

2026 台積電氣候績效報告

TSMC Climate Performance Assessment Report

 **TCAN** TAIWAN CLIMATE ACTION NETWORK 台灣氣候行動網絡研究中心

發行單位

台灣氣候行動網絡研究中心

出刊日期

2026 年 5 月 21 日

作者團隊

趙家緯 黃郁琳 方鈺宜

美術編輯

趙予瑄

免責聲明

本報告旨在探討台灣積體電路製造股份有限公司氣候績效的重要性，並就相關議題展開討論。報告中的內容是立基於永續報告書、年報、官網公開資料，與各大國際組織出版的研究報告分析結果，因此本報告中呈現的資訊僅供一般參考用途，不應被解讀為投資建議。作者團隊盡力提供正確資訊，但無法保證所有資訊的完整性、準確性和即時性。本報告僅做為環保公益和資訊分享的目的使用，不作為社會公眾或任何第三方投資或決策的參考。對於其他目的使用者，作者團隊並不負有或承擔任何法律或其他責任。

目錄

前言	1
一. 目標設定	2
二. 氣候風險與機會	4
三. 氣候議合	7
四. 轉型關鍵指標	9
五. 治理與問責	15
六. 總結	17
參考資料來源	18

前言

在淨零轉型進入法規化與資本市場審查的新階段，企業氣候承諾已不能停留在願景宣示，或作為爭取 ESG 獎項的形象工程。隨金管會推動企業接軌 IFRS S2《氣候相關揭露》，2027年年報將要求揭露氣候轉型計畫；企業必須說明淨零目標如何落實為可查核的減量路徑、資本配置與治理問責。台積電不只是全球半導體龍頭，更已是台灣製造業第三大排放源，其減量成效將直接影響台灣2030年減量目標與2050年淨零路徑能否落實。本報告參考國際氣候轉型計畫方法學，從目標設定、氣候風險與機會、氣候議合、轉型關鍵指標、治理與問責五大面向，檢視台積電淨零路徑的可信度。評估重點不在於企業是否提出承諾，而在於其目標是否與1.5°C路徑相符、氣候風險是否轉化為具體財務影響、資本支出與研發是否支持轉型、董事會是否承擔實質問責。唯有要求企業提出具可信度且可執行的氣候轉型計畫，才能在氣候緊急時刻，加速汰除化石燃料，並避免淨零承諾淪為口號。

一. 目標設定

台積電2024年總排放量達到2037.9萬噸，為全球半導體產業中排放量最高者，若僅考慮其於台灣廠區的範疇一與範疇二排放量，2024年超過1200萬噸，為台灣製造業中第三大排放源，占全國排放量為超過4%。進一步從排放趨勢分析，台積電為全台製造業的十大排放源中，唯一呈現持續成長趨勢者。且2020至2024年間，台灣製造業部門直接與間接排放量減少731萬噸，但在此期間台積電增長約332萬噸，因此其是否可履行減量承諾，將攸關台灣可否落實2035年國家減碳新目標以及2050年法定淨零排放目標。

表1 台積電揭露之主要溫室氣體排放與氣候目標

排放量 (萬噸 CO ₂ e)	實績年				氣候目標		
	基準年 2020	2023	2024	2025	短期 2025/2030	中期 2040	長期 2050
範疇一	200.5	159.6	182.6	217.8			
範疇二	746.0	1018.7	1095.7	1115.9	<ul style="list-style-type: none"> 自2024年起海外據點與全球辦公室已達100%再生能源，範疇二排放量為零。 2030年達到RE60。 	RE100，完全削減範疇二排放量	
範疇三	551.1	761.7	822.3	尚未揭露			
碳抵減	0.4	61.7	62.7	尚未揭露			
總排放量	1497.2	1878.3	2037.9		2025年排放達峰；2030年回到2020年水準		淨零排放

資料來源：台積電永續報告書、台積電年報

台積電雖已提出2050年全球營運淨零排放目標，規劃2025年達成排放零成長，2030年溫室氣體排放回到2020年水準並達成RE60，2040年達成RE100。公司並規劃以2025年為參考年，於2026年提出符合SBTi的計畫，朝2035年前達成範疇一至三絕對減量要求。但參考國際對台積電的氣候績效評比，其近年排放趨勢與所提出的自主減量計畫，則見其減量目標設定與落實進度上有以下三大問題：

