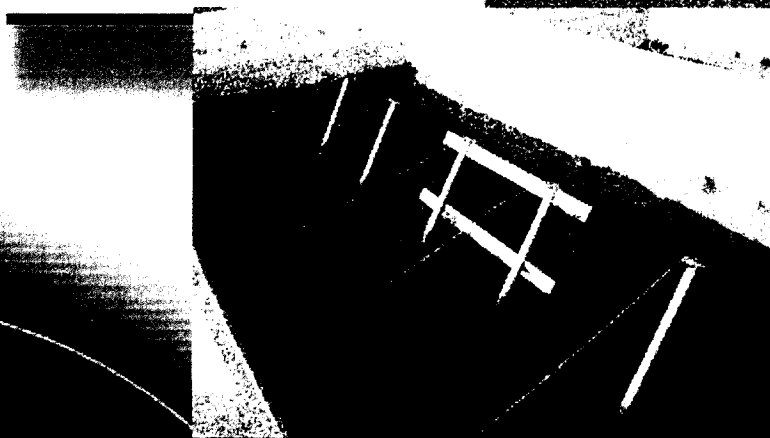
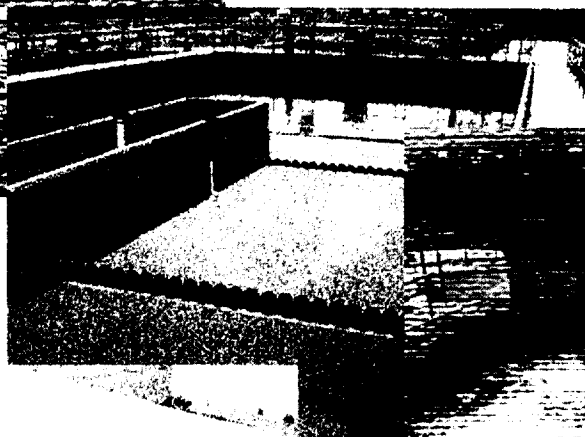




臺灣自來水股份有限公司

淨水場營運效能評估執行、 管制及考核計畫(第二年)



期末報告(定稿本)



中華民國 〇〇年九月

淨水場營運效能評估執行、 管制及考核計畫(第二年)



委辦單位：臺灣自來水公司
執行單位：國立交通大學

中華民國一〇〇年九月

目 錄

目 錄.....	I
圖 目 錄.....	III
表 目 錄.....	IV
摘要.....	VI
第一章 前言.....	1
1-1 研究主旨.....	1
1-2 研究目的.....	2
1-3 工作項目.....	2
第二章 自來水公司 OPEE 制度之變革及執行成果.....	3
2-1 自來水公司淨水場綜合效能評估制度架構演變.....	3
2-2 OPEE 制度之推動架構及執行流程.....	7
2-3 淨水場 OPEE-CPE 之執行成果.....	10
第三章 研究方法與步驟.....	13
3-1 水公司 OPEE 制度法制化之推動.....	15
3-2 推動總管理處及區處淨水場 OPEE-CPE 之執行.....	15
3-3 OPEE-CPE 諮詢專家社群之活化.....	15
3-4 OPEE 執行人員講習訓練之強化.....	16
3-5 淨水場操作效能自我改善成效考核制度(OPEE-IPF)之建立及試行... ..	16
3-6 OKS 系統之優化.....	18
3-7 「淨水場自我營運效能評估及提昇」技術手冊之編撰.....	20
第四章 自來水公司淨水場自我營運效能評估之推動.....	21
4-1 OPEE 專家社群組織之擴大與活化.....	22
4-2 OPEE 執行人員講習訓練之強化.....	29
4-3 淨水場 OPEE-CPE 之執行.....	38
4-4 淨水場營運效能限制因子評估表之調整.....	96
4-5 OPEE 制度法制化之推動.....	103

4-6 OKS 系統之優化	111
第五章 結語與建議.....	139
5-1 結語	139
5-2 建議	140
參考文獻.....	141

評選會委員意見及回覆

 期初報告委員意見及回覆

 期中報告委員意見及回覆

 期末報告委員意見及回覆

附件一 OPEE 專家研習會會議記錄

附件二 淨水場營運效能限制因子自行評估表

附件三 淨水場營運效能限制因子查核表

附件四 淨水場營運效能限制因子評估問題指引

附件五 「台灣自來水公司淨水場自我營運效能評估及提昇制度」作業要
 點(草案)附件資料

圖 目 錄

圖 2-1 台灣自來水公司淨水場綜合效能評估制度架構演變	6
圖 2-2 自來水公司 OPEE 之推動架構及執行流程 - 第一版 (98 年).....	9
圖 3-1 「淨水場營運效能評估執行、管制及考核計畫(第二年)」執行步驟	14
圖 3-2 OPEE-IPE 系統規劃架構圖	17
圖 3-3 營運智識支援系統發展期程	18
圖 4-1 OPEE 專家研習會	27
圖 4-2 自來水公司 OPEE 之推動架構及執行流程 - 第二版 (99 年).....	28
圖 4-3 OPEE 執行人員講習會(寶山廠).....	31
圖 4-4 OPEE 執行人員講習會(南化廠).....	32
圖 4-5 OPEE 執行人員講習會(板新廠).....	33
圖 4-6 OPEE 執行人員講習會(總管理處).....	34
圖 4-7 OPEE 執行人員講習會(第六區管理處).....	34
圖 4-8 自來水公司 OPEE 之推動架構及執行流程 - 第三版 (100 年).....	37
圖 4-9 淨水場營運效能限制因子評估表檢視與調整研商會	102
圖 4-10 OKS 優化系統發展目標	111

表 目 錄

表 2-1 自來水公司 OPEE 之執行成果	12
表 4-1 OPEE 專家社群名單	22
表 4-2 OPEE 專家研習會議程	26
表 4-3 淨水場自我營運效能評估及提昇(OPEE)講習課程(第一階段).....	30
表 4-4 淨水場自我營運效能評估及提昇(OPEE)講習課程(第二階段).....	33
表 4-5 97-100 年度執行 OPEE-CPE 之淨水場及執行概況	39
表 4-6 寶山淨水場營運效能限制因子評估及分級	42
表 4-7 寶山淨水場營運效能限制因子改善方案審查結論	44
表 4-8 豐原第一淨水場營運效能限制因子評估及分級	49
表 4-9 豐原第一淨水場營運效能限制因子改善方案審查結論	51
表 4-10 集集淨水場營運效能限制因子評估及分級	55
表 4-11 集集淨水場淨水場營運效能限制因子改善方案審查結論	58
表 4-12 水里淨水場營運效能限制因子評估及分級	62
表 4-13 水里淨水場淨水場淨水場營運效能限制因子改善方案審查結論	65
表 4-14 南庄淨水場營運效能限制因子評估及分級	70
表 4-15 南庄淨水場營運效能限制因子改善方案審查結論	72
表 4-16 廣興淨水場營運效能限制因子及其分級	76
表 4-17 廣興淨水場營運效能限制因子改善方案審查結論	77
表 4-18 山上淨水場營運效能限制因子評估及分級	79
表 4-19 山上淨水場營運效能限制因子改善方案審查結論	81
表 4-20 壽豐淨水場營運效能限制因子評估及分級	85
表 4-21 壽豐淨水場營運效能限制因子改善方案審查結論	87
表 4-22 新山淨水場營運效能限制因子評估及分級	90
表 4-23 南化淨水場營運效能限制因子評估及分級	92

表 4-24 小坪淨水場營運效能限制因子評估及分級	94
表 4-25 淨水場效能限制因子評估表項目調整前後對照及說明	99
表 4-26 能源相關之效能限制因子評估表項目	102
表 4-27 「台灣自來水公司淨水場自我營運效能評估及提昇制度」作業要 點(草案).....	106

摘要

本計畫今年度主要協助水公司全面推動淨水場營運效能評估之執行、管制及考核工作，現階段已協助總處及區處完成執行八座淨水場第一階段 CPE 及第二階段 CPE，以及三座第一類淨水場第一階段 OPEE-CPE。為了推廣 OPEE 制度，邀請水公司退休人員、總處同仁加入專家社群，並舉辦一場 OPEE 專家研習會，以活化專家社群組織。同時，舉辦第一階段兩場 OPEE 執行人員講習會，並進行 OPEE 執行架構之調整，下半年度再舉辦第二階段三場 OPEE 執行人員講習會，使淨水場人員充分了解及熟悉調整後 OPEE 之執行架構。

此外，透過淨水場營運效能限制因子評估表檢視與調整研商會，重新檢視效能限制因子項目之適當性及完整性，將效能限制因子分類屬於處理單元與程序控制類分別調整為程序功能與操作程序類，並新增機電功能(含能耗)及能源管理等能源相關之效能限制因子分類。同時擬訂「臺灣自來水公司淨水場自我營運效能評估及提昇制度」作業要點草案，以及營運效能評估人員設置作業準則、OPEE 年度工作計畫作業準則(含年度工作計畫書範本)及 OPEE 年度工作計畫成效考核作業準則，最後並完成「淨水場自我營運效能評估及提昇」技術手冊，以利 OPEE 法制化及執行。

在 OKS 優化之工作上，將原本 MS Word 版本的「淨水場營運效能限制因子評估表」進行資訊化，並特別新增「電子報」功能以有效提升系統使用效益。此外，OKS 系統上已建置淨水場效能限制因子改善成效管制考核制度(IPE)之執行功能，透過 OKS 系統可以電子化流程執行 OPEE，且可每季考核淨水場執行 OPEE 年度工作計畫之目標達成率與淨水場效能限制因子改善計畫之執行進度及成效。

第一章 前言

1-1 研究主旨

為了提供民眾質優且量足之自來水與提升自來水公司內部風險控管的考量，台灣自來水公司已於民國 94 至 95 年間初步建立了水公司「廠所自我營運效能評估及提昇」(Operational Performance Evaluation & Enhancement, OPEE)，希望藉由 OPEE 制度的建立與落實，對淨水場設計、操作、管理及維護進行整體性的評估與提出改善建議方案，以有效提升淨水單元之處理功效與淨水場整體績效。OPEE 的執行將對台灣自來水公司所屬之淨水設施進行處理效能之探討及改善，使得淨水場的舊有設備可發揮最大的處理能力並達到最佳的處理狀況有效之管理，同時避免投注大量的經費添購或修正原有的設備。本研究以提升淨水場之處理能力與有效管理為主要目標，並透過科學機制及自主管理協助淨水場以高效率的方法穩定提供質優量足之自來水。

本研究已於 97 年度完成第一、二、三、四類淨水場共十座 OPEE-CPE 執行工作，並舉辦了水公司廠(所)操作效能評估自評說明會及 OPEE 專家研習會與廠(所)自評人員講習會。此外，建立 OPEE-CPE 及 OPPE-CTA 之標準作業程序，以及執行四座淨水場(暖暖、明德、大湳、水上)第二階段 CPE 後，確認限制因子及其改善方案四座共 61 案。同時，初步建立淨水場限制因子改善計畫及執行(PDCA)及其改善技術諮詢(CTA)執行途徑及原則，並組織了 OPEE 外部專家社群，並擴充了營運智識支援系統(OKS)之功能。

在初步完成 OPEE 制度的建立及推動後，為了持續將 OPEE 制度內化為水公司的自我效能評估工具，本年度更進一步的加強 OPEE 制度落實於水公司的法制化工作，並持續完成建立改善成效管制考核制

度(Improved Performance Evaluation, IPE)以銜接 PDCA 程序，加強 OPEE 功能之完整性，以資訊系統針對每一限制因子之改善計畫進行控管以確保能有效落實，可提升現階段水公司內部對於預算編列及執行之管制考核效率，以協助自來水公司開創新競爭優勢。

1-2 研究目的

本計畫研究目的主要為(1)推動自來水公司 OPEE 制度之法制化 (2)建立及試行淨水場 OPEE-IPE 制度及管理系統，協助總管理處考核區處年度 CPE 之執行成效 (3)擴大 OPEE 專家社群組織，並活化專家社群 (4)OKS 系統優化，整合 CPE&PDCA 相關流程規劃、內容管理，提升 OKS 系統投資效益。

1-3 工作項目

本年度計畫之工作項目如下所示：

1. 協助自來水公司推動 OPEE 制度之法制化；
2. 建立及試行淨水場 OPEE-IPE 制度及管理系統，協助總管理處考核區處年度 OPEE-CPE 之執行成效；
3. 協助總處與區處執行五座第一類淨水場之第一階段 OPEE-CPE 及五座淨水場之第二階段 OPEE-CPE；
4. 協助自來水公司擬訂效能限制因子改善成效考核 (IPE) 之標準作業程序及規範；
5. 擴大 OPEE 專家社群組織及活化 OPEE 專家社群；
6. 優化 OKS 系統整合 OPEE-CPE & OPEE- PDCA 管理流程；
7. 強化 OPEE 執行人員之講習訓練；
8. 編修「淨水場自我營運效能評估及提昇」技術手冊；

第二章 自來水公司 OPEE 制度之變革及執行成果

2-1 自來水公司淨水場綜合效能評估制度架構演變

美國環保自 1989 年公告了「表面水處理規則」(Surface Water Treatment Rule, SWTR)後，對於使用地表水及地面水的給水系統要求規範日益嚴格，針對逐漸嚴格的飲用水法規，美國有部分自來水場在環保署資助下於 1991 年開始，採用原先用於提升污水處理廠處理效能之綜合性改善計畫(Composite Correction Program, CCP)來對淨水場效能作一基本性之調查與評估，該計畫可分為兩階段，第一部分為評鑑制度，即綜合效能評鑑制度(Comprehensive Performance Evaluation, CPE)，可對於淨水場之效能評估、處理單元程序評估、設計、操作及管理等五大部分進行評估；而第二階段為改善階段，為綜合性技術協助(Comprehensive Technical Assistance, CTA)，可針對 CPE 五大項之限制因子進行排序並確定改善方案據以執行。此計畫目的在對淨水場進行整體性與系統性之操作效能評估，以確認淨水場效能不彰的根本原因。

然而，國內之淨水場綜合效能評估制度之發展，可追溯至 1997 年，交通大學黃志彬教授引進美國淨水場綜合效能評估制度^(註·1997)，黃志彬教授研究團隊並以豐原及板新水場為對象進行資料收集、操作功能評估及主要單元程序評估等工作；1999 年台灣自來水公司也與交大黃志彬教授的研究團隊合作，於新竹第一淨水場引進綜合效能評估，以評鑑淨水場去除濁度之效能，藉由實例演練之方式，建立供淨水場改善工程參考之模式^(註·1999)；而在 2000 年時，自來水協會則在美國自來水協會授權下委託黃志彬教授將「Self-Assessment Guide for Surface Water Treatment Plant Optimization」翻譯成中文技術手冊「自來水廠最佳化之自我評鑑技術手冊」，期使此手冊可供自來水相關單

位與淨水場的操作人員參考使用^(*,2000)。2001年蔣本基教授等人亦曾參照PDCA (Plan-Do-Check-Action)的精神，結合CPE之方法在南化淨水場淨水場進行功能評鑑之工作。

2003年經濟部水利署援引美國環保署(USEPA)所訂之『綜合效能評估』技術(Comprehensive Performance Evaluation, CPE)，依據其管理、操作、維護及水質要點，並參考國內工業區污水廠評鑑制度、焚化廠績效評鑑制度及自來水事業單位績效考核制度及委託國立台灣大學嚴慶齡工業發展基金會合設工業研究中心辦理「自來水淨水場操作管理評鑑制度之建置」計畫^(蔣,2005)，逐步規劃適用國內淨水場績效考評之評鑑制度。

淨水場評鑑制度主要以外部評鑑的方式鑑定淨水場的營運效能，但淨水場內部自我評估的工作更為重要。透過水公司內部自我營運效能評估制度的建立及落實，始能達到提升淨水場營運效能之目標。然由於美國淨水場綜合效能評鑑制度CPE對於淨水場之設計、操作、管理與維護之方式皆與台灣自來水公司大多數淨水場之運作現況不盡相同，導致水公司無法利用CPE找出各淨水場之主要問題，且CPE主要是利用外部專家找出淨水場問題，始終無法落實淨水場內部之自我評估之目的。因此自來水公司於2005年委託黃志彬教授研究團隊針對過去自來水公司主要的十八座淨水場進行現場訪查輔導，考核過去執行CPE的成效及問題檢討，以建置一套自來水公司廠(所)自我營運效能評估及提昇(Operational Performance Evaluation & Enhancement, OPEE)制度，使淨水場人員能快速的找出水公司淨水場問題，並能透過此制度的運作，有效的解決水公司廠(所)淨水場效能低落之主要問題，以提升自來水廠之營運效能^(*,2005)。台灣淨水場綜合效能評估制度架構經規劃、試行及修正過程之演變如圖2-1所示。

OPEE 制度主要參考美國淨水場之綜合性改善計畫(Composite Correction Program, CCP)的方法逐步的建立完善的評估制度，CCP 主要包含淨水場的綜合操作效能評估(CPE)及改善技術諮詢(CTA)兩個部分，CPE 主要對於淨水場之效能評估、處理單元程序評估、設計、操作及管理進行評鑑，而 CTA 則是針對 CPE 之限制因子進行排序並確定改善方案據以執行。然而，OPEE 包含了淨水場的綜合操作效能評估(CPE)及改善技術諮詢(CTA)的部份，及營運智識支援系統(Operational Knowledge System, OKS)，經由第一階段試行後建置之 OPEE 主要針對美國之綜合性改善計畫進行修正成符合台灣淨水場使用之綜合效能評估制度，協助水公司整合自來水廠內部之操作資訊、增進人員知識與經驗之交流及傳承，並藉由營運知識平台的使用及資訊的不斷更新與擴充，落實提升自來水廠之整體例行操作效能、危機處理及創新能力之目的。

為了使 OPEE 整體架構更為完備且有效執行，第二階段建置 OPEE 制度時，在淨水場綜合改善程序中，加入 Plan-Do-Check-Action 之計畫改善執行(PDCA)流程，當水廠執行綜合操作效能評估(CPE)程序發現問題後，各區處需經由 PDCA 程序來處理問題，若區處內部工作人員仍無法有效解決問題時，則可啟動改善技術諮詢(CTA)機制，以尋求外部專家學者協助找尋問題之解決方法，最後由總處執行效能限制因子之改善成效考核(IPE)以完成淨水場綜合改善程序；在營運智識支援系統(OKS)中，以知識平台(K-Space)為主，K-Space 主要功能為彙整及處理各區處水廠設備及操作評估資訊與營運相關技術及知識文件，以提高水廠人員工作效率，開創自來水公司新的競爭優勢。

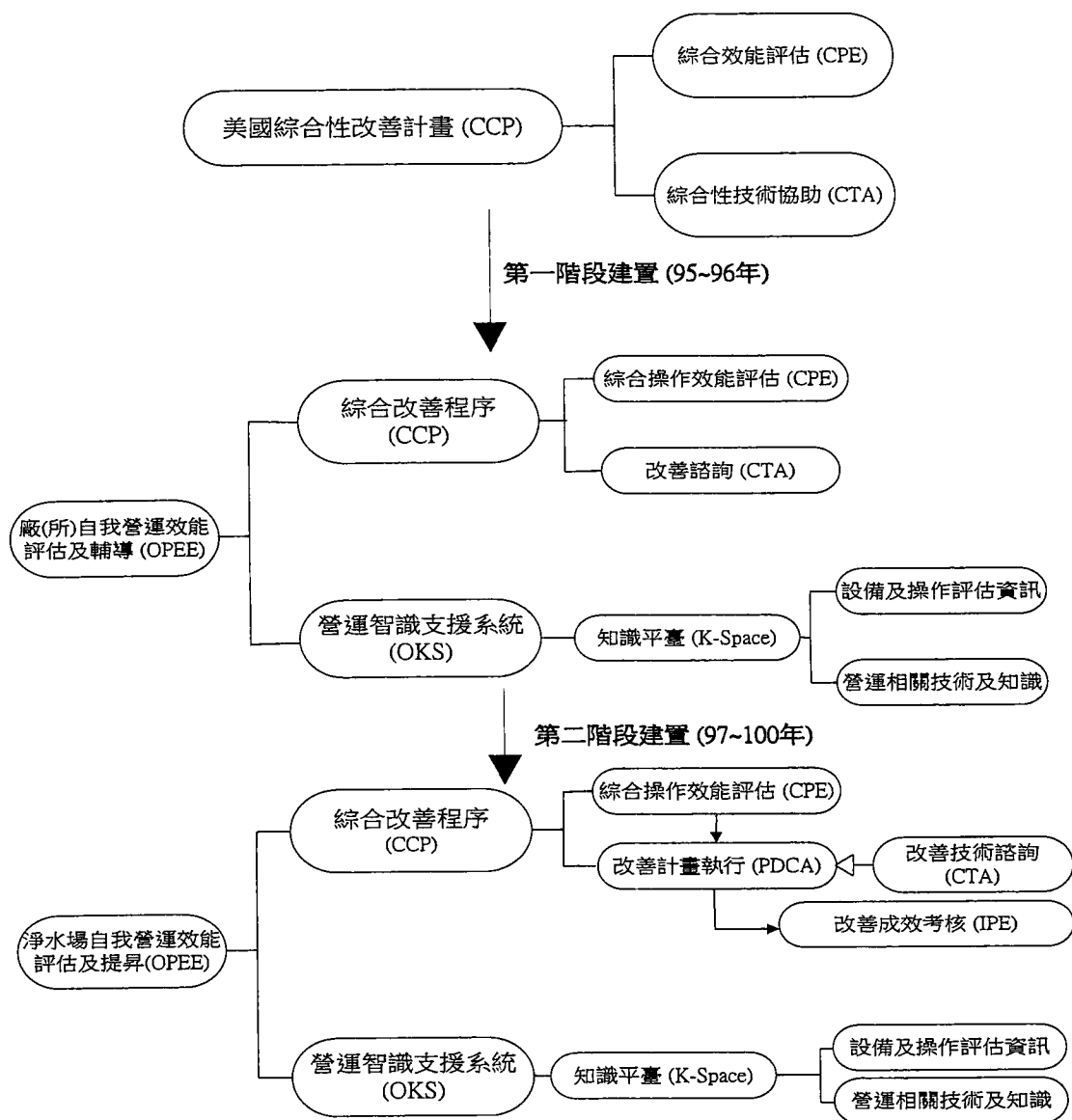


圖 2-1 台灣自來水公司淨水場綜合效能評估制度架構演變

2-2 OPEE 制度之推動架構及執行流程

為了更符合自來水公司內部需求，有關 OPEE 制度之架構已經多次的調整及修正，在過去幾年的制度試行過程中，自來水公司 OPEE 制度之推動架構(第一版)共可分為三大部分，包括效能限制因子現場評估所需進行之 OPEE-CPE 與 CTA 程序，以及營運智識支援系統 (OKS)所運作之 PDCA、IPE 程序。如圖 2-2A 所示，首先執行第一階段 CPE，此時廠(所)自評人員須自行提出淨水場效能限制因子，再透過 OPEE 委員現場審查決定各項限制因子及其改善建議，最後由受評淨水場依各項限制因子改善建議方案擬訂確實且可行的改善計畫。接著，為了有效提升廠(所)之營運效率，區處管理階層可協助淨水場受評人員提出具體的限制因子總體改善方案，再藉由第二階段 CPE 審查各項改善方案後，由區處呈報總處簽核，以進入後續的 PDCA 及 IPE 程序，惟部分限制因子成因複雜，故需外部 CTA 以協助淨水場操作人員進行自我改善的程序，並適度整合外部技術資源之運作，提供適切的淨水場操作效能改善技術，輔助淨水場執行操作效能之自我改善方案之研擬與執行，以有效協助淨水場落實操作效能之自我改善。

前期研究規劃各類淨水場 CTA 之執行途徑及原則如圖 2-2B 所示。當淨水場執行 CPE 後找出影響水場效能之限制因子及確認該循 CTA 途徑改善之效能限制因子後，CTA 之執行可分為兩種方式。各類廠(所)可先向區處提出需進行 CTA 之效能限制因子項目，然後由區處召開專家諮詢會議，確認各項限制因子之委外改善工作及其執行方式；或經確認問題改善須由外部單位協助，可呈報區處以專案方式委外執行改善工作規劃，若改善經費不足時，可向總處申請補助。

另外，如圖 2-2C 所示，透過 OKS 系統之建置，協助自來水公司

廠(所)達成自我營運效能評估制度技術本土化與最佳化相關的知識管理範疇目標。本系統資訊平台已建立水公司各淨水場 CPE 及 PDCA 相關資訊管控系統、並有效活化操作相關之營運效能知識庫，並規劃進行 IPE 系統建置。並透過各區處操作實務分享與標準流程協同修訂，訂立符合水公司需求的廠(所)自我營運效能評估執行、管制與考核制度之最佳化標準作業流程，將標準化的營運效能評估相關作業流程內化成為廠(所)員工的日常工作，並且透過跨區處各廠(所)自我營運效能評估改善作業流程及與執行成果匯整而成的知識物件，促動經驗傳承，並針對快速解決問題之方法，鼓勵同仁建立學習、應用、創新分享之行為習慣，以有效提升淨水場營運效能。

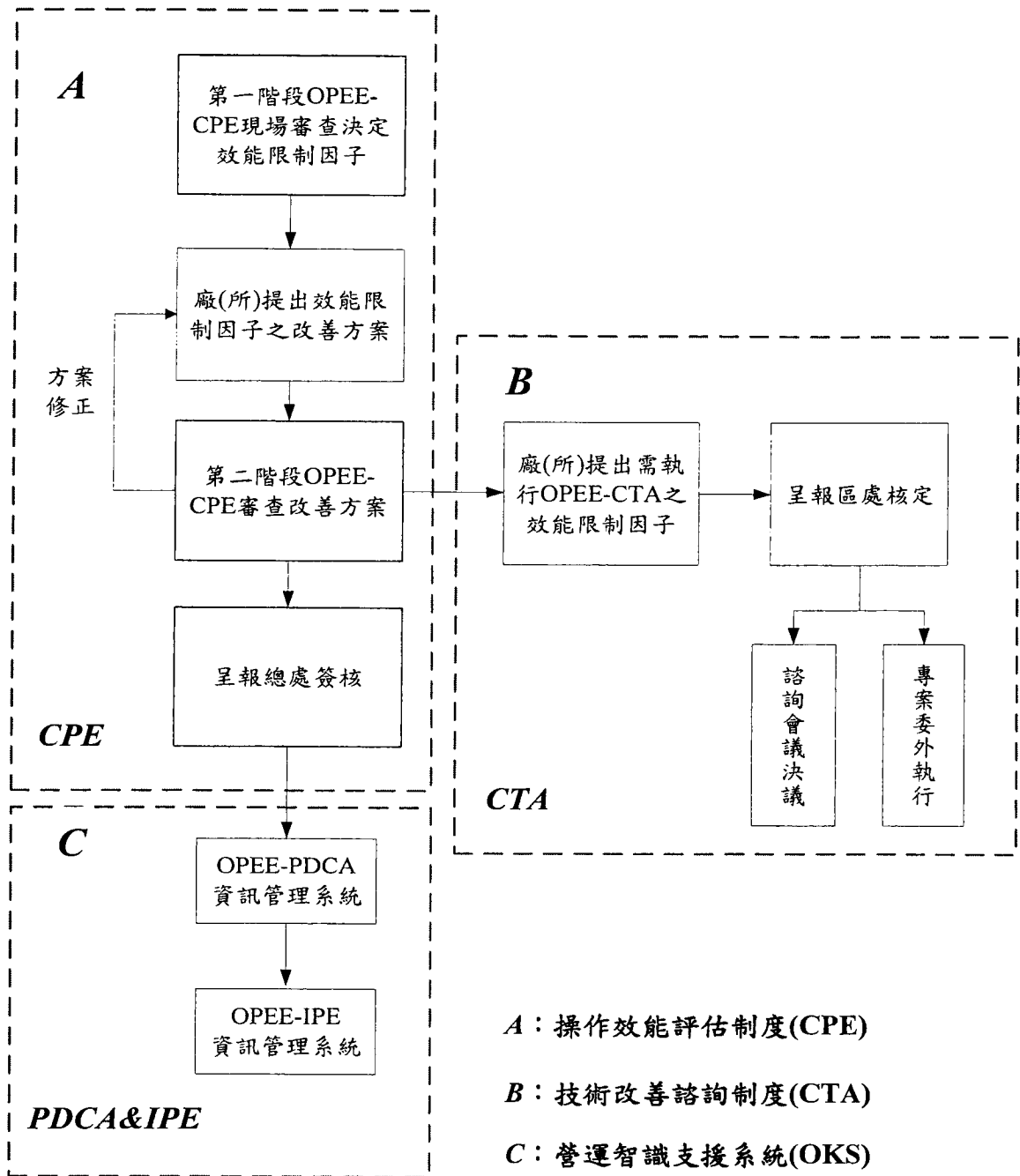


圖 2-2 自來水公司 OPEE 之推動架構及執行流程 - 第一版 (98 年)

2-3 淨水場 OPEE-CPE 之執行成果

淨水場自我營運效能評估及提昇(OPEE)建立後經過第一階段(民國 94~95 年)的試行及第二階段(民國 97~98 年)的推動與落實，主要成果如表 2-1 所示，現階段 OPEE 制度架構及執行方式經由第一階段試行及第二階段的推動已於水公司內部達成高度共識，尤其第二階段推動 OPEE 之成果已相當具體。在第二階段的推動過程中，藉由協助總管理處及區處執行十座淨水場之綜合操作效能評估(OPEE-CPE)，包括南庄淨水場(第四類)、暖暖淨水場(第二類)、明德淨水場(第三類)、大湳淨水場(第一類)、拷潭高級淨水場(第一類)、廣興淨水場(第三類)、壽豐淨水場(第三類)、水上淨水場(第一類)、山上淨水場(第二類)及水里淨水場(第三類)，進一步強化水公司同仁對 OPEE 制度的了解及認同。在 97 年度計畫執行過程中，除規劃水公司內部人員如總處及各區處管理階層人員組成 CPE 委員外，另依照各區處淨水場之位置，就近邀請外部專家學者擔任 CPE 委員，包括台北自來水事業處供水科長及直潭淨水場場長、工研院研究員及北、中、南各大學等機構任教之學者，其專業領域涵蓋供水、機電、淨水、操作及管理層面，協助推動各淨水場執行 CPE。

97 年度計畫完成 CPE 之十座淨水場中，影響淨水場效能之限制因子分類分級統計顯示，除拷潭高級淨水場外，九座淨水場執行 CPE 之因子數目總計 131 個，其中屬設計、操作範疇 113 個，屬管理範疇 18 個。由此可知，各類淨水場之限制因子與操作有關，且多數限制因子為水場處理單元操作所引起，此結果與美國執行 68 座淨水場 CPE 之統計結果相似，水場之營運效能限制因子以單元操作相關之項目為主。經四座淨水場(暖暖、明德、大湳及水上)辦理第二階段 CPE 後，確認限制因子及其改善方案四座共 61 案。依據進一步分析淨水

場之限制因子分級分類結果顯示，台灣自來水公司淨水場營運效能主要限制因子以缺乏前處理設備之原水流量控制設施為水場最普遍之問題，其次沉澱排泥功能不彰或排泥頻率低，以及過濾池水力負荷過大或反沖洗時間及頻率不適當，為淨水場營運效能次要限制因子之主要問題。另外，多數淨水場豐枯水季之原水水質差異性大，無單元分流設備，且單元程序監控設備不齊全或效能不彰，以及設備維修廠商配合度低與操作人員不足等輕微限制因子造成效能問題。

另外，已建置限制 PDCA 與 CPE 相關資料管理資訊管理系統，由 OKS 1.0 系統升級為 OKS 2.0，並就現有的 OKS 系統設備及操作管理相關知識項目作更進一步的擴充。同時，製作第各類淨水場現場評估及演練作業示範之多媒體影片，以供淨水場執行 CPE 參考之用。由於營運智識支援系統 2.0 版之優化，可進一步協助自來水公司導入廠(所)淨水場自我營運效能評估及提昇制度相關的流程規劃、內容管理、組織行為發展、社群經營輔導等相關工作之落實與相關資訊管理為目標，並協助水公司建構符合本土化與最佳化之自我營運效能評估制度及營運效能技術相關的知識管理機制。

表 2-1 自來水公司 OPEE 之執行成果

期間	OPEE 執行成果
94.1~94.12	<ol style="list-style-type: none"> 1. 訪查十八座淨水場，建立 OPEE 之執行流程； 2. 製訂地面水、地下水及薄膜處理廠等三種類型，給水廠效能限制因子自我評估表格及其評估問題指引； 3. 經板新給水廠、彰化第三淨水場及澎湖的白沙淨水場試行後，主要限制因子為設計部分； 4. 初步建置知識平台並分析淨水場基本操作設備資料；
95.5~96.5	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成水公司 554 座淨水場基本資料之收集； 2. 舉辦三梯次 OPEE 制度教育訓練班； 3. 完成台灣自來水公司廠(所)自我營運效能評估及提昇技術手冊之編撰； 4. 舉辦兩梯次 OPEE-CPE 示範觀摩會議並製作 OPEE-CPE 執行示範之多媒體光碟影片； 5. 板新給水廠及白沙淡化廠經現場儀器診斷，建立儀器檢測淨水場效能之範例；
97.5~98.5	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成第一至四類淨水場共十座 OPEE-CPE 之執行，並舉辦了水公司廠(所)操作效能評估自評說明會及 OPEE 專家說明會與廠(所)自評人員講習會； 2. 經由 OPEE-CPE 之執行結果顯示，淨水場營運效能限制因子以處理單元之設計、操作範疇所引起之問題為主； 3. 建立 OPEE-CPE 及 OPPE-CTA 之標準作業程序； 4. 四座淨水場(暖暖、明德、大湳及水上)辦理第二階段 CPE 後，確認限制因子及其改善方案四座共 61 案； 5. 初步建立淨水場限制因子改善計畫及執行(PDCA)及其改善技術諮詢(CTA)執行途徑及原則，並組織了第一階段之 OPEE 外部專家社群； 6. 本研究初步建置了限制因子改善計畫及執行(PDCA)與 CPE 相關資料管理資訊管理系統，系統升級為 OKS 2.0；

第三章 研究方法與步驟

本計畫為了落實台灣自來水公司淨水場營運效能評估執行、管制及考核等工作，協助自來水公司達到提升自來水場操作效能之目的，今年度計畫工作內容主要著重在推動淨水場執行 OPEE 之管制及考核工作，並持續進行各類淨水場 OPEE-CPE 工作與舉辦講習訓練課程，強化水公司內部員工對 OPEE 制度的了解及認同，以及透過智識化系統的協助，推動淨水場以資訊化方式執行 OPEE，使淨水場在執行 OPEE 的過程更簡便。首先，進行水公司 OPEE 制度法制化的規劃工作，協助 OPEE 制度得以永續運作。在 OPEE 推動工作之執行上，為了強化各類淨水場受評人員對 OPEE 的認知，持續推動各類淨水場執行 OPEE 之工作，對象包括尚未執行過第一階段及第二階段 OPEE-CPE 之淨水場。此外，專家社群之活化及 OPEE 執行人員講習訓練之強化也是本年度工作重點之一，總共辦理一梯次的 OPEE 專家研習會及兩階段的 OPEE 執行人員講習會。在完成本年度水公司 OPEE 推動工作後，本研究團隊進一步在 OKS 系統架構下，配合水公司內部的管考制度，建立 OPEE-IPE 制度及進行此制度的試行，以確保 PDCA 資訊管理系統的成效，並進行 OKS 系統優化，整合 CPE & PDCA 相關流程規劃、內容管理，提升 OKS 系統投資效益。最後，進行水公司「淨水場自我營運效能評估及提昇」技術手冊編撰，將執行 OPEE 所需之標準作業流程(SOP)及符合 PDCA 改善流程之相關技術文件範本納入手冊，以供各區處執行 OPEE 之參考。圖 3-1 為本年度計畫之研究步驟，其各項工作之研究方法詳述如下：

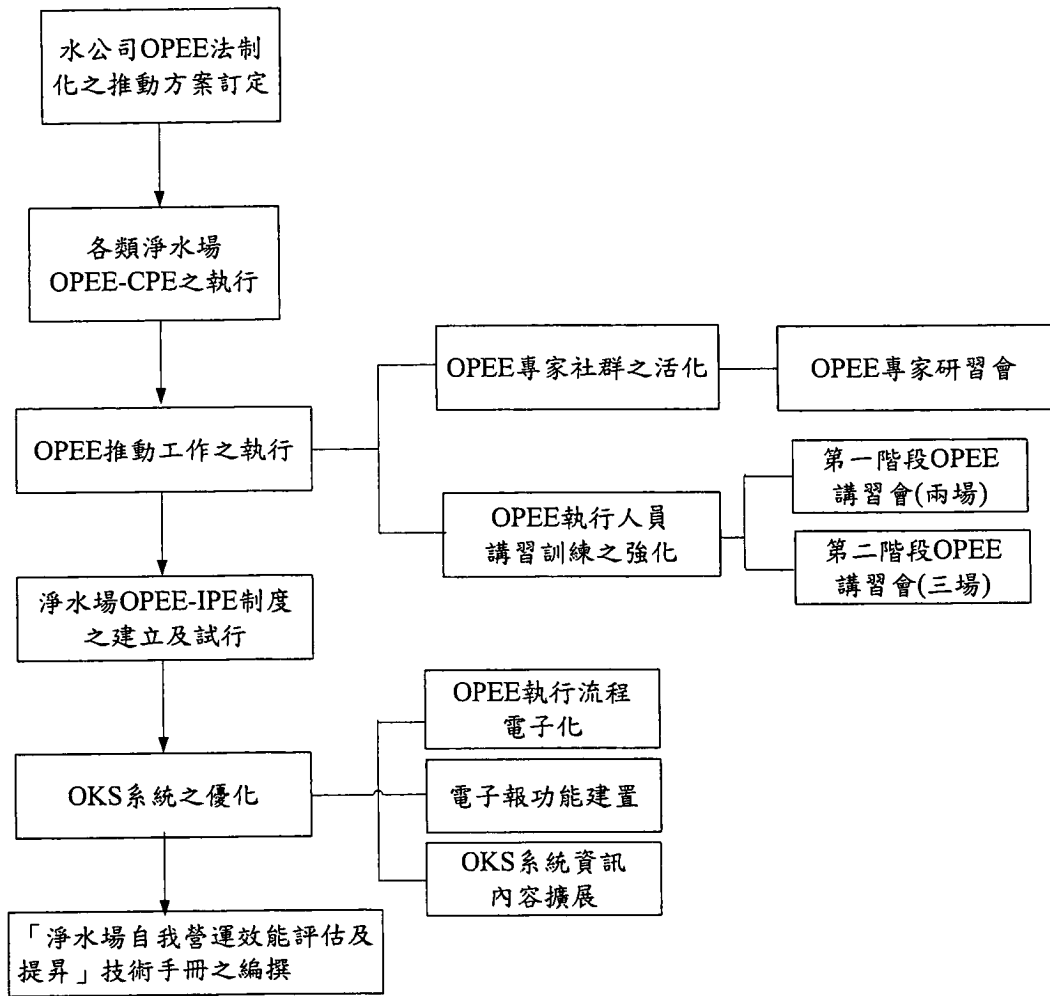


圖 3-1 「淨水場營運效能評估執行、管制及考核計畫(第二年)」執行步驟

3-1 水公司 OPEE 制度法制化之推動

現階段水公司 OPEE 制度尚在推廣階段，為了確保 OPEE 制度之永續運作，今年度配合水公司內部相關行政程序及預算分配原則，規劃水公司執行 OPEE 制度之規章辦法，內容包括執行人力組織、OPEE-CPE、OPEE-CTA 與 OPEE-PDCA 之標準作業程序，以及問題改善經費來源等，並於上半年提出「臺灣自來水公司廠(所)營運效能評估及提昇(OPEE)制度」作業要點，接著於下半年舉辦水公司 OPEE 制度法制化工作會議，徵詢水公司內部各階層人員對 OPEE 制度法制化方向之意見及建議，凝聚水公司內部共識，以期順利推動水公司 OPEE 法制化工作。

3-2 推動總管理處及區處淨水場 OPEE-CPE 之執行

本年度計畫循現階段淨水場執行 OPEE 之模式，針對先前已完成第一階段 OPEE-CPE 工作之十座淨水場中未完成第二階段 OPEE-CPE 之五座淨水場，於上半年持續完成第二階段 OPEE-CPE 工作。為了擴大第一類水場 OPEE 工作之執行，下半年選定五座第一類淨水場，先進行第一階段 OPEE-CPE，淨水場對象會由總管理處核備後，以公文通知各區處執行。

3-3 OPEE-CPE 諮詢專家社群之活化

為了協助淨水場執行 OPEE-CPE 及其問題改善工作，本計畫已於 97 年度完成組織北、中、南各區之 OPEE-CPE 諮詢專家社群，此社群成員主要來自學術界、產業界、研究單位及水公司，可參與各區處執行該轄區淨水場 OPEE-CPE 及 OPEE-CTA 之活動。在組織分區之專家社群的籌組過程中已舉辦過專家研習會議，邀請各區處執行

OPEE-CPE 之小組成員及各區自來水專家學者進行 OPEE 架構的說明及經驗交流。

今年度計畫為了擴大 OPEE 專家社群並活化專家社群的運作，假交通大學環工所舉辦 OPEE 專家研習會議，邀請民間團體專家、水公司工程處同仁及退休人員加入 OPEE 專家社群。除民間團體的專家外，藉由區處推薦水公司退休人員與工程處同仁加入專家社群。專家社群的成員是由區處經理與長官推薦有經驗之專家人選及於 OPEE 委員研習會議中由區處管理階層推薦。

3-4 OPEE 執行人員講習訓練之強化

為了配合今年度 OPEE 制度之變革及 OKS 功能之進化，本年度計畫於下半年進行 OPEE 執行人員講習訓練，以強化水公司 OPEE 執行人員對全新 OPEE 制度之了解。講習會共分為兩類，分別為 OPEE 評估人員研習會及 OPEE 受評人員研習會。OPEE 評估人員研習會假台灣自來水公司人力資源處訓練所舉行全天之講習訓練，而 OPEE 受評人員研習會共分為兩個梯次舉行，假水公司寶山淨水場及南化淨水場辦理全天之講習訓練會議。另外，因應 OPEE 相關表格調整，在下半年計畫執行期間，於板新給水廠、自來水公司總管理處及第六區管理處分別舉行三梯次的 OPEE 講習會，說明 OPEE 執行之變革及未來推動方式。

3-5 淨水場操作效能自我改善成效考核制度(OPEE-IPE) 之建立及試行

本研究現階段已於 OPEE 系統中建置限制因子改善計畫管理機制，提供符合戴明循環之(PDCA)管理程序，本年度計畫 OKS 平台預

計進行效能提升改善成效考核制度(IPE)系統建置，協助總管理處考核區處年度 CPE 與限制因子之執行與改善成效，透過資訊系統提供改善效益管理及預算查核管理，使自來水公司廠(所)達成自我營運效能評估制度技術本土化與最佳化相關的知識管理範疇目標。

本階段針對 IPE 系統建立進行規劃，初期規劃以區處執行改善計畫目標達成率為主要考核標的，並以限制因子改善計畫之完成進度與改善成效為淨水場考核目標。IPE 系統發展架構與改善效益管理為主要發展方向如圖 3-2 所示。

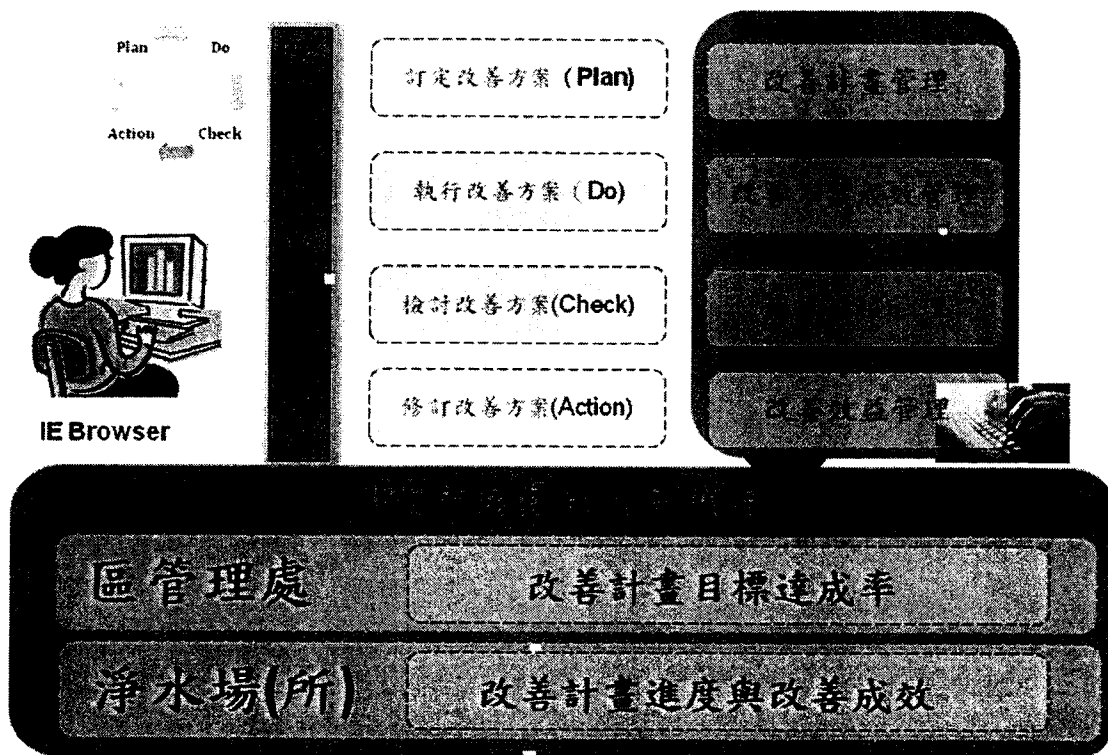


圖 3-2 OPEE-IPE 系統規劃架構圖

3-6 OKS 系統之優化

本年度計畫將藉由 OKS 系統智能化規劃與資訊流程整合優化，降低使用者學習曲線，可提升 OKS 系統投資效益。此外，透過整合現有 OPEE-CPE 及 OPEE-PDCA 相關執行流程，以強化內容管理與知識分享機制，營運智識支援系統發展期程如圖 3-3 所示，系統具體優化項目詳述如下：

