

# 5

## 綠色製造與低碳轉型

日月光投控承諾持續增加資源再利用及減少溫室氣體與廢水排放、廢棄物產生及化學品使用，以改善我們的生態效益並保護環境。日月光投控致力於發展及促進全方位環保製造與服務概念，從原物料採購、設計開發、生產製造、產品使用與廢棄，我們將生命週期中的各階段環境衝擊因子納入考量，提供最環境友善的綠色與低碳製造服務。



## 2024 主要績效



### Climate Change Leadership

連續 9 年  
CDP 氣候變遷評比維持  
Leadership



### Water Security A List

連續 5 年  
榮獲 CDP 水安全評比



### SER Leaderboard

連續 6 年  
CDP 供應鏈議合評比維持  
Leadership



# 100%

氣候 & 自然風險鑑別與評估

# 100%

導入內部碳定價



# 19%

電力為來自再生能源或憑證



# 28 項

綠色廠房認證



# >90%

第一階供應商  
氣候與自然風險鑑別



設定 2050 年  
淨零 (Net Zero) 目標



投入碳匯方法學開發與  
碳權申請



SDGs	企業行動與貢獻	2024 年重大議題	關鍵績效指標	2024 年績效目標	狀態	2024 年績效	2025 年目標	2030 年目標
	<ul style="list-style-type: none"> <li>制定和實施公司整體水的策略，該策略在公司和供應鏈營運的範圍中具社會公平性、環境可持續性和經濟效益</li> <li>保護、恢復與營運和供應鏈相關的水生態系統</li> </ul>	水資源管理	取水密集度（取水量 / 營收）	較 2015 年減少 31%	達成	較 2015 年減少 43%	較 2015 年減少 35%	較 2015 年減少 52% <sup>1</sup>
			台灣廠區三階限水（供水約減量 30%）造成產線停工天數	0 天	達成	0 天	0 天	0 天
	<ul style="list-style-type: none"> <li>顯著提高能源效率，從可再生能源中獲取剩餘能源需求，並通過供應商選擇和支援促進整個供應鏈的相同行動</li> <li>制定和實施為新市場和社區提供可持續的能源和能效技術的商業模式</li> </ul>	能源管理	執行節能減碳方案所達成之節電比率	相當於 2024 需求電力之 2%	達成	相當於 2024 年需求電力之 5%	相當於 2025 需求電力之 2%	相當於 2030 需求電力之 2%
			再生能源比率	再生能源或憑證使用量占總用電量 24%	未達成	再生能源或憑證使用量占總用電量 19%	再生能源或憑證使用量占總用電量 27%	再生能源或憑證使用量占總用電量 42%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計並採用負責任且循環的商業模式</li> <li>轉向需要更少的資源並產生更少浪費的商品或服務組合</li> </ul>	廢棄物與循環再生	非有害廢棄物回收率	90%	達成	97%	90%	90%
			有害廢棄物密集度（有害廢棄物產出量 / 營收）	較 2015 年減少 37%	達成	較 2015 年減少 53%	2015 年減少 41%	較 2015 年減少 61%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>與氣候科學保持一致，大幅減少與自有和供應鏈營運相關的排放</li> </ul>	氣候變遷 <sup>1</sup>	溫室氣體密集度（溫室氣體排放量 / 營收）	較 2015 年減少 9%	達成	較 2015 年減少 40%	較 2015 年減少 10%	較 2015 年減少 15%
			溫室氣體 Scope1+2 絕對減量	較 2016 年減少 33.6%	未達成	較 2016 年增加 2.4%	較 2016 年減少 37.8%	較 2016 年減少 58.8%
			溫室氣體 Scope3 絕對減量	較 2020 年減少 10%	未達成	較 2020 年減少 8% <sup>2</sup>	較 2020 年減少 12.5%	較 2020 年減少 25%

<sup>1</sup> 2024 年日月光投控通過 SBTi 淨零目標審核，溫室氣體 Scope1+2 以 1.5DC 以及 Scope3 以 WB2DC 設定減量目標

<sup>2</sup> 依據 SEMI 發布的「Scope 3 Category 11 GHG Emissions: A Sectoral Assessment for the Semiconductor Industry」封測 (OSAT) 產業無直接關聯，因此溫室氣體 Scope3 不納入類別 11 與 12；如以間接方式推估類別 11 與 12 其 Scope3 排放量較 2020 年應加 0.38%



## 5.1 氣候領導力

面對氣候變遷帶來的風險與挑戰，日月光投控秉持對永續發展的承諾，積極回應全球淨零排放趨勢及利害關係人期待，逐步落實低碳轉型策略以強化氣候韌性，並以具體行動回應企業永續責任。日月光投控建立明確之低碳策略主軸，引入國際管理架構以強化內部制度，藉由具責任的實踐行動來改善生產模式，並攜手價值鏈夥伴共創綠色價值；定期執行績效的追蹤與檢視，持續提升氣候變遷下之調適韌性。

為激勵內部由上至下共同實踐氣候變遷減緩，期間於 2021 至 2024 年，針對特定條件之員工與高階主管<sup>1</sup>，設定溫室氣體排放密集度（單位營收溫室氣體排放量）與取水密集度（單位營收取水量）之目標<sup>2</sup>，每年委由第三方確認目標達成狀況，予以核發當年度達成目標之限制員工權利新股獎勵<sup>3</sup>。

氣候變遷為日月光投控帶來複雜且多面向的挑戰與機會，警示著企業即將面對的實體衝擊與轉型壓力所蘊藏的潛在影響；包含來自政府政策、新興技術、市場需求、客戶期待與極端氣候事件等多重驅動因素，加速我們逐步轉化營運模式，朝向脫碳方向發展。長期以來，日月光投控持續將危機視為轉機、將風險轉化為創新機會，積極推動低碳解決方案佈局全球，擴大企業低碳影響力與價值鏈韌性。同時依循 TCFD 與 TNFD 架構，系統性揭露我們對環境依賴、衝擊、風險與機會的識別結果與因應作為，同時回應淨零藍圖下階段性目標與年度績效，向更多利害關係人揭露我們身為地球守護者的重要角色。

<sup>1</sup> 對公司未來策略連結及發展具高度相關性、公司營運具重大影響性及關鍵核心技術人才

<sup>2</sup> 設定以 2015 年為基礎每年密集度持續減少 1%

<sup>3</sup> 新股獎勵價格無償發行配發予員工，發行總額為新台幣 1.5 億元

四大構面	主要作法		
(1) 制訂淨零策略	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 低碳產品：持續擴大產品碳足跡盤查與減量，與價值鏈合作提供全球市場可行之低碳解決方案。</li> <li>• 再生能源：發展多元化且低碳排放的能源結構。</li> <li>• 低碳運輸：導入低碳載具，優化最佳輸配方案。</li> <li>• 供應鏈議合：攜手供應商提升碳盤查能力並推動減量，共同實踐淨零目標。</li> <li>• 碳權投資：投資碳匯與碳捕捉技術，降低環境與社會外部成本。</li> </ul>		
(2) 納入管理架構	<p>在企業風險管理 (Enterprise risk management, ERM) 系統架構下，整合氣候變遷與自然環境風險與機會的管理流程。每年透過管理系統進行相關風險的追蹤，配合情境分析模擬可能產生之結果掌握不確定性，盡可能地將風險控制在預期可接受範圍內，以確保和促進公司最佳利益實現。</p>		
(3) 實踐責任行動	 <ul style="list-style-type: none"> <li>對於策略或財務產生實質影響程度較顯著者，經由高階管理階層審查針對潛在的重大風險與商業機會，提出具體因應策略與財務規劃。</li> <li>依據情境分析中的各項參數設定，搜尋合理的數據推估方式，計算風險與機會的營運或財務衝擊，釐清可能產生實質影響的主要因子。</li> <li>設定氣候與自然實體與轉型情境分析方法，模擬各項參數在未來時間軸與地理區域上的改變，對於營運或財務的衝擊發生的規模、範圍與可能性。</li> <li>依國際趨勢與產業特性，篩選氣候風險與機會議題。納入內外部利害關係人觀點，以鑑別出對公司營運或財務有重大影響之風險與機會。</li> <li>分析 TCFD 架構內涵與揭露建議，擬定短、中、長期之對應作法。</li> </ul>		
(4) 成果執行績效	<p><b>調適面：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 100% 掌控全球子公司氣候與自然風險分析並導入調適規劃</li> <li>✓ 100% 全球廠區導入內部碳定價，促進能源使用效率提升與低碳轉型</li> <li>✓ 建立營運持續管理，深入潛在風險分析和緊急應變措施</li> <li>✓ 構築智慧化能源管理，降低能源供應所產生的損失</li> <li>✓ 建構與推動供應商永續管理，進行風險評估、綠色採購、物質循環利用</li> </ul>	<p><b>減緩面：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 興建低碳綠色廠房，購買或建置再生能源</li> <li>✓ 實踐科學基礎目標 (SBT) 與規劃淨零排放路徑 (SBT_NZ)</li> <li>✓ 提升能源效率、推動循環經濟、擴大水回收再利用</li> <li>✓ 推動供應商碳盤查 (ISO 14064 與 ISO 14067) 輔導與減量之議合</li> </ul>	<p><b>策略與財務面：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 評估氣候變遷風險與機會之潛在衝擊，每年公開並回覆 S&amp;P CSA 與 CDP 問卷</li> <li>✓ 承諾淨零排放，以低碳產品、再生能源、低碳運輸、供應鏈議合與碳權投資，展開管理行動</li> <li>✓ 發行永續貸款，持續推動綠色專案</li> <li>✓ 建立長期價值鏈夥伴合作藍圖，共同實現零碳理念</li> </ul>



## 整合性風險管理

日月光投控將永續風險管理融入經營策略與組織文化，每年進行氣候相關風險與機會辨識，從子公司、集團層級至投控視角，依據財務重大性進行整合；由各執行單位展開管理與因應，同時呈報各層級之高階管理者，俾利掌握氣候變遷暨自然議題對企業經營之影響及風險與因應策略，強化高階管理階層與功能單位的管理連結，透過有效辨識、衡量、監督及控制公司各項風險，將業務活動所產生的風險控制在可承受的範圍。

對於氣候變遷與水議題，每年進行實體與轉型風險探討，包括立即實體、長期實體、現有與新興法規、訴訟、技術、市場與商譽等面向進行評估；以及機會點的資源效率、能源來源、產品與服務、市場與韌性等面向逐一分析，根據其衝擊範圍、類型、強度、發生時間及可能性進行識別，主要透過該風險或機會對公司影響的衝擊程度<sup>1</sup>與發生可能性<sup>2</sup>進行重大性排序<sup>3</sup>。

針對實體風險評估，依據全球子公司地理位置，應用國際與當地政府資料庫，例如 World Resources Institute (WRI) 的 Aqueduct 水風險分析工具、IUCN 的全球保護區資料庫 (World Database on Protected Areas, WDPA)、台灣經濟部水利署淹水潛勢資料及台灣生物多樣性圖資<sup>4</sup>，鑑別所有廠區在不同情境下可能面臨的實體風險（水壓力、淹水、山崩及土石流等）以及識別廠區所在地是否鄰近生物多樣性敏感地點，作為後續風險機會分析及策略擬定的基礎資訊。

風險		機會				
實體風險	轉型風險	資源效率	能源來源	產品與服務	市場	韌性
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 立即性</li> <li>• 長期性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 法規</li> <li>• 訴訟</li> <li>• 技術</li> <li>• 市場</li> <li>• 商譽</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 運輸模式</li> <li>• 再生材料</li> <li>• 水資源使用</li> <li>• 生產製程</li> <li>• 節能建築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 低碳能源</li> <li>• 新技術採用</li> <li>• 區域式小型電網</li> <li>• 政策獎勵</li> <li>• 參與碳市場</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 低碳產品</li> <li>• 研發創新</li> <li>• 調適與解決方案</li> <li>• 顧客行為轉型</li> <li>• 營運多樣化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 尋找新商機</li> <li>• 取得政府合作</li> <li>• 公共建設參與</li> <li>• 開拓資金來源</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 參與再生能源計畫</li> <li>• 能源效率提升</li> <li>• 替代性或多樣化資源</li> <li>• 供應鏈韌性</li> </ul>

<sup>1</sup> 衝擊程度評分係綜合財務影響、持續營運影響 (BCM) 及聲譽影響三項面向，各面向評分為 1 至 5 分，並取三者之最大值作為最終衝擊程度評分

<sup>2</sup> 發生可能性區分為「極不可能 (15 年以上至 20 年一次)、不太可能 (10 年以上至 15 年一次)、可能 (5 年以上至 10 年一次)、極可能 (1 年以上至 5 年一次)、幾乎確定 (1 年一次)」五個等級

<sup>3</sup> 依等級由低至高給分，衝擊程度分數為 1~5 分，發生可能性分數為 1~5 分。各風險與機會重大性排序係以衝擊強度與發生可能性分數相乘後所得的積分前三大者，依序排列

<sup>4</sup> 台灣生物多樣性圖資涵蓋文化資產保存法下的自然保留區、國家公園法下的國家公園、森林法下的自然保護區、濕地保育法下的重要濕地、野生動物保育法下的野生動物保護區、海岸管理法下的海岸保護區及非法規的台灣國土綠網保育軸帶

## 氣候風險與機會：識別、影響與行動

日月光投控風險與機會之鑑別，範圍涵蓋整體價值鏈，包括上游供應商、組織內部營運以及下游客戶，今年擴大邊界分析全球合併報表子公司 110 處據點，完整了解日月光投控整體風險與機會所在。鑑別結果依風險可能影響之時間<sup>1</sup>區間分析，可能面臨的最主要風險為再生能源購置未達目標與未持續提升能源效率；而最具潛力之氣候機會為參與可再生能源項目並採用節能措施以及企業減碳目標，依據鑑別成果，擬定更具前瞻性與成效的策略，以強化對氣候風險的應變能力，並掌握潛在機會，驅動企業持續成長與轉型。

氣候變遷		影響時間區間	情境描述	影響說明	價值鏈發生位置	對財務可能的潛在影響	財務衝擊評估 (Million USD)	管理做法	管理成本 (Million USD)
風險	1 再生能源購置未達目標	短期 中期	無法達成客戶低碳轉型要求	市場競爭力	<ul style="list-style-type: none"> <li>公司直接營運</li> <li>上游或供應鏈</li> <li>下游或使用端</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>直接成本增加</li> <li>現有客戶流失</li> <li>市場需求降低</li> </ul>	751.85   1,452.66	<ol style="list-style-type: none"> <li>建立再生能源採購平台：台灣廠區已滿足用電大戶義務量之要求</li> <li>強化管理，每季收集並追蹤子公司再生能源使用情況，持續提高子公司再生能源使用比例</li> </ol>	1.66
	2 未持續提升能源效率	短期 中期 長期	未有效管理能源使用效率	營運成本上升	<ul style="list-style-type: none"> <li>公司直接營運</li> <li>下游或使用端</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>直接成本增加</li> </ul>	27.66   29.90	<ol style="list-style-type: none"> <li>優化生產流程，提高能源使用效率</li> <li>要求子公司導入 ISO 50001 能源管理系統，持續提高能源使用效率以降低能源之依賴</li> </ol>	13.14
機會	1 參與可再生能源項目並採用節能措施	短期 中期 長期	<ul style="list-style-type: none"> <li>低碳能源轉型分散能源價格波動風險</li> <li>能源效率管理，強化營運韌性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>取得低成本或創造投資收益</li> <li>降低能源消耗與營運成本</li> <li>提升企業永續形象</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公司直接營運</li> <li>上游或供應鏈</li> <li>下游或使用端</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>氣候變遷調適營運成本降低</li> <li>能源多元化</li> <li>提升競爭能力</li> </ul>	28.78   32.38	<ol style="list-style-type: none"> <li>分階段採購取得光電、風電與水力等不同類型之再生能源</li> <li>導入 ISO 50001：提升能源效率，降低對能源的依賴</li> <li>推動供應鏈轉型：要求供應商改善製程、提供節能設備，並透過績效追蹤與評比促進轉型</li> </ol>	24.36
	2 企業減碳目標	短期 中期 長期	訂定減碳目標並積極推動減量	<ul style="list-style-type: none"> <li>實現減碳目標可降低財務風險</li> <li>提升企業聲譽</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公司直接營運</li> <li>上游或供應鏈</li> <li>下游或使用端</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>碳價成本降低</li> <li>競爭能力提高</li> </ul>	74.41   297.63 <sup>2</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>設定 SBTi 淨零目標，依據五大方針展開行動方案，逐步實踐淨零承諾</li> <li>擴大產品碳足跡盤查並推動減量，提供低碳產品與服務</li> </ol>	24.64

<sup>1</sup> 時間區分為短期 (3 年以內)、中期 (3 至 5 年) 與長期 (5 年以上)

<sup>2</sup> 目前日月光投控營運據點中，受碳費管制的國家包括台灣與新加坡；其中，新加坡據點之直接排放量遠低於當地碳費適用門檻，因此其財務衝擊暫不納入本次計算範圍

## 情境模擬與管理

	使用情境	時間	使用參數	分析結果		
				上游 ( 供應鏈 )	營運據點	下游 ( 客戶 )
實體	SSP1-RCP2.6	2021-2100	<ul style="list-style-type: none"> <li>疊圖分析                             <ul style="list-style-type: none"> <li>極端降雨 24 小時延時定量降水 650 毫米淹水</li> <li>山崩與地滑地質敏感區</li> <li>土石流潛勢溪流位置</li> </ul> </li> </ul>	極端降雨事件頻率與強度增加，導致災損風險上升，供應商面臨因淹水而無法如期交貨的比例亦隨之提高	自有營運據點皆未坐落於山崩、土石流潛勢區域，惟部分據點存在淹水潛勢，可能導致營運中斷與營運損失	淹水可能導致營運中斷與運輸延誤，進而增加對客戶延遲交貨的風險
	SSP2-RCP4.5	2021-2100				
	SSP3-RCP7.0	2021-2100				
	SSP5-RCP8.5	2021-2100				
轉型	SBT-NZ	2024-2050	<ul style="list-style-type: none"> <li>碳稅 / 費                             <ul style="list-style-type: none"> <li>台灣碳費參數設定為 10 USD/tCO<sub>2</sub>e</li> <li>中國大陸及其他海外碳費 / 稅參數設定為 SSP1-1.9 碳價 (2050 年約 651 USD/tCO<sub>2</sub>e)</li> </ul> </li> <li>市場風險                             <ul style="list-style-type: none"> <li>假設約有 50% 的客戶已訂立氣候變遷承諾，其中 50% 對供應商提出低碳要求，若無法滿足，可能面臨轉單或終止合作的風險</li> </ul> </li> <li>再生能源成本                             <ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光電：0.048-0.168 USD/kWh</li> <li>離岸風電：0.075-0.153 USD/kWh</li> <li>陸域風電：0.033-0.137 USD/kWh</li> </ul> </li> <li>平均碳移除成本 235 USD/tCO<sub>2</sub>e</li> </ul>	隨著各國對減碳監管日益嚴格，供應商可能面臨更高的碳管理成本，進而將部分成本轉嫁至客戶，增加整體供應鏈的營運壓力	以 SBT-NZ 為目標情境下，日月光投控因未達標所產生的碳稅與市場風險預計將於 2037 年達到高峰，之後隨著轉型策略進展逐年下降，至 2047 年後趨近於零。整體而言，轉型策略所需投入的管理成本遠低於無作為情境下可能面臨的碳費與市場損失風險	隨著利害關係人對氣候變遷的關注提升，以及各國陸續導入碳稅制度，越來越多客戶開始對產品或服務提出低碳轉型的要求，若未達成要求，可能影響營收
	IEA-NZE	2024-2050				
	IEA-APS	2024-2050				
	IEA-STEPS	2024-2050				

## 實體風險

考量氣候變遷可能造成極端降雨的情況，引發淹水、土石流或山崩地滑等天然災害造成營運中斷，利用 IPCC 的危害度 (hazard) × 脆弱度 (vulnerability) × 暴露度 (exposure) 框架進行分析，以氣候變遷下極端降雨當作危害度，其引發之淹水、山崩和土石流作為脆弱度<sup>1</sup>，據點位置為暴露度<sup>2</sup>，進行各據點氣候變遷下實體風險數值分析。參考多種共享社會經濟路徑 (Shared Socioeconomic Pathway, SSP) 與代表性濃度路徑 (Representative Concentration Pathway, RCP)，以 SSP1-RCP2.6、SSP2-RCP4.5、SSP3-RCP7.0 與 SSP5-RCP8.5<sup>3</sup> 四種情境模擬不同時間尺度<sup>4</sup>下進行分析並將風險區分三個分級<sup>5</sup>進行管理。

### 日月光投控 (台灣區) 在氣候變遷情境與各時期下之風險等級

風險等級	SSP1-RCP2.6				SSP2-RCP4.5				SSP3-RCP7.0				SSP5-RCP8.5			
	短期	中期	中長期	長期	短期	中期	中長期	長期	短期	中期	中長期	長期	短期	中期	中長期	長期
中風險	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2
高風險	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
模擬結果	台灣區共 16 個據點皆未坐落於可能發生土石流或山崩地滑的敏感區，惟 1-2 個位於中部地區之據點具有淹水潛勢															
改善 / 因應	<p>已執行 (5 年內) 之調適規劃</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建廠時即於設計階段考量 200 年基期之淹水潛勢，採取墊高地基、強化排水系統、設置透水性人行道及防水閘門等硬體設施，並配合營運期間之持續管理計畫及主題式演練等調適行動，將風險衝擊降至最低</li> <li>應變管理：當天然災害 (如颱風、地震、豪雨、淹水等) 達特定啟動條件時，立即成立指揮中心，由各單位依災害影響程度定時回報災損情形、處置進度與復原狀況。若發生災損事件，於應變與復原後亦將啟動調查程序，釐清事件原因並提出改善對策，以預防類似事件再次發生</li> </ul>															

<sup>1</sup> 脆弱度參考台灣政府公告之災害圖資進行災害範圍以及災害程度之分析

<sup>2</sup> 暴露度根據廠區所在地理位置進行分析

<sup>3</sup> RCP 為代表性濃度路徑，搭配兩種情境表示考量溫室氣體變化時加入社會經濟考量；SSP1-RCP2.6 為低排放減緩情境；SSP2-RCP4.5 為中度排放情境；SSP3-RCP7.0 為高排放情境；SSP5-RCP8.5 則是極高排放情境

