

110.12.22



竹科園區用水計畫書及 用水平衡圖填寫實務說明

財團法人中興工程顧問社

黃育德

huangyd@sinotech.org.tw

報告 大綱

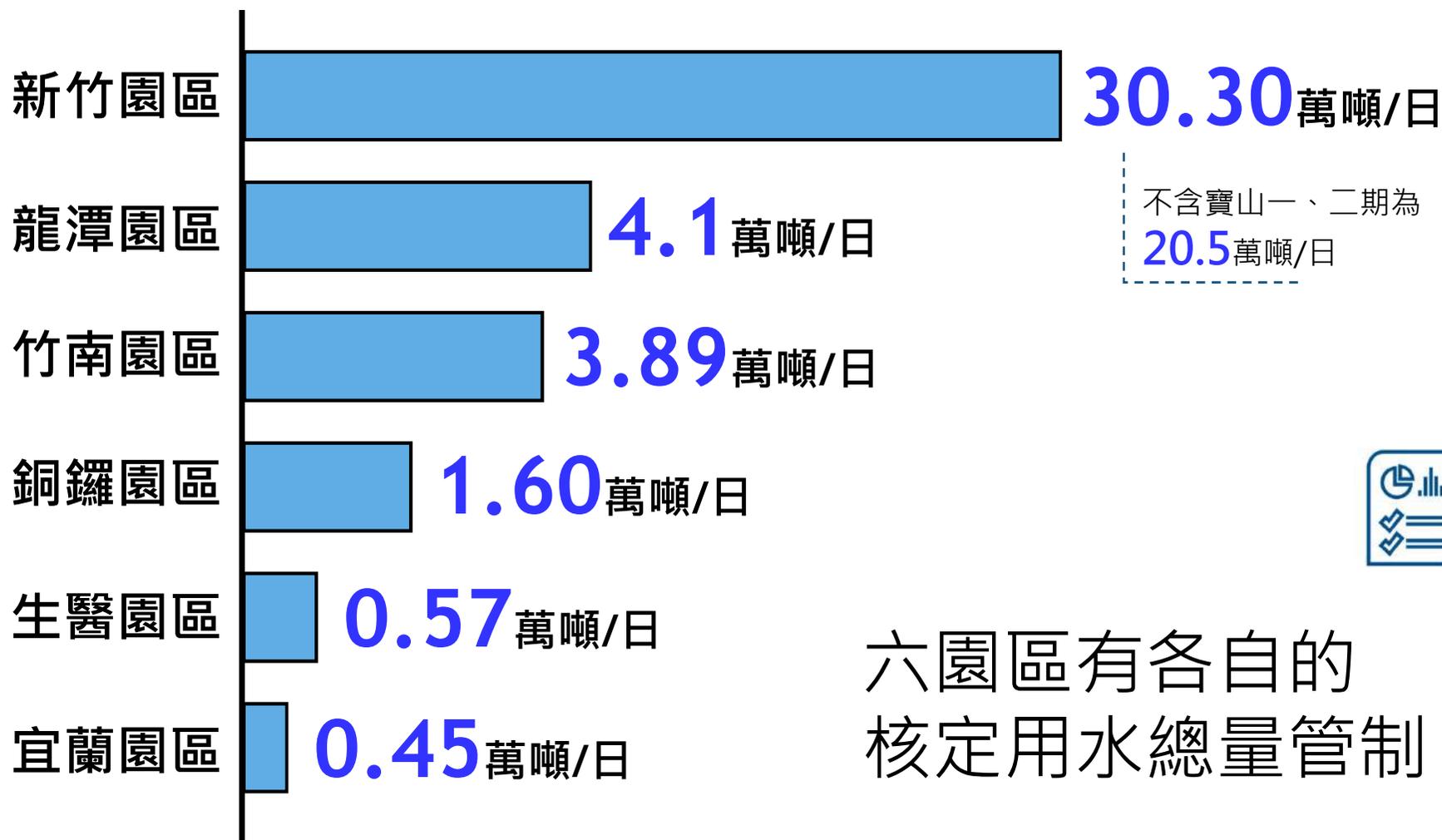
- 01 前言
- 02 用水計畫管理規範
- 03 用水計畫書撰寫說明
- 04 用水計畫書改版新增項目
- 05 用水平衡圖繪製說明
- 06 用水平衡圖改版新增項目
- 07 常見問題

PART

前言

1

新竹科學園區用水總量管制



■ 新竹科學園區用水現況

2021.09月用水統計資料

- 新竹園區：161,633 噸/日
- 龍潭園區：20,233 噸/日
- 竹南園區：25,308 噸/日
- 銅鑼園區：2,195 噸/日
- 生醫園區：1,129 噸/日
- 宜蘭園區：80 噸/日

PART

用水計畫
管理規範

2

■ 用水計畫管理目的

- 即時掌握園區廠商用水狀況
- 落實園區用水總量管制
- 落實園區環評回收率規範
- 用水合理化分配，以符合公平性



科技部科學園區水電輔導管制辦法

107年12月5日科技部部授竹營字第1070035747號及經濟部令經營字第10704606650號訂定

§第三條

- 園區用戶於興建、租賃廠房時，應提送科技部科學園區管理局用水、用電計畫書，俟審核通過後，檢具審核同意文件向供水單位、電業提出未來供水、供電之申請，並依相關法規及規定實施用水回收及節能措施。
- 園區用戶實際用水或用電量超過核定用量或連續三年未達核定用量八成時，應提送用水或用電差異分析報告予管理局審查。

科技部科學園區水電輔導管制辦法

§第三條

- 園區用戶有下列情形之一者，應提送修正計畫書予管理局審查：
 - 一、依前項提送差異分析報告未獲審查同意。
 - 二、預估未來用水或用電需求增加，且實際用水或用電量達核定用量八成時。
 - 三、其他需變更改用水或用電計畫書事項。
- 供水水源為再生水者，其用水之申請，於用水計畫書審核通過後，依園區用戶與再生水供應單位間供水契約所定供應方式辦理。

科技部科學園區水電輔導管制辦法

§第四條

- 園區用戶於用水計畫核定後，應依計畫用水時程及用水量辦理，並應記錄實際用水情形，提供管理局彙整申報用水情形，相關紀錄及證明文件應保存五年備查

§第五條

- 園區用戶於限水期間應配合管理局實施之緊急應變措施，以達成節水目標。

科技部科學園區水電輔導管制辦法

§第十一條

- 管理局得輔導園區用戶設置用水回收系統及儲電、節能之裝備。
 - 管理局對用水回收及節能具實績成效之園區用戶得予以獎勵。
- 管理局自民國91年起辦理節水輔導作業，至民國110年共計219案次
 - 原則每年挑選10家區內廠商辦理輔導作業
 - 每年由輔導對象，挑選績優廠商進行表揚

科技部科學園區水電輔導管制辦法

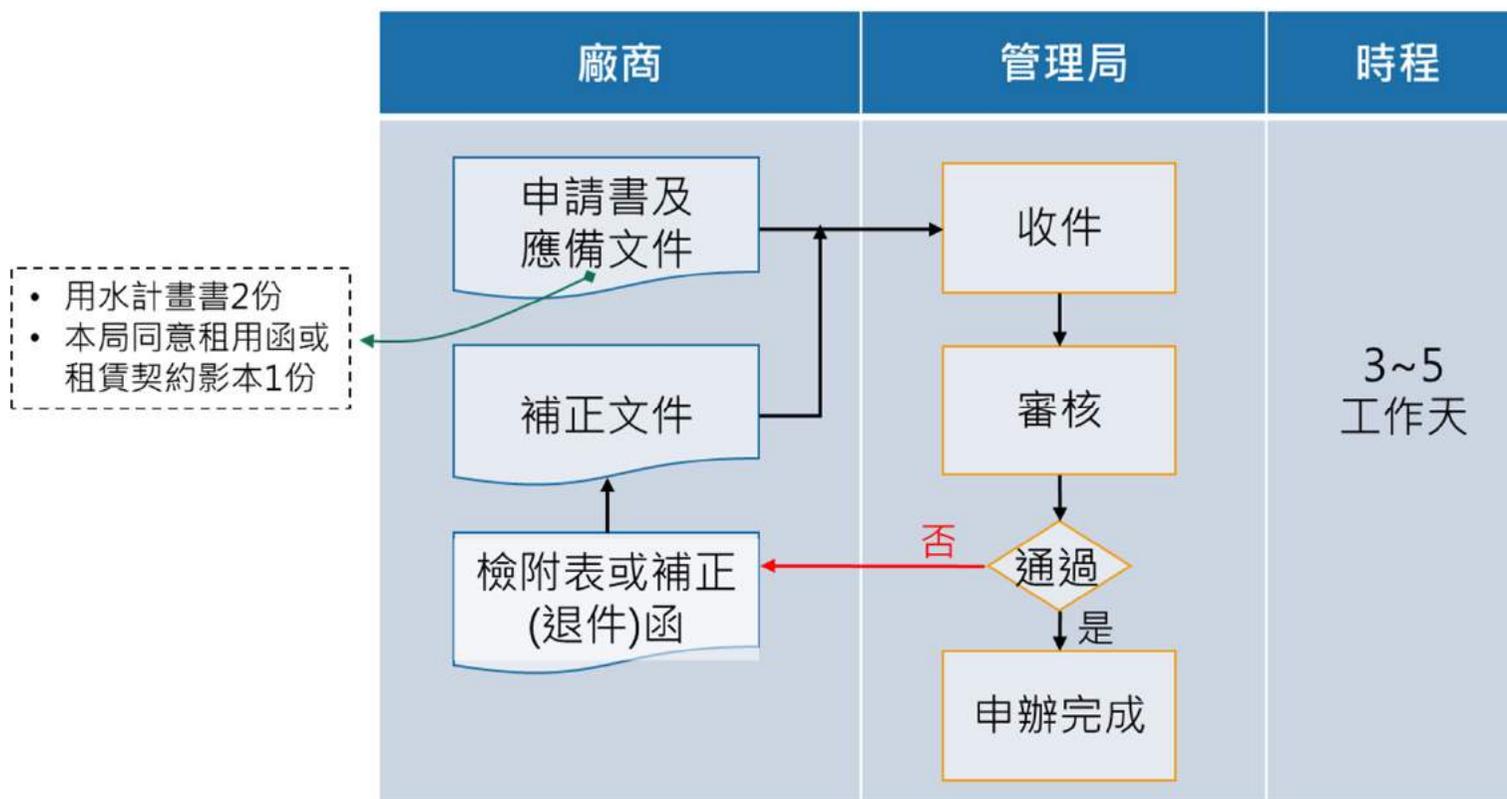
§第十二條

- 園區用戶未依第三條第一項、第二項、第三項第一款、第四項、第四條、第五條及第十條規定辦理者，經通知限期改善，屆期未改善者，管理局得依其情節核減其水、電供應量。
- 園區用水、用電總量如有逾相關法令及環評總量管制用量之虞時，管理局得視各園區用戶實際用水、用電狀況，逕予核減其用水、用電量。

