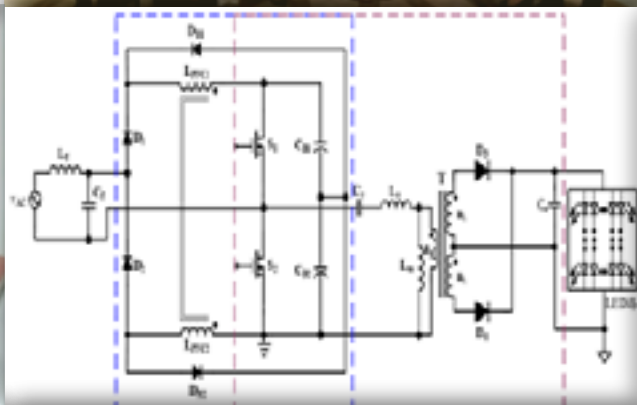
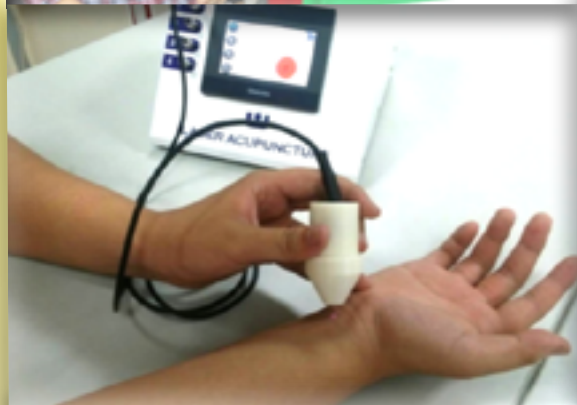




SPRING 2015

研 訊

SEARCH & DISCOVERY
RESEARCH AT ISU & EDH



微小三孔兩械式胸腔鏡肺葉切除手術在肺癌的應用

—— 鄭裕仁

周年慶價格促銷的經濟原理

—— 陳冠儒

淺談家族企業的專業經理人

—— 鍾喜梅

淺談LED路燈電子照明驅動電路

—— 鄭峻安

目錄

1	消息報導
1	高雄國際發明展 義大獲2金2銀1銅
4	義大國際生表現亮眼「獎」不停 高市獎學金8包3
7	義大擬真雷射針灸儀 獲高雄國際發明展「醫療照護獎」
9	超臨界流體技術運用 義大獲放射性物料研發傑出獎
12	義大與陸軍工訓中心 4日簽署策略聯盟
15	文摘
15	微小三孔兩械式胸腔鏡肺葉切除手術在肺癌的應用
24	周年慶價格促銷的經濟原理
36	淺談家族企業的專業經理人
39	淺談LED路燈電子照明驅動電路
47	活動
53	機會
62	編輯室



2014首屆高雄國際發明展共有26個國家、500多件作品參展，高雄義守大學參賽作品共計6件，獲得2金2銀1銅的佳績，表現亮眼，其中三件作品於今年台北國際發明展中也獲得良好成績。

材料科學與工程學系王志逢老師發明「連續油污移除裝置」獲得金牌，以高分子複合材料改變市售海綿，使它具有良好且耐用的超疏水與超親油特性，讓海綿可連續處理重量35000倍的有機汙染物，對處理水面上的油污以及油水分離方面有高度應用性。



2014 高雄國際發明展，義大獲 2 金 2 銀 1 銅

另一面金牌作品為「仿中醫手法之擬真型雷射針灸儀」，由生物醫學工程學系王智昱老師帶領學生團隊共同研發，該儀器具有多項創新性，可以低侵入的方式進行針灸，將雷射針頭微型化，使其應用更為廣泛；針頭可方便地貼附於皮膚表面，可進行較長時間的針灸作用，及同時進行多穴位的操作。



新聞照片

兩面銀牌作品為醫學影像暨放射科學系陳泰賓老師團隊研發的「水位監控方法」和「水位量測方法」，主要利用主要道路的全天候錄影設備，藉由影像分析與處理，能判斷某一時間點的水位量測狀況，並立即傳送至相關單位，能提供早期預警及防災救護。

銅牌作品則為電機工程系吳榮慶老師的「飲水裝置」，一般飲水機在製造冰水時會將冷凝熱直接排入大氣中，此作品將節能技術應用在傳統飲水機，能將冷凝熱回收再-利用，提高能源使用效率。



義大國際生表現亮眼「獎」不停 高市獎學金8包3

國際文化大使與國際志工，成為校方國際場合代言人。

高雄市政府為鼓勵學生促進學校國際化與文化交流，每年頒發國際生獎學金，名額僅8位，每人1萬8千元。高雄義守大學國際生連續兩年大放異彩，去年4位女同學抱走獎學金，今年男同學則不遑多讓，由張詮晉、黃錦榮與曾悅歐3位獲得。



義大國際文化大使訓練有素富多元文化熱情

校方7日於大樹區校本部公開表揚，同時舉辦國際文化大使與國際志工表揚活動，與春季班畢業生歡送會。

擔任國際文化大使與國際志工的企管系大馬生張詮晉，協助校方接待各大國際會議外賓，他同時擅於平面設計，陸續幫在學校舉行的2013年台越論壇、2014年就業博覽會與校慶等各大活動設計旗幟與海報，職涯發展中心紀念撲克牌也出於他手，還在校外教會機構擔任兒童主日學輔導與其他機構做志工，十八般武藝樣樣通。另一位就讀休管系的大馬生黃錦堂，在各大宋江陣參賽活動闖出名堂。就讀管理學院IMBA越南生曾悅歐，來自高雄姊妹市峴港，成績名列前茅獲肯定。



張詮晉同學（中），義大校長蕭介夫（右），國際事務處長危永中（左）

義大國際事務處為落實國際化，本學期培訓36位充滿異國文化的國際文化大使(OIA Cultural Ambassador)，由巴基斯坦、美國、泰國、日本、蒙古等10國同學組成，經過國際禮儀、

跨文化認知等3階段訓練後投入文化外交工作。他們扎實的訓練，讓外賓們賓至如歸，同時感受到多元文化的熱情。校方同時擁有近4百位國際志工，除幫助校內境外同學接送機，融入校園生活，也前往台灣原民部落做文化交流，還到菲律賓擔任志工。今年5月預定前往馬來西亞，與當地高中生交流。

義大校長蕭介夫表示，目前1萬8千位同學中，境外同學近2,500位，來自五大洲姊妹校多達400多所，國際大使與國際志工皆在台灣各大國際會議表現亮眼，落實義大成為國際化綜合大學。



國際志工帶領義大與陸軍官校境外生前往三地門部落做文化交流



義大擬真雷射針灸儀 獲 高雄國際發明展「醫療照護獎」

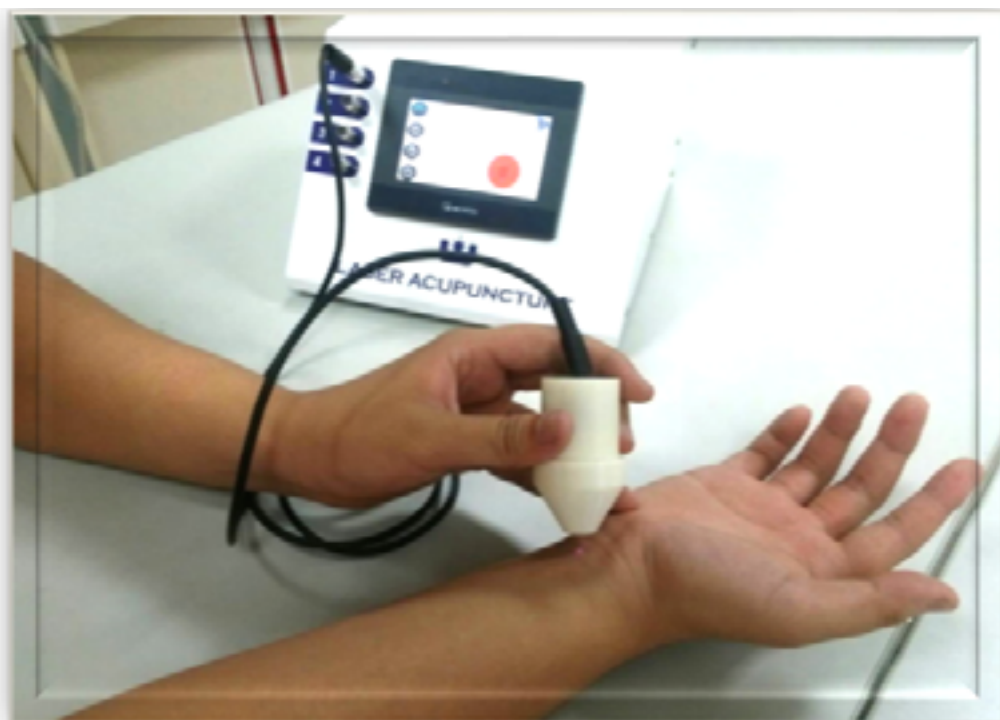


義大醫工系教授王智昱（前中）與該系六名學生研發的擬真型雷射針灸儀

傳統中醫的針刺手法，透過雷射針灸也能實現！高雄義守大學生物醫學工程學系教授王智昱研發的「擬真雷射針灸儀」，讓患者能透過無痛針灸，調節人體經絡功能。此發明曾獲得阿基米德、匹茲堡及義大利等國外發明展獎項，在2014年高雄國際發明展中不僅獲得金牌的肯定，更因兼具創新性與實用性深獲評審團青睞，在500多件展品中脫穎而出，獲得評審團「醫療照護獎 (Medical Care Award)」的殊榮。

王智昱教授指導該系黃智雍、黃思強、黃宇雅、謝宜岑、

張卉竹、邱雅慧等六名學生，以新一代「仿中醫手法之擬真型



雷射針灸儀」參與競賽獲得評審團大獎，王智昱表示此儀器很有臨場感，所以評審委員對於發明品印象非常深刻，應該是獲

義大「擬真雷射針灸儀」，獲高雄國際發明展「醫療照護獎」獎的主要原因，參與同學對於初試啼聲就獲得這樣的佳績，他們都感覺到相當興奮。

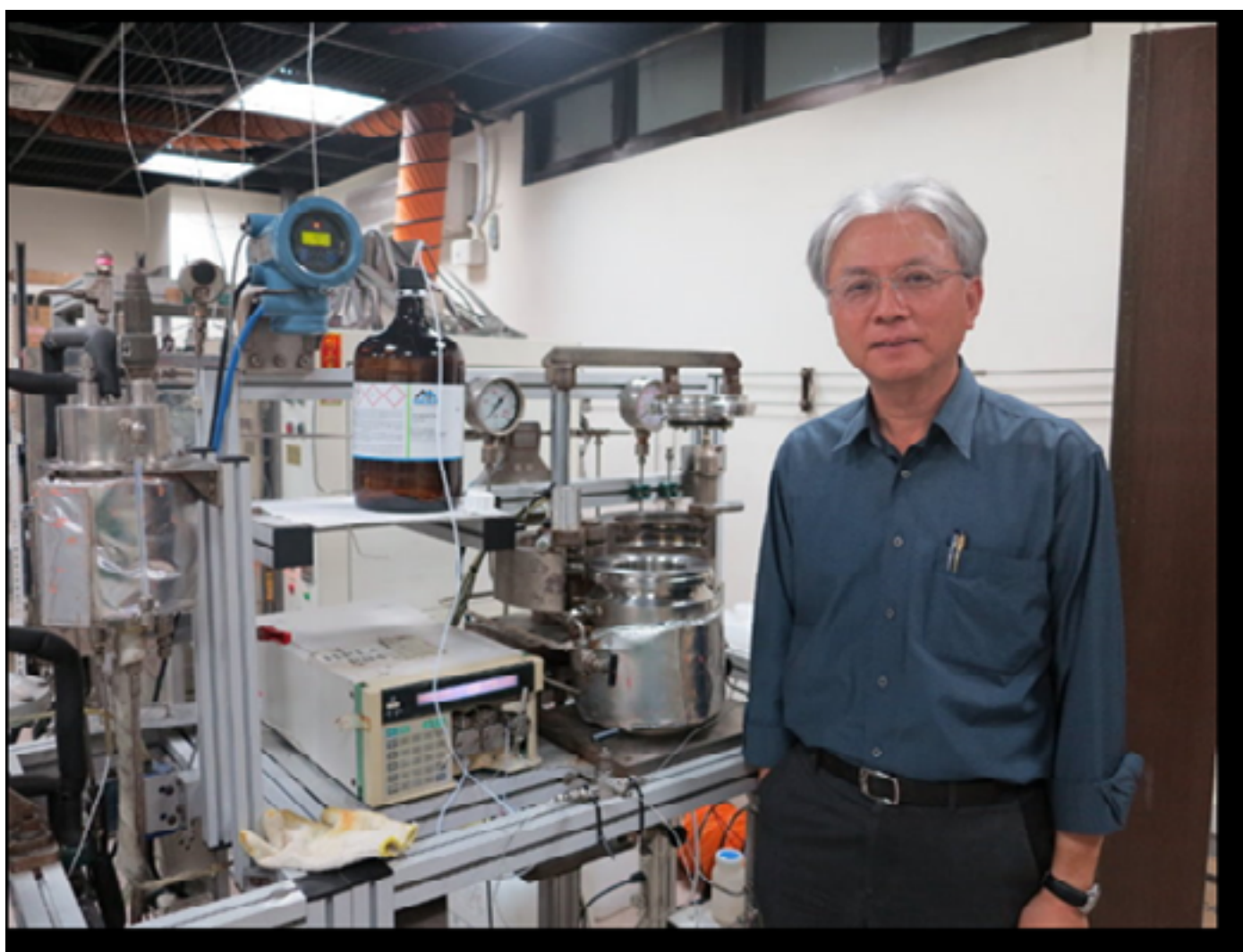
雷射針灸是利用雷射波進行穴位刺激的方法，可用在脊髓損傷、傷口癒合、減重、美容等用途。市面上的雷射針灸儀皆是針對穴位的平均深度，做平均光照的劑量和時間，來達到針灸的效果。而本發明的特色，在於可實現傳統中醫的提插手​​法。

王智昱指出新一代「仿中醫手法之擬真型雷射針灸儀」除維持原來的提插技術外，更加入了中醫針灸常見的手法，包括補法及瀉法等，能改變針灸強度、可依使用者需求改變針灸的力度和頻度等，讓雷射針灸儀更具擬真效果，本發明目前已獲取專利，希望未來有機會量產，造福更多需要針灸的民眾。



超臨界流體技術運用 義大獲放射性物料研發傑出獎

由高雄義守大學化學工程學系吳裕文、梁明在、王詩涵、楊志馮四位教授組成的「低放射性廢棄物處理技術研究開發團隊」，利用超臨界二氧化碳技術，在超臨界狀態下萃取低放射性廢棄物，使其轉變為一般廢棄物，過程中達到回收再利用



義大校長蕭介夫（右）與崇城大學校長中山峰男簽訂合作備忘錄，
要讓兩國的學術交流零距離

的效益，此研究計畫獲得103年放射性物料研究發展傑出貢獻獎，將於23日在台北原能會舉行頒獎典禮。

因應核一廠即將除役，為了能讓低放射性廢棄物能成為一般廢棄物被丟棄，開發團隊將較常用於食品工業、環境保護、半導體工業的超臨界流體技術，運用於低放射性廢棄物處理上。



超臨界流體技術運用，義大獲放射性物料研發傑出獎

計畫主持人吳裕文表示，一般熟知的低放射性廢棄物，像是工作服、土壤、磚塊等，雖然放射性不強，仍須嚴控管制，而為了將這些廢棄物能夠妥善處理，他們首度將超臨界流體技術運用在放射性廢棄物處理上，利用純淨天然的二氧化碳為溶劑，在超臨界狀態下進行放射性物質的萃取，過程中不會造成