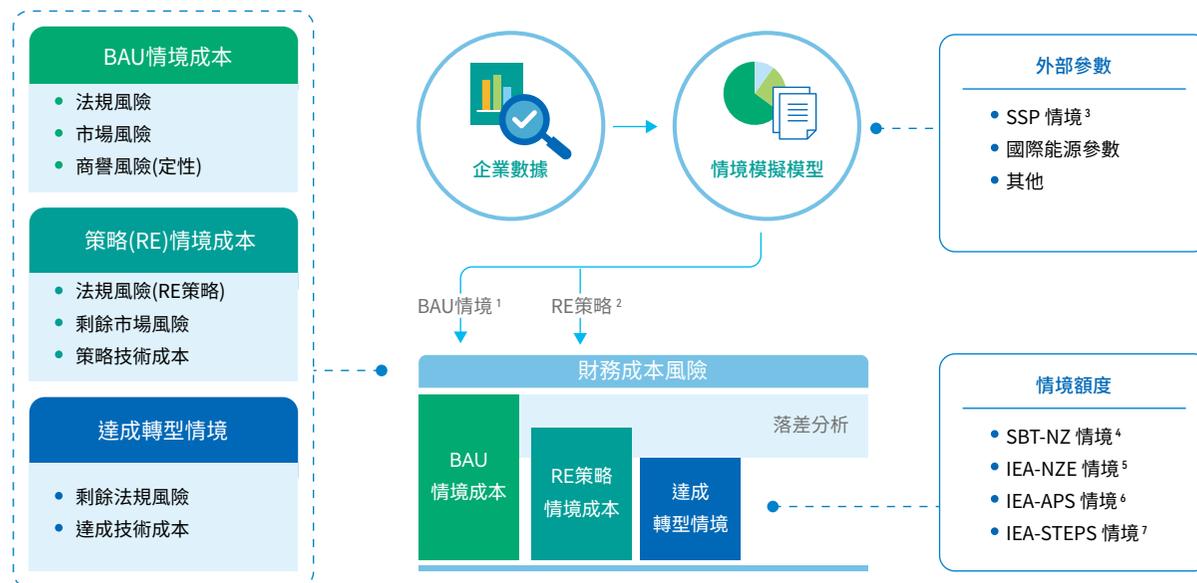
<sup>4</sup> 短期：2021-2040 年、中期：2041-2060 年、中長期：2061-2080 年、長期：2081-2100 年

<sup>5</sup> 風險等級依分級矩陣區分為無風險 (0)、低風險 (1-4)、中風險 (5-10) 及高風險 (11-25)

供應商在 (台灣區) 各氣候變遷情境與各時期下之風險等級

風險等級	SSP1-RCP2.6				SSP2-RCP4.5				SSP3-RCP7.0				SSP5-RCP8.5			
	短期	中期	中長期	長期	短期	中期	中長期	長期	短期	中期	中長期	長期	短期	中期	中長期	長期
中風險	20	22	15	13	29	18	17	18	18	20	24	27	19	22	18	25
高風險	5	8	8	6	7	5	6	7	7	7	8	8	8	6	6	8
模擬結果	針對在台灣區的 290 家供應商不同氣候變遷情境於短 / 中 / 長期進行風險模擬分析： <ul style="list-style-type: none"> <li>290 家供應商皆無坐落於土石流敏感區</li> <li>綜合極端降雨情況以及淹水、山崩潛勢識別出具有風險的廠商，不同情境下高風險廠商數量佔 1.7~2.8%，中風險廠商數量佔 4.5~10.0%</li> </ul>															
改善 / 因應	<ul style="list-style-type: none"> <li>建立供應商氣候風險地圖，關注具有潛在風險的供應商加強監控與管理</li> <li>定期舉辦永續論壇，分享管理經驗或技術，攜手提升氣候韌性</li> </ul>															

轉型風險暨財務衝擊分析



<sup>1</sup> BAU 情境：完全不採取任何溫室氣體減量要求，台灣廠區：以 2050 淨零路徑作為電力碳排放係數；中國大陸廠區與其他海外廠區：以 SSP2-4.5 路徑作為電力碳排放係數

<sup>2</sup> RE 策略：日月光投控規劃購買再生能源之情境，最終將於 2050 年達成 RE100，台灣廠區：2025 達 RE25，2030 達 RE42，2040 達 RE72，2050 年達成 RE100；中國大陸廠區：目前已達成 RE100，將維持 RE100 直至 2050 年；海外廠區：2025 達 RE66，2030 達 RE71，2040 達 RE89，2050 年達成 RE100

<sup>3</sup> SSP 情境：共享社會經濟路徑 (Shared Socioeconomic Pathway, SSP)，為不同的社會經濟假設模型

<sup>4</sup> SBT-NZ 情境：對應 1.5°C 的低碳轉型情境，最嚴苛的碳稅要求以及目前日月光投控通過 SBT 核准之長期淨零目標

<sup>5</sup> IEA-NZE 情境：國際能源署 (The International Energy Agency, IEA) 定義為實現 2050 淨零排放路徑此情境假設各國政府實施更具野心的氣候政策，能源效率顯著提升，並完全仰賴能源系統轉型 (不包括如碳捕捉與碳抵換等額外減碳手段) 來實現淨零目標

<sup>6</sup> IEA-APS 情境：定義為各國政府與產業充分落實其已宣示的氣候承諾與目標。此情境中，淨零排放的實現途徑除能源轉型外，也包括碳捕捉、碳移除等其他減碳措施。本情境用以評估各國現有承諾與全球升溫控制在 1.5°C 目標間的落差

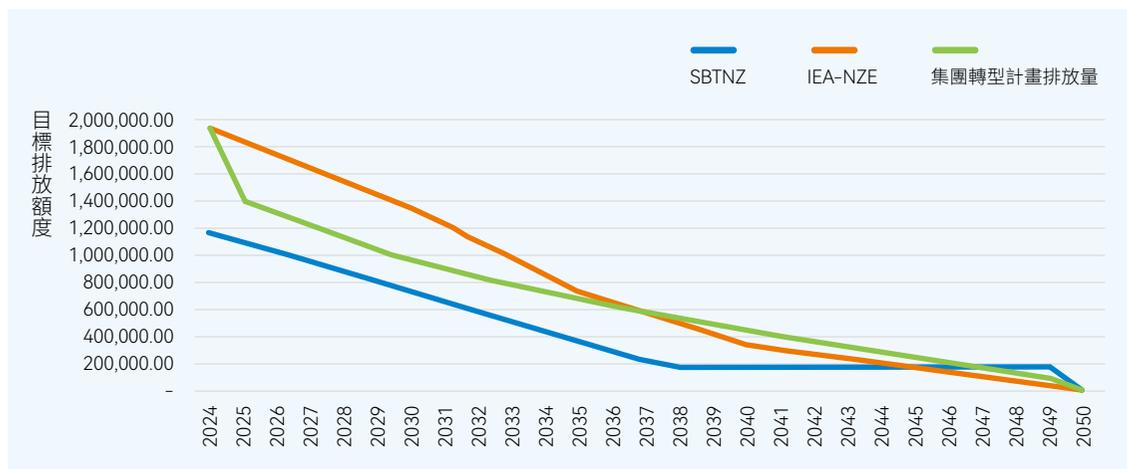
<sup>7</sup> IEA-STEPS 情境：僅考量目前已公布政策與相關措施實施程度的情境，反映政策落實程度不足、基礎設施障礙等現實限制，是最貼近目前趨勢發展的情境

轉型情境	財務計算	
	採取行動前之財務衝擊	採取行動後之管理成本
BAU	<ul style="list-style-type: none"> <li>法規 (碳稅 / 費)</li> <li>市場風險</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生能源額外成本<sup>1</sup></li> <li>BVCM 成本<sup>2</sup></li> </ul>
RE100		

法規風險	財務因子	成本類別
碳稅 / 費	<ul style="list-style-type: none"> <li>台灣碳費：10 USD/tCO<sub>2</sub>e</li> <li>中國大陸與其他海外_SSP1-1.9 碳價：2050 年約 651 USD/tCO<sub>2</sub>e</li> </ul>	法規成本
再生能源採購成本	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光電：0.048-0.168 USD/kWh</li> <li>離岸風電：0.075-0.153 USD/kWh</li> <li>陸域風電：0.033-0.137 USD/kWh</li> </ul>	營業成本
碳移除成本	保守性採用空氣直接捕捉的技術：85-345 USD/tCO <sub>2</sub> e <ul style="list-style-type: none"> <li>技術不成熟：340 USD/tCO<sub>2</sub>e</li> <li>平均價格：235 USD/tCO<sub>2</sub>e</li> <li>技術成熟 130 USD/tCO<sub>2</sub>e</li> </ul>	-

ASEH 再生能源策略與淨零目標排放差距日月光投控將邊界區分為台灣、中國大陸與海外廠區，評估法規、市場、技術與商譽氣候轉型風險，參考國際財務報導準則 (International Financial Reporting Standards, IFRS) S2 轉型情境要求，在營運持續成長狀況<sup>3</sup>，評估低於 2°C 甚至 1.5°C 路徑下在不同轉型情境下 BAU (Business As Usual)、RE100 策略遭遇的財務衝擊以及達成外部壓力的管理成本；並針對已實施或將實施之策略進行潛在財務估算<sup>4</sup>，比較兩者之間落差。

### 日月光於不同轉型目標排放路徑



<sup>1</sup> 再生能源成本扣除灰電成本的額外電力成本  
<sup>2</sup> 透過價值鏈外的減緩行動的成本包含價值鏈支持減碳與碳移除技術，或購買碳權抵換等相關行動  
<sup>3</sup> 日月光投控台灣廠區以近四年平均用電量成長率模擬組織持續增加 1.41%，中國大陸廠區成長率以 SSP1-1.9 情境中亞洲區用電成長比例進行估算，而海外廠區則以 SSP5-8.5 情境中亞洲區用電成長比例進行估算  
<sup>4</sup> 參考參數包含：IPCC AR6 (IPCC 第六次評估報告) SSP 情境、國際具公信力的報告包含 IRENA、IEA、各國政府公開可得之氣候政策、參數引用包含台灣能源局、台灣電力公司能源參數以及自定參數包含基本排放參數與現有及長期減緩轉型策略

在再生能源策略 (RE100) 推動下，日月光投控可完全滿足 IEA-APS 與 IEA-STEPS 的轉型目標。而 SBT 減量路徑規劃每年減量 4.2%，約 2038 年剩 10% 最終殘餘排放。隨著低碳能源採購比例逐年提高，預估於 2047 年左右日月光投控將可達成 SBTi 淨零目標 (SBT-NZ)。

此外，雖然初期亦能符合 IEA 淨零情境 (IEA-NZ) 的要求，但自 2037 年起，隨著排放的要求日益嚴格，單靠再生能源轉型將難以滿足，仍需搭配其他類型的減碳方案，方能實現目標。

(一) 轉型策略下潛在財務風險推估

碳稅風險評估從兩個面向進行分析：區域層級與全球層級。

在區域層級，以當地政府政策為依據，評估各地區轉型策略的韌性：

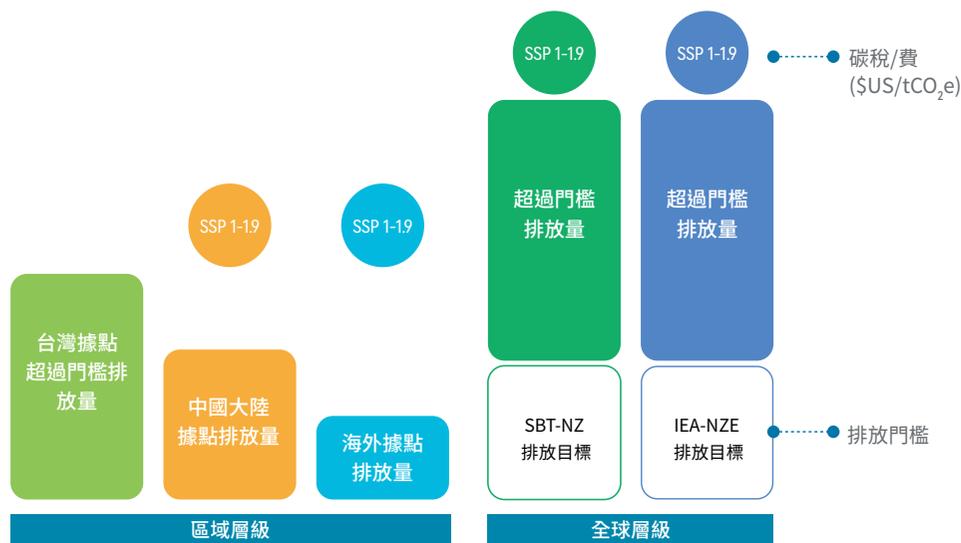
- 台灣已公告碳費徵收規則，評估中採用每公噸 CO<sub>2</sub>e 10 美元的碳價，並以年排放 2.5 萬噸為門檻進行估算 (台灣據點一共 9 個廠區納管，可以減少共 22.5 萬噸的碳費徵收)
- 中國大陸與其他海外廠區多數尚未明確制定碳費／碳稅法規，故採取最嚴格碳價進行預估

在全球層級，評估聚焦於日月光投控整體轉型策略與淨零目標間的差距。分析中分別以 SBTi 淨零目標 (SBT-NZ) 與 IEA 淨零情境 (IEA-NZE) 作為排放基準門檻，並假設未達目標時可能面臨的碳稅風險，採用最嚴苛碳價條件進行估算。

**地區層級：**結果顯示，無作為情境下，由於台灣據點採用之碳費單價相對較 SSP1-1.9 情境低，財務衝擊皆低於營收的 0.1%；中國大陸廠區因據點數量較多且碳價情境較嚴苛，受到的碳費 / 稅衝擊相對較高。而在轉型策略下，由於低碳能源大幅減少範疇 1&2 排放，面臨之碳稅風險也大幅降低。

**全球層級：**隨著低碳能源比例的提升，碳費成本僅主要來自於 Scope 1 剩餘排放。由於其他海外廠區未設有排放門檻減免，且所採用的碳稅參數為最嚴格情境，加上規劃於 2050 年前達成 RE100 目標，因此其碳稅／費風險預估將控制在總營收的 1% 以內。整體而言，採用轉型策略後所產生的碳費支出，將遠低於無作為情境下的潛在成本。

在以 SBT-NZ 為目標之情境下，碳費支出主要集中於初期階段，並於 2037 達到峰值，2047 年後隨著排放達標，不再面臨相關碳稅風險。SBT-NZ 要求每年排放減量 4.2%，預計至 2037 年將僅剩最終殘餘排放，並於 2050 實現淨零。因於 2037 年時尚未完全符合 SBT 目標，導致該年碳費成本相對較高。若以 IEA-NZE 為目標，因其排放要求逐年趨嚴，預期自 2037 年起可能開始出現潛在碳稅 / 費風險。然而，在既有轉型策略下，其碳費支出仍顯著低於無作為情境。



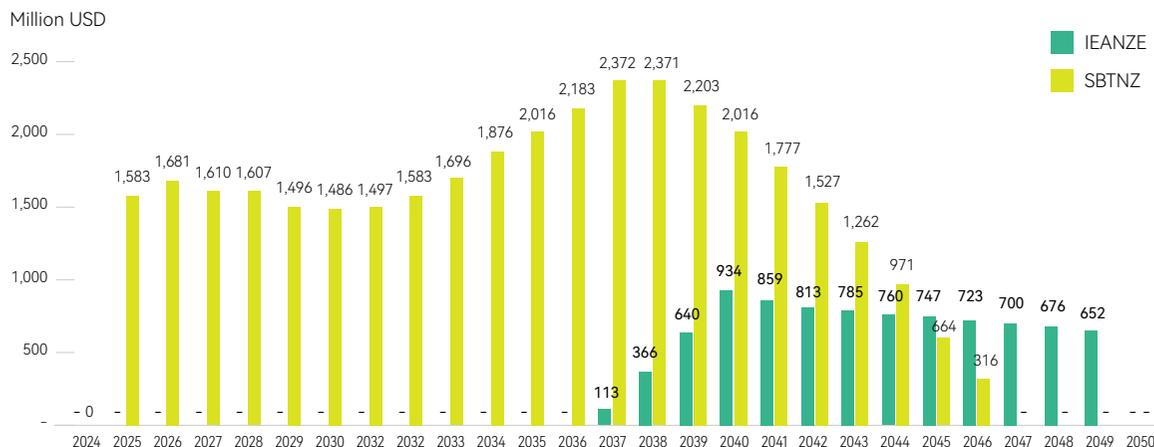
財務衝擊程度		策略情境	無作為 (BAU) 策略	低碳能源轉型策略
地區 (當地政府法規)	台灣 <sup>1</sup>	2030	<0.1%	<0.1%
		2040	<0.1%	<0.1%
		2050	<0.1%	<0.1%
	中國大陸	2030	0.1-1%	<0.1%
		2040	1-5%	<0.1%
		2050	1-5%	<0.1%
	海外	2030	0.1-1%	0.1-1%
		2040	0.1-1%	0.1-1%
		2050	1-5%	<0.1%
全球 (淨零情境)	ASEH (SBT-NZ)	2030	1-5%	0.1-1%
		2040	1-5%	0.1-1%
		2050	5-10%	<0.1%
	ASEH (IEA-NZE)	2030	1-5%	<0.1%
		2040	1-5%	0.1-1%
		2050	5-10%	<0.1%

(二) 全球淨零轉型的市場風險分析

市場上若不符合客戶低碳要求也同樣會帶來營收損失<sup>2</sup>。市場風險評估採最嚴苛情境進行，綜合考量淨零目標達成率、產值規模、受減碳要求影響的潛在營收損失，以及受影響客戶的比例。其中，被影響的產值係指具有減碳要求的產品或客戶，若無法達成其要求，可能喪失相當比例的市場營收。

在現行低碳能源轉型策略下，2025-2046 年間因尚未達成 SBT-NZ 目標，仍存在一定市場風險，然而隨著低碳能源轉型，排放量與全球淨零目標差距縮小，自 2038 年起整體風險將逐漸降低，最終於 2050 年不再面臨市場風險。另外，雖然轉型初期符合 IEA-NZ 要求，但因其標準逐年加嚴，自 2037 年起將難以持續滿足。然而，由於日月光投控以持續推動低碳能源轉型，整體市場風險影響仍明顯低於無作為情境。

財務衝擊程度		策略情境	SBT	IEA-NZE
ASEH	2030		5-10%	<0.1%
	2040		>10%	>10%
	2050		<0.1%	<0.1%



<sup>1</sup> 台灣碳費徵收係以管制編號為徵收單位且具有 2.5 萬噸二氧化碳當量的免徵額度。惟因實際徵收牽涉複雜計算，估算台灣廠區碳費成本係以全集團台灣廠區為邊界並以 2.5 萬噸二氧化碳當量為門檻進行推估，共計 9 個廠區受碳費管制，故假設台灣廠區總免徵量約為 225,000 噸 CO<sub>2</sub>e

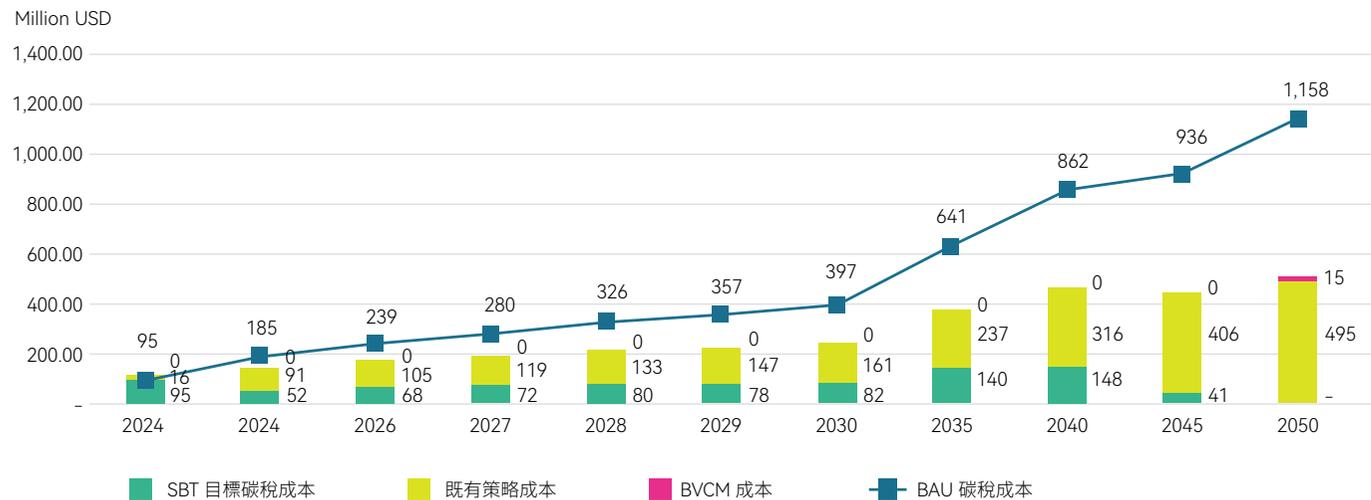
<sup>2</sup> 假設約有 50% 的客戶已訂立氣候變遷承諾，其中 50% 對供應商提出低碳要求，若無法滿足，可能面臨轉單或終止合作的風險

(三) 全球淨零轉型的管理成本

日月光投控達成淨零轉型情境下，主要管理成本來自於碳稅 / 費，2040 年以後隨著再生能源使用比例提高，主要成本將轉為來自於再生能源採購。此外，根據 SBT-NZ 標準，允許企業在 2050 年或之前減排至 90% 以上時，可採用碳移除或儲存技術抵換最終無法消除之殘餘排放。考量範疇二排放可透過低碳能源轉型達成減量目標，預計將優先以碳移除技術用於抵換範疇一排放。由於自 2040 年起整體排放已符合 SBT-NZ 的路徑目標，因此於 2050 年前無須考量 BVCM (Beyond Value Chain Mitigation)。BVCM 成本將依碳移除平均價格 (235 USD/tCO<sub>2</sub>e) 估算，預計至 2050 年將產生約 1,500 萬美元的支出。

