

# 5

## 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 污染與防制



12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION  
責任消費與生產



13 CLIMATE ACTION  
氣候行動



14 LIFE BELOW WATER  
永續海洋與保育



15 LIFE ON LAND  
陸域生態

建議優先參閱本章節之利害關係人：

供應商客戶  客戶  員工  投資人  政府  媒體  
 其他（含一般社會大眾、學術單位等）



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 ISO14001 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。

## 5.1 氣候治理與策略 GRI 3-3 GRI 201-2

### 重大主題 | 氣候策略與能源管理 - 氣候治理與策略



#### 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

- 以「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
- 推動各項能資源減量專案，定期追蹤績效
- 擬定 CDP 評比計劃



#### 行動方案與績效

- ✓ 完成一項 TCFD 氣候相關風險與機會量化評估
- ✓ 各生產據點溫室氣體盤查涵蓋率達 50%
- ✓ 利澤廠、山東廠 2023 年已通過 ISO 14064 認證，並將盤查範疇擴展至類別 3 至 6
- ✓ 2023 年節能量達 2,567 GJ
- ✓ 台灣廠區已於 2023 年底完成太陽能建置現勘評估

### 5.1.1 氣候治理與策略

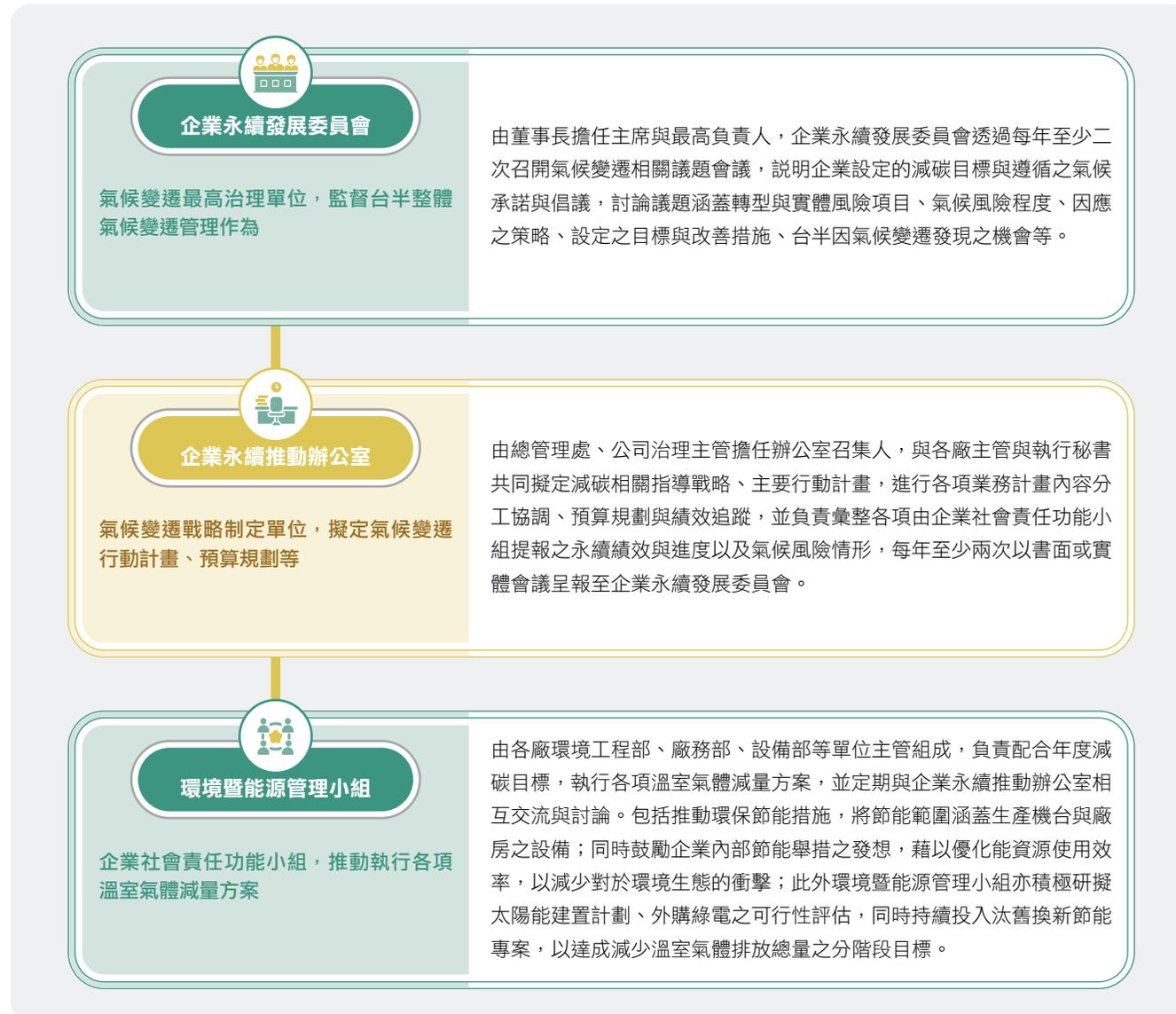
台半密切關注氣候變遷可能帶來的風險與商業機會，依循臺灣證券交易所「上市公司編製與申報永續報告書作業辦法」，並參考 TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures) 氣候相關財務揭露建議，透明揭露氣候相關風險及機會之管理與因應措施。台半的氣候風險與機會管理機制與公司風險管理流程相互整合，透過「治理、策略、風險管理、指標與目標」四大方向，持續推動低碳轉型，並強化公司因應氣候變遷的韌性。

	依 TCFD 建議方法之管理情形	2023 年度執行狀況
治理	台半企業永續發展委員會由董事長擔任主席與最高負責人。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	2023 年企業永續推動辦公室就氣候變遷相關議題、氣候相關風險的管理機制與實際執行情形，向企業永續發展委員會進行報告。2023 年共召開 3 次會議。
	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	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，責成企業社會責任功能小組的環境暨能源管理小組負責執行氣候相關行動。
策略	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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「<a href="#">氣候相關風險與台半價值鏈衝擊</a>」、「<a href="#">氣候相關風險與台半因應措施</a>」。</li> <li>• 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「<a href="#">氣候相關機會</a>」。</li> </ul>
	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	完成「 <a href="#">溫室氣體排放成本增加</a> 」重大氣候風險不同情境下衝擊評估，詳情請參閱「 <a href="#">氣候風險衝擊評估與情境分析</a> 」。
	以不同情境進行氣候風險分析，評估短、中、長期減碳策略	2023 年以國際能源署 (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風險所造成之影響，制定氣候變遷策略與相關減緩措施。
風險管理	依據 TCFD 框架建置氣候變遷風險辨識流程	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「 <a href="#">氣候風險與機會</a> 」。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 氣候風險辨識流程整合至既有風險管理流程</li> </ul>	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。
指標與目標	設定氣候變遷相關管理指標，以利每年追蹤績效	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。
	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	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「 <a href="#">5.2.1 碳排放管理</a> 」。
	每年檢視氣候管理目標達成情形	由企業永續推動辦公室定期檢視功能小組執行減緩氣候變遷相關專案之績效，並確認指標與目標達成進度，彙整後呈報企業永續發展委員會，定期監督執行成果。

## 氣候治理

台半已於 2022 年設立企業永續發展委員會，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。企業永續推動辦公室每年至少兩次針對氣候變遷相關議題、氣候相關風險因應策略、溫室氣體減量、再生能源布局、水資源利用等實際執行情形，向企業永續發展委員會報告、討論，並說明執行績效。

企業永續發展委員會旗下設立「企業永續推動辦公室」，由企業永續推動辦公室制定相關永續政策與方針後，責成企業社會責任功能小組負責執行。其中氣候變遷相關議題由「環境暨能源管理小組」主責，負責配合年度減碳目標，執行各項溫室氣體減量方案、推動再生能源布局等。台半氣候風險管理組織架構與分工如下。



## 氣候風險與機會

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：



台半參考 TCFD 建議方法之風險與機會類型、國際永續指標評比、同業標竿企業所關注之氣候風險，並考量台半營運據點與特性，依潛在衝擊程度、發生可能性、潛在脆弱度三面向，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。2022 年台半首次分析相關風險與機會，2023 年依據可能性及影響程度，針對轉型風險之一 - 「溫室氣體排放成本增加」進行量化評估。另針對轉型風險之二 - 「永續相關需求與規範增加」，進行質性評估，完整量化結果擬於 2024 年揭露於報告書中。



