

檔 號：

保存年限：

行政院環境保護署 開會通知單

受文者：樹谷園區服務中心

發文日期：中華民國105年5月9日

發文字號：環署督字第1050035915號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：議程、研商會議資料、意見表(附件大小超出限制，請至http://doc.epa.gov.tw/MOATT_EPA/AttDownload/AttDownload.html 下載, 下載密碼:f4a83e)

開會事由：「工業區環評開發案廢水及用水回收率查核作業」研
商會議

開會時間：105年5月13日(星期五)下午2時10分

開會地點：本署環境督察總隊8樓會議室(臺中市南屯區黎明路
二段497號)

主持人：蕭總隊長清郎

聯絡人及電話：范楓旻薦任技士04-22521718 #117

出席者：歐陽教授嶠暉、莊教授順興、財團法人工業技術研究院材料與化工研究所林資深工程師文雄、財團法人中興工程顧問社朱博士敬平、財團法人中興工程顧問社環境工程研究中心王副研究員郁萱、經濟部水利署、經濟部工業局、科技部、桃園市政府、臺中市政府、臺南市政府、永康科技園區服務中心、樹谷園區服務中心、龍潭渴望智慧園區工業區管理委員會、台灣中油股份有限公司、台塑關係企業總管理處、台灣塑膠工業股份有限公司、長春石油化學股份有限公司、台灣科學工業園區科學工業同業公會、財團法人環境與發展基金會、本署綜合計畫處、環境督察總隊姜副總隊長祖農、環境督察總隊鄭簡任技正家榮、環境督察總隊北區環境督察大隊、環境督察總隊中區環境督察大隊、環境督察總隊南區環境督察大隊

列席者：

副本：

備註：

一、請派與本會議事由暨討論事項有關之業務主管(辦)人員
出席，並請持本開會通知進入本署大樓。

二、響應紙杯減量，請自備環保杯。



1050035915

「工業區環評開發案廢水及用水回收率查核作業」 研商會議議程

- 一、時間：105 年 5 月 13 日（星期五）下午 2 點 10 分
- 二、地點：本署環境督察總隊 8 樓會議室（臺中市南屯區黎明路 2 段 497 號）
- 三、議程：

時間	議程
14:10~14:20	主席致詞
14:20~15:00	本署說明
15:00~17:30	綜合討論
17:30~18:00	臨時動議
18:00	散會

「工業區環評開發案廢水及用水回收率查核作業」 研商會議資料

【背景說明】

- 一、為查核開發單位針對廢水及用水回收率環評承諾之執行情形，本署於 104 年度執行全國科學工業園區「環評開發案廢水及用水回收率查核專案計畫」，茲因我國目前針對回收率之查核及計算方式並無一致性且明確之方法可供依循，故邀請專家學者及經濟部水利署等相關機關召開研商會議，完成查核參考手冊，自行研究訂定合宜之查核點、引用參數、計算公式及查核方式，做為執行查核之依據。
- 二、本署於推動查核行動時，因無前例可循，因此參酌查核參考手冊研商會議專家學者之建議，以執行水回收較有制度之開發單位做為優先之查核對象，再以查核經驗修正查核參考手冊，透過不斷地滾動式檢討，建立完整之查核制度模式。爰此，第一波查核行動先以用水回收制度推行已久之各科學工業園區（包括竹科、中科及南科），亦即高科技產業為優先查核目標，查核結果顯示 3 個科學工業園區執行本項環境友善措施之執行成效甚高於環評承諾最低標準，其為達環評承諾之規定，持續推行之用水回收制度，已有相當顯著之成效，不僅可符合法規規定，亦可減輕開發行為對環境造成的影響，顯見落實環評承諾對於珍惜水資源是相當具有成效的制度，且本專案計畫提高本署執法能力，並積極創新作為，對水資源永續發展確有正面效益。
- 三、爰此，後續擬針對通過環評之工業區做為下一波查核行動對象，然工業區之產業相較於科學工業園區之半導體業及光電業，其產業複雜度高（包括化學、染整、金屬處理...等），不同行業因為不同的用水特性（水質條件、回收之難

易度)，回收差異頗大，查核點、引用參數、計算公式及查核方式也會因產業不同而有所不同，因此，查核工業區內包羅萬象之產業，將是一大挑戰，其複雜度及困難度將會是科學工業園區之數倍，因此仍須透過滾動式檢討查核方式，並修正查核參考手冊，以精進查核作為，爰針對工業區環評開發案廢水及用水回收率之查核作業召開本次研商會議。

