

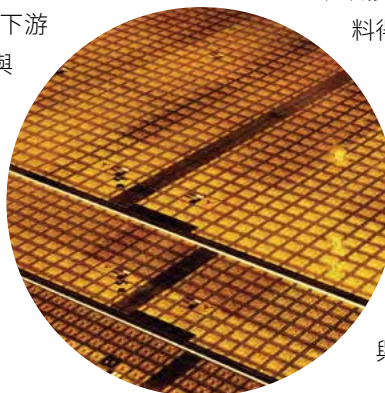
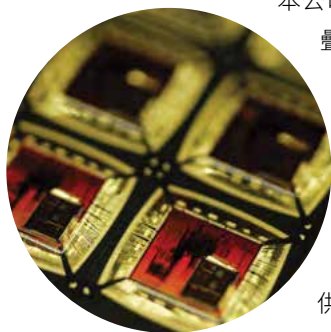
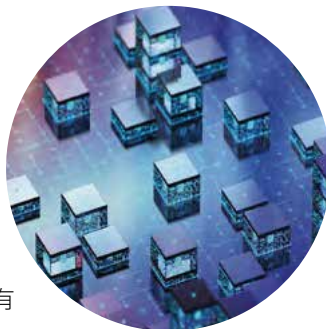
4.1 研發與創新

日月光投控持續投資於半導體先進封裝製程技術之研發，長期培育經驗豐富及技術精湛的工程技術團隊，滿足客戶對於強化產品功能與降低成本的需求。我們透過深厚的研發資源與技術能量，結合產業需求，收斂重點發展方向，規劃未來 10 年技術策略與技術藍圖掌握先機，佈局專利，實踐永續經營。2023 年日月光投控投入新台幣 255 億元於研發支出（佔 2023 年營收 4.4%），較 2022 年的研發支出新台幣 244 億元（佔 2022 年營收 3.7%），增加約 4.6%。截至 2023 年底，本公司有 12,125 名研發人員，較 2022 年底的 11,033 名研發人員，增加約 9.9%。

在 5G 行動通訊持續帶動下，高速傳輸、低延遲加上高效能運算、AI、物聯網、自動駕駛、智慧製造等技術將邁入新里程碑，電子終端產品亦朝向多功能、高效能、高整合度方向發展，而半導體產業鏈往更高價值系統整合層次努力邁進，將促進功能整合強化與尺度微縮技術齊頭並進，創造出更高效能的智慧連網環境與裝置，使人類智能生活更加便利，也因此得以彰顯出異質晶片封裝在系統整合創新的重要性。

本公司於 2023 年成功開發重點產品與技術歸類如下：(1) 覆晶封裝：高頻寬記憶體第 3 代的堆疊技術。(2) 鐳線封裝：智慧打線瑕疵檢測技術。(3) 晶圓級封裝：扇外型封裝內埋橋接晶片與被動元件。(4) 先進封裝與模組：3D 電壓調節模組先進封裝技術。(5) 面板級封裝：內埋式深銅堆疊產品開發、提升電鍍製程均勻性之模擬技術開發、扇外型基板翹曲模擬之面板級封裝技術、疊層薄膜平坦化技術開發。(6) SiP 封裝：高整合度 SiP 封裝通訊模組方案。(7) 光電封裝：光學模組封裝技術開發。

在技術研發的過程中，日月光投控有效整合材料商，設備供應商等上下游供應鏈。跨界合作使產業產生群聚效應，積極帶動新技術開發。我們也與主要客戶合作，共同開發新產品和新製程技術。此外，日月光投控與產學研究機構（中山大學、成功大學、台灣大學、清華大學、工研院等）投入封測技術之研發合作，以期更加了解先進封測技術。



技術平台

創新研發投入成本高、耗費時間長，是一項成功率低的巨大工程。因此，在研發投入初期確保選擇對的產品 / 技術做為研發目標，才能有效降低風險。

日月光投控建立技術發展市場分析平台，透過內部技術研發專家及市場分析團隊與外部研究機構、材料供應商、設備開發商及客戶端定期交流討論，針對潛力產品應用市場需要之新技術不斷溝通，聚焦重點開發產品 / 技術，設定短、中、長期研發計畫，將研發資源集中投入選定之重點專案。據統計，2023 年內部專家團隊與外部研究機構相關討論會議、研討會共舉辦 95 場，邀請材料供應商、設備開發商舉辦技術交流研習會共 115 場，與客戶端進行技術發展藍圖會議共 198 場。

此外，日月光投控以跨組織的技術群組 (Technology Board) 集結各相關專業領域的成員，利用系統規劃及建構組織做橫向技術的整合 / 開發，並建置全球共通連線之知識交流分享平台 (KM 平台)，讓寶貴研發相關經驗 / 資料得以完整保存並互相交流 / 分享。截至 2023 年，KM 平台註冊廠區數為 18 個 sites，註冊人數超過 6,800 人；平台內設計五大技術領域，分別為 e-OJT、技術專家群組、BKM、綠色創新 / 氣候變遷、客戶 / 競爭者 / 供應商 / 外部顧問 / 研討會資料，收錄技術相關資料超過 11,000 筆，總點閱率超過 50,000 次。未來將持續精進 KM 平台功能，強化工程技術核心能力發展，提升企業發展潛力與競爭力。

