



政府科技計畫成果效益報告

綱要計畫

計畫名稱：100 年度能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台(3/4) (科技服務群組)

執行期間：

全程：自 98 年 1 月 1 日至 101 年 12 月 31 日止

本年度：自 100 年 1 月 1 日至 100 年 12 月 31 日止

性質：非研究型(人才培育、國際合作、法規訂定、產業輔導及推動)

主管機關：經濟部

執行單位：經濟部標準檢驗局

中華民國 101 年 3 月

執行摘要

「建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台」計畫係依據 96 年「行政院科技策略會議」結論辦理，計畫區分為節約能源、再生能源及前瞻能源等 3 個分項。節約能源分項包括 LED 室內外照明系統和冷凍空調與新興冷媒；再生能源分項包括太陽光電系統、風力發電系統及植物性替代燃料等；前瞻能源則為氫能與燃料電池系統，研究計畫架構如下圖：

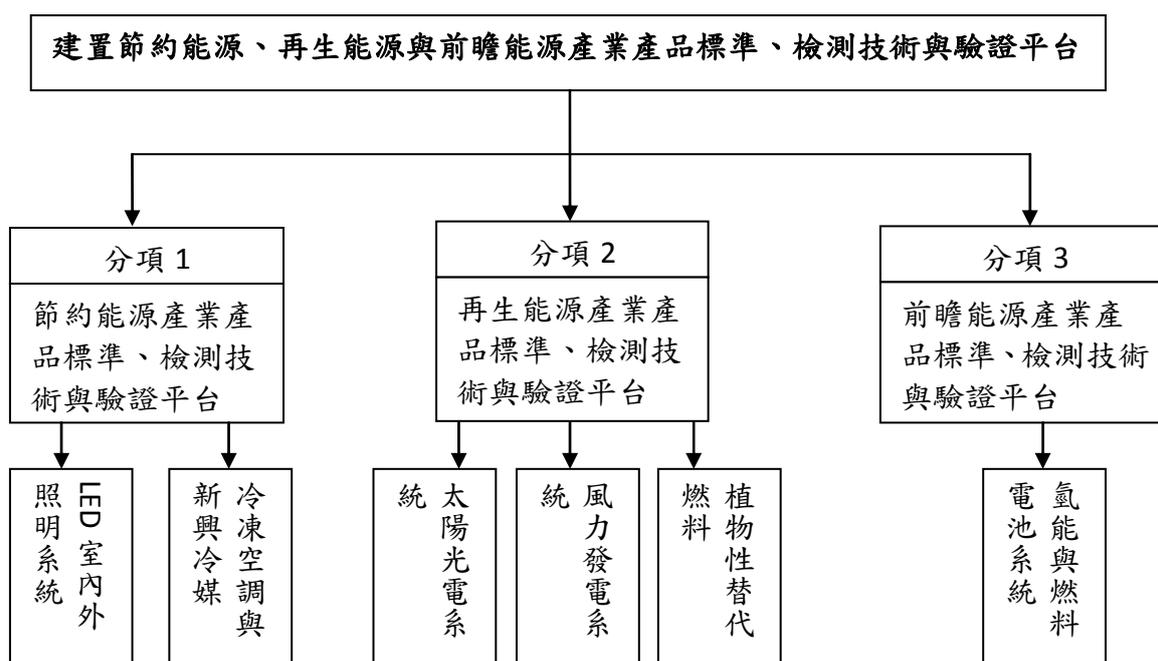


圖 1、計畫架構

壹、各產業別的年度工作項目依序如下：

一、LED 室內外照明今年度的重要工作內容包括：

1. 完成建置 LED 燈具光生物性安全(IEC 62471)測試能量，並提出樣品測試報告 1 份。
2. 完成 LED 燈具測試人員光生物性安全測試訓練教材 1 份
3. 完成 LED 照明燈具光生物性安全測試系統操作規範 1 份
4. LED 照明產品實驗室完成 TAF 及美國 Energy star 符合性實驗室評鑑
5. 完成安定器內藏式發光二體燈泡(一般照明用)—安全性要求國家標準標準修訂草案 (IEC 62560 第一版)
6. 完成 LED 照明眩光檢測技術研究報告 1 份

7. 完成 LED 照明標準國內外現況研究報告 1 份
8. 完成 LED 照明產品能力比對試驗 1 次
9. 完成論文發表 1 篇與培養研究小組 1 組
10. 舉辦研討會 3 場及檢測資訊服務平台推廣說明會 6 場
11. 完成檢測資訊平台會員招募 400 家
12. 完成 LED 照明相關技術服務案 20 案

二、冷凍空調與新興冷媒今年度的重要工作內容包括：

1. 完成家用和類似用途電器產品的安全—第一部：通則(CNS3765)及壓縮機安規國家標準(CNS 3765-34)修訂
2. 完成熱泵熱水器測試系統建置，並提出樣品測試報告 1 份
3. 完成熱泵熱水器測試系統人員訓練與訓練教材 1 份
4. 完成熱泵熱水器測試系統操作規範 1 份
5. 通過 71kW 空調機測試實驗室 TAF 認可實驗室申請與評鑑
6. 完成標準審查作業，包含 IEC 60335-2-34、IEC60884-1 等共 2 項標準。
7. 完成冷凍空調產品能力比對試驗 1 次
8. 完成論文發表 1 篇與培養研究小組 1 組
9. 舉辦研討會 1 場
10. 完成技術服務案 4 案

三、太陽光電系統今年度的重要工作內容包括：

1. 完成 4 份太陽光電國家標準草案之研擬
2. 參與國際太陽光電標準會議及相關活動 6 場
3. 完成太陽光電檢測技術研討會及座談會各 1 場
4. 完成太陽光電模組檢測實驗室通過 TAF 及 JET 認證
5. 完成太陽光電產品校正及檢測服務 20 案
6. 舉辦太陽光電模組檢測能力比對試驗 1 場
7. 完成太陽光電檢測技術論文 1 篇
8. 完成再生能源發電併網電力品質監測系統設備規

四、風力發電系統今年度的重要工作內容包括：

1. 完成風力發電國家標準草案 5 份

- 2.完成澎湖戶外測試風場檢測能量建置
- 3.完成 75kVA 變流器實驗室檢測能量建置
- 4.參與國際中小型風力機會議並發表論文 1 篇
- 5.完成風力發電設備之故障預防診斷技術可行性評估 1 份
- 6.辦理風力發電檢測技術研討會/座談會各 1 場次
- 7.辦理風力發電系統檢測技術相關教育訓練 1 場次
- 8.完成再生能源變流器實驗室 TAF 認證申請
- 9.完成變流器檢測技術服務委託 10 案

五、植物性替代燃料今年度的重要工作內容包括：

- 1.擴充植物性替代燃料檢測設備(3/4)
- 2.制修訂植物性替代燃料國家標準
- 3.提供植物性替代燃料檢測服務
- 4.建置植物性替代燃料專業實驗室
- 5.辦理人員檢測能力及相關教育訓練
- 6.辦理檢測技術一致性會議

六、氫能與燃料電池今年度的重要工作內容包括：

- 1.完成 3 kW 燃料電池組測試系統檢測能量性能提升
- 2.10 kW 定置型燃料電池發電系統檢測設備建置
- 3.完成標準 9 份：微型燃料電池發電系統--安全(IEC 62282-6-100)、微型燃料電池發電系統--性能測試方法(IEC 62282-6-200)、微型燃料電池發電系統燃料匣互換性(IEC 62282-6-300)、聚合物電解質燃料電池單電池測試方法(IEC 62282-7-1)、水電解製氫(ISO 22734-1)、燃料重組製氫--安全(ISO 16110-1)、燃料重組製氫性能測試方法(ISO 16110-2)、氫燃料除了質子交換膜燃料電池道路車輛之外的所有應用(ISO 14687-1)、氫燃料應用於質子交換膜燃料電池道路車輛(ISO 14687-2)等 9 份標準草案的擬訂
- 4.辦理定置型燃料電池之性能試驗方法國家標準審議作業
- 5.辦理燃料電池組能力比對試驗
- 6.辦理氫能與燃料電池檢測技術研討會 1 場次，並且參與國際會議 1 場次
- 7.申請 TAF 實驗室認證

貳、計畫的重要產出如下：

一、發表論文共計發表 7 篇，分別為發光二極體路燈二次光學透鏡之研究、空氣源熱泵熱水器性能檢測技術之研究、Experimental investigation on the performance of a moderate-temperature air-source heat pump with large temperature-difference across condenser、非聚光型太陽光電模組檢測技術與標準制定現況、風力發電故障診斷可行性評估研究、The Determination of Catalyst Activity for Polymer Electrolyte Fuel Cells、氟系與非氟系高分子電解質燃料電池質子傳導度之比較，名稱出處如下表，其餘可參考 GRB 佐證資料。

表 1、100 年節約、再生、前瞻能源標準檢測驗證平台計畫論文產出表

名稱(中文/英文)	論文出處
發光二極體路燈二次光學透鏡之研究 Study on the Secondary Optical Lens for LED Street Light	2011 GTEA 綠色科技工程與應用研討會
空氣源熱泵熱水器性能檢測技術之研究	冷凍空調與能源科技雜誌，2012 年 2 月號
Experimental investigation on the performance of a moderate-temperature air-source heat pump with large temperature-difference across condenser	第十屆國際能源署熱泵國際會議
非聚光型太陽光電模組檢測技術與標準制定現況	32 屆電力工程研討會
風力發電故障診斷可行性評估研究	第三十二屆電力工程研討會
The Determination of Catalyst Activity for Polymer Electrolyte Fuel Cells	台日奈米科學雙邊會議
氟系與非氟系高分子電解質燃料電池質子傳導度之比較	2012 高分子年會

二、與學校合作進行研究計畫，鼓勵碩博士生參與培養能力，100 期程中一共培育碩博士共 7 員，學系所經歷如下頁表 2 所示。

表 2、100 年節約、再生、前瞻能源標準檢測驗證平台計畫培育碩博士列表

參與計畫名稱	姓名	碩士/博士	學校系級
建置節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台-LED 室內外照明系統	劉瑋瑋	碩士	中央大學／光電研究所
建置節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台-LED 室內外照明系統	張育譽	碩士	中央大學／光電研究所
建置節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台-LED 室內外照明系統	林辰峰	碩士	中央大學／光電研究所
建置節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台-LED 室內外照明系統	江重致	博士	中央大學／光電研究所
建置節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台-冷凍空調與新興冷媒	麥朕維	碩士	台北科技大學冷凍與空調工程系
建置節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台-冷凍空調與新興冷媒	陳雅玫	碩士	台北科技大學冷凍與空調工程系
建置前瞻能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台(98~100)	蔡寶勳	碩士	台北科技大學

資料來源：本研究

三、共培養 6 個研究小組，包括台灣電子檢驗中心 2 個 (LED、冷凍空調與新興冷媒)、台灣大電力研究試驗中心(太陽光電、風力發電)及本局第六組 2 個(植物性替代燃料、氫能與燃料電池)

四、完成產品相關研究報告共 6 份，其中 LED 燈具 2 份、冷凍空調 2 份、太陽光電產品 1 份、風力發電產品 1 份，如下頁表 3。

表 3、100 年節約、再生、前瞻能源標準檢測驗證平台計畫研究報告列表

產品類別	名稱與效益敘述
LED 燈具	與中央大學合作完成「LED 照明眩光檢測技術研究報告」，此研究報告對 101 年擬制定 LED 照明眩光檢測標準草案能強化學理依據，有助益標準制定。
LED 燈具	「LED 照明標準國內外現況研究報告」可了解各主要國家與國際間 LED 照明相關標準制定現況，以作為我國未來標準增修訂之參考。
冷凍空調	「R600a 冰箱溫度量測點與性能關係之研究報告」供國內冰箱廠商進行開發設計機參考。
冷凍空調	「熱泵熱水器樣品測試研究報告」可作為測試系統運作情況分析，並驗證系統運轉情況是否符合需求。
太陽光電	完成「太陽光電模組標準、安全及性能檢測平台」報告 1 份，本研究報告將有助於後續建置太陽光電檢測設備，作為實驗室規畫依據。
風力發電	「風力發電設備之故障預防診斷技術可行性評估研究」

資料來源：本研究

五、制定以及修定國家標準標準草案共 24 份，其中 LED 燈具 1 份、冷凍空調 2 份、太陽光電產品 4 份、風力發電產品 5 份、生質燃料 3 份、氫能與燃料電池 9 份，其修制定之結果如下所示。

表 4、100 年節約、再生、前瞻能源標準檢測驗證平台修制定標準列表

分項	修/制定標準來源	修制定標準及草案
LED 室內外照明	Self-ballasted LED-lamps for general lighting services by voltage > 50 V - Safety specifications	CNS15436
冷凍空調與新興冷媒	CNS3765「家用和類似用途電器產品的安全 第 1 部：通則」	同左
冷凍空調與新興冷媒	CNS3765-34「家用和類似用途電器產品的安全」	同左

太陽光電系統	IEC 61646: Thin-film terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval	薄膜陸上太陽光電模組-設計確認和型式認可標準草案
太陽光電系統	IEC 61646: Thin-film terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval	光電伏打元件第四部：基準太陽元件-校正與追溯性建立程序
太陽光電系統	Photovoltaic devices - Part 4: Reference solar devices - Procedures for establishing calibration traceability	光電伏打元件第七部：PV 光譜不匹配誤差之計算
太陽光電系統	Photovoltaic devices – Procedures for temperature and irradiance corrections to measured I-V characteristics	光電伏打元件：電流電壓特性量測之溫度與照度修正程序
風力發電系統	IEC 61400-24 Wind turbine generator systems –. Part 24: Lightning protection	雷擊保護
風力發電系統	IEC 61400-22. Development of a new standard and innovations in certification of Wind Turbines.	符合性試驗與驗證
風力發電系統	IEC 61400-21 Wind turbines - Part 21: Measurement and assessment of power quality characteristics of grid connected wind turbine	量測與評鑑風力發電併網之電力品質特性
風力發電系統	IEC 61400-3 Design requirements for offshore wind turbines	離岸風力機設計要求
風力發電系統	ISO81400-4 : 2005 Wind turbines -- Part 4: Design and specification of gearboxes	齒輪箱之設計與規範
植物替代性燃料	CNS 15072 生質柴油—脂肪酸甲酯	修訂日期：100 年 3 月 16 日
植物替代性燃料	CNS 15470 石油及油脂衍生物—生質柴油—多雙鍵(≥ 4)脂肪酸甲酯(PUFA)含量氣相層析測定法	修訂日期：100 年 3 月 16 日
植物替代性燃料	CNS 15471 生質柴油氧化穩定性加速氧化測定法	修訂日期：100 年 3 月 16 日

氫能與燃料電池	IEC 62282-6-100(2010/3) Fuel cell technologies - Part 6-100: Micro fuel cell power systems – Safety	第 6-100 部：微型燃料電池發電系統—安全
氫能與燃料電池	IEC 62282-6-200(2007/11) Fuel cell technologies - Part 6-200: Micro fuel cell power systems - Performance test methods	第 6-200 部：微型燃料電池發電系統—性能測試方法
氫能與燃料電池	IEC 62282-6-300(2009/11) Fuel cell technologies - Part 6-300: Micro fuel cell power systems - Fuel cartridge interchangeability	第 6-300 部：微型燃料電池發電系統—燃料匣之互換性
氫能與燃料電池	IEC 62282-7-1(2010/6) Fuel cell technologies - Part 7-1: Single cell test methods for polymer electrolyte fuel cell (PEFC)	第 7-1 部：聚合物電解質燃料電池 (PEFC) 之單電池測試方法。
氫能與燃料電池	ISO 22734-1 Hydrogen generators using water electrolysis process-- Part 1: Industrial and commercial applications	ISO 22734-1：電解製氫：第 1 部—工業和商業的應用
氫能與燃料電池	ISO 16110-1 Hydrogen generators using fuel processing technologies -- Part 1: Safety	ISO 16110-1：使用燃料處理技術製氫：第 1 部—安全
氫能與燃料電池	ISO 16110-2 Hydrogen generators using fuel processing technologies -- Part 2: Test methods for performance	ISO 16110-2：使用燃料處理技術製氫：第 2 部—性能測試方法
氫能與燃料電池	ISO 14687-1 Hydrogen fuel -- Product specification -- Part 1: All applications except proton exchange membrane (PEM) fuel cell for road vehicles	ISO 14687-1：氫燃料—生產規範：第 1 部—除質子交換膜燃料電池之外道路車輛的所有應用
氫能與燃料電池	ISO 14687-2 Hydrogen fuel -- Product specification -- Part 2: Proton exchange membrane (PEM) fuel cell applications for road vehicles	ISO 14687-2：氫燃料—生產規範：第 2 部—質子交換膜燃料電池於道路車輛的所有應用

(資料來源：本研究)

六、座談會或研討會共計舉辦 8 場次，其中 LED 燈具 4 場次、冷凍空調 1 場次、太陽光電產品 1 場次、風力發電產品 1 場次、氫能與燃料電池 1 場次。

本報告主要包含兩部分，第一部分為 100 年總計畫績效報告，第二部分為 100 年本局對於各分項計畫之績效報告，其餘細節請詳見本報告後續之敘述。

目 錄

執行摘要	1
I.能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台計畫(3/4)報告.....	11
壹、基本資料.....	13
貳、總計畫目的、總計畫架構(含表格).....	14
一、總計畫目的	14
二、總計畫架構	16
三、年度重要績效衡量指標總和以及經費運用情形.....	17
1.本年度經費運用(表格陳述).....	21
2.資本門經費實際運用情形.....	22
3.經費結構.....	23
甲、能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台(3/4)-LED 照明子項.....	27
壹、基本資料：	27
貳、計畫目的、計畫架構與主要內容	28
一、計畫目的	28
二、計畫架構(樹狀圖表示).....	29
三、計畫主要內容	30
參、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含質化與量化成果 outputs)	31
一、質化成果	31
二、量化成果	39
肆、主要成就與成果所產生之價值與影響 (outcomes).....	49
一、學術成就(科技基礎研究).....	49
二、技術創新(科技整合創新).....	78
三、經濟效益(產業經濟發展).....	87
四、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)	95
五、其它效益(科技政策管理及其它).....	96
伍、本年計畫經費與人力執行情形	98

一、計畫結構與經費	98
二、經費門經費表	98
三、100 萬以上儀器設備	101
四、計畫人力	101
五、98~100 年度主要人力(副研究員級以上)投入情形	102
陸、本計畫可能產生專利智財或可移轉之潛力技術(knowhow).....	105
柒、與相關計畫之配合	105
捌、後續工作構想之重點	106
玖、檢討與展望	106
乙、能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台(3/4)- 冷凍空調與新興冷媒子項	109
壹、基本資料.....	109
貳、計畫目的、計畫架構與主要內容	110
一、計畫目的	110
二、計畫架構.....	112
三、計畫主要內容	113
參、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含質化與量化成果 outputs)	113
一、質化成果	113
二、量化成果	119
肆、主要成就與成果所產生之價值與影響 (outcomes).....	125
一、學術成就(科技基礎研究).....	125
二、技術創新(科技整合創新).....	128
三、經濟效益(產業經濟發展).....	129
四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續).....	131
五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)	132
六、其它效益(科技政策管理及其它).....	132
伍、本年計畫經費與人力執行情形	133
一、計畫結構與經費	133
二、經費門經費表 (下列兩個經費表格擇一填寫).....	134
三、100 萬以上儀器設備	136
四、計畫人力	136
五、98~100 年度主要人力(副研究員級以上)投入情形	137

陸、本計畫可能產生專利智財或可移轉之潛力技術(knowhow)說明.....	138
柒、與相關計畫之配合.....	138
捌、後續工作構想之重點.....	139
玖、檢討與展望.....	140
丙、能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台-太陽光電子項.....	143
壹、基本資料.....	143
貳、計畫目的、計畫架構與主要內容.....	144
一、計畫目的.....	144
二、計畫架構(含樹狀圖)：.....	147
三、計畫主要內容.....	149
參、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含質化與量化成果 outputs).....	156
一、質化成果.....	156
二、量化成果.....	158
肆、主要成就與成果所產生之價值與影響 (outcomes).....	164
一、學術成就(科技基礎研究).....	164
二、技術創新(科技整合創新).....	165
三、經濟效益(產業經濟發展).....	165
四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續).....	165
五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導).....	166
六、其它效益(科技政策管理及其它).....	166
伍、本年計畫經費與人力執行情形.....	167
一、計畫結構與經費.....	167
二、經資門經費表.....	168
三、100 萬以上儀器設備.....	170
四、計畫人力.....	171
五、98~100 年度主要人力(副研究員級以上)投入情形.....	172
陸、本計畫可能產生專利智財或可移轉之潛力技術(knowhow)說明.....	175
柒、與相關計畫之配合.....	176
捌、後續工作構想之重點.....	176

玖、檢討與展望	178
丁、能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台-風力發電系統子項.....	181
壹、基本資料.....	181
貳、計畫目的、計畫架構與主要內容	182
一、計畫目的	182
二、計畫架構(含樹狀圖).....	185
三、計畫主要內容	186
參、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含質化與量化成果 outputs)	187
一、質化成果	187
二、量化成果	198
肆、主要成就與成果所產生之價值與影響 (outcomes).....	203
一、學術成就(科技基礎研究).....	203
二、技術創新(科技整合創新).....	204
三、經濟效益(產業經濟發展).....	205
四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續).....	206
五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)	207
六、其它效益(科技政策管理及其它).....	207
伍、本年計畫經費與人力執行情形	208
一、計畫結構與經費	208
二、經資門經費表	208
三、100 萬以上儀器設備	211
四、計畫人力	211
五、98~100 年度主要人力(副研究員級以上)投入情形	212
陸、本計畫可能產生專利智財或可移轉之潛力技術(knowhow)說明.....	216
柒、與相關計畫之配合	217
捌、後續工作構想之重點	217
玖、檢討與展望	218

戊、能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台-植物性替代燃料子項.....	221
壹、基本資料.....	221
貳、計畫目的、計畫架構與主要內容.....	222
一、計畫目的.....	222
二、計畫架構(含樹狀圖).....	224
三、計畫主要內容.....	224
參、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含質化與量化成果 outputs).....	226
一、質化成果.....	226
二、量化成果.....	227
肆、主要成就與成果所產生之價值與影響 (outcomes).....	229
一、學術成就(科技基礎研究).....	229
二、技術創新(科技整合創新).....	229
三、經濟效益(產業經濟發展).....	230
四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續).....	230
五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導).....	231
六、其它效益(科技政策管理及其它).....	231
伍、本年計畫經費與人力執行情形.....	232
一、計畫結構與經費.....	232
二、經資門經費表(下列兩個經費表格擇一填寫).....	232
三、100萬以上儀器設備.....	233
四、計畫人力.....	234
五、98~100年度主要人力(副研究員級以上)投入情形.....	235
陸、本計畫可能產生專利智財或可移轉之潛力技術(knowhow)說明.....	235
柒、與相關計畫之配合.....	235
捌、後續工作構想之重點.....	236
玖、檢討與展望.....	236
己、能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台-氫能與燃料電池子項.....	237
壹、基本資料.....	237

貳、計畫目的、計畫架構與主要內容	238
一、計畫目的	238
二、計畫架構(含樹狀圖).....	238
三、計畫主要內容	239
參、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含質化與量化成果 outputs)	240
一、質化成果	240
二、量化成果	244
肆、主要成就與成果所產生之價值與影響 (outcomes)	247
一、學術成就(科技基礎研究)(權重 15%).....	247
二、技術創新(科技整合創新)(權重 15%).....	247
三、經濟效益(產業經濟發展)(權重 25%).....	248
四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續)(權重 20%).....	248
五、其它效益(科技政策管理及其它)(權重 25%).....	248
伍、本年計畫經費與人力執行情形	249
一、計畫結構與經費	249
二、經資門經費表	249
三、100 萬以上儀器設備	251
四、計畫人力	251
五、98~100 年度主要人力(副研究員級以上)投入情形	251
陸、本計畫可能產生專利智財或可移轉之潛力技術(knowhow)說明	253
柒、與相關計畫之配合	253
捌、後續工作構想之重點	253
玖、檢討與展望	253

圖目錄

圖 1、計畫架構.....	I
圖 2、計畫定位.....	14
圖 3、計畫發展策略.....	16
圖 4、建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台架構.....	17
圖 5、冷凍空調與新興冷媒產業產品標準、檢測技術及驗證能量架構.....	29
圖 6 模擬水晶體散射示意圖.....	52
圖 7 模擬點眩光源變換角度對人眼影響之示意圖.....	52
圖 8、光輻照度(IRRADIANCE)實際量測結果.....	80
圖 9、光輻亮度實際量測結果(RADIANCE RESULTS).....	81
圖 10、LED 燈泡能力比對量測及分析流程圖.....	83
圖 11、室內照明燈具節能標章能源效率基準與標示方法 TAF 證書.....	90
圖 12、CNS 15233 發光二極體道路照明燈具 TAF 證書.....	91
圖 13、LM-79 固態照明產品相關光學參數量測 TAF 證書.....	92
圖 14、正字標記認可實驗室證書.....	93
圖 15、100 年度與中央大學合作合約.....	94
圖 16、101 年冷凍空調與新興冷媒分項計畫架構.....	112
圖 17 熱泵熱水器安裝與測試.....	130
圖 18、熱泵熱水器測試系統之磅秤.....	130
圖 19、太陽光電系統標準檢測驗證平台計畫架構.....	148
圖 20、太陽光電系統標準檢測驗證平台計畫執行流程.....	149
圖 21、IEC/TC82/WG7 會議現場.....	151
圖 22、PQ FORUM 會議現場.....	151
圖 23、IEC/TC82/WG2 標準會議現場 1.....	151
圖 24、IEC/TC82/WG2 標準會議現場 2.....	151
圖 25、(太陽光電)與 AIST 專家進行討論.....	151
圖 26、(太陽光電)與計量院專家合影.....	151
圖 27、PV 系統失敗案例介紹.....	152
圖 28、多倍率太陽模擬器加速老化系統介紹.....	152
圖 29、太陽光電系統可靠度與耐久性.....	152
圖 30、太陽光電模組標準制定現況介紹.....	152
圖 31、實驗室認證證書.....	154
圖 32、100 年風力發電計畫內容架構.....	185
圖 33、100 年服務案件分析.....	205
圖 34、植物替代性燃料計畫架構.....	224
圖 35、100 年度氫能與燃料電池計畫架構.....	239

表目錄

表 1、100 年節約、再生、前瞻能源標準檢測驗證平台計畫論文產出表.....	IV
表 2、100 年節約、再生、前瞻能源標準檢測驗證平台計畫培育碩博士列表.....	V
表 3、100 年節約、再生、前瞻能源標準檢測驗證平台計畫研究報告列表.....	VI
表 4、100 年節約、再生、前瞻能源標準檢測驗證平台修制定標準列表.....	VI
表 5、100 年主要績效指標表.....	18
表 6、100 年主要產出統計表.....	19
表 7、100 年之重大突破 資料來源:本研究.....	20
表 8、100 年科專經費經費門列表.....	21
表 9、100 年資本門經費運用情形.....	22
表 10、100 年經費結構表.....	23
表 11、LED 照明分項四年計畫之 ROAD MAP.....	28
表 12、LED 照明 100 年度質化成果.....	31
表 13、LED 照明 98~100 年度質化成果.....	34
表 14、LED 照明 100 年度量化成果比較.....	39
表 15、LED 照明 100 年度量化成果比較.....	43
表 16：LED 照明 100 年度量化指標達成度比較.....	48
表 17、LED 照明 100 年度研究小組成員.....	50
表 18、LED 照明 100 年度培育碩博士成員.....	51
表 19、LED 照明相關之 IEC 標準.....	54
表 20、LED 照明相關之 CIE 文件.....	56
表 21、美國能源部公布之固態照明產品性能及量測標準.....	60
表 22、日本 LED 照明相關標準.....	61
表 23、韓國 LED 照明相關標準.....	62
表 24、中國 LED 照明相關標準.....	63
表 25、我國已制定之 CNS-LED 照明性能相關標準.....	65
表 26、我國已制定之 CNS-LED 照明安規相關標準.....	66
表 27、兩岸 LED 路燈認(驗)證計畫比較.....	68
表 28、CNS 15233 規定之相關參數.....	69
表 29、兩岸 LED 路燈認證技術標準規範之比較.....	69
表 30、兩岸 LED 路燈認(驗)證規範規則比較.....	74
表 31、CIE 與 ISO 組織合作之發展.....	76
表 32、國際標準與各國國家標準對照表.....	77
表 33、光輻照度(IRRADIANCE)實際量測結果.....	80
表 34、光輻亮度實際量測結果(RADIANCE RESULTS).....	80
表 35、LED 燈具檢測服務廠商與案件數.....	85

表 36、LED 光生物安全測試系統頻寬要求.....	87
表 37、LED 光生物安全測試系統頻寬要求.....	88
表 38、LED 是內外照明 100 年服務平台說明會舉辦日期.....	95
表 39、LED 燈泡彎矩及質量對照表.....	97
表 40、98~100 年 LED 照明 100 萬以上儀器設備購入金額.....	101
表 41、冷凍空調與新興冷媒發展時程.....	110
表 42、98~100 年度冷凍空調與新興冷媒質化成果比較.....	114
表 43、100 年度冷凍空調與新興冷媒量化成果比較.....	119
表 44、98~100 年度冷凍空調與新興冷媒量化成果比較.....	121
表 45、循環加熱熱水器半穩態性能試驗法進行測試，環境溫、濕度條件.....	127
表 46:太陽光電檢測驗證平台四年計畫目標.....	145
表 47、太陽光電國際標準調和成 CNS 標準項目.....	150
表 48、太陽光電系統標準檢測驗證平台計畫 100 年度出國計畫表.....	151
表 49、100 年度太陽光電質化成果比較.....	156
表 50、98~100 年度太陽光電質化成果比較.....	157
表 51、100 年度太陽光電量化成果比較.....	158
表 52、98~100 年度太陽光電質化成果比較.....	161
表 53、能專科技專案風力分項四年期程.....	182
表 54、100 年度風力發電質化成果比較.....	187
表 55、98~100 年度風力發電質化成果比較.....	190
表 56、100 年度風力發電量化成果比較.....	198
表 57、98~100 年度風力發電量化成果比較.....	199
表 58、98~100 年度風力發電 100 萬以上儀器設備.....	211
表 59、植物替代性燃料四年期程目標.....	223
表 60、98~100 年度植物替代性燃料質化成果比較.....	226
表 61、100 年度植物替代性燃料量化成果比較.....	227
表 62、100 年度植物替代性燃料量化成果比較.....	228
表 63、100 年度植物替代性 100 萬以上儀器設備.....	233
表 64、100 年氫能與燃料電池質化成果比較.....	240
表 65、98~100 年氫能與燃料電池質化成果比較.....	242
表 66、100 年氫能與燃料電池量化成果比較.....	244
表 67、98~100 年氫能與燃料電池量化成果比較.....	245

I.能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台計畫(3/4)報告

壹、基本資料

計畫名稱：能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻
能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台(3/4)

計畫主持人：謝翰璋

審議編號：100-1403-05-葵-03

計畫期間(全程)：98 年 01 月 01 日至 101 年 12 月 31 日

計畫期間(本年度)：100 年 01 月 01 日至 100 年 12 月 31 日

年度經費：83,147 仟元

全程經費規劃：384,729 仟元

執行單位：經濟部標準檢驗局

貳、總計畫目的、總計畫架構(含表格)

一、總計畫目的

根據 98 年經濟部能源局發行之能源手冊中統計，台灣能源進口依存度為 99.3%，加之國際能源價格高漲，致使我國產業面臨嚴峻之考驗，又因我國使用化石能源約佔全國能源 90% 以上，增加二氧化碳減量目標達成的困難度。依據國際能源署(International Energy Agency) 於 2007 年所公佈的各國二氧化碳排放量，我國於 2005 年之二氧化碳排放總量為 261.28 百萬公噸，佔全球排名第 22 名；但若以每人平均排放量計算，我國為每人均排放 11.41 公噸，佔全球排名第 16 名；而我國於 2006 年二氧化碳之排放總量為 265 百萬公噸，若以京都議定書要求於 2012 年降到 1990 年的排放水準，超出 154 百萬公噸，顯然目前距離目標甚遠。因此，擴張綠色節約能源科技研發與發展再生能源科技產業，創造台灣環保、經濟及能源永續發展之環境為當務之急。

行政院 2007 年產業科技策略會議(SRB)提出三大科技議題：「節約能源」、「再生能源」及「前瞻能源」，因應能源價格不斷上漲和漸趨枯竭、大量耗用煤和石油等所引發的氣候變遷問題，並結合我國既有優勢產業，帶動我國相關產業的發展，達到環境永續經營的目的。

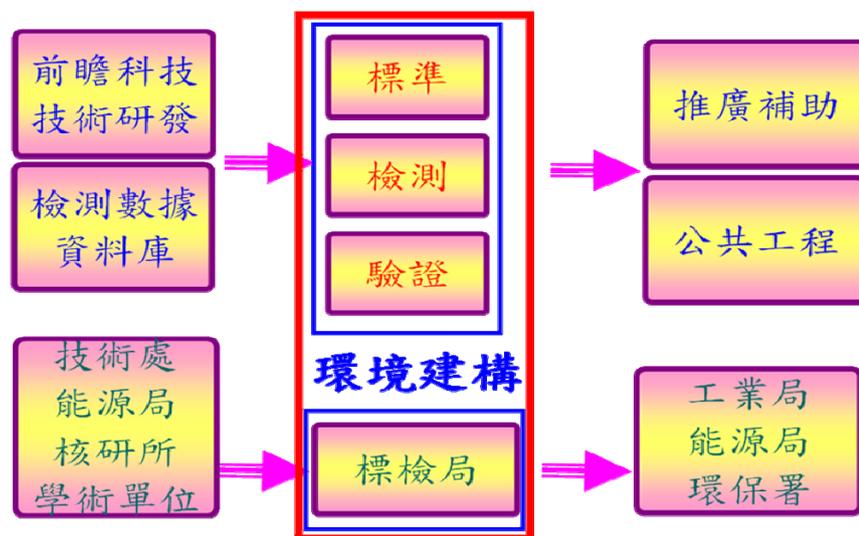


圖 2、計畫定位

經濟部標準檢驗局(以下稱本局者皆指標準檢驗局)針對「節約能源」、「再生能源」及「前瞻能源」三項能源產業發展的需求，分別建置標準、檢測技術和驗證平台。節能產業科技策略規劃，乃針對國內在推動節能上所需要之各項

節能科技進行深入探討，除配合達成節能目標之外，亦期具發展利基之節能產業發展，擴大落實節能深度與廣度。台灣過去 20 年間能源密集產業已降低 20%，未來 20 年(至 2025 年)亦擬定進一步降低 33%之節能目標，平均每年以 2.0%之幅度改善。為達成此目標，支持重點節能科技產業發展，促成台灣成為全球節能產品分工體系之一環及扮演供應關鍵零組件之角色，可兼顧節能目標與節能產業發展。因此，本計畫定位一方面由政府發起，協助其他研究單位的技術開發；另一方面促進政府單位的推廣補助計畫的實施或公共工程的驗收，促進產業技術的發展，本局的角色關係如圖 1 所示。

節約能源產業方面包含 LED 和冷凍空調兩類產品，主要任務為建置 LED 照明與冷凍空調產業所需之標準、檢測技術與驗證平台，並協助能源局制定冷凍空調能源效率政策之參考，經由下列策略：1. 產品標準、檢測及驗證技術的深化研究；2. 檢測及驗證實驗室的孕育建置；3. 檢測驗證人才之養成，來建立長遠且深入的檢測驗證能量與技術，以作為支援執行相關創新前瞻及關鍵技術研發計畫之基礎及產業進行技術升級之平台，並使各項計畫資源得以共同協助我國相關產業建立良好之核心競爭能力。

再生能源產業方面包含太陽光電、風力發電和植物性替代燃料三類產品，為國內開拓的新能源產業技術，其中太陽光電跟風力發電在國內已經有相當完整之產業鍊，本計畫在國內建立上述三項能源的標準、檢測技術及驗證平台，並透過國際合作以及國際級實驗室認可，減少取得認證等所需的資源，最後增強國內再生能源產品的國際競爭力。

前瞻能源產業則以氫能技術和燃料電池系統為對象，本計畫就定置型、攜帶型及微型燃料電池性能、電池組、儲氫罐之檢驗標準與檢驗方法進行資料蒐集與研訂建立標準、檢測技術及驗證平台，期能為此類新興的產品安全與品質把關，也提供產業界明確的遵循標準，減少開發產品時的不確定性，更可提供消費者購買安全節能產品的依據。根據產業需求(包括零組件級系統開發製造、系統整合及安裝、產品銷售等)，提供所需的相關標準、檢測技術和驗證服務、國外驗證需求的協助等。依據產品的發展過程中可能面臨的關鍵瓶頸、開發整合技術，以及認驗證技術需求等，研訂發展策略和計畫目標，從標準的制修訂、建立檢測能量並致力於技術開發，以最終能提供產業所需的驗證服務

為目標來滿足產業的需求，相關說明如圖 3 所示。



圖 3、計畫發展策略

資料來源：本研究

二、總計畫架構

本計畫具跨單位合作特性，而本局基於產品驗證業務主管機關角色，一方面結合現有相關財團法人團體資源，另一方面對能源科技產品規劃所需驗證服務，在本計畫中擔任總主持及綜整任務，適時管理各項子計畫進度及成果產出。參與計畫的合作單位包括財團法人台灣電子檢驗中心、財團法人台灣大電力研究試驗中心、財團法人金屬工業研究發展中心。總計畫區分為三個分項，依各單位技術專長及專業領域，除計畫分項三由本局負責外，亦作為各分項計畫之連結溝通平台。

目前有全球領先技術之新興產品，將適時投入政府資源，規劃建置標準、檢測驗證技術及驗證平台。分項計畫 1：「節約能源科技產品標準與檢測技術」的研究對象為 LED 室內外照明系統及冷凍空調與新興冷媒等；分項計畫 2：「再生能源科技產品標準與檢測技術」包括再生能源之太陽光電系統、風力發電系統與植物性替代燃料；分項計畫 3：「前瞻能源產業產品標準與檢測技術」針對發展氫能與燃料電池系統進行研究，除產品驗證有相關聯事宜，並對每一分

項計畫執行進度及內容進行管考，使總體計畫成果能藉由各計畫分工及合作能相輔相成，各單位負責之子計畫項目如圖 3 所示，各分項於後分項報告敘述。(可參照目錄)

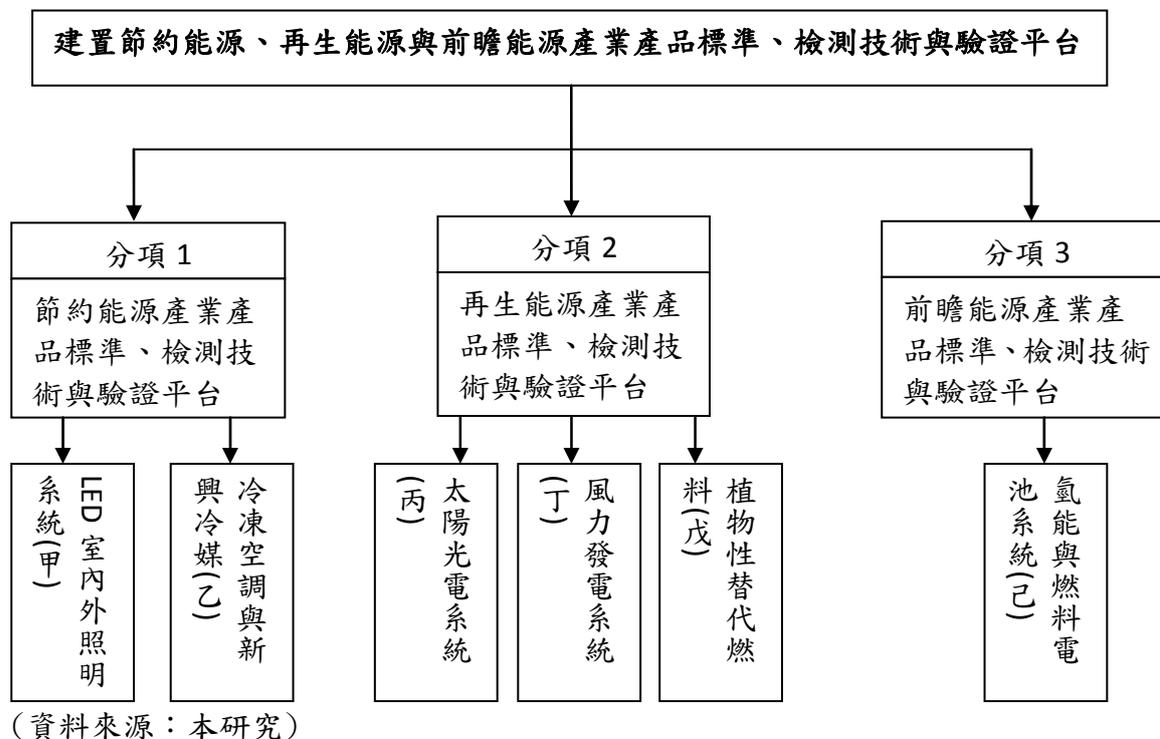


圖 4、建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台架構

三、年度重要績效衡量指標總和以及經費運用情形

為扶植近年來新興能源產業發展，本計畫定位以國家社稷之長遠福祉以及社會利益為目標，投佈資源促進對自然環境友善之能源產業發展，其中民國 98~101 年間四年計畫主要以促進產業研發環境，加強我國能源產業之自有性與獨立性為目標，經濟部標檢局推動標準以及科學檢驗減少民間新興能源產業發展之成本，各方面之促進有論文、研究團隊養成、博碩士培育、形成教材、技術報告、技術活動、技術移轉、規範/標準制訂、共通/檢測技術服務、技術服務等，皆可促成國內跨過新興能源產業門檻之成本減少。100 年之績效指標成果列舉(包含成果以及重大突破)如後表。

表 5、100 年主要績效指標表

計畫類別 績效指標	1	2	3	4	5	6	7	8	9	99
	學術 研究	創新 前瞻	技術 發展 (開發)	系統 發展 (開發)	政策、法 規、制 度、規範 與系統 之規劃 (制訂)	研發 環境 建構 (改善)	人才 培育 (訓練)	研究 計畫 管理	研究 調查	其他
A.論文						v				
B.研究團隊養成						v				
C.博碩士培育						v				
F.形成教材						v				
H.技術報告						v				
I.技術活動						v				
J.技術移轉						v				
K.規範/標準制訂						v				
O.共通/檢測技術 服務						v				
S.技術服務						v				

表 6、100 年主要產出統計表

	績效指標	節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台	再生能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台	前瞻能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台	合計
學術成就	A 論文	發表論文 <u>3</u> 篇	發表論文 <u>2</u> 篇	發表論文 <u>2</u> 篇	發表論文 7 篇
	B 研究團隊養成	培養研究小組 <u>2</u> 組	培養研究小組 <u>3</u> 組	培養研究小組 <u>1</u> 組	培養研究小組 6 組
	C 博碩士培育	培育博碩士人才 <u>6</u> 人	培育博碩士人才 <u>3</u> 人	培育博碩士人才 <u>1</u> 人	培育博碩士人才 10 人
技術創新	H 技術報告	完成技術報告 <u>6</u> 份	完成技術報告 <u>0</u> 份	完成技術報告 <u>1</u> 份	完成技術報告 7 份
	I 技術活動	舉辦 <u>5</u> 場研討會	舉辦 <u>1</u> 場座談會 及舉辦 <u>3</u> 場研討會	舉辦 <u>1</u> 場研討會，參與 國外標準會議 <u>2</u> 場	舉辦 <u>1</u> 場座談會， <u>9</u> 場研 討會，參與國外標準會議 <u>2</u> 場
	S 技術服務	驗證技術服務 <u>31</u> 案	驗證技術服務 <u>46</u> 案	驗證技術服務 <u>1</u> 案	驗證技術服務 <u>78</u> 案
經濟效益	M 創新產業或模式建立	推動檢測技術服務平台 <u>1</u> 個		推動檢測技術服務平台 <u>1</u> 個	推動檢測技術服務平 2 個
	O 共通/檢測技術服務	輔導廠商或實驗室獲得 認證 <u>1</u> 家	輔導廠商或實驗室獲得 認證 <u>0</u> 家	輔導廠商或實驗室獲得 認證 <u>1</u> 家	輔導廠商或實驗室獲得 認證 2 家
	T 促成與學界或產業 團體合作研究	合作研究 <u>2</u> 案		合作研究 <u>2</u> 案	學界合作研究 <u>4</u> 案
其他效益	K 規範/標準制訂	研修標準草案 3 份	研修標準草案 12 份	研修標準草案 9 份	研修標準草案 24 份

表 7、100 年之重大突破

績效指標	分項	實際產出 量化值	效益說明	重大突破
研究團隊養成	太陽光電	1 組	透過本計畫的執行，養成太陽光電領域之研究團隊 1 組。並成立太陽光電模組檢測實驗室與二級基準電池校正實驗室。	建置之實驗室可提供國內太陽光電產業完善之檢測驗證技術服務。
技術服務	太陽光電	34 件	本年度開始使用建置完成之，至 11 月底計畫結案日止實際總共完成檢測驗證服務案 34 件；當中，太陽光電模組檢測案有 30 件，二級基準電池校正案有 4 件；諸此案件以模組廠商進行產品型式試驗前之預先測試(Pre-test)以及模組製造開發階段的設計確認測試為主要服務項目。由本計畫建置之檢測驗證平台，提供給廠商良好之產品性能資料與數據，對其產品在開發製造階段有極大之幫助。	提供產業產品研發之檢測及驗證服務，提昇廠商產品內外銷競爭力，促進相關產品驗證產業發展。
實驗室獲得認證	LED 室外照明	1 家	98~99 年所建構之 LED 照明性能檢測技術能量，於 100 年獲得 TAF 認證及本局正字標記認可實驗室認證。同時已完成 TAF 之美國 Energy Star 認證服務計畫之評鑑。 實驗室獲得多方認證，可協助廠商提供全方位之檢測服務。	LED 照明性能檢測實驗室通過 TAF 及本局正字標記認可實驗室認證。
其他(實驗室建置)	冷凍空調與新興冷媒	1 組	熱泵熱水器性能測試系統建置完成，協助國內熱泵熱水器新興產品之開發驗證，促進熱泵熱水器產業發展。	國內首座同時滿足國內 CNS15466 與歐洲 EN16147 熱泵熱水器之性能試驗標準

資料來源：本研究

1. 本年度經費運用(表格陳述)

於總經費運用情形上，本年度於經資門申請經費如下，於資本門總經費分配 57,147 仟元，實際辦理使用支出為 55,714 仟元整，其中未執行數為設備購入價格上之差異為主，另外整理 100 年度計畫中經費運用情形以及購入設備總表如下表格。

表 8、100 年科專經費經資門列表

分支計畫	分支項目	100 年度				
		經常支出	資本支出	小計	執行數	實支率
		(仟元)	(仟元)	(仟元)	(仟元)	
一、節約能源產業產品標準檢測驗證平台	LED 室內外照明	4,460	6,000	10,460	10,273	90.22%
	冷凍空調	2,640	8,000	10,640	10,640	100.00%
二、再生能源產業產品標準檢測驗證平台	太陽光電	3,550	-	3,550	3,550	100.00%
	風力發電	3,550	30,000	33,550	33,550	100.00%
	植物性替代燃料	-	2,000	2,000	2,000	100.00%
三、前瞻能源產業產品標準檢測驗證平台	氫能與燃料電池系統	11,800	11,147	22,947	22,947	100.00%
	總計	26,000	57,147	83,147	82,960	99.78%

計畫來源：本研究

註：與基本資料所述之各項/總計年度資本門經費差異部分，乃設備購入之結餘款。

2. 資本門經費實際運用情形

表 9、100 年資本門經費運用情形

項次	使用計畫	設備名稱	經費 (仟元)
1	LED 室內外照明	光生物安全測試系統	4,977
2	冷凍空調	熱泵熱水器測試系統	7,740
3	風力發電	澎湖風力機測試系統	10,000
4	風力發電	75KVA 變流器測試系統	20,000
5	植物性替代燃料	生質能源實驗室抽氣處理設備	1,850
6	氫能與燃料電池系統	10 kW 燃料電池測試系統設備	11,147
7	總計		55,714

計畫來源：本研究

3. 經費結構

表 10、100 年經費結構表

中綱/(細部)計畫		研究計畫		主持人	執行機關
名稱	經費	名稱	經費		
能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台計畫	83,147 仟元	建置節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台-LED 照明	10,730 仟元	林育堯	台灣電子檢驗中心
		建置節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台-冷凍空調與新興冷媒	10,370 仟元	林育堯	台灣電子檢驗中心
		建置再生能源產業產品標準檢測驗證平台-太陽光電子項	3,550 仟元	賴森林	財團法人台灣大電力研究試驗中心
		建置再生能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台計畫-風力發電系統	33,550 仟元	陳宏義	財團法人台灣大電力研究試驗中心
		建置再生能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台計畫-風力發電系統子項-植物性替代燃料	7,500 仟元	謝翰璋	經濟部標準檢驗局
		前瞻能源分項產業產品標準、檢測技術與驗證平台-氫能與燃料電池	22,947 仟元	謝翰璋	經濟部標準檢驗局

註：本研究計畫之子項亦皆為能源國家型科技計畫。

II.100 年能源國家型科技計畫期末成果 效益分項報告

甲、能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源
產業產品標準、檢測技術及驗證平台(3/4)-LED 照明子項

壹、基本資料：

計畫名稱：能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源
產業產品標準、檢測技術與驗證平台-LED 照明子項

分項計畫主持人：林育堯

審議編號：100-1403-05-蔡-03-01-01

計畫期間(全程)：98 年 01 月 01 日至 101 年 12 月 31 日

計畫目前執行：98 年 01 月 01 日至 100 年 12 月 31 日(到資料蒐集到的
時間)

年度經費：10,730 仟元 全程經費規劃：54,500 仟元

執行單位：財團法人台灣電子檢驗中心

貳、計畫目的、計畫架構與主要內容

一、計畫目的

本計畫目的為建置節約能源產業產品標準檢測技術與驗證平台所需之標準及測試能量，本計畫分為 LED 照明產品之標準檢測技術與驗證平台建置與冷凍空調產品之標準檢測技術與驗證平台建置兩個分項。全程計畫以 3 大方向來進行，包含標準制定、檢測能量建置以及國際驗證合作。

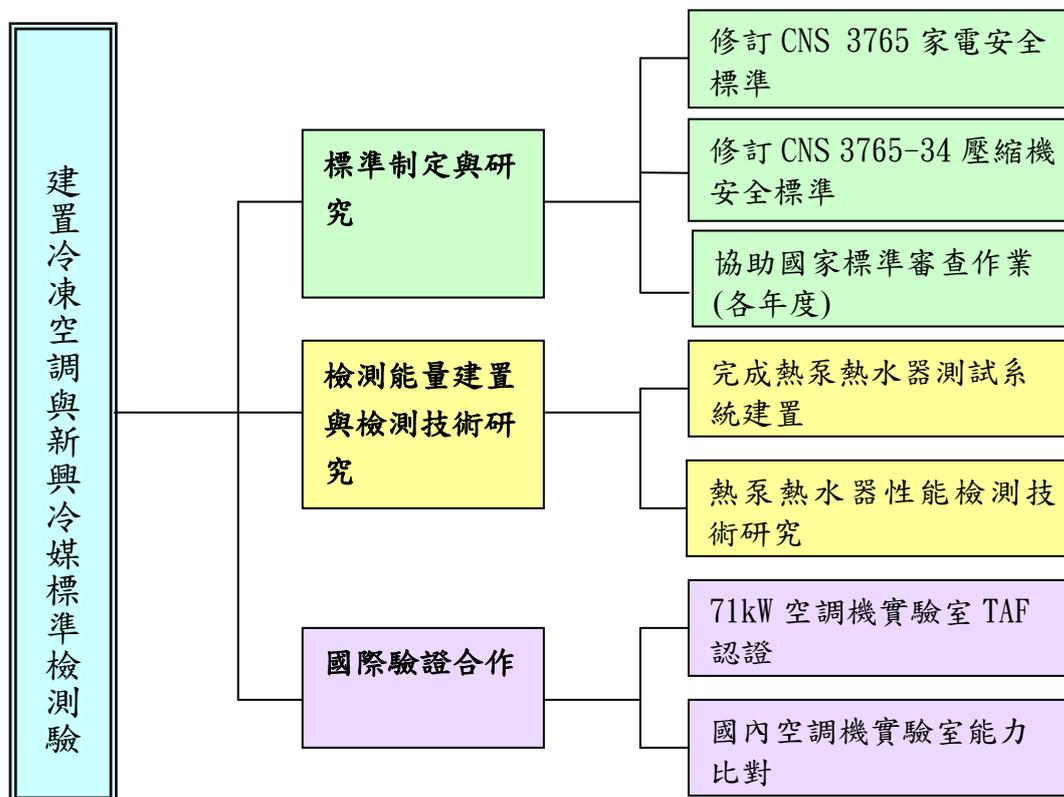
表 11、LED 照明分項四年計畫之 Road Map

(資料來源：本研究)

