



特別企劃

機械公會

2025年淨零轉型四大重點工作 迎接綠色商機



文，攝影/許淑玲 臺灣機械工業同業公會 專員

從1997年的《京都議定書》到2015年的《巴黎協定》，全球各國致力於溫室氣體的減量，力抗氣候變遷，減緩地球面臨地水火風的四大不調；多數國家宣誓在2050年達成淨零碳排目標。因應全球氣候變遷日益嚴峻，極端氣候事件頻繁發生，碳排放問題已成為各國政府與企業必須正視的挑戰。國際間紛紛推動淨零轉型，碳排管理與減碳已逐漸從政策口號轉變為實質行動，並成為企業競爭力與永續發展的重要關鍵。

第一個機械產業淨零碳排推動委員會

機械公會在2022年8月25日正式成立「機械業淨零永續推動委員會」，是機械產業第一個淨零碳排推動委員會，由機械公會第29屆理事長魏燦文親自領軍擔任會長，宣誓機械產業的綠色智慧製造鳴槍起跑，該委員會由機械公

會所屬29個專業委員會會長暨7家低碳顧問專家合作，包括工研院、金屬中心、精密機械研發中心、逢甲大學、勤益科大、明新科大及虎尾科大等組成顧問團。目前會長由第30屆理事長莊大立接棒，因為是倍受重視的專委會，故由理事長擔任會長。



2022年機械公會成立「機械業淨零永續推動委員會」會長、學研7家低碳專家顧問團，共同起動綠色智慧製造。



「機械業淨零永續推動委員會」成立至今3年餘，已協助數十家機械廠商投入碳盤查工作，幾年下來，在不斷練兵的過程中，也建構一個深知機械業樣態的低碳輔導顧問團，協助業者從碳盤查晉級到減碳階段。

2025年淨零轉型四大重點工作

為促成機械業淨零轉型，迎接綠色商機的到來，機械公會2025年鎖定四大工作重點：一是協助經濟部「機械業碳係數資料庫」建立，二是制定機械業共通性關鍵零組件PCR(碳足

跡產品類別規則)，三是成立綠色機械審查暨認證委員會建立機械設備節能標章，四是網羅機械低碳專家攜手產業人才培育工作。同時呼籲環境部在制定2035年新減碳目標時，應將製造業的主體—機械生產設備一併納入考量，才能有效達標。

建立機械業碳係數資料庫暨PCR

因應全球減碳趨勢，台灣政府於2022年發布《2050淨零排放路徑圖》，並推動《氣候變遷因應法》，要求高碳排產業建立碳盤查機





特別企劃



制，未來將逐步實施碳費制度。為協助產業掌握轉型契機、降低過渡風險，政府與產學界正積極推動碳排資料透明化與碳管理技術普及化。目前台灣機械產業在碳管理方面仍處於起步階段，特別是中小企業面臨人力資源不足與技術門檻高等挑戰，難以獨力進行碳盤查工作。

經濟部產業發展署深諳機械產業的痛點，從2025年開始協助建立「機械業碳係數資料庫」，以助機械業快速進到減碳模式。「碳係數資料庫」的建立為碳盤查與碳足跡計算的基礎工程。藉由建立標準化的碳係數數據，企業可有效率的進行碳盤查工作，進而了解高碳排熱點，才能進行製程優化、提升資源效率，達到減碳目標。然而，現行國際碳足跡資料庫多以歐美製程與能源結構為基礎，未必能符合台灣本地生產條件，因此，亟需建立一個屬於台灣機械業特性的在地化碳係數資料庫。

由於台灣機械的業態以組裝的比例偏高，在進行產品碳足跡盤查時，要取得主要組件及次要組件的碳係數遭遇很大的困難，可以說一

切從零開始。一旦機械業碳係數資料庫建置完成啟用，可減輕機械業在產品碳足跡數據蒐集的工作量，加速產品碳盤查的驗證，助機械廠商輕鬆取得綠色低碳轉型的入場門票。

在產品碳盤查及係數的建立部分，選定上銀科技(滾珠螺桿)、全球傳動(線性滑軌)、銓寶(吹瓶機)、善哉(泵浦)及源潤豐(鑄件)等5家廠商，前4家廠商由綠能所輔導，源潤豐則由明新科大輔導。

在制定機械業共通性關鍵零組件PCR(碳足跡產品類別規則)部分，已選定上銀科技(滾珠螺桿及線性滑軌)、銓寶(吹瓶機)、善哉(泵浦)及源潤豐(鑄件)等4家廠商5項產品，前3家廠商由綠能所輔導，源潤豐由明新科大輔導。

成立綠色機械審查暨認證委員會 制定機械設備節能標章

因為國內機械業這幾年來已經陸續產出綠色生產設備，而近年經常面臨國內外客戶要求提供節能標章或是減碳相關數據的要求，因此建議政府除了鼓勵製造業換購國產節能設備外，也應有一個「綠色機械」的認定機制。於是機械公會邀集產學研界的低碳領頭羊，成立「綠色機械審查暨認證委員會」，來制定機械設備節能標章，機械公會最快將在今年年底前公告，作為業者研發綠色機械及政府獎勵綠色採購時的參考。



以日本政府為例，自2021年起，制定促進企業投入節能補助計畫，鼓勵日本企業換購節能設備，其補助機制為設備製造商透過政府預先設定的公式進行效能計算，只要減碳效能較前一代產品每年平均達1%者，就可成為製造業採購時的補助對象。機械公會積極推動機械設備節能標章，盼能為業界建立一個客觀又具公信力的審查及認證機制。

綠色轉型除了實施精實生產可立刻看到成效外，導入智慧化工具、善用AI輔助都是必要的過程，再加上產品研發、供應鏈管理、關鍵技術的發展與優化、國內外法規等課題，建議政府提供必要協助，加速國產機械的智慧化、AI化及淨零轉型等工作。