二次汙染，可將二氧化碳回收再利用，目前已進入試驗性質。

超臨界流體是當流體的溫度及壓力達到某一特定點時，汽液兩相密度趨於相同而合併為一均勻相，此一特定點即定義為該流體的臨界點。當一流體的溫度及壓力均超越臨界點而達到超臨界狀態，此時之流體即定義為超臨界流體。



義大與陸軍工訓中心 4日 簽署策略聯盟

高雄義守大學與陸軍工兵訓練中心，4日於燕巢區陸軍工訓中心簽署策略聯盟，這是義大與陸軍八軍團簽署策略聯盟後，再度與陸軍合作，未來將投注學術與產學資源，協助工兵進修教育，並提供客製化課程，例如學分證照班等，讓學生能就近選讀。



義大校長蕭介夫（右）與工訓中心少將指揮官李懷俊（左）簽署策略聯盟意向書

義大校長蕭介夫表示，義大是義聯集團支持的學校，擁有學用合一、國際化以及特學研究等特色，學校的8大學院41個校系，各種領域專長的師資都已具備，能提供各種的教學需求，未來可提供國軍客製化課程，讓國軍弟兄能夠就近選讀，

在報效國家之餘又可以進修，發展第二專長。

工訓中心少將指揮官李懷俊表示，早在十年前，工訓中心與義大就有外語進修的合作，雙方關係相當深，目前有8名學生在義大就讀，他也鼓勵國軍弟兄利用公餘進修充實自己，尤其到工訓中心短期訓練的官兵，可在晚上進修，相信會對105年的募兵制有相當大的助益。

李懷俊並且親自帶領蕭介夫參觀陸軍工訓中心，對於工訓中心的機器設備做了詳細介紹，工兵主要負責開路、架橋、障礙排除、設置及災害搶修等工程性質任務，也會參與民間維修及建設，是軍隊中的必需部隊。



義大與陸軍工訓中心簽署策略聯盟

陸軍工兵訓練中心原為陸軍工兵學校，今年因應軍事教育條例修正而更名，是一所隸屬於陸軍訓練暨準則發展指揮部的兵監學校，為陸軍工兵幹部的搖籃，也是部隊工兵的職前訓練所，積極朝向營造優質教育環境、專業教育結合證照、提升工程專業領域、社區參與關懷弱勢、災害防救資源共享等五大核心發展。



李懷俊親自帶領參觀陸軍工訓中心



微小三孔兩械式胸腔鏡肺葉切除手術 在肺癌的應用

鄭裕仁

義大醫院 胸腔外科主任副教授

摘要

達文西手臂胸腔鏡手術在台灣逐漸盛行，標榜著3D立體解析度及360度靈活的機器手臂，已然成為各醫學中心競爭的指標。但是高昂的手術自付額、機械故障或手術者經驗不足造成的傷害，目前仍是達文西機器手臂手術的致命傷。相對於機器手臂手術，傳統胸腔鏡手術已是充分發展且廣為使用的手術方式。微小三孔兩械式全胸腔鏡肺葉切除術(Mini-three-port thoracoscopic lobectomy)是一種完全利用胸腔鏡進行的肺葉切除手術，它不需要有達文西機器手臂手術高昂的花費，也與傳統胸腔鏡輔助迷你開胸肺葉切除手術(video-assisted thoracoscopic lobectomy with utility mini-thoracotomy)不一樣，它沒有額外的大開胸

傷口，這種手術只需要兩個0.5公分及一個1.0公分的傷口即可將肺葉切除拿出。我們在這裡描述為小三孔式全胸腔鏡手術的關鍵點和我們使用這種技術治療肺癌患者的經驗。

關鍵字：胸腔鏡手術、肺癌、滿意度、內視鏡手術

前言

肺葉切除術加上淋巴結清除術是肺癌的標準治療[1]，傳統上是用開胸手術，經由胸壁的大傷口來做肺葉切除，通常這個傷口大到足夠外科醫生直接以手進去胸腔內進行手術。當胸腔鏡手術還不盛行的時候，因為這種大開胸手術對病人的傷害較大，主張對肌肉切開較少的迷你開胸手術(mini-thoracotomy)曾風行一時，以減少對病人的傷害。隨著胸腔鏡技術經驗的積累，胸腔鏡器械的進展，肺葉切除手術與淋巴結切除手術經由胸腔鏡來操作已是廣泛的被醫界接受的手術，用這種技術來治療肺癌，也已被證實可遵守腫瘤的治療原則且和傳統開胸手術有相同的效果[2,3]。而近年來位在美國矽谷的 Intuitive Surgical 以達文西機械手臂手術系統 (da Vinci® Surgical System) 在機器人微創手術領域獨步全球，這套系統結合了3D 視覺表現，加強了手術器械的靈敏度、精準度、及控制，並提供符合人體工學的環境，突破了以往手術的思維[4]。

在數種可稱是胸腔鏡肺葉手術的胸腔鏡的操作方法中，微小三孔兩槓式全胸腔鏡肺葉切除術是完全的胸腔

鏡手術方法，只利用兩個0.5公分及一個1.0公分的傷口，不需要額外的輔助傷口，就可完成手術，同時也可利用這些傷口把切除的肺葉取出。這種手術是從三個小的孔洞(port wound，各約略1.2 公分)傷口的三孔兩槓式全胸腔鏡肺葉切除術發展而成。不論是三孔兩槓或是微小三孔兩槓手術，這些手術方法需要較熟練的胸腔鏡技術及合作無間的團隊，其手術成果更優於最近蓬勃發展的達文西機器手臂輔助肺葉切除手術[5,6]。我們將報告我們使用微小三孔兩槓式技術治療肺癌病人的手術經驗詳述，並將三孔式全胸腔鏡肺葉切除術的結果，與我們先前採用胸腔鏡輔助迷你開胸肺葉切除手術(video-assisted thoracoscopic lobectomy with utility mini-thoracotomy)治療肺癌的結果相比較。

材料與方法

義大醫院胸腔外科使用胸腔鏡手術治療肺癌病人的方法，在2012年5月以前使用胸腔鏡輔助迷你開胸肺葉切除手術為標準的肺癌治療手術程序，從2012年6月以後則以三孔兩槓式全胸腔鏡肺葉切除為主；而從2014年8月開

始則以微小三孔兩械式全胸腔鏡肺葉切除為主，到2015年2月共施行了20例肺癌肺葉切除手術。

我們分析2011年12月至2012年11月一年當中共40例接受胸腔鏡肺葉切除的非小細胞肺癌病人，從2012年6月至2012年11月有20例接受三孔式全胸腔鏡肺葉切除及淋巴清除手術的治療，這些病人除了術中的三個1.2公分的傷口外，不需借助其他額外的傷口（這20例歸屬於T組）。所有患者均如預期的方式進行手術，無需轉成其他的操作過程。在同一時期，接受雙肺葉或全肺葉切除的肺癌患者並不包括在內。從2011年12月至2012年5月，我們有20個匹配的非小細胞肺癌患者，均接受胸腔鏡輔助迷你開胸肺葉切除及淋巴清除手術（歸屬於V組）作為對照組，這些病人都有一個4至5公分的傷口以輔助手術的進行。這兩組所有的手術操作完全由作者鄭裕仁醫師帶領義大醫院胸腔鏡手術團隊在麻醉科雙管單肺麻醉協助下進行。

我們報告的三孔式全胸腔鏡肺葉切除及淋巴腺清除手術，是通過一個完整的胸腔鏡操作程序，只用三個1公分的孔洞，內套著三個氣球型胸腔穿刺套管(Kii[®] Advanced fixation

sleeve, Applied Medical, Rancho Santa Margarita, CA, USA)，沒有其它額外的開胸輔助傷口。肺葉切除時，肺血管分支的處理，支氣管的切除一律使用內視鏡自動縫合器。在手術過程中胸腔內以二氧化碳(CO²)灌注以維持正壓在7-10厘米水柱壓力。當整個肺葉切除分離後，將肺葉放入有兩層內膜的內視鏡袋(endobag)中，這內視鏡袋就由位於第十肋間的那一個手術孔拉出，並沒有進一步的將傷口擴展，因為在這個空間，其上下的肋骨沒有交接，較易於撐大，且肺葉組織可在傷口外稍微剪開以利取出。有時候對於較周邊且小的腫瘤，或腫瘤已事先被切除的情況下，我們使用內視鏡自動縫合器將分離的肺葉切成數個條狀的肺條。肺條的數量和大小取決於主腫瘤在肺葉上的位置和大小，肺條切緣距離腫瘤至少1公分[7]。然後將這些肺條放入有兩層內膜的內視鏡袋(endobag)中，一次一條。含有癌組織的肺條是最後一個被拿出來的。在那之後，完整的縱膈淋巴結清除是依照歐洲胸腔外科醫師協會的準則(ESTS guideline)[8,9]來進行。也就是說，在右側肺癌的手術無論是哪一肺葉被切除，均會清除第2R群，3A群，3P群，

4R群，7群，8群和9群；在左側肺癌的手術也是無論哪一肺葉被切除，均會清除第4L群，5群，6群，7群，8群和9群。這些肺組織取出後，在手術房內會重整肺葉的形狀去拍照，並發送詳細的病理檢查。另一方面，胸腔鏡輔助迷你開胸肺葉切除及淋巴腺清除手術是利用一個額外的傷口再加上2至3個孔洞(port wound)的幫助下完成，該額外傷口是手術一開始就打開的、有實用性的傷口，通常在4到5公分的大小，手術進行中可經由此傷口來操作器械。整個手術過程都是在目視顯示器(monitor)下進行操作的，並且傳統的器械可以適用。切除下來的肺葉是一個整體，也是放置於內視鏡袋，經由這4-5公分的傷口取出。縱膈淋巴結清除術則如同上述進行。這兩組的術後傷口疼痛比較是採用每日視覺疼痛評分制(daily visual pain scores, 10分制)，所有的評分資料均從護理紀錄中獲得。

而從2014年8月至2015年2月使用微小三孔兩械式全胸腔鏡肺葉切除手術共有20個病人，其不同之處是將三孔兩械式的兩個1.0公分的傷口更縮小為0.5公分，使用較小的穿刺套管，而其手術的原理、步驟和三孔兩械式全

胸腔鏡肺葉切除手術是相同的，但其傷口明顯的是更小。

結果

三孔式全胸腔鏡肺葉切除手術組(T組)，有11名女性，9名男性，平均年齡 63.1 ± 9.5 歲。術後的病理分期(pStage) Ia期的有9例，Ib期的有7例，II a期4例。肺癌腫瘤的平均大小為 2.8 ± 1.0 公分。有2例肺葉是切除右上肺葉(RUL)，5例是右中肺葉(RML)，3例是右下肺葉(RLL)，5例是左上肺葉(LUL)，5例是左下肺葉(LLL)。取出的淋巴結的平均個數為 27.0 ± 12.5 個。平均手術時間為 400.8 ± 95.1 分鐘。平均出血量為 158.5 ± 38.1 毫升(c.c.)。平均疼痛評分在手術後第一天為4.7分，在手術後第7日為1.9分。取出胸腔引流管的平均時間為 5.1 ± 2.4 天。平均住院時間為 9.0 ± 3.4 天。所有的病人沒有發生嚴重的併發症。輕微的併發症包括兩個病人有肺葉空氣洩漏超過7天，一個80歲的病人有術後肺動脈血栓形成，三個人經保守治療後均恢復良好。作為比較組的胸腔鏡輔助迷你開胸肺葉切除手術組(V組)，有12名女性和8名男性，平均年齡 63.7 ± 8.8 歲。術後的病理分期(pStage) Ia期的有7例，Ib期有7例，II a期有1例，

II b期有1例，III a期有4例。腫瘤的平均大小為 3.3 ± 1.1 公分。有8例肺葉是切除右上肺葉(RUL)，6例是右下肺葉(RLL)，4例是左上肺葉(LUL)，2例是左下肺葉(LLl)。取出的淋巴結的平均個數為 29.5 ± 12.5 個。平均手術時間為 343.3 ± 45.3 分鐘。平均出血量為 164.5 ± 30.1 毫升(c.c.)。平均疼痛評分在手術後第一天為4.3分，在手術後第7日為2.1分。拔除胸腔引流管的平均時間為 7.4 ± 5.1 天。平均住院時間為 12.0 ± 6.1 天。所有病人沒有發生術後嚴重的併發症。輕微的併發症包括1例傷口感染，3例肺葉漏氣超過7天，四個人經保守治療後均恢復良好。比較T組和V組之間的差異，不具顯著性差別的包括性別($P = 0.555$)、患者的年齡($P = 0.629$)、肺腫瘤的大小($P = 0.755$)、肺葉切除的位置($P = 0.694$)、淋巴結清除的平均值個數($P = 0.485$)、平均手術失血量($P = 0.229$)、平均住院時間($P = 0.224$)、以及在手術後疼痛評分(術後第一天， $P = 1.0$ ，術後第7天， $P = 0.698$)。術後病理分期(pStage)在V組似乎較嚴重($P = 0.007$)。平均手術時間和拔除胸腔引流管的平均時間均在T

組較短(P 分別為 0.004和0.047)。

討論

肺葉切除是肺惡性腫瘤的根治手術，雖然在近年對於周邊性的肺惡性腫瘤病變，有人主張次肺葉切除的治療方式(sublobar resection)，但是這樣的治療似乎有較差的預後[9]。因此肺葉切除仍是最廣為接受的肺癌治療方式，尤其是系統性淋巴結清除只有在肺葉切除的病人才有辦法施行[1]。因此，較小的肺切除，就會有較少的淋巴結清除，就代表著有較差的預後，而主要影響是在局部復發被認為高於肺葉切除，雖然遠處復發的機會是相似的[10,11]。總而言之，現階段治療肺癌的建議手術仍是肺葉切除及系統性淋巴結清除。

至於縱膈淋巴結清除的程度及位置仍存在一些爭議，但不論肺葉切除的位置，大多數發表的論文傾向於完整的、系統性的淋巴清除[12]。歐洲胸腔外科醫師協會(ESTS)的肺癌治療準則建議肺癌的完全切除手術是包括完整的縱膈淋巴結切除，在右側肺癌的手術無論是哪一肺葉被切除，均要清除第2R群，3A群，3P群，4R群，7

群，8群和9群[9]；在左側肺癌的手術也是無論哪一肺葉被切除，均要清除第4L群，5群，6群，7群，8群和9群。至於在上肺葉切除術中，是否一定要清除第8群和9群淋巴腺；或是在右下肺葉切除術中，是否一定要清除第2群、3群和4群淋巴腺；或是在左下肺葉切除術中，是否一定要清除第5群和6群淋巴腺；這要取決於手術醫生的想法，但若不清除，至少在這些地方，淋巴腺的採樣是必須的。