### 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

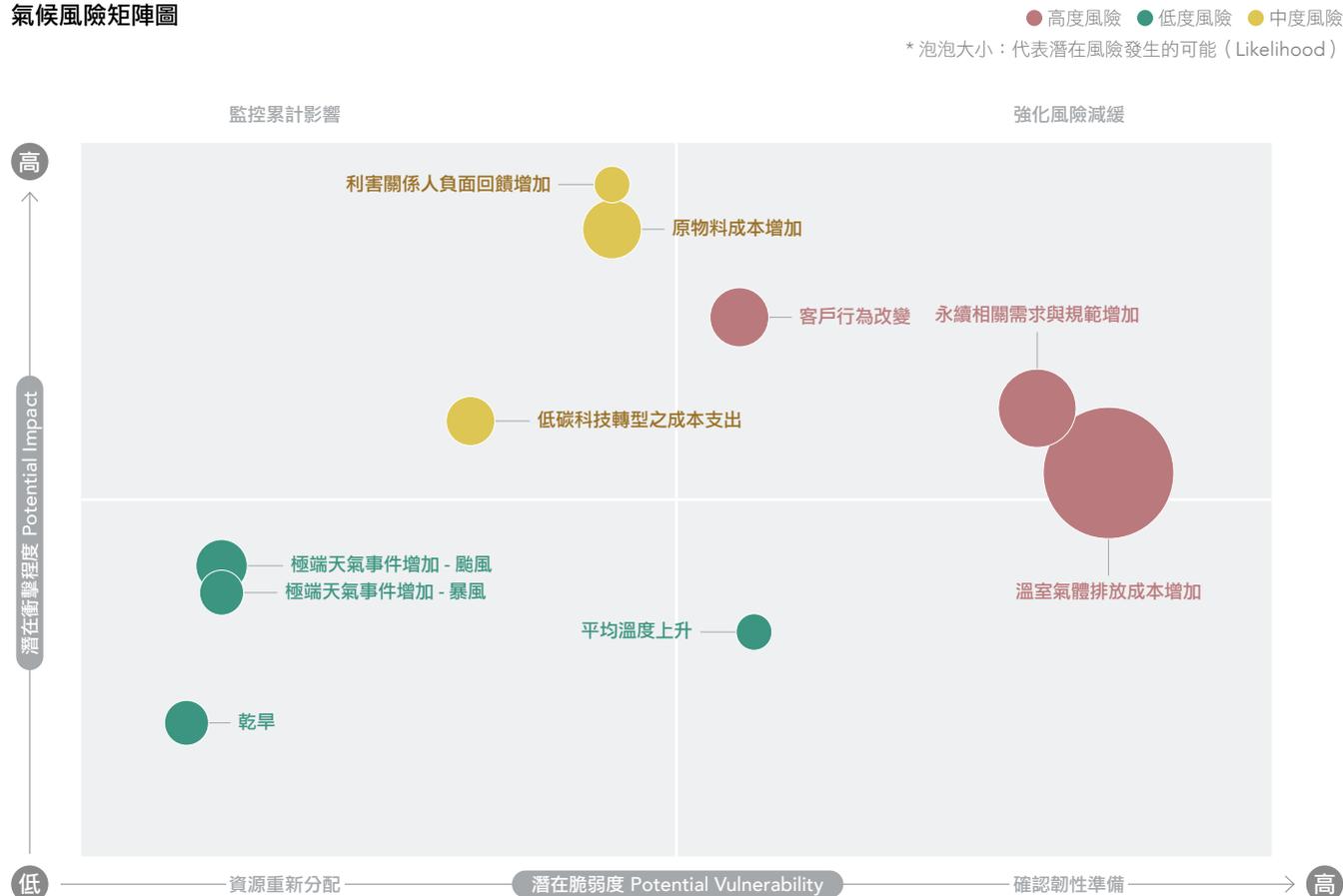
● 低 ● 中 ● 高

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	●	●	●
	長期性	乾旱	●	●	●
		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% 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% 及（2）落點於矩陣圖上高脆弱度、高衝擊程度位置（矩陣圖黃色區域），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。

### 氣候風險矩陣圖



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「氣候相關風險與台半因應措施」。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"> <li>採用節能設備</li> <li>研發創新產品</li> <li>採用低碳 / 再生能源，如天津廠 2023 年已研擬外購綠電計畫。</li> <li>提升員工減碳意識</li> </ul>
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"> <li>提升產品效能</li> <li>採用低碳 / 再生能源</li> <li>持續優化能源管理</li> <li>提升員工碳管理知識與技能</li> </ul>
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"> <li>開發降低環境衝擊的產品 / 服務</li> <li>提升產品效能</li> <li>使用環保包材</li> </ul>
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"> <li>關注供應商針對氣候議題之專注程度</li> <li>進行供應商風險評估，避開或減少向高風險產區採購</li> </ul>
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"> <li>投入研發高效能設備及低碳技術</li> <li>積極培育低碳轉型人才</li> <li>評估低碳技術設備投資</li> </ul>
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"> <li>加強氣候變遷因應及防範</li> <li>強化公司氣候行動資訊適當揭露</li> <li>加強利害關係人溝通</li> </ul>

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
<b>實體風險</b>							
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"> <li>• 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</li> <li>• 颱風造成供應鏈中斷</li> <li>• 位處「高風險」地區的資產保費提高，增加營運成本</li> </ul>	成本上升	中期	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 強化生產據點防洪排水設備及應變措施</li> <li>• 推動營運持續計畫（BCP）</li> <li>• 強化緊急應變供貨機制</li> </ul>
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"> <li>• 強化生產據點防洪排水設備及應變措施</li> <li>• 推動營運持續計畫（BCP）</li> <li>• 強化緊急應變供貨機制</li> </ul>
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"> <li>• 實施節水措施</li> <li>• 研擬回收水計劃，增加使用再生水</li> </ul>
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"> <li>• 實施節水措施</li> <li>• 推動營運持續計畫（BCP）</li> <li>• 密切監測用電情況並及時調度</li> </ul>



### 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」、「參與再生能源計劃」為前三大機會。

編號	機會構面	機會名稱	機會對台灣半導體的意涵	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 年推動氣候風險與機會評估分析，2023 年依據風險程度、發生可能性及影響程度，優先針對轉型風險項目「**溫室氣體排放成本增加**」進行量化評估。除了識別「溫室氣體排放成本增加」對台半產生影響的衝擊路徑之外，亦考量不同情境下碳費、碳關稅對價值鏈與自身營運的影響情況，將評估結果應用於公司營運策略調整及重新檢視公司的風險容忍度，滾動式修正相關因應措施。

## 氣候風險衝擊路徑 - 溫室氣體排放成本增加



註：

1. 現行中國碳交易市場未將半導體業納入碳交易管制，故本專案將以假設情況「若半導體產業納入中國碳排放交易機制」之下進行評估
2. 現行尚有碳關稅制度公告針對半導體或電子產品進行管制，本專案以假設情況「若半導體產業納入歐盟 CBAM 及美國碳關稅管制對象」進行評估
3. 實際訂單轉移幅度受台半產品不可取代性、價格優勢等因素影響
4. 實際報價提高情形受供應商轉嫁能力影響

為分析未來氣候變遷對台半的影響，我們採用國際能源總署（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。

隨著氣候變遷持續加劇，國內外推動碳收費相關法規，包括歐盟實施碳邊境調整機制（Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM）、台灣徵收碳費政策、中國推動碳交易與碳稅費政策，可能造成台半產品的生產成本增加。此外，相關政策與法規不僅影響台半本身，對於價值鏈也將造成衝擊，若供應商屬於受徵收對象，相關原物料和設備投資成本可能也逐漸上升。

台半現階段依據 IEA 在 NZE 與 APS 二情境下的碳費情境設定，評估營運支出增加、營業額減少、採購成本增加等三項影響：

### 1. 營運支出增加

在各國推行碳稅費徵收制度之下，包括中國碳交易機制、台灣環境部碳費徵收、歐盟碳關稅機制等，若超過法定徵收門檻或碳排放配額，台半可能面臨須依碳排放量繳納碳稅費或購買碳排放配額。加上供電業者可能提高電價，以轉嫁溫室氣體排放成本，至 2030 年電價可能有一定比例之調漲，使台半面臨營運支出與成本增加。根據推估，若中國碳交易市場將半導體產業納入中國碳排放交易機制，台半山東廠可能受碳稅徵收，而導致潛在財務影響。

因應未來營運成本增長，台半將積極推動能源轉型，研擬再生能源發展方案，並持續推動生產據點節能減碳專案，以降低此項風險之相關財務衝擊。

### 2. 營業額減少

台半產品以出口海外為導向，國際碳稅相關政策若將半導體或電子產品納入管制對象，可能導致出口產品面臨碳關稅費用，間接影響海外客戶採購意願，轉向採購碳含量更低的其他競爭者之產品，使銷售市場面臨挑戰，進而使營業額減少。

台半於策略上將持續以提高產品效能為主要策略，提供客戶更具低碳競爭力的產品或服務，持續降低溫室氣體排放成本增加所延伸的客戶訂單轉移之風險。

### 3. 採購成本增加

氣候相關法規除可能對公司造成影響外，同時可能對供應商、物流商等造成影響，致生產製造成本與運輸成本增加，使台半面臨供應商轉嫁成本之風險，提升台半採購成本。

我們除了持續關注國內外氣候相關法規研擬之進展，並積極與供應商溝通，了解其面臨碳關稅費相關政策的影響，盡可能降低物料採購、物流服務面臨稅費轉嫁所帶來的財務衝擊。



## 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

## 情境一

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。

## • 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

- 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：

1. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 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。

## 情境二

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。

## • 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



### 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，台灣廠區每年優於法令達節電率 1% 以上，並透過推動多項節能專案減碳，建置 ISO 相關管理系統。2023 年已啟動再生能源研擬專案，將逐步啟動相關工作計劃。

減碳策略	內容	執行現況
 <b>推動節能專案</b>	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「 <a href="#">5.2.2 能源管理</a> 」	各廠耗能設備減碳，每年完成多項節能專案，2023 年節能量達 <b>2,567 GJ</b>
 <b>發展再生能源</b>	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	台灣廠區已於 2023 年底完成太陽能建置現勘評估，將細部研擬後，逐步啟動相關建置工作
 <b>完善管理系統建置</b>	持續更新 ISO 管理系統，並定期通過第三方查驗證。相關內容請參閱「 <a href="#">5.2.1 碳排放管理</a> 」	利澤廠、山東廠 2023 年已通過 ISO 14064 認證，並將盤查範疇擴展至類別 3 至 6；利澤廠通過 ISO 50001 能源管理系統
 <b>導入數位管理系統</b>	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。期以智慧化監控，即時收集數據，以利分析與預測	預計 2024 年執行廠商遴選，各廠盤查同時逐步建立碳管理平台

