



ESG 企業永續

2024
白 / 皮 / 書



鼎新電腦

DigiKnow
就享知

目錄

📌 ESG 已是企業必選題

03 打造高效「綠」！企業先「知碳」再「減碳」，才能接軌國際

06 新思維、新技術，啟動數位化 x ESG 雙軸轉型

📌 燈塔工廠怎麼達成 ESG

09 ESG 可以透過數位科技達成？看燈塔工廠怎麼做

📌 永續行動步驟 123

12 步驟 1：碳盤查，利用工具開始碳中和步驟

15 步驟 2：「能源管理」讓節能減碳不會做白工！

18 步驟 3：從綠色產品設計注入循環經濟 DNA

打造高效「綠」！企業先「知碳」再「減碳」，才能接軌國際

文 / 詹雯婷

🌱 經濟部次長說：「台灣實行減碳最重要的做法，就是有效接軌國際。」減碳首要之務即是碳管理。CDP 首席影響官說明碳揭露的重要性，因為沒有可衡量的數據就沒有辦法管理。碳揭露就像地圖一樣，它告訴大家要何去何從，以前看不見，現在決策者撥雲見日，依據數據進行重要決策。

2023年在杜拜舉辦的聯合國氣候變遷大會（COP28），除盤點各國減碳成果，並訂定2030年全球能源效率需提升2倍、再生能源裝置容量成長3倍等國際目標，表示聯合國持續呼籲各國邁向淨零轉型、推動再生能源。

迎接減碳趨勢，重點在於能否接軌國際

台灣政府不只宣示2050年淨零碳排，其實從2016年開始，就依政策推動能源轉型、發展再生能源。2023年成立的「碳權交易所」，協助企業媒合供需，及預定2025年開徵碳費，目的都是創造企業減碳的誘因。

減碳做法百百種，但最重要的關鍵，台灣經濟部次長曾文生在「2024 ESG 永續台灣第四屆國際高峰會」提到：「台灣實行減碳最重要的做法，就是有效接軌國際。」

他指出，自從歐盟碳邊境調整機制（CBAM）提出來之後，減碳的議題就已非各國國內自己處理就可完成的議題。關鍵在企業每一個產品的含碳量計算方式，及每一產品排碳所付出的代價，是否與全球一致。

談到減碳，首要之務是碳管理，無論大小企業皆可將碳盤查當作起手式。透過主動瞭解與學習，企業可

清楚的掌握自身的碳排放量數據，同步參考各種國內外的規範。

曾文生表示，隨著政府及國際大客戶首先推動碳盤查中範疇一、範疇二的數據揭露，接下來範疇三將逐步被國內外要求。且範疇三較複雜，企業需要供應鏈提出正確數據，這是很困難的，因此更需盡早準備。

數據揭露猶如照妖鏡，因看見才知如何改變

企業為什麼要做碳揭露？CDP（全球環境揭露組織）首席影響官 Nicolette Bartlett 說明：「沒有辦法衡量的數據就沒有辦法管理，對投資人、採購者、政府、企業等等皆是如此。」

碳揭露就像地圖，告訴大家要何去何從，決策者以前看不見的，現在撥雲見日，才能依據數據進行重要決策。否則揭露碳數據後（無所作為），也只是空口說白話而已。」

依 CDP 公佈 2023 年企業環境透明度問卷結果顯示，台灣企業的揭露數據中，公司治理、風險管理以及數據跟指標都能做好，可再進步之處則是環境永續方面的策略，也就是企業營運方式根本的改變。



企業落實內部管理，有助提升減碳效率

全球即將邁入碳有價時代，碳定價機制可分為碳稅、碳費、碳交易，目前台灣僅實施後兩項。環境部於 2023 年底公布「碳費收費辦法草案」，並預計 2025 年開始繳納碳費；同年成立的「台灣碳權交易所」，則負責國內外的碳權交易買賣及碳諮詢業務。

台灣碳權交易所總經理田建中說明：「碳權在國際上分類為二，一個是強制性的機制，也就是政府規定的，台灣是採碳費機制，歐洲是走排放交易；另一個是自願性的機制，就是碳信用抵換機制，像是企業進行碳中和、產出 ESG 永續報告，甚至採取減碳等氣候行動等等。」

他強調，「減碳」從今年開始，對台灣的企業和供應鏈來說都是很重要的事，且去年天災都發生在北美，台灣企業多數大客戶在北美，所以被要求減碳的可能性很高。

企業如何進行碳管理？他點出「企業須落實內部管

理」，並將內部碳定價以貼近企業日常的場景舉例說明。

「假設公司的法務部，平時印刷很多契約文件，至年底總共產生了兩噸二氧化碳，依內部碳定價須繳交兩百元美金；而秘書部都請其他單位提供資料，年底結算時碳排放量為零，所以不需繳碳費用給公司。

從費用管理的角度來看，未來法務部為了節省費用，要準備資料時，將會改以電子檔取代原本的紙本文件，這就是內部碳定價促成內部減碳行為。」

而碳權影響整體產業，企業光是自己減碳也無用。以供應鏈來看，若上游買進來的原料碳排放量就是太高，下游企業可用碳排放量就被過度壓縮，要符合標準成為不可能的任務。

對於這樣的情形，田建中說：「所以，企業必須一層層要求上游、再上游，小到是做螺絲螺帽的零組件，通通都會被要求減碳，才能提供客戶低碳的最終產品。台灣是國際供應鏈的重要一環，各層供應商都會被影響，中小企業更不可能置身事外。」



淨零減碳與企業財務風險有關！？ 運用工具查明魔鬼細節

近年來出現「碳風險」一詞，指的是「因全球環境保護意識高漲，企業將面臨更積極的政府政策管理措施，如碳價格抬升、碳排放衡量方式，或排碳量管控機制改變等，而對企業日常營運活動，造成程度不一的影響」。其包含三大面向：