1. 階段性目標與淨零路徑不相符：依據世界基準聯盟(World Benchmarking Alliance)今年1月頒布的全求兩千大企業氣候績效評比，也指出台積電不論是範疇一、二或是三，其近程與長期目標減量目標與1.5°C路徑一致性不足。台積電用於目標設定的部門路徑未被認定相容於1.5°C情境，尚未取得科學基礎目標認定。
2. 近期排放變化趨勢並未達成自身設定目標：雖因產量擴增之故，導致總排放量持續上升，但台積電本身亦設有2025年時單位產品溫室氣體排放量需較2020年減少10%的目標，但於2024年時，單位產品溫室氣體排放量卻是較2020年增加19%，與目標落差甚大。
3. 自主減量計畫承諾與2030年目標不符：依據碳費規定，台積電提出自主減量計畫，以爭取適用優惠費率。但彙整自主減量計畫提出的目標年指定目標資訊，其2030年於台灣廠區的範疇一與範疇二排放量僅能減至1247萬噸，遠高於2020年範疇一與範疇二排放量947萬噸。故基於現行自主減量計畫規劃，其難以履行2030年回到2020年水準之承諾。

台積電已宣布將依循SBTi科學基礎減量目標架構，強化其氣候目標，方向是以2025年作為新的參考年／基準年，設定涵蓋 範疇一、範疇二與範疇三的絕對減量目標，並銜接其既有的2030年排放回到2020年水準、2040年RE100、2050年全球營運淨零排放路徑，此舉有助於改善其現行目標與淨零路徑不相符之缺失。而若要符合SBTi要求，此代表範疇一與二排放量，在2025至2035年至少需減量42%；而範疇三亦則需提出具可驗證性的價值鏈減量目標，而不只是供應商再生能源承諾。此外，SBTi強調碳抵減不能取代減量成果，對於實質減量的需求更為嚴格。

二. 氣候風險與機會

台積公司氣候暨自然報告針對該公司的轉型風險與機會加以分析，其提出的前三大風險為「淨零排放、環評承諾、新節能減碳技術發展的不確定性」，前三大機會則為「推動低碳綠色生產、開發低碳產品服務/提升客戶產品能效、提升天災抵禦能力」。並進一步就轉型風險的財務衝擊加以估算，其評估包括節能減碳設施投入、購買綠電、再生能源憑證及碳權等費用，對財務影響約達營收的1%。但倘若不繼續實施減碳管理措施，在全球碳定價趨勢下，其財務衝擊反倒達到2~3%。顯示積極履行淨零承諾，對財務上具有正面效益，因此各個股東均應支持。但若細部檢視其現行針對轉型風險分析，以及研提的因應作為仍有所不足。

表2. 台積電氣候轉型風險分析與因應作為

氣候轉型風險	目前／預期潛在財務影響 (風險)	目前／預期潛在財務影響 (機會)	因應作為 (現況)	因應作為 (未來)
淨零排放	<ul style="list-style-type: none"> - 減碳設備設置與運轉成本增加 - 購買再生能源與碳權費用增加 - 未達成關鍵客戶期待造成訂單減少、營收下滑 	<ul style="list-style-type: none"> - 推動減碳作為或響應政府政策，取得公部門碳權獎勵與優惠，減少營運成本 	<ul style="list-style-type: none"> - 繪製全公司淨零排放路徑，研擬淨零策略，定期追蹤執行成效 - 落實溫室氣體減量行動，並參與政府減碳獎勵專案，累積碳權 - 建立碳權購買策略並執行海外廠淨零措施 - 要求關鍵排放源供應商簽署溫室氣體減量承諾並承諾減量目標，積極推動「T.S.M.C. 供應鏈減碳行動策略」 	<ul style="list-style-type: none"> - 投入燃料電池、餘氫發電、綠電等低碳能源研究
淨零排放	<ul style="list-style-type: none"> - 減碳設備設置與運轉成本增加 - 購買再生能源與碳權費用增加 - 未達成關鍵客戶期待造成訂單減少、營收下滑 	<ul style="list-style-type: none"> - 滿足市場對節能減碳期待與需求，擴大訂單並開拓新客戶 	<ul style="list-style-type: none"> - 持續投入研發資源，開發節能產品 	<ul style="list-style-type: none"> - 持續投入研發資源，開發節能產品
新節能減碳技術發展的不確定性	<ul style="list-style-type: none"> - 因減碳／低碳電力技術發展的不確定性，造成電力供應不穩或減量受阻，導致營運成本增加 	<ul style="list-style-type: none"> - 降低營運水電成本 	<ul style="list-style-type: none"> - 節能減碳委員會持續推行節能減碳行動並每季追蹤各廠區執行成果，以年度節能目標達成率與節能點子創新度為指標，鼓勵發想與執行節能措施 - 興建綠色廠房，取得綠建築證照並對外分享經驗 	<ul style="list-style-type: none"> - 節能減碳委員會持續推行節能減碳行動並每季追蹤各廠區執行成果，以年度節能目標達成率與節能點子創新度為指標，鼓勵發想與執行節能措施 - 興建綠色廠房，取得綠建築證照並對外分享經驗
再生能源法規與採購溫室氣體總量／碳稅／碳費管制	<ul style="list-style-type: none"> - 再生能源法規的不確定性使再生能源開發案件併網發電存在風險，增加營運與合規成本 - 因碳相關法規，需購買碳權或繳納碳費，增加營運成本 	<ul style="list-style-type: none"> - 參與國內外認可的減碳／再生能源開發專案、碳移除計畫，取得碳權與再生能源憑證等有價資產 - 提前採購再生能源，確保產能擴展 	<ul style="list-style-type: none"> - 承諾民國 129 年達成 RE100、民國 139 年前全球營運淨零排放 - 成立再生能源專案小組，偕同相關公協會與政府加速推動再生能源發展，落實綠電多元化策略 - 規畫碳權多元購買策略並積極參與碳權合作專案 	<ul style="list-style-type: none"> - 持續與公協會合作，向政府建言碳權交易機制，持續投入碳權合作專案，建立多元化碳抵換來源
企業聲譽衝擊	<ul style="list-style-type: none"> - 無法滿足利害關係人期待，造成企業聲譽損害、國際評比評等降低 	<ul style="list-style-type: none"> - 開發低碳產品服務、推動低碳綠色生產，榮獲永續相關獎項，強化利害關係人信任 	<ul style="list-style-type: none"> - 堅持綠色製造與綠色創新，並透過透明揭露提升企業形象 - 與全球客戶建立良好夥伴關係，共同開發能源效率更佳產品 	<ul style="list-style-type: none"> - 以民國 114 年為基準年，於民國 115 年提出符合 SBTi 的絕對減排計畫

