

碳管理已成必要課題 把握政策優勢加速升級轉型

數位技術搭配合規文化 永續是考驗更是商機



photo:petrmalinak/shutterstock

面對國際淨零排放（Net Zero）賽局，台灣政府也以2050年達成淨零排放為目標，藉由政策與法規面持續推進落實，繼去年（2022年）國家發展委員發布「2050淨零排放路徑圖」以及「12項關鍵戰略行動計畫」後，今年初也通過立法，將《溫室氣體減量與管理法》正式更名為《氣候變遷因應法》，並將2050淨零排放目標明定入法。

經濟部工業局永續發展組副組長陳良棟指出，從早期污染防治以及工礦安全到淨零碳排，近幾年，如何讓地球更加永續已成國際間主要的討論焦點。在各國政府的關注與2050年目標承諾下，淨零碳排的要求也開始深入到各個產業，例如金管會在「上市櫃公司永續發展路徑圖」中要求全體上市櫃公司必須揭露溫室氣體盤查與查證；國際大廠也開始要求供應鏈達到淨零碳

排，並且須提出目標以及作法。包含蘋果、亞馬遜、嬌生、IBM、VOVLO、沃爾瑪、賓士、富士通等等，都已經擬定相關淨零策略，「顯然，企業碳管理的課題已從Nice-to-do轉向Must-to-do，如果沒有做好碳管理，最直接的影響就是訂單。」

他提到，歐洲議會已立法通過，預計在10月開始實施歐盟碳邊境調整機制（CBAM），台灣受影響較

大，因為輸往歐盟的鋼鐵、水泥等貨品將可能被徵收碳關稅。然而，不只歐盟，包含美國以及台灣都有相關的規劃，「碳定價已經是全球發展趨勢，所有企業勢必都將面臨到淨零轉型的壓力與挑戰，如何運用數位科技來掌握碳排放量，並且進一步落實減碳，也蔚為重要。」

為了協助企業因應國際永續發展變化，針對製造業升級轉型，經濟部工業局也提供智慧化與低碳化的補助，9人以下的製造業最高補助上限為每案300萬元。10人以上的製造業最高每案可申請到500萬元的補助，如果是集團連同供應鏈一起申請，單一智慧化每案最高補助2,000萬元，低碳化每案最高可申請3,000萬元的補助。

陳良棟進一步解釋，針對碳盤查相關的資訊，經濟部工業局已責成財團法人台灣綠色生產力基金會協助企業進行碳盤查或產品碳足跡盤



經濟部工業局永續發展組副組長陳良棟指出，為了協助企業因應國際永續發展變化，針對製造業升級轉型，經濟部工業局也提供智慧化與低碳化的補助。

查，並提供節能診斷諮詢服務，企業只要上產業節能減碳資訊網，便可在碳盤查專區、淨零專區、製造部門行動方案以及產業輔導資訊與成果等等取得相關的資訊；另外，也委託台灣產業服務基金會針對碳減量，在節能技術廠商交流平台中提供相關的技術/產品資訊、輔導工具、輔導/補助資訊以及諮詢/媒合等等。

若是溫室氣體排放相關，則可



美商3M商用解決方案產品部業務總經理張瑞松指出，未來建築物都會朝向永續的綠色建築發展，依據台灣2050淨零路徑規劃，所有的新建築物須在2050年達到淨零碳建築。

到環保署的事業溫室氣體排放量平台，針對碳抵換專案，環保署可提供減量方法、抵換專案案件、減量額度帳戶以及合格認證/查證機構等資訊；另外經濟部中小企業處也已提供產業碳估算工具可供企業概算碳排量、掌握碳排分布。

「除了大型製造業與工會之外，中小型製造業同樣也無法置身事外，工業局在永續領域已爭取到許多經費來協助應對國際永續趨勢的變化，」他強調，若是中小型製造業完全不清楚該找哪一個單位來協助，經濟部也設有統一窗口協助，只要上網填妥表格與資訊，就會被引導到適合組織單位窗口，提供相關的諮詢、協助與輔導。

