

2024

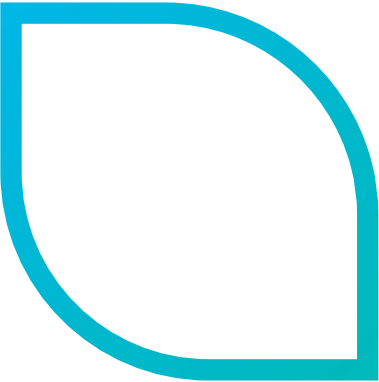
氣候暨自然報告 TCNFD REPORT



1 前言
2 建構氣候韌性
3 我們與自然
4 附錄

目錄

CONTENT



01 前言	01	03 我們與自然	45
1.1 關於本報告書	02	3.1 導入 TNFD 架構與 LEAP 流程	46
1.2 主委的話	03	3.2 工研院據點與資產座落點分析	47
		3.3 供應鏈據點座落點分析	57
		3.4 依賴與衝擊分析	64
		3.5 自有據點自然風險與預警機制	73
02 建構氣候韌性	04	04 附錄	75
2.1 氣候治理與管理	05	4.1 TCFD 索引表	76
2.2 風險與機會鑑別	06	4.2 TNFD 索引表	77
2.3 情境分析說明	12	4.3 IFRS S1 S2 資訊揭露對照表	78
2.4 工研院據點與資產實體情境分析	13	4.4 詞彙表	79
2.5 供應鏈據點實體情境分析	23		
2.6 轉型情境分析	33		
2.7 減緩與調適策略	39		

目錄

1 前言

關於本報告書

主委的話

2 建構氣候韌性

3 我們與自然

4 附錄

CHAPTER 01

前言

1.1 關於本報告書

面對氣候變遷與生物多樣性加速消逝，我們所熟悉的自然系統正步入一場深刻的危機。極端氣候事件正在重塑產業供應鏈，生態失衡也正威脅著我們仰賴的資源與安全。身處於科技與產業創新的樞紐，工研院深刻意識到，面對這樣的轉捩時刻，我們不僅是見證者，更是責任的承擔者與行動的實踐者。

財團法人工業技術研究院 2026 年首次發行「2024 年氣候暨自然環境報告」，本報告書依據 TCFD（氣候相關財務揭露）與 TNFD（自然相關財務揭露）架構編撰，以中文版本電子書公開於[工研院組織永續網](#)，全面揭示工研院對氣候變遷與自然風險的辨識、治理、策略與管理指標。我們聚焦於氣候與自然雙軸的重大議題，包含溫室氣體管理、再生能源推動、生態資源保育與風險韌性建構，並據以檢視本院組織的脆弱點與轉型潛力。

我們深信，永續不僅是一項倡議，更是一種科學導向下的責任實踐。透過本報告書，工研院期望向內建立清晰的風險治理框架，向外則傳遞我們對氣候與自然議題的敏銳洞察與積極回應。因為我們相信，只有更早面對，才可能更遠走向未來。

報導期間與範疇

本報告書揭露之資訊與相關陳述係以西元 2024 年 1 月 1 日至 12 月 31 日期間可得數據來進行分析，分析資料之地址主要包含工研院 10 處自有據點^(註1)、8 處貴重儀器（下稱貴儀）^(註2)、122 處其他辦公室及設備^(註3)，以及近五年有交易之供應商據點^(註4)。為求相關專案及活動的完整性，部分內容涵蓋 2024 年 1 月 1 日之前資訊，或延伸至 2025 年之近期資訊。本報告書為本院首本「氣候暨自然環境報告」，本次於 2026 年 10 月發行「2024 年氣候暨自然環境報告」。

註：1. 自有據點：產權屬本院之辦公室及宿舍。
2. 貴重儀器：指帳面價值大於 1,000 萬元之設備。
3. 其他辦公室及設備：產權非屬本院之據點，以及帳面價值小於 1,000 萬元之設備。
4. 近五年有交易之供應商據點地址：不含個人廠商、不含廠商名稱或簡稱有「專戶」字樣。

報告書範疇

本報告書主要揭露範疇以工研院臺灣地區據點為主，包含總部（新竹中興院區）及六處服務據點（新竹光復院區、中分院^(註1)、南分院^(註2)、臺北辦事處、南創園區、沙崙綠能科技示範場域），部分資訊涵蓋本院光明新村場域及海外據點。本報告書主要揭露範圍及財務數字與財報一致，均以新臺幣為計算單位。相較 2023 年，本院於 2024 年未有顯著之規模、結構、所有權及供應鏈之重大變化。

註：1. 中分院又稱「中創園區」，故亦會簡稱為「中創」。
2. 南分院又稱「六甲園區」，故亦會簡稱為「六甲」。

意見回饋

工研院 | 組織永續發展推動小組

電話：+886-3-582-0100；0800-458-899

電子信箱：SDGs@itri.org.tw

地址：310401 新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號

若您對於本報告書或本院有任何永續發展建議，歡迎您與我們聯繫。



工研院官網



組織永續網

1.2 主委的話

工研院的永續之路自 2022 年深化，本院透過導入國際永續準則、建構高階主管與利害關係人的溝通機制，並經由嚴謹分析與定位，打造氣候與環境治理框架。自 2024 年起，本院更密切關注全球氣候變遷引發的極端天氣與自然危機；面對氣候衝擊與產業轉型浪潮，氣候與自然議題已不再僅是社會責任的倡議，更是攸關組織長期營運韌性、財務穩健與核心競爭力的關鍵戰略決策。作為產業永續轉型的重要推動者，本院深知組織的永續營運與自然環境密不可分，因而正式發布《2024 TCNFD 氣候暨自然報告》，從環境影響分析出發，向所有利害關係人展現應對氣候危機與維護生態價值的堅定決心。

本報告全面導入金融穩定委員會（FSB）發布之「氣候相關財務揭露建議」（TCFD）四大核心領域——治理（Governance）、策略（Strategy）、風險管理（Risk Management）以及指標與目標（Metrics and Targets），並進一步結合自然相關財務揭露（TNFD）架構，深入梳理氣候變遷帶來的實體風險與轉型機會，同時導入生物多樣性評估，建構專屬的環境治理路徑。在氣候治理上，將氣候與自然相關風險納入永續報告書報導範疇並定期向上呈報相關議題，同時成立跨部門「組織永續推動小組」，確保相關政策能貫穿營運與研發環節；在情境策略上，引用 IPCC 與 IEA 等國際權威氣候情境，評估不同升溫與自然演變情境對營運及供應鏈的潛在衝擊，以化作本院在氣候風險上的創新契機與防禦韌性；在風險架構上，本院將氣候與自然風險納入風險管理體系，透過本書建立量化評估與監控機制；在目標設定上，本院承諾定期盤查範疇一、範疇二及範疇三之溫室氣體排放量，制定階段性淨零減碳路徑與能源轉型策略，落實再生能源導入與節能減碳專案，以努力促成各項目標實踐。



氣候與自然的永續轉型是一場長期且充滿挑戰的考驗，本院堅信透過透明、嚴謹的 TCNFD 揭露，不僅能增進政府、產業與合作夥伴對工研院氣候韌性的信任，更能發揮研發法人影響力，帶動整體產業鏈共同邁向低碳與生態共榮的經濟體系。展望未來，本院將持續投入資源、深化綠色技術創新，攜手員工、政府與供應鏈夥伴，共同打造兼具產業競爭力與環境友善的永續未來。

何大安
何大安
組織永續發展委員會主委

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

CHAPTER 02

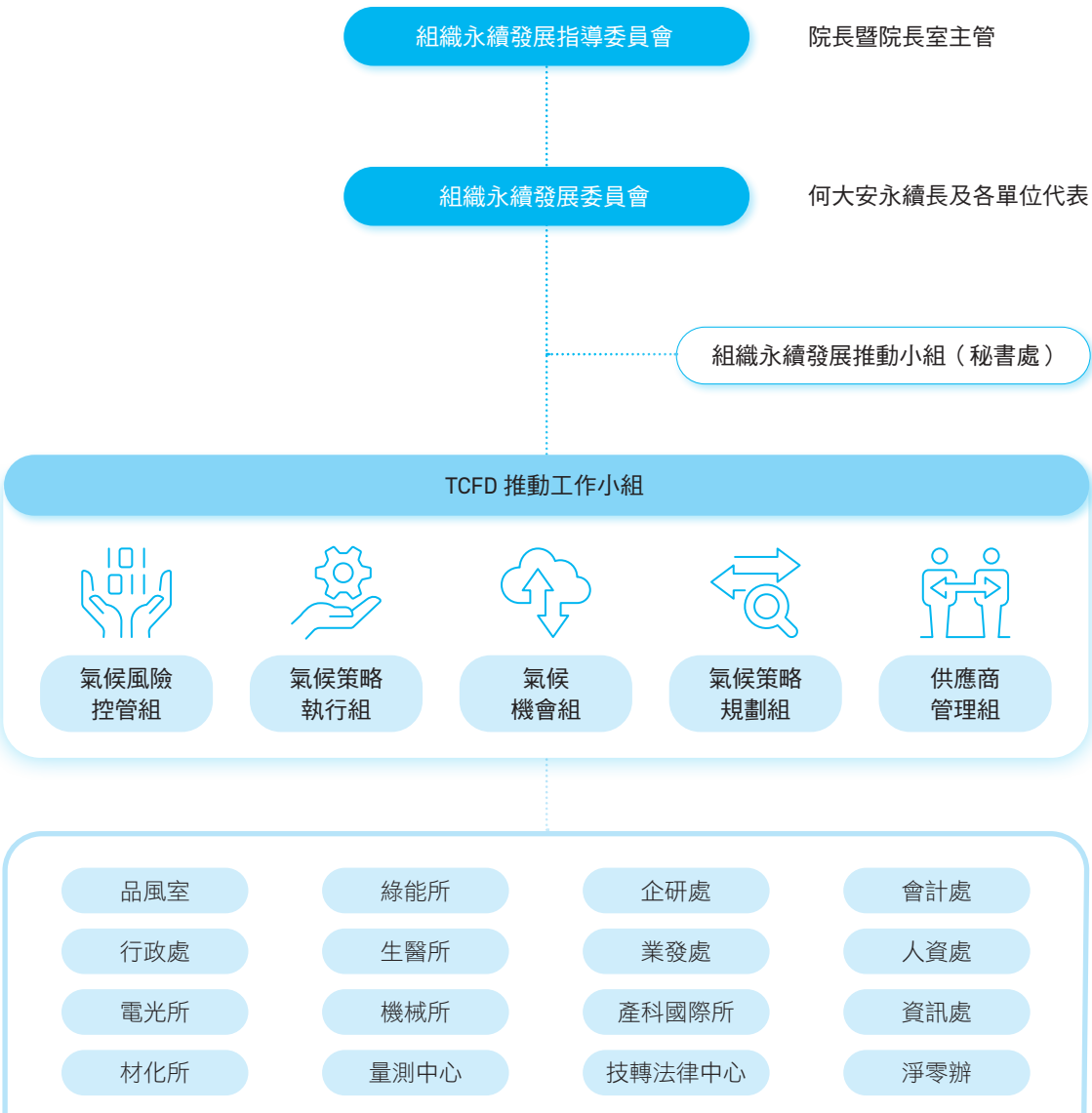
建構氣候韌性

2.1 氣候治理與管理

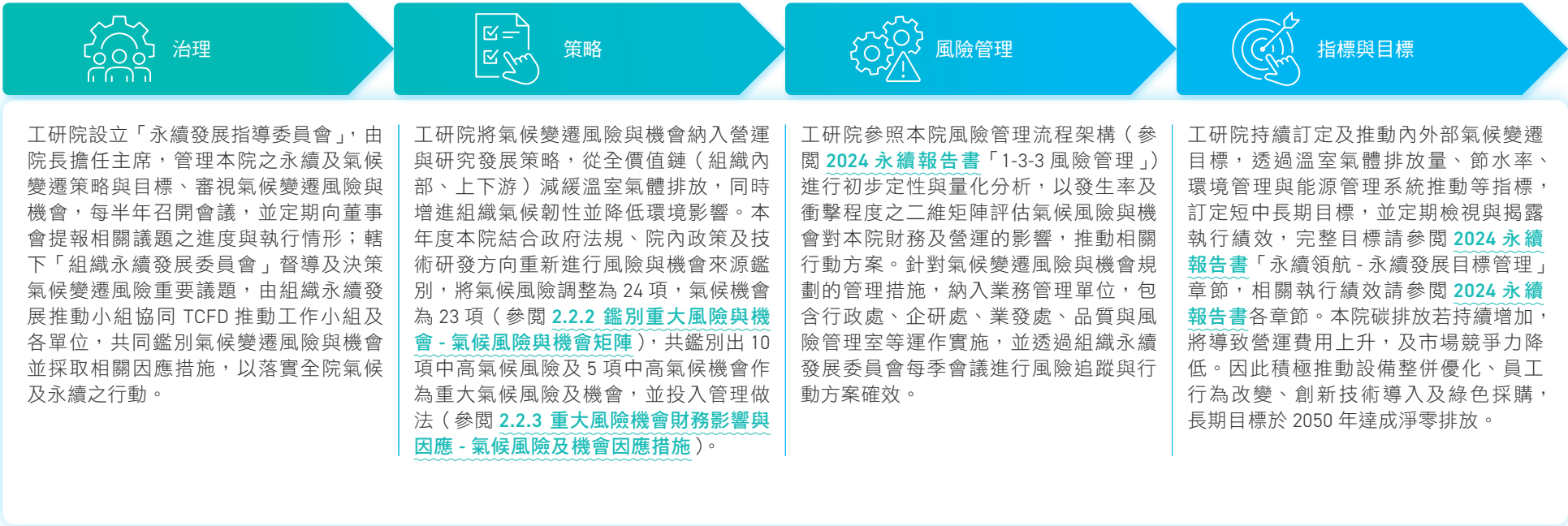
面對全球氣候變遷的嚴峻挑戰，工研院持續關注氣候與自然風險管理，2023 年起本院以國際金融穩定委員會（Financial Stability Board, FSB）提出的「氣候相關財務揭露建議（Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosure, TCFD）」框架評估氣候變遷對於研究項目和合作產業可能帶來的影響，包括政策變動、市場需求的轉變及自然災害的風險，同時積極識別相關機會；並於 2024 年起，導入自然相關財務揭露工作小組（Taskforce on Nature-related Financial Disclosures, TNFD）建議框架，並採用 LEAP 方法學（Locate, Evaluate, Assess, Prepare），展開對自身據點及供應鏈的生物敏感據點定位與自然衝擊、依賴分析。本院持續優化氣候與自然風險管理機制，強化決策流程與組織韌性，同時推動低碳技術研發與應用，支持本院邁向淨零低碳營運目標。

2.1.1 治理組織架構

「全院環境政策」經工研院院長簽署並發布，展現本院積極以行動落實環境永續、回應氣候變遷影響的承諾。本院由院長暨院長室主管組成之「永續發展指導委員會」負責管理本院之永續及氣候變遷策略與目標、審視氣候變遷風險與機會，並定期向董事會提報相關議題之進度與執行情形；轄下「組織永續發展委員會」督導及決策氣候變遷風險重要議題，由組織永續發展推動小組協同 TCFF 推動工作小組及各單位共同鑑別氣候變遷風險與機會並採取相關因應措施，以利全院氣候及永續行動之推動與落實。



2.1.2 治理實際運作情形



2.2 風險與機會鑑別

2.2.1 確立風險與機會

工研院依據衝擊強度、短期（1-5 年）、中期（5-10 年）、長期（>10 年）與低中高發生率評估氣候風險與機會，透過教育訓練與工作坊，由院內主管與同仁鑑別出共 10 項重大氣候風險，5 項重大氣候機會。針對重大氣候風險及機會，本院盤點及精進相關因應措施，以管理本院之氣候相關風險及機會（參閱 [2.2.3 重大風險機會財務影響與因應](#)）。

2.2.2 鑑別重大風險與機會

⊕ 工研院氣候風險矩陣

氣候相關風險矩陣以橫軸為「發生率」、縱軸為「衝擊強度」進行繪製，風險依兩軸評估結果區分為低、中、高三級。中風險為：衝擊與發生率皆為「中」，或其中一項為「高」而另一為「中」。高風險為：衝擊與發生率皆為「高」。鑑別結果顯示，本院具 1 項高風險項目和 9 項中風險項目。



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

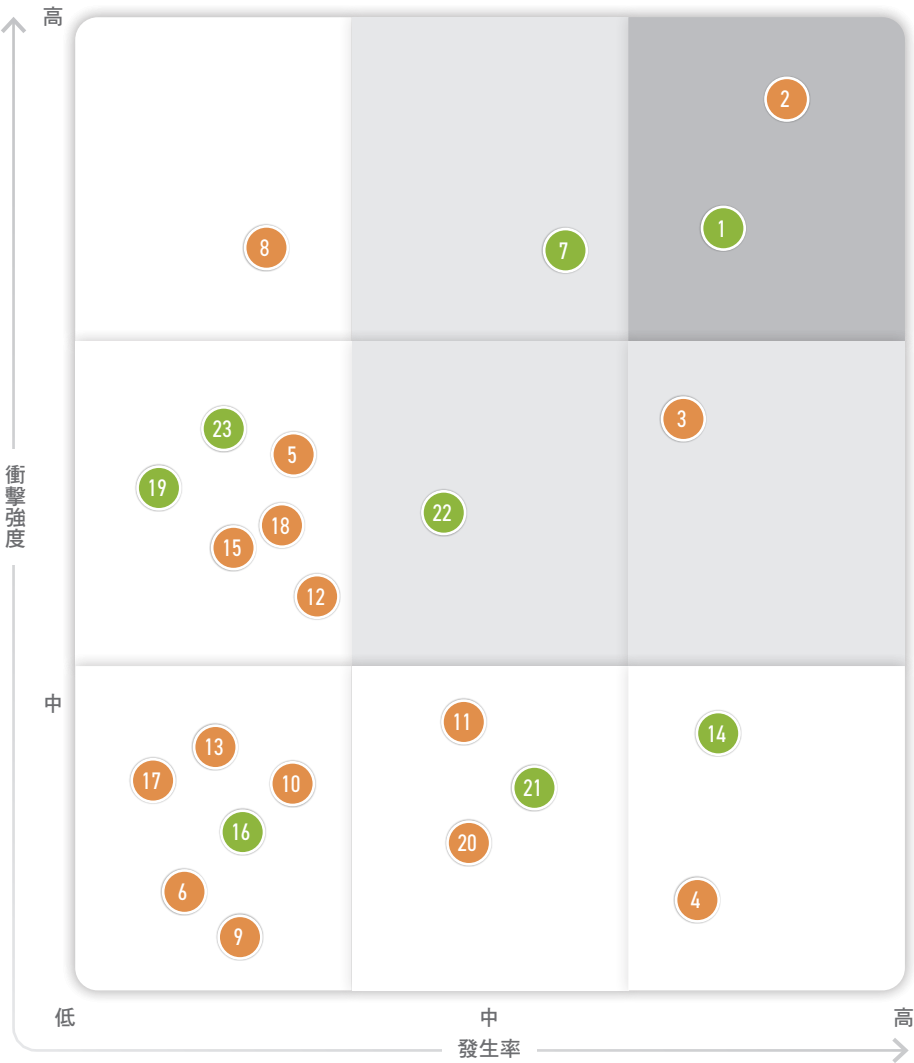
減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

⊕ 工研院氣候機會矩陣

氣候相關機會矩陣同樣以橫軸為「發生率」、縱軸為「衝擊強度」進行繪製，風險依兩軸評估結果區分為低、中、高三級。中風險為：衝擊與發生率皆為「中」，或其中一項為「高」而另一為「中」。高風險為：衝擊與發生率皆為「高」。鑑別結果顯示，本院具 2 項高度機會項目和 3 項中度機會項目。



- 產學或專案

 - 1 氣候法規與制度分析
 - 2 新能源技術研發
 - 3 溫室氣體減量技術
 - 4 工業製程改善
 - 5 氣候變遷調適能力建置
 - 6 資源循環再利用
- 能源來源

 - 11 新技術採用
 - 12 低碳能源
 - 13 政策獎勵

產品與服務

 - 14 顧客行為轉變
 - 15 調適與解決方案
 - 16 低碳產品或服務
 - 17 營運多樣化
 - 18 知識服務
 - 19 研發創新
- 市場

 - 20 找尋新商機

韌性

 - 21 能源效率提升
 - 22 參與再生能源計畫
 - 23 替代性或多樣化資源
- 資源效率

 - 7 節能建築
 - 8 生產製程
 - 9 水資源使用
 - 10 再生材料

短期1-5年 中期5-10年 長期>10年				
機會等級	編號	機會項目名稱	機會類型	時間軸
高	1	氣候法規與制度分析	轉型	中期
	2	低碳產品與服務		短期
中	3	營運多樣化		短期
	7	新能源技術研發	與再生能源計畫接軌	中期
	22	與再生能源計畫接軌		中期

2.2.3 重大風險機會財務影響與因應

本院從全價值鏈（組織內部、上下游）角度評估氣候風險與機會可能對本院財務和營運造成的潛在財務影響，著手進行初步定性或量化分析。參考 [本院淨零減碳路徑](#)，校準本院永續發展的短中長期目標、並展開減緩與調適的各項行動方案。透過組織永續發展委員會各推動工作小組與全院各單位共同努力，藉由組織永續發展委員會每季定期會議進行查核點追蹤與風險控制措施確效。同時藉由組織永續發展委員會與整合管理系統委員會定期之利害關係人與重大議題鑑別，管理氣候變遷發展趨勢及本院營運變化等衝擊，透過管理作法制訂與實施，評估管理成本之有效性，促進持續改善。

⊕ 工研院重大氣候風險財務衝擊與管理做法

類別	面向	風險來源	說明	衝擊範圍	發生時間	可能性	財務衝擊	管理做法	管理成本
 轉型	市場	市場訊息的不確定性	市場訊息不確定性可能延遲產業需求掌握，影響資源調配，限制低碳技術合作	公司直接營運	短期	非常可能	本院將難以掌握市場需求，研發成果應用落差可能降低與產業合作機會，預估將減少營收	定期拜會產業公協會，並舉辦論壇、工作坊，連結國內外專家與智庫進行產業與政策市場趨勢調查	辦理市場調研相關活動，每年約 1,000 萬元
	技術	低碳產品與服務的需求	高耗能或高污染性設備、技術及產品面臨淘汰	公司直接營運	短期	確定	預期非低碳技術服務市場需求將下降，可能導致部分研發成果無法成功產業化或導入市場	即時掌握國內外淨零政策、及減碳相關規範，整合碳盤查與低碳研發技術；並成立「淨零永續策略辦公室」，整合全院低碳轉型資源，協助推動企業淨零轉型	透過整合內外部資源，對整體管理費影響幅度有限
	法規	環境相關法規遵循	未達法規要求之綠色採購比例	上游或供應鏈	中期	非常可能	政府推行永續採購與綠色供應鏈政策，如供應商未能提供符合標準的低碳產品、無法達成綠色採購比例，將影響績效評核，預計可能損失約 1% 計畫標案機會	制定綠色採購政策及管理標準作業程序，並落實供應商永續議合	永續採購政策執行人力約 2 人月 / 年，系統相關支出 10 萬元，預估年度營業費用增加

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

類別	面向	風險來源	說明	衝擊範圍	發生時間	可能性	財務衝擊	管理做法	管理成本
	法規	再生能源法規	再生能源採購比例未達法規要求	公司直接營運、上游或供應鏈	長期	可能	再生能源發展條例相關規範日益嚴謹，本院如無法達成再生能源採購比例要求，依再生能源發展條例，將面臨代金或罰鍰金額約 30-150 萬元	建立供應鏈再生能源追溯管理計畫，提升供應商透明度與符合性，並提供課程訓練與輔導機制	執行供應商管理人事成本每年約 30 萬元，相關硬體設備約 2.5 萬元
	法規	產品標示法規與標準	採購之產品須符合法規	公司直接營運、上游或供應鏈	中期	可能	如無法符合最新標示法規，將影響部分標案承接機會	依據法規修訂請購與訂購標準，並建立供應商資格、評核與獎懲機制	執行請購與訂購標準管理之人事費每年約 30 萬元，硬體設備約 2.5 萬元
	其他	社經狀況的起伏	政府預算受社會、經濟、政策波動影響	公司直接營運	短期	可能	政府預算刪減或氣候災害導致臨時人力支出，將可能影響研發計畫執行	本院已建立遠距工作與彈性工時等管理機制及資訊系統，提升在災害或特殊情況下的營運韌性，確保研究中不斷	高階規劃人力配置與資訊系統升級費用約 500 萬元
	法規	碳費	若成為碳費徵收對象，將增加工研院營運成本	公司直接營運	中期	一定程度的可能	預計總碳排放量乘以政府公告之碳費費率計算，若碳排放不減，將增加固定營運支出	因應未來碳費增收，本院已進行節能自主管理，提升能源效率	
	長期	實體風險的不確定性	氣候變遷導致災害風險難以預期	公司直接營運	長期	一定程度的可能	災害發生時將產生緊急應變、人力調度、保險理賠與設備修復等額外成本	建立新承接計畫進行氣候變遷風險評估與審查，部分試行新計畫支派碳排放評估，並整合現有風險管理系統，建立跨部門標準作業程序	將增加建置評估系統、維持系統軟硬體設備費用、委外顧問費用、額外保險支出
	立即	熱帶氣旋	惡劣天氣導致同仁有發生危險之虞	公司直接營運	中期	或許可能	因惡劣天氣導致廠房損毀、設備報廢，將增加產險保費；防颱作業將造成額外支出	執行颱風前防颱管理措施	防颱費用每年約 40-50 萬元
	立即	山崩	六甲院區位於地滑地質敏感區	公司直接營運	中期	或許可能	如廠房損毀，將造成營運中斷與修復成本增加	建置土工及排水設施，並編列年度維修預算進行預防性管理	維運人事、擋土牆、排水管道、土壤穩定設施每年約 400 萬元

註：1. 確定（>99% 會發生）；非常可能（>90% 會發生）；可能（>66% 會發生）；一定程度的可能（>50% 會發生）；或許可能（33-50% 會發生）。
2. 實體風險係指因氣候變遷之頻率及嚴重性持續增加，產生之衝擊；轉型風險係指為轉型至低碳經濟，於配合政策調整過程中面臨之風險。

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

⊕ 工研院重大氣候機會財務衝擊與管理做法

面向	機會來源	說明	衝擊範圍	發生時間	可能性	財務衝擊	管理做法	管理成本
 產學或專案	氣候法規與制度分析	本院承接政府專案，提供技術與顧問服務	下游或使用端	中期	非常可能	近年推動氣候法規與淨零政策，低碳及淨零相關專案數量與營收明顯成長	招聘國際氣候相關法規與政府專案投標人員，並強化內部人才訓練	人員招聘與氣候法規專業培訓費用增加
	新能源技術研發	發展再生能源取代化石燃料	下游或使用端	短期	確定	本院持續研發新能源技術，預計相關技術銷售、授權與合作開發案件數成長，將增加營收	進行跨部門整合，全院計畫提案審查與執行成果追蹤機制	本院具有完善計畫管理資訊系統，對整體管理費影響較小
	溫室氣體減量技術	減碳與負碳技術開發	公司直接營運	短期	確定	本院已配合政府與產業淨零需求，投入研發補碳、負碳、固碳等前瞻技術，預期能拓展技術授權、顧問服務及國際合作機會，增加營收	建立具潛力之政府與產業客戶名單，針對補碳 / 負碳 / 固碳需求，提供減碳技術與顧問諮詢服務	初估對管理費用影響輕微
	節能建築	運用本院研發技術進行建築物能源效率提升	公司直接營運	中期	可能	建築節能改善有效降低營運用電，提升能源使用效率，以中興院區 10 館為例，每年節省電力 20%，減少約 63 萬元	推動院區老舊建築節能改善方案，導入自有研發節能技術，及智慧監控系統整併，持續維持綠建築標章之建物能效	以中興院區 10 館為例，每年維護費約 50 萬元、設備汰換約 10 萬元，長期可由節能效益回收支出
 韌性	參與再生能源計畫	推動供應鏈參與綠電轉型，降低供應鏈碳排放量	上游或供應鏈	中期	一定程度的可能	尚無顯著財務影響，長期可提升企業形象與競爭力，具潛在效益	以本院技術服務，規劃再生能源轉型並輔導供應商參與，強化低碳供應鏈	鼓勵、輔導本院供應商所需人力支出約 30 萬元

註：確定（>99% 會發生）；非常可能（>90% 會發生）；可能（>66% 會發生）；一定程度的可能（>50% 會發生）。

2.3 情境分析說明

氣候風險係由危害度（Hazard）、暴露度（Exposure）與脆弱度（Vulnerability）所組成，依據聯合國氣候變遷專門委員會（IPCC）之定義，危害度為與氣候相關事件之驅動力，可能導致企業之營運據點或有價資產之損害與損失；暴露度為據點或資產可能遭受不利影響的位置以及遭受損失之程度；脆弱度則為一系統易受到不利影響之傾向，以及因應不利影響之能力，定義為據點或資產容易受到災害之傾向或程度。依據前述定義，將危害、暴露與脆弱度分級量化後，透過地理資訊系統（GIS）即可計算風險等級，並作為後續界定調適順序與手段的重要依據。

工研院以氣候變遷下極端降雨當作危害度，極端降雨所引發之淹水、山崩和土石流作為脆弱度，據點位置為暴露度進行各據點氣候變遷下實體風險數值分析。其中危害度之評估，參考 IPCC 於 2021 年發布之第六次評估報告（AR6），在氣候變遷情境設定上結合國際氣候變遷研究界多個研究社群成果，採用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）彼此搭配，推估 4 種情境矩陣組合（SSP1-RCP2.6、SSP2-RCP4.5、SSP3-RCP7.0 與 SSP5-RCP8.5，後續簡稱 SSP1-2.6、SSP2-4.5、SSP3-7.0 與 SSP5-8.5）在不同時間尺度（短期：2021-2040 年、中期：2041-2060 年、中長期：2061-2080 年、長期：2081-2100 年）下之極端降雨危害度；脆弱度則參考我國各單位政府公告之災害圖資進行災害範圍以及災害程度之分析；暴露度則根據工研院位於臺灣境內之自有據點^{（註2）}、貴重儀器^{（註2）}、其他辦公室及設備^{（註3）}共 140 處據點、以及近五年有交易之供應商據點^{（註4）}共 19,710 處坐落之位置。最後將各據點脆弱度之風險分數依據風險分級矩陣分級為無風險、低風險、中風險及高風險三種風險等級，總風險則以所有脆弱度風險值最高之等級代表之。

註：1. 自有據點：產權屬本院之辦公室及宿舍。
2. 貴重儀器：指帳面價值大於 1,000 萬元之設備。
3. 其他辦公室及設備：產權非屬本院之據點，以及帳面價值小於 1,000 萬元之設備。
4. 近五年有交易之供應商據點地址：不含個人廠商、不含廠商名稱或簡稱有「專戶」字樣。



2.4 工研院據點與 資產實體情境分析

本院就全台共 140 處工研院據點（涵蓋 10 處自有據點、122 處其他辦公空間及設備、8 處貴儀據點）進行與資產實體情境分析，從空間分布來看，據點高度集中於北部與南部主要都市，其中以臺北市設有 54 處最多（包含 1 處自有與 53 處其他據點），其次為高雄市（16 處）與新竹市（12 處），如下圖所示。

⊕ 工研院臺灣據點分佈



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

工研院據點資產實體情境分析，參照 IPCC 氣候風險評估流程，採氣候因子之降雨量作為危害度圖資之分析對象，計算「日降雨超過 650 毫米」導致之危害作為分析之依據。氣候變遷資料採各環流模式（General Circulation Model, GCM）及地球系統模式（Earth System Model, ESM）資料模擬之四種氣候變遷情境（SSP1-RCP2.6、SSP2-RCP4.5、SSP3-RCP7.0 及 SSP5-RCP8.5）情境下之未來時期（2021~2040、2041~2060、2061~2080、2081~2100 年）之網格日資料，以皮爾遜第三型（Pearson Type-3 Distribution）分布擬合年最大 1 日雨量之機率分布，得出各網格在不同情境及不同時期日雨量超過 650 毫米之發生機率，並使用絕對標準法（ACM），根據不同發生之機率，將危害分成五等級。

⊕ 降雨危害度分級標準

等級	發生機率 (P)	重現期 (T=1/P)
第一級	<0.001	> 1000 年
第二級	0.001 - 0.002	500 - 1000 年
第三級	0.002 - 0.01	100 - 500 年
第四級	0.01 - 0.02	50 - 100 年
第五級	> 0.02	< 50 年

