

綠色製造 與營運

- 5.1 氣候治理與策略
- 5.2 能資源管理
- 5.3 水資源管理
- 5.4 污染與防制



建議優先閱讀對象

□ 供應商客戶 ■ 客戶 □ 員工 ■ 投資人 ■ 政府 ■ 媒體 ■ 社會大眾

5.1 氣候治理與策略

GRI 3-3 201-2 302-4 305-5

重大主題 氣候策略與能源管理

綠色製造與營運

氣候變遷刻不容緩，為了減緩對自然環境的衝擊，以及落實節能減碳，台半致力於在營運的同時，體現永續發展精神，盡可能降低營運活動對環境造成之衝擊。

為評估氣候變遷帶來的風險和機會，提出因應策略，台半自 2022 年起推動「氣候相關財務揭露 (Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD)」衝擊評估，每年將評估結果揭露於公司網站及永續報告書。另外，根據溫室氣體盤查結果執行碳排放管理，亦針對能源、水資源、廢棄物、廢水及空氣污染防制等各面向，導入 ISO 14001 環境管理系統、ISO 50001 能源管理系統等，持續落實各項環境管理行動。

政策及承諾

積極推動節能方案提升能源效率，研擬能源替代方案，透過各項氣候行動減少溫室氣體排放對環境造成之衝擊，以提升氣候韌性

管理方針與評估機制

- 依循「氣候相關財務揭露 (Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD)」架構定期評估氣候變遷財務衝擊
- 持續推動溫室氣體盤查，並擴大範圍及項目
- 通過 ISO 14064 國際標準查驗證，提升碳排資訊透明度
- 推動各項能資源減量專案，定期追蹤績效
- 參與國際 CDP 評比

行動方案與績效

- 完成 TCFD 氣候相關風險與機會量化評估，聚焦「溫室氣體排放成本增加」與「永續相關規範與需求增加」兩大風險項目
- 各生產據點溫室氣體盤查涵蓋率達 50%¹，並推動 ISO 14067 產品碳足跡導入計畫
- 節能量達 1,694.45 GJ，相當於減少 223.1 公噸二氧化碳當量排放
- 再生能源使用量佔總能源使用量佔比達 23%

各生產據點
溫室氣體盤查涵蓋率
50%

減少
223.1
ton CO₂

節能量
1,694.45
GJ

註：

1. 涵蓋率為通過廠區數 / 所有廠區數

5.1.1 氣候治理與策略

台半密切關注氣候變遷可能帶來的風險與商業機會，依循臺灣證券交易所「上市公司編製與申報永續報告書作業辦法」，並參考TCFD（Task Force on Climate-related Financial Disclosures）氣候相關財務揭露建議，揭露氣候相關風險及機會之管理與因應措施。台半的氣候風險與機會管理機制與公司風險管理流程相互整合，透過「治理、策略、風險管理、指標與目標」四大方向，持續推動低碳轉型，並強化公司因應氣候變遷的韌性。

氣候治理與管理架構

台半 2024 年將原企業永續發展委員會升格為董事會層級之功能性委員會，負責監督氣候相關風險、機會、因應策略、目標、防範措施與具體成果。企業永續發展委員會下設企業永續推動辦公室，負責協助委員會議事規劃、彙整各項永續績效呈報企業永續發展委員會及董事會。各項溫室氣體及能源管理相關業務，則由各生產單位、業務單位共同推動氣候風險減緩調適等工作。

企業永續發展委員會每年至少兩次針對氣候變遷相關議題、溫室氣體盤查進度、再生能源布局等執行情形，向董事會報告、討論，並說明執行績效。



依 TCFD 建議方法之管理情形		2024 年度執行狀況
治理	<p>台半企業永續發展委員會屬於董事會層級之功能性委員會。企業永續發展委員會在氣候變遷議題上，負責監督氣候相關風險、機會、因應策略、目標、防範措施與具體成果</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2024 年原企業永續發展委員會升格為董事會層級之功能性委員會，強化氣候治理 • 共召開 4 次企業永續發展委員會，議題包括溫室氣體盤查進度報告、減碳路徑圖草案、綠電使用需求分析等
	<p>企業永續推動辦公室每年檢視評估氣候變遷議題、規劃因應計畫，並推動風險防護、審視執行績效，定期向企業永續發展委員會報告</p>	<p>企業永續推動辦公室負責擬定氣候變遷相關指導策略、主要行動計畫後，責成功能小組等單位執行氣候相關行動</p>
策略	<p>依循 TCFD 架構，開發氣候變遷風險與機會評估方法學，鑑別短、中、長期的氣候風險與機會</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 依潛在衝擊程度、發生可能性、潛在脆弱度三面向評估台半與上下游價值鏈面臨的氣候風險，研擬執行因應措施，詳情請參閱下表「氣候相關風險與台半價值鏈衝擊」、「氣候相關風險與台半因應措施」 • 依台半業務特性與低碳策略規劃，鑑別氣候相關機會，詳情請參閱「氣候相關機會」
	<p>根據 TCFD 架構分析重大氣候風險與機會為台半帶來的潛在營運與財務衝擊</p>	<p>完成「溫室氣體排放成本增加」、「永續相關需求與規範增加」重大氣候風險不同情境下衝擊評估，詳情請參閱「氣候風險衝擊評估與情境分析」</p>
	<p>以不同情境進行氣候風險分析，評估短、中、長期減碳策略</p>	<p>以國際能源署 (International Energy Agency, IEA) - 承諾目標情境 (APS) 與 2050 年實現淨零排放的情境 (NZE)，分析「溫室氣體排放成本增加」、「永續相關需求與規範增加」風險所造成之影響，制定氣候變遷策略與相關減緩措施</p>
風險管理	<p>依據 TCFD 框架建置氣候變遷風險辨識流程</p>	<p>參考氣候變遷法令規範與氣候相關科學研究，鑑別氣候變遷風險。有關氣候變遷風險辨識流程，請詳見「氣候風險與機會」</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 依據氣候風險鑑別與排序結果，發展相應調適與減緩之因應對策 • 氣候風險辨識流程整合至既有風險管理流程 	<p>由企業永續推動辦公室辨識風險重大性。依據氣候風險的重大性，由企業永續推動辦公室擬定因應策略與措施，經由企業永續發展委員會確認因應措施後，落實於日常營運，並整合於風險管理流程中</p>
指標與目標	<p>設定氣候變遷相關管理指標，以利每年追蹤績效</p>	<p>制定「減少溫室氣體排放總量、使用再生能源、提升能源使用效率」為氣候變遷績效指標</p>
	<p>每年盤查與揭露範疇一、二，部分範疇三溫室氣體排放量，檢視公司營運面臨的衝擊</p>	<p>根據各項盤查與評估結果，持續執行減碳措施，降低組織溫室氣體排放。詳情請參閱「5.2.1 溫室氣體排放與管理」</p>
	<p>每年檢視氣候管理目標達成情形</p>	<p>由企業永續推動辦公室定期檢視執行減緩氣候變遷相關專案之績效，彙整後呈報企業永續發展委員會，由董事會定期監督執行成果</p>

氣候風險與機會評估流程

為健全氣候變遷相關風險與機會管理機制，台半依循 TCFD 指引之內容，建立氣候相關風險管理程序，管理流程含五步驟：



台半彙整出 10 項氣候相關風險與 3 項氣候相關機會。涵蓋的轉型風險如：**溫室氣體排放成本增加**、**永續相關需求與規範增加**、**客戶行為改變**；實體風險則涵蓋短期的颱風和暴雨以及長期的平均氣溫升高等風險。針對氣候相關風險與機會鑑別、評估頻率，考量風險特性及可能發生時程，規劃每 3 年重新鑑別一次，其餘年度進行目前風險檢視與確認因應措施允當性。2023 年及 2024 年依據可能性及影響程度，分別針對轉型風險「溫室氣體排放成本增加」、「永續相關需求與規範增加」進行量化評估。

價值鏈衝擊鑑別流程

為了解氣候風險對台半價值鏈的衝擊，我們檢視各風險於上游供應商（晶圓材料與擴散材料）、自身營運、下游客戶端（資訊產品、通訊產品、數位家電與車用電子等高科技產品）的影響程度與範疇，由公司內部主管以三級距評分方式，分別將上游供應商、自身營運、下游客戶端三組內，各風險的影響程度進行序列百分位數排列，以該組內分數最高的前 33.4% 為高度影響、33.4% 至 66.7% 為中度影響、後 33.3% 為低度影響，鑑別出氣候風險對台灣半導體價值鏈的影響程度，作為營運策略的參考依據。

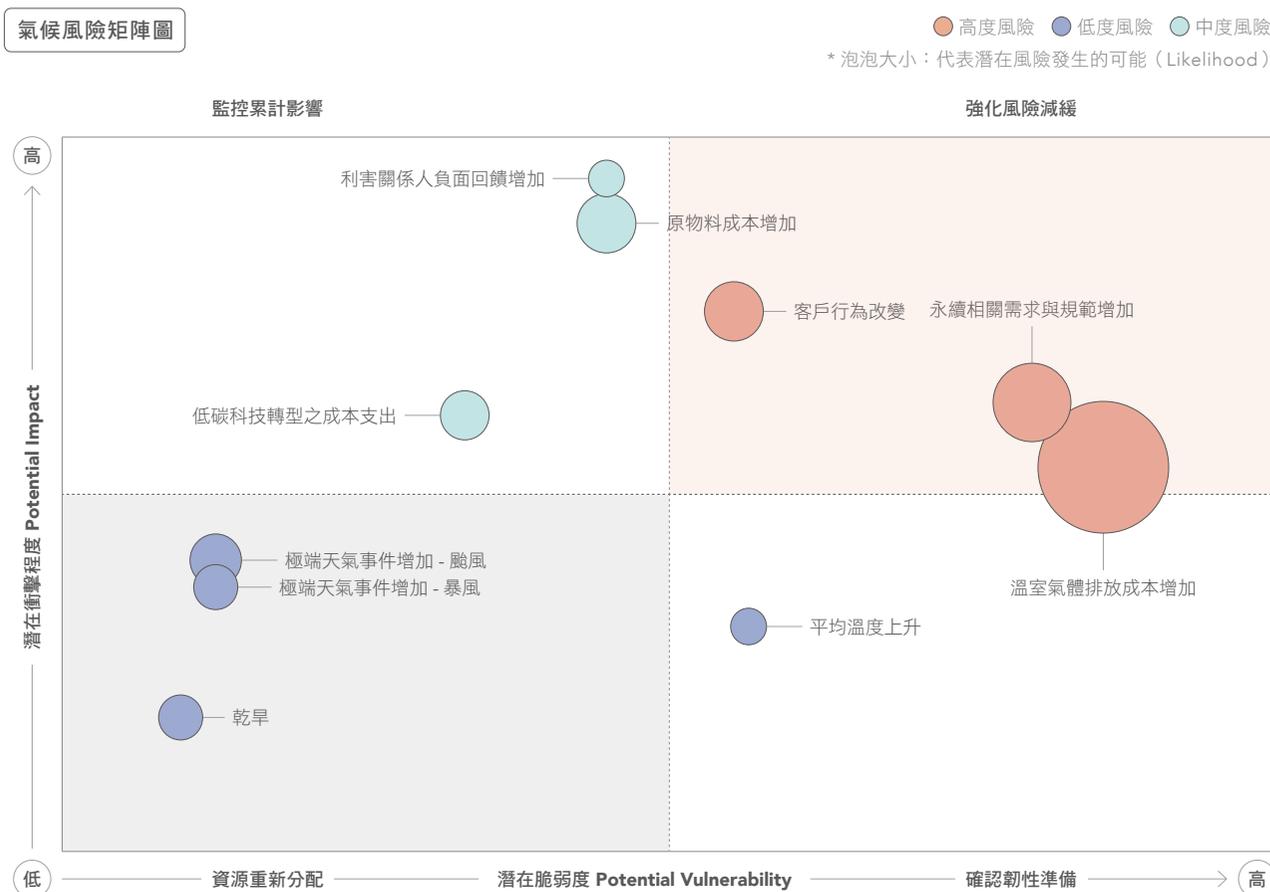
氣候相關風險與台半價值鏈衝擊

● 低 ● 中 ● 高

風險類型	風險構面	風險名稱	價值鏈影響		
			上游	台半自身	下游
轉型風險	法規政策	溫室氣體排放成本增加	●	●	●
		永續相關需求與規範增加	●	●	●
	市場	客戶行為改變	●	●	●
		原物料成本增加	●	●	●
	技術	低碳科技轉型之成本支出	●	●	●
	聲譽	利害關係人負面回饋增加	●	●	●
實體風險	極端性	極端天氣事件增加 - 颱風	●	●	●
		極端天氣事件增加 - 暴雨	●	●	●
		乾旱	●	●	●
	長期性	平均溫度上升	●	●	●

