

熱浸鍍鋅

趙焜堦題

2023/10

NO.83

<http://www.galtw.org.tw>



中華民國熱浸鍍鋅防蝕技術研究基金會
Galvanizers Foundation of R.O.C.

中華民國熱浸鍍鋅協會
Galvanizing Association of Taiwan

■ 鋼橋、廠房等鋼鐵結構物的最佳防蝕方法

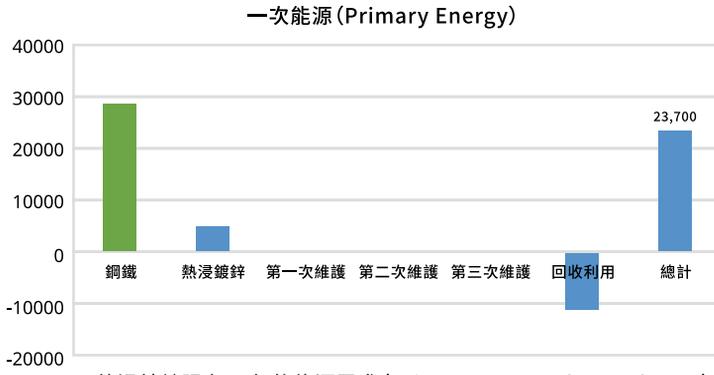
創造熱浸鍍鋅文化 · 維護台灣有限資源



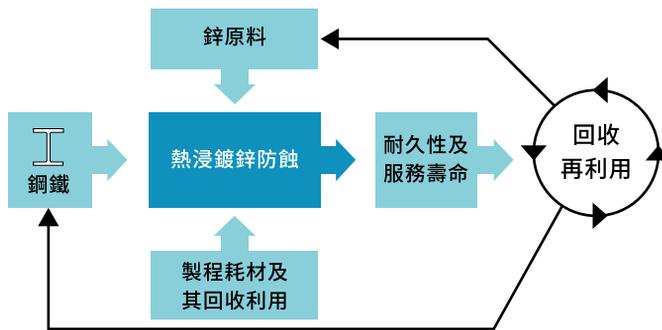


臺鍍科技股份有限公司

tg co., ltd.



熱浸鍍鋅陽台60年的能源需求 (Primary energy demand, PED)



品質

服務

創新

鍍鋅爐尺寸

桃園廠: 16m × 1.8m × 3.0m
 3.0m × 0.7m × 1.0m
 高雄廠: 12.5m × 1.5m × 2.3m
 台南廠: 4.5m × 1.2m × 1.8m
 3.8m × 0.8m × 1.2m

單件最大荷重能力

桃園廠: 40噸 / 高雄廠: 10噸

耐用年限長

經濟效益高

熱浸鍍鋅
特點

週期成本低

環境衝擊少



總公司

台北市大安區和平東路一段117號2樓
 Tel: 02-25617665 Fax: 02-27123686
 網址: <http://www.tgnet.com.tw>
 E-mail: info.tg@tgnet.com.tw

桃園廠

桃園市觀音區成功路二段919號
 Tel: 03-4837966 Fax: 03-4837735
 E-mail: tg.ky@msa.hinet.net

高雄廠

高雄市路竹區中山路259號
 Tel: 07-6973181 Fax: 07-6966311
 E-mail: emily.chen@tgnet.com.tw

台南廠

台南市山上區明和里北勢洲76號
 Tel: 06-5783702 Fax: 06-5783550
 E-mail: simon.chen@tgnet.com.tw

INDEX

- 1 第一單元 ▶ 活動紀實：
 - ◎ 工程耐久性技術與永續發展研討會
 - ◎ 工程建設混凝土構造之設計年限及耐久性研討會
 - ◎ 熱浸鍍鋅工程品管人員訓練班
- 5 第二單元 ▶ 生產技術及防蝕技術專題：
 - ◎ 縣市沿河橋梁護欄部份金屬腐蝕分析及對策
 - ◎ 淺談中國大陸熱浸鍍鋅產業的現狀發展
- 22 第三單元 ▶ 工程實績介紹：
 - ◎ 興達電廠燃氣複循環發電機組更新改建及其廠房鋼構熱浸鍍鋅工程
- 30 第四單元 ▶ 2023年1-6月份生產統計表
- 31 第五單元 ▶ 熱浸鍍鋅問答集
- 37 第六單元 ▶ 本會認證熱浸鍍鋅廠合格廠商
- 38 第七單元 ▶ 熱浸鍍鋅結構物設計要點
- 39 第八單元 ▶ 中華民國熱浸鍍鋅協會簡介及
中華民國熱浸鍍鋅防蝕技術研究基金會簡介

發行者 ■ 財團法人中華民國熱浸鍍鋅防蝕技術研究基金會
協辦單位 ■ 中華民國熱浸鍍鋅協會
發行人 ■ 魏豐義
社長 ■ 蕭勝彥
主編 ■ 黃勝俊
副主編 ■ 王和源
編輯委員 ■ 張六文、鄭錦榮、羅俊雄、陳鴻興、黃慶輝、何芳元、鄭明智、蔡明達
助理 ■ 賴淑娟
會址 ■ 806024高雄市前鎮區一心二路33號11樓B2室
電話 ■ (07)3320958~9
傳真 ■ (07)3320960
台北連絡處 ■
地址 ■ 106004台北市大安區和平東路一段117號2樓
電話 ■ (02)2561-7665
傳真 ■ (02)2712-3686
網址 ■ <http://www.galtw.org.tw>
電子信箱 ■ galvanat@ms63.hinet.net
印刷設計 ■ 達利金廣告設計有限公司 0939784123

2023/10
NO.83



興達電廠燃氣複循環發電機組更新改建及其廠房鋼構熱浸鍍鋅工程

工程名稱：興達電廠燃氣機組更新改建計畫1至3號機複循環發電機組設備及其廠房鋼構熱浸鍍鋅工程

業主：台灣電力公司核能火力發電南部施工處

統包廠商：中鼎工程顧問股份有限公司

營造廠商：入進營造有限公司

鋼構工程：壯捷工程有限公司

熱浸鍍鋅廠商：慧鋼企業股份有限公司

熱浸鍍鋅總量：約9,000噸

動工日期：2021年10月

竣工日期：興建中

廣告索引

- 封底 ▶ 力鋼
- 封面裡 ▶ 臺鍍
- 封底裡 ▶ 盟雅
- 40頁 ▶ 林同棧
- 41頁 ▶ 式新
- 42頁 ▶ 鋼結構協會
- 43頁 ▶ 現代營建雜誌社
- 44頁 ▶ 前鋒日報社
- 45頁 ▶ 亨欣
- 46頁 ▶ 慧鋼
- 47頁 ▶ 易宏

鍍鋅雜誌滿意調查表



您的寶貴意見是我們將內容更完善的原動力！

(請掃描進入填寫，感謝您的支持！)

《創造熱浸鍍鋅文化·維護台灣有限資源》



活動紀實

秘書處

一、工程耐久性技術與永續發展研討會

社團法人台灣循環經濟學會、財團法人臺灣營建研究院主辦，本會協辦的「工程耐久性技術與永續發展研討會」，於112年5月19日(星期五)在張榮發基金會國際會議中心10樓1001廳舉辦，期以喚起營建產業對防蝕及耐久性設計的重視，以利工程永續。



宋昌國總經理(右起)、廖肇昌技術長、劉國隆理事長、蕭勝彥理事長、陳振川名譽教授、彭前副市長振聲、呂良正理事長、林曜滄副總經理、李家順資深工程師

依據聯合國報告顯示，2021年營建施工及營運在全球的碳排放比例約占37%，由於循環設計與永續概念不足，導致營建產業成為全球碳排放的大戶。為降低碳排，除致力低碳材料及低碳工法的研發，工程耐久性及延壽技術也是重要的關鍵策略，藉由設計提高新建工程的使用年限或是以維護補強技術延長既有工程的使用壽命，都可以避免資源的浪費，這正是循環經濟所強調的。

研討會邀請國立臺灣大學土木工程學系名譽教授陳振川先生、本會理事長蕭勝彥先生擔任貴賓致詞。第一階段由亞新工程顧問(股)公司技術長廖肇昌先生擔任主持人，由臺灣營建研究院院長呂良正先生主講「耐久及延壽才是工程永續的根本」，交通部公路總局資深工程師李家順先生主講「國內腐蝕環境及設施腐蝕現況調查」。

第二階段由臺北市政府前副市長彭振聲先生擔任主持人，由荔盛工程顧問有限公司總經理宋昌國先生主講「熱浸鍍鋅防蝕技術在土木工程的創新應用」，台灣世曦工程顧問公司副總經理林曜滄先生主講「防蝕技術及耐久性設計」，共有超過 200 多人參加本次研討會，對推動永續工程，循環經濟有很大的助益。

二、工程建設混凝土構造之設計年限及耐久性研討會



前中興工程顧問公司董事長邱琳濱先生(左起)、前公共工程委員會主任委員陳振川名譽教授、中華民國熱浸鍍鋅協會理事長蕭勝彥先生、公共工程委員會技術處曾鈞敏處長、東京大學野口貴文教授、廣島大學半井健一郎教授、混凝土學會理事長楊仲家先生、國立臺灣大學廖文正教授等，共同參加「工程建設混凝土構造之設計年限及耐久性研討會」。

由社團法人台灣混凝土學會、台灣大學永續基礎建設研究中心主辦，本會與行政院公共工程委員會、中華民國防蝕工程學會、國立臺灣大學土木工程系、國立臺灣科技大學營建工程系共同協辦的「工程建設混凝土構造之設計年限及耐久性研討會」，於 112 年 8 月 11 日(星期五)在國立臺灣大學應用力學研究所國際會議廳(台北市大安區羅斯福路四段一號)舉辦。

國內工程之耐久性設計於民國 102 年即已啟動推展，淡江大橋更因應如是發展趨勢規劃 120 年使用年限之設計；然後續相關推動工作缺乏系統性之整合與法規之明確要求，政府相關部會尚未掌握耐久性推動之要領，是故工程耐久性問題至今仍層出不窮，企待強化。如何結合現代「永續、減碳及循環經濟」方向，利用這次時機結合產官學界力量，往

前推動，是當前重要契機。

因此，本次研討會特邀東京大學野口貴文教授專題演講「Design for Durability of Reinforced Concrete Buildings with Perspective of Sustainability and Performance Limit States」、廣島大學半井健一郎教授分享「Performance-based durability design of JSCE standard specifications for concrete structures」、中興工程顧問股份有限公司梁智信博士專題演講「國內橋梁耐久性設計現況與展望」、國立臺灣科技大學營建工程系邱建國教授專題演講「鋼筋混凝土建築結構耐久性能診斷技術」。

本會理事長蕭勝彥先生表示，早年的水泥建築物往往使用沒有幾年表面就產生龜裂了，然後日積月累開始剝落，最後鋼筋裸露。當時大家以為是偷工減料，其實是非常冤枉。原來早年沒有防蝕的觀念，不知道裡面鋼筋可以採用熱浸鍍鋅，就可以達到防蝕的效果。我國公共設施未來需面對人口老化、全球資源短缺與氣候變遷等3大挑戰，如何延長公共設施使用年限，為後代子孫留下長久耐用的公共建設，節省政府公共工程支出，是我們這一輩責無旁貸的任務。

國立臺灣大學土木工程學系名譽教授陳振川先生致詞表示，早年國內公共設施招標均未明確規範設計使用年限，一般為50年甚至更短，造成整個工程設計目標與品質需求的不確定性，也不符合國際做法，未來面臨少子化與高齡化現象，後代子孫的負擔亦將更沉重，歐盟、日本、中國大陸等都早已將重要設施之使用年限提升到100年或更久，如英國橋梁規範自1988年起就是120年與歐洲地區重要橋梁隧道是100年；公共建設設計使用年限對國家建設的執行效率與品質是相當重要的，而且符合社會的要求與期待，因此各工程採購時應界定設計使用年限，以啟動生命週期工程興建管理，挑選優良廠商，落實達成品質目標。政府機關訂定設計使用年限，這是政府主辦機關應向後代子孫負責的期許。

公共工程委員會技術處曾鈞敏處長出席表示，政府已經明確訂定公共建設應有的使用年限，讓機關、設計者、施工廠商均有共同的品質目標，為後代子孫留下長久耐用的公共建設，重要工程甚至設定以超越百

年建設為目標。

本次研討會希望由本國相關課題研究之學者與日本學者針對相關技術發表專題演講，並與參加人員相互研討，協助發展台灣適用之鋼筋混凝土診斷技術或耐久性能設計，以達成永續工程之目的。