脆弱度包含淹水脆弱度、土石流脆弱度及山崩脆弱度，淹水脆弱度係根據經濟部水利署（以下簡稱水利署）於 2017 年公告之各縣市淹水潛勢圖進行分析，淹水潛勢圖是經設計降雨情境、特定水文地文條件及水理模式演算，模擬防洪設施於正常運作下可能的淹水情形。緣上，目前共 10 種降雨情境之淹水潛勢，分別為 6 小時延時 150 毫米、6 小時延時 250 毫米、6 小時延時 350 毫米、12 小時延時 200 毫米、12 小時延時 300 毫米、12 小時延時 400 毫米、24 小時延時 200 毫米、24 小時延時 350 毫米、24 小時延時 500 毫米、24 小時延時 650 毫米，配合降雨危害度圖資之分析時間尺度，採 24 小時延時 650 毫米之淹水潛勢作為淹水危害度後續之分析。

⊕ 淹水脆弱度分級標準

等級	淹水深度
第一級	0.3 - 0.5 公尺
第二級	0.5 - 1.0 公尺
第三級	1.0 - 2.0 公尺
第四級	2.0 - 3.0 公尺
第五級	> 3.0 公尺

土石流脆弱度乃根據農業部農村發展及水土保持署（以下簡稱農水署）公告之土石流潛勢溪流以及土石流潛勢溪流影響範圍圖作為評估之依據，根據土石流潛勢溪流劃設作業要點規範，每年度由直轄市或縣（市）政府針對其轄區內之土石流潛勢溪流有新增或位置、風險等級及影響範圍之調整等需要者，進行初步勘查後提報。農水署於 2025 年所公告全台土石流潛勢溪流數量為 1,745 條，根據上述公告圖資所定義各土石流之風險，將土石流脆弱度分級成四種級距。

⊕ 土石流脆弱度分級標準

等級	土石流風險等級
第一級	持續觀察
第二級	低
第三級	中
第四級	高

山崩脆弱度根據經濟部中央地質調查所（以下簡稱地調所）公告之地質敏感區作為分析之依據，根據《地質敏感區劃定變更及廢止辦法》，劃定具特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞的地質敏感區，考量由降雨危害度所驅動之危害，僅採「山崩地滑地質敏感區」作為後續分析之依據。根據上述公告圖資所定義之山崩地滑地質敏感區範圍，若據點與山崩地滑地質敏感區範圍有交集，則代表有風險。

⊕ 山崩脆弱度分級標準

等級	交集範圍
第一級	有交集

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

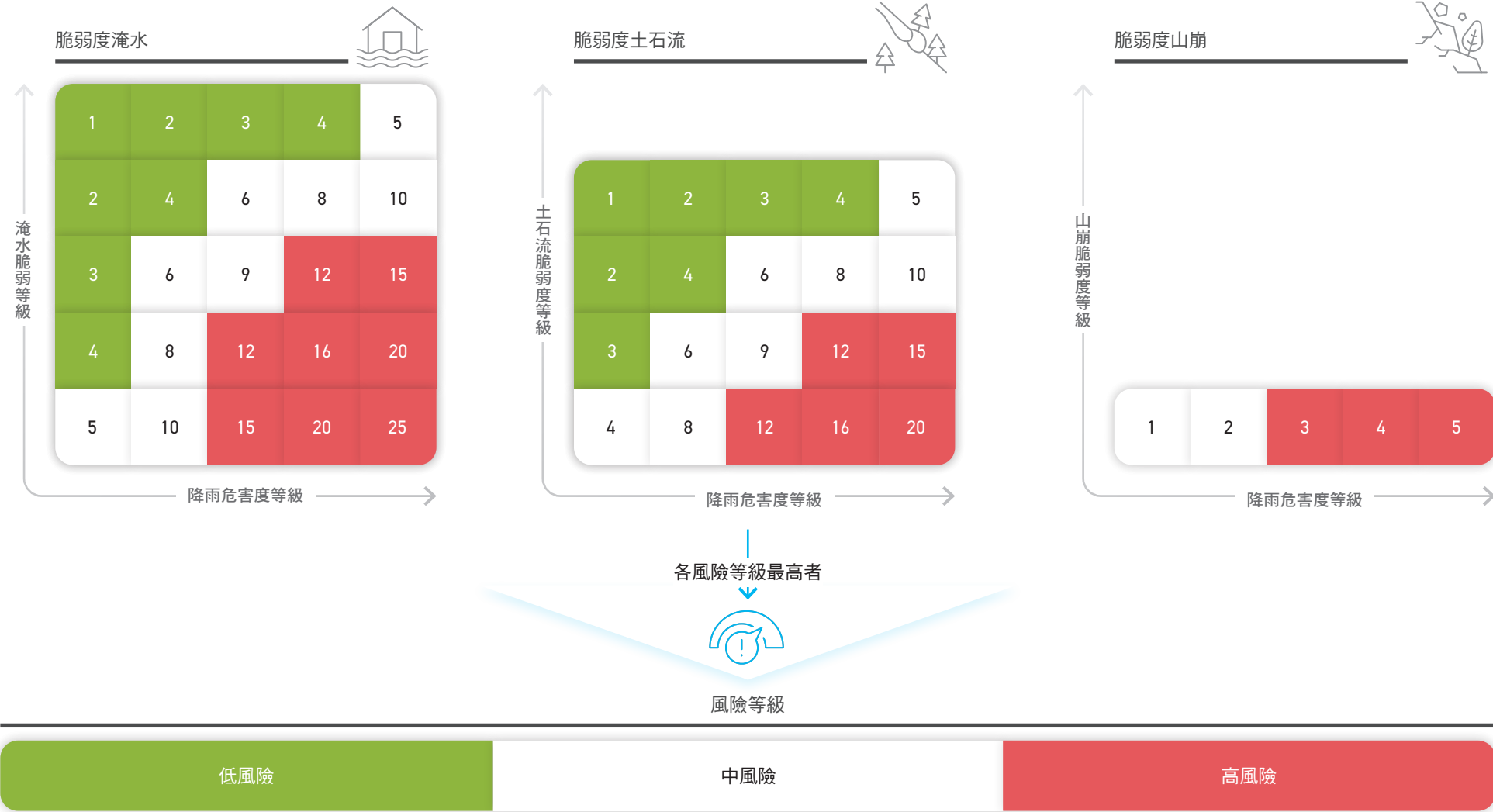
3 我們與自然

4 附錄

暴露度為據點所在之地理空間位置，一般紀錄以地址作為依據，惟地址非地理資訊系統（GIS）所支援之格式，故必須轉換為經緯度，才可以與其他圖資相互套疊分析。

依據前述定義，將危害、暴露與脆弱度分級量化後將可推估風險，意即，將危害、暴露與脆弱度分級後，透過地理資訊系統（GIS）得以計算風險等級。考量以三種風險分數直接相加後排序會導致各危害度權重不一致，故先將各風險分數透過危害度 - 脆弱度風險矩陣（如下圖）轉化為風險等級後，取各風險等級最高者作為總風險等級。

⊕ 工研院據點實體災害風險等級分析方法



2.4.1 工研院據點實體風險評估

工研院據點實體風險評估中，共 48 處自有據點、貴儀和其他辦公室及設備具淹水脆弱度；無據點具土石流脆弱度；共 1/10 處自有據點具山崩脆弱度，貴儀、其他辦公室及設備則無山崩脆弱度。

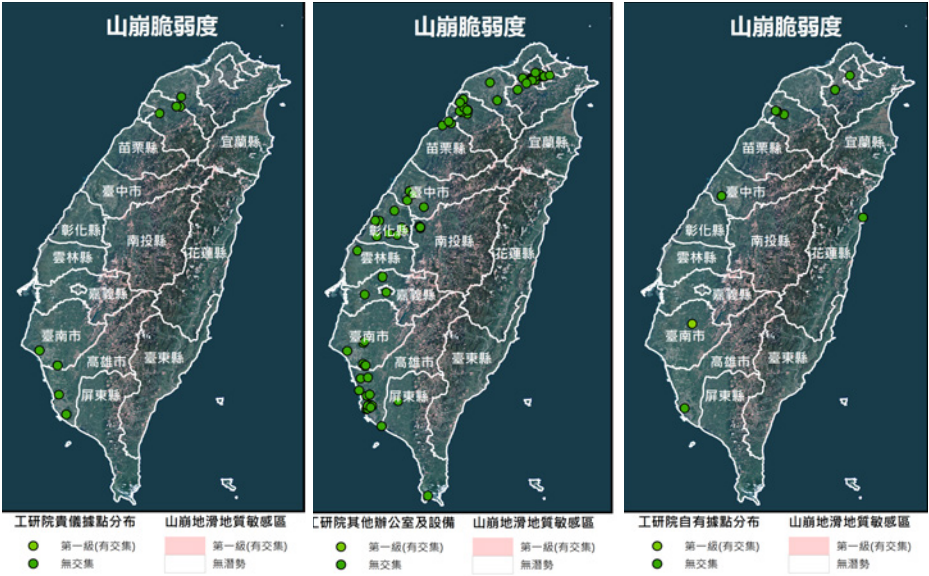
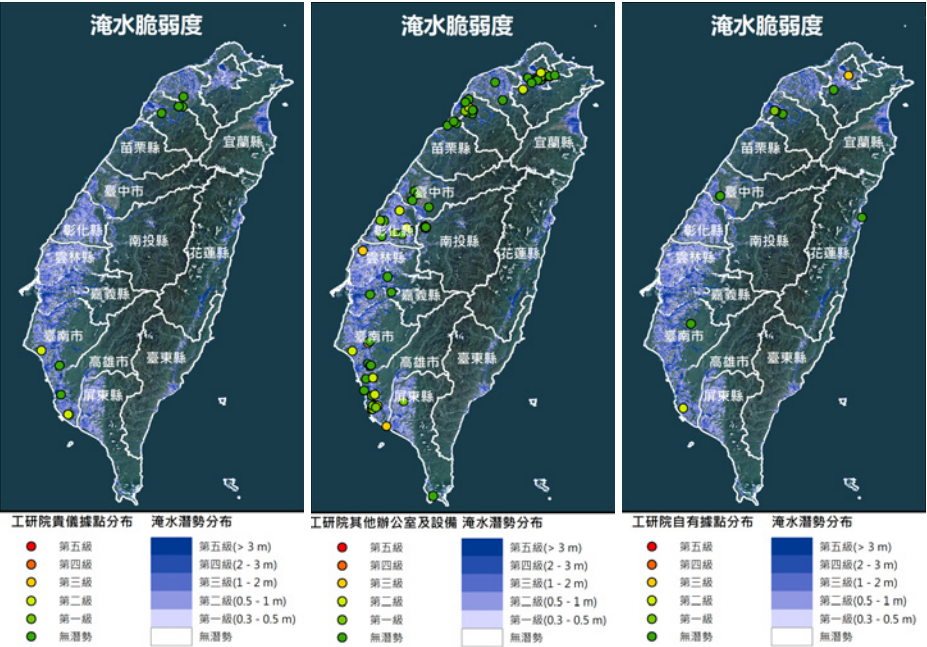
- 淹水脆弱度：
實體據點中共 48 處具淹水脆弱度（含自有據點、貴儀和其他辦公室及設備）



- 自有據點、貴儀、其他辦公室及設備
無土石流脆弱度



- 自有據點 - 共 1/10 處具山崩脆弱度，
貴儀、其他辦公室及設備 - 無山崩脆弱度



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

工研院自有據點在各氣候變遷情境與各時間尺度下之風險等級如下表，結果顯示，不論何種 SSP 情境，處於高風險等級之據點均為 3 處，其中 1 處位於臺南市之自有據點風險因子鑑定為山崩風險，因位於山崩地滑地質敏感區範圍，導致其風險等級為「高風險」等級；其餘 2 處為坐落於臺南市及高雄市之其他辦公室或設備風險因子鑑定為淹水風險。而處於中風險之據點在不同 SSP 情境下之個數介於 18-20 處之間，風險因子鑑定均為淹水風險，其中包含位於臺北市與高雄市之自有據點 2 處、位於臺南市之貴儀據點 2 處、以及其他辦公室及設備 14-16 處。最後，處於低風險之據點在不同 SSP 情境下之個數介於 25-27 處之間，風險因子鑑定均為淹水風險。

針對具有風險因子之據點，本院依照不同風險等級擬維持據點，加強關注災害潛勢變化，並制定應急計畫和風險管理措施（整理如下表「各風險等級與擬採取之因應措施」）：包括建立緊急應變流程，例如準備疏散計畫和搶救物資，以確保員工的安全和財產之保護，並考慮進一步增強其建築結構之耐水性和風險管理系統，以減少未來可能發生之風險和損失；惟即使在無風險之情況下，工研院仍隨時關注災害潛勢變化，定期檢討風險等級。

⊕ 不同 SSP 情境下各時期最高之風險等級

風險等級	SSP1-2.6	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP5-8.5
● 低風險	其他共 27 處 淹水	其他共 25 處 淹水	其他共 25 處 淹水	其他共 25 處 淹水
● 中風險	【資通所、電光所使用之玉豐大樓】 自有 -7 淹水	【資通所、電光所使用之玉豐大樓】 自有 -7 淹水	【資通所、電光所使用之玉豐大樓】 自有 -7 淹水	【資通所、電光所使用之玉豐大樓】 自有 -7 淹水
	【產服中心、中分院使用之企業領袖大樓】 自有 -9 淹水	【產服中心、中分院使用之企業領袖大樓】 自有 -9 淹水	【產服中心、中分院使用之企業領袖大樓】 自有 -9 淹水	【產服中心、中分院使用之企業領袖大樓】 自有 -9 淹水
	【南創園區】 貴儀 -20 淹水	【南創園區】 貴儀 -20 淹水	【南創園區】 貴儀 -20 淹水	【南創園區】 貴儀 -20 淹水
	【獅甲會館】 貴儀 -106 淹水	【獅甲會館】 貴儀 -106 淹水	【獅甲會館】 貴儀 -106 淹水	【獅甲會館】 貴儀 -106 淹水
● 高風險	其他共 14 處 淹水	其他共 16 處 淹水	非自有共 16 處 淹水	非自有共 16 處 淹水
	【六甲院區】 自有 -4 山崩	【六甲院區】 自有 -4 山崩	【六甲院區】 自有 -4 山崩	【六甲院區】 自有 -4 山崩
	【綠能所使用之貫流式熱水鍋爐】 其他 -129 淹水	【綠能所使用之貫流式熱水鍋爐】 其他 -129 淹水	【綠能所使用之貫流式熱水鍋爐】 其他 -129 淹水	【綠能所使用之貫流式熱水鍋爐】 其他 -129 淹水
	【電光所使用之個人電腦】 其他 -136 淹水	【電光所使用之個人電腦】 其他 -136 淹水	【電光所使用之個人電腦】 其他 -136 淹水	【電光所使用之個人電腦】 其他 -136 淹水

⊕ 各風險等級與擬採取之因應措施

風險等級	因應措施
● 低風險	維持據點，關注災害潛勢變化，定期檢討風險。
● 中風險	維持據點，加強關注災害潛勢變化，制定應急計畫和風險管理措施。
● 高風險	啟動應急計畫和風險管理措施，進行減災措施。

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

2.4.2 工研院據點缺水風險評估

臺灣作為一島嶼國家，正面臨著嚴峻的水資源管理挑戰。根據水利署統計，臺灣雖然每年的總降雨量約 2,500 毫米，為全世界平均的 2.5 倍，但每年每人的分配量僅有全世界平均的 1/7，雖然年總降雨量中的近 75% 成為河川流量，但其中有近 80% 直接流入海洋，剩下的 20% 供應了全臺灣每年總用水量的 80%。除外，研究顯示臺灣年間雨量及流量變異日益增加，將影響年間的水資源調配，面對當前與未來的氣候變異，進一步評估臺灣水資源風險對民生、產業的影響，是不可懈怠的重要工程。有鑒於此，工研院首先將所有據點依照供水水庫劃分為 13 個地區，分別評估各水庫歷史缺水頻率以及氣候變遷下可能發生缺水之頻率。其中，歷史缺水事件定義為水庫供水能力因儲水量不足無法正常供水之情形，通常發生在水庫之水位或庫容低於該水庫之操作歸線下限值所採取減壓供水之措施；氣候變遷下缺水機率則以標準化降水指數（Standardized Precipitation Index, SPI）為參考指標，SPI 被廣泛應用在評估一段時間內氣象乾旱程度之指標，可解釋為該時間段之降雨偏離長期降雨平均值之標準偏差（standard deviations），故當 SPI 值大於 0 代表相比於平均值較濕潤，較無缺水風險，小於 0 則代表較乾燥，小於 -1 則代表更乾燥的狀態，視為有缺水之風險，根據不同時間尺度之 SPI 值，短期可反映土壤濕潤程度，長期可評估地下水和水庫蓄容變化。最後，依據該水庫歷史缺水頻率以及氣候變遷下缺水機率之推估成果，搭配缺水風險矩陣推求各氣候變遷情境與各時期缺水之風險程度。

依據工研院位於臺灣境內自有據點、其他辦公室及設備以及貴儀共 140 處之分佈，並參考臺灣各水庫供水區位之劃分，依區域可分為北部（臺北市、新北市、桃園市、新竹縣市）、中部（苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣、雲林縣）、南部（嘉義縣市、臺南市、高雄市、屏東縣）、東部（花蓮縣）。

⊕ 水庫供水區位劃分

區域	地區	水源供給	據點數量
北部	臺北市、新北市 ^{（註 1）}	南勢溪 + 翡翠水庫	自有 2 處 + 其他 57 處
	桃園市、新北市 ^{（註 2）}	石門水庫	貴儀 2 處 + 其他 2 處
	新竹縣市	寶山、寶二水庫 + 永和山水庫	自有 4 處 + 貴儀 2 處 + 其他 10 處
中部	苗栗縣	永和山水庫 + 鯉魚潭水庫 + 明德水庫	其他 4 處
	臺中市	鯉魚潭水庫 + 石岡壩（德基水庫）	自有 1 處 + 其他 8 處
	彰化縣	地下水 + 湖山水庫 + 石岡壩（德基水庫）	其他 8 處
	南投縣	地面水 + 地下水	其他 5 處
	雲林縣	湖山水庫 + 集集攔河堰	其他 1 處
南部	嘉義縣市	蘭潭仁義潭水庫 + 曾文烏山頭水庫	其他 3 處
	臺南市	曾文烏山頭水庫 + 南化水庫	自有 1 處 + 貴儀 2 處 + 其他 9 處
	高雄市	高屏堰（含伏流水）+ 鳳山水庫	自有 1 處 + 貴儀 2 處 + 其他 13 處
	屏東縣	牡丹水庫	其他 2 處
東部	花蓮縣	娑婆噹溪	自有 1 處

註：1. 包含中和、板橋、樹林、土城、新莊、三重、三峽、鶯歌、泰山、五股、蘆洲、八里等行政區，不包含林口區。
2. 包含林口區。

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

工研院據點缺水風險分析結果

各地區之水源供給來源歷史發生缺水之頻率以及氣候變遷下缺水機率分析結果如下表。結果顯示，臺北市、新北市^(註1)、新竹縣市、臺中市、彰化縣、雲林縣、嘉義縣市、屏東縣、花蓮縣之歷史缺水頻率較低，南投縣、臺南市次之，桃園市、新北市^(註2)、苗栗縣、高雄市較高。氣候變遷下各時期缺水頻率之等級變化則顯示全台各縣市在 SSP1-2.6、SSP2-4.5 情境下缺水頻率大部分為持平，即發生缺水事件之頻率較一致；在 SSP3-7.0 與 SSP5-8.5 情境下北部與中部地區據點較有明顯之降雨減少之情形，特別是在中期之後（2040-2100），發生缺水事件之頻率有升高之趨勢；南部地區降雨變化率亦不顯著，缺水事件發生之頻率較一致。

⊕ 各地區歷史缺水頻率與氣候變遷下發生缺水事件頻率

區域	地區	歷史缺水 頻率	SSP1-2.6				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	短期	中期	中長期	長期
北部	臺北市、新北市 ^(註1)	低	中	中	中	低	中	中	中	中	中	中高	中高	中高	中	中	中高	中高
	桃園市、新北市 ^(註2)	高	中高	中高	中高	中	中高	中高	中高	中高	中高	高	中高	高	中高	中高	高	高
	新竹縣市	低	中	中	中	中	中	中高	中高	中	中高	中高	中高	高	中	中高	中高	中高
中部	苗栗縣	高	中	中	中	中	中	中	中高	中高	中高	中高	中高	高	中	中高	中高	中高
	臺中市	低	中	中	中	中	中高	中高	中高	中高	中高	中高	中高	高	中高	中	中高	中高
	彰化縣	低	中高	中高	中	中	中高	中高	中高	中高	中高	高	高	高	中高	中高	中高	中高
	南投縣	中	中高	中高	中	中	中高	中高	中高	中高	中高	高	中高	高	中高	中高	中高	中高
	雲林縣	低	中高	中高	中	中	中高	中高	中高	中高	中高	高	高	高	中高	中高	中高	中高
南部	嘉義縣市	低	中高	中高	中	中	中高	中高	中	中高	中高	高	中高	高	中高	中高	中高	中高
	臺南市	中	中高	中高	中	中高	中高	中高	中高	中高	中高	高	中高	高	中高	中高	中高	中高
	高雄市	高	中高	中高	中	中	中高	中高	中高	中高	中高	高	中高	高	中高	中高	中高	中高
	屏東縣	低	中	低	中	低	低	低	中	中	中	中高	中	中高	中	中	中	中
東部	花蓮縣	低	低	低	低	低	中	低	低	中	中	中	中	中高	低	低	中	中

註：1. 包含中和、板橋、樹林、土城、新莊、三重、三峽、鶯歌、泰山、五股、蘆洲、八里等行政區，不包含林口區。

2. 包含林口區。

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

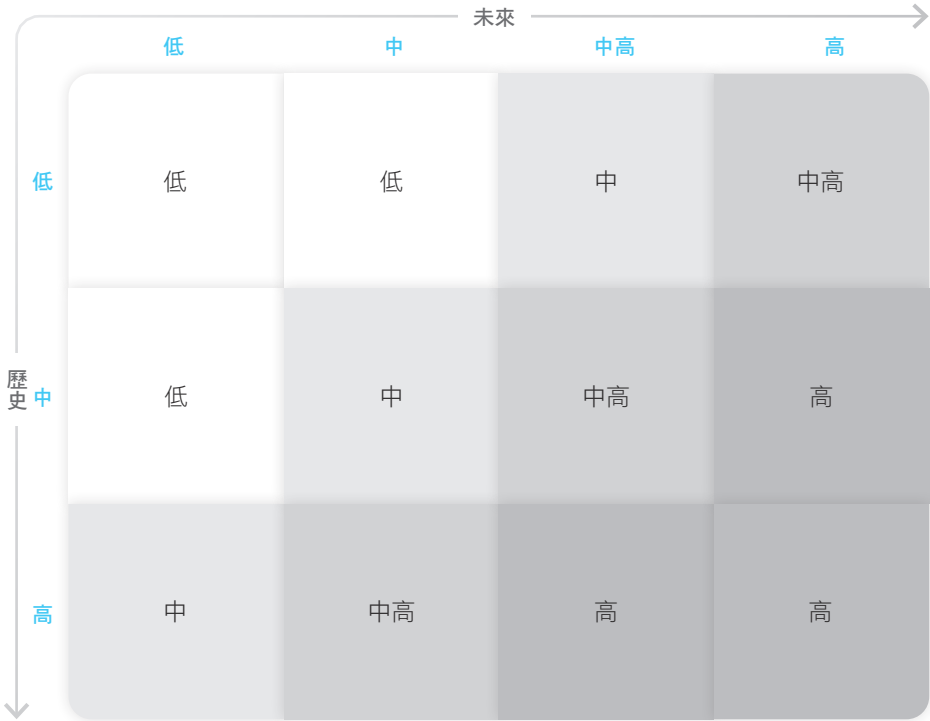
4 附錄

根據不同水庫歷史缺水頻率以及氣候變遷下可能發生缺水事件機率的推估結果，利用缺水風險矩陣，將各地區據點區分為四種缺水風險等級：低、中、中高、高。若地區過去觀測的缺水頻率較低，且氣候變遷推估下的缺水事件發生機率亦低，則其水資源受到的衝擊程度較小，屬於低風險。對於這類地區，除應持續推廣節約用水外，亦需制定水資源短缺時的備援措施。

情境推估結果顯示，臺北市、新北市^(註1)、新竹縣市、臺中市、彰化縣、雲林縣、屏東縣、花蓮縣據點歷史發生缺水頻率較低，惟臺北市、新北市^(註1)在 SSP3-RCP7.0 中期之後與 SSP5-RCP8.5 中長期之後缺水風險提升至中風險；新竹縣市在 SSP2-RCP4.5 中 - 中長期、SSP3-RCP7.0 與 SSP5-RCP8.5 中期後提升至中風險，SSP3-RCP7.0 長期為中高風險；臺中市在 SSP2-RCP4.5、SSP3-RCP7.0 與 SSP5-RCP8.5 短、中長、長期提升至中風險，SSP3-RCP7.0 長期為中高風險；彰化縣在 SSP1-RCP2.6 短 - 中期、SSP2-RCP4.5、SSP3-RCP7.0 短期與 SSP5-RCP8.5 提升至中風險，SSP3-RCP7.0 中 - 中長期為中高風險；雲林縣在 SSP1-RCP2.6 短 - 中期、SSP2-RCP4.5、SSP3-RCP7.0 短期與 SSP5-RCP8.5 提升至中風險，SSP3-RCP7.0 中 - 長期為中高風險；嘉義縣市在 SSP1-RCP2.6 短 - 中期、SSP2-RCP4.5 短、中、長期、SSP3-RCP7.0 短、中長期與 SSP5-RCP8.5 提升至中風險，SSP3-RCP7.0 中、長期為中高風險；屏東縣與花蓮縣均只有在 SSP3-RCP7.0 長期下提升為中風險，因應提升之缺水風險，目前本院採關注策略。

桃園市、新北市^(註2)、高雄市據點歷史發生缺水頻率缺水較高，無論在任何情境下皆面臨高缺水風險，採優先關注策略；苗栗、南投、臺南據點歷史發生缺水頻率略高，無論在任何情境下皆面臨中高 - 高缺水風險，採關注策略。對於歷史上缺水頻率較高的地區，本院將加強水資源規劃，特別是當氣候變遷導致該地區風險從中風險升至高風險時，將建立標準化的缺水處理程序和短期水資源調度方法，並積極規劃再生水利用等措施，以降低對水庫供水的依賴性，確保供水穩定性。

⊕ 缺水風險矩陣



註：1. 包含中和、板橋、樹林、土城、新莊、三重、三峽、鶯歌、泰山、五股、蘆洲、八里等行政區，不包含林口區。
2. 包含林口區。



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

⊕ 各地區氣候變遷各情境各時期下之缺水風險等級

水源	SSP1-2.6				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	短期	中期	中長期	長期
臺北市、新北市 _(註1)	低	低	低	低	低	低	低	低	低	中	中	中	低	低	中	中
桃園市、新北市 _(註2)	高	高	高	中高	高	高	高	高	高	高	高	高	高	高	高	高
新竹縣市	低	低	低	低	低	中	中	低	中	中	中	中高	低	中	中	中
苗栗縣	中高	中高	中高	中高	中高	中高	高	高	高	高	高	高	中高	高	高	高
臺中市	低	低	低	低	中	中	中	中	中	中	中	中高	中	低	中	中
彰化縣	中	中	低	低	中	中	中	中	中	中高	中高	中高	中	中	中	中
南投縣	中高	中高	中	中	中高	中高	中高	中高	中高	高	中高	高	中高	中高	中高	中高
雲林縣	中	中	低	低	中	中	中	中	中	中高	中高	中高	中	中	中	中
嘉義縣市	中	中	低	低	中	中	低	中	中	中高	中	中高	中	中	中	中
臺南市	中高	中高	中	中高	中高	中高	中高	中高	中高	高	中高	高	中高	中高	中高	中高
高雄市	高	高	中高	中高	高	高	高	高	高	高	高	高	高	高	高	高
屏東縣	低	低	低	低	低	低	低	低	低	低	低	中	低	低	低	低
花蓮縣	低	低	低	低	低	低	低	低	低	低	低	中	低	低	低	低

註：1. 包含中和、板橋、樹林、土城、新莊、三重、三峽、鶯歌、泰山、五股、蘆洲、八里等行政區，不包含林口區。
2. 包含林口區。

2.4.3 工研院據點水資源風險評估

針對水資源風險之分析，工研院採用世界資源研究所（World Resources Institute, WRI）其所建立之 Aqueduct 指標，其於 2023 年推出了 Aqueduct 4.0，為水資源風險分析框架之最新版本，旨在幫助政府、企業和組織應對水資源挑戰並制定有效策略。該工具整合了最新的全球氣候數據、水文模型以及地表與地下水資料，提供全面而精確的水風險評估。全球氣候數據來自國際機構之氣候模型（如 CMIP6），模擬不同溫室氣體排放路徑下的水文變化，包括降雨量、蒸發量及氣溫升高等對水資源的影響；水文模型（如 PCR-GLOBWB 和 HYPE）模擬地表徑流、蒸發蒸騰與河川流量，提供細緻的水文狀況評估；此外，GRACE 衛星數據則監測地下水儲量變化，結合地表水資源變化進行綜合分析。Aqueduct 4.0 提供高分辨率地圖和多維度水風險指標（如缺水、洪水和乾旱風險），並引入多種氣候變遷情境，模擬未來水資源挑戰，並將複雜之水文資料轉化為直觀之水相關風險指標。以下茲就工研院水資源風險分析成果進行說明。

工研院據點說明

工研院分析位於全球共計 140 處據點，其中包含自有據點 10 處、貴儀據點 8 處以及其他辦公室及設備 122 處，均位於臺灣，據點分佈及各國家數量統計如下圖所示。

工研院據點缺水風險分析結果

依據 WRI Aqueduct 說明，基期水壓力係描述總用水需求量（total water demand）與可再生地表和地下水供應（available renewable surface and groundwater supplies）之比值。總用水需求量包括家庭、工業、灌溉和畜牧之消耗性（consumptive）和非消耗性（non-consumptive）用水。可再生水供應包括集水區上游消耗性水使用和大型水壩之建造對下游水可用性的影響。基期水壓力較高表示使用者之間的競爭更為激烈。工研院自有據點與非自有據點之基期水壓力分析空間分佈結果顯示，工研院位於台灣 140 據點中，基期水壓力等級均為「低 - 中」。

基期綜合水資源風險乃根據 Aqueduct 4.0 版本中計算說明文件公布 13 項水風險，包含（1）基期水壓力、（2）基期水消耗、（3）年間變異、（4）季節性變異、（5）地下水位面消退、（6）河川洪水風險、（7）沿海洪水風險、（8）乾旱風險、（9）未處理廢水、（10）海岸鹽化潛勢、（11）落後 / 無自來水設施、（12）落後 / 無衛生設施、（13）國家 ESG 評分，並且按照類別（實體風險量化、實體風險質

化、法規與聲譽）彙總成綜合風險得分，此外，依據國家內集水區之重要程度做加權評分得國家層級之水安全分數。工研院基期綜合水資源風險分析空間分佈結果顯示，工研院位於台灣 140 據點中，基期綜合水資源風險等級均為「低 - 中」。

工研院據點氣候變遷下水資源風險分析成果

透過 WRI Aqueduct 工具可評估三種氣候變遷情境（BAU、OPT、PES）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。其中，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。時間尺度上分為短期、中期、長期做為評估，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如下，工研院自有據點在各情境氣候變遷下水壓力等級之數量均呈現維持之狀態。

⊕ 工研院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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
高	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中 - 高	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
低 - 中	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
低	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



2.5 供應鏈據點實體情境分析

2.5.1 供應鏈據點實體風險評估

工研院供應商據點共 19,730 處在各氣候變遷情境與各時間尺度下之風險等級如下表，結果顯示，共有 14,330 處（72.7%）供應商據點在氣候變遷情境下均不具淹水、土石流、山崩潛勢，故分類在無風險等級；其餘 5,380 處中，共 5,345 處（27.1%）風險因子鑑定為淹水風險，其中低風險之數量在 SSP3-7.0 與 SSP5-8.5 情境下有減少之趨勢，中風險與高風險之數量則有上升之趨勢；9 處（0.05%）風險因子鑑定為土石流風險，為位於新北市、桃園市、苗栗縣、臺中市、高雄市與台東市山區之據點，低風險與中風險在不同氣候變遷情境下之數量均介於 2-4 處，高風險之數量則維持 3 處；另外，共 26 處（0.13%）風險因子鑑定為山崩風險，為位於基隆市、臺北市、新北市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、臺南市山區之據點，中風險在不同氣候變遷情境下之數量介於 6-7 處，高風險之數量則介於 19-20 處。