台積電雖提出若減碳受阻，可能會因未達成關鍵客戶期待造成訂單減少、營收下滑，但並未深入探討。然而依據北美環境倡議組織Stand.earth的分析，台積電亞利桑納前兩座廠預估用電約380MW，但台積電尚未以在地、額外新增的再生能源直接購電協議匹配其美國廠用電擴張，現地太陽能規模亦僅能涵蓋不到2%的用電。若新增負載由天然氣或延役燃煤補足，台積電可能面臨地方社群對空污、燃氣基礎設施與電網轉型延宕的反彈。半導體技術情報與市場分析機構TechInsights 近期以Intel 18A與台積電2nm進行比較分析，指出先進製程製造碳排並非僅由製程複雜度決定，而是高度受生產地電力排碳係數影響。即使Intel 18A因採用背面供電技術而增加製造負擔，若於美國奧勒岡生產，仍可能因當地電力排碳係數較低，使每晶粒CO₂e低於在台灣生產的台積電2nm。TechInsights並預期，到2028年，台灣電力排碳係數仍將高於愛爾蘭或美國奧勒岡兩倍以上；即使Intel 18A在奧勒岡的良率僅60%，其排放仍可能接近台灣台積電2nm良率90%的情境；若兩者良率同為90%，台灣製造的台積電2nm排放可能高出47%。

然而NVIDIA、AMD、Apple、Microsoft、Google等大型客戶正強化供應鏈Scope 3與產品碳足跡管理；Stand.earth亦要求Microsoft供應鏈於2030年轉向100%再生電力，並揭露高排放半導體供應商與地區特定的範疇三排放量」改為「Microsoft 則將2030年負碳排目標擴及範疇三排放，並要求關鍵供應商建立科學基礎減量目標(SBTi)。而AMD也訂有2030年前，供應商碳密集度較2024年降低25%的目標。若此類要求成為採購或供應商評分標準，台積電的廠區電力來源與產品碳足跡將可能影響訂單配置。另一方面，台積電年報已將低碳產品服務列為增加營收的氣候機會；反之，若減碳進程落後、低碳產品選項不足，將削弱其對高階客戶的議價能力。未來台積電需提供節點別、廠區別與產品別碳足跡，而非僅揭露公司範疇二排放量改善情形。

三. 氣候議合

依據IFRS S2轉型計畫揭露指引，議合可被視為企業「間接減緩與調適行動」的一環，特別是企業如何透過客戶、供應鏈與其他外部利害關係人來回應氣候轉型風險與機會。該指引指出，企業若有氣候轉型目標，應揭露直接與間接的減緩、調適行動，以及轉型計畫所依賴的關鍵假設與外部條件；其中，與價值鏈互動、供應商減量、客戶合作、政府與監管機關溝通，均可能構成轉型計畫的重要議合內容。

