檔　　號：
保存年限：

內政部建築研究所　函

地址：231新北市新店區北新路3段200號13樓
承辦單位：工程技術組
聯絡人：厲娓娓
聯絡電話：02-89127890 分機302
傳真電話：02-89127830
電子信箱：weiwei@abri.gov.tw

裝

受文者：中華民國全國建築師公會

發文日期：中華民國104年2月25日
發文字號：建研工字第1040001783號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨(104D000774_104D2000640-01.pdf)

主旨：檢送「混凝土中未塗布鋼筋之脈衝腐蝕電流密度試驗法」，請惠予參考運用，請　查照。

說明：

訂

一、近年建築物耐震能力與耐久性問題漸受重視，其中鋼筋腐蝕為重要因子。然目前國內並無建立混凝土中鋼筋腐蝕速率量測標準，造成試驗方法各異且量測結果無法相互比較，難以做為耐震及耐久性評估依據。

二、旨揭試驗法係利用施加脈衝電流於混凝土中內埋之鋼筋，再根據電位反應計算腐蝕電流密度，進而推算腐蝕速率，判斷鋼筋局部區域腐蝕狀態。

線

三、旨揭試驗法係為本所102年度之研究成果。相關內容，請參考本所「以電化學法量測混凝土中鋼筋腐蝕劣化之研究」報告（請於內政部建築研究所網站「本所資訊公開專區」單元「研究成果」項下下載，網址：http://www.abri.gov.tw/utcPageBox/CHIMAIN.aspx?ddsPageID=CHIMCA&IdN

o=103050303）。

正本：社團法人中華民國建築技術學會、社團法人台灣房屋整建產業協會、中華民國防蝕工程學會、中華民國土木技師公會全國聯合會、中華民國結構工程技師公會全國聯合會、中華民國全國建築師公會、臺灣建築學會

副本：陳教授君弢、本所工程技術組(均含附件) 電2015-02-25交15:55換章

裝

訂

線

混凝土中未塗布鋼筋之脈衝腐蝕電流密度試驗法

1. 適用範圍

   1.1 本試驗法係利用脈衝電流來測定硬固混凝土中內埋未塗布鋼筋之腐蝕電流密度，作為評估鋼筋腐蝕速率之快速指標。

   1.2 本試驗法採用國際單位(SI)。

2. 方法概要：本試驗法主要為量測硬固鋼筋混凝土內埋鋼筋，於短時間內特定長度下的腐蝕電流密度。經外加的脈衝電流適當地極化鋼筋後，電位的變化可用以計算腐蝕電流密度。

3. 用語釋義：本試驗法所稱之「腐蝕電流密度」，係指硬固混凝土中內埋依照 CNS 560、CNS 9272 或 CNS 3300 所規定之鋼筋，於有效量測長度鋼筋內單位面積因腐蝕而發生的電流。

4. 器具與設備

   4.1 脈衝腐蝕量測系統(如圖 1 所示)

      4.1.1 量測電極主要含參考電極、輔助電極與保護電極。參考電極為 Ag/AgCl 電極。保護電極於量測時，施加適當電流，將輔助電極與工作電極(鋼筋)間的外加電流限制於輔助電極內，此時輔助電極的直徑視為有效量測長度。

      4.1.2 恆電流供應器可自定施加脈衝電流的大小與時間，數據記錄器可即時顯示脈衝電位曲線，以判讀該次量測是否有效。目前市售儀器可整合恆電流供應器與數據記錄器，但仍必須具備前述之功能。

   4.2 鋼筋定位器：具有定位混凝土中鋼筋位置之能力，量測準確到±5 mm。

5. 試體

   5.1 試體量測面之面積必須大於電極面積。

   5.2 量測面必須無任何被覆及塗封。若有被覆及塗封必須以敲除或磨除，但裸露面必須平整，表面高低差不宜超過 5 mm。

6. 試驗步驟

   6.1 量測點位：標定主筋位置與箍筋位置，量測點位包括以主筋與箍筋交叉點為中心的點位及箍筋與箍筋間的點位(如圖 2 所示)。

   6.2 量測面之含水率：保護層必須保持面乾內飽和的狀態。於氣乾狀態下，可利用灑水或浸置方式達成。以浸置方式時，建議浸置時間 10 分鐘以上。

   6.3 儀器架設：待測鋼筋必須與脈衝腐蝕量測儀形成一迴路，因此必須敲除局部保護層使鋼筋裸露，裸露長度以可供儀器穩定連接導線為原則，此時量測保護層厚度精度至 1 mm (如圖 1 所示)。

   6.4 腐蝕電流密度的測定

6.4.1 每點位以量測單次為原則。

6.4.2 於儀器設定相關試驗參數，以能適當極化鋼筋為原則。一般而言，在惰性區的量測可設定為脈衝電流 25 μA，時間 5 秒，在活性區的量測可設定為脈衝電流 100 μA，時間 10 秒。