氣候風險重大性鑑別流程

為了解氣候風險對於台半的衝擊，公司內部各部門主管（含宜蘭、利澤、山東、天津）檢視各風險於公司的影響，將氣候相關風險依據「潛在衝擊程度」、「潛在脆弱度」、「發生可能性」三大面向進行評分，從三面向綜合鑑別氣候風險對台半營運的重大程度，並將各風險的影響程度進行序列百分位數排列，取前 20%-30% 為高度風險，後 20~30% 為低度風險。據此結果，檢視各個風險落於矩陣區域，若同時滿足下方兩種條件：（1）風險值前 20%-30% 及（2）落點於矩陣圖上高脆弱度、高衝擊程度位置（矩陣圖橘色區域），則將該風險判定為高度風險；反之則判定為低度風險；若僅滿足一個條件，即列為下一層級的風險。根據上述方法學，完成台半之氣候相關風險矩陣，藉由鑑別之結果作為制訂台半風險應變與緩解措施計畫以及危機處理機制外的參考依據。



依據氣候風險重大性分析，針對鑑別出之 10 項風險，評估其可能對營運與財務規劃所造成之潛在影響，並擬定相關風險因應措施如下表「氣候相關風險與因應措施」。考量台半營運各面向可能遭受到氣候相關風險與機會的影響，台半積極推動節能專案、研擬再生能源布局計畫、持續密切關注氣候相關政策，經企業永續發展委員會確認後，持續推動落實於日常營運管理與風險管理程序當中。

氣候相關風險與因應措施

● 低 ● 中 ● 高

編號	風險構面	風險名稱	對台半的衝擊影響說明	潛在財務影響	對台半影響的期間	風險程度	因應措施與策略
轉型風險							
1	法規政策	溫室氣體排放成本增加	隨著國內《氣候變遷因應法》與各國氣候相關政策及法規（如碳稅 / 碳關稅、碳交易系統、碳價 / 碳費等），台半產品在未來可能需支付碳費、碳稅及碳關稅，且相關管制可能逐年趨嚴，以及費用、碳稅將逐年提高	成本上升	短期	●	<ul style="list-style-type: none"> 採用節能設備 研發創新產品 採用低碳 / 再生能源，2024 年台半再生能源使用占比約 23% 提升員工減碳意識
2	法規政策	永續相關需求與規範增加	根據國內發布 2050 淨零排放路徑將能源轉型列為主要策略之一，積極推動最大化再生能源。另台灣《再生能源發展條例》中規定用電契約容量 5,000 瓩以上之用戶，2025 年時需有 10% 再生能源義務，皆促使台半加速氣候行動，如提升再生能源比例、降低產品碳足跡、增進氣候相關管理	成本上升	短期	●	<ul style="list-style-type: none"> 提升產品效能 採用低碳 / 再生能源 持續優化能源管理 提升員工碳管理知識與技能
3	市場	客戶行為改變	客戶因應全球淨零排放與降低環境衝擊之趨勢，改為採用較低碳且降低環境衝擊之產品，或要求公司提供更透明環境相關資訊的產品 / 服務，若台半無法滿足，可能有潛在失去客戶風險	營收減少	中期	●	<ul style="list-style-type: none"> 開發降低環境衝擊的產品 / 服務 提升產品效能 使用環保包材
4	市場	原物料成本增加	近年來氣候極端變化異常頻頻發生，使原物料供給不穩定，增加原物料礦採及運輸難度，如天災可能阻斷原礦採道路、高溫使生產力下降等因素導致原物料供給量難以管控，使原物料供給短缺，增加運輸調度作業費用，營運成本提升	成本上升	中期	●	<ul style="list-style-type: none"> 關注供應商針對氣候議題之專注程度 進行供應商風險評估，避開或減少向高風險產區採購
5	技術	低碳科技轉型之成本支出	由於國際減碳趨勢增強，許多企業開始要求供應鏈採行永續與低碳行動，台半逐步規劃轉型，推動減碳技術及設備，對台半的營運成本具有影響	成本上升	中期	●	<ul style="list-style-type: none"> 投入研發高效能設備及低碳技術 積極培育低碳轉型人才 評估低碳技術設備投資
6	聲譽	利害關係人負面回饋增加	氣候變遷議題重視度持續增高，利害關係人偏好低碳或對人類與環境正面貢獻企業，若台半未採行積極作為，無法滿足利害關係人期待，恐造成企業聲譽損害	資金減少	長期	●	<ul style="list-style-type: none"> 加強氣候變遷因應及防範 強化公司氣候行動資訊適當揭露 加強利害關係人溝通

編號	風險構面	風險名稱	對台半的衝擊影響說明	潛在財務影響	對台半影響的期間	風險程度	因應措施與策略
實體風險							
7	極端性	極端天氣事件增加 - 颱風	<p>颱風發生頻率與嚴重性增加，將對造成下列影響：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 颱風可能摧毀電力系統，造成局部區域斷電之情形，導致營運或服務中斷 • 颱風造成供應鏈中斷 • 位處「高風險」地區的資產保費提高，增加營運成本 	成本上升	中期	●	<ul style="list-style-type: none"> • 強化生產據點防洪排水設備及應變措施 • 推動營運持續計畫（BCP） • 強化緊急應變供貨機制
8	極端性	極端天氣事件增加 - 暴雨	<p>暴雨發生次數增加與降雨量增加時，可能造成生產據點受損、生產中斷、交通受阻使員工無法上班</p>	營收減少	中期	●	<ul style="list-style-type: none"> • 強化生產據點防洪排水設備及應變措施 • 推動營運持續計畫（BCP） • 強化緊急應變供貨機制
9	極端性	乾旱	<p>因乾旱發生而導致停水、水資源短缺造成水費上漲、外購水源中斷，影響廠區製程用水，同時可能導致營運活動中斷</p>	成本上升	中期	●	<ul style="list-style-type: none"> • 實施節水措施 • 研擬回收水計劃，增加使用再生水
10	長期性	平均溫度上升	<p>全球因氣候變遷導致高溫時間增加，使用電量需求增加、能源費用支出上升。同時高溫造成的乾旱將導致營運中斷之風險</p>	成本上升	長期	●	<ul style="list-style-type: none"> • 實施節水措施 • 推動營運持續計畫（BCP） • 密切監測用電情況並及時調度

註：短期為 3 年內、中期為 3~5 年、長期為 5 年以上

氣候相關機會

鑑別結果顯示「提升產品能效」、「使用更高效率的生產和配銷流程」、「參與再生能源計畫」為前三大機會。

氣候相關機會

編號	機會構面	機會名稱	機會對台半的意涵	潛在財務影響	對台半影響的期間
1	產品與服務	提升產品能效	積極提升產品能源效率，協助客戶及使用者降低產品使用期間的能源使用與溫室氣體排放。因應新能源汽車車用晶片新市場及 5G 產業的蓬勃發展，台半將持續優化產品效能，擴展市場並提升獲利能力	營收增加	短期
2	資源使用效率	使用更高效率的生產和配銷流程	透過提升生產過程與輸配物流等方面的能源使用效率，以及強化物料、能資源和廢棄物管理，減少能資源使用及碳排放，亦有助於降低營運成本	成本降低	中期
3	韌性	參與再生能源計畫	提高低碳能源使用並發展多元化電力供應來強化氣候韌性，未來將可以持續透過建置以及採購再生能源，實踐低碳能源轉型	成本改變	中期

註：短期為 3 年內、中期為 3~5 年、長期為 5 年以上

氣候風險衝擊評估與情境分析

台半於 2022 年推動氣候變遷風險與機會盤點，2023-2024 年依據風險程度、發生可能性及潛在脆弱程度，針對兩項轉型風險「溫室氣體排放成本增加」及「永續相關規範與需求增加」，進行財務衝擊量化分析。分析情境採用國際能源總署（International Energy Agency, IEA）提出的 2050 年實現淨零排放的情境（Net Zero Emissions by 2050 Scenario, NZE），和承諾目標情境（Announced Pledges Scenario, APS）展開分析，了解不同情況對公司的衝擊。

轉型風險 - 溫室氣體排放成本增加

隨著歐盟實施碳邊境調整機制（Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM）、台灣碳費機制、中國大陸碳交易制度等政策逐步成形，未來無論台半自身是否為直接課徵對象，皆可能透過能源、設備與物料成本轉嫁，產生財務壓力。台半依據 IEA 在 NZE 與 APS 二情境下的碳費情境設定，針對電價上漲、碳稅費徵收、出口產品面臨碳關稅、供應鏈碳成本轉嫁等面向進行評估。

風險因子	氣候情境	情境假設條件	2024 年碳費參數 (單位:金額 / 噸二氧化碳當量)	情境分析因子	可能之財務影響
轉型風險 - 溫室氣體排放成本增加	情境 1: 淨零排放情境 (NZE) 2050 年實現淨零排放的情境 (Net Zero Emission Scenario)	NZE 情境假設在 2050 年時全球能源部門將會實現淨零碳排放。溫室氣體排放將逐年下降，並於 2100 年時全球平均氣溫上升低於 1.4°C	<ul style="list-style-type: none"> 亞洲 - 台灣: NTD 300 元 中國天津: RMB 34.30 元 中國山東: RMB 45.61 元 2030 年達到 90 美元 歐洲 - USD 80.82 元 美國 - USD 55 元 2030 年達到 140 美元 	<ul style="list-style-type: none"> 碳稅費支出 生產據點電費支出 出口產品碳關稅費用支出 採購支出 	面對溫室氣體排放成本增加的財務衝擊，單年度影響幅度約占總營收 0%~5%。其主要影響來自： <ol style="list-style-type: none"> 生產據點範疇 1+2 超過法定規範，需繳納碳費：根據台半台灣及中國大陸四處生產據點 2030 前產能、用電等相關預估，若未來範疇 1+2 排放超過法定限額，可能跨過繳納碳費之門檻，造成排放成本增加 外購能源面臨碳稅 / 費轉嫁影響：生產據點所在地之發電業面臨碳費，將發電成本轉嫁於電費中，使台半外購電力成本增加 外銷產品面臨碳關稅影響：台半產品出口至實施碳關稅的國家，可能因碳關稅造成台半成本增加 物料採購面臨稅 / 費轉嫁影響：上游設備商或原料供應商因面臨碳價增加，造成其生產成本增加，可能進而將成本轉嫁予台半，使台半採購時，面臨採購成本增加
	情境 2: 承諾目標情境 (APS)	APS 情境假設全球政府宣示的所有溫室氣體減量、淨零目標都按時並全部實現。溫室氣體排放將在 2020 年代中期達到高峰，並於 2100 年時全球平均氣溫上升 1.7°C	<ul style="list-style-type: none"> 亞洲 - 台灣: NTD 300 元 中國天津: RMB 34.30 元 中國山東: RMB 45.61 元 2030 年達到 40 美元 歐洲 - USD 80.82 元 美國 - USD 55 元 2030 年達到 135 美元 		

