

Short Communication

鋅之表面汞齊化抗蝕性研究

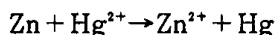
劉展名* 許春梗* 吳建國**

一、簡 介

電鍍鋅及熱浸鍍鋅鋼板與純鋅在氯化汞溶液進行汞齊化處理後，電鍍鋅及熱浸鋅鋼板均可達到表面汞齊化，而經汞齊化處理的純鋅片在1%及3%鹽水中也明顯增加三~六倍的抗蝕性。

二、前 言

鍍鋅鋼板之鍍鋅層能有效的保護鋼板，而利用保護鋼板的理論是鋅作為犧牲陽極，許多工業用途也採用鍍鋅鋼板，因為鋅與鋼之電極電位相差很大，因此鋅雖能保護鋼材，但本身腐蝕速率也相當快速，此是因為鋅之塗層過份保護底材鋼板所致。Wilde (1)最近提出以少許鎳或鋼與鋅形成合金能減輕鋅之消耗速率而仍能正確保護鋼材，其它商業化的合金尚有鋅鐵、鋅錫及鋅鋁系熱浸塗裝(2-4)，最近尚有 Calvo (5)等人提出鋅之汞齊化也頗為有效，因此本研究就熱浸鍍鋅鋼板、電鍍鋅鋼板及純鋅片進行汞齊化處理，以觀察鋅汞合金層之抗蝕性。本研究所採取之表面汞齊化處理是將鋅與可溶性汞鹽(HgCl₂)溶液接觸，由於Hg²⁺/Hg及Zn²⁺/Zn系電位之不同而有如下之置換反應發生。



汞經還原後附著於鋅電極之表面，在鋅層表面形成汞齊鋅，並因電位之趨向貴性而較具抗蝕性。

三、實驗方法

表面汞齊化處理程序乃是利用鋅表面與含有飽和汞鹽溶液接觸，因電位差異所導致之置換反應。本研究所採用的材料有熱浸鍍鋅鋼板、電鍍

鋅板及純鋅片。進行汞齊化前，所有試片表面之清潔與否非常重要，表面需經碱洗及丙酮清淨。調配的HgCl₂飽和水溶液，是將72g HgCl₂溶於1L水中，然後再將已清潔處理的試片分別浸入含汞離子的水溶液進行表面汞齊化處理，經不同時間，表面汞齊化處理的純鋅(99.999%)在1%及3%鹽水中利用恆電位極化法測量腐蝕速率。本研究同時將懸吊平置於汞離子溶液經表面汞齊化處理的兩種鍍鋅鋼板取出後觀察其表面現象。

四、結果與討論

電鍍鋅鋼板(1×2")經26小時汞齊化後如圖1所示，懸吊平置試片經汞齊化顯示上面有較多液態汞之沉積，而反面汞齊化鋅層較平滑且薄。X光線射測出汞齊化鋅層表面均有一層混合之氧化汞及氧化鋅。正面則可看到尚未完全擴散作用之汞珠。

熱浸鍍鋅鋼板(1×2")經27小時汞齊化後如圖2所示。正面之汞齊化程度較厚，但反面仍較平滑。兩者表面均有一層氧化汞及氧化鋅為之混合物。

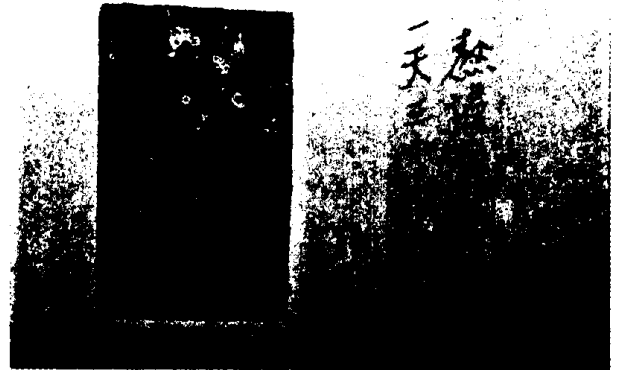
汞齊化純鋅經不同汞齊化時間後，利用恆電位極化法測量其在1%及3% NaCl溶液中之腐蝕速率，根據圖3及圖4極化圖中之Tafel Slope可得到1、5、10、20、30及60分鐘汞齊化與純鋅片之腐蝕速率比較。圖5所示經20分鐘汞齊化後之腐蝕速率約達到較佳點，更長時間的汞齊化略有繼續降低腐蝕速率的效果，但未若起始汞齊化之明顯改進。汞齊化時間較長除有較充分之汞金屬還原，且有足夠的時間讓液態汞與鋅充分擴散，以達較佳之抗蝕性，但汞齊化時間亦不宜過長，以免消耗過量的鋅。