【議題】

如本署會議簡報。



工業區環評開發案 廢水及用水回收率查核作業

研商會議

行政院環境保護署

環境督察總隊

105.5.13

邀請您一起在水資源不足的臺灣旱地裡

共同守護藍精



大綱



查核方式



查核原則



問題探討



邀請您一起在水資源不足的臺灣旱地裡

共同守護藍精

查核方式



3 key directions

確立計算公式

- A. 製程回收率
- B. 全廠回收率
- C. 全區回收率



篩選查核
對象

制定本署查核
工業區用水平
衡圖公版

C. 全區回收率



水量參數名詞定義

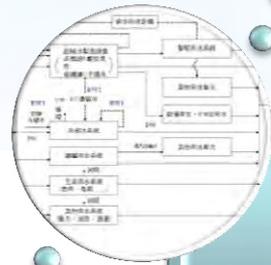
制定本署查核工業區
用水平衡圖公版

水源/ 水量別	說明	相關參數
總用水量	工廠生產過程中所需之用水量，為 <u>原始取水量</u> 和 <u>重複利用水量</u> 之總和。	
原始取水量	<u>取自工廠內外任何一水源</u> ，被第一次利用之取水量。一般包括有：自來水（民生系統或契約供給系統）、地下水、地面水、海水、雨水、臨時購入之水源...等。	IW
重複利用水量	經過處理或未經過處理繼續在工廠中使用的水量，包含 <u>循環水量</u> 與 <u>回用水量</u> 。其總量應該含括：冷卻循環水、鍋爐蒸汽冷凝回用水製程回用水與逐級利用回用水。	A、S ₁ 、S ₂ 、 S ₃ 、S ₄ 、S ₅ 、 S ₆ 、S ₇ 、 S ₈ 、R
循環水量	在一定期間內於 <u>特定一個用途單元（系統）中循環的水量</u> ，一般係指沒有經過處理。例如工業間接冷卻用水系統中大量的水被循環利用，這時可稱為循環冷卻水量。	S ₁ 、S ₅ 、S ₇ S ₈
回用水量	在一定期間內被用過的水，不論有沒有經過處理， <u>再用於其他用水單元的水量</u> ，一般是屬於 <u>跨用途單元</u> 水的再利用。	A、S ₂ 、S ₃ S ₄ 、S ₆ 、R

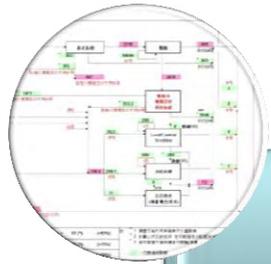


用水計畫書審查作業要點
 民國 92 年 3 月 5 日經校水字第 09220202830 號令
 民國 94 年 10 月 6 日經校水字第 09420218150 號令
 民國 103 年 11 月 19 日經校水字第 10320211450 號令