被動式建築隔熱 賦能零碳建築

全球暖化日益嚴峻，各國紛紛加速淨零碳排腳步，企業若想快速達到減排成效，節能已是必要的手段。除了設備效率須與時俱進之外，「建築能效」的改善也是其



網管人、新電子、新通訊雜誌於近期共同舉辦「數位xESG雙軸轉型科技峰會」，協助企業以實際行動迎接轉型挑戰與契機，進而提升永續競爭力。

中一項重點項目。根據聯合國環境規劃署（UNEP）公布的2022年全球建築與施工現況報告（Global Status Report for Buildings and Construction）指出，2021年，建築產業約佔能源和流程相關二氧化碳排放量的37%，並佔全球能源需求的34%以上。

3M商用解決方案產品部業務總經理張瑞松指出，依據台灣2050淨零路徑規劃，公有新建築物在2030年必須要達到百分之百的綠建築，所有的新建築物則是要在2050年達到淨零碳建築。而既有的建築物，在2040年，至少有一半的建築物都要達到一級能效或進階到淨零碳建築。「但是，我們現在離這目標還很遠，過去10年，台灣申請建築物使用執照的62萬總件數中，只有不到1.5%是屬於綠建築，通過綠建築標章的案件也不到1萬件，所以淨零建築其實也需要加速。」

他提到，在淨零減碳的趨勢發展下，未來建築物都會朝向永續的綠色建築發展，而且會採用大量的玻璃帷幕，好處是可減少複合材料的使用，因為相比之下，玻璃帷幕的碳足跡要比複合材料減少很多。但是，因為太陽光透過熱輻射方式經由外窗進入室內，不僅會增加建築的空調能耗，同時也會影響建築室內熱舒適性，因此，最好的作法是透過被動式的隔熱設計再藉由主動式的冷氣空調把熱帶走，亦即先把熱阻擋到建築物本體外面，然後再透過建築物裡面的智慧化空調，才能夠達到最佳省電的效果。



宜特科技產業服務部經理林忠逸指出，國際標準ISO 37301是合規管理可供驗證的第三方驗證標準，可協助企業塑造組織的合規文化。

對此，3M推出建築隔熱膜來降低太陽照射的熱能進入室內，每平方公尺的隔熱膜，每年可節約19度的冷氣耗電（相當於8公斤碳排放）。倘若台北市有100萬戶都採用此款隔熱膜，估計年節電量達1.62億度，對於減緩地球暖化非常有幫助。

「若企業採用3M建築隔熱膜，也可以寫入永續報告書中。」張瑞松提到，3M建築隔熱膜在LEED加分項目，在SS加分項中可以減少光污染；在EA加分項目就是節能，優化整個能源的性能；在MR加分項目則可以延長建築的壽命以及建築產品披露和優化，另外EQ加分項上，就是提供健康舒適的環境、運用低碳排的材料；以及在ID加分項中的減少紫外線對人體傷害。

「3M建築隔熱膜採用多層光學膜（Multi-Layer Optical Films）最新科技，其優勢在於可隔離紫外線99.9%以上，隔離紅外線97%以上，但是讓20%至90%的可見光穿透。」他強調，不需要拆換玻璃，只要貼膜便

可以幫助減少空調系統以及人工光源的使用，讓85%既有建築物提升為淨零碳建築。

塑造組織的合規文化 提升ESG績效

ESG永續發展已經從風險管理演變為創新與機會的驅動力，由於其涵蓋的面向非常廣泛，不只是在環境領域，還包含了社會與公司治理層面，如何在大框架下，找出施行重點，並且針對這些重點提升ESG相關績效是現今多數企業正面臨的挑戰。

宜特科技產業服務部經理林忠逸指出，在落實ESG之前，首先要針對執行的ESG相關成效進行資訊揭露，亦即企業須先展現在ESG領域的努力，才能進而體現出價值，然而ESG議題非常廣泛，如何找出利害關係者關切的議題進而揭露相關資訊，將是企業第一門課。接著才是提升ESG績效，而績效的提升得從塑造組織內部的合規文化著手，在這方面，國際標準ISO 37301是合規管理可供驗證的第三方驗證標準，其提供了合規管理的依據，以PDCA（Plan-Do-Check-Act）流程方法，可協助企業塑造組織的合規文化。

