

溫室氣體盤查實作工作坊課程

國內外ESG管理趨勢-半導體業

主辦單位： 臺灣證券交易所

 證券櫃檯買賣中心
Taipei Exchange

 臺灣期貨交易所
TAIWAN FUTURES EXCHANGE

 臺灣集中保管結算所
Tdcc Taiwan Depository & Clearing Corporation

協辦單位： 財團法人 臺灣產業服務基金會
FOUNDATION OF TAIWAN INDUSTRY SERVICE

資料來源：1.產發署溫室氣體盤查資料1日、3日班公版教材
2.環境部碳費3項子法說明會資料
3.經濟部十大先行 帶動民營 共創三贏
4. IFRS永續揭露準則S1/S2解析

簡報人：馬勝雄 協理/戴竹君 專案經理

大綱

- 壹、國際ESG發展趨勢與政策介紹
- 貳、國內ESG標竿案例介紹
- 參、結論

關於產基會



1988年
成立

- 台北
- 台中
- 高雄

240 +
員工

- ✓ 永續智庫
- ✓ 政府幕僚
- ✓ 專案執行

政府專案
企業輔導

循環經濟

永續供應鏈管理

低碳環保社區營造

清潔生產

碳/水足跡/LCA

產品/服務綠色設計

用水效率提升

氣候變遷

節能減碳

低碳管理

企業社會責任

環保法規研修

綠色技術

環保稽核認證

環境教育

管理系統建置
整合

低碳管理

國際交流

因應國際環保標準



產基會的特殊身分

聯合國非政府組織觀察員
(NGO Observer)

UNFCCC |

聯合國氣候變化綱要公約(2013)

United Nations Framework Convention on
Climate Change

GCF |

聯合國綠色氣候基金(2017)

Green Climate Fund

SDG NGO MG |

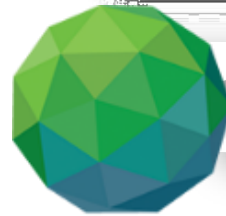
NGO主要小組(2019)

Non-Governmental Organizations Major
Group

UN SDSN |

永續發展解決方案網絡(2021)

Global member | Sustainable Development
Solutions Network



APO |

亞洲生產力組織綠色卓越中心

Asian Productivity Organization COE on GP

EPA |

行政院環境保護署 101環署訓證字第EA303001號

Environmental Protection Administration



MOEA |

經濟部 Ministry of Economic Affairs

節能減碳技術服務團

機關學校分團

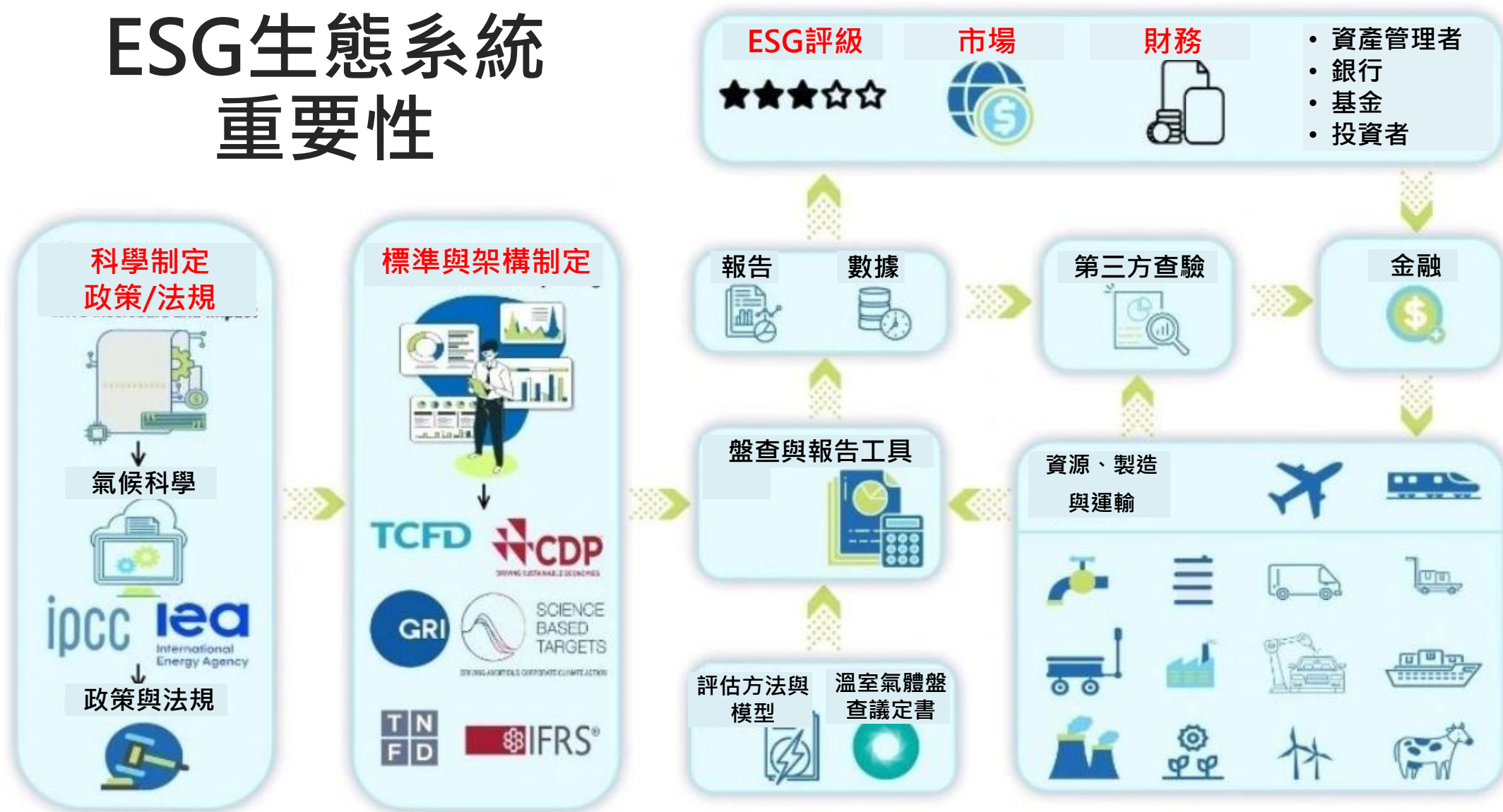
國際事務
執行窗口

第一個民間
環境教育機構



壹、國際ESG發展趨勢與政策介紹

ESG生態系統 重要性



2050淨零碳排為全球共識

全球149國宣示淨零排放承諾，而**節能**是邁向淨零碳排的首要燃料

全球淨零涵蓋率 GLOBAL NET ZERO COVERAGE

溫室氣體排放

GDP

人口

76%

78%

84%



英國

2050立法通過



韓國

2050立法通過



日本

2050政策宣示



中國

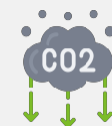
2060政策宣示



臺灣

2050宣示
立法通過

Energy Efficiency First (EE1st)



