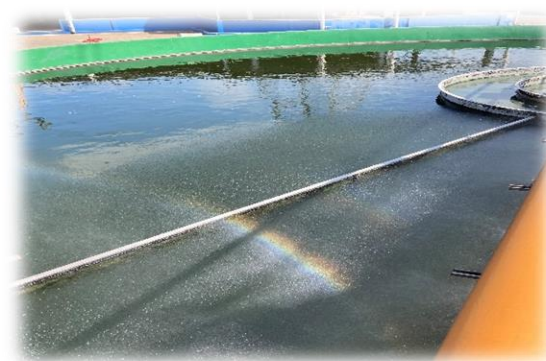


公共污水處理廠溫室氣體排放 調查與管理

朱敬平

cpchu@sinotech.org.tw



財團法人 中興工程顧問社
SINOTECH ENGINEERING CONSULTANTS, INC.

簡報綱要

1

研究背景與目的

2

研究方法

3

案例分析

4

溫室氣體盤查管理系統建置

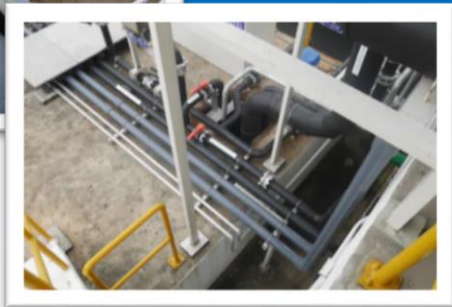
5

結論



No. 1

研究背景與目的



1992年 「聯合國氣候變化綱要公約」 (the United Nations Framework Convention on Climate Change,)

維持大氣中溫室氣體濃度，防止氣候系統受到人為干擾，同時兼顧糧食生產與經濟發展

1997年 UNFCCC COP3京都議定書(Kyoto Protocol)

要求公約附件一當中的 38 個已開發國家擔起溫室氣體減量義務

2015年 COP21巴黎協定(Paris Agreement)

在本世紀末控制全球升溫在 2°C 以內，致力於控制在 1.5°C 以下

2018年 IPCC(聯合國政府間氣候變遷專門委員會) 《全球暖化 1.5°C 》特別報告

全球暖化加速，每10年升高約 0.2°C ，因應氣候變遷行動，要控制全球升溫在 1.5°C 以下，**2050 年以前全球須達到淨零排放**

2021年 IPCC第六次評估報告 (AR6)

自1850～1900年以來，人類活動產生的溫室氣體排放，已造成 1.07°C 的地表升溫，未來極可能在2040年前跨越 1.5°C 的升溫警戒線

加速減碳 提升產業競爭力

盤查及查驗(第21、22條)

- 分級管理
- 提升查驗量能



穩健實施碳交易(第25條)

- 鼓勵自願減量核發減量額度
- 建立供需機制推動額度交易



效能標準(第23條)

- 產品生產過程
- 製造或輸入車輛
- 新建築



徵收碳費(第28條)

- 以經濟工具促進減碳
- 透過徵收及支用提高誘因



因應國際碳關稅(第31條)

- 因應國際經貿情勢審慎評估施行
- 進口公告產品申報碳排量
 - 依排碳差額繳交減量額度



碳捕捉利用封存(第39條)

- 促進負碳技術發展
- 環境衝擊納入管理





• 自願性溫室氣體減量管理、自主揭露或其他需求之參與者



• 輔導協助跨國企業或國內產業供應鏈中之利害關係人，如上游供應商、下游客戶或國際產業公協會辦理碳盤查

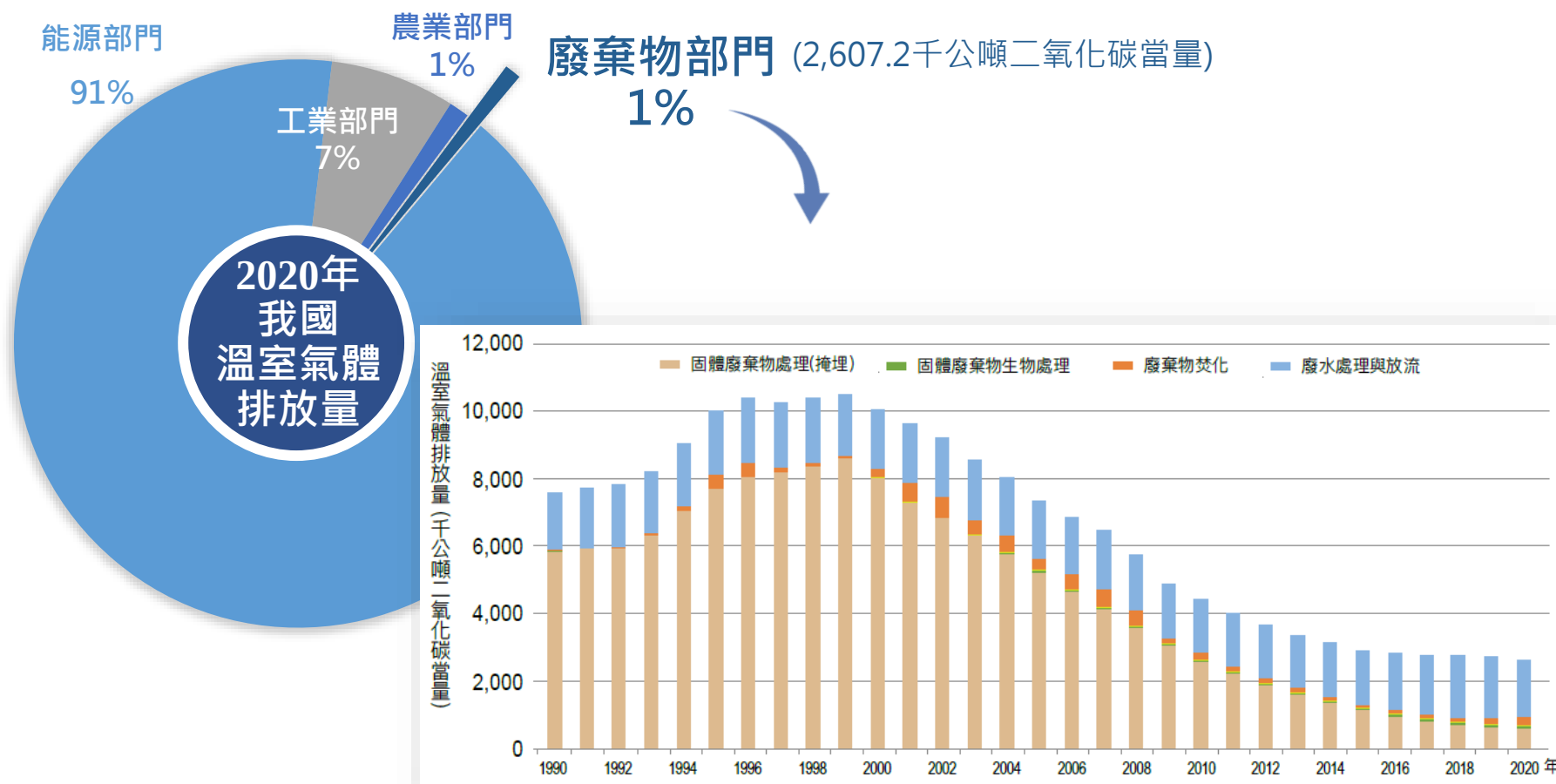


上市櫃公司永續發展路徑圖

- 上市櫃公司、鋼鐵、水泥業
- 2029年以前起分階段完成碳盤查及查證



第一批及第二批應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源



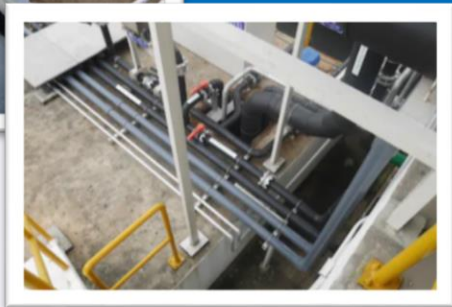
「廢水處理與放流甲烷」碳排量無顯著增加，但占比逐漸提高
→應擬定污水處理減碳作為