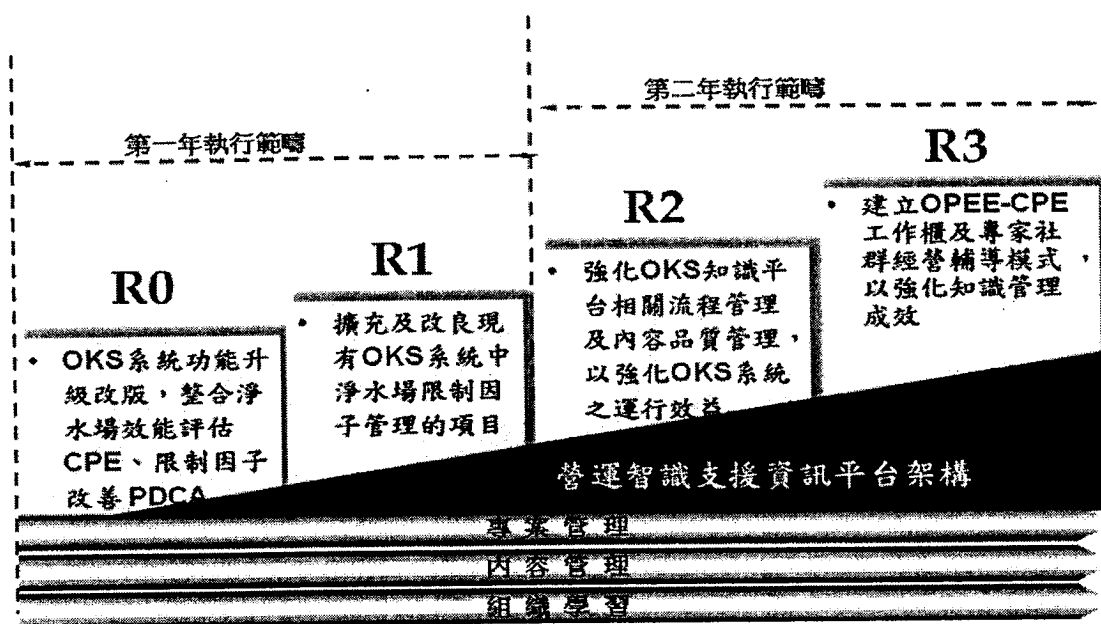


圖 3-3 營運智識支援系統發展期程

營運智識支援系統之優化發展方向與方法

以 iCoKM 2.0 為基礎，配合流程設計及專案導入需求加以設計成符合自來水公司之知識型營運效能評估評鑑管理系統。

專案工作項目包括：

準備階段

瞭解自來水公司現有的資訊科技環境與技術能力，配合資訊單位

整體資訊技術規劃方向並瞭解自來水公司人員對未來的效能提升 IPE 系統的需求。

瞭解自來水公司淨水場操作人員對於營運智識支援系統之優化的具體需求

規劃與設計階段

分析所有資訊需求，以 iCoKM 2.0 為基本架構，規劃建構專案相關資訊系統。

分析與規劃 OPEE-CPE 標準作業流程資訊系統化(具體工作說明如後)，依執行面之可行性分析適當設計相關之作業表單電子化。

發展階段

規劃系統分析、設計、程式撰寫、及 Beta 測試，並製作系統使用說明及功能特色簡介，再則舉行「使用者接受度測試(User Acceptance Test)」。依據使用者測試之回饋，適當修改相關應用程式。

執行階段

推出系統功能測試版(Soft Launch)，關注系統之穩定性，並依據使用者測試之回饋，適當修改相關應用程式。

協助使用者解決上線後所遇到的實際問題、進行現存資料庫之內容搬移(Data Migration)，例如過去十場已完成 OPEE-CPE 之相關會議內容必須搬移至新的架構上。

於適當的時間將系統正式上線，並持續關注系統之穩定性，並與專案團隊共同舉辦協助「使用者系統及流程訓練」之講授工作。最後整合規劃未來智識平台發展，以 PDCA 的精神持續改善 OKS 系統，持續系統檢討與修正。

變革階段

持續評估系統之穩定度及速度，並蒐集技術人員之回饋建議，擬定相關之改善行動方案。

以 OKS 優化為基礎，協助建立自來水公司同仁組織學習氛圍、促動跨區處本專案相關知識與經驗分享、舉辦 OKS 相關使用者講習訓練並提供多元知識分享案例示範。

3-7 「淨水場自我營運效能評估及提昇」技術手冊之編撰

自來水公司「廠(所)自我營運效能評估及提昇」技術手冊已於 95 年度計畫中編撰完成，內容主要包括淨水場綜合操作效能評估(OPEE-CPE)執行方式及營運智識支援系統(OPEE-OKS)操作進行示範。然而，97 年度計畫中已修正 OPEE-CPE 之執行內容及標準作業程序，且今年度將新建立 OPEE-IPE 的制度，以及進行 OKS 系統的優化工作，故原有的「廠(所)自我營運效能評估及提昇」技術手冊全面編修以呈現變革後的 OPEE 制度，編修之「淨水場自我營運效能評估及提昇」技術手冊納入 OPEE-IPE 制度之執行方式，以及優化後之 OKS 系統操作示範以供水公司各區處管理階層及相關工作人員未來在執行 OPEE 時之參考。

第四章 自來水公司淨水場自我營運效能評估之推動

本計畫為兩年計畫，第二年在推動自來水公司淨水場自我營運效能評估(OPEE)之工作上，主要著重於 OPEE 制度法制化工作之落實，以及推展 OPEE 執行工作流程之資訊化，藉此完成 OPEE 落實於水公司內部之整體規劃，並強化未來水公司同仁執行 OPEE 之效率及成效。因此，先辦理一場 OPEE 委員研習會及兩場 OPEE 講習會，本研究團隊提出之 OPEE 執行架構及流程與自來水事業單位同仁及學者專家共同討論，以獲取共識。此外，透過執行第一階段與第二階段 OPEE-CPE 之工作，強化淨水場人員對 OPEE 制度之了解，並從中評估需修正之內容(包括效能限制因子自評表及問題指引內容)，同時藉水廠營運效能限制因子表修正研商會，增修淨水場操作效能之能源效能因子項目，以擴增因子範疇，以擴大淨水場效能評估的範圍，並將修正後之評估方式建置於 OKS 系統中，以作為未來以電子化流程執行 OPEE 之用。在完成 OPEE 相關執行流程及評估表格調整後，於國內北、中、南舉行三梯次的 OPEE 講習會，使 OPEE 執行人員了解自來水公司淨水場效能評估之變革及未來推動方式，並說明未來如何在 OKS 系統上執行 OPEE。此外，於下半年計畫執行期間，以調整後之 OPEE 相關表格進行 OPEE-CPE 工作，重新檢視及調整 OPEE 執行流程及法制化內容，以符合淨水場執行 OPEE 之實際需求。本年度計畫所推動 OPEE 工作之內容及成果概況如以下各節所述。

4-1 OPEE 專家社群組織之擴大與活化

OPEE 專家社群組織之擴大

本計畫在去年度 OPEE-CPE 執行工作中已組織第一梯次 OPEE 專家，包含了自來水公司內部專家(總管理處管理階層)及外部專家(自來水專家學者)，並各自分配所屬的責任區域。在第一梯次 OPEE 專家組成中，以具淨水專業背景之專家學者為主共 19 位。本年度計畫為使 OPEE 專家社群能納入更多具自來水專業背景之專家，計畫初期本研究團隊透過與總管理處承辦單位研商後擬定新增的第二梯次 OPEE 專家社群名單，透過本研究計畫主持人邀請具自來水工程背景之專家共 15 位，大多來自總管理處工務處、水質處及淨水場。同時邀請多位水公司退休人員及具機電專長的專家參與專家社群，現階段 OPEE 專家社群組成如表 4-1 所示。

表 4-1 OPEE 專家社群名單

編號	姓名	服務單位	職稱	專業領域	責任區域	梯次
1	施澍育	台灣自來水公司 工務處	處長	淨水及 管線	不分區	一
2	李丁來	台灣自來水公司 供水處	副處長	淨水	不分區	一
3	張嬉麗	台灣自來水公司 水質處	副處長	淨水	不分區	二
4	李春銓	台灣自來水公司 工務處	組長	設計	不分區	二
5	洪世政	台灣自來水公司 水質處	組長	淨水	不分區	二
6	王立悌	台灣自來水公司 工務處	組長	設計	不分區	二
7	陳文祥	台灣自來水公司 供水處	工程師	淨水	不分區	一
8	黃志彬	交通大學環工所	教授	淨水	不分區	一

編號	姓名	服務單位	職稱	專業領域	責任區域	梯次
9	陳明州	台北自來水事業處	副總工程司	淨水	北	一
10	許登發	台北自來水事業處 直潭淨水場	場長	淨水	北	一
11	許敏能	台北自來水事業處	股長	管線	北	二
12	高東昇	台北自來水事業處	股長	管線	北	二
13	劉志成	台灣科技大學 化工系	教授	淨水	北	一
14	曾迪華	中央大學環工所	教授	淨水	北	二
15	李篤中	台大化工系	教授	淨水	北	一
16	秦靜如	中央大學環工所	副教授	淨水	北	一
17	周珊珊	工業技術研究院 能源與環境研究所	組長	淨水	北	一
18	洪仁陽	工業技術研究院 能源與環境研究所	經理	淨水	北	一
19	林志憲	台灣自來水公司 八區處操作課	工程師	機電	北	二
20	袁如馨	交通大學生科系	副教授	淨水	北、中	一
21	林慶春	台灣自來水公司 三區處操作課	工程師	機電	北、中	二
22	盧至人	中興大學環工系	教授	淨水	中	一
23	謝永旭	中興大學環工系	教授	淨水	中	一
24	吳志超	逢甲大學環境科學 與工程學系	教授	淨水	中	一
25	黃文鑑	弘光科技大學環境 與安全衛生工程系	教授	淨水	中	一
26	甘其銓	嘉南藥理科技大學 環境工程系	助理教授	淨水	中	一
27	黃庭水	台灣自來水公司 豐原給水廠	廠長	淨水	中	二

編號	姓名	服務單位	職稱	專業領域	責任區域	梯次
28	陳老閩	中華水利事業促進協會理事長	退休人員	機電	中	二
29	張鴻銘	台灣自來水公司水質處	工程師	淨水	中、南	二
30	林財富	成功大學環工系	教授	淨水	南	一
31	賴文亮	大仁科技大學環資系	教授	淨水	南	一
32	郭得祿	台灣自來水公司六區處操作課	課長	淨水	南	二
33	葉清華	台灣自來水公司南化淨水場	股長	淨水	南	二
34	李建興	台灣自來水公司五區處林內營運所	主任	機電	南	二

OPEE 專家社群之活化

在組織第二梯次 OPEE 專家名單後，為了使各專家能深入了解 OPEE 制度之架構及執行流程，本研究團隊假臺灣自來水公司總管理處二樓會議室舉辦一場專家研習會，匯集第二梯次 OPEE 專家與會，與會專家包括來自總處工務處、水質處、各區處承辦單位及退休人員等共 21 人參加本次研習會，會議議程如表 4-2 所示。會中由陳福田總經理與會致詞，以表達其對 OPEE 制度推動之重視。OPEE 專家研習會活動如圖 4-1 所示，會中首先由本計畫主持人黃志彬教授進行淨水場營運效能評估及提昇(OPEE)之整體架構及推動工作解說，包括 OPEE 之架構組成及 OPEE-CPE 執行標準作業程序，以及 OPEE-CPE 中效能限制因子之分類與分級原則。接著由林志麟博士進行水廠效能評估表格及問題指引的簡短說明，最後由陳淑芬顧問藉由 OPEE-CPE 教學影帶觀賞，帶領各位與會專家更實際的感受 OPEE-CPE 之執行過程。在結束各項解說後，透過與會專家之意見交流，彙整各專家之建議如附件一。在獲取各 OPEE 專家意見後，本研究團隊已確立 OPEE 整體架構及執行流程(第二版)如圖 4-2 所示，以便於後續本研究團隊協助總處及區處針對淨水場各階段 OPEE-CPE 工作之執行。此版本修正了 OPEE-CPE 及 OPEE-CTA 之執行流程，在此修訂版之 OPEE-CPE 執行架構中，透過第二階段確認改善方案後，將改善方案分為廠(所)自行改善及區處撥款廠(所)自行改善兩類，而若須執行 OPEE-CTA 之改善工作則可呈報區處或總處專案委外執行，但這些改善方案執行經費最終都須經由總處核定以撥用部分淨水改善設備費用支應。

表 4-2 OPEE 專家研習會議程

時間	議程	報告人
09:30 ~ 09:50	報到	
09:50 ~ 10:00	長官致詞	
10:00 ~ 10:50	營運效能評估及提昇(OPEE)之整體架構及推動	黃志彬 教授
10:50 ~ 11:10	休息	
11:10 ~ 11:20	水廠效能評估表格及指引說明	林志麟 博士
11:20 ~ 11:40	OPEE-CPE 教學影帶觀賞	陳淑芬 顧問
11:40 ~ 12:00	意見交流	
備註	研習地點：自來水公司總管理處 2F 第一會議室	



圖 4-1 OPEC 專家研習會

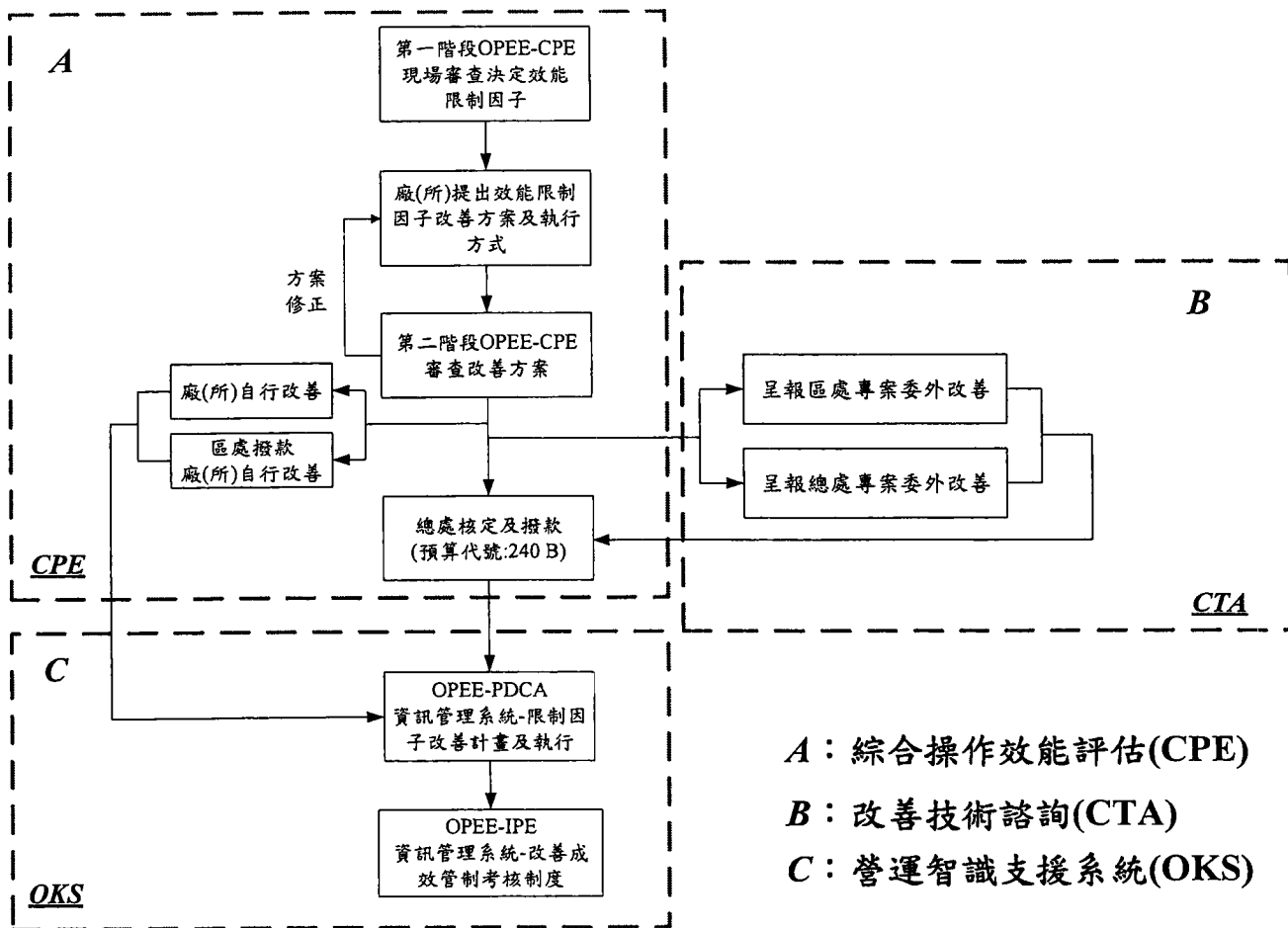


圖 4-2 自來水公司 OPEE 之推動架構及執行流程 - 第二版 (99 年)

4-2 OPEE 執行人員講習訓練之強化

為了使 OPEE 執行的架構及推動方式符合淨水場實際需求，每次當 OPEE 執行的架構及推動方式作適當調整時，本研究團隊均會舉辦 OPEE 講習會使 OPEE 執行人員了解 OPEE 變革及未來推動方式，今年度共舉辦兩階段的 OPEE 講習會，第一階段講習會主要的目的在說明 OPEE 的整體執行架構及推動方式，而第二階段講習會主要說明 OPEE 相關表格調整後之內容及未來在 OKS 系統上執行 OPEE 的方式，兩階段之講習會內容概述如下：

(1) 第一階段講習

在 OPEE 專家研習會後，由於 OPEE 架構及執行流程的修正，為了使水公司各區處廠(所)轄下之淨水場執行 OPEE 人員重新了解及熟悉 OPEE 制度的運作，本研究團隊透過在寶山淨水場(北部)及南化淨水場(南部)各自舉辦一場 OPEE 執行人員講習會，北部各區處共 45 人參加，南部則有 32 人參加，總共培訓人數共 77 人，與會學員包括各區處之廠(所)主管及其 OPEE-CPE 承辦人員。兩場講習會課程如表 4-3 所示，其活動過程如圖 4-3 及 4-4 所示。講習會首先由計畫主持人黃志彬教授詳細的解說 OPEE 之整體架構修正內容及未來推動工作，包括 OPEE 之架構組成及 OPEE-CPE 執行標準作業程序，以及 OPEE-CPE 中效能限制因子之分類與分級原則。接著由陳淑芬顧問藉由 OPEE-CPE 教學影帶觀賞，使學員實際的感受 OPEE-CPE 之執行實況；然後由甘其銓教授解說水廠效能自評表格撰寫方式及問題指引內容，並與學員進行意見交流及回應。隨後由林志麟博士進行過去數座水廠營運效能評估案例解說，讓學員能吸收到各類別水場執行 OPEE-CPE 之經驗，以深入了解如何填寫效能限制因子自評表及改善方案；最後，由陳淑芬顧問針對 OKS 系統優化之工作包括 OPEE

執行流程資訊化，以及 OKS 系統中組織學習的功能與其使用效能進行說明，並實際示範如何使用 OKS 系統，以推廣 OKS 系統。

表 4-3 淨水場自我營運效能評估及提昇(OPEE)講習課程(第一階段)

時 間	課 程	講 座
09：30～09：50	學員報到	
09：50～10：00	長官致詞	
10：00～10：50	營運效能評估及提昇(OPEE)之 整體架構及推動	黃志彬 教授
10：50～11：10	休 息	
11：10～12：00	水廠效能評估現場實況說明	陳淑芬 顧問
12：00～13：30	午 餐	
13：30～14：00	水廠效能自評表格撰寫方式及 指引(含學員交流及回應)	甘其銓 教授
14：00～14：30	OPEE-CPE 案例說明	林志麟 博士
14：30～15：00	OPEE-OKS系統使用說明	陳淑芬 顧問
15：00～	水廠參觀	

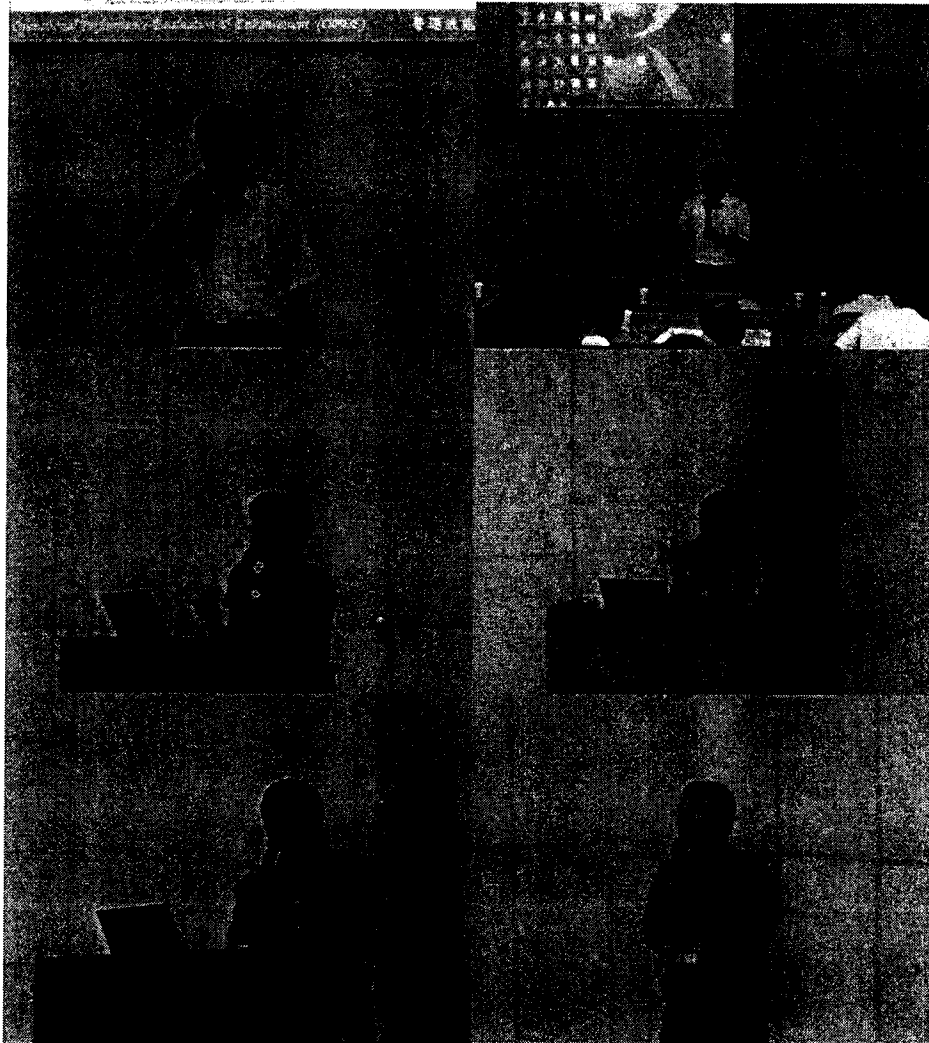


圖 4-3 OPEE 執行人員講習會(寶山廠)

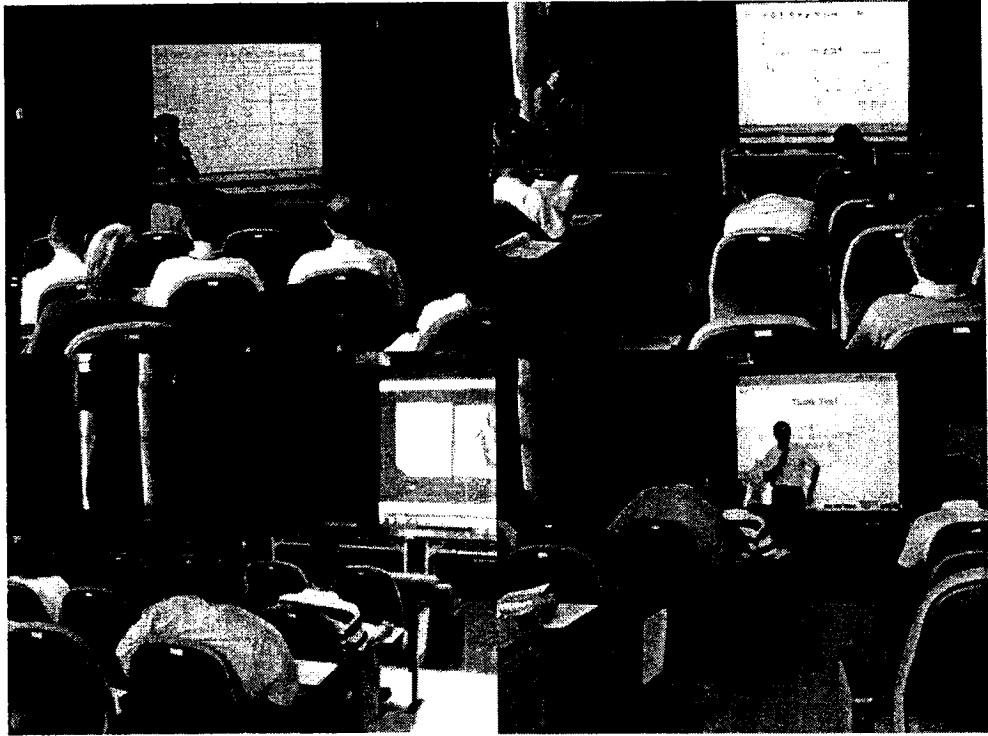


圖 4-4 OPEE 執行人員講習會(南化廠)

(2) 第二階段講習

本研究在檢視淨水場效能限制因子評估表項目之適當性及完整性後，先調整 OPEE 相關評估表格(淨水場效能限制因子評估表及效能限制因子評估指引)，再於民國 100 年 4 月 7 日、13 日及 15 日，分別假板新給水廠、總管理處及第六區管理處舉辦三梯次的 OPEE 講習會，總共培訓人數共 98 人。三場講習會課程如表 4-4 所示，其活動過程如圖 4-5 ~ 4-7 所示。本次講習會中，主要講解 OPEE 執行架構之變革及未來使用 OKS 系統執行 OPEE 的方式，以及淨水場效能限制因子評估表及效能限制因子評估指引的填寫說明，同時藉由新版 OKS 系統之操作解說，促動學員發問，增進 OPEE 執行人員對 OKS 系統的興趣及了解。

表 4-4 淨水場自我營運效能評估及提昇(OPEE)講習課程(第二階段)

時 間	課 程	講 座
09:30 ~ 09:50	學員報到	
09:50 ~ 10:00	長官致詞	
10:00 ~ 10:50	營運效能評估及提昇(OPEE)制度之變革及未來推動方式(含意見交流)	黃志彬 教授
10:50 ~ 11:10	休 息	
11:10 ~ 11:30	水廠效能評估表格填寫指引說明(意見交流及回應)	甘其銓 教授
11:30 ~ 12:00	OKS 2.0 系統使用說明	林秀麗 顧問
12:00 ~ 13:00	午 餐	
備註	講習地點:第一梯次水公司板新給水廠(4月7日) 第二梯次水公司總管理處(4月13日) 第三梯次水公司第六區處(4月15日)	

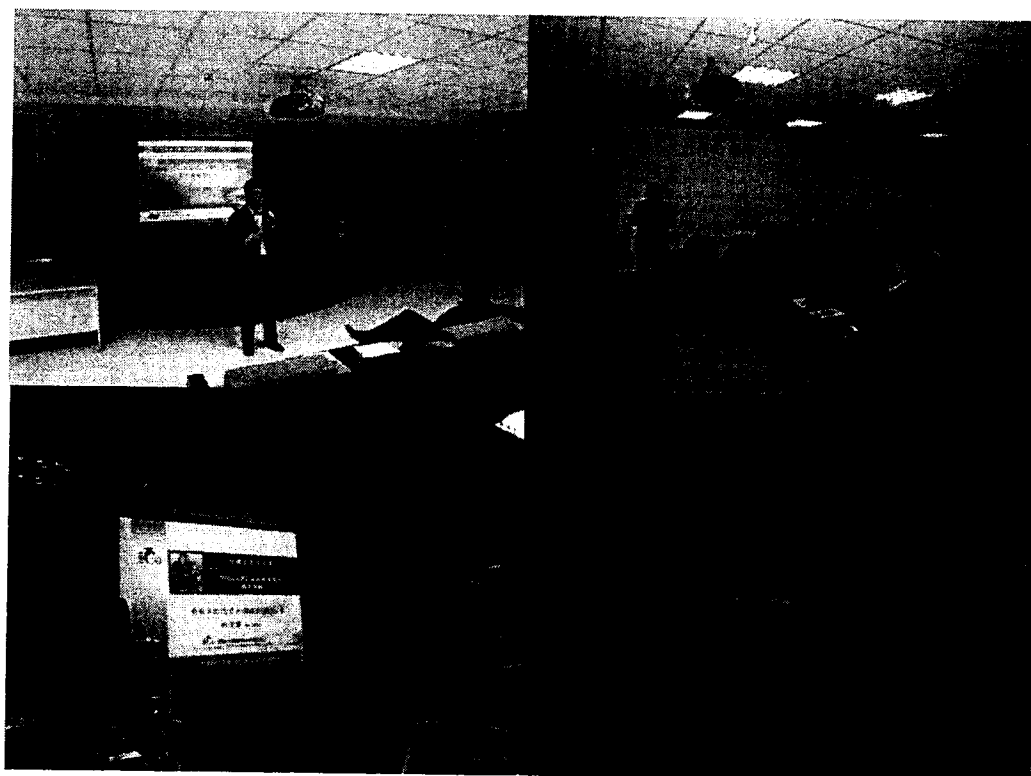


圖 4-5 OPEE 執行人員講習會(板新廠)

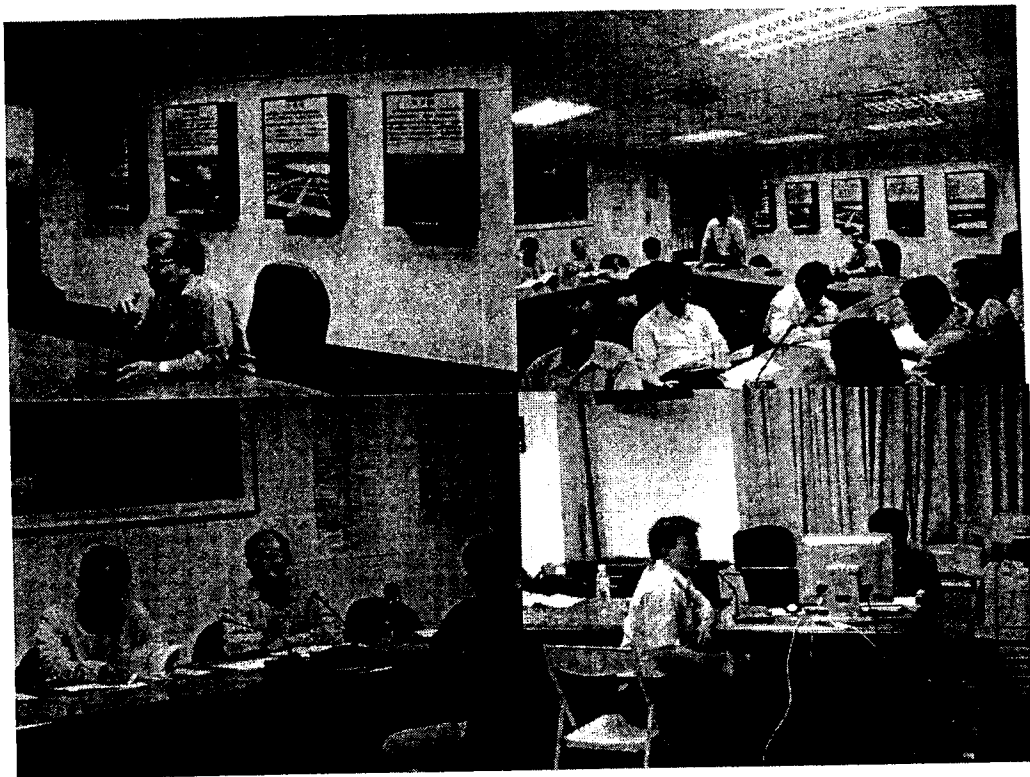


圖 4-6 OPEE 執行人員講習會(總管理處)

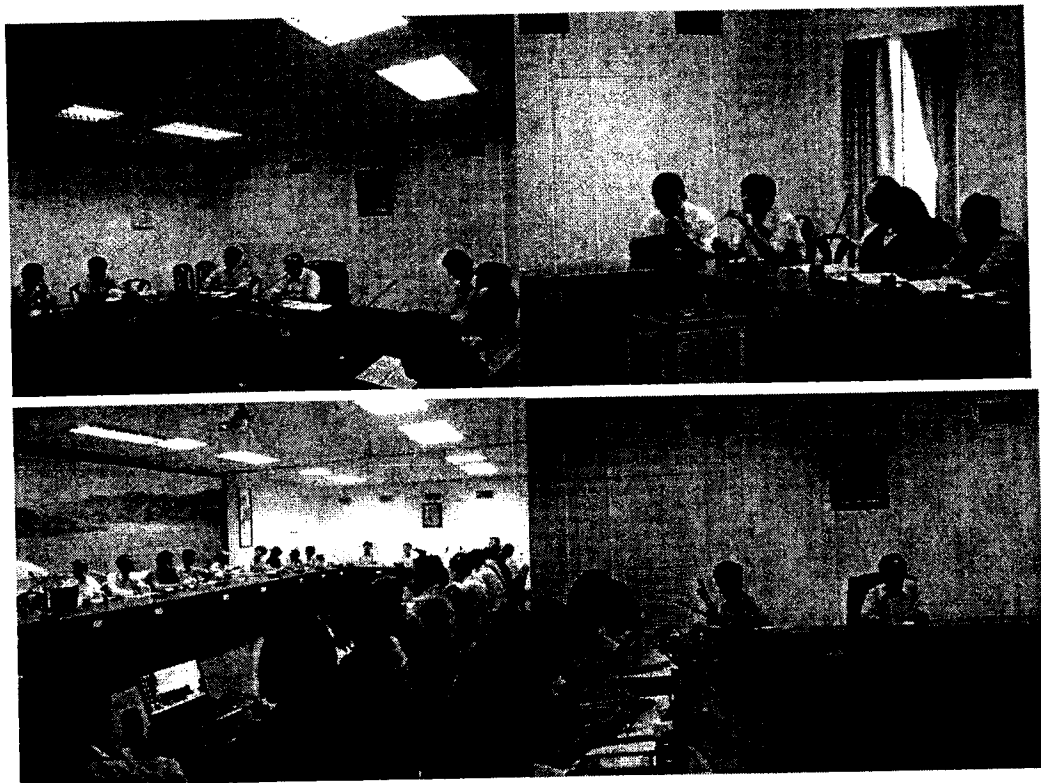


圖 4-7 OPEE 執行人員講習會(第六區管理處)

在辦理第二階段 OPEE 講習會後，本研究再次檢視 OPEE 執行架構及推動方式之適當性及完整性，同時考量水公司執行 OPEE 之相關業務單位運作習性，大幅度的調整 OPEE 執行架構及流程。調整後之 OPEE 執行架構及流程(第三版)如圖 4-8 所示，由各區處擬訂 OPEE 年度工作計畫後，執行 OPEE 之淨水場須經由受評人員登入 OKS 系統填寫淨水場效能限制因子自評表，再由 CPE 小組成員赴現場進行第一階段 CPE，決定效能限制因子及分級，並提出各項限制因子之初步建議改善方案。若經第一階段 CPE 認定淨水場不需執行第二階段 CPE，須由廠(所)針對受評淨水場之各項限制因子提交相關具體改善方案，由區處對口人員彙報各改善方案至 OKS 平台；若經第一階段 CPE 認定淨水場需執行第二階段 CPE，先由廠(所)針對受評淨水場之各項限制因子提交相關初步改善行動方案，先由區處對口人員彙報至 OKS 平台後，CPE 小組成員再赴現場確認各項初步改善行動方案之具體執行措施。主要透過第二階段 CPE 之執行確認第一階段 CPE 所提出之效能問題改善建議是否可具體落實。

在執行第二階段 CPE 後，若經 CPE 小組認定限制因子需進一步確認或改善措施較複雜，可導入改善技術諮詢(CTA)，由區處自行或委外規劃及設計改善計畫，或由總處商請工程處自行或委外規劃改善計畫，以協助淨水場規劃具體改善方案。此外，經 CPE 小組決議認定之各項改善方案可依執行經費需求呈報相關單位(包括總處、區處及廠(所))核撥，若不需要經費之改善方案可直接進入 PDCA 及 IPE 之程序。另一方面，區處承辦單位應辦理 PDCA 之季成效考核及年度工作計畫成效考核工作，並將考核結果陳報總處。上述所有執行過程未來將由水公司 OPEE 執行人員登入 OKS 系統以電子化流程完成 OPEE 年度工作計畫。

新版 OPEE 執行架構及流程的內容新增第二階段 CPE 執行之必要性選擇依據，可依第一階段 CPE 之委員會議結論決定是否進行第二階段 CPE，以縮短限制因子項目及效能問題少之水場在執行 CPE 之時程，並同步明訂各區處執行 OPEE 承辦人員之職責，區分改善計畫之經費分類及確立改善計畫成效考核之方式。

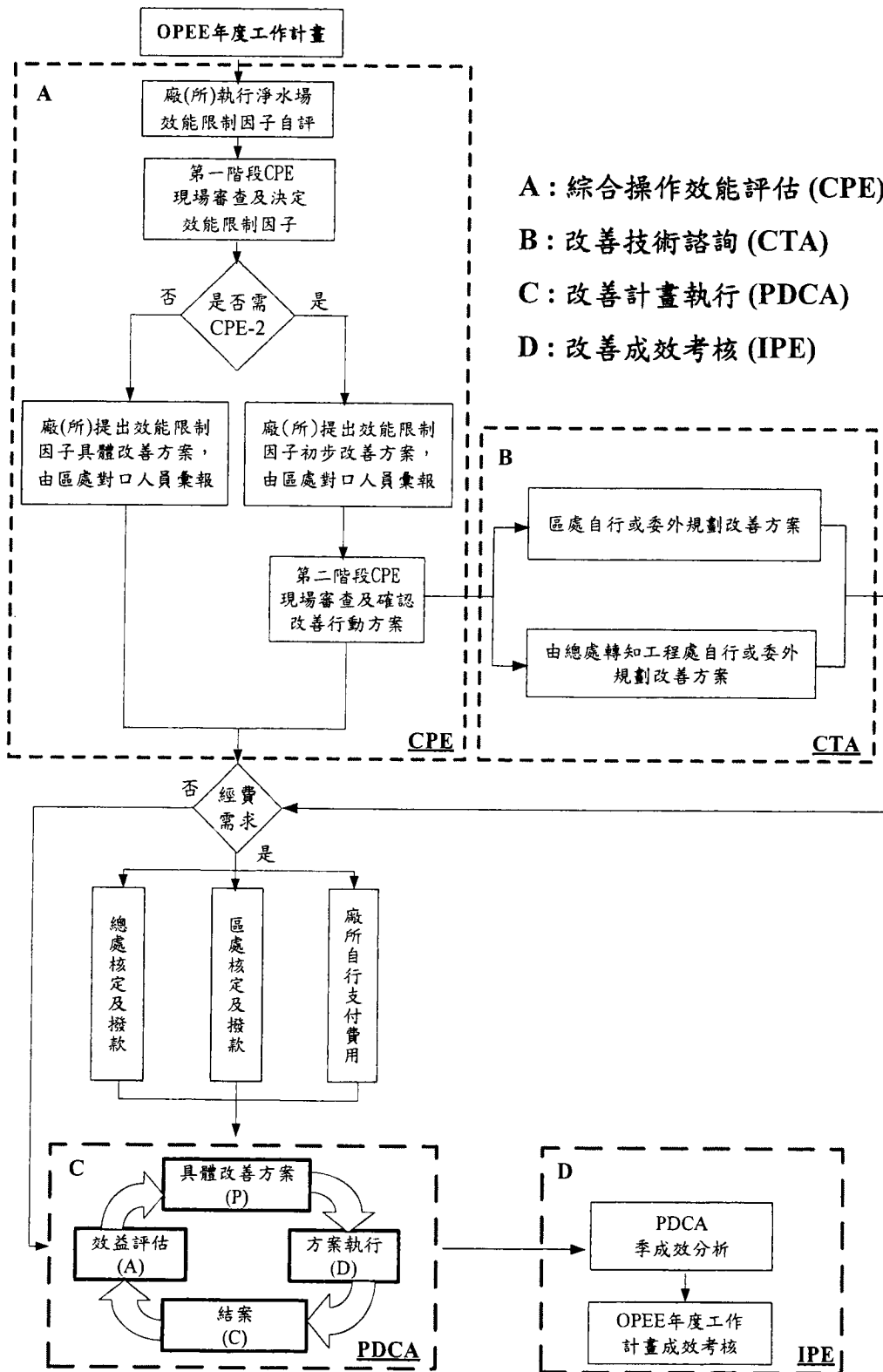


圖 4-8 自來水公司 OPEE 之推動架構及執行流程 - 第三版 (100 年)

4-3 淨水場 OPEE-CPE 之執行

在 OPEE 制度發展逐漸成熟之際，為了持續推動 OPEE 制度落實於水公司內部廠(所)，本年度(99~100年)計畫針對前一年(97~98年)計畫中十座淨水場僅完成第一階段 OPEE-CPE 之五座淨水場持續執行第二階段 OPEE-CPE 工作。除此之外，本計畫今年更進一步協助總管理處執行五座第一類淨水場之 OPEE-CPE。各年度執行 OPEE-CPE 之淨水場及時程如表 4-5 所示，本年度持續執行前一年未完成第二階段 OPEE-CPE 之五座淨水場，包括廣興淨水場、南庄淨水場、水里淨水場、山上淨水場及壽豐淨水場。另外，原本計畫中僅規劃擴大執行五座第一類淨水場 OPEE-CPE，但因第四區管理處水里營運所轄下之集集淨水場正處場區擴建規劃之際，有執行 OPEE-CPE 之必要，故列入本年度新增執行 OPEE-CPE 對象淨水場。其餘五座執行 OPEE-CPE 之第一類淨水場分別為寶山淨水場、豐原第一淨水場、新山淨水場、南化淨水場及小坪淨水場。另因各階段現場審查之時程安排須配合委員可出席之時間，故第一階段 CPE 委員與第二階段 CPE 委員名單會有所差異。

本研究上半年度先執行三座淨水場第一階段 OPEE-CPE(寶山淨水場、豐原第一淨水場及集集淨水場)，並完成四座淨水場第二階段 OPEE-CPE(南庄淨水場、廣興淨水場、壽豐淨水場及山上淨水場)，再於下半年完成四座淨水場第二階段 OPEE-CPE(包括寶山、豐原第一及集集及水里淨水場)及三座第一類淨水場(包括新山淨水場、南化淨水場及小坪淨水場)第一階段 OPEE-CPE。各淨水場執行各階段 OPEE-CPE 後所歸納之效能限制因子及其改善建議均由本團隊彙整後再經廠(所)主管確認，目前各類淨水場 OPEE-CPE 之執行成果詳述如下：

表 4-5 97-100 年度執行 OPEE-CPE 之淨水場及執行概況

編號	97~98 年度 OPEE-CPE				99~100 年度 OPEE-CPE				
	水場名稱	類別	第一階段	第二階段	水場名稱	類別	第一階段	第二階段	評估委員
1	暖暖淨水場	第二類	97/03/19	97/10/01	寶山淨水場	第一類	99/09/27	100/3/2	黃志彬教授、曾迪華教授、洪世政組長、許登發場長、許敏能股長、謝張浩秘書、徐俊雄課長、陳文祥工程師、林慶春工程師
2	明德淨水場	第三類	97/04/07	97/10/04	豐原第一淨水場	第一類	99/09/28	100/3/29	黃志彬教授、吳志超教授、黃文鑑教授、李丁來副處長、洪世政組長、李春銓組長、樂育麟組長、歐秋聲副理、蔡澤瀛課長、林義雄課長、李貞慧主任、陳文祥工程師、曾為恭工程師
3	廣興淨水場	第三類	97/11/04	未執行	廣興淨水場	第三類	97/11/04	99/10/08	袁如馨教授、盧至人教授
4	南庄淨水場	第四類	97/09/18	未執行	南庄淨水場	第四類	97/09/18	99/10/26	洪仁陽博士、徐俊雄課長、陳文祥工程師、林慶春工程師
5	大浦給水廠	第一類	97/04/14	97/10/14	集集淨水場	第三類	99/10/29	100/2/24	陳老闆先生、蔡澤瀛課長、李貞慧主任、賴登輝工程師、陳文祥工程師

		97~98 年度 OPEE-CPE				99~100 年度 OPEE-CPE			
編號	水場名稱	類別	第一階段	第二階段	水場名稱	類別	第一階段	第二階段	評估委員
									陳老閩先生、蔡澤瀛課長、李貞慧主任、賴登輝工程師、陳文祥工程師、陳孟君技師、曾為恭工程師
6	水里淨水場	第三類	97/12/19	未執行	水里淨水場	第三類	97/12/19	100/2/24	洪仁陽博士、李嘉榮經理、林裕翔課長、許國樑主任、陳文祥工程師
7	壽豐淨水場	第三類	97/11/05	未執行	壽豐淨水場	第三類	97/11/05	99/11/25	甘其銓教授、穆岳鈞副理、趙今慶課長、郭得祿課長、吳朱華主任、林振來主任、陳文祥工程師
8	山上淨水場	第二類	97/12/11	未執行	山上淨水場	第二類	97/12/11	99/11/26	黃志彬教授、甘其銓教授、張進興廠長、林慶春工程師、陳文祥工程師
9	水上淨水場	第二類	97/12/04	98/4/24	南化淨水場	第一類	100/4/26	不需執行	黃志彬教授、陳文祥工程師、許登發場長、林志憲工程師
10	拷潭淨水場	第一類	97/10/23	不需執行	新山淨水場	第一類	100/4/27	未執行	甘其銓教授、賴文亮教授、陳老閩理事長、陳文祥工程師
11	-	-	-	-	小坪淨水場	第一類	100/4/26	未執行	

(1) 寶山淨水場

a. 淨水場簡介

寶山淨水場隸屬於台灣自來水公司第三區管理處寶山給水廠，本廠於民國 75 年 9 月完成第一期設備開始營運供水設計處理量 6 萬 CMD，後於 91 年完成第二期設計處理量 5 萬 CMD 之擴建，合計全場設計出水量達 11 萬 CMD，供水區域包括新竹系統自本廠淨水場經大管線送水至關東橋，再分別以小管線經介壽路供水至科學園區一、二期廠房工業用水供應關東橋、新竹地區等一般用戶約 15,000 戶民生用水。另外，寶山淨水場之原水主要由寶山水庫供應，三期擴建後由寶二水庫供水，現階段寶山淨水場第三期之最大出水能力為 34 萬 CMD。

b. 營運效能限制因子評估及分級

寶山淨水場之營運效能限制因子分級如表 4-6 所示，寶山淨水場營運效能限制因子共 8 項。寶山淨水場三期營運效能限制因子大多為次要及輕微，主要因該場三期剛新建完工一年，設計、操作與管理上並沒有發生嚴重的效能問題。寶山場營運效能狀況透過新加入的外部專家與總處專家共六位進行現場審查後，影響營運效能之次要因子項目為原水水質、反沖洗水與廢水處理與回收、人力調度等三項，而影響營運效能之輕微因子項目為污泥處置、膠凝、設施與設備維修、人員教育訓練及對於程序控制之了解等五項。綜觀上述，與會委員建議寶山淨水場主管應以穩定供水水質為首要目標，應先針對原水中有機物、鐵及錳濃度，建立長期的變化趨勢圖，以確立季節性變化的原因及原水採水對策，並建立淨水處理及廢水處理因應原水水質變化之操作標準作業程序。

