



CC&S Monthly

氣候變遷及企業永續發展電子報

January 28, 2022 | Climate Change & Sustainability

氣候變遷及企業永續發展電子報

本期內容

KPMG 永續風向前哨站

[金管會發布上市櫃公司永續發展路徑圖，企業低碳轉型在即](#)

專題報導

[國際碳定價領導力發展案例解析](#)

相關動態

- [減碳技術創新：直接空氣捕獲技術已邁入商業化時代](#)
- [永續 X 數位轉型：碳軟體商機大爆發](#)
- [宅經濟的進擊 看劇、打電玩 碳排知多少](#)
- [從橡膠到稻米：碳黑永續輪胎翻轉石化業](#)
- [飛向綠色未來：航空業致力研發減碳永續燃料](#)

KPMG 永續風向前哨站

金管會發布上市櫃公司永續發展路徑圖，企業低碳轉型在即

林泉興 | 安侯永續發展顧問股份有限公司 執行副總經理

隨著第 26 屆聯合國氣候變化綱要公約締約方會議 (United Nations Framework Convention on Climate Change Conference of the Parties · UNFCCC COP26) 的落幕，全球氣候共識的凝聚，除喊出對於淨零碳排的承諾之外，許多國家更開始強化國家內部氣候變遷相關政策與法令，及早為 COP26 所產出的新全球碳交易市場規則，做足準備。

歐盟更在 2021 年 7 月提出綠色經濟方案「Fit for 55」方案，其中更明確說明預計 2026 年就要開始實施「碳邊境調整機制」，歐盟是台灣第四大的出口國，碳關稅一旦啟動，相較於已實施碳交易或碳稅的中國、日本、南韓、新加坡等國，台灣恐怕受創最深，台灣政府與企業不得不啟動相關因應措施，如環保署已預告修正「溫室氣體減量及管理法」為「氣候變遷因應法」，擬更積極面對此波氣候變遷所帶來的衝擊與壓力。

為協助企業及早因應訂定其減碳目標，溫室氣體盤查成為企業首要工作，過去環保署「溫室氣體減量及管理法」第一階段管制對象及經濟部能源局與工業局重點輔導對象，多數仍以傳統高碳排產業為主。然目前來自國際的「競零」壓力透過產業供應鏈管理的方式大量襲台，讓不少台灣企業開始繃緊神經；資本市場也有越來越多投資人亟欲看懂企業面臨此一趨勢的準備程度，許多非傳統認定之高碳排產業或是企業，從原本事不關己的態度也逐漸轉變為觀望態度。

然而，這樣的觀望態度於 2022 年 1 月 13 日金管會舉辦上市櫃公司永續發展路徑圖記者會後，再次轉變，金管會規劃分四階段推動上市櫃公司應進行溫室氣體盤查之資訊揭露時程；第一階段規範資本額 100 億以上的上市櫃公司及鋼鐵、水泥業進行溫室氣體個體盤查，並逐年擴大盤查至子公司並擴大至整體上市櫃公司；其長期目標則包含 2027 年全體上市櫃公司將必須完成溫室氣體範疇一與範疇二盤查，揭露範圍擴大至合併報表之子公司；2029 年全體上市櫃公司包含財報合併報表之子公司必須完成溫室氣體排放第三方查證，加強盤查公信力。這一場記者會的發布，無疑對於國內上市櫃公司而言，是一大震撼彈，促使上市櫃公司不得不將溫室氣體盤查作業提報內部管理議程，且準確落實執行。

綜觀這一系列從國際趨勢、國家政策與法令、產業價值鏈上的低碳、淨零碳排放的規範與要求，企業應及早完善其溫室氣體盤查作業，精準掌握企業本身溫室氣排放現況，進而建構其低碳轉型策略藍圖，為此，KPMG 提供企業四大低碳轉型策略四大方向如下：

一、永續治理組織建立

企業永續治理組織為因應氣候變遷、碳稅議題的永續策略與風險管理單位。低碳轉型之下，必須透過董事會加強監管角色，如同金管會此次措施說明，未來董事會將需要按季控管企業溫室氣體揭露時程。