園區用水計畫書核備流程

■ 用水計畫書預審信箱 ➔ water@sipa.gov.tw

來信請檢附用水計畫書電子檔、用水平衡圖excel檔



<http://saturn.sipa.gov.tw/eCompanyPortal/program/popFlowInfo.jsp?sopID=09.X1>

■ 辦公室型態廠商用水計畫核備方式

- 條件：租用部份廠房(非整棟)而預估平均每日用水量30 CMD以下且無製程用水者
- 辦法：檢附租賃契約書影本或同意起租函影本1份，函知本局預估員工人數及用水量(含空調冷卻用水)。

提出用水計畫書核備時機

■ 新進廠商夥伴

- 入區階段(預估水量)
- 取得租用證明後(正式提送)

■ 實際用水量超過核定用量

■ 預估未來用水需求增加，且用水量已達核定用水量八成以上

■ 用水量連續三年未達核定用量八成

■ 其他需變更用水計畫書事項

SUMMARY



PART

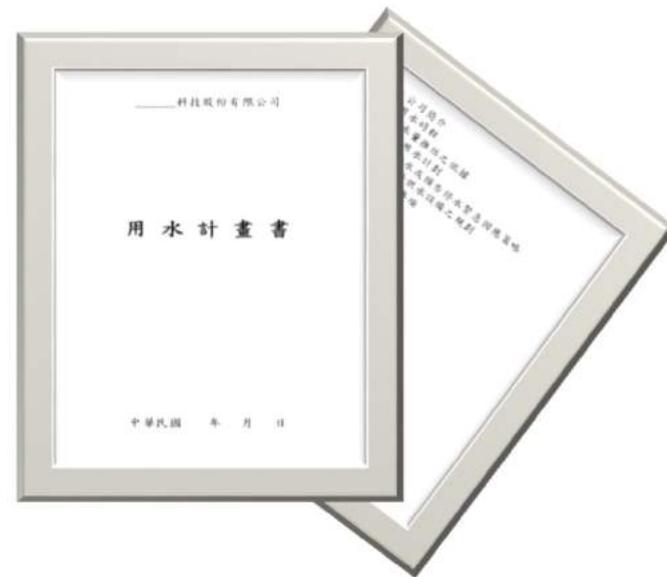
用水計畫書

撰寫說明

3

用水計畫書章節內容

- 一. 公司簡介
- 二. 用水時程
- 三. 用水量推估計算
- 四. 用水平衡圖
- 五. 節約用水計畫
- 六. 乾旱缺水或預告停水緊急因應策略
- 七. 廠區內外供水設備之規劃
- 八. 請求協助事項
- 九. 聯絡人資料



- ◆ 有製程版本用水計畫書
- ◆ 無製程版本用水計畫書

一、公司簡介

- 用水地點
- 租地面積
 - 自建廠房(租地/樓地板)
 - 標準廠房(樓地板)
 - 承租他公司廠房(樓地板)
- 冷卻水塔冷凍噸數量 (RT)
- 計畫申請用水量 (噸/日、CMD)
- 單日最大用水量=計畫申請用水量x1.2
- 起租日期
- 主要產品介紹
- 產品種類及產能(計量)
- 潔淨室面積 (m²)



如申請人為房東，申請用水量需包含所有房客之總用水量

二、用水時程

- 開始用水時間及需求用水容量
- 開始試運轉時間及需求用水容量
- 未來五年用水時程表

未來五年用水預估量					
年度					
用水量(CMD)					

開始用水年 / 現況用水年

- 最終用水時程表 ※到達計畫申請用水量之年度
 - 預定於民國_____年達最終計畫用水量_____CMD

■ ■ 三、用水量推估計算

- 民生用水量
- 製程用水量
- 廢氣洗滌塔用水量
- 冷卻水塔用水量
- 公共用水量
- 冷凝水回收量
- 雨水貯留量
- 製程回收率
- 全廠回收率
- 全廠排放率

■ 三、用水量推估計算

- 民生用水 w_3 ：員工飲用、清洗、沖廁用水
 - 以每人每日用水量30公升計算
 - 有中央廚房用水以每人每日60公升計算，並敘明之
 - 非常駐人員建議以每人每日10公升計算
 - 有宿舍用水者，住宿員工以每人每日250公升計算
 - 若屬銅鑼園區廠商，需符合生活用水回收率或降低用水量大於35%規定，如未設置回收設備，前述建議每人每日用水量修正為19.5公升，如有中央廚房用水則修正為39公升，以此推類

三、用水量推估計算

■ 製程用水 w_1 ：包括純水與工業用水

- 需說明推估方式，例如：單位產品用水量(純水/自來水)、製程機台用水量、產線用水量、生產批次用水量等推估依據

Case 1. 單位產品純水用水量6CMD，每月生產24,000單位，每日純水用量為4,800 CMD

Case 2. 機台A平均純水用量5CMD，共有25台，機台B平均純水用量3CMD，共有30台，合計每日純水用量為 $5 \times 25 + 3 \times 30 = 215$ CMD

Case 3. 生產產品每批次用水量約15 CMD，每日生產6批次，合計每日用水量為90CMD

- 對應用水平衡圖代碼，說明純水系統取水量 (P1)、產品直接用水量 (P2) 及產品純水用量 (P3)

三、用水量推估計算

■ 單位產品用水量推估依據

- 依廠內同類型產品歷年統計資料
- 參考其他文獻資料

經濟部水利署「用水計畫書
件內容及格式」

附件三、單位用水量計算參考

(110.01.19經授水字第11020200030號)

(二) 以產業單位產品用水量推估

業別	產品別	品項	單位產品用水量範圍	
			範圍	單位
製藥	西藥	錠劑、膠囊劑	0.05~0.21	立方公尺/千錠
	中藥	丸劑、液劑、粉劑	8.84~100.00	立方公尺/噸
			保健食品、飲品	300.00~311.40
半導體	晶圓代工(12吋)		2.53~7.31	立方公尺/片
	晶圓代工(8吋)		1.88~3.46	立方公尺/片
	晶圓代工(6吋)		0.87~1.96	立方公尺/片
	記憶體12吋		2.8~6.7	立方公尺/片
	記憶體8吋		1.93	立方公尺/片
	記憶體6吋		1.23~1.28	立方公尺/片
	類比 IC		5.21	立方公尺/片
	IC 封測		107~328	立方公尺/噸
	晶圓材料		0.07~0.37	立方公尺/片
	光罩		0.92	立方公尺/片
液晶 面板	TFT LCD		0.48~2.12	立方公尺/片
	TN/STN		2.24~3.36	立方公尺/片
	背光模組		0.005~0.08	立方公尺/片
	彩色濾光片		1.38~2.05	立方公尺/片
印刷 電路板	IC 載板		0.77~2.38	立方公尺/平方公尺

三、用水量推估計算

■ 廢氣洗滌塔用水 $f1$

- 說明推估方式，包含風量、蒸發量等資訊
- 若設有過濾設備循環再利用，則可填入 $c5$ 回收量
- 補水量($f1$) = 蒸發水量($V2$) + 排放水量($d5-1$)
 - 廢氣洗滌塔內洗滌液流速視廢氣風量而定 (液氣比)
 - 停留時間視處理效率而定
 - 洗滌液流速 \times 停留時間 = 洗滌液流量
 - 洗滌液流量 \times 操作時間 = 補水量
- 蒸發水量($V2$)
 - 參考園區廠商經驗，蒸發水量以排氣風量 1,000 CMM 為例，合理蒸發水量約 5 CMD



三、用水量推估計算

■ 冷卻水塔用水量 **f2**

- 濃縮倍數需提升至**6倍**以上或其**排放水回收**再利用**70%**以上，兩者擇一而行

$$\text{濃縮倍數} = \frac{\text{排放水導電度}}{\text{補充水導電度}} \text{ 或 } \frac{\text{補充水量}}{\text{排放(含飛濺)水量}}$$

- 分別說明**蒸發量**、**排放量(飛濺量)**推估方式
- 參考園區廠商常見冷卻水塔機型，每RT循環水量約8~13 LPM ($\Delta T=5^{\circ}\text{C}$)，蒸發水量約總循環水量之0.6%~0.8%，飛濺水量應低於總循環水量之0.1%
- 參考園區廠商經驗，以冷凍噸數**1,000 RT**、**24小時**操作為例，合理蒸發水量約介於**120~150 CMD**
- 飛濺水量應計入排放水量 **d5-2**

三、用水量推估計算

CASE STUDY



■ 冷卻水塔3,000 RT，每日運轉24小時為例

$$\begin{aligned} \text{循環水量} &= 3,000 \text{ RT} \times 13 \text{ LPM/RT} = 39,000 \text{ LPM} \\ &= 39,000 \text{ LPM} \times 60 \text{ min/hr} \times 24 \text{ hr/day} \times 0.001 \text{ m}^3/\text{L} \\ &= 56,160 \text{ CMD (m}^3/\text{day)} \end{aligned}$$

v1 蒸發水量 = 56,160 CMD x 0.8% = 449 CMD

飛濺水量 = 56,160 CMD x 0.08% = 45 CMD

CHECK

依每1,000 RT蒸發量120~150 CMD

3,000RT=360~450 CMD → 落在合理區間

濃縮倍數假設為 6 倍

d5-1 排放水量假設為 x

$$\Rightarrow \frac{449}{x + 45} = 6$$
$$\Rightarrow x = 29.8$$

簡易公式

$$\text{排放水量} = \frac{\text{蒸發水量}}{\text{濃縮倍數} - 1} - \text{飛濺水量}$$

f2 補充水量 = 449 + 45 + 29.8 = 523.8 CMD

■ 三、用水量推估計算

■ 公共用水 f_3

- 澆灌用水：需註明綠地澆灌面積，建議以每平方公尺綠地以每日 1~2公升澆灌量估算
- 其他用水標的：請詳細說明，如：廢水處理設備用水、車輛清洗用水、環境清潔用水、消防測試用水、景觀水池用水等

■ 三、用水量推估計算

■ 冷凝水回收量A1

- 冷凝水回收水量 = [(空調箱入風絕對濕度) - (空調箱出風絕對濕度)] × 單位空氣重量 × 風量

■ 雨水貯留量A2

- 貯留量 = 年平均日降雨量 × 集雨面積
- 請具體說明雨水貯留池容量
- 生醫園區廠商，另需計算雨水回收率，參考公式：
雨水回收率 = (雨水利用量) / (全廠總用水量)