智慧工廠

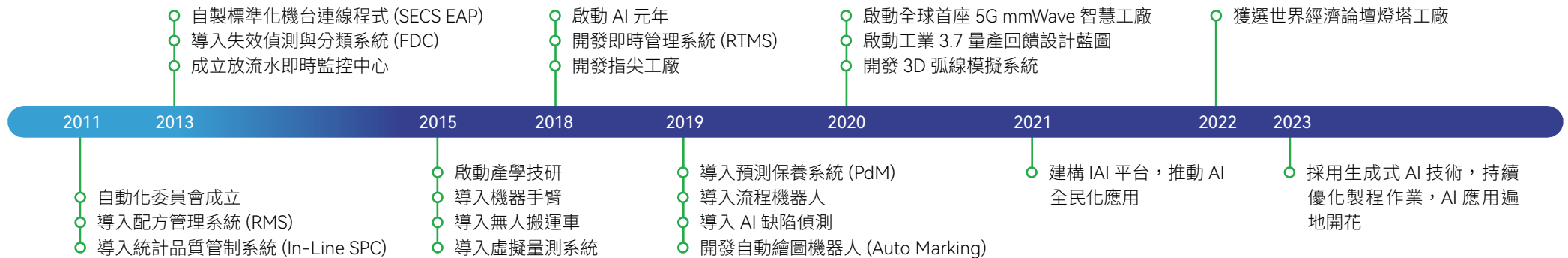
為提升工廠效率、精進製程品質與滿足客戶交期要求，日月光半導體自 2015 年始投入自動化關燈工廠規劃，以「自動化」、「高異質性機器設備整合」與「高異質性微系統封裝整合」三大主軸，實踐工廠智慧化 / 智能化的數位轉型，期望以先進的資訊科技贏得客戶信任，打造智慧化的典範工廠。自 2011 年，日月光半導體率先成立自動化委員會，由各事業單位的自動化團隊（導線架封裝、球格陣列封裝、覆晶封裝、晶圓級封裝、系統級封裝與測試服務）以及資訊管理中心共同組成跨單位的敏捷團隊。歷經十年的淬鍊，於 2023 年完成了 46 座智慧工廠，培育超過 700 位自動化工程師，累計超過 57 件產學技研專案，同時獲選世界經濟論壇燈塔工廠，奠定重要里程碑。

日月光半導體的智慧工廠以智慧製造的方式將人力從低技術含量的工作中解放出來，透過教育訓練提升員工的技能，讓釋放的人力晉升至高技術含量的職位，在提升員工產值及公司獲利的同時，也提升員工投入度，創造永續的價值。

智慧工廠創新與突破作法

挑戰	面臨問題	因應作法
設備連線能力不足	- 要達到智慧工廠的境界，首先要將生產設備的資訊收集到中央資料庫中，才有辦法進行即時分析與管理。 - 早期封測產業的生產設備具備半導體設備通訊標準 (Semiconductor Equipment Communication Standards, SECS) 能力的比例相當低，設備連線能力成為首要挑戰。	- 第一步：與採購單位合作跟設備供應商洽談，在新生產設備的採購規範中要求生產設備必須具備 SECS 能力 - 第二步：針對既有生產設備進行研究，找到自動連線的方法，並轉換成 SECS 格式。經過幾年的努力，使日月光生產設備完全具備 SECS 能力。
產品追蹤複雜度高	- 以車用電子的客戶為例，基於安全的理由，必須清楚地記錄每一部車子上的每一顆晶片的生產履歷，以便發現問題時可以追蹤。 - 半導體前段晶圓製程的產品追蹤方式，透過晶圓刻號進行辨識，待晶圓製程完成後，會將晶圓切割成一顆顆晶粒 (Die)，再針對晶粒進行加工，此時晶粒上不具備任何刻號可以進行辨識與追蹤。	- 運用 2D 碼與 RFID 技術，確實記錄每一顆晶粒來自哪一片晶圓的哪個位置、每一顆晶粒位於載板上的位置、以及每一個載具跟載板的位置。 - 每個位置資訊都被完整保存在圖檔系統 (MAP System) 的資料庫，可隨時追查，不僅是客戶可以追查生產履歷，同時工程團隊也可以運用此生產履歷進行品質與良率分析。
缺乏自動化在地供應鏈	建置智慧工廠初期，自動化設備供應商多為國外大廠，面臨價格高、反應效率低、備料時間長等因素，影響智慧工廠建置時程與成效。	積極尋找在地自動化設備供應商，包含自動搬運系統、自動倉儲、機器手臂等，近幾年已培植約 38 家自動化供應商，強化台灣在地自動化產業鏈。
人才培育不易	自動化委員會成立之初，具備自動化建置能力的工程師僅有 30 位，求才若渴。	- 透過自動化學院、產學技研與人工智慧學院等作法，已培育累積超過 700 位的智慧工廠自動化工程師。 - 人工智慧學院：2018 年起辦理 AI 學院，積極推廣人工智慧技術，讓 IAI 平台全民化，藉由 AI 平台深入製造、工程、行政單位，讓全民可以進入 No-code 的 AI 時代，累計至 2023 年超過 10,000 人。 - 智能工程學院：2022 年起，為了工程單位開立專門課程，培育 PE/EE 了解統計分析方法與機台健康預警觀念，善用數位工具與專案應用的發想，累計至 2023 年培育超過 3,000 多位同仁。 - 數位力學院：從 2018 年開始，在行政單位規劃了各類型的數位工具課程，例如：RPA、Meta BI、Doc. Bee、co-know...，透過這些數位工具協助各單位在流程 e 化方面能夠快速地利用數位工具，有效的節省人員的工作時間，累計至 2023 年已培育超過 8,000 位同仁。

1st 關燈工廠 ►► 46th 關燈工廠



智慧工廠重要里程碑

2011 年	導入配方管理系統 (Recipe Management System, RMS)	作為產品量產前的控管措施，機台自動化程式 (Equipment Automatic Program, EAP) 透過 SECS/GEM 與設備機台進行資料溝通，確保數據的有效性，提升整體設備效率 (OEE)。
2013 年	自製標準化機台連線程式 (SECS EAP)	為降低機台連線程式開發技術門檻，自製標準化機台連線程式開發平台，解決流程設計問題，簡化程式開發複雜度、提升人機比及時間。
	導入失效偵測與分類系統 (Fault Detection and Classification, FDC)	利用即時收集機台生產參數，系統自動進行異常偵測，對機台立即發出警訊措施，快速回報機台狀況，避免持續生產不良品，即時偵測產品異常，建立異常通報機制。
2015 年	導入機器手臂與無人搬運車技術	整合無人搬運車 (AGV) 與機器手臂 (Robot)，推出自主移動機器 (AMR-Autonomous Mobile Robot)，自主移動機器具有自主、靈活運用的特點，可進行搬運作業，節省線上作業人力，藉此提升封裝產能。
2018 年	啟動 AI 元年	運用人工智慧異常偵測技術，辨識可能會造成資安漏洞的資訊設備在發生資安事件前即可主動偵測並攔截，以自有技術減少資安風險並降低建置成本。
2019 年	導入預測保養系統 (Predictive Maintenance, PdM)	透過智慧型預測保養機制來判斷是否需要執行實際保養行為，即時偵測設備組件故障與預測異常，並主動通知維修人員處理減少機台故障時間。
2020 年	全球首座 5G mmWave 企業專網智慧工廠	聯手中華電信與高通 (Qualcomm)，建置 5G mmWave 企業專網提供數據高速傳輸和即時回傳資料，導入產線自動巡檢 (AI+AGV 智慧無人搬運車)、AR 遠端維護協作與綠科技教育館 AR 體驗環境三大應用，展現未來智慧工廠及自動化可以涵蓋的範圍及複雜度。
2021 年	建構 IAI 平台，推動 AI 全民化應用	開始建構 IAI 平台，打造 AI no code 的環境，推動全公司 AI 全民化應用。
2022 年	獲得全球燈塔工廠認證	日月光半導體高雄廠先進晶圓級封裝廠在整個運營過程規劃佈署工業 4.0 技術，特別是將 AI 人工智慧技術應用於製程提升良率與生產排程正確性，成果獲得世界經濟論壇的肯定，獲選為全球燈塔工廠 (GLN)。
2023 年	採用生成式 AI 技術，持續優化製程作業，AI 應用遍地開花	日月光高雄智慧製造持續演進，利用 AI 持續優化製程作業，由多元產品的複雜製程切入，應用 AI 輔助人員以在製品成本最小化、良率最大化的目標，排機排貨以滿足交期、在最短生產提供最佳組合排程的模型。海量的資料探勘、分析，工廠全年無休的龐大運算特性讓 AI 應用於日月光高雄廠遍地開花。

