

2035 年長效碳移除採購義務 與台灣的供給缺口

需求時點、供給建置期，與兩者之間的四年落差

2026 年 7 月

三個事實，一道減法

01

需求時點已由外部給定

台灣企業的長效碳移除採購義務，時點已由 SBTi 與國際規則外部給定，自 2035 年起逐年遞增至淨零年。

02

供給建置期不可壓縮

台灣目前無方法學、無查驗類別、無合格供給。從啟動到能核發首批單位，需四年以上，且此期程不可壓縮。

03

兩者相減

制度啟動的最遲時點落在 2026 年下半年。此刻已是 2026 年 7 月。

時點已定，論證不依賴具體比例



- SBTi《企業淨零標準》2.0 於 2026 年 6 月 11 日發布，以「持續排放責任」(OER) 取代價值鏈外減緩。
- 自 2035 年起，Category A 企業 (大型企業及高所得國家之中型企業) 須為持續排放負責，覆蓋比例自 1% 起逐年提高，至淨零年達 100%。
- 其中長效移除占比自 2035 年的 10% 起算，同樣於淨零年達 100%。
- SBTi 本身不訂化學參數，而是要求額度須來自經其認可的高完整性認證標準——參數的實質決定權在各認證標準手中。

須先揭露的一件事

CNZS-C45.1 載明 2035 年應涵蓋持續範疇 1 至 3 排放之 1%，線性上升至淨零年 100%；C45.4 載明長效移除自受涵蓋排放中可歸因於長效溫室氣體者之 10% 起算，同樣線性上升至 100%。二者均為條文原文。惟標準 6.5 節自標為示意性要求 (illustrative requirement)，明訂將於下一次重大修訂 (v3) 依當時最佳可得科學重新檢討。

檢討的是比例，不是 2035 這個時點。而不論比例是 1% 還是 10%，台灣的供給端都是零——時間差論證不依賴比例大小。

每 100 萬噸持續排放，對應多少採購

$$\text{2035 年持續排放量} \times \text{覆蓋比例 (1\% 起)} \times \text{長效溫室氣體占比} \times \text{長效移除占比 (10\% 起)} \times \text{長效移除單價 (US\$200 / 噸, 生物炭工業規模區間上緣)}$$

年度	長效移除採購量	年度支出 (中位價)
2035	1,000 噸	約 NT\$ 620 萬
2040	13.6 萬噸	約 NT\$ 8.4 億
2045	46.9 萬噸	約 NT\$ 29 億
2050	100 萬噸	約 NT\$ 62 億

2035–2050 累計採購量

230 – 580

萬噸 / 約新台幣 140 – 360 億元

區間反映 2035 年後持續排放的下降路徑：下限假設線性降至兩成，上限假設維持不變。

對照：全球長效碳移除十年來的累計交付量約 120 萬噸。一家百萬噸級的台灣公司，光自己的累計需求就是全球至今累計交付量的兩到五倍。

含氟氣體：半導體業的結構性曝險

長效移除占比係對覆蓋排放中「可歸因於長效溫室氣體 (CO₂、N₂O、含鹵氣體)」者計算，含氟氣體全數屬之。而技術標竿之目標年全廠平均去除率已定為 95% (民國 94 年後設立) 與 85% (94 年前設立)，改善空間趨近設備與製程設計的實務上限——殘餘含氟排放壓不下去，且不得以短期移除覆蓋。

單價採生物炭工業規模區間上緣 US\$200 / 噸，其餘路徑價格多為估計，不具預算基礎；匯率 NT\$31/US\$。量體以長效溫室氣體占比 100% 計，屬上限假設。此為長效移除，非一般碳權。