以胸腔鏡手術方式來切除肺葉是已被證實可行的手術方式[2]。但是，不同類型的胸腔鏡手術方法都聲稱自己是胸腔鏡手術，因此，我們必須更清楚的討論這一點。在舊時代，許多胸腔外科醫生使用胸腔鏡鏡頭照亮胸腔手術領域，但做肺葉切除則是在直接目視中進行，這不是一個胸腔鏡手術，充其量只能被稱為“內視鏡光源輔助式胸腔手術”。隨著內視鏡儀器的改良及技術的精進，胸腔外科醫師可以在一個4至5公分的較小開胸傷口和不同數量孔洞(port wound)協助下做胸腔鏡肺葉切除術，在手術進行中，大多數的操作是在目視顯示器下進行的，而不是直接看著胸腔內操作，這被稱為“胸腔鏡輔助迷你開胸肺葉切

除手術”。這也是目前最流行的胸腔鏡肺葉切除方術。本篇報導所採取的是完整的胸腔鏡手術方式，沒有額外的輔助性開胸傷口，只使用三個孔洞就可以完成手術，這樣的手術需要更熟練的技術。因缺乏的第四個孔洞操作器械來幫忙，手術進行中使用地心重力援助就變得很重要，病人的體位常需要時常翻轉，讓肺組織可以靠著本身的重力固定在底面，方便我們手術。再者，使用二氧化碳(CO₂)氣體灌流讓胸腔內壓力達到7-10厘米水柱，可以給我們更多的空間來操作的肺組織結構。單肺麻醉的援助是需要強調，一個好的操作側肺塌陷是成功的三孔式全胸腔鏡手術技術成功的根本基礎。的是完整的胸腔鏡手術方式，沒有額外的輔助性開胸傷口，只使用三個孔洞就可以完成手術，這樣的手術需要更熟練的技術。因缺乏的第四個孔洞操作器械來幫忙，手術進行中使用地心重力援助就變得很重要，病人的體位常需要時常翻轉，讓肺組織可以靠著本身的重力固定在底面，方便我們手術。再者，使用二氧化碳(CO₂)氣體灌流讓胸腔內壓力達到7-10厘米水柱，可以給我們更多的空間來操作的肺組織結構。單肺麻醉的援助

是需要強調，一個好的操作側肺塌陷是成功的三孔式全胸腔鏡手術技術成功的根本基礎。

想要不延長傷口而將整個切除的肺葉從原來的孔洞拿出來是我們必須面對的另一個問題。文獻上提供了一些方法，包括抽吸內視鏡袋以減低檢體體積的真空法 (vacuum-packing method)[13]、內視鏡袋8字取出法 (figure 8 method)[14] 等，可想而知，腫瘤的大小越大，要取出肺組織是越困難，甚至需擴展傷口將其取出。從我們的研究結果，腫瘤的大小不會是限制三孔式全胸腔鏡肺葉切除術及取出的主要原因，即使是較大的腫瘤大至5.2公分我們也能如期取出。重要的事情是，這些組織應從第十肋間的那一個手術孔拉出，而不用將傷口擴大，這是因為這個肋間上下的肋骨(第十及第十一肋骨)沒有交接，較易於撐大。要取出的檢體應置於雙層內視鏡袋內，避免破出袋外，以保持更高的安全性。我們總是用橡膠手套的當作內層，其外面包上的商業用的內視鏡袋(Endobag, Covidien公司, USA)。在所有的病人，沒有發現有腫瘤漫延的情況。

近年來，達文西機器手臂輔助的

微創外科手術已經受到了很多關注，且已在世界各地的迅速擴大，臺灣更在各大醫學中心如火如荼的進行。本報告所述的三孔式的完全胸腔鏡手術方法(三孔兩械式全胸腔鏡肺葉切除手術及微小三孔兩械式全胸腔鏡肺葉切除手術)，和機器手臂手術的基本原理和思維過程式相類似的。我們已經證明，只使用三個小傷口的全胸腔鏡肺葉切除術來治療肺癌是可行的。也應證了在其他文獻中所說的，做胸腔鏡肺葉切除不管使用三個或四個孔洞均可行¹⁵。而機器手臂輔助的肺葉切除手術其優勢是在它的360度範圍靈活的器械操作及其3D的立體影像。然而，目前達文西機器手臂的手術成本高，推廣不易，有時機器故障或手術者本身經驗不足，仍然是其障礙。而且其結果是否比一般胸腔鏡手術更好仍在爭議中。如今，胸腔鏡手術盛行，我們希望微小三孔式技術能為廣為推展以利病人的治療。

結論

我們在這裡證明，不延伸傷口的微小三孔式全胸腔鏡肺葉切除技術來治療肺癌是可行的。進一步的研究其長期性的效應及預後的評估是需要的。

參考文獻

- [1] B. A. Whitson, et al. (2011), Survival After Lobectomy Versus Segmentectomy for Stage I Non-Small Cell Lung Cancer: A Population-Based Analysis, *Ann Thorac Surg*, vol. 92, pp. 1943-1950.
- [2] S. Murthy (2012), Video-assisted thoracoscopic surgery for the treatment of lung cancer. *Clev Clin J Med, Electronic Suppl*, vol. 79(1), pp. eS23-25.
- [3] M. Tajiri, et al. (2007), Decreased invasiveness via two methods of thoracoscopic lobectomy for lung cancer, compared with open thoracotomy, *Respirology*, vol. 12, pp. 207-211.
- [4] MC Ambrogi, O Fanucchi, F Melfi, et al. (2014) Robotic Surgery for Lung Cancer, *The Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, vol. 47, pp. 201-210.
- [5] M. Ninan and MR. Dylewski (2010), Total port-access robot-assisted pulmonary lobectomy without utility thoracotomy, *Eur J of Cardio-Thorac*, vol. 38, pp. 231-232.
- [6] BJ. Park, et al. (2012), Robotic lobectomy for non-small cell lung cancer (NSCLC): long-term oncologic results, *J Cardiothoracic Surg*, vol. 143, pp. 383-389.
- [7] M. Higashiyama, et al. (2002), Intraoperative lavage cytologic analysis of surgical margins as a predictor of local recurrence in pulmonary metastasectomy, *Arch Surg*, vol. 137, pp. 469-474.
- [8] P. De Leyn, et al. (2007), European trends in preoperative and intraoperative nodal staging: ESTS guidelines, *J Thorac Oncol*, vol. 2, pp. 357-361.
- [9] D. Lardinois, et al. (2006), ESTS guidelines for intraoperative lymph node staging in non-small cell lung cancer, *Eur J of Cardio-Thorac*, vol. 30, pp. 787-792.
- [10] H. Nakamura, et al. (2011), Comparison of the surgical outcomes of thoracoscopic lobectomy, segmentectomy, and wedge resection for clinical stage I non-small cell lung cancer, *Thorac Cardiovasc Surg*, vol. 59, pp. 137-141.
- [11] BL. Pettiford, et al. (2007), Role of sublobar resection (segmentectomy and wedge resection) in the surgical cancer, *Thorac Surg Clin*, vol. 17, pp. 175-190.

[12] RJ. Cerfolio, AS. Bryant and DJ. Minnich (2012), Complete thoracic mediastinal lymphadenectomy leads to a higher rate of pathologically proven N2 disease in patients with non-small cell lung cancer, *Ann Thorac Surg*, vol. 94, pp. 902-906.

[13] M. Kamiyoshihara, et al. (2012), A useful technique for specimen extraction from the thorax: the vacuum-packing method, *Eur J of Cardio-Thorac*, vol. 41, pp. 1126-1128.

[14] H. Oizumi, et al. (2011), A technique for retrieving a lung lobe in a bag from a small wound during thoracoscopic surgery, *Surg Today*, vol. 41, pp. 1169-1170.

[15] M. Oda, et al.(2007), Closed three-port anatomic lobectomy with systematic nodal dissection for lung cancer. *Surg Endosc*, vol. 21,pp. 1464-1465.



周年慶價格促銷的經濟原理

陳冠儒

義守大學財務金融學系副教授



摘要

聯合價格促銷是否代表競爭激烈的囚犯困境，或其實是脫離囚犯困境的一種手段？本研究探討週年慶與各種特賣會的聯合價格促銷為何如此的廣泛使用，使用聯合降價的企業表面是不理性的，因為價格的下跌可能被誤為品質的下跌，亦可能因同時的降價促銷而造成囚犯的困境，導致參與降價的企業得不償失。故傳統的經濟理論指出若企業要避免囚犯的困境，必須在不同的期間使用價格促銷而非一起實施。但本文指出雖然降價促銷可能對品牌帶來不利的影響，同時進行價格促銷，消費者卻會瞭解降價是由於價格的正共變異，而非品質的下降所導致，解釋了廣泛使用的週年慶與各種特賣會的經濟原理。即使在競

爭的Nash均衡下，企業亦可藉由聯合價格促銷提升所有參與者的利潤，並且降低廣告商品與非廣告商品之間的價格競爭。

關鍵字：聯合價格促銷、囚犯困境、賽局理論、理性預期、廣告信息。

前言

聯合價格促銷行為廣泛的見於週年慶、資訊展、旅展及各種商展，不論合作解或競爭的策略均有可能產生此種價格的正相關(Parker and Kim, 1997)，但本文指出，不管哪一種策略，都會產生降低競爭的效果。依照經濟學者的研究結果，價格促銷長期會損害企業的品牌價值(Bagwell and Riordan, 1991; Kirmani and Rao, 2000;

Erdem et al., 2008)。若消費者將價格做為判斷品質的依據，價格促銷可能使消費者產生對品質的疑慮(Chan and Leland, 1982; Cooper and Ross, 1984; Bagwell and Riordan, 1991; Erdem et al., 2008)。除此之外，頻繁的促銷可能造成消費者在沒有折扣的時間遞延消費，只在企業提供折扣時購買，其結果為消費者無法忍受正常的價格，亦無法忍受企業提高價格(Assuncao and Meyer, 1993; Kalyanaram and Winer, 1995; Mela et al., 1998; Kopalle et al., 1999)。文獻指出當Nash均衡不存在，企業會以隨機的方式進行價格促銷，實現混合策略均衡(Varian, 1980)，其體現為企業在不同時間進行價格促銷；而同時的降價促銷，是一種Nash均衡的囚犯困境(Lal, 1990)。在非合作解中，若要避免囚犯的困境，企業應該輪流進行價格促銷，也就是避免聯合的在同一時間進行促銷(Kinberg, 1974; Sobel, 1984; Lal, 1990)。由過去文獻可知，聯合價格促銷對企業的負面效果是雙重的。它不只造成消費者對品牌或品質的疑慮，亦會造成Nash均衡的囚犯困境，使所有競爭者的利潤下降。那麼我們是否可以從公平交易法的觀點認定聯合價格促銷是一種促進

競爭且值得鼓勵或樂見的現象？若聯合促銷廣泛使用，是否代表產業競爭越趨激烈，即使證據顯示並非如此？若產業越趨集中，則依據賽局文獻，企業應該避免在同一段期間促銷，但實務上企業不但普遍進行聯合促銷，百貨業者進行週年慶的時間點雖非同時，但亦相當接近，Parker and Kim (1997)發現零售商中的品牌有高度顯著的價格正相關性，不只廣告商品的價格間相關係數超過0.99，而廣告商品與零售商自有品牌間的相關係數亦超過0.9。Krishna(1988)指出越為消費者熟悉的品牌有越大的誘因從事輪流而非同時的降價促銷，他以實證的資料指出可口可樂和百事可樂會顯著的在不同期間實施價格促銷，本文模型指出廣告覆蓋率和廣告真實性提升可以降低消費者的條件風險，而使企業進行聯合價格促銷的動機降低，進而獨立的進行價格促銷。本文雖然使用理論模型，但希冀從實務的觀點解釋實際經濟現象並傳達政策意涵，結果與囚犯困境的傳統經濟理論完全不同。價格的波動會對消費者的品質形象造成負面影響，而同時的聯合促銷又會造成囚犯困境，但兩者結合在實務上卻發生負負得正的效果。當消費者看到企

業進行聯合促銷，會瞭解價格的促銷並非來自品質的變異，而是由於產品間價格的正共變異數所造成。企業可以利用聯合促銷，讓參與者脫離Nash均衡的激烈競爭，而提高參與者彼此的利潤。

本文第2節說明使用的經濟模型及使用的目的，第3節推導理性預期的消費者之需求函數，第4節以合作模型說明共同促銷的經濟效果，第5節以Nash均衡說明共同促銷的經濟效果，第6節則為闡述經濟意涵之結論。

模型設定

本研究使用雙資產的理性預期模型，以分析兩企業的競爭均衡如何受到聯合價格促銷的影響。之所以一定要使用理性預期模型，是因為理性預期模型的均衡價格不只是內生變數，且是外生變數，也就是消費者會根據價格做出經濟決策，這一點和實務的情況類似，故我們可以探討當兩資產的價格之間產生正相關時對消費者產生的影響。理性預期模型的概念最早由Muth(1961)所提出，認為經濟個體對於經濟變數的主觀猜測值等於該變數考量經濟理論下的條件期望值。

Lucas(1972)將理性預期進一步推廣到總體經濟政策，假設經濟個體會同時參考外生變數與內生變數的信息，再去求解內生變數，而得到被預料到的政策將無效的結論。Grossman (1976)資產價格會反應所有的私人信息，故觀察價格即足以判斷資產報酬。Grossman and Stiglitz (1980)指出必定存在某種噪音使資產價格無法完全反應資產報酬，否則無人有意願花費金錢取得信息。Hellwig (1980)呼應Grossman and Stiglitz (1980)的結論，指出當供給面存在雜訊時，只觀察資產價格並無法得到所有關於資產報酬的統計資訊。Admati (1985)將Hellwig (1980)的數理模型推導出封閉解，且更加一般化。承續Admati (1985)的結果，理性預期模型亦被運用在經濟領域上(Diamond, 1985; Diamond and Verrecchia, 1991; Easley and O'Hara, 2004; Ozdenoren and Yuan, 2008)。在Walarasian均衡中，價格是內生變數，也就是消費者無法根據價格再做決策。但在理性預期中，價格既為內生變數，亦為外生變數，消費者可觀察價格做出行為決策，當兩資產的價格產生相關性，消費者的購買也會受到影響，這種假設將比Walarasian均衡更

能捕捉實際的經濟情況。

假設一寡占市場中存在兩家廠商，每一家廠商只持有一種產品，兩產品的品質向量為 $\mathbf{Q} = [q_1 \ q_2]'$ ，其中 q_i 代表廠商 i 產品的品質， $i=1,2$ 。其機率分配為常態分配，期望值均為 $\bar{q}$ ，變異矩陣如下 $\mathbf{V}$ 所示：

$$\mathbf{Q} \sim N(\bar{\mathbf{Q}}, \mathbf{V}), \quad \bar{\mathbf{Q}} = \begin{bmatrix} \bar{q} \\ \bar{q} \end{bmatrix}, \quad \mathbf{V} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} \\ v_{12} & v_{22} \end{bmatrix}.$$

並設 $v_{11} = v_{22}$ ，也就是除了稍後提及的有無廣告之外，兩商品完全相同， i 產品的成本函數為 $TC_i = cz_i$ ，單位成本為 $c > 0$ ， z_i 代表 i 產品的產量。消費者有 $\lambda \in (0,1)$ 比例會根據價格和廣告信息做出決策，而 $1-\lambda$ 的消費者無法接觸廣告信息，只根據價格做出購買決策。並進一步假設廣告反應品質的信息，並受到雜訊的干擾：

$$\mathbf{A} = \mathbf{Q} + \boldsymbol{\varepsilon}, \quad \dots \dots \dots (1)$$