「從客戶要求以及對標目前的國際法規發展，很明顯地，溫室氣體排放管理以及能源耗用已成為ESG議題的重中之重，」他進一步說明，從法規層面來說，氣候變遷因應法已針對碳稅有了相關的定義，而就客戶規範來說，國際大廠不再

採用以往舊版的供應鏈概念，而是轉向價值鏈的概念，「所謂的價值鏈概念就是擁有共同價值的企業，一起參與、更緊密地合作，特別是在因應國際大廠ESG要求的時候，更突顯了價值鏈的重要性。」

此外，塑造組織ESG文化也攸關社會價值的展現，就組織框架來看，ESG合規治理架構包含了董事會與ESG委員會，委員會下將有若干分組委員會，分別對應到環境、社會以及公司治理等不同的議題，而根據不同的議題，將有不同的單位來負責資料的蒐集，以及相關管理方案的擬定以及績效的提升。此外，還要設立合規負責人（由合規長或永續長來擔任），目的是在組織內部推動ESG的過程中能夠符合法令規章。

他強調，合規管理系統的價值在於風險的識別與管理，並且進而提升塑造公司的合規文化，在這個過程當中也會間接地提高環境、社會以及治理相關的績效。因此在揭露ESG資訊或是執行ESG時，並非只是單純蒐集資料、昭告天下做了哪些努力、具備哪些價值，而是透過合規管理系統，針對溫室氣體排放、能源，或者是反貪腐、職業安全衛生等等ESG合規風險領域，建立合規與管理方針，以達到提升整體評級（Ranking）的效果。

企業減碳之數位技術應用

毫無疑問，人類的經濟活動對氣候改變也造成了一定程度的影響，



工研院綠能與環境研究所永續環境技術組環境管理研究室經理陳范倫指出，碳計價即將要開始施行了，未來企業的綠色競爭力將與碳排放息息相關。

根據NASA滾動式的資料匯整，地球的生命體徵正在持續惡化，全球溫度已上升攝氏1.1度、二氧化碳的排放量上看421ppm，全球海平面也自1993年以來上升了4英寸，壓力已愈來愈大。

工研院綠能與環境研究所永續環境技術組環境管理研究室經理陳范倫指出，過往可能從沒想過碳也需要徵收碳費，如今碳計價即將要開始施行了，在歐盟碳邊境調整機制（CBAM）要求下，今年10月就得提出相關報告；而台灣在今年初也已將溫室氣體減量及管理法修正為氣候變遷因應法，並將籌設碳交易平台。「很顯然，碳將成為未來企業定價與未來競爭力的估算工具，」而有了碳淨價後，緊接著就是碳金融，包含融資貸款，也會走向綠色金融，企業的綠色競爭力將與碳排放息息相關。

由此也不難想見，做好碳管理已成實現淨零排放的基本要件，從分類來看，碳管理包含了組織型的碳

盤查，主要依循的標準是ISO 14064-1:2018年版，其包含組織內直接排放以及運輸、原料、產品使用及處置等間接排放總量。另一則是產品碳足跡，依循標準為ISO 14067:2021年版，由於企業生產的產品可能有不同的型號，產品的碳足跡也不盡相同，所以必須要從原料、製造、運輸、使用跟處置等階段來著手。

他觀察，企業面臨比較大的壓力會是在產品碳足跡上，原因是產品可能會由於配方改變、原物料的取捨而有所更新，這時就必須運用數位科技來加以管理，甚至在設計產品開始就要進行估算，以瞭解產品有沒有碳競爭力。

為了協助企業加速淨零轉型，工研院建議可從產業自我碳排體檢、建構專業能力、節能與綠能併行以階段推進低碳路徑，以及將低碳思維融入生活等四部曲推進。其中，在自我碳排體檢階段，工研院提供了碳估算工具來協助企業快速計算溫室氣體排放量，企業可以自行估算，這項工具還提供了國家的能源係數來計算碳排量的加總總合，並且可轉換成自然資源如森林/樹木的固碳量。而永續碳管理平台也可同時提供組織型碳盤查以及產品碳足跡的計算，其中也有免費的雲端計算平台可供企業註冊使用。