參考水利署用水計畫書審查作業要點相關名詞定義



參考水利署用水平衡圖



參考科學工業園區用水
平衡圖

邀請您一起在水資源不足的臺灣旱地裡

共同守護藍精



參考水利署回收率計算公式& 工業區開發環境影響評估審議規範

A 製程回收率

製程用水總重複利用水量 ÷ 製程用水總用水量 × 100%

B 全廠回收率

$R_1 = (\text{總循環水量} + \text{總回用水量}) \div (\text{總用水量}) \times 100\%$

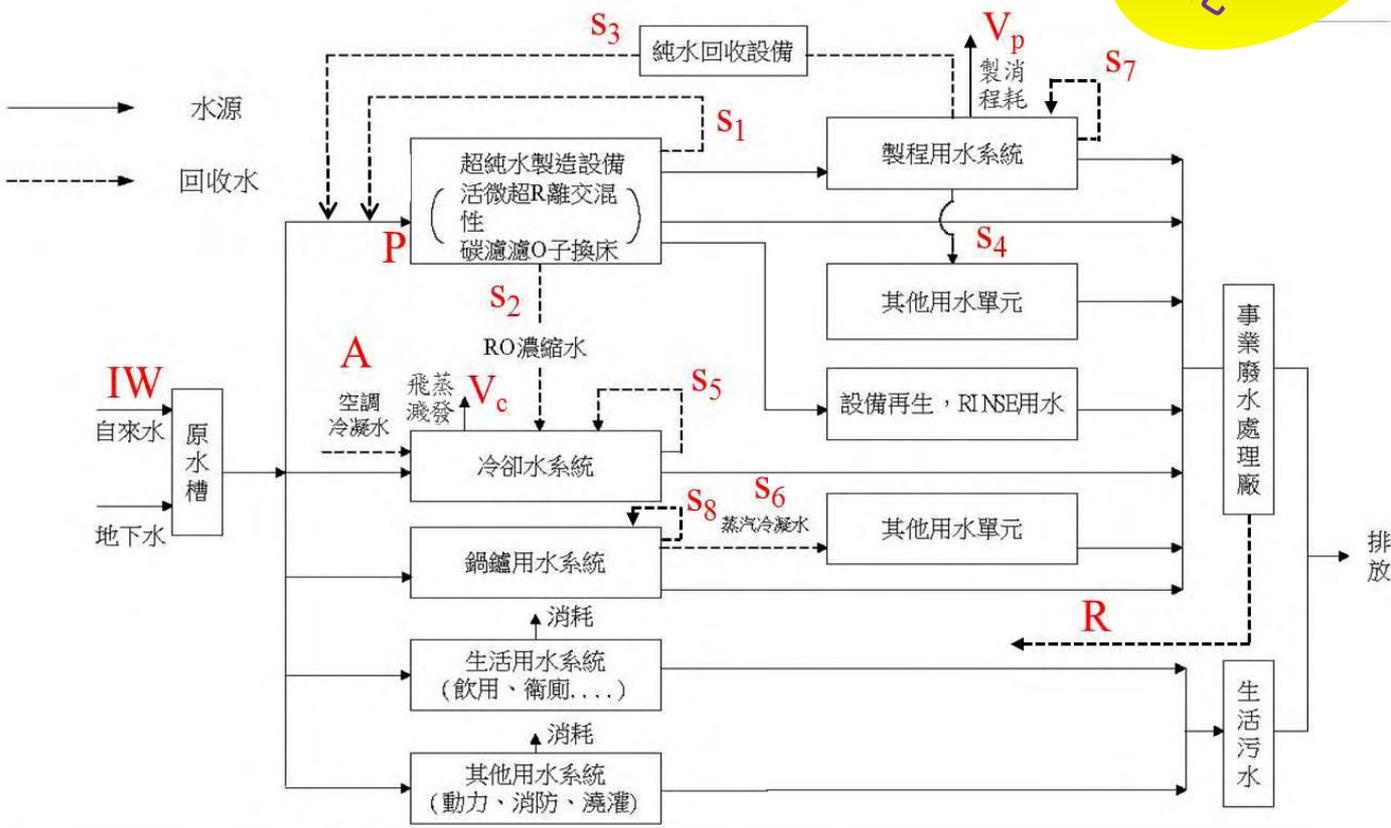
$R_2 = (\text{總循環水量} + \text{總回用水量} - \text{總冷卻水循環量}) \div (\text{總用水量} - \text{總冷卻水循環量}) \times 100\%$

C 全區回收率

$(\text{各廠之全廠重複利用水量} + \text{中水道系統回收水量} + \text{污水處理廠廢水回收水量}) \div (\text{全區原始取水量} + \text{各廠之全廠重複利用水量} + \text{中水道系統回收水量} + \text{污水處理廠廢水回收水量}) \times 100\%$



本署查核工業區用水平衡圖公版



英文代碼說明	
參數	說明
S ₁	純水系統→純水系統前端
S ₂	純水系統→次級用水
S ₃	回收系統→純水系統
S ₄	回收系統→次級用水
S ₅	冷卻循環水(12.5L/min/RT ±5% ; RT : 冰水主機冷凍噸)
S ₆	鍋爐蒸汽冷凝回用水
S ₇	製程用水循環水
S ₈	鍋爐蒸汽冷凝循環水
R	總二次利用廢水
IW	原始取水量
A	空調冷凝水
P	製程用水總用水量
V _c	冷卻循環水蒸發損失 (出入水溫差 ÷ 600 × 循環水量) + 飛濺損失 (循環水量 × 0.1%)
V _p	製程用水消耗

製程回收率 = 製程用水總重複利用水量 ÷ 製程用水總用水量 × 100%
 = (S₁ + S₂ + S₃ + S₄ + S₇) ÷ (P + S₇) × 100% = _____ %