智慧製造與永續發展的雙軸轉型

日月光半導體高雄廠在獲世界經濟論壇選為全球燈塔工廠之後，繼續依循智慧製造與永續發展的雙軸進行轉型，整合工業 4.0 的各項先進技術並全面應用人工智慧 (AI) 於營運活動中，在提升生產及營運效率的同時兼顧環境的永續。

在智慧製造的主軸上，面對多樣化產品的生產排程，透過關鍵因子的蒐集，使用 AI 演算法訓練以獲得最佳化生產模型，導入智慧排程取代人工，節省人工排程及機台設定參數的時間，得到成本最小化、產能最大化的生產排程，有效減少產品生產週期並大幅提升生產效率；在製程控管方面，運用 AI 影像辨識、機械學習、大型語言模型、特徵工程技術等開發出先進的製程管控系統，可在生產過程中即時監控各種生產資訊，透過 AI 控管關鍵生產指標，可在異常發生前自動推播警告負責人員進行預防或矯正措施，也可針對設備壽命進行預測讓負責人員在適當的時間進行養護作業，縮短處理時間並減少影響範圍，維持良率在最高點。

在永續發展的主軸上，採行智慧能源管理，透過全面性的資料採集及監控系統，搭配 AI 以最佳參數進行自動控制，可隨環境與生產需求動態調配廠務設備（例如冰機及無塵室過濾風扇）以最佳能耗運轉，避免不必要的能源消耗，減少溫室氣體排放；在水資源管理方面，透過製程後排放水品質的監控、微量有機物螢光辨識技術及 AI 演算協作，以最佳化方式操作產水，避免尚可使用的水被浪費，提升回收水量，進而減少自來水用量，有效保護水資源；在廢棄物管理方面，大部分的廢棄物透過多方合作以循環經濟模式達成資源化的成果，針對殘餘需要清運的廢棄物，亦透過全數位化流程及 AI 自動監控清運車動向，以確保廢棄物清運有妥善執行，大幅減少廢棄物對環境造成衝擊。

面對產業的高度競爭以及氣候變遷的嚴峻考驗，日月光半導體高雄廠秉持以人為本的精神，透過智慧與永續的雙軸轉型，提升人員的技術含量以重塑價值，搭配數位科技的智慧工廠，實踐淨零承諾，達成企業與環境共融的願景，發揮影響力帶領產業走向永續的美好未來。



智慧工廠永續影響力

我們的智慧工廠從自動化開始扎根，實踐客戶、供應商與自己製造流程的三維度的異質整合，帶動整個半導體產業鏈的升級與創新，加速科技產業的技術進步，使封裝測試扮演超越摩爾定律 (More than Moore) 的關鍵角色。



上游採購



81 億元產值

- 在地採購達到新台幣 26 億元的規模，促進經濟發展，創造新台幣 81 億元設備類供應商的產值¹

1,073 個間接工作機會

- 培植約 38 家在地自動化供應商，間接創造供應鏈 1,073 個工作機會

生產製造



9.9 億元社會成本降低

- 實現數位製造轉型，降低超時工作衍生之健康風險，減少新台幣 9.9 億元社會成本²

700 位技術人才培育

- 培育超過 700 位自動化及 AI 相關專業技術人才，讓生產效率與品質提升，增加產出與創造營收

客戶產品



100 億元產值

- 協助客戶取得市場商機與產品創新應用，創造產值超過新台幣 100 億元

46 座關燈工廠

- 完成 46 座關燈工廠，製程良率提升，縮短上市時間，協助客戶開發新市場

¹ 供應鏈產值及工作機會乃是透過投入產出分析法 (Input-Output Analysis, IOA) 計算，參考 OECD 產業關聯表及 EXIOBASE 2 資料庫，並假設供應商所在地區均為台灣