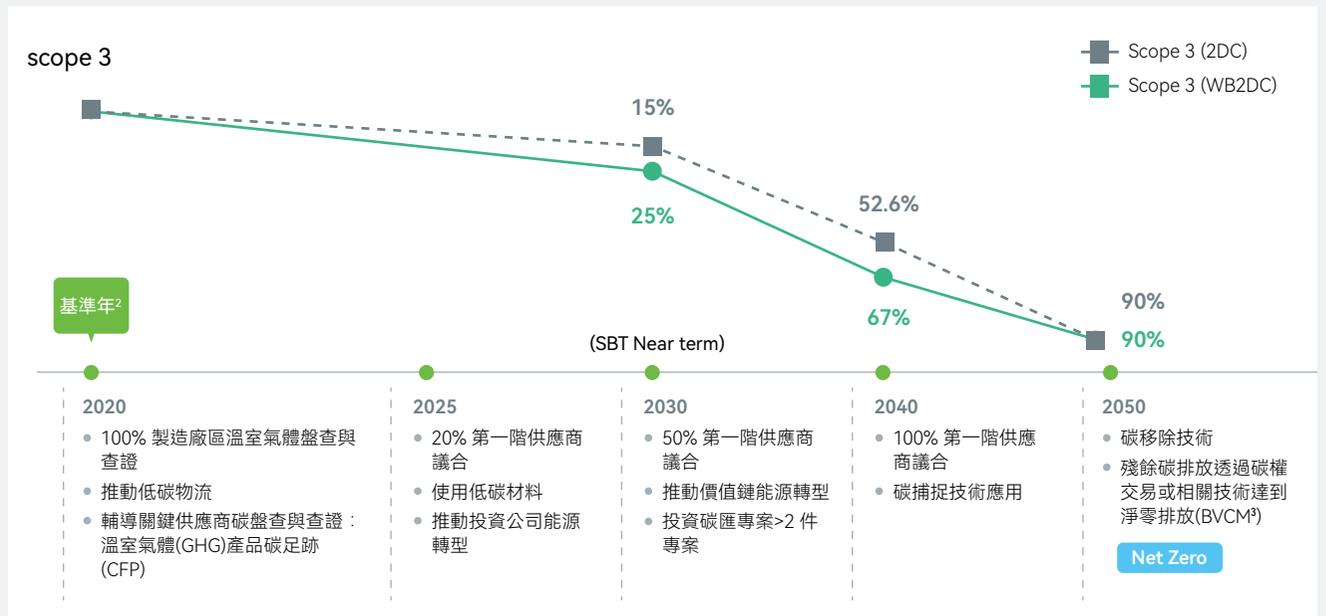
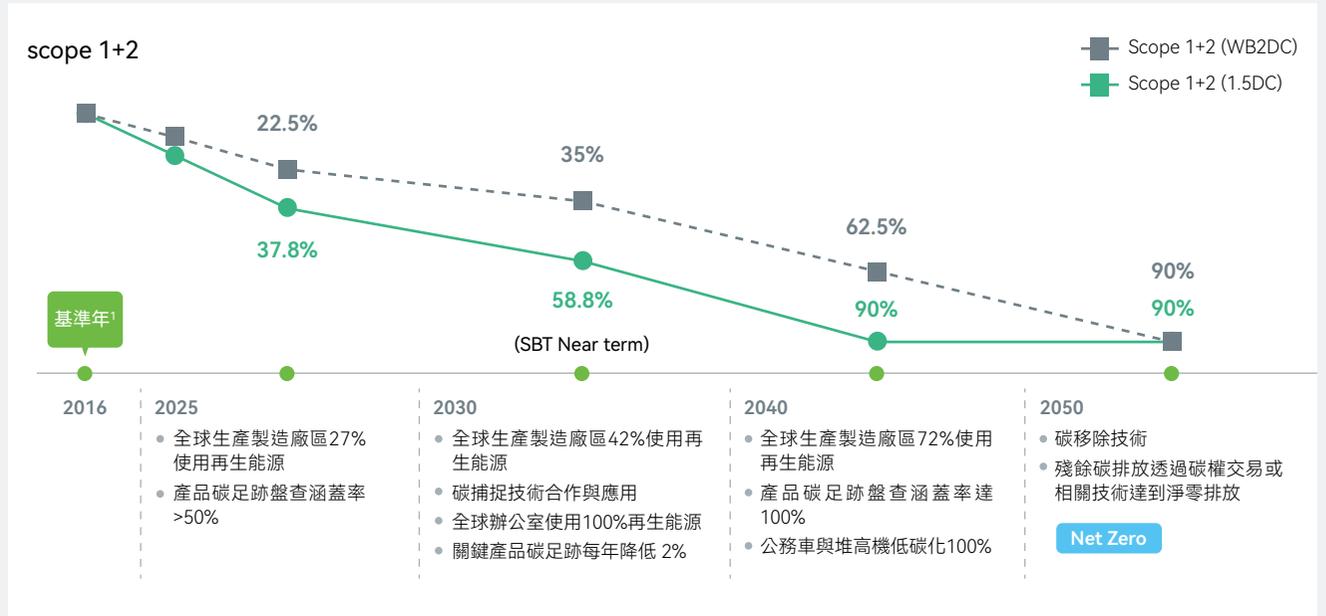
以上分析結果中，比較兩種策略在不同情境下的碳稅成本，相較於無作為策略，低碳能源轉型策略下的財務衝擊較低。日月光投控已明確制定短 / 中 / 長期再生能源使用目標以 2016 年為基準每年逐步提高再生能源使用比例 3%，預計 2025 達 RE25、2040 達 RE72，最終於 2050 年達成 RE100。針對中國大陸與海外廠區的再生能源策略，中期是以 RE100 為目標；而台灣廠區會考量市場供給狀況，階段性調整目標並階段啟動再生能源採購計畫。

		財務衝擊程度
ASEH	2030	0.1-1%
	2040	1-5%
	2050	1-5%



## 指標與目標

日月光投控於 2021 年通過科學基礎減碳目標倡議組織 (SBTi) 審核完成至近期減量目標之設定，2022 年更進一步響應淨零排放並於 2024 年 SBTi 通過長期淨零目標。日月光投控明確制定短 / 中 / 長期減碳目標 (涵蓋率 100%)，清楚設定子公司溫室氣體排放門檻，依照子公司營運特性分階段導入內部碳定價，將溫室氣體排放量有價化，不僅強化內部組織減碳之驅動力，同時也掌控外部相關的政策衝擊，為激勵內部管理與減量推動，我們將溫室氣體排放密集度及水資源使用效率納入高階主管獎勵制度，從高階管理至所有廠區員工同協力邁向淨零轉型。



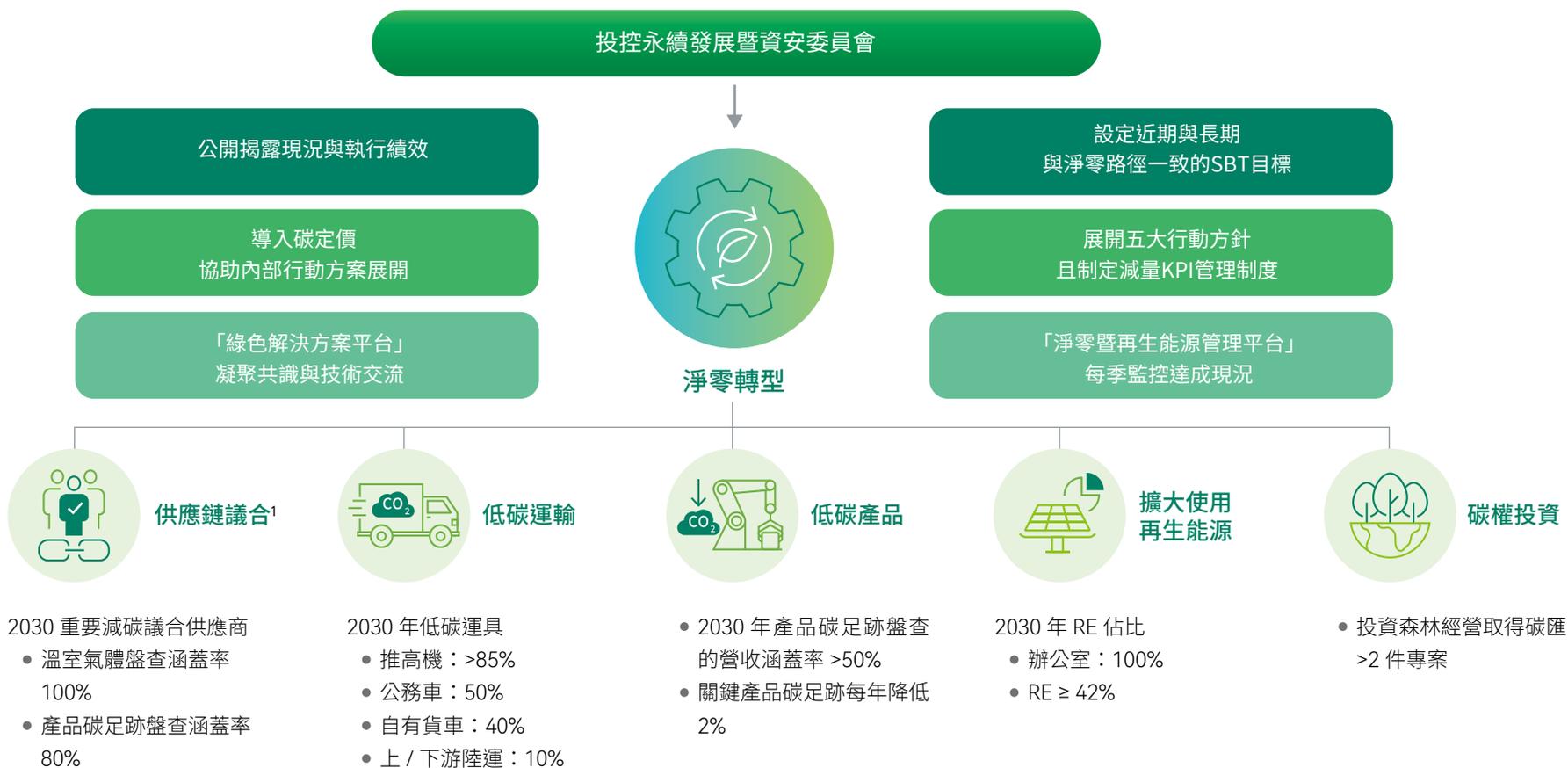
<sup>1</sup> Scope 1+2 基準年排放量 1,763,221 tCO<sub>2</sub>e

<sup>2</sup> Scope 3 基準年排放量為 19,636,385 tCO<sub>2</sub>e。依據國際半導體產業協會 (SEMI) 近期發布《Scope 3 Category 11 GHG Assessment》指引中指出，類別 11、12 並不適用於 OSAT 產業，因此應予以排除不進行盤查 (<https://discover.semi.org/scope-3-category-11-ghg-assessment-download-form.html>)

<sup>3</sup> BVCM：價值鏈外減緩 (Beyond Value Chain Mitigation)，這些行動包含價值鏈的支持減碳與碳移除技術，或是企業購買碳權抵換等相關行動

## 淨零行動

為積極實踐通過 SBTi 審核之科學基礎減碳目標，明確制定近期與長期減碳目標，透過管理平台監控績效指標達成狀況，同時每季舉辦技術交流會議，促進淨零五大行動方針：以低碳產品為核心策略，從生產製造使用再生能源、要求供應商提供低碳材料與高能源效率設備、推動陸 / 海 / 空運輸減碳方案以及投資碳權，階段性實踐轉型目標。藉由 100% 製造廠區導入內部碳定價機制，將溫室氣體排放成本內化驅動轉型，提供每個世代更低碳的產品與服務。



<sup>1</sup> 請參閱第 7 章責任採購

### 內部碳定價

為強化氣候風險管理並掌握永續轉型機遇，日月光投控自 2021 年起階段性導入內部碳定價，藉此推動低碳投資與提高能源效率，目前已有 100% 製造廠區實施該機制，並納入所有氣候相關決策考量。我們透過內部碳定價，積極鑑別並把握具潛力的低碳商機，提升企業競爭力。同時，內部碳定價有助於我們更有效地依循相關法規並進行全面減碳的成本效益分析。此外，此機制已納入部分與推行減碳專案相關的企業策略與財務規劃，進一步強化氣候風險因應能力，有助於制定與實現公司整體氣候相關政策與目標，展現我們對永續發展與責任投資的承諾。

- 依據隱性成本的概念訂定內部碳價：USD 43/tCO<sub>2</sub>e
- 製造廠區針對其年度減碳目標與實際排放差距，結合內部碳定價進而預估所需之年度減碳預算，將此預算投入溫室氣體範疇一與範疇二的減碳行動與低碳投資，進一步達到減碳目標

### 低碳運輸

自原料供應到產品使用，交通運輸連接起每一個單位，也是邁向淨零的重要減碳標的之一，我們將運輸分成運貨、運人以及燃料與能源相關活動，針對陸 / 海 / 空運輸進行盤點。日月光投控 2024 年運具低碳化已達 49%，我們規劃 2045 年前廠內運具及上下游陸運全面低碳化。

- 內部公務車、堆高機以及 貨車低碳化：目標定在 2040 及 2045 年前達 100%
- 物流業者展開議合：逐步汰換化石燃料載具，帶動整體供應鏈降低運輸相關之排放



### 低碳產品

低碳產品行動方針的第一步是盤查產品碳足跡以建立績效量測的基線，日月光投控責成三大子集團針對各自的產品進行 ISO 14067 產品碳足跡與 ISO 14045 生態效益評估，識別產品在製造過程的溫室氣體排放熱點原物料，與供應商進行議合，促成低碳材料的開發與替換，並搭配在製程中擴大使用再生能源，逐步減少產品的碳足跡，朝向產品碳中和的目標前進。此行動方針呼應日月光投控以少生多的理念與永續製造的原則，在設計階段即針對整個產品生命週期考量永續製造要點，並落實到製造與配送作業，減少溫室氣體排放並降低產品對環境的衝擊。(詳細請參閱第 4.2 章永續製造)

- 2030 年產品完整生命週期評估涵蓋率 >50%
- 2040 年產品碳足跡盤查涵蓋率達 100%
- 關鍵產品碳足跡每年降低 2%

#### 產品生命週期

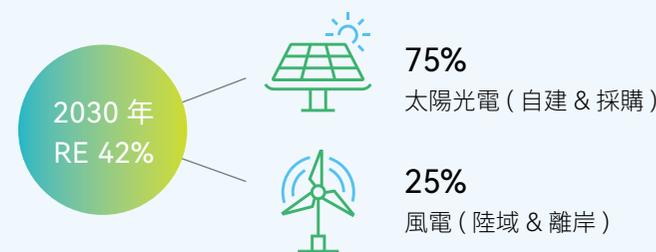
#### 永續製造要點

原料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 選擇低碳排放之物料</li> <li>• 使用回收再製之材料</li> <li>• 採用高密度封裝設計以減少所需材料</li> </ul>
製造	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 提升製程生產效率</li> <li>• 降低能資源使用</li> <li>• 促進能資源的循環利用</li> <li>• 使用再生能源</li> </ul>
配送	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 減少產品包裝材料</li> <li>• 使用可循環的包裝材料</li> <li>• 優化配送路線</li> <li>• 使用綠能載具</li> </ul>
使用	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 降低產品的功耗</li> <li>• 延長產品的耐久性</li> </ul>
廢棄	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 採用產品生命週期結束時元件可回收的設計</li> </ul>

### 擴大使用再生能源

日月光投控於 2021 年組成「再生能源平台」以因應全球能源轉型，我們規劃以自發自用、購電協議 (Corporate Power Purchase Agreement, CPPA) 及採購非捆綁式能源證書 (Unbundled EACs) 方式持續提高再生能源使用比例，同時整合各區域或國家能源市場開發與交易狀況，逐步實踐 2030 年再生能源使用占總用電量 42%。

2022	2023	2030
完成第一階段再生能源採購	啟動第二階段再生能源採購	再生能源自發自用與採購，達成再生能源佔總使用電力 42%



## 碳權投資

碳權投資係為日月光投控實現淨零排放中最後一哩路，我們遵循 SBTi 之規則，預期在 2040 年後利用碳權抵減剩餘碳排放量，並以移除類型之碳權做為首要採購目標。2023 年隨著台灣碳權交易所成立，日月光投控即參與首批碳權交易，同時也是我們第一筆自願性碳權交易。採購標的為智利的垃圾填埋 LFG 捕獲發電專案之碳權，該專案符合 6 項聯合國永續發展目標<sup>1</sup>，我們期望採購碳權專案不僅僅是實現環境永續，也能帶動當地社會、經濟面向之永續發展。

日月光投控致力於在自願性碳市場中獲取較高品質碳權，現階段森林碳匯是我們重點關注之碳權類型。目前國內若要取得森林碳權僅能透過造林及再造林之方法學取得碳權，國際上另有促進森林經營、避免毀林等不同類型之森林碳匯減量方法學可供參考。為讓取得森林碳權的方式能更加多元且與國際接軌，我們攜手與日月光環保永續基金會以及國際氣候發展智庫學會合作向環境部申請國內新減量方法學「低蓄積林增匯專案」。該方法學參考查證碳標準 (Verified Carbon Standard, VCS) 作為主要參考依據，另參考氣候行動儲備 (Climate Action Reserve, CAR)、美國碳登錄 (America Carbon Registry, ACR)、日本國內抵換制度 (J-Credit) 等減量方法，研擬一綜合性、本土化之森林經營碳匯專案減量方法，確保該減量方法所產生的碳權達到可量測、可報告及可驗證 (MRV) 的要求。2024 年「低蓄積林增匯專案」已通過環境部審核並公告，2025 年我們將應用此方法學，投入與台灣林農合作並協助農民取得碳權，以體現林地永續經營。

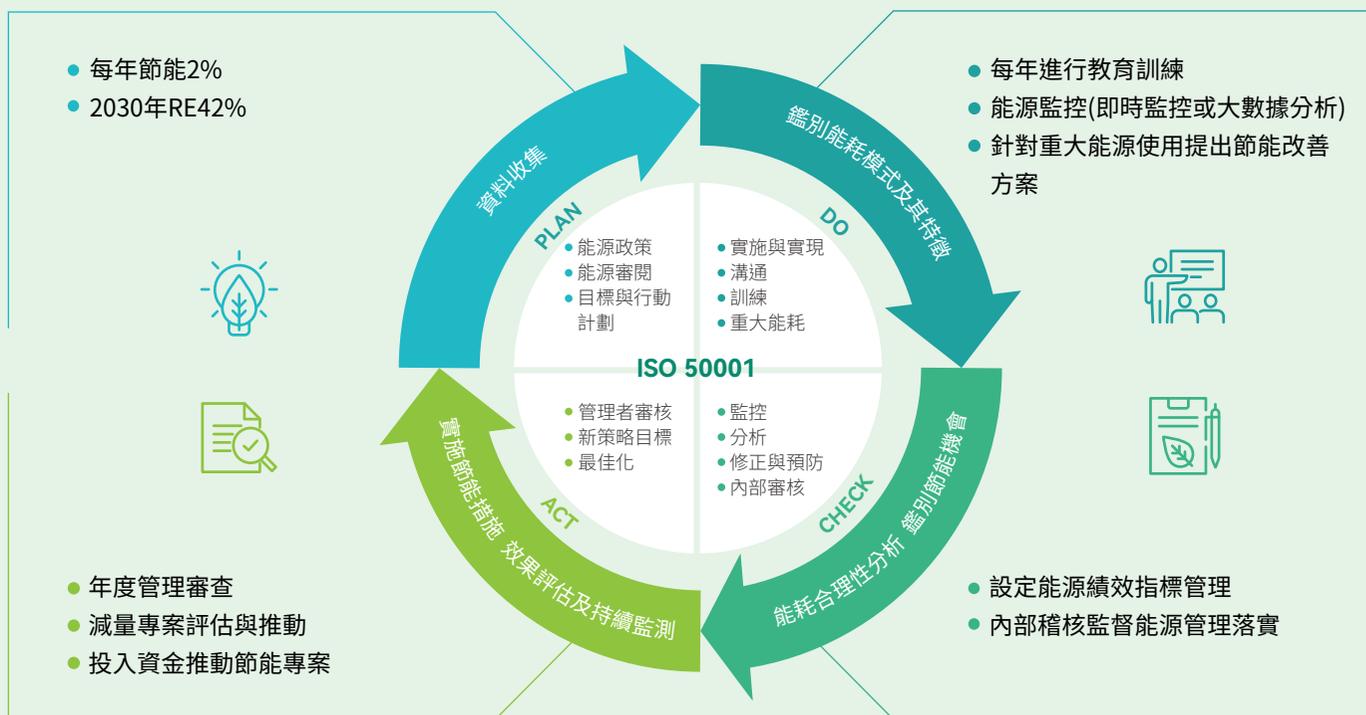


<sup>1</sup> SDG 4 優質教育、SDG 7 負擔得起的清潔能源、SDG 8 體面工作與經濟成長、SDG 11 永續城市與社區、SDG 13 氣候行動、SDG 17 夥伴關係

## 5.2 能源與碳管理

### 能源管理<sup>1</sup>

為有效管理能源使用並提高能源使用效率，廠區逐步導入 ISO 50001 能源管理系統並規劃 2025 年 100% 取得認證。我們透過 P/D/C/A 的管理模式，嚴格管控制能源成本及減少不必要的消耗；為建立員工珍惜能源使用之意識與文化，每年均對員工進行相關教育訓練，同時透過活動或競賽等動態方式讓節能觀念化為日常，在持續擴大營運範疇的藍圖下種下永續發展種子。



