

出國報告（出國類別：其他_參加國際比賽）

參加 2014 年德國紐倫堡發明展心得報告

服務機關：國立高雄應用科技大學

姓名職稱：薛明憲 助理教授

派赴國家：德國

出國期間：103 年 10 月 28 日至 103 年 11 月 08 日

報告日期：103 年 11 月 21 日

摘 要

本計畫主要目的為透過參加國際發明展之際，展示本系老師開發新產品之技術，透過參展方式可增加與業界接觸之機會，並且增加與國際廠商交流之機率，另外透過本計畫執行可提高本校之知名度與曝光度，增加吸引優秀學生到本校就讀之人數，以及提高教育部對本校補助之績效證明。在本次參加比賽中，本計畫榮獲銀牌獎，成績豐碩，另外本計畫已申請一項中華民國發明專利，另外本裝置已經與俊輪企業有限公司進行國科會產學合作案，合作金額約三十四萬元。

目 次

一、目的	P01
二、過程	P03
三、心得與建議事項	P06

本 文

一、目的：

1. 計畫目標：

德國紐倫堡發明展為全世界最著名之三大國際發明展之一，每年來自全世界四十多國一千多項作品共襄盛舉參加比賽，透過該競賽之交流過程中可讓全世界之發明家藉此機會展示其新發明或新設計，另外也可透過競賽方式了解目前各國新科技之發展趨勢。今年台灣共計有 122 件作品參展，本計畫參加展品：「引擎旁通空氣增壓裝置」，本計畫主要之目標如下所列：

(1) 展示產品尋求產學合作契機：

由於本計畫執行地點為德國紐倫堡，參展廠商約超過三百餘家，透過本次競賽之機會將主持人多年所研發之產品展示於會場中供各國廠商欣賞與討論，藉此提高產品與廠商合作之機會與技術移轉成功率，提供廠商改善產品之功能性。

(2) 獲取佳績為校爭光

由於德國紐倫堡發明展為全世界三大發明展之一，公平性與知名度頗受國際認可，因此透過本計畫之實際參與並且與各國發明作品公平競爭，獲取最佳榮譽可提高本校在國際上之知名度，並且提高本校國際大學排名順序，增加本校曝光度而吸引更多優秀學生到本校就讀，提高本校競爭力。

(3) 實務製作訓練學生手腦並用

本校為技職體系之重點發展學校，因此學生實務經驗訓練必須重於理論分析，因此透過競賽方式提供學生實際製作產品，讓學生了解產品從無到有之間的產出方式，藉此機會可訓練學生製作流程與製程安排的經驗，並且讓學生了解國際競賽之比賽方式，作為日後學生參加相關競賽或研討會之表達陳述訓練機會。

(4) 了解國際發明展之參展方式

由於德國紐倫堡發明展已舉辦數十年，因此主辦方式與布展流程廣為多國主辦單位所學習，而本校在主辦比賽部分之經驗仍有相當大的學習空間，因此透過本次參與競賽之機會，學習國外主辦國際競賽之方式並帶回國內嘗試主辦，以提高本校國際化之機會，並且提供他校或其他廠商參加國際競賽時之經驗，以獲取最好佳績，為國爭光。

(5) 學習新產品與新技術

參加國際發明展之參賽作品均為目前該國家所開發之新產品，因此技術性與發展性均可為各國人士學習與了解，透過本次參加德國紐倫堡發明展之機會可學習各國不同領域之產品開發技術或理念，藉由跨領域學習之方式可激發未來開發相關創新產品之思緒或靈感，並且可提供教師未來上課時之教學教材或方向，使教學內容與國際接軌。

2. 計畫主題：

本計畫產品「引擎旁通空氣增壓裝置」參加 2014 年德國紐倫堡發明展，產品主題為「節能減碳」，作品主要為利用熱電晶片(thermoelectric module)技術應用於車輛上，利用熱電晶片對進氣系統進行額外空氣增壓，使引擎燃燒效率提高並且節省耗油，同時又可以增加引擎馬力。

3. 緣由：

內燃機引擎是目前運輸工具中使用最頻繁且歷史最悠久之動力機械，內燃機為利用化學能在固定空間中燃

車型	排氣量 (c.c.)	馬力 (hp)	高速油耗 (km/L)	耗油測試值 (km/L)
MERCEDES-BENZ C230 機械增壓	1691	192	14.79	11.9
MERCEDES-BENZ C200 自然進氣	1605	184	17.86	13.7
日產 TIIDA 渦輪增壓	1618	185	17.03	15
日產 TIIDA 自然進氣	1598	115	21.68	18.5
PORSCHE 911 渦輪增壓	3800	480	10.97	8.2
PORSCHE 911 自然進氣	3800	400	11.89	9.1
NISSAN JUKE 渦輪增壓	1618	190	15.33	12.4
NISSAN JUKE 自然進氣	1598	117	19.31	15.8