² 超時工作為參考 Eco-costs 資料庫分析因工廠自動化減少的加班時數及工時而避免的人體健康損失風險，並依 OECD (2012) 將其轉換為貨幣價值

2023 年自動化技術與特色

技術	方案及成效																	
IAI Platform 2.0	2023 年成果																	
	AI 專案數 587 個 (為前年度的 2.66 倍)		佈署數量 377 個 (為前年度的 1.27 倍)															
	模型數量 7,407 個 (為前年度的 4.28 倍)		累積驗證通過人數 15,199 人 / 次 (為前年度的 4.92 倍)															
	<table><tr><th></th><th></th><th>圖片辨識</th><th>數值分析</th><th>異常檢測</th></tr><tr><td>多目標</td><td>難度：70~100 職人資料科學家 人工智慧維運管理</td><td>AI 專案： QA X-Ray AI Detection</td><td>AI 專案： NPI 良率 x 成本最優化、 預測保養、AI 知識圖譜</td><td>AI 專案： 機差分析、工程沉痾 專案</td></tr><tr><td>無程式碼</td><td>難度：0~70 素人資料科學家 No Code (無程式碼)</td><td>自行研發： CV Platform</td><td>先租賃後研發： No-code AI Platform</td><td>自行研發： AD Platform</td></tr></table>						圖片辨識	數值分析	異常檢測	多目標	難度：70~100 職人資料科學家 人工智慧維運管理	AI 專案： QA X-Ray AI Detection	AI 專案： NPI 良率 x 成本最優化、 預測保養、AI 知識圖譜	AI 專案： 機差分析、工程沉痾 專案	無程式碼	難度：0~70 素人資料科學家 No Code (無程式碼)	自行研發： CV Platform	先租賃後研發： No-code AI Platform
		圖片辨識	數值分析	異常檢測														
多目標	難度：70~100 職人資料科學家 人工智慧維運管理	AI 專案： QA X-Ray AI Detection	AI 專案： NPI 良率 x 成本最優化、 預測保養、AI 知識圖譜	AI 專案： 機差分析、工程沉痾 專案														
無程式碼	難度：0~70 素人資料科學家 No Code (無程式碼)	自行研發： CV Platform	先租賃後研發： No-code AI Platform	自行研發： AD Platform														
AIoT For ESG	透過利用 AIoT 開發 FFU 優化、AI 廢水智慧管理模組、碳足跡驗證系統，單獨控制無塵室負荷，優化水廠藥劑投加量，即時管理碳足跡訊息，實現節能、降本減量和碳減量。  																	
PHM	PHM 旨在評估和監控設備的健康狀況並預測何時應進行維護。 高效的 PHM 方法有望降低極端故障事件的機率，從而提高工業機器的安全水準。 ● 技術創新與數據驅動，實時監測、數據分析、機械學習 – 設備即時診療 ● 降低風險與提高效率，減少設備故障、提高生產效率 – 機械手臂穩定度診斷 ● 可持續性和環保效益，降低能源消耗、減少設備廢料 – 設備馬達診斷																	

智慧財產權管理

智慧財產權是研發的重要成果之一，亦是創新管理重要的一環，具有優異的智財管理，才能維持企業創新的領先地位。

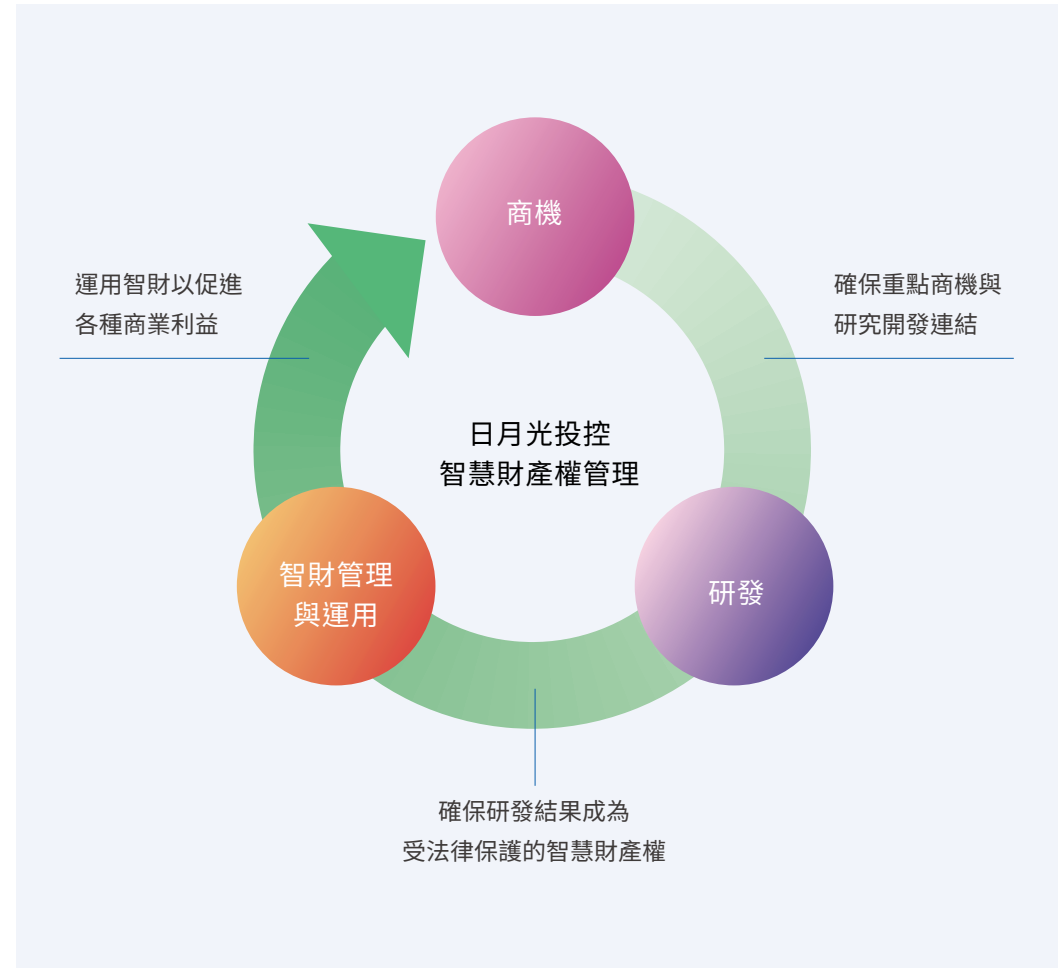
為保護技術創新成果及全球領導地位，日月光投控已訂定智慧財產政策，明確持續投入研發創新工作的目標之外，並擬定符合公司發展的智財管理策略，建立一套運用智慧財產權來促進商業利益創造公司獲利的智財管理制度。

日月光投控的智財管理制度與整個企業之營運規劃與執行息息相關，從「商機」、「研發」到「智財管理與運用」形成持續創新循環並助益永續經營發展，分為下述三大階段：

第一階段：因應市場前瞻需求，規劃投入研究開發活動，確保未來重點商機與研究開發計畫緊密連結，藉由持續投資人才與研發資源，以維繫技術領先優勢及部署未來商業營運之戰力。