三、熱浸鍍鋅工程品管人員訓練班



理事長與講師及參加學員大合照

本會推行合格工廠評鑑至今已經十餘年，參加廠家數佔全台灣鍍鋅廠 80% 以上，合格工廠評鑑由本會認證委員會專家組成評鑑小組，每二年到工廠進行查核並針對評鑑項目進行評分，經達合格標準發給合格證書，其評價已廣為政府相關部門及業界所認同。鑒於近年熱浸鍍鋅應用技術多元化，本會為落實工廠人員（含鋼構廠）、營（監）造、設計及主管單位在品管、技術、工程管理、工安及環保等專業知識，提升執行熱浸鍍鋅產品及工程的能力，特聘請本會技術開發委員會委員舉辦「熱浸鍍鋅品管人員訓練班」二天課程，課程的主要目的是講授熱浸鍍鋅防蝕技術公共工程案例檢討及熱浸鍍鋅品管資格與認證，學員經上完全部課程考試合格授與兩年期合格證書，以增強合格工廠認證、考核與評鑑。本次共 25 位參與此次活動。

縣市沿河橋梁護欄部份金屬腐蝕分析及對策

鄭錦榮¹、蔡明達²

¹ 前台灣電力公司綜合研究所主任

² 臺鍍科技股份有限公司技術總監

一、前言

橋梁護欄是設置在橋梁範圍內，防止行人或車輛越出橋外或者進入對向車道的一種防護設施，隨著縣市近程的發展，橋梁護欄的安全性和美觀性備受人們關注，依照中華民國行政院公共工程委員會全球資訊網第 05520 章扶手及欄杆 (V3.0, 2017/10/25)⁽¹⁾，第 2.1.3 橋面金屬欄杆之 (4) 所有已完成之鋼欄杆、終端斷面、支柱、鋼管及附件、螺栓、螺帽、金屬物件以及其他鋼製裝置，均需加以熱浸鍍鋅處理。由於 05520 章只提及熱浸鍍鋅處理，並需符合 CNS 1247 H2025 熱浸鍍鋅檢驗法⁽²⁾ 與 CNS 8503 H3102 熱浸鍍鋅作業方法⁽³⁾，而於橋梁護欄需美觀，表層多採用再塗漆處理，往往利用膜厚儀檢測，規定的熱浸鍍鋅與塗膜總厚度是符合規範，但在短時期油漆劣化後則快速基材腐蝕，銹蝕膨脹，讓使用者懷疑熱浸鍍鋅與塗膜雙重防蝕的效用，本文針對北部某縣市沿河橋梁護欄部份金屬腐蝕分析說明，並提出防治檢測對策。

二、金屬欄杆腐蝕分析結果

(1) 金屬欄杆部份腐蝕外觀分析結果：

本案主要針對北部某縣市沿河橋梁護欄部份金屬腐蝕分析及對策說明，橋梁護欄金屬欄杆生銹(腐蝕)位置，不管是鋼管、扶手、鋼柱等大多沿著銲接部位開始慢慢往周圍生銹，然後產生斷裂，詳如照片 1~3 紅色箭頭標示，推測主要因為切割面無鍍鋅層保護，銲接後銲道亦無適當的後續防蝕處理，隨著大氣腐蝕因素(酸雨、鹽霧、乾濕等..)的影響，處理不當部份開始產生銹蝕。欄杆產生銹蝕，常見原因：包括化學

腐蝕及電化學腐蝕與應力集中造成的應力腐蝕等三種，化學腐蝕方面包括附著在工件表面的油污、灰塵及酸、鹼、鹽等，在一定條件轉化為腐蝕介質，產生化學腐蝕而生銹。其次各種表面劃傷對鍍鋅層的破壞，使鍍鋅層犧牲陽極的保護能力降低，易與化學介質發生反應，產生化學腐蝕而生銹。電化學腐蝕方面如鍍鋅鋼材的劃傷與腐蝕介質接觸；切割時割渣、飛濺等易生銹物質的附著與腐蝕介質；銲接時銲接區域的物理缺陷(咬邊、氣孔、裂紋、未熔合、未銲透等)和化學缺陷(晶粒粗大、晶界、偏析等)與腐蝕介質形成電池通路而產生電化學腐蝕。



照片 1 扶手、鋼柱由銲接 照片 2 鋼管由銲接處生銹 照片 3 方鋼管由銲接處生銹
或加工處生銹

(2) 金屬欄杆經外觀目視及膜厚計量測結果：

扶手內側未經油漆部份可清楚看出鋅花 (Spangle)，如照片 4，且經膜厚計測得約 $7\sim 8\mu\text{m}$ ($1\mu\text{m} = 1/1000\text{ mm}$) 之厚度，如照片 5，故可由鍍鋅層膜厚初步推測扶手部分可能是採用連續式鋼片或電鍍鋅鋼片。

(3) 金屬欄杆之鋼柱、鋼管及鍛造欄杆部分，因表面均附有油漆且粗糙，由於凹凸度過大無法直接利用膜厚計判定，故僅在油漆剝落處利用膜厚計量測鍍鋅層厚度有 $232\mu\text{m}$ 。

三、建議事項

(1) 鋅金屬在鋼鐵防蝕的應用可包括熱浸鍍鋅(批式鍍鋅)、熔射鋅、鋅粉油漆、鍍鋅鋼片(連續式鍍鋅)及電鍍鋅等五種，一般所稱鍍鋅則可區分為電鍍鋅及熱浸鍍鋅兩種。鋅在鋼鐵的防蝕性能及使用年限與



照片 4 扶手鋼板具有鋅花 照片 5 扶手鋼板測得膜厚 8.6 μm 照片 6 鍛造欄杆部分測得 232 μm

其膜厚及形成鐵鋅合金層組織有密切關係，熱浸鍍鋅又可分為批件式熱浸鍍鋅及連續式熱浸鍍鋅（連續式鍍鋅鋼片），前者之參考標準為 CNS 10007 鋼鐵之熱浸鍍鋅⁽⁴⁾，後者為 CNS 1244 熱浸鍍鋅鋼片及鋼捲，各種鍍層結構詳如圖 1 鋅金屬在鋼鐵防蝕的合金組織結構及鍍層厚度。由圖中膜厚可知電鍍鋅為非合金組織，以電鍍方式鋅層附著在鋼片上，膜厚約 5~10 μm ，抗蝕性能差，而連續式熱浸鍍鋅鋼片膜厚約 25~40 μm ，合金組織只有 η 及 γ 層，不適合現場切割加工與銲接。

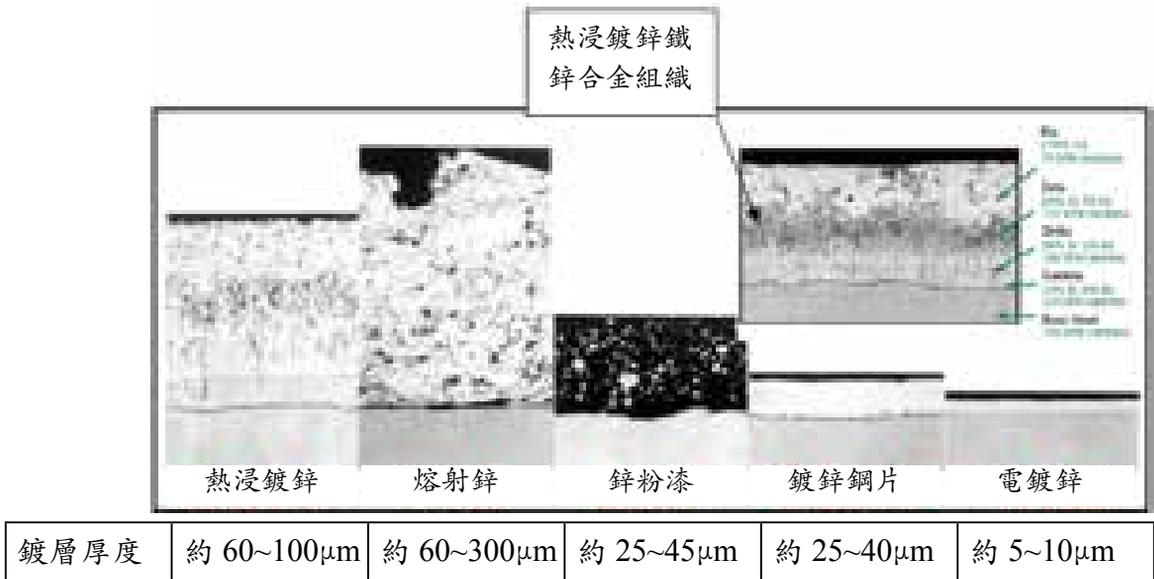
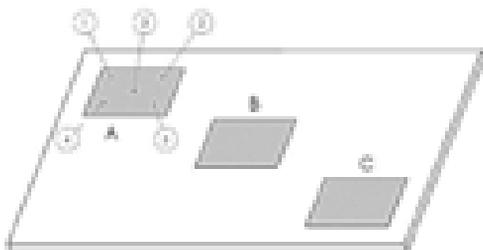


圖 1 鋅金屬在鋼鐵防蝕的合金組織結構及鍍層厚度

(2) 由膜厚儀檢測可知，總膜厚符合規範，可能只是塗膜塗太厚，超過規範，但底材並沒有採用熱浸鍍鋅處理，但若參照 CNS 1247 熱浸鍍鋅檢驗法標準之第 6 節鍍層厚度測定法 ($A = 7.2 \times t$) 可求得金屬欄杆鍍層附著量約為 62 g/m^2 ($= 7.2 \times 8.6 \mu\text{m}$)，遠低於一般熱浸鍍鋅鋼材所要求鍍鋅量 $350 \text{ g/m}^2 \sim 550 \text{ g/m}^2$ 。建議使用單位若只使用膜厚儀檢測時，可依檢驗方法為全部（或每道）塗裝完成後，對量測處作記號，利用膜厚儀先量其總膜厚（含鋅層及漆膜）後，然後用砂紙去除漆膜至鋅層，再量測其原膜厚，則本次油漆之膜厚為總膜厚減原膜厚。膜厚儀量測方法為對所量測處連續量 5 次，取其平均值，其值不得少於應有膜厚之 80%。每批工程由主辦單位人員抽驗 3 處，每處膜厚均合格，則該批工程膜厚檢驗合格，如有 2 處（含）以上不合格，則該批工程膜厚視為不合格，如僅 1 處不合格，可對該塔（構）另抽 2 處檢驗，如皆合格，則該批工程膜厚視為合格，否則視為不合格⁽⁵⁾。鍍鋅層厚度量測位置和量測次數，依照「JIS H0401:2021- 熱浸鍍鋅塗層的測試方法」⁽⁵⁾ 中鍍鋅製品面積大於 2m^2 鋼板及測定鍍層厚度之量測點如圖 2 所示，為獲得每一量測位置鍍鋅層厚度之代表值，應對每一量測位置做 5 次的量測，同一位置的待測位置分佈如圖 2 之①~⑤所示，A 位置之鍍鋅層厚度為五點平均值，依「ASTM A123 鋼鐵製品之熱浸鍍鋅」⁽⁶⁾ 膜厚度量測合格要求判定標準為 (1) 任一量測位置平均值皆需高於次一級規範值；(2) 三量測位置總平均值需高於規範值。



A~C：鍍鋅層厚度量測位置

①~⑤：A 位置的量測點

A 位置之鍍鋅層厚度為 $(① + ② + ③ + ④ + ⑤) / 5$

圖 2 有效面積大於 2m^2 鋼板及測定點

- (3) 鋼材厚度因有油漆且缺口處皆已生銹會影響量測結果，建議採取斷面顯微金相組織或去漆後以游標卡尺量測判斷，鍍鋅鋼材鍍鋅量部份建議採取斷面顯微金相組織或酸溶鍍鋅量量測判斷。至於鍍層附著量(鍍鋅量)係指每一平方公尺含有多少公克之鋅金屬，必須切割取樣試片的破壞性試驗。
- (4) 針對橋梁現況及分析資料依據一般工程實務提出相關建議及意見如下：
- A. 於圖說或施工說明註明且加註鍍鋅附著量或鍍鋅層厚度，採購規範熱浸鍍鋅鍍層依據「CNS 10007- 鋼鐵之熱浸鍍鋅」標準的加工製作及「CNS 1247- 熱浸鍍鋅檢驗法」標準驗收，防止不同鍍鋅產品的混淆。
 - B. 須熱浸鍍鋅之構件採取先裁切、鑽孔、銲接等後再進行熱浸鍍鋅處理，可保持各部位皆受鋅層的犧牲陽極保護，現場直接安裝或利用螺栓續接，避免再以銲接進行組合，若無可避免的銲接組合現場亦可依據「CNS 15257- 熱浸鍍鋅層損傷及裸點修補」規範⁽⁷⁾處理。
 - C. 工程上防蝕設計須依據現場曝露環境、設計使用年限、施工材料的防蝕性能及預算經費選擇適材適用的防蝕方法。