全廠回收率₁(R₁) = [(總循環水量 + 總回用水量) ÷ (總用水量)] × 100%
 = [(A + S₁ + S₂ + S₃ + S₄ + S₅ + S₆ + S₇ + S₈ + R) ÷ (IW + A + S₁ + S₂ + S₃ + S₄ + S₅ + S₆ + S₇ + S₈ + R)] × 100% = _____ %

全廠回收率₂(R₂) = [(總循環水量 + 總回用水量 - 總冷卻水循環量) ÷ (總用水量 - 總冷卻水循環量)] × 100%
 = [(A + S₁ + S₂ + S₃ + S₄ + S₆ + S₇ + S₈ + R) ÷ (IW + A + S₁ + S₂ + S₃ + S₄ + S₆ + S₇ + S₈ + R)] × 100% = _____ %



冷卻循環水(s₅) 計算原則

STEP 1
如有水表，採用實際水表查核資料

STEP 2
如無水表，則以pump流量計算

STEP 3
如無水表及pump流量，則以經驗公式計算

STEP 4
如以水表或pump流量計算，再以經驗公式相互驗證其合理性

STEP 5a
代入計算回收率

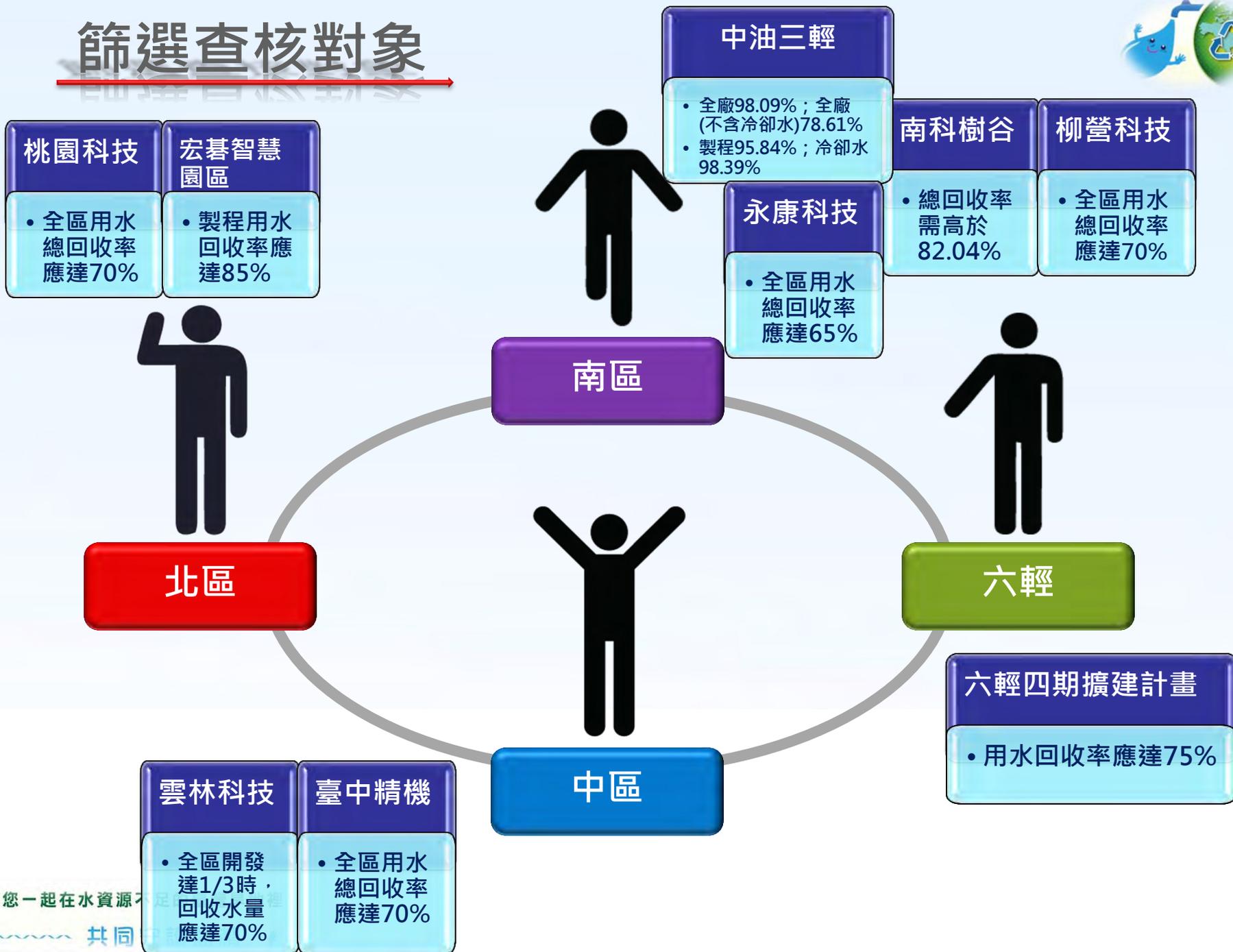
合理性

STEP 5b
如水表或pump流量計算數值與經驗公式差異甚大時，則以經驗公式計算

- 冷卻循環水經驗公式 = $12.5 \text{ L/min/RT} \pm 5\%$
(RT：冰水主機冷凍噸)
註：參考CNS 12575試驗條件
- 蒸發 + 飛濺 (V_c) = 冷卻循環水蒸發損失 (出入水溫差 ÷ 600 × 循環水量) + 飛濺損失 (循環水量 × 0.1%)
註：參考良機公司公式