第二階段：妥善運用專利與營業秘密雙軌保護，確保研究開發成果能正確、完整、有效率的成為受法律保護的智慧財產權。在專利方面，採取全面布局、去蕪存菁、加值活化的三大方針，達到關鍵技術及早且全面保護，專利品質持續鞏固，並以商業價值角度去蕪存菁，進而確保與極大化研發投資的收益；在營業秘密方面，我們藉由註冊管理系統、資訊安全制度、觀念意識宣導、全廠教育訓練、系統化管理等，從管理面持續落實精進，有效保護營業秘密，若有必要時，並可即時援引相關法令制止他人不正當取得、揭露或使用日月光投控的重要無形資產，保障投資並捍衛權益。

第三階段：運用高價值的智財以促進商業上的成功，取得客戶訂單，並且拓展更多新的商機，形成永續的正循環。此外，智財權防護牆可防止他人剽竊日月光投控的技術，並可針對競爭對手的智財權威脅進行有效防禦，確保營運自由。



智慧財產權對日月光投控永續經營發展之助益，參閱日月光投控網站 - 企業永續 | 永續管理 | 智財管理，網址 <https://www.aseglobal.com/ch/csr/sustainability-governance/ip-management/>



日月光投控子公司日月光半導體製造股份有限公司，繼 2021 年通過經濟部工業局「台灣智慧財產管理制度」(Taiwan Intellectual Property Management System, TIPS) A 級首次驗證，復於隔年通過再驗證，證書有效期間至 2024 年 12 月 31 日。基於多年智財管理的基礎，日月光投控透過導入 TIPS 架構及取得外部驗證，更有效健全智慧財產管理架構、強化內部智慧財產價值意識、完善公司研發成果保護，並提升股東與客戶對公司之信賴。

截至 2024 年 1 月 31 日，本公司擁有 6,433 件專利，布局主要在各種封裝測試技術和電子製造服務技術，其包括 2,179 件台灣專利，2,015 件美國專利，2,088 件中華人民共和國專利，104 件歐洲專利和 47 件其他國家專利。

營業秘密

- 建置註冊管理系統妥善紀錄與保存公司重要的營業秘密。
- 藉由資訊安全制度、觀念意識宣導、全廠教育訓練、系統化管理等，從管理面持續落實精進。
- 若有必要時，可即時援引相關法令制止他人不正當取得、揭露或使用本公司資訊資產，保障投資並捍衛權益。

專利

- 專利數量、品質與價值三者並重，採取全面布局、去蕪存菁、加值活化的三大方針。
 - ▶ 針對研發重點技術提早全面布局。
 - ▶ 透過不斷的評估和創新，讓專利權去蕪存菁。
 - ▶ 持續強化專利權加值活化的運用。
- 與重要客戶及產學研究機構策略合作，共同研發、布局申請、取得必要專利。

智財管理與運用

4.2 永續製造

永續製造理念與原則

日月光投控秉持以少生多之理念與四大永續製造原則，包含永續設計、永續材料選用與採購、永續生產及永續包裝和物流，在產品 / 製程設計階段針對整個產品生命週期（原料、製造、配送、使用、廢棄）考量永續製造要點（如下圖所示），並落實到後續的產品製造與配送，實踐產品價值增加的同時降低對環境的衝擊，提升環境品質生態效率，持續提供客戶永續產品。



我們承諾：

- 遵守所有適用的法律和法規。
- 管理產品製造之零件及原料的有害物質。
- 提供輕薄短小及具能源效率的產品解決方案。
- 降低製造、包裝及運輸之環境衝擊。

在 2023 年，我們有 61.46% 的產品（營收占比）提供具資源效率的環境效益，透過在終端產品的使用階段的節省能源，避免 403,004 公噸二氧化碳排放；同時利用去物質化的概念，以更小的外形尺寸從而減少材料消耗與符合歐盟的 WEEE 指令。

環保實驗室

日月光投控設有集團環保實驗室，透過分析檢測與研發能力，從源頭進行綠色材料開發，同時積極發展綠色製程與環保包裝材料，強化集團的綠色解決方案。

- **綠色材料評估與開發：**無（低）毒性之產品原料、製程化學品。
- **發展環境檢測技術：**建立監測技術、機制及標準，符合世界環保規章。
- **發展綠色製程：**評估物料與廢棄物循環回收、減量和再製技術。
- **開發環境親和性包裝：**開發生質複合材料包裝。

永續原材料

日月光投控體認到半導體產業及電子製造服務產業皆倚賴大量的原材料，支撐持續提供永續產品與製造活動的服務。本公司依循永續製造原則，制定「永續原材料政策」並經董事會通過。

	原材料本身	原材料供應商																
追蹤與蒐集數據	追溯來源：定期追蹤供應商關鍵原材料的使用量，從衝突礦產延伸至鈷與雲母，2023 年更針對銅、鐵、鎳、鋁、矽、銀等其他 18 種金屬進行來源調查。	主動調查：依據供應商與公司業務關係及採購金額為基礎，同時檢視供應商行業類別（包含：原物料供應商等），與環境、社會及治理面向的潛在負面衝擊風險，進行初步評估。																
風險評估	- 無毒性：建置有害物質流程管理系統，確保生產所需的原物料不含對人體或環境有害的物質，讓產品符合法規及客戶對永續的要求。 - 回收性：環保實驗室進行綠色材料評估與開發無（低）毒性之產品原料，評估物料與廢棄物循環回收、減量和再製技術。 - 環保性：運用生命週期評估 (LCA) 工具分析產品與原物料的環境衝擊，透過熱點分析辨識改善機會，提高產品與原物料的環境友善程度。 - 衝突性：根據經濟合作暨發展組織 (OECD) 建置盡職調查的流程，定期調查原材料（含衝突礦產）的礦產來源國，避免使用來自於衝突地區。	- 永續風險：依據 RBA 行為準則與「世界人權宣言」(UN Universal Declaration of Human Rights) 等國際規範，制定「永續性風險評估問卷 (SAQ)」，定期針對所有第一階原物料供應商進行永續性風險評估問卷調查。 - 氣候風險：採用世界資源研究所 (WRI) 資料庫進行供應商水壓力進行評估，綜合極端降雨情況以及淹水、山崩潛勢識別出具有風險的供應商。 - 生物多樣性：使用國際自然保護聯盟 (IUCN) 的全球保護區資料庫 (WDPA)，評估原材料供應商生產區域是否為生物多樣性敏感區域。																
議合行動	生態化設計指導：在前瞻技術開發流程及新產品開發流程，皆納入生態化設計指導方針，特別包含永續原材料的選擇（挑選較低負面永續影響的材料、避免來自重要生物多樣性地區的材料、優先使用再生的金屬、礦物及獲第三方永續性認證的材料），並在專案查核表中納入此項目的審查，確保落實在每個技術或產品開發專案。	供應商輔導：針對原材料供應商進行碳盤查輔導、再生能源發展專案、減碳節水輔導專案，在 2023 年總共完成 102 家供應商輔導。																
目標行動	子公司環電產品使用循環再生塑膠佔比目標：17% (2025 年) <table><tr><td></td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td></tr><tr><td>產品使用循環再生塑膠佔比</td><td>NA</td><td>NA</td><td>16.72%</td></tr></table>		2021	2022	2023	產品使用循環再生塑膠佔比	NA	NA	16.72%	原物料供應商永續性實體稽核家數：100 家 (2030 年) <table><tr><td></td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td></tr><tr><td>原物料供應商永續性實體稽核家數</td><td>125</td><td>187</td><td>201</td></tr></table>		2021	2022	2023	原物料供應商永續性實體稽核家數	125	187	201
	2021	2022	2023															
產品使用循環再生塑膠佔比	NA	NA	16.72%															
	2021	2022	2023															
原物料供應商永續性實體稽核家數	125	187	201															