<sup>1</sup> 組織內部能源消耗總量 = 非再生燃料消耗 + 再生燃料(電力)消耗 + 購買而消耗的電力、供熱、製冷和蒸汽

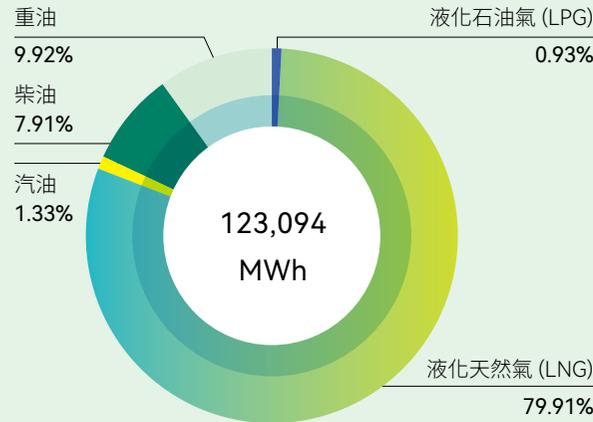
### 化石（非再生）燃料

化石燃料使用<sup>1</sup>主要以石油氣、天然氣、汽、柴油及重油為主，2024年總消耗量為443,140 GJ<sup>2</sup>。其中為79.91%為液化天然氣，使用於廚房、鍋爐與防治設備；其次為重油，使用於生產蒸汽。近年逐步導入低碳運具，以及採用替代燃料與使用潔淨能源，降低對化石燃料的依賴。

化石（非再生）燃料用量與密集度

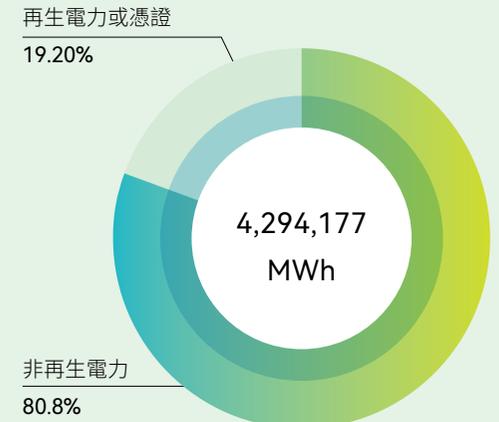


### 化石（非再生燃料）



化石（非再生燃料）	GJ	MWh
液化石油氣 (LPG)	4,123	1,145
液化天然氣 (LNG)	354,105	98,362
汽油	5,912	1,643
柴油	35,058	9,738
重油	43,942	12,206
<b>Total</b>	<b>443,140</b>	<b>123,094</b>

### 用電量



電力	MWh
非再生電力	3,469,776
再生電力或憑證	824,401
<b>總用電量</b>	<b>4,294,177</b>

<sup>1</sup> 化石（非再生燃料）：(1) 廠房能源：緊急發電機組、鍋爐、(2) 運輸：堆高機、公務車、(3) 空污防治設備

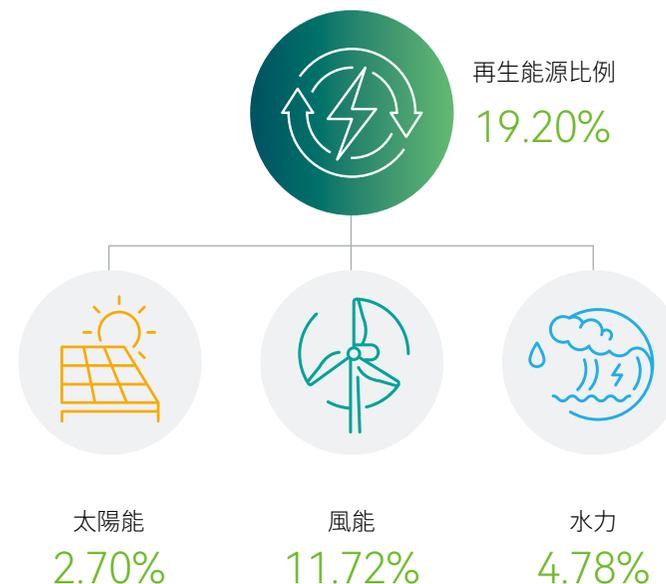
<sup>2</sup> 燃料熱值參考能源產品單位熱值表

### 電力與再生能源使用

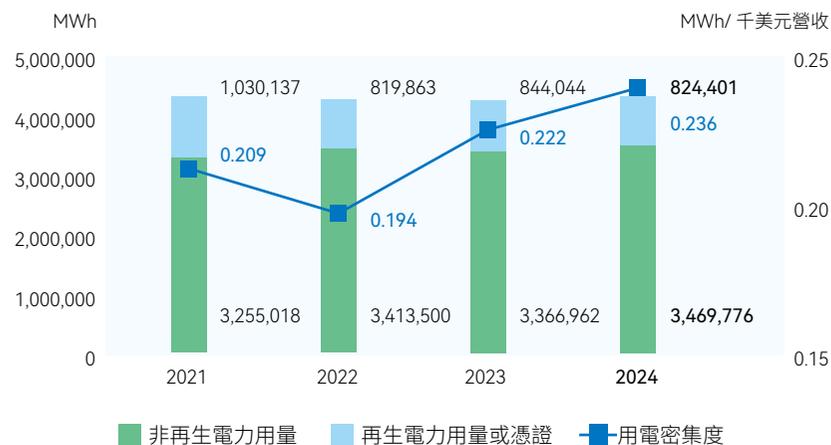
日月光投控以提高低碳能源使用並發展多元化電力供應來強化氣候韌性；我們成立「再生能源平台」統籌三大子公司再生能源採購，此外，也整合價值鏈再生能源團購，不僅提升合作夥伴再生能源使用比例也間接降低我們價值鏈的溫室氣體排放。

2024 年用電總量約 4,294,177 MWh，較 2023 年用電量增加 1.98%，單位營收耗電密集度因營收相較 2023 年減少而上升約 6.73%。

因應日月光投控承諾 SBTi 2050 年淨零目標，透過自發自用太陽能光電、外購再生能源、採購再生能源憑證等，循序漸進增加再生能源的使用量。我們在全球有 88% 廠區使用再生能源或憑證，總量為 824,401 MWh，占總用電量的 19.20%，其中 10 個廠區<sup>1</sup> 已達 100% 使用再生能源或憑證。



### 電力使用量與用電密集度



再生能源 (MWh)	自建	外購	憑證
太陽能	7,107	49,404	59,205
風能	-	17,653	485,572
水力	-	-	205,460
<b>Total</b>	<b>7,107</b>	<b>67,057</b>	<b>750,237</b>

<sup>1</sup> 使用 100% 再生能源或憑證廠區包含：日月光半導體 - 上海材料廠、無錫廠；環電 - 張江廠、昆山廠、金橋廠、惠州廠、墨西哥廠、越南廠、AFG 蘇州廠；矽品 - 蘇州廠



## 智能化電力管理

日月光投控為有效管理能源使用效率，除了要求製造廠區每年節電比率須達當年需求電力之 2% 以上，也針對非再生電力密集度與高耗能設備電力密集度進行監控並要求減量。近年我們推動「AI 驅動綠色製造」，以自主研发的 AI 平台 (IAI Platform) 數位平台為核心，整合 AI 模型、即時數據分析與影像辨識技術，全面優化製程效率，並透過 AI 智慧治理有效降低碳排放與資源耗損。目前所研發的 IAI 平台具備模組化與擴展性，逐步推展至內部製造廠區並啟動應用部署，建立可複製的永續製造框架。邁向全方位智慧永續工廠目標，為全球製造業提供具規模性、創新性與環境價值的永續轉型典範。此外，更串聯產業價值鏈，與供應商合作發展低碳材料、節能機台，改善成果亦獲得客戶肯定，貢獻於產品碳足跡，促進減碳綜效。

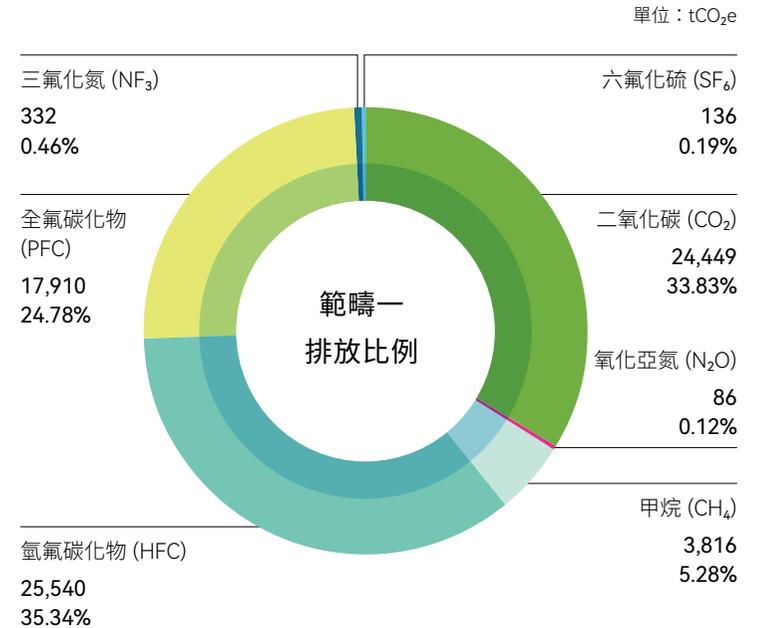
- **矽品**：2024 年導入 AI 人工智慧節能措施，初估節電量可達 2 百萬度 / 年，同時推展至各廠區，使各廠能在節能減碳有更亮眼的貢獻。
  1. **冰水系統 AI 智能控制**：透過大數據分析，針對 10 萬組以上運轉組合，建立最佳模型後，由 AI 決策出最佳能耗運轉模式，使冰水系統能耗下降。
  2. **空壓系統及無塵室 FFU(Fan Filter Unit) 智能控制**：利用機械學習，找出最佳能源效率控制模式，使設備運轉能耗降低且不影響供應需求。
- **日月光半導體高雄廠**：
  1. **冰水系統 AI 智慧控制**：透過 AI 分析無塵室生產空調需求，自動控制冰水泵流量，達到最佳節能的冰水供應，減少約 2% 的冰水系統用電。
  2. **空壓系統智慧管理平台**：建置空壓系統智慧管理平台，由專家制定各廠空壓系統能耗基線，結合用電能耗偏差派報警示管理，進一步制定最佳化操作策略，確保空壓系統持續維持在最節能的運轉條件，導入後整體能耗改善約 2%~6%。

## 溫室氣體排放與管理

日月光投控依循 ISO 14064-1 以 100% 掌控全球廠區溫室氣體排放量，2024 年以市場基準計算範疇一與二<sup>1</sup>，共排放 181 萬 tCO<sub>2</sub>e<sup>2</sup>，溫室氣體單位營收密集度較 2015 基準年減少 40%。由於產業特性主要排放源來自於電力使用，除了持續提升能源效率使用，2024 年有 19 個廠區通過 ISO 50001 驗證，涵蓋率達 73%；同時，我們也啟動階段性大規模再生能源或憑證採購，透過全球營運據點的市場成熟狀況逐步提升使用比例，以達成 2030 年減量目標並逐步邁向淨零排放。溫室氣體範疇三排放主要排放類別為採購商品與服務佔整體 83%，對此我們主動與價值鏈合作，展開供應商溫室氣體與產品碳足跡盤查輔導，以技術分享、異業合作及獎勵等模式積極展開各面向減量作為；近年我們也展開投資子公司之溫室氣體盤查輔導並且分享減量技術，提升產業鏈盤查能力並分析減碳熱點，攜手展開減碳行動。

溫室氣體排放	排放量 (tCO <sub>2</sub> e)
固定式燃燒排放源	21,363
移動式燃燒排放源	2,630
範疇一	27,200
逸散排放源	21,049
製程排放源	27
土地利用	1,718,881
範疇二 (市場別)	14,429
電力	18,067,529
蒸氣、供熱、製冷、壓縮空氣	
範疇三	

溫室氣體排放量與排放強度



<sup>1</sup> 電力排放係數採用廠區當地電力排放係數進行計算

<sup>2</sup> 溫室氣體盤查以營運控制揭露排放範疇，全球暖化潛勢 (GWP) 引用自 IPCC 《第六次評估報告》



範疇三	排放量 (tCO <sub>2</sub> e)	主要係數來源	減量推動方向
購買商品或服務	14,999,675	SimaPro 9.6.0.1 / Ecoinvent 3.10/EF Database 3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>優先採購選用低碳原物料 / 回收再製之材料</li> <li>鼓勵使用再生能源</li> </ul>
上游購買的資本物品	2,210,464	SimaPro 9.6.0.1 / Ecoinvent 3.10 / EXIOBASE	<ul style="list-style-type: none"> <li>優先採購低碳設備以及興建低碳廠房</li> </ul>
與燃料和能源相關活動 (未涵蓋在範疇一或二)	379,145	SimaPro 9.6.0.1 / EXIOBASE/USLCI	<ul style="list-style-type: none"> <li>階段性提高再生能源使用比例</li> </ul>
上游運輸和配送	209,262	SimaPro 9.6.0.1 / USLCI / Agri-footprint	<ul style="list-style-type: none"> <li>以低碳運輸方案取代現行運輸</li> <li>減少產品包裝材料</li> <li>建立上下游運具與運輸距離整合平台</li> </ul>
下游運輸和配送	61,588	SimaPro 9.6.0.1 / USLCI / Agri-footprint	<ul style="list-style-type: none"> <li>以低碳運輸方案取代現行運輸</li> <li>減少產品包裝材料</li> <li>建立上下游運具與運輸距離整合平台</li> </ul>
營運產生廢棄物的處置與處理	15,629	SimaPro 9.6.0.1 / USLCI / 產品碳足跡資訊網	<ul style="list-style-type: none"> <li>推動循環經濟，採用產品生命週期結束時元件可回收之設計</li> </ul>
商務差旅	1,818	GOV.UK-Conversion factors: full set	<ul style="list-style-type: none"> <li>合理化出差管理</li> <li>視訊會議取代實體會議</li> </ul>
員工通勤	32,323	SimaPro 9.6.0.1 / USLCI	<ul style="list-style-type: none"> <li>提供碳幣鼓勵低碳通勤</li> <li>推廣搭乘大眾交通運輸</li> </ul>
上游租賃資產	5,439	SimaPro 9.6.0.1 / EXIOBASE / EU & DK Input Output Database	<ul style="list-style-type: none"> <li>能源使用效率提升</li> </ul>
下游租賃資產	25,901	產品碳足跡資訊網	<ul style="list-style-type: none"> <li>能源使用效率提升</li> </ul>
投資 <sup>1</sup>	126,285	投資子公司範疇一與範疇二溫室氣體排放量	<ul style="list-style-type: none"> <li>展開溫室氣體盤查輔導並推動減量</li> </ul>
<b>總計</b>	<b>18,067,529</b>		

<sup>1</sup> ASEP Cayman Ltd 及 Cyland Corp 在 ASEH 永續報告書發行前，溫室氣體盤查數據仍處於第三方查證階段  
 USI Hirschmann Car Communication GmbH、Hirschmann Car Communication Holding S.a.r.l、USI Asteelflash 及其所屬子公司，共 21 家已完成溫室氣體排放量盤查，預計 2026 年完成第三方查證

## 創新節能與減碳方案

日月光投控依據四大核心方向推動減碳行動：製程減碳<sup>1</sup>、廠務減碳<sup>2</sup>、低碳能源<sup>3</sup>，以及價值鏈與營運減碳<sup>4</sup>，涵蓋溫室氣體範疇一至三的多項減碳專案。2024 年共投入約 2,430 萬美元，執行 1,008 件專案，總減碳效益達 565,806 噸 CO<sub>2</sub>e。

減碳範疇	類型	主要熱點	節能量 (MWh)	節能量 (GJ)	減碳量 (tCO <sub>2</sub> e)	投資 (USD)
Scope1+2	製程減碳	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scope1：運具電動化</li> </ul>	-	-	2	31,000
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Scope2：提升製程效率、調整或汰換廠務及生產設備參數，以及定期保養以提高能源使用效率</li> </ul>	186,730	672,229	94,029	7,773,823
Scope2	廠務減碳	<ul style="list-style-type: none"> <li>創新節能：導入智慧化能源管理系統提升能源效能外</li> <li>導入內部碳定價、技術交流、節能競賽等，激勵廠區積極投入改善</li> </ul>	39,962	143,864	20,203	5,277,455
	低碳能源	<ul style="list-style-type: none"> <li>投控再生能源平台統籌採購，階段採購逐步實踐低碳能源轉型</li> </ul>	824,405	2,967,857	451,572	11,203,906
Scope3	價值鏈與營運減碳	<ul style="list-style-type: none"> <li>低碳運輸：建置充電樁鼓勵員工更換電動車通勤等方式降低營運以外的間接排放</li> </ul>	-	-	-	18,000

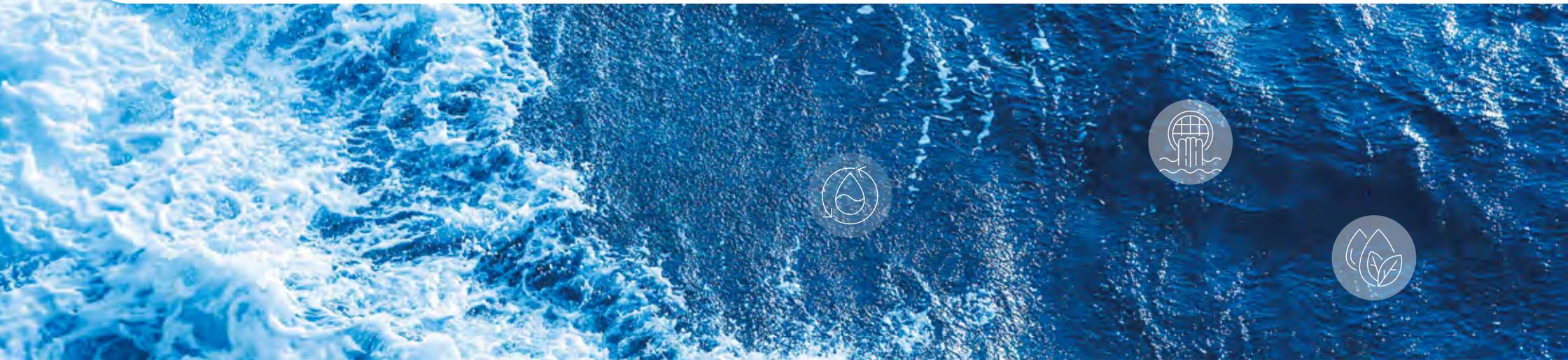
<sup>1</sup> 製程減碳包含製程低碳化、空壓系統、製程效率提升、純/廢水系統、設備汰換、馬達/驅動器、自動化/智慧控制系統、餘熱/冷回收

<sup>2</sup> 廠務減碳包含暖通空調系統 (HVAC)、照明等系統節能

<sup>3</sup> 低碳能源包含自建再生能源、外購再生能源、外購再生能源憑證

<sup>4</sup> 價值鏈與營運減碳包含員工通勤、公司政策或行為改變等範疇三相關減碳措施

Scope2 減碳專案				投資	績效	
專案類型	件數	內容	總投資費用 (美元)	節電量 (MWh/year)	減碳量 (tCO <sub>2</sub> e/year)	
照明系統 	52	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 智慧化控制</li> <li>• 使用高效率 LED</li> </ul>	84,415	4,333	2,167	
空調系統 	159	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 參數調整</li> <li>• 汰換低效率設備</li> </ul>	5,178,096	35,210	17,828	
空壓系統 	92	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 參數調整</li> <li>• 汰換低效率設備</li> </ul>	2,547,908	40,975	20,454	
製程效率提升 	444	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 優化參數</li> <li>• 調整作業流程</li> <li>• 機台待機時間優化</li> </ul>	519,700	110,938	56,355	
純 / 廢水系統 	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 優化參數</li> <li>• 機台設備保養</li> <li>• 回收水再利用</li> </ul>	154,712	914	454	
設備汰換 	67	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 製程機台設備汰換</li> <li>• 汰換老舊零件、材料</li> </ul>	2,832,305	14,312	7,055	
馬達 / 驅動器 	87	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 汰換低效能馬達</li> <li>• 加裝變頻器</li> </ul>	1,276,685	12,107	6,014	
自動化 / 智慧控制系統 	36	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 加裝自動控制器</li> <li>• 製程導入智慧管理</li> </ul>	-	4,257	2,103	
餘熱 / 廢冷回收 	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 熱能回收</li> <li>• 廢冷循環利用</li> </ul>	457,457	3,590	1,774	
防風密封 	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 無塵室氣室洩漏改善</li> </ul>	-	4	2	
站點合併 / 關閉 	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 人力 / 設備精簡</li> </ul>	-	3	2	
節能運轉策略 	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 客貨梯、客梯運轉調整</li> </ul>	-	49	24	
低碳能源使用 	37	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自建光電</li> <li>• 外購再生電力 / 憑證</li> </ul>	11,203,906	824,405	451,572	



## 5.3 水資源

### 水治理

近年來國際對於水資源管理的重視度提升，日月光投控採用 ISO 46001 水資源效率管理系統進行水資源的管理，從建立公司的管理目標開始，檢視重大用水的活動與功能，識別風險與機會，產出行動計畫包含節水方案及風險調適，持續提升水資源利用效率，將水資源使用效益達到最佳化。累積至 2024 年，已有 5 個廠區取得 ISO 46001 水資源效率管理系統認證，分別為日月光半導體高雄廠、中壢廠以及矽品大豐廠、中科廠、中科二廠，未來將持續推展到其他廠區。



## 風險與機會管理

### 重大氣候與水之風險與機會

依據 2024 年廠區鑑別及加權計算後結果，水議題管理上，用水管制法規和強制性水效率 / 節水 / 再循環或製程標準，為相對顯著之水風險，而回收廢水及再利用為最大的機會點。