盤查國內污水處理廠之**水體溫室氣體逸散係數及碳排放量**

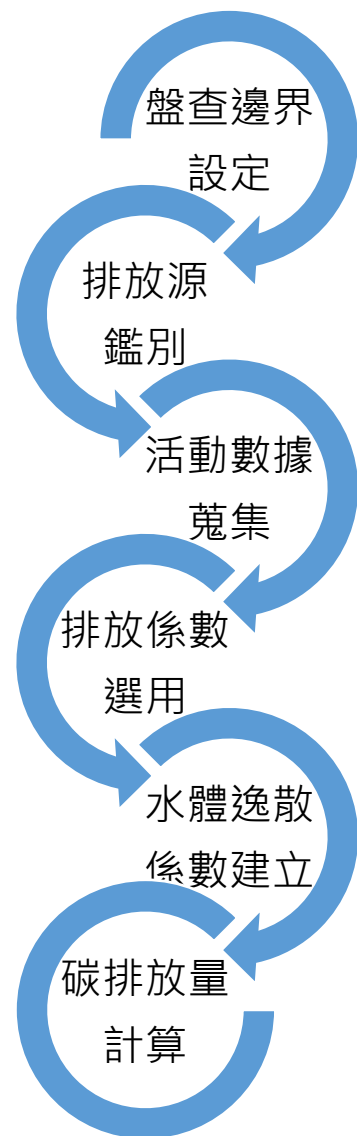


No.2

研究方法



公共污水處理廠溫室氣體盤查流程

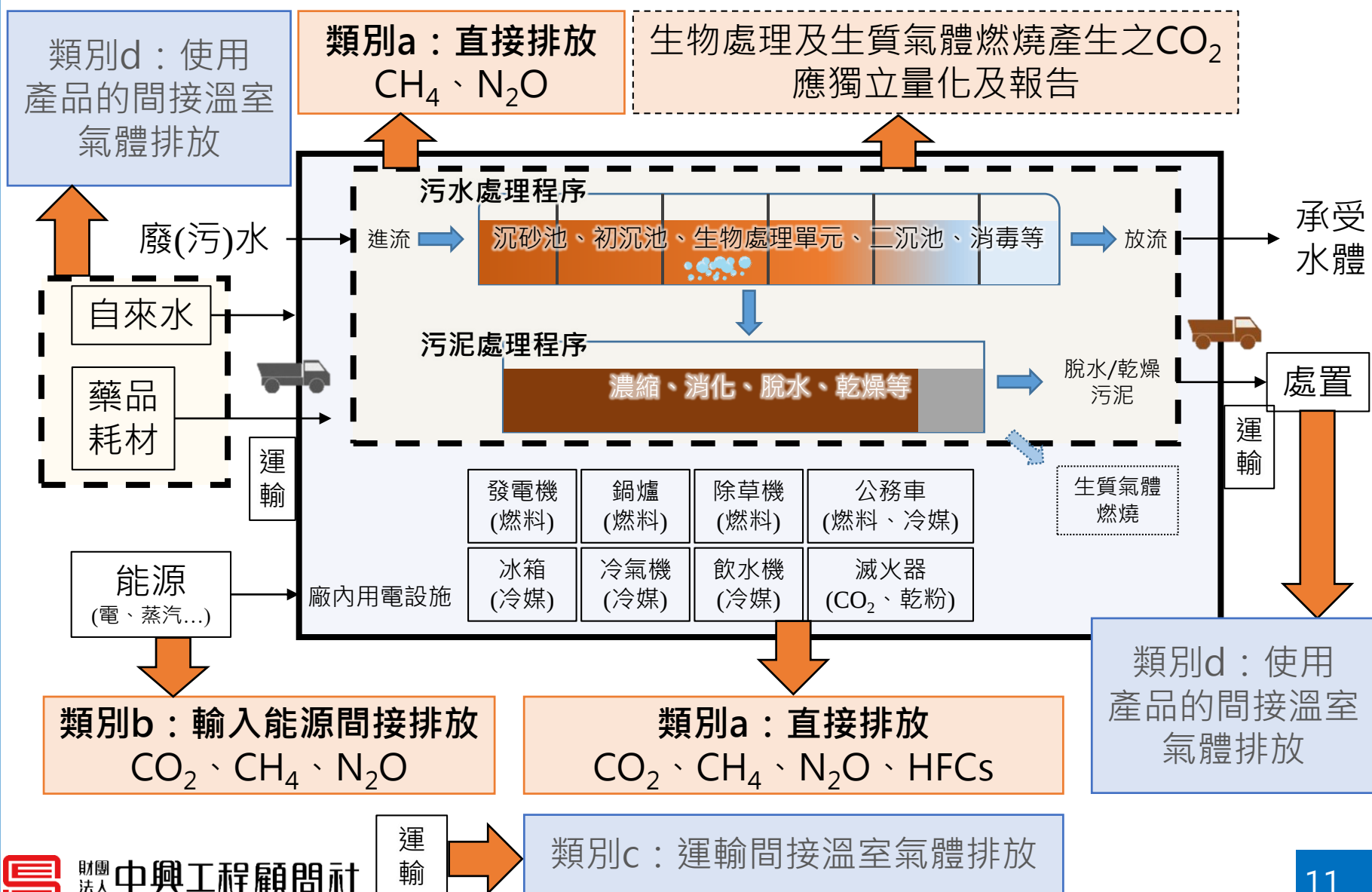


- 依循ISO14064-1精神
- 建立污水處理廠組織型溫室氣體盤查調查評估方法
- 以6座營運中污水處理廠為對象
- 分析溫室氣體排放概況，鑑定主要碳排放源及其機制

廠名 項目	A廠	B廠	C廠	D廠	E廠	F廠
採樣日期	106. 09.07	107. 02.07	107. 08.02	108. 11.20	109. 06.16	110. 01.26
處理規模	大型	大型	小型	小型	中型	大型
設計處理水量 (CMD)	42,000	30,000	3,750	4,600	10,500	109,600
採樣當日 處理水量(CMD)	28,200	46,027	2,481	2,091	7,772	86,027
生物處理程序	標準活性 污泥	標準活性 污泥	TNCU	氧化渠	A ² O	AO

註：污水及污泥處理單源二氧化碳逸散屬生物成因，不納入總碳排放量計算，但本研究仍進行比對分析。

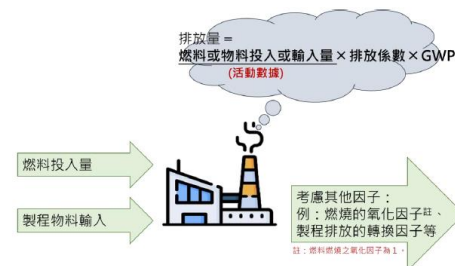
盤查邊界設定與排放源鑑別





●排放係數法

$$\text{年排碳量 (m}^3 \text{ CO}_2\text{e)} = \sum_{ij} \text{活動數據}_i \times (\text{排放係數}_j \times \text{溫室氣體溫暖化潛勢}_j)$$



- 活動數據_i：溫室氣體排放源_i的活動量，如用電量、燃料使用量等
- 排放係數_j：單位活動對應之溫室氣體_j排放量
- 溫室氣體暖化潛勢_j：溫室氣體_j和相同質量CO₂比較之下，造成全球暖化的相對能力

