

108 年鋼鐵工程技術研習會

參與「鋼板鋼材特性與加工應用」課程心得分享

基隆廠 林志程

中鋼公司、中鋼集團教育基金會、中衛發展中心、台灣鋼鐵工業同業公會及中國鑛冶工程學會等單位聯合舉辦的鋼鐵工程技術研習會，迄今已舉辦過七十六個班次，結業學員已達四千九百人，對提升國內鋼鐵技術水準、協助下游客戶產品應用加工以及促進產業升級，發揮明顯的功效，深受業界好評及肯定，該研習會甚至已成為國內鋼鐵業界年度的盛會，提供相關同業之間的互動交流平台。



現今煉鋼的技術原理仍然與宋朝科學家宋應星所著《天工開物》裡的煉鐵相關內容並無太大出入，只是時至今日煉鋼的設備以及鋼材分子排列的研究與檢驗等等技術進化，所產出的成品越來越細分，越來越多樣化。拜科技所賜，中鋼公司運用大量人力研發更多種類的產品的以及更科技化的檢驗技術以保持

所有成品的穩定性。

鋼成品的製造過程最初由鐵礦砂開始，將礦砂輸送進入高爐將鐵礦還原成液態鐵水，經過加熱燒融發光的鐵水輸送至處理站與轉爐站進行脫硫、脫氫、脫氮以及脫炭等程序。硫化(例如：硫化錳)介在物型態是不規則長條狀的，雖然微乎其微的存在於鋼材中，但它是造成日後鋼材裂縫甚至是撕裂的最大元凶，是故煉鋼的前期就必須將硫化物盡可能就在處理站以及轉爐站先行去除。其他如氫與氮等介在物元素也是如此，故在進入精煉鋼材之前的鐵水就必須先行通過這些基礎加工程序。

將通過脫硫、脫氫、脫氮以及脫炭等程序純淨化的鐵水輸送至精煉設備站，由生產材質目的進行成分調控。在鋼材的用途上大致分類為 1. 熔接構造用軋延鋼料(SM)、2. 熔接耐候用軋延鋼料(SMA)、3. 建築構造用軋延鋼料(SN)、4. 一般構造用軋延鋼料(SS)、5. 模具及機械用軋延鋼料(SC)、6. 鍋爐及壓力容器用鋼板(SB)、7. 中溫壓力容器用鋼板(SPV)、8. 機械構造用合金鋼料(SCM)、9. 橋梁用高降伏強度鋼板(SBHS)等等許多種類。精煉設備站必須將純淨化後的鐵水調配成為以上各類目的鋼材成分進行精煉，待完成精煉後再進行連鑄以使一貫作業的鋼廠能夠銜接連續生產鋼胚。連鑄完成後的鋼胚再進行軋鋼與檢驗，使成品達到需求尺寸以及符合標準的微觀組織。最後成品再進行多項測試以符合各個鋼鐵協會所訂定之標準。

基本上將鐵礦進行煉鋼成為鋼品的過程如以上簡述，雖說用在結構體上的鋼材對於內部存在硫化物而導致將來可能會產生裂縫與撕裂的問題很感冒，不過

對於精密切削加工的下游廠家，硫化的介在物存在使鋼材具有較為容易被切削鑽搪反而使得加工能夠順利的進行。故鋼鐵並非越純淨越好、越高強的合金越好，而是適才適所才能達到最大效用。

而與造船相關的結構鋼材與鋼板，其存在目的就是為能夠提供足夠的強度以及抗扭曲與抗撕裂，所以在煉鋼的前期脫硫與脫氫程序極為重要。一百年前大型郵輪鐵達尼號以及二次大戰時期美國大量進行快速造艦的這類船隻，都因非高強度的撞擊或是不良海況而撕裂破損後沉沒，究其原因就是鋼材的雜質含量太高(磷及硫)造成船殼外板不耐衝擊扭曲而撕裂；又因早期焊接技術的不成熟，焊接區域含碳量過高發生脆性破壞撕裂等等。現今對於船用鋼板以及鋼材連接技術有著許多規範，鋼材有 ABS、NK、GL、CR、LR、BV…等等多國規格規範，各類規範對於鋼材的降伏強度、抗拉強度，衝擊以及降伏比等等標準，符合各類各級標準才能用於造船。在鋼材的連接部分也有著進行焊接時必須符合焊接程序書內容等規範。

符合以上規範規格的進行施工，對於施工後的檢測也有許多方式，船體鋼結構的檢測應加強焊道試驗檢驗，可分為破壞性試驗與非破壞性檢驗。破壞性試驗在通過焊接程序檢定後進行拉力試驗、彎曲試驗、硬度試驗等等，其目的為確保鋼材與結構的機械性質。非破壞性檢驗在不破壞構件安全及不影響使用性能的前提下，利用聲、光、電、熱、磁與射線等方法來測定有關構件性能方面的物理量，進而藉由這些關係來推定構件性能與缺陷等等。非破壞檢驗有放射線檢測法、超音波檢測法、磁粒檢測法與液滲檢測法等等。

本次有幸參與「鋼板鋼材特性與加工應用」課程，研習課程中對於鋼鐵金屬的製造與應用方向相較之前更為深入理解。除了鋼鐵板材的製造之外，金屬相連接的技術也有更廣泛的認識，很高興這一次的研習能夠帶回更為豐富的鋼鐵相關知識繼續在公司貢獻服務。