針對具有風險因子之據點，工研院依照不同風險等級擬維持據點，加強關注災害潛勢變化，並制定應急計畫和風險管理措施，包括建立緊急應變流程，例如準備疏散計畫和搶救物資，以確保員工的安全和財產之保護，並考慮進一步增強其建築結構之耐水性和風險管理系統，以減少未來可能發生之風險和損失；惟即使在無風險之情況下，工研院仍隨時關注災害潛勢變化，定期檢討風險等級。

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

⊕ 工研院供應商據點在各氣候變遷情境與各時期下之風險等級數量

風險等級		短期	%	中期	%	中長期	%	長期	%
SSP1-2.6	無風險	14,330	72.70%	14,330	72.70%	14,330	72.70%	14,330	72.70%
	低風險	3,165	16.06%	2,971	15.07%	3,198	16.23%	3,518	17.85%
	中風險	1,801	9.14%	1,964	9.96%	1,725	8.75%	1,414	7.17%
	高風險	414	2.10%	445	2.26%	457	2.32%	448	2.27%
	合計								19,710
SSP2-4.5	無風險	14,330	72.70%	14,330	72.70%	14,330	72.70%	14,330	72.70%
	低風險	2,247	11.40%	3,253	16.50%	3,121	15.83%	2,954	14.99%
	中風險	2,659	13.49%	1,709	8.67%	1,760	8.93%	1,968	9.98%
	高風險	474	2.40%	418	2.12%	499	2.53%	458	2.32%
	合計								19,710
SSP3-7.0	無風險	14,330	72.70%	14,330	72.70%	14,330	72.70%	14,330	72.70%
	低風險	2,765	14.03%	3,177	16.12%	2,632	13.35%	2,483	12.60%
	中風險	2,163	10.97%	1,737	8.81%	2,291	11.62%	2,307	11.70%
	高風險	452	2.29%	466	2.36%	457	2.32%	590	2.99%
	合計								19,710
SSP5-8.5	無風險	14,330	72.70%	14,330	72.70%	14,330	72.70%	14,330	72.70%
	低風險	3,071	15.58%	2,973	15.08%	3,250	16.49%	2,319	11.77%
	中風險	1,864	9.46%	1,953	9.91%	1,688	8.56%	2,414	12.25%
	高風險	445	2.26%	454	2.30%	442	2.24%	647	3.28%
	合計								19,710

⊕ 各風險等級與擬採取之因應措施

風險等級	因應措施
無風險	維持據點，關注災害潛勢變化，定期檢討風險。
低風險	維持據點，關注災害潛勢變化，定期檢討風險。
中風險	維持據點，加強關注災害潛勢變化，制定應急計畫和風險管理措施。
高風險	啟動應急計畫和風險管理措施，進行減災措施。

供應商據點實體風險調適計畫

工研院針對自有據點擬定實體風險調適之策略，本院深諳供應鏈韌性是維繫營運持續性的核心，現階段已完成相關供應商據點在氣候變遷衝擊下的風險分析。展望未來，本院將在兼顧成本效益、人力配置與整體戰略的原則下，計畫性地將評估範疇延伸至供應鏈。擬採取風險分級管理策略，針對供應商所在地之氣候變遷壓力——包括水資源壓力、極端氣候事件及生物多樣性敏感度——進行實體風險初步篩查，藉此識別高風險關鍵據點，並以此作為後續推動供應鏈韌性溝通與調適引導的基礎。

2.5.2 供應鏈據點缺水風險評估

依據工研院位於臺灣境內 19,730 處供應商據點之分佈，並參考臺灣各水庫供水區位之劃分，依區域可分為北部地區（基隆市、臺北市、新北市、桃園市、新竹縣市）、中部（苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣、雲林縣）、南部（嘉義縣市、臺南市、高雄市、屏東縣）、東部（宜蘭縣、花蓮縣、台東縣、澎湖縣）。

⊕ 水庫供水區位劃分

區域	地區	水源供給	據點數量
北部	基隆市、新北市 ^(註 1)	新山水庫 + 西勢水庫	53
	臺北市、新北市 ^(註 2)	南勢溪 + 翡翠水庫	7,830
	桃園市、新北市 ^(註 3)	石門水庫	1,912
	新竹縣市	寶山、寶二水庫 + 永和山水庫	2,754
中部	苗栗縣	永和山水庫 + 鯉魚潭水庫 + 明德水庫	333
	臺中市	鯉魚潭水庫 + 石岡壩（德基水庫）	2,537
	彰化縣	地下水 + 湖山水庫 + 石岡壩（德基水庫）	637
	南投縣	地面水 + 地下水	204
	雲林縣	湖山水庫 + 集集攔河堰	122
南部	嘉義縣市	蘭潭仁義潭水庫 + 曾文烏山頭水庫	164
	臺南市	曾文烏山頭水庫 + 南化水庫	1,452
	高雄市	高屏堰（含伏流水）+ 鳳山水庫	1,416
	屏東縣	牡丹水庫	115
東部	宜蘭縣	羅東攔河堰 + 地下水	79
	花蓮縣	娑婆噹溪	80
	台東縣	利嘉溪	33
	澎湖縣	海水淡化	9
合計			19,730

註：1. 包含坪林、金山、萬里、瑞芳、三芝、烏來、雙溪、深坑、石碇、平溪、貢寮、石門等行政區。
2. 包含中和、板橋、樹林、土城、新莊、三重、三峽、鶯歌、泰山、五股、蘆洲、八里等行政區。
3. 包含林口區。



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

工研院供應商據點缺水風險分析結果

各地區之水源供給來源歷史發生缺水之頻率以及氣候變遷下缺水機率分析結果如下。結果顯示，基隆市、臺北市、新北市^(註1、2)、新竹縣市、臺中市、彰化縣、雲林縣、嘉義縣市、屏東縣、宜蘭縣、花蓮縣、台東縣之歷史缺水頻率較低，南投縣、臺南市次之，桃園市、新北市^(註3)、苗栗縣、高雄市較高。氣候變遷下各時期缺水頻率之等級變化則顯示全台各縣市在 SSP1-2.6、SSP2-4.5 情境下缺水頻率大部分為持平，即發生缺水事件之頻率較一致；在 SSP3-7.0 與 SSP5-8.5 情境下北部與中部地區據點較有明顯之降雨減少之情形，特別是在中期之後（2040-2100），發生缺水事件之頻率有升高之趨勢；南部地區降雨變化率亦不顯著，缺水事件發生之頻率較一致。

⊕ 各地區歷史缺水頻率與氣候變遷下發生缺水事件頻率

區域	地區	歷史缺水 頻率	SSP1-2.6				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	短期	中期	中長期	長期
北部	基隆市、新北市 ^(註1)	低	中	中	中	低	中	中	中	中	中	中高	中高	中高	中	中	中高	中高
	臺北市、新北市 ^(註2)	低	中	中	中	低	中	中	中	中	中	中高	中高	中高	中	中	中高	中高
	桃園市、新北市 ^(註3)	高	中高	中高	中高	中	中高	中高	中高	中高	中高	高	中高	高	中高	中高	高	高
	新竹縣市	低	中	中	中	中	中	中高	中高	中	中高	中高	中高	高	中	中高	中高	中高
中部	苗栗縣	高	中	中	中	中	中	中	中高	中高	中高	中高	中高	高	中	中高	中高	中高
	臺中市	低	中	中	中	中	中高	中高	中高	中高	中高	中高	中高	高	中高	中	中高	中高
	彰化縣	低	中高	中高	中	中	中高	中高	中高	中高	中高	高	高	高	中高	中高	中高	中高
	南投縣	中	中高	中高	中	中	中高	中高	中高	中高	中高	高	中高	高	中高	中高	中高	中高
	雲林縣	低	中高	中高	中	中	中高	中高	中高	中高	中高	高	高	高	中高	中高	中高	中高
	嘉義縣市	低	中高	中高	中	中	中高	中高	中	中高	中高	高	中高	高	中高	中高	中高	中高
南部	臺南市	中	中高	中高	中	中高	中高	中高	中高	中高	中高	高	中高	高	中高	中高	中高	中高
	高雄市	高	中高	中高	中	中	中高	中高	中高	中高	中高	高	中高	高	中高	中高	中高	中高
	屏東縣	低	中	低	中	低	低	低	中	中	中	中高	中	中高	中	中	中	中
	宜蘭縣	低	中高	中	中高	中	中高	中高	中高	中高	中高	高	高	高	中高	中高	高	高
東部	花蓮縣	低	低	低	低	低	中	低	低	中	中	中	中	中高	低	低	中	中
	台東縣	低	中高	中高	中高	中高	中高	中高	中高	中高	中高	高	高	高	高	中高	高	高

註：1. 包含坪林、金山、萬里、瑞芳、三芝、烏來、雙溪、深坑、石碇、平溪、貢寮、石門等行政區。
2. 包含中和、板橋、樹林、土城、新莊、三重、三峽、鶯歌、泰山、五股、蘆洲、八里等行政區。
3. 包含林口區。

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

根據不同水庫歷史缺水頻率以及氣候變遷下可能發生缺水事件機率的推估結果，利用缺水風險矩陣，將各地區據點區分為四種缺水風險等級：低、中、中高、高。若地區過去觀測的缺水頻率較低，且氣候變遷推估下的缺水事件發生機率亦低，則其水資源受到的衝擊程度較小，屬於低風險。對於這類地區，除應持續推廣節約用水外，亦需制定水資源短缺時的備援措施。

然而，若氣候變遷下缺水事件發生的可能性提高，則應將該地區風險級別提升至中風險或中高風險，並強化相關應變計劃。對於歷史上缺水頻率較高的地區，建議加強水資源規劃，特別是當氣候變遷導致該地區風險從中風險升至高風險時，應建立標準化的缺水處理程序和短期水資源調度方法，並積極規劃再生水利用等措施，以降低對水庫供水的依賴性，確保供水穩定性。

各地區氣候變遷各情境各時期下之缺水風險等級

地區	SSP1-2.6				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	短期	中期	中長期	長期
基隆市、新北市 ^(註1)	低	低	低	低	低	低	低	低	低	中	中	中	低	低	中	中
臺北市、新北市 ^(註2)	低	低	低	低	低	低	低	低	低	中	中	中	低	低	中	中
桃園市、新北市 ^(註3)	高	高	高	中高	高	高	高	高	高	高	高	高	高	高	高	高
新竹縣市	低	低	低	低	低	中	中	低	中	中	中	中高	低	中	中	中
苗栗縣	中高	中高	中高	中高	中高	中高	高	高	高	高	高	高	中高	高	高	高
臺中市	低	低	低	低	中	中	中	中	中	中	中	中高	中	低	中	中
彰化縣	中	中	低	低	中	中	中	中	中	中高	中高	中高	中	中	中	中
南投縣	中高	中高	中	中	中高	中高	中高	中高	中高	高	中高	高	中高	中高	中高	中高
雲林縣	中	中	低	低	中	中	中	中	中	中高	中高	中高	中	中	中	中
嘉義縣市	中	中	低	低	中	中	低	中	中	中高	中	中高	中	中	中	中
臺南市	中高	中高	中	中高	中高	中高	中高	中高	中高	高	中高	高	中高	中高	中高	中高
高雄市	高	高	中高	中高	高	高	高	高	高	高	高	高	高	高	高	高
屏東縣	低	低	低	低	低	低	低	低	低	中	低	中	低	低	低	低
宜蘭縣	中	低	中	低	中	中	中	中	中	中高	中高	中高	中	中	中高	中高
花蓮縣	低	低	低	低	低	低	低	低	低	低	低	中	低	低	低	低
台東縣	中	中	中	中	中	中	中	中	中	中高	中高	中高	中高	中	中高	中高

註：1. 包含坪林、金山、萬里、瑞芳、三芝、烏來、雙溪、深坑、石碇、平溪、貢寮、石門等行政區。
2. 包含中和、板橋、樹林、土城、新莊、三重、三峽、鶯歌、泰山、五股、蘆洲、八里等行政區。
3. 包含林口區。

缺水風險矩陣



2.5.3 供應鏈據點水資源風險評估

工研院供應商全球據點說明

工研院分析位於全球共計 21,120 處供應商據點，據點分佈如下所示，主要分佈於臺灣（19,730 處，93.4%）、美國（409 處，1.9%）、日本（152 處，0.7%）、英國（125 處，0.6%）、中國（124 處，0.6%），以及其他區域（580 處，2.8%）。

基期水資源風險分析成果

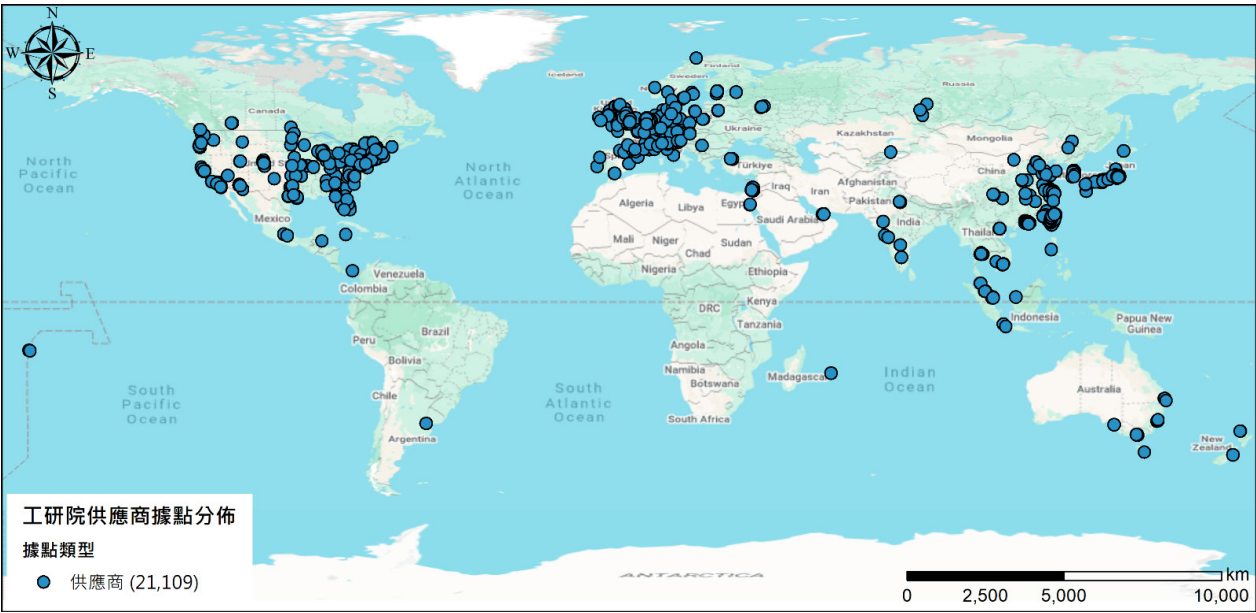
依據 WRI Aqueduct 說明，基期水壓力係描述總用水需求量（total water demand）與可再生地表和地下水供應（available renewable surface and groundwater supplies）之比值。總用水需求量包括家庭、工業、灌溉和畜牧之消耗性（consumptive）和非消耗性（non-consumptive）用水。可再生水供應包括集水區上游消耗性水使用和大型水壩之建造對下游水可用性的影響。基期水壓力較高表示使用者之間的競爭更為激烈。

工研院供應商據點之基期水壓力分析空間分佈結果顯示，工研院 21,109 處供應商據點中，共 215 處（1.0%）據點基期水壓力等級為「極高」，主要坐落於中國、印度、以色列、菲律賓、臺灣、泰國、阿拉伯聯合大公國、土耳其、比利時、義大利、葡萄牙、俄羅斯、西班牙、瑞典、墨西哥、美國、澳洲等地區；232 處（1.1%）據點基期水壓

力等級為「高」，為坐落中國、印尼、吉爾吉斯、南韓、泰國、土耳其、法國、德國、立陶宛、荷蘭、葡萄牙、俄羅斯、英國、加拿大、墨西哥、美國、澳洲之據點；253 處（1.2%）據點基期水壓力為「中 - 高」，為坐落於中國、日本、南韓、捷克、法國、德國、義大利、盧森堡、波蘭、西班牙、英國、美國之據點；20,021 處（94.8%）據點基期水壓力為「低 - 中」，主要分佈於中國、香港、印度、日本、臺灣、越南、丹麥、愛沙尼亞、芬蘭、法國、德國、愛爾蘭、義大利、

挪威、俄羅斯、瑞典、英國、巴拿馬、美國、澳洲等據點；383 處（1.8%）據點基期水壓力為「低」，主要分佈於中國、柬埔寨、印度、日本、馬來西亞、新加坡、奧地利、比利時、捷克、法國、德國、愛爾蘭、義大利、荷蘭、挪威、波蘭、俄羅斯、塞爾維亞、斯洛維尼亞、瑞典、瑞士、英國、阿根廷、貝里斯、加拿大、開曼群島、美國、澳洲、紐西蘭等據點；另外則有 2 處（0.01%）據點基期水壓力為「乾燥地區」，為埃及據點。

⊕ 工研院供應商全球據點分佈



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

⊕ 工研院供應商基期水壓力分析表

國家	Extremely High (>80%)	High (40-80%)	Medium - High (20-40%)	Low - Medium (10-20%)	Low (<10%)	No Data
中國	54	10	11	18	31	0
柬埔寨	0	0	0	0	1	0
香港	0	0	0	40	0	0
印度	17	0	0	1	1	0
印尼	0	2	0	0	0	0
以色列	14	0	0	0	0	0
日本	0	0	111	39	2	0
吉爾吉斯	0	1	0	0	0	0
馬來西亞	0	0	0	0	11	0
菲律賓	1	0	0	0	0	0
新加坡	0	0	0	0	53	0
南韓	0	4	12	0	0	0
臺灣	9	0	0	19,710	0	0
泰國	2	15	0	0	0	0
阿聯	5	0	0	0	0	0
土耳其	1	2	0	0	0	0
越南	0	0	0	12	0	0
奧地利	0	0	0	0	7	0
比利時	9	0	0	0	1	0
捷克	0	0	3	0	8	0
丹麥	0	0	0	5	0	0
愛沙尼亞	0	0	0	1	0	0
芬蘭	0	0	0	4	0	0
法國	0	6	7	8	5	0
德國	0	40	24	9	39	0
愛爾蘭	0	0	0	9	2	0

國家	Extremely High (>80%)	High (40-80%)	Medium - High (20-40%)	Low - Medium (10-20%)	Low (<10%)	No Data
義大利	5	0	1	2	3	0
立陶宛	0	5	0	0	0	0
盧森堡	0	0	1	0	0	0
荷蘭	0	6	0	0	27	0
挪威	0	0	0	1	2	0
波蘭	0	0	2	0	5	0
葡萄牙	1	1	0	0	0	0
俄羅斯	5	1	0	1	4	0
塞爾維亞	0	0	0	0	1	0
斯洛維尼亞	0	0	0	0	6	0
西班牙	5	0	5	0	0	0
瑞典	1	0	0	2	4	0
瑞士	0	0	0	0	36	0
英國	0	57	6	41	21	0
阿根廷	0	0	0	0	1	0
貝里斯	0	0	0	0	1	0
加拿大	0	9	0	0	21	0
開曼群島	0	0	0	0	2	0
墨西哥	1	1	0	0	0	0
巴拿馬	0	0	0	1	0	0
美國	84	59	70	112	84	0
澳洲	1	13	0	5	1	0
紐西蘭	0	0	0	0	3	0
埃及	0	0	0	0	0	0
模里西斯	0	0	0	0	0	1
薩摩亞	0	0	0	0	0	2

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

基期綜合水資源風險乃根據 Aqueduct 4.0 版本中計算說明文件公布 13 項水風險，包含（1）基期水壓力、（2）基期水消耗、（3）年間變異、（4）季節性變異、（5）地下水水位面消退、（6）河川洪水風險、（7）沿海洪水風險、（8）乾旱風險、（9）未處理廢水、（10）海岸鹽化潛勢、（11）落後 / 無自來水設施、（12）落後 / 無衛生設施、（13）國家 ESG 評分，並且按照類別（實體風險量化、實體風險質化、法規與聲譽）彙總成綜合風險得分，此外，依據國家內集水區之重要程度做加權評分得國家層級之水安全分數。

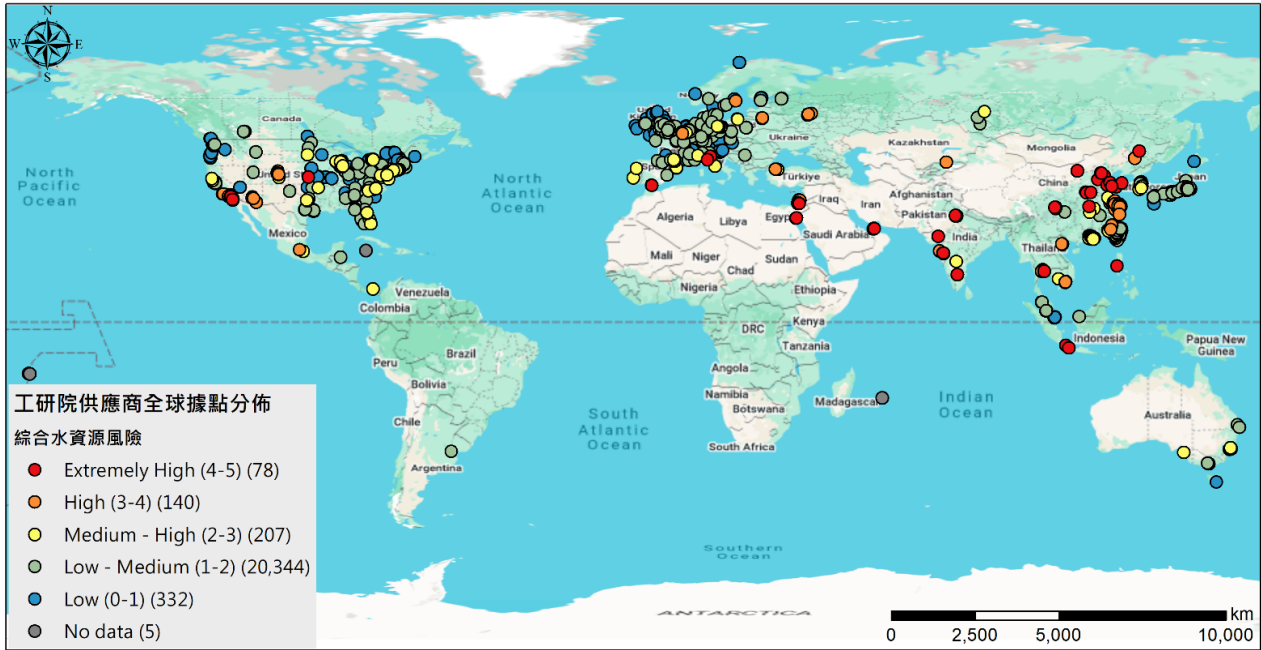
工研院基期綜合水資源風險分析空間分佈結果顯

⊕ 工研院供應商據點基期綜合水資源風險分析成果



示，工研院 21,109 處供應商據點中，共計 78 處（0.4%）據點基期綜合水資源風險等級為「極高」，主要為坐落於中國、印度、印尼、以色列、菲律賓、泰國、阿拉伯聯合大公國、義大利、西班牙、美國、埃及等地區；140 處（0.7%）據點基期綜合水資源風險等級為「高」，主要為坐落於中國、印度、以色列、吉爾吉斯、泰國、土耳其、越南、比利時、立陶宛、俄羅斯、瑞典、墨西哥、美國等地區；207 處（1.0%）據點基期綜合水資源風險等級「中 - 高」，主要分佈在中國、柬埔寨、香港、印度、南韓、臺灣、泰國、土耳其、比利時、法國、德國、義大利、波蘭、葡萄牙、俄羅斯、西

班牙、加拿大、墨西哥、巴拿馬、美國、澳洲等據點；20,344 處（96.4%）據點基期綜合水資源風險為「低 - 中」，主要為坐落於中國、日本、馬來西亞、南韓、臺灣、比利時、捷克、丹麥、愛沙尼亞、法國、德國、愛爾蘭、義大利、盧森堡、荷蘭、波蘭、俄羅斯、塞爾維亞、西班牙、瑞典、英國、阿根廷、貝里斯、加拿大、美國、澳洲之據點；另外則有 335 處（1.6%）據點基期綜合水資源風險為「低」，主要為坐落於日本、新加坡、奧地利、捷克、芬蘭、法國、德國、愛爾蘭、義大利、荷蘭、挪威、波蘭、斯洛維尼亞、瑞典、瑞士、英國、加拿大、美國、澳洲、紐西蘭之據點。



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

⊕ 工研院供應商基期綜合水資源風險分析表

國家	Extremely High (4-5)	High (3-4)	Medium - High (2-3)	Low - Medium (1-2)	Low (0-1)	No data
中國	24	52	35	13	0	0
柬埔寨	0	0	1	0	0	0
香港	0	0	40	0	0	0
印度	17	1	1	0	0	0
印尼	2	0	0	0	0	0
以色列	1	13	0	0	0	0
日本	0	0	0	150	2	0
吉爾吉斯	0	1	0	0	0	0
馬來西亞	0	0	0	11	0	0
菲律賓	1	0	0	0	0	0
新加坡	0	0	0	0	53	0
南韓	0	0	2	14	0	0
臺灣	0	0	9	19,710	0	0
泰國	1	1	15	0	0	0
阿聯	5	0	0	0	0	0
土耳其	0	1	2	0	0	0
越南	0	12	0	0	0	0
奧地利	0	0	0	0	7	0
比利時	0	1	8	1	0	0
捷克	0	0	0	3	8	0
丹麥	0	0	0	5	0	0
愛沙尼亞	0	0	0	1	0	0
芬蘭	0	0	0	0	4	0
法國	0	0	2	19	5	0
德國	0	0	15	54	43	0
愛爾蘭	0	0	0	9	2	0

國家	Extremely High (4-5)	High (3-4)	Medium - High (2-3)	Low - Medium (1-2)	Low (0-1)	No data
義大利	4	0	2	4	1	0
立陶宛	0	5	0	0	0	0
盧森堡	0	0	0	1	0	0
荷蘭	0	0	0	6	27	0
挪威	0	0	0	1	2	0
波蘭	0	0	2	4	1	0
葡萄牙	0	0	2	0	0	0
俄羅斯	0	6	1	4	0	0
塞爾維亞	0	0	0	1	0	0
斯洛維尼亞	0	0	0	0	6	0
西班牙	2	0	3	5	0	0
瑞典	0	1	0	3	3	0
瑞士	0	0	0	0	36	0
英國	0	0	0	103	22	0
阿根廷	0	0	0	1	0	0
貝里斯	0	0	0	1	0	0
加拿大	0	0	6	3	21	0
開曼群島	0	0	0	0	0	2
墨西哥	0	1	1	0	0	0
巴拿馬	0	0	1	0	0	0
美國	19	45	51	206	88	0
澳洲	0	0	8	11	1	0
紐西蘭	0	0	0	0	3	0
埃及	2	0	0	0	0	0
模里西斯	0	0	0	0	0	1
薩摩亞	0	0	0	0	0	2

氣候變遷下水資源風險分析成果

透過 WRI Aqueduct 工具可評估三種氣候變遷情境（BAU、OPT、PES）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。其中，BAU（Business As Usual）為 SSP3-7.0 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 SSP1-2.6 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 SSP5-8.5 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。時間尺度上分為短期、中期、長期做為評估，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如下，工研院供應商據點在各情境氣候變遷下之水壓力等級之數量供應商據點等級「極高」、「中 - 高」之數量相較基期有上升之趨勢，等級「低」水壓力等級數量相較基期有下降之趨勢。



⊕ 工研院供應商據點氣候變遷下各情境與各時期水壓力等級數量

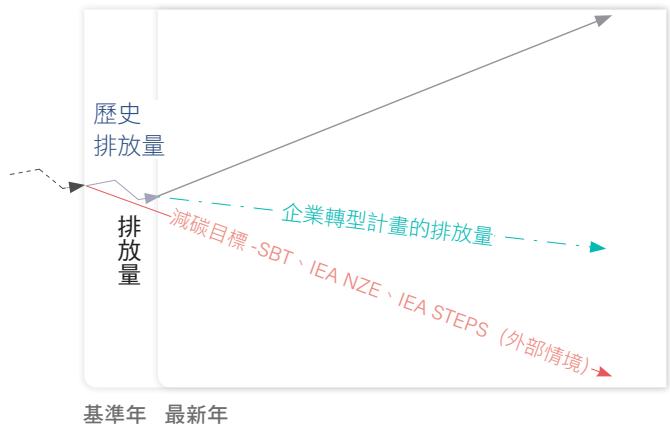
等級 \ 情境	基期	BAU（SSP3-7.0 情境）			OPT（SSP1-2.6 情境）			PES（SSP5-8.5 情境）		
		2030	2050	2080	2030	2050	2080	2030	2050	2080
極高	215	194	219	225	233	312	325	230	316	347
高	232	266	263	238	250	201	203	237	209	209
中 - 高	253	299	271	248	334	335	316	372	328	313
低 - 中	20,021	19,982	19,987	20,020	19,930	19,917	19,934	19,916	19,919	20,007
低	383	367	368	377	361	343	330	353	336	232
無資料	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1

2.6 轉型情境分析

本院氣候轉型情境分析乃透過現有數據，考量國際具公信力的情境參數，分析在不同情境的原始預估排放量、既有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，比較兩者之間之落差。參考參數包含下列內容：

1. IPCC AR6（IPCC 第六次評估報告）SSP 情境
2. 國際具公信力的報告：包含 IRENA、IEA 等參數
3. 臺灣能源署、臺灣電力公司能源參數
4. 各國政府公開可得之氣候政策
5. 自有參數：基本排放參數、現有及長期減緩轉型策略

⊕ 工業技術研究院氣候轉型風險評估架構



2.6.1 目標與範疇定義

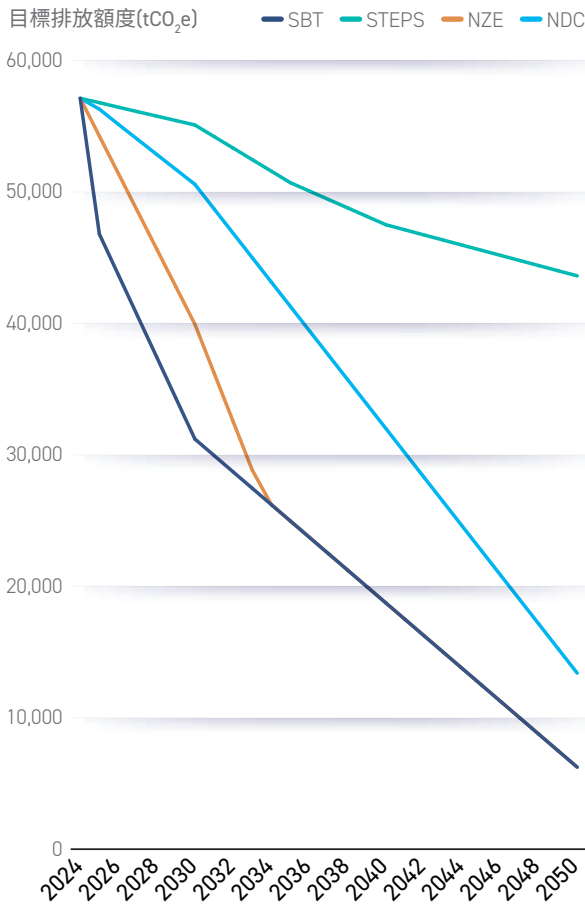
評估目標

探討本院面臨氣候變遷轉型風險下的財務衝擊與管理成本評估，不同風險壓力可能導致的財務衝擊不盡相同。氣候轉型風險可以分為法規、市場、技術與商譽風險，在不同外部轉型情境下可能導致的嚴重程度也不相同。針對基於 IFRS S2 中的轉型情境要求，評估 2°C 甚至 1.5°C 的低碳轉型情境，同時補充各國氣候政策轉型情境（對應於 SSP2-4.5 的情境）進行評估。

外部情境的建立：

1. SBT 情境：對應 1.5°C 的低碳轉型情境，最嚴苛的碳稅要求以及參考目前 SBTi 最嚴格的短期減碳目標達成 1.5°C 路徑，長期目標必須於 2050 年減碳 90%，最終採用 BVCM（Beyond Value Chain Mitigation）達成淨零目標。工業技術研究院的轉型目標如下：
(1) 以 2020 年為基準年，於 2030 年將範疇 1+2 的排放量減少 50%
(2) 要在 2030 至 2050 年維持以 2022 年的範疇 1+2 排放量至少減排達 90%
(3) 2020 年排放量為 62,401 tCO₂e，最終淨零目標為 6,240 tCO₂e
2. STEPS (Stated Policies Scenario)：IEA 情境之一，代表著既有政策的情境。
3. NZE：IEA 的 2050 淨零路徑。
4. NDC：臺灣政府的淨零路徑：2030 減量 20%，2050 達成淨零（考量到碳移除量，最終可以剩 21.8%）。

