

熱浸鍍鋅

趙焜與題

2017/07

NO.58

<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.

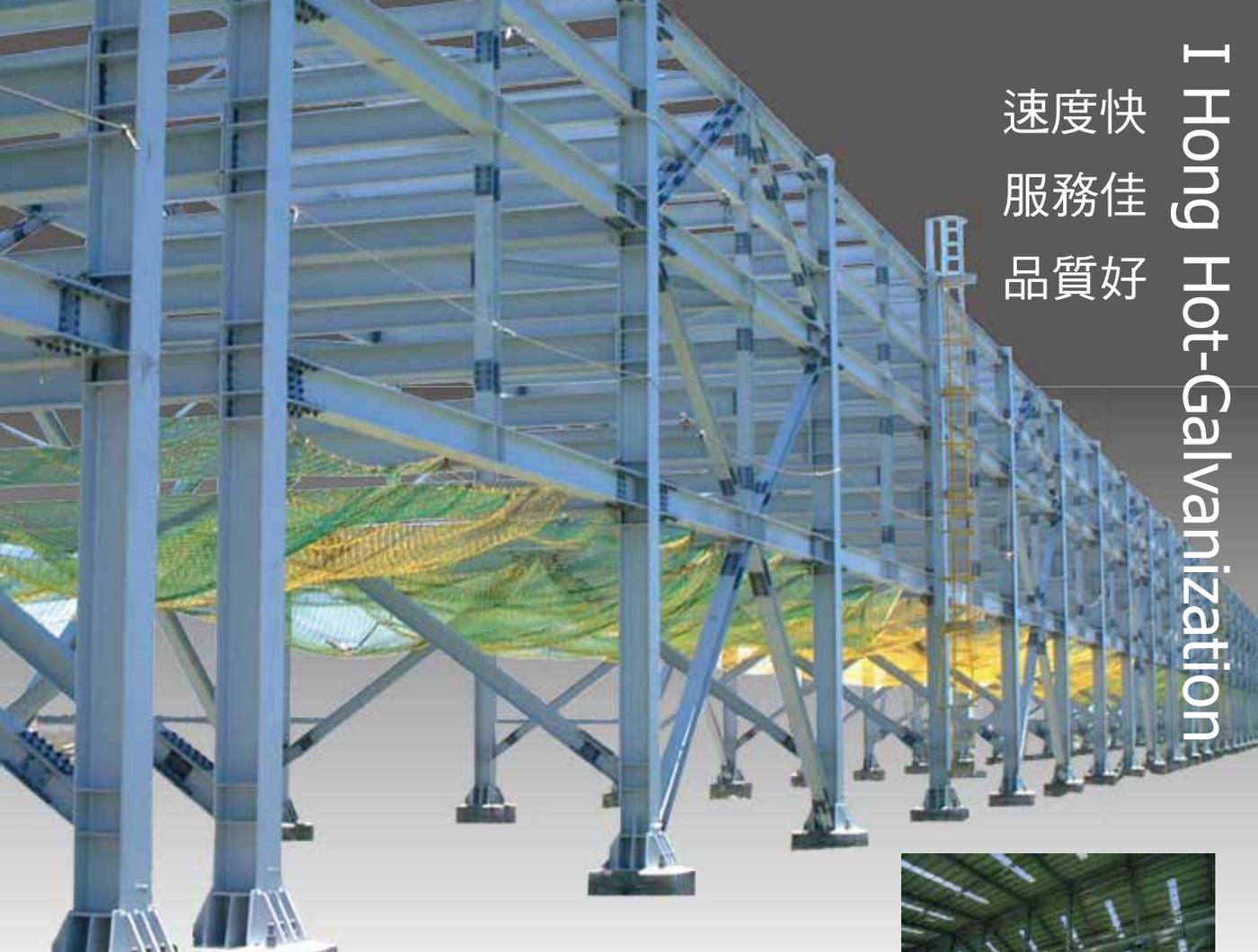
中華民國熱浸鍍鋅協會
Galvanizing Association of Taiwan

■ 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



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 · OSAS 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

INDEX

- 1 第一單元 ▶ 活動紀實
 - ◎ 世大運活動式游泳池
 - ◎ 台灣批件式熱浸鍍鋅產業2016回顧
 - ◎ 熱浸鍍鋅國家標準及工程應用說明會
- 12 第二單元 ▶ 生產技術及防蝕技術專題：
 - ◎ 熱浸鍍鋅業如何做好污染防治工作
 - ◎ 日本熱浸鍍鋅產業之現況
- 31 第三單元 ▶ 工程實績介紹：
 - ◎ 永和國民運動中心新建工程
- 37 第四單元 ▶ 本會認證熱浸鍍鋅合格廠商
熱浸鍍鋅加工建議價格表
- 38 第五單元 ▶ 熱浸鍍鋅結構物設計要點
- 39 第六單元 ▶ 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



永和國民運動中心新建工程

起造單位：新北市政府體育處
設計單位：華興聯合建築師事務所
營造單位：根基營造股份有限公司
鋼構製作：理成工業股份有限公司
熱浸鍍鋅：臺鍍科技股份有限公司
鍍鋅總重：135噸
總工程經費：8.1億元

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 ■ 陳永昆
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、陳宗榮、蔡明達
助理 ■ 賴淑娟
會址 ■ 高雄市三民區水源路十八號五樓
電話 ■ (07)396-0306~7
傳真 ■ (07)396-0308
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

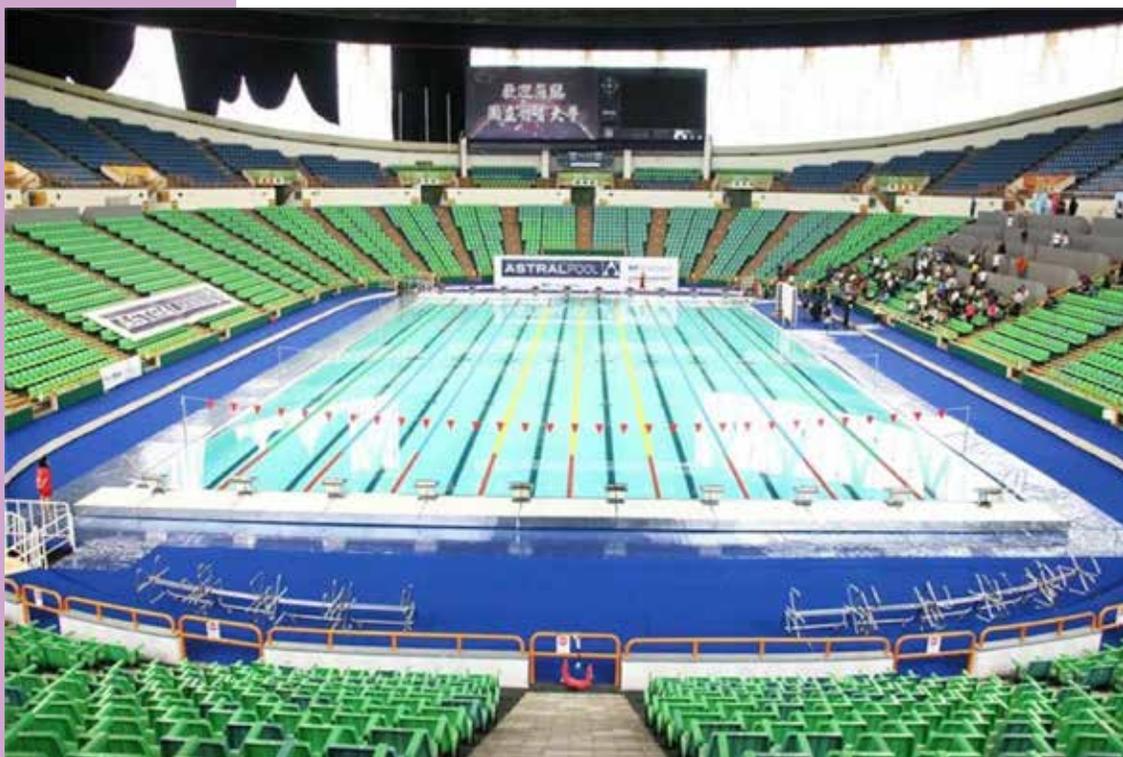
廣告索引

- 封底 ▶ 力鋼
- 封面裡 ▶ 易宏
- 封底裡 ▶ 盟雅
- 40 頁 ▶ 日商極賢
- 41 頁 ▶ 邀請入會及徵稿
- 42 頁 ▶ 現代營建雜誌社
- 43 頁 ▶ 前鋒日報社
- 44 頁 ▶ 鋼結構協會
- 45 頁 ▶ 亨欣
- 46 頁 ▶ 臺鍍
- 47 頁 ▶ 慧鋼



世大運活動式游泳池由 150 片鍍鋅鋼材組合而成

秘書處



2017 世界大學運動會將於 8 月 19 日至 30 日於台北舉行，共有 22 項競賽項目分 60 座場地進行。60 座場地，有 2 座新建場館（臺北市網球中心、臺北市和平國小校舍暨附屬籃球館），5 座賽前布置場館，其餘 53 座為現有場館整建，其中游泳及水球決賽的場地位於桃園龜山區的國立體育大學綜合體育館內，是在原本的綜合體育館室內籃球場上組裝成活動式游泳池。

該座活動式游泳池是利用 150 片活動熱浸鍍鋅鋼板搭配 PVC 防水布組成，所有規格比照室內游泳池，並有過濾消毒設備，水質也需確認符合國際泳協 (FINA) 與國際大學運動總會 (FISU) 標準，整體組裝工程經費約新台幣 8,800 萬。

組建的台灣首座活動式游泳池 5 月 17 日正式啟用，這活動式游泳池自 3 月 6 日至 5 月 5 日歷時 60 天利用 150 片高品質預製熱浸鍍鋅鋼材搭配 PVC 防水布組成，底部並以鋼索固定，於注水後能進行尺寸微調整，確保符合國際泳協（FINA）競賽標準。三階段總經費達 1.78 億台幣（含賽會所需館內部附屬空間、燈光、空調、建築整修等），預計在 6 月 29 日至 7 月 2 日於現場舉行游泳測試賽。進行測試運轉，並由國際泳協（FINA）授權中華泳協進行場地檢驗後正式啟用。世大運結束後，活動式游泳池還可移至別處重覆使用。活動式游泳池於 2003 年巴塞隆納世界游泳錦標賽使用，接著於 2006 年上海世界游泳錦標賽、2007 年澳洲墨爾本世界游泳錦標賽及 2008 年曼徹斯特世界短池游泳錦標賽都有相關經驗。



