



經濟部標準檢驗局 99 年度科專計畫期末報告

99 年度「建置 LED 室內外照明系統及冷凍空調與新興冷媒
標準檢測驗證平台委辦計畫」期末報告

計畫案號：1D15981028—147

執行期間：99 年 01 月 01 日至 99 年 11 月 30 日

委辦機關：經濟部標準檢驗局

執行單位：財團法人台灣電子檢驗中心

中 華 民 國 99 年 12 月 21 日

經濟部標準檢驗局 99 年度委辦計畫期末報告

委員審查意見回覆表

計畫名稱：「建置 LED 室內外照明系統及冷凍空調與新興冷媒標準檢測驗證平台」委辦計畫

執行單位：財團法人台灣電子檢驗中心

委員	審查意見	意見回覆
A 委員	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本案為此四年計畫之第二年，主要工作包含 LED 驅動電源供應器測試、建立 LED 照明 Energy Star 實驗室之規劃並提出申請，71kW 空調系統、新興冷媒熱泵系統標準、檢測技術與驗證平台之規劃與建置，量化指標的達成率佳。 2. 建議計畫報告中加入國內外認證實驗室之 LED 照明認證現況，並說明本案之角色，供未來計畫內容增修之參考。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員支持，本年度為四年計畫之第二年，所有工作項目均依規劃全數完成，未來二年將持續配合產業需求持續執行本計畫，希望對 LED 照明及冷凍空調之產業發展能有所助益。 2. 感謝委員指正。已於結案報告中增列國內外實驗室之 LED 照明認證情況，並說明本案之目標。已知目前通過 TAF 認證之照明實驗室共 11 家，其中 5 家有 LED 照明測試；美國 Energy Star 認可照明測試實驗室有 7 家，但目前 SSL 或 LED 照明只認可北美地區 4 家實驗室。本計畫之目標就是朝向取得 Energy Star 認可。(81~84 頁)
B 委員	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建置驗測能量，提出 LED 與空調機測試報告各一份，可否進一步釐清 LED 燈具規格，以及空調機測試規格，以利審查。 2. LED 配光測試技術服務，依期末報告指出達 40 餘件，但卻未有進一步資料呈現，殊為可惜，建議補充這部分資料。 3. LED 照明申請美國 Energy Star 認證測試服務，據悉目前已有廠商直接送件美國，獲認證通過，為使標準局投入資 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員意見。完整測試報告均已完整列入期末報告附件中；另於結案報告中追加說明測試樣品基本資料，LED 測試樣品為 LED T8 燈管。空調機樣品機為 1 對 6 多聯式機種 (75~76 頁與 139 頁)。 2. 感謝委員意見。LED 配光技術服務案之明細已增列在期末報告中。(77 頁) 3. 感謝委員指正，由於美國 Energy Star 之 LED 照明測試目前僅有 4 個美國境內實驗室參與計畫，故廠商需直接送

委員	審查意見	意見回覆
	<p>源建設之 LED 測試能量能有效吸引國內廠商加以利用，建議執行單位應有效說明在本國內執行 Energy Star 認證之可行性，以及成本之節約。</p> <p>4. R600a 測試研究小組成員所屬正確性須查證。</p>	<p>件美國。本計畫以通過美國能源之星認可為目標，待完成後廠商可直接在國內完成驗證測試，除少運輸差旅費用，亦可有效協助廠商產品改善。</p> <p>4. 感謝委員指正，報告筆誤，已更正。(137 頁)</p>
C 委員	<p>1. 期末報告書經與需求規範書進行書面比較，相關工作項目及成果大致相符。</p> <p>2. P. 88 提到：「政府宣示 100 年起全國 130 萬盞傳統路燈將展開 LED 替換作業」，由於能源局統計 130 萬盞路燈汰換需編到 200 億之預算，執行面有困難，並已提出澄清，爰建議將內容進行調整。</p>	<p>1. 感謝委員支持肯定，本年度所有工作項目均依規劃全數完成</p> <p>2. 感謝委員意見，對內容會更加小心求證，已將修正此部份內容。(92 頁)</p>
D 委員	<p>1. 請補充說明有關 71kW 空調機測試系統工程延遲時間之原因。</p> <p>2. 有關期末報告表 26 備註，請補齊相關資訊及所搭配室外機之試驗記錄。</p> <p>3. 請補列標準機之原廠測試符合報告及與美國實驗室能力比對報告。</p>	<p>1. 感謝委員意見，71kW 空調機測試系統工程延遲，主要原因有場地之土木工程進度延遲影響到 71kW 空調機測試系統之建置，於期末報告內加強說明(123 頁)。</p> <p>2. 期末報告表 26(修正後為表 28)主要紀錄有載情況下實驗室溫濕度實測值，表示實驗室能穩定進行溫濕度控制。已於表格下方補充室外機之供電電壓等資訊(141 頁)。</p> <p>3. 感謝委員意見，已補充空調機標準機原廠及美國實驗室能力比對測試報告於期末報告(126~132 頁)。</p>