篩選查核對象

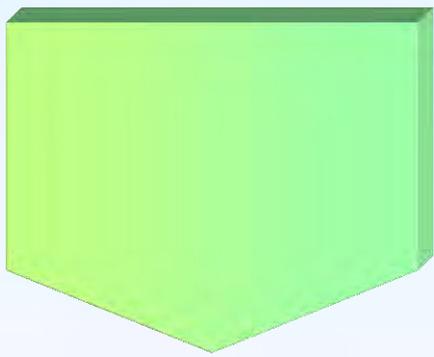


邀請您一起在水資源不足
~~~~~ 共同



# 合理性及代表性分析

合理



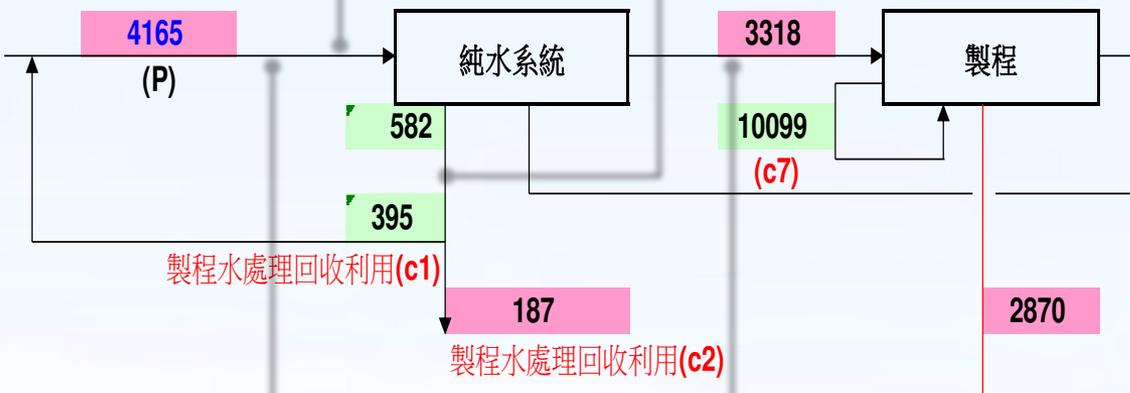
不合理





# 合理性及代表性分析

出純水系統回收水導電度-進純水系統水導電度  
出純水系統回收水導電度



造水率1

造水率2





# 合理性及代表性分析



## 單位產品用水量分析



- If 單位產品用水量 > 建議值
  - ✓ 表示用水效率較低，理論上所查核之回收率亦應較為偏低。

$$\text{單位產品用水量} = \text{用水量} / \text{產品產量}$$



- If 單位產品用水量 < 建議值
  - ✓ 應配合全廠進出水量質量平衡分析，交叉檢核原始取水量是否計算有誤、漏算或廠商未提供等情事，如地下水取水量之計算。（差異甚大時檢核）
  - ✓ 如檢核無誤，表示用水效率較高，理論上所查核之回收率亦應較高。

# 查核原則



- 查核期間：
  - 以一至二個月為原則。
- 計算原則：
  - 計算參數採用實際水表查核資料，部分參數未設水表者，則請開發單位提供之經驗值數據（採誠信原則），並判斷分析其是否合理，以代入計算。



# 查核原則(80/20理論)



## ☆佔總用水量80%之高用水量廠商

- 現場逐一釐清可列入計算之回收水量
- 記錄各股回收水表讀值



## ☆佔總用水量20%之低用水量廠商

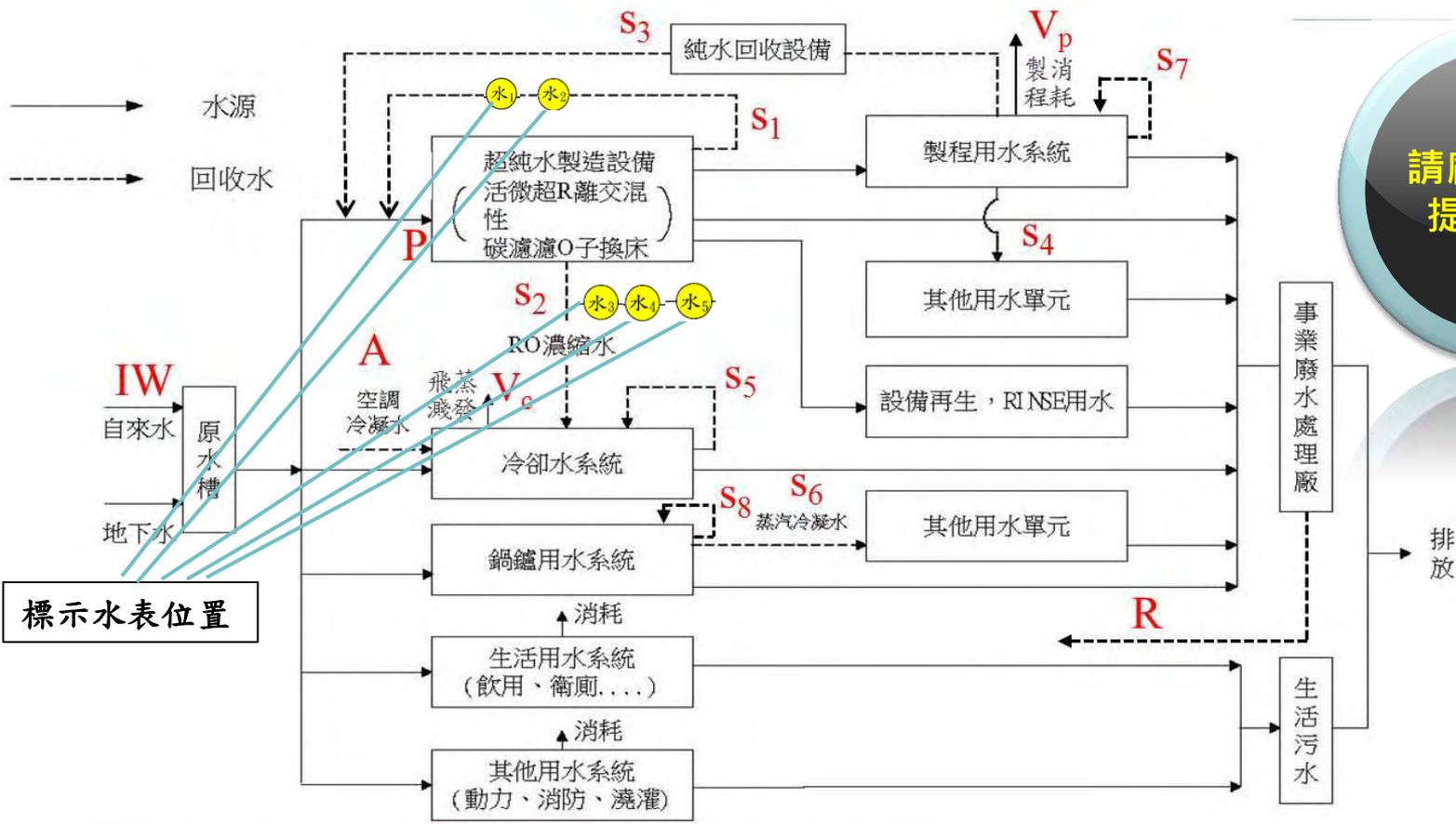
- 請廠商依申報制度提供資料(採誠信原則)
- 輔以抽查方式



# 公司用水回收資料



## 1. 載明共標示水<sub>1</sub>、水<sub>2</sub>、水<sub>3</sub>、水<sub>4</sub>、水<sub>5</sub>等5個水表



製程回收率 = 製程用水總重複利用水量 ÷ 製程用水總用水量 × 100%  
 =  $(S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_7) ÷ (P + S_7) × 100\% = \underline{\hspace{2cm}} \%$

