

環公處 EP10 執行成果分享

管理課-林晉丞

一、前言：

112 年度環公處 EP10 項目計列 1. 太陽能收入 2. 節省電費支出 3. 節省工程成本 4. 節省廢棄物處理費等 4 大主題，將各大項主題持續推動與精進，依進度達成預定目標，以下就各主題簡述本年度執行成果。

二、開源-廠房屋頂租賃太陽能發電收入

將船體廠及裝配工場廠房屋頂透過租賃方式(詳下照片)，讓廠商設置太陽能發電系統，全數發電躉售予台電，112 年度計畫收入租金 1,680 萬元，112 年實際收入租金 1,749 萬餘元。



圖一 船體廠屋頂租賃太陽能板完成照片



圖二 船體廠屋頂租賃太陽能板完成照片

三、 節流-能源使用精進及減少公司電費支出

鑒於國家推動綠色能源政策，本公司配合政策積極建置再生能源，透過有效利用廠房屋頂，建置太陽能板(船體 2A 廠房、管原材庫房、造艦物料廠房，詳下圖)，採自建自用既能有效節省電費並促進用電大戶落實企業社會責任，經本處精算後，原預估 112 年度可節省電費支出 36 萬元，最終 112 年實際減少電費支出達 102 萬元。



圖三 太陽能模組案場(第一期)



圖四 太陽能模組案場(第二期)

四、 節流-節省各類工程成本

本處著手業管廠區各項營建工程、生產設備修護及設備管理之維修工法改善及精進作為，本年度著重於解決修船大樓及修船工廠兩棟建物間多年來因漏水情事傷透腦筋，運用工法改善並經數值理論驗證(如下圖說明)，免去花大錢全面整修之難題，成果顯著，進而降低維修成本達到 EP10 效果。

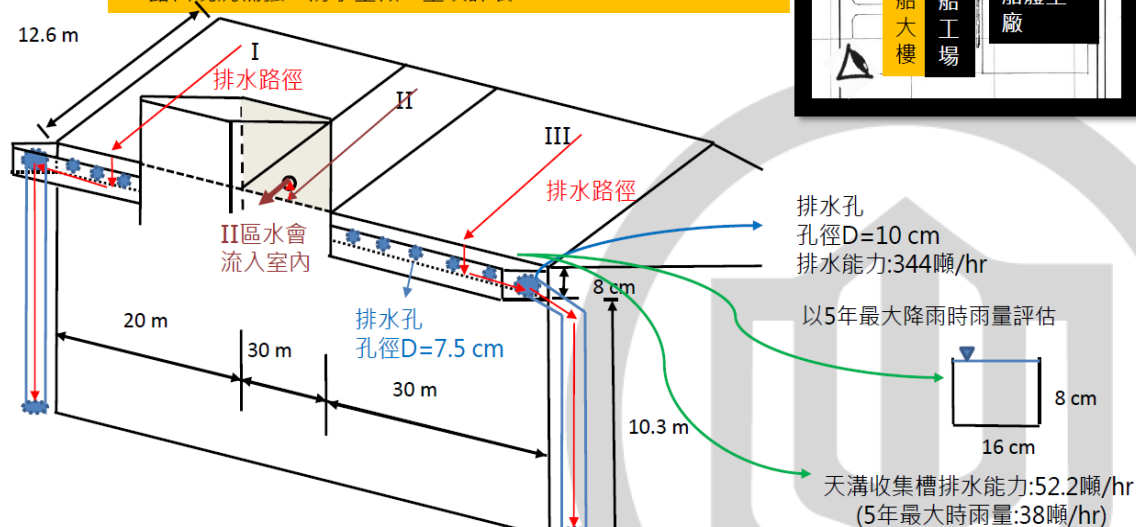
112 年度全年度預計節省各類工程費用約 550 萬元，經統計

112 年實際節省各類工程費用 1200 萬元。

方案一-現況排水評估及補強

評估方法

- 新增設天溝截水(可攔截掉I、II、III三集水區)
- 評估後區域I、III，無淹水之虞。
- 區域II，現況排水路徑，屆時流入室內水量，約633 L/min
- 露台現況補強，防水重做，工項詳表一



圖六 工法

附錄(參考資料)-檢核公式

- 柏努利方程式
- 曼寧公式
- 合理化公式(集水區面積小於1000公頃內適用)

1.計算排水管之排水能力 利用柏努利方程式

$$\frac{P}{\gamma} + \frac{v^2}{2g} + z = \text{constant.}, \text{ 其中 } \begin{cases} P \text{ 為壓力} \\ \gamma \text{ 為水單位重} \\ z \text{ 為高度} \end{cases}$$

點①為自由液面，則 $P_1 = 0$ ；流速在尚未進入管中時應趨近於靜止，則 $v_1 = 0$ ；其位置為 $z = 10.3$

點②為自由射流，則 $P_2 = 0$ ；定義其位置為 $z = 0$ ，故可得以下方程式

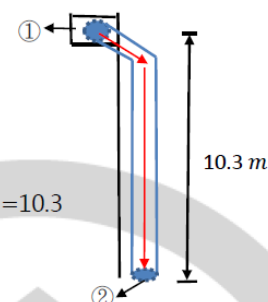
$$10.3 = \frac{v_2^2}{2g}, \text{ 故之排水流速為 } 14.2 \frac{m}{s}$$

2.計算排水溝槽之排水能力 利用曼寧公式

$$Q = \frac{A}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}},$$

其中 $\begin{cases} n \text{ 為曼寧係數，此處為不鏽鋼材質取 } n = 0.013 \\ R \text{ 為水力半徑，定義為通水面積與濕周之比值} \\ S \text{ 為水力坡降，此處取最大可能水面高差與最遠排水長度之比值} \end{cases}$

計算得 Q 約 $52 \frac{m^3}{hr}$



項目	I	III	單位
寬(屋頂脊線至排水溝)	12.6	12.6	m
倉庫側面長度	20	30	m
集水面積	252	378	m ²
排水流速	14.2	14.2	m/s
排水面積(尾排)	67.3	67.3	cm ²
排水面積(側排)	44.1	44.1	cm ²
側排管數量	3	5	個
總排水面積	199.8	288.1	cm ²
最大排水量	0.28	0.40	cms
可承受最大降雨量	4056.	3899	mm/hr
5年最大降雨時雨量(I)	100	100	mm/hr
排水能力	ok	ok	

檢核總流量以III面積計算(各區域流量可獨立演算)

3.利用合理化公式計算面積III之入流量

$Q = CIA$, $A = 378m^2$, $C =$ 逕流係數，不入滲，取1， $I =$ 5年最大時雨量100mm/hr

$$Q = 1 * 100 * 1/1000 * 378 = 37.8 \approx 38 \text{ ton/hr}$$

結論:排水孔排水能力:344噸/hr>收集槽52.2ton/hr>集水區總入流量38ton/hr

故經工程改善後，再水文水理檢核演算，是可以解決4樓露台淹水問題，又同時節省經費

圖七 理論驗證

五、 節流-節省環保處理費

本處業管全廠環保業務，其中包含辦理各類廢棄物申報、相關政府規費繳交等。藉由 P1、P2 廠房增設 VOCs 防治設備削減排放量，節省空污費支出。112 年度全年度預計節省空污費支出 234 萬元，112 年實際節省空污費支出 281 萬元。。

六、 結論

本處戮力貫徹執行開源節流政策，成效彰顯，112 年全年度目標為 2,500 萬元，112 年實際開源節流金額已達 3,300 多萬元，乃有賴所有同仁兢兢業業努力而成。