## 5.2 能資源管理

GRI 305-1

GRI 305-2

GRI 305-3

GRI 305-4

TC-SC-110a.1

TC-SC-110a.2

自然資源為全球共享資源，在半導體製造生產鏈中，台半深知自身扮演重要角色，致力於提升能資源使用效率，避免過度使用造成自然資源耗竭，保護下一代的生活環境。2023 年台半擴大溫室氣體盤查範圍，著手研擬替代能源方案，同時透過各項節能專案執行設備汰舊換新，提升能源使用效率，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	查驗證機構
ISO 14001 環境管理系統	100% <sup>註1</sup>	TUV
ISO 50001 能源管理系統	25% <sup>註2</sup>	TUV
ISO 14064-1: 2018 溫室氣體盤查標準	50% <sup>註3</sup>	TUV

註：

1. 台半全數生產據點皆通過 ISO 14001 環境管理系統
2. 利澤廠於 2023 年通過 ISO 50001 能源管理系統
3. 利澤廠、山東廠通過 ISO 14064-1:2018 溫室氣體盤查

### 5.2.1 碳排放管理

我們遵循 ISO 14064-1 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。

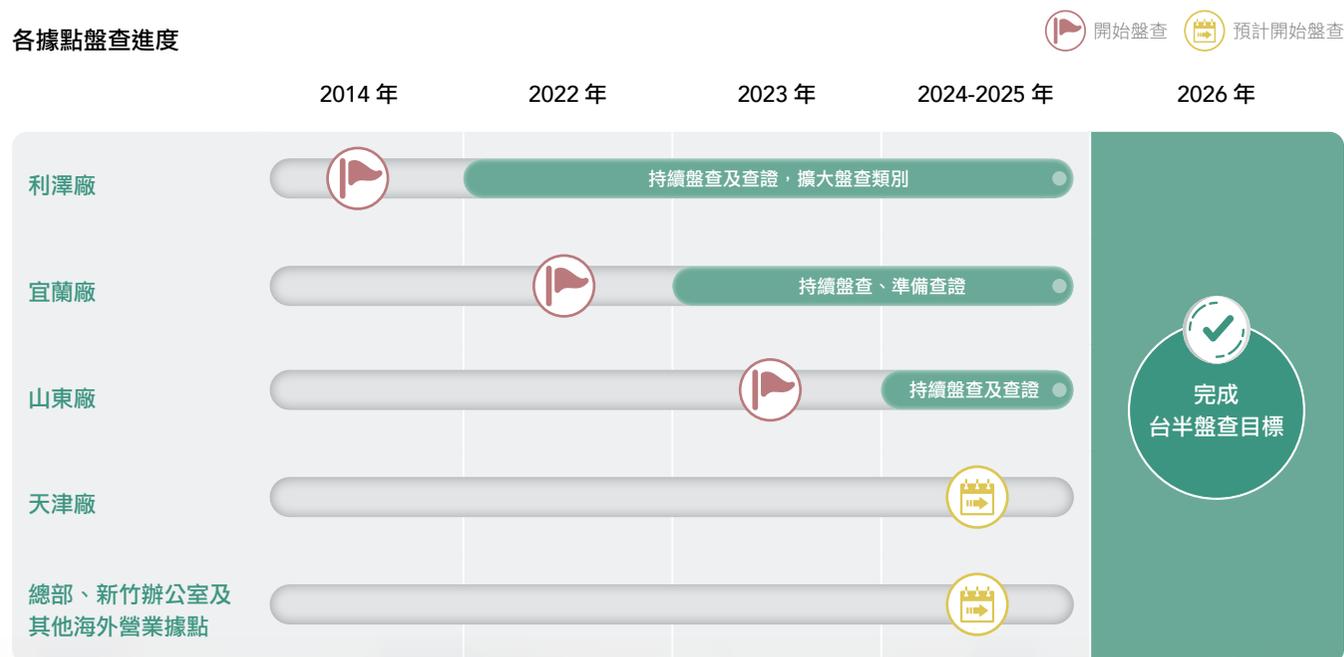


## 溫室氣體盤查

台半各生產據點皆依據 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、中國生產據點及其他海外營業據點。另外，我們依據最新版 ISO 14064-1:2018 持續擴大盤查類別，期望透過盤查得以了解組織碳排熱點，進一步擬定更精準的溫室氣體減量目標。2023 年，台半整體溫室氣體排放量微幅上升，主要係因利澤廠及山東廠擴大盤查類別，以及利澤廠依據環境部於中華民國 113 年 2 月 5 日公告「訂定溫室氣體排放係數」，計算製程使用氣體產生二氧化碳排放量，故 2023 年直接排放量較往年增加。

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。

### 各據點盤查進度



## 2023 年台半各據點溫室氣體排放量

單位：tCO<sub>2</sub>e

類別	排放源	溫室氣體種類	排放量	合計
<b>宜蘭廠</b>				
類別一	固定燃燒	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 及 N <sub>2</sub> O	0	0.8534
	移動燃燒	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 及 N <sub>2</sub> O	0.2479	
	製程排放	VOCs	0	
	逸散排放	CH <sub>4</sub>	0.6055	
類別二	外購電力	CO <sub>2</sub>	4,003.7533	4,003.7533
<b>利澤廠</b>				
類別一	固定燃燒	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 及 N <sub>2</sub> O	1.3322	4,699.6808
	移動燃燒	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 及 N <sub>2</sub> O	5.9009	
	製程排放	PFCs、HFCs、N <sub>2</sub> O、SF <sub>6</sub> 及 NF <sub>3</sub>	4,676.5465	
	逸散排放	HFCs、CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub>	15.9012	
類別二	外購電力	CO <sub>2</sub>	10,103.8808	10,103.8808
類別三 ~ 六	運輸排放（類別三）、 組織使用產品排放（類別四）	CO <sub>2</sub>	5,123.5114	5,123.5114
<b>山東廠</b>				
類別一	固定燃燒	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 及 N <sub>2</sub> O	39.51	39.51
	移動燃燒	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 及 N <sub>2</sub> O		
	製程排放	VOCs		
	逸散排放	CH <sub>4</sub>		
類別二	外購電力	CO <sub>2</sub>	23,261.74	23,261.74
類別三 ~ 六	運輸排放（類別三）、 組織使用產品排放（類別四）	CO <sub>2</sub>	10,641.92	10,641.92

註：

- 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 2022 年電力係數進行計算，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。
- 利澤廠依據環境部於中華民國 113 年 2 月 5 日公告「訂定溫室氣體排放係數」，計算製程使用氣體產生二氧化碳排放量，排放源包含 PFCs、HFCs、N<sub>2</sub>O、SF<sub>6</sub> 及 NF<sub>3</sub>，故 2023 年直接排放量較往年增加。
- 天津廠及其他營業據點預計於 2025 年前啟動盤查。
- 山東廠於 2022 年起開始盤查。

## 各據點歷年直接與間接溫室氣體排放量

單位：tCO<sub>2</sub>e

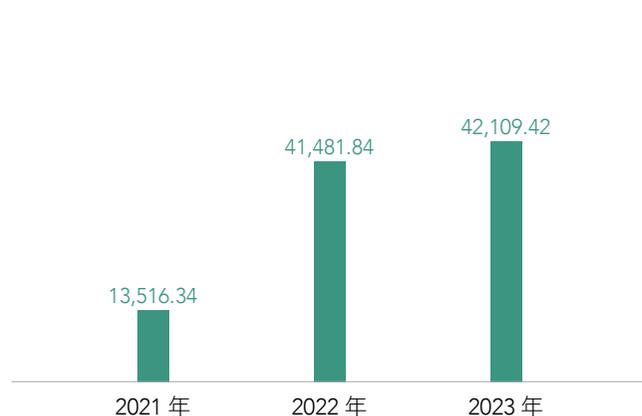
		利澤廠			宜蘭廠			山東廠			合計		
		2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
直接排放量	類別一	27.8049	34.247	4,699.6808	0.8214	0.9059	0.8524	N/A	101.6407	39.5100	28.6263	136.7940	4,740.0432
能源間接排放量	類別二	9,604.0632	10,341.862	10,103.8808	3,883.6527	3,997.2177	4,003.7533	N/A	27,005.9631	23,261.7431	13,487.7159	41,345.0428	37,369.3772
類別一、二排放總量		9,631.5678	10,376.109	14,803.5620	3,884.4741	3,998.1236	4,004.6057	N/A	27,107.6038	23,301.2500	13,516.3422	41,481.8368	42,109.4204

註：

- 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 2022 年電力係數進行計算，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。
- 利澤廠依據環境部於中華民國 113 年 2 月 5 日公告「訂定溫室氣體排放係數」，計算製程使用氣體產生二氧化碳排放量，排放源包含 PFCs、HFCs、N<sub>2</sub>O、SF<sub>6</sub> 及 NF<sub>3</sub>，故 2023 年直接排放量較往年增加。
- 天津廠及其他營業據點預計於 2025 年前啟動盤查。
- 山東廠於 2022 年起開始盤查。