表 4-6 寶山淨水場營運效能限制因子評估及分級

水場名稱： <u>寶山淨水場</u> 評估委員： <u>黃志彬、曾迪華、洪世政、許登發、許敏能、陳文祥</u> 列評人員： <u>謝張浩、林慶春</u> 受評人員： <u>楊元駿、徐玟玲</u> 執行日期： <u>2010/9/27</u> 處理程序： <u>前加氯、混凝、膠凝、沉澱、過濾、後加氯消毒</u> 原水來源： <u>水庫水</u>					
項次	因子分級	分類	因子項目	評估問題說明	初步改善建議
1	次要	設計、操作	原水水質	1. 寶一及寶二水庫優養化，夏季 TOC 偏高，且寶二水庫底層鐵錳濃度偏高，於枯水期時，原水中鐵錳濃度升高不易處理。 2. 枯水期及夏季水庫水質優養化嚴重致使原水之藻類數量增加，容易使混凝劑及加氯量增加，同時濾池反洗頻率亦會提高。	1. 建議針對原水 TOC、鐵、錳濃度，建立長期的變化趨勢圖，以確立季節性變化的原因及原水採水對策。 2. 建議貴廠建立遭遇低濁度原水的最適混凝加藥策略，以減少加藥量及污泥產生量，並檢討在某些季節是否可採直接過濾操作。 3. 建議前加氯點可往上游取水口放置，以增進鐵、錳的氧化效果。
2	次要	設計、操作	反沖洗水與廢水處理與回收	濾池反沖洗操作與沉澱池清洗積泥後之廢水處理設備容量不足，且將廢水回流至原水端造成原水水質不穩定。	1. 建議可評估以廠內現有一期處理設備作為廢水處理程序。 2. 建議進一步分析廢水迴流至原水端對原水水質鐵、錳濃度造成之變化。
3	次要	管理	人力調度	廠內人力不足，缺乏具淨水專業知識之操作人員。	建議區處評估增派適當的人力支援寶山廠之運作。
4	輕微	設計、操作	污泥處置	當初設計規劃沉澱池因經費不足，無裝設沉澱池污泥刮泥和吸泥設備，待沉澱污泥量大時集中處理而導致污泥濃縮設備無法負荷，且無污泥餅堆置空間，加上發包委外清運及處置污泥工作遭遇困難，無法定期清除廠內污泥。	1. 建議增設污泥刮泥機或吸泥設備，以定期清理沉澱污泥，避免集中處理大量污泥的情形發生，增加濃縮池之負荷，影響淨水操作。 2. 建議暫時使用廠內未擴建之場地以堆置污泥餅，待累積至一定量後，以發包方式委託廠商清運污泥。
5	輕微	設計、操作	膠凝	膠凝機轉速設計未依據快、中、慢階段，且膠凝池後段跌落會使膠羽發生破碎。	膠凝機轉速建議宜加以校正，以符合設計 G 值要求。
6	輕微	管理	設施與設備	設施與設備保養維修之時效	建議宜儘速建立貴廠之保養維

			維修	性仍待加強。	護計畫。
7	輕微	管理	人員教育訓練	因人力不足，長久以來無法安排整體廠內人員參與教育訓練，尤其缺乏緊急應變之教育訓練。	貴廠應建立異常應變制度，並加強貴廠遭遇異常狀況及問題處理案例的內部教育訓練。
8	輕微	管理	對於程序控制之了解	操作人員對廠內程序控制及系統操作之緊急應變能力仍有待加強。	建議加強操作人員之教育訓練及專業知識之提升，以及對程序控制之了解。

c. 營運效能限制因子改善方案

寶山淨水場在第一階段 CPE 所提出之營運效能限制因子共有 8 項，包括次要因子 3 項及輕微因子 5 項。委員們針對各項限制因子改善方案作出具體審查結論如表 4-7 所示。寶山廠之主要效能問題在於原水水質變化造成之操作問題及廢水處理單元操作無法發揮功效，其中次要效能限制因子之具體改善方案，包括三期擴建完成至今的原水水質數據資料或異常現象發生的頻率的紀錄，應繪製成圖表並進行分析，以瞭解原水水質之長期變化趨勢。寶山廠應檢討沉澱池清泥之操作策略，並將反沖洗廢水及沉澱池清洗廢污分流處理，同時區處可分配士級人員協助操作，以增加操作人員接受教育訓練之機會。另外，在污泥處置方面，委員建議寶山廠應規劃廠內之污泥暫存空間，並加強執行污泥處置之開口合約，待污泥累積一定量後，由廠商清理並進行再利用。

表 4-7 寶山淨水場營運效能限制因子改善方案審查結論

水場名稱： <u>寶山淨水場</u> 評估委員： <u>黃志彬、曾迪華、洪世政、陳文祥</u> 列評人員： <u>謝張浩、林慶春</u> 受評人員： <u>楊元駿、徐玖玲</u> 執行日期： <u>2011/3/2</u> 處理程序： <u>前加氯、混凝、膠凝、沉澱、過濾、過濾、後加氯消毒</u> 原水來源： <u>水庫水</u>							
項次	因子分級	因子項目	評估問題說明	行動方案	改善行程	預算及來源	會議結論
1	次要	原水水質	1. 寶一及寶二水庫優養化，夏季 TOC 偏高，且寶二水庫底層鐵錳濃度高，於枯水期時，原水中鐵錳濃度升高不易處理。 2. 枯水期及夏季水庫水質優養化嚴重致使藻類數目增加，容易使混凝劑及加氯量增加，同時濾池反洗頻率提高。	1. 已建立原水 TOC 長期變化趨勢圖，民國 99 年至今三期清水鐵濃度均小於 0.02 mg/L、錳濃度曾高達 0.128 mg/L，未來將加強鐵、錳的檢測，另針對水庫上中下層水溫變化趨勢監控，避免底層翻揚，鐵、錳上升。 2. 已建立低濁度原水直接過濾的操作策略，並隨時注意沉澱池濁度及顆粒變化。 3. 前加氯設置場內最前端，考量原水管線原水養魚試驗，擬不更改位置，惟特別注意鐵、錳變化，必要時添加高錳酸鉀氧化。		無	1. 原水低濁度時(低於 4 NTU)，可考慮不添加 Alum，當含藻類或鐵、錳原水發生時再添加 Alum 混凝處理。 2. 三期擴建完成至今的原水水質數據資料或異常現象並進行分析，以瞭解原水水質之長期變化趨勢。 3. 本廠應建立直接過濾的先決條件。 4. 本廠應藉由水質資料，以釐清鐵、錳處理問題發生與單元操作之關聯性。

2	次要	反沖洗水與廢水處理與回收	濾池反沖洗操作與沉澱池處理之廢水處理，且將廢水回流至原水端造成不穩定。	廢水池設計容量足夠容納濾池反沖洗廢水，待北工處辦理沉澱池增設刮泥機完成後，可避免沉澱池廢水及濾池反沖洗廢水同時迴流至廢水池，以解決沉澱廢水突增及廢水回流造成原水水質不穩定之情形	100年7月設計完成	北工處年度經費	年經計畫度費	本廠應檢討沉澱池清泥之操作策略，並將反沖洗廢水及沉澱池清洗廢污分流處理。
3	次要	人力調度	廠內人力不足，缺乏具淨水專業知識之操作人員。	100年4月公司招考士級人員，由區處統籌分配人員	100年5月新進人員報到	無	無	區處可分配士級人員至本廠協助操作，並加強操作人員之教育訓練。
4	輕微	污泥處置	當初設計規劃沉澱池因經費不足，無裝設沉澱池污泥刮泥和吸泥設備，待沉澱池污泥量集中處理而導致污泥濃縮設備無法負荷，且無污泥餅堆置空間，加上發包委外清運及處置污泥工作遭遇困難，無法定期清除廠內污泥。	目前北工處辦理沉澱池增設刮泥機設計報告中，同前第2項。正辦理發包委外清運中	使用廠內未擴建之場地以堆積至一定量後，待累積至一定量後，以發包方式委託廠商清運污泥。	年度清運預算	年度清運預算	本廠可規劃廠內之污泥暫存空間，並加強執行污泥處置之開口合約，待污泥累積一定量後，由廠商清理並進行再利用。
5	輕微	膠凝	膠凝機轉速設計未依據快、中、慢階段，且膠凝池後段跌落會使膠羽發生破碎。	轉速依續為 2.46, 2.14, 1.98rpm 合乎設計，後段跌落問題，受限用地不足及各單元須獨立操作(不管用堰體(跌落)或閘門(撞擊力)均可能使膠羽發生破碎，因本場為低濁度原水並不影響沉澱池功能	無	無	無	本廠應持續觀察膠羽在膠凝形成後至跌落之破碎情形，尤其在廢水有迴流至原水端時。

6	輕微	設施與設備維修	設施與設備保養維修之時間性仍待加強。	加強人員1級保養維修之工作落實。 設備故障時儘速維修。	已編列年度儀器保養合約，水質儀器保養合約待簽約。	年度機修費用	可爭取總處增撥設備之維護、校正及保養合約費用及部分人力負責定期維護廠內設備及設施，
7	輕微	人員教育訓練	因人力不足，長久以來與廠內人員參與緊急應變之教育訓練。	有關人員教育訓練特別是緊急應變即不斷教導撰寫標準作業程序。		無	同第三項
8	輕微	對於程序控制之了解	操作人員對廠內程序控制及系統操作之緊急應變能力仍有待加強。	同前第7項。		無	同第三項

(2) 豐原第一淨水場

a. 淨水場簡介

豐原第一淨水場隸屬於台灣自來水公司第四區管理處豐原給水廠，其水源來自大甲溪石岡壩，出水能力 100 萬 CMD，區分為第一淨水場與第二淨水場。第一淨水場，分為三期陸續建設，於民國 66 年 2 月間至 74 年 3 月間完工運轉，目前一、二、三期合計設計處理水量每日 40 萬 CMD。供水範圍包括台中縣、市，並支援彰化市地區之用水，並與鯉魚潭給水廠共同聯合調配大台中地區用水。

b. 營運效能限制因子分級

豐原第一淨水場之營運效能限制因子評估及分級如表 4-8 所示，營運效能限制因子共 20 項，包括 8 項次要因子與 12 項輕微因子。由表列可知，影響豐原第一淨水場營運效能之次要因子項目為前處理設備(沉砂池)、沉澱、反沖洗水與廢水處理與回收、污泥脫水、污泥處置、程序自動監控設施與設備維修(配合廠商施作)等 8 項，而影響營運效能之輕微因子項目為原水水質、季節因素、快混、膠凝、過濾、化學加藥設施、水力負荷(單元流量分流均勻度)、因天候而無法正常操作、程序中採樣難易度、程序控制性及操作彈性人力調度等 12 項。

豐原第一淨水場最大營運效能問題在於該廠每逢汛期，原水濁度變化急遽，因前處理沉砂設備容量不足，加上九二一地震後，該廠處理單元內部結構略有毀損，尚無法著手改善，導致淨水及廢水處理單元功能無法有效發揮，在中工處規畫建置廢水處理設備完工前，現階段憑藉豐原給水廠主管及操作人員對原水水質變動之熟悉度，該廠已擬訂完善之緊急應變措施及各處理程序因應原水水質變動下之操作對策，故雖然該廠營運效能限制因子項目多，但大部分為輕微因子，

並無主要因子。綜合上述，委員們針對豐原給水廠第一淨水場提出增設沉砂池並配合現有操作經驗因應以解決高濁度原水問題，搭配定期清理沉澱污泥，以利於膠羽沉澱，並避免集中處理大量污泥的情形發生，增加廢水處理之負荷。另外，建議增設凝膠羽影像觀察設備，以即時掌握膠羽生長狀況，改善因應原水水質變化之凝膠加藥效率。

c. 營運效能限制因子改善方案

豐原第一淨水場在第一階段 CPE 所提出之營運效能限制因子共有 20 項，包括次要因子 8 項及輕微因子 12 項。在第二階段 CPE 時，CPE 委員調整效能限制因子，效能限制因子共計 9 項次要因子，10 項輕微因子。委員們針對各項限制因子改善方案作出具體審查結論如表 4-9 所示。豐原第一淨水場之主要效能問題在於原水水質變化造成之操作問題及廢水處理單元操作無法發揮功效，其中大部分的次要效能限制因子均已獲得具體之改善方案，如中工處規劃設計之沉砂池可增設加藥及排泥功能，水廠遭遇高濁度原水期間可考慮兩階段加藥，平時不加藥直接沉降大顆粒懸浮物，以解決暴雨期間原水濁度驟升之問題。另外，沉澱污泥應依開口合約定期清理，其洗池費用及抽泥後之污泥處理費用可直接報總處核可。在廢污處理方面，豐原場尚未有具體改善方案提出，故委員建議在未增設廢污處理設備前，應先將反沖洗廢水及沉澱池廢水分流處理後，再檢視現有污泥脫水及處理設備之運轉功能，並提出具體之改善方案，以發揮舊有污泥處理設備之功效。同時，豐原場應以凝膠加藥歷史曲線及實場加藥曲線因應原水濁度急遽變化之加藥量控制，解決自動監控效能不足之問題。

表 4-8 豐原第一淨水場營運效能限制因子評估及分級

水場名稱： <u>豐原第一淨水場</u> 評估委員： <u>黃志彬、洪世政、李春銓、吳志超、黃文鑑、陳文祥</u> 列評人員： <u>歐秋聲、蔡澤瀛、林義雄、李貞慧、曾為恭</u> 受評人員： <u>黃庭水、謝宗良</u> 執行日期： <u>2010/9/28</u> 處理程序： <u>前加氯、混凝、膠凝、沉澱、過濾、後加氯消毒</u> 原水來源： <u>河川水</u>					
項次	因子分級	分類	因子項目	評估問題說明	初步改善建議
1	次要	設計、操作	前處理設備 (沉砂池)	一、二期處理單元共用之原水沉砂池容量不足，且三期無沉砂設備。	可增設沉砂池並配合現有操作經驗因應以解決高濁度原水問題。
2	次要	設計、操作	沉澱	一、二期單元停留時間不足(僅 22 及 44 分鐘)，造成膠羽不易沉澱。	建議定期清理沉澱污泥，以利於膠羽沉澱，並避免集中處理大量污泥的情形發生，增加廢水處理之負荷。
3	次要	設計、操作	反沖洗水與廢水處理與回收	廢水設備容量不足，且濾池反沖洗廢水與沉澱池清洗之廢水不易分開處理。	建議反沖洗廢水與沉澱池清洗廢水可分流處理。
4	次要	設計、操作	污泥脫水	無污泥脫水機，僅使用曬乾床進行脫水，污泥脫水效率有待提升。	待中工處能儘速完成貴廠廢水處理設備擴建工程，以提升污泥脫水能力及效率。
5	次要	設計、操作	污泥處置	污泥處理設備容量不足，影響淨水操作。	待中工處能儘速完成貴廠廢水處理設備擴建工程，以提升污泥處理容量。
6	次要	設計、操作	備用單元	各期均滿載出水，無備用單元。	待中工處能儘速完成貴廠整修計畫，以增加淨水及備用能力。
7	次要	設計、操作	程序自動監控	原水濁度變化迅速，混凝加藥操作仍仰賴人力判斷加藥量之控制。	建議增設膠羽影像觀察之 CCD 設備，以即時掌握膠羽生長狀況，改善因應效率。
8	次要	管理	設施與設備維修 (配合廠商施作)	廠內設施與設備維修項目繁多，無法準確掌握設施保養及維修預算編列項目，難以定期進行設施設備保養及維修。	建議區處統一調配設施設備維修相關施作。

9	輕微	設計、操作	原水水質	颱風、暴雨及汛期期間，大甲溪原水濁度變化大。	可增設沉砂池並配合現有操作經驗因應以解決高濁度原水問題。
10	輕微	設計、操作	季節因素	颱風、暴雨及汛期期間，大甲溪原水濁度變化大。	可增設沉砂池並配合現有操作經驗因應以解決高濁度原水問題。
11	輕微	設計、操作	快混	聚氯化鋁混凝劑加藥機無法由控制室操作，即時加藥控制發生困難。	建議修復混凝劑加藥機控制系統功能，減少人工調整加藥控制頻率。
12	輕微	設計、操作	膠凝	泥沙易沉積於膠凝池致膠羽機故障率高。	設置氣升排泥以移除過多的沉澱膠羽。
13	輕微	設計、操作	過濾	一、二期綠葉式快濾床出現漏水情形，影響濾池操作。	建議將綠葉式濾池拆除改建為阿卡諾式濾池。
14	輕微	設計、操作	化學加藥設施	聚氯化鋁混凝劑及氯加藥機無法由控制室操作。	建議修復混凝劑及氯加藥機控制系統功能。
16	輕微	設計、操作	水力負荷(單元流量分流均勻度)	一、二期無法安裝流量計，僅以推估及縣場判斷方式進行分流操作。	建議設法安裝流量計設備
17	輕微	設計、操作	因天候而無法正常操作	本廠位雷壘區，設備常因雷擊毀損。	建議貴廠加強因雷擊導致設備毀損之搶修時效。
18	輕微	設計、操作	程序中採樣難易度	一、二期為綠葉式濾池，無取水處。	建議於整建濾池時增設採樣位置。
19	輕微	設計、操作	程序控制性及操作彈性	淨水單元操作缺乏有效之自動監控系統，現場操作大多仰賴人力。	建議依操作需求增設單元可程序控制之系統。
20	輕微	管理	人力調度	廠內操作人力不足	建議擬定貴廠人力需求(包含委外人員)及不足人力員額，向總處申請增派所需人力。

表 4-9 豐原第一淨水場營運效能限制因子改善方案審查結論

<p>水場名稱：<u>豐原第一淨水場</u> 評估委員：<u>黃志彬、洪世政、黃文鑑、陳文祥</u> 列評人員：<u>歐秋聲、蔡澤瀛、林義雄、李貞慧、曾為恭</u> 受評人員：<u>黃庭水、謝宗良</u> 執行日期：<u>2011/3/29</u> 處理程序：<u>前加氣、混凝、膠凝、沉澱、過濾、後加氯消毒</u> 原水來源：<u>河川水</u></p>						
項次	因子分級	因子項目	評估問題說明	行動方案	預算及來源	會議結論
1	次要	前處理設備 (沉砂池)	一、二期處理單元共用之原水沉砂池容量不足，且三期無沉砂設備。	總處現規劃食水料溪右岸增設沉砂池。		中工處規劃設計之沉砂池可增設加藥及排泥功能，水廠遭遇高濁度原水期間可考慮兩階段加藥，平時不加藥直接沉降大顆粒懸浮物。
2	次要	沉澱	一、二期單元停留時間不足(僅22及44分鐘)，造成膠羽不易沉澱。	每年委外清洗合約辦理淨水設備清理。	每年編列	沉澱污泥應依開口合約定期清理，其洗池費用及抽泥後之污泥處理費用可直接報總處核可。
3	次要	反沖洗水與廢水處理與回收	廢水設備容量不足，且濾池反沖洗廢水與沉澱池清洗之廢水不易分開處理。	增設沉澱廢水收集井及分流閘門將廢水分流處理		水廠增設匯集井收集沉澱池廢水，將反沖洗廢水及沉澱池廢水分流處理。
4	次要	污泥脫水	無污泥脫水機，僅使用曬乾床進行脫水，污泥脫水效率有待提升。	中工處現執行「豐原一、二場廢水處理設備統包工程」以改善廢水設備		雖然本廠未來會增設廢污處理設備，但現階段應先檢視現有污泥脫水及處理設備之運轉功能，並提出具體之改善方案，以發揮舊有污泥處理設備之功效。

5	次要	污泥處置	污泥處理設備容量不足，影響淨水操作。	不備	中工處現執行「豐原一、二場廢水處理設備包工程」以改善廢水設備		同上
6	次要	備用單元	各期均滿載出水，無備用單元	備	應先增加大甲溪水源之備援系統，以分擔一場供水壓力後，再分期改善淨水設備		區處及相關設計單位應規劃足夠空間，以增設一套淨水處理設備。
7	次要	程序自動監控	原水濁度變化迅速，混凝加藥操作仍仰賴人力判斷加藥量之控制。	混	已增設部份淨水設備 CCD 監視系統		水廠可以混凝加藥歷史曲線及實場加藥曲線因應原水濁度急遽變化之加藥量控制。
8	次要	設施與設備維修(配合廠商操作)	廠內設施與設備維修項目繁多，無法掌握設施保養及維修項目，難以定期進行設施設備保養及維修。	項	僅能先以往年保養維修項目及廠商建議更換項目進行預算編列及設備保養維修。		水廠可將預測性及預防性的保養工作列入設施與設備維修的考量，總處可支持水廠機械設備換修的經費，但若換修數量太多，會優先支持執行 OPEE 的水廠。
9	次要	程序中採樣難度	一、二期為綠葉式濾池，無取水處。	濾	本場分期整修時辦理		本廠辦理快速濾設備整修時，應增設濾池採樣設備。
10	輕微	原水水質	颱風、暴雨及汛期期間，大甲溪原水濁度變化大。	變	總處現規劃食水料溪右岸增設沉砂池。		同第一項
11	輕微	季節因素	颱風、暴雨及汛期期間，大甲溪原水濁度變化大。	變	總處現規劃食水料溪右岸增設沉砂池。		同第一項
12	輕微	快混	聚氯化鋁混凝劑加藥機無法由控制室操作，即時加藥控制發生困難。	機	已增設完成混凝加藥機		水廠已恢復混凝加藥機功能。

13	輕微	膠凝	泥沙易沉積於膠凝池致膠羽機故障率高。	依原水水質狀況排泥	水廠應依原水濁度，建立膠凝池排泥標準操作程序。
14	輕微	過濾	一、二期綠葉式快濾池閘門及濾床出現漏水情形，影響濾池操作。	已逐步維修漏水閘門改善閘門漏水情形	水廠已逐步改善閘門漏水問題。
15	輕微	化學加藥設施	聚氣化鋁混凝劑及氣加藥機無法由控制室操作。	已恢復加藥機功能	水廠已修復加藥機設備功能。
16	輕微	水力負荷(單元流量分流均勻度)	一、二期無法安裝流量計，僅以推估及現場判斷方式進行分流操作。	已設法安置流量計	區處及相關設計單位應儘速設法裝設流量測量測設施。
17	輕微	因天候而無法正常操作	本廠位雷壘區，設備常因雷擊毀損。	先行辦理避雷導雷裝置之檢修	水廠已辦理避雷導雷裝置之檢修。
18	輕微	程序控制性及操作彈性	淨水單元操作缺乏有效之自動監控系統，現場操作大多仰賴人力。	已陸續增設單元所需之程序控制系統	水廠已陸續增設各單元程序控制系統。
19	輕微	人力調度	廠內操作人力不足	請總處增派員級之操作人員協助廠內操作	依水公司員額設置標準，建請總處考慮辦理增派員級操作人員協助廠內操作。

(3)集集淨水場

a. 淨水場簡介

集集淨水場隸屬於台灣自來水公司第四區管理處水里營運所，本場於 91 年 9 月間完工，水源取自日月潭水力發電尾水，從位於水里鄉的鉅工電廠出水口設置抽水井，通過長達 9.5 公里的輸水管，將水源引入淨水場，現有淨水設施每日可處理供水量 4 萬 5000CMD。淨水場擴建工程將於明年底前完工，屆時每日出水量增為 9 萬 CMD，不但可改善供水品質，更將大幅提昇水質淨化處理效能，部分水壓不足的供水區水量不足亦可獲得改善。

b. 營運效能限制因子評估及分級

集集淨水場之營運效能限制因子評估及分級如表 4-10 所示，營運效能限制因子共 20 項，10 項次要因子及 10 項輕微因子。由表列可知，影響集集淨水場營運效能之次要因子項目為原水水質、快混、沉澱、過濾、水力負荷、程序控制性及操作彈性、程序自動監控、水質檢驗室空間及設備、操作效能之監控及人力調度等十項，而影響營運效能之輕微因子項目為膠凝、前處理設備、化學加藥設施、備用單元、因天候而無法正常操作、設施與設備操作手冊的建置、警示系統、人員專業知識及對於程序控制之了解等十項。

由於集集淨水場現階段正在擴建中，許多規劃設計已定案，很難修正，且集集淨水場之營運效能問題並無法全盤透過擴建工程而獲得改善，加上原水水質變動異常容易造成水場操作效能不彰，因此委員們建議本場應加強掌握上游原水濁度變化，以提供未來沉砂池興建工程設計規劃之用。此外，應加強清理，並更替毀損之傾斜管設備，以發揮沉澱功能。同時增加自動監控設備，包括裝設濁度計以監測反洗水之濁度變化，以判定合理的反洗延時。由其本廠人力略顯不足，缺

乏操作及水質檢驗人員，區處可整體考量供水調配策略，評估本廠擴建後之人力需求，增派人力支援。

表 4-10 集集淨水場營運效能限制因子評估及分級

水場名稱： <u>集集淨水場</u> 評估委員： <u>蔡澤瀛、李貞慧、賴瑩輝、曾為恭、陳老閩、陳文祥</u> 受評人員： <u>趙文燦、詹其田、劉世鴻、楊崇宙、林俊穎</u> 執行日期： <u>2010/10/29</u> 處理程序： <u>前加氣、混凝(水躍池)、膠凝、沉澱、過濾、後加氣消毒</u> 原水來源： <u>河川水</u>					
項次	因子分級	分類	因子項目	評估問題說明	初步改善建議
1	次要	設計、操作	原水水質	<p>濁度因子：每年3月至10月梅雨季颱風侵襲及豪大雨期間及發電廠晝夜不定時洩洪排泥，水里溪原水濁度約1萬NTU，需減量供水。</p> <p>藻類因子：枯水期水里溪原水含大量綠藻類，取水口取水量有阻塞狀況，影響正常供水，需商請電廠停止發電放水，動員場內全員人工清除取水口柵欄格之阻塞物。</p>	<p>1. 本廠應加強掌握上游原水濁度變化，提供未來沉砂池興建工程設計規劃之用。</p> <p>2. 原水取水口須定期清淤，或是增設取水口及集水管及攔汙柵以維持原水之進流。</p>
2	次要	設計、操作	快混	快混池(水躍池)之混合不佳，快混效能不彰。	快混設備僅一座水躍池，未來本廠擴建後，處理水量倍增，水鑰池之快混功能將無法發揮，建議應先了解現階段水躍池之快混G值及t值是否合理。
3	次要	設計、操作	沉澱	沉澱池污泥累積嚴重，沉澱效能不彰，且傾斜管毀損嚴重。	應加強清理，並更替毀損之傾斜管設備，以發揮沉澱功能。
4	次要	設計、操作	過濾	濾料長期沒有替換，且濾池反洗之時間過長。	濾池濾程過短，濾料須更換，並裝設濁度計以監測反洗水之濁度變化，以判定合理的反洗延時。
5	次要	設計、操作	水力負荷	無原水分水設施	應建置分水井(溢流堰)以維持各單元之流量均勻度。
6	次要	設計、操作	程序控制性及操作彈性	原水抽水機抽水馬力過大，長期低速運轉，造成功率過低且耗能。	抽水機運轉效率須要檢討，並配合原水進流量以調整抽水機轉速至最大功率。

7	次要	設計、操作	程序自動監控	淨水單元缺乏完善之自動監控系統	應增設各單元之監控設備及系統。
8	次要	設計、操作	水質檢驗室空間及設備	已設置水質檢驗室空間及設備，但未配置人力。	區處應增設缺乏之水質設備及專責檢驗人員
9	次要	設計、操作	操作效能之監控	淨水單元缺乏完善之自動監控系統	應檢討各單元之自動監控設備效能，增設必要之操作監控系統。
10	次要	管理	人力調度	只有一位操作人員輪班及一位水質人員承擔出水 10 萬 CMD 的淨水場，人力略顯不足。	本廠人力不足，缺乏操作及水質檢驗人員，區處可協助本廠擴建後之人力需求，派員支援。
11	輕微	設計、操作	膠凝	膠羽產生之汙泥淤積後清除設備缺乏。	建議定期以人工清理並增設抽泥設備。
12	輕微	設計、操作	前處理設備	沉砂池興建工程正在規劃及設計中。	沉砂池之設置及興建規劃可由區處與工程處溝通符合本廠需求之方案。
13	輕微	設計、操作	化學加藥設施	缺乏原水流量計，無法準確加藥。	可增設原水流量計以準確計算混凝劑之添加量。
14	輕微	設計、操作	備用單元	配水池容量不足，影響供水調度。	應建增建容量 8000~10000 CMD 之配水池。
15	輕微	設計、操作	因天候而無法正常操作	PLC 監控設備易受雷擊影響，所以監控主機將採雙機運作（一運轉、一備機）並採 PLC 模組備份。	夏季或雷雨季節應增設 PLC 備用支援。
16	輕微	設計、操作	設施與設備操作手冊的建置	已建置設施與設備操作手冊及標準作業程序 SOP，但卻缺乏流程化之操作標準作業程序。	應增設操作程序所需之標準作業程序。
17	輕微	設計、操作	警示系統	有監測警示系統設備，但使用日久精確度不足、校正不易、反應遲鈍。	警示監測系統應定期校正
18	輕微	管理	人員專業知識	操作人員較缺乏淨水場操作專長	加強現有淨水場操作人員對淨水操作之教育訓練
19	輕微	管理	對於程序控制之了解	對於操作程序控制之人員教育訓練不足	加強現有淨水場操作人員對淨水操作之教育訓練
20	輕微	管理	人員教育訓練	人員教育訓練機會不足	加強現有淨水場操作人員對淨水操作之教育訓練

c. 營運效能限制因子改善方案

集集淨水場在第一階段 CPE 所提出之營運效能限制因子共有 20 項，包括次要因子 10 項及輕微因子 10 項。在第二階段 CPE 時，CPE 委員調整效能限制因子，並合併相似效能問題後，效能限制因子共計 10 項次要因子，委員們針對各項限制因子改善方案作出具體審查結論如表 4-11 所示。集集淨水場之主要效能問題在於淨水與廢水處理單元設計、操作無法發揮功效。大部分的效能限制因子均已獲得相對應之具體改善方案，如暴雨期間原水濁度及藻類影響處理效能問題，已請中工處將水里沉砂池增設列入本場擴建工程辦理，先委外評估在水里取水口設立沉砂池之可行性後，再於場內設計足夠容量之初沉池，以穩定原水水質。另外，水里場快混池（水躍池）之混合不佳，快混效能不彰，先評估加藥管分流是否發揮增加混合之效用，再檢討水躍池之操作效能是否須進一步改善，此部分改善工作已在進行中。同時，為了解決無原水分流設施及自動監控系統缺乏問題，已請中工處將原水分水設施建造納入未來本場擴建工程，並請中工處於二期擴建工程-廢水處理設備統包工程中納入自動監控系統改善工作。在維修保養方面，沉澱池傾斜管及濾池濾料應定期進行汰換或維修保養。

表 4-11 集集淨水場淨水場營運效能限制因子改善方案審查結論

水場名稱： <u>集集淨水場</u> 評估委員： <u>歐秋聲、蔡澤瀛、李貞慧、賴瑩輝、曾為恭、陳老闓、陳文祥</u> 受評人員： <u>趙文燦、詹其田、劉世鴻、楊崇宙、林俊穎</u> 執行日期： <u>2011/02/24</u> 處理程序： <u>前加氯、混凝(水躍池)、膠凝、沉澱、過濾、後加氯消毒</u> 原水來源： <u>河川水</u>								
項次	因子分級	分類	因子項目	評估問題說明	行動方案	改善行程	預算及來源	會議結論
1	次要	設計、操作	原水水質	濁度因子：每年3月至10月梅雨季颱風侵襲及豪大雨期間及發電廠晝夜不定時洩洪度約1萬 NTU，需減量供水。 藻類因子：枯水期水質藻類，取水量有阻礙，取水量常供阻礙，影響正常供水，需商請電廠停止放水，動員場內全人工清除取水口柵欄格之阻塞物。	1. 水里取水口設立沉砂池。 2. 集集場設立初沉池。	1. 已委託工程顧問公司規畫取水口沉砂池之可行性。 2. 100年度擴建工程-初沉池工程	1. 總處逐年編列。 2. 100年度二期集集場擴建工程-初沉池及清水池工程。預算7000萬。	請中工處將水里沉砂池增設列入本廠擴建工程辦理，先委外評估在水里取水口設立沉砂池之可行性後，再於場內設計足夠容量之初沉池。

2	次要	設計、操作	快混	快混池(水躍池)之混合不佳，快混效能不彰。	設立加藥分設管	已改善	5322-25503 加藥機修護費	先評估加藥管分流是否發揮增加混合之效用，再檢討水躍池之操作效能是否須進一步改善。
3	次要	設計、操作	沉澱	沉澱池污泥累積嚴重，沉澱效能不彰，且傾斜管毀損嚴重。	更換傾斜管	列入100年改善計畫	100年度淨水設備改善工程(備一案)。經費850萬。(集集場+水里集集場)	傾斜管損壞嚴重，須速汰換傾斜板。
4	次要	設計、操作	過濾	1.濾料長期沒有替換 2.濾池反洗之時間過長。	1. 濾料更換 2. 已要求操作人員最佳操作模式。	1. 列入100年改善計畫。 2. 已改善。	1.100年度濾料費。 2.無需經費。	現階段應加速濾料汰換及濾板修補工作，之後再評估濾料補充及更換之頻率，以定期更新或補充濾料。
5	次要	設計、操作	水力負荷	無原水分水設施	集集場水躍池設立電動閘將原水一分為二，將來可分別提供一、二期使用。	100年度集集場二期擴建工程-初沉池及清水池工程	集集場二期擴建工程-初沉池及清水池工程。預算7000萬。	請中工處將原水分水設施建造納入未來本場擴建工程。

6	次要	設計、操作	程序控制性及操作彈性	原水抽水機抽水馬力過大(125HP)，長期低速運轉，造成功率過低且耗能。	提升運轉率，或以60HP抽水機運轉，減少耗能。	已改善	無需經費	配合供水任務，調配適當馬力之原水抽水機。
7	次要	設計、操作	程序自動監控	淨水單元缺乏完善之自動監控系統	已建議中工處做通盤考量	100年度集集淨水場二期擴建工程-廢水處理設備統包工程SG-98-0433-01	100年度SG-98-0433-01監控部分預算2,958萬	請中工處於二期擴建工程-廢水處理設備統包工程中納入自動監控系統改善工作。
8	次要	設計、操作	水質檢驗室空間及設備	已設置水質檢驗室空間及設備，但未配置人力。	已建議鈞處補足人力	列入未來補足人力優先場所	人力逐年補齊	已由區處增派一員支援檢驗室分析工作。
9	次要	設計、操作	操作效能之監控	淨水單元缺乏完善之自動監控系統	已建議中工處做通盤考量	100年度集集淨水場二期擴建工程-廢水處理設備統包工程SG-98-0433-01	100年度SG-98-0433-01監控部分預算2,958萬	請中工處於二期擴建工程-廢水處理設備統包工程中納入自動監控系統改善工作。
10	次要	管理	人力調度	只有一位操作人員輪擔出水10萬CMD的淨水場，人力略顯不足。	已建議鈞處補足人力	列入未來補足人力優先場所	人力逐年補齊	已由區處增派一員支援檢驗室分析工作。

(4) 水里淨水場

a. 淨水場簡介

水里淨水場隸屬台灣自來水公司第四區處水里營運所，原設計出水能力可達 26,000 CMD，現階段平均供水量約為 15,000 CMD，屬第三類淨水場。水里淨水場之原水源自水里溪，其處理流程為傳統式，先於快混池添加硫酸鋁或聚氯化鋁混凝劑後，再以次氯酸鈉進行前加氯，經膠凝、沉澱及哈丁齊式濾池過濾後，於清水池加氯後供水。

b. 營運效能限制因子評估及分級

水里淨水場之營運效能限制因子分級如表 4-12 所示，水里淨水場營運效能限制因子共 29 項。水里淨水場因快混單元之轉速過低，混凝劑分散性差，且無法調整攪拌轉速，長期且嚴重影響快混之效能，故將快混列為主要限制因子。另一方面，水里淨水場之原水水質容易受季節影響，颱風或暴雨期間，本場遭遇高濁水問題將導致減量供水；枯水季則會遭遇藻類問題，影響供水效能。此外，水里淨水場之主要處理單元，包括膠凝、沉澱、過濾、廢水及污泥處理效能不彰，且各單元無準確之自動監控設備，同時本場因設備維修經費不足，部分機械設備出現老舊或毀損情況，加上缺乏專責操作人員，故將原水水質、膠凝、沉澱、過濾、化學加藥設施、污泥濃縮及脫水、程序自動監控、水質檢驗室空間及設備、警示系統、單元流量分流均勻度、操作效能之監控、專業知識及其應用、對程序控制之了解、操作手冊、教育訓練、事前保養、事後維修及人力等項目，均列為次要限制因子；另外，因本場上游台電發電尾水於原水高濁度發生期間會迅速排放，導致原水濁度增加，但水廠可透過與台電溝通解決。在前處理設施上，本場亦著手進行增建，但因部分供水給集集系統，導致沉澱池之

水力負荷重，且其備載單元容量略顯不足；在消毒劑及混凝劑之使用上，加氯量需更準確評估，混凝劑庫存量需增加，部分單元控制設備及操作參數無法進行調整，且操控所需之檢測設備缺乏，故將流域管理、前處理設備、消毒、水力負荷、備載單元、因天候而無法正常操作、程序自動化、程序控制性及操作彈性、混凝劑等項目列為輕微限制因子。

表 4-12 水里淨水場營運效能限制因子評估及分級

水場名稱： <u>水里淨水場</u> 評估委員： <u>歐秋聲、蔡澤瀛、潘永得、盧至人、陳文祥</u> 受評人員： <u>林貞君、詹其田、蔡弘志、周政忠、呂其憲、劉耿良</u> 執行日期： <u>2008/12/19</u> 處理程序： <u>前加氯、快混、膠凝、沉澱、過濾及後加氯</u> 原水來源： <u>河川水</u>				
項次	因子分級	分類	因子項目	評估問題說明
1	主要	設計、操作	快混	攪拌 G 值 635 sec^{-1} ，不符合現有處理量設計，導致混凝劑與原水混合程度不足，急需改善快混攪拌設備功能。
2	次要	設計、操作	原水水質	汛期或雨季期間濁度高於 10000 NTU 時會造成水廠供水量減半供水。枯水期藻類繁殖造成淨水效能降低。
3	次要	設計、操作	膠凝	膠凝停留時間不足，造成膠羽不易生成。
4	次要	設計、操作	沉澱	沉澱設備之處理功能僅可勉強應付高濁度水發生問題。
5	次要	設計、操作	過濾	高濁度水發生期間，濾池功能不佳。
6	次要	設計、操作	化學加藥設施	無定量的化學加藥設備。
7	次要	設計、操作	污泥濃縮、脫水	曬乾床空間不足
8	次要	設計、操作	程序自動監控	缺乏原水流量計，且加藥監控設備不足。
9	次要	設計、操作	水質檢驗室空間及設備	無充足之水質檢驗空間及設備。
10	次要	設計、操作	警示系統	警示系統常故障，其功能無法正常發揮。
11	次要	設計、操作	單元流量分流均勻度	無原水分水井，且各單元無分流流量計設備，影響淨水效能。

12	次要	設計、操作	操作效能之監控	操作效能監控需要人力，但人力不足導致操作效能監控發生問題。
13	次要	設計、操作	專業知識及其應用	無專責操作人員。
14	次要	設計、操作	對於程序控制之了解	無專責操作人員，對程序控制了解程度不足。
15	次要	設計、操作	操作手冊	無建置操作手冊及標準操作程序。
16	次要	設計、操作	教育訓練	無專責操作人員定期受訓。
17	次要	管理	事前保養	操作設備老舊且破損程度嚴重，設備保養程度不足。
18	次要	管理	事後維修	設備維修費用不足，導致機器設備維護不良。
19	次要	管理	人力	人力嚴重不足，可增加淨水場輪值巡迴操作人員缺5位，水質檢驗人員1位，土木工程監造人員1位，共7位。
20	輕微	設計、操作	流域管理	上游台電發電尾水於原水高濁度發生期間會迅速排放，導致原水濁度增加，但水廠可透過與台電溝通解決。
21	輕微	設計、操作	前處理設備 (含沉砂池、前加氯、原水進流及廢水迴流量控制)	因應汛期高濁水問題，目前已規劃增設原水初沉池。
22	輕微	設計、操作	消毒	消毒劑量的控制須具科學數據以更準確評估。
23	輕微	設計、操作	水力負荷	因供水給集集系統，導致沉澱池水力負荷過高。
24	輕微	設計、操作	備用單元	沉澱池備用單元不足，導致沉澱池清洗時，原水經快混及膠凝後直接過濾，會影響過濾效能。
25	輕微	設計、操作	因天候而無法正常操作	高濁度水發生期間，以致水場減量供水，些微影響水場操作。
26	輕微	設計、操作	程序自動化	加藥設備自動化些微不足。
27	輕微	設計、操作	程序控制性及操作彈性	加藥設備設計操作彈性些微不足。
28	輕微	設計、操作	程序控制所需之檢測	無檢驗室及相關檢測設備短缺。
29	輕微	管理	混凝劑	汛期水場混凝劑氯化鋁庫存量些微不足。

c. 營運效能限制因子改善方案

水里淨水場在第一階段 CPE 所提出之營運效能限制因子共有 29 項，包括主要因子 1 項、次要因子 18 項及輕微因子 10 項。在第二階段 CPE 時，CPE 委員調整效能限制因子，並合併相似效能問題後，效能限制因子共計 19 項，包括主要因子 1 項、次要因子 18 項，委員們針對各項限制因子改善方案作出具體審查結論如表 4-13 所示。水里淨水場之主要效能問題在於淨水與廢水處理單元設計、操作無法發揮功效。大部分的效能限制因子已獲得具體改善方案或已著手改善，如快混攪拌 G 值不足，水里場須先了解快混 G 值，再評估是否增設快混設備。另外，因暴雨期間原水水質急遽變化，增加水處理單元操作困難，已請中工處將沉砂池增設列入本場擴建工程辦理，先委外評估在水里取水口設立沉砂池之可行性後，再規劃設計足夠容量之沉砂池，以穩定原水水質。同時，主要處理單元(混凝、沉澱及過濾)設備及相關監控系統應定期進行汰換或維修保養。雖然本場已委外操作，解決人力不足問題，但仍應加強委外人員之教育訓練，以提昇水場操作效能。

4	次要	設計、操作	沉澱	沉澱設備之處理功能僅可勉強應付高濁度水發生問題。	更換傾斜管	列入100年改善計畫	100年度淨水設備改善工程。經費850萬。(與集集場合併施工)	傾斜管損壞嚴重，須速汰換傾斜板。
5	次要	設計、操作	過濾	高濁度水發生期間，濾池功能不佳。	濾砂更新。	列入100年改善計畫	100年度濾料費。	現階段應加速濾料汰換及濾板修補工作，之後再評估濾料補充及更換之頻率，以定期更新或補充濾料。
6	次要	設計、操作	化學加藥設施	無定量的化學加藥設備。	已設立自動加藥設備(PID+變頻器)及量杯	已改善	『99年度水里營運所集集、水里及信義等各淨水監控PLC設備改善工程』經費：290萬	定量加藥機確實已經完成設置
7	次要	設計、操作	污泥濃縮、脫水	曬乾床空間不足	1.設立沉砂池降低污泥量。 2.降低水里場的負荷。	已委託工程顧問公司規劃評估水里取水口沉砂池之可行性。	總處逐年編列。	現階段在高濁度原水期間，污泥處理直接排放。
8	次要	設計、操作	程序自動監控	缺乏原水流量計，且加藥監控設備不足。	1.採原水流量計 採設堰式流量計。 2.已設立自動加藥設備(PID+變頻器)及量杯。	1.100年5月改善。 2.已改善。	1.100年240E所需經費：10萬。 2.『99年度水里營運所集集、水里及信義等各淨水監控PLC設備改善工程』經費：290萬	可於水場原水入口增設三角堰流量計以準確控制進流量及混凝劑加藥量。

9	次要	設計、操作	水質檢驗室及設備	無充足之水質檢驗空間及設備。	水質特性，與集水場相同，集水場檢驗可在集水場完成，常態集水場檢驗儀器可設置集水場辦公樓一樓即可。	已改善	清理經費 2.5 萬	檢驗是空間已改善完成
10	次要	設計、操作	警示系統	警示系統常故障，其功能無法正常發揮。	餘氯、濁度及水位警示系統已設定。	已改善	『99 年度水里營運所集水、水里及信義等各淨水監控 PLC 設備改善工程』經費：290 萬	警示功能已改善完成
11	次要	設計、操作	單元流量均勻度	無原水分水井，且各單元無分流量計設備，影響淨水效能。	使兩部原水抽水機運作時間均平衡；採原水流量計採設堰式流量計。	100 年 5 月改善。	100 年 240E 所需經費：10 萬。	可於水場原水入口增設三角堰流量計以準確控制進流量及各單元分流。
12	次要	設計、操作	操作效能之監控	操作效能監控需要人力，但人力不足導致操作效能監控發生問題。	辦理委外操作	已列入 101 年編列預算改善，100 年暫以保全人員守護之。	100 年雇用保全人員預算 120 萬	本場已辦理委外操作，改善操作監控效能。
13	次要	設計、操作	專業知識及其應用	無專責操作人員。	辦理委外操作，加強教育訓練。	同上	同上	本場已辦理委外操作，並定期對操作人員進行教育訓練。

14	次要	設計、 操作	對於程 序控制 之了解	無專責操作人員，對程 序控制了解程度不足。	辦理委外操作， 加強教育訓練並 建立操作之 SOP。	同上	同上	同上
15	次要	設計、 操作	操作手 冊	無建置操作手冊及標準 操作程序。	建置操作手冊及 標準操作程序。	已改善	無 需經費	本場已建置完成操作手冊及 標準作業程序。
16	次要	設計、 操作	教育 訓練	無專責操作人員定期受 訓。	辦理委外操作， 加強教育訓練並 建立操作之 SOP。	已列入 101 年編列預算 改善，100 年暫以保全 人員守護之。	100 年雇用保全人 員預算 120 萬	本場已辦理委外操作，並定 期對操作人員進行教育訓 練。
17	次要	管理	事前 保養	操作設備老舊且破損程 度嚴重，設備保養程度 不足。	屆齡淨水設備加 以汰換	列入 101 年改善計畫	列入 101 年 240B 改善計畫。預算 500 萬。	本場已完成配電盤及馬達等 設備汰換工作。
18	次要	管理	事後 維修	設備維修費用不足，導 致機器設備維護不良。	同上	同上	同上	本場已完成配電盤及馬達等 設備汰換工作。
19	次要	管理	人力	人力嚴重不足，可增加 淨水場輪值巡迴操作人 員 5 位，水質檢驗人 員 1 位，土木工程監造 人員 1 位，共 7 位。	辦理委外操作	已列入 101 年編列預算 改善，100 年暫以保全 人員守護之。	預算 120 萬	本場已辦理委外操作，無人 力不足問題。