* 大同工學院材料工程學系

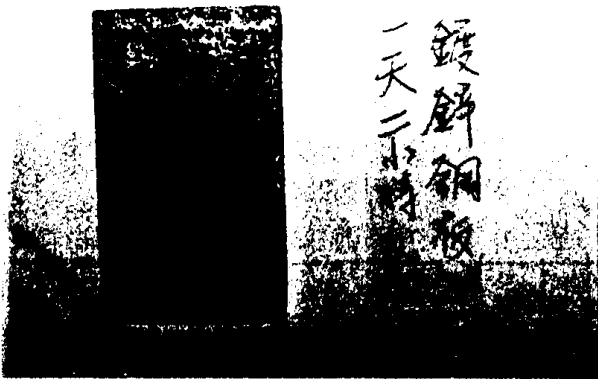
** 國立台灣海洋大學船舶機械系



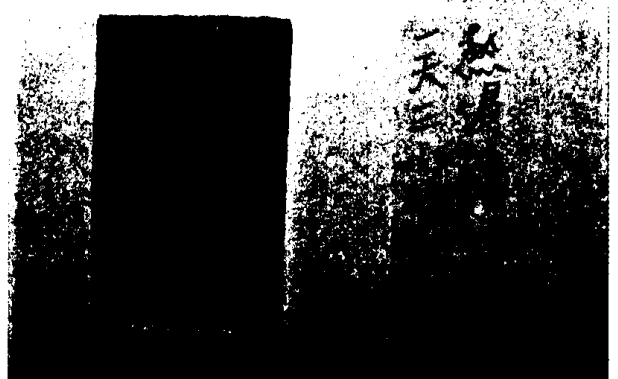
(a)



(a)



(b)



(b)

圖 1 電鍍鋅鋼板表面經26小時汞齊化
(a)正面，(b)反面

圖 2 熱浸鍍鋅鋼板表面經27小時汞齊化
(a)正面，(b)反面

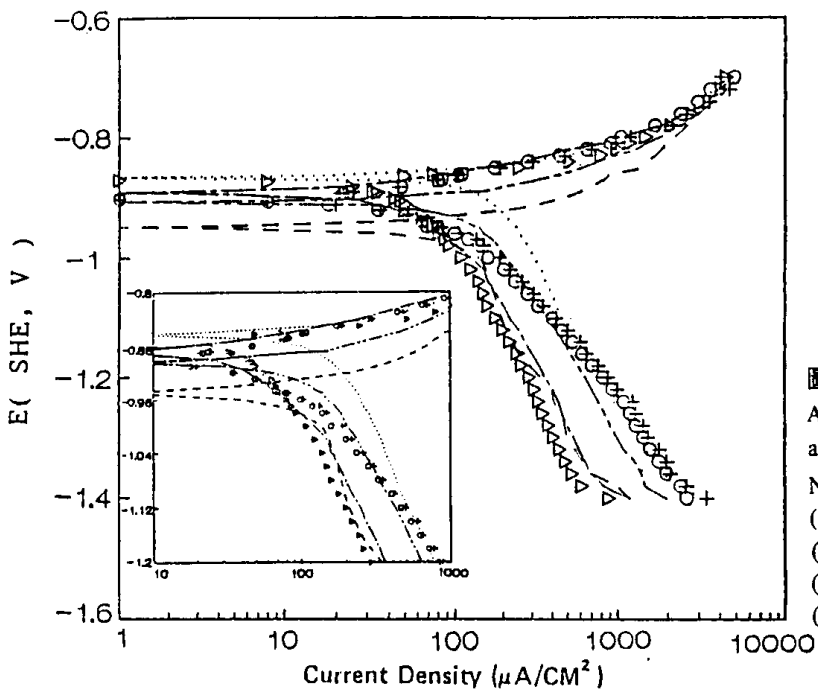


圖 3
Anodic and cathodic polarization of Zn-Hg alloys for various amalgamated time in 1% NaCl solution at 25°C.
(---) 0 minute, (---) 1 minute, (.....) 5 minutes, (Δ) 10 minutes, (---) 20 minutes, (\circ) 30 minutes, (+) 1 hour