1. 法規風險

因政府實施碳交易、碳稅、碳排放管制甚至強制關廠等措施造成的風險。

2. 商譽與市場風險

採購行為、供應鏈管理。

3. 實體風險

氣候異常造成的物質損失、供應鏈中斷等。

勤業眾信聯合會計師事務所的永續諮詢服務執行副總李介文則以財務角度解說：「目前『減碳績效』是國際資金很關注的關鍵，包括企業進行氣候轉型計畫、全範疇的碳盤查，以及再生能源目標等等。」

他舉例說明：「若企業有財務投資規劃，持續進行產線的擴張或廠區的布局，都會影響減碳的過程。或是資金的投入、併購和撤資與否，都會因為每個標的的『減碳績效』而影響繼續投資的決策。這些皆顯示淨零永續是市場風險的關鍵指標。」



數位系統精準量測，取得正確數據 才能有效達標

碳盤查可釐清目前排碳數據，且越來越多企業採用IoT 智慧電錶 / 智慧水錶進行碳數據蒐集，透過科學的量測設備，得到即時且準確的數據後，才知道如何規劃正確的 ESG 路徑，並有助減碳的過程中，能隨時監控成效，確保減碳作為的正確性。

鼎新電腦客戶遍布各產業，都有使用數位系統工具完成碳盤查，獲取即時的關鍵數據和資訊，逐漸改變原有的營運模式和生產流程，進而調整優化達成 ESG 目標的案例。

「千里之行，始於足下。」與國際接軌的目標看似弘遠，企業若能先做到自我覺察、完善自身，在價值鏈上掌握利害關係人的需求，再鑑別低碳技術跟價值鏈合作機會，未來便有機會開拓更寬廣的世界大道。

碳總管平台建構永續減碳路徑

立即諮詢 ▶



新思維、新技術， 啟動數位化 x ESG 雙軸轉型

文 / 劉芝吟

🌱 ESG 議題是全球企業共同面臨的迫切趨勢，在法規推進下，過去隱身在品牌背後的供應鏈製造廠，不再能置身其外。然而，投入 ESG 可能付出的成本支出，也讓不少中小企業擔憂卻步。

🌱 鼎新電腦台灣副總裁黃昱凱從多份調研報告提出觀察：透過「ESG X 數位轉型」雙軸引擎，將明顯加速企業的財務成長。



▲演講影片立即看

淨零碳排帶來的企業碳焦慮

「碳的問題到底該怎麼解決？」鼎新電腦台灣副總裁黃昱凱提到：「這是我在外面遇到客戶，最常聽到的聲音。」面對全球氣候變遷下的 ESG 壓力，黃昱凱深刻感受不少企業強烈的「碳焦慮」。特別是多數中小型企業，在因應環境議題時往往陷入猶疑及無奈，既受限法令要求，恐慌若不跟上綠色標準，勢必被排除在供應鏈之外。然而，ESG 可能帶來的額外成本支出，也讓企業主擔憂擠壓利潤。

這種成本憂慮，不只在台灣。2021 年，「葛蘭姆氣候變遷與環境研究所」與「英國氣候變遷經濟與政治研究中心」共同發布的報告就提出警告，在 CBAM 上路後，英國出口成本將受到考驗。若不重視碳議題，大量原料和半成品成本將受波及，約佔出口歐盟商品總價值的 34%。甚至，高達 10 億歐元的企業資金可能從英國外移到歐盟。

在出口導向的台灣，類似影響同樣不容小覷。黃昱凱以實際數字計算：假設企業一年總碳排是



鼎新電腦 製造事業群
黃昱凱 副總裁

75 萬噸，出口比例為七成，若以每噸 300 元的碳稅推估，企業一年的碳成本將突破 2 億！

顯然，當法規上路後，碳排確實是一筆不小的支出成本。那麼，ESG 對企業真的是利潤殺手嗎？

美國碳稅研究：產業成本增幅比例



碳成本金額推估

$$75 \text{ 萬噸} \times 75\% \times 300 \text{ 萬/噸} = 2 \text{ 億 } 5,000 \text{ 萬}$$

(企業年碳排放量) (出口比例) (預設碳稅) (出口碳成本)

資料來源：鼎新2023年會 (原始資料：安永台灣研究報告〈碳稅將對主要產業有何影響〉)

根據美國研究，碳稅制度將提高製造產業成本。若以實際金額推估，假設企業每年碳排放量 75 萬噸、碳稅 300 萬元 / 噸，預估一年將付出 2 億以上。



ESG 不是絆腳石！企業長期財務更優異

黃昱凱強調：「大家會擔心 ESG 帶來負擔，但我反而想用『ESG 是機會，還是威脅？』來思考。」

他舉出美國金融研究報告分析，比較市場兩大指數：S&P 500 大盤指數、MSCI 美國 ESG 大型成長指數，從 2019 年以來累積的報酬差距越來越大。

細看走勢，在新冠疫情之前，兩大指數的差別尚不明顯。但當疫情爆發以後，即便面對全球大環境劇變，MSCI 指數報酬仍呈現顯著的正向表現，而且與大盤指數 S&P500 的差距不斷擴大。換言之，投入 ESG 的企業體不必然面對利潤衝擊衰退，數據顯示，長期財務的表現其實更穩健優異。

為何實踐 ESG 指標的企業類型，隨時間拉長的財務績效反而更突出？

根據臺灣證交所公司治理中心分析，ESG 投資指數評估會把企業在環境、社會與公司治理等面向的風險與績效，一併納入考量，因此，相關企業體的體質與韌性往往更強健。這個結果也符合過去 MSCI 的研究 ESG 評級較高的公司，受到系統性風險（如新冠疫情）的衝擊較低。