四、參考文獻

1. 中華民國行政院公共工程委員會全球資訊網第 05520 章扶手及欄杆 (V3.0, 2017/10/25)。
2. CNS 1247 熱浸鍍鋅檢驗法。
3. CNS 8503 熱浸鍍鋅作業方法。
4. CNS 10007 鋼鐵之熱浸鍍鋅。
5. JIS H0401:2021 熱浸鍍鋅塗層的測試方法。
6. ASTM A123 鋼鐵製品之熱浸鍍鋅。
7. CNS 15257 熱浸鍍鋅層損傷及裸點修補。

淺談中國大陸熱浸鍍鋅產業的現狀發展

洪昌祺¹

¹ 廣東惠州學院建築與土木工程學院 副教授 a0266@hzu.edu.cn

摘要

中國大陸熱浸鍍鋅行業在長時間的發展中，技術水準和生產設備不斷提高，使得熱浸鍍鋅製品品質得到顯著提升。熱浸鍍鋅是一種金屬防腐方法，廣泛應用於各個行業，其主要的性能特色包括鍍鋅層韌性強、結合牢固、持久耐用、延展性強和處理費用低。中國熱浸鍍鋅產業市場競爭激烈，主要以大型企業為主導，中小企業為補充的市場格局。熱浸鍍鋅製品因其出色的防腐性能和較高的性價比，在各種工程建築領域得到了廣泛的應用。中國熱浸鍍鋅產業經歷長時間的發展，已形成較為完善的產業體系。隨著大陸地區基礎設施建設的不斷推進和海外市場的拓展，市場規模還將持續增長。熱浸鍍鋅產業在發展過程中注重環保措施的推行和實施，如制定和實施環保法規，推動企業的環保意識和實際實施。

本文

熱浸鍍鋅是一種鍍鋅形式，是指在鋼鐵上鍍上鋅的過程。當將金屬浸入約 449°C (840°F) 的熔融鋅浴中時，鋅與基體金屬表面發生合金化，這是一種重要的金屬防腐方法，廣泛應用於各個行業。其主要的性能特色，如表 1 所示⁽¹⁾。

在中國大陸，熱浸鍍鋅產業經歷長時間的發展，現在已經成為全球重要的熱浸鍍鋅製品生產國。然而，行業中仍然存在技術水準參差不齊、能源消耗過大等問題。因此，對中國大陸熱浸鍍鋅產業的發展現狀和工

表 1 熱浸鍍鋅性能特色⁽¹⁾

特色	說明
鍍鋅層的韌性強	鍍鋅層在金屬表面形成一種特別的冶金結構，使得能承受在運送時及使用時所受到的機械性損傷。
結合牢固	鍍鋅層與鋼材間是冶金結合，成為鋼表面的一部分，因此鍍層的持久性較為可靠。
持久耐用	在郊區環境下，標準的熱浸鍍鋅防銹厚度可保持 50 年以上而不必修補；在市區或是近海區域，標準的熱浸鍍鋅防銹厚度可保持 20 年以上而不必修補。
延展性強	因為鋅具有良好的延展性，其合金層與鋼基附著牢固，因此熱鍍件可進行冷沖、軋制、拉絲、彎曲等各種成型方式而不損壞鍍鋅層。
處理費用低	熱浸鍍鋅防銹的費用要比其他漆料塗層的費用低。

資料來源：大陸前瞻產業研究所

程應用案例進行綜述，有助於深入瞭解該行業在大陸的發展趨勢和存在的問題，為未來的研究提供參考和啟示。

經過長時間的發展，中國大陸的熱浸鍍鋅產業已經形成較為完善的產業體系。早期，由於技術水準和生產設備的落後，中國的熱浸鍍鋅製品主要依賴進口。隨著科研機構和企業的不斷努力，技術水準逐漸提高，生產設備不斷更新，中國的熱浸鍍鋅製品品質得到顯著提升。

自上世紀改革開放以來，中國大陸的熱浸鍍鋅產業經歷了三個主要階段。第一個階段是引進消化期（上世紀改革開放初期至上世紀末），主要通過引進國外技術和設備，提高自身的生產能力；第二個階段是自主創新期（上世紀末至本世紀初），企業在引進技術的基礎上，結合市場需求，逐步實現自主創新，企業加大研發投入，改進生產工藝，提高產品品質和生產效率；第三個階段是快速發展期（2000 年至今），企業在技術創新的推動下，規模不斷擴大，產品品質不斷提高，企業在擴大市場的同時，也開始拓展海外市場，推動熱浸鍍鋅製品出口。

隨著熱浸鍍鋅產業的不斷發展，中國大陸的熱浸鍍鋅製品市場規模逐年擴大。根據相關統計資料，2019 年，中國的熱浸鍍鋅製品市場規模

達到約 2000 億元人民幣。預計未來幾年，隨著國內基礎設施建設的不斷推進和海外市場的拓展，市場規模還將持續增長，到 2025 年有望突破 3000 億元人民幣。

當前，中國大陸的熱浸鍍鋅產業市場競爭激烈。在這個市場中，大型企業主導著整個行業，中小企業作為補充。大型企業主要包括國有企業和上市公司等，它們具有大的生產規模、高的技術水準和優質的產品品質；而中小企業則以私營企業和個體工商戶為主，它們數量眾多、靈活性高、價格相對較低，如表 2。總體來說，大型企業擁有先進的生產設備和技術，能夠生產高品質的熱浸鍍鋅製品，並在內外市場上佔據一定比例。而中小企業通常能夠提供價格相對較低的產品，滿足不同客戶的需求。然而，由於技術水準和生產設備的限制，中小企業的產品品質可能存在一定的差異。兩者在熱浸鍍鋅市場上各具優勢和劣勢，共同構成了中國大陸熱浸鍍鋅產業的競爭格局。

表 2 中國熱浸鍍鋅行業參與企業⁽¹⁾

參與企業	說明
大型國有鋼鐵企業	寶鋼、酒鋼、河鋼、首鋼、鞍鋼、馬鋼、本溪鋼鐵、華菱鋼鐵等。
熱浸鍍鋅加工企業	友發集團、上海永豐熱鍍鋅集團公司、德清盛龍熱鍍鋅有限公司、廣東運熱鍍鋅廠有限公司等。

資料來源：大陸前瞻產業研究所⁽¹⁾

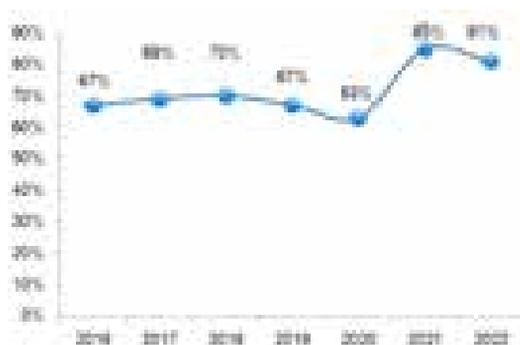
目前，中國大陸地區熱浸鍍鋅製造企業多集中在河北和江蘇地區。據統計，截至 2022 年 8 月 8 日止，河北省有 311 家熱鍍鋅企業，江蘇省有 185 家，如圖 1。

根據大陸鋼鐵網對 100 多家鍍鋅生產企業的調研資料，如圖 2。2017-2020 年，大陸地區鍍鋅企業產能利用率持續下降。2020 年，大陸地區鍍鋅生產企業產能利用率為 63%，較 2019 年降低了 4%。2021 年，新冠疫情有所緩解，據 Mysteel 統計，2021 年 8 月大陸地區 48 家鋅冶煉廠



圖 1 中國地區熱浸鍍鋅行業企業區域分佈圖⁽¹⁾
(資料查詢時間為 2022 年 8 月 8 日)

產能利用率為 85%。然而，在 2022 年 4 月份，由於受到疫情的影響，高爐開工率和產能率一直處於波動上升的階段，同比去年明顯下降。截止 4 月 29 日，Mysteel 調研樣本內，高爐煉鐵產能利用率只有 81%⁽¹⁾。



資料來源：大陸前瞻產業研究所(2022 年數據為 4 月份數據)⁽¹⁾

圖 2 2016-2022 年中國鍍鋅廠產能利用率(單位:%)

大陸地區的熱浸鍍鋅鋼板主要應用於建築、家用電器、汽車、出口和其他應用領域，其中建築領域占比 39%，家用電器領域占比 18%，汽車領域占比 15%，出口占比 18%，其他應用占比 10%。從總體來看，

2019 年至 2020 年上半年，熱浸鍍鋅鋼板價格基本穩定在人民幣 4,000 至 5,000 元 / 噸。然而，2020 年下半年，隨著大陸經濟的好轉以及海外供給受限，熱浸鍍鋅鋼板價格大幅度上升。2021 年，隨著供需的平穩，價格逐漸回落。截至 2022 年 5 月，熱浸鍍鋅鋼板價格基本維持在人民幣 6,000 元 / 噸左右。

熱浸鍍鋅製品因其出色的防腐性能和較高的性能與價格的差異，在各種工程建築領域得到了廣泛的應用。具體應用領域包括：

1. 橋梁工程：熱浸鍍鋅製品常被用於製作橋梁的結構件，如橋梁欄杆、橋塔、橋墩等。這些結構件經過熱浸鍍鋅處理後，能夠有效地防止大氣腐蝕，延長橋梁的使用壽命。例如，某城市的一座大型橋梁，其橋墩、橋塔等結構件均採用熱浸鍍鋅工藝，並針對採用熱浸鍍鋅的考慮因素及相關檢查進行詳細說明^(2、3、4)。
2. 高速公路工程：在高速公路建設中，熱浸鍍鋅製品常被用於製作護欄、隔音板、標誌牌等。這些設施經過熱浸鍍鋅處理後，可以有效地防止大氣腐蝕，提高設施的使用壽命。例如，成鑫在研究中報導了一條高速公路的建設，其護欄、隔音板、標誌牌等設施均採用熱浸鍍鋅工藝⁽⁵⁾。
3. 隧道工程：在隧道建設中，熱浸鍍鋅製品常被用於製作隧道內襯板、防水板等。這些設備經過熱浸鍍鋅處理後，能夠有效地防止隧道內部潮濕的環境對設備的影響，提高設備的使用壽命。例如，餘綱在研究中針對一條採用熱浸鍍鋅內襯板、防水板等設備的隧道鐵路進行具體綜合性能分析，確定各種因素對通道性能的影響及設計對策，為隧道內槽鋼預埋設計提供參考⁽⁶⁾。
4. 鐵路工程：在鐵路建設中，熱浸鍍鋅製品常被用於製作鐵路軌道、道釘、鐵路信號設備等。這些設備經過熱浸鍍鋅處理後，能夠有效地防止大氣腐蝕和鐵路運行過程中的磨損，提高設備的使用壽命。例如，胡祥傑等人在研究中提及一條跨海電氣化鐵路特大橋接觸網防腐蝕設計研究的鐵路建設，其軌道、道釘、鐵路信號設備等均採用熱浸鍍鋅工藝⁽⁷⁾。

5. 鋼結構腐蝕防護工程：熱浸鍍鋅鋼結構主要應用於電力通信設施、城市建築、各種工農業鋼結構連接件等領域。其中，電力設施在批量熱浸鍍鋅中的用量最大，約占總量的34%。根據統計，大陸地區的批量熱浸鍍鋅企業數量超過1,200家，產量達到1,000萬噸以上，批量熱浸鍍鋅產量已經躍居世界第一位⁽⁸⁾。