需求基線在上升，供給規模還沒開始

2,000 萬噸

微軟 2025 年排放量，較 2024 年的 1,600 萬噸增加 25%，主因資料中心建設。

3 億噸

IEA 預估 2035 年全球資料中心用電之 CO₂ 排放，較目前約 1.8 億噸近乎倍增。

120 萬噸

全球長效碳移除十年來的累計交付量，年交付運行率約 60 萬噸。

買方集中度是這個市場公認待解的結構問題

- 截至 2026 年 4 月，已揭露之長效碳移除簽約量中，微軟占 78.5%、Frontier 相關買方 4.0%、其餘所有買方合計 17.5%。
- 買方基礎正在擴大而非收縮：微軟今年 4 月的暫停傳聞經其永續長澄清為採購節奏調整，此後已恢復簽約；Google、McKinsey、騰訊等亦陸續簽訂長約。
- SBTi 僅認可經其認可之高完整性認證標準，合格供給的池子比市場總量更小。

2035 年台灣企業進場時，面對的是買方變多、且最有支付能力的買方其排放基線仍在上升的市場。屆時的問題不是價格，是有沒有貨——而付出的每一塊錢都流向境外。

資料來源：CDR.fyi（2026 年 4 月需求結構分析、2026 Q1 市場報告）；Microsoft 2026 Environmental Sustainability Report；IEA。