雙軸轉型，帶動績效成長的加速引擎

對此，黃昱凱更進一步提出觀察，「我認為背後的關鍵是：企業 ESG 的綠色轉型，與數位轉型是有關聯的。」

有即時科學的數據，企業才能看清現況。

他強調，因應 ESG 綠色法規，不論知碳、控碳或減碳，即時的數據透明化都是基礎起點。而這個過程背後，需要數位工具的導入才能進行盤查監控。換言之，ESG 轉型必然要連結到數位轉型。

但關鍵是，數位轉型絕非僅僅是導入數位系統。「如果把數位化定義成購買一套軟體系統，那個成長曲線絕對不會那麼大！」

數位轉型的關鍵在於，隨著工具系統的導入，逐步改變企業運營模式、管理手法、策略思維，同時藉由數位工具建立流程機制，讓人力與系統進行有效整合，精煉流程、降本提效。如此，才可能達到轉型真正的精實化管理。

若對應到 ESG 目標，也就是從數位化 / 碳數據透明、數位優化 / 碳排監控，走向數位轉型 / 減碳淨零。黃昱凱分析，正是透過「ESG 綠色轉型」與「數位轉型」的雙軸引擎，幫助 ESG 指標公司強化競爭力，隨著時間遞延下，將加速經濟價值更顯著發酵。

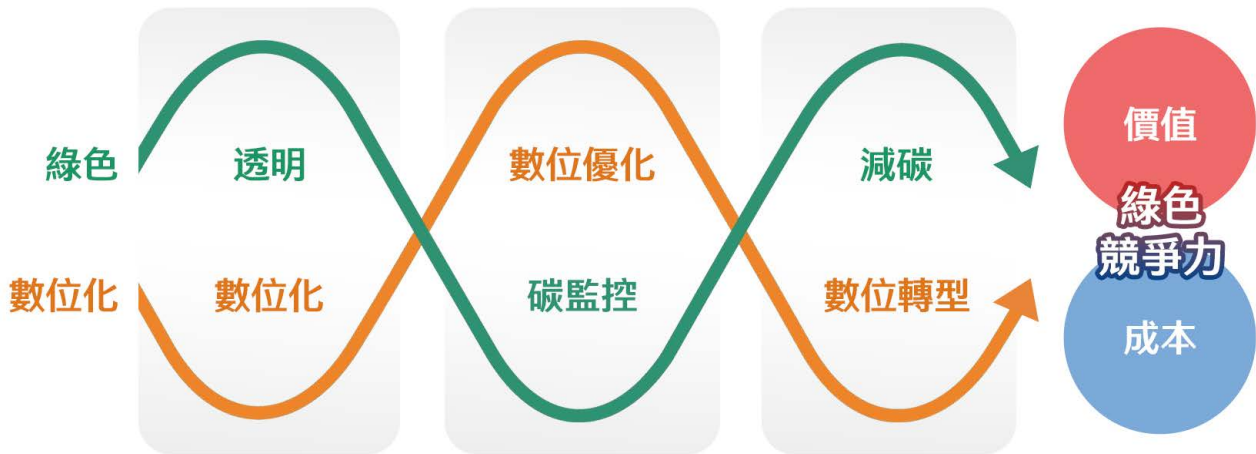
鼎新ESG 數位服務平台

已服務超過70%台灣企業，我們協助企業掌握營運全流程數據，提早因應各領域的營運風險，實踐ESG永續經營



立即諮詢 ▶

數位化+ESG 雙軸轉型提升競爭力



ESG 整合多向度資源，創造差異化優勢

「透過 ESG 行動來提升總體效率，而造就出產業差異化的優勢。」黃昱凱認為，這是他由前述指數報酬研究看到的最大洞察。

數位化，是 ESG 行動的重要基礎，但導入數位後的數據更要持續往上累積，支撐整體 ESG 數據生態平台。當中涵蓋碳管理平台，也包括各項管理方案和服務。從組織碳盤查、產品碳足跡等數據透明揭露，日常工作流程的排碳監控，擬定減碳策略及執行，最終到碳中和。各階段對應公司生產鏈的研發、採購、生產、物流、服務，共同架構出 ESG 與數位轉型的整體行動。

數位工具只是其中一環。黃昱凱以鼎新電腦的實際輔導經驗說明，ESG 整體行動方案來自多向度的整合。客戶從導入工具，逐步整合內部營運、策略思維，當中運用了不同企業夥伴的服務資源。ESG 可以說是企業聯盟資源的最好串接。

這樣的數位轉型，跳脫一次性的系統建置和思維，而是長期、彈性的持續調整生產管理。在此雙軸轉型引擎帶動下，「ESG 究竟是機會或威脅？」答案顯然不言可喻。

延伸閱讀：

[數位科技助力企業低碳化](#)




參考資料：

〈What does an EU Carbon Border Adjustment Mechanism mean for the UK?〉，《Policy publication》，2021

ESG 可以透過數位科技做到？ 看燈塔工廠怎麼做

文 / 楊于嫻

 燈塔工廠依據精實管理的精神，做到提質、增效、降本、減存，更因為數位科技的協助，建立數據模型，提供製造業工廠有效的改善建議。不只做到提升生產資源的使用效率、優化企業營運流程，並降低製造過程中的浪費，更同時達到環境永續的目標。

聯合國秘書長稱 2021 年 8 月 IPCC（聯合國氣候變遷委員會）的報告，是向人類發出的「紅色警示」，因為環境氣候劇烈變化問題，持續被國際社會、金融機構等各界所重視，ESG 甚至成為供應鏈的生存標準備配。

各企業感受到必須將『ESG 環境永續』的目標，納入經營策略的急迫感。但企業執行 ESG 除了投入大量的建設資金、人事成本，是否能在投資報酬率 ROI 上得到正面回饋呢？