目前大陸地區的熱浸鍍鋅產業在技術方面不斷進行自主創新，推動行業的技術進步。以下是一些主要的技術進展：

1. 高效化生產技術：大陸地區企業在引進國外先進生產技術的基礎上，開發出新型的高效熱浸鍍鋅技術，透過優化生產工藝和設備配置，顯著提高生產效率和產品品質⁽⁹⁾。
2. 環保型熱浸鍍鋅技術：隨著環保意識的不斷提高，大陸地區熱浸鍍鋅企業開始關注環保型鍍鋅技術的研究和應用。一家企業成功開發出一種環保型熱浸鍍鋅技術，該技術採用無氟鍍層材料，減少鍍層生產過程中的環境污染^(10、11)。
3. 高品質鍍鋅層技術：為了提高產品防腐性能和延長使用壽命，國內熱浸鍍鋅企業不斷進行自主創新，開發出高品質鍍鋅層技術。一家企業成功開發出一種新型的高品質熱浸鍍鋅層技術，該技術利用優化鍍層結構和成分，提高了鍍層的耐腐蝕性和硬度⁽¹²⁾。
4. 新型熱浸鍍鋅合金技術：為了拓展熱浸鍍鋅製品的應用領域和市場競爭力，大陸地區的熱浸鍍鋅企業不斷嘗試新型鍍鋅合金技術的研究和應用。一家研究機構成功開發出一種新型的熱浸鍍鋅與多種金屬技術，該技術結合多種金屬和鋅合金的優點，具有更加優異的耐腐蝕性和機械性能⁽¹³⁾。
5. 品質控制技術的改進：隨著熱浸鍍鋅製品應用領域的不斷拓展，對製品品質的控制技術也成為關鍵問題。大陸地區熱浸鍍鋅企業在引進國外品質控制技術的基礎上，不斷進行自主創新，推動行業的技術進步

- (14)。中國大陸首鋼技術研究院成功開發出一種新型的熱浸鍍鋅品質控制技術，該技術利用智慧化設備和先進檢測手段，提高了製品的穩定性和一致性⁽¹⁵⁾。
6. 產業集成化：熱浸鍍鋅產業在發展過程中，逐漸實現從原料製備、熱浸鍍鋅生產到製品加工的集成化。這種集成化的模式不僅提高生產效率，還推動了行業的產業升級。相關文獻中有報導一個熱浸鍍鋅產業園區，該園區集合多個熱浸鍍鋅企業和相關配套企業，形成完整的產業鏈和產業集群⁽¹⁶⁾。
 7. 副產品利用：在熱浸鍍鋅生產過程中，會產生一些副產品，如鋅渣、廢氣等。熱浸鍍鋅企業利用技術研發和創新，將這些副產品轉化為可利用的資源，實現了資源的循環利用和產業的可持續發展。過去的報導中有一種利用鋅渣生產新型材料的工藝方法，既減少廢棄物排放，又拓寬產品的應用領域^(17、18)。
 8. 技術標準制定：大陸地區的熱浸鍍鋅企業和行業協會在技術標準制定方面積極參與，推動了行業的技術進步和產業升級。透過制定和不斷完善熱浸鍍鋅製品的技術標準，提高製品的品質水準和行業競爭力。ISO 協會制定的熱浸鍍鋅製品標準，該標準對製品的各項性能指標和測試方法進行詳細規定，為大陸地區企業的生產提供了指導和依據^(19、20)。

自主創新和技術進步不僅提高了中國大陸的熱浸鍍鋅製品品質，還推動了行業的技術進步和產業升級，同時注重提高生產效率和控制能源消耗。以下是一些具體的現況措施：^(21、22、23)

1. 優化生產流程：企業利用分析和優化生產流程，降低生產過程中的能源消耗和資源浪費。例如，利用合理安排生產計畫，減少設備的空轉時間和等待時間，提高設備的利用率和生產效率。
2. 節能設備：企業採用節能設備，如高效加熱爐、保溫設備和節能照明等，

降低生產過程中的能源消耗。例如，採用高效的加熱爐能夠精確控制鋅液的溫度和流動狀態，進而提高熱浸鍍鋅製品的品質和生產效率。

3. 能源管理：企業建立能源管理體系，對能源的採購、儲存和使用進行全面監控和管理，確保能源的有效利用和節約使用。例如，利用建立能源管理系統，即時監測和控制生產過程中的能源消耗，實現精細化的能源管理。

這些措施有助於降低熱浸鍍鋅產業的能源消耗和減少環境污染，實現高效、節能的生產模式。而且，中國大陸的熱浸鍍鋅產業在發展過程中也注重環保措施的推行和實施。例如：

1. 環保法規的制定和實施：為推動熱浸鍍鋅產業的環保發展，中國政府制定一系列環保法規，如《中華人民共和國環境保護法》、《大氣污染防治法》等。這些法規對熱浸鍍鋅企業的環保要求和違規處罰做出明確規定，推動企業的環保意識和實際實施⁽²⁴⁾。
2. 清潔能源推廣：熱浸鍍鋅產業在能源消耗方面，需要大量煤炭、石油等化石能源。為了降低對環境的污染和資源的消耗，中國政府積極推廣清潔能源，如天然氣、太陽能等。有報導指出，某熱浸鍍鋅企業採用天然氣作為能源，降低燃煤過程中產生的污染物和溫室氣體的排放⁽²⁵⁾。
3. 節能減排技術：在熱浸鍍鋅生產過程中，利用節能減排技術的應用，可以降低能源的消耗和環境污染的程度。有報導指出，中國科學院及企業運用一種採用節能減排技術的熱浸鍍鋅生產工藝，該工藝利用優化生產流程、控制溫度、減少廢氣排放等措施，實現了生產過程的綠色化^(26、27)。
4. 水處理：企業在生產過程中產生的廢水進行有效的處理和淨化，以減少對環境的影響。例如，採用物化處理和生物處理等技術手段，對廢水中的有害物質進行去除和轉化。

5. 廢氣控制：企業透過控制生產過程中的廢氣排放，減少對大氣環境的影響。例如，採用高效的煙塵處理設備、廢氣吸附設備和氣體淨化技術等手段，降低廢氣中的有害物質含量。
6. 廢棄物資源化：企業透過回收和處理生產過程中產生的廢棄物，實現資源的再利用和減量化。例如，對廢棄物進行分類處理、回收利用、焚燒處理等措施，減少廢棄物的排放和對環境的影響。

這些環保措施的實施有助於降低熱浸鍍鋅產業的環境負荷，推動行業的可持續發展。同時，中國大陸政府和企業也在推廣環保理念和技術，提高行業的環保意識和水準。

熱浸鍍鋅鋼板的鍍層性能檢測、鍍層缺陷修復和塗裝是一項重要的工程領域。目前，中國大陸普遍採用以下最新技術^(28、29)：

1. 熱浸鍍鋅鋼板的鍍層性能檢測：

- 顯微鏡分析：金相顯微鏡或電子顯微鏡進行表面鍍層的微觀分析，檢測鍍層的厚度、均勻性以及顆粒物等細節。
- 塗層硬度測試：使用硬度計進行鍍層硬度的測試，常見的包括洛氏硬度計和維氏硬度計。
- 耐腐蝕性測試：利用鹽霧試驗、點滴試驗、埋地試驗等方法，檢測鍍層的耐腐蝕性能。
- 塗層附著力測試：使用附著力測試儀或百格測試法等，檢測鍍層與基材之間的附著力。

2. 熱浸鍍鋅鋼板的鍍層缺陷修復：

- 研磨修復：對於劃傷、凹痕等表面損傷，可以透過研磨的方式進行修復。
- 銲接修復：對於銲接區域的缺陷，可以使用銲接方法進行修復。
- 合金噴塗修復：對於大面積的缺陷，可以使用合金噴塗技術進行修復。

3. 熱浸鍍鋅鋼板的塗裝技術：

- 常規塗裝：包括噴塗、刷塗、滾塗等常規的塗裝方法。

- 靜電噴塗：利用靜電場的作用，使塗料粒子均勻地吸附在基材表面，形成均勻的塗層。
- 液體噴塗：將塗料加熱到熔融狀態，通過噴塗或淋塗的方式，將其噴塗在基材表面。

綜上所述，中國大陸的熱浸鍍鋅產業在技術進步、創新、高效、節能和環保等方面取得了一定的成果和進展。未來，隨著科技的不斷進步和社會環保意識的提高，熱浸鍍鋅產業將繼續面臨新的挑戰和機遇。在推進產業發展的過程中，政府和企業需要共同努力，加強技術研發和創新、提高產品品質、降低能源消耗、加強環保措施等方面的工作，以實現熱浸鍍鋅產業的可持續發展和社會的共同進步。

參考文獻：

1. 2016-2022 熱浸鍍鋅行業研究報告，前瞻產業研究院。
2. 羅榮臻，熱浸鍍鋅防腐在南寧市五象大橋中的應用，橋隧工程，1673-4874(2020)07-0118-03, DOI：10.1382/j.cnki.wccst.2020.07.035。
3. 應甘洲，索結構在橋樑工程中的應用及基本防腐處理措施，鐵道工程學報，2009,26(6): 81-85。
4. 陳小雨，唐茂林，懸索橋主纜鍍鋅鋼絲腐蝕過程及抗力變化試驗研究．橋樑建設，2018(1): 60-64。
5. 成鑫．高速公路交通安全設施防腐技術研究，工程管理與技術探討．2022, 4(5): 48-50, <https://doi.org/10.37155/2717-5189-0405-17>。
6. 餘綱．鐵路隧道內接觸網預埋槽道環境適應性研究，鐵路標準設計，2022年，66(11): 158-174。
7. 胡祥傑，於素芬，李春林．跨海電氣化鐵路特大橋接觸網防腐蝕設計研究，鐵道標準設計，2016年，7: 140-144。
8. 郝曉東，袁訓華，張啟富，我國鋼結構鋅防腐蝕技術及其應用現狀，

- 腐蝕與防護, 2008 年, 29 (7): 365-367。
9. 佟明飛, 冷軋熱鍍鋅鍍層厚度控制系統的開發與應用. 中國科技期刊資料庫, 工業 B, 2017 年: 00259-00259。
 10. 李鑫, 環保型鍍鋅層鈍化工藝研究概況. 綠色環保建材, 2017 年, 第 3 期: 34-34。
 11. 高波, 董立洋, 朱廣林, 高超, 周英偉. 熱鍍鋅板雙矽烷無鉻鈍化膜性能的研究, 表面技術, 2017 年, 第 6 期: 202-206。
 12. 曹光明 李志峰 王皓 劉振宇, 熱軋鋼材免酸洗還原退火熱鍍鋅技術進展, 鋼鐵研究學報, 2019,2: 159-167。
 13. 朱鑠金, 朱麗慧, 劉茜, 劉慶峰, 王利. 熱浸鍍鋅合金技術的研究現狀, 熱處理, 2008 年, 第 3 期: 20-23。
 14. 劉洋. 熱浸鍍鋅品質控制技術的自主創新與應用. 表面技術, 2021, 50(1): 10-15。
 15. 張召恩, 劉利, 李學濤, 劉光明. 熱鍍鋅板表面控制技術. 表面技術, 2009 年, 第 5 期: 90-92。
 16. 張勇, 熱浸鍍鋅產業集成化發展的實踐與探索. 產業與科技論壇, 2020, 19(4): 33-37。
 17. 王海東, 熱浸鍍鋅副產品的資源化利用技術研究. 表面技術, 2019, 49(7): 88-93。
 18. 馬東奎, 熱鍍鋅生產中廢棄物的利用. 環境, 1991 年, 第 8 期: 30-31。
 19. 李明, 等. 熱浸鍍鋅製品標準的制定與完善. 標準科學, 2018, 41(6): 58-63。
 20. 黃敬仁, 黃漢清, 應用 ISO 9001 方法於鋼鐵產業之個案研究, 創新與經營管理學刊, 2014, 5 卷 2 期: 49-69, DOI: 10.6270/JIBM.2014.5(2)49
 21. 中國熱浸鍍鋅製品行業發展規劃 (2016-2020). 中國金屬學會熱浸鍍專業委員會。
 22. 杜克勤. 熱浸鍍鋅工藝及製品技術研究與應用. 化學工業出版社, 2014。

23. 馬甯，王曉峰．中國熱浸鍍鋅製品行業現狀與發展趨勢．中國經濟出版社，2018。
24. 劉洋，熱浸鍍鋅企業環保措施的推行與實踐．環境科學與技術，2020, 43(7): 78-83。
25. 張勇，清潔能源在熱浸鍍鋅企業的應用與探討．中國能源，2019, 41(4): 60-65。
26. 徐濱士，譚俊，陳建敏．表面工程領域科學技術發展．中國表面工程，2011年4月，第24卷，第2期，doi: 10.3969/j.issn.1007-9289.2011.02.001。
27. 李明．節能減排技術在熱浸鍍鋅生產中的應用研究．環境科學與技術，2018, 40(8): 56-61。
28. 幸松民，王甯，王連成．熱浸鍍鋅鋼板耐蝕性的研究．腐蝕科學與防護技術，2003, 15(5):287-289。
29. 戴文戰，李學敏，魏承東．熱浸鍍鋅鋼板鍍層品質線上控制技術．中國機械工程，2006, 17(9):7。