二、建構氣候風險因應能力

溫室氣體排放源自於氣候變遷議題，企業為擴大風險管理範疇，可導入氣候相關財務資訊揭露 (TCFD)，一則符合台灣公司治理 3.0 法規，二則進一步辨別與量化氣候相關實體與轉型風險對於氣候財務衝擊，將無形的氣候變遷以有形的數據呈現與管理。

三、開展低碳轉型策略與目標

溫室氣體盤查與驗證已不再是鼓勵作為，而是必要強制作為，因此企業必須先行完成組織盤查，逐一擴大範疇至生產據點、海外據點。台灣設立 2050 年達成淨零排放，針對企業的淨零目標，更必須以導入科學基礎減量目標 (SBT) 協助企業建立可實踐的路徑以及逐年降低排放量。

四、擴大價值鏈減碳影響力

除了自身減碳，整體低碳轉型也將在未來 5 到 10 年內邁入價值鏈與供應鏈管理的領域，這意味企業低碳轉型時必須將範疇擴大至整體價值鏈，透過設立價值鏈減碳目標，敦促價值鏈齊心減碳，共同達到低碳轉型與淨零目標。

KPMG 期許企業透過上述低碳轉型策略，不僅是能因應氣候變遷所帶來的低碳、淨零碳排的壓力，更能透過低碳轉型的作為，創造出企業新的淨零新商機。



國際碳定價領導力發展案例解析

全世界展開淨零賽局正式吹響號角，終點是控制 2050 年前全球升溫不超過 1.5 度 C。在此最大目標之下，企業在提出其淨零目標後，下一步即是提出相對應的政策與措施，除期待在硬體設施提升技術與能效外，企業對內的管理作為，也是一大亮點，企業透過擬定內部碳定價（Internal Carbon Pricing，ICP）來對應外部隨之將至的碳風險已成顯學。根據 CDP 報告，2021 年已有將近 6000 家企業評估採用碳定價回應氣候變遷風險，且使用內部碳定價的公司數量在短短五年內增加了 80%。全世界 500 強企業已有一半採取內部碳定價，因此內部碳定價被視為企業達成淨零碳排的關鍵工具。

在勢如破竹的淨零趨勢下，2015 年世界銀行（World Bank Group）和國際貨幣基金（International Monetary Fund，IMF）成立「碳定價領導聯盟」（Carbon Pricing Leadership Coalition，CPLC），這個自願性組織至今已有超過 306 個跨國政府、企業、民間組織加入，共同提倡國際碳定價，確立碳定價在企業、國家、全球的目標一致。此次專欄特別節錄「碳定價領導聯盟」所發布的 2020/2021 年碳定價領導力報告政府與企業推動案例，供台灣政府與企業參考。

企業碳定價多國實施案例

該份報告中列舉 9 家橫跨電子、能源、建築產業的 CLPC 聯盟企業會員，分享導入內部碳定價後的實施狀況。如西門子致力於自身減碳，於其營運策略中納入國際三大倡議：再生能源（RE100）、電動車（EV100）和能源生產力（EP100），並導入科學基礎減量目標（Science based target，SBT）設定 1.5 度 C 作為科學基礎減量目標。西門子首先選定於巴西、英國和美國導入內部碳定價，英國西門子以內部碳定價機制設立了減碳投資基金，根據事業單位的燃油消耗量收取費用，其內部碳定價已從 2019 年的每公噸二氧化碳當量 13 英鎊提升至 2021 年 31 英鎊，其方法學採用碳定價領導力聯盟於 2017 年所發表的碳定價高級委員會報告。對英國西門子而言，採納內部碳定價之目的即是籌措更多種子基金，發展各項新能源技術與投資。巴西西門子也成功複製此項政策，收取每噸 40 美元，所籌措的資金 80% 將回饋應用於西門子的減碳專案，20% 則投入於員工每年提議的氣候行動專案。

