

105 年度國科會工程處專題計畫主持人近五年成果績效表

申請人於申請截止日前 5 年內曾生產、請育嬰假者，研究成果評比年限得延長至 7 年，曾服國民義務役者，得依實際服役時間予以延長，但應檢附相關證明文件。申請人有前述情形者，除請檢附證明文件外，並請至「研究人才個人網」中更新「著作目錄」資料，其著作目錄學術著作選取得延長之期間。

姓名：丁慶華

職稱：教授兼系主任

服務單位：國立嘉義大學 機械與能源工程學系

一、近五年內最具代表性之學理創新或應用技術突破(至多五項)。並請簡述國內外相關研究成果之比較。

控制工程及感測器技術 與產業合作開發電動代步車專用用操控介面，目前已完成的商品化技術有定速控制、定離心力轉彎減速控制、倒車防撞檢測與控制、里程計數顯示裝置、手/腳速度控制切換器、調速器故障檢測裝置等【已取得 4 項中華民國新型專利 2005】以及智慧型全自動咖啡研磨沖製機構及其控制系統【已取得 1 項中華民國新型專利 2007】。雖然，我國目前的電動代步車年產量約 30 萬輛；但是，其中關鍵組件如調速用可變電阻與馬達控制器。雖然，我國在被動元件產業上佔有重要地位；然而，此類可變電阻卻全仰賴進口。故，本研究在以主動元件開發非接觸式電位計，除取代傳統的進口可變電阻電位計外，更可因其為非接觸式而有更佳的可靠度與使用壽命，藉以建立自有的電動代步車關鍵零組件技術【已取得 1 項中華民國新型專利 2006，發表於技術學刊 2006】。利用磁場於空間中的分布特性，結合 HALL 元件來建構二維的傾斜檢測儀【成果已發表於研討會 2008、2009】。近來則著重在節能技術的研究，進行智慧型的機車怠速熄火控制【成果已發表於研討會 2012，並獲得中華民國新型專利 2011、中華人民共和國專利 2012】，此項技術於 2014 年台北國際發明展獲得銀牌獎。近年來，此領域主要以輔導廠商進行技術開發與改進為主。

生物信號的量測及應用 將控制工程應用於生物系統(生醫與農業)，主要是進行生物信號的量測與分析、生物模型的建構、以及衍生的檢測技術。主要成果有：利用工程技術來檢測食品品質，已完成的成果有利用機械視覺應用於香菇的分級【發表於 Journal of Food Quality 2004】；利用超音波來檢測果汁的糖度與黏度【發表於 International Agricultural Engineering Journal 2007, Journal of Food Engineering 2008】；利用衝擊反應來檢測水果的成熟度【發表於 Journal of Food Engineering 2009, Agricultural Sciences 2013, Postharvest Biology and Technology 2014】；乳牛乳房炎的線上檢測技術【已接受期刊 2015】；以超音波為核心技術進行豆類中寄生豆象(一種害蟲)的生活史檢測【已發表 研討會論文及中華農學會會刊 2007】；腦波信號的解析並進而進行生理系統的回授控制【已發表 研討會論文與 IEEE Transactions 2010】、進行心理狀態與精神壓力的判讀、腦波信號的解析並進而進行生理系統的回授控制【已發表 International Journal of Computer, Consumer and Control 2013、已投稿 IEEE 期刊 2015】；首創利用超音波

作為檢測豆腐質地的研究，以取代顯微觀察或流變力學的量測【發表於 Journal of Food Engineering 2009、Engineering in Agriculture, Environment and Food 2011】、利用導電度觀察豆腐品質【成果已發表於研討會 2010、2011、2012、2013、2015、期刊 2014、2015】；結合 Fuzzy 與灰色預測理論來進行發酵製程控制【期刊 2010】以及食品高溫殺菌【已接受期刊 2015】。

能源應用工程 水力發電屬於技術成熟的產業，主持人在此領域屬產學合作範疇，長期參與水力發電廠的興建與故障診斷工作，協助水力電廠廠商在水輪機組、發電機組、機組控制、與輔機系統層面建立自有技術，並提供適切的技術諮詢，以及針對機組故障排除提供理論性的分析以及實務性的解決方案。連續性參與或協助的電廠計有：烏山頭電廠的水淹後機組的維修診斷、西口電廠雷擊後無法並聯的故障排除、西口電廠壓力鋼管變形的診斷分析與對策、竹門機組的發電機安裝與試運轉、八田電廠的技術規劃、以及萬松發電計畫的機電設備的設計審查與技術諮詢、發電機安裝與試運轉、印尼水利發電廠興建計畫。