機械業者減碳經驗金句分享

魏燦文說：機械廠的主要目標是要開發節能減碳的設備，幫助客戶降低碳排放量。

源潤豐總經理黃獻毅分享公司減碳經驗：「淨零碳排不是一家公司的問題，這是產業鏈的問題，一間公司努力做，不會有什麼效果，但是一個產業鏈跟著做，那就不一樣了。」

- 製程越長，碳排放量就越高。
- 未來把碳流看成金流一樣，如果做得好就是商機，做不好就是成本。
- 碳權(交易)在未來40年是一個財富轉移的過程」。

逢甲大學碳中和研發與服務中心主任呂晃志表示，碳盤查分為組織碳盤查(ISO

14064-1)和產品碳足跡(14067)，二者差別組織盤查在組織的碳排放量計算，產品碳足跡是從原料到廢棄做一個整個產品生命週期的盤查。二個盤查對企業來說，都非常重要。ISO 14068是碳中和標準，碳中和宣告須經第三方查證單位來做查證。

減碳的方式有：1.換購效能設備(冷氣、燈、空氣壓縮機等)。2.換購節能生產設備，導入數位工具系統，3.精實管理，減少浪費(能耗)。未機機械業能夠透過研發節能設備(ISO 14955)也就是綠色機械創造商機。

以機械產業常見的計算範圍，而且符合CBAM的需求，基本上都是從搖籃到大門就可以，揭露產品從公司出廠後的碳排放量，也就是直接排放及能源排放的範疇。

碳管理是邁向淨零的重要手段。學習組織盤查就知道怎麼做碳足跡的計算，因此對各產業都建議先進行組織盤查，再進行碳足跡的量化。

金豐管理部資深經理涂佑達說：「幫助客戶在未來使用階段降低碳排放量，是未來競爭力的主要來源」。





特別企劃

機械公會推機械設備節能標章 最快今年底前公告

採訪，攝影/許淑玲 臺灣機械工業同業公會 專員



機械公會在今(2025)年8月8日召開「綠色機械審查暨認證委員會」第2次會議，由主任委員王陳鴻(慶源機電總經理)主持，由他代表工具機業，另邀請王堅倉(佰龍機械董事長)代表紡織機械業、李進勝(全球傳動總經理)代表零組件機械業、謝樹林(銓寶機械董事長)代表塑橡膠機械業，郭光輝(金屬成型機械)代表金屬成型機械業，以及產學研界代表計11位委員與會。

王陳鴻表示，此次會議主要討論建立綠色機械的標準和節能標章，讓機械廠商有一個依循的標準，製造綠色節能的機械產品，提供政

府獎勵汰舊換新的依據。此次由機械公會來製定綠色機械標章的流程，表格設計已經完成，進到表格試填，測試是否符合實際需求？產業代表可以實際演練，如果適合就可以進到下一階段作業，如果不合適，再做一些調整。

希望台灣機械業者能夠開發並製造符合綠色機械定義的節能設備，使用者能夠採購有綠色標章的設備，設備業者也能夠提出標章來說明機械設備符合節能標章規範。

第一次「綠色機械審查暨認證委員會」會議主要針對「機械節能設備」(綠色機械)之節能定義、運作模式、量測時間、標準加工件及條件等方案討論。同時決議：融合ISO 14955-3以及日本補助認定作法，以終端產出品能達到節能效果為驅動。設定的表格格式建議可先參考日本、TMBA、ESCO的格式，且針對每一欄都有功能及填表方法的說明。設計的表格如適用，並符合機械產業的需求，先上網供機械廠商填表測試，定版後再公告使用；同時設計專屬節能標章，頒發給經機械公會認定的機械，將於官網專區公告，供各界查詢，藉以協助廠商提升競爭力。

特別企劃



本(第2)會議主要針對，精密機械研究發展中心設計出的「綠色機械」表格，其適用性進行討論。與會委員一致認為，在機械業的艱難時期，審查標準不宜設那麼多限制，宜多點鼓勵；才能引導機械業者走向綠色機械產品研發，故建議第一階段不宜將門檻設得太高，之後再逐步提高標準，甚至規劃分級制度，提供分級標章。其中，有關零組件類因為重視的是生產能耗及傳動效率，其認定和整機不相同，因此機械類先行，再到零組件類，分階段實施。

有關申請機制、綠色機械認證申請表格、實施作業辦法及標章樣式，將提機械公會理監事會討論，經本委員會再一次審慎的討論定案。最快可望在今年底前公告執行。

王陳鴻表示，美國公告對台灣課徵20%對等關稅，另外疊加原有關稅，機械產業是20%+4.7%合計約25%，比起日本及韓國的15%不疊加，多出約10%的關稅，因此機械產業還是要自救，今年會非常、非常辛苦，有些工具機業者已經被擠到邊緣地帶，只差一點就會掉下去，希望綠色標章可以盡快制定完成，把廠商接住。





特別企劃

建立機械業碳足跡係數資料庫 加速綠色供應鏈商機

文/吳仲偉

財團法人精密機械研究發展中心工具機產業發展處 處長



環境議題自西元2015年聯合國大會通過17項永續發展目標(SDGs)後，各國政府也強化原有的環境保護推動政策，如歐盟的碳邊境稅CBAM的實施、台灣的綠色採購政策等，使企業更加注重ESG(環境保護、社會責任與公司治理)，開始在報告與營運策略中展開。世界各企業紛紛發布了企業內部的減碳做法，更甚至擴及到對供應鏈的要求。國際品牌蘋果設定2030年前達成產品生命週期的碳中和目標，由於蘋果自己並沒有生產製造，產品的碳排主要來自於供應鏈、協力體系廠商，因此蘋果訂出「供應商行為準則」要求供應商進行綠色轉型，形成所謂綠色供應鏈。