圖 1. 熱浸鍍鋅鋼板進場



圖 2. 熱浸鍍鋅鋼板與基座組裝



圖 3. 熱浸鍍鋅鋼板組裝 1



圖 4. 熱浸鍍鋅鋼板組裝 2



圖 5. 熱浸鍍鋅鋼板組裝 3



圖 6. 熱浸鍍鋅鋼板組裝 4



圖 7. 熱浸鍍鋅鋼板組裝 5



圖 8. 活動式游泳池熱浸鍍鋅鋼板外觀



圖 9. 活動式游泳池外部結構

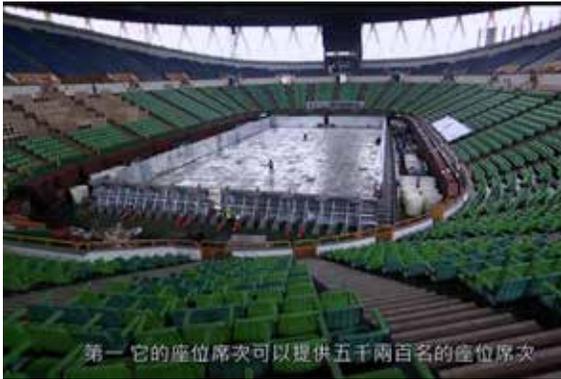


圖 10. 活動式游泳池底板鋪設完成



圖 11. 活動式游泳池內部鋪設 PVC



圖 12. 活動式游泳池周邊地板鋪設



圖 13. 活動式游泳池

以上照片翻拍自台北市政府大地工程處影片

台灣批件式熱浸鍍鋅產業 2016 回顧

秘書處

台灣批件式熱浸鍍鋅現在共有 22 家鍍鋅公司 28 條鍍鋅生產線分別位於北、中、南部。根據本會會員 12 家 18 條鍍鋅生產線申報統計資料，去年批件式熱浸鍍鋅共有 27.8 萬噸，北中南各區分別為 85,399、63,251 及 129,398 噸，如表 1 所示。2016 年中熱浸鍍鋅工程有林口電廠、大林電廠、通霄電廠更新計畫、台 61 線西濱快速道路與亞東石化公司觀音二廠的延續工程、二期航廈擴建工程等鋼結構、一般廠房鋼構及台北港南堤聯外道路等工程鋼筋；橋梁方面有桃園觀音區中山橋、公路總局三疊溪橋及淡江大橋一標免拆鋼模板等，較具代表性熱浸鍍鋅工程如 2 所示。在業別應用方面，2016 年以營建(土木)業、石化業、電力電信業及鐵公路方面應用最多，特別營建業達 25%，如圖 1 所示。

2016 年批件式熱浸鍍鋅產量整體比前年的 30.3 萬噸少了約 25,067 噸，如表 3。2016 年產量的減少，主要是南區產量減少較多達 3.19 萬噸，如圖 2 所示。另外，統計資料中不含 10 家的 10 條生產線產量，從推估來看，去年這 10 家產量約在 10.67 萬噸。所以，2016 年整體批件式熱浸鍍鋅產量約為 38.47 萬噸。

表 1. 台灣各區熱浸鍍鋅產量

	2016 年
北區	85,399 噸
中區	63,251 噸
南區	129,398 噸
合計	278,048 噸

近年，世界經濟景氣不佳，台灣投資環境也不盡理想，公共建設變少民間投資也較少。近期政府推動 8 年 8,824.9 億之前瞻計畫，分別推動軌道、水環境、數位、綠能及城鄉建設，預估可帶動 1 兆 7,777.3 億民間投資產值，我們期許計畫可通過且儘快著手各工程之啟動，相信如此也可增加熱浸鍍鋅業者之工作。特別是軌道工程、綠能及城鄉建設等工程。

表 2. 台灣 2016 年具代表性熱浸鍍鋅工程

工程名稱	重量(噸)	備註
林口電廠更新計畫 -3 號機組鍋爐廠房	9,000	103~106 年
林口電廠更新計畫 -3 號機組汽機廠房	4,500	105~106 年
林口電廠更新計畫 -運煤系統製作工程	10,722	102~106 年施工
大林電廠更新計畫 -煤倉屋頂及皮帶機尾塔	7,000	
大林電廠更新計畫 -管架及其他廠房鋼構工程	3,000	103~106 年施工
大林電廠更新計畫 -輸煤系統	13,000	103~106 年施工
中龍鋼鐵(股)公司鋼鐵原料堆置場防風防塵牆提升效率案輸送流程新增及改造製作工程	1,967	
google 3.5 期工程	3,500	
台合科技(股)公司林園廠新建工程	2,000	105~106 年施工
台 61 線西濱快觀音至鳳鼻隧道段	700	紐澤西護欄鋼筋
台 61 線西濱快白沙屯至通霄段	200	同上
台 61 線西濱快王功至芳苑段	400	同上

表 3. 批件式熱浸鍍鋅之類別產量比較

單位：噸

	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	燈管	格柵板	鋼筋	電力電信	螺栓	鐵配件	其他	合計
2015 年	100,114	36,694	5,554	7,453	24,172	976	13,040	4,724	2,097	8,708	8,556	14,292	5,766	19,958	4,741	9,956	12,102	4,413	19,800	303,115
2016 年	86,937	35,988	5,548	7,741	20,764	931	12,536	3,548	2,271	7,730	7,842	13,107	5,700	17,548	5,989	10,789	10,696	7,272	15,110	278,048

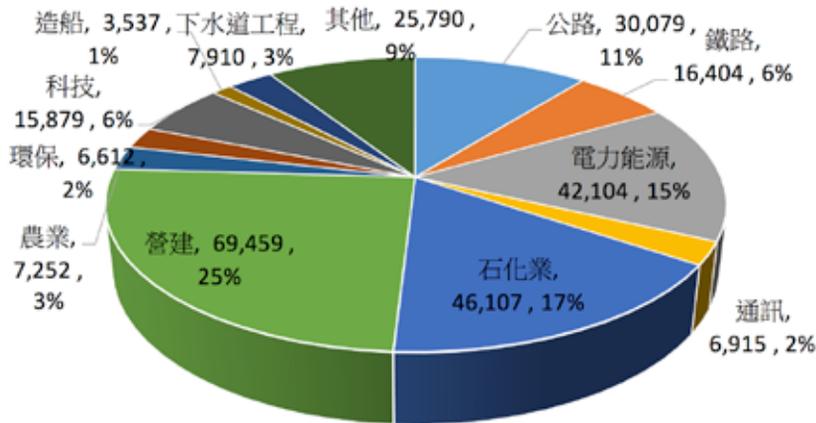


圖 1. 熱浸鍍鋅 2016 年產量應用分布



圖 2. 台灣各區產量比較

熱浸鍍鋅國家標準及工程應用說明會

秘書處

一、主旨：鋼鐵材料為建築結構及設備不可或缺之要件，但"腐蝕"卻嚴重影響鋼鐵材料壽命，尤其臺灣地處高溫高濕的海洋性季風環境，腐蝕問題更為嚴重。據估計，因腐蝕所造成的損失約達國內生產毛額(GDP)的4%，我國每年因腐蝕造成之損失達新臺幣數千億元，可知預防腐蝕之重要性。

隨著資源日益珍貴及環保工安的要求，強化材料防蝕性能為各國重要課題；政府將推動前瞻計畫，推動軌道、水環境、數位、綠能及城鄉建設，預期帶動國內投資產值，更重視防蝕之應用。

熱浸鍍鋅防蝕技術為先進國家廣泛使用，及最具效益的大氣防蝕方法之一，可有效維護及延長鋼鐵材料的壽命，經濟部標準檢驗局亦制定相關熱浸鍍鋅國家標準，並於104年11月11日修訂公布，以提升產業技術並與國際接軌。

為協助相關機關、團體了解及採用國家標準，並推廣熱浸鍍鋅技術及產品在綠能及國家公共工程之應用，特舉辦本次說明會。(相關標準可至國家標準網路服務系統網站 <http://www.cnsonline.com.tw/> 閱覽。)

二、內容：熱浸鍍鋅國家標準說明與其在綠能及公共工程等之實務及應用介紹，分別於北部、中部及南部地區各舉辦1個場次，每場次為1天之課程。

全日由主辦單位為參加人員投保意外險及意外醫療險。

三、費用：免費參加，致贈熱浸鍍鋅講義(含相關國家標準)，並供應午餐(便當)；為響應環保，請學員自行攜帶水杯。

- 四、參加對象：歡迎各公、民營機構，建築、土木、結構等專業技師、營造業、鋼構業者等參加，公務人員全程參加者，可登錄終身學習認證時數(上、下午各3小時)；另本說明會獲准納入公共工程委員會技師執業執照換發辦法規定之訓練課程及建築師研習實施方式個別項目積分，全程參加亦頒發參訓證明。
- 五、名 額：每場次 100 人，臺中、臺北、高雄場次即日起分別至 6 月 29 日(星期四)下午 5 時截止，依報名先後額滿截止，不接受現場報名。若報名額滿，每一單位報名以 3 人為限。
- 六、報名方式：至經濟部標準檢驗局網頁 (<http://www.bsmi.gov.tw>) 點選「最新消息」之「線上報名」項下，點選「熱浸鍍鋅國家標準及工程應用說明會」報名。
- 七、場次別：※ 北部地區 106 年 7 月 3 日(星期一)
經濟部標準檢驗局 臺北總局大禮堂
地址：臺北市中正區濟南路一段 4 號 電話：02-33435150
- ※ 中部地區 106 年 7 月 5 日(星期三)
經濟部標準檢驗局 臺中分局大禮堂
地址：臺中市南區工學路 70 號 電話：04-22612161 分機 703
- ※ 南部地區 106 年 7 月 7 日(星期五)
經濟部標準檢驗局 高雄分局大禮堂
地址：高雄市苓雅區海邊路 50 號 電話：07-2511151 分機 751
- 八、洽詢電話：經濟部標準檢驗局 翁小姐 (02-3343-5150)
中華民國熱浸鍍鋅協會 賴秘書 (07-3960306)
- 九、主辦單位：經濟部標準檢驗局
中華民國熱浸鍍鋅協會
中華民國防蝕工程學會
中華民國鋼結構協會