全廠回收率<sub>1</sub>( $R_1$ ) = [ (總循環水量 + 總回用水量) ÷ (總用水量) ] × 100%  
 = [  $(A + S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7 + S_8 + R) ÷ (IW + A + S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7 + S_8 + R)$  ] × 100% =  $\underline{\hspace{2cm}} \%$

全廠回收率<sub>2</sub>( $R_2$ ) = [ (總循環水量 + 總回用水量 - 總冷卻水循環量) ÷ (總用水量 - 總冷卻水循環量) ] × 100%  
 = [  $(A + S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_6 + S_7 + S_8 + R) ÷ (IW + A + S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_6 + S_7 + S_8 + R)$  ] × 100% =  $\underline{\hspace{2cm}} \%$



2.列出各參數水表組成公式，如無水表，請自行編代號以代表經驗值或計算值  
ex.

$$S_1 = \text{水}_1 + \text{水}_2 + S_{1-1} + S_{1-2}$$

$$S_2 = \text{水}_3 + \text{水}_4 - \text{水}_5 + S_{2-1} + S_{2-2} - S_{2-3}$$

3.請列出各水表及經驗值或計算值代號所各自代表之意義

4.計算製程回收率或全廠回收率(需列出各項參數數值)

請廠商預先  
提供資料

# 問題探討

工業區用水平衡圖  
公版是否適用？

冷卻循環水之  
計算方式？



環評承諾訂定之用水回  
收率，是否包含冷卻循  
環水，應以 $R_1$ 或 $R_2$ 之  
公式計算較為合理？

地下水取水量  
之計算？



# 報告完畢 敬請指教



邀請您一起在水資源不足的臺灣旱地裡

