

行政院原子能委員會  
委託研究計劃報告

電漿火炬電力供應系統整合鐵心  
技術之研究

A Study of Integrated Magnetics  
Technology for  
Plasma Torch's Power Supply System

計劃編號：962001INER013

受委託機關(構)：國立交通大學電機與控制工程學系

計畫主持人：廖德誠 教授

計畫共同主持人：張隆國 副教授

核研所共同主持人：李恆毅 先生

報告日期：中華民國 96 年 11 月 23 日

# 電漿火炬電力供應系統整合鐵心技術之研究

廖德誠、張隆國、李恆毅

## 中文摘要

**關鍵詞：**電漿火炬；電力系統；整合鐵心

為配合「電漿焚化熔融處理有害廢棄物產業化應用與發展」施政目標，開發高功率直流電漿電源技術，期促使國家環境保護技術朝零廢棄物的目標發展。本計劃以電磁理論、電路系統理論及有限元素數值方法進行研究，以整合鐵心技術整合電感及變壓器，達到增加能量密度及減少輸出電流漣波的目的。

使用整合鐵心技術方式(電感及變壓器共構)取代傳統兩級式串接方式的優點如下: 單級整合鐵心<sup>1</sup>技術少了一個線路與元件之串聯損失，因此可順利達到增加能量密度及減少輸出電流漣波的目的，且能量只在單級中處理，而不像兩級式能量需經過兩級的處理，故效率提昇；另外，單級整合鐵心技術合併了電感及變壓器功能於單級中，體積可大幅縮

---

<sup>1</sup> 在本文中之“單級整合鐵心”定義為變壓器及濾波電感整合於同一鐵心中。

小；且由於元件數目少，因此投資成本約較同樣功能的兩級式架構可大幅減少約 15% 以上。

目前市面上尚無模組化電漿火炬電源系統是利用整合鐵心技術方式來設計，相較於傳統兩級式轉換方式而言，通常以單級整合鐵心技術方式做為電力模組的的體積小、效率較好、成本較低，因此未來市場潛力無窮。

針對本計劃我們已成功使用兩種形式的鐵心(包括 E55 及 ETD44 鐵心)，共構於 500W 順向交換式電源供應器上之變壓器，瞭解通過電晶體開關與輸出電感上之電壓電流變化。在將來下一階段之實驗，可以利用此上述實做結果，完成未來整合鐵心直流電漿火炬電源之系統電路設計基礎。