熱浸鍍鋅國家標準及工程應用說明會
※ 課程表 ※

時間	講題	講師
08:50~09:20	人員報到	
09:20~09:30	長官及貴賓致詞	經濟部標準檢驗局 中華民國熱浸鍍鋅協會
09:30~10:00	企業反貪廉政宣導	經濟部標準檢驗局政風室
10:00~10:50	熱浸鍍鋅介紹與公共工程之應用	臺鍍科技股份有限公司 李祐承 業務專員
10:50~11:10	休息及交流時間	
11:10~12:00	熱浸鍍鋅國家標準 ^(a) 說明及熱浸鍍鋅鋼材於綠能的應用	臺灣電力公司綜合研究所 化學與環境研究室主任 鄭錦榮博士
12:00~13:00	午餐及交流時間	
13:00~13:50	熱浸鍍鋅對機械性質之影響	國立臺灣大學材料科學與工程學系 暨研究所 林招松教授
13:50~14:40	熱浸鍍鋅與油漆之雙重防蝕工法	交通部公路總局西部濱海公路 北區工程處 李家順工程司
14:40~15:20	休息及交流時間	
15:20~16:10	熱浸鍍鋅工程案例分享	黎明工程顧問股份有限公司 石建愉技師
16:10~17:00	問題與討論	
<p>註^(a) 熱浸鍍鋅相關國家標準(104年11月11日修訂公布)如下： CNS 1247「熱浸鍍鋅檢驗法」 CNS 8503「熱浸鍍鋅作業方法」 CNS 10007「鋼鐵之熱浸鍍鋅」 CNS 14771「鋼筋混凝土用熱浸鍍鋅鋼筋」</p>		

注意事項：

1. 課程表為預計行程，主辦單位保留當日調整之權利。
2. 當日參加人員投保意外險及意外醫療險。

熱浸鍍鋅業如何做好污染防治工作

陳鴻興 / 慧鋼企業(股)公司經理

一、前言

鐵材料具有優越的機械特性與應用性，為現代經濟社會不可或缺的加工製造原料，鋅層在大氣中的消耗是非常緩慢的，約為鋼鐵腐蝕速率的 1/17 至 1/18。所以熱浸鍍鋅鋼鐵產品會有較長的生命週期，且可無限次 100% 回收使用。鋼鐵屬於有利於永續循環使用的環保材料，更能深化鋼材的永續循環使用。熱浸鍍鋅防蝕法所提供的壽命遠超過其它防蝕方法，實屬於「綠能製程」的最佳表面處理方式之一。

但因熱浸鍍鋅的作業過程中，包含脫脂、脫脂水洗、酸洗、酸洗水洗、助熔劑、熱浸鍍鋅、冷卻等過程(如圖 1)，常會伴隨產生空氣污染物、水污染及廢棄物等，帶來一系列的環境污染問題，故熱浸鍍鋅業常被外界認為是高污染的金屬表面處理業之一。

近年來，國內各項環保法規已趨完整，環保觀念亦趨於成熟，再加上民眾環保意識高漲，對於熱浸鍍鋅行業而言，如何做好污染防治工作，是身為「鋼鐵防蝕守護者」的你我，應盡的責任與義務。

二、熱浸鍍鋅鍍作業過程的污染物來源和特性

(一) 空氣污染物來源

1. 氣狀污染物：酸性廢氣中主要成分為硫氧化物、氮氧化物、硫化氫及二氧化硫、二氧化氮等屬無機酸性廢氣。主要來源為酸洗作業過程中酸霧逸散。

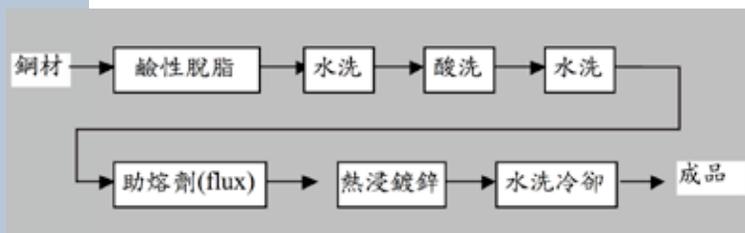


圖 1. 鋼材表面熱浸鍍鋅處理製程

氣狀污染物去除，目前對於無機酸鹼氣體處理的方法以吸收法為主，常見吸收洗滌裝置有：噴淋塔 (spray column)、板式吸收塔 (plate absorption tower) 及填充塔 (packed tower) 等，以熱浸鍍鋅業界而言，大多採用濕式洗滌塔 (wet scrubber)，來做為處理酸、鹼性氣體之防制設施 (如相片 1-1~1-3)。

濕式洗滌塔可處理廢氣中之粒狀污染物，同時也可去除廢氣中所含的氣狀污染物，此外必須將洗滌塔所噴淋下來的廢水，再送至廢水處理廠處理後再行排放。洗滌塔之常見問題說明及改善對策如表 1。

2. 粒狀污染物：來源為加工過程中產生之懸浮粒狀物一如熱浸鍍鋅槽煙塵逸散、鍍件表面研磨、噴塗作業產生之粉塵及運輸車輛所排出的廢氣等等。粒狀污染物去除，以袋式集塵器 (亦稱為濾袋屋) 為收集微粒最常用的方法之一，其除塵效率是所有集塵器最高者。袋式集塵器系統包含下列零組件：

- (1) 濾袋及支架。
- (2) 濾袋清洗設備。
- (3) 收集漏斗。
- (4) 外殼。
- (5) 抽 (送) 風車。

袋式集塵器去除原理，是透過數百或數千個垂直懸掛的濾袋捕捉粉塵。當粉塵累積至一定厚度時，粉塵被逆洗清除至下方漏斗，再利用氣壓或螺旋輸送器自漏斗中排出。

袋式集塵器依廢氣過濾方向分成兩種方式，一是內部過濾，另一是外部過濾。內部過濾有機械振盪式及反洗空氣式濾袋屋，而脈衝噴氣式濾袋屋則為外部過濾。內部過濾方式中，含微粒氣體由濾袋下方或上方經由多孔板或擴散翼進入濾袋內部，微粒在濾袋內部被收集 (如相片 2-1~2-3)。

袋式集塵器利用過濾作用 (直接截取) 原理來收集直徑大於 $0.3 \mu\text{m}$ 之粉塵，其去除率 $>99\%$ 。廢氣通過袋式集塵器前需將廢氣降溫，可利用廢氣稀釋、輻射冷卻及蒸氣冷卻作為前處理。袋式集塵器的優缺點如表 2

所示。另外，袋式集塵器濾袋有其使用壽命，影響其壽命的因素如下：

- (1) 廢氣量。
- (2) 廢氣溫度。
- (3) 水份。
- (4) 廢氣化學性。
- (5) 塵粒濃度及特性。
- (6) 濾袋所造成的壓差。
- (7) 出灰系統。

表 1. 洗滌塔之常見問題說明及改善對策

操作問題	異常現象	問題原因說明	改善對策
噴淋嘴阻塞	噴嘴噴淋角度變小或偏斜。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 來自廢氣中所帶入的粒狀污染物的沉澱。 2. 因化學反應所產生的結晶。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 循環水槽中增設柵欄以阻隔粒狀污染物被泵吸入，設計應選用適當的噴嘴及管線口徑，並經常清洗。 2. 定期更換洗滌液，並增設閥及流量計的旁通 (bypass) 管線。
填充物內部阻塞	流量計流量不正常或壓降升高。	因化學反應所產生的結晶。	增加氣液比，控制 pH 值、增加循環水槽中，洗滌液停留時間、增設再分佈器，並且每年再固定清洗或更換填充物，來改善操作結垢狀況。
白煙問題嚴重	煙囪出口有明顯白煙	<ol style="list-style-type: none"> 1. 洗滌後之氣體濕度過高。 2. NH_3 存在於酸性廢氣中。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檢查是否塔頂液體分散器之噴嘴力道過強，導致水滴以噴霧狀被氣流帶出，形成過飽和之水氣。裝設除霧器，以提高除霧效率。 2. 檢視管線、查看是否酸、鹼性氣體有混合排入洗滌塔內。
洗滌塔處理效率降低	煙道濃度監測過高或有明顯之異味	<ol style="list-style-type: none"> 1. 循環水之 pH 值過低或過高。 2. 循環水量不足。 3. 液體分散不均。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檢查 pH 計是否正常。 2. 檢查加藥系統之泵、閥或管線是否堵塞。 1. 檢查循環水之泵、控制閥或是否正常。 1. 檢查並清理液滴分散器或增設再分佈器。 2. 檢查並清理填充物或噴嘴是否結垢、腐蝕、阻塞或堆壓變形。

表 2. 袋式集塵器的優缺點

項次	優點	缺點
1	設置空間需求小。	不適用高溫廢氣。
2	除塵效率高 >99%。	對濕度敏感。
3	設備成本低。	需常清理。
4	可回收塵料。	濾布老化更新成本高。
5		過濾有機質易生爆炸。
6		對過濾速度敏感。



圖 2. 世界主要國家降水量比較⁽¹⁾
(摘錄自環境保護署官方網站)

(二) 台灣地區水資源的困境

台灣是世界排名第十八位的缺水國家(地區)。在一般人的印象裡，台灣地區平均每年有二千多毫米的雨量，應該是水資源不虞匱乏的國家；但是因為台灣地區地狹人稠、山坡陡峭、雨勢集中，再加上河川短促，所以大部分的雨水都迅速地流入海洋。因此，台灣地區每人每年平均可以分配到的水量，只有全世界平均雨量的七分之一而已，換算成每人每年可用水量大約只有一千公噸(1,000 立方公尺)，以目前世界可用水量的標準來說，台灣地區是屬於缺水國家(地區)，如圖 2 所示。