節能即是**減少碳排**



節能**本土**自身即可供應



相對於新設電廠或購買綠電，**節能成本較低**



提高國家/企業**因應能源價格波動**的韌性

我國於111年公布2050淨零碳排放路徑及策略總說明，**節能**為關鍵戰略之一

國內淨零政策法規上路 產業總動員

金管會 《綠色金融行動方案》

■ 碳揭露 ➡ 公司ESG評鑑加分

1. 運用資金與投融资決策力
2. 強化資訊揭露
3. 增強氣候韌性
4. 協助金融機構對產業支持

■ 接軌IFRS永續揭露 準則藍圖

碳排放量變成
國際產品成本



No ESG
No Money

環境部 (112.2.15) 《氣候變遷因應法》

- 擴大列管對象
(服務業、運輸業、醫療、大專校院)
- 碳費正式上路
(碳有價化時代來臨)
- 自主減量方案
(排放量管制)
- 自願減量專案制度
(減量額度移轉、交易)
- 高碳洩漏風險事業

淨零趨勢浪潮 推動企業落實減碳

國家 管制 措施

國際法規

歐盟於 2026年起實施 CBAM

國內法規

氣候變遷因應法/碳費正式上路

產業影響

排碳納入
產品成本

供應鏈 管制 措施



Apple: 2030年前讓整體公司業務，包括**所有產品**，實現**碳中和**，要求供應商履行綠電生產承諾，**無法達標將取消訂單**。



Google: 2030年前成全零碳能源目標。



Microsoft

微軟: 承諾在 2030 年實現負碳排，增加參與該計畫的供應商數，並深化參與度，達成**減少範疇 3 排放的目標**。



Dell: 範疇 1 和範疇 2 GHG 排放量減少 50%，將與直接材料供應商合作，於 **2030 年前減少 60%**。

沒做到
訂單危機

金融/ 標準

綠色金融

影響企業融資貸款

國際倡議

RE100(承諾100%使用再生能源)、科學基礎減碳目標倡議(SBTi)、氣候相關財務揭露(TCFD)、碳揭露計畫 (CDP)

市場引資
競爭力提升

ESG環境評鑑 促成企業實質減碳

基礎拿分：掌握兩大支柱

鎖定基準年與精確量化目標

- ✗ 持續減少
- ✓ 年減4.2%

工程級措施優於辦公室宣導

辦公室宣導 導入熱泵回收系統 具備可驗證效益

基準年為審查首要門檻
缺乏基準年的明確定義
減量目標將視為無效

進階加分：構建2030達成路徑

額外1分的關鍵行動

揭露2030減碳目標
並搭配完整行動計畫

2026
現狀

2028
中期查核點

2030
長期目標
綠電占比40%

完成全廠
空調系統更換

拒絕空降目標，
強調實質績效

行動計畫展現
明確達成路徑

永續連結貸款

銀行在與企業簽訂貸款合約時，會設定數個「永續發展績效指標」。例如：ESG 評鑑得分（如櫃買中心/證交所評鑑、MSCI 或 Sustainalytics 等）若企業下一年度 ESG 評鑑排名提升（從 20% 進入前 5%），銀行會依約下調利息

綠色金融政策轉變 帶動企業實現永續目標



佈局



2

金融業揭露及查證投融資組合財務碳排放(範疇三)，訂定時程規劃

1

金融業揭露及查證範疇一及範疇二碳排放，訂定時程規劃



3

參考科學基礎方法或國家2050淨零排放路徑等，就金融業者訂定範疇一、二及三中程及長程減碳目標與策略，提出時程規劃

4

推動個別金融業辦理氣候變遷壓力測試，並持續精進壓力測試模組

5

研議氣候風險之監控機制，彙整研提整體氣候相關風險管理分析報告

綠色金融政策轉變 帶動企業實現永續目標



資金



1



發布**永續經濟活動認定指引**，並鼓勵企業自願揭露，及參考指引擬訂轉型策略

2



金融業投融资與商品設計鼓勵參考**永續經濟活動認定指引**，強化ESG投資與決策

3



研議第二階段**永續經濟活動認定指引**(增加產業及其他環境目的之技術篩選標準)

4



[2.0持續辦理項目]

推動「獎勵本國銀行辦理六大核心戰略產業放款方案」，協助綠色相關產業取得融資

5



[2.0持續辦理項目]

鼓勵金融機構辦理永續發展領域之投融资

6



[2.0持續辦理項目]

鼓勵金融業投資我國綠能產業以及綠色債券等綠色金融商品

7



[2.0持續辦理項目]

持續檢討及發展綠色債券市場，鼓勵綠色債券之發行與投資

綠色證券認證制度

「綠色證券認證制度」係指上市櫃公司之綠色相關收入符合一定比例與規定，即可取得綠色證券認證，作為企業投入綠色產業與永續發展的標示。



適用原則：已適用我國「永續經濟活動認定參考指引」之經濟活動，優先適用該規定之「一般經濟活動」與「支持型經濟活動」之技術篩選標準，若符合相關標準及定義，即可認列為綠色收入

部分企業經濟活動不適用「永續活動認定參考指引」，但如果有取得**綠色工廠標章**，或營業收入包含指引中所提綠色標章產品，也算淺綠色收入

綠色工廠制度簡介

評估一間工廠ESG成熟度的指標，及是否重視永續經營。

工廠
建築設計

取得內政部
綠建築標章

兩者兼具

工廠
營運管理

通過經濟部產業發展署
清潔生產評估

能資源
節約

碳排
標準

製程
最佳化

環境友善
設計

綠色
管理

社會
責任

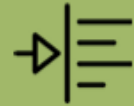
綠色工廠定位非年度獎項，而是定期檢視企業ESG內控與成熟度的評估機制，並引導企業邁向產業標竿。