興達電廠燃氣複循環發電機組更新改建 及其廠房鋼構熱浸鍍鋅工程

陳鴻興

慧鋼企業股份有限公司 經理



工程名稱：興達電廠燃氣機組更新改建計畫 1 至 3 號
機複循環發電機組設備及其廠房鋼構熱浸
鍍鋅工程

業主：台灣電力公司核能火力發電南部施工處

統包廠商：中鼎工程顧問股份有限公司

營造廠商：入進營造有限公司

鋼構工程：壯捷工程有限公司

熱浸鋅廠商：慧鋼企業股份有限公司

熱浸鋅鋼構總量：約 9,000 噸

動工日期：2021 年 10 月

竣工日期：興建中

一、前言

政府積極推動能源轉型、發展再生能源，經濟部規劃以「增氣減煤」來兼顧空污減排與供電穩定。目標於 2025 年達到 50% 天然氣發電、20% 再生能源的目標。計劃以新型燃氣機組搭配間歇性的再生能源，穩定供電並降低空污及碳排問題。2020 年 12 月台電公司與中鼎公司及美商奇異公司簽約，以 1,000 億元添購五部天然氣機組，總裝置容量達 650 萬瓩，佔全國用電量的 16% 以上，其中三部燃氣機組在高雄興達電廠、兩部燃氣機組在台中火力發電廠，預計最快 2024 年上線，補足電力缺口。興達電廠原燃煤 1、2 號機將於 2023 年底開始陸續除役，新燃氣機組預計於 2024 年接手上線，既有的 3、4 號燃煤機組則轉為備用機組，並於 2025 年底後陸續除役，期待以低污染、高效率的新面貌，持續扮演穩定供電的要角，如圖 1 所示。

二、基地位置及工程概述

本計畫發電設施位於興達電廠東南側，屬高雄市永安區，新設機組基地面積約 78.6 公頃及既有廠區部分區域約 3.59 公頃，合計約 82.19 公頃做為本計畫之計畫範圍。興達電廠於 1982 年啟用，目前廠內共計有四座燃煤機組及五台燃氣機組，總裝置容量達 432 萬瓩，僅次於台中發電廠與大潭發電廠，發電量高居全台第三位。2017 年台電啟動「興達燃氣機組更新改建計畫」，規劃再增建三部各 130 萬瓩的燃氣機組，規格如表 1，預計於 2023 年~2026 年陸續投入商轉，可供應 390 萬瓩電量，如圖 2 所示。

燃氣複循環發電，是結合氣渦輪機（Gas Turbine，GT）與蒸汽輪機（Steam Turbine，ST）發電。第一步是將經過壓縮的空氣與天然氣混合燃燒後，產生高溫、高壓的燃氣，推動氣渦輪機以發電，同時將燃燒做功後的高溫排氣餘熱，再導入熱回收鍋爐，產生蒸汽推動蒸汽輪機，進行第二階段發電，不浪費餘熱，效能更高。發電產生的煙氣，將透過選

擇性觸媒還原系統 (Selective Catalyst Reduction, SCR) 降低氮氧化物排放值，最後再透過煙囪排放至大氣中，熱效率可提高至 64% 以上，如圖 3 所示，機組的能源使用效率提升，有助於節省燃料和降低碳排放。

表 1 機組主要設計規格

項目	規格
機組數目	3 部
裝置容量	1、2、3 號機皆為 130 萬瓩
機組型式	燃氣複循環機組
廠效率	64.1% (LHV, Net)
廠熱耗率	5,616.22 kJ/kWh (LHV, Net)
氣渦輪機	屋內式，發電用，3,600 轉 / 分
汽輪機	屋內式，3,600 轉 / 分
熱回收鍋爐	屋內式，水平式鍋爐
發電機	氫氣冷卻式，三相同步發電機
主變壓器	屋外油浸式



圖 1 興達發電廠燃氣機組配置模擬圖
(台灣電力公司網站 <https://www.taipower.com.tw/>)



圖 2 興達電廠電廠燃氣機組位置示意圖
(台灣電力公司網站 <https://www.taipower.com.tw/>)

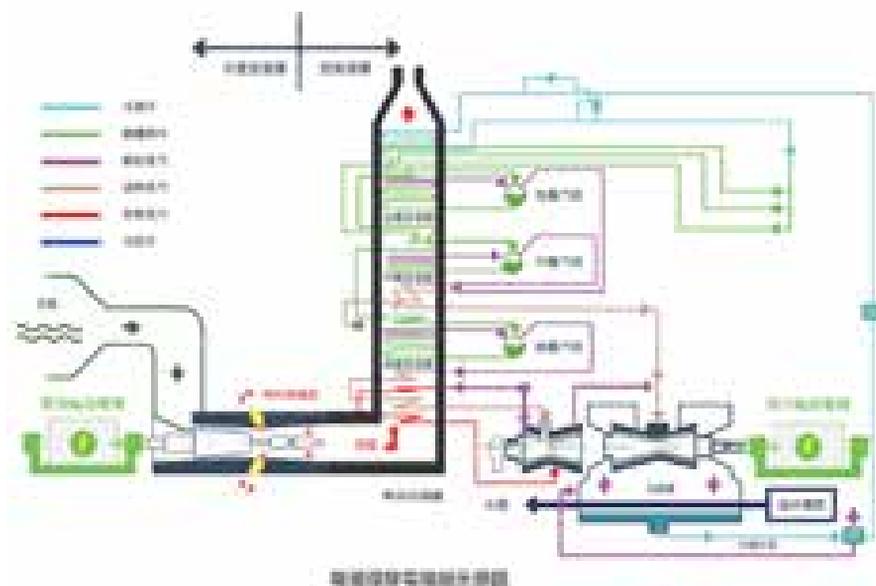


圖 3 燃氣複循環發電機組示意圖
(台灣電力公司網站 <https://www.taipower.com.tw/>)

表 2 熱浸鍍鋅膜厚報告

慧鋼企業股份有限公司 STEELGUARD CO., LTD.

熱浸鍍鋅檢驗報告表

THE INSPECTION REPORT OF HOT DIP ZINC COATING

客戶名稱: Customer	航捷工程有限公司					鍍鋅膜厚: Test Requirements	85µm (640g/m ²)				
工廠名稱: Subject Name	臺灣省桃園市龍潭區新成路151號航捷造船有限公司 機殼及機架及機架支撐架鋼板鋼管等製件					測定器: Inspection Facility	電磁式膜厚計				
商品名稱: Merchandise	Unit 1 GT-1 第一節鋼構										
機件編號 Part No.	日期 Date	膜厚檢驗(單位: µm) Thickness of Coating					平均 膜厚 Average (µm)	公差 Tol(µm)	鍍鋅 外觀 Appearance	附註 Test Result	
		1 膜厚	2 膜厚	3 膜厚	4 膜厚	5 膜厚					
1	2021/12/24	92	98	100	99	97	94	±64	合格	合格	
2	2021/12/24	107	98	110	94	102	102	±70	合格	合格	
3	2021/12/24	108	87	107	110	97	100	±67	合格	合格	
4	2021/12/24	104	100	92	110	100	100	±62	合格	合格	
5	2021/12/24	91	101	94	108	112	100	±74	合格	合格	
6	2021/12/24	98	100	115	110	89	102	±70	合格	合格	
7	2021/12/24	103	118	104	91	99	103	±78	合格	合格	
8	2021/12/24	95	118	109	110	119	110	±77	合格	合格	
9	2021/12/24	93	115	95	100	101	102	±70	合格	合格	
10	2021/12/24	91	114	108	94	87	98	±69	合格	合格	
11	2021/12/24	103	110	106	92	108	107	±66	合格	合格	
12	2021/12/24	104	98	100	114	97	103	±78	合格	合格	
13	2021/12/24	94	97	99	118	106	102	±70	合格	合格	
14	2021/12/24	98	119	89	110	107	105	±62	合格	合格	
15	2021/12/24	94	99	100	90	101	98	±69	合格	合格	
16	2021/12/24	108	90	98	108	94	100	±67	合格	合格	
17	2021/12/24	98	108	118	110	95	106	±69	合格	合格	
18	2021/12/24	101	90	112	92	101	102	±70	合格	合格	
19	2021/12/24	104	88	112	107	108	106	±69	合格	合格	
20	2021/12/24	104	106	96	110	108	105	±62	合格	合格	
21	2021/12/24	104	110	94	99	100	104	±68	合格	合格	
22	2021/12/24	96	114	97	108	112	104	±68	合格	合格	
23	2021/12/24	91	105	89	110	111	100	±74	合格	合格	
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											

慧鋼企業股份有限公司
品質管理課
2023.10.27 14:28

品質部: 
Q.C. Department

檢驗員: 
Inspector

慧鋼企業股份有限公司
0820 高雄市河山區高橋路20號
E-mail: org@steelguard.com.tw
電話: 87-82289784/227
傳真: 87-8228285
圖表: 備載於

1224 (2)

三、防蝕系統設計

「興達電廠燃氣複循環發電機組更新及廠房鋼構改建熱浸鍍鋅工程」，係由中鼎工程股份有限公司團隊得標，該廠區長年處於嚴重腐蝕環境，受到強烈海風吹襲（高濃度氯離子）及酸雨的侵蝕下（氮氧化物 NO_x 及硫氧化物 SO_x），對廠房鋼構的使用壽命會有很大影響。因此該興建防蝕工程設計採用鍍鋅鋼材+3道漆塗裝（雙重防蝕系統 1+1 > 2），約可達 1.5~2.3 倍之壽命，主結構鍍鋅層膜厚設計值為 87 μm(615g/m²) 以上，經實際量測主結構物鍍鋅層平均膜厚至少有 94 μm(664g/m²) 以上，如表 2 所示，不僅大大提高鋼結構物防蝕成效，更能延長鋼結構物的使用壽命，推估鋼結構物使用 40 年以上免維護保養，如表 3 所示。

表 3 熱浸鍍鋅腐蝕速率與耐用年限

暴露環境	腐蝕速率 (g/m ² /年)	平均 (g/m ² /年)	耐用年限 (註) 平均
重工業地區	28~40	34	16
都市地區	12~18	15	36
海岸地區	11~14	13	42
田園地區	5~12	9	60
山間地區	3~8	6	90
乾燥地區	2~5	4	135

註：
 1. 以附著量 600g/m² 來估計。
 2. 參考日本熱浸鍍鋅環境。

熱浸鍍鋅服務壽命評估

根據 JIS H8641，熱浸鍍鋅的服務年限為鍍鋅量的消耗達 90% 以上的情況，如下方程式所示。

$$\text{服務年限} = \frac{\text{鍍鋅量 (g/m}^2\text{)}}{\text{腐蝕速率 (g/m}^2\text{/年)}} \times 0.9$$

四、後敘

台灣地區身處亞熱帶潮濕型海洋環境，腐蝕問題比其它各國嚴重有過之而無不及，此外台灣人口老化缺乏勞工及自然資源減少之現代化社會下，建造耐蝕免維護結構物，以節省勞力、財力，維護公共安全及地球有限資源，是很重要的課題。

從全球氣候變遷和能源過度消耗的角度來看『熱浸鍍鋅工藝製程』本身就是循環經濟（circular economy）的模式之一，利用綠色循環的概念，從設計源頭減少原始材料使用，並讓使用的資源和產出物都可重複回收和循環再利用，降低產品碳足跡，將產品的生命周期延長，為 2050 年達到『國家淨零碳排目標』貢獻產業之力。



圖 4 工程自主檢查鋼構鍍鋅膜厚



圖 5 興達電廠廠房鋼構熱浸鍍鋅工程 -1



圖 6 興達電廠廠房鋼構熱浸鍍鋅工程 -2



圖 7 興達電廠廠房鋼構熱浸鍍鋅工程 -3



圖 8 興達電廠廠房鋼構熱浸鍍鋅工程 -4



圖 9 興達電廠廠房鋼構熱浸鍍鋅工程 -5



圖 10 興達電廠廠房鋼構熱浸鍍鋅工程 -6



圖 11 興達電廠廠房鋼構熱浸鍍鋅工程 -7



圖 12 興達電廠廠房鋼構熱浸鍍鋅工程 -8

2023年1~6月份生產統計表

2023年度熱浸鍍鋅產量統計表（產業別）

類別 年月	生產類別(單位:噸)												合計
	公路	鐵路	電力能源	通訊	石化業	營建	農業	環保	科技	造船	下水道工程	其他	
2023年1月	2,217	1,301	2,801	508	3,490	4,168	425	362	1,598	200	329	2,379	19,778
2023年2月	1,961	1,299	3,141	584	4,279	4,765	508	482	2,142	233	424	2,748	22,566
2023年3月	2,446	1,763	4,246	860	5,561	6,412	659	813	2,444	331	709	4,309	30,553
2023年4月	1,741	1,256	3,257	694	4,138	5,752	556	555	2,252	249	470	3,109	24,029
2023年5月	2,433	1,853	4,278	843	5,384	5,935	654	645	2,100	262	589	4,009	28,985
2023年6月	1,793	1,282	3,142	635	4,637	5,423	526	499	2,280	239	484	3,200	24,140
合計	12,591	8,754	20,865	4,124	27,489	32,455	3,328	3,356	12,816	1,514	3,005	19,754	150,051
月平均	2,099	1,459	3,478	687	4,582	5,409	555	559	2,136	252	501	3,292	25,009