在與供應鏈議合上，台積電自2025年起將減碳績效納入選商指標，關鍵排放源供應商須簽署GREEN Agreement，並於2030年達成協議排放減量目標；供應商亦須於2026年底前完成產品碳足跡第三方驗證，未合規者將減少業務合作。以從鼓勵性倡議，進入較具約束力的供應鏈氣候議合。而台積電2024年針對在台第一階原物料供應商推出總額新台幣8,400萬元的減碳補助，26家供應商通過提案，帶動整體減碳投資新台幣55億元，估計減量45萬噸CO₂e。此作法有助於降低中上游供應商前期資本支出障礙。

除了跟供應鏈議合，另一個要素則是針對氣候政策立場以及相關倡議與游說作為。台積電在《公共政策參與指引》中將氣候政策一致性列為原則，透過供應商、產業公會與非營利組織分享氣候目標、永續實務及淨零進展，並以環境、氣候、水資源及含氟溫室氣體政策推動供應鏈去碳化。若參與組織與其氣候目標不一致，台積電表示將調整議合策略。

但國際企業氣候責任倡議組織InfluenceMap的LobbyMap的評比顯示，台積電在氣候政策議合上仍屬於「非常低度參與」。其氣候政策議合整體評分為C，組織分數為62%，但議合強度僅7%，代表台積電雖未被評為明顯阻礙氣候政策，但公開可查的積極政策倡議證據相當有限。換言之，台積電的問題不一定是公開反對氣候政策，而是尚未充分展現其作為全球關鍵半導體企業，在推動低碳轉型政策、再生能源制度與供應鏈減碳規範上的主動性與透明度。

評比指出，台積電雖曾在永續報告中提及《巴黎協定》目標會影響其營運方向，但並未清楚表明公司是否支持《巴黎協定》及其長期氣候目標，也缺乏對 IPCC 1.5°C 路徑、長期淨零政策、碳定價或強制性減量規範的明確公開立場。「LobbyMap」的評比結果顯示，台積電在「支持聯合國氣候進程」、「氣候法規透明度」、「溫室氣體排放管制」等項目上，多數資料來源呈現無證據或分數偏低，顯示公司雖已承諾自身營運淨零與再生能源目標，但尚未將這些企業目標充分轉化為具體的公共政策立場。

在具體政策議合方面，台積電曾揭露參與超過50場與氣候相關法規及政策有關的政府會議，也曾表示參與台灣潔淨能源政策討論，並支持提高台灣再生能源生產及擴大離岸風電發展。然而LobbyMap指出，台積電並未進一步揭露這些政府會議涉及哪些政策、公司提出何種具體主張、是否支持更積極的再生能源目標或電力系統改革方向。此外，產業公協會治理也是另一項不足。台積電雖曾揭露其產業公協會會員名單，也在CDP回覆中揭露部分間接影響管道，並說明部分協會與公司氣候立場的關聯；但LobbyMap認為，台積電尚未完整區分哪些公協會具有氣候政策影響力，也未系統性揭露這些公協會對氣候法規、再生能源、碳定價或減量政策的立場。更重要的是，公司尚未發布完整的公協會氣候立場一致性檢視，也未說明若公協會立場與台積電自身淨零、RE100方向不一致時，公司將採取何種矯正、施壓、公開表態或退出措施。

依據LobbyMap分析，台積電目前的氣候政策議合仍偏向「低揭露、低強度、有限表態」。這與台積電作為全球半導體供應鏈核心企業的影響力並不相稱。雖然目前LobbyMap分析多立基於2021年前的資料，但若檢視近年再生能源各類爭議發生之時，如2025年再生能源修法爭議、離岸風力3-3選商機制之延宕，並未見台積電與其所屬的公協會具體表達立場。然依據IFRS S2對轉型計畫之要求，企業在氣候政策議合目標、政策立場、參與成果與公協會一致性管理為必備要素，才能證明其議合作為確實推進淨零轉型，而非停留在一般公共事務溝通層次。

四. 轉型關鍵指標

根據 IFRS S2 轉型計畫揭露指引，企業在說明其氣候轉型策略時，關鍵項目為包括資本支出 (Capital Expenditure) 與減碳策略與成效 (Carbon Reduction Strategy and Effectiveness)，以下就此兩項目檢視台積電之氣候績效。

一、資本支出

台積電2025年報雖揭露重大資本支出達新台幣1.27兆元，主要用於生產設施、研發與生產設備，但並未進一步揭露其中有多少比例直接對齊淨零轉型、再生能源、能源效率或低碳製程。若以年報「環境成本」表中的 Investment 欄位作為近似指標，2025年能源節約投資約新台幣21.39億元、溫室氣體減量投資約新台幣72.94億元，狹義氣候與能源相關投資合計約新台幣94.33億元，僅約占年度重大資本支出的0.74%。台積電2025年報揭露重大資本支出達新台幣1.27兆元，主要用於生產設施、研發與生產設備。年報中亦指出2025年能源節約投資約新台幣21.39億元、溫室氣體減量投資約新台幣72.94億元，狹義氣候與能源相關投資合計約新台幣94.33億元，僅約占年度重大資本支出的0.74%。即使納入水資源等資源保育投資，廣義氣候轉型投資約新台幣206.59億元，也僅約占1.62%。依據WBA估計，全球2000大企業氣候轉型資本支出占總資本支出比例達到7%。台積電氣候與能源相關投資占比顯然過低