世界經濟論壇發布的燈塔工廠，重要成果指標中，除了製造業過去重視的生產效率、營運效率等項目外，也將『ESG 永續發展』納入其中。透過真實案例的成果讓各界了解，提升企業經營的獲利，並維持生態環境的永續發展，兩者是可以並存的。

精實管理降低生產浪費，協助環境永續

BMW、SANDVIK 和 Rold 等，很多燈塔工廠的實際成果，都是利用精實管理的生產方式，並藉由數位科技的輔助，不只提高產能利用率，更做到提升產業競爭力。

製造業造成環境的過度消耗，是因為在生產過程中，發生無法產生價值或是不需要的動作，就會造成浪費。

像是沒有好的備貨機制或物料規劃，買了太多現在不需要的物料，造成原物料庫存堆積；產銷協調溝通有誤，生產了過多不需要的物件，造成物件報廢；或是沒有最優化的生產排程計畫，造成製程中太多的人力、物料和設備的等待閒置時間，不只導致過程中很多碳盤查範籌二的電力消耗，也同時製造了不必要的溫室氣體排放。

這些製造過程中的浪費，不只因為增加碳排放量造成環境的耗損，更直接影響生產效率降低，讓工廠營運成本增加。精實管理的核心精神，就是降低七大浪費，包含等待浪費、不良浪費、動作浪費、加工浪費、庫存浪費、製造過多（過早）浪費、搬運浪費，可見消除浪費同時有助於達成『ESG 環境永續』。

 延伸閱讀：

精實管理 TPS，讓智慧製造協助企業數位轉型



利用數位技術，提高環境永續的成果

燈塔工廠是全球利用第 4 次工業革命（4IR）的數位科技技術，達成工業 4.0、智慧製造或數位轉型的指標型企業。

第 4 次工業革命的技術，包含自動化、數位化、感測器、AIoT、大數據分析、數位孿生 / 數位分身、工業物聯網 IIoT、5G、AI 人工智慧等等。

透過基礎的物聯網 IoT 和工業物聯網 IIoT 技術，得到製造現場的即時數據資訊，再利用數位軟體應用工具和平台，進行數據模型的建立，和大數據分析，提供有效的行動建議，快速做出有價值的決策。

2021 年 9 月的燈塔工廠報告中指出，有一半以上的燈塔工廠，利用第四次工業革命的各種數位技術，在 ESG 環境永續面，做到溫室氣體排放減少、廢棄物減少、工業用水量減少，及提高能源使用效率；在生產效率面，達到工廠產量增加、生產效能提高、OEE 增加、產品成本降低、營運成本降低等效果。

由統計結果顯示，燈塔工廠在做好『ESG 環境永續』時，也同時提高生產效率和企業的獲利。

數位科技如何做到環境永續？

燈塔工廠如何應用數位技術，達成哪些常見的環境永續效益呢？

環境永續的直接效益：提升生產資源的使用效率

- 以工業物聯網 IIoT 中的感測器技術，完成數據收集，並利用數位軟體系統工具達成可視化，除能監控設備狀況，更能預警提示能源消耗狀況。
- 依據數位孿生的數據模型，建立動態能源模型，提供能源使用的優化建議。
- 動態即時的 AI 數據分析，自動調整能源提供系統，穩定設備使用的即時能源效能。

燈塔工廠之一的愛立信（Ericsson）位在美國德克薩斯州路易斯維爾工廠，利用第四次工業革命的數位工具技術，提升生產效能；並藉由廠房的綠色建築設計，提升能源使用率。

數位系統軟體工具平台，以物聯網 IoT、4G/5G 網路和感測器進行數據收集，透過可視化監控，工廠整體設備使用、能源使用、溫度和碳排放的狀況。數位系統可以透過電力使用的狀況，自動分析並檢測出設備異常的問題，主動提醒現場工作人員，並提供維修方案的建議。

綠色建築的概念，讓能源使用的規劃，一開始就是從環境永續出發，包含雨水的收集、處理和再利用，及在廠房上方太陽能光電板的使用，直接提供工廠 17% 的綠電。

愛立信的路易斯維爾工廠，整體使用 100% 綠電 / 再生能源，減少 97% 的碳排放量（carbon emissions），並降低 24% 的用電量。

環境永續的間接效益：優化營運流程

- 減少生產過程中造成的各種浪費，同時提高產線的能源使用效率。
- 將貨運運輸狀況利用數據分析優化，減少物流的碳排放量。
- 以數位系統軟體建立生產流程的可追溯性，利用 AI 人工智慧優化製造流程，並同時做到即時的生產資源靈活配置，降低產品生命週期中的人為錯誤。

聯合利華的杜拜公司，以物聯網 IoT 等數位技術，提高製造產線的生產效能，並完整記錄生產履歷，不但提高生產品質和產量，也同時減少報廢和用水量。



並利用數位系統軟體雲端平台，整合聯合利華過去的IT系統，包含生產計畫、物料清單、物料管理和ERP系統。現場OT設備的即時狀況，則利用QR code及外加感測器等方式，將即時的生產狀況和數據，傳到數位雲端平台上。



數位雲端平台可利用收集的即時數據和數據模型，做到優化多產品的生產排程計畫。優化的生產排程計畫，讓工廠達到提高生產效率，增加OEE，減少製造現場在頻繁更換產品線時，所造成的多餘動作和停機浪費，並同時減少工業用水的使用量。

以物聯網IoT、感測器、QR code等方式，讓生產履歷的可追溯性更完整，讓數據符合真實和科學的效益。讓生產數據能做到實際的生產控制，和後續的科學驗證，並降低人為的錯誤，減少品質誤差的可能性，同時減少生產浪費。