1. 環境水污染問題

廢水可分為有機及無機性兩大類。無機性廢水處理以物理及化學方法為主。熱浸鍍鋅廢(污)水是屬於無機性廢(污)水，其來源為洗滌塔或填充塔所排出廢水、脫脂水洗、酸洗水洗、冷卻水等所排出的製程廢水等及日常生活所排出的生活廢水。在廢水處理過程中因經化學混凝程序添加化學藥劑而產生化學無機污泥，隨著廢水處理量的增加伴隨著大量的無機污泥產生，污泥中也含有大量的水分，含水率約 96~99.5%，其處理方式有濃縮、調理、脫水等程序。熱浸鍍鋅廢(污)水處理流程，如圖 3 所示。而廢水處理廠常見問題與改善對策，如表 3 所示。

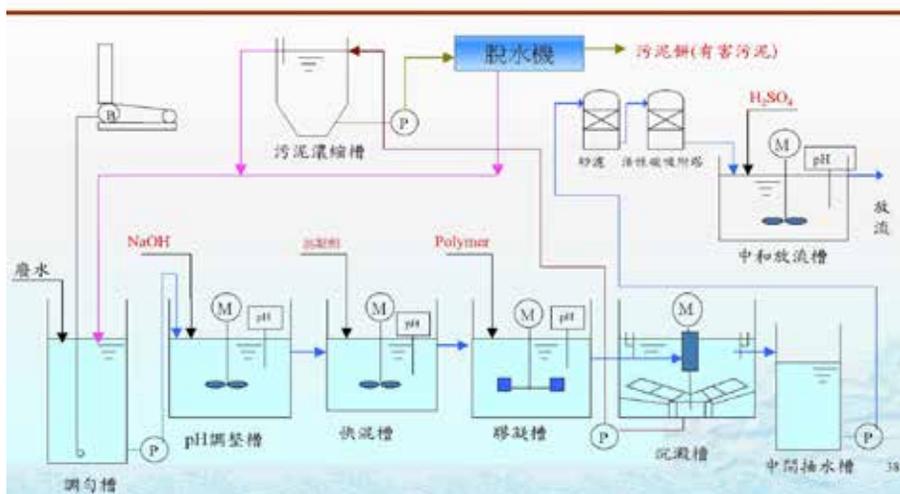


圖 3. 熱浸鍍鋅廢(污)水處理流程示意圖

表 3. 廢水處理廠常見問題與改善對策

項次	異常現象	改善對策
1	高濃度廢液(如脫脂廢液、酸洗廢液、助熔劑廢液)瞬間排入廢水處理場處理,處理單元偏高,降低處理成效。	設置暫存槽(桶)先將高濃度廢液收集起來,再少量排入廢水處理場處理。
2	廢水調整槽空間不足,無法調勻廢水水質。	1. 檢查調整槽槽底污泥是否堆積,影響空間。 2. 增加調整槽內部曝氣裝置,以調勻廢水水質。
3	未選用適當藥劑及控制加藥量	瓶杯試驗確認添加混凝劑之必要性及加藥量。
4	化學藥品不足,未適當補充	每日記錄用藥量並設置液位觀測計。
5	水質及 pH 值上/下變化大	加藥點應於反應槽進流端, pH 監測計應設於出流端。
6	沉澱槽污泥上浮或出流水膠羽量多,影響處理水質	1. 污泥陡坡度不足。 2. 槽內污泥高度過高。 (不可超過進流端與出流端高度之 1/2)。 3. 應依污泥高度,適時排泥。

三、廢棄物處理

熱浸鍍鋅業廢棄物主要來源為,鋼材表面酸洗加工後所產生的廢酸液。依製程特性可概分為兩種:一種是酸洗後的清洗廢酸水;另一種是經過酸洗反應後,因溶入過多氯化亞鐵及雜質而無法繼續使用所排出的廢酸液;其中前者屬低濃度之酸洗廢水,進入廢水處理系統處理後所產生廢水污泥。而後者之高濃度廢酸液,由於含有重金屬成份,屬於有害事業廢棄物,應委託合法清除處理業者妥善處理及回收。

在廢棄物貯存及清除方面也應該注意,「有害事業廢棄物」與「一般事業廢棄物」必需分開貯存、清除及處理,所有的貯存設備都要有明顯的中文標示,貯存的容器與廢棄物必須相容,以防止容器破裂或廢棄物溢散情形。此外,「有害事業廢棄物」貯存期限以一年為限,如超過貯存期限必須發函地方主管機關,取得其同意。

處理廢棄物之主要目的為減量化/安定化及利於物質回收再利用,表 4 為熱浸鍍鋅表面處理業常見事業廢棄物代碼。一般無機性的廢棄物,因其中大多含有重金屬或其他有害成分,故於污泥進行各種處置前,必

須先行穩定固化或是燒結技術將其固化成安定之固體物，並需通過環境保護署環境檢驗所公告的毒性溶出試驗 (TCLP) 標準，才能進行掩埋或再利用。污泥處理的最終目的是希望能達到資源再利用。

表 4. 熱浸鍍鋅表面處理業常見事業廢棄物代碼及其名稱

項次	廢棄物製程代碼	廢棄物名稱
1	D-1801	生活垃圾
2	D-1099	非有害廢集塵灰或其混合物
3	C-0202	廢液 pH 值小 (等) 於 2.0
4	R-2502	廢酸洗液
5	D-1101	爐渣
6	D-1703	廢潤滑油
7	R-1303	廢鋅
8	D-0902	無機性污泥

與熱浸鍍鋅業有關之各項環保法規及需繳納各項費用及定期申報項目彙整如下表 5 及表 6 所示。

表 5. 熱浸鍍鋅相關環保法規

項次	法規鑑別	法規名稱
1	空氣污染防治	<ol style="list-style-type: none"> 1. 空氣污染防制法。 2. 空氣污染防制施行細則。 3. 固定污染源設置與操作許可證管理辦法。 4. 環境保護專責單位或人員設置及管理辦法。 5. 空氣污染防制費收費辦法。 6. 固定污染源空氣污染物排放標準。 7. 公私場所違反空氣污染防制法應處罰鍰額度裁罰準則。

2	水污染防治	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水污染防治法。 2. 水污染防治法施行細則。 3. 水污染防治措施及檢測申報管理辦法第 105 條第 1 項規定之指定之日。 4. 水污染防治費收費辦法。 5. 水污染防治措施及檢測申報管理辦法。 6. 水污染防治措施計畫及許可審查申請辦法。 7. 放流水標準。 8. 環境保護專責單位或人員設置及管理辦法。 9. 應以網路傳輸方式辦理水污染防治措施計畫與許可證之申請、變更或展延，及檢測申報之對象與作業方式。
3	廢棄物清理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 廢棄物清理法。 2. 廢棄物清理法施行細則。 3. 廢棄物清理專業技術人員管理辦法。 4. 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法。 5. 有害事業廢棄物認定標準。 6. 事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準。 7. 以網路傳輸方式申報廢棄物之產出、貯存、清除、處理、再利用、輸出及輸入情形之申報格式、項目、內容及頻率。 8. 區別有害事業廢棄物特性標誌。 9. 應檢具事業廢棄物清理計畫書之事業。 10. 指定公告應設置廢棄物專業技術人員之事業。

表 6. 需定期申報項目及徵收費用項目

項次	項目名稱	繳納頻率 / 申報頻率
1	固定污染源空氣污染防制費	每季繳納
2	水污染防治費	每半年繳納
3	土壤及地下水污染整治費	每季繳納
4	廢(污)水定期申報(含檢測)	每半年申報及檢測
5	事業廢棄物產出申報	每月月底前申報前月月底產出情形
6	事業廢棄物貯存申報	每月 5 日前申報前月月底貯存情形
7	委託或共同處理三聯單	清除前申報
8	再利用三聯單申報	清除前申報

四、熱浸鍍鋅業可能污染區域

熱浸鍍鋅業可能具有之污染潛勢區域及應注意事項，如表 7 所示。

表 7. 可能污染潛勢區域及應注意事項

可能具污染潛勢之區域	應注意事項表
製程區	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生產過程中部份重金屬會隨著酸氣逸散到空氣中，除需考量設置抽氣裝置外，於清洗鍍件的廢酸水，需納入廢水處理場處理，以免污染環境。 2. 前處理各項槽體儘可能採用地上市，以方便槽體檢查及維修作業，若設置於地下時，需採用耐酸材質及不透水材料做襯底，以防外洩滲漏於地下水，造成環境污染。必要時可加裝滲漏警示裝置，以儘早發現滲漏情形。
廢水處理場區	<ol style="list-style-type: none"> 1. 廢水處理場區地面宜採用耐酸材質及不透水材料做襯底或構築，並設有防止地面水、雨水及地下水流入、滲透之設施。 2. 廢水場各項單元操作槽體，應採用耐酸鹼材質或玻離纖維等防滲漏之披覆，必要時可加裝滲漏警示裝置，以儘早發現滲漏情形。 3. 廢水處理場主要單元操作所使用的機具設備，必要時應有備用之設備，以免設備故障，廢水無法正常操作處理。 4. 廢水處理場各項單元操作所使用的化學藥品，每日應檢查是否足夠，以免發生化學藥品不足，而影響到廢水處理場正常操作。

熱浸鍍鋅業之事業廢棄物可透過減量以減少污染，減廢目的在於有效率地使用製程物料，減少污染物的排出，達到降低生產成本及節省污染防制費用的雙重目標。以往業者在解決污染問題時，較著重如何將污染物處理至符合環保法令標準，只是一種只求免於遭到環保單位取締的處理方式，但若積極從廠內管理及製程減廢中做到污染源減量及有價物質回收工作，則不僅能節省原物料及污染物的處理成本，更會因污染強度的降低，將使管末處理趨於單純，相對地對於環境也會較為友善。因此可藉由廠內管理及減廢來達成污染防制目標，往往是最簡單，也是花費最少的，更是對環境保護工作而言，是最佳的治本之道。

