算金額。履約期間逾一年之勞務採購，其以提供勞力為主，且工作內容重複者，以第一年之預算金額訂定資格條件。

表 4.3-1 「污水下水道系統操作維護管理工作」委託服務案廠商評選表(範例)

委員編號：_____

日期： 年 月 日

評 選 項 目		配分	第一家廠商	第二家廠商	第三家廠商	第四家廠商
A：技術	1. 工作計畫書內容完整性與可行性	30				
	2. 對本工作計畫執行之瞭解					
	3. 對各項操作維護及稽查計畫執行重點掌握及因應方案					
	4. 緊急應變計畫執行重點掌握及因應方案					
	5. 污水處理廠主要課題認知、建議事項及創新作為					
B：品質	1. 履約能力及相關經驗與實績	25				
	2. 執行方法、能力與預期效益					
	3. 承諾、建議事項及未來展望					
C：經費配置	1. 經費編列是否合理	20				
	2. 費用分配是否合理人					
D：人力配置	1. 人員學經歷是否適當	15				
	2. 人力配置及組織架構合理性					
E：問題回答	現場問題回答完整性及內容是否是當合理	10				
得分加總		100				
轉換為序位						
審 查 意 見						
黏貼處						

評選委員簽名：_____

彌封線(請往上折至黏貼處)

4.4 委託代操作制度分析

由於政府人力財力資源有限，利用民間企業組織靈活有力的優勢，將公共建設與公共服務民營化乃成為一趨勢。近年來，政府亦積極研議民間參與公共建設之配套措施及將政府業務委託民間辦理，以鼓勵民間投資意願，減輕財政負擔與增加行政效率；如此，政府公務人員數量可不需隨公共建設增加而增加，此亦可呼應政府「推動政府建設及公共服務等工作，民間能作的儘量由民間來作。民間不能作，由政府來作。」之方針。

因此建議國內目前及未來新建污水下水道系統及污水處理廠後續操作維護營運工作可採用委託民間具一定專業程度及公司規模之專業代操作維護廠商為之，此委託代操作維護(O&M)模式在操作維護專業技術提升、人力學經歷素質提高、採購效率及經費運用等皆較具彈性；可不受政府機關之行政、人事任用等法令規定及繁瑣程序所牽制，亦可避免政府組織過度膨脹。

政府機關在出資興建完成污水下水道系統及污水處理廠後，後續營運階段仍需在合理原則下編列適當之操作維護人事、藥品、化驗、水電、廢棄物清理及維護(修)等預算，依政府採購法規定委由專業代操作維護廠商執行。

4.4.1 發包方式比較

國內污水下水道系統目前已有近 60 座污水處理廠，「最有利標」目前已由承辦機關廣泛採用，其主要目的為透過評選方式選擇具一定專業程度及公司規模之民間企業委託代操作維護管理污水處理廠各項業務執行，不僅在操作維護專業技術提升、人力學經歷素質提高、採購效率提升及經費運用彈性等具有優勢；更可不需受政府機關之行政、人事任用等法令規定及繁瑣程序所牽制。國內遴選廠商發包方式除最有利標外，另一發包方式為「最低價格標」，茲就「最有利標」及「最低價格標」之優缺點進行比較，如表 4.4-1 所示，各機關可依其需求(如污水廠規模及預算)採用適當發包方式，選出最適合之委託代操作維護廠商，讓污水下水道系統之整體營運管理更具績效、創新及永續。

表 4.4-1 最有利標與最低價格標優缺點比較表

發包方式	優點	缺點
最有利標	1. 依工作實際需求編列預算及要求承攬廠商資格。 2. 可透過技術簡報及專家委員評選，公開公平及公正。 3. 發包方式的適切性、合理性及公平性較佳。如預算(底價)訂定合理，廠商參與投標意願高，強化營運績效。 4. 藉由廠商過去實績可評選出信譽佳、實績多、專業強及財務健全之優良承攬廠商。 5. 廠商履約能力較強，工程進度及品質可以掌握。	1. 發包作業時間較長，須有較多時間準備發包圖說文件。若發包作業人力及能力不足，不清楚政府採購法及相關需求，將影響發包結果。 2. 無明確具體規範、或評選項目及基準無法明確，其合理性難有客觀量化標準認定，因此，評選方式、標準及評分應有完善管理機制。 3. 得標廠商的報價不一定是最低價，可能增加承辦機關費用。 4. 就小規模準備投標資料而言，增加廠商投標負擔及成本，降低優良廠商投標意願。 5. 評選委員及關係人藉機不當介入。
最低價格標	1. 招標作業過程單純，決標過程無外力介入，提昇行政流程效率。 2. 爭議性較低。 3. 承辦機關可以最低費用取得所需產品，可節省預算公帑支出。	1. 無法選擇優良廠商。 2. 廠商削價競爭，低價搶標。 3. 預算(底價)編低，廠商無投標意願或流標。 4. 實務案例於結算時，追加善後費用浪費資源(如不履行契約)。

污水下水道系統及污水處理廠委託代操作營運工作，係屬政府採購法第七條第三項之『勞務』性質之採購，建議各承辦機關在一定規模及某種金額以上之委託代操作案，應顧及委託案營運品質以依照政府採購法相關規定報請其上級機關核准後準用『最有利標』方式進行甄選作業，應依招標文件所規定之評審標準，就廠商投標標的之技術、品質、功能、商業條款或價格等項目，作序位或計數之綜合評選，評定最有利標。

在政府逐漸精簡人力之施政原則下，各縣市公務機關針對污水處理廠後續營運雖已委託民間企業進行代操作維護工作之執行。對於監督管理等各項業務，可考量人力情況，採自行辦理或委由民間技術顧問機構辦理之。

因污水處理廠代操作為專業管理偏屬勞務性質，部分工作無法量化，但整體上又須有績效展現、創新技術投入及永續經營，亟需要有專業的承攬廠商負責操作維護營運管理，因此，採用最有利標方式較能展現專業服務之特質，並建議加強價格合理性之說明。

4.4.2 標案年限與期限程安排

專案年限及期程安排，會影響代操作廠商營運之品質，目前代操作維護管理發包年限依主辦機關需求(如預算)及污水廠規模，主要為一年~三年不等，並依操作期間評鑑展現績效得於延長一年或二年。標案年限長短之優缺點如表 4.4-2 所示。

表 4.4-2 標案年限長短優缺點比較表

標案年限	優點	缺點
1-2 年 (較短年限)	1. 期約較短，適合中小規模污水處理廠，主辦機關隨時掌握廠商的管理績效及配合度，可即時反應於續約或重新發包選商作業上。 2. 發包作業內容每年變化不大，可快速辦理。 3. 適合預算較不充裕之情況。	1. 期約較短，移交作業期間責任歸屬未能完全釐清，契約期間即將結束，影響未來廠的營運管理。 2. 廠商較無法落實操作維護營運管理工作，或提升污水操作績效。 3. 每年須辦理發包及移交作業相關工作。 4. 廠商無法投入更多創新及績效展現。
3-5 年 (較長年限)	1. 期約較長，適合中、大規模污水處理廠，可限期掌握廠商的管理績效及配合度，做為續約選商參考依據。 2. 減少採購作業頻率密集度。 3. 期程適當，廠商投資意願越高，人員可較穩定，可增進設施之管理和維護效益。 4. 承攬廠商投資意願較高，並可確保設備運轉功能正常及延壽及技術創新提升。 5. 不須每年辦理發包作業。	1. 若廠商配合度不佳，業主無法馬上更換廠商。 2. 期約過長，若期間發現廠商無法執行契約，導致解約重新發包的困難。 3. 期程過長，社會因素未能適當調整因應。 4. 期程過長，可能導致隱藏性缺失無法發現及處理 5. 業主需要有足夠充分的預算。

代操作維護合約期程方面，若每次合約期程規劃太短(1-2 年)，期滿後則將重新另行招標，原操作維護廠商在可能無法繼續得標之不確定狀況下，考量投資報酬效益不高、人員養成困難、員工流動率提高等因素，可能不願投資或參與，此將使國內代操作業者逐漸萎縮，且更換操作廠商過於頻繁易使操作維護技術及設備功能因廠商交接及人員更動等問題無法有效掌握而逐年下降，此對整體污水處理廠長期營運績效將不易提升。反之；若合約過長(超過 5 年)又易造成原操作維護廠商缺乏提升與改善之動力，而且在合約期間甲方無有效監督制衡廠商機制。

單純勞務採購之代操作維護標案，建議依污水廠的規模及預算多寡辦理，採 3 年為原則，但依其規模可以考量 2-4 年之彈性，並依照廠商操作維護營運管理評鑑績效，給予獎勵優先延長契約 2-4 年。依規模建議如下：

1. 小規模(處理水量小於等於 5,000CMD):建議採用 2-3 年，得延長 2-3 年。
2. 中規模(處理水量介於 5,001~30,000CMD):建議採用 3-4 年，得延長 3-4 年。
3. 大規模及特大規模(處理水量 30,001CMD 以上):建議採用 3-4 年，得延長 3-4 年。
4. 每年以評鑑成績作為續約及延長合約標準，誘使廠商更投入營運管理，亦可利用評鑑制度了解廠商執行狀況。

4.4.3 合理薪資制度

污水處理廠代操作之合理薪資制度，可達到維持人員穩定、專業操作、降低損失等目的，考量合理薪資制度之綜合說明如下：

表 4.4-3 合理薪資制度

項目	優點	缺點
1. 基數薪資制	1. 業主可明確依需求人力編列人事成本。 2. 各職務有一薪資基數計算方式，薪資明確也較有保障。 3. 依年資計算薪資可每年增加基數，可提升薪資增加人員穩定度。	1. 各廠規模不一樣，工作難易程度不同，基數認定計算較難統一。 2. 各承攬商制度及規模不一，薪資制度要統一執行不易。 3. 每個人的執行能力不同，逐年累計薪資基數，實務上不見得合理。
2. 基本薪資制	1. 基本薪資合理，方能吸引專業人員能用心投入，基本薪資太低，不易留住人才。	1. 基本薪資較優，主辦相關要編列較高人事成本(包含其他加班、津貼及勞退等)。 2. 增加承攬廠商人事費用支出，如何落實管理應納入考核。

對於污水處理廠代操作之薪資制度，建議比照行政院環保署環保約聘雇人員待遇基準，逐級調整。其他建議包括

1. 人員穩定與專業無法完全相同，可藉由評鑑做為引導合理薪資制度，如

此才有調整空間。

2. 專業從業人員累積基數作法各廠商間差異大，建議比照公務人員學習記錄辦理，以建立合理薪資制度。

4.4.4 聯合管理/彈性調度

聯合管理/彈性調度目的在於維持操作之穩定及人力之有效運用，推升代操作產業之優質發展。其優缺點說明如下：

表 4.4-4 聯合管理/彈性調度優缺點比較

項目	優點	缺點
1. 聯合管理彈性調度方式	1. 聯合管理人力可以互相支援，管理上較具彈性。 2. 可減少人事費用成本。 3. 廠的經驗及技術等可互相交流，提升員工專業技能及廠的處理效益。 4. 有效培訓專業人才 5. 人力、物料、設備等均可橫向聯繫調度使用，可增加營運管理之彈性(例如遇緊急應變事件時，可有效縮短待料時間)。	1. 管理區域太大，呈請承辦課核定問題或人員支援頻繁實際效益會降低。 2. 承攬廠商可能減少雇用人力，減少成本支出。 3. 依契約規定均有明確編列人事費用，專人專案任用，不利計算支援人力工時費用。 4. 僅適合污水廠具相同管理單位。 5. 人員在外時間增加，造成意外風險增加及管理困難。

建議聯合管理/彈性調度之區域規模，1. 在考量地理位置、距離、水量等綜合面向後，如可採聯合管理模式，將可增加操作、人力及應變調度之彈性。2. 因數個小標案整併為一中型標案，亦可減少公部門繁瑣之招標作業。採聯合管理/彈性調度方式，需注意如因故未有廠商得標(例如預算編列過低不合理等)，將造成同時幾個系統空窗期。

若屬同一管理單位管轄之污水處理廠，可採聯合管理也可較有彈性調度的因應各種狀況。另考慮交通及工作效率，其相距距離以 50 公里內為宜。並以規模較大者為主要管理單位。

第5章 污水處理廠營運評鑑制度

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。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、水質檢驗及服務績效展現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，延長使用壽命降低營運成本，提高污水處理經濟效益。
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、公開方式褒揚優秀操作團隊，提高工作人員士氣，並據此結果作為對各地方政府之補助參考依據之一。

5.1 營運績效評估指標之建立理念

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 Indices; MPIs)與「操作績效指標」(Operation Performance Indices; OPIs)，進行評估及說明，其架構如圖 5.1-1 所示：

1. 管理績效指標 (MPIs)

管理績效指標 (MPIs) 可反應管理作為改善組織營運績效所做的努力。當評估及選擇環境管理系統的績效指標時，應先確認選擇的指標是否能提昇污水處理廠在「管理」方面的各種能力與努力；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、提昇營運績效。

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」、「服務績效展現」四個重點，故操作績效指標(OPIs)以此四類為主。選擇操作績效指標的關鍵在於評估各項指標應具有實際可監督性，盡可能以量化數值表現其績效優劣程度之差異，並透過制式評鑑表單，使評鑑者能作出公正客觀之績效成績考核。

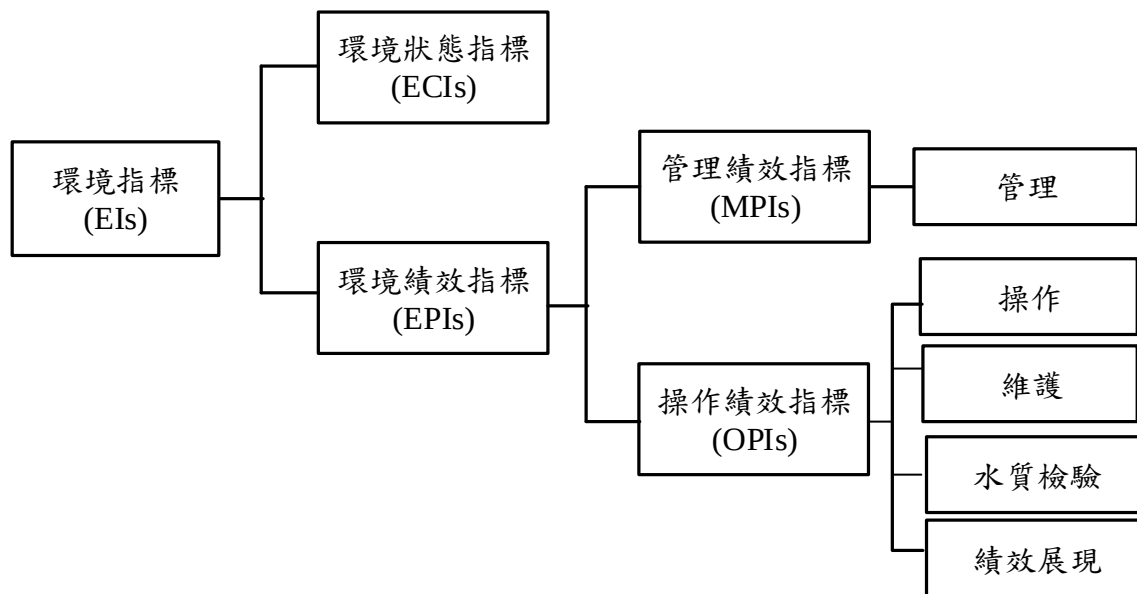


圖 5.1-1 營運績效指標架構

5.2 評鑑辦法

5.2.1 指標評分準則及權重

依前述理念，中央主管機關(內政部營建署，以下簡稱營建署)已訂定「公共污水處理廠評鑑作業要點」(表 5.2-1，以下簡稱評鑑作業要點)，同步於該要點中針對污水處理廠的管理、操作、維護、水質檢驗及服務績效展現等五類營運績效指標，設定各項指標評分準則及權重等內容，此項評鑑應依公共污水處理廠評鑑作業要點及評鑑表單辦理，本次手冊修正該表單內容如附錄 B。

5.2.2 評鑑辦法內容

目前評鑑作業要點內容說明如下：

1. 評鑑種類及意義

可分為兩類：

- (1)營建署對全國各直轄市與縣市政府(以下簡稱各機關)，及轄下污水處理廠，進行評鑑。
- (2)各機關對代操作營運廠商(以下簡稱廠商)廠商之年度總體評鑑與考核。

兩者均以「廠」為單位。前者評鑑意義著重在由營建署基於提昇國內各都市污水處理廠之整體營運績效，所對全國各縣市污水處理廠營運單位之評鑑與考核；後者評鑑意義則由各機關在委託代操作合約規範下，對廠商作定期階段性之年度服務績效進行考核性質。

就中央主管機關目前評鑑作業，係對全國各污水處理廠，污水處理廠之規模，依其設計平均日處理污水量而定，將規模分為四類：

- A. 第一類為小規模處理廠，處理水量小於 5,000 CMD 之處理廠。
- B. 第二類為中規模處理廠，處理水量介於 5,001~30,000 CMD 之處理廠。
- C. 第三類為大規模處理廠，處理水量介於 30,001~100,000 CMD 之處理廠。

D. 第四類為特大規模處理廠，處理水量大於 100,000CMD 之處理廠。

另採促進民間參與公共建設法(如 BOT 等模式)建設與營運之污水處理廠，特許廠商操作年限較長，且與各機關間屬「公私夥伴關係」，模式有別於一般採代操作之污水處理廠。

2. 評鑑小組成員

針對評鑑小組成員組成，同樣依前述二類予以說明：

(1) 營建署對全國各污水處理廠之評鑑

由營建署邀請專家學者及營建署承辦人員三至七人組成「評鑑小組」，並由評鑑小組就該年度污水處理廠管理、操作、維護、水質檢驗及服務績效展現等評鑑項目評定之，委員組成分為機電組及環工組，再由各委員推派一人擔任評鑑小組總召集人。

將人才資料庫所建立之委員及專家名單中遴選評鑑委員，並由承辦課簽報機關首長或其授權人核定，相關評鑑委員及到場人員名單，將於評鑑前通知各受評污水處理廠及其所屬縣市政府管理機關。每一場次之現場評鑑人員分為兩組，可由機關內人員或延請外部學者、專家或專業機構擔任之，無論內部或外部人員，其資格皆符合全國公共污水處理廠評鑑標準作業手冊「第三章評鑑人員之資格與要求」中之規定，同時並應注意利益迴避原則。

(2) 各機關對廠商廠商之評鑑

A. 外部評鑑

由各機關邀請外聘專家學者三至七人組成「外部評鑑小組」，可採分組別(管理、操作、維護、水質檢驗及服務績效展現)進行評鑑或不分組別綜合評鑑二者擇一辦理之，由委員推派一人擔任評鑑小組總召集人，外部評鑑小組委員皆為外聘專家、學者，並由各機關列席與會，以便與內部評鑑委員作一區隔。

依評鑑作業要點第八點規定，目前營建署對全國各污水處理廠營運單位之評鑑結果，可逕作為各機關之外部評鑑。

B. 內部評鑑

由各機關自行篩選三至七人自行組成「內部評鑑小組」，內部評鑑小組委員由機關內部遴派，可採分組別(管理、操作、維護、水質檢驗及服務績效展現)進行評鑑或不分組別綜合評鑑二者擇一辦理之，由委員推派一人擔任評鑑小組總召集人。

3. 評鑑時機

(1) 營建署對全國各污水處理廠之評鑑

原則以每三至四年為一週期，完成對全國各污水處理廠之評鑑。於評鑑啟動前至少兩個月舉辦說明會，由至少 30 天前正式通知受評單位，受評之污水處理廠需依營建署所訂評鑑內容，先提出自評報告，由營建署及其委託單位先辦理初勘，產出初勘報告，內容包括技師針對污水處理廠自評報告與現場檢視結果提出之意見，並就前次評鑑之缺失改善狀況加以評析，提供評鑑委員參考。表單內容常異動更新，受評單位請於全國公共污水處理廠資料管理系統首頁下載最新自評資料表單。

(2)各機關對代廠商之評鑑

原則採每年定期評鑑二次評鑑方式辦理；建議上半年評鑑採內部評鑑方式辦理，下半年評鑑採外部評鑑方式辦理。各機關應預先排定行程並於評鑑前至少 30 天正式通知受評單位，受評之污水處理廠需依其合約要點所訂之評鑑內容，將評鑑期間之工作成果整理及前次評鑑之缺失提出改善執行報告，提供評鑑委員參考。

4. 評鑑工作成果報告

評鑑工作成果報告撰寫綱領，得參考本手冊第七章年報撰寫格式及內容，俾利評鑑委員審核；目前營建署所辦理評鑑，係由委託單位製作初勘報告，作為評鑑工作成果報告。

5. 評鑑內容：

如 5.2.1 節，有關委員對污水處理廠評鑑內容之各項指標、評分準則及權重，得參考如附錄 C 污水處理場評鑑表單。

6. 年度評鑑總成績計算

營建署對全國各縣市污水處理廠營運單位之評鑑以該年度一次評鑑成績為總成績。

各機關對廠商廠商之評鑑原則以內部評鑑占 50%，外部評鑑占 50%權重方式計算後加總而成年度評鑑總成績計算。

年度評鑑總成績分數滿分以 100 分為上限，並以下列五個級距區分優劣差異：

- (1)特優：90 分(含)以上
- (2)優等：85 分(含)以上未達 90 分
- (3)甲等：80 分(含)以上未達 85 分
- (4)乙等：70 分(含)以上未達 80 分
- (5)丙等：未達 70 分

7. 獎懲方式

(1)營建署對全國各污水處理廠評鑑之獎懲方式：

依全國各縣市污水處理廠評鑑總成績，營建署得函請該縣市政府對有功(過)人員予以獎(懲)：

A. 成績列為特優：

- a. 大規模污水處理廠：發給獎勵，相關主管人員(污水處理廠)各記功一次。
- b. 中小規模污水處理廠：發給獎勵，相關主管人員(污水處理廠)各記功一次。
- c. 廠商給予獎牌及獎狀並公開表揚鼓勵。

B. 成績列為優等：

- a. 大規模污水處理廠：發給獎勵，相關主管人員(污水處理廠)各記嘉獎二次。
- b. 中小規模污水處理廠：發給獎勵，相關主管人員(污水處理廠)各記嘉獎

二次。

C. 廠商給予獎牌及獎狀並公開表揚鼓勵。

C. 成績列為甲等或乙等者：相關主管人員(污水處理廠)不予獎懲。

D. 成績列為丙等者：相關主管人員(污水處理廠)各記小過一次。

另連續二次成績列為丙等者，相關主管人員(污水處理廠)各記過一次並調整其職務。

(2)各機關對廠商評鑑之獎懲方式可依其合約要點所訂採取下列方式之一：

A. 方式一：若成績列為優等(含)以上者，評鑑成績將作為各機關方繼續由廠商執行下一階段合約之參考；若成績列為丙等(含)以下者，建議除依合約相關罰則規定辦理外，並列入不良廠商，不得參與後續代操作營運之投標。

B. 方式二：若成績列為優等(含)以上者，各機關得視狀況頒發廠商優等或特優之獎狀以資鼓勵；若成績列為丙等(含)以下者，廠商須提出檢討報告述明緣由，並研擬改善對策，經各機關核可後據以實施，且作為下年度評鑑重點；整體評鑑結果將作為下次委託代操作維護服務工作公開甄選時，提供該甄選評審委員作評定之參考。

8. 複評與輔導

營建署評鑑完畢後，除主席當場宣布當次評鑑等第外，後續亦將結果發文給縣市政府，通知評鑑級等，並要求期限內函覆委員意見辦理情形。另依得分概況，每年選擇一定比例污水處理廠，進行複評，成員原則為營建署及其委託單位，並得邀請部分委員，深入了解針對評鑑委員所提出問題受評單位預定改善方向、障礙、困難點、相關時程，以及是否符合預期等。複評結果同樣發文予縣市政府，俾利追蹤。

在複評後，經營建署認定必要時，營建署得另邀請專家，針對特定受評單位提出專案輔導，輔導過程將就各單元之操作問題與改善對策，提出建議，相關輔導成果將送各機關備查，並作為下一階段評鑑之基礎。

5.3 評鑑作業之執行方向

為使目前評鑑成果能具體落實，使各污水處理廠操作得以從中檢視問題，並能達到提升效果，建議在現行執行基礎上，未來持續朝相關方向努力：

1. 就污水處理廠之評鑑結果，能與對各直轄市及縣市政府下水道系統之整體評鑑，作橫向整合，除作為補助款參考依據，亦能從而對現有委託代操作之發包方式、契約內容，以及污水處理廠之整體設計等，作出優化建議，並作長期追蹤管考。
2. 營建署之評鑑作業，能延續前期評鑑、複評與輔導成果，達成長期追蹤與督促之效果，不受代廠商更替影響；在特定案例中，評鑑分數亦得考慮納入複評成果，以確保受評之各機關及廠商本身，能重視評鑑意見，作為長期更新設備與改善程序之依據。
3. 各機關之評鑑作業，能與既有專案管理廠商(PCM)進行結合，從而在評鑑前提供委員充足而客觀之預先評析，在評鑑後能達持續追蹤之效果。

4. 除對廠本身之評鑑外，亦可參考國內類似評鑑作業，增設優秀操作人員個人獎勵與表揚，以提高從業人員榮譽感與專業認同。

表 5.2-1 公共污水處理廠評鑑作業要點

(中華民國 97 年 4 月 18 日營署水字第 0973682017 號)

(中華民國 104 年 11 月 20 日營署水字第 1042917138 號公告修正)

- 一、 內政部營建署(以下簡稱本署)為提升公共污水處理廠營運管理績效，建立公共污水處理廠設施新形象，特訂定本作業要點。
- 二、 本作業要點之評鑑對象為政府機關(以下簡稱機關)依下水道法管理公共污水下水道系統之污水處理廠；其評鑑範圍包含公共污水處理廠管理、操作、維護、水質檢驗及服務績效展現等。
- 三、 機關為辦理評鑑作業，成立評鑑小組，小組成員三至七人。評鑑作業依小組成員區分為外部評鑑及內部評鑑，外部評鑑小組委員皆為外聘專家、學者，並由本署列席與會，內部評鑑小組委員由機關內部遴派。評鑑會議應有全體小組委員過半數出席始得開會，應有出席小組委員過半數之同意始得決議。
- 四、 機關辦理評鑑作業，由評鑑小組就該年度污水處理廠「管理」、「操作」、「維護」、「水質檢驗」及「服務績效展現」等評鑑項目評定之，上半年辦理內部評鑑，下半年辦理外部評鑑為原則，每次評鑑成績各占 50%，公共污水處理廠評鑑作業表單詳如附件。
- 五、 受評鑑對象應依附件所列項目建立評鑑資料彙整檔卷，以供評鑑小組委員參考。
- 六、 評鑑成績之計算，以各評鑑小組委員評分之總和平均計算；九十分以上者為特優，八十五分以上未達九十分者為優等，八十分以上未達八十五分者為甲等，七十分以上未達八十分者為乙等，未達七十分者為丙等。機關得對評鑑成績優良之有功人員予以敘獎，對評鑑成績不良之污水處理廠應加強督導改善。
- 七、 機關應將外部、內部評鑑成績統計表(含績效評鑑評分表)及評鑑缺失改善情形函知本署，本署得對評鑑成績予以復查。
- 八、 本署依本要點對機關辦理之評鑑可視為第四條所規定外部評鑑作業。
- 九、 本作業要點自公佈日起實施，修正時亦同。

第6章 污水處理廠計畫性維護管理及長壽命化

6.1 計畫性維護管理概說

6.1.1 目的

下水道計畫性維護管理的實施目的，包括：

1. 降低故障，防止事故發生於未然

下水道管理人員，即使進行日常性的維護管理，仍會有不確定的風險發生，而必須對於特定風險要能使其受害降到最低。下水道設施本身的風險，包括初期設施故障受害，不正常的設施受害，老化導致機能停止等。計畫性的維護管理即為針對該等風險加以適當的評量，依風險的大小、優先順位及管理水準的設定予以分析評量，並做為維護管理的實施依據，以防止風險災害的發生或降低至最小。

2. 適切維護及保全設施機能

為適切維護設施的機能，應能掌握設施的狀態，並從預防保全的角度做計畫性的維護管理甚為重要。

如圖 6.1.1-1 所示設施的機能，會隨著實際營運時間愈長，其機能愈行降低。若於設施設置之後，於短時間其機能就會降低，又若維護管理不足時，其機能劣化曲線會大幅下降，且隨著時間的經過而老化，但若有計畫的實施維護管理，則有可能達到較長的運轉營運。

因此為使設施得以長期運轉使用，計畫性的維護管理便成為很重要的工作。但即使是有在進行維護管理，也會因充分維護管理與否，其劣化狀況也異，同樣若既有的設施，予以新設，則其機能就有提升的現象。

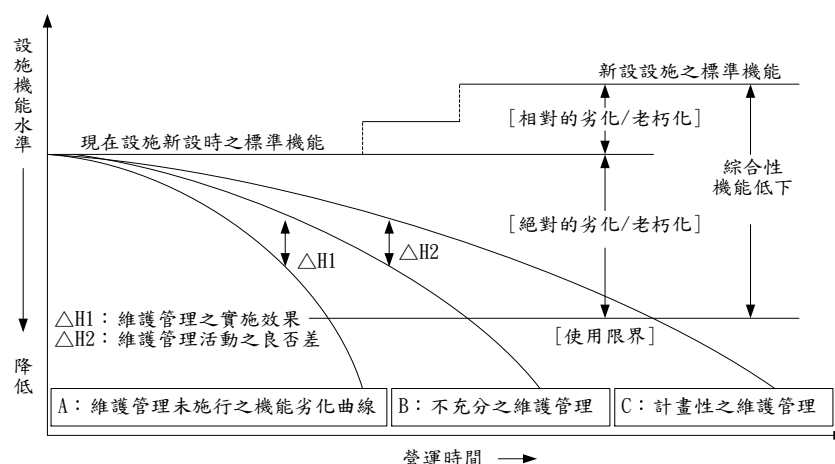


圖 6.1.1-1 機能劣化與設施維護管理之關係

3. 降低設施生命週期總支出及費用平均化

設施在運用過程其生命週期總支出，為包括建設費及至改建（更新）時之維護管理費之總和，因之設施維護管理費的合理分配，對縮小生命週期總支出有密切關係。

圖 6.1.1-2 為生命週期支出最適年費之概念圖，圖 6.1.1-3 所示生命週期支出費用中，建設年費逐年減少，維護管理費之年費則依設施的使用年限的劣化而逐年增加。因之建設的年費及維護管理費年費的合計達最小化時更新最為適當。

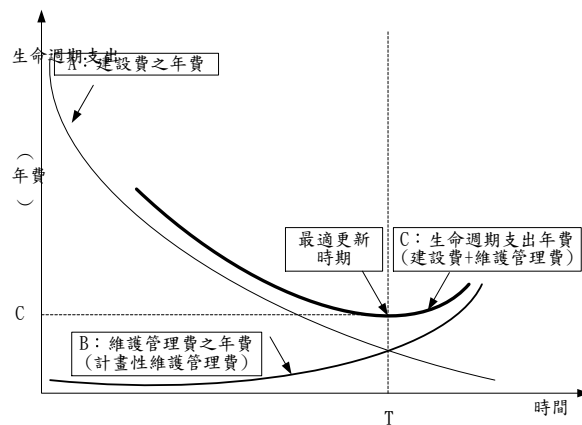


圖 6.1.1-2 生命週期支出(年費)最適更新時期概念圖

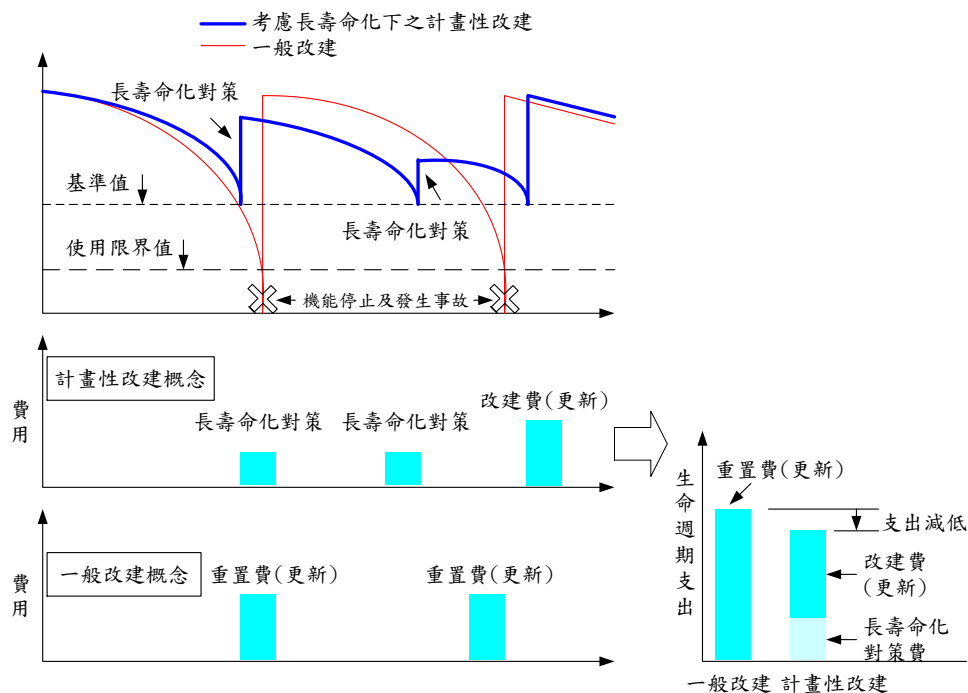


圖 6.1.1-3 生命週期支出降低概念圖

4. 最適化水質管理及能源管理

下水道設施之設置，需要有各種且多量的設備和器材之同時，其營運操作也會消耗能源，尤其資源和能源為有限性，基於地球環境的保護，未來之省資源及省能源政策甚為重要，且由於隨著下水道普及率上升及污水三級處理之普及化，可預見的能資源的消耗量也將持續增加，因之在計畫性維護管理及水質管理上必須實施適切的能源管理，同時資源管理及廢棄物的適切管理也甚為重要。

5. 維護管理工作的持續改善

設施的維護管理，依據目標管理以 PDCA 循環持續實施改善甚為重要。PDCA 循環，乃依最初設定之目標設定計畫 (Plan) 進而實施 (Do)，經實施結果確認 (Check)，再就次一展開進行修正 (Action)，依此一過程進行計畫性維護管理之 PDCA 循環，做為維護管理之內容及頻率等的評價、改善，以提高維護管理的效率化及經濟性，達到維護管理工作的最適化，甚為重要。又配合管理工作的內容應配置適當的人員，同時確保預算也甚為重要。另於計畫性維護管理所獲得的資訊等，也應提供做為提升其後管理工作計畫的利用。

6.1.2 計畫性維護管理重點

計畫性維護管理，為於時間軸上依日常、短期及中長期之不同目標管理為基本，進行具組織性的維護管理工作，因此必須注意下列重點：

1. 依 PDCA 循環為基礎的管理

計畫性維護管理的實踐所需的管理系統，包括 (1) 目標設定 (2) 風險評估 (3) 維護管理計畫的策訂 (Plan) (4) 維護管理的實施 (Do) (5) 實施結果的評價 (Check) (6) 目標、風險、評價之修正 (Action) 之順序運用、改善等工作。

2. 各階段目標管理的實踐

下水道事業的目標，有以服務利用者及居民需求為目標的結果 (outcome)，以及為達成前述目標之下水道管理者應達成的產出 (output)，即主要為下水道主管機關為主之產出目標和現場實務者的投入 (input) 目標。計畫性維護管理即如圖 6.1.2-1 所示，針對日常、短期、中長期之不同時間軸設定其目標，並進行評價，依該一原則進行維護管理計畫之策訂、實施、實施結果評價，進而修訂目標、風險及計畫。

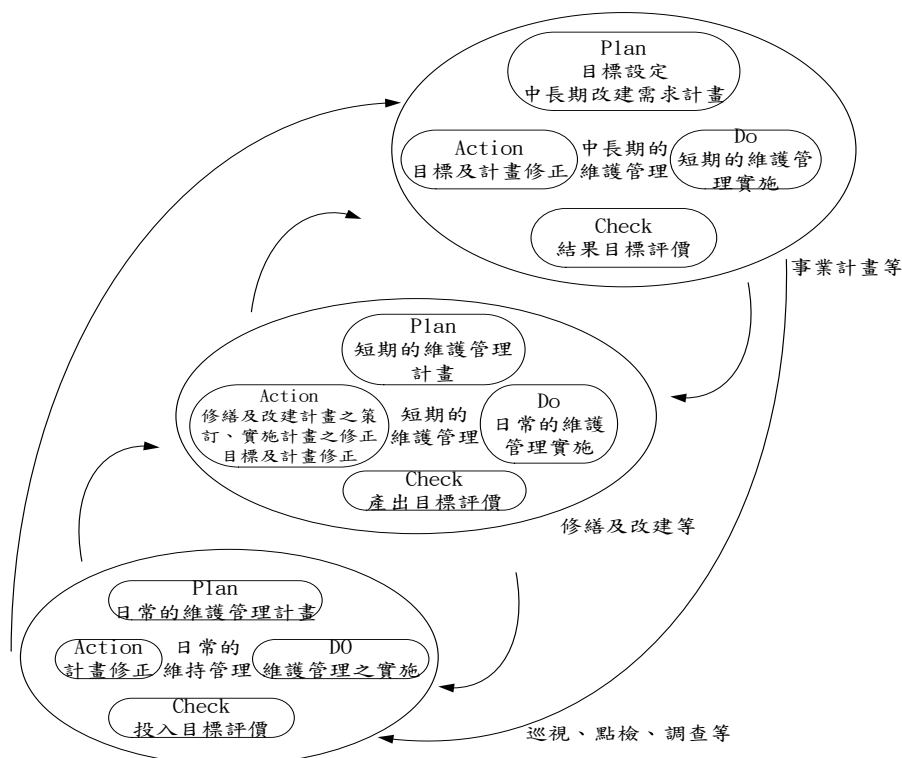


圖 6.1.2-1 各階段目標管理之計畫性維護管理概念圖

3. 依風險評估為基礎設定優先順位及管理水準

為使下水道事業得以持續營運，在有限的財源下，極力降低風險甚為重要。維護管理工作之優先順位依風險大小等而異，因之在策訂維護管理計畫時，應針對風險做適當的評估，依風險的大小及故障頻率等，設定優先順位及管理水準。

下水道事業主要的風險如圖 6.1.2-2 所示，有因自然災害及社會經濟狀況等之外部環境變化所產生的風險，以及設施的不正常和老化等，主要為起因於下水道設施本身所產生的風險等，圖 6.1.2-3，可將該等風險分為「維護管理無法因應的風險」及「維護管理可因應的風險」。

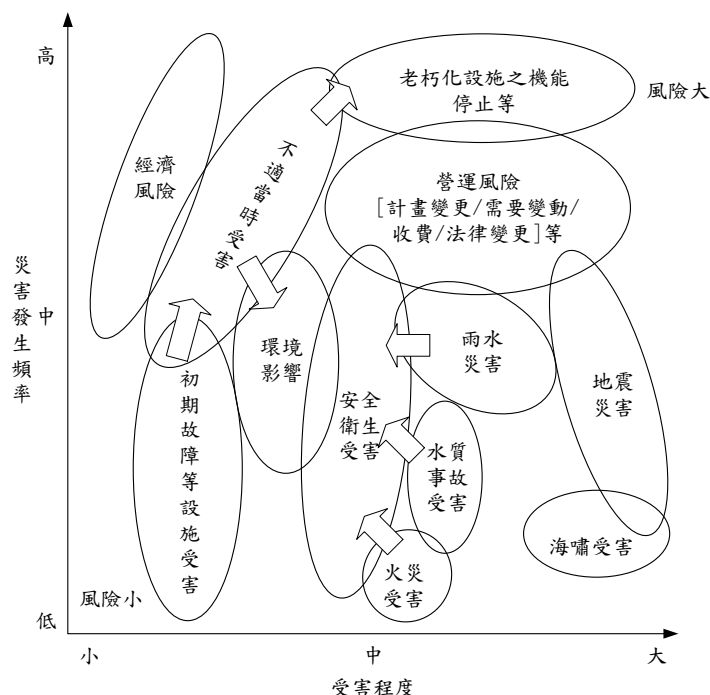


圖 6.1.2-2 下水道事業營運主要風險之概念圖

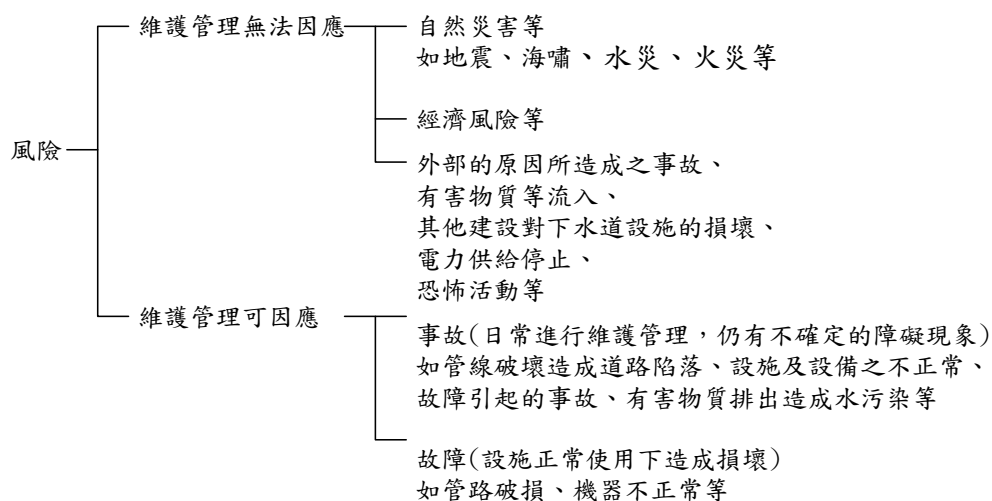


圖 6.1.2-3 風險分類及定義

6.1.3 計畫性維護管理架構

廠站設施維護管理必須採取「計畫性維護管理」，所謂「計畫性維護管理」係指透過評估預期可能之風險，進而訂定明確之管理目標，以達到客觀掌握設備運轉情況與劣化狀態，此外，在評估同時也一併預測設備中長期狀況，以達到有計畫且有效率之設備管理為目標，故稱之為「計畫性維護管理」。

而設備控管則係指從設備規畫、設計及建造，直到使用時期之維護管理期間、進而到重置為止，在該設備生命週期裡，將其最有效利用發揮所進行之連串控管，大致上可區分為「建設階段控管」與「使用階段維護管理控管」。

計畫性維護管理，係建立在以 PDCA 循環為基礎之「維護管理控管」，其囊括了水質管理、能源管理及廢棄物管理等運作管理，與涵蓋設備功能之檢查、調查、修繕及延長使用壽命對策維護、維護管理等循環，如圖 6.1.3-1 所示。