⊕ 不同情境目標的預估允許排放量



策略選擇：

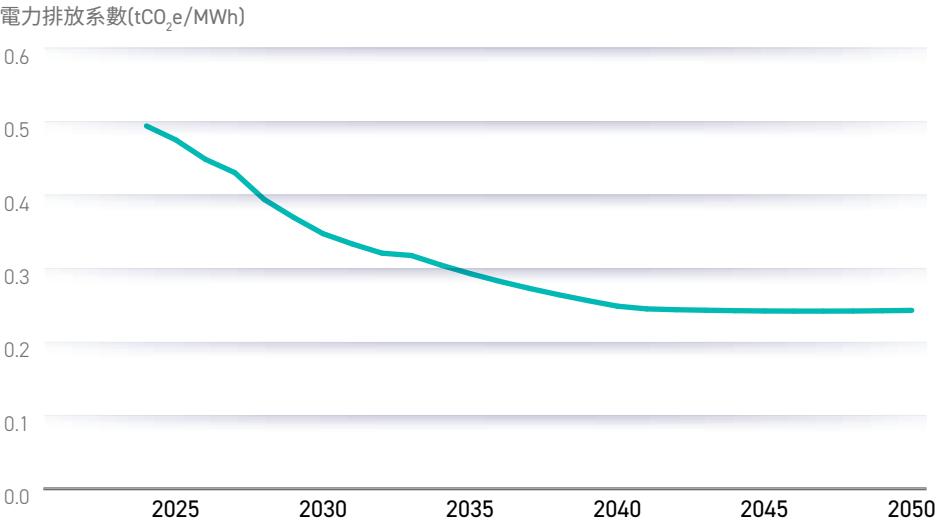
策略選擇主要分為現有規劃下的 BAU 策略（即現有已規劃時程的計劃外，無任何額外作為規劃），同時也不考慮未來要施行的長期策略；第二種策略則是企業預期於未來達成的再生能源比率（綠電比率）的未來長期策略。

- 原始預估排放成長量：
基於用電成長量估算範疇 2 成長，同時也考量範疇 1 成長，不考慮任何企業做為下的碳排放路徑。

⊕ 工業技術研究院的碳排放成長參數

地理邊界	2024 數據	成長率	說明
範疇 1 成長率	5,871 tCO ₂ e	-19%	線性假設
用電成長率	98,882 MWh (46,870 tCO ₂ e)	5%	電力成長用線性假設

⊕ 評估的臺灣地區電力係數變化



- 既有策略的排放量：規劃要執行但尚未執行的策略

既有節電措施

- 2025 年節電 135 萬、2027 年累積節電 544 萬，
2030 年節電累積 950 萬度（以 2020 年為基準年之累計量）
- 估算 2031-2050 年平均每年都額外節電約 133 萬度



已經完工的再生能源裝置

- 再生能源裝置容量：4,272 kW
- 容量因素假設：11.81%
- 年發電量：4,420 MWh



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

- 達成轉型情境下的綠電採購策略

達成轉型目標的額外再生能源成本（所有 REC 與 PPA 購買都歸類在此策略）

- 評估邊界與範疇

評估邊界以工業技術研究院於臺灣營運的據點，主要評估的成本分類包含落實企業策略的管理成本：管理成本乃落實減緩轉型所需承擔的成本支出。

- 管理成本說明

既有策略的成本與效益

採購轉供低碳電力的成本與效益：採購再生能源的成本以及避免外購灰電的效益

額外採購低碳電力的成本與效益：達成策略狀況下，企業應採購綠電的成本以及避免一般灰電之效益的總成本，即為相較於現在購電成本所需額外（邊際）支付的成本，在特定條件下，此數值可能為負值。

綠電採購成本：購買或設置綠電企業應購買的成本（以採購綠電成本估算）

綠電效益：避免採購原始灰電的效益（以一般電價估算）

BVCM 成本：如果有需要（只有達成減量達到範疇 2 等於 0 且還不夠達成目標時）企業透過價值鏈外的減緩行動的成本，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。

- 成本參數說明：包含電力成本、再生能源成本以及 BVCM 成本

成本參數

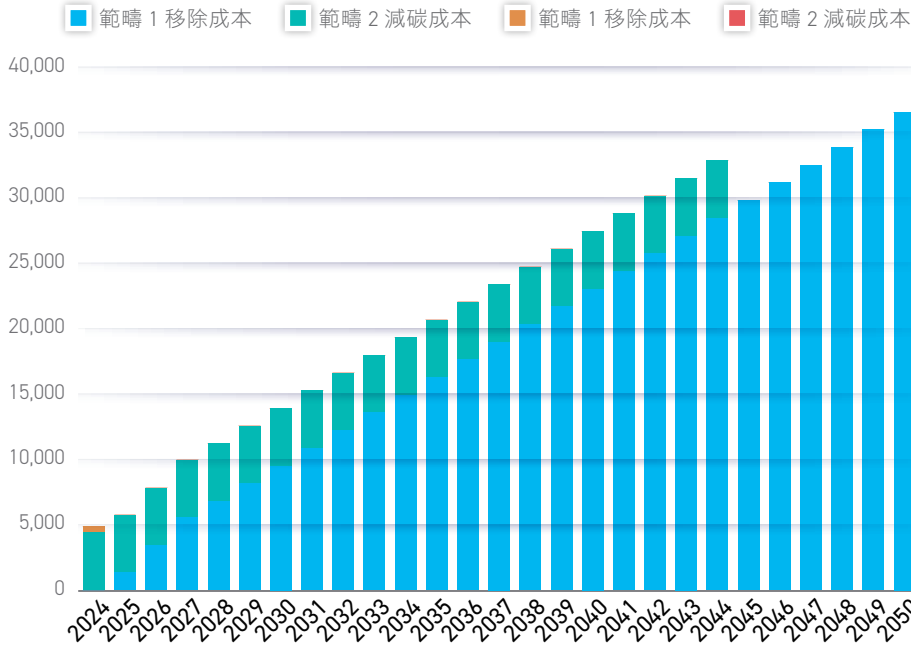
項目	單位	電力	BVCM
再生能源（工研院）	USD/kWh	0.2352	-
市電成本（台電）	USD/kWh	0.1170	-
價差	USD/kWh	0.1182	-
碳移除成本（IEA 的參數）	USD/tCO ₂	-	235

2.6.2 BAU 策略與外部情境評估

工業技術研究院現有能源策略的電力來源分析

工業技術研究院現有的能源策略中，以自設再生能源為主，預期可以減少的灰電量會逐年提升。

工研院既有策略的電力種類說明



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

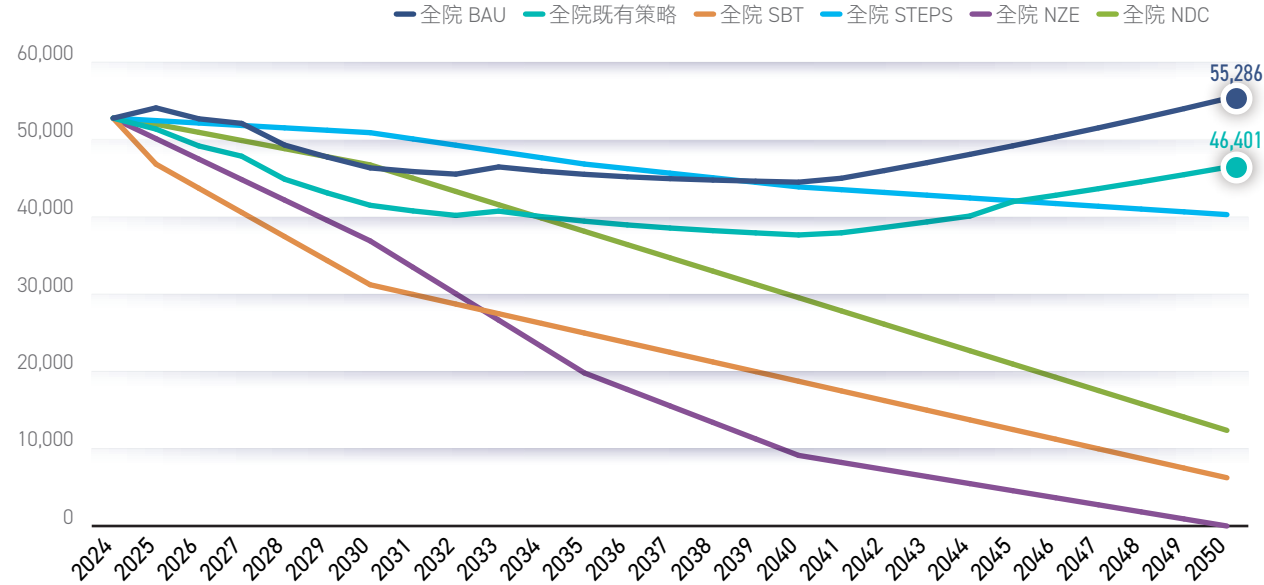
工業技術研究院的
四種排放路徑

- BAU 排放量：不考慮未來任何策略下，僅考慮用電成長率計算的預估排放量
- 既有策略排放量：考量未來已經要執行策略的排放量
- 淨零目標路徑：SBT、STEPS、NZE、NDC

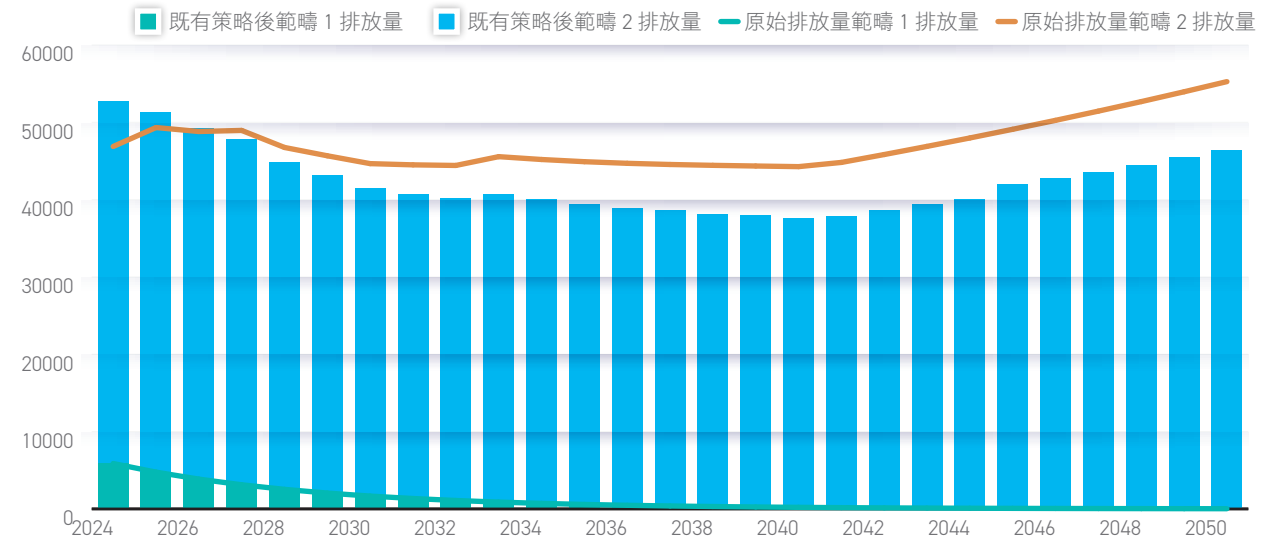
BAU 排放量說明：

- 範疇 1 假設 -19% 的年減少率會使得排放量逐步越來越低，並趨近於 0 排放，最終所有排放量以範疇 2 為主。
- 範疇 2 既有策略後排放量因灰電量減少而降低，當臺灣地區電力係數下降趨於飽和後，範疇 2 排放將主要受用電量影響，突顯後續需透過用電需求管理、內部再生能源建置等策略進一步控制溫室氣體排放。

工業技術研究院預估兩種排放量與四種轉型路徑



工業技術研究院的預估排放量之範疇 1 與 2 的比率



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

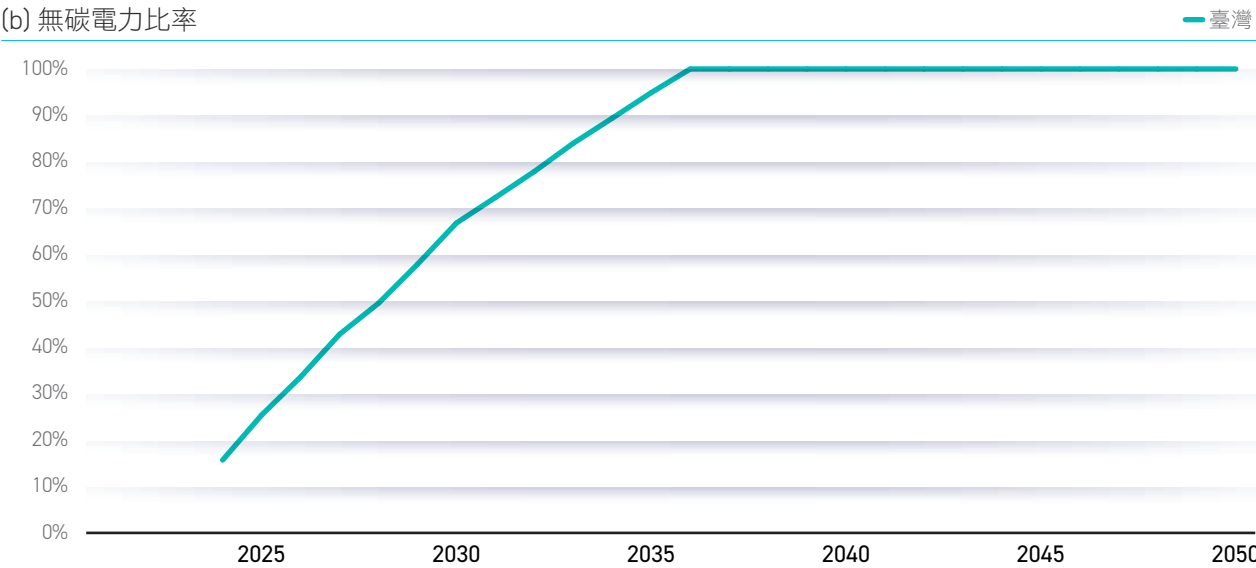
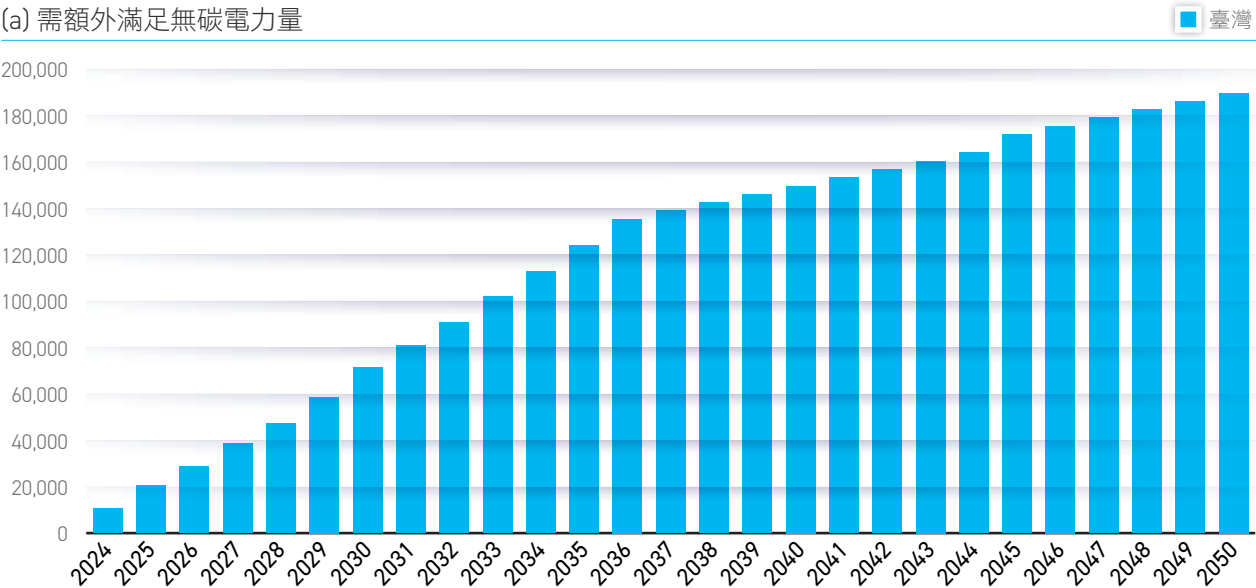
4 附錄

工業技術研究達成轉型情境的分析

SBT 的減碳情境乃對應最嚴苛的 1.5°C 轉型情境的條件，會先以較易達成的範疇 2 減量開始，如果範疇 2 達成後仍無法滿足目標，則需要減少範疇 1 的排放量。同時最後達成 SBT 要求的 90% 後，仍可能須透過 BVCM 達成淨零排放。



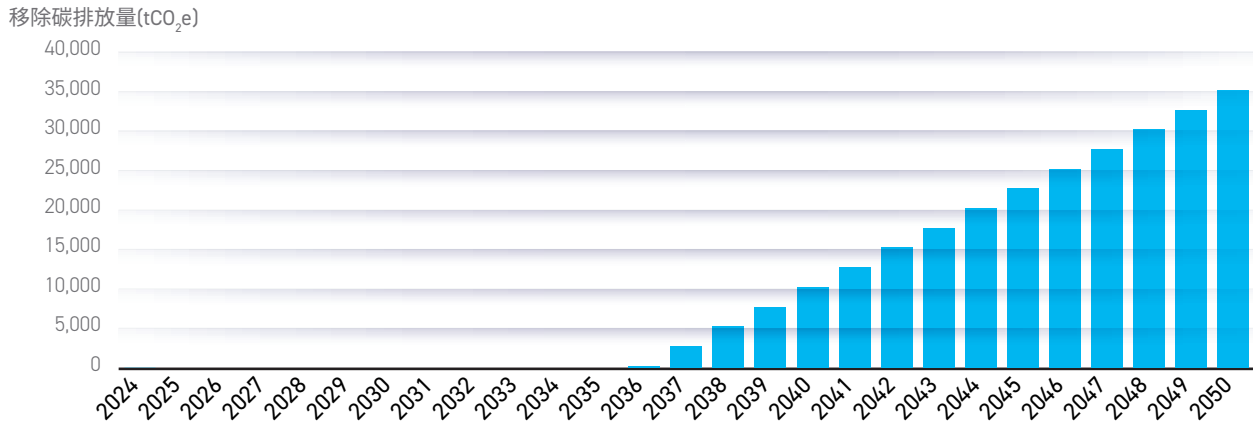
⊕ 工業技術研究院達成轉型目標的（a）無碳電力購買量與（b）比率



● 範疇 1 需要減碳量

由於 SBT 的最終可排放量為基準年的 10%（淨零標準），也就是 6,100 tCO₂e，假設範疇 1 每年線性成長 -19%，這使得最終範疇 1 排放趨近於 0。

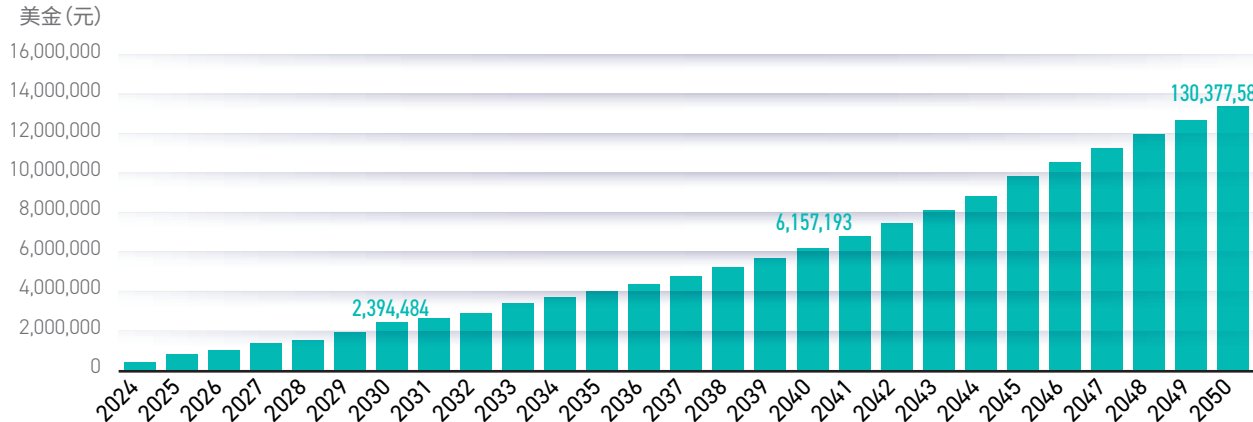
⊕ 工業技術研究院達成轉型目標的減碳 / 移除量



● 達成轉型目標的成本估算

在現有假設參數下，工研院需要針對範疇 2 減量。其中，主要成本為範疇 2 的低碳能源採購成本，預估到 2030 年的 240 萬美金，2050 將達到將近 1,333 萬美金。

⊕ 工業技術研究院達成 SBT 目標的成本分析



2.6.3 不確定性評估

本評估最大的不確定性來自於電力排放系數與工研院範疇 1 與 2 排放成長的估算，範疇 1 成長率每年減少 19% 的遞減，範疇 2 用電量每年線性成長 5%。電力係數是採取較樂觀下，臺灣政府可以順利達成非核家園的目標，再生能源的發展以及以燃氣發電為主的狀況。如果政府在這兩大能源來源沒辦法確保達成，則電力排放系數就會提高，那麼達成 SBT 與政府淨零的綠電需量就會更高。管理成本估算很大一部份遷就於目前再生能源價格與電價差異性，這也會導致很大的不確定性。

此外，由於現階段政府部門的範疇 2 計算方法並未與國際通用的準則 GHG protocol 一致，對於市場別與地區別的計算方法並無明確規範，這也會導致再估算政府淨零路徑與 SBT 的範疇 2 有差異並導致最終計算的財務衝擊的不確定性。台電現階段規劃出售低碳電力產品，這也會導致計算一般灰電使用的市場別係數產生變化，這是因為必須要將低碳電力產品從台電系統拆分，重新彙整成新的剩餘係數（residual mix），這同時也會導致綠電需量、碳費 / 碳稅等財務估算存在高的不確定性。

2.7 減緩與調適策略

2.7.1 策略藍圖

本院中長程技術策略與藍圖 4+1 領域與氣候變遷議題息息相關。氣候變遷議題將因研發方向和競爭機會的改變，對本院業務和財務產生風險與機會。有鑑於此，組織永續發展推動小組與各單位共同協作，進行氣候風險與機會鑑別和討論，評估氣候變遷對本院短期、中期及長期營運的影響，訂定氣候減緩與調適管理措施，並積極找尋因氣候變遷所衍生的機會，開拓新的合作機會和業務領域。

註：2026 年「2035 技術策略與藍圖」已更名為「中長程技術策略與藍圖」。



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

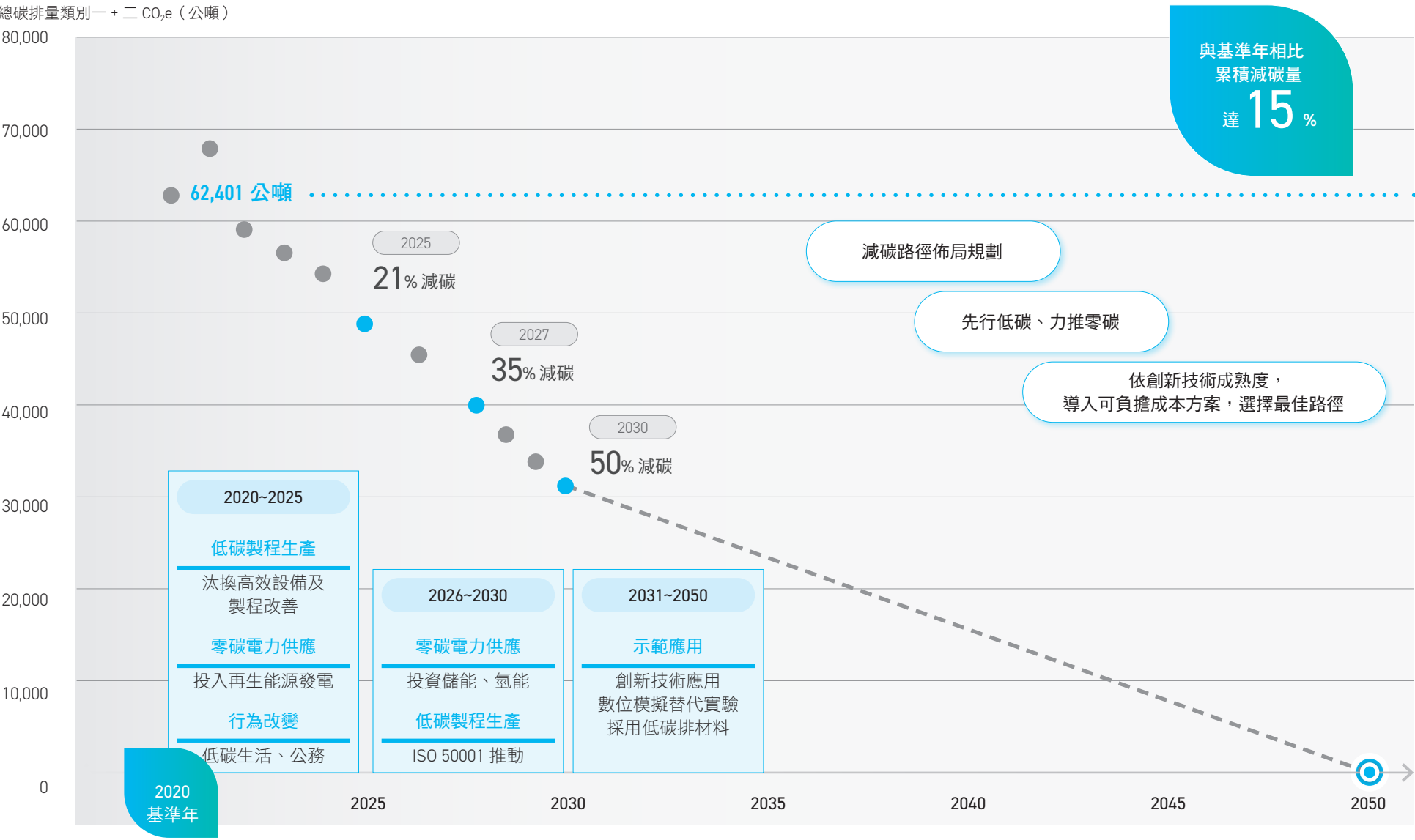
轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

工研院淨零減碳路徑目標及規劃



註：本表之揭露邊界為本院六大院區及臺北辦事處。

2.7.2 碳技術與服務



煙道氣捕獲 CO₂
製造固碳材料技術

技術應用

- + 結合前瞻 CO₂ 捕獲技術，使 CO₂ 轉換成廠內使用的能源與資源。除了能轉換為 CO₂ 轉化聚碳酸酯等材料外，也產出甲烷、甲醇等技術、以及氣（甲烷）轉電驗證系統。透過觸媒創新與高效製程設計技術，以我國自主工程能力建立業界場域示範系統，協助國內各產業評估並建立自主減碳技術。

成果

- + 有效將生產製程中所排放產生的 CO₂，轉化成可再利用聚碳酸酯等材料給奇美等公司使用外，藉由產出甲烷、甲醇等技術，回收廢棄材料並產換成可再利用的能源，達到節能減碳的目標。
- + 包括與仁儀場域驗證技術示範，將電子包材廠鍋爐尾氣 CO₂ 轉化為甲烷，預計一年捕抓 70 公噸 CO₂，轉換甲烷 26 公噸，發電後每年節省 9 萬度電。接軌國際趨勢，實踐淨零排放。

展望

- + 減碳是全球產業的共識，本計畫回收煙道氣 CO₂ 循環再利用，協助國內廠商發展低碳材料，可加強我國企業在國際產業生態鏈 / 價值鏈的競爭地位。
- + 未來持續引導國內產業發展 CCU 相關技術，以場域驗證案例協助臺灣各種產業發展低碳技術，促進廠商增加產業化投資與提升國內產值。



全球首創
H 型鋼構雷射銲接技術

技術應用

透過全滲透雷射銲接技術，免除人工銲接所需的鋼板開槽、填料及污染性熔渣廢料後處理，並結合雷射低熱影響區與機械手臂輔助雙邊同步銲接技術，降低高熱量輸入造成的鋼材變形及後續矯正需求；同時運用雷射高能量轉換效率、機械手臂及自動化生產系統，提升 H 型鋼構生產效率，並降低直接能源消耗與碳排放。

成果

- + 結合自動化設備系統，並整合高能雷射和 3D 列印等技術，提高鋼構產速，並降低 80% 人力，解決鋼構產業缺工問題。
- + 協助臺灣光罩技術導入，已通過機械強度測試（SGS）、地震中心疲勞檢測及 WPS（Welding Procedure Specification, 銲接程序規範）認證，並促成國內雷射 CNS 標準制定與通過，截至目前已生產超過 2,000 公噸 H 型鋼構建材應用於各界。
- + 提升 H 型鋼構產速 5 倍以上，直接能耗碳排放降低 80%。

展望

- + 協助臺灣光罩成功建置臺灣 H 型鋼構量產設備，同時布局箱柱型鋼構雷射銲接技術研發，預計未來可滿足國內 8 成以上鋼構生產需求。
- + 優先鎖定國內需求拓展業務，後續進軍國際鋼構市場，以國產技術布局全球低碳營建市場商機。
- + 以鋼構雷射銲接技術為基礎，未來技術將擴散應用於厚金屬銲接工程，如大型石化管件、熱交換器、風電領域等。



國際級近零低碳冷媒無油冰水機，
攜手產業導入市場

技術應用

開發自主關鍵零組件與技術，包含專利噴淋式熱交換裝置、無油壓縮機、組件設計等，突破國際禁用高 GWP 冷媒與導入低碳冷媒能效衰退瓶頸，促使壓縮機效能超越國際標準，推升冰水機節電與減碳效益，助攻企業實現淨零。

成果

- + 聯手壓縮機龍頭廠復盛及漢鐘（全球螺旋式壓縮機市佔 >40%），共同開發低碳無油壓縮機，推動商品化。
- + 正式導入半導體業 - 環球晶圓廠區的冰水機汰舊換新實場應用，相較於原高碳排放冷媒冰水機，運轉節電量達 60%。
- + 攜手國內企業合作，建構上下游國產自主供應鏈。

展望

- + 引領龍頭大廠完備系列化之低碳冷媒壓縮機與冰水機產品，擴大應用範圍。
- + 拓展推動低碳無油冰水機至商辦園區、工業等場域應用與驗證，擴大應用市場規模。
- + 透過技術創新與產業合作加速高效率低碳磁浮冰水機的普及，助力實現我國 2030 年深度節能目標^{（註）}，達成 2050 淨零排放的國際承諾。

註：我國 2030 年深度節能目標為節電 345.7 億度，空調中冰水機年耗電約 250 億度，以節電 20%，滲透率 20%（汰換率）概估，迄 2030 年（累計 6 年）之節電量約 210 億度。

2.7.3 院內環境作為及減碳作為

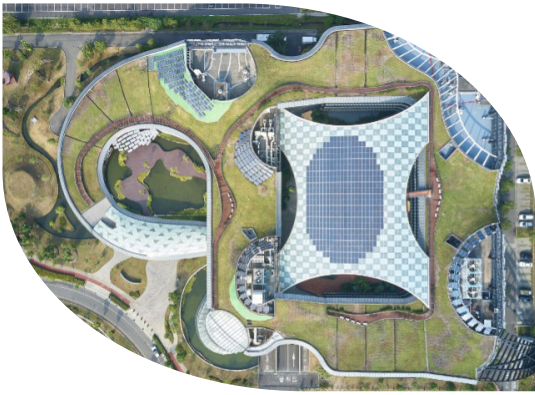
行動 1 | 導入樹木管理系統

工研院透過各項院區綠化及環境管理作為，致力維護院區之生態多樣及友善環境。自 2023 年起建立「itree 樹木資料庫」，定期進行全院樹木風險評估、更新並設置樹木名牌資料，供養護單位及同仁透過掃描標示牌，即時了解院區樹木之健康程度；2024 年更透過「樹木健檢」，建置樹木評估及患病樹木移除標準程序，確保院區樹木均受妥善照顧並降低倒伏風險，維持院區長久綠化減碳成效。



行動 2 | 中興院區低碳綠生活

設置 13 個 YouBike 車站，供同仁往返各館，並提供資訊看板、線上借還車即時資訊，方便又環保。2024 年 116,706 使用人次，較前一年上升 31%。2024 年起推廣共乘減碳，透過提供便利停車位，鼓勵同仁共乘車輛、或搭乘交通車，減少通勤產生碳排放量，2024 年達 163,640 使用人次。



