

工研院與中鋼攜手發表廢熱回收成果

廢熱回收 供電又減排

工研院獲全球百大科技獎 (R&D100 Awards) 肯定的「TEMM熱電材料與模組技術」，可能將烤火燃燒所產生的「熱」，透過熱電模組轉換成「電」，不僅能供民生用電，也協助產業界回收廢熱，同時供電一舉兩得。

文 編輯部

研發成果獲 R&D100 Awards 肯定，蘇宗榮 (左) 進一步指出，回收並利用低溫廢熱是國際潮流，熱電產品也是極具潛力的新興市場。中鋼副總經理王錫欽 (右) 讚許這項研發讓中鋼與國際頂尖鋼廠並駕齊驅。



煉鋼廢熱也能回收發電！工研院與中鋼日前共同發表「TEMM熱電材料與模組技術」應用在中鋼300°C以下低溫廢熱回收成果，整年可提供1,728度發電量，也使現場作業環境由50°C降至30°C；未來中鋼全面應用，預估可直接減廢95G大卡/年，產電1.1億度，相當於減少14萬噸CO₂排放（減廢+產電），約等於185座大安森林公園。

這項技術在經濟部技術處科技專案支持研發下，2012年7月甫獲「全球百大科技獎」肯定，並已在中鋼公司加熱爐壁建置200W級的小型示範熱電發電系統，在經模組效率提升及系統最佳化設計後，將陸續擴大應用至中鋼其它爐體及廠區。

「TEMM熱電材料與模組技術」材料製程易於量產，具成本競爭力，模組運作無噪音，安全可靠，維護成本極低，除在鋼鐵廠適用外，也將擴大在石化、水泥、陶磁等產業進行廢熱回收應用，提昇相關產業能源使用效率，推動台灣產業節能減碳，邁向新應用階段，強化市場競爭力。

環保節能 提昇產業競爭力

工研院材化所所長蘇宗榮表示，近年來二氧化碳減量及節能已成為全球趨勢，加上熱電材料特性與熱電模組發電性能顯著提升，美日歐等國均積極投入工業廢熱及汽車廢熱等回收應用開發，有效將工業廢熱回收，大幅降低二

氧化碳排放量；全球目前熱電產品應用約有5億美元市場規模，預估2020年達30億美元，是一極具發展潛力的新興市場。

雖然目前已有汽電共生及廢熱鍋爐等高溫工業廢熱回收技術，但占絕大部分的300°C以下工業廢熱卻無有效的回收技術，以二氧化碳排放量較大的汽車、石化、鋼鐵、煉油及水泥等產業來看，雖已盡力進行廢熱回收，仍有相當高比例的低溫廢熱藉由煙道或爐壁排至大氣中。若利用熱電發電技術進行廢熱回收，將可大幅減少台灣碳排放量，還可兼具產生電力及節能功效，對產業競爭力有提昇作用。

蘇宗榮進一步指出，工業廢熱具有在地性，無法類似水或電可以流動聚集回收，往往需要在熱源產生處就地回收。目前鋼鐵、石化、煉油、水泥等產業對於高溫廢熱大多採用空氣預熱、廢熱鍋爐、汽電共生等系統回收，但這些系統因體積大，受限於空間及規模，無法在小空間區域進行廢熱回收。

橫跨多重領域創造新興產業

獲全球百大科技獎肯定的「TEMM熱電材料及模組技術」，是一針對低溫廢熱開發的中小型系統，利用模組上下兩端溫差發電，適用於溫度低於300°C之廢熱源回收，可與汽電共生及空氣預熱互補。發電系統規模可由mW、W至KW等級，具有高度彈性、無噪音、維護成本低、安全可靠，適合分散式電源供應，且較不受天候影響，可24小時運作，已與中鋼、水泥廠與石化廠進行試安裝運行，已具初步成效。

中鋼公司技術副總王錫欽表示，面對日新月異的節能技術發展，中鋼持續和國外鋼廠進行節能交流，並採用最佳製程的可行技術，進行各項節能措施；在廢熱回收方面，目前年度廢熱回收率約35%，約節省3.697G大卡，與國際頂尖鋼廠成效相當。工研院回收中低溫廢熱的熱電技術研發相當領先，中鋼自2009年起，即與工研院在加熱爐壁進行小型應用回收合作，期望透過工研院領先的「TEMM熱電材料與模組技術」，結合中鋼獨特的熱源產業特性及具備材料、熔煉及熱場分析的核心技術，建立中鋼的熱電發電技術，預期使中鋼低溫廢熱回收比例從現階段之0%提高至20%以上，達到節能、減碳與減廢之三重功效。

工研院「TEMM熱電材料與模組技術」採用碲化鉍系列熱電材料，可回收溫度300°C以下的工業廢熱，採用碲化鉍系列熱電材料，運用奈米結構提升特性，在熱端溫度230°C時，轉換效率達6%；且材料製程易於量產，具成本競爭力。這項技術未來可拓展至金屬業、石化業、水泥業、造紙業、焚化爐、車輛船舶等廢熱發電應用，創造我國新興產業，同時具減廢、減碳及產電產能之效果。

【新聞辭典】

熱電材料

特殊合金在有溫差情況下，因材質特性關係，將熱電轉為電能，或將電能轉為熱能；因此熱電晶片有二種效應，一是發電，一是發熱及致冷。工研院「TEMM熱電材料與模組技術」也可應用在野外求生，將烤火燃燒所產生的「熱」，透過熱電模組轉換成



「電」，做為USB電源，供夜間照明亦或手機及衛星導航充電之用；或應用在結合食物保溫與紅酒冷藏二合一用途盒上。

空氣預熱

將燃燒後的高溫煙氣回收，用來預熱燃燒所需的空氣，使火焰穩定區域擴大，有助於火焰穩定性提昇，因而提高鍋爐的熱交換性能，降低能量消耗。

汽電共生

一種工業製程技巧，將鍋爐蒸氣先用於發電，用剩的蒸氣熱能再投入某種工業製程，同時發的電也投入工業製程；或將鍋爐蒸氣先用於某種工業製程，用剩的蒸氣熱能再投入發電，同時發的電也投入工業製程。這是利用發電後的廢熱用於工業製造或是利用工業製造的廢熱發電，達到能量最大化利用的目的。