共同守護藍精

工業區環評開發案廢水及用水回收率查核作業研商會議 意見表

單位：

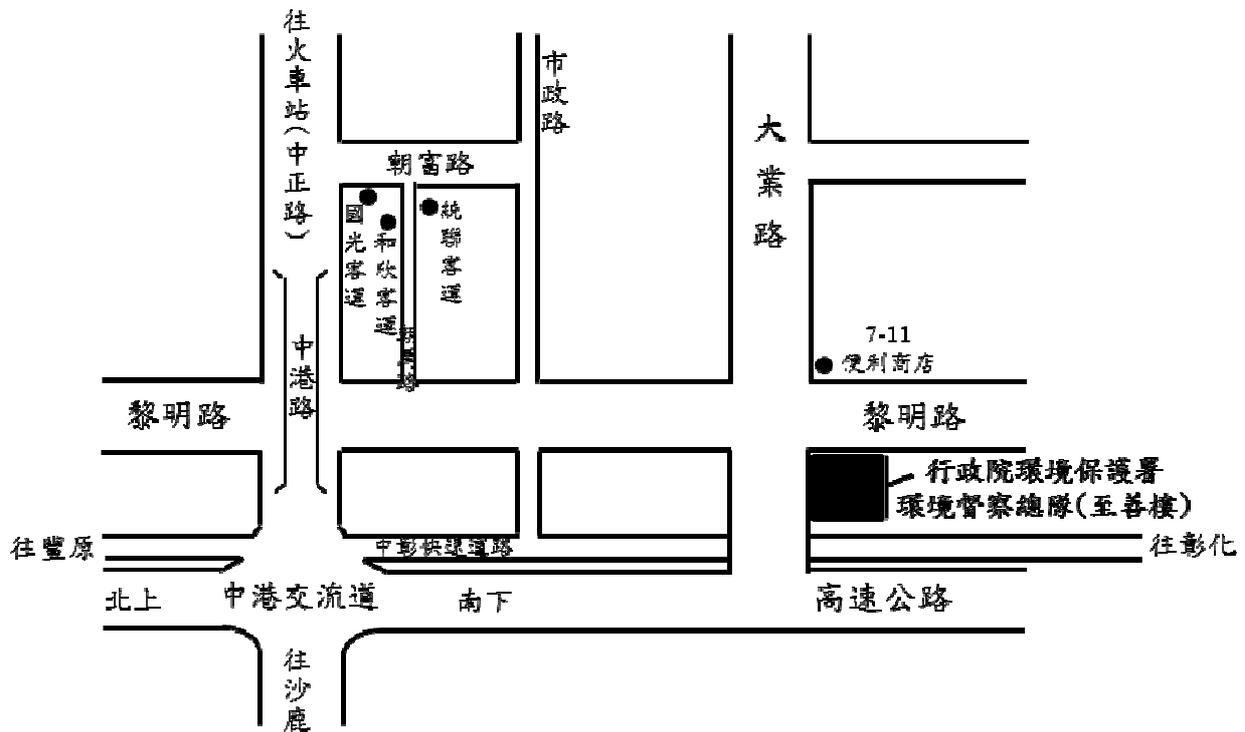
姓名：

本案承辦人：范技士楓旻

連絡電話：04-2252-1718 分機 117、傳真號碼：04-2259-1636

E-mail：fmfan@epa.gov.tw

## 行政院環境保護署環境督察總隊位置圖：



☆ 環境督察總隊地址：臺中市南屯區黎明路二段 497 號

☆ 說明：搭乘國光客運、統聯客運或和欣客運者，請於朝馬站轉搭 75 路公車，於黎明新村或黎明大業路口站下車即可到達。

## 高鐵台中站-僑光科技大學快捷公車時刻表：(於黎明新村站下車)

### 高鐵快捷公車時刻表

◎160 高鐵台中站—僑光科技大學

| 高鐵台中站發車 |       |       |       |       |       |       |       | 僑光科技大學站發車 |       |       |       |       |       |       |  |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| 07:45   | 11:10 | 13:30 | 14:50 | 16:40 | 18:40 | 20:30 | 00:10 | 05:45     | 09:15 | 12:00 | 13:50 | 15:10 | 17:15 | 19:25 |  |
| 08:10   | 11:30 | 13:45 | 14:55 | 16:50 | 18:45 | 20:50 | —     | 06:15     | 09:30 | 12:25 | 13:55 | 15:20 | 17:25 | 19:45 |  |
| 08:30   | 11:50 | 13:50 | 15:10 | 17:10 | 18:50 | 21:10 | —     | 06:35     | 09:45 | 12:45 | 14:10 | 15:30 | 17:35 | 20:05 |  |