園區設置斜角太陽能發電裝置

行動 3 | 建物轉型與節能建築認證

本院透過既有建物轉型及興建綠建築等方式，展現實踐低碳營運之決心。參考《淨零建築轉型路徑》規劃，進行既有建物之盤查及能耗改善，推動既有建物轉型成為淨零建築。截至報告書出版發行時，本院自建之綠建築，累計已取得 8 項綠建築標章認證、2 項智慧建築標章認證，其中包含成功改造 1 座既有建物為鑽石級綠建築，2024 年中創園區取得近零碳建築認證，展現本院持續落實「建築節能」的努力，樹立組織永續之建築典範。



獲頒建築能效標示 1+ 級認證

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

氣候治理與管理

風險與機會鑑別

情境分析說明

工研院據點與資產實體情境分析

供應鏈據點實體情境分析

轉型情境分析

減緩與調適策略

3 我們與自然

4 附錄

能源管理策略

本院能源管理採取節能方案和管理系統雙管齊下的方式推動。除透過智慧監測、設備升級及節能技術導入，提高能源使用效率，減少不必要的能源消耗，並藉由能源管理系統維持成效。能源管理為本院安衛品環能整合管理系統的主軸之一，以往係以符合能源法規為主；2024 年進一步強化能源績效指標與能源基線建立，藉以進行能源管理系統診斷規劃，作為本院推動深度節能的基礎。



能源績效的呈現與管理，是本院推動能源管理系統的首要挑戰。本院營運以科技研發及產業應用為主軸，以不同屬性、規模及生命週期模式的專案計畫運作，有別於提供特定產品或服務的組織易從產品與服務界定重大能源使用。2024 年本院針對各單位、各建築物與常見耗能設備進行能源耗用分析與評估，由專家團隊與管理階層決議，本院以建築物為基礎建立能源基線，優先進行高耗能建築物（館別）能源管理，推動能源審查掌握其能源使用情形，進行能源績效管理。以 2024 年建立能源基線與能源審查的經驗，建立一致的流程與方法，從最耗能的建築物優先進行管理，由各單位能源管理種子人員，逐年擴大範圍完成能源審查、鑑別重大能源使用，並推動行動方案，期能建立符合本院運作實務與 ISO50001 國際標準要求的能源管理系統，持續推動深度節能。



形成 ISO 50001 標準化能源管理，進行深度節能

節能措施與投入

本院積極推動深度節能，透過設備升級、管理機制優化及運行管控，提升能源使用效率；以節能高效設備建置、員工節能意識提升、智慧管理系統平台運作三大面向來落實行動；也同時運用 EIP 能源資訊平台結合 IoT 技術，將能源管理全面數位化，進一步提升節能管理的精準度與能源調度效率。

本院於 2022 年正式設立「減碳基金」推動全院邁向低碳發展，以鏈結減碳投入與單位績效，於 2024 年度自有資金投入淨零排放設備達新臺幣 1.29 億元，用以改善空間、照明設備、電力及其他能源監控、給排氣與廢水處理設施，取得多項節能成效，包括 LED 照明覆蓋率達 86.72%，中興院區 77 館建置 400RT 磁浮雙壓冰水機、67 館無塵室風側系統效能優化，全年共節省電力 335.64 萬度，為環保與永續經營作出具體貢獻，並樹立了高效節能管理的標竿。（更多節能相關專案與推動作為請參閱 2024 年度工研院永續報告書 CH 4 綠色章節）

亮點案例 | 南創園區材化所實驗室排氣變頻控制



材化所實驗室用電上升，鼓勵同仁節能減碳，協助健檢實驗室設備，發現排氣設備無降載運轉，導入排氣系統變頻控制，增設 2HP 變頻器 11 台，同時以管控排氣靜壓，日間依需求調整、夜間調降至最低排氣靜壓，4 月 - 12 月相較 2023 年節電 5.4 萬度，在節電效能下同仁安心實驗，並達成園區用電下降，創造雙贏。

亮點案例 | 空調系統整併優化



中興院區材化所
77 館中央空調系統優化

中央空調兩台 375RT 螺旋機冰水主機，使用 15 年以上，汰換一台為 400RT 磁浮雙壓冰水主機，使用 R-513A 環保冷媒減少 GWP；中央空調系統泵浦均為 IE4 高效率馬達、方型直交流冷卻水塔、水側系統變頻控制，高效率設備搭配最適化控制運轉，每年節電約 13.5 萬度。

辦公室中央空調溫度設定管控					
季節	春	夏	秋	冬	備註
月份	3-5	6-9	10-12	1-2	
冰水主機供應時段	07:40-17:20 室外溫度低於18℃不開機 室外溫度高於23℃再開機				無塵室及板流櫃需維持至不無人
冰水主機設定溫度	10-11℃ 總研館 12℃(18:00-07:00) 89館宿舍 12-14℃(23:30-07:00)				
送風機供應時段	07:30-17:30				
聯網送風機溫度下限設定	24℃	25℃	24℃	22℃	可依實際天氣變化彈性調整，室外氣溫超過30℃，依最天梯式設定

辦公室
中央空調溫控管控

依季節提供辦公室區域溫度及冰水溫度管控，夏季溫控器溫度下限設定 25℃，且冰水溫度不得低於 10℃，嚴格管控空調溫度，於冰水主機未啟動時，引入室外低溫空氣。



六甲南分院
空調整併最適化

六甲院區老舊低效率 80RT 螺旋冰水機、供應區域離散、冰水溫度需求差異大，按空間與使用者需求，調整為雙系統；實驗室需求溫度低，改為氣冷式冰水機；機房分散各區改為直膨式獨立空調，各自依需求調整控制溫度。北研館 2024 年 8 月 -12 月相較 2023 年節電 11 萬度，降低舊設備每年 7 萬元的維護成本，並規畫備援設計（連接北研館既有 300RT 冰機），讓實驗不中斷。

CHAPTER 03

我們與自然

生物多樣性在支持全球經濟穩定與提供生態系統服務方面具有無可取代的地位（IPBES, 2019）。根據世界經濟論壇（WEF, 2020）的報告，全球超過 50% 的 GDP 依賴於生物多樣性所提供的多樣化生態服務，例如食物生產、水資源供應、氣候調節及疾病控制。然而，快速的經濟擴張與資源過度開發已對自然生態系統構成前所未有的壓力，造成生物多樣性迅速減損。IPCC（2021）進一步指出，人類活動的環境足跡已顯著超過地球的生態承载力，強調必須將保護生物多樣性納入經濟決策與政策規劃。這些研究結果反映出剖析經濟活動對自然環境的影響已成為當前保育工作的核心議題。特別是在營運據點層面，量化其對生物多樣性構成的壓力（如土地使用改變或污染擴散）不僅有助於辨識高風險區域，亦能為決策者提供制定生態補償及恢復計畫的依據（Johnson et al., 2022）。同時，國際間倡導的「自然為本解決方案」（Nature-based Solutions, NbS）亦強調，保護和恢復生物多樣性不僅是道德責任，更是維繫經濟韌性與全球生態安全的必要策略（IUCN, 2020）。綜上所述，強化對經濟活動與生物多樣性間關係的科學認知，並以實證數據指導環境影響評估和永續規劃，將成為未來保育工作的關鍵方向。

3.1 導入 TNFD 架構與 LEAP 流程

工研院秉持科技創新與永續發展並行的理念，持續精進環境管理策略，以應對全球企業對自然相關財務揭露的日益關注。自 2024 年起，工研院正式導入自然相關財務揭露工作小組（Taskforce on Nature-related Financial Disclosures, TNFD）框架，並採用 LEAP 方法學（Locate, Evaluate, Assess, Prepare），展開對自身據點及供應鏈的生物敏感據點定位與自然衝擊、依賴分析。

在全球推動生物多樣性保育與企業自然資本管理的趨勢下，工研院透過定位（Locate）關鍵地點，分析其座落位置之自然環境特徵，並進一步評估（Evaluate）院所活動對自然資源或生態系統的衝擊與依賴關係。透過分析（Assess）相關風險與機會，工研院將制定適切的應對策略，確保業務發展與生態永續並行，最終進入準備（Prepare）報告階段，以強化決策流程與組織韌性。

本次導入 TNFD 框架與 LEAP 方法學，不僅有助於提升工研院對自然資本的風險管理能力，也展現了工研院在全球供應鏈中推動企業永續責任的決心。透過系統化的分析與策略擬定，工研院將持續深化與利害關係人的合作，共同促進產業與環境的和諧共生。

工研院首先召集本院各相關單位主管及同仁進行教育訓練，建立 TNFD 的基礎認知；並透過現場討論、問卷調查等多種方式來評估本院活動對自然資源或生態系統的衝擊與依賴關係。在透過各類分析工具確認本院對生物多樣性、自然資本實際存在之風險與機會後，工研院同步盤點現行針對自然資本之相關策略，並進一步評估未來調整與精進作法。



3.2 工研院據點與資產座落點分析

本章節針對工研院全球自有據點、其他辦公室及設備共 94 處據點坐落之位置進行生物多樣性衝擊之評估，據點分佈及各國家數量統計如下圖所示，其中更進一步以臺灣據點與全球據點分別進行分析。分析方法參考 DJSI 指標將營運據點為中心劃設 2 公里為半徑之環域範圍作為該據點潛在影響之區域，與當地保護區圖資進行套疊分析，進一步歸納據點營運可能對生物多樣性造成之衝擊。

3.2.1 臺灣據點生物多樣性（保護區範圍）分析

臺灣具有得天獨厚之地理位置，造就高度生態多樣性，各類保護區圖資以及相關法規配套措施亦相對完善，故臺灣據點將針對法規區域與非法規區域之保護區範圍進行分析，除了解營運據點影響之保護區對象外，亦可針對可能觸及之相關法規做進一步之評估。以下茲就臺灣保護區圖資以及分析結果進行說明。

3.2.1.1 臺灣保護區圖資說明

工研院盤點臺灣相關生態保育法規及非政府組織劃設之保護區範圍，彙整 9

種保護區範圍，為了能與國際分析成果接軌，工研院依照各保護區劃設之緣由、保護對象等進行分析，對應到國際自然保育聯盟（International Union for Conservation of Nature, 以下簡稱 IUCN）保護區範圍之分類，相關圖資種類及分類如下：不同法律依據下的保護區範疇、對應的保護區範圍與國際自然保護聯盟（IUCN）的分類，以及其管理單位的圖資來源。在法源依據部分，依據《[海岸管理法](#)》設立的海岸保護區屬於 IUCN 分類中的第五類；《[濕地保育法](#)》下的重點濕地歸於第四類；《[國家公園法](#)》下的國家公園則屬於第二類，以上三者的圖資來源來自內政部營建署或國家公園署。《[野生動物保育法](#)》設立的保護區包括野生動物保護區與重點棲息環境，屬於第四類，由農業部提供圖資。《[文化資產保存法](#)》與《[森林法](#)》設立的自然保護區分別屬於 IUCN 分類的第一類和第三類，其圖資同樣由農業部管理。此外，非法律規範範疇內的保護區域，如保育軸帶和關鍵生物多樣性區域（KBA），雖無 IUCN 分類，但由[國土生態綠網](#)及 KBA 數據提供支援。這表明了不同法律框架下對生態保護區劃分的分類方式及其管理單位之間的協作關係。

⊕ 臺灣區域保護區圖資與相關法源依據

法源依據		保護區範圍圖資	IUCN 分類	圖資來源
法規範圍	海岸管理法	海岸保護區	V	內政部營建署
	濕地保育法	重要濕地	IV	內政部國家公園署
	國家公園法	國家公園	II	內政部國家公園署
	野生動物保護法	野生動物保護區、野生動植物重要棲息環境	IV	農業部
	文化資產保存法	自然保留區	Ia	農業部
	森林法	自然保護區	III	農業部
非法規範圍		保育軸帶、關鍵生物多樣性區域（KBA）	-	國土生態綠網、KBAs

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

3 我們與自然

導入 TNFD 架構與 LEAP 流程

工研院據點與資產座落點分析

供應鏈據點座落點分析

依賴與衝擊分析

自有據點自然風險與預警機制

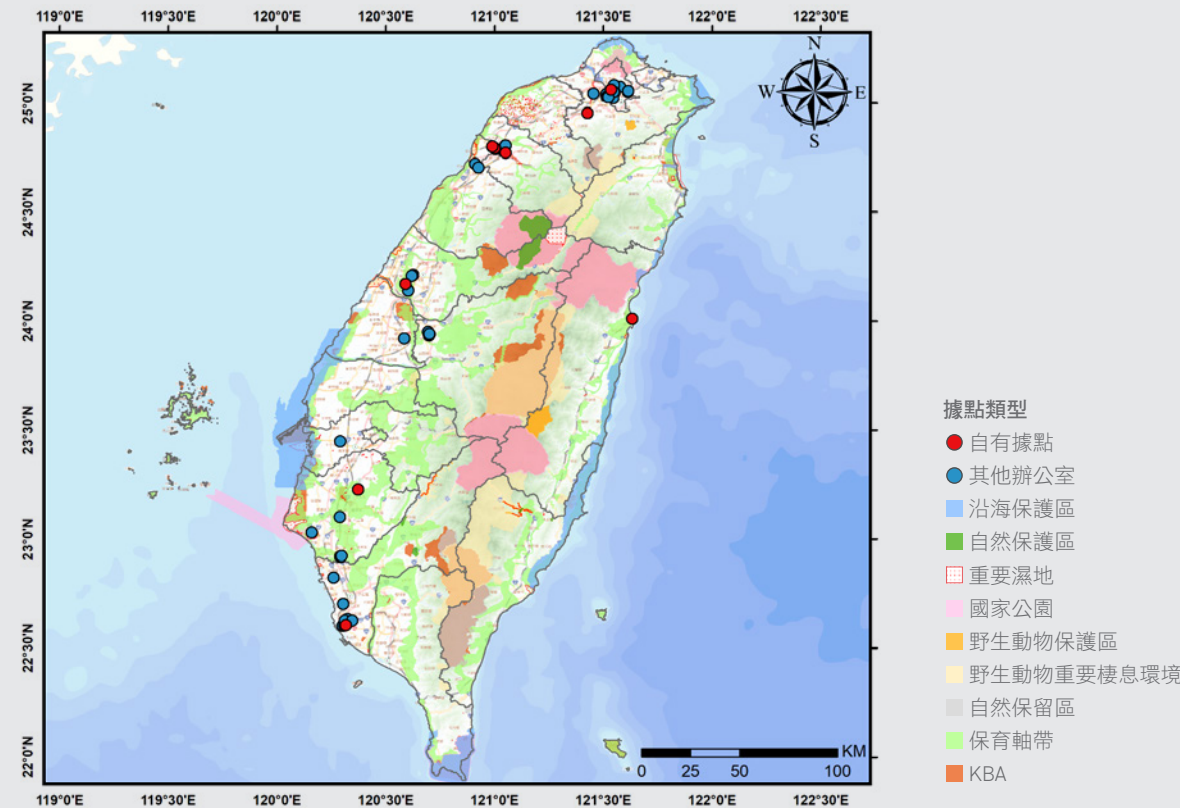
4 附錄

3.2.1.2 臺灣據點生物多樣性衝擊分析
（保護區範圍）結果：

臺灣據點共有 20 處據點（自有據點 2 處、其他辦公室 18 處）交集法規範圍之保護區，受影響之對象為：國家公園（台江國家公園）、野生動物保護區（臺南市四草野生動物保護區、臺北市野雁保護區）、野生動物重要棲息環境（臺南市四草野生動物重要棲息環境、臺北市中興橋永福橋野生動物重要棲息環境）、重要濕地（淡水河流域重要濕地（國家級）、四草重要濕地（國際級）、南港 202 兵工廠及周邊重要濕地（地方級）、半屏港重要濕地（地方級）。

除此之外，共有 42 處據點（自有據點 4 處、其他辦公室 38 處）交集非法規範圍之保育軸帶，受影響之對象為：關鍵生物多樣性區域（KBA）（四草野生動物保護區、臺北市野雁保護區）、保育軸帶（鳳山溪與頭前溪流域保育軸帶、阿里山淺山農地保育軸帶、大肚臺地淺山保育軸帶、花蓮北部都市綠地暨海岸林保育軸帶、嘉南海岸濕地保育軸帶、烏溪流域（中上游及貓羅溪支流段）保育軸帶、南嘉南平原草生地保育軸帶、桃竹苗海岸濕地保育軸帶）。

⊕ 工研院據點與臺灣保護區範圍分佈



分類名稱	定義	細項	範疇
1. 自有據點	自有：產權屬工研院之辦公室、宿舍	1. 辦公室 9 處：中興院區、光復院區、六甲院區及綠能、資通、電光、產服 6 處辦公室 2. 宿舍 1 處：光明新村	10 處
2. 其他辦公室	非自有辦公室：產權不屬於工研院	辦公室 84 筆：含北辦、中創、沙崙、南創等各單位在外承租使用的辦公室	辦公室：84 處
3. 供應商據點	全球據點共：21,109 處，其他包含台灣據點 19,719 處，國外據點 1,390 處		

3.2.2 工研院據點生物多樣性（保護區範圍）分析

全球據點則參考國際自然保育聯盟（IUCN）收錄全球保護區之圖資進行分析，國際自然保護聯盟（IUCN）成立於 1948 年，是全球歷史最悠久且規模最大的環境保護組織，結合了來自 160 多個國家、超過 1,300 個政府和非政府機構以及數萬名專家的力量，共同致力於生物多樣性保護與永續發展，其在保護區管理和分類方面的貢獻極為重要。IUCN 建立了全球通用的保護區分類標準，將保護區劃分為 Ia 至 VI 類，以反映不同類型的保護目標和管理策略。這一分類系統為全球保護區的劃分和管理提供了科學依據，並被廣泛應用於國際及各國的環境政策中，例如國家公園、濕地保護區和自然保護區的設立。此外，IUCN 也積極參與國際保護區網絡的發展，如《[濕地公約](#)》和《[世界遺產公約](#)》的制定，推動各國在保護生物多樣性和重要棲息地方面的合作，為應對全球生態挑戰奠定了基礎。

3.2.2.1 IUCN 圖資說明：

IUCN 保護區之分類系統是目前應用最為普及的全球性保護區分類系統，其收錄全世界各國家所公告之保護區範圍圖資並加以分成 8 類，包括 Ia 類的「嚴格自然保護區」、Ib 類的「荒野地」、II 類的「國家公園」、III 類的「自然紀念物或現象」、IV 類的「棲地 / 物種管理區」、V 類的「地景 / 海景管理區」以及 VI 類的「自然資源永續利用區」，此外還有未分類或暫無報告的保護區（Not Reported/Not Assigned）。IUCN 分類系統提供了統一的框架，用於收錄全球保護區範圍的圖資，這些資料被提交給聯合國環境規劃署（UNEP）下屬的世界保育監測中心（WCMC），以建立世界保護區資料庫（World Database on Protected Areas, WDPA），為國際環境保護行動與政策提供科學支持。



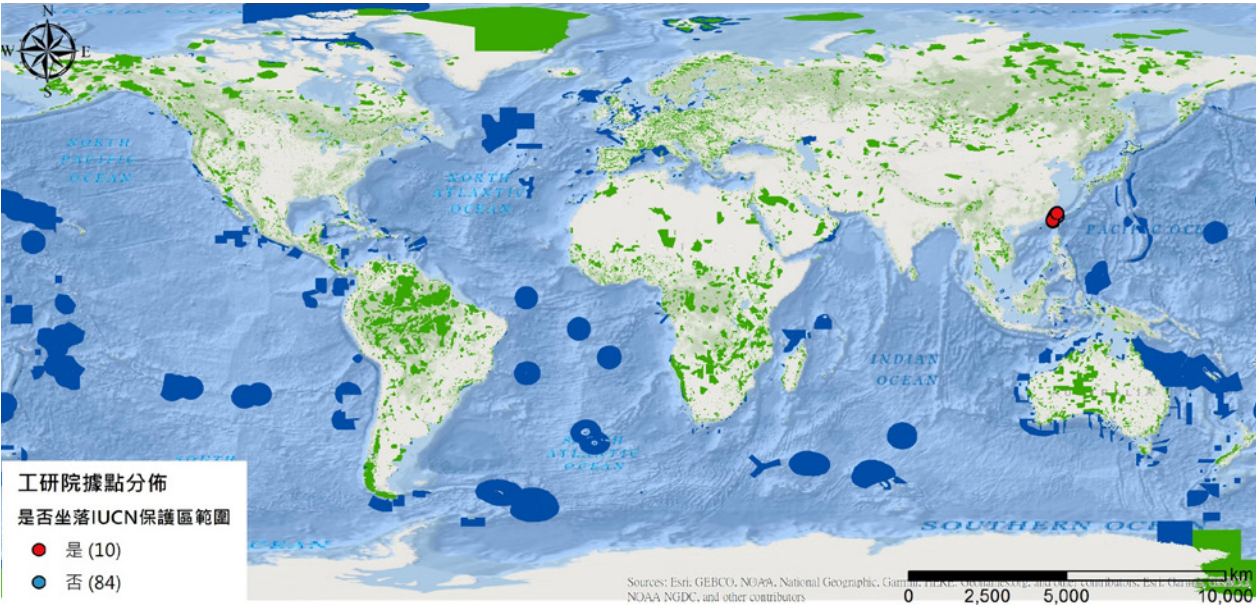
⊕ IUCN 保護區範圍分類

類別	英文名稱	中文名稱
Ia	strict nature reserve	嚴格自然保護區
Ib	wilderness area	荒野地
II	national park	國家公園
III	natural monument or feature	自然紀念物或現象
IV	habitat or species management area	棲地 / 物種管理區
V	protected landscape or seascape	地景 / 海景管理區
VI	protected area with sustainable use of natural resources	自然資源永續利用區
Not Reported / Not applicable / Not Assigned	Not Reported / Not applicable / Not Assigned	（暫無分類）

3.2.2.2 全球據點生物多樣性衝擊分析
（保護區範圍）結果

全球據點生物多樣性衝擊分析結果顯示，共計 10 處其他辦公室據點觸及 IUCN 保護區範圍，受影響之對象為台江國家公園 [II]、臺南市四草野生動物保護區 [IV]、臺南市四草野生動物重要棲息環境 [IV]、臺北市野雁保護區 [IV]、臺北市中興橋永福橋野生動物重要棲息環境 [IV]。

⊕ 工研院據點與 IUCN 保護區範圍分佈



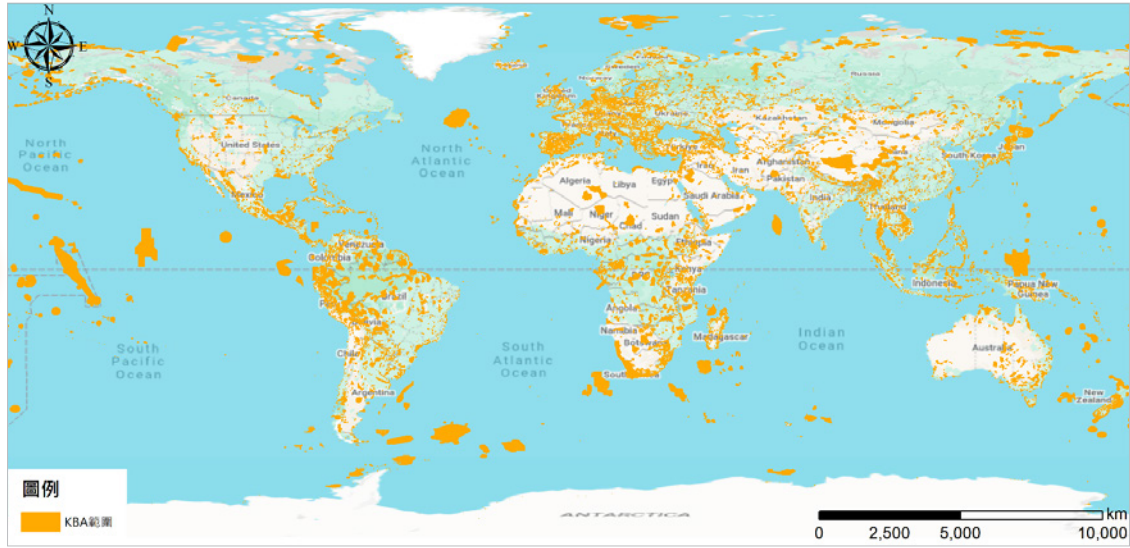
3.2.3 工研院據點人文自然保護區分析

人文自然保護區承載著生態與文化的雙重價值，對於維護地球生物多樣性、保護文化遺產以及促進人類與自然的和諧共生至關重要。在生態方面，這些區域為多樣化的物種提供了棲息地，有助於緩解氣候變遷的影響，維持全球生態系統的穩定性；在文化方面，保護區保存了人類文明的歷史足跡與傳統智慧，反映了不同時代和地區的文化特色，具有不可替代的教育與啟示意義。此外，這些保護區還提供了重要的經濟與社會效益，例如促進生態旅遊、支持永續發展、提升環境教育及社區福祉。通過保護人文自然保護區，不僅能確保地球環境的永續發展，也能為未來世代保存人類與自然共存的寶貴遺產。本章針對全球據點與關鍵生物多樣性區域（KBA）、拉姆薩濕地公約、世界文化遺產、人與生物圈計畫範圍進行分析，進一步評估據點活動是否會影響到上述人文自然保護區，以下茲就各保護區進行說明。

3.2.3.1 關鍵生物多樣性圖資說明

關鍵生物多樣性區域（Key Biodiversity Areas，KBA）由國際自然保護聯盟（IUCN）和多個國際保護組織共同提出，旨在識別對全球生物多樣性具有重要價值的地區，這一概念基於生態系統完整性、物種稀有性以及生物多樣性面臨的威脅程度等科學標準，涵蓋森林、草原、海洋及淡水等多種生態系統。KBA 的目的是提供保護與恢復生物多樣性的空間規劃依據，支援全球環境目標的實現，如《[生物多樣性公約](#)》（CBD）中的愛知目標及後續的昆明 - 蒙特利爾全球生物多樣性框架。KBA 的保育重點在於避免人類活動對生物多樣性熱點地區造成負面影響，確保關鍵物種的棲地不受破壞。這包括禁止過度開發、控制污染源、遏制非法獵捕及加強區域的生態監測等。同時，強調與地方社區合作，促進永續利用與生態旅遊發展，以兼顧保護與發展。截至 2024 年，全球共有 16,510 處 KBA，總面積為 22,230 平方公里。

⊕ KBA 範圍分佈



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

3 我們與自然

導入 TNFD 架構與 LEAP 流程

工研院據點與資產座落點分析

供應鏈據點座落點分析

依賴與衝擊分析

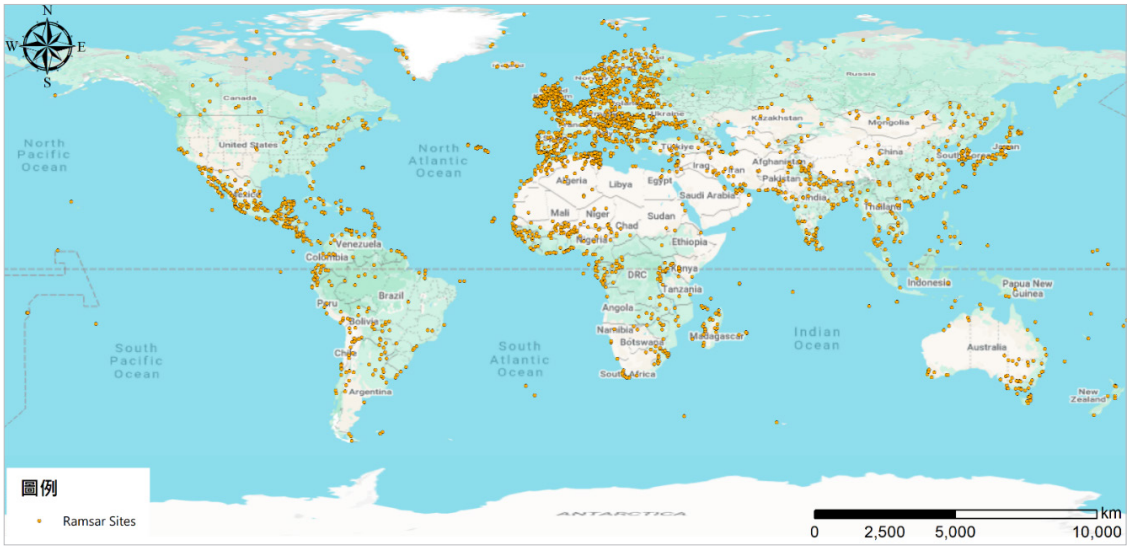
自有據點自然風險與預警機制

4 附錄

3.2.3.2 拉姆薩濕地公約圖資說明

拉姆薩濕地公約於 1971 年在伊朗拉姆薩簽署，是全球第一個針對濕地保護的國際協議，其核心目的是保護具有國際重要性的濕地及其資源。濕地是全球生態系統中最富生產力的環境之一，不僅為大量物種提供棲息地，還具有調節水資源、減緩洪水和碳匯功能。然而，濕地因城市化、農業擴張及污染問題，正面臨快速流失的威脅。拉姆薩濕地的保育重點在於保護濕地的完整性與功能性，特別是保障水鳥及濕地特有物種的生存環境。同時，重視濕地的水文功能，避免過度取水與排水對濕地生態的破壞。此外，強調濕地與當地社區的共生關係，倡導濕地資源的永續管理，例如傳統漁業與濕地旅遊的合理發展。截至 2024 年，全球共有 2,524 處拉姆薩濕地，總面積為 257,501 平方公里。

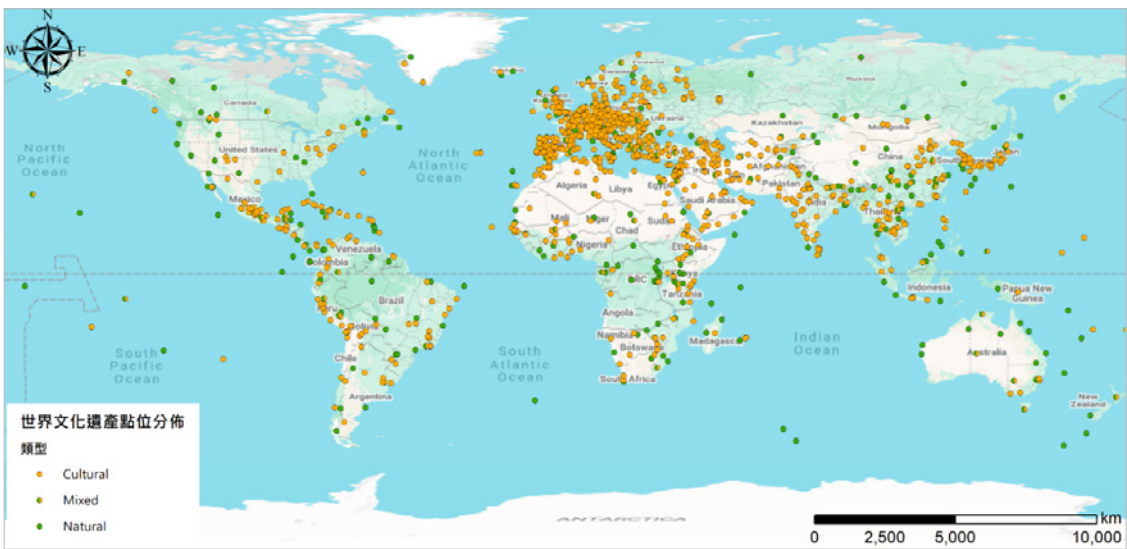
⊕ 拉姆薩濕地分佈



3.2.3.3 世界文化遺產圖資說明

世界文化遺產由聯合國教科文組織（UNESCO）於 1972 年制定的《保護世界文化和自然遺產公約》提出，旨在保護具有傑出普世價值的文化和自然遺產。這些遺產反映了人類文明的歷史進程、文化多樣性和自然奇觀。然而，由於氣候變遷、都市化和旅遊壓力等因素，許多遺產地面臨威脅。文化遺產的保育重點包括保持遺產地的歷史價值和完整性，避免城市開發或基礎建設對遺產地造成破壞；自然遺產則需關注生態系統的保護，防止非法採伐、棲地破壞及物種滅絕等問題。跨國合作與國內政策支持是確保世界遺產保護的核心，同時需提升公眾意識，讓當地居民成為遺產保護的積極參與者。截至 2024 年，全球共有 1,223 處世界文化遺產。