轉型風險 - 永續相關需求與規範增加

隨著國際再生能源倡議（RE100）、供應鏈碳揭露要求及產業淨零政策趨嚴，外界對企業使用再生能源與碳足跡資訊揭露的期待已大幅提高。台半評估未來若維持現行再生能源使用規劃，將無法滿足產業基準的碳排放限制，可能面臨營運風險與市場競爭壓力。隨政策與市場雙重壓力同步擴大，未來不僅需提升綠電使用比例，也須導入數位化碳管理與產品階段碳盤查，以支應客戶問卷、評鑑及標示需求。

因應此風險，台半已展開再生能源使用規劃，同時著手擴充 ISO 14064 及 ISO 14067 等碳盤查與產品碳足跡管理系統，以提升碳資訊透明度與合規能力，確保能夠回應外部利害關係人日益提升的減碳要求。

2024 年台半亦針對台灣與中國大陸廠區再生能源需求進行情境模擬與財務衝擊預測。根據 IEA 在 NZE 與 APS 二情境下的淨零目標設定，評估台半台灣廠區和中國大陸廠區面對再生能源需求及減碳規範增加，可能發生的財務影響：

風險因子	氣候情境	情境假設條件	可能之財務影響
轉型風險 - 永續相關需求與規範增加	情境 1： IEA APS 符合產業規範倡議	2030 年 <ul style="list-style-type: none"> 各國政府所承諾的國家自定貢獻（Nationally Determined Contributions, NDC）與長期淨零目標都將準時實現，控制升溫 1.7° C 台半面臨產業減碳規範，依循規範進行減量 	在永續相關法規日益加嚴與國際客戶低碳採購趨勢引導下，若未能有效提升再生能源使用與資訊揭露能力，企業將可能面臨營運成本增加、採購與生產端成本轉嫁壓力上升，以及客戶端碳排門檻不符所造成的市場流失風險，對企業財務穩定性與中長期競爭力構成潛在挑戰
	情境 2： IEA NZE RE100	2030 年 <ul style="list-style-type: none"> 假設全球能源部門到 2050 年將實現二氧化碳淨零排放，所有國家合作實現全球淨零排放，控制升溫 1.5° C 台半面臨產業減碳規範及 RE100 高強度倡議，為符合客戶、政策、產業規範而進行減量 	

氣候變遷風險指標與目標

因應氣候變遷的衝擊與挑戰，台半遵循台灣 2050 淨零排放目標，積極響應政府政策，致力於降低營運對氣候的影響與風險。台灣廠區每年優於法令達節電率 1% 以上，公司持續推動多項節能減碳行動，台灣廠區每年皆優於法規要求達成 1% 以上節電率，並透過導入節能設備、優化製程、建置 ISO 相關管理系統等措施，強化營運韌性與能源效率。台半亦依據 ISO 14064-1 標準執行溫室氣體盤查，2024 年範疇一與範疇二之溫室氣體排放量相較前一年度皆呈下降趨勢。其中，因再生能源使用比例大幅提升，使範疇二排放量較前一年度減少 **11,108.32 公噸 CO₂e**，降幅達 **36%**。



策略	執行內容	2024 年執行成果
推動節能專案	持續透過定期設備體檢執行設備改善、能源管理等方式，以新型節能設備取代老舊耗能設備，以提升減碳成效。相關內容請參閱「5.2.2 能源管理」	各廠全年完成多項耗能設備減碳，包括設備汰舊換新、設備能源改善，較前一年度減少 1,694 GJ 能源消耗 ，能源類型主要為電力
發展再生能源	以節能、創能、儲能思維擬定再生能源使用計畫，以自身廠區屋頂設置太陽能板方案為優先，再者為外購綠電	再生能源使用量佔總能源使用量佔比達 23% ，主要由山東廠及天津廠供應
完善管理系統建置	導入並擴展 ISO14064 與 14067 等管理系統。相關內容請參閱「5.2.1 溫室氣體排放與管理」	通過 ISO 14064 認證，利澤廠及山東廠將盤查範疇擴展至類別 3 至 6；展開 ISO 14067 產品碳足跡計畫
數位化碳管理	評估智慧碳管理方案，以數位科技替代手動輸入，提升數據品質	正在規劃導入，優化盤查品質

5.2 能資源管理

GRI 305-1 305-2 305-3 305-4 305-5 TC-SC-110a.1 TC-SC-110a.2

台半承諾持續強化能資源使用效率，避免過度使用造成自然資源耗竭，保護下一代的生活環境。除了持續擴大執行溫室氣體盤查並通過第三方查證，也同時著手研擬替代能源方案，透過各項節能專案執行設備汰舊換新，並持續強化水資源管理措施，期透過各項行動，降低對環境所造成的衝擊。

生產據點通過環境永續相關 ISO 管理系統標準涵蓋率

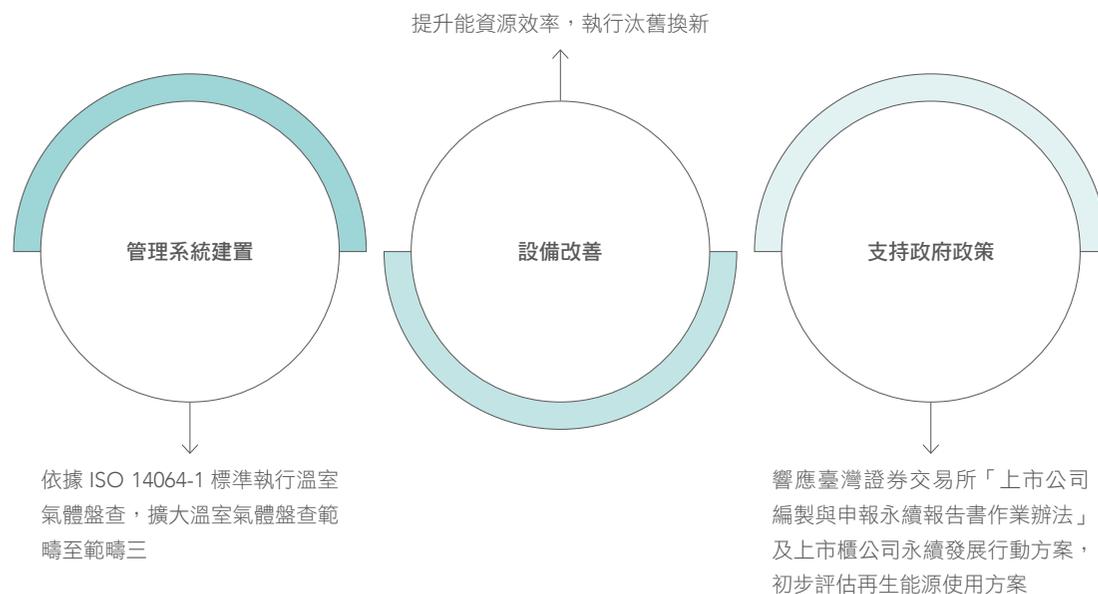
驗證標準	涵蓋率 *1	查驗證機構
ISO 14001 環境管理系統	100%	TUV
ISO 50001 能源管理系統	25%	TUV
ISO 14064-1: 2018 溫室氣體盤查標準	50%	TUV

註：

1. 涵蓋率為通過廠區數 / 所有廠區數

5.2.1 溫室氣體排放與管理

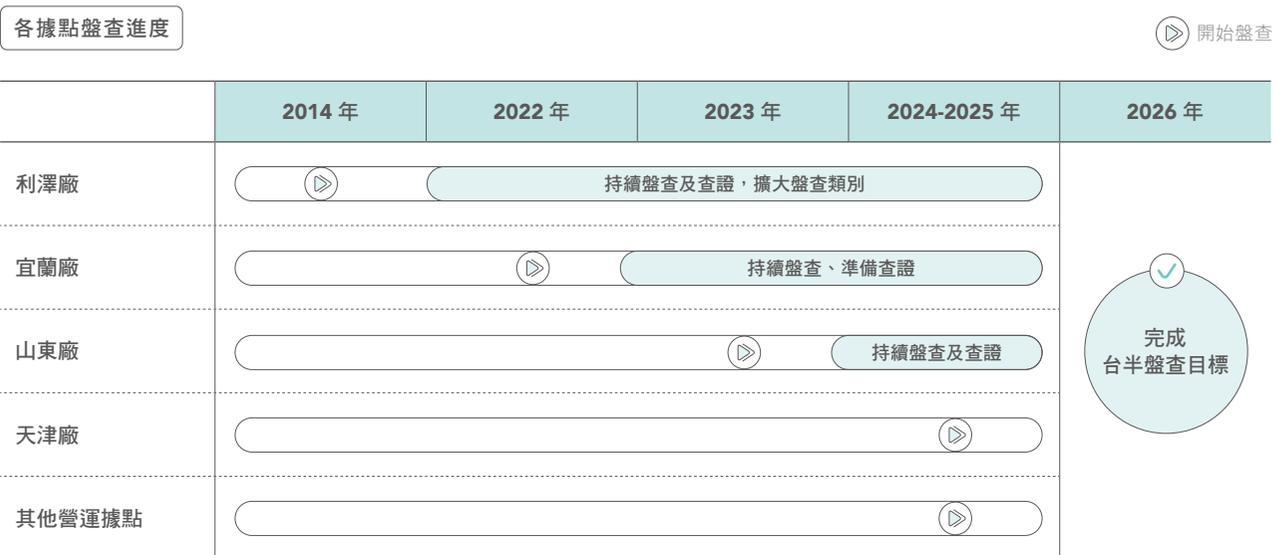
我們遵循 ISO 14064-1: 2018 標準執行直接與間接溫室氣體盤查，並依據法規要求，定期申報主管機關。另外，因應政府政策逐步研擬再生能源目標，透過各項溫室氣體減量方案及布局再生能源，降低溫室氣體排放量。



溫室氣體盤查

台半依據 ISO 14064-1 標準建立溫室氣體盤查機制，並響應主管機關上市櫃公司永續發展行動方案，將盤查進度納入董事會定期報告事項。我們預計於 2026 年前完成全面盤查，涵蓋台灣、中國大陸生產據點及其他海外營業據點。另外，我們持續擴大盤查類別，期以了解組織碳排放熱點，進一步擬定更精準的溫室氣體減量目標。2024 年，台半類別一及二溫室氣體排放量呈下降趨勢，主因 2024 年度增加再生能源使用量，占比達到總能源消耗量的 23%。

台半主要之碳排放以類別二之外購電力為主。由於碳排放以各生產據點為主，盤查之推動亦從各廠區先行啟動，預計 2026 年完成整體盤查。



2024 年溫室氣體排放統計

單位：tCO₂e

類別	排放源	溫室氣體種類	排放量	合計
利澤廠				
類別一	固定燃燒	CO ₂ 、CH ₄ 及 N ₂ O	1.0945	6,785.0466
	移動燃燒	CO ₂ 、CH ₄ 及 N ₂ O	5.9701	
	製程排放	PFCs、HFCs、N ₂ O、SF ₆ 及 NF ₃	6,743.4385	
	逸散排放	HFCs、CO ₂ 、CH ₄	34.5435	
類別二	外購電力	CO ₂	10,011.4488	10,011.4488
類別三 ~ 六	運輸排放 (類別三)、 組織使用產品排放 (類別四)	CO ₂	5,013.5888	5,013.5888
宜蘭廠				
類別一	固定燃燒	CO ₂ 、CH ₄ 及 N ₂ O	2.5434	3.5194
	移動燃燒	CO ₂ 、CH ₄ 及 N ₂ O	0.3398	
	製程排放	VOCs	0.0000	
	逸散排放	HFCs、CO ₂ 、CH ₄	0.6362	
類別二	外購電力	CO ₂	3,666.4848	3,666.4848
類別三 ~ 六	尚未盤查			
山東廠				
類別一	固定燃燒	CO ₂ 、CH ₄ 及 N ₂ O	12.2255	224.3470
	移動燃燒	CO ₂ 、CH ₄ 及 N ₂ O	0.0718	
	製程排放	VOCs	0.1550	
	逸散排放	CH ₄	211.8947	
類別二	外購電力	CO ₂	10,195.0454	10,195.0454
類別三 ~ 六	運輸排放 (類別三)、 組織使用產品排放 (類別四)	CO ₂	11,873.1980	11,873.1980
天津廠				
類別一	固定燃燒	CO ₂ 、CH ₄ 及 N ₂ O	0.0000	633.9000
	移動燃燒	CO ₂ 、CH ₄ 及 N ₂ O	0.0000	
	製程排放	PFCs、HFCs、N ₂ O、SF ₆ 及 NF ₃	606.2400	
	逸散排放	HFCs、CO ₂ 、CH ₄	27.6600	
類別二	外購電力	CO ₂	2,756.3800	2,756.3800
類別三 ~ 六	運輸排放 (類別三)、 組織使用產品排放 (類別四)	CO ₂	3,289.3900	3,289.3900

