

鋼鐵產品的發展與應用

河靜鋼鐵冶金技術組

一、前言

鋼鐵材料是一項歷史悠久發展成熟的工程材料。人類文明的演進雖然已推進到太空時代，鋼鐵材料卻沒有因而失去其魅力，仍為人類賴以生存發展最關鍵的材料。舉凡與我們生活息息相關的用品，設備及工程建設，無一不見鋼鐵之蹤跡。鋼鐵材料的年產量，全球粗鋼*產量，自二次大戰年產量 2 億噸，快速成長至 2011 年 15 億噸。因應東南亞地區對於鋼鐵材料的需求，台塑於越南河靜建立一貫作業鋼鐵廠—河靜鋼鐵，於一期設置 2 座高爐，年產鋼胚量約 706 萬噸/年，主要熱軋產品有熱軋粗鋼捲與熱軋鋼捲（參考圖一），條線產品有棒材盤元與線材盤元（參考圖二）。



圖一熱軋鋼捲



圖二線材盤元

* 粗鋼（crude steel）是指由鐵礦砂或廢鋼熔煉成鋼液後經鑄造而成的鋼胚半成品，中鋼將粗鋼產量定義為扁鋼胚+大鋼胚（+鋼錠）的產量。

二、鋼鐵發展與產品簡介

從歷史演進中，各時期所使用之器具，可以推敲出材料的演進歷史，遠古時期所使用的石器，夏、商、周、春秋及

戰國時期所使用的青銅器，秦、漢之後鐵器大為盛行，迄今，鐵依舊是人類大量使用的材料之一，但隨著冶金技術的進步，鐵（鑄鐵）進化成鋼，一貫作業鋼鐵廠將高爐所產出之鐵水，經由煉鋼廠將鐵水煉成鋼水，再連鑄成一塊塊扁鋼胚或一根根大鋼胚，經由軋鋼廠軋製成板類鋼材或條線類鋼材，以下就板類鋼材和條線類鋼材做一介紹。

（一）板類鋼材

圖一中所示之鋼捲並非常見之鋼鐵最終產品，下游加工產業以鋼捲為原料，加工出各式各樣最終用途產品，如汽車輪圈、石油管線、卡車貨架、貨櫃…等（參考圖三），皆



圖三熱軋產品應用實例

是熱軋產品應用實例，鋼鐵最終產品的例子不勝枚舉，與塑化最終產品一樣，皆屬民生相關必需品。

生活中常見的家電冰箱與汽車外殼、電梯面板、飲料鐵罐、鍋具…等（參考圖四），這些常看到的外觀部件，除了對鋼鐵材料之強度嚴格要求外，對於鋼鐵材料表面品質亦有嚴苛要求，另有冶金技術層次較高的電磁鋼片，應用於馬達中的磁芯，此磁芯的磁損性質攸關節能效率，顯著的現象如家中夏天風扇小馬達發熱量，當磁芯的磁損越大，能源轉換效



圖四冷軋產品應用實例



圖五機殼



圖六瓦斯桶

率差，大部分電能轉成熱能，即風扇運轉沒多久，小馬達即熱得發燙，今日冶金技術的進步，已可製造低磁損的電磁鋼片，能源轉換效率高，有助於環保的節能減碳。

生活於 21 世紀的人們，尤其是在台灣生活的居民，對於個人電腦這類的產品，勢必相當熟悉，相信多數家庭中的個人電腦不只一臺，大家是否可知道電腦機殼是鋼鐵產品之一？電腦機殼是鍍鋅鋼材，製造商向鋼鐵廠購買鍍鋅鋼捲，經過裁切、沖壓或彎曲成形、烤漆、組裝，就成為大家常看到的電腦機殼（參考圖五）。

此外大家是否有在洗澡中打開熱水，遲遲等不到熱水，發覺忘了開瓦斯後，才請家人代為旋開瓦斯桶上的開關的健忘經驗。瓦斯桶也是鋼鐵產品之一，屬於壓力容器用鋼，要求熱軋鋼捲的強度、焊接性、加工性與厚度的均勻性，對於成品內部品質檢驗特別嚴格，鋼捲經由裁切、成形、銲接、烤漆即成為家中的瓦斯桶（參考圖六）。

出門上班搭著擁擠的公共汽車，或是假日出遊開著家用小轎車，大家是否想過一部汽車所用之零件有多少是屬於鋼鐵產品？舉一個最明顯的汽車零件，就是輪圈，屬於汽車構造用鋼，所用之鋼料需滿足複雜形狀的加工成形，對於尺寸公差、表面品質要求嚴苛。其它如汽車座椅、底盤、引擎蓋、車頂等，皆是鋼鐵產品，汽車用鋼隨著倡導環保與節能減碳，鋼料已朝向重量輕化與高強度方向發展，未來汽車將會更輕且更安全。

（二）條線類鋼材

圖二中所示之盤元並非常見之鋼鐵最終產品，下游加工產業以盤元為原料，加工出各式各樣最終用途產品，如手工工具、鍊條、鋼纜、鉸條、洋傘鋼骨、…等（參考圖七），皆是條線產品應用實例。

日常生活中最常見之條線類最終產品之一就屬螺絲與螺帽（參考圖八）。線材盤元經嚴格且快速的冷間加工，成為螺絲與螺帽，於此嚴苛的冷加工條件下，對於線材盤元的表面與內部品質均有嚴格要求。

另一類線材較高級產品隱藏在輪胎裡，輪胎鋼絲用線材（參考圖九），輪胎除承受整臺車之重量外，還須在不同的路面狀況下，承受各種應力，因此對於輪胎用線材之品質要求亦相當高，輪胎用線材內部品質須高清淨度，機械性質須具有高強度與耐疲勞性，並且於抽線加工時須具有優異的伸線性，具有上述性質的輪胎鋼絲才能於各種惡劣的環境下使用。

汽車內部的零部件，如懸吊系統中的避震器彈簧、扭力桿、懸吊臂、…等（參考圖十），亦是由熱軋與條線類鋼材所加工而成。



▲圖七條線產品應用實例



▲圖八螺絲螺帽



▲圖九輪胎鋼絲



▲圖十汽車內部零件

三、結論

鐵器時代距今雖已超過 3000 年的時間，然而其綜合性質卓越、價格便宜、可回收再生，因此仍將是人類文明賴以發展最重要之工程材料，鋼鐵材料給人傳統成熟的印象，然而其在性能的提升上仍有極大的發展空間，是冶金及材料領域中，投入人才資源最多的一項。鋼鐵是一種亦剛亦柔之材料，生活中處處可見，大至橋樑與建築物，小至螺絲與螺帽，甚至手中的飲料鐵罐，皆是鋼鐵產品，鋼鐵工業是國家的基礎工業，亦是國力的象徵，未開發國家需要鋼鐵廠提供交通建設與公共建設的基礎材料；已開發國家更是需要鋼鐵廠提供高級汽車用鋼料與馬達用電磁鋼片，鋼鐵外表看似笨重，其中隱含高深的冶金原理，冶金技術也與時俱進，抗震鋼材於天災地震後被開發出，低磁損電磁鋼片也於節能減碳意識高漲的今日而研發，開發不同的鋼材，以因應不同的需求，雖說鋼鐵是傳統產業，卻也是技術密集的高科技傳統產業。