(5) 南庄淨水場

a. 淨水場簡介

南庄淨水場隸屬台灣自來水公司第三區處竹南頭份營運所，位於苗栗縣頭份鎮，於民國 71 年完成建造後開始營運，並於民國 83 年完成南江水源站增建工程，復於民國 90 年增設 1,050 CMD 之膠羽池、沉澱池及 2,000 CMD 之清水池、500 CMD 廢水池及 1,500 CMD 處理量之快濾桶兩座。南庄淨水場之水源為地面水，來自南江水源站與南庄一號井，其處理流程為傳統式，原水經水躍池中添加聚氯化鋁快混後，流經三階段隔板式之膠羽池，再經沉澱池後，沉澱池上澄液經快濾桶後消毒即可供水。南庄淨水場之設計出水量為 6,600 CMD，屬第四類廠，但其平均取水量僅為 5,500 CMD，且場內亦有寬口井可取 900 CMD 之水量，此淨水場平日並無缺水狀況發生及處理容量不足之處。

b. 營運效能限制因子評估及分級

南庄淨水場之營運效能限制因子分級如表 4-14 所示，南庄淨水場營運效能限制因子共 12 項。由於南庄淨水場上游取水管附近設有掩埋場會影響其原水水質，且膠凝池隔板高低差會導致溢流現象發生，且缺乏廢水處理及污泥脫水設備，產生廢水溢流的現象，故列為次要因子之項目為流域管理、膠凝、反沖洗水與廢水處理回收及污泥濃縮脫水等設計類的部份；其他 8 項為輕微因子項目為原水水質、季節因素、快混、沉澱、程序自動監控、單元流量分流均勻度、操作效能之監控及教育訓練。

表 4-14 南庄淨水場營運效能限制因子評估及分級

水場名稱： <u>南庄淨水場</u> 評估委員： <u>林慶春、陳文祥、洪仁陽、林志麟</u> 受評人員： <u>陳萬安、劉志泓、郭聰明、張憲孺</u> 執行日期： <u>2008/9/18</u> 處理程序： <u>快混(水躍式)、膠凝、沉澱、過濾及加氯消毒</u> 原水來源： <u>河川水</u>				
項次	因子分級	分類	因子項目	評估問題說明
1	次要	操作	流域管理	上游原水取水管附近有垃圾掩埋場，未來需加強水源管理及巡察，及定期檢測原水水質。
2	次要	操作	膠凝	膠凝板的高低差異會導致溢流的狀況發生。
3	次要	操作	反沖洗水與廢水處理與回收	二座廢水池無廢水處理設備，會溢流至廢水池外，需增設廢水及污泥處理的相關設備。
4	次要	操作	污泥濃縮、脫水(含調理)	現無污泥脫水設備，未來將編列預算裝置脫水設備。
5	輕微	操作	原水水質(濁度、藻類及有機物)	原水取水來源位於垃圾掩埋場附近，未來恐有水源污染的問題發生。
6	輕微	操作	季節因素	一年平均發生豪雨約二至四次，原水濁度最高約 6000 NTU，但二天後原水濁度即可降至 500 NTU 左右。
7	輕微	操作	快混(水躍式)	濁度高低會影響快混加藥的控制，濁度高於 5 NTU 時需添加混凝劑，但加藥量的控制需重新檢討。
8	輕微	操作	沉澱(含固體物接觸床-污泥氾沉澱池)	需增加擋板設備以增加沈澱池處理效能的穩定性。
9	輕微	操作	程序自動監控	淨水場與加壓站的監測系統偶有斷訊的情況發生。
10	輕微	操作	單元流量分流均勻度	無分水井設備。
11	輕微	操作	操作效能之監控	加壓站的監測系統偶有斷訊的問題。
12	輕微	操作	教育訓練	委外人原僅於入場操作前進行水場操作之相關教育訓練，但仍應加強操作人員在技術及文件資料上交接的教育訓練。

c. 營運效能限制因子改善方案

南庄淨水場在前一年度第一階段 OPEE-CPE 所提出之營運效能限制因子共有 12 項，包括次要因子 4 項與輕微因子 8 項。南庄淨水場之效能問題在於上游原水有受污染之疑慮，以及廢水處理設備不足與污泥處置途徑問題。因此，在第一階段 OPEE-CPE 結束後，水公司第三區處承辦單位操作課與淨水場人員討論後提出各項限制因子之改善方案，並進行改善之行動。本研究上半年執行第二階段 CPE 後，委員們針對各項限制因子改善方案作出具體審查結論如表 4-15 所示。由表可知，南庄淨水場針對各項限制因子總共進行過兩次改善工作，主要針對效能限制因子分階段觀察所提出之改善方案是否可行。然而，會中仍決議南庄淨水場及區處應將每月及每季原水監測之水質資料發文通報鄉公所相關單位使其可掌握淨水場上游水源水質狀況，以作為流域管理之參考依據。另外，原本針對廢水處理與污泥處置問題，場方認為應增設廢水池及污泥處理設備，但委員們認為此舉費用過高，且該廠污泥產量不大，應先將廢水池增設隔板，並分開收集廢水及污泥，以改善污泥收集問題，並與環保單位溝通找出污泥運送的可行途徑。另一方面，部分的操作監控系統效能問題已確認獲得解決，落實了 OPEE 制度之功效。

表 4-15 南庄淨水場營運效能限制因子改善方案審查結論

水場名稱：南庄淨水場		評估委員：洪仁陽、陳文祥、徐俊雄、林慶春		執行日期：99/10/26		處理程序：前加氣、快混、膠凝、沉澱、過濾及後加氣		原水來源：河川水	
項次	因子分級	因子項目	評估問題說明	行動方案	改善行程(第一次-98)	改善行程(第二次-99)	預算及來源	會議結論	
1	次要	流域管理	上游原水取水管附近有垃圾掩埋場，未來需加強水源管理及巡察，並定期檢測原水水質，以免原水水質惡化。	已責成委外操作人員依規定巡查及作成記錄	依據 98.3.16 台水三標字第 09800030930 號函指示隨時監測及紀錄	依據 98.3.16 台水三標字第 09800030930 號函指示隨時監測及紀錄	無	淨水場及區處應將每月及每季原水監測之水質資料發文通報鄉公所相關單位使其可掌握淨水場上游水源水質狀況，以作為流域管理之參考依據。	
2	次要	膠凝	膠凝板的高低差異會導致溢流的狀況發生。	目前因原水濁度低及因使用快速濾淨水處理平均清淨水濁度約 0.5~0.8 NTU	回流版因深度約 2.5m 深且拆除需長時間，擬再行觀查一段時間再提高處理水量時再改善	目前水質處理完全符合飲用水標準，係高處理水量時再改善	無	淨水場應主動定期清除污泥，或利用原水水質條件佳之期間，拆除迴流板，並裝設新的隔板。	
3	次要	反沖洗水與廢水處理與回收	二座廢水池無溢流至廢水池設備，需增設廢水及污泥處理的相關設備。	已列入 99 年度廢水處理設備項下改善辦理	100 年度完成改善	100 年度完成改善	區處撥款	增設廢水池及污泥處理設備費用過高，且該廠污泥產量大，應先將廢水池增設隔板，並分開收集廢水及污泥，以改善污泥收集問題，並與環保單位溝通找出污泥運送的可行途徑。	

9	輕微	程序自動 監控	加壓站的監測系統偶有 斷訊的問題。	已由工務課派發包中 設計完成	預計 98.7.30 前可完成 改善	已改善完成	無	確實完成改善工程
10	輕微	單元流量 分均勻 度	無分水井設備。	操作人員加強訓練， 依現況改變模式並不 影響		已加強操作人員訓練， 依現況改變操作模式 並不影響	無	目前水質狀況良好，無此顧 慮，惟日後水質狀況變化，應 審慎考慮增設。
11	輕微	操作效能 之監控	加壓站的監測系統偶有 斷訊的問題。	加強訓練操作人 員斷訊處理技能 及應變能力		已改善完成	無	確實完成改善
12	輕微	教育訓練	委外人原僅於入場操作 前進行水場操作之相關 教育訓練，但仍應加強 操作人員在技術及文件 資料上交接的教育訓 練。	加強操作人員教 育訓練		持續加強操作人員教 育訓練	無	應持續加強委外人員之緊急應 變能力

(6) 廣興淨水場

a. 淨水場簡介

廣興淨水場隸屬台灣自來水公司第八區處廣興給水廠，位於宜蘭縣冬山鄉，其原水來源為地下水，於民國 51 年建集水井 1 口，設計出水量 3,000 CMD，並於民國 73 年建深井 1 口，設計出水量為 11,000 CMD。廣興淨水場另有三座取水站，與廣興淨水場合計設計出水量共 41,800 CMD，屬第三類水場。廣興淨水場之原水濁度長期低於 1 NTU，硝酸鹽氮低於 1 mg/L，鐵、錳濃度更低於 0.1 mg/L，其主要淨水流程僅加氯消毒，即可符合飲用水標準。此外，廣興淨水場之加氯系統主要採 P.I.D 自動監控模式加藥及多重管控加藥量，以維持清水池中穩定的餘氯值。

b. 營運效能限制因子評估及分級

廣興淨水場之營運效能限制因子分級如表 4-16 所示，營運效能限制因子共 2 項。由於廣興淨水場人力配置 5 人，且全場採 SCADA 自動化監控操作，其供水系統簡單且穩定性佳，每年 4~6 月枯旱期時，地下水位會稍微下降，出水量減少約 2,000CMD，但可由大隱及丸山淨水場支援供水。另外，抽取地下水源之抽水機維修機制須作調整，以免影響供水效能。因此，廣興淨水場之效能限制因子僅季節因素及事後維修兩項，均為輕微限制因子。

c. 營運效能限制因子改善方案

廣興淨水場在前一年度第一階段 CPE 所提出之營運效能限制因子共有 2 項，均為輕微因子。廣興淨水場之效能問題在於枯早期，地下水位微降，出水量會減少，須由其他淨水場支援供水，以及抽水機設備維修存在風險問題。因此，水公司第八區處承辦單位與淨水場人員討論後提出兩項限制因子之改善方案，並進行改善之行動。本研究上半年執行第二階段 CPE 後，委員們針對各項限制因子改善方案作出具體審查結論如表 4-17 所示。由表列可知，廣興淨水場已藉由區處調配供水之策略，改善廣興廠枯早期缺乏水源之問題。然而，會中仍決議廣興淨水場及區處應針對已改善完成者應檢核是否已達原設定目標，且水源支援者未來若無法持續支援應另覓水源。此外，未來應以跨系統支援管線串聯方式以確保供水系統之穩定，有效解決因季節因素的原水豐枯變化。同時，淨水場應充分掌握每季原水水質及水量變化狀況，以擬定原水水源支援之改善程序，並將其改善經驗提供該區處其他場站參考。

表 4-16 廣興淨水場營運效能限制因子及其分級

水場名稱： <u>廣興淨水場</u>				
評估委員： <u>王士雲、袁如馨、盧至人、吳安邦、林康、陳震蒼、陳文祥</u>				
受評人員： <u>林志憲、黃基晏、何振昌、鄭志遠、吳超庸</u>				
執行日期： <u>2008/11/4</u>				
處理程序： <u>僅加氯消毒</u>				
原水來源： <u>地下水</u>				
項次	因子分級	分類	因子項目	評估問題說明
1	輕微	操作	季節因素	每年 4-6 月枯早期時地下水位微降，出水量會減少，須由大隱及丸山淨水場支援供水。
2	輕微	管理	事後維修	抽水機事後維修仍存在少許的風險，影響供水效能。

表 4-17 廣興淨水場營運效能限制因子改善方案審查結論

水場名稱： <u>廣興淨水場</u> 評估委員： <u>袁如馨、盧至人、陳文祥</u> 執行日期： <u>99/10/08</u> 處理程序： <u>僅加氣消毒</u> 原水來源： <u>地下水</u>							
項次	因子分級	因子項目	評估問題說明	行動方案	改善行程	預算及來源	會議結論
1	輕微	季節因素	每年 4~6 月枯旱時期地下水位微降，出水水量減少，須由大隱及淨水場支援供水。	1.除原有丸山、大隱等淨水場支援。2.另增加蘇澳淨水場支援(藉由管網制水閘節點控制)與深溝淨水場跨區支援供水共二處。	依序調控供水	無	1.已改善完成者應檢核是否已達原設定目標，且水源支援者未來若無法持續支援應另覓水源。未來應以跨系統支援管線串聯方式以確保供水系統之穩定，有效解決因季節因素的原水豐枯變化。2.淨水場應充分掌握每季原水水質及水量變化狀況，以擬定原水水源支援之改善程序，並將其改善經驗提供該區處其他場站參考。3.水源供應多元，供應定期調節運轉，方能確保運轉妥善，若尚包含工程設施及營運改善，建議納入因子管控。
2	輕微	事後維修	抽水機事後維修仍存在少許的風險，影響供水效能。	1.本場原、清水抽水機均設置備援一台。2.本年度增設 135HP 主要壓力控制抽水機一台、壓力控制變頻器一台以降低風險 3.餘達使用年限抽水機已提報計畫逐年汰換。	前行動方案第 2 點中變頻器裝設	逐年編列	抽水機變頻改善效能已達成原設定目標，且備援抽水機應輪替操作並維持隨實勤用狀況。另外，部分正在自我評估及改善的項目應持續評估是否有達成原定目標，並建議本廠在執行面上能定期檢討及演練。

(7) 山上淨水場

a. 淨水場簡介

山上淨水場隸屬台灣自來水公司第六區處台南給水廠，原設計出水能力可達 60,000 CMD，現階段平均供水量約為 45,000 CMD，屬第二類淨水場。山上淨水場之原水源自曾文溪，其處理流程為傳統式，先於快混池添加硫酸鋁混凝劑後，再以次氯酸鈉進行前加氯，再經二階段膠凝、沉澱及過濾後，於清水池加氯後供水。民國 86 年，高地鄉鎮供水改由南化淨水場供應，本場產製清水全量送至潭頂淨水場；民國 87 年因行政院環境保護署監測曾文溪原水水質，發現原水氨氮含量超過飲用水水源水質標準，不得做為自來水水源，因此目前自來水公司將本場產製清水當成原水，全量送至潭頂淨水場二期快混池再進行淨水處理，山上淨水場現階段為潭頂淨水場之前處理場。

b. 營運效能限制因子評估及分級

山上淨水場之營運效能限制因子分級如表 4-18 所示，水上淨水場營運效能限制因子共 18 項。由於山上淨水場目前主要作為潭頂淨水場之前處理場，且處理單元之負荷較輕微，故其限制因子多為次要限制因子，並無主要限制因子。由於山上場之原水水質差，容易受季節影響，且主要淨水單元以兩階段膠凝及沉澱方式處理，會影響操作人員對混凝劑及消毒劑添加量之判斷，同時其原水進流量控制設施缺乏，以及各單元自動化監控設備並不完善，自動化監控程度低，故將原水水質、季節因素、快混、膠凝、沉澱、前處理設備、程序自動化、單元流量分流均勻度、設計不當而影響其他單元操作效能、程序控制所需之檢測及操作效能之監控，列為次要限制因子；另外，因本場無污泥乾燥床備用空間，以致於污泥乾燥空間不足，以及操作手冊分散

各地，並未彙整，不容易取得，且在雷雨季節設備故障後無法及時維修。同時，上游水源受汙染以致於影響原水水質，但因作為前處理場，故此問題並不嚴重。此外，本場人力亦出現些微不足，影響士氣，但晚上可由潭頂廠支援，故將備用單元、操作手冊、事後維修、流域管理、人力及士氣列為輕微限制因子。

表 4-18 山上淨水場營運效能限制因子評估及分級

水場名稱： <u>山上淨水場</u> 評估委員： <u>穆岳鈞、趙令慶、郭得祿、林財富、甘其銓、陳文祥</u> 受評人員： <u>陳信銘、蘇照仁、林信忠</u> 執行日期： <u>2008/12/11</u> 處理程序： <u>前加氯、快混、膠凝（二階段）、沉澱、過濾及後加氯</u> 原水來源： <u>河川水</u>				
項次	因子分級	分類	因子項目	評估問題說明
1	次要	操作	原水水質	枯水期約 4~5 個月，原水藻類增加，導致淨水單元操作效能降低。
2	次要	操作	季節因素	枯水期藻類增加以致於影響淨水效能。
3	次要	操作	快混	因水躍池之功能無法正常發揮，導致混凝劑與原水混合程度不足。
4	次要	操作	膠凝	兩階段膠凝設備，導致膠凝時間太長，容易造成膠羽破碎。
5	次要	操作	沉澱	兩階段沉澱設備之設計概念不符合山上淨水場處理現況。
6	次要	操作	前處理設備 (含沉砂池、前加氯、 原水進流及廢水迴流 量控制)	淨水場無原水進流量控制設備，亦無分水井以掌控原水進流流量，急需增設原水流量監控設備。
7	次要	操作	過濾	原水藻類增加以致於影響過濾效能。
8	次要	操作	程序自動化	程序自動化程度低，操作人員之負荷重，應增加各單元之自動化設備。
9	次要	操作	單元流量分流均勻度	各單元無分流流量計設備，影響淨水效能。
10	次要	操作	設計不當而影響其他 單元操作效能	兩階段淨水處理程序之設計，導致第二階段之膠凝池功能無法發揮，以致於影響淨水效能。
11	次要	操作	程序控制所需之檢測	無化學混凝加藥之瓶杯試驗測試，影響混凝加藥量之決定。

12	次要	操作	操作效能之監控	膠凝池與沉澱池無設置餘氯計與濁度計，無法執行操作效能之監控
13	輕微	操作	備用單元	無污泥乾燥床備用空間，以致於污泥乾燥空間不足。
14	輕微	操作	操作手冊	操作手冊分散各地，並未彙整，不容易取得。
15	輕微	管理	事後維修	在雷雨季節設備故障後無法及時維修。
16	輕微	操作	流域管理	上游水源受污染以致於影響原水水質。
17	輕微	管理	人力	人力些微不足，但晚上可由潭頂廠支援。
18	輕微	管理	士氣	人力些微不足以致於影響操作人員士氣。

c. 營運效能限制因子改善方案

山上淨水場在前一年度第一階段 CPE 所提出之營運效能限制因子共有 18 項，包括 12 項次要因子與 6 項輕微因子。山上淨水場之效能問題在於枯早期，原水水質差，須調整取水量，以及快混池(水躍池)因廢水迴流水位升高，導致水躍的混合功能無法發揮。本研究上半年執行第二階段 CPE 後，委員們針對各項限制因子改善方案作出具體審查結論如表 4-19 所示。山上淨水場所提出之改善方案大多需要由區處協助，因為山上淨水場是潭頂淨水場之前處理場，其原水水質無法符合飲用水水源標準，故僅能將處理後之自來水輸送至潭頂淨水場。由於山上淨水場供水角色特殊，故委員們建議該場在改善效能問題上，應先配合區處調配供水之策略，掌握枯旱季節原水水質變化，並建立不同原水水質之淨水操作標準作業程序(含取水時機)。此外，山上場未來應增設新的快混單元，並於該單元規劃設計分水渠以維持後續處理單元流量之均勻度，同時以符合實場快混之 Gt 值作為瓶杯試驗之參數，在不同原水濁度下，建立混凝劑最適加藥量曲線。

表 4-19 山上淨水場營運效能限制因子改善方案審查結論

水場名稱： <u>山上淨水場</u> 評估委員： <u>甘其銓、陳文祥</u> 執行日期： <u>99/11/26</u> 處理程序： <u>前加氣、快混(水躍式)、膠凝、沉澱、過濾及後加氣</u> 原水來源： <u>河川水</u>							
項次	因子分級	因子項目	評估問題說明	行動方案	改善行程	預算及來源	會議結論
1	次要	原水水質	枯水約 4-5 個月，原水藻類增加，導致淨水單元效能降低	擬依原水水質條件建立山上場取水機制，以避免影響淨水效能。	100.3.31 前	無需預算	本場應配合區節原水水質變化，並建立不同原水水質之淨水操作標準作業程序(含取水)。
2	次要	季節因素	枯水期藻類增加以致於影響淨水效能	同項次 1	併同項次 1 辦理	無需預算	同項次 1
3	次要	快混	因水躍池之功能無法正常發揮，導致混凝劑與原水混合程度不足	併原水流量計之設置與現有進流與回收水管線，規設一新水躍池	建請區處規設	逐年編列	建議本場增設新的快混單元，並於該單元規劃設計分水渠以維持後續處理單元流量之均勻度。
4	次要	膠凝	兩階段膠凝設備，導致膠凝時間太長，容易造成膠羽破碎	併同項次 1 辦理	併同項次 1 辦理	無需預算	同項次 1
5	次要	沉澱	兩階段沉澱設備之設計概念不符合山上場處理現況	併同項次 1 辦理	併同項次 1 辦理	無需預算	同項次 1

6	次要	前處理設備 (含沉砂池、前加氣、原水進流及廢水回流量控制)	淨水場無原水進流控制設備，亦無分水井以掌握原水進流流量，需增設原水流量監控設備	併同項次3辦理	逐年編列	同項次3
7	次要	過濾	原水藻類增加以致於影響過濾效能	併同項次1辦理。	逐年編列	同項次1
8	次要	程序自動化	程序自動化程度低，操作人員之負荷重，應增加各單元之自動化設備	1. 建立監控系統與相關傳訊設備 2. 加強人員訓練	無需經費	確實改善完成
9	次要	單元流量分佈均勻度	各單元無分流量設備，影響淨水效能	併同項次3辦理	逐年編列	同項次3
10	次要	設計不當而影響其他單元操作效能	兩階段淨水處理程序之設計，致第二階段之膠凝池功能無法發揮，以致於影響淨水效能	併同項次1辦理。	逐年編列	同項次1
11	次要	程序控制所需之檢測	無化學混凝加藥之瓶杯試驗測試，影響混凝加藥量之決定	已辦理完竣	無	建議本場應先確實計算快混池之Gt值及t值，以合理之Gt值作瓶杯試驗之操作參數，在不同原水濁度下，建立混凝劑最適加藥量曲線。
12	次要	操作效能之監控	膠凝池與沉澱池無設置餘氣計與濁度計，無法執行操作效能之監控	已辦理完竣	99年240B	確實辦理完成
13	輕微	備用單元	無污泥乾燥床備用空間，以致於污泥乾燥空間不足	暫無需辦理	無	建議本場暫無需要增設污泥乾燥設備。

14	輕微	操作手冊	操作手冊分散各地，並未彙整，不容易取得	操作手冊已集中於操作樓辦公室	即刻辦理	無	建議本場以淨水場實際操作程序修正操作手冊內容。
15	輕微	事後維修	在雷雨季節設備故障障後無法及時維修	設備故障如有單價發包者可即洽請承商進場修理。 如無發包且設備故障已嚴重影響供水者即依採購法規定辦理緊急採購。	即刻辦理	無	建議本場應於設備保修合約內容訂定符合本場設備維修需求之廠商條件及配合事項，以維持設備保修之即時性。
16	輕微	流域管理	上游水源受污染以致於影響原水水質	本場每月有固定之水源巡查，如現場同仁判斷水源有異常污染時即依緊急應變程序辦理通報及處置	即刻辦理	無	本場應建立原水水質訊息通報及聯繫方式，使淨水場操作人員可即時掌握原水水質變化，並建立淨水場操作標準作業程序。
17	輕微	人力	人力些微不足，但晚上可由潭頂場支援	本年度已由中崙站調派人力乙名，必要時將以每班 2 名人力操作。	即時	無	本場應配合區處供水調配之策略，以評估操作人力之需求，必要時可請區處派員具操作專業背景之同仁協助。
18	輕微	士氣	人力些微不足以致於影響操作人員士氣	本年度已由中崙站調派人力乙名，必要時將以每班 2 名人力操作。	即時	無	同上

(8) 壽豐淨水場

a. 淨水場簡介

壽豐淨水場隸屬台灣自來水公司第九區處花蓮給水廠，位於花蓮縣壽豐鄉，水源來自荖溪及白鮑溪，其原水取水口設置 2 口淺井，全場目前取用伏流水為水源，除颱風季節外，平時原水濁度均低於 1 NTU，其設計總出水量為 65,000 CMD，目前平均取水量約為 15,000 CMD，屬第三類場。壽豐淨水場之處理流程為傳統式，原水進入原水站經加聚氯化鋁混凝及前加氯消毒、沉澱、過濾後再經後加氯消毒，但目前因水源來源不足，僅約原設計量之 1/4，且伏流水之水質良好，原水僅採過濾及後加氯方式處理。

b. 營運效能限制因子評估及分級

壽豐淨水場之營運效能限制因子評估及分級如表 4-20 所示，營運效能限制因子共 9 項。由於壽豐場原水取水口下游攔沙壩毀損，導致原水流失，且備用水源缺乏。另外，加藥設備故障率高，嚴重影響加藥控制。因此，流域管理、消毒及程序自動化等三項列為主要限制因子。此外，因為現階段之供水能力僅原設計量之 1/4，故原設計之化學加藥劑量需作調整，且因全場只有 6 位員工，採兩班制，人力上略顯不足。因此，調整化學加藥設施、設計不當而影響其他單元操作效能及人力列為次要限制因子。在設計上，由於高濁水發生會影響水場出水量，且目前濾池之反沖洗時間過長(30 分鐘)及沉澱池刮泥機設計不當導致效能不彰，但影響其操作效能有限，故將反沖洗水與廢水處理與回收、季節因素及沉澱等項目列為輕微限制因子。

表 4-20 壽豐淨水場營運效能限制因子評估及分級

水場名稱 <u>壽豐淨水場</u>				
CPE 評估委員： <u>曹正欣、林裕翔、許國樑、洪仁陽、陳文祥</u>				
受評人員： <u>曹應廉、馮源正、林天福、劉振億、劉志謙</u>				
執行日期： <u>2008/11/5</u>				
水場型式： <u>過濾及加氯</u>				
原水來源： <u>河川水、伏流水</u>				
項次	因子分級	分類	因子項目	評估問題說明
1	主要	操作	流域管理	備用水源缺乏，攔砂壩毀損，導致原水流失。
2	主要	操作	消毒	消毒設備故障率高
3	主要	操作	程序自動化	自動化設備故障率高，影響加藥控制。
4	次要	操作	化學加藥設施	化學加藥設施設計量過大，需作改善。
5	次要	操作	設計不當而影響其他單元操作效能	自動程序控制設計不當，影響加藥控制。
6	次要	管理	人力	壽豐場員工僅三人，需增加人力。
7	輕微	操作	反沖洗水與廢水處理與回收	反沖洗水之操作可縮短以減少廢水量及節省清水量。
8	輕微	操作	季節因素	短暫的颱風豪雨季節導致原水濁度升高，影響出水量。
9	輕微	操作	沉澱	污泥排泥機設計不當，但尚可以人工清除解決。

c. 營運效能限制因子改善方案

壽豐淨水場在前一年度第一階段 OPEE-CPE 所提出之營運效能限制因子共有 9 項，包括 6 項次要因子與 3 項輕微因子。壽豐淨水場之效能問題在上游攔砂壩毀損，原水流失，常於枯旱時期，原水水源不足，須採取伏流水支應，且因其處理水量僅達設計處理量之 1/3，加上自動監控系統故障率高，導致淨水操作參數控制發生問題，增加處理成本。因此，水公司第九區處承辦單位與淨水場人員討論後提出各項限制因子之改善方案，並進行改善之行動。經由第二階段

OPEE-CPE 過程委員們針對各項限制因子改善方案作出具體審查結論如表 4-21 所示。由表列所示，壽豐淨水場所提出之改善方案大多可由廠(所)自行改善，主要因為壽豐淨水場有充沛的處理容量，且現階段無供水壓力，可從容的執行效能限制因子改善。然而，壽豐淨水場仍有餘力產出更多量的自來水，就區處整體供水調配策略而言，該場應能全面發揮其出水能力。因此，委員們強烈建議該場配合區處聯合調配水量策略，待原水取水設施重建後，使原水水量充分利用。此外，針對監控系統之軟硬體進行修改及增設，以更符合現階段低處理負荷之淨水場操作，減少操作成本。

表 4-21 壽豐淨水場營運效能限制因子改善方案審查結論

水場名稱： <u>壽豐淨水場</u> 評估委員： <u>洪仁陽、陳文祥</u> 執行日期： <u>2010/11/25</u> 處理程序： <u>混凝、沉澱、過濾及後加氣</u> 原水來源： <u>河川水、伏流水</u>							
項次	因子分級	因子項目	評估問題說明	行動方案	改善行程	預算及來源	會議結論
1	主要	流域管理	備用水源缺乏，攔砂壩毀損，導致原水流失。	1. 原有備用二口淺井，其出水量合計 16,000M ³ ，尚可滿足壽豐地區每日需求量。 2. 攔砂壩毀損部分及取水設施改善案。刻正由本公司北區工程處辦理委外技術服務中。	預計 100 年 2 月完成規設計，於汛期來臨前完工。	由本公司自籌經費辦理。	建議本廠配合區處聯合調配水量策略，待原水水量充分利用後，使原水水量充分利用。
2	主要	消毒	消毒設備故障率高。	1. 本場原設計加藥設施設計量過大。(原設計量為 45,000M ³ ，目前僅出 16,000M ³)。 2. 於前案尚待改善前已將加藥機量由 2L/分改為 0.56L/分外；亦考慮加裝自動餘氣分析儀回饋于加藥機，視出水量多寡自行調整加藥量。	目前加藥操作順暢。	明(100)年分配本廠之機修費改善。	建議本廠可參考八區處處廣興廠加氣模式，增加餘氣偵測點，以確保保管網中清水餘氣量穩定。
3	主要	程序自動化	自動化設備故障率高，影響加藥控制。	詳第二案記述。	同第二案辦理。	同第二案辦理。	建議本廠應檢討程序自動化控制軟體之適當性並修正軟體以適合現階段出水量之控制程式，降低自動化設備之故障率。
4	次要	化學加藥設施	化學加藥設施設計量過大，需作改善。	詳第二案記述。	同第二案辦理。	同第二案辦理。	同上

5	次要	設計不當而影響其他單元效能	自動程序控制不當，影響加藥控制。	詳第二案記述。	同第二案辦理。	同第二案辦理。	同項次3
6	次要	人力	豐場員工僅三人，需增加人力。	1. 考量公司人事費用偏高外；復經人力評鑑檢討，勿需以三班制操作。除改為正常班外，餘改採保全警衛進駐管理。 2. 駐場同仁正常班外其餘時段則以廠本部及區處既有監控系統監視；如發生異常狀況將由備勤同仁緊急善處。	無	試行後操作無礙。	建議本廠應視其供水量需求，配合區處聯合調配水量策略，再考量是否增派人力支援。
7	輕微	反沖洗水與廢水處理回收	反沖洗水之操作可縮短以減少廢水量及節省清水量。	1. 本場反沖洗之操作除了用時間設定外，亦以水位設定上限值進行反洗。然因水質甚佳，自接管以來均以時間設定操作。 2. 目前受第1案影響致出水量銳減，為減少動力費已將原設定100時/次改為200時/次反沖洗，且由原4池減少為2池過濾。上次限制因子原因消失。	無	無	建議本廠應加裝濁度計於濾池，偵測反洗過程反洗水濁度隨時間之變化，以確切掌握反洗延時(時程)。
8	輕微	季節因素	短暫的颱風豪雨季節導致原水濁度升高，影響出水量。	1. 原備用二口淺井，其出水量合計16,000M ³ ，目前可滿足豐地地區每日需求量。 2. 受限於第1案之影響，致地面水已暫無取用。是故左列因子已不存在。	無	無	同項次1
9	輕微	沉澱	汙泥刮泥機設計不當，但尚可以人工清除解決。	因水質良好，產生之污泥量不多，目前續以人工清除。	無	無	本廠汙泥刮泥機尚無影響沉澱操作，建議半年清洗一次沉澱池。

(9) 新山淨水場

a. 淨水場簡介

新山淨水場隸屬於台灣自來水公司第一區管理處新山給水廠，於民國72年完成新山淨水場第一期工程處理量5萬CMD，後於民國87年3月完成第二期處理量15萬CMD之擴建，合計全場設計出水量達20萬CMD，屬第一類場。新山淨水場之原水主要由三處供應，一為經八堵抽水站抽取基隆河水，(平均可取水量約16 萬CMD)，主要水源基隆河於八堵段地區設攔河堰取水。二為東勢坑抽水站抽取東勢溪水，可取水量隨集水區降雨情形變化甚大(平均可取水量約1 萬CMD)。三為經中幅抽水站抽取瑪鍊溪水(平均可取水量約2 萬CMD)。

b. 營運效能限制因子評估及分級

經由 CPE 評估委員在新山淨水場第一階段 CPE 所提出之營運效能限制因子評估及分級如表 4-22 所示，營運效能限制因子共 9 項，其中次 6 項次要因子多歸咎於單元操作發生問題。由於新山淨水場原水主要來自基隆河，因基隆河水質較差，故新山場會適時導引西勢水庫水至場內，導致新山場原水水質並不穩定。新山場因無原水流量控制，且混凝劑加藥量無準確的即時控制，加藥量無法準確掌握，影響後續膠沉池的效能。同時，場內既有的單元操作也發生問題，當濾池水頭損失增加至一定水位會自動啟動反洗，增加廢水池之負荷，此問題因廢水池容量不足更顯現其嚴重性；污泥迴流操作容易造成膠沉池出流水濁度升高，加重過濾池負荷。高速膠凝沉澱池中污泥氈形成容易受溫度及污泥迴流量影響，造成膠凝沉澱效果不良；前加氯添加量過多，導致清水餘氯量過高，以及缺乏機電專業操作人員等效能限制問題屬於輕微因子。

表 4-22 新山淨水場營運效能限制因子評估及分級

水場名稱： <u>新山淨水場</u> 評估委員： <u>黃志彬、陳文祥、林志憲、許登發</u> 列評人員： <u>練鐵瞳、吳民鍾、潘宏偉</u> 受評人員： <u>彭南弘、廖啟東、王永慶、李彥君、羅文正</u> 執行日期： <u>2011/4/28</u> 處理程序： <u>前加氯、快混、高速膠凝沉澱、過濾、後加氯消毒</u> 原水來源： <u>河川水及水庫水</u>				
項次	因子分級	因子項目	評估問題說明	初步改善建議
1	次要	原水水質	原水水質不穩定	建議考慮以新山水庫水作為長期原水以穩定水質。
2	輕微	前處理	河川水中雜質前處理篩除效果不佳	建議增設自動細篩以減少河川水雜質進入快濾池。
3	次要	混凝	混凝劑加藥量無準確的即時控制	建議依原水進流量及水質，建置簡易自動加藥控制系統。
4	次要	過濾	當濾池水頭損失增加至一定水位會自動啟動反洗，增加廢水池之負荷。	1.建議重新檢視濾池清洗及濾料的功能 2.建議以定水頭操作濾池反洗，並配合調整濾池出水閥門開度。
5	次要	廢水處理與回收	廢水池容量不足	建議評估增設廢水池容量之相關計算數據。
6	次要	污泥處理	污泥迴流操作容易造成膠沉池出流水濁度升高，加重過濾池負荷。	建議建置污泥迴流至污泥氈之標準操作程序。
7	輕微	沉澱	高速膠凝沉澱池中污泥氈形成容易受溫度及污泥迴流量影響，造成膠凝沉澱效果不良。	建議原水濁度低時採用直接過濾方式操作膠沉池。
8	輕微	人力調度	缺乏機電專業操作人員	建議設置機電的專責人員
9	輕微	消毒	前加氯添加量過多，導致清水餘氯量過高。	建議減少前加氯量

(10) 南化淨水場

a. 淨水場簡介

南化淨水場隸屬於台灣省自來水公司第六區管理處南化給水廠，南化淨水場之原水係來自南化水庫，南化水庫位於台南縣南化鄉境內，在曾文水庫擷取後堀溪流域之水量外，並在甲仙設攔河堰引取旗山溪豐水時期餘水貯存，南化淨水場之原設計規範為原水濁度在 100 NTU，目前最大出水能力 65 萬 CMD。

b. 營運效能限制因子評估及分級

南化淨水場之營運效能限制因子評估及分級如表 4-23 所示，僅 3 項效能限制因子，其中次要因子 1 項及輕微限制因子 2 項。由於南化場污泥處理尚無具體且清楚之標準操作程序，其中廢水、污泥處理及污泥脫水均須建立具體且清楚之標準操作程序，故此問題屬於次要因子。另外，南化場從水庫原水取水時偶爾會造成原水中錳的濃度與藻類的數量遽增，加重淨水處理負擔；高速膠凝沉澱池中污泥氈形成效果不佳，造成膠凝沉澱效果不良，因此，原水水質及沉澱兩項為輕微因子項目。

表 4-23 南化淨水場營運效能限制因子評估及分級

水場名稱： <u>南化淨水場</u> 評估委員： <u>黃志彬、陳文祥、張進興、林慶春</u> 列評人員： <u>盧烽銘、賴建龍</u> 受評人員： <u>張煥獎、吳勝雄、王明昭</u> 執行日期： <u>2011/4/27</u> 處理程序： <u>前加氯、快混、高速膠凝沉澱、過濾、後加氯消毒</u> 原水來源： <u>水庫水</u>				
項次	因子分級	因子項目	評估問題說明	初步改善建議
1	次要	污泥處理	污泥處理尚無具體且清楚之標準操作程序。	建議建立廢水、污泥處理及脫水之標準操作程序
2	輕微	原水水質	水庫原水取水會造成原水中錳的濃度與藻類的數量遽增，加重淨水處理負擔。	1.原水錳濃度尚未有具體數據，應建立常態性分析數據。 2.原水水質應建立常態性的藻數及藻種分析數據。
3	輕微	沉澱	高速膠凝沉澱池中污泥氾形成效果不佳，造成膠凝沉澱效果不良。	1.建議低濁原水可採用直接過濾方式處理。當原水增高時可採用膠凝沉澱方式處理。 2.建議建置膠凝沉澱程序之操作標準作業流程。

(11) 小坪淨水場

a. 淨水場簡介

小坪淨水場隸屬於台灣自來水公司第七區管理處坪頂給水廠，本場之原水主要由兩處供應，一主要為高屏溪表面水(平均抽水量約52萬CMD)；二為竹寮取水站抽取之地下水約3萬CMD，本公司配合政策辦理高屏溪攔河堰下游自來水工程，於八十八年辦理完成本場一期擴建工程，設計出水量由14萬CMD 提升至80萬CMD，當初出水量的清水濁度以4 NTU 為設計基準，惟現階段之飲用水水質標準清水濁

度為2 NTU，故小坪場為符合現階段飲用水水質標準，目前出水量約55萬CMD。

b. 營運效能限制因子評估及分級

小坪淨水場之營運效能限制因子評估及分級如表 4-24 所示，效能限制因子共 17 項，其中 6 項次要因子及 11 項輕微因子。小坪場因原水濁度變化大，年平均濁度高達 2500 NTU，已超出其處理能力(600 NTU)，同時缺少足夠容量之原水沉砂池，暴雨期間大量泥砂進入淨水單元，導致操作效能不彰，僅能採取減量供水策略，無法穩定供水。此外，原水高濁度期間，廢水池容量不足，影響快濾池反洗效果，加上污泥濃縮池容量不足及污泥脫水設備容量不足無法處理高濁度期間所產生之污泥量。因此，原水水質、季節因素、前處理、廢水處理與回收、污泥處理、污泥脫水等列為次要因子。

另一方面，屬於輕微因子的效能問題大多屬於操作類，較明顯的問題如小坪場內程序控制之原設計功能無法完全確實執行，部分操作功能以手動或半自動方式操作，缺乏操作彈性，且各單元之操作手冊部分不全；操作監控室無膠凝沉澱池進水閘門開度指示設施，導致原水分流不均，影響膠沉池及過濾之操作效能；高濁度原水致使膠沉池污泥排泥效果不佳，容易累積污泥於池內，而影響淨水操作。另外，因小坪場新設調節池尚未啟用，原本用電契約容量 550 KW，但實際用電容量約 450 KW(未含調節池)，有必要進一步評估調節池啟用後之用電量，且污泥脫水設備用電量操作缺乏詳細的說明。在污泥處置方面，污泥委外處置之廠商無法及時清運脫水後之污泥，時常導致污泥堆放於場內。

表 4-24 小坪淨水場營運效能限制因子評估及分級

水場名稱： <u>小坪淨水場</u> 評估委員： <u>甘其銓、賴文亮、陳老闆、陳文祥</u> 列評人員： <u>陳耀宗、蔡文魁、楊景然</u> 受評人員： <u>鄭志明、黃茂琳、黃金水、李文龍</u> 執行日期： <u>2011/4/26</u> 處理程序： <u>前加氯、快混、高速膠凝沉澱、過濾、後加氯消毒</u> 原水來源： <u>河川水</u>				
項次	因子分級	因子項目	評估問題說明	初步改善建議
1	次要	原水水質	原水濁度變化大，年平均濁度高達 2500 NTU，已超出本廠處理能力(600 NTU)，嚴重影響淨水操作效能。	建議依據不同原水濁度，先評估原水調節池之功能及效益，並配合區處水源調配供水策略，建立不同原水濁度下之合理處理水量。
2	次要	季節因素	因颱風或暴雨期間，原水濁度均超過 1000 NTU 以上，造成本廠淨水操作困難。	同上
3	次要	前處理	本廠時常遭遇高度度原水問題，但缺少足夠容量之原水沉砂池，大量泥砂進入淨水單元，導致操作效能不彰，僅能採取減量供水策略，無法穩定供水。	建議本廠於原水高濁度期間，先測試新建調節池之沉砂效益後，再檢討其功能。
4	次要	廢水處理與回收	原水高濁度期間，廢水池容量不足，影響快濾池反洗效果，且常造成廢水回收濁度偏高。	依貴處增建計畫設置廢水池後，再檢討其功能。
5	次要	污泥處理	原水高濁度期間，污泥濃縮池容量不足。	依貴處增建計畫設置污泥濃縮池後，再檢討其功能
6	次要	污泥脫水	污泥脫水設備容量不足處理高濁度期間所產生之淨水污泥量。	建議本廠於原水高濁度期間，先測試新建調節池之沉砂效益後，再檢討其功能。
7	輕微	混凝	混凝加藥點與膠沉池之距離過遠，容易在傳輸過程始膠羽沉澱於管線中，影響膠沉池操作。	建議可於膠沉池前增設混凝加藥點，以避免膠羽沉澱於管線中。
8	輕微	沉澱	高濁度原水致使膠沉池污泥排泥效果不佳，容易累積污泥於池內，而影響淨水操作。	必要時減少進水量並適時拉長排泥時間。
9	輕微	過濾	缺乏濾池過濾及反洗之詳細標準操作程序。	建議先檢視濾池操作及反洗之相關數據後，再建置過濾及反洗之標準作業程序。

10	輕微	消毒	加氯量疑似過高。	加氯量控制可依原水水質變化以重新評估消毒效能。
11	輕微	水力負荷	操作監控室無膠凝沉澱池進水閘門開度指示設施，導致原水分流不均，影響膠沉池及過濾之操作效能。	建議增設監控室之膠凝沉澱池進水閘門開度指示調整設施，以使原水均勻分流至各淨水單元。
12	輕微	程序控制及操作彈性	程序控制之原設計功能無法完全確實執行，部分操作功能以手動或半自動方式操作，缺乏操作彈性。	建議檢視程序控制設備之功能缺失，並改善恢復其原有功能。
13	輕微	設施與設備操作手冊的建置	各單元之操作手冊部分不全。	建議儘速建置尚未建立之標準操作程序手冊。
14	輕微	污泥脫水設備	污泥脫水設備用電量操作缺乏詳細的說明。	建議建置污泥脫水設備之標準操作手冊及用電量說明。
15	輕微	人力調度	本廠操作人員平均年齡 54 歲，共 37 名員工，但需支援友廠運作，至今尚缺少淨水操作人員。	建請區處考量儘速增派人力支援本廠淨水操作。
16	輕微	水處理使用電力成本	本廠用電契約容量 550 KW，但實際用電容量約 450 KW(未含調節池)。	建議視調節池啟用後之總用電量，調整本廠用電契約容量。
17	輕微	污泥處置	污泥委外處置之廠商無法及時清運脫水後之污泥。	建議與委託廠商協調適時增加清運量。

綜合上述，台灣自來水公司淨水場營運效能主要限制因子多為設計、操作類，其中以缺乏前處理設備之原水流量控制設施為水場最普遍之問題，影響混凝劑及消毒劑加藥量控制，其次沉澱排泥功能不彰或排泥頻率低，以及過濾池水力負荷過大或反沖洗時間及頻率不適當。另外，淨水場豐、枯水季之原水水質差異性大、無單元分流設備，且單元程序監控設備不齊全或效能不彰，以及設備維修廠商配合度低與操作人員不足等問題也是限制淨水場效能之因子項目。藉由 OPEE 的執行，可獲取各類水場操作效能提昇的改善方案且輸入 OKS 平台進行管制及考核，同時使用 OKS 平台可進一步使淨水場相互分享解決效能問題之改善方案，促進水場之技術交流。

4-4 淨水場營運效能限制因子評估表之調整

本研究在期初先針對 OPEE-CPE 之效能限制因子評估表格項目進行檢視及調整，因為前一年度計畫制定之淨水場效能限制因子評估表在執行 OPEE-CPE 之過程中，由於處理單元與程序控制兩個項目無法使自評人員及評估委員清楚分別影響淨水場處理程序功能(硬體功能)與操作程序效能(軟體效能)之限制因子屬性，故雖已建置淨水場效能限制因子評估表項目，但於本年度仍檢視淨水場效能限制因子評估表項目之適當性及完整性，於民國 99 年 11 月 23 日假水公司第三區管理處會議室舉行「淨水場營運效能限制因子評估表檢視與調整研商會」，如圖 4-9a 所示。會中針對淨水場操作程序本身的功能項目作調整及整併操作程序效能項目，此次調整重點在於將效能限制因子分類屬於處理單元與程序控制類調整為程序功能與操作程序類，同時為了增加淨水場營運效能評估表之完整性，會中特別邀請機電及能源管理專家兩位(台灣旅沙電力協會)出席提供淨水場能源管理之諮詢及建議，並針對淨水場操作用電作現場勘查(如圖 4-9b 所示)，將影響淨水場效能之能源相關效能限制項目納入評估表中，最後並完成淨水場營運效能限制因子自行評估表(如附件二)及 CPE 人員評估水場所用之淨水場營運效能限制因子查核表(附件三)。在操作、設計範疇上分成(I)原水(II)程序功能(III)操作程序(IV)機電功能(含能耗)等分類；在管理範疇上分(I)人員(II)設備保修(III)能源管理(IV)其他等分類。此次水場效能限制因子評估表項目調整幅度相當大，調整前之項目共 44 項，調整後之項目增加為 46 項，水場效能限制因子所對應之效能限制項目調整前後之說明如表 4-25 所示。