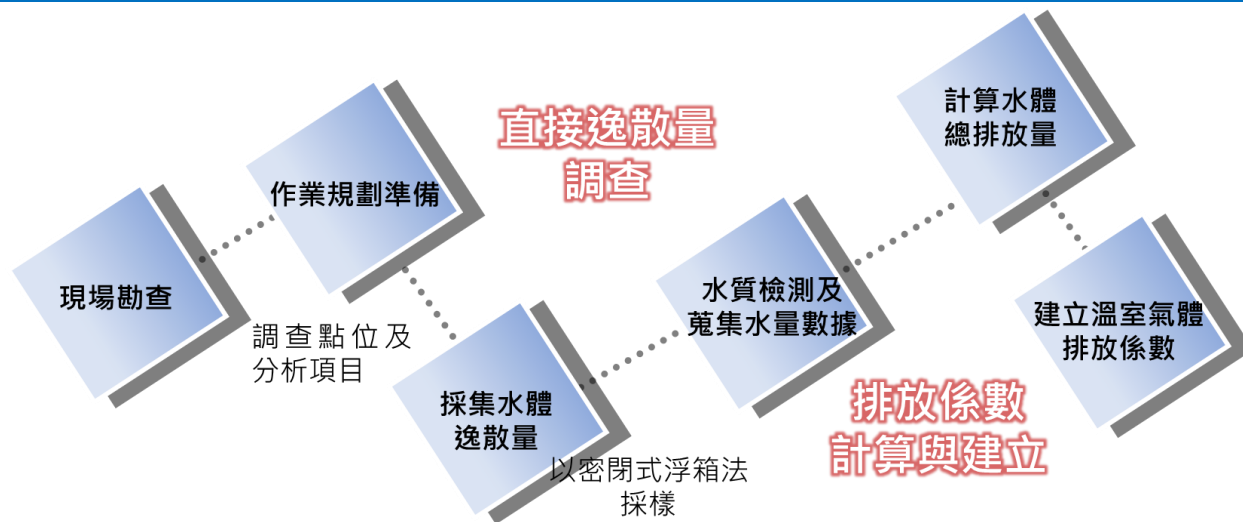
溫室氣體種類	全球暖化潛勢值	溫室氣體種類	全球暖化潛勢值
二氧化碳 (CO ₂)	1	全氟碳化物 (PFCs)	1 ~ 17,400
甲烷 (CH ₄)	28	六氟化硫 (SF ₆)	23,500
氧化亞氮 (N ₂ O)	265	三氟化氮 (NF ₃)	16,100
氫氟碳化物 (HFCs)	1 ~ 12,400	-	-

資料來源：聯合國政府間氣候變化專業委員會第五次氣候變遷評估報告, 2013

活動數據蒐集與排放係數選用

類別	活動設施	排放源	盤查基準年活動數據		排放係數	
			數值	單位	數值	單位
a.1	緊急發電機	柴油 (固定源)	(加油量)	公升	2.615	公噸CO ₂ e/公升
a.1	除草機	柴油 (固定源)	(加油量)	公升	2.615	公噸CO ₂ e/公升
a.4	污水處理單元	沉砂池、初沉池、生物處理單元、二沉池、消毒等	COD移除量 或 TN移除量	公斤	現場量測	Kg CO ₂ e/kg COD _{移除} 或 Kg CO ₂ e/kg TN _{移除}
a.4	污泥處理單元	濃縮、消化、脫水、乾燥等	VSS移除量	公斤	現場量測	Kg CO ₂ e/kg VSS _{移除}
a.4	冷氣	冷媒 (R-410A)	(填充量)	公斤	62.640	公噸CO ₂ e/公噸
a.4	飲水機	冷媒 (R-134a)	(填充量)	公斤	4.290	公噸CO ₂ e/公噸
a.4	公務車	冷媒 (R-134a)	(填充量)	公斤	4.290	公噸CO ₂ e/公噸
		汽油 (移動源)	(加油量)	公升	2.361	公噸CO ₂ e/公升
b.1	用電設施	外購電力	(使用量)	度	0.509 ^註	公噸CO ₂ e/度
c.1	清運	柴油(移動源)	(加油量)	延噸公里	2.650	公噸CO ₂ e/公升

排放係數優先使用環保署「溫室氣體排放係數管理表」數值



逸散係數採樣量測

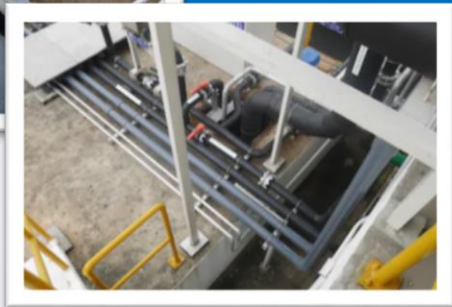
- 採樣逸散時間間隔原則：30分鐘(量測第0、30分鐘濃度)
 - 計算背景濃度與空間浮箱內增加濃度差異。
 - 進而換算氣體排放通量。
- 氣體採集後，以氣相層析儀(GC)分析CO₂、CH₄及N₂O等溫室氣體濃度。
- 最後進行污水處理單元及污泥處理單元的排放係數計算。

排放量計算

- 溫室氣體排放量 = 活動數據 × 排放係數
- 根據2006 IPCC指南，將不同溫室氣體排放量轉換成公噸二氧化碳當量(公噸CO_{2e})

No.3

案例分析



水體溫室氣體逸散係數

- 二氧化碳逸散係數：與處理程序、規模及COD移除率等無明顯關聯。
- 甲烷逸散係數：中小型廠變動較大，大型廠大約落於10的-2~-3次方。
- 氧化亞氮逸散係數：僅A廠為 $3.75 \times 10^{-3} \text{ kg N}_2\text{O/kg TN}_{\text{rev}}$ 。

項目 \ 廠名	A廠	B廠	C廠	D廠	E廠	F廠
採樣日期	106.09.07	107.02.07	107.08.02	108.11.20	109.06.16	110.01.26
處理規模	大型	大型	小型	小型	中型	大型
設計處理水量 (CMD)	42,000	30,000	3,750	4,600	10,500	109,600
採樣當日處理水量 (CMD)	28,200	46,027	2,481	2,091	7,772	86,027
生物處理程序	標準活性污泥	標準活性污泥	TNCU	氧化渠	A ² O	AO
COD移除率(%)	93.4	90.3	97.2	94.7	85.4	87.0
水體CO ₂ 排放係數 (kg CO ₂ /kg COD _{rev})	0.239	0.049	0.068	1.148	2.086	0.227
水體CH ₄ 排放係數 (kg CH ₄ /kg COD _{rev})	3.84×10^{-3}	1.28×10^{-2}	6.27×10^{-4}	1.02×10^{-2}	2.17×10^{-2}	1.30×10^{-3}
TN移除率(%)	71.5	50.6	86.5	76.8	83.3	65.2
水體N ₂ O排放係數 (kg N ₂ O/kg TN _{rev})	3.75×10^{-3}	1.76×10^{-4}	4.04×10^{-4}	-	2.98×10^{-4}	1.01×10^{-4}