燒所產生之能量作功產生機械能之裝置，透過此裝置搭配變速系統可帶動交通工具進行前後移動或轉向之運動，自 1670 年荷蘭物理學家惠更斯用火藥在汽缸內燃燒，熱能膨脹推動活塞運動成為人類史上第一個內燃機引擎，至今為人類所常使用之四行程或二行程引擎，為人類工業、商業或人文歷史帶來畫世代之變革與進步。而內燃機引擎燃燒需使用燃料搭配助燃物一同產生化學作用而產生動力，目前市售車輛所採用之燃料絕大部分為汽油與柴油兩大類，雖然各種燃料有其特色與優點，但是共同的缺點在於燃燒後所產生之廢氣汙染對地球的影響，以及燃料能源消耗對地球資源的永續利用產生巨大之破壞性，由經濟部能源局統計，運輸部門之能源消耗由 1997 年之 11503 千公秉油當量增加至 2012 年之 13263 千公秉油當量，平均每年成長 1%，另外自 2000 年至 2012 年車用汽油用量增加 4%，柴油增加 15%，可見燃油消耗量隨經濟成長而增加，而根據統計地球能源存量最多只剩四十年存量，節約能源、尋找替代能源、發展再生能源及減少排放污染物，為迫不及待的課題。根據各車廠所公布之車輛詳細規格，同一排氣規格引擎若增加進氣增壓系統(包含渦輪增壓 Turbo Charger 與 機械增壓 Super Charger)，馬力增壓幅度雖然可提升 20%~90%，但耗油率也增加 22%~25%，主要原因即為渦輪增壓系統主要藉由引擎廢氣所產生之動能推動廢氣渦輪以加壓進氣系統內之進氣渦輪，藉此推動較多空氣強制進入引擎室燃燒，但此機構在引擎運轉過程中均會作動，導致引擎在低轉速下進氣空氣反而因進氣渦輪阻礙進氣通道而造成耗油。雖然各大車廠目前仍以渦輪增壓裝置視為提升引擎馬力之主要方式，但目前節能減碳之環保要求下，耗油問題成為渦輪引擎之致命傷，讓渦輪增壓技術無法有效推廣至各大車廠之引擎上。

4. 預計效益：

(1) 質化方面：

- [1] 可學習國際發明展之舉辦模式、方法、執行方式與參賽流程，未來可提供校方或是系方參加或舉辦相關發明競賽或展覽時使用，並且可藉由此機會認識相關主辦單位人員，成為未來技術交流之人脈。
- [2] 可提升學生實務製作能力，並且提升教師與學生之實務經驗，增加師生位來參與實務研發之技術領域能力。
- [3] 可增加本校在國際上之知名度與曝光度，另外透過競賽結果可提升本校研發表現以及國際學術地位，提高本校之國際學校排名數，另外也可增加未來本校向教育部爭取相關計畫之績效指標。

(2) 量化方面：

- [1] 在本次競賽中獲得銀牌獎。
- [2] 已申請壹項中華民國發明專利。
- [3] 已與一家廠商簽訂科技部產學合作案。

二、過程：

1. 競賽名稱：2014 年第 66 屆德國紐倫堡發明展。
2. 主辦單位：紐倫堡發明協會
3. 競賽日期：103 年 10 月 28 日至 103 年 11 月 08 日
4. 參與競賽作品簡介：