在操作、設計範疇上，原水類別之效能限制因子分類及效能限制項目不作調整。在處理程序功能分類上，將處理單元調整為程序功

能，以評估影響淨水場處理程序功能之效能限制因子，表中增加沉澱池排泥項目及整併污泥濃縮及調理為污泥處理，調整後之效能限制項目共 13 項，包括前處理(含沉砂池、前加氯及曝氣)、混凝、沉澱(含固體物接觸床-污泥氈沉澱池)、沉澱池排泥、過濾(含反洗)、消毒、水力負荷(含單元流量分流均勻度)、備用單元、廢水處理與回收、污泥處理、污泥脫水、因天候而無法正常操作(含單元功能無法發揮、機電設備損壞)及薄膜單元。同時，將程序控制調整為操作程序，以評估影響淨水場操作程序功效之效能限制因子，表中增加淨水處理及污泥處理操作程序之效能限制項目，刪除程序中採樣難易度及程序控制所需之檢測等項目，並整併操作效能之監控、警示系統、程序自動監控為操作效能之監控一項，調整後之效能限制項目共 14 項，包括前處理(含曝氣、前氧化操作及流量控制)、混凝(含混凝劑量控制)、沉澱(含排泥操作)、過濾(含濾速控制、濾料替換時機)、濾池反洗(含反洗時機及延時)、消毒(含加氯量控制)、污泥處理及脫水(含調理劑使用)、因操作而引起之水質問題、程序控制性及操作彈性、操作效能之監控(含程序自動監控、警示系統)、設施與設備操作手冊的建置、水質檢驗室空間及設備、薄膜操作之濃縮液處理及薄膜反沖洗及化學清洗。

在管理範疇上，人員類別之效能限制因子分類不作調整，但表中增加管理階層對水場需求之了解、政策規劃與推動、緊急應變等項目，刪除人員專業知識及人員教育訓練等項目，並整併人力調度、士氣、人力素質為人力調度一項，調整後之效能限制項目共 4 項，包括管理階層對水場需求之了解、政策規劃與推動、人力調度及緊急應變。在設備保養及維護分類上，效能限制因子分類由設備維護調整為設備保養，調整後之效能限制項目共 2 項，包括設施與設備保養(含

儀表校正與廠內自行施作)及設施與設備維修(含配合廠商施作)。此外，由於污泥處置常涉及委外處置的合約訂定問題，故新增污泥處置(含委外處置)一項於管理範疇之其他類，並在此類別中刪除管理階層對水場需求之了解、政策規劃與推動及管理與監督等因子項目，調整後之效能限制項目共 2 項，包括污泥處置(含污泥委外處置)、化學藥劑(含混凝劑、高分子聚合物、防垢劑、清洗劑及其他藥劑)。

另一方面，評估表中新增能源相關之效能限制因子評估表項目分類包括機電功能(含能耗)及能源管理，新增之效能限制因子所對應之效能限制項目共 9 項(如表 4-26 所示)，其中機電功能類之項目包括抽(送)水設備(含原水、廢水、自來水輸送)、刮(排)泥設備、加壓幫浦(含濾池反洗、薄膜過濾及反洗)及污泥脫水設備。同時，能源管理類納入主管對節能管理的重視程度、操作用電之標準作業程序建立、負載管理措施(含設備負載分割設計及使用時間規劃)、變電站管理(集中式或分散式)及水處理使用電力成本(含成本分析及最適契約容量之檢討)等效能限制項目。

在完成效能限制因子評估表項目調整後，本研究團隊同時調整了效能限制因子問題評估指引(附件四)，共條列了 221 項問題指引，以供 CPE 委員及水場自評人員執行水場 CPE 之參考。

表 4-25 淨水場效能限制因子評估表項目調整前後對照及說明

調整前		調整後		調整說明											
(I) 原水		(I) 原水		效能限制因子分類及因子項目不作調整											
原水水質 (濁度、藻類、溶解矽、鐵錳及有機物等)	原水水質 (含濁度、藻類、溶解矽、鐵錳及有機物等)	季節因素	季節因素												
流域管理	流域管理														
(II) 處理單元		(II) 程序功能			效能限制因子分類由處理單元調整為程序功能，以評估影響淨水場處理程序原設計功能之效能限制因子，表中增加沉澱池排泥項目及整併污泥濃縮及調理為污泥處理一項，調整後效能限制因子對應之效能限制項目共 13 項。										
前處理設備 (含沉砂池、前加氯及曝氣)	前處理 (含沉砂池、前加氯及曝氣)	快凝	混凝												
膠凝	膠凝	沉澱(含固體物接觸床-污泥氈沉澱池)	沉澱(含固體物接觸床-污泥氈沉澱池)												
過濾	過濾	過濾	過濾(含反洗)												
薄膜單元(含匣式過濾器)	薄膜單元(含匣式過濾器)	消毒	消毒												
薄膜單元之附屬設備(含管線)	薄膜單元之附屬設備(含管線)	水力負荷(含單元流量分流均勻度)	水力負荷(含單元流量分流均勻度)												
消毒	消毒	備用單元	備用單元												
反沖洗水與廢水處理與回收	反沖洗水與廢水處理與回收	廢水處理與回收	廢水處理與回收												
污泥濃縮	污泥濃縮	污泥處理	污泥處理												
污泥調理	污泥調理	污泥脫水	污泥脫水												
污泥脫水	污泥脫水	因天候而無法正常操作(含單元功能無法發揮、機電設備損壞)	因天候而無法正常操作(含單元功能無法發揮、機電設備損壞)												
污泥處置	污泥處置	薄膜單元	薄膜單元												

(III) 程序控制	(III) 操作程序	效能限制因子分類由程序控制調整為操作程序，以評估影響淨水場操作程序功效之效能限制因子，表中增加淨水處理及污泥處理操作程序項目，刪除程序中採樣難易度及程序控制所需之檢測，並整併操作效能之監控、警示系統、程序自動監控為操作效能之一項，調整後效能限制因子對應之效能限制項目共 14 項。
化學加藥設施 (含化學藥劑添加量)	前處理 (含曝氣、前氧化操作及流量控制)	
因操作而引起之水質問題	混凝(含混凝劑量控制)	
水力負荷(單元流量分流均勻度)	沉澱(含排泥操作)	
備用單元	過濾(含過濾控制、濾料替換時機)	
因天候而無法正常操作	濾池反洗(含反洗時機及延時)	
程序中採樣難易度	消毒(含加氣量控制)	
程序控制性及操作彈性	污泥處理及脫水(含調劑使用)	
程序自動監控	因操作而引起之水質問題	
設施與設備操作手冊的建置	程序控制性及操作彈性	
水質檢驗室空間及設備	操作效能之監控(含程序自動監控、警示系統)	
警示系統	設施與設備操作手冊的建置	
薄膜操作之濃縮液處理	水質檢驗室空間及設備	
薄膜反沖洗及化學清洗	薄膜操作之濃縮液處理	
程序控制所需之檢測	薄膜反沖洗及化學清洗	
操作效能之監控		

管理範疇		調整說明
調整前		效能限制因子分類不作調整，但表中增加管理階層對水場需求之了解、政策規劃與推動、緊急應變等項目，刪除人員專業知識及人員教育訓練，並整併人力調度、士氣、人力素質為人力調度一項，調整後效能限制因子對應之效能限制項目共 4 項。
(I) 人員		
人員專業知識	(I) 人員	
對於程序控制之了解	管理階層對水場需求之了解	
人員教育訓練	政策規劃與推動	
人力調度(工作分配之公平性)	人力調度	
士氣(積極性、工作環境)	緊急應變	
人力素質(工作態度、教育程度)		
(II) 設備維護		
設施與設備保養(廠內自行施作)	(II) 設備保修	
儀表校正	設施與設備保養及維修 (含廠內自行施作、配合廠商施作及保修計畫)	
設施與設備維修(配合廠商施作)	儀表校正	
(IV) 其他		
管理階層對水場需求之了解	(IV) 其他	
政策規劃與推動	污泥處置(含污泥委外處置)	
管理與監督	化學藥劑(含混凝劑、高分子聚合物、防垢劑、清洗劑及其他藥劑)	
化學藥劑(混凝劑、高分子聚合物、防垢劑、清洗劑及其他藥劑)		

表 4-26 能源相關之效能限制因子評估表項目

項次	設計、操作範疇	管理範疇
	(IV) 機電功能(含能耗)	(III) 能源管理
1	抽(送)水設備 (含原水、廢水、自來水輸送)	主管對節能管理的重視程度
2	刮(排)泥設備	操作用電之標準作業程序建立
3	加壓幫浦 (含濾池反洗、薄膜過濾及反洗)	負載管理措施(含設備負載分割設計及使用時間規劃)
4	污泥脫水設備	變電站管理(集中式或分散式)
5		水處理使用電力成本(含成本分析及最適契約容量之檢討)



圖 4-9 淨水場營運效能限制因子評估表檢視與調整研商會

4-5 OPEE 制度法制化之推動

為了使 OPEE 制度落實於自來水公司廠(所)，在推廣 OPEE 制度後須制定 OPEE 制度之執行作業要點，以利水公司各廠(所)遵循，唯有藉由訂定水公司內部之行政規範，方能使 OPEE 制度永續推動並落實於各淨水場，以達到淨水場效能持續提昇及營運成本效益最大化之目的。本研究在推動 OPEE 法制化之工作先擬訂其作業要點後，再邀集水公司推動 OPEE 法制化之相關單位同仁(包括供水處處長及業務承辦人)共同參與該作業要點內容之研商工作，擬定 OPEE 制度相關規範後，現階段由水公司先發文至各區處徵求意見回饋，待各區處意見回覆後，供水處會再次調整 OPEE 法制化之相關規範，以充實作業要點內容及制定符合水公司需求之可行作業準則。

本研究根據已建立之 OPEE-CPE、OPEE-CTA 及 OPEE-OKS 執行之相關內容及流程，以及水公司內部相關作業要點，已擬訂「台灣自來水公司淨水場自我營運效能評估及提昇制度」作業要點草案，其作業要點內容如表 4-27 所示。本作業要點項目包括目標、業務分工、制度架構、執行通則、工作經費及人力支援、獎懲等。各項作業要點制定之內容及附件資料(如附件五)概述如下：

目標

訂定「台灣自來水公司廠(所)營運效能評估及提昇(OPEE)制度」作業要點之目的主要在於水公司為強化淨水場操作及管理效能，控管自來水生產風險以提供民眾量足、質優之自來水，建立給水廠與營運所轄下之淨水場營運效能評估及提昇(Operational Performance Evaluation Enhancement, OPEE)執行制度，作為淨水場營運效能評估與改善工作執行之依據。

業務分工

為落實淨水場自我營運效能評估及提昇制度以增進淨水場營運效能及供水品質；於總管理處設置「綜合操作效能評估督導小組」，督導區處淨水場營運效能評估及提昇之執行；各區管理處成立「綜合操作效能評估小組」，辦理淨水場營運效能評估及改善工作；以強化淨水場操作及管理效能，控管自來水生產風險及降低成本，以提供民眾量足、質優之自來水。

原則上總管理處「綜合操作效能督導小組」之組成，由業管副總經理指派召集人，置副召集人一人、成員若干人，成員由召集人就本公司具有水場營運與管理專業知識人員選派之，並依所查核之水場特質及成員專長以任務編組方式辦理督導查驗；督導小組執行秘書由供水處派員兼任，承召集人之命，處理督導事務，並指定具有淨水專業知識之工作人員協辦督導小組業務。另外，各區管理處設置「綜合操作效能評估小組」(CPE 小組)，並由各區管理處之單位副主管兼任召集人，成員包括操作課長、工務課長、檢驗室主任、本公司具有水場營運與管理專業知識人員(不限定該區處或總處)及外部專家；並依所評估之水場特質，選派適當之成員專長以任務編組方式，會同辦理評估工作。

制度架構

為了使 OPEE 執行人員了解 OPEE 制度架構內容，在此作業要點中重點條列 OPEE 制度架構之組成，包括 CPE、CTA、PDCA 及 IPE 等四大部分。在 CPE 部分，條列第一階段 OPEE-CPE 及第二階段 OPEE-CPE 之目的。在 CTA 部分，條列改善技術諮詢之方式(包括總管理處專案委外改善及區處專案委外改善)。在 PDCA 部分，說明 PDCA 之執行方式，在 IPE 部分則說明淨水場效能限制因子改善計畫之考核方式。

執行通則

為了使 OPEE 執行人員有所依循，說明 OPEE 執行之對象、OPEE 年度工作計畫、淨水場類型、執行頻率、限制因子分級方式，並明訂 OKS 系統上執行的操作程序、CPE 執行標準作業程序、CTA 之執行方式、PDCA 及 IPE 的運作程序等。

工作經費及人力支援

為了落實 OPEE 之功效，在此作業要點中特別明訂淨水場在執行 OPEE 工作上所需之改善經費主要由本公司淨水設備改善費用支應，凡透過執行 CPE 程序認可之淨水場改善計畫所需經費可優先由淨水設備改善費用撥用。此外，針對淨水場效能改善需要人力或技術支援者，其人力支援可透過總管理處或區管理處協助派用專業人員支援。若淨水場改善計畫無法由本公司內部自行完成執行且須藉由外部技術協助者，可透過總管理處或區管理處以專案方式委外執行。

獎懲

為了使 OPEE 制度能落實於水公司，各業務單位考核淨水場效能限制因子之改善成效後，依據水公司內部訂定之員工考核獎懲實施要點作為獎懲之依據，促動公司同仁有效落實 OPEE 制度的運作。

表 4-27 「台灣自來水公司淨水場自我營運效能評估及提昇制度」作業要點(草案)

項次	作業要點內容
一	<p>本公司為強化淨水場操作及管理效能，控管產水風險以提供民眾量足、質優之自來水，建立淨水場營運效能評估及提昇(operational performance evaluation & enhancement, OPEE)制度，俾為淨水場營運效能評估與改善工作執行之依據，特訂定本作業要點。</p>
二	<p>為落實淨水場自我營運效能評估及提昇制度以增進淨水場營運效能及供水品質；於總管理處設置「綜合操作效能評估督導小組」，督導區淨水場營運效能評估及提昇之執行；各區管理處成立「綜合操作效能評估小組」，辦理淨水場營運效能評估及改善工作；以強化淨水場操作及管理效能，控管自來水生產風險及降低成本，以提供民眾量足、質優之自來水。</p>
三	<p>總管理處「綜合操作效能督導小組」，由業管副總經理指派召集人，置副召集人一人、成員若干人，成員由召集人就本公司具有水場營運專業知識人員選派之，並依所查核之水場特質及成員專長以任務編組方式辦理督導查驗；督導小組執行秘書由供水處處派員兼任，承召集人之命，處理督導事務，並指定具有淨水專業知識之工作人員協辦督導小組業務。</p>
四	<p>各區管理處設置「綜合操作效能評估小組」(CPE小組)，並由各區管理處之單位副主管兼任召集人，成員包括操作課長、工務課長、檢驗室主任、本公司具有水場營運與管理專業知識人員(不限定該區處處或總處)及外部專家；並依所評估之水場特質，選派適當之成員專長以任務編組方式，會同辦理評估工作。</p>
五	<p>辦理淨水場評估工作所需之作業經費，由年度作業費用項下支應，CPE小組成員若本公司人員皆為無給職，得參照「國內出差旅費報支要點」規定支給必要之費用，另專家學者得依規定支出出席費及交通費。</p>
六	<p>「淨水場營運效能評估及提昇制度」執行架構可分為四大部分，執行架構及流程如附件一所示，包括：</p> <p>(一)綜合操作效能評估(comprehensive performance evaluation, CPE)：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.第一階段 CPE：審查及決定水場效能限制因子分級並提出效能問題改善建議 2.第二階段 CPE：確認淨水場各項效能限制因子之改善方案 <p>(二)改善技術諮詢(comprehensive technique assistance, CTA)：</p> <p>經確認問題改善須由外部單位協助且區處無法單獨執行者，廠(所)可先向區處提出改善技術諮詢申請，再由區處以專案方式報核委外規劃設計，相關改善工作可商請工程處協助辦理。</p>

	<p>(三)改善計畫執行(Plan-Do-Check-Action, PDCA)： 經由 CPE 程序決定之限制因子改善計畫以持續改善之戴明循環，即 Plan-Do-Check-Action (PDCA)方式管控各淨水場限制因子改善計畫之執行。</p> <p>(四)改善成效考核(improvement performance evaluation, IPE)： 淨水場效能限制因子改善計畫之執行成果須由區處辦理改善成效考核(IPE)。</p>
七	<p>執行通則</p> <p>(一)執行對象 廠(所)轄下各類淨水場在面臨營運效能問題時均可主動向所屬區處提出辦理自我營運效能評估及提昇之執行工作。廠(所)應加強辦理評估及改善進度者包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.供水困難之淨水場 2.營運效能低落或無法發揮原有設計功能者 3.未曾執行營運效能評估者 4.營運效能改善進度嚴重落後者或改善後效能不彰者 5.上級交辦評估及查核者 6.其他外在環境因素影響，需緊急辦理者。 <p>(二)OPEE 年度工作計畫</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.每年十月由各區處「綜合操作效能評估小組」擬訂下年度 OPEE 年度工作計畫，決定該年度執行 CPE 之淨水場，並陳報總處核定。 2.OPEE 年度工作計畫內容須說明區處評估小組成員、目標淨水場、淨水場效能問題概述、執行日期、執行費用、預期成果及成效考核執行方式，參考範例如附件二。 3.每年區處 OPEE 年度工作計畫至少須提出目標淨水場 1 座，可依實際需求調整，以不超過 5 處淨水場為原則。 4.OPEE 年度工作計畫在執行過程中，評估工作內容若需調整或評估人員異動，由區處修訂年度工作計畫後陳報總處備查。

(三)淨水場類型

- 1.第一類型：設計出水能力為每日10萬立方公尺以上者，或前一年原水總有機物(TOC) $>2\text{ mg/L}$ 之天數為全年90%以上或存在其他特殊水質狀況者或具薄膜及其他高級處理單元者。
- 2.第二類型：設計出水能力為每日5萬立方公尺以上，未達10萬立方公尺者。或以地下水為主要水源者且具曝氣、加藥或過濾設備之給水廠。
- 3.第三類型：設計出水能力為每日1萬立方公尺以上，未達5萬立方公尺者。
- 4.第四類型：設計出水能力為每日1萬立方公尺以下者。

(四)執行頻率

各類型淨水場營運效能評估之執行頻率規範如下：

- 1.第一類淨水場三年內須辦理一次CPE。
- 2.第二、三、四類淨水場可依照其營運效能問題改善之重要性及迫切性，自行提出辦理自我營運效能評估及提昇之執行工作，至少五年內須辦理一次CPE。
- 3.若因突發事故致使無法正常供水之淨水場可隨時自動提出辦理CPE之需求。

(五)限制因子分級

- 1.主要限制因子：常態性主要影響之因子或非常態性但嚴重影響淨水場供水之因子。
- 2.次要限制因子：常態性輕微影響之因子或非常態性主要影響之因子。
- 3.輕微限制因子：非常態性輕微影響之因子。
- 4.非限制因子：不具影響之因子。

(六)OPEE執行人員透過營運智識支援系統(operational knowledge system,OKS)以資訊化方式完成自我營運效能評估執行、管制與考核之作業流程，OKS平台使用請參閱「淨水場自我營運效能評估及提昇技術手冊」。OKS平台由總管理處每年度編列適當費用納入維護、管理，以維繫系統之正常運作並提升使用功能。

(七)CPE之標準作業程序分為兩階段，第一階段及第二階段執行程序如附件三所示。執行OPEE之淨水場由受評人員登入OKS平台填寫淨水場效能限制因子自評表(如附件四)，再由CPE小組成員赴現場進行第一階段CPE，決定效能限制因子及分級

<p>(如附件五)，並提出各項限制因子之初步建議改善方案。</p> <p>(八)若經第一階段 CPE 認定淨水場需執行第二階段 CPE，先由廠(所)針對受評淨水場之各項限制因子提交相關初步改善行動方案，先由區處對口人員彙報至 OKS 平台後，CPE 小組成員再赴現場確認各項初步改善行動方案之具體執行措施；若經第一階段 CPE 認定淨水場不需執行第二階段 CPE，須由廠(所)針對受評淨水場之各項限制因子提交相關具體改善方案，由區處對口人員彙報各改善方案至 OKS 平台。</p> <p>(九)在執行第二階段 CPE 後，若經 CPE 小組認定限制因子需進一步確認或改善措施較複雜，可導入改善技術諮詢(CTA)，由區處自行，或委請由工程處委外規劃及設計改善計畫，以協助淨水場規劃具體改善方案。</p> <p>(十)經 CPE 小組決議認定之各項改善方案可依執行經費需求呈報相關單位核撥，若不需要經費之改善方案可直接進入 PDCA 及 IPE 之程序。</p> <p>(十一)區處承辦單位應辦理 PDCA 之季成效考核及年度工作計畫成效考核工作，並於次年 1 月底前將成果陳報總處。</p>	<p>工作經費及人力支援</p> <p>(一) 能評估及提昇工作執行經費，由本公司相關費用項下支應，凡透過執行 OPEE 理及認可之淨水場改善計畫，所需經費優先撥用。</p> <p>(二) 改善計畫所需之人力支援，請區管理處協助派用專業人員支援。</p>
<p>獎懲</p> <p>(一)獎勵規定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.廠(所)OPEE 執行人員依本要點規定辦理廠(所)營運效能評估及提昇工作，適時防範出水水質發生不符飲用水水質標準要求，或有效提高營運效能，績效顯著者。 2.廠(所)OPEE 執行人員 PDCA 之季成效考核及年度工作計畫成效考核，績效顯著者。 3.區處 CPE 小組完成 OPEE 年度工作計畫，達到預期目標者。 4.總處督導小組成員戮力執行工作，績效顯著者。 <p>(二)懲處規定：</p>	<p>八</p> <p>九</p>

	<p>違反本要點規定，致發生不良後果者。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.廠(所)OPEE 執行人員 PDCA 之季成效考核及年度工作計畫成效考核，未能如期達成目標者。 2.區處 CPE 小組未能完成 OPEE 年度工作計畫，且無理由者。 <p>(三) 符合上開獎懲規定者得依本公司員工考核獎懲實施要點辦理獎懲，提出具體佐證資料並填列建議獎懲名單表函報總管理處核處。</p>
十	本要點於發奉 總經理核定後實施；修正時亦同。

4-6 OKS 系統之優化

系統發展目標

OKS 系統優化主要以結構化、系統化、資訊化方式持續改善系統架構(如圖 4-10 所示),提供淨水場進行自我營運效能評估相關的流程規劃與內容管理,以協助廠(所)進行自我營運效能評估制度之推動,並透過圖形化介面之改版簡化使用流程以提升系統使用之便利性,提升投資效益。另輔以專家社群與使用者訓練,促使本智識支援系統能成為淨水場員工日常工作之一環,藉此累積所有已執行過 OPEE-CPE 及 PDCA 之所有標準作業之產出文件,無形中展現出淨水場自我營運效能評估改善能力與知識分享之行為習慣,快速解決問題,促動經驗傳承,以有效提升淨水場營運效能。

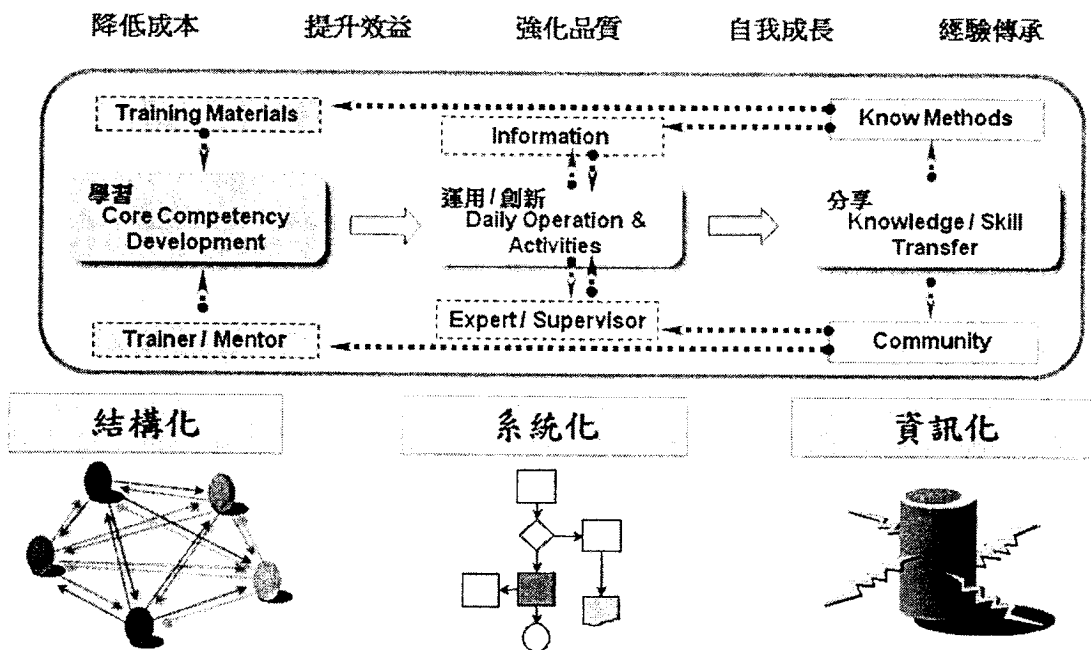


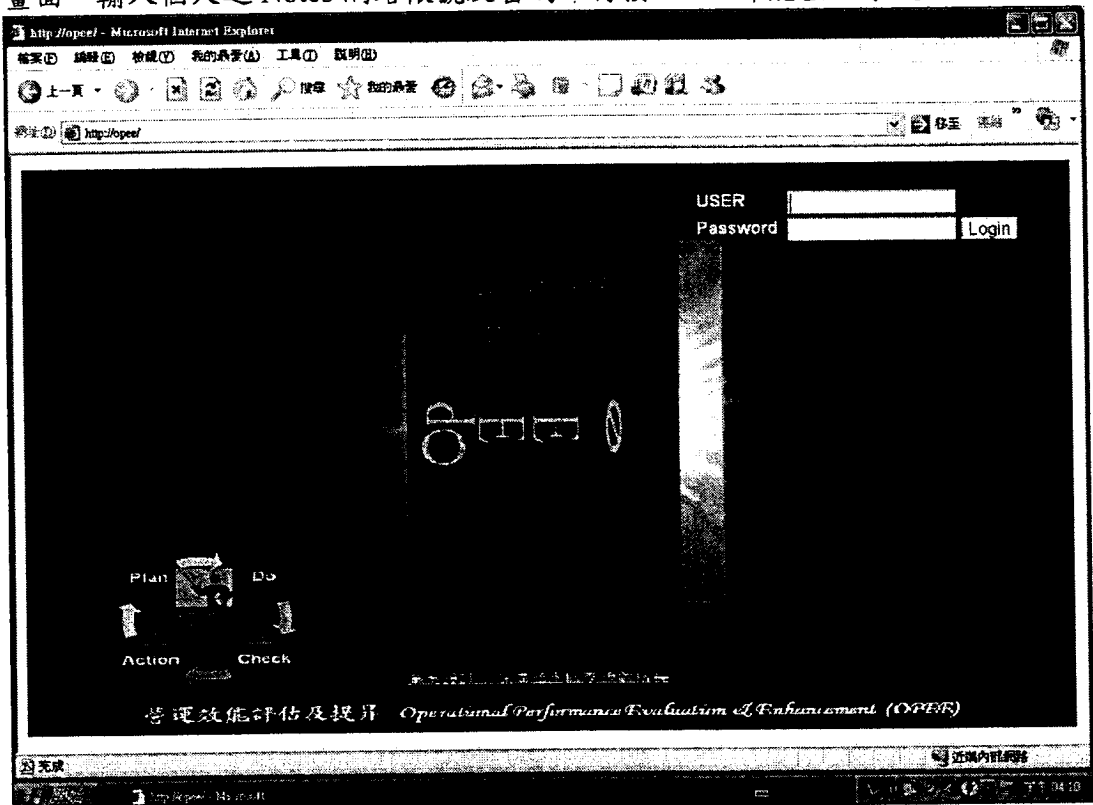
圖 4-10 OKS 優化系統發展目標

OKS 系統優化內容

為了協助水公司進行水場效能限制因子之優化管理，確切落實品質管理戴明循環之持續改善架構，故以結構化、資訊化方式將原本 MS Word 版本的「水廠營運效能限制因子評估表」進行系統化，建立自評化電子表單及執行程序。在系統推廣上，為了提升 OKS 系統使用效益，新增「電子報」功能，定期每月月初發送給水公司內部同仁。另外，為了豐富及充實 OKS 平台的資訊內容，已針對 OKS 系統進行大量的資訊上傳，包括水公司內部規範及公共法規、研究報告、國內外參考文獻、淨水場基本資料、專家社群資料等。以下將針對 OKS 系統優化之詳細內容進行圖示說明：

1. 登入系統

說明：打開 IE 後在網址列輸入 OPEE 首頁網址 <http://opee>，按 Enter 會跳出 Login 畫面，輸入個人之 Notes 網路帳號及密碼，再按 Enter 即能登入系統。



2.系統功能介紹

本系統具以下幾點主要功能，在以下章節中將陸續介紹各功能之操作方式：

項次	功能名稱	功能說明
01	查詢知識文件	提供以分類架構及關鍵字查詢知識文件之功能
02	新增知識文件	提供新增各類知識文件之功能
03	討論園地	問題提問與分享
04	專家黃頁	提供自來水事業單位專家群供諮詢
05	CPE/PDCA	完整支援從年度計畫、自評表、評估及分級表、改善計畫總表、PDCA、乃至年度成效考核表之流程運作
06	使用統計	查看使用者貢獻及點閱相關統計資料
07	電子報	電子報以月分為單位自動集結當月產生文件，並可以email傳送給設定人員



3.查詢知識文件

知識文件在上傳時會被歸類為某一資訊類別，並視文件屬性被貼上專業領域或技術領域等標籤，本系統在系統首頁即提供以資訊類別或專業領域、技術領域等分類架構來搜尋屬於該類別/標籤文件之功能。另外，系統亦提供由每份文件之作者、作者所屬單位或文件標題來對文件做進一步搜尋的功能，上述細部操作之說明如下：

(1) 利用分類架構查詢

操作方式如以下圖解：

圖解畫面一

The screenshot displays the OFEE-OKS system interface. The main content area shows a table of search results with columns for document ID, classification, date, title, and status. Callout boxes provide instructions on how to use the classification structure for searching and viewing files.

資訊類別	文件類別	日期	標題	狀態
資訊類別	圖書參考文獻	2008/10/17 14:24	經驗博覽系統(C-14001 附件 9700 終止狀態報告(附錄))	OKS 刪除
資訊類別	圖書參考文獻	2008/10/17 14:24	經驗博覽系統(C-14001 附件 9700 終止狀態報告(附錄))	OKS 刪除
資訊類別	圖書參考文獻	2008/10/17 14:24	經驗博覽系統(C-14001 附件 9700 終止狀態報告(附錄))	OKS 刪除
資訊類別	圖書參考文獻	2008/10/17 14:23	經驗博覽系統(C-14001 附件 9700 終止狀態報告(附錄))	OKS 刪除

Callout boxes contain the following text:

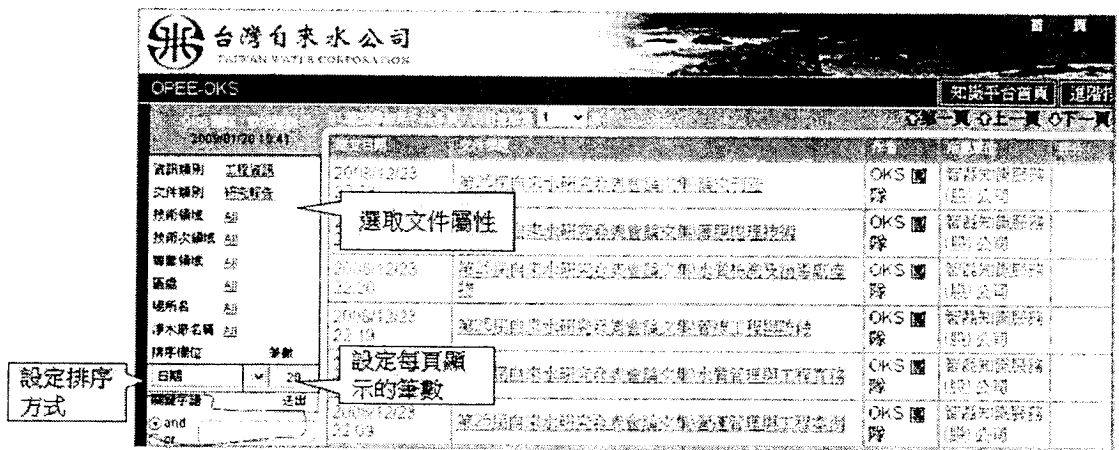
- 1. 將分類類別置於以下之主分類，系統將會將此主分類即文件標題，若選擇要查詢的主分類，將會帶出屬於該文件標題的文件。
- 2. 點選以開啟文件內容。
- 一份文件若同時屬於兩個分類架構，則可透過不同之分類架構來瀏覽。
- 亦可由技術領域進行查詢。(式別)
- 3. 點選以開啟文件內容。

圖解畫面二



(2) 分類架構進階查詢

由首頁以分類架構查詢出文件後，可再利用畫面左方之進階查詢功能來找尋文件。下圖說明操作介面的各項功能：



以關鍵字來查詢，選 "and"表示：同時符合「上面所選文件屬性」及「文件內容或標題具有這個關鍵字」的文件才會被搜尋出；選 "or"表示：只要符合「上面所選文件屬性」或「文件內容或標題具有這個關鍵字」任一條件的文件都會被搜尋出

其操作方式如以下圖解：

台灣自來水公司 TAIWAN WATER CORPORATION

OPEE-OKS

知識平台首頁 進階搜尋

2008/12/20 10:45

資訊類別	工程資訊	日期	標題	類別	廠商
文件類別	研究報告	2008/12/23 22:23	第25屆自來水研究發表會論文彙編(論文刊登)	OKS 團隊	智誠知識服務(股)公司
技術領域	水	2008/12/23 22:05	第25屆自來水研究發表會論文彙編(淨水處理及污泥處理)	OKS 團隊	智誠知識服務(股)公司
專業領域	水	2008/12/23 20:34	海峽兩岸飲用水安全控制技術交流管理研討會論文彙編及 2008 年水經-網際網路數位化研討會論文彙編	OKS 團隊	智誠知識服務(股)公司
場所名	水	2008/09/03 14:19	淨水場養水處理成效及污泥減量探討	OKS 團隊	智誠知識服務(股)公司
淨水廠名稱	水	2008/09/03 14:15	淨水場含磷污泥鹼化減量及回收泥液再利用之探討	OKS 團隊	智誠知識服務(股)公司
排序權位	筆數	2008/09/03 14:15	淨水場含磷污泥鹼化減量及回收泥液再利用之探討	OKS 團隊	智誠知識服務(股)公司
日期	20	2008/09/03 14:15	淨水場含磷污泥鹼化減量及回收泥液再利用之探討	OKS 團隊	智誠知識服務(股)公司
關鍵字	送出	2008/09/03 14:15	淨水場含磷污泥鹼化減量及回收泥液再利用之探討	OKS 團隊	智誠知識服務(股)公司

2. 按一下送出搜尋即可帶出符合條件之文件

or 污泥

或以表格方式顯示文件屬性、關鍵字及排序方式

(3) 快速搜尋

快速搜尋提供 OKS 所有資訊之全文檢索，包括文件內有附加檔案之 word、ppt 及 excel 檔案以文字型態呈現之資訊皆可以快速收尋之方式找出。

台灣自來水公司 TAIWAN WATER CORPORATION

OPEE-OKS

新增知識文件 我的文件 快速搜尋 進階搜尋 討論园地 專家真真 CPE/PCCA

search this view

Search for 污泥

Sort by relevance results

results by a maximum of 10 results per page

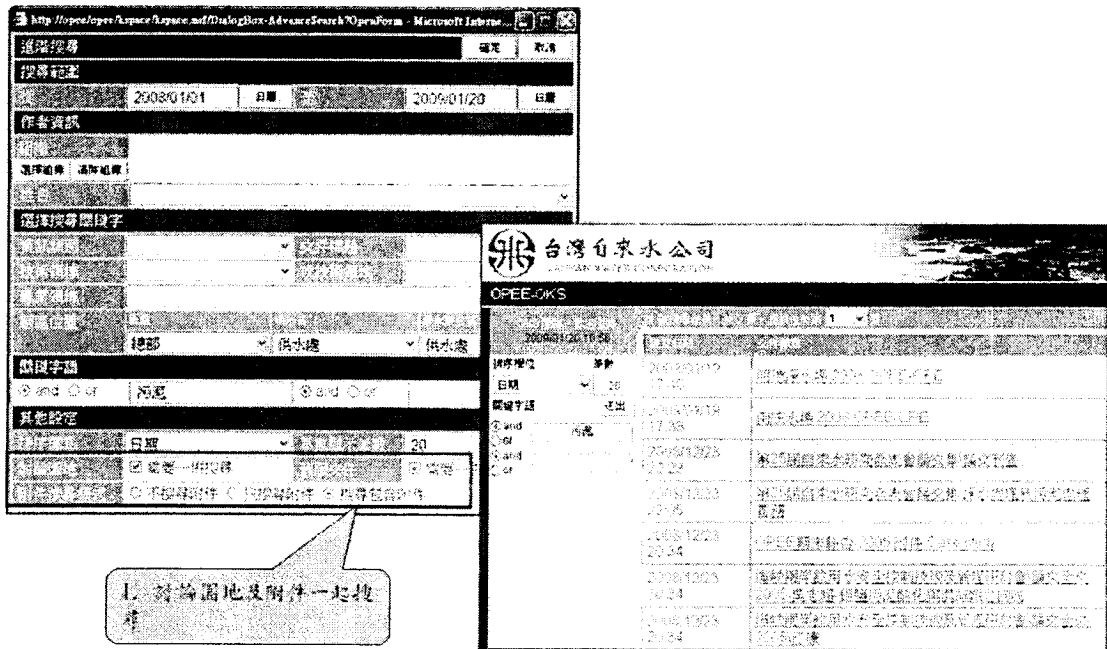
word variants ("cal" will also find "cats")

Fuzzy search

日期	標題	類別	廠商
2007/01/10 14:17	參考文件 / 國內參考文件 淨水處理設備及操作之探討	黃永富	統利給水廠淨水廠
2007/01/05 17:01	參考文件 / 國內參考文件 淨水處理設備及操作之探討	黃永富	統利給水廠淨水廠
2008/12/23 22:05	工程資訊 / 研究報告 第25屆自來水研究發表會論文彙編(淨水處理及污泥處理)	OKS 團隊	智誠知識服務(股)公司
2008/10/13 17:30	參考文件 / 國內參考文件 提升淨水場養水處理/污泥脫水效能及加藥策略	OKS 團隊	智誠知識服務(股)公司
2008/09/03 14:19	工程資訊 / 研究報告 淨水場養水處理成效及污泥減量探討	OKS 團隊	智誠知識服務(股)公司

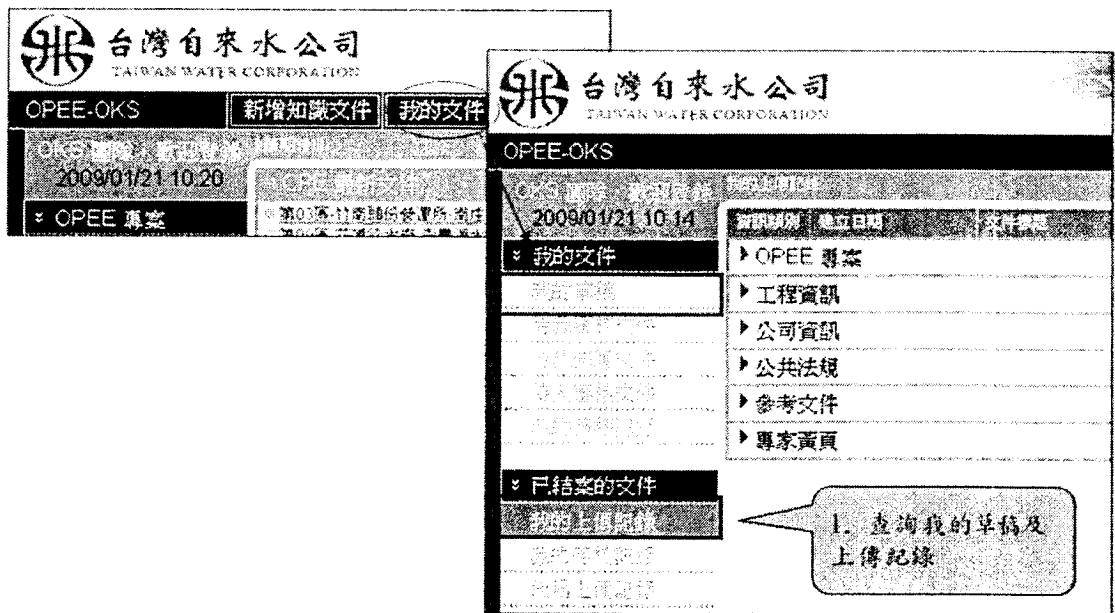
(4) 進階搜尋

除了快速搜尋，OKS 亦提供進階條件設定式的搜尋。



(5) 我的文件

有關暫存文件的開啟、文件狀態查詢等作業，皆是在「我的文件」作業區中來完成，以下介紹其各次作業區的功能如下：



4.新增知識文件

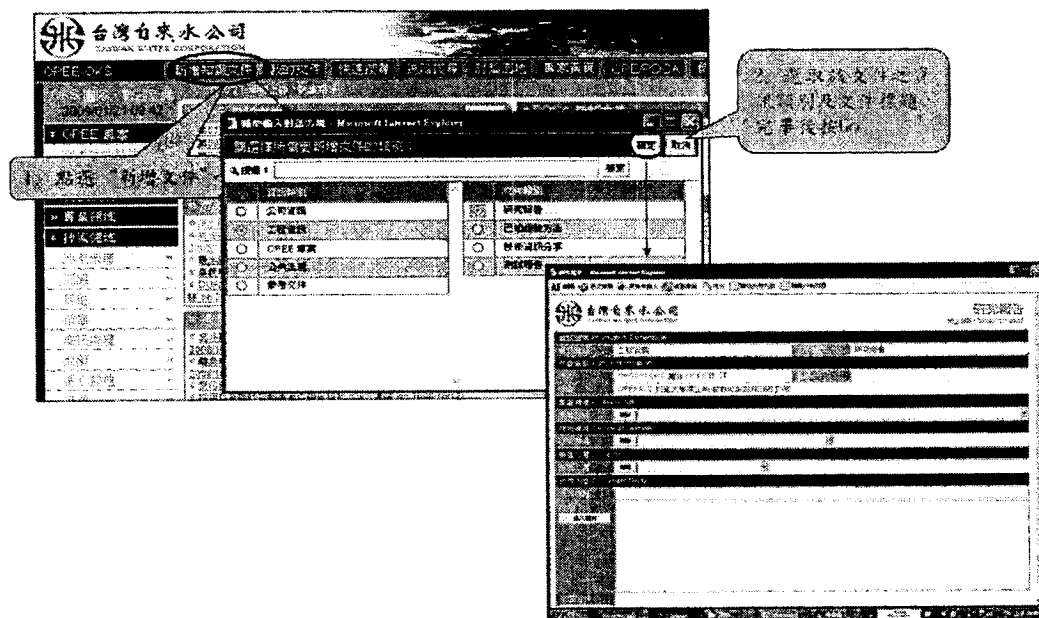
因目前並未施行文件上傳審核機制，故使用者欲新增文件時，只要依選取文件之資訊類別並貼上文件標籤後按送出即完成文件的上傳。文件在上傳編輯時，可暫存成草稿。若需開啟草稿以重新編輯，請到“我的文件/我的草稿”作業區來開啟。若文件需經過審核才可公開(現無此機制)，則該類文件在新增送出後，會先經預設之審核人員(Ex:直屬主管)審核後才會上傳到知識庫。申請者如何新增及查看文件狀態及主管如何進行簽核作業說明如下:

(1) 一般文件新增

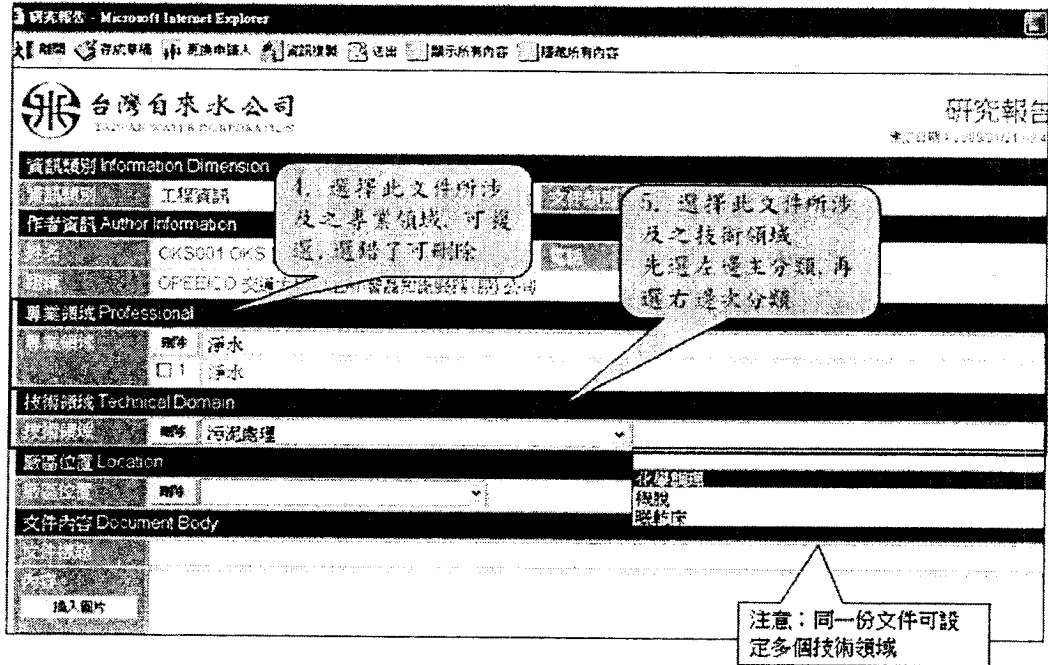
OKS 3.0 版提供一般使用者新增之文件類別包括:

- 公共法規：自來水相關法規、水利法規、環保及水質類以及其他法規。
- 公司規章：公務類、供水類、水質類。
- 工程資訊：研究報告、已知經驗方法、技術資訊分享。
- 參考文件：國內、國外。