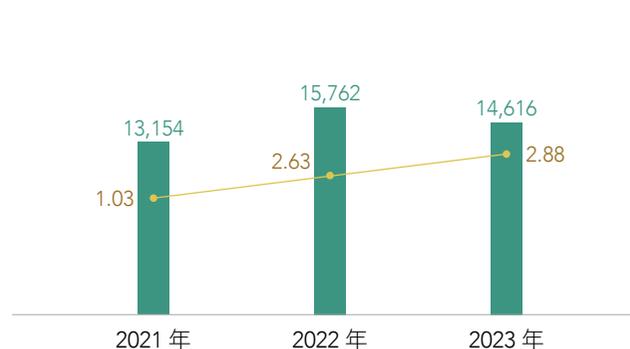
## 單位營收直接及間接溫室氣體排放強度

## • 溫室氣體排放總量

單位：tCO<sub>2</sub>e

## • 排放強度及排放強度分母

● 排放強度分母 (單位：每年營收 (新台幣百萬))

● 排放強度 (單位：tCO<sub>2</sub>e / 新台幣百萬)

註：

- 不含未盤查之天津廠、總部辦公室、新竹辦公室及其他海外營業據點。
- 溫室氣體排放總量包含利澤廠、宜蘭廠、山東廠類別一及二之總量。2021 年含利澤及宜蘭廠；2022 年起則含山東廠。
- 排放強度分母為年合併營收，單位為新台幣百萬元。
- 整體排放趨勢上升乃因盤查範疇擴大，但合併營收維持集團範圍。

### 2023 年其他間接溫室氣體排放量（類別三至六）

除類別一、二以外，2022 年起，利澤廠和山東廠擴大盤查類別，針對其他間接溫室氣體排放量進行盤查。未來將持續完善盤查類別，以及推動其他廠區盤查。2023 年其他間接溫室氣體排放量為 15,765.4314tCO<sub>2</sub>e。

● 運輸排放（類別三）

● 組織使用產品排放（類別四）

單位：tCO<sub>2</sub>e

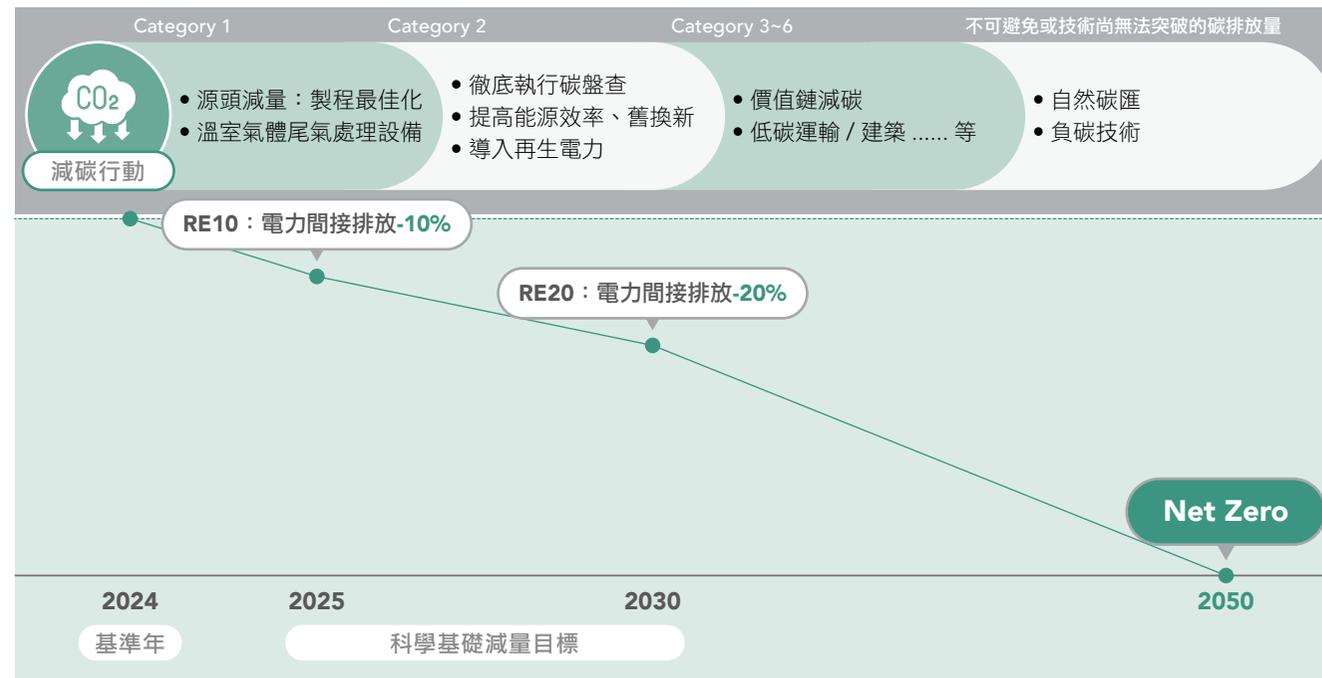


註：

1. 利澤廠使用 2022 年電力係數進行計算，GWP 值採 IPCC AR5。

2. 山東廠使用 2012 年華北區域電網排放因子數值進行計算，GWP 值採 IPCC AR6。

### 減碳策略



台半於 2024 年提出減碳路徑圖草案，因應各主要生產據點預計於 2024 年起逐步完善溫室氣體盤查，我們提出以 2024 年為基準年，透過短中長期策略推行減碳。目標 2025 年類別一及二共下降 10%，2030 年則下降 20%，並以 2050 年達成淨零排放目標。其中，類別一主要期透過製程氣體使用量最佳化、增設相關氣體處理設備等方式進行減量；類別二則透過徹底執行溫室氣體盤查、提高能源效率、發展再生能源等方式推動減量。

台半短中長期減碳策略主要分為四項方針，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逐步汰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。



### 推動節能專案

- 方針** ✓ 各廠耗能設備減碳、冰機節能  
✓ 老舊設備汰舊換新，提升能源使用效率
- 現況** ✓ 2023 年完成多項節能專案，節能量達 2,567 GJ
- 目標** ✓ 持續透過定期設備體檢，提升減碳成效



### 發展再生能源

- 方針** ✓ 擬定太陽能板評估計畫，以自發自用為目標  
✓ 評估外購綠電方案
- 現況** ✓ 2023 年宜蘭廠及利澤廠已於 2023 年底前完成太陽能建置現勘評估，將逐步啟動相關建置工作
- 目標** ✓ 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



### 完善管理系統建置

- 方針** ✓ ISO 50001 能源管理系統  
✓ ISO 14064-1:2018 溫室氣體盤查（類別 1 加 2 與部分類別 3 至 6）
- 現況** ✓ 2023 年利澤廠、山東廠通過 ISO 14064 認證，並將盤查範疇擴展至類別 3 至 6  
✓ 2023 年利澤廠通過 ISO 50001 能源管理系統
- 目標** ✓ 持續更新 ISO 管理系統，並定期通過第三方查驗證



### 導入數位管理系統

- 方針** ✓ 評估智慧碳管理方案，以總部彙整各廠碳排數據，以數位科技替代手動輸入，提升數據品質
- 現況** ✓ 預計 2024 年執行廠商遴選，各廠盤查同時逐步建立碳管理平台
- 目標** ✓ 智慧化監控與管理能資源，即時收集數據，以利分析與預測

## 5.2.2 能源管理 GRI 302-1 GRI 302-3 GRI 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，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，透過監控、計量能耗等環節，期經過數據分析找出耗能熱點，避免資源浪費。

### 管理系統建置

導入 ISO 50001 能源管理系統

### 汰舊換新

推動節能減排專案以新型設備替代

### 支持政府政策

台灣廠區優於法令達每年節電率 1%

### 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，2023 年能源耗用主要以外購電力為主，佔比為 99.8%。其餘燃料主要用於廠區內緊急發電機、堆高機、叉車等設備，山東廠近年投資近新台幣 64 萬元，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。以能源密集度而言，近三年呈現下降趨勢，顯見工廠在能源使用效率上，有顯著提升。

### 各據點歷年能源使用量

單位：GJ

能源種類	廠區	2021 年					2022 年					2023 年				
		利澤廠	宜蘭廠	山東廠	天津廠	台北總部	利澤廠	宜蘭廠	山東廠	天津廠	台北總部	利澤廠	宜蘭廠	山東廠	天津廠	台北總部 + 新竹辦公室
非再生能源	汽油	7.72	1.31	108.42	0	註 5	6.39	1.31	85.57	0	44.45	10.20	1.31	173.48	0	51.05
	柴油	65.34	2.81	119.82	0	0	108.89	2.46	101.86	0	0	86.96	2.81	53.98	0	0
	液化石油氣	0	0	0.51	0	0	0	0	1.01	0	0	0	0	1.52	0	0
	外購電力	68,873.76	27,850.90	97,652.13	33,521.76	1,353.12	73,144.80	28,160.78	99,912.81	29,738.23	1,114.84	73,631.52	28,317.31	87,627.76	19,002.10	1,180.72
再生能源	外購電力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
組織能源總使用量		68,946.82	27,855.02	97,880.88	33,521.76	1,353.12	73,260.08	28,164.55	100,101.25	29,738.23	1,159.29	73,728.68	28,321.43	87,856.74	19,002.10	1,231.77
總計		229,557.60					232,423.40					210,140.72				