註：污水及污泥處理單源二氧化碳逸散屬生物成因，不納入總碳排放量計算，但本研究仍進行比對分析。

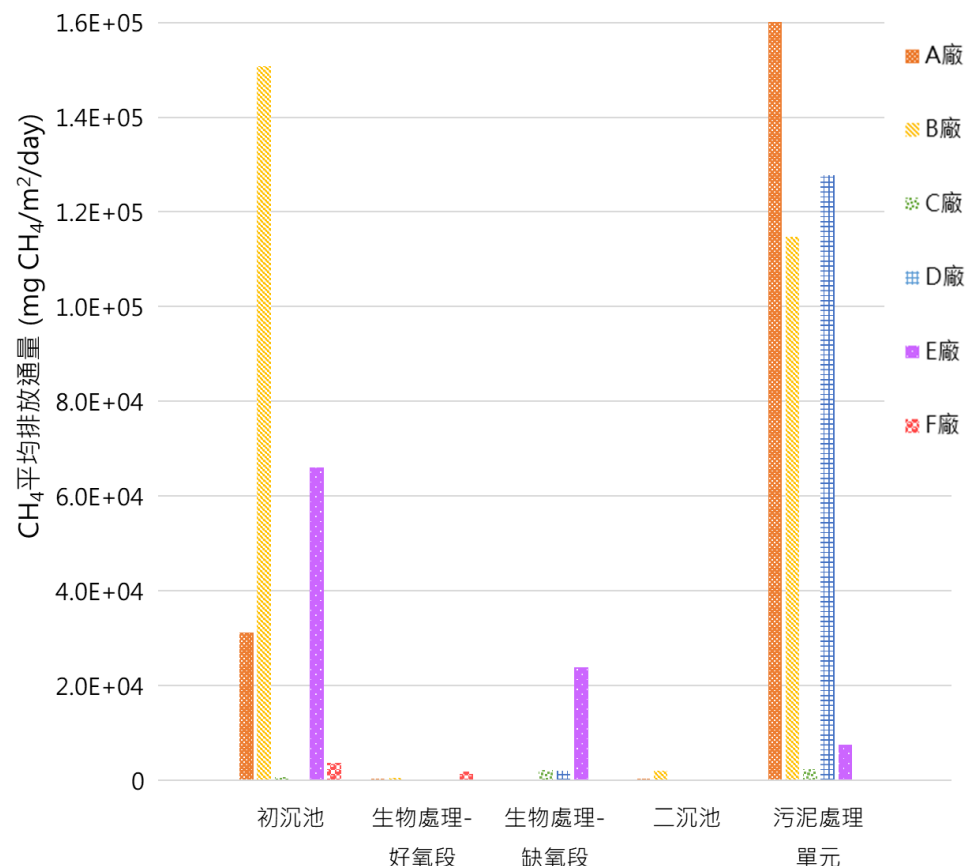
- CH₄主要排放單元：初沉池與污泥處理單元。

- 污泥處理單元：主要來自厭氧環境下有機物的去除。
- 初沉池：推測係因底部有污泥沉積形成部分厭氧區所導致。

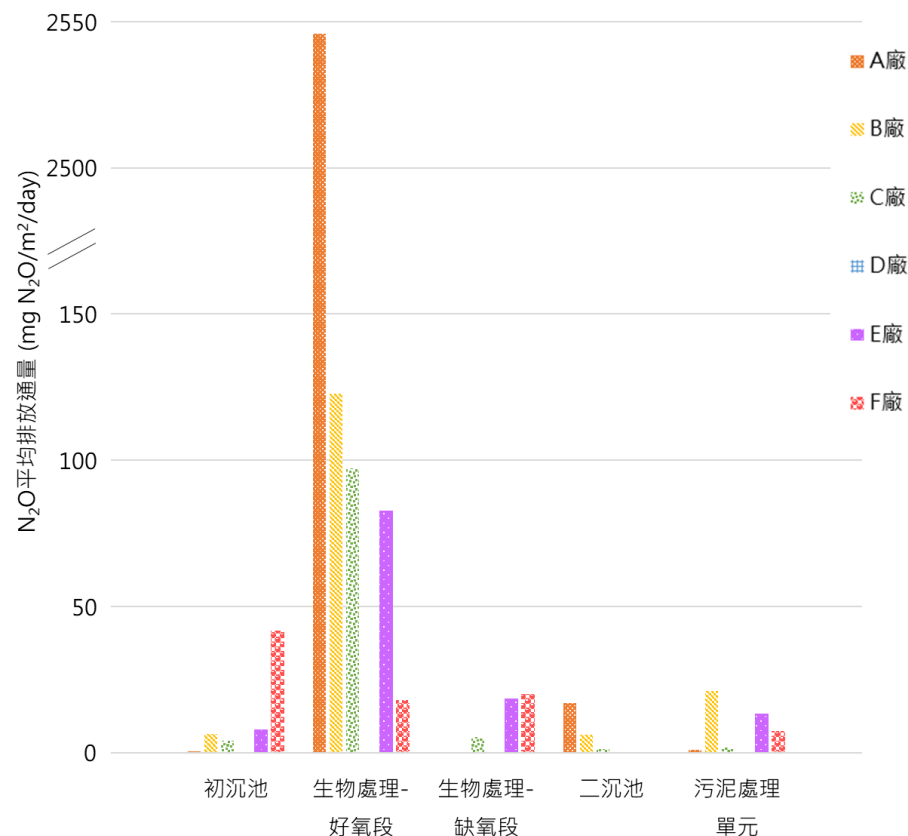
- 建議B廠增加每日排泥量，以減少初沉池CH₄直接逸散量。

- B廠初沉池CH₄產生量較高（D廠無初沉池）。

- 推測係因B廠廢棄污泥量較少，且收受水肥導致進流SS及有機碳源濃度較高。

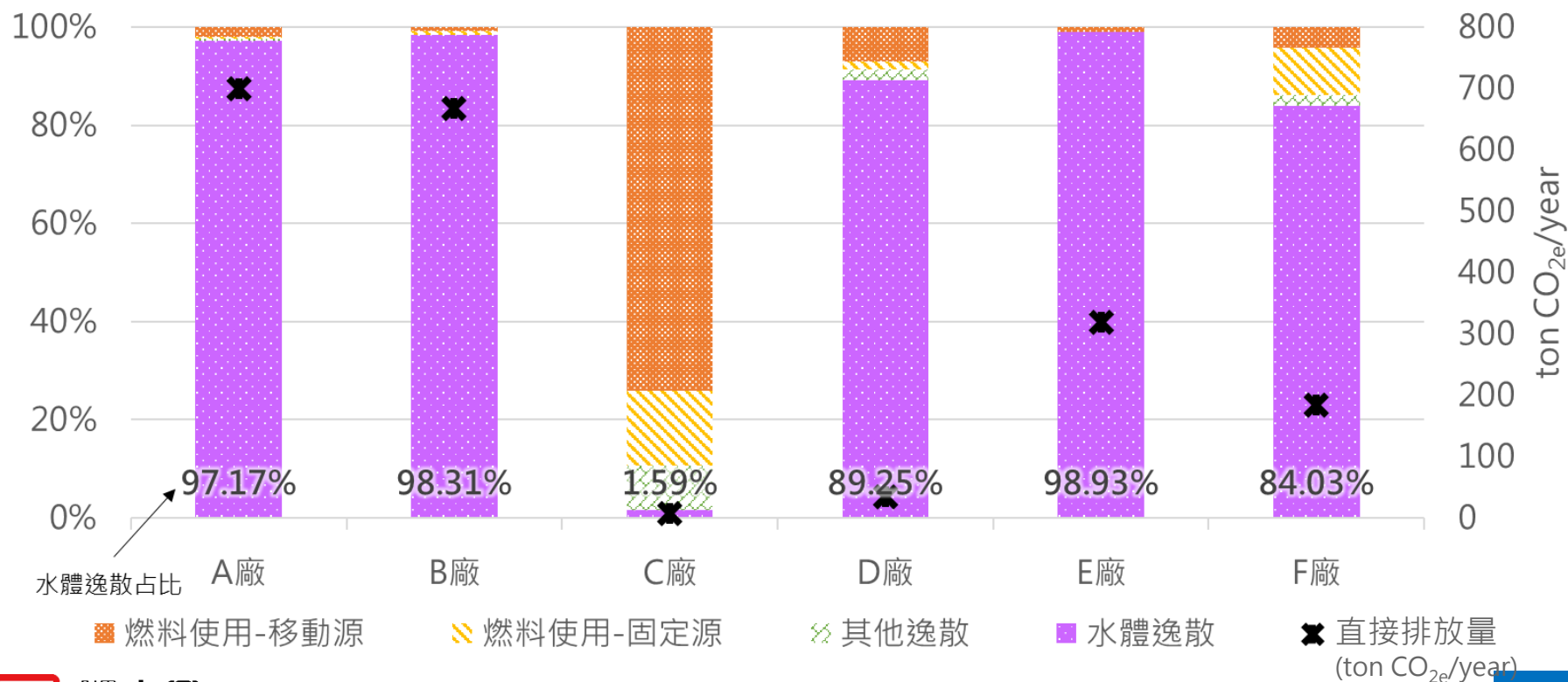


- N₂O主要產生自生物脫氮過程反應不完全。
- 調查結果顯示各廠N₂O排放主要單元為生物處理單元好氧段。
 - 其中以A廠的排放通量最高。
 - 推測與A廠採間歇性曝氣有關，活性污泥池DO濃度平均控制於1~1.5 mg/L，池體中可能存在兼氧細菌，導致硝化或脫硝過程之N₂O中間產物生成。
- N₂O整體通量遠低於CH₄及CO₂。
 - 推測係因各廠進流總氮皆約為COD的1/5倍，且總氮移除率約落在50~80%。