項目	FY98	FY99	FY100	FY101
研究規劃與標準草案	LED 桌上燈標準草案 LED 戶外台階燈標準草案	LED 光生物安全檢測技術研究與能量規劃 制定 LED 燈具 Driver 標準草案	LED 照明眩光檢測技術研究 安定器內藏式 LED 燈泡國家標準修訂	室內 LED 照明眩光標準草案 LED 二級校正追溯標準與國際規範研究 LED 產品可靠度試驗技術研究
檢測能量	LED 照明配光特性檢測能量建置	LED 照明色溫/演色性檢測能量建置 LED Driver 檢測能量建置	LED 光生物安全檢測能量建置	光生物安全測試實驗室能力比對測試
國際驗證		LED 照明 Energy Star 符合性試驗室認證申請	完成 LED 照明 Energy Star 符合性試驗室認證 舉辦國內實驗室比對與參與兩岸路燈照明實驗室比對	LED Driver 檢測能量申請 CBTL 光生物安全測試實驗室申請 TAF 認證

二、計畫架構(樹狀圖表示)

本年度計畫架構如下：



資料來源：本研究

圖 5、冷凍空調與新興冷媒產業產品標準、檢測技術及驗證能量架構

三、計畫主要內容

本計畫定位為節能產品之標準、檢測技術及驗證平台計畫，因此全程計畫之總體主要任務為建置 LED 照明產業所需之標準與量測驗證技術，經由下列策略：1.產品標準、檢測及驗證技術的深化研究；2.檢測及驗證實驗室的孕育建置；3.檢測驗證人才之養成，來建立完善的檢測驗證平台，作為 LED 照明產業發展過程中所需之標準與檢測驗證支援，以輔導我國 LED 照明產業建立並養成競爭能力。

100 年主要工作內容如下：

1. 完成建置 LED 燈具光生物性安全(IEC 62471)測試能量，並提出樣品測試報告 1 份
2. 完成 LED 燈具測試人員光生物性安全測試訓練教材 1 份
3. 完成 LED 照明燈具光生物性安全測試系統操作規範 1 份
4. LED 照明產品實驗室完成 TAF 及美國 Energy star 符合性實驗室評鑑
5. 完成安定器內藏式發光二體燈泡(一般照明用)—安全性要求國家標準標準修訂草案(IEC 62560 第一版)
6. 完成 LED 照明眩光檢測技術研究報告 1 份
7. 完成 LED 照明標準國內外現況研究報告 1 份
8. 完成 LED 照明產品能力比對試驗 1 次
9. 完成論文發表 1 篇與培養研究小組 1 組
10. 舉辦研討會 3 場及檢測資訊服務平台推廣說明會 6 場
11. 完成檢測資訊平台會員招募 400 家
12. 完成 LED 照明相關技術服務案 20 案

參、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含質化與量化成果 outputs)

一、質化成果

100 年度：

表 12、LED 照明 100 年度質化成果

預期成果	實際成果	差異分析
<p>1.學術成就</p> <p>發光二極體路燈二次光學透鏡之研究論文論文 1 篇</p> <p>LED 照明產品檢測技術研究團隊養成 1 組</p> <p>培育碩博士 0 人</p> <p>完成「LED 照明眩光檢測技術研究報告」與「LED 照明標準國內外現況研究報告」共 2 份</p> <p>編定教材 1 份</p>	<p>2011 GTEA 綠色科技工程與應用研討會發表「發光二極體路燈二次光學透鏡之研究論文」</p> <p>財團法人電子檢驗中心與國立中央大學光電科學與工程系合作組成研究團隊</p> <p>與國立中央大學光電科學與工程系合作培育碩博士生共 4 名</p> <p>實際完成「LED 照明眩光檢測技術研究報告」與「LED 照明標準國內外現況研究報告」共 2 份。</p> <p>完成光生物安全測試訓練教材 1 份</p>	<p>原預期成果無碩博士培養，但因與中央大學合作研究 LED 照明眩光檢測技術研究，有一名博士生，三名碩士生參與研究計畫。</p>
<p>2.技術創新</p> <p>原計畫完成技術報告 2 份，舉辦研討會 3 場。</p>	<p>實際完成技術報告 5 份，舉辦國內研討會 4 場，如下：</p> <p>產出積分球量測系統之 4π 與 2π 量測模式分析</p>	<p>較原定多 3 份，主要是希望強化實驗室之檢測能力，並推動國內實驗室能</p>

<p>技術報告 2 份</p>	<p>技術報告</p> <p>配光量測系統之光通量量測不確定度影響參數分析技術報告</p> <p>LED 照明產品光生物安全測試報告 1 份</p> <p>LED 照明實驗室能力比對測試分析報告 1 份</p> <p>完成 LED 照明燈具光生物性安全測試系統操作規範 1 份</p>	<p>力比對測試。</p>
<p>舉辦 LED 照明燈具檢測技術相關研討會 3 場</p>	<p>舉辦照明與顯示之輻射光度學簡介研討會 1 場</p> <p>舉辦 LED 照明燈具安規檢測技術研討會 2 場</p> <p>舉辦光生物安全檢測技術研討會 1 場</p> <p>檢測技術服務部份</p>	<p>較原定指標多 1 場，主要是希望能與業界多交流，對研究成果能與業界分享。</p>
<p>檢測技術服務</p> <p>檢測技術服務案 20 案</p>	<p>實際完成檢測技術服務案 20 案廠商涵蓋：康舒科技、佰鴻工業、華新麗華、TUV SUD、朗天科技、需旺實業等廠商技術服務，產品包括 LED 路燈、LED 燈管、LED 燈泡與室內外相關照明產品，並協助廠商產品開發。</p>	<p>無</p>

<p>3.經濟效益</p> <p>推動 LED 照明檢測技術服務平台 1 個(檢測能量建置)</p> <p>實驗室獲得認證 1 家</p> <p>產學合作 1 件</p>	<p>由本年度計畫完成光生物安全檢測能量，建置光生物安全檢測技術服務平台。</p> <p>98~99 年所建構之 LED 照明性能檢測技術能量，獲得 TAF 認證及本局正字標記認可實驗室認證。同時已完成 TAF 之美國 Energy Star 認證服務計畫之評鑑。</p> <p>與中央大學光電研究所合作眩光檢測技術研究案 1 件</p>	無
4.社會影響	無	無
<p>5.非研究類成就</p> <p>由本局以及電檢中心合作推廣檢測資訊服務平台，舉辦說明會 6 場次及招募會員 400 家</p>	<p>實際舉辦檢測資訊服務平台 6 場次及招募會員 550 家。</p>	會員招募超過原定要求 150 家。
<p>6.其他效益方面</p> <p>完成標準 1 篇</p>	<p>完成安定器內藏式發光二極體燈泡(一般照明用)——安全性要求國家標準修訂草案(與 IEC 62560 第一版調和)。</p>	無

總期程期中累計(98~100 年)：

表 13、LED 照明 98~100 年度質化成果

預期成果	實際成果	差異分析
<p>1.學術成就</p> <p>(1)論文 3 篇</p> <p>(2)研究團隊培養 持續每年維持培養 LED 照明產品檢測技術研究團(98~100)。</p> <p>(3)碩博士培養 a.98 年碩士培養 1 人 b.99 年培養 0 人 c.100 年培養 0 人</p>	<p>論文</p> <p>發光二極體燈具配光曲線特性與發光效率探討論文(98)</p> <p>發光二極體道路照明燈具光分佈特性探討與分析論文(99)</p> <p>發光二極體路燈二次光學透鏡之研究論文(100)</p> <p>以上均於每年之綠色科技工程與應用研討會上發表。</p> <p>由台灣電子檢驗中心組成 LED 照明產品檢測技術研究團隊(98~99)</p> <p>由台灣電子檢驗中心與中央大學光電研究所合作組成研究團隊。(100)</p> <p>a. 98 年至國立交通大學授碩士生碩士專班推廣教育學分班培育-光電工程概論課程 2 位</p> <p>b.99 培養 0 人</p> <p>c.100 年由台灣電子檢驗中心</p>	<p>原 100 年預期成果無碩博士培養，但因與中央大學合作研究 LED 照明眩光檢測技術研究，有 1 名博士生，3 名碩士生參與研究計畫。</p> <p>其他部分均無差異。</p>

<p>(2)技術活動</p> <p>原中綱計畫規劃 98~100 舉辦 5 場研討會與 2 場座談會。</p>	<p>SOP(98)</p> <p>d.照明積分球測試系統操作規範(99)</p> <p>e.LED 燈具驅動電源供應器檢測流程手冊(99)</p> <p>f.LED Driver IEC61347-2-13 測試報告(99)</p> <p>g.以配光系統針對發光二極體燈具量測不確定度分析(99)</p> <p>h.產出積分球量測系統之 4π 與 2π 量測模式分析技術報告(100)</p> <p>i.配光量測系統之光通量量測不確定度影響參數分析技術報告(100)</p> <p>j.光生物安全測試系統操作規範(100)</p> <p>k.LED 照明產品光生物安全測試報告(100)</p> <p>l.LED 照明實驗室能力比對測試分析報告(100)</p> <p>98~100 實際舉辦 7 場研討會與 3 場座談會</p> <p>a.「LED 燈具檢測技術研討會」1 場(98)</p> <p>b.美國能源之星對於 LED 照明產品檢測要求研討會(98)</p>	<p>技術活動 100 年度研討會召開廠次較多外，98~99 年度均與計畫一致。</p>
---	--	--

<p>(3)檢測技術服務</p> <p>98 年檢測技術服務案 8 案</p> <p>99 年檢測技術服務案 4 案</p> <p>100 年檢測技術服務案 20 案</p>	<p>c.發光二極體桌上燈具標準草案審查座談會(98)</p> <p>d.積分球量測技術研討會(99)</p> <p>e.「光源控制裝置-通則及安全規定標準草案」(IEC61347-1)與「光源控制裝置-LED 模組用直流或交流電子式控制裝置之個別規定標準草案」(IEC61347-2-13)標準審查會 2 場(99)</p> <p>f.舉辦照明與顯示之輻射光度學簡介研討會 1 場(100)</p> <p>g.舉辦 LED 照明燈具安規檢測技術研討會 2 場(100)</p> <p>h.舉辦光生物安全檢測技術研討會 1 場(100)</p> <p>98 年檢測技術服務案 71 件</p> <p>99 年度檢測服務案 40 件</p> <p>100 年度檢測服務案 20 件</p>	<p>檢測技術服務案均達目標以上。</p>
<p>3.經濟效益(98~100)</p> <p>推動 LED 照明檢測技術服務平台 1 個(建置檢測能量 3 項)</p>	<p>(1) 推動 LED 照明檢測技術服務平台</p> <p>(a)完成 LED 照明配光特性檢測驗證平台(98)</p> <p>(b)完成 LED 照明演色性、色溫檢測驗證平台(99)</p> <p>(c)完成光生物安全檢測能量，建置光生物安全檢測技</p>	<p>無</p>

<p>實驗室獲得認證 1 家</p> <p>產學合作 1 件</p>	<p>術服務平台。(100)</p> <p>(2)實驗室獲得認證</p> <p>98~99 年所建構之 LED 照明性能檢測技術能量，於 100 年獲得 TAF 認證及本局正字標記認可實驗室認證。同時已完成 TAF 之美國 Energy Star 認證服務計畫之評鑑。(100)</p> <p>(3)與中央大學光電研究所合作眩光檢測技術研究案 1 件(100)</p>	
<p>4.社會影響</p> <p>無</p>	<p>無</p>	<p>無</p>
<p>5.非研究類成就</p> <p>由本局辦理，ETC 協助推廣檢測資訊服務平台，舉辦說明會 6 場次及招募會員 400 家</p>	<p>實際舉辦檢測資訊服務平台 6 場次及招募會員 550 家。</p>	<p>會員招募超過原定要求 150 家。</p>
<p>6.其他效益方面</p> <p>原規劃標準 3 份</p>	<p>實際產出標準 5 份</p> <p>(1) LED 桌上燈性能檢測標準草案(98)</p> <p>(2) LED 戶外台階燈性能檢測標準草案(98)</p> <p>(3) LED 燈具驅動電源供應器安全測試標準(IEC61347-2-13)草案制定(99)</p> <p>(4)「光源控制裝置-通則及安全規定標準草案」(IEC61347-1) (99)</p> <p>(5) 安定器內藏式發光二極</p>	<p>99 年多制修「光源控制裝置-通則及安全規定標準草案」1 份</p>

	體燈泡(一般照明用)—安全性要求國家標準修訂草案(100)	
--	-------------------------------	--

二、量化成果

100 年度：

表 14、LED 照明 100 年度量化成果比較

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
學術成就	論文	國內研討會 1 篇	國內研討會 1 篇	「發光二極體路燈二次光學透鏡之研究」論文供國內產官學界參考	
	研究團隊養成	跨組織合作 1 隊	跨組織合作 1 隊	與國立中央大學光電科學與工程系合作形成專業技術研究團隊，除了原有之專業檢測技術外，更可結合學界之創新與前瞻視野，提昇專案研究與執行的完整性	
	博碩士培育	博碩士培育 0 名	博士生 1 名 碩士生 3 名	國立中央大學光電科學與工程系 博士生-江重致 碩士生-張育譽 碩士生-劉瑋瑋 碩士生-林辰峰	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
	研究報告	2 份	2 份	<p>1.與中央大學合作完成「LED 照明眩光檢測技術研究報告」，此研究報告對 101 年擬制定 LED 照明眩光檢測標準草案能強化學理依據，有助益標準制定。</p> <p>2.「LED 照明標準國內外現況研究報告」可了解各主要國家與國際間 LED 照明相關標準制定現況，以作為我國未來標準增修訂之參考。</p>	
	形成教材	1 份	1 份	完成「光生物安全測試訓練教材」，此教材可用以訓練 LED 光生物安全測試人員，提高測試人員之素質，以提供國內產業界更多的相關服務，供廠商 LED 產品銷歐時，提高其產業競爭力。	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
技術創新	技術報告	3 份	5 份	完成「積分球量測系統之 4π 與 2π 量測模式分析技術報告」、「配光量測系統之光通量量測不確定度影響參數分析技術報告」、「LED 照明產品光生物安全測試報告」以及「LED 照明實驗室能力比對分析報告」、「光生物安全測試系統操作規範」，其主要目的係希望能優化所建置之檢測技術平台，對業界提供更完善之測試驗證服務。	
	技術活動	研討會 3 場	研討會 4 場	舉辦 LED 照明安規檢測技術研討會 2 場 光生物安全檢測技術研討會 1 場 「照明與顯示之輻射光度學簡介研討會」1 場	
	檢測技術服務	20 件	20 件	提供測技術服務案 20 案，廠商涵蓋：康舒科技、佰鴻工業、華新麗華、TUV SUD、朗天科技、需旺實業等廠商技術服務，產品包括 LED 路燈、LED 燈管、LED 燈泡與室內外相關照明產品，並參與協助廠商產品開發	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
經濟效益	檢測技術服務平台建置	1 個	1 個	完成光生物安全檢測技術服務平台，可提供廠商有關之檢測服務。	
	實驗室獲得認證	1 家	1 家	98~99 年所建構之 LED 照明性能檢測技術能量，於 100 年獲得 TAF 認證及本局正字標記認可實驗室認證。同時已完成 TAF 之美國 Energy Star 認證服務計畫之評鑑。 實驗室獲得多方任政官要協助廠商提供全方位之檢測服務。	LED 照明性能檢測實驗室通過 TAF 及本局正字標記認可實驗室認證。
	促成與學界或產業團體合作研究	1 件	1 件	與國立中央大學光電科學與工程系合作研究標準的內容與檢測方法，有效結合學界的研究能量	
非研究類成就	本局主辦，ETC 協助推廣檢測資訊服務平台	舉辦說明會 6 場 招募會員 400 家	舉辦說明會 6 場 招募會員 550 家	檢測資訊服務平台主要是為扶持國內檢測服務產業，期望能藉由平台做為檢測需求者與檢測服務提供者之媒介橋樑，所有檢測服務產業均為會員招募對象，會員將其檢測能量在平台上公告，需求者藉由平台查詢功能找到檢測服務資源。	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
其他效益方面	規範/標準制訂	1份	1份	完成LED燈泡安規國家標準(CNS15436)修訂草案1份，使我國CNS標準能與國際標準接軌，幫助廠商提升品質水準，促進產品打入國際市場。	

總期程期中累計(98~100年)：

表 15、LED 照明 100 年度量化成果比較

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
學術成就	論文	國內研討會3篇	國內研討3篇	「發光二極體燈具配光曲線特性與發光效率探討」、「發光二極體道路照明燈具光分佈特性探討與分析」、「發光二極體路燈二次光學透鏡之研究」論文供國內產官學界參考	
	研究團隊養成	跨組織合作1隊	跨組織合作1隊	與國立中央大學光電科學與工程系合作形成專業技術研究團隊，除了原有之專業檢測技術外，更可結合學界之創新與前瞻視野，提昇專案研究與執行的完整性	
	博碩士培育	碩士培育2名	博士生培育1名 碩士生培育3名	國立中央大學光電科學與工程系 博士生-江重致、碩士生-張育譽、劉瑋瑋、林辰峰 至國立交通大學授碩士生碩士專班推廣教育學分班培育-光電工程概論課程兩位	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
	研究報告	4 份	4 份	<p>98 年完成「LED 配光曲線量測研究報告」，對燈具之空間光強度分佈特性隨燈具形式不同進行燈具數量計算、燈具配置、照明光學設計、經濟方面分析，及後續之細部設計(供電迴路分配、施工圖)。熟悉燈具配光曲線之相關資訊對了解燈具與進行照明設計將有莫大之助益。</p> <p>99 年完成「LED 燈具光生物安全性(IEC62471)測試能量籌建規劃報告」，此規劃研究報告可提供 100 年建置 LED 光生物安全檢測能量之參考。</p> <p>100 年「LED 照明眩光檢測技術研究報告」，此研究報告對 101 年擬制定 LED 照明眩光檢測標準草案能強化學理依據，有助益標準制定。</p> <p>「LED 照明標準國內外現況研究報告」可了解各主要國家與國際間 LED 照明相關標準制定現況，以作為我國未來標準增修訂之參考。</p>	
	形成教材	4 份	4 份	<p>98-100 完成</p> <p>LED 燈具測試人員訓練教材(98)</p> <p>.LED 燈具積分球測試訓練教材(99)</p> <p>LED 燈具驅動電源供應器安全測試人員訓練教材(99)</p> <p>LED 照明光生物安全測試訓練教材(100)</p> <p>可提供產業燈具設計人員與測試人員參考，作為專業人員訓練參考用。</p>	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
技術創新	技術報告	9 份	12 份	<p>98 年 LED 配光特性測試報告，相關技術報告將為相關產業重要參考技術資料。</p> <p>99 年完成積分球與 LED 燈具驅動電源供應器測試系統操作規範各 1 份及 LED 燈具驅動電源供應器測試報告 1 份與配光測試系統量測不確定度分析報告 1 份</p> <p>以上對 LED 照明測試實驗室之能力提升有相當助益，且為未來實驗室申請認證所必須準備之工作項目。</p> <p>100 年完成「積分球量測系統之 4π 與 2π 量測模式分析技術報告」、「配光量測系統之光通量量測不確定度影響參數分析技術報告」、「LED 照明產品光生物安全測試報告」以及「LED 照明實驗室能力比對分析報告」，其主要目的係希望能優化所建置之檢測技術平台，對業界提供更完善之測試驗證服務。</p>	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
	技術活動	7 場	10 場	<p>98 年舉辦「LED 燈具檢測技術研討會」及「美國能源之星對於 LED 照明產品檢測要求研討會」，透過研討會的舉辦，傳達正確與先進的 LED 燈具測試程序，並且得以與相關產業舉行交流</p> <p>99 年舉辦「LED 照明-積分球量測技術研討會」透過研討會的舉辦，傳達正確與先進的 LED 燈具測試程序，並且得以與相關產業舉行交流；另舉辦「光源控制裝置-通則及安全規定標準草案」(IEC61347-1) 與「光源控制裝置-LED 模組用直流或交流電子式控制裝置之個別規定標準草案」(IEC61347-2-13)標準審查會 2 場，對未來標準納入國家標準作業可縮短流程，爭取時效。</p> <p>100 年舉辦舉辦「LED 照明安規檢測技術研討會」2 場，「光生物安全檢測技術研討會」1 場，「照明與顯示之輻射光度學簡介研討會」1 場</p> <p>透過研討會相關產業進行交流。</p>	
	檢測技術服務	32 案	131 案	<p>利用本計畫所建置之測試能量，在結合本中心既有能量，於 98~100 年期間共提供 LED 照明廠商 131 件檢測技術服務案件，對廠商品質提升與品質確保有相當助益。</p>	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
經濟效益	推動 LED 照明檢測技術服務平台 (檢測能量建置)	3 個	3 個	98 年完成 LED 照明配光特性檢測驗證平台。 99 年完成 LED 照明演色性、色溫檢測驗證平台。 100 年完成光生物安全檢測能量，建置光生物安全檢測技術服務平台 檢測驗證平台建置可促進我國 LED 照明產業發展，在國內完成相關測試與驗證，有利於產品打入國際市場。	建置 3m 積分球測試能量，可符合路燈等大型燈具量測需求
	促成與學界或產業團體合作研究	1 件	1 件	與國立中央大學光電科學與工程系合作研究標準的內容與檢測方法，有效結合學界的研究能量	
	實驗室獲得認證	1 家	1 家	98~99 年所建構之 LED 照明性能檢測技術能量，於 100 年獲得 TAF 認證及本局正字標記認可實驗室認證。同時已完成 TAF 之美國 Energy Star 認證服務計畫之評鑑。 實驗室獲得多方任政官要協助廠商提供全方位之檢測服務。	LED 照明性能檢測實驗室通過 TAF 及本局正字標記認可實驗室認證。
非研究類成就	本局主辦，ETC 協助推廣檢測資訊服務平台	舉辦說明會 6 場 招募會員 400 家	舉辦說明會 6 場 招募會員 550 家	檢測資訊服務平台主要是為扶持國內檢測服務產業，期望能藉由平台做為檢測需求者與檢測服務提供者之媒介橋樑，所有檢測服務產業均為會員招募對象，會員將其檢測能量在平台上公告，需求者藉由平台查詢功能找到檢測服務資源。	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
其他效益方面	規範/標準制訂	3份	5份	LED 桌上燈性能檢測標準草案 LED 戶外台階燈性能檢測標準草案 LED 燈具驅動電源供應器安全測試標準(IEC61347-2-13)草案制定 「光源控制裝置-通則及安全規定標準草案」(IEC61347-1) 安定器內藏式發光二極體燈泡(一般照明用)—安全性要求國家標準(CNS 15436)修訂草案	「光源控制裝置-通則及安全規定標準草案」(CNS 草-制 1000549) 與「光源控制裝置-LED 模組用直流或交流電子式控制裝置之個別規定標準草案」(CNS 草-制 1000548)與 CNS15436 標準已於 100 年進入國家標準審查作業程序中。

依照選定之目標作如下之敘述：

表 16：LED 照明 100 年度量化指標達成度比較

100 年度			
項目	年度目標	年度衡量指標	實際達成度
總計畫	1.建置符合國際水準之 LED 照明檢測服務平台。 2.擬定國內產業所需之 LED 照明相關標準。 3.完成美國 Energy Star 認可實驗室評	(1)論文：國內研討會 1 篇 (2)研究團隊養成：跨組織合作 1 隊 (3)博碩士培育：0 位 (4)研究報告：2 份	(1)論文：國內研討會 1 篇 (2)研究團隊養成：跨組織合作 1 隊 (3)博士培育：1 位 碩士培育：3 位 (4)研究報告：2 份

	鑑及 TAF 認證	(5)形成教材：1 份 (6)技術報告：3 份 (7)技術活動：1 場 (8)檢測技術服務：20 件 (9)檢測驗證服務平台 (檢測能量建置)：1 個 (10)促成與學界合作研究：1 件 (11)國內/國際認證：1 家 (12)檢測資訊服務平台推廣，舉辦說明會 6 場、招募會員 400 家 (13)標準草案 1 份	(5)形成教材：1 份 (6)技術報告：5 份 (7)技術活動：4 場 (8)檢測技術服務：20 件 (9)檢測驗證服務平台 (檢測能量建置)：1 個 (10)促成與學界合作研究：1 件 (11)國內/國際認證：1 家 (12) 檢測資訊服務平台推廣，舉辦說明會 6 場、招募會員 550 家 (13)標準草案 1 份
--	-----------	--	---

肆、主要成就與成果所產生之價值與影響 (outcomes)

一、學術成就(科技基礎研究)

100 年度：

(一) 論文：1 篇

於 100.05.25 在 2011 GTEA 綠色科技工程與應用研討會上發表「發光二極體路燈二次光學透鏡之研究」論文一篇，內容主要針對以發光二極體為光源之道路照明燈具所使用之二次光學透鏡材料及其光型種類分佈進行研究與分析，透過 LSI 高速移動鏡面測角光度計針對 Lumileds LUXEON Rebel LED 晶片搭配 4 款不同光型二次光學透鏡(Type I、II、III、V)的 LED 路燈進行量測，依據『IESNA LM-79-08 Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products』規範進行測試，量測光強度空間分佈(配光曲線)特性。針對發光二極體道路照明燈具光強度空間分佈，『IESNA Lighting Handbook, 9th Edition』、『IESNA TM-15-07 Luminaire Classification System for Outdoor Luminaires』有其相關定義與要求，如何選用適當道路照明燈具配光型式極為重要，在此提供給戶外照明燈具業者參考使用。

(二) 研究團隊養成：跨組織合作團隊 1 隊

為發展本計畫 LED 照明產品之檢測技術，特成立檢測技術研究小組，針對新測試領域做研究，包含 LED 演色性與色溫之測試技術研究，LED Driver 測試技術研究，LED 光生物安全測試技術研究，LED 照明眩光檢測技術研究。參與本年度研究計畫之研究小組成員如下：

表 17、LED 照明 100 年度研究小組成員

類別(職級)	姓名	服務機構/系所
計畫主持人	林育堯	財團法人台灣電子檢驗中心
研究員	劉芩相	財團法人台灣電子檢驗中心
研究員	林良益	財團法人台灣電子檢驗中心
副研究員	吳錦鑾	財團法人台灣電子檢驗中心
副研究員	蕭弘昌	財團法人台灣電子檢驗中心
副研究員	洪宏偉	財團法人台灣電子檢驗中心
副研究員	林辰峰	財團法人台灣電子檢驗中心
副研究員	彭煥章	財團法人台灣電子檢驗中心
助理研究員	謝政宏	財團法人台灣電子檢驗中心
助理研究員	袁廣成	財團法人台灣電子檢驗中心
助理研究員	紀信豪	財團法人台灣電子檢驗中心
教授	孫慶成	中央大學／光電研究所
碩士生	劉瑋瑋	中央大學／光電研究所
碩士生	張育譽	中央大學／光電研究所
博士生	江重致	中央大學／光電研究所

(三) 博碩士培育：博士生 1 位，碩士生 3 位

今年度加入中央大學光電科學與工程系合作，將數名學習中成員納入研究團隊中，本計畫之進行過程培養碩博士，培育碩博士成員如下：

表 18、LED 照明 100 年度培育碩博士成員

類別(職級)	姓名	服務機構/系所
博士生	江重致	中央大學／光電研究所
碩士生	劉瑋瑋	中央大學／光電研究所
碩士生	張育譽	中央大學／光電研究所
碩士生	林辰峰	台灣電子檢驗中心

(四) 研究報告：2 篇

1. 「LED 照明眩光檢測技術研究報告」摘要

照明為人類日常生活中最重要的一環之一，其中戶外照明主要講求效率節能與安全，而室內照明則強調久待的舒適性與健康性。以往在傳統燈具上，如：螢光日光燈管，其舒適度可透過以發展成熟的舒適度經驗公式做評估，然而近年來由於新型 LED 固態照明的興起，使得傳統的螢光燈評估方式受到挑戰與爭議，就其帶來的差異可歸咎於幾點(1)發光面積極小(2)單位面積高功率輸出以及(3)發光頻譜窄等可能因素所引起。

傳統上，常見且已經廣泛用於評估不舒適眩光的方式有很多種，其中較具代表性的分別為英國照明學會眩光指數法(British IES Glare Index System, BGI)，美國視覺舒適機率法(Visual Comfort Probability Method, VCP)，歐洲輝度曲線法(Glare Limiting Curve System, LC)，國際照明委員會眩光指數法(CIE Glare Index, CGI)，以及統一眩光指數(Unified Glare Rating, UGR)。由於世界各國對於眩光的評價眾多，上述其一的 CGI 即為綜合的產物，由 CIE 第 19 屆會期中所提出，而接續的 UGR 則又是其演進版，為解決 CGI 於實際計算中會有較為困難的情況。不舒適眩光評估基本上失能眩光有正相關性，皆是眼內散射粒子造成的光幕輝度(Veiling Luminance)所引起的擾人現象，其餘的在牽涉到心理層面的可能與色溫或頻譜有關。

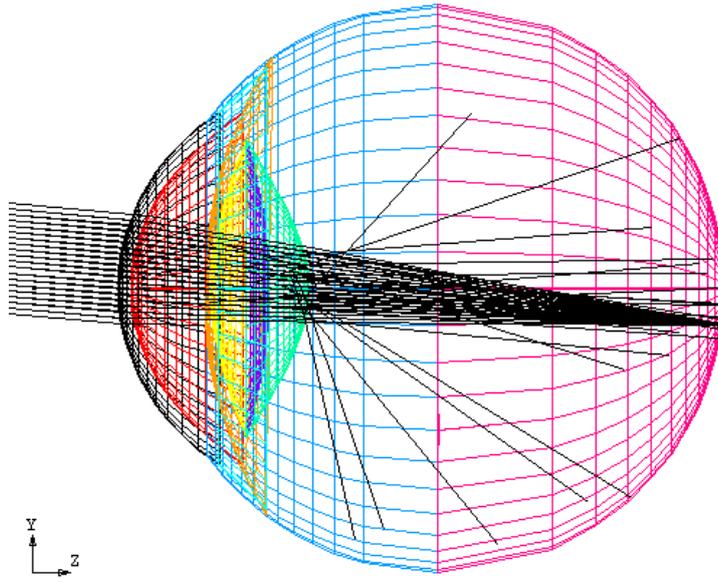


圖 6 模擬水晶體散射示意圖

(資料來源：中央大學提供)

上圖模型中，描述了水晶體因為含有較大尺寸的蛋白質粒子而造成入射光的散射現象。在確定了粒子濃度所影響的單位遮蔽、粒子大小分佈與決定前後散射比例的散射理論這三點後，便可模擬人眼對眩光的散射行為。

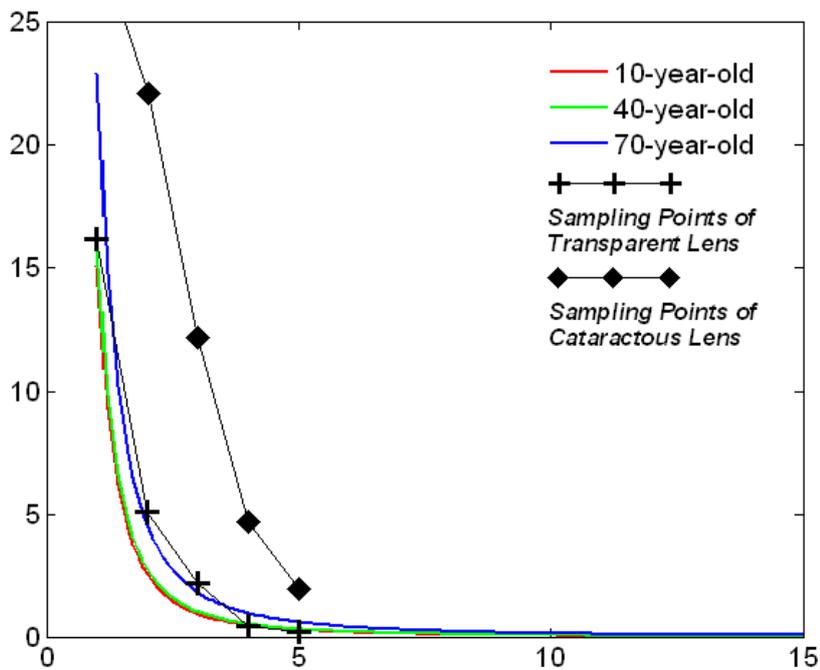


圖 7 模擬點眩光源變換角度對人眼影響之示意圖

(資料來源：中央大學提供)

模擬無窮遠的眩光點光源對人眼產生角膜上的照度與視網膜上所看到的輝度關係圖，其中黑色十字是中央大學所建構之新眼球模型的取樣點，描述正常穿透情況下四十歲的水晶體受失能眩光的影響；黑色實心的菱形也是中央大學所建構之新眼球模型的取樣點，描述患有白內障之四十歲水晶體受眩光的影響；紅、綠與藍這三條曲線則是參考了 CIE 的失能眩光公式

$$(L_{\text{veil}}/E_{\text{glare}})_{\text{general}} = 10/\theta^3 + (5/\theta^2 + 0.1p/\theta) \cdot (1 + [\text{Age}/62.4]^4) + 0.0025p$$

依序代入年齡為 10 歲、40 歲及 70 歲所描繪出來的曲線，在此為控制瞳孔顏色的參數，黑色對應到的為 0 而到最為淡色的值則為 1.3。

本研究結論如下：

(1) $\frac{L_{\text{veil}}}{E_{\text{glare}}}$ 這個比值說明了眩光在角膜上的照度可以在視網膜上形成多少的遮蔽背景光輝度，因此比值越高代表了越容易受到失能眩光的影響。在上圖可看出新眼球模型的眩光曲線大致符合 CIE 公式的變化趨勢。

(2) 可明顯看出對患有白內障的病患者，尤其容易受到失能眩光的影響而造成比正常人更為嚴重的視網膜上的光遮蔽。

LED 眩光檢測技術研究成果可應用於明年度(FY 101)參考 CIE 117 標準擬訂 LED 照明眩光標準草案時，能強化其學理依據，希望透過該標準草案研擬，推動國內 LED 照明產品眩光檢測驗證能力。

2. 「LED 照明標準國內外現況研究報告」摘要

2009 年 4 月 20 日於韓國首爾召開了國際電氣標準會議(IEC)的“照明領域 (IECTC34)國際標準化會議”，提案的主要內容是把為取代白熾燈及鹵素燈而開發的 LED 燈和 LED 燈具的 KS 國家標準推進為 IEC 國際標準。同年 11 月 3 日，韓國知識經濟部技術標準院表示，該國遞交的發光二極體(LED)照明標準被採納為國際電工委員會國際標準草案，並率先成為 LED 照明國際標準。

除此之外，2009 年 10 月在匈牙利舉行的國際會議上韓國提出推進計畫，並將在 2010 年 4 月於芬蘭舉行的國際會議上提出更加深入的內容，企圖搶下 LED 照明標準的主導權，積極推動韓國的 LED 照明產品及量測標準成為國際標準。

美國對 LED 照明標準投入最多，ANSI、IESNA、FCC、ASSIST 等，相關標準包含 LED 性能、壽命、電源、模組、照明產品及量測方法等。美國能源部於 2007 年 9 月完成固態照明能源之星的標準，涵括住商用一般照明燈具，如廚房櫥櫃燈、檯燈、嵌燈、戶外樓梯燈、戶外步道燈、戶外洗牆燈等。燈具共用標準為色溫、色均勻度、色偏移、演色性、不點燈耗電低於 0.5W、保固 3 年及散熱管理。至於燈

具發光效率近期為 20~35lm/W，未來達到 70lm/W 目標，並且要求其效能必須等於或高於白熾燈規格且能提供至少有 6,000 小時的壽命要求；另在光模組、燈具與電源也有明確要求，讓業者 LED 照明產品規格有所遵循。

日本是推動白光 LED 標準最快的國家。LED 產業發展重要指標國家日本在 LED 標準的制定上時程不但較早，同時也較強調照明用白光 LED 標準之推動。相較於其他國家，日本 LED 產業發展迅速，為解決市場雜亂無序的情形，由日本四大團體，即日本電球工業會(JEL)、日本照明學會(JIES)、日本照明委員會(JCIE)及日本照明器具工業會(JIL)於 2004 年 6 月即成立「LED 照明推進協議會(JLEDS)」，統籌規劃並推動制訂 LED 產品標準與量測規範，並於同年底即完成『照明用白光 LED 量測標準』，這項 LED 量測標準曾於 2006 年 3 月進行修改，目前經 JIS 審核，自 2007 年 7 月起成為日本工業標準。

目前各國在 LED 照明相關標準制定狀況如下：

a. 國際電工協會(IEC)：

國際電工協會(IEC)是聯合國支持之國際標準制定機構，也是 WTO TBT 協定中指名之國際標準制定機構，負責電機電子產品相關標準制定，尤其是電氣產品安全性標準已是全球遵循之標準。與 LED 照明相關的 IEC 標準如下表所列，可發現範圍以 LED 模組、燈具、控制器之安規及光生物安全為主。

表 19、LED 照明相關之 IEC 標準

IEC 標準編號	標準名稱	備註
60601-2-22_2007	Medical electrical equipment - Part 2-22: Particular requirements for basic safety and essential performance of surgical, cosmetic, therapeutic and diagnostic laser equipment	
60598-1	Luminaires-Part 1: General requirements and tests for luminaires	對應 CNS 14335
60598-2-3	Luminaires-Part2-3: Safety requirements for luminaries for road and street lighting	對應 CNS 14335-2-3
60825-1_2007	Safety of laser products - Part 1: Equipment classification and requirements	
60838-2-2_2006	Miscellaneous lampholders - Part 2-2: Particular requirements - Connectors for LED-modules	
61231_2010	International lamp coding system (ILCOS)	
61347-1_2010	Lamp controlgear - Part 1: General and safety requirements	對應 CNS 15467-1
61347-2-13_2010	Lamp controlgear - Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied	對應 CNS 15467-2-13

	electronic controlgear for LED modules	
62031_2008	LED modules for general lighting - Safety specifications	對應 CNS 15357
62384_2011	DC or AC supplied electronic control gear for LED modules - Performance requirements	對應 CNS 15174
62386-207_2009	Digital addressable lighting interface - Part 207: Particular requirements for control gear - LED modules (device type 6)	
62471	Photobiological Safety of lamps and lamp systems	對應 CNS 草案已提出
62560_2011	Self-ballasted LED-Lamps for general lighting services >50V-Safety specifications	對應 CNS 15436
PAS-20707-1_2011	LED - Binning - Part 1: General requirements and white grid	
PAS-20717_2011	LED modules for general lighting - Performance requirements	
PAS-62722-1_2011	Luminaire performance - Part 1: General requirements	
PAS-62722-2-1_2011	Luminaire performance - Part 2-1: Particular requirements for LED luminaires	
TS 62504_2011	Terms and definitions for LEDs and LED modules general lighting	
TR 61341_2010	Method of measurement of centre beam intensity and beam angle(s) of reflector lamps	

(資料來源：IEC)

b. 國際照明委員會(CIE)

國際照明委員會(CIE)創立於 1913 年，前身為國際測光委員會(CIP)，其總部位於奧地利維也納，為照明技術領域之權威機構，是一純民間之協會，近年與 ISO 組織合作，其部份標準被 ISO 組織直接引用成為共通標準。運作上將照明光學區分成七個技術分部(Division)如下：

分部 1：vision & color

分部 2：measurement of light & radiation

分部 3：interior environment & lighting design

分部 4：lighting & signaling for transport

分部 5：exterior lighting & other application

分部 6：photobiology & photochemistry

分部 7：image technology

其下再成立各技術委員會(TC)負責制定相關標準及技術指引。其出版物有標準(standards)及技術報告與指引(TR & Guides)，與 LED 照明相關之文件參見下表所示，其中 CIE-127「Measurement of LEDs」是產業最常參考的 LED 照明量測技術指引，2007 修訂為第二版，並引進「LED 部分光通量(Partial LED Flux)概念」。

表 20、LED 照明相關之 CIE 文件

文件號碼	名稱	版次	備註
標準			
CIE S 011/CIE ISO15469	Spatial distribution of daylight – CIE Standard General Sky	2003	
ISO8995-1/CIE S 008	Lighting of Work Places – Part 1:Indoor	2001	
CIE S 014-1/ ISO 11664-1	CIE Colorimetry-Part1: Standard Colormetric Observers	2006	
CIE S 014-2 / ISO 11664-2	CIE Colorimetry-Part2: Standard Illuminants for Colorimetry	2006	
CIE S 014-3	CIE Colorimetry- Part 3: CIE Tristimulus Values	2011	
CIE S 014-4/ ISO11664-4	CIE Colorimetry- Part 4: CIE 1976 L*a*b Colour Spaces	2007	
CIE S 014-5/ ISO11664-5	CIE Colorimetry- Part 5: 1976 L*u*v Colour Spaces and u,v Uniform Chromaticity Scale Diagram	2009	
CIE S 016/ISO 8995-3	Lighting of Work Places – Part 3:Lighting Requirements for Safety and Security of Outdoor Work Places	2005	
CIE S 020/ ISO 30061	Emergency Lighting	2007	
CIE S 004	Colours of light singals	2001	
CIE S 010/ ISO 23539	Photometry – The CIE system of physical photometry	2004	
CIE S 012/ ISO 23603	Standard method of assessing the spectral quality of daylight simulators for visual appraisal and measurement of color	2004	
CIE S 013	International Standard Global Solar UV Index	2003	
CIE S 015	Lighting of Outdoor Work Places	2005	
技術報告及指引			
CIE 198	Determination of measurement Uncertainties in Photometry	2011	
CIE 196	CIE Guide to Increasing Accessibility in Light and Lighting	2011	
CIE 195	Specification of Color Apperance for Reflective Media and Self Luminous Display Comparison	2011	

CIE 194	On Site Measurement of the Photometric Properties of Road and Tunnel Lighting	2011	
CIE 193	Emergency Lighting in Road Tunnels	2010	
CIE 191	Recommended System for Mesopic Photometry based on Visual Performance	2010	
CIE 190	Calculation and Presentation of Unified Glare Rating Tables for Indoor Lighting Luminaires	2010	
CIE 189	Calculation of Tunnel Lighting Quality Criteria	2010	
CIE 188	Performance Assessment Method for Vehicle Headlighting Systems	2010	
CIE 162	Chromatic Adaptation under Mixed Illumination Condition when Comparing Softcopy and Hardcopy Images	2010	
CIE 158	Ocular Lighting Effects on Human Physiology and Behaviour	2009	
CIE 121_SP1	The Photometry and Goniophotometry of Luminaires - Supplement 1: Luminaires for Emergency Lighting	2009	
CIE 185	Reappraisal of Colour Matching and Grassmann's Laws	2009	
CIE 184	Indoor Daylight Illuminants	2009	
CIE 183	Definition of the cut-off of vehicle headlights	2008	
CIE 127	Measurement of LEDs (2nd ed)	2007	
CIE 177	Colour rendering of white LED light sources	2007	
CIE 179	Methods for characterising tristimulus colorimeters for measuring the colour of light	2007	
CIE 180	Road transport lighting for developing countries	2007	
CIE 181	Hand protection by disposable gloves against occupational UV exposure	2007	
CIE 182	Calibration methods and photoluminescent standards for total radiance factor measurements	2007	
CIE 170-1	Fundamental chromaticity diagram with physiological axes - Part 1	2006	
CIE 173	Tubular daylight guidance systems	2006	
CIE 174	Action spectrum for the production of previtamin D3 in human skin	2006	
CIE 175	A framework for the measurement of visual appearance	2006	
CIE 176	Geometric tolerances for colour measurements	2006	
CIE 164	Hollow light guide technology and applications	2005	
CIE 167	Recommended practice for tabulating spectral data for use in colour computations	2005	

CIE 168	Criteria for the evaluation of extended-gamut colour encodings	2005	
CIE 15	Colorimetry, 3rd ed.	2004	
CIE 088	Guide for the lighting of road tunnels and underpasses, 2 nd ed.	2004	
CIE 159	A colour appearance model for colour management systems: CIECAM02	2004	
CIE 160	A review of chromatic adaptation transforms	2004	
CIE 161	Lighting design methods for obstructed interiors	2004	
CIE 054.2	Retroreflection: Definition and measurement	2001	
CIE 141	Testing of supplementary systems of photometry	2001	
CIE 142	Improvement to industrial colour difference evaluation	2001	
CIE 143	International recommendations for colour vision requirements for transport	2001	
CIE 144	Road surface and road marking reflection characteristics	2001	
CIE 136	Guide to the lighting of urban areas	2000	
CIE 140	Road lighting calculations	2000	
CIE 051.2	A method for assessing the quality of daylight simulators for colorimetry (with supplement 1-1999)	1999	
CIE 132	Design methods for lighting of roads	1999	
CIE 135	CIE Collection in vision and colour and in physical measurement of light and radiation, 1999	1999	
CIE 129	Guide for lighting exterior work areas	1998	
CIE 130	Practical methods for the measurement of reflectance and transmittance	1998	
CIE 13.3	Method of measuring and specifying colour rendering of light sources (New edition)	1995	
CIE 115	Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic	2010	對應 CNS 10779
CIE 116	Industrial colour difference evaluation	1995	
CIE 107	Review of the official recommendations of the CIE for the colours of signal lights	1994	
CIE 110	Spatial distribution of daylight - Luminance distributions of various reference skies	1994	
CIE 101	Parametric effects in colour-difference evaluation	1993	
CIE 102	Recommended file format for electronic transfer of luminaire photometric data	1993	

CIE 097	Maintenance of indoor electric lighting systems	1992	
CIE 84	Measurement of luminous flux	1989	
CIE 17.4	International lighting vocabulary, 4th ed. (Joint publication IEC/CIE)	1987	
CIE 70	The measurement of absolute luminous intensity distributions	1987	
CIE 63	The spectroradiometric measurement of light sources	1984	
CIE 18.2	The basis of physical photometry, 2nd ed.	1983	
CIE 001	Guide lines for minimizing urban sky glow near astronomical observatories (Jointpublication IAU/CIE)	1980	
CIE 047	Road lighting for wet conditions	1979	

c.北美 LED 照明相關標準

美國技術標準制定採由下而上方式，由相關協會\團體制定協會階層標準，如北美照明學會(IESNA)、美國電氣用品生產者協會(NEMA)、固態照明科技聯盟(ASSIST)，適當時再由美國國家標準組織(ANSI)採用為國家標準。

其間美國能源部(DOE)負有推廣 LED 照明應用之任務，並與美國環保署(EPA)合作將 LED 照明納入「能源之星 Energy Star」計畫，除訂定 LED 照明產品之技術規格、參考標準，並定出技術發展藍圖(Roadmap)。其中 IESNA LM-79「固態照明產品的電性與光度量測方法」及 IESNA LM-80「LED 光源的光衰特性(壽命)測試方法」是 LED 照明燈具性能與壽命量測最常引用之標準，而 ANSI C78.377A 則是「白光 LED 色度規範」，ASSIST 發表的「LED Life for General Lighting Definition」則是參考資料，參見下頁之表。

表 21、美國能源部公布之固態照明產品性能及量測標準

引用標準	名稱	標準組織
ANSI/IESNA RP-16_2005	Nomenclature and Definitions for Illuminating Engineering Addendum	IESNA
IESNA TM-16_2005	IESNA Technical Memorandum on Light Emitting Diode (LED) Sources and Systems	IESNA
IESNA LM-79_2008	IES Approved Method for the Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products	IESNA
IESNA LM-80_2008	IESNA Approved Method for Measuring Lumen Depreciation of LED Light Sources	IESNA
IESNA TM-21-11	Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Sources	IESNA
ANSI ANSLG C78.377_2008	Specifications for the Chromaticity of Solid State Lighting Products for Electric Lamps 不同相關色溫下的白光 LED 色度規範	NEMA
NEMA ANSI C82.77-2002	Harmonic Emission Limits – Related Power Quality Requirements for Lighting	NEMA
ASSIST	LED Life for General Lighting Definition 1.一般照明用 LED 的壽命評估技術 2.定義 LED 的壽命評估值 3.LED 元件與系統，以及高低功率的 LED 定義	ASSIST

(資料來源：IESNA、ANSI、ASSIST)

d. 日本針對 LED 照明制定之相關標準：

2004 年由日本照明學會(JIES)、日本照明委員會(JCIE)、日本照明器具工業會(JIL)和日本電球工業會(JEL)四團體訂出「照明用白色 LED 測光方法通則」共同規格，是目前唯一針對照明用白光 LED 所訂定的量測標準。

2007 年整合日本電球工業會(JEL)、日本照明學會(JIES)、日本照明委員會(JCIE)以及日本照明器具工業會(JIL)，成立 LED 照明推進協議會(JLEDS)對 LED 晶粒製作技術、壽命評估方式、可靠度、散熱、光學特性與特殊照明應用等領域更深入研究，並在 2008 年修改普通照明用白色 LED 技術開發藍圖，預言其發光效率於 2015 年前後將達到 150 lm/W，日本 LED 標準制定情況參見下表。

表 22、日本 LED 照明相關標準

標準號碼	名稱	版次	備註
JIS C 8121-2-2	Miscellaneous lampholders -- Part 2-2: Particular requirements -- Connectors for printed circuit board based LED-modules	2009	
JIS C 8147-1	Lamp controlgear -- Part 1: General and safety requirements	2011	
JIS C 8147-2-13	Lamp controlgear -- Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules	2008	
JIS C 8152	Measuring methods of white light emitting diode for general lighting	2007	照明用白光 LED 測光方法
JIS C 8153	DC or AC supplied electronic control gear for LED modules -- Performance requirements	2009	照明用白光 LED 裝置性能要求事項
JIS C 8154	LED modules for general lighting -- Safety specifications	2009	
JIS C 8155	LED modules for general lighting service -- Performance requirements	2010	
JIS C 8156	Self-ballasted LED-lamps for general lighting services by voltage > 50 V -- Safety specifications	2011	

(資料來源：JIS)

e. 韓國：

韓國是以國家力量發展 LED 產業，LED 照明相關產品認證就有 KC Mark、KS Mark 及高能效(High energy efficiency)標章三種制度，KC Mark 之法源是「電氣產品安全法(Electrical appliances safety law)」，以安規為主之強制性驗證，針對 LED 照明產品則包括能效要求；KS Mark 是以品質與效率提昇為目標之自願性驗證，以 KS 標準為依據，針對 LED 照明包括安規與性能要求；高能效標章之法源依據是「Energy Use Rationalization Act」，以節能為訴求之自願性驗證，使用 KS 標準，針對 LED 照明產品包括光效、功率因素、演色性等要求。韓國 LED 照明產品三種驗證制度，剛好可以類比於我國的 RPC、正字標記與節能標章制度。目前已制定與產品驗證相關之韓國標準，參見下頁表 22。