水議題		發生時間	情境描述	影響說明	價值鏈發生位置	對財務可能的潛在影響	財務衝擊評估 (Million USD)	管理做法	管理成本 (Million USD)
風險	1 乾旱	短期	生產據點面臨乾旱頻率提升、降雨集中，加劇水資源風險	部份製造過程需使用純水和冷卻用水，因乾旱風險，部分製程暫停或減產	<ul style="list-style-type: none"> <li>公司直接營運</li> <li>上游或供應鏈</li> <li>下游或使用端</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>間接成本增加</li> <li>資本支出增加</li> <li>整體營收下降</li> </ul>	100-177	<ol style="list-style-type: none"> <li>推動再生水回收、引進節水技術、持續優化製程等技術，以減少對第三方用水需求、提升水資源利用效率、降低水消耗量</li> <li>建立完善監控與預警系統：即時水情監控與預警及缺水風險評估與管理平台</li> <li>模擬乾旱與限水情境，預先建立應變機制</li> </ol>	11
	2 地下水水權申請不易	中期	部分廠區因地理位置需要地下水做為主要或是備援水源，因地下水權申請不易，導致廠區供水受限	供水量減少將導致廠區產能損失，進而影響營收	<ul style="list-style-type: none"> <li>公司直接營運</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>間接成本增加</li> <li>資本支出增加</li> <li>整體營收下降</li> </ul>	141-707	<ol style="list-style-type: none"> <li>建置回收系統與節水控管，降低來源水的依賴</li> <li>規劃廠區 / 鄰近工業區製程用水支援計畫</li> </ol>	47
機會	1 水資源效率 - 回收廢水	短期	回收製程或民生廢水循環再使用	提升製程及民生廢水回收利用率，提升抗旱與水資源調度能力，減少水資源使用及污水處理成本	<ul style="list-style-type: none"> <li>公司直接營運</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>氣候變遷調適</li> <li>營運成本降低</li> <li>品牌價值提升</li> </ul>	3.5	<ol style="list-style-type: none"> <li>持續執行製程水回收等專案，降低原水取用，提升水資源效率及耐旱韌性，減少調適成本</li> <li>導入水循環再利用技術結合環境教育，扎根永續教育及提升社會資本</li> <li>尋求及開發其它潛在水源</li> </ol>	12
	2 韌性 - 氣候變遷	短期	增加適應氣候變遷帶來改變的韌性	回收製程水可節省淡水成本，提高用水效率，減少對淡水的依賴，避免營運中斷，提升競爭能力及創造營收與取得投資先機	<ul style="list-style-type: none"> <li>公司直接營運</li> <li>上游或供應鏈</li> <li>下游或使用端</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>氣候變遷調適</li> <li>競爭能力提高</li> <li>掌握投資機會</li> </ul>	299-498	<ol style="list-style-type: none"> <li>回收廢水至製程中，以減少對取水的依賴，增強應對水資源短缺對營運影響的抵禦能力</li> <li>精進水資源管理措施，增加氣候韌性，用較短的時間及資源，獲得競爭優勢</li> </ol>	87.6

## 實體風險分析

### 全球水資源風險分析

針對水資源風險之分析，日月光投控採用世界資源研究所 (World Resources Institute, WRI) 建立之 Aqueduct 指標<sup>1</sup>，分析位於全球共計 110 處據點<sup>2</sup>，主要分佈於台灣、中國大陸、香港、日本、南韓、馬來西亞、新加坡、越南等亞洲國家，亦有位於美洲 (如美國、墨西哥等)、歐洲 (比利時、法國、波蘭、德國、英國、捷克等) 及非洲 (模里西斯、突尼西亞) 等地區。

### 基期水壓力風險分析<sup>3</sup>



### 基期綜合水資源風險<sup>4</sup>



<sup>1</sup> 2024 年推出了 Aqueduct 4.0，為水資源風險分析框架之最新版本

<sup>2</sup> 分析邊界：日月光投控全球合併報表子公司之據點

<sup>3</sup> 基期水壓力：描述總用水需求量 (total water demand) 與可再生地表和地下水供應 (available renewable surface and groundwater supplies) 之比值。基期水壓力較高表示使用者之間的競爭更為激烈

<sup>4</sup> 基期綜合水資源風險包含 13 項水風險：基期水壓力、基期水消耗、年間變異、季節性變異、地下水水位消退、河岸淹水風險、海水倒灌、乾旱風險、未處理廢水、海岸鹽化潛勢、落後 / 無自來水設施、落後 / 無衛生設施、國家 ESG 評分。

按照類別 (實體風險量化、實體風險質化、法規與聲譽) 彙總得分，並依集水區重要程度加權評分得國家層級之水安全分數

透過 WRI Aqueduct 工具可評估三種氣候變遷情境 (BAU、OPT、PES1) 下，不同時間尺度 (短期、中期、長期) 之水壓力指標，共 9 種水壓力評估成果。短期代表 2030 年之評估結果，其代表 2015-2045 年整體之加權值；中期為 2050 年之評估結果，其代表 2035-2065 年整體之加權值；長期則代表 2080 年之評估結果，其代表 2065-2085 年整體之加權值。

氣候變遷下各情境與各時期水壓力等級數量顯示日月光投控全球據點在各情境氣候變遷下之水壓力等級為「極高」者相較於基期大部分呈現下降之趨勢；反之，水壓力等級為「高」者有上升之趨勢，水壓力等級為「中 - 高」、「低 - 中」、「低」者則維持其數量。

全球據點氣候變遷下各情境與各時期水壓力等級數量

等級 \ 情境	基期	BAU			OPT			PES		
		2030	2050	2080	2030	2050	2080	2030	2050	2080
極高	5	0	0	6	5	0	1	0	0	1
高	2	7	7	1	2	7	6	7	7	6
中 - 高	1	2	1	1	3	2	1	4	2	1
低 - 中	15	14	15	15	13	14	15	12	14	15
低	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

### 全球旱災風險分析

針對乾旱風險 (Drought Risk) 之分析，日月光投控採用評估乾旱發生可能性、受影響的人口與資產，以及這些人口和資產對乾旱負面影響的脆弱性的綜合指標。該指標基於乾旱危害 (Hazard)、暴露 (Exposure) 和脆弱性 (Vulnerability) 三個元素計算，透過將歷史降水不足分析作為危害指標，結合人口密度、農作物覆蓋率及水壓力等暴露因素，以及社會、經濟與基礎設施條件反映的脆弱性進行綜合分析。乾旱風險以 0-5 分量化，分為低至高風險，數值越高表示風險越高。我們分析位於全球共計 110 處據點<sup>2</sup>，主要分佈於台灣、中國大陸、香港、日本、南韓、馬來西亞、新加坡、越南、菲律賓等亞洲國家，亦有位於美洲 (如美國、墨西哥等)、歐洲 (比利時、法國、波蘭、德國、英國、捷克等) 及非洲 (模里西斯、突尼西亞) 等地區。

### 乾旱風險

- 35.5%
**中高風險**  
 中國大陸華東地區、菲律賓、法國、波蘭、匈牙利、突尼西亞、英國、捷克羅馬尼亞
- 28.2%
**中風險**  
 南韓、新加坡、馬來西亞、中國大陸華南地區、墨西哥、越南、日本、比利時、德國、盧森堡、美國
- 7.3%
**中低風險**  
 日本、美國
- 29.1%
**無資料**  
 台灣、百慕達、英屬維京群島、開曼群島



<sup>1</sup> BAU (Business As Usual) 為 SSP3-RCP7.0 之情境，該情境下較無氣候政策干預，代表中高強迫路徑，SSP3 結合相對較高的社會脆弱性和輻射強迫力，具有強烈的土地利用變化和高 NTCF2 排放。OPT (Optimistic) 為 SSP1-RCP2.6 之樂觀情境，代表低強迫路徑，其模擬結果顯示在 2100 年將產生低於 2°C 的多模式平均值。PES (Pessimistic) 則為 SSP5-RCP8.5 之悲觀情境，該情境下仍高度依賴石化燃料發展，代表為高強迫路徑

<sup>2</sup> 分析邊界：日月光投控全球合併報表子公司之據點

### 台灣廠區缺水風險分析

日月光投控重要營運據點大多位於台灣，為加強關注台灣缺水風險，我們引用當地政府資料庫將台灣據點依供水水庫劃分成 15 個地區<sup>1</sup>，再評估<sup>2</sup>各水庫歷史缺水頻率及不同氣候變遷情境發生缺水風險的頻率。

- 分析各據點水源供給來源歷史發生缺水頻率及氣候變遷情境下缺水機率結果顯示：歷史發生缺水次數以新竹、台中、彰化地區較低；桃園、南投地區次之；高雄地區較高。而在 SSP1-RCP2.6、SSP2-4.5 情境下，全台據點降雨量與歷史觀測平均無明顯差異，但在 SSP3-RCP7.0 與 SSP5-RCP8.5 情境下，北部、中部在中期之後 (2040-2100) 缺水機率增加，而高雄地區變化則不明顯。
- 依據歷史缺水次數與未來發生缺水機率鑑別各區域的缺水風險<sup>3</sup>，結合歷史觀測及不同情境下的缺水機率與缺水風險衡量矩陣，分析出台灣廠區在各情境下的缺水風險：高風險廠區會優先關注並進行調適措施，如持續提升水資源效率、增加儲水設施及建立緊急備援水源等，以應對氣候變遷下的旱災及缺水風險，增加在不同情境下營運的韌性。

### 台灣各廠區在各情境下的缺水風險

地區 (廠區數)	SSP1-RCP2.6				SSP2-RCP4.5				SSP3-RCP7.0				SSP5-RCP8.5			
	短期	中期	中長期	長期												
台北市 + 新北市 (2)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	▲	▲	▲	■	■	▲	▲
桃園 + 新北 (2)	★	★	★	●	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
新竹地區 (1)	■	■	■	■	■	▲	▲	■	▲	▲	▲	●	■	▲	▲	▲
台中地區 (4)	■	■	■	■	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	■	▲	▲
彰化地區 (2)	▲	▲	■	■	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	●	▲	▲	▲	▲
南投地區 (4)	●	●	▲	▲	●	●	●	●	●	★	●	★	●	●	●	●
高雄地區 (1)	★	★	●	●	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★

### 缺水風險衡量矩陣

歷史觀測 \ 未來 (發生缺水機率)	降低 (<-10%)	持平 (<10%)	增加 (10-20%)	顯著增加 (>20%)
	低	■	■	■
中	■	■	■	■
高	■	■	■	■

- 維持：對於水資源之衝擊程度較低，可維持現況管理
- ▲ 關注：針對歷史發生缺水事件較中高之地區，須持續關注
- 中度關注：針對歷史發生缺水事件較高之地區，需關注管理作為
- ★ 優先關注：優先關注：針對歷史發生缺水事件較高，且未來發生缺水事件機率高之地區，採優先關注並進行調適措施

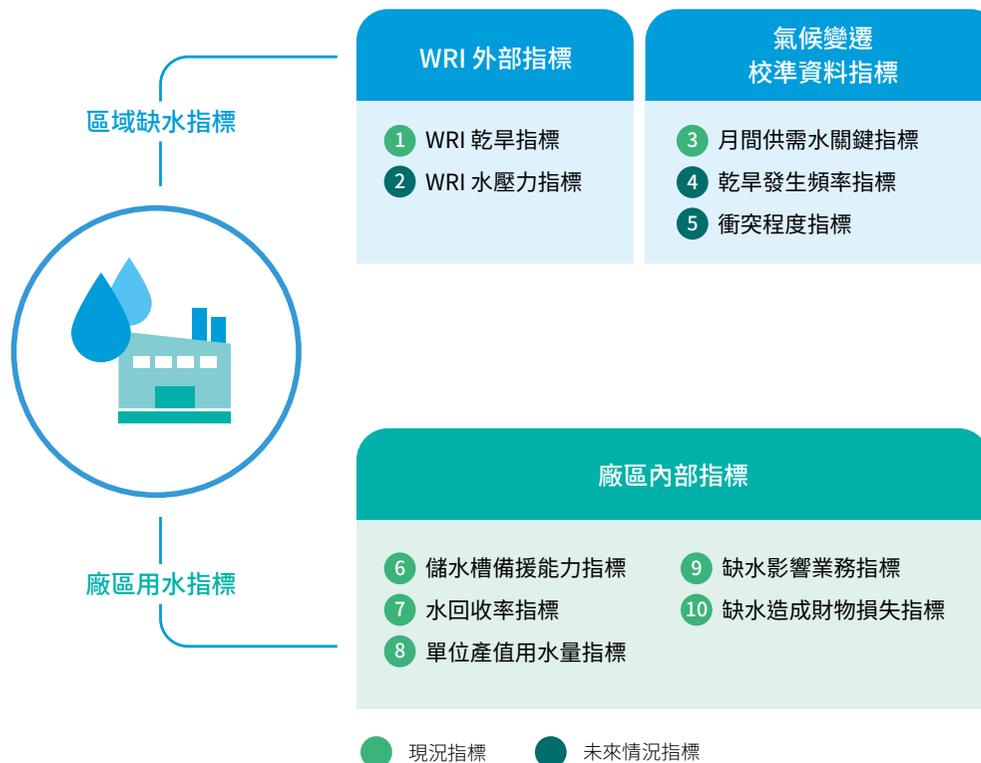
<sup>1</sup> 南勢溪、翡翠水庫、石門水庫、寶山及寶二水庫、永和山水庫、鯉魚潭水庫、明德水庫、石岡壩 (德基水庫)、湖山水庫、地下水、日月潭水庫、曾文烏頭山水庫、南化水庫、高屏高屏壩 (含伏流水) 與鳳山水庫

<sup>2</sup> 依據歷史缺水事件定義水庫的容量小於下限值；氣候變遷下缺水機率以標準化降水指數 (SPI) 作為參考指標；連續三個月累積雨量之 SPI(SPI-3) 作為缺水指標

<sup>3</sup> 高風險區域 (歷史中有多次缺水事件數且推估未來缺水機率高之地區)、中度風險的關注 (推估未來缺水機率低但歷史上有很多缺水次數之地區)

### 實體風險調適

針對生產製造廠區，透過每年水風險情境評估，持續掌握未來可能發生的缺水事件，同時廠區持續執行提高水回收率、建立中水管理系統、增加備援用水能力，或是降低對地下水源的依賴等調適措施，減少廠區面對未來缺水的衝擊，也增加應對乾濕季更明顯的韌性。日月光投控 100% 關鍵廠區導入企業風險管理與營運持續管理 (Business Continuity Management, BCM)，以確保既有與新設廠區面臨氣候風險下仍可以持續營運，尤其在面臨全球持續升溫以及乾旱的風險下，展開營運持續管理計畫以及一系列的演練落實我們的營運風險管理。持續投入並擴大綠色廠房相關設施，包含建置階段考量暴雨 / 淹水潛勢、基礎設施損害防阻 ( 包含設置防水閘門)、周圍設置高透水性的人行道、鄰近廠區取水支援系統、投入生物多樣性以及展開復育生物多樣性行動等調適行動。



於短期 5 年內已執行之供水系統調適規劃

- 廠區設置儲水設備
- 鄰近廠區設置水支援互聯網
- 提高製程水回收效率
- 提高廢水處理能力及回收再利用率
- 設置雨水回收系統



## 供應鏈環境風險分析

當氣候變遷來臨時，日月光投控不僅自身廠區可能面臨災害導致的營運中斷風險，供應鏈面對氣候災害的衝擊也將威脅日月光投控營運的風險。因此我們同步展開供應商氣候以及自然與生物多樣性之風險評估，全面檢視供應鏈短中長期的潛在災害風險，攜手供應商展開減緩與調適行動，確保營運穩定與提升氣候韌性。

## 全球水資源風險分析

### 基期水壓力模擬

採用 WRI 資料庫，日月光投控針對全球 784 家供應商據點進行水壓力的分析，在基期水壓力分析<sup>1</sup>結果中（如下圖所示），發現約 13.9% 的供應商坐落於極高壓力等級的區域，主要在中國大陸及美國，4.6% 的供應商坐落於高壓力等級的區域，主要在中國大陸、南韓及美國。



<sup>1</sup> 基期水壓力：描述總用水需求量 (total water demand) 與可再生地表和地下水供應 (available renewable surface and groundwater supplies) 之比值。基期水壓力較高表示使用者之間的競爭更為激烈

## 供應商缺水風險分析

依據台灣供應商據點坐落於各水庫供水區域，參考不同水庫歷史缺水頻率以及氣候變遷情境下可能發生缺水事件機率，使用前述的缺水風險矩陣將各地區供應商據點給予不同的關注程度：維持、關注、優先關注。針對優先關注的廠商，未來將要求其持續提升水資源效率、增加儲水設施及建立緊急備援水源等，增加在不同情境下營運的韌性，避免災害發生時間接衝擊到公司的營運。針對其他供應商，也會持續關注未來的變化，有效控管供應商的缺水風險。

### 供應商缺水風險關注等級<sup>1</sup>

地區	SSP2-4.5				SSP3-7.0				SSP5-8.5			
	短期	中期	中長期	長期	短期	中期	中長期	長期	短期	中期	中長期	長期
北部 <sup>2</sup>			★ 桃園市、新北市 (73)	★ 桃園市、新北市 (73)	★ 桃園市、新北市 (73)	★ 桃園市、新北市 (73)	★ 桃園市、新北市 (73)				★ 桃園市、新北市 (73)	★ 桃園市、新北市 (73)
中部 <sup>3</sup>					★ 苗栗地區 (5) 南投地區 (4)	★ 苗栗地區 (5)	★ 苗栗地區 (5) 南投地區 (4)		★ 苗栗地區 (5)		★ 苗栗地區 (5)	★ 苗栗地區 (5) 南投地區 (4)
南部 <sup>4</sup>					★ 高雄地區 (36)							

“★” 優先關注：若氣候變遷下可能發生缺水事件機率增加，需優先展開改善議合

<sup>1</sup> 水源供給：基隆市、新北市（新山水庫 + 西勢水庫 + 雙溪）；台北市、新北市（南勢溪 + 翡翠水庫）；桃園市、新北市（石門水庫）；新竹地區（寶山水庫 + 寶二水庫 + 永和山水庫）；苗栗地區（永和山水庫 + 鯉魚潭水庫 + 明德水庫）；台中地區（鯉魚潭水庫 + 石岡壩（德基水庫））；彰化地區（地下水 + 湖山水庫 + 石岡壩（德基水庫））；南投地區（地面水 + 地下水）；雲林地區（湖山水庫 + 集集攔河堰）；嘉義地區（蘭潭仁義潭水庫 + 曾文烏山頭水庫）；台南地區（曾文烏山頭水庫 + 南化水庫）；高雄地區（高屏堰（含伏流水） + 鳳山水庫）

<sup>2</sup> 北部：台北市、新北市、桃園市、新竹地區

<sup>3</sup> 中部：苗栗地區、台中市、彰化地區、南投地區、雲林地區

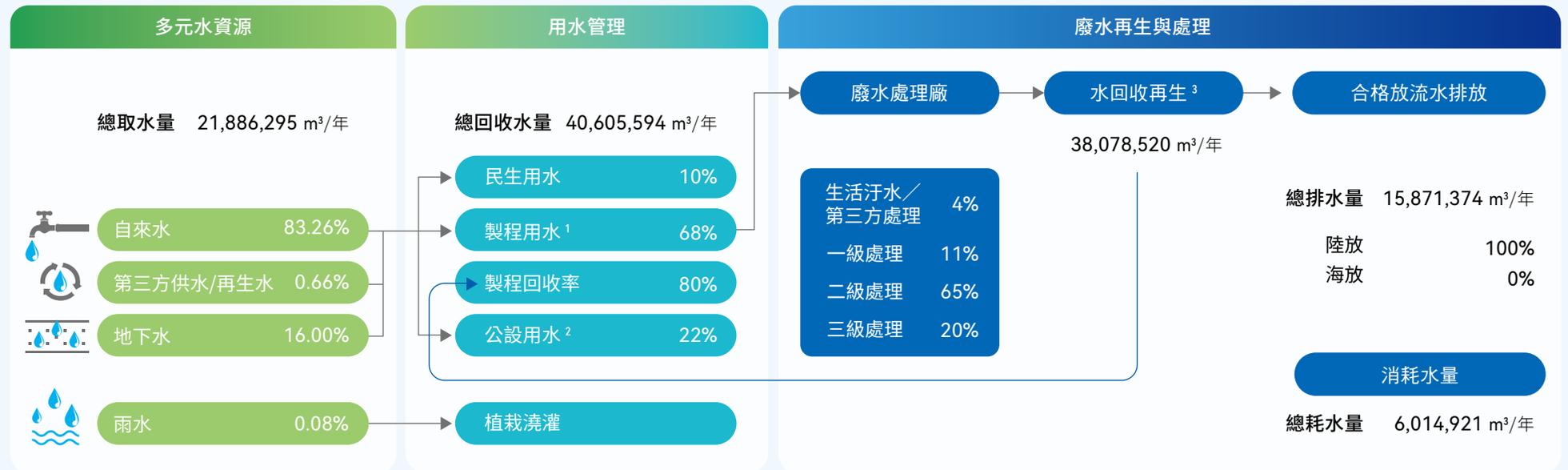
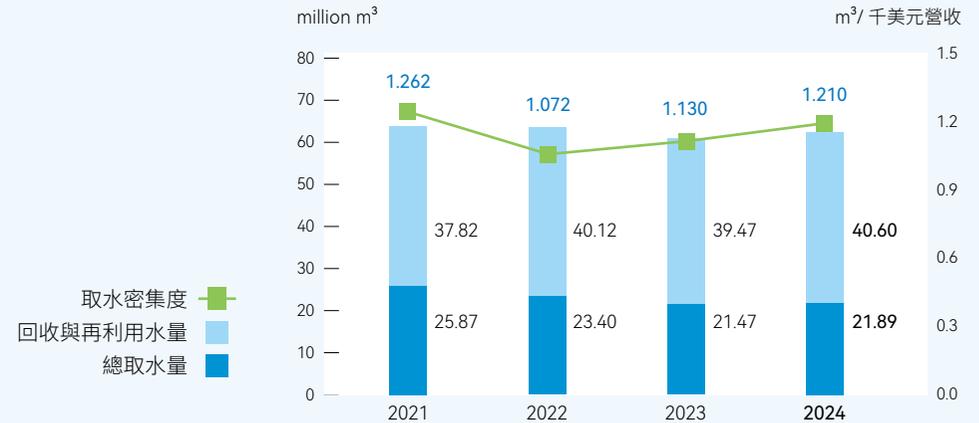
<sup>4</sup> 南部：嘉義地區、台南地區、高雄地區