三、用水量推估計算

■ 製程回收率

- 製程回收率 = 製程用水回收量 / (純水系統進流量 + 機台內循環量 - 製程消耗量)
- 製程用水回收量 = 純水系統回收量 + 製程排水回收量 + 機台內循環量 + 二次利用廢水至製程



$$\frac{\text{純水系統回收量} + \text{製程排水回收量} + \text{機台內循環量} + \text{二次利用廢水至製程}}{\text{純水系統進流量} + \text{機台內循環量} - \text{製程消耗量}}$$

$$= \frac{c1+c2+c3+c4+c7+(R1-1)+(R2-1)}{P1+P2+c7-V3} \times 100\%$$

三、用水量推估計算

■ 全廠回收率

- 總回收水量/(自來水+總回收水量+外部二次利用回收水-蒸發量-製程消耗量)

→ 全廠總回收水量

$$\frac{\text{雨水}+\text{冷凝水}+\text{製程用水回收量}+\text{次級用水回收量}+\text{廢水二次量}+\text{外部再生水}}{\text{自來水}+\text{雨水}+\text{冷凝水}+\text{製程用水回收量}+\text{次級用水回收量}+\text{廢水二次利用量}+\text{外部再生水}-\text{蒸發水量}} \times 100\%$$
$$= \frac{(A1+A2)+(c1\sim c4+c7)+(c5\sim c6)+R1+R2}{W+(A1+A2)+(c1\sim c4+c7)+(c5\sim c6)+R1+R2-V1-V2-V3} \times 100\%$$

■ 三、用水量推估計算

■ 全廠排放率

- (工業廢水排放量+生活污水排放量)/(自來水+雨水+冷凝水+外部再生水)


$$\frac{\text{廢水排放量}}{\text{自來水+雨水+冷凝水+外部再生水}} = \frac{D}{W+(A1+A2)+R2} \times 100\%$$

園區用水回收率標準

園區別及分類		製程回收率	全廠回收率	備註
新竹園區	83年以前建廠	>50%	>30%	既有廠房 (1) 若為轉手或僅更名，製程無變動，原則維持原廠房回收率認定標準 (2) 若有翻新製程，原則以易主日期為認定時間 分租廠房/承租標準廠房 (1) 若製程機台不變，維持原有回收率認定標準 (2) 若為新製程，以承租日為認定時間
	83~88年建廠	>70%	>50%	
	88年以後建廠	>85%	>70%	
	篤行營區廠商	>85%	>75%	
竹南園區	除生技工廠外，以純水為製程用水之廠商	>85%	>70%	
龍潭園區	半導體、光電業	>85%	>75%	
	通訊、精密機械生技、電腦周邊 (製程需水量 >100CMD)	>40%	>75%	

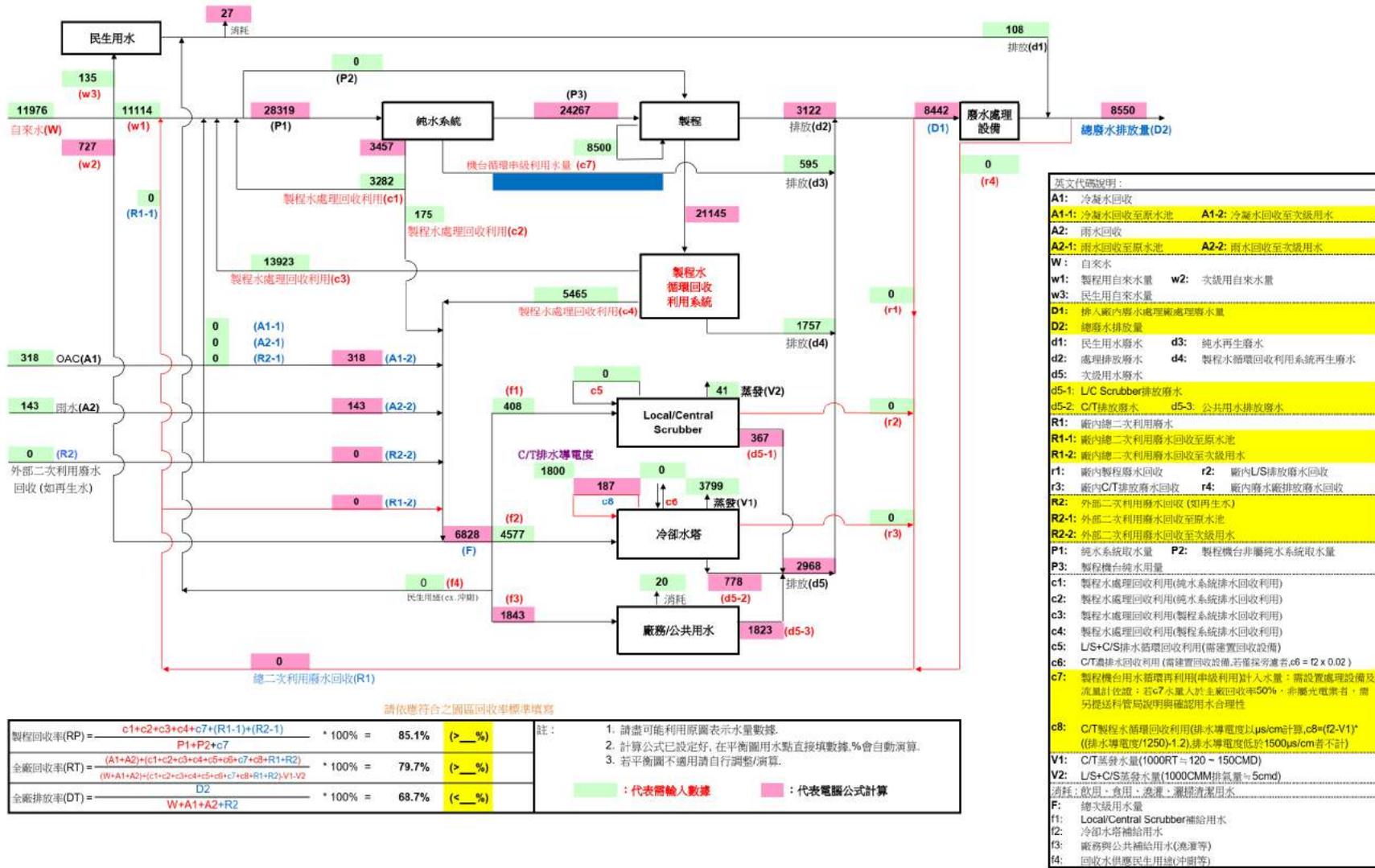
園區用水回收率標準

園區別及分類		製程回收率	全廠回收率	備註
銅鑼園區	半導體、光電業	>85%	>80%	其他規定 1. 冷卻用水回收率>70% 2. 生活用水回收率或降低用水量>35%
	半導體、光電業之研發型工廠 (純水系統需水量>100CMD者)	>50%		
	其他產業(製程需水量>100CMD)	>40%		
宜蘭園區	研發產業中組裝、測試可量產之進駐廠商，製程需水量>100CMD以上者	>70%	>22.9%	
生醫園區	全部	-	>20.3%	噴灌及建築物雨水回收再利用，回收率為10%

四、用水平衡圖

現行為R8版，R9預計於111年上半年度發布

R8版用水平衡圖1061116討論版



英文代碼說明：

A1: 冷凝水回收	A1-1: 冷凝水回收至原水池	A1-2: 冷凝水回收至次級用水
A2: 雨水回收	A2-1: 雨水回收至原水池	A2-2: 雨水回收至次級用水
W: 自來水	w1: 製程用自來水量	w2: 次級用自來水量
D1: 排入廠內廢水處理廠處理廢水量	D2: 總廢水排放量	d1: 民生用水廢水
D2: 總廢水排放量	d2: 民生用水廢水	d3: 純水再生廢水
d1: 民生用水廢水	d3: 純水再生廢水	d4: 製程水循環回收利用系統再生廢水
d2: 民生用水廢水	d4: 製程水循環回收利用系統再生廢水	d5-1: L/C Scrubber排放廢水
d3: 純水再生廢水	d5-1: L/C Scrubber排放廢水	d5-2: C/T排放廢水
d4: 製程水循環回收利用系統再生廢水	d5-2: C/T排放廢水	d5-3: 公共用水排放廢水
d5-1: L/C Scrubber排放廢水	d5-3: 公共用水排放廢水	R1: 廠內總二次利用廢水
d5-2: C/T排放廢水	R1: 廠內總二次利用廢水	R1-1: 廠內總二次利用廢水回收至原水池
d5-3: 公共用水排放廢水	R1-1: 廠內總二次利用廢水回收至原水池	R1-2: 廠內總二次利用廢水回收至次級用水
R1: 廠內總二次利用廢水	R1-2: 廠內總二次利用廢水回收至次級用水	r1: 廠內製程廢水回收
R1-1: 廠內總二次利用廢水回收至原水池	r1: 廠內製程廢水回收	r2: 廠內L/S排放廢水回收
R1-2: 廠內總二次利用廢水回收至次級用水	r2: 廠內L/S排放廢水回收	r3: 廠內C/T排放廢水回收
r1: 廠內製程廢水回收	r3: 廠內C/T排放廢水回收	r4: 廠內廢水廠排放廢水回收
r2: 廠內L/S排放廢水回收	r4: 廠內廢水廠排放廢水回收	R2: 外部二次利用廢水回收(如再生水)
r3: 廠內C/T排放廢水回收	R2: 外部二次利用廢水回收(如再生水)	R2-1: 外部二次利用廢水回收至原水池
r4: 廠內廢水廠排放廢水回收	R2-1: 外部二次利用廢水回收至原水池	R2-2: 外部二次利用廢水回收至次級用水
R2: 外部二次利用廢水回收(如再生水)	R2-2: 外部二次利用廢水回收至次級用水	P1: 純水系統取水量
R2-1: 外部二次利用廢水回收至原水池	P1: 純水系統取水量	P2: 製程機台非屬純水系統取水量
R2-2: 外部二次利用廢水回收至次級用水	P2: 製程機台非屬純水系統取水量	P3: 製程機台純水用量
P1: 純水系統取水量	P3: 製程機台純水用量	c1: 製程水處理回收利用(純水系統排水回收利用)
P2: 製程機台非屬純水系統取水量	c1: 製程水處理回收利用(純水系統排水回收利用)	c2: 製程水處理回收利用(製程系統排水回收利用)
P3: 製程機台純水用量	c2: 製程水處理回收利用(製程系統排水回收利用)	c3: 製程水處理回收利用(製程系統排水回收利用)
c1: 製程水處理回收利用(純水系統排水回收利用)	c3: 製程水處理回收利用(製程系統排水回收利用)	c4: 製程水處理回收利用(製程系統排水回收利用)
c2: 製程水處理回收利用(製程系統排水回收利用)	c4: 製程水處理回收利用(製程系統排水回收利用)	c5: L/S+C/S排水循環回收利用(需建置回收設備)
c3: 製程水處理回收利用(製程系統排水回收利用)	c5: L/S+C/S排水循環回收利用(需建置回收設備)	c6: C/T廢水回收利用(需建置回收設備,若直接排入者,c6 = f2 x 0.02)
c4: 製程水處理回收利用(製程系統排水回收利用)	c6: C/T廢水回收利用(需建置回收設備,若直接排入者,c6 = f2 x 0.02)	c7: 製程機台用水循環再利用(中級利用計入水量,需設置處理設備及流量計收證,若c7水量入於主廠回收率50%,非屬光電業者,需另提送科管局說明與確認用水合理性)
c5: L/S+C/S排水循環回收利用(需建置回收設備)	c7: 製程機台用水循環再利用(中級利用計入水量,需設置處理設備及流量計收證,若c7水量入於主廠回收率50%,非屬光電業者,需另提送科管局說明與確認用水合理性)	c8: C/T製程水循環回收利用(排水導電度以μs/cm計算,c8=(f2-V1)* (排水導電度/1250)+1.2,排水導電度低於1500μs/cm者不計)
c6: C/T廢水回收利用(需建置回收設備,若直接排入者,c6 = f2 x 0.02)	c8: C/T製程水循環回收利用(排水導電度以μs/cm計算,c8=(f2-V1)* (排水導電度/1250)+1.2,排水導電度低於1500μs/cm者不計)	V1: C/T蒸發水量(1000RT ≈ 120 ~ 150CMD)
c7: 製程機台用水循環再利用(中級利用計入水量,需設置處理設備及流量計收證,若c7水量入於主廠回收率50%,非屬光電業者,需另提送科管局說明與確認用水合理性)	V1: C/T蒸發水量(1000RT ≈ 120 ~ 150CMD)	V2: L/S+C/S蒸發水量(1000CMD排氣量 ≈ 5cmd)
c8: C/T製程水循環回收利用(排水導電度以μs/cm計算,c8=(f2-V1)* (排水導電度/1250)+1.2,排水導電度低於1500μs/cm者不計)	V2: L/S+C/S蒸發水量(1000CMD排氣量 ≈ 5cmd)	消耗: 飲用、煮用、澆灌、灑掃清潔用水
V1: C/T蒸發水量(1000RT ≈ 120 ~ 150CMD)	消耗: 飲用、煮用、澆灌、灑掃清潔用水	F: 總次級用水量
V2: L/S+C/S蒸發水量(1000CMD排氣量 ≈ 5cmd)	F: 總次級用水量	f1: Local/Central Scrubber補給用水
消耗: 飲用、煮用、澆灌、灑掃清潔用水	f1: Local/Central Scrubber補給用水	f2: 冷卻水塔補給用水
F: 總次級用水量	f2: 冷卻水塔補給用水	f3: 廠務與公共補給用水(澆灌等)
f1: Local/Central Scrubber補給用水	f3: 廠務與公共補給用水(澆灌等)	f4: 回收水供應民生用給(沖廁等)
f2: 冷卻水塔補給用水	f4: 回收水供應民生用給(沖廁等)	

