

溫室氣體管理

由於溫室氣體的排放造成全球暖化促使氣候變遷日益嚴重，所帶來的影響包含企業可能面臨營運成本升高、生產風險度提高、利害關係人對於溫室氣體減量要求等，已成為全球關注的重要議題。

橋樑中科廠建廠於 2015 年，並陸續建置相關公用設施以及階段式建置與導入生產性設備；於 2019 年後生產營運漸趨穩定，故著手進行溫室氣體自願性盤查與推估，並建立溫室氣體排放清冊，持續推動與管控各生產單元溫室氣體盤查工作，為溫室氣體減量與節能等建立基礎。

本公司溫室氣體盤查排放可分為『範疇一.直接溫室氣體排放源』以及『範疇二.能源間接溫室氣體排放源』之定性與定量盤查，尚未針對範疇三排放量進行盤查作業；依據 2022 年溫室氣體盤查結果，溫室氣體排放主要來自於外購電力(範疇二)佔 95.89%，而固定燃燒源、製程排放源、移動燃燒源、逸散性溫室氣體排放源等排放(範疇一)佔 4.11%。溫室氣體總排放量約為 16,662.1 公噸 CO₂e/年，以年度產能統計其溫室氣體排放強度約為 5.58。

項目	2021 年度各範疇溫室氣體 排放量(中科廠)		2022 年度各範疇溫室氣體 排放量(中科廠)	
	直接排放源 (範疇一)	能源間接排放源 (範疇二)	直接排放源 (範疇一)	能源間接排放 源(範疇二)
溫室氣體排放量	800.64	17,114.2	685.16	1,5976.9
排放佔比	4.41%	95.59%	4.11%	95.89%
總排放量	17,914.8		16,662.1	
溫室氣體排放強度	5.5		5.58	

註：

1. 單位：ton-CO₂e/年。
2. 本公司溫室氣體盤查種類為 CO₂、CH₄、N₂O。
3. 2022 年總溫室氣體盤查為營運控制法，屬自願性進行溫室氣體盤查與推估，尚未進行第三方驗證機構認證。
4. 直接溫室氣體排放(範疇 1)：來自於本公司擁有或控制的排放源，其包括固定性排放源(如製程天然氣及燃料油使用等)、移動性排放源(如貨車等)、逸散性排放源(如滅火器等)。
5. 能源間接溫室氣體排放(範疇 2)：外購電力。
6. 溫室氣體排放強度=公噸 CO₂e /組織特定度量標準(2022 年公噸產量)，亦即產品之單位產品排放量。
7. 溫室氣體盤查推估/計算工具：行政院環境保護署國家溫室氣體登錄平台-溫室氣體排放係數管理表 6.0.3 版(2018.01)、溫室氣體盤查表單 3.0.0 版(2017.07)。
8. 能源熱值係數：經濟部能源局公告溫室氣體 2020 年電力排放係數(含各類能源原始單位排放係數)。
9. 全球暖化潛勢(GWP)資料來源：IPCC 第四次評估報告(2007)。



▽ 溫室氣體減量與節能

2022 年度溫室氣體盤查結果以能源間接排放(範疇二)外購電力為主要來源，生產運轉使用電力與廠內相關節能措施推展成效具極大影響性；於能源監控面，橋樑中科廠於相關設施建置時期，已導入廠務監控系統(FMCS)進行生產端及公用設施能耗監控與分析；於系統規劃面，本公司導入 ISO 50001 能源管理系統並取得第三方驗證機構認可，持續性進行落實與維護。

2022 年度 ISO 50001 能源管理系統推行相關能源管理目標，其執行結果展現節能百分比約為 2.45%，達成『經濟部能源局規範』之能源用戶其平均年節電率應達 1%以上；於 2023 年度規劃執行空壓系統、照明汰換等節能方案推動，持續性進行能源績效管理與監控。