2023年度熱浸鍍鋅產量統計表（產品別）

類別 年月	生產類別(單位:噸)																				合計						
	H型鋼	鋼管	鋼橋	花板	角鋼	護欄板	槽鋼	線槽	鋼網	C型鋼	鐵板	欄杆	彎頭及配件	燈管	輕鋼橫樑	格柵板	鋼筋	電力配件	電信配件	鍛造花窗		螺帽	螺栓	華司	鏈條	鐵配件	其他
1月	6,396	2,522	406	616	1,086	16	992	169	207	587	494	483	270	420	103	1,455	729	286	163	290	148	266	35	22	353	1,264	19,778
2月	7,157	3,091	406	658	1,287	33	1,020	253	231	869	535	642	398	415	118	1,391	609	280	193	370	173	296	32	25	593	1,491	22,566
3月	10,963	3,644	793	788	1,818	40	1,522	375	331	985	783	839	527	437	134	1,594	1,017	411	273	496	235	379	71	31	668	1,399	30,553
4月	8,089	2,885	275	534	1,550	30	1,260	273	241	829	703	675	411	355	110	1,381	1,330	421	224	338	208	270	44	12	478	1,103	24,029
5月	10,430	3,410	354	639	1,688	36	1,477	337	294	985	781	773	484	554	148	1,578	1,313	386	292	446	228	353	45	31	587	1,336	28,985
6月	8,065	2,623	405	586	1,568	29	1,288	287	273	1,424	574	667	341	362	150	1,385	1,094	357	193	467	183	317	78	28	464	932	24,140
合計	51,100	18,175	2,639	3,821	8,997	184	7,559	1,694	1,577	5,679	3,870	4,079	2,431	2,543	763	8,784	6,092	2,141	1,338	2,407	1,175	1,881	305	149	3,143	7,525	150,051
月平均	8,517	3,029	440	637	1,500	31	1,260	282	263	947	645	680	405	424	127	1,464	1,015	357	223	401	196	314	51	25	524	1,254	25,009

調查單位：中華民國熱浸鍍鋅協會

提供單位：臺鍍觀音廠、力鋼、邦凱、台塔、尚燁、昕一、盟雅、由仁、物格、臺鍍台南廠、臺鍍高雄廠、慧鋼、易宏、亨欣、慈陽等共計15家工廠。

熱浸鍍鋅問答集

問題 27. 熱浸鍍鋅之傷痕或剝離如何修補？

答：鍍鋅層是以合金層及純鋅層附著於底材上，緊密接合且密著性良好，如無極大之衝擊或摩擦等是難以將其剝離。但如遇到強力衝擊，尤其是銳利角的衝擊時會有剝落的情形發生。

鍍鋅層剝離時，可參照 CNS 15257 以富鋅漆塗裝或鋅熔射加以補修。修補時，均須先以鋼刷或砂輪片等將不潔物去除並使底材露出，再塗上富鋅漆待其硬化後即可；如剝離面積大者可採鋅或鋅鋁熔射修補。

問題 28. 熱浸鍍鋅表面可否塗裝？

答：在腐蝕條件不嚴荷之環境如山間、田野、都市，只要採單一之熱浸鍍鋅處理防蝕即綽綽有餘，但在高腐蝕性環境的工業地區或海岸地區，對鋅之耗損速率極高，應於熱浸鍍鋅後再加塗裝層保護，可發揮更有效的防蝕效果。此將鍍鋅層表面以塗膜層將水等物質隔離，延緩其腐蝕速率，保護底下之鋅層，此耐蝕壽命超過鍍鋅及塗裝各別壽命和之 1.5~2.3 倍，是一有效的防蝕對策方法。但一般之塗料與鋅之結合粘著不佳，必須慎選塗料。

鍍鋅層上欲塗上油漆者。應在清除鋅層面上之水、油脂等不潔物乾燥後先塗上一層 60 μ m 之環氧樹脂合金漆、再依環境需求加塗數層之環氧樹脂漆中間塗層及面漆塗層即可。

問題 29. 熱浸鍍鋅之標準為何？

答：一般構造物之熱浸鍍鋅標準係參考 CNS 10007 標準，而鋼管、鋼板及鐵線各有其適用的標準。CNS 10007 標準是除了鍍鋅鋼板、鐵線二類外，均可用在所有的鋼鐵製品。此標準的特點是不依製品的規格來訂定，而是依用途、使用環境、製品的厚度或大小來決定，並以附著量及硫酸銅試驗次數為標準。其標準如下表所示。

種類	符號	硫酸銅 試驗次數	鍍鋅層附著量	全區平均鍍鋅 膜厚 μm	局部鍍鋅膜厚 μm
1 類 A	HDZ A	4 次	--	28~42	--
1 類 B	HDZ B	5 次	--	35~49	--
2 類 35	HDZ 35	--	350 以上	49 以上	35 以上
2 類 40	HDZ 40	--	400 以上	56 以上	49 以上
2 類 45	HDZ 45	--	450 以上	63 以上	56 以上
2 類 50	HDZ 50	--	500 以上	69 以上	63 以上
2 類 55	HDZ 55	--	550 以上	76 以上	69 以上

第二類 55 的鍍鋅要求，適用於鋼材厚度大於 6mm 以上者，6mm 以下的鍍件，買賣雙方必須先行協調。

CNS 10007 標準要求及適用範圍說明如下：

第一類沒有規定附著量，只規定硫酸銅試驗，適用於螺栓、螺帽及複雜小物類等面積不易計算，附著量測定困難的製品。

第二類鋅之附著量有規定，硫酸銅試驗則沒有。鍍鋅的耐用年數與鋅之附著量成正比，鍍鋅品質可說就是附著量。鋅之附著量（依作業標準進行）能滿足要求，則硫酸銅試驗就可保證合格，故此項試驗可省。近來採用第二類方法，皆越來越多。

熱浸鍍鋅製品的規格除了 **CNS 10007** 外尚有：

CNS 1244 熱浸鍍鋅鋼片及鋼捲

CNS 2671 鍍鋅低碳鋼絞線

CNS 2672 鍍鋅鋼絞線

CNS 1247 熱浸鍍鋅檢驗方法

CNS 8503 熱浸鍍鋅作業方法

問題 30. 如何檢驗熱浸鍍鋅品質？

答：熱浸鍍鋅品質依 CNS 10007 規定有外觀、附著量、附著性等，另外也有其它檢查規定。

外觀檢查，以目視或手觸摸來判斷。以鍍鋅目的來說，只要無有害的未鍍上鋅等缺陷，就算是合格。然因製品的使用目的不同，有時必須要求平滑之鍍面，有此情況時就必須事前做好溝通。

附著量、均一性、密著性的檢查依照 CNS 1247 的試驗方法。試驗片之取法有二種：一種為用同一鋼材、同一鍍鋅條件的製品選取當試驗樣品；另一種是多種類鋼材組合無法切下製品為試驗片時，可於鍍鋅前以同一材料做樣品，隨同本體一起鍍鋅後取為試片。附著性可用錘擊試驗法，但材厚須為 8mm 以上，且為表面平滑。

非破壞性檢查，可用磁性膜厚計等測定鍍鋅層厚度的方法。目前，這種方法已被廣泛使用，唯使用時必須先以標準模厚片校正，並做數點測定取其平均值換算為附著量。

問題 31. 如何驗收構造物之熱浸鍍鋅品質？

答：鍍鋅品質的驗收，是依據事先交換的設計書來進行。附著量、均一性等項目的試驗確認，一般是根據鍍鋅工廠的試驗報告書，買方亦可要求第三公正單位試驗，唯試片的製作及檢驗費用須事先溝通協調。驗收時最有問題的是外觀品質、鍍鋅面的平滑、變型等情況。買方以美觀來判斷，賣方依耐蝕性重點來做實用上的判斷，雙方容易因見解不同而產生爭執。所以，以外觀或變形為基準時應事先充分協商溝通意見；特別是接合面或嵌合面，在精度要求高的部份，應明確溝通。

問題 32. 熱浸鍍鋅後，如有銲接處或切削處之補修方法為何？

答：對於經熱浸鍍鋅後才進行銲接或切削者，原則不建議採用，可於熱浸鍍鋅前，將略大於銲接與或切削之寬度處先塗以不加硬化劑之環

氧樹脂瀝青塗料再熱浸鍍鋅，俟鍍鋅後再將已碳化之漆層清除再行銲接與或切削。俟消除銲接與切削表面之不潔物後再塗上相當厚度之富鋅塗料或鋅或鋅鋁熔射補修。

問題 33. 熱浸鍍鋅是否以鹽霧試驗做比較？

答：鹽水噴霧試驗是一種加速的腐蝕試驗，利用腐蝕因子對塗層的影響，評估塗層的適應性。腐蝕是一個非常複雜的過程，並且在戶外受更多腐蝕因素的影響，鹽水噴霧的試驗時間與塗層的戶外耐用年限並無相互關係，經鹽水噴霧試驗一段時間後，只能以腐蝕產物（表面氧化物）的出現來評估其耐腐蝕程度的優劣。

鍍鋅鋼材表面通常不宜進行鹽水噴霧試驗，當鍍鋅鋼材暴露於大氣環境時，表面會生成碳酸鋅鹽，碳酸鋅能有效保護鋅金屬塗層，並且降低鋅金屬塗層的腐蝕速率。但熱浸鍍鋅鋼材在鹽水噴霧試驗中並不能產生碳酸鋅鹽，因此熱浸鍍鋅鋼材通常不使用鹽水噴霧試驗來評估耐腐蝕性及不同環境的使用年限。

同類防蝕材可在鹽水噴霧試驗互相比較耐蝕性，不同防蝕方法由於其防蝕或與大氣環境反應機理不同，以鹽水噴霧試驗耐蝕時間對不同防蝕處理方法（如塗漆與熱浸鍍鋅材表面等）互相比較並不具實際上的意義，更不能證實與實際使用環境的關連性。

問題 34. 熱浸鍍鋅是否會產生氫脆化？

答：依 **ASTM A143 Safeguarding Against Embrittlement of Hot-Dip Galvanized Structural Steel Products and Procedure for Detecting Embrittlement** 規範說明，實務上熱浸鍍鋅對抗拉強度 **105kgf/mm²[150 ksi, (1100 MPa)]** 以上或冷加工大者方有產生氫脆化問題疑慮。

另外，對於高強度鋼材鍍鋅前之前處理以噴砂方式取代酸洗方式即可避開氫脆化問題。

問題 35. 熱浸鍍鋅鋼管使用時之最高耐熱溫度，溫度超過幾度時鍍鋅層會有剝落或鋅脆裂的情況產生？

答：熱浸鍍鋅可以持續處於約 200°C 的溫度下（溫度偶爾可達 275°C），而鍍鋅層不會受任何影響。若在這溫度以上，則外層的純鋅層有剝離的趨勢，但可保留大部分的合金層。因此，鍍鋅層達約 650°C（合金層熔點）仍可以提供保護。（資料來源：澳洲熱浸鍍鋅協會 <http://www.gaa.com.au/index.php?page=performance>）

問題 36. 熱浸鍍鋅和熱鍍鋅有無不同？如有不同何者防蝕能力較好？

答：熱浸鍍鋅 (Hot-dip galvanizing) 坊間有簡稱其為熱鍍鋅、熱浸鋅或鍍鋅，俗稱甜不辣。建議使用國家標準正確名稱“熱浸鍍鋅”。

問題 37. 鋼材含矽量要到多少才容易產生燒灰現象？當鋼材含矽量高容易產生燒灰現象時如何避免

答：1、依 CNS 10007 國家標準，化學成分之矽及磷，對熱浸鍍鋅品質影響較大。矽含量在 (0.05 ~ 0.12)% 或超過 0.24 % 時，鐵與鋅之合金反應呈非常活潑，致使鍍鋅層增厚；磷含量亦有隨著含量增加而合金化活潑導致膜厚增加之現象。另外，矽與磷之含量有共伴效應，(Si % + 2.5 × P %) 量在 (0.10 ~ 0.20)% 時也有活潑化現象，易有燒灰外觀產生，因此 (Si % + 2.5 × P %) 量宜為 0.09 % 以下。