數位雲端平台透過持續收集歷史生產的相關數據，持續自動優化生產配方模型精度，進一步降低品質偏誤和材料浪費。

聯合利華利用數位科技雲端平台和物聯網IoT等技術，整體減少了42%的材料浪費，降低每噸26%生產成本及15%的工業用水量。

燈塔工廠利用精實管理和數位技術做到環境永續

從燈塔工廠成果和實際案例可以看到，以自動化、數位化、感測器、物聯網IoT和AIoT等技術收集數據，再利用數位軟體系統平台將數據轉化，建立數據模型，提供製造業工廠有效的改善建議，做到精實管理的減少七大浪費精神，提升生產資源的使用效率，並優化企業營運流程，透過降低製造過程中的浪費，如此不只做到提質、增效、降本、減存，更同時達到環境永續的目標。

做好ESG環境永續，現在已經是供應鏈的入門票、投資者和金融機構的審核標準、企業無法避免的課題，所以現在就應該馬上開始進行。


參考資料：

聯合國、燈塔工廠、BMW、SANDVIK、愛立信和Rold

永續行動步驟 1

碳盤查，利用工具開始碳中和步驟

文 / 楊于嫻

 世界一流品牌相繼要求供應鏈達到碳中和，碳中和的第一步是「碳盤查」。「碳盤查」要如何做？有什麼國際標準要注意？範圍有哪些？數位技術如何協助做好碳盤查？

在《碳中和怎麼開始做？》中有提到，依據行政院環境保護署公布的「碳中和實施與宣告指引」和英國標準協會 BSI 所制定的「碳中和實施標準」PAS2060 的內容，碳中和的 3 大步驟是：

步驟 1 __ 碳盤查：量化碳排放量

步驟 2 __ 碳減量：進行減量措施

步驟 3 __ 碳中和：進行碳抵換

完成三步驟後，最後需由第三方的公證單位確認驗證，才能對外宣告企業是符合碳中和的標準。

碳盤查是什麼？

碳盤查 (Carbon Footprint Verification) 是利用符合國際標準 (像是 ISO 14064、Greenhouse Gas Protocol (GHGP) 的科學方法，計算企業 / 組織本身營運的各種活動為範圍的碳排放量。碳盤查指的是「整個集團、幾個公司、某幾個廠區或某幾條產線等範圍」的碳排放總量，故又稱為組織碳盤查。不論是企業各環節，像是採購、生產製造、銷售、供應鏈運輸和員工出差勤等流程中，直接或間接排放的溫室氣體排放量，都需要計算。

利用碳盤查進行企業或組織營運時的排碳量計算，

就能把真實科學的數據當作依據，了解企業 / 組織的高碳排熱點，並針對熱點規劃減碳的方法。

雖然碳盤查報告一年只需要對外接露一次，但若是想要確定減碳的方向是否正確，則應該隨時監控目前各範疇碳排放量的狀況。

利用碳盤查數位系統軟體工具整合數位電錶和能源管理系統，能進行即時的排碳量統計，可以更有效率地得到更準確、完整且透明的溫室氣體排放科學數據，並可做到隨時監控排碳量的變化狀況，即時調整優化減碳的方式和方向，確保減碳的策略是有成效的。組織碳盤查是目前較多企業選擇邁出減碳的第一步。

碳盤查的三大範疇

範疇一，直接溫室氣體排放

指企業 / 組織所擁有或可以控制的不同設備使用時，所產生的溫室氣體排放。包含組織營運時，所需要的生產製造過程 (如，發電機、鍋爐等)、通風設備或交通工具 (如公務車、堆高機等) 等。

範疇二，間接能源排放

指從第三方購買或取得，且使用在組織內部的各種能源，所產生的間接排放溫室氣體排放。包含電力 (如，台電和綠電等)、熱能或蒸汽等能源。

能源管理是很多企業的減碳重點，若能使用智慧電錶，加上能源管理系統，即時監控各設備的能源使用狀況，更能透過科學化的數據統計，不只找到用電尖峰和瓶頸，更能協助提高能源的使用效益。

也可利用自行產生綠電，像很多企業計畫自行進行太陽能光電建置，且政府近日積極推動產業使用再生能源，相關計畫預算高達 2107 億。或是利用「電力交易平臺」採購綠電等方式，進行能源使用的優化轉型。

範疇三，其他間接排放

指非組織可控制的溫室氣體排放。包含組織的委外上下游供應鏈、原物料及貨物運輸配送、產品使用及廢棄時，和組織的商務旅行及員工通勤等，各種項目所造成的溫室氣體排放。

很多企業會忽略範疇三的碳盤查，但很多產業排碳最多量是在範疇三。像是製造業和服務業等，有越多的上下游供應鏈，或是頻繁的交通運輸，和員工的通勤和商務旅行狀況，都會造成範疇三的溫室氣體排放量越高。

碳盤查步驟可以很科學且有效率

開始碳盤查前，應由公司高階主管發起碳盤查啟動會議，並藉由高階主管的承諾讓全公司的員工了解其重要性，且願意齊力進行並建立專責組織，並確認主要負責執行碳盤查工作的人員。鼎新碳總管數位雲端工具整合碳盤查「邊、緣、算、報、查」五步驟，讓企業中不熟悉碳盤查的人員，也能依據科學方法執行。

步驟一：邊

透過啟動會議，進行碳盤查的範疇邊界是設定在整個集團、幾個公司、某幾個廠區或某幾條產線等範圍內，及基準年的設定。

步驟二：源

鑑別碳盤查範圍邊界中，範疇一、二、三中各別的溫室氣體排放源有哪些。

步驟三：算

開始進行企業各流程的活動數據蒐集，碳總管數位雲端工具支援多人共同線上編輯，讓各單位的負責人都可自行維護或更新數據，並選擇碳總管中內建的國內外係數庫的碳排係數，透過碳總管彙整計算碳排放量。