## 取水與再利用

日月光投控的水資源效率管理三大策略為減量、再利用、回收。最主要的取水來源為自來水，2024 年的總取水量為 21.89 百萬噸，取水量較前一年增加約 2%，雖整體營收下降影響了單位營收取水密集度（包含雨水）相較前一年增加 7%，但仍較 2015 基準年降低 43% 並達成管理目標。

針對水資源的回收再利用，日月光半導體共有 4 個廠區設有「中水回收廠」，包含高雄廠（中水回收效率達 76%）、中壢廠（中水回收效率達 70%）、馬來西亞廠（中水回收效率達 50%）以及新加坡廠（中水回收效率達 25%）；這些廠區不僅廢水回收至中水廠再次處理至純水等級，供應予廠區循環利用，大幅降低用水壓力與廢水排放。

## 水資源使用量與取水密集度



說明：  
 1. 製程水回收包含：製程循環用水、清洗 / 研磨水、電鍍水回收等回收再利用  
 2. 公設用水回收包含：洗滌塔排放水、冷卻水塔排放水、純 / 廢水系統等回收利用  
 3. 水回收再生：將處理至符合放流標準的水回收再生，供應製程用水循環利用

## 節水專案

2024 年各廠區全面推動共 35 項節水專案，共投入約 347 萬美元之支出，包含資本支出與營運費用，節水績效為 150 萬噸 / 年。此外，廠區定期提供員工水資源效率相關教育訓練，課程訓練總時數約 123 小時，共 3,070 人次參與，以提升員工意識、知識和技能，有助於員工在日常作業中發現節水的機會，提出並執行改善專案。部分廠區設有水管理相關獎勵機制，激勵員工提出節水相關優秀專案且給予獎勵，製程水回收率提升至 80%，較前一年度增加 2%。因應水資源日益緊張與氣候變遷對營運風險的影響，我們承諾持續推動與投資各廠區精進水資源管理能力，未來也將針對關鍵廠區<sup>1</sup>階段性推動水定價專案，透過水定價機制驅動節水行為，強化廠區水資源效率與再利用能力，以具體行動實踐水資源的永續管理。

節水專案			投資	績效
專案類型	件數	列舉說明	總投資費用 (美元)	總節水效益 (tons/年)
製程水回收 	19	增設回收系統以進行機台排水之處理與回收	982,543	564,157
中水回收 	0	中水回收廠效率提升	-	-
廢水回收 	12	1. 金屬研磨廢水處理回收再利用 2. 有機廢水回收新建工程	2,470,590	915,354
公設用水 	1	花園灑水器更換	11,664	2,592
民生用水 	3	廁所更換節水器	2,045	14,912
總計	35		3,466,842	1,497,015

<sup>1</sup> 關鍵廠區定義為營收高且用水量之廠區

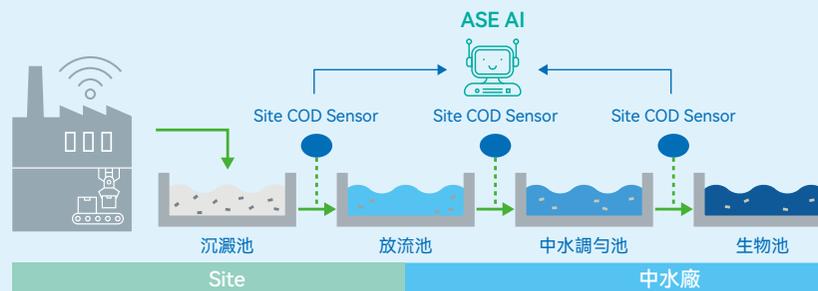
## 廢水管控

2024 年共排放 15,871,374 噸放流水<sup>1</sup>，總耗水量為 6,014,921 噸。除內部水質檢測亦同步委外進行離線採樣與分析，確保水域之環境生態受到嚴格監控。廢水處理皆符合當地法規放流水標準，且部分廠區設定優於法規的目標，透過放流水品質的定期 / 連續監控及 AI 演算協作，以最佳化產水量並提升回收水量，減少水資源的取用量。目前已有 15 個廠房針對製程化學品分管分流收集，並依廢水特性分開處理，提升專管廢水處理效率。為提供良好的用水安全與衛生環境給予員工，日常用水皆符合各廠區用水衛生 WASH (Water, Sanitation and Hygiene) 之管理標準，並設置相關廢水處理設施，且定期衛生環境教育以提升員工對於水安全相關知識。

### 廢水 AI 即早預警管理

AI 技術分析，將過去歷史數據整理與模型訓練，並於前端自動收集廢水參數、分析與計算結果。當預測結果與過去分析有不同時，針對預測到異常水體進行應變程序建議，即時識別異常派報相關人員，確保問題能夠迅速得到處理，達到即時預警效果；並且所有回復狀態的異常資訊將被自動彙整，生成報告，便於後續的分析和決策，降低後續再發風險。

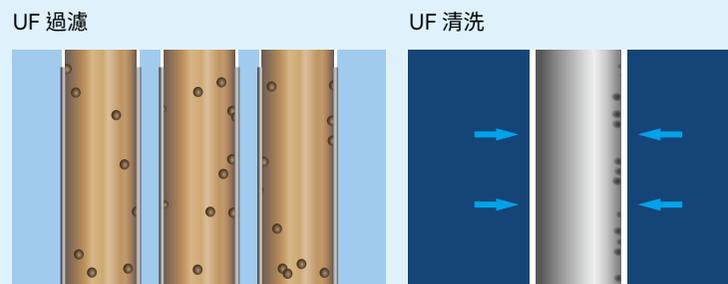
效益：縮短應變時間 2 小時



### 智能膜濾系統

高雄廠開發 UF-AI 預測系統，透過大數據收集及資料庫建立，建模資料約 20 萬筆，並以 7 特徵運算相互關係，找出相關性高的組合，為壓差監測和清洗週期的優化提供了全新的解決方案。通過人工智慧技術運用，該系統能夠時時分析設備運行數據，預測壓差變化趨勢，並根據歷史數據和運行條件自動調整清洗週期。這不僅提高了設備的運行效率、降低反洗，還能有效降低維護成本，延長設備壽命。

效益：節水量：365,000 m<sup>3</sup>/年



<sup>1</sup> 電子製造服務廠區（環電昆山及墨西哥）無廠內廢水處理設施，放流量採估計值，其餘為廠內水錶量測值

## 5.4 資源循環

### 廢棄物管理

日月光投控秉持源頭減量與優先採用環保材料替代原料，以減少廢棄物產生量並降低環境污染的發生。同時，要求全球所有廠區取得 ISO14001 認證，未達目標之廠區須提出改善方案，以改善其廢棄物產出與回收量。2024 年共產出 76,857 噸廢棄物，處理方式朝向零掩埋的目標邁進。為管理廢棄物處理廠商合規性，各廠區每年定期針對其廠商進行網路 / 紙本 / 現場稽核外 ( 共 268 場 )，也會進行無預警稽核，以避免環境污染事件發生。同時，我們導入循環經濟的營運模式以達成廢棄物資源化，設定提升廢棄物回收與再利用比率的目標 - 非有害廢棄物回收率維持在 90%；在 2024 年時有害廢棄物密集度 ( 有害廢棄物產出量 / 營收 ) 較 2015 年減少 53%，使一般與有害廢棄物回收率達 93%，且較前一年提升 2%。此外，我們也提供員工廢棄物減量相關教育訓練，課程訓練總時數約 176.47 小時，共 43,881 人次參與，有效提升員工對廢棄物減量意識和相關知識，讓廢棄物減量的精神落實公司的各種營運活動中，實現廢棄物零掩埋的終極目標。

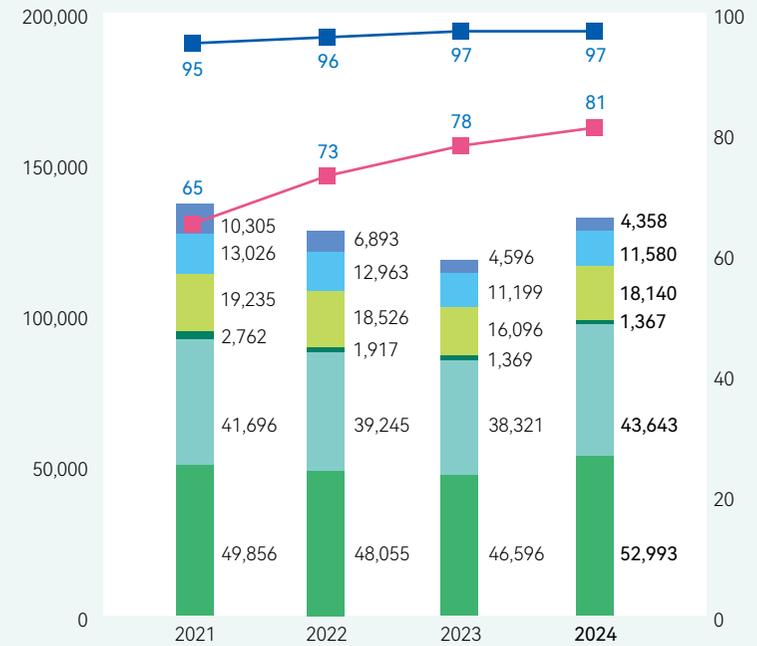
- 廠區受當地法規要求有害廢棄物已接近零掩埋 (<0.1%)，一般廢棄物尚有約 1% 須以掩埋方式處理，更較去年少 1%
- 取得 UL2799 廢棄物認證：日月光半導體高雄廠 K21 已取得「鉑金級驗證<sup>1</sup>」、USI 盛夏廠和張江廠取得「金級驗證<sup>2</sup>」。
- 廢棄物於境內進行回收與處理 100% 委託當地合格廠商，階段導入 AI 自動監控清運車動向，確保廢棄物處理不會對環境造成衝擊。



<sup>1</sup> 鉑金級 (Platinum) - 最高等級資格；製造廠的聲明經由 UL Solutions 驗證，可證明其持續性實現埋廢棄物流向轉移率達 100%

<sup>2</sup> 金級 (Gold) - 製造廠已實現埋廢棄物流向的轉移率達 95-99%

廢棄物產出量與回收率



- 一般事業廢棄物可回收與再利用率
- 有害事業廢棄物可回收與再利用率
- 有害事業廢棄物不可回收與再利用量
- 有害事業廢棄物可回收與再利用量 (不含焚化 (含能源回收))
- 有害事業廢棄物可回收與再利用量
- 一般事業廢棄物不可回收與再利用量
- 一般事業廢棄物可回收與再利用量 (不含焚化 (含能源回收))
- 一般事業廢棄物可回收與再利用量

說明：

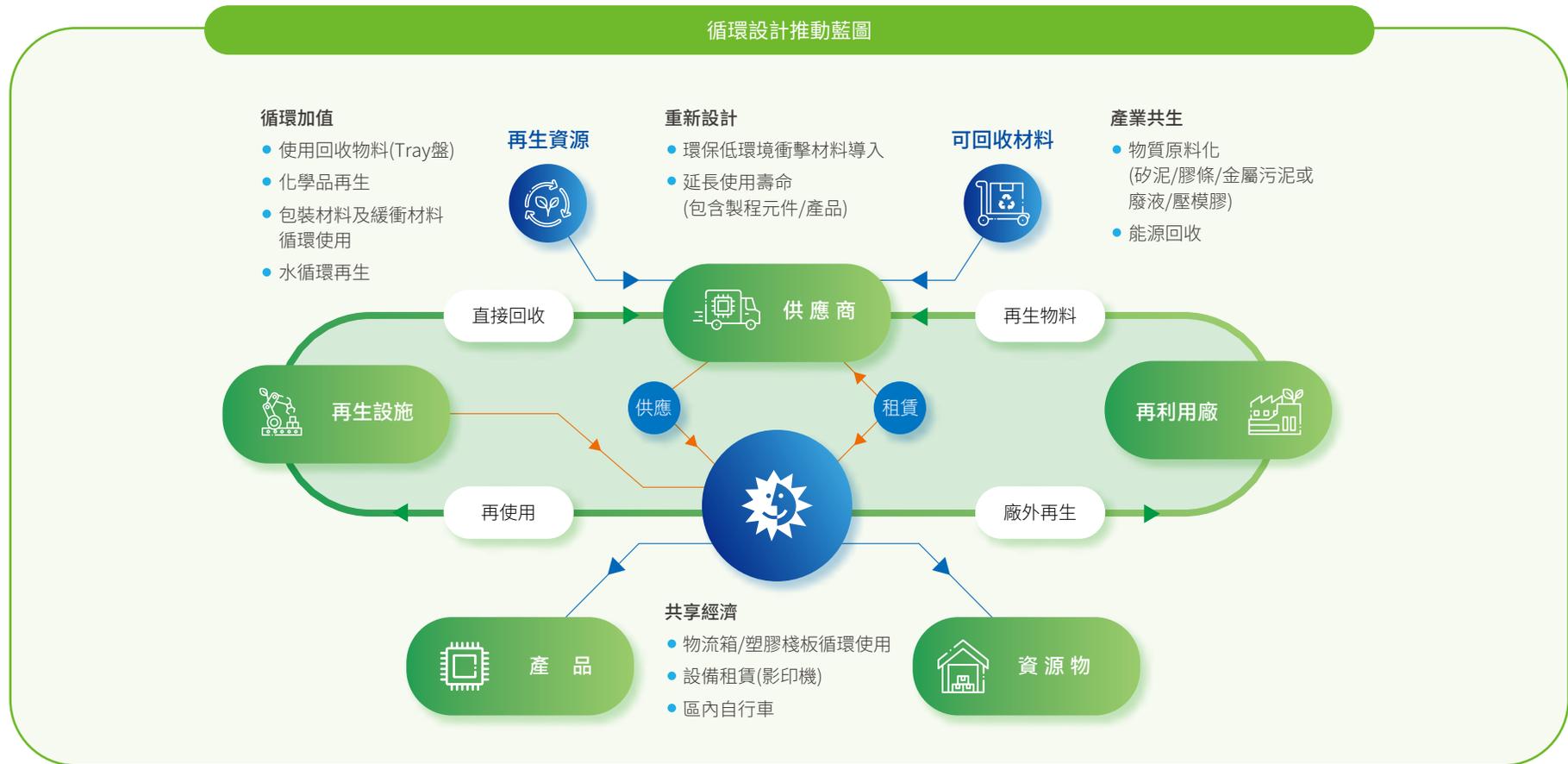
- (1) 一般廢棄物回收率達 97% > 目標回收率 (90%)
- (2) 有害事業廢棄物回收率：2024 年 (81%) 較前一年 (78%) 提升 3%
- (3) 有害事業廢棄物 (不含焚化 (含能源回收)) 之回收率為 19%

說明：

1. 有害事業廢棄物回收量含焚化 (含能源回收)
2. 一般事業廢棄物回收含堆肥、焚化 (含能源回收)

## 循環經濟

近年全球對於循環經濟議題更為重視，因地球資源有限甚至拮据的狀況越來越為嚴重。為更有效的利用地球資源，相關專業技術與經濟效益都將是循環經濟實務應用的考量重點。為此日月光投控持續推動循環經濟專案，循環經濟之五大主軸為直接回收、再使用、廠外再生、再生物料、供應與租賃。以日月光投控為核心，結合產業鏈上的供應商與合作夥伴，透過重新設計、循環加值、回收還原、共用經濟、循環農業與產業共生實際作法，創造出半導體業的循環經濟價值。在實務應用上，則結合共同產業和異業結盟，為檢視資源使用的完整生命週期過程，透過尋找使其延長使用壽命、減量、回收與再利用之技術，將資源利用效率提升至最大化。2024 年各廠區推動共 38 項循環經濟專案，共投入約 137 萬美元之支出，節省總費用約 1,757 萬美元，資源化物質總重量約 14,454 噸 / 年。



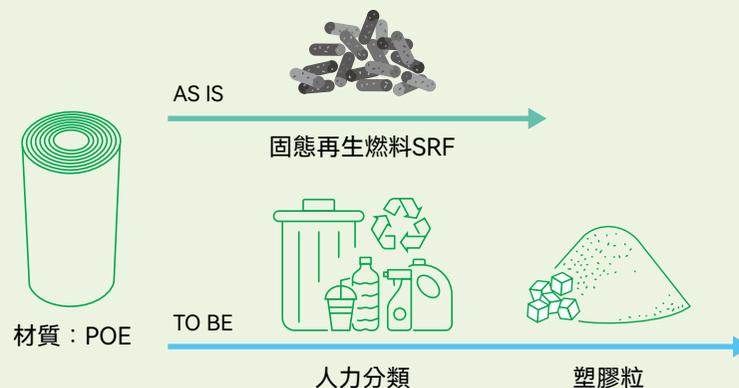
非有害廢棄物循環經濟專案			投資	績效		
專案類型	件數	列舉說明	總投資費用 (USD)	總節省費用 (USD)	資源化物質總重量 (ton/年)	
	能資源回收	2	生活垃圾、廢塑膠混合物(非化學特性)、廢木棧板、燃燒材料等廢棄物焚化後做能源回收再利用	20,935	2,482	160
	包材回收	5	Tray 盤、棧板、紙箱等包材回收再利用	47,575	401,809	375
	包材減量	2	一次性包材減量	49,100	195,297	325
	包材再利用	9	晶圓包材循環使用	544,462	16,142,697	5,693
	其他	10	1) 廢塑膠包材破碎再製塑膠粒子 2) 廢壓模膠以燒結處理方式，將其取代原生料(天然礫料)，作為再利用環保磚使用	290,221	639,304	5,053
	總計	28		952,293	17,381,589	11,606

有害廢棄物循環經濟專案			投資	績效		
專案類型	件數	列舉說明	總投資費用 (USD)	總節省費用 (USD)	資源化物質總重量 (ton/年)	
	能資源回收	2	高濃度有機廢液、有機擦拭布、濾心從焚化經蒸餾後再製為燃料供給鍋爐燃燒產生熱能使用	1,517	-	196
	包材回收	1	化材空桶回收洗淨再使用	-	3,015	53
	其他	7	鹼性含銅廢液、有機溶劑蒸餾回收	415,563	184,687	2,599
	總計	10		417,080	187,702	2,848

### 塑膠循環中心

為了解決廢塑膠品項多分類不易，且末端再利用難度高，高雄廠於 2022 年成立塑膠循環中心，將分散在各貯區的廢塑膠集中、分類管理。以循環再生為概念，找尋新技術，將廢棄物泡棉處理技術力精進，將過去僅能回收再製為固態再生燃料 (SRF) 產品的廢棄物，提煉再製為塑膠粒，增加廢棄物再利用途徑。以「廢棄物是錯置的資源」，以「零廢棄」作為目標，與供應鏈廠商攜手合作，將包裝材料重複使用或再利用，有效減少廢棄物產出量。

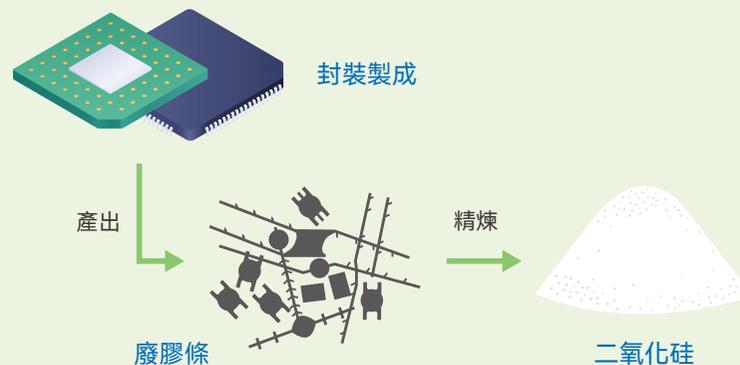
效益：廢塑膠產品化 978 噸 / 年



### 廢壓膜膠循環技術發展

半導體封膠製程中的廢棄物\_廢壓膜膠自 2021 年起，與再利用廠商合作透過物理處理方式製作再利用磚頭；2022 年 -2023 年更透過燒結處理方式製成再利用水泥原料、二氧化矽原料使用。2024 年精進資源化技術，更將其轉化還原為高純度的矽晶粉，利用低碳原物料開發出兼具環保與舒適的 SilicStep™ 矽晶拖鞋，並於各大通路販售，進而達到廢棄物循環再生之綠色產品，減少廢棄物對環境之衝擊。

效益：廢壓模膠產品化 1,053 噸 / 年



## 5.5 空污防制

### 空污防制

2024 年空氣污染物排放包括 VOCs<sup>1</sup>、SO<sub>x</sub><sup>2</sup>、NO<sub>x</sub><sup>3</sup>，以及粒狀污染物<sup>4</sup>。藉由濕式洗滌塔、活性碳吸附設備、冷凝設備、化學洗滌、生物洗滌、UV 光分解、沸石濃縮轉輪焚化系統等各種防治設備，處理製程氣體並控制空氣污染排放濃度，2024 年 VOCs 排放量較前一年度減少 61%。除原有的處理防治設備外，排放管理計畫將持續針對源頭管理改善及防制設備精進，以降低空氣污染排放造成的環境衝擊。

#### VOCs 排放量與排放強度



#### 營運製造



##### 源頭管理

- 潔淨物料替代高揮發性有機化合物
- 強化密閉式負壓環境
- 學術合作研究提高處理效率達到最佳化
- 雙層洗滌導入新建廠採購規範
- 洗滌塔最佳化操作
- 原物料替代方案

#### 防制設備



##### 高效率處理設備

- 濕式洗滌塔
- 活性碳吸附設備
- 冷凝設備
- 化學洗滌
- UV 光分解氧化
- 沸石濃縮轉輪與焚化

#### 排放監控

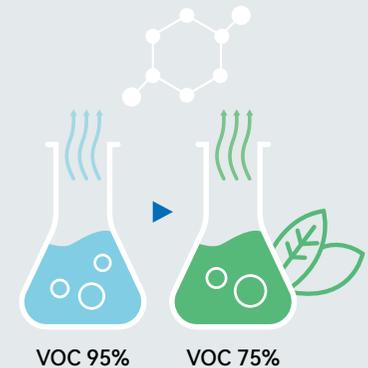


	tons
VOCs	93
SO <sub>x</sub>	27
NO <sub>x</sub>	55
PM <sub>10</sub> / PM <sub>2.5</sub>	31
臭氧層破壞物質	-