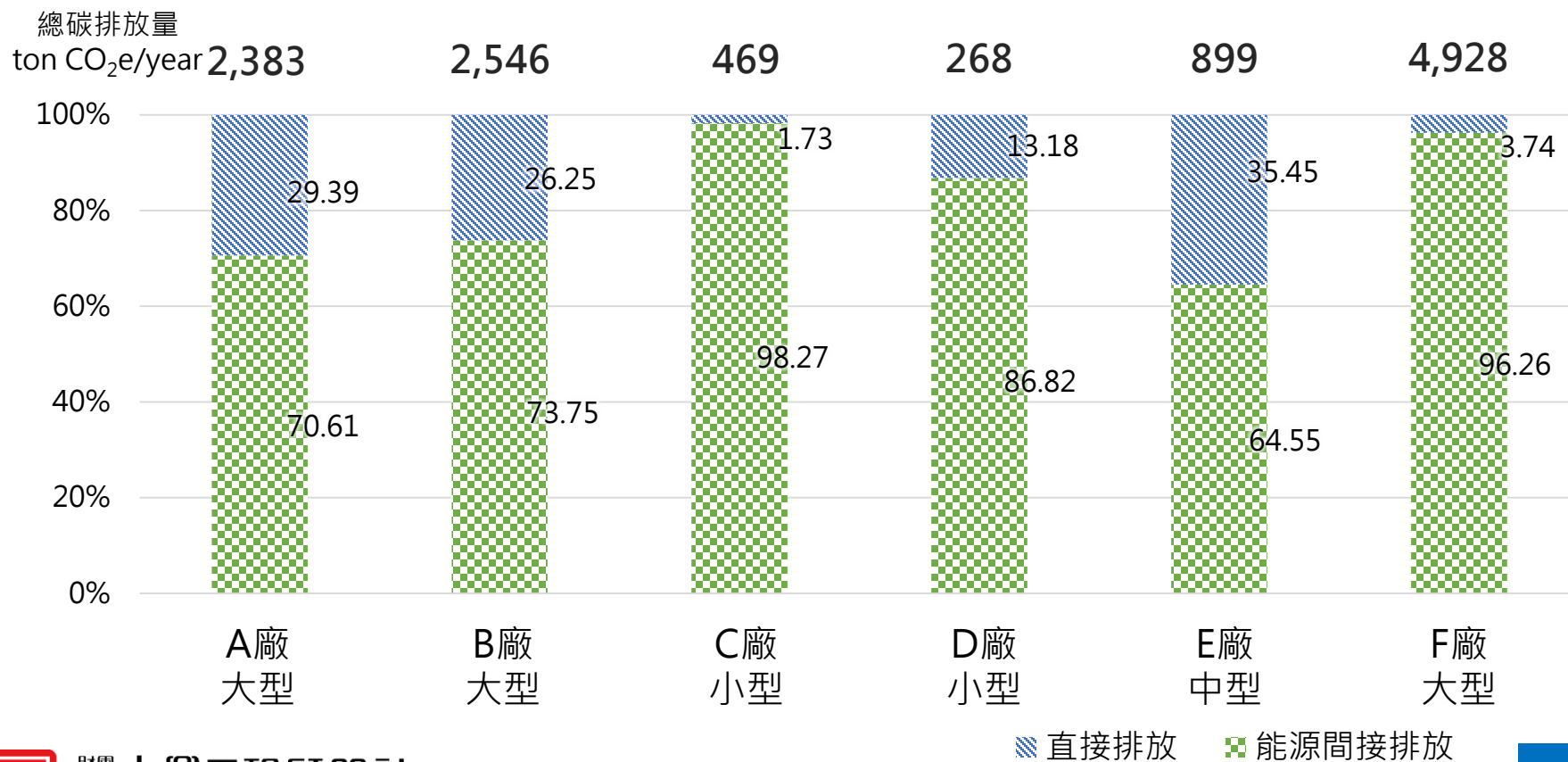


溫室氣體直接排放量探討分析

- 本研究以盤查基準年污染物總移除量×水體溫室氣體逸散係數=各廠在盤查基準年的水體溫室氣體逸散量，並納入各廠其他直接排放量。
- 結果顯示除採TNCU操作之C廠以外，各廠水體逸散占溫室氣體直接排放量約8至9成，其次為燃料使用之排放。

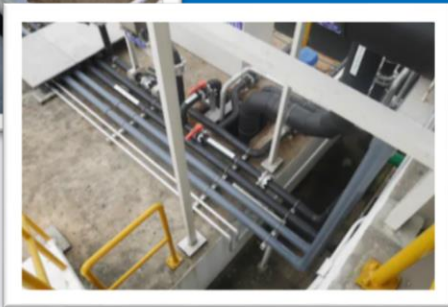


- 溫室氣體排放主要來自於**能源間接排放**，占排放總量之七成以上，惟仍有近三成與水體逸散有關，且與廠站操作狀況有關。

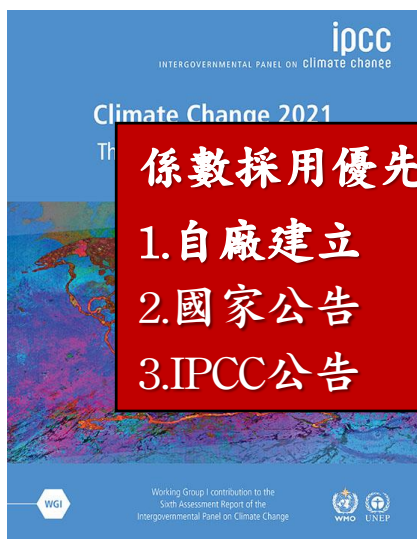
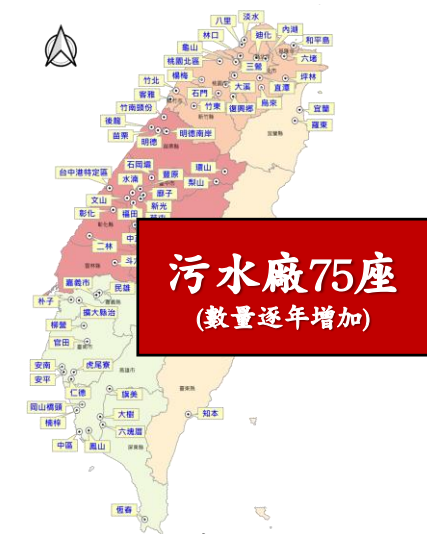


No.4

公共污水處理廠 溫室氣體 盤查管理系統



公共污水處理廠碳排分析需求



- 係數採用優先序：
1. 自廠建立
 2. 國家公告
 3. IPCC公告

資料數位化



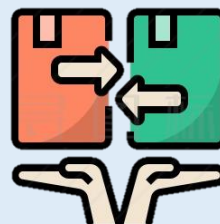
多元分析

深度



- 專案追蹤管理
- 減量效益評估

廣度



- 各廠數據比對
 - ✓ 處理規模
 - ✓ 處理程序

使用者介面(UI)

- ✓ 基本資料
- ✓ 排放源鑑別及活動數據
- ✓ 排放清冊輸出

排放量計算(Calculation)