碳盤查範圍其實和企業整體的營運流程息息相關，很多碳盤查需要的數據都已經存在企業既有的數位系統中。

碳總管可以整合各種系統中的數據，像是有些範疇一和範疇二的直接和間接排放量，可以利用 ERP 中的水、電、油、氣等費用憑證和數據取得；而員工通勤天數和距離的資訊，在 HR 人資系統中得到；商務出差的交通方式及地點排碳量依據企業系統使用狀況，可能存在 BPM 等企業流程簽核系統中。

步驟四：報

確認蒐集及計算的數據品質後，利用碳總管內建環保署、ISO 等不同法規格式的清冊，直接利用相同的數據轉換不同法規需求，一鍵產出需要的碳盤查報告書，提供給外部查驗證單位。

步驟五：查

已有多個企業已經利用碳總管產出的數據和碳盤查報告書，獲得 TUV、DNV、SGS、貝爾、艾法諾、亞瑞仕等國內外機構的認可，取得 ISO 14064-1 的查證聲明。

 延伸閱讀：

取得 ISO 14064-1 為淨零起手式 鼎新「碳總管」助企業跨步綠色轉型



碳盤查是每年都要持續進行，但若每年都只做一次，很難看出減碳策略是否正確，所以企業應該要隨時監控排碳數據狀況，以確認減碳方式是否需要調整。且碳盤查的項目，都和企業營運的各種流程都有關係，也與企業既有系統，像是 ERP、BPM 或 HR 內的現有數據有關。



鼎新電腦〈碳總管平台〉碳盤查功能

鼎新碳總管的碳盤查功能可以整合各種企業既有系統存在資訊自動產出活動數據，再對應碳盤查工具中的碳排放係數，就可以更科學的產出碳排放量，讓碳盤查報告能更有效率的符合 ISO 14064-1 等國際標準，再利用 IoT 數位電錶整合能源管理系統，和碳總管中針對單一個別產品計算排碳數據的產品碳足跡功能，就可隨時監控企業整體的重要碳排放狀況，以確保減碳的計畫和執行方式的正確性。

利用碳盤查結果，規劃企業數位轉型路徑

2050 淨零排放是全世界共同的目標，所有企業在 2050 年前，都需要積極面對「碳中和」的問題。

「碳中和」的第一步是「碳盤查」，若企業能利用數位軟體系統工具隨時更新碳盤查的資料，讓碳盤查的數據更正確且具有參考性，在後續對應 ISO 14064、ISO14067 等國際標準時，可以更有效率地被驗證。

當企業完成碳盤查，可以針對高碳排的流程，利用數位轉型的方式，更有效率地推動減碳計畫。製造業更可以透過智慧製造的技術，藉由數位系統軟體工具的協助，依據精實管理的精神，透過減少浪費的方式做到提高產線的生產效率、優化能源使用效率或增加再生材料使用等減碳方式，同時完成減碳和數位轉型的全面布局。

延伸閱讀：

[鼎新電腦〈碳總管平台〉](#)



參考資料：

行政院環保署、英國標準協會 BSI、台灣 2050 淨零排放路徑及策略

永續行動步驟 2

「能源管理」讓節能減碳不會做白工！

文 / 楊于嫻

🔧 提升能源效率可以利用數據模型，並符合 ISO 50001 的 PDCA 循環流程做到。

🔧 能源管理的數位軟體系統，如何利用整合各種數據，協助企業避免整廠無預警跳電，或重要設備停機和耗損等重大問題，提高企業營運韌性，並同時完成碳盤查呢？

用電會造成溫室氣體排放，屬於組織碳盤查中範疇二的範圍，也是產品製造過程中，碳足跡的數據來源之一。各國陸續發布的減碳相關法規，像是台灣的「氣候變遷因應法」已明訂「2050 淨零碳排」為國家長期的減碳目標，和歐盟 2023 年將開始申報的「碳邊境調整機制」（CBAM），都將有相對應的碳關稅機制。

減碳也打亂供應鏈戰場，國際品牌也陸續對供應鏈有減碳要求，若無法達到減碳水準，將喪失好不容易取得的供應商門票。

製造業的能源使用主要來自電力，上述情況都讓用電不只是單一電費成本，能源使用造成的碳排放，讓能源轉型是企業一個不可承受之痛。

在〈[為什麼台積電的主要對手不是三星？](#)〉中提到，利用提高能源效率來進行減碳，是美國能源效率經濟委員會（ACEEE）認為企業短期內應該選擇，成本較低且較易達成的減碳方式。

掌握數據是提升能源效率的開始

要執行能源管理前，必須要先掌握能源使用相關的各種情境和數據資訊，才能協助企業選擇正確的策略，擬定能源管理計畫，利用能源數據模型，進行能

源最佳化配置以及策略改善，提升能源效率。

像是工廠想要添購一台空調設備，採購會如何選擇？選擇最便宜的機種？但使用後卻發現因為沒有變頻功能，所以電費飆高，且未來將開始徵收碳費，整體的使用成本又會往上提高。

因為已經買了沒有變頻的冷氣，工務為了達成節能省電的任務，只好外加變頻器。卻因為冷氣噸數不符合使用空間的大小，所以冷氣要持續不斷運轉，才能符合需求溫度。最後不只無法做到省電的目的，又因為加裝變頻器，造成電流因為轉換產生能源損耗，導致電費不降反升。

這些都是因為在一開始，沒有先做好全面性的資訊數據盤點，就開始節能的手段，反而事倍功半。



企業應該依據國際能源管理標準（ISO 50001）做好能源管理和能源轉型。能源管理控制的過程，是一個 PDCA 的系統化管理循環，應該依據盤點現況綜觀全局、選擇策略目標、即時監測和辨識成效等各流程持續不斷循環改善。