6.4.3 設定量測鋼筋長度(不大於電極直徑)及鋼筋直徑。

6.4.4 觀察量測點位，若量測面已有明顯裂縫或鏽水滲出，則該點位不需量測，並註記於報告中。

6.4.5 濕潤電極前端之海綿，將脈衝腐蝕量測儀的量測電極平穩按壓在量測面。施加脈衝電流後，判讀即時量測畫面。若鋼筋經適當的極化則電位反應圖應如圖 3 所示，此時所量測的腐蝕電流密度值即為有效。若量測值無效，則間隔 3 分鐘後再量測，期間可調整施加的腐蝕電流值或時間。

7. 結果計算

7.1 可利用下式計算鋼筋腐蝕速率(r)至 0.1 μm/year：

$$r = 3.27\frac{ai_{corr}}{n\rho}$$

式中： r =鋼筋腐蝕速率(μm/year)

i_{corr} ＝腐蝕電流密度 (μA/cm^2)

a ＝鐵原子量 (g/mole)

n ＝3

ρ ＝鐵密度(7.874 g/cm^3)

8. 報告

8.1 報告內容包括下列項目：

8.1.1 試驗日期及時間。

8.1.2 試體特別的處理方式，例如移除塗封或保護層以外之被覆材料。

8.1.3 保護層厚度。

8.1.4 使用之脈衝電流大小及脈衝時間。

8.1.5 點位圖說，包括點位編號、鋼筋與箍筋位置(如圖 2 所示)。

8.1.6 以列表或圖形方式表示各點位所對應之鋼筋腐蝕速率。

8.1.7 任何其他有關之資訊。

8.2 若下列資訊為已知，應撰寫於報告內：

8.2.1 混凝土資料，其中包括膠結材種類、水灰比及其它相關資料。

8.2.2 塗封層厚度

8.2.3 若為鑽心試體，註明所代表的各別位置、試樣編號及切取試片之位置。

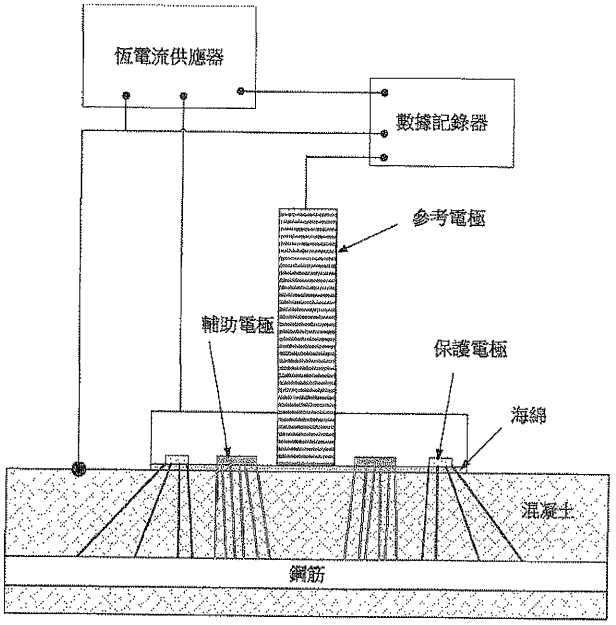

圖 1 脈衝腐蝕量測儀的架設

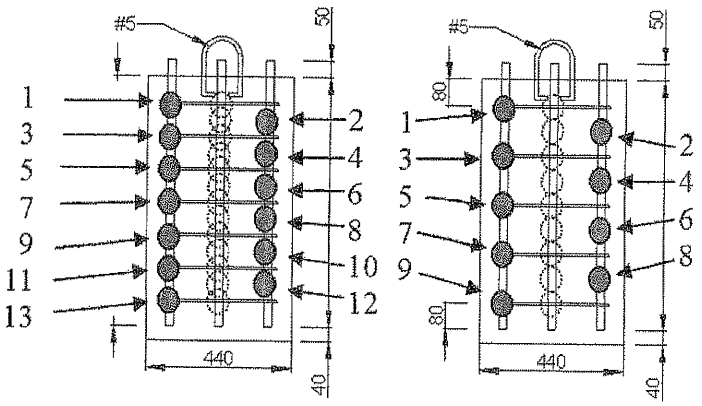

圖 2 腐蝕量測點位圖(範例)

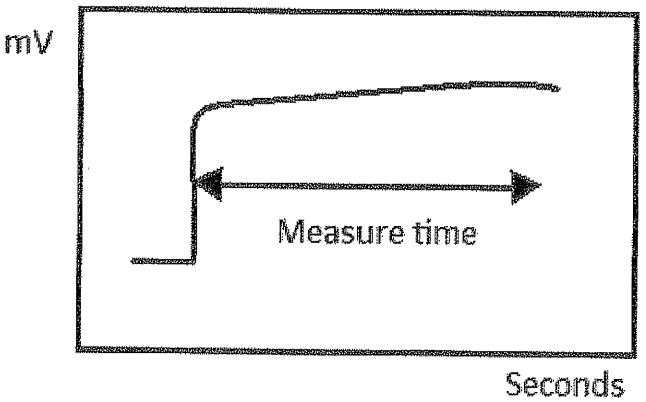

圖 3 脈衝電位與時間關係圖