其中 $\mathbf{A} = [a_1 \ a_2]'$ ， a_i 代表企業 i 的廣告信息。廣告雜訊的向量為 $\boldsymbol{\varepsilon} = [\varepsilon_1 \ \varepsilon_2]'$ ，其中 ε_i 代表企業 i 的廣告雜訊， $i = 1, 2$ 。假設 $\boldsymbol{\varepsilon}$ 從常態分配，期望值與變異矩陣如下：

$$\boldsymbol{\varepsilon} \sim N(0, \mathbf{S}), \quad \mathbf{S} = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} \\ s_{12} & s_{22} \end{bmatrix}.$$

越低的 s_{ii} 代表廣告信息越精確，故 s_{ii}^{-1} 可以代表廣告信息的精準度或真實性。為了強調廣告的擴散效果，本模型

設定，本文設定：

$$\dots \dots \dots s_{22} \rightarrow \infty \dots \dots (2)$$

也就是廣告信息 a_2 粗糙不堪，此一設定克服矩陣運算的困擾，並呈現只有一種廣告存在的效果。既然商品 2 無廣告信息，消費者如何判斷其品質？在兩者的品質具備正共變異的情況下，消費者可以藉由商品 1 的廣告和商品 1 的價格來推估商品 2 的品質，並可藉由商品 2 本身的價格推估商品 2 的品質，這在一般的經濟模型無法做到，故本文必須採用理性預期模型來分析。

設定產品品質與廣告信息的分配後，假設消費者的效用函數為 $u(\mathbf{Q}) = -\exp(-\gamma^{-1}\mathbf{Q})$ ，既然已知品質向量 $\mathbf{Q}$ 服從常態分配，我們可推導只觀察價格的消費者的需求函數為：

$$\mathbf{Z}_d(\mathbf{P}) = \gamma \text{Var}(\mathbf{Q}|\mathbf{P})^{-1} (E(\mathbf{Q}|\mathbf{P}) - \mathbf{P}) \dots (3)$$

而同時觀察廣告和價格的消費者的需求函數為：

$$\mathbf{Z}_d(\mathbf{A}, \mathbf{P}) = \gamma \text{Var}(\mathbf{Q}|\mathbf{A}, \mathbf{P})^{-1} (E(\mathbf{Q}|\mathbf{A}, \mathbf{P}) - \mathbf{P}), \dots \dots \dots (4)$$

上式中的 $\mathbf{P} = [p_1 \ p_2]'$ 代表零售價格，而 $\gamma > 0$ 代表消費者對風險的容忍度。若假設 $(\mathbf{Q}, \mathbf{A}, \mathbf{P})$ 擁有聯合機率分配，條件期望值和條件變異數可以表現成下列線性型態：

$$E(Q|A, P) = H_0 + H_1 A + H_2 P, \dots (5)$$

$$Var(Q|A, P) = J_0, \dots (6)$$

上兩式為同時觀察廣告和價格的消費者之條件期望值和條件變異數，而下兩式為只觀察價格的消費者之條件期望值和條件變異數

$$E(Q|P) = C_0 + C_1 P, \dots (7)$$

$$Var(Q|P) = D_0, \dots (8)$$

供給面的機率分配亦會影響價格的形成，假設供給 Z_s 服從常態分配，兩商品的平均值和變異數可表達如下：

$$Z_s \sim N(\bar{Z}, U), \bar{Z} = \begin{bmatrix} \bar{z}_1 \\ \bar{z}_2 \end{bmatrix}, U = \begin{bmatrix} u_{11} & u_{12} \\ u_{12} & u_{22} \end{bmatrix}$$

u_{11} 和 u_{22} 分別代表廣告品和非廣告商品價格促銷的頻繁程度，供給面的變異可以視做價格促銷的必要條件，企業可以累積產品數量到一定數量，俟價格促銷時再釋出，所以均衡時價格的變異一定伴隨數量的變異。更重要的， u_{12} 代表兩商品價格促銷的共變異數， u_{12} 越大代表兩企業經常共同的促銷活動，而本文主要探討 u_{12} 的變動對 Nash 均衡下兩企業利潤的影響。

理性預期的需求函數

首先定義市場的需求矩陣，其為只觀察價格的-消費者和觀察價格與廣告的消費者的加權平均：

$$\bar{Z}_d = \lambda \gamma \frac{[E(Q|A, P) - P]}{Var(Q|A, P)} + (1 - \lambda) \gamma \frac{[E(Q|P) - P]}{Var(Q|P)}$$

$$\dots (9)$$

令需求等於供給， $\bar{Z}_d = Z_s$ ，可推導出市場價格矩陣

$$P = B_0 + B_1 A - B_2 Z_s, \dots (10)$$

其中參數

$$B_0 = W_0 [\gamma^{-1} (\lambda + \lambda^{-1} \gamma^{-2} US)^{-1} \bar{Z} + V^{-1} \bar{Q}]$$

$$B_1 = W_0 [\lambda S^{-1} + (S + \lambda^{-2} \gamma^{-2} SUS)^{-1}]$$

$$B_2 = \gamma^{-1} W_0 [I + (\lambda + \lambda^{-1} \gamma^{-2} US)^{-1}]$$

$$W_0 = [\lambda S^{-1} + V^{-1} + (S + \lambda^{-2} \gamma^{-2} SUS)^{-1}]^{-1}$$

假設只有一種商品使用廣告，令 $s_{22} \rightarrow \infty$ ，並對上式的價格矩陣取期望值，我們可以得到消費者期望的需求函數。

定理 1：商品 1 為廣告商品，商品 2 為非廣告商品，則兩商品消費者需求的期望值 $p_i^e(z_1, z_2)$, $i=1,2$ 可表達如下：

$$p_1^e = \bar{q} - b_{11} z_1 - b_{12} z_2, \dots (11)$$

$$p_2^e = \bar{q} - b_{12} z_1 - b_{22} z_2, \dots (12)$$

其中

$$b_{11} = \frac{v_{11} \gamma}{(v_{11} v_{22} - v_{12}^2)} \left[\left(\frac{\lambda \gamma}{s_{11}} + \frac{u_{22} \gamma}{s_{11} u_{22} + (\lambda \gamma)^{-2} s_{11}^2 (u_{11} u_{22} - u_{12}^2)} \right) + \frac{v_{22} \gamma}{v_{11} v_{22} - v_{12}^2} \right] \left(\frac{v_{11} \gamma}{v_{11} v_{22} - v_{12}^2} \right) - \frac{v_{12}^2 \gamma^2}{v_{11} v_{22} - v_{12}^2} \right]^{-1}$$

$$b_{12} = \frac{v_{12}\gamma}{(v_{11}v_{22}-v_{12}^2)} \left[\left(\frac{\lambda\gamma}{s_{11}} + \frac{u_{22}\gamma}{s_{11}u_{22}+(\lambda\gamma)^{-2}s_{11}^2(u_{11}u_{22}-u_{12}^2)} \right) + \frac{v_{22}\gamma}{v_{11}v_{22}-v_{12}^2} \left(\frac{v_{11}\gamma}{v_{11}v_{22}-v_{12}^2} - \frac{v_{12}^2\gamma^2}{v_{11}v_{22}-v_{12}^2} \right) \right]^{-1}$$

$$b_{22} = \left[\frac{v_{11}\gamma}{v_{11}v_{22}-v_{12}^2} - \frac{v_{12}^2\gamma^2}{v_{11}v_{22}-v_{12}^2} \left(\frac{\lambda\gamma}{s_{11}} + \frac{u_{22}\gamma}{s_{11}u_{22}+(\lambda\gamma)^{-2}s_{11}^2(u_{11}u_{22}-u_{12}^2)} + \frac{v_{22}\gamma}{v_{11}v_{22}-v_{12}^2} \right)^{-1} \right]^{-1}$$

證明：對第(10)式取期望值：

$$\begin{aligned} E(\mathbf{P}) &= E(\mathbf{B}_0) + E(\mathbf{B}_1\mathbf{A}) - E(\mathbf{B}_2\mathbf{Z}_s) \\ &= \mathbf{W}_0 \left[\gamma^{-1}(\lambda + \lambda^{-1}\gamma^{-2}\mathbf{US})^{-1}\bar{\mathbf{Z}} + \mathbf{V}^{-1}\bar{\mathbf{Q}} \right] + \\ &\quad \mathbf{W}_0 \left[\lambda\mathbf{S}^{-1} + (\mathbf{S} + \lambda^{-2}\gamma^{-2}\mathbf{SUS})^{-1} \right] \bar{\mathbf{Q}} \\ &\quad + \mathbf{W}_0\gamma^{-1} \left[\mathbf{I} + (\lambda + \lambda^{-1}\gamma^{-2}\mathbf{US})^{-1} \right] \bar{\mathbf{Z}} \\ &= \mathbf{W}_0 \left[\mathbf{V}^{-1} + \lambda\mathbf{S}^{-1} + (\mathbf{S} + \lambda^{-2}\gamma^{-2}\mathbf{SUS})^{-1} \right] \bar{\mathbf{Q}} + \mathbf{W}_0\gamma^{-1} \\ &\quad \left[\mathbf{I} + (\lambda + \lambda^{-1}\gamma^{-2}\mathbf{US})^{-1} - (\lambda + \lambda^{-1}\gamma^{-2}\mathbf{US})^{-1} \right] \bar{\mathbf{Z}} \\ &= \mathbf{W}_0\mathbf{W}_0^{-1}\bar{\mathbf{Q}} + \mathbf{W}_0\gamma^{-1}\bar{\mathbf{Z}} = \bar{\mathbf{Q}} = \bar{\mathbf{Q}} + \mathbf{W}_0\gamma^{-1}\bar{\mathbf{Z}} \end{aligned}$$

令 $s_{22} \rightarrow \infty$ 並展開 $\mathbf{W}_0\gamma^{-1}$ ，即可得到 b_{11} ， b_{12} 和 b_{22} 。 Q.E.D.

第(11)式與第(12)式為消費者的需求函數的期望值，我們可以據以探討共同價格促銷的共變異數 u_{12} 對消費者需求的影響，並進一步探討對 Nash 均衡下之企業利潤的影響。

模型設定

Cournot 模型中有兩企業彼此對數量做競爭，並以為本身數量的改

變不會影響對手的決策，最終將達到 Nash 均衡。同樣的假設這兩家企業的商品品質及成本函數都相同，其差異只在第 1 家的商品具有廣告信息，而第 2 家的商品無廣告信息。可以想像這兩種產品都在同一場所或區域銷售，但訂價決策各自獨立，彼此為競爭而非合作的狀態。

定理 1: 假設在一寡占市場中，有兩企業各持有一種商品，彼此做數量的競爭。企業 1 的商品為廣告商品，面對的需求函數為(11)式；企業 2 的商品為非廣告商品，面對的需求函數為(12)式。並假設兩商品的成本函數為， $TC_i = cz_i$ ， $i = 1, 2$ 。在 Cournot-Nash 均衡下，企業 i 利潤極大化的產出可推導如下：

$$z_1^* = \frac{(\bar{q} - c)(2b_{22} - b_{12})}{4b_{11}b_{22} - b_{12}^2} \quad \cdot \cdot \cdot (13)$$

$$z_2^* = \frac{(\bar{q} - c)(2b_{11} - b_{12})}{4b_{11}b_{22} - b_{12}^2} \quad \cdot \cdot \cdot (14)$$

證明：利用(11)式及(12)式，企業 i 的利潤可表達如下

$$\pi_i = (p_i^e - c) \cdot z_i = \bar{q}z_i - b_{ii}z_i^2 - b_{ij}z_iz_j - cz_i, \quad i=1,2$$

對 z_i 做一階微分並令其為零，即可得(13)及(14)式。

當企業實施價格促銷時將會伴隨數量變異 u_{11} 或 u_{22} 的增加，並連帶使價格

產生波動。當消費者以價格為判斷品質的依據時，價格的波動將對產品利潤產生不利的影響，並將廣告商品和非廣告商品的價格拉近，促進兩者間的競爭，以下的定理 6 探討 u_{11} 或 u_{22} 的增加對 Cournot 模型內廠商利潤的影響。

定理 2: 假設兩產品的品質相關程度小於個別產品品質的變異 ($v_{12} < v_{11}$, $v_{12} < v_{22}$)，且產品品質的期望值大於邊際成本 ($\bar{q} > c$)，則當價格促銷的頻率 (u_{11}, u_{22}) 越高，會造成 Cournot-Nash 均衡中，廣告商品與非廣告商品之間的價格競爭增加，並降低廣告商品和非廣告商品的利潤。

證明：將 b_{11}, b_{12} 和 b_{22} 代入 (26) 和 (27) 式可得到

$$z_1^* = \frac{(\bar{q} - c)(2\alpha^2\beta - \alpha\beta\theta - 2\alpha\theta^2 + \theta^3)}{4\alpha\beta - \theta^2} \quad \dots (16)$$

$$z_2^* = \frac{(\bar{q} - c)(2\alpha\beta^2 - \alpha\beta\theta - 2\beta\theta^2 + \theta^3)}{4\alpha\beta - \theta^2} \quad \dots (17)$$

將 (16) 與 (17) 式代入 (11) 與 (12) 式，我們可得 Cournot-Nash 下的均衡價格

$$p_1^* = \frac{\bar{q}(2\alpha\beta - \beta\theta) + c(2\alpha\beta + \beta\theta - \theta^2)}{4\alpha\beta - \theta^2} \quad \dots (18)$$

$$p_2^* = \frac{\bar{q}(2\alpha\beta - \alpha\theta) + c(2\alpha\beta + \alpha\theta - \theta^2)}{4\alpha\beta - \theta^2} \quad \dots (19)$$

首先探討 u_{11} 對廣告商品利潤的影響：

我們將其影響區分為對毛利和數量的影響：

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial u_{11}} = \frac{\partial [(p_1^* - c)z_1^*]}{\partial u_{11}} = \frac{\partial (p_1^* - c)}{\partial u_{11}} z_1^* + (p_1^* - c) \frac{\partial z_1^*}{\partial u_{11}} \quad \dots (20)$$

在 $v_{12} < v_{11}$, $v_{12} < v_{22}$ 的前提下可確保 $\theta < \alpha$, $\theta < \beta$ ，以及下面兩式均為負值。

$$\frac{\partial (p_1^* - c)}{\partial u_{11}} = \frac{(\bar{q} - c)2\beta^2\theta}{(4\alpha\beta - \theta^2)^2} \frac{\partial \alpha}{\partial u_{11}} < 0 \quad \dots (21)$$

$$\frac{\partial z_1^*}{\partial u_{11}} = \frac{(\bar{q} - c)(8\alpha^2\beta^2 - 4\alpha\beta\theta^2 - 3\beta\theta^3 + 2\theta^4)}{(4\alpha\beta - \theta^2)^2} \frac{\partial \alpha}{\partial u_{11}} < 0 \quad \dots (22)$$

第 (21) 和 (22) 式的結果指出廣告商品的價格會隨著價格促銷頻率的增加而減少 (因為 c 為是常數，故 $\partial (p_1 - c) / \partial u_{11} = \partial p_1 / \partial u_{11}$)，並且銷售數量亦隨著價格促銷頻率的增加而減少。

在 $v_{12} < v_{11}$, $v_{12} < v_{22}$ and $\bar{q} > c$ 的前提下，吾人可確保 $p_1^* - c$ 和 z_1^* 均為大於 0 之正數，所以 (21) 與 (22) 確保第 (20) 式為負值。接下來我們必須確定廣告商品的價格促銷頻率 u_{11} 對非廣告商品是否亦有相同的影響。

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial u_{11}} = \frac{\partial [(p_2^* - c)z_2^*]}{\partial u_{11}} = \frac{\partial (p_2^* - c)}{\partial u_{11}} z_2^* + (p_2^* - c) \frac{\partial z_2^*}{\partial u_{11}} \quad \dots (23)$$

其中

$$\frac{\partial (p_2^* - c)}{\partial u_{11}} = \frac{(\bar{q} - c)(-2\beta\theta^2 + \theta^3)}{(4\alpha\beta - \theta^2)^2} \frac{\partial \alpha}{\partial u_{11}} > 0 \quad \dots (24)$$

$$\frac{\partial z_2^*}{\partial u_{11}} = \frac{3\beta\theta^2(\bar{q} - c)(2\beta - \theta)}{(4\alpha\beta - \theta^2)^2} \frac{\partial \alpha}{\partial u_{11}} < 0 \quad \dots (25)$$

第(24)式為正(非廣告商品價格上升), 連同(20)式為負(廣告商品價格下跌), 因廣告商品的價格可證明較高, 我們可以確認定理6所述: 廣告商品與非廣告商品之間的價格競爭增加而更激烈, 也就是說, 頻繁的價格促銷將使廣告商品和非廣告商品的價格趨近。另由於(24)式為正, 但(25)式為負, 如果要確認(23)式的正負, 我們將(17)式與(19)式代入(23)式加以整理可得:

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial u_{11}} = \frac{(\bar{q}-c)(2\alpha\beta\theta^2 + \theta^4)}{(4\alpha\beta - \theta^2)^2} \frac{\partial \alpha}{\partial u_{11}} < 0 \quad \dots (26)$$

以上確認廣告商品的價格促銷會對非廣告商品產生負面影響, 根據(26)式, 以相同的步驟我們可證明 $\partial \pi_1 / \partial u_{22}$, $\partial \pi_2 / \partial u_{22}$ 亦為負值。

..... Q. E. D.