各據點歷年直接與間接溫室氣體排放量

單位：tCO₂e

		2022 年	2023 年	2024 年
直接排放量	類別一	136.79	4,742.84	7,646.82
能源間接排放量	類別二	41,345.04	37,251.39	26,629.36
類別一、二排放總量 (A)		41,481.84	41,994.22	34,276.18
排放強度分母 (新台幣百萬元營收) (B)		15,687	14,616	14,829
排放強度 (A) / (B)		2.64	2.87	2.31
其他間接排放量	類別三	2,675.77 ¹	4,733.07	5,807.69
	類別四	1,996.44 ¹	11,022.35	14,368.49
	類別五	-	-	-
	類別六	-	-	-
類別三 ~ 六排放總量		4,672.22	15,755.42	20,176.18

註：

- 溫室氣體包括二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、氧化亞氮 (N₂O)、氫氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs)、六氟化硫 (SF₆)、三氟化氮 (NF₃)
- 2022 年僅利澤廠統計其他間接排放量。2023 年起其他間接排放量包含利澤廠及山東廠，2024 年其他間接排放量含利澤廠、山東廠、天津廠
- 溫室氣體盤查數據依據營運控制權法彙總數據。台灣廠區使用 2024 年電力排碳係數進行計算，GWP 值利澤廠及宜蘭廠分別引用 IPCC AR5 及 AR4 係數；中國大陸廠區引用 2012 年華北區域電網排放因子數值進行計算，GWP 值採 IPCC AR6 係數
- 溫室氣體排放總量包含所有生產據點之類別一及二之總量。不含未盤查之總部辦公室、新竹辦公室及其他海外營業據點
- 因 2024 年擴增溫室氣體盤查範圍，本處之統計計算基準年調整為 2024 年
- 2024 年無來自於生質的燃燒或生物降解之二氧化碳排放

碳管理策略

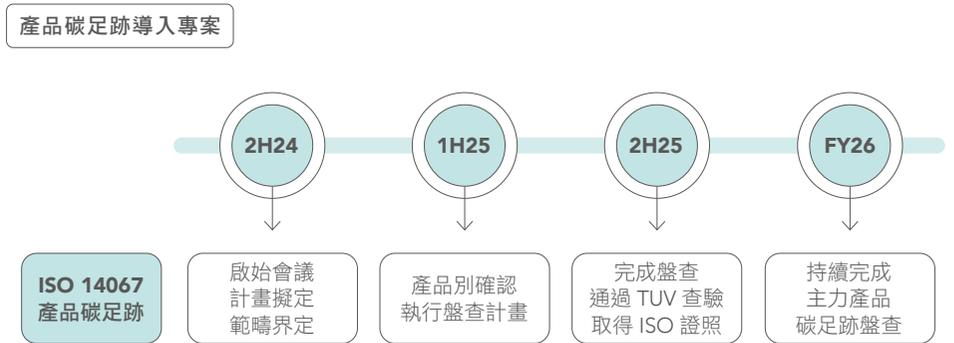
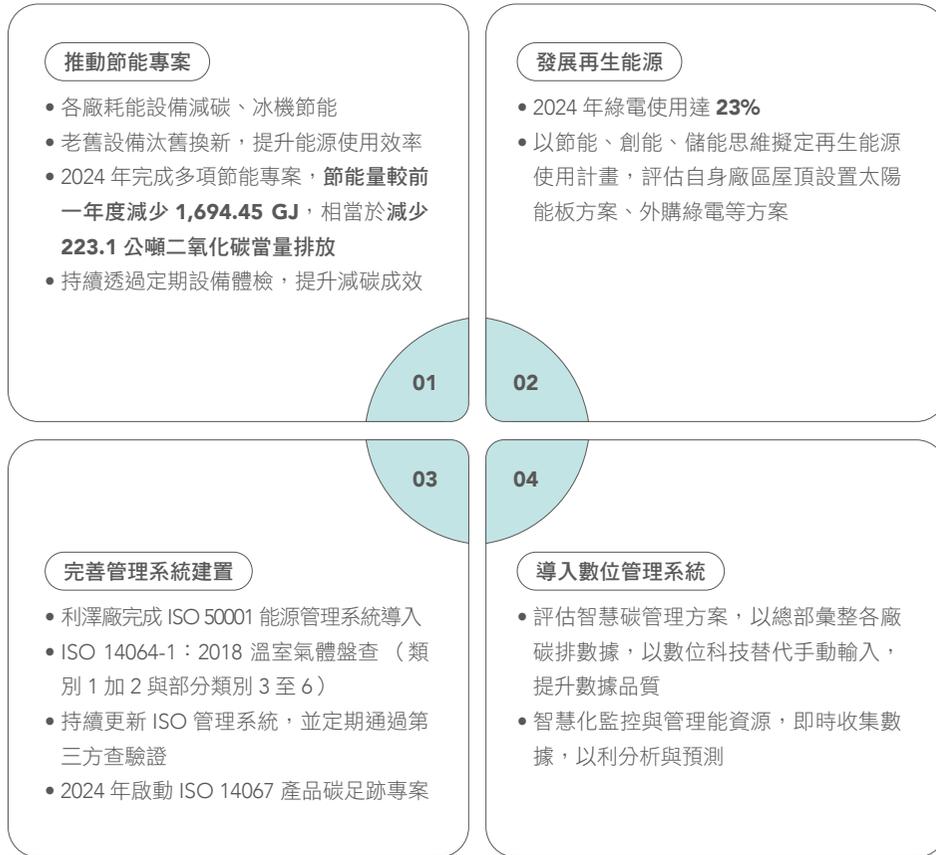
碳管理策略地圖



台半根據碳管理策略地圖，短期內目標為奠定組織基礎，包含完善溫室氣體盤查，及根據 ISO 14067 框架，啟動產品碳足跡計算。同時，我們也已根據短中長期減碳策略，強化廠區節能及開始使用再生能源電力。包含：推動節能專案、發展再生能源、完善管理系統建置，以及導入數位管理系統。期望透過多項節能減碳措施，逐步將生產據點內的老舊設備換成高效率處理設備，持續優化能源使用效率，同時逐步推動能源轉型，多方開展裝設再生能源設備如廠內太陽能發電裝置等，逐步邁向能源轉型。

針對範疇一直接排放之減量作為，台半預計逐步推動源頭管理及設備升級策略，以控制排放強度，減緩營運活動中可能產生的直接碳排放量。2024 年範疇一與範疇二溫室氣體排放量較前一年度呈下降趨勢，主因為再生能源使用增加，使範疇二排放量較前一年度減少 **7,718.04 tCO₂e**，下降約 **18%**，氣體種類皆為二氧化碳。

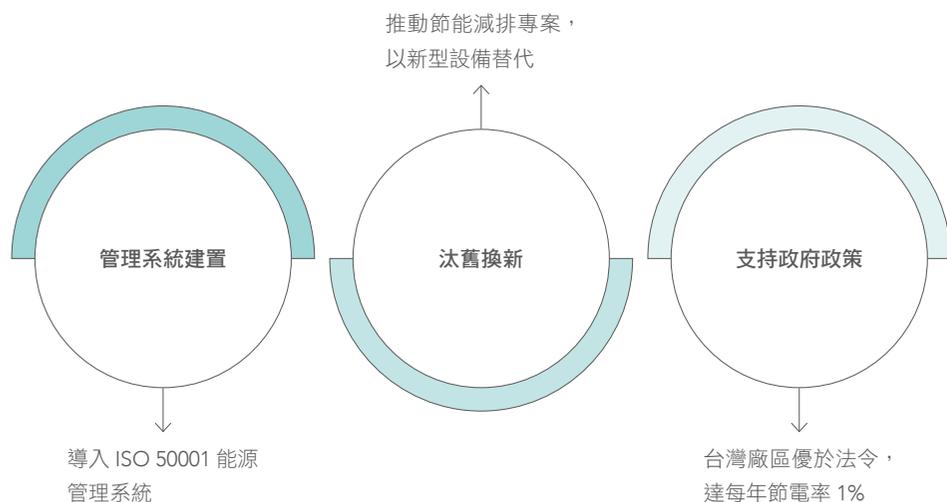




為進一步從源頭辨別主要碳排來源，強化產品競爭力，台半 2024 年起全面展開產品碳足跡導入計畫，期透過計算產品原料、運輸、製造等環節，優化能源與原物料使用，進而推動綠色產品創新及永續性。2025 年起，將陸續完成產品別分析、生命週期盤查分析，目標 2025 年完成並通過第三方查驗。

5.2.2 能源管理 GRI 302-1 302-3 302-4 TC-SC-130a.1

台半致力於提升能源效率，確實掌握用電及其他能源消耗之情形，台灣廠區訂定每年至少節電 1% 的目標。目前各廠分別依據自身能源使用情形訂定環保節能計畫，針對相對耗能之設備進行檢查，並選用新型節能設備替代，持續進行耗能設備更新。2023 年起，利澤廠、山東廠逐步導入 ISO 50001 能源管理系統，期許經由建立 PDCA (Plan-Do-Check-Action) 機制及制定相關管理方法，透過監控、計量能耗等環節，以數據分析找出耗能熱點，提升能源使用效率。



能源結構

台半各生產據點使用的能源包含電力及柴油、汽油等燃料，2024 年能源耗用主要以電力為主，佔比為 99.8%，其中山東及天津廠已使用再生能源，佔比為 **23%**。其餘燃料主要用於廠區內緊急發電機、堆高機、叉車等設備，山東廠近年將廠區內柴油叉車全數替換為電動叉車，估每年減少 1.5 公噸柴油消耗。

再生能源使用占比 23%

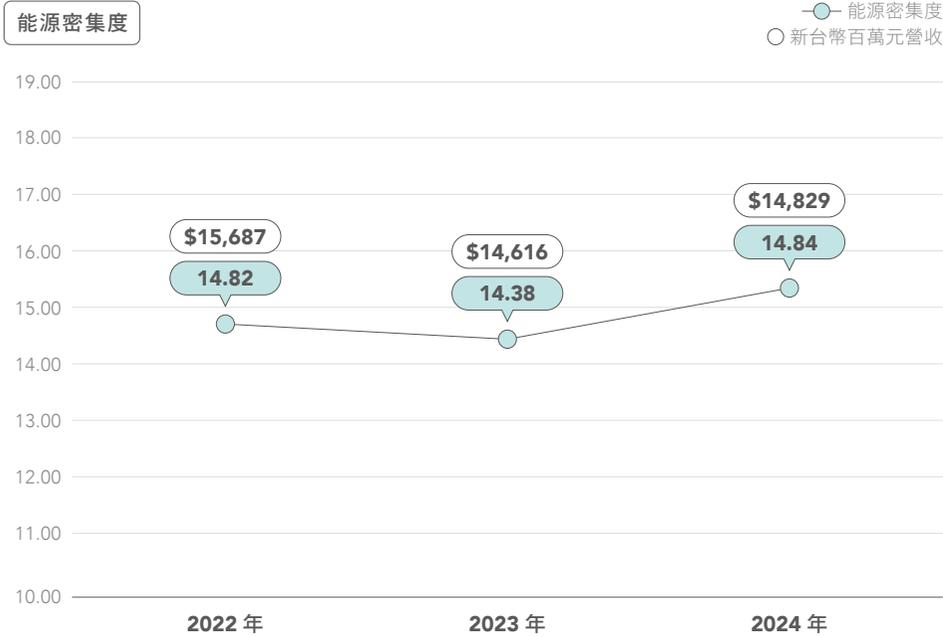
各據點能源使用量

單位：GJ

		2022 年	2023 年	2024 年
非再生能源	液化石油氣	1.01	1.52	1.26
	柴油	213.21	143.75	92.12
	汽油	137.72	236.03	290.53
	外購電力	232,071.46	209,759.41	169,497.21
再生能源	外購電力	0	0	50,108.40
組織能源總使用量		232,423.40	210,140.70	219,989.52
能源採用外購電力占總耗能占比 (%)		99.85%	99.82%	99.83%
採用再生能源比例 (%)		0%	0%	22.78%