金管會推動我國接軌IFRS永續揭露準則藍圖

直接採用 (adoption) ISSB發布的IFRS永續揭露準則(包含IFRS S1, S2)
· 未來評估逐號認可各號IFRS永續準則

- 於股東會年報依IFRS永續準則揭露相關資訊
- 與財務報告同時公告

接軌方式



適用對象
及時程



- 2026年：資本額達100億元以上之上市櫃公司適用
- 2027年：資本額達50億元以上未達100億之上市櫃公司適用
- 2028年：其餘所有上市櫃公司適用

揭露位置
及時點



揭露內容



- 採用豁免
- 依目前合理可佐證的資料估算
- 允許部分資訊質性揭露

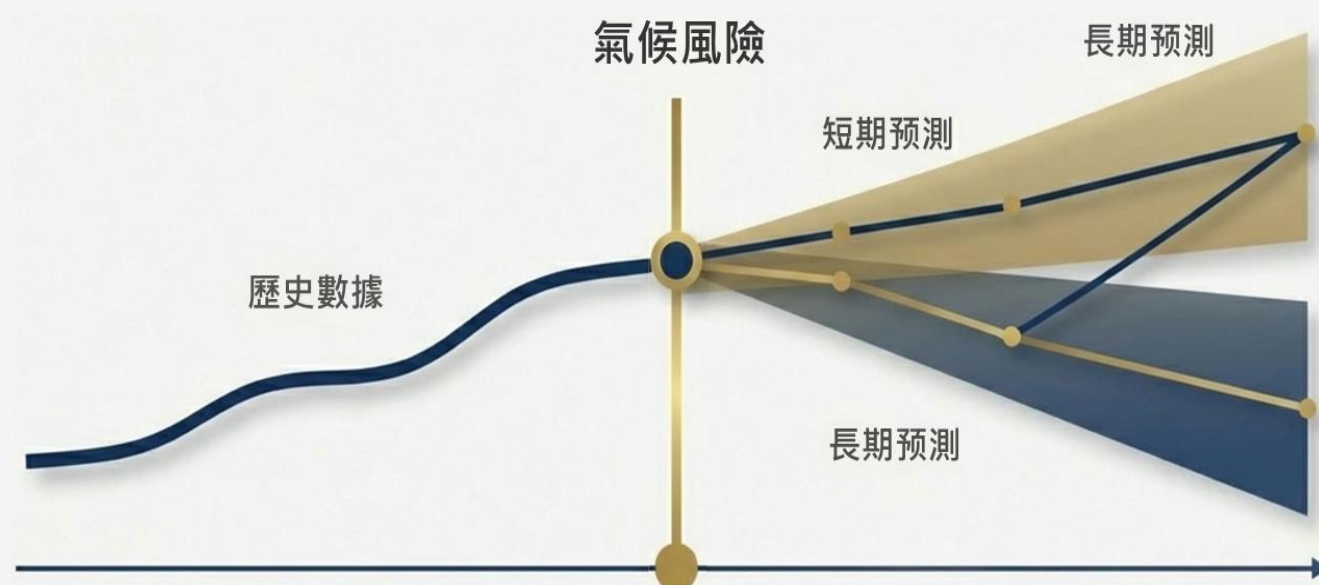
過往思維：自願揭露、概略估算、CSR部門
強制規定：財務級精度、嚴密估算、跨部門