熱浸鍍鋅業之減廢工作的實施可利用規劃、方案研擬來進行評估，評估流程如圖 4 所示。經過可行性評估後可訂定出各項減廢工作進行，例如廢酸液減量，如表 8 所示。

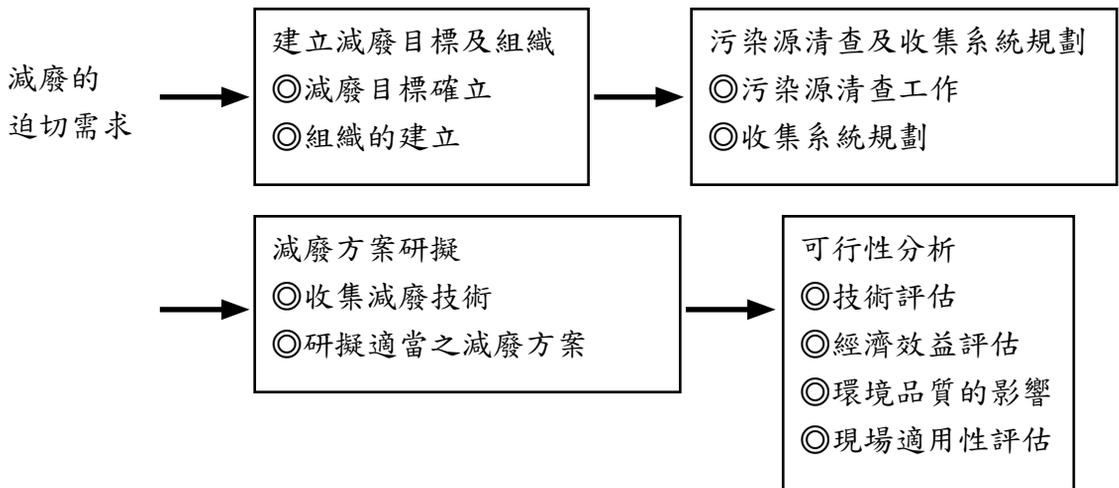


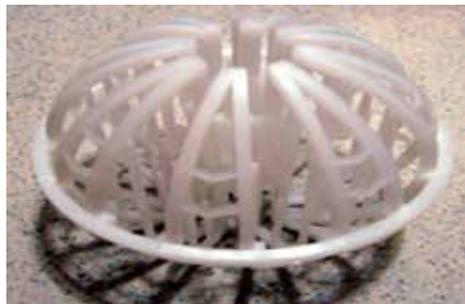
圖 4. 減廢的可行評估

表 8. 廢酸液減量之可行技術

減廢方案	內容說明
掛具的選擇	選用適當規格之掛具，避免小鍍件使用大掛具，而增加廢酸液帶出量。
延長排滴時間	改善現場人員操作習慣，適當延長排滴時間，減少廢酸液帶出量。 鍍件吊出時，必須要有適當角度(斜率)，以加快廢酸液回流到原槽。
做好廢酸液鋅 - 鐵分流	含鐵的廢酸液及含鋅的廢酸液，要確實分開管理，以利後續回收業者回收再利用。



相片 1-1. 酸洗洗滌塔設備外觀



相片 1-2. 拉西環



相片 1-3. 噴嘴

相片 1-1/1-2/1-3. 酸洗洗滌塔設備外觀及內部配件



相片 2-1. 袋式集塵器設備外觀 相片 2-2. 螺旋輸送器 + 旋轉下料閥 相片 2-3. 濾袋

相片 2-1/2-2/2-3. 袋式集塵器設備外觀及內部配件

五、熱浸鍍鋅業環保證照

熱浸鍍鋅業必須具備相關的環保證照及專責人員證照，如空污固定污染源操作許可證、廢(污)水排放地面水體許可證、乙級廢水處理專責人員、乙級廢棄物處理技術員等，如圖 5、圖 6 所示。



圖 5. 空污固定污染源操作許可證(左)廢(污)水排放地面水體許可證(右)



圖 6. 乙級廢水處理專責人員 (左) 及乙級廢棄物處理技術員 (右)

六、結論

經濟成長和環境保護，在大多數人眼中，是不太相容的兩回事。但我們深信環境保護與工業發展同等重要；透過企業的價值觀，展現企業用心經營友善環境的理念，掃除熱浸鍍鋅工業給外界的觀感是高污染產業的負面印象，唯一可行之路為力行「清潔生產技術」。

所謂「清潔生產技術」就是，持續應用整合性污染防治理念，盡可能減少製程和產品對人類和環境有害的影響。對生產製程而言，須盡可能地節約能源、不使用有毒性的原料並減少有害物質的排放。對產品的生產而言，由最原始的原料到產品棄置的整個產品生命週期，都要盡可能減少對環境的影響。這是一種自始即規畫、不讓污染物產生的技術，而不是等到污染物產生後，再去想解決之道。「清潔生產技術」是一可兼顧環境保護和經濟發展的技術，值得熱浸鍍鋅業界大力投入。

七、參考資料：

1. 行政院環境保護署網站。
2. 酸鹼性氣體洗滌塔～操作績效自我評估管理制度手冊。
3. 金屬表面處理業污染防治改善技術－財團法人台灣產業服務基金會。
4. 空氣汙染控制與設計－中山環工所。

日本熱浸鍍鋅產業之現況

井関 巽

日本熱浸鍍鋅協會 技術委員

一、前言

熱浸鍍鋅技術為法國化學家梅魯因 (Melouin) 在 1742 年所發明，並於 1836 年開始工業化。日本最初使用熱浸鍍鋅是從 1876 年長崎的國營造船所開始。之後，在東京的鍍鋅線、大阪的鍍鋅小件五金也漸被採用。現在的日本熱浸鍍鋅協會，是以 1947 年於東京設立的日本濕式鍍鋅協會為基礎，在 1953 年改名為日本熱浸鍍鋅協會。

之後，加入協會的會員超過了 100 家公司。為了 (1) 提升整體的鍍鋅技術、(2) 改善業界的經營與發展、(3) 藉鍍鋅提升鋼鐵的耐蝕性、(4) 提升鋼鐵製品品質、(5) 促進環保與省資源等目的，在 1971 年由通商產業大臣認可為公益法人，現在則稱為『一般社團法人日本熱浸鍍鋅協會』。在經過泡沫經濟之後，原有會員有 10 家以上的公司退出，目前正式會員為 81 家，贊助會員則為 31 家。

日本熱浸鍍鋅協會在過去 45 年 (1970 ~ 2015) 的生產量，如圖 1 所示。最高為 1996 年的 2,057,341 公噸，最低是 2010 年的 1,149,476 公噸，最近幾年則降到 130 萬公噸左右。生產量下降的原因主要受到 2008 年雷曼金融海嘯的影響，造成鍍鋅產量滑落外，另有 10 家以上公司歇業或退出協會，其影響也很大。

二、日本熱浸鍍鋅協會簡介

一般社團法人日本熱浸鍍鋅協會如前所述經過而設立。協會的宗旨，是藉由提升會員們的熱浸鍍鋅技術以及改善經營，在尋求業界健全發展的同時，也利用熱浸鍍鋅來強化鋼鐵防蝕、防銹機能，以助於保全『鋼結構』之目的。協會正式會員共 81 家 (旗下共 98 間工廠，如圖 2)，其總部設置於東京，另設有東日本支部 (28 家公司)、中部支部 (11 家)、西日本支部 (42 家)，依地區舉辦活動。

委員會組織包括有總務委員會、技術委員會、標準化委員會、人材育成委員會等；但協會所重視的項目，是關於開發需求標的，如混凝土結構使用熱浸鍍鋅鋼筋。在市場開發作法上，每年會在各地舉行『防銹演講會』，主要是傳達熱浸鍍鋅的防銹效果及經濟效益。目前，每年在4個地方舉行（以前是8個地方）；主要都會城市會有150名，地方城市會有100名左右來參加。

對於參加者，會就以下項目進行問卷調查。

- (1) 到現在為止是否曾參加過？
- (2) 職業（可重複回答）。
- (3) 對於將鋼材納入熱浸鍍鋅規範的決定，看法如何？
- (4) 演講會後對於熱浸鍍鋅的認識，有何改變？
- (5) 對於熱浸鍍鋅，所關心的事項。（複數選擇）
- (6) 採用熱浸鍍鋅，有所不安事項。（複數選擇）
- (7) 如何決定使用何種鋼材防蝕方法？（複數自由回答）
- (8) 對出差講座（移動式講座）、技術指導有興趣嗎？
- (9) 怎樣的內容才會讓您感興趣？（回答第8題的人，自由回答）
- (10) 其他意見

從參加演講者的問卷調查中，『防銹演講會』讓他們了解到熱浸鍍鋅的經濟效益、耐蝕性，進而帶動各種新需求開發。

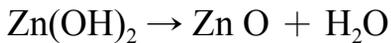
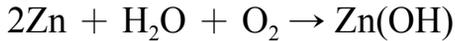
三、日本熱浸鍍鋅用量與用途演變

一般鋼結構物的熱浸鍍鋅之生產量，在1970年前後並不多，主要生產量都在鋼管熱浸鍍鋅上。之後，鋼管的熱浸鍍鋅就變減少，到2015年只剩9.9萬公噸。這是因為自來水淨化關係，影響到水管的耐蝕性所致而使用量大幅減少。

熱浸鍍鋅生產量統計，除了鋼管以外，其他製品都當作鋼構造物來統計。1986以後，則增加為鋼管、道路、建築、臨時機械材料、其他等5個項目統計；自1990開始，鍍鋅產量與種類都變多，到了1998年再增加7項，2007年又追加1項，到現在統計項目總共13項。現在產量較多的項目有：建材42.7萬公噸，道路14.2萬公噸、電力及通信11.1萬公噸，如表1所示。

四、白銹防止對策

熱浸鍍鋅的耐蝕性，是來自於鍍鋅表面所形成的緻密氧化皮膜。但在熱浸鍍鋅後的短時間內，表面尚未形成氧化皮膜的狀態下，若接觸到含有殘留氧分子的雨水或露珠時，會有下列之反應而造成白銹 (ZnO)。



4.1 若要防止白銹發生，需注意下列事項：

- (1) 保管於通風良好的室內。
- (2) 若於室外保管時，場所需有良好的排水，且須與地面保持空隙而維持通風。
- (3) 避免有局部積水現象。
- (4) 避免雨中裝卸貨或運輸。
- (5) 室外保管時，下雨天要蓋上膠布，但不要直接接觸到製品，放晴後快速掀開。