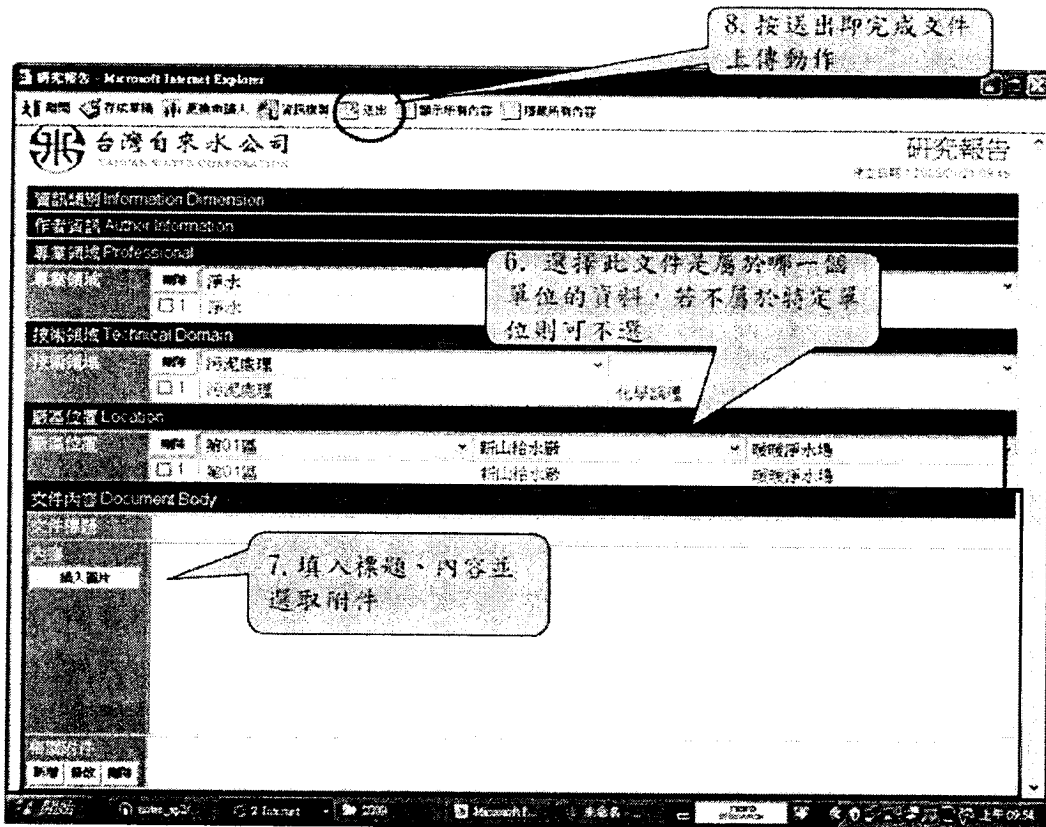
圖解畫面一



圖解畫面二



圖解畫面三



(2) 開啟文件草稿並編輯送出

新增文件時若將其暫存成草稿，則需透過以下步驟來開啟草稿並送出。

圖解畫面一

點選以開啟儲倉之草稿文件

點選以開啟我的文件。系統會預設帶到「我的草稿」次作業區。

圖解畫面二

點選以開啟研究報告

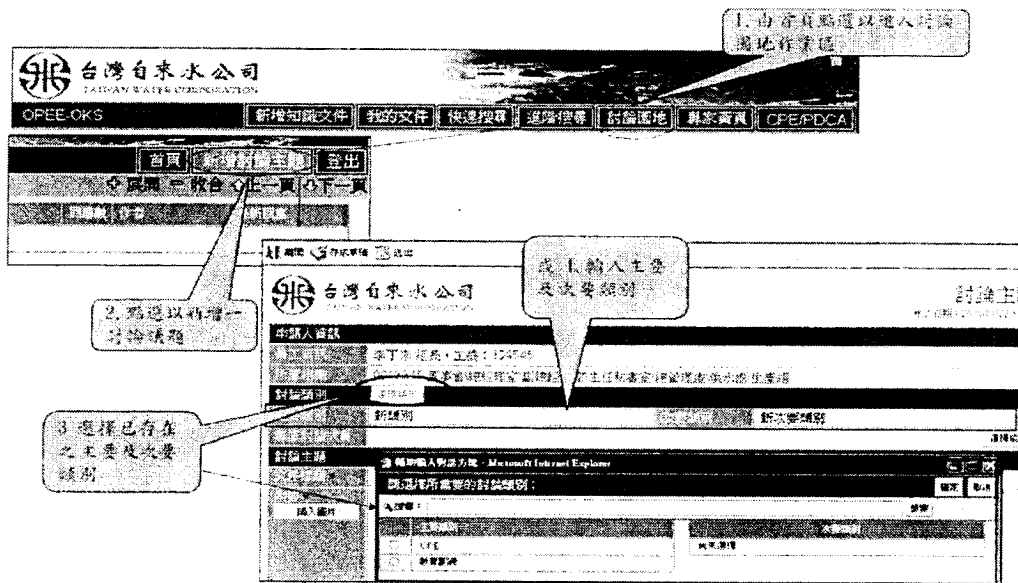
1. 完成相關編輯動作後點選送出即完成文件上傳

5. 討論園地與回饋建議

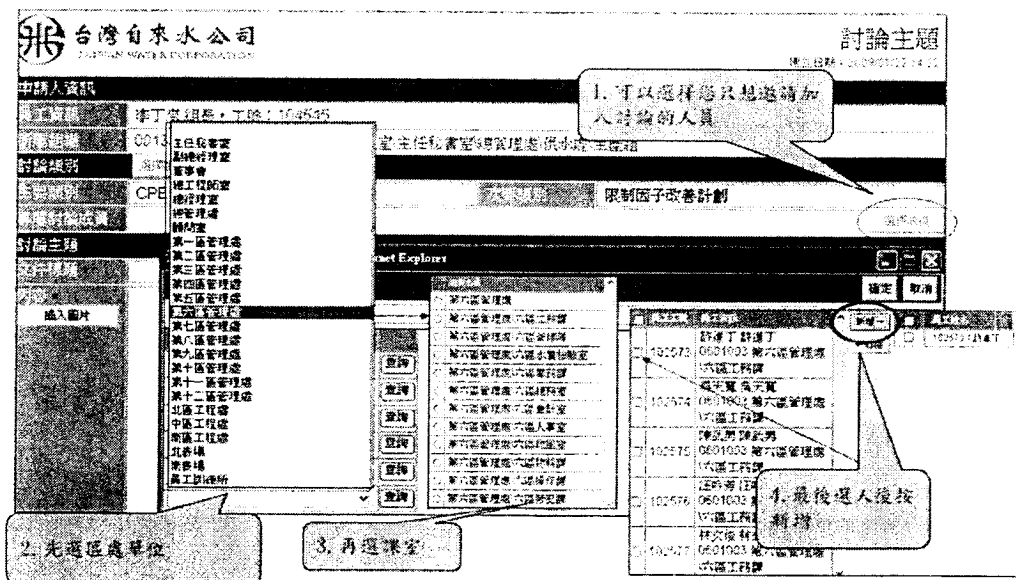
討論園地提供一提出問題、發表看法的空間，並可回饋建議提供使用者傳達系統使用問題或建議給系統管理者的管道，其操作步驟如下所示。

(1) 討論園地-新增議題

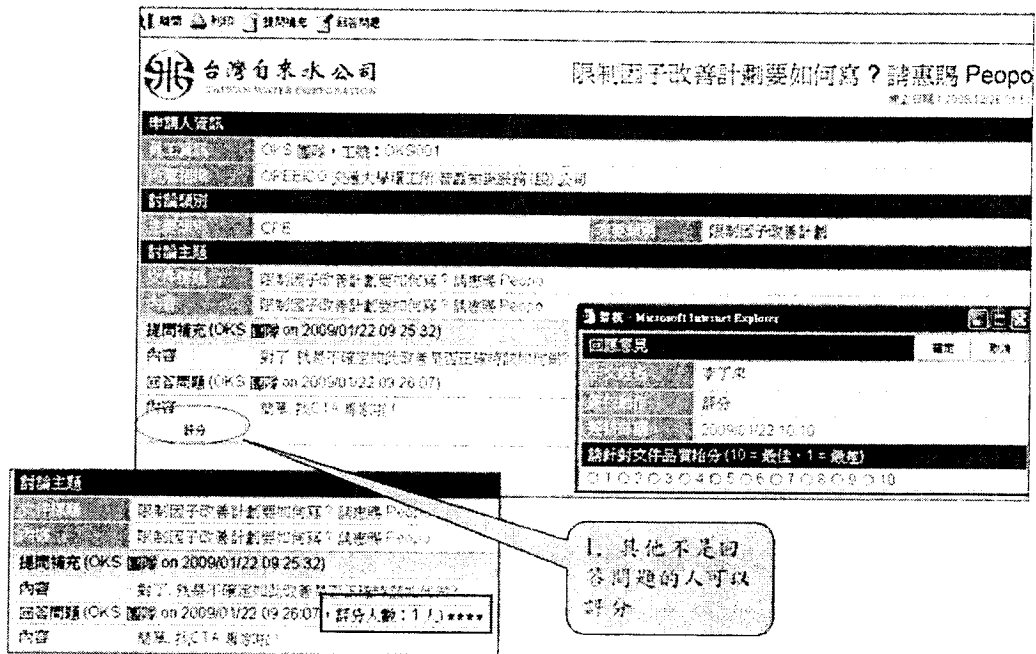
圖解畫面一



圖解畫面二



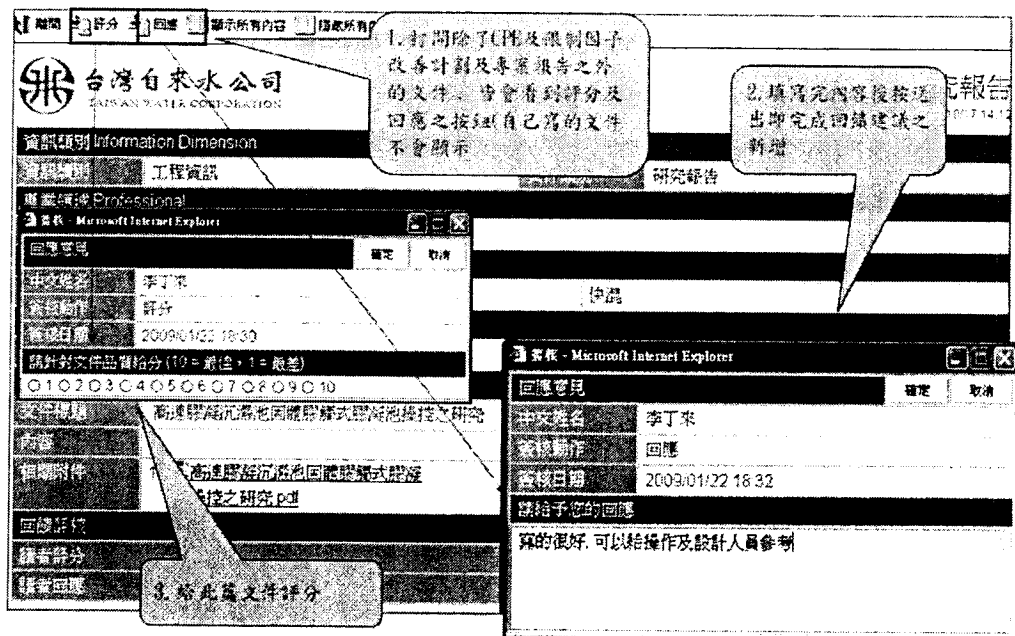
圖解畫面二



(3) 新增回饋建議

在一般文件中若讀者對該文章有任何回應或評分, 可按"評分"或"回應"之按鈕, 以達到虛擬層面與作者溝通交流並留下紀錄之目的。

圖解畫面一



圖解畫面二

台灣自來水公司 TAIWAN WATER CORPORATION

資訊類別 Information Dimension
專業領域 Professional
技術領域 Technical Domain
服務位置 Location
文件內容 Document Body

文件內容: 高濃度廢水沉澱池固體懸浮物式樣池檢核之研究
檢核結果: 1. 高濃度廢水沉澱池固體懸浮物式樣池檢核之研究.pdf

檢核結果: *****
檢核日期: 寫的很好, 可以給操作及設計人員參考 (李丁來, 2003/07/22)

語言評分: *****, 評分人數: 1人、點閱人數: 1人

6. 專家黃頁

根據統計，70%的知識是無法透過知識文件或電腦網路而獲得的隱性知識，這些知識有大部分可透過「專家」來輔助解決問題；專家黃頁即是以具規則的分類整理成資料庫，提供在特定領域遭遇各類問題者之諮詢管道，可以輕易知道某一領域或問題的專家有誰可以幫我，在第一時間找到「對」的人。

圖解畫面一

台灣自來水公司 TAIWAN WATER CORPORATION

OPEE-OKS

新增知識文件 我的文件 快速搜尋 進階搜尋 討論區

台灣自來水公司 TAIWAN WATER CORPORATION

OPEE-OKS

姓名	職稱	服務單位
陳文忠	副經理	國立中興大學
陳文忠	教授	台灣師範
陳文忠	副經理	台灣自來
陳文忠	教授	交通大學
陳文忠	教授	私立輔大
陳文忠	供水科	台北自來
陳文忠	供水處	台灣自來
陳文忠	副經理	台北自來
陳文忠	教授	淡江大學
陳文忠	副經理	交通大學

聯絡電話: 04-22873409
地址: 國立中興大學環工系
國立中興大學環工系

美國佛羅里達大學土木工程系碩士
國立中興大學環工系主任委員
財團法人產業發展基金會董事

7. CPE/PDCA

OKS 系統支援 OPEE-CPE 之主要文件表單及流程:

1. 淨水場自評人員上線填寫效能限制因子自評表(CPE-1)。
2. 區處對口人員填寫效能限制因子評估及分級表(CPE-1)。
3. 區處對口人員將分級表轉成效能限制因子改善計畫總表(CPE-2)。
4. 區處對口人員於效能限制因子改善計畫總表填寫行動方案、改善行程、預算及來源及會議結論完畢後，轉改善計畫(PDCA)。
5. 各項次轉成限制因子改善計畫，由區處對口人員視實際狀更新計畫進行情形。
6. 每季檢討報表(IPE)，每季自動 email 給區處對口人員及總處承辦人員。
7. 年度總報表呈現已完成 PDCA 之計畫，自動 email 給區處對口人員及總處承辦人員。

(1) 年度工作計畫

區處場所提報年度工作計畫
圖解畫面一

OPEE 知識平台 | 知識平台首頁 | **新增年度工作計畫** | 新版資料 | 請本說明文件 | 登出

2011/05/31 14:10

▼ 2010 年

▼ 109 年 3 個處 OPEE 工作計畫 | 100 年 05 月 20 日

▼ CPE-1
效能限制因子自評表
效能限制因子評估及分級表

▼ CPE-2
效能限制因子改善計畫總表

▼ PDCA
P 進行中的改善計畫
O 已完成的改善計畫
C 已結案的改善計畫
A 改善方案效益評估
依照限制因子查詢
依照區處水廠

▼ IPE
年度成效考核表

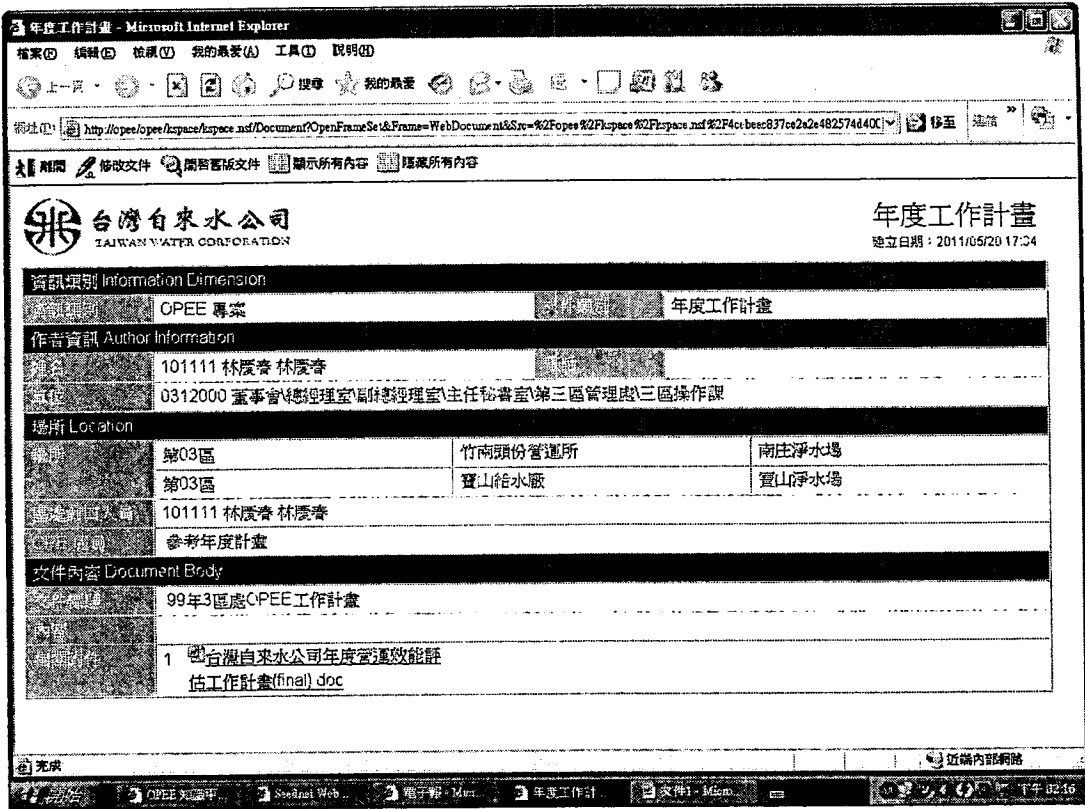
台灣自來水公司
TAIPEI WATER CORPORATION

年度工作計畫
提報日期: 2011/05/27 14:17

資訊類別 Information Dimension

類別	CPEE 專案	分類	年度工作計畫
作者資訊 Author Information			
姓名	OKS001 OKS 團隊 OPEE/TEST	性別	
職稱	OPEE/IO 交通大學環工所智識知識服務(研)公電		
場所 Location			
廠所	廠03區	苗栗營運所	明德淨水場
	<input type="checkbox"/> 1 廠03區	苗栗營運所	明德淨水場
CPE 成員	林煥堂		
改善計畫 Improvement Body			
改善標題	明德淨水場 100年工作計畫		
備註	輸入備註		

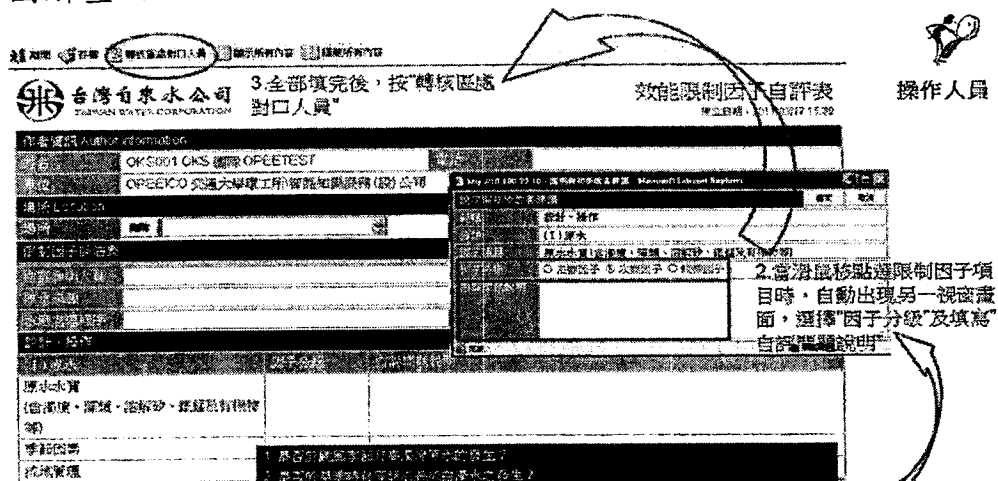
圖解畫面二



(2) 效能限制因子自評表

水場操作人員填寫自評表,當滑鼠移到某一限制因子項目時,自動出現綠底白字之說明。當滑鼠移點選限制因子項目時,自動出現另一視窗畫面,選擇”因子分級”及填寫”自評問題說明”,全部填完後,按”轉核區處對口人員”。


圖解畫面一



圖解畫面二

效能限制因子自評表

關閉 列印 開啟「分級表」 顯示所有內容 隱藏所有內容



台灣自來水公司
TAIWAN WATER CORPORATION

效能限制因子自評表
建立日期：2011/05/26 16:30

作者資訊 Author Information					
姓名	OKS001 OKS 國際 CPEETEST				
單位	OPEEICO 交通大學環工所智識知識服務(股)公司				
場所 Location					
場所	第01區 新山給水廠 新山淨水場				
效能限制因子自評表					
自評負責人	彭南弘、廖啓東、王永慶、李添君、羅文正				
原水來源	河川水及水庫水				
水質處理程序	前加氯、快混、高速膠凝沉澱、過濾、後加氯				
設計、操作					
原水水質 (含濁度、藻類、溶解砂、鐵錳及有機物等)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%;">次要因子</th> <th>說明</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td> 1. 每年汛期及颱風會發生高濁度，本場原水八堵抽水站停抽期間使用新山水庫，易發生高濁度之頻率少年水質濁度變化不大也無白濁水。 2. 水庫枯水期會發生藻類及優養化目前委學術單位研究以防藻類發生。 3. 原水水質受基隆河上游沿岸未設截流下水道污染。 4. 八堵抽水站及淨水場設置原水濁度、氨氮PH適當監測設備連續監測，可提供預警功能。 </td> </tr> </table>	次要因子	說明	<input checked="" type="radio"/>	1. 每年汛期及颱風會發生高濁度，本場原水八堵抽水站停抽期間使用新山水庫，易發生高濁度之頻率少年水質濁度變化不大也無白濁水。 2. 水庫枯水期會發生藻類及優養化目前委學術單位研究以防藻類發生。 3. 原水水質受基隆河上游沿岸未設截流下水道污染。 4. 八堵抽水站及淨水場設置原水濁度、氨氮PH適當監測設備連續監測，可提供預警功能。
次要因子	說明				
<input checked="" type="radio"/>	1. 每年汛期及颱風會發生高濁度，本場原水八堵抽水站停抽期間使用新山水庫，易發生高濁度之頻率少年水質濁度變化不大也無白濁水。 2. 水庫枯水期會發生藻類及優養化目前委學術單位研究以防藻類發生。 3. 原水水質受基隆河上游沿岸未設截流下水道污染。 4. 八堵抽水站及淨水場設置原水濁度、氨氮PH適當監測設備連續監測，可提供預警功能。				

圖解畫面三

效能限制因子自評表修改

- 若要修改因子項目，可編輯自評表，點選要修改之因子，直接修改內容。若要刪除該因子項目，則勾選“刪除”，則該因子項次之因子分級及自評問說明反白。

關閉 存檔 顯示所有內容 說明與初步改善建議 - Microsoft Internet Explorer

場所 Location	第01區						
場所	新山						
效能限制因子自評表	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"> 原水水質 (含濁度、藻類、溶解砂、鐵錳及有機物等) </td> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%;">次要因子</th> <th>說明</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td> 1. 每年汛期及颱風會發生高濁度，本場原水八堵抽水站停抽期間使用新山水庫，易發生高濁度之頻率少年水質濁度變化不大也無白濁水。 2. 水庫枯水期會發生藻類及優養化目前委學術單位研究以防藻類發生。 3. 原水水質受基隆河上游沿岸未設截流下水道污染。 4. 八堵抽水站及淨水場設置原水濁度、氨氮PH適當監測設備連續監測。 </td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	原水水質 (含濁度、藻類、溶解砂、鐵錳及有機物等)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%;">次要因子</th> <th>說明</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td> 1. 每年汛期及颱風會發生高濁度，本場原水八堵抽水站停抽期間使用新山水庫，易發生高濁度之頻率少年水質濁度變化不大也無白濁水。 2. 水庫枯水期會發生藻類及優養化目前委學術單位研究以防藻類發生。 3. 原水水質受基隆河上游沿岸未設截流下水道污染。 4. 八堵抽水站及淨水場設置原水濁度、氨氮PH適當監測設備連續監測。 </td> </tr> </table>	次要因子	說明	<input checked="" type="radio"/>	1. 每年汛期及颱風會發生高濁度，本場原水八堵抽水站停抽期間使用新山水庫，易發生高濁度之頻率少年水質濁度變化不大也無白濁水。 2. 水庫枯水期會發生藻類及優養化目前委學術單位研究以防藻類發生。 3. 原水水質受基隆河上游沿岸未設截流下水道污染。 4. 八堵抽水站及淨水場設置原水濁度、氨氮PH適當監測設備連續監測。
原水水質 (含濁度、藻類、溶解砂、鐵錳及有機物等)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%;">次要因子</th> <th>說明</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="radio"/></td> <td> 1. 每年汛期及颱風會發生高濁度，本場原水八堵抽水站停抽期間使用新山水庫，易發生高濁度之頻率少年水質濁度變化不大也無白濁水。 2. 水庫枯水期會發生藻類及優養化目前委學術單位研究以防藻類發生。 3. 原水水質受基隆河上游沿岸未設截流下水道污染。 4. 八堵抽水站及淨水場設置原水濁度、氨氮PH適當監測設備連續監測。 </td> </tr> </table>	次要因子	說明	<input checked="" type="radio"/>	1. 每年汛期及颱風會發生高濁度，本場原水八堵抽水站停抽期間使用新山水庫，易發生高濁度之頻率少年水質濁度變化不大也無白濁水。 2. 水庫枯水期會發生藻類及優養化目前委學術單位研究以防藻類發生。 3. 原水水質受基隆河上游沿岸未設截流下水道污染。 4. 八堵抽水站及淨水場設置原水濁度、氨氮PH適當監測設備連續監測。		
次要因子	說明						
<input checked="" type="radio"/>	1. 每年汛期及颱風會發生高濁度，本場原水八堵抽水站停抽期間使用新山水庫，易發生高濁度之頻率少年水質濁度變化不大也無白濁水。 2. 水庫枯水期會發生藻類及優養化目前委學術單位研究以防藻類發生。 3. 原水水質受基隆河上游沿岸未設截流下水道污染。 4. 八堵抽水站及淨水場設置原水濁度、氨氮PH適當監測設備連續監測。						
季節因素	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"> 成橋管理 </td> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%;">次要因子</th> <th>說明</th> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td> 1. 基隆河原水來源屬開放式水體上游流域未設下水道管理疏失而有淤塞、事業廢水污染水質。 為發現污染向環保單位舉發做適當的聯繫。 </td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	成橋管理	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%;">次要因子</th> <th>說明</th> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td> 1. 基隆河原水來源屬開放式水體上游流域未設下水道管理疏失而有淤塞、事業廢水污染水質。 為發現污染向環保單位舉發做適當的聯繫。 </td> </tr> </table>	次要因子	說明	<input type="radio"/>	1. 基隆河原水來源屬開放式水體上游流域未設下水道管理疏失而有淤塞、事業廢水污染水質。 為發現污染向環保單位舉發做適當的聯繫。
成橋管理	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%;">次要因子</th> <th>說明</th> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td> 1. 基隆河原水來源屬開放式水體上游流域未設下水道管理疏失而有淤塞、事業廢水污染水質。 為發現污染向環保單位舉發做適當的聯繫。 </td> </tr> </table>	次要因子	說明	<input type="radio"/>	1. 基隆河原水來源屬開放式水體上游流域未設下水道管理疏失而有淤塞、事業廢水污染水質。 為發現污染向環保單位舉發做適當的聯繫。		
次要因子	說明						
<input type="radio"/>	1. 基隆河原水來源屬開放式水體上游流域未設下水道管理疏失而有淤塞、事業廢水污染水質。 為發現污染向環保單位舉發做適當的聯繫。						

(3) 效能限制因子評估及分級表

區處對口人員填寫分級表,之效能問題說明及初步改善建議。填寫完畢後,按”轉成 CPE-2”,系統自動將資料帶入產生”效能限制因子改善計畫總表”

圖解畫面一


The screenshot shows a web-based form titled "效能限制因子評估及分級表" (Performance Limiting Factor Evaluation and Classification Table). The form is displayed in a Microsoft Internet Explorer browser window. The form includes the following sections:

- 作者資訊 Author Information:**
 - 姓名: OKS001 OKS 團隊 OPEETH
 - 單位: OPEETHO 交通大學環工所
 - 場所 Location: 第01區
 - 負責人: OKS001 OKS 團隊 OPEETH
- 效能限制因子評估及分級表:**
 - 評估人員: 黃志彬、陳文祥、林志憲、
 - 評估時間: 彭南弘、廖怡求、王永慶、
 - 評估地點: 河川水及水庫水
 - 限制因子類別: 前加氯、快混、高速膠凝沉
- 次要因子 (Secondary Factors):**

序號	限制因子	限制因子說明	限制因子說明	改善建議
1	設計、操作	原水	原水水質 (含藻類、藻類、溶膠砂、鐵錳或有機物等)	<p>1. 每年汛期及颱風會發生高濁度, 本場原水八埤抽水站係抽期間使用新山水庫, 新發生高濁度之頻率少年水質濁度變化不大也無白濁水。</p> <p>2. 水庫抽水期會發生藻類及優養化目前委學術單位調查以明確原因。</p>

圖解畫面二

列印 閱覽 CPE-2 顯示所有內容 隱藏所有內容



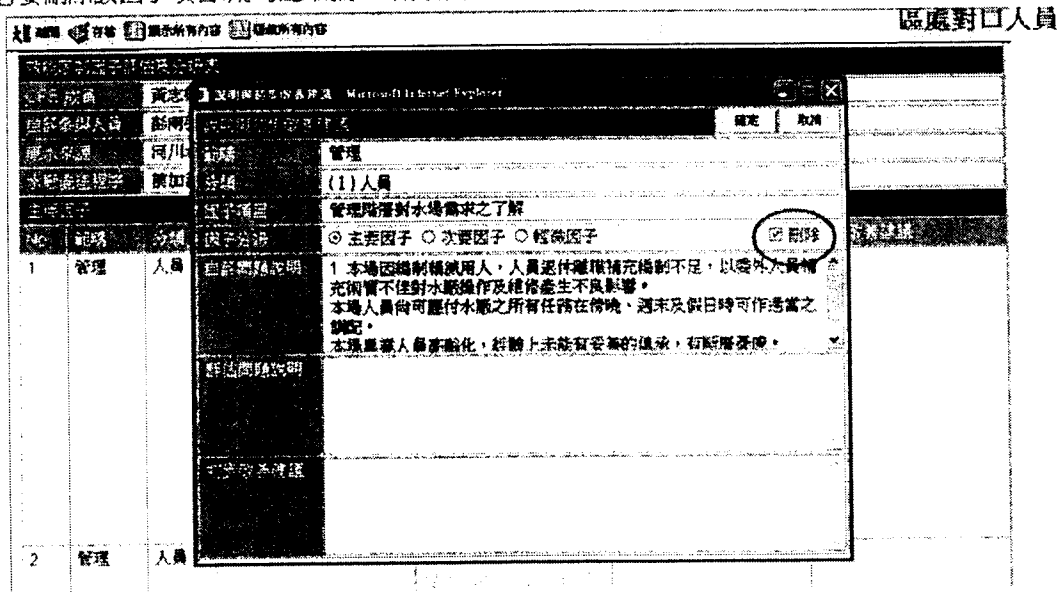
台灣自來水公司
TAIWAN WATER CORPORATION

效能限制因子評估及分級表
建立日期: 2011/05/26 16:30

作者資訊 Author Information						
姓名	OKS001 OKS 國際 CFEETEST					
單位	OPEEICO 交通大學環工所智慧知識服務(股)公司					
場所 Location						
場所	第01區	新山給水廠	新山淨水場			
負責計口人員	OKS001 OKS 國際 CFEETEST					
效能限制因子評估及分級表						
主成員	黃志彬、陳文祥、林志憲、許登發					
指導員人員	彭南弘、廖啓東、王永漢、李添蒼、羅文正					
原水來源	河川水及水庫水					
水廠處理程序	前加氯、快混、高速膠凝沉澱、過濾、後加氯					
次要因子						
No.	範疇	分類	因子項目	危害程度說明	原因問題說明	初步改善建議
1	設計、操作	原水	原水水質 (含濁度、藻類、溶解矽、鐵錳及有機物等)	1. 每年汛期及颱風會發生高濁度，本場原水八堵抽水站停抽期間使用新山水庫，導致生高濁度之頻率	原水水質不穩定。	建議考慮以新山水庫水作為長期原水以穩定水質。
9	管理	人員	人力調度	1. 本場部份同仁工作職務之教育程度不足。 2. 本場因人力不足致使無法離開工作崗位接受外部訓練，錯失獲得相關知識之機會。 3. 操作員缺乏對水處理之基本認識，為操作決定不良及水廠效能不良之因子。 4. 本場缺乏對儀器了解之專責操作人員。	缺乏機電專業操作人員	建議設置機電的專責人員
作業歷程 Event Log						
序號	事件	時間	類別	狀態	內容	
65301	工作時間	2011/05/26 16:30:26	系統	成功	系統正常啟動及運行	
65301	工作時間	2011/05/26 16:30:26	系統	成功	系統正常運行	
65301	工作時間	2011/05/26 16:30:26	系統	成功	系統正常運行	
65301	工作時間	2011/05/26 16:30:26	系統	成功	系統正常運行	

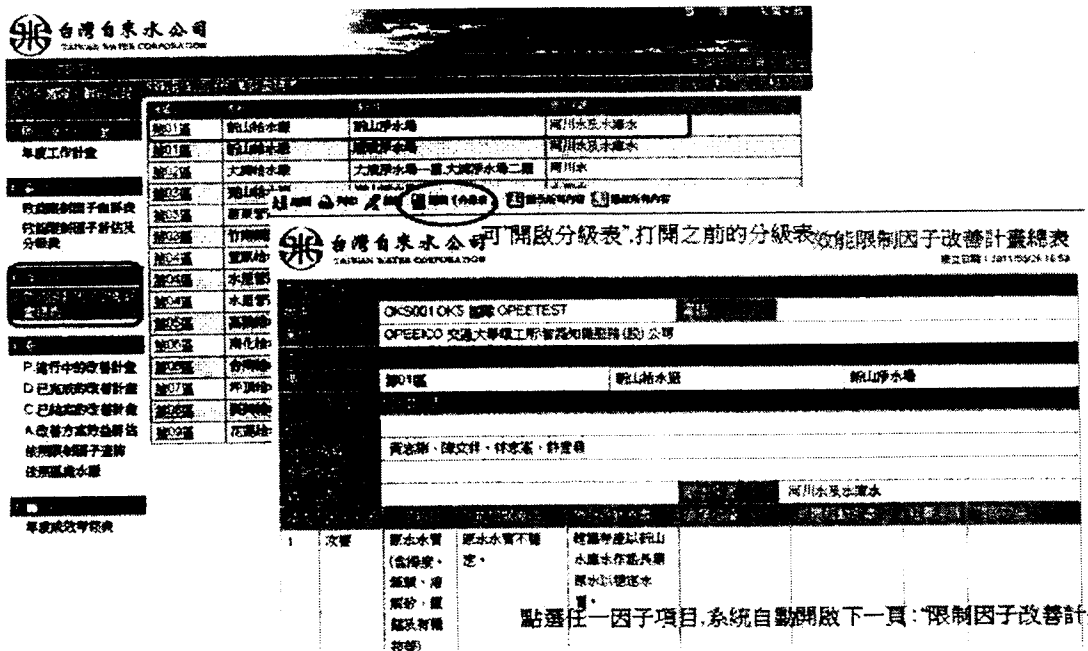
圖解畫面三

- 若要修改因子項目,可編輯分級表,點選要修改之因子,直接修改內容。若要刪除該因子項目,則勾選“刪除”,則該因子項次之相關說明反白。



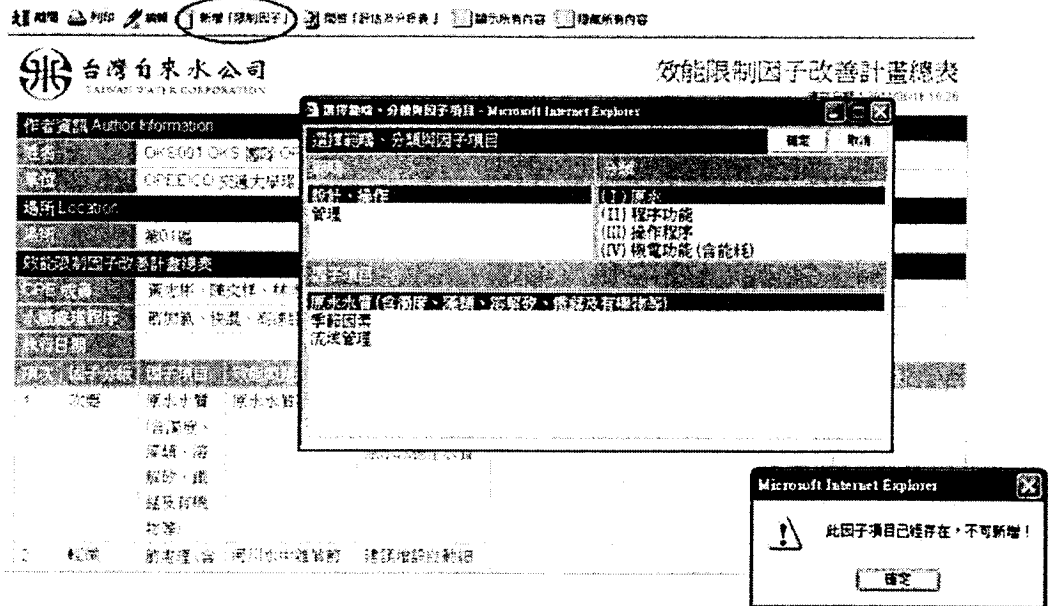
(4) 效能限制因子改善計畫總表

圖解畫面一



圖解畫面二

若由效能限制因子評估及分級表帶來的限制因子項目不足，可隨時新增「限制因子」



圖解畫面三

作者資訊 Author Information								
姓名	OKS001 OKS 國際 CFEETEST							
單位	CFEEDCO 交通大學環工所智慧知識服務(股)公司							
場所 Location								
場用	第03區 竹南頭份營壩所 南庄淨水場							
效能限制因子改善計畫總表								
辦法								
CPD 成員	陳萬安、陳文祥、洪仁陽							
改善程序	快泥(水躍式)、膠凝、沉澱、過濾及加氯消毒							
施行日期	2008/09/18 日期 河川水及地下水							
序號	因子分級	因子項目	效能問題描述	改善執行方案	改善項目	改善行動方案	改善成效	預期效益
1	輕微	原水水質 (含濁度、藻類、溶解砂、鐵錳及有機物等)	原水取水來源位於垃圾掩埋場附近，未來恐有水源污染的問題發生。	已責成委外操作人員依規定巡查及作成記錄	淨水場及區處應將每月及每季原水監測之水質資料務交通郵傳公所相關單位使其可掌握淨水場上游水源水質狀況，以作為流域管理之參考依據。	依據98.3.16台水三檢字第09800030930號函指示隨時監測及紀錄	無	掌握淨水場上游水源水質

點選任一因子項目，系統自動開啟下一頁：“限制因子改善計畫”

由限制因子改善計畫之細項填寫會議結論、具體行動方案、經費來源、預期效益

(5) PDCA-P 進行中的限制因子改善計畫

The screenshot shows the TWC PDCA-P system interface. On the left, there is a navigation menu with options like '效能限制因子改善計畫列表' and '年度成效考核表'. The main area displays a table of improvement plans. A detailed view of a plan for '第03區' is shown on the right, including a description of the problem and the proposed solution.

限制因子	改善項目	改善計畫
第02區	1	
第03區	4	
第04區		

限制因子改善計畫
第03區

OKS001 OKS OPEE TEST
OPEE CO 交通大學理工學院地測系(校) 交通

限制因子	新山給水廠	新山淨水場
設計、施工		
(1) 取水		
取水工程(進水塔、管線、箱涵等)在設計及施工時		
主要因子 次要因子 輕微因子		
輕微		
丁每年汛期及颱風發生期間，本場淨水人員抽水站伴抽器常使用新山淨水，致使生高濁度之精華少年水質混濁度在不大也新白濁水。		
水廠抽水機曾發生故障及後優化目前業經華研所研究以的深試驗查。		
新水水質受新山淨水場上流汙染水質造成下水通河。		
在抽水機及抽水機抽水機，應與抽水機抽水機抽水機，應與抽水機抽水機。		
新水水質不穩定		

若該限制因子改善計畫已不需要，可隨時勾選刪除PDCA

進行中的限制因子改善計畫列表圖解畫面

The screenshot shows the TWC PDCA-P system interface with a detailed table of improvement plans for '第03區'. The table lists various factors and their corresponding improvement actions.

限制因子	改善項目	改善計畫
第03區	6	
苗栗管運所	4	
明德淨水場	4	
次要因子	2	
(II) 程序功能：過濾(含反洗)	現行程序控制無法調整反沖洗流速。反沖洗水量過大造成濾沙有漂浮流失之情形。	1 依據98.3.16台水三操字第09800030930號函於98.4.15前先行量測。2 無法改善再依計畫逐年編列預算辦理。
(II) 程序功能：廢水處理與回收	反沖洗的時間及流量控制須做調整。	1. 依據98.3.16台水三操字第09800030930號函於98.4.15前先行量測。2 無法改善再依計畫逐年編列預算辦理。
輕微因子	2	
(II) 程序功能：因天候而無法正常操作(含單元功能無法發揮、電量設備損壞)	曬乾床在高濁度時廢水流入量大，曬乾床過濾乾燥速度慢，無法滿足正常廢水操作。	將依據本場於寶山擴建後，評估其出水是否仍需大量再決定增加機械式脫泥設備
(I) 人員：人力調度	平時操作每班一人，需增為2人值班。	待總處人力評鑑整體評估後再決定
新山給水廠	2	
寶山淨水場	2	
次要因子	1	
		1. 管一及管二水直傷變化，夏季

(9) 限制因子改善計劃查詢—依限制因子類別

台灣自來水公司 TAIWAN WATER CORPORATION

OPEE 知識平台

2011/05/21 14:30

限制因子類別

主要因子	10
▶ 第01區	1
▶ 第02區	0
▶ 第03區	0
▶ 第04區	0
▶ 第05區	0
▶ 次要因子	60
▶ 經濟因子	74
▶ 總數	181

效能限制因子改善計劃查詢結果表

限制因子	改善計劃	改善計劃內容
▶ 主要因子	▶ 第01區	
	▶ 第02區	
	▶ 第03區	
▶ 第04區	▶ 花蓮清水廠	
	▶ 廣豐淨水場	
	(I) 增加人工巡檢量	備用水源缺乏，探測不明確，導致原水流失。
	(II) 程序功能調整	消毒設備的曝氧量
	(III) 操作程序調整	自動化設備故障率高，影響加藥控制。
	(IV) 其他：增加巡檢量(含巡檢表位置)	新程序控制設計不當，影響加藥控制。
▶ 次要因子	60	
▶ 經濟因子	74	
▶ 總數	181	

(10) 限制因子改善計劃查詢—依區處水廠

台灣自來水公司 TAIWAN WATER CORPORATION

OPEE 知識平台

2011/05/21 14:30

限制因子

第01區	43
第02區	20
第03區	51
第04區	49
第05區	11
第06區	15
第07區	17
第08區	9
第09區	6
▶ 總數	212

效能限制因子改善計劃查詢結果表

限制因子	改善計劃	改善計劃內容
▶ 第01區	▶ 新山崎水廠	
	▶ 新山崎淨水場	
▶ 次要因子	(I) 人員：	改善巡檢與抽動
	(II) 人員：	管理階層對水場需求之了解
	(III) 其他：	增加巡檢量(含巡檢表位置)
	(IV) 其他：	增加巡檢量(含巡檢表位置)
▶ 次要因子	19	
▶ 經濟因子	9	
▶ 新山崎淨水場	12	
▶ 第02區	26	
▶ 第03區	31	
▶ 第04區	49	
▶ 第05區	11	
▶ 第06區	25	
▶ 第07區	17	
▶ 第08區	2	
▶ 第09區	6	
▶ 總數	212	

(11) 年度工作計畫成效考核表

大圖顯示 列印 編輯 開卷「分頁表」 顯示所有內容 隱藏所有內容



100 年度工作計畫成效考核

建立日期：2011/05/27 02:45

理 經	決
理 副	行
書 秘	層
任 主 室 課	二
員 辦 承	三

考核單位

考核單位	批示

CPB 年度工作計畫成效考核表

場區	第01區	新山給水廠	新山淨水場
CPB 成員	黃志彬、陳文祥、林志毫、許登發		
原承案課	河川水及水庫水	水質處理課	前加氯、快混、高速曝氣沉澱、過濾、後加氯
CPB 1 執行日	CPB 2 執行日		
成效考核日期			

執行階段	評核因子	第一季	第二季	第三季	第四季
計畫開始執行階段 (I)	主要因子	0	0	0	0
	次要因子	0	0	0	0
	輔助因子	0	0	0	0
計畫中期執行階段 (II)	主要因子	0	0	0	0
	次要因子	0	0	0	0
	輔助因子	0	0	0	0
執行計畫結束階段 (III)	主要因子	0	0	0	0
	次要因子	0	0	0	0
	輔助因子	0	0	0	0

考核評估 (A)	
說明	

8. 查詢使用統計資料

使用統計提供即時查看文件貢獻數及文件點選統計等資料，其主要提供之資訊如下：

The screenshot displays the OPEE-OKS system interface. At the top, there is a navigation bar with the Taiwan Water Corporation logo and the text '台灣自來水公司 TAIWAN WATER CORPORATION'. Below this, a menu bar includes options like '新增知識文件', '我的文件', '快速搜尋', '進階搜尋', '討論區', '專家真典', 'CPE/PDCA', and '使用統計'. The main content area is divided into several sections. On the left, there are sections for '文件貢獻統計' and '文件點選統計'. On the right, there is a table titled '知識平台首頁 統計報表 退出' with a sub-header '知識平台 文件 分上一頁 分下一頁'. The table lists various categories and their corresponding counts. Three callout boxes are present: '1. 點選以查看使用統計' points to the '使用統計' menu item; '2. 貢獻計數查詢' points to the '文件貢獻統計' section; and '3. 回覽計數查詢' points to the '文件點選統計' section.

Category	Count
OKS 專家真典	10
十二區總經理供水部	
李貴全	1
李煥欽	2
林正隆	3
彭昭輝	1
馮裕峰	1
黃中富	4
Total	267

9. 電子報

電子報以月分為單位自動集結當月產生文件，並可以 email 傳送給設定人員。

圖解畫面一

The screenshot shows the website interface for Taiwan Water Corporation. On the left is a navigation menu with categories like '淨水廠簡介', 'CPE 年度計畫', 'OPEE 專案', '公共法規', '公司規章', '工程資訊', '參考文件', '所有文件', '水質安全', '進水設施', '沉澱沉澱', '過濾消毒', '廠水處理', and '高級處理'. The main content area displays a table of documents with columns for '日期' (Date) and '內容' (Content).