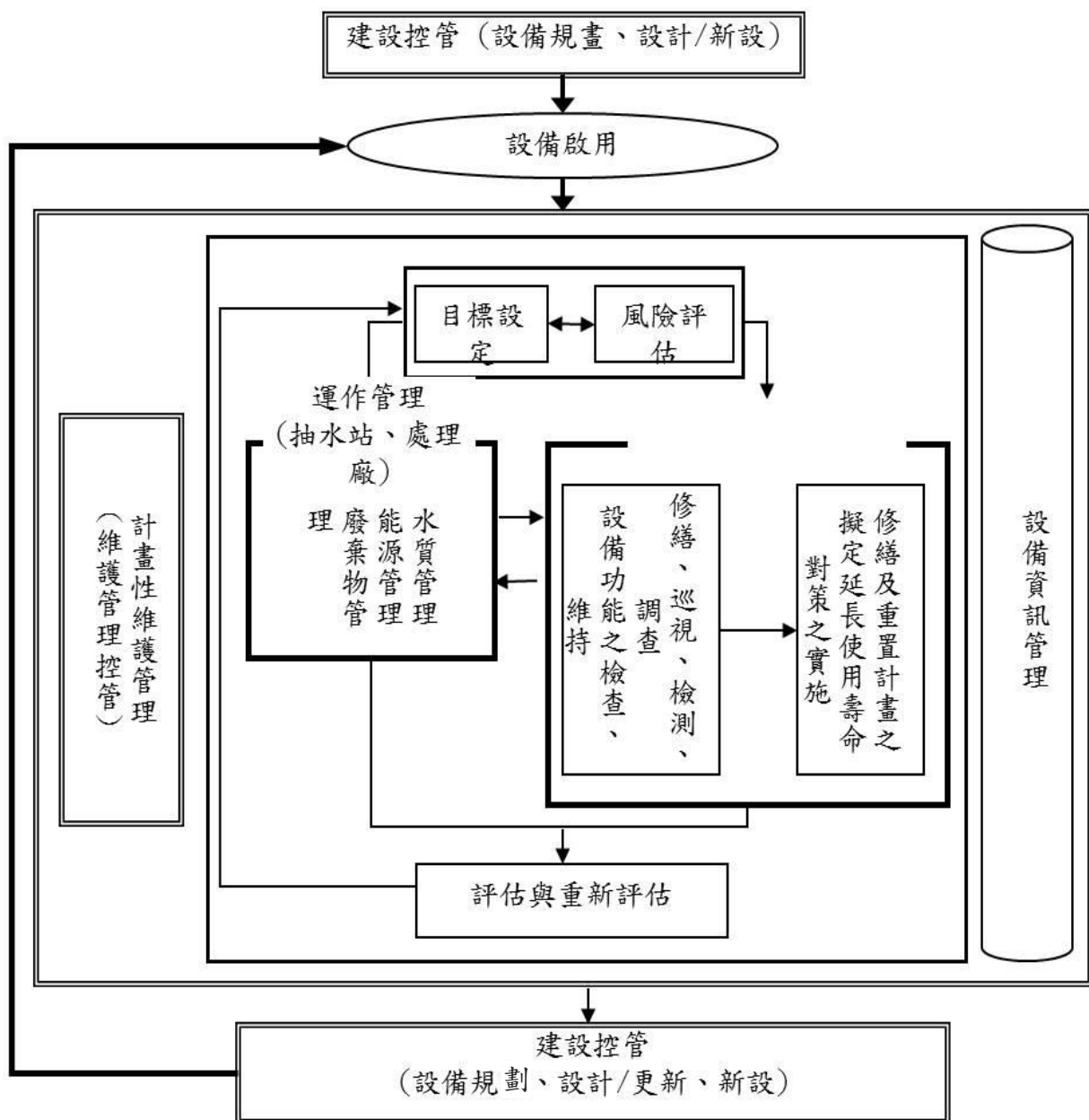


圖 6.1.3-1 計畫性維護管理架構之整體概念

6.1.4 目標設定

目標可分為結果(Outcome)目標、輸出(Output)目標及輸入(Input)目標三個層次，在設定目標時應以「服務水準」、「風險」或「成本」之觀點來進行設定。

而對下水道系統營運管理而言，其目標係以下水道服務水準(如使用者、居民、下水道管理業者及現場實務工作者)為觀點，及以日常時間軸為觀點所訂立之結果目標、輸出目標及輸入目標。

在計畫性維護管理裡，為了達成實現使用者及居民之結果目標，除了訂定設備功能應維持何種水準以便實現結果目標之同時，也必須一起設定為維持前述設備水準而須實施何種程度之檢查、調查、修繕及重置等輸入目標。

此外，為評估目標達成狀況並運用於後續維護管理作業方式之改善，應將指標設定加以量化。

同時，目標之設定應考慮各目標間之關聯性，基本上是由上而下進行設定(如圖 6.1.4-1 所示)。

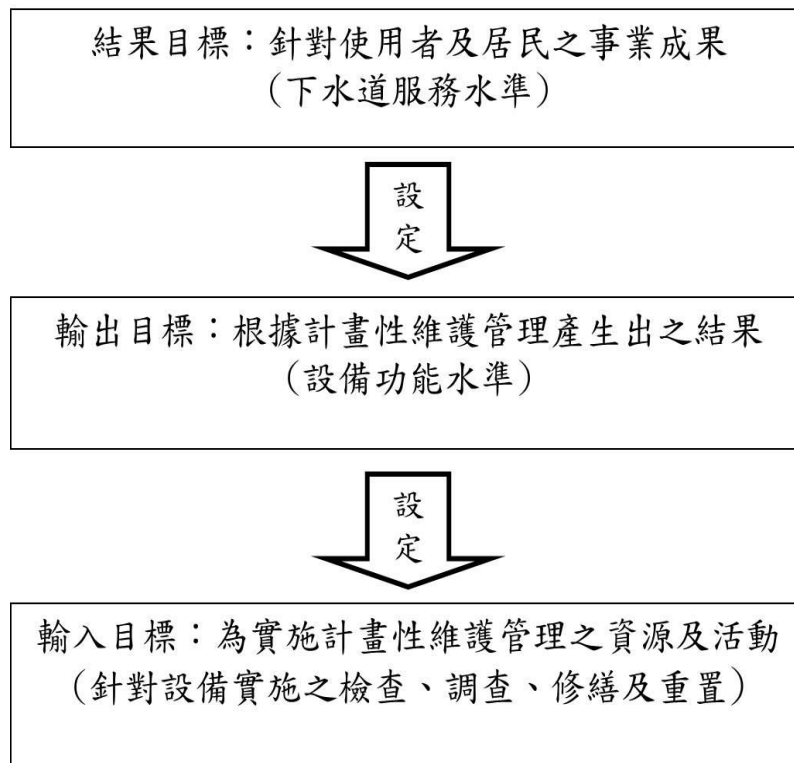


圖 6.1.4-1 目標設定之概念

藉由目標設定，可得到以下之效果：

1. 從經營者、管理者到現場同仁能有共同之維護管理目標。
2. 藉由目標設定與實際執行成果之比較，可評估目標達成狀況，並進一步改善實際之維護管理作業執行方式。
3. 藉目標設定及達成狀況評估，可提升同仁責任感與居民相互理解之信任度。

6.1.5 風險評估

風險評估係針對設備功能不佳及故障停止等之維護管理控管，預期特定風險並分析若發生特定風險意外時，所造成之災害規模以及災害發生之機率等，並評估風險之大小，同時在有限成本控制下，進行相關檢查、調查、重置及修繕等，以達到降低甚至避免風險危害發生之目標。風險評估實施步驟如圖 6.1.5-1 所示。

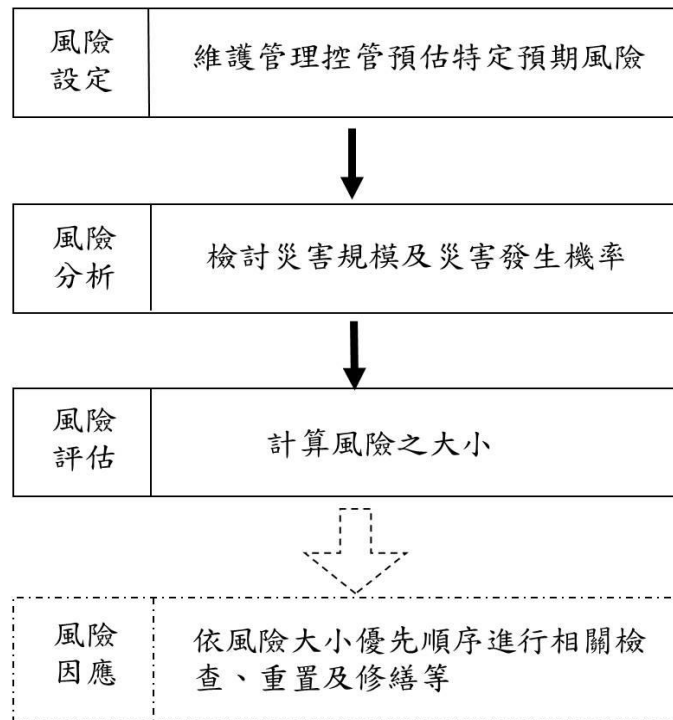


圖 6.1.5-1 風險評估實施步驟

6.1.6 維護管理計畫彙整

維護管理計畫在管線設備部分，需擬訂包括巡視、檢查、清潔、清淤、調查、修繕及重置等計畫，而在污水處理廠部分，則須擬定包括水質管理、能源管理、廢棄物處理、維修檢查、調查、修繕及重置等計畫。

再者維護管理計畫是以下水道全體事業為目標進行財政收支預估，掌握維護管理體制，必須要針對財政面及體制面之影響進行通盤檢討與彙整。

6.2 抽水站、污水處理廠之計畫性維護管理

6.2.1 抽水站、污水處理廠之維護管理

抽水站與污水處理廠之維護管理可分為維護管理與營運管理。抽水站是將管路收集來之污水送到污水處理廠之設施，並具有將雨水排放至公共水域功能之重要設施。污水處理廠主要為處理污水，並確保合乎放流水標準後，排放到河川、海洋等公共水域之重要設施。

為不使抽水站、污水處理廠功能降低，且能持續運作，必須與維護管理及營運管理密切合作。

1. 維護管理

維護管理係因維護設施功能，所執行之各項維修檢查、調查、修繕及重置（延長使用壽命對策）等。

2. 營運管理

營運管理為經由營運操作執行水質管理、能源管理及廢棄物管理等。

6.2.2 計畫性維護管理之步驟

抽水站與污水處理廠設施之計畫性維護管理，是從中長期之觀點，有計畫性地持續執行 PDCA 循環。抽水站與污水處理廠設施計畫性維護管理之執行步驟如圖 6.2.2-1 所示。

計畫性維護管理經由「維修點檢」、「調查」、「維修與改建」之緊密合作才能充分發揮效果。另外，「維修點檢」與「調查」因有相近之作業內容而有特別密切關係，所以針對設備特性與維護管理體制將範圍加以區分。

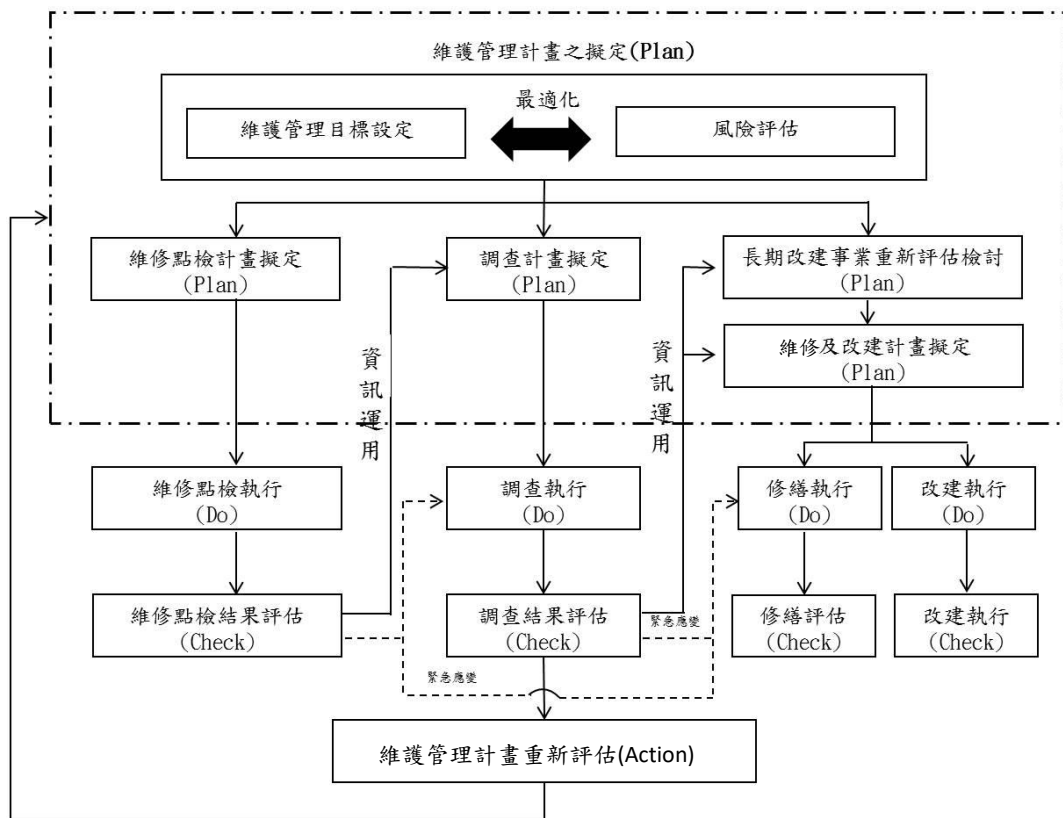


圖 6.2.2-1 抽水站與污水處理廠設施之計畫性維護管理執行步驟

1. 目標設定

維護管理之目標設定為藉由下水道設施之維護與提升，確保日常舒適與安全安心之生活所設定最終之成果（最終目標）。為實現此一目標，應就維修點檢、調查、修繕及改建等需要何種具體之中間成果（中間目標）？同時，為達到成果需要執行哪些項目（輸出目標）？另外，又需投入多少資源及人力（輸入目標）？將這些有系統進行整理，並盡可能訂立定量指標是非常重要的。

2. 風險評估

抽水站與污水處理廠之風險評估，是為了設定維修點檢、調查之內容，以及間隔、修繕及改建之優先順序而執行。

3. 維修點檢之擬定與實行

維修點檢係為了確認功能，定期性以目視或聽覺確認設備有無異常等狀況，並進行耗材及備品之確認、補充、更換及清潔；若確認有異常時，則進行調整、維修、更換等簡易修繕作業。

為進行維修點檢計畫之擬定與實行，以下各點為重點事項：

- A. 平常之規劃路線以五感(五感定義為聲響、熱度、振動、臭味、目視等)為中心進行巡察，除記錄設施之狀態，還要分析過去點檢記錄，以便瞭解設施之日常狀態變化趨勢及變動，並分析過往記錄資料以掌握設施故障原因。
 - B. 與營運管理相關之臨機應變點檢。
 - C. 訂定短時間內可簡易掌握有無異常之診斷方法，必要時需重新實施。
 - D. 消耗品之確認、補充、替換及清潔方法，並掌握過去異常應對記錄，進行調整、修理、更換。
- ### 4. 調查計畫之擬定與實行

調查是為了有效評估並預測設備之健全度，以目視、聽覺或相關檢測設備進行，定期確認各處設備及備品實際狀態與形式，以便進行有效率之設備修復及改建作業。

調查計畫訂定與執行以下列為重點事項：

- A. 考量設施及設備之重要性，於固定管理方式中選用較合適管理方式。
 - B. 導入採用診斷技術之方法來進行設備維護檢視。
 - C. 從性能設計轉換為計劃性之維護管理。
- ### 5. 維修與改建計畫之訂定與執行

維修與改建係針對運轉二十年之中長期設備進行改建之評估，並以調查結果為基礎評估設施(設備)狀態，並診斷必要之因應對策，從降低設施生命週期成本，維持並提升處理功能之角度，檢討並提出具體之對策方法(維修、延長使用壽命對策、更新)，同時擬定執行期程約五年之維修及改建計畫。

維修與改建計畫之擬定與執行之重點事項如下：

- A. 累積相關之點檢及調查紀錄資料並加以運用。
 - B. 綜合性掌握設施設備之狀態。
 - C. 延長使用壽命及降低生命週期成本。
 - D. 檢討各設備之對策，必要時訂定出相關設備群組，以節能及提高資源使用效率為方向進行綜合性之檢討。
 - E. 藉由風險評估來確定相關因應對策之優先順序。
- ### 6. 評估與檢討

評估與檢討為透過抽水站、污水處理廠設施之保養點檢、調查、實施維修與改建(延長使用壽命)工程所得到之數值，與目標或計畫值相比有差異時，則因應需要進行之相關保養計畫進行檢討。

6.2.3 計畫性營運管理步驟

為維持抽水站與污水處理廠能有效率持續運作，應訂定目標並納入水質管理、能源管理及廢棄物管理等相關營運計畫據以執行。水質管理與能源管理之關係，藉由不斷進行相互調整以決定最合適之操作運轉方式，以確保自然水域水質安全，降低溫室氣體排放量，並且尋求整體環境之美化以降低污染負荷。

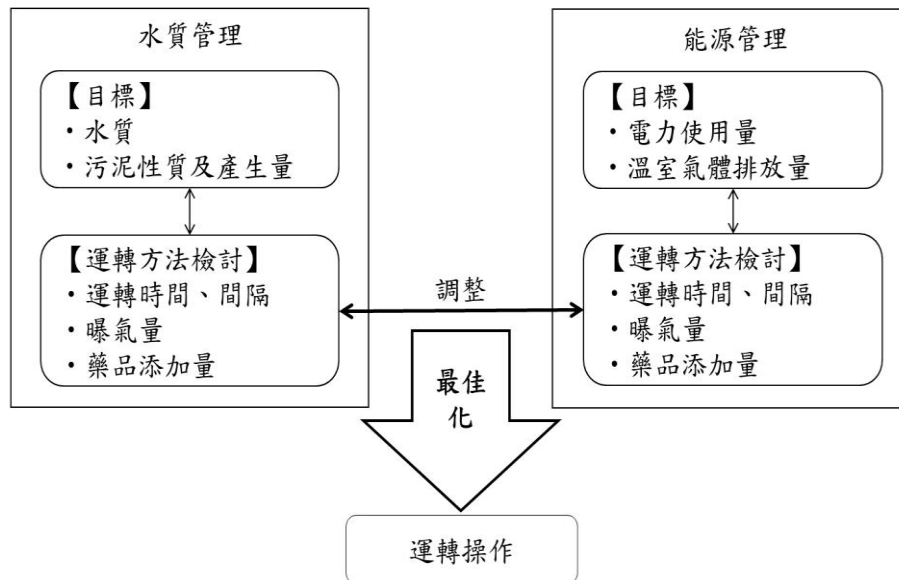


圖 6.2.3-1 水質管理與能源管理之關係

抽水站設施建議以下列方式進行檢討後並彙整於營運管理計畫：

- (1) 掌握日間各時段之流量變化、管渠之儲留空間及污水流達至污水處理廠之負荷變化影響等因子，以污水排放順暢為前提以達成最佳能源使用之運轉操作。
- (2) 豪雨導致進流量異常及設備故障時之運轉操作方法及豪雨進流之原因排除。
- (3) 沉砂及夾雜固體物之清除頻率及處理方法。

污水處理廠建議以下列方式進行檢討後並彙整於營運管理計畫：

- (1) 藉由水質檢測地點、頻率及項目掌握污水處理及污泥處理設施之運轉條件與狀況。檢視污水與污泥處理方式之特性，進而訂定相關處理設施設備之運轉指標及監控頻率。
- (2) 掌握收集區域之污水與後續產生之污泥因時段、季節、天候等不同因素所造成之差異，進而檢討達到兼具水質與能源目標之最佳運轉操作方法。
- (3) 建立進流量異常及設備故障時之運轉操作方法。
- (4) 沉砂、夾雜固體物、浮渣與脫水污泥餅之清除頻率及處理方法。

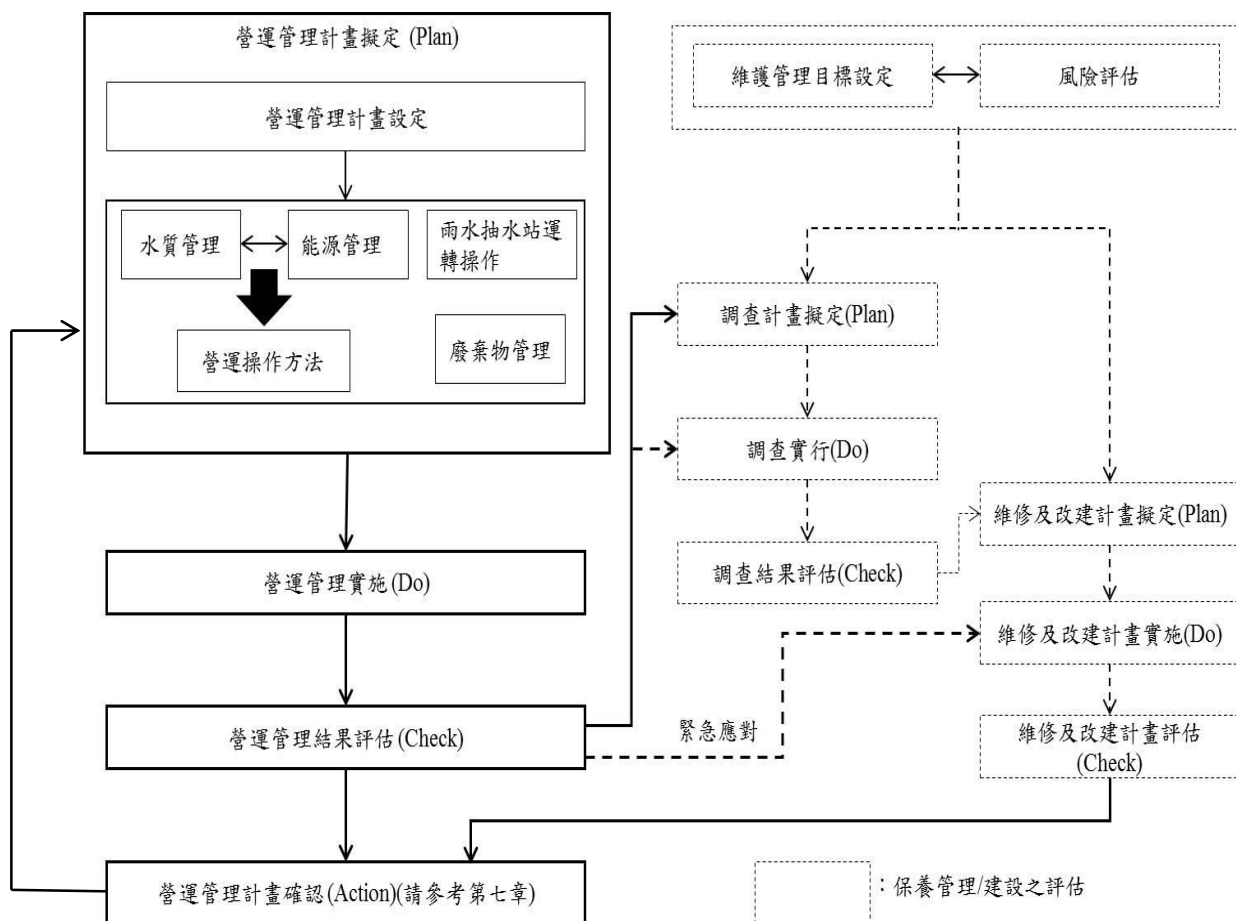


圖 6.2.3-2 計畫性營運管理之實施步驟

6.2.4 目標設定

抽水站及污水處理廠之目標設定，是根據設施特性設定結果目標、輸出目標及輸入目標，並且需適當適時進行目標評估，必要時得進行目標之重新評估。

抽水站與污水處理廠設施之結果目標係下水道管理業者為了向下水道使用者及居民展示下水道之服務與風險，審慎思考並設定下列之項目。另外，結果目標中亦可依階段設定最終及中間目標。

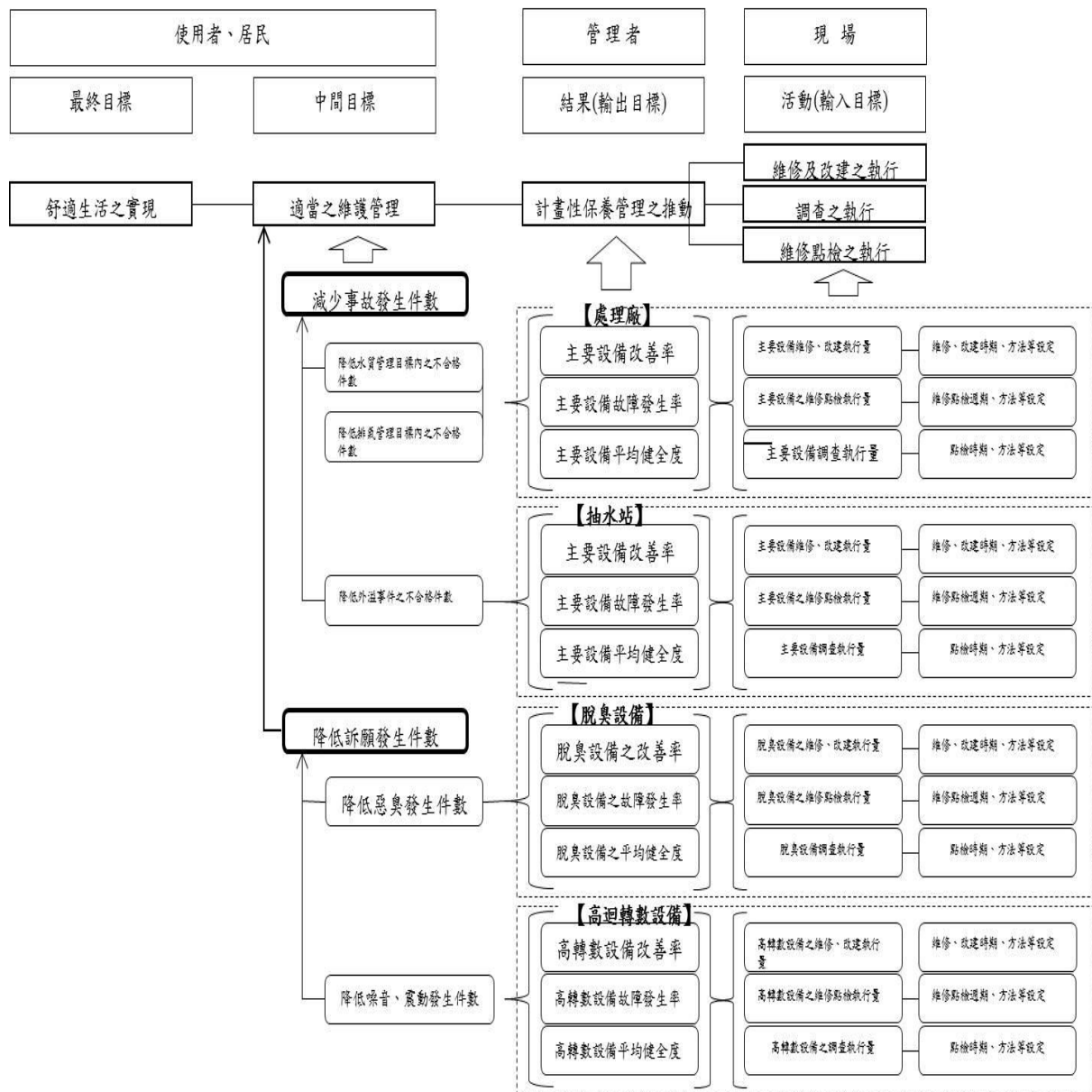


圖 6.2.4-1 抽水站與處理廠設施之目標設定案例

6.2.5 風險鑑別

以執行風險評估為前提，針對可能影響或危害市民生活或令人擔心之現象，以及造成上述事件可能原因，從日常生活中有組織性進行篩選與整理做為特定風險。

風險鑑別係以抽水站及污水處理設施之計劃性維護管理相關風險為目標。

抽水站與污水處理設施之風險，主要起因於地震、颱風、水災及設施劣化或老化造成故障；或是因設施功能不彰、停止運轉造成下水道使用單位之使用限制或是停用；以及設備操作錯誤造成自然水域水質污染等各式各樣之風險。抽水站及污水處理設施可能發生之風險案例如表 6.2.5-1 所示。

表 6.2.5-1 抽水站與污水處理設施之風險案例

項目	事故說明	風險（事故造成之環境影響）	
抽水站與 污水處理 設施 (含再生水 廠)	停電、設備故障所引起之 功能降低或停機	可藉由維護 管理計畫因 應之風險	• 污水溢流 • 放流水造成自然水域水質惡化 • 產生臭氣、噪音
	燃料儲存槽破裂		• 燃料流出引發火災 • 土壤及地下水污染 • 自然水域之水質污染
	藥品溢散或外流		• 放流水造成自然水域水質惡化 • 危害人體健康 • 影響動植物
	有害物質流入污水廠導致 生物系統活性污泥死亡	不可藉由維 護管理計畫 因應之風險	• 放流水造成自然水域水質惡化 • 下水道系統使用單位使用受限
	進流水質異常造成再生水 廠無法正常操作	不可藉由維 護管理計畫 因應之風險	• 再生水廠無法正常供水
	地震、海嘯造成之設備功 能降低或停機	自然災害 造成之風險	• 污水溢流 • 下水道系統使用單位使用受限
	局部大雨造成進流量異 常		• 流入閘門或抽水站淹水造成污 水溢流

6.2.6 災害規模檢討

災害之規模將直接影響抽水站及污水處理設施之功能降低或停機時造成災害事故受災範圍之大小。

針對抽水站或污水處理設施發生事故及故障所引起之功能降低或停機，除找出事故發生原因，並盡可能以客觀且量化方式評估影響之嚴重程度。

因設備故障或劣化引起抽水站及污水處理設施功能降低或停機等不良狀況之影響，其中包含對自然環境、生活、工作環境及對下水道使用單位造成之影響。影響度之評估係針對各項設施設備之「功能面」、「能力面」、「成本面」進行有效檢討。

影響程度之評估以下列方法進行思考，並參考設施設備之歷來資料進行選擇。

1. 功能面評估

功能面評估為災害發生時應優先復原功能之優先度評估方法如表 6.2.6-1 所示。各項功能之權重採用層次分析法（AHP 法）進行評估。

表 6.2.6-1 處理功能之影響程度評估（例）

下水道功能	污水處理廠設備	復原順序	影響程度判斷
抽水功能	馬達設備	1	4
污水處理功能	初級沈澱池設備	2	3
	反應池設備	3	2
	終沉池設備	3	2
消毒功能	消毒設備	1	4
污泥處理功能	污泥處理設備	4	1

資料來源：下水道設施計畫性及長壽命化維護管理

註：影響程度判斷數值越大代表影響越大

2. 能力面評估

針對整體設施之處理能力，以各項設備及各系列之處理能力所佔比例大小來進行評估之方法。

3. 成本面評估

計算設備改建之費用，並針對各設備改建費用佔全體事業費用之比例大小來進行評估之方法。

4. 綜合性評估

從上述功能面、能力面、成本面進行綜合性且定量性評估之方法影響度 $= ax \text{『功能面』} + bx \text{『能力面』} + cx \text{『成本面』}$ 。

※a、b、c 為各項評估項目之權重係數（簡單者有可能全部都是 1）

6.3 管理方法

管理方法可依大方向分為預防維護及故障維護。預防性維護可更進一步分為設備狀態維護及時間計畫維護。

根據維修點檢、調查及設備維修與改建所建立之管理體系如圖 6.3-1 所示。

主要是以維修點檢、調查及設備維修與改建等功能維護管理之管理方法。同時可適用於預防維護及故障維護。

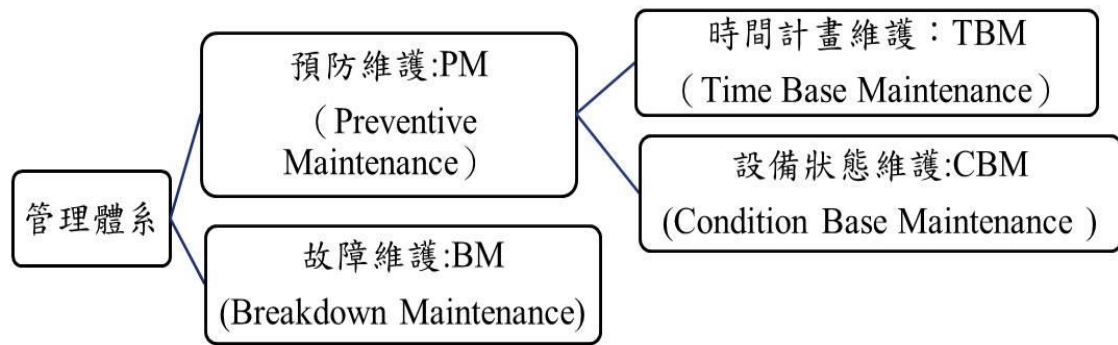


圖 6.3-1 管理體系

表 6.3-1 管理方法之特徵

功能維護管理	預防維護 (PM)	時間計畫維護 (TBM)	藉由重新訂定維護週期(目標使用年數等),進行適當因應對策管理之方法。 【適用範圍】 • 具有週期性故障(壽命)特性 • 法定維修及整頓週期 • 故障會對其它部分造成重大影響 • 無法掌握劣化狀態又不具調查方法,或調查成本高以定期更新較為有利之部分 維護方法:針對設備(施)劣化影響較大之變數(如處理量及運轉時間等)訂定更換週期(理論值及經驗值),一旦到達所訂定維護週期時則無條件進行更換 優點:較不需費時進行調查等維護,故障發生頻率較少 缺點:過度維護導致費用增加
		設備狀態維護 (CBM)	狀態維護為確認設備劣化狀態及動作狀況,從生命週期成本最小化之角度,掌握最佳改建時間,進行適當因應對策之管理方法。 雖然狀態監控維護為了掌握劣化狀況而必須進行調查,但藉由過去累積相關資料進行分析,找出對策時期與方法之最佳化,並重新審視調查週期及項目等,使調查更具效率及省力。 【適用範圍】 • 具掌握劣化狀態之調查方法,從劣化狀態決定修繕及改建時期較為有利之部分 • 故障會對其它部分造成重大影響 • 無一定劣化傾向,無法決定週期之部分 • 劣化較少且無法決定週期之部分 維護方法:以五感及採用診斷技術測定之數據掌握設備劣化狀態,若劣化程度已達劣化基準則進行修繕及改建。 優點:預防產生 TBM 過度維護之缺點。 缺點:與 TBM 相比需要較多維護成本及人力。
	故障維護 (BM)		異常徵兆(功能下降等)或故障發生後進行適當因應對策之管理方法。 【適用範圍】 • 即使發生故障對其他部份影響或損失較小 • 實施故障維護較為經濟且風險較小 維護方法:完全無法進行調查及定期替換者,故障時(功能停止)則進行復原工程。 優點:直至壽命結束,若無發生 2 次以上故障前提下,維護費用最低。 缺點:故障對處理工程之影響較大,亦有能源單位低下狀況產生。

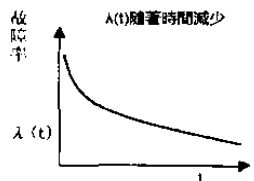
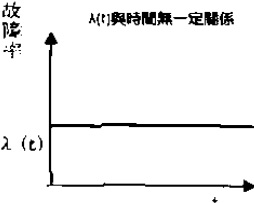
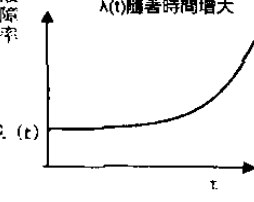
故障類型	故障率 $\lambda(t)$ 類型	管理方法合適性			特 徵	因 應 策 略
		TBM	CBM	BM		
初期故障型 (故障率減少型)		X	◎	○	- 故障原因為設計及製作不良等，電子零件佔絕大多數 - 充分進行運轉測試，可有效找出損壞之部件 - 適用於 CBM，TBM 則具反效果，BM 亦不適合。	測試運轉(保證)期間如有初期故障，可在額定負載狀態下盡早發現損壞之部件
偶發故障型 (故障率一定型)		X	◎	○	- 可掌握劣化之狀態，以 CBM 最合適。 - TBM 完全不適用。	預防維護費用低之設備適用 BM。
磨損故障型 (故障率增加型)		◎	○	○	- 因故障發生較集中，以較易設定適當維護周期之 TBM 最合適。 - 可掌握劣化狀態之 CBM 亦合適。	預防維護費用低之設備適用 BM。

圖 6.3-2 故障率類型與管理方法之關聯

管理方法選定

依據各設備、設施之特性，從時間計畫維護、狀態維護及故障維護中選擇最適合之管理方法。

考量設備、設施之重要性及劣化狀態之掌握等方式來選定適當管理方法。且針對重要性高之設備，應給予實施預防維護。管理方法之選定流程(例)如圖 6.3-3 所示。

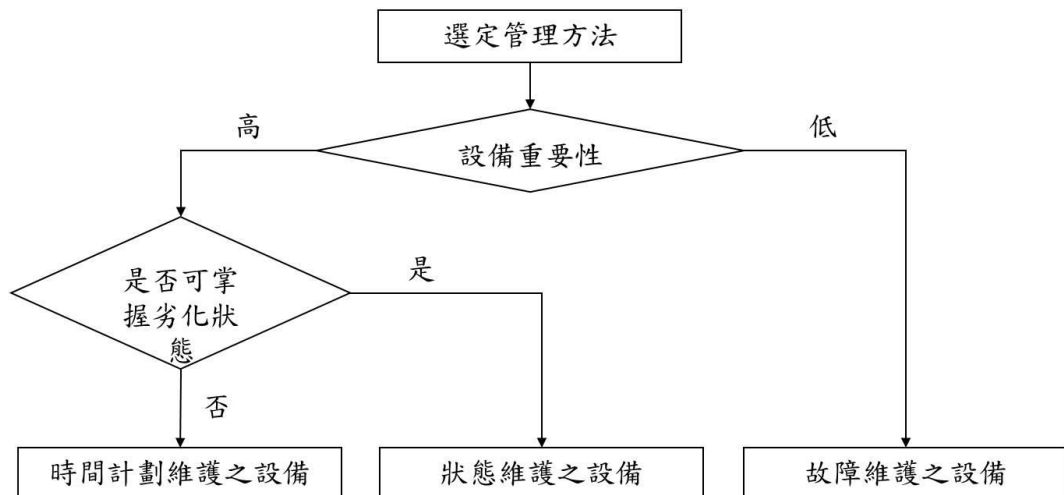


圖 6.3-3 管理方法選定流程(例)

表 6.3-2 重要設備、設施之思考方式(例)

分類	內容
主要機械	該機械設備擁有達成主要目的之運轉功能，無其他設備可替代，重要程度高。當此機械停止運轉時，將直接影響設備功能而導致停機之重要機械。
輔助機械 1	主機運轉之必要機械設備，無其他可替代設備，重要性僅次於主機。
輔助機械 2	主機運轉之必要機械設備，功能停止雖不會直接導致主機停止運轉，但卻是主機綜合功能之必要機械設備，重要性僅次於輔助機械 1。
其他輔助機械	與主機運轉無直接之必要性，卻是主機維護管理必要輔助機械，重要性僅次於輔助機械 2。

6.4 維修點檢

6.4.1 維護點檢之方法

維修點檢之目的為掌握並記錄設備狀態，除確認設備有無異常，並對消耗品進行點檢、補充、更換及清潔等輕度修繕，維持設備運作功能正常。

維修點檢係維持設施正常運作之基本管理，並為與運轉管理及調查相互輔助之重要工作。其中點檢為定期以五感或各種測量儀器指標值，使用簡易工具及量測儀器進行點檢與記錄，確認設備平時運轉狀態有無異常之作業。而維修為定期進行油料補充、更換及清潔，一旦發生異常狀況則立即進行調整、維修及更換等輕度修繕作業。特別針對使用多年及老化之設施如抽水站及污水處理廠，維修點檢之重要性將日益增加。此外，為了適時修正維護管理計畫，除持續記錄維修點檢結果外，數值圖表化及趨勢管理亦非常重要。

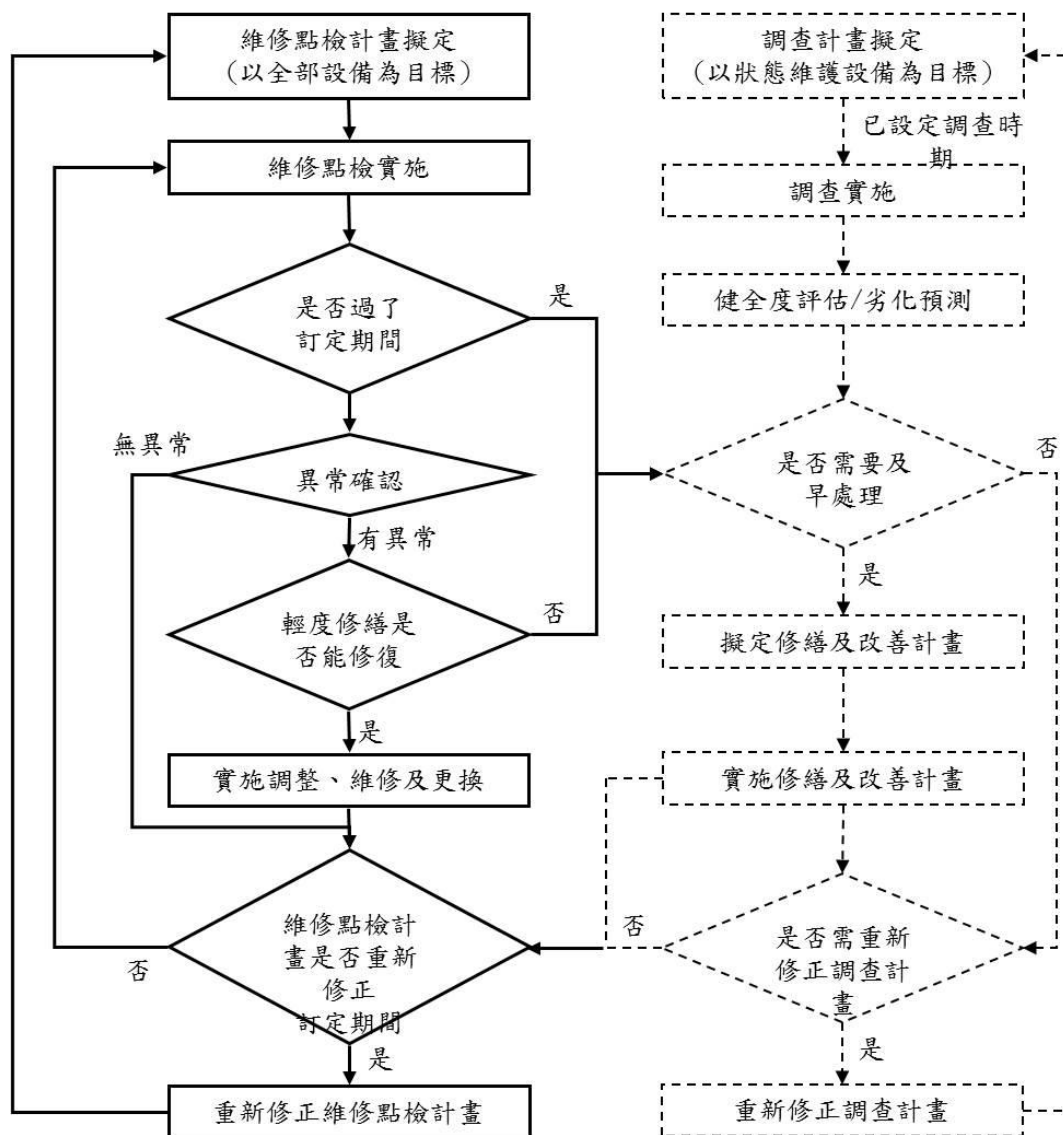


圖 6.4.1-1 維護點檢執行步驟(時間計畫維護之機械電氣設備)

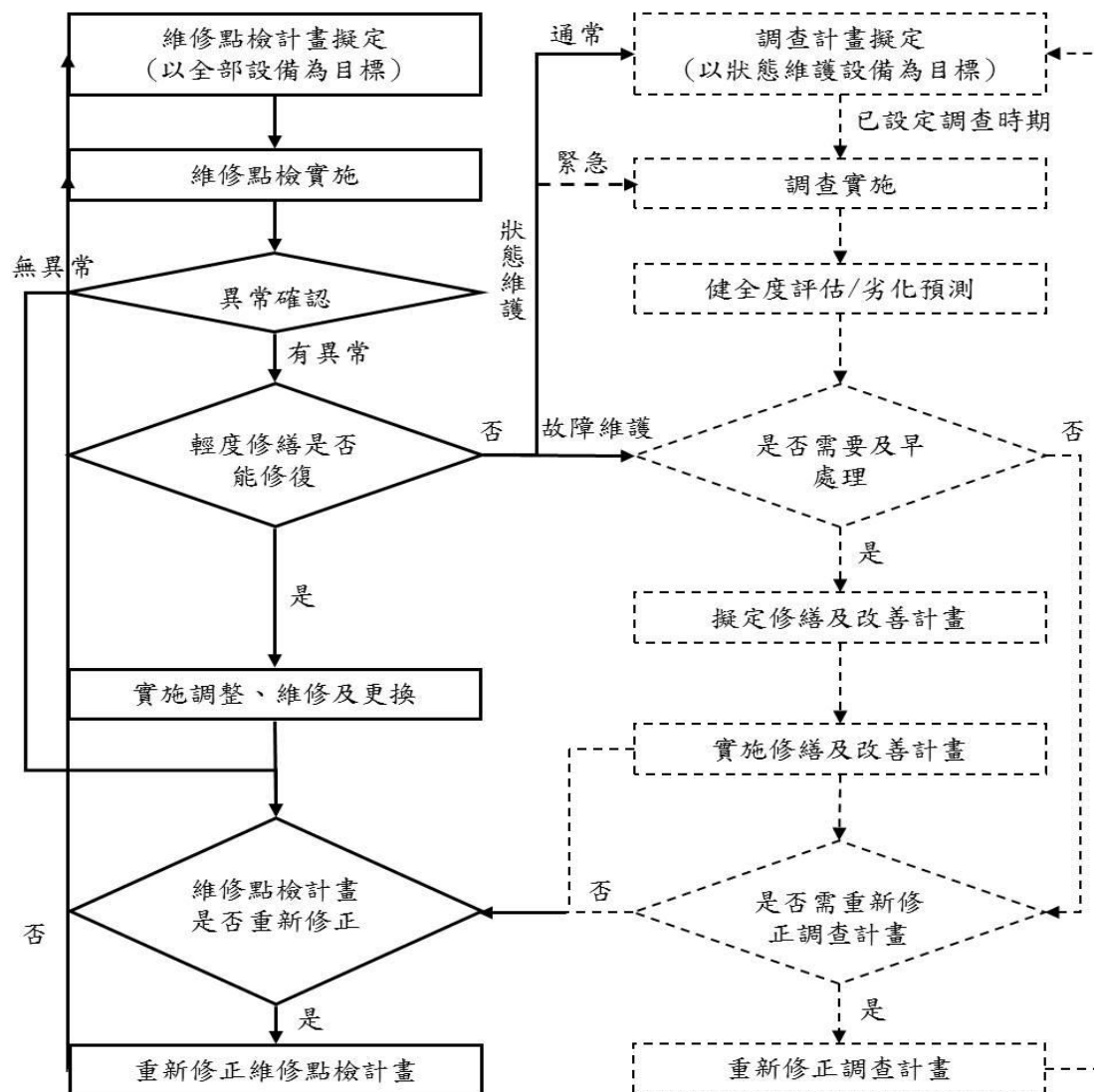


圖 6.4.1-2 維護點檢執行步驟(狀態維護及故障維護之機械電氣設備)

