



中鋼公司總經理
王錫欽

減碳、低碳再零碳

中鋼十大路徑實現2050淨零永續

面對2050淨零排放的急迫挑戰，身為傳統印象中「碳排大戶」的鋼鐵業該如何因應？在鋼鐵業打滾40年，中鋼公司總經理王錫欽分享中鋼的綠色轉型之道。早在10年前，中鋼便率先提出「5G (Green) 策略」，為減碳打下基礎；近一年來，更制定「短期減碳，中長程先低碳再零碳」的規劃，以十大路徑實現2050碳中和目標。

口述／中鋼公司總經理王錫欽 整理／陳怡如

氣候變遷愈演愈烈，淨零排放是大勢所趨。企業承受來自政府、法規、客戶、投資機構、NGO等多個層面，急迫又嚴苛的減碳要求，我深刻感受到，節能減碳已經不是環保議題，而是經濟議題，攸關企業的永續經營、興衰存亡，甚至能否存活在國際供應鏈體系裡，產業一定要嚴肅面對，化挑戰為機會。

但淨零排放是全世界最重大，也最艱鉅的挑戰。首先，因為技術還沒到位，有很多還處於概

念發展的階段；再者，各行各業都要淨零排放，但鋼鐵業的製程跟水泥或化工不一樣，每一個產業都要找出淨零排放的方法，是多浩大的工程。

過去鋼鐵給大眾的印象，是高能耗、高碳排的產業，其實並非如此。根據2021年全世界工業材料用量統計，鋼鐵僅次於水泥，是全世界用量第二大的工業材料，從環保角度來看，鋼鐵百分之百可以回收再利用，目前實質回收率已接近90%，比大家認為最好回收的鋁還多5%。



中鋼透過捕集純化高爐氣裡的CO和CO₂，再交由化工廠製造甲醇、醋酸等化工品，成就化工產業和鋼鐵產業跨業整合的低碳經濟。右圖為中鋼的鋼化聯產實驗先導線。



碳排不能只看總量，而要看噸鋼

碳排強度，也就是生產1噸的鋼跟其他材料比起來，碳排是多還是少。在所有金屬中，鋼鐵是碳排強度最低的金屬，是鋁的六分之一、鎂的十分之一、鈦的二十分之一，所以我相信，面對未來低碳轉型，鋼鐵絕對是不可或缺的支柱材料。

但畢竟鋼鐵產量太大了，所以碳排量也大，目前全球鋼鐵每年總消費量約18億噸，等於180個中鋼的產量。身為鋼鐵人，深刻體認社會大眾對於鋼鐵業減碳的期待。

提出5G策略 打下永續基礎

在永續趨勢下，中鋼早在10年前，就已提出「5G (Green) 策略」，包含開發綠色製程、製造綠色產品、結盟綠色夥伴、開拓綠色事業、倡導綠色生活。

在綠色製程上，中鋼是一貫作業鋼廠，煉鋼

程序很長，從投料進去到成品產出，就要10天時間，3公里長的產線，全是高溫高壓製程，光是高爐就達攝氏2,000多度。中鋼竭盡所能把過程中產出的副產爐氣，包含焦爐氣、高爐氣、轉爐氣和很多的廢熱回收，透過汽電共生發電，讓工廠自發電比例大於52%，相當於半部核能機組。

我們也深入所有製程，找到各種減碳機會，過去10年已建立1,163項節能減碳方案，成功讓中鋼減碳135萬噸／年，相當於3,479座大安森林公園之碳匯。減碳是一個積小勝為大勝的工作，必須要點滴經營，把基本功做好，未來實現碳中和也會更加容易。

在綠色產品上，中鋼開發高能效電磁鋼、高強度車用鋼等產品，因為能效提升，重量減輕，客戶用這些綠色產品製成汽車、馬達等終端鋼鐵製品，在使用生命週期中，就有減碳效益。去年，中鋼共生產1,000萬噸的鋼，其中綠色鋼品就占了456萬噸，可為消費者減碳達848萬噸，具很大的外部減碳效益。

中鋼早在15年前就和特斯拉 (Tesla) 結盟，透過協同研發的機制，開發低鐵損、高磁通、薄厚度的電磁鋼片，厚度已從0.35mm減少到0.15mm，不僅導入特斯拉所有車款，歐洲幾大知名車廠也有採用。中鋼的鋼鐵市占率在全球不到1%，但去年全世界電動車馬達所需要的電磁鋼片，中鋼市占率高達30%。開發綠色產品，除了讓中鋼低碳轉型外，對於促進電動車的發展也有貢獻。

在綠色夥伴上，則以合作方式，讓中鋼跨域實現循環經濟。鋼廠投入循環經濟有兩大優勢：第一，物料的用量大、種類多，中鋼1年所需物料量高達2,700萬噸；第二，鋼鐵製程溫度高，能成為許多廢棄物去化的好場域。

早在1994年，中鋼就在臨海工業區，建構全國最大的區域能資源整合中心，把中鋼產生的廢



熱、水蒸氣和過剩的工業氣體，透過管路輸送給周邊13家工廠，2021年就賣了158萬噸蒸汽，減少38萬噸碳排，也為中鋼帶來新臺幣20億元營收。

現在力推的「鋼化聯產」也是同一概念，只是資源共享的不只是水蒸氣，而是大家想去之而後快的「碳」。透過捕集純化高爐氣裡的一氧化碳和二氧化碳，再交由化工廠製造甲醇、醋酸等化工品，成就化工產業和鋼鐵產業跨業整合的低碳經濟，我把它稱作「區域能資源整合2.0版」。目前1年可固碳5,000噸的實驗產線已建立完成，預估10月底舉行落成典禮。