- ✓ 排放係數法
- ✓ 質量平衡法
- ✓ 直接監測法

統計分析(Statistics)

- ✓ 分析儀表板
- ✓ 資料歷史紀錄
- ✓ 專案追蹤

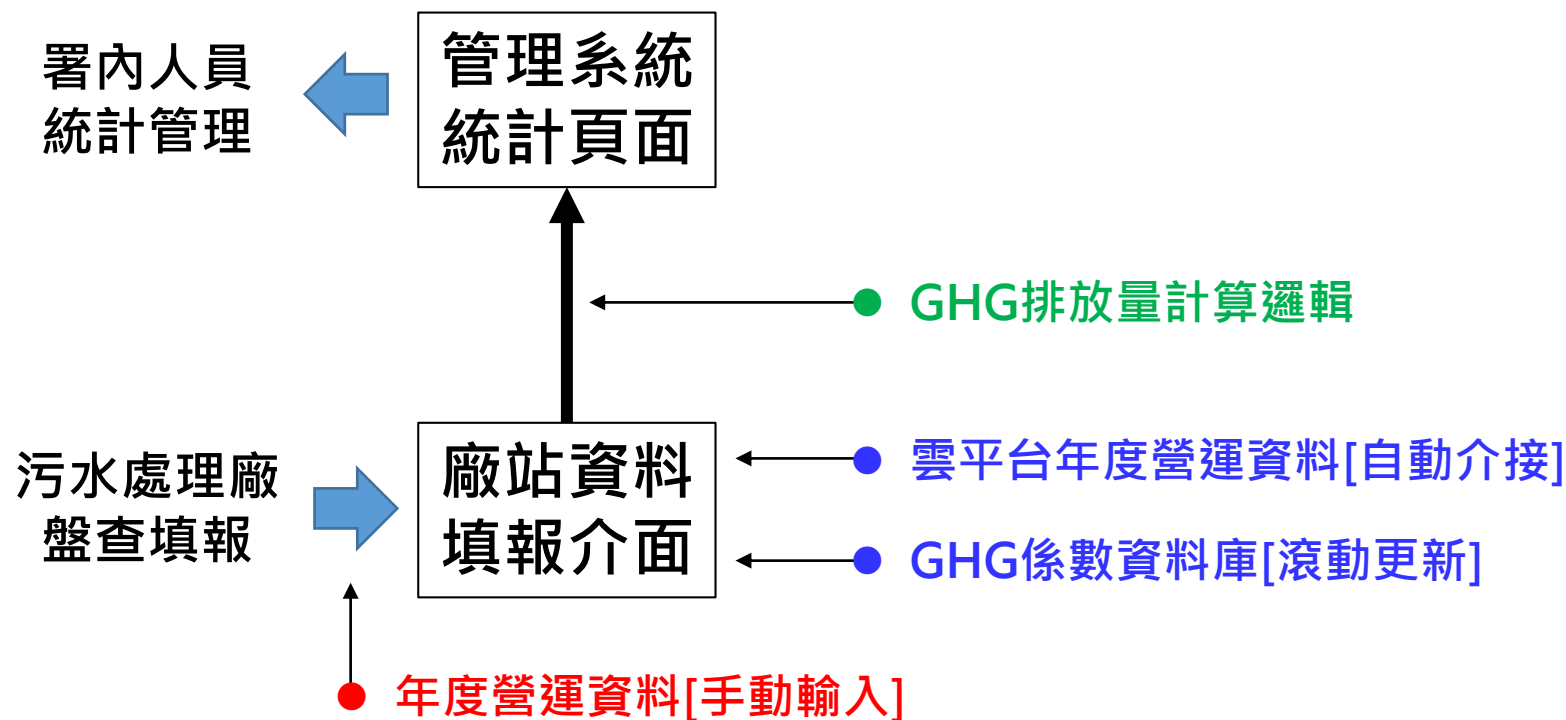
係數資料庫(Database)

- ✓ 環保署溫室氣體排放係數管理表6.0.4版
- ✓ 營建署污水廠水體逸散係數
- ✓ 自行收集或建立係數
- ✓ 其他來源排放係數資料庫



推廣各污水處理廠自主盤查申報

溫室氣體盤查管理系統運作邏輯



●輸入



盤查邊界

- 基本資料與地理位置
- 組織邊界

排放源
鑑別

- 類別1~6
- 活動/設施/設備
- 排放源、溫室氣體種類

活動數據

- 油料用量
- 用電量
- 冷媒補充量
- 污染物移除量，其他...

●輸出(溫室氣體排放量資訊)

基本資料

排放源鑑別

排放量

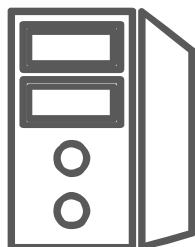
排放係數管理

活動數據管理

彙總

環保署溫室氣體排放係數管理表6.0.4版本

序號	工具表名稱	簡介
1	固定源與移動源(燃料)CO ₂ 排放係數	提供IPCC 2006年燃料燃燒CO ₂ 原始係數與95%信賴區間不確性%及能源局熱值
2	固定源與移動源(燃料)CH ₄ 排放係數	提供IPCC 2006年燃料燃燒CH ₄ 原始係數與95%信賴區間不確性%及能源局熱值
3	固定源與移動源(燃料)N ₂ O排放係數	提供IPCC 2006年燃料燃燒N ₂ O原始係數與95%信賴區間不確性%及能源局熱值
4	溫室氣體GWP值	提供GWP值參酌資訊(GWP值主要採IPCC 1995年第二次評估報告為主)
5	外購電力與外購蒸汽排放係數	提供94~97年能源局所公佈之電力係數及蒸氣計算參考
6	非標準燃料燃燒 & 逸散排放源	提供GHG Protocol之廢棄物、廢水係數、IPCC之溶劑、噴霧劑及冷煤使用係數、VOCs計算及化糞池係數參考
7	製程排放源	提供鋼鐵、水泥、石灰、光電半導體、碳化鈉、碳化矽、碳化鈣、硝酸、己二酸及二氟一氯甲烷製程係數參考
8	設備之冷煤逸散率排放因子	提供 IPCC2006 年於不同設備情況下冷煤逸散之排放因子數據
9	國際組織公佈之不確定性建議值	提供 IPCC2006 年 國家清冊各部門量測之不確定性建議值
10	歷年垃圾濕基低位發熱量	提供 環境保護統計年報歷年垃圾濕基低位發熱量



營建署營運中污水處理廠水體逸散溫室氣體排放係數

項目	數值	單位	廠站 (建置年份)	廠站描述
水體-含碳污染物移除	0.003842691	kg CH ₄ /kg COD _{rev}	淡水廠(106 年)	大型廠, 傳統活性污泥法
	0.012542620	kg CH ₄ /kg COD _{rev}	宜蘭廠(107 年)	大型廠, 傳統活性污泥法
	0.001295543	kg CH ₄ /kg COD _{rev}	鳳山廠(110 年)	大型廠, AO
	0.007843493	kg CH ₄ /kg COD _{rev}	桃園北區廠(110 年)	大型廠, TNCU
	0.021724421	kg CH ₄ /kg COD _{rev}	竹東廠(109 年)	中型廠, A ² O
	0.000626822	kg CH ₄ /kg COD _{rev}	大溪廠(107 年)	小型廠, TNCU 去氮磷系統
	0.010159874	kg CH ₄ /kg COD _{rev}	恆春廠(108 年)	小型廠, 氧化渠
	0.001902874	kg CH ₄ /kg COD _{rev}	民雄廠(111 年)	小型廠, 延長曝氣
水體-含氮污染物移除	0.003752523	kg N ₂ O/kg TN _{rev}	淡水廠(106 年)	大型廠, 傳統活性污泥法
	0.000176416	kg N ₂ O/kg TN _{rev}	宜蘭廠(107 年)	大型廠, 傳統活性污泥法
	0.000101081	kg N ₂ O/kg TN _{rev}	鳳山廠(110 年)	大型廠, AO
	0.000651488	kg N ₂ O/kg TN _{rev}	桃園北區廠(110 年)	大型廠, TNCU
	0.000297974	kg N ₂ O/kg TN _{rev}	竹東廠(109 年)	中型廠, A ² O
	0.000403835	kg N ₂ O/kg TN _{rev}	大溪廠(107 年)	小型廠, TNCU 去氮磷系統
	-	kg N ₂ O/kg TN _{rev}	恆春廠(108 年)	小型廠, 氧化渠
	0.000992000	kg N ₂ O/kg TN _{rev}	民雄廠(111 年)	小型廠, 延長曝氣

