

空調冷卻塔排放水回收再利用節水實例

工研院工程師 ■ 鄭瑞章

一、前言

一般空調冷卻水塔為了維持空調冷卻水之水質，防止冷卻水管路結垢，於空調冷卻水塔開啟運轉時即需進行冷卻水之水質監測控制，以提高冰機之運轉效益，有鑑於此，遂構思如何將更換排放之冷卻水回收再利用，避免浪費。

99年6月~100年4月，水錶記錄共排放了3,876噸的水源，以每噸自來水17元估算，即浪費了65,892元，在節能減碳的推動下，本院管理單位積極擬定排放之水回收再利用改善對策。（如圖一）

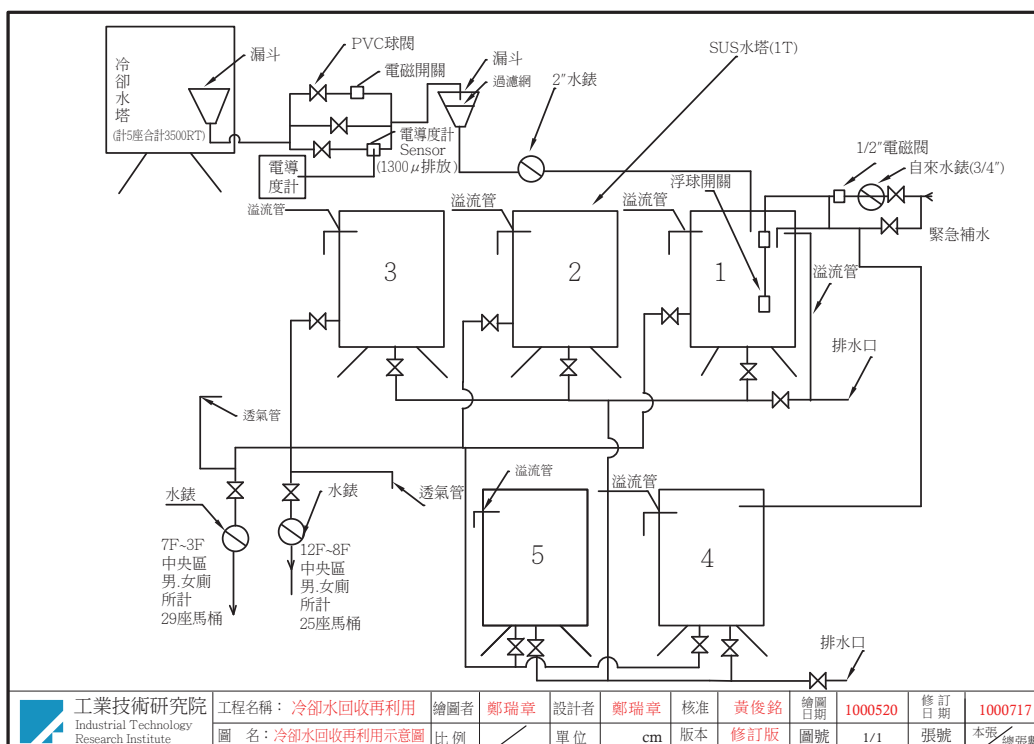


圖一 監測水直接排放

二、改善對策

以本院綜合研究大樓為例，空調主機3,000RT，冷卻水塔3,500RT，在每年夏季時空調主機必須開啟約1,900~2,300RT，而冷卻水塔也必須開啟2,700RT配合運轉，以3~10月份，每月控制排放約300噸的水源。

有了以上之實際數據，於是著手草擬改善對策包括（a）水質的比較（本院與園區冷卻水塔水質比較）；（b）構思回收水回收管路之配置、設備擺放位置、水流壓力（如圖二）；（c）調查各樓層進駐同仁數量男、女生人數（馬桶用水量不同及回收成本）；（d）自來水與回收水水質（PH）及導電度（TDS）測試比較；（e）自來水與回收水水質比較，選定適當樓層安裝水錶，計量各廁所每月用水量，評估適合樓層；（f）每日、每月定期記錄各廁所用水量；（g）尋找最適當



圖二 回收水管路系統圖

地點存放回收水（避免回收系統異常時造成儲水溢流或無謂損失）（如圖三）；（h）評估廁所馬桶用水改用回收水有無缺失或造成異常損壞之疑慮。

三、施工作業

在回收過程中發現一些問題，如：監測水質的濾杯及漏斗長期暴露於室外，經紫外線照射後較易長青苔、異物易堵塞，管路內未飽管以致回收水無法正常供應廁



圖三 空調冷卻水回收儲存桶

所用水，高、低樓層馬桶同時使用時易造成高樓層馬桶水箱缺水等，春、冬兩季回收水量較少，無法立即供應廁所用水量等問題，皆一一克服。（如圖四）

四、實際成效

夏、秋季每月約可回收300噸的回收水，春、冬季時每月約可回收約70~90噸（空調使用量較低），測試期間也做了馬桶水箱進水量的測試，避免使用廁所時水箱補水不及，測試後發現回收水與自來水進水量幾乎同時滿水，效果相當良好。為了將自來水補充量降至最少量，經多次實驗調整儲水塔內自來水補充之液位開關高度。此案例自100年5月啟用迄今，已節省了4,542噸的自來水用量，節省了77,214元的自來水費。

（如表一）



圖四 濾杯長期暴露室外

表一 空調冷卻水回收水節省水量統計

日期	CT回收水量 (m ³)	馬桶用水量 (m ³)	自來水補充量 (m ³)	節省自來水量 (m ³)
100.06~12	2,391	2,453	629	1,824
101.01~102.01	3,793	4,713	1,995	2,718
合計水量	6,184	7,166	2,624	4,542