盤點現況綜觀全局

盤點工廠用電整體現況，找出重大能源消耗的設備和標的，並利用各種要素排序，選擇優先進行能源管理的目標。

選擇因素：可以從容易施工、產品線和客戶的價值度、能源用量大、改善空間大、投資小，及回收期間短等，各種因素和數據進行考量篩選。

選擇策略目標

當選擇了要進行能源管理和節能減碳的策略和目標後，就要收集各項數據，定義該目標下的能源基線和能源績效指標（註）數據模型，當作後續改善方案成效確認的主要依據。

即時監測、辨識成效

能源管理的數位系統軟體工具利用數位技術架構，整合各項用電數據來源，建立能源基線和能源績效指標的數據模型當作基準參考值，並以 IoT 智慧電錶收集即時數據，就能隨時掌握能源使用的即時狀況，並紀錄完整的能源使用狀況和數據。能源管理系統中的數據再整合回碳盤查，更能讓企業在範疇二和碳足跡的數據掌握，更省時省力。

- 即時用電遠端監控數據，可以避免因為單一項目（如：設備、區域等類型）的能源負載異常或過大，提前進行預警，降低造成全廠跳電停工和重要設備損毀的重大損失之發生機會，進而延長設備使用壽命。
- 利用用電統計和數據分析，找到用電高峰，同時進行用電的需量管制，避免超過台電的契約容量，造成罰款產生。
- 整合台電的時間電價，依據不同時間和季節的電費數據，找出目前因設備運作時段所造成的高電費，進一步探討該高運作時段是否為合理比例，從數據中找出應該進行的對策。
- 利用不同維度的能源數據統計分析（例如：區域、設備、製程、工單、生產排程等），找出重點耗能目標。

利用數據驅動提升能源效率

做好電力的能源管理，可以提高製造業的能源使用效率，降低溫室氣體排放量和生產成本，避免整廠無預警跳電，或重要設備停機和耗損的重大問題，提高企業營運韌性。政府為鼓勵企業提升能源效率和能源監控，已編列 1280 億元的預算補助企業在節能的相關措施。

企業利用能源管理的數位系統軟體工具和 IoT 智慧電錶收集紀錄用電的即時數據，就能隨時掌握能源使用的即時狀況，紀錄完整的能源使用狀況和數據，並遵循 PDCA 的循環流程，讓製造業的能源管理更容易符合 ISO 50001 的國際能源管理標準的規定。

能源管理的數位系統軟體工具，利用數據基礎，擬定能源管理計畫，整合數據建構用電模型，協助企業利用削峰填谷等各種等方式，做到能源使用和消耗的最佳化。同步搭配碳盤查功能，更能讓企業碳中和之路更省時省力。

註：

※ 能源基線 (Energy Baseline, EnB)

針對某特定目標在特定時間區間內，能源使用的原始基礎數值。主要目的是經過能源效率改善後，可以作為能源績效比較的基準值，當作後續改善方案成效確認的主要依據。包含下面兩種主要數據。

- 能源使用數據收集：
能源基線的建立，是要先確認合適的統計期間，並進行收集能源使用的相關數據。
- 變數項目收集：
同時收集各種影響能源耗用電量的可能變數項目，如：不同的產品設計、材料、製程設計和參數、生產設備、訂單需求產量、生管現場排班、天氣狀況（如：溫度、濕度）等，和台電在不同時段和季節的電費計算方式等。

※ 能源績效指標 (Energy Performance Indicators, EnPI)

主要目的是讓能源使用狀況可以被量化和量測，進而確認能源使用狀況，和能源效率改善後的成果。能源績效指標和能源基線進行比較後，即可了解能源改善後，是否符合能源基線的標準。

延伸閱讀：

[鼎新電腦〈能源管理 APP〉](#)



參考資料：

ACEEE、ISO 50001、產業節能減碳資訊網



永續行動步驟 3

從綠色產品設計注入循環經濟 DNA

文 / 楊于嫻

**🌿 環境永續如何從全產品生命週期開始做起？
怎麼從綠色產品設計做到碳中和呢？如何利
用循環經濟精神打造「碳中和」產品？**

台灣是產品出口導向的國家，在國際品牌中扮演重要供應鏈的角色，面對不論台灣內部或國際間的淨零排放政策要求，製造業必須轉型，才有機會做到低碳排的營運模式，達成客戶要求的綠色產品、碳中和和 ESG 目標。

製造業利用綠色循環的概念，進行產業轉型，減少原始的高碳排材料使用，並提升資源使用效率，且讓所有使用的資源和產出物，都可重複回收和循環再利用，降低產品碳足跡，成為客戶不可或缺的永續供應鏈。

國發會發表的「台灣 2050 淨零排放路徑及策略」中，提到的產業轉型其中一個面向，就是「循環經濟」，且推動比循環經濟更廣泛的「資源循環」，作為十二項關鍵戰略之一，並編列約 217 億元的預算實施計畫。

以永續循環為概念的「碳中和」目標

循環經濟的基本精神概念就是 3R。依據環保署定義，3R 是減少廢棄物產生（Reduce）、重複使用（Reuse）和回收再利用（Recycle），也就是讓所有資源都可以再利用，降低原始物料使用和減低廢棄物產生，終極目標就是達到在產品的材料選擇、生

產製造、使用和回收的產品生命週期（Product Life cycle）中都「沒有廢棄物產生」。

過去的產品生命週期大多談的是「搖籃到墳墓」（cradle to grave）單方向的線性流程的狀況。也就是從產品的材料、零組件或加工製程中的各種資源和能源，全部都被一次性使用後，就直接被廢棄，成為地球上的垃圾。