政府與民間的綠色振興之道

CLPC 指出內部碳定價可在後疫情時代作為各國的投資決策的工具，不僅增加收入也可促進國家的綠色經濟復甦，同時加速企業進行低碳轉型。以加拿大魁北克省為案例，魁北克自身盤點出其最大的碳排來源為交通運輸，占整體排放的 45%。為了促進電氣化，魁北克自 2013 年起採取碳交易市場和投資組合的互補政策，政府採取排放總量上限與交易制度，高碳排放業者若超過總量管制的配額度，就得向政府購買額度，政府則將此類碳額度的所得，投入於再生能源的投資，以及低收入戶的能源支出。在政策的鼓勵下魁北克電動汽車的數量在五年內成長 70%，其電動車數量占加拿大約 45%，為獲得收入又同時促進低碳轉型的國際示範案例。

資料來源：CPLC、CDP、Siemens、Quebec



相關動態

減碳技術創新：直接空氣捕獲技術已邁入商業化時代

近期將二氧化碳從空氣中捕獲，並將其轉化為產品以獲取利潤的想法受到了關注，麥肯錫（McKinsey & Co.）更是預估在 2030 年，在建築材料、塑膠、紡織、食物與化石能源等會將二氧化碳視為原物料或產品的產業，將可創造 8000 億到 1.5 兆美金的市場。而針對此類碳捕捉與利用（Carbon Capture and Use）的新創公司也

相繼出成立，如美國的 Climateworks 和加拿大的 Carbon Engineering 清潔能源公司也深耕此領域，更在 2021 年底發表將直接空氣捕捉 (Direct Air Capture · DAC) 技術，應用於商業用途的研究成果。幾年前社會對 DAC 技術的態度，還僅視其為高花費、無法擴展到商業用途，且不適合投資的高空炮，但現在已轉變為私人投顧機構與碳信用購買大戶的投資項目之一。

DAC 技術為直接於排氣中捕捉二氧化碳的先進減碳技術，將捕捉的二氧化以高壓力壓縮，透過管道泵入深入地質層做永久儲存，或者以低壓泵送二氧化碳置入於商業用途，如作為碳酸飲料、建築材料、航空用油與塑膠製品等的原料。此技術不同於過去所討論的碳捕捉和儲存 (Carbon Capture and Storage · CCS)，其也稱為「點源式碳捕捉」，主要概念為在二氧化碳排放到大氣之前，直接捕捉發電廠和其他工業煙囪的二氧化碳排放物，並轉化為後續商業使用。

將 DAC 技術進一步降低成本已成為現在最急迫的事，從世界領先的科學機構，如聯合國政府間氣候變遷專門委員會 (United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change · IPCC) 指出，縱使全球大量減少碳排放，也不足以避免氣候變遷所帶來的災難。自然的解決方法，如造林、土壤固碳等，僅可對去碳提供部分影響，然對於現在氣候危機的急迫性，無法僅僅依靠單一解決辦法，因此 DAC 的技術推廣變得極為重要。

在氣候變遷的巨大危機下，需要更多創新的減碳技術發展，碳捕捉與封存之相關技術研發多年，且大量資金已流入碳捕捉相關技術的市場，甚至有些國家政府也開始支持其的發展，希望能透過商業化的應用，能略為減緩全球面臨氣候變遷的壓力。

資料來源：GreenBiz



永續 X 數位轉型：碳軟體商機大爆發

回顧 2021 年全球氣候科技的發展，軟體產業蓬勃推出的碳相關軟體與技術令人難以忽視，其中包含兩大主流：新創公司因開發碳管理應用程式而獲得融資、企業為達成減碳承諾而積極發展的新興二氧化碳移除科技。

企業碳管理軟體的高速發展

2021 年 12 月初，成立未滿一年的法國新創公司 Sweep 於 A 輪融資中獲得 2.2 億歐元的資金，是目前企業氣候科技軟體產業中所獲得融資的最佳紀錄。Sweep 團隊的競爭優勢主要在於協助大型企業蒐集供應鏈中與碳相關資訊的能力，透過去中心化的方式及角度，協助企業不只揭露自身與供應鏈的碳排放量，同時更能有效地了解其碳排熱點，進而著手進行減量作為，藉由更深入探討企業中二氧化碳的數據，解決大型企業碳排放管理的問題。因國際對於企業碳管理的驅動力逐步加深，也迫使企業必須針對其碳排放量的掌握度與管理程度必須更加完善，相對應碳管理的軟體與系統需求也提升，微軟更發覺此趨勢，於 2021 年推出相關的軟體服務，使得碳管理的軟體產業競爭激烈，此舉將更有利於全球企業的碳管理發展。