表 23、韓國 LED 照明相關標準

編號	名稱	備註
K60598-2-1	Luminaries Part 2 : Particular requirements Section One - Fixed general purpose luminaries	KC Mark
K60598-2-2	Luminaries Part 2 : Particular requirements Section 2 - Recessed luminaries	KC Mark
K60598-2-4	Luminaries Part 2 : Particular requirements Section 4 - Portable general purpose luminaries	KC Mark
K61347-2-13	Lamp controlgear - Part2-13 : Particular for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules	KC Mark
K60968	Self-ballasted lamps for general lighting services - Safety requirements	KC Mark
K60838-2-2	Miscellaneous lampholders - Part 2-2 : Particular requirements - Connectors for LED-modules	KC Mark
K10032	Tublar LED Lamp(external converter) - Safety requirements	KC Mark
K20001	Tublar LED Lamp - External Converter - Safety and performance requirements	KC Mark
K20002	Lamp holder for tubler LED lamp(external converter)	KC Mark
K60598-2-5	Luminaires - Part 2-5 : Particular requirements - Floodlights	
K62031	LED modules for general lighting - Safety specifications	
KS C 7651	Safety and performance requirements for LED Lamps of internal converter	KS Mark(09.03) 光效規格、光 束維持
KS C 7652	Safety and performance requirements for LED Lamps of external converter	KS Mark(09.03) 光效規格
KS C 7653	Safety and performance requirements for Inner-wall or fixed type LED Lighting Equipment	KS Mark(09.03) 光效規格
KS C 7655	Safety and Performance requirements for Converters for LED Lighting Modules	KS Mark(09.07) 含光生物安全
KS C 7656	Safety and Performance requirements for portable LED lighting equipment	KS Mark(09.07)
KS C 7657	Safety and Performance requirements for LED	KS Mark(09.07)

	Sensor lighting equipment	
KS C 7658	Safety and Performance requirements for LED Guard lighting equipment	KS Mark(09.07) 光效規格、光色均勻度
KS C 7659	Safety and Performance requirements for LED lighting for signs of letters	KS Mark(09.07) 光效規格、光束維持

f. 中國：

中國國家半導體照明工程於 2003 年啟動，在科技部和 LED 照明各界有關部門和專家的參與下，於 2003 年底對 LED 照明的標準化工作進行了總體規劃，到 2008 年底，全國照明電器標準化委員會有 12 項關於 LED 照明的標準通過了基本的審定，工信部 LED 照明標準工作組有 7 項 LED 標準通過基本的審定。

中國由「全國照明電器標準化技術委員會」- TC224 組織掌管之外，主要仍參考 CIE、IEC 及美國等 LED 標準制訂，如表 23 制定情形。

表 24、中國 LED 照明相關標準

標準號碼	名稱	版次	備註
GB 國家標準_ LED 照明相關			
GB 24819	普通照明用 LED 模塊安全要求	2009	
GB/T 24823	普通照明用 LED 模塊性能要求	2009	
GB/T 24824	普通照明用 LED 模塊測試方法	2009	
GB/T 24826	普通照明用 LED 和 LED 模塊術語和定義	2009	
GB/T24827	道路與街道照明燈具性能要求	2009	
GB 24906	普通照明用 50V 以上自鎮流 LED 燈安全要求	2010	
GB/T 24907	道路照明用 LED 燈性能要求	2010	
GB/T 24908	普通照明用自鎮流 LED 燈性能要求	2010	
GB/T 24909	裝飾照明用 LED 燈	2010	
GB 國家標準_ 照明燈具與控制相關			
GB7000.1	燈具 第一部 一般要求與試驗	2007	IEC 60598-1:2003
GB7000.5	道路與街路照明燈具安全要求	2005	
GB7000.7	投光燈具安全要求	2005	IEC 60598-2-5:1998

GB7000.201	燈具 第 2-1 部 特殊要求 固定式通用燈具	2008	IEC 60598-2-1:1979+A1
GB7000.202	燈具 第 2-2 部 特殊要求 嵌入式燈具	2008	IEC 60598-2-2:1997
GB7000.204	燈具 第 2-4 部 特殊要求 可移式通用燈具	2008	IEC 60598-2-4:1997
GB7000.207	燈具 第 2-7 部 特殊要求 庭園用可移式燈具	2008	
GB7000.208	燈具 第 2-8 部 特殊要求 手提燈	2008	
GB7000.211	燈具 第 2-11 部 特殊要求 水族箱燈具	2008	
GB7000.212	燈具 第 2-12 部 特殊要求 電源插座安裝之夜燈	2008	IEC 60598-2-12:2006
GB7000.213	燈具 第 2-13 部 特殊要求 地面嵌入式燈具	2008	IEC 60598-2-13:2006
GB7000.218	燈具 第 2-18 部 特殊要求 游泳池和類似場所使用之燈具	2008	
GB7000.219	燈具 第 2-19 部 特殊要求 通風式燈具	2008	
GB/T 7249	白熾燈最大外形尺寸	2008	IEC60630 : 2005
GB17743	電氣照明和類似設備無線電騷擾特性限值與量測	2007	CISPR15:2005+A1:2006
GB/T18595	一般照明設備電磁相容抗擾度要求	2001	ISO18595 (2007)
GB19510.1	燈的控制裝置 第 1 部 一般要求和安全要求	2009	IEC61347:2007
GB19510.14	燈的控制裝置 第 14 部 LED 模塊用直流或交流電子控制裝置的特殊要求	2009	IEC61347-2-14:2007
GB 國家標準_ 智慧照明與眩光			
GB/T 25125	智能照明節電裝置	2010	
GB/Z 26212	室內照明不舒適眩光	2010	
GB/Z 26214	室外運動和區域照明的眩光評價	2010	
節能認證標準			
CQC3128	LED 筒燈節能認證技術規範	2010	
CQC3127	LED 道路隧道照明產品節能認證技術規範	2010	
CQC3129	反射型自鎮流 LED 燈節能認證技術規範	2010	

g.我國

我國於 2008 年開始著手 LED 照明標準的研擬，並陸續完成及公佈 LED 照明相關標準如下：

表 25、我國已制定之 CNS-LED 照明性能相關標準

標準編號	名稱	公佈日期	備註
性能量測相關			
CNS 15174	LED 模組之交、直流電源電子式控制裝置－性能要求 (DC or AC supplied electronic control gear for LED modules - Performance requirements)	97/03/28	IEC 62384_2006
CNS 15233	發光二極體道路照明燈具 (Fixtures of Roadway lighting with LED Lamps)	97/12/04	99/11/12 修訂
CNS 15247	照明用發光二極體元件與模組之一般壽命試驗方法 (Test methods on LED components and modules (for general lighting service) for normal life)	98/01/22	參考 ASSIST
CNS 15248	發光二極體元件之熱組量測方法 (Methods of Measurement on LED Components for Thermal Resistance)	98/01/22	參考 JEDEC JESD 51
CNS 15249	發光二極體元件之光學與電性量測方法 (Methods of Measurement on LED Components for Optical and Electrical characteristics)	98/01/22	JIS C8152 (用於普通照明之白光 LED 的量測方法)
CNS 15250	發光二極體模組之光學與電性量測方法 (Methods of Measurement on LED Modules for Optical and Electrical characteristics)	98/01/22	
CNS 15437	輕鋼架天花板(T-bar)嵌入型發光二極體燈具 (Recessed LED Luminaires for T -bar ceiling systems)	99/11/18	
CNS 15437	輕鋼架天花板(T-bar)嵌入型發光二極體燈具 (Recessed LED Luminaires for T -bar ceiling systems)	99/11/18	
CNS 15456	交流發光二極體元件之光學及電性量測法 (Methods of measurement on alternating current light emitting diode components for optical and electrical characteristics)	100/08/10	
CNS 15457	交流發光二極體模組之光學及電性量測法 (Methods of measurement on alternating current light emitting diode modules for optical and electrical characteristics)	100/08/10	
CNS 15489	發光二極體晶粒之光學與電性量測法 (Methods of measurement on light emitting diode dies for optical and electrical characteristics)	100/09/29	
CNS 15490	發光二極體光源系統之量測法 (Methods of measurement on light emitting diode systems)	100/09/29	

CNS 15497	發光二極體投光燈具 (Fixtures of project light with light emitting diode lamps)	100/10/19	
CNS 15498	發光二極體模組之熱阻量測法 (Methods of measurement on light emitting diode modules for thermal)	100/10/19	
CNS 15509	發光二極體晶粒之加速壽命評估法 (Methods of accelerated life evaluation on light emitting diode dies)	100/10/25	
CNS 15510	發光二極體元件及模組之加速壽命評估法 (Methods of accelerated life evaluation on light emitting diode components and modules)	100/10/25	

另本局針對 LED 照明安規相關的標準則制定了 CNS 15436 「安定器內藏式發光二極體燈泡(一般照明用)安全性要求」、CNS 15438 「雙燈帽直管型 LED 光源_安全性要求」、CNS 14335 系列、CNS 15357「一般照明用 LED 模組-安全性規範」、CNS 15467 系列等，整理列表如下表所示：

表 26、我國已制定之 CNS-LED 照明安規相關標準

安規相關			
CNS 15438	雙燈帽直管型 LED 光源_安全性要求 (Double capped LED tubular lamps_ safety requirements)	99/11/18	
CNS 14335	燈具安全通則 (General requirements and tests for luminaries)	88/8	IEC60598-1_1996
CNS 14335-2-3	燈具-第 2-3 部:道路及街道用燈具之安全規定 (Luminaires- Part 2-3: Safety requirements for luminaries for road and street lighting)	98/11	IEC60598-2-3_2002
CNS 15436	安定器內藏式發光二極體燈泡(一般照明用)安全性要求 (Self-ballast LED-Lamps for general lighting service- safety specifications)	99/11	IEC/CD 62560_2008(修正草案)
CNS 15357	一般照明用 LED 模組-安全性規範 (LED modules for general lighting - Safety specifications)	99/5	IEC62031_2008
CNS 15467-1	燈的控制裝置-第 1 部: 一般和安全要求 Lamp controlgear - General and safety requirements		IEC/EN 61347 -1(完成草案)
CNS 15467-2-13	燈的控制裝置-第 2-13 部: LED 模組用直流或交流電子控制裝置的特殊要求 (Lamp controlgear - Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules)		IEC/EN 61347 -2-13 (完成草案)

CNS ---	燈與燈系統之光生物安全 (Photobiological Safety of lamps and lamp systems)		IEC/EN 62471 _2006(完成草案)
---------	--	--	-----------------------------

(資料來源：ETC)

(3)兩岸路燈標準之比較

兩岸在 ECFA 架構下也提議在 LED 路燈訂定共同標準，並提出兩岸 LED 路燈認驗證計畫，兩岸在此議題討論近日發展之時程如下：

- 2011.4 山東兩岸計量標準檢驗驗證會議決議
- 2011.5 陸方提出建議草案文件(CQC-3127-2010 / CQC-31-465392-2010)
- 2011.6 台方提出意見
- 2011.7~9 於大陸舉辦研討會
- 2011.9 協調後認證規則提交雙方管理機構

確定試驗(方法)標準提報雙方相關單位共同發布結果。

a.兩岸 LED 路燈認(驗)證計畫

陸方目前在 LED 路燈方面相關 GB 標準雖有 GB 24827_2009「道路與街路照明燈具性能要求」與 GB 24907_2010「道路照明用 LED 燈性能要求」，唯針對兩岸路燈測試驗證，中國認監委(CNCA)建議以中國質量認證中心(CQC)自願性認證所採用之 CQC 3127-2010_「LED 道路/隧道照明產品節能認證技術規範」為比較基礎，而我方則使用國家標準 CNS 15233-2010「發光二極體道路照明燈具」及能源局節能標章採用之「道路照明燈具節能標章能源效率基準與標示方法」，驗證計畫之比較如下頁表 27 所示。

表 27、兩岸 LED 路燈認(驗)證計畫比較

	我國	中國(大陸)	備註
標準規範	CNS 15233-2010 「發光二極體道路照明燈具」	CQC 3127-2010_ 「LED 道路/隧道照明產品節能認證技術規範」	CNS 為國家標準， CQC_..為團體標準(規範)。
認證規則	正字標記_「發光二極體道路照明燈具」 節能標章_「道路照明燈具節能標章能源效率基準與標示方法」	CQC 31-465392-2010 「LED 道路/隧道照明產品節能認證規則」	正字標記由 BSMI 主管；道路照明節能標章由能源局主管，相關規範 2011.4.25 公告 2012.1 生效。 中國 LED 路燈認證於 2010.12 啟動。
註: CQC 為中國最大驗證集團，驗證範圍包括強制性 3C 與自願性驗證，自願性驗證又分 CQC 與國推自願性兩者；CQC 為中國 LED 路燈之驗證機構，取得驗證產品准用(國推自願性)(節能產品)「節」字標章			

(資料來源：ETC 整理)

「道路照明燈具節能標章能源效率基準與標示方法」

- 須提出符合 CNS 9118 或 CNS15233 之完整測試報告
- (LED)道路照明燈具能源效率基準要求
- 色溫分類：高、中、低色溫
- 初始光效： ≥ 85 (高色溫)、 ≥ 75 (中色溫)、 ≥ 75 (低色溫)
- (3000h)光束維持率： $\geq 95\%$
- 其他
- 4-1. 功率因數： ≥ 0.9
- 4-2. 防水防塵：IP65、IP66
- 4-3. 照度均勻度： ≥ 0.33

NOTE：將配光儀測得數據(IES 檔)帶入 DIALux4.8 版以上軟體，模擬計算得出(如下頁表 28)。

表 28、CNS 15233 規定之相關參數

道路設置參數	燈具設置參數
1. LED 燈具維護係數: 0.7 2. 道路寬度 6 m < 100 W 8 m 以上 \geq 100 W 3. 線道數: 2 4. 覆蓋層: R3 5. 柏油均勻度潮濕車道: W3 6. 照度種類: ME4a 7. 網格點: 20 *12	1. LED 燈高度(與工作面距離) < 100 W 6 m \geq 100 W 8 m 以上 2. 燈桿燈具數: 1 3. 燈桿間距: < 100 W 24 m \geq 100 W 32 m 以上 4. 燈桿與燈具距: 2M 6. 燈具傾角: 0 或 15 度 7. 燈桿與道路距: 0.5M 8. 燈具排列: 單側 9. 燈具安裝高與燈桿間距比: 1:4

(資料來源：ETC 整理)

表 29、兩岸 LED 路燈認證技術標準規範之比較

	CNS 15233	CQC3127-2010	備註
1-1 範圍與環境			
適用範圍	LED 為光源， <u>戶外使用之道路照明</u>	LED 為光源，用於次幹道及支路之道路照明與 <u>隧道照明</u>	適用範圍差異
	環境溫度： <u>-5°C ~ 50°C</u>	AC 220V / 50 Hz 額定電壓： $\pm 10\%$ 環境溫度： <u>-30 ~ +45°C</u>	使用環境條件差異
量測環境 -特性量測	<u>25 \pm 2°C / 60 \pm 20%</u> <u>R.H.</u> 電壓/頻率 < $\pm 0.5\%$	<u>25 \pm 1°C / Max. 65%</u> <u>R.H.</u> 電壓/頻率 < $\pm 0.2\%$	測試環境要求不同

	總諧波失真 < 3%	總諧波失真 < 3%	
	量測距: >燈面最大尺寸 *10 暗室背景照度 <0.05 lx 光強度計: 1~ 5000 cd 光強度計解析度: 0.1% /step 視效函數精度 < 3%	--	
枯化點燈(老煉) 環境	<u>1,000 小時</u> 環境: <u>20 ~ 27°C 自然無風</u>	1,000 小時 (<u>11.5h on, 0.5h off, off</u> 時間不累計, 故需 1043 小時) 環境: <u>10 ~ 40°C 自然無風</u>	枯化點燈方式差異
壽命試驗(光束維持率) 試驗環境	<u>3,000 小時(不含枯化)</u> 環境: <u>20 ~ 27°C 自然無風</u>	3,000、6,000、10,000 小時 (同枯化 <u>11.5 on/ 0.5 off</u>) (<u>含枯化 1000 h</u>)* 環境: <u>10 ~ 40°C 自然無風</u> 電壓/頻率 < ± 2%	測試環境與方法不同 時間要求不同 *CQC 規範定義初始特性為枯化後量測, 但 3000 小時發證作業時間為 140 天, 回推應含枯化
穩定狀態	點燈 60min 後, <u>30min 內正下 90°</u> 之光強度與消耗功率變動率不超過 0.5%	<u>30min 內每 15min 間隔</u> 光輸出與消耗功率變動率不超過 0.5%	定義不同
1-2 產品分類方法			
以初始光通量	---	四種規格 (光通量_ 燈具重量) 3000 lm (<10 kg)	台灣未以光通亮做產品分類

			5400 lm (<16 kg) 9000 lm (<16 kg) 14000 lm (<20 kg)		
產品分類 -相關色溫*	低色溫	2,700K 3,000K 3,500K	低色溫	額定色溫 ≤ 3,500K	色溫規格_ 產品分類 方式不同 *能源局道路燈具節 能標章(100.3.14) 專 家諮詢會議決議色溫 分類為 ≥ 5000(高色 溫_)及 < 5000 (低色 溫)兩種
	中色溫	<u>4,000K</u> <u>4,500K</u> <u>5,000K</u>	高色溫	3,500K < 額定色溫 ≤ 6,500K	
	高色溫	<u>5,700K</u> <u>6,700K</u>			
產品分類 -發光效率 (lm/W)	(表 5)	初始	3000h	---	大陸未以發光效率做 產品等級分類
	等級 1	>75	>67		
	等級 2	>60	>54		
	等級 3	>45	>40		
1-3 光特性及能耗效率* (*光特性及能耗效率於 1000h 枯化點燈後，穩定狀態下量測)					
初始光通量(lm)	(3.11) 以測角光度計 量測		(5.1.1 / 6.5) 額定值 90% ~ 120%,		
初始發光效率 (lm/W)	(5.3/ 6.3) 標示值 95% 以上 依 CNS 15233 表 5 規 定，>75 (等級 1)、>60 (等級 2)、>45 (等級 3) 依路燈節能標章基準* 規定，(高色溫) > 85、 (中/低色溫) > 75		(5.1.2/ 6.5) 測試法參考 GB/T 9468 依表 1 規定，(高色溫) > <u>90</u> 、(低色溫) > <u>85</u>		規格不同 * 100.3.14 專家諮詢 會議決議色溫分類為 ≥ 5000(> <u>85</u>)及 < 5000 (> <u>75</u>)兩種
消耗功率	標示值±10%以內		不超過額定功率 10%		
功率因數	PF ≥ <u>0.90</u> , 標示值 95%		PF ≥ <u>0.95</u> , 標示值 95%		規格不同

	以上	以上	
總諧波失真	< 33%	參考 GB 17625.1	
配光特性	(5.3/6.3) 依表 4.(LED 路燈之光強度特性)規定； 路燈節能標章基準另要求照度均勻度 ≥ 0.33	(5.1.5 / 6.5) 參見： CJJ45 城市道路照明設計標準 \\ JTJ 026.1 公路隧道通風照明設計規範	CNS 依燈具型式 決定配光要求，
電壓變動	(5.4/6.4) 中心光強度漂移 $< \pm 5\%$ @輸入電壓 $\pm 10\%$	---	大陸未要求
色溫	(5.2/6.2) 於路燈正下方量測以燈面最大尺寸 10 倍距離為量測點；依據 Energy Star SSL 區分為八等級	(5.1.4/ 6.7) 量測法參見 CIE 127； 初始值與額定值(T)的最大偏差(ΔT) $\Delta T = 0.0000108 \times T^2 + 0.0262 \times T + 8$	CIE 127 相關色溫量測法有積分球或配光儀兩種，台灣指定以配光儀量測
光束維持率	(5.10/6.10) 3000h (光通量維持) $\geq 92\%$ ，且光效符合表 5 要求 路燈節能標章基準要求 $\geq 95\%$	(5.1.3 / 6.6) 3000h $\geq 96\%$ ， 6000h $\geq 92\%$ ， 10000h $\geq 86\%$	規格(定義)不同
1-4 特性要求			
安全性	(5.1/6.1) 參見 CNS 14335 & CNS 14335-2-3 要求	(5.2.4~5.2.13) 參見 GB7000.5-2005 要求	GB7000.5 包括結構、間隙要求、防觸電、接地、接線與端子...
溫度循環	(5.5/6.5) $50 \pm 2^\circ\text{C} / 16\text{h}$ 觀 $-5 \pm 2^\circ\text{C} / 16\text{h}$ 工作狀態下執行兩循環	--	大陸未要求

點滅試驗	(5.6/6.6) 30sec on/30sec off, 8000 循環	--	大陸未要求
耐久性*	(5.7/6.7) 50±2 °C 點燈 360 小時，光通量 > 初始光通量 90%	--	大陸未要求
耐濕點滅	(5.8/6.8) 0.5h on/ 2.5h off, 160 循環(20 天) @40±2°C/ 91~95%RH,	--	大陸未要求
額定壽命	--	(5.1.8) > 30000 H	未有測試法
防塵防水	(5.12/6.12) 發光室 IP65 / <u>控制室</u> <u>IP54</u> 路燈節能標章基準另 要求 IP65	(5.2.11) IP65 (路燈) or IP66(隧道燈)	規格小差異
振動	(5.13/6.13) X/Y/Z 三軸向，每軸向 12 mins，總計 36 分鐘，全振幅 2 mm	--	大陸未要求
突波保護	(5.9/6.9) 參見 CNS 14676-5 位準 4 要求	(5.3) GB17743(無線電干擾)、GB/T18595 (諧波)、GB 17625.1 (EMS)	台灣僅要求 EMI 與突波保護；大陸要求 EMI、諧波電流與 EMS (含突波)。
電磁雜訊	(5.11/6.11) 參見 CNS 14115 要求		
1-5 標示	產品名稱、產品型號、額定輸入電壓(V)、額定輸入頻率(Hz)、額定輸入電流(A)、額定輸入功率(W)、功率因數、效率等級及發光效率值(lm/W)、允許操作溫度範圍(°C)、製造商名稱或註冊商標、製造年份、色溫類別、燈具型	(產品上) 型號、規格(額定光通量和額定相關色溫)、額定電源電壓和電源頻率(電源電流、額定功率、功率因數)、(安裝角度可調產品) 角度標示 (以下可於說明書) 電源電壓範圍、外形尺寸和重量、控制裝置型號	產品標示要求內容差異

	式、重量(Kg)	規格及其製造商、安裝條件(道路類別、安裝高度、燈桿安裝間距、懸吊長度和仰角...) 重量：10Kg (3000lm) ，16Kg (5400lm / 9000lm) ， 20Kg (14000lm)	
	CNS 15233	CQC3127-2010	備註

(資料來源：ETC 整理)

表 30、兩岸 LED 路燈認(驗)證規範規則比較

	我國	中國	備註
驗證模式	正字標記 產品檢驗+ISO 品質系統	產品檢驗+工廠檢查+獲證後監督	驗證模式不同
年度監督檢查	只規定產品一致性檢查(2+7) 年度 ISO 品質系統追查評鑑	詳定監督抽樣，每年進行一次產品抽樣檢驗，至少抽取 2 台相同型號樣品，證書有效期內至少對系列覆蓋範圍進行至少一次的全面抽樣檢測，現場抽不到樣品，20 日內重新抽樣，如仍然抽不到樣品，則暫停相關證書。檢驗不符合時，可判不符合驗證要求。	年度監督檢查內容不同
1-1	CNS 15233 附錄 A		備註

系列型式認定	(燈具)外觀、尺寸、構造及散熱裝置相同； 控制裝置同廠商製造之同系列(輸出功率可不同)；採同型式之 LED 模組，且外觀、尺寸相同，使用同製造廠之同系列 LED，相同材料之二次光學元件，同製造廠同系列之模組基板	CQC 31-465392 <u>一型號為一認證單元</u> ；不同生產廠同型號視為不同認證單元。 未明文定義系列產品。 <u>認證需送樣 2 件:安全及 EMC，光電性能</u> 光電性能測試包括: (5.1.1)初始光通量、 (5.1.2)初始光效、 (5.1.3)光通維持率、 (5.1.4)初始相關色溫、 (5.1.6)功率、(5.1.7)功率因數、(5.2.1)標記、 (5.2.2)重量與外形尺寸、(5.2.3)EMS
主型式認定	由 LAB 與製造廠共同評估 -總消耗功率最大者 / -散熱面積與總消耗功率比最低者 / -光熱特性(光效或熱阻)最低者	
主型式產品試驗要求	(a).零組件 (可附證明) LED 模組：CNS 15357 (IEC 62031) 控制裝置：(安全) IEC 61347-1 及 IEC 61347-2-13；(性能) CNS 15174 或 IEC 62384； (b). LED 路燈	
系列產品型式試驗要求	審查主型式產品之試驗報告 依 6.2 進行基本特性試驗 依 6.3 進行配光與光效試驗；依 6.7 進行耐久試驗 光效與主型式同一級，且 1000h 之光效值應在主型式 95%以上	
1-2	CQC 31-465392	備註
產品驗證模式	產品檢驗+工場檢查+獲證後監督	驗證模式不同
分階段檢驗	以 3000h(含首次工檢)、6000h、10000h 光通維持率為區隔，進行申請繳費與限期檢驗 140D/ 135D/ 180 D，第二/三階段只測光通維持率，合格後發給證書(及換證)；最終證書有效期為首次發證日起四年	大陸首創分階段檢驗及發證 (第二(三)階段檢驗為持續檢驗)

認證申請	a).申請人、製造商、生產廠之註冊證明 b).正式申請書 c).工廠檢查調查表 d).產品描述，含關鍵零組件清單 (參附表) e).品牌使用聲明 f).(如有) 已獲 CQC 自願性認證之證書影本 g).申請人為銷售者、進口商時，提交相關合同副本	
------	---	--

(資料來源：ETC 整理)

(4)各國標準之比較

依 WTO TBT 協定中指明所謂「國際標準」，係指 IEC、ISO 與 ITU 標準，其中電機電子類相關技術標準以 IEC 為主，且 IEC 之下衍生三個產品驗證體系，IECEE、IECQ 與 IECEX 分別負責電機電子產品之安規與 EMC，零組件及防爆之驗證，其中最為產業所熟知的是 IECEE 及其發展出的 CB Scheme，也因此 IEC 標準在電機電子產品之安規與 EMC 方面最為完整。

國際上照明產品，長期以來則有一產業組成的標準協會 CIE(國際照明協會)研擬一些照明量測技術之報告與標準，近年來由於 CIE 以發展照明特性量測為主，CIE 有與 ISO 組織合作之發展(參見下表)。

表 31、CIE 與 ISO 組織合作之發展

CIE 標準	ISO 標準	CIE 標準	ISO 標準
S008	8995-1	S011	15469
S010	23539	S012	23603
S014-1	11664-1	S014-2	11664-2
S014-3	11664-3	S014-4	11664-4
S014-5	11664-5	S016	8995-3
S020	30061		

各國在發展 LED 照明同時，國家標準體系針對 LED 照明相關標準配合發展，除日本技術發展較早相關協會標準已有一定水準，基本上在量測技術方面會參考

CIE\ISO 標準，但因國際標準發展速度不及產業發展，故個別產品及性能要求各國會存在較多差異；但與產品強制驗證相關之安規\EMC，若有 IEC 標準存在，多會與 IEC 標準調和(參見下表 32)，但在產品驗證使用之標準在美國仍是以 UL 標準為主、日本 PSE 認證仍會有獨特要求。

表 32、國際標準與各國國家標準對照表

IEC 標準	各國國家標準
60589 系列_燈具	(中) GB 7000 系列，(韓) KS C IEC 60598 系列，(日) JIS C 8105 系列，(我國) CNS 14335 系列
61347 系列_電源控制	(中) GB 19510 系列，(韓) KS C IEC 61347 系列，(日) JIS C 8147 系列，(我國)(LED 相關_草案階段)
62384_LED 電源控制性能	(韓) KS C IEC 62384，(日) JIS C 8153，(我國) CNS 15174
60838-2-2_LED 模組連接器	(韓) KS C IEC 62838-2-2，(日) JIS C 8121-2-2
62031_LED 模組安規	(韓) KS C IEC 62031，(日) JIS C 8154，(我國) CNS 15357
62560_LED 燈泡安規	(日) JIS C 8156，(我國) CNS 15436

如前述，我國在 LED 照明產品驗證所需之 CNS 標準制定方面，基本上已與國際接軌。在未有國際標準之部份，我國雖結合產官學界自行制定部份 LED 照明 CNS 標準，展現產業技術能力。

總期程期中累計(98~100 年)：

1. 論文完成 3 篇，包含「發光二極體燈具配光曲線特性與發光效率探討」、「發光二極體道路照明燈具光分佈特性探討與分析」及「發光二極體路燈二次光學透鏡之研究」，都是對 LED 照明檢測技術作深入探討，可提供產學界之參考。
2. 研究團隊培養於 100 年與中央大學簽約，合作進行 LED 室內照明眩光之研究。
3. 碩博士培養 98~99 年因為與學界合作研究，較無培養碩博士，100 年因與中央大學合作研究，有碩博士參與計畫，計 100 年培養博士 1 名，碩士 3 名。

4.研究報告完成 4 份，包含「LED 配光曲線量測研究報告」、「LED 燈具光生物安全性(IEC62471)測試能量籌建規劃報告」、「LED 照明眩光檢測技術研究報告」與「LED 照明標準國內外現況研究報告」，分別是對檢測技術、檢測能量建置規劃與國內外標準現況做研究，對本計畫有相當助益，亦可提供業界參考。

5.完成檢測技術相關訓練教材 4 份，主要是提供內部測試人員訓練用，亦可提供業界參考使用。

二、技術創新(科技整合創新)

100 年度：

(一)技術報告：5 份

a.完成積分球量測系統之 4π 與 2π 量測模式分析技術報告

鑑於國內各實驗室檢測能量與方法仍有差異，因此由本局 BSMI 領導，並且與台灣電子檢驗中心合作設置「LED 照明系統檢測驗證平台」之積分球設備 LabSphere CSLMS-3M21 3M 積分球(Integrating Sphere)與及搭配之 LabSphere CDS 2100 分光光譜儀為量測主體，使用該積分球 4π & 2π 量測模式差異，來研究相同的樣品是否會因為積分球 4π & 2π 量測模式不同而產生檢測數據的差異，此研究結果可供未來標準修訂時的參考依據；透過實驗與數據差異分析，整理得知下列幾個結論如下：

依據 IES LM-79-08 固態照明電性與光特性量測方式規範內文中，提及在積分球 2π 幾何形中，只適用在正向發射的待測光源上，將光源完全倒入投射進積分球內部；在積分球 4π 幾何形中，通常使用全方向亮度分佈的待測光源上，但在正向亮度分佈的光源也可適用。

IES LM-79-08 和本次「積分球 4π & 2π 量測模式差異分析」論點一樣，當使用同一顆積分球搭配分光光譜儀為量測主體時， 4π & 2π 量測模式對總光通量值、相關色溫 CCT、色度座標(x,y)、中心波長 λ_c 、峰值波長 λ_p 、主波長 λ_d ... 等參數量測差異不大。詳細內容請參考附件「研究報告_積分球量測系統之 4π & 2π 量測模式影響參數分析」。

b.完成配光量測系統之光通量量測不確定度影響參數分析技術報告

針對 LIGHTING SCIENCES Inc.,LSI # 6440 高速移動鏡面測角光度計量測 LED 照明燈具產品之發光及電氣特性測試結果進行量測不確定度影響參數分析研究。以美國 LSI 高速移動鏡面測角光度計(High Speed Goniophotometer)系統，針對低流明輸出的發光二極體燈具進行量測不確定度分析，燈具選用為 3W 和 5W 的 MR16 杯燈、以及 12W 的嵌燈和 13W 的筒燈，其燈具特性及應用。量測時，燈具以定電流方式輸出並於量測系統中所產出的發光特性(光強

度、光通量)，以及電氣特性(電壓、電功率、功率因素)等資料進行結果比對分析；得到下列幾點結論：

- (a)針對不同燈具進行連續的重複光量測結果，發現燈具有愈高的光強度輸出，有較穩定的光輸出變化。
- (b)將各燈具電氣特性的電壓、電流、電功率以及功率因數進行重複量測後，四種不同燈具量測結果比較穩定，變化量不大。
- (c)由統計顯示在發光特性光強度的表現上，燈具(c) 12W 嵌燈和(d) 13W 筒燈具有較佳的發光穩定性，而發光強度也表現較其他兩種燈具(a) 3W MR16 杯燈和(b) 5W MR16 杯燈來的高。
- (d)95%信賴區間，擴充係數 $k=2$ ，比較其量測不確定度變化結果，發現燈具電氣特性的變化並無發光特性所產生的變化差異大，且電氣特性相對於此次研究低功率發光燈具的光輸出並無明顯的影響，因此推測在可控制的環境穩定條件中，電氣特性微幅變化差異，無直接影響到光特性的表現。而不同測試型式軟體的選擇上，可能對光強度輸出結果有較大的影響，原因在於燈具的水平資料擷取角度不同所造成的平均結果差異。因此，正確的判斷燈具選取型式，可有效的降低不確定度的因素，而未來可能增加高功率發光特性的燈具以及非投射型燈具甚至是道路照明燈具的研究，甚至在光色度上增加比對差異，以使量測水準穩定度提高。詳細內容請參考附件「研究報告_配光量測系統之光通量量測不確定度影響參數分析」。

c.光生物安全測試系統操作規範(略)

d.LED 照明產品光生物安全測試報告(如下頁)

LED 燈具的量測須先確定所引用的標準為何，假如是 IEC/EN 62471 的話，得先確定燈具/光源是一般燈具/光源 (GLS)或是非一般燈具/光源 (Non-GLS)，假如是”一般燈具/光源(GLS)”則使用照度計(lux meter)量測照度達到 500 lux，並記錄該距離，作為後續量測之基準；假如是”非一般燈具/光源 (Non-GLS)”，量測距離固定為 200 mm；爾後再評估該燈具/光源所需考慮之傷害種類並評估光輻射照度(irradiance)及光輻射亮度(radiance)。

以下測試以市面上採購之 LED 檯燈(奇美)所進行之光生物安全測試，測試電壓：110 Va.c.，測試頻率：60 Hz，室溫約 24°C，測試結果如下頁表 33 所示：

表 33、光輻照度(Irradiance)實際量測結果

Hazard	Measured value	Resulting risk group	Risk group limit value	Time to exposure limit (s)
Actinic UV (mW m^{-2})	1.73E-01	Exempt	1	> 30000
Near UVA (W m^{-2})	3.35E-05	Exempt	10	> 30000
Blue Light Small Source (mW m^{-2})	3.72E-01	Exempt	1	2.69E+02
IR Eye (W m^{-2})	n/a	n/a	n/a	n/a*
Thermal Skin (W m^{-2})	n/a	n/a	n/a	n/a*

(* n/a: 不適用)

(資料來源：ETC 整理)

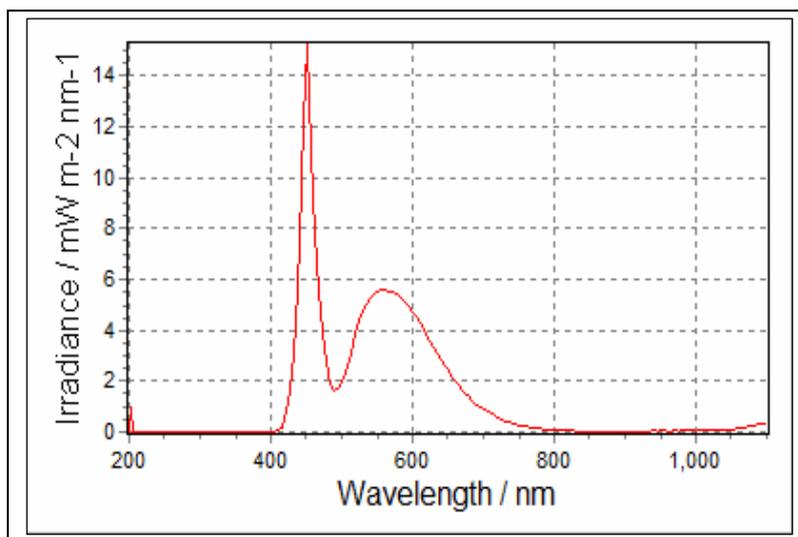


圖 8、光輻照度(Irradiance)實際量測結果

(資料來源: ETC)

表 34、光輻亮度實際量測結果(Radiance Results)

Hazard	Measured value ($\text{W sr}^{-1} \text{m}^{-2}$)	Risk group limit value ($\text{W sr}^{-1} \text{m}^{-2}$)	Risk group tested	Pass/Fail
Blue light hazard 100mrad FOV	n/a*	n/a*	Exempt	n/a*

Blue light hazard 11mrad FOV	n/a*	n/a*	Group 1	n/a*
Blue light hazard 1.7mrad FOV	n/a*	n/a*	Group 2	n/a*
Retinal Thermal 11mrad FOV	1.61E+04	4.37E+06	Group 1	Pass
Retinal Thermal 1.7mrad FOV	n/a*	n/a*	Group 2	n/a*
Retinal Thermal Weak Visual 35mrad FOV	n/a*	n/a*	Exempt	n/a*
Retinal Thermal Weak Visual 11mrad FOV	n/a*	n/a*	Group1/2	n/a*

(* n/a: 不適用) (資料來源: ETC 整理)

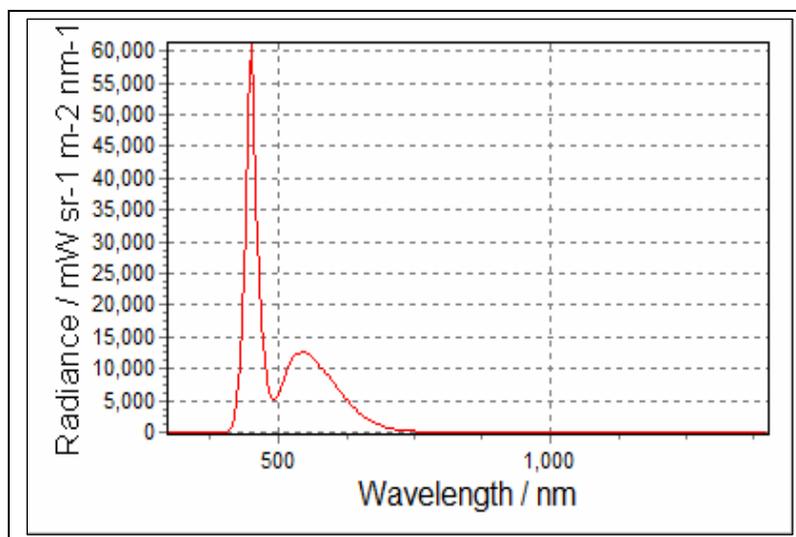


圖 9、光輻亮度實際量測結果(Radiance Results)

(資料來源: ETC 整理)

待此上列兩種數據量測出來，即可使用光生物安全量測設備所檢附之運算軟體 (PSL Wizard)量測實際燈具/光源 (real source)的尺寸並使用運算軟體計算出光生物危害等級，再依照 IEC/TR 62471-2 中所規定之各危害等級，標示相關警語。

依照上述光輻照度(Irradiance)及光輻亮度 (Radiance)的實際量測計算之結果，原則上此 LED 檯燈之光生物安全，屬於安全等級(exempt)，不會對眼球及皮膚造成立即性的危險，故產品上無須標示任何的警告標語。

e.LED 照明實驗室能力比對分析報告

實驗室比對工作係參考國內 TAF「能力試驗要求」TAF-CNLA-R05(3)及國際 ISO/IEC Guide 43-1 標準執行實驗室比對規劃與作業，LED 燈泡能力比對試驗計畫概述如下：

(1)測試項目：

色度座標 (x,y)/相關色溫 (CCT, K)/演色性指數 (CRI)/ 中心波長 λ_c (nm)/ 峰值波長 λ_p (nm)/主波長 λ_d (nm)/全光通量共 7 項。

(2)測試條件：

a. 試驗環境溫度/濕度：25±1°C、60±20%RH。

b. 樣品穩定時間：點燈 60 分鐘 (建議在積分球內執行)。

c. 試驗用電源：試驗用電源電壓之變動範圍為±0.5%，電源頻率之變動範圍為±0.5%，電源電壓波形之總諧波失真不得超過 3%。

(3)試驗設備：積分球

(4)試驗方法：

採 2 π 及 4 π 幾何量測結構進行試驗，如比對機構的積分球不同時具備此兩種幾何量測結構，則依各實驗積分球的幾何量測結構進行試驗 (是 2 π 型式就測試 2 π ，是 4 π 就測試 4 π)。

(5)枯化點燈：7 天共 168 小時 (由財團法人臺灣電子檢驗中心執行)

(6)計畫時程：

a. 預計每個測試比對機構的測試時間為 1 週 (含樣品傳遞時間)

b. 比對試驗作業流程及時間如下頁圖 10

LED 燈泡能力比對試驗計畫主要係利用實驗室間檢測儀器(積分球廠牌及尺寸)的差異，透過測試同一樣品所測得的數據來分析各實驗室間的檢測技術之差異；量

測方式採 2π 及 4π 兩種幾何量測結構進行 LED 燈泡光特性測試；其中選擇球泡燈為試驗對象，主要是降低因燈具本身以及因架設所產生的誤差。量測時 LED 燈泡以定電壓方式驅動，利用積分搭配光譜儀(Spectrometer)量測 MR16、PAR30、PAR38 燈泡所產出的光色度特性(色度座標(x,y) / 相關色溫(CCT, K) / 演色性指數(CRI) / 中心波長 λ_c (nm) / 峰值波長 λ_p (nm) / 主波長 λ_d (nm) / 全光通量，共 7 項)，及電氣特性(驅動電壓、消耗電流、消耗功率、功率因數)等資料進行結果分析比對。此研究結果除可瞭解國內 LED 實驗室間的技術水平並可作為未來標準修訂時的參考依據。LED 燈泡量測及分析之流程如圖所示。

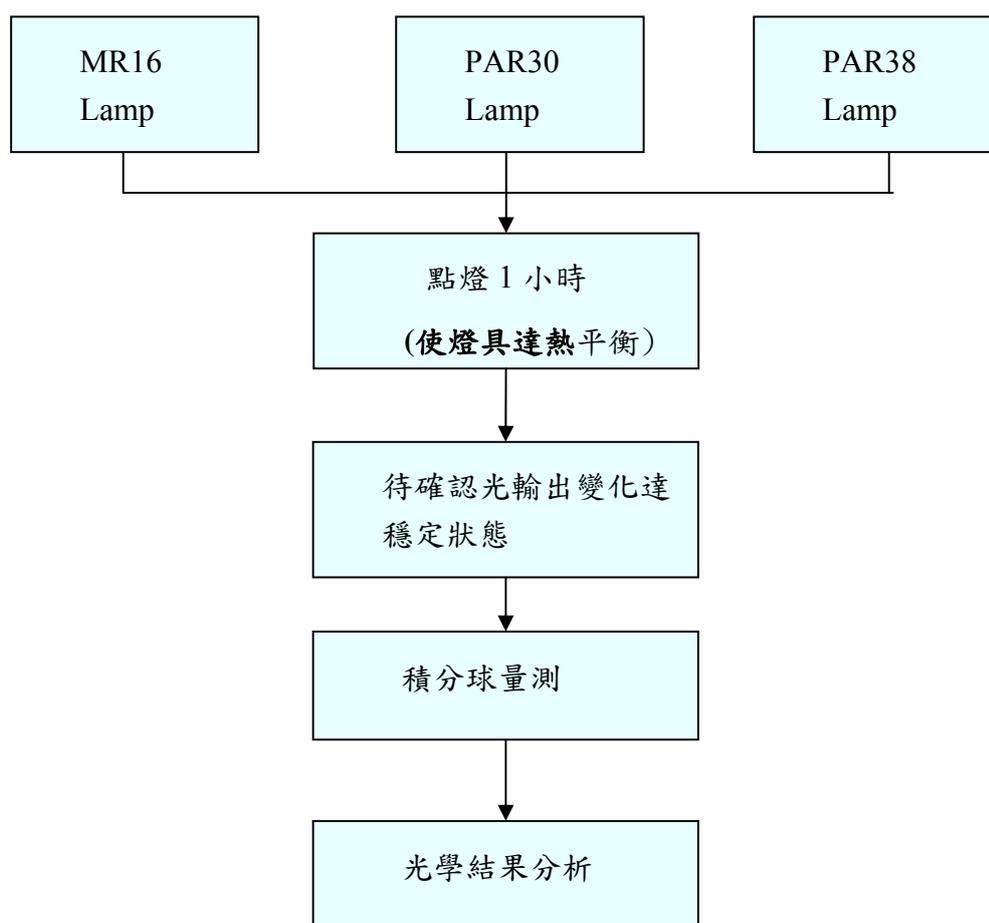


圖 10、LED 燈泡能力比對量測及分析流程圖

本次參與單位涵蓋產官學研各方資源，諸如：第三方公正實驗室、廠商實驗室、學校及各研究單位，詳細名單與參與比對積分球設備相關資料如下(依樣品傳遞時程排列)：

財團法人台灣電子檢驗中心 / LED 照明產品測試實驗室

- LabSphere CSLMS-3M21 (3 m) (中心實驗室)

2. 鑫源盛科技股份有限公司
 - AMA SLM-75T (2 m)
3. 中國電器股份有限公司桃園廠 / 電測試實驗室
 - EverFine PMS-50 (1.5 m)
4. 中原大學/照明及色彩研究中心
 - Sphere Optic Op600-2-VIS/NIR (76")
5. 國立中央大學光電科學與工程研究所 / 固態照明實驗室
 - Spere Optics LM 40 (40")
 - LabSphere LMS 200 (20")
 - LabSphere LMS 650 (65")
6. 財團法人台灣大電力研究試驗中心 / 光電與照明實驗室
 - LightLab CIS 1500 (1.5 m)
7. 台灣檢驗科技股份有限公司(SGS) / 光學實驗室
 - LabSphere LMS-760 (2 m)
8. 艾笛森光電股份有限公司 / 光學實驗室
 - 萊普士 (1 m)

上述八個單位共 10 顆積分球(品牌/尺寸差異不同)參與比對，積分球尺寸涵蓋：20 吋、40 吋、65 吋、1 m、1.5 m、2 m...等規格，積分球廠牌有：Labsphere、Spere Optics (Labsphere 併購)、EverFine、LightLab、AMA、萊普士...廠牌。

依本次量測比對數據，得知下列幾個結論：

- (1)當積分球球體尺寸一樣，不同廠商製作的積分球，因其內部塗佈(coating)材料不同，其漫反射率(一般 90 % ~ 98 %)不同，測得的總光通量值也不一致。
- (2)同廠牌製作之積分球體，當積分球球體大於待測物尺寸十倍以上時(待測物光源可被視為點光源)，此時不論球體尺寸再大，因內部塗佈(coating)材料、技術一致，量測數據差異不大。
- (3)演色性指數 Ra 為綜合前 1 至 8 號演色性指數參數之平均值，與分光輻射計(spectroradiometer)解析度(Resolution)有關，無論此時搭配的積分球廠牌(塗佈材料技術)、球體尺寸大小如何，所量測之演色性指數 Ra 影響不大。

(4)當量測指向性較強之光源，不管積分球廠牌(塗佈材料技術)、球體尺寸大小如何，所量測之固態照明(SSL)燈泡之相關色溫(CCT)、色度座標(x,y)會落在ANSI C78.377 色溫座標許可分佈範圍之內。然而中心波長 λ_c 、峰值波長 λ_p 、主波長 λ_d 參數與光源色溫組成成份有關，其結果與量測設備分光輻射計有關。

(二)技術活動：4 場

於本計畫舉辦 4 場 LED 照明有關之研討會，其舉辦狀況分述如下：

100.06.10 於臺北舉辦 LED 照明安規檢測技術研討會，其主要內容包含 LED 燈具 LED control gear 安全規範，美國 Energy Star 燈具照明部分之簡介等，透過討論分享來瞭解業界問題與建議，參與的廠商包含：光林(目前 LED 交通號誌燈在北美地區有極高的市占率)、光寶電子、鑫源盛 (LED 路燈在台灣市占率前三名內)...等大廠。

100.07.07 在本局新竹分局桃園辦公室舉辦 LED 光生物安全檢測技術研討會，是由英國設備商 BENTHAM 的 Mr. Leslie Lyons 所主講光生物安全的基本概念以及測試的概論，使與會的人員更能夠了解光生物安全及其重要。

100.07.15 在台南舉辦 LED 照明安規檢測技術研討會，其主要內容除了包含 LED 燈具 LED control gear 安全規範外，並包含了國際認證之簡介等，參與的廠商包含：中國電器，啟耀光電及堤維西交通工業...等大廠。

100.10.12 搭配國內電子展期，假臺北世界貿易中心南港展覽館舉辦「照明與顯示之輻射光度學簡介研討會」，邀請國立交通大學歐陽盟教授、國立中央大學楊宗勳教授針對基礎輻射光度學及照明與顯示檢測技術做簡介，藉由基礎光度學之簡介，使國內業者了解光學基本理論，進而深入了解發展光學相關技術。

(三)檢測技術服務：20 件

本年度計畫提供業者檢測技術服務案 20 案，其服務廠商與案件數如下表：

表 35、LED 燈具檢測服務廠商與案件數

廠商名稱	服務內容	服務件數
康舒科技股份有限公司	LED 燈具配光曲線與積分球測試	6
威葦股份有限公司	LED 燈具配光曲線測試	2
霈旺實業有限公司	LED 燈具配光曲線測試	2
里德科技有限公司	LED 燈具配光曲線測試	1

閣展科技股份有限公司	LED 燈具積分球測試	1
佰鴻工業股份有限公司	LED 燈具配光曲線測試	1
華新麗華股份有限公司	LED 燈具配光曲線與積分球測試	1
綠色展望股份有限公司	LED 燈具配光曲線測試	1
柏葦塑膠工業股份有限公司	LED 燈具配光曲線與積分球測試	1
視達光電股份有限公司	LED 燈具配光曲線與積分球測試	1
TUV SUD	LED 燈具配光曲線測試	1
朗天科技股份有限公司	LED 燈具配光曲線測試	1
鑫源盛科技股份有限公司	LED 燈具積分球測試	1
總 計		20

總期程期中累計(98~100 年)：

- 1.完成技術報告 12 份，主要均在強化檢測技術與檢測能量，包含
 - a.完成 LED 配光特性測試報告(98)
 - b.完成 LED 照明燈具配光曲線測試機操作規範(98)
 - c. LED 照明燈具測試 SOP(98)
 - d.照明積分球測試系統操作規範(99)
 - e.LED 燈具驅動電源供應器檢測流程手冊(99)
 - f.LED Driver IEC61347-2 -13 測試報告(99)
 - g.以配光系統針對發光二極體燈具量測不確定度分析(99)
 - h.產出積分球量測系統之 4π 與 2π 量測模式分析技術報告(100)
 - i.配光量測系統之光通量量測不確定度影響參數分析技術報告(100)
 - j.光生物安全測試系統操作規範(100)
 - k.LED 照明產品光生物安全測試報告(100)
 - l.LED 照明實驗室能力比對測試分析報告(100)

2.共舉辦7場研討會與3場座談會，研討會主要是以檢測技術研究成果作發表，座談會主要是找專家學者對針對計畫中所制定之標準草案其提供意見，並根據其意見作修改，如此未來在進入國家標準審查作業是可加速審查作業。

3.檢測技術服務案三年原計提供32件服務案，實際提供131件。顯示所建置之檢測技術服務能量確為業界所需。

三、經濟效益(產業經濟發展)

100 年度：

(一) 推動 LED 照明檢測技術服務平台(檢測能量建置)：1 個

由於 LED 技術的發展，光生物安全的評估也日益被受重視，歐盟亦在 2009 年 9 月 1 日要求將 EN 62471 列入低電壓指令(Low Voltage Directive)的要求標準之一，欲銷售至歐盟的 LED 燈具產品勢必要先進行此部份的評估。本年度將延續 FY99 研究的光生物安全的設備規劃為基礎，來建置光生物安全的測試能量，以建構相關之檢測技術服務平台；光生物安全之設備於 2 月完成招標及決標，8 月上旬開始裝機及後續相關作業。光生物安全是採用英國 BENTHAM 之設備，該設備至少有 5 家國外 CB 認可實驗室採用；設備規格特性大致如下：

(1)LED 燈具光生物安全測試系統主要規格

- a.具雙光柵單光儀之光譜幅射測量器(Double Monochromator based Spectroradiometer)
- b.對稱式 Czerny-Turner。
- c.設備可操作於環境溫/濕度：15-40°C，30-80%RH。
對應輸入電壓：100-240Vac，50/60Hz。
- d.光譜照度(spectral irradiance)量測範圍：200-3000 nm。
- e.光譜亮度(spectral radiance)量測範圍：300-1400 nm。
- f.頻寬(Bandwidth (FWHM), nm)要求：