在綠色事業上，中鋼對於再生能源也有很多投入，主要在太陽光電、儲能和離岸風電。目前在集團廠房屋和蓄水池，已建置裝置容量達87.3MW的太陽光電；今年中也已完成1.8MW的儲能系統，參與台電電網動態調頻（AFC）服務，穩定電網品質，今年底會再增建2.2MW儲能系統，讓太陽光電輸出平滑化。

針對離岸風電，中鋼已和歐洲廠商CIP合作成立中能發電，投資新臺幣550億元，在彰化外海開發29號風場，建置容量達300MW，預計2024年併網，1年發電量可達11.5億度，接近中鋼實現碳中和所需新增的15億度／年綠電。

規劃十大路徑 達到零碳願景

過去大家談論的是節能「減碳」，但我近期深刻感受到，又急又快又強烈的「零碳」要求，這兩者截然不同，態度和策略也完全不一樣。目前全球已有24家鋼廠宣示2050要達到碳中和，中鋼花了1年時間，提出「短期減碳，中長程先低碳再零碳」的十大路徑規劃，實現2050碳中和目標。

在短程減碳上，主要透過多用再生能源，以及加大力度提升能源使用效率這兩大路徑，目標是2025年的減碳量，比基準年2018年減少7%；在中程低碳上，則透過高爐添加還原鐵、高爐噴氫取代噴煤、鋼化聯產、轉爐增用廢鋼，共四大路徑，希望在2030年減碳22%。後續將持續投入電

力化、無碳燃料、捕捉封存（Carbon Capture and Storage；CCS）、全氫能冶煉製程等四大路徑，在2050年實現碳中和。

但目前在中長程8個路徑上，都還沒有成熟技術，即使在這樣的路徑下，1年還需要22萬噸氫氣、15億度綠電、160萬噸廢鋼、150萬噸還原鐵、1,100萬噸CCS，此外還有設備的投資改造，預期將會面臨技術、資源和資本的三大挑戰。

其中，技術絕對要優先面對，就鋼廠最核心的設備和製程，也是耗能和碳排最大的高爐，中鋼已在成功大學成立氫能冶煉研究中心，匯集11所學研單位、22位學者專家，展開技術研發。

2021年開始，中鋼也投入現場試製，驗證這些路徑的有效性。比如針對高爐添加還原鐵，已在高爐做了3次實驗，證實添加1噸還原鐵，可以減少高爐碳排1.5噸，比預期效果還要好。光是與高爐製程有關的3個路徑，未來3年中鋼就將投入29億元的研發經費。

在轉爐增用廢鋼上，也已完成33爐試製，將廢鋼添加量由10%提升到22%，同時將雜質從



未來臺灣鋼鐵產業的發展，絕對不是製造更多鋼鐵，而是從鋼鐵創造更多價值。

133ppm降到100ppm以下，即使在多加廢鋼的情況下，也能做出高級鋼，滿足HP、DELL、友達等客戶，希望材料供應商將廢鋼比例增至20%的減碳要求。

未來中鋼實現碳中和的結構是「三高一電」，將目前4座高爐中1座停役，換成電爐；我們也針對需要的資源提前布局，比如針對直接還原鐵，已和4個團隊在澳洲、馬來西亞尋求適當地點投資設廠。中鋼是玩真的，從減碳到零碳，點點滴滴就這樣推動起來。

採取四大策略 以大帶小解決三碳挑戰

臺灣鋼鐵產業歷經超過一甲子發展，具有非常完整的上游煉鋼、中游軋鋼、下游用鋼的產業鏈。光是中上游，去年產值已達1.5兆元，下游更高達5兆元，雖然鋼鐵是傳產，但絕對是臺灣經濟發展不可或缺的重要支柱。

現在的競爭不是個別產業的競爭，而是生態體系的競爭，中鋼深刻體認到，下游好，客戶好，中鋼才會好。也因此，中鋼不只要做自己的研發，

未來更會整合產官學研的資源，採取以大帶小的方式，用四大策略，持續協助鋼鐵產業面對未來碳定價、碳關稅、碳中和等三碳挑戰，並共創鋼鐵綠色價值。

首先，推動產業數位轉型。臺灣的競爭優勢在於聚落效應，透過建構產業雲，將分工綿密的群聚小廠，虛擬整合成一貫作業的大廠，提升跨廠協作的營運效能。

第二，上下游協同研發，和策略夥伴建立聯合實驗室，作為中鋼上游和下游客戶之間創新研發價值鏈的整合基地，實現從原料串聯到終端產品的協同研發，提升研發效率。

第三，深耕核心技術。針對未來的趨勢產業超前部署，開發核心技術，培植新興的產業聚落。

第四，擴大產業服務團。提供更多元的協助，提升下游廠商精實管理、ESG作為、節能減碳、碳盤查輔導等，強化其永續競爭力。

未來臺灣鋼鐵產業的發展，絕對不是製造更多鋼鐵，而是從鋼鐵創造更多價值，鋼鐵業需要持續轉型升級，才能提升韌性，創造永續競爭力。■



鋼鐵百分之百可以回收再利用，目前實質回收率已接近90%，比鋁還多5%。