在台灣，以知名企業鴻海集團為例，於內部成立了永續委員會，並帶領合作夥伴共同執行「鴻海低碳供應鏈轉型推動計畫」，藉由定義共同減碳目標，引導供應商實施減碳相關措施。再以台積為例，台積公司在其永續策略承諾民國139年達成淨零排放，除自身致力實踐氣候變遷管理作為，亦積極發展綠色低碳供應鏈提升其氣候韌性，將於114年起正式將減碳績效列入選商指標，關鍵排放源供應商須簽署

溫室氣體減排協議，除承諾119年須達成雙方協議的排放減量目標外，115年年底前要完成產品碳足跡的第三方驗證，未合規者將減少業務合作，以期實踐供應鏈去碳化。

這意味著，未來要做這些企業的生意，必須要協助他們共同減碳，其產品運作必須節能、產品歷程必須低碳，減少將碳排累積到企業活動以及產品上。因此產品的節能、低碳績效，便從企業義務轉而成為競爭力，必須積極面對。碳足跡盤查的重要性則在當客戶進行組織碳盤查考慮到範疇三時，上游供應鏈的產品碳足跡會累加至「上游採購的商品與服務」項目，且經CDP(碳揭露計畫)統計，供應鏈碳排量平均是企業自身營運的11.4倍，遠大於自身碳排。因此產品碳足跡的表現絕對會影響設備選購的重要指標。

碳足跡(Carbon Footprint)是指由個體或整體在生產或提供服務的過程中，直接或間接造成的溫室氣體總排放量。從原料、生產製造、運輸、使用再到廢棄處理回收，產品的整個生命週期，都會產生碳排，將這些碳排總和起來就是產品碳足跡。目前國際上的做法是以ISO



產品的生命週期五大階段

14067作為碳足跡盤查的作業原則，有下列5個步驟可遵循進行盤查：

1. 界定目標：確認盤查的企業產品，可以是實體的產品或者是服務。
2. 確認系統邊界：定義產品的生命週期，鑑別產品類別和碳排放源的優先順序。
3. 採集數據：蒐集與產品生命週期各階段活動相關的數據，例如能源使用量、原料消耗量等。並建立數據品質管理機制，避免資料、單位或記錄不一致的錯誤。
4. 計算碳足跡：使用計算工具，如：碳排估算工具(產發署提供)、事業溫室氣體排放量資訊平台(環保署提供)。
5. 製作碳足跡盤查報告：闡述碳盤查過程和結果。

對於機械設備製造廠的簡易說法，就是透過產品的BOM(Bill of Materials)以及製造程序，將產品使用項目排放係數乘上活動數據(標的產品生產過程所有的使用量數據)，分別得到各項的碳排放量後加總起來，就可以得到產品的碳足跡。但產品所用的元件項目清單若多，尤以機械設備而言動輒上百，要逐一盤查各項目的排放量並不容易。因此，便可透過所碳係

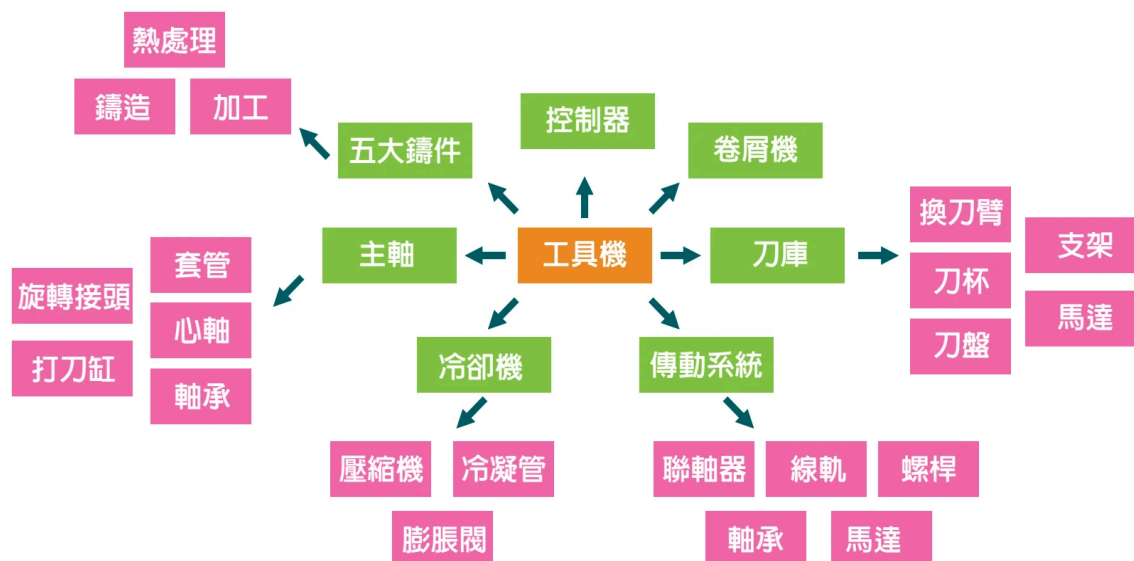
數資料庫所提供的數據進行估算，也就是引用所謂二級數據，相較於透過實際盤查所得的一級數據，可能會有落差，但能仍獲得初步的碳足跡數據值。

碳足跡係數是一個參考值，表示單位產品或材料的平均碳排放強度，單位依該項目的性質而有差異，例如有 $\text{kg CO}_2\text{e/kg}$ (材料類別)、 $\text{kg CO}_2\text{e/kWh}$ (能源類別)、 $\text{kg CO}_2\text{e/L}$ (燃料類別)。以目前常見的資料庫而言，有環境部建立的碳足跡資訊網、瑞士的Ecoevent、美國的USLICI等，皆是透過官方或組織將常見的碳足跡係數彙整，是非常有用的二級數據資料來源。然而，機械設備所用的元件在這些資料庫裡仍有欠缺，因此可以相同的資料結構架構發展機械業所專用的碳係數資料庫。