表 36、LED 光生物安全測試系統頻寬要求

範圍(nm)	頻寬(Bandwidth (FWHM))
$200 \leq \lambda \leq 400$	$\leq 4\text{nm}$
$400 \leq \lambda \leq 600$	$\leq 8\text{nm}$
$600 \leq \lambda \leq 1400$	$\leq 20\text{nm}$

g.準確度(Accuracy)要求：

表 37、LED 光生物安全測試系統頻寬要求

範圍(nm)	準確度(Accuracy)
$200 \leq \lambda \leq 300$	0.2nm
$300 \leq \lambda \leq 325$	0.1nm
$325 \leq \lambda \leq 600$	0.2nm
$600 \leq \lambda \leq 1400$	2 nm

h.偵測增益(Detection Gains)：105-1010 V/A 或以上。

i.具內部可程序直流放大器(internal programmable DC amplifier)，其類比數位轉換器：100ms 積分，14bits 以上。

j.具 USB 介面及內建 3 個以上(含)的 Order Sorting Filters。

k.附兩台控制單元(中央處理器：Intel Pentium core i5-460M (2.53GHz)，硬碟容量：500GB，7200rpm，RAM：2GB DDRIII，DVD-ROM：16 倍 DVD 燒錄及讀取能力.4 倍藍光 DVD 讀取，螢幕：14"以上，具獨立顯示卡(1GB)和無線網卡，具 Web Camera 30 萬圖元及 USB 3.0 或更佳規格)及一台印表機輸出裝置(解析度：5760dpi，列印速度：黑白文字 MEMO (A4)：每分鐘 40 頁，彩色文字 MRMO (A4)：每分鐘 40 頁，紙張大小：A4，A5，A6，B5).控制單元需附 Microsoft Windows，Microsoft Office 及 Adobe Acrobat v8 正版光碟軟體。

(2)內建偵測器(detectors)：波長量測範圍：200-2900nm(可由多種偵測頭組合)

(3)幅射照度/幅射亮度之標準校正光源(Calibration source for irradiance measurements/Radiance measurements)：

a.幅射照度之標準校正光源(2 台)，範圍 200-3000nm，全罩型外殼，內含約 150W 的石英鹵素燈(Quartz Halogen lamp)，校正項目包括光譜照度/幅射照度及照度(Illuminance)。

b.UV 幅射照度之標準校正光源(2 台)：範圍 200-400nm，全罩型外殼，內含約 30W 的氙燈(deuterium lamp)。校正項目包括光譜照度。

c.幅射亮度之標準校正光源(2 台)：範圍 300-1400nm，由一內部塗滿硫酸鋇(Ba_2SO_4)之小型積分球組成(直徑約 300mm)，內含約 100W 的石英鹵素燈(Quartz Halogen lamp)。校正項目包括光譜亮度及亮度(Luminance)。

d.校正光源壽命：100 小時或一年。

(4)標準光源電源供應器

- a. 電源輸入：110Vac 或 220-240Vac，60 Hz。
- b. 輸出電流精度：±2%。
- c. 操作溫濕度：15~40°C，30~90%RH。
- d. 供應標準光源(3.1 及 3.3 項)(各乙台)：輸出電流 $\geq 15A$ ，輸出功率： $\geq 250W$ ，輸出電壓 $\geq 35V$ ，校正點至少包括 4A/8.5A。
- e. 供應標準光源(3.2 項)(乙台)：輸出功率： $\geq 30W$ 。

(5) 光譜照度/光譜亮度測量之輸入光學配件(Entrance optics for spectral irradiance/spectral radiance)：

- a. 光譜照度：範圍 200-1100 nm 的餘弦反應(cosine response)分光器(diffuser)， $f2 \leq 1.0\%$ 乙個。
- b. 光譜照度：範圍 200-1350 nm 的 UV 光傳輸線(Fiber Optic Bundle) 長 1.8 公尺以上乙條。
- c. 光譜亮度：範圍 200-1350 nm 之望遠鏡(telescope)乙個，視場角度(Field of View)範圍為 1.7 mrad 和 11 mrad，由軟體控制孔徑大小，USB 介面。
- d. 光譜亮度：搭配透鏡(lens)乙個，焦距由 200 mm 至 12 m 或以上。

(6) 操作軟體

(7) 照度計(Lux meter)

- a. 範圍 380-780 nm，量測範圍 >500 lux。
- b. 可以自光譜幅射測量器取得電源及由 USB 介面進行數據傳輸。

(二) 實驗室認證：1 家

TAF 評鑑已於 3/23~3/24 日完成評鑑審查，7 月份取得 TAF 實驗室認可資格，於 9 月份向 TAF 提出 Energy Star 特定服務計畫評鑑申請，並於 10/18~11/19 日完成 CNS 15233 BSMI 正字標記認可實驗室評鑑審查並取得認可實驗室資格。

已於今年 11 月初完成 TAF「美國能源之星實驗室認證服務」評鑑，待拿到 TAF 認可證書後，將於 Energy star 網站填寫、上傳相關資料，待 Energy star 審核後於網路上公告 ETC 為測試認可實驗室，預計 101 年取得認證。

室內照明燈具節能標章能源效率基準與標示方法、CNS 15233 發光二極體道路照明燈具與 LM-79 固態照明產品相關光學參數量測 TAF 證書如下頁圖。



證書編號：L0371-110706

財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

■ 18.01 民生用品

放電式燈泡或燈管之安定器(限檢驗預熱式熱陰極螢光燈管所用之安定器)

E001 安規

IEC 61347-1

IEC 61347-2-8

CNS 927

250 Vac max, 20 A max, 50 Hz/60 Hz, 1 ψ

報告簽署人:林良益, 葉明時, 袁廣承

■ 18.01 民生用品

枝形吊燈及其他天花板或牆壁之電照明配件, 不包括公共場所或街道照明用者;其他電燈具及照明配件

E001 安規

CNS 14335

IEC 60598-1

IEC 60598-2-1

IEC 60598-2-23

IEC 60598-2-2

IEC 60598-2-6

AC 250 Vac max, 50 Hz/60 Hz, 20 A max, 1 ψ

報告簽署人:林良益, 葉明時, 袁廣承

■ 18.01 民生用品

室內照明燈具

O999 能源效率

室內照明燈具節能標章能源效率基準與標示方法

光通量範圍:2 lm to 370,000,000 lm

演色性:Ra=0 to 100

相關色溫:2000 K to 10000 K

最大量測尺寸:1.6 m (Max)

最大承載重量:60 kg (Max 含治具)

報告簽署人:劉芬相, 吳錦鑾, 蕭弘昌

測試場地:桃園縣龜山鄉樂善村文明路 64 號

■ 18.01 民生用品

省能源精緻型螢光燈(CFL)

E005 能源效率

節能標章能源效率基準與標示方法

CNS 14576

本認證證書與續頁分開使用無效

第 8 頁, 共 111 頁

圖 11、室內照明燈具節能標章能源效率基準與標示方法 TAF 證書



證書編號：L0371-110706

財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

O999 光學與電性量測
CNS 15233
電壓:270 Vac/380 Vdc (Max)
電流:10 Aac/10 Adc (Max)
頻率:60 Hz (Max)
最大量測尺寸:1.6 m (Max)
最大承載重量:60 kg (Max 含治具)

報告簽署人:劉芬相, 吳錦鑾, 蕭弘昌
測試場地:桃園縣龜山鄉樂善村文明路 64 號

■ 18.01 民生用品
電子式照明及其類似設備
E002 電磁相容
CISPR 15
EN 55015
AS/NZS 4051
AS/NZS CISPR 15
CNS 14115
傳導干擾:9 kHz to 30 MHz
幅射干擾:30 MHz to 300 MHz
磁場干擾:9 kHz to 30 MHz, 2 m Loop Antenna
插入損失:9 kHz to 1.605 MHz

報告簽署人:姚啟元, 林宗清, 林賜釗, 王銓亮, 蔡文博, 陳建宏
測試場地:1.臺北縣林口鄉頂福村 5 鄰 34 號;2.桃園縣龜山鄉樂善村文明路 29 巷 8 號

■ 18.01 民生用品
緊急照明燈具
E001 安規
CNS 8802
250 Vac max, 20 A max, 50 Hz/60 Hz, 1 ψ

報告簽署人:林良益, 葉明時, 袁廣承

■ 18.01 民生用品
緊密型螢光燈管(一般照明用)
E001 安規
CNS 14576
250 Vac max, 30 A max, 50 Hz/60 Hz, 1 ψ

報告簽署人:林良益, 葉明時, 袁廣承

本認證證書與續頁分開使用無效

第 13 頁, 共 111 頁

圖 12、CNS 15233 發光二極體道路照明燈具 TAF 證書



證書編號：L0371-110706

財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

頻率:50 Hz/60 Hz

報告簽署人:劉芬相, 吳錦鑾, 蕭弘昌
測試場地:桃園縣龜山鄉樂善村文明路 64 號

E005 功率因數
CNS 15233
電壓:270 Vac/380 Vdc (Max)
電流:10 Aac/10 Adc (Max)
頻率:60 Hz (Max)
功率因數:1.0 (Max)

報告簽署人:劉芬相, 吳錦鑾, 蕭弘昌
測試場地:桃園縣龜山鄉樂善村文明路 64 號

E005 消耗功率
LM-79
電壓:270 Vac/380 Vdc (Max)
電流:10 Aac/10 Adc (Max)
頻率:60 Hz (Max)

報告簽署人:劉芬相, 吳錦鑾, 蕭弘昌
測試場地:桃園縣龜山鄉樂善村文明路 64 號

O999 統一眩光指數
CIE 117
光強度範圍:1 cd to 30,000,000 cd

報告簽署人:劉芬相, 吳錦鑾, 蕭弘昌
測試場地:桃園縣龜山鄉樂善村文明路 64 號

O999 照度
CNS 15015
CNS 5065
光強度範圍:1 cd to 30,000,000 cd

報告簽署人:劉芬相, 吳錦鑾, 蕭弘昌
測試場地:桃園縣龜山鄉樂善村文明路 64 號

O999 光通量
LM-79
光通量範圍:2 lm to 370,000,000 lm

本認證證書與續頁分開使用無效

第 10 頁, 共 111 頁

圖 13、LM-79 固態照明產品相關光學參數量測 TAF 證書



經濟部標準檢驗局

正字標記認可試驗室證書

茲證明下列試驗室符合「正字標記管理規則」及「商品檢驗指定試驗室認可管理辦法」相關規定，同意認可登錄，登錄內容如下：

試驗室名稱：財團法人台灣電子檢驗中心電磁相容/安規/可靠度實驗室

試驗室地址：桃園縣龜山鄉樂善村文明路 29 巷 8 號

試驗室認可編號：CNS-RL-00011

原始登錄日期：中華民國 100 年 11 月 14 日

登錄有效期限：中華民國 100 年 11 月 14 日至 103 年 11 月 13 日

認可登錄範圍：

產品類別
電機工程

領域名稱

發光二極體道路照明燈具

適用標準

CNS 15233

(以下空白)

經濟部標準檢驗局

局長陳介山

中華民國 100 年 11 月 14 日

圖 14、正字標記認可實驗室證書

(三)產學合作：1 件

本計畫於 100 年度與中央大學合作共同研究有關『LED 室內光之眩光評價』，雙方合約封面如下：

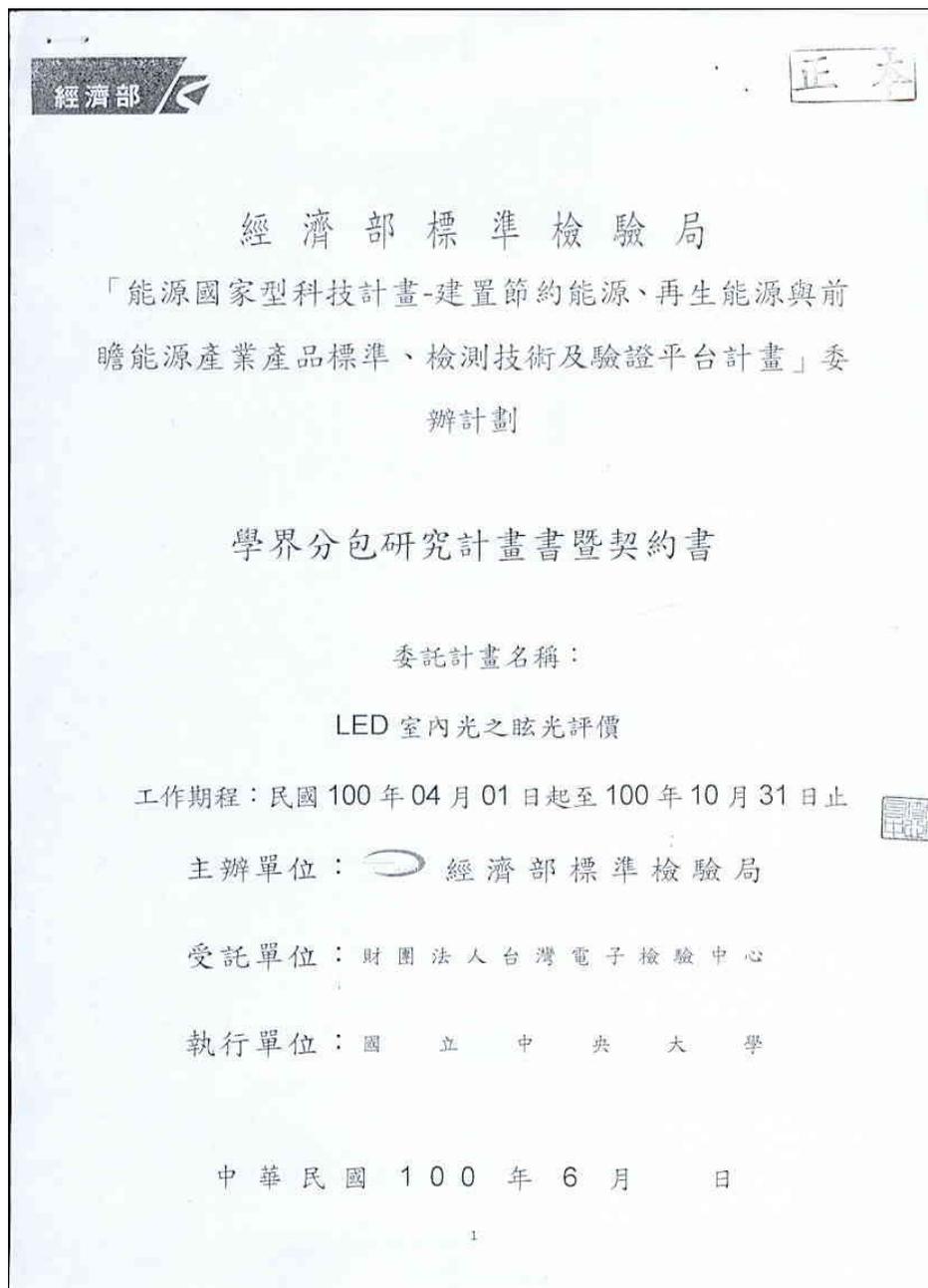


圖 15、100 年度與中央大學合作合約

研究成果說明請參閱本章節(一)學術成就中 100 年度之研究報告部分。

總期程期中累計(98~100 年)：

2. 在推動 LED 照明檢測技術服務平台方面，由於受限於經費問題，僅能逐步配合預算建置，98 年完成 LED 照明配光特性檢測驗證平台，99 年完成 LED 照明演色性、色溫檢測驗證平台，100 年完成光生物安全檢測驗證平台。此外另外搭配本中心既有之照明產品 EMC 與安規檢測能量，即建構一完整之檢測服務平台，可提供業者完整之檢測服務。

3. 檢測服務平台建置完成後，接下來就是要取得國內外之認可，由於檢測能量至 100 年才建構完成，故於 100 年開始申請國內外認證，於 100 年 LED 照明實驗室已通過 TAF 及本局之正字標記認可實驗室，並已完成美國 Energy Star 認可實驗室評鑑作業。
4. 另 100 年與中央大學簽訂合作契約，針對 LED 室內照明眩光作產學研究，此部份於 101 年會持續運作，將依據研究結果制定 LED 室內照明眩光標準草案。

四、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)

100 年度：

建立以及推廣檢測資訊服務平台：

本局為促進我國檢測產業之發展，特建立檢測資訊服務平台，以做為檢測需求者與提供者之媒介平台，只要是檢測資源提供者(也就是實驗室)都可加入會員，可包含外界獨立試驗室、學界實驗室、醫療院所實驗室、廠商實驗室...等，只要是有意願對外提供服務者都歡迎加入。凡加入者須提供檢測能量資訊放在平台上供檢測需求者查閱，如此就達成媒介的目的(檢驗局與 ETC 合作辦理)。

依據本計畫將 6 場檢測資訊服務平臺說明會，其分別舉辦日期如下：

表 38、LED 是內外照明 100 年服務平台說明會舉辦日期

舉辦日期	舉辦地點	參加人數
100.03.18	經濟部標檢驗局台北總局	60
100.04.22	經濟部標檢驗局新竹分局桃園辦事處	41
100.05.12	經濟部標檢驗局台中分局	60
100.05.20	經濟部標檢驗局花蓮分局	50
100.06.09	經濟部標檢驗局台南分局	62
100.06.10	經濟部標檢驗局高雄分局	43
總參加人次		316

除經由推廣說明會之推廣活動外與並透過 e-mail 及以公文方式廣發檢測資訊服務平台招募會員之相關資訊給各相關實驗室，實際招募檢測資訊服務平臺會員數達 550 家，超過計畫設定 400 家之目標。

總期程期中累計(98~100 年)：

同上

五、其它效益(科技政策管理及其它)

100 年度：

(一)規範/標準制訂：1 件

完成 LED 燈泡安規國家標準修訂

IEC 標準於 2011 年 2 月正式發行 IEC 62560 第一版，目前國內雖於 FY99 年底發行與 IEC 62560 調和的標準 CNS15436，但係以 CDV 版為基礎，此計畫則係採用 IEC 62560(1Ed.為基礎修訂出草案標準。IEC 62560: 2011(1ED)與 IEC 62560 CDV 版本之差異除了標準中章節的編排些許不同之外，主要還有新增要求大致如下：

5.2

(1) 假使須限定點燈方向 (Burning position)，此時應標示適當之符號，參照附錄 B 之範例。

(2) 額定電流 (以 A 或安培表示)

(3) LED 燈泡之重量明顯大於被替換之燈泡時，應注意所增加之重量可能降低某些燈具及燈座之機械穩定性，並可能影響接觸性及對 LED 燈泡之固著性。

6.2 彎矩(bending moment)、軸向拉力(axial pull)及質量(mass)LED 燈泡傳至燈座之彎矩值應不超過表 3 所規定之值。彎矩必須取決於燈泡尖端保持水準量測其重量 (例如：藉由秤之量測)，並以該力量乘以燈泡尖端至軸線 (pivot line)間之距離。軸線 (pivot line)應位於圓柱部位(cylindrical part)之底部(愛迪生及卡式燈帽 Edison and bayonet caps)或接觸腳 (contact pins)之底端 (燈腳 pin caps)。它必須以一個筆直薄金屬板來支撐或類似手法進行。質量(mass)不得超過下表所規定

表 39、LED 燈泡彎矩及質量對照表

燈帽型式	彎矩(Nm)	質量(kg)
B15d	1	*
B22d	2	1
E11	0.5	*
E12	0.5	*
E14	1	*
E17	1	*
E26	2	*
E27	2	1
GU10	0.1	*
GZ10	0.1	*
GX53	0.3	*

*表示尚在研議中

(資料來源: IEC 62560:2011)

備考 1：具有不同於上表規定之燈帽型式，彎矩的影響須被考量及限制。此類燈泡的量測方式尚在研議中。

備考 2：必須注意燈座固定於燈具承受彎矩處。此彎矩之計算，當量測總長度時，燈座長度須納入考量。應設法確保高溫操作過程中，檢查可能軟化的表面材料。

總期程期中累計(98~100 年)：

三年共完成 5 份標準草案，包含

- (1) LED 桌上燈性能檢測標準草案
- (2) LED 戶外台階燈性能檢測標準草案
- (3) LED 燈具驅動電源供應器安全測試標準(IEC61347-2-13)草案制定
- (4) 光源控制裝置-通則及安全規定標準草案(IEC61347-1)
- (5) 安定器內藏式發光二極體燈泡(一般照明用)—安全性要求國家標準修訂草案

其中(3)~(5)項標準已進入國家標準審查程序作業中，預計 101 年即可正式成為國家標準。

伍、本年計畫經費與人力執行情形

計畫經費執行情形：(以下列表格表達)

一、計畫結構與經費

100 年度：

中綱/(細部)計畫		研究計畫		主持人	執行機關	備註
名稱	經費	名稱	經費			
能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台計畫	83,147 仟元	能源國家型科技計畫-建置節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台-LED 照明	10,730 仟元	林育堯	台灣電子檢驗中心	

二、經資門經費表

如下頁。

100 年度(如下頁)：

項目 會計科目		預算數(執行數)			備註	
		主管機關預算 (委託、補助)	自籌款	合計		
				金額(元)	占總經費%	
一、經常支出						
1.人事費		1,797,000 (1,797,000)	0 0	1,797,000 (1,797,000)	17.18% (17.18%)	
2.業務費		2,190,800 (2,190,800)	0 0	2,190,800 (2,190,800)	20.95% (20.95%)	
3.差旅費		123,000 (123,000)	0 0	123,000 (123,000)	1.17% (1.17%)	
4.管理費用(含公費)		549,200 (549,200)	0 0	549,200 (549,200)	5.25% (5.25%)	
5.營業稅		0	0	0	0	
小計		4,460,000 (4,460,000)	0 0	4,460,000 (4,460,000)	42.64% (42.64%)	
二、資本支出		6,000,000 (4,977,000)	0 0	6,000,000 (4,977,000)	57.36% (56.56%)	
小計		6,000,000 (5,823,000)	0 0	6,000,000 (5,823,000)	57.36% (56.56%)	
合計	金額	10,460,000 (10,273,000)	0 0	10,460,000 (10,273,000)	100.00% (98.21%)	
	占總經費%	100.00% 98.21%		100.00% 98.21%		

100 年度計畫執行數與預算數差異說明：

執行數與預算數執行差異主要是資本門設備採購招標議價後之結餘款，經常門部份均依規定執行完畢。

總期程期中累計(98~100年)：

項目 會計科目	預算數 / (執行數)				備註
	主管機關預算 〔委託、補助〕	自籌款	合計		
			金額〔元〕	占總經費%	
一、經常支出					
1.人事費	3,812,000 (3,812,000)	0	3,812,000 (3,812,000)	11.05% (11.05%)	
2.業務費	2,838,200 (2,813,979)	0	2,838,200 (2,813,979)	8.22% (8.22%)	
3.差旅費	640,000 (632,931)	0	640,000 (632,931)	1.85% (1.83%)	
4.管理費	1,219,800 (1,219,800)	0	1,219,800 (1,219,800)	3.53% (3.53%)	
5.營業稅	0	0	0		
小計	8,510,000 (8,478,710)	0	8,510,000 (8,478,710)	24.66% (23.94%)	
二、資本支出	26,000,000 (25,049,585)	0	26,000,000 (25,049,585)	75.34% (72.58%)	
小計	26,000,000 (25,049,585)	0	26,000,000 (25,049,585)	75.34% (72.58%)	
合計	金額	0	34,510,000 (33,528,295)	100.00% (97.15%)	
	占總經費%	0			

總期程期中累計(98~100年)計畫執行數與預算數差異說明：

其中主要差異是資本門設備採購招標議價後之結餘款，應屬正常範圍內之差異。

三、100 萬以上儀器設備

總期程期中累計(98~100 年)：

表 40、98~100 年 LED 照明 100 萬以上儀器設備購入金額

No.	年度	儀器設備名稱	支出金額
1.	98	配光曲線儀系統	12,836,585
2.	99	積分球測試系統	6,390,000
3.	100	光生物安全測試系統	4,977,000
	合計		24,203,585

四、計畫人力

職級說明：

研究員級：研究員、教授、主治醫師、簡任技正、若非以上職稱則相當於博士滿三年、或碩士滿六年、或學士滿九年之研究經驗者。

副研究員級：副研究員、副教授、助研究員、助教授、總醫師、薦任技正、若非以上職稱則相當於博士、碩士滿三年、學士滿六年以上之研究經驗者。

助理研究員級：助理研究員、講師、住院醫師、技士、若非以上職稱則相當於碩士、或學士滿三年以上之研究經驗者。

助理：研究助理、助教、實習醫師、若非以上職稱則相當於學士、或專科滿三年以上之研究經驗者，含碩博士研究生。

年度	執行情形	總人力(人月)	研究員級	副研究員級	助理研究員級	助理
98 年度 (國科會徵求計畫可將成效納入 99 年中本項省略)	原訂	16.00	4.00	12.00	-	-
	實際	16.00	4.00	12.00	-	-
	差異	0	0	0	-	-
99 年度	原訂	20.90	4.60	12.30	4.00	-
	實際	21.40	4.59	12.50	4.31	-
	差異	+0.50	-0.01	+0.20	+0.31	-
100 年度	原訂	55.00	5.00	32.00	18.00	
	實際	50.16	5.38	27.66	17.12	
	差異	-4.84	+0.38	-4.34	-0.88	
總期程期中累計(98~100 年)	原訂	91.90	13.60	56.30	22.00	
	實際	87.56	13.97	52.16	21.43	
	差異	-4.34	+0.37	-4.14	-0.57	

與原核定計畫差異說明：

五、98~100 年度主要人力(副研究員級以上)投入情形

說明：請填副研究員級以上人力。

總期程期中累計(98~100 年)：

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
				學歷	專長
98	彭心旭	研究員	4 人月 1. 分項計畫負責 2. 建置 LED 燈具配光特性檢測實驗室	學歷	學士
				經歷	財團法人台灣電子檢驗中心/課長
				專長	電子電機可靠度工程
	吳錦鑾	副研究員	3 人月 1. LED 產品標準與檢測技術研究 2. 建置 LED 燈具配光特性檢測實驗室	學歷	碩士
				經歷	台灣電子檢驗中心/組長/72.10~迄今
				專長	電子可靠度工程
	蕭弘昌	副研究員	3 人月 1. LED 產品標準與檢測技術研究 2. 建置 LED 燈具配光特性檢測實驗室	學歷	學士
				經歷	台灣電子檢驗中心/組長/93/3~迄今
				專長	電子電機零件檢測分析與可靠度
	洪宏偉	副研究員	3 人月 節能產品標準與檢測技術研究	學歷	碩士
				經歷	台灣電子檢驗中心/副工程師/91/8~迄今

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
				專長	學、經歷
				專長	電子零件檢測與失效分析
99	林育堯	計畫主持人	3 人月 計畫統籌管理及進度控管	學歷	學士
				經歷	財團法人台灣電子檢驗中心/副執行長/77/10~迄今
				專長	電機電子材料/專利分析/計畫管理
	劉芬相	研究員	1.3 人月 分項計畫負責及節能產品標準與檢測技術研究，建置 LED 燈具配光特性檢測實驗室	學歷	碩士
				經歷	財團法人台灣電子檢驗中心/經理/82/06~迄今
				專長	電子/電機
	彭心旭	研究員	1.3 人月 節能產品標準與檢測技術研究，建置 LED 燈具配光特性檢測實驗室	學歷	學士
				經歷	財團法人台灣電子檢驗中心/課長/80/10~迄今
				專長	電子電機可靠度工程
	吳錦鑾	副研究員	2 人月 節能產品標準與檢測技術研究，建置 LED 燈具配光特性檢測實驗室	學歷	碩士
				經歷	台灣電子檢驗中心/組長/72.10~迄今
				專長	電子可靠度工程
蕭弘昌	副研究員	2 人月 節能產品標準與	學歷	學士	
			經歷	台灣電子檢驗中心/組長/93/3~迄今	

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
				專長	電子電機零件檢測分析與可靠度
	洪宏偉	副研究員	2.2 人月 節能產品標準與檢測技術研究	經歷	台灣電子檢驗中心/組長/93/3~迄今
				專長	電子電機零件檢測分析與可靠度
				學歷	碩士
	林良益	研究員	0.7 人月 LED 燈具光生物安全測試能量籌建規劃	經歷	台灣電子檢驗中心/副工程師/97/12~
				專長	電子/光電
				學歷	大學
	彭煥章	副研究員	0.7 人月 LED 燈具光生物安全測試能量籌建規劃	經歷	財團法人台灣電子檢驗中心課長
				專長	電子產品安規檢測
				學歷	大專
100	劉芩相	研究員	1 人月 分項計畫負責及節能產品標準與檢測技術研究，建置 LED 燈具配光特性檢測實驗	學歷	碩士
				經歷	財團法人台灣電子檢驗中心/經理
				專長	電子/電機
	吳錦鑾	副研究員	3 人月 建置 LED 燈具配光特性檢測實驗室	學歷	碩士
經歷				台灣電子檢驗中心/組長/72.10~迄今	
專長				電子可靠度工程	
	蕭弘昌	副研究員	1 人月	學歷	學士

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
				經歷	台灣電子檢驗中心/組長/93/3~迄今
				專長	電子電機零件檢測分析與可靠度
	洪宏偉	副研究員	3 人月 節能產品標準與檢測技術研究	學歷	碩士
				經歷	台灣電子檢驗中心/副工程師/91/8~迄
				專長	電子零件檢測與失效分析
	林辰峰	副研究員	3 人月 節能產品標準與檢測技術研究	學歷	學士
				經歷	台灣電子檢驗中心/副工程師/91/8~迄
				專長	電子/電機/可靠度

陸、本計畫可能產生專利智財或可移轉之潛力技術(knowhow)

無

柒、與相關計畫之配合

(執行中的合作情形以及未來之合作計畫，若有國際合作關係也請說明。)

100 年度：

1. 照明實驗室與日本 JQA 在申請日本 S-Mark 領域合作。
2. 參與「LED 照明光電特性試驗兩岸比對計畫」
3. 透過 TAF「能源之星特別服務計畫」申請美國 Energy Star 認可照明實驗室。

總期程期中累計(98~100 年)：

同上

捌、後續工作構想之重點

- 1.持續與中央大學合作，延續 100 年針對 LED 室內眩光之研究，研擬「LED 室內照明眩光標準草案」。
- 2.強化產學合作，與高雄應大與交大在「LED 螢光粉之發光強度量測技術」與「高導熱高導電白光 LED 特性及量測技術」上合作。
- 3.在 LED 二級照明標準作先期研究，以協助廠商未來使用 LED 做為二級標準光源之應用。
- 4.針對 HV LED 與 CNS 15436 及相關之 LED 檢測方法標準適用性研究，以了解目前 LED 照明相關標準與 HV LED 之相容性。
- 5.LED driver 檢測能量申請 CBTL 認證，光生物安全檢測實驗室申請 TAF 認證。
- 6.進行 LED 照明產品(光生物安全)能力比對試驗，以國內各實驗室檢測水準之提升。
- 7.101 年為四年計畫之最後一年，將擴大舉辦科專成果發表活動，與業界分享科專成果。
- 8.持續利用本計畫所建置之檢測技術服務平台提供產業相關之測試及驗證服務。

玖、檢討與展望

1. 本計畫係以 LED 照明燈具之標準與檢測驗證平臺建置環境建構為主，本計畫係持續配合產業需要，由本局發起制(修)訂相關標準，同時維持標準與國際標準之調和與同步更新，如此才能夠強化國內廠商之產品的國際競爭力，進而達到節能低碳的目標。
2. 持續建置符合國際水準之檢測能量，包括 LED 照明產品之性能、光生物安全以及安規等測試能量，並申請實驗室國際認證，包括美國 Energy Star 認可及 IECCE 之 CB 認可實驗室。透過計畫的執行，可做為國內能力試驗的比對實驗室，並與國際級的實驗室進行比對認證，可以達到國際接軌，並可確認 LED 光特性量測上的一致性。成為國家中心實驗室後，可以協調解決國內各家實驗室的量測差異性。此外透過完整的檢測能量建置，積極爭取國際 CB 的認可實驗室，可有效的促進國內廠商拓展國際市場的速度。
3. 對各型態 LED 燈具制定標準草案，成果必將帶動從元件到燈具成品 LED 相關產業發展，在量測 LED 燈具光特性參數值與制訂相關草案標準等產業界急需的產

業服務方面，應與國際接軌，因此主管單位應鼓勵執行單位常態性參與國際相關活動與會議，期能建置正確的測試程序，並且能制定產業需求的規範。

4. LED燈具擁有節能環保的優勢，因此成為逐漸成為照明產業的發展主流，尤其在各國政府的節能減碳政策積極助瀾下，以及新興國家相繼而起的城市建設，促使LED照明相關產品的產能持續擴增，並帶動LED封裝及燈具技術的大量成長、產品單價與流明單位價格的普遍下滑…等等因素，這些市場趨勢不僅可預期全球LED照明滲透率將大幅提升，且市場規模每年成長皆非常的驚人，國內的各項LED照明相關安全規範標準或是標準草案雖然大多都已經完成，但是驗證機制似乎皆還沒有啟動，這可能會造成一小段產品安全的空窗期，政府假如能夠加速驗證機制的執行，除了可以提高LED照明相關產品的安全等級，讓消費者可以對於產品更加放心之外，更可以提高一般民眾汰換老舊及耗能的傳統燈具，以達到節能減碳的目標。

填表人：鍾彥松 聯絡電話：(03)3280026#221 傳真電話：

(03)3276155

E-mail：chungys@etc.org.tw

主管簽名：林育堯

乙、能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源
標準產業產品檢測技術及驗證平台(3/4)- 冷凍空調與新興冷媒
子項

壹、基本資料

計畫名稱：能源國家型科技計畫-建置節約能源標準、再生能源與前瞻
能源產業產品檢測技術與驗證平台(3/4)- 冷凍空調與新興冷媒子項

分項計畫主持人：林育堯

審議編號：100-1403-05-蔡-03-01-01

計畫期間(全程)：98年01月01日至101年12月31日

計畫目前執行：100年01月01日至100年12月31日

年度經費：10,730仟元 全程經費規劃：52,520仟元

執行單位：財團法人台灣電子檢驗中心

貳、計畫目的、計畫架構與主要內容

一、計畫目的

- (一) 驗證冷凍空調產品能源效率，降低能源費用支出。台灣能源 99%以上仰賴進口，加之國際能源價格高漲，致使我國產業面臨嚴峻考驗，因此擴張綠色節約能源科技研發與發展節能科技產業，再創台灣環保、經濟及能源永續發展為當務之急。
- (二) 節能產業科技策略規劃，乃針對國內在推動節能上所需要之各項節能科技進行深入探討，除配合達成節能目標外，結合我國既有優勢產業，帶動我國具發展利基之節能產業發展，擴大落實節能深度與廣度。
- (三) 節能減碳、永續經營。行政院核定產業發展綱領(2011.5.9)：「台灣綠能等新興產業占整體製造業實質產值」由 2008 年 4%提升至 30%等目標。在整體產業結構調整規劃上，將以「產業高值化與低碳化」為主軸，提升最終產品比重，著重發展下游產品所需的關鍵材料與零組件，並逐步淘汰舊世代製程，同時達到排碳量成長減緩，以及創造整體附加價值成長的目標。

基於協助國內產業發展，針對冷凍空調產品以 4 年時間，逐步擬定符合需求的檢驗標準，並建置試驗能量，提供產品安全、性能等方面的檢測能力，使國內產品能夠滿足國際間的規範要求，各年度的計畫執行內容如下表所示。

表 41、冷凍空調與新興冷媒發展時程

項目	FY98	FY 99	FY 100	FY 101
標準及研究	-規劃 71kW 空調機實驗室 -R600a 冷媒冰箱檢測技術研究	-VRF 空調機性能檢測技術研究	-修訂 CNS3765-34 壓縮機安規標準 -修訂 CNS3765 安規標準 -熱泵熱水器性能	-修訂 CNS 3765-40 電熱泵、空氣調節機及除濕機產品的安全標準 -熱平衡式空調機測試技術研究

			檢測技術研究	
檢測能量	完成 R600a 冷媒電冰箱與壓縮機測試系統	建置 71kW 空調機測試系統	建置熱泵熱水器測試系統	建置熱平衡式空調機測試系統
國際驗證		R600a 電冰箱實驗室 IECEE CBTL 申請評鑑	空調機測試實驗室申請 TAF 認證	熱泵熱水器測試實驗室申請 TAF 認證

本計畫以四年為期，最終以達成下列效益為目標：

1. 協助產業發展，永續經營

藉由產業的產品標準、試驗及驗證平台的建立，以縮短業者開發產品取得認證所需的時間，產製符合國內環境與國際標準之產品。

2. 與國際接軌

由於國外在節約能源產業方面投入相當多的研究，對於相關產業產品標準、試驗及驗證制度，亦有豐富的經驗可供學習。因此，建立與國外專業試驗和驗證單位的交流管道，可便於國際間最新的技術發展趨勢的獲得，亦能夠協助國內廠商的製品進軍國際市場。

3. 培養團隊及檢測驗證專業人員

我國冷凍空調產品是佔國內家庭耗電大宗，為達能節能減排的目標，提昇冷凍空調產品的效能與檢測技術就非常重要，藉由本計畫的執行培養專業團隊與技術人員，提昇大型空調機與新興冷媒產品的檢測技術，促進產業的發展。

4. 國家級檢測能量建立

冷凍空調產品包括電冰箱、空調機、熱泵熱水器等產品，以建置國家中心實驗室為目標，建置高精度且與國際接軌之實驗室。

5. 保護消費者使用安全

面臨全球化、便捷化的經貿情勢及國內多元、開放的社會型態，政府施政應以產業及民眾需求為本，且具備主動積極的服務精神，本局以提供商品公平交易環境、協助產業發展及保護消費者權益為宗旨，並依循世界貿易組織/技術性貿易障礙協定(WTO/TBT)的原則，建構符合國際符合性評鑑程序之基礎建設，提供產業

永續發展環境，確保商品符合安全要求，本計畫方向以制定符合國際規範之國家標準、建構與國際接軌之國家量測標準體系、促進符合性評鑑機制之有效運作、推動國際合作及相互承認等為重點，以提升我國產業的市場競爭優勢，並為消費大眾創造健康安全的生活環境。

二、計畫架構

本計畫，「建置冷凍空調與新興冷媒標準檢測驗證平台」，藉由完整產品標準檢測驗證平台，包含

- (一) 著手進行並完成標準研究與制定，提供產業界明確的遵循標準；
- (二) 檢測能量建置與檢測技術研究，提供廠商新產品研發之檢測驗證環境，確保產品品質，以建立消費者對新節能產品的品質信心；
- (三) 檢測能量與國際接軌，致力於檢測能量獲得國外機構之認可，以協助廠商能在國內完成外銷必要之檢測與驗證，促進產品外銷。這不只創造政府、產業界、及消費者三贏局面，亦結合我國既有優勢產業，帶動我國節能產業產品之發展。本計畫內容架構如下：

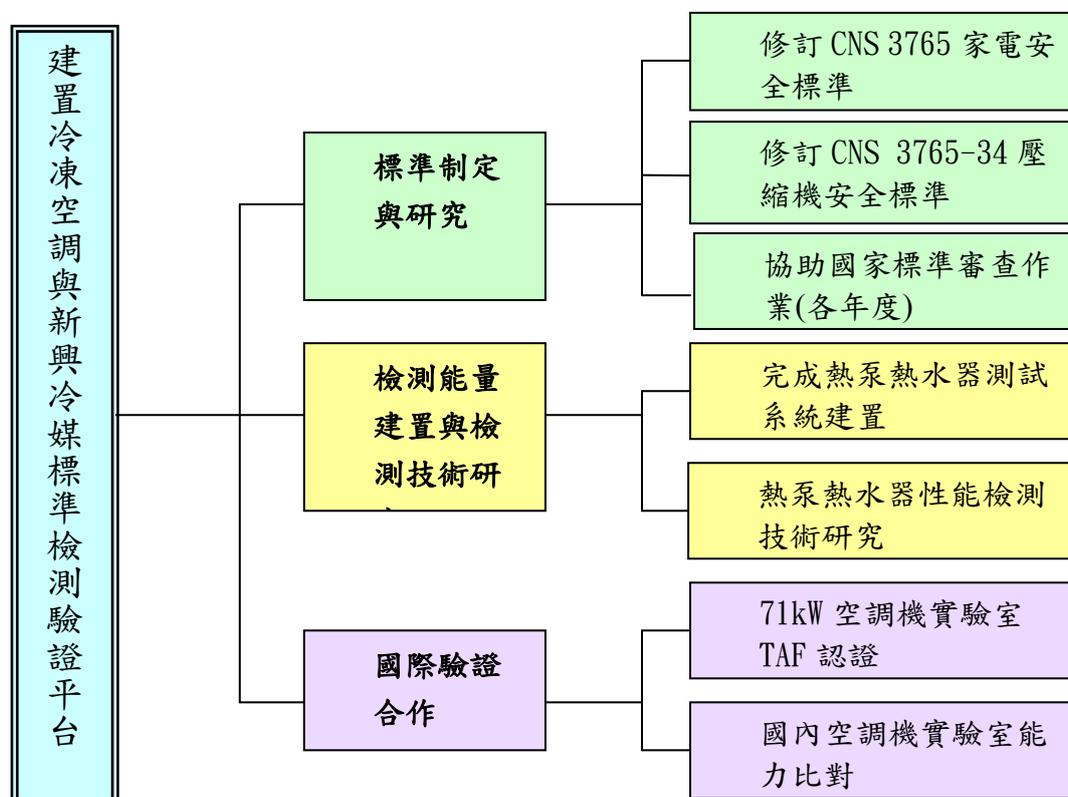


圖 16、101 年冷凍空調與新興冷媒分項計畫架構

三、計畫主要內容

本計畫定位為節能產品之標準、檢測技術及驗證平台計畫，因此全程計畫之總體主要任務為建置冷凍空調產業所需之標準與量測驗證技術，經由下列策略：1. 產品標準、檢測及驗證技術的深化研究；2. 檢測及驗證實驗室的孕育建置；3. 檢測驗證人才之養成，來建立完善的檢測驗證平台，作為冷凍空調產業發展過程中所需之標準與檢測驗證支援，以協助我國冷凍空調產業建立競爭能力。

100 年主要工作內容如下：

完成家用和類似用途電器產品的安全—第一部：通則(CNS3765)及壓縮機安規國家標準(CNS 3765-34)修訂

完成熱泵熱水器測試系統建置，並提出樣品測試報告 1 份

完成熱泵熱水器測試系統人員訓練與訓練教材 1 份

完成熱泵熱水器測試系統操作規範 1 份

通過 71kW 空調機測試實驗室 TAF 認可實驗室申請與評鑑

進行標準審查作業，包含 IEC 60335-2-34、IEC60884-1 等共 2 項標準。

完成冷凍空調產品能力比對試驗 1 次

完成論文發表 1 篇與培養研究小組 1 組

舉辦研討會 1 場

完成技術服務案 4 案

參、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含質化與量化成果 outputs)

一、質化成果

98~100 年度：

表 42、98~100 年度冷凍空調與新興冷媒質化成果比較

98 年度：

預期成果	實際成果	差異分析
<p>1.學術成就</p> <p>論文發表</p> <p>冷凍空調研究團隊養成</p> <p>冷凍空調碩士培育</p> <p>產出訓練教材</p> <p>研究報告：完成可燃性冷媒 R600a 冰箱樣品報告與完成可燃性冷媒 R600a 壓縮機樣品報告</p>	<p>可燃性冷媒 R-600a 冰箱之安全測試標準與技術分析論文投稿國內冷凍空調與能源雜誌</p> <p>財團法人電子檢驗中心與台北科技大學能源與冷凍空調工程系合作組成研究團隊</p> <p>與台北科技大學能源與冷凍空調工程系合作培育碩士生一位</p> <p>已產出訓練教材兩份--新興冷媒 R600a 之特性與新興冷媒 R600a 冰箱檢測技術訓練教材產出</p> <p>完成 R600a 冰箱樣品報告、完成可燃性冷媒 R600a 壓縮機樣品報告，共兩份研究報告</p>	<p>無</p>
<p>2.技術創新</p> <p>71kW 空調機測試系統規劃技術報告、R600a 電冰箱安全性測試系統與壓縮機測試系統操作報告</p> <p>新興冷媒 R600a 冰箱檢測技術研討會</p>	<p>產出技術報告二份</p> <p>舉辦 R600a 冰箱檢測技術研討會一場</p>	<p>無</p>
<p>3.經濟效益</p> <p>檢測技術服務：</p> <p>完成冷媒電冰箱及壓縮機檢測系統建置</p>	<p>完成可燃性冷媒 R600a 電冰箱檢測系統，容量須可同時測試 2 台 650 公升的電冰箱，符合 CNS2062 標準。可燃性冷媒 R600a 壓縮機檢測系統，能力範圍為</p>	<p>無</p>

提供冷凍空調製熱產品檢測技術服務 與學界合作研究檢測技術 電冰箱檢測操作教育訓練	100~800W，符合 JIS B 8606 及 IEC 60335-2-34(過負荷試驗)試驗條件。 提供國內三洋、松下、東勝、大同、術藝、力京等廠商電冰箱產品技術服務。 完成可燃性冷媒 R600a 電冰箱檢測技術合作研究 與學界合作研究可燃性冷媒 R600a 電冰箱檢測技術 完成 R600a 電冰箱檢測操作教育訓練	
4.社會影響 可進行驗證高效率冷媒 R600a 電冰箱產品性能與安全性 R600a 冷媒全球暖化潛勢低，減少全球平均溫度提高	驗證冷媒 R600a 電冰箱產品之性能與安全性，保障消費者使用安全。R600a 冷媒冰箱較 R134a 冰箱效率高約 14%。 具備驗證 R600a 冰箱產品的能力，廠商轉換意願提高	無
5. 非研究類成就		
6.其他效益方面		

99 年度：

預期成果	實際成果	差異分析
1.學術成就 論文發表 冷凍空調研究團隊養成	「VRF 多聯式空調機產品進行檢測技術論文」投稿國內冷凍空調與能源雜誌 財團法人電子檢驗中心與台北科技大學能源與冷凍空調工程系合作組成研究團隊	無

<p>冷凍空調碩士培育一位</p> <p>訓練教材產出</p> <p>空調機樣品測試研究報告</p>	<p>與台北科技大學能源與冷凍空調工程系合作培育碩士生一位</p> <p>已產出多聯式空調機訓練教材</p> <p>已產出空調機樣品測試研究報告</p>	
<p>2.技術創新</p> <p>VRF 多聯式空調機產品檢測技術報告</p> <p>多聯式空調機檢測技術研討會一場</p>	<p>產出 VRF 多聯式空調機檢測技術報告</p> <p>舉辦多聯式空調機檢測技術研討會</p>	無
<p>3.經濟效益</p> <p>檢測技術服務：</p> <p>完成 71kW 空調機測試系統建置</p> <p>提供冷凍空調製熱產品檢測技術服務</p> <p>與學界合作研究多聯式空調機檢測技術</p>	<p>已完成冷氣能力 71kW 之空調機性能實驗室，並進行操作教育訓練。</p> <p>提供國內日立、三洋、松下等空調廠商技術服務。</p> <p>完成多聯式空調機檢測技術合作研究</p>	無
<p>4.社會影響</p> <p>驗證空調機產品性能與安全性</p>	<p>驗證空調機產品之性能與安全性，保障消費者使用安全。</p>	無
<p>5. 非研究類成就</p> <p>實驗室評鑑通過</p> <p>國際能力比對</p>	<p>已通過可燃性冷媒 R600a 電冰箱 IEC CB 認可評鑑，獲得證書</p> <p>比對：與 Intertek 位於德州 Plano 空調機試驗室進行性能比對以三台窗型空調機進行實驗室能力比對，性能差異皆小於</p>	無

	3%	
6.其他效益方面 參與國家標準技術委員會議， 完成標準審查	CNS15466 熱泵熱水器國家標準已於 100 年 5 月公告	無

100 年度：

預期成果	實際成果	差異分析
1.學術成就 論文投稿 冷凍空調研究團隊養成 冷凍空調碩士培育 熱泵熱水器訓練教材產出 研究報告 1 篇	分別投稿至國際熱泵會議與國內冷凍空 調與能源雜誌 財團法人電子檢驗中心與台北科技大學 能源與冷凍空調工程系合作組成研究團 隊 與台北科技大學能源與冷凍空調工程系 合作培育碩士生 已產出熱泵熱水器訓練教材 產出 R600a 冰箱溫度量測點與性能關係 之研究報告	無
2.技術創新 熱泵熱水器檢測技術報告 熱泵熱水器性能檢測技術研討 會	產出熱泵熱水器檢測技術報告 舉辦熱泵熱水器檢測技術研討會	無
3.經濟效益 檢測技術服務： 完成熱泵熱水器性能檢測系統 建置 提供冷凍空調製熱產品檢測技 術服務	已完成製熱能力 36kW 之熱泵熱水器性 能實驗室，並進行操作教育訓練。為國 內首座符合 CNS15466 與 EN16147 標準 的實驗室。 提供國內日立、三洋、聲寶、松下、禾 聯、大同等廠商技術服務，產品包括空 調機與電冰箱。	無

與學界合作研究熱泵熱水器檢測技術 熱泵熱水器檢測操作教育訓練	完成熱泵熱水器檢測技術合作研究 完成熱泵熱水器檢測操作教育訓練	
4.社會影響 驗證熱泵熱水器產品性能與安全性	驗證熱泵熱水器產品之性能與安全性，保障消費者使用安全。	無
5. 非研究類成就 71kW 空調機測試實驗室 TAF 認可通過 空調機實驗室能力比對試驗	已通過評鑑，獲得證書 與國內三家空調機實驗室完成能力比對	無
6.其他效益方面 進行國家標準修訂	完成 CNS3765 與 CNS3765-34 國家標準修訂草案	無

二、量化成果

100 年度(如表 43)：

表 43、100 年度冷凍空調與新興冷媒量化成果比較

績效屬性	績效指標	預期產出量 化值	實際產出量 化值	效益說明	重大突破
學術成就	論文	國內期刊 1 篇 國外研討會 1 篇	國內期刊 1 篇 國外研討會 1 篇	熱泵熱水器檢測標準研究論文投稿國內期刊，供國內產官學界參考。 中溫空氣源熱泵熱水器性能研究論文發表在國際上重要熱泵熱水器會議國際研討會	
	研究團隊養成	跨組織合作 1 隊	跨組織合作 1 隊	與台北科技大學合作形成專業技術研究團隊，除了原有之專業檢測技術外，更可結合學界之創新與前瞻視野，提昇專案研究與執行的完整性。	
	博碩士培育	碩士生 2 名	碩士生 2 名	麥朕維、陳雅玫兩名	
	研究報告	2 份	2 份	R600a 冰箱溫度量測點與性能關係之研究報告供國內冰箱廠商進行開發設計機參考、熱泵熱水器樣品測試研究報告可作為測試系統運作情況分析，並驗證系統運轉情況是否符合需求。	
	形成教材	教材 1 份	教材 1 份	空氣源熱泵熱水器檢測標準研究訓練教材，已提供產官學界參考，提昇各界研究能力	
技術創新	技術報告	1 份	1 份	熱泵熱水器性能測試標準與技術研究技術報告，供國內空調廠商進行開發多聯空調機參考	

績效屬性	績效指標	預期產出量 化值	實際產出量 化值	效益說明	重大突破
	技術活動	1 場	1 場	「熱泵熱水器性能檢測技術研討會」提昇國內冷凍空調產業人員對於新興產品—熱泵熱水器之檢測技術之認識，促進產業發展。	
經濟 效益	共通/檢測 技術服務	4 件	11 件	服務金額約 300 萬。	
	促成與學界 或產業團體 合作研究	1 件	1 件	與台北科技大學能源與冷凍空調工程系研究標準的內容與檢測方法，有效結合學界的研究能量	
	其他(實驗 室建置)	1 組	1 組	熱泵熱水器性能測試系統建置完成，協助國內熱泵熱水器新興產品之開發驗證，促進熱泵熱水器產業發展。	國內首座同時 滿足國內 CNS15466 與 歐洲 EN16147 熱泵熱水器之 性能試驗標準
社會 影響	共通/檢測 技術服務	技術操作教 育訓練 1 次	技術操作教 育訓練 1 次 數、8 人次	提昇熱泵熱水器檢測服務人員專業能力，提昇檢測技術	
	提高能源利 用率	1 型	1 型	驗證高效能之熱泵熱水器，熱泵熱水器之製熱效率約為一般電熱水器之三倍以上	
非研 究類 成就	國內/國際 認證	1 件	1 件	71kW 空調機實驗室通過 TAF 評鑑，提供國內廠商具有公信力的檢測服務	
其他 效益 方面	規範/標準 制訂	國家標準 2 件	國家標準 2 件	完成修訂 CNS3765 家電安規與 CNS3765-34 壓縮機安規國家標準草案，使國內家電廠商有最新依循之測試標準，後續由標檢局進行標準技術委員會	