■ 五、節約用水計畫

■ 目標

- 盡量呈現具體可量化目標
- 訂定節約用水目標，如：每年節水2%
- 訂定提升回收率目標，如：全廠回收率由70%逐年提升至80%

■ 作法

- 說明實際的節約用水計畫，包含降低用水量、提升回收率、落實用水管理、強化用水監測等措施
- 用水單元增設水錶，掌握用水資訊及改善管線滲漏情形

■ 五、節約用水計畫

■ 降低用水量作法

● 純水系統

- 延長單元造水週期
- 管控反洗再生流量及時間
- 更換老化、飽和處理耗材，或增加處理單元，提升造水率

● 製程用水

- 設置耗水量較低之製程或機台，如研磨製程搭配離心旋轉台台，可回收砥液，並減少清洗用水
- 使用不需清洗或僅需少量清洗之原物料

■ 五、節約用水計畫

■ 降低用水量作法

● 冷卻水塔

- 提高排放水導電度管制值，搭配加藥管理，維持冷卻效能
- 定期去除散熱板積垢、清除蓄水池內藻泥

● 廢氣洗滌塔

- 選用合適洗滌液種類，或搭配加藥，提升污染防治效能及減少用水量
- 利用冷卻水塔排放水，補充作為廢氣洗滌塔補充水

● 民生用水

- 採用省水器材

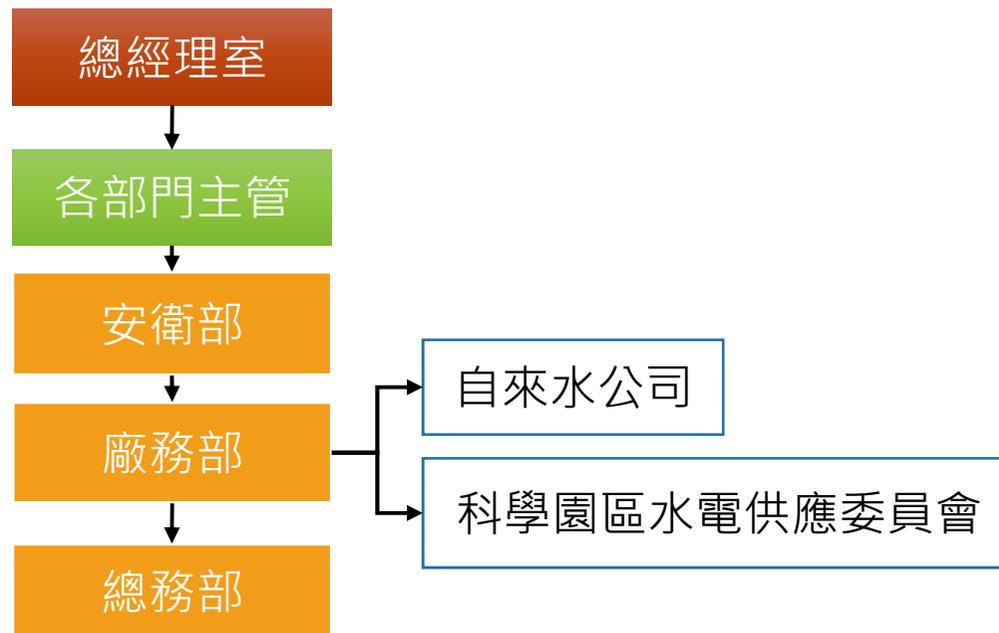
● 公共用水

- 依降雨情形以及土壤濕潤度，調整澆灌頻率及水量
- 於蒸發度較低之早晨或傍晚澆灌

六、乾旱缺水或預告停水緊急因應策略

■ 應變小組成員組織

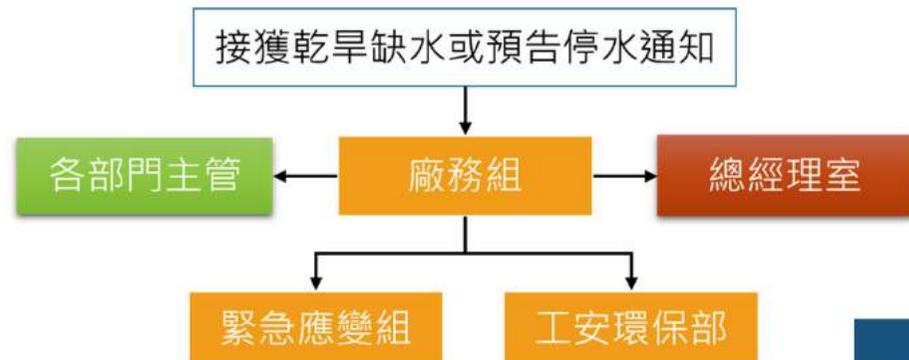
- 緊急應變小組應由生產單位之設備、製造以及廠務部相關權責人員組成
- 由廠務部負責全權協調執行缺、限水或停水之應變措施



六、乾旱缺水或預告停水緊急因應策略

■ 緊急應變措施

- 接獲乾旱缺水或預告停水訊息時，立即全廠公告請全體人員配合節約用水
- 應變小組通知相關部門進行停水前之準備措施。
- 各蓄水池充分蓄水，減緩缺水時間。
- 尋求其他用水管道，如運水車...等。
- 提高冷卻水塔之排水濃縮倍數。
- 停止全廠澆灌用水及一般清洗用水。
- 應變小組任務分派確認。



六、乾旱缺水或預告停水緊急因應策略

■ 各階段執行措施

- 短期缺水或緊急停水階段
 - 應變小組通知相關部門進行嚴密監控各設備用水狀況
 - 定時監控各蓄水槽情況並記錄之
 - 停止供應全廠清洗用水
 - 冷卻水塔提高濃縮倍數減少排放，並添加相關藥劑避免管路結垢
 - 限制民生用水量，並減少景觀噴灌之用水次數
- 長期缺水或限水階段
 - 全力配合園區推動限水措施
 - 關閉部分非必要生產機台或實施減產措施
 - 辦公室空調管制(只送風無溫控)
 - 廚房供水停止，改由外部供應便當
 - 關閉部份空調機組，停止景觀噴灌用水，並限時供應民生用水
 - 若缺水情況嚴重將僱請水車載水
 - 長期停水時，將自行尋找水源

六、乾旱缺水或預告停水緊急因應策略

■ 各階段執行措施

燈號說明	供水情勢	供水水量之影響	
	正常	不影響	
	水情提醒	不影響	(1)水車/水源合約及盤點
	減壓供水	不影響	(1)公司內部加強節水觀念 (2)廠務部門準備節水措施
	減量供水	減供5%	(1)各廠廠務執行不影響生產5%節水措施 (2)Office/運動館/廠區健身房/餐廳用水等進行管制
		減供7.5%	(1)廠區節水7.5% or (2)水車載水2.5%
		減供10%	(1)廠區節水10% or (2)水車載水5%
		減供20%	(1)廠區節水10% +水車載水10%
	分區供水	全區輪流/全區定時停止供水	(1)FAC:節水+水車載水滿足生產線需求 (2)MFG:依限水幅度開始實施生產機台分階段停機 (3)PA/QR/CVS/FIN/RM:對內/外客戶說明影響及對策

七、廠區內外供水設備規劃

■ 工業用水、民生用水

- 註明接水點、使用管徑、水錶裝置、蓄水池容量

■ 廠區用水儲存槽設置計畫 (不含消防專用水池)

用途	蓄水池	屋頂水箱	備註
民生用水			
製程用水			
工業用水			
回收水池			
雨水貯留池			
其他:_____			
合計			

註1：表格欄位請依需求自行增刪

註2：若為承租他人廠房，請備註說明屬於與房東共用或自行設置儲槽

註3：若單一水池合併多用途使用，請於備註說明

七、廠區內外供水設備規劃

- 廠區用水儲存槽設置計畫 (不含消防專用水池)
 - 配合經濟部水利署規定，民國94年以後興建者，要求廠內規劃設置儲水設施應達3日以上申請用水量之安全蓄水量。如為94年以前興建，需檢附相關證明文件。
 - 蓄水容量未達3日用水量以上之廠商，需補充說明廠內蓄水能力強化措施規劃、常態應變措施