日期	內容
2011/03/31	共 1 類 5 份文章
2011/02/28	共 1 類 3 份文章
2011/01/31	共 1 類 25 份文章
2010/12/31	共 2 類 46 份文章
2010/11/30	共 1 類 142 份文章
2010/09/30	共 4 類 53 份文章
2010/08/31	共 2 類 4 份文章
2010/06/30	共 1 類 7 份文章
2009/02/28	共 1 類 1 份文章
2008/07/31	共 2 類 2 份文章
2009/05/31	共 1 類 2 份文章
2008/05/31	共 2 類 51 份文章
2009/04/28	共 3 類 18 份文章
2008/03/31	共 1 類 5 份文章
2009/02/28	共 2 類 2 份文章
2008/01/31	共 1 類 2 份文章
2008/10/31	共 5 類 282 份文章

圖解畫面二

The screenshot shows an electronic newsletter page in a Microsoft Internet Explorer browser. The page title is '電子報' (Electronic Newsletter) and the date is '建立日期: 2011/03/01 14:57'. The newsletter content includes several research articles:

- 光及溫度對聚氯化鋁總度沉澱物影響之研究**
作者: 許國傑, 公佈日期: 2011/02/18
- 氯素折點加氯量對分解反應時間及餘氯量影響之研究**
作者: 許國傑, 公佈日期: 2011/02/18
- 現場採樣樣品運送冷藏最佳化研究**
作者: 許國傑, 公佈日期: 2011/02/18

第五章 結語與建議

5-1 結語

1. 在 OPEE 制度下組織了包括水事業單位專家(含退休人員)及外部專家學者共 34 人為專家社群成員，作為水公司執行 CPE 及 CTA 之諮詢對象及執行骨幹；
2. 經十五座各類淨水場 OPEE-CPE 之示範執行後，評出共 208 項之效能限制因子，經相關改善計畫之提出及執行，部分水場在水場操作效能提昇及改善供水水質已有具體成效；
3. 將機電功能及能源管理納入水場營運效能評估項目，擴大營運效能限制因子之範疇；
4. OKS 系統優化後，透過此平台各區處可迅速且方便地以電子化方式執行水場 OPEE 之每一步驟，且每季可考核廠所執行 OPEE 之目標達成率及效能限制因子改善計畫之執行進度及成效；
5. 新增「電子報」功能於 OKS 系統中，可提高系統中知識物件之再利用率，有效提升 OKS 平台使用效益；
6. 提出符合水公司內部運作方式之相關作業要點及作業準則草案，具體落實 OPEE 法制化，最後並編撰「淨水場自我營運效能評估及提昇」技術手冊，可供水公司內部相關人員之執行 OPEE 之參考。

5-2 建議

1. 未來淨水場 OPEE 之 OPEE 之執行原則上由總處督導、區處執行為運作模式，並由供水處主辦，水質處、工務處及資訊處協辦，將來可視業務執行需求，成立專案辦公室或專案委外協助辦理淨水場 CPE 業務；
2. 可由內部資訊人員或外部協力廠商定期對 OKS 平台資訊進行維護及更新工作，以確保平台穩定且有效運作；
3. 未來可定期辦理 OKS 平台操作之講習會，促使區處對口人員及水場 OPEE 執行人員熟悉 OPEE 之電子化流程，並同步彙集 OPEE 執行人員對 OKS 平台使用的回饋意見，作為未來 OKS 平台資訊維護及更新的工作要項。

參考文獻

1. EPA Guidance Manual, *Comprehensive Performance Evaluation in Guidance Manual for Compliance with the Interim Enhanced Surface Water Treatment Rule: Turbidity Provisions*, Chap 6, 1999.
2. R. C. Renner and Bob. A. Hegg, *Optimizing Water Treatment Plant Performance Using the Composite Correction Program*, EPA, 1991.
3. R. C. Renner and Bob. A. Hegg, *Self-Assessment Guide for Surface Water Treatment Plant Optimization*, AWWA, 1997.
4. 甘其銓、黃志彬、張怡怡、蔣本基「淨水效能評鑑之方法及實例」，自來水會刊，16(4)，pp31-50，1997。
5. 李丁來、甘其銓、黃志彬、劉廷政、李乾華、林慶春「淨水場去除濁度功能自我評鑑之研究」，自來水會刊，18(4)，pp103-118，1999。
6. 黃志彬、袁如馨，「自來水廠最佳化之自我評鑑技術手冊」，自來水協會，2000。
7. 蔣本基，「自來水場操作管理評鑑及輔導計畫」，經濟部水利署，2005。
8. 黃志彬「建立自來水公司淨水場綜合效能評估制度研究及試行」，台灣自來水公司，2005。
9. 黃志彬，「淨水場營運效能評估執行、管制及考核計畫」，台灣自來水公司，2008。
10. 自來水設施設計指南及解說，自來水協會。
11. 簡俊傑、王圳宏、鄭元康、李俊德，「邁向節能與節水之目標—淨水場評鑑制度簡介」，節水用水季刊，第 48 期，pp 26-30，2007。

評選會委員意見及回覆

「淨水場營運效能執行、管制及考核計畫(2/2)」委託研究案
評審會意見回覆

委員意見	意見回覆
<p>謝永旭委員</p> <p>1.台水公司 OPEE 制度推廣是否能落實成功，公司內部相關同仁之認知與配合應為重要關鍵，因此，本計畫未來在執行「徵詢水公司內部各階層人員對 OPEE 制度法制化方向之意義及建議」的工作方面 (P.11)，宜特別費心與加強規劃。</p> <p>2.P.30 所列工作進度規劃，建請依目前實際的執行時程加以配合修正。</p>	<p>遵照辦理</p>
<p>曾四恭委員</p> <p>1.本計畫於民國 97~98 年已進入第二階段之推動，執行十座淨水場之綜合效能評估(OPEE-CPE)等工作，本年度預計將繼續建立 OPEE-CPE、CTA、和 PDCA 之標準執行流程及推動 OPEE 制度落實法制化工作。建議於執行過程中，能檢討執行中所遭遇到之問題，並提出修正改善的方法，尤其當本計畫結束後，交由自來水公司執行，在人員及組織上是否應作合理之調整？是否會增加目前人力之工作負荷及人力需求(包括總處、各區處及淨水廠等)係由內部人員及邀請外部專家學者擔任 OPEE-CPE 委員組成諮詢會議等之落實？營運支援智識系統(OKS)由哪一單位負責管理等？這些工作宜在執行工作中加以評估分析，使自來水公司了解執行應該配合之工作其可行性，才能達到永續經營之最終目標。</p>	<p>在營運支援智識系統(OKS)部分，應用資訊系統的伺服器已於前年移交由水公司資訊中心做統籌管理。在知識平台的內容部分則由各單位依需求自行提交知識物件至平台，已建立自主運作模式。</p>
<p>林華委員</p> <p>1.本計畫對水公司規劃設計人員日後利用 OKS 營運智識支援系統平台，可獲得許多寶貴資訊。對技術提升，縮短研究時間，確有幫助。</p> <p>2.落實 OPEE 制度在水公司能夠法制化，不知道達到法制化之期望結果是如何？</p> <p>3.淨水場營運效能限制因子，因子分級有主要、次要、輕微，如何界定它，有無一定標準。</p> <p>4.可否有 OPEE、CPE、PDCA、IPE、OKS，固定的標準中文譯名，看到報告名稱有： IPE：(1)改善成效管制考核制度 (2)改善成效管理考核制度 CPE：(1)綜合操作效能評估</p>	<p>1.謝謝委員的建議，目前 OKS 知識平台內容規劃以存留淨水場操作與管理相關知識為主軸。委員所建議之首長 FAQ 專區，據瞭解應屬水公司另一個知識管理專案之範疇。</p> <p>2.本研究主要擬訂 OPEE 制度之作業要點，並透過研商會議確認作業要點內容，以作為日後水公司執行 OPEE 之規範，未來透過執行 OPEE 之淨水場可以優先申請總處淨水設備改善費用(240B)，並執行其改善成效管制與考核，以貫徹落實 OPEE 制度。</p> <p>3.本研究已於第一年的 OPEE 制度規畫中明確訂定因子分級的標準。</p> <p>遵照辦理。</p>

<p>(2)營運效能自我評估 (3)操作效能評估制度</p> <p>PDCA：(1)限制因子改善計畫及執行 (2)操作效能自我改善執行進度</p> <p>CTA：(1)改善諮詢制度 (2)改善技術諮詢系統 (3)技術改善諮詢</p> <p>OPEE：(1)廠所自我營運效能評估及輔導 (2)廠所自我營運效能評估及提昇</p> <p>5.P.2 工作項目中，執行五座第一類淨水場之第一階段 OPEE-CPE 及六座淨水場之第二階段 OPEE-CPE。其中執行第一階段之五座淨水場，何時實施第二階段。另 P.15 圖 2-1 第一次、第二次是否為第一階段及第二階段，此與文章敘述較為配合。</p> <p>6.增加知識平台，可以存放一些首長對外經常可能被詢問到的問題，並能即時更新。如詢問到板新給水廠，可存放(1)現況說明(2)問題癥結(3)解決方法，等資訊並記註時間將來還能夠時時更新。</p>	<p>本文中第一次應為第一階段，將於期中報告中修正。</p> <p>遵照辦理。</p>
<p>第六區處吳勝雄股長</p> <p>1.擬建置 OPEE 制度中，建請納獎勵部分。</p> <p>2.改善行動方案，如預算書、設計圖，亦考量一併納入 OKS。</p> <p>3.PDCA 中建請不管控已成案之資本門工程進度(現已有內部管控機制)。</p>	<p>1.遵照辦理。</p> <p>2.謝謝委員建議，目前 OKS 之系統架構可接受各類型之電子檔案，因此預算書、設計圖等如係電子檔，均可上傳至 OKS。</p> <p>3.謝謝委員建議，目前 PDCA 系統規劃架構著重於限制因子改善方案與實際改善成效之紀錄留存。</p>
<p>第一區處彭南弘課長</p> <p>1.營運智識支援系統(OKS)功能項目多樣，大方向正確，本處當儘量配合，在目前基層人力普遍不足之情形下(甚至許多淨水場委外操作)，是否仍有人力落實建置執行，比較令人擔憂。</p> <p>2.會議結論通知函等公文發送，是否與本公司公文系統相衝突。</p>	<p>1.謝謝委員建議，本建議將列入本年推動計畫之規劃考量。</p> <p>2.謝謝委員意見，本會議結論通知函可依水公司需求納入公文系統或獨立以電子郵件方式通知，具體做法將依實際運作需求於期中報告提出建議。</p>
<p>第二區處李坤峰工程師</p> <p>1.服務建議書 P.3 第 3 行圖 2-1a 第二段及最後一行圖 2-1c 與圖 2-1 自來水淨水場 OPEE 之推動架構及執行流程表示符號未能一致。</p> <p>2.P.6 提到第二階段推動 OPEE 執行十座淨水場綜合效能評估與 P.25 圖 3-12 限制因子分類分級統計頁面所顯示淨水場數不同，另外在該統計頁面有關操作範疇限制因子統計 113 數目與實際各項合計數不同，請研究團隊是否能增加對淨水場設計及維護等面向進行檢視分析，並提出修正改善的辦法。</p>	<p>1.此錯誤已修正。</p> <p>2.謝謝委員指教，此錯誤已修正。</p>

<p>3.研究團隊已將 OKS 管理資訊系統由 1.0 升級為 2.0，但本公司人員使用該資訊管理系統並不多，是否能請研究團隊提出方法改善。</p>	<p>3.謝謝委員意見，在系統使用量部份分兩部分說明如下：</p> <p>a).CPE-PDCA 部份：依主辦單位需求，本階段將針對使用者介面與系統便利性進行修訂，提升使用效益。</p> <p>b).跨單位知識物件分享部份：本計劃已辦理兩屆水知識達人選拔，未來擬針對區處使用者進行抽樣調查，以確切了解同仁使用需求，強化系統使用效益。</p>
<p>第五區處薛明忠廠長</p> <p>1.次要因子第七項：沉澱池增設傾斜板案，於去年劉副總工程師廷政現勘時建議增設處理設備乙套，其效能較增設傾斜板為佳，故本項是否能修正行動方式及時程。</p> <p>以水上場增設傾斜管效能較差因素：</p> <p>(1)傾斜管施工空間不足。</p> <p>(2)現有排泥設施需增設刮泥機。</p> <p>(3)維護保養不易。</p>	<p>已進行第二次的現場會勘，並給予水廠建議改善方案。</p>

期初報告委員意見及回覆

「淨水場營運效能執行、管制及考核計畫(2/2)」委託研究案
 期初簡報會議意見回覆

委員意見	意見回覆
<p>林秋裕委員</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.使用者(執行人員)回饋資訊之收集極為重要。 2.限制因子增訂之部分應納入自評表，也可以考慮納入軟體面向。 3.技術手冊之編修宜多考慮使用者之面向。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.透過各類場 OPEE-CPE 之執行，會從中收集執行人員之意見。 2.遵照辦理。 3.遵照辦理。
<p>曾四恭委員</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.本計畫已進入淨水場 OPEE 執行階段，今年執行五座第一類淨水場之第一階段 CPE 及五座淨水場之第二階段 CPE，執行細節須考量淨水場之人力及技術水準，擬定評估細節，提出執行時應考慮之困難，包括人力、經費等，並提出解決方案，以期由自來水公司未來能順利自行持續執行此項工作。 2.本淨水場評估系統中之評估人員，來自各方專業人員，建議能依淨水場營運效能提升技術之層次，委請不同之諮詢專家，原則上以水公司、北水處專業人士為主，有需要時再邀請外界之專家參與或委外改善。 3.本年度之營運智識支援系統增加各淨水場之限制因子改善計畫及執行內容、改善成效、管制考核制度，為一項很好之資訊，對各淨水場之淨水技術提升應有良好之收益。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.謝謝建議，本研究將擬訂 OPEE 法制化作業要點，未來透過執行 OPEE 之淨水場可以優先申請總處淨水設備改善費用(240B)及人力，並執行其改善成效管制與考核，以貫徹落實 OPEE 制度。 2.本年度已邀請多位水公司總管理處管理階層北水處專家及水公司退休人員加入 OPEE 專家社群。 3.謝謝肯定。
<p>林華委員</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.依據簡報資料，預算書、設計圖電子檔案均可上傳至 OKS 平台，一般預算書採用 EXCEL 檔，設計圖採用 Auto CAD 檔，不知可否反向利用 OKS 平台存放之預算書及圖檔取出仍為 EXCEL 檔及 Auto CAD 檔，此將更方便為北中南各工程處規劃設計人員採擷使用，作為其他案件規劃設計參考。 2.OPEE 法制化之推動對人員組織、SOP、預算來源等立意良善，個人覺得實施可能會有一些困難，但可為長程目標，並以此目標努力。 3.本委託研究計畫，可利用 OKS 營運智識系統之平台，獲得寶貴之資訊，對技術提升、縮短研究時間、規劃設計績效提升有很大的幫助，惟本研究計畫貴在實踐避免淪為空談束諸高閣或為少數人之專利，建議水公司配合本研究計畫指定專用人員。總公司由陳工程師為總督導協助，北中南各區工程處指定 1-2 人，偏重規劃設計方面之預算書、設計圖之檔案，此 1-2 人就是要懂得操作並肩負教導其他同仁如何操作，重點在教導，全民參與。各區管理處也 	<ol style="list-style-type: none"> 1.遵照辦理。本年度計畫執行過程中已新增水公司常用之規範、工程設計案例，以作為其他區處或廠(所)之參考。 2.OPEE 制度法制化作業要點會經由研商會議確認後交由水公司執行，未來 OPEE 應可於水公司內順利推動。 3.本研究案已透過陳文祥工程師協助收集相關文件、資料及報告上傳至 OKS 平台，並透過 OPEE 講習會推廣 OKS 系統使水場同人充分了解如何操作系統。

<p>是指定 1-2 人，偏重淨水場之效能評估及提升，此人員指定重點在教導，讓其他同仁均能參與。</p> <p>4.各「淨水場之簡介」，希望研究單位指導區管理處本年度內能夠放入 OKS 平台內。</p> <p>5.OKS 平台我還是強調存放一些首長可能被長官、立委經常詢問到的問題，形成一資料庫、題庫並可隨時更新，希望也能在本年度放入 OKS 平台內。</p>	<p>4.遵照辦理。</p> <p>5.遵照辦理。</p>
<p>吳美惠委員</p> <p>1.依簡報資料 OPEE 評估人員，包括專家學者、總處及區處管理人員及工程處人員，人員評選機制及人數是否固定？7月20日參與訓練單位人員人數如何分配？請說明。</p> <p>2.本案評審會議時本人曾提及有關「水公司 OPEE 制度法制化推動」，涉及公司內部相關行政程序及預算籌編及分配原則，恐有不易推動之處，建議會計處及企劃處應邀集與會，以凝聚共識。</p> <p>3.將廢水單元列入營運效能限制因子評估，或許短時間並不能完全解決本公司各淨水場長年累積廢水處理問題，但有了好的起頭，總會朝正面改善發展，本人對此表達正面與肯定；而為評估廢水處理單元負荷量，簡報中所提及廢水貯存池、污泥貯存場及污泥脫水設備等之負荷量，無疑是評估重點，惟為有效提升廢水處理效能，建議將廢水是否分流處理納入評估項目。</p> <p>4.有關效能限制因子評估增訂淨水單元殘餘鋁評估部分，建議委外辦理分析各處理單元及迴流反沖洗廢水及過濾水等殘餘鋁含量(含總鋁及溶解鋁)，檢驗數據最好為每月乙次以上，確實掌握淨水操作去除鋁的效益，以符合未來法規。</p> <p>5.有關儀表準確性評估部分，線上監測儀以校正頻率來評估，似有不妥，建議應以儀器顯示值或真值(或量測值)之誤差百分比來評估。</p>	<p>1.本計畫組織之 OPEE 社群專家人數並無限制，但有分配責任區域。</p> <p>2.OPEE 制度法制化作業要點會經由研商會議確認後交由水公司執行，未來 OPEE 應可於水公司內順利推動。在研商會召開時會邀請會計及企劃單位承辦人員與會。</p> <p>3.遵照辦理。</p> <p>4.謝謝建議。</p> <p>5.儀表校正之準確與否，會透過 OPEE-CPE 過程了解數據之誤差判定。</p>
<p>籃炳樟委員</p> <p>1.就挑選執行 OPEE-CPE 之淨水場做現場效能評估時，能邀請本公司鄰近同類淨水場之廠長或股長出席，共同腦力激盪。</p> <p>2.各項評估因子應回饋予各工程處，俾不致重蹈覆轍。</p>	<p>1.遵照辦理。</p> <p>2.淨水場效能限制因子改善凡需要工程單位協助之處，定會回饋至工程處。</p>
<p>第二區處蔡玉堂工程員</p> <p>1.建議本計畫最終目標係要推展至本公司各淨水場，為使計畫結束後，能讓目前未受評單位能迅速接軌，建議本計畫於期末時，選擇本計畫執行良好淨水場辦理成果發表，讓各單位瞭解本計畫執行目的及成效，以降低爾後推行阻力，另建議爾後於員訓所開辦相關訓練課程，充實基層人員之專業能力，使各承辦人員能迅速進入狀況。</p>	<p>1.本計畫會斟酌考量此項建議。</p>

<p>2.建議總處儘速補足各基層單位人力之不足，才能確實落實本案之執行成效。</p>	<p>2.謝謝建議，人力派用須透過總處的政策決定，本計畫在執行過程中會盡量協助。</p>
<p>第三區處林慶春工程師</p> <p>1.建議有關工程處之淨水場設計、規劃或完工淨水場之基本設計圖、規範等相關資料能納入知識平台。</p> <p>2.建議設專責人員，辦理並結合 240B 預算執行。</p> <p>3.99 年度要執行 98 年度 OPEE-CPE 之淨水場第二階段，請儘速排定確認日期，俾事先準備。</p>	<p>1.遵照辦理。</p> <p>2.在擬訂 OPEE 制度作業要點時，會考量設置專責人員負責，並結合 240 B 預算執行。</p> <p>3.遵照辦理。本計畫規劃上半年完成前一年度未執行第二階段 OPEE-CPE 之淨水場各項效能限制因子改善方案審查。</p>
<p>第四區處趙文燦工程師</p>	
<p>1.因水里營運所辦公場址已由水里鄉移至集集鎮，且因人力不足前，淨水場僅由行政人員值班(含收取水費)，遇狀況，再由操作技術人員赴現場操作建請取消本處水里營運所水里淨水場執行第二階段 OPEE-CPE。</p>	<p>1.遵照辦理。</p>
<p>2.若無法取消水里營運所 OPEE-CPE，建議改成集集淨水場評鑑。</p>	<p>2.遵照辦理。</p>
<p>3.CPE 之確認改善方案，能否改於現場評鑑時，提出供場所選擇，俾利作業。</p>	<p>3.遵照辦理。</p>
<p>第五區處吳宜昌工程員</p>	
<p>1.淨水場營運效能評估，除了給淨水場同仁對淨水場效能提升外，希望也可以給工程單位提供參考。例如：五區林內淨水場採統包方式興建，為目前淨水操作上有些問題，原水調節池未設置排泥設施，且斜坡道寬度不足，無法以重機械進入清淤，目前淤泥清除 0.8 米高度需 3 天，去年八八風災後淤泥高度 5.6 米，則一池需清淤時間約為 21 天，工程單位規劃、設計時，參加檢討所設計的淨水場還有哪些問題可以加以改善的地方，以避免重蹈覆轍。</p>	<p>本年度計畫執行過程中已新增水公司常用之規範、工程設計案例，以作為其他區處或廠(所)之參考，可避免錯誤重覆發生。</p>

期中報告委員意見及回覆

**「淨水場營運效能執行、管制及考核計畫(2/2)」委託研究案
期中簡報會議意見回覆**

委員意見	意見回覆
<p>一、 林華委員</p> <ol style="list-style-type: none"> 表 4-14「台灣自來水公司廠(所)自我營運效能評估及提升制度」作業要點(草案)在業務分工上，可否包括自來水規畫、設計、施工之北中南各區工程處。 年度承辦自來水工程之規劃設計及施工之管控資料，置入 OKS 平台內，規定承辦員每半月定時輸入進度、金額及其他所需之資料；可否請研究團隊協助建立。 所有進水場之詳細介紹，可由水公司人員置入 OKS 平台，以擴大 OPEE 軟體效果。 	<ol style="list-style-type: none"> 謝謝委員指教，「台灣自來水公司淨水場自我營運效能評估及提升制度」作業要點(草案)所對應之營運效能評估人員設置作業準則中，已規定由總管理處設置「綜合操作效能督導小組」，小組召集人可依據實際需求將工程處專業人員納入督導小組。 謝謝委員指教，已將工務處施工及設計相關資料輸入 OKS 平台，未來平台中資料的維護方式將由水公司自理。 OKS 平台中已建置淨水場簡介功能。
<p>二、 王炳鑫委員</p> <ol style="list-style-type: none"> OKS 優化系統發展目標正確應予肯定，惟如何加強後續資訊化之落實，端賴全員參與，雖然在本階段 OPEE-IPE 內有獎懲機制存在，最好建請將未來員工陞遷或招考新進人員時，將此區塊納入測驗題庫範疇，以彰其效。 面對台灣氣候變遷兩極化，旱澇頻仍，建請將整合性風險管理(IRM)之思維斟酌納入本研究方案，以求周延。 基於水廠營運效能限制因子評估，在管理範疇上涉及「人員」部分相當重要，徒法不足以自行，最終關鍵仍在於「人力資源運用」，故建請能邀請「人力資源處」能參與此計畫之發展。 	<ol style="list-style-type: none"> 謝謝委員指教，「台灣自來水公司淨水場自我營運效能評估及提升制度」作業要點(草案)所對應之 OPEE 年度工作計畫成效考核作業準則已依據水公司內部相關績效考核及獎懲辦法執行。 謝謝委員指教，整合性風險管理(IRM)並不屬於本研究之工作範疇。 謝謝委員指教，「台灣自來水公司淨水場自我營運效能評估及提升制度」作業要點(草案)所對應之營運效能評估人員設置作業準則中，已規定由總管理處設置「綜合操作效能督導小組」，小組召集人可依據實際需求將工程處專業人員納入督導小組。
<p>三、 吳美惠委員</p> <ol style="list-style-type: none"> 有關廠所自我營運效能評估及提升(OPEE)暨操作效能評估(CPE)等制度推動，經由交大研究團隊與本公司多年的合作與努力，配合專家群大家集思廣益，找出各淨水廠限制因子，對於受輔導的淨水廠，已有相當豐碩的幫助，對水質管理業務之推動也有相當助益，計畫執行成果值得肯定。 	<ol style="list-style-type: none"> 謝謝委員肯定。

<p>2. 在初期時，本處曾建議將廢水分流納入評估項目，回覆亦為遵照辦理，惟在附件所附「水廠營運效能限制因子評估表(第三版初稿)」似仍不明確，建議可否考量納入，以因應未來更嚴苛的法規。</p> <p>3. 另因應飲用水中鋁含量之制定，本公司曾對本次標的場所山上淨水廠進行實驗，經初步了解，該場所清水鋁含量偏高，未來有可能會是該場的限制因子，惟因第一階段的 OPEE-CPE 此部分尚未出現，未來鋁含量偏高的廠所是否可以於第二階段另加入新增限制因子。另期中所提限制因子評估增訂淨水單元殘餘鋁評估部分，惟在限制評估表中尚無該項，是否將未來水質標準，尤其對已知不能符合的項目，考量納入階段性限制因子。</p>	<p>2. 本研究案所建置之淨水場效能限制因子評估問題指引中已條列廢水分流一項為造成水場效能問題之因子(詳見期末報告附件三)。</p> <p>3. 效能限制因子評估表中已納入因操作而引起之水質問題一項，其對應之淨水場效能限制因子評估問題指引中，已條列評估殘餘鋁濃度過高之問題(詳見期末報告附件三)。</p>
<p>四、 葉陳萼委員</p> <p>1. 維持淨水廠之功能正常是現代化淨水廠的重要指標，各淨水廠應積極執行淨水廠營運效能診斷及改善工作，以確保運行妥善。</p> <p>2. 對於待改善之工作，對於所需之經費總處將配合預算之編列協助推動，對於改善之成效必須納入追蹤管考。</p> <p>3. 後續本計畫之推動將納入平常工作項目，並銜接公司之組織運作，因此，執行要點須明確包括評估小組之組織、執行方式、對象、執行頻率、運作模式及預算等規範，並區分平時、緊急時期之執行程序。</p> <p>4. 評估工作需於年度開始前訂定年度工作計畫，將評估目標、對象、人員及窗口等明列，並據以執行。</p> <p>5. 訓練及教育工作對於本計畫之推動非常重要，請研究單位加強辦理</p> <p>6. OKS 制度推動其系統維護相當重要，應納入例行維護以確保其運作正常。</p>	<p>1. 謝謝委員意見。</p> <p>2. 「台灣自來水公司淨水場自我營運效能評估及提升制度」作業要點(草案)中效能限制因子改善成效之考核頻率設定為每季定期進行一次。</p> <p>3. 已擬訂「台灣自來水公司淨水場自我營運效能評估及提升制度」作業要點(草案)、營運效能評估人員設置作業準則、OPEE 年度工作計畫作業準則及 OPEE 年度工作計畫成效考核作業準則，以推動 OPEE 長期之運作。</p> <p>4. 已擬訂「台灣自來水公司淨水場自我營運效能評估及提升制度」作業要點(草案)、營運效能評估人員設置作業準則、OPEE 年度工作計畫作業準則及 OPEE 年度工作計畫成效考核作業準則，並將評估目標、對象、人員及窗口等明列於相關規範中。</p> <p>5. 本研究今年度總共進行五場 OPEE 執行人員講習及一場 OPEE 專家研習會，以加強推動 OPEE。</p> <p>6. 本研究均定期(每星期)進行 OKS 平台資料之維護及更新，待今年度計畫完成後，平台後續維護工作可由水公司自理或委外定期更新平台資訊及維護系統穩定。</p>

<p>五、 水質處林正隆工程師</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫營運智識資料庫(OKS)之優化，在整體操作上更加人性化，感覺相當容易上手，亦有完善的查詢功能，資料庫也越來越豐富，相信對於同仁有相當的幫助，值得肯定。 2. 感謝 OKS 將鯉魚潭及東興給水場取得 ISO14001 驗證的資料放入資料庫中，供同仁參考。如能將深溝廠及南化廠等已取得驗證的廠所一併納入，會更為完整。 3. P.30~31 表 4-4、97-99 年度 OPEE-CPE 之淨水場及執行概況中，其中有些部分填寫為執行日期，有些填寫「已執行」(似為以前年度已執行)、「未執行」及「尚未執行」，其中尚未執行部分包含了第一類第二階段部分，如依 P. 2 的計畫分容所述，似不在本年度計畫內容之中，建議以較為明確的文字加以區分，以免誤解。 4. 有關所執行第一階段之淨水廠如：豐原第一淨水場等，相關限制因子的問題改善建議，涉及工程部門規設事項，建議可將這些限制因子，回饋工程部門，以利該廠廢水處理設備改善即時納入考量，同時亦可作為未來規設之參考。 5. 有關依草案所提需經兩階段 OPEE-CPE 後，方進入 PDCA(操作效能自我改善執行制度)及 IPE(管制考核制度)等管理程序，第一階段與第二階段二者是否有時間限制，或可於問題簡單者，於第一階段後經委員同意直接進行 PDCA 改善及管理程序，以節省時間。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員肯定。 2. 謝謝委員肯定。 3. 遵照辦理。 4. 有關執行 OPEE 之淨水場效能限制因子及改善工作均已輸入 OKS 平台，並定期考核其改善成效，其中涉及工程部門規設事項會商請工程處協助辦理。 5. 謝謝委員指教，本研究已調整 OPEE-CPE 之執行流程(如圖 4-8)，當淨水場執行第一階段 CPE 後，委員會議決議不需執行第二階段 CPE，即可直接進入 PDCA 程序。另外，第一階段與第二階段 CPE 之標準作業程序如期末報告附件四所示，第一階段 CPE 完成後 30 天內須執行第二階段 CPE。
<p>六、 第一區處廖啟東股長</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 淨水場操作管理為本公司核心技術業務，建請公司在淨水廠人力遇缺即時能補實區處，不要再以委外人力補充，以免影響淨水廠營運效能提升。 	<p>謝謝委員指教，有關人力調度問題已由水公司總處統籌處理。</p>
<p>七、 第二區處蔡玉堂工程師</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本報告中表 4-14 台灣自來水公司廠(所)自我營運效能評估及提昇制度作業要點(草案)中，有關獎懲部分中之獎懲之營運效能績效應能有具體的指標，如節能、省電、出水量等於改善前後之差異，並提高人員投入之誘因如增加獎金，並由專業人員進行評估以更客觀。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員指教，「台灣自來水公司淨水場自我營運效能評估及提升制度」作業要點(草案)所對應之 OPEE 年度工作計畫成效考核作業準則已依據水公司內部相關績效考核及獎懲辦法執行。

<p>八、 第七區處鄭志明廠長</p> <ol style="list-style-type: none"> OPEE-CPE 晤談分組分為四類，每一類又分組為管理、設計、操作、水質四組，其中設計組織受評人員為機電股長，建議將設計組改為維護組，以貼近符合淨水廠實際運作。 OPEE 知識平台之廠所基本資料更新全線，建議授權至廠所主管、股長，以更新最新之基本資料，另為提高 OPEE 知識平台之點閱率，建議開放員工在家可以上網參閱。 	<ol style="list-style-type: none"> 遵照辦理。 水公司同仁現階段均可以 notes 帳號登入 OKS 平台點閱相關資料。
<p>九、 第七區處楊景然工程員</p> <ol style="list-style-type: none"> 為活化 OKS 系統之淨水場基本資料，供水處業管之報表；如每年需提報之淨水場基本資料、淨水設備資料、供(配)水量、用電及用藥報表等，或許可與 OKS 系統連結，則於 OKS 系統之資料，就不至於是數年前之舊資料。 P.28 於「4-3 各類淨水場 OPEE-CPE 之執行」第 5 行，敘述「協助總管處所負責之六座第一類淨水場執行 OPEE-CPE」，惟依表 4-4 97-99 年度執行 OPEE-CPE 之淨水場及執行概況表，於「99 年度 OPEE-CPE」僅規劃 5 座第一類淨水場。 P.28 於「4-3 各類淨水場 OPEE-CPE 之執行」末行，「本計畫上半年度已執行三座第一類淨水場第一階段 OPEE-CPE」，惟依表 4-4 97-99 年度執行 OPEE-CPE 之淨水場及執行概況表，於「99 年度 OPEE-CPE」已註明於 99 年底前完成 5 座第二階段 OPEE-CPE，惠請說明。 於表 4.12 水廠效能限制因子評估表項目調整前後對照及說明，「設計、操作範疇-(II)程序功能」調整後之項目，如前處理(含沉砂池、前加氯及曝氣)、混凝、沉澱(含固體物接觸床-污泥氈沉澱池)、沉澱池排泥、過濾(含反洗)、消毒、污泥處理、污泥脫水等項，與「設計、操作範疇-(II)操作程序」調整後之項目，如前處理(含曝氣、前氧化操作)、混凝(含濾速控制、濾料替換時機)、濾池反洗(含反洗時機及延時)、消毒(含加氯量控制)、污泥處理及脫水(含調理劑使用)等項雷同，惠請說明。 	<ol style="list-style-type: none"> 謝謝委員指教，現階段 OKS 平台僅提供淨水場基本資料，其中有關動態資料管理部分，未來 OKS 平台資料維護工作可考慮納入供水處之例行性管理報表。 此誤植已修正於期末報告中。 此誤植已修正於期末報告中。 前項程序功能之因子項目是描述該單元硬體功能與後項操作程序之因子項目描述操作效能(軟體效能)不同。

十、 中區工程處魏茂金約雇工程司	
1. 例如「限制因子」中有關設計部分，應有設計單位之說明欄位。 2. 召開說明會時，請通知工程處參加。	1.效能限制因子評估表中評估問題說明欄會包含單元規設問題與實際操作問題，若有必要會邀請工程處同仁與會說明。 2.遵照辦理。

期末報告委員意見及回覆

「淨水場營運效能執行、管制及考核計畫(2/2)」委託研究案
 期末簡報會議意見回覆

委員意見	意見回覆
<p>一、 謝永旭委員</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 報告內容已涵蓋各工作項目之執行及成果說明，並符合本計畫之預期目標：對於 OPEE 及 CPE 之制度推動與 OKS 系統之建置與應用，仍須多參酌水公司各相關管理及使用單位之建議與意見，以利計劃成果之落實運用。 2. 過去期間 OPEE 執行架構與流程已歷經不同版本之修訂，對於逐版之修訂內容與意義，宜有較完整的彙整紀錄，以供未來若有持續修訂需要時之重要參考對於 P.99 之相關敘述，若能以表列方式彙整呈現，將更利於參閱。 3. 技術手冊附錄二已列有第一類及第四類淨水場之案例建議可考量再增列適宜之二、三類案例並加以區分，以供更完整之參考運用，成效考核方式與內容是否需要較量化的建議供自來水公司參考？ 4. P.100~P.111 作業要點(草案)項次六中之執行人員分類的規劃說明內容，似與簡報資料(P.36)所述略有不一致，請再加以確認。 5. 附件一第一頁所列”陳老闆”委員姓名有誤，請加以修正。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員肯定，本計畫將參酌水公司相關管理及使用單位之建議與意見，以落實 OPEE 之推動及 OKS 系統之應用，並修正於期末報告定稿本中。 2. 已於期末報告定稿本中詳細說明 OPEE 執行架構之修訂內容與意義。 3. 技術手冊中附錄二僅以三區處為例列出年度工作計畫之各項內容標題與部分案例，未來各類淨水場年度工作計畫內容可以實際需求調整，技術手冊內容僅供參考之用。另外，OPEE 之執行成效評量未來可結合公司內部員工之績效考核體制，先由執行單位自評各考核項目成績後，再由區處考核該單位員工之執行績效，並呈總處核定。 4. 已修正於期末報告定稿本。 5. 已修正於期末報告定稿本。
<p>二、 林華委員</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本次為期末報告，意即本計畫「淨水場營運效能評估、執行管制及考核計畫」委由交大團隊的服務即將結束，接下來由水公司按照交大團隊指導方式及技術手冊繼續執行，希望水公司人員均能操作、了解及運用此一軟體，成為水公司業務運作的一項利器。所謂軟體再好，如不親自參與，將難窺其中精隨。 2. 附件四，淨水場營運效能限制因子評估問題指引對於淨水場單元改善應注意事項表列出來，等於是一個查核表清單，將來還有很多其它場在評估時，可能還有其他沒有想到的問題項目，均可新增查核表項目，更增其慎密度，即使在規劃設計 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫所完成之 OPEE 制度於計畫結束後會由水公司總管理處督導區處落實執行，並針對執行人員規畫持續的講習課程，以逐步落實 OPEE 於水公司內部之有效運作。 2. 淨水場營運效能限制因子評估問題指引之內容未來可由水公司於法制化規章內容持續的修正以符合淨水場實際操作現況。

<p>一新廠時對於北中南工程處規劃設計人員，非常有參考價值。</p>	
<p>3. 將來其他淨水場可否列入年度工作計畫，如附件六方式執行，個人不敢斷言，不過能預先將每一場事先完成評估表，俟預算有著落時，即可依此評估表執行改善。個人覺得此一評估表可當作淨水場之基本病歷表，後續如有部分改善工程，可在此評估表(病歷表)，逐次增加工作內容，往後如再有改善工程，即使更換承辦員，只要看此評估表，即可掌握全貌。</p> <p>4. 爭取總預算來執行淨水場改善工程的項目很多，往往預算經費有限，無法全部一次完成所有改善工作，個人意見覺得可以由總處副總工程師當評估小組之召集人，小組成員如經費無著外聘學者專家，可全由水公司內部人員擔任，對每一申請項目就其改善工作內容、經費、效益、執行難易度、有否造成民怨、有否民代關心等作成優先次序表，以供預算經費執行之參考。</p> <p>5. 將來公共工程希望要有 10%比例以上用於綠色能源或綠色工法的綠色內涵。往後自來水淨水場擴建或新建時也應注意到此一趨勢，在評估改善方案時，就節能減碳、環境保護方面，均應詳加考量，從原水收集、處理程序、污泥處理等單元，廠區照明及設備節能等器材。每一環節均要思慮如何環保，增加綠色內涵。如抽水機方面採用高效能、變頻式，可節省能源，廠區照明採用 LED 照明設備，淨水場區植栽、草皮綠地，增加環境綠美化。</p>	<p>3. 謝謝委員建議，OPEE 年度工作計畫執行之內容未來每年將由水公司總處與各區處自行訂定，並由各區處承辦人員及水場執行人員負責完成。</p> <p>4. 謝謝委員建議，有關淨水場改善工程經費的審核及分配原則，未來水公司將制訂相關辦法規範，以有效管理經費的使用。</p> <p>5. 謝謝委員建議，本計畫完成之水場營運效能評估表內已納入能源設備效能及能源管理的評估工作，未來藉由 OPEE 之全面性執行將逐步推動水公司淨水場落實節能減碳之工作。</p>
<p>三、 林秋裕委員(書面資料)</p> <p>1. OPEE-CPE 中評估小組組成，第一至第三類應該明確訂有須有外部專家之成員。</p> <p>2. OPEE-CPE 執行步驟之第一階段與第二階段之關係與目的應更明確；此點也須在技術手冊第三章中敘述。</p> <p>3. OKS 系統有無廣泛地請員工實地演練操作；即須考慮 user-friendly 之設計。</p> <p>4. 技術手冊宜在第一章明確整理英文簡寫之中英文全名與定義。</p>	<p>1. 報告內各水場進行 CPE 評估所需之評估小組組成均納入外部專家成員。</p> <p>2. 遵照辦理。</p> <p>3. 本計畫執行期間，已舉辦過五場次的講習訓練，並針對學員的意見進行 OKS 系統修正，達到友善的使用界面。</p> <p>4. 遵照辦理。</p>

四、 王炳鑫委員

1. 本案能將機電功能及能源管理納入水場營運效能評估項目，擴大營運效能限制因子之範疇，甚具前瞻性且符合實務需求，應予肯定。
2. 未來淨水場 OPEE 之執行工作建請結合公司分層負責體制，以達全員參與、分工合作之初衷，更能具體落實 OPEE 法制化之功能。
3. OKS 平台資訊於未來如何持續進行維護及更新工作，應及早確定執行方式，以確保平台穩定且有效運作，故建請依內部資訊人員或外部協力廠商兩機制予以分析比較供參為宜。
4. 繁案成敗關鍵在於 PDCA 之遂行，其中 C 部分尤其重要，故建議由原淨水場分類予以區隔考核對象，再依定性分析、定量分析之評核手法，以達量化、質化之標的。

1. 謝謝委員肯定。
2. 水公司未來 OPEE 執行之工作將明訂於相關辦法中，清楚規範各層級之參與人員及工作職責，並結合公司內部獎懲體制，應能督促水公司同仁全面性落實 OPEE 制度。
3. 水公司未來將持續辦理 OKS 平台使用之講習訓練，會先與外部協力廠商合作，以維護系統之穩定及有效運作，並可考量公司資訊人員之業務需求，逐步轉移平台之維護工作于內部資訊人員。
4. OPEE 之執行成效評量未來可結合公司內部員工之績效考核體制，先由執行單位自評各考核項目成績後，再由區處考核該單位員工之執行績效，並呈總處核定。

五、 吳美惠委員

1. 本計畫經在交大研究團隊與本公司供水處、各標的淨水場及區管理處的努力，業已完成十一座淨水場 OPEE-CPE 的執行，及數場的講習會，並訂定「淨水場自我營運效能評估及提昇技術手冊」，本公司 OPEE 的執行與落實有相當大的幫助，值得肯定。
2. 建議於報告前明確加入執行進度摘要，以利了解計畫執行情形為何。
3. P.42-P.43 表 4-5 中，97-100 年度執行 OPEE-CPE 之淨水場及執行概況，該表把本年度計畫及評估委員詳細列出，惟經前復比對後，該表有下列問題，請重新修正：
 1. 所填日期有誤，如水里淨水場 100.2.24(四)為星期四而非星期五；南化淨水場應為 100.4.27(三)，非 100.4.26(四)；新山淨水場為 100.4.28(四)，非 100.4.27(五)；小坪淨水場應為 100.4.26(二)而非(三)。
 2. 在評估委員方面：

1. 謝謝委員肯定。
2. 已將執行過程及結果說明於摘要。
3. (1)遵照辦理。(2)因第一階段 CPE 之委員與第二階段之委員可能不同，已於期末報告定稿本中說明之差異。

<p>(1) 100.2.24 水里淨水場評估委員為「陳老閩、蔡澤瀛、李貞慧、賴螢輝、陳文祥、陳孟君、曾為恭」等人，而依 P69 頁水里淨水場審查方案結論所列評估人員卻為「歐秋聲、蔡澤瀛、潘永得、盧至人、陳文祥」請查明。</p> <p>(2) 100.3.2 寶山淨水場依 P47 頁寶山淨水場審查方案結論，其評估委員為黃志彬、曾迪華、洪世政、陳文祥，列評委員為謝張浩、林慶春，而表 4-5 評估委員多列「許登發、許敏能、徐俊雄」三人。</p> <p>4. 本計畫 OKS (營運知識支援系統即知識平台)，本年度除提昇其功能外，亦併入本公司常用的「notes」中，對於同仁的運用性更為方便，僅提供一些小意見，供其參考：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 同仁以自己的帳號進入 notes 中，若要進入 OPEE 系統中尚需重新登入一次帳號及密碼，部分同仁有時會出現錯誤訊息，建議可以一次登入即可，減少其登入步驟。 2. 目前資訊處辦理本公司的 KM (知識管理平台) 二者均為公司的知識平台，應避免疊床架屋，應有其區隔性。 <p>5. 在淨水場自我營運效能評估及提昇技術手冊第四章中，各項因子分級評估之審查問題指引中，有關「廢水處理與回收」乙項，建議加入「快濾池每次反沖洗床數及反沖洗間隔時間是否得當？」乙項，經了解目前場所常將快濾池數池一起進行反沖洗，造成一次性反沖洗廢水量過大，導致廢水池容納不了，造成溢流或回收水質不佳，而正確的操作方法應考量其廢水沉降時間及廢水池容量，將過濾池平均分配進行反沖洗，以平衡其廢水量的產生，方能有良好的廢水回收水質，此部分建議納入考量。</p> <p>6. 簡報資料「建議」事項第 2 點…，「工程處」及「資訊中心」協辦，應為「工務處」及「資訊處」協辦。</p>	<p>4. 謝謝委員建議。OKS 系統在未來的維護工作中將進一步簡化登入系統之程序。</p> <p>5. 已將反沖洗廢水迴流造成淨水操作之影響納入水場營運效能評估指引中。</p> <p>6. 遵照辦理。</p>
<p>六、 葉陳萼委員</p> <p>1. 第二章 P.10 各類淨水場執行方式及 CPE 小組成員與第四章內容不一致，是否第二章所述為早期構想？</p>	<p>1. 第二章所述之 CPE 小組成員是早期的構想，後來考量水公司運作體制後，重新提出，CPE 小組成員組成已依水公司法制化規範草案於期末報告定稿本中呈現。</p>

<p>2. P.109 項次三業務分工，因總處督導小組召集人，依 P.108 係由業管副總經理指派，故在供水處下設督導小組恐不符公司分層負責權責，另區處操作課下設評估小組亦同。</p> <p>3. P.116 成效考核作業方式，可否朝廠所(自評)、區處(初評)、總處(複評)方式執行，其評核項目、基準是否可補充相關表格。</p>	<p>2. 謝謝委員指教，OPEE 法制化之相關辦法已修正於期末報告定稿本中。</p> <p>3. OPEE 執行人員之績效考核方式建議可結合目前水公司內部員工之績效考核體制，先由執行單位自評各考核項目成績後，再由區處考核該單位員工之執行績效，並呈總處核定。</p>
<p>七、 第三區處 林工程師慶春</p> <p>1. 基於公平之考量，是否可由總處訂定年度總工作目標再交由各區處訂定執行之淨水場辦理，否則各區處淨水場數目不一樣，執行效益會有差別。</p>	<p>1. 水公司未來每年將依各水場需求，訂定年度工作計畫，以確實督導其落實計畫內容。</p>
<p>八、 第七區處 楊工程員景然</p> <p>1. 經第二階段 CPE 確認淨水場各項效能限制因子之改善方案，陳報總管理處，或由區處自行核定之分界。</p> <p>2. 建議於 OPEE 法制化後，總處每年至區處辦理檢討，俾改進及增進本項工作，將淨水場之改善予以資訊化及制度化，增進同仁對本制度內容了解。</p>	<p>1. 區處自行可以決解之問題並不需要陳報總處核定，唯當待改善之問題牽涉到工程改善或設備汰換之大筆經費時，區處無法自行負擔者，須陳報總處核定改善計畫。</p> <p>2. 未來每年將會由公司內部督導單位及各區處執行單位共同依據執行 OPEE 之成效，定期檢討其法制化之內容。</p>
<p>九、 第二區處 郭技術士琮貴</p> <p>1. 如果場所將須改善工程列入年度工作計畫，期間所開支費用可否從責任中心營運成本中扣除。</p> <p>2. 參加過訓練人員名單可否列入 OPEE 系統中供查詢。</p>	<p>1. 水公司會依照內部規定進行改善計畫所需之經費管理。</p> <p>2. 未來於系統維護時可增列此功能</p>
<p>十、 第十二區處 郭工程員明淑</p> <p>1. 建議評估小組成員是否可納入工程處之設計人員。</p>	<p>1. 已建請總處承辦單位納入 OPEE 法制化條文內。</p>