IFRS連結治理與財務的四大核心支柱



支柱一：
將氣候治理提升至董事會層級

支柱二：
將氣候風險納入長短期財務預測



永續治理不是單一部門的責任，
須由董事會進行監督與資源分配

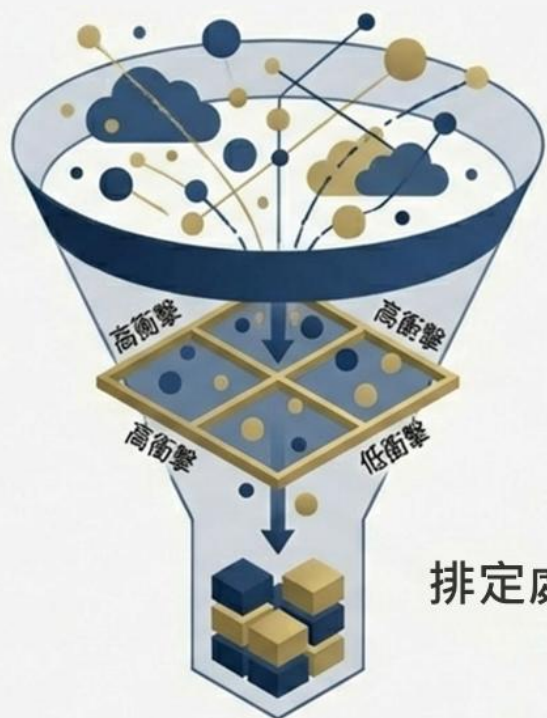
企業須將氣候變數轉化為
財務模型中的具體參數。

IFRS連結治理與財務的四大核心支柱



支柱三：
建立辨識與排序風險的標準作業流程

支柱四：
以具體指標將永續數據與財務績效掛鉤



辨識風險

排定處理優先順序

建立具一致性的標準流程，
以科學、系統化篩選
對營運衝擊的核心風險。



揭露具體數據

財務績效

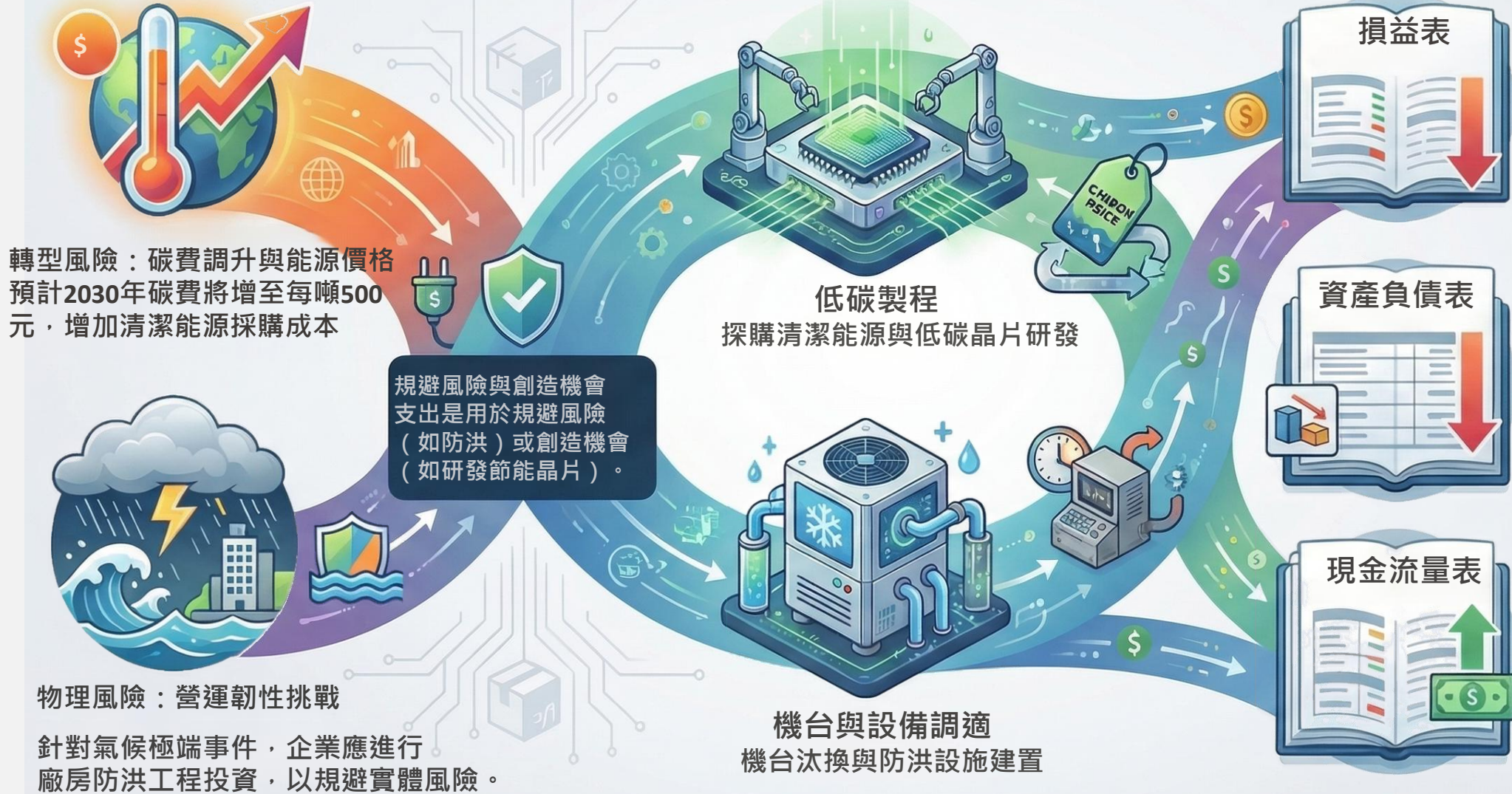
所有目標與指標須具可量化、可追蹤的特性，
並直接與公司的財務狀況連動。

氣候風險財務化

氣候風險源頭
(物理/轉型)

企業營運活動轉化

對財務報表的具體影響
(三大報表)



