

中華映管(股)公司龍潭廠 節水事蹟分享

中華映管 ■ 莊英傑高級工程師

一、前言與概要

水為 TFT-LCD 製造時不可或缺資源之一，華映深知水資源得來不易，除積極提高水資源之回收外，用水量從源頭做起是華映一直努力的目標，為降低製程用水量，進一步透過對製程機台的改造來達到節約用水之目的，以降低華映龍潭廠區用水及廢水對生態環境衝擊。華映積極推動綠色職場，將節省能資源的概念生活化，同步加強員工環境教育，希望將節省能資源文化及觀念在每個單位內萌芽生根，逐漸將此觀念推廣到公司各角落。得到「節約用水績優單位」，對華映公司節省能資源行動來說，是給予最大的肯定及鼓勵。後續將秉持持續改善的精神，提高廠區內水資源的再利用率，達到環境保護與經濟發展「雙贏」的目標。



圖一、綠色經營委員會啟始會議

二、節約用水推動規劃步驟

1. 節水政策

節水政策為實現華映對於水資源管理之承諾與持續改善之決心，使全廠員工皆能徹底理解並加以貫徹執行，做為與利害關係者溝通管道及宣示華映節約用水理念。

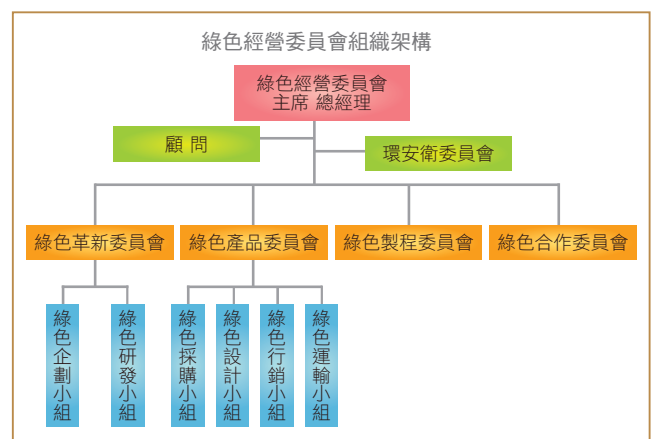
- 成立節水專責組織，訂定明確節約用水策略，分層分工負責落實推行。
- 針對廠內用水現況清查，訂立節約用水優先方案，擬定短期與長期計劃目標，定期檢討差異分析、檢討執行成效，並探討未來發展方案。
- 掌握廠區產能提昇及產品生產組合計畫，檢討及改善設備用水現況，適時調整節約用水優先方案。

2. 成立專責組織

華映為邁向永續經營之理念，於2010年成立「綠色經營委員會」（如圖一），極力推動綠色議題，秉持「Green Life, Green World」精神（如圖二），提出低碳企業行動計畫（簡稱 Green Actions），推動理念分別由產品面的「綠生產」，以及生活面的「低碳行為」同時做起，拼產能同時也要拼綠能，將公司導向低碳企業。



圖二、「Green Life, Green World」精神



圖三、綠色經營委員會組織架構

綠色經營委員會由總經理擔任主席，由旗下五大子委員會（如圖三）發揮所屬功能執掌持續推動能資源減量相關方案，逐步做到員工從日常生活建立環保觀念，營造舒適快樂工作氣氛，員工享有健康而平衡的生活，在產品方面也積極投入綠色產品研發與製造，開發環境友善綠色產品減少對環境衝擊，並將這股節能減碳綠色氣息傳遞給上下游供應商、客戶以及營運地點所在的社區。共同由內在綠色觀念建立擴及外部綠色友善行動展開，讓利害關係人能體會到華映對企業社會責任的用心與努力。

由綠色製程委員會負責華映各廠區之清潔生產（減量、回收、循環利用）、節能、節水（335計畫執行）、水足跡、能源足跡、減碳執行及包裝減重事務推行。

3. 訂定節約用水策略

A、開源

1. 製程設備用水回收再使用評估
2. 廠務設備用水回收再使用評估
3. 廢水設備放流水回收再使用評估
4. 新水源開拓評估

B、節流

1. 製程設備用水量及方式最佳化評估
2. 廠務設備用水量及方式最佳化評估
3. 廢水設備用水量及方式最佳化評估

C、管理

1. 製程設備排水種類分流管理
2. 回收水源水質標準及用途管理

3. 用水量監控分析及檢討
4. 用水設備定期保養維護管理
5. 管理組織定期召開節水討論及分享會議
6. 定期檢討節水成果及設定節水目標
7. 新節水方法及設備收集及可行性評估
8. 加強員工環境教育訓練

4. 訂定節約用水目標:

2010年，華映開始於台灣廠區製程方面推動335專案，訂定2010-2014年每年減量目標如下（以2008年為基準）：產品節能5%、單位面積包裝減重5%、單位面積製程節水5%。在各單位努力下甚至有超越預期目標的表現。傑出表現的單位亦獲得公司給予公開表揚與獎勵肯定。華映龍潭廠區：2010年單位面積生產用水量已減少12.747%。

