

# 中正理工學院機械系之腐蝕與防腐研究簡介

鄒仁江 撰

## 一、機械工程學系簡介

本系的歷史可溯至民國六年創立之漢陽兵工專門學校所設造兵科即為本系之前身。民國二十八年學校更名為軍政部兵工學校，而造兵科改為造兵系。民國四十七年遷校於臺北市新生南路，更名為機械工程學系。之後鑒於機械工程日趨廣泛，乃於民國五十七年與海軍工程學院機械工程學系合併於桃園縣大溪鎮員樹林之中正理工學院。本系增設為三組：一般機械組、材料科學組和核子工程組，而於七十三年時正式核定為一般機械組和材料科學組。

本系現有專任教師三十餘位，依研究專長分為：機械加工、熱傳分析和材料科學，而有關腐蝕與防腐方面之研究主要是由材料科學組教師執行，研究和服務範圍包括國防事業單位、國科會，以及其它公民營機構之建教合作。

本系擁有相關工程材料腐蝕和防蝕研究方面之儀器包含：穿透式電子顯微鏡(TEM)、掃描式電子顯微鏡(SEM)附 X 光能譜分析儀(EDAX)、X 光繞射分析儀(XRD)、熱分析儀(DTA/DSC/TGA)、熱膨脹儀、恆電位/恆電流腐蝕測試儀、金相顯微鏡(OM)、拉伸試驗機、微硬度試驗機、電鍍槽、微電腦慢速拉伸試驗機、定負荷應力腐蝕試驗機和動態萬能試驗機、超音波探傷儀(含攜帶式)、磁粉探傷儀、螢光檢測儀、偵檢器和振動分析儀等。

## 二、本系近年來對工程材料腐蝕和防蝕研究計畫簡介

本系從事於材料腐蝕和防蝕研究之教師為執行所爭取到的研究計畫，而結合本院兵器系統工程研究所材料科學組研究生共同積極努力於研究發展工程材料之腐蝕機制和防蝕方法，使其達到最佳化製造和應用之品質要求。

茲列舉近年內本系所執行的材料腐蝕和防蝕的研究計畫如下：

### 1. 鋅合金電化學行為研究：

於七十八年作者受國防事業機構委託執行之研究計畫，對傳統鋅錳電池之鋅罐材質作一分析，並探討鋅合金材料與電池性能之關係。從不同微量元素之含量，機械加工(沖罐)和熱處理等製造程序研析對鋅合金電化學行為，進而增加鋅錳電池之放電效率。

### 2. 在水泥中添加環氧樹脂固化中低階廢液之基礎研究：

於七十九年執行之國科會研究計畫，主要針對TEPA對廢液中主要離子Co、Sr和Cs之螯合效能萃取能量，初凝能量和時間，以及固化粉末之吸水率等之研究。研究結果得到TEDA對Co和Sr之螯合效能和萃取效益均超過90%以上，但對Cs則較差，因此加以深入研究。

### 3. 高強度鎳錳合金電鑄研究：

本研究為八十年國科會核准之研究計畫，主

要為探討不同電鑄成形之電流密度和錳含量之電鑄鎳和鎳錳合金在不同溫度和時間熱處理下，測試其高溫機械性質之拉伸強度，降伏強度和延伸率與脆性之影響，並以TEM、SEM/EDAX觀察其顯微組織，以期了解電化學鑄造參數，機械性質和顯微組織結構三者之關係。

#### 4. 鋼鐵材料磷酸鹽護膜處理研究

本研究為八十年由作者所執行之研究計畫，主要在探討鎳鉻鉬合金鋼表面磷酸鹽程序之處理含脫脂、酸化、表調、磷酸鹽處理等對磷酸鹽皮膜附著性、緻密性、顏色、耐熱性、耐蝕性和磨耗性之影響以尋求最佳之操作條件（濃度、溫度、時間），使處理過之工件能夠擁有良好的耐蝕、耐磨和耐熱性質。

#### 5. 鎳錳電池中二氧化錳真空熱處理研究

本研究為民國八十年由作者所執行之研究計畫，主要在探討鋰錳一次電池中二氧化錳粉末之不同熱處理對電池性能的影響，冀求掌握最佳處理條件（真空度、溫度、時間）以提升鋰錳電池之放電品質和效能。

#### 6. 鋼鐵材料鏽蝕防制研究

作者於八十年受國防事業單位委託所執行之研究計畫，主要在增加鋼鐵材料產品之儲存壽命。由於台灣地區為亞熱帶海島型氣候，受高溫潮濕和鹽分等天然因素及近年來工業廢氣影響，鋼鐵材料於儲存時期易產生鏽蝕，而導致降低產品之使用壽限。本研究主要在解析鋼鐵材料之鏽蝕原因及機制，並完成外包裝熱封最佳條件（溫度、時間、壓力），中間層使用氣相抑制劑和鋼鐵材料表面防鏽油的選擇，直接應用於現場製作程序的產品，以確保鋼鐵材料儲存品質。

#### 7. 鎳基複合材料電鑄研究

此研究案係作者於八十二年由國科會所核准之研究計畫，本研究利用非水溶性固體顆粒與鎳金屬共同電鑄而沈析於不銹鋼模板上，以探討電鑄成形之電流密度，強化顆粒尺寸（三氧化二鋁）和熱處理對電鑄鎳基複合材料(NI-A1203)之機械性質（微硬度和耐磨耗性）所造成之影響，並利用雷射電泳散射儀(ELSS)量測固體顆粒表面電位，以解析電鑄鎳基複合材料之顆粒強化效應。

#### 8. 電鑄鎳基合金高溫腐蝕研究

此研究為八十二年由國科會支持之大學生暑期參與專題研究計畫案，本專題研究主旨探討不同電鑄條件之電鑄鎳與鎳錳合金在高溫熔融硫酸鈉中之熱腐蝕現象，利用重量變化量作評估，由初步實驗結果得知電鑄鎳中若沈析少量的錳原子能有效抑制高溫氧化和硫化之侵蝕。

#### 9. 電鑄鎳基複合材料高溫腐蝕研究

此研究也是於八十二年由國科會所支持之大學生暑期參與專題研究計畫，本研究旨在研究電鑄鎳基複合材料（含電鑄鎳/三氧化二鋁和電鑄鎳/碳化矽複合材料）在熔融硫酸鈉之高溫熱腐蝕現象。由實驗結果顯示固體顆粒三氧化二鋁比碳化矽微粒較耐高溫熱腐蝕。

### 三、結論

本系材料科學組設有材料防蝕實驗室，由作者所負責，有關之教學課程包括腐蝕工程、材料破壞分析、物理化學、機械材料、材料實驗和材料科學專題等，研究設備雖粗具規模，但仍須繼續努力擴充之，因此企盼產官學界諸位先進不吝指教。