

行政院原子能委員會
委託研究計畫研究報告

燃料電池連接板金屬的電渣精煉條件對材料性質的影響

The effect of electro-slag re-melting processes on the properties of metallic
interconnects

計畫編號：972001INER042

受委託機關(構)：國立臺灣大學材料科學與工程系

計畫主持人：連雙喜

研究助理：王文聖

核研所參與人員：蔡坤釗、李瑞益

聯絡電話：(公) 02-33661306 (宅) 02-23912750

E-mail address：lian@ntu.edu.tw

報告日期：2008.12.11

中文摘要

Fe-Cr 系的合金由於相對較低的材料成本、適中的熱膨脹係數、導電性質和抗高溫氧化性質，因此選為重要的固態氧化物燃料電池(SOFC)的金屬連接板材料。然而 Fe-Cr 系合金還是有些缺點，例如長時間使用時氧化膜會太厚造成電阻過高，以及在高溫時鉻揮發造成電池中毒的問題。

本報告將探討添加錳、矽、鈮等微量元素對鐵鉻系合金高溫性質的影響。對二元鐵鉻合金而言，添加錳元素會降低熱膨脹係數，同時在氧化膜的最外層形成 Spinel 相，隨著錳元素含量的增加，Spinel 相的厚度也會增加，但 Cr_2O_3 的厚度並無明顯改變。高溫電阻實驗顯示，隨著錳含量增加而增厚的 Spinel 相並不會導致電阻質的增加，反而使電阻質降低，這應該是由於 Spinel 相的導電性較佳之緣故。另外添加矽會在基材與氧化膜中間形成 SiO_2 造成氧化膜剝落，因此合金矽含量不可以太高。而添加鈮則可以降低氧化速率，但是目前機制未明。

本報告亦對 Fe-20Cr-2Mn 合金進行電渣重熔實驗，實驗結果顯示，電渣重熔精煉能改善合金的孔隙與機械性質，可做為將來商業化之參考。