我們針對永續原材料業務相關的員工進行教育訓練，包括綠色產品（有害物質管制）、環境保護、商業道德、供應商永續管理、衝突礦產等相關教育訓練，2023 年度的課程訓練共 46,563 人次參與，有效提升員工對環境保護的意識，了解選擇適當的原物料對環境永續的重要性，讓永續原材料的精神落實在各種日常營運活動中。

有害物質暨化學品管理

有害物質管理是永續製造過程重要的一環，我們持續優化綠色產品管理系統 (Green Product Management System, GPMS) 的功能，建立物質資料庫，符合歐盟 ROHS 指令、REACH 化學品法規、能源之星 (Energy Star)、歐盟能源相關產品指令 (Energy-related Products, ErP) 與客戶規範，不僅制定有害物質管理要求與產品生態化設計，更優於法規與趨勢加嚴管理，提供環境友善的製造服務。

同時，我們對於高健康危害與增加環境負荷風險之化學品進行擴大管制，包含環境累積、持久性汙染物、致癌性、致突變與生殖毒性物質等。除了產品中化學成分管制外，製程中凡屬客戶製程禁限與歐洲 REACH 限制清單範圍之新導入化學物料將全面禁用及既有使用取代推動，以員工健康安全為優先，提供環境友善的製造服務。

日月光高雄廠、中壢廠、矽品及環電選擇含 1 至 7 個芳香環組成的芳香烴礦油物 (MOAH) 和含 16 至 35 個碳原子組成的飽和烴礦油物 (MOSH) 作為有害物質，含 1 至 7 個芳環組成的 MOAH 已完成控制在 < 10000ppm，其餘通過以下目標持續進行控制：

- 2025 年 1 月 1 日起，含 1 至 7 個芳環組成的 MOAH < 1000ppm
- 2025 年 1 月 1 日起，含 3 至 7 個芳環組成的 MOAH < 1ppm
- 2025 年 1 月 1 日起，含 16 至 35 個碳原子組成的 MOSH < 1000ppm

產品生命週期評估

日月光投控逐步導入 ISO 14067 產品碳足跡與 ISO 14045 生態效益評估 (Eco-Efficiency)，我們已針對五大系列封裝產品 (BGA, Lead Frame, CSP, Flip Chip, Bumping) 完成盤查與評估，以及延伸關鍵物料「基板」，分析產品各階段的环境衝擊尋求改善熱點，整合盤查資訊建立資料庫並且導入產品研發之模擬演算，在產品價值增加的同時亦提升生態效率。此外我們也提供客戶製造服務，開發節能產品，例如無線通信模組、POS 機、桌機內部多路輸出的 ATX 電源、主機板、智慧型手持設備、NAS 系統、SSD、伺服器系統等。

● 已執行 ▲ 執行中 ★ 23 年完成項目 ◆ 23 年更新項目

類別	產品系列	碳足跡	生態效益評估 / 環境足跡	改善策略與行動
封裝產品與技術	球閘陣列封裝 (BGA)	◆	◆	設計 - 將產品生命週期 / 循環度 / 生態效益等納入設計階段考量 - 開發較前一代省電產品 - 提升製程技術，降低物料投入 例如：開發高密度 QFP 取代傳統 QFP，節省的原物料使用 採購與材料 - 選擇環境生態相容與低碳排放之物料 例如：銅線取代金線，降低產品碳排放 - 使用環境友善替代物料 例如：選用無硼顯影液、無生殖毒光阻剝除液、無鹵素材料 - 研發循環回收之材料或延長使用壽命 生產 - 導入智慧控制系統提高能資源使用效率 例如：自動光學檢測導入 AI 判讀，減少人力需求，提高生產效率 - 製程設備或元件改善，提升使用之生命週期 - 價值鏈合作，物質循環使用 例如：有機化合物環戊酮、丙酮回收再利用、塑料碳化應用 - 創新技術，減少對生態的衝擊 例如：O₂ 氣體取代 CF₄ 氣體，降低製程的碳排放 包裝與物流 - 材料循環使用 例如：緩衝材 / 棧板 / 物流箱等循環使用 - 不使用高環境衝擊之泡棉 - 推動低碳運輸 例如：空運改海運、使用綠能載具
	扁平式封裝 (Lead Frame)	●	●	
	晶片尺寸封裝 (CSP)	●	●	
	覆晶封裝 (Flip Chip)	◆	◆	
	晶圓凸塊 (Bumping)	●	●	
	SIP 封裝技術 (SiP Technology)	●	●	
電子基板 (Substrate)		●	●	
測試服務		●	●	
終端產品	4G 雙頻通訊模組	●	●	
	XnBay 智慧儲存伺服器	●	●	
	印刷頭 (Printer head)	●	●	
	LCD 驅動板 (LCD Drive Board Series)	●	●	
	工業平板	★	★	
	智能無線會議立享機	★	★	
	雨刮器控制總成 (Wiper controller)	▲	▲	
	助聽器充電座 (Charger for hearing aids)	▲	▲	
	自動提款機主機板 (Motherboard for Automated Teller Machine)	▲	▲	