七、廠區內外供水設備規劃

■ 回收系統

- 請說明廠內回收行為c1~c7、r1~r5、R2之各項回收水來源、回收處理措施、回收利用水量及使用標的

用水平衡圖代碼	回收水來源	回收處理措施	回收水量 (CMD)	使用標的
c1	純水系統ROR	RO	100	回工業水池
c2	純水系統ROR	直接使用	50	補充冷卻水塔
c3	晶背研磨	UF+RO	300	回工業水池
c4	後段清洗水	直接利用	100	補充冷卻水塔
c5	廢氣洗滌塔循環	ACF+UF+RO	60	洗滌塔循環利用
c6	C/T循環	砂濾	15	C/T循環利用
r3	C/T排水	MMF+EDR	80	補充冷卻水塔

■ 七、廠區內外供水設備規劃

■ 廢污水排放系統

- 簡述民生/工業廢水處理系統及排放量

■ 水資源監測系統

- 自來水接水點監測規劃
- 廢污水排放點監測規劃
- 製程用水進水點監測規劃
- 用水回收點監測規劃



**所有回收使用部分(含製程、雨水...)
均應設置計量設施**

■ 八、請求協助事項

- 依廠內需求，如有特殊情境或狀況，需請科管局協助、協調或解釋事項
- 例如：
 - 屬於半導體封裝測試業，預估5年內製程投入機台皆為乾製程，製程無使用純水需求，提出佐證資料，經與科管局現勘確認後，可暫時排除製程回收率規範，但若未來製程有用水需求，回收率將依規定辦理

■ ■ 九、聯絡人資料

■ 申請人

■ 地址

■ 電話

■ 手機

■ E-Mail

PART

用水計畫書
改版新增項目

4

新增用水計畫提送文件自我檢核表

■ 提送用水計畫書前，自我確認重要項目填寫狀況

科技部新竹科學園區管理局 用水計畫提送文件自我檢核表	
項目	備註
一、應備文件	
(一) 用水計畫書1式2份 <input type="checkbox"/> 有製程用水計畫書 <input type="checkbox"/> 無製程用水計畫書	二擇一
(二) 相關附件影本各1式1份 <input type="checkbox"/> 建築物使用執照影本 <input type="checkbox"/> 土地租賃契約 <input type="checkbox"/> 廠房買賣同意函及買賣契約 <input type="checkbox"/> 標準廠房租賃契約 <input type="checkbox"/> 廠房轉租同意函及租賃契約	依用水計畫書申請 內容自行勾選
二、用水計畫內容	
<input type="checkbox"/> 計畫申請用水量為最終用水量	
<input type="checkbox"/> 用水平衡圖以 CMD (噸/日) 表示	
<input type="checkbox"/> 用水平衡圖自來水量為計畫申請用水量	
<input type="checkbox"/> 用水平衡圖為本局現行公告版本	
<input type="checkbox"/> 用水平衡圖未呈現負值	
※以下為有製程用水計畫書需確認項目	
<input type="checkbox"/> 製程回收率___%符合規定值>___%	參考本局公告「用水回收環評承諾事項」內容
<input type="checkbox"/> 全廠回收率___%符合規定值>___%	
<input type="checkbox"/> 全廠排放率___%符合規定值<___%	
<input type="checkbox"/> 冷卻水塔濃縮倍數達6倍以上或其排放水回收再利用70%以上	
<input type="checkbox"/> 位於銅鑼園區，生活用水回收率或降低用水量達35%以上	

新增提送說明

1. 入園區新申請者

2. 變更計畫用水量

(1) 提供現況核備資訊

(2) 簡述變更原因

用水計畫書提送說明 (有製程用水版)

新提送用水計畫書

變更計畫申請用水量：原_____CMD，申請變更至_____CMD

現況已核備用水計畫資訊

1. 核備申請用水量：_____CMD
2. 核備日期：
3. 核備公文函文號：

請簡述變更用水量原因及內容說明：(如新增用水量，需檢附近期平均用水量已達原核備用水量8成及新增水量原因等佐證資料)

變
更
用
水
資
訊

■ 新增房客用水資訊說明

- 若有部分樓層出租，計畫申請用水量應包含所有樓層用水量之合計
- 房東應列出所有房客用水量

(九) 廠房出租給其他公司使用：請填下表（無則免填）

公司名稱		樓地板面積 (m ²)	樓層	預估用水量 (CMD)
房東				
房客				
合計（計畫申請用水量）				

註：表格欄位請依需求自行增刪

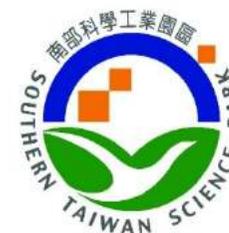
PART
5

用水平衡圖

繪製說明

科學園區用水平衡圖

- 科學園區用水平衡圖，主要係作為各廠掌握用水回收率之管理工具，各廠商應依不同園區環評承諾，各自遵循應達到之標準
- 用水平衡圖係依園區產業特性製訂，北、中、南三個園區共同檢討，並歷經十數年的滾動修正，目前使用版本為R8版(包含有製程、無製程、光電業版)，R9版亦將於近期公布

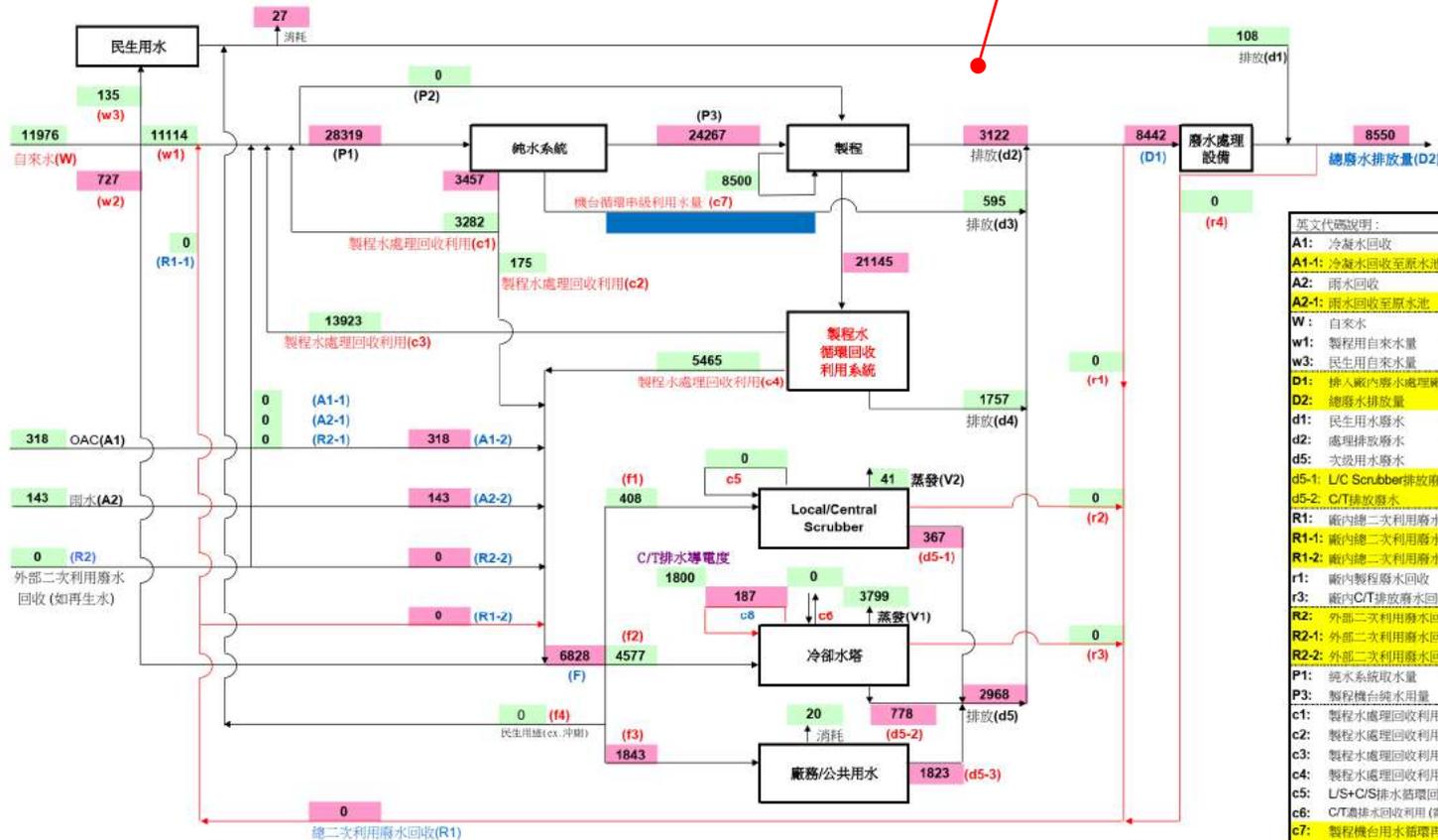


R8版用水平衡圖

2

用水流向圖面

R8版用水平衡圖1061116討論版



1

英文代碼說明

英文代碼說明:

A1: 冷凝水回收	A1-1: 冷凝水回收至原水池	A1-2: 冷凝水回收至次級用水
A2: 雨水回收	A2-1: 雨水回收至原水池	A2-2: 雨水回收至次級用水
W: 自來水	w1: 製程用自來水量	w2: 次級用自來水量
R1: 民生用自來水		
D1: 排入廠內廢水處理廠處理廢水量		
D2: 總廢水排放量		
d1: 民生用廢水	d3: 純水再生廢水	
d2: 處理排放廢水	d4: 製程水循環回收利用系統再生廢水	
d5: 次級用水廢水		
d5-1: L/C Scrubber排放廢水		
d5-2: C/T排放廢水	d5-3: 公共區水排放廢水	
R1: 廠內總二次利用廢水		
R1-1: 廠內總二次利用廢水回收至原水池		
R1-2: 廠內總二次利用廢水回收至次級用水		
r1: 廠內製程廢水回收	r2: 廠內L/S排放廢水回收	
r3: 廠內C/T排放廢水回收	r4: 廠內廢水廠排放廢水回收	
R2: 外部二次利用廢水回收 (如再生水)		
R2-1: 外部二次利用廢水回收至原水池		
R2-2: 外部二次利用廢水回收至次級用水		
P1: 純水系統取水量	P2: 製程機台非屬純水系統取水量	
P3: 製程機台純水用量		
c1: 製程水處理回收利用(純水系統排水回收利用)		
c2: 製程水處理回收利用(純水系統排水回收利用)		
c3: 製程水處理回收利用(製程系統排水回收利用)		
c4: 製程水處理回收利用(製程系統排水回收利用)		
c5: L/S+C/S排水循環回收利用(需建置回收設備)		
c6: C/T濃排水回收利用(需建置回收設備,若需採旁濾者,c6=12 x 0.02)		
c7: 製程機台用水循環再利用(中級利用)計入水量:需設置處理設備及流量計設備;若c7水量大於全廠回收率50%,非屬光電業者,需另提送科管局說明與確認用水合理性		
c8: C/T製程水循環回收利用(排水導電度以us/cm計算,c8=(f2-V1)* (排水導電度/1250)-1.2),排水導電度低於1500us/cm者不計)		
V1: C/T蒸發水量(1000RT ≈ 120 ~ 150CMD)		
V2: L/S+C/S蒸發水量(1000CMM排氣量 ≈ 5cmd)		
消耗: 飲用、食用、澆灌、灑掃清潔用水		
F: 總次級用水量		
f1: Local/Central Scrubber補給用水		
f2: 冷卻水塔補給用水		
f3: 廠務與公共補給用水(澆灌等)		
f4: 回收水供應民生用途(沖廁等)		