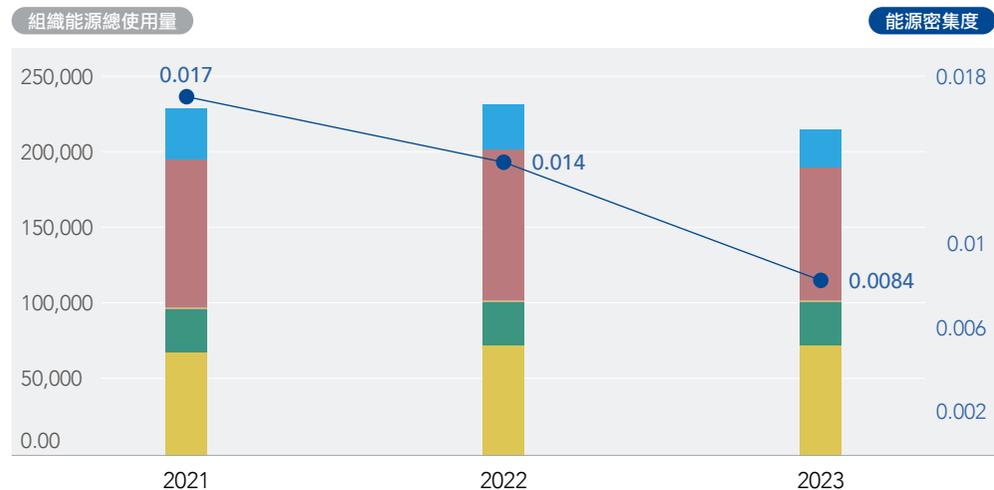
註：

- 汽油無區分辛烷值。
- 轉換係數來源以「經濟部能源局」公布之「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)、液化石油氣 6,635kcal/L (1 公斤液化石油氣 = 0.0505GJ)、電力 860kcal/度 (一度電 = 0.0036GJ)。
- 以上採用四捨五入法取至小數第二位。
- 新竹辦公室於 2023 年正式啟用，數據於 2023 年起與台北總部合併揭露。
- 台北總部 2021 年因憑證不完整，僅揭露 2022-2023 年數據。
- 台半 2023 年度無出售電力、供熱、製冷和蒸汽量之情事。
- 2023 年度非再生能源總消耗量為 210,140.72 GJ，再生能源總消耗量為 0 GJ。

## 能源密集度

單位：GJ/ 新台幣仟元營收

● 利澤廠 ● 宜蘭廠 ● 台北總部+新竹辦公室 ● 山東廠 ● 天津廠  
◆ 用電密集度



## 持續節能改善

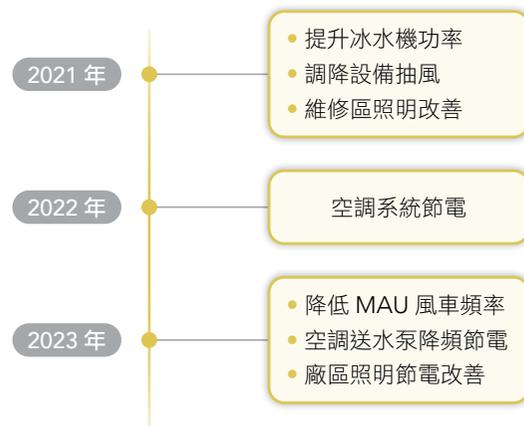
由於台半主要之能源消耗以電力為大宗，因此推動之節能專案，皆以節電為目標，項目包括改善冷卻水塔散熱及冰水機功率、更新照明設備、空調設備汰換等方式以達節能減碳目的。2023年共節省 9,299.15 GJ 之能源消耗。

2023年利澤廠導入 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，提升能源使用效率，使其能源績效提升到最佳狀態，進而透過溫室氣體減量，達到本公司永續經營與環境友善之目標。

而宜蘭廠考量當廠房空調系統不分季節全力運轉時，在非夏季時容易造成能資源浪費，因此2023年執行冰水泵及冷卻水泵改善計畫，將既有3台冷卻水泵 (25HP) 及3台冰水泵 (15HP) 加裝變頻器。變頻器可依設備需求溫度控制頻率，在溫度足夠時降低馬達運轉頻率，不足時再提升運轉頻率。此改善計畫原預估可減少全廠節電比率 4.9%，預估每年減少耗電 350,000 度；而實際改善後，成效較原預期更顯著，實際節電比率達 6%，預估每年減少耗電 480,000 度。詳細執行細節請參閱「[亮點故事 - 宜蘭廠 2023 節能專案](#)」。由於水泵自 2001 年至今已使用 20 餘年，已達汰換年限，故 2024 年將執行冰水泵及冷卻水泵管路更新及更換高效水泵，替換老舊或功能已失效之部分閥件。

## 歷年節能減碳方案與成效

### 利澤廠 節能項目



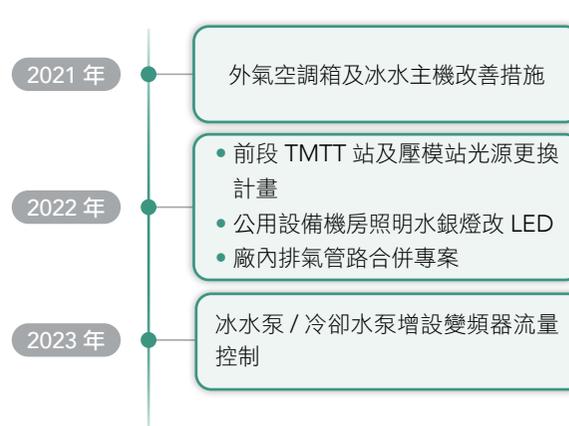
### 利澤廠 節能量與節能量佔該年度總用電量比例

● 節能量 (GJ)

◆ 節能量佔該年度總用電量比例 (%)



### 宜蘭廠 節能項目



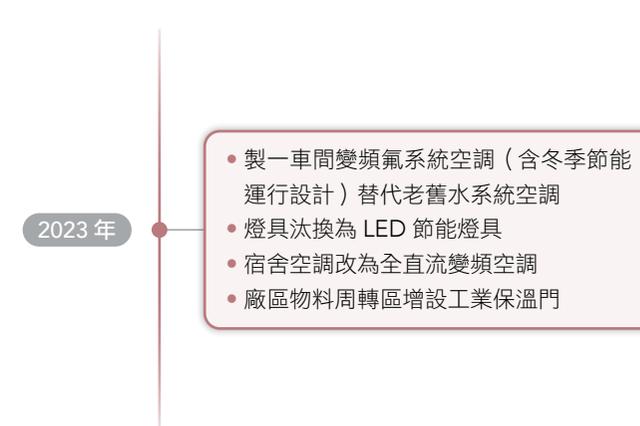
### 宜蘭廠 節能量與節能量佔該年度總用電量比例

● 節能量 (GJ)

◆ 節能量佔該年度總用電量比例 (%)



### 山東廠 節能項目



### 山東廠 節能量與節能量佔該年度總用電量比例

節能量 6,732 GJ

節能量佔該年度總用電量比例 6.8%

## 再生能源使用

為響應國際趨勢，逐步尋求替代性能源，雖台半暫非台灣《再生能源發展條例》規定之用電大戶，但我們仍謹慎檢視國際性再生電力相關法規及政策、價格與成本、市場趨勢等，逐步研擬長期再生能源發展策略。除了評估於廠區興建太陽能建置自發自用方案，亦評估外購再生能源。

2021年起天津廠已著手向外部合作供應商採購再生能源，其他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。

## 利澤廠導入 ISO 50001 能源管理系統

利澤廠積極響應節能減碳，於 2023 年起導入 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，透過系統性的能源盤查、能耗分析及定期檢查與不斷改善，逐步提升能源使用效率，並透過溫室氣體減量，達到永續經營與環境友善之目標。

在經過分析比對後，首年提出之改善方案包含降低 MAU 風車頻率、提升冰水機系統效能、廠區照明節電改善等，總計每年可節電 230,508 度，減碳量約為 114,101 公斤。

	改善前	過程	改善後
空調送水泵降頻節電	水泵 49.3 (Hz) 時， 水泵用電量 16.9 (kW)	回推水泵 60 (Hz) 時， 水泵用電量 31.02 (kW)	水泵降為 44.4 (Hz) 時， 水泵用電量 12.6 (kW)
降低 MAU 風車頻率	51 (MZ)	-	3 (MZ)
廠區照明節電改善	水銀燈 22 盞能耗為 11,880 (kWh)	-	8,316 (kWh)



利澤廠於 2023 年 12 月通過 ISO 50001:2018 能源管理認證

宜蘭廠冰水泵  
及冷卻水泵改善計畫

為落實節能減碳，提升能資源使用效率，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。2023 年執行冰水泵及冷卻水泵改善計畫後，節電比率原預估為 4.9%，實際測量成效提升至 6.6%，節能成效相當良好，每年至少可減少用電度數 350,000 度，減碳 173,250 公斤。

	改善前	改善後
調降馬達平均運轉頻率	-	降至 50 (Hz) 以下
蒸發器溫差	平均 1.5° C	提升至 3° C 以上
冷凝器溫差	平均 2° C	提升至 3° C 以上

展望 2024，宜蘭廠評估將推行冰水泵及冷卻水泵管路更新及更換高效水泵計畫，除評估水泵現況已達汰換年限之外，評估現行水泵轉換效率已降至 55% 至 60%，以及部分閥件已老舊，預估將更新馬達，延長系統使用壽命，並將舊閥件更換為高效泵頭，同時，將增設冷卻水循環泵，提升使用效率、降低馬達馬力，以減少能源消耗。預估每年可減少用電度數 130,000 度，估可減少全廠用電量 1.8%。

### 5.2.3 水資源管理 GRI 303-1 GRI 303-2 GRI 303-3 GRI 303-4 GRI 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，而台半身為半導體產業一員，深刻了解氣候變遷與水資源對營運之影響，為確保水資源使用符合環境永續性和經濟效益，台半針對水資源進行適當管理，包括監控並記錄取水和排水量，並預計逐步推動水回收機制，以有效回收廠區用水。