4.2 在熱浸鍍鋅製程後，為防止白銹發生，可進行其他處理，如：

- (1) 鉻酸處理。
- (2) 水溶性樹脂 (壓克力樹脂)。

若浸於鉻酸溶液中，雖有防止白銹效果，但因鉻有環境公害問題，故使用上有所困難，可改用水溶性的壓克力樹脂。

五、鍍鋅後之化成處理與應用工程

利用化學或電化學的方式，在金屬表面沉積一層非金屬的皮膜，此方式稱為化成處理。此類皮膜主要包括磷酸鹽、鉻酸鹽、鹼基鹽、氧化物、硫化物等。

5.1 低光澤處理

若在熱浸鍍鋅之後施加特別的化成處理 (主要方法為磷酸鋅處理)，可在鍍鋅表面形成低光澤皮膜 (如圖 3)，除了有更易融入周圍環境的功

用外，也可避免民眾因日光反射而造成目眩。同時，此處理也不會影響到耐蝕效果。但若要做此類降低光澤之化成處理，需要將鍍鋅鋼材浸至處理槽中，因此事前的設計與協調是必要的。

5.2 塗裝處理

熱浸鍍鋅後之塗裝（如圖 4），主要有以下目的：(1) 增加美觀性，及與環境更調和、(2) 作為標幟或安全警示用、(3) 在較惡劣環境下也能保持長期耐久性、(4) 對於難以補修的結構增加耐久性、(5) 鍍鋅構件劣化後。鍍鋅構件劣化後之塗裝所使用之塗料有很多種，其中二種常用的包括氯化橡膠，以及 PU/ 環氧樹脂。在塗裝之前，需要先將材料表面的灰塵等清除後，進行脫脂洗淨步驟，之後再針對白銹或紅銹予以清除後，就可進行塗裝；塗裝依不同層別可分為補強塗裝、底漆、中塗裝、面漆等。

5.3 熱浸鍍鋅高強度螺栓接合

在日本國內的熱浸鍍鋅高強度螺栓接合，需依照建築基準法中，對於接合面處理法和熱浸鍍鋅螺栓之規定來執行。摩擦面的各種狀況之滑動係數如下：

鍍鋅	．．．．．	0.19 ~ 0.3
鍍鋅後噴砂	．．．．．	0.46 ~ 0.52
遮罩處理後進行研磨加工	．	0.49 ~ 0.52
黑皮鋼材	．．．．．	0.30 ~ 0.32
黑皮噴砂	．．．．．	0.53 ~ 0.57
鍍鋅後磷酸處理	．．．	0.43 ~ 0.48

使用摩擦接合的熱熱浸鍍鋅高強度螺栓，依建築基準法第 37 條規定，需取得國土交通大臣之認定，目前取得此認定的熱浸鍍鋅螺栓技術協會加盟公司有 8 家（包括神鋼螺栓、日亞鋼業…等）。

摩擦面的處理有噴砂處理、磷酸鹽處理等方式。若要採用其他處理方式時，需特別記載其方法，並必須確保滑動係數在 0.4 以上。

日本熱浸鍍鋅後的摩擦接合面處理，一般多採用磷酸鹽處理。可使用毛刷塗抹方式，由連接面外緣 5mm 處朝內側塗，在鍍鋅表面形成一層磷酸鹽結晶皮膜，進而提升滑動係數。

六、鍍鋅鋁合金相關技術

日本熱浸鍍鋅協會中，具有鋅鋁合金鍍鋅設備的公司有 5 家，這些工廠幾乎都是用二次鍍方法。當鍍鋅槽內鋁含量超過 1% 時，會發生少數部分有未鍍點發生，若鋁含量增加時，其未鍍點狀況會更加嚴重；因此，發展出 5% 鋁鋅合金鍍鋅及 55% 鋁鋅合金鍍鋅技術。以前者為例，若最初在不含鋁的鋅槽內鍍鋅後，再到含 5% 鋁和少量鎂（約 1%）的鋅槽內進行第二次熱浸鍍鋅。二個鋅槽之溫度都是 450°C 左右，與一般的鍍鋅溫度一樣。協會也制定了『熱浸鍍鋅 5% 鋁合金鍍鋅』之附著量標準規範，HZA 25 和 HZA 35。

HZA 25：附著量 250 g/m² 以上，適用厚度 1.6mm 以上 3.2mm 以下之鋼材、鋼製品、鋼管類。

HZA 35：附著量 350 g/m² 以上，適用厚度 3.2mm 以上之鋼材、鋼製品、鋼管類及鑄鍛造品。

5% 鋁鋅合金鍍鋅具優異耐蝕性，在嚴峻的鹽害環境或嚴苛的大氣污染環境下，耐蝕性是熱浸鍍鋅的 2 ~ 2.5 倍。

參考文獻

期刊雜誌：

1. 井関 巽，日本の溶融亜鉛鍍金の現状，2015 年

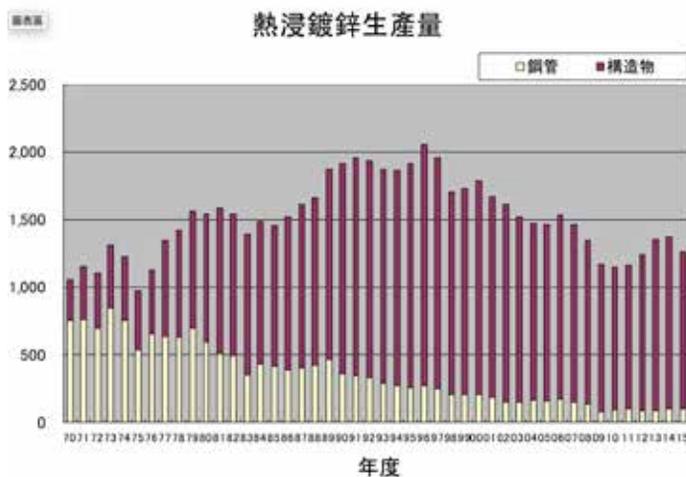


圖 1. 1970-2015 年日本熱浸鍍鋅鋼材產量

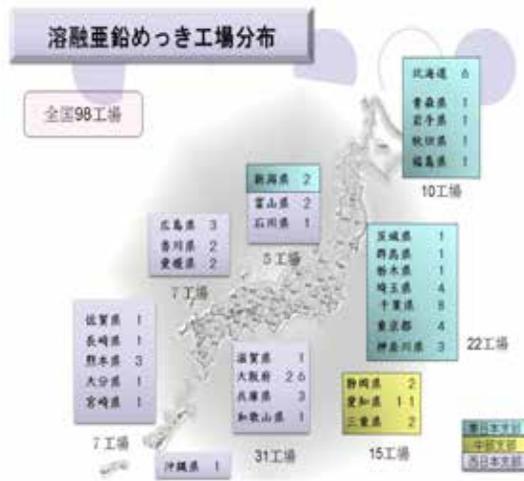


圖 2. 日本熱浸鍍鋅協會會員工廠分佈圖

表 1. 日本近數年熱浸鍍鋅 13 項品種使用量

年度 / 品種	2010	2011	2012	2013	2014	2015
鋼管	94,302	102,920	89,447	90,988	105,044	99,964
前年比 (%)	117.6	109.1	86.9	101.7	115.4	95.2
一般鋼材	32,504	31,885	36,567	39,617	37,771	42,503
道路	170,894	161,891	175,708	184,076	177,556	142,641
格柵板	45,957	43,112	41,735	46,381	43,834	34,650
建築材	354,334	368,443	392,798	440,011	454,043	427,211
停車場	30,394	30,124	34,095	37,495	30,620	34,613
臨時機械材料	46,901	68,618	76,260	104,273	121,386	98,576
電力・通信	119,162	98,618	120,916	131,438	121,523	111,588
鐵道	11,880	13,012	16,474	14,220	9,501	9,873
扣件	32,820	33,587	37,712	38,794	39,542	35,068
造船	68,518	68,957	62,517	57,548	65,626	64,604
其他	116,285	117,444	135,119	148,233	146,669	139,926
鋼結構小計	1,055,174	1,060,444	1,150,191	1,261,885	1,266,827	1,159,104
前年度比 (%)	96.9	100.5	108.5	109.7	100.4	91.5
合計	1,149,476	1,163,269	1,239,638	1,352,873	1,371,871	1,259,068
前年度比 (%)	98.3	101.2	106.6	109.1	101.4	91.8

日本熱浸鍍鋅協會資料



圖 3. 低光澤磷酸鋅處理使用例

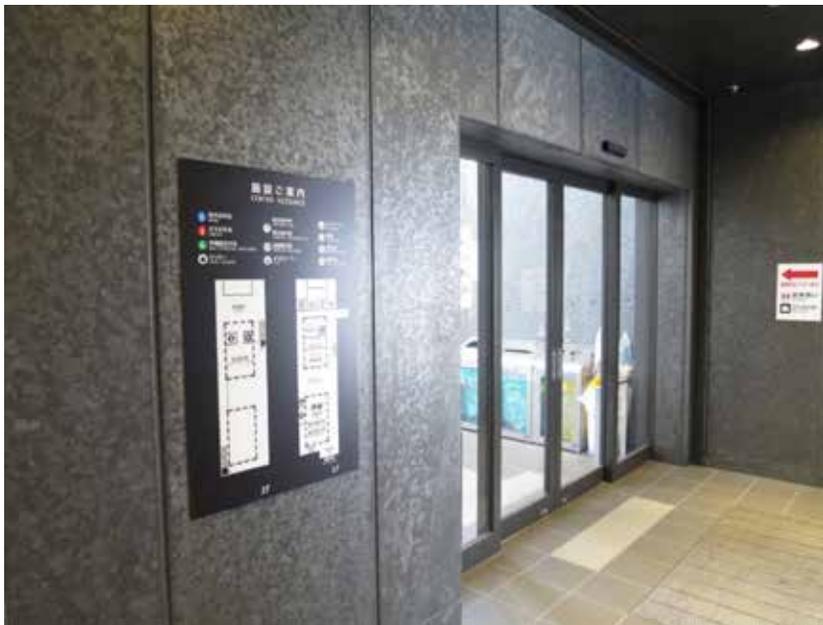


圖 4. 塗裝後之熱浸鍍鋅鋼材

永和國民運動中心新建工程

李祐承 / 臺鍍科技股份有限公司業務專員



起造單位：新北市政府體育處
設計單位：華興聯合建築師事務所
營造單位：根基營造股份有限公司
鋼構製作：理成工業股份有限公司
熱浸鍍鋅：臺鍍科技股份有限公司
鍍鋅總重：135 噸
總工程經費：8.1 億元