請依據符合之圖區回收率標準填寫

製程回收率(RP) = $\frac{c1+c2+c3+c4+c7+(R1-1)+(R2-1)}{P1+P2+c7} * 100\% = 85.1\%$ ($> \underline{\hspace{1cm}}$)	註: 1. 請儘可能利用原圖表示水量數據。 2. 計算公式已設定好,在平衡圖用水點直接填數據,%會自動演算。 3. 若平衡圖不適用請自行調整/演算。
全廠回收率(RT) = $\frac{(A1+A2)+(c1+c2+c3+c4+c5+c6+c7+c8+R1+R2)}{(W+A1+A2)+(c1+c2+c3+c4+c5+c6+c7+c8+R1+R2)+V1+V2} * 100\% = 79.7\%$ ($> \underline{\hspace{1cm}}$)	
全廠排放率(DT) = $\frac{D2}{W+A1+A2} * 100\% = 68.7\%$ ($< \underline{\hspace{1cm}}$)	

代表需輸入數據 代表電腦公式計算

3

各類回收率(表單自動計算)

R8版用水平衡圖代碼說明

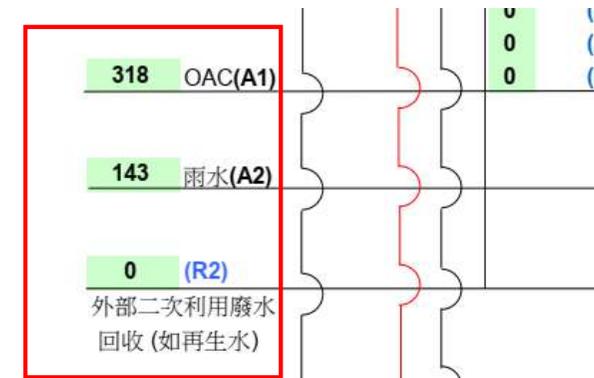
■ 自來水取水及分配

- w1：純水系統的自來水量
- w2：次級用水的自來水量
- w3：民生用水的自來水量



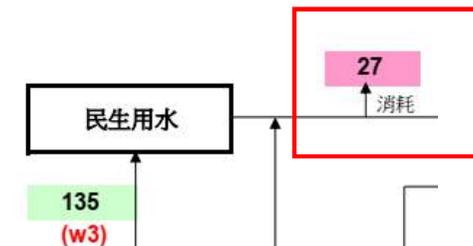
■ 多元化水源

- A1：空調冷凝水回收
- A2：雨水回收
- R2：外部再生水



■ 民生使用之消耗

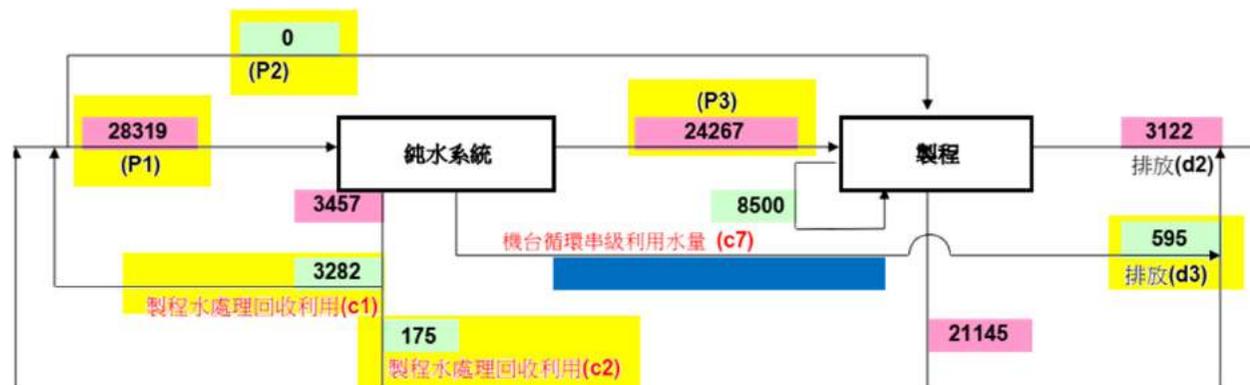
- 用水平衡圖之民生用水消耗量，係指廠內員工日常生活用水，含飲用水量及使用後非排放至廠內污水系統之消耗水量，一般以每人每日1~2公升推估



R8版用水平衡圖代碼說明

■ 純水系統

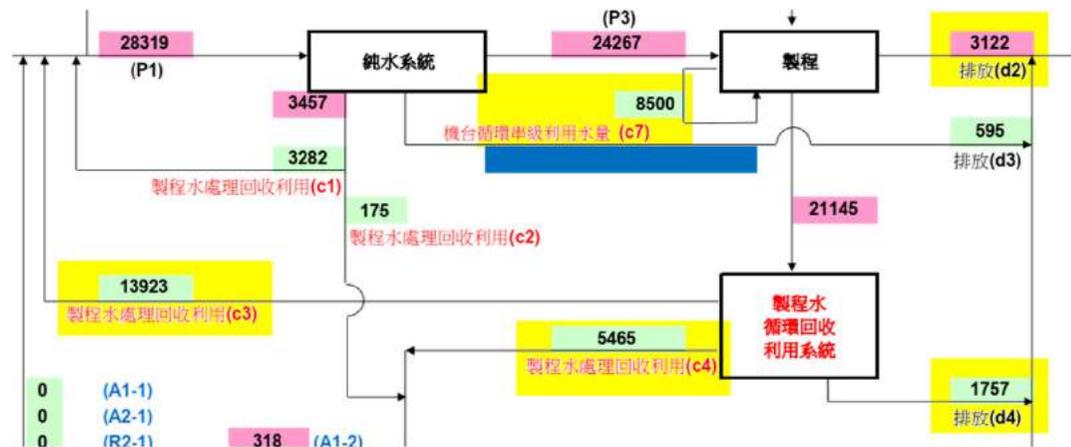
- P1：純水系統取水量
- P2：製程機台非屬純水系統用水量
- P3：製程機台純水用水量
- c1：純水系統排水回收至純水系統前端再利用水量
- c2：純水系統排水回收至次級系統再利用水量
- d3：純水系統排水至廢水處理設備水量



R8版用水平衡圖代碼說明

■ 製程系統

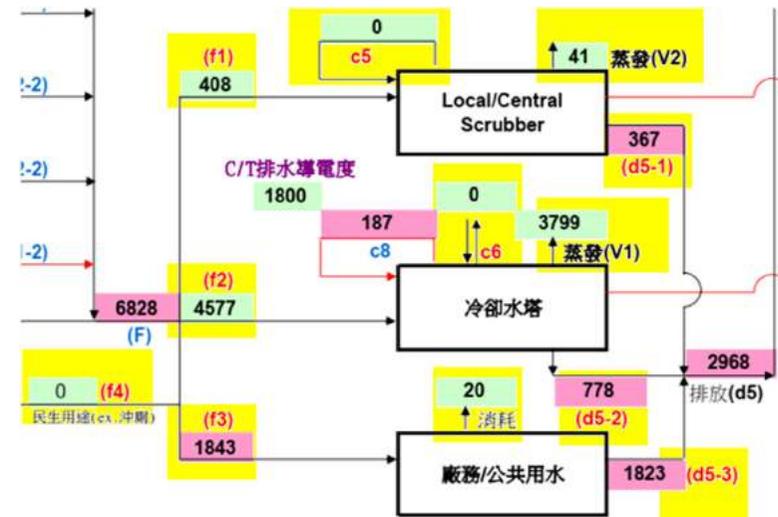
- c3：製程排水回收至純水系統前端再利用水量
- c4：製程排水回收至次級系統再利用水量
- c7：製程機台用水循環再利用(串級利用)，需建置回收設備及計量設備作為佐證依據
- d2：製程排水至廢水處理設備水量
- d4：製程回收系統排水至廢水處理設備水量



R8版用水平衡圖代碼說明

■ 廠務次級系統

- c5：Scrubber 製程水循環回收利用
- c6：冷卻水塔濃排水回收利用，需建置回收設備並提出佐證資料證明，如流量計；僅採旁濾者，僅計入補充水量之2%
- f1：Scrubber補給用水
- f2：冷卻水塔補給用水
- f3：廠務/公共補給用水(包括澆灌、設備清洗等) ● 澆灌消耗量
- f4：回收水供應民生用途，如: 沖廁使用
- V1：冷卻水塔蒸發水量
- V2：Scrubber蒸發水量
- d5-1：Scrubber排放水量
- d5-2：冷卻水塔排放水量
- d5-3：公共用水排放水量



R8版用水平衡圖代碼說明

■ 排水及回收措施

- D1：廢水排放至廢水處理設備水量
- D2：最終排放納管水量
- r1：廢水處理設備前回收再利用水量
- r2：廢氣洗滌塔排放水回收再利用水量
- r3：冷卻水塔排放水回收再利用水量
- r4：納管前排水回收再利用水量
- R：廠內總二次利用廢水回收量



R8版用水平衡圖代碼說明

- 製程回收率
- 全廠回收率
- 全廠排放率

請依應符合之園區回收率標準填寫

製程回收率(RP) = $\frac{c1+c2+c3+c4+c7+(R1-1)+(R2-1)}{P1+P2+c7}$	* 100% =	85.1%	(> __%)	註：
全廠回收率(RT) = $\frac{(A1+A2)+(c1+c2+c3+c4+c5+c6+c7+c8+R1+R2)}{(W+A1+A2)+(c1+c2+c3+c4+c5+c6+c7+c8+R1+R2)-V1-V2}$	* 100% =	79.7%	(> __%)	
全廠排放率(DT) = $\frac{D2}{W+A1+A2+R2}$	* 100% =	68.7%	(< __%)	



