



新世代雲端碳管理平台

# 碳盤查助力產業淨零第一步

減碳，首先得知道排了多少碳！面對最快2023年，部分上市櫃公司須揭露自家碳盤查結果，企業無不戰戰兢兢，及早做準備。工研院「打造淨零時代競爭力」論壇暨特展中，以「新世代雲端碳管理平台」協助企業洞察碳排放數據，據以規畫減碳路徑，長榮海運、永光化學、李長榮集團也分享其科學減碳的成功經驗。



協助臺灣產業邁向淨零，工研院第一步就是打造「新世代雲端碳管理平台」，讓企業預估碳足跡及路徑，進而理解不同路徑的減碳成果，找到加速實踐淨零的最佳方案。

撰文／林玉圓

**金** 金管會3月公布「上市櫃公司永續發展路徑圖」，要求上市櫃公司分階段強制揭露溫室氣體盤查資訊及進行查證，並要求公司董事會應於今年第二季訂定盤查及查證之時程規畫，按

季提報董事會控管。這不僅規範了既有上市櫃公司正視淨零碳排議題，就連有計畫進入資本市場籌資的企業，也必須先過碳盤查這一關。

工研院「打造淨零時代競爭力」論壇暨特展

中，針對國內產業最關心的碳盤查議題，提出解決方案，並請來航運、化工產業龍頭暢談成功經驗。工研院副院長彭裕民引言時表示，目前全球宣示2050淨零碳排的國家，占全球GDP的9成，國際大廠包括蘋果、Google、Nike等也已公布碳中和及減碳時程，並要求供應鏈減碳。「臺灣是全球製造業的要角，如何以創新、有系統、科學化的方式，走上減碳道路，是臺灣產業的重大課題，也攸關未來競爭力。」

### 雲端碳管理平台 淨零第一步

「協助臺灣產業邁向淨零，工研院第一步就是打造『新世代雲端碳管理平台』，」彭裕民說，透過了解材料及生產製程的碳排放，進一步預估碳足跡及路徑，讓企業理解不同路徑的減碳成果，找到加速實踐淨零、提升競爭力的最佳方案。掌握碳足跡之後，工研院將協助產業以大帶小，再組成不同產業的減碳大聯盟，透過生態鏈合作，形成從企業到國家的淨零路徑。

### 飲料大廠找到排碳熱點 成功減碳

「新世代雲端碳管理平台」透過「組織碳盤查」及「產品碳足跡」等方式找出企業營運或工

廠製程的碳排熱點，前者屬於企業內部營運的碳排放，後者則牽涉產品供應鏈的全生命週期的碳足跡。該平台從原料、生產、配送、使用及棄置等5階段，協助全面進行碳健檢，以數據為科學依據，協助企業進行減碳轉型。

以近期塑膠中心與工研院合作案例發現，運用「新世代雲端碳管理平台」，協助國內礦泉水大廠進行碳盤查，找到礦泉水產線最大的碳排熱點是在原料端，業者於是將瓶身做減碳最佳化設計，將瓶蓋變薄、減少原料，成功減碳20%，更獲得環保署核發「減碳標籤」的肯定。

工研院綠能與環境研究所環境技術總監蔡振球指出，目前「新世代雲端碳管理平台」現已累積1.1萬筆本土化之基礎數據，可做為未來國內產業在計算碳足跡時使用。臺灣製造實力在全世界名列前茅，這些產業碳盤查數據，在國際上極有參考價值，該平台資料常與日、韓、泰等國家合作確認資料可靠性，臺灣的數據實力毫不遜色，」蔡振球說，這些經過認可的基礎數據，未來可以制訂出產品類別規則（Product Category Rules；PCR），「在歐美製造業有需求時，臺灣的基礎碳排數據將有機會被國際所引用。」

### 長榮海運減碳 最佳化船隊調度效率

國內海運龍頭長榮海運、化工大廠永光化學、李長榮集團也在座談中，分享自身減碳經驗。長榮海運副總王培均表示，氣候變遷的衝擊，海運公司感受最深刻，長榮海運早在2008年就在自家船隊導入量測儀器，研擬最先進的減碳作法。2021年起投入國際認證，預計今年7月可完成溫室氣體盤查，包括合規GHG Protocol及ISO 14064兩項認證。