WBA針對台積電評比，已將資本支出與研發配置納入低碳轉型可信度的判斷核心。其評比結果顯示，台積電在轉型計畫品質 (TPQ) 取得5/5，代表公司已具備相對完整的氣候治理架構、減量目標、再生能源承諾、營運減碳措施與供應鏈議合規劃；但在對低碳轉型貢獻 (CTT) 僅得 0/2，總評為 C「貢獻有限的規劃」。這反映 WBA認為其公開揭露仍不足以證明公司已將淨零目標轉化為具體且可驗證的資本配置策略。

換言之，台積電雖然揭露節能、再生能源採購、製程氣體減量、綠色製造與供應鏈減碳等措施，也投入相當規模的研發與資本支出於先進製程、特殊製程與先進封裝，但這些投資尚未被清楚區分出哪些屬於低碳轉型相關支出，亦未說明其與 1.5°C 減量路徑之間的對應關係。WBA 關切的重點在於，企業若要證明其轉型計畫具有實質性，不能只提出目標與政策聲明，還必須揭露資本支出 (CapEx) 與研發 (R&D) 如何支持低碳轉型，包括低碳投資項目、投資金額、占總投資比例、判定標準，以及這些投資如何降低範疇一、範疇二與範疇三排放。

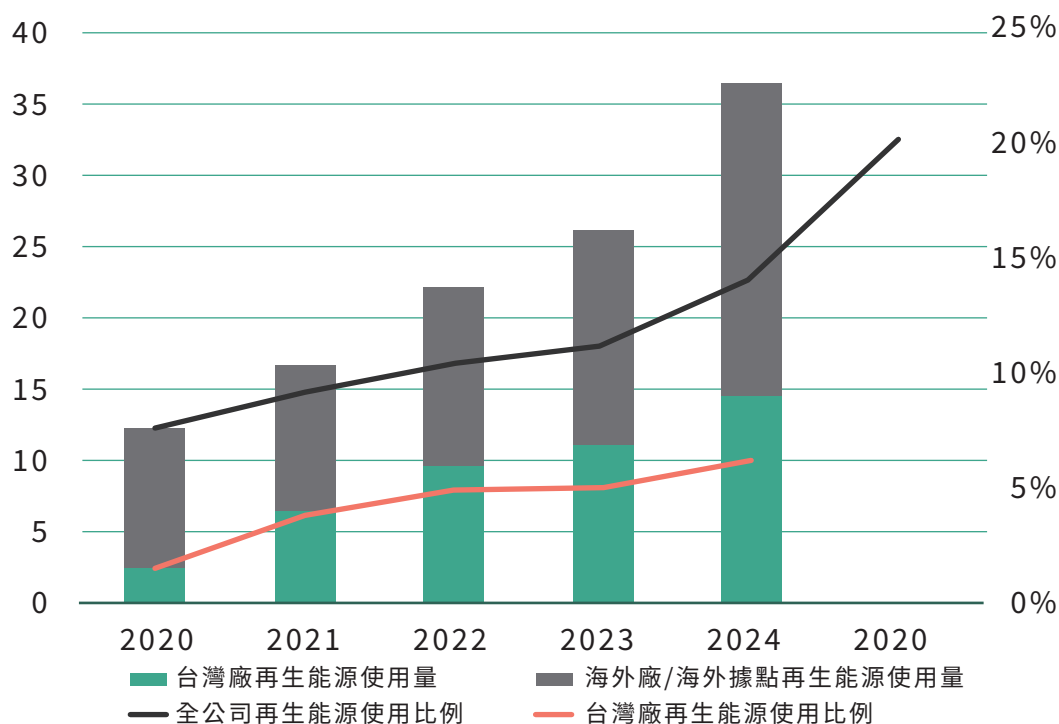
二、減碳策略與成效

鑑於台積電整體排放量中，範疇二占比達到52%，因此檢視台積電的減碳策略與成效是否符合要求，則須從「再生能源」與「能源效率」加以檢視。

1. 綠電占比海內外落差顯著，採購量尚不足以達成RE60

依據台積電年報揭露，2025年再生能源使用比例已提升至20.1%，較2020年的7.6%顯著增加；公司並已簽署約7.3GW再生能源購電協議，設定2030年RE60、2040年RE100目標，顯示其再生能源策略已從早期憑證或一般綠電採購，逐步走向較具規模的長期再生能源配置。然而，若進一步檢視其海內外用電結構，台積電的再生能源績效仍存在明顯落差。年報揭露，2025年海外製造廠與辦公室透過購買再生能源與再生能源憑證，已連續第八年達成100%再生能源使用；但依台積電2024年揭露資料推估，其再生能源使用量約六成在海外、四成在台灣。這代表當海外據點已達100%再生能源使用時，台灣主力廠區的再生能源使用比例仍僅約6.2%。由於台灣廠承擔台積電絕大多數用電、範疇二排放與先進製程產能，全球平均RE比例可能掩蓋主要排放來源仍高度依賴一般電網的事實。