自行建立排放係數

其他來源或國外排放係數資料庫

數據資料查詢

歷史數據查詢

CWMS資料視覺化查詢

傳輸任務執行結果查詢

廠區傳輸認證碼申請管理

水雲端物聯網污水廠資料對應設定

系統設定

年度 最新

請點選地圖區域

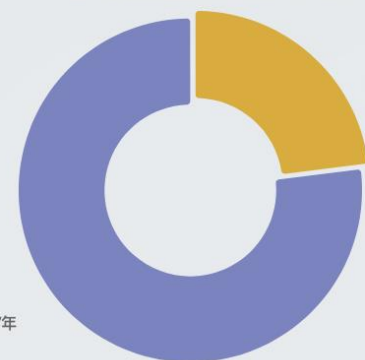


新北市 \ 八里污水廠

八里污水廠

溫室氣體排放源占比

八里污水廠溫室氣體排放源占比



類別一 排放總量
298,888公噸CO_{2e}/年
(23%)

類別二 排放總量
998,888公噸CO_{2e}/年
(77%)

年度(最新)-八里廠

盤查進度
已建立清冊

排放清冊
瀏覽

類別一排放量

298,888
(23%)
公噸CO_{2e}/年

類別二排放量

998,888
(77%)
公噸CO_{2e}/年

類別三排放量

0.00
(0.00%)
公噸CO_{2e}/年

類別四排放量

0.00
(0.00%)
公噸CO_{2e}/年

類別五排放量

0.00
(0.00%)
公噸CO_{2e}/年

類別六排放量

0.00
(0.00%)
公噸CO_{2e}/年

平均每度水溫室氣體排放

0.30
KgCO_{2e}/處理每噸水

類別一：直接排放，污水廠所擁有或控制的排放源，來自製程或廠內設施，以及交通工具的排放。
類別二：間接排放，污水廠自用的外購電力、熱或蒸氣等能源利用的間接排放。

各廠填報介面(1/2)：排放源鑑別

盤查年度：2023
單位名稱：民雄鄉水資源回收中心

系統提供Excel整批匯入更新

匯出空白表單

匯出

匯入更新

項次編號 ↑	設施/設備	數量	單位	燃料別/排放源	子類別	排放形式	可能產生溫室氣體種類							備註
							CO2	CH4	N2O	HFCS	PFCS	SF6	NF3	
G1	緊急發電機	1	公升	柴油	1.1	固定	V	V	V					
G11	家用冷凍、冷藏設備	1	公斤	R-134a	1.4	逸散				V				公務車冷媒
G12	用電設施	1	度電	外購電力	2.1	固定	V							
G2.1	山貓車	0	公升	柴油	1.1	固定	V	V	V					
G2.2	堆高機車	0	公升	柴油	1.1	固定	V	V	V					
G3.1	背負式割草機	0	公升	柴油	1.1	固定	V	V	V					
G3.2	乘坐式割草機	0	公升	柴油	1.1	固定	V	V	V					
G4	公務車	1	公升	車用汽油	1.2	移動	V	V	V					
G5.1	水體-含碳污染物移除	1	公斤COD	水體逸散	1.4	逸散								
G5.2	水體-含氮污染物移除	1	公斤TN	水體逸散	1.4	逸散								
G6	家用冷凍、冷藏設備	1	公斤	R-134a	1.4	逸散				V				
G7.1	住宅及商業建築冷氣機	3	公斤	R-410A	1.4	逸散				V				冷氣冷媒 R-410A
G8.1	家用冷凍、冷藏設備	1	公斤	R-134a	1.4	逸散				V				
G8.2	家用冷凍、冷藏設備	0	公斤	R-600A	1.4	逸散				V				冰箱冷媒 R-600a

匯出



各廠填報介面(2/2)：活動數據

盤查年度：2023

單位名稱：民雄鄉水資源回收中心

1. 系統由[排放源鑑別]自動產出列表清單。
2. 若活動/設施有2台數會自動產生2筆填寫。

匯出

由廠填寫

子類別 ↑	設施/設備	排放形式	燃料別/排放源	年用量(產量)	95%信賴區間之下限	95%信賴區間之上限	單位	數據來源	活動數據種類	廠牌	型號	備註
1.1	緊急發電機	固定	柴油	225.00	2.0	0.9						
1.2	公務車	移動	車用汽油	337.40	66.6	244.0						
1.4	水體-含氮污染物移除	逸散	水體逸散	19869.80	0.0	0.0						
1.4	水體-含碳污染物移除	逸散	水體逸散	121129.10	0.0	0.0						
1.4	住宅及商業建築冷氣機	逸散	R-410A	5.00	0.0							
1.4	住宅及商業建築冷氣機	逸散	R-410A	5.00	0.0							
1.4	住宅及商業建築冷氣機	逸散	R-410A	0.00	0.0							
1.4	家用冷凍、冷藏設備	逸散	R-134a	0.05	0.0							
1.4	家用冷凍、冷藏設備	逸散	R-134a	0.13	0.0							
1.4	家用冷凍、冷藏設備	逸散	R-134a	0.52	0.0							
2.1	用電設施	固定	外購電力	497600.00	0.0							

匯出

目前呈現 1 到 11 筆資料

← 返回

子類別	設施/設備	排放形式	燃料別/排放源	年用量(產量)	區間之下限	區間之上限	單位	數據來源	活動數據種類	廠牌	型號	備註
1.1	緊急發電機	固定	柴油	225.00	2.0	0.9						
1.2	公務車	移動	車用汽油	337.40	66.6	244.0						
1.4	水體-含氮污染物移除	逸散	水體逸散	19869.80	0.0	0.0						
1.4	水體-含碳污染物移除	逸散	水體逸散	121129.10	0.0	0.0						
1.4	住宅及商業建築冷氣機	逸散	R-410A	5.00	0.0	0.0						
1.4	住宅及商業建築冷氣機	逸散	R-410A	5.00	0.0	0.0						
1.4	住宅及商業建築冷氣機	逸散	R-410A	0.00	0.0	0.0						
1.4	家用冷凍、冷藏設備	逸散	R-134a	0.05	0.0	0.0						

提供專案追蹤、歷史資料查詢等功能

報表
資訊

總表資訊

排放量\溫室氣體	CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	NF3	總排放量 (公噸CO2e/年)	生質排放量
排放量(公噸CO2e)	254.6283381842	5.1048445637	3.9162411081	0.6800130000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	264.3294368560	0
占比(%)	96.33	1.93	1.48	0.26	0.00	0.00	0.00	100	0