機械業的碳係數資料庫的內容以及應用情境，以工具機為例，第一階級是終端產品，是透過第二階的各項關鍵零組件的裝配而成，例如五大鑄件、主軸、刀庫系統等，依照工具機的需求規格形式、重量等，能夠直接從資料庫中找到對應的係數，便能很快速的取得原料的碳排放資料，剩餘的就是廠內對於這些零組件的裝配，所產生的碳排盤查計算。



特別企劃



工具機的元素項目拆解

在建置的做法上，可以由上而下的方式，也就是中心廠帶領零組件廠，也可以是由下而上的方式，由零組件廠完成而直接貢獻。由下而上的做法若經過盤點，將各式形式規格完整列舉而建置，將會最具使用者便利效益。在規格品的情形下，零組件廠透過進行產品碳足跡的盤查，其成果就可以成為有效的碳足跡係數資料，可貢獻項目包含零組件廠的主要產品(設備產品的第二階或第三階)以及其元件(設備產品的第三階)，也藉由其產品類別規則(PCR)的定義，可做為形式及規格的區分依據。



而以零組件廠所進行的碳足跡盤查，其中的小項目若由零組件廠執行則會被考慮納入；以由中心廠為主導的模式則可能因以整機的比例計算而進入截斷原則；相較之下以零組件廠主導會獲得更精準的數據結果。再考量國內零組件模組廠幾乎都有多家同業，同樣規格不同製造商的碳排可能有差異，因目前的製造能力差異通常並不大，作為二級數據的用途前提可以在相同的PCR下的盤查程序結果採取平均值，這也是目前其他產業資料庫建置的普遍做法。

基於上述整理，當前應盡快推動機械產業的碳足跡盤查，先讓產業內了解碳足跡盤查的做法及程序，並可以以最基礎的自我宣告模式展開盤查實作。透過完整的程序記錄，將能快速的建立相關產品、零組件的碳足跡數據，便可提供下游使用者引用。後續再進行PCR的正式程序建立以及第三方單位的查證，其程序及數據能夠獲得更有效地確認，藉此提高數據品質。如此的滾動式盤查、更新，資料庫將會逐漸豐富、完整、有效。

受到政策的推動以及企業的自主行為，產品碳足跡、組織碳排放的數值會因為內部運作的改善、供應鏈的改善而使得碳排放量降低，其碳足跡係數的數據應會持續的變動。國際相關組織正積極推動產業鏈的上下游資訊「碳排放資料交換的標準規範」，這規範定義了碳排放資料交換時需考量開放性及全球性、高互動性、安全性、正確性、可驗證性。在開放性的原則下，這也代表了幾個可能趨勢：



1. 碳足跡係數資料庫將成為數據交換平台。
2. 產品的碳足跡表現將會與同業公開競爭。
3. 企業內部的數位化必須盡快落實，才能時時更新數據。
4. 碳係數資料將成為一級數據。
5. 數位查核機制導入。

在台灣的機械設備產業裡，我們可以樂觀的預見這些趨勢的發生，設備數位化的發展、以及生產管理系統的導入、綠色設備的認證推動，都是加速促進產業具備競爭力的實力以及機會。藉由上述的導入及推動成果，讓所需要的資訊因數位化而容易取得正確數據，再將數據配合繁雜的盤查作業程序透過軟體工具取得需要的結果；廠內的運作藉由生產管理而更有效率，加上節能設備的使用，可以有效的降低碳的排放。經過有效的整合，我們將可以更快的與世界夥伴對接，協助用戶端達成低碳目標，就是機械產業的強大競爭力。



特別企劃

金豐機器淨零轉型觀摩訪問

湯安正：淨零轉型是必然 綠色產品是趨勢

莊大立：名師指路不如自己去問路

丁俊元：淨零轉型靠大家努力發揮乘數效果

傅和源：你不需要很厲害才能開始 但是你需要開始才會很厲害



採訪，攝影/許淑玲 臺灣機械工業同業公會 專員

臺灣機械工業同業公會於今(2025)年4月30日由理事長莊大立領軍到台灣沖壓機械領導廠商—金豐機器觀摩該公司淨零轉型成果，由金豐機器執行副總經理湯安正暨研發中心資深經理郭光輝一起接待，機械公會理監事、顧問、專委會會長及廠商等近40名產業代表共襄盛舉；經濟部產發署金屬機電產業組科長丁俊元代表產發署參加，產發署自2022年8

月25日機械公會成立「機械業淨零永續推動委員會」以來，一路上對機械公會推動淨零轉型的各項活動給予滿滿的支持與肯定。

金豐機器在從2021年起設立企業永續發展委員，在2023年取得產品碳盤查的驗證，可謂是台灣機械產業中走在淨零轉型的先峰企業。透過典範企業的觀摩，可以有效縮短摸索時間，找到快速跨入低碳生產的方法。



金豐研發部經理郭光輝(左1)、副理事長林奕杰(左2)、產發署科長丁俊元(左3)、理事長莊大立(右3)、金豐機器執行副總湯安正(右2)、副理事長魏坤池(右1)。



在2023年拿到產品碳盤查的驗證，過程相當辛苦。在收集供應商碳盤數據時，供應商手上完全沒有數據，一切從零開始，因此加速「機械業碳係數資料庫」暨「機械業共通性關鍵零組件PCR」(碳足跡產品類別規則)的建立，確實有其必要性。

機器產業打造綠色工具機，必須為客戶考量把節能的綠色思維納入產品設計，協助客戶打造更有效率的智慧工廠。傅禾源指出，機械業綠色低碳轉型策略也將由產品碳足跡、節能趨勢&循環經濟，逐漸轉變成為機械設備銷售的基本門檻。