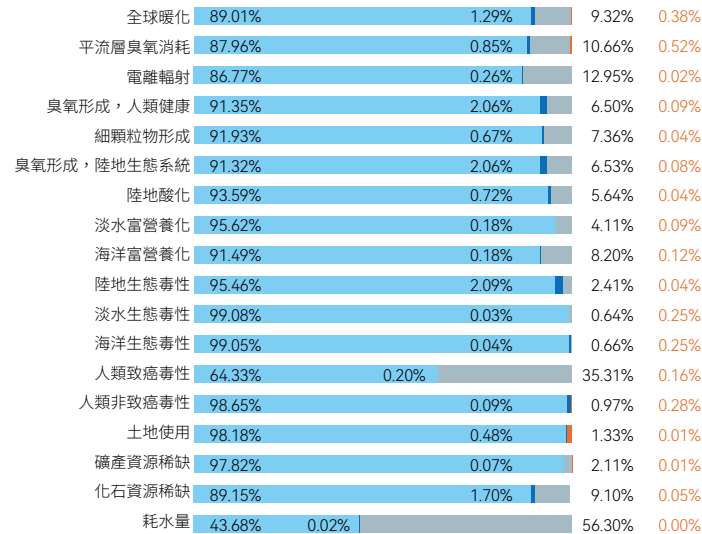
我們持續延伸產品生命週期評估並與專業團隊合作，使用評估軟體 SimaPro 及 ReCiPe 2016 Midpoint(H) 方法學，探討產品在 18 個環境面向之影響；以覆晶封裝產品 (Flip Chip) 為例，分析使用不同線材之產品在不同環境面向所造成的影響，其中以含有金線之產品在原料階段造成的影響較為顯著，因此於我們也逐步以銅線取代金線，發展無打線或是更高階封裝技術降低對環境之衝擊。

生命週期評估結果

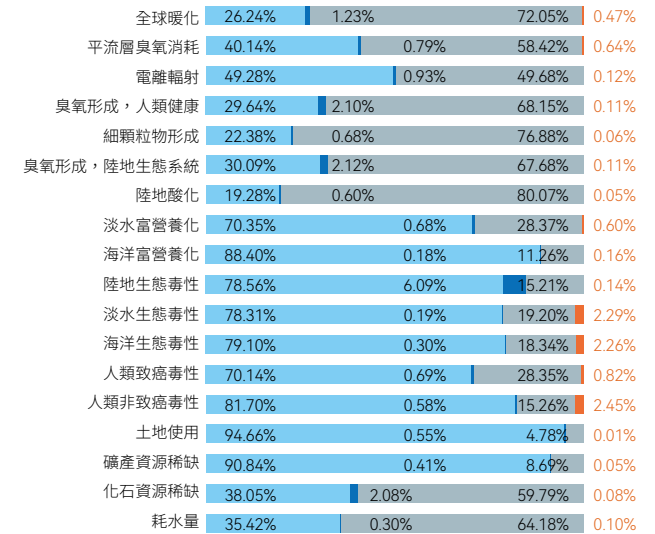
根據分析結果可以得知面板在工業平板及智能無線會議立享機產品的生命週期當中顆粒物形成、氣候變遷的人體健康、人類致癌毒性為最主要的环境衝擊類別。

- 原物料階段
- 運輸階段
- 製造階段
- 製造階段 (廢棄)

工業平板環境衝擊評估結果

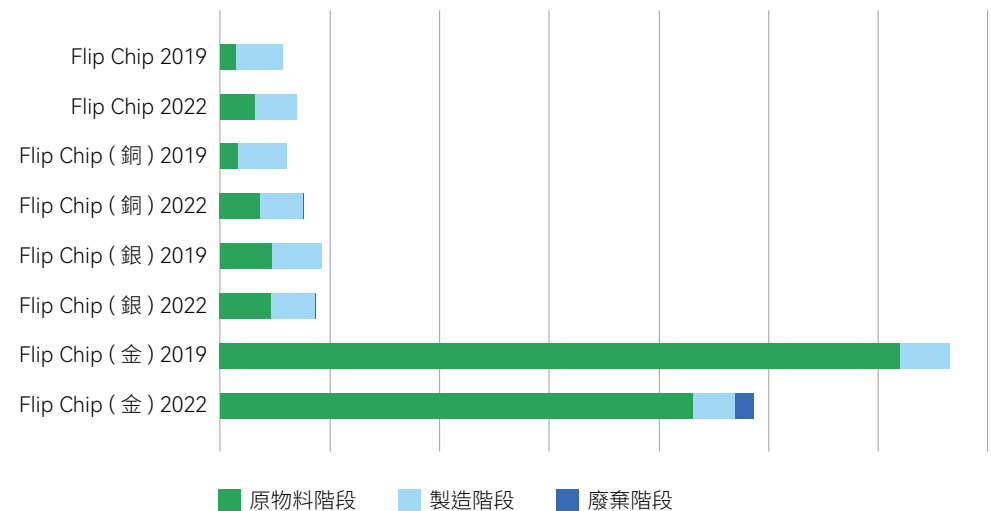


智能無線會議立享機環境衝擊評估結果



另外，我們在 2023 年也更新覆晶封裝產品的生命週期評估，不計入原料階段的晶片¹，發現各類覆晶封裝產品對環境生態的衝擊為 2019 年分析結果的 73%~123% 之間，然若只看製造階段對環境生態的衝擊僅為 2019 年分析結果的 90%，顯示我們的製程改善已有效減少對環境生態的衝擊。至於部分產品在原料階段的生態衝擊有增加的情形，主要是因為公司的技術精進將產品體積越做越小，導致單位體積中含材料的密度增加，所以單位體積對環境的衝擊也增加，但若以完整產品而言，因為完整產品的體積也縮小，實際完整產品對環境的衝擊是變小的。

覆晶封裝產品環境衝擊評估結果



¹ 因為晶片為客戶指定，環境衝擊占比很高又無法改善，故排除才能看出公司的績效

4.3 產品與服務

日月光投控提供的設計製造服務、封裝測試製造服務以及電子製造服務，透過我們的服務協助了眾多電子終端產品得以實現，例如智慧型手機、個人電腦、平板電腦、遊戲機、安全晶片卡、汽車感測器、娛樂系統等。在半導體的服務中，我們的封裝主要是採用釘架或基板作為連接材料，封裝的產品可廣泛應用於通訊、電腦運算、消費電子、工業、汽車等；在測試服務，包括前段工程測試、晶圓針測、成品測試以及半導體其他相關測試服務；而在電子製造服務，則是提供各種終端產品解決方案，包括通訊、電腦及儲存、消費性電子、工業應用和汽車電子等。