總期程期中累計(98~100年)：

表 44、98~100 年度冷凍空調與新興冷媒量化成果比較

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
學術成就	論文	國內期刊 3 篇 國外研討會 1 篇	國內期刊 3 篇 國外研討會 1 篇	可燃性冷媒 R-600a 冰箱之安全測試標準與技術分析論文、VRF 多聯分離式空調機性能檢測技術之研究論文、熱泵熱水器檢測標準研究論文供國內產官學界參考	
	研究團隊養成	跨組織合作 1 隊	跨組織合作 1 隊	與台北科技大學合作形成專業技術研究團隊，除了原有之專業檢測技術外，更可結合學界之創新與前瞻視野，提昇專案研究與執行的完整性。	
	博碩士培育	碩士生 4 名	碩士生 4 名	陳茁越、王嫻懿、麥朕維、陳雅玫四名(請參考附錄 GRB 資料表)	
	研究報告	5 份	5 份	R600a 冰箱溫度量測點與性能關係之研究報告供國內冰箱廠商進行開發設計機參考，R600a 電冰箱安全性測試系統與壓縮機測試系統樣品測試報告、空調機樣品測試報告、熱泵熱水器樣品測試研究報告可作為測試系統運作情況分析，並驗證系統運轉情況是否符合需求。	
	形成教材	教材 4 份	教材 4 份	可燃性冷媒 R600a 特性及其注意事項與 R600a 冷媒電冰箱檢測技術教材、多聯式空調機檢測技術教材、空氣源熱泵熱水器檢測標準研究訓練教材，已提供產官學界參考	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
技術創新	技術報告	4份	4份	71Kw及節能空調產品測試實驗室規劃報告、R600a電冰箱安全性測試系統與壓縮機測試系統操作流程手冊、VRF多聯式空調機產品進行檢測技術報告、熱泵熱水器性能測試標準與技術研究技術報告，供國內空調廠商進行開發與設計產品參考	
	技術活動	3場	3場	新興冷媒 R600a 冰箱檢測技術研討會、多聯式空調機檢測技術研討會、熱泵熱水器性能檢測技術研討會提昇國內冷凍空調產業人員相關冷凍空調產品之技術。	
經濟效益	共通/檢測技術服務	16件	30件	延伸服務金額約 700 萬	
	促成與學界或產業團體合作研究	3件	3件	與台北科技大學能源與冷凍空調工程系合作研究標準的內容與檢測方法，有效結合學界的研究能量	
	其他(實驗室建置)	3組	3組	可燃性冷媒 R600a 電冰箱與壓縮機性能測試系統、71kW 空調機測試系統、熱泵熱水器性能測試系統	國內首套針對 R600a 冷媒冰箱建置之實驗室。熱泵熱水器實驗室為國內首座同時滿足國內 CNS15466 與歐洲 EN16147 熱泵熱水器之性能試驗標準
社會影響	共通/檢測技術服務	技術操作教育訓練 4 次	技術操作教育訓練 4 次數、24 人次	提昇 R600a 冷媒冰箱、多聯空調機、熱泵熱水器檢測服務人員專業能力，提昇檢測技術	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
	提高能源利用率	3 型	3 型	R600a 冰箱、71kW 冷氣能力空調機、空氣源熱泵熱水器	
非研究類成就	法規制度				
	國內/國際認證	2 件	2 件	R600a 電冰箱實驗室通過 IECCE CBTL 評鑑，達成台灣測試發證後以行銷世界各國，協助國內廠商產品得到國際認可。71kW 空調機實驗室通過 TAF 評鑑，提供國內廠商具有公信力的檢測服務	
其他效益方面	規範/標準制訂	國家標準 2 件	國家標準 2 件	完成修訂 CNS3765 家電安規與 CNS3765-34 壓縮機安規國家標準，使國內家電廠商有最新依循之測試標準	

依上述選定績效指標作如下之敘述：

100 年度			
項目	年度目標	年度衡量指標	實際達成度
總計畫	<p>進行與完成冷凍空調之熱泵熱水器產品性能實驗室建置，提供長久且完整的檢測驗證能量與服務，以作為支援執行相關創新前瞻及關鍵技術研發計畫之基礎及產業進行技術升級之平臺，並使各項計畫資源得以共同協助我國相關產業建立良好之核心競爭能力。</p> <p>熱泵熱水器其耗能與電熱水器相比，約只有其 1/4 的耗能，其節能效益顯著，但是</p>	<p>論文：國內期刊 1 篇、國外研討會 1 篇</p> <p>研究團隊養成：跨組織合作 1 隊</p> <p>博碩士培育：碩士生 2 位</p> <p>研究報告：未定</p> <p>形成教材：1 份</p> <p>技術報告：1 份</p> <p>技術活動：1 場</p> <p>經濟共通/檢測技術服</p>	<p>論文：國內期刊 1 篇、國外研討會 1 篇</p> <p>研究團隊養成：跨組織合作 1 隊</p> <p>博碩士培育：碩士生 2 位</p> <p>研究報告：2 份</p> <p>形成教材：1 份</p> <p>技術報告：1 份</p> <p>技術活動：1 場</p> <p>經濟共通/檢測技術服</p>

<p>由於目前生產成本受限於產量而無法下降，因此家用小型熱泵熱水器的行銷相當困難。在較大型熱泵熱水器由於節能效益可減少廠商成本，因此適用於飯店、游泳池、公司宿舍...等場所。</p> <p>熱泵熱水器性能實驗室規劃符合國際先進國家檢測標準，可協助國內廠商進行符合歐洲、日本等先進國家之標準測試，使國內產品有機會行銷至全球。國際能源署(IEA)之製冷製熱系統發展藍圖規劃熱泵熱水器為可利用再生能源之節能技術產品，未來將於全球進行推廣，由此可知，熱泵熱水器產品將會有很大的發展空間。由日本空調製冷雜誌(JARN)調查，空氣源熱泵熱水器產品之全球銷售量從2005年開始即呈現穩定的成長，直到2008年受美國金融風暴的影響，然而從2010年銷售數字來看，空氣源熱泵熱水器又出現成長的力道。測試設備完成，有助於國內熱泵熱水器產業依國際標準驗證產品的品質，進而搶進國際市場。</p> <p>另進行修訂 CNS3765「家用和類似用途電器產品的安全 第1部：通則」與 CNS3765-34「家用和類似用途電器產品的安全 第2部：壓縮機的個別規定」家電安規國家標準，供國內廠</p>	<p>務:4 件</p> <p>促成與學界或產業團體合作研究:1 件</p> <p>其他(實驗室建置):1 組</p> <p>社會共通/檢測技術服務: 操作教育訓練 1 次</p> <p>提高能源利用率:1 型</p> <p>國內/國際認證:1 件</p> <p>規範/標準制訂:2 件</p>	<p>務:11 件</p> <p>促成與學界或產業團體合作研究:1 件</p> <p>其他(實驗室建置):1 組</p> <p>社會共通/檢測技術服務: 操作教育訓練 1 次，8 人次</p> <p>提高能源利用率:1 型</p> <p>國內/國際認證:1 件</p> <p>規範/標準制訂:2 件</p>
---	---	---

	商以最新準進行產品研究發展，提昇競爭力。	
--	----------------------	--

肆、主要成就與成果所產生之價值與影響 (outcomes)

重要成就與重大突破項目	權重(%)
	原計畫設定
一、學術成就(科技基礎研究)	15
二、技術創新(科技整合創新)	10
三、經濟效益(產業經濟發展)	35
四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續)	15
五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)	15
六、其它效益(科技政策管理及其它)	10
總計	100%

請依上述擇定之重要成果及重大突破內容說明其價值與貢獻度：

一、學術成就(科技基礎研究)

100 年度：

論文：國內期刊 1 篇、國際研討會 1 篇

「空氣源熱泵熱水器性能檢測技術之研究」論文，主要參考國內 CNS15466 空氣源式熱泵熱水器性能試驗法測試標準，與歐洲 BS EN 16147:2011 Heat pumps with electrically driven compressors – Testing and requirements for marking of domestic hot water units 標準，此二份標準皆為 2011 年公佈，為目前最新熱泵熱水器性能標準，歐洲 BS EN 16147:2011 標準之測試方式是以整套系統方式進行測試，且增加 5 種不同供水循環模式，來模擬消費者使用熱水的情況，以量測出產品實際耗電情況。因此，本論文之產出具有瞭解未來測試技術發展方向的價值，提供國內參考，規劃及調整測試技術之方法。

與台北科技大學能源與冷凍空調工程系合作投稿論文一篇到第十屆國際能源署熱泵國際會議，題目為：Experimental investigation on the performance of a moderate-temperature air-source heat pump with large temperature-difference across condenser。針對影響中溫空氣源熱泵熱水器之性能的參數進行研究，熱泵熱水器的節能應用在全球已受到關注，相關產品之論文特別受到重視與注意。

研究團隊養成: 跨組織合作 1 隊

本中心技術人員與台北科技大學合作形成專業技術研究團隊，除了原有之專業檢測技術外，更可結合學界之創新與前瞻視野，提昇專案研究與執行的完整性。

博碩士培育：碩士生 2 位

培育國立台北科技大學能源與冷凍空調工程系碩士研究生二名，未來於冷凍空調產業就業，增加國內冷凍空調產業研發實力。

研究報告:2 份

研究報告包括 R600a 冰箱溫度量測點與性能關係之影響研究報告、熱泵熱水器樣品測試報告。R600a 冰箱溫度量測點與性能關係之影響研究主要針對電冰箱之不同量測溫度點相互間之溫度差異，以及對性能影響之評估進行說明，研究重點著重於溫度點之實際量測數據與資料分析，期望有助於國內推廣節約能源的產品。R-600a 冷媒電冰箱目前各大廠牌的業者已投入生產與販賣，除了 R-600a 冷媒不會破壞環境造成溫室效應外，其效能較高也為國內帶來節能減碳的效益。本研究以選用大型電冰箱進行不同溫度量測點的量測，以瞭解溫度量測點之不同放置點對大冰箱性能之影響。

熱泵熱水器產品因具節能效益，日本近幾年來持續於其國內推廣，並於前期提供購機優惠；而國內熱泵熱水器製造廠商亦紛紛投入此產品的設計與製造，為因應此趨勢的發展，本局建置熱泵熱水器測試系統以服務國內熱泵熱水器廠商，協助國內產業發展，同時達成節能減碳的目標。測試標準依據 CNS 15466 (2011) 空氣源式熱泵熱水器之性能試驗法，循環加熱式熱泵熱水器依半穩態性能試驗法進行測試，環境溫、濕度條件如下頁表 45 所示。

表 45、循環加熱熱水器半穩態性能試驗法進行測試，環境溫、濕度條件

試驗項目	熱源側(空氣側)		使用端(水側)	
	乾球溫度℃	濕球溫度℃	入水水溫℃	出水水溫℃
額定加熱能力	20	15	15	55
冬季加熱能力	7	6	9	55
除霜能力	2	1	5	55

國內目前惟二實驗室可以依 CNS15466 標準進行熱泵熱水器性能測試，一為本實驗室，另一為工研院，此次測試進行二實驗室之性能比較。下表為樣品機分別於熱泵熱水器試驗室與工研院試驗室內所量測之額定製熱量與其 COP 值，以工研院試驗室測試值為比較基準，與熱泵熱水器試驗室之測試值進行比較，如表所示，額定製熱量與 COP 值兩者之誤差比對分別為 0.08%與 2.56%，符合誤差限制所要求之 $\leq 3\%$ 。熱泵熱水器樣品機選用循環加熱式，為國內目前較為普遍銷售的機種，以 100 年度完成之熱泵熱水器測試系統進行其性能測試，以驗證熱泵熱水器實驗室之溫度、濕度之環境控制是否能穩定控制與運轉，同時可驗證恆溫水槽供水系統是否能持續且穩定供應定溫度之水源，以供熱泵熱水器性能測試。

形成教材:1 份

人員教育訓練包括熱泵原理專業知識、測試標準內容與測試設備操作。熱泵熱水器原理與性能測試標準邀請台北科技大學能源與冷凍空調工程系李宗興教授進行訓練，訓練教材大綱，訓練內容除熱泵原理之專業知識外，尚包括國家 CNS15466 空氣源熱泵熱水器性能檢測標準及歐盟 EN16147 家用熱泵熱水器測試標準內容進行比較、分析及說明，使參與人員對於熱泵熱水器產品與測試標準能有全面的認識。

總期程期中累計(98~100 年)：

(一)論文：國內期刊論文 3 篇、國際研討會論文 1 篇

98 年發表國內期刊論文 1 篇，論文名稱為「可燃性冷媒 R-600a 冰箱之安全測試標準與技術分析」。99 年發表國內期刊論文 1 篇，論文名稱為「VRF 多聯分離式空調機性能檢測技術之研究」，以上 2 篇論文均投稿於國內知名冷凍空調與能源科技雜誌。100 年發表國內期刊論文 1 篇及國際研討會論文 1 篇，國內期刊論文名稱為「空氣源熱泵熱水器性能檢測技術之研究」，國際研討會論文題目為

「Experimental investigation on the performance of a moderate-temperature air-source heat pump with large temperature-difference across condenser」，發表於第十屆國際能源署熱泵國際會議。

(二)研究團隊養成：跨組織合作 1 隊

本中心技術人員與台北科技大學合作形成專業技術研究團隊，除了原有之專業檢測技術外，更可結合學界之創新與前瞻視野，提昇專案研究與執行的完整性。

(三)博碩士培育：碩士生 4 位

98~100 年共培育國立台北科技大學能源與冷凍空調工程系碩士研究生 4 名，未來於冷凍空調產業就業，增加國內冷凍空調產業研發實力。

(四)研究報告：5 份

98 年完成「可燃性冷媒 R600a 冰箱樣品測試研究報告」、「可燃性冷媒 R600a 壓縮機樣品測試研究報」等 2 份，99 年完成「多聯式空調機檢測技術研究報告」，提供冷凍空調廠商參考，以提昇產業製造與檢測技術。100 年完成「R600a 冰箱溫度量測點與性能關係之影響研究報告」、「熱泵熱水器樣品測試研究報告」，建立國內之測試技術，以協助國內電冰箱與熱泵熱水器產品進行性能驗證。

(五)形成教材：4 份

邀請台北科技大學能源與冷凍空調工程系李宗興教授、以及工研院能環所專家至中心進行冷凍空調與新興冷媒專業知識與測試技術訓練，訓練主題包含「新興冷媒 R600a 之特性」、「新興冷媒 R600a 冰箱檢測技術」、「多聯式空調機檢測技術」和「熱泵熱水器原理與性能測試標準」，使參與人員對專業知識和測試技術上有全面的認識。

二、技術創新(科技整合創新)

100 年度：

(一)技術報告：1 份

「熱泵熱水器性能測試標準與技術研究技術報告」參考國內 CNS15466 空氣源式熱泵熱水器性能試驗法測試標準，與 BS EN 16147:2011 Heat pumps with electrically driven compressors - Testing and requirements for marking of domestic hot water units 標準，建立國內之測試技術，以協助國內熱泵熱水器產品進行性能驗證，以建立消費者之購買信心，協助產業發展。

(二)技術活動：1 場

舉辦熱泵熱水器性能檢測技術研討會。透過本次研討會使參與人員瞭解熱泵熱水器性能檢測技術與實驗室建置規劃，以提供業界檢測需求，同時瞭解學界專家對熱泵熱水器性能檢測技術之建議。研討會中國內廠商對於熱泵熱水器性能實驗室之

規劃與性能檢測標準內容有高度的興趣，藉由此研習會之分享，使國內廠商於設計熱泵熱水器產品時，能將標準規範考量進去，避免於後續測試時才發現與標準法規不符。

總期程期中累計(98~100年)：

技術報告:3份

98年完成「71kW及節能空調產品測試實驗室規劃報告」，做為建置71kW及節能空調產品測試實驗室重要參考依據。

99年完成「多聯式空調機檢測技術報告」，技術報告用以提供冷凍空調廠商參考，以提昇產業製造與檢測技術，蓬勃產業發展。

100年完成「熱泵熱水器性能測試標準與技術研究技術報告」，建立國內之測試技術，以協助國內熱泵熱水器產品進行性能驗證，以建立消費者之購買信心，協助產業發展。

技術活動:3場

98年舉辦「新興冷媒R600a冰箱檢測技術研討會」提昇國內冷凍空調產業人員對於新興冷媒R600a之認識。

99年舉辦「多聯式空調機檢測技術研討會」，加強國內冷凍空調產業人員對於多聯式空調機之認識，以及其檢測重點技術。

100年舉辦「熱泵熱水器性能檢測技術研討會」，使參與人員瞭解熱泵熱水器性能檢測技術與實驗室建置規劃，以提供業界檢測需求。

三、經濟效益(產業經濟發展)

100年度：

經濟共通/檢測技術服務:11件

協助國內產業進行R600a冰箱產品與空調機之性能檢測服務，驗證國內產品之品質，以推展安全的冰箱與空調機且具高性能之產品予消費者，保障使用安全，及達到節能的目標。服務廠商包括台灣松下、大同、三洋、聲寶、日立、禾聯等公司。

促成與學界或產業團體合作研究:1件

與台北科技大學能源與冷凍空調工程系合作研究標準的內容與檢測方法，有效結合學界的研究能量，快整提昇業界之檢測技術，提高產品之品質。

其他(實驗室建置):1 組

熱泵熱水器性能測試系統之建置。

配合政府政策與法令推展，本年度冷凍空調節能專案主要產出之一為執行熱泵熱水器性能測試系統之建置，兼具服務國內廠商的使命，同時完整國內冷凍空調產品國家中心實驗室的檢測能量，其展現之成果將直接影響國內冷凍空調產業的發展，目前熱泵熱水器產品處於即將發展的階段，後續勢必有大量之產品檢測與技術服務之需求，完成此實驗室之建置有助於國內熱泵熱水器產業發展。熱泵熱水器測試系統除能測試 CNS 熱泵熱水器國家標準外，亦能協助國內廠商依據歐盟熱泵熱水器產品標準 EN16147 進行測試，有助產品行銷國際。

熱泵熱水器測試系統提供以空氣為熱源主要來源，且以提供熱水為目的之熱泵熱水器之性能測試，可提供製熱能力 36kW 以下之熱泵熱水器性能測試。而適用標準為 CNS15466 空氣源式熱泵熱水器之性能試驗法與 BS EN16147(2011) Heat pumps with electrically driven compressors – Testing and requirements for marking of domestic hot water units.



圖 17 熱泵熱水器安裝與測試

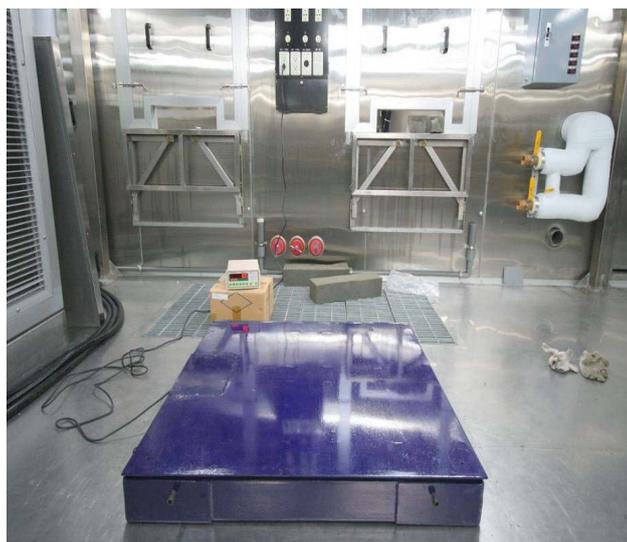


圖 18、熱泵熱水器測試系統之磅秤

總期程期中累計(98~100 年)：

經濟共通/檢測技術服務:30 件

98 年協助國內產業進行 R600a 冰箱產品安全與性能之檢測服務 8 件，99 年協助國內產業進行 71kW 之空調機產品性能之檢測服務 11 件，100 年協助國內產業進行 R600a 冰箱產品與空調機之性能檢測服務 11 件，協助驗證國內產品之品質，保障使用安全。

促成與學界或產業團體合作研究:3 件

與台北科技大學能源與冷凍空調工程系合作研究標準的內容與檢測方法，有效結合學界的研究能量，快速提昇業界之檢測技術，提高產品之品質。

其他(實驗室建置):3 組

98 年建置可燃性冷媒 R600a 電冰箱與壓縮機性能測試系統，99 年建置 71kW 空調機性能測試系統，100 年建置熱泵熱水器性能測試系統，提供國內相關產品的性能檢測需求，有助產品行銷國際。

四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續)

100 年度：

社會共通/檢測技術服務: 操作教育訓練 1 次，8 人次

建置完成之熱泵熱水器測試系統後進行操作人員的安全與操作訓練，以增進人員運作技術，進而服務國內產業界檢測需求，提昇熱泵熱水器產品的技術與品質，同時保障消費者的使用安全，亦推動政府向促進產業發展的目標前進。操作訓練包括測試樣品安裝連接，以及測試系統之基本硬體、軟體操作與講解，增進人員操作技術與知識。

提高能源利用率:1 型

完成驗證高效能之熱泵熱水器。熱泵熱水器之製熱效率約為一般電熱水器之三倍以上，其耗能與電熱水器相比，約只有其 1/4 的耗能，其節能效益顯著，但是由於目前生產成本受限於產量而無法下降，因此家用小型熱泵熱水器的行銷相當困難。藉由驗證產品之性能與安全性，提昇民眾購買之信心，協助產品銷售，以持續發展熱泵熱水器產業。

總期程期中累計(98~100 年)：

(一)社會共通/檢測技術服務: 操作教育訓練 4 次，24 人次

98 年針對 R600a 冰箱測試系統與 R600a 壓縮機測試系統進行操作訓練，99 年針對 71kW 空調機測試系統進行操作訓練，100 年針對熱泵熱水器測試系統進行操作訓練。服務國內產業界檢測需求，同時保障消費者的使用安全，亦推動政府往促進產業發展的目標前進。操作訓練包括測試樣品安裝連接，以及測試系統之基本硬體、軟體操作與講解，增進人員操作技術與知識。

(二)提高能源利用率:3 型

98 年驗證高性能 R600a 冰箱，99 年驗證高性能空調機，100 年驗證熱泵熱水器產品，藉由驗證產品之性能與安全性，提昇民眾購買之信心，協助產品銷售，以持續發展相關產業。

五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)

100 年度：

國內/國際認證:1 件

71kW 空調機實驗室申請國內 TAF 認可實驗室認證(已通過認證)，使實驗室品質獲得國內認證，以協助國內空調機製造廠進行空調機測試與驗證，促使熱泵熱水器產品技術提升，同時促使產業經濟發展。

總期程期中累計(98~100 年)：

(一)國內/國際認證:2 件

99 年完成 R600a 冷媒電冰箱試驗室之 CBTL 認證，100 年完成 71kW 空調機實驗室 TAF 認可實驗室認證，協助國內廠商之產品得到國際認可，以行銷世界各國。

六、其它效益(科技政策管理及其它)

100 年度：

(一)規範/標準制訂:2 件

國際標準 IEC60335-1 Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements 目前已修訂到第 5 版(2010 年)，國內目前相對應之 CNS3765 修訂家用和類似用途電器產品的安規標準是依據 2001 年版，因此為使國內標準與國際標準連動更密切，將依據第 5 版 IEC60335-1 標準進行 CNS3765 標準修訂。

修訂壓縮機安規國家標準(CNS 3765-34)依據 IEC60335-2-34 Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-34: Particular requirements for motor-compressors 標準 4.2 版修訂國內 CNS 3765-34 壓縮機安規國家標準。修訂國內 CNS3765 與 CNS 3765-34 安規國家標準與 IEC 國際標準同步，可促進國內加速導入最新測試技術，使產品標準與國際接軌。

總期程期中累計(98~100 年)：

規範/標準制訂:2 件

100 年依據第 5 版 IEC60335-1 與 IEC60335-2-34 兩項國際標準進行國家標準 CNS3765 與 CNS 3765-34 標準之修訂，推動國內加速導入最新測試技術，使產品標準與國際接軌。

伍、本年計畫經費與人力執行情形

計畫經費執行情形：(以下列表格表達)

一、計畫結構與經費

100 年度：

中綱/(細部)計畫		研究計畫		主持人	執行機關	備註
名稱	經費	名稱	經費			
能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台計畫	83,147 仟元	能源國家型科技計畫-建置節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台-冷凍空調與新興冷媒	10,640 仟元	林育堯	台灣電子檢驗中心	

二、經資門經費表（下列兩個經費表格擇一填寫）

100 年度：如下。

會計科目		預算數 / (執行數)			備註	
		主管機關預算 〔委託、補助〕	自籌款	合計		
				金額〔元〕		占總經費%
一、經常支出						
1.人事費		1,267,000 (1,267,000)	0	1,267,000 (1,267,000)	11.91% (11.91%)	
2.業務費		861,000 (561,000)	0	861,000 (561,000)	8.09% (8.09%)	
3.差旅費		108,000 (108,000)	0	108,000 (108,000)	1.02% (1.02%)	
4.管理費		404,000 (404,000)	0	404,000 (404,000)	3.80% (3.80%)	
5.營業稅		0	0	0	0	
小計		2,640,000 (2,640,000)	0	2,640,000 (2,640,000)	22.63% (22.63%)	
二、資本支出			0			
小計		8,000,000 (8,000,000)	0	8,000,000 (8,000,000)	77.37% (75.19%)	
合計	金額	10,640,000 (10,640,000)		10,640,000 (10,640,000)	100.00% (100.00%)	
	占總經費%	100.00% (100.00%)		100.00% (100.00%)		

100 年度計畫執行數與預算數差異說明：差異主要是設備採購招標結餘款。

總期程期中累計(98~100年)：

會計科目		預算數 / (執行數)			備註	
		主管機關預算 〔委託、補助〕	自籌款	合計		
				金額〔元〕		占總經費%
一、經常支出						
1.人事費		2,915,000 (2,915,000)	0	2,915,000 (2,915,000)	7.15% (7.15%)	
2.業務費		1,995,000 (1,985,769)	0	1,995,000 (1,985,769)	4.16% (4.13%)	
3.差旅費		648,000 (614,191)	0	648,000 (614,191)	1.59% (1.50%)	
4.管理費		932,000 (932,000)	0	932,000 (932,000)	2.28% (2.28%)	
5.營業稅		0	0	0	0	
小計		6,490,000 (6,446,960)	0	6,490,000 (6,446,960)	15.18% (15.07%)	
二、資本支出						
小計		34,900,000 (33,756,300)	0	34,900,000 (33,756,300)	84.82% (82.76%)	
合計	金額	41,090,000 (39,903,260)	0	41,090,000 (39,903,260)	100.00% (97.83%)	
	占總經費%	100.00% (97.83%)		100.00% (97.83%)		

總期程期中累計(98~100年)計畫執行數與預算數差異說明：經常支出之差異，主要差異在於99年度之國外差旅費用有剩餘，國外差旅行程皆順利完成，但部分交通費用較預估為少，全年計畫經常門經費達成率為98.2%，計畫順利完成。99年與100年資本支出之差異主要是設備採購招標結餘款。

三、100 萬以上儀器設備

總期程期中累計(98~100 年)：新台幣：元

No.	年度	儀器設備名稱	支出金額
1	98	R600a 電冰箱與壓縮機測試系統	4,993,800
2	99	71Kw 空調機測試系統	21,022,500
3	100	熱泵熱水器測試系統	7,740,000
	合計		33,756,300

四、計畫人力

年度	執行情形	總人力 (人月)	研究員級	副研究員級	助理研究 員級	助理
98 年度 (國科 會徵求計畫可 將成效納入 99 年中本項省略)	原訂	13.0	3.0	8.0	2.0	0
	實際	15.3	3.0	10.0	2.3	0
	差異	+2.3	0.0	+2.0	+0.3	0
99 年度	原訂	15.0	3.0	8.0	2.0	2.0
	實際	20.5	2.4	13.9	2.0	2.2
	差異	+5.5	-0.6	+5.9	0	+0.2
100 年度	原訂	21.0	2.0	19.0	0	0
	實際	18.2	2.2	16.0	0	0
	差異	-2.8	+0.2	-3.0	0	0
總期程期中累 計(98~100 年)	原訂	49.0	8.0	35.0	4.0	2.0
	實際	54.0	7.6	39.9	4.3	2.2
	差異	+5.0	-0.4	+4.9	+0.3	+0.2

與原核定計畫差異說明：人力投入人月數實際總人月數較預計多 5 人月，主要差異在於 71Kw 空調機實驗室建置規劃變動，使得人員投入人月較預期來得多。但人事費經費動支以預算內支用，不足部分自行吸收，未影響其他業務經費之動支。

五、98~100 年度主要人力(副研究員級以上)投入情形

說明：請填副研究員級以上人力。

總期程期中累計(98~100 年)：

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
98	翁黃燦	協同計畫主持人	1 人月	學歷	學士
			協同計畫主持 工作溝通協調	經歷	台灣電子檢驗中心安全部經理
				專長	電子、電機
	葉明時	研究員	2 人月	學歷	學士
			分項計畫負責及 冷凍空調測試標準與技術研究	經歷	台灣電子檢驗中心安全部課長
				專長	電機、電子產品安規
	簡敏隆	副研究員	3 人月 (5 人月)	學歷	碩士
			冷凍空調測試標準與技術研究	經歷	電子檢驗中心安全部副工程師
				專長	電機、電子產品安規
	施世濠	副研究員	5 人月	學歷	碩士
			冷凍空調測試標準與技術研究	經歷	電子檢驗中心安全部副工程師
				專長	電機、冷凍空調
	翁黃燦	協同計畫主持人	1 人月	學歷	學士
			協同計畫主持 工作溝通協調	經歷	台灣電子檢驗中心驗證部 經理
				專長	電子、電機
	葉明時	研究員	2 人月	學歷	學士
			分項計畫負責及 冷凍空調測試標準與技術研究	經歷	台灣電子檢驗中心安全部 經理
				專長	電機、電子產品安規
	簡敏隆	副研究員	3 人月	學歷	碩士
			冷凍空調測試標準與技術研究	經歷	電子檢驗中心安全部副工程師
				專長	電機、電子產品安規
	施世濠	副研究員	5 人月	學歷	碩士

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
100			準與技術研究	經歷	電子檢驗中心安全部 組長
				專長	電機、冷凍空調
	葉明時	研究員	2 人月 分項計畫負責及 冷凍空調測試標 準與技術研究	學歷	學士
				經歷	台灣電子檢驗中心安全部 經理
				專長	電機、電子產品安規
	王志平	研究員	3 人月 冷凍空調測試標 準與技術研究	學歷	碩士
				經歷	電子檢驗中心安全部副工程師
				專長	電機、電子產品安規
	施世濠	副研究員	5 人月 冷凍空調測試標 準與技術研究	學歷	碩士
				經歷	電子檢驗中心安全部 組長
				專長	電機、冷凍空調
	陳信吉	副研究員	5 人月 冷凍空調測試標 準與技術研究	學歷	博士
經歷				電子檢驗中心安全部 工程師	
專長				電機	

陸、本計畫可能產生專利智財或可移轉之潛力技術(knowhow)

說明

100 年度：無

總期程期中累計(98~100 年)：無

柒、與相關計畫之配合

(執行中的合作情形以及未來之合作計畫，若有國際合作關係也請說明。)

100 年度：

工研院能環所執行熱泵熱水器開發計畫，已開發出靜態加熱式熱泵熱水器並技術轉移，本計畫所建置之熱泵熱水器性能測試系統協助工研院技轉產品之性能驗證，同時相互比對兩方實驗室之能力，達到測試結果一致性。

總期程期中累計(98~100年)：

98年

冷凍空調 R600a 冷媒電冰箱之檢測系統建置完成後，協助工研院能環所之住商節能技術組所研發之 R600a 冷媒電冰箱進行檢測驗證，可協助產品品質與安全之確認，提昇產品研發效率。

99年

國內研發空調機設備的部份以工研院綠能所的研究能量較為齊備，多聯式空調機技術開發亦為能環所積極進行的專案之一，本計畫與工研院能環所計畫執行人員保持連繫，資源相互配合，以做出最有效之利用。

能源國家型計畫之冷凍空調分項針對

冷凍空調效率提升：能源效率提升 10%；

新自然冷媒空調熱水整合系統：自然冷媒熱泵研發；

冷凍空調動態節能網路化：動態能源效率網路管理；

關鍵元件及技術研究：熱交換器、變頻器應用等研究。

四大項進行研究，目標以提昇產品效率以及減少二氧化碳排放，本計畫將進行相關產品的檢測標準與技術研究，同時規劃建置檢測能量，以最省資源的方式，協助國內產業發展

100年

工研院能環所執行熱泵熱水器開發計畫，已開發出靜態加熱式熱泵熱水器並技術轉移，本計畫所建置之熱泵熱水器性能測試系統協助工研院技轉產品之性能驗證，同時相互比對兩方實驗室之能力，達到測試結果一致性。

捌、後續工作構想之重點

1. 建置熱平衡式空調機測試系統
2. 修訂 CNS 3765-40 電熱泵、空氣調節機及除濕機產品的安全標準
3. 進行冷凍空調產品能力比對試驗

4. 檢測技術相關論文發表
5. 舉辦檢測技術相關研討會與成果發表活動
6. 參與國際研討會或標準制定會議活動
7. 測試及驗證服務
8. 熱泵熱水器檢測實驗室認證申請

玖、檢討與展望

隨著國際環境保護的意識愈趨強烈，會破壞臭氧層與造成溫室效應的冷媒將逐漸被自然物質所取代，天然冷媒 R600a 即是非常合適用來取代使用在冰箱的 R-134a 冷媒，除了具有燃燒性，各項冷媒特性已成熟地應用於冰箱中，因此，隨著世界各國的推廣，R600a 冷媒冰箱已深入民眾家庭。98 年度完成 R600a 新興冷媒壓縮機及電冰箱測試能量建置，將有效協助國內業者研發 R600a 冷媒冰箱與壓縮機及其零件的可靠度，同時可測試 R600a 冷媒冰箱的安全性，為民眾把關。本計畫除可提供廠商檢測技術服務外，並針對國內市場上流通產品，進行安全性監測程序，辦理市場抽樣監督計畫，定期公布產品市場監測適當資訊，避免市售劣質商品進入國內市場，確保消費者使用安全。

冷凍空調產品為最具節能效益的產品，面對新能源、新技術的不確定性，穩紮穩打提昇冷凍空調產品的能源效率是最具效果的投資，因此值得政府投入資源進行產品效率的提昇。配合政府政策與法令推展，冷凍空調節能專案 99 年產出 71kW 空調機性能測試系統、100 年完成熱泵熱水器性能測試系統之建置，兼具服務國內廠商的使命，同時完整國內冷凍空調產品國家中心實驗室的檢測能量，其展現之成果將直接影響國內冷凍空調產業的發展，目前可變冷媒量的 VRF 空調機產品與熱泵熱水器產品處於發展的階段，後續勢必有大量之產品檢測與技術服務之需求，完成此實驗室之建置有助於國內空調與熱泵熱水器產業發展。熱泵熱水器測試系統除能測試 CNS 熱泵熱水器國家標準外，亦能協助國內廠商依據歐盟熱泵熱水器產品標準 EN16147 進行測試，有助產品行銷國際。

全球對於節能減碳的目標日益重視，而冷凍空調產品在節能減碳扮演著最重要的角色，除需政府持續支持節能技術的研究開發外，亦應制定持續提昇產品能源效率的標準與計畫，使國內廠商有持續精進的目標，共同來為節能減碳的目標努力。冷凍空調專案執行 R600a 電冰箱、71kW 空調機、以及熱泵熱水器性能測試系統之建置，兼具政府法令推展與服務國內廠商的使命，同時本局定位此三組實驗室為國家中心實驗室，因此，展現之成果將直接影響國內空調產業的發展，後續應持續研

究冷凍空調產品之檢測技術與國外比對與接軌，同時建議政府應有經費持續支持，進行冷凍空調產品使用之新興冷媒發展之追蹤，使國內掌握最新發展方向，以研究發展相關檢測技術，確保國內與國際接軌。

填表人：施世濠 聯絡電話：03-3280026#561 傳真電話：03-3276175

E-mail：derrick@etc.org.tw

主管或主持人



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Derrick', is written over a horizontal line.

丙、能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源
產業產品標準、檢測技術及驗證平台-太陽光電子項

壹、基本資料

計畫名稱：能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源
產業產品標準檢測技術及驗證平台（3/4）-太陽光電子項

分項計畫主持人：賴森林

審議編號：100-1403-05-蔡-03-0201

計畫期間(全程)：98年1月1日至101年12月31日

計畫目前執行：98年1月1日至100年12月31日

(到資料蒐集到的時間)

年度經費：3,550仟元 全程經費規劃：128,656仟元

執行單位：財團法人台灣大電力研究試驗中心

貳、計畫目的、計畫架構與主要內容

一、計畫目的

為減緩地球暖化速度與降低二氧化碳排放等環境破壞現象，許多替代性能源設施於世界各地大舉投入興建，以響應環保節能意識。而國內相關能源技術產業廠商也因為了滿足市場需要，紛紛加速能源產品開發，以作為能源建設供應之基石；然在過去能源產品之檢測與驗證在缺乏健全的檢測驗證機構時，產品往往需送往國外進行認證，此舉不僅增加廠商業者的產品成本，更是造成產品延誤上市之主因。本計畫主要為建構「太陽光電系統檢測驗證環境」，提供產業基礎的測試認證能力，以滿足國內太陽光電產業在產品檢測驗證、品質測追溯與校正之需求，並解決國內業者須將產品送往國外測試之窘境，不但可降低產品驗證之時間與成本，亦可提早產品上市時程，進而促進太陽光產業之發展。本計畫為四年期計畫，98 至 101 年具體計畫目標如下頁表 46 所示。

表 46:太陽光電檢測驗證平台四年計畫目標

FY98	FY99	FY100	FY101
關 鍵 技 術			
太陽光電模組 I-V 性能量測技術 基準電池校正技術 太陽光電模組燃燒試驗檢測技術	矽晶陸上太陽光電模組檢測技術 薄膜陸上太陽光電模組檢測技術	太陽光電變流器性能檢測技術 太陽光電變流器安規檢測技術	模組鹽霧試驗檢測技術(暫定) UL 熱斑試驗檢測技術(暫定) UL 電弧試驗檢測技術(暫定)
重 要 產 出			
基準太陽電池檢測技術及驗證平台建置 長脈波太陽光模擬器與 I-V 性能測試系統建置 太陽光電模組產品測試和驗證報告	國家標準草案四件： 光電伏打元件第一部：光電伏打電流電壓特性量測(IEC60904-1) 光電伏打元件第三部：具光譜照射光參數之陸上 PV 太陽元件量測原理(IEC 60904-3) 光電伏打元件第九部：太陽模擬器之性能要求(IEC60904-9) 太陽光電系統用電源轉換器之安全性第一部：一般要求(IEC62109-1) 太陽光電系統用電源轉換器之安全性第一部：轉換器特定要求(IEC62109-2) 矽晶陸上太陽光電模組檢測基礎環境建置 薄膜陸上太陽光電模	國家標準草案 4 件： 薄膜陸上太陽光電模組-設計確認和型式認可(IEC61646) 光電伏打元件第四部：基準太陽元件-校正與追溯性建立程序(IEC 60904-4) 光電伏打元件第七部：PV 光譜不匹配誤差之計算(IEC 60904-7) 光電伏打元件：電流電壓特性量測之溫度與照度修正程序(IEC 600891) 太陽光電檢測實驗室與基準電池實驗室取得認證 提供基準太陽電池與太陽光電模組檢測服務 太陽光電變流器性能與安全檢測技術及驗證平	國家標準草案 3 件 太陽光電裝置—線性量測之方法(IEC 60904-10) 太陽光電系統—變流器—效率量測步驟 (IEC 61683) 太陽光電系統之二次電池 —一般要求及測試方法 (IEC 61427) 2. 太陽光電模組能力比對試驗 3. 基準太陽池校正能量擴充 太陽光電模組檢測能量擴充 檢測技術相關論文發表 太陽光電模組產品檢測驗證服務 基準太陽電池產品校正

	組檢測基礎環境建置 太陽光電模組產品測試 和驗證報告	台建置 太陽光電模組能力比對 試驗 國際會議活動參與及舉 辦技術研討會	驗證服務 國際會議活動參與及舉 辦技術研討會/座談會
--	----------------------------------	---	----------------------------------

各年度計畫主要工作成果項目為：

一、98 年度計畫工作成果項目

- 1.完成太陽光電模組電性量測設備及二級基準太陽電池校正系統之建置。
- 2.完成研究團隊養成、太陽光電模組檢測相關論文發表、及培育碩博士人才。
- 3.完成太陽光電模組檢測及二級基準太陽電池校正相關教育訓練報告。
- 4.完成太陽光電模組檢測及二級基準太陽電池校正相關技職人員專業資格認定報告。
- 5.完成太陽光電模組檢測及二級基準太陽電池校正相關標準作業程序書。
- 6.完成太陽光電模組檢測能力比對試驗報告。

二、99 年度計畫工作成果項目

- 1.完成 5 份太陽光電國家標準草案之研擬
- 2.完成太陽光電模組光照及戶外曝露測試系統建置
- 3.完成太陽光電模組環境耐久測試系統建置
- 4.完成太陽光電模組電氣 絕緣及機械強度測試系統建置
- 5.完成太陽光電檢測與校 正技術相關訓練/研討會/座談會各 1 場

三、100 年度計畫工作成果項目

- 1.完成 4 份太陽光電國家標準草案之研擬
- 2.參與國際太陽光電標準會議及相關活動 6 場
- 3.完成太陽光電檢測技術研討會及座談會各 1 場
- 4.完成太陽光電模組檢測實驗室通過 TAF 及 JET 認證
- 5.完成太陽光電產品校正及檢測服務 20 案

6. 舉辦太陽光電模組檢測能力比對試驗 1 場
7. 完成太陽光電檢測設備量測不確定度評估報告 3 份
8. 完成太陽光電檢測技術論文 1 篇
9. 完成再生能源發電併網電力品質監測系統設備規劃

二、計畫架構(含樹狀圖)：

本年度「建置再生能源產業產品標準檢測技術及驗證平台計畫-太陽光電

子項」係四年計畫之第三年，其計畫主要內容包括太陽光電系統相關國標準研擬、太陽光電模組能力比對試驗、太陽光電模組檢測實驗室認證、參與太陽光電國際標準制定會議與相關交流活動，以及提供產業技術服務等，盼結合我國既有優勢產業，帶動我國再生能源產業產品之發展。計畫架構如圖 19 所示，計畫執行流程如圖 20 所示。



圖 19、太陽光電系統標準檢測驗證平台計畫架構

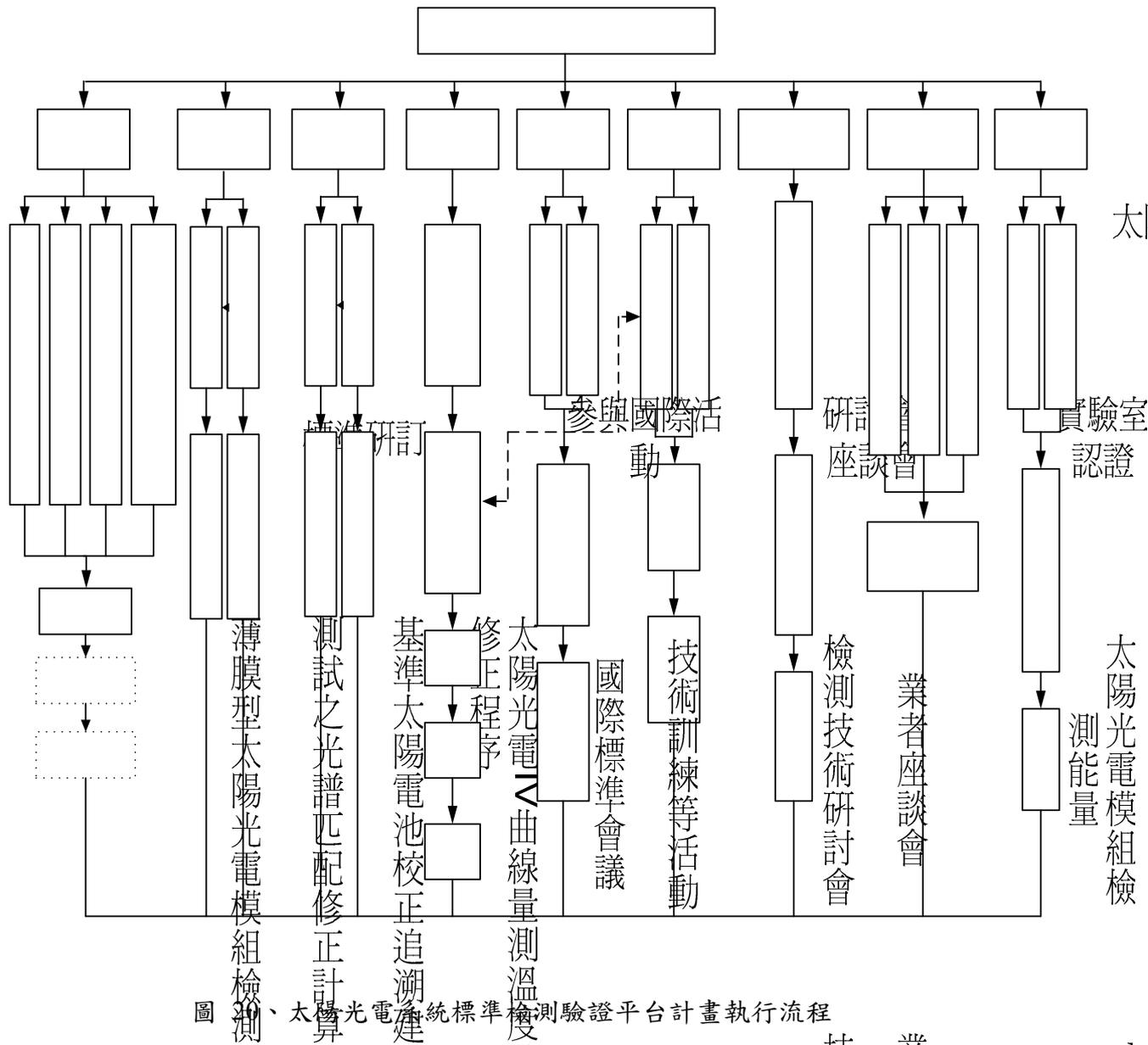


圖 10、太陽光電系統標準檢測驗證平台計畫執行流程

三、計畫主要內容

依據本年度(100年)「建置再生能源產業標準檢測技術及驗證平台計畫-太陽光電子項」之工作項目要求，其執行成果與內容說明如下

1. 完成太陽光電國際標準草案研訂

分別完成(下頁)之四項太陽光電 CNS 國際標準起草作業，並將相關結果提供標檢局作為 CNS 國家標準訂定之參考。

技術委員會
試審會議

技術委員會

標準公告

太陽

實驗室
認證

太陽光電模組檢
測能量

TAI與CEI等認證
申請

改善
缺失

取得
認證

技術推廣和產業升級
業界需求和趨勢探討

掌握標準制訂趨勢
人員技術培訓

表 47、太陽光電國際標準調和成 CNS 標準項目

標準編號	標準名稱
IEC 61646 (2008-05)	Thin-film terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval (薄膜陸上太陽光電模組-設計確認和型式認可)
IEC 60904-7 (2008-11)	Photovoltaic devices - Part 7: Computation of the spectral mismatch correction for measurements of photovoltaic devices (太陽光電元件-第七部：太陽光電元件測試中所產生光譜不匹配誤差之計算)
IEC 60904-4 (2009-06)	Photovoltaic devices –Part 4: Reference solar devices – Procedures for establishing calibration traceability (太陽光電元件-第四部：基準太陽元件-建立校正追溯程序)
IEC 60891 (2009-12)	Photovoltaic devices – Procedures for temperature and irradiance corrections to measured I-V characteristics (太陽光電元件：I-V 特性量測之溫度與照射度修正程序)

2.參與太陽光電技術訓練、國際交流活動與標準制訂會議

為了解國際太陽光電之技術發展，配合政府推動兩岸搭橋計畫，本年度計畫總共參與 4 場太陽光電國際會議與活動，以及 2 場太陽光電檢測與校正技術訓練。從中蒐集目前最新之國際標準發展趨勢與相關檢測技術資訊，以提供國內業者參考並作為實驗室執行太陽光電模組驗證之依據；另有關薄膜型太陽光電模組之校正，目前產業有迫切之需求，但由於其材料之穩定性不佳，很難作為基準校正電池，本項工作本年度派員赴日本 AIST 與中國計量院等機構進行有關二次基準太陽電池與模組檢測之技術訓練，以培訓種子人員，並將目前國際最先進技術引進國內。同時透過這些技術交流訓練活動將與各機構維持友好之關係；又太陽光電模組測試實驗室於取得日本 JET 認證後，為協助國內業者順利將產品銷往日本，亦派員前往 JET 進行討論模組檢測驗證細節，以協助國內業者能順利通過驗證程序。本年度安排之出國計畫如表 48 所示。

表 48、太陽光電系統標準檢測驗證平台計畫 100 年度出國計畫表

出國時間	出國地點	出國任務
100 年 4 月	美國	參加 IEC/TC82/WG7 國際標準會議
100 年 5 月	中國	參加 IEC/TC82/WG2 第一次國際標準會議
100 年 7 月	美國	參加 PV Quality Assurance Forum 論壇
100 年 8 月	日本	日本太陽光電基準電池校正檢測技術研習
100 年 9 月	加拿大	參加 IEC/TC82/WG2 第二次國際標準會議
100 年 11 月	中國	中國太陽光電基準電池校正檢測技術研習



圖 21、IEC/TC82/WG7 會議現場



圖 22、PQ Forum 會議現場



圖 23、IEC/TC82/WG2 標準會議現場 1



圖 24、IEC/TC82/WG2 標準會議現場 2



圖 25、(太陽光電)與 AIST 專家進行討論



圖 26、(太陽光電)與計量院專家合影

3.舉辦太陽光電檢測技術研討會和座談會

本年度總計辦理太陽光電檢測技術相關座談會與研討會各一場；前者，於100/1/7 於標檢局汐止電氣科大樓會議室舉行辦理，共計有 9 家廠商近 20 位人員參與，會議內容包含太陽光電系統失敗因素、二級基準電池校正以及多倍率太陽光模擬器加速老化系統開發；後者，則於 100/11/3 於集思台大會議中心舉行，共計約有 23 家廠商近 40 位人員參與，研討會議題有太陽光電系統可靠度與耐久度探討、太陽光電系統國際標準制定趨勢以及基準太陽電池校正查驗與光譜不匹配修正探討。與會人員主要來自業界、學界、相關檢測驗證機構與政府單位，其均從事有關太陽光電技術領域工作，會中藉由技術討論、標準資訊傳遞與以及實務案例之分析，讓各方能從中吸取多元之知識，進而提升各界共同探討太陽光電技術領域之凝聚力。



圖 27、PV 系統失敗案例介紹



圖 28、多倍率太陽模擬器加速老化系統介紹



圖 29、太陽光電系統可靠度與耐久性

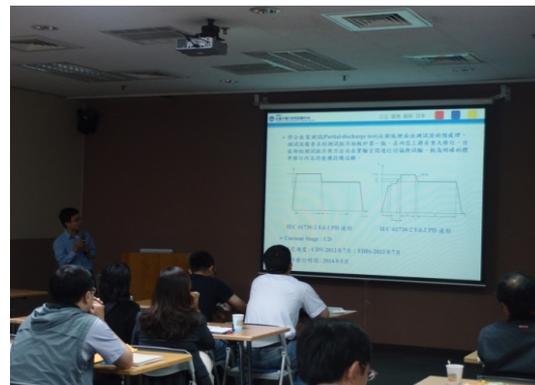
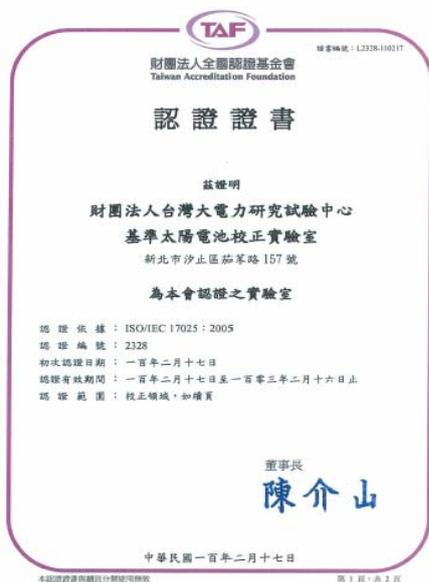