宜蘭廠及利澤廠皆座落於宜蘭，雖全境沒有水庫，但全年豐沛的雨量與境內蘭陽平原地表底下之地下水區得天獨厚的自然條件，讓宜蘭較少出現缺水危機；天津廠無採用地下水，亦無發生限水或停水等情形。而山東廠雖為水風險評估工具 (WRI Aqueduct Tool) 評估之水風險區域，自 2016 年起即開始強化節水力道，同時對水源進行調整規劃，減少地下水用量。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。

#### 水資源結構

宜蘭廠及利澤廠位於宜蘭縣，地處台灣東北區域，根據氣象局統計，宜蘭縣平均年雨量為 2,700mm 以上，屬於季風氣候區，甚少有缺水之情形發生。2023 年宜蘭廠製程用水主要取自地下水，約佔 92.0%，自來水約佔 8.0%，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。利澤廠取水來源則以地表水為主，引用武荖坑溪水，為產線純水來源，約佔 90.7%，自來水約佔 9.3%。由於歷年武荖坑溪水未有任何乾枯之現象，故利澤廠目前亦無限水相關措施。

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。山東廠近年取用水以地下水為主，約佔 96.8%，自來水則約 3.2%。當地政府近年積極推動地下水限採管理、黃河水總量控制，嚴格監管水資源使用力度，山東廠多年來推動各項水資源管理措施，單位耗水量遠低於行業平均水準和用水定額，且山東廠屬於當地重點企業，取水、用水未受監管政策影響。天津廠位於天津東郊濱海新區，東臨渤海，其取用水皆來自自來水。

台北總部及新竹辦公室性質單純，以生活用水為主，取水源皆為自來水。

## 各據點歷年取水量與排水量

單位: Megaliters (百萬公升)

	利澤廠			宜蘭廠			山東廠			天津廠			台北總部 + 新竹辦公室			合計		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
地表水	227.97	249.29	223.91	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	註 3	0.00	0.00	227.97	249.29	223.91
地下水	0	0	0	49.80	34.82	30.15	356.97	339.48	211.14	0.00	0.00	0.00	註 3	0.00	0.00	406.77	374.30	241.29
第三方水	37.94	35.22	22.85	2.50	2.80	2.62	11.12	16.93	7.03	295.80	268.31	237.11	註 3	2.11	1.92	347.36	325.37	271.53
總取水量	265.91	284.51	246.76	52.30	37.62	32.77	368.09	356.41	218.17	295.80	268.31	237.11	註 3	2.11	1.92	982.10	948.96	736.73
總排水量	270.71	297.99	260.21	12.32	10.84	12.86	257.60	249.50	161.26	236.64	214.65	189.69	註 3	2.11	1.92	777.27	775.09	625.94
總耗水量	-4.8	-13.48	-13.45	39.98	26.78	19.91	110.49	106.91	56.91	59.16	53.66	47.42	註 3	0	0	204.83	173.87	110.79

註：

1. 第三方水為自來水；台半 2023 年度無海水、產出水之取水來源。
2. 第三方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。
3. 台北總部以 2022 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。台北總部與新竹辦公室無另設水表計排水量。新竹辦公室於 2023 年正式啟用，數據併入台北總部同步揭露。
4. 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 ( $\leq 1,000$  mg/L 總溶解固體)，台灣地區及天津廠水壓力指數皆低於 40%；僅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分別約 30% 及 51%。

## 水資源風險管理

半導體產業生產晶片過程中需要使用大量的水資源，若面臨水資源危機，可能造成立即性的衝擊。而隨著製程愈先進，水的用量就愈大。台半根據世界資源研究所（World Resources Institute, WRI）開發的水風險評估工具（WRI Aqueduct Tool），盤點出台半位處水資源緊張區之據點，共計山東廠於水資源緊張區。為因應山東廠之水資源風險，積極響應政府水資源政策，近年開始推動雨水收集池泵系統，詳情請見「[亮點故事：山東廠建立雨水收集池泵系統，使用回收雨水綠化灌溉](#)」。

台半將持續關注各地政府水資源相關法規與相關政策推動，持續推動節水措施。

## 水資源風險鑑別結果

廠區	水資源風險評估	說明與管理機制
利澤廠 宜蘭廠	低水壓力風險地區	台半於台灣兩座生產據點皆座落於宜蘭，屬於低水壓力風險地區，且蘭陽溪流域水資源充沛，短期內無短缺發生之可能性。
山東廠	極高度水壓力風險地區	山東廠所在的濱州市雖有黃河過境，但國家已對引用水指標進行管控，不可無限量引用黃河水，同時對地下水資源加嚴管控，限制開採，不排除未來會提高限制措施。從環境友好及長遠考慮，山東廠自 2016 年起強化節水力道，包括關閉最大的用水環節「酸洗站」，並對電鍍工藝進行設備汰換和迴圈用水改進，成功將生產用水降低至業界領先水準，遠低於行業用水定額。未來，山東廠將在降低用水量的同時對水源進行調整規劃，增加自來水用量，減少地下水用量。
天津廠	中低水壓力風險地區	天津廠用水為天津開發區自來水公司供水，無採用地下水，亦無發生限水或停水等情形。

## 廢水監管機制

為有效控制及處理生產製程時所排放之廢水，台半各廠訂有「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。2023 年總體廢水排放量共 625.94 百萬公升，近三年呈逐年下降趨勢。

## 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，2023 年度皆符合放流水標準，無污染承受水體之情事。

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，2022 年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，並成立廢水廠簡化專案，2023 年已完成文件審核，預計 2024 年底前完成簡化專案。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，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。2023 年並未發生任何廢水排放相關事故，排水在線檢測系統共測得 11,000 項水質檢測結果，由第三方單位獲得 12 份計 576 項水質檢測報告，全數符合排放標準。

### 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，每年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。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。

日期	流量	COD	氨氮	pH	狀態	備註
2024-05-13 00	29.9	500	0.0997	7.11	正常	6-9
2024-05-13 01	16.3	500	0.0162	7.28	正常	6-9
2024-05-13 02	17.6	500	0.0929	7.45	正常	6-9
2024-05-13 03	17.6	500	0.0329	7.01	正常	6-9
2024-05-13 04	17.6	500	0	7.71	正常	6-9
2024-05-13 05	17.6	500	0.0882	7.81	正常	6-9
2024-05-13 06	17.6	500	0.0953	7.89	正常	6-9
2024-05-13 07	17.6	500	0.353	7.52	正常	6-9
2024-05-13 08	13.6	500	0.271	7.65	正常	6-9
2024-05-13 09	13.6	500	0.6679	7.57	正常	6-9
2024-05-13 10	21.8	500	0.109	7.72	正常	6-9
2024-05-13 11	22.3	500	0.0223	7.76	正常	6-9
2024-05-13 12	21.7	500	0	7.75	正常	6-9
2024-05-13 13	21.7	500	0.174	7.71	正常	6-9
2024-05-13 14	7.57	500	0.144	7.4	正常	6-9
2024-05-13 15	7.57	500	0.144	6.92	正常	6-9
2024-05-13 16	19	500	0.838	6.6	正常	6-9
2024-05-13 17	19	500	0.838	6.99	正常	6-9
2024-05-13 18	7.65	500	0.6153	7.41	正常	6-9
2024-05-13 19	7.65	500	0.023	7.83	正常	6-9

山東廠排水在線檢測系統

## 利澤廠水質改善計畫

2023 年因有兩案違反水污染防治法第一項規定之情事，為達成水質管理之改善目標，利澤廠針對相關案件進行深入調查，並根據問題擬定水質改善計畫，以瞭解水質採樣為符合標準之原因，接續擬定改善措施，分別進行短期監控與長期改善，相關裁罰案件詳情請參閱「1.3.2 法規遵循」。



## MVR 蒸餾處理系統

利澤廠位處宜蘭地區，由於廠區生產之高濃度廢液委外清除成本過高，故原由廠內廢水系統自行處理。隨著法規《放流水標準》於 2021 年起加嚴氨氮及硝酸鹽氮管制，本公司評估廠區放流水水質具潛在風險，利澤廠於 2022 年執行水樣測試，並規劃將其應用至廢水廠處理設施。台半已於 2023 年建置蒸餾處理系統（Mechanical Vapor Recompression, MVR），預計可大幅降低廢水中各類化學物質、有效降低廢水系統用藥及衍伸污泥產出量。

1 | 高濃度廢液經 MVR 處理系統排放至低氟廢水處理系統

2 | 廢水納管，由利澤汙水廠進行廢水處理

3 | 廢水回收再利用降低用水耗用量

註：

1. 利澤廠使用重金屬捕集劑執行鍊快篩，對快沉池中的重金屬廢水進行檢測，可有效確認加藥狀況，進而確保水中重金屬濃度降至排放標準內。

## 亮點故事 03



在全球氣候變遷的影響下，水資源之使用及回收效率皆成為重要議題，利澤廠為將水資源有效再利用，2022 研擬動研磨機冷卻水回收再利用計畫，並於 2023 年正式啟動，目標降低廢水處理量，原預估產生 **540,000 元回收效益**，實際產生 **588,162 元效益回收**。