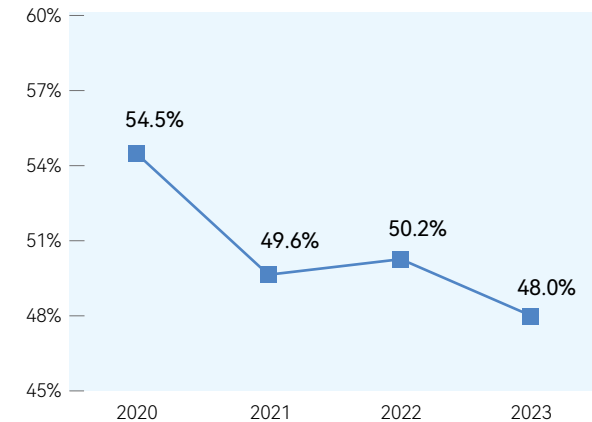
客戶服務

我們的主要客戶來自半導體和電子產業，2023 年，日月光投控前五大客戶佔合併營業收入 48%，我們相信先進的製程技術及高品質與服務是吸引和留住全球領先企業的關鍵因素。我們的品保體系實行嚴格的流程管控，包含線上監測統計、供應商控管、數據審核和管理、品質控管及矯正措施。2023 年，我們沒有任何因危害人體健康、安全之因素而造成產品遭客戶召回之情況。

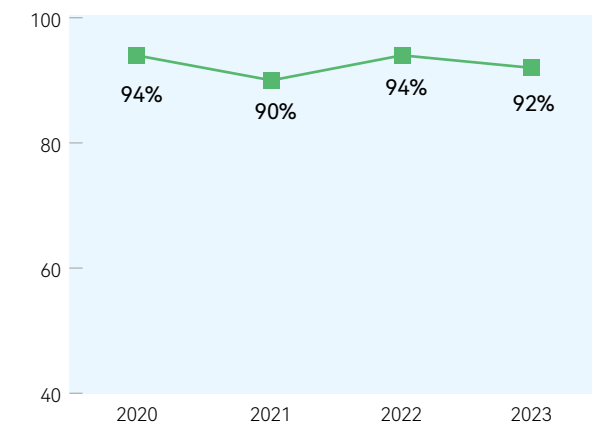
為確保客戶的建議與回饋可以正常傳遞和處理，日月光投控之各子公司皆設有專屬團隊呈報反饋以及和客戶即時的進行溝通，我們為客戶提供了多方面的溝通管道，例如電子郵件和技術論壇。我們定期以電子郵件通知客戶重要的公司事件、里程碑和業務亮點，此外，日月光投控積極參與各種技術論壇，透過各種不同形式的演講、分享，讓客戶了解我們的先進製程與創新的技術。

為了追尋最好且最即時的客戶服務，我們透過各種不同與頻率的方式了解客戶的想法，包含每季 / 月客戶對於日月光投控各子公司的品質、價格、交期、技術、服務 / 永續 (Quality、Cost、Delivery、Technology、Service/Sustainability) 的評比調查、主動性客戶問卷調查、年 / 季 / 月會、最佳供應商獎項等，主動與被動的收集客戶意見與聲音，並設定客戶滿意度管理之年度目標至少為 90% (前百大客戶達 90 家滿意)，透過這樣不間斷的與客戶互動，並且堅持持續改善，期望成為客戶最堅實的合作夥伴。

前五大客戶營業收入佔比



主要客戶¹滿意度趨勢



¹ 主要客戶定義：日月光投控前百大客戶 (總貢獻營收占 2023 年投控營收超過 90%)

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。



eco





導入供應商氣候與
自然風險評鑑

SER Leaderboard

連續五年 CDP
供應鏈議合評比



Water Security A List

連續四年榮獲
CDP 水安全評比



Climate Change Leadership

連續八年 CDP 氣候變遷評比
維持領導等級



展開復育生物
多樣性行動

2023 主要績效

28

綠色廠房認證



100%

氣候與自然風險鑑別與評估



設定 2050 年
淨零目標



574 件
減碳方案減少
603,327 tCO₂e



20%

電力為來自再生能源或憑證

SDGs	企業行動與貢獻	2023 年 重大議題	關鍵績效指標	2023 年 績效目標	狀態	2023 年	2024 年目標	2030 年目標
	- 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 - 保護、恢復與營運和供應鏈相關的水生態系統	水資源管理	取水密集度（取水量 / 營收）	較 2015 年減少 8%	達成	較 2015 年減少 46%	較 2015 年減少 31%	較 2015 年減少 52% ¹
			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
	- 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 - 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	能源管理	執行節能減碳方案所達成之節電比率	相當於 2023 需求電力之 2%	達成	相當於 2023 年需求電力之 4%	相當於 2024 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 21%	未達成	再生能源或憑證使用量占總用電量 20%	再生能源或憑證使用量占總用電量 24%	2030 再生能源或憑證使用量占總用電量 42%
	- 設計並採用負責任且循環的商業模式 - 轉向需要更少的資源並產生更少浪費的商品或服務組合	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 8%	達成	較 2015 年減少 58%	2015 年減少 37%	較 2015 年減少 61% ²
	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	氣候變遷	溫室氣體密集度（溫室氣體排放量 / 營收）	較 2015 年減少 8%	達成	較 2015 年減少 45%	較 2015 年減少 9%	較 2015 年減少 15%
			溫室氣體 Scope1+2 絕對減量	較 2016 年減少 17.5%	未達成	較 2016 年減少 2%	較 2016 年減少 20%	較 2016 年減少 35%
			溫室氣體 Scope3 絕對減量	較 2020 年減少 4.5%	達成	較 2020 年減少 50%	較 2020 年減少 6%	較 2020 年減少 15%

¹ 2023 年取水密集度較 2015 年減少 46%，超越 2030 年減少 15% 的長期目標，因此將長期目標由 15% 提升至 52%

² 2023 年有害廢棄物密集度較 2015 年減少 58%，超越 2030 年減少 15% 的長期目標，因此將長期目標由 15% 提升至 61%