2010-2013 年參與教育部能源國家型科技人才培育計畫，擔任伙伴學校計畫主持人，進行能源人才的培育工作，期間建置「生質燃料與引擎應用實驗室」，與本校林產系合作，進行生質柴油、燃料球、與引擎應用的教學研究；與「系統控制實驗室」進行發電與控制系統的教學研究【成果已發表於研討會 2012, 2013】；並結合教卓計畫規劃建置「智慧型綠能微電網實驗室」，進而進行微電網的教學與研究；2014-2015 年參與教育部能源課程計畫，整合嘉義大學農業大學的特色，規劃並主持「農業節能技術系列課程計畫」；且於 2014 年進行嘉義大學校園綠色運輸系統的建置，規劃電動搬運車與綠能充電站系統，結合既有校園內的公務電動機車，構成綠色運輸系統；並將於 2016-2017 繼續參與教育部能源課程計畫，持續整合嘉義大學農業大學的特色，規劃並主持「農業節能技術系列課程計畫」。

就碳平衡而言，再生能源不會增加環境中二氧化碳的濃度，屬於潔淨的能源，因此自 2013 年即著手進行再生能源與節能技術的開發，結合前述的智慧型綠能微電網將之應用於醬油的節能發酵製程【計畫執行中 2014-2015】，進行豬舍沼氣再利用【成果已發表於期刊 2014、研討會 2015】、輔導廠商進行能源系統開發，利用電漿裂解竹醋液熱以產製可燃氣【成果已發表於期刊 2014】；由於電漿屬於高耗能製程，因此採用太陽熱能作為熱裂解的能量源，結合機能性黑體塗料，開發裂解反應器，並已經可以產生可燃氣【成果已發表研討會 2015】，並獲得【2015 東華盃太陽光電創意應用競賽】。醬油是嘉義大學傳統的特色，但已中斷多年，自 2014 年起，變著手整合校內相關的專家，採用綠能進行仿古醬醪發酵製程的開發，採用實驗室分析與專家鑑定以確保研究產品的品質，迄今已完成「綠能節能發酵系統」，並完成 2 批量的研究醬醪產品【成果已發表研討會 2015 與食品年會 2015】，該系統獲得以下的競賽獎項的肯定：

日期	競賽名稱	題目	獎項
2015/1/1	工業節能教學聯盟專題計畫補助	結合綠能科技的控制式傳統醬油節能製程	3 萬元材料費
2015/7/31	2015 儲能應用創意專題	節能發酵系統	銀牌獎

	創意競賽				
2015/8/28	2015 儲能科技創意海報 競賽			節能發酵系統	佳作
2015/11/26	2015 Asia Pacific Agriculture Undergraduate Student Project Competition			Improving the quality of soy mash by controlling the fermentation temperature powered with green energy	第一名

二、近五年協助產業發展績效：技術移轉、著作授權、產學合作、協助產業發展、實作研究上之成果與貢獻、產業規範/標準之建立，以及國防與太空科技之研究與貢獻等。

電動代步車的人機介面技術

與電動代步車業者合作開發電動代步車專用用操控介面，目前已完成的商品化技術有定速控制、定離心力轉彎減速控制、倒車防撞檢測與控制、里程計數顯示裝置、手/腳速度控制切換器、調速器故障檢測裝置等，所開發的控制器已應用於嘉義地區的電動代步車廠商，主要根據以下專利：

專利証號	有效期間	專利名稱	國別
M268015	2005/06/21~2015/06/21	代步車之轉向控速裝置	中華民國
M266892	2005/06/11~2015/06/11	代步車之定速控制裝置	中華民國
M266891	2005/06/11~2015/06/11	代步車之里程及速度顯示裝置	中華民國
M266890	2005/06/11~2015/06/11	代步車之倒車偵測裝置	中華民國
M274937	2005/09/11~2015/09/10	電動代步車用非接觸式調速分壓器	中華民國
M417278	2011/12/01~2021/07/18	智慧型機車單鍵操控啟動熄火控制系統	中華民國
ZL 2011 2 0267034.9	2011/07/27~	智慧型機車單鍵操控啟動熄火控制系統	中華人民共和國

水力發電工程

協助遠東機械股份有限公司的水力發電廠興建工程中的儀控技術，具體的成果含烏山頭水力發電廠的浸水後維修、烏山頭水庫西口電廠不明原因導致無法併聯發電的故障排除、高屏電廠竹門機組的發電機組安裝與試運轉控制、萬松水力發電計畫的機電技術、發電機安裝與試運轉、開發冷卻水管路壓損參數化分析程式。支援技術包含系統故障診斷，整廠儀控工程的建構與系統化工程文件的建立。協助台電高屏電廠竹門機組後續營運機組維護。

火車軀機電腦控制系統

火車軀機控制系統職司火車的行駛安全，其元件需要定期進行性能檢測，本技術項目主要是技術轉移與輔導廠商進行軀機控制系統的開發，包含氣壓測試系統的設計與修改、電腦自動測試程式的開發，馬達電樞測試系統。