半導體製程中包含不同製程廢水，利澤廠透過設備及廠務部共同合作，針對水工程討論，將冷卻水回收再利用，以配管收集至貯水桶，再以動力泵輸送至原水槽，作為純水水源。目前利澤廠區回收水排至原水槽內，供應廠內使用，經執行後 2023 年實際回收效益為**每日省 13.2 公噸水**。未來將持續充分利用水資源，預計 2024 年導入冷卻水回收系統，把未受污染及低度污染之水資源進行回收再利用，達到節約用水的目的。

## 亮點故事 04



為持續精進廢水管理，利澤廠環工部 2023 年檢視既有廢水處理流程，推動執行四吋廢水廠加藥減量專案，期望逐步減少廢水處理過程中藥劑使用量，以達原物料使用減量之效益。透過每日水質取樣檢測水污染源濃度、分析加藥量及各處理單元水力停留時間，並同時比對他廠之廢水操作參數，最後進行瓶杯試驗模擬，確認最佳加藥劑量，並檢測水質均符合放流水標準。

### ▶ 推動成果以處理水量 500 CMD 進行效益分析：

- CaCl<sub>2</sub> 節省加藥量約 26%
- PAC 節省加藥量約 20%
- Polymer 泡藥濃度由 0.1%wt 調整至 0.06%wt；Polymer 省加藥量約 47%

未來利澤廠環工部將持續精進管理流程，目標將製程廢水重新分流，包括含氟 QDR、不含氟 QDR、高濃度混酸廢液、含氨廢水、有機廢液，透過更清楚的來源處理重新檢測廢水中的氫氟酸濃度，後續進一步研擬規劃分類處理回收之目標。

## 亮點故事

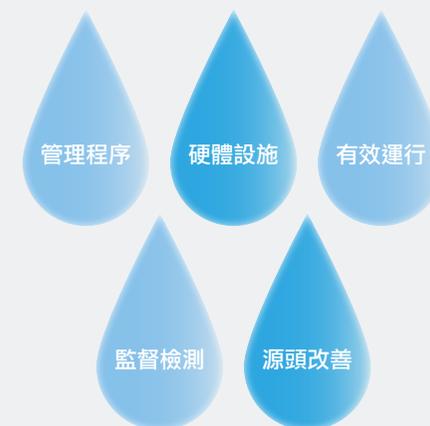
### 05



山東廠  
榮獲山東省節水標竿單位

山東廠工業廢水主要來自金屬表面處理過程，處理前的廢水呈酸性，主要污染物為銅離子和 COD。山東廠從管理程序、硬體設施、有效運行、監督檢測、源頭改善等 5 大面向，10 多年來穩定運行，保障排水達標，並持續改進。目前已從「廢水處理」進入「源頭治理」階段，獲得顯著成效。例如：2016 年 12 月關閉酸洗站，一舉減排工業廢水每年約 6 萬噸；2022-2023 年通過改進模具，消除了 ITO 系列產品外殼小孔，使得金屬表面處理過程中，無需再使用 IPA（異丙醇）清洗細孔內的殘留物，徹底消除金屬表面處理過程中的 IPA，避免 IPA 殘液排入水中產生 COD，從源頭減排異丙醇每年約 15 噸。同時，2023 年啟用了前端污泥沉澱池，在廢水進入廢水處理系統之前，將水體中的污泥沉澱物提前剝離，避免沉澱物對廢水處理絮凝沉澱過程造成衝擊，進一步穩定排水指標。

#### 山東廠廢水管理五大管理面向



## 亮點故事

### 06



山東廠  
建立雨水收集池泵系統  
使用回收雨水綠化灌溉

為使水資源能有效進行回收利用，落實節約能源，山東廠近年已建立雨水收集池泵系統，目標將雨水貯留再利用，並將回收雨水作為綠化之澆灌用水，節省自來水水源。相關系統已開始執行與運作，未來預計在設表計量後，可實際量化回收水之運用績效。

## 5.3 污染與防制

### 5.3.1 廢棄物管理

GRI 306-1 GRI 306-2 GRI 306-3 GRI 306-4 GRI 306-5 TC-SC-150a.1

台半致力於減少廢棄物汙染等環境衝擊，同時希望透過精進廢棄物管理、提升資源利用效率以降低營運成本。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。

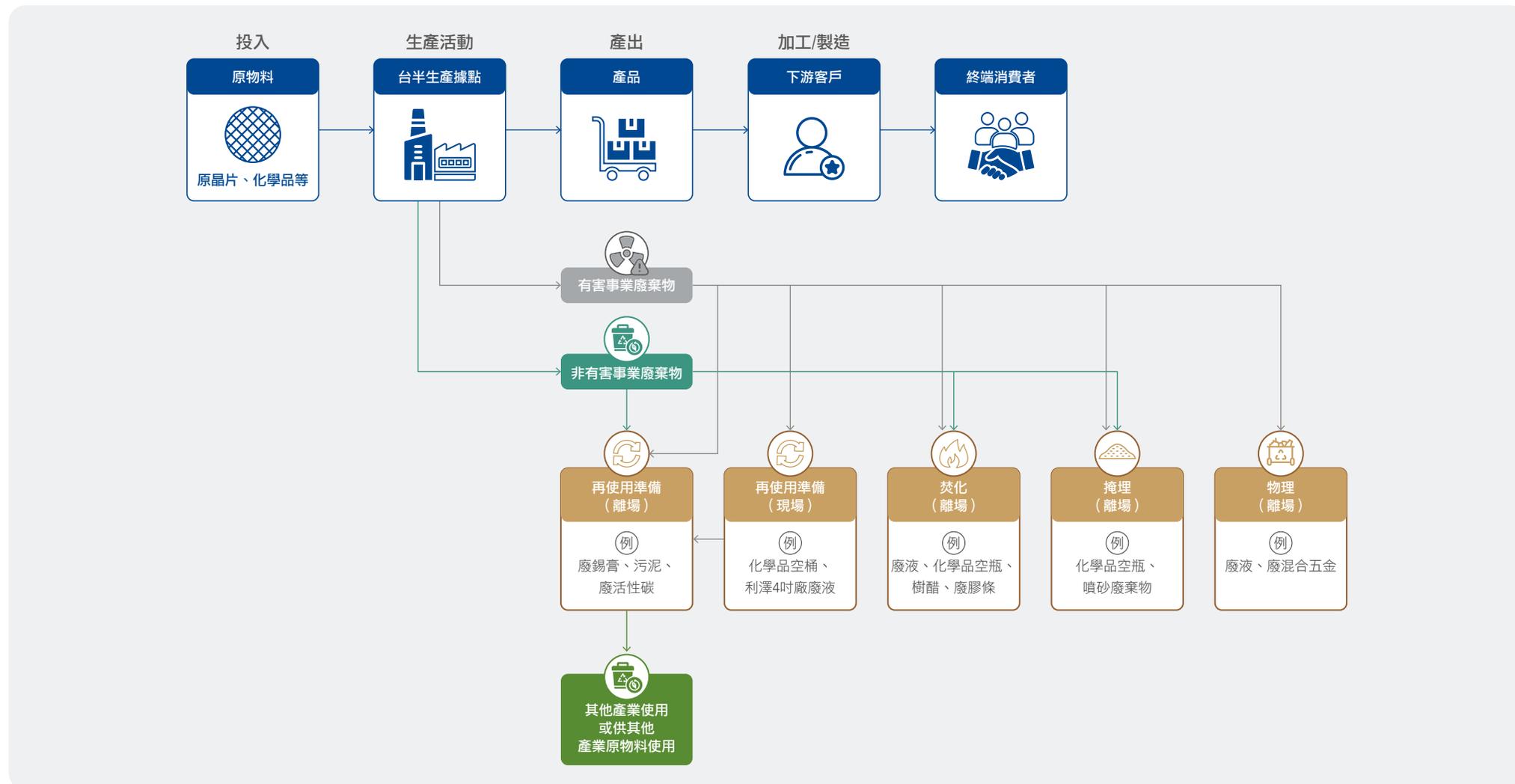


### 廢棄物管理承諾



## 廢棄物處置流程

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。部分廠區之化學品空桶、廢液先行在廠內簡易處置後，由清運商載運離場，供其他產業使用，或供其他產業作為原物料使用；一般事業廢棄物則以場外掩埋、焚化、場外再生利用為主。



## 廢棄物統計

台半 2023 年度總共產出 4,831.10 公噸廢棄物，其中有害事業廢棄物 3,550.28 公噸（佔比 73%），非有害事業廢棄物 1280.81 公噸（佔比 27%），各廠皆委託合格廢棄物清運商協助清運處理，而天津廠之產出廢棄物則主要由公部門統一回收處置。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，詳請見「亮點故事：循環經濟 - 利澤廠污泥回收再利用」。另外，中國廠區則推動多項源頭減量專案，包括 2023 年塑封模具優化專案、導入電子化 MES 製造執行系統專案等，從源頭減少原物料使用，連帶減少廢棄物產生。

### 2023 年廢棄物總量

單位：公噸

類別	項目	離場	現場
有害廢棄物	焚化處理（含能源回收）	0	0
	焚化處理（不含能源回收）	194.17	0
	掩埋處理	1.29	0
	其他處置	1,822.66	1,336.00
	再使用準備	196.17	0
	再生利用	0	0
	其他回收作業	0	0
有害廢棄物總量		2,214.29	1,336.00
非有害廢棄物	焚化處理（含能源回收）	0	0
	焚化處理（不含能源回收）	7.61	0
	掩埋處理	450.32	0
	其他處置	0	0
	再使用準備	822.89	0
	再生利用	0	0
	其他回收作業	0	0
非有害廢棄物總量		1,280.82	0
有害廢棄物 + 非有害廢棄物		4,831.10	