湯安正：淨零轉型是必然 綠色產品是趨勢

湯安正表示，今天將針對綠色產品、綠色創新以及能源管理方面的成果進行分享。他說，精密機械業者對產品有不同的追求，但在未來轉型的路上，淨零轉型一定是其中一個，過去一段時間金豐也投入資源在和ESG有關的活動。

金豐因應歐洲大客戶的要求，碳排必須達到某個水



準。美國總統川普上任後，有意排除淨零碳排這個議題，但綠色產品必定是未來不變的趨勢，不管做什麼轉型，淨零轉型必定是其中一項，不論綠色產品、綠色生產或是能源管理，都是未來必須關心及留意的議題。

在淨零轉型過程，政府政策的引導非常重要，因為過程中投入很多的資源包括金錢、人力及物力，當然希望政府在政策上能夠加大力度提供實質的協助。

企業持續的投入改善、改進，除了政府的協助，還要有學研單位的協助，補足人力資源不足的地方，讓企業的淨零轉型目標更容易達成。

莊大立：名師指路不如自己去問路

莊大立表示：在北區開會大會的時候，有會員代表提議，希望能夠辦理企業參訪活動。

展覽組辦展覽時曾寫過一句「公會選展必屬好展」，就是展覽一定很有效果，當然公會選擇參訪的廠商，一定是非常優秀的廠商。

莊大立說，對一句話印象很深刻，就是「讀萬卷書不如行萬里路，行萬里路不如閱人無數，閱人無數更不如名師指路」；會員廠商一定要親自去參展，透過參觀、觀摩，才能夠親身體驗，也是最直接感受的一種學習方式。



特別企劃



學校的老師有很多理論，到底要用在什麼地方？怎麼運用？今天有機會到金豐來學習，到工廠現場是最直接的方式。

「大家不要把淨零轉型當一種限制或是貿易障礙」。約30年前歐盟開始機械安全認證，推出CE認證，出口到歐盟市場的機械設備一定要有CE認證，機械廠商設計出來的機器就是要安全，讓使用的人安心，這個本來就是製造商的責任。為了讓大家安全又安心的使用機械，因此設下CE認證這個機制。有些路段設有超速的取締，尤其在一些下坡路段，出發點是為了大家的安全，而不是搶錢。

推動淨零轉型主要為了減緩全球暖化所帶來的溫室效應，最直接的好處就是不要生活在空氣污染的環境，可以呼吸新鮮的空氣。莊大立認為這也是個人修為的一部分。

他表示，大家現在過馬路是不是覺得很安全？以前覺得很奇怪，臺灣為什麼要用罰錢來處罰不禮讓行人？但公司也是靠一些規定來讓

員工改變，短期內慢慢變成一種文化，再內化成為公司人文。

ESG也是地球公民本該做的事情，不要認為它是一個限制，這不僅是個人修為，也是一個讓公司及個人修為成長的好方法。

臺灣廠商很積極在進行淨零轉型，循著國際標準前進。「名師指路還不如自己去問路」。今天金豐的觀摩一定能夠帶給各位滿滿的收穫。

丁俊元：淨零轉型靠大家努力發揮乘數效果

丁俊元表示，感謝金豐公司及在座的先進響應政府部門推動的淨零轉型政策。第一次實際與產業界接觸，來了解業界是怎麼樣做淨零轉型。

淨零轉型分直接排放及間接排放，大家不要覺得個人力量微小，每個人做一些淨零轉型的努力，就是很大的力量。



在各行各業運用機械產業所生產的工具機、塑膠射出機及其他產業機械或者是半導體設備，不管是哪一種領域，在使用設備的過程，無形中產生碳足跡，如果因為機械廠所做的努力，幫助設備使用者減少碳排放量，就是碳足跡的概念。

在經濟學領域上面有一個乘數效果，因為產業管理的效果會讓今天所做的努力有放大的效果，藉由大家在淨零轉型一些微小的努力來達成，也借由今天的觀摩有更多的啟發。

他表示，誠如莊理事長所講，讀萬卷書不如行萬里路，行萬裡路不如閱人無數，閱人無數不如名師指路，經由名師指路然後各自去體悟。就各自的領域還有哪些(改善)，可以借由今日金豐的觀摩轉型得到啟發。

金豐機器淨零轉型之路成果分享

金豐機器在從2021年起設立企業永續發展委員，在2023年取得產品碳盤查的驗證，可謂是台灣機械產業中走在淨零轉型的先峰企業。

透過典範企業的觀摩，可以有效縮短摸索時間，找到快速跨入低碳生產的方法。金豐機器總經理室經理傅禾源表示，本次分享主要分三個主題。第一個是金豐公司永續經營的綠色創新思維，第二項是節能減碳設備開發的成果分享，第三個是產品碳足跡開啟的新商機。

1.永續經營的綠色創新思維

這個主題主要分三個構面，第一個是整個大環境對於永續發展的重視，第二個是EcoVadis永續評鑑平台，第三個是公司成立永續發展組織持續推動。

邊境是歐盟這針對特別高碳排的產業，或下游相關的一些產品，課徵碳關稅的問題，原本預計在2026年開始課徵，現已延緩到2027年2月實施。

美國原本也有這樣的計劃，但因為川普政府而有變化。他認為，單一個人或是單一或少數國家，沒有辦法改變全球的趨勢，減碳議題還是未來全球會持續的延燒的熱門議題。



特別企劃

環保署針對碳盤查的議題，早先在民國105年，已經針對高碳排產業，要求碳盤查的登錄。

另外在112年也有針對製造業一些碳排比較高的產業，要求碳盤查的登錄。除了環保署，在能源局也有針對企業或不同產業，尤其是高耗能的產業要求提出節能措施。

金管會在2022年3月啟動「上市櫃公司永續發展路徑圖」，要求所有上市櫃公司分階段性呈現碳盤查的結果；並要求全體上市櫃公司於2027年前完成溫室氣體盤查，2029年前完成溫室氣體盤查之查證。