5. 節約用水管理制度及績效考核

A、用水清查制度

- 製程單位：依據廠務提供總純水用量/日，驗證用量是否合理，並以超音波流量計量測並監控確認設備用水量是否有異常變化。
- 廠務：執行每日值班抄錶、PDA點檢並記錄。

B、查漏制度

- 製程單位：日常點檢保養、漏液檢知Sensor偵測、不定時巡檢。
- 廠務：監控室設有監控電腦及值班工程師，可隨時監控無塵室及各機房內設置之漏液Sensor有無漏液警報狀態。



C、操作維護管理制度

- 製程及廠務單位：依各用水設備保養維護規定週期，定訂保養維護計畫及內容（日、週、月、季及年），製程人員及廠務值班工程師於設備定期保養時確認並操作維護供水及用水設備，並記錄之。

D、節約用水績效考核

- 華映母公司設有大同集團環安衛委員會負責管理集團環安衛執行成效，針對集團各子公司回報環安衛執行成效進行現場實地查核，針對執行績效優良之集團子公司，由董事長親自頒發獎狀以茲鼓勵。（如圖四）
- 華映母公司大同集團針對環安衛執行成效以持續改善為努力目標方向，藉由集團各子公司彼此良性競爭以期達到能資源最有效利用。



圖四、大同集團環安衛委員會針對執行績效優良之集團子公司，由董事長親自頒發獎狀以茲鼓勵。

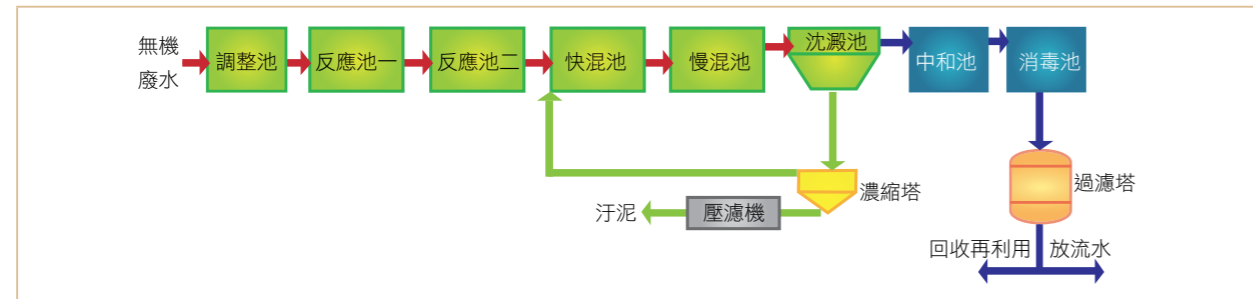
表一、華映建廠初期規劃節約用水措施

開拓水源	
雨水收集及回收	1. 回收方式：於廠房屋頂設置雨水收集管路，再彙集至收集筒，經過濾設施後予以回收使用。 2. 環保效益：雨水資源化，減少用水量。
源頭分類	
廢水分流收集	TFT-LCD 廠產生之廢水包括酸鹼廢水、含氟廢水及有機廢水，因這三類廢水特性差異大，因此於廠內即將廢水分流收集儲存，再採行分流處理程序，以降低處理成本、提升污染防治效益。
用水回收再利用	
生活污水處理廠用水回收再利用	生活污水經生物處理、砂濾及消毒設備處理後，放流水水質大致符合回收用水水質標準，主要供汙水廠附近公園綠地之澆灌使用。
製程用水回收再利用	TFT-LCD 廠因需要大量的製程用水，為減少排放廢水量及節約水資源，採取用水回收措施，包括：製程使用過純水再回收、超純水系統逆滲透濃縮水回收、污染性質較低之廢水經適當處理至符合標準後直接回收於廠區內再使用。
製程清洗段回收再使用	1. 回收方式：製程中之一、二、三次清洗水槽，為節省水資源第三槽依水位補充新水，第三槽清洗後之廢水以 PUMP 抽取至第二槽再使用，相同之再將第二槽之清洗後廢水收集至第一槽使用。 2. 環保效益：節省水資源浪費及減少廢水產生。
放流水回收	1. 回收方式：廢水經處理後之放流水水質狀況仍佳，再將其回收至過濾塔過濾後輸送至以下區域或設備使用，如不良管再生清洗、全廠 scrubber 水洗、全廠沖水馬桶、洗車區、綠化澆水、全廠洗地、消防用水等，每日約回收水量使用 600 噸。 2. 環保效益：廢水回收資源化，減少廢水產生。
冷卻塔排水回收	1. 回收方式：製作冷卻塔外擋防止灑水桿水花飛濺而出，另冷卻塔排放水收集回收至水處理前置設備，經過緩衝槽→曝氣塔→反應槽→沈澱池→過濾水池→過濾機→再使用（每日約回收1,000 噸）。 2. 環保效益：廢水回收資源化，減少用水量及廢水產生量。