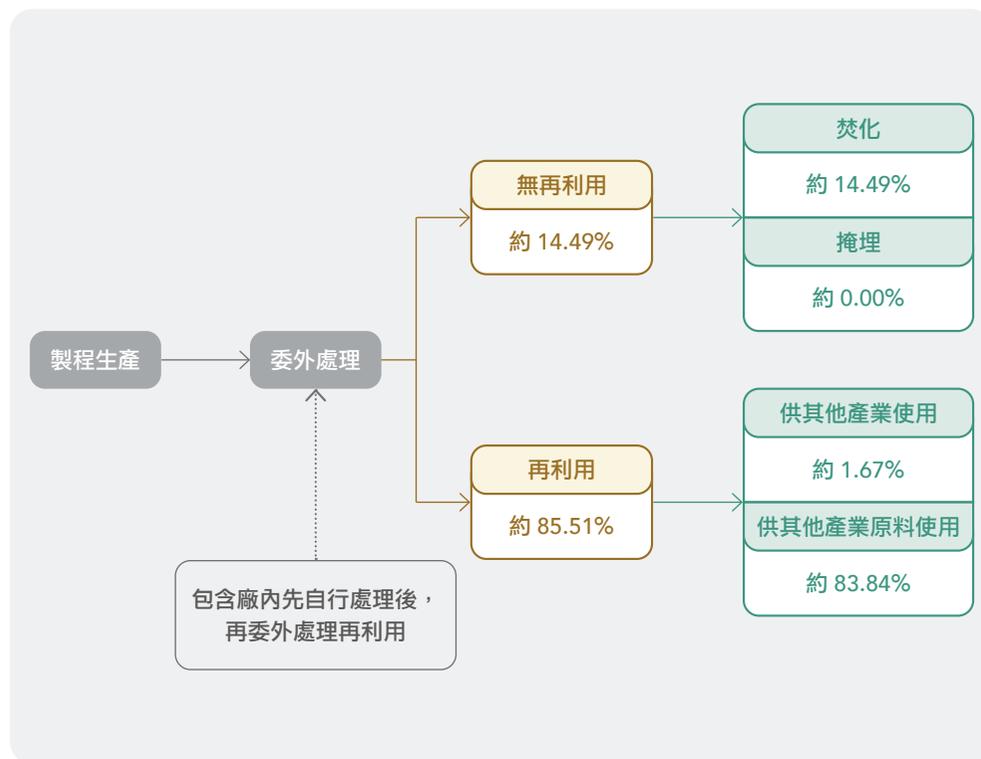
註：

1. 其他處置方式包含物理處理、場內自行處理等。
2. 有害事業廢棄物再利用比例為 5.5%（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 64.2%（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》歸納。

## 廢棄物減量作為

### 利澤廠

利澤廠廢棄物處置主要以委外方式為主，然而，工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，2023 年再利用比例高達 85.51%。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。2023 年已針對廢塑膠、廢木材遴選出合作廠商，預計 2024 年起執行回收計畫。

廢塑膠	將由合作清運商回收破碎再造，預期可降低焚化處理成本 75%，同時減少每年 10 至 20 噸之廢棄塑膠。
廢木材	將由合作清運商回收破碎再利用製成新型能源，預期可降低焚化處理成本 30%，而此新型能源為經濟型再生能源，可被視為未來替代型能源之一。

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。

## 山東廠

山東廠 2023 年投資逾 248 萬人民幣（約新台幣超過 1 千萬元）執行廢棄物源頭減量計畫，包括模具膠道設計改善、一次性紙質包材替代專案、MES 製程管理系統電子化、化學品替代專案等，減少整體廢棄物產出。

2023 年廢棄物減量專案	說明	2023 年減量效益
模具膠道設計改善計畫	因模具膠道設計等問題，塑封模具優化前，產廢率較高，有較多塑封料最終未轉化為產品外殼結構，成為膠道、膠杆廢料，最終以固體廢棄物形式處理。採取數位類比、應力類比等方式優化塑封模具設計，共計更新 4 套模具系統，改善了膠道形態和尺寸佈局，並選用小顆粒塑封料，精確控制，降低廢膠杆產廢率。	產廢率（廢膠杆）由 44% 降低至 36%
使用可重複使用捲盤等包材，替代一次性紙包材	以往山東廠原物料包材多數為一次性紙包材，使用一次之後即變為廢紙箱。山東廠近年持續推動「以可重複使用的塑膠包材替代一次性紙質包材」，並成功實現可重複使用保持替代率 50% 以上，廢紙箱產量已降低至往年高峰期的 33%。	減少廢紙箱約 100 噸 / 年
導入 MES 製程管理系統	以往以紙質表單紀錄生產數據，2023 年起導入以 MES 製程管理系統的電子紀錄加以取代，減少紙類消耗。	預計完成後可減少紙質表單廢棄物約 50 萬張 / 年
精進工藝，減少化學品使用	透過工藝改善，2023 年 3 月已徹底消除丙酮使用，另二氯甲烷全部替換為正溴丙烷。	每年減少丙酮等化學品使用，從源頭減少廢棄物產出量

## 山東廠歷年紙包材減量趨勢圖

單位：公斤



## 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。台灣廠區與山東廠除訂有「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。

### 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

## 亮點故事 07



循環經濟 -  
利澤廠污泥回收再利用

台半利澤廠污泥產生量占全廠廢棄物 69.27%，由於高濃度廢液委外清除成本過高，故過去皆透過廠內廢水系統自行處理污泥。本公司透過降低廢水系統用藥，進一步使衍生之污泥產出量下降。透過污泥減量專案推動，晶片生產過程產生污泥量由 1.06 kg/片降至 0.66 kg/片，污泥減量成效達 60% 以上。

台半利澤廠與水泥大廠合作，將利澤廠製程產出的污泥 100% 回收再利用，以創造循環經濟效益。在晶圓的製造過程中，台半使用氫氟酸進行晶片清洗及蝕刻，而產生之氫氟酸廢液經過化學混凝與沉澱後，可轉化為氟化鈣污泥。氟化鈣污泥在經過適當調配後，再經過研磨、攪拌及約 1,450°C 之旋窯高溫燒成等程序，最後加入石膏後進行研磨，即成為水泥。後續台半將回收之水泥交由水泥廠作為原料使用，充分提升廢液之再利用價值。



晶片生產過程產生污泥量由 1.06 kg/片降至 0.66 kg/片，污泥減量成效達 60% 以上。

## 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，2023 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

 清運	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
 儲存	緊急應變器材、方法、手冊
	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
 工安消防	暫存區異常洩漏情形
	有害及一般清除紀錄文件保存情形
	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
 其他	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
	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

### 5.3.2 空氣污染防制 GRI 305-6 GRI 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，無排放硫氧化物（SO<sub>x</sub>）、臭氧層破壞物質、持久性有機污染物（POP）、懸浮微粒（PM）等其他氣體。2023 年台灣據點整體 VOCs 平均排放量優於環境部訂定之排放標準；山東廠及天津廠 VOCs 排放速率分別為 0.206kg/hr 及 0.039kg/hr，皆優於當地環保單位排放標準。

#### 各據點歷年空氣污染排放量

單位：公噸

	利澤廠			宜蘭廠			山東廠			天津廠			合計		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
氮氧化物（NO <sub>x</sub> ）	1.398	2.596	1.307	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	0.705	N.D	5.075	2.103	2.596	6.382
硫氧化物（SO <sub>x</sub> ）	N.D	N.D	N.D												
揮發性有機化合物（VOC）	3.523	3.865	0.692	0.811	1.773	0.605	3	3.53	1.63	1.881	0.496	0.276	9.215	9.664	3.203
粒狀污染物	0.117	0.217	0.109	N.D	N.D	N.D	1.21	1.79	1.96	N.D	N.D	N.D	1.327	2.007	2.069
其他	N.D	2.754	1.651	0.556	2.754	1.651	0.556								
有害氣體總量	5.038	6.678	2.108	0.811	1.773	0.605	4.210	5.320	3.590	5.34	2.147	5.907	15.399	15.918	12.21

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。
- 僅列出有排放的氣體類型。無排放硫氧化物（SO<sub>x</sub>）、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。N.D 為無偵測到。
- 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、乙苯及非甲烷總烴共三項氣體，其排放皆符合當地政府要求。

## 空污防制監測

台半台灣區依循《半導體製造業空氣污染管制及排放標準》，山東及天津廠則依《排汙許可管理辦法》、《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

### 處理方式

#### 酸／鹼性廢氣

- ✓ 將酸、鹼性廢氣集中至酸／鹼洗滌塔進行妥善處理，經處理後之廢氣符合排放標準。

#### 空氣污染物類型

#### 揮發性有機廢氣

##### 利澤廠

- ✓ VOCs 經過沸石轉輪吸附濃縮，接續高溫脫附、觸媒焚化燃燒，經處理後之廢氣符合排放標準，2023 年揮發性有機廢氣防制設備（RCO）**削減率為 94.67%**。

##### 宜蘭廠

- ✓ VOCs 經由洗滌塔處理，以洗滌液沖洗廢氣內的 VOCs，並將沖洗的廢液排到廢水系統處理。因宜蘭廠區 VOCs 濃度較利澤廠低，以洗滌塔方式處理，無須經沸石轉輪吸附濃縮淨化。

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炭塔，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、活性炭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%；活性炭吸附系統採用分子篩技術，通過吸附箱內約 18m<sup>3</sup> 活性炭有效吸附淨化排氣 VOCs，實現穩定達標排放。

廢氣處理流程圖