註：

1. 汽油無區分辛烷值
2. 轉換係數來源以「經濟部能源局」公布之 112 年能源統計手冊「能源產品單位熱值表」進行熱值換算；汽油 7,800kcal/L (1 公升汽油 = 0.0327GJ)、柴油 8,400kcal/L (1 公升柴油 = 0.0352GJ)、電力 860kcal/度 (一度電 = 0.0036GJ)
3. 以上採用四捨五入法取至小數第二位
4. 無供熱消耗、製冷消耗、蒸氣消耗，亦無出售電力、供熱、製冷和蒸氣量等能源
5. 2024 年度非再生能源總消耗量為 169,881.12 GJ，再生能源總消耗量為 50,108.40 GJ



註：
 1. 能源密集度 = 組織內部能源消耗量 (GJ) / 合併營收 (新臺幣百萬元)
 2. 營收來源為合併財報；能源類別為再生能源及非再生能源總計

2024 年再生能源使用

台半謹慎檢視國際再生電力相關法規及政策、價格與成本、市場趨勢等，逐步尋求替代性能源方案，研擬長期再生能源發展策略。2024 年度，台半山東廠及天津廠透過購買憑證、轉供等方式，再生能源總使用量達 **50,108.40 (GJ)**，占 2024 年台半總能源消耗量的 23%。其他廠區及據點將持續評估再生能源使用方案，以實際行動減少溫室氣體排放，降低生產活動對環境造成的衝擊。

能耗較前一年度減少
1,694.45 GJ

2024 年節能改善方案與執行成效 (相較於 2023 年)

由於台半主要之能源消耗以電力為大宗，因此推動之節能專案，皆以節電為目標，項目包括改善冷卻水塔散熱及冰水機功率、更新照明設備、空調設備汰換等方式，以達節能減碳目的。總計 2024 年台半依循 ISO 50001 能源管理系統，推動各項節能專案，包含設備汰舊換新、設備能源改善專案，較前一年度減少 **1,694.45 GJ** 能耗，相當於減少 **223.1** 公噸二氧化碳當量排放。



2024 年節能 改善方案與執行成效

冰水泵及冷卻水泵改善－宜蘭廠

為落實節能減碳，提升能源使用效率，並同時讓產能提升的同時，降低用電負載。宜蘭廠近年積極推動設備汰舊換新，項目包括裝設冰水及冷卻水主管路溫差監測系統、冰水泵 / 冷卻水泵增設變頻器、增設變頻器控制盤及相關配電配線、新增空調自動化控制系統等方式，以提升整體冰水 / 冷卻水效率。台半宜蘭廠延續執行冰水泵及冷卻水泵改善計畫，2024 年進行管路汰舊換新，提升水泵轉換效率

執行成效

- 冷卻水泵運轉功率由 31.04kW 降至 **16.72kW**
- 冰水泵運轉功率由 19.48kW 降至 **10.18kW**
- 冷卻水循環泵 (CWP) + 冰水循環泵 (CHP) 每年可減少用電度數 **205,000 度**，相當於減少 **101.5 公噸** 碳排放量



照明節能－利澤廠

為積極推動永續經營理念，利澤廠廠務部於 2024 年執行照明節能專案，以實際行動落實能源管理與減碳目標。本專案聚焦於提升廠區照明設備的能源效率，具體作為包含：

- ① 全面盤點廠區照明設備，確保改善計畫具體落實
- ② 汰換傳統高耗能水銀燈，全面導入 LED 照明，提高能源使用效率
- ③ 降低水銀燈使用量，減少能源消耗與環境衝擊，實現節能減碳效益

透過本專案的推動，不僅優化廠區能源使用效率，也展現台半在環境永續發展上的具體承諾，為建構更節能低碳的營運模式持續努力。未來將持續進行照明節能，進一步評估無塵室及辦公區更換使用 LED 燈管，以及推動廠區夜間照明及廠務機房隨手關燈等措施，以符合節能要求。

執行成效

照明設備由水銀燈替換為 LED 燈，
年度節電 **26,460 度**，平均能耗節省 **70%**

年度節電

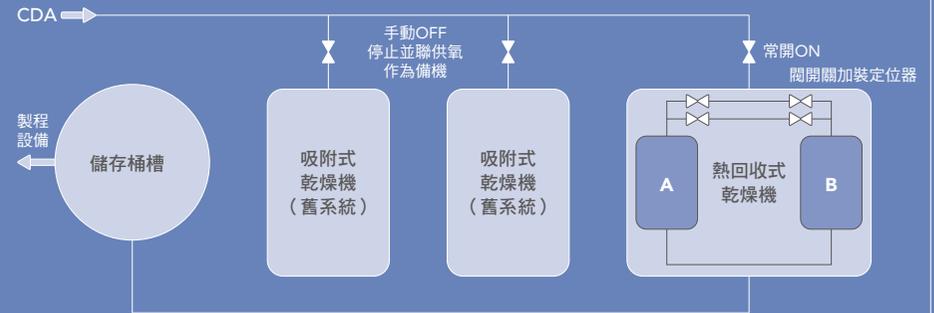
26,460 度

平均能耗節省

70%

CDA 乾燥機系統節能最佳化－利澤廠

為提升空壓系統能源使用效率、降低異常停氣風險，利澤廠 2024 年針對 CDA 乾燥機進行節能優化，透過設備調整與控制策略改善，降低電力消耗。



執行成效

- 優化氣動閥控制機制，加裝定位器，確保氣動閥在切換時可準確定位，確保氣動閥完全開啟後，才關閉另一閥位，確保運行穩定，減少能源浪費
- 設備耗氣量顯著下降，年耗電量由 360,555kWh 縮減為 88,369 kWh，預估**年節電 272,186kWh**

空調系統節能方案 確保設備運行效率最佳化－利澤廠

利澤廠 2024 年度執行多項空調系統節能改善方案，包括強化倉庫空調冰水系統運作，及改善 PCW (Process Cooling Water) 製程冷卻水管路，透過強化巡檢機制，持續進行各系統管路盤查，確保設備關閉與運行效率最佳化，除減少電費支出，更可減少不必要能耗。

執行成效

- 調降大倉庫無使用動力流體管路，減少大倉庫空調冰水流量，達到冰水使用減量之效益，**實際節電量達 24,854kWh**
- 執行廠內 PCW pump 運轉頻率偏高原因調查、修改 6" PCW 管路和增設熱交換器及 pump 備機、減少 6" PCW 管路損失及分流方式，達到 PCW pump 能耗減量之效益。**實際節電量共省下 66,586kWh**

減少大倉庫空調冰水流量

24,854
kWh

PCW pump 能耗減量之效益

66,586
kWh

5.3 水資源管理

重大主題 水資源管理

政策及承諾

- 遵循當地的水資源管理相關法規，以提高水資源使用效率為目標，落實監控與紀錄，並逐步強化水資源風險管理與分析。針對風險等級較高之據點，展開節水管理機制與目標設定
- 承諾確保所有排放廢水皆符合當地法規與放流水質標準

管理方針與評估機制

- 依據 WRI Aqueduct 水風險平台，定期評估各廠區水資源風險狀況，並分級列管
- 針對水風險等級為中度以上之營業據點，需建置完整的水資源管理制度，包括：用水量監控、再生水利用、水源多元化策略、異常應變計畫等
- 所有廠區均導入並落實 ISO 14001 環境管理系統，透過內部稽核與外部查驗，持續強化水資源管理
- 各廠訂有廢水管理作業程序，並建立排水監測機制，定期檢測水質項目，並依當地法規規範定期向主管機關申報

行動方案與績效

- 國際 CDP 水安全評比 2023 年 D (Disclosure) 揭露等級提升至 2024 年 C (Awareness) 認知等級，顯示公司已從揭露進入風險認知與回應階段
- 2024 年各廠區排放廢水皆達法規要求，無發生環保超標或違規事件

5.3.1 水資源管理 GRI 3-3 303-1 303-3 303-4 303-5 TC-SC-140a.1

水資源管理方針與目標

近年來國際對於水資源管理的重視度大幅提升，台半身為半導體產業一員，深知氣候變遷與水資源稀缺對營運的潛在風險。為確保水資源使用符合環境永續性與經濟效益，台半持續強化各廠區之水資源管理措施，包括取用水監控、水質管理等，目標持續通過 ISO 14001 環境管理系統驗證，確保水資源管理作業制度化與持續改善；持續遵循各地水資源與廢水排放法規，避免營運風險。

宜蘭廠及利澤廠皆座落於水資源相對穩定的宜蘭地區，全年雨量充沛，暫無缺水風險。天津廠無採用地下水，亦未發生限水或停水情形；山東廠屬水風險評估工具（WRI Aqueduct Tool）評估之高水風險區，自 2016 年起即開始強化節水作為，包括關閉高製程、推動迴圈水利用，並逐步調整水源結構，降低對地下水的依賴。

水資源結構與風險管理

台半依據世界資源研究所（World Resources Institute, WRI）開發之 Aqueduct 水風險評估工具，盤點水資源風險熱區，結果顯示山東廠為台半位於高水資源壓力區之據點。為因應潛在水源受限與環境衝擊風險，台半積極配合當地政府推行之地下水限採與黃河水總量控制政策，並自主推動各項節水與水源優化行動，包括建置雨水收集池與泵系統、關閉高耗水製程，以及導入製程回收用水設備等。透過上述措施，山東廠單位耗水量已明顯低於行業平均與法定定額，避免對同取水區其他企業與社區產生競用衝突。

此外，台半亦落實供應鏈水資源管理，於新進供應商評估與既有供應商定期評鑑中，納入 ISO 14001 認證要求，藉此提升供應商之環境管理能力。未來將持續關注各地水資源管理法規及政策動向，並視風險變化精進各廠節水策略與回收利用技術，與政府、產業共同打造永續用水環境。

所在地	地理特性	主要取水來源	水資源風險評估	管理機制
宜蘭 (台灣宜蘭縣)	台灣兩座生產據點皆座落於宜蘭，屬於中低水壓力風險地區，且蘭陽溪流域水資源充沛，短期內無短缺發生之可能性	地下水 (92%)、自來水 (8%)	中低	因宜蘭長年雨水多，宜蘭廠緊鄰山旁，加上地下水日取水量不到 100 噸，因此無地下水枯竭情形，亦無限水相關措施
利澤 (台灣宜蘭縣)		地表水 (武荖坑溪) (91%)、自來水 (9%)	中低	由於歷年武荖坑溪水未有任何乾枯之現象，利澤廠目前亦無限水相關措施
山東 (中國大陸山東省)	山東廠位於魯北平原，地處黃河之濱，距離黃河入海口 130km，北臨渤海，距離渤海 75km，當地全年降雨量約 930mm	地下水 (69%)、自來水 (31%)	極高	山東廠位於濱州市，雖有黃河流經，但當地政府對黃河水與地下水皆實施嚴格總量控管。台半多年來於山東廠推動節水與水源管理措施，單位用水量已遠低於行業平均與用水定額。自 2016 年起，山東廠關閉最大耗水製程「酸洗站」，並針對電鍍製程導入設備汰換與水循環系統，有效降低用水總量。未來將持續優化水源結構，逐步以自來水取代部分地下水，以降低對受限水源的依賴，提升水資源使用韌性
天津 (中國大陸天津濱海新區)	天津廠位於天津東郊濱海新區，東臨渤海	地表水	中低	天津廠用水來源為天津開發區自來水公司供應，主要取自地表水系統，無使用地下水，亦未發生限水或供水中斷情形。雖目前水資源供應穩定，工廠持續落實 ISO 14001 環境管理系統要求，執行用水監控與異常用水紀錄追蹤，未來將依據當地政策與廠區用水特性，持續強化用水效率及風險應變能力