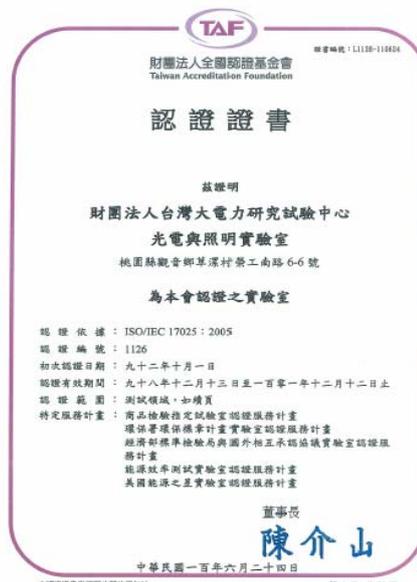
圖 30、太陽光電模組標準制定現況介紹

4.太陽光電模組實驗室通過TAF及JET認證

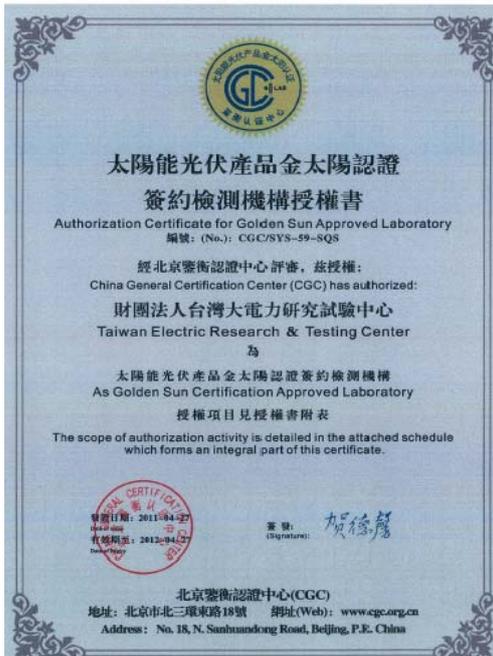
本計畫彙整 98、99 年所建置之二次基準太陽電池校正實驗室及太陽光電模組測試實驗室之品質手冊與相關標準作業程序書、對檢驗人員進行訓練及資格認定以及搭配儀器設備校正與評估實驗室量測不確定度，遵照 ISO 17025 實驗室認證系統向國內 TAF 與日本 JET 提出實驗室認證之申請，並在認證機構現場實作測試與品質文件審查等認證流程下完成認證。二次基準太陽電池校證實驗室於 100 年 2 月 17 日取得 TAF 認證證書，太陽光電模組檢測實驗室分別於 100 年 5 月 11 日與 100 年 6 月 24 日先後取得 JET 與 TAF 認證證書。另外，考量到國內業者對於產品國際驗證之需求，以及實現本計畫建置之檢測驗證平台的「一試多證」目標，除 TAF 與 JET 認證取得外，本計畫另於 100 年 4 月 27 日與 100 年 8 月 23 日額外取得大陸北京鑒衡中心 CGC 與德國 TUV-NORD 之認證證書。完成實驗室認證後即可提供業界二次基準太陽電池校正及太陽光電模組之安全與性能之檢測驗證服務。



(a) 基準電池校正實驗室 TAF 證書



(b) 模組檢測實驗室 TAF 證書



(c) 模組檢測實驗室 CGC 證書



(d) 模組檢測實驗室 TUV-NORD 證書



(e) 模組檢測實驗室 JET 證書

圖 31、實驗室認證證書

5. 提供太陽光電產業檢測與驗證服務

本項工作就所完成太陽光電模組測試實驗室及二次基準太陽光電池之校正實驗室，提供太陽光電模組業者檢測與其他太陽光電測試相關實驗室之校正服務。同時為落實能源科專計畫之目標，於實驗室取得各項國內外認證後，提供業

者完整的太陽光電檢測服務，本年度服務案件目標為 20 件，實際完成 34 件（其中模組檢測 30 件、基準太陽電池校正 4 件）；另外與各國國際驗證機構如 UL 與 TUV 等洽談雙方合作事宜，以協助我國太陽光電模組廠商加速取得相關之產品驗證。

6. 太陽光電模組檢測能力比對試驗

本年度配合計畫之執行以及為確保國內太陽光電檢測實驗室量測之正確性和提升試驗品質，已辦理太陽光電模組檢測能力試驗比對，考量到模組產品重要的性能表現，本次比對試驗選定以模組於 STC 下之 I-V 性能量測作為比對項目，此次能力試驗比對由財團法人台灣大電力研究試驗中心、工業技術研究院量測技術發展中心、友達光電、國立高雄應用科技大學再生能源實驗室與財團法人電信技術中心參與。此次比對係根據 ISO/IEC 17043 : 2010《適合性評價－能力試驗的一般要求事項》中所記載的統計公式 Z 分數值來進行評估。針對比對結果進行分析，參與此次能力試驗比對之實驗室其主要性能參數之 Z 分數值的絕對值均不超過 2，表示各實驗室之量測值在容許範圍內而未出現過大的誤差，可見目前國內各實驗室之檢測能力均有一定程度之測試水準，且無明顯差異存在，由此可知國內各太陽光電實驗室均維持著可靠之品質。而比對實驗之結果同時可作為實驗室展現測試能力之參考依據。本計畫所建置之太陽光電模組檢測實驗室與二級基準電池校正實驗室在取 TAF 得認證後，將為國內官方驗證機構扮演稱職之中心實驗角色及建立實驗室之公信力。

7. 再生能源發電併網設備電力品質監測系統設備規劃

國內在環保意識抬頭與綠能政策之推行下，大大鼓勵官方與民間單位投入再生能源發電系統建置，而目前各種再生能源電力主要係屬分散式電源，其必須併入既有的電力系統饋線方能達到有效電力使用。然諸此分散式電源在併入電力系統時必須考慮電壓變動、相位與頻率同步之問題，以及須分析這些分散式電源是否會產生額外之電力品質問題如諧波、閃爍、直流注入、電壓驟升/驟降與不平衡等衝擊到既設電力系統進而影響供電穩定性與品質，甚至產生孤島效應造成人員危害，因此一套良好的電力品質監控機制勢必在再生能源發電系統上扮演著重要角色。本計畫就該項需求擬訂監控設備儀器所需之技術規格，以作為後續採購規劃之依據。

8. 太陽光電檢測設備量測不確定度評估

每一項試驗於量測過程中均會受到一些因素影響產生相異之測試結果，這些因素也許可控也許不可控，因此在每一次重複量測之結果上，必然會有一些因變異而產生之不確定性，因此如何分析評估測試結果之量測不確定度，是掌握測試品質之關鍵要素之一。本計畫所建置之太陽光電檢測驗證平台主要設備依測試項目可分為模組性能測試設備、模組機械性安規測試設備與模組環境耐久測試設

備，各設備主司測試標準中對應之測試項目，本計畫就該三部份測試設備，進行包括太陽光電模擬器 I-V 特性測試、絕緣電阻與濕漏電流測試以及太陽光電模組溫度測試三項設備量測不確定度評估，考量試驗時所面臨之各項影響因素，以確切計算分析量測不確定度值，作為判定本計畫建置之檢測驗證平台使用品質之參考依據。

9. 太陽光電檢測技術相關論文發表

本年度計畫參與多項國際會議等活動，就蒐集到的最新檢測標準內容以及技術資訊，並配合於提供太陽光電業者檢測服務案之同時，所獲得之相關測試數據資料，整相關技術成果整理成本計畫研究團隊之重要技術資料庫，並選定技術探討主題「非聚光型太陽光電模組檢測技術與標準制定現況」，於國內第 32 屆電力工程研討會進行發表，將具有重要參考價值之技術內容分享給相關領域技專人員。

參、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含質化與量化成果 outputs)

一、質化成果

100 年度：

表 49、100 年度太陽光電質化成果比較

預期成果	實際成果	差異分析
學術成就 完成太陽光電 檢測技術論文 1 篇 技術創新 完成太陽光電 相關國家標準 草案 4 份 經濟效益	本年度計畫就所參與國際標準會議所討論之太陽光電模組檢測標準修訂議題，經研究分析後，撰寫「非聚光型太陽光電模組檢測技術與標準制定現況」論文一篇，於電力工程研討會發表，將具有重要參考價值之技術內容分享給相關領域技專人員。 本年度計畫研擬 4 份太陽光電相關國家標準，經標檢局依國家標準制定程序，制定成國家標準。	符合預期， 無差異。

<p>提供太陽光電模組檢測服務 20 案</p> <p>社會效益</p> <p>提供太陽光電模組性能及安全之檢測</p>	<p>就所建置並通過 TAF、JET、TUV-NORD 等機構認證之太陽光電模組檢測實驗室與二級基準太陽電池校正實驗室，本年度提供產業研發（pre-test）服務共計 34 件，服務收入約 250 萬元，節省業者研發測試費用約 750 萬元，測試時間縮短約三分之一。</p> <p>我國太陽光電市場將隨著「再生能源發展條例」通過立法及太陽光電系統價格日益降低逐漸普及，未來太陽光電系統在安裝前之性能及安全之檢測及驗證是對確保消費者之必要措施，本計畫之適時投入太陽光電產品之檢測與驗證平台之建置，不但解決我國太陽光電產業相關產品外銷困境，同時也可確保國人所安裝之太陽光電系統能安全且可靠的提供環保之能源。</p>	
--	---	--

總期程期中累計(98~100 年)：

表 50、98~100 年度太陽光電質化成果比較

預期成果	實際成果	差異分析
<p>學術成就</p> <p>累計完成太陽光電檢測技術論文 3 篇</p> <p>技術創新</p> <p>累計完成太陽光電相關國家標準草案 10 份</p>	<p>98 年：日本太陽光電模組驗證制度及檢測標準探討</p> <p>99 年：基準太陽電池校正技術探討</p> <p>100 年：非聚光型太陽光電模組檢測技術與標準制定現況</p> <p>完成太陽光電相關國家標準草案</p> <p>99 年：完成太陽光電相關國家標準草案 6 份</p>	<p>符合預期，無差異。</p>

經濟效益 提供太陽光電模組 檢測服務 20 案	100 年：完成太陽光電相關國家標準草案 4 份 提供檢測服務 累計完成太陽光電模組檢測服務 34 案	
-------------------------------	---	--

二、量化成果

100 年度：(如下頁)

表 51、100 年度太陽光電量化成果比較

績效屬性	績效指標	預期產出量 量化值	實際產出 量化值	效益說明	重大突破
就 (科技基礎研究) 學術成果	1.論文	1 篇	1 篇	本年度計畫藉由國際標準會議活動參與及廠商技術服務案之進行，對現有太陽光電檢測技術與國際標準制定進程有一定掌握與認識。根據今年在國際標準會議中所收集之最新標準資訊，配合實驗室執行檢測時累積之經驗，撰寫成論文，並於國內電力工程研討會上進行發表，論文題目為「非聚光型太陽光電模組檢測技術與標準制定現況」將相關技術成果提供給國內從事太陽光電領域之學生、研究人員與工程師等作為依據參考。	
	2.研究團隊 養成	1 組	1 組	透過本計畫的執行，養成太陽光電領域之研究團隊 1 組。並成立太陽光電模組檢測實驗室與二級基準電池校正實驗室。	建置之實驗室可提供國內太陽光電產業完善之檢測驗證技術服務。

績效屬性	績效指標	預期產出量 量化值	實際產出 量化值	效益說明	重大突破
	3.博碩士培育	2 位	2 位	太陽光電之發展為再生能源之一環，也是全球能源科發展之趨勢，我國也正搭上此列車，另隨著「再生能源發展條例」通過立法我國將需要大量之能源相關人才，擬透過本計畫之執行培育博士人才 2 名	
	4.研究報告	1 份	1 份	完成「建置風力發電及太陽光電系統標準檢測驗證平台」研究報告。本研究報告將有助於太陽光電模組業者了解太陽光電模組之測試程序' 驗證需求、國內之檢測資源及國際上之作法，並可促進產、官、學、研相之合作。	
	5.辦理學術活動	1 場	1 場	辦理太陽光電系統標準檢測驗證與校正技術研討會 1 場。會中就太陽光電模檢測標準趨勢、PV 二次標準電池校正技術及太陽光電系統可靠度評估進行討論，以幫助業者相關議題技術現況。	
(科技整合創新)技術創新	10 技術活動	1 場	1 場	辦理太陽光電檢測與校正技術技術座談會 1 場。會中邀請國際驗證機構專家演講太陽光電系統失敗案例、太陽光電檢測設備開發專家演講高倍率太陽光模擬器之應用以及二次標準電池校正技術，以提供業者相關技術之概念。	

績效屬性	績效指標	預期產出量 化值	實際產出 量化值	效益說明	重大突破
	12 技術服務	20 件	34 件	本年度至 11 月底計畫結案日止實際總共完成檢測驗證服務案 34 件；當中，太陽光電模組檢測案有 30 件，二級基準電池校正案有 4 件；諸此案件以模組廠商進行產品型式試驗前之預先測試(Pre-test)以及模組製造開發階段的設計確認測試為主要服務項目。由本計畫建置之檢測驗證平台，提供給廠商良好之產品性能資料與數據，對其產品在開發製造階段有極大之幫助。	提供產業產品研發之檢測及驗證服務，提昇廠商產品內外銷競爭力，促進相關產品驗證產業發展。
	13 其他	1 件	1 件	本年度與日本 JET、高雄應用科技大學、工研院、電信技術中心與友達光電完成太陽光電模組性能量測比對試驗，其結果差異並不大，在實驗室量測不確定度之可接受範圍內，此數據可作為後續檢測之改善參考。	
其他效益 (科技政策管理及其它)	31 規範/標準制訂	4 份	4 份	已完成薄膜陸上太陽光電模組-設計確認和型式認可標準草案(IEC 61646-2008)、光電伏打元件第四部:基準太陽元件-校正與追朔性建立程序(IEC 60904-4)、光電伏打元件第七部:PV 光譜不匹配誤差之計算(IEC 60904-7)以及光電伏打元件:電流電壓特性量測之溫度與照度修正程序(IEC 600891)四部標準草案研擬並完成試審會議辦理。相關標準草案研擬成果已送往標檢局一組作為 CNS 國家標準制訂依據。	

總期程期中累計(98~100 年)：

表 52、98~100 年度太陽光電質化成果比較

績效屬性	績效指標	預期產出量 化值	實際產出 量化值	效益說明	重大突破
就(科技基礎研究)學術成果	1.論文	3 篇	3 篇	本計畫藉由國際標準會議活動參與及配合實驗室執行檢測時累積之經驗，撰寫完成論文 3 篇，並於國內台電月刊與電力工程研討會上進行發表，將相關技術成果提供給國內從事太陽光電領域之學生、研究人員與工程師等作為依據參考。	
	2.研究團隊 養成	1 組	1 組	透過本計畫的執行，養成太陽光電領域之研究團隊 1 組。並成立太陽光電模組檢測實驗室與二級基準電池校正實驗室。	建置之實驗室可提供國內太陽光電產業完善之檢測驗證技術服務。
	3.博碩士培 育	2 位	2 位	太陽光電之發展為再生能源之一環，也是全球能源科發展之趨勢，我國也正搭上此列車，另隨著「再生能源發展條例」通過立法我國將需要大量之能源相關人才，擬透過本計畫之執行培育博士人才 2 名	
	4.研究報告	3 份	3 份	完成「太陽光電模組標準、安全及性能檢測平台」與「建置風力發電及太陽光電系統標準檢測驗證平台」等研究報告。諸研究報告將有助於太陽光電模組業者了解太陽光電模組之測試程序' 驗證需求、國內之檢測資源及國際上之作法，並可促進產、官、學、研相之合作。	

績效屬性	績效指標	預期產出量 量化值	實際產出 量化值	效益說明	重大突破
	5.辦理學術 活動	3 場	3 場	98 至 100 年辦理太陽光電系統 標準檢測驗證與校正技術研討 會 3 場。會中就太陽光電模檢測 標準趨勢、PV 二次標準電池校 正技術及太陽光電系統可靠度 評估進行討論，以幫助業者相關 議題技術現況。	
	6.形成教材	1 式	1 式	完成太陽光電模組安全及性能 檢測程序並作成檢測手冊。研究 分析太陽電模組之國家或國際 標準所規定之檢測項目並撰寫 成標準作業程序，經彙編後作成 檢測手冊，將納入實驗室之品質 文件，為申請 TAF 或 CBTL 認 證預作準備，同時也作為實驗室 技術訓練之教材。	
(科技整合創新)技術創新	10 技術活 動	3 場	3 場	辦理太陽光電檢測與校正技術 技術座談會 3 場。會中邀請驗證 機構與業界專家演講太陽光電 系統技術，以提供業者相關技術 之概念。	

績效屬性	績效指標	預期產出量 量化值	實際產出 量化值	效益說明	重大突破
	12 技術服務	35 件	51 件	98 年至 100 年 11 月底計畫結案日止實際總共完成檢測驗證服務案 51 件；當中，太陽光電模組檢測案有 47 件，二級基準電池校正案有 4 件；諸此案件以模組廠商進行產品型式試驗前之預先測試(Pre-test)以及模組製造開發階段的設計確認測試為主要服務項目。由本計畫建置之檢測驗證平台，提供給廠商良好之產品性能資料與數據，對其產品在開發製造階段有極大之幫助。	提供產業產品研發之檢測及驗證服務，提昇廠商產品內外銷競爭力，促進相關產品驗證產業發展。
	13 其他	2 件	2 件	98 至 100 年先後與日本 JET、高雄應用科技大學、工研院、電信技術中心與友達光電完成太陽光電模組性能量測比對試驗，其結果差異並不大，在實驗室量測不確定度之可接受範圍內，此數據可作為後續檢測之改善參考。	
其他效益(科技政策管理及其它)	31 規範/標準制訂	10 份	10 份	完成 IEC 62109-1、IEC 62109-2、IEC 62116、IEC 60904-1、IEC 60904-3、IEC 60904-9、IEC 60904-4、IEC 60904-7、IEC 61646 與 IEC 60891 共 10 部標準草案研擬並完成試審會議辦理。相關標準草案研擬成果已送往標檢局一組作為 CNS 國家標準制訂依據。	

肆、主要成就與成果所產生之價值與影響 (outcomes)

重要成就與重大突破項目	權重(%)
	原計畫設定
一、學術成就(科技基礎研究)	10
二、技術創新(科技整合創新)	20
三、經濟效益(產業經濟發展)	20
四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續)	20
五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)	20
六、其它效益(科技政策管理及其它)	10
總計	100%

一、學術成就(科技基礎研究)

100 年度：

- (一)、於 32 屆電力研討會發表「非聚光型太陽光電模組檢測技術與標準制定現況」論文一篇
- (二)、培養太陽光電檢測驗證技術團隊一組
- (三)、博碩士培育二人
- (四)、完成研究報告一份，題目「建置風力發電及太陽光電系統標準檢測驗證平台」
- (五)、辦理學術活動一場

總期程期中累計(98~100 年)：

建立檢測驗證關鍵技術，提供學術單位研究新興產品之試驗，使學理基礎與實驗數據相輔相成。同時亦提供作為研究機構能源技術開發設計之借鏡。最終達到培育學識與實務並重之產業需求人才。

二、技術創新(科技整合創新)

100 年度：

- (一)、辦理技術活動一場
- (二)、完成能力比對試驗一場
- (三)、實驗室取得 TAF 與 JET 等認證

總期程期中累計(98~100 年)：

本計畫依照國內外產業的需求現況及發展趨勢，遵循相關國際與國際標準，並整合國內各法人研究機構及政府驗證單位之資源，期在計畫執行中充實國內太陽光電產業相關檢測驗證技術建立，滿足國內業者開發相關產品所需之資源。

三、經濟效益(產業經濟發展)

100 年度：(一)、提供技術服務二十件

總期程期中累計(98~100 年)：

太陽光電模組之檢測驗證平台建置完成，國內將有完善且符合國際標準之檢測機構可提供太陽光電模組業者安全及性能檢測服務，及透過與國外知名驗證機構 (UL、TUV 或 JET 等) 之合作，於國內提供一試多證服務，不但可縮短太陽光電模組之驗證時間(預計約可自 8 個月降到 4 個月)，且可降低測試之費用(約可自每型 200 萬降到每型 150 萬)，除此之外業者在新產品開發過程中所需之部份測試項目亦也可快速於國內完成，透過與業者交流合作建立與產業界共同技術開發之模式。

本計畫之執行可了解到目前世界各國如何推行符合其國情之綠色能源政策，以主要綠色能源發展國家如德國、西班牙、日本與美國等作為借鏡，學習其關鍵技術並關注政策變動對品市場之衝擊，以利政府單位進行決策，應變市場需求，創造更多就業機會，打造經濟繁榮。

四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續)

98、99 與 100 年度：建立太陽光電檢測驗證平台，供國內模組製造業者利用，配合綠能政策推動，促進再生能源系統建置，以實現節能減探願景。

總期程期中累計(98~100 年)：

國內目前亦為響應節能減碳，積極推動綠能技術發展與建設，包含再生能源開發、分散式電源設置與智慧電網佈建等，配合多項能源法令政策頒布施行如「再生能源發展條例」等，使得國內再生能源市場亦漸活絡，若以本計畫之檢測驗證平台

為基礎，配合適當政策誘因，鼓吹公共建設與工商住宅用戶自願投入再生能源設施建立行列，刺激提升國內再生能源設施裝置容量，響應全民環保全民，確切達到節能低碳目的，完善人民居住生活。

五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)

100 年度：

- (一)、太陽光電 CNS 國家標準草案研擬 4 份
- (二)、派員至日本 AIST 參與基準太陽電池校正追溯與不同材質基準電池校正訓練
- (三)、實驗室國際認證申請，與 JET、UL、TUV 等機構建立合作互惠關係

總期程期中累計(98~100 年)：

完成 IEC 62109-1、IEC 62109-2、IEC 62116、IEC 60904-1、IEC 60904-3、IEC 60904-9、IEC 60904-4、IEC 60904-7、IEC 61646 與 IEC 60891 共 10 部標準制訂，使業者在設計及生產產品時能有所依循。

透過計畫執行有機會參與國際標準會議等活動，目前我國雖非為 IEC 會員國，在相關國際機構人員之協助下可以觀察員或旁聽聽眾等方式實質參與有關標準會議活動，因此往後除和現有友好國際單位建立穩固合作關係之外，應多加利用與其他國際組織或機構建立交流機會，以利我國人員出席國際活動時能獲得相關協助。再者，國際標準制訂時程一般較為冗長，由標準會議活動參與可了解現行標準後續修正情況與新標準發展趨勢，讓相關測試單位在產品驗證上能預先遵循新標準測試方法、升級設備器材與對未來檢測能量投資進行評估，並可將國際上相關產業之研究、標準檢測技術及驗證之發展趨勢資訊，蒐集提供國內產業界及主管機關參考，後續科專計畫之執行類似之國際會議活動應持續參與以掌握產業發展要求。並可建立兩岸能源產業合作模式，考量兩岸區域性之環境條件，制定兩岸區域性之共通標準，並攜手進軍國際市場，進行全球布局，創造兩岸能源產業雙贏。

六、其它效益(科技政策管理及其它)

總期程期中累計(98~100 年)：

我國受限於非屬國際標準制定會員國，無法正式參與有關國際標準制定之會議與活動，對於產業之發展實為可惜；透過本計畫之執行，在相關友好國際單位或機構之協助下，引領我國人員能以觀察員或是與會聽眾等之方式出席相關國際太陽光電產業標準會議與活動，藉由標準會議活動之參與，從中掌握了解產品技術與標準制定之最新趨勢，將相關訊息回饋給國內業者廠商，以利其在產品研發製作過程中能依循國際潮流，進一步讓我國產業商品能站穩國際市場。

定期舉辦能力試驗計畫，使國內相關檢測機構能共同成長提昇服務品質，達成量測一致性之目標，並實現國家六大新興產業政策，完成符合產業檢測標準與產品追溯需求之國家綠色能源驗證能量。

伍、本年計畫經費與人力執行情形

計畫經費執行情形：(以下列表格表達)

一、計畫結構與經費

100 年度：

中綱/(細部)計畫		研究計畫		主持人	執行機關	備註
名稱	經費	名稱	經費			
能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台計畫	83,147 仟元	能源國家型科技計畫-建置再生能源產業產品標準檢測驗證平台-太陽光電子項	3,550 仟元	賴森林	財團法人台灣大電力研究試驗中心	

二、經資門經費表

100 年度：

會計科目		預算數 / (執行數)			備註	
		主管機關預算 〔委託、補助〕	自籌款	合計		
				金額〔元〕		占總經費%
一、經常支出						
1.人事費		1,265,000		1,265,000 (1,265,000)	35.63 (35.63)	
2.業務費		1,320,000		1,320,000 (1,155,300)	37.18 (32.55)	
3.差旅費		775,000		775,000 (847,200)	21.84 (23.86)	
4.管理費		190,000		190,000 (282,500)	5.35 (7.96)	
5.營業稅		0		0	0	
小計		3,550.000		3,550.000 (3,550,000)	100 (100)	
二、資本支出		0		0	0	
小計		0		0	0	
合計	金額	3,550.000		3,550.000 (3,550,000)		
	占總經費%	100			100 (100)	

100 年度計畫執行數與預算數差異說明：本年度計畫經費依預定預算動支，無差異。

總期程期中累計(98~100年)：

會計科目		預算數 / (執行數)			備註	
		主管機關預算 〔委託、補助〕	自籌 款	合計		
				金額〔元〕		占總經費%
一、經常支出						
1.人事費		3,939,000		3,939,000 (3,939,000)	3.44 (3.44)	
2.業務費		3,172,500		3,172,500 (3,545,088)	2.77 (3.09)	
3.差旅費		1,505,000		1,505,000 (1,468,490)	1.31 (1.28)	
4.管理費		1,104,214		1,104,214 (768,131)	0.96 (0.67)	
5.營業稅		304,286		304,286 (290,786)	0.27 (0.25)	
小計		10,025,000		10,025,000 (10,011,495)	8.75 (8.74)	
二、資本支出		104,586,000		104,586,000 (101,120,205)	91.25 (88.23)	
小計		104,586,000		104,586,000 (101,120,205)	91.25 (88.23)	
合計	金額	114,611,000		114,611,000 (111,131,700)		
	占總經費%	100			100 (96.96)	

總期程期中累計(98~100年)計畫執行數與預算數差異說明：

總期程累積計畫預算預算動支 100%，實際執行預算 96.96%，主要差異來自經常門經費使用，資本門經費按預算動支，無差異。

三、100 萬以上儀器設備

總期程期中累計(98~100 年)：

No.	年度	儀器設備名稱	支出金額 (仟元)
1	98	二級基準太陽電池校正系統	19,730
2	98	光譜計	4,800
3	98	脈衝型太陽光模擬器	25,380
4	99	恆光型太陽光模擬器	25,600
5	99	熱循環測試設備	3,396
6	99	濕冷凍測試設備	3,396
7	99	濕熱測試設備	3,396
8	99	光曝曬試驗機 A	2,250
9	99	光曝曬試驗機 B	2,250
10	99	戶外曝曬系統	1,377
11	99	冰雹測試設備	1,000
	合計		92,575

四、計畫人力

年度	執行情形	總人力(人月)	研究員級	副研究員級	助理研究員級	助理
98 年度 (國 科會徵求計 畫可將成效 納入 99 年中 本項省略)	原訂	67	28	4	28	7
	實際	67	27	4	30	6
	差異	0	-1	0	+2	-1
99 年度	原訂	32	17	5	8	2
	實際	34	18	5	9	2
	差異	+2	+1	0	+1	0
100 年度	原訂	35	13	4	16	2
	實際	38	14	5	17	2
	差異	+3	+1	+1	+1	0
總期程期中 累計 (98~100 年)	原訂	134	58	13	52	11
	實際	139	60	14	54	11
	差異	+5	+2	+1	+2	0

與原核定計畫差異說明：

雖然實際投入人力較原訂人力為多，但多出的人力並未支薪。

五、98~100 年度主要人力(副研究員級以上)投入情形

說明：請填副研究員級以上人力。

總期程期中累計(98~100 年)：

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
				學歷	經歷
98 至 100	賴森林	主持人	協助計畫主持人辦理太陽光電產品檢測技術規劃、進度管制及標檢局協調溝通事宜。/ 23 人月(12 人月不支薪)	學歷	台北工專電機工程系
				經歷	台安電機公司工程師 大業重工公司課長 台電核三施工處工程師 大電力研究試驗中心高電力組組長 大電力研究試驗中心電器試驗處處長
				專長	電機、安規、高電力試驗、能源
98 至 100	葉志明	計畫協同主持人	協助計畫主持人辦理太陽光電產品檢測技術規劃、進度管制及標檢局協調溝通事宜。/ 20 人月(8 人月不支薪)	學歷	University of Evansville, U.S.A. 機械所碩士
				經歷	台灣日立股份有限公司工程師 R.T.PATTERSON CO. HVAC 工程師 大電力研究試驗中心能源組工程師 大電力研究試驗中心電器試驗部高級工程師 大電力研究試驗中心電器試驗處副處長
				專長	電器、安規、冷凍空調、能源
98 至 100	林俊宏	副研究員	國內、外太陽光電產品技術標準與測試技術蒐集研究；建立太陽光電實驗室品質系統。辦理實驗室認證相關事宜建立太陽光電校正、檢測及驗證	學歷	台灣科技大學電子所碩士
				經歷	大電力研究試驗中心能源組高級工程師 能得科技股份有限公司技術處協理 大電力研究試驗中心研企部高級工程師 大電力研究試驗中心能源組高級工程師 大電力研究試驗中心電器試驗處專案經理

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
			技術。/20人月(7人月不支薪)	專長	電機、電子、能源、照明
98	黃傳興	研究員	國內外太陽光電產品技術標準與測試技術蒐集研究；參與國際/區域太陽光電標準組織活動及訊息交流；協助蒐集產品及檢測驗證資訊。/2人月(不支薪)	學歷	國立成功大學碩士
				經歷	工業技術研究院副研究員 大電力研究試驗中心研企部經理 大電力研究試驗中心研企處處長
				專長	能源、機械
98	邱乾政	研究員	國內外太陽光電產品技術標準與測試技術蒐集研究；參與國際/區域太陽光電標準組織活動及訊息交流；協助蒐集產品及檢測驗證資訊。/5人月(3人月不支薪)	學歷	國立台北科技大學碩士
				經歷	大電力研究試驗中心電力部組長 大電力研究試驗中心研究部高級專員 大電力研究試驗中心驗證處處長
				專長	電機、電器驗證
98 至 100	楊政晁	副研究員	國內外太陽光電產品技術標準與測試技術蒐集研究；參與國際/區域太陽光電標準組織活動及訊息交流；協助辦理與標檢局協調溝通事宜。/6人月	學歷	台灣大學化工系博士
				經歷	大電力研究試驗中心
				專長	化學、能源
98	趙俊智		國內外太陽光電	學歷	國立中興大學農機系學士

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
		副研究員	產品技術標準與測試技術蒐集研究；參與國際/區域太陽光電標準組織活動及訊息交流；協助蒐集產品及檢測驗證資訊。/2人月(不支薪)	經歷	米南公司工程師 俊元公司工程師
				專長	空調、電機、安規
99	鄒金台	研究員	國內外風力發電產品技術標準與測試技術蒐集研究；風力發電實驗室規畫。/2人月(不支薪)	學歷	國立台北科技大學碩士
				經歷	東元電機開發部工程師 大電力研究試驗中心研企處副處長
				專長	電機電子
100	陳宏義	協助計畫主持人	辦理風力發電產品檢測技術規劃、進度管制及標檢局協調溝通事宜。/6人月(不支薪)	學歷	University of South Australia 碩士
				經歷	大電力研究試驗中心電力試驗處處長
				專長	電力、能源
100	林鴻勳	副研究員	變流器產品關鍵組件技術標準與測試技術蒐集研究與能力建立。/2人月	學歷	中原大學碩士
				經歷	大電力研究試驗中心電力試驗處工程師
				專長	電機、電力
100	陳秉鉉		國內、外太陽光電產品技術標準與測試技術蒐集研究；建立太陽光電實驗室品質系統。辦理實驗	學歷	私立龍華科技大學
				經歷	新寶科技股份有限公司 財團法人台灣電子檢驗中心 普衡驗證股份有限公司 大電力研究試驗中心電器試驗處工程師

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
		副研究員	室認證相關事宜 建立太陽光電校正、檢測及驗證技術。/4 人月	專長	電器、安規

陸、本計畫可能產生專利智財或可移轉之潛力技術(knowhow)

說明

100 年度：略

總期程期中累計(98~100 年)：

本計畫分別於 98、99 年已完成二級基準太陽電池校正與太陽光電模組檢測能量建置，兩檢測驗證平台均於 100 年通過國內 TAF 與國外 JET、CGC 等單位認證，目前已對業界廠商進行技術服務，內容涵蓋 IEC 61215、IEC 61646、IEC 61730 系列 IEC 60904-2 與 IEC 60904-4 等標準，可提供廠商太陽光電基準電池校正與太陽光電模組性能安規測試，縮短相關設計開發與驗證時程，已建立下列檢測技術：

1. 基準太陽電池短路電流 I_{sc} 校正與光譜響應
2. 結晶矽陸上太陽光電模組性能測試 (STC 性能特性量測、溫度係數測試、NOCT 測試與低照度測試等)
3. 結晶矽陸上太陽光電模組安規測試 (UV 紫外光測試、環境測試、戶外曝曬、絕緣耐壓測試、濕漏電測試、機械應力測試、旁路二極體測試與熱斑測試等)
4. 薄膜陸上太陽光電模組性能測試 (STC 性能特性量測、溫度係數測試、NOCT 測試與低照度測試等)
5. 薄膜陸上太陽光電模組安規測試 (UV 紫外光測試、環境測試、戶外曝曬、絕緣耐壓測試、濕漏電測試、機械應力測試、旁路二極體測試與熱斑測試等)
6. 太陽光模擬器性能查核技術 (光譜匹配度、照度不均勻度與時間穩定度)

柒、與相關計畫之配合

100 年度：略

總期程期中累計(98~100 年)：為了解國際太陽光電之標準檢測驗證之發展，配合政府推動兩岸搭橋計畫，本計畫在 JET 與 UL 人員協助下派員參與了 IEC TC82 (太陽光伏系統)國際標準相關會議，了解國際標準之發展趨勢，並提供國內業者參考，未來在我國尚未能成為國際標準制定會員國之前，將持續和現有交流之國際機構單位維持良好互惠關係，並拓展結識新國際合作夥伴，已持續協助我國人員參與相關國際活動；另外，有關薄膜型太陽光電模組之校正，目前產業有迫切之需求，但由於其材之之穩定性不佳，很難作為基準校正電池，本項工作擬派員赴日本 AIST 學習有關「與一次基準太陽電池不同材質之二次校正」技術，主要係針對薄膜型太陽光電模組之量測追溯系統，以培訓種子人員，並將目前國際最先進技術引進國內，透過本技術交流活動將與日本 AIST 維持友好之關係；又太陽光電模組測試實驗室於取得日本 JET 認證後，為協助國內業者順利將產品銷往日本，本工作將計畫派員前往 JET 進行技術交流，釐清相關行政流程，以利國內業者後續之驗證程序。

捌、後續工作構想之重點

1.研擬太陽光電國家標準制定及調和。

持續加速太陽光電相關國家標準制定程序，過程將包涵就所列 CNS 國家標準草案辦理審查會議，會中將邀請標檢局第一組人員及國家標準委員與相關產業代表共同參與會審討論，其結果將可作為 CNS 國家標準訂定之參考。

2.辦理檢測技術研討會與座談會

為提升國內業者風力發電與太陽光電檢測之技術，本計畫後續將以所建置之檢測驗證平台為基礎，辦理太陽光電與風力發電檢測技術座談會、研討會與教育訓練，將計畫邀請國內外相關領域之專家學者作為講師，分享其在專精技術領域上之研究成果，亦將邀請本建置之檢測驗證平台之專業技術人員辦理產品檢測技術訓練，以多元之方式探討目前在風力發電與太陽光電模組檢測時所遭遇到的各項問題以及傳遞目相關技術資訊，如量測之一致性和正確性之確認等，如何透過參考件的追溯和校正傳遞，讓各實驗室和業者品管系統能有更精準的檢測結果，擴展風力發電與太陽光電相關之檢測技術，也可擴大產學研各界對檢測技術參與和交流，藉以達到合作研發之效益促進產業升級據此，作為本計畫執行之工作重點。

3.實驗室能力比對試驗規劃與進行

本計畫前後分別完成基準太陽電池校正與太陽光電模組檢測之能力比對測試；前者參與單位包含日本 AIST 與工研院綠能所；後者參與單位有工研院量測中心、電信技術中心、友達光電與高雄應用科技大學。根據本年度辦理相關比對試驗之經驗以及為確保實驗室量測之正確性和提升試驗品質，後續計畫工作項目將考慮持續辦理相關比對試驗，除邀請國內產、官、學與研等單位參加外，更希望能徵求相關之國際單位共襄盛舉，針對比對結果將進行實驗室的品質確認和系統追查，以確保目前實驗時的量測狀態，並作為量測之參考依據，如系統偏差在允收範圍內，將可增強實驗室的量測信心，如偏差太大將進行系統各參數的追查和矯正，以確保系統之運作正常。

4.參與太陽光電國際交流活動及出席國際會議

本計畫透過相關國際認證機構之介紹有機會出席聚光型與非聚光型模組之國際標準制訂會議活動，有效蒐集及了解國際上聚光型與非聚光型模組之技術檢測及標準發展現況等資訊，對於非屬標準制訂會員國之我們，能參與標準制定工作小組之核心工作項目，實是一項突破。未來將持續維持和國外機構之友好關係，以能穩固出席相關標準會議活動，更期望能加入其中進行檢測標準技術探討，以將我國相關產業產品技術能量帶入國際。另外，本年度亦派員前往日本及中國進行有關太陽光電基準電池校正檢測技術研習等活動，對於培育我國專技人員從事基準電池校正之技術能力有著實之提升，未來亦將針對其他相關檢測技術如太陽光電模組測試或太陽光電發電系統測試等，派員前往國際上相關技術專精單位進行訓練，以多元培育我國相關產業之技術人才，並利用適當管道，如技術座談會舉行與論文發表，由該員將最新之太陽光電檢測驗證技術引入國內產業做為技術發展之參考。

5.持續進行廠商業界檢測技術服務

本計畫至今亦提供業者技術服務多案；後續期望透過與國外知名驗證機構(UL、TUV 或 JET 等)之合作，於國內提供一試多證服務，以縮短再生能源變流器與太陽光電產品之驗證時間及降低測試之費用，以提升國內產業於國際市場上之競爭力；未來將安排廠商拜訪，實地了解國內相關業者在產品檢測驗證服務上所面臨之問題以及迫切需要之技術資源，其將被考慮作為後續延伸計畫之參考執行項目，除此之外透過與業者交流合作建立與產業界共同技術開發之模式。

6.掌握標準制訂方向

目前太陽光電模組安全與性能檢測標準之主流為 IEC 61215、IEC 61646 與 IEC 61730 系列，其標準內容上較多篇幅是在討論模組本身之性能與安規測試，對於其他模組所使用到的零組件與材料其要求較為簡闕。本年度經國際會議活動參與發現，目前太陽光電模組標準之制訂已朝零組件與材料方面進行，包括連接器(PV connector)、接線盒(junction box)、電纜(PV cable)、前後背板

薄膜(front and back sheet)、模組黏著劑 Adhesion、模組封裝材料(Encapsulants)與模組邊緣密封(Edge Seals)等，除此之外尚有模組鹽霧、耐氮、Potential Induced Degradation 與 Light Induced Degradation 等相關議題被標準制定委員會納入討論；目前上述內容均有對應標準制訂計畫與草稿研擬，預計未來幾年該部份內容都將是太陽光電模組標準發展之重點，未完善國內太陽光電檢測驗證能量環境，諸此相關新標準制定之內容應持續掌握，以拓增後續計畫進行之面向。

7.兩岸建立技術合作機會

中國大陸現正利用拉薩等地區特殊的氣候地理條件，建立太陽電池校正和太陽光電模組可靠度、加速老化評估等試驗平台，該試驗專區如建置完成後，建議可積極參與以進行相關特殊條件試驗。本計畫至中國研習和參訪之許多機構皆表明希望可以進行實驗室間太陽光電模組檢測和基準太陽電池校正的能力試驗和比對測試，因此建議計畫後續可擴大測試比對的地區範圍，邀請大陸具代表性的機構參加測試比對和技術交流，以擴大我們的國際知名度和技術地位。

玖、檢討與展望

1. 為良好維護本計畫建置之檢測驗證平台，於硬體設備方面建議應增列相關保養維護費用，因儀器經使用後其功能性與穩定性會隨時間增長影響其使用能力，為確保儀器使用正常及維持實驗室檢測能力之品質，定期保養為必不可缺之一環；此外設備儀器既有消耗品，即無法認定其可長期使用而毋須更換，因此消耗品備品的準備也是維持實驗室正常運轉所需的一部分。另外，也應加強提升研究團隊人員之技術與外語能力，以能提供國內外業者多元之專業服務。
2. 本計畫依照國內外產業的需求現況及發展趨勢，遵循相關國際與國際標準，並整合國內各法人研究機構及政府驗證單位之資源，期能在 98 至 101 年四年之計畫執行中充實國內太陽光電產業相關檢測驗證技術建立，滿足國內業者開發相關產品所需之資源。本計畫執行至今，皆依照科專計畫書所規定之工作進度持續執行，並合乎進度要求，目前於觀音工業區完成建置之太陽光電模組檢測實驗室與於標檢局完成建置之太陽光電基準電池校正實驗室已開放對廠商進行檢測驗證服務，今年度亦已完成數十件檢測服務案件，未來將持續協助業者進行產品驗證與技術開發服務，並將透過參與國際會議活動所獲得之最新檢測驗證與標準制定訊息回饋廠商，盼和業者廠商能搭起技術合作之橋梁，精進我國檢測驗證之能量。

3. 太陽光電產品之標準、檢測及驗證是整個太陽光電產業重要的一環，隨著太陽光電產業之發展，相關產品之安全及性能足以影響整個太陽光電系統之發電展現及安全性乃至於其壽命，因此隨著太陽光電系統之逐漸普及對於相關產品之標準、檢測及驗證需求將日益殷切。本計畫藉由建置標準、檢測及驗證平台迎合政府綠色能源產業環境塑造推動策略，期以吸取學習先進國家之能源技術經驗與制度協助業界進行關鍵核心零組件及節能技術產品之測試與完成驗證機制，輔以國內技術產品行銷推廣，建立國際市場品牌，以拓展國內產業之成長，最終茁壯落實政府推動能源政策之目標。

填表人： 劉祐任 聯絡電話： 03-4839090 Ext. 7121

傳真電話： 03-4838722

E-mail： azenliu@ms.tertec.org.tw

主管或主持人簽名： 賴森林

丁、能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源
產業產品標準、檢測技術及驗證平台-風力發電系統子項

壹、基本資料

計畫名稱：能源國家型科技計畫-節約能源、再生能源與前瞻能源產業
產品標準、檢測技術及驗證平台-風力發電系統子項

分項計畫主持人：陳宏義

審議編號：100-1403-05-癸-03-02

計畫期間(全程)：98 年 1 月 1 日至 101 年 12 月 31 日

計畫目前執行：100 年 1 月 1 日至 100 年 12 月 31 日

年度經費：33,550 仟元 全程經費規劃：57,650 仟元

執行單位：財團法人台灣大電力研究試驗中心

貳、計畫目的、計畫架構與主要內容

一、計畫目的

風力發電系統 (Wind Turbine System): 將大氣流動所具有的動能使用風車捕捉下來，帶動發電機而發電。目前的風力發電系統分為陸上(on-shore)和離岸(off-shore)兩類，由於離岸風場不似陸上風場會受到環境影響而具有更好的穩定性，風力發電系統漸朝離岸風場發展，風機的發電容量也更高。

以國內的風力機產業現況，主要著重在中小型風力機，容量在 150kW 以下。目前風力機從上游的零組件設計、製造，至下游的系統整合，已具有完整產業鏈。大型風力機技術門檻高，我國產業成形尚需時間，然而受惠於輕機械、小型發電機以及不斷電系統 (UPS) 的良好基礎，10kW 以下之小型風力發電機在我國已有 19 家系統廠開發出商業化產品接單量產，並有十餘家零組件廠商供應材料；1kW 以下小型風力機有 14 家業者投入共 24 款機，1~10kW 級風機有 17 家投入 39 款機型系統開發。98~101 年具體目標如下表 53 所示：

表 53、能專科技專案風力分項四年期程

FY98	FY99	FY100	FY101
關 鍵 技 術			
150kW 風力機之電力性能量測技術 風力機噪音量測技術 風力機之安全量測技術	風力機之元件量測技術 風力機之機械負載量測技術	風力機之變流器檢測技術 風力機之故障預防診斷技術	1. 風力發電系統檢測技術 2. 電力品質測試技術
重 要 產 出			
國家標準草案 3 件： 風力發電機之電力性能量測 (IEC 61400-12-1) 噪音量測技術(IEC 61400-11) 聲功率位準及聲調值之聲明(IECTS	國家標準草案 2 件： 轉子葉片之全尺度結構測試 (IEC61400-23) 機械負載之量測 (IEC61400-13) 風力發電之 20kVA 變流器元件測試系統基	國家標準草案 5 件： 量測與評鑑風力機併聯網之電力品質特性 (IEC61400-21) 雷擊保護(IEC61400-24) 符合性試驗與驗證	國家標準草案 7 件： 風電廠監控通訊－原理敘述和模式 (IEC 61400-25-1) 風電廠監控通訊－資訊模式 (IEC 61400-25-2) 風電廠監控通訊－資

<p>61400-14)</p> <p>150kW 風力發電系統 現場檢測技術及驗證 平台建立</p>	<p>礎環境建置</p> <p>風力發電系統之產品 測試和驗證報告</p>	<p>(IEC 61400-22)</p> <p>離岸風力機設計要求 (IEC 61400-3)</p> <p>齒輪箱之設計與規範 (ISO81400-4)</p> <p>風力發電系統/組件 故障預防診斷技術可 行性評估報告</p> <p>75 kVA 風力發電之 變流器檢測技術及驗 證平台建置、產品檢 測和驗證報告</p>	<p>訊交換模式 (IEC 61400-25-3)</p> <p>風電廠監控通訊－資 訊輪廓映射 (IEC 61400-25-4)</p> <p>風電廠監控通訊－符 合性試驗 (IEC 61400-25-5)</p> <p>風電廠監控通訊－用 於環境監控之邏輯節 點類及數據類 (IEC 61400-25-6)</p> <p>風力機－以時間為基 礎之風力發電系統可 用性(IEC 61400-26-1)</p> <p>完成風光能互補發 電系統戶外性能測試 技術研究</p> <p>參與國際風力發電 相關會議及蒐集國外 小型風機驗證的機制 與程序</p> <p>風力發電檢測技術 人員培訓</p> <p>完成風力發電系統 認可實驗室申請與評 鑑</p> <p>研究小型風機電力品 質測試技術以及相關 的測試設備規範</p>
---	---	---	--

計畫全程預期成效:

(一)協助產業發展

藉由產業的產品標準、試驗及驗證平台的建立，以縮短業者開發產品取得認證所需的時間，產製符合國內環境與國際標準之產品。

(二)與國際接軌

由於國外在能源開發與新能源技術方面亦投入甚多的研究，對於相關產業產品標準、試驗及驗證制度，亦有豐富的經驗可供學習。因此，建立與國外專業試驗和驗證單位的交流管道，可便於國際間最新的技術發展趨勢的獲得，亦能夠協助國內廠商的製品進軍國際市場。

(三)培養團隊

有關再生能源產業產品標準，目前國際間所依循的標準是以 IEC 標準為主。我國再生能源產業產品標準、試驗及驗證，可藉由此專案計畫的完成，培養產業所需試驗及驗證的人力與建置相關設備，促進產業的發展。

(四)結合產、官、學、研，促進資源的有效利用

利用產、官、學、研之合作，了解政府及廠商之需求，結合學界共同制定相關標準，同時制定標準時能深入了解標準之相關學理，建立理論基礎，藉以提升廠商之研發能力，設計及製造優良產品，提升消費者之信心，以加速節能產品之推展。

本年(100)度計畫預期完成工作項目及成果如下：

(一) 工作項目:

- (6) 完成風力發電國家標準草案 5 份。
- (7) 完成澎湖戶外測試風場檢測能量建置。
- (8) 完成 75kVA 變流器實驗室檢測能量建置。
- (9) 參與國際中小型風力機會議並發表論文 1 篇。
- (10) 完成風力發電設備之故障預防診斷技術可行性評估 1 份。
- (11) 辦理風力發電檢測技術研討會/座談會各 1 場次。
- (12) 辦理風力發電系統檢測技術相關教育訓練 1 場次。
- (13) 完成再生能源變流器實驗室 TAF 認證申請。
- (14) 完成變流器檢測技術服務委託 10 案。

(二) 預期成果:

- (1) 擬訂風力發電相關標準草案，並提送國家標準技術委員會審議，以提供業者有所依循。
- (2) 風力機 75kVA 電力變流器元件測試系統建置，可提供業者檢測 75kVA 以下風力機變流器元件，促進風力發電產業產品發展。
- (3) 建置 10kW 戶外風力機測試風場，有效滿足國內產業的測試需求，並可做為公共工程採購的驗收依據。
- (4) 辦理檢測技術研討會或座談會及人員訓練，為檢測驗證平台建立專業能力。
- (5) 接軌國際，促進資訊與技術交流。

二、計畫架構(含樹狀圖)

98 及 99 年度分別已完成 150kW 風力機戶外測試場與 20kVA 電力變流器檢測驗證平台之建置，而本年(100)度工作內容包括風力發電系統之檢測標準研析、經本局發起，由台灣大電力研究試驗中心執行澎湖戶外測試風場及 75kVA 變流器實驗室建置、變流器實驗室之 TAF 認證申請、國際交流活動參與和論文發表、檢測技術訓練、以及對產業界提供檢測服務等，結合我國既有優勢產業，帶動我國再生能源產業產品之發展。計畫架構如下：

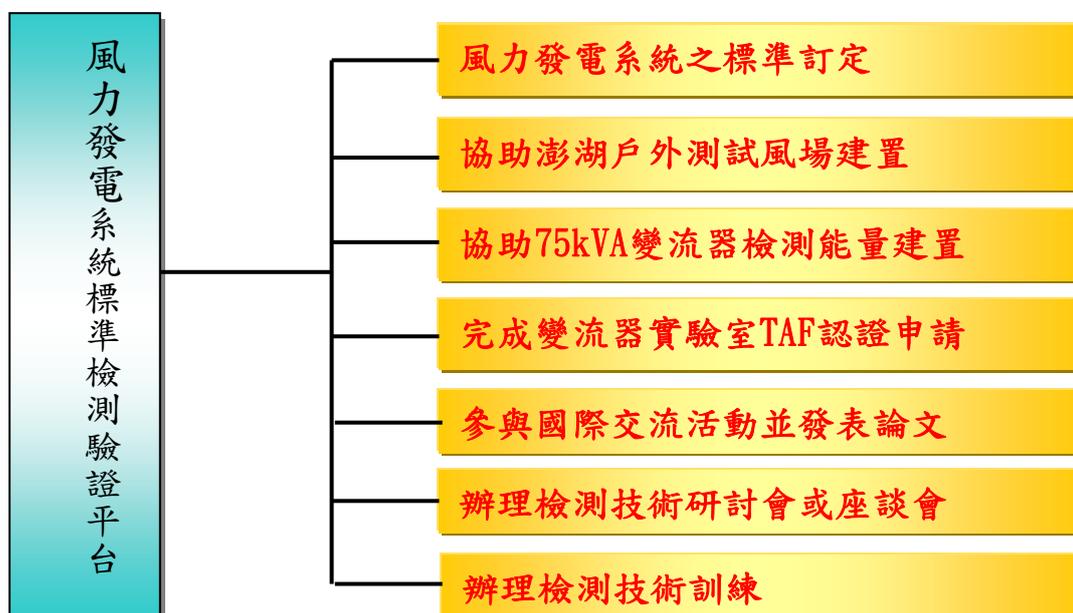


圖 32、100 年風力發電計畫內容架構

三、計畫主要內容

為掌握國際能源科技發展趨勢，扶植國內能源科技產業，以提高經濟產值、創造新就業機會，行政院於 96 年 11 月 19 至 22 日舉辦「2007 年行政院產業科技策略會議(SRB)」，會議探討三大科技議題：「節約能源」、「再生能源」及「前瞻能源」，會中熱烈討論多項全球能源科技，並檢視國內外重要能源科技研究，以制定能源產業發展藍圖，期能促進台灣能源科技產業躍升。會議重要結論與建議執行策略、推動機制與措施，經報院核定，交辦標檢局執行，逐年落實相關能源產品之標準、檢測及驗證平台建置。