2、燒灰現象為鐵 - 矽合金層，改變應有的層狀組織，造成鐵鋅快速擴散，若合金層中的 ζ 層顯著增加則產生燒灰現象，鍍鋅表面會呈現暗灰色而損及鍍鋅製品之美觀性，但並不影響其耐蝕性。

問題 38. 熱浸鍍鋅後表面再塗裝之表面處理規定，是否宜規定為 SSPC-SP 1 或 SSPC-SP 3？底漆宜選用何種漆？中塗漆及面漆宜選用何種漆？

- 答：1、最好是 SSPC-SP 7，要不然至少要 SSPC-SP 1，表面要清潔。
- 2、建議可選用鍍鋅用環氧樹脂合金底漆。
- 3、沒有一定，視鋼構的環境而定，例如：環境嚴苛時面漆可選擇聚胺基甲酸酯或氟碳樹脂漆，中塗漆為環氧樹脂中塗漆；環境不嚴苛時可選擇醇酸樹脂面漆，而中塗漆甚至可不用。

問題 39. 請問什麼是 ASTM A90 之規定及 A90 和 Z27 如何對照參考？

答：ASTM A90 標題為 Standard Test Method for Weight [Mass] of Coating on Iron and Steel Articles with Zinc or Zinc-Alloy Coatings。主要為試驗鍍鋅物件之附著量方法，相對應於國內標準為 CNS 1247。

因 ASTM A90 為鍍鋅層附著量的檢驗方法，而 Z27 是表示鍍鋅層雙面的鍍鋅量（附著量）為 270g/m^2 。兩者不能相互比較。

問題 40. $30 \times 60 \times 2.3\text{t}$ 鍍鋅鋁板扁方管有對照的規範嗎？鍍鋅附著量為多少？

答：依照 CNS 10007 標準之 HDZ40，也就是鋼板厚度 2~3mm 之鋼材、鋼鐵製品及鑄鍛造品之鍍鋅層附著量為 400g/m^2 ，但若參考 ASTM A123 之規範則為 460g/m^2 。

中華民國熱浸鍍鋅協會合格熱浸鍍鋅廠商名冊

編號	公司名稱	鍍鋅爐尺寸	通訊住址	連絡電話	有效期限
1	台灣鐵塔股份有限公司	14.0×1.8×2.2	325桃園市龍潭區八德里湧光路一段136號	03-4792201	113.09.30
2	臺鍍科技股份有限公司觀音廠	16.0×1.8×3.0	328桃園市觀音區成功路2段919號	03-4837966	113.09.30
3	臺鍍科技股份有限公司高雄廠	12.5×1.5×2.3	821高雄市路竹區中山路259號	07-6973181	113.09.15
4	慧鋼企業股份有限公司	16.5×1.8×3.3	820高雄市岡山區嘉新東路2號	07-6226978	113.09.15
5	力鋼工業股份有限公司	12.5×1.8×2.5	324桃園市平鎮區東勢里19鄰快速路一段246巷158號	03-4503511	113.09.30
6	易宏熱鍍鋅工業股份有限公司	17.0×1.8×3.2	831高雄市大發工業區大有三街15號	07-7873377	114.01.15
7	亨欣工業股份有限公司	13.0×1.8×3.3	812高雄市小港區永光街2-2號	07-8068007	114.01.15
8	盟雅工業股份有限公司	14.0×1.9×3.2	521彰化縣北斗鎮四海路二段1號	04-8880775	114.01.15
9	尚燁工業股份有限公司	13.0×2.0×3.2	338桃園市蘆竹區蘆竹里蘆竹街147號	03-3221411	114.05.15
10	由仁工業股份有限公司	13.0×1.85×2.7	507彰化縣線西鄉寓埔村彰濱東8路7號	04-7910255	114.05.23
11	邦凱工業股份有限公司	13.2×1.6×2.5	328桃園市觀音工業區工業二路26號	03-4837373	114.06.15
12	物格股份有限公司	14.0×1.85×3.2	505彰化縣鹿港鎮工業西六路25號	04-7810326	113.11.30

※說明：

- 1、本表熱浸鍍鋅合格廠係由本會熱浸鍍鋅合格認證委員會委員，依據熱浸鍍鋅合格認證制度規程及合格認證基準審查通過，認定為本會熱浸鍍鋅合格廠，每次認證期限為2年，2年後得更新提請認證。
- 2、本表將於本會網站及每期熱浸鍍鋅雜誌刊登。
- 3、本會熱浸鍍鋅合格認證委員會成員如下：

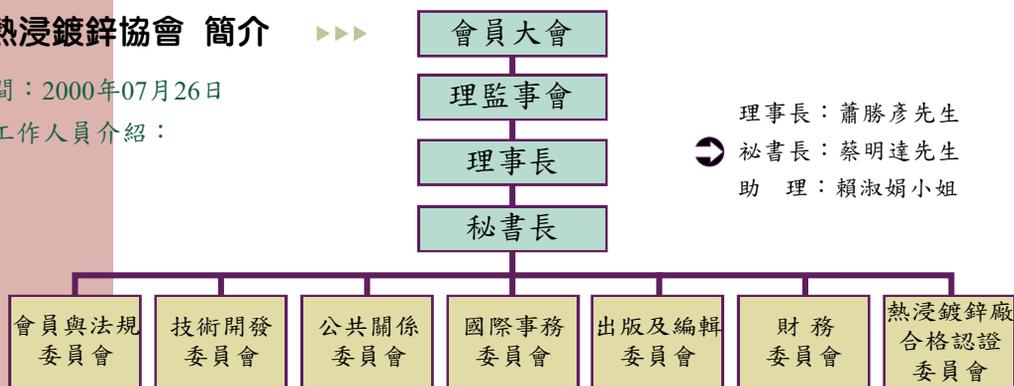
本會熱浸鍍鋅合格認證委員會成員

主任委員	陳嘉昌	財團法人金屬工業研究發展中心組長
副主任委員	羅俊雄	工業技術研究院正工程師
委員	鄭錦榮	前台灣電力公司綜合研究所主任

中華民國熱浸鍍鋅協會簡介 財團法人中華民國熱浸鍍鋅防蝕技術研究基金會簡介

中華民國熱浸鍍鋅協會 簡介

- 一、成立時間：2000年07月26日
二、組織及工作人員介紹：



理事長：蕭勝彥先生

秘書長：蔡明達先生

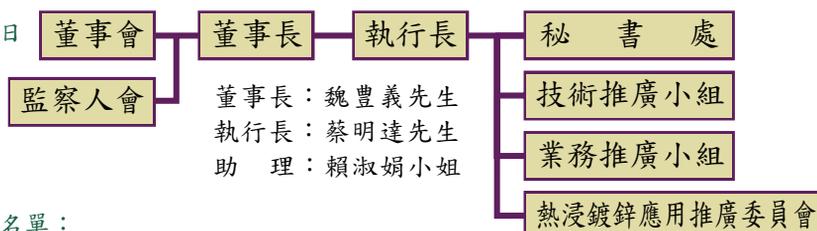
助理：賴淑娟小姐

三、第九屆理監事名單：

編號	姓名	職稱	編號	姓名	職稱	編號	姓名	職稱	編號	姓名	職稱
1	蕭勝彥	理事長	8	李家順	理事	15	邱琳濱	理事	22	王慶一	監事
2	戴晉平	常務理事	9	許皇義	理事	16	廖肇昌	候補理事	23	李文隆	監事
3	陳麒文	常務理事	10	彭振聲	理事	17	羅俊雄	候補理事	24	葉乙平	監事
4	梁銘倫	常務理事	11	林曜滄	理事	18	陳嘉昌	候補理事	25	陳益勝	監事
5	鄭錦榮	常務理事	12	鄭書恒	理事	19	卓宏信	候補理事	26	潘錫富	候補監事
6	鄭旭成	理事	13	宋昌國	理事	20	石建愉	候補理事			
7	石磊	理事	14	劉育明	理事	21	魏豐義	常務監事			

財團法人中華民國熱浸鍍鋅防蝕技術研究基金會簡介

- 一、成立時間：1989年07月07日
二、組織及工作人員介紹：



董事長：魏豐義先生

執行長：蔡明達先生

助理：賴淑娟小姐

三、第十一屆董事（監察人）名單：

編號	姓名	職稱	編號	姓名	職稱	編號	姓名	職稱	編號	姓名	職稱
1	魏豐義	董事長	5	陳麒文	董事	9	戴晉平	董事	13	彭振聲	董事
2	李文隆	董事	6	潘錫富	董事	10	施漢章	董事	14	李家順	常務監察人
3	鄭添富	董事	7	蕭勝彥	董事	11	鄭錦榮	董事	15	胡文虎	監察人
4	鄭旭成	董事	8	王和源	董事	12	鍾自強	董事	16	張信	監察人

協會、基金會聯絡處

住址：806024 高雄市前鎮區一心二路33號11樓B2室 電話：07-3320958~9 傳真：07-3320960
Email：galvanat@ms63.hinet.net 網址：http://www.galtw.org.tw

經營永遠信實 · 技術追求精進

品質值得信任 · 服務獲致信賴

USA

CHINA
TAIWAN
MALAYSIA
VIETNAM
SINGAPORE
INDONESIA



【巴丹甲來地跨馬尼拉灣大橋】



橋梁工程 / 隧道工程 / 公路工程 / 鐵路工程 / 捷運工程 / 水利工程 / 建築工程 / 大地工程 / BIM / 高科技鋼構
 都市工程 / 土地開發 / 景觀工程 / 水土保持 / 營建管理 / 安全檢測 / 交通工程 / 測量測控 / 風電綠能生態環境整合設計

· 台北市大安區七賢路三段136號12樓1202室 · Tel:02-27840988 · Fax:02-27071430 ·

· 高雄市新興區中正三路2885樓A室 · Tel:07-2356056 · Fax:07-2356059 ·

金質肯定 品質保證



式新
工程顧問股份有限公司

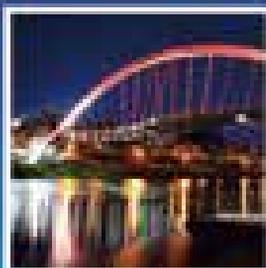
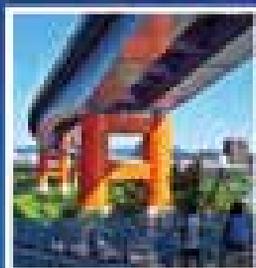
241新北市三重區重陽路一段89號4樓
TEL(02)8985-1598 FAX(02)8985-1534



專業技術服務項目

- ◆下水道工程
- ◆水處理工程
- ◆水利及河岸整治工程
- ◆土木工程
- ◆台電工程
- ◆自來水工程
- ◆營建管理
- ◆專案管理及規劃

綠色建築 · 永續經營



鋼結構特點

- ★ 適合大跨距結構。
- ★ 施工迅速容易，工期短，成本回收快。
- ★ 高韌性，高延展性。
- ★ 重量輕，構材斷面小，使用空間面積大。
- ★ 產業結構健全，材料加工品質嚴密。
- ★ 材料可回收使用，鋼構建築-地球資源有效利用，減少廢棄物及生態環境衝擊之理念吻合。
- ★ 檢合拆換容易。

TISC

中華民國鋼結構協會

10477台北市中山區民權東路三段333號10樓

電話：(02) 2502-6609

傳真：(02) 2517-2506

<http://www.tisc.org.tw>

Email:tisc@ms13.hinet.net

一份真正屬於工程界的專業雜誌

創於 1980 年

現代營建雜誌 每月發行

創刊42週年 1980~2022



每期內容涵括建築、土木專業性文章報導，有土木技術、大地工程、建築技術與設計、結構設計、工程法務、營建管理、房地產行情及營建類股變動分析等專欄，理論與實務兼具，是工程師、建築師、營造建設業等從業人員不可或缺的良師益友。