供給端是零，而且長不快

國家目標層級

NDC 3.0 訂出 2035 年減量目標，但未將移除量拆解為獨立的量化指標。

方法學層級

已通過與審議中的項目全數集中於自然碳匯；生物炭、碳礦化等工程與材料類完全空白。

查驗制度層級

現行查驗類別僅分組織型、專案型與產品碳足跡，無對應永久性監測與逆轉風險的「移除類」。

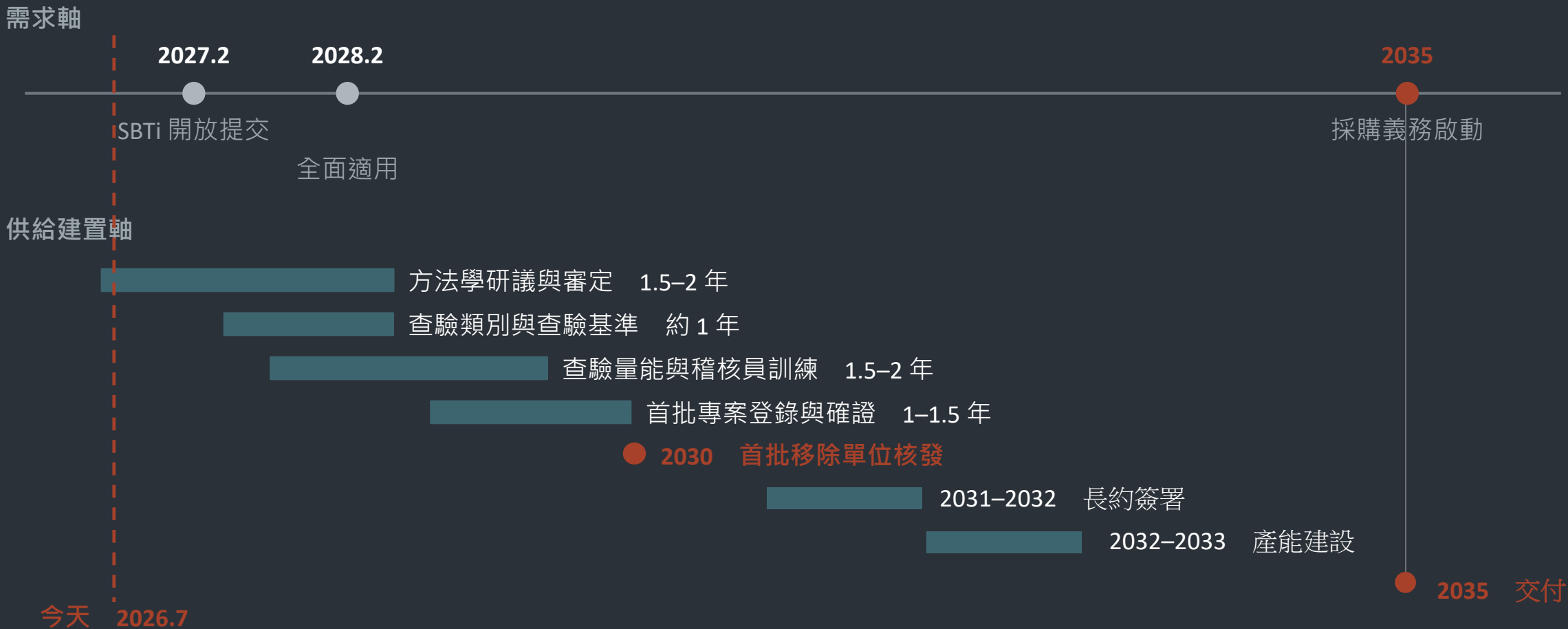
缺乏目標則無動力，缺乏方法學則無從執行，缺乏查驗類別則無從發證。

本土先例：建置期不可壓縮，有帳可查

金融監督管理委員會於 2022 年 3 月啟動《上市櫃公司永續發展路徑圖》。政策啟動時，國內 TAF 認證之組織層級溫室氣體查證機構僅 7 家。至 2024 年，因列管排放源由 292 家增至 550 家，查驗機構擴充至 15 家、查驗人員由 84 位增加至 153 位。

而那是在方法學（ISO 14064-1）、查驗類別、認證標準與既有機構基礎皆已存在的條件下，所需的約兩年。碳移除的起點，這四項條件全數缺位。

減法



任何「再等等」的主張，都必須具體說明哪一個環節可以壓縮且不犧牲品質。

供給建置軸已將可平行推進的工項重疊計算。若改採完全序列推進，最遲啟動時點將提前至 2025 年，該時點已然錯過。

歐盟的聲明資格

CRCF 是對境外關閉的區域制度

品質準則僅適用於歐盟境內活動。依授權規章 (EU) 2026/285，DACCS 與 BioCCS 設施、以及生物炭的生產設施與儲存地點，均須位於歐盟境內。

台灣專案兩頭落空

在現行法規下，台灣的專案既無法取得歐盟認證，也無法產生能計入台灣 NDC 的單位。

風險在「聲明資格」，不在關稅

CRCF 第 18 條的強制檢討已明列「單位用於環境聲明與標示的可能性」。若歐盟未來要求在歐盟市場提出的碳中和或移除聲明須具備 CRCF 或等效品質，台灣產生的單位將不合格。

時點

CRCF 強制檢討與歐盟建築物碳儲存方法學，均落在 2026 年第四季。

此條無確定日期，只有政策軌跡。列於此處供有 CBAM 實務經驗者自行判斷後續推論——本簡報不主張其為已定事實。

給主管機關的三句話，給產業界的四階段

對主管機關

- 一 優先審定工程與材料類碳移除方法學，並公告「移除類」查驗類別。
- 二 下一次 NDC 更新時，設定獨立的移除量化目標。
- 三 在國際需求到達前的空窗期，以溫室氣體管理基金專款補助或政府採購，支持首批示範專案。

對各位 — 由低到高的行動階梯

階段	行動	成本
1	將 2035 年長效移除採購義務納入自身轉型計畫的曝險盤點	內部作業
2	在既有的產業論壇或協會議題盤點中，列入「國內碳移除供給缺口」	低
3	在與主管機關的既有溝通管道中提出此議題	低，需時機
4	支持或參與一場跨業技術說明會或研討會	中

不要求連署，不要求背書。

第一階最重要——它只要求各位算自己的帳。一旦算了，後面幾階是自然發生的。

關於本簡報

資料來源

全部出自公開法規、政府統計、國際標準文件與公開市場資料。完整出處見建議書全文：DOI 10.5281/zenodo.21618472 (CC BY 4.0)。

利益揭露

作者為碳移除領域新創之共同創辦人，該公司業務涉及生物炭混凝土之開發與應用。作者未接受任何政府機關、產業團體或第三方之委託或資助。

本簡報不涉及任何產品推介，亦不主張碳移除單位應納入碳費折抵機制。

本簡報所提各項制度建議，其效果均及於全體同類業者，並不排他。建議書第五章主張移除單位不應納入碳費折抵，該主張限縮了作者所屬公司產品的短期市場出路，與其短期商業利益相悖，仍予保留。