當價格波動時, 消費者無法判斷價格的波動來自於品質的波動亦或是供給數量的波動, 消費者面對的不確定性將因此而增加。當消費者觀察到廣告而產生購買欲望, 若廣告商品頻繁的實施價格促銷, 消費者將會產生疑慮, 若產品品質真的如廣告所稱, 為何價格會如此波動? 更有甚之, 在兩商品的品質有正相關的前提下, 廣告商品的價格波動會對非廣告商品帶來負面

影響。但價格促銷亦為刺激消費的重要行銷手段, 定理7說明, 企業間可以達成同時實施價格促銷的默契, 即使在非合作賽局下, 亦可增加彼此的利潤。

定理3: 假設兩產品的品質相關程度小於個別產品品質的變異 ($v_{12} < v_{11}$, $v_{12} < v_{22}$), 並假設產品品質的期望值大於邊際成本 ($\bar{q} > c$), 則當兩商品間的價格促銷的共變異數 u_{12} 越高, 會降低 Cournot-Nash 均衡中廣告商品和非廣告商品間的價格競爭, 並增加 Cournot-Nash 均衡中廣告商品和非廣告商品的利潤。

證明: 將廣告商品的毛利和銷售數量對 u_{12} 進行微分

$$\frac{\partial (p_1^* - c)}{\partial u_{12}} = \frac{2\beta^2\theta(\bar{q}-c)}{(4\alpha\beta - \theta^2)^2} \frac{\partial \alpha}{\partial u_{12}} > 0 \quad \dots (27)$$

$$\frac{\partial z_1^*}{\partial u_{12}} = \frac{(\bar{q}-c)(8\alpha^2\beta^2 - 4\alpha\beta\theta^2 - 3\beta\theta^3 + 2\theta^4)}{(4\alpha\beta - \theta^2)^2} \frac{\partial \alpha}{\partial u_{12}} > 0$$

..... (28)

在 $v_{12} < v_{11}$, $v_{12} < v_{22}$ 和 $\bar{q} > c$ 的前提下, 我們可以確認 $p_1^* - c$ and z_1^* 均為正數, 故可確認 $\partial \pi_1 / \partial u_{12} > 0$ 。同樣的, 共同促銷對非廣告商品的毛利與銷售量之影響為

$$\frac{\partial (p_2^* - c)}{\partial u_{12}} = \frac{(-2\beta\theta^2 + \theta^3)(\bar{q}-c)}{(4\alpha\beta - \theta^2)^2} \frac{\partial \alpha}{\partial u_{12}} < 0$$

..... (29)

$$\frac{\partial z_2^*}{\partial u_{12}} = \frac{3\beta\theta^2(2\beta-\theta)(\bar{q}-c)}{(4\alpha\beta-\theta^2)^2} \frac{\partial \alpha}{\partial u_{12}} > 0 \quad \dots (30)$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial u_{12}} = \frac{(2\alpha\beta\theta^2+\theta^4)(\bar{q}-c)}{(4\alpha\beta-\theta^2)^2} \frac{\partial \alpha}{\partial u_{12}} > 0 \quad \dots (31)$$

比對 (27) 和 (29)，我們可以發現廣告商品的價格因共同促銷而上升，但非廣告商品卻下跌，故兩者的價格競爭因共同促銷而減低；並且不管是廣告商品或非廣告商品，利潤均增加。

..... Q.E.D.

當價格的促銷對品質形象帶來反效果，且會帶市場的參與者走入 Nash 均衡中的囚犯困境，企業如何降低價格促銷的負面效果並減少彼此間的競爭？增加共同促銷的頻率可以使消費者瞭解，價格促銷是來自於共同的行動，這個共同的行動可以是外生的，例如消費者已經瞭解它是一個週期性的事件，而非所有企業品質的變異，在表面激烈的同時降價背後，共同促銷的結果是降低企業彼此間的競爭並提高企業的利潤。

定理 4：在維持企業既定的利潤下，當廣告的真實性 s_{11}^{-1} 增加與廣告的覆蓋率 λ 增加，企業使用聯合價格促銷的誘因將減少。

證明：將第 (17) 式對 s_{11} 微分可得

$$\frac{\partial \alpha}{\partial s_{11}^{-1}} = \frac{\partial \alpha}{\partial s_{11}} \frac{\partial s_{11}}{\partial s_{11}^{-1}} = \left[-\frac{\lambda\gamma}{s_{11}^2} - \frac{u_{22}\gamma(u_{22}+2(\lambda\gamma)^{-2}s_{11}(u_{11}u_{22}-u_{12}^2))}{(s_{11}u_{22}+(\lambda\gamma)^{-2}s_{11}^2(u_{11}u_{22}-u_{12}^2))^2} \right]$$

$$\frac{\partial \alpha}{\partial s_{11}^{-1}} = \frac{\partial \alpha}{\partial s_{11}} \frac{\partial s_{11}}{\partial s_{11}^{-1}} = \left[-\frac{\lambda\gamma}{s_{11}^2} - \frac{u_{22}\gamma(u_{22}+2(\lambda\gamma)^{-2}s_{11}(u_{11}u_{22}-u_{12}^2))}{(s_{11}u_{22}+(\lambda\gamma)^{-2}s_{11}^2(u_{11}u_{22}-u_{12}^2))^2} \right]$$

仿照 (27)-(31) 式，我們可以證明廣告真實性對兩商品的利潤皆為正向，而根據 (28) 式的結果，我們可以得到：

$$\frac{\partial u_{12}}{\partial s_{11}^{-1}} \Big|_{d\pi=0} = -\frac{2\lambda^{-2}\gamma^{-1}s_{11}^2u_{22}u_{12}}{\lambda\gamma(s_{11}u_{22}+(\lambda\gamma)^{-2}s_{11}(u_{11}u_{22}-u_{12}^2))^2 + s_{11}^2u_{22}\gamma(u_{22}+2(\lambda\gamma)^{-2}s_{11}(u_{11}u_{22}-u_{12}^2))} < 0$$

以上結果說明，當廣告的真實性 s_{11}^{-1} 增加，在追求既定利潤之下，企業使用促銷的誘因將降低。同樣，廣告商品的覆蓋率也有同向的影響

$$\frac{\partial \alpha}{\partial \lambda} = \frac{\gamma}{s_{11}} + \frac{2\lambda^{-3}\gamma^{-1}s_{11}^2u_{22}(u_{11}u_{22}-u_{12}^2)}{(s_{11}u_{22}+(\lambda\gamma)^{-2}s_{11}^2(u_{11}u_{22}-u_{12}^2))^2} > 0$$

因為資訊的透明度增加，使消費者的條件風險下降，故即使個別企業隨機的價格促銷，也不會對消費者的知覺品質帶來重大的負面影響。

..... Q.E.D.

Krishna (1988) 指出知名的領導品牌，越不會和對手進行同時間的促銷。其經濟意涵正如定理 8 所闡述，因為知名的全國性品牌如可口可樂，其品質資訊相當透明，可以不必和對手或大型零售商配合做聯合促銷。

結論

廣泛使用的聯合價格促銷，可否解釋為是一種激烈的價格競爭？本文的結論與傳統經濟理論完全不同，認為聯合價格促銷並非是一種激烈競爭的呈現，反而是一種降低競爭的措施。當價格促銷使消費者產生的品質的疑慮，聯合價格促銷降低消費者對品質的疑慮，解釋了廣泛使用的週年慶、資訊展及各種特賣會。在企業勾結的均衡下，可藉由聯合價格競爭抵銷價格波動的負面效果，即使在非合作而彼此競爭的 Cournot-Nash 模型中，聯合價格促銷亦使廣告商品和非廣告商品的價格差距增加，並提高廣告商品和非廣告商品的利潤。本文中的聯合價格促銷帶動消費者需求的上升，故企業利潤的增加並非以犧牲消費者剩餘而得，但若因此將聯合價格促銷當作是企業間競爭的表現，則完全悖於現實，因為聯合價格促銷並非囚犯困境，而是脫離囚犯困境的一種手段。本文亦呈現傳統經濟理論中未提及的零售商對製造商之重要性，零售商的價格促銷將比製造商單獨的價格促銷的效果更好，因為零售商可將同類商品做聯合促銷，而達到消費者條件風

品做聯合促銷，而達到消費者條件風險降低的效果，也就是除了物流的服務外，零售商可以藉由價格的整合增加促銷的效率性。

參考文獻

- [1]Admati, A.R. (1985), A noisy rational expectation equilibrium for multi-assets securities markets. *Econometrica*, 53(3), 629-57.
- [2]Ailawadi, K.L., Neslin, S.A., and Gedenk, K. (2001), Pursuing the value conscious consumers: store brands versus national brand promotions. *Journal of Marketing*, 65(1), 71– 89.
- [3]Assuncao, J.L. and Meyer, R.J. (1993), The rational effect of price promotions on sales and consumption. *Management Science*, 39(5), 517-535.
- [4]Bagwell, K. and Riordan, M.H. (1991), High and declining prices signal product quality. *American Economic Review*. 81(1), 224-239.
- [5]Chan, Y.S. and Leland, H. (1982), Prices and qualities in markets with costly information. *Review of Economic Studies*, 49(4), 499-516.

- [6]Cooper, R. and Ross, T.W. (1984), Prices, product qualities and asymmetries information: the competitive case. *Review of Economic Studies*, 51(2), 197-208.
- [7]Diamond, D.W. (1985), Optimal release of information by firms. *Journal of Finance*, 40(4), 1071– 1094.
- [8]Diamond, D.W. and Verrecchia, R. (1991), Disclosure, liquidity, and the cost of capital. *Journal of Finance*, 46(4), 1325–1359.
- [9]Dodds, W.B., Monroe, K.B., and Grewal, D. (1991), Effects of price, brand, and store information on buyers' product evaluations. *Journal of Marketing Research*, 28(3), 307-319.
- release of information by firms. *Journal of Finance*, 40(4), 1071– 1094.
- [8]Diamond, D.W. and Verrecchia, R. (1991), Disclosure, liquidity, and the cost of capital. *Journal of Finance*, 46(4), 1325–1359.
- [9]Dodds, W.B., Monroe, K.B., and Grewal, D. (1991), Effects of price, brand, and store information on buyers' product evaluations. *Journal of Marketing Research*, 28(3), 307-319.
- [10]Easley, D. and O'Hara, M. (2004) Information and the cost of capital. *Journal of Finance*, 59(4), 1553–1583.
- [11]Erdem, T., Keane, M.P., and Sun, B. (2008), A dynamic model of brand choice when price and advertising signal product quality. *Marketing Science*, 27(6), 1111-1125.
- [12]Grossman, S.J. (1976), On the efficiency of competitive stock market where trades have diverse information. *Journal of Finance*, 31(2), 573-585.
- [13]Grossman, S.J. and Stiglitz, J.E. (1980), On the impossibility of informationally efficient markets. *American Economic Review*, 70(3), 393-408.
- [14]Hellwig, M.F. (1980), On the aggregation of information in competitive markets. *Journal of Economic Theory*, 22(3), 477-498.
- [15]Kalyanaram, G. and Winer R.S. (1995), Empirical generalizations from reference price research. *Marketing Science*, 10(1), 1-23.
- [16]Kinberg, Y., Rao A.G., and Shakun M.F. (1974), A mathematical model

for price promotions. *Management Science*, 20(6), 948-959.

[17]Kirmani, A. and Rao, A.R. (2000), No pain, no gain: A critical review of the literature on signaling unobservable product quality. *Journal of Marketing*, 64(2), 66-79.

[18]Klein, B. and Leftler, K.B. (1981), The role of market forces in assuring contractual performance. *Journal of Political Economy*, 89(4), 615- 641.

[19]Kopalle, P.K., Mela, C.F., and Marsh, L. (1999), Dynamic effect of discounting on sales: Empirical analysis and normative pricing implications. *Marketing Science*, 18(3), 317-332.

[20]Lal, R. (1990), Price promotions: Limiting competitive encroachment. *Marketing Letters*, 9(3), 247-262.

[21]Mayhew, G.E. and Winer, R.S. (1992), An empirical analysis of internal and external reference prices using scanner data. *Journal of Consumer Research*, 19(2), 62-70.

[22]Mela, C.F., Jedidi, K., and Bowman, D. (1998), The long-term impact of promotions on consumer stockpiling behavior. *Journal of Marketing Research*,

35(2), 250-262.

[23]Muth, J.F. (1961), Rational expectations and the theory of price movements. *Econometrica*, 29(3), 315-335.

[24]Ozdenoren, E. and Yuan, K. (2008), Feedback effect and asset prices. *Journal of Finance*, 63(4), 1939-1975.

[25]Parker, P. and Kim, N. (1997), National brands versus private labels: An empirical study of competition, advertising and collusion. *European Management Journal*, 15(3), 220-235.

[26]Rao, A.R. and Monroe, K.B. (1989), The effect of price, brand name, and store name on buyer' s perceptions of product quality: An integrated review. *Journal of Marketing Research*, 26(3), 351-357.

[27]Silva-Risso, J.M., Bucklin, R.E., and Morrison, D.G. (1999), A decision support system for planning manufacturers sales promotion calendars. *Marketing Science*, 18(3), 274-300.