1. 前言

自台北市十二個行政區皆有運動中心後，擁有運動中心已成為現代化都市的一種趨勢；尤其，現在國民的健康意識抬頭，熱愛運動的民眾與日俱增，且永和又屬人口密度較高區域，但擁有良好又舒適的運動環境少之又少，為了配合行政院「改善國民運動環境與打造運動島計畫」，自朱立倫市長上任以來，就開始規劃在新北市新建 14 座運動中心，而永和國民運動中心是第十一座啟用，為目前新北市規模最大之運動中心。

2. 永和國民運動中心工程

永和國民運動中心位於永和區秀朗福利站旁(圖 1)，基地面積約 5,457 平方公尺，建物為地上 7 層、地下 3 層鋼結構建築，內部規劃有體適能中心、飛輪教室、韻律教室、綜合球場、室內游泳池、桌球室、漆彈場、兒童遊戲室、攀岩場等運動設施(表 1)，項目多元且環境舒適，其中以漆彈場(圖 2)與攀岩場(圖 3)為主要特色，攀岩場更是符合國際賽事標準，是個老少咸宜、親子休閒育樂的好處所，未來將成為永和的新地標。



圖 1. 永和國民運動中心位置圖

表 1. 樓層配置

7F、RF	漆彈場、漆彈準備場
6F	綜合球場、攀岩場
5F	籃球場、飛輪教室
4F	羽球場、桌球室、舞蹈·瑜珈室
3F	體適能中心、棋藝閱覽室、親子閱覽室、兒童遊戲區
2F	醫護室、游泳池(★屋頂、橫梁為熱浸鍍鋅)
1F	休閒廣場、販賣部、社區教室
B1~B3	地下停車場

主體鋼結構以鋼箱型柱與 H 型鋼梁為主，其中 2 樓鋼結構因游泳池含水氣潮濕，而採用熱浸鍍鋅防蝕方法(圖 4)。2 樓屋頂梁以鉚接工型鋼(BH) 1,300×300×16×28mm 為主，因跨距長達 23.49m，大於鍍鋅槽長度，所以 BH 分為三截分別進行鍍鋅作業，鍍完鋅後再於現場鉚接，鉚接處另塗覆環氧樹脂漆修補(圖 5)。



圖 2. 漆彈場(7樓)



圖 3. 攀岩場 (6樓)



圖 4. 熱浸鍍鋅作業



圖 5. 銲接處再塗覆環氧樹脂漆 (紅圈處)



圖 6. 游泳池屋頂以及周圍橫梁採熱浸鍍鋅處理



圖 7. 游泳池屋頂、橫梁採熱浸鍍鋅處理



圖 8. 竣工後游泳池

3. 結論

「永和國民運動中心」一案，二樓游泳池濕度較高，且池內為消毒作用添加了含氯量較高的消毒藥劑，水氣中含有大量的氯離子，均加速了鋼鐵結構的腐蝕速度，因此在二樓屋頂結構、橫梁採用熱浸鍍鋅做防蝕工法(圖6~8)，不僅可以延緩長時間使用後鋼鐵結構產生的銹蝕問題，更可減少日後維護修繕的費用，要說熱浸鍍鋅為防蝕的首選，一點也不為過。運動中心自開幕以來皆獲好評，除了擁有良好的運動環境外，更提高了民眾的生活品質，另外，此工程榮獲 106 年度中國工程師學會工程優良獎，更是一大殊榮，給予設計、建造團隊相當大的肯定。

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	107.09.30
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	107.09.30
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	107.09.15
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	107.09.15
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	107.09.30
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	108.01.15
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	108.01.15
8	盛貽熱浸鍍鋅(股)公司	10.0×1.6×2.5	928屏東縣里港鄉三和路119-86號	08-7733911	108.01.15
9	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	108.01.15
10	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	108.05.15
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	108.06.15
12	由仁工業股份有限公司	13.0×1.85×2.7	507彰化縣線西鄉窩埔村彰濱東八路7號	04-7910255	106.09.30

※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	胡文虎	前內政部營建署材料試驗室主任
委員	陳嘉昌	財團法人金屬工業研究發展中心組長
委員	羅俊雄	工業技術研究院資深工程師

熱浸鍍鋅加工建議價格表

項目 單價	橋梁		鋼筋	廠房 結構	格柵板	鋼材 (標準尺寸)	護欄板	標誌架
	箱型	H型						
單價 (元/公斤)	8~10	8~10	10~11	8~10	12~15	10~12	12~15	10~12

備註：

- 1、本建議價格將在本會網站及每期鍍鋅雜誌刊登，係以當時鋅原料價格加上合理利潤算出。
- 2、本建議價格包含熱浸鍍鋅前處理部份，並以一次鍍作完成為準，不包含額外包裝及運輸費用。

熱浸鍍鋅結構物設計要點

密閉結構物無法進行熱浸鍍鋅作業

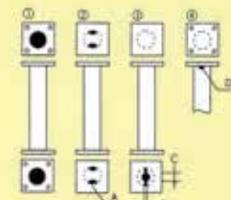
中空壁之製品，有密閉和未密閉空氣流通之構造物，詳載在(440°C)之密度約 $6.7g/cm^3$ ，詳載在此時浮力最大，所以結構物無法作業。

密閉結構物會產生爆炸之危險

焊接有缺陷之地方，水份會滲入內部後，在熱浸鍍鋅時其體積會膨脹到3000倍以上，內部壓力會一瞬間上昇到10個氣壓以上，也就是說會產生「水蒸氣爆炸」零件會發生裂損，零件會飛到工人身上，而造成工作人員之危險。

管件加工品

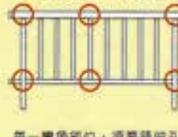
管材加工品



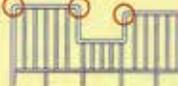
- ①：最好構造均釋放。
 - ②③：切管大小面積30%以上開放，直徑如果未達到76mm以上，則必須釋放45%以上。
 - ④：②及③狀況時，則在本體180°之位置切角切角之方法。
- 例：直徑152mm
 A=半徑44mm B=寬度19mm
 C=直徑76mm D=半徑41mm

平面的加工品

每一組合部位，請預留孔

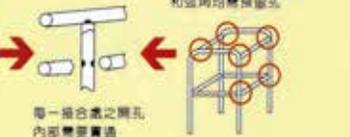


每一組合處之開孔內部應要貫通



立體的加工品

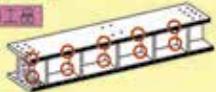
立體與平面加工部份，和直角均應預留孔



透氣孔儘可能的在直角內側，直徑之大小可留孔 $8-30\phi$ ，孔徑之大小=直徑 $\times 0.25$ ，最低以 8ϕ 以上。

型鋼加工品

H型鋼加工品



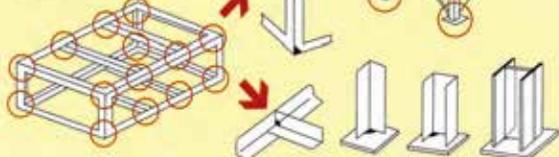
應視加筋板切角之大小為15R-35R左右(僅限於H-100-H-300之型鋼)

平面的加工品



上圖之例，在每一轉角處，因會積留空氣含鋅液，故在a-a'和b-b'之處開通氣孔。

立體的加工品



角管加工品

平面的加工品

透氣孔必須儘可能靠近轉角處

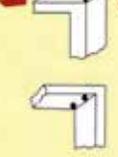


下圖為兩種預留孔之例



立體的加工品

透氣孔必須儘可能靠近轉角處



上圖之處應開孔位置



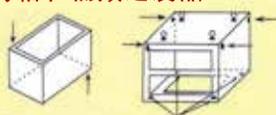
重疊接合的製品

點焊時，銲接部位的縫隙，鋅液，會因水份滲入，而在熱浸鍍鋅時產生鋅不上，鋅水會滲出表面的現象，且更會因所含之水份而造成腐蝕之現象，致使銲接部位因而產生裂紋。

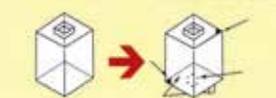
所以平面的接合部位，必須清除全部的水氣，而以全滿銲接合，另外重疊二片鋼板之接合時，如因不同厚度之關係，銲接後可能會發生變形、龜裂之現象。



角箱和桶類之製品



視箱之大小，來決定透氣孔孔徑、數量、大小之不同；另須銲接牢固，以利熱浸鍍鋅之作業



管徑內有補強板之製品



箱之尺寸(H+W)mm

箱之尺寸(H+W)mm	中央孔和切角位之透氣孔
400以上	15以上
400-610不齊	30以上
200-400不齊	40以上

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、第七屆理監事名單：

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	石磊	理事	15	林招松	理事	22	彭振聲	監事
2	陳麒文	常務理事	9	李家順	理事	16	張文川	候補理事	23	吳福祥	監事
3	梁銘倫	常務理事	10	楊松隆	理事	17	陳益勝	候補理事	24	胡文虎	監事
4	魏豐義	常務理事	11	楊木榮	理事	18	呂永瑞	候補理事	25	歐建宗	監事
5	戴晉平	常務理事	12	楊聰仁	理事	19	葉乙平	候補理事	26	羅俊雄	候補監事
6	施漢章	理事	13	王慶一	理事	20	許能通	候補理事	27	鄭添富	榮譽理事長
7	鄭旭成	理事	14	李文隆	理事	21	鄭錦榮	常務監事	28	陳麒文	榮譽理事長

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：



三、第九屆董監事名單：

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	魏豐義	董事長	5	周益祥	董事	9	歐建宗	董事	13	鄭錦榮	監察人
2	李文隆	董事	6	陳麒文	董事	10	吳福祥	董事	14	鍾自強	監事
3	蔡國晉	董事	7	張信	董事	11	戴晉平	董事	15	彭振聲	監事
4	鄭添富	董事	8	呂永瑞	董事	12	施漢章	董事			