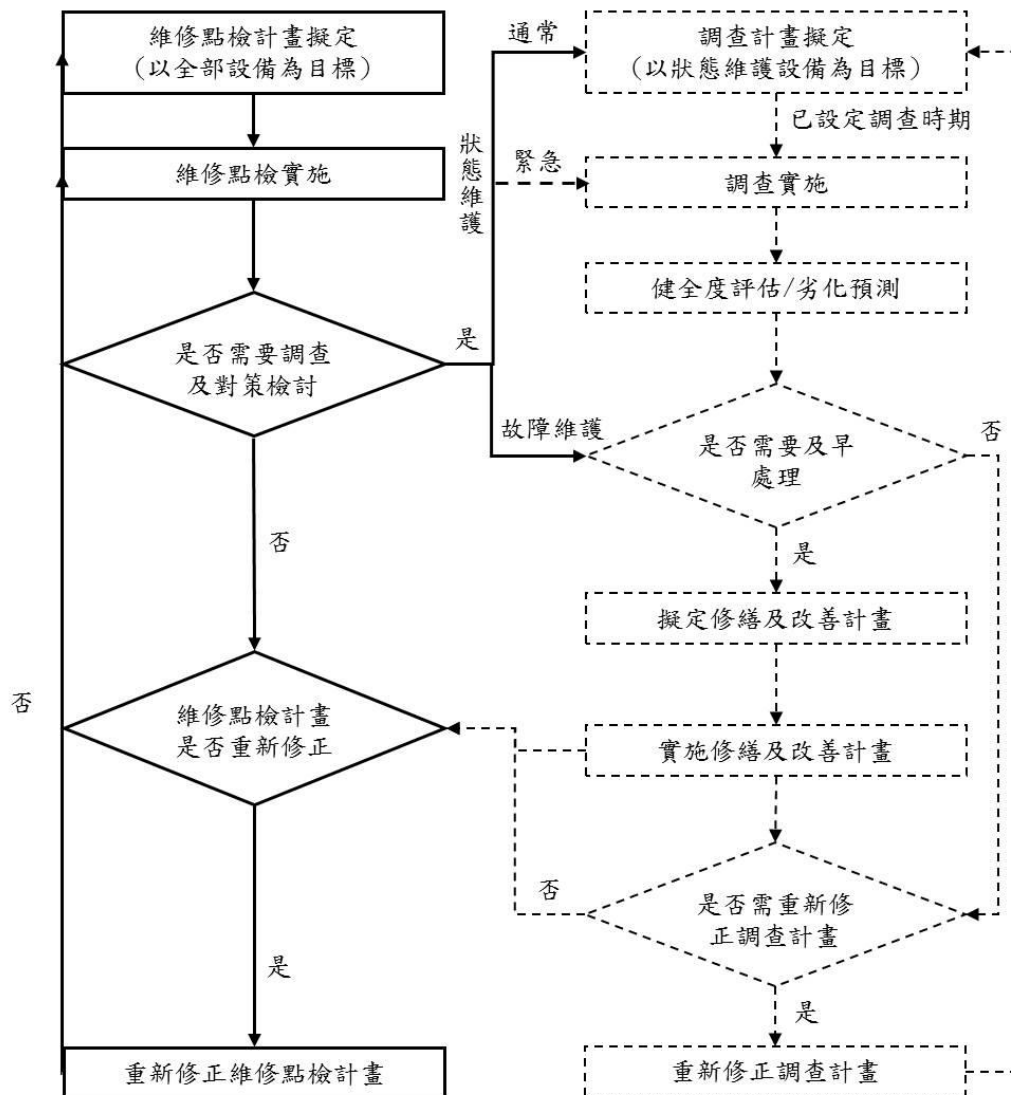


圖 6.4.1-3 維護點檢執行步驟(土木及建築設施)

點檢種類說明如下：

1. 日常點檢

(1) 機械及電氣設備

對機械及電氣設備進行之日常點檢，是為了發現有無異常徵兆，原則上巡視點檢為每日進行，以視覺、觸覺及聽覺等方式確認設備狀態並進行記錄。

(2) 土木及建築設施

係在每日巡視點檢可能範圍內，以目視方式針對劣化、損傷、有無初期程度之缺陷等進行確認與掌握並記錄。

2. 定期點檢

(1) 機械及電氣設備

為掌握機械及電器設備損傷、腐蝕及磨損等情況，並檢討修理(繕)之對策方法必要性，以周、月、季、半年、1 年等週期進行點檢，主要以視覺、觸覺、聽覺、簡易測定等方式來確認狀態並進行記錄。

(2) 土木及建築設施

針對土木及建築設施執行各部位劣化、損傷及有無初期程度缺陷等之掌握，判斷是否需要詳細調查及對策檢討必要性而進行之定期性點檢，主要以目視與聽覺等方式來確認狀態並進行記錄。

3. 法定點檢

法定點檢為依照法令規定進行之點檢。相關法規及實施對應設備如下：

- (1) 消防法(內政部): 燃料儲存槽、消防設備等。
- (2) 職業安全衛生法(勞動部): 起重機、啟動用空氣槽、鍋爐等。
- (3) 電業法(經濟部): 電梯、變電設備、電動機等。
- (4) 空氣污染防治法(環保署): 常用之發電機(柴油發電機、氣體渦輪機)。

4. 臨時點檢

即使實施計畫性維修點檢，但面臨災害發生或設備異常等突發狀況，記取已發生事故案例之教訓並進行應對方針及計畫之重新修正是極為重要。臨時點檢又可分為緊急點檢及特別點檢。

緊急點檢是指針對發生異常或災害事故可能造成損傷之設備，進行日常及定期以外之點檢。

特別點檢係針對有必要進行緊急點檢或相似之設備，確認是否發生異常或同類型損傷之點檢。

6.4.2 維護點檢計畫之擬定

維修點檢計畫係考量機械及電氣設備與土木及建築設施之特性，並參考操作說明書及過往故障管理記錄進行擬定。

1. 維修點檢項目

維修點檢項目是指在短時間內設備運轉狀態之確認事項，故應注意以下訂定內容。表為抽水站設備日常點檢項目之範例。

- (1) 為了在短時間內掌握設備平日運轉狀態及有無異常發生，故必須於較短週期間隔進行點檢確認。
- (2) 依據操作說明書及過往故障之管理記錄，選定必要之維修點檢項目。
- (3) 以五感點檢及各種計測器指標值確認為主，採用簡易工具及測量儀器進行點檢。在較短時間內透過一般技術及判斷力來判定設備狀態之對應項目(例)如下。
 - 五感點檢：聲響、熱度、振動、臭味、目視等
 - 各種計測器之指示值：讀值變動狀況等
 - 潤滑狀態：油溫、油面水平、顏色、洩漏等
 - 主要設備之環節部位等：鬆弛、生鏽、脫落等
 - 其它：掌握點檢過程之一般狀態及環境狀態(髒污、異物、聲音、熱度、振動、臭味等)
- (4) 在收集數據時盡量減少“無異常”之制式化內容，以定量性數值來進行記錄。
- (5) 於點檢同時將對設備之印象以五感判斷方式記錄在備註欄內。

表 6.4.2-1 抽水站設備日常點檢項目範例

點檢項目	點檢內容	點檢周期
1. 外觀 2. 振動、異常音 3. 漏液、噴出 4. 軸心溫度 5. 潤滑油面 6. 密封部位發熱 7. 密封墊圈之漏水量 8. 運轉中電流 9. 運轉中壓力 10. 運轉日誌	有無腐蝕、髒污、龜裂等異常發生 泵、基礎等有無異常 配管、閥、壓力計等有無異常 是否室溫+40℃ 以下 是否在適性範圍 水封是否正常 是否呈現不斷洩漏狀態 是否為正常值 是否為正常值 檢討有無異常	每日 1 次以上

2. 維修點檢方法及判斷基準

(1) 進行維修點檢時會因點檢者之技術、經驗及判斷能力而有所出入，所以應針對維修點檢所有項目、方法及判定基準製作明確之維修點檢記錄表，以求維修點檢內容一致化及提升精準度。

- 目視作業：以目視觀察機器整體外觀是否有損傷、龜裂、洩漏、生鏽、變色及臭氣，以及判斷運轉聲音是否異常。(例：漏油、軸承異常聲音、磨損、螺絲鬆脫等)
- 觸覺作業：以手觸碰機器感受震動、溫度等判斷是否正常。(例：振動、密封墊圈是否過熱等)
- 確認作業：由機器壓力、溫度、流量、電流等，判定計測器指示值是否正常。
- 測定作業：藉由計測器檢測各設備磨損狀態及運作是否正常(例：軸承溫度檢測、振動檢測、絕緣抵抗檢測等)
- 調整作業：針對偏離正常運轉狀態之設備進行調整及校正。(例：鍊條張力調校、皮帶張力調校、計測器歸零調整等。)
- 清潔更換作業：設備點檢清潔及消耗品更換。(密封墊圈、機械軸封、連接橡膠、潤滑油更換、阻塞物、除銹等)

(2) 判斷基準為參考操作說明書管理範圍而設定，於現場點檢時做為正常與否之判斷標準。

3. 維修點檢周期

維修點檢周期係依照操作說明書、製造廠商建議之點檢項目及內容、過往管理記錄或機器重要性為參考依據，以 1 次/日、1 次/週、1 次/月、1 次/季、1 次/半年及 1 次/年等設定適當點檢週期，並配合各設備狀況經常進行修正。

4. 維修點檢作業機制

維修點檢作業必須具備土木、建築、機械、電氣等專業技術。在較大規模設施中，應設定水處理路線、污泥處理路線、電氣設備路線等數個維修點檢路線，執行維修點檢作業。因此須考量設施規模及必要之技術等，檢討具安全又有效率之維修點檢作業機制。

5. 緊急情況發生時之應變與體制

若發生事故或異常狀況而導致設備損壞時，必須針對以下事項予以重新審定。

- 發生設備損壞時，為將影響控制在最小範圍內，進行備用機組、繞流及切換到其他系統之替代方案等，同時應建立水質異常機制。
- 運轉管理上針對無備用機組或切換至其他系統有困難之設備，應事先完備替代設備導入計畫及緊急修繕機制。

另外，為了能夠迅速應變，必須確保有執行應變用之預算。預算之確保則考量過去財政年度之緊急應變費用與設備劣化狀況來設定。

6. 土木及建築設施

土木及建築設施維修點檢包含主體、防水、門窗隔扇、金屬物、附屬設施(備)等。維修點檢除可確認設施之設置環境是否良好外，同時可確認是否產生外觀變形、改變或移位等狀態。

在日常點檢可執行之例行巡視範圍內(一般操作維護管理無障礙之工作範圍)進行點檢。點檢方法有目視、照相、顯微鏡觀察或敲打等來確認有無異常。

7. 其他

針對機電及設備之安裝地點、管路及池體等定期實施清潔，使設施(備)不易因環境惡劣而造成損壞。另外，為了日後維護管理之提升，有必要透過平時收集、管理維修點檢資料並適時加以運用。

6.5 調查

調查之目的為透過日常點檢以便能夠掌握複雜設備部位及機件狀態，除了評估與預測運轉是否正常外，並檢討可能發生損壞之原因，以避免設備異常或故障。調查是實施計畫性維護管理之重要工作，應與維修點檢相互輔助。

透過目視及聽覺等五感、特殊技術或工具、檢測儀器等來實施調查。調查結果在機械及電機方面，可彙整設備及主要機件之狀態；而在土木、建築設施方面則可彙整設備相關規格及主要部位之狀態是否良好。

另外，持續記錄調查結果做為未來修正維護管理計畫之參考依據是很重要的。

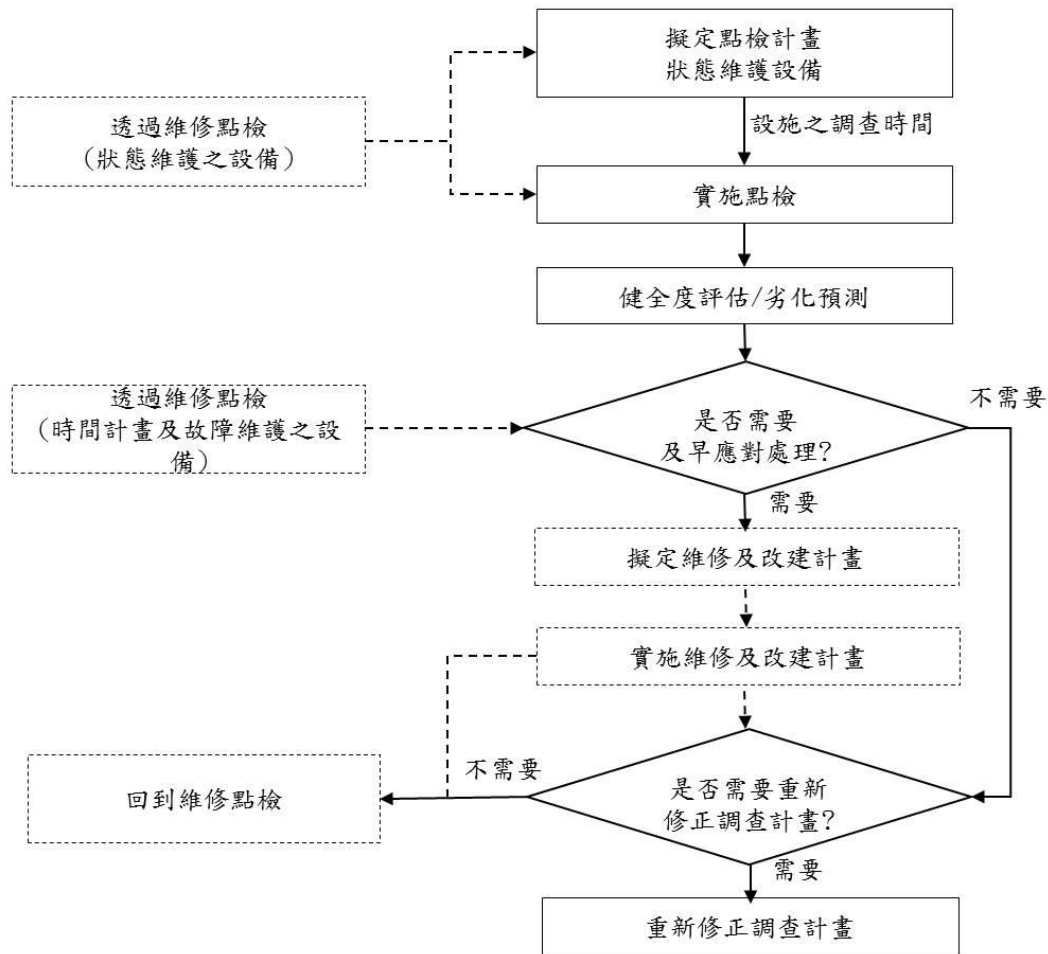


圖 6.5-1 調查之進行方式

6.5.1 調查之方法

調查係考量設施(備)種類、構造等特性進行健全度評估、調查單位之預測(機件及部位等)，以掌握劣化位置設定最佳調查方法。

調查方法有以目視之定性調查與測量裝置之定量調查，依狀況選擇最合適之調查方法。

1. 機械及電氣設備之調查方法

機械及電氣設備之調查方法，有以目視、聽覺、觸覺等五感為主之定性調查方法以及採用測量裝置之定量調查方法，如表 6.5.1-1 所示。考量設備種類與構造等特性，以及負責調查者之技術能力、檢測儀器之準確度及成本，選擇最合適之調查方法。

表 6.5.1-1 設備、機械、部位之診斷機器種類（例）

調查方法\目標	設備系統種類	機器種類	部位
簡易振動診斷 （振動分析）	迴轉電氣機械 流體設備	電動機 送風機 泵浦	軸承 軸心 齒輪
厚度分析	流體設備 搬運設備 過濾裝置・分離裝置	貯存槽 塔槽類 反應器	容器（槽） 配管 軸承
缺陷檢測	流體設備 流體設備	塔槽類 貯存槽 反應器	容器（槽） 軸 配管
精密振動分析 （振動分析）	迴轉電氣機械 流體設備	泵浦・壓縮機 送風機	軸承 齒輪 容器（槽）
油分析診斷 （潤滑油診斷）	流體設備 迴轉電氣機械	貯存槽・成形機 幫浦・變壓器	軸承、齒輪 容器（槽）
絕緣分析	迴轉電氣機械 靜止電氣機械	電動機 配線 變壓器	
溫度診斷	流體設備 迴轉電氣機械 工業爐	送風機 加熱爐 幫浦・電動機	軸承 配管 容器（槽）
聲洩(音洩) (Acoustic Emission)	流供設備	送風機・貯存槽 成形機・配線 反應器・塔槽類	軸心、齒輪、模具
壓力診斷	靜止電氣機械 流供設備 迴轉電氣機械	變壓器 送風機・鍋爐 電動機・控制機器	配管

2. 土木、建築設施之調查方法

土木、建築設施之調查方法以目視等五感為主之定性調查方法如表 6.5.1-2。

表 6.5.1-2 土木及建築設施之調查方法(例)

點檢方法	經由點檢所獲得之資料
生鏽點檢	鋼筋腐蝕狀況、種類、銹斑、中和深度、裂縫深淺、材料種類等
以自然電位法調查鋼材腐蝕狀況點檢	鋼材之腐蝕狀況
中和深度之測定	中和深度、中和速度係數
抗壓強度試驗	混凝土之抗壓強度

6.5.2 調查計畫之擬定

調查計畫之擬定是從目標設定及風險評估角度來檢討優先順序，考量可執行且具效果之調查。

1. 調查單位

機械及電氣設備之調查單位，是設備單位或主要機件。以主要機件單位進行調查之設備，透過管理更換零件延長使用壽命，也有可能降低設備之生命週期成本。(例：刮泥機、泵浦、鼓風機、焚化爐等) 土木、建築設施之調查單位為設備單位，也有以部位（地板、牆壁、底板、梁柱等）為單位。

表 6.5.2-1 機械、電氣設備之劣化機構及現象指標(例)

異常狀況	現象	劣化參考指標
變形	因一定程度之外力隨著時間產生變形現象	振動、溫度、異常音、電流值、壓力、變形、龜裂、損傷、洩漏、動作不良
破壞	因反覆應力作用使材料表面或內部龜裂慢慢擴大以至於破壞之現象	振動、溫度、異常音、電流值、壓力、洩漏、動作不良
磨損	因表面材料摩擦造成磨耗而慢慢被去除掉之現象	振動、溫度、磨損、異常音、電流值、壓力、洩漏、動作不良
腐蝕	金屬原子被氧化為金屬離子，在氧化劑行還原反應同時剛好進行電化反應。腐蝕有濕腐及乾腐，前者為在有水分存在之狀態下因陽極反應(氧化反應)及陰極反應(還原反應)結合成腐蝕電池作用而有金屬溶出現象產生；後者為在高溫氣體環境下金屬因氧化、酸化、碳化、鹵化之現象。	絕緣抵抗值、生鏽、腐蝕、動作不良

表 6.5.2-2 土木、建築設施之劣化機構及現象指標(例)

異常狀況	現象	劣化參考指標
中和化	二氧化碳與水泥起碳酸化反應，致使孔細溶液中之 pH 值下降，導致鋼材腐蝕，以及混凝土之裂縫破裂或剝離、鋼材斷面減少引起之劣化現象	中和化深度 鋼材腐蝕量 腐蝕裂縫破裂
鹽害	氯離子促使混凝土中之鋼材腐蝕，以及混凝土之裂縫破裂或剝離、鋼材斷面減少引起之劣化現象	氯離子濃度 鋼材腐蝕量 腐蝕裂縫破裂
凍害	因混凝土中之水份反覆凍結與溶解，造成混凝土表面因縮放產生細小縫隙破裂及崩裂等形式之劣化現象	凍結深度 鋼材腐蝕量
化學侵蝕	酸性物質或硫酸離子接觸造成混凝土硬化體分解，與產生化合物時之膨脹壓力造成混凝土之劣化現象	劣化因子滲透深度 中和深度 鋼材腐蝕量
鹼矽酸反應	骨材中所含之反應性矽礦物或碳酸鹽岩與混凝土中之鹼性水溶液反應，因而發生異常膨脹或裂縫破裂之現象	膨脹量（裂縫破裂）
地板疲乏	道路橋梁之鋼筋混凝土地板因車輛荷重之反覆作用造成裂縫破裂或下陷之現象	裂縫破裂密度 偏轉彎曲
梁柱疲乏	鐵路橋梁等因重量之反覆作用拉伸鋼材產生龜裂，甚至斷裂之劣化現象	累積損傷程度 鋼材之龜裂長度
摩擦減少	因水流或車輪等摩擦作用使混凝土斷面隨著時間逐漸緩慢失去摩擦力之現象	摩擦減少量 摩擦減少速度

2. 檢測方法及判斷基準

調查方法包含在現場以目視、聽覺或檢測裝置等非破壞之調查方法以及取芯採樣等微破壞性及拆解調查之方法。調查方法應該考量土木、建築、設備之調查單位及構造後再行選定。

【調查方法設定範例】

- 刮泥機：將水排除後在現場以目視及檢測裝置對主要零件進行調查。
- 泵浦：因為從外觀上無法判斷主要零件之狀態，故以設備單位實施振動診斷，並依狀況實施拆解調查。
- 主體結構：從目視點檢結構狀況，進行取芯採樣等調查。

表 6.5.2-3 設備目視之判斷基準(例)

判斷區分	運轉狀態
5	無問題
4	劣化程度、範圍低 (雖有劣化之徵兆，但無功能上問題)
3	劣化程度、範圍中等 (雖然劣化持續進行中，但確定設備功能尚可)
2	劣化程度、範圍高等 (劣化進行中，因設備功能難以發揮，維修也難以回復功能)
1	劣化顯著，設備功能停止。

表 6.5.2-4 設備單位健全度(例)

判斷區分	運轉狀態	處置方法
5	當初設置之狀態，運轉上無功能問題	不需處
4	設備可安全運轉，雖無功能上問題， 但開始出現劣化之徵兆	不需處置。更換消耗品等
3	設備持續劣化，但可維持功能狀態及 回復功能	透過延長設備壽命對策或進 行維修回復其功能
2	設備功能無法發揮或不知何時功能會 突然停止等狀態，且功能難以回復	進行精密調查或設備更新 等，必要時進行重大檢測之處 置
1	無法運轉且功能停止。	必須立即更換。

表 6.5.2-5 主要零件健全度(例)

判斷區分	運轉狀態	處置方法
5	零件為當初設置之狀態，運轉上無功能問題。	不需處置。
4	零件雖無功能上問題，但開始出現劣化之徵兆。	不需處置待觀察。
3	零件之劣化持續進行，但零件功能還能維持，可回復其功能。	透過維修回復其功能。
2	零件功能無法發揮，對設備之功能造成影響，或不知何時功能會突然停止之狀態等，且功能難以回復。	必須更換。
1	劣化顯著，設備功能停止。	必須立即更換。

表 6.5.2-6 健全度判斷方法及判斷結果範例(調查單位：設備-手動閘門)

調查目標	調查判斷項目	判斷內容	判斷結果	健全度
設備整體	動作狀態	確認運轉及動作狀態，判斷對功能面之影響	4	3.5
	塗裝、潤滑油狀況	確認油漆鼓起脫落，潤滑油飛散等狀況，判斷對功能面之影響	3	
	生鏽、腐蝕	確認生鏽、腐蝕之狀況，判斷對功能面之影響	3	
	變形、龜裂、損傷	確認變形、龜裂、損傷之狀況，判斷對功能面之影響	4	
	各部位磨損	確認各可動部位之磨損狀況，判斷對功能面之影響	4	
	振動、異常聲響	確認振動・異常聲響大小等，判斷對功能面之影響	3	
調查判斷區分	5：無問題。 4：無功能上問題，出現劣化之徵兆。 3：劣化持續進行，但功能狀態可持續維持。 2：功能無法發揮，維修也難以回復。 1：運轉停止及功能停止。			

表 6.5.2-7 健全度評估方法及判斷結果之範例（調查項目：主要零件-刮泥機）

調查目標	調查判斷項目	判斷內容	判斷結果	健全度
鍊條	變長鬆弛 磨損狀況	產生以下狀態致使設備功能不佳。 ・鍊條變長鬆弛，與鍊齒輪咬合不良，產生拖拉鍊條現象。（一般而言為鍊條長度變長 2% 以上） ・因磨損（一般而言為金屬板磨損達新品之 1/3 以上）而無法順利轉動及產生阻力，或者損傷到鍊條金屬板與變形等狀態。	3 4	3
鍊齒輪	磨損狀況	產生以下狀態致使設備功能不佳。 ・因不規則之磨損發生、鍊條脫落、產生震動、咬合不良。（一般而言為最大磨損點達 8~10mm 時）	4	4
軸	磨損狀況	產生以下狀態致使設備功能不佳。 因腐蝕、生鏽造成軸變薄即使再上漆也無法回復，或變形造成偏移。	3	3
軸承	磨損狀況	產生以下狀態致使設備功能不佳。 ・即使適當上油依然產生異常聲響、發熱及異常振動等狀況時，分析潤滑油脂後，判斷除更換外無其他應對方法。	4	4
刮板	動作狀況 損傷	產生以下狀態致使設備功能不佳。 刮板明顯破裂或有輸送帶缺損，造成功能不佳之狀況。	2 3	2
驅動鍊條	變長鬆弛 磨損狀況	產生以下狀態致使設備功能不佳。 ・鍊條變長鬆弛，與鍊齒輪咬合不良，產生拖拉鍊條現象。（一般而言為鍊條長度變長 1.5% 以上） ・因磨損而無法順利轉動出現阻力，或者損傷到鍊條金屬板或輪盤產生變形。 ・鍊條硬化，發現插銷迴轉變形之狀況。	3 3 2	2
驅動鍊齒輪	磨損狀況	產生以下狀態致使設備功能不佳。 ・齒尖磨損變圓，或是變尖銳等狀態。 ・接觸部分或輪盤之磨損，造成鍊條脫落惡化狀態。	4	4
電動機	動作狀況	產生以下狀態致使設備功能不佳。 ・發生異常聲響、發熱、振動、噪音，無法修正調整。	4	4

減速機	動作狀況	產生以下狀態致使設備功能不佳。 • 發生異常聲響、發熱、振動、噪音，無法修正調整。	3	3
調查判斷區分	5：無問題 4：有劣化徵兆，但無功能上問題（劣化程度・範圍→小） 3：劣化進行中，但可維持設備功能（劣化程度・範圍→中） 2：劣化進行中，設備功能發揮困難即使修繕也難以回復（劣化程度・範圍→大） 1：劣化程度明顯，功能停止。			

表 6.5.2-8 土木及建築之健全度

判斷區分	運轉狀態	處置方法
5	為當初設置狀態，無功能上問題。	不須處置
4	功能上無問題，但開始出現劣化徵兆之狀態。	不須處置（以維護管理應對）
3	劣化進行中，但可維持功能狀態。可回復其功能。	進行修繕回復其功能
2	雖功能運作中，但劣化程度有增加趨勢（所設定之功能不足等）	改建更新或有必要進行大規模維修
1	無法發揮功能之狀態。	必須立即更新

表 6.5.2-9 健全度判斷範例（土木、建築及本體）

確認項目	劣化現象		劣化範圍		判斷		綜合判斷
					劣化現象	劣化範圍	
裂縫破裂	甲	微裂痕	A	佔全體比例 10% 以下	4	—	3.4
	乙	~0.2mm	B	佔全體比例未滿 10~50%	—	3	
	丙	~超過 0.2mm	C	佔全體比例 50% 以上	—	—	
鼓起	甲	可用敲打確認	A	佔全體比例未滿 10%	—	—	
	乙	可用目視確認	B	佔全體比例未滿 10~50%	3	3	
	丙	剝離	C	佔全體比例 50% 以上	—	—	

漏水	甲	滲出程度	A	視野範圍 0~1	-	4
	乙	滴落	B	視野範圍 2~4	3	-
	丙	噴出	C	視野範圍>5	-	-
鋼筋 腐蝕	甲	點狀生鏽、一部分出現鏽汁痕跡	A	片斷的	4	-
	乙	腐蝕、斷面無缺損、很多鏽汁痕跡	B	有連續性的	-	3
	丙	腐蝕顯著、斷面有缺損、鏽汁顯著	C	-	-	-

制定實施預防對策之調查時期有其必要性。而調查時期之檢討應考量過往之更換實際經驗、其他城市之案例及廠商意見等制訂目標使用年限（壽命）。

(1) 制定目標使用年限之檢討方法

基本上應該在功能回復困難之妥善率 3 前執行。因為調查需要耗費許多時間與經費，故應參考如圖 6.1.1-3、6.1.2-1 及 6.2.4-1 所示之影響程度，決定調查時期與頻率，並有計畫且有效率執行。

【影響程度大時設備調查時期之設定（例）】

- ① 因初期階段沒有調查數據，故以目標使用年限（壽命）預測妥善率，設定第 1 次之調查時期（圖 6.5.2-1 黑線為妥善率 4 之時期，屬第 1 次之調查時期）
- ② 必要時以第 1 次調查之健全度評估結果製作健全度預測公式，設定第 2 次調查時期。（圖 6.5.2-1 虛線為健全度 3 之時期，屬第 2 次之調查時期）
- ③ 以第 1 次及第 2 次調查之健全度評估結果，製作健全度預測公式，設定修繕及改建計畫之擬定。（圖 6.5.2-1 單點線）

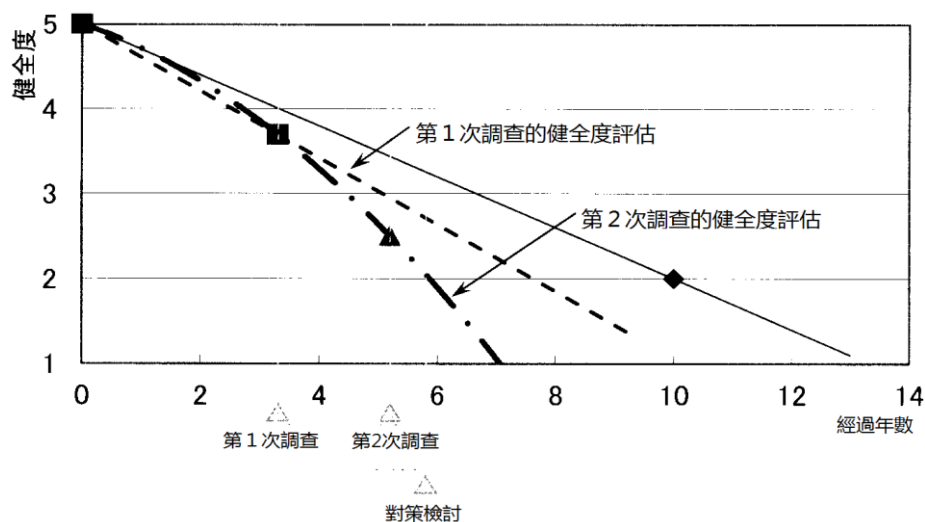


圖 6.5.2-1 影響度大時設備調查時期之設定（例）

6.6 修繕及改建

6.6.1 概說

針對功能降低之設施(備)，可經由全部或部分再改建或進行替換使其功能回復。設施(備)全部再改建或替換可稱為更新；設施(備)部分再改建或替換可稱為延長使用壽命對策或者是修繕。

設施(備)功能回復之對策，可大致分為修繕、延長使用壽命及更新。

修繕是指讓設施(備)在所訂之使用年限內，可供使用並且充分發揮效率之對策，在財務上屬於維護管理費（收益支出）。

延長使用壽命對策是延伸設施(備)之使用年限之對策；更新是指積極提高設施(備)之效率之對策。延長使用壽命對策及更新兩者在財務上屬於建設改良費（資本支出）。

1. 修繕

修繕是指對非延長使用壽命對策之設施之某部分，進行再建設或者部分替換，以維持耐用年數期限之功能。具體而言，在機械電氣設備方面，指之是更換墊片或保險絲等消耗品或葉輪焊接等；在土木建築設施方面，指之是對建物主體進行龜裂修復等工程。

2. 延長使用壽命對策

延長使用壽命對策係藉由部份（「改建通知」裡所訂定之未達分類之小規模）更換，運用既有設施設備，延長使用壽命，並符合以下條件。

(1) 優惠補助預算費的相關法令

由交通部長所頒訂針對已經過了報廢年限之設備，除了希望從延長使用壽命對策實施時開始，能夠使用超過法定報廢年限以上，原則上也期望從一開始設置時起算，能夠使用超過法定改建通知時所訂定之標準使用年限以上。

（資料來源：下水道設施計畫性及長壽命化維護管理）

(2) 已實施延長使用壽命對策之生命週期，相較於未實施延長使用壽命對策，成本更為經濟划算。例如主泵浦可以更換葉輪及主軸承，刮泥機可以更換鍊條及鍊齒輪等。

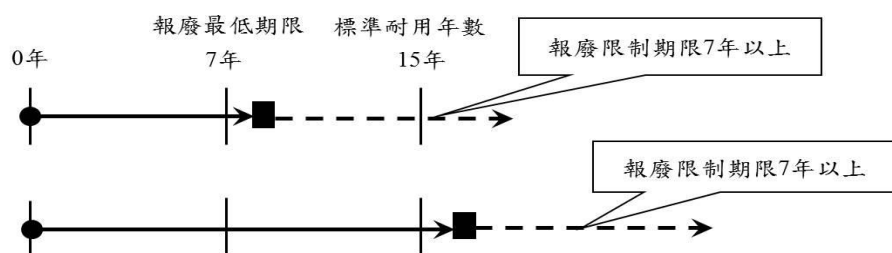
3. 更新

更新係指將既有之設施設備替換新的設施(備)。更新時希望能針對節省能源及資源、提高管理效率等功能提升部分一併檢討。

另外，因排水區域擴大、目標地區降雨機率逐年增高、流出係數之修正及合流式下水道溢流水對策之計畫流量增加等，所進行之設施擴建、效能提升與高階化處理等，應屬於「設置」範圍。下水道法中下水道設施管理如圖 6.6.1-2 所示，總稱為「設置」、「修繕」、「改建」、「維護」、「其他管理」，更新及延長使用壽命對策則包含在改建分類中。

例如報廢限制期限 7 年，標準耐用年數 15 年之設施。

○ 長壽命化對策之對象



○ 長壽命化對策外之對象

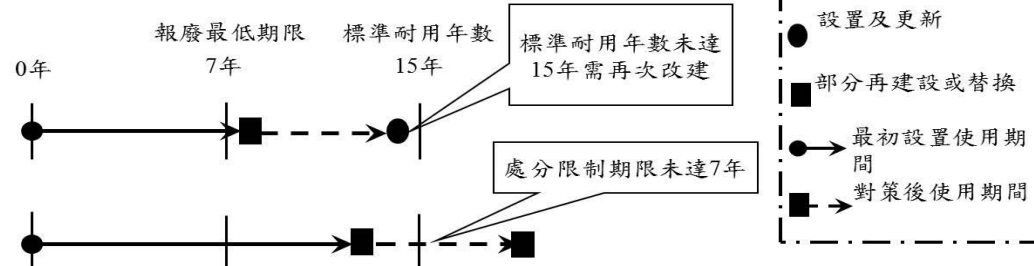
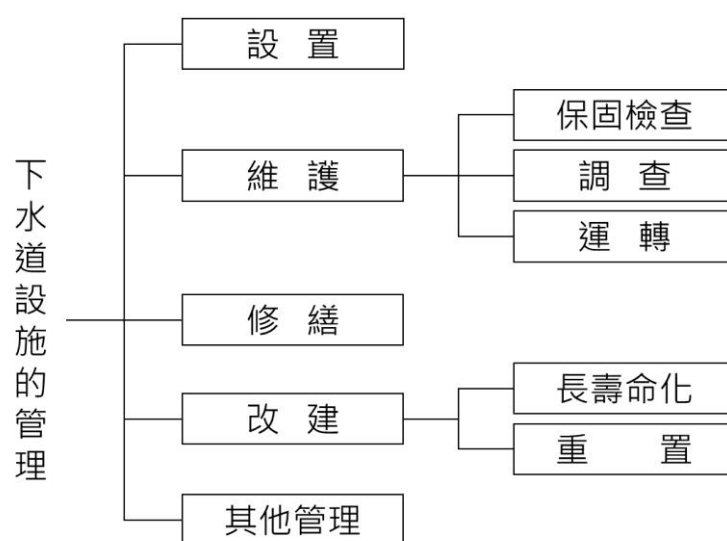


圖 6.6.1-1 長壽命化使用對策示意圖



註：重置等同更新

圖 6.6.1-2 下水道設施之管理分類

6.6.2 修繕及改建之目的

修繕之目的係為了防範事故及故障發生於未然，並且維護使用年限期間內之功能。而改建之目的除了防範事故或故障於未然，也為了降低生命週期成本及實現處理功能之維護與提升。

抽水站或污水處理廠設施之具體輸出目標達成後，未達到最終之目標，就必需擬定修繕及改建計畫，並有計畫且有效率執行。

6.6.3 修繕及改建計畫之擬定

為有效進行修繕及改建，故擬定修繕及改建計畫。修繕及改建計畫可分為長期計畫及短期計畫。長期計畫係透過預估長期之事業量，彙整目標設施(備)、實施期間及費用概算。短期計畫為依據長期計畫、維修點檢及調查資料，彙整目標設施設備、目標期間、方法及費用概算。計畫擬定時應從目標設定及風險評估之角度檢討優先順序，考量可有效執行之修繕及改建。

修繕及改建計畫係根據已掌握之維修點檢／設施狀態調查資料，針對哪些設施設備(目標設施)、何時(實施時期)、如何執行(方法等)、多少費用(費用概算)、採用修繕還是改建等，透過長期預估來擬定計畫。

在擬定修繕及改建計畫時，應從風險評估及維修點檢／調查結果選擇目標設施(備)，由健全度預估來檢討對策之時間，並以生命週期成本比較及設備之功能檢驗(功能提升之檢討)為基礎，進行對策方法之檢討。

1. 長期計畫之擬定

(1) 改建條件之設定

為檢討抽水站、污水處理廠設施之改建草案，應以預估剩餘使用壽命及管理方法為基礎，設定各設施(備)之改建時期及費用。剩餘使用壽命之預估可從已累積之調查數據進行分析及設定目標使用年限等方法來進行評估。

(2) 改建草案之選定

在選定改建草案時，在規劃使用 50~100 年之目標為對象中，針對已設定之數個目標，找出「費用」與「風險」間之平衡點，依據工程費之合理分配來選定最佳之改建草案。另外，事業費之均衡化需考量相關計畫(地震、海嘯對策及高階處理等)之實施時期及投資金額。

根據以上所述，希望能針對使用 20 年左右之目標訂定最適合改建草案，以風險評估為基準檢討優先順序，並試算目標設施(備)之實施時期及費用概算。

2. 短期計畫之擬定

短期計畫為長期計畫所設定之優先順序及費用再加上經點檢、調查後做出之對策中，所需要之設施(備)之數據，針對使用 5 年左右之目標設施(備)彙整出對策之時間、方法及費用概算。短期計畫擬定流程如圖 6.6.3-1 所示。

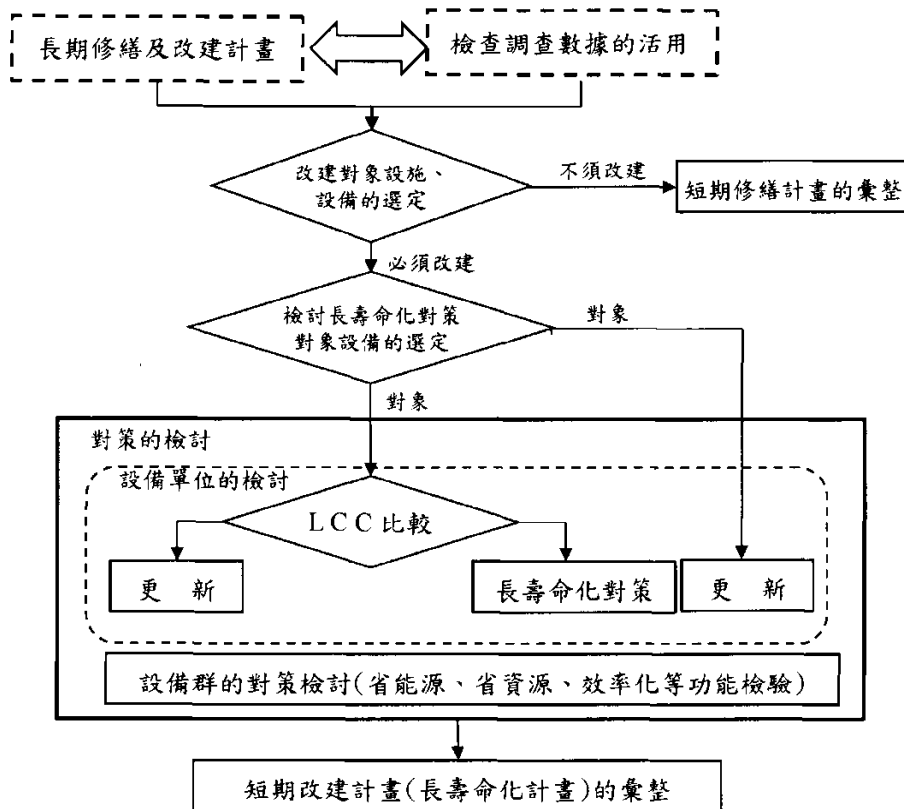


圖 6.6.3-1 短期修繕及重置計畫之擬定流（例）

註：建築物整個生命週期成本（Life Cycle Cost；簡稱為 LCC）的評估，生命週期管理，可以定義為：「為了選出建築物耗用能源與使用成本最少的最佳方法，有系統的估價各種替代方案之分析方法」

3. 修繕、改建之優先順位

於發生地震或淹水後，可考慮與其他計畫，檢討列為合併一起提升之修繕、改建，列為優先順位。

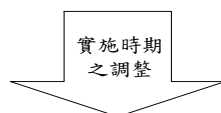
在設定污水處理廠、抽水站的優先順位，若整合以設備群進行修繕、改建較具效率時則可調整，包括以機電設備群單位為優先順位。

與其他計畫一併考慮，設定修繕、改建優先順位例，如圖 6.6.3-2。其案例 1 為不考慮與其他計畫整合。案例 2 為與其他計畫整合。其調整之效益，在於避免工程重複發生於未然。

另以設備群考慮做修繕、改建單位，優先順位設定，如圖 6.6.3-3。設備群單位改建之例，如脫水機設備，為能達效率的修繕、改建而可調整成設備群為優先順位。

[案例 1] 修繕改建計畫未與其他計畫調整

		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
修繕、改建計畫	A 計畫 1(沉砂池設備)	○	○			
	B 計畫 2(水處理設備)		○	○		
	C 計畫 3(污泥處理設備)				○	○
其他計畫	耐震工程(沉砂池設施)			○	○	
	高級處理化(水處理設施)				○	○
	耐震工程(污泥處理設施)	○	○			