「減碳工作，平台化及數據化是最重要的基礎，沒有數據就不知道下一步怎麼走，」王培均說，航商的最大碳排來自船隊燃料，長榮海運在硬體面，從去年開始交船的24000T A Type新船，



「新世代雲端碳管理平台」現已累積1.1萬筆本土化之基礎數據，可做為未來國內產業在計算碳足跡時使用。





採用以化石燃料為基礎是最先進的環保技術，此外也持續投入替代燃料船隊的研究；在軟體面則運用高軌道及中軌道衛星進行氣象、定位、導航輔助，確保海行安全。

「先前與工研院的合作，解決了船隊調度的大痛點，」王培均指出，貨、水、油是船隻平穩航行的關鍵，但天氣、碼頭壅塞、水道等也是變數；以往的作法是由船長以自身經驗花4到5天做出排程，與工研院合作後，將成本、碳排、營收都納入考量運算，排程的時間從4~5天降到4~5個小時，每天都能檢視排程是否已最佳化，效率更好。

長榮海運的減碳實績，從2008年CO<sub>2</sub>排放強度為97.42 g/teu-km，隨著船隊汰舊換新，降至2020年的60.66 g/teu-km，降幅37%。2030年目標為58.45g/teu-km，等於再減碳40%，目標2050年達成淨零碳排。

「減碳到了一定程度，勢必面臨門檻，」王培均指出，以海運業者來說，立即的需求就是生質燃料的開發、航行中的碳捕捉、未來新能源船的配套方案，更需要健全的法規支持。目前全球淨零法規大多來自歐洲，國內相關法規對海運著墨不多，迫切需要與國際接軌。尤其COP 27在埃及舉行，將提出碳交易的具體規範，「全球十大航商之中，臺灣就占3個，海運業也是臺灣的『護國艦隊』，國內的碳稅機制若能與世界接軌，對航商幫助很大。」

### 永光改善化工製程 成本降競爭力升

永光化學過去16年致力減碳，帶動化工製程的改良，讓成本下降、競爭力提升。永光總經理陳偉望指出，永光的溫室氣體排放密度從2005年的16t CO<sub>2</sub>e/百萬臺幣，降到2021年的9t CO<sub>2</sub>e/百萬臺幣，減碳績效達46%；未來8年到2030年，希望再減24%，並於2050年達成淨零。