協會、基金會聯絡處

住址：高雄市三民區水源路18號5樓 電話：07-3960306~7 傳真：07-3960308
 Email：galvanat@ms63.hinet.net 網址：http://www.galtw.org.tw



日商極貿股份有限公司 台北分公司

KYOKUTO BOEKI KAISHA, LTD. TAIPEI BRANCH

ZRC JAPAN 高性能鋅粉末防鏽蝕塗料



實現高規格高品質高性能
常溫鍍鋅的高層次商品



■常溫鍍鋅Z.R.C. 6.0kg(13.5 pound)	■常溫鍍鋅Z.R.C. 10.0kg(22 pound)	■常溫鍍鋅Z.R.C.罐裝 0.5kg(1.1 pound)
常溫鍍鋅Z.R.C.特性 317P 熱浸鍍鋅鋼材 適用 230℃ 乾燥 40℃ 耐久溫度 +99℃/300℃ 耐腐蝕性 1000hr/300℃ 製造/發售所 日商極貿(株)台北分公司		



厳選光輝型鋁粉末
適合熱浸鍍鋅鋼材的燒灰
現象作補修，色澤調整

與熱浸鍍鋅一樣，顏色會隨
著時間變化。
顏色：帶有金屬質感的銀
色
※無防鏽效果



含有高濃度鋅粉(含鋅量84%)具有強力防蝕力，且添加鋁粉，最適合**初期階段**的熱浸鍍鋅補修。

與熱浸鍍鋅一樣，顏色會隨著時間變化。
顏色：銀色



含鋅量92%
超微粒鋅粉末和鐵的電氣化學防鏽作用常時持續。最適合**長年變化**的熱浸鍍鋅補修。

與熱浸鍍鋅一樣，顏色會隨著時間變化。
顏色：灰色



台北分公司: 10448 台北市中山北路2段46號5樓之2 TEL: 02-2551-4159

高雄辦事處: 80247 高雄市苓雅區三多四路63號7樓之8 TEL: 07-269-1778

Http://www.kbk.com.tw / E-mail: kbksales1@kbk.com.tw

FAX: 02-2561-6085

主要營業項目: 鋼鐵、重工業、化學、汽車等產業，資源開發/環境相關，通信/電子機器相關設備&素材進出口貿易，售後服務，工程設計採購承包(E&P)



敬 邀 入 會

中華民國熱浸鍍鋅協會成立於89年7月，以推廣熱浸鍍鋅為宗旨，歡迎工程業界之先進，加入本協會會員，以互相切磋，提升我業界對國家社會的貢獻。

*** 本會會員分下列兩種：**

- 一、個人會員：凡贊同本會宗旨、年滿二十歲，具中華民國國民資格者，填具入會申請書，經理事會通過，並繳納會費後，為個人會員。
- 二、團體會員：凡贊同本會宗旨，填具入會申請書，經理事會通過，並繳納會費後，為團體會員，團體會員推派代表一人，以行使權利。

*** 入會費用分下列兩種：**

- 一、入會費：個人會員新台幣壹仟元；團體會員新台幣伍仟元，於會員入會時繳納。
- 二、常年會費：個人會員新台幣壹仟元；團體會員新台幣壹萬伍仟元。

熱浸鍍鋅雜誌邀稿

熱浸鍍鋅雜誌創刊於中華民國77年元月1日，
每年一、四、七、十月份出刊。

徵稿

- ※市場活動專述
- ※新產品、新觀念
- ※技術交流園地
- ※鍍鋅產業資訊
- ※鍍鋅專題報告

刊登廣告

- 封底：費用一萬八千元
- 封面裏：費用一萬五千元
- 封底裏：費用一萬二千元
- 內頁：費用一萬元



中華民國熱浸鍍鋅協會

TEL：(07)3960306-7

FAX：(07)3960308

Email：galvanat@ms63.hinet.net

http://www.galtw.org.tw

一份真正屬於工程界的雜誌

創於 1980 年

現代營建雜誌 ~ 每月發行



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 360 元、二年加收 720 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 360 元，二年加收 720 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，將以通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、焊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。

訂閱專線：(02)2551-8906 劃撥 01510899 現代營建雜誌社

2017 訂戶預繳報費優惠專案

❶ 凡訂戶預繳一年報費原價9000元(好禮三選一)

a. 大雅區農會榮譽產製優質大雅米4.5公斤裝(2包)

B. 或選擇優惠折扣價8500元

❷ 凡訂戶預繳半年報費4500元(首次推出贈禮)

a. 大雅區農會榮譽產製優質大雅米4.5公斤裝(1包)

❸ 月收報費750元



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>

前鋒_{招標}日報 訂閱單

送報日期：_____年_____月_____日

訂戶名稱：_____ 聯絡人：_____

聯絡電話：_____ 行動電話：_____

送報地址：_____

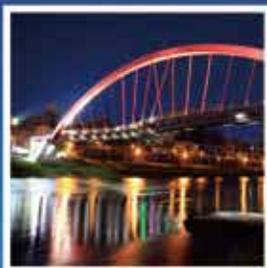
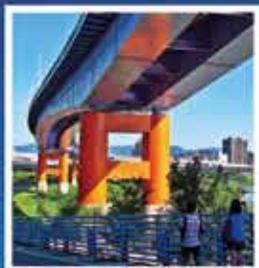
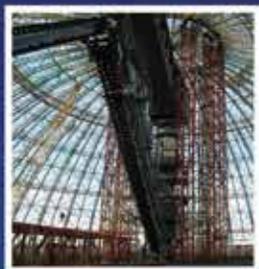
付 款 方 式

1. 銀行匯款	遠東國際商業銀行新店分行(銀行代碼 805) 戶名:前鋒招標日報社 帳號:028-001-00006999
2. 郵政劃撥	戶名:前鋒招標日報社 劃撥帳號:19906667

訂戶刊登商品廣告、法院公告等另有優惠。請洽客服人員

43 公告刊登專線：02-82192298(158) 傳真：02-82192286

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，高展延性。
- ★ 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，與綠建築-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。
- ★ 接合拆除容易。

TISC

中華民國鋼結構協會

10477台北市中山區民權東路三段58號10樓

電話：(02) 2502-6602

傳真：(02) 2517-2526

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

E-mail: cisc@ms13.hinet.net



亨欣工業股份有限公司

HENCEFORTH SHINE INDUSTRY CORP



- 鍍鋅槽：W1.8M H3.3M L13M
- 每月產能5000噸 ● 單一構件最大負重14噸
- 自結構物到鋼管，各種形狀的鍍鋅構件都可以鍍作

ISO 9001(2000年版)國際品質保證



天恩寺



花蓮和平電廠



公共管架



台塑德州案鍋爐鋼構工程

高雄市小港區永光街 2 - 2 號

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

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



臺鍍科技股份有限公司

tg co., ltd.

防蝕專家 三重保證—品質、服務、創新



鹿港福興橋



桃園展演中心



台灣歷史博物館
光電雲牆



真理大學
體育館

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 / 3.7m×0.8m×1.2m

單件最大荷重能力→桃園廠：40噸 / 高雄廠：10噸

本公司榮獲 ISO 9001 品質認證專業熱浸鍍鋅廠商

熱浸鍍鋅特點：

- 耐腐蝕性強
- 經濟效益高
- 耐用年限長
- 省時又省力

適用範圍：

鋼構橋梁、鋼構廠房、道路護欄板、
格柵板、路燈、標誌桿、螺柱、螺帽
、華司及其他鋼鐵配件。



總公司：台北市松山區南京東路三段287號5樓
Tel：02-25617665 Fax：02-27123686
網址：<http://www.tgnet.com.tw>
E-mail：tgpark@ms32.hinet.net

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：tg01@ms24.hinet.net

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：hyg@tgnet.com.tw

「臺鍍科技股份有限公司」原為「台灣鍍鋅股份有限公司」，於民國九十六年八月一日更名



大將作箱型樑鍍鋅

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.....

..... 大至鋼鐵橋梁、廠房鋼結構 ←

我們的理念是 — 只要有鐵的地方就能夠，也應該做『熱浸鍍鋅表面防蝕處理』



屏東科技大學游泳池



高雄應用科技大學燕巢校區

服務項目

結構爐 (16500×1800×3300mm³)

最大載重能力：30噸

- 路燈、標誌桿、護欄板、鋼管、格子板、水溝蓋、熱交換器、桁架、鐵塔、電力電信構件、橋梁廠房等各類鋼構物。

配件爐 (3000×1000×1200mm³)

- 螺栓、螺帽、鉚釘、墊圈等小型鋼鐵製品及扣件。

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 9001：2008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

 株式会社 サンテツ  住電朝日精工株式会社 SUMIDEN ASAHI INDUSTRIES, LTD.  株式会社 トモエ TOMOE CORPORATION  佐賀工業株式会社



高鐵車站天花板



輸電鐵塔



太魯閣砂卡礑溪鐵橋



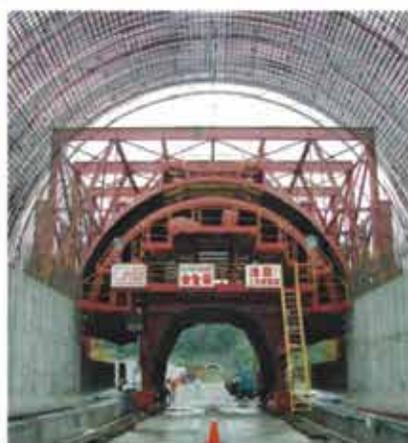
防止墜落裝置



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、鋼管樁、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. 隧道棧橋、防水布台車、鋼筋台車、鋼模作台車、棧橋
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、電器承裝、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

 1996通過
 國際品質標準
 ISO9001認證

總公司：台北市士林區社中街76號
 工廠：桃園市平鎮區東勢里19鄰快速路一段246巷158號
[Http://www.lihkang.com.tw](http://www.lihkang.com.tw)

TEL：(02)28118101(5線) FAX：(02)28123974
 TEL：(03)4503511(7線) FAX：(03)4503518
 E-mail：lihkang@ms34.hinet.net