題目：引擎旁通空氣增壓裝置

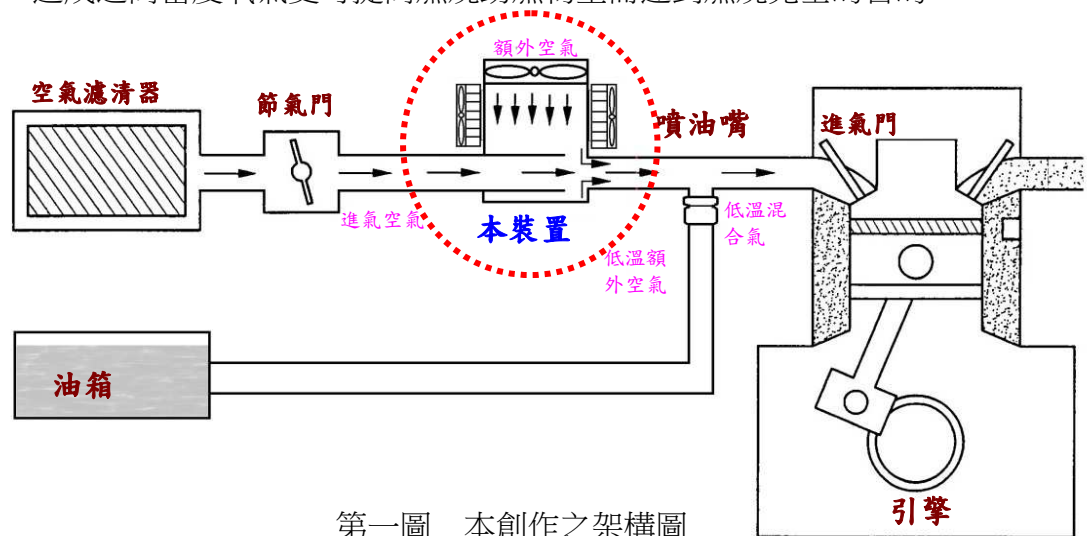
[1] 創作構想：

本創作主要目的為透過增加額外空氣方式以提供引擎燃燒室高密度之氧氣，提高引擎燃燒效率並增加馬力。本裝置裝設於引擎之節氣門或化油器與引擎進氣門之間的進氣歧管處，藉由額外設計一具有加壓風扇之旁通空氣能量交換管提供進氣歧管另一進氣來源，而加壓風扇之增加方式可將外界空氣強制輸入輔助進氣歧管內以提高引擎進氣系統之內壓，加速進氣系統內之空氣流速使進入燃燒室之混合空氣密度增加而提高燃燒效率，同時也提高燃燒室之燃燒壓力，在此同時利用熱電晶片技術將額外空氣予以降溫成為低溫額外空氣，以降低燃燒室溫度而減少氮氧化物廢氣含量，因此透過本創作可增加引擎馬力並且節省燃料與降低空氣汙染機會。