| 08:50   | 12:10 | 13:55 | 15:30 | 17:20 | 19:10 | 21:30 | —     | 06:50     | 10:10 | 12:55 | 14:45 | 15:40 | 17:45 | 20:25 |  |
| 09:10   | 12:25 | 14:10 | 15:40 | 17:30 | 19:30 | 21:40 | —     | 07:15     | 10:30 | 13:10 | 14:25 | 15:50 | 18:05 | 20:35 |  |
| 09:30   | 12:35 | 14:45 | 15:50 | 17:40 | 19:40 | 21:50 | —     | 07:35     | 10:50 | 13:45 | 14:30 | 16:10 | 18:25 | 20:45 |  |
| 09:50   | 12:45 | 14:20 | 16:00 | 17:50 | 19:50 | 22:15 | —     | 07:55     | 11:10 | 13:20 | 14:40 | 16:30 | 18:35 | 21:10 |  |
| 10:10   | 13:00 | 14:25 | 16:10 | 18:10 | 20:00 | 22:45 | —     | 08:15     | 11:25 | 13:25 | 14:50 | 16:40 | 18:45 | 21:30 |  |
| 10:30   | 13:10 | 14:30 | 16:20 | 18:20 | 20:10 | 23:15 | —     | 08:35     | 11:35 | 13:30 | 14:55 | 16:50 | 19:05 | 21:50 |  |
| 10:50   | 13:25 | 14:35 | 16:30 | 18:30 | 20:20 | 23:40 | —     | 08:55     | 11:45 | 13:35 | 15:00 | 17:05 | 19:15 | 22:10 |  |

和欣客運：0800-002-377 www.ebus.com.tw

本路線總車程預估為 50 分鐘，實際行車時間視交通狀況而定。

藍色車次逢週一至週四、週六行駛；橘色車次週五及週日行駛；綠色車次逢週六行駛；桃色車次逢週日行駛。