

工業材料研究所防蝕技術實驗室研究簡介

賴玄金* 撰

一、背景介紹

工業材料研究所自民國七十一年成立後，即有材料防蝕相關的研究，而其中較具規模的研究計畫則開始於七十二年七月起執行的台電計畫，主要工作為協助解決電力工業材料有關的各類腐蝕問題。材料所基於推廣防蝕技術在其他工業上的需要，遂於七十四年七月成立腐蝕防治計畫，並於日後材料所內部組織名稱更動而改為腐蝕防治實驗室。中油公司於七十五年一月開始亦委託本所進行材料防蝕相關計畫，主要任務仍在於石化設備的防蝕對策研究。

腐蝕防治實驗室原來包含的電弧熔射，熱浸鍍鋅，複合電鍍，轉銹劑開發等表面處理技術，因材料所之組織擴充於七十八年七月另成立表面技術實驗室。而七十九年因任務不同又將腐蝕實驗室分別成立以工程為導向之防蝕工程及以研究為導向之腐蝕防治兩個實驗室。民國八十二年三月材料所之兩個腐蝕相關實驗室又重新合併為防蝕技術實驗室，隸屬於材料保固研究組。

二、組織及任務

目前防蝕技術實驗室共有三十三位研究同仁，依照人員專長及研究性質共分位四個小組，分別為腐蝕監偵測技術小組，防蝕工程小組，材料選用及壽命評估小組、環境破裂研究小組等。此外並由各小組中抽調部份人力來進行年度計畫之外的零星工業服務，包括破損分析、腐蝕原因鑑定及材料之耐蝕性（或耐蝕規範）測試等。防

蝕技術實驗室目前階段的主要任務有三項：一、解決傳統工業材料腐蝕問題，提昇設備使用效益。二、配合新興產業之材料防蝕設計，促進產業升級。三、建立國內腐蝕、防蝕監測技術及防蝕觀念推廣，增進公共建設及結構安全。

在研究方向上，腐蝕監偵測重點為環保設備、電力設備、石化設備及鋼筋混凝土結構之腐蝕現場監測。防蝕工程技術則重於陰極防蝕設計，塗料塗裝選用、腐蝕資料庫及諮詢系統，防蝕工程顧問等。材料選用及壽命評估主要研究腐蝕速率預估及設備壽命評估模式。環境破裂研究則偏重於應力腐蝕，高溫腐蝕劣化及腐蝕破損對策研究。

三、已完成之研究成果及經驗

由於工研院為非營利之財團法人機構，所有的研究經費均來自政府及工業界之委託計畫。本實驗室亦不例外，研究方向為計畫導向，歷年來接受委託計畫的人力比例以電力相關設備之防蝕研究最多，依次為經濟部科技專案之防蝕技術開發，再者為石化設備之腐蝕問題。每年本室接受委託之長期（一年以上）研究計畫約有15~20項左右，而國內中小企業所委託的防蝕服務及測試（一年以下）則每年都超過60件以上。

綜合近年來之研究經驗，將部份成果及已建立之技術依其性質歸類如下：

1. 腐蝕測試技術

- 建立實驗室及現場之電化學偵測及測試系統，如DC極化、AC阻抗、諧波法(Har-

*工業技術研究院工業材料研究所防蝕技術實驗室主任

monic)、ER 測試、ERR 敏化測試等。

- 建立高溫水溶液(300°C)及硫化氫應力腐蝕測試及裂縫成長量測系統。
- 建立高溫爐管過熱微組織判定標準及其氧化及強度特性曲線。
- 完成土壤雜散電流(Stray current)自動分析電腦軟體及測試程序。

2. 腐蝕壽命評估技術

- 完成高溫爐管,石化反應器、冷凝器及發電汽機等機件設備之腐蝕壽命評估模式及應用。

3. 材料選用/腐蝕資料庫

- 台灣大氣腐蝕及海洋腐蝕資料庫,石化廠材料腐蝕管理系統,塗料選用專家系統,核能電廠材料諮詢系統。

4. 防蝕效果評估

- 已建立之技術有塗料塗裝防蝕效果評估,地下緊密電位量測,水溶液腐蝕抑制效果,鋼筋混凝土結構防蝕效果評估技術等。

5. 防蝕設計

- 包括重防蝕塗裝系統選用、地下管線陰極防蝕系統設計及整合,地上/地下式儲槽防蝕設計,鋼筋混凝土結構防蝕設計,耐嚴苛環境不銹鋼應用等。

四、目前進行之研究計畫介紹

進行之研究計畫大部份為期一年或一年以上,其他短期的工業服務(包括破損分析及耐蝕性測試)則不在此詳述。若將本室之計畫以委託對象區分則分別如下:

1. 經濟部委託計畫

(1)RC 結構劣化評估與防蝕

包括 RC 結構之鋼筋腐蝕速率偵測系統應用,含塩骨材電化學去塩法研究,RC 防水膜效果研估,以及 RC 陰極防蝕參數研究。本研究除在實驗室之工作外,並於濱海地區進行實地測

試,希能一併完成現場防蝕效果評估工作。目前參予本計畫工業界有永記、慶泰兩家公司,進行導電性塗料之開發及 CP 效果評估。

(2)大氣腐蝕調查與評估技術

建立台灣地區工業大氣環境(高雄)及海洋大氣環境(台中港)標準試驗場,針對商業化之高性能塗裝,家電產品烤漆,彩色鋼板等耐久性進行測試。另外參考 ISO 9223 規範,在台灣地區製作 20-30 座試驗架,包括都市、鄉村、工業、海洋四個區域特性,測試四種基本金屬(Cu、Al、Zn、Fe)試片,希將台灣地區的大氣腐蝕資料與 ISO 制定出的指標進行比對,以了解其在國內的可應用性。在台灣地區腐蝕等位線圖方面,則參考 CLIMAT,設計製作 ACI(大氣腐蝕指標),MCI(海洋腐蝕指標),ICI(工業腐蝕指標)測試器約 60~100 組,依 20 公里密度在台灣地區進行佈放上(下年度將進行 10 公里密度佈放)。本計畫在塗料塗裝耐久性標準測試方面,有興趣參予業界合作之廠商有永記、柏林、台灣鍍鋅、亞洲工業等公司。

(3)石化管線沖蝕研究

本計畫目標在開發一套石化廠管線沖蝕診斷系統,以評估不同材料,流速、管件幾何形狀,流體腐蝕性等相關問題,希解決石化管線沖蝕問題,降低不預期損壞停工所造成的損失。本計畫有興趣參予之業界合作廠商有中美和等公司。

2. 台電公司委託計畫

研究項目以設備為主,包括海水系統腐蝕對策,燃煙脫硫設備之煙道評命評估,冷凝器壽命評估,管路沖蝕腐蝕檢測評估,鎳基合金應力腐蝕成長速率模式、水質改變對材料之腐蝕影響,鈷基合金替代材料之高溫耐磨耗特性評估、核能電廠工程材料諮詢系統等計畫。除了部份實驗室及現場實地腐蝕測試研究外,對於材料使用狀況的調查評估工作所佔之比率將近有一半。

3. 中油公司委託計畫

包括爐管材料、反應器材料的高溫劣化性質評估、RDS設備腐蝕調查，地下管線塗裝破損腐蝕定位，地下管線塗膜阻抗量測技術及規範，陰極防蝕技術應用推廣，以及環狀線地下管路之陰極防蝕系統整合。

4. 其他

除了上述研究計畫之外，目前即將開始的計畫有如捷運淡水線之雜散電流調查及各別民間石化廠之腐蝕調查等都是屬一年期以上的研究項目。工服測試項目則以塗料塗裝之耐蝕性測試最多，其他為材料之特殊環境試驗，腐蝕原因鑑定調查，材料破損分析。

五、未來展望

由於目前國內的研究環境隨著產業政策而改變，未來國內將更重視研究成果的落實及對工業界的效益。因此展望未來本實驗室的研究計畫性質將會有所調整，希望增加防蝕工程研究及測試服務的比重。未來發展重點將會朝著下列的目標邁進。

- 營建材料劣化評估及防蝕設計。
- 工業設備及化工流程腐蝕診斷技術。
- 捷運系統雜散電流測試及防蝕。
- 腐蝕診斷及諮詢管理系統。
- 污染防治設備材料耐蝕評估及防蝕設計。
- 工廠整廠設備壽命評估技術。

慶賀本會傑出團體會員 柏林股份有限公司 — 榮 獲 —



1993年第二屆國家磐石獎



1993年第四屆國家品質獎



八十二年全國工業減廢績優廠商獎

八十二年全國工業總會

防治工業污染績優廠商獎

中華民國防蝕工程學會全體理監事 敬賀