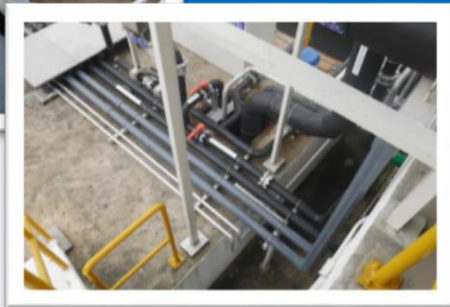
各類別排放量與占比

排放源類別	說明	排放量(公噸CO2e/年)	占比(%)
類別1		11.0510368559	4.18
1.1	固定燃燒源直接排放	0.5883156355	0.22
1.2	移動燃燒源直接排放	0.7953307945	0.30
1.3	生產製造過程直接排放	0.0000000000	0.00
1.4	逸散排放源直接排放	9.6673904258	3.66
類別2		253.2784000000	95.82
2.1	輸入電力間接排放	253.2784000000	95.82
2.2	輸入能源(蒸汽、壓縮空氣...)間接排放	0.0000000000	0.00
類別3		0.0000000000	0.00
3.1	上游原料運輸產生之排放	0.0000000000	0.00
3.2	下游產品運輸產生之排放	0.0000000000	0.00
3.3	員工通勤產生之排放	0.0000000000	0.00
3.4	客戶與訪客來訪運輸所產生之排放	0.0000000000	0.00



No.5

結論



- ❖ 組織型碳盤查結果顯示，污水處理廠碳排放量主要來自類別b-能源間接排放。
- ❖ 類別a-直接排放占比較小，其中又以水體逸散排放為主。
- ❖ 本研究探討之污水處理廠水體逸散係數
 - 甲烷逸散係數：介於 $6.27 \times 10^{-4} \sim 1.28 \times 10^{-2}$ kg CH₄/kg COD_{rev}。
 - 氧化亞氮逸散係數：介於 $1.01 \times 10^{-4} \sim 4.04 \times 10^{-4}$ kg N₂O/kg Tn_{rev}。
 - ◆ 除A廠為 3.75×10^{-3} kg N₂O/kg Tn_{rev}。
- ❖ 相關資訊可作為污水處理廠調整操作營運以及推動節能減碳之參考。

組織型碳盤查、產品碳足跡



智慧化碳排放管理



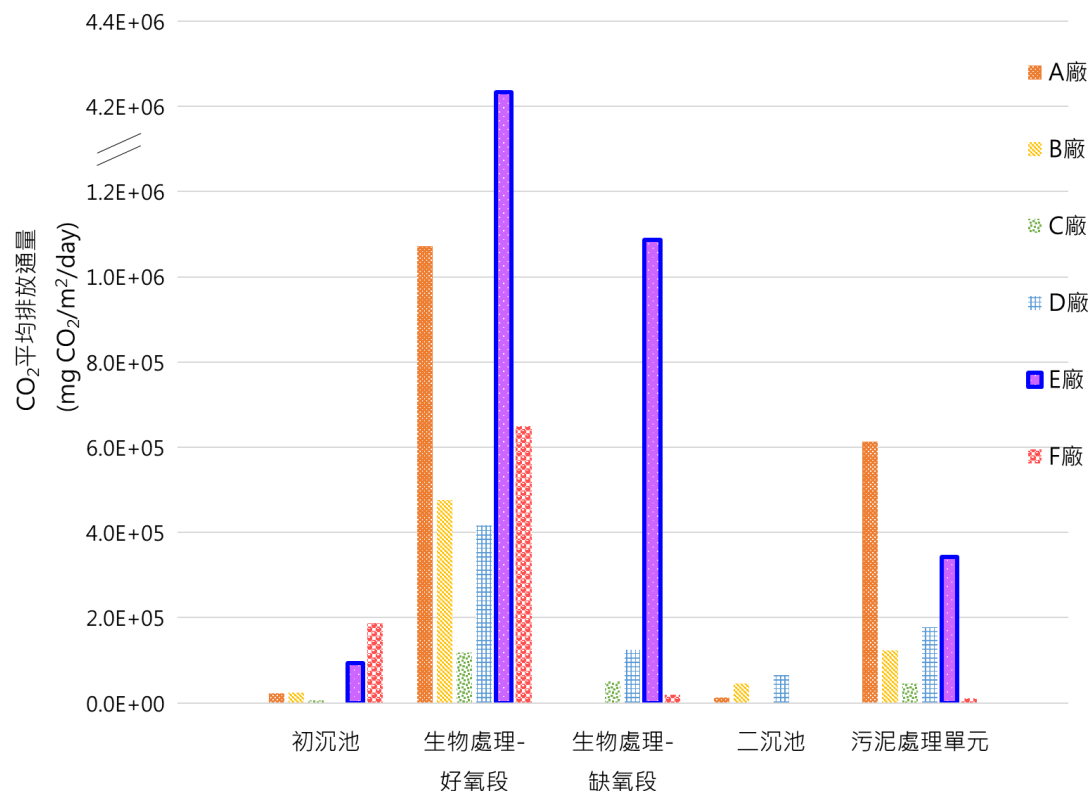


簡報結束
敬請指正

● 本研究建議E廠檢討調整其操作係數。

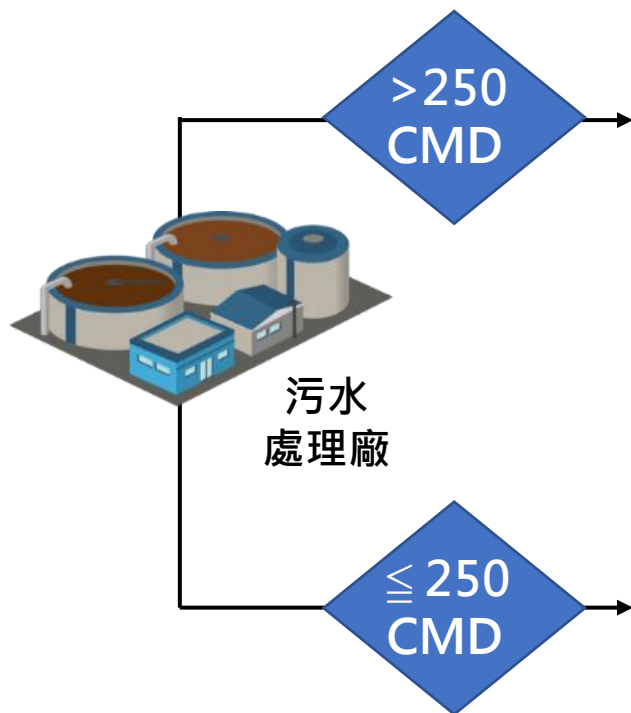
- E廠各單元CO₂逸散通量皆偏高(圖)。
- COD移除率卻是各廠最低(表)。
- 生物處理缺氧段採樣結果明顯高於其他廠。

◆ 生物處理缺氧段主要係降解水中含氮物質，CO₂逸散量應較少。



項目	廠名					
	A廠	B廠	C廠	D廠	E廠	F廠
COD移除率(%)	93.4	90.3	97.2	94.7	85.4	87.0
水體CO ₂ 排放係數(kg CO ₂ /kg COD _{rev})	0.239	0.049	0.068	1.148	2.086	0.227

污水廠溫室氣體申報及管理作業要點(草案)

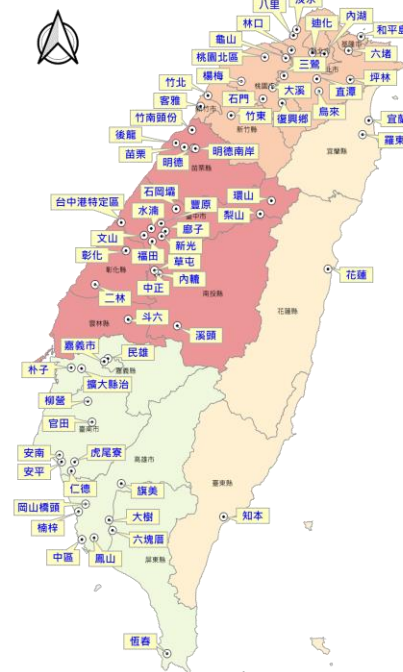


每年盤查一次

1. 每年3月完成排放清冊
2. 每年8月提送盤查報告予營建署備查
3. 發布日起次二年完成外部查證

每三年盤查一次

1. 每年3月完成排放清冊
2. 每三年提送一次盤查報告予營建署備查



污水廠碳排類型占比