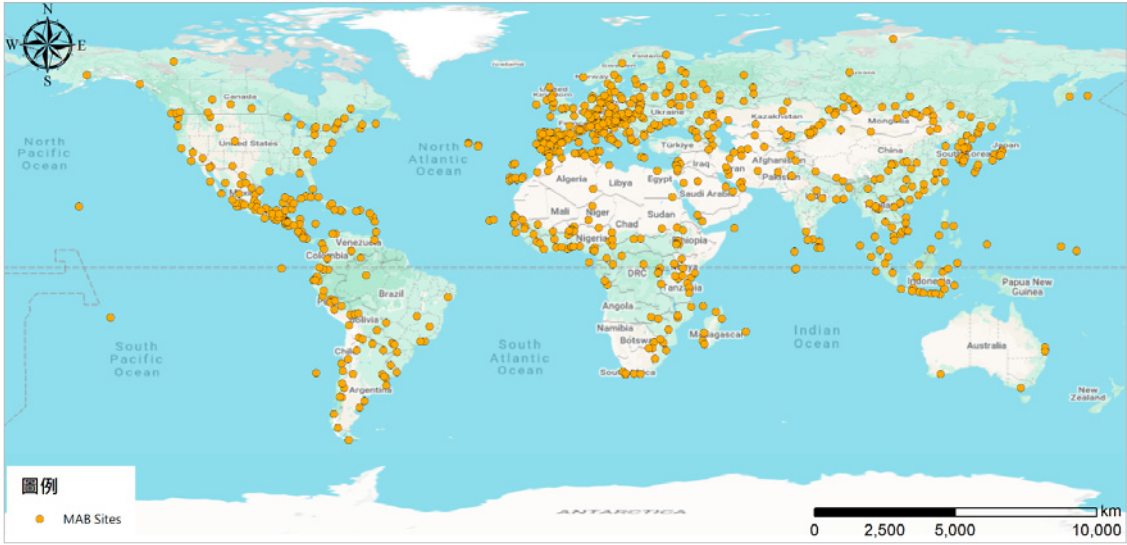
⊕ 世界文化遺產分佈



3.2.3.4 人與生物圈範圍圖資說明

人與生物圈計畫（Man and the Biosphere Program，MAB）是 UNESCO 於 1971 年發起的一項跨學科計畫，旨在平衡生物多樣性保護與人類社會發展需求，推動人與自然的和諧共生。MAB 核心理念在於建立生物圈保護區，這些區域被劃分為核心區、緩衝區和過渡區，以實現保護與發展目標的共存。MAB 計畫的保育重點在於維護核心區的原始生態環境，確保重要物種和生態系統不受外界干擾；在緩衝區推動生態友好活動，例如科研、環境教育和生態旅遊；在過渡區引導永續發展，減少對自然資源的過度依賴。計畫特別強調社區參與和科學支援，通過結合地方知識與現代技術，共同實現人與自然的可持續發展。截至 2024 年，全球共有 759 處人與生物圈計畫範圍，分佈在 136 個國家。

⊕ 人與生物圈計畫範圍分佈



3.2.3.5 人文自然保護區分析成果

工研院據點人文自然保護區衝擊分析結果顯示，共有 18 處其他辦公室據點具人文自然保護區衝擊潛勢，受影響之對象為四草野生動物保護區、臺北市野雁保護區。

⊕ 工研院據點人文自然保護區分析成果

國家	關鍵生物多樣性區域	拉姆薩濕地	人與生物圈	世界文化遺產	加總
臺灣	18	0	0	0	18



3.2.4 工研院全球據點生物多樣性衝擊 （瀕危物種）分析

全球據點則參考 IUCN 於 1964 年發佈的《[瀕危物種紅色名錄](#)》（Red List of Threatened Species）（或稱 IUCN 紅色名錄，簡稱紅皮書）被公認為全球生物多樣性保護的重要工具。該名錄對物種的滅絕風險進行科學評估，並提供標準化的分類，從「無危」（Least Concern, LC）到「極危」（Critically Endangered, CR），以評估物種在全球範圍內的生存狀況。目前，紅色名錄已涵蓋超過 150,000 個物種，並持續更新，成為科學家、政府機構和保護組織在制定物種保護計劃和環境政策時的重要參考工具。這一名錄不僅提升了全球對生物多樣性喪失問題的認識，也促進了瀕危物種的保護行動和棲息地恢復工作，成為 IUCN 在全球環境治理中之標誌性成就之一。是一個全球性的保育評估工具，由 IUCN 管理，收錄全球動植物分佈之圖資進行分析，於 1963 年開始編製，是全球動植物物種保護現狀最全面之名錄。

3.2.4.1 瀕危物種紅色名錄圖資說明：

國際自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄，是全球性的生物多樣性保育評估工具，自 1964 年首次發布以來一直是生態保育領域的重要參考依據。該名錄的主要目的是評估和分類地球上各種生物的保育狀態，包括動植物、真菌和微生物等。物種根據族群大小、趨勢、地理分布、族群結構、生境需求和特定威脅等多方面的評估標準，被分為不同的保育等級，如「滅絕（EX）」、「野外滅絕（EW）」、「極危（CR）」、「瀕危（EN）」、「易危（VU）」、「近危（NT）」、「無危（LC）」、「無資料（DD）」等。該分級反映物種所面臨的風險和威脅程度，其中，物種受脅評估通常以「極危（CR）」、「瀕危（EN）」、「易危（VU）」三種保育等級之個數為指標。名錄的更新頻率和全球性的科學家參與，確保了評估的客觀性和科學性。通過提供即時的保育資訊，紅色名錄促進了全球合作，提高了對生態系統和物種保育的關注，並鼓勵公眾參與，共同努力保護地球上瀕危的生物多樣性。

⊕ 紅皮書瀕危物種保育等級分類

保育等級	說明
滅絕 （Extinct, EX）	物種不再存在於自然界，即使在野外和人工培育場所都無法找到任何個體，代表該物種已經完全消失。
野外滅絕 （Extinct in the Wild, EW）	物種在野外已經滅絕，但仍在人工培育場所或其他有管理的環境中存活，該狀態表明該物種的自然族群已經無法維持，僅能透過人工手段進行保存。
極危 （Critically Endangered, CR）	物種面臨極高風險，其族群數量已急遽減少，可能面臨滅絕的危險，可能是由於生境損失、疾病、氣候變化或其他威脅所導致。
瀕危 （Endangered, EN）	物種面臨高度的風險，其族群數量明顯減少，可能在不久的將來面臨滅絕，可能是由於各種威脅因素導致。
易危 （Vulnerable, VU）	物種面臨風險，其族群數量相對較高，但仍處於受到威脅的狀態。若不採取有效的保育措施，可能陷入瀕危狀態。
近危 （Near Threatened, NT）	物種不屬於以上三個等級，但仍面臨某些威脅，如果不加以注意，可能在不久的將來進入易危或瀕危的範疇。
無危 （Least Concern, LC）	物種被認為在目前的情況下並未面臨嚴重的威脅，族群數量相對穩定。
無資料 （Data Deficient, DD）	缺乏足夠的資料來進行評估，因此無法確定其保育狀態，通常是由於研究不足或資料不完整所致。

3.2.4.2 工研院臺灣據點生物多樣性衝擊分析（瀕危物種）結果

已完成工研院 94 處據點分析對象生物多樣性衝擊評估（紅皮書瀕危物種）。據點影響受危物種總數量以花蓮縣之自有據點最多，達 204 種，其中又可細分為哺乳類 6 種、爬蟲類 8 種、魚類 77 種、海洋生物類 89 種、植物類 2 種以及淡水生物類 22 種；其他辦公室則以位於高雄市據點臺灣之受危物種總數量最高，為 61 種，其中又可細分為哺乳類 2 種、爬蟲類 5 種、魚類 34 種、植物類 2 種以及淡水生物類 18 種。

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

3 我們與自然

導入 TNFD 架構與 LEAP 流程

工研院據點與資產座落點分析

供應鏈據點座落點分析

依賴與衝擊分析

自有據點自然風險與預警機制

4 附錄

⊕ 工研院自有據點潛在影響
各保育等級物種之個數統計



⊕ 工研院自有據點潛在影響哺乳類
各保育等級物種之個數統計



⊕ 工研院自有據點潛在影響兩棲類
各保育等級物種之個數統計



⊕ 工研院自有據點潛在影響爬蟲類
各保育等級物種之個數統計



類別	滅絕 (EX)	野外滅絕 (EW)	極危 (CR)	瀕危 (EN)	易危 (VU)	近危 (NT)	無危 (LC)	數據缺乏 (DD)	受脅指標 數量加總
哺乳類	0	0	1	3	7	5	63	4	11
兩棲類	0	0	0	0	2	0	24	0	2
爬蟲類	0	0	3	1	5	5	75	2	9
魚類	0	0	10	31	52	27	509	58	93
海洋生物	0	0	0	4	85	119	361	28	89
植物	0	0	0	1	1	0	87	2	2
淡水生物	1	0	5	8	19	12	505	39	32
加總	1	0	19	48	171	168	1,624	133	238

國家	滅絕 (EX)	野外滅絕 (EW)	極危 (CR)	瀕危 (EN)	易危 (VU)	近危 (NT)	無危 (LC)	數據缺乏 (DD)	受脅指標 數量加總
臺灣	0	0	1	3	7	5	67	4	11
泰國	0	0	0	5	7	3	69	0	12
日本	0	0	0	0	0	2	23	0	0
德國	0	0	1	0	0	5	51	0	1
荷蘭	0	0	1	0	0	3	41	0	1

國家	滅絕 (EX)	野外滅絕 (EW)	極危 (CR)	瀕危 (EN)	易危 (VU)	近危 (NT)	無危 (LC)	數據缺乏 (DD)	受脅指標 數量加總
臺灣	0	0	0	1	4	0	25	0	5
泰國	0	0	0	0	0	1	14	0	0
日本	0	0	0	0	0	1	10	0	0
德國	0	0	0	0	0	0	11	0	0
荷蘭	0	0	0	0	0	0	12	0	0

國家	滅絕 (EX)	野外滅絕 (EW)	極危 (CR)	瀕危 (EN)	易危 (VU)	近危 (NT)	無危 (LC)	數據缺乏 (DD)	受脅指標 數量加總
臺灣	0	0	3	0	7	4	74	2	10
泰國	0	0	5	3	4	1	71	2	12
日本	0	0	0	0	0	0	11	0	0
德國	0	0	0	0	0	0	6	0	0
荷蘭	0	0	0	0	0	0	5	0	0

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

3 我們與自然

導入 TNFD 架構與 LEAP 流程

工研院據點與資產座落點分析

供應鏈據點座落點分析

依賴與衝擊分析

自有據點自然風險與預警機制

4 附錄

⊕ 工研院自有據點潛在影響魚類
各保育等級物種之個數統計



⊕ 工研院自有據點潛在影響海洋生物類
各保育等級物種之個數統計



⊕ 工研院自有據點潛在影響植物類
各保育等級物種之個數統計



⊕ 工研院自有據點潛在影響淡水生物類
各保育等級物種之個數統計



國家	滅絕 (EX)	野外滅絕 (EW)	極危 (CR)	瀕危 (EN)	易危 (VU)	近危 (NT)	無危 (LC)	數據缺乏 (DD)	受脅指標 數量加總
臺灣	0	0	10	33	58	29	526	62	101
泰國	0	0	0	4	0	0	16	3	4
日本	0	0	0	0	0	0	3	1	0
德國	0	0	0	0	0	0	0	0	0
荷蘭	0	0	0	0	0	0	0	0	0

國家	滅絕 (EX)	野外滅絕 (EW)	極危 (CR)	瀕危 (EN)	易危 (VU)	近危 (NT)	無危 (LC)	數據缺乏 (DD)	受脅指標 數量加總
臺灣	0	0	0	5	100	129	377	34	105
泰國	0	0	0	0	0	0	1	0	0
日本	0	0	0	0	0	0	0	0	0
德國	0	0	0	0	0	0	0	0	0
荷蘭	0	0	0	0	0	0	0	0	0

國家	滅絕 (EX)	野外滅絕 (EW)	極危 (CR)	瀕危 (EN)	易危 (VU)	近危 (NT)	無危 (LC)	數據缺乏 (DD)	受脅指標 數量加總
臺灣	0	0	0	2	1	0	93	2	3
泰國	0	0	1	1	2	0	100	10	4
日本	0	0	0	1	0	0	58	1	1
德國	0	0	0	2	2	3	189	5	4
荷蘭	0	0	0	1	2	3	184	5	3

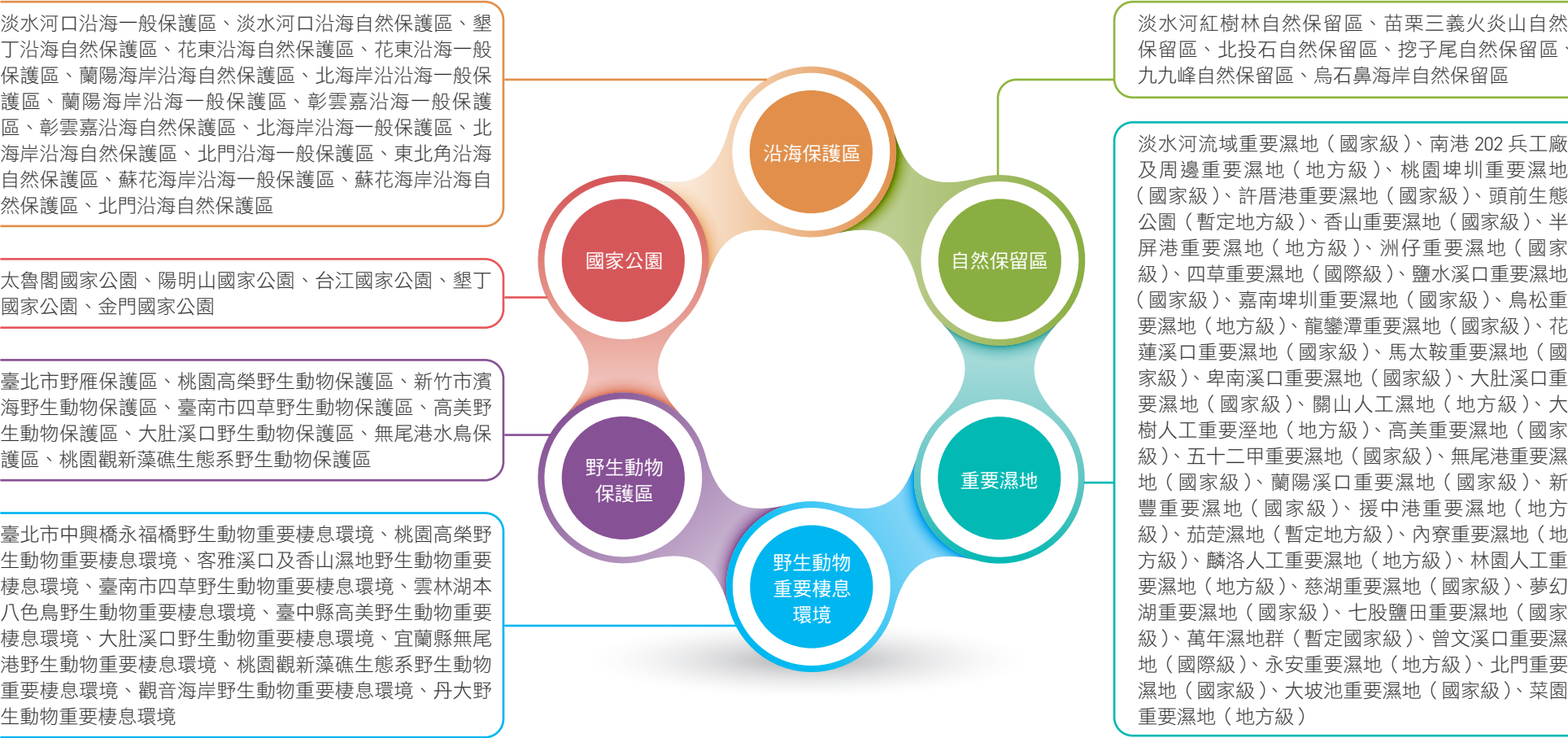
國家	滅絕 (EX)	野外滅絕 (EW)	極危 (CR)	瀕危 (EN)	易危 (VU)	近危 (NT)	無危 (LC)	數據缺乏 (DD)	受脅指標 數量加總
臺灣	1	0	5	9	21	13	513	40	35
泰國	1	0	13	13	15	18	710	60	41
日本	0	0	1	6	8	7	315	19	15
德國	0	0	2	2	7	12	346	8	11
荷蘭	1	0	3	1	7	9	351	7	11

3.3 供應鏈據點座落點分析

3.3.1 臺灣供應鏈據點生物多樣性（保護區範圍）分析

臺灣具有得天獨厚之地理位置，造就高度生態多樣性，各類保護區圖資以及相關法規配套措施亦相對完善，故臺灣據點將針對法規區域與非法規區域之保護區範圍進行分析，除了解營運據點影響之保護區對象外，亦可針對可能觸及之相關法規做進一步之評估。以下茲就臺灣保護區圖資以及分析結果進行說明。

工研院供應商臺灣據點生物多樣性衝擊分析結果顯示臺灣，供應商據點共有 5,012 處交集法規範圍之保護區，受影響之對象為：



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

3 我們與自然

導入 TNFD 架構與 LEAP 流程

工研院據點與資產座落點分析

供應鏈據點座落點分析

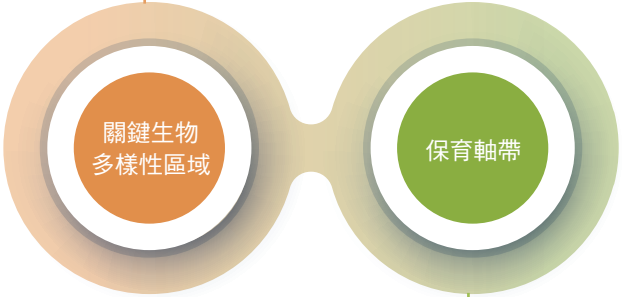
依賴與衝擊分析

自有據點自然風險與預警機制

4 附錄

除此之外，共有 8,849 處交集非法規範圍之保育軸帶，受影響之對象為：

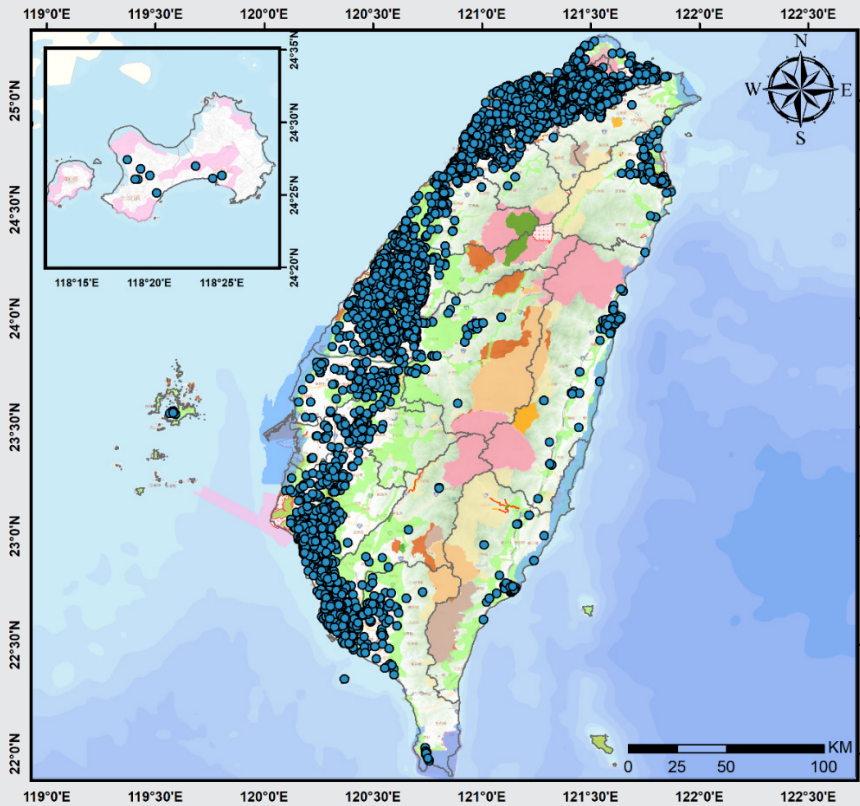
臺北市野雁保護區、挖子尾自然保留區、蘭陽溪口、大坪頂與許厝港、新竹濱海、太魯閣國家公園、陽明山國家公園、高屏溪、八卦山北段、四草野生動物保護區、墾丁國家公園、花蓮溪口、八掌溪中段、大肚溪口野生動物保護區、關渡、雲林湖本、葫蘆埤自然公園、竹安溪口、高美濕地、利澤簡、鳳山水庫、高雄茄苳濕地、野柳、臺南七股、金門國家公園、漢寶濕地、臺南北門、臺南青鯤鯓、高雄永安溼地）



南嘉南平原草地保育軸帶、曾文溪流域保育軸帶、花蓮北部都市綠地暨海岸林保育軸帶、中寮埔里淺山農地保育軸帶、桃園埤塘平原濕地保育軸帶、桃竹苗海岸濕地保育軸帶、鳳山溪與頭前溪流流域保育軸帶、彰雲海岸濕地保育軸帶、蘭陽平原平原濕地暨溪流保育軸帶、大安溪與大甲溪溪流保育軸帶、大肚臺地淺山保育軸帶、烏溪流域（中下游及筏子溪支流段）保育軸帶、烏溪流域（中上游及貓羅溪支流段）保育軸帶、苗南丘陵淺山保育軸帶、北嘉南平原農地保育軸帶、高屏溪下游流域保育軸帶、北高雄惡地丘陵淺山森林保育軸帶、八卦山淺山森林保育軸帶、濁水溪流域保育軸帶、斗六丘陵淺山農地保育軸帶、嘉南海岸濕地保育軸帶、南嘉南平原濕地保育軸帶、屏東沿山公路農地保育軸帶、恆春半島海岸林保育軸帶、花蓮溪溪流保育軸帶、海岸山脈北段淺山森林及海岸濕地保育軸帶、花東縱谷平原濕地保育軸帶、臺東淺山森林保育軸帶、卑南溪溪流保育軸帶、海岸山脈南段獨流溪保育軸帶、阿里山淺山農地保育軸帶、後龍溪流域保育軸帶、臺中海岸濕地保育軸帶、北海岸淺山保育軸帶、臺中西部淺山森林保育軸帶、澎湖離島保育軸帶、秀姑巒溪溪流保育軸帶、東北角溪流保育軸帶、金門離島保育軸帶、南澳溪流流域保育軸帶、六龜甲仙淺山森林保育軸帶、大武達仁淺山森林保育軸帶

相關據點分佈與保護區圖資分佈如下：

⊕ 工研院供應商據點與臺灣保護區範圍分佈



- 據點類型
- 供應商
 - 沿海保護區
 - 自然保護區
 - 重要濕地
 - 國家公園
 - 野生動物保護區
 - 野生動物重要棲息環境
 - 自然保留區
 - 保育軸帶
 - KBA

3.3.2 全球供應鏈據點生物多樣性（保護區範圍）分析

分析資料來源及相關說明請參考「[3.2.2 工研院據點生物多樣性（保護區範圍）分析](#)」，此節分析主要以本院「全球供應鏈據點」進行分析。

3.3.2.1 全球據點生物多樣性衝擊分析（保護區範圍）結果

全球據點生物多樣性衝擊分析結果顯示，共計 5,519 處供應商據點觸及 IUCN 保護區範圍，其中亞洲據點 5,134 處，包含香港據點 33 處、日本據點 75 處、南韓據點 8 處、臺灣據點 5,012 處。

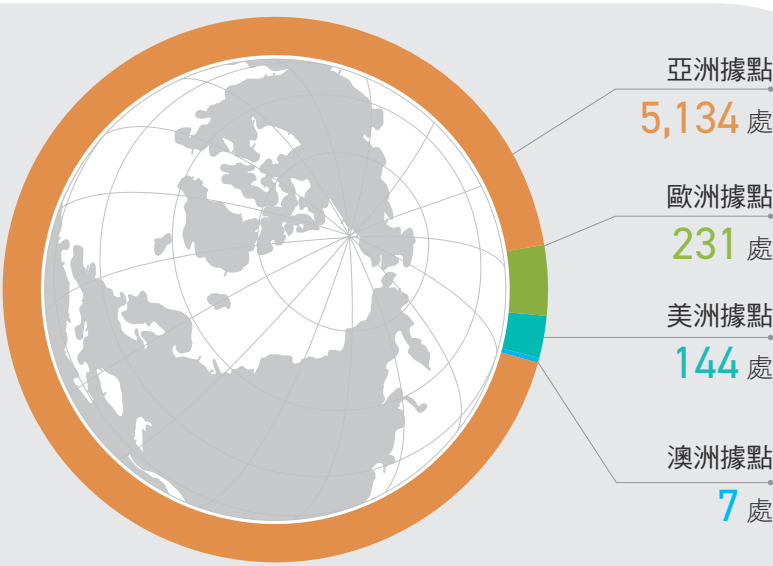
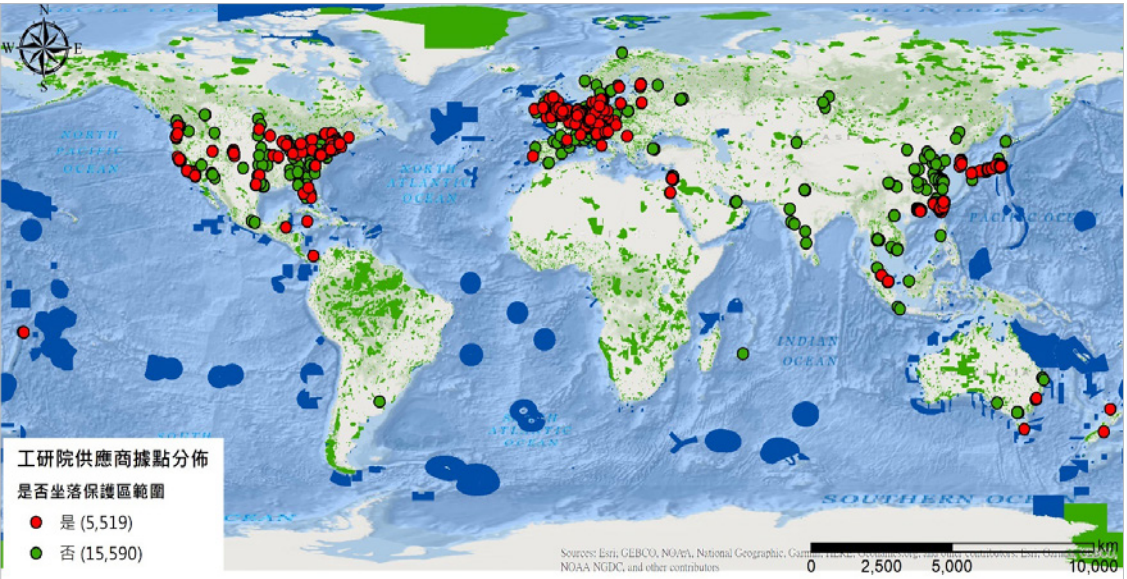
歐洲據點則有 231 處具生物多樣性衝擊潛勢，包含奧地利據點 4 處、比利時據點 5 處、捷克據點 9 處、丹麥據點 5 處、愛沙尼亞據點 1 處、芬蘭據點 2 處、法國據點 6 處、德國據點 74 處、愛爾蘭據點 5 處、義大利據點 5 處、立陶宛

據點 3 處、荷蘭據點 13 處、波蘭據點 1 處、葡萄牙據點 1 處、塞爾維亞據點 1 處、斯洛維尼亞據點 5 處、瑞典據點 1 處、瑞士據點 23 處、英國據點 67 處。

美洲據點則有 144 處具生物多樣性衝擊潛勢，包含貝里斯據點 1 處、加拿大據點 3 處、開曼群島據點 2 處、巴拿馬據點 1 處、美國據點 137 處。

澳洲共有據點 7 處具生物多樣性衝擊潛勢，包含澳洲據點 5 處、紐西蘭據點 2 處。非洲共有據點 2 處具生物多樣性衝擊潛勢，為埃及據點 2 處。大洋洲共有據點 1 處具生物多樣性衝擊潛勢，為薩摩亞據點 1 處。

⊕ 工研院供應商據點與 IUCN 保護區範圍分佈



3.3.3 全球供應鏈據點人文自然保護區分析

本章針對全球供應商據點與關鍵生物多樣性區域（KBA）、拉姆薩濕地公約、世界文化遺產、人與生物圈計畫範圍進行分析，進一步評估供應商據點活動是否會影響到上述人文自然保護區，各保護區說明請參考「[3.2.3.1 關鍵生物多樣性圖資說明 ~3.2.3.4 人與生物圈範圍圖資說明](#)」章節內容。

3.3.3.5 人文自然保護區分析成果

工研院供應商全球據點人文自然保護區衝擊分析結果顯示，亞洲共有據點 2,784 處具人文自然保護區衝擊潛勢，包含中國據點 3 處、香港據點 35 處、印度據點 1 處、以色列據點 1 處、日本據點 17 處、新加坡據點 9 處、南韓據點 1 處、臺灣據點 2,701 處、泰國據點 16 處。



亞洲據點 2,784 處

歐洲共有據點 84 處具人文自然保護區衝擊潛勢，包含奧地利據點 5 處、比利時據點 3 處、愛沙尼亞據點 1 處、芬蘭據點 2 處、法國據點 1 處、德國據點 26 處、愛爾蘭據點 5 處、義大利據點 4 處、盧森堡據點 1 處、荷蘭據點 11 處、波蘭據點 1 處、葡萄牙據點 1 處、俄羅斯據點 1 處、斯洛維尼亞據點 4 處、西班牙據點 1 處、瑞士據點 8 處、英國據點 9 處。



歐洲據點 84 處

美洲共有據點 15 處具人文自然保護區衝擊潛勢，包含貝里斯據點 1 處、加拿大據點 6 處、巴拿馬據點 1 處、美國據點 7 處。



美洲據點 15 處

澳洲共有據點 6 處具人文自然保護區衝擊潛勢，包含澳洲據點 5 處、紐西蘭據點 1 處。



澳洲據點 6 處

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

3 我們與自然

導入 TNFD 架構與 LEAP 流程

工研院據點與資產座落點分析

供應鏈據點座落點分析

依賴與衝擊分析

自有據點自然風險與預警機制

4 附錄

⊕ 工研院供應商全球據點人文自然保護區分析成果

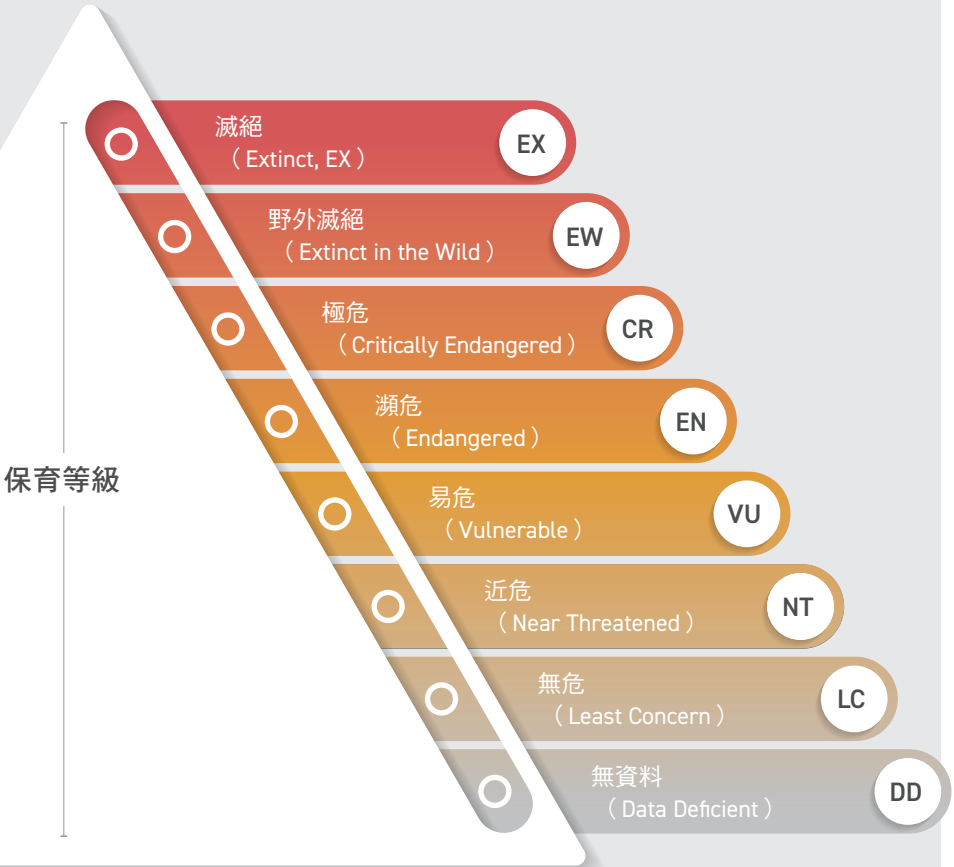
國家	關鍵生物 多樣性區域	拉姆薩濕地	人與生物圈	世界文化 遺產	加總
中國	2	1	0	0	3
柬埔寨	0	0	0	0	0
香港	35	0	0	0	35
印度	1	0	0	0	1
印尼	0	0	0	0	0
以色列	1	0	0	0	1
日本	17	0	0	0	17
吉爾吉斯	0	0	0	0	0
馬來西亞	0	0	0	0	0
菲律賓	0	0	0	0	0
新加坡	9	0	0	0	9
南韓	1	0	0	0	1
臺灣	2,701	0	0	0	2,701
泰國	16	0	0	0	16
阿聯	0	0	0	0	0
土耳其	0	0	0	0	0
越南	0	0	0	0	0
奧地利	4	1	0	1	5
比利時	0	0	0	3	3
捷克	0	0	0	0	0
丹麥	0	0	0	0	0
愛沙尼亞	0	0	0	1	1
芬蘭	2	2	0	0	2
法國	0	0	0	1	1
德國	25	2	0	1	26
愛爾蘭	5	4	0	0	5