↓ 營運成本(OPEX)預計增加
\$ 磷費與電費支出變動，
預估將導致年度營運成本增加的2.5億元。

↓ 資產減損
高能耗舊型機台低能效
導致耐用年限縮短
(10年降至7年)，
需提列減損。

↑ 資本支出(CAPEX)
與現金流變動
投入5億元汰換高效能
冰水主機，將直接影
響現金流量表

推動我國接軌IFRS永續準則藍圖-揭露內容



氣候議題優先

- 氣候議題優先依IFRS永續準則規定揭露
- 應用IFRS S2指引，考量SASB行業別，判斷重大氣候議題及揭露事項



採用豁免

- GHG範疇3
- 首年免揭露
- 可使用不同週期的價值鏈提供資訊
- 主管機關可明定使用非GHG protocol計算方式
- 首年免揭露比較期間資訊

使用合理可佐證的資訊
，無需投入過度成本



- GHG範疇3可參考IFRS S2指引估算
- 氣候風險及機會對企業資產及營運活動的影響金額及比重

氣候議題優先

使用目前合理可
佐證的資料

揭露
內容

採用豁免

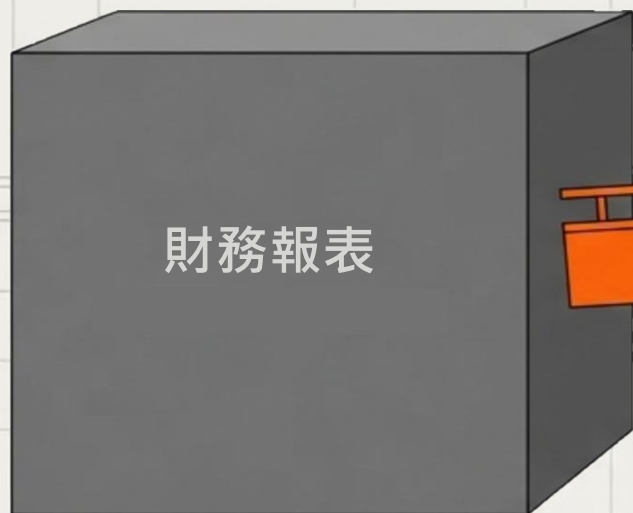
依企業技術、資源
及能力揭露

依企業技術、資源及能力

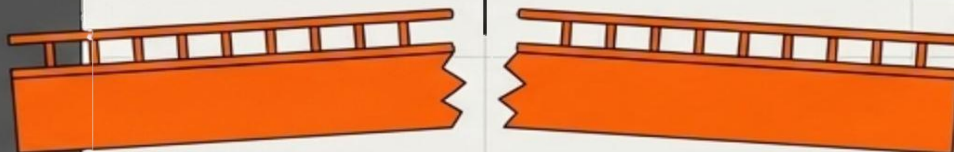


- 預期財務影響、氣候情境分析
- 允許質性揭露

財務報表與氣候風險的斷鏈危機



氣候風險估算斷層



範疇三 (Scope3) 大魔王

企業難以精準追蹤並量化龐大供應鍊的真實碳排數據

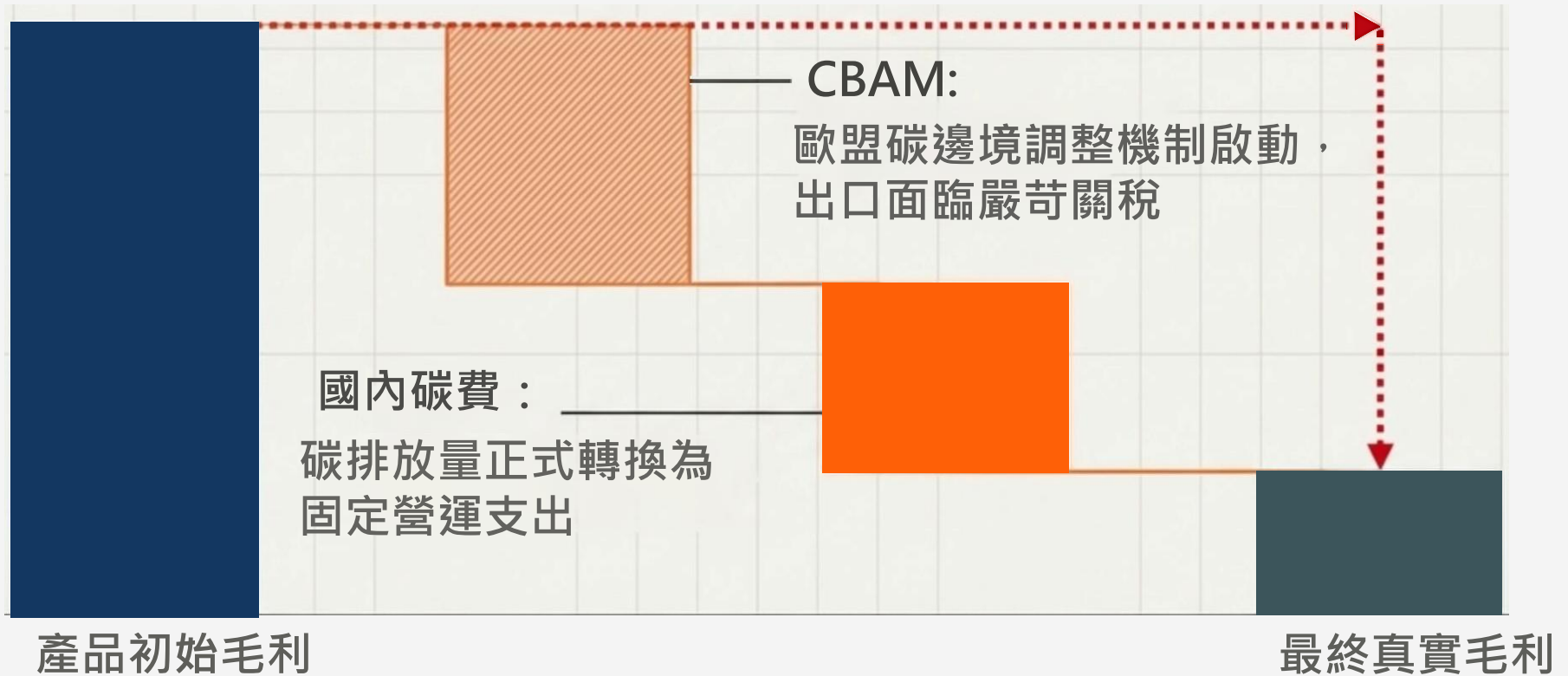
氣候風險定價缺失

缺乏將氣候變遷風險轉化為財務估算的內部機制

合規痛點

無法將碳風險量化企業將面臨財報確信失敗風險

碳成本實體化：毛利率下降



低碳轉型延宕之影響：

財務風險：碳費負擔化為隱性稅收，直接壓縮企業獲利。

市場危機：碳排放量若未達標，恐遭國際綠色供應鏈排除，導致訂單流失。

你不知道的碳事-範疇三才是企業減排的關鍵

- 依據CDP 2021年全球供應鏈報告顯示，(範疇三)平均是其營運排放量(範疇一與範疇二)的 11.4 倍
- 世界經濟論壇淨零挑戰報(範疇一與範疇二)也遠遠低於供應鏈中產生的排放量(範疇三)約10%~20%
- 範疇三為企業「創造價值」的相關活動 (activity) 所產生的碳排放，係指非屬企業自有或可支配控制之排放源所產生之排放，如因租賃、委外業務、員工通勤等造成之其他間接排放。

ISO14064-1:2018新版對應範疇三項目

ISO 14064-1分類	對應範疇三15項
類別1-直接溫室氣體排放	範疇一 直接溫室氣體排放
類別2-輸入能源的間接溫室氣體排放	範疇二 能源間接溫室氣體排放
類別3-運輸產生的間接溫室氣體排放	範疇三 4.上游原物料運輸及分配，6.商務旅行 7.員工通勤，9.下游產品運輸及分配
類別4-使用產品的間接溫室氣體排放	範疇三 1.購買產品及服務，2.資本財，3.燃料與能源相關活動 5.營運產生廢棄物，8.上游租賃資產
類別5-產品使用相關的間接溫室氣體排放	範疇三 10.售出產品加工，11.售出產品使用， 12.售出產品之最終處置，13.下游租賃資產 14.投資，15.連鎖經銷商
類別6-其他來源的間接溫室氣體排放	範疇三 無

實務魔王級挑戰 範疇三供應鏈

範疇三 (Scope 3) 價值鏈

痛點：企業無法直接掌握上下游的真實碳排數據，導致盤點過程資料斷層或精準度不足

應對方案：無需付出過度勞力或成本
估計技術與輔助數據

執行重點：資源有限情況下，優先針對**高碳排、高財務衝擊的供應鏈篩選重大類別**，首年以「**產業平均次級數據**」(資料庫、支出法)合理估算，確保首年合規；逐年提升「**供應商直接數據**」比例，強化數據精確度

全面精確盤點

耗時過久、成本過高

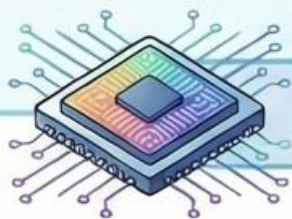


比例原則估算

符合重大性原則、
首年揭露首選

半導體產業氣候揭露指南：IFRS S2 與 SASB 核心架構

協助讀者快速掌握半導體產業在 IFRS S2 準則下，如何結合 SASB 指標進行氣候相關風險與機會的揭露。



四大核心氣候風險與機會



製造過程的高溫室效應氣體排放

使用高全球暖化潛勢氣體（如 PFCs），且隨先進製程縮小導致排放強度增加。

能源與水資源的高度依賴

晶圓廠為耗能大戶且極度依賴超純水，面臨電價波動與乾旱導致的營運風險。



產品生命週期的綠色機會

提升處理器效能直接降低伺服器與電動車的碳足跡，為核心競爭力。



核心 SASB 揭露指標

溫室氣體與能源管理 (TC-SC-110a/130a)



範疇 1
總排放量 (含 PFCs)



再生能源
使用百分比

需揭露範疇 1 總排放量 (含 PFCs) 及
再生能源使用百分比。

水資源風險管理 (TC-SC-140a.1)