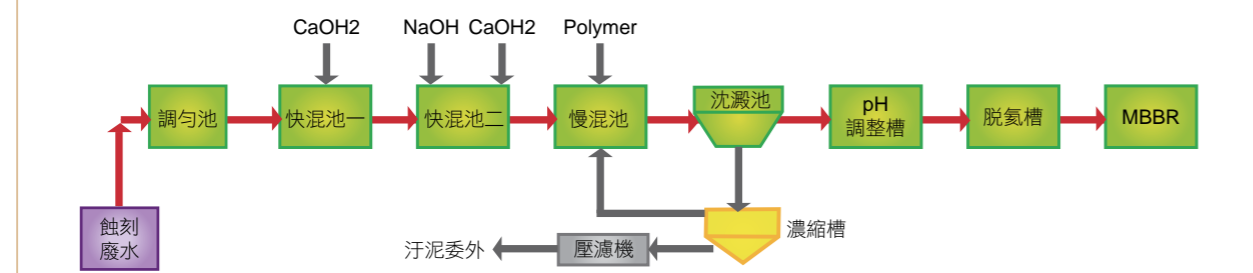
三、華映龍潭廠區節水事蹟

華映龍潭廠區在建廠之初即秉持對環境的愛護及永續發展的概念作規劃及設計，華映建廠初期規劃節約

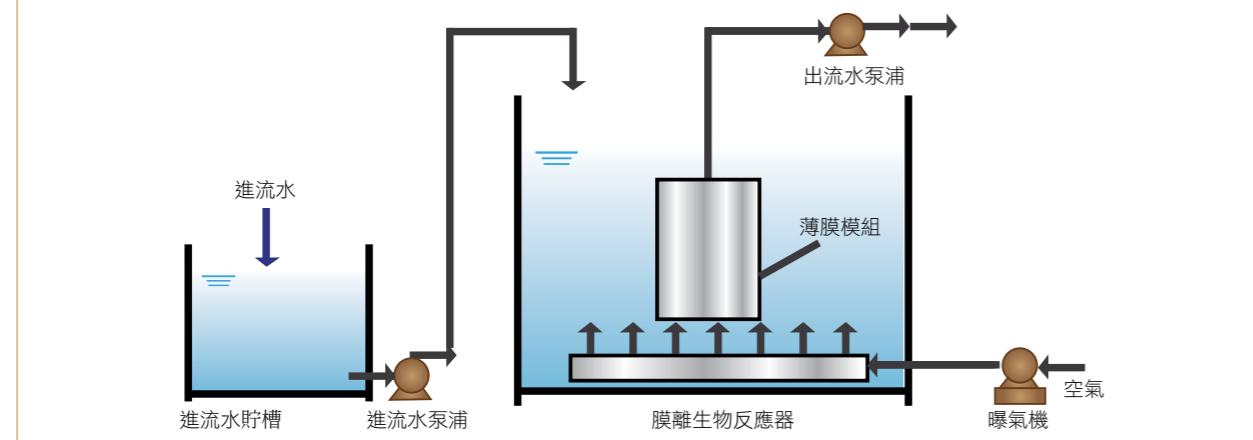
用水措施（如表一），廢水處理節約用水措施（如圖五），製程及廠務設備節約用水措施（如圖六）。



無機廢水經物化處理+SF（砂濾）+AC（活性炭）設備處理再回收供應冷卻水塔及洗滌塔使用（RCW）



2010年龍潭廠投入約1,100萬元進行除磷脫碳脫氮廢水系統改善：此套蝕刻廢水處理設備結合物化與生物處理系統，可有效去除水中無機性離子，同時降低水中導電度及總磷，脫氮槽可有效脫碳脫氮，後端生物系統可兼顧去除水中有機物，可有效提升放流水水質。



2010年龍潭廠投入約850萬元進行有機廢水處理薄膜單元更換：有機廢水經過MBR（生物處理+薄膜）處理後去除有機物及總氮，並使用RO將水過濾後回收再利用。MBR系統示意圖如右：薄膜生物處理系統，用以去除廢水中的COD及氮污染物。膜離生物反應器技術通常應用於二級生物處理，用以去除COD、SS及含氮污染物等。由於具有生物處理與薄膜過濾之特性，經生物處理與薄膜處理後廢水水質可達到接近三級處理之效果

圖五、廢水處理節約用水措施



廠務超純水製造系統RO-R濃縮排放水全回收
廠務純水製造系統2B3T再生廢水回收再利用
廠務純水製造系統活性炭逆洗水回收

前洗IDLE潤溼水時間控制
後洗IDLE潤溼水時間控制
蝕刻機放流水節水專案

圖六、製程及廠務設備節約用水措施

四、華映龍潭廠區節水效益

2010年華映龍潭廠區製程節水事蹟效益（如表二），省下用水量普遍用於冷卻水塔之熱交換用，藉此減少水資源之耗用。

表二、在2010年製程節水事蹟工作項目共計21項

省下用水量合計：319萬m ³ /年	可省下水費合計：5,779萬元/年
減少有機氣體污染處理費用合計：2.6萬元/年	減少廢水處理費用合計：4,514萬元/年
減少污泥處理費用合計：653萬元/年	可減少二氧化碳排放量合計：622噸/年
減少有機氣體污染量合計：27.8萬m ³ /年	減少廢水量合計：319萬m ³ /年
減少污泥量合計：1,895噸/年	