超過 1500 萬美元挹注碳移除技術

來自愛爾蘭的新創公司 Stripe 於 2021 年度獲得 600 萬美元資金的支持，加速推動旗下四項二氧化碳移除的專案，其中包含：

1. **二氧化碳固化計畫 (Mineralization)**：利用再生能源將二氧化碳注入地底，與橄欖岩作用，進而將二氧化碳固定
2. **海洋二氧化碳計畫 (Ocean Carbon Removal)**：利用電化學的原理移除海洋中的酸性物質，增進海洋吸碳的能力

3. **土壤固碳計畫 (Soil Carbon)**：藉由將矽酸鹽顆粒加入農地及牧場中，加速礦物的風化作用
4. **直接空氣捕捉 (Direct Air Capture)**：直接捕捉空氣中的二氧化碳，並將其注入於地下或是運用於其他層面

Stripe 公司期待透過資金的挹注，加速碳移除科技的快速發展，同時 Stripe 將會為各項專案提供 50 萬美金的啟動經費，協助推展專案的進程，後續將依照發展的進度及計畫提供經費支援。Stripe 評估是否持續投資的要點將會包含各項解決方案的二氧化碳固化期限、解決方案的限制性、2040 年前是否可以將營運成本下降至每噸 100 美金以下，以及是否有潛力達到每年移除五億噸二氧化碳的目標。目前已有超過 1500 家企業加入資助氣候技術的行列，雖然投入的金額相對較小，但有越來越多企業展現出積極的合作意願。

隨著全球企業紛紛宣示積極的減碳與淨零目標，未來針對碳議題勢必會採取更多行動，組織不僅需要有效管理組織內部的二氧化碳，同時尋求碳移除等數位轉型新科技的協助，碳相關數位平台與軟體的發展在可預見的未來中將會帶來龐大的商機。

資料來源：GreenBiz



宅經濟的進擊 看劇、打電玩 碳排知多少

新冠疫情持續肆虐全球，宅經濟因民眾大幅提升居家時間而逆勢加速成長，諸如線上娛樂、電商網購、外賣送餐、3C 商品等，而隨防疫措施的常態化，預期宅經濟將持續發酵。根據美國 Steam 遊戲平台調查其同時在線人數亦不斷突破新高，2020 年 4 月首度突破 2,000 萬人同時在線，2022 年 1 月同時在線人數再創新高至 2,794 萬人，驚人的數據也讓人不禁好奇，宅經濟是否會對環境帶來影響。

根據 SaveOnEnergy.com 所發布全球熱門遊戲的碳排放數據調查顯示，綜合考量各類型遊戲機體之平均碳排為每小時 0.025 公斤。此外，此份調查也分別統計了個別遊戲所需遊玩的時間與累計銷量，其中全球最暢銷遊戲-當個創世神 (Minecraft) 不僅是最熱門，也是碳排放最高的遊戲，平均每人完成遊戲會產生 3 公斤的碳排放。看似微不足道，但考量其每月活躍玩家超過 1.4 億人的規模與高遊玩時間，總計可產生約 42 萬公噸的碳排放，超過中華電信全年碳排放量¹的一半，約等於小客車行駛 15 億公里所產生的碳排，榜上碳排前五名之遊戲還包含俠盜列車手 5、泰拉瑞亞、碧血狂殺 2、跑車浪漫旅 4，相較之下，平均每人完成暗黑破壞神 3、決戰時刻系列、Kinect 大冒險等遊戲之碳排則在 0.2 公斤以下。

同樣讓民眾投入大量時間的線上影視串流也有碳排放相關研究，碳信託 (Carbon Trust) 專業顧問公司在發表的「線上串流影音碳影響」(Carbon Impact of Video Streaming) 報告指出，以歐洲而言，觀看一小時的影片碳排為 55 公克。網飛 (Netflix) 是全球影視串流平台的龍頭，根據國家通訊傳播委員會 (NCC) 「109 年匯流發展報告」指出，Netflix 在台付費線上串流影音服務市佔率高達 61.9%，Netflix ESG 報告書指出，2020 年在 Netflix 上收看串流節目一小時，碳足跡低於 100 公克，並已承諾 2022 年底達成淨零碳排，並且依據科學基礎碳目標 (SBT) 設定 2030 年將範疇 1 和範疇 2 的碳排減少 45% 之減碳目標。