另外在銀行端，也有要求各個產業針對綠色責任的一個問卷回饋，甚至ESG的問卷回饋。銀行單位越來越重視這一方面，幾乎每年都會發問卷調查給各個產業，要求各個產業，把在永續上面的措施，做為優惠的依據之一。

金豐除了主動做碳盤及產品碳足跡，也有被動遇到客戶對碳盤跟永續的要求。第一個是富士康，他有設立一個供應商的管理平臺，目前僅聚焦在組織碳盤查&淨零碳排：需提供佐證及減碳、淨零改善方案。在去年已改成供應商ESG管理平臺。另外是歐洲大客戶要求，必須自行對ESG做評估。

富士康供應商ESG管理平臺的三個面向，一是要求組織碳盤查，再者是碳盤查的減碳計劃，以淨零的評價，到底要怎麼做？要求在供應商管理系統裡面做一些回饋。雖然改為供應商ESG管理平臺，但現階段還是停留在碳盤查的部分。富士康的目標是在2030年減排42%，2050年達到碳中和。

針對歐洲某全球汽車零配件供應商的要求，金豐直到第3年才勉強達到客戶的要求。目前針對環境保護、勞工人權、商業道德及可持續採購四個面向分別去做平衡。這位歐洲大客戶目標是到2030年減排46%，到2050年達到碳中和。

評核要求公司主動提供佐證的數據或是資料，進行審核，會進行所謂360度的觀察。

基本上要求七大管理指標，是否有具體政策，公開對大眾做公開的背書，說明企業應盡的責任，是否拿到相關認證，各個生產單位的一些相關議題是否都納入來考量等等，做一個360度的觀察。這個平台提供370幾個題目，好處是會發現裡面很多問題都沒有接觸過，未來還有許多需要持續努力的地方。

依照過去一些做法，產出幾份政策跟執行的目標，做一個績效報告書。



特別企劃



傅禾源分享過去的成果，在第一年的執行成果只有28分，第二年更慘只剩下18分，那就是整個平衡的覆蓋度，第一年用集團母公司的名義申請，後來在查核時發現還有很多海外子公司，因此第二年把海外子公司也納入做平衡。因此得分一下子掉很低。

在2024年內部經過檢討，做了一些變更，好不容易勉強達到及格的分數。稍微優於整個產業的平均水準，但只能說勉強及格，未來還有很大的努力的空間。

EcoVadis 2024評核時，網頁會給一個承諾的獎章，金豐集團榮獲「承諾獎章」；如果要拿這個標章對外宣稱，就要付給這個平衡平臺額外的費用。

金豐在永續上的做法，對應到聯合國永續發展的17個目標，到目前為止，內部有執行的只有8項，所以還有很大的努力空間可以做。

金豐剛開始成立永續發展委員會，但開始大家都不知道要怎麼做，由各部門長擔任委員會的成員，但執行上則存在落差，後來在委員會底下成立一個推動辦公室。要求各部門指派人員來參與這四個議題的發展。

因為金豐主要銷售機械產品於是把產品開發列入永續發展的一個議題，才會發展出綠色

產品組、智慧產品與服務組、人文關懷跟永續治理組，基本維持四大主題，只是把這議題納入進來。

金豐雖然不是上市櫃公司，但今年永續發展委員會成立之後，希望年底能產出公司第一份的永續報告書。

2. 節能設備開發成果

傅禾源表示，ISO 14067產品碳足跡，是針對溫室氣體管理和盤查的國際標準，有5個產品碳足跡，從搖籃到墳墓，分五個階段：從原料階段到製造階段、配送銷售階段、使用階段到廢棄處理階段(回收/處置)。現在執行碳盤查的部分只有做原料跟製造階段，從原料採購到出廠階段的碳盤查。在2023年拿到產品碳盤查的驗證，過程相當辛苦。

在收集供應商碳盤查數據時，供應商手上完全沒有數據，一切從零開始，只能依照顧問或老師提供的方法去指導供應商，把碳排計算出來，這是單純碳盤查的部分。透過產品類別規則(PCR)，簡化工廠端的產品碳足跡計算，能夠讓廣大的機械業者共通適用，期盼能夠盡早建立PCR資料庫。





特別企劃



左起：金豐機器執行副總湯安正、機械公會理事長莊大立、經濟部產發署科長丁俊元。

傅禾源說，對機械產業來講，應該把重點放在應用端也就是ISO 14955綠色工具機的階段，著重使用階段的減排及產品末期的廢棄處置。

在做完這些碳盤查及減碳之外，金豐本身也是使用者，有些機器設備用了幾十年，在使用期間對整個環境的能耗影響最大，從原本產品的碳盤查，現在機械設備慢慢轉向ISO 14955對環境的影響。

根據過去一些統計的資料顯示，它在使用階段的碳排佔整個生命週期大概是95%，是一個非常值得重視的部分。

就產品的生命週期而言，傅禾源指出，設備碳足跡分析，大致可分成零件、生產過程、使用等三階段，設備造成環境的影響95%發生在設備使用階段，主要因素為電力消耗。故機械產業要打造綠色工廠，需從產品設計階段、打造智慧製造工廠等兩大面向著手，才能接軌ESG趨勢。

沖壓設備可藉助智慧成形管理系統+智能設備+自動化+IOT等整合為主，協助客戶

打造智慧製造環境。其次在產品機構面透過拓模分析、有限元素分析等合理性結構減重，考量生產製造及維修容易等生產效率及維修便利性，延長設備使用壽命；電氣系統面則以低碳元件、主動性節能及被動性儲能方案等達到能源有效管理及利用。