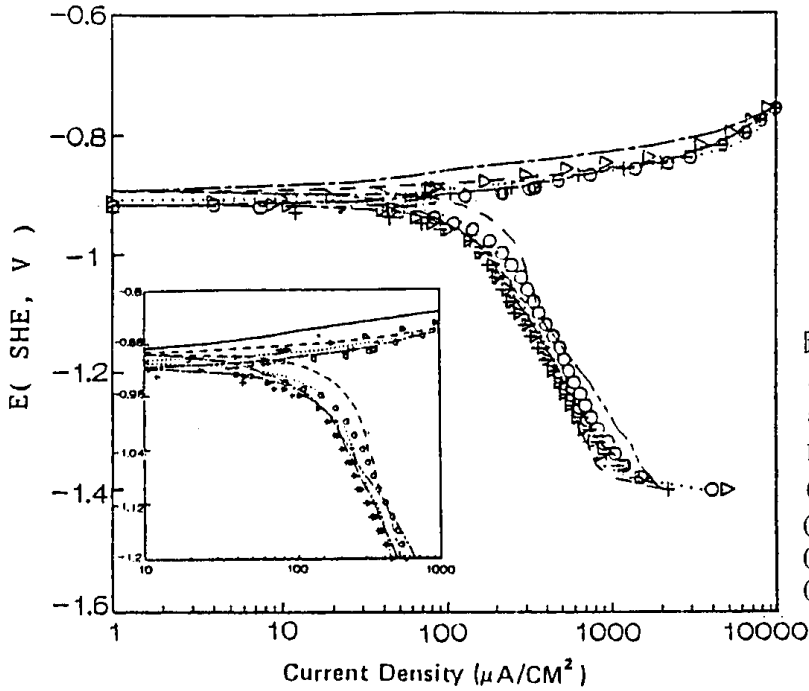


圖 4
Anodic and cathodic polarization of Zn-Hg alloys for various amalgamated time in 1% NaCl solution at 25°C.
(---) 0 minute, (--) 1 minute, (.....) 5 minutes, (Δ) 10 minutes, (---) 20 minutes, (\circ) 30 minutes, (+) 1 hour

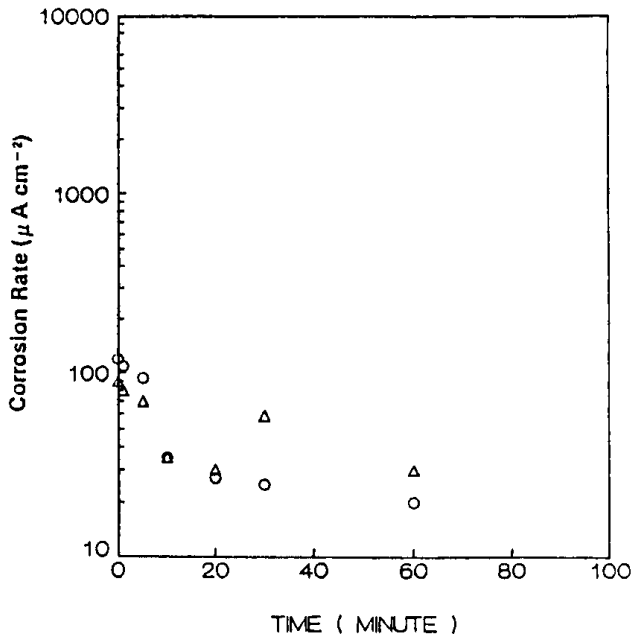


圖 5 The dependence of current density for various amalgamated time in 3% NaCl (Δ) and 1% NaCl (\circ).

五、結 論

經汞齊化之純鋅因時間之增加而有較充份的時間達到鋅層之汞齊化，汞齊化鋅層能有明確的抗蝕性改善。平置之試片以反面之汞齊化合金表面較為平滑，正面則出現未汞齊化之汞金屬較為不利。

六、誌 謝

本研究係國科會補助大學生暑期參與專題研究，作業編號36—009。

參考文獻

1. B.E. Wilde and M.K. Budinski, Chinese J. Materials Sci., 19, 117 (1987).
2. H.E. Townsend, L. Allegra, R.J. Dutton, and S.A. Kriner, Materials Performance, 25, 36 (1986).
3. W.J. Tomlinson and N.D. Thomas, J. Materials Sci., Letters, 8, 114 (1989).
4. F.E. Goodwin, A.F. Skenzi and R.F. Linch, CIM Bulletin, 80, 115 (1987).
5. F.A. Calvo, E. Otero and A. Pardo, Br. Corros. J., 22, 185 (1987).