取水與耗水
百分比

必須特別揭露在「高水壓力地區」
的取水與耗水百分比。

議題分類

SASB 代碼

關鍵揭露指標



溫室氣體排放

TC-SC-110a.1

範疇 1 總排放量及 PFCs 排放量



能源管理

TC-SC-130a.1

總能源消耗、電網電力及再生能源百分比



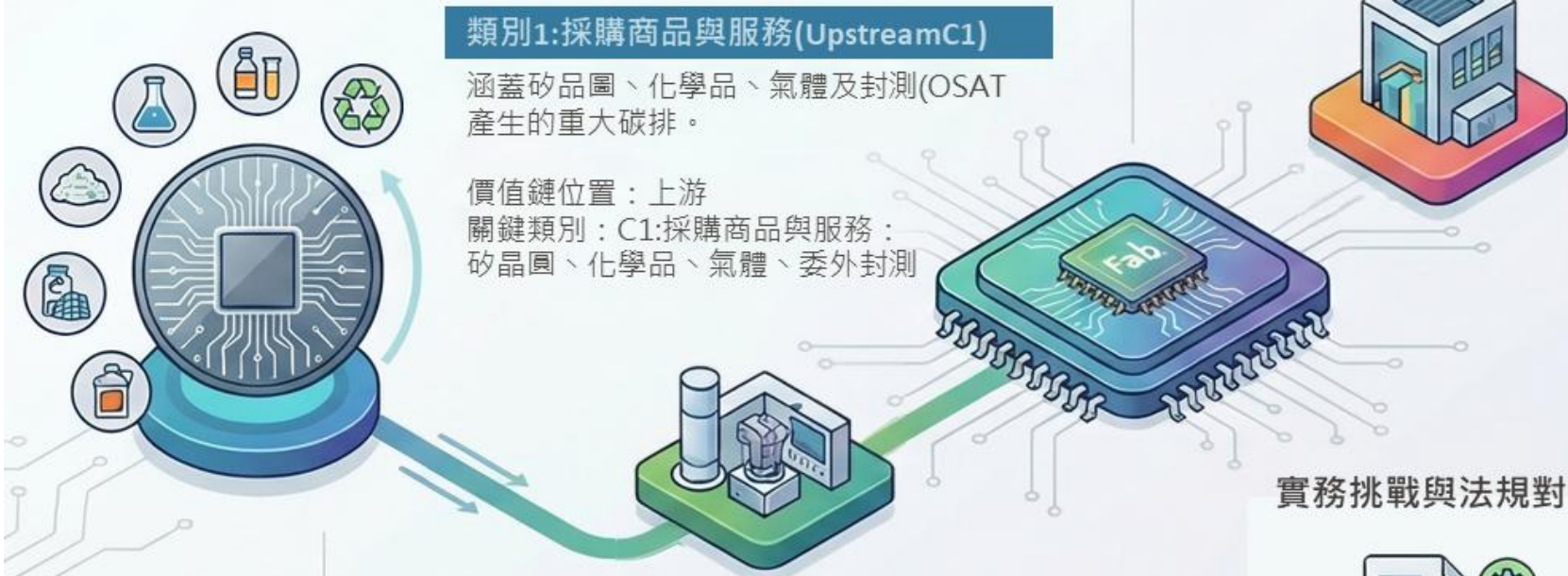
水資源管理

TC-SC-140a.1

總取水/耗水量，及高水壓力地區比例

半導體業IFRSS2範疇3揭露指南：關鍵類別與實務要點

核心揭露類別 (關鍵排放來源)



類別1:採購商品與服務(UpstreamC1)

涵蓋矽晶圓、化學品、氣體及封測(OSAT)產生的重大碳排。

價值鏈位置：上游

關鍵類別：C1:採購商品與服務：矽晶圓、化學品、氣體、委外封測

核心揭露類別

價值鏈位置：上游

(Upstream) 關鍵類別：實務說明：C2:資本財

其他重大類別 (C2,C4,C12)

包含晶圓廠的建築與設備、全球物流運輸及電子產品報廢處理。



類別11：售出產品的使用 (DownstreamC11)

關注晶片使用時的耗電量，對於AI晶片等高能耗產品尤為重要。

價值鏈位置：下游 (Downstream)