#### 原物料替代方案

半導體製程過程中所產生的尾氣主要含有大量揮發性有機物 (VOCs)，這些污染物對環境與人體健康具有潛在危害。因此，直接降低 VOCs 的排放量至關重要。為達成此目標，我們積極推動原物料的替代方案，將製程中使用的高濃度乙醇 (95%) 改為低濃度乙醇 (75%)，藉此有效降低 VOCs 的排放量，達到環保減量的效果。

效益：VOCs 減量 2,920 kg/ 年



<sup>1</sup> VOCs 計算採用公開係數，直接量測或質量平衡計算之

<sup>2</sup> SO<sub>x</sub> 計算採用公開係數或成份比例換算之

<sup>3</sup> NO<sub>x</sub> 計算採用公開係數或直接量測計算之

<sup>4</sup> 粒狀污染物計算採用公開係數或直接量測計算之

## 空污防制設備 AI 智能監控

AI 智能監控系統建立在既有空氣污染防制設備的基礎上，旨在輔助實現智慧管理與數位升級。透過數據分析與特徵組合，系統結合七大關鍵參數 - 出、入口濃度、循環水量、液氣比、風量、壓差及 pH 值，進行計算並預測空氣污染物的排放濃度。進一步運用 AI 模擬最佳化參數配置，以提升處理效率，有效降低空氣污染物濃度與運作成本，全面提升環保效益與減碳成果，從而減輕對環境的負擔。

效益：VOCs 減量 6,764 kg/ 年

### 7大關鍵參數

入口風量

入口濃度

環境水量

液氣比

風量

PH

+

數據分析 / 特徵組合

### Dashboard



AI模擬最佳化參數



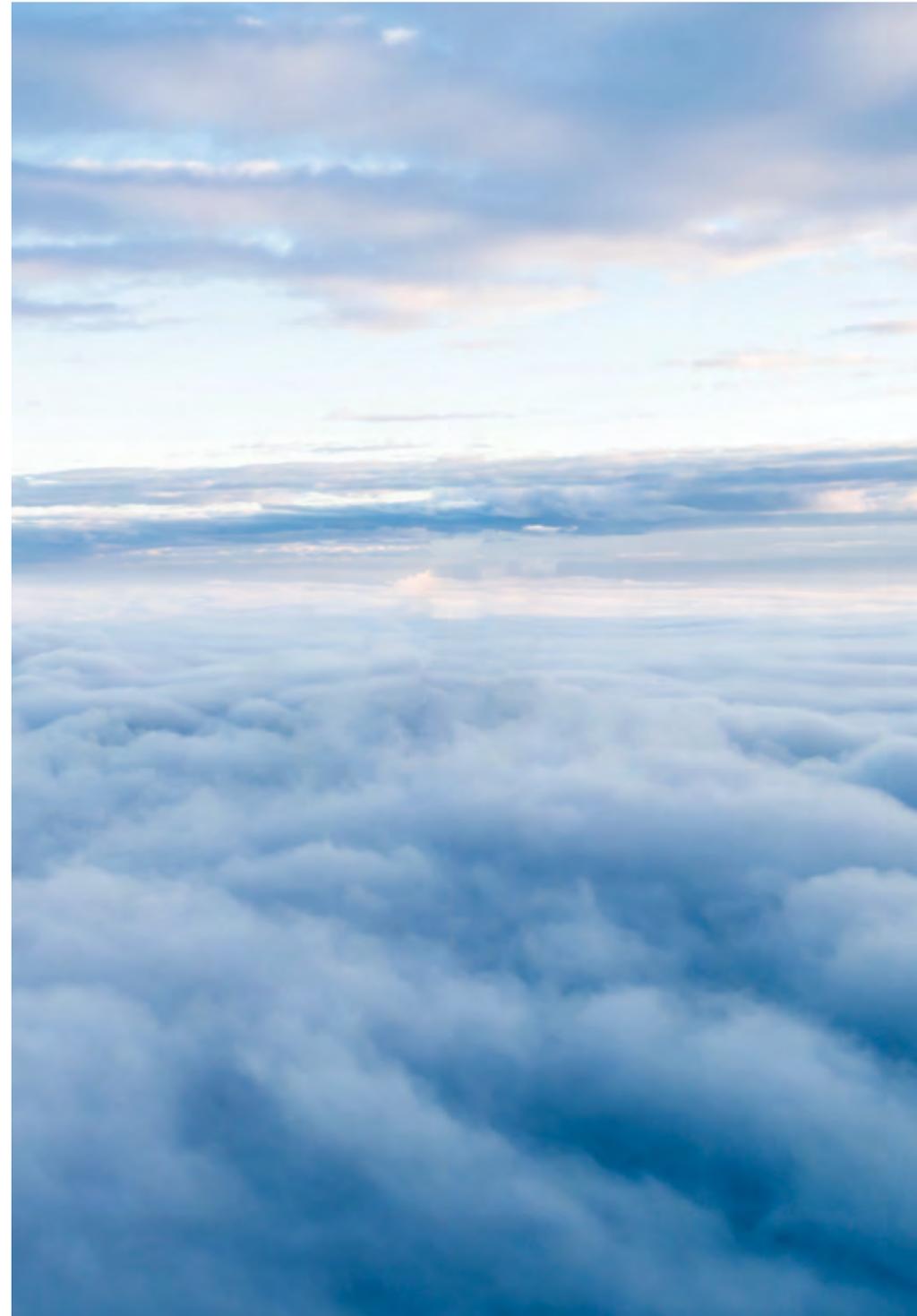
依實際參數計算削減率



預測三十分鐘後異常狀況



即時推播





## 5.6 綠色廠房

### 低碳綠建築與綠色工廠

減少建築物耗能，是減緩氣候變遷的重要環節。自 2012 年投入綠建築群之布局，依循國際標準進行既有廠房改造、新廠房和辦公大樓興建，逐步導入低碳建築概念。透過建物完整生命週期量化與分析，從設計階段即推動減碳改善，將廠房轉型邁向低碳綠建築，我們無私分享且推廣，期望引領價值鏈共同打造永續園區。除廠房投入低碳綠建築，於製造生產亦投入清潔生產之評估，整合綠建築與清潔生產執行「綠色工廠標章」認證，讓軟硬體層面皆符合低碳化的目標。未來我們將持續推動並且朝向 100% 新建廠房取得「綠色工廠標章」認證，以實踐綠色轉型的決心。



綠建築

28<sup>1</sup>



建築碳足跡

鑽石

1<sup>4</sup>

EEWH

8 鑽石、3 黃金

1 銀、5 銅、2 合格

19<sup>2</sup>



綠色工廠

14<sup>5</sup> 座

LEED

5 白金、3 金

8<sup>3</sup>



清潔生產

22 座

<sup>1</sup> 累計至今為止取得國內外綠建築之認證數量

<sup>2</sup> EEWB 認證：K3/K4/K5/K7/K11/K12/K14B/K15 K16/K21/K22/K26/KH-dom/CL-A/ CL-K&L/CL-B/CL-M/SPIL 中科廠 /USI-NK

<sup>3</sup> LEED 認證：K12/K21/K22/K26/CL-K&L/ K23/CN-HQ/CN-SH

<sup>4</sup> 建物碳足跡鑽石級：K24

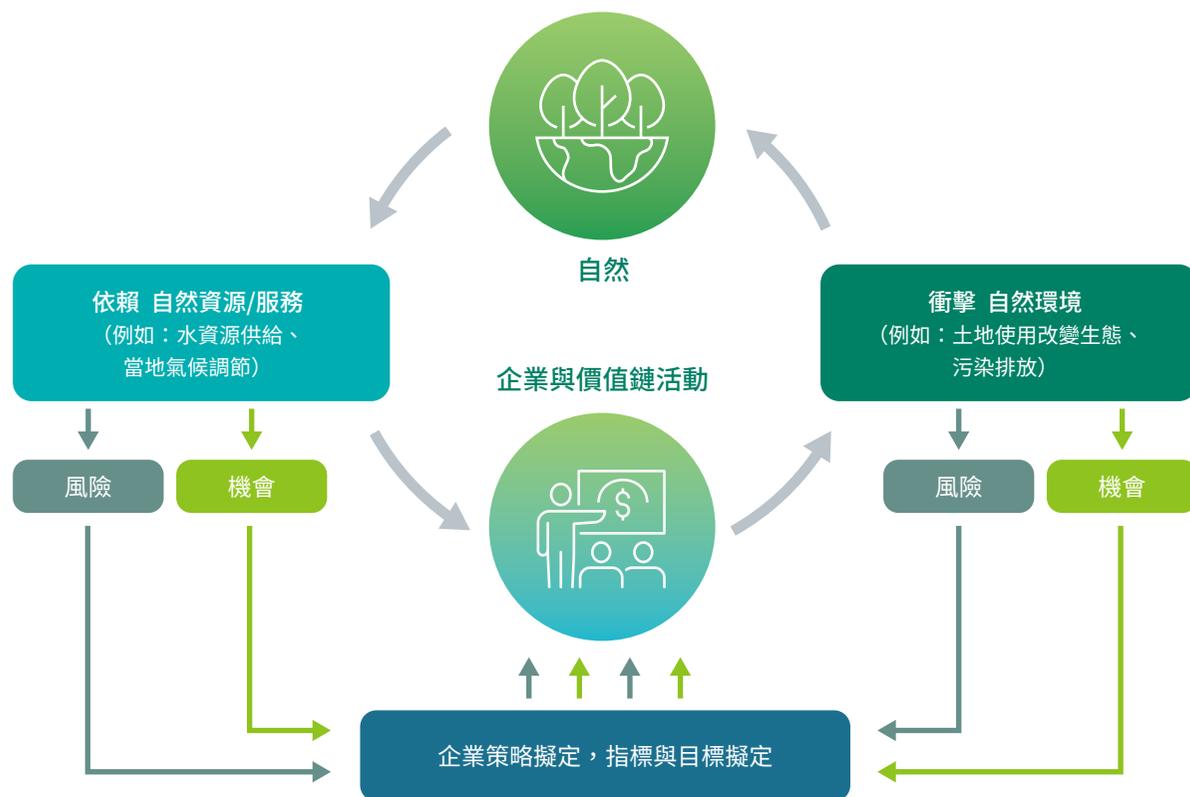
<sup>5</sup> 綠色工廠：K3/K5/K7/K11/K12/K15/K21/K22/CL-A/CL-K&L/CL-B/CL-M/SPIL-ZK /USI-NK

## 5.7 生物多樣性

### 風險評估

日月光投控依循 TNFD-LEAP 方法，從資料蒐集所得到全球子公司與生物多樣性敏感地點關係出發 (定位, Locate)，評估各子公司營運活動對自然的依賴與衝擊 (評估, Evaluate)，再針對依賴與衝擊路徑分析出對應的風險與機會，透過重大性分析篩選優先的風險與機會 (評量, Assess)，針對重大風險與機會擬定因應策略，設定監控指標以及管理目標，並持續進行改善並向公眾報導成果 (準備, Prepare)。

依賴 / 衝擊 / 風險 / 機會路徑圖



LEAP	因應作為
L  定位 (Locate) 辨識生物多樣性敏感地區	結合全球保護區資料庫 (WDPA) 及台灣生物多樣性圖資等，辨識 100% 全球據點與周邊生態系統的關聯性，分析生物多樣性衝擊潛勢
E  評估 (Evaluate) 依賴與衝擊	以關注度與影響程度設計調查問卷，識別全球 26 個製造廠區營運所倚賴的生態服務及廠區活動對自然的衝擊
A  評量 (Assess) 自然相關風險與機會	依據前五大依賴和衝擊與製造廠區現況進行依賴與衝擊路徑分析得到對應的風險與機會
P  準備 (Prepare) 因應策略與執行行動	依照據點生態現況擬定因應策略，階段性展開減緩生態衝擊的行動方案

## 自然與生物多樣性座落點疊圖分析

在自然相關風險分析，首先依據全球 110 個據點<sup>1</sup>之地理位置，使用國際自然保護聯盟 (International Union for Conservation of Nature, IUCN) 的全球保護區資料庫 (World Database on Protected Areas, WDPA) 及台灣生物多樣性圖資等 (包括台灣相關生態保育法規及非政府組織劃定的保護區範圍，例如內政部指定的「海岸保育區」及農業部指定的「台灣國土綠網保育軸帶」)，以廠區為中心劃設 2 公里為半徑之環域範圍作為該廠區潛在影響之區域，識別區域內是否有生物多樣性敏感地點。進行疊圖分析後，發現 13 個據點鄰近於 IUCN 所列的 II 國家公園、2 個據點鄰近於 III 自然紀念物或現象、14 個據點鄰近於 IV 棲地 / 物種管理區、9 個據點鄰近於 V 地景 / 海景保護區、1 個據點鄰近於 VI 自然資源永續利用區；7 個據點鄰近於 IUCN 的其他保護區，另 6 個台灣據點鄰近於非法規範圍內的台灣國土綠網保育軸帶。該些廠區的運作皆符合當地法規要求，並未發現有明顯影響生態的現象，後續會持續監控並避免對生態產生不利影響。

日月光自有資產全國據點分佈 坐落生物多樣性保護區範圍



地區 (廠區數)	IUCN Ia 嚴格自然保護區	IUCN Ib 荒野地	IUCN II 國家公園	IUCN III 自然紀念物或現象	IUCN IV 棲地 / 物種管理區	IUCN V 地景 / 海景保護區	IUCN VI 自然資源永續利用區	其他
台灣 (16)								
中國大陸 (32)						5		1
東北亞 (5)					1			
東南亞 (21)								
歐洲 (16)					3	4		5
北美洲 (10)					2		1	1
中美洲 (16)			13	2	8			
其他 (4)								

<sup>1</sup> 分析邊界：日月光投控全球合併報表子公司之據點

### 台灣製造廠區「生物多樣性敏感區」分析<sup>1</sup>



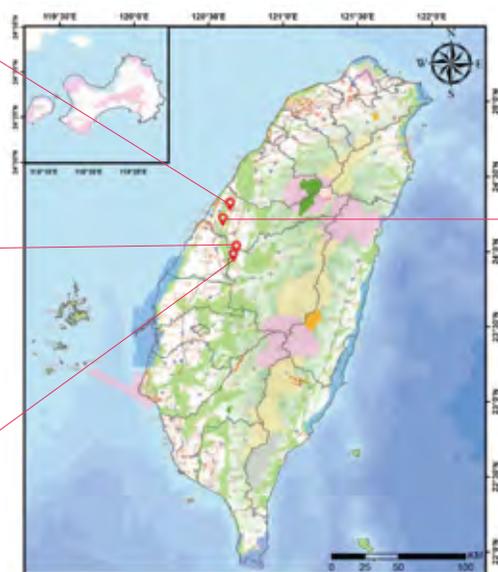
**大肚臺地淺山保育軸帶**  
關注物種：  
石虎、食蟹獾、環頸雉、灰面鵟鷹



**南投淺山地區**  
關注物種：  
石虎、穿山甲、食蛇龜等等



**八卦山淺山森林保育軸帶**  
關注物種：  
石虎、食蟹獾、麝香貓、八色鳥等等



**烏溪流域保育軸帶**  
關注物種：  
石虎、巴氏銀鮪



- [海岸管理法] 沿海保護區
- [森林法] 自然保護區
- [濕地保育法] 重要濕地
- [國家公園法] 國家公園
- [野生動物保護法] 野生動物保護區
- [野生動物保護法] 野生動物重要棲息環境
- [文化資產保存法] 自然保留區
- [非法規範圍] 保育軸帶

### 自然依賴與衝擊調查

接著針對其營運活動評估對自然的依賴與衝擊，在依賴面請廠區挑選關注的天然災害或自然資源短缺問題，並評估發生災害和問題時的影響程度以及目前的調適狀態，進而識別出廠區營運所倚賴的生態服務；在衝擊面則調查各廠區是否有活動造成破壞生態、耗竭資源、汙染環境及干擾生態等狀況，並調查各廠區是否針對前述活動或汙染具備管理措施，進而識別廠區活動對自然的衝擊。最後由日月光投控彙整所有廠區的分析資料，議題被多少廠區關注的數量作為暴露度，議題在調適後對廠區的影響程度作為相對風險程度，調查結果如下述的矩陣圖所示，再依照重大性篩選原則選擇前五大項目作為優先的議題進行風險與機會的分析。



- 1 炎熱高溫
- 2 降雨不均
- 3 旱災發生
- 4 大規模流行性疾病的發生
- 5 更強烈的風災(沙塵暴、颱風等)
- 6 水資源不足
- 7 旱災發生
- 8 噪音與震動大規模的發生(含地震)
- 9 洪災發生
- 10 化石燃料供應短缺
- 11 空氣品質下降
- 12 水質劣化
- 13 優養化發生



- 1 廢棄物
- 2 溫室氣體排放
- 3 間接能源使用
- 4 空氣污染物(非溫室氣體)
- 5 淡水資源使用
- 6 化石燃料的直接使用
- 7 製程廢水
- 8 使用礦物資源
- 9 土壤污染
- 10 鄰近生物多樣性敏感地帶

<sup>1</sup> 以廠區為中心劃設 2 公里為半徑之環域範圍作為該廠區潛在影響之區域

## 重大自然風險與機會指標

針對重大性篩選出來的前五大依賴與衝擊項目設定對應的指標進行狀態的監控，並進行依賴與衝擊路徑分析得到對應的風險與機會，評估其對財務的影響並擬定因應策略，持續進行風險減緩措施並掌握機會，讓公司在營運獲利的同時，兼顧對環境所產生之衝擊，達成與自然和諧共存的願景。

對自然的依賴與衝擊			風險		機會		因應策略	
項目	說明	指標	說明	財務影響	說明	財務影響		
依賴	1	依賴當地氣候調節服務，以避免炎熱的高溫	氣溫	炎熱高溫會影響空調設備效率，以致需要增加空調設備或增加電費	資本支出 營運成本	提升能源使用效率	減少營運成本	1. 強化廠區通風與空調使用，同時優化冰水機效率
	2	依賴降水特徵調節服務，以避免乾旱等災害	氣象局雨量資料	乾旱導致缺水，以致需使用水車補水而增加成本	資本支出 營運成本	提升抵禦旱災的韌性	減少面對旱災的財務損失	1. 提升水回收效率，減少取水的需求 2. 建立水車的備援機制，增加應對旱災的韌性
	3	依賴降水特徵調節服務，以避免降雨不均等災害	氣象局雨量資料	暴雨導致廠區淹水而損害設備，中斷交通以致員工無法上班	資本支出 營運成本	提升抵禦水災的韌性	減少面對水災的財務損失	1. 設置防洪措施，並進行防洪應急演練，增加應對洪災的韌性
	4	依賴生物防治服務，以避免或減緩大規模流行性疾病的衝擊	疾管署傳染病統計資料	疫情可能導致停工	營收	提升抵禦大規模傳染病的韌性	減少面對大規模傳染病的財務損失	1. 建立廠內疫情緊急應變 / 控制機制 2. 自建口罩工廠，確保疫情突發時有防疫物資支持正常營運
	5	依賴風暴緩解服務，以避免風暴災害	氣象局氣象資料	颱風頻繁或變強可能導致設備損失(吹落、水損)、人員上班風險提升、防風假出勤成本提高	資本支出 營運成本	提升抵禦風災的韌性	減少面對風災的財務損失	1. 建立廠區風災預警機制，包含公告颱風警訊、事前巡檢加強防颱措施、成立防颱應變小組

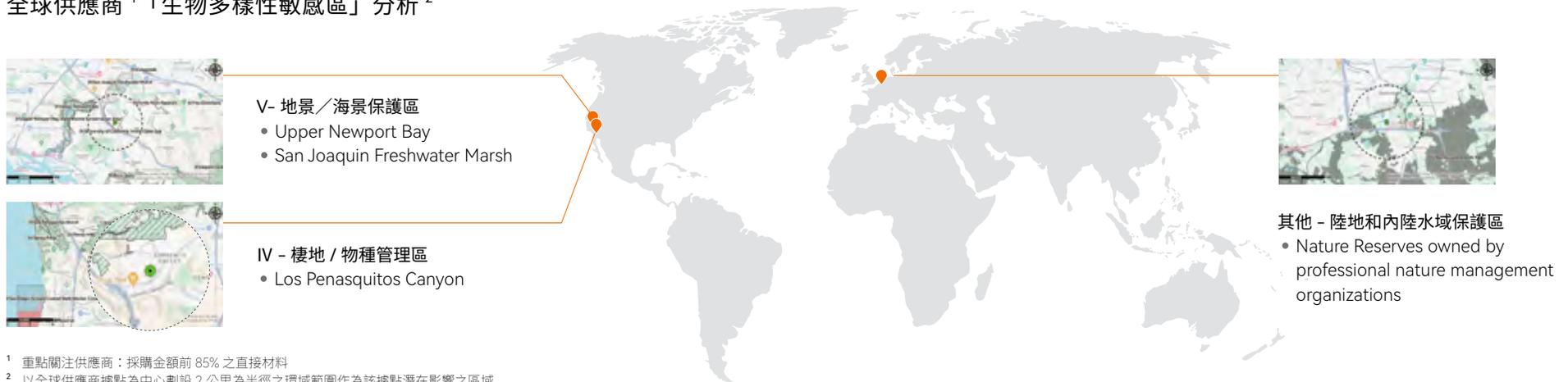
對自然的依賴與衝擊			風險		機會		因應策略	
項目	說明	指標	說明	財務影響	說明	財務影響		
衝擊	1	企業生產過程會產生事業廢棄物，對環境產生影響	1. 總廢棄物回收比率 2. 有害廢棄物處理量	因應永續轉型的趨勢，法規或客戶的要求減少事業廢棄物的產生量，並 / 或提高廢棄物回收比例	合規成本	1. 提升企業商譽 2. 廢棄物商品化	1. 提高企業商譽，獲得客戶認可，有機會提升營收 2. 獲得廢棄物商品化收益，減少廢棄物處理成本	1. 強化源頭管理，減少廢棄物的產生 2. 採用循環經濟的模式，推行廢棄物資源化、商品化，提升回收比例 3. 自主研發或進行產學合作，開發廢棄物回收再利用的技術
	2	企業營運過程直接及間接排放溫室氣體，對氣候產生影響	溫室氣體排放量	1. 因應永續轉型趨勢，法規或客戶要求減少溫室氣體排放量，或政府開徵碳稅 / 費以強迫企業進行減碳 2. 氣候變遷造成極端氣候，水災或旱災等	合規成本 資本支出 營收	1. 提升企業商譽 2. 低碳產品	1. 提高企業商譽，獲得客戶認可，有機會提升營收 2. 獲得低碳產品的訂單	1. 使用再生能源替代化石能源，減少溫室氣體排放 2. 自主研發或進行產學合作，開發低碳的產品製程或碳捕捉技術
	3	企業營運使用大量間接能源（電力、熱、蒸氣、冷卻等），取得的過程對環境產生影響	執行節能減碳方案所達成之節電比率	因應環保要求，導致生產能源的成本增加，進而增加購入能資源成本	營運成本	提升能資源使用效率，減少營運成本	減少能源成本	1. 導入 ISO50001 能源管理系統，持續提高能源使用效率 2. 自主研發或進行產學合作，開發低耗能的產品製程
	4	企業營運過程排放一般空氣污染物（NO <sub>x</sub> 、SO <sub>x</sub> 、PM2.5、VOCs 等），對環境產生影響	VOC 排放量	因應永續轉型的趨勢，法規或客戶的要求減少空氣汙染物排放量	合規成本	提升企業商譽	提高企業商譽，獲得客戶認可，有機會提升營收	1. 提升空汙削減設施的效率 2. 採用新的空汙削減技術及設備 3. 自主研發或進行產學合作，開發低空汙的產品製程或高效率的空汙削減技術
	5	企業營運使用大量水資源，取得的過程對環境產生影響	取水密集度	1. 隨著企業逐年用水量增加造成水壓力上升，政府開徵耗水費或強制提升水回收比例以強迫企業節水 2. 因應永續轉型的趨勢，客戶要求減少取水量	合規成本 營運成本	1. 提升企業商譽 2. 提升水資源使用效率，減少營運成本	1. 提高企業商譽，獲得客戶認可，有機會提升營收 2. 減少取水成本	1. 提升水回收效率，減少取水的需求 2. 自主研發或進行產學合作，開發低耗水的產品製程