台積電近年再生能源購電量(億度)與佔比



Stand.earth 針對台積電美國廠的分析，也進一步凸顯其再生能源策略面臨「外加性不足」與「在地匹配不足」的質疑。Apple、Google、Meta較早透過PPA、自建或投資型案場，使新增資料中心用電與新增再生能源供給相互匹配；相較之下，Intel、TSMC、Samsung、Micron 等半導體業者雖同樣提出 100% 再生能源或淨零承諾，但在美國擴產時，尚未充分以在地再生能源案場匹配新增用電。以亞利桑那為例，台積電 Phoenix 廠現有與新增用電需求合計約 380 MW，但新增在地再生能源僅約 5MW，導致對當地公用電力系統仍有約 375 MW 的淨需求。這代表台積電若要提高再生能源目標可信度，不能只揭露全球再生能源採購量或憑證使用量，而應揭露各廠區新增用電是否由同一電網、同一地區、且具長期 PPA 支撐的新增再生能源供應來匹配。

從 7.3 GW 再生能源購電協議來看，其是否足以支撐2030年RE60仍需審慎評估。若假設其中2 GW為離岸風力、5.3 GW為太陽光電，並以離岸風力容量因數43%、太陽光電容量因數14% 推估，7.3 GW 每年約可產生140.4億度電。相較於台積電 2025 年總用電量約 287.6 億度，約可對應 48.8%用電，尚未達到RE60所需水準。若納入2nm、先進封裝、AI/HPC 需求與海外新廠投產，2030年實際用電量可能超過420億度；屆時若要達成 RE60，所需再生能源將超過250 億度。換言之，即使現有7.3 GW PPA全數如期履約，台積電仍可能面臨超過100億度的再生能源缺口，約相當於需在2030年前再新增 3 GW 以上離岸風力發電量。

因此，台積電再生能源採購策略的關鍵，應從「全球承諾」進一步落實為「台灣廠區與海外新廠的分區路徑」。公司應設定台灣廠2030年再生能源比例與逐年提升目標，並揭露7.3 GW PPA中有多少實際供應台灣主力廠區、何時併網、每年可交付多少電量。同時，採購策略應強調外加性，優先透過長期企業購電協議、共同開發等模式，協助離岸風電、地熱、儲能與大型光電案場取得融資並加速開發。否則，若主要依賴既有憑證或短期綠電交易，雖可改善帳面排放，卻未必能實質增加台灣或海外廠區所在地電網的低碳電力供給，也難以支撐台積電先進製程的低碳競爭力。

2. 正式效率倍增目標跳票的改善策略

台積電在能源效率管理上，確實已投入相當多節能措施，也持續強調節能是其減碳策略的重要基礎。依其2024年永續報告，台積電推動1,177項、涵蓋八大類別的節能措施，節電約8.1億度電，相當於減少約40萬噸CO₂e，並節省約新台幣30.4億元能源成本；累積節能率也達15%，符合2024年目標。這些數據顯示，台積電在一般性節電工程、廠務系統改善與設備節能管理上，確實具有一定執行能力。

然而，若從更能反映先進製程用電壓力的指標來看，台積電並未完全達成自身設定的能源效率承諾。台積電設定「每一製程技術量產五年後能源效率倍增」的目標，但2024年5奈米製程量產第 5 年能源效率僅提升0.6倍，未達「倍增」

要求，等於距離目標仍有0.4倍落差。同時，台積電2024年單位產品能源消耗為37.1 kWh／十二吋約當晶圓光罩層，雖較2023年的40.5 kWh下降8.4%，但相較2020年的26.7 kWh仍高出39.0%。這代表2024年雖有改善，但中期趨勢仍顯示先進製程轉換、EUV使用增加、製程步驟複雜化與潔淨室／廠務負載提高，已推升單位產品電力密集度。