註：

1. 台北、新竹等其他辦公室據點取水源為自來水，辦公室性質單純，以生活用水為主，無大量排放與用水行為，對當地水資源影響極小

2024 年各據點取水與排水量

單位：Megaliters (百萬公升)

		利澤廠	宜蘭廠	山東廠	天津廠	其他辦公室據點	台半合計
取水量	地表水	214.98	0.00	0.00	0.00	0.00	214.98
	地下水	0.00	32.76	155.09	0.00	0.00	187.85
	第三方的水 (自來水)	21.23	2.56	69.45	300.65	2.34	396.23
	總取水量	236.21	35.32	224.54	300.65	2.34	799.06
排水量	總排水量	236.75	9.97	168.41	219.73	2.34	637.20
耗水量	總耗水量	-0.54	25.35	56.13	80.92	0.00	161.86

註：

1. 第三方水 (自來水) 及地表水取水數據來自水費單，地下水取水數據來自廠區抄表紀錄
2. 數據統計含所有廠區及其他辦公室據點 (台北總部、新竹、香港辦公室)。台北總部以 2023 年為基準開始揭露，數據依辦公大樓水費單以樓層比例分攤計算得出。各據點為純辦公室性質，無另設水表計排水量
3. 根據 WRI Aqueduct Tool 水風險評估工具，水壓力計算公式 = 年度總取水量 / 年度可用再生水總供應量，該水壓力比率落在 40%-80% 為具高水資源壓力之地區，> 80% 為極高水資源壓力地區。台半各取水來源皆為淡水 (≤1,000 mg/L 總溶解固體)，台灣生產據點 (包括利澤廠及宜蘭廠)、天津廠水壓力指數皆低於 40%；山東廠為極高度水壓力風險地區，佔全台半取水及耗水比例約 28%、52%。其他辦公室營業據點皆為低度水壓力風險地區
4. 台半 2024 年度無產出水、海水之取水來源
5. 台半各生產據點排放之製程與生活廢水，皆設有廠內預處理設施進行初步處理，再依當地法規接入政府或工業區設置之廢污水集中處理系統，由第三方單位統一處理後，排放至鄰近河川或溪流，最終匯入海洋

5.3.2 廢水管理 GRI 3-3 303-2 303-4

廢水監管機制

為了降低廢水對環境帶來的衝擊，台半並訂有完整廢水管理流程。各廠區廢水場皆依據排放許可證操作，符合《放流水標準》、《污水綜合排放標準》等規範，透過每日水質分析、定期請第三方驗證單位檢測放流水水質，以達到廢水放流水穩定，並符合法規標準之目標。各廠訂有「廢水管理作業程序」，明確規範廢水收集、監測與紀錄、檢測與申報等作業流程，強化廢水水質管控，避免因放流水品質異常，對環境造成負面衝擊。各廠每日確實記錄排水量、用藥量，依據當地政府公告放流水水質標準控管，並 24 小時監控廢水處理系統。每日之廢水系統操作數據及水質分析數值，由值班人員記錄後交予系統工程師簽核，後由單位主管審核，並將每月月報相關數據彙整成圖表後，交予廠區最高主管審閱。

台半部份製程排放之廢水含微量重金屬鎳及氟離子污染物，台灣廠區係依據台灣半導體製造業的《放流水標準》，中國大陸廠區則依當地《污水綜合排放標準》規範所排放，各廠皆符合各地政府規定依法排放。

各廠歷年廢水排放趨勢

由於各廠區生產活動及規模略有不同，廢水排放量也有所不同。根據各廠區需求與情形，訂有適合的優先關注項目管理辦法及水質監測機制。2024 年總體廢水排放量共 636.91 百萬公升，各廠 2024 年度皆符合放流水標準，無污染水體之情事。

水質監管機制

宜蘭廠

宜蘭廠排放廢水至宜蘭河，監管由廠務部負責，每日檢視水質酸鹼度（pH 值）、每週檢視懸浮固體、每半年定期由廠務部撰寫廠區年度水質報告，並且每年由外部第三方驗證單位執行 ISO 14001 檢驗。由於宜蘭廠之廢水主要為切割廢水，檢測出的廢水排放成分中僅有些許懸浮固體（<5mg/L，無須產出污泥），且酸鹼度不須加藥調整就已落在中性（pH 值 7±1），判定不具有重大衝擊。由於宜蘭廠廢水水質單純、低汙染，且廢水量不多，對環境衝擊小，台半經宜蘭縣政府環保局建議，依法申請廢水簡易排放許可變更，2024 年完成廢水廠簡化專案。此項專案將地下水處理單元水槽，上移至地面桶槽，確保地下水槽不會因洩漏造成未處理完成之廢水污染土壤之情事。

利澤廠

利澤廠之廢水排放至新城溪，設有 24 小時監控廢水處理系統，並且每日 2 次分析水質，該數據由環安、廠務值班人員記錄後交予系統工程師簽核，後由單位主管審核，每月將相關數據彙整成圖表、做成報告後交予廠區最高主管審閱。利澤廠對水質變化進行嚴密監控，若有達到廠內限值即立刻執行分析改善流程，並針對相關違規事件予以紀錄並提出導入改善方案。外部稽核方面，利澤廠每年由外部第三方驗證單位檢驗 ISO 14001 相關作業內容及紀錄，進行管理方面之績效評核，並核發證書；此外利澤廠每季由第三方檢測單位採水檢測放流水水質，包括氟鹽、硝酸鹽氮、鎳、氨氮、懸浮固體、化學需氧量、pH 值等，並依據生產數據向環境部進行相關申報。

山東廠

山東廠持有生態環境局批准發放的「排污許可證」，訂立有完善的廢水管理作業程序，並配備廢水處理站處理廠區廢水。工業廢水經廠內處理後，可穩定達標排放，通過排水水質在線監控系統檢測其 PH、氨氮、COD、流量等 4 項主要指標，並委託第三方單位，每月到廠採集至少 4 項水樣檢測共 16 項排放指標。經廠內在線監測及第三方定期檢測結果，山東廠排水持續穩定，滿足《GB39731 2020 電子工業水污染物排放標準》等相關環保法規要求。且主要監管指標如 COD、氨氮實際排放值，大幅低於排放限值（如 COD 排放限值 500mg/L，山東廠實際排放值平均約 30mg/L；氨氮排放限值 45mg/L，山東廠實際排放值 0.2mg/L），以實際行動盡量降低對環境影響，善盡環保責任。

山東廠訂有《工業污水處理作業辦法》、《廢水處理系統操作維修保養規範》，明確規範廢水收集、監測與紀錄、檢測與申報等作業流程，強化廢水水質管控，避免因放流水品質異常，對環境造成負面衝擊。通過水質在線監控系統對排水水量、水質進行 24 小時監控，同時管理部派人對系統運行狀態進行巡查監督，巡查頻次為每 2 小時 1 輪，確保各參數指標設定合理、系統狀態良好，同時配備有事故應急池，確保即便發生水質異常事件時能夠妥善應急，避免發生超標排放事故。

天津廠

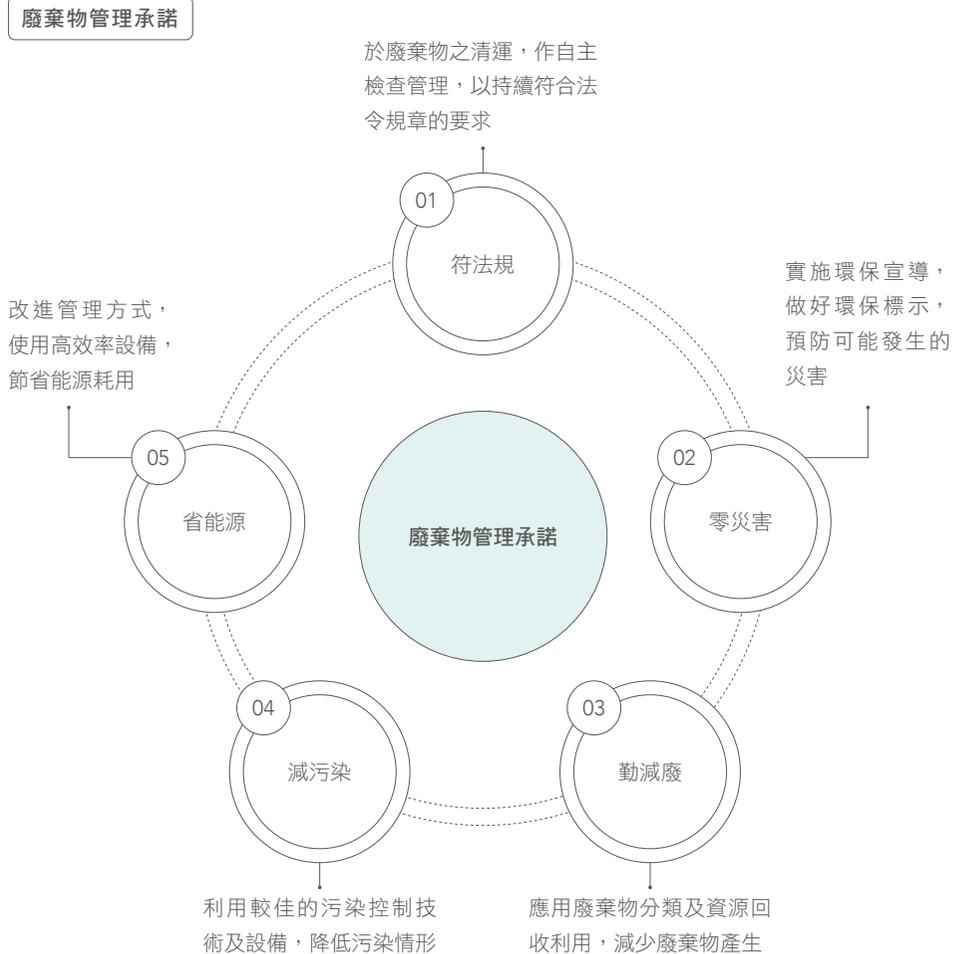
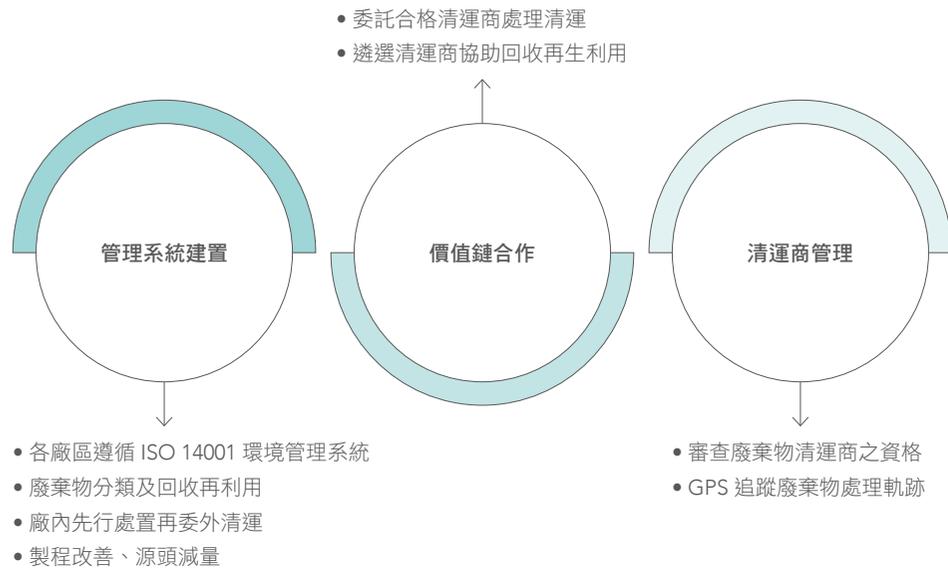
天津廠之廢水排放至城市汙水處理廠，配備廢水線上監控系統，每日監測廢水中污染物數值，並經系統將資料傳輸到環境保護局，定期由協力廠商檢測單位採水檢測放流水水質，並依據生產數據向環境保護局進行相關申報。關注物質包含五日生化需氧量、懸浮物、總氮、總磷、pH 值、氨氮、化學需氧量等。另外，每年委請外部協力廠商檢驗 ISO 14001 相關作業內容及紀錄，進行管理方面之績效評核，並核發證書。