陳偉望說，隨著減碳標準日趨嚴格，未來要達標更加困難，必得仰賴創新科技。根據世界經

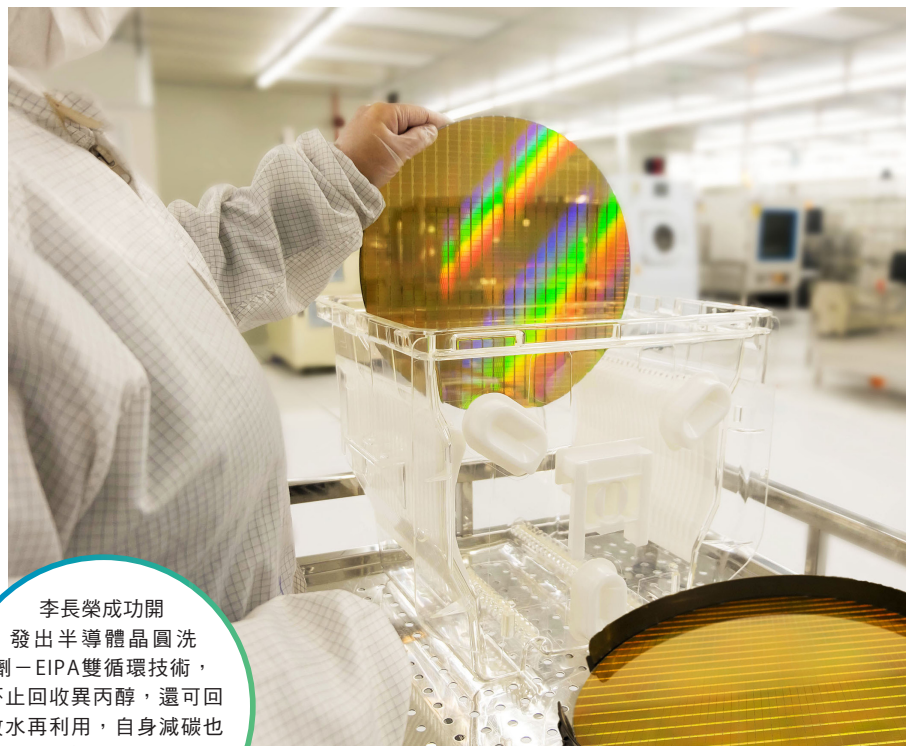


長榮海運的減碳實績，從2008年CO<sub>2</sub>排放強度為97.42g/teu-km，隨著船隊汰舊換新，降至2020年的60.66g/teu-km，降幅37%，目標2050年達成淨零碳排。

濟論壇（WEF）統計，化學工業的碳排量，有逾6成來自上游原料端；而電子業、紡織業各有8、9成的碳排來自上游。「換言之，減碳不能只有企業單打獨鬥，必須由產業鏈形成大聯盟，才能發揮最大減碳效益。」陳偉望說。

陳偉望認為，化學工業目前面臨的減碳瓶頸在於，客戶對化學品的純度要求愈來愈高，而純度提升勢必牽涉到能量使用，例如升溫降溫、分離純化等製程都耗能極大，「如何在化學品升級的過程中，碳排及汙染又不增加，勢必尋求解方。」

彭裕民則回應，使用回收循環能源而非原生能源來進行升降溫或純化，應是可行作法；另外、計算整個生態鏈的碳含量，例如上游純度要求高導致碳排增加，但若能讓下游的製程效率提升而減排更多，形成「上游加一，下游減三」的減碳效應，需整個供應鏈經過仔細精算後取得認證，這也是工研院正在努力的方向。



李長榮成功開發出半導體晶圓洗劑—EIPA雙循環技術，不止回收異丙醇，還可回收水再利用，自身減碳也助攻半導體客戶走向淨零。（圖為清洗晶圓示意圖）

## 李長榮減碳 助攻半導體客戶淨零

李長榮是半導體晶圓洗劑—電子級異丙醇（EIPA）的國內最大製造商，在高雄的研發中心由150位碩博士投入新產品研發，力求符合市場需求，並兼顧減碳。該公司成功開發出EIPA雙循環技術，不止回收異丙醇，還可回收水再利用，自身減碳也助攻半導體客戶走向淨零。

李長榮集團營運長兼永續長李啟志指出，減碳最大的挑戰是製程技術的突破，該公司近年開發的生質琥珀酸產品，以生物原料提煉，與傳統的石化琥珀酸製程相較，是真正零碳排放化工原料。「這個過程並不容易，現在許多歐美企業都要求零碳原料，生質琥珀酸的成功研發，在淨零碳排趨勢下更具產業競爭力。」

李啟志認為，減碳不能僅靠少數幾個人、幾家企業，而須要系統性、科學性地整合企業資源，並且與供應鏈夥伴合作。李長榮也計畫在研

發的特定階段就展開碳盤查，以找出最佳的產品研發方向。「在工研院協助之下，我們正在找出每個產品的碳足跡，如果有碳排量極少甚至有負碳潛力者，就可用來平衡其他產品或營運環節的碳排。」

## 碳稅徵收 讓企業有動力減碳

從上述成功案例中，彭裕民歸納，淨零議題已是臺灣產業的重中之重，工研院首先要扮演前瞻技術平台，將國內外的減碳做法媒合到平台內，在臺灣實踐；第二是幫企業計算碳排放，讓國內業者能夠有信心對國際宣示：臺灣的減碳技術確實有其價值，客戶願意投資減碳科技。未來碳稅、碳費徵收，企業投資減碳研發的成本就會慢慢回收，企業會更有動力超前部署。「減碳不是只有研發，是從研發、示範、導入到國際化，需要大家一起努力！」■