[案例 2] 修繕改建計畫與其他計畫之施工時期調整

		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	
修繕、改建計畫	A 計畫 1(沉砂池設備)	○	○	○	○		未配合
	B 計畫 2(水處理設備)		○	○			
	C 計畫 3(污泥處理設備)	○	○		○	○	
其他計畫	耐震工程(沉砂池設施)			○	○		提前
	高級處理化(水處理設施)		○	○	○		
	耐震工程(污泥處理設施)	○	○				提前

圖 6.6.3-2 優先順位之設定例(其他計畫之調整)

		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
污泥脫水設備	脫水機本體	○				
	No. 1 藥品注入泵	○	○			
	No. 2 藥品注入泵	○	○	○	○	
	...	○	○	○		

圖 6.6.3-3 優先順位之設定例(設備群、改建單位之考慮)

6.6.4 修繕及改建計畫說明及案例

實施計畫係檢討設施項目、時期、內容、期程及費用之修繕、改建。其策訂包括：對策範圍、延壽化對策檢討對象設備、改建方法、實施時期、概算費用。

1. 對策範圍

依據基本方針，對於必須對策因應的設備，判定修繕或改建。

對策的必要性，即使經判定需要「修繕」，但與其他計畫、設備群一併考慮後，經檢討認為改建方法較具效率，也可以「改建」為之。

圖 6.6.4-1 為修繕、改建判定例。對策的必要性時，脫水機本體本就要改建，但為需藥品注入泵附屬設備之修繕，以污泥脫水設備整體檢討，採附屬設備注入泵一併改建例。

又是要修繕或改建之判定結果，依設備之重要度及最適的改建方案之費用，也列入考慮，則以設定 5~7 年之對策範圍為宜。

項目		診斷結果對策 必要性		其他計畫及 設備群調整	
		修繕	改建	修繕	改建
污泥脫水設備 (設備群)	脫水機本體		○		○
	No. 1 藥品注入泵	○			●
	No. 2 藥品注入泵	○			●
	...		○		○

圖 6.6.4-1 修繕、改建判定例

2. 延壽化對策檢討對象設備

延壽化對策檢討對象設備，是更新或是延壽化，係以生命週期支出之比較做為設備檢討。

狀態監視維護設備，基本上係以延壽化對策檢討對象設備者。惟於設置數年後，明顯已顯示其狀態惡化，機能恢復有困難時，且主要零件要購入已有困難，因陳舊老式，要再延壽化已明顯無效率時，也可考慮為更新對象。

至於時間計畫維護及事後維護設備，基本上為更新對象，即使是時間計畫維護之設備，也可以藉延壽化對策延長耐用年數，若經生命週期支出可能較為便宜時，則可考慮以延壽化對策設備對應。

3. 改建方法

在必須以延壽化為對策檢討之對象設備，則可以生命週期支出為進行比較，進而選定更新或延壽化之對策，惟同時應就省能、省資源化、效率化等一併做對策檢討。

[設備單位之對策檢討]

在必須以延壽化為對策檢討之對象設備，其係要採更新或延壽化對策，應考慮該對策所期待之使用年數及生命週期支出加以比較。至於延壽化對策對象所需零件之範圍，無論主要零件之健全度如何，應就對象設備之機能的維持，列為一併要考慮的範圍進行決定。

生命週期支出比較，如下述，基本上有主要零件單位劣化預測方法(計算例 1)，依據數據累積狀況配合做合理範圍比較方法(計算例 2~4)之檢討法。

- (1) 主要零件單位化之預測，係依對策範圍及對策所期待使用年數設定的方法。(詳參計算例 1)
- (2) 調查人員及器具等技術進行設備單位之調查時，當該設備及同種類、同環境的設備之零件交換履歷加以參考後，就對策範圍及對策以設定期待之使用年數之方法。(詳參計算例 2)
- (3) 檢查履歷、調查履歷、主要零件之更換履歷的累積時，依其資訊對各零件分析其期待使用年數，而以生命週期支出最少的，設定為更新時期方法。(詳參計算例 3)
- (4) 當考慮將現在營運的設備，考慮要更新為更有效率的設備時，要從整體計畫及改善計畫所定計畫流入量之減少致設備之能力變更(能力減少)時，不僅只是消耗品，營運管理費也應加以考慮，並就生命週期支出加以比較之方法。(詳參計算例 4)

[設備單位之對策檢討]

機械、電機設備，一般技術開發進步顯著，應從各設備之對策檢討，其省能、省資源化、效率化等，於就其機能針對設備群做綜合性的檢討。

同時對設備單位之對策及整合性，依其必要對設備單位之對策進行修訂。

尤其對於電機設備，於目標耐用年數到達前，當機械設備要更新時，相關者能一體更新之必要時，相反的即使目標年數已到達，但機械設備並不更新而電機設備之更新必要性低時，也可考量不進行更新，而調整關連設備之改建計畫。設備群的檢討例，如圖 6.6.4-2。

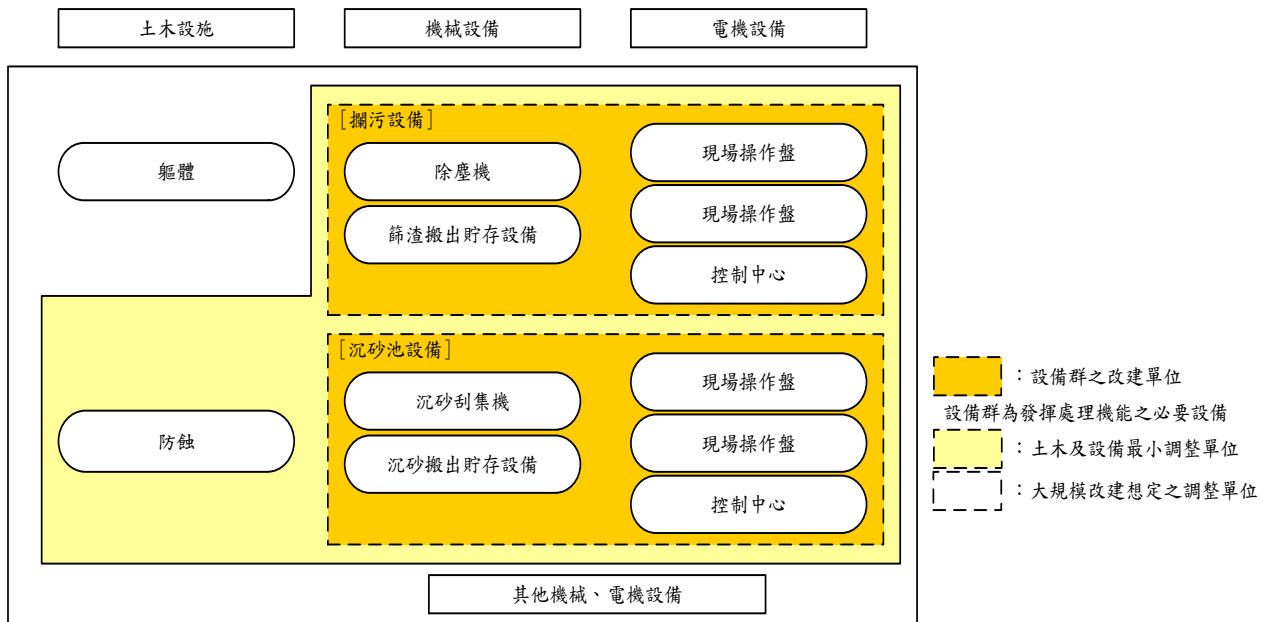


圖 6.6.4-2 設備群檢討例

4. 實施時期、概算費用

「(1)對策範圍」～「(3)改建方法」檢討結果，改建期間約 5～7 年之期程，決定修繕、改建時期，計算經費概算。

計算例1 [對策檢討及改善經費金額計算例]

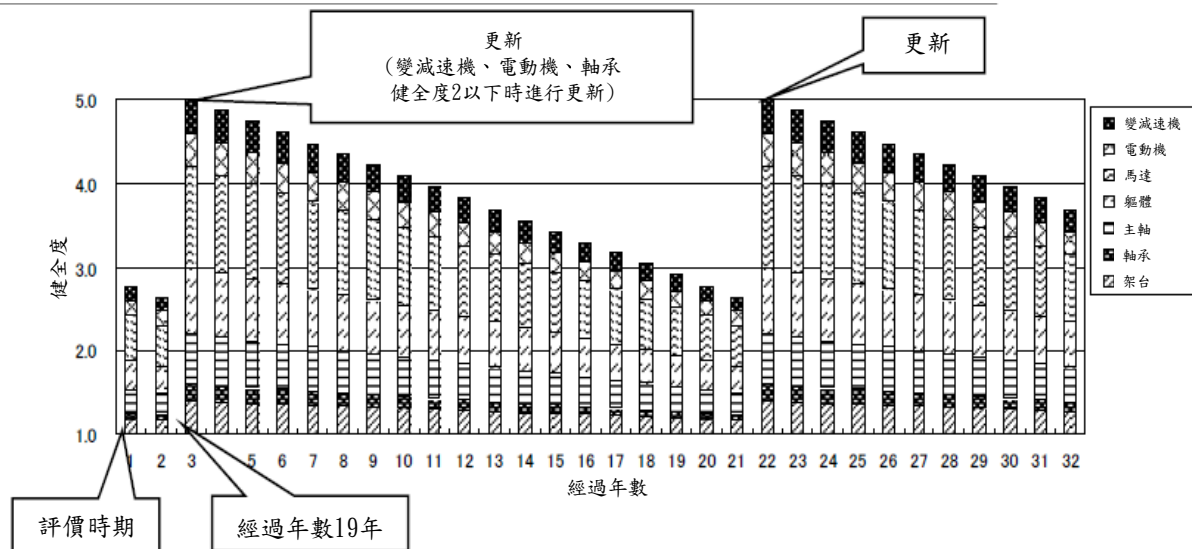
本計算例為以主要零件劣化預測為基礎，以對策範圍及設定對策所期待的使用年數，進行估計改善經費之計算例。

在對策範圍及設定對策所期待的使用年數，如圖 6.6.4-3 所示。圖 6.6.4-3 的上圖，在對策設備之各主要零件，採更換零件以延長壽命，而假設於設備必要更新時期，再進行更新之例。

經費比較結果如表 6.6.4-1。費用比較概況如圖 6.6.4-4。

方案1：更新方案

(各主要零件中，某項之健全度於2以下進行更新)



方案2：延壽化方案

(各主要零件中，某項之健全度2以下進行更換零件恢復健全度，構成設備之核心零件健全度2以下時，更換零件恢復健全度)

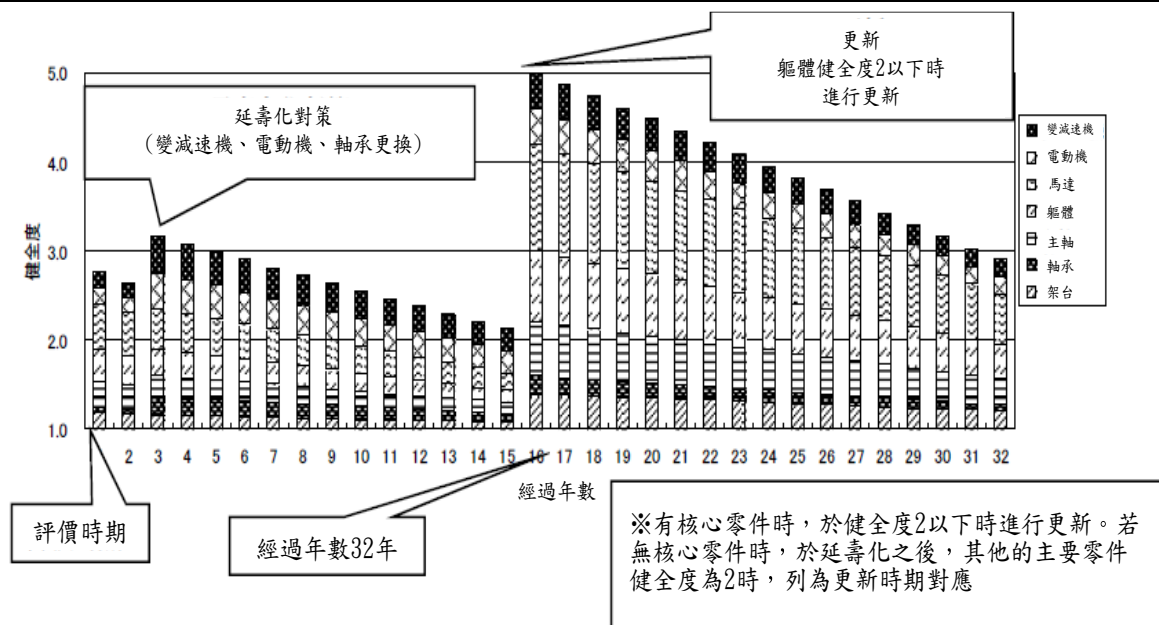


圖 6.6.4-3 劣化預測之對策範圍、評價期間設定例

表 6.6.4-1 費用之比較

項目		方案 1 (更新方案)	方案 2 (延壽化方案)	備註
使用年數(年)	①	19	32	
消耗品更換 年平均費用 (千日圓/年)	②	400	400	
延壽化費用 (千日圓)	③	—	8,000	健全度 2 以下之 零件交換
更新費用 (千日圓)	④	22,000	22,000	
累積費用 (千日圓)	⑤=①×②+③+④	29,600	42,800	
年價 (千日圓)	⑥=⑤/①	1,560	1,340	(尾數四捨五入)

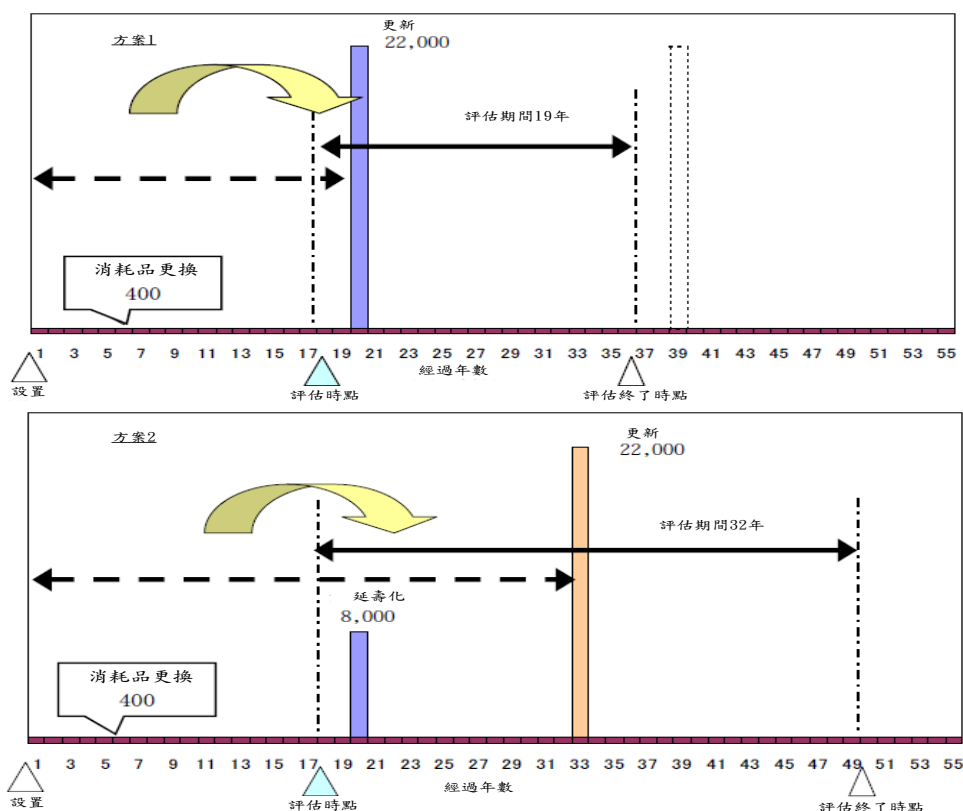


圖 6.6.4-4 費用比較概念

如表 6.6.4-1 對方案 1 之年價比較，方案 2 之年價較便宜之故，而採延壽化對策。

◎延壽化對策之生命週期支出經費改善額計算

- 每年度改善額 $1,560 - 1,340 = 220$ 千日圓/年
- 利率以 4% 計算其生命週期改善額

$$220 + 220 / (1.04)^1 + \dots + 220 / (1.04)^{31} = 4,000 \text{ 千日圓}$$

計算例 2 [對策檢討及改善經費金額計算例]

延壽化檢討對象設備，基本上必須就主要零件單位進行調查，本計算例為依調查人員及器材等之技術因素進行設備單位調查時，就該設備及同種類、同環境的設備之零件交換履歷做為參考，進而設定對策及對策所期待之使用年數例。

(1) 設備單位之健全度評價方法

於設備單位健全度評價時，如圖 6.6.4-5，確認其機能面及物理診斷。

又調查時即使不可能分解，但於改建時則予分解進行主要零件之更換為可能之考量，調查時對設備單位診斷結果，其問題經確認時，就可進行更新或延壽化之檢討。

① 機能面之診斷

機能面的評估基準為於確認能力下降，且有問題時對改建的必要性加以判斷。

② 物理診斷

物理診斷為對設備的腐蝕、破損、振動、異音、不平整及運轉時間等之確認。

物理診斷為依現地確認、日常檢查結果確認(運轉時間)、維護管理人員的意見、振動診斷的實施等，以掌握劣化狀況。經由物理診斷，測定異狀，其延壽對策則為更換特定主要零件，過去更換履歷及聽取廠商意見等，以供判斷。

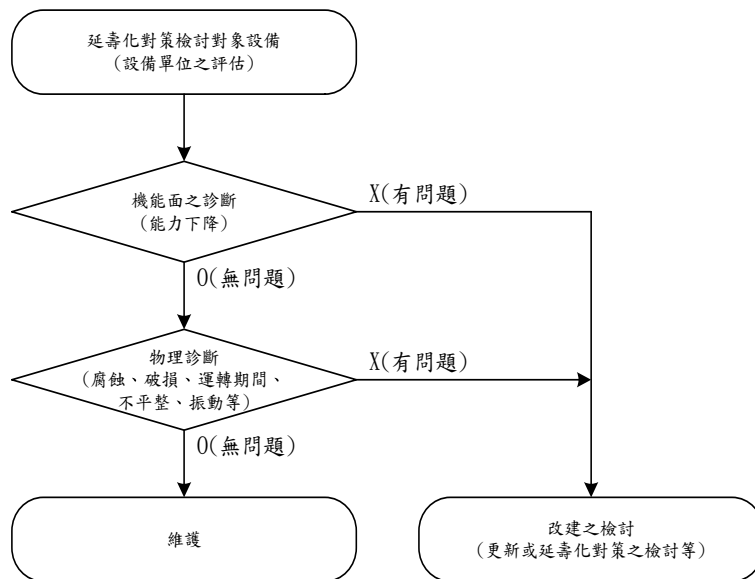


圖 6.6.4-5 健全度評估流程例(延壽化對策檢討對象設備之設備單位評價)

(2) 對策之檢討及改善經費之計算

對於設備單位之健全度評價至對策做必要判斷的設備，計算出經費改善額。

從對策範圍及對策所期待之使用年數，係依據過去零件交換履歷予以整理後，據以設定，但若該設備尚未有設備交換履歷資訊時，如表 6.6.4-2，則以同種類、同環境的設備之零件交換履歷資訊加以應用設定。

因評價時間為 2012 年，經過年數為 14 年，而表 6.6.4-3 所示之考慮使用年數，對象主要零件為軸承。

費用比較結果，如表 6.6.4-4。費用之比較概念，如圖 6.6.4-6。

表 6.6.4-2 同種類、同環境下之主要零件交換履歷對策範圍界定

主要零件	交換履歷				期待使用年數	本計畫所使用交換零件
	設置年度	第 1 次更換年度	第 2 次更換年度	第 3 次更換年度		
軀體	1985	2010			25 年	—
葉輪	1985	2005			20 年	—
主軸	1985	2005			20 年	—
軸承	1985	1992	1999	2006	7 年	○

表 6.6.4-3 各方案使用年數之設定

方案	使用年數之設定
方案 1(更新方案)	於 2013 年更新 使用年數=2013-1998=15 年
方案 2(延壽化方案)	於 2013 年進行延壽化(軸承)為零件更換時期 (軸承 7 年)為更新時期 使用年數=(2013-1998)+7=15+7=22 年

表 6.6.4-4 費用之比較結果例

項目		方案 1 (更新方案)	方案 2 (延壽化方案)	備註
使用年數(年)	①	15	23	
消耗品更換 年平均費用 (千日圓/年)	②	1,000	1,000	
延壽化費用 (千日圓)	③	—	5,000	耐用年數 7 年
更新費用 (千日圓)	④	4,000	40,000	
累積費用 (千日圓)	⑤=①×② +③+④	55,000	67,000	
年價 (千日圓)	⑥=⑤/①	3,667	3,045	

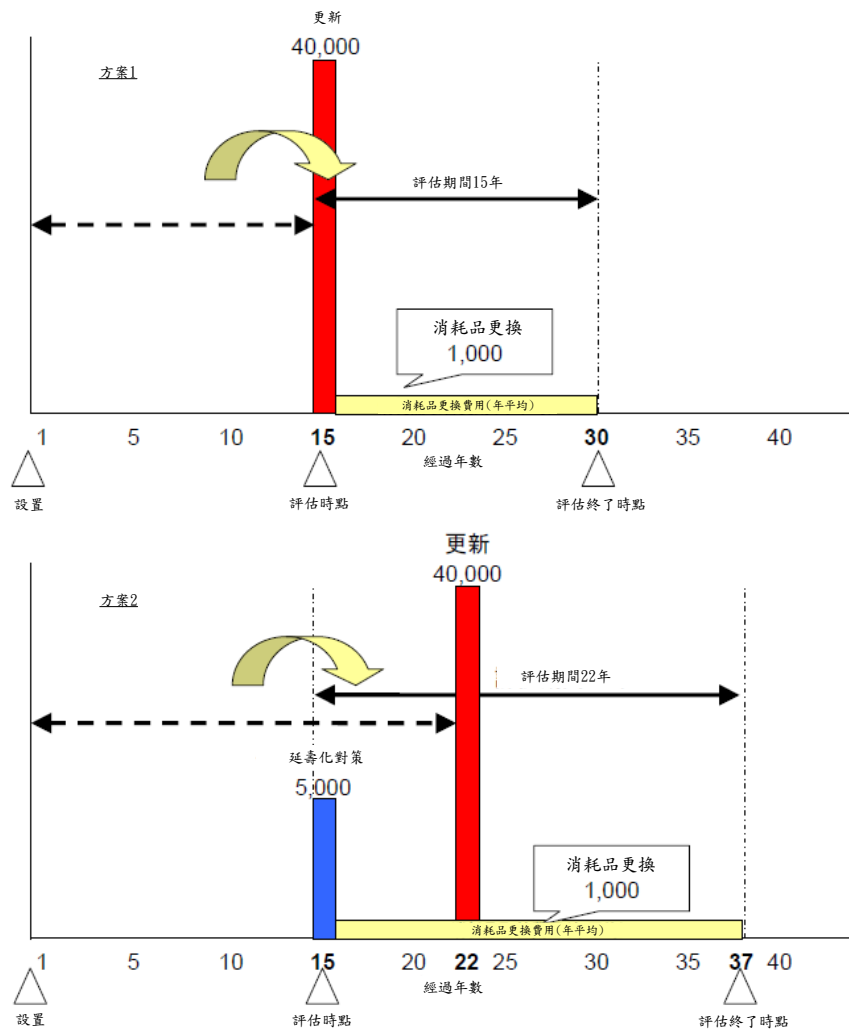


圖 6.6.4-6 費用比較概念

如表 6.6.4-4 所示，與方案 1 之年價比較，方案 2 之年價較為便宜，因之採用延壽化對策。

◎依延壽化對策之生命週期支出經費改善之計算

- 每年度改善額 3,667-3,045=622 千日圓/年
- 利率以 4% 計算其生命週期改善額

$$622 + 622 / (1.04)^1 + \dots + 622 / (1.04)^{21} \div 9,347 \text{ 千日圓}$$

計算例 3 [對策檢討及改善經費金額計算例]

本計算例係依檢查、調查資訊(檢查履歷、調查履歷、主要零件、更換履歷)的累積，從該資訊所獲得各主要零件期待使用年數分析，所得生命週期支出經費最小之更新時期，做設定依據例。

期待所得年數之設定

- 圖 6.6.4-7 所示，依其所累積的健全年度數據，將同機種、同環境下之設備，予以群組化，整理出經過年數與健全度的關係，分析各主要零件之交換時期。
- 表 6.6.4-5 所示，將各主要零件之更換履歷加以整理，依健全度之預測結果及更換履歷等，設定主要零件所期待之使用年數。

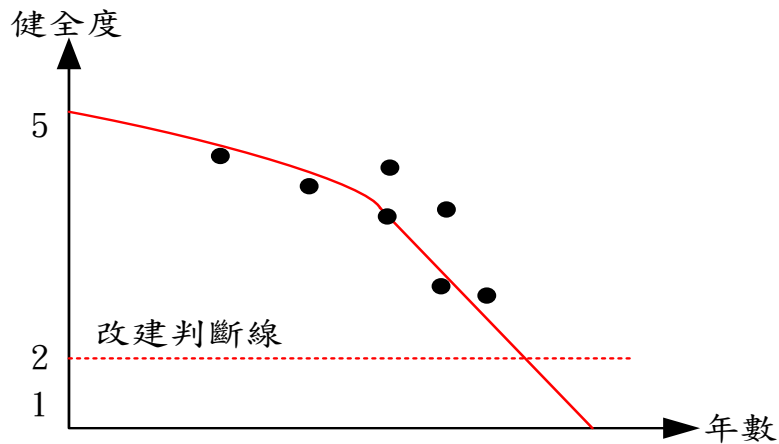


圖 6.6.4-7 同機種、同環境下之設備劣化預測

表 6.6.4-5 更換履歷整理

主要零件	更換履歷				期待之 使用年數
	設置年度	第 1 次 更換年度	第 2 次 更換年度	第 3 次 更換年度	
A	○○	●●			○年
B	○○	●●			●年
C	○○	●●	△△	■ ■	■年

最適改建時期之檢討

表 6.6.4-6 所示，依主要零件所期待使用年數據以設定延壽化對策週期，由於依週期設定更新時期不同的複數案做比較，而以年價最低案做為最適改建方案。從最適方案之決定可用以修訂調查項目、調查時期，達到調查之效率化、省力化。

表 6.6.4-6 最適對策時期之檢討

LCC	對策時期之檢討	年平均費用之比較
方案 1		$\frac{65000+15000+1500 \times 16}{16}$ $=6,500 \text{ 千日圓/年}$
方案 2		$\frac{65000+15000 \times 2+1500 \times 24}{24}$ $=5,460 \text{ 千日圓/年} \cdot \text{最適案}$
方案 3		$\frac{65000+15000 \times 2+45000+1500 \times 32}{32}$ $=5,880 \text{ 千日圓/年}$

計算例 4 [對策檢討及改善經費金額計算例]

本計算例為現有設備之單純更新所考慮 LCC 比較例。本計算例為將現有設備於更新時，考量全體計畫及計畫污水量的減少變更，將現有設備的處理能力更新為小規模設備之考慮的計算例。

將現有設備之規範加以更新時，其所需電力、藥品使用量也會減少，營運管理也得以減少，一併考量消耗品及維護費、營運費之 LCC 比較，費用比較結果如表 6.6.4-7，費用比較概念如圖 6.6.4-8。

表 6.6.4-7 費用比較結果

項目		方案 1 (更新方案)	方案 2 (延壽化方案)	備註
使用年數(年)	①	15	23	
消耗品更換 年平均費用 (千日圓/年)	②	1,000	1,200(8 年)	至更新
			1,000(15 年)	更新後
運轉管理 年平均費用 (千日圓/年)	③	1,500	3,000(8 年)	至更新
			1,500(15 年)	更新後
延壽化費用 (千日圓)	④	—	12,000	耐用年數 8 年
更新費用 (千日圓)	⑤	3,000	30,000	能力減少考慮
累積費用 (千日圓)	$⑥ = ① \times (② + ③) + ④ + ⑤$	67,500	113,100	
年價 (千日圓)	$⑦ = ⑥ / ①$	4,500	4,917	

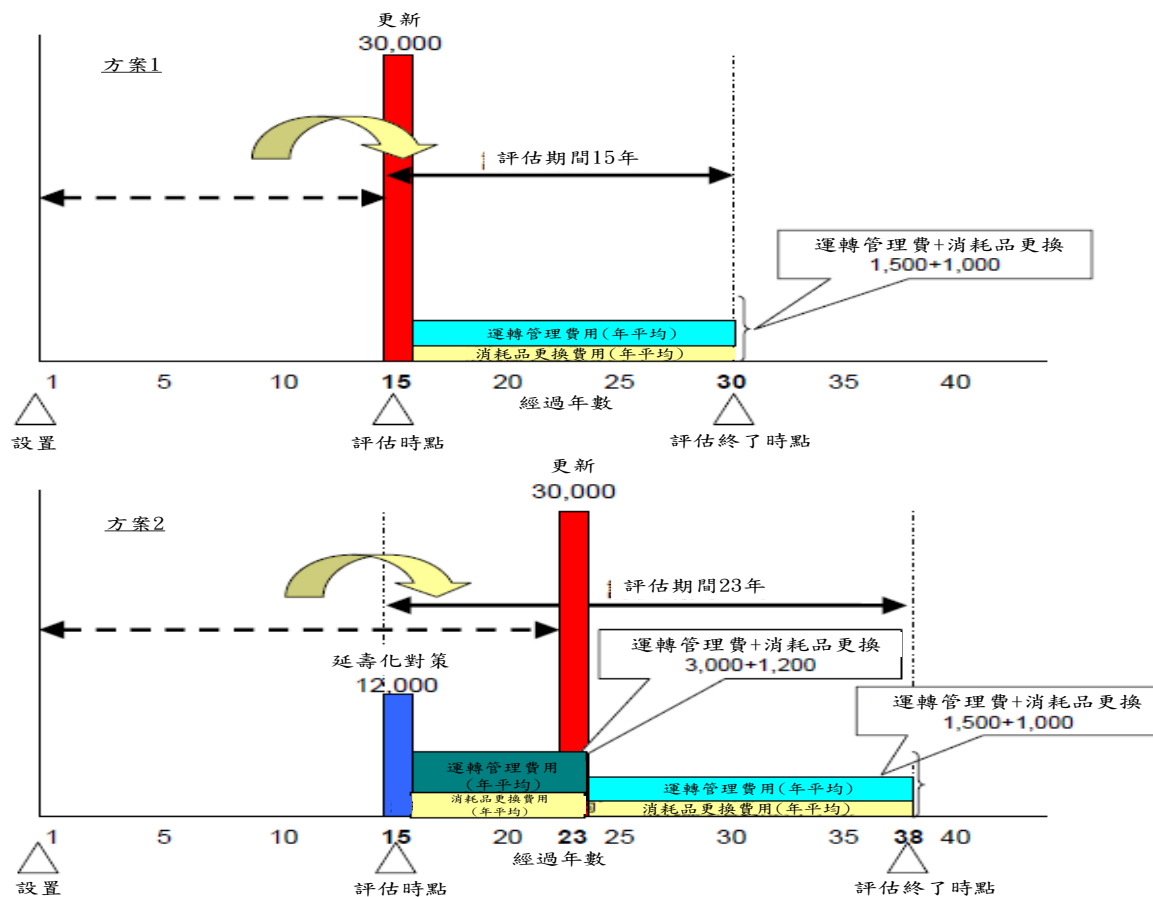


圖 6.6.4-8 費用比較概念

如表 6.6.4-7 所示，與方案 2 之年價比較，方案 1 之年價較為便宜，故採用更新方案。

◎更新所需之生命週期支出經費改善之計算

- 每年度改善額 $4,917 - 4,500 = 417$ 千日圓/年
- 利率以 4% 計算其生命週期改善額

$$417 + 417 / (1.04)^1 + \dots + 417 / (1.04)^{22} \approx 6,400 \text{ 千日圓}$$

6.6.5 修繕、改建之實施

修繕、改建實施所得的資訊(工程名稱、時期、地點)、實施者(製作者、施工者)、費用、內容、規格及結果(圖面、照片等)、設施管理目標之設定及檢查、調查計畫及修繕改建計畫之評價和修訂等，應將這些資訊持續累積於設施資訊系統(data base)，以利後續應用。

6.6.6 評價及修訂

有關評估及修訂，於考量事業計畫期間，約以 5~7 年的期程進行現狀的評價，對於目標如有修訂必要，應將計畫做修訂。於進行評價、修訂時，對於預測值及實施結果有所差異，應就目標未達成原因加以分析並適切改善。

資產管理為藉 PDCA 的實踐持續改善提升加以努力。

- 效率的、效果的檢查、調查的實施，以能把握設備的劣化狀態(健全度等)，以採預防維護管理，達到環保設備的安全性。
- 依循長期改建事業的方案，實施具效果的修繕、改建，達到設施整體的生命週期支出最經濟之目的。

第7章 污水處理廠營運報表與資訊管理

7.1 營運報表之目的

污水處理廠營運之各項資料及數據應予記錄保存，並定期妥善彙整及統計分析後製成報告，通常報告之種類依製作頻率大致分為工作日誌、月報及年報等。

一般記錄報表之格式包括：操作數據紀錄、設備維護紀錄、設備維修紀錄、水質採樣分析紀錄、電氣巡檢紀錄及各項設備耗品使用紀錄等；再依據每日紀錄資料整理成設施處理月報表、功能統計月報表、營運月報表、污泥處理月報表等，最後每年彙整成營運年報表，每月紀錄資料可參照本手冊第一章相關小節內容，月報及年報格式如以下章節說明，應用時可依污水處理廠處理流程、設施種類及狀況調整。

7.2 營運月報之格式

月報製作之目的包括：瞭解污水處理廠特性、評估績效、調整營運管理方針參考、工作準備及預算編列依據、歷史資料比對及留存等，因此在資料彙整、統計及分析上，應考量前述各項目的之需求將資料納入，並適時以圖或表方式予以輔助說明，建議污水處理廠營運月報之格式除封面、目錄及摘要外，至少應包括下列內容：

一、污水處理廠(水資源回收中心)背景介紹

污水處理廠之基本介紹，應包括下列之說明：

1. 污水收集及處理系統設置之緣由及新建或擴建工程之概述。
2. 污水收集系統概述：其中系統之概述應包括：服務範圍、服務人口數、系統內之設施及納管限值等。
3. 污水處理廠之簡介：其中應至少包括所在位置、設計水量、水質、處理流程、處理目標、承受水體及驗收啟用日期等。
4. 污水收費現況（如有收費）。

二、操作工作

1. 「進流水之水質及水量」此部分應以日為單位，進行進流水之水質及水量數據之統計及分析，至少應包括：
 - (1) 進流水水量統計表：包含每日進流量、月最大值、月最小值、月平均值、月總進流量等，並與前月進流水水量總量或月平均值進行比較。
 - (2) 進流水水量趨勢圖：包含當月月變化趨勢圖。
 - (3) 進流水水質統計表：進流水各項水質每月平均值、月最大值、月最小值等，並與前月進流水水質之月平均值進行比較。
 - (4) 進流水水質趨勢圖：趨勢圖部分可以主要水質為代表，建議至少應有BOD₅、SS、COD、大腸菌及其他重要水質項目（此項依水資源回收中心特性而定）之當月變化趨勢圖。
 - (5) 進流水污染負荷量統計表：污染負荷量可以主要水質為代表，建議至少應有BOD₅、SS、COD及其他重要水質項目（此項依水資源回收中心特性而定）等之負荷量統計，統計項目應包括每月平均值、月總負荷量、月最大值、月最小值等，並與前月進流水污染負荷總量進行比較。
 - (6) 進流水污染負荷量趨勢圖：同前可以主要水質為代表，包含當月變化趨勢圖。

2. 「各污水處理單元之處理績效」建議以處理系統區分，一般可分為前處理區、初級處理區、二級處理區、三級或高級處理區及消毒區等，進行下列之統計及分析：
 - (1) 處理系統進流及出流水質統計表：包括系統進流及出流水各項水質每日值、月最大值、月最小值、每月平均值等。
 - (2) 處理系統去除率統計表：依處理系統之特性，擇定主要處理水質項目如： BOD_5 、SS、COD、大腸菌及其他（如總氮、總磷、油脂等），進行處理系統去除率統計分析，包含每日去除率、月最大去除率、月最小去除率、每月平均去除率等，並與前月之月平均去除率進行比較。
 - (3) 處理系統去除率趨勢圖：各處理系統同前可以主要處理水質項目為代表，包含當月去除率變化趨勢圖。
 - (4) 處理系統相關流量統計表：依處理系統之特性，一般有浮渣量、排泥量及迴流污泥量等之統計，包含每日值、日總流量、月最大值、月最小值、月平均值等。
3. 「各污泥處理單元之處理績效」建議以處理單元區分，一般可分為濃縮、消化或穩定、脫水、或其他如乾燥、焚化等，進行下列之統計及分析：
 - (1) 污泥量統計表：包含每日值、日總流量、月最大值、月最小值、月平均值等。
 - (2) 污泥性質統計表：包含每日值、月最大值、月最小值、月平均值等。
 - (3) 處理效率統計表：依單元性質不同一般有固體物回收率、揮發性固體物減少率及污泥餅含水率等，統計項目包含每日值、月最大值、月最小值、月平均值等。
 - (4) 濾液或上澄液性質統計表：包含每日值、月最大值、月最小值、月平均值等。
4. 「放流水之水質及水量」其統計分析方式類似於前述之進流水部分，包括有放流水水量統計表及趨勢圖、水質統計表及趨勢圖、污染負荷量統計表及趨勢圖，另尚需統計分析之項目如下：
 - (1) 全廠去除率統計表：依進流水及放流水之各項水質差異計算全廠之總去除率，包含每日去除率、月最大去除率、月最小去除率、每月平均去除率等，並與前月之月平均去除率進行比較。
 - (2) 全廠去除率趨勢圖：可以主要處理水質項目為代表，如： BOD_5 、SS、COD、大腸菌及其他（如總氮、總磷、油脂等），包含當月去除率變化趨勢圖。
 - (3) 污染負荷削減量統計表：可以主要水質為代表，建議至少應有 BOD_5 、SS、COD 及其他重要水質項目（此項依水資源回收中心特性而定）等之負荷削減量統計，統計項目應包括每日值、月最大值、月最小值、每月平均值、月總負荷削減量等，並與前月總污染負荷削減量或月平均值進行比較。
 - (4) 污染負荷削減量趨勢圖：同前可以主要水質為代表，包含月變化趨勢圖。
 - (5) 放流水水質未符合法規標準之統計：當月放流水水質若有未符合法規標準時，應有違反項目及次數之統計。

5. 「資源回收之績效」水資源回收中心最常見之資源回收項目為處理水回收再利用，其統計項目同前進流水部分，包括水質及水量之統計表及趨勢圖等；另依處理廠之流程單元不同，亦有污泥厭氧消化單元所產生之瓦斯利用於熱值回收或發電；此外，污泥餅後續處理如堆肥或焚化後灰渣利用等，均屬水資源回收中心資源回收之項目，應依其特性進行相關統計及分析。
6. 「廢棄物處置量之統計」水資源回收中心最常見之廢棄物有粗、細欄污柵所撈除之欄污物、除砂設施去除之砂礫及污泥處理系統產生之污泥餅等，由於各項固體廢棄物最終處置之方式可能不同，因此建議應分別進行相關之統計及分析如下：
 - (1) 廢棄物處置量統計表：包含各項廢棄物處置量之每日值、月最大值、月最小值、月平均值、月總處置量等。
 - (2) 廢棄物性質統計表：如比重及含水率等，包括每日值、月最大值、月最小值、每月平均值等。
 - (3) 廢棄物處置量趨勢圖：包含各項廢棄物處置量當月變化趨勢圖。
7. 「污水及污泥處理使用藥品統計」水資源回收中心常用之污水及污泥處理使用藥品有：消毒用之藥劑、pH 調整用之酸、鹼藥劑、混凝、膠凝及污泥處理單元用之凝聚劑、助凝劑、除臭設施用氧化劑、還原劑或其他化學處理單元所用之藥劑等，應有使用數量之統計，包括每日值、月最大值、月最小值、月總使用量、月平均值等。
8. 「油料、水及電力使用情形統計分析」緊急發電機用油、自來水使用量及電力使用量亦應統計分析，包括每日值、月最大值、月最小值、月總使用量、月平均值等。
9. 「全廠之質量平衡檢討」依據前述各項統計分析資料，建立全廠之質量平衡圖，質量平衡圖應以月平均值及月總量為計算基準分別建立。

三、維護工作

1. 「一般保養執行情形」一般保養係指為延長設備整體壽命，每日應妥善進行清潔保養工作，以避免污物進入設備而產生設備損耗及故障。其工作重點包括：設備清潔擦拭、環境區域清潔整理、重要設備切換運轉、設備運轉狀態檢視及未運轉設備之功能測試等，由於本項維護作業較屬日常性例行工作，且工作項目及內容亦較為瑣碎，通常僅就整體維護情形作概略性陳述，或依據相關品管/品質查核作業結果進行統計。
2. 「預防保養執行情形」預防保養係指設施、設備及管線等依據設備原廠操作維護手冊之規定或建議，定期(每週、每月、每季(三個月)、每年)或依據操作時數或次數，執行設備調整、檢查、校正、設定，及零件、潤滑油、備品、消耗材料之更換工作。預防保養為水資源回收中心維護工作之大宗，建議可以單元區分進行下列之統計，並針對較重要預防維護作業執行情形說明：
 - (1) 預防保養工作執行件數之統計(月報)：包括各單元及全廠每月總執行件數及月平均值等。
 - (2) 預防保養工作執行率之統計(月報)：包括各單元及全廠每月及月平均執行率等。
3. 「預測保養執行情形」預測保養係利用檢測儀器在避免影響設備正常運作

下，以非破壞性方式檢測並診斷設備的潛在故障因素，以提高設備運轉之可靠性，降低設備的檢修費用與工時，並能預先擬定調整設備的保養/維修及改建計畫，達到延長設備整體壽命及確保處理廠操作品質之目的。如：大型轉動設備之振動分析、大型、變頻、特高壓及高壓設備各盤之紅外線熱影像分析、大型轉動設備及緊急發電機之油品潤滑油測試、特高壓及高壓設備之超音波偵測、主變壓器之絕緣油中氣體及含水量分析、出口管線設有流（風）量計之泵浦及鼓風機之操作性能曲線檢測等，由於本項作業針對廠內重要及大型設備執行，且維護頻率較低，因此建議應將各項工作內容、執行經過、運轉狀況判斷、需增加之預防保養或維修工作及後續執行情形述明。

4. 「維修作業執行情形」維修作業即故障維修，包括以廠內現有之技術人力及備品零件回復設備正常運轉，或情況特殊時藉由設備原廠或廠外之技術人力回復設備正常運轉。本項作業建議可以單元區分進行下列之統計，並針對較重要校正維護作業執行情形說明：
 - (1) 維修作業工作執行件數之統計(月報)：包括各單元及全廠每月總執行件數及月平均值等。
 - (2) 維修作業工作執行時間之統計(月報)：即校正維護工作自通報至修復完成所需時間之統計，包括各單元及全廠每月及月平均值等。
5. 「設備妥善情形之檢討」設備使用狀況一般可分為正常、故障、備用及閒置等類，為瞭解設備之整備堪用狀況，應對主要機械設備、電動閥、主要電氣設施及監測儀表進行妥善情形說明，若有重要關鍵設備故障不堪使用之情形時應註明其原因。
6. 「備品及各類潤滑油脂使用情形統計」前述各類維護作業過程中所更換之備品、耗材及潤滑油脂使用數量應予統計，建議備品及耗材之更換數量可依處理單元區分後予以統計；各類油脂則依油品種類如：黃油、機油、齒輪油、液壓油及絕緣油等類別分予統計。統計項目應包括：每月總使用數量及月平均使用數量等。
7. 「大型設備運轉時數統計」水資源回收中心內之大型機械設備如抽水機、鼓風機、或大型電氣設施如變頻器、緊急發電機、氣體絕緣開關等，因其運轉時間或開關次數與維護保養、使用壽命及平均交替運轉等皆息息相關，因此應統計每月運轉時間或開關次數。