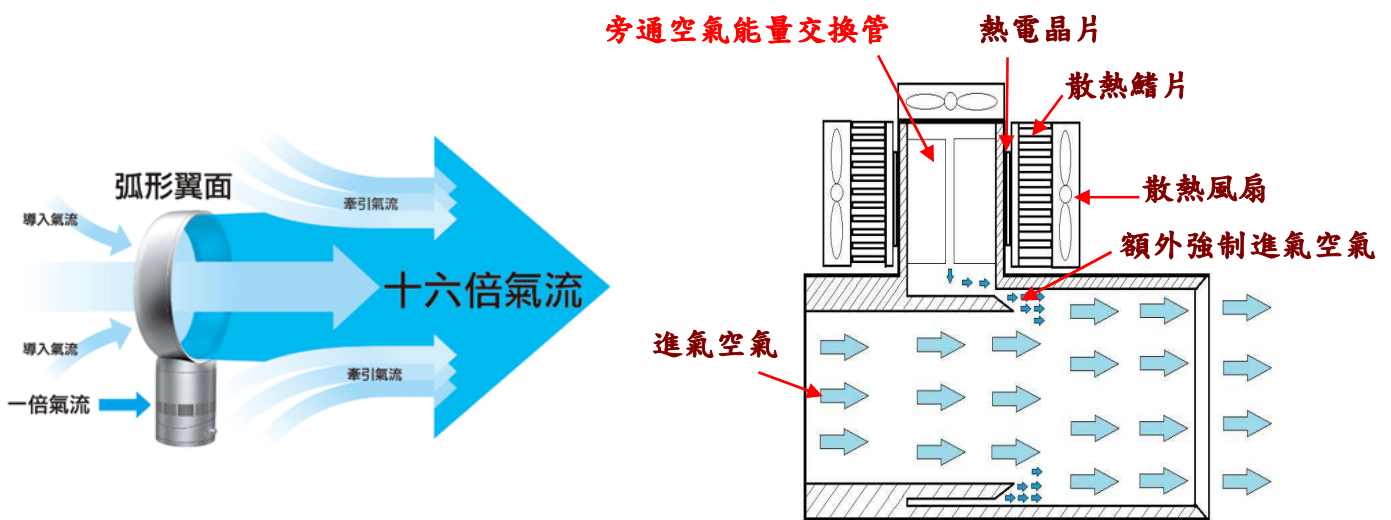
[2] 創作內容：

本創作的目的，為增加引擎燃燒時所需之助燃物密度以提高燃燒速率，以達到增加引擎輸出力並降低燃油消耗率之要求，由於渦輪增壓引擎雖可直接提升內燃機引擎馬力從 50~200% 不等之效益，但渦輪引擎須使用引擎廢氣來帶動渦輪旋轉產生增壓效果，在引擎低轉速情況下反而會導致影響引擎進氣與排氣順暢，造成耗油與馬力降低等問題，且渦輪引擎增加空氣進氣量時反而會造成空氣溫度升高而導致燃燒效率降低的問題，因此本裝置為針對渦輪增壓引擎進氣效率進行改善，利用熱電晶片輸入電能可

在晶片上下面產生低溫與高溫兩種溫差之技術，將本裝置裝設於內燃機引擎之進氣歧管處(如第一圖)，透過本裝置額外增加進氣空氣之方式(類似空氣倍增技術 Air multiplier technology，如第二圖)，提高進入引擎燃燒室之空氣量，同時透過熱電晶片所產生之低溫效果並利用熱脹冷縮之原理，強制將額外進入進氣歧管之空氣溫度降低，使該額外進氣空氣之密度提高，如此方式可提高引擎燃燒混合氣之氧氣密度而達到燃燒完全之目的。本裝置之熱電晶片的致冷面則透過旁通空氣能量交換管強制對額外空氣進行降溫(如第三圖)，尤其藉由多片之能量交換鰭片的方式增加空氣接觸面積以加速致冷效率，而冷卻後之低溫額外空氣透過進氣導管與輔助進氣歧管間隙加速流入進氣歧管，藉由進氣空氣從進氣導管一側流入進氣歧管時所產生之渦流帶動輔助進氣歧管內部之空氣加速前進而產生一增壓效果，如此不僅可降低進入引擎室之空氣溫度減少氮氧化物之廢氣產生，低溫混合氣所造成之高密度氧氣更可提高燃燒助燃物量而達到燃燒完全的目的。



第一圖 本創作之架構圖



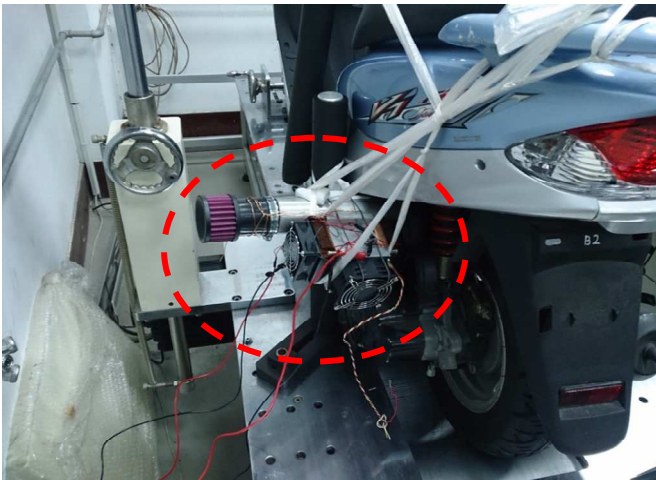
第二圖 空氣倍增技術

第三圖 內部空氣流動示意圖

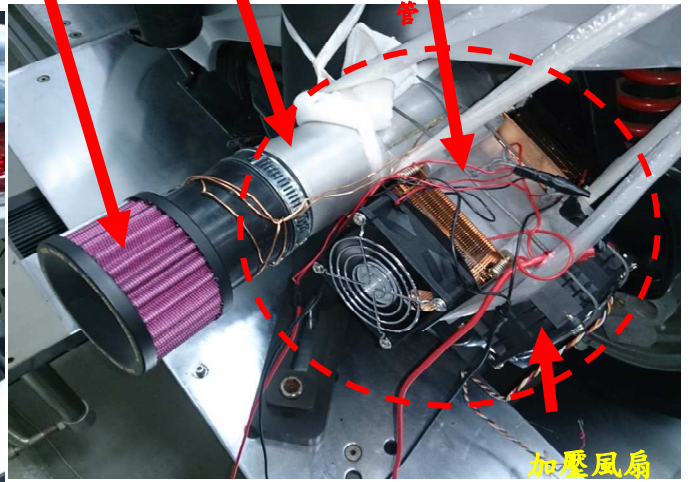
[3] 實施成果：

- ①. 第四圖為本創作之「氣冷式引擎旁通空氣增壓機構」裝設於實驗機車上成果，因機車內部空間不足故將裝置放置於車外以方便量測與更換(如第五圖)，其中輔助進氣歧管與旁通空氣能量交換管均採用鋁合金材質以加速散熱，輔助進氣歧管一端連接空氣濾清器而另一端連接至節氣門，在引擎啟動後本裝置即開始運作，因此旁通空氣能量交換管與輔助進氣歧管則具有低溫效果，額外進氣空氣則由旁通空氣能量交換管上面之加壓風扇強制吸入，冷卻後之低溫額外空氣再與自空氣濾清器吸入之空氣混合，如此之混合高壓空氣再進入燃燒室進行燃燒反應，藉此提升引擎馬力扭力並降低汙染。