由於國內中小型風力發電設備產業鏈已具雛形，從上游的開發設計、中游的關鍵組件製造，到下游的系統整合已形成完整的產業鏈。但國內尚欠缺符合國際標準要求的測試風場為產品性能與安全擔任品質把關的任務。因此本計畫經由標檢局主辦，經財團法人台灣大電力研究試驗中心規劃執行澎湖戶外測試風場的建置，以滿足國內的產業需求。本案規劃與澎湖科技大學共同合作，將可提升此測試風場服務產業的功能，增加教學、學術研究的附加效益，能夠做為培育風力發電人才的搖籃。

另變流器為再生能源產業的重要關鍵組件，不論是太陽光電或風力發電系統都不可或缺，甚至燃料電池發電系統及電動車輛的充電系統中，都可見到其身影。所以，將在既有之風力發電系統之基礎環境上，本局建置 75kVA 檢測能量，使得變流器之品質能夠獲得掌控。

除前述之外，本計畫亦將著力於國家標準的草案訂定、實驗室認證的申請作業，並透過標準、檢測及驗證平台之建立，已邀請 DNV 完成澎湖國際標準風機測試風場評估，並經由本局主辦，經財團法人台灣大電力研究試驗中心規劃執行建置澎湖風機測試場之基礎環境建置，期能讓業者產品及早取得認證，透過行銷推廣、國際參展以塑造國內風機產業經營環境，拓銷我國中小型風力發電機系統於世界。

參、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含質化與量化成果
outputs)

一、質化成果

100 年度：

表 54、100 年度風力發電質化成果比較

預期成果	實際成果	差異分析
<p>(1)學術成就</p> <p>1.發表論文 1 篇。</p> <p>2.完成風力發電設備之故障預防診斷技術可行性評估 1 份。</p> <p>3. 辦理風力發電檢測技術研討會/座談會各 1 場次。</p>	<p>1.完成「風力發電故障診斷可行性評估研究」論文乙篇，並發表於 100 年 12 月 2-3 日舉辦之中華民國第三十二屆電力工程研討會上。</p> <p>已完成「風力發電設備之故障預防診斷技術可行性評估研究」成果報告。</p> <p>-已於 6 月 28 日召開「2011 年再生能源與風力發電變流器檢測能量業者說明會」。</p> <p>-已於 8 月 26 日舉辦風力發電測試技術研討會，超過 60 人次參加。</p>	<p>依計畫進度執行，無差異。</p>

<p>(2)技術創新</p> <p>1.完成澎湖戶外測試風場檢測能量建置。</p> <p>2.參與國際交流活動及會議。</p>	<p>1. 完成澎湖風力發電機測試場風場評估及土木設計監造發包，並分別5月31日及6月9日完成10kW風力機塔架暨測風塔架與10kW風力發電機系統監測平台設備採購，並於11月23日完成驗收。</p> <p>2.-已於9月5日參加中小型風力機協會舉辦「2011兩岸中小型風利基發展契機高峰論壇」本中心提出澎湖標準風場技術發展專題報告，並於9月6日參加「兩岸中小型垂直軸風力機共通標準第二次會議」。</p> <p>-10月16日~10月20日完成北京風電計畫考察及參與北京國際風能大會。</p> <p>-10月29日~11月日派員至土耳其測試風場並參加埃及舉辦之世界風能大會。</p> <p>-11月6日~11月12日派員至日本參訪AIST、NEDO、JEMA及日本風能協會等機構，蒐集風場建置與風力機產品驗證制度。</p> <p>-11月5日~11月13日派員至美國參訪NREL及SWCC協會，蒐集中小型風力機產品驗證制度。</p>	
---	---	--

<p>3.完成 75kVA 變流器實驗室檢測能量建置。</p> <p>4.完成再生能源變流器實驗室 TAF 認證申請。</p> <p>(3)經濟效益</p> <p>1.完成變流器檢測技術服務委託案 10 案。</p> <p>(4)社會影響</p> <p>1.辦理風力發電系統檢測技術相關教育訓練 1 場次。</p> <p>(5)其他效益</p> <p>1.完成風力發電國家標準草案 5 份。</p>	<p>3. 75kVA 變流器測試系統已於 5 月 26 日公告招標，並於 7 月 19 日決標，11 月 30 日交貨。</p> <p>4. 3 月 11 日正式向 TAF 提出再生能源實驗室(20kVA 變流器)認證申請，6 月 11 日初訪，已於 10 月 7 日~10 月 8 日完成評鑑。</p> <p>1.已完成變流器檢測服務共計 12 案。</p> <p>1.已於 11 月 17 日~11 月 18 日在澎湖辦理風力機檢測技術訓練。</p> <p>1.-風力機雷擊保護(IEC 61400-24)國家標準草案已完成研擬並檢送標檢局。 -量測與評鑑風力發電併網之電力品質特性(IEC 61400-21)國家標準草案已完成並檢送標檢局。 -符合性試驗與驗證(IEC 61400-22)國家標準草案已完成並檢送標檢局。 -完成離岸風力機設計要求(IEC 61400-3)國家標準草案已完成草案研擬並檢送</p>	
---	--	--

	<p>標檢局。</p> <p>-齒輪箱之設計及規範(ISO 81400-4) 國家標準草案已完成草案研擬並檢送標檢局。</p>	
--	---	--

總期程期中累計(98~100 年)：

表 55、98~100 年度風力發電質化成果比較

預期成果	實際成果	差異分析
<p>(1)學術成就</p> <p>1.發表論文 4 篇。</p> <p>2.完成風力發電設備之故障預防診斷技術可行性評</p>	<p>1.</p> <p>FY98:</p> <p>-已於量測資訊雙月刊第 128 期發表「金屬中心協助推動風力發電 CNS 國家標準與七股中小風機測試平台現況說明」。</p> <p>-於 98 年綠色科技工程與應用研討會發表「中小風力機檢測標準與測試平台建置技術」。</p> <p>FY99:</p> <p>-完成「中小型風力發電系統電力調節器標準檢測技術之探討」論文一篇，發表於電機月刊上。</p> <p>FY100:</p> <p>-完成「風力發電故障診斷可行性評估研究」論文乙篇，並發表於 100 年 12 月 2-3 日舉辦之中華民國第三十二屆電力工程研討會</p>	<p>依計畫進度執行，無差異。</p>

<p>估報告。(FY100)</p> <p>3.辦理風力發電檢測技術研討會 4 場。</p> <p>4.辦理風力發電檢測技術座談會 3 場。</p> <p>5. 研究團隊養成。</p>	<p>上。</p> <p>2.已完成「風力發電設備之故障預防診斷技術可行性評估研究」成果報告。</p> <p>3.</p> <p>FY98:</p> <p>- 10 月 9 日及 10 月 22 日分別舉辦「能源科技產品標準、檢測及驗證研討會」及「風力發電機之電力性能與噪音量測技術與建築法規研討會」，</p> <p>FY99:</p> <p>-5 月 13 及 14 日舉辦再生能源電力調節器標準檢測研討會 1 場。</p> <p>FY100:</p> <p>-已於 8 月 26 日舉辦風力發電測試技術研討會，超過 60 人次參加。</p> <p>FY98:</p> <p>- 8 月 17~18 日辦理「兩岸風力發電產業合作及交流會議」。</p> <p>FY99:</p> <p>-11 月 10 日邀請各風力發電計畫主持人，召開風力機能源國家型計畫座談會。</p> <p>FY100:</p> <p>-已於 100 年 6 月 28 日召開</p>	
--	--	--

<p>(2)技術創新</p> <p>1.完成 150kW 以下戶外風力機系統之功率、安全、噪音及耐久測試系統建置。(FY98)</p> <p>2. 完成 150kW 以下戶外風力機系統之功率、安全、噪音及耐久測試報告。(FY98)</p> <p>3. 完成 150kW (含) 以下戶外風力機系統之塔架基礎設備建置。(FY98)</p> <p>4. 完成 150kW (含) 以下戶外風力機系統之塔架基礎結構設計報告。(FY98)</p>	<p>「2011 年再生能源與風力發電變流器檢測能量業者說明會」。</p> <p>5.98、99 及 100 年分別完成 3 組研究團隊。</p> <p>1. 完成測試系統建置，承包商係於 9 月 30 日交貨於七股風力機測試實驗室，且於 10 月 5~6 日及 12~14 日完成相關教育訓練，另於 10 月 26 日完成測試系統驗收。</p> <p>2. 完成 150kW 以下戶外風力機系統之功率、安全、噪音及耐久測試報告一份，本項測試係以 10kW 水平軸式風力機為載具，測試內容包括 AEP、Power curve、Cp 值、功率特性、耐久性等項目。</p> <p>3. 完成 150kW (含) 以下戶外風力機系統之塔架基礎設備建置，合昌營造係於 11 月 7 日完成交貨，並於 11 月 26 日完成驗收。</p> <p>4. 完成 150kW (含) 以下戶外風力機系統之塔架基礎結構設計報告一份。</p>	
---	---	--

<p>5.完成中小型風力機測試場風場評估及評估報告。(FY98)</p> <p>6.完成中小型風力機系統之標準法規介紹及測試技術訓練與訓練報告。(FY98)</p> <p>7.完成150kW以下戶外風力機系統之功率、安全、噪音及耐久測試設備等操作流程手冊。(FY98)</p> <p>8.完成150kW(含)以下戶外風力機系統之塔架基礎結構設計報告。(FY98)</p> <p>9.完成地質鑽探報告。(FY98)</p> <p>10.風力發電之元件測試系統基礎環境建置。(FY99)</p>	<p>5.已於11月16日完成風場評估報告。</p> <p>6.德國TUV NORD公司已於10月28-29日進行風場評估及檢測技術訓練，並完成中小型風力機系統之標準法規介紹及測試技術訓練與訓練報告。</p> <p>7.完成150kW以下戶外風力機系統之功率、安全、噪音及耐久測試設備等操作流程手冊一份。</p> <p>8.已完成150kW(含)以下戶外風力機系統之塔架基礎結構設計報告一份。</p> <p>9.完成地質鑽探報告一份。</p> <p>10.已完成20kVA風力發電之電力調節器部分檢測設備規範開立及採購作業，並於99年9月20日完成教育訓練，10月22日完成多功能直流電源供電設備驗收及基礎環境建置。</p>	
---	--	--

<p>11.完成澎湖戶外測試風場 檢測能量建置。(FY100)</p> <p>12.參與國際交流活動及相 關會議。</p> <p>1</p>	<p>11. 完成澎湖風力發電機 測試場風場評估及土木設 計監造發包，並分別 100 年 5 月 31 日及 100 年 6 月 9 日完成 10kW 風力機塔架 暨測風塔架與 10kW 風力 發電機系統監測平台設備 採購，並於 100 年 11 月 23 日完成驗收。</p> <p>12.</p> <p>FY99:</p> <p>-99 年 7 月 5~11 日前往大陸 與相關風力發電廠商進行 交流。</p> <p>FY100:</p> <p>-已於 9 月 5 日參加中小型 風力機協會舉辦「2011 兩 岸中小型風利基發展契機 高峰論壇」本中心提出澎湖 標準風場技術發展專題報 告，並於 9 月 6 日參加「兩 岸中小型垂直軸風力機共 通標準第二次會議」。</p> <p>-10 月 16~20 日完成北京風 電計畫考察及參與北京國 際風能大會。</p> <p>-10 月 29 日~11 月 7 日 派 員至土耳其測試風場並參 加埃及舉辦之世界風能大 會。</p> <p>-11 月 6~12 日 派員至日本 參訪 AIST、NEDO、JEMA 及日本風能協會等機構，蒐 集風場建置與風力機產品</p>	
--	---	--

<p>13.完成 75kVA 變流器實驗室檢測能量建置。(FY101)</p> <p>14.完成再生能源變流器實驗室 TAF 認證申請。(FY101)</p> <p>(3)經濟效益</p> <p>1. 完成風力機檢測技術服務委託案。(FY98)</p> <p>2. 完成變流器檢測技術服務委託案。(FY100)</p> <p>(4)社會影響</p> <p>1. 完成 150kW 以下戶外風力機系統之功率、安全、噪音及耐久測試教育訓練。(FY98)</p>	<p>驗證制度。</p> <p>-11 月 5~13 日 派員至美國參訪 NREL 及 SWCC 協會，蒐集中小型風力機產品驗證制度。</p> <p>13 75kVA 變流器測試系統已於 100 年 5 月 26 日公告招標，並於 100 年 7 月 19 日決標，100 年 11 月 30 日交貨。</p> <p>14. 100 年 3 月 11 日正式向 TAF 提出再生能源實驗室(20kVA 變流器)認證申請，100 年 6 月 11 日初訪，已於 10 月 7~8 日完成評鑑。</p> <p>(3)經濟效益</p> <p>1. 技術服務案共 4 案，分別為「風力機測試平台建置開發計畫」、「5KW 垂直式直驅風力發電機系統檢測驗證計畫」、「風力機系統開發技術」、「發電機及馬達測試技術」等案，技術服務金額共計 360 萬元。</p> <p>2. 完成變流器檢測技術服務委託案共計 12 案。</p> <p>1. 已完成 150kW 以下戶外風力機系統之功率、安全、噪音及耐久測試教育訓練，該訓練係於 10 月 5~6 日及 12~14 日於七股風力機測試實驗室舉行。</p>	
--	--	--

<p>2.辦理檢測技術相關教育訓練 2 場。</p> <p>(5) 非研究類成就</p> <p>1.人才培育(FY98)</p> <p>(6)其他效益</p> <p>1.完成風力發電國家標準草案 10 份。</p>	<p>2.</p> <p>FY99:</p> <p>-已於 3 月 10 日舉辦 1 場電力調節器檢測技術研討會及 3 月 11 日辦理電力調節器人員訓練。</p> <p>FY100:</p> <p>-已於 11 月 17~18 日在澎湖辦理風力機檢測技術訓練。</p> <p>1. 透過本計畫的執行，培育 2 名人員參加風力機系統相關博士課程。</p> <p>FY98:</p> <p>-完成風力機之噪音量測(IEC 61400-11)、聲功率位準國家標準草案已完成研擬並檢送標檢局。</p> <p>-完成聲功率位準及聲調值之聲明(IEC TS 61400 -14) 國家標準草案已完成研擬並檢送標檢局。</p> <p>-完成風力機之功率性能量測(IEC 61400-12-1) 國家標準草案已完成研擬並檢送標檢局。</p> <p>FY99:</p> <p>-完成風力機機械負載之量測(IEC 61400-13) 國家標準草案已完成研擬並檢送</p>	
---	--	--

	<p>標檢局。</p> <p>-完成轉子葉片之全尺度結構測試(IEC 61400-23) 國家標準草案已完成研擬並檢送標檢局。</p> <p>FY100:</p> <p>- 風力機雷擊保護 (IEC 61400-24)國家標準草案已完成研擬並檢送標檢局。</p> <p>-量測與評鑑風力發電併網之電力品質特性 (IEC 61400-21)國家標準草案已完成並檢送標檢局。</p> <p>-符合性試驗與驗證(IEC 61400-22)國家標準草案已完成並檢送標檢局。</p> <p>-完成離岸風力機設計要求 (IEC 61400-3)國家標準草案已完成草案研擬並檢送標檢局。</p> <p>-齒輪箱之設計及規範(ISO 81400-4) 國家標準草案已完成草案研擬並檢送標檢局。</p>	
--	--	--

二、量化成果

100 年度：

表 56、100 年度風力發電量化成果比較

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
學術成就	1.論文	1	1	藉由評估中小型風力發電機故障診斷設備的技術可行性分析，進而提出合適的故障診斷設備規劃與系統架構，以提供未來可供國家型計畫、研究法人或產業之持續研究或接手研發之技術與監控藍圖，俾利於厚植國家中小型風機產業之發展與茁壯，奠定綠色能源科技發展之根基。	
	2.研究團隊養成	1	1	透過本計畫之執行，已與澎湖科技大學合作建立風力機戶外檢測技術研究團隊，具有風力機檢測技術，已可進行小型風力機功率性能、耐久性、與噪音試驗。	
	4.研究報告	1	1	本研究報告有利於提供中小型風力機產業在風力機產品設計與品質改善及電力用戶在風機為護運轉之重要參考。未來可依水平軸及垂直軸風機及與台灣地理氣候較相近地區之風機故障做進一步之比較分析，更有利於提供適合台灣氣候環境因素之風機故障診斷技術參考。	
	5.辦理學術活動	2	2	透過研討會使國內業者對風力機檢驗標準要求有更明確之認識，提供產品規劃設計及製造與品質驗證者之技術參考，創造國內產業在國際市場競爭力及縮短產品研發時程。	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
經濟效益	17 共通/檢測技術服務	10	12	協助業者變流器檢測，測試結果回饋設計端，進而產製符合國內環境與國際標準之產品。	
社會影響	27 共通/檢測技術服務 (技術訓練)	1	1	透過本次訓練可讓相關試驗人員了解整個風力機檢測平台儀器操作，並有助於未來實驗室之運作。	
其他效益	31 規範/標準制訂	5	5	有利中小型風力機檢測技術的開發與驗證平台之建置，及促進國內相關產業之發展，進而縮短業者產品的上市時間和降低國外送測試驗的成本。	

總期程期中累計(98~100年)：

表 57、98100 年度風力發電量化成果比較

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
學術成就	1.論文	4	4	主要針對小型風機及電力調節器測試技術，以及風力發電機故障診斷技術進行探討，提供產品規劃設計及製造與品質驗證者之技術參考。	
	2.研究團隊養成	3	3	98、99 及 100 年分別完成 3 組研究團隊，具有風力機及變流器檢測技術能力。	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
	3.博碩士培育	1	2	透過參與研究所的課程，培育風力機系統測試相關專才，促進產業發展。	
	4.研究報告	1	1	本研究報告有利於提供中小型風力機產業在風力機產品設計與品質改善及電力用戶在風機為護運轉之重要參考。未來可依水平軸及垂直軸風機及與台灣地理氣候較相近地區之風機故障做進一步之比較分析，更有利於提供適合台灣氣候環境因素之風機故障診斷技術參考。	
	5.辦理學術活動	7	7	透過研討會及座談會使國內業者對風力機檢驗標準要求有更明確之認識，提供產品規劃設計及製造與品質驗證者之技術參考，創造國內產業在國際市場競爭力及縮短產品研發時程。	
技術創新	9 技術報告	7	7	研究及技術報告將有助於風力機系統業者了解測試流程、測試設備與測試場建置需求、測試標準及技術，以及國際上之作法，並可促進產、官、學、研相之合作。	
經濟效益	17 共通/檢測技術服務	14	16	協助業者進行小風機性能測試與設計，以及變流器檢測，測試結果回饋設計端，進而產製符合國內環境與國際標準之產品。	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
社會影響	27 共通/檢測技術服務(技術訓練)	3	3	已培訓專業技術人才，使中小型風力機測試場所出具之測試報告，具有國際公信力，最終達到該等測試報告能獲得國際知名檢測/驗證機構之認可，大幅節省業者產品認證之時間及成本，亦能夠協助國內廠商的製品進軍國際市場，促進國內產業的發展。	
其他效益	31 規範/標準制訂	10	10	有利中小型風力機檢測技術的開發與驗證平台之建置，及促進國內相關產業之發展，進而縮短業者產品的上市時間和降低國外送測試驗的成本。	

依上述選定績效指標作如下頁之敘述：

100 年度			
項目	年度目標	年度衡量指標	實際達成度
總計畫	(1) 完成風力發電國家標準草案。	(1) 完成風力發電國家標準草案 5 件： 量測與評鑑風力機併聯網之電力品質特性(IEC61400-21) 雷擊保護(IEC61400-24) 符合性試驗與驗證(IEC 61400-22) 離岸風力機設計要求(IEC 61400-3)	(1) 已完成量測與評鑑風力機併聯網之電力品質特性(IEC61400-21)、雷擊保護(IEC61400-24)、符合性試驗與驗證(IEC 61400-22)、離岸風力機設計要求(IEC 61400-3)及齒輪箱之設計與規範(ISO81400-4) 國家標準草案研擬。

	<p>(2) 完成澎湖戶外測試風場檢測能量建置。</p> <p>(3) 完成 75kVA 變流器實驗室檢測能量建置。</p> <p>(4) 風力發電檢測技術相關論文發表。</p> <p>(5) 完成風力發電設備之故障預防診斷技術可行性評估。</p> <p>(6) 辦理風力發電檢測技術研討會/座談會。</p> <p>(7) 辦理風力發電系統檢測技術相關教育訓練</p>	<p>齒輪箱之設計與規範 (ISO81400-4)</p> <p>(2) 完成澎湖戶外測試風場檢測能量建置。</p> <p>(3) 完成 75kVA 變流器實驗室檢測能量建置。</p> <p>(4) 風力發電檢測技術相關論文發表 1 篇。</p> <p>(5) 完成風力發電設備之故障預防診斷技術可行性評估 1 份。</p> <p>(6) 辦理風力發電檢測技術研討會/座談會各 1 場次。</p> <p>(7) 辦理風力發電系統檢測技術相關教育訓練 1 場</p>	<p>(2) 分別 100 年 5 月 31 日及 100 年 6 月 9 日完成 10kW 風力機塔架暨測風塔架與 10kW 風力發電機系統監測平台設備採購，並於 100 年 11 月 23 日完成驗收。</p> <p>(3) 75kVA 變流器測試系統已於 100 年 5 月 26 日公告招標，並於 100 年 7 月 19 日決標，100 年 11 月 30 日交貨。</p> <p>(4) 完成「風力發電故障診斷可行性評估研究」論文乙篇，並發表於 100 年 12 月 2-3 日舉辦之中華民國第三十二屆電力工程研討會上。</p> <p>(5) 已完成「風力發電設備之故障預防診斷技術可行性評估研究」成果報告。</p> <p>(6) 已於 100 年 8 月 26 日舉辦風力發電測試技術研討會，超過 60 人次參加。並於 100 年 6 月 28 日召開「2011 年再生能源與風力發電變流器檢測能量業者說明會」。</p> <p>(7) 已於 11 月 17~18 日在澎湖辦理風力機檢測技</p>
--	--	--	---

	練。 (8)完成再生能源變流器實驗室 TAF 認證申請。 (9)完成變流器檢測技術服務委託案。	次。 (8)完成再生能源變流器實驗室 TAF 認證申請。 (9)完成變流器檢測技術服務委託案 10 案。	術訓練。 (8) 已於 10 月 7~8 日完成評鑑。 (9)完成變流器檢測技術服務委託案共計 12 案。
--	---	--	---

肆、主要成就與成果所產生之價值與影響 (outcomes)

重要成就與重大突破項目	權重(%)
	原計畫設定
一、學術成就(科技基礎研究)	20%
二、技術創新(科技整合創新)	20%
三、經濟效益(產業經濟發展)	10%
四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續)	10%
五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)	10%
六、其它效益(科技政策管理及其它)	30%
總計	100%

請依上述擇定之重要成果及重大突破內容說明其價值與貢獻度：

一、學術成就(科技基礎研究)

100 年度：

(一)論文

完成「風力發電故障診斷可行性評估研究」論文乙篇，並發表於 100 年 12 月 2-3 日舉辦之第三十二屆電力工程研討會上，投稿文章所提之技術內容，勢必能有效作為國內從事風力機領域之學生、研究人員與工程師等之重要依據參考。

(二)研究團隊養成

透過本計畫之執行，已與澎湖科技大學合作建立風力機戶外檢測技術研究團隊，具有風力機檢測技術，已可進行小型風力機功率性能、耐久性、與噪音試驗。

(三)辦理學術活動

已於 100 年 8 月 26 日舉辦風力發電測試技術研討會，並於 100 年 6 月 28 日召開「2011 年再生能源與風力發電變流器檢測能量業者說明會」，透過研討會與座談會使國內業者對風力機及變流器檢驗標準要求有更明確之認識，提供產品規劃設計及製造與品質驗證者之技術參考，創造國內產業在國際市場競爭力及縮短產品研發時程。

總期程期中累計(98~100 年)：

(一)論文

透過本科專計畫的執行，已完成論文 4 篇，主針對要小型風力機及電力調節器測試技術，以及風力發電機故障診斷技術進行探討，可提供風機業者產品規劃設計及製造與品質驗證者之技術參考。

(二)研究團隊養成

透過本科專計畫的執行，98、99 及 100 年分別完成 3 組研究團隊，具有風力機檢測技術，已可進行小型風力機功率性能、耐久性、與噪音試驗，並可投風力機元件檢測驗證平台研究及工業服務。

(三)博碩士培育

透過本計畫的執行，已培育 2 名人員參加風力機系統相關博士課程，培育風力機系統測試相關專才，促進產業發展。

(四)辦理學術活動

透過本科專計畫的執行，所舉辦研討會及座談會使國內業者對風力機檢驗標準要求有更明確之認識，提供產品規劃設計及製造與品質驗證者之技術參考，創造國內產業在國際市場競爭力及縮短產品研發時程。

二、技術創新(科技整合創新)

100 年度：

(一)技術報告

已完成「風力發電設備之故障預防診斷技術可行性評估研究」成果報告，本研究報告有利於提供中小型風力機產業在風力機產品設計與品質改善及電力用戶在風機為護運轉之重要參考。未來可依水平軸及垂直軸風力機及與台灣

地理氣候較相近地區之風機故障做進一步之比較分析，更有利於提供適合台灣氣候環境因素之風機故障診斷技術參考。

總期程期中累計(98~100年)：

(一) 技術報告

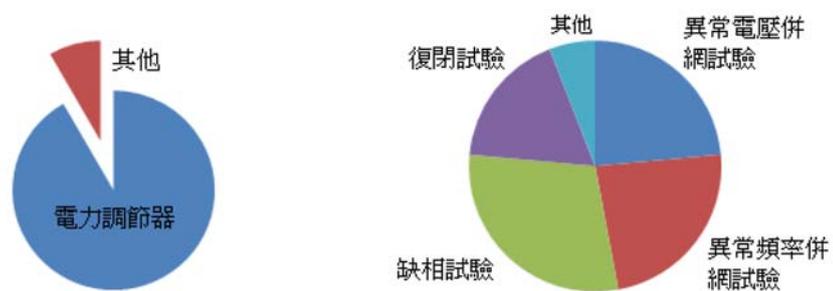
透過本科專計畫的執行，研究及技術報告將有助於風力機系統業者了解測試流程、測試設備與測試場建置需求、測試標準及技術，以及國際上之作法，並可提供中小型風力機產業在風力機產品設計與品質改善及電力用戶在風機為護運轉之重要參考，促進產、官、學、研相之合作。

三、經濟效益(產業經濟發展)

100 年度：

(一) 共通/檢測技術服務

100 年度檢測案有 12 件，電力調節器特性試驗案有 11 件，充電裝置有 1 件，如圖 1 所示。分析整理諸檢測驗證案件以電力調節器廠商進行產品型式試驗前之預先測試 (Pre-test)，以及電力調節器製造開發階段的設計確認測試為主要服務項目。



(a) 服務案件類型

(b) Inverter檢測服務案測試項目統計

圖 33、100 年服務案件分析

未來除配合客戶專訪外亦將多方透過研討會舉行與座談會辦理等廣宣活動，及與美國 UL 合做業務推廣，向國內風力發電產業展示本計畫建置之檢測驗證平台之能力，以追求提升工服案件之成長。

總期程期中累計(98~100年)：

(一) 共通/檢測技術服務

本計畫已完成再生能源變流器實驗室建置，以及風力機標準測試實驗室建置，可提供風力機業者及變流器業者檢測服務，以縮短風力發電產品之驗證時間及降低測試之費用，以提升國內產業於國際市場上之競爭力；除此之外業者

在新產品開發過程中所需之部份測試項目亦也可快速於國內完成，透過與業者交流合作建立與產業界共同技術開發之模式。

四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續)

98 年度：

(一) 共通/檢測技術服務

98 年已完成 150kW 以下戶外風力機系統之功率、安全、噪音及耐久測試教育訓練，使中小型風力機測試場所出具之測試報告，具有國際公信力，最終達到該等測試報告能獲得國際知名檢測/驗證機構之認可，大幅節省業者產品認證之時間及成本，亦能夠協助國內廠商的製品進軍國際市場，促進國內產業的發展。

99 年度：

(一) 共通/檢測技術服務

已於 99 年 3 月 10 日舉辦 1 場電力調節器檢測技術研討會及 99 年 3 月 11 日辦理電力調節器人員訓練，透過技術訓練使研究人員及風機業者對電力調節器檢驗標準要求及檢測技術有更明確之認識。

100 年度：

(一) 共通/檢測技術服務

本計畫已於 100 年 11 月 17 日至 100 年 11 月 18 日在澎湖舉辦有中小型風力機之噪音、功率性能及耐久性檢測技術訓練，本次訓練為期兩天，包含標檢局高雄分局、澎科大及金工中心等相關單位共有十餘人參加，請參閱附件，訓練內容主要包含設備安裝說明、設備操作與應用、相關參數設定，以及噪音、功率性能及耐久性相關測試方法及程序等進行介紹。而透過本次訓練可讓相關試驗人員了解整個檢測平台儀器操作，並有助於未來實驗室之運作。

總期程期中累計(98~100 年)：

(一) 共通/檢測技術服務

透過本科專計畫的執行，已培訓專業技術人才，使中小型風力機測試場所出具之測試報

告，具有國際公信力，最終達到該等測試報告能獲得國際知名檢測/驗證機構之認可，大幅節省業者產品認證之時間及成本，亦能夠協助國內廠商的製品進軍國際市場，促進國內產業的發展。

五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)

100 年度：

(一)本計畫於已於 100 年 9 月 5 日參加中小型風力機協會舉辦「2011 兩岸中小型風力機發展契機高峰論壇」本中心提出澎湖標準風場技術發展專題報告，並於 100 年 9 月 6 日參加「兩岸中小型垂直軸風力機共通標準第二次會議」。透過兩岸中小型垂直軸風力機共通標準之參與，在垂直軸風力機共通標準制定的討論重點包含增訂兩岸風力機進入兩岸市場之額外測試與驗證項目、相關技術要求及標準內容訂定須以能在標準測試場測試或驗證為配套方法等。另也討論增加簡易負載計算模式，以及推動兩岸共同參加 IEA 小組相關標準研究題目，包含都市擾流模式與參數研究、陣風參數研究、熱帶氣旋參數、標章制度、地震、建築環境與風機安裝整合與測試規範訂定，以符合目前國際標準發展趨勢。

(二)100 年 10 月 16 日至 100 年 10 月 20 日完成北京風電計畫考察及參與北京國際風能大會。100 年 10 月 29 日至 100 年 11 月 7 日派員至土耳其測試風場並參加埃及舉辦之世界風能大會。100 年 11 月 6 至 100 年 11 月 12 日派員至日本參訪 AIST、NEDO、JEMA 及日本風能協會等機構，蒐集風場建置與風力機產品驗證制度。100 年 11 月 5 日至 100 年 11 月 13 日派員至美國參訪 DNV、NREL 及 SWCC 協會，蒐集中小型風力機產品驗證制度，並邀請 SWCC 來台演講，目前 SWCC 已同意 101 年 2 月派員來台演講介紹中小型風機進入美國市場之驗證審查制度，以提供學術及研究機構在風機驗證之參考。

總期程期中累計(98~100 年)：

(一)透過本科專計畫的執行，與台灣經濟研究院及台灣中小型風力機發展協會合作，參與兩岸中小型風機標準工作小組，將就兩岸風力機之標準、測試與認證合作機制進行深入之探討，並制定兩岸共通標準。

(二)引進國際驗證機構技術並建立合作關係，規劃使產品在國內測試即可獲得國際認證，達到一試多證的目標，有效降低測試成本而促進產品的競爭力，對於國家經濟發展具有正面的意義，相對的能夠吸引更多的人才投入風電產業，及擴大就業市場。

六、其它效益(科技政策管理及其它)

100 年度：

規範/標準制訂

已完成雷擊保護(IEC 61400-24)、符合性試驗與驗證(IEC 61400-22)、量測與評鑑風力發電併網之電力品質特性(IEC 61400-21)、離岸風力機設計要求(IEC 61400-3)及齒輪箱之設計與規範(ISO81400-4)5項國家標準草案研擬，可使業者在設計及生產產品時能有所依循。

總期程期中累計(98~100年)：

規範/標準制訂

透過本科專計畫的執行，已完成10項國家標準草案研擬，有利中小型風力機檢測技術的開發與驗證平台之建置，及促進國內相關產業之發展，進而縮短業者產品的上市時間和降低國外送測試驗的成本，並制定與再生能源科技產品符合國際之相關技術標準，使業者在設計及生產產品時能有所依循。

伍、本年計畫經費與人力執行情形

計畫經費執行情形：(以下列表格表達)

一、計畫結構與經費

100年度：

中綱/(細部)計畫		研究計畫		主持人	執行機關	備註
名稱	經費	名稱	經費			
能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台計畫	83,147 仟元	能源國家型科技計畫-再生能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台計畫-風力發電系統子項	33,550 仟元	陳宏義	財團法人台灣大電力研究試驗中心	

二、經資門經費表

100 年度：

會計科目		預算數 / (執行數)				備註
		主管機關預算 〔委託、補助〕	自籌款	合計		
				金額〔元〕	占總經費%	
一、經常支出		3,550,000	0	3,550,000 (3,550,000)	10.58(10.58)	
1.人事費		1,265,000	0	1,265,000 (1,265,000)	3.77(3.77)	
2.業務費		1,335,000	0	1,335,000 (1,335,000)	3.98(3.98)	
3.差旅費		760,000	0	760,000 (760,000)	2.27(2.27)	
4.管理費		190,000	0	190,000 (190,000)	0.56(0.56)	
5.營業稅		0	0	0	0	
小計		3,550,000	0	3,550,000 (3,550,000)	10.58(10.58)	
二、資本支出		30,000,000	0	30,000,000 (30,000,000)	89.42(89.42)	
小計		30,000,000	0	30,000,000 (30,000,000)	89.42(89.42)	
合計	金額	33,550,000	0	33,550,000 (33,550,000)		
	占總經費%	100	0	100(100)	100(100)	

100 年度計畫執行數與預算數差異說明：無

總期程期中累計(98~100年)：

會計科目		預算數 / (執行數)			備註	
		主管機關預算 〔委託、補助〕	自籌款	合計		
				金額〔元〕		占總經費%
一、經常支出		10,130,000	0	10,130,000 (10,129,988)	19.21(19.21)	
1.人事費		3,494,000	0	3,494,000 (3,494,000)	6.63(6.63)	
2.業務費		4,571,600	0	4,571,600 (4,571,600)	8.67(8.67)	
3.差旅費		1,173,400	0	1,173,400 (1,173,388)	2.22(2.22)	
4.管理費		771,000	0	771,000 (771,000)	1.46(1.46)	
5.營業稅		120,000	0	120,000 (120,000)	0.23(0.23)	
小計		10,130,000	0	10,130,000 (10,129,988)	19.21(19.21)	
二、資本支出		42,600,000	0	42,600,000 (42,592,188)	80.79(80.77)	
小計		42,600,000	0	42,600,000 (42,592,188)	80.79(80.77)	
合計	金額	52,730,000	0	52,730,000 (52,722,188)		
	占總經費%	100	0	100(99.98)	100(99.98)	

總期程期中累計(98~100年)計畫執行數與預算數差異說明：無

三、100 萬以上儀器設備

總期程期中累計(98~100 年)：

表 58、98~100 年度風力發電 100 萬以上儀器設備

No.	年度	儀器設備名稱	支出金額
1	98	150kW 以下戶外風力機系統之功率、安全、噪音及耐久測試系統	11,600 仟元
2	99	多功能直流電源供電設備	1,000 仟元
3	100	澎湖風力機測試系統	10,000 仟元
4	100	75KVA 變流器測試系統	20,000 仟元
	合計		42,600 仟元

四、計畫人力

年度	執行情形	總人力(人月)	研究員級	副研究員級	助理研究員級	助理
98 年度	原訂	26.5	4.5	13	4	5
	實際	26.5	4.5	13	4	5
	差異	0	0	0	0	0
99 年度	原訂	23	15	0	8	0
	實際	23	15	0	8	0
	差異	0	0	0	0	0
100 年度	原訂	24	8	2	10	4
	實際	24	8	2	10	4
	差異	0	0	0	0	0
總期程期中累計(98~100 年)	原訂	73.5	27.5	15	22	9
	實際	73.5	27.5	15	22	9
	差異	0	0	0	0	0

與原核定計畫差異說明：

五、98~100 年度主要人力(副研究員級以上)投入情形

說明：請填副研究員級以上人力。

總期程期中累計(98~100 年)：

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
98	崔海平	計畫主持人	1.計畫統籌與進度確認(1.5 人月)	學歷	博士
				經歷	金屬工業研究發展中心處長
				專長	機械安全、電氣安規
98	何鎮平	研究員	1.風力發電系統性能及噪音檢測標準研究。 2.戶外風力機系統之功率、安全、噪音及耐久測試設備及平台建置與檢測技術建立。 (5 人月)	學歷	碩士
				經歷	鉅基科技協理 金屬工業研究發展中心組長
				專長	電氣安規
98	黃聰文	協同主持人	1.檢測設備及系統資料蒐集、採購規格研訂及設備採購招標。 2.辦理國際交流、技術/驗證服務、研討會、座談會或檢測人員教育訓練。 (5 人月)	學歷	碩士
				經歷	羽田機械 金屬工業研究發展中心副組長
				專長	流體力學分析、機械安全
98	陳鍾賢	副研究員	1.風力發電系統性能及噪音檢測標準研究。	學歷	碩士
				經歷	漢翔航空複材工程師 金屬工業研究發展中心專案經理

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
			2.辦理國際交流、技術/驗證服務、研討會、座談會或檢測人員教育訓練。 (2人月)	專長	電氣安規
98	陳國豐	副研究員	1.風力發電系統性能及噪音檢測標準研究。 2.戶外風力機系統之功率、安全、噪音及耐久測試設備及平台建置與檢測技術建立。 (2人月)	學歷	碩士
				經歷	上銀科技工程師 金屬工業研究發展中心專案經理
				專長	電氣安規江易儒 電動機開發
98	江易儒	副研究員	1.風力發電系統性能及噪音檢測標準研究。 2.戶外風力機系統之功率、安全、噪音及耐久測試設備及平台建置與檢測技術建立。 (2人月)	學歷	碩士
				經歷	金屬工業研究發展中心專案經理
				專長	機械安全、中小型風機開發
98	劉彥良	副研究員	1.檢測設備及系統資料蒐集、採	學歷	學士
				經歷	金屬工業研究發展中心工程師

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
			購規格研訂及設備採購招標。 2.辦理國際交流、技術/驗證服務、研討會、座談會或檢測人員教育訓練。 (4人月)	專長	電氣安規
99	陳宏義	計畫主持人	計畫統籌與進度確認 (8人月不支薪)	學歷	University of South Australia (Industrial & Manufacturing Management)碩士
				經歷	大電力研究試驗中心電力試驗處處長 大電力研究試驗中心研究企劃部副理
				專長	電力、能源、科技管理、策略規劃、高電力試驗
99	張振昌	研究員	1.國內、外風力發電技術標準與測試技術蒐集研究。 2.協助收蒐集產品及檢測驗證資訊。 2人月(不支薪)	學歷	國立台灣科技大學電機工程研究所碩士
				經歷	大電力研究試驗中心電力試驗處高級工程師 大電力研究試驗中心電力試驗部代理副理
				專長	電機工程、安規
99	黃傳興	研究員	1.國內、外風力發電技術標準與測試技術蒐集研究。 2.協助收蒐集產品及檢測驗證資訊。 2人月(不支薪)	學歷	國立成功大學機械工程研究所碩士
				經歷	大電力研究試驗中心研究企劃處處長 大電力研究試驗中心研究企劃部副理
				專長	能源、機械

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
99	鄒金台	研究員	1.國內、外風力發電產品技術標準與測試技術蒐集研究。 2.風力發電實驗室規劃。 2人月(不支薪)	學 歷	台北科技大學能源與冷凍空調碩士
				經 歷	台灣大電力研究試驗中心研究企劃處代理副處長
				專 長	電機電子
100	陳宏義	主持人	辦理風力發電產品檢測技術規劃、進度管制及標檢局協調溝通事宜/6人月(不支薪)	學 歷	University of South Australia (Industrial & Manufacturing Management)碩士
				經 歷	大電力研究試驗中心電力試驗處處長 大電力研究試驗中心研究企劃部副理
				專 長	電力、能源、科技管理、策略規劃、高電力試驗
100	楊政晁	研究員	協助計畫主持人辦理風力發電產品檢測技術規劃、進度管制及標檢局協調溝通事宜/2人月	學 歷	中原大學化學研究所博士
				經 歷	大電力研究試驗中心
				專 長	化學、能源
100	林鴻勳	副研究員	變流器產品關鍵組件技術標準與測試技術蒐集研究與能力建立/2人月	學 歷	中原大學資訊管理所碩士
				經 歷	大電力研究試驗中心電力試驗處工程師
				專 長	電力、能源、高電力試驗

陸、本計畫可能產生專利智財或可移轉之潛力技術(knowhow)

說明

100 年度：

計畫重點工作係與澎湖科技大學合作建立澎湖風力機國際標準測試風場，已邀請 DNV 完成澎湖國際標準風機測試風場評估，並經由標檢局主辦，由財團法人台灣大電力研究試驗中心規劃執行澎湖風機測試場之基礎環境之建置，從而建立中小型風機之功率特性、耐久性試驗及噪音試驗檢測能量。

總期程期中累計(98~100 年)：

本計畫在 98 年已完成 150kW 以下戶外風力機系統檢測能量建置，可功率性能、安全、噪音及耐久試驗，另於 99 年已完成 20kVA 電力變流器 (Converter & Inverter 等) 檢測能量之建置，目前已完成 TAF 評鑑，通過認證後可提供再生能源電力變流器性能檢測與併網要求項目之測試，將涵蓋 UL 1741、IEC1547 等標準，可提供國內廠商變流器產品併網型能測試和縮短相關驗證時程，已建立下列檢測技術：

異常電壓響應狀況試驗

異常頻率響應狀況試驗

同步性試驗

互聯完整性試驗

DC 注入限制試驗對於無互聯變壓器之電力調節器

非預期孤島效應

逆電力試驗(對於非預期孤島效應)

缺相試驗

在異常解聯情況後之復閉試驗

諧波試驗

閃爍試驗

柒、與相關計畫之配合

(執行中的合作情形以及未來之合作計畫，若有國際合作關係也請說明。)

100 年度：

本計畫與澎湖科技大學共同合作，將可提升澎湖戶外測試風場服務產業的功能，增加教學、學術研究的附加效益，能夠做為培育風力發電人才的搖籃。

本計畫亦與台灣經濟研究院及台灣中小型風力機發展協會合作，並參與兩岸中小型風機標準工作小組。

標檢局於 100 年 6 月 2 日召開小型風力機標準草案試審會，將台灣中小型風力機發展協會所提出之「小型風力機性能與安全要求」，併入現行 CNS 15176-2 標準中。與南榮技術學院合作進行『中小型風機之故障診斷的可行性研究與規劃』。

總期程期中累計(98~100 年)：

本計畫於 98 年係與工業局「再生能源設備產業推動計畫」相互配合，協助中小型風力機廠商產品之測試驗證，對後續產業發展有極大助益。99 年亦與相關執行能源國家型計畫之學校，如台科大、台大、澎科大及南榮技術學院及政府委託研究機構如工研院、中科院、金工中心共同進行技術交流及資源分享，未來將更積極與學術單位一同合作，以整合運用研發資源。

捌、後續工作構想之重點

一、進行並完成風力發電國家標準草案制訂

持續進行並完成風力發電相關標準草案研擬，包涵辦理標準草案審查會議，會中將邀請標檢局第一組人員及國家標準委員與相關產業代表共同參與會審討論，其結果將可作為 CNS 國家標準訂定之參考。

二、籌備澎湖戶外風力機測試實驗室 TAF 認證工作

所建立之澎湖戶外風力機測試實驗室後，除了依據實驗室認證規範 IEC/ISO17025 及本局指定試驗室管理辦法之規定運作外，為扮演好第三公正單位及成為標檢局指定之實驗中心並建立實驗室之公信力，將備妥 TAF 認證所需之相

關資料，本項工作係依據實驗室認證規範逐步建立所需之人員、儀器設備、場地及文件資料等為實驗室現場評鑑預作準備。

三、辦理檢測技術研討會與座談會及教育訓練

為提升國內業者風力發電檢測之技術，未來仍將繼續辦理風力發電檢測技術研討會與座談會及教育訓練，透過研討會與座談會之召開，將邀請國內相關業者參考討論，探討在風力機檢測時所遭遇到的各項問題，分享標準、檢測及驗證之相關經驗。也將邀請國際驗證機構辦理相關檢測技術之教育訓練，擴展風力發電相關之檢測技術，讓各測試方法能有較一致性的作法和解讀，如此將可讓業者縮短業者與實驗室在預測試上差異，也可擴大產學研各界對檢測技術參與和交流，藉以達到合作研發之效益促進產業升級。

四、持續進行廠商業界檢測技術服務

本計畫於98與99年已陸續完成七股風力機測試場及再生能源變流器實驗室建置，以及今年完成澎湖戶外風力機測試實驗室建置，國內將有完善且符合國際標準之檢測機構可提供風力發電檢測服務，本年度至今亦提供業者技術服務多案；後續期望透過與國外知名驗證機構(DNV、UL、TUV 或 JET 等)之合作，於國內提供一試多證服務，以縮短風力發電與太陽光電產品之驗證時間及降低測試之費用，以提升國內產業於國際市場上之競爭力；除此之外業者在新產品開發過程中所需之部份測試項目亦也可快速於國內完成，透過與業者交流合作建立與產業界共同技術開發之模式。

玖、檢討與展望

一、檢討

(一)本計畫已完成「風力發電故障預防診斷可行性評估研究」報告及澎湖戶外測試風場檢測能量建置，後續101年則將進行澎湖戶外風力機測試實驗室及辦理75kVA變流器實驗室TAF認證工作，其設備將提供風力發電產業相關之檢測服務，以輔助業者提升產業技術，協助業者開發再生能源科技產品之過程中能縮短時間及降低成本，並取得國際驗證機構之認可，方便國內業者將風力發電產品順利進入國際市場。

(二)75kVA變流器採購延誤原因主要為原規劃預算經費刪減，必須調整設備規範及項目，另遭遇最大困難為本項設備非單純測試儀器，另需依據試驗標準符合UL 1741、IEEE 1547-1、-2及IEC 62109標準，因此廠商需整合軟體與硬體並透過

系統程式設計整合為一套量測系統。經詢問多家供應商均無此項產品之設計與生產經驗，且部分產品多屬訂製生產，所需花費之設計製造時程較長；依政府相關採購作業程序，終於在 11 月 30 日正式交貨。另加上驗收過程所需時程，以致在計畫執行進度上有延遲情形，基於本案經驗往後對於科專設備採購將提前訂定規範及調查市場有能力製造之供應商，且必須考量從設計製造至交貨時程之管控。

(三)本計畫在風力發電標準草案審查過程中，有委員建議先由國內風電產業急需的標準優先制定，大型風力機標準較不急迫可稍緩制定腳步；由於標準制定必須務實並考慮現實環境，國內有檢測能量且可執行 IEC 標準之項目如小型風機，可持續推向國家標準制定；而國內目前無檢測能量且無法執行的 IEC 標準，如大型風機等項目，則可考慮應暫緩制定成國家標準，以免 CNS 標準公布後，造成標準無法執行的問題產生。

(四)有關澎湖戶外測試風場建置，在 7 月中旬就已完成相關設備採購及風場評估與定位作業，但因土地取得牽涉國有地、縣有地及私有地使用權需辦理徵收程序，因而直接影響測風塔架之落點位置，其中國有地申請需經國有財產局審核，縣有地則需內政部審核，縣政府撥用。而為解決土地使用問題，於 100 年 8 月 24 日前往澎湖拜訪澎科大、澎湖國有財產局分處及縣政府研商土地取得事宜，在計畫主辦單位本局及土地提供單位澎科大及計畫執行單位大電力中心共同努力下，雖經冗長之行政程序與協商過程，但本測風場建置亦獲得政府各土地主管機關之支持協助，終於在 100 年 9 月 27 日取得財政部國有財產局同意國有地使用公函、100 年 10 月 3 日取得澎湖縣政府同意撥用縣有地公函，才得以完成 10kW 風力機塔架暨測風塔架與 10kW 風力發電機系統監測平台設備建置，並於 100 年 11 月 23 日順利完驗收作業。目前澎湖戶外測試風場尚有墳墓未處理，澎湖縣政府預計 101 年 7 月 30 日才會完成墳墓遷移，而在 101 年申請 TAF 評鑑前須先完成地上障礙物遷移、整地工程以及場地校正，而場地校正部分則視風力狀況最短 2 個禮拜最長則需 3 個月的時間，所以 101 年要取得 TAF 認證有所難度仍需要積極克服，此部分將會與澎科大及澎湖縣政府在積極協商，以利 TAF 認證可提早取得。

二、展望

(一)為因應我國風力發電與太陽光電等能源產業之發展於未來將需要相關人才投入，應有電完善之人才培育計畫，目前國內各大專院校尚缺乏相關專業課程，建議可整合國內法人、學校及民間相關再生能源檢測驗證單位，多舉辦再生能源檢測驗證訓練，以培育相關再生能源人才，並可同時落實檢測與驗證制度以促進產業之發展。

(二)建置一個能符合國際認證標準之測試風場，在風場條件及相關測試設備與基礎建設均必須能符合國際 IEC 61400 風機測試相關準及 ISO/IEC17025 測試實驗室規定，在國際認證及相關訓練及人才培育均需投入較大經費，以技術引進及透過國際認證及風險管理專業技術建置，建議需有政府經費預算支持。另在風場土地徵

收方面因涉及縣有地及私有地問題及相關土地法規及程序作業時程，增加本專案之不確定風險，係本研究團隊需要透過專案管理盡力克服之處。

(三)日本國內目前尚在規劃當地標準與驗證制度，且尚無測試風場進度，相較標檢局將於11月底公告小型風力機標準修訂版，並已於台南七股與澎湖地區建置測試風場，未來可增加交流機會，爭取日本產品來台測試的機會，提升測試風場的使用率。

(四)日本中小型風力機主要依循英美標準，垂直軸風力機也已由日本小型風力機協會(JSWTA)研擬完成，亦向國際電工委員會(IEC)提案，配合國內有關標準的發展，應進行交流探討，以促使標準能夠國際化。

(五)經標檢局整合人力及技術能量資源，如核研所、大電力、金工中心、工研院及學術研究單位，建立國內中小型風機之檢測驗證制度及檢測能量，及培養設計評估驗證能力，協助風力機產業產品品質及技術提升與拓展外銷市場能力。

(六)集中核心利基及資源(如以中小型風力機產品技術)，透過兩岸合作分工在國際標準制定、設計生產及加工技術、產業鏈、及市場通路等尋求條件互補共同開發外銷市場。

(七)國內目前從事國家標準草擬制定，因IEC 61400大部分為水平式大型風力機為主，是否完全適合中小型風力機使用仍有許多疑點?此部分需透過實證研究模擬或實驗室測試取得驗證參數，並參與國際標準會議或組織論述，提供IEC參考。