在專業能力建構方面，工研院產業學院也規劃了一些進階課程，可以提供給有興趣的人員來學習，「未來碳估算將會變成每一個人的基本能力。」他繼續說明，在低碳路徑規劃方面，企業一定要找出熱

點，否則很難節能減碳，最終企業的報告只會淪為年度例行公事。

「從溫室氣體排放來找出熱點並不容易，因為必須要做全生命週期的拆解，才會知道導致高碳排是因為某項原料或來源，接著才能迅速取代。」最後，未來淨零路徑要能夠推行，必須要融入生活，人人都有低碳思維才會成功。

陳范倫強調，淨零減碳相當需要數位化的整合與應用，包含原料、製造、運輸、廢棄物以及使用週期都是很重要階段，而每個階段其實都可以透過數位化的方式來計算。工研院也結合跨單位量能，提供一站式淨零排放平台架構，包含碳盤查/碳足跡、即時監控、AI智慧分析、數位查證、循環材料應用以及製程節能減碳，以協助業者達成淨零轉型。

製造業數位化為永續發展鋪路

在落實ESG綠色永續的路上，數位科技的運用是一大關鍵。然而，根據波士頓顧問公司（BCG）調查，70%以上的數位轉型都未能實現目標。包含組織KPI無法適配、無數位化轉型目標、與行業趨勢及戰略脫節、難以在生產現場落地、缺乏人才、缺乏技術與數據平台以及無法進行可持續的進步，都是導致企業轉型失敗的原因。

台灣洛克威爾國際智慧製造暨工程服務資深經理王展凡認為，雙軸轉型的重點應是以人為本，並且從大處著眼、小處著手，



台灣洛克威爾國際智慧製造暨工程服務資深經理王展凡認為，雙軸轉型的重點應是以人為本，並且從大處著眼、小處著手，方能落實數位與ESG轉型。

先從小型應用做起、成功後快速複製，方能落實數位與ESG轉型。「除了數位化與綠色低碳轉型之外，新人才的培養也是非常重要，目前可以同時滿足綠色生產、ESG同時還能夠做數位化的人才相當少見，換言之，人才供需是非常脫節的，如何強化在職人員的技能也將是關鍵一環。」

他提到，從全球政經情勢、通貨膨脹到能源危機與同質化競爭，企業正面臨諸多內部與外部的挑戰，而製造業遇到的問題主要還是在需求疲軟、產能過剩以及同質性過高等層面上，突破的方法可以從強化研發或提升產品著手，除此之外，也可以透過淨零供應鏈來取得更好的戰術位置，「同樣的產品如果能提供更完整的碳足跡，贏過其他供應商的機率就會更高，藉此，企業可望獲得更多的機會，找到新模式與新藍海。從此面向來看，數位轉型與綠色低碳生產都非常重要。」

然而，在數位化與ESG轉型的過程中，企業也發現許多數據孤島散落各地，由於缺乏資料鏈結，因此無法計算碳排放量，導致無法提供完整的碳足跡而接不到訂單。另一項挑戰則在於，並不是人人都能具備資料處理能力，因此賦能員工也變成很重要的議題。王展凡認為，可持續發展的標準化工具就非常重，一方面可以讓所有人都透過同樣的標準工具進行資料的梳理與管理，二方面還要能整合OT與IT系統，除了降低使用門檻外，最終還能讓專家進行資料分析。

除此之外，數位化也有助於廠房的永續發展，其中最直接的便是能源的精實管理。只要把重點能耗設備盤查出來，大概就能解決70%左右的能耗問題，最後再透過控制的手法進行最佳化調整。針對廠房的碳排治理，作法上，也是先從碳盤查著手，再進行減碳策略設計，並且將其數位化，而後再發展出一個可持續的碳管理架構。

他最後強調，廠房的系統風險管理也很重要，其包含了機械安全、系統安全以及資訊安全，特別是資訊安全，現今不少廠商都已導入OT網路系統，這些網路系統一旦被攻擊就會發生很嚴重的事件，不只是能源超標，還可能發生一些不可逆的反應，「OT網路的防護必須要在事前、事中、事後各有不同的防護措施，如此才能避免單點的災難甚至整條生產線停擺，而這也是永續議題中必須被關注的要點。」■