綜觀而言，無論看劇或打電玩所產生的碳排都較其他日常活動少，主要的碳排是來自於使用的設備。因此，當我們在追劇或打電玩紓壓時，所使用的設備才是影響碳排放的主要因素，而這須仰賴提供設備服務的資通訊科技產業投入減碳，共同達到綠色宅經濟。

資料來源：Save On Energy、STEAM、Carbon Trust、National Communications Commission、Netflix



從橡膠到稻米：碳黑永續輪胎翻轉石化業

傳統輪胎製造產業採用橡膠原料，為石化工業的一環，由於仰賴一系列對環境高衝擊原物料和能源密集型的生產製程，因此導致其最終產品難以回收。但隨永續趨勢的發展，全球輪胎產業的領導公司正競相開發低衝擊的永續輪胎以提高整個行業的回收率。透過永續材料的創新與採用將有助於減少輪胎製造業對石油產品的依賴，舉例來說，目前全球最大的輪胎公司之一的固特異輪胎與橡膠公司 (The Goodyear Tire & Rubber Company) 即研發出新型的永續輪胎材料。

固特異輪胎與橡膠公司於 2020 年設定了永續目標 - 2030 年前製造出 100% 完全使用永續材料製成的輪胎。近日更推出一款永續材料比例高達 70% 的原型輪胎，為其邁向永續目標跨出重要一步，該輪胎材料是由大豆油、稻殼灰和從塑膠罐和其他塑料廢料回收製成，替代過去傳統仰賴的橡膠原料。

固特異主要和美國清潔製氫公司 - Monolith 合作，研發使用甲烷和生物甲烷為原料生產的「碳黑」(Carbon Black)。碳黑是增強和延長輪胎使用壽命的重要成份，傳統上是透過燃燒石油製成，透過與 Monolith 合作其技術可使甲烷在使用再生能源電力進行熱解的過程中僅產生碳和氫。根據第三方機構的生命週期評估顯示，與使用傳統生產的碳黑材料相比，此方法有效減少了生產過程中的碳排放，而隨著未來生物甲烷原料的使用量增加，該技術可能達到負碳 (carbon-negative) 的效果。

固特異也從循環經濟的角度，找出其生產中所需原物料的替代方案，創造原農業副產品的價值，如固特異研發由大米加工產生的副產品稻殼灰 (Rice Husk Ash) 製成的新形二氧化矽替代運用於輪胎生產中，其功用是幫助輪胎提高抓地力並降低油耗；固特異還利用來自食品業和動物飼料行業過剩的大豆油，來幫助保持輪胎橡膠在溫度變化時保持柔韌性，透過上述永續材料的創新與採用，找出產品綠色轉型的契機。

永續輪胎目前雖只是一個示範產品，但此發展對輪胎產業乃至整個製造業的未來而言是個好開頭。致力於氣候議題與永續發展的企業，在永續目標的設立下，不僅可以減少浪費並降低生產活動對環境的影響，還可帶動技術研發與創新，不僅增加投資人的關注和青睞外，亦提升企業在同業間的競爭力，甚至佔有產業領導者的地位。

資料來源：GreenBiz、Car and Driver、Tire Technology International



飛向綠色未來：航空業致力研發減碳永續燃料

在全球致力達成 2050 年達成淨零碳排之際，航空業也不落人後，誓言要在 2030 年至少有 10% 的燃料使用永續航空燃料 (Sustainable aviation fuels)。根據世界經濟論壇 (World Economic Forum、WEF) 航空業每年的二氧化碳排放量約為 10 億公噸，佔全球排放量的 2-3%，以及依照國際航空運輸協會 (International Air Transportation Association、IATA) 表示航空產業如欲達成 2050 年淨零碳排的目標，又同時要滿足平均 100 億人次飛行的需求，從現在起至 2050 年須累計減少 212 億公噸的二氧化碳排放量。