若從產品研發設計初期，就加上 3R 的概念，將產品的生命週期延長，成為「搖籃到搖籃」（cradle to cradle，簡稱 C2C）的型態。讓產品從生產製造開始，所有使用的資源和產出物都可循環利用或是提高能源或資源的利用率，不論是產品、材料、零件、能源，或是加工過程中的副產品（如，二氧化碳或廢污水等），都可以重複回收和再利用，是一個封閉沒有廢棄物的永續迴圈。

「搖籃到搖籃」的產品研發設計，可以提高各種資源的使用率，減少廢棄物的產生，同時降低碳排放量，更進一步提升產品內在價值，就是以永續為概念的綠色產品，也是最有可能達到碳中和和 ESG 目標的方式。

循環經濟是什麼？

當產品生命週期是「搖籃到搖籃」的型態，也就是產品所有的相關材料、零組件或是製造過程中的各種能源、資源和副產品等，都可以再被回收，成為新的產品或資源再被利用，形成有價值的商品的方式循環進行；或是提升資源的使用率，降低資源的浪費，都



算是循環經濟的一環。

再結合產業上下游，包含材料製造、產品製造、服務提供、能源及資源回收等各階段的供應鏈，或是不同以往的新型態商業模式，如產品共享、產品服務化或易於維修等，就形成可永續發展的循環經濟（circular economy）架構。

讓產品注入循環經濟的綠色 DNA

國際一線品牌都把「碳中和」當作目標。要打造「碳中和」的綠色產品，需要從從一開始的產品研發設計概念，就要先注入循環永續的概念 DNA。在開發以綠色設計、碳中和或 ESG 為目標的循環經濟產品時，有哪些循環設計和綠色產品的要素可以被考慮？

材料選擇

產品使用回收循環再生材料的環保材質，且未來不使用後，材料也可以被再回收使用，減低地球上原生材料的使用比例。且材料也是碳足跡需要計算的一環，對材料供應商的要求，其製程和配送也應該要盡量符合環保節能的要求。

如：Apple 在 2021 年，已許多產品的外殼，採用 100% 再生鋁金屬。

RoHS 標定對人類健康和環境有害的材料，REACH 公布化學物質的安全風險使用規則，在產品設計的材料選擇上，都應該先優先思考，什麼樣的材料不會對環境和人體造成影響和傷害，且對外應該披露產品在 RoHS、REACH 等規範的遵守狀況。

高效關鍵零組件使用

提高資源使用，降低不必要的浪費，也是綠色產品設計的重要一環。使用高效率的關鍵零組件，讓能源或資源的使用率提高，除了整體產品效能提升，也同

時提高使用者體驗，並同時降低能源的成本費用。

如：iPhone 15 和 iPhone 15 Plus 使用高效晶片，讓能源使用減少 20% 的消耗。且因搭配比前一代更快的 6 核心 CPU，不只繁重任務可以輕鬆完成，同時讓電池續航力也提升。

模組化和共用料設計

若產品或零組件已經通過可靠度、安規、碳盤查或各種檢驗報告等測試和法規，就應該將其進行模組化和共用料的設計。如此可以降低該再次設計的開發和研發成本，提高重複利用的機會，減少產品研發或採購選擇時，重工所浪費的工作量和資源浪費。

可拆解設計

模組化設計讓通常也會讓產品做到可拆解設計，讓產品有易於維修、升級和再製造的特性。

當產品局部損壞時，可以方便更換零組件；若未來有功能更新，也可透過局部的模組替換，完成功能升級。這些都能做到延長產品的使用壽命，降低廢棄物產生。

如：Apple 在 2022 年 4 月宣告「自助維修計畫」，包含 iPhone 12、13 等系列，都可以讓使用者自我維修。

輕量化設計

不論是產品或是包裝，都應該利用最少的材料和體積進行設計。像是產品設計降低不需要的功能，包裝減少不必要的空間，做到最精簡最輕量的產品。如此在產品的倉儲和配送時，也能利用最少的空間，並減少不必要的能源浪費，達到最高的效益。

如：充電接頭和耳機已經是每個人必備的物品，所以 Apple 從 iPhone 12 開始，就不再附帶這兩項配



件，包裝空間減少 70%，且外包裝也不使用塑膠封膜。

回收設計

在設計時就需要考量，讓產品、材料和包裝是可以被回收（例如符合 WEEE 回收率的要求），並讓廢棄物可以被回收及處置。

如：Apple 為了進行回收效益為大化，研發回收機器 Taz，用來協助回收更多珍貴的稀土元素。



數位轉型加速打造綠色「碳中和」產品

當客戶要求要達成碳中和和 ESG 目標，就應該要從一開始的開發 / 研發設計源頭，就定義好產品要達成循環永續的方式。利用數位轉型，在產品開發 / 研發設計開始，協助企業從頭打造永續經濟的準備，並掌握產品生命週期中的每個重要節點。

以 PLM 數位軟體系統工具協助產品研發設計，在數位資料庫中，快速找出符合客戶採購條件的供應商，並選擇再生環保法規的材料或零組件；透過產品和零組件的 BOM 表結構，讓研發設計產品時，更快速且正確的使用共用零組件設計，讓模組化設計發揮最大效益。數位系統也讓產品履歷更完整，直接利用數位資訊的整合，即可利用科學的技術和數據，打造綠色產品履歷和碳盤查證明。

成為客戶首選，從綠色產品設計開始，就融入循環經濟精神的永續供應商，你準備好了嗎？

參考資料：

從搖籃到搖籃 綠色經濟的設計提案、台灣 2050 淨零排放路徑及策略、行政院環保署、台灣搖籃到搖籃平台、蘋果官網

就享知



企業ESG
教戰手冊



行業開麥拉



鼎新電腦

DigiKnow
就享知