## 供應鏈環境風險分析

在生物多樣性風險分析，依據全球 784 個供應商之地理位置，使用國際自然保護聯盟 (IUCN) 的全球保護區資料庫 (WDPA)，以廠商地址為中心劃設 2 公里為半徑之環域範圍作為該廠商潛在影響之區域，識別區域內是否有生物多樣性敏感地點。進行疊圖分析後，全球供應商鄰近的生物多樣性敏感地點數如下表所示，有部分廠商鄰近多個敏感地點。我們優先關注這些廠商的生物多樣性風險，要求供應商制定或促進生物多樣性、無毀林和 / 或土地保護策略，策略至少包含承諾監測、預防、減輕和解決當地生態系統影響，以確保公司營運的穩定及韌性。

地區 (廠商數)	IUCN Ia 嚴格自然保護區	IUCN Ib 荒野地	IUCN II 國家公園	IUCN III 自然紀念物或現象	IUCN IV 棲地 / 物種管理區	IUCN V 地景 / 海景保護區	IUCN VI 自然資源永續利用區	其他
台灣 (290)	1	-	-	-	11	-	-	-
中國大陸 (242)	-	-	-	-	-	8	-	6
東北亞 (125)	-	-	-	-	47	4	5	2
東南亞 (21)	-	2	-	-	-	-	-	-
西亞 (2)	-	-	-	-	1	-	-	1
歐洲 (21)	-	-	-	2	8	7	-	11
北美洲 (79)	-	-	-	2	3	17	1	3
中美洲 (1)	-	-	1	-	-	-	-	-
其他 (3)	-	-	-	-	-	-	-	-

## 全球供應商<sup>1</sup>「生物多樣性敏感區」分析<sup>2</sup>



此外，由於台灣政府有豐富的生物多樣性圖資，且台灣地區具有重要的半導體產業生態圈，故特別針對台灣 290 個供應商，使用台灣生物多樣性圖資，以廠商地址為中心劃設 2 公里為半徑之環域範圍作為該廠區潛在影響之區域，識別區域內是否有生物多樣性敏感地點。進行疊圖分析後，以對應 IUCN 保護區的分類法，將台灣供應商鄰近的生物多樣性敏感地點數彙整如下表所示，有部分廠商鄰近多個敏感地點。如同前述的全球風險分析結果，我們也會優先關注這些廠商的生物多樣性風險，並要求供應商制定對應的策略，以確保公司營運的穩定及韌性。

地區 (廠商數)	Ia 文化資產保存法 - 自然保留區	II 國家公園法 - 國家公園	III 森林法 - 自然保護區	IV 野生動物保護法 - 野生動物保護區 / 重要棲息環境	IV 濕地保育法 - 重要濕地	V 海岸管理法 - 沿海保護區	其他 保育軸帶 / 關鍵生物 多樣性區域
北台灣 (212)	1	-	-	14	69	2	74
中台灣 (32)	-	-	-	-	-	-	20
南台灣 (46)	-	-	-	-	5	-	18

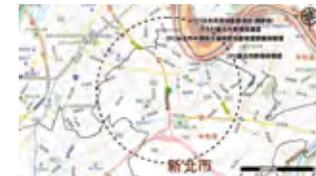
### 台灣供應商「生物多樣性敏感區」分析<sup>1</sup>



- IV - 棲地 / 物種管理區
- 重要濕地
  - 野生動物保護區
  - 野生動植物重要棲息環境



- I - 嚴格自然保留區、IV- 棲地 / 物種管理區、  
V - 地景 / 海景保護區
- 自然保留區
  - 重要濕地
  - 沿海保護區



- IV- 棲地 / 物種管理區
- 重要濕地
  - 野生動物保護區
  - 野生動植物重要棲息環境

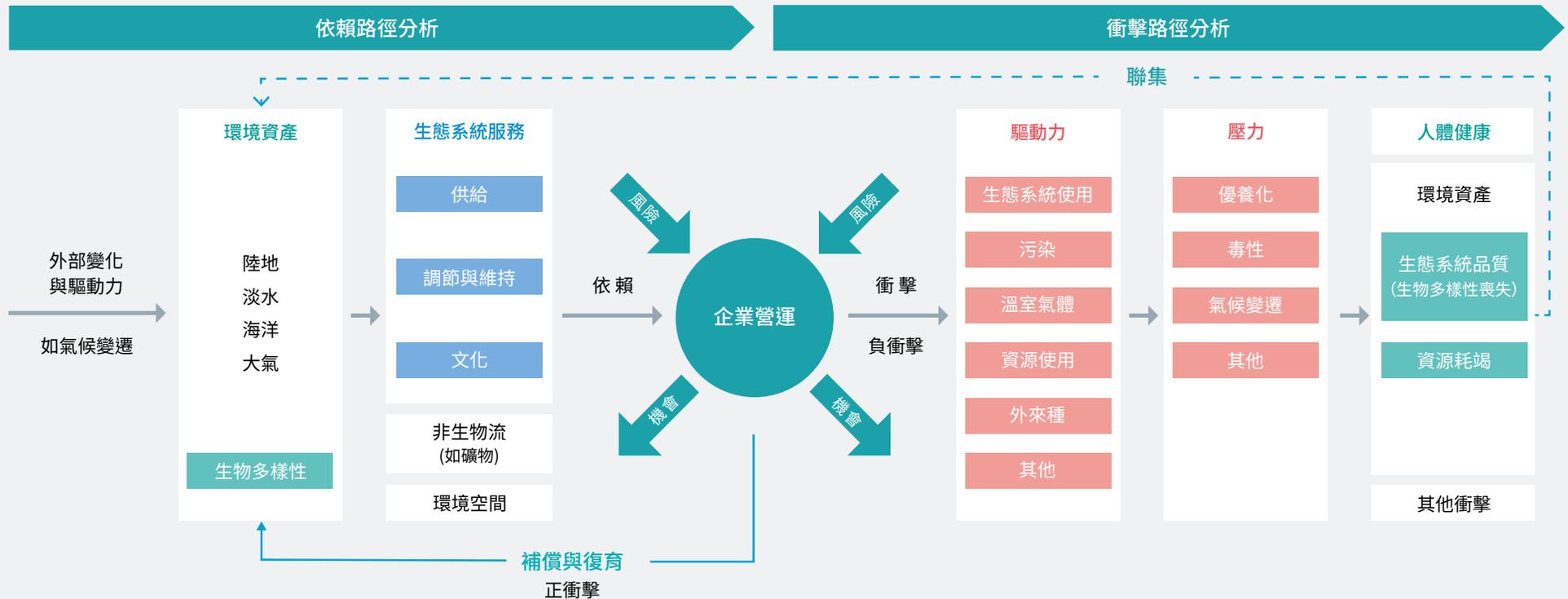
- [海岸管理法] 沿海保護區
- [森林法] 自然保護區
- [濕地保育法] 重要濕地
- [國家公園法] 國家公園
- [野生動物保護法] 野生動物保護區
- [野生動物保護法] 野生動物重要棲息環境
- [文化資產保存法] 自然保留區
- [非法規範圍] 保育軸帶

<sup>1</sup> 以台灣供應商據點為中心劃設 2 公里為半徑之環域範圍作為該據點潛在影響之區域

## 生物多樣性潛在損失率<sup>1</sup>

日月光投控為瞭解自身營運過程對自然的影響，針對 26 個製造廠區的環境排放（包含溫室氣體、空氣污染物、水污染物與廢棄物處理）對生物多樣性造成的潛在與損失評估。透過科學數據與影響路徑分析，我們將識別出營運活動如何間接或直接導致棲地劣化、物種流失與生態系服務削弱，並提出風險管控與改善行動。

### 依賴與衝擊架構



<sup>1</sup> 生物多樣性潛在損失率 (PDF)：污染物排放到自然界對於特定生態系統的消失可能性

類別 \ 衝擊	潛在污染物	影響路徑 (環境衝擊)	生態影響 (生態系統損害)
溫室氣體排放	溫室氣體 (CO <sub>2</sub> 、N <sub>2</sub> O、CH <sub>4</sub> 、HFCs、PFCs、SF <sub>6</sub> 、NF <sub>3</sub> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 改變氣候條件 (氣溫上升、降雨改變、氣候帶遷移)</li> <li>● 溫度上升，全球大氣能量失衡</li> <li>● 海洋酸化</li> <li>● 海平面上升</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 能量失衡增加極端氣象事件 (乾旱、洪水) 導致陸域生物多樣性變化</li> <li>● 海洋溶氧降低導致海洋生物多樣性發生變化</li> <li>● 海平面上升導致陸域生態系統受到影響</li> </ul>
空氣污染物	NO <sub>x</sub> 、SO <sub>x</sub> 、PM2.5/PM10 (懸浮微粒)、揮發性有機物 (VOCs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 酸雨形成導致降水土壤的氫離子濃度上升</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 酸性的土壤影響到陸域生態系統的動植物</li> </ul>
水污染	COD、BOD、SS、鎳、銅、硝酸鹽氮、正磷酸鹽	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 營養源進入水體導致優養化促使水體溶氧濃度降低</li> <li>● 重金屬導致經由食物鏈放大污染物累積的水體生物毒性影響進而影響到生態系的物種數量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 水體優養化導致魚類缺死亡</li> <li>● 底棲生物群落崩潰造成食物網不穩</li> <li>● 重金屬中毒影響魚類生殖</li> </ul>
廢棄物	塑膠、電子廢棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 廢棄物透過最終處置方案導致的污染排放</li> <li>● 採用 Ecoinvent 資料庫進行不同處理技術的排放資料建模</li> <li>● 選擇 LC-Impact 方法評估對生態多樣性的影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 廢棄物處理排放導致的空氣、廢水、資源使用的生態系衝擊</li> </ul>

我們採用 UNEP 與 SETAC 於 2024 年提出的 GLAM3 的衝擊評估模型為主，而廢棄物處理由於現階段資料庫缺乏與 GLAM 整合，採用了較為相近的 LC-Impact 方法學，以了解不同污染物質對生物多樣性的潛在影響。分析結果顯示溫室氣體、空氣污染物、水污染物與廢棄物對於陸域生態系、淡水生態系、海洋生態系的生物多樣性損失極小；生物多樣性損失潛在衝擊主要集中在淡水生態系統，衝擊依序為溫室氣體與水污染。

影響的生態系	結果 (PDF) <sup>1</sup>
陸域生態系	9.61 × 10 <sup>-8</sup>
淡水生態系	4.26 × 10 <sup>-6</sup>
海洋生態系	2.69 × 10 <sup>-7</sup>

<sup>1</sup> 污染物排放可能導致全球陸域物種消失的比率

### 溫室氣體對生態系的影響

生態系	影響的原因	主要評估污染物	結果 (PDF)	分析結果	改善計畫
陸域生態系	氣候變遷	溫室氣體	$8.68 \times 10^{-8}$	溫室氣體排放造成的氣候變遷對各生態系構成衝擊，尤其是淡水生態系受到的衝擊相對較大	透過減排、保護生態系與氣候調適，有效降低衝擊
淡水生態系	氣候變遷	溫室氣體	$3.89 \times 10^{-6}$		
海洋生態系	氣候變遷	溫室氣體	$2.12 \times 10^{-7}$		

### 水污染對生態系的影響

生態系	影響的原因	主要評估污染物	結果 (PDF)	分析結果	改善計畫
淡水生態系	毒性 優養化	化學物質：毒性 氮、磷：優養化	$3.66 \times 10^{-7}$	水污染對淡水及海洋生態系造成衝擊，尤其是優養化和毒性物質對生物多樣性與生態平衡的破壞	源頭控制污染，結合生態修復與持續監測，有效維護水體健康
海洋生態系	優養化	溫室氣體	$5.63 \times 10^{-8}$		

### 空氣污染物對生態系的影響

生態系	影響的原因	主要評估污染物	結果 (PDF)	分析結果	改善計畫
陸域生態系	酸化	SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub>	$9.27 \times 10^{-9}$	酸化影響通常屬於長期且慢性累積效應，雖然酸化對陸域生態系的短期衝擊較低，但長時間下來仍會對生物多樣性造成衝擊	控制空氣污染物排放，並加強生態系統的監測與修復，是維護陸域生態系健康的關鍵

### 廢棄物對生態系的影響

生態系	影響的原因	主要評估污染物	結果 (PDF)	分析結果	改善計畫
陸域生態系	綜合評估	廢棄物處理數據 *LCI 數據 * 特徵化模型	$2.72 \times 10^{-6}$	廢棄物的處理 (包含焚化、掩埋) 對各生態系均有衝擊	強化廢棄物管理體系及推動循環經濟策略，有效降低生態風險
淡水生態系	綜合評估	廢棄物處理數據 *LCI 數據 * 特徵化模型	$2.20 \times 10^{-6}$		
海洋生態系	綜合評估	廢棄物處理數據 *LCI 數據 * 特徵化模型	$2.45 \times 10^{-6}$		

透過生物多樣性損失的評估，日月光投控依淨零目標持續減少溫室氣體排放可以有效降低組織營運的生物多樣性潛在衝擊，同時針對水污染物質的排放將訂定長期監測機制，依據排放特性及生態風險，設定關鍵監測項目：化學需氧量 (COD)、生物需氧量 (BOD)、懸浮固體 (SS)、銅 (Cu<sup>2+</sup>)、鎳 (Ni<sup>2+</sup>)、硝酸鹽氮 (Nitrite nitrogen) 及正磷酸鹽 (Orthophosphate)。

## 實踐行動

### 日月光高雄廠區 TNFD-LEAP 行動方案

高雄廠 2023 年以工廠製造階段，依據 TNFD-LEAP 生物多樣性風險機會判別評估高雄廠與自然環境的關聯性、營運過程中涉及的生態衝擊等事項，找尋改善機會與持續維持，分別為提升循環利用水資源、建置廠區生態友善設施、維持與加強廠區環境管理、持續與在地社群建立友好，2024 年依據 TNFD 評估機會與維持，展開行動方案與績效：

	定位	行動方案	行動績效
機會	提升循環利用水資源，降低對於自然水資源的依賴	製程端：源頭調整機台操作製程參數降低水洗機 DI 水用量以增加水回收量 導入新型刀具提升進刀速度減少切割水流量 廠務端：擴充系統增加回收水量回收系統操作流程優化以提升回收水量	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Y24 自來水用水量較 Y23 下降：4.7%</li> <li>● Y24 較水回收率較 Y23 上升：2.4%</li> </ul>
	建置廠區生態友善設施	小規模設置建置鳥類窗殺防護措施	防護措施增設 4.5%
維持	維持與加強廠區環境管理	維持放流水濃度極小於法規標準	實際值小於法規值約 87%~99%
	持續與在地社群建立友好關係	成立節能志工團隊服務里民公共設施，協助水電設施盤查與設備調整；邀請鄰近國小及其他水巡守隊一同舉辦淨溪活動。	場次增加 50%

### 日月光中壢廠區黃墘溪復育計畫

2024 年開始投入鄰近中壢廠的黃墘溪生態評估，規劃為期三年以恢復河川生態系統為目的之專案，並朝向生物多樣性淨正向影響 (NPI) 邁進。

<sup>1</sup> 日月光投控生物多樣性暨無毀林政策：<https://www.aseglobal.com/ch/pdf/biodiversity-and-no-deforestation-policy-ch.pdf>

## 5.8 環境保護支出與投資

環境支出是企業進行環境管理與經營決策時的重要依據。為統計日月光投控在環境方面的支出，我們於 2010 年開始導入台灣環保署的「產業環境會計指引」，結合既有會計系統與環境管控代碼，將日月光投控的環境支出按費用性質分類。自 2015 年起，我們每季計算與分析環境支出，確保資料正確性以及促進更有效的成本效益評估，並且依據評估結果持續地精進環境管理。

### 環保成本

日月光投控 2024 年環境成本總計約達新台幣 52.55 億元，其中資本支出以及經常性支出分別佔 45.81% 及 54.19%。

單位：億新台幣

分類		說明	2021		2022		2023		2024	
			資本支出	經常支出	資本支出	經常支出	資本支出	經常支出	資本支出	經常支出
營運成本	污染防治成本	(1) 空氣污染；(2) 水污染；(3) 其他污染防治成本等。	9.29	5.23	11.56	6.11	22.64	6.39	20.81	6.86
	資源永續利用成本	(1) 提高資源利用效率；(2) 廢棄物之減少、回收與處理成本等。	1.94	11.61	4.5	10.96	2.3	8.97	1.93	10.3
供應商及客戶上下游關聯成本		(1) 綠色採購；(2) 產品及產品包裝再利用、再生、再造及修改等。	0.21	1.58	0.96	1.97	0.04	0.61	0.36	7.42
管理成本		(1) 環境保護活動及教育等人事成本；(2) 取得外部驗證單位之認證；(3) 政府環保規費等。	0.01	3.12	0.13	3.2	0.07	3.47	0.97	3.35
社會活動成本		環境保護捐贈、對外部宣傳等社會活動成本。	-	1.03	-	1.11	0.01	1.09	-	0.53
損失及補救成本 <sup>1</sup>		(1) 污染整治；(2) 保險等；(3) 環境罰款；(4) 訴訟。	-	0.001	-	0.0001	-	0.003	0.004	0.003
其他		(1) 全球性環境保護成本；(2) 研發成本等。	0.003	0.01	-	0.02	-	0.008	-	0.01
總計			11.45	22.58	17.15	23.37	25.06	20.54	24.07	28.47

<sup>1</sup> 損失及補救成本包含：日月光半導體高雄廠商議行政和解契約所產生之律師諮詢費及依約定支付之支出、日月光半導體中壢廠與環電南投廠非重大案件 (>10,000 美金 / 件) 相關支出 2024 年度未收到任何重大 (>10,000 美金 / 件) 環境罰單，亦無其他重大非財務裁罰 (如停工) 或訴訟紀錄。詳情請參閱附錄：環境數據 F. 環境罰單

## 環保效益

日月光投控將因從事降低環境衝擊活動所得之客戶效益與成本節省分類為下表。2024 年環境效益總計約達新台幣 27.65 億元。為了持續推動環境保護，日月光投控 2025 年環境資本支出預計約為新台幣 11.92 億元。日月光半導體董事會並於 2024 年通過捐贈新台幣 1 億元予財團法人日月光環保永續基金會用於 2025 年環保相關工作的推動。

單位：億新台幣

分類	說明	2021		2022		2023		2024	
		環保效益	經濟效益	環保效益	經濟效益	環保效益	經濟效益	環保效益	經濟效益
成本節省	節能減碳方案	1,107,145 MWh	17.41	938,236 MWh	15.38	1,022,276 Mwh	18.49	1,050,966 <sup>1</sup> Mwh	16.16
	節水方案	37,817,390 metric tons	4.62	45,880,154 metric tons	5.93	47,214,933 metric tons	5.76	48,035,891 metric tons	7.38
	廢棄物回收	69,091 metric tons	5.20	52,207 metric tons	4.16	49,520 metric tons	3.47	56,315 metric tons	4.11
總計		-	27.23	-	25.46	-	27.71	-	27.65

## 永續金融

為展現我們朝向低碳及因應氣候變遷之企業轉型的承諾，陸續發行了 2 檔綠色債券、永續發展連結貸款並於 2025 年簽訂永續績效連結聯貸，與日月光投控 ESG 三大面向永續目標及績效相連結，引入綠色資金投入能源使用效率提升、資源循環利用及供應鏈永續專案推動，持續精進自身並攜手供應商落實永續作為，未來將持續評估及規劃相關綠色投資計畫，帶動全球價值鏈邁向低碳永續發展。

- 2014 年：日月光半導體透過間接持股的子公司 Anstock II Limited 發行總額為 3 億美元為期 3 年之綠色債券
- 2019 年：日月光投控再次發行兩檔總額為 3 億美元，分別為甲券 3 年及乙券 5 年之綠色債券
- 2021 年 - 迄今：日月光投控與多家銀行簽署永續發展連結貸款 (Sustainability-linked Loan, SLL)
- 2025 年：日月光投控與 17 家金融機構簽訂臺幣 500 億元永續績效連結聯貸

<sup>1</sup> 此係含使用再生能源或購買憑證之節電量