空氣濾清器 輔助進氣歧管 旁通空氣能量交換管

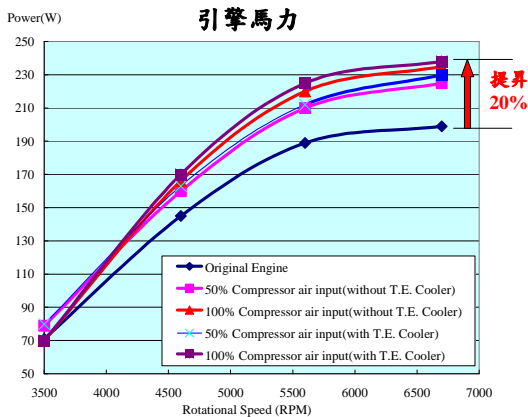


第四圖 本裝置裝設於實驗機車成果

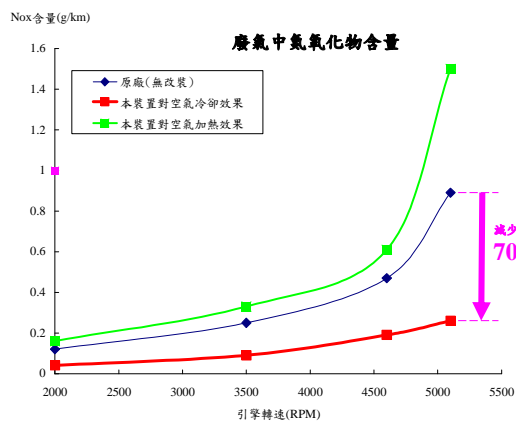


第五圖 旁通空氣能量交換管

- ②. 第六圖為實驗機車量測引擎馬力在使用氣冷式引擎旁通空氣增壓機構前後所量測之馬力結果，其中加壓風扇提供 50%與 100%下啟動熱電晶片對本實驗之影響，由圖可發現裝設本機構最多可提升約 20%之馬力，可證明本裝置之成效。
- ③. 第七圖為接續量測實驗機車廢氣中之氮氧化物在啟動本裝置冷卻進氣空氣或是加熱進氣空氣對廢氣的影響，由圖可看出冷卻額外進氣空氣可大幅降低氮氧化物量，並且可證明對進氣空氣加熱後反而會導致廢氣中之氮氧化物量增加，顯示進氣溫度對引擎廢氣的影響甚鉅。



第六圖 引擎馬力之比較



第七圖 廢氣 NO 值之比較

- ④. 本裝置已經申請中華民國發明專利(申請案號 103117758)。

地址：
收件人：

經濟部智慧財產局
自行收納款項收據 收文日期：103年05月21日

NO. 5524719 開立日期：中華民國103年05月21日 103KP002977

繳款人	收入科目	金額	事由	備註
國立高雄應用科技大學	審查費	\$9,700	收文文號：1032030092-0 案號：103117758 專利名稱：引擎旁通空氣增壓裝置	第一聯 收據—交繳款人收執 供送費及查詢用 收據妥為保存
合計 新台幣：玖仟柒佰元整				

機關長官 主辦會計 主辦出納 收件人員 經手人

32 葛凱皇收件

第八圖 專利審查收據

- ⑤. 本裝置在本次比賽榮獲銀牌獎。



三、心得與建議事項：

1. 心得：透國本次出國，可了解德國紐倫堡發明展舉辦成功之處與競賽過程中的公平性與公正性，與媒體報導之負面消息完全不一樣，可見得該發明展之公正超然性受到許多參賽者的尊崇。因此參加該比賽可真正提升本校的知名度與國際曝光度。
2. 具體建議事項：因本校隊老師參加國際發明展的實質補助上非常少，校方僅補助機票費，對於參展費用均必須由系上或是老師出資。因此希望校方能夠重視該比賽之價值，提供老師更多實質之協助。