關鍵類別：C11:售出產品的使用

實務說明：晶片在終端設備中的使用耗電量

實務挑戰與法規對策



類別11的估算趨勢

考量晶片功耗受使用設備影響：建議採用「典型使用情境」進行估算。



推動供應商參與

需推動供應商提供產品碳足跡 (PCF) 以提升數據準確性。

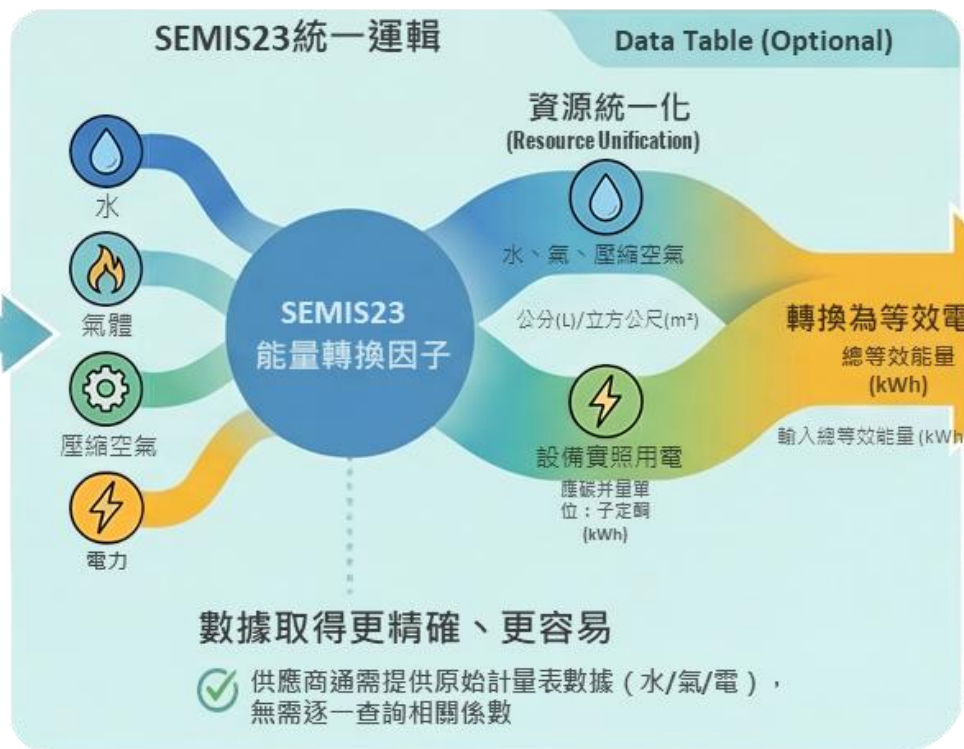


初次適用寬限期

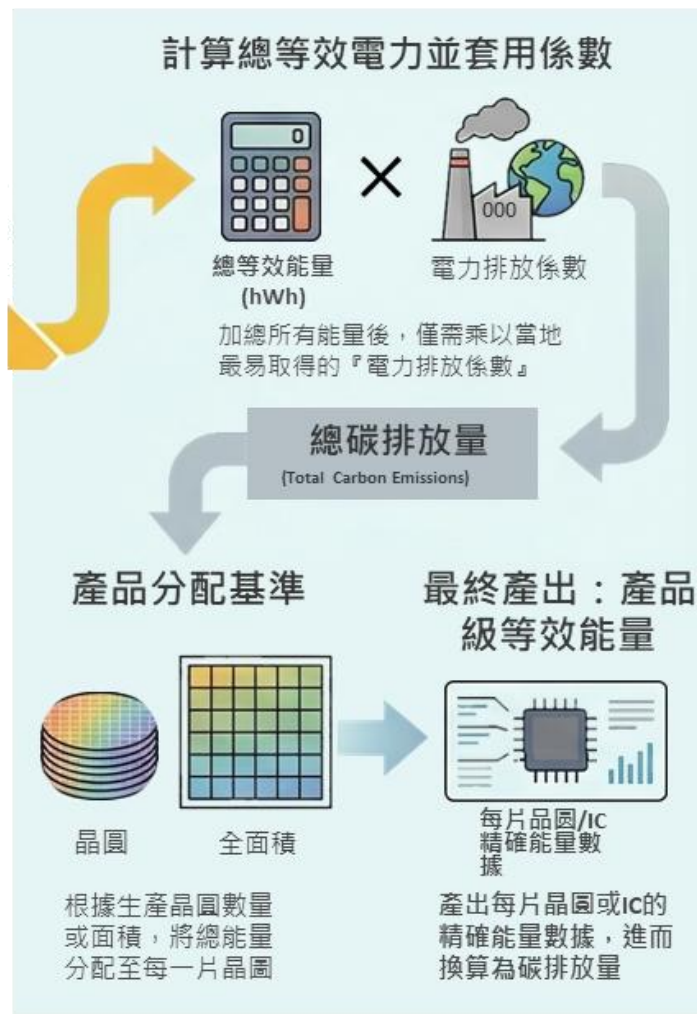
首年可暫不揭露範疇3，第二年起才必須強制揭露。

半導體碳排計算新標準：從「係數盲測」轉向「能量轉換」的統一邏輯

核心邏輯：SEMIS23能量轉換因子(ECF)
傳統「碳係數查表」vs.新式「能量轉換」



從能量到碳排的計算流程



SCC範疇三 (Category11) 計算指南

本內容介紹了 scc 推動的最新標準化邏輯。核心在於採用 SEMI S23 的能量轉換公式，將過往難以盤查的水、氣、化學品耗用統一轉換為「等效電力」，解決過去碳足跡係數難以取得且不準確的問題。



半導體氣候聯盟 (SCC) : 全球晶片產業的減碳加速器

介紹聯盟的成立目的、運作核心，以及其如何帶領全球半導體價值鏈達成淨零排放。

半導體氣候聯盟 (SCC) 於2022年由SEMI發起，是全球首個專注於半導體價值鏈氣候行動的組織。旨在匯聚全球龍頭企業力量，共同解決高耗能製程與特殊溫室氣體 (F-gases) 的減碳瓶頸。

驅動變革的三大核心支柱



共同承諾：

邁向巴黎協定目標

成員企業需設定一致的長期淨零排放目標與時程。

實訊透明：

統一碳排放核算標準

建立範疇一至三 (Scope1-3) 的數據標準，增加減碳透明度。



技術創新：

研發最難減排製程

針對氣體開關替代方案，提升設備能效。



SCC重點關注的排放範疇及其影響對象



範疇一 (Scope1)

核心挑戰：含氟氣體排放

影響對象：晶圓製造商

範疇二 (Scope2)

核心挑戰：再生能源獲得

影響對象：各國半導體廠區

範疇三 (Scope 3)

核心挑戰：供應鏈碳足跡複雜性

影響對象：上游供應商與下游客戶

解決產業痛點的關鍵行動

SCOPE 3



SCOPE 3

簡化範疇三 (Scope3) 計算

降低供應鏈成本，建立上下游一致的計算流程。



含氟氣體 (F-gases) 技術突破

共同研發低暖化潛勢的蝕刻與清潔氣體。



從個別減碳轉向生態系協作

藉由聯盟共享技術與綠能資源提升整體供應鏈的綠色競爭力。



貳、國內ESG標竿案例介紹

ESG 背景與重要性

● ESG發展評比指標



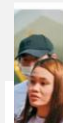
● 協助實踐ESG的單位



2026 亞太永續博覽會



● 實踐ESG的媒體



2025年 天下永續公民獎



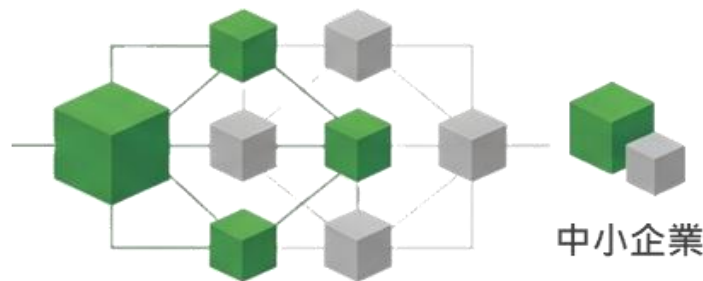
台積電綠色供應鏈融資：以金融驅動淨零轉型

為達成2050淨零目標，台積電超過60%的碳排放來自供應鏈（範疇三）。於2025-2026年建立成熟的「綠色供應鏈融資體系」，化身為綠色金融發動機，帶動供應商共同減碳。



供應鏈

2025-2026 → 2050 淨零



核心金融機制：以大帶小

AAA

信用增強與優惠利率

利用AAA評等，為供應商爭取低於市場1-2碼的優惠利率。



永續連結貸款 (SLL)