四、廠務行政部分

1. 「人力資源分析」有關人力資源部分之統計分析建議可區分為三部分：
 - (1) 組織架構之人力分析：包括全廠、組織架構內之各組人力分配等之統計說明。
 - (2) 人力素質之統計：包括人員學歷、年資及相關證照等之統計。
 - (3) 出勤管制之統計：包括全廠及各組出、缺勤狀況及實際工時之統計。
2. 「各項採購執行情形統計」水資源回收中心依其營運管理之型態不同，會針對不同之項目進行採購，較常見之採購為財物採購，如化學藥品、備品、耗材及各類油脂；亦有勞務之採購項目，如清潔、保全工作之勞務外包，另委請專業機構辦理之法定檢驗工作亦屬勞務採購；甚至偶有工程採購，如水資源回收中心之相關改善工程之進行等。建議納入統計之項目包括各項採購之每月總計價金額及執行進度百分比等。

3. 「職業安全衛生事宜」水資源回收中心有關之職業安全衛生業務通常包括：職業安全衛生管理組織、職業安全衛生協議組織、安全衛生工作守則訂定、在職勞工定期健康檢查等，應敘述業務執行概況；另關職業安全衛生教育訓練部分，則可併入全廠教育訓練成果中說明；至於危險性機械及設備檢查及作業環境監測等法定檢驗項目，亦可併於全廠法定檢驗工作中描述；此外需予統計之項目如下：
 - (1) 自動檢查計畫：包括年度執行件數統計及執行率統計。
 - (2) 工安衛事件及職業災害：應統計發生件數及造成死亡、殘廢(永久全失能)、受傷送醫或休養(暫時全失能)或輕傷害處理後未失能等之人數統計。
4. 「教育訓練成果」教育訓練通常有派外受訓、課堂講習及現場訓練三種方式，其項目除包含水資源回收中心操作、維護及廠務行政所需之專業技能外，亦應涵蓋勞工安全衛生及緊急應變之演練，有關本項業務除說明執行經過及訓練成果外，建議需作下列之統計：
 - (1) 各種訓練方式之受訓總人數、總時數及平均時數。
 - (2) 因參與教育訓練所取得之證照數量。
5. 「緊急事故之應變情形」應將年度中所發生較重大緊急事故之經過情形、處理概況及調查結果概略說明；至於相關演練業務可併入教育訓練成果統計；另若有傷亡情形或財物損失，則可於勞工安全衛生事宜中之工安衛事件及職業災害乙節中一併說明。
6. 「公共關係執行情形」一般屬水資源回收中心公共關係，視各廠之特性而定，可能包括之項目如：
 - (1) 水資源回收中心參觀訪問之安排。
 - (2) 相關回饋機制（如回饋金等）之執行情形。
 - (3) 回饋設施之使用概況。
 - (4) 提供如回收用水、污泥餅、瓦斯及電力等之資源回收產品。
 - (5) 參與社區活動。
 - (6) 民眾抱怨、申訴、陳情或公害糾紛事宜。

※可依個別水資源回收中心所涵蓋之業務範疇進行相關說明及統計。
7. 「法定檢驗事項執行情形」應針對有關法定檢驗執行情形加以說明，一般常見之法定檢驗項目如：
 - (1) 消防安全檢查。
 - (2) 作業環境監測。
 - (3) 特殊及危險機械設備定期檢驗。
 - (4) 電氣設備定期檢驗。
 - (5) 建築物公共安全檢查。
 - (6) 事業或污水下水道系統廢（污）水檢測申報。
8. 「環境品質監測成果」如水資源回收中心有辦理營運期間環境品質之監測，則可將監測成果納入年報中說明。

9. 「營運成本統計分析」舉凡水資源回收中心營運期間各項費用之支出均應納入統計，主要包括：

- (1) 人事費及行政管理業務費。
- (2) 廢棄物清運及處置費。
- (3) 保全、清潔等勞務採購費。
- (4) 法定檢驗費。
- (5) 備品及耗材費。
- (6) 保養用油脂費。
- (7) 處理藥劑費。
- (8) 檢驗藥品費。
- (9) 維修養護費。
- (10) 水、電費。
- (11) 緊急發電機油料費。
- (12) 環境品質監測費。
- (13) 產物保險費。
- (14) 折舊成本。
- (15) 回饋金。
- (16) 其他費用。

※水資源回收中心營運所支出之各項費用，經彙整後應統計月營運總成本及每立方公尺污水單位處理成本等，並與歷月之營運成本及單位處理成本進行分析比較。

10. 「重大會議及記事」記載水資源回收中心重大相關會議及事宜。

11. 「其他事項」。

五、總結

有關水資源回收中心本月份績效之總檢討、預計營運策略之調整及未來之展望等，皆可於本章中作一結論。

7.3 營運年報之格式

由於年報製作之目的包括：瞭解污水處理廠特性、評估績效、調整營管策略參考、工作準備及預算編列依據、歷史資料比對及留存等，因此在資料彙整、統計及分析上，應考量前述各項目的之需求將資料納入，並適時以圖或表方式予以輔助說明，建議污水處理廠營運年報之格式除封面、目錄及摘要外，至少應包括下列內容：

一、污水處理廠(水資源回收中心)背景介紹

為污水處理廠之基本介紹，應包括下列之說明：

1. 污水處理廠設置之緣由及新建或擴建工程之概述。
2. 污水之來源及污水收集系統概述：其中系統之概述應包括：服務範圍、服務人口數、系統內之設施及納管限值等。
3. 污水處理廠之簡介：其中應至少包括所在位置、設計水量、水質、處理流程、處理目標、承受水體及驗收啟用日期等。
4. 污水收費現況（如有收費）。

二、操作績效與工作檢討

1. 進流水之水質及水量：此部分應以月平均值為單位，進行進流水之水質及水量數據之統計及分析，至少應包括：
 - (1) 進流水水量統計表：包含每月平均值、年總進流量、年度月平均值、月最大值、月最小值等，並與上年度進流水水量總量或年度月平均值進行比較。
 - (2) 進流水水量趨勢圖：包含當年度月變化趨勢圖及逐年歷史趨勢圖。
 - (3) 進流水水質統計表：進流水各項水質每月平均值、年度月平均值、月最大值、月最小值等，並與上年度進流水水質之年度月平均值進行比較。
 - (4) 進流水水質趨勢圖：趨勢圖部分可以主要水質為代表，建議至少應有BOD₅、SS、COD、大腸菌及其他重要水質項目（此項依污水廠特性而定）之當年度月變化趨勢圖及逐年歷史趨勢圖。
 - (5) 進流水污染負荷量統計表：污染負荷量可以主要水質為代表，建議至少應有BOD₅、SS、COD及其他重要水質項目（此項依污水廠特性而定）等之負荷量統計，統計項目應包括每月平均值、年總負荷量、年度月平均值、月最大值、月最小值等，並與上年度進流水污染負荷總量或年度月平均值進行比較。
 - (6) 進流水污染負荷量趨勢圖：同前可以主要水質為代表，包含當年度月變化趨勢圖及逐年歷史趨勢圖。
2. 各污水處理單元之處理績效：建議以處理系統區分，一般可分為前處理區、初級處理區、二級處理區、三級或高級處理區及消毒區等，進行下列之統計及分析：
 - (1) 處理系統進流及出流水質統計表：包括系統進流及出流水各項水質每月平均值、年度月平均值、月最大值、月最小值等。
 - (2) 處理系統去除率統計表：依處理系統之特性，擇定主要處理水質項目如：BOD₅、SS、COD、大腸菌及其他（如總氮、總磷、油脂等），進行處理系統去除率統計分析，包含每月平均去除率、年度月平均去除率、月最大去除率、月最小去除率等，並與上年度之年度月平均去除率進行比較。

- (3) 處理系統去除率趨勢圖：各處理系統同前可以主要處理水質項目為代表，包含當年度月去除率變化趨勢圖及逐年去除率歷史趨勢圖。
- (4) 處理系統相關流量統計表：依處理系統之特性，一般有浮渣量、排泥量及迴流污泥量等之統計，包含每月平均值、年總流量、年度月平均值、月最大值、月最小值等。
- 3. 各污泥處理單元之處理績效：建議以處理單元區分，一般可分為濃縮、消化或穩定、脫水、或其他如乾燥、焚化等，進行下列之統計及分析：
 - (1) 污泥量統計表：包含每月平均值、年總流量、年度月平均值、月最大值、月最小值等。
 - (2) 污泥性質統計表：包括每月平均值、年度月平均值、月最大值、月最小值等。
 - (3) 處理效率統計表：依單元性質不同一般有固體物回收率、揮發性固體物減少率及污泥餅含水率等，統計項目包含每月平均值、年度月平均值、月最大值、月最小值等。
 - (4) 濾液或上澄液性質統計表：包括每月平均值、年度月平均值、月最大值、月最小值等。
- 4. 放流水之水質及水量：其統計分析方式類似於前述之進流水部分，包括有放流水水量統計表及趨勢圖、水質統計表及趨勢圖、污染負荷量統計表及趨勢圖，另尚需統計分析之項目如下：
 - (1) 全廠去除率統計表：依進流水及放流水之各項水質差異計算全廠之總去除率，包含每月平均去除率、年度月平均去除率、月最大去除率、月最小去除率等，並與上年度之年度月平均去除率進行比較。
 - (2) 全廠去除率趨勢圖：可以主要處理水質項目為代表，如：BOD₅、SS、COD、大腸菌及其他（如總氮、總磷、油脂等），包含當年度月去除率變化趨勢圖及逐年去除率歷史趨勢圖。
 - (3) 污染負荷削減量統計表：可以主要水質為代表，建議至少應有 BOD₅、SS、COD 及其他重要水質項目（此項依污水廠特性而定）等之負荷削減量統計，統計項目應包括每月平均值、年總負荷削減量、年度月平均值、月最大值、月最小值等，並與上年度總污染負荷削減量或年度月平均值進行比較。
 - (4) 污染負荷削減量趨勢圖：同前可以主要水質為代表，包含當年度月變化趨勢圖及逐年歷史趨勢圖。
 - (5) 放流水水質未符合法規標準之統計：年度內放流水水質若有未符合法規標準時，應有違反項目及次數之統計。
- 5. 資源回收之績效：污水處理廠最常見之資源回收項目為處理水回收再利用，其統計項目同前進流水部分，包括水質及水量之統計表及趨勢圖等；另依處理廠之流程單元不同，亦有污泥厭氧消化單元所產生之瓦斯利用於熱值回收或發電；此外，污泥餅後續處理如堆肥或焚化後灰渣利用等，均屬污水處理廠資源回收之項目，應依其特性進行相關統計及分析。
- 6. 廢物處置量之統計：污水處理廠最常見之廢棄物有粗、細欄污柵所撈除之欄污物、除砂設施去除之砂礫及污泥處理系統產生之污泥餅等，由於各項固體廢棄物最終處置之方式可能不同，因此建議應分別進行相關之統計及分析如下：

- (1) 廢棄物處置量統計表：包含各項廢棄物處置量之每月平均值、年總處置量、年度月平均值、月最大值、月最小值等。
 - (2) 廢棄物性質統計表：如比重及含水率等，包括每月平均值、年度月平均值、月最大值、月最小值等。
 - (3) 廢棄物處置量趨勢圖：包含各項廢棄物處置量當年度月變化趨勢圖及逐年歷史趨勢圖。
7. 污水及污泥處理使用藥品統計：污水處理廠常用之污水及污泥處理使用藥品有：消毒用之藥劑、pH 調整用之酸、鹼藥劑、混凝、膠凝及污泥處理單元用之凝聚劑、助凝劑、除臭設施用氧化劑、還原劑或其他化學處理單元所用之藥劑等，應有使用數量之統計，包括每月平均值、年總使用量、年度月平均值、月最大值、月最小值等。
 8. 油料、水及電力使用情形統計分析：緊急發電機用油、自來水使用量及電力使用量亦應統計分析，包括每月平均值、年總使用量、年度月平均值、月最大值、月最小值等。
 9. 全廠之質量平衡檢討：依據前述各項統計分析資料，建立全廠之質量平衡圖，質量平衡圖應以年度月平均值及年度總量為計算基準分別建立。

三、維護績效與工作檢討

1. 一般維護執行情形：一般保養係指為延長設備整體壽命，每日應妥善進行清潔保養工作，以避免污物進入設備而產生設備損耗及故障。其工作重點包括：設備清潔擦拭、環境區域清潔整理、重要設備切換運轉、設備運轉狀態檢視及未運轉設備之功能測試等，由於本項維護作業較屬日常性例行工作，且工作項目及內容亦較為瑣碎，通常僅就整體維護情形作概略性陳述，或依據相關品管/品質查核作業結果進行統計。
2. 預防維護執行情形：預防保養係指設施、設備及管線等依據設備原廠操作維護手冊之規定或建議，定期(每週、每月、每季(三個月)、每年)或依據操作時數或次數，執行設備調整、檢查、校正、設定，及零件、潤滑油、藥品、消耗材料之更換工作。預防保養為水資源回收中心維護工作之大宗，建議可以單元區分進行下列之統計，並針對較重要預防維護作業執行情形說明：
 - (1) 預防保養工作執行件數之統計：包括各單元及全廠每月執行件數、每年總執行件數統計及年度月平均值等。
 - (2) 預防保養工作執行率之統計：包括各單元及全廠每月及年度月平均執行率等。
3. 預測保養執行情形：預測保養係利用檢測儀器在避免影響設備正常運作下，以非破壞性方式檢測並診斷設備的潛在故障因素，以提高設備運轉之可靠性，降低設備的檢修費用與工時，並能預先擬定調整設備的保養/維修及改建計畫，達到延長設備整體壽命及確保處理廠操作品質之目的。如：大型轉動設備之振動分析、大型、變頻、特高壓及高壓設備各盤之紅外線熱影像分析、大型轉動設備及緊急發電機之油品潤滑油測試、特高壓及高壓設備之超音波偵測、主變壓器之絕緣油中氣體及含水量分析、出口管線設有流（風）量計之泵浦及鼓風機之操作性能曲線檢測等，由於本項作業針對廠內重要及大型設備執行，且維護頻率較低，因此建議應將各項工作內容、執行經過、運轉狀況判斷、需增加之預防性、校正性維護工作及後續執行情形述明。

4. 維修作業執行情形：維修作業即故障維修，包括以廠內現有之技術人力及備品零件回復設備正常運轉；或情況特殊時藉由設備原廠或廠外之技術人力回復設備正常運轉。本項作業建議可以單元區分進行下列之統計，並針對較重要校正維護作業執行情形說明：
 - (1) 維修作業工作執行件數之統計：包括各單元及全廠每月執行件數、每年總執行件數統計及年度月平均值等。
 - (2) 維修作業工作執行時間之統計：即校正維護工作自通報至修復完成所需時間之統計，包括各單元及全廠每月及年度月平均值等。
5. 設備校正：校正維護及重大事故維修包括以廠內現有之技術人力及備品零件回復設備正常運轉或情況特殊時藉由設備原廠或廠外之技術人力回復設備正常運轉，維護人員中應有專業技術技工，有能力對重要設備作基本之翻修工作，確保設施之運轉不至中斷。
6. 設備妥善情形之檢討：設備使用狀況一般可分為正常、故障、備用及閒置等類，為瞭解設備之整備堪用狀況，應對主要機械設備、電動閥、主要電氣設施及監測儀表進行妥善情形說明，若有重要關鍵設備故障不堪使用之情形時應註明其原因。
7. 備品及各類潤滑油脂使用情形統計：前述各類維護作業過程中所更換之備品、耗材及潤滑油脂使用數量應予統計，建議備品及耗材之更換數量可依處理單元區分後予以統計；各類油脂則依油品種類如：黃油、機油、齒輪油、液壓油及絕緣油等類別分予統計。統計項目應包括：每月使用數量、年度總使用數量及年度月平均使用數量等。
8. 大型設備運轉時數統計：污水處理廠內之大型機械設備如抽水機、鼓風機、或大型電氣設施如變頻器、緊急發電機、氣體絕緣開關等，因其運轉時間或開關次數與維護保養、使用壽命及平均交替運轉等皆息息相關，因此應統計每月、全年度及歷年之累積運轉時間或開關次數。

四、廠務現況與行政工作檢討

1. 人力資源分析：有關人力資源部分之統計分析建議可區分為三部分：
 - (1) 組織架構之人力分析：包括全廠、組織架構內之各組人力分配等之統計說明。
 - (2) 人力素質之統計：包括人員學歷、年資及相關證照等之統計。
 - (3) 出勤管制之統計：包括全廠及各組出、缺勤狀況及實際工時之統計。
2. 各項採購執行情形統計：污水處理廠依其營運管理之型態不同，會針對不同之項目進行採購，較常見之採購為財物採購，如化學藥品、備品、耗材及各類油脂；亦有勞務之採購項目，如清潔、保全工作之勞務外包，另委請專業機構辦理之法定檢驗工作亦屬勞務採購；甚至偶有工程採購，如污水處理廠之相關改善工程之進行等。建議納入統計之項目包括各項採購之每月計價金額、年度總計價金額及執行進度百分比等。
3. 職業安全衛生事宜：污水處理廠有關之職業安全衛生業務通常包括：職業安全衛生管理組織、職業安全衛生協議組織、安全衛生工作守則訂定、在職勞工定期健康檢查等，應敘述業務執行概況；另有職業安全衛生教育訓練部分，則可併入全廠教育訓練成果中說明；至於危險性機械及設備檢查及作業環境監測等法定檢驗項目，亦可併於全廠法定檢驗工作中描述；此外需予統計之項目如下：

- (1) 自動檢查計畫：包括年度執行件數統計及執行率統計。
- (2) 工安衛事件及職業災害：應統計發生件數及造成死亡、殘廢(永久全失能)、受傷送醫或休養(暫時全失能)或輕傷害處理後未失能等之人數統計。
4. 教育訓練成果：教育訓練通常有派外受訓、課堂講習及現場訓練三種方式，其項目除包含污水處理廠操作、維護及廠務行政所需之專業技能外，亦應涵蓋職業安全衛生及緊急應變之演練，有關本項業務除說明執行經過及訓練成果外，建議需作下列之統計：
 - (1) 各種訓練方式之受訓總人數、總時數及平均時數。
 - (2) 因參與教育訓練所取得之證照數量。
5. 緊急事故之應變情形：應將年度中所發生較重大緊急事故之經過情形、處理概況及調查結果概略說明；至於相關演練業務可併入教育訓練成果統計；另若有傷亡情形或財物損失，則可於職業安全衛生事宜中之工安衛事件及職業災害乙節中一併說明。
6. 公共關係執行情形：一般屬污水處理廠公共關係，視各廠之特性而定，可能包括之項目如：
 - (1) 污水處理廠參觀訪問之安排。
 - (2) 相關回饋機制（如回饋金等）之執行情形。
 - (3) 回饋設施之使用概況。
 - (4) 提供如回收用水、污泥餅、瓦斯及電力等之資源回收產品。
 - (5) 參與社區活動。
 - (6) 民眾抱怨、申訴、陳情或公害糾紛事宜。
- 可依個別污水處理廠所涵蓋之業務範疇進行相關說明及統計。
7. 法定檢驗事項執行情形：應針對有關法定檢驗執行情形加以說明，一般常見之法定檢驗項目如：
 - (1) 消防安全檢查。
 - (2) 作業環境監測。
 - (3) 特殊及危險機械設備定期檢驗。
 - (4) 電氣設備定期檢驗。
 - (5) 建築物公共安全檢查。
 - (6) 事業或污水下水道系統廢（污）水檢測申報。
8. 環境品質監測成果：如污水處理廠有辦理營運期間環境品質之監測，則可將監測成果納入年報中說明。
9. 營運成本統計分析：舉凡污水處理廠營運期間各項費用之支出均應納入統計，主要包括：
 - (1) 人事費及行政管理業務費。
 - (2) 廢棄物清運及處置費。
 - (3) 保全、清潔等勞務採購費。
 - (4) 法定檢驗費。

- (5) 備品及耗材費。
- (6) 保養用油脂費。
- (7) 處理藥劑費。
- (8) 檢驗藥品費。
- (9) 維修養護費。
- (10) 水、電費。
- (11) 緊急發電機油料費。
- (12) 環境品質監測費。
- (13) 產物保險費。
- (14) 折舊成本。
- (15) 回饋金。
- (16) 其他費用。

污水處理廠營運所支出之各項費用，經彙整後應統計年度營運總成本及每立方公尺污水單位處理成本等，並與歷年之營運成本及單位處理成本進行分析比較。

- 10. 重大會議及記事：記載污水處理廠重大相關會議及事宜。
- 11. 其他事項。

五、總結

有關污水處理廠年度績效之總檢討、預計營運策略之調整及未來之展望等，皆可於本章中作一結論。

綜合前述之討論，建議污水處理廠營運月報及年報之章節如下：

第一章 水資源回收中心背景介紹

第二章 操作績效及工作檢討

- 2-1 進流水之水質及水量
- 2-2 污水處理單元之處理績效
- 2-3 污泥處理單元之處理績效
- 2-4 放流水之水質及水量
- 2-5 資源回收之績效
- 2-6 廢棄物處置量之統計
- 2-7 污水及污泥處理使用藥品統計
- 2-8 油料、水及電力使用情形統計分析
- 2-9 全廠之質量平衡檢討

第三章 維護績效及工作檢討

- 3-1 一般保養執行情形
- 3-2 預防保養執行情形
- 3-3 預測保養執行情形
- 3-4 維修作業執行情形

3-5 設備妥善情形之檢討

3-6 備品及各類潤滑油脂使用情形統計

3-7 大型設備運轉時數統計

第四章 廠務現況與行政工作檢討

4-1 人力資源分析

4-2 採購執行情形統計

4-3 職業安全衛生事宜

4-4 教育訓練成果

4-5 緊急事故之應變情形

4-6 公共關係執行情形

4-7 法定檢驗事項執行情形

4-8 環境品質監測成果（視需要）

4-9 營運成本統計分析

4-10 重大會議及記事

4-11 ISO14001 環境管理系統執行情形（視需要）

第五章 總結

表 7.3-1 污水處理營運年報表（例）

年		月		天候		氣溫	降雨量	最大小時降雨量	揚水量	回流水量	放流水量	30分最大利用電力	受電量	發電量	總使用電力量	項 目				抽水機運轉時間				發電機運轉時間		揚水量 m ³ 使用電力量	沈砂清運量	篩渣清運量	月別
月別	晴天日數	降雨日數	項目	220V電力量	110V電力量											抽水機運轉時間				1	2	發電機運轉時間	1	2					
																1	2	...	11						1				
	日	日	℃	mm	mm/時	m ³	m ³	m ³	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	時間・分	時間・分	...	時間・分	時間・分	時間・分	時間・分	kWh	m ³	m ³			
1																			...								1		
2																			...								2		
3																			...								3		
4																			...								4		
5																			...								5		
6																			...								6		
7																			...								7		
8																			...								8		
9																			...								9		
10																			...								10		
11																			...								11		
12																			...								12		
合計																			...								合計		
最大																			...								最大		
最小																			...								最小		
月	平均																		...								平均		
	次數平均																		...								次數平均		
日	最大																		...								最大		
	最小																		...								最小		
年	日平均																		...								日平均		
	1日次數平均																		...								1日次數平均		
摘要		試運轉時間 發電機 柴油機 時間 分																											
		註（ ）月日記入																											

7.4 資訊管理系統（本系統視各廠設備實施）

由於資訊系統具備迅速擷取及傳遞資料、強大分析計算功能、充足之貯存空間可保存大量資料及容易銜接各聯繫界面等優點，加上近年來資訊工程中軟、硬體技術的蓬勃發展，因此資訊管理系統已廣泛運用於污水處理廠之營運管理。

通常資訊管理系統在運作模式上會考慮到下列操作層次：

1. 系統開發維護：負責系統軟、硬體之建立、維護及管理等工作。
2. 現場監控及操作：負責輸入及輸出相關營運管理資料。
3. 管理階層：接收管理系統之相關資訊，以作決策之輔助。
4. 對外聯繫：透過網路環境之網頁界面，對外發表即時資訊。

在架構的建置上，資訊管理系統一般設有主工作站，通常設於中央控制室中，另依操作維護之需求設置區域工作站，任何區域工作站及單元程序監控裝置之訊息均會傳回控制中心，以便監控及追蹤之用。由於各工作站所安裝的軟體皆一致，如此每部工作站均可做為其他工作站之備份，但為避免系統遭受破壞，工作站與主電腦軟體系統應有密碼檢核功能，以防外人使用；且主電腦應具檔案保護功能，能夠對網路上的使用者限制其讀寫主電腦硬碟內的檔案，並提供不同程度之密碼保護；資訊管理系統為依各污水廠需求不同進行訂製，於設置時需考量後續技術支援及系統維護，確保於保固期後資訊管理系統仍能正常操作。

資訊管理系統之功能應依污水處理廠之需求規劃，建議至少具備下列之子系統：

一、操作資料管理子系統：將各區域工作站及單元程序監控裝置所傳回之操作資料以及人工輸入之操作資料，經整理及分析後，提供下列功能：

1. 處理流程中之各項自動監控操作數據之記錄，如流量、液位、壓力、pH 值、溶氧量、固體物濃度及處理水質等資料，並經分析計算後，可以圖表形式，如管制、趨勢、長條、狀態……等分析圖表輸出及查詢。
2. 各種設備（如：泵浦、鼓風機、安全閥、馬達、壓縮機…等）運轉操作資料（如：使用時數、停機次數、運轉效率、運轉頻率及轉速…等）之統計分析，並可以分析圖表輸出及查詢。

二、檢驗室管理子系統，包括：

1. 標準採樣與分析程序資料庫建立、維護與查詢。
2. 採樣與分析瓶標籤製作、維護與列印。
3. 標準檢驗室作業步驟建立、維護與查詢。
4. 品保與品管維護：化驗室各種品保與品管結果資料輸入，如化驗室各種儀器校正資料等。
5. 檢驗分析報表輸出：將人工輸入之檢驗分析資料應用統計分析軟體連結品保與品管資料作各種統計分析圖表（如管制圖、趨勢圖…等）及日、月、年等各種報表。
6. 分析數據資料庫：化驗室各種資料轉換成一般試算表格式做運算分析。

三、資料庫子系統：將污水處理廠之各項技術文件，如操作維護手冊、竣工圖、標準作業程序及標準維修程序等，以電腦化格式儲存，操作人員可透過電腦查閱全廠、各單元及設備之安裝、操作、維修及故障排除程序。資料庫子系統以文字、圖面、或表格型式儲存於硬碟中，使用者可利用引導式操作之人機介面進行查閱及更新。

四、物料管理及設備維護子系統：提供各種機械定期保養維護時間表，可以排除因重大機械故障所引起之系統停機時間，降低維修費用，減少不必要之庫存，以及安排維修人員之工作班表。建議應具有下列功能：

1. 自動產生定期維護單：一般採用計時或計量基礎來產生定期維護工單，系統會判斷那一種先到期，並在執行後，更新另一種。
2. 工作排班表：利用人力、技能及其他資源分配最佳化，安排人員工作班表。
3. 庫存管理：控制所有零件、補給品、藥劑及機械設備之庫存量，並可列印成庫存備品存量統計表，以維持最適當之庫存量，其功能包括：
 - (1) 每一次庫存變動均會留下記錄，載明時間、日期及執行人員，以利了解零件的使用歷史。
 - (2) 當庫存低於最低庫存量時，應自動產生請購單。
 - (3) 記錄各庫存零件用於那些設備及其用量。
 - (4) 每個零件應設定多個替用品及供應商，並統計各零件及設備之庫存總和。
4. 條碼系統：使用條碼系統，減少庫存管理之時間及疏失。
5. 查詢及列印報表：可隨時查詢及列印任何機械設備之維修保養狀況紀錄、採購紀錄、設備代理商及維護人員等資料。

五、資料保全子系統：主要為確保資料安全及對使用者操作授權之安全管理。

附錄

- 附錄 A 委員意見回復表
- 附錄 B 修正對照表表
- 附錄 C 污水處理廠每日巡檢項目建議表
- 附錄 D 污水處理廠評鑑表單
- 附錄 E 污水處理廠水質及管理分析統計表單
- 附錄 F 回饋金相關辦法(以台北市政府為例)

附錄 A

委員意見回覆表

附錄 A 委員意見回覆表

審查意見	意見回覆
林委員金德： 1. 本手冊為滾動式檢討修訂，建議可廣納使用單位及參考單位之意見或建議，如各縣市政府、各廠代操作單位、顧問公司及其他學協會或相關機關等，建議可考慮設置一網路平台，隨時可收集相關建議或回饋意見，甚至可進行溝通交流，期使本手冊可精益求精，且更貼近實務需求，以發揮其成效。 2. 本手冊內容豐富且已修訂多次，大部分章節多已經過討論及確認，建議修訂單位可幫忙彙整本次主要修訂重點、內容及簡要說明(供機關及審查參考)，且本次手冊中有經修訂或補充部分請加以標註(如改變字體或加粗或整段加底色)，以利參閱，並可針對本次修訂部分作為主要審議內容，俾使本審查作業更具效率。 3. 建議可提供上期審查意見及回覆說明供參，除了解已經納入修訂之意見外，針對未納入修訂部分可了解執行單位之思考理由及其適宜性，以避免或減少重複意見之提出，俾提高作業效率。 4. Ch1.2.7，年度教育訓練計畫建議於年度結束 1 或 2 個月前提交機關核備後實施，手冊內容係於計畫實施前 14 日提交，其審查核定作業時間恐並不充裕。 5. Ch1.2.10(1)，有關移交接管之內容與實務上之作法並未相符，且亦未臻完備，請再檢視修訂，執行單位曾協助編擬簡單之移交接管原則與辦法，建議可納入彙整供參。 6. Ch1.3，組織架構第 5 段「由於…組織型態」之語句內容不明確，請檢討修訂。 7. Ch1.3，圖 1.3-1~圖 1.3-4，其附註包含 2 類法令規定，1 為水處理專責人員，另 1 則為職安衛人員，請依 Ch1.7(4)之內容加以檢核修	感謝委員意見，關於設置網路平臺，隨時收集使用單位及參考單位之意見或建議，下期計畫將設置於本協會網頁，以供各方提出意見之用，並在蒐集意見後，每月或每季檢討會後統一進行回復，並納入本範本修訂。 感謝委員意見，本次手冊修訂內容甚多，不適用於文件逐項標示展現，已將修訂處列於附表中，可逐項對應參閱。 感謝委員意見，上期審查會議意見以及回覆說明已附於上期定稿版中，本期已針對先前意見予以檢討並做必要之修訂。 感謝委員意見，已納入意見進行修正。手冊內容修正並實施前 1 至 2 個月前提交，來緩衝時間不足之問題。 感謝委員意見，營管手冊提供移交接管之基本要求，各單位作法未盡相同，對於移交接管原則與辦法將收集更廣泛意見後，納入下期計畫進行檢討修訂。 感謝委員意見，不明確之語句已修正。 感謝委員指正，圖 1.3-1 已補充 100~2,000 CMD 及 2,000~5,000 CMD 之水處理專責人員之規定，以及圖 1.3-2~圖 1.3-4 已補充 30~100 人之

訂。如圖 1.3-1 請補充 100~2,000 CMD 及 2,000~5,000 CMD 之水處理專責人員之規定；另圖 1.3-2 及圖 1.3-3 請補充 30~100 人之職業安全衛生管理人員之規定。圖 1.3-4 其水量應是大於等於 100,000 CMD。	職業安全衛生管理人員之規定，圖 1.3-4 其水量修正為>100,000 CMD。
8. 表 1.5-1，污水處理廠中型廠廠長部分，建議增列曾擔任中型廠操作維護組長 3 年之經驗也可符合擔任廠長資格。大型廠及特大型廠操作組長資格建議比照維護組長之資格，即博士與學士具環工技師者仍應具有 1 年經驗以上者方可符合，且特大型廠維護組長如學歷為碩士者，亦應具有中電或機電技術士之資格方可擔任。	感謝委員意見，表 1.5-1 有關主管編制及基本資格已將意見納入檢討，並再次討論修訂，請參考。
9. 表 1.6-1，考量未來放流水總氮及氨氮之管制及加嚴，相關採樣及分析工作負荷明顯增加，有關分析人員之人力編制宜請再為檢討，尤其大型廠及特大型廠似有偏少之情形，建議宜適度增加。另本表附註如環境管理及警衛系統等如可另單獨委外者，應不計員額，請一併補述。	感謝委員意見，有關分析人員之人力編制宜檢討，尤其大型廠及特大型廠部份，該意見將納入下期計畫進行檢討修訂。關於環境管理及警衛等另行補述於附註。
10. 第 2 章之相關表格，其資料來源應補註日期（至少年、月），以利參考，其他章節有關資料來源部分亦應比照辦理。	感謝委員意見，有關表格之資料來源已補註年月，請參考。
11. Ch1.6 及表 1.6-2，污水處理廠合併管理，不管是數小廠合併或大小廠合併，合併後有關編制、人力需求及相關資格之認定，建議仍宜訂定基本原則與機制，以利參考或遵循。	感謝委員意見，Ch1.6 及表 1.6-2，污水處理廠合併管理相關建議，合併後之人力需求及資格認定，將納入下期計畫進行檢討。
12. 表 2.1-5 基本薪資分級表，相鄰規模之污水處理廠，小者之薪資上限係大者之薪資下限，唯中、大型廠之廠長/副廠長及特大型廠之領班及職安人員欄，其薪資數值並不符合此一原則或規律，請檢核。	感謝委員意見，表 2.1-5 基本薪資分級表，係考量環境領域人員薪資基準而定，中、大型廠之廠長副廠長薪資數值已修訂，特大型廠之領班及職安人員薪資數值考量工作實務非已此原則方式訂定。
13. 用電費為污水處理廠之重要項目，目前各廠水電費均採實支實付原則，雖然較沒有爭議，但經費無法掌控，且若萬一廠商沒有注意時恐會造成浪費，與政府節能減碳之策略原則未盡相符。如機關能力可及，可採滾動式檢討並設定門檻值，並於契約中加入管控及調控之機制，以鼓勵並推動節能減碳，減少能資源之浪費。建議各廠可根據歷年之水量、污染負荷、操作	感謝委員意見，關於實支實付潛在浪費與設定門檻，可能會造成部分廠商為達獎勵標準而處理不完全或有偷排之情況發生，委員建議各廠限值搭配相關管控機制及辦法，將於下期檢討時與相關單位研議。

條件及水電費等嘗試訂定一上限值(門檻值)，如超過或超過一定比例，其費用由廠商自付(未超過仍採實支實付)，或者也可分季節尖離峰，也可以年度平均等方式加以計算。如另有委託專案顧問的話，應賦予其稽核、監督之責。 14. Ch2.1.4，各表有效位數及小數點位請檢核修訂正確。p.2-16之表中，水表口徑400以上之基本費數值是否正確(比口徑350為低)，請檢核。另p.2-17第一段「基本費…~58,119.6元」，請檢核是否正確，下表中之數字請排版調整。 15. Ch2.1.5，本節內文與表中之設備委辦維護方式之名稱請修訂一致，另文中標註之表號與實際表號均不一致，請檢核修訂(如文中為表2.1-11，實際上應為表2.1-12)。 16. 表2.1-14水質分析項目及檢驗頻率建議表，因應未來總氮及氨氮之加嚴，請補充或修訂其檢驗項目及頻率。 17. Ch3.3，請補充侷限空間作業危害之相關內容，並請增補硫化氫危害之相關內容。Ch3.4，請補充電梯安全檢修之內容。Ch3.7.1，請補充化學藥品洩漏之相關內容。Ch3.7.3，「緊急事故對策…以四種狀況…」，但內容標題為2~6，不一致，且缺1，請檢核修訂。Ch3.8能源管理，只有表3.8-1，缺文字內容，請補充，並請增加節電之相關內容。Ch3.9.2，緊急應變措施請增加爆炸應變流程(如甲烷)或納入火災應變流程，另請補充化學藥品洩漏之緊急應變流程。 18. Ch6.2.6，有關災害規模檢討包含功能面、能力面及成本面之評估，唯其內容及說明尚未充分明確，執行上之參考依據不足，請檢視補充。	感謝委員指正，有關P2-16與2-17之表格，表格中基本費數值確認及修正，並將表格重新排版調整。 感謝委員指正，表2.1-11應為表2.1-12，已修正。 感謝委員意見，表2.1-14水質分析項目及檢驗頻率建議表，目前已訂有氨氮及總氮檢測項目，已配合放流水標準管制時程110年調整採樣與頻率，請參閱。 (1)感謝委員意見，有關侷限空間作業危害之相關內容，將納入下期計畫進行檢討。 (2)電梯安全檢修之內容，有在Ch3.3.2說明升降機及吊籠，關於電梯安全檢修，將納入下期計畫進行檢討及補充。 (3)化學藥品洩漏之相關內容，有在3.9.3地震之震後對策，化學品儲槽(容器)及檢驗室化學品洩漏提及，完整內容將納入下期計畫進行檢討及補充。 (4)Ch3.7.3「緊急事故對策…以四種狀況…」已更正為5種狀況並標示正確之題號。 (5)Ch3.8能源管理已補充相關內容文字說明。 (6)Ch3.9.2緊急應變措施有關爆炸應變流程以及補充化學藥品洩漏之緊急應變流程，該意見將納入下期計畫進行檢討。 感謝委員意見，Ch6.2.6有關災害規模檢討於本手冊為概要性提及，詳細作法及評估則另有專
---	---

19. Ch7.2 營運月報之格式基本上已相當完備而明確，Ch7.5 營運月報範例之內容與 Ch7.2 並不完全相符，其中操作績效與工作檢討似過於簡略，重點並未清楚表示，請檢核。另四、廠務現況與行政工作檢討中，係以迪化廠為例，唯其內容與一般營運月報格式內容並不相同，表 7.5-8~表 7.5-9 是否必要，請檢核。建議 Ch7.5 營運月報範例可考慮刪除，如擬保留供參，建議仍宜符合實務及需求，方具參考價值，另亦可置於附錄。	冊說明。 感謝委員意見，經本團隊檢討，為避免使用者之混淆，採用委員建議，已將 Ch7.5 刪除，營運月報範例，則置於附錄提供參考。
--	---

審查意見	意見回覆
羅委員秋秀： 1. P1-2 1.2.2：第十行 一般維護、預防維護……請補加入下列大宗工作：清池、油漆防蝕、廠內外管線巡檢、設備健全度評估。 2. P1-2 1.2.2：(3)更換抽水機、閥門之墊片。敘述之修繕工作範圍太小。 3. P1-2 1.2.3：(3)是設定營運績效指標 有錯字，又請加入自主稽查及配合外部稽查。 4. P1-2 1.2.3：最後一行：請補加入下列新工作：(15)節能管理。 5. P1-3 1.2.5：最後一行：(8)刪除改成化驗儀器校正及廢液管理。 6. P1-4 1.2.9 第 8、9 項之費字多於。 7. P1-17 備註 5 需增日...錯字。 8. P2-11 表 2.1-10 下之 4.功率因素調整漏列。	感謝委員建議，關於補加入大宗工作如廠內外管線巡檢、設備健全度評估等，已依委員意見進行修正。 感謝委員建議，關於 1.2.2 敘述之修繕工作範圍太小之問題，由於敘述工作範圍太小，故已經該條文移除。 感謝委員建議，已納入意見並修正，內容修改為經設定營運績效指標並自主稽查及配合外部稽查。 感謝委員建議，關於節能管理的納入，已納入意見並修正。 感謝委員建議，關於化驗儀器校正及廢液管理的納入，已納入意見並修正。 感謝委員建議，相關內容已修正。 感謝委員建議，相關內容已修正。 感謝委員建議，關於功率因素調整漏列，將納入下期計畫進行檢討修訂。

9. P2-12 11 行 應為能降低碳排放量	感謝委員建議，相關內容已修正。
10. P3-40 3.7.2 插入之表未編號、其內有調達兩字請翻譯。	感謝委員建議，相關內容已修正，且 3.7.2 已加入圖之編號，其標題為下水道建立防災組織圖(例)。
11. P4-3 表 4.1-2 OT 民間....有漏字。	感謝委員建議，相關內容已修正。
12. P4-4 (5) 其他..展現: 請加入節能方案。	感謝委員建議，已添加污水處理廠區操作節能方案。
13. P5-2 5.2.2 節 整節編號錯亂。	感謝委員建議，相關內容已修正。
14. P5-3 10 項第 2 行 是評鑑委員。	感謝委員建議，相關內容已修正。
15. P6-1 倒數 4 行 此段解釋圖 6.1.1-2，而本段說到圖 6.1.1-3 但未解釋。	感謝委員建議，關於圖 6.1.1-2 的解釋，將納入下期計畫進行檢討修訂。
16. P6-8~9 一下子說維修與改建，一下子說修繕與改建，請統一。	感謝委員建議，相關內容已統一為維修與改建。
17. P6-10 整節編號錯亂，(2)...流達至污水廠....有漏字。(3)請加入豪雨進流之原因排出。	(1) 感謝委員建議，相關內容已修正。 (2) 感謝委員建議，相關內容已修正。 (3) 感謝委員建議，已添加豪雨進流之原因排除。
18. P6-11 之圖 6.2.3-2 與 6-8 頁圖 6.2.2-1 之兩者圖下方 Action 路徑前後不一致。	感謝委員建議，關於 Action 路徑，經委員討論後，已進行修正。
19. P6-11 之圖 6.2.4-1 字太小。	感謝委員建議，關於圖片大小及排版問題，已重新排版並修正。
20. P6-14 圖 6.3-1 內故障維護與異常維護請統一。	感謝委員建議，關於故障維護與異常維護的名詞統一，將納入下期計畫進行檢討修訂。
21. P6-15 表 6.3-1 功能低下是否是功能下降?圖 6.3-2 不清。	(1)感謝委員建議，是的，功能低下即是功能下降。 (2)圖 6.3-2 圖已進行補正，請您參考。
22. P6-32 6.6.1 節 此節請對改建通知及優惠補助預算的日本法令重新修飾清楚是參考用。	感謝委員建議，關於日本法令重新修飾，已經就內容進行相關文字之修正，其詳細之內容，請參

23. P6-33 圖 6.6.1-2 請以附註方式說明重置等同更新。 24. 全冊排版待加強。	照下水道設施計畫性及長壽命化維護管理。 感謝委員建議，相關內容已修正。 感謝委員建議，關於排版的問題，已重新排版並修正。
--	---

審查意見	意見回覆
林委員淳一： - 摘要：不要只是作各章節標題之敘述式說明，建議應針對各章節內容之重點提要說明，關鍵性內容應擇要敘明。 - 本營運管理手冊除目前各章節之項目內容之外，建議在各章節之末，能就 109 年污水廠評鑑時遭遇問題與發現的缺失能依各章類別加以補充並研議相關的解決對策陳述於後。 - 近年污水廠放流水回收再利用之政策，部分污水廠亦擴建再生水設備或新建之廠亦考量為水資源廠，相關再生水廠的部分，建議能一併納入本手冊。 - 目錄 P. VII 第 5 章標題有誤(不應與第四章相同) - P1-4 其中與污水處理廠相同之自動檢查重點工作如下：建議應考量： (1). 危險場所之高處防墜落 (2). 實驗室之安全問題 (3). 臭味及噪音場所之控制等項目 P. 1-12 表 1.5-1 小型廠之廠長，甲水或處理技術士之經驗五年以上相對於小型廠操作維護組長也是五年，給人不對等，建議組長 3~4 年即可。 - P1-15 表 1.6-1 處理流量規模級距有重複之矛	感謝委員建議，對手冊章節之重點提要，已納入摘要中說明。 感謝委員意見，關於將 109 年污水廠評鑑時遭遇問題發現之缺失及解決對策納入手冊中，立意極佳，將收集 109 年評鑑意見後，納入下期計畫進行討論。 感謝委員意見，有關污水廠擴建再生水設備或新建之廠考量為水資源廠，相關營管部份將納入下期計畫進行檢討。 改謝委員指正，目錄 P. VII 第 5 章標題應為污水處理廠營運評鑑制度，已修正更新。 感謝委員意見，已將所提考量事項納入自動檢查重點工作。 感謝委員意見，關於各種規模處理廠主要主管編制及基本資格，經本團隊充分討論後，已修正於表 1.5-1，並進行完整的修改及說明，請委員參考。 感謝委員意見，關於處理流量規模級距重複，