附件一

OPEE 專家研習會會議記錄

水公司『廠(所)自我營運效能評估及提昇(OPEE)』評估委員研習會

會議記錄

委員：曾迪華教授

一. 對於水公司『廠(所)自我營運效能評估及提昇(OPEE)』制度及運作所提出的意見與建議：

1. 除評估委員研習外，建議能加強受評單位及人員的研習訓練。以強化受評單位撰寫淨水場限制因子自評表的能力。
2. 建議水公司能建立內部誘因或獎勵制度，以鼓勵給水廠的參與。

二. 對於『水廠營運效能限制因子評估表』及『水廠營運效能限制因子評估問題指引』內容所提出的意見與建議：

1. 限制因子依影響程度及發生頻率加以分級。但是否有定量的準則可供參考？亦成是依評估人員的實務經驗，以為界定。
2. 對於置評報告撰寫能力因加強補強，方便後續委員評鑑及相關作業處理。
3. 對於次要及主要準則可以再加強明定，方便將來委員填寫評估表時有依據可供參考。

三. 願意擔任 OPEE 委員之責任區：北區

委員：陳老闆

一. 對於『水廠營運效能限制因子評估表』及『水廠營運效能限制因子評估問題指引』內容所提出的意見與建議：

1. 動力設備之設計、操作維護建議列入效能限制因子，避免發生問題時整個當掉。

二. 願意擔任 OPEE 委員之責任區：中區

委員：李春銓組長

一. 對於水公司『廠(所)自我營運效能評估及提昇(OPEE)』制度及運作所提出的意見與建議：

1. 很好建議繼續推動。
2. 對於 OPEE 運作主要目的，在於使淨水場遭遇高濁度或突發狀況時如何去因應，如回歸到傳統式傾斜管沉澱池，因此希望 OPEE 可回饋到三個工程

處，可使他們在淨水場操作規範時，能夠有一個依據，可符合現場需求。

二.對於『水廠營運效能限制因子評估表』及『水廠營運效能限制因子評估問題指引』內容所提出的意見與建議：

1. 淨水場廢水處理攸關淨水操作成本，汙泥機械脫水應全面檢討，及如何節省淨水操作成本仍有很大空間。

三.願意擔任 OPEE 委員之責任區：不分區

委員：未屬名

一.對於水公司『廠(所)自我營運效能評估及提昇(OPEE)』制度及運作所提出的意見與建議：

1. 有涉及取用地面水之淨水場，是否可增加前置處理設備單元之評估。
2. 淨水場實場操作之運作，是否可配合監控系統之配合，其運用需求如何能滿足操作訊息之掌控之準確性。
3. 在各工程處之設計者常用所得到的資訊常不正確，因而造成其設計的偏差，所以本計畫之 OKS 的平台，正確訊息的傳遞非常重要。

二.對於『水廠營運效能限制因子評估表』及『水廠營運效能限制因子評估問題指引』內容所提出的意見與建議：

1. 各淨水場平時的操作維護、保養亦請一併列入評估項目內，用各項設備維護保養在平時能落實執行妥善，則可延續淨水場之生命週期
2. 廢水池操作也因納入評估，至於限制因子或許可成為雙方溝通平台，廢水池加藥、上層液迴流對淨水場影響皆需評估。

委員：葉清華股長

一.對於水公司『廠(所)自我營運效能評估及提昇(OPEE)』制度及運作所提出的意見與建議：

1. 內部網路點選進入方式，是否可提供更便捷的方式。
2. (去年)前十起的結果？若方向有誤，全公司比照執行妥當嗎？真正解決問題方向有找到嗎？

二.願意擔任 OPEE 委員之責任區：北區

委員：張鴻銘工程師

一.對於水公司『廠(所)自我營運效能評估及提昇(OPEE)』制度及運作所提出的意見與建議：

1. OPEE 評估場所可漸漸擴及二、三、四類淨水場。對於場所有問題者，亦可主動聯繫協助解決，使操作正常化。

二.對於『水廠營運效能限制因子評估表』及『水廠營運效能限制因子評估問題指引』內容所提出的意見與建議：

1. 彙整之關鍵字查詢，方便解決問題及提供相關改善方法，供給大家參考，藉由簡單關鍵字方便搜尋。

三.願意擔任 OPEE 委員之責任區：中區、南區

委員：郭得祿課長

一.對於『水廠營運效能限制因子評估表』及『水廠營運效能限制因子評估問題指引』內容所提出的意見與建議：

1. 流域管理恐非水場所能控制，建請能掌控與無法掌控有所區隔。
2. 反洗廢水、排泥廢水與清洗沉澱池廢水濃度不同，對水場操作成本有決定性的影響，建請可加以評估及分開處理。
3. 各淨水場對緊急應變的處理方式建請加以評估，異常狀況是否可處理。

二.願意擔任 OPEE 委員之責任區：南區

委員：黃庭水廠長

一.對於水公司『廠(所)自我營運效能評估及提昇(OPEE)』制度及運作所提出的意見與建議：

1. 因子項目應分硬體造成的因子分級及訂定內控值而產生之因子分級。
2. 辦理評估表填寫之講習會。

二.對於『水廠營運效能限制因子評估表』及『水廠營運效能限制因子評估問題指引』內容所提出的意見與建議：

1. 因子分級主要因子是否訂為可以解決，但不解決影響操作甚鉅。對於限制因子是以設備或是需達到內控子來訂主要因子、次要因子。

三.願意擔任 OPEE 委員之責任區：中區

委員：李篤中教授

一.對於水公司『廠(所)自我營運效能評估及提昇(OPEE)』制度及運作所提出的意見與建議：

1. 主要限制因子在於經費限制，執行意願(以前已有許多評估)。
2. 限制因子應將未來水場挑戰(如污泥問題水的問題、及繫入環巽部後之發展模式、新興污染物及鉛案限制、水量水源分佈繼續不均勻化)列入考量目的在量好質優，但安立於處水成本，全安全解答為目標。

二.對於『水廠營運效能限制因子評估表』及『水廠營運效能限制因子評估問題指引』內容所提出的意見與建議：

1. 對敏感雨水廠(如供應商科學園區、重要人民地區等)應列為主要因子
2. 對突發狀況之應變應列為主要限制因子。

三.願意擔任 OPEE 委員之責任區：北區

委員：施澍育處長

一.對於水公司『廠(所)自我營運效能評估及提昇(OPEE)』制度及運作所提出的意見與建議：

1. OPEE 其中文名稱建請統一為“營運效能評估及提昇”。
2. 240B 經費於年度開始即已分配至各場處，故改善方案於確認後丞請總處撥款似有困難，建請再予檢討。
3. 範例內“水場”宜統一改為“水廠”以符本制度。
4. 邀請專家參與，其經費來源如何？

二.對於『水廠營運效能限制因子評估表』及『水廠營運效能限制因子評估問題指引』內容所提出的意見與建議：

1. 尚無特殊建議，唯淨水場之設備單元固定，可否改計以下拉式方便同仁使用。

三.願意擔任 OPEE 委員之責任區：不分區

附件二

淨水場營運效能限制因子自行評估表

淨水場營運效能限制因子自行評估表

第 _____ 區管理處 _____ 給水廠(營運所) _____ 淨水場

填表人員: _____ 股長: _____ 廠長(主任): _____

設計、操作範疇

(I) 原水 (II) 程序功能 (III) 操作程序 (IV) 機電功能(含能耗)

(I) 原水	因子分級	自評問題說明
原水水質(含濁度、藻類、溶解砂、鐵錳及有機物等)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
季節因素	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
流域管理	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
(II) 程序功能	因子分級	自評問題說明
前處理 (含沉砂池、前加氯及曝氣)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
混凝	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
沉澱(含排泥功能)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
過濾(含反洗)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
消毒	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	

水力負荷 (含單元流量分流均勻度)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
備用單元	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
廢水處理與回收	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
污泥處理	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
污泥脫水	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
因天候而無法正常操作(含單元功能無法發揮、機電設備損壞)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
薄膜單元 (薄膜廠適用)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
(III) 操作程序	因子分級	自評問題說明
前處理 (含曝氣、前氧化操作及流量控制)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
混凝(含混凝劑量控制)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
沉澱(含排泥操作)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
過濾(含濾速控制、濾料替換時機)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
濾池反洗(含反洗時機及延時)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	

消毒(含加氯量控制)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
污泥處理及脫水(含調理劑使用)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
因操作而引起之水質問題	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
程序控制性及操作彈性	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
操作效能之監控(含程序自動監控、警示系統)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
設施與設備操作手冊的建置	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
水質檢驗室空間及設備	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
薄膜操作之濃縮液處理(薄膜廠適用)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
薄膜反沖洗及化學清洗(薄膜廠適用)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
(IV) 機電功能(含能耗)	因子分級	自評問題說明
抽(送)水設備(含原水、廢水、自來水輸送)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
刮(排)泥設備	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
加壓幫浦(含濾池反洗、薄膜過濾及反洗)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	

污泥脫水設備	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
--------	---	--

管理範疇 (I) 人員 (II) 設備維修 (III) 能源管理 (IV) 其他		
(I) 人員	因子分級	自評問題說明
管理階層對水場需求之了解	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
政策規劃與推動	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
人力調度	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
緊急應變	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
(II) 設備維修	因子分級	自評問題說明
設施與設備保養(含儀表校正) (廠內自行施作)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
設施與設備維修 (配合廠商施作)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
(III) 能源管理	因子分級	自評問題說明
主管對節能管理的重視程度	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
操作用電之標準作業程序建立	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	

負載管理措施(含設備負載分割設計及使用時間規劃)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
變電站管理(集中式或分散式)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
水處理使用電力成本(含成本分析及最適契約容量之檢討)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
(IV) 其他	因子分級	自評問題說明
污泥處置(含污泥委外處置)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	
化學藥劑(含混凝劑、高分子聚合物、防垢劑、清洗劑及其他藥劑)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子	

附件三

淨水場營運效能限制因子查核表

淨水場營運效能限制因子查核表

場名: _____ 淨水場 CPE 人員: _____

設計、操作範疇			
(I) 原水 (II) 程序功能 (III) 操作程序 (IV) 機電功能(含能耗)			
(I) 原水	因子分級	評估問題說明	初步改善建議
原水水質(含濁度、藻類、溶解砂、鐵錳及有機物等)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
季節因素	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
流域管理	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
(II) 程序功能	因子分級	評估問題說明	初步改善建議
前處理 (含沉砂池、前加氯及曝氣)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
混凝	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
沉澱(含固體物接觸床-污泥氈沉澱池)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
沉澱池排泥	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
過濾(含反洗)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
消毒	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		

水力負荷 (含單元流量分流均勻度)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
備用單元	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
廢水處理與回收	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
污泥處理	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
污泥脫水	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
因天候而無法正常操作(含單元功能無法發揮、機電設備損壞)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
薄膜單元 (薄膜廠適用)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
(III) 操作程序	因子分級	評估問題說明	初步改善建議
前處理 (含曝氣、前氧化操作及流量控制)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
混凝(含混凝劑量控制)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
沉澱(含排泥操作)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
過濾(含濾速控制、濾料替換時機)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		

濾池反洗(含反洗時機及延時)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
消毒(含加氯量控制)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
污泥處理及脫水(含調理劑使用)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
因操作而引起之水質問題	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
程序控制性及操作彈性	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
操作效能之監控(含程序自動監控、警示系統)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
設施與設備操作手冊的建置	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
水質檢驗室空間及設備	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
薄膜操作之濃縮液處理(薄膜廠適用)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
薄膜反沖洗及化學清洗(薄膜廠適用)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
(IV) 機電功能(含能耗)	因子分級	評估問題說明	初步改善建議
抽(送)水設備(含原水、廢水、自來水輸送)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		

刮(排)泥設備	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
加壓幫浦(含濾池反洗、薄膜過濾及反洗)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
污泥脫水設備	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		

管理範疇			
(I) 人員 (II) 設備維修 (III) 能源管理 (IV) 其他			
(I) 人員	因子分級	評估問題說明	初步改善建議
管理階層對水場需求之了解	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
政策規劃與推動	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
人力調度	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
緊急應變	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
(II) 設備維修	因子分級	評估問題說明	初步改善建議
設施與設備保養(含儀表校正) (廠內自行施作)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
設施與設備維修 (配合廠商施作)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
(III) 能源管理	因子分級	評估問題說明	初步改善建議
主管對節能管理的重視程度	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		

操作用電之標準作業程序建立	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
負載管理措施(含設備負載分割設計及使用時間規劃)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
變電站管理(集中式或分散式)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
水處理使用電力成本(含成本分析及最適契約容量之檢討)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
(IV) 其他	因子分級	評估問題說明	初步改善建議
污泥處置(含污泥委外處置)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		
化學藥劑(含凝劑、高分子聚合物、防垢劑、清洗劑及其他藥劑)	<input type="checkbox"/> 主要因子 <input type="checkbox"/> 次要因子 <input type="checkbox"/> 輕微因子 <input type="checkbox"/> 非限制因子		

附件四

淨水場營運效能限制因子評估問題指引

淨水場營運效能限制因子評估問題指引

因子項目	因子分級評估之審查問題指引
<p>設計、操作範疇</p> <p>(I) 原水</p> <p>原水水質 (濁度、藻類、溶解矽、鐵錳及有機物等)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 汛期及颱風是否發生高濁度？ 2. 水場設施設計是否符合現在使用的原水水質需求？ 3. 水庫枯水期是否發生藻類及優養化？ 4. 原水水質是否因上游廢水排入而遭受污染？ 5. 沉澱池內曾否發現藻類？ 6. 原水水質發生高濁度之頻率？ 7. 枯水期藻類是否增加？ 8. 地面水濁度最高使用極限？ 9. 地下水啟用時機？ 10. 原水是否有適當監測設備，足以提供預警功能？ 11. 原水水質是否變化大（濁度或白濁水）？ 12. 原水附近有無污染，會逕流入淨水廠？ 13. 進流量有無監控設備加以掌控？ 14. 若有高濁度原水，是否有能力應變(增設初沉池)？
<p>季節因素</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 汛期山洪暴雨後河川含砂量是否過多？ 2. 水場設施設計是否符合現在季節性的天候變化？ 3. 是否對豐水期與枯水期水量做評估？ 4. 水庫水質是否因季節而有藻類繁殖變化？ 5. 是否因乾旱季節而必須取用地下水補充？是否有備用水源？ 6. 取水方式是否會受颱風因素而影響取水量？ 7. 原水水質及水量是否有季節性的差異？ 8. 豐水期與枯水期水量水質變化大？

<p>流域管理</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 是否因上游流域管理疏失而有家庭、事業廢水及廢棄物棄置上游河川？ 2. 水場設施設計是否符合水源流域管理政策改變而產生之水質變化？ 3. 輸送過程是否與管理單位做適當的聯繫？ 4. 本身是否做適當的管控？ 5. 是否每週有水源巡查及記錄？ 6. 近年之污染物類別及量，是否備防除設施？ 7. 集水區是否有農業、工業或商業污染源？ 8. 流域的水質是否穩定，對操作的影響？ 9. 原水來源是否屬開放式水體？或密閉式水源？有否巡查管控？
<p>(II) 程序功能</p> <p>前處理設備 (含沉砂池、前加氯及曝氣)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 前處理設備啟用時機？ 2. 針對高濁度原水是否設置沉砂池或調節池，期設計停留時間是否足夠，效果如何？ 3. 加氯設備之能力是否足夠應付原水水質變化？ 4. 以「前加氯」方式之接觸時間足夠（除鐵錳）？ 5. 同時引入不同來源之原水，可否充分混合？ 6. 原水調節池沉砂效率為何？ 7. 集水攪動造成濁度上揚問題如何解決？ 8. 高濁度原水有否前處理應變措施？ 9. 原水有臭味時，有否除臭措施？ 10. 若有前加氯氧化，曝氣是否減少氧化鐵錳的效果？(地下水處理場適用) 11. 前處理程序是否可產生符合進入薄膜程序之水質要求？(薄膜廠適用) 12. 單元設計以及配置是否適宜？
<p>混凝</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水廠是否有適當快混裝置有效地將混凝劑擴散於水流中？ 2. 當水廠無機械或靜攪拌器時，是否有高亂流點(如：水躍)可供混凝劑之添加？ 3. 是否有可用之化學加藥點可讓混凝劑或助凝劑進入操作程序中之正確點？ 4. 是否因攪拌不足過量使用化學藥劑或混凝不足以致影響水廠效能？ 5. 前處理已使用過混凝劑，當進入水廠後，再加混凝劑之劑量是否與前處理有關聯，如何取捨？ 6. 快混設備是否能將混凝劑均勻分布於水中？ 7. 快、慢混機設計轉速是否適當？ 8. 矩形堰後之跌水G值已相當高，是否評估關閉快混機設備？

	<p>9. 快混條件與原設計是否相同？</p> <p>10. 是否因缺乏某一膠凝階段或因變動能量導致不良膠羽之形成，以致降低水廠之效能？</p> <p>11. 是否因出口狀況導致已形成膠羽之破壞？</p> <p>12. 是否因進入平行膠凝槽之不適流速比例而導致單元某程序之過度負荷，影響膠羽形成？</p> <p>13. 膠凝槽體積是否足以提供適當足夠之時間使膠羽形成？</p> <p>14. 慢混機之設計轉速是否恰當？</p> <p>15. 膠羽顆粒較，請探討原因，是設計停留時間不足，還是加藥量不夠，或是濁度過高、超載？</p> <p>16. 是否有過度攪拌破壞膠羽或因攪拌不足阻礙膠羽之產生，其 G 值之控制是否適當？</p> <p>17. 膠羽機故障頻率如何？一般修復需時若干？</p> <p>18. 膠羽池排泥有否困難？是否符合法規要求？</p> <p>19. 慢混條件與原設計是否相同？若否原因為何？成效如何？</p> <p>20. 膠凝池隔板會不會有高低差導致溢流現象？</p> <p>21. 攪拌機之運轉馬力使否足夠，有無變頻？</p>
<p>沉澱(含排泥功能)</p>	<p>1. 是否因設計不足(進口或出口結構不良、堰之放置或長度不良或污泥之設備不良、集水渠有無)導致不良沉降而影響過濾效能？</p> <p>2. 溫差效應影響沉澱池膠羽上浮是否嚴重</p> <p>3. 沉澱池排泥管直徑是否足夠排泥</p> <p>4. 沉澱池排泥泵是否經常故障，排泥是否順暢，排泥頻率是否適當？</p> <p>5. 是否因設計不當造成污泥無法徹底排除，淤積底部，甚至造成污泥上揚</p> <p>6. 是否因污泥(底泥)清除問題造成沉澱效果不佳？</p> <p>7. 沉澱池排泥是否有困難？</p> <p>8. 是否因超量出水，流速過快，導致沉澱不佳？</p> <p>9. 沉澱池清洗時，是否有備用單元以避免影響過濾效能？</p>
<p>過濾(含反洗)</p>	<p>1. 過濾池型式是否適宜？</p> <p>2. 過濾器濾料的種類、深度、有效大小或均勻系數是否阻礙正常過濾？</p> <p>3. 表面沖洗及反沖洗設備及頻率是否適當以維持清潔之濾床？</p> <p>4. 底流或礫石層是否被傷害或干擾至影響過濾器效能之程度？</p> <p>5. 現存程序控制裝置是否可適當的調整及量測水廠流速、反沖洗流速及濾速？</p> <p>6. 過濾濾料之種類厚度，有效粒徑或均勻係數，是否阻礙正常過濾？</p> <p>7. 是否曾發現濾砂粒徑小影響過濾效果？</p>

	<p>8. 是否發現錳砂達到預期效果？</p> <p>9. 濾石高程是否足夠達到設計規範？</p> <p>10. 濾料膨脹率是否達到設計規範？</p>
消毒	<p>1. 消毒設備是否有任何導致消毒不良之設計限制(適當之攪拌、停留時間、加藥率、加藥比例等)？</p> <p>2. 系統是否因缺少殘餘藥量連續監測器及警報器或消毒加藥重覆系統，而導致消毒容量之喪失？</p> <p>3. 消毒設備是否有任何導致消毒效果不佳之設計限制？</p> <p>4. 餘氯監測自動控制是否設置及監測點點是否適當，有否造成加藥不當情形？</p> <p>5. 停留時間足夠否？</p>
水力負荷 (單元流量分佈均勻度)	<p>1. 水場設施設計是否符合出水流量需求？</p> <p>2. 各處理單元硬體容量是否充足(分水井)？</p> <p>3. 是否因供水過量，導致水力負荷過高？</p>
備用單元	<p>1. 污泥處理部分是否需靠委外操作維持正常操作？</p> <p>2. 各淨水設備有無備用單元？</p>
廢水處理與回收	<p>1. 是否因回流無法量測或取樣而影響水廠效能？</p> <p>2. 反沖洗廢水與膠沉池排泥廢水是否分開處理？</p> <p>3. 有否裝設流量計，裝設有無困難？</p> <p>4. 回收水質有否管控？</p> <p>5. 回收水回收時機為何？</p> <p>6. 廢水處理單元設計容量是否足夠？會不會導致溢流？</p> <p>7. 廢水池有無優養化問題？</p>
污泥處理	<p>1. 污泥處理的順序為何？是否最佳化？</p> <p>2. 污泥濃縮池設計容量是否足夠？</p> <p>3. 污泥濃縮池是否依濁度及出水量設計？</p> <p>4. 污泥濃縮處理成效是否達設計規範？</p> <p>5. 污泥調理持是否具備攪拌設備？</p> <p>6. 污泥調理成效是否達到設計規範？</p>
污泥脫水	<p>1. 脫水設備數量是否足夠？脫水後污泥餅含水率？</p> <p>2. 脫水機設備能力是否夠應付高濁度之污泥處理？</p> <p>3. 曬泥床有無設置及空間是否足夠？</p>

因天候而無法正常操作	1. 是否因天候因素(如颱風或暴雨)而影響單元操作?
薄膜單元(薄膜廠適用)	1. 前置夾式過濾裝置是否適宜?
(III) 操作程序	
前處理(含前曝氣、前氧化及流量控制)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 前處理單元是否設置原水分流設施? 2. 前處理單元是否設置原水流量計或流量控制設施? 3. 曝氣量是否足夠?
混凝(含混凝劑量控制)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 是否建立歷史經驗加藥曲線? 2. 混凝劑加藥量是否參照歷史經驗加藥曲線添加? 3. 歷史經驗加藥曲線是否可定期修正? 4. 杯瓶實驗操作參數是否以準確模擬實場操作現況? 5. 實場混凝劑加藥是否具自動化控制? 6. 混凝劑加藥時機? 原水濁度達多少以上才開始加藥? 7. 以金屬鹽類作為混凝劑時, 混凝劑是否在加藥前過度稀釋? 8. 實場混凝劑加藥是否多點加藥? 9. 快混單元之攪拌強度(G值)是否合適? 10. 慢混單元之膠羽生成是否良好? 11. 加藥裝置是否能依操作所需調整加藥量及加藥量是否容易量測, 以確保準確之加藥量? 12. 加藥機可否遠端(remote)即時監控? 13. 加藥機設定之加藥量, 是否忠實反應在加藥管之尾端加藥量? 多久測一次? 14. 加藥機是否具變量功能?
沉澱(含排泥操作)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 刮(排)泥設備啟用的頻率? 及時機為何? 2. 沉澱池排泥方式是否造成沉澱污泥上揚? 3. 沉澱池排泥時是否造成廢水處理單元容量不足?
過濾(含過濾速率控制、濾料替換時機)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 過濾池操作濾速是否適當? 2. 過濾池濾料替換頻率是否適當? 3. 濾料換填時是否會影響正常處理水量或處理程序?
濾池反洗(含反洗時機及延時)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 沖洗水量及沖洗時間、強度是否適當?

	<p>2. 濾砂之膨脹（反沖洗）是否適當？</p> <p>3. 反沖洗砂水量及側洗水量是否足夠潔淨濾砂？</p> <p>4. 過濾池內水質是否有藻類產生問題？</p>
消毒(含加氣量控制)	<p>1. 消毒設備之加藥點是否適當？</p> <p>2. 消毒劑量如何控制？依據如何？</p> <p>3. 消毒劑有考慮其他替代品？</p>
污泥處理及脫水(含調理劑使用)	<p>1. 污泥調理劑種類及濃度為何？</p> <p>2. 污泥調理劑量是否過量而影響污泥脫水？</p> <p>3. 如何評估調理劑量？</p> <p>4. 污泥調理時間為何？</p> <p>5. 污泥處理問題是否可利用其他處理技術(設施)來加以改善？</p>
因操作而引起之水質問題	<p>1. 混凝劑加藥量是否影響過濾水之殘餘鋁量？</p> <p>2. 沉澱污泥排泥操作是否影響過濾水之殘餘鋁量？</p> <p>3. 沉澱污泥排泥操作是否影響沉澱出流水濁度？</p> <p>4. 過濾反沖洗迴流是否影響過濾水之殘餘鋁量？</p> <p>5. 過濾反沖洗迴流是否影響過濾水之殘餘鐵、錳量？</p> <p>6. 是否因回流過量或回流水品質不良(如反沖洗水及污泥濃縮池上層液)，導致水處理不良效能？</p>
程序控制性及操作彈性	<p>1. 是否每座沈澱池或過濾池出流處均設有方便之採樣口？</p> <p>2. 是否每座濾池設有方便之反沖洗水採樣口？</p> <p>3. 是否有適當之採樣口來取得具代表性原水？</p> <p>4. 是否廢水單元有設置適宜之採樣口？</p> <p>5. 清水池是否有設置合宜之採樣口？</p> <p>6. 是否每層沉澱池或過濾池之出口均設有方便之採樣點？</p> <p>7. 是否有過濾池反沖洗水之採樣點？</p> <p>8. 不同水源是否可單獨採樣？</p> <p>9. 混合後水源是否可採樣監測？</p> <p>10. 是否設計之初對各單元考量可控制性並設計必要之操作空間 (PID、Pump 等) ？</p>
操作效能之監控(含程序自動監控、警示系統)	<p>1. 是否因缺乏操作單元之監控功能，而導致單元操作效能無法發揮？</p> <p>2. 濾池反沖洗是否為自動控制(操作)？</p> <p>3. 是否具其它該設程序自動化而未設此程序之單元？</p>

	<p>4. 自動化的功能及效果是否良好？</p> <p>5. 是否設置必要之監測儀器並置於適當之監測位置？</p> <p>6. 是否執行各淨水單元之監測及分析，監測及分析設備是否校正及維修？</p> <p>7. 是否設置自動監控設備或設置點並不完整？</p> <p>8. 是否會因自動化程度不足，造成操作人員負擔？</p> <p>9. 自動監測之濁度計與攜帶型濁度計檢測出之濁度值差異值若干？</p> <p>10. 原水進場區之前，有否設置濁度計並可將資料傳訊回監控室，其預警時間若干？可否有效準備及應變？</p>
設施與設備操作手冊的建置	<p>1. 水廠人員是否有訂定標準作業程序(SOP)手冊並且置於容易取得之處？</p> <p>2. 是否有設置定標準作業程序(SOP)並置於容易取得之處？</p>
水質檢驗室空間及設備	<p>1. 是否具必要之水質檢測空間並具有適當之操作儀器？</p> <p>2. 是否有設置？若有設置是否有足夠空間？</p>
薄膜操作之濃縮液處理 (薄膜廠適用)	<p>1. 薄膜是否會因濃縮液回流而影響產水水質？</p>
薄膜反沖洗及化學清洗 (薄膜廠適用)	<p>1. 薄膜清洗是否可回復薄膜效能？</p>
(IV) 機電功能(含能耗)	
抽(送)水設備(含原水、廢水、自來水輸送)	<p>1. 淨水場針對場內抽(送)水設備之用電效率是否了解？是否定期檢測且落實維護(效能不彰者須維修或換修)？</p> <p>2. 各階段處理設備是否妥善規設備(如抽水機揚程及水量合理匹配...)?</p> <p>3. 抽水設備是否使用節能設施(如變速措施、高效率馬達、高效率抽水機)? 變頻設備是否加裝諧波改善設備？</p> <p>4. 淨水場內抽水傳輸管路是否使用低水損設計及操作(如有旁通回流、閥門未全開、管線漏水...)以減少動力能耗？</p>
刮(排)泥設備	<p>1. 是否根據污泥量落實執行最佳排泥操作頻率及時間？</p>
加壓幫浦(含濾池反洗、薄膜過濾及反洗)	<p>1. 加壓幫浦之用電效率為何？是否因器械老舊而增加能耗？</p> <p>2. 加壓幫浦之使用時機及操作延時？</p>

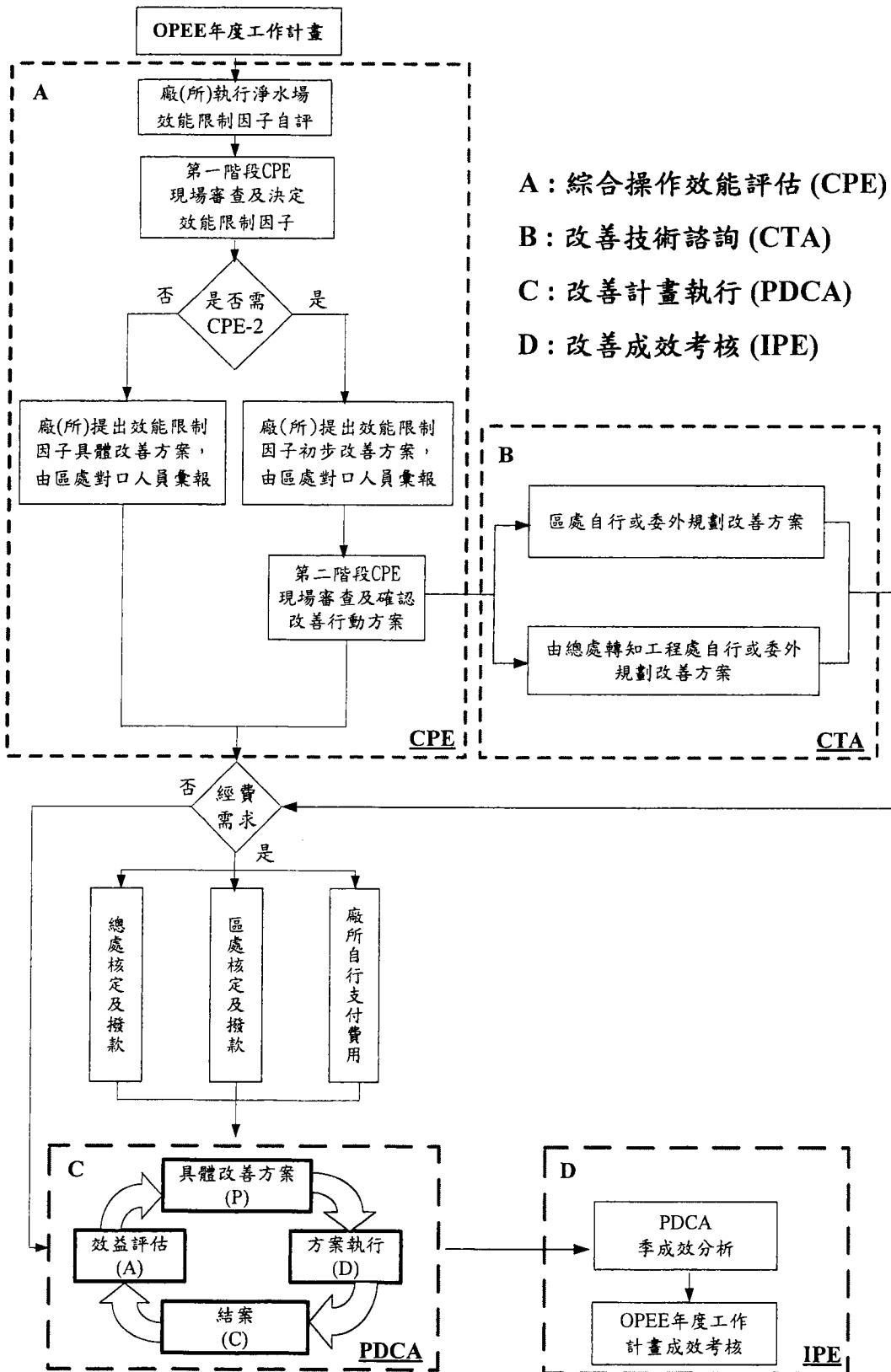
污泥脫水設備	1. 污泥脫水設備產生合乎規範含水率之污泥餅所耗用的電量是否可減少？
管理範疇 (I) 人員	
管理階層對水場需求之了解	<ol style="list-style-type: none"> 人員是否因編制不足對水廠操作及維修產生不良影響？ 水廠人員是否足夠應付水廠之所有任務？在傍晚、週末及假日時是否能作適當之調配？ 專業人員是否高齡化？經驗上是否有妥善的傳承？
政策規劃與推動	<ol style="list-style-type: none"> 是否在政策上因經費或其它因素而未提供足夠的員工訓練，因而影響水廠操作效能？
人力調度	<ol style="list-style-type: none"> 操作期間是否有足夠人員應付原水水質變化？ 是否因調配不均而阻礙程序之調整？ 廠(所)同仁是否具備符合其工作職務之教育程度？ 廠(所)同仁是否具備良好的工作態度？是否對其擔任之工作具高度抗壓性？ 廠(所)工作環境(如團隊合作度、約聘僱人員向心力或廠長與操作人員之互動程度)是否會影響廠(所)同仁對本身工作之積極度？ 是否因人力不足致使無法離開工作崗位接受外部訓練，錯失獲得相關知識之機會？ 操作員缺乏對水處理之基本認識，是否為操作決定不良及水廠效能不良之因子？ 有無對儀器了解之專責操作人員？
緊急應變	<ol style="list-style-type: none"> 水廠人員是否因無法應用水處理之知識及解釋程序試驗控制之結果，以致於作不合適之控制程序之調整？ 是否將所學知識應用於工作上？是否具備單元程序控制之專業知識，可充分了解各處單元程序控制之功用及如何調整程序單元控制？
(II) 設備保養 設施與設備保養(含儀表校正) (廠內自行施作)	<ol style="list-style-type: none"> 是否有專責人員定期落實三級保養？多久保養一次？ 流量計、濁度計或其他儀表是否有定期進行校正及保養？ 當發現儀表不準確時是否有立即進行自行校正或請廠商校正及保養？ 是否有足夠的人力，進行保養及校正？
設施與設備維修 (配合廠商施作)	<ol style="list-style-type: none"> 廠(所)是否有建立長期合作之設施與設備維修廠商名單？ 容易發生故障之設備備料是否完備？

	3. 是否有落實執行設備換修的機制？
(III) 能源管理	
主管對節能的重視程度	1. 區處主管對廠區節能之重視程度？
操作用電之標準作業程序建立	1. 淨水場是否備援電力(如緊急備用發電設備、台電雙迴路供電)？ 2. 用電設備節能操作之 SOP(如用電設備加、卸載時機與操作方式)？
負載管理措施(含設備負載分割設計及使用時間規劃)	1. 是否有抽水機操作組合計畫？組合計畫是否在較佳系統效率點？ 2. 製程設備使用時間規劃是否合理(如利用離峰時段蓄滿配水池)？ 3. 是否落實執行冷卻空調系統的負載管理？
變電站管理(集中式或分散式)	1. 變電站的設置型式為何？是否考慮改良供電效能？
水處理使用電力成本(含成本分析及最適契約容量之檢討)	1. 是否針對操作用電之最適契約容量進行評估改善？ 2. 是否針對操作用電之時間電價進行評估改善？ 3. 是否針對操作用電之可停用電力進行評估改善？ 4. 是否針對操作用電之功率因數進行評估改善？ 5. 產出每噸水所需使用的電力為何？
(IV) 其他	
污泥處置	1. 污泥儲存設備容量是否符合需求？清理及運除有無問題？ 2. 底泥是否定期清除，多久清除一次？
化學藥劑 (混凝劑、高分子聚合物、防垢劑、清洗劑及其他藥劑)	1. 是否所採購之化學藥劑(如：混凝劑、高分子聚合物、抑垢劑)導致操作不良狀況或二次污染？ 2. 藥品進貨預估，是否依規定辦理？ 3. 藥品進貨時之抽檢是否確實？ 4. 藥品庫存量是否充足？

附件五

「台灣自來水公司淨水場自我營運效能評估及提昇制度」作業要點(草案)附件資料

附件一



附圖 自來水公司 OPEE 之推動架構及執行流程

附件二

台灣自來水公司 XX 年度區處 OPEE 年度工作計畫 -以第三區管理處為例

一、區處「評估小組」成員：

序號	稱謂	單位	職稱	姓名	備註
1	召集人	三區處	副理	陳銘璋	
2	副召集人	三區處	秘書	謝張浩	
3	委員	三區處 操作課	課長	徐俊雄	
4	委員	總管理處 水質處	組長	洪世政	
5	委員	北區 工程處	工程師	陳瑞英	
6	委員	交通大學	教授	黃志彬	
7	委員	中央大學	教授	曾迪華	
8	承辦員	三區處 操作課	工程師	林慶春	

二、目標淨水場：

1. 寶山給水廠：

- (1) 淨水場類型:第一類
- (2) 處理量:450,000 CMD
- (3) 處理程序:前加氯、快混(機械式)、慢混、沉澱、過濾及後加氯

2. 南庄淨水場：

- (1) 淨水場類型:第四類
- (2) 處理量:7,000 CMD
- (3) 處理程序: 前加氯、快混(水躍式)、慢混(隔板式)、沉澱、過濾(快濾桶)及後加氯

三、淨水場效能問題概述:

1.寶山給水廠:

- (1)原水鐵、錳濃度偶有突增且超標之情形發生。
- (2)三期沉澱池刮泥設備缺乏，無法定期清理沉澱污泥，且廢水及污泥無分流處理，導致廢水處理設備無法負荷。
- (3)無法如期將污泥餅委外給廠商清理及處置，導致污泥餅堆放於廠區內。

2.南庄淨水場:

- (1)上游原水取水管附近設有掩埋場，原水水質有污染之虞。
- (2)膠凝單元隔板高低差異導致溢流的狀況發生，膠凝效果不佳。
- (3)無廢水及污泥處理設備，曾有廢水及污泥溢流的狀況發生。

四、執行日期:

- 1.寶山給水廠:民國 99 年 9 月 28 日
- 2.南庄淨水場:民國 99 年 9 月 18 日

五、預期成果:

1.寶山給水廠:

- (1)掌握原水水質變化，找出原水水質鐵、錳濃度突增之原因。
- (2)增設沉澱池刮泥設備，提昇沉澱池刮泥功能。
- (3)完成污泥餅委外處置之發包工作。

2.南庄淨水場:

- (1)建立水源巡查機制，穩定原水水質
- (2)重新改造膠凝單元隔板，解決溢流問題，提昇膠凝效能。
- (3)解決廢水溢流問題，找出污泥處理及清理成本效益最大化之處理方式。

六、執行費用

1.行政費(含出差費):

- (1)寶山給水廠: $500/\text{人} \times 4 \text{ 人} = 2000 \text{ 元}$
- (2)南庄淨水場: $500/\text{人} \times 2 \text{ 人} = 1000 \text{ 元}$

2.外部專家出席費:

$2000/\text{人} \times 2 \text{ 人} = 4000 \text{ 元}$

七、成效考核方式

1. 執行進度:

考核淨水場是否依照標準作業程序如期辦理完成營運效能評估工作以及相關改善方案是否具體且可行，並每季定期考核淨水場改善方案之執行進度。

2. 執行品質:

考核淨水場執行相關改善方案之成效是否達到預期之效益，並符合淨水場營運內控要求(如出水水質、用電成本)。

3. 人員積極度:

考核淨水場執行改善方案之人員是否積極進行改善工作(如人員之工作態度及參與度)。

附件三

第一階段 OPEE-CPE 執行流程

權責	程序	作業內容	作業時程/參與人員
CPE 小組	行前工作	淨水場評估委員、受評人員名單確認	執行 CPE 21 天前
		委員與受評人員晤談分組及場地確認	執行 CPE 7 天前
		與廠所確認所需相關審閱文件與數據資料	執行 CPE 7 天前
CPE 小組	CPE 相關資料 e-mail 發送所有參與人員		執行 CPE 5 天前

Off-site

自評單位	水廠營運效能限制因子評估表格自評	填寫水廠營運效能限制因子評估表格	執行 CPE 一個月前
		提交淨水場限制因子自評表	執行 CPE 7 天前

自評單位	執行說明及水場簡報	淨水場營運現況簡介、自評內容說明	CPE 委員 受評人員 列評人員
------	-----------	------------------	------------------------

自評單位 CPE 小組	人員晤談	文件數據檢閱	提供管理及操作相關文件	CPE 委員 受評人員
		現場勘查	審閱管理及操作相關文件	
			硬體設備與操作方式現場會勘	
相關人員分組晤談	分組晤談			

On-site

CPE 小組	討論	提出效能限制因子	CPE 委員
--------	----	----------	--------

CPE 小組	確認	逐項確認限制因子並分級	CPE 委員 受評人員
--------	----	-------------	----------------

CPE 小組	結論	提出操作效能限制因子及改善建議報告	CPE 委員 受評人員 列評人員
--------	----	-------------------	------------------------

Off-site

自評單位	提出效能限制因子改善方案	提出效能限制因子改善方案及改善行程	執行 CPE 後 30 天內
------	--------------	-------------------	----------------

第二階段 OPEE-CPE 執行流程

權責	程序	作業內容	作業時程/參與人員
自評單位	廠(所)提出限制因子改善方案報告	提供效能限制因子改善行動方案	執行第一階段 CPE 後 30 天

Off-site



自評單位 CPE 小組	改善方案討論	逐項討論	效能限制因子改善方案討論	CPE 委員 受評人員
		現場勘查	操作效能改善方式 現場會勘	

On-site



CPE 小組	限制因子改善方案確認	逐項確認限制因子改善方案	CPE 委員 受評人員
--------	------------	--------------	----------------



CPE 小組	提出會議結論	結論	CPE 委員 受評人員
--------	--------	----	----------------

附件四

台灣自來水公司 <small>TAIWAN WATER CORPORATION</small>		效能限制因子自評表 <small>建立日期：2011/05/26 16:30</small>	
作者資訊 Author Information			
姓名	OKS001 OKS 團隊 OPEETEST		
單位	OPEEICO 交通大學環工所智慧知識服務(股)公司		
場所 Location			
場所	第01區	新山給水廠 新山淨水場	
效能限制因子自評表			
自評參與人員	彭南弘、廖啓東、王永慶、李彥君、羅文正		
原水來源	河川水及水庫水		
水廠處理程序	前加氯、快混、高速靜沉澱、過濾、後加氯		
設計、操作			
(I) 原水	因子分級	自評問題說明	
原水水質 (含濁度、藻類、溶解砂、鐵錳及有機物等)	<input checked="" type="checkbox"/> 次要因子	1. 每年汛期及颱風會發生高濁度，本場原水八堵抽水站停抽期間使用新山水庫，易發生高濁度之頻率少年水質濁度變化不大也無白濁水。 2. 水庫枯水期會發生藻類及優養化目前委學術單位研究以防藻類發生。 3. 原水水質受基隆河上游沿岸未設截流下水道污染。 4. 八堵抽水站及淨水場設置原水濁度、氨氮PH適當監測設備連續監測，可提供預警功能。	
(II) 設備保養	因子分級	自評問題說明	
設施與設備維修(配合廠商施作)	<input type="checkbox"/> 輕微因子	1. 本場有建立長期合作之設施與設備維修廠商名單。 2. 容易發生故障之設備備料尚可。	
(III) 能源管理	因子分級	自評問題說明	
變電站管理(集中式或分散式)	<input type="checkbox"/> 輕微因子	變電站的設置型式為集中式，檢討考慮改良供電功能。	
水處理使用電能效率 (含成本分析及最適契約容量之檢討)	<input type="checkbox"/> 輕微因子	1. 本場依用電管理重點定期對操作用電之最適契約容量進行評估改善。 2. 本場依用電管理重點定期對操作用電之時間電價進行評估改善，目前為2段時間電價。 3. 本場針對操作用電之可用電力進行評估不適合。 4. 本場依用電管理重點定期對操作用電之功率因數進行評估改善。 5. 產出每噸水所需使用的電力為0.53KW-h/m ³ 。	
(IV) 其他	因子分級	自評問題說明	
污泥處置 (含污泥委外處置)	<input type="checkbox"/> 主要因子	再利用廠商不足常有無廠商承接影響污泥處置。	
作業歷程 Event Log			
工號	姓名	時間	備註
OKS001	OKS 團隊	2011/05/26 16:50:26	0.00 新增「分區浮游菌自評表」
OKS001	OKS 團隊	2011/05/26 16:47:26	0.00 新增草稿
OKS001	OKS 團隊	2011/05/26 16:52:26	0.01 新增成「分區浮游菌自評表」
OKS001	OKS 團隊	2011/05/26 16:58:26	0.01 新增草稿
OKS001	OKS 團隊	2011/05/26 16:59:26	0.00 新增「分區浮游菌因子自評表」

附件五


台灣自來水公司
 TAIWAN WATER CORPORATION

效能限制因子評估及分級表
 建立日期：2011/05/26 16:30

作者資訊 Author Information
 姓名: OKS001 OKS 團隊 OPEETEST
 單位: OPEEICO 交通大學環工所智識知識服務(股)公司

場所 Location
 廠所: 錦01區 新山給水廠 新山淨水場
 圖則扣取人員: OKS001 OKS 團隊 OPEETEST

效能限制因子評估及分級表
 評估成員: 黃志彬、陳文祥、林志憲、許登發
 圖則扣取人員: 彭南弘、廖啓東、王永慶、李添君、羅文正
 廠所水質: 河川水及水庫水
 水質處理程序: 前加氯、快混、高速膠凝沉澱、過濾、後加氯

序號	類別	水質	因子項目	自評限制因子	自評限制因子	改善建議
1.	設計、操作	原水	原水水質 (含濁度、藻類、溶解砂、鐵銹及有機物等)	1.每年汛期及颱風會發生高濁度，本場原水八堵抽水站停抽期間使用新山水庫，致發生高濁度之頻率	原水水質不穩定。	建議考慮以新山水庫水作為長期原水以穩定水質。
9.	管理	人員	人力調度	1.本場部份同仁工作職務之教育程度不足。 2.本場因人力不足致使無法離開工作崗位接受外部訓練，錯失獲得相關知識之機會。 3.操作員缺乏對水處理之基本認識，為操作決定不良及水廠效能不良之因子。 4.本場缺乏對儀器了解之專責操作人員。	缺乏機電專業操作人員	建議設置機電的專責人員

作業歷程 Event Log

序號	操作	時間	批號	事件
OKS001	OYS團隊	2011/05/26 16:29:28	0.00	新增「效能限制因子自評表」
OKS001	OKS 團隊	2011/05/26 16:47:26	0.03	存高單據
OKS001	OKS 團隊	2011/05/26 16:52:28	0.01	轉換成「效能限制因子自評表」
OKS001	OKS 團隊	2011/05/26 16:56:29	0.01	存高單據