請依應符合之園區回收率標準填寫

PART
6

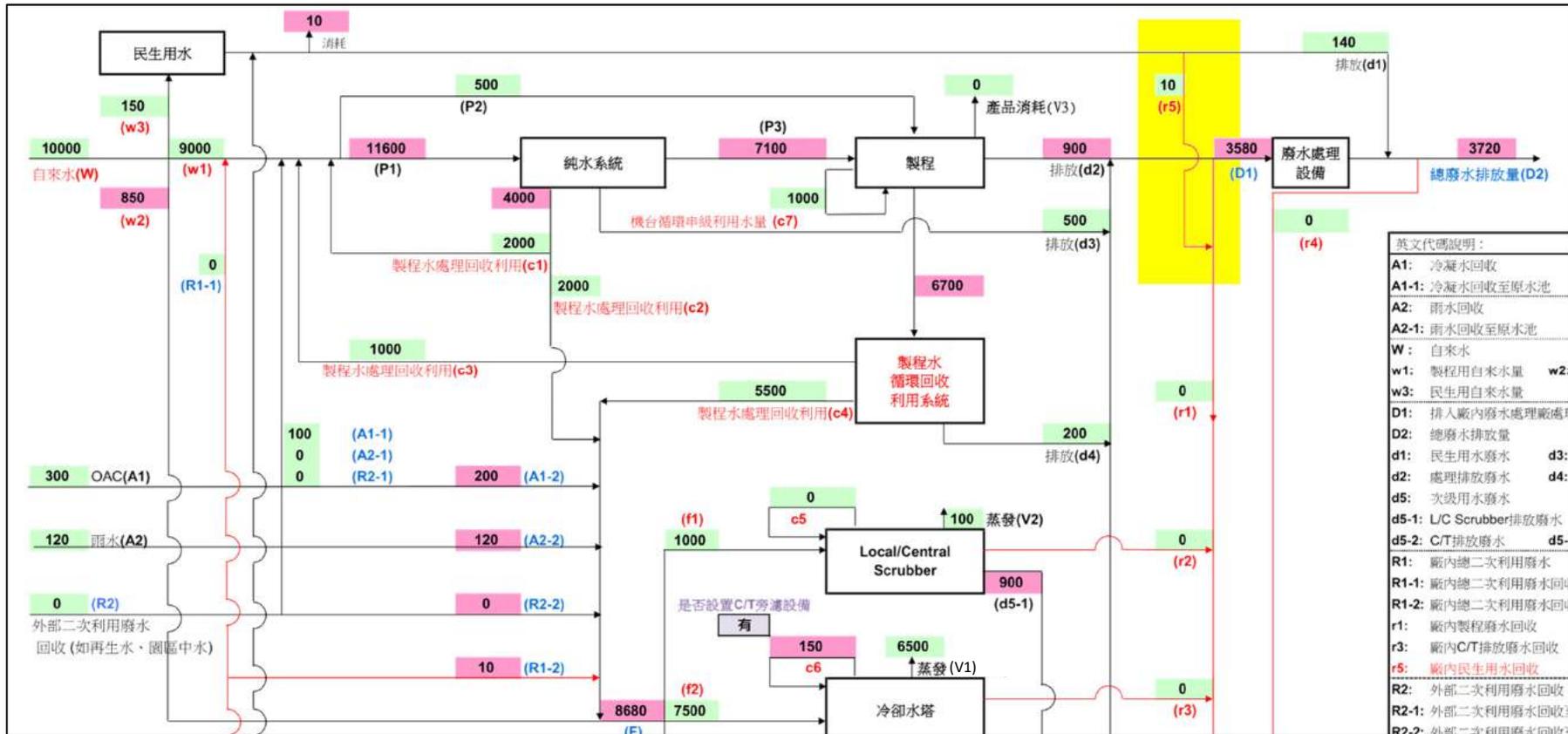
用水平衡圖
改版新增項目

R9版用水平衡圖改版新增項目說明

- 增加民生用水回收r5
- 增加製程消耗水量(V3)
- 新增用水回收率及排放率標準說明
- c6回收欄位直接以計算公式代入
- 用水平衡圖新增銅鑼園區版

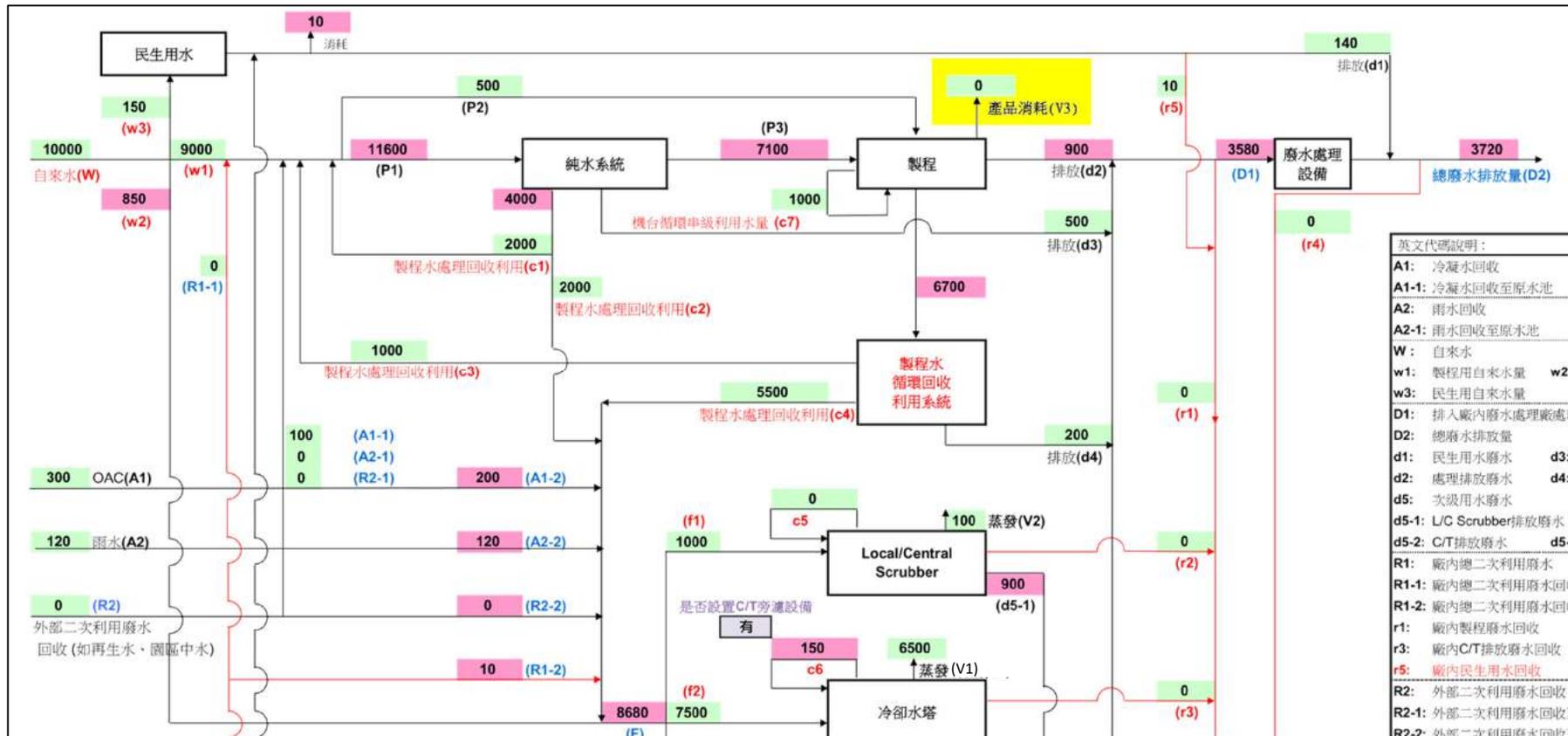
增加民生用水回收r5

■ 如：飲水機排水回收



增加製程消耗水量(V3)

- 用於產品之水量：隱形眼鏡、針劑、化學品等
- 蒸散水量：機台屬高溫高熱，產生蒸汽蒸散



新增用水回收率及排放率標準說明

■ 放在第2頁籤

R9(有製程用水版-新竹園區)

用水回收率及排放率標準說明

統計欄位(不用填)

新竹園區			
建廠年	製程回收率	全廠回收率	全廠排放率
民國83年以前	>50%	>30%	<80%
民國83~88年	>70%	>50%	<80%
民國88年以後	>85%	>70%	<70%

註：若為購置既設廠房或租賃廠房，而有新設製程產線者，適用88年以後之標準

竹南園區			
產業別	製程回收率	全廠回收率	全廠排放率
半導體、光電業、通訊、精密機械、電腦周邊、其他	>85%	>70%	<70%
生物科技	-	>70%	<70%

龍潭園區			
產業別	製程回收率	全廠回收率	全廠排放率
半導體、光電業	>85%	>75%	<70%
通訊、精密機械、生物科技、電腦周邊、其他 (製程用水量>100CMD)	>40%	>75%	<70%