盾問題。	已修正於表 1.6-1，請委員參考。
8. P.1-17 表 1.6-2 污水廠合併管理建議，經查虎尾寮與仁德水資應尚未合併？	感謝委員指正，經查虎尾寮污水處理廠與仁德水資源回收中心並未合併，表格內容已修正。
9. P.1-18 專業證照：建議納入環工技師以對應 P.1-12 表 1.5-1 的證照。	感謝委員意見，已補充環工技師之說明，請參閱。
10. P.2-5 表 2.1-5 係建議編列表，是否對基本薪資可以取以仟元為整數。	感謝委員意見，基本薪資分級表系參考環境領域人員薪資基準而定，故維持原表格之內容。
11. P.2-13、14 表 2.1-11 全國各污水廠 108 年度用電費，用水費，其中嘉義台南高雄之污水廠設計量有些錯誤，請再檢核。	感謝委員意見，表 2.1-11 全國各污水廠 108 年度用電費、用水費之表格內容，已查核。
12. P2-18：2.1.5 節設備維護費，文字敘述如表 2.1-11 有誤，應為表 2.1-12，另文字敘述名稱亦與表 2.1-12 編列方式名稱不一致請修正。	感謝委員指正，表 2.1-11 應為表 2.1-12，文字敘述亦已一併修正。
13. P.2-22：第 2.1.6 節水處理藥品費、耗材費，建議增列納入「再生水廠部分」，另 P.2-28 表 2.1-14 回收水乙項建議擴充為再生水廠。	感謝委員意見，有關水處理藥品費、耗材費，建議增列納入「再生水廠部分」，P.2-28 表 2.1-14 回收水乙項建議擴充為再生水廠，該意見將納入下期計畫進行檢討修訂。
14. P.2-44 第 2.2 節營運費用試算案例：建議可依處理水量 Q 發展出經驗公式。	感謝委員建議，營運費用試算案例，意見將納入下期計畫進行檢討修訂。

審查意見	意見回覆
王委員韋樵：	
1. P1-5 安全衛生用具，該項內容為護具，建議修改項目名稱為防護具，相關法條為職業安全衛生設施規則第 277 條。	感謝委員指正，P1-5 安全衛生用具，已將護具更改為防護具，並將法條納入說明中。
2. P1-5 固定式起重機定期檢點內容，有關固定式起重機列為危險性機械設備相關條文非職安法第 8 條，應修正為職業安全衛生法施行細則第 22 條及危險性機械及設備安全檢查規則，而該項定期檢查內容應依職業安全衛生管	感謝委員指正，P1-5 固定式起重機定期檢點內容，已修正為職業安全衛生法施行細則第 22 條及危險性機械及設備安全檢查規則，且定期檢查也依職業安全衛生管理辦法第 19 條之規定

理辦法第 19 條修正。 3. P1-5 第 1.2.9 節第 5 點電氣設備定期檢測，內容應依職業安全衛生管理辦法及用電場所及專任電氣技術人員管理規則第 10 條，每六個月至少檢驗一次，每年應至少停電檢驗一次，另無區分高壓、特高壓；第 6 點環保法規申報建議新增廢棄物清理法，第 7 點地磅檢測相關法條非依度量衡施行細則，應依度量衡法及衡器檢定檢查技術規範。 4. P1-9 圖 1.3-3 中型規模及 P1-10 圖 1.3-4 大型規模依 P1-15 表 1.6-1 污水處理廠人力編制，皆未達 100 人以上，該圖備註「第一類事業之事業單位勞工人數在一百人以上者，所置管理人員應為專職」之法條內容不適用，建議刪除。 5. P1-14「職安組組長或人員：須具備甲（乙）種職業安全衛生業務主管證照」，但依職業安全衛生管理辦法附表二，未滿 30 人者設置丙種職業安全衛生業務主管，30 人以上未滿 100 人者設置乙種職業安全衛生業務主管，100 人以上未滿 300 人者設置甲種職業安全衛生業務主管及職業安全衛生管理員各一人，請再修正內容。 6. P1-15 小於 5,000 CMD 規模之污水廠人力安排為 10 人，但若以 P1-16 備註第 12 點範例 2 如契約要求 24 小時中控室需要 2 名值班人員時，機關上班日 08:00~17:00 應有 5 人計(含 2 名操作維護人員、1 名水質分析人員、1 名行政人員、1 名廠長)，人力編制是否符合勞基法？人力是否足夠請再確認。 7. P1-18 專責單位要求內容第二段，因依廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法尚有附表一及附表二之條件規定，非僅當前手冊內容，建議此段描述可改為「其他則依廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法第 3 條設置廢（污）水處理專責單位或專責人員」。 8. P2-5，表 2.1-5 小型廠薪資係指基本薪資，不	檢查。 (1)感謝委員指正，第 1.2.9 節第 5 點電氣設備定期檢測，已修正為職業安全衛生管理辦法及用電場所及專任電氣技術人員管理規則第 10 條，每六個月至少檢驗一次，每年應至少停電檢驗一次。 (2)第 6 已點新增廢棄物清理法。 (3)第 7 點已修正為度量衡法及衡器檢定檢查技術規範。 感謝委員意見，1-9 圖 1.3-3 中型規模及 P1-10 圖 1.3-4 大型規模，圖說備註已加以修改。 感謝委員意見，關於各種規模處理廠主要主管編制及基本資格，經本團隊充分討論後，已修正於表 1.5-1，並進行完整的修改及說明，請委員參考。 感謝委員意見，關於各種規模處理廠主要主管編制及基本資格，經本團隊充分討論後，檢討人力配置表，不再單列中控室值班，廠內值班人員可互相照應支援，相關內容已修正於表 1.6-1，並進行完整的修改及說明，請委員參考。 感謝委員意見，P1.18 專責單位要求，已補充「其他則依廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法第 3 條設置廢（污）水處理專責單位或專責人員」。 感謝委員意見，個案薪資問題建請各縣市政府
---	---

含年終、加班費等，和美案薪資編列似偏低?? 9. P2-26 及 P2-28 表 2.1-14 氨氮及總氮已納入放流水標準限值，進放流水質分析頻率是否應為每日?? 10. P2-31、P2-32 及 P2-41「沉砂」相關清運處理內容誤植為「污泥」清運內容應修正。 11. P2-33 消防法施行細則第六條應修正為消防安全設備檢修及申報辦法第 9 條；電氣檢驗應依 106 年 5 月 26 日發布用電場所及專任電氣技術人員管理規則第 10 條修正；危險性機械設備第一段內容應依危險性機械及設備安全檢查規則第 7 條修正，第二段內容勞動檢查機構應刪除勞動二字，檢驗費應修正為檢查費，且檢查並無分為檢查技術費、砵碼租賃與搬運費應刪除，其檢查費應依危險性機械及設備檢查費收費標準，第三段內容許可證相關內容應依建築物昇降設備設置及檢查管理辦法第 5 條修正。 12. P2-34 放流水定期檢測相關內容，目前內容為已廢除法規之條文，建議依水污染防治措施及檢測申報管理辦法第 83 條附表一修正，另依該法條尚須檢測原廢污水，應修正「放流水定期檢測」為「進放流水定期檢測」。 13. P2-36 保險費內容請再檢視須與 109 年度污水處理廠委外代操作勞務採購契約範本一致。 14. P2-37 其他費用第 2 項污泥乾燥所需瓦斯費用，目前污泥乾燥以瓦斯概估，建議補充電能等可能形式費用皆一併呈現。	檢討。 感謝委員意見，表 2.1-14 水質分析項目及檢驗頻率建議表，目前已訂有氨氮及總氮檢測項目，將配合放流水標準管制時程 110 年調整採樣與頻率，已修改進放流水水質分析 感謝委員意見，P2-32 有關沉沙及污泥之敘述，依規定定義為揮發性固體物(VS)量超過 30%以上之者，視為有機性污泥，廢棄物代碼為 D-0901，；若是化學污泥或含揮發性固體物(VS)量低於 30%以下之者，可視為無機性污泥，廢棄物代碼為 D-0902，此分類標準是依據廢棄物代碼而非沉沙及污泥。 (1)感謝委員指正，P2-33 修正為消防安全設備檢修及申報辦法第 9 條 (2)電氣檢驗費依 106 年 5 月 26 日發布用電場所及專任電氣技術人員管理規則第 10 條修正 (3)危險性機械設備檢驗費第依危險性機械及設備安全檢查規則第 7 條修正，第二段之「勞動檢查機構」已刪除勞動二字，「檢驗費」修正為「檢查費」，其檢查費應依危險性機械及設備檢查費收費標準，第三段之許可證相關內容依建築物昇降設備設置及檢查管理辦法第 5 條修正。 感謝委員意見，放流水定期檢測相關內容，已修改為水污染防治措施及檢測申報管理辦法第 83 條，並將「放流水定期檢測」更改為「進放流水定期檢測」。 感謝委員意見，關於本手冊保險費內容為提供欲參與污水處理廠委外代操作之費用參考，而勞務採購契約內容屬機關與廠商之約定事項，兩者內容陳述方向不盡相同。 感謝委員意見，污泥乾燥所需瓦斯費用，建議補充電能等可能形式費用皆一併呈現，該意見將納入下期計畫進行檢討修訂。
---	---

15. P2-38 建議增加編列設備健檢盤查費，在契約終止前針對有爭議的設備，委託第三方公正單位執行設備健檢，但有關污水處理廠委外代操作勞務採購契約範本工作說明書 P3 第壹條第二項第(十六)款內容為廠商應於契約終止 【60】天前…進行全廠總體檢並提出體檢報告(包括委由公正第三方執行之主要設備健全度評價)，應再檢視修正描述，另建議健檢部分增加本署 SMP 相關設備檢查流程與內容。 16. P2-41 污泥處理費用僅列出污泥類代碼 D-0901 或 D-0902 之處理費，但依 P2-32 尚有 D-0999 或 D-0899 或 D-2499 之處理費應補列。 17. P3-3 第 3.2.1 節第 3 項職業安全衛生管理員內容第(11)點，請依職業安全衛生管理辦法第 7 條修正，具勞工安全檢查工作經驗「三年」以上應修正為「二年」。 18. P3-41 異常流量時抽水站、污水廠之運轉，建議應將實際對策內容納入說明(例：緊急溢流之處置等)，且第 3 點抽水站、處理廠等之運轉操作不應僅陳列所需作業器材，應將實際狀況發生時應對方式敘述說明。 19. P3-46 生物反應槽設備應補充硝化液迴流泵。 20. P5-3 第 11 點內容「參考如表 5.2-2 至表 5.2-9」，但手冊內未見表 5.2-3~表 5.2-9，請確認修正。 21. P5-3 評鑑時機第 1 點內容，該項評鑑表單內容較常修正，建議於該點內容新增「表單內容常異動更新，受評單位請於全國公共污水處理廠資料管理系統首頁下載最新自評資料表單」。 22. P5-7 表 5.2-2 公共污水處理廠評鑑作業要點表單內容與附錄 B 內容相同，建議僅列一處即可無須重複陳列，但該表單內容與目前營建署網站公告內容不同，若該版本係修正後將公告	(1)感謝委員意見，P2-38「建議增加編列設備健檢盤查費，在契約終止前針對有爭議的設備，委託第三方公正單位執行設備健檢」，此段文字內容，已修改為「在契約終止前針對有爭議的設備，進行全廠總體檢並提出體檢報告(包括委由公正第三方執行之主要設備健全度評價)」來補充說明。 (2)關於 SMP 相關設備檢查流程已於本手冊 6-5 調查之內容中及提，請參閱。 感謝委員意見，有關表 2.1-18 污水廠之各項費用編列建議，已新增相關處理費用，請參閱。 感謝委員指正，第 3.2.1 節第 3 項職業安全衛生管理員內容第(11)點，已修正為 2 年。 感謝委員意見，關於 P3-41 異常流量時抽水站、污水廠之運轉之內容，該意見將納入下期計畫進行檢討修訂。 感謝委員意見，P3-46 生物反應槽設備應補充硝化液迴流泵，已補充內容。 感謝委員指正，P5-3 第五點評鑑內容，已修正為表 5.2-2。 感謝委員建議，P5-3 評鑑時機第 1 點內容，已新增內容。 感謝委員意見，經本團隊討論後，決定將表 5.2-2 評鑑成績計算表單刪除，保留附錄 B，並於 5.2.1 補充「此項評鑑應依公共污水處理廠
--	---

於署網，建議於 P5-3 評鑑時機第 2 點內容新增「此項評鑑應依公共污水處理廠評鑑作業要點及評鑑表單辦理，本次手冊修正該表單內容如附錄 B」。 23. P5-8 第 1 點人員管理內容，平均日進流量 >300,000CMD 建議人數 77 人，與 P1-15 表 1.6-1 及 P7-34 表 7.5-9 所列 79 人不符，請確認後一併修正。 24. P6-13 請於表 6.2.6-1 新增備註「影響程度判斷數值越大代表影響越大」。 25. P6-27~P6-30 各健全度內容及範例，請再依照本署最新版 SMP 範本修正。 26. 第 7.5 章節係呈現營運月報範例內容，但 P7-29~P7-35 內容幾乎為本手冊第 1 章內容直接放入，建議修正呈現實際月報相關內容較有實質參考價值。 27. 本手冊（包含附錄 C）有關污水廠設備、水質分析項目等內容，建議增列污泥乾燥相關內容。 28. 誤繕修正如下： (1) P1-4 職業安全衛生管理計「劃」應修正為「畫」。 (2) P1-18 甲(乙)級廢水處理「技術員」應修正為「專責人員」，職業安全衛生管理「技術」員應刪除技術，「甲(乙)種」職業安全衛生業務主管應加上丙種。 (3) P2-33 第 4 點第一行依據職業安全衛生法第七條應修正為第 12 條。 (4) P2-49 表 2.1-12 應修正為表 2.1-13。 (5) P3-48 第 3.9.2 節第 1 點應為停水，第 2 點應為停電，P3-49 及 P3-50 請併同修正。 (6) P6-2 圖 6.1.1-3 應增加座標軸標題名稱。	評鑑作業要點及評鑑表單辦理，本次手冊修正該表單內容如附錄 D」。 感謝委員指正，P5-8 第 1 點人員管理內容，本次審查會議已從 77 人修改為 79 人，相關表單已一併修正。評鑑成績計算表單將請主管機關一併修正，表單內容請於全國公共污水處理廠資料管理系統首頁下載最新自評資料表單。 感謝委員建議，P6-13 表 6.2.6-1 已新增備註。 感謝委員意見，本手冊為範例說明，相關內容已依最新版本 SMP 修正，完整內容需參考 SMP 手冊。 感謝委員意見，經本團隊檢討，為避免使用者之混淆，採用委員建議，已將 Ch7.5 刪除，營運月報範例，則置於附錄提供參考。 感謝委員建議，該意見將納入下期計畫進行檢討修訂。 (1)感謝委員指正，P1-4 錯別字問題已修正。 (2)甲(乙)級廢水處理技術員已修正為專責人員，職業安全衛生管理技術員已刪除「技術」二字，並新增「丙種職業安全衛生業務主管」。 (3)P2-33 依據職業安全衛生法第七條已修正為第 12 條。 (4)P2-49 表 2.1-12 已修正為表 2.1-13。 (5)感謝委員指正，3.9.2 之圖名與圖片不相符之情形屬誤植，該問題已修正。 (6)圖 6.1.1-3 生命週期支出降低概念圖僅表示費用降低之概念，故橫縱軸之名稱對該圖並無影響。
---	---

審查意見	意見回覆
許委員勝杰： - P1-5，法定申報事項 8、9 應該沒有「費」字，吊車定期檢驗是否為職安法危險性機械中的起重機？又客貨梯定期檢驗是否為建築物升降設備及檢查管理辦法規定的申報事項？如是，建議依法規修正名詞。 - 表 1.5-1 - 各種規模處理廠主要主管編制及基本資格：小型廠博士及碩士工作經驗皆 1 年以上是否恰當？ - P1-13，表 1.5-1 各種規模處理廠主要主管編制及基本資格(續 1)：各廠學歷部分學士排列在碩士之上，是否有誤植？ - 不同證照間的資格請再確認一致，以小型廠為例，廠長如為碩士畢業須具備甲水或處理技術士資格，代表甲水與技術士為同等資格？但博士畢業卻只限甲水或技師，沒有技術士。另外依備註技術士係指乙級下水道設施操作維護技術士，故乙級技術士與甲級廢水處理專責人員為同等資格？ - 職安組長、職安人員資格與備註不一致。 - P1-14，甲、乙種電匠已廢除後改為乙級、丙級室內配線，請確認。 - P1-18，目前僅查到甲（乙）級廢水處理專責人員訓練，甲（乙）級廢水處理技術人員訓練為何？ - P2-12，水電費既為代繳，實務上廠商僅需將繳款收據送機關核銷，應不致於出現計入管理費及利潤情形。 - P2-20，請確認是否有小廠是低壓供電系統，如有建議補充低壓電力二段式、三段式時間電價表。	感謝委員指正，P1-5，法定申報事項 8、9 內容已修正，吊車定期檢驗修正為起重機定期檢查，客貨梯定期檢驗修正為建築物升降設備。 (1)感謝委員意見，關於各種規模處理廠主要主管編制及基本資格，經本團隊充分討論後，已修正於表 1.5-1，並進行完整的修改及說明，請委員參考。 (2)有關表 1.5-1 之學歷編排問題，因排序方式是依照「證照/資歷」來編排，故不修正。 (3)甲水與處理技術士資格定並非相同等級之意，乃指其於環保署證照與下水道證照所考量之程度，故不認定其為同等資格。 (4)有關備註之職安組長與職安人員資格已修正，請參閱。 感謝委員意見，P1-14 甲、乙種電匠已修正為乙級、丙級室內配線。 感謝委員指正，P1-18 甲（乙）級廢水處理專責人員訓練為誤植之內容，已修正為「甲（乙）級廢水處理技術人員訓練」。 感謝委員意見，關於水電費代繳，本手冊在 P2-12 之內容僅詳細說明直接支付與代支付兩種情形，而文中建議採用第一種方式，請委員參考。 感謝委員意見，有關小廠為低壓供電系統，有在表 2.1-9 及 2.-10 補充相關之圖表，請參閱。

7. P2-22，請補充除氯劑藥品費用，因部分廠有裝除氯加藥機。	感謝委員意見，P2-22 有關新增除氯劑藥品費用之建議，將納入下期計畫進行檢討。
8. P2-24，砂濾單元建議補充耗材費，因使用久後，耗材會流失，或耗材卡污垢，無法反沖洗淨。	感謝委員意見，P2-24 有關砂濾單元新增耗材費之建議，將納入下期計畫進行檢討。
9. P2-38，先搶修再議價似不符採購法規定，不宜列入手冊。	感謝委員意見，P2-39 之相關內容文字敘述已修正，請參閱。
10. 表 4.1-1 缺點 5 合約外工項本非民間業者責任，為何民間業者配合度高低與產生合約以外工作有關連。	感謝委員意見，表 4.1-1 缺點 5，已修改相關文字敘述，請參閱。
11. 引用國外文獻建議文字除了翻譯外，請配合本地使用習慣或法規修改，如第 6 章中的「円」、池砂池棟等。	感謝委員意見，關於第六章之翻譯及用詞問題已修正，請參閱。
12. 圖 3.9-2、3.9-3 圖名與內容不符，火災跟人員受傷 2 圖均無保險？暴雨、海嘯兩圖與保險公司連絡部門不同，考慮點為何？	感謝委員意見，圖 3.9-2、3.9-3 圖名與內容已修正，保險與聯絡保險公司之部分將納入下期計畫進行檢討修訂。

審查意見	意見回覆
陳委員森淼： 1. 本管理手冊為每年度辦理檢討修訂，建議先徵詢各縣市實務執行意見，據以檢討修訂內容，初稿並補充修訂內容之總說明。 2. P1-15 表 1.6-1「典型二級污水處理廠（含污泥消化、機械脫水）之人力編制」與「109 年度污水處理廠委外代操作勞務採購契約範本（初稿）」之工作說明書 p36「人力編制」有出入，建議統一。 3. 2.1.5 設備維護費 文章內之表編號與實質表頭編號不一致，如 2.1-11、2.1-12。	感謝委員建議，關於先徵詢各縣市意見在檢討修訂內容，將設置網路平臺，隨時收集使用單位及參考單位之意見或建議。下期計畫將設置於本協會網頁，以供各方提出意見之用，並在蒐集意見後，每月或每季檢討會後統一進行回復。 感謝委員意見，關於工作說明書資格營運管理手冊編制及資格不一致的部分，已於審查會議後將兩份文件論述統一。 感謝委員指正，表 2.1-11 已修正為表 2.1-12，請參閱。

4. 請註明表 2.1-13 設備年維護依不同發包方式、按不同年序之編列比例之統計分析依據或來源為何？ 5. p2-24 有關水處理耗材費，對於砂濾單元無須編列耗材費，需再檢視砂濾設施會有濾料流失，部分補充之需求。 6. p2-12 「例如在甲、乙雙方約定之水電費條件下，代操作廠商若能有效降低水電費，機關可以節省之費用提撥部分比例作為獎金……」，建議修改為「例如在甲、乙雙方約定之水電費條件下及污水廠放流水質符合放流標準及無違反契約規定之前提下，代操作廠商若能有效降低水電費，機關可以節省之費用提撥部分比例作為獎金……」。 7. p2-13 表 2.1-11 之「實際進流量」、「電費」、「用水費用」之單位應統一分母是否需有「/年」。 8. p2-19 ✓ 有關設備汰舊更新原則應加強設備使用年限之訂定及維修經濟效益評估之論述。 ✓ 各廠各設備使用期限應由各廠因時因地制宜，嚴謹訂定。 ✓ 維修之統包型式，「之」應刪除。 9. p2-20 建議重大設備應編列零件、備品及耗材費用 並庫存於廠內以利即時維修。 10. p2-22 「K」應為「°K」。 11. p2-23/24 「NH₃-N」、「CaCO₃」、「NO₃-N」、「BOD₅」、「A₂₀」，建議應與其他章節統一，數字部分均採下標。 12. p2-31 揮發性(VS)固體物應修正為揮發性固體物(VS)。	感謝委員意見，該圖表之統計分析係依據本團隊成員歷年經驗檢討所得，目前應用上亦符合現場需求。 感謝委員意見，關於 P2-24 水處理耗材，對於砂濾單元無須編列耗材費，該意見將納入下期計畫進行檢討修訂。 感謝委員意見，P2-12 相關內容，已補充「及污水廠放流水質符合放流標準及無違反契約規定之前提下」之文字敘述。 感謝委員建議，表 2.1-11 已統一分母為「/年」。 (1)感謝委員意見，有關設備汰舊更新原則之意見，將納入下期計畫檢討。 (2)各廠各設備使用期限由各廠因時因地制宜，經專家研討後並未取得共識，故納入下次計畫檢討。 (3)「維修之統包」已修改為維修統包型式。 感謝委員意見，有關 P2-20 之相關內容，已新增相關文字敘述，請參閱。 感謝委員意見，K 為絕對溫度之意思，故不需要註記為「°K」。 感謝委員指正，已檢視本冊所有內容，並修正完畢。 感謝委員指正，P2-31「揮發性(VS)固體物」已修正為「揮發性固體物(VS)」。
--	---

13. p2-38 對於移交設備之爭議，建議應事先於契約內編定設備移交允收標準供認定。 14. 3.7.3 緊急事故對策：因應污水處理廠污水處理期間，舉凡消毒用藥、氣體洗滌除臭用藥、放流消毒等，均需大量使用、備存硫酸、次氯酸鈉、氫氧化鈉等不同化學品，除須依特定化學物質危害預防標準進行管制，對於藥品洩漏另建議新增「7.化學品洩漏處理」 15. p5-1 提高污水經濟效率建議修正為提高污水經濟效「益」。 16. p5-2 ✓ 5.2.2 節之編號 7、8、9、10 等，請修正。 ✓ 中央主管機關(內政部營建署)建議修正為中央主管機關(內政部營建署，以下簡稱營建署)。 ✓ 代操作營運廠商(乙方)建議修正為代操作營運廠商(以下簡稱乙方)。 ✓ 排版不一請修正，如「(1) 中央主管機關」即有不同排版格式。 17. p5-3 各直轄市與縣市政府(甲方)建議修正為各直轄市與縣市政府(以下簡稱甲方)。 18. p5-4/5 「操作廠商」、「代操作營運廠商」、「代操作單位」等名詞，建議統一。 19. p5-7 表 5.2-2 中之「績效展現」建議修正為「服務績效展現」，以與表 5.2-1 之敘述內容相同。 20. p5-11/12 「3.維修作業」之關鍵指標內容表格重疊。 21. 評鑑成績計算表單之 ✓ 操作部分 2.各操作單元掌握之關鍵指標建議加入初沉及二沉之浮渣清除。 ✓ 水質檢驗與績效展現 1.採樣及保存之執行關鍵指標之(1)、(2)皆無保存之指標。	感謝委員意見，對於移交設備允收費標準之提供認定，該意見將納入下期計畫進行檢討修訂。 感謝委員意見，有關 3.7.3 新增「化學品洩漏處理」之相關內容，有在 3.9.3 地震之震後對策，化學品儲槽(容器)及檢驗室化學品洩漏提及，完整內容將納入下期計畫進行檢討及補充。 感謝委員指正，P5-1 提高污水經濟「效率」已修正為提高污水經濟「效益」。 (1)感謝委員指正，5.2.2 節之編號 7、8、9、10 等排版問題已修正，請參閱。 (2)中央主管機關(內政部營建署)已修正為中央主管機關(內政部營建署，以下簡稱營建署)。 (3)代操作營運廠商(乙方)已修正為代操作營運廠商(以下簡稱「廠商」)。 (4)有關排版格式之問題已修正，請參閱。 感謝委員意見，各直轄市與縣市政府(甲方)已修正為各直轄市與縣市政府(以下簡稱「各機關」)。 感謝委員意見，第五章之「操作廠商」、「代操作營運廠商」、「代操作單位」等名詞，已統一修改為「代操作廠商」。 感謝委員指正，P5-7 表 5.2-2 中之「績效展現」已修正為「服務績效展現」。 感謝委員指正，P5-11、P5-12 之表格已修正版面。 感謝委員意見，有關表 5.2-2 評鑑成績計算表單已刪除，保留在附錄 D，相關評鑑內容修改問題，主管機關於另案審查，修正表單建議更新於網頁上供使用者參考。
--	--

22. p6-3 「詳細可參考日本 JISQ24511 規範」不適合本章書寫內容格式，「日本 JISQ24511 規範」是何種規範?建議應再詳細說明。 23. p6-5 本章之各「圖」說明內容字體較模糊、或字太小、或大小不一，建議修正編定；另圖 6.1.3-1 規「畫」請接修正為規「劃」。 24. p6-8 有關「五感」，建議應先定義內容。 25. p6-10 起始編號為(2)，請修正。 26. p6-11 圖 6.2.4-1 說明內容太小，建議放大。 27. p6-13 綜合性評估「功能面」、「能力面」、「成本面」如何定量與評估?a、b、c 權重如何分級，建議補充說明。 28. 圖 6.3-2 不清楚，請修正。 29. p6-20 ✓ 電梯應為法定點檢項目。 ✓ 6.4.2 維修點檢項目項下始編號為(10)，請修正。 ✓ 6.4.2 維護點檢計畫之擬定之排版請重新檢視。 30. p6-23 有關表 6.5.1-1 之調查方法\目標並非以目視等五感為主之定性調查方法，建議補充說明。 31. p6-32 延長使用壽命對策實務似有含括修繕及更新，建議釐清定義。 32. p6-34 請定義圖 6.6.3-1 中之 LCC。 33. p6-37/38/39/40 圖 6.6.4-2/3/4/5 顯示不清楚，建議修正。	感謝委員指正，已修正 P6-3 之文字敘述，請參閱。 感謝委員指正，已將圖 6.1.3-1 放大並修改錯別字，請參閱。 感謝委員意見，有關「五感」之定義內容，已新增相關文字來表示。 感謝委員指正，P6-10 之排版問題已修改。 感謝委員意見，P6-11 圖 6.2 4-1 說明內容太小，已修改放大。 感謝委員意見，Ch6.2.6 有關災害規模檢討於本手冊為概要性提及，詳細作法及評估則另有專冊說明。 感謝委員意見，已將圖 6.3-2 修正，請參閱。 (1)感謝委員指正，法定點檢已新增電梯之項目，請參閱。 (2)6.4.2-1 維修點檢項目之排版問題已修正，請參閱。 (3)6.4.2 維修點檢計畫之擬定，已將此章節排版問題修正，請參閱。 感謝委員意見，有關表 6.5.1-1 之調查方法目標，已在 6.5.1-1 中將文字敘述修正，請參閱。 感謝委員意見，有關延長使用壽命對策，該意見將納入下期計畫進行檢討修訂。 感謝委員意見，圖 6.6.3-1 之名詞解釋，已備註在圖下方，請參閱。 感謝委員指正，P6-37/38/39/40 圖 6.6.4-2/3/4/5 已修改放大。
---	---

34. p6-43 表 6.6.4-6 顯示不清楚，建議修正。	感謝委員指正，P6-43 表 6.6.4-6 已修改放大。
35. 7.2 營運月報之格式，建議增加二、1~8 各項統計資料與前月、去年同期之差異分析比較說明。	感謝委員意見，各項統計資料與前月、去年同期之差異分析比較說明，在 7.3 第二點有提及，請參閱。
36. 大馬力設備多以增設智慧電表，建議增加各單元能耗分析表單。	感謝委員意見，有關增加各單元能耗分析表單，將納入下期計畫進行檢討。
37. 7.2、三、5「設備妥善情形之檢討」，建議增加設備妥善率建立標準(如歲修、損壞、汰換更新中等認定)。	感謝委員意見，7.2、三、5「設備妥善情形之檢討」，增加設備妥善率建立標準，將納入下期計畫進行檢討。
38. p7-9 三、維護績效與工作檢討，建議同第 1 章 1.2.2，加入設備校正。	感謝委員意見，P7-9 三、維護績效與工作檢討，已新增設備校正之相關內容，請檢閱。
39. 表 7.5-8、7.5-9 是否與第一章表 1.5-1、表 1.6-1 重複，請確認。	感謝委員意見，已將 Ch7.5 刪除，保留第一章之圖表。
40. 附錄 B 是否已與第 5 章之表 5.5-2 評鑑成績計算表單重複。	感謝委員意見，經本團隊討論後，決定將表 5.2-2 評鑑成績計算表單刪除，保留附錄 D。

審查意見	意見回覆
台北市政府 1. p3-46 表 3.8-1 消泡流量間「些」操作、間「接」灑水，「」為錯別字。 2. p3-49 及 p3-50 緊急應變流程圖標題顛倒。 3. p3-51 圖 3.9-4 抽水機故障緊急應變程序，中間部分有 1 流程方向指上，請確認有無錯誤。 4. p3-52 圖 3.9-6 暴雨之緊急應變程序，建議標題加註颱風，以對應流程內容。	感謝台北市政府指正，P3-46 表 3.8-1 之錯別字問題已修改。 感謝台北市政府指正，P3-49、50 緊急應變流程圖標題之相關內容已修正。 感謝台北市政府指正，P3-51 圖 3.9-4 抽水機故障緊急應變程序，內容已修正。 感謝台北市政府建議，圖 3.9-6 已修正標題為「暴雨、颱風之緊急應變程序」。

5. p3-57 圖 3.9-10 地震緊急應變處理及災後復原流程，「無需緊急復原及正式復原」及「無需復原」流程接至正式復原，流程有矛盾，建議修正。	感謝台北市政府指正，圖 3.9-10 已修正，「無需緊急復原及正式復原」更正為「直接正式復原」。
--	--

審查意見	意見回覆
桃園市政府 1. P. 2-5 表 2.1-5 人力薪資分級表與實際狀況落差過大，現況約僅表中八折左右之給付薪資，建議依實際現況調查並稍作檢討或應與契約範本綁定，以鼓勵機關認知及代操作廠商提升人員素質。 2. 有關 P. 2.1.5 設備維護費部分，主要針對操作維護廠商無法勝任，而需由機關委外進行之大型規模設備，然而屬操作維護廠商自行維修之相關設備維護費用仍以設備總設置成本之原則進行編列，將如文中所提，估算方式容易忽略隨營運時間加長而增加之維護成本；此外，大部分合約多有提報重大維修另案處理，污水廠維護工作應該建議更明確區分自行維修及委外維修之差異及編列營管費用。 3. 章節中風險管理評估內容完善，但建議逐步增加操作/維護/監測等品質管理及管制內容。 4. 建議強化必要之預測性維護等內容，例如既有設備狀況及壽命進行分析評估：振動分析、油品潤滑油測試，操作性能曲線等等，以便瞭解設備狀況進而擬定後續調整、校正等相關工作，回復設備應有功能，是否能提供設備預防測試評估方法及數值範圍。 5. 內政部營建署近年大力推動智慧電表工作，然而相關工作在推動時，常遇到廠內中控系統過於老舊無法整合或中控系統失效等等問題，將	感謝桃園市政府意見，表 2.1-5 人力薪資分級表，手冊範本為提供機關參考，以營造良好代操作環境及人員素質提升為目標。 感謝桃園市政府意見，有關污水廠之工作該委外檢修或是廠商自行檢修，屬重大議題，對未來污水廠之維護工作影響甚鉅，此意見將納入下期計畫進行研討及修訂。 感謝桃園市政府意見，有關風險評估，已新增操作、維護、監測等品質管理及管制內容。 感謝桃園市政府意見，有關強化必要之預測性維護之相關內容，如既有設備狀況及壽命進行分析評估，該意見將納入下期計畫進行檢討修訂。 感謝桃園市政府意見，有關智慧電表之相關內容，將提供相關智慧電表營運搭配之章節及基本架設建議，會納入下期計畫進行檢討修訂。

導致電表導入後，僅存紀錄之效，而無法完整發揮原先規畫之效能，建議提供相關智慧電表營運搭配之章節及基本架設建議。	
6. 近年桃園市已有桃園(北區)水資源回收中心以 BOT 的模式辦理營運，且本府刻正研擬以 ROT 方式引進民間辦理水廠營運作業，且相關用地、財產及財務管理都設定由民間經營，故建議相關資料(月報、GIS 圖資)應由民間機構自行辦理，建議依促參營運部分率定一套獨立之機制、績效評估等架構。	感謝桃園市政府意見，相關資料(月報、GIS 圖資)應由民間機構自行辦理，建議依促參營運部分率定一套獨立之機制、績效評估等架構之相關內容，該意見將納入下期計畫進行檢討修訂。
7. II：第三段，本手冊附有五項附錄，附錄 A…提供各機關相關公共污水處理廠營運管理承辦單位及人員參考。缺少附錄 E 之內容。	感謝桃園市政府建議，關於附錄 E 污水處理廠委外代操作勞務採購契約範本，主管機關於另案審查，建議更新於網頁上供使用者參考。
8. P. 2-34：建築公共安全檢查費用第二段第三行，如表 2.1-15 所示，應為 2.1-16。	感謝桃園市政府指正，P2-34 之內容，已修正為如表 2.1-16。
9. P. 4-3 表 4.1-2，OT 說明：間機構，缺漏【民】字。	感謝桃園市政府指正，P4-3 表 4.1-2 之內容，已修正為「民間機構」。

審查意見	意見回覆
屏東縣政府 1. 2-33 法定檢驗費增加 RATA 申報成本分析 2. 2-37 其他費用-污泥乾燥成本增加使用柴用及電能之費用	感謝屏東縣政府意見，已在 2.1.9. 新增 RATA 自動連線儀器校正檢驗費。 感謝屏東縣政府意見，P2-37 其他費用，污泥乾燥所需瓦斯費用之相關內容，該意見將納入下期計畫進行檢討修訂。

審查意見	意見回覆
花蓮縣政府 1. 因考量各區域環境差異，速請訂定各污水處理廠機具設備使用及汰換年限，供各縣市政府參考依據	感謝花蓮縣政府意見，由於各污水處理廠機具設備使用及汰換年限還未經過審查會議之審查，代收集各專家意見後，將統一進行修正，經修正完成之後會一併附上，該意見將納入下期計畫進行檢討修訂。

審查意見	意見回覆
營建署下水道工程處中區分處 1. 建議增列修正對照表（與前版次內容作比較）。 2. P. II 摘要第 3 段提及本手冊附有五項附錄，而內容僅說明四項附錄內容，請補正。 3. P. 1-5 建議於 1. 2. 9 節法定申報事項第 6 點補充「土壤及地下水污染整治費收費辦法」。 4. P. 1-17 表 1. 6-2 中正路及內轆污水處理廠主管機關應為本署，請修正。 5. P. 2-5 表 2. 1-5 建議編列之代操作維護人力基本薪資分級表似有偏高，請再檢討。 6. P. 2-14 南投縣中正路污水處理廠設計量應為 2,800CMD，請修正。 7. P. 5-7 表 5. 2-2 評鑑成績計算表單與本署公共污水處理廠評鑑作業要點廠評鑑作業表單不符，請修正。	感謝營建署下水道工程處意見，本次主要修訂重點、內容及簡要說明，以補充於附錄 B，可提供機關單位參考。 感謝營建署下水道工程處建議，關於附錄 E 污水處理廠委外代操作勞務採購契約範本，主管機關於另案審查，建議更新於網頁上供使用者參考。 感謝營建署下水道工程處意見，1. 2. 9 節法定申報事項第 6 點，已補充相關之內容。 感謝營建署下水道工程處意見，表 1. 6-2 已修正，中正污水處理廠及內轆污水處理廠主管機關為「營建署」。 感謝營建署下水道工程處意見，表 2. 1-5 基本薪資分級表，係考量環境領域人員薪資基準而定，委員意見將納入下期計畫進行檢討。 感謝營建署下水道工程處指正，P2-14 南投縣中正路污水處理廠設計量已修正為 2,800CMD。 感謝委員意見，經本團隊討論後，決定將表 5. 2-2 評鑑成績計算表單刪除，保留附錄 B，並於 5. 2. 1 補充「此項評鑑應依公共污水處理廠評鑑作業要

8. P. 7-9 維護績效與工作檢討內容用詞應與 P. 1-1 1. 2. 2 節用詞統一，如：一般維護或一般保養是否相同？P. 7-13 污水處理廠營運月報及年報之章節亦同。 9. 以下錯誤，請修正： (1) P. VIII 6. 6. 3 及 6. 6. 4 標題名稱重複。 (2) P. VIII 附錄 E「汙」水處理廠委外代操作勞務採購契約範本及 P. 4-10 表 4. 4-2 內容，「汙」應更正為污。 (3) P. 2-50 用水費與用電費可參考表 2. 1-10，應為表 2. 1-11。 (4) P. 3-21 職業安全衛生法「實」行細則，應更正為施。 (5) P. 3-30 3. 5. 1 節編號有誤。 (6) P. 3-57 圖 3. 9-10 流程圖階段敘述語意不清。 (7) P. 4-6 具有相當財力者，其內容與「投標廠商資格與特殊或巨額採購認定標準」不符。 (8) P. 6-10 6. 2. 3 節編號有誤。 (9) P. 6-20 6. 4. 2 節編號有誤。 (10) P. 7-9「7. 污及污泥處理使用藥品統計」應為污水及污泥處理使用藥品統計。 (11) P. 5-2 5. 2. 2 節編號有誤。	點及評鑑表單辦理，本次手冊修正該表單內容如附錄 D」。 感謝營建署下水道工程處指正，P7-9 維護績效與工作檢討之內容，已統一修正為一般維護。 (1)感謝營建署下水道工程處指正，已修正 6. 6. 4 標題為「修繕及改建計畫說明及案例」。 (2)由於附錄 E 還未經過審查會議之審查，代收集各專家意見後，將統一進行修正後一併附上，故先將附錄 E 刪除。 (3)水費與用電費可參考「表 2. 1-10」已修正為「表 2. 1-11」。 (4)職業安全衛生法「實」行細則已修正錯別字為「施」。 (5)3. 5. 1 排版問題已修正，請檢閱。 (6)圖 3. 9-10 流程已修正，請檢閱。 (7)P4-6 特定資格之內容，已依據「投標廠商資格與特殊或巨額採購認定標準」修正，請參閱。 (8)6. 2. 3 節排版問題已修正，請檢閱。 (9)6. 4. 2 節排版問題已修正，請檢閱。 (10)P7-9 第 7 點標題漏字已修正，請參閱。 (11)5. 2. 2 節排版問題已修正，請檢閱
--	--

審查意見	意見回覆
營建署下水道工程處 六課 1. 請再補充修正對照表，並附於營運管理手冊中，以利使用者瞭解及核對前一年度與本年度之修正前後差異。 2. 內容建議再將疫情注意事項、防範措施、緊急應變等作為納入修正。	感謝營建署下水道工程處意見，本次主要修訂重點、內容及簡要說明，以補充於附錄 B，可提供機關單位參考。 感謝營建署下水道工程處意見，內容建議再將疫情注意事項、防範措施、緊急應變等作為納入修正，該意見將納入下期計畫進行檢討修訂。

第二次審查 委員意見回覆表

審查意見	意見回覆
營建署下水道工程處 六課 1. 有關意見回覆有提及納入下一次版本修正的部分，請再特別留意，納入下一次修正討論範圍。 2. 有關營運管理手冊 7.2 營運月報之格式，107 年度版本中許多月報的參考表單，109 年都已刪除，原由為何？	感謝營建署下水道工程處意見，關於納入下一次版本修正的部分，通常都屬於牽涉方面較廣的部分，可能需要時間與專家溝通意見，以獲得較好的共識，方能完成修訂。 感謝營建署下水道工程處意見，關於營運月報參考表單刪除之一事，係由於為避免使用者之混淆，故將其移至附錄 C 以供使用者參考，關於此點，林委員金德、王委員韋樵、營建署下水道工程處中區分處均有提及，故經本團隊檢討後採納並修改之。

附錄 B

109 版本修訂對照表

附錄 B 109 版本修訂對照表

項次	頁數	107 版本內容	109 版本內容
1	2	本手冊附有七項附錄	已修訂本手冊附有五項附錄
2	1-4	於計畫實施前 14 日提交機關核備後實施。	於計畫實施前 1 至 2 個月內提交機關核備後實施。
3	1-5	3. 固定式起重機定期檢點之內容	新增職業安全衛生法施行細則第二十二條及危險性機械及設備安全檢查規定、職業安全衛生管理辦法第 19 條修正。
4	1-5	1.2.8 職安衛工作	新增 5. 實驗室之安全問題 6. 臭味及噪音場所之控制等項目 7. 危險場所之高處防墜落
5	1-5	無	新增 1.2.9 法定申報事項
6	1-7	1.3 組織架構 因此其組織型態亦可兼具職能組織型態。另污水處理廠操作主管亦應與檢驗主管與維護主管經常協調，方能使污水處理廠之操作能順利。	已修訂因此污水處理廠操作主管應與檢驗主管與維護主管經常協調，方能使污水處理廠之操作能順利。
7	1-8	無	新增 2. 依據廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法規定：事業或污水下水道系統，其廢（污）水產生量每日在 2,000 立方公尺以上未滿 5,000 立方公尺者，應設置甲級專責人員。另依據廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法規定：事業或污水下水道系統，其廢（污）水產生量每日在 100 立方公尺以上未滿 2,000 立方公尺者，應設置乙級專責人員。
8	1-8	註 2	已修訂為註 1 並新增依職業安全衛生管理辦法規定，勞工人數三十人以上未滿一百人者，應置乙種職業安全衛生業務主管。
9	1-9	註：2 依職業安全衛生管理辦法第 3 條規定，第 2 條所定事業之雇主應依規模，置職業安全衛生業務主管及管理人員（以下簡稱管理人員）。第一類事業之事業單位勞工人數在一百人以上者，所置管理人員應為專職。	已修訂註：1. 依職業安全衛生管理辦法規定，勞工人數三十人以上未滿一百人者，應置乙種職業安全衛生業務主管。
10	1-10	註 2	已修訂為註 1 並新增依職業安全衛生管理辦法規定，勞工人數三十人以上未滿一百人者，應置乙種職業安全衛生業務主管。
11	1-10	圖 1.3-4 特大型規模之污水處理廠組織(>100,001 CMD)	已修訂圖 1.3-4 特大型規模之污水處理廠組織(>100,000 CMD)