山東廠排水程序再優化 從源頭減少污染

2024 年，山東廠完成排水工藝優化，成功從源頭上消除了異丙醇 (IPA) 的使用。IPA 為廢水中化學需氧量 (COD) 的主要來源，其去除顯著降低了廢水的有機污染負荷，提升了廢水處理的環保效益。此舉不僅減少了對水資源的影響，也符合山東廠持續推動清潔生產和綠色製造的承諾，為實現可持續發展目標貢獻力量。

5.4.1 廢棄物管理 GRI 306-1 306-2 306-3 306-4 306-5 TC-SC-150a.1

台半致力於降低廢棄物對環境造成的衝擊。透過優化管理與提升資源使用效率，進一步降低營運成本。因此，台半各生產據點皆通過 ISO 14001 環境管理系統驗證，並定期依據該系統進行內部稽核。為落實廢棄物減量、申報、清理（清除、處理及再利用）之作為，廠區產出之資源類廢棄物，集中收集後依據性質分類，並委託外部清運商負責清運。另外，針對製程產生之特殊廢棄物如化學溶劑，經分類標示後暫儲於特定區域，交由政府機關核准之合格清運商負責處理。為掌握廢棄物最終流向，台半亦針對廢棄物清運商擬定審查計畫，包括跟車、GPS 追蹤等，並且制定完整承攬商管理機制，積極落實廢棄物管理作為。



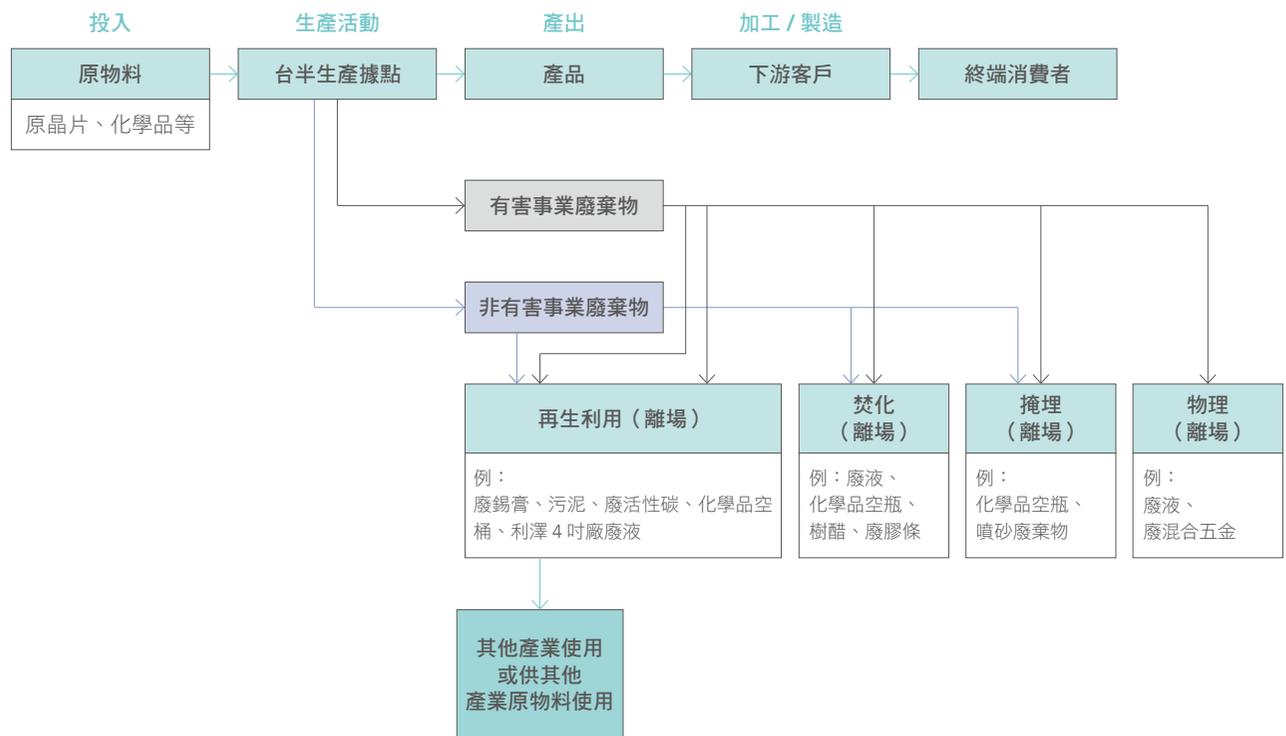
廢棄物處置流程

台半於半導體元件生產活動中，涉及多項原物料與製程投入，並對應產生各類廢棄物。主要投入物包括矽晶圓、化學品（如蝕刻液、清洗劑）、助劑（如膠材、樹脂）、包裝材料（如木箱、棧板與塑膠膜）等，依據製程特性可區分為以下四類活動來源：

- ① 前端製程（如晶圓切割、蝕刻與清洗）：易產生含重金屬污泥、有機溶劑廢液與廢水處理濾材
- ② 後段封裝（如黏著、模封與測試）：產生膠條殘渣、廢樹脂與廢電子零組件
- ③ 設備與耗材替換：包含清洗藥劑桶、空桶、廢玻璃等非產品相關廢棄物
- ④ 包裝與出貨：如棧板、紙箱、熱縮塑膠膜等一般事業廢棄物

為妥善管理這些製程與營運產出的廢棄物，台半各廠區皆依循 ISO 14001 環境管理系統建置完整管理機制，涵蓋源頭減量、分類暫存、再生回收與合規委外處理四大環節，並依照法規要求定期申報與留存佐證，確保處理流程之透明與合規性。

台半各生產據點產出之有害廢棄物、一般事業廢棄物，主要以委外離場處理為主，處置方式包含物理處理、掩埋、焚化、再生利用。部分廠區產出之化學品空桶與廢液，會先於廠內進行簡易前處置理，再由合格清運商載運至外部，供其他產業使用，或作為原物料再利用。一般事業廢棄物則多透過場外掩埋、焚化、場外再生利用等方式處理。此外，辦公室據點如台北、新竹及海外辦公室產出之廢棄物屬於一般生活廢棄物，皆依當地政府規定，委由大樓合作清運單位定期收運並處理。



廢棄物統計

台半 2024 年度總共產出 2,130.27 公噸廢棄物，其中有有害事業廢棄物 936.73 公噸（佔比 44%），非有害事業廢棄物 1,193.54 公噸（佔比 56%），各廠皆委託合格廢棄物清運商協助清運處理。各廠廢棄物統計由廠務單位定期執行內部統計，並依當地政府規範定期申報、留存清運過磅三聯單等佐證資料以利備查。

為強化廢棄物管理，利澤廠針對廠內氟化鈣污泥制定減量計畫，另四吋廠廢液與再利用廠商合作回收，循環再利用，100% 回收成為水泥原料；宜蘭廠與外部廠商合作再利用機制；山東廠推動源頭減量專案，包括汰換熱縮塑膠膜專案，從源頭減少原物料使用，連帶減少廢棄物產生。

2024 年廢棄物總量

單位：公噸

類別		項目	離場	現場
有害廢棄物	直接處置	焚化處理（含能源回收）	0	0
		焚化處理（不含能源回收）	182.26	0
		掩埋處理	1.15	0
		其他處置	544.43	0
	再利用	再使用準備	0	0
		再生利用	208.89	0
有害廢棄物總量			936.73	0
非有害廢棄物	直接處置	焚化處理（含能源回收）	0	0
		焚化處理（不含能源回收）	52.84	0
		掩埋處理	468.45	0
		其他處置	0	0
	再利用	再使用準備	531.94	0
		再生利用	140.31	0
非有害廢棄物總量			1,193.54	0
有害廢棄物 + 非有害廢棄物			2,130.27	

註：

1. 其他處置方式包含物理處理等
2. 2024 年有害事業廢棄物總重量為 936.73 公噸，有害事業廢棄物再利用比例為 22%（含再使用準備、再生利用、其他回收作業），數據以有害事業廢棄物再利用及有害廢棄物總量佔比計算之
3. 非有害事業廢棄物再利用比例為 56%（含再使用準備、再生利用、其他回收作業），數據以非有害事業廢棄物再利用及非有害廢棄物總量佔比計算之
4. 有害及非有害之定義為依據台灣《事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準》、中國大陸《中華人民共和國固體廢物污染環境防治法》歸納
5. 表格統計數據含台半所有生產單位，不含台北、新竹及海外辦公室據點，因辦公室據點產出廢棄物屬一般生活廢棄物，皆依當地政府規定，委由大樓合作清運單位定期收運並處理

廢棄物減量作為

利澤廠

2024 年再利用比例

86%

利澤廠積極推動廠外資源化，將製程生產之廢棄物轉變成有用的資源，**2024 年再利用比例高達 86%**。透過價值鏈合作，進而達到廢棄物減量、降低廢棄物處理之耗能與成本、廢棄物回收再生資源之效益。例如，利澤廠和水泥大廠合作，將製程產出之氟化鈣污泥回收再利用，成為水泥原料；或將廢玻璃物理處理後，破碎再利用；以及將廢電子零組件進行貴金屬分離。針對廢液，利澤廠與再利用廠商合作回收，透過蒸餾等物理處理，轉化為香蕉水（由多種有機溶劑配製而成的溶液）原料，供其他產業進一步再製成為油漆等



宜蘭廠

過往工廠購入新設備、物料時，往往有許多木棧板、木箱等廢棄包材產生，多以焚化方式處理。為積極推動廢棄物減量，宜蘭廠積極遴選外部清運廠商，期待透過與異業合作夥伴，攜手推動資源循環，共同達到廢棄物減量目標。未來，宜蘭廠將持續遴選相關合作廠商，包括研擬廢膠條再製成環保磚原料專案，探索更多廢棄物再利用之可能性

廢塑膠與 廢木材減廢再利用

• 宜蘭廠

為回應氣候變遷與資源枯竭的全球議題，並呼應利害關係人對永續資源管理的期待，宜蘭廠近年推動「廢塑膠與廢木材再利用專案」，旨在強化廢棄物源頭減量與資源循環利用，進一步降低溫室氣體排放與廢棄物處理成本，實現經濟與環保並行的永續目標。

廢木材：提升再利用率，促進綠色能源轉型

我們與廠商合作清運後，將木質廢棄物進行回收破碎後再製為新型再生能源。相較傳統燃料（如柴油或重油），生質燃料所提供之熱值，可使能源轉換路提升，進而**提升能源轉換率約 50%**，並可**降低 30% 廢棄物處理成本**。

提升能源轉換率

50%

降低廢棄物處理成本

30%

廢塑膠：推動回收造粒，延伸原物料生命週期

與廠商合作清運後，回收塑膠廢棄物，進行破碎與再造粒製成再生塑膠原料。回收處理成本相較焚化**降低 75%**，有效減少資源浪費。此再利用機制**每年可減少宜蘭廠約 10-20 噸的塑膠廢棄物排放**，減少對環境之潛在衝擊。