2026年將利率與減碳成果掛鉤，達成節電目標可進一步減碼。



數位化自動驗證

透過管理平台直接對接能耗數據至銀行，無需繁瑣人工審核。

管理策略：胡蘿蔔與大棒

優先採購激勵

減碳表現優異者，將優先獲得台積電新製程訂單。



金融與權限雙管齊下

未達標者將列入觀察名單，並可能面臨貸款額度縮減。



胡蘿蔔(獎勵)	策略維度	大棒(約束)
優先獲得新製程訂單	採購權限	列入觀察名單
更長天期、更低利率方案	金融支持	縮減ESG貸款額度，增加籌資難度

日月光：半導體封測龍頭的綠色金融藍圖

日月光為全球半導體封測龍頭，亦是台灣綠色金融的領導者。透過與國內外頂尖銀行合作，日月光將資金精確投入綠色建築與能源管理，並開創了多項台灣及亞洲首發的金融實績。

綠色債券 (GreenBonds) 一開創性的資金籌措

2014年

亞洲製造業首檔綠色債券

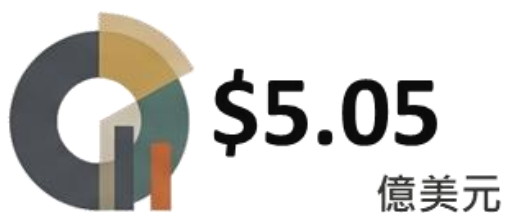
由匯豐銀行協助，規劃並籌集3億美元，開放長期綠色金融合作。



專款專用於環保基礎建設

2019年富邦承銷3億美元債券，用於綠建築、中水回收廠及智慧電網。

永續發展表現連結貸款(SLL)一績效掛鉤的轉型動力



台灣市場單筆最大SLL

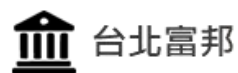
2021年與渣打銀行簽署，利率與溫室氣體排放量及DJSI指標掛。



2025年大規模資產配置

兆豐銀行主辦之超額認購聯貸案，將永續經管理念落實於大規模資產。

合作銀行



台北富邦



渣打銀行



匯豐銀行

工具類型



綠色債券



永續連結貸款(SLL)



永續連結貸款(SLL)

核心目標/指標

興建綠建築
與中水回收廠



溫室氣體排放量
與DJSI指數



再生能源與廢棄物
處理改善



南亞科技：綠色金融驅動永續轉型

綠色金融工具結合ESG績效，驅動技術創新與環境永續目標。

綠色金融工具：資本與永續的連結



主要合作夥伴與核心角色

金融工具類型	主要合作夥伴	核心角色
綠色債券	◆ 中國信託、元大證券	◆ 受託管理與資本市場推廣
永續連結聯貸	◆ 國泰世華、臺灣銀行	◆ 主辦大型聯貸察與指標考核

核心績效指標 (KPI)：金融驅動的轉型動力



元太科技：引領綠色經濟的電子紙轉型

元太科技將其產品定義為綠色產品，核心優勢在於極高比例的綠色營收。透過 2024-2025 年間的
重大綠色貸款，公司正加速擴張其低耗能電子紙生產與研發規模。

綠色營收績效



根據富時羅素 (FTSE Russell) 評定，營收幾乎全數符合綠色標準。



能源效率類別認證

產品因本質符合環境友善定義，營收重心側重於整體佔比而非單一項目。

綠色融資與研發投入



首筆綠色貸款

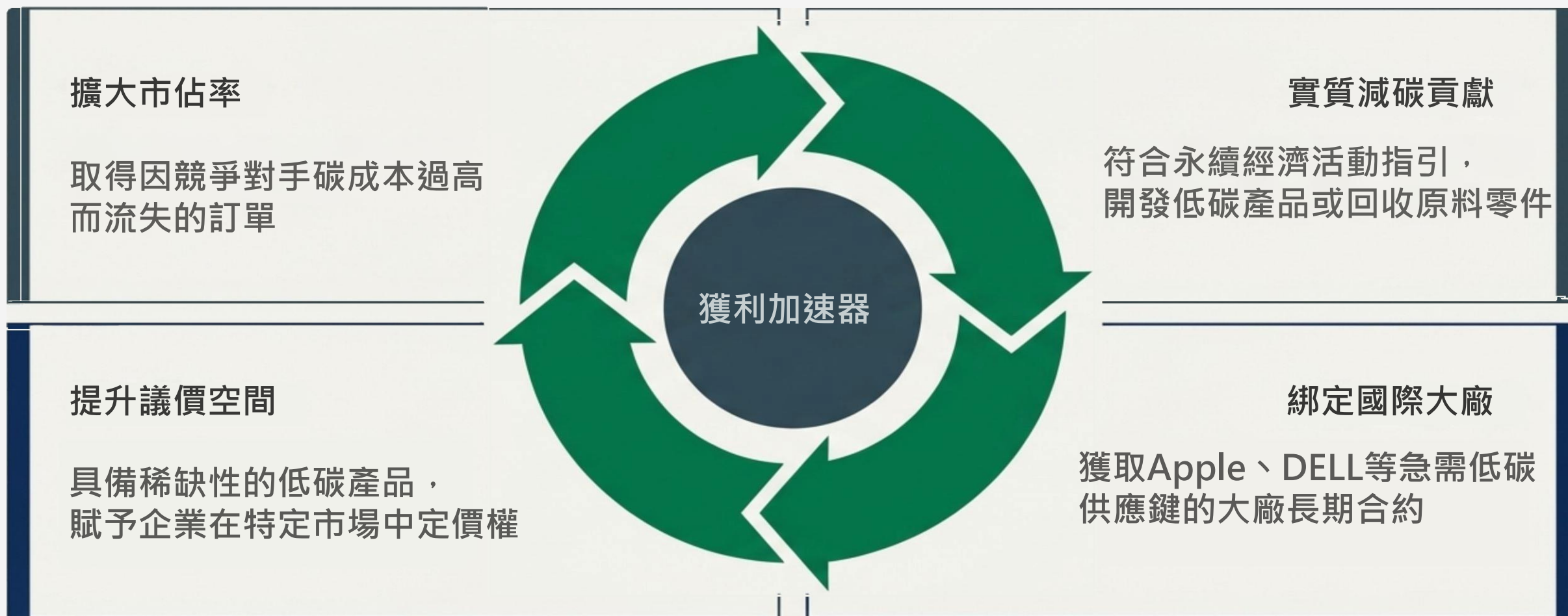
預計於 2024-2025 年間完成，強化財務與永續發展的連結。



擴充節能生產線

資金投入於超低耗能技術研發，維持市場領先地位。

反守為攻：啟動「綠色」獲利加速器



核心原則：減碳不再是單純的支出，而是獲取高毛利訂單的入場券。

簡報結束 敬請指教



馬勝雄 協理/ 戴竹君 專案經理

ma@ftis.org.tw · (02)7704-5130

u880415@ftis.org.tw · (02)7704-5149

Thank You

 財團 台灣產業服務基金會
FOUNDATION OF TAIWAN INDUSTRY SERVICE