生醫園區			
產業別	製程回收率	全廠回收率	全廠排放率
全部	-	>20.3%	<70%

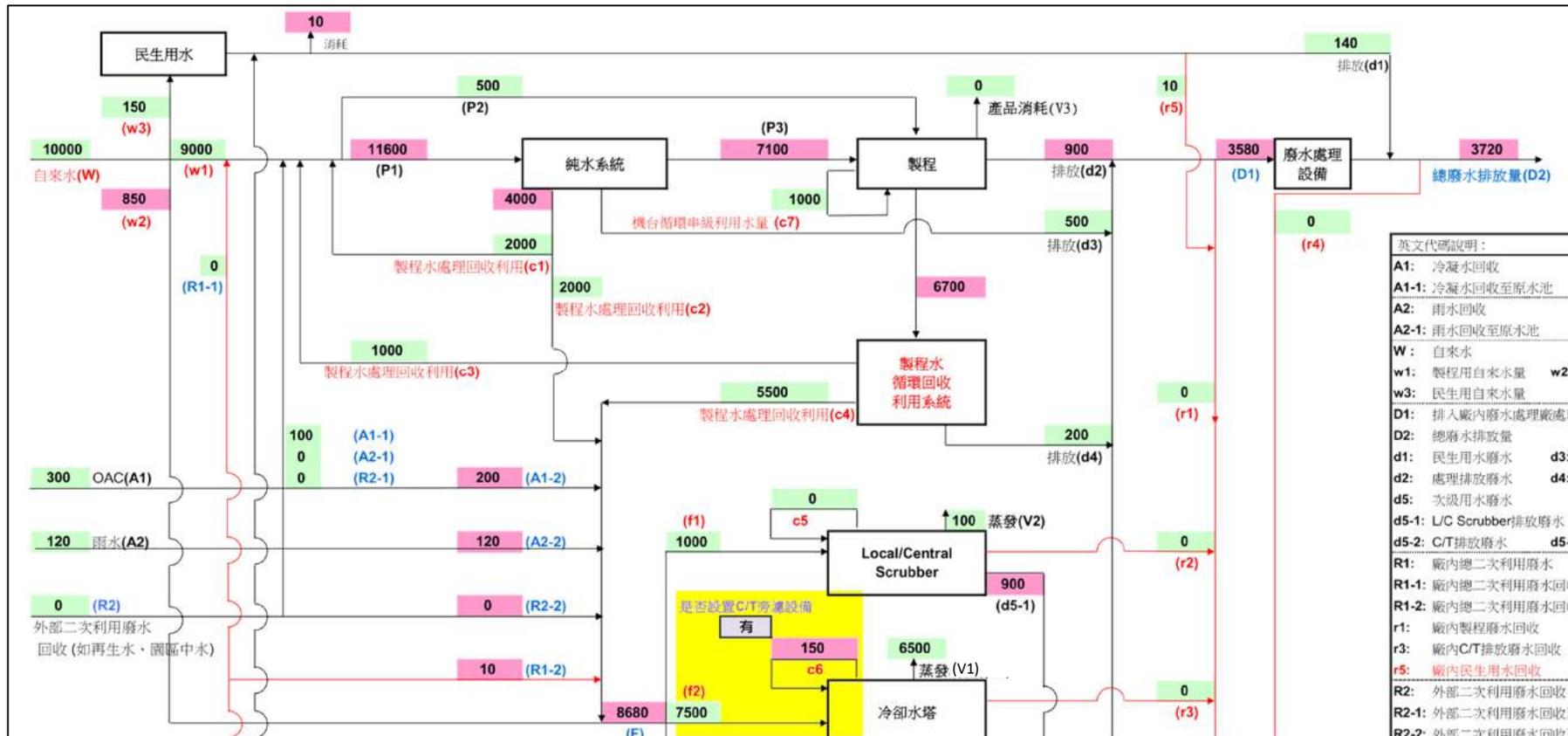
註：噴灌及建築物雨水回收再利用，回收率為10%

宜蘭園區			
產業別	製程回收率	全廠回收率	全廠排放率
製程用水量>100 CMD	>70%	>22.9%	<70%
製程用水量<100 CMD	-	>22.9%	<70%

c6回收欄位直接以計算公式代入

■ 增加是否設置C/T旁濾設備選項

$$c6 = f2 \times 2\%$$



用水平衡圖新增銅鑼園區版

- 考量銅鑼園區有較特殊的環評標準，故將R9版用水平衡圖分為兩個版本
- 主要區別為回收率的計算公式欄位

製程回收率(RP) = $\frac{c1+c2+c3+c4+c7+(R1-1)+(R2-1)}{P1+P2+c7-V3}$	* 100% =	87.8%	(> 85%)
全廠回收率(RT) = $\frac{(A1+A2)+(c1+c2+c3+c4+c5+c6+c7+R1+R2)}{(W+A1+A2)+(c1+c2+c3+c4+c5+c6+c7+R1+R2)-V1-V2-V3}$	* 100% =	78.0%	(> 70%)
全廠排放率(DT) = $\frac{D2}{W+A1+A2+R2}$	* 100% =	35.7%	(< 70%)

公版

製程回收率(RP) = $\frac{c1+c2+c3+c4+c7+(R1-1)+(R2-1)}{P1+P2+c7-V3}$	* 100% =	87.8%	(> 85%)	註： 1. 請盡可能利用原圖表示水量數據。 2. 計算公式已設定好，在平衡圖用水點直接填數據，%會自動演算。 3. 若平衡圖不適用，請與科管局確認後，得自行調整/演算。 4. 回收率標準請依規定自行填寫 ■：代表需自行輸入數據 ■：表格自動計算
全廠回收率(RT) = $\frac{(A1+A2)+(c1+c2+c3+c4+c5+c6+c7+R1+R2)}{(W+A1+A2)+(c1+c2+c3+c4+c5+c6+c7+R1+R2)-V1-V2-V3}$	* 100% =	78.0%	(> 70%)	
全廠排放率(DT) = $\frac{D2}{W+A1+A2+R2}$	* 100% =	35.7%	(< 70%)	
冷卻水塔濃縮倍率 = $\frac{\text{排放水導電度}}{\text{補充水導電度}}$	=	6	濃縮倍率>6倍	

銅鑼園區版

生活用水回收率(RD) = $\frac{r5}{w3+f4-\text{民生消耗}}$	* 100% =	6.7%	(>35%)	用水回收率及排放率標準說明(銅鑼園區適用)				
降低生活用水率 = $\frac{\text{標準人均用水量}-\text{實際人均用水量}}{\text{標準人均用水量}}$	* 100% =	37.5%	(>35%)					
員工人數= 4000 人	是否有餐廳供餐	是	(上述兩項則一符合即可)	產業別	製程回收率	全廠回收率	冷卻水塔回收率	生活用水回收率或降低用水量
				半導體及光電業製造廠	>85%	>70%	>70% (或濃縮倍數>6倍)	>35%
				半導體及光電業RD廠(純水系統需水量100CMD以上)	>50%			
				其他產業(製程需水量100MD以上)	>40%			

銅鑼園區用水平衡圖

- 增加冷卻水塔濃縮倍率、生活用水回收率與降低生活用水量率計算

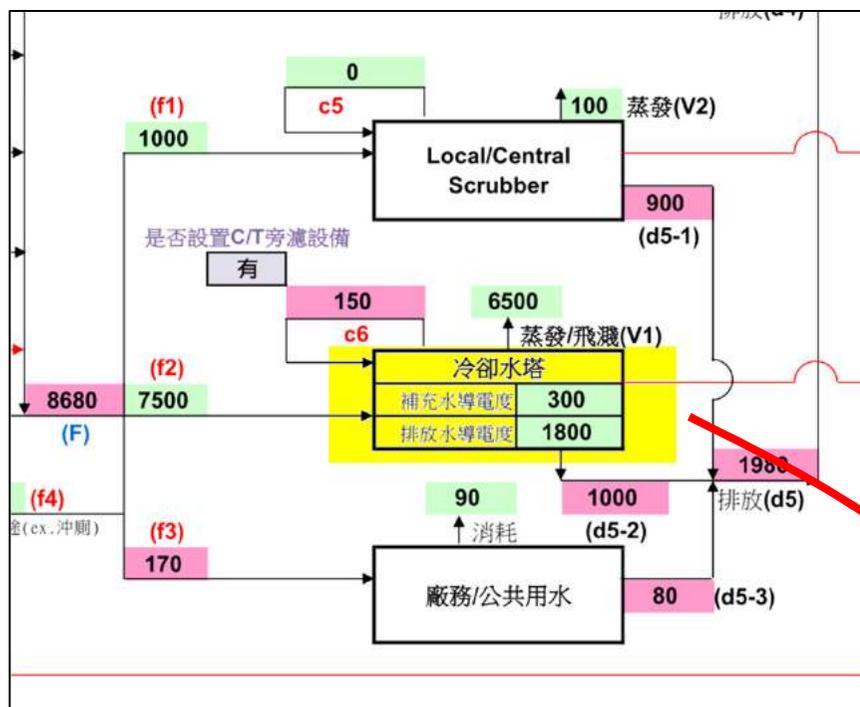
用水回收率及排放率標準說明(銅鑼園區適用)				
產業別	製程回收率	全廠回收率	冷卻水塔回收率	生活用水回收率或降低用水量
半導體及光電業製造廠	>85%	>70%	>70% (或濃縮倍數>6倍)	>35%
半導體及光電業RD廠(純水系統需水量100CMD以上)	>50%			
其他產業(製程需水量100CMD以上)	>40%			

冷卻水塔濃縮倍率 =	$\frac{\text{排放水導電度}}{\text{補充水導電度}}$	= 6	濃縮倍率>6倍
生活用水回收率(RD) =	$\frac{r5}{w3+f4-\text{民生消耗}} * 100\%$	= 6.7%	(>35%)
降低生活用水率 =	$\frac{\text{標準人均用水量}-\text{實際人均用水量}}{\text{標準人均用水量}} * 100\%$	= 37.5%	(>35%)
員工人數 = 4000 人	是否有餐廳供餐 <input checked="" type="checkbox"/> 是	(上述兩項則一符合即可)	

廠商須填寫員工人數及廠內餐廳設置狀況，系統自動計算標準人均用水量值

銅鑼園區用水平衡圖

■ 增加冷卻水塔補充水及排放水導電度欄位



- ◆ 依環評規定「冷卻用水回收率 >70%」
- ◆ 依計算，當濃縮倍數達6倍，相當於節省用水80%，故以濃縮倍數至少6倍以上為管制值
- ◆ 計算推估方式請參見附件2

$$\text{冷卻水塔濃縮倍率} = \frac{\text{排放水導電度}}{\text{補充水導電度}} = 6$$

PART

常見問題

7

用水計畫書審查

- 計畫申請用水量應以CMD表示
- 計畫申請用水量應包含房客用水量
- 用水計畫書各推估水量，需與用水平衡圖一致
- 製程用水量需有明確的推估方式
- 冷卻水塔之排放濃縮倍數需達6倍以上
- 公共用水量除說明澆灌用水量，需對應用水平衡圖f3水量，詳細說明各用途
- 回收水量不合理

用水計畫書審查

- 用水儲存槽設置量未達3日用水量，應補充說明
強化管理措施
- 七、(二)回收系統應詳列回收行為(對應用水平衡圖代碼為C及R者)之各項回收措施、對應回收水量及用途
 - c5回收措施需裝設過濾設備
 - c6回收係指冷卻水塔裝有旁濾設備者，並以補水量之2%作為回收量
 - c7回收措施需裝設過濾設備及流量計做為佐證依據

■ 用水平衡圖審查

- 民生用水消耗量過高，此消耗量係指廠內員工日常生活，使用後非排放至廠內污水系統之消耗水量，建議每人每日消耗量1~2公升推估
- 用水平衡圖數據未平衡，應確認是否需調整小數位數
- 回收率標準，應依符合園區回收率標準填寫
- 如有特殊需求，可與科管局或預審作業，確認合理用水需求，適度調整用水平衡圖流向

竹科園區用水用電計畫書預審作業服務

■ 用水計畫書預審信箱

water@sipa.gov.tw

■ 用電計畫書預審信箱

power@sipa.gov.tw

■ 服務團隊

● 財團法人中興工程顧問社

● 黃育德研究員 02-8791-9198 #654

huangyd@sinotech.org.tw

● 蔡欣庭研究員 02-8791-9198 #643

hsinting@sinotech.org.tw

簡報結束
敬請指教