國家	關鍵生物 多樣性區域	拉姆薩濕地	人與生物圈	世界文化 遺產	加總
義大利	3	0	0	1	4
立陶宛	0	0	0	0	0
盧森堡	0	0	0	1	1
荷蘭	6	0	0	5	11
挪威	0	0	0	0	0
波蘭	1	0	0	0	1
葡萄牙	1	0	0	0	1
俄羅斯	0	0	0	1	1
塞爾維亞	0	0	0	0	0
斯洛維尼亞	4	2	0	0	4
西班牙	1	0	0	0	1
瑞典	0	0	0	0	0
瑞士	8	4	0	0	8
英國	7	4	0	2	9
阿根廷	0	0	0	0	0
貝里斯	1	0	0	0	1
加拿大	6	0	0	0	6
開曼群島	0	0	0	0	0
墨西哥	0	0	0	0	0
巴拿馬	1	0	0	0	1
美國	7	0	0	0	7
澳洲	1	0	0	4	5
紐西蘭	1	0	0	0	1
埃及	0	0	0	0	0
模里西斯	0	0	0	0	0
薩摩亞	0	0	0	0	0

3.3.4 全球供應鏈據點生物多樣性衝擊（瀕危物種）分析

本章針對全球供應商據點，參考 IUCN《瀕危物種紅色名錄》進行分析，進一步評估供應商據點活動對生物多樣性衝擊，相關說明請參考「[3.2.4 工研院全球據點生物多樣性衝擊（瀕危物種）分析](#)」章節內容。

⊕ 紅皮書瀕危物種保育等級分類



3.3.4.1 工研院供應商全球據點生物多樣性衝擊分析（瀕危物種）結果

全球 21,109 處據點的生物多樣性衝擊分析顯示，這些據點均與《[紅皮書名錄](#)》中列載的物種分佈存在重疊，顯示出潛在的影響風險。不同國家或地區的物種保育狀況，根據 IUCN 紅色名錄的保育等級進行分類，並計算「受脅指標加總」（CR+EN+VU），用以衡量各地區面臨滅絕風險的物種數量。其中，馬來西亞的受脅物種數量最多，達 343 種，其次為新加坡（327 種）、臺灣（326 種）、美國（316 種）和中國（237 種），顯示這些地區的生物多樣性正面臨較大威脅。此外，若從極危物種比例（CR / CR+EN+VU）來看，開曼群島的比例最高（約 41.8%），顯示當地受影響的物種中有很高比例處於極危狀態，其次為塞爾維亞（34.4%）、越南（31.3%）、貝里斯（30.8%）和柬埔寨（28.1%），顯示部分地區的物種存續情況更為嚴峻。整體而言，生物多樣性受到人類活動的多方面影響，需針對不同物種和棲地特性採取差異化的保育策略，以減少對生態系統的潛在衝擊，確保受脅物種的存續與棲地的永續發展。

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

3 我們與自然

導入 TNFD 架構與 LEAP 流程

工研院據點與資產座落點分析

供應鏈據點座落點分析

依賴與衝擊分析

自有據點自然風險與預警機制

4 附錄

⊕ 工研院供應商據點潛在影響各保育等級物種之個數統計

國家	滅絕 (EX)	野外滅絕 (EW)	極危 (CR)	瀕危 (EN)	易危 (VU)	近危 (NT)	無危 (LC)	無資料 (DD)	受脅指標 數量加總
中國	1	1	44	65	128	94	1759	205	237
柬埔寨	0	0	18	20	26	31	867	60	64
香港	0	0	28	49	74	62	1103	86	151
印度	0	0	15	28	44	45	1193	45	87
印尼	2	0	11	13	18	30	816	49	42
以色列	0	0	10	26	37	28	502	18	73
日本	0	0	13	53	98	111	1149	101	164
吉爾吉斯	0	0	0	5	7	10	227	3	12
馬來西亞	0	0	34	78	231	221	2126	183	343
菲律賓	0	0	2	6	9	16	547	25	17
新加坡	0	0	33	67	227	212	1,795	156	327
南韓	1	0	4	32	44	28	484	21	80
臺灣	1	0	28	79	219	192	1,885	176	326
泰國	1	0	22	28	33	29	1,081	88	83
阿聯	0	0	4	14	29	48	441	14	47
土耳其	0	0	5	7	8	22	571	13	20
越南	0	0	25	21	34	33	1,040	116	80
奧地利	0	0	12	16	15	22	743	19	43
比利時	0	0	5	2	11	19	632	14	18
捷克	0	0	5	8	10	18	652	15	23
丹麥	0	0	2	1	13	19	561	15	16
愛沙尼亞	0	0	3	1	13	15	487	4	17
芬蘭	0	0	4	2	13	12	480	3	19
法國	0	0	9	16	33	52	980	22	58
德國	2	0	24	27	36	45	957	31	87
愛爾蘭	0	0	7	9	18	23	555	7	34

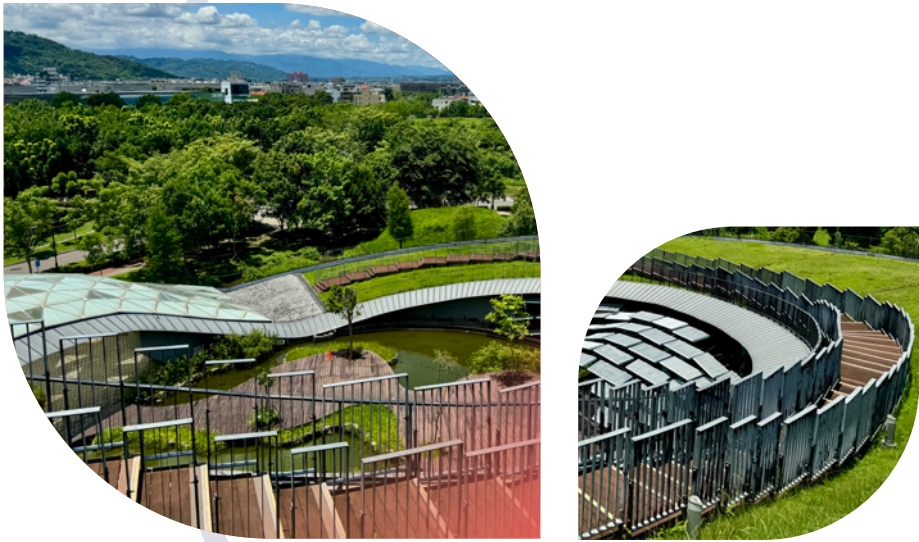
國家	滅絕 (EX)	野外滅絕 (EW)	極危 (CR)	瀕危 (EN)	易危 (VU)	近危 (NT)	無危 (LC)	無資料 (DD)	受脅指標 數量加總
義大利	0	1	9	20	32	49	939	22	61
立陶宛	0	0	3	3	8	15	538	7	14
盧森堡	0	1	4	2	10	15	601	12	16
荷蘭	1	0	8	7	20	30	758	18	35
挪威	0	0	3	4	20	18	553	3	27
波蘭	0	0	4	1	12	21	670	9	17
葡萄牙	0	0	9	11	29	38	539	14	49
俄羅斯	0	0	9	7	20	18	644	20	36
塞爾維亞	0	0	11	7	14	15	563	13	32
斯洛維尼亞	0	0	15	18	29	35	857	24	62
西班牙	0	0	17	32	58	67	929	25	107
瑞典	0	0	2	1	15	17	612	9	18
瑞士	3	0	6	8	24	30	775	20	38
英國	1	1	12	13	37	35	756	16	62
阿根廷	1	0	0	2	6	9	353	13	8
貝里斯	0	0	28	26	37	28	696	22	91
加拿大	0	0	4	24	25	25	810	11	53
開曼群島	0	0	33	24	22	24	397	14	79
墨西哥	0	0	4	7	6	7	402	12	17
巴拿馬	0	0	7	14	45	34	922	50	66
美國	19	0	55	95	166	134	2,459	85	316
澳洲	0	0	12	50	134	174	1,570	53	196
紐西蘭	3	0	2	10	11	8	150	6	23
埃及	0	0	7	12	72	101	678	36	91
模里西斯	6	0	0	8	4	4	93	3	12
薩摩亞	0	0	3	18	73	78	650	52	94

3.4 依賴與衝擊分析

在完成 LEAP 方法學中的 Locate（定位）階段後，工研院已確定自有與供應鏈中具有生物敏感性的關鍵據點。本院進一步針對對自然資本的依賴（Dependence）與衝擊（Impact）進行分析，以全面了解企業活動與自然環境的交互關係，並為風險管理與策略調整提供科學依據。

自然相關依賴與衝擊議題的重大性準則：「暴露度」與「風險程度」。暴露度乃是內部同仁認為組織面臨到此一環境依賴或衝擊議題的數量，依賴風險程度是以同仁所關注的環境議題中對其組織的影響程度做為依據。依賴風險程度分析主要基於兩種次指標：（1）調適前風險程度：災害發生後對組織營運的衝擊程度；（2）調適後風險程度：是否有應變措施減緩此災害的影響程度。而衝擊風險程度則是透過衝擊與污染的管理措施來分析這些污染或衝擊對企業的可能風險，並以是否有實際績效來降低該污染或衝擊對組織的風險。

在依賴分析方面，工研院評估關鍵業務運作對自然資源與生態系統服務（Ecosystem Services）的依賴程度，包括水資源供應、空氣過濾、生物多樣性支持與氣候調節等項目。透過評估依賴程度，工研院可識別業務活動受環境變遷影響的潛在風險，確保長期營運韌性。同時，在衝擊分析中，工研院量化業務活動對自然資本的影響，如碳排放、水資源消耗、土地利用變化與污染排放等，並識別供應鏈中的潛在生態風險。透過資料評估，工研院將深入理解企業在整個價值鏈中的環境足跡，進一步優化永續策略。本階段的分析不僅有助於提升工研院在 TNFD 框架下的資訊揭露品質，也將為未來的風險管理與策略因應奠定基礎，確保企業在生態永續與經濟發展之間取得平衡。



3.4.1 工研院據點與資產依賴與衝擊分析

本次依賴與衝擊分析，於工研院組織內共收回 48 份問卷。經暴露度與風險程度分析，本院具有高度依賴之生態系統服務為「全球 / 當地氣候調節」與「風暴減緩」。屬於中度依賴的有「水資源」、「降水特徵調節」、「峰值流量緩解 / 防洪服務」、「疾病控制」，而「空氣過濾」是屬於低度的依賴。當透過災害應變或調適能力的建立來降低該生態系統服務對本院的重要程度，則僅剩「風暴減緩」仍位於高依賴，其餘皆有效降低至中或低的程度。在組織對外部的衝擊部分，包括「氣候變遷」、「廢棄物」、「間接能源使用」、「廢水排放」及「空氣污染」皆是屬於高度衝擊；而「化石資源使用」、「水資源使用」、「礦產資源使用」、「土壤污染」、「遺傳物質使用」、「陸域生態系統使用」、「生物質使用」等七項則屬於中度衝擊。

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

3 我們與自然

導入 TNFD 架構與 LEAP 流程

工研院據點與資產座落點分析

供應鏈據點座落點分析

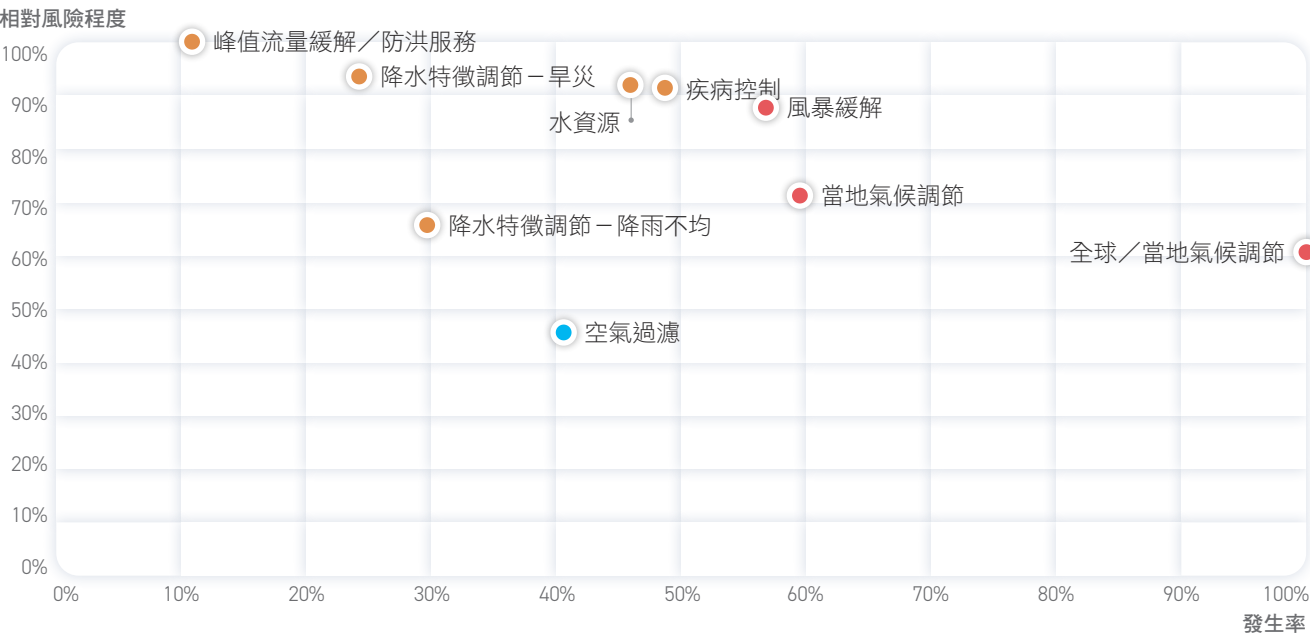
依賴與衝擊分析

自有據點自然風險與預警機制

4 附錄

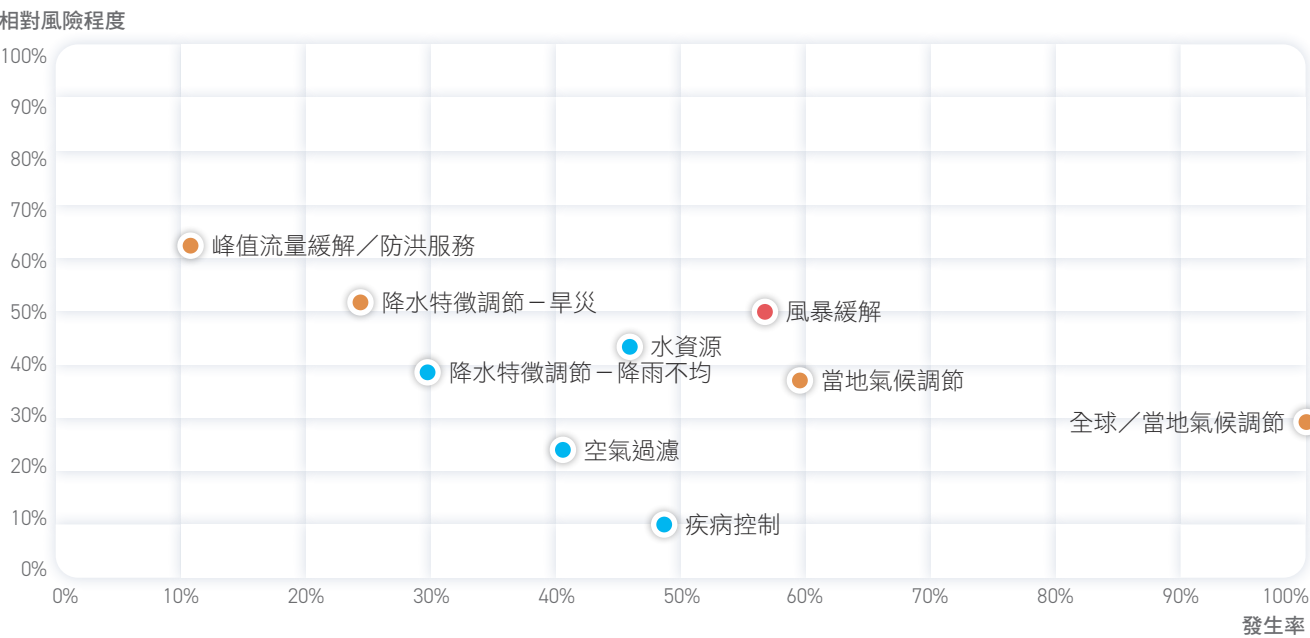
⊕ 自然依賴類別矩陣－原始風險

- 1. 相對暴露與風險程度 >50%：高重大性類別
- 2. 單一指標（暴露或風險程度）>50%：中重大性
- 3. 單一指標（暴露與風險程度）<50%：低重大性



⊕ 自然依賴類別矩陣－調適後風險

- 1. 相對暴露與風險程度 >50%：高重大性類別
- 2. 單一指標（暴露或風險程度）>50%：中重大性
- 3. 單一指標（暴露與風險程度）<50%：低重大性



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

3 我們與自然

導入 TNFD 架構與 LEAP 流程

工研院據點與資產座落點分析

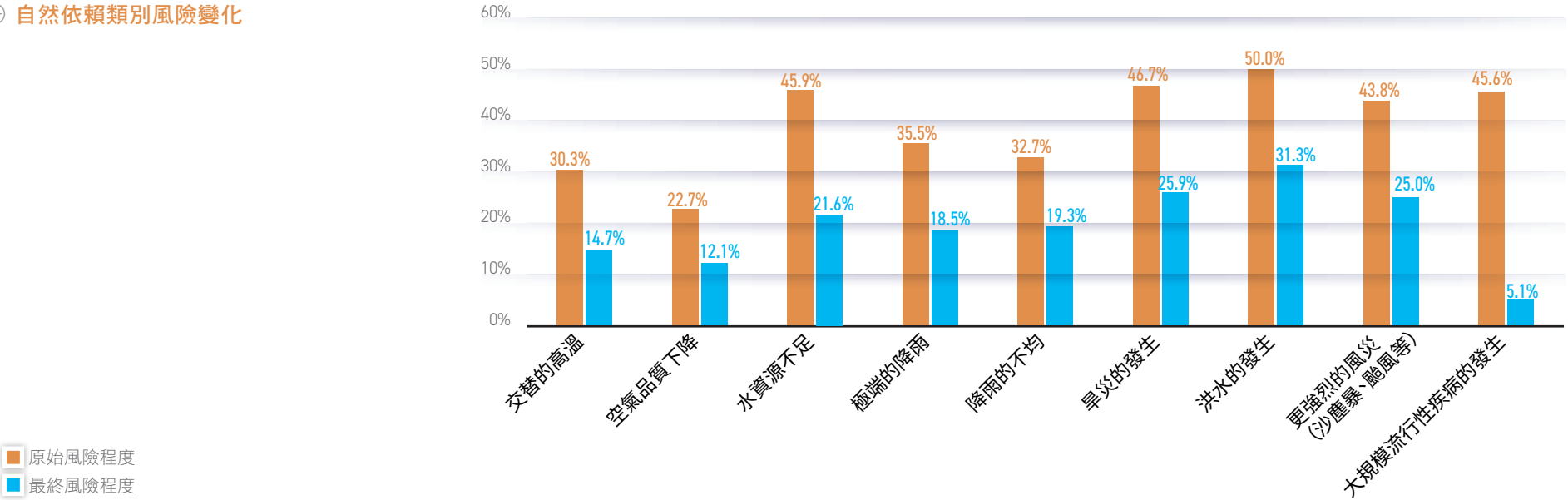
供應鏈據點座落點分析

依賴與衝擊分析

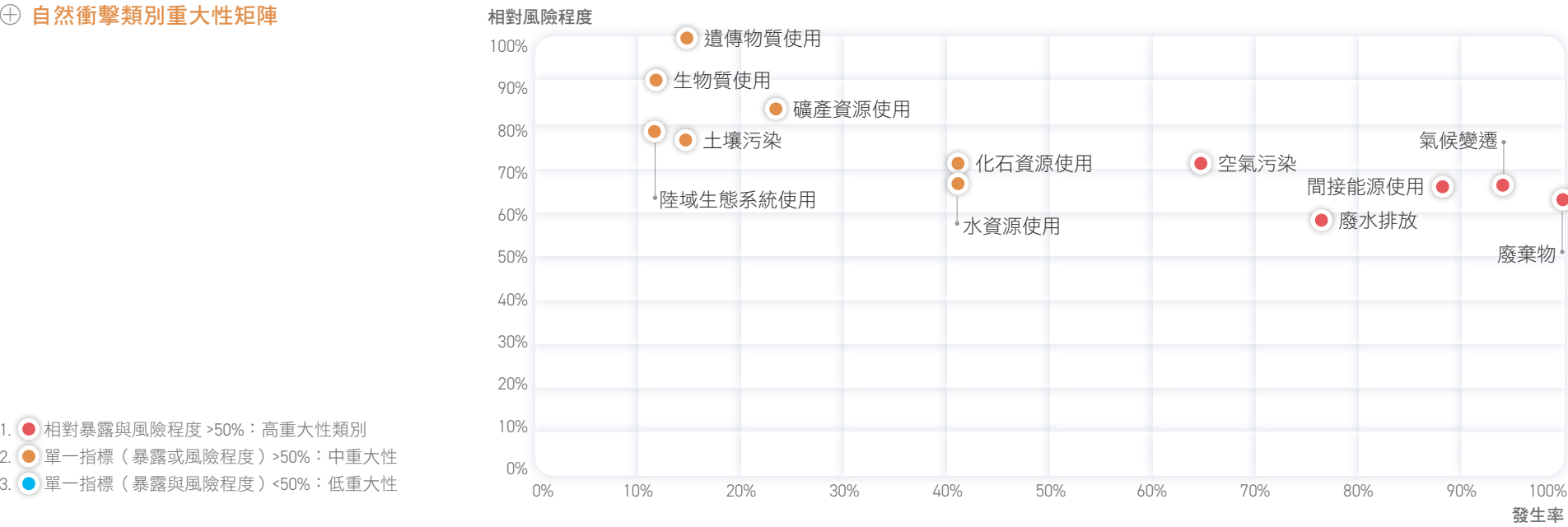
自有據點自然風險與預警機制

4 附錄

⊕ 自然依賴類別風險變化



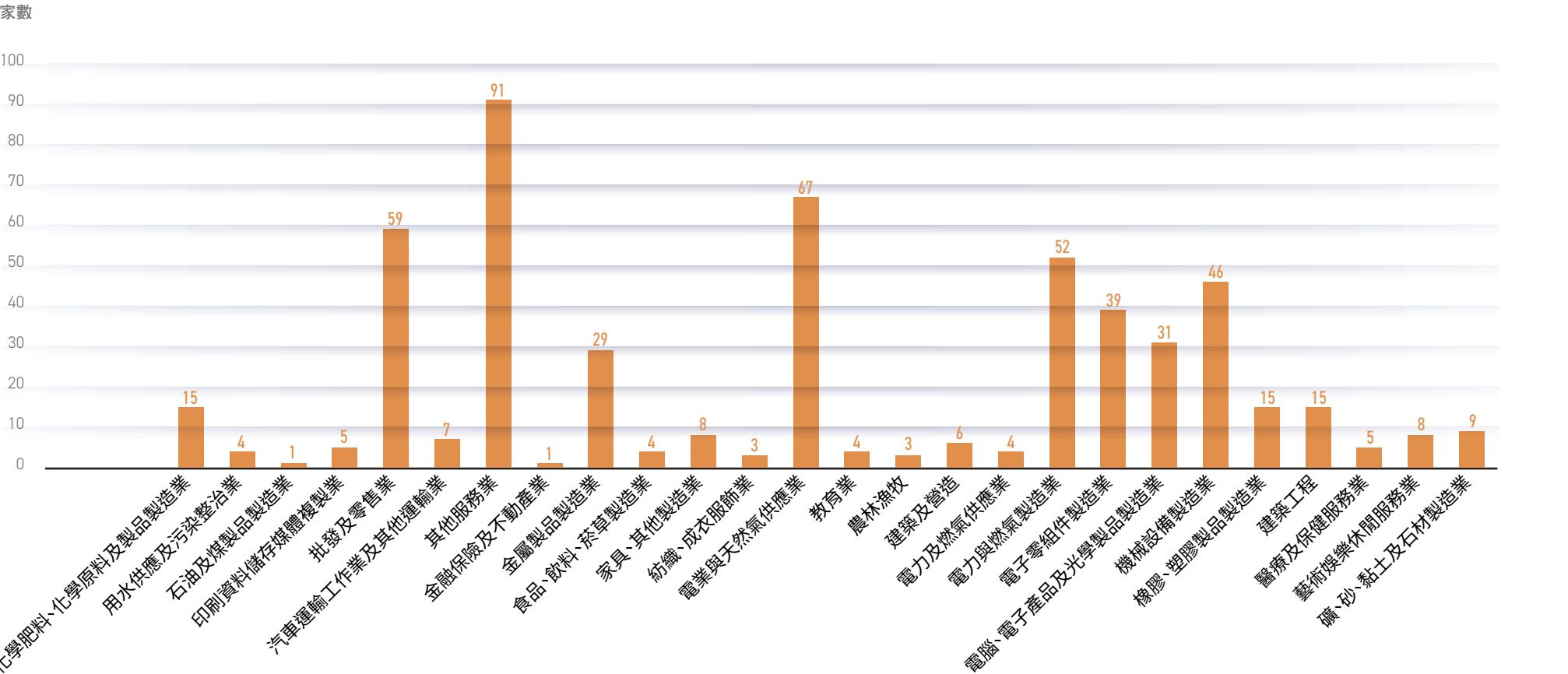
⊕ 自然衝擊類別重大性矩陣



3.4.2 供應鏈據點依賴與衝擊分析

在 2024 年度的供應鏈自然依賴與衝擊評估調查中，總計有效回收 531 份問卷。產業分布上以 91 家的「其他服務業」最高，其次依序為「專業科學與技術服務」、「批發及零售」與「電力與機械設備製造」業。分析方法上，為避免過少回覆導致特定議題離散，會基於暴露度設立篩選門檻值，以 20 家為下限。結果顯示，供應商若在無任何管理措施和 / 或目標下，「全球 / 當地氣候調節」與「空氣過濾」是兩大高度依賴的自然服務，並共計有 11 項的中度依賴與 1 項的低度依賴。而在經過調適後，高度依賴的自然服務項目已不存在，中度依賴也較低至 9 項，低度依賴增加為 5 項。在衝擊的面向上，屬於高度衝擊有「間接能源使用」、「氣候變遷」、「空氣污染」與「廢棄物」，中度衝擊的則有 5 項，並無低度衝擊之項目。

⊕ 供應商產業別



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

3 我們與自然

導入 TNFD 架構與 LEAP 流程

工研院據點與資產座落點分析

供應鏈據點座落點分析

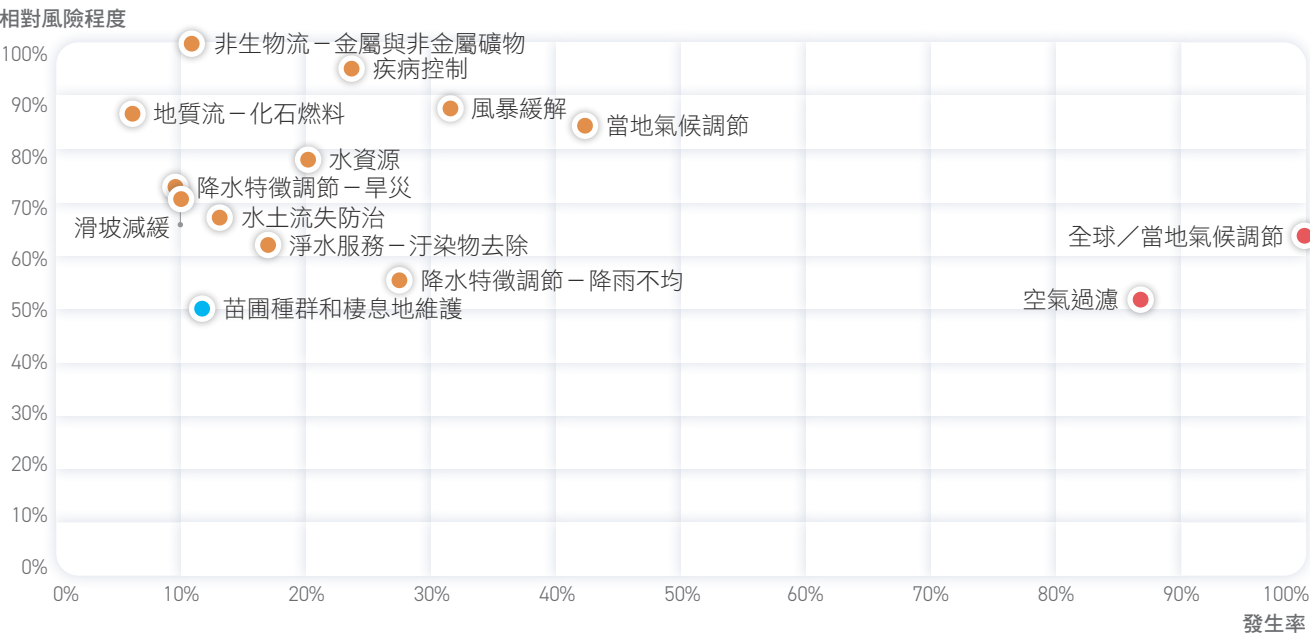
依賴與衝擊分析

自有據點自然風險與預警機制

4 附錄

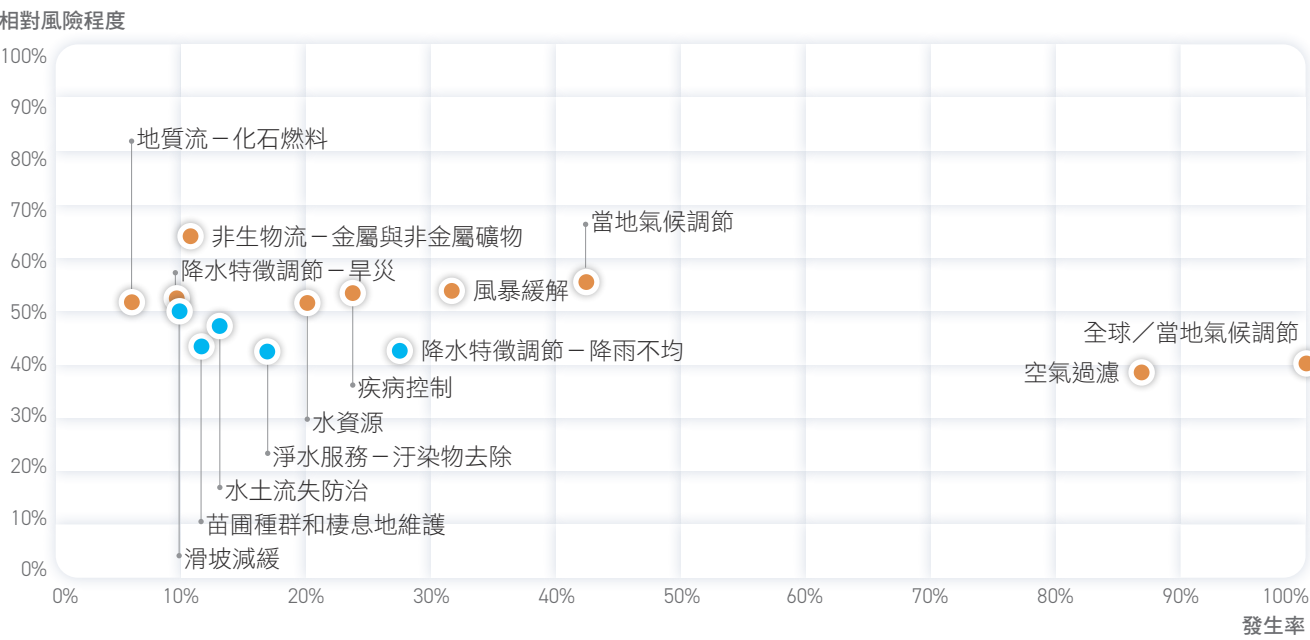
⊕ 自然依賴類別矩陣－供應鏈原始風險

- 1. 相對暴露與風險程度 >50%：高重大性類別
- 2. 單一指標（暴露或風險程度）>50%：中重大性
- 3. 單一指標（暴露與風險程度）<50%：低重大性



