



# 交通大學電力電子研發推動計畫 研究報導

電機與控制工程系所 鄒應嶼教授

1998年6月26日

## 一、計畫摘要

本計畫擬推動交通大學電力電子學術與技術領域的研究與發展，邀請本校相關教師，共同參與及推動本校在電力電子方面的發展。本計畫以電力電子產業之主要產品(如UPS、變頻器、伺服驅動器等)為對象，發展關鍵技術，整合校內相關教授，尋訪業界共同擬定研究題目，提出具體之產學合作計畫。本計畫將以尋求贊助廠商共同申請國科會之產學計畫或工業局推動之產業升級計畫為目標，成立本校電力電子研究群，推動電力電子研究領域的發展，建立WWW電力電子資訊網站，推動電力電子領域的研究發展與產學合作。

## 二、研究背景與執行現況說明

電力電子(power electronics)近年來發展快速，此學術領域不僅涵蓋廣泛，且具有技術整合特質，也是自動化、國防、航太、運輸、與環保等工業發展的基礎技術。電力電子雖然已有相當的發展歷史，唯近年來由於功率半導體元件的快速發展，使得新式的功率開關元件如Power MOSFET、IGBT、MCT、與IPM等，可以高頻切

換進行電能處理，使得電力電子產品更能達到「輕薄短小、高效能、高可靠度」之完美境界。圖1所示是一個由高頻電力轉換模組構成的電源轉換系統，這樣的系統不僅與我們的日常生活息息相關，也是各種電子電機設備的根本，因為它們都需要電源供應器。

電力電子技術將主導一些未來相關科技的發展，電力電子與微電子技術的結合將造成許多相關產業的革命，例如電動汽車、電動機車、磁浮火車、變頻器、伺服驅動器、智慧型UPS、小型智慧能源處理系統、太陽能智慧屋、電池儲能系統、電子變壓器、高壓直流電力傳輸系統等等，這些未來產品均將與我們的日常生活息息相關，因此先進國家如美日等國均視為下一波科技競爭主要發展目標之一。

近年來由於電腦、資訊、通訊、自動化、能源、運輸、航空、與太空工業的快速發展，大幅增加了產業界對各種不同電源供應系統的需求，而超大型積體電路、功率半導體、磁性材料、高溫超導體等高科技的持續發展，也使得高效率、高可靠度、輕薄短小的電源供應系統成為競相發展的目標，電力電子亦成為一個快速發展的新興高科技。高效率的電力轉換技術，對未來高科技

# 思源思源

的發展與人類生活品質的提昇實居於關鍵性地位，而掌握此關鍵性技術的國家，未來將可居於科技競爭的領先地位。

電力電子在本校電機資訊學院是較為陌生的研究領域，但它的確非常重要也極待本校急起發展。展望科技發展趨勢，資訊技術的重要性早為國人所了解，並已在國內發展成為今日外銷的主要產業；另一方面最近數年由於功率半導體元件技術之快速進展，世界各國亦已逐漸體會能源技術的日趨重要，是一個國家兼顧環保與維持經濟成長及國際競爭力的另一關鍵技術，而電力電子技術正是能源技術(電力處理)的核心技術。以國內而言每年即有二千多億的市場，例如資訊與通

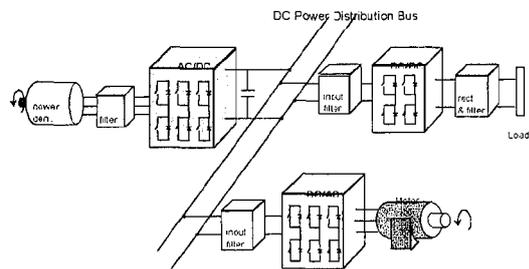


圖1. 高頻電力轉換模組的架構與應用

訊設備所用之切換式電源供應器與不斷電電源系統，運輸工業的磁浮火車、捷運電聯車、電動汽機車等，機械與自動化工業的伺服馬達驅動器，電機工業各類馬達驅動器，其他如照明系統、太陽能發電、電池儲能系統、主動功率因數修正、電子變壓器、高壓直流電力傳輸系統等等均屬其範圍。

有鑑於電力電子對我國未來高科技發展的重要性，遂於一九九六年七月向思源基金會提出『交通大學電力電子研發推動計畫』的構想，獲得多位委員的積極支持並提供了寶貴的意見，本計畫正式開始推動。本計畫有兩個主要目標，其一為尋求贊助廠商共同申請國科會之產學計畫或工業局推動之產業升級計畫為目標，其二為推動交通大學電力電子研究領域的發展。

本計畫執行期間，邀請多位校內教授參與「電力電子推展座談會」，討論本校在電力電子領域可能發展之方向。根據座談會之討論，決議針對各教授推薦之廠商與擬研究之主題，邀請產業界的專家來校演講與座談，期能逐漸凝聚研究主題與合作之共識，並契合產業界在人才培育與技

術發展上的需求。

藉由本計畫之推動，天網電子股份有限公司之梁錦宏董事長已於一九九七年八月捐贈五百萬元之經費協助本校電機與控制工程系建立大學部之電力電子實驗室，加強大學部同學在電子電路與電力電子實驗方面的教學。

馬達驅動器是電動車、自動化、電機、與電力電子產業的關鍵產品，目前亞洲無論是交流驅動器或變頻器多為歐美國貨佔據。近年來，由於產官學研積極推動，國內的台達電子與東元電機等公司，在小功率泛用型變頻器市場已逐漸建立利基市場，但在較高功率的交流驅動器市場，則幾乎完全為德日等國佔據。電動車未來的發展，商機龐大，但關鍵技術就是電池與電力電子技術。藉由本計畫之推動，目前研究小組已接受亞力士電腦機械公司之委託申請『經濟部所屬事業協助中小企業推動研究發展計畫』，進行有關複合電動車動力引擎控制技術之研究。此計畫為期三年，已獲得台灣電力公司審查通過，發展未來複合電動車的動力引擎控制技術，具有廣泛的產業應用價值。

本計畫之推動，有助於本校師生對電力電子領域的認識，進而投入此一深具挑戰之研究領域。目前已成立本校電力電子推動小組，並邀請國內多家電力電子與機電系統公司之負責人與研發經理來校座談。藉由廠商提供之意見與對未來技術的需求，邀請小組成員提出合作構想，進行進一步的合作洽談。此次，得以藉由友聲雜誌，對本計畫之緣由與發展現況提出說明，深感榮幸。有關本校電力電子領域之相關資訊，請瀏覽交通大學電力電子網站：<http://pemclab.cn.nctu.edu.tw/>。