12	1-16	備註：	新增 11. 環境管理及警衛系統等如可另外單獨委外者，應不計員額。
13	1-17	表 1.6-2 污水處理廠合併管理建議	已修訂為最新表格
14	1-18	1.7 專業證照 2. 甲（乙）級廢水處理技術員	已修訂 2. 甲（乙）級廢水處理專責人員
15	1-18	1.7 專業證照	新增 3. 環境工程技師
16	1-18	1.7 專業證照 3. 其他證照 職業安全衛生管理技術士之乙級技術士	已修訂職業安全衛生管理員（乙級）、甲（乙、丙）種職業安全衛生業務主管
17	1-18	1.7 專業證照 5. 專責單位要求	新增其他則依廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法第 3 條設置廢（污）水處理專責單位或專責人員。
18	2-12	5. 超約附加費 例如在甲、乙雙方約定之水電費條件下，代操作廠商若能有效降低水電費，機關可以將節省之費用提撥部分比例做為獎勵金，	已修訂例如在甲、乙雙方約定之水電費條件下及污水廠放流水質符合放流標準及無違反契約規定之前提下，代操作廠商若能有效降低水電費，機關可以將節省之費用提撥部分比例做為獎勵金
19	1-18	1.7 專業證照 2. 甲（乙）級廢水處理技術員	已修訂 2. 甲（乙）級廢水處理專責人員
20	1-18	1.7 專業證照	新增 3. 環境工程技師
21	1-18	1.7 專業證照 3. 其他證照 職業安全衛生管理技術士之乙級技術士	已修訂職業安全衛生管理員（乙級）、甲（乙、丙）種職業安全衛生業務主管
22	1-18	1.7 專業證照 5. 專責單位要求	新增其他則依廢（污）水處理專責單位或人員設置及管理辦法第 3 條設置廢（污）水處理專責單位或專責人員。
23	1-18	1.7 專業證照 2. 甲（乙）級廢水處理技術員	已修訂 2. 甲（乙）級廢水處理專責人員
24	1-18	1.7 專業證照	新增 3. 環境工程技師
25	1-18	1.7 專業證照 3. 其他證照 職業安全衛生管理技術士之乙級技術士	已修訂職業安全衛生管理員（乙級）、甲（乙、丙）種職業安全衛生業務主管
26	2-6	表 2.1- 6 勞基法規定雇主須負擔相關費用費率表	已修訂為最新表格
27	2-11	無	新增表 2.1- 19 三段式時間電價表（尖峰時間固定）

28	2-12	5. 超約附加費 例如在甲、乙雙方約定之水電費條件下，代操作廠商若能有效降低水電費，機關可以將節省之費用提撥部分比例做為獎勵金，	已修訂例如在甲、乙雙方約定之水電費條件下及污水廠放流水質符合放流標準及無違反契約規定之前提下，代操作廠商若能有效降低水電費，機關可以將節省之費用提撥部分比例做為獎勵金
29	2-13	表 2.1- 10 全國各污水處理廠 106 年度用電費、用水費	已修訂為最新表格
30	2-15	2.1.4 用水費	新增高雄市估算公式
31	2-16	2.1.4 用水費 1. 估算基準	新增高雄市估算基準
32	2-19	2.1.5 設備維護費 如表 2.1-11 所示	已修訂如表 2.1-12 所示
33	2-21	針對有劣化潛勢之設備在定期保養尚未到期前提前實施更新或整修零件備品；歲修是以定期實施之概念，	已修訂針對有劣化潛勢之設備在定期保養尚未到期前提前實施更新或整修零件備品，並應編列零件、備品及耗材費用，庫存於廠內以利即時維修；歲修是以定期實施之概念，
34	2-22	表 2.1- 12 設備年維護費依不同發包方式、按不同年序之編列比例	已修訂表 2.1- 20 設備年維護費依不同發包方式、按不同年序之編列比例
35	2-24	5. 其他加藥費	已修訂 5.A0 或 A ₂ O 硝化鹼度藥品費、新增估算基準及估算公式
36	2-25	無	新增 6.A0 或 A ₂ O 脫硝碳源藥品費
37	2-27	表 2.1- 13 污水廠水質分析項目及檢驗頻率建議表 總氮及氨氮分析頻率為周	已修訂表 2.1- 21 污水廠水質分析項目及檢驗頻率建議表 總氮及氨氮分析頻率為日
38	2-29	表 2.1-13 污水廠水質分析項目及檢驗頻率建議表(續) 總氮及氨氮分析頻率為周	已修訂表 2.1-14 污水廠水質分析項目及檢驗頻率建議表(續) 總氮及氨氮分析頻率為日
39	2-32	2.1.8 篩渣、沉砂、污泥清運處理費	已修訂 2.1.8 生活垃圾、篩渣、沉砂、污泥清運處理費
40	2-32	2.1.8 篩渣、沉砂、污泥清運處理費	已修訂揮發性固體物(VS)名詞及各項處理費用
41	2-33	表 2.1- 14 篩渣、沉砂、污泥清運處理費(105~106 年市場行情)	已修訂為最新表格
42	2-34	依消防法施行細則第六條之規定	已修訂依消防法安全設備檢修及申報辦法第九條之規定
43	2-34	依民國 97 年 4 月 11 日修正之專任電氣技術人員及用電設備檢驗維護業管理規則之規定辦理	已修訂依民國 106 年 5 月 26 日發布用電場所及專任電氣技術人員管理規定第十條修正

44	2-34	依職業安全衛生管理辦法及職業安全衛生法第八條第二項之規定	已修訂依危險性機械及設備安全檢查規定第七條修正之規定
45	2-34	勞動檢查機構	已修訂檢查機構
46	2-34	檢驗費可分為檢查技術費、砵碼租賃與搬運費，	已修訂其檢查費應依危險性機械及設備檢查費收費標準
47	2-34	依據建築物昇降設備設置及檢查管理辦法規定，	已修訂依據建築物昇降設備設置及檢查管理辦法第五條修正
48	2-35	依據職業安全衛生法第七條及	已修訂依據職業安全衛生法第十二條
49	2-35	5. 放流水定期檢測及污泥餅溶出試驗檢驗費	已修訂進放流水定期檢測及污泥餅溶出試驗及 RATA 自動連線儀器校正檢驗費
50	2-35	如表 2.1-15 所示。	已修訂如表 2.1-16 所示
51	2-39	於緊急搶修完成後再與廠商辦理議價，	已修訂經緊急搶修完成後再依相關規定支付廠商
52	2-51	表 2.1-12 和 A20	已修訂表 2.1-13 和 A20
53	2-52	可參考表 2.1-10	已修訂可參考表 2.1-11
54	3-3	具有勞工安全檢查工作經驗三年以上	已修訂具有勞工安全檢查工作經驗兩年以上
55	3-3	前項人員，雇主應依其作業性質，施以職業安全衛生再教育或訓練。	已修訂前項人員，雇主應依其作業性質，施以職業安全衛生在職教育或訓練。相關在職教育訓練應依職業安全衛生教育訓練規則第十七條、十七之一條辦理。
56	3-7	危害隔離	新增(9)(10)項
57	3-7	通風換氣	新增通風換氣時應盡可能將新鮮空氣送至勞工作業處，避免空氣發生短流現象。若以發電機或其它發電方式運轉通風設備，應避免將發電產生廢氣吸入至通風設備。局限空間作業環境應符合下列規定：
58	3-8	4. 濃度測定與確認	新增(5)實施局限空間作業測定時，應以安全方式如延伸導管等，測定該局限空間上、中、下三點，氣體因重量關係，導致測定點物質會有所不同，例如硫化氫是比空氣重氣體會沉積於局限空間底部，故只有測定局限空間上半部可能無法代表局限空間內真實情況。
59	3-11	局限空間作業	已修訂缺氧作業
60	3-11	9. 氣體偵測器校準	新增(3)內部校準：氣體偵測器使用前應先於新鮮空氣處進行內部校正，若於具有污染物場所進行校正可能會影響數值準確性，其測出來濃度難以代表該場所真實暴露情形。

61	3-12	3.2.2 危險性機械操作危害	已修訂 3.2.2 危險性機械、設備操作危害
62	3-15	無	新增板框式污泥脫水機相關規定
63	3-17	由於噪音暴露導致的聽力損失為漸進、無痛的，初期自高頻開始，故勞工在早期不易注意到，	已修訂由於噪音暴露導致的聽力損失為漸進、無痛，初期自高頻開始，因一般講話對談頻率坐落於 500Hz~2000Hz，聽力損失通常於 4000Hz 左右發生，故勞工在早期不易注意到，
64	3-17	無	新增噪音作業於職業安全衛生施行細則第二十八條規定
65	3-18	3.3.5 高差 1.5 公尺以上處所作業危害	新增污水廠槽體規定
66	3-19	無	新增 3.3.6 危害性化學品標示及通識規則
67	3-19	無	新增 3.3.7 危害性化學分級管理
68	3-20	無	新增 3.3.8 高氣溫作業危害預防
69	3-21	無	新增 3.3.9 中央主管機關指定機械、設備、器具
70	3-23	無	新增 3.3.10 體格、健康檢查和健康分級管理
71	3-26	5. 其他經中央主管機關指定公告之作業場所。	新增依據勞工作業環境監測實施辦法第八條中作業場所之作業，屬臨時性作業、作業時間短暫或作業期間短暫，且勞工不致暴露於超出勞工作業場所容許暴露標準所列有害物之短時間時量平均容許濃度，或最高容許濃度之虞者，得不受規定之限制。
72	3-28	2. 定期檢修消防安全設備項目(消防法施行細則第六條)	已修訂定期檢修消防安全設備項目(消防安全設備檢修及申報辦法第二條)
73	3-29	3.5 消防安全設備檢修申報	新增 3. 檢修消防安全設備方式如下(消防安全設備檢修及申報辦法第三條)
74	3-31	表 3.6 1 污水處理廠常用之防護器具	新增作業場所有害物濃度達立即致死濃度(IDLH)
75	3-32	在高處作業	已修訂在高度兩公尺以上作業
76	3-37	3. 呼吸防護用具	新增依照職業安全衛生法第六條第一項第七款呼吸防護具選用時機：
77	3-39	無	新增圖 3.6-1 呼吸防護具選用原則
78	3-41	3.7.3 緊急事故的對策 四種狀況	已修訂五種狀況
79	3-43	無	新增 3.7.4 地震之震前防災對策
80	3-47	表 3.8-1 具體之綠色內涵代表工項	已修訂表 3.8-2 污水處理廠各主要設備節能措施

81	3-49	1. 停電緊急應變流程(參考圖 3.9-2) 2. 停水緊急應變流程(參考圖 3.9-3) 3. 暴雨緊急應變流程(參考圖 3.9-6) 4. 地震、海嘯緊急應變流程(參考圖 3.9-7) 5. 人員受傷緊急應變流程(參考圖 3.9-8)	已修訂 10. 停水緊急應變流程(參考圖 3.9-2) 11. 停電緊急應變流程(參考圖 3.9-3) 12. 暴雨、颱風緊急應變流程(參考圖 3.9-6) 13. 海嘯緊急應變流程(參考圖 3.9-7) 14. 人員受傷緊急應變流程(參考圖 3.9-8) 15. 緊急應變事故通報流程(參考圖 3.9-9) 16. 地震緊急應變處理及災後復原流程(參考圖 3.9-10)
82	3-50	無	新增圖 3.9-2 停水緊急應變流程(例)
83	3-51	圖 3.9-2 停電緊急應變流程圖	已修訂圖 3.9-3 停電緊急應變流程(例)
84	3-52	圖 3.9-3 停水緊急應變流程圖	已修訂圖 3.9-4 抽水機故障緊急應變程序(例)
85	3-53	圖 3.9-5 火災緊急應變程序圖	已修訂圖 3.9-5 火災緊急應變程序(例)
86	3-53	圖 3.9-6 暴雨之緊急應變程序圖	已修訂圖 3.9-6 暴雨、颱風之緊急應變程序(例)
87	3-54	圖 3.9-7 地震、海嘯及雷擊緊急應變程序圖	已修訂圖 3.9-7 海嘯及雷擊緊急應變程序(例)
88	3-54	圖 3.9-8 人員受傷之處理緊急應變程序圖	已修訂圖 3.9-8 人員受傷之處理緊急應變程序(例)
89	3-55	無	新增 3.9.3 地震之震後對策(緊急應變)
90	3-58	無	新增圖 3.9-10 地震緊急應變處理及災後復原流程(例)
91	4-1	若遭遇民間業者(或民意代表之訴求)對政府配合度低者，極易產生合約以外工作，另須透過協商或追加預算方可辦理之窘	已修訂(5)若遭遇需推動合約以外之事項，另須透過協商或追加預算方可辦理。
92	4-3	無	新增表 4.1- 2 採用促參法之民間參與方式列表
93	4-6	無	新增四、具有相當設備者。其範圍得包括完成與招標標的同性質或相當之工程、財物或勞務所需之自有設備。其尚無自有者，得以租賃、租賃承諾證明或採購中或得標後承諾採購證明代之。五、具有符合國際或國家品質管理之驗證文件者。六、其他經主管機關認定者。

94	5-2	依前述理念，內政部營建署已訂定	已修訂依前述理念，中央主管機關(內政部營建署，以下簡稱營建署)已訂定
95	5-2	(1)中央主管機關(內政部營建署)對全國各直轄市與縣市政府	已修訂(1)營建署對全國各直轄市與縣市政府(以下簡稱各機關)
96	5-2	(2)各直轄市與縣市政府對代操作營運廠商之年度總體評鑑與考核。	已修訂(2)各機關對代操作營運廠商(以下簡稱廠商)
97	5-2 ~ 5-5	中央主管機關、各直轄市與縣市政府、)對代操作營運廠商	已修訂營建署、各機關、廠商
98	5-3	3. 評鑑時機	新增表單內容常異動更新，受評單位請於全國公共污水處理廠資料管理系統首頁下載最新自評資料表單。
99	5-4	操作廠商給予獎牌並公開表揚鼓勵。	已修訂 c. 廠商給予獎牌及獎狀並公開表揚鼓勵。
100	6-3	6.1.2 應注意重點	已修訂 6.1.2 計畫性維護管理重點
101	6-8	平常之規劃路線以五感為中心進行巡察	平常之規劃路線以五感(五感定義為聲響、熱度、振動、臭味、目視等)為中心進行巡察
102	6-14	無	新增註：影響程度判斷數值越大代表影響越大
103	6-21	3. 法定點檢 (3)電業法 經濟部 變電設備、電動機等。	已修訂(3)電業法(經濟部):電梯、變電設備、電動機等。
104	6-24	機械及電氣設備之調查方法，有以目視、聽覺、觸覺等五感為主之定性調查方法如表 6.5.1-1 所示	已修訂機械及電氣設備之調查方法，有以目視、聽覺、觸覺等五感為主之定性調查方法以及採用測量裝置之定量調查方法，如表 6.5.1-1 所示。
105	6-36	6.6.3 修繕及改建計畫之擬定	新增 3. 修繕、改建之優先順位
106	6-37	無	新增 6.6.4 修繕及改建計畫說明及案例
107	7-9	三、維護績效與工作檢討 1. 一般保養執行情形：	已修訂一般維護執行情形
108	7-9	無	新增 5. 設備校正
109	附錄 A12	BOD值紀錄(數值紀錄)	已修訂*BOD ₅ 值紀錄(數值紀錄)
110	附錄 B1	管理部分	新增設計平均日進流量： (CMD)
111	附錄 B1	操作部分 1、污水處理單元去除率(6%)	新增(若營運初期尚無污泥脫水產出者，此項分數為 8%)

112	附錄 B1	操作部分 2、污泥餅產量以及含水率(3%) (若無污泥脫水產出，此分數回歸至 操作部分)	已修訂 2、污泥餅產量以及含水率 (6%)(若營運初期尚無污泥脫水產出 者，此項分數為 0%)
113	附錄 B1	操作部分 3、各單元操作之掌握(5%) (若無截流站或揚水站，此分數回歸 至第3項)	已修訂 3、各單元操作之掌握(5%) (若營運初期尚無污泥脫水產出者， 此項分數為 7%)
114	附錄 B1	操作部分 4、標準作業程序(SOP)執行情形(6%) (若無廠區外截流站或揚水站，此分 數回歸至第4項)	已修訂 4、標準作業程序(SOP)執行 情形(6%)(若營運初期尚無污泥脫水 產出者，此項分數為 8%)
115	附錄 C1~ C13	BOD	已修訂 BOD ₅

附錄 C

污水處理廠每日巡 檢項目建議表

附錄 C 污水處理廠每日巡檢項目建議表

附表 C-1 污水處理廠每日巡檢項目建議表(進流抽水站)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
自來水錶		數值紀錄	-		
廠內電錶		數值紀錄	-		
進 流 渠 道	設施場所	*環境是否有積水	無積水	☐ 無 ☐ 有	☐ 無 ☐ 有
		*是否清理雜物	乾淨、無雜物	☐ 未清理 ☐ 已清理	☐ 未清理 ☐ 已清理
	各閘門	*開啟或關閉操作位置狀況	開度(0~100%)	%	%
		外觀是否清潔、脫漆或銹損	乾淨、無脫漆 無銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損
	進流水流量計	*流量紀錄(數值紀錄)	-		
	進流水	*水流顏色是否正常、有無浮油或雜物	正常、無浮油 無雜物	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		*渠道液位(數值紀錄)	-		
		*酸鹼(pH)值(數值紀錄)	6.5~7.5		
粗 攔 污 柵	本體	撇渣設施是否可有效將攔除物排入子車內	攔除物有效排入子車	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		框架、導軌、柵欄是否變形、磨損或腐蝕	無變形、無磨損 無腐蝕	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		運轉時是否產生異常振動及異音	無異常振動、無異音	☐ 正常 ☐ 振動異音	☐ 正常 ☐ 振動異音
	耙除傳動設備	耙齒運轉檢查	順暢無停頓	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常

附表 C-1 污水處理廠每日巡檢項目建議表(進流抽水站)(續)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
粗 攔 污 柵	耙除傳動設備	鍊條、鍊輪、減速機操作位置是否正常	位置正常	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		按鍵、指示燈運轉位置是否正常	位置正常	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	攔柵前水面	*是否有粗大固體物卡住柵間	無雜物	☐ 未清理 ☐ 已清理	☐ 未清理 ☐ 已清理
	子車	*是否已達清運量	達清運量即處理	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
進 流 抽 水 站	設施場所	*是否已清理雜物及積水	無雜物、無積水	☐ 未清理 ☐ 已清理	☐ 未清理 ☐ 已清理
	進流抽水泵	泵運轉電流值 (A)	5		
		泵出口壓力值 (kg/cm ²)	1.0~2.0	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱，管線是否洩漏	運轉正常 無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏
	設備控制盤	開關、指示燈運轉位置是否正常	燈號及指示正常	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常

註：(1)*表示操作需求依 SOP 基準值進行巡檢，其餘項目需依 SMP 基準值進行巡檢。

(2)本表單列有上午、下午兩個巡檢班次，污水處理廠可視其規模大小、人力配置等需求，彈性調整班次數。

附表 C-2 污水處理廠每日巡檢項目建議表(前處理單元)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
前處理區	設施場所	*環境是否有積水	無積水	☐ 無 ☐ 有	☐ 無 ☐ 有
		*是否清理雜物	乾淨、無雜物	☐ 未清理 ☐ 已清理	☐ 未清理 ☐ 已清理
	巴歇爾流量計	*流量紀錄	-		
	各閘門	*開啟或關閉操作位置狀況	開度(0~100%)		
		外觀是否清潔、脫漆或銹損	乾淨、無脫漆 無銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損
	進流渠道	*酸鹼值紀錄	6.5~7.5		
細攔污柵	設施場所	撇渣設施是否可有效將攔除物排入子車內	攔除物有效排入子車	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	本體	框架、導軌、柵欄是否變形、磨損或腐蝕	無變形、無磨損 無腐蝕	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		運轉時是否產生異常振動及異音	無異常振動、無異音	☐ 正常 ☐ 振動異音	☐ 正常 ☐ 振動異音
	耙除傳動設備	耙齒運轉檢查	順暢無停頓	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		鍊條、鍊輪、減速機操作位置是否正常	位置正常	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		按鍵、指示燈運轉位置是否正常	燈號及指示正常	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	攔柵前水面	*是否有粗大固體物卡住柵間	無雜物	☐ 未清理 ☐ 已清理	☐ 未清理 ☐ 已清理
	子車	是否已達清運量	否	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否

附表 C-2 污水處理廠每日巡檢項目建議表(前處理單元)(續)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
沉砂池及洗砂機	各閘門	開啟或關閉操作位置狀況		☐ 開啟 ☐ 關閉	☐ 開啟 ☐ 關閉
		外觀是否清潔、脫漆或銹損	乾淨、無脫漆 無銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損
	池面、渠道	水流是否有漂流物、油脂或砂土	無漂流物、油脂或砂土	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		流況是否均勻	均勻	☐ 均勻 ☐ 異常	☐ 均勻 ☐ 異常
	攪拌機	渦流洗砂池攪拌機運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱	運轉正常，無異常振動 無異音、無過熱	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱
	抽砂泵	抽砂泵出口壓力值紀錄	-		
		泵出口壓力值 (kg/cm ²)	1.0~2.0	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	洗砂機	洗砂機之螺旋輸送機是否能順利排砂(檢查墊片及葉片間距)	可順利排砂	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	子車	是否已達清運量	達清運量即處理	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否

註：(1)*表示操作需求依 SOP 基準值進行巡檢，其餘項目需依 SMP 基準值進行巡檢。

(2)本表單列有上午、下午兩個巡檢班次，污水處理廠可視其規模大小、人力配置等需求，彈性調整班次數。

附表 C-3 污水處理廠每日巡檢項目建議表(初步沉澱池)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
初步沉澱池及管廊	設施場所	*進、出流渠道及溢流堰是否有漂流物或垃圾	無漂流物、油脂或砂土	☐ 是 ☐ 否 ☐ 已清理	☐ 是 ☐ 否 ☐ 已清理
	各閘門	開啟或關閉操作位置狀況	開度(0~100%)		
		外觀是否清潔、脫漆或銹損	乾淨、無脫漆、無銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損
	沉澱池	*池面水色是否正常、有無漂流物或污泥上浮	無漂流物、油脂或砂土	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		*浮渣是否堆積或管路阻塞	無堆積、無阻塞	☐ 是 ☐ 否 ☐ 已清理	☐ 是 ☐ 否 ☐ 已清理
		*溢流堰水位是否正常、跌降是否均勻	水位正常、跌降均勻	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		*溢流堰是否有漂流物、青苔或破損	無漂流物、青苔 無破損	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	刮泥機	油位高度是否正常	正常，不足則補充	☐ 正常 ☐ 不足	☐ 正常 ☐ 不足
		馬達運轉時是否產生異常振動及異音或過熱	運轉正常，無異常振動 無異音、無過熱	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱
		刮泥機刮板運行時是否水平	目視水平	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
		刮泥機刮板是否龜裂、磨損	無龜裂、無磨損	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		刮泥機鍊條是否斷裂、脫落	無斷裂、無脫落	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		刮泥機刮板偏移偵測裝置是否正常	正常運作	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	排泥泵	運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱，管線是否洩漏	運轉正常，無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏

附表 C-3 污水處理廠每日巡檢項目建議表(初步沉澱池)(續)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
初步沉澱池及管廊	排泥泵	泵運轉電流值 (數值紀錄)	5		
		泵出口壓力值 (kg/cm ²) (數值紀錄)	1.0~2.0		
	初步沉澱池污泥流量計	*初沉污泥流量紀錄(數值紀錄)			
	浮渣管	浮渣排除管是否可正常操作	正常運作	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	浮渣泵	運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱，管線是否洩漏	運轉正常，無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏
		泵運轉電流值 (數值紀錄)	5		
		泵出口壓力值 (kg/cm ²) (數值紀錄)	1.0~2.0		
		流量累計紀錄 (數值紀錄)	-		

註：(1)*表示操作需求依 SOP 基準值進行巡檢，其餘項目需依 SMP 基準值進行巡檢。

(2)本表單列有上午、下午兩個巡檢班次，污水處理廠可視其規模大小、人力配置等需求，彈性調整班次數。

附表 C-4 污水處理廠每日巡檢項目建議表(生物處理單元)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
生物處理單元	設施場所	*進、出流渠道是否有漂流物或垃圾	無漂流物、垃圾	☐ 是 ☐ 否 ☐ 已清理	☐ 是 ☐ 否 ☐ 已清理
		*是否清理雜物	乾淨、無雜物	☐ 未清理 ☐ 已清理	☐ 未清理 ☐ 已清理
	進水井	*酸鹼值紀錄	6.5~8		
	各閘門	*開啟或關閉操作位置狀況	開度(0~100%)		
		外觀是否清潔、脫漆或銹損	乾淨、無脫漆、無銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損
	厭氧段	攪拌機運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱	運轉正常，無異常振動 無異音、無過熱	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱
		*酸鹼(pH)值(數值紀錄)	-		
		*氧化還原電位(ORP)值(數值紀錄)	小於-250 mv		
		*溶氧(DO)值(數值紀錄)	0		
	缺氧段	攪拌機運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱	運轉正常，無異常振動 無異音、無過熱	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱
		*酸鹼(pH)值(數值紀錄)	-		
		*氧化還原電位(ORP)值(數值紀錄)	-50 mv~-100 mv		
		*溶氧(DO)值(數值紀錄)	0		
	好氧反應槽	*水面攪動是否均勻	均勻	☐ 均勻 ☐ 異常	☐ 均勻 ☐ 異常
		*泡沫大小、顏色、黏著性、揚升狀況		☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		*酸鹼(pH)值(數值紀錄)	-		
		*氧化還原電位(ORP)值(數值紀錄)	大於 50 mv		

附表 C-4 污水處理廠每日巡檢項目建議表(生物處理單元)(續)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
生物處理單元	好氧反應槽	*溶氧(DO)值(數值紀錄)	大於 1.5 mg/L		
		*MLSS 濃度(數值紀錄)	※1,500~3,500 mg/L		
		*SV ₃₀ 紀錄(數值紀錄)	—		
		消泡嘴散水是否均勻	正常灑水消泡	☐ 均勻 ☐ 異常	☐ 均勻 ☐ 異常
		鼓風機提供氣源是否正常足夠	正常	☐ 正常 ☐ 不足	☐ 正常 ☐ 不足
	出水井	*酸鹼(pH)值(數值紀錄)	6.5~7.5		
	迴流污泥	*由污泥濃度換算迴流比(數值紀錄)	※60%		
	硝化液迴流泵	運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱，管線是否洩漏	運轉正常，無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏
		泵運轉電流值(數值紀錄)	5		
		泵出口壓力值(數值紀錄)			
		泵出口壓力值(kg/cm ²)	1.0~2.0		
		流量累計紀錄(數值紀錄)			
	設備控制盤	開關、指示燈運轉位置是否正常	燈號指示正常	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否

註：(1)*表示操作需求依 SOP 基準值進行巡檢，其餘項目需依 SMP 基準值進行巡檢。

(2)本表單列有上午、下午兩個巡檢班次，污水處理廠可視其規模大小、人力配置等需求，彈性調整班次數。

(3)打※者視實際採用程序調整，如標準活性污泥法、延長曝氣法、活性污泥膜濾法(MBR)等，可參考廠內原設計資料或內政部營建署最新版之「污水下水道工程設計指針與解說」。

附表 C-5 污水處理廠每日巡檢項目建議表(終沉池)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
終沉池	設施場所	*進、出流渠道及溢流堰是否有漂流物或垃圾	無漂流物、垃圾	☐ 是 ☐ 否 ☐ 已清理	☐ 是 ☐ 否 ☐ 已清理
	各閘門	*開啟或關閉操作位置狀況	開度(0~100%)		
		外觀是否清潔、脫漆或銹損	乾淨、無脫漆 無銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損
	沉澱池	*池面水色是否正常、有無漂流物或污泥上浮	水色正常、無漂流物 無污泥上浮	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		*浮渣是否堆積或管路阻塞	無堆積、管路無阻塞	☐ 是 ☐ 否 ☐ 已清理	☐ 是 ☐ 否 ☐ 已清理
		*溢流堰水位是否正常、跌降是否均勻	水位正常、跌降均勻	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		*溢流堰是否有漂流物、青苔或破損	無漂流物、青苔 無破損	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	溢流堰	*是否有污泥流、水色狀況如何	無污泥流、水色清澈	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	刮泥機	油位高度是否正常	正常，不足則補充	☐ 正常 ☐ 不足	☐ 正常 ☐ 不足
		馬達運轉時是否產生異常振動及異音或過熱	運轉正常，無異常振動 無異音、無過熱	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱
		刮泥機刮板運行時是否水平	目視水平	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
		刮泥機鍊條是否斷裂、脫落	無斷裂、無脫落	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		刮泥機刮板偏移偵測裝置是否正常	正常運作	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	迴流污泥泵	運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱，管線是否洩漏	運轉正常，無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏

附表 C-5 污水處理廠每日巡檢項目建議表(終沉池)(續)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
終沉池	迴流污泥泵	泵運轉電流值 (數值紀錄)	5		
		泵出口壓力值 (kg/cm ²)	1.0~2.0	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		流量累計紀錄(數值紀錄)	-		
	廢棄污泥泵	運轉時是否產生異常振動及異音,馬達是否過熱,管線是否洩漏	運轉正常,無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏
		泵運轉電流值 (數值紀錄)	5		
		泵出口壓力值 (kg/cm ²)	1.0~2.0	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		流量累計紀錄(數值紀錄)			
	浮渣管	浮渣排除管是否可正常操作	可順暢排除浮渣	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	浮渣泵	運轉時是否產生異常振動及異音,馬達是否過熱,管線是否洩漏	運轉正常,無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏
		泵運轉電流值 (數值紀錄)	5		
		泵出口壓力值 (kg/cm ²)	1.0~2.0		
		流量累計紀錄 (數值紀錄)			
	設備控制盤	開關、指示燈運轉位置是否正常	位置正常	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常

註：(1)*表示操作需求依 SOP 基準值進行巡檢，其餘項目需依 SMP 基準值進行巡檢。

(2)本表單列有上午、下午兩個巡檢班次，污水處理廠可視其規模大小、人力配置等需求，彈性調整班次數。

附表 C-6 污水處理廠每日巡檢項目建議表(消毒及放流單元)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
消毒機房	設施場所	*環境是否通風、是否清理雜物	通風、乾淨、無雜物	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	各閘門	*開啟或關閉操作位置狀況	開度(0~100%)		
		外觀是否清潔、脫漆或銹損	乾淨、無脫漆、無銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損
	貯藥槽	*貯槽液位(數值紀錄)	-		
		*圍堤是否有外漏	無外漏	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	加藥機	*運轉是否正常、管線是否洩漏	運轉正常、無洩漏	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	消毒池	*水流是否順暢	水流順暢	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
		*是否有浮渣或漂流物	無浮渣、漂流物	☐ 是 ☐ 否 ☐ 已清理	☐ 是 ☐ 否 ☐ 已清理
	設備控制盤	開關、指示燈運轉位置是否正常	位置正常	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
放流渠道	巴歇爾流量計	*流量值紀錄(數值紀錄)	-		
		*酸鹼值紀錄(數值紀錄)	-		
		*溶氧紀錄(數值紀錄)	-		
		*SS 值紀錄(數值紀錄)	-		
		*COD 值紀錄(數值紀錄)	-		
		*BOD ₅ 值紀錄(數值紀錄)	-		
		*放流水流量紀錄(數值紀錄)	-		
過濾單元	設施場所	*環境是否清潔、是否清理雜物	清潔、無雜物	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	進流井液位計	*水位紀錄(數值紀錄)	-		
	各閘門	*開啟或關閉操作位置狀況	開度(0~100%)		

附表 C-6 污水處理廠每日巡檢項目建議表(消毒及放流單元)(續)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
過 濾 單 元	各閘門	*外觀是否清潔、脫漆或銹損	乾淨、無脫漆、無銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損	☐ 已清潔 ☐ 脫漆或銹損
	進水泵	運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱，管線是否洩漏	運轉正常，無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏
		泵運轉電流值（數值紀錄）	-		
		泵出口壓力值（kg/cm ² ）	1.0~2.0	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	控制閥	電動機操作是否正常	操作正常	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		控制閥作動順序是否正常	順序正常	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	設備控制盤	開關、指示燈運轉位置是否正常	燈號指示正常	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	出流水流量計	*累計流量紀錄(數值紀錄)	-		
回 收 水 池	回收水泵	運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱，管線是否洩漏	運轉正常，無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏
		泵運轉電流值（數值紀錄）	-		
		泵出口壓力值（數值紀錄）	-		
	回收用水流量計	*累計流量紀錄(數值紀錄)	-		
	回收水液位	*液位紀錄(數值紀錄)	-		
	設備控制盤	開關、指示燈運轉位置是否正常	燈號指示正常	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常

註：(1)*表示操作需求依 SOP 基準值進行巡檢，其餘項目需依 SMP 基準值進行巡檢。

(2)本表單列有上午、下午兩個巡檢班次，污水處理廠可視其規模大小、人力配置等需求，彈性調整班次數。

附表 C-7 污水處理廠每日巡檢項目建議表(污泥濃縮單元)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
污泥帶濾濃縮	設施場所	*環境是否清潔、是否清理雜物	清潔、無雜物	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	清洗泵	運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱，管線是否洩漏	運轉正常，無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏
		泵運轉電流值（數值紀錄）	5		
		泵出口壓力值（kg/cm ² ）	1.0~2.0		
	濃縮機進料泵	運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱，管線是否洩漏	運轉正常，無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏
		泵運轉電流值（數值紀錄）	-		
		泵出口壓力值（kg/cm ² ）	1.0~2.0		
	進料泵流量計	流量累計紀錄(數值紀錄)	-		
	高分子聚合物泡藥機	高分子聚合物泡藥機攪拌是否正常	正常運作	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		加藥機運轉是否有異常振動、異音	運轉正常，無異常振動 無異音	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	濾布	是否破損、偏移、蛇行	無破損、無偏移、無蛇行	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
		污泥分佈是否均勻	應分佈均勻	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
		張力是否正常	正常運作	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		有無阻塞	無阻塞	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否

附表 C-7 污水處理廠每日巡檢項目建議表(污泥濃縮單元)(續)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
污泥 重力 濃縮	設備控制盤	開關、指示燈運轉位置是否正常	位置正常	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	設施場所	環境是否清潔、是否清理雜物	清潔、無雜物	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	濃縮槽	*池面水色是否正常、有無漂流物或污泥上浮	水色正常、無漂流物 無污泥上浮	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		*分離濃度及污泥界面高度是否正常	EL. 4.5	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		浮渣收集器是否正常	正常運作	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		*溢流堰水位是否正常、跌降是否均勻	水位正常、跌降均勻	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		*溢流堰是否有浮渣或破損	無浮渣、無破損	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	刮泥機	油位高度是否正常	應高於液鏡中心線	☐ 正常 ☐ 不足	☐ 正常 ☐ 不足
		馬達運轉時是否產生異常振動及異音或過熱	運轉正常，無異常振動 無異音	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱

註：(1)*表示操作需求依 SOP 基準值進行巡檢，其餘項目需依 SMP 基準值進行巡檢。

(2)本表單列有上午、下午兩個巡檢班次，污水處理廠可視其規模大小、人力配置等需求，彈性調整班次數。

附表 C-8 污水處理廠每日巡檢項目建議表(污泥消化單元)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
好氧消化槽	設施場所	*環境是否清潔、是否清理雜物	清潔、無雜物	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	好氧反應槽	*水面攪動是否均勻	應均勻		
		*泡沫大小、顏色、黏著性、揚升狀況			
		*酸鹼(pH)值(數值紀錄)	-		
		*溶氧(DO)值(數值紀錄)	2 mg/L		
		*SS 濃度(數值紀錄)	-		
	進料泵	運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱，管線是否洩漏	運轉正常 無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏
		泵運轉電流值(數值紀錄)	-		
		泵出口壓力值(kg/cm ²)	1.0~2.0		
厭氧消化槽	設施場所	*環境是否清潔、是否清理雜物	清潔、無雜物	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	進料泵	運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱，管線是否洩漏	運轉正常 無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏
		泵運轉電流值(數值紀錄)			
		泵出口壓力值(kg/cm ²)	1.0~2.0		
		生污泥流量累計紀錄(數值紀錄)	-		
	消化槽	*消化槽液位(數值紀錄)	-		
		*槽內消化溫度(數值紀錄)	-		

附表 C-8 污水處理廠每日巡檢項目建議表(污泥消化單元)(續)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
厭 氧 消 化 槽	消化槽	*氣體流量累計(數值紀錄)	-		
		輸送管路是否外漏、破裂	無外漏、無破裂	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
		攪拌機電流值(數值紀錄)			
		*出料濃度 (%VSS) (數值紀錄)			
		*消化產氣量 (m ³ /d) (數值紀錄)			
		*消化瓦斯甲烷值 (%) (數值紀錄)			
		*VSS 去除率 (%) (數值紀錄)			
		*pH 值 (數值紀錄)			
	熱交換器	熱交換器鍋爐壓力值 (kg/cm ²) (數值紀錄)			
		熱交換器鍋爐溫度值 (°C) (數值紀錄)			
		熱交換器熱水泵壓力 (kg/cm ²) (數值紀錄)			
	瓦斯儲槽	瓦斯壓縮機壓力值 (kg/cm ²) (數值紀錄)			
		瓦斯壓縮機溫度值 (°C) (數值紀錄)			
		瓦斯儲存槽壓力值 (kg/cm ²) (數值紀錄)			
		*瓦斯儲槽液位 (m) (數值紀錄)			
		*瓦斯容量指示值 (%) (數值紀錄)			
		瓦斯管路是否外漏、破裂	無外漏、無破裂	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
		燃燒機清理狀況、燃燒控制器及點火系統是否正常	正常運作	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	設備控制盤	開關、指示燈運轉位置是否正常		☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否

註：(1)*表示操作需求依 SOP 基準值進行巡檢，其餘項目需依 SMP 基準值進行巡檢。

(2)本表單列有上午、下午兩個巡檢班次，污水處理廠可視其規模大小、人力配置等需求，彈性調整班次數。

附表 C-9 污水處理廠每日巡檢項目建議表(污泥脫水單元)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
污 泥 脫 水 機	設施場所	*環境是否清潔、是否清理雜物	清潔、無雜物	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	清洗泵	運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱，管線是否洩漏	運轉正常 無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏
		泵運轉電流值（數值紀錄）	5		
		泵出口壓力值（kg/cm ² ）	1.0~2.0		
	濃縮機進料泵	運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱，管線是否洩漏	運轉正常無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏
		泵運轉電流值（數值紀錄）	5		
		泵出口壓力值（kg/cm ² ）	1.0~2.0		
	進料泵流量計	*流量累計紀錄(數值紀錄)			
	高分子聚合物泡藥機	高分子聚合物泡藥機攪拌是否正常	正常運作	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		加藥機運轉是否有異常振動、異音	運轉正常，無異常振動、無異音	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常

附表 C-9 污水處理廠每日巡檢項目建議表(污泥脫水單元)(續)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
污泥脫水機	濾布	是否破損、偏移、蛇行	無破損、無偏移、無蛇行	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
		污泥分佈是否均勻	應分佈均勻	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
		張力是否正常		☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
		有無阻塞	應無阻塞	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	集水板、噴嘴	集水板是否污泥堆積	無污泥堆積	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
		噴嘴壓力及水量是否正常	正常運作	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	設備控制盤	開關、指示燈運轉位置是否正常	燈號指示正常	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常

註：(1)*表示操作需求依 SOP 基準值進行巡檢，其餘項目需依 SMP 基準值進行巡檢。

(2)本表單列有上午、下午兩個巡檢班次，污水處理廠可視其規模大小、人力配置等需求，彈性調整班次數。

附表 C-10 污水處理廠每日巡檢項目建議表(鼓風機房及除臭系統)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
鼓風機房	設施場所	*環境是否清潔、是否清理雜物	清潔、無雜物	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
		鼓風機房室溫 (°C)	$\leq 50^{\circ}\text{C}$		
		鼓風機房通風系統是否開啟並正常運轉	正常運轉	☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	鼓風機	運轉電流值 (數值紀錄)			
		運轉時是否產生異常振動及異音	無異常振動、無異音		
		風量紀錄(數值紀錄)			
		出口壓力值紀錄(數值紀錄)			
		入口壓力值紀錄(數值紀錄)			
		鼓風機兩側軸承溫度紀錄(數值紀錄)			
	設備控制盤	開關、指示燈運轉位置是否正常	燈號指示正常	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常

附表 C-10 污水處理廠每日巡檢項目建議表(鼓風機房及除臭系統)(續)

設備/設施		檢查項目	參考基準值	實際運作紀錄值	
				上午	下午
除臭系統	設施場所	*環境是否清潔、是否清理雜物		☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	貯藥槽	*貯槽液位(數值紀錄)			
		*圍堤是否有外漏		☐ 是 ☐ 否	☐ 是 ☐ 否
	加藥機	運轉是否正常、管線是否洩漏	運轉正常，無洩漏	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常
	循環泵	運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱，管線是否洩漏	運轉正常，無異常振動 無異音、無過熱 無洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱 ☐ 洩漏
		泵運轉電流值（數值紀錄）			
		泵出口壓力值（數值紀錄）			
	風機	運轉時是否產生異常振動及異音，馬達是否過熱	運轉正常，無異常振動 無異音、無過熱	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱	☐ 正常 ☐ 振動 ☐ 異音 ☐ 過熱
		馬達運轉電流值（數值紀錄）			
	設備控制盤	開關、指示燈運轉位置是否正常	燈號指示正常		

註：(1)*表示操作需求依 SOP 基準值進行巡檢，其餘項目需依 SMP 基準值進行巡檢。

(2)本表單列有上午、下午兩個巡檢班次，污水處理廠可視其規模大小、人力配置等需求，彈性調整班次數。

附錄 D

污水處理廠評鑑表單

附錄 D 污水處理廠評鑑表單

評鑑日期： 年 月 日

受評單位	○○○污水處理廠	代操作廠商	○○○
評鑑成績 計算	項目	評分參考要點	評分
	管理 (35%)	1、人員管理(5%) 2、職業安全衛生管理(2%) 3、防災應變(2%) 4、文件管理(2%) 5、全國公共污水處理廠資料管理系統(2%) 6、主管機關督導情形(10%) 7、環保相關申報(2%) 8、違規舉發(2%) 9、其他(8%)	
	操作 (25%)	1、污水處理單位去除率(6%) 2、污泥餅產量及含水率(6%) 3、各單元操作之掌握(5%) 4、標準作業程序(SOP)執行情形(6%) 5、廠區環境(2%)	
	保養 維修 (25%)	1、制度面(2%) 2、保養作業(8%) 3、維修作業(6%) 4、歲修作業(2%) 5、延長設備使用壽命之具體措施及設備健全度評價(4%) 6、備品零件準備情形(3%)	
	水質 檢驗 與 績效 展現 (10%)	1、採樣及保存之執行(1%) 2、檢驗管理(1%) 3、儀器、藥品及設備管理(1%) 4、樣品檢測及數據記錄追蹤管理作業(2%) 5、節能減碳(1%) 6、敦親睦鄰(1%) 7、水回收再利用以及污泥資源化(1%) 8、相關認證作業(1%) 9、研發企圖(1%) 10、其它	
	委員 綜合 考評 (5%)	1、評鑑資料準備、簡報以及委員問題詢答 2、評鑑作業主管機關及污水處理廠人員配合度以及專業性 3、評鑑會議評分前，委員隨機挑選一位廠內人員，現場執行該員所負責工作之抽考，以了解該員業務熟悉度及專業度，作為委員考評給分依據 4、其他：_____（值得鼓勵以及需要改善之處）	
總得分			評鑑等第

備註：
 特優：總平均得分九十分以上者；優等：總平均得分八十五分以上未達九十分者；甲等：總平均得分八十分以上未達八十五分者；乙等：總平均得分七十分以上未達八十分者；丙等：總平均得分未達七十分者。

評鑑委員（簽名）：

項目	評分內容								自評	初勘評分	委員評分
	內容	關鍵指標									
管理部分 (35%)	1、人員管理(5%) (所有員工均指處理廠代操作人員)	(1)契約編制人力是否達最新版手冊建議人數： • 實際配置人力_____人，合約要求_____人 • 設計平均日進流量：_____ (CMD) • 近半年平均日進流量：_____ (CMD) • 手冊依平均日進流量所建議之人數：_____人									
		平均日進流量(1000CMD)	< 5	5~10	10~20	20~30	30~50	50~100	100~300	> 300	
		建議人數	10	19	21	25	32	44	63	77	
		• 契約內所含污水廠站外工作內容（如抽水站、揚水站及管線之巡檢維護）：_____									
		(2)人員異動情形： 員工總數_____人，6個月內離職員工_____人									
		(3)人員專業證照：									
		證照類別		員工擁有張數	現場實際需求數	合約要求數					
		勞工安全衛生管理相關									
		環保專業證照									
		下水道設施操作維護技術士									
		其它									
		(4)人員訓練情形： 本年度執行人員平均訓練時數_____時/人 合約要求人員平均訓練時數_____時/人 (訓練時數計算為提供資料之半年內時數)									
		(5)針對委員現場詢問，操作人員答覆情形及操作維護管理之瞭解									
	2、職業安全衛生管理(2%)	職業安全衛生計畫管理執行情形： 建立符合該廠情形之職業安全衛生計畫書及執行員工一般及特殊危險工安教育訓練									