⊕ 自然依賴類別矩陣－供應鏈調適後風險

- 1. 相對暴露與風險程度 >50%：高重大性類別
- 2. 單一指標（暴露或風險程度）>50%：中重大性
- 3. 單一指標（暴露與風險程度）<50%：低重大性



目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

3 我們與自然

導入 TNFD 架構與 LEAP 流程

工研院據點與資產座落點分析

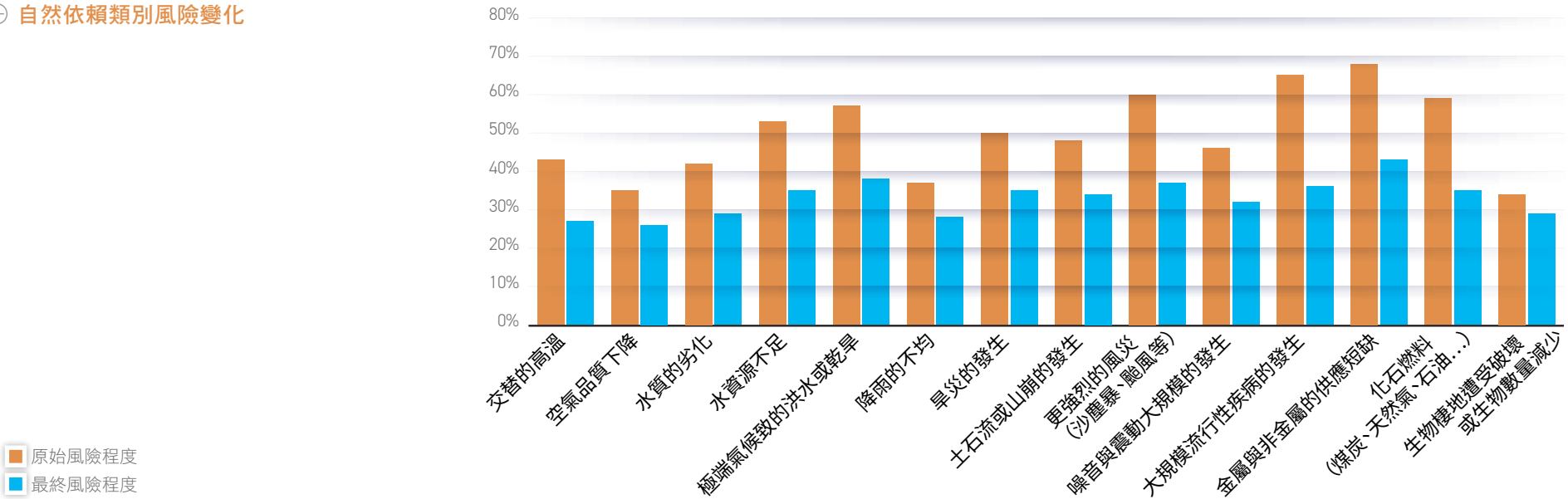
供應鏈據點座落點分析

依賴與衝擊分析

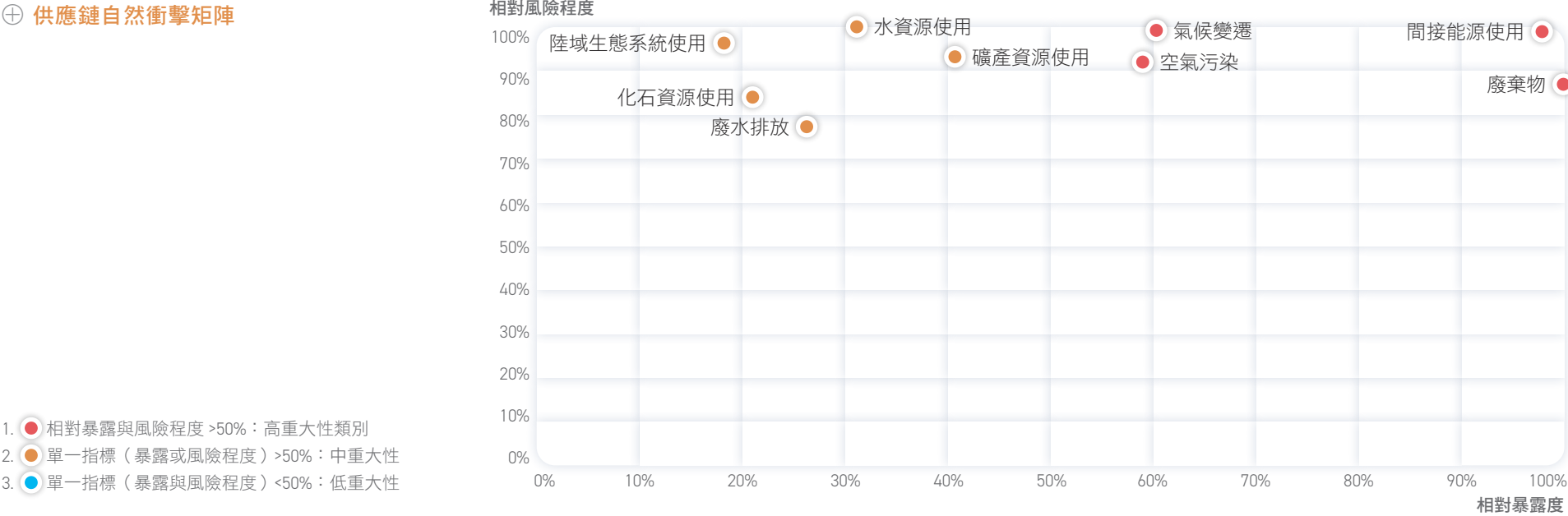
自有據點自然風險與預警機制

4 附錄

⊕ 自然依賴類別風險變化



⊕ 供應鏈自然衝擊矩陣

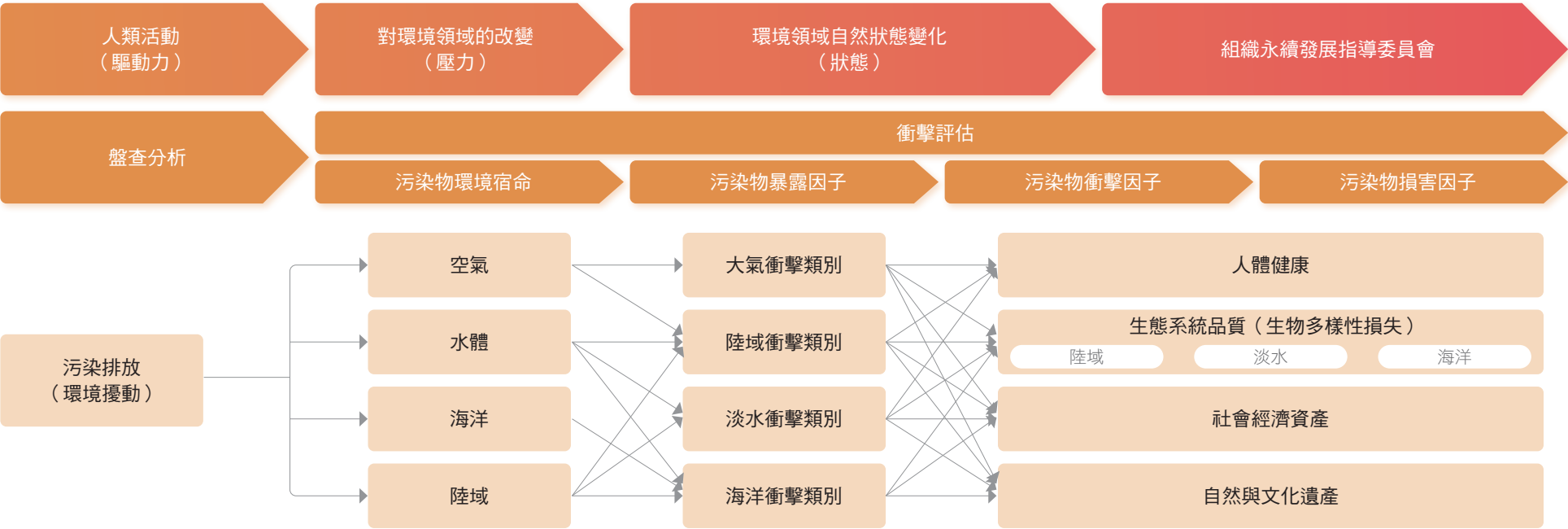


- 相對暴露與風險程度 >50%：高重大性類別
- 單一指標（暴露或風險程度）>50%：中重大性
- 單一指標（暴露與風險程度）<50%：低重大性

3.4.3 生物多樣性損失評估分析

3.4.3.1 評估方法學

生物多樣性損失評估方法採用 [UNEP-LCI-GLAM](#) ^(註 1) 與 [LC-IMPACT Methodology](#) ^(註 2) 兩大方法學進行評估，這兩個評估模型是基於描繪各種人類活動對於環境造成的壓力、狀態的改變與最後所造成的影響，此過程為衝擊路徑模型（Impact Pathway Model），如下圖所示。以人類健康、生態系統品質、自然資源（社會經濟資產、自然與文化遺產）作為最終保護領域（Areas of Protection, AOP），並優化陸域、淡水與海洋生態系統品質的相關環境衝擊，在衡量生物多樣性損失衝擊上以物種潛在消失比例（Potentially Disappeared Fractions of species, PDF）作為指標，該指標物理意義為全球淡水、陸域、海洋生態系統潛在物種消失風險；當 PDF=0.1，則代表該污染排放可能對特定生態系統有 10% 物種消失的風險，為生態系統健康程度衡量的相對指標。



1 Global Guidance for Life Cycle Impact Assessment Indicators and Methods (2025)<https://www.lifecycleinitiative.org/activities/life-cycle-assessment-data-and-methods/global-guidance-for-life-cycle-impact-assessment-indicators-and-methods-glam/>

2 Development and application of environmental Life Cycle Impact assessment Methods for imProved sustAinability Characterisation of Technologies (2025) <https://lc-impact.eu/index.html>

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

3 我們與自然

導入 TNFD 架構與 LEAP 流程

工研院據點與資產座落點分析

供應鏈據點座落點分析

依賴與衝擊分析

自有據點自然風險與預警機制

4 附錄

基於不同的驅動力，所損害的環境領域與損害類別也有所差異，所使用的評估方法也有所差異，下表中呈現不同的評估邊界所採用生物多樣性損失評估方法學，在部分方法學評估的尺度可能會有區域或大陸、全球等不同尺度，本研究採用的方法基本以全球尺度為一致性的範疇。



⊕ 評估邊界所對應生物多樣性損失評估方法學

組織邊界	評估項目（驅動力）	損害的環境領域（AOP）	損害類別	方法學選擇
組織營運	溫室氣體排放	陸域、海洋、淡水	氣候變遷	UNEP-LCI-GLAM
	水污染排放	淡水	毒性、優養化	UNEP-LCI-GLAM
		海洋	優養化	UNEP-LCI-GLAM
	空氣污染排放	陸域	酸化	UNEP-LCI-GLAM
組織上游	供應商採購（EXIOBASE）	淡水	優養化、毒性、淡水資源使用	LC-impact
		海洋	氣候變遷、優養化、毒性	LC-impact
		陸域	氣候變遷、光化學臭氧形成、優養化、毒性、土地資源使用	LC-impact

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

3 我們與自然

導入 TNFD 架構與 LEAP 流程

工研院據點與資產座落點分析

供應鏈據點座落點分析

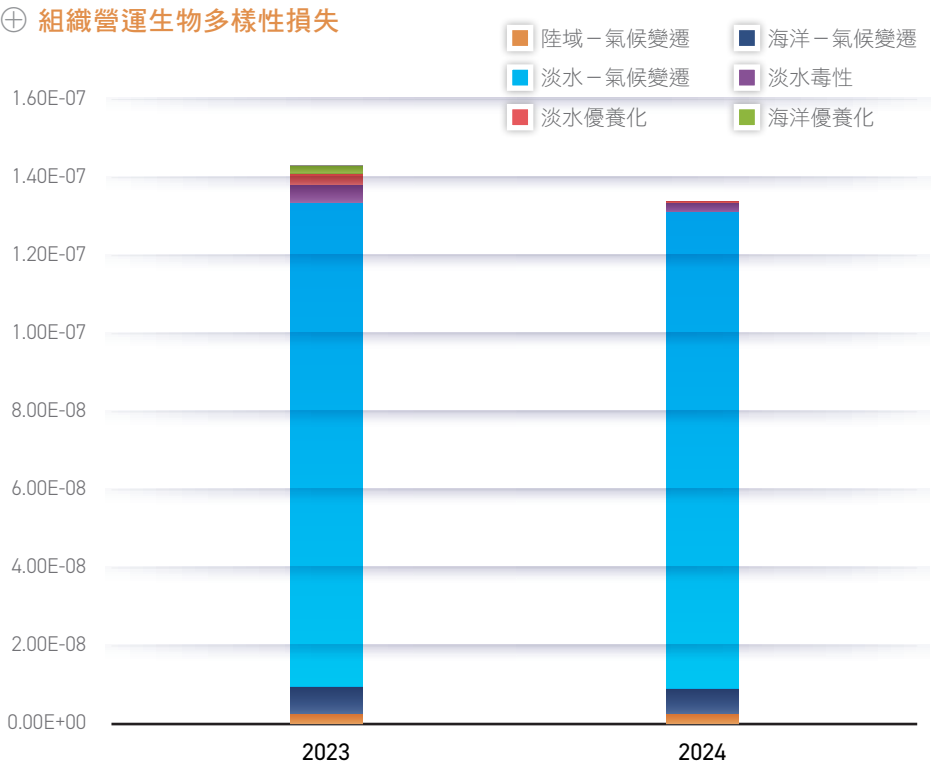
依賴與衝擊分析

自有據點自然風險與預警機制

4 附錄

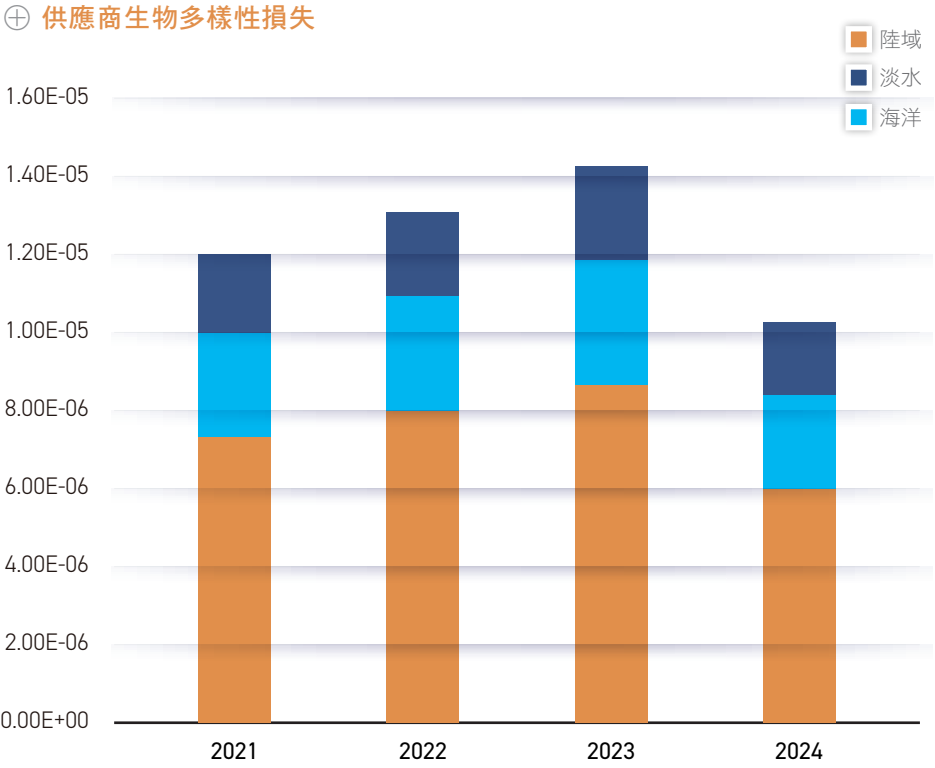
3.4.3.2 組織營運評估結果

UNEP-LCI-GLAM 的方法學適用於組織營運，需要輸入對應的數據為組織營運過程中對於環境所造成的驅動力，評估項目包含溫室氣體排放、水汙染排放、空氣汙染物（非溫室氣體）排放，並分別量化各自對於不同生態系統（環境領域）所造成的損害與類別。評估結果為組織營運對於陸域、海洋與淡水的生物多樣性損失影響最大主因來自於氣候變遷（2022 沒有溫室氣體排放數據），對應驅動力則為溫室氣體排放直接相關，又以淡水生態系統品質所受衝擊最大。在淡水毒性中，則來自於放流水中鋅與銅的排放有直接關聯；而淡水優養化來自於總磷，海洋優養化來自於總氮。因此營運減少生物多樣性損失的方法還是基於自身碳排放作為主要管理的方向。



3.4.3.3 上游供應商評估結果

LC-IMPACT 的方法學適用於組織上游，由於無法取得供應商具體排放於環境中的監測數據，故使用供應商採購金額與採購品項對應 EXIOBASE 產業部門，同時考慮通膨與匯率，做為評估數據（驅動力）並分別量化各自對於不同陸地、淡水與海洋生態系統品質（環境領域）所造成的影響。評估結果顯示，高達 60-90% 陸域生物多樣性損失主要來自於氣候變遷，而海洋生物多樣性損失也與氣候變遷相關，而在淡水生物多樣性損失主要來自於淡水資源使用有關。因此上游減少生物多樣性損失的方法還是基於供應商的碳排放與淡水使用作為主要管理的方向。



3.5 自有據點自然風險與預警機制

本院針對已盤點、評估之自有據點所面臨的自然風險與生物多樣性衝擊，涵蓋水資源壓力、鄰近保育區與生態敏感區等面向，藉此建立據點層級的風險輪廓與潛在脆弱性認知。然而，風險評估僅是風險管理的起點。為有效減緩災害衝擊並提升營運韌性，建立具前瞻性與應變力的預警機制亦屬關鍵。因應不同類型的自然災害風險，例如高溫、降雨不均、資源短缺或流行疾病等，工研院已規劃並導入多項針對性應變作法，包含氣象預警系統的應用、場域自動化監測設備的布建、跨部門通報與應變流程的演練等。這些措施不僅可在災前即時啟動應變準備，也有助於災中災後迅速調整營運決策，確保人員安全與設施穩定運作。

3.5.1 高度自然依賴類別及管理做法

生態系統服務	自然風險依賴	管理指標與預警機制	管理作法
全球 / 當地氣候調節	炎熱的高溫	氣象署 - 氣溫預報	+ 全院對外窗戶加貼隔熱紙，並裝設遮光窗簾，減少熱輻射避免陽光直接照射 + 夏日高溫炎熱空調需求增加，依冰水主機功率負載程度，自動啟用備用機，增加主機運轉台數

+

3.5.2 高度自然衝擊類別及管理做法

自然風險衝擊	管理指標	管理做法
間接能源使用	能源使用量	+ 透過 ITRI-EIP 能源資訊管理平台進行能源管理 + 參考 ISO 50001 建置本院能源管理系統

+

目錄

1 前言

2 建構氣候韌性

3 我們與自然

導入 TNFD 架構與 LEAP 流程

工研院據點與資產座落點分析

供應鏈據點座落點分析

依賴與衝擊分析

自有據點自然風險與預警機制

4 附錄

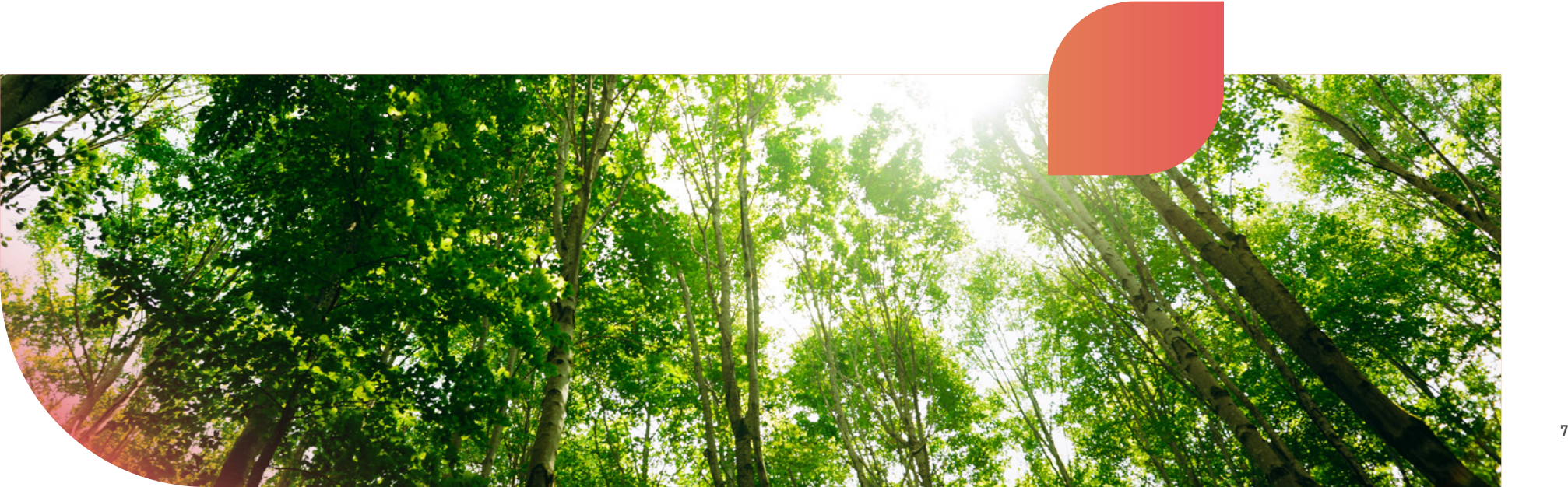
當氣候變遷的衝擊日益頻繁、自然系統的退化日趨嚴重，我們所面對的，已不再只是單一環境議題，而是一場正在重塑社會、經濟與產業基礎的結構性轉變。這是一個關鍵時刻——對工研院而言，我們不僅是變化的見證者，更必須成為責任的承擔者與行動的實踐者，需要以科學的治理與行動來回應這個嚴峻的時代課題。

工研院身處科技研發與產業轉型的核心，深知氣候與自然議題並非單一環境面向，而是牽動經濟韌性、社會穩定與國家競爭力的關鍵系統。本院以 TCFD 與 TNFD 架構為基礎，辨識氣候與自然相關風險與機會，並透過情境分析、工研院據點與供應鏈據點之各項評估，逐步建立以科學證據為本、以風險治理為核心的決策基礎。這不僅是揭露責任的實踐，更是一段組織自我檢視與學習的過程。

我們深刻體認到，氣候與自然風險並非遙遠的未來情境，而是已逐步顯現在日常的營運韌性之中。極端氣候、缺水風險與生態衝擊，正考驗著既有管理模式的適切性，也提醒我們必須以更長期、更系統的視角，重新思考科技創新與自然環境之間的關係。因此，工研院選擇不僅止於風險辨識，而是持續將氣候與自然議題納入治理架構、研究策略與日常管理之中。從低碳與淨零技術研發，到能源與水資源管理，我們逐步建立以科學為本、以風險治理為核心的行動基礎，期能在不確定的環境中，為組織與產業創造更具韌性的發展路徑。我們同時相信，永續並非單一組織可以獨力完成的任務。工研院同時跨足科技與產業創新，其任務不僅在於因應自身風險，更在於透過研究與經驗的複製，協助產業、政府與社會理解氣候與自然議題的複雜性，並在轉型過程中降低試錯成本、縮小行動落差。

展望未來，工研院將持續深化氣候與自然風險的量化與情境分析能力，並以滾動式檢討與持續精進的方式，回應科學認知與外部環境的快速變化。我們期許自身不只是因應風險的組織，更能成為引導轉型、促進共識的知識平台——引導產業理解氣候與自然複雜性，協助政府、企業與社會在不確定的環境中做出更具前瞻性與責任感的選擇。

永續並非一條線性的路徑，而是一場持續學習、修正與共創的過程。工研院將以科學為本、以治理為骨幹、以行動為核心，持續在氣候與自然的雙重轉型中扮演關鍵推動者的角色。我們相信，唯有在今日即開始為長期風險承擔責任，才能為未來世代保留更多選擇的可能，也為科技創新找到真正面向人類與自然共存的方向。



目錄

- 1 前言
- 2 建構氣候韌性
- 3 我們與自然
- 4 附錄

- TCFD 索引表
- TNFD 索引表
- IFRS S1 S2 索引表
- 詞彙表

CHAPTER 04

附錄

4.1 TCFD 索引表

類別	管理策略與行動	對應章節	頁碼
治理	描述董事會對氣候相關風險與機會的監督情況。	2.1 氣候治理與管理	P.5
	描述管理階層在評估和管理氣候相關風險與機會的角色。	2.1 氣候治理與管理	P.5
策略	描述組織所鑑別的短、中、長期氣候相關風險與機會。	2.2 風險與機會鑑別	P.7
	描述組織在業務、策略和財務規劃上與氣候相關風險與機會的衝擊。	2.2 風險與機會鑑別	P.7
	描述組織在策略上的韌性，並考慮不同氣候相關情境（包括 2° C 或更嚴苛的情境）。	2.4 工研院據點與資產實體情境分析	P.14
		2.5 供應鏈據點實體情境分析	P.25
2.6 轉型情境分析		P.36	
風險管理	描述組織在氣候相關風險的鑑別和評估流程。	2.2 風險與機會鑑別	P.7
	描述組織在氣候相關風險的管理流程。	2.2 風險與機會鑑別	P.7
	描述氣候相關風險的鑑別、評估和管理流程如何整合在組織的整體風險管理制度。	2.2 風險與機會鑑別	P.7
指標和目標	揭露組織依循策略和風險管理流程進行評估氣候相關風險與機會所使用的指標。	2.6 轉型情境分析	P.36
	揭露範疇 1、範疇 2 和範疇 3（如適用）溫室氣體排放和相關風險。	2.6 轉型情境分析	P.36
	描述組織在管理氣候相關風險與機會所使用的目標，以及落實該目標的表現。	2.7 減緩與調適策略	P.44

4.2 TNFD 索引表

類別	管理策略與行動	對應章節	頁碼
治理	描述董事會對與自然相關依賴性、影響、風險及機會的監督。	-	—
	描述管理階層在評估和管理與自然相關依賴性、影響、風險及機會方面的作用。	-	—
	描述組織在評估和應對與自然相關依賴性、影響和風險時的人權政策和參與活動，以及董事會和管理層對原住民、當地社區、受影響者和其他利害關係人的監督和機會。	-	—
策略	描述組織在短期、中期和長期所發現與自然相關的依賴性、影響、風險及機會。	3.2 工研院據點與資產座落點分析	P.52
		3.4 依賴與衝擊分析	P.69
	描述與自然相關的依賴性、影響、風險及機會對組織的業務模式、價值鏈、策略和財務規劃以及任何過渡計畫或分析的影響。	3.5 自有據點自然風險與預警機制	P.73
	考慮不同的情況，描述組織策略對自然相關風險及機會的適應能力。	3.5 自有據點自然風險與預警機制	P.73
	揭露直接營運中資產 / 活動的位置，以及上下游或融資相關之優先位置。	-	—
風險管理	描述組織在其直接運作中識別、評估和優先考慮自然相關依賴性、影響、風險及機會的流程。	3.2 工研院據點與資產座落點分析	P.52
		3.3 供應鏈據點座落點分析	
		3.4 依賴與衝擊分析	
	描述組織在其上游和下游價值鏈中識別、評估和優先考慮自然相關依賴性、影響、風險及機會的流程。	3.2 工研院據點與資產座落點分析	P.62
		3.3 供應鏈據點座落點分析	
		3.4 依賴與衝擊分析	
指標和目標	描述組織監測與自然相關的依賴性、影響、風險和機會的流程。	3.2 工研院據點與資產座落點分析	P.69
		3.3 供應鏈據點座落點分析	
		3.4 依賴與衝擊分析	
	描述如何將識別、評估、優先排序和監控自然相關風險的流程，整合到組織的整體風險管理流程中並為其提供資訊。	-	—
指標和目標	揭露組織根據其策略和風險管理流程，評估和管理與自然相關的風險及機會所使用的指標。	3.2 工研院據點與資產座落點分析	P.52
	揭露組織用於評估和管理與自然相關的依賴性和影響的指標。	3.3 供應鏈據點座落點分析	P.62
	描述組織用於管理與自然相關的依賴性、影響、風險及機會的目標，以及針對目標的績效。	3.4 依賴與衝擊分析	P.69

4.3 IFRS S1 S2 資訊揭露對照表

項目	說明	對照章節	頁數
治理	【督導】 永續發展指導委員會：管理永續及氣候變遷策略與目標、審視氣候變遷風險與機會，並定期向董事會提報相關議題之進度與執行情形 組織永續發展委員會：督導及決策永續及氣候變遷風險重要議題	2.1 氣候治理與管理	P.5
	【執行】 組織永續發展推動小組協同各單位：實際推動本院永續及氣候相關政策		
策略	工研院將永續及氣候相關風險及機會納入全院發展策略，從全價值鏈（組織內部、上下游）整體進行管理。透過承接政府相關計劃、對於市場持續進行調研、研發相關技術等多項措施，強化本院永續及氣候相關績效。此外，工研院將持續擴大永續採購並遵循氣候及低碳產品相關法規，達成永續供應鏈。 「溫室氣體與再生能源」此氣候主題相關之營運行為對 2024 年度財務影響，請參相關章節。	CH 2 建構氣候韌性	P.5
		2.6 轉型情境分析	P.36
		2.7 減緩與調適策略 "	P.44
風險管理	本院營運面向涵蓋甚廣，可能遭遇之風險種類亦多元，如「誠信經營風險」、「資安與個資風險」、「環境風險」、「轉型風險」等。相關風險皆已院內相關管理辦法納入管理，並不斷檢討完善。 未來將逐步依據 IFRS 架構，完善本院風險管理流程。本次風險辨識未使用情境分析，未來將評估如何納入辨識流程。	2.2 風險與機會鑑別	P.7
		2.3 情境分析說明	P.13
		2.4 工研院據點與資產實體情境分析	P.14
指標與目標	請參下表「指標與目標」		
「行業基礎指標」(Industry-Based Metric)：目前尚無適合對應行業			
「跨行業指標類別」(Cross-Industry Metric Category)			
溫室氣體排放：範疇一 / 二 / 三絕對排放量、排放強度、範疇三排放涵蓋類別等	2.6 轉型情境分析 (p36) 2024 年度永續報告書 4-2 低碳營運 (p124)		
內部碳價格：用於評估排放成本之溫室氣體排放價格、如何利用該價格進行決策	目前本院正在評估「內部碳定價」之相關策略		
薪酬：多少比例的高管薪酬有和氣候相關考量連結、如何將氣候考量納入高管薪酬計算等	本院因屬財團法人，高階管理層之薪酬受《財團法人法》及《經濟部主管財團法人管理監督作業辦法》等法規規範，目前高管薪酬尚未與氣候有直接連結，惟本院持續檢討及綜合評估氣候相關考量於高管績效中		

4.4 詞彙表

名詞定義		
縮寫 / 術語	中文名稱	釋義
BVCM	價值鏈外減碳	企業在範疇 1、2、3 之外，為全球氣候減緩所做的額外投資行動。
SBTi	科學基礎減量目標倡議	提供科學方法，確保企業設定的減碳路徑與《巴黎協定》控溫 1.5° C 目標一致。
IFRS S2	國際財務報導準則第 S2 號	國際永續準則理事會（ISSB）發布，聚焦於「氣候相關披露」的全球通用財務準則。
SSP	共享社會經濟路徑	用於氣候建模的五種假設，探討不同社會經濟發展對排放的影響。
IEA	國際能源總署	提供能源安全、經濟發展與環境保護建議的國際政府間組織。
STEPS	承諾政策情境	基於現有政策環境與已公告計畫的能源發展預測。
NZE	2050 淨零情境	IEA 提出符合 1.5° C 控溫目標的最嚴格路徑模型。
NDC	國家自定貢獻	《巴黎協定》成員國每五年提出的國家氣候行動計畫與減量目標。
BAU	日常營運（情境）	基準線情境，指在未實施任何額外減量措施下的預估排放狀態。
REC	再生能源憑證	記錄再生能源發電量的電子憑證。
PPA	購電協議	能源購買方與開發商之間的長期合同，以固定價格買賣綠電，確保綠電穩定來源，並協助達成減碳目標。
CCU	碳捕捉與再利用	捕捉工業排放的 CO ₂ 並將其轉化為具有商業價值的產品。