(八)從NREL由美國能源局(DOE)及企業投入資金從事再生能源之研究試驗，除協助AWEA提供標準修訂意見，也協助業者研發試驗將低生產成本及提升發電機品質，扮演協助電業系統安全運轉與業界產品改善之推手，國內可結合工研院、核研所、金工中心及大電力中心與台電綜合研究所從事共同研發測試之技術整合，或由能源局成立國家級電力及能源研究試驗所，由政府預算支持，方能建置符合國際標準之測試研究實驗室。

填表人：陳唯泰 聯絡電話：02-26839474 傳真電話：_

02-26851695

E-mail：tai1984@ms.tertec.org.tw

主管或主持人簽名：陳宏義

戊、能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源
產業產品標準、檢測技術及驗證平台-植物性替代燃料子項

壹、基本資料

計畫名稱：能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台-植物性替代燃料子項

分項計畫主持人：謝翰璋

審議編號：99-1403-05-癸-03-02-03

計畫期間(全程)：98年1月1日至101年12月31日

計畫目前執行：98年1月1日至100年12月31日

年度經費：2000仟元 全程經費規劃：16500仟元

執行單位：經濟部標準檢驗局

貳、計畫目的、計畫架構與主要內容

一、計畫目的

植物性替代燃料亦即是生質能源 (Bio-energy) 的基本觀念來自利用過程的二氧化碳淨排放被視為零，當植物行光合作用，吸收陽光、二氧化碳及水分後，產生氧氣，而後將植物取之作為燃料，因此在能源利用過程中，所釋放之二氧化碳再回到大氣中，形成一個二氧化碳零排放的循環，目前植物性替代燃料為全球第 4 大能源產品，僅次於石油、煤及天然氣，供應全球約 10.4% 之初級能源需求，亦提供開發中國家約 35% 之能源。因此在能源供給長期依賴進口的我國，約 98% 的能源需仰賴進口，因此發展植物性替代燃料產業在促使我國能源自主與能源多樣性的角度來看具有其必要性。

國內方面於 2005 年召開全國能源會議，就京都議定書生效後研擬符合國內現況及最新趨勢之能源政策，在議題三「綠色能源發展與提高能源使用效率」確定植物性替代燃料利用之發展目標，並將推廣生質柴油及酒精汽油的發展與利用，同時規劃於 2010 年全面實施化石柴油添加 2% 生質柴油 (B2)，以及 2011 年全面供應添加 3% 生質酒精之汽油 (E3)；將植物性替代燃料與目前其他發展中之替代性能源產品比較，植物性替代燃料具有的優勢包括技術成熟有商業化運轉能力，經濟效益高，且因可使用廢棄物能源，兼具處理廢棄物及回收能源之雙重效益。

基於協助國內產業發展，將分別針對前述三類產品進行規劃，以 4 年的時間，逐步擬定符合需求的檢驗標準，並建置試驗能力，提供產品安全、性能等方面的檢測能力，使國內製品能夠滿足國際間的規範要求，另本計畫規劃的第三公正單位的驗證制度尚包括性能試驗與負載試驗兩項目，由試驗的過程可以了解整個系統的運作狀況，以及是否能符合安全性及可靠度等諸多要求。各年度的計畫執行時程如下頁表 59 所示。

表 59、植物替代性燃料四年期程目標

計畫名稱	重點工作	FY 98	FY 99	FY 100	FY 101
再生能源 產業產品 標準、檢測 技術及驗 證平台分 項	植物性替 代燃料	生質柴油 標準、檢測 技術及驗 證平台研 擬與設備 建置	酒精汽油 標準、檢測 技術及驗 證平台研 擬與設備 建置	生質柴油 標準、檢測 技術及驗 證平台研 擬、設備建 置	酒精汽油 標準、檢測 技術及驗 證平台研 擬、設備建 置

FY100：

- (1)擴充植物性替代燃料檢測設備(3/4)
- (2)制修訂植物性替代燃料國家標準
- (3)提供植物性替代燃料檢測服務
- (4)建置植物性替代燃料專業實驗室
- (5)辦理人員檢測能力及相關教育訓練
- (6)辦理檢測技術一致性會議

FY101：

- (1)生質柴油檢測平台之建立(4/4)
- (2)建置植物性替代燃料專業實驗室
- (3)提供國內廠商植物性替代燃料品質檢測服務及輔導
- (4)整合植物性替代燃料檢測資源
- (5)辦理人員檢測能力及相關教育訓練
- (6)辦理檢測技術一致性會議

二、計畫架構(含樹狀圖)

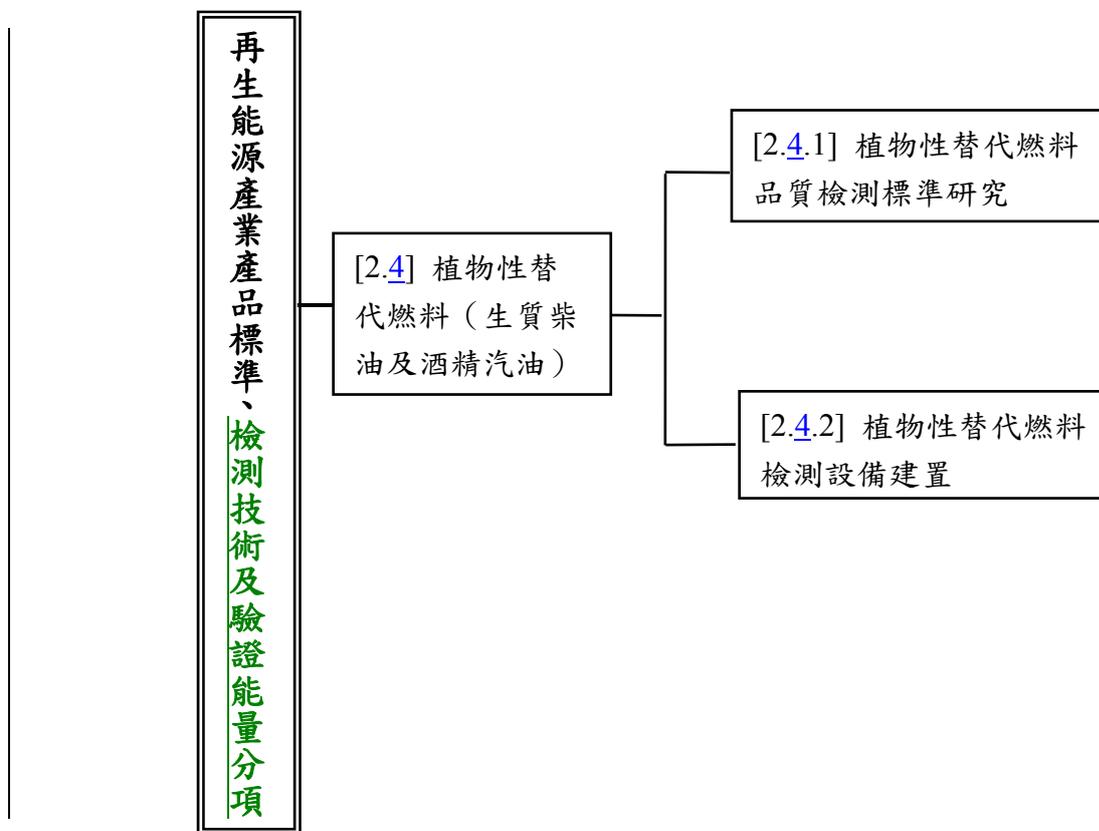


圖 34、植物替代性燃料計畫架構

三、計畫主要內容

植物性替代燃料國家標準制修訂，本項工作計畫首先收集各先進國家以不同料源所產製的植物性替代燃料相關之品質以及安全性法規標準為基礎，以協助國內生產植物性替代燃料製造商了解產品製造階段所需符合的相關品質與技術規範，並據以建立國內於生產生質柴油所需相對應的技術規格與標準要求項目，以使國內生質柴油能源廠商的產製技術及品質能與國際同步發展，並與國外大廠技術專家交流，掌握國際間對於植物性替代燃料之標準發展訊息，由於國際標準組織之制定委員係由各國的植物性替代燃料研究與檢測專家所組成，因此可先掌握各國對於植物性替代燃料技術標準走向，同時也可掌握國際標準修訂趨勢，加速國內資訊與國際標準同軌，此有助於我國植物性替代燃料生產廠商之技術提升。

由於國際間已將糧食作物(例如玉米、大豆等)發展植物性替代燃料之策略轉向更新之替代技術(例如纖維素萃煉)，本計畫執行之重點將以非食用農作物為主。

為使生質添加於油品中之技術更為成熟，並進一步考量與新技術之融合，將針對相關燃油之國家標準進行修訂，並另參考國際標準制定相關標準，98年至101年計依在地化需求研究及制修訂生質能相關國家標準50種，研究方法如下：

—由探討先進國家(美國、歐盟、德國及日本等)現行之生質能相關標準規範項目及其差異分析。

—調查國內外各項能源作物種類與數量、產能及可達品質資料建構。

—建立車種適用及環保、農業、氣候、習性在地化整合性資訊資料庫。

—制修訂與國際趨勢調和制修訂生質能相關國家標準。98年至101年參考植物性替代燃料國際相容性標準，在地化適用性研究後調和修訂植物性替代燃料國家標準4種；98年至101年制修訂生質能依在地化適用性研究新制定及修訂8種生質酒精檢驗法國家標準、10種酒精汽油檢驗法國家標準、14種生質柴油檢驗法國家標準及14種車用柴油檢驗法國家標準。

為協助國內植物性替代燃料產業之發展，本分項計畫以現有實驗室檢驗能量與標準制定工作項目為基準，研究美國、日本、德國、英國等國家標準組織，收集有關植物性替代燃料之產品標準制定狀況，並進而瞭解相關國家對於此類植物性替代燃料所採取商品檢驗與驗證制度的規劃策略，另外亦將比較分析上述各國對於植物性替代燃料能源產業之發展策略、標準制訂目標、檢驗方法研發以及驗證符合制度之優缺點，以作為國內發展植物性替代燃料能源產業之參考，並於98-101年科專計畫期程，引用作為制定國內植物性替代燃料能源產品驗證制度及驗證平台。

1、檢測標準研析：植物性替代燃料之檢測標準大致可分為EN及ASTM兩大系列，內容雖大同小異但仍有部份區域性差異，目前我國CNS國家標準則依據上述國外標準調和而成，檢測標準之建立不但可提供產業界對於植物性替代燃料產品開發之品質參考，更是產品測試及驗證之依據，98年度計畫將蒐集各國對於植物性替代燃料之相關品質檢測標準，並研讀分析各國標準所規定之試驗項目及所需試驗設備。

2、設備建置：針對植物性替代燃料國家標準，建置相關檢測項目之儀器並規劃實驗設備，98年度將以完成生質柴油性能品質測試為主要目標，並將完成柴油相關性能與重金屬含量測試設備之建置。

3、為建立實驗室之人員專業技術能力及為實驗室認證工作預作準備，實驗室人員之培訓為不可或缺之重要工作之一，並與國外進行能力比對試驗，

就能力試驗結果進行分析並作成報告，並作為後續申請 TAF 實驗室認證預作準備。

4、產業服務：就已建置完成之植物性替代燃料檢測設備接受業界委託試驗服務。

參、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含質化與量化成果 outputs)

一、質化成果

總期程期中累計(98~100 年)：

表 60、98~100 年度植物替代性燃料質化成果比較

預期成果	實際成果	差異分析
<p>1.學術面效益：蒐集各國對於植物性替代燃料之相關品質檢測方法與標準規範，研讀分析各國標準所規定之試驗項目及所需試驗設備，探討植物性替代燃料標準及檢測技術之發展及未來國際發展趨勢，提供業者作為開發植物性替代燃料產品之參考。</p> <p>2.經濟面效益：提供國內更多更完整之檢測服務，以滿足國內業者的檢測需求，並瞭解相關植物性替代燃料產品之品質。</p> <p>3. 社會面效益：植物性替代燃料之性能、品檢及驗證是確保消費安全之必要措施，本項計畫適時投入植物性替代燃料的產品檢測，進而規劃產品驗證平台之建置，可確保國內使用之植物性替代燃料產品之品質、性能及安全，提供可靠環保、永續發展之能源產品。</p>	<p>1.蒐集各國對於植物性替代燃料之相關品質檢測方法與標準規範，研讀分析各國標準所規定之試驗項目及所需試驗設備，探討植物性替代燃料標準及檢測技術之發展及未來國際發展趨勢，提供業者作為開發植物性替代燃料產品之參考。</p> <p>2.目前本局已建置完成之植物性替代燃料相關品質要求的檢測設備並建立檢測能力，接受國內生質能源業界的委託試驗服務。</p> <p>3.配合國內生質能源的規劃期程及添加政策，提供國內具品質檢驗合格的生質能源產品，以確保國內能源產品品質。</p>	無

二、量化成果

100 年度：

表 61、100 年度植物替代性燃料量化成果比較

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
學術成就	研究團隊養成	1	1	透過本計畫的執行，養成本局對於植物性替代燃料之專業檢測團隊。	
	博碩士培育	1	1	透過本計畫培育本局有關生質能源之專業人員，以提高人員素質。	
經濟效益	檢測技術服務	1	1	已開始接受國內生質能源業者之技術服務及檢測相關事宜，100 年技術服務案件為 1 件。	
其他效益	規範/標準制訂	3	3	配合國內生質能源政策的執行時程，修定相關國家標準共 3 件。	

總期程期中累計(98~100年)：

表 62、100 年度植物替代性燃料量化成果比較

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
學術成就	論文	2	2	探討歐盟、日本及美國等國對於植物性替代燃料標準及檢測技術之發展方向及未來發展趨勢，提出研究報告，提供業者開發之參考。	
	研究團隊養成	1	1	透過本計畫的執行，養成本局對於植物性替代燃料之專業檢測團隊。	
	形成教材	4	4	建立植物性替代燃料之國家或國際標準所規定之檢測項目寫成標準作業程序，經彙編後作成檢測手冊，將納入實驗室之品質文件，作為技術訓練之教材。	
	博碩士培育	1	1	透過本計畫培育本局有關生質能源之專業人員，以提高人員素質。	
經濟效益	檢測技術服務	8	8	已開始接受國內生質能源業者之技術服務及檢測相關事宜，至 100 年技術服案件已達 8 件。	
其他效益	規範/標準制訂	3	3	配合國內生質能源政策的執行時程，修定相關國家標準共 3 件。	

依上述選定績效指標作如下之敘述：

100 年度			
項目	年度目標	年度衡量指標	實際達成度
建置再生能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台計畫-植物性替代燃料子項	1. 提昇檢測技術及能力。 2. 購置植物性替代燃料檢測設備。 3. 提供檢測技術服務。	(1)參加美國 ASTM 辦理之生質柴油能力比對試驗計畫 (2)建置生質能源實驗室之抽氣排風處理設備 (3)提供生質能源產品之檢測技術服務 1 件	(1)已完成 (2)已完成 (3)已完成

肆、主要成就與成果所產生之價值與影響 (outcomes)

說明：

請填面向之**權重**，加總共 100%。

請依前述重要成果及重大突破所勾選之內容說明其價值與貢獻度。

例如：有學術成就者(科技基礎研究)請說明 A 論文、B 研究團隊養成、C 碩博士培育、D 研究報告、E 辦理學術活動、F 形成教材、其他等。主要成就之各項權重總和應為 100%其他請以此類推。

重要成就與重大突破項目	權重(%)
	原計畫設定
一、學術成就(科技基礎研究)	10
二、技術創新(科技整合創新)	10
三、經濟效益(產業經濟發展)	30
四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續)	30
五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)	10
六、其它效益(科技政策管理及其它)	10
總計	100

一、學術成就(科技基礎研究)

總期程期中累計(98~100 年)：

植物性替代燃料之檢測標準大致可分為 EN 及 ASTM 兩大系列，目前國內 CNS 國家標準係參考上述國外標準，但希望能加上本土使用特定料源產製的植物性燃料特殊性質，而植物性替代燃料檢測標準之建立與相關性質資料庫的持續補充，不但對於標準修訂方向可提供具體的建議，同時亦能提供國內產業界對於植物性替代燃料產品開發之品質參考，更是未來規劃植物性替代燃料產品測試及驗證之依據；在 98 至 100 年度已蒐集各國對於植物性替代燃料之相關品質檢測方法與標準規範，研讀分析各國標準所規定之試驗項目及所需試驗設備，探討植物性替代燃料標準及檢測技術之發展及未來國際發展趨勢，提供業者作為開發植物性替代燃料產品之參考。

二、技術創新(科技整合創新)

總期程期中累計(98~100 年)：

針對植物性替代燃料國家標準及國際標準規範，規劃建置相關檢測項目之儀器設備，於 98 至 100 年度已購置生質柴油之冷濾點、重金屬、蒸餾特性與脂肪酸甲酯含量之測試設備，另外在生質酒精部份，亦購置電導度及酸鹼度之測試設備，針對國家標準規範之檢測項目逐步建立檢測能量。

研究分析植物性替代燃料之國家或國際標準所規定之檢測項目並撰寫成標準作業程序，經彙編後作成檢測手冊，將納入實驗室之品質文件，作為技術訓練之教材。

三、經濟效益(產業經濟發展)

總期程期中累計(98~100 年)：

目前本局已建置完成之植物性替代燃料相關品質要求的檢測設備，並建立檢測能力，接受國內生質能源業界的委託試驗服務，自 98 年至 99 年第 4 季為止，已提供之技術服案件達 5 件，檢測項目計有 40 項，未來可提供國內更多更完整之檢測服務，以滿足國內業者的檢測需求，並瞭解相關植物性替代燃料產品之品質。為建立本局植物性替代燃料專業實驗室之檢測人員技術能力，同時亦為後續的實驗室認證工作預作準備，相關實驗室檢測人員之培訓與經驗累積為不可或缺之基礎重要工作之一，因此本局自 98 年開始參與美國 ASTM 辦理的生質柴油能力比對試驗計畫，並就能力試驗結果進行分析並作成報告，以增加國內檢測人員的檢測能力及準確性，以及後續申請 TAF 實驗室認證的準備工作。此外本局將提出 TAF 實驗室認證申請，未來可以提供產業相關檢測驗證服務。目前本局已建置完成之植物性替代燃料相關品質要求的檢測設備，並建立檢測能力，接受國內生質能源業界的委託試驗服務，以滿足國內業者的檢測需求，並瞭解相關植物性替代燃料產品之品質。

四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續)

總期程期中累計(98~100 年)：

國內植物性替代燃料市場將隨著「再生能源發展條例」通過立法勢將日漸普及化且用量亦將隨之增加，未來植物性替代燃料之性能、品質檢測及驗證是對確保消費者之必要措施，尤其植物性替代燃料多使用於替代車輛燃料之用途，如果品質無法符合國家標準之要求及規定，將會影響車輛之性能及安全以至於排氣品質，本項四年科專計畫之植物性替代燃料子項將適時投入植物性替代燃料的產品檢測，進而規劃產品驗證平台之建置，期能解決國內植物性替代燃料產業相關產品品質檢測能量不足之問題，同時也可確保國內使用之植物性替代燃料產品之品質、性能及安全，同時也能提供可靠且符合環境保護、永續發展之能源產品。

五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)

總期程期中累計(98~100 年)：

透過本計畫的執行，養成本局在植物性替代燃料專業檢測之團隊，擬透過本計畫之執行培育碩士人才 1 名，另外亦參與美國 ASTM 辦理的生質柴油能力比對試驗，透過參與國際性比對試驗計畫，以增加與各國機構的交流機會。

六、其它效益(科技政策管理及其它)

總期程期中累計(98~100 年)：

為建立本局植物性替代燃料專業實驗室之檢測人員技術能力，同時亦為後續的實驗室認證工作預作準備，相關實驗室檢測人員之培訓與經驗累積為不可或缺之基礎重要工作之一，因此本局於 98 年開始參與美國 ASTM 辦理的生質柴油能力比對試驗計畫，並就能力試驗結果進行分析並作成報告，以增加國內檢測人員的檢測能力及準確性，以及後續申請 TAF 實驗室認證的準備工作。

伍、本年計畫經費與人力執行情形

計畫經費執行情形：(以下列表格表達)

一、計畫結構與經費

如下。

100 年度：

中綱/(細部)計畫		研究計畫		主持人	執行機關	備註
名稱		名稱				
能源國家型科技計畫-建置節約能、再生能源與前能源產業產品標、檢測技術及驗平台計畫	83,147 仟元	能源國家型科技計畫-再生能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台計畫-植物性替代燃料子項	7,500 仟元	謝翰璋	經濟部標準檢驗局	

二、經資門經費表 (下列兩個經費表格擇一填寫)

100 年度：

項目 會計科目	預算數 / (執行數)				備註
	主管機關預算 〔委託、補助〕	自籌款	合計		
			金額〔元〕	占總經費%	
一、經常支出					
1.人事費					
2.業務費					
3.差旅費					
4.管理費					
5.營業稅					
小計					
二、資本支出	2000	0	2000	100	
小計	2000	0	2000	100	
合計	金額	2000		2000	
	占總經費%	100		100	

100 年度計畫執行數與預算數差異說明：無

總期程期中累計(98~100年)：

會計科目	預算數 / (執行數)				備註
	主管機關預算〔委託、補助〕	自籌款	合計		
			金額〔元〕	占總經費%	
一、經常支出					
1.人事費					
2.業務費					
3.差旅費					
4.管理費					
5.營業稅					
小計					
二、資本支出	15500	0	15500	100	
小計	15500	0	15500	100	
合計					
金額	15500	0	15500		
占總經費%	100	0	100		

總期程期中累計(98~100年)計畫執行數與預算數差異說明：經由經濟部標檢局自辦。

三、100萬以上儀器設備

總期程期中累計(98~100年)：

表 63、100年度植物替代性100萬以上儀器設備

No.	年度	儀器設備名稱	支出金額
1	98	自動冷濾點測試分析儀	1275000
2	98	感應耦合電漿光譜儀	2495000
3	99	氣相層析質譜儀	2980000
4	99	生質柴油減壓蒸餾裝置	3950000
5	100	生質能源實驗室抽氣處理設備	1850000
	合計		12550000

四、計畫人力

年度	執行情形	總人力 (人月)	研究員級	副研究員級	助理研究 員級	助理
98 年度	原訂	12	8	4	0	0
	實際	12	8	4	0	0
	差異	0	0	0	0	0
99 年度	原訂	16	8	8	0	0
	實際	16	8	8	0	0
	差異	0	0	0	0	0
100 年度	原訂	16	8	8	0	0
	實際	16	8	8	0	0
	差異	0	0	0	0	0
總期程期中累 計(98~100 年)	原訂	44	24	20	0	0
	實際	44	24	20	0	0
	差異	0	0	0	0	0

與原核定計畫差異說明：無

五、98~100 年度主要人力(副研究員級以上)投入情形

說明：請填副研究員級以上人力。

總期程期中累計(98~100 年)：

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
				學 歷	經 歷
98~100	謝翰璋	主持人	6.0 計畫管控與資料蒐集	學 歷	台灣大學電機工程博士
				經 歷	標準檢驗局組長
				專 長	電磁輻射、電磁干擾
98~100	劉勝男	研究員	18.0 分析方法建立與資料彙整	學 歷	清華大學化學所碩士
				經 歷	標準檢驗局科長
				專 長	儀器分析、分析化學
98~100	陳瓊蓉	副研究員	12.0 分析方法建立與設備建置	學 歷	台北科技大學有機高分子研究所碩士
				經 歷	標準檢驗局技士
				專 長	高分子化學、環境分析
99~100	林雅琳	副研究員	8.0 分析方法建立與資料彙整	學 歷	台灣大學農藝研究所碩士
				經 歷	標準檢驗局技士
				專 長	農業化學、農藝

陸、本計畫可能產生專利智財或可移轉之潛力技術(knowhow)

說明

總期程期中累計(98~100 年)：無

柒、與相關計畫之配合

(執行中的合作情形以及未來之合作計畫，若有國際合作關係也請說明。)

植物性替代燃料為與國際同步，核能研究所以稻桿為原料，製造纖維酒精。能源局及國內學界則評估以海洋豐富的藻類資源產製技術開發與示範系統、B2 生質柴油計畫及 2009 年推動北高都會區供應 E3 計畫。前述這些計畫的推動，與本局之植物性替代燃料標準、檢測技術及驗證平台的建置，都有密切的關聯性。

捌、後續工作構想之重點

植物性替代燃料的後續工作項目如下：

- (一)完成植物性替代燃料相關測試設備之建置。
- (二)完成植物性替代燃料檢測相關教育訓練報告。
- (三)完成植物性替代燃料檢測相關技職人員專業資格認定報告。
- (四)完成生質柴油檢測設備標準操作作業程序書(SOP)。
- (五)持續參加植物性替代燃料能力試驗報告。
- (六)持續辦理植物性替代燃料檢測研討會或座談會。

玖、檢討與展望

執行建置標準、檢測技術及驗證平台，成果將直接影響相關產業發展，無論是測試的正確性或規範標準的要求，都是目前相關產業所急需的協助，在執行期間，從相關產業積極參與計畫的相關活動，可瞭解產業的急切需求，而且從國內相關產業分布的廣泛，也同時說明政府政策支持的正確性，因此政府應鼓勵相關單位能積極參與國際相關活動，與國際接軌，如此才能立足台灣，放眼國際，同時若能長期支持相關計畫的發展，也必將為相關產業樂見。

填表人：劉勝男 聯絡電話：02-23431857 傳真電話：02-23431886

E-mail：sn.liu@bsmi.gov.tw

主管或主持人簽名：謝翰洋

己、能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源
產業產品標準、檢測技術及驗證平台-氫能與燃料電池系統子項

壹、基本資料

計畫名稱：能源國家型科技計畫-建置節約能源、再生能源與前瞻能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台—氫能與燃料電池系統子項

分項計畫主持人：謝翰璋

審議編號：100-1403-05-葵-03

計畫期間(全程)：98年1月1日至101年12月31日

計畫目前執行：98年1月1日至100年12月31日(到資料蒐集到的時間)

年度經費：22,974仟元 全程經費規劃：61,378仟元

執行單位：經濟部標準檢驗局

貳、計畫目的、計畫架構與主要內容

一、計畫目的

近年由於預期石化原料逐漸枯竭及新興國家大量能源需求，導致原油供不應求及價格飆漲，加上訴求 CO₂ 排放減量的京都議定書 2005 開始生效，全球各國莫不尋求各種可能技術與策略以因應此一趨勢；其中「氫能與燃料電池」為最受矚目的前瞻能源，被視為未來最重要的乾淨能源及能源傳遞載體。

本計畫的目的在於為氫能與燃料電池產業建構基礎環境，協助產業在此新興產業中所需依循的標準、檢測需求能夠滿足，加速產品的開發。因此，本計畫執行的目的如下：

1. 研訂國家標準並與國際接軌
2. 參與國際組織和標準組織活動
3. 建置實驗室檢測能量和認證取得
4. 辦理實驗室間能力比對試驗
5. 辦理研討會促進資訊交流
6. 提供檢測驗證服務

二、計畫架構(含樹狀圖)

本年度計畫的執行重點為國家標準草案制修訂、10 kW 燃料電池系統檢測設備建置及參與國際組織活動，年度的計畫架構如下頁圖 35：

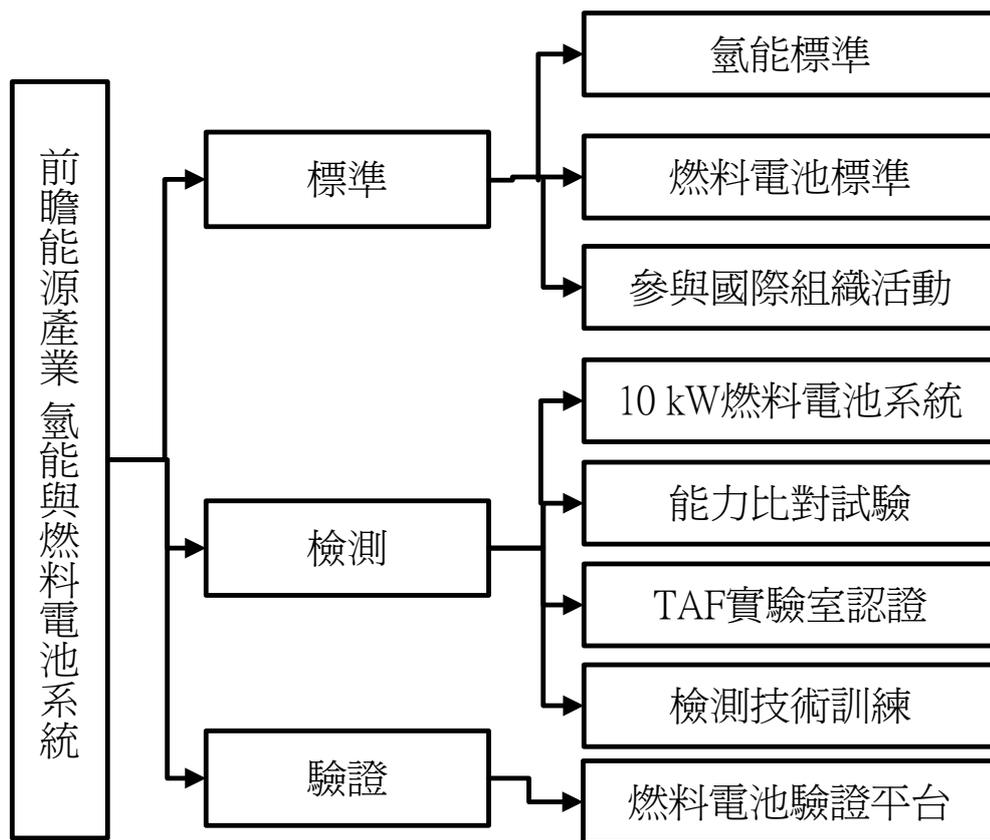


圖 35、100 年度氫能與燃料電池計畫架構

三、計畫主要內容

本計畫自 98 年度開始執行，全程共計四年，其目的有三：其一，建構國內前瞻能源產業(氫能與燃料電池)所需之基礎環境，意即標準、檢測技術與驗證平台，以協助國內業者於投入此新興產業之後，滿足研究和開發程序中必要的基礎環境，而能夠致力於加速產品的商業化，獲得市場的利基。其二，與國際間重要機構的交流和國際標準會議之參與，以掌握前瞻能源產業在國際間發展趨勢並促進與各機構間的合作，為產品進入國際市場先行鋪路。其三，建立完整的驗證制度以保護消費者，同時，促進經濟的發展，此亦為本局的主政事項之一。

98 年將定置型燃料電池之安全和性能試驗方法兩項標準草案排入國家標準技術委員會審議，同時，完成 3 kW 和 50 W 燃料電池組測試系統的檢測能量建置。另外，亦建置低壓儲氫罐的充填和釋放裝置。

99 年則著重於 3 kW 燃料電池組測試系統檢測能量性能提升的規劃及 TAF 測試實驗室認證，標準則完成氫氣偵測器和氫氣安全兩份標準草案，此外亦完成燃料電池組、定置型燃料電池之安全和安裝等 3 份草案之國家標準審議作業。

100 年完成 3 kW 燃料電池組測試系統檢測能量性能提升和 10 kW 定置型燃料電池發電系統檢測設備建置，惟受限於經費，10 kW 檢測設備的項目仍待後續

進行提升。標準方面，則完成微型燃料電池發電系統之安全、性能試驗方法及燃料匣之互換性；單電池試驗方法；水電解製氫；燃料處理技術；燃料電池用於道路車輛和道路車輛之外的應用等共計 9 份。同時，推動進行定置型燃料電池之性能試驗方法國家標準審議作業。辦理燃料電池組能力比對試驗，促進測試實驗室間能力的提升。國際交流方面，邀請到國際電工委員會(IEC) TC105 主席上野文雄博士蒞台參與研討會和指導標準討論，亦在其協助之下參與 WG8 的標準制定工作小組會議，增進對國際標準趨勢的掌握。

前述標準制定、檢測能量建置，標準草案的研擬、技術訓練、研討會的召開、實驗室能力比對試驗的辦理及於有限的經費之下為國內燃料電池產業架構起基本的環境需求，為產業未來的環境發展建構良好基礎。參與國際組織活動，可蒐集新的技術和標準發展趨勢，提供未來規劃發展方向時的參考。儲能技術的發展，可跳脫傳統儲能技術以電池(battery)為對象的思維，將儲氫技術規劃為替代儲能技術，特別是利用再生能源製造氫氣，將能夠有效提高氫氣的使用價值，更能夠成為環境減碳關鍵技術，作為環境永續目標之重要利器。

參、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含質化與量化成果 outputs)

一、質化成果

100 年度：

表 64、100 年氫能與燃料電池質化成果比較

預期成果	實際成果	差異分析
(1)學術成就 培養碩士 1 名、發表論文 1 篇、培養團隊 1 組	(1)學術成就 養成的研究團隊，除了已具備燃料電池組的檢測能力之外，亦針對設備進行性能提升，以完善檢測項目。同時，在有限經費下，完成定置型燃料電池系統部分檢測能量的建置，對於未來的產品需求，具有實質的助益。論文針對電解質之高分子聚合物的質子傳導度進行研究，對於產品選擇時可	

<p>(2)技術創新</p> <p>辦理研討會 1 場、技術報告 1 份、技術服務 1 件</p> <p>(3)經濟效益</p> <p>推動檢測技術服務平台 1 個</p> <p>共通/檢測技術服務 1 案</p> <p>促成與學界或產業團體合作研究 1 案</p> <p>(4)社會影響</p> <p>促成廠商投資</p>	<p>供參考。培育碩士人才，充實學識能力，以推動計畫的執行。</p> <p>(2) 技術創新</p> <p>辦理檢測技術研討會，邀請到國際電工委員會主席蒞臨、國內專家學者及國際驗證機構 UL，將國際標準的最新發展現況、技術發展及驗證標準等與產官學研進行新資訊的交流。提出觸媒活性和電解質之質子傳導性鑑定方法評估技術報告，可對燃料電池之特性進行評估。</p> <p>(3)經濟效益</p> <p>在有限經費下，建置粗具規模的 10 kW 燃料電池系統檢測設備，奠立產業發展的基本環境需求。與成功大學化工系合作研究「高分子電解質燃料電池質子傳導度檢測方法與判定基準研究」和「高分子電解質燃料電池觸媒活性檢測方法與判定準則研究」，有效提升產品品質的，增進產品競爭力。</p> <p>(4)社會影響</p> <p>執行本計畫，今年度廠商投資微型燃料電池的研發，將可增加就業機會。</p>	
--	--	--

<p>(5)其他效益方面</p> <p>標準草案 7 份</p>	<p>(5)其他效益方面</p> <p>調合 IEC 和 ISO 等國際標準，使能與國際接軌，並參與 IEC/TC105/WG8 和 ISO/TC197 標準會議，蒐集國際標準發展趨勢，使國家標準發展與國際同步。</p>	
----------------------------------	--	--

總期程期中累計(98~100 年)：

表 65、98~100 年氫能與燃料電池質化成果比較

預期成果	實際成果	差異分析
<p>(1)學術成就</p> <p>培養碩士 1 名</p> <p>表論文 3 篇</p> <p>培養團隊 1 組</p> <p>(2)技術創新</p> <p>辦理研討會 4 場</p> <p>技術報告 3 份</p> <p>技術服務 8 份</p>	<p>(1)學術成就</p> <p>養成的研究團隊，除了已具備燃料電池組的檢測能力之外，亦針對設備進行性能提升，以完善檢測項目。同時，在有限經費下，完成定置型燃料電池系統部分檢測能量的建置，對於未來的產品需求，具有實質的助益。論文針對燃料電池產業所需的相關標準進行規劃和建議，使符合產業的需求；電解質之高分子聚合物的質子傳導度進行研究，對於產品選擇時可供參考；。培育碩士人才，充實學識能力，以推動計畫的執行。</p> <p>(2)技術創新</p> <p>研討會的辦理，除國內專家學者之外，還包括日本燃燒機器協會(JHIA)、日本電氣安全與環境研究所(JET)、</p>	

<p>(3)經濟效益</p> <p>推動檢測技術服務平台 1 個</p> <p>共通/檢測技術服務 1 案</p> <p>促成與學界或產業團體合作研究 4 案</p> <p>(4)社會效益</p> <p>促成廠商投資</p> <p>(5)其他效益方面</p> <p>標準草案 11 份</p>	<p>德國 TÜV SÜD、IEC/TC105 主席、美商優力安全驗證公司(UL)等專家與會，主題涵蓋定置型、微型燃料電池及氫能，與國內燃料電池界進行檢測和驗證技術交流，增進對國際技術發展的了解，有助於構思新產品的開發和市場佈局。</p> <p>氫能與燃料電池標準的制定，提供產業和試驗室有相同的依循規範，且是促進國內燃料電池產業發展的重要動力，對於增加淨潔燃料氫能的利用以降低化石燃料的使用量，促進潔能減碳的效果，具有正面的意義。</p> <p>燃料電池作為備用電源或輔助電源，可減少一次電池的使用量，降低環境的負荷和處理成本的支出，達到環境保護的目的。</p> <p>燃料電池業者投資研發產品，將能夠創造新的就業機會。</p> <p>調合 IEC 和 ISO 等國際標準，使能與國際接軌，並參與 IEC/TC105/WG8 微型燃</p>	
--	--	--

	料電池和 ISO/ TC197 標準會議，蒐集國際標準發展趨勢，使國家標準發展與國際同步。同時，也完成部分燃料電池國家標準草案的試審作業，以加速國家標準審議作業，目前已公告，逐步完整燃料電池相關標準。	
--	--	--

二、量化成果

100 年度：

表 66、100 年氫能與燃料電池量化成果比較

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
學術成就	論文	1 篇	2 篇	「氟系與非氟系高分子電解質燃料電池質子傳導度之比較」與「The Determination of Catalyst Activity for Polymer Electrolyte Fuel Cells」後者發表於台日奈米科學雙邊會議	
	研究團隊	1 組	1 組	組成氫能與燃料電池研究團隊，將可對產業提供必要的服務，促進產業的發展。	
	培養碩士	1 名	1 名	透過參與研究所的課程，培育氫能與燃料電池系統相關專才，促進標準檢測驗證平台規劃建置。	
技術創新	辦理研討會	1 場	1 場	透過國際標準發展趨勢、技術及研究得探討，與產官學研意見交流。	
	技術報告	1 份	1 份	建立關於觸媒活性和電解質之質子傳導性鑑定方法，有助於評估燃料電池的性能。	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
	技術服務	1 案	1 案	提供產業檢測技術服務，進而加快產業產品開發速度，提昇產業競爭力。	
經濟效益	促成廠商或產業團體投資		<u>30,000</u> 仟元	預估初期產值 <u>5,000 仟元</u>	
	推動檢測技術服務平	<u>1</u> 個	<u>1</u> 個	能提供業界氫能燃料電池產品檢測與驗證，促進業界提升開發產品競爭力。	
	共通/檢測技術服務	實驗室認證 1 家	1 家	完成 3 kW 燃料電池組實驗認證，有助於未來產品上市	
	促成與學界或產業團體合作研究	合作研究 <u>1</u> 案	<u>2</u> 案	建立關於觸媒活性和電解質之質子傳導性鑑定方法。	
其他效益	標準草案 國家標準	7 份 0 份	9 份 1 份	調和燃料電池及氫能相關國際標準相關草案和辦理國家標準審議，提供業界開發產品的參考及依據，滿足產業發展的需求，亦使產品能與國際接軌。	

總期程期中累計(98~100 年)：

表 67、98~100 年氫能與燃料電池量化成果比較

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
------	------	---------	---------	------	------

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
學術成就	論文	3 篇	3 篇	發表「我國氫能燃料電池技術標準發展與推動建議」、「質子交換膜電極組加速老化與常規老化之比對研究」及「氟系與非氟系高分子電解質燃料電池質子傳導度之比較」等論文藉以提供業界及學界了解目前氫能燃料電池發展現況、未來推動的方向及建議。	
	研究團隊	1 組	1 組	組成氫能與燃料電池研究團隊，將可對產業提供必要的服務，促進產業的發展。	
	培養碩士	1 名	1 名	透過參與研究所的課程，培育氫能與燃料電池系統相關專才，促進標準檢測驗證平台規劃建置。	
	辦理研討會	3 場	4 場	包括 2 場次國際研討會，促進產業技術交流，進而提升產業技術，開發更具競爭力相關產品，提升整個產業產值。	
技術創新	技術報告	3 份	3 份	建立相關燃料電池的技術研究報告。	
	技術服務	8 案	8 案	與業者共同合作開發測試技術，現階段未收取服務費用。	
經濟效益	促成廠商或產業團體投資		<u>30,000</u> 仟元	預估初期產值 <u>5,000</u> 仟元	
	推動檢測技術服務平	<u>1</u> 個	<u>1</u> 個	推動檢測服務平台，滿足未來產品在市場的需求。	
	共通/檢測技術服務	實驗室認證 1 家	1 家	完成 3 kW 燃料電池組實驗認證，有助於未來產品上市。	
	促成與學界或產業團體合作研究	合作研究 <u>3</u> 案	<u>4</u> 案	加強與學界合作研究，促成關鍵產品之檢測技術建立、經濟及能源效益，將可提供業界開發產品的參考。	

績效屬性	績效指標	預期產出量化值	實際產出量化值	效益說明	重大突破
其他效益	標準草案 國家標準	11 份 0 份	13 份 3 份	目前已完成燃料電池組、定置型、微型燃料電池發電系統及氫能之國家標準公告或標準草案擬訂，有助於作為產業發展之參考依據。	

肆、主要成就與成果所產生之價值與影響 (outcomes)

一、學術成就(科技基礎研究) (權重 15%)

98 年度：發表「我國氫能燃料電池技術標準發展與推動建議」論文，作為前瞻能源產業產品標準檢測驗證平台推動標準制修定的參考。

99 年度：發表「質子交換膜電極組加速老化與常規老化之比對研究」論文，可供產業在設計和選用材料時進行測定，有助於提升產品品質。

100 年度：發表「氟系與非氟系高分子電解質燃料電池質子傳導度之比較」和「The Determination of Catalyst Activity for Polymer Electrolyte Fuel Cells」等 2 篇論文，提供選用高分子電解質和評估觸媒活性的方法。

總期程期中累計(98~100 年)：共計發表 4 篇論文。

二、技術創新(科技整合創新) (權重 15 %)

98 年度：舉辦『能源科技產業產品標準、檢測技術及驗證平台』研討會及『定置型燃料電池技術標準草案』座談會。

99 年度：完成燃料電池量測不確定度技術報告，可以作為相關產業重要參考技術資料，提供比對正確測試的重要參考資料。今年度舉行兩場燃料電池相關研討會及座談會，講師來自日本燃燒機器協會、日本電氣安全與環境研究所和德國 TÜV SÜD 等單位，提供目前氫能與定置型燃料電池檢測技術，增進產業技術的提升。

100 年度：辦理氫能與燃料電池檢測技術研討會，講員包括東芝上野文雄博士、台大化學系鄭淑芬教授、中央機械系曾重仁教授、UL 陳立閔經理及中華經濟研究院陳以裡研究員，主題包括標準發展趨勢、固態電解質發展與研究、低溫高功率密度燃料電池發展、UL 和 IEC 驗證系統及

關鍵要求、燃料電池示範實證成果等，參與人數共 89 員。另外，辦理燃料電池組能力比對試驗，以促進各實驗室檢測能力的提升。

總期程期中累計(98~100 年)：共辦理研討會/座談會 4 場。

三、經濟效益(產業經濟發展) (權重 25%)

98 年度：完成「3kW 燃料電池組檢測設備」、「50W 燃料電池組檢測設備」，建構燃料電池產業的基本環境架構，奠立產業發展的基礎，同時，帶動國內燃料電池相關產業的投入。

99 年度：取得「3kW 燃料電池組檢測設備」實驗室的 TAF 認證，

100 年度：於有限經費下建置「10 kW 燃料電池系統」檢測設備和提升「3kW 燃料電池組檢測設備」，以完善產業基礎環境。

總期程期中累計(98~100 年)：「3kW 燃料電池組」和「10 kW 燃料電池系統」檢測設備建置和 TAF 認證

四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續) (權重 20%)

100 年度：促成業者投入研發 3000 萬元微型燃料電池，

總期程期中累計(98~100 年)：促成業者投入研發 3000 萬元

五、其它效益(科技政策管理及其它) (權重 25%)

98 年度：推動燃料電池--安全和性能試驗方法進入國家標準意見徵詢階段，加速國家標準的制定，以供國內產業作為發展時的參考依據。

99 年度：完成氫氣安全和氫氣偵測器等 2 份標準草案研擬。辦理進行定置型燃料電池--安全及燃料電池組國家標準審議。

100 年度：完成微型燃料電池發電系統--安全(IEC 62282-6-100)、微型燃料電池發電系統--性能測試方法(IEC 62282-6-200)、微型燃料電池發電系統燃料匣互換性(IEC 62282-6-300)、聚合物電解質燃料電池單電池測試方法(IEC 62282-7-1)、水電解製氫(ISO 22734-1)、燃料重組製氫--安全(ISO 16110-1)、燃料重組製氫性能測試方法(ISO 16110-2)、氫燃料除了質子交換膜燃料電池道路車輛之外的所有應用(ISO 14687-1)、氫燃料應用於質子交換膜燃料電池道路車輛(ISO 14687-2)等 9 份標準草案

的擬訂。辦理進行定置型燃料電池--性能試驗方法及可攜式燃料電池
---安全之國家標準審議。

總期程期中累計(98~100年)：共計完成13份標準草案的調合，其中有9份完成
試審會議和3份已正式公告為國家標準。

伍、本年計畫經費與人力執行情形

計畫經費執行情形：(以下列表格表達)

一、計畫結構與經費

100年度：

中綱/(細部)計畫		研究計畫		主持人	執行機關	備註
名稱	經費	名稱	經費			
能源國家型 科技計畫-計 畫建置節約 能源、再生能 源與前瞻能 源產業產品 標準、檢測技 術與驗證平 台	83,147 仟元	能源國家型 科技計畫-前 瞻能源分項 產業產品標 準、檢測技術 與驗證平台	22,947, 仟元	謝翰璋	經濟部標準 檢驗局	

二、經資門經費表

100年度：

目 會計科目	預算數 / (執行數)				備註
	主管機關預算 〔委託、補助〕	自籌款	合計		
			金額〔元〕	占總經費%	
一、經常支出	11,800,000		11,800,000 (11,800,000)	51.4 (51.4)	
1.人事費					
2.業務費	11,600,000		11,600,000	50.6	

			(11,600,000)	(50.6)	
3. 差旅費	200,000		200,000 (200,000)	0.8 (0.8)	
4. 管理費					
5. 營業稅					
小計					
二、資本支出	11,147,000		11,147,000 (11,147,000)	48.6 (48.6)	
合計	金額	22,947,000	22,947,000 (22,947,000)	100 (100)	
	占總經費%	100			

100 年度計畫執行數與預算數差異說明：無差異

總期程期中累計(98~100 年)：

目 會計科目	預算數 / (執行數)				備註
	主管機關預算 〔委託、補助〕	自籌款	合計		
			金額〔元〕	占總經費%	
一、經常支出	19,700,000		19,700,000 (19,275,325)	36.6 (35.8)	
1. 人事費					
2. 業務費	19,150,000		19,150,000 (18,739,291)	35.6 (34.8)	
3. 差旅費	550,000		550,000 (536,034)	1.0 1.0	
4. 管理費					
5. 營業稅					
小計					
二、資本支出	34,147,000				
小計	34,147,000		34,147,000 (33,029,700)	63.4 (61.3)	
合計	金額	53,847,000	53,847,000 (52,305,025)	100 (97.1)	
	占總經費%	100			

總期程期中累計(98~100年)計畫執行數與預算數差異說明：

累計經費結餘 1,541,975，主要為設備標餘款。

三、100 萬以上儀器設備

總期程期中累計(98~100年)：

No.	年度	儀器設備名稱	支出金額
1	98	質子交換膜燃料電池監控測試設備、電池樣品及夾具	21,882,700
2	100	10 kW 燃料電池測試系統設備	11,147,000
...			
	合計		33,029,700

四、計畫人力

年度	執行情形	總人力 (人月)	研究員級	副研究員級	助理研究 員級	助理
98 年度	原訂	31	15	16	0	0
	實際	31	15	16	0	0
	差異	0	0	0	0	0
99 年度	原訂	29	11	0	18	0
	實際	29	11	0	18	0
	差異	0	0	0	0	0
100 年度	原訂	36	9	9	18	0
	實際	36	9	9	18	0
	差異	0	0	0	0	0
總期程期中累 計(98~100年)	原訂	96	35	25	36	0
	實際	96	35	25	36	0
	差異	0	0	0	0	0

與原核定計畫差異說明：

五、98~100 年度主要人力(副研究員級以上)投入情形

說明：請填副研究員級以上人力。

總期程期中累計(98~100年)：

年 度	姓名	計畫職稱	投入主要工作 及人月數	學、經歷及專長
--------	----	------	----------------	---------

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
				學歷	經歷
98~100	謝翰璋	主持人	7 計畫管理	學歷	國立台灣大學博士
				經歷	經濟部標準檢驗局
				專長	電機、電子工程
98~99	王煥龍	協同主持人	6 協助計畫管理	學歷	東吳大學化學研究所碩士
				經歷	經濟部標準檢驗局
				專長	電化學、物理化學、有機化學等工程
100	陳光華	共同主持人	3 協助計畫管理	學歷	實踐大學學士
				經歷	經濟部標準檢驗局
				專長	化學工程
100	張嶽峰	研究員	協助計畫管理	學歷	中原大學碩士
				經歷	經濟部標準檢驗局
				專長	電子電機工程
98~100	楊紹經	研究員	19 氫能與燃料電池標準研究	學歷	國立清華大學碩士
				經歷	經濟部標準檢驗局
				專長	電機工程
98~100	蔡寶勳	副研究員	18 氫能與燃料電池實驗室建置	學歷	台北科技大學碩士班
				經歷	經濟部標準檢驗局
				專長	電機工程
98~99	黃勝祿	副研究員	5 燃料電池實驗室建置及辦理研討會	學歷	國立中山大學碩士
				經歷	經濟部標準檢驗局
				專長	電機工程
99~100	簡秀峰	副研究員	14 燃料電池資料彙整及辦理研討會	學歷	國立海洋大學碩士
				經歷	經濟部標準檢驗局
				專長	電機工程
98~100	張萬祥	副研究員	15 儲氫資料彙整和規劃	學歷	私立中原大學碩士
				經歷	經濟部標準檢驗局
				專長	電機工程
98	洪肇良	副研究員	3 燃料電池實驗室建置與標準研究	學歷	國立台灣大學碩士
				經歷	經濟部標準檢驗局
				專長	電機工程
100	陳振雄	副研究員	6 燃料電池實驗室建置和規劃	學歷	國立清華大學碩士
				經歷	經濟部標準檢驗局
				專長	機械工程

陸、本計畫可能產生專利智財或可移轉之潛力技術(knowhow)

說明

100 年度：高分子電解質質子傳導度和觸媒活性測試評估方法

總期程期中累計(98~100 年)：高分子電解質質子傳導度和觸媒活性測試評估方法

柒、與相關計畫之配合

100 年度：目前已建置完成 3 k 燃料電池組和 10 kW 燃料電池檢測能量建置，未來可與能源局的補助計畫合作，讓參與補助計畫的產品取得測試報告之後，依照產品的性能給予補助。

總期程期中累計(98~100 年)：

捌、後續工作構想之重點

1. 規劃 10 kW 燃料電池發電系統檢測設備性能提升。
2. 與國際驗證機構合作，以協助燃料電池產品進入國際市場。
3. 規劃微型燃料電池裝置之檢測能量。

玖、檢討與展望

1. 受限於經費不足，僅能夠逐年充實，此對於產業的企盼造成落差。
2. 國際大廠蘋果電腦將發表使用微型氫燃料電池作為手機或平板電腦的電源，供電時間可長達一周，將帶動微型氫燃料電池的普及化。

填表人：陳振雄 聯絡電話：02-86488058#251 傳真電話：02-86489256

E-mail：johnny.chen@bsmi.gov.tw

主管或主持人簽名：

謝翰輝