項目	執行方案	2021 年度		2022 年度	
		節能度數 (kWh)	降低 CO ₂ 排放 (公噸)	節能度數 (kWh)	降低 CO ₂ 排放 (公噸)
能源管理實施 目標	製程設備節能專案	145,644	73.11	35,510	18.07
	製程作業區節能控制(空壓)	313,231	157.24	48,805	24.84
	空調節能專案	408,960	205.3	567,183	288.7
	天然氣節能專案	41,751	20.96	7,510	3.82
	照明節能方案	108,710	54.57	91,358	46.5
	公共區設備節能專案	0	0	37,730	19.2
合計		1,018,296	511.18	788,096	401.14
當年度用電度數		34,092,000		31,388,800	
節能百分比%		2.90%		2.45%	

註：1.依據經濟部能源局計算方式計算。

2.計算公式=當年度節能度數/(當年度節能度數+當年度用電度數)*100%。

3.列入經濟部能源局定期申報項目。

4.電力排碳係數以110年度經濟部公告0.509 公斤 CO₂e/度計算。

2022 年度設備節能投資 575 仟元，總效益年度節省 788,096kw/h

節能案說明

- 1.製程設備: #12 250T 壓鑄機熔鋅爐節能改善，原 64KW 間接型加熱設備，更換為 42KW 直接型加熱設備，更換後監測三個月基期，較舊型節能 12.33KWh；認列節能效益計 4 個月累計 35,510 kWh。
- 2.空壓節能: ITC1 台中園區空壓機節能方案透過定期查核漏氣，將漏氣之空壓管路及元件修復或更換，達成節能之目的；假日漏氣損耗約 1800kWh 電力，以 260 天計算，預

估年損耗約 468,000 度，依據 FMCS 實際能耗差異，認列節能效益計 2 個月累計 48,805kWh

3.空調節能:

A.空調排程優化:空中廊道 10 台送風機，因控制面板未有定時自動關閉功能，透過控制面板電源增設定時開關，管理空調關閉排程，每日減少空調運轉 11 小時，達成節能之目的，本案 2022 年度認列節能效益計 12 個月，累計 48,655kWh

B.空調節約:4F 組裝測試生產空間，因進出貨需求頻繁，故捲門常開導致空調損失，透過增加空氣簾設備減少空調溢散，並實測設備裝設前、後差異溫度攝氏 2.9 度，預估全年度節能 1,037,057 度，本案 2022 年度認列節能效益計 6 個月，累計 518,528kWh

4.天然氣節能: 降低剝漆爐天然氣使用量節能案透過集中化生產管制，降低待料時間能源耗用。
(基期每月日均用量-集中化生產管制每月日均用量)*每月生產天數依據欣彰天然氣電腦記錄實際值進行驗證，認列節能效益計 2 個月累計 7,176M3；電能轉換= $7,176 \times 9,000 / 860 \times 10\% = 7,510 \text{ kWh}$

5.照明節能:

A.照明節約案:2F 廠區辦公室透過排程管理及人員作業密集調整減少照明需求 82 盞，本案 2022 年度認列節能效益計 12 個月，累計 9,433kWh

B.設備改善案:透過汰換老舊高能耗燈具，以較低功率高照度或再生能源燈具替代，本年度提案 5 件節能效益累計 81,925 kWh

6.公共區設備節能:

A.用電管理節約案:廢水鼓風機曝氣、行政區域市水泵浦，透過降低運轉時數以及降低負載可容許條件測試，2022 年度合計認列計 19,180 kWh

B.設備改善案:陰井汙水泵浦排水系統異常，透過閥體修繕以及管線整改優化，本案 2022 年度認列節能效益計 9 個月，累計 18,550kWh

水資源管理

水資源是國內各界關注的議題之一，橋樑作為永續發展的企業，對於用水與節水議題投入相當資源及規劃，將活用水資源的觀念落實至每個單位部門，並引導更多的員工自發性思考如何改善節水的方法及對策。