再生能源工程

結合廠商，合作開發黑體塗料，應用於開發太陽能熱裂解反應器，著重於塗料成分以及適用於高溫的徒步圖布技術，該反應器可成功應用於生質物焙燒製炭以及產製可燃氣。

三、近五年國內外之成就與榮譽(請註明名稱及日期)：例如 1.獲得國內外重要獎項及其他榮譽，2.國際研討會邀請專題演講或規劃委員，3.國際重要委員會之委員。

國際重要委員會之委員：

1. 2011. ICIRA 2011. Program Committee.
2. 2011. The International workshop on Environment, New Energy Techniques and Applications (NETA2011). Technology Program Committee.
3. 長期擔任 Control Engineering Practice 期刊的 Reviewer.
4. 長期擔任 Journal of Food Engineering 期刊的 Reviewer.
5. 長期擔任 Journal of Food Engineering 期刊的 Reviewer.
6. 長期擔任 Journal of Renewable and Sustainable Energy 期刊的 Reviewer.
7. 長期擔任 Journal of Intelligent and Fuzzy Systems 期刊的 Reviewer.

四、近五年在人才培育、研究團隊建立及服務方面的重要貢獻及成就：
獲得各類教學獎項；所指導之學生曾獲之獎項及特出之表現

人才培育：

1. 2010.9 -2013. 12，教育部能源國家型科技人才培育計畫「節能技術科技人才培育資源中心」計畫，嘉義大學計畫主持人，參與 K-12 能源教育的推廣。
2. 2011.8 與 2012. 8 月主辦高中職能源夏令營，共計有 45(2011) 與 16(2012) 位學生參加。
3. 2013.7，與高雄師範大學教育學系合辦國中暑期校園節能減碳研習營，分別於屏東九如國中與台南市安定國中舉辦，共計大學生 31 位，國中生約 140 位參加。
4. 2014.9-2015.1，主持「教育部補助能源科技系列課程計畫-農業節能技術系列課程計畫」，整合嘉義大學既有師資與實驗室資源，建立團隊，研發農業節能技術系列課程。
5. 參與教卓計畫，主持課程的研發：
 - a. 2012. 跨院系教師社群 - 節能技術學程
 - b. 2012. 跨院系節能技術教師社群
 - c. 2012. 共同教材品保課 - 電子學 (參與)
 - d. 2013. 教師業界增能研習 (應用於實習課程)
 - e. 2012-2014. 理工學院特色人才培育計畫之能源科技人才培育計畫 (學程與特色實驗室的建置)
 - f. 2015.9-2016.16 產學攜手人才培育計畫
6. 2015.10，指導機械與能源工程學系 2~4 年級共 42 為學生組成能源教育團隊，教導嘉義市世賢國小 6 年級共 182 為學生製作太陽能風車。
7. 指導學生參加校外競賽獲獎

日期	競賽名稱	題目	獎項
2015/1/1	工業節能教學聯盟專題計畫補助	結合綠能科技的控制式傳統醬油節能製程	3 萬元材料費
2015/7/31	2015 儲能應用創意專題創意競賽	節能發酵系統	銀牌獎

2015/8/16	2015 東華盃太陽光電創意應用競賽	太陽熱能聚熱裝置	佳作
2015/8/28	2015 儲能科技創意海報競賽	節能發酵系統	佳作
2015/11/26	2015 Asia Pacific Undergraduate Student Project Competition	Improving the quality of soy mash by controlling the fermentation temperature powered with green energy	第一名
2015/11/28	2015 亞洲機器人運動競技大賽	機器人摸黑競賽	第四名

研究團隊建立

1. 2013 年起，與林產系師資成立生質燃料研究團隊，進行木竹醋液熱裂解以產製可燃氣的研究，以及利用太陽熱能進行木材焙燒產氣與產炭的研究。
2. 2014 年起，整合嘉義大學生物機電工程學系、食品科學系相關師資成立醬醪發酵研究團隊，並獲得校內 120 萬元經費補助，用於建置醬醪節能製程實驗室。
2. 2014 年，與總務處規劃與建置校園綠色運輸系統，導入電動搬運車，結合既有公務電動機車，規劃綠能充電站系統，以建立綠色運輸系統，減少校園內運輸系統的耗能。

服務方面

1. 2010-2014 擔任嘉義市 " 能源教育重點學校工作 " 之能源主題性競賽評審委員。
2. 2013.9，參與屏東縣國中小能源科技教育推動中心之能源志工培訓。
3. 2014.8，兼任國立嘉義大學機械與能源工程學系系主任。
4. 2011-2015，擔任國立嘉義大學校務會議委員。

(以上四項內容請勿超過五頁)