[28]Sobel, J. (1984), The timing of sales. *Review of Economic Studies*, 51(3), 353-368.



淺談家族企業的专业經理人



鍾喜梅

義守大學企業管理學系副教授

摘要

家族企業往往會給人落後與封閉決策的印象，但事實上，許多家族企業其實表現相當優異。表現優異的家族企業，往往會重用非家族成員的專業經理人。建議家族企業主可以透過核心價值的擬定，界定家族成員與專業經理人在家族企業的角色，讓志同道合的專業經理人，可以成為創造家族企業永續發展的一員，而非僅是為家族服務的忠臣，或是可能掠奪股東財富的代理人。

關鍵字：家族企業、專業經理人、信任、願景

本文

家族企業往往會給人落後與封閉決策的印象，但事實上，依據哈佛商業評論 (Harvard Business Review) 在2012年的一篇文章表示，家族企業的運作，其實可以形成一種彈性模式，在長期獲利的目標下，使企業的運作可以更為健全。為什麼家族企業會成為長期穩定獲利的組織體？關鍵在於家族企業其實在運作與決策上並不一般印象中如此封閉，表現優異的家族企業，往往會重用非家族成員的專業經理人，並且透過核心價值的認同，留住專業經理人。讓我們看看英國的Wates Group的案例。該集團主業為建築與投資業，成立於1897年，是一家擁有諸多上市公司的大型集團。日前該集團核心公司董事長兼執行長Paul Drechsler先生接受訪問時表示，雖然他不是Wates家族的一員，但是Wates家族透過清楚的核心價值擬定（Wates的價

值：績效、尊重群體與社群、智慧、團隊合作，以及正直），選擇可以達成此目標的專業經理人，並且透過減少家族成員持股人數，集中家族成員的股權，使家族可以有效監督專業經理人，並且繼續朝下一個100年邁進。

這個案例的重點，在於突顯出家族企業核心價值擬定的關鍵角色、尋找認同價值專業經理人的價值，以及穩定且長期持有的家族持股對於穩定經營權的重要。家族企業具有核心價值，會給予「家族」與「企業」這兩個實體繼續發展與成長的方向；而家族企業主尋找認同價值且學有所長的專業經理人進入企業服務，則是擺脫「經營者非家族成員」不可的經營魔咒；至於家族穩定持股所形成的有效監督力量，則是杜絕專業經理人可能因為股權分散所產生的投機行為，也是杜絕市場投機者的關鍵力量。從這個案例，不難看出在穩定持股的基礎上，如果家族企業善用專業經理人，將對於企業長期策略與運作，有莫大之幫助。

家族企業這一名詞，實際包含兩個主體，一是家族，二是企業，而家族企業通常關注的議題，不外乎是這兩個主體之間的連結與互動，例如，家族創業者所採行的行事風格，如何成為企業永續發展的精神與文化；又，家族成員如何透過股權持有或實際管理活動之參與，影響企業的發展方向。但是，隨著家族企業經營規模與範疇的擴大，家族與企業這兩個實體的健全，實有賴其他成員的參與，例如專業經理人。在華人的文化中，專業經理人在家族企業的角色，往往會從其與家族成員間如何形成「信任關係」切入，因此會衍生諸如「忠臣」、「家臣」等名詞，而這類名詞的提出，實隱含「家族」此一實體比「企業」此一實體更為重要的基本假設，也就是說，專業經理人參與家族企業的經營活動，不僅是為了企業績效目標而努力，還為了要能達成家族永續發展目標。但是，西方以專業經理人為主要經營要角的大型上市公司，顯然不是這樣思考；典型英美大型上市公司，主要希望透過機制設計，平衡「家族」與「企業」這兩個實體的利益衝突，例如常見的長期獎勵計畫或是認股權等，均是基於平衡專業經理人所代表的「企業」一方，與「家族」所代表的股權一方，彼此可能利益衝突的設計。但是隨著公司上市，「家族」實體逐漸淡出，股權分散在所難免，也因此衍生專業經理人難以被有效監督的問題，致使產生許多專業經理人舞弊或自肥的案例。

東方社會偏重「家族」此一實體的現象，使得許多東方家族企業難以擺脫保守以及守舊的印象，專業經理人往往難以有足夠舞台可以發揮；但是西方以美國分散股權

治理的企業運作模式，則是太過強調防範專業經理人投機行為的機制設計，忘記企業的核心價值，對於股東與經營者的長期意義與重要性。過去研究指出，家族企業在發展過程中，分別有影響家族企業採用專業經理人管理家族企業的助力與阻力。市場與產業的成長、企業的規模與發展需求為驅動專業經理人管理的因素，而缺乏正式制度、高權力集中的體制以及家族治理文化為阻礙專業經理人管理家族企業的可能阻力。但是，有愈來愈多案例顯示，家族治理與企業治理不是天平的兩端，家族與企業可以透過專業經理人的加入，達到兩造雙贏的目標。不管是台灣或是其他國家，許多實證研究均顯示，專業經理人參與家族企業的決策決定，例如擔任執行長或是董事一職，有助於家族企業績效之提升；如作者在2014年一篇文章顯示，專業經理人董事愈多，會強化家族直接持股對於績效的正面影響，以及弱化家族間接持股對於績效不利的負面影響。而本文則是進一步說明，家族企業主可以透過核心價值的擬定，界定家族成員與專業經理人在家族企業的角色，讓志同道合的專業經理人，可以成為創造家族企業永續發展的一員，而非僅是為家族服務的「忠臣」，或是可能掠奪股東財富的代理人。

台灣許多創業家企業或是家族企業，在經歷多年的奮鬥之後，多數正面臨接班是否順利的重大挑戰。從上述案例可以知道，對家族企業主來說，家族延續與企業延續，不必然是同一個決定。在清楚的長期目標下，尋求適當家族與非家族成員的參與，將會是有助於家族企業永續發展的可能選擇。

延伸閱讀：

[1]Kachaner, N., Stalk, G., & Bloch, A. 2012. What you can learn from family business. *Harvard Business Review*, 90(11) : 102-106.

[2]李卉馨、詹淑婷、蘇怡方、鍾喜梅，2014，「專業經理人職位的代理意涵：台灣個人電腦家族企業之實證分析」，台大管理論叢，25(1): 259-286。



淺談LED路燈電子照明驅動電路

鄭竣安

義守大學電機工程學系副教授



前言

路燈主要是提供夜晚道路照明之設備，且道路照明之目的在於使夜間道路之用路人、汽機車之駕駛者以及行人能安全通行，尤其使車輛駕駛者能夠看清楚道路之形狀、行進方向以及周圍環境，於必要時可立即正確地辨認道路上任何障礙物，且容易預測前方之道路狀況與行進路線，使駕駛者能夠處於無懼之心理狀態。此外，路燈的設置反映了地方的開發，路燈市場規模與道路長度、城市面積、人口數、經濟發展有著密切的關係，路燈可說是城市繁榮的象徵之一[1]。

圖1為預估從2010年到2016年台灣的路燈裝置數量[2]。根據圖1所示，台灣在2011年的路燈總數量約有198萬

盞左右，由於國內的道路建設已趨於完整，路燈市場的規模在未來成長有限，呈現微幅地增加，預估到2016年台灣路燈的市場規模將達到207萬盞左右。

由於建置成本與價格因素的考量，國內路燈使用的光源以高壓水銀燈為主，然而高壓水銀燈的發光效率不佳且耗能，以及有低溫啟動不易與汞污染的問題，近年來逐漸被高壓鈉燈以及LED燈所取代[3]。高壓鈉燈具備優越的發光效率與光輸出，再加上產品單價合理，因此逐漸取代高壓水銀燈成為路燈最普遍使用的光源。圖2為工研院產經中心預估台灣在2014年底路燈採用的光源種類與佔比率[4]，其中傳統的高壓水銀路燈約佔34%的比率，採用高壓鈉燈作為路燈光源的比率則超越高壓水銀燈，約佔39.8%的

比率。圖3為採用高壓鈉燈作為路燈光源的照片，且其發光的色溫接近於黃色。LED燈具有環保、節能與省電的優勢，近年來成為路燈光源的新寵兒[3]。圖4為採用LED燈作為路燈光源的照片，且其發光的色溫接近於白色。由工研院產經中心在2012年的統計資料與圖2的預估資料得知，新型LED路燈的佔比率從2012年的2.5%將向上提​​升至19.2%，且以相當高的速度逐年成長[4]。目前LED路燈相對其他傳統光源的路燈單價仍偏高，透過2014年11月行政院의「水銀路燈落日計畫」的政策宣示，2015年起將斥資55億元，推動汰換高壓水銀路燈，換裝LED路燈。預估2016年十二月底全數汰換後，將可大幅提高LED路燈的佔比率，且每年節電可達六點四億度，可降低二氧化碳排放量卅三萬公噸，讓台灣將成全球第一個全面淘汰高壓水銀路燈的國家[5]。

II. 兩級式LED路燈電子照明 驅動電路的介紹

市售的LED路燈電子照明驅動電路是由交流市電當作輸入源，經過橋式全波整流器與具功率因數修正功能

的轉換器將交流轉換成直流電能，再經由一級的直流-直流轉換器將功因修正電路的輸出調整為LED所需的輸出電壓。

圖5為兩級式的LED路燈電子照明驅動電路架構，由具功因修正功能的升壓轉換器與半橋式LLC諧振轉換器構成[6], [7]。電路架構組成元件包含有：橋式整流器、升壓電感 L_{boost} 、升壓二極體 D_{boost} 、功率開關 S_1 、直流鏈電容 C_B 、功率開關 S_2 與 S_3 、諧振電容 C_r 、諧振電感 L_r 、激磁電感 L_m 、中心抽頭變壓器、輸出整流二極體 D_5 與 D_6 、輸出電容 C_o 以及LED路燈。

圖6為另外一種兩級式LED路燈電子照明驅動電路架構，由具有功因修正功能的交錯式升壓型轉換器與半橋式LLC諧振轉換器構成[8]。電路架構組成元件包含有：橋式整流器、輸入電容 C_{in1} 與 C_{in2} 、交錯式升壓電感 L_1 與 L_2 、功率開關 S_1 與 S_2 、二極體 D_{B1} 與 D_{B2} 、直流鏈電容 C_B 、功率開關 S_3 與 S_4 、諧振電容 C_r 、諧振電感 L_r 、激磁電感 L_m 、中心抽頭變壓器、輸出整流二極體 D_5 與 D_6 、輸出電容 C_o 以及LED路燈。

圖5與圖6所示的兩級式LED路燈電子照明驅動電路中，由於前級與後

級都必須要有獨自的控制器，因此電路較為複雜，控制器與元件數也較多，造成電路成本較高。有鑒於此，本文將兩級式架構整合成單級驅動電路，可減少所需的電路元件及成本，整體單級電路的效率將獲得提昇。

III. 單級式LED路燈電子照明驅動電路的介紹

圖7為本文所介紹之具耦合電感的單級高功因LED路燈驅動電路圖，由具耦合電感之雙降昇壓轉換器和半橋式LLC諧振轉換器所構成的單級式電路架構[9], [10]。具耦合電感之雙降昇壓轉換器是由二極體 D_1 、 D_2 、 DB_1 與 DB_2 、耦合電感 $LPFC_1$ 與 $LPFC_2$ 、功率開關 S_1 與 S_2 及直流鏈電容 CB_1 與 CB_2 組成。半橋式LLC諧振轉換器則由功率開關 S_1 與 S_2 、直流鏈電容 CB_1 與 CB_2 、諧振電容 C_r 、諧振電感 L_r 、激磁電感 L_m 、中心抽頭變壓器、輸出整流二極體 D_3 與 D_4 、輸出電容 C_o 以及LED路燈所構成，本電路當中的功率開關 S_1 與 S_2 為具耦合電感之雙降昇壓轉換器和半橋式LLC諧振轉換器所共同使用。

IV. 結語

本文介紹的單級式LED路燈電子照明驅動電路，整合具耦合電感之雙降昇壓轉換器與半橋式LLC諧振轉換器，成為單級的電路架構，且具有高功因、低輸入電流總諧波失真因數、可減少驅動電路的元件數目、降低電路成本以及提升整體電路效率等特點，適合於LED路燈電子照明的應用。

參考文獻

- [1]黃素琴、李麗玲、張隆（2010）。LED道路照明成效量測評估研究。電力電子雙月刊，8（6），33-45。
- [2]黃孟嬌（2010）。台灣路燈市場分析。IEK產業服務-產業情報網，1-7。
- [3]黃孟嬌（2012）。台灣LED路燈市場發展趨勢。電力電子，10（5），84-93。
- [4]黃孟嬌（2013）。2014年LED照明產業發展展望-節能之光發展眺望。工研院產業經濟與趨勢研究中心(IEK)，1-16。
- [5]政院砸55億 2年後全面淘汰水銀路燈（2014，11月14日）。YAHOO奇摩

新聞。 <https://tw.news.yahoo.com/政院砸55億-2年後全面淘汰水銀路燈-044706540.html>

[6]M. Arias, D. G. Lamar, F. F. Linera, D. Balocco, A. A. Diallo and J. Sebastian (2012), Design of a soft-switching asymmetrical half-bridge converter as second stage of an LED driver for street lighting application, *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 27, no. 3, pp. 1608-1621.

[7]C. Spini (2012), AN3106- 48V-130W high-efficiency converter with PFC for LED street lighting applications, *STMicroelectronics Application Note*, pp. 1-34.

[8]S. Hu (2010), 200W AC/DC LED Driver, *Texas Instruments*, pp. 1-4. <http://www.ti.com/lit/ml/slur086/slur086.pdf>

[9]Chun-An Cheng, Hung-Liang Cheng, Tsung-Yuan Chung (2013, October), A Novel Single-Stage High-Power-Factor LED Street-Lighting Driver with Coupled Inductors , *IEEE IAS Annual Meeting 2013*, pp.1-7, Orlando, Florida, USA.

