

R.O飲水機回收水再利用實例分享

工研院 ■ 鄭瑞章工程師

一、前言

一般獨立式R.O飲用水系統，每分鐘每台造水量約0.26公升，每小時造水量15.6公升，但相對的每造0.26公升的飲用水，就必須將0.5公升的水排放掉，著實很浪費，有鑑於此遂構思如何將排放掉之自來水回收再利用，避免浪費。

以工研院綜合研究大樓1館為例，5F~12F共計16台R.O飲水機（因考慮回收水再利用時以自然重力壓差回收及供應廁所用，故選定部分樓層回收），每分鐘可產生8公升的水量，每小時可產生480公升回收水，每日造水15HR，每月上班22日，以此為計

算基礎，每月就可節省158噸的自來水，每年可節省1,896噸的自來水，如每度自來水以17元計算，每年可節省32,000元。

二、改善對策

有了以上之預估，於是著手草擬改善對策，首先構思回收水管路之走向，設備擺放位置，水流壓力，調查各樓層進駐同仁數量，男、女生人數（用水量不同），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，每日、每月定期抄各廁所用水量，最後評估改用回收水之廁所用，有無缺失或設備損壞之疑慮。

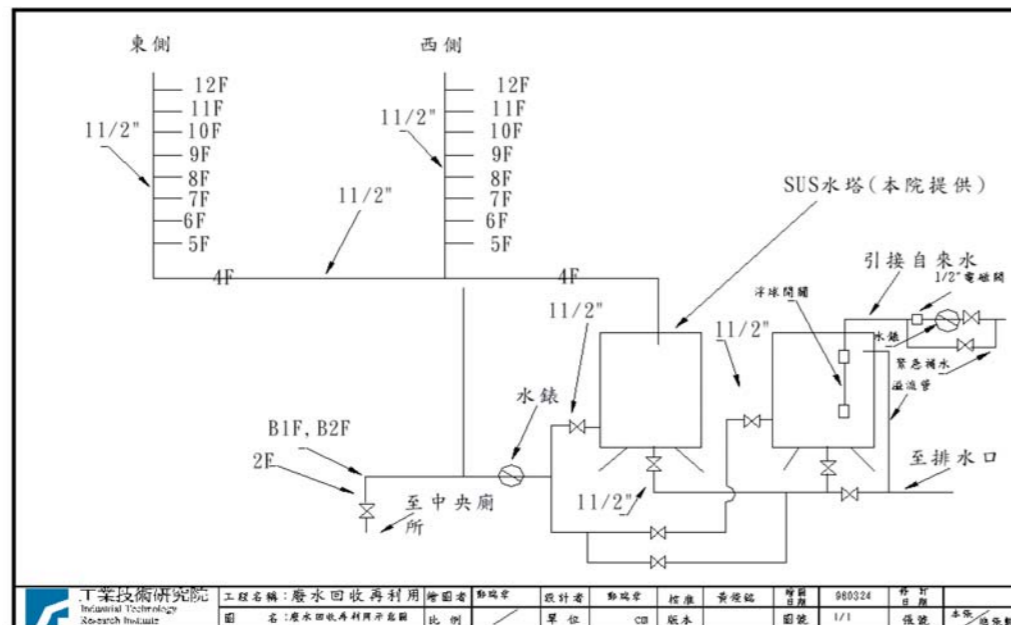


廢水排放管



產生廢水直接排放

圖一 R.O飲水機廢水排放圖



圖二 構思廢水回收管路之走向，設備擺放位置，水流壓力

三、施工作業

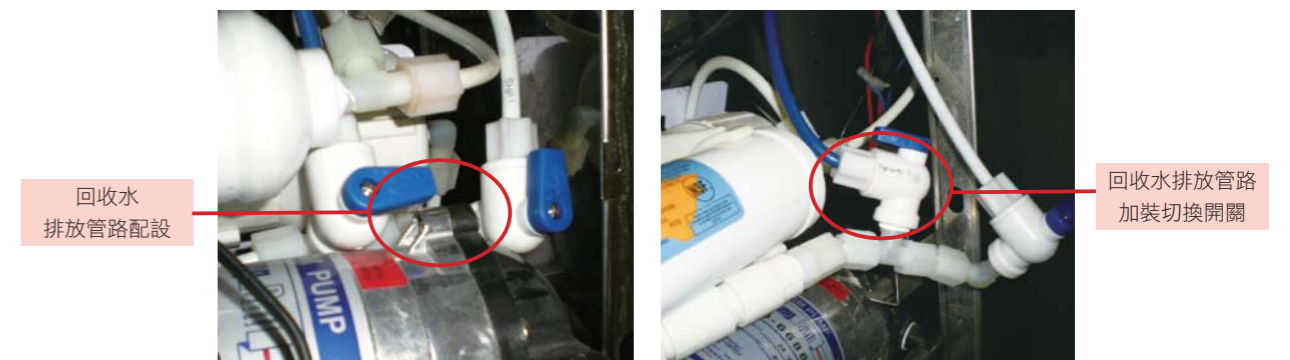
綜合以上之評估及對策後即進行施工作業，在施工時考慮管路水流方向，且本回收水為採自然落差回收，並無藉助任何機械（動力）回收。因此在配管時皆必須考慮管路之高、低位差，另外為了防止回收水回收量不確定之因素，本次工程也在回收儲水桶內加裝液位開關，當回收水不足時即利用電磁閥控制啟動自來水補充，避免同仁上廁所時無水可用，在廁所管路改裝時，亦考慮將來如果不用回收水時或管路維修時，可立即切換至自來水供應，因此在管路中加裝切換開關。