本公司水資源使用主要為自來水，自來水取自於鯉魚潭水庫，2022 年度使用自來水為 122,568 噸，未來將持續尋找節約用水的方案，在維持現有的節水目標的基礎上，努力學習提升用水效率的知識技術與創新作法，期望能達成更卓越的節水成效。2022 年全年平均製程回收率 85.6%、全廠回收率 81.3%。

年度	2021 年	2022 年
入庫重量(KG)	3,648,103	3,395,737
水量	135,527	122,568
用水強度	0.037	0.036

▽ 節水措施

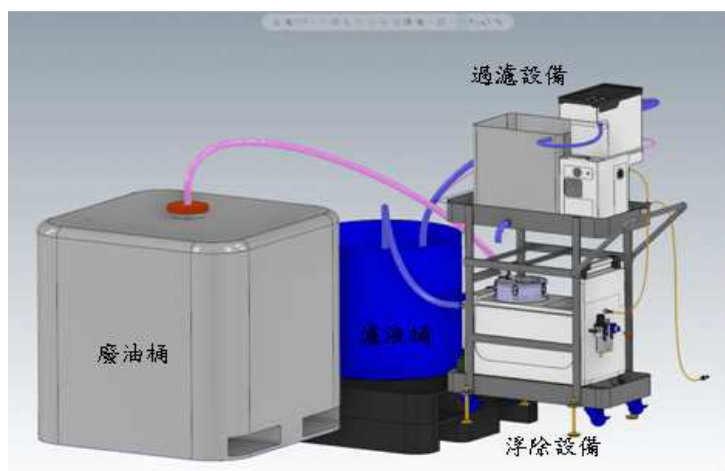
橋樑金屬於建廠規畫期間就以園區全廠用水回收率 77%為目標，在用水總量管制下為能最有效的使用，可藉由製程用水減量、節水管理措施，使其降低自來水用水需求。另外進行製程廢水回收再利用、裝置省水器材設備、改善雨水收集槽容積，有效將雨水貯留再利用。2022 年節省水量：17.73 噸，年節省費用：2,127 仟元。

節水項目	年節省水量(噸)	年節省費用(仟元)
01 電鍍清洗槽以上溢流方式補水	1.03	123
02 純水系統可回收再利用水源	2.58	309
03 電鍍製程廢水回收再利用	13.49	1,619
04 回收水系統可回收再利用水源	0.34	41
05 冷卻水塔排水改管至研磨系統	0.29	35
總計	17.73	2,127

▽ 水污染防治

橋樑廢水特性屬於電鍍廢水，依製程排放分類收集，妥善規劃廢水處理設施，設置專責部門及人員，定期實施教育訓練及放流水水質監測有效管理，廢水處理至符合放流水納管標準後納入中科園區汙水廠，無直接排放至自然水體。

2020-2022 年放流水分別為 88,030 噸、117,208 噸、115,372 噸排放水質皆能符合納管管制標準另設置放流水自動監測系統(共計四套)，24 小時鑑測納管水量、pH、SS、COD、Cr、Ni、Cu 等項目。



為降低廢液廢切削液產出，橋樑已建置浮除及過濾設備，建置前後，廢切削液月產出分別約 6 噸及約 200 公斤，過濾後 5.8 噸切削液回製程使用，再利用率為約 96.7 %。

廢棄物管理

橋樑產出之廢棄物為一般事業廢棄物及有害事業廢棄物，其主要處理方式為焚化、物理處理及再利用。廠內廢棄物依事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準之規定分類收集、貯存及清理，且廢棄物皆委由合法清運及處理業者進行清理，並以廢棄物清理法及相關附屬法規之規定為執行依據。委外處理之種類及重量如下：

