

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

以穩健設計改善交換式電源供應器之品質

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2622-E-004-001-CC3

執行期間：91年06月01日至92年05月31日

執行單位：國立政治大學統計學系

計畫主持人：楊素芬

報告類型：完整報告

處理方式：本計畫為提升產業技術及人才培育研究計畫，不提供公開查詢

中 華 民 國 92 年 8 月 7 日

國科會補助提升產業技術及人才培育研究計畫成果精

簡報告

學門領域：工業工程與管理

計畫名稱：以穩健設計改善交換式電源供應器之品質

計畫編號：NSC91-2622-E-004-001-CC3

執行期間：91年 6 月 1 日至 92 年 5 月 31 日

執行單位：國立政治大學統計系

主持人：楊素芬

參與學生：

| 姓名 | 年級 (大學部、碩士班、博士班) | 已發表論文或已申請之專利 (含大學部專題研究論文、碩博士論文) | 工作內容 |
|-----|---------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 林佳瑩 | 碩士班 | 以參數設計降低電源轉換器溫度之研究 | 做實驗收集資料和做資料分析以決定最適配方。 |
| 蘇惠君 | 碩士班 | 降低電源轉換器之穩健設計 | 做實驗收集資料和做資料分析 |
| 蔡雅瑩 | 碩士班 | | 做實驗收集資料和做資料分析 |
| 何志傑 | 大學部 | 降低電源轉換器之穩健設計 | 做實驗收集資料、打字、畫圖 |

合作企業簡介

合作企業名稱：信強電子股份有限公司

計畫聯絡人：許廷樟

資本額：4000 萬元

產品簡介：生產各種類的電源轉換器，如 WS15 系列等。

研究摘要

產業在面臨全球化競爭向的情形下，如何研發更具競爭力的產品與品質為刻不容緩之重要課題。

本研究主要以北縣某電子股份有限公司之電源轉換器(Switch Power Supply)為研究對象。由於產品在研發過程中時常發生零件溫度過高，導致常無法符合顧客需求規格的情形。經由現況了解、探討影響電源轉換器溫度過高的關鍵因素並以實驗收集溫度過高和關鍵因素關係的數據後，本文分別採用各種分析方法，如田口方法、灰關聯分析、主成份灰關聯分析、灰決策、多屬性損失函數、多屬性損失函數結合迴歸分析方法、有規格界限的多屬性損失函數、主成份分析方法、倒傳遞類神經網路結合理想函數和倒傳遞類神經網路等進行資料分析，以決定可以有效降低電源轉換器溫升之最適零件水準組合，繼而執行確認實驗以確定其再現性。

經由最適零件水準組合之確認結果得到各零件平均溫升降低約 5~10°C 且溫升標準差降低約 3~6°C，這使得各零件溫升完全符合國家安全規定，而且改善後總不良率由 34% 降低為 0% 且期望損失降低至少 33%。各種效益評估皆證實本研究可使產品品質大幅提升且顯著降低損失。相信此產品未來在市場佔有率和顧客滿意度上皆能有顯著經濟效益。

關鍵字：參數設計、田口方法、灰關聯分析、主成份分析、多屬性損失函數。

人才培育成果說明：

經由本計畫之參與，研究成員學習到如何有效使用各種方法設計實驗以收集資料並發掘問題與找出改善之方法以解決問題。除對田口品質工程方法與產品改善流程有深切的瞭解與認識外，還可將學校所學品質管理工具、實驗設計、迴歸方法和田口品質工程方法應用於研究主題中，學以致用；此外也學習到電源轉換器之結構和相關原理、類神經網路、理想函數和灰理論等新方法。參與此次計畫不僅可以由實務中提升發現關鍵問題之能力，還可提升解決問題之能力，對以後至業界就業助益良多。

技術研發成果說明：

本研究找到使電源轉換器溫度降低的最適零件組合。此最適零件組合能使電源轉換器的不良率由現況下的 34.38% 降為 0，且平均溫度降低 10°C，溫度標準差降低 5~10°C，而電源轉換器的損失同時降低，平均每個電源轉換器減少約 25~30 元的損失。因此顯著提升品質、降低不良品重工、廢棄和顧客報怨等損失，並增加公司的產值，故有很好的改善成效。

技術特點說明：

同時結合品管手法、品質工程方法、實驗設計、多變量分析方法、迴歸分析方法、灰關聯方法和類神經網路等多種統計、經濟與工程方法決定電源轉換器的最適零件組合。

可利用之產業及可開發之產品：

此次改善計畫的經驗與方法可應用於和改善和「降熱」有關的產品和產業上，如其他型的電源轉換器和筆記型電腦等。

推廣及運用的價值：

這些有效改善產品溫度過高的方法與技術，可以完全推廣及運用於其他產業於生產具高品質及低損失之各種產品最適「配方」之決定上。