四、實際成效

初期進行回收時，每月約可回收50~60噸的回收水，冬季時回收量較大（大多數人喝熱水），夏季時回收量較少（大多數人喝飲料，較少人喝熱水），測試期間也做了馬桶水箱進水量的測試，避免同仁上廁所時水箱來不及補水，測試後發現回收水只比自來水慢10sec滿水，效果相當好，而為了能夠將自來水補充量降至最少，也以經驗法則來調整儲水塔內自來水補充之液位開關高度。此回收案例自98年5月啟用迄今，已節省了1,800噸的自來水用量。

	自來水	回收水
酸鹼值		
	pH=7.61	pH=7.68
導電度		
	導電度=123	導電度=210

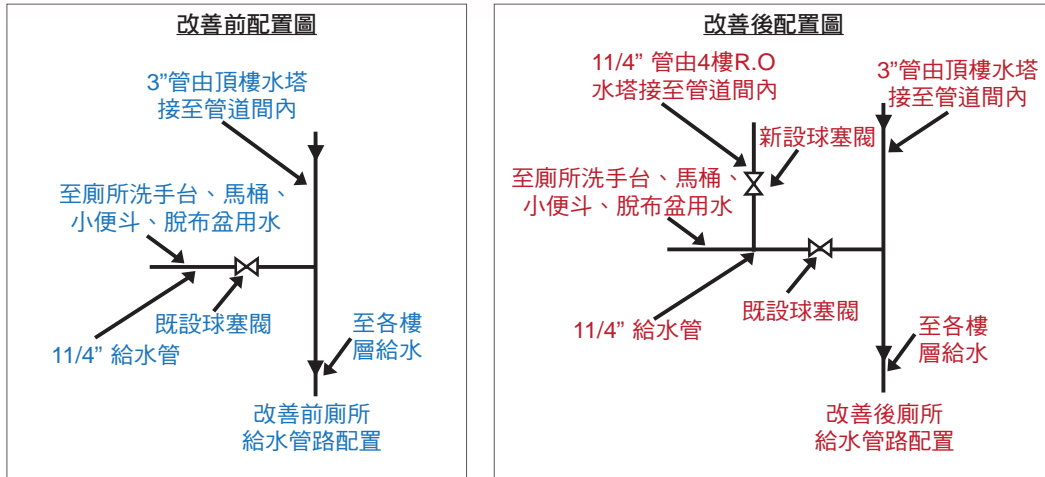
圖三 自來水與回收水酸鹼值與導電度之比較



回收水
排放管路配設

回收水排放管路
加裝切換開關

圖四 回收水排放管路



圖五 管路改接系統圖

日期	R.O回收水量 (水錶指數)	回收量 (m ³)	日期	R.O回收水量 (水錶指數)	回收量 (m ³)
98.05.04	4.3	0	98.05.18	25.7	0.4
98.05.05	6.5	2.2	98.05.19	29.8	4.3
98.05.06	8.9	2.4	98.05.20	32.3	2.5
98.05.07	10.5	1.6	98.05.21	34.4	2.1
98.05.08	12.7	2.2	98.05.22	36.7	2.3
98.05.09	14.3	1.6	98.05.25	39.9	2.6
98.05.10	14.4	0.1	98.05.26	41.5	2.2
98.05.11	14.8	0.4	98.05.27	43.8	2.3
98.05.12	17	2.2	98.06.01	47.9	4.1
98.05.13	19.1	2.1	98.06.02	50.1	2.2
98.05.14	21.1	2	98.06.03	52.5	2.4
98.05.15	23.1	2	98.06.04	54.8	2.3
98.05.16	25	1.9	98.06.05	57.1	2.3
98.05.17	25.3	0.3	98.06.06	59.5	2.4
		21			34.4
合計 55.4m ³					

圖六 R.O回收水量統計

日期	R.O回收水量 (水錶指數)	2F、B1、B2 用水量 (m ³)	自來水補水量 (水錶指數)	用水量 (m ³)
7.18~8.20	233.5	0	108	0
8.20~9.20	454	220.5	226.2	118.2
9.20~10.20	552.4	98.4	270.5	44.3
10.20~11.20	653	100.6	311	40.5
11.20~12.20	749	96	354	43
12.20~1.20	839	90	389	35
1.20~2.22	924.1	85.1	427	38
2.22~3.22	1012	87.9	467	40
3.22~4.22	1108	96	509	42
合計		874.5	—	401
節省用水 473.5				

圖七 綜合研究大樓1館各樓層中央廁所回收水用水量統計



圖八 R.O回收水進水量(每小時0.26m³)