事業廢棄物統計

類別	項目	處理方式	2020 年數量 (噸)	2021 年數量 (噸)	2022 年數量 (噸)
一般事業廢棄物	非有害廢集塵灰或其混合物	物理處理	320.51	337.47	388.67
	廢油混合物	物理處理	84.49	69.7	41.79
	廢塑膠混合物	焚化	8.5	4.68	0
有害事業廢棄物	電鍍製程之廢水處理污泥	再利用	145.7	113.6	100.11
再利用廢棄物	可回收或再利用(製程)	再利用	381.54	682.29	679.29
	可回收或再利用(生活)	再利用	7.74	27.32	13.59
一般廢棄物	事業員工生活垃圾	焚化	99.74	129.16	101.06
廢棄物總量	—	—	1,048.22	1,364.22	1,324.51
再利用率	—	—	51%	60%	60%

備註：再利用率：(有害事業廢棄物+再利用廢棄物) / 廢棄物總量

針對廢棄物貯存、清運及處理，公司內部訂立了事業廢棄物管理辦法及廢棄物貯存清運標準書，深入了解生產製程，掌握原料與廢棄物關係，並致力於製程減量、資源循環再利用及加強員工教育訓練，達到廢棄物減量，本公司經科管局輔導媒合後，2020 年開始電鍍製程之廢水處理污泥以再利用，2020-2022 年共計有 359.41 噸/年的污泥進行再利用，有效提升廢棄物之再利用率。

此外，定期於全公司 23 個電子公告欄，推廣垃圾分類、節水及環保措施，加強宣導垃圾分類及管制，每百人年垃圾量減少 2.81 公噸，年減率約 27.81%。



環保宣導文宣



電子佈告欄

本公司針對事業廢棄物相關運轉管制，已建立相關制度文件(如「事業廢棄物管理辦法」、「廢棄物清除作業表」、「廢棄物廠商文件評分表」)，依其規範內容執行，並訂立廢棄物委託處理或再利用機構的評核機制，定期實廠查核，有效的掌握廢棄物流向及處理流程之合法性。

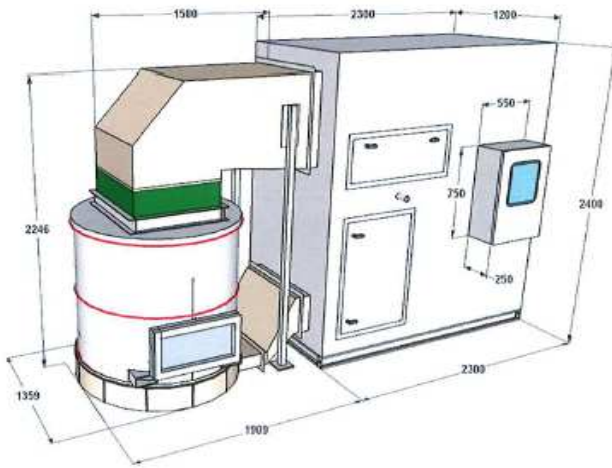
廢棄物委託處理或再利用機構的評核機制

清運狀況與配合度檢視	廢棄物於每次清除作業時，將細載清運狀況並登錄於「廢棄物清除作業表」，確實掌握每筆清運資料，若於清運上有待協調處，將立即與廠商協調溝通。
文件評核	每年針對委託之廢棄物清除/處理廠商執行稽核作業，並將稽核結果紀錄於「廢棄物廠商文件評分表」，可作為後續採購管理單位進行供應商評估依據。
實廠評核	每年依『事業委託清理之相當注意義務認定準則』針對有害事業廢棄 A-8801 電鍍污泥及 D-1799 廢油混合物，進行廢棄物處理廠實廠查訪，瞭解其廢棄物清理過程其貯存、清除、處理、再利用之操作管理現況，並詳細紀錄之。



實廠查訪照片

(左圖-文件審查，右圖-實地訪查)



為降低有害事業廢棄物清理作業造成的環境風險，2020 年(中)建置污泥乾燥設備，使用低溫節能乾燥技術，以密閉式循環、低噪音、無廢水及廢氣產生之運轉模式，將電鍍廢水處理後產出的有害污泥，經循環乾燥熱處理作業降低其含水率，可有效降低約 50%污泥體積及 70%污泥重量，亦可同步減少清運頻率降低環境衝擊。