在幾年前，委由資訊部門花了好幾年時間開發智慧

成型的管理系統，金豐把它命名為iForming(智慧成形生產力管理系統簡稱iFPMS)，iFPMS除了結合軟、硬體架構，展現整合之效果外，從產品、設備、服務、管理與工廠智能化五大構面，全方位提供沖鍛業快速建構智慧產線應用並可透過該系統對產線各項指標進行監控與即時資料的分析，改善效率以提升生產力。把設備的感測器(sensor)結合起來，變成一個智能設備，再輔以周邊自動化跟物聯網的一個思維。目標就是為客戶打造一個智慧製造的環境。

機器產業要怎麼打造綠色工具機呢？不應該單純從工具機本身去做考量，除了產品設計必須納入節能的綠色思維，必須為客戶考量，協助客戶打造更有效率的智慧工廠，這些方向在做產品開發的時候就必須考量進來。

在綠色產品部分，分四大面向，在產品設計部分單純的採用減法法則，包括減重、少油、節能、新材料。就沖床本身大部分材料都來自鋼材，只要能夠減重，就可讓產品本身的碳排降低。

特別企劃



第二個如何讓使用的油減少，或者讓這些油的循環時間變久。另外是節能動力的選用，另外就是考慮把新材料納入機器設備裡。

另外從製造本身產品的一些流程的工藝簡化跟優化，也可以減少公司內部的碳排。

另外就是再製造，過去不是那麼節能的設備，而這些設備還沒到淘汰的地步，如何讓這些機器設備的效率提升，藉由效率的提升減少碳排。金豐也協助客戶做一些整改，降低工廠的碳排。

另外透過軟體面，把工廠的人事時地物進行流程的簡化。這是智能加值的方向。

另外，在產品的設計本身，有幾個工廠執行的案例跟大家分享。

傳統冷鍛機為單機製造，便利未來維修服務，會設計兩階段的一個平臺，但是這平臺本身相當佔空間，而臺灣的中小企業工廠空間可能有限，確實會影響機器的擺設跟工廠面積的利用，透過檢討之後，把第二階的平臺拿掉，因為這些維維修保養一年就1~2次，這個空間確實可以持續簡化。跟隔壁機器的空間馬上縮小一米半左右，工廠可利用的空間因此變大。

那第二個減法法則的思維，把比較大型的機器設備，分拆為頂座、中台身和台身三個部分，在考量機器設備運送的可行性之後，把部分較高頻數的機器設備，把它三分割改成一體式的設計。中台身本身的重量下降，在廠內的加工的時間，因為翻轉次數變少，所以整個加工的時間大幅的縮減。

同時在產品工藝的精進，做了一些設計變更，把隔板的設計事先做金屬板的折彎，因為中間少了隔板的設計，焊接工時有效的降低。

另外焊接工藝有一個案例，以前像這種板



跟板的對接，會內外兩側都去做撥口焊接，這些機構經過計算後，只做單邊撥口，其實強度已經足夠支撐機器設備，於是把它改成是單面的焊接。這樣子的強度也不影響機器設備的使用。對於整線自動化的焊接，達到相當大的助益。

產品輕量化後也讓加工工時也達到有效縮減，很多微小的做法，都是因應節能減碳的思維所產生。

在重新設計部分，部品綠色設計規劃需要同時權衡輕量化及製造生產效率，兩者對於減碳效益有不同的結果，最終需審視最佳減碳方案。

在新材料的選用方面，過去在轉動除了軸承的選用，大部分都是用銅材料，最近幾年銅的價格一直攀升，開始嘗試一些新材質，比如選用高鋁鋅合金，重量比銅減少約30%，重點是價格便宜很多。

在節能設計部分，目前系統大部分都採用變頻器加上IE3的感應馬達。在節能的設計部分，嘗試三個方案，第一個方案是電源回收裝置，沖床結束之後回收電力。原始做法是透過剎車電阻，把這些多餘的電能消耗掉。這個回收裝置把能源直接回歸到的市電的電網，讓周遭的機器可以再利用。



特別企劃



ECO節能功能：沖床壓工件負載時，由超級電容同時供電，確保容量足夠沖床馬達回升時，藉由電磁煞車將動能轉為電能回充至超級電容內供下次負載時輸出。超級電容模組大概可以達到20~30%的節能，以整廠來考量，是一個不錯的節能方案。

在節能設計有3個方案。現在主推的方案，就是利用高效的直出馬達，那加上它專用的變頻器，在全速運轉大概只能節省3~5%的節能效果，那如果是在常態使用中速模式的話，大概可以省15~20%。

金豐在協助客戶舊設備節能改造後，客戶申請產發署金屬加工設備效能提升輔導計畫，節電比率達35%以上。

減重設計後對環境影響。綜觀金豐在哪些方面做了努力，比如機構件的減重、流程簡化、工時減少等，碳排相對也減少；機器設備使用高能效馬達，可以讓能耗減少；因為重量減少，運送成本降低，運送的碳排也減少。

透過數值計算機器減少的碳排，對地球貢獻多少。以ST1-110減重設計後這個例子來講，對環境影響，一年下來減碳的量相當於種了211棵樹。

在沖床部分主要推廣伺服沖床，是一個有效節能的設備。一個160噸的傳統沖床和160噸的伺服沖床，它可以做同樣的功能。傳統沖

床所用的馬達只有20碼，但伺服直驅的伺服沖床，它的馬達大概要用到92碼，但二者機構運動都一樣，馬達大小差異卻那麼大，如何達到節能效果？

採用日本鍛造協會的測試基準取得驗證，把機械跟伺服沖床，在沒有負載和有負載的情況做測試，測試的結果，在無負載的情況之下節省53%，在有負載的情況節省40%。有這樣的驗證結果，可以很大膽的向客戶宣稱新設計的新產品確實有比較高能效，可以幫客戶達到節能效果。

金豐自行開發的iForming(智慧成形生產力管理系統)，除了各個機器設備整廠效率的觀測外，因應碳排的趨勢，可以在系統裡面觀察到機器設備即時的能源消耗狀況，每天的消耗狀況或者統計特定期間都可以。甚至於即時沖壓一個單件的碳排數據，也可以在這個系統得到一個結果，因為有軟體的加持，提高客戶增購機器設備的意願。