「2035 還很遠。」

2035 是交付期限，不是決策期限。往回推：產能須於 2032–2033 年運轉（設施動工到穩定產出約需二至三年）；最終投資決定與長約須於 2031–2032 年簽署（專案融資要求已簽約的收益）；首批可查驗單位須於 2030 年核發。每一環都是工程期與商業慣例，非政策意願。

晚三年不是晚三年，是晚一整輪合約週期。長效移除合約普遍七到十五年；台灣企業為滿足 2035 年義務，會在 2031–2032 年簽下境外合約，一次鎖住需求到 2040 年代。等台灣供給於 2037 年後出現時，市場早已簽走，錢一塊不剩流向境外。

國內觸發點可能更早：碳費技術標竿於 2028–2029 年重新校準對齊 2035 年 NDC 時，含氟氣體去除率已無空間，屆時若無移除方法學，企業只能改採一般費率或轉向國際額度。SBTi、CRCF、台灣 ETS 等政策變化幾乎都讓時點提早，不會延後——2030 不是保守估計，它可能已經太晚。

現場一句話版本：各位不是要在 2035 年買到貨，是要在 2031 年簽得到約——沒有人會跟一個還沒核發過任何一單位的地方簽七年約。任何「再等等」的主張，都必須具體說明哪一個環節可以壓縮且不犧牲品質。

「等國際標準收斂再說就好。」

分歧源於政策取捨，不是科學不確定性。六套主流生物炭耐久性標準中，氫碳莫耳比門檻最寬者為最嚴者的 1.75 倍，評估年限相差十倍，保守機制有六種數學上互不可換的實作路徑。

而各標準參考的基礎文獻高度重疊——各方讀的是同一批文獻，卻做出不同的門檻設定。

各標準內部具系統性一致性：採嚴格門檻者同步搭配較長年限與較嚴量測，採寬鬆門檻者搭配較短年限與較具彈性的量測。這是在「嚴格—可及」的光譜上選定位置，不是在尋找唯一的科學真值。等待不會等到收斂。

「直接買國際額度就好，何必國內建制度？」

供給側十年來累計交付約 120 萬噸，年交付運行率約 60 萬噸；已揭露簽約量中單一買家占 78.5%。這個市場目前不具備承接大量新進買方的深度。

價格與匯率完全不受國內政策控制。且 SBTi 僅認可經其認可之高完整性認證標準，合格供給的池子比市場總量更小。

減碳支出全額流向境外，國內產業無技術累積，亦無方法學參數的話語權。

「這是環境部的事，跟我們公司有什麼關係？」

這是貴公司自己的淨零承諾所轉換出來的採購義務。任何設定 SBTi 淨零目標的公司，這條時間軸早已在自己的承諾書裡。主管機關不會替企業承擔缺貨風險。

此外，依《溫室氣體自願減量專案管理辦法》第 11 條，專案邊界不得包含碳費徵收對象。其推論效果為：碳費徵收對象自建的移除設施本即無法取得額度，只能納入自主減量計畫。

換言之，制度路徑早已限定。本簡報主張的並非制度轉向，而是要求制度把既有邏輯貫徹到底。

「碳費不是可以抵換嗎？」

以現行費率水準，移除單位進入折抵通道在經濟上不具可行性。

一般費率為每公噸新台幣 300 元；優惠費率 A、B 分別為 50 元與 100 元，適用高碳洩漏風險係數 0.2 後可低至 10 元與 20 元。

長效移除單價 US\$100–200 / 噸（生物炭工業規模區間），約合新台幣 3,100–6,200 元。與一般費率相差約 10 至 21 倍，與實繳優惠費率相差二至三個數量級。

直接繳費的成本遠低於購買額度，這也是現行 10% 額度上限並未被充分使用的原因。因此本簡報不主張走這條路。

「你是業者，你當然這樣說。」

建議書第五章主張移除單位不應納入碳費折抵。該主張限縮了作者所屬公司產品的短期市場出路，與其短期商業利益相悖，仍予保留。

本簡報所提各項制度建議，其效果均及於全體同類業者，並不排他。

全文利益揭露完整，所有資料均來自公開文件，DOI 公開可查，歡迎逐項檢核。