[10]鄭竣安、鄭宏良、鍾宗源、曾璫賢 (2014)。單級高功因LED路燈驅動電路。第十三屆台灣電力電子研討會暨展覽(頁883-887)。台北。

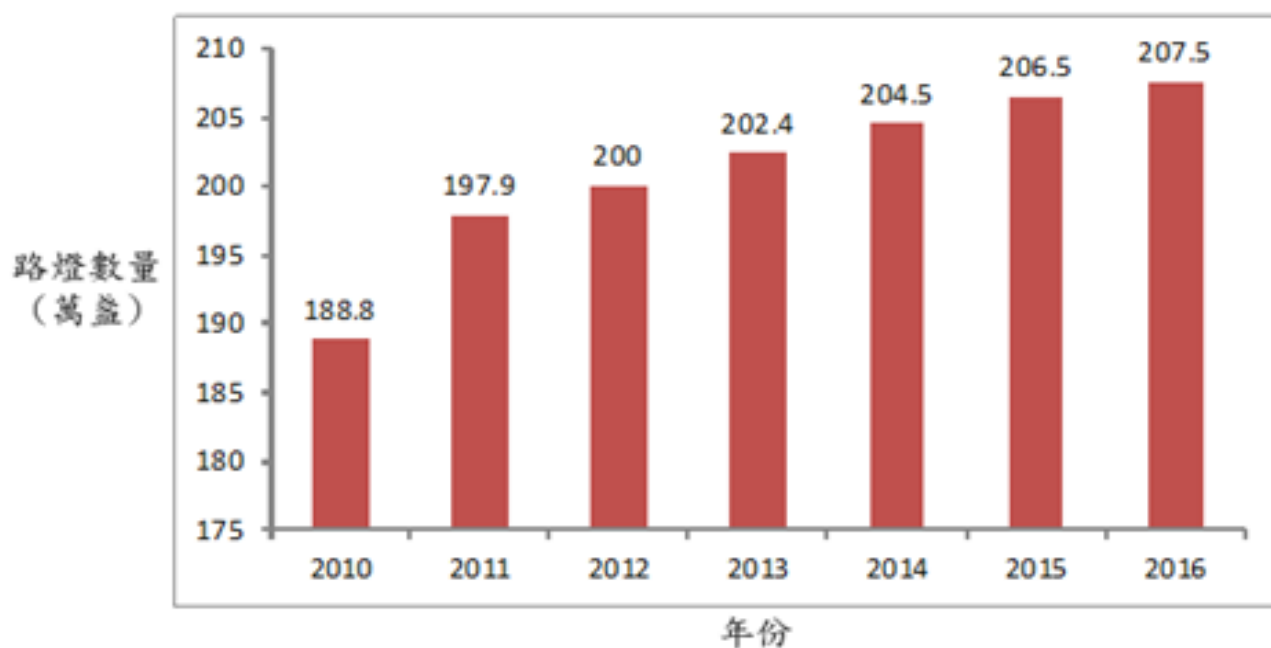


圖 1 預估從 2010 年到 2016 年台灣的路燈裝置數量

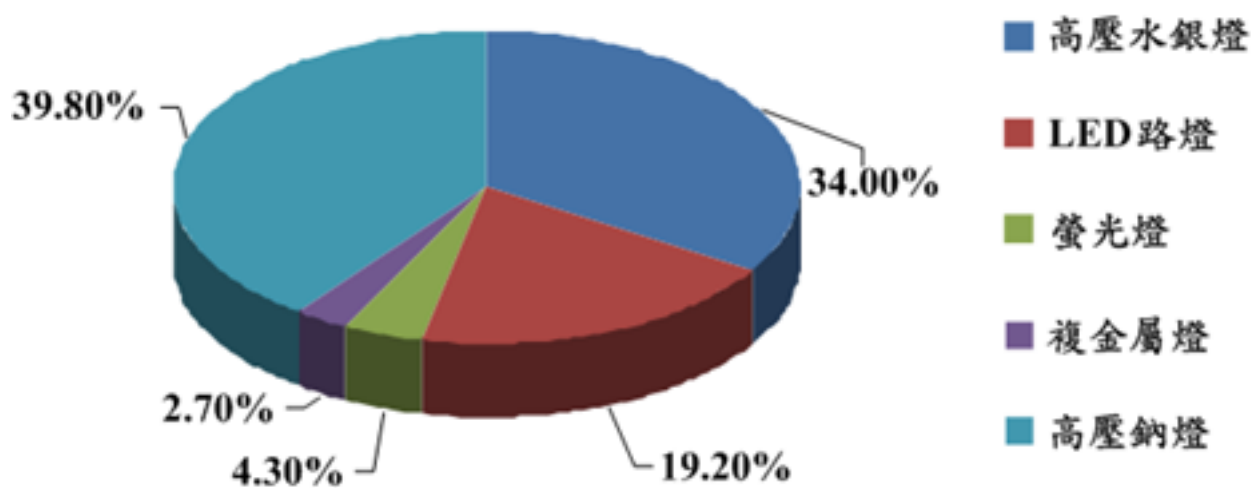


圖 2 預估台灣在 2014 年底採用路燈光源的種類與佔比率



圖 3 採用高壓鈉燈做為路燈光源的照片



圖 4 採用 LED 燈做為路燈光源的照片

升壓型轉換器

半橋式 LLC 諧振轉換器

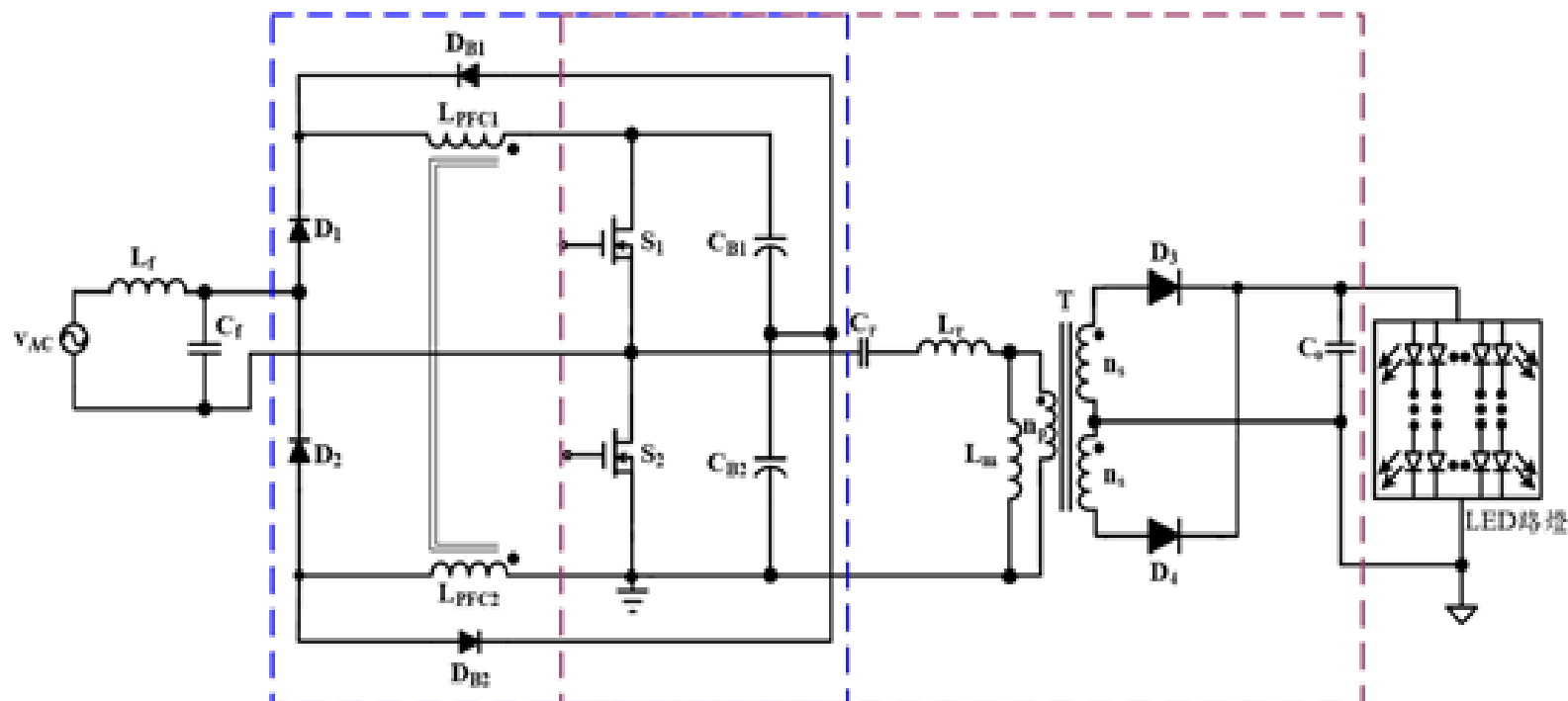


圖 5 第一種兩級式 LED 路燈電子照明驅動電路圖

交錯式升壓型轉換器

半橋式 LLC 諧振轉換器

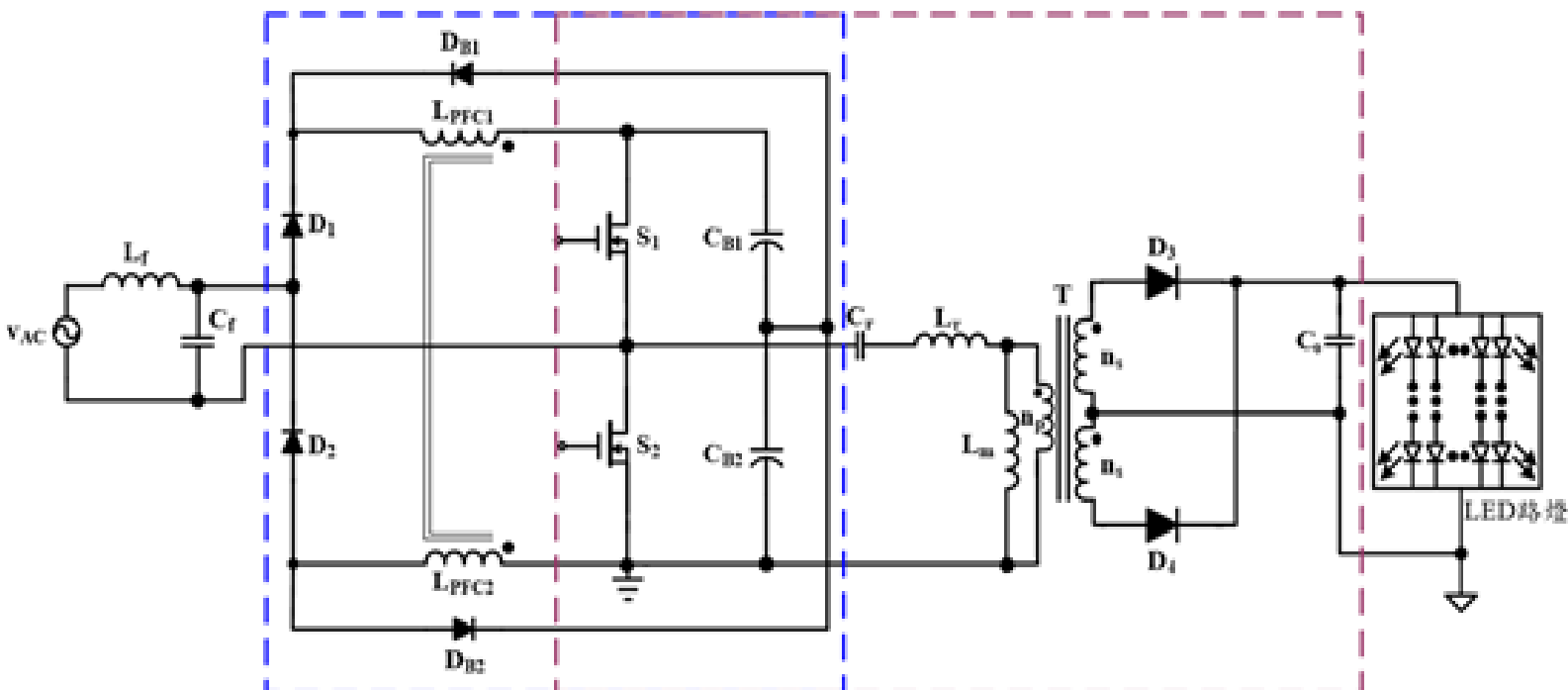


圖 6 第二種兩級式 LED 路燈電子照明驅動電路圖

具耦合電感之雙降升壓型轉換器

半橋式 LLC 諧振轉換器

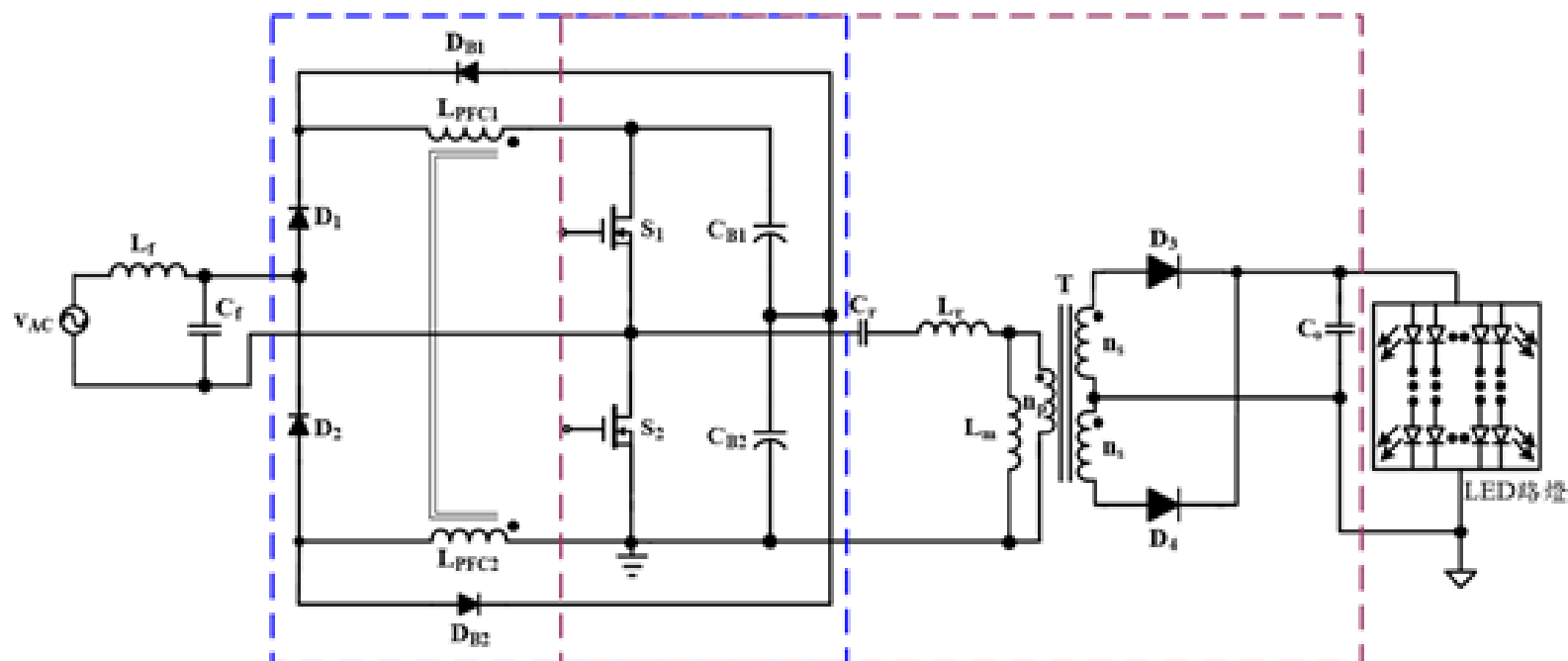


圖 7 本文所介紹之單級 LED 路燈電子照明驅動電路圖



義大醫院、義守大學近期活動

義大醫院

手部衛生推廣

主講人：義大醫院感染科 鍾幸君醫師

日期：104年4月2日(四)

地點：義大醫院六樓會議廳

尼泊爾義診分享-一位家醫科醫師的公衛觀點

主講人：義大醫院家醫科 黃如薏醫師

日期：104年4月11日(六)

地點：義大醫院六樓會議廳

New Treatment Modalities in Diabetes-global experience

主講人：Joslin Diabetes Center William C. Hsu, Professor

日期：104年4月11日(六)

地點：義大醫院六樓會議廳

產業趨勢講座-營養事業顛覆式經營與行銷

主講人：李衡昌總經理

倍力舒國際有限公司總經理

碳佐麻里餐旅集團執行顧問

日期：104年4月15日(三)

地點：義守大學醫學院區A0101室

多重抗藥性菌株之預防及管制

主講人：義大醫院感染科 黃俊凱主任

日期：104年5月9日(六)