因此，台積電目前呈現的是「節能努力持續推進，但未完全達成自我設定目標」的狀態。其節能專案雖在2024年節省8.1億度電，但相較於2024年全公司外購電力約255.5億度電，年度節電量約僅相當於用電量的3.2%；若用電需求持續因2nm、先進封裝與AI/HPC擴產而上升，既有節能規模仍不足以扭轉總用電成長。未來若要提高能源效率目標的可信度，台積電應進一步揭露各先進節點的單位晶圓用電、單位光罩層用電、EUV設備能耗改善，以及未達標後的補強方案，而不應僅以整體節能專案數量或累積節電量說明成效。

此外，台積電的重要設備供應商ASML，也已針對EUV設備本身的「每片晶圓曝光通過能耗」訂定改善目標。ASML 2025年報顯示，最新NXE:3800E實測能耗為5.5 kWh／wafer pass，較2018年基準12.8 kWh／wafer pass下降57%，但仍未達2025年下降60%、即5.1 kWh／wafer pass的原訂目標；ASML因此將下一階段目標設定為2027年達4.7 kWh／wafer pass，相當於較2018年下降63%。

有鑑於此，台積電應與ASML及其他關鍵設備商深化合作，並以台灣主力廠區作為單位晶圓耗電量下降方案的優先試點。台積電2024年已揭露EUV工具透過操作排程最佳化，使每片晶圓耗電降低約30%；後續應將此類措施制度化，結合ASML的每wafer pass能耗目標，設定台積電自身的節點別能源效率KPI，例如每片晶圓用電、每光罩層用電、每wafer pass能耗、EUV機台稼動率與年度節電量。唯有將設備端改善轉化為廠區與製程端可查證的量化目標，台積電才有可能在維持先進製程競爭力的同時，抑制用電增長幅度，降低台灣為支撐其擴廠與產能提升所承受的供電壓力。

3. 自主減量計畫削弱轉型可信度

台積電作為台灣第三大排碳源，預計2026年時依據去年度的排放量需繳納約10億元的碳費，為台灣企業中碳費繳內金額最高者。但檢視其現行揭露的碳費自主減碳計畫內容，除減量目標設定與公司自身目標差距300萬噸以外，其提出的減量措施品質，更無助於強化投資人對於台積電可以履行減量承諾的信心。如檢視其提出的減量措施中，屬於汰換LED燈管此類毫無技術門檻且不具外加性的措施充斥其中，且照明只佔半導體廠耗電量約2.5%，但燈具汰換卻在措施數量佔了10%。反觀占耗電量50%的製程設備，卻只有2.6%的減量措施與此有關。而在購買與使用綠電上，是提出數量最多的減量措施，但亦未揭露分年度購置目標與類型。由於自主減量計畫具有法律效力，牽涉到碳費繳納金額與具體投資，其內容應較企業ESG報告更為詳盡，但從台積電所公開的自主減量計畫內容，由於未就用电熱點提出完整減量措施，外購綠電又未揭露時程與購置量，反而削弱其履行減量目標的可信度。

五. 治理與問責

對台積電來說，氣候治理已不只是ESG報告書裡的組織圖，也不是成立永續委員會、定期向董事會簡報就足夠。如前分析，半導體產業正在面對的結構性風險，先進製程持續擴產，推升用電需求；電力從哪裡來，將直接影響產品碳足跡；能不能取得足夠再生能源，也會影響國際客戶採購、供應鏈評分與外部評比。台積電的治理問責，不能只停在揭露目標、盤查排放，或定期向董事會報告進度。更關鍵的是，董事會是否具備足夠能力與權力，面對台灣產區再生能源占比過低、能源效率目標跳票、氣候轉型資本配置不足、自主減量計畫品質低落等關鍵議題。否則就算台積電取得SBTi認證，也難以確保其可落實十年內減量42%的要求。

依據WBA針對台積電的評比，該公司雖以已建立董事會層級的永續治理架構，仍需進一步揭露最高治理機關成員具備哪些與氣候變遷及低碳轉型相關的專業能力。依 WBA 的標準，這些能力可包括相關學術資格、專業訓練、過往相關經驗、技術知識、專業經歷，或近期積極參與相關組織。若缺乏這類揭露，外部投資人便難以判斷董事會是否具備審視先進製程用電風險、再生能源採購、低碳CapEx、範疇三管理與淨零路徑可信度的實質能力。

而轉型路徑倡議（TPI）的評比則指出台積電在管理品質（TPI Management Quality）中達到第5級「Transition Planning and Implementation」，顯示其在氣候風險辨識、目標設定、董事會監督、薪酬連結、情境分析、內部碳價及減量行動揭露等方面已有相當完整的管理架構。不過仍未清楚說明抵換或負排放技術在轉型計畫中的角色、未承諾停止高碳資產或產品相關資本支出、未揭露未來資本支出如何與長期去碳目標對齊，以及未證明公司氣候政策與所屬產業公會立場一致。這些項目正是從「治理流程」走向「轉型問責」的關鍵。