在全球淨零的驅動下，各國航空業者開始積極投入永續航空燃料，將飛機燃料從原本的化石燃料轉型為綠色能源。目前已有超過 250,000 次航班採用由生質能等的綠色能源作為永續航空燃料，並同時減少約 80% 的碳排放量。此外，蘇黎世聯邦理工學院研發出利用陽光和空氣，就能生產碳中和航空燃料的技術，其原理近似於光合作用，從空氣中提取二氧化碳和水，並利用太陽的能量轉化為合成氣 (synthesis gas)，而後成為可供航空使用之液體燃料。在過程中也因為燃燒時所釋放的二氧化碳，成為在空氣中所捕獲的二氧化碳，因而可被視為碳中和燃料。

海藻生物燃料也是另一個永續航空燃料的研發重點，將海藻在高壓熱水中分解成液態的生物原油，其優勢在於加工及提煉的過程和設施與現今原油製造相同，亦可透過大面積種植海藻降低燃料成本，美國空中巴士 (Airbus) 公司即已開始投入研發相關海藻生物燃料技術。

航空業者亦開始於國際合作及倡議中，宣示一同達成減碳承諾的決心。世界經濟論壇發起的潔淨藍天明日聯盟 (Clean Skies for Tomorrow Coalition) 即是由全球的航空公司、機場、燃料供應商等企業組成，包含波音公司 (Boeing)、卡達航空 (Qatar Airways Group)、達美航空 (Delta Air Lines)、聯合航空 (United Airlines)、國泰航空 (Cathay Pacific Airways) 等知名業者，欲透過加速永續航空燃料的研發及商業應用，在 2030 年達成全球使用 10% 永續航空燃料的目標。

國際航空運輸協會亦通過決議要求航空業的利害關係人以具體行動和明確時間軸說明如何減少航空業對環境的影響，重大議題包含航空公司應擴大研發並生產更低成本的永續航空燃料、政府應解決空中交通管理低效率的情形、飛機製造商應生產更有效率的飛機機身及推進器、機場營運商則應提供永續航空燃料所需的基礎建設。該決議也指出航空業者應透過永續航空燃料、創新飛行技術、高效基礎建設，以及碳捕捉、儲存及抵銷的方式減少碳排，並且致力在 2050 年達成全球燃料中有 65% 使用永續航空燃料。

資料來源： WEF、IATA、BBC



如您想了解更多 KPMG 氣候變遷及企業永續發展電子報之內容，或有任何問題與建議，歡迎聯絡我們及參考我們的網站。

黃正忠

安侯永續發展顧問(股)公司 董事總經理

T: +886 2 8101 6666 Ext.14200

林泉興

安侯永續發展顧問(股)公司 執行副總經理

T: +886 2 8101 6666 Ext.13974

王竣弘

安侯永續發展顧問(股)公司 副總經理

T: +886 2 8101 6666 Ext.16017

狄佳瑩

安侯永續發展顧問(股)公司 副總經理

T: +886 2 8101 6666 Ext.15158

Key links

- [氣候變遷及企業永續發展服務 \(KPMG Taiwan\)](#)
- [KPMG Global - Sustainability services](#)

管理您的訂閱 Manage your subscription

KPMG 台灣所提供數十種不同專業/產業領域之免付費電子報，提供您最新趨勢及洞察觀點，[管理您的訂閱狀態](#)

意見及諮詢 Inquiry/Feedback

我們誠心希望精心規劃的主題與內容能真正切合您的需求，您的意見與批評將是支持我們繼續努力提昇內容品質的動力。盼您撥冗賜教。[點此填寫回饋](#)

home.kpmg/tw



KPMG Apps



KPMG Campaigns



[Privacy](#) | [Legal](#)

INTERNAL USE ONLY

© 2022 KPMG Sustainability Consulting Co., Ltd., a Taiwan company limited by shares and a member firm of the KPMG global organization of independent member firms affiliated with KPMG International Limited, a private English company limited by guarantee. All rights reserved.

The KPMG name and logo are trademarks used under license by the independent member firms of the KPMG global organization.