地點：義大醫院六樓會議廳

另類療法於護理實務之運用研討會

日期：104年5月23日(六)

地點：義守大學護理系B0720階梯教室

院內員工針扎事件職業傷害之預防與處置

主講人：義大醫院社區醫學部 盧易呈主任

日期：104年6月6日(六)

地點：義大醫院六樓會議廳

義守大學

專題演講-Development of Biobased Polymers from Furfural

主講人：群馬大學生物化學應用化學系 Yuya Tachibana助理教授

日期：104年3月18日(三)

地點：義守大學醫學院C0137

從模擬器(Simulator)專案實務-分享專案管理心得

主講人：漢翔航空工業(股)有限公司 孫大正組長

日期：104年4月9日(四)

地點：義守大學教學大樓2200

「從城市回到部落-與大專原住民學生對話」

日期：104年4月15日(三)

地點：義守大學演講廳

票券業概論

主講人：臺灣集中保管結算所 嚴和平總經理

日期：104年4月9日(四)

地點：義守大學綜合教學大樓50301室

期貨業概論

主講人：永豐期貨 楊新德總經理

日期：104年4月16日(四)

壽險業概論

主講人：財團法人保險發展中心 桂先農董事長

日期：104年4月30日(四)

地點：義守大學綜合教學大樓50301室

戴爾美語 104年校園公益講座

講題：如何掌握，並突破990滿分多益英文證照考試關鍵方法與技巧分享

主講人：宋凱琳博士

戴爾美語講師

日期：104年4月16日(四)13:30-15:00

地點：義守大學圖資大樓3401室

產險業概論

主講人：中華民國產物保險商業同業公會 沙克興秘書長

日期：104年5月7日(六)

地點：義守大學綜合教學大樓50301室

信託業概論

主講人：台灣企銀 黃添昌董事長兼總經理

日期：104年5月14日(四)

地點：義守大學綜合教學大樓50301室

投信投顧業概論

主講人：惠理康和投信 柯世峰總經理

日期：104年5月21日(四)

地點：義守大學綜合教學大樓50301室

保經保代概論

主講人：富士達保險經紀人公司 廖學茂董事長

日期：104年5月28日(四)

地點：義守大學綜合教學大樓50301室

金融服務業之公司治理

主講人：交通大學財務金融研究所 鍾惠民教授

日期：104年6月4日(四)

地點：義守大學綜合教學大樓50301室

金融服務業之社會責任

主講人：證券暨期貨市場發展基金會 鍾慧貞董事長

日期：104年6月11日(四)

地點：義守大學綜合教學大樓50301室

綜合研討

主講人：台灣證券交易所 李述德董事長

日期：104年6月18日(四)

地點：義守大學綜合教學大樓50301室

電子顯微鏡於軟物質材料研究之應用

主講人：國立中山大學材料與光電科學學系 蔣西旺

日期：104年4月29日(三)

地點：義守大學綜合教學大樓50201室

CAD/CAM 與光學用於車燈的設計實務

主講人：迪比恩科技股份有限公司 陳永聰經理

日期：104年4月30日(四)

地點：義守大學教學大樓2200

軟性電子雷射加工技術

主講人：國立屏東科技大學材料工程研究所 林鉉凱

日期：104年5月6日(三)

地點：義守大學綜合教學大樓50201室

最佳化技術於財務金融資料應用-以股市投資組合為例

主講人：淡江大學資訊工程系 陳俊豪副教授

日期：104年5月7日(三)

地點：義守大學圖資大樓3501室

Supramolecular Design for Functional Polymeric

主講人：National Institute for Materials Science Junko Aimi

日期：104年5月20日(三)

地點：義守大學綜合教學大樓50201室

個人與企業行銷業倫理

主講人：中時集團「旺報」總編輯 王綽中先生

日期：104年5月28日(四)

地點：義守大學國際學院61024教室

2015 TWSIAM Annual Meeting台灣工業與應用數學會年會

主講人：中央大學數據分析方法研究中心 黃鵬 院士主任

哈佛大學比爾蓋茲 孔祥重 院士

日期：104年5月30、31日(六、日)

地點：義守大學校本部行政大樓10樓國際會議廳



科技部消息

*** 公開徵求2015年台加(MOST-NSERC)共同徵求雙邊合作研究**

1.本部與加拿大自然科學暨工程研究委員會(Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada, NSERC)公開徵求2015年共同合作研究計畫。

2.申請資格：

本案自公告日起至2015年4月2日(台灣時間)止受理申請，加方學者應同時向NSERC提出申請。加方學者(非NRC，AAFC或CRC或NRCan研究人員)以大學faculty為主。

3.訊息相關網址：

<http://www.most.gov.tw/wlp.aspx?CtUnit=735&mp=1&CtNode=1679>

4.計畫截止日：

104年4月2日(四)

*** 科技部「補助產學合作研究計畫」**

1.整併原有的大產學、小產學及數位產學相關補助要點，並建構產業需求導向之產學合作模式，以整合運用研發資源，發揮大學及研究機構之研發力量，以期能透過產學的團隊合作與相互回饋的機制，提升國內科技研發的競爭力。分為「先導型」、「應用型」及「開發型」計畫。

2.申請資格：

●申請機構（以下稱計畫執行機構）：係指公私立大專校院、公立研究機構及經本會認可之財團法人學術研究機構。

●合作企業：係指依我國相關法律設立之獨資事業、合夥事業及公司，或以營利為目的，依照外國法律組織登記，並經中華民國政府認許，在中華民國境內營業之公司，並以全程參與本會產學合作研究計畫為原則。

3.受理期間：

●先導型產學合作計畫，申請日期約為每年2月。

●應用型產學合作計畫，申請日期約為2月及5月。

●開發型產學合作計畫，申請日期約為2月、5月及10月。

4.相關聯結：

訊息相關網址：

<http://www.most.gov.tw/lp.aspx?ctNode=1134&CtUnit=658&BaseDSD=5&mp=1>

* 科技部「產學技術聯盟合作計畫（產學小聯盟）」

1.鑑於過往學術研究成果與業界之間的落差，且國內產業界以中小企業為多，亟需研發能量挹注，本會透過本專案鼓勵學術界研究人員以其過去研發之成果為主軸，提出協助與服務產業界為目標之計畫（可由單一或多位研究人員提出），將其所累積之研發能量，藉由業界的參與共同組成會員形式之產學技術聯盟，有效落實產學之間互動，提昇業界競爭能力。

2.申請資格：

● 申請機構（以下稱計畫執行機構）：公私立大專院校及公立研究機關(構)。

● 計畫主持人及共同主持人之資格：比照本會補助專題研究計畫作業要點第三點規定。

3.受理期間：計畫申請人於每年12月中前研提正式計畫申請

* 科技部「前瞻技術產學合作計畫（產學大聯盟）」

1.為引導學界研發能量投入產業界，協助產業升級，本會特與經濟部共同推動補助「前瞻技術產學合作計畫」，以鼓勵國內企業籌組聯盟，有效縮小產學落差，促使大專校院及學術研究機構與國內企業共同投入前瞻技術研發，以強化關鍵專利布局、產業標準建立或系統整合，並協助國內企業進行長期關鍵技術研發人才培育。

2.申請資格：

●申請機構必須為國內公私立大專院校及公立研究機構，或經本會認可之財團法人學術研究機構及醫療社團法人學術研究機構。

●申請人須符合「科技部補助專題研究計畫作業要點」規定之計畫主持人資格。

3.受理期間：

每年2月左右

4.相關聯結：



<http://www.most.gov.tw/lp.aspx?ctNode=1662&CtUnit=730>

產學消息

* 經濟部「學界協助中小企業科技關懷計畫」

1.旨在鼓勵更多中小企業投入產業技術研發，透過「認養計畫」之推動，由國內大專院校之學者專家擔任中小企業的短期顧問，協助廠商標定問題並進行技術諮詢與服務。

2.申請資格：

●參與專家資格：全國各公私立大專院校任教之現職專任教師。

●參與廠商資格：依法辦理公司登記或商業登記且符合「中小企業認定標準」之公司或企業。

3.受理期間：本計畫採逐月審查，分個案及專案計畫，額滿為止。受理期間為2~3月。

4.相關聯結：<http://sita.stars.org.tw/index.aspx>

* 經濟部工業局「協助傳統產業技術開發計畫」(CITD)

1.為落實照顧傳統產業政策，經濟部工業局度積極透過「協助傳統產業技術開發計畫」，將近投入新台幣4億元，協助並鼓勵傳統產業進行新產品開發、產品設計及聯合開發，預計將嘉惠290家以上傳統產業業者，提升其競爭力。

2.申請資格：須為民間傳統產業業者(詳細資格條件請參閱網站)

3.受理期間：每年兩次，約為12月~隔年1月、4月~5月

4.相關連結：

<http://www.citd.moeaidb.gov.tw/CITDweb/Web/Default.aspx>

*** 經濟部技術處「業界科專計畫」(ITDP)**

1.為鼓勵企業從事技術創新及應用研究，建立研發能量與制度，經濟部開放企業界申請「業界科專」計畫，藉以政府的部分經費補助，降低企業研發創新之風險與成本，且研發成果歸廠商所有，以積極鼓勵業者投入產業技術研發工作，在業界提出申請及執行計畫過程中，輔導業界建立研發管理制度、強化研發組織、培育及運用科技人才、誘發廠商自主研發投入與後續投資，並促進產、學、研之間的交流與合作，健全業界整體發展能力，達到政府「藏技於民」的美意。

2.申請資格：依公司法設立之本公司或從事與創新服務研究發展活動相關具稅籍登記之事務所及醫療法人、財務健全、發展活動相關具稅籍登記之事務所及醫療法人、財務健全、其專業團隊具從事提供知識之創造、流通或加值之工作驗且有實績者，均可提出計畫申請。

3.受理期間：計畫為政府持續推動與支持之計畫，廠商可隨時提出申請，並無特定的申請截止日期。

4.相關連結：<http://innovation1.tdp.org.tw/index.php>

*** 高雄市政府「地方產業創新研發推動計畫」（高雄市政府地方型SBIR）**

1.為協助各直轄市、縣(市)政府，經濟部特配合匡列相對經費，俾利各直轄市、縣(市)政府擁有加倍之經費得以辦理地方特色產業創新研發計畫之推動，帶動中小企業積極投入地方特色產業之研發，而提升具地方特色產業聚落創新研發之能量，以鼓勵中小企業創新研發之政策得以在地方紮根。基此，特規劃由各直轄市、縣(市)政府辦理「地方產業創新研發推動計畫」（地方型SBIR）。

2.申請資格：依公司法設立之中小企業，且其本公司住所設於高雄市並取得高雄市政府核發之營利事業登記證者；或依法取得高雄市政府核發工廠登記證之工廠。（詳細資格條件請參閱網站）

3.受理期間：約為每年4~6月（依網站公告為主）

4.相關連結：<http://96kuas.kcg.gov.tw/sbir/main.php>

*** 屏東縣政府「地方產業創新研發推動計畫」（屏東縣政府地方型SBIR）**

1.為協助各直轄市、縣(市)政府，經濟部特配合匡列相對經費，俾利各直轄市、縣(市)政府擁有加倍之經費得以辦理地

方特色產業創新研發計畫之推動，帶動中小企業積極投入地方特色產業之研發，而提升具地方特色產業聚落創新研發之能量，以鼓勵中小企業創新研發之政策得以在地方紮根。基此，特規劃由各直轄市、縣(市)政府辦理「地方產業創新研發推動計畫」（地方型SBIR）。

2.申請資格：依公司法設立之中小企業，且其本公司住所設於高雄市並取得高雄市政府核發之營利事業登記證者；或依法取得高雄市政府核發工廠登記證之工廠。(詳細資格條件請參閱網站)

3.受理期間：約為每年4~6月（依網站公告為主）

4.相關連結：

<http://www.ptsbir.org.tw/html/front/bin/home.phtml>

*** 經濟部技術處「鼓勵中小企業開發新技術計畫」**

1.SBIR計畫就是「小型企業創新研發計畫（Small Business Innovation Research）」，它是經濟部為鼓勵國內中小加強創新技術或產品的研發，依據「經濟部促進企業開發產業技術辦法」所訂定的計畫，期望能以此協助國內中小企業創新研發，加速提升中小企業之產業競爭力，以迎接

面臨之挑戰。

2.申請資格：依公司法設立之中小企業

3.受理期間：

計畫為政府持續推動與支持之計畫，廠商可隨時提出申請，並無特定的申請截止日期

4.相關連結：<http://www.sbir.org.tw/SBIR/Web/Default.aspx>

*** 經濟部工業局「主導性新產品開發輔導計畫」**

1.政府為鼓勵民營事業研究開發主導性新產品，發展高科技之新興產業，提升技術層次，調整工業結構，提高國際競爭力，促進經濟成長，依據行政院「加速製造業升級及投資方案」第三項措施「加速資本及技術密集工業之發展」，訂定「主導性新產品開發輔導辦法」，以提供研究開發補助經費方式，鼓勵國內新興高科技工業具有研究發展潛力之廠商，參與本項輔導計畫。

2.申請資格：依公司法設立之公司(詳細資格條件請參閱網站)

3.受理期間：

計畫為政府持續推動與支持之計畫，廠商可隨時提出申請，並無特定的申請截止日期

4.相關連結：<http://outstanding.itnet.org.tw/phtml>

* 行政院勞工委員會職業訓練局「補助大專校院辦理就業學程實施計畫」

- 1.由申請補助單位運用既有制度或課程，結合「業界實務課程與講座」、「職場體驗」及「職涯相關教育」等面向，針對特定職能所設計之整合性課程。各項訓練內容學科數由申請補助單位自行規劃，並決定是否計入必修或選修學分。
- 2.申請資格：台灣地區依中華民國大學法設立之公私立大學
- 3.受理期間：每年1~3月
- 4.相關聯結：

http://youngjob.etraining.gov.tw/etraining_102/Web/Index.aspx

* 教育部「大專畢業生創業服務計畫」

1. 為縮短大專校院學生畢業與就業間連結之平台落差，建立產學合作創業就業機制，結合各部會產業發展之資源，引導大專校院學生就業機會，實施大專畢業生創業服務計畫。
2. 申請資格：
 - 設有育成單位之公私立大專校院。
 - 創業團隊由各大專校院畢業生至少三人組成，其中應有三分之二以上成員為近三學年度(應屆及前二學年度)畢業生，每人限參與一組團隊，且各團隊之代表人應為近三學年度畢業者。(團隊及團員未曾接受本計畫之補助)
3. 受理期間：每年5~6月
4. 相關聯結：

<http://ustart.moe.edu.tw/picpage.aspx?CDE=CGE20090519101140JR5>





義守大學 研究發展處

84001 高雄市大樹區學城路一段1號

電話：07-657-7711

傳真：07-657-7471

Mail：research@isu.edu.tw

發行人：蕭介夫 校長

總編輯：林麗娟 副校長

陳立軒 研發長

編輯部：張慧柔組長、朱堃誠組長、
曾惠君小姐



義大醫院 醫學研究部醫學教育部

82445 高雄市燕巢區角宿里義大路1號

電話：07-615-0011

傳真：07-615-5352

Mail：ed103390@edah.org.tw

ed100075@edah.org.tw

杜元坤 院長

蔡淳娟 副院長

沈德村 特別助理

陳素婷副課長、鄭靜茹小姐、
陳麗芬小姐