項目	評分內容		自評	初勘評分	委員評分													
	內容	關鍵指標																
	3、防災應變(2%)	緊急應變計畫執行情形： (1)建立緊急應變計畫與程序(包括緊應變計畫書)及緊急應變組織系統關鍵人員、單位連絡名冊 定期執行演練與預先預防措施研擬： (2)至少應含暴雨、原水水質惡化、火災、停電、抽水泵故障、地震等引起之災害																
	4、文件管理(2%)	(1)是否有各自卷宗及妥善歸檔管理(含目錄及編碼) (2)是否建立資訊化文件管理系統																
	5、公共污水處理廠資料管理系統(2%)	(1) 根據今年度填報情形進行評分 （確實填報月份/今年度需填報月份）× 100% (2) 確實上傳竣工圖、最新版 SOP 手冊及最新版 SMP 手冊」（應於評鑑簡報上佐證說明）																
	6、主管機關督導情形(10%)	(1)人事督導、考核、內外評辦理情形等（2%） (2)人事管理編列合理性(包含勞健保、年終獎金、休假及輪班制等是否依勞基法規定辦理)（3%） (3)契約價金是否符合最新版公共污水處理廠營運管理手冊之規定（若低於下表則為 0 分）（5%） • 契約價金：_____元 • 契約價金換算之單位處理費用（元/噸）：_____元，請說明計算方式：_____ • 合理之契約價金判別表（請參考最新版的營運管理手冊，以下部分舉例） <table><tr><td>實際處理水量 (CMD)</td><td>< 5 千</td><td>5 千~1 萬</td><td>1 ~2 萬</td><td>2 ~ 3 萬</td><td>3 ~ 5 萬</td><td>5 ~ 10 萬</td></tr><tr><td>單位處理費用 (元/噸)</td><td>8.1</td><td>7.5</td><td>5.5</td><td>4.8</td><td>4.1</td><td>3.3</td></tr></table>	實際處理水量 (CMD)	< 5 千	5 千~1 萬	1 ~2 萬	2 ~ 3 萬	3 ~ 5 萬	5 ~ 10 萬	單位處理費用 (元/噸)	8.1	7.5	5.5	4.8	4.1	3.3		
實際處理水量 (CMD)	< 5 千	5 千~1 萬	1 ~2 萬	2 ~ 3 萬	3 ~ 5 萬	5 ~ 10 萬												
單位處理費用 (元/噸)	8.1	7.5	5.5	4.8	4.1	3.3												

項目	評分內容		自評	初勘評分	委員評分
	內容	關鍵指標			
	7、環保相關申報(2%)	水污染防治許可證內容符合情形（請於評鑑簡報中說明，若有參數登載不符或水量超過核准量者，此項為 0 分）			
	8、違規舉發(2%)	曾有放流水質不合格被環保單位裁罰、工安事件發生等 （若曾有違規情事發生者此項得分為 0 分）			
	9、其他（8%）	(1) 雨污分流情形（應於評鑑簡報中說明）（2%） (2) 歷年評鑑意見改善情形（3%） (3) 是否建立污水及污泥處理段之質量平衡圖（3%）			
操作部分 (25%)	1、污水處理單元去除率 (6%) (若營運初期尚無污泥 脫水產出者，此項分數 為 8%)	(1) 污水處理單元去除率(4%)(指放流水測項) COD、BOD、SS、大腸桿菌群、pH： 合乎放流水標準以及合約規定之合格率_____%			
		(2) 特殊水質項目：(2%) 氨氮： 設有除氮設備單元之污水處理廠氨氮去除率_____% 未設有除氮設備單元之污水處理廠氨氮去除率_____%			

項目	評分內容		自評	初勘評分	委員評分
	內容	關鍵指標			
	2、污泥餅產量以及含水率(6%) (若營運初期尚無污泥脫水產出者,此項分數為0%)	(1)半年內實際脫水污泥產生量與理論污泥產生量之比值(請填寫近半年平均數據): $\frac{\text{實際脫水污泥量(噸)}}{\text{理論污泥產生量(噸)}} = \frac{\text{實際產生量}\left(\frac{\text{噸}}{\text{日}}\right) \div \text{進流量(CMD)}}{\left(\frac{\text{平均進流SS濃度}\left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times \text{平均SS去除率}(\%)}{1 - \text{含水率}(\%)}\right) \times 10^{-6}}$ $\frac{\text{_____} \div \text{_____}}{= \frac{\text{_____} \times \text{_____}}{\text{_____} \times 10^{-6}}}$ $= \frac{\text{_____}}{1 - \text{_____}}$ (2)計算比值小於0.8間者,請說明污泥產生量偏低原因: _____ _____ _____			
	2、各單元操作之掌握(5%) (若營運初期尚無污泥脫水產出者,此項分數為7%)	(1)主要處理單元功能操作參數是否正常操作 (2)用藥量、用電量、用水量之控制 (3)依進流水質水量建立各單元操作參數 (4)是否處理截流水及建立截流站或揚水站管理機制			

項目	評分內容		自評	初勘評分	委員評分
	內容	關鍵指標			
	3、標準作業程序(SOP)執行情形(6%) (若營運初期尚無污泥脫水產出者，此項分數為8%)	(1)是否建立標準操作手冊 (2)現場操作是否依標準操作手冊執行及相關操作紀錄 (3)評鑑簡報是否清楚說明主要處理單元(如生物系統)之作動模式(包括曝氣、迴流污泥、廢棄污泥泵運作時間及啟停頻率等，若無說明者扣2%)			
	5、廠區環境(2%)	(1)池槽及建物清潔管理 包含攔污柵有無清理、初沉池浮渣是否收集、初沉池及二沉池溢流堰是否定期清理並保持堰的水平、槽體牆壁是否有青苔附著等 (2)維護廠區景觀及植栽之除草、修剪、施肥等 (3)是否採取有效臭味防制措施			
保養維修部分 (25%)	1、制度面(2%)	是否「依營建署最新範本編寫」			
	2、保養作業(8%)	(1)一般保養紀錄是否列出參考基準值，並詳實記錄實際檢測值。(列出參考基準值1%，詳實記錄實際檢測值1%) (2)預防保養紀錄是否依據SMP訂定之週、月、季、半年、年保養頻率執行保養並確實紀錄。(2%) (3)除紅外線熱影像分析外，是否導入至少一項預測保養技術於機械設備保養。(1%) (4)廠內所有線上/現場監測儀器達成SMP規定之校正頻率之數量，完成率多少____%(達95%以上1%，其餘0%) (5)電氣設備巡檢紀錄表是否列出參考基準值，並詳實記錄實際檢測值。(列出參考基準值1%，詳實記錄實際檢測值1%)			

項目	評分內容			自評	初勘評分	委員評分																																										
	內容	關鍵指標																																														
3、維修作業(6%)	(1)設備損壞修復時間（填寫下表，並自行擴充）： <table border="1"> <tr> <td>設備名稱</td> <td>進流抽水泵</td> <td>攔污柵</td> <td>刮泥機</td> </tr> <tr> <td>設備編號</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>損壞事件說明</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>修復時間 (請填寫)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>組長建議的 合理修復時間</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			設備名稱	進流抽水泵	攔污柵	刮泥機	設備編號				損壞事件說明				修復時間 (請填寫)				組長建議的 合理修復時間																												
	設備名稱	進流抽水泵	攔污柵	刮泥機																																												
	設備編號																																															
	損壞事件說明																																															
	修復時間 (請填寫)																																															
	組長建議的 合理修復時間																																															
	(2)設備運作概況（6個月內統計結果） <table border="1"> <tr> <td>初沉池 廢棄污泥泵 (設備編號)</td> <td>6個月內累計運 轉時數</td> <td>SOP 操作說明</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>鼓風機 (設備編號)</td> <td>6個月內累計運 轉時數</td> <td>SOP 操作說明</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>二沉池 廢棄污泥泵 (設備編號)</td> <td>6個月內累計運 轉時數</td> <td>SOP 操作說明</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>生物單元迴流 污泥泵 (設備編號)</td> <td>6個月內累計運 轉時數</td> <td>SOP 操作說明</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>			初沉池 廢棄污泥泵 (設備編號)	6個月內累計運 轉時數	SOP 操作說明										鼓風機 (設備編號)	6個月內累計運 轉時數	SOP 操作說明													二沉池 廢棄污泥泵 (設備編號)	6個月內累計運 轉時數	SOP 操作說明										生物單元迴流 污泥泵 (設備編號)	6個月內累計運 轉時數	SOP 操作說明			
	初沉池 廢棄污泥泵 (設備編號)	6個月內累計運 轉時數	SOP 操作說明																																													
	鼓風機 (設備編號)	6個月內累計運 轉時數	SOP 操作說明																																													
	二沉池 廢棄污泥泵 (設備編號)	6個月內累計運 轉時數	SOP 操作說明																																													
	生物單元迴流 污泥泵 (設備編號)	6個月內累計運 轉時數	SOP 操作說明																																													
(3)污泥脫水機運作概況																																																

項目	評分內容					自評	初勘評分	委員評分	
	內容	關鍵指標							
			污泥脫水機 (設備編號)	6 個月內累計運轉時數	SOP 操作說明				
	4、歲修作業(2%)	(1)前一年度歲修計畫執行成果是否有相關紀錄?(1%) (2)並依其成果檢討編擬本年度歲修計畫?(1%)							
	5、延長設備使用壽命之具體措施及設備健全度評價(4%)	(1)是否有執行延長設備使用壽命之具體措施?(1%) (2)針對主要設備(至少 5 項不同種類)進行健全度評價分級?(2%)並依據評價結果擬定對策及修訂 SMP 預防保養頻率內容(1%)							
	6、備品零件準備情形(3%)	(1)安全油物量：_____ (請審視後填寫充足與否，並於評鑑當日提供資料供委員現場抽查) (2)是否定期執行油物料庫存清點							
水質檢驗與績效展現 (10%)	1、採樣及保存之執行(1%)	(1)採樣時間是否依規定實施且具代表性 (2)採樣點位規劃是否完整且具代表性							
	2、檢驗管理(1%)	(1)檢驗方法是否依據相關規定執行 (2)QA/QC 手冊是否適用、完整 (3)執行盲樣測試							
	3、儀器、藥品及設備管理(1%)	(1)藥品購買、貯放紀錄是否確實，用藥紀錄是否確實詳盡 (2)毒化物是否依規定存放管理並依廢清法委託清除處理 (3)儀器的校正							
	4、樣品檢測及數據紀錄追蹤管理作業(2%)	(1)水質檢驗數據是否由主管或查核(品管)人員稽核驗算進行確認並簽名核准 (2)水質檢驗數據異常時，是否馬上通知管理或操作人員進行操作程序應變							
	5、節能減碳(1%)	(1)採取有效之節水節電以及減少污泥措施							

項目	評分內容		自評	初勘評分	委員評分
	內容	關鍵指標			
		(2)對於節水節電減少污泥措施研發企圖及成果			
	6、敦親睦鄰(1%)	(1)是否與學術單位合作等相關研究 (2)辦理敦親睦鄰活動、參觀教學等			
	7、水回收再利用以及污泥資源化(1%)	是否致力於水回收再利用以及污泥資源化			
	8、相關認證作業(1%)	(1)環境教育場所認證 (2)實驗室 TAF 認證			
	9、研發企圖(1%)	對於污水處理效率研發企圖及成果			
	10、其它	_____			
委員綜合考評(5%)	1、評鑑資料準備、簡報以及委員問題詢答 2、評鑑作業主管機關及污水處理廠人員配合度以及專業性 3、評鑑會議評分前，委員隨機挑選一位廠內人員，現場執行該員所負責工作之抽考，以了解該員業務熟悉度及專業度，作為委員考評給分依據 4、其他：_____（值得鼓勵以及需要改善之處）				

附錄 E

污水處理廠營運月報 範例

附錄 E 污水處理廠營運月報範例

一、水資源回收中心背景資料

以六塊厝污水處理廠為例，「六塊厝污水處理廠第一期興建工程」於 91 年 5 月 9 日動工，並於 95 年 6 月 6 日申報完工，95 年 11 月 21 日由內政部營建署驗收合格後，於 96 年元月 1 日起由屏東縣政府接管，於 101 年 8 月 1 日起委託本公司承攬本廠之代操作維護工作迄今。

本廠位於屏東市南端，採由北向南重力流方式收集下水道系統污水，廠址位於屏東市大洲里大溪路 11 巷 63 號，北鄰屏東汽車工業區，東鄰屏東加工出口區，南鄰萬丹鄉界，西鄰高屏溪，佔地面積約 10 公頃，隸屬屏東市污水下水道系統之一環，污水處理範圍包括屏東市都市計畫區內 68 個里及區外 4 個里，服務人口約 24 萬 3 千人、總戶數 47,500 戶，截至 101 年 12 月底已完成接管戶數為 17,802 戶，目前接管率達 37.5 %，並引進屏東市 20 座截流井為主要來源。

(視各水資源回收中心之背景進行詳細描述，如處理污水之服務區域、廠內系統配置及污水量等。)

另需詳述本水資源回收中心之設計平均日污水處理量，當月進流最大日水量、當月進流最小日水量、平均日處理水量及本月總進流污水量；本月放流水最大日排放量、本月放流水最小日排放量、平均日排放量、本月放流水總排放量。且依各廠情況附上各處理單元水質分析月報表、廠內相關統計用報表(詳附錄 A)及主要單元水質分析表(詳如表 7.5-1)，並說明污水經處理後放流是否符合排放標準。

二、操作績效與工作檢討

於本章節先行敘述設計值及現行操作參數之分析，且將維護工作進行、設定預定控制參數及控制方法及調整方式等加以詳述，詳述各單元操作現況如下階層章節所示：

(實際操作參數依各廠現況而定)

(一) 進流抽水站

粗攔污柵：共[]台，運轉方式(手動或自動)，每[]小時操作運轉[]次，每次運轉時做[]次抓耙動作，每日操作[]小時。

抽水機：運轉方式(手動或自動)、附屬裝置(液位控制器等)

(實際操作參數依各廠現況而定)

(二) 前處理系統

撈污機：共[]台，運轉方式(手動或自動)，配合主抽水機運轉揚起之污水量利用水位差及時間控制而進行攔污動作，配合污水進流量開啟撈污機作為原污水攔除雜物流程。

渦流沉沙池：依原污水流程開啟沉沙池攪拌機運轉，並配合主抽水機運轉而進行除砂動作，排砂逆洗水(濾布沖洗水泵)、抽砂泵及洗砂機運轉方式(手動或自動)，每天每池操作頻率。

(實際操作參數依各廠現況而定)

(三) 初步沉澱池系統

刮泥機：依進流污水量啟動初步沉澱池[]池與[]池及設備，採[]小時連續運轉。

初步沉澱池污泥泵：配合每日懸浮固體物含量定時啟動，啟動頻率為每[]小時運轉[]分鐘，採手動操作排泥。

浮渣刮除機：各池設備進行[]小時運轉，並配合每日浮渣量定時啟動並採手動操作排除浮渣。

(實際操作參數依各廠現況而定)

(四) 生物處理系統

本單元主要設施包括鼓風機[]台、水中攪拌機[]台、迴流污泥泵[]台、廢棄污泥泵[]台。本單元之功能係以初級沉澱池出流水與二級沉澱池迴流污泥混合後進入曝氣池，以去除水中之懸浮性 SS、BOD₅、及部分溶解性 BOD₅，並達到部份脫氮之目的。為達去氮除磷最佳操作值及配合節能措施，採[]小時間歇性曝氣，啟動西側[]組表面曝氣機，運轉週期為[]小時/次，每次曝氣[]小時；兩兩交替運轉藉以增加水中溶氧及進行硝化作用並馴養活性污泥。

本年度生物處理池，曝氣池第一、二、三、四池皆有輪替操作馴養菌種；迴流污泥泵可圖控程式設定定時運轉，四台迴流污泥泵每月皆有輪替操作運轉；本年度迴流污泥量總計[]噸，本年度廢棄污泥量總計[]噸；生物處理池本年度之 DO、MLSS、MLVSS、SVI 詳細資料請參照附件表[]。

(實際操作參數依各廠現況而定)

(五) 最終沉澱池系統

本單元主要設施包括二級沉澱池刮泥機[]台、二級沉澱池浮渣泵[]台。本單元之功能係以重力沉降作用去除污水中之活性污泥，得到較潔淨上澄液，至於沉澱污泥則一部分迴流至曝氣池，做為曝氣池生物來源，一部分廢棄至污泥濃縮系統再進一步處理。

本月主要以二級沉澱池第[]池、第[]池皆有輪替操作，二級沉澱池浮渣泵以現場撈除及相關設備併行操作，故運轉時數為較低。最終沉澱池刮泥機採[]小時連續運轉；迴流污泥泵採自動控制，配合生物處理系統之混和污泥濃度將污泥抽送迴流至生物處理系統，以維持生物處理系統活性污泥量之穩定；廢棄污泥泵配合生物污泥產量，每日以自動方式排棄過量污泥。

(實際操作參數依各廠現況而定)

(六) 三級處理系統

本單元主要設施包括過濾池[]池、UV 消毒設備[]台。本單元之功能係以反洗及紫外線消毒方式去除污水中之懸浮固體物 (Suspended Solid, SS) 與大腸桿菌群；本單元過濾池啟動方式為，池內 SS 累積較多時，濾砂過濾功能較慢，此時池體液面高度會逐漸到達偵測高水位點，程式會自動啟動反沖洗廢水裝置，將附著在濾砂上之 SS 洗淨，下降至偵測低液面水位點時，反沖洗廢水裝置隨即停止動作，本單元過濾池起停依據水位高度控制，操作時數，採反沖洗機制啟動計算。

本月以過濾池第[]池、第[]池皆為主要操作池體，皆為輪替操作運轉，UV 消毒設備為全天候連續運轉。

(實際操作參數依各廠現況而定)

(七) 污泥濃縮系統

本單元主要設施包括廢棄污泥攪拌機[]台、污泥濃縮機加藥機[]台、污泥濃縮進料泵[]台、污泥濃縮機[]台。本單元之功能係以離心濃縮(centrifuge)方式利用固體物與水之間比重的差異而達到固液分離的效果，將水份由污泥中去除，如此可大幅降低污泥的體積，污泥濃縮作業配合使用之 polymer 加藥。

本年度有廢棄污泥產生，廢棄污泥攪拌機配合運轉，並進行污泥濃縮作業，故污泥濃縮加藥機、污泥濃縮進料泵及污泥濃縮機皆配合運轉。

(實際操作參數依各廠現況而定)

(八) 污泥消化系統

本單元主要設施包括混合槽攪拌機[]台、消化池進料泵[]台、瓦斯燃燒鼓風機[]台、消化污泥貯槽攪拌機[]台。

本單元之功能係以污泥厭氧性消化方式利用在隔絕空氣的厭氧性條件下，藉厭氧菌的作用以分解、減少有機物，達到有機物分解、污泥減量化、在衛生上無害、同時提高脫水效果，以達到污泥之安定化，污泥消化系統每批次操作程序為進料、攪拌、靜置、出料，每批次作業時程為[]小時/次，每日執行[]次運轉；而厭氧性消化所產生之甲烷，多餘之甲烷進行燃燒時應留下燃燒紀錄。

(實際操作參數依各廠現況而定)

(九) 污泥脫水池系統

本單元主要污泥脫水單元相關設備運轉時數及污泥餅產出量，設施包括污泥脫水機[]台、脫水機加壓泵[]台、濾布清洗水泵[]台、脫水污泥進料泵[]台。

本單元之功能係以機械脫水方式利用脫水機將污泥中之水分減量，以達到減量化及安定化，以利於處置為目的。本月進行污泥脫水作業及相關設備運轉，產出污泥餅以暫存方式儲存於廠內，並定期進行污泥餅清運出廠作業，每月清運污泥餅量共計[]噸。

(實際操作參數依各廠現況而定)

(十) 臭氣處理系統

本系統主要設施包括加藥機[]台、洗滌水循環泵[]台、除臭系統抽風機[]台。主要係將水渠中之臭氣，經由收集風管抽送至 scrubber 中予以處理，臭氣經由洗滌塔洗滌液以化學中和方式處理後，達到去除臭味之最佳排放，維護廠內操作人員之健康及安全。本月除臭系統相關設備時數及各藥品使用量，請以表格統計以利控管。

(實際操作參數依各廠現況而定)

附錄 E-1 主要單元水質分析表(公共下水道-流量大於 250m³/日)

分析項目 處理單元	進流水	初步沉 澱池	生物反應槽	最終沉 澱池	放流水	去除率%	放流水 排放標準
水溫(Temp)°C						*	(註)
氫離子濃度指數 (pH)						*	6.0~9.0
生化需氧量(BOD ₅) mg/L			*				30
化學需氧量(COD) mg/L			*				100
懸浮固體(SS) mg/L							30
總氮(TN) mg/L		*					15
總磷(TP) mg/L		*					2.0
大腸桿菌群 CFU/100ml		*	*				200,000
註：38°C 以下(適用於五月至九月)、35°C 以下(適用於十月至翌年四月)；水源區應檢測 T-N、T-P。 *表該項不須測定；去除率為系統整體去除率。							

附錄 E-2 污水處理月報表（例）

年 月

日 期	天 氣	氣 溫 ℃	降 雨 總 量 mm	最 大 小 時 降 雨 量 mm/時	揚 水 量 m ³	流 入 下 水 量 m ³	篩 渣 清 運 量 m ³	沈 砂 清 運 量 m ³	最 大 電 力 kWh	受 電 量 kWh	發 電 量 kWh	總 使 用 電 力 量 kWh	揚 水 使 用 電 力 量 kWh	項 目				揚 水 量 千 m ³ 使 用 電 力 量 kWh	項 目				迴 流 污 泥 泵 kWh	污 泥 處 理 使 用 電 力 量 kWh	日 期			
														主 泵 運 轉 時 間			220V 電 力 量 kWh		110V 電 力 量 kWh	水 處 理 使 用 電 力 量 kWh	鼓 風 機 kWh	鼓 風 機 運 轉 時 間						
														1 時間・分	2 時間・分	3 時間・分						1 時間・分				2 時間・分	3 時間・分	
1																											1	
2																											2	
3																											3	
4																											4	
5																											5	
6																											6	
7																											7	
8																											8	
9																											9	
10																											10	
11																											11	
12																											12	
13																											13	
14																											14	
15																											15	
16																											16	
17																											17	
18																											18	
19																											19	
20																											20	
21																											21	
22																											22	
23																											23	
24																											24	
25																											25	
26																											26	
27																											27	
28																											28	
29																											29	
30																											30	
31																											31	
合計																											合計	
最大																											最大	
最小																											最小	
平均																											平均	
摘要 註：最大電力之最大欄之（ ）內為30分最大使用電力																												

摘要 註：最大電力之最大欄之（）內為30分最大使用電力

附錄 E-3 污水處理營運月報表（例）

年 月

日期	水溫	預曝氣槽				最初沈澱池			曝氣槽				最終沈澱池			消毒設備(處理水)					日期
		流入水量	空氣量	流入1m ³ 水之空氣量	曝氣時間	流入水量	沈澱時間	排泥量	流入水量	空氣量	流入1m ³ 水之空氣量	曝氣時間	沈澱時間	迴流污泥量	廢棄污泥量	處理水量	注入量	注入率	停留時間		
		℃	m ³	m ³	m ³	時間・分	m ³	時間・分	m ³	m ³	m ³	m ³	時間・分	時間・分	m ³	m ³	m ³	kg	mg/l	時間・分	
1																				1	
2																				2	
3																				3	
4																				4	
5																				5	
6																				6	
7																				7	
8																				8	
9																				9	
10																				10	
11																				11	
12																				12	
13																				13	
14																				14	
15																				15	
16																				16	
17																				17	
18																				18	
19																				19	
20																				20	
21																				21	
22																				22	
23																				23	
24																				24	
25																				25	
26																				26	
27																				27	
28																				28	
29																				29	
30																				30	
31																				31	
合計																				合計	
最大																				最大	
最小																				最小	
平均																				平均	
摘要																					

附錄 E-4 污水處理廠設施功能統計月報表（例）

年 月

日期	水溫	預曝氣槽				最初沈澱池			曝氣槽				最終沈澱池			消毒設備(處理水)				日期
		流入水量	空氣量	流入1m ³ 水之空氣量	曝氣時間	流入水量	沈澱時間	排泥量	流入水量	空氣量	流入1m ³ 水之空氣量	曝氣時間	沈澱時間	迴流污泥量	廢棄污泥量	處理水量	注入量	注入率	停留時間	
		℃	m ³	m ³	m ³ 時間・分	m ³	時間・分	m ³	m ³	m ³	m ³	時間・分	時間・分	m ³	m ³	m ³	kg	mg/l	時間・分	
1																				1
2																				2
3																				3
4																				4
5																				5
6																				6
7																				7
8																				8
9																				9
10																				10
11																				11
12																				12
13																				13
14																				14
15																				15
16																				16
17																				17
18																				18
19																				19
20																				20
21																				21
22																				22
23																				23
24																				24
25																				25
26																				26
27																				27
28																				28
29																				29
30																				30
31																				31
合計																				合計
最大																				最大
最小																				最小
平均																				平均
摘要																				

年 月

附錄 E-8

年 月

附錄 E-9

三、維護績效與工作檢討

當月代操作維護期間，依據合約規定之設備保養頻率執行廠內各單元設備之預防保養(請參照 SMP 範本)，並統計並統計保養設備件數(如表 7.5-7)及達成率。

附錄 E-7 機械設備保養統計月報表(1/3)

系統名稱	設備名稱	設備編號	數量	設備保養次數	保養次數總計
污水進流設施	閘門(油壓設備)				
	粗攔污柵				
攔污系統	細攔污柵				
	攔除物輸送機				
	螺旋輸送機				
初步沉澱池系統	刮泥機				
	初沉泵				
	浮渣泵				
曝氣池系統	鼓風機				
最終沉澱池系統	刮泥機				
	浮渣泵				
	迴流污泥泵				
污泥處理系統	濃縮機進料泵				
	脫水機進料泵				
	迴流液泵				

附錄 E-7 機械設備保養統計月報表(2/3)

系統名稱	設備名稱	設備編號	數量	設備保養次數	保養次數總計
污泥處理系統	消化池進料泵				
	濃縮後混合 污泥泵				
污泥處理系統	消化後混合 污泥泵				
	濃縮機清洗泵				
	脫水機清洗泵				
	反沖洗水泵				
	高分子配製機				
	高分子加藥泵				
	帶濾式脫水機				
沉砂處理系統	砂泥分離機				
	洗砂機				
	貯砂槽				
厭氧消化系統	鍋爐				
	熱水分配器				
	消化污泥 循環泵				
	厭氧消化槽				
	厭氧消化槽				
	瓦斯壓縮機				

附錄 E-7 機械設備保養統計月報表(3/3)

系統名稱	設備名稱	設備編號	數量	設備保養次數	保養次數總計
厭氧消化系統	過濾器				
	儲氣槽				
	廢氣燃燒器				
消毒系統	加藥機				
放流池抽水站	放流泵				
	自動採樣器				
壓力式自動 反沖洗砂濾槽	砂濾進流泵液位 開關				
	反洗泵				
	反沖洗鼓風機				
	砂濾槽進出水濁 度計				
除臭系統	洗滌塔				
	風車				
	風機馬達 循環泵				
隔膜式定量泵	各系統隔膜式定 量泵				
架空走橋式 電動起重機	各系統起重機				
單軌電動起重 機	各系統起重機				
門型移動式 電動起重機	各系統起重機				
集水坑 排水泵	各系統水坑 排水泵				
自動加壓 給水系統	水封水及自來 水加壓系統				
	回收水加壓 系統				

附表 E-8 水質分析月報表(1/13)

年

月

日期	進流水									
	水溫 (Temp)	氫離子濃度指數 (pH)	生化需氧量 (BOD ₅)	化學需氧量 (COD)	懸浮固體 (SS)	氨氮 (NH ₃ -N)	總氮 (TN)	總磷 (TP)	油脂	大腸桿菌群
	℃		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/100ml
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
最大										
最小										
平均										
合計										
備註	(分析頻率可依各廠人力而做變動)									

附表 E-8 水質分析月報表(2/13)

年 月

日期	初步沉澱池進流水		初步沉澱池出流水	
	生化需氧量 (BOD ₅)	懸浮固體 (SS)	生化需氧量 (BOD)	懸浮固體 (SS)
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
最大				
最小				
平均				
合計				
備註	檢測頻率：每週兩次(分析頻率可依各廠人力而做變動)			

附表 E-8 水質分析月報表(3/13)

年 月

日期	活性污泥曝氣槽						
	水溫 (Temp)	氫離子濃 度指數 (pH)	溶氧 (DO)	混合液 懸浮固體物 (MLSS)	混合液揮發性 懸浮固體物 (MLVSS)	污泥沉降率 (SV)	污泥容積指數 (SVI)
	℃		mg/L	mg/L	mg/L	%	mg/L
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
最大							
最小							
平均							
合計							
備註	(分析頻率可依各廠人力而做變動)						

附表 E-8 水質分析月報表(4/13)

年 月

日期	生物厭氧池				
	水溫 (Temp)	氫離子濃度指數 (pH)	溶氧 (DO)	氧化還原電位 (ORP)	總磷 (TP)
	℃		mg/L	mv	mg/L
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
最大					
最小					
平均					
合計					
備註	(分析頻率可依各廠人力而做變動)			檢測頻率：每週兩次(分析頻率可依各廠人力而做變動)	

附表 E-8 水質分析月報表(5/13)

年 月

日期	生物缺氧脫硝池			
	溶氧 (DO)	氧化還原電位 (ORP)	硝酸鹽 (NO ₃ -N)	亞硝酸鹽 (NO ₂ -N)
	mg/L	mv	mg/L	mg/L
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
最大				
最小				
平均				
合計				
備註	(分析頻率可依各廠人力而做變動)			

附表 E-8 水質分析月報表(6/13)

年 月

日期	生物攝磷硝化池								
	水溫 (Temp)	氫離子濃 度指數 (pH)	溶氧 (DO)	氨氮 (NH ₃ -N)	總磷 (TP)	混合液 懸浮固 體物 (MLSS)	混合液揮 發性懸浮 固體物 (MLVSS)	污泥 沉降比 (SV)	污泥容 積指數 (SVI)
	℃		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	%	mg/L
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
最大									
最小									
平均									
合計									
備註	(分析頻率可依各廠人力而做變動)								

附表 E-8 水質分析月報表(7/13)

年 月

日期	最終沉澱池出流水					迴流污泥	
	水溫 (Temp)	氫離子濃 度指數 (pH)	懸浮固體 (SS)	生化需氧量 (BOD ₅)	化學需氧量 (COD)	迴流污泥 懸浮固體物 (RSSS)	迴流污泥揮發 性懸浮固體物 (RSVSS)
	℃		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
最大							
最小							
平均							
合計							
備註	如系統具備去氮除磷機制，則分析項目必須增加硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、總氮及總磷。(分析頻率可依各廠人力而做變動)					(分析頻率可依各廠人力而做變動)	

附表 E-8 水質分析月報表(8/12)

年 月

日期	放流水										
	污水量 (CMD)	水溫 (Temp)	氫離子濃 度指數 (pH)	溶氧 (DO)	生化需 氧量 (BOD ₅)	化學需 氧量 (COD)	懸浮 固體 (SS)	氨氮 (NH ₃ -N)	總氮 (TN)	總磷 (TP)	大腸 桿菌群
	m ³	℃		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/100ml
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
最大											
最小											
平均											
合計											
備註	如系統具備去氮除磷機制，則分析項目必須增加硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、總氮及總磷。(分析頻率可依各廠人力而做變動)										

附表 E-8 水質分析月報表(9/12)

年 月

日期	污泥混合槽內污泥		污泥濃縮槽濾液		污泥濃縮槽進流	污泥濃縮槽出流	
	懸浮固體 (SS)	含水率	生化需氧量 (BOD ₅)	懸浮固體 (SS)	懸浮固體 (SS)	懸浮固體 (SS)	含水率
	mg/L	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	%
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
最大							
最小							
平均							
合計							
備註	(分析頻率可依各廠人力而做變動)		檢測頻率：每月 如系統具備去氮除磷機制，則分析項目必須增加硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、總氮及總磷。(分析頻率可依各廠人力而做變動)		(分析頻率可依各廠人力而做變動)		

附表 E-8 水質分析月報表(10/12)

年 月

日期	污泥消化槽進流污泥					污泥消化槽上澄液		污泥消化槽污泥	
	水溫 (Temp)	氫離子濃 度指數 (pH)	鹼度	懸浮固體 (SS)	揮發性 懸浮固體 (VSS)	生化需氧量 (BOD ₅)	懸浮固體 (SS)	懸浮固體 (SS)	揮發性 懸浮固體 (VSS)
	℃			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
最大									
最小									
平均									
合計									
備註	(分析頻率可依各廠人力而做變動)					(分析頻率可依各廠人力而做變動)		檢測頻率：每週(分析頻率可依各廠人力而做變動)	

附表 E-8 水質分析月報表(11/12)

年 月

日期	污泥脫水機進流	污泥脫水機濾液		好氧消化槽			厭氧消化槽		
	懸浮固體 (SS)	生化需氧量 (BOD ₅)	懸浮固體 (SS)	懸浮固體 (SS)	揮發性 懸浮固體 (VSS)	總磷 (TP)	水溫 (Temp)	揮發酸	鹼度
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	°C		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
最大									
最小									
平均									
合計									
備註	檢測頻率：每週 (分析頻率可依 各廠人力而做 變動)	檢測頻率：每月 如系統具備去氮除磷機 制，則分析項目必須增 加硝酸鹽氮、亞硝酸鹽 氮、總氮及總磷。(分析 頻率可依各廠人力而做 變動)		(分析頻率可依各廠人力而做 變動)			檢測頻率：水溫、揮發 酸、鹼度每週兩次。 定期檢測消化氣體 CO ₂ 、 CO ₄ 等，每季一次。(分析 頻率可依各廠人力而做 變動)		

附表 E-8 水質分析月報表(12/12)

年 月

日期	污泥餅		回收用水處理系統出流水		
	重金屬(砷、鎘、總鉻、銅、鉛、總汞、鋅、鎳)	含水率	氫離子濃度指數(pH)	生化需氧量(BOD ₅)	懸浮固體(SS)
	mg/L	%		mg/L	mg/L
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
最大					
最小					
平均					
合計					
備註	檢測頻率：每月(分析頻率可依各廠人力而做變動)		(分析頻率可依各廠人力而做變動)		

附表 E-9 單元處理效率月報表

年 月

分析 項目 單元	BOD ₅ 處理效率 (%)	BOD ₅ 處理目標值 (%)	SS 處理效率 (%)	SS 處理目標值 (%)	大腸桿菌群 CFU/100ml	大腸桿菌群 CFU/100ml 目標值
進流水		*		*		*
最終沉 澱池		*		*		*
生物反 應槽		*		*		*
初步沉 澱池		*		*		*
過濾筒		*		*		*
放流水		*		*		*

*依各廠設計標準有所不同

操作員：

組長：

副廠長：

廠長：

附表 E-10 全廠電力使用量統計月報表

年		月						
月份	電錶代號 (KWH/日)	電錶代號 (KWH/日)	電錶代號 (KWH/日)	電錶代號 (KWH/日)	電錶代號 (KWH/日)	電錶代號 (KWH/日)	電錶代號 (KWH/日)	電錶代號 (KWH/日)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
備註								

附表 E-11 自來水及藥品使用量統計月報表

年		月				
月份	自來水錶 (度/日)	消毒系統	生物處理單元	污泥濃縮系統	污泥脫水系統	除臭系統
		NaOCl 用量 (公升/日)	NaOH 用量 (公升/日)	Polymer 用量 (公升/日)	Polymer 用量 (公升/日)	H ₂ SO ₄ 用量 (公升/日)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
備註	1. NaOCl 有效氯濃度=10%、NaOCl 加藥量=157.05kg/day、10%NaOCl 加藥量=1.57m ³ /day 2. Polymer 加藥量=2PPM、泡藥濃度=1,000PPM；Polymer 加藥量(粉) 54.78KG/DAY、Polymer 加藥量(液) 54.78CMD。					

附表 E-12 沉砂、攔除物、污泥清運量統計月報表

年 月

日期	沉砂清運量 (KG)	攔除物清運量 (KG)	污泥清運量 (噸)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
備註			

附表 E-13 管理費用支出統計分析月報表(1/3)

年 月

月份	水費		電費						
	度數	費用	高壓用電		截流站費用	揚水站費用	契約用電量	實際用電量	合計
			度數	費用					
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
備註									

附表 E-13 管理費用支出統計分析月報表(2/3)

年 月

月份	電信費	人事費	維護及耗材	化學藥品	環境維護清潔	檢測及監測
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
備註						

附表 E-13 管理費用支出統計分析月報表(3/3)

年 月

月份	廠區保全	污泥及 廢棄物清理	截流站維護	揚水站維護	移交作業	綜合保險	各項總計
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
備註							

附表 E-14 操作維護人力統計分析月報表

年 月

月份	行政管理		操作		維護		實驗分析		教育訓練		總人力	總時數
	人數	時數	人數	時數	人數	時數	人數	時數	人數	時數		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
備註	總人力及時數加總不包含教育訓練人力及時數。											

附錄 F

回饋金相關辦法(以 台北市政府為例)

附錄 F 回饋金相關辦法(以台北市政府為例)

1. 回饋金之法源及依據：

有關地方政府對於回饋金之徵收，應依法律之規定或授權辦理，法律未明定者，如擬就所興辦自治事業徵收回饋金，依地方制度法第二十八條第二款規定：「創設、剝奪或限制地方自治團體居民之權利義務者」應以自治條例定之，且該規定不得牴觸法律或基於法律授權之法規，方得據以執行，其執行則須依循預算程序辦理。

參考法條：地方制度法 第 63～65、67 條 (88.01.25)

財政收支劃分法 第 7、24、28、29 條 (88.01.25)

2. 臺北市污水處理廠回饋地方自治條例

第一條 本自治條例依臺北市污水下水道使用費徵收自治條例第九條第二項規定制定之。

第二條 臺北市政府（以下簡稱市政府）工務局衛生下水道工程處（以下簡稱衛工處）每年度按前年度臺北市各污水處理廠（以下簡稱污水廠）實際處理污水量占全市實際總處理污水量比例，計算前年度實收污水下水道使用費總額配屬各污水廠所占額度，並依據前年度該污水廠平均每日處理污水量規模，依本自治條例第三條第二項各款所定範圍涵蓋級距應提列之回饋百分比，逐級統計回饋金額，編列次年度各污水廠回饋地方經費。

第三條 各污水廠回饋地方經費，按下列公式計算：

次年度污水廠回饋地方經費=前年度實收污水下水道使用費總額×(前年度該污水廠實際處理污水量/前年度全市實際總處理污水量)×前年度該污水廠平均每日處理污水量規模範圍所涵蓋級距應提列之回饋百分比（逐級統計）。

前項污水廠平均每日處理污水量規模範圍所涵蓋級距與應提列回饋百分比如下：

第一級：二萬噸以下範圍，按實收使用費配屬該廠額度百分之六·五回饋。

第二級：逾二萬噸至十萬噸範圍，按實收使用費配屬該廠額度百分之五回饋。

第三級：逾十萬噸至三十萬噸範圍，按實收使用費配屬該廠額度百分之三·五回饋。

第四級：逾三十萬噸至六十萬噸範圍，按實收使用費配屬該廠額度百分之二回饋。

第五級：逾六十萬噸至一百萬噸範圍，按實收使用費配屬該廠額度百分之一回饋。

第六級：逾一百萬噸以上範圍，按實收使用費配屬該廠額度百分之0·五回饋。

第四條 各污水廠回饋區域範圍劃分及回饋經費分配比例如下：

- (一)第一回饋區：按污水廠地形，沿周界等距離輻射擴張達該廠面積九倍範圍為第一回饋區，分配該廠回饋地方經費百分之五十。
- (二)第二回饋區：按污水廠地形，沿周界等距離輻射擴張達該廠面積二十五倍，扣除第一回饋區賸餘範圍為第二回饋區，分配該廠回饋地方經費百分之三十。
- (三)當地行政區：由污水廠當地區公所通盤考量該區整體需要，統籌計畫運用，分配該廠回饋地方經費百分之二十。

前項第一回饋區、第二回饋區範圍以縣市為界限。回饋區域範圍內，各里回饋經費以其所占面積比例分配之。臺北市各污水廠回饋區域範圍內各里所占面積之比例，由衛工處計算後，送區公所據以辦理分配之。

第五條 為落實執行回饋地方經費需要，各污水廠當地區公所應成立污水廠回饋地方經費管理委員會（以下簡稱管理委員會）。前項管理委員會設置辦法，由衛工處定之。

第六條 管理委員會應對回饋區域範圍內區公所、里辦公處所提使用計畫回饋項目、經費需求等進行審核，並由區公所於每年度開始三個月內送衛工處編列次年度預算；完成法定程序後撥付區公所送管理委員會執行。回饋地方經費之支出，當地區公所應編具會計報告，連同原始憑證，送由衛工處核轉審計機關審核。

第七條 回饋地方之經費，應用於下列事項：

- (一) 補助地方興建或增添公共設施設備。
- (二) 教育補助：獎學金、助學金。
- (三) 醫療衛生：一般體檢、特殊體檢。
- (四) 社會福利及文康活動。
- (五) 回饋設施之管理、維修及保養費用。
- (六) 污水下水道推廣宣導費用。

第八條 污水廠招考職工時，該廠當地行政區設籍居民參加甄試人員成績達到錄取標準者，得優先錄取至不超過總名額百分之三十，其中該廠當地里設籍居民最優先錄取，但以不超過總名額百分之十五為原則。

第九條 本自治條例自公布日施行。

3. 臺北市污水處理廠回饋地方經費管理委員會設置辦法

第一條 本辦法依臺北市污水處理廠回饋地方自治條例（以下簡稱本自治條例）第五條第二項規定訂定之。

第二條 為落實執行及妥善運用臺北市污水處理廠回饋地方經費，各污水處理廠當地區公所應在該區內設置污水處理廠回饋地方經費管理委員會（以下簡稱管理委員會）。

第三條 管理委員會置主任委員一人，由污水處理廠當地區公所區長兼任。置副主任委員一人，由委員互選產生，委員由污水處理廠當地區公

所就下列人員聘（派）之：

（一）本自治條例第四條規定第一回饋區、第二回饋區範圍內里長。並得增聘污水處理廠當地行政區其他里總數二分之一以下之里長為委員。

（二）當地區公所代表二人，其中一人應為會計人員。

管理委員會委員任期二年，期滿得續聘（派）之；任期內出缺或職務異動而辭任或解任時，應補行聘（派），其任期至原任期屆滿之日為止。

第四條 管理委員會任務如下：

（一）依本自治條例規定審核回饋區域範圍內區公所及里辦公處所提之回饋地方經費使用計畫。

（二）管理回饋地方經費。

（三）其他依本自治條例應辦理事項。

第五條 管理委員會置幹事一人，辦理會計及會務，由主任委員就污水處理廠當地區公所人員派兼之。

第六條 管理委員會每半年召開會議一次，必要時得由委員人數二分之一以上連署召開臨時會。會議由主任委員召集並擔任主席。主任委員因故不能出席時，由副主任委員擔任主席，主任委員及副主任委員均不能出席時，由出席委員互推一人擔任主席。會議之決議，應有全體委員二分之一以上出席，出席委員過半數之同意行之。

第七條 管理委員會委員及幹事均為無給職。但得依規定支給交通費，其費用由回饋地方經費額度內支應。

第八條 本辦法自發布日施行。

4. 八里污水處理廠敦親睦鄰回饋地方實施要點

第一條 北市政府（以下簡稱本府）奉行政院裁示辦理淡水河系污水下水道系統營運管理，負責八里污水處理廠營運，為回饋地方，特訂定本要點。

第二條 回饋經費之數額，每年按淡水河系污水下水道系統使用費總額百分之五編列回饋經費。但在污水下水道使用費徵收金額未達八里污水處理廠操作維護成本總額前，每年暫依該廠操作維護成本總額百分之五編列回饋經費。

第三條 回饋經費數額由本府工務局衛生下水道工程處編列於該處之單位預算內，以八里污水處理廠操作維護成本總額提撥，其分擔比例比照淡水河系下水道系統整體營運管理經費之分擔比例，由臺北縣政府、基隆市政府及臺北市政府依處理之污水量比例分擔，其執行計畫由八里污水處理廠所在地（以下簡稱八里鄉）之八里鄉公所擬訂，送本府工務局衛生下水道工程處編列預算。

第四條 回饋經費完成法定程序後撥交八里鄉公所辦理，以補助地方開闢公共設施、發放清寒獎學金、助學金、辦理醫療衛生、環境保護、社會福利及藝文與育樂活動等。