

行政院原子能委員會
委託研究計畫研究報告

大氣輝光電漿模型研究與光譜分析
**Modeling and Spectrum Analysis of Atmospheric
Glow Discharge**

計畫編號：962001INER022

受委託機關(構)：中原大學

計畫主持人：魏大欽

核研所參與人員：吳敏文、薛天翔

聯絡電話：03-2654124

E-mail address：tcwei@cycu.edu.tw

報告日期：中華民國九十六年十二月二十八日

中文摘要

本研究針對平板式常壓Ar/O₂輝光放電建立數學模型及反應機構，以電腦模擬之方式探討不同的製程操作參數對電漿中之主要反應物種濃度之影響，除了明瞭常壓Ar/O₂輝光放電在不同條件下之主要反應機制，並可得知電漿物種之組成。本研究亦對電漿進行放射光譜分析，測量活性物種濃度，以與模型計算值比對。

首先建立零維模型，模擬高頻激發之常壓電漿，發現在常壓下純Ar電漿之主要離子為Ar₂⁺，在Ar電漿中添加氧氣後，電子密度會隨之下降，電子溫度卻有先升後持平之趨勢，O₂⁺與O₂⁻則隨之增加且成為Ar/O₂電漿中之主要正、負離子。將電漿放射光譜儀分析結果與模型計算值比對，發現氧氣添加量的提升，Ar激發態物種濃度會下降，與模型計算值之趨勢相符。

第二部份是一維模型，以模擬低頻脈衝電場下激發之常壓電漿，發現電子溫度在電場 on 與 off 時之攀升及下降之變化速率非常迅速(其變化時間約為 10⁻⁸ 秒)。電漿物種組成之變化趨勢與零維模型計算結果相同。當氧氣添加至電漿中，電子密度在整個循環時間會下降，且同時會提高電漿之陰電性，在電子溫度方面，發現氧氣添加量增加會使得電場強度與電漿陰電性增強(因功率固定)，使電子溫度在氧氣添加的越多時，其爬升至穩定的速度越快。