綜合各方評比，台積電目前可評為「治理架構完整、轉型規劃成熟，但實質問責仍未充分」。其不足不在於沒有目標、沒有委員會或沒有減量措施，而在於尚未充分揭露三個關鍵面向：第一，董事會成員是否具備可驗證的氣候與低碳轉型專業；第二，未來資本支出與研發配置如何與2040年RE100、2050年淨零及中期減量目標對齊；第三，若排放、再生能源或供應鏈減量進度落後，董事會與高階管理層將如何被要求修正並承擔責任。因此，台積電強化治理與問責的下一步，應著重於強化董事會的淨零量能，方能確保投資規劃、對外政策立場均符合氣候轉型計畫之要求。

六. 總結

1. 儘速依循 SBTi，提升中期減量目標與淨零承諾相符性。
台積電雖已提出2050年淨零、2040年RE100與2030年排放回到2020年水準等承諾，但其實際排放仍持續上升，2024年總排放量已達2037.9萬噸，單位產品溫室氣體排放量亦較2020年增加。這顯示現行中期目標與淨零路徑仍不一致。台積電應儘速依循SBTi，設定涵蓋範疇一、二、三的絕對減量目標，並明確提出2025至2035年的年度減量路徑、執行責任與查核機制，避免以碳抵減取代實質減量。
2. 改善國內外綠電雙重標準，提出可落實2030年RE60的再生能源購買計畫。
台積電海外製造廠與全球辦公室雖已達成 100% 再生能源使用，但台灣主力廠區仍承擔多數用電、先進製程產能與範疇二排放，再生能源使用占比明顯偏低。若要讓 2030 年 RE60 承諾具可信度，台積電不應只揭露全球綠電採購總量，而應提出分年度、分地區、分案場的再生能源購買計畫，說明 7.3 GW 購電協議的併網時程、預估發電量與台灣廠區可取得比例，並以提升台灣廠區再生能源使用占比作為優先目標。
3. 檢討能源效率目標未達標，強化自主減量計畫與供應商合作。
台積電雖持續推動節能專案，但其「每一製程技術量產五年後能源效率倍增」目標並未達成，5 奈米製程量產第五年能源效率僅提升0.6倍。同時，自主減量計畫中仍偏重LED燈具汰換等低技術門檻措施，與製程設備、EUV 能耗及廠務系統等高用電熱點相關的措施不足。台積電應重新檢討能源效率規劃，建立節點別用電、每光罩層用電、每 wafer pass 能耗等 KPI，並與 ASML 等關鍵設備供應商合作，落實能源效率倍增目標。

參考資料來源

1. 台積公司,《2024 年永續報告書》。
2. 台積公司,《2024 Climate and Nature Report》。
3. 台積公司,《2025 年年報》/ Form 20-F Annual Report for 2025。
4. 台積公司,永續資料庫、SASB 揭露與氣候自然管理架構。
5. 台積公司, TSMC Commits to Ambitious Carbon Reduction Path in Line with Science Based Targets Initiative, 2025 年 4 月 22 日。
6. 台積公司,「台積公司業務合作新標準,減碳績效列入選商指標」,2024 年 12 月 30 日。
7. 台積公司,「台積公司補助供應鏈減碳,帶動綠色投資 55 億元」,2025 年 1 月 3 日。
8. 環境部氣候變遷署,碳費申報及收費管理平台:自主減量計畫公開資訊及查詢。
9. World Benchmarking Alliance, ACT Core Assessment / Climate and Energy Benchmark: Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited (TSMC)。
10. Transition Pathway Initiative, Taiwan Semiconductor Manufacturing – Management Quality Assessment / Company Profile。
11. InfluenceMap / LobbyMap, Taiwan Semiconductor Manufacturing Company – Climate Policy Engagement。
12. Stand.earth Research Group, Clean Clicks or Dirty Chips? Despite Commitments to 100% Renewable Energy, U.S. Semiconductor Expansion Driving Demand for Dirty Energy, 2024 年。
13. TechInsights, Stephen Russell, Grid Carbon Beats Process Complexity: Intel 18A vs TSMC 2nm on Manufacturing CO₂e, 2026 年。
14. TechInsights, Stephen Russell, A Look Ahead to the Sustainability of 2nm Processes, 2025 年。
15. TechInsights, Status of Sustainability in Advanced Semiconductor Manufacturing, 2025 年。
16. ASML, 2025 Annual Report。
17. Science Based Targets initiative, Corporate Net-Zero Standard。
18. Science Based Targets initiative, Corporate Net-Zero Standard Criteria。
19. IFRS Foundation / ISSB, IFRS S2 Climate-related Disclosures。
20. AMD, Supply Chain Responsibility。