另外一個故障排除系統，也初步有一個結果，但還沒有真正商品化。過去單純從機器本身的震動，透過震動，分析震動的頻譜，去判定機器到底哪個地方出問題，比如說該換油，或機器的間隙，會產生不同的震動頻譜，透過資料收集，可以很明顯發現差異性。



希望未來透過更多的數據，把各種不同或更多異常的狀況，收集到系統裡面，然後把它正式量產，提供給客戶。

3.產品碳足跡開啓的新商機

莊理事長在去年特別提到機械公會將集結國內產、官、學、研等單位資源，要在2025年加速「機械業碳係數資料庫」暨「機械業共通性關鍵零組件PCR」(碳足跡產品類別規則)建立，成立綠色機械審查暨認證委員會等措施，加速業者獲得碳足跡計算及相關認證。並藉由政府在AI應用、智慧化和淨零等議題的支持下，使產業朝正向轉型，提升整體機械產業在國際競爭的優勢。

金豐在剛開始做碳盤查時，資料都是空的，要怎麼做？供應商一開始根本不知道怎麼做，如果有這樣子一個資料庫的建立，可以協助整體供應鏈，快速把這些碳盤查的數據有系統的建立起來，提供機械產業便利的使用。

另外關於綠色機械產業審查認證委員會的建議，我們一般消費性產品，在能源署有一個節能標章。在碳足跡的部分，在環境部有碳足跡的標章跟減量標章，唯獨機械目前還沒有這樣的認證標章。也許未來透過審查認證委員會的建立，未來會有一個新的標章，可以供機械產業使用。

特別感謝產發署在AI智慧化的應用。對於機械綠色機械的設計或是碳盤查的輔導。未來這個議題就不再是議題，可能變成未來銷售機器設備一個必要條件。未來，可能你的客戶要求提供碳排數據，甚至於節能標章。

就在去年金豐遇到一個案例，就是台碩集團的一個詢價單，要求機器設備在做標案的時候，必須要提供綠色節能標章，但目前沒有這種東西。只好提供像剛剛測試的一個設計前後差異，其碳盤查結果或是能耗結果。



金豐在去年年底取得一個政府標案，這個標案在起頭就要求必須要有「節能跟省電」的設計，要求提供實際的佐證(證據)，確實可以達到效益才能接受。

另外一個國外案例，在日本鍛壓協會2019年開始，如果會員可以提供佐證，節能減排率到25%以上，協會就可以頒發節能標章，可以在官網查詢到這個機器設備的型號，到底機器有沒有拿到標章及檢測內容，這些都可以在官網查詢到。在去(2024)年提出新的認證標章，要求節能減排的效率達40%以上，可以獲得一個額外的特別標章。

歐盟除了剛才提的碳邊境管理，碳關稅的要求，另外一個重點是歐盟的各個不同成員國，對於節能減碳的設備，不是針對設備本身做補助，大多數針對舊廠房，如果要做整廠的節能規劃，會針對那個部分給予不同的補助條件。

當然這些因為不同年份，有不同預算，條件都不太一樣，提供各位產業先進參考。

由以上分享案例，客戶要求提供產品碳排數據、綠色節能標章、節能跟省電設計等，這些將成為常態。機械業綠色低碳轉型策略也將由產品碳足跡、節能趨勢&循環經濟，逐漸轉變成為機械設備銷售的基本門檻。

傅禾源總結說：「你不需要很厲害才能開始，但是你需要開始才會很厲害」。



特別企劃



後記

在工廠參觀時，湯安正特別介紹金豐的環安衛政策裡的「誅八戒」條列安全生產八大戒律。他說，有些危險的工作，必須遵守紀律，否則容易發生重大工安事故。譬如天車吊掛，人員不可在物件下面，不遵守規矩者，重則記大過處分。因為天車最高230米，鎖天車的螺絲萬一掉下來不幸打中，一定會頭破血流，所以一定要戴安全帽。

談匯率跟關稅的影響

金豐台灣廠美國市場占比約30%，占整個集團13%；因為大陸廠沒有出貨美國，只有臺灣有出口美國，主要影響在台灣廠，影響高達三成。

美國對等關稅，臺灣就是要疊加「20%+N」，金屬成型機械也在列，適用稅率為 $20\%+4.7\%=24.7\%$ 。

以金豐為主，從供應鏈前端跟供應鏈的後端分三方，各自吸收部份比率，上游吸收一點，美國代理商和美國公司的客戶也吸收一些。供應鏈的前端、後端，大家的利潤少一點。

金豐的金屬成型主要競爭對手是日本廠商，日本是輸美關稅是15%，台灣約25%，差距10%。前端供應鏈幫忙吸收3~8%，臺灣廠吸收3~5%，代理商吸收5~10%，整個供應鏈一起來攤平關稅的影響，大家共體時艱、共渡難關。

美國製造成本太貴了，不可能到美國去生產。如果用零部件進去就等於沒有在美國生產，只有在美國組裝，但美國的組裝人力就是不足。如果供應鏈前端的加工設備沒有去投資，從海外進口零部件，不符成本。

湯安正說：「我們倒是沒有那麼悲觀啦，因為我們在美國市場的毛利不錯。關稅的部分就吸收」。這個時間點只能夠這樣，後面再看其他競爭對手，不管是日本或哪邊，第一步先走到這個地方，因為我們沒有先走，也不知道會怎麼樣，走下去之後，可能隔3個月或多久再回(頭)來看。

機械業出現不少做四休三的廠商？湯安正說：「(金豐)目前還沒有這個福利，仍然維持正常班」。

美國市場占比高達3成，金額可能大，匯損是否可觀？「不會啦，三成而已，不用想那麼多。」再慢慢看我們的財報，應該不會衝擊那麼大。