回收處理成本
相較焚化降低

75%

每年可減少宜蘭廠
塑膠廢棄物排放

10-20 噸

宜蘭廠將持續拓展減廢專案範疇，導入更多元的廢棄物再利用模式。預計推動「混和塑膠再製環保磚」專案，與合作廠商開發以混和廢塑膠（如廢膠條）製作環保磚原料的可行性方案。預估可再利用約 20-30 噸廢塑膠混合物，降低焚化量。

• 山東廠

為提升資源使用效率，山東廠 2024 年持續強化包裝材料之減量方案，針對紙箱與塑料包材進行優化管理，有效減少廢棄物產生。

廢紙箱減量成果

自源頭進行紙箱用量控管，達成萬元產值對應之紙箱類包材廢棄量控制於 1 公斤以下，**廢紙箱包材減量達 66%**。此成果不僅降低資源浪費，也體現對減廢的實踐力。



熱縮塑膠膜汰換與減塑成果

山東廠於 2024 年全面消除熱縮塑膠膜使用，並藉由改善運輸與包裝流程，達成塑料源頭減量。**2024 年合計減塑廢棄物超過 6 公噸**。此舉有效避免一次性塑膠材料流入廢棄物流，顯著減少對環境之潛在衝擊。



廢棄物清運管理

針對製程性質之差異，各廠所產生的廢棄物種類也部分相異。台灣廠區與山東廠訂有「廢棄物清運流程」，強化廢棄物清運之管理，隨時追蹤當地法規變化，不定期檢視執行現況、召開會議，進行滾動式檢討修正，以落實廢棄物管理作為。天津廠則配合當地政府政策，與公部門簽訂清運合約統一清運。其餘辦公室皆由大樓管理單位清運一般生活類廢棄物。

廢棄物清運方式

台半生產活動後產生之廢棄物，主要分為一般事業廢棄物與有害事業廢棄物。台灣兩廠廢棄物全數委外清運，並依據清運商處理方式詳實追蹤、記錄，委外處理之流程如下：

• 一般事業廢棄物

現場

聯絡合約廠商報價→聯絡合約清運商安排清運→開立清運單→進行清運

離場

跟車至合約處理商進行過磅拍照

• 有害事業廢棄物

現場

聯絡合約清運商安排清運→開立清運單→進行清運→開立清運三聯單

離場

修改聯單實際過磅重量及確認聯單→清運車輛 GPS 軌跡圖下載存檔→三聯單及妥善處理文件留存歸檔

清運商管理

針對承攬商之廢棄物處理，台半嚴格要求相關廠商定期更新許可證，不僅每年針對廢棄物清運及廢棄物處理廠商之營運活動進行稽核作業，同時將其註記於合約條文並定期更新合約書，若廠商無法依法規妥善處理，則終止合約。另外，為有效掌握事業廢棄物之清運情形，台半善用環境部資源循環署「清運機具即時追蹤系統 GPS 專區」網站，追蹤清運廠商行車軌跡與及時確認車輛動向，亦將清運車輛 GPS 軌跡圖查核存檔，並不定期跟車進行查核，以嚴謹監督廢棄物清理流向。

台半妥善處理證明文件及製作報廢設備處理報告書，利澤廠每年至少一次、宜蘭廠平均兩個月一次針對廢棄物清除處理廠商進行評核，針對下表各細項依照 0-5 進行評分，最終以 90 分作為符合台半廢棄物清運廠商合格標準，2024 年度各廠之承攬商評核皆無不合格之紀錄。

廢棄物承攬商評核項目

<p>清運</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 清運機具定期維修保養 • 清運機具防治污染與安全設備 • 清運機具配合度與清運能力評估 • 人員駕駛照管理，危險品運送人員證明 • 緊急應變器材、方法、手冊
<p>儲存</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 清運廠內暫存量是否符合處理量 • 化學品相容性 / 區域標分類 • 防地下水 / 雨水滲入設施 • 暫存區異常洩漏情形 • 有害及一般清除紀錄文件保存情形
<p>工安消防</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 安全防護器具紀錄文件 • 安全防護設備之配戴與操作使用正常 • 消防安全設施點檢、稽查紀錄 • 設置安全防務措施及消防設備 • 其他工安管理制度
<p>其他</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 組織架構 / 專業能力 • 上網申報資料與妥善處理紀錄文件正確性及完整性 • 相關業績與經驗 • 書面資料正確性 • 建立 ISO 14001 系統或操作標準

5.4.2 空氣污染防制 GRI 305-6 305-7

台半致力於空氣污染防制以落實環境保護，各廠區皆符合當地環保法規要求，並定期進行氣體檢測。主要產生氣體包括酸性廢氣及揮發性有機廢氣（VOCs），另有少許固晶焊接過程的煙氣排放，藉由酸鹼洗滌塔、電離分解、煙塵過濾及 VOCs 吸附處理系統處理製程所排放之氣體，並委託第三方檢測機構定期檢測，確保達標排放。各廠因晶圓製造、封裝測試性質之差異，所產生之空氣污染物略有不同，2024 年台半各生產據點皆符合當地環保法規要求，無違反空氣污染相關法規。

空氣污染排放量

單位：公噸

	2022 年	2023 年	2024 年
氮氧化物 (NOx)	2.596	6.382	1.125
硫氧化物 (SOx)	0.000	0.000	0.000
持久性有機污染物 (POP)	0.000	0.000	0.000
揮發性有機化合物 (VOC)	9.664	3.203	3.923
有害空氣污染物 (HAP)	0.000	0.000	0.000
懸浮微粒 (PM)	2.007	2.069	1.702
臭氧層破壞物質 (ODS)	0.000	0.000	0.000
其他	1.651	0.556	0.241
有害氣體總量	15.918	12.210	6.991

註：

- 數據量測方法包含：廠務即時監測數據、外部檢驗單位檢測數據三次之平均值。即時監測數據包括利澤廠、宜蘭廠；山東廠委由外部檢驗單位定期檢測；天津廠委由第三方檢測單位檢測三次後採平均值
- 無排放硫氧化物 (SOx)、臭氧層破壞物質、持久性有機污染物 (POP)、懸浮微粒 (PM)、有害空氣污染物 (HAP) 等氣體
- 因應 2023 年台灣環境部修正發布「半導體製造業空氣污染管制及排放標準」，台灣據點揮發性有機化合物 (VOC) 統計資料來源修正為「半導體製造業揮發性有機物及無機酸污染防制申報書」
- 表中其他氣體為天津廠根據法規《大氣污染物綜合排放標準》要求必要檢測，項目包含二甲苯、乙苯及非甲烷總經共三項氣體，其排放皆符合當地政府要求

空污防制監測

台灣廠區依循《半導體製造業空氣污染管制及排放標準》，海外山東及天津廠則依《排污許可管理辦法》、《大氣污染物綜合排放標準》、《山東省區域性大氣污染物排放標準》、《揮發性有機物排放標準第七部分：其他行業》等法規，透過防治空污設備，以內部與外部稽核方式並行方式進行定期監測。天津廠每年由合格第三方單位進行檢測三次後，計算平均值與排放速率。

廢氣處理

台半的主要空氣污染物分為酸、鹼廢氣與揮發性有機廢氣。依據廢氣種類及特性不同，分別利用相對應之處理設備及流程以預防污染。酸、鹼性廢氣及揮發性有機廢氣 (VOCs)，藉由酸鹼洗滌塔及沸石轉輪焚化系統等各項防治設備來處理製程所排放之氣體，並透過火焰離子化偵檢器 (GC-FID 系統) 持續監控，確保防制設備處理效率符合法規標準。

各類空氣污染物處理方式



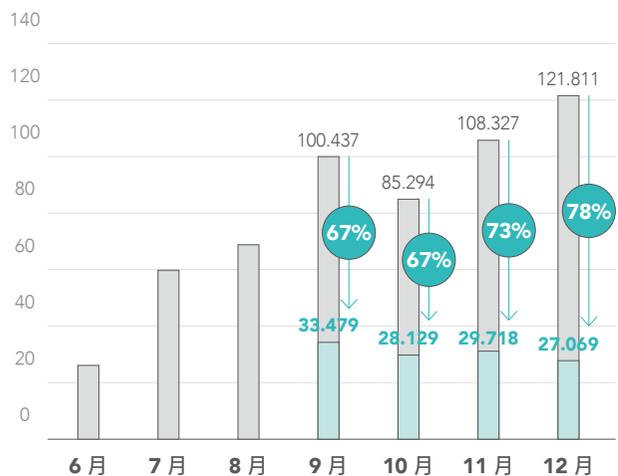
台半利澤廠之洗滌塔採用並聯方式處理酸、鹼性廢氣，若遇任何緊急事故，其餘設備可追載目標排氣處理量，同時協調產線進行產能調整，以避免造成空氣污染；此外處理揮發性有機廢氣所使用之沸石轉輪接續焚化處理（RCO）系統，在緊急事故發生時可切換至並聯之活性碳塔，同時協調產線進行產能調整，減少對環境之衝擊。

山東廠則於 2020 年投資超過新台幣 400 萬元，完成排氣處理設施升級建設，根據不同製程排氣特點，分別採用酸鹼洗滌塔、過濾系統、電離分解、活性碳吸附系統淨化處理酸性氣體，煙塵顆粒物及 VOCs。其中，過濾系統採用過濾棉初效過濾及過濾袋中效過濾，對塵埃粒子處理率達 93%；活性碳吸附系統採用分子篩技術，通過吸附箱內約 18m³ 活性碳有效吸附淨化排氣 VOCs，實現穩定達標排放。

有機廢氣處理系統排放減量－利澤廠

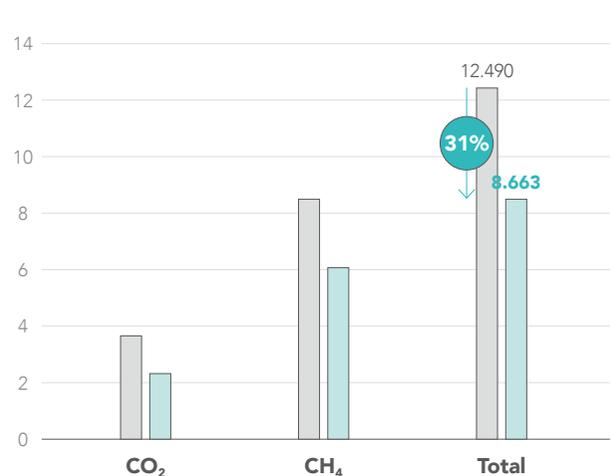
為落實環境管理於日常營運，利澤廠務部 2024 年推動四吋有機廢氣處理系統排放減量專案。藉由 GC-FID 自動產生報表進行數據分析，憑藉對數據敏銳度及系統掌握度，研判四吋廠觸媒焚化爐具有減排潛力。因此，廠內展開系統運行效率監測與優化，有效降低生產過程中的有機廢氣排放量，減少環境衝擊。

2024 年 VOCs 排放量比較 單位：Kg
 ■ 未更換觸媒 ■ 更換觸媒



- 2024 年 6-8 月，單月 VOC 排放量連續上升
- 如未更換觸媒床，排放量預估 (kg)
- 減量效益平均達 71%

2024 年全年溫室氣體減量效益 單位：tCO₂e
 ■ 未更換觸媒 ■ 更換觸媒



- 未更換觸媒床前溫室氣體排放量 12.49 tCO₂e
- 更換後排放量为 8.66 tCO₂e，減量 3.83 tCO₂e
- 減量效益達 31%

1. 利用 GC-FID（火焰離子化偵檢器）自動產出報表，進行觸媒處理效率分析，發現觸媒效率逐漸衰退：



註：1.DRE（破壞去除效率）

2. 觸媒更換與設備優化

- 觸媒焚化爐原設四組觸媒，專案期間內在不影響產線生產的情況下，進行觸媒更換

3. 專案成果與減排效益

- 完成觸媒更換後，DRE 顯著提升至 97.4%，減量效益顯著
- 9 月至 12 月，揮發性有機物（VOCs）減量效益平均達 71%
- 2024 全年溫室氣體排放量削減率達 31%，有效降低碳排放

有機廢氣處理系統排放減量－利澤廠