多一份資訊 就是多一份力量
現在訂閱 永不嫌遲

零售每本 150 元

訂閱一年(12期) **1500 元** 訂閱二年(24期) **2900 元**

★★★若需掛號寄書一年加收 420 元、二年加收 840 元★★★

★★★相關科系學生訂閱有特價優惠，請附學生證影本★★★

歡迎試閱，來電或傳真相關資料即贈閱當期月刊壹本。

試閱專線(02)2551-8906 傳真(02)2571-9333

優惠協會會員

訂閱一年 12 期 **8折** 1200 元 · 訂閱二年 24 期 **8折** 2300 元

如需掛號寄書一年加收 432 元，二年加收 864 元

大樓鋼構工程施工及管理要領

馮春源 編著 定價500元(精裝/16開/398頁)

台灣大樓鋼結構工程雖然已有十幾年之歷史，但國內有關大樓鋼結構工程管理的中文資料極為缺乏。編者歷經十幾年之施工管理實務經驗，在工作之餘，將以日常用之管理手法整理成冊。本書依工程作業流程編排並分為規劃管理、工廠製造管理、工地安裝管理等三部份，另將非破壞檢測、銲工檢定及品質管理要領書、世界各主要規格對照表作為附錄。內容均依作業程序另加說明，並將常用之管理重點摘要為管理要領，希望對同業與學界之朋友能有參考價值。

現代營建雜誌社

電話：(02)2551-8906
郵撥帳號：01510899

傳真：(02)2571-9333
戶名：現代營建雜誌社





立夏

『二十四』插畫展

展期：2020/0222-0322

地點：板橋435藝文特區

小滿

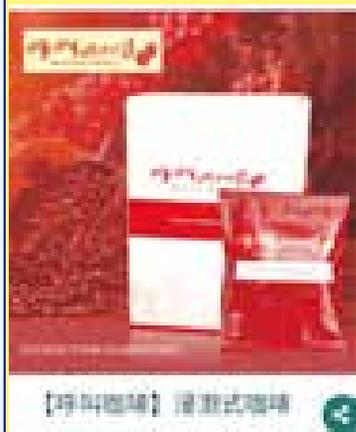


『二十四』插畫展 -- 即將於本月底假板橋435藝文特區舉辦，展出者是本名楊佳運的年輕插畫師，在2018年3月21日起，便以「二十已」這個稱號誕生了。

二十已作品風格細膩、寫實，白紙上除了黑色墨水勾勒而成的點、線、面以外，也伴隨著深刻且蘊含寓意的文字，作品多以隱晦、象徵性的元素來傳達作者的想法，略帶的悲傷是創作者本身對事物的觀點也是現實中所面臨的真相。

本展覽由新北市政府、新北市政府文化局、板橋435藝文特區、海峽前鋒文化共同主辦，並由海峽畫報發起及協辦，獨立策展人郭芷芸策展。

2023訂戶預繳報費優惠專案



【莊園級/呼叫咖啡】

呼叫咖啡是來自雲山山脈，位於1200-1680公尺山谷的雲南莊園的咖啡豆，在得天獨厚的氣候和地形條件中栽種的阿拉比卡原豆，並採用有機栽種，經48小時熟成、發酵、水洗、日曬，提供給喜愛咖啡的人士高品質的精品咖啡。

創新包裝的浸泡式咖啡(中度烘焙)，特別適合講究品味的商務人士，內容量達13g/包(一般商品僅8g)

訂戶讀者會員價315元/盒
(3盒免運費)



規格：13g/包x10包/盒
保存期限：24個月

訂戶預繳一年報費9000元，即贈【莊園級/呼叫咖啡】三盒。市價逾一千元

或 選擇優惠折扣價8500元 (優惠二選一)

服務專線：02-82192298(158) 傳真：02-82192286

總管理處：新北市新店區建國路257號五樓之12 電子報網址：<http://www.cfnews.com.tw>



亨欣工業股份有限公司

HENCEFORTH SHINE INDUSTRY CORP

ISO 9001(2015年版)國際品質保證



高雄市小港區永光街2-2號

ADD:NO. 2-2 Yung-Kwang st. Kaohsiung Taiwan R.O.C.



TEL:886-7-8068007 FAX:886-7-8062466



E-mail:hen.shin@msa.hinet.net

- 鍍鋅槽尺寸：長13.0M × 寬1.8M × 高3.3M
- 處理能力：每月產能5000噸 單一構件最大負重15噸
- 自結構物到鋼管，各種形狀的鍍鋅構件都可以鍍作

岡山之眼



大運案

流行音樂中心



長光部落風雨球場

高雄市岡山區嘉新東路2號
NO.2 Chiahsin East Road, Kangsnan Kaohsiung Taiwan
TEL : (07)6226978 FAX : (07)6221774



熱浸鍍鋅 — HOT DIP GALVANIZING

鋼鐵製品之最佳防蝕處理！

小自螺絲、螺帽及其他零組件

大至鋼鐵橋樑、廠房鋼結構

我們的理念是 — 只要有鐵的地方就能銹，也應該做「熱浸鍍鋅表面防蝕處理」



高雄海洋文化及流行音樂中心



中油林園新六輕廠房結構

服務項目

結構爐 (16500×1800×3300mm)

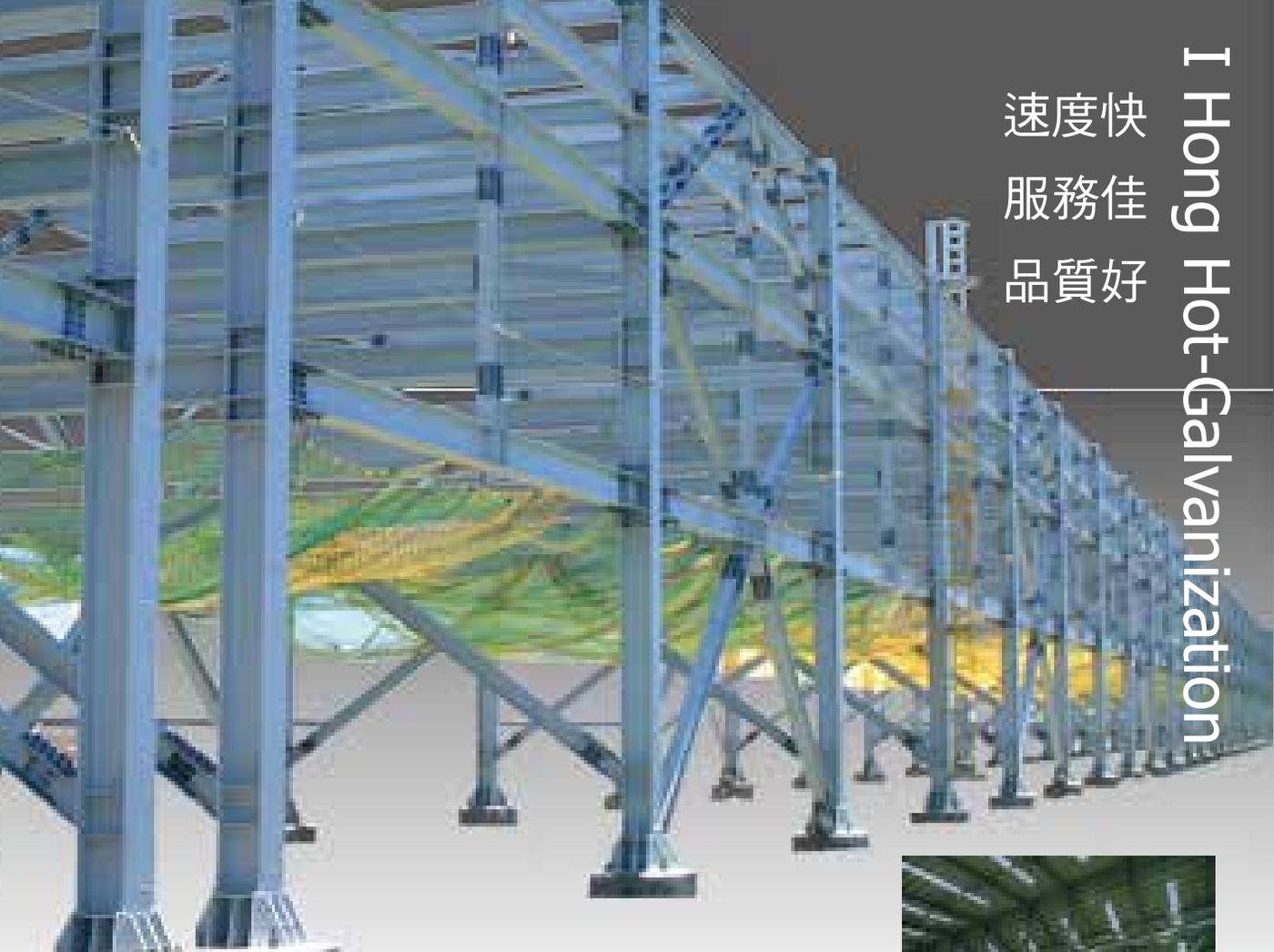
最大噸重能力：30噸

- 路燈、標誌桿、護欄板、鋼管、橋子板、水溝蓋、熱交換器、桁架、鑽塔、電力電信構件、機房廚房等各類鋼構物。

配件爐 (3000×1000×1200mm)

- 螺絲、螺帽、螺釘、墊圈等小型鋼鐵製品及組件。

速度快
服務佳
品質好



- 鍍鋅爐：長17M×寬1.8M×高3.2M
- 最大鍍鋅構件：30噸
- 最大產能：每月8000噸以上
- 廠區面積：8000坪
- LRQA ISO 9000 · ISO 14001 · OHSAS 18001 認證通過
- 台電 · 中船 · 中鋼 · 中油 · 鐵路局
- 台塑審定合格



服務項目

鑄造鍛造 · 型鋼鐵材 · 鋼管鋼材
養殖農畜 · 鋼架結構 · 公路護欄
電力電訊



易宏熱鍍鋅工業股份有限公司
I Hong Hot-Galvanization Industrial Co., Ltd.

高雄市大寮區大發工業區大有三街15號
No. 15, Dayou 3rd St., Da-Fa Industrial Park, Kaohsiung County
TEL : 886-7-7873377
FAX : 886-7-7873380
E-mail : ihong@ms19.hinet.net

熱浸鍍鋅專業處理



日月潭纜車鋼結構



台北捷運內湖車站



台中大肚溪水管橋



台塑六輕輸油管架

公司簡介

- 鍍鋅爐：長14米、寬1.9米、深3.2米
- 最大產能：每月5000公噸
- ISO 9001：國際品質認證

服務項目

- 鋼構廠房、鋼構橋樑
- 型鋼鐵材、農業溫室
- 公共工程、電信電力

地址：彰化縣北斗鎮四海路二段一號(北斗工業區) 服務電話：04-8880775~7 傳真：04-8872307

安全第一 品質至上 技術為先

信譽的標誌 鐵塔 · 橋樑名廠



佐賀新日鐵工程株式會社
SAGA NEW NIPPON ENGINEERING CO., LTD.



株式会社トモエコーポレーション
TOMOE CORPORATION



力鋼工業株式會社



高鐵車站天花板



輸電鐵塔



大型圓砂卡槽運鐵機



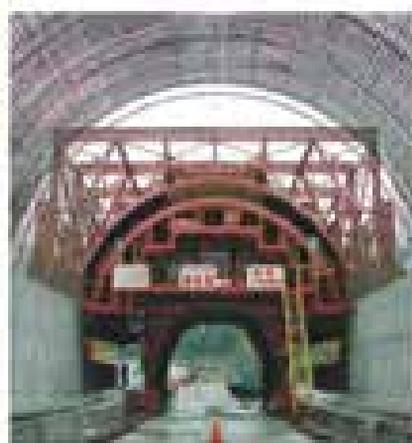
防止墜落裝置



高鐵輸配電鋼架



大型鋁合金太陽光電板架



高鐵隧道內外鋼模台車



板橋國中太陽光電結構

營業項目:

1. 輸電鐵塔、微波鐵塔、鋼管塔、鋼骨結構、各類鐵塔
2. 輸送機械、停車塔、標準廠房、空間桁架、拱橋
3. 隧道機橋、防水布台車、鋼筋台車、鋼模台車、提橋
4. 鐵路及高鐵輸配電鋼構、防音構造、其他鐵件製品
5. 防墜裝置、電器承架、太陽光電板架及熱浸鍍鋅加工等。



力鋼工業股份有限公司
LIH KANG INDUSTRIAL CO., LTD.



品質管理
國際認證
ISO 9001

總公司：台北市士林區社中街76號

工廠：桃園市平鎮區東新里19鄰快運路一段245巷154號

Http://www.lihkang.com.tw

TEL: (02)28118101(總機) FAX: (02)28113974

TEL: (02)4302511(工廠) FAX: (02)4303518

E-mail: lihkang@ms34.hinet.net