目 錄

期末報告委員審查意見回覆表	I
目 錄	I
圖目錄	I
表目錄	I
中、英文摘要及關鍵詞	I
壹、計畫緣起與計畫大綱	1
一、計畫緣起	1
二、計畫大綱	1
三、計畫經費與支用情形	1
四、人力運用情形	1
貳、LED 室內外照明系統標準檢測驗證平台	1
一、報告內容	1
(一) 前言	1
(二) 研究目的	1
(三) 文獻探討	1
(四) 研究方法	1
(五) 結果與討論	1
二、參考文獻	1
參、冷凍空調與新興冷媒標準檢測驗證平台	1
一、報告內容	1
(一) 前言	1
(二) 研究目的	1
(三) 文獻探討	1
(四) 研究方法	1
(五) 結果與討論	1
二、參考文獻	1

圖目錄

圖 1：99 年計畫架構	1
圖 2：計畫定位	1
圖 3：LED 照明子項計畫架構.....	1
圖 4：LED 照明子項實施流程圖.....	1
圖 5：LED 燈具演色性、色溫、光強度測試能量建置步驟	1
圖 6：LED 燈具光生物安全性(IEC62471)測試能量籌建規劃步驟	1
圖 7：Labsphere 3m 積分球實體圖.....	1
圖 8：Labsphere 3m 積分球測量系統示意圖	1
圖 9：光生物安全的危害性的評估	1
圖 10：光生物安全測試環境示意圖	1
圖 11：4 π 幾何量測結構-適用所有型式(all type)的 LED 產品	1
圖 12：2 π 幾何量測結構-適用於無後端放射的 LED 產品	1
圖 13：LED 部份光通量量測.....	1
圖 14：LED 燈具測試人員訓練(1).....	1
圖 15：LED 燈具測試人員訓練(2).....	1
圖 16：自耦式驅動電源供應器防電擊保護模型	1
圖 17：等效安全超低電壓或隔離式驅動電源供應器防電擊保護模 型	1
圖 18：獨立式驅動電源供應器防電擊保護模型	1
圖 19：三層絕緣線	1
圖 20：LED 燈具-積分球量測技術研討會	1
圖 21：LED 驅動電源供應器第一次標準草案座談會議程	1
圖 22：LED 驅動電源供應器第一次標準草案座談會會場	1
圖 23：LED 驅動電源供應器第二次標準草案座談會議程	1
圖 24：LED 驅動電源供應器第二次標準草案座談會會場	1
圖 25：LED 燈管正面圖.....	1

圖 26：積分球量測圖	1
圖 27：固態照明產品申請美國 Energy Star 認證流程圖	1
圖 28：世界各國總碳排放量之比較	1
圖 29：世界各國人均排碳量之比較	1
圖 30：我國 1990-2007 年間溫室氣體排放趨勢 [2]	1
圖 31：我國溫室氣體增加比率與各國家之比較 [2]	1
圖 32：標準檢測驗證計畫定位	1
圖 33：各國分離式空調機能效限定值比較	1
圖 34：冷凍空調分項計畫架構圖	1
圖 35：焓差法試驗室平面圖	1
圖 36：71kW 空調機系統建置流程圖	1
圖 37：R-600a 冰箱 CBTL 申請流程圖	1
圖 38：71kW 空調機實驗室室內側	1
圖 39：71kW 空調機實驗室空調機安裝操作訓練	1
圖 40：71kW 空調機實驗室進行驗收	1
圖 41：CBTL 評鑑報告	1
圖 42：多聯式空調機檢測技術訓練	1
圖 43：多聯式空調機性能檢測技術研討會	1
圖 44：多聯式空調機樣品機室外機	1
圖 45：多聯式空調機樣品機室內機	1
圖 46：空調機性能比對試驗關係圖	1

表目錄

表 1：四年科專計畫 Roadmap	1
表 2：99 年計畫經費支出表	1
表 3：人力運用情形	1
表 4：LED 室內外照明系統標準檢測驗證平台發展時程計畫	1
表 5：LED 照明子項實施流程說明.....	1
表 6：LSI Photometric Suite 軟體程式執行運用	1
表 7：積分球測試系統組成	1
表 8：積分球及校正系統設備規格	1
表 9：IEC 61347-1 與 IEC61347-2-13 專家座談會意見摘要表	1
表 10：對皮膚表面或角膜暴露輻射限制值(輻射照度基值)	1
表 11：對視網膜輻射限制值(輻射亮度基值).....	1
表 12：連續輻射燈各危險類別的發射限制	1
表 13：光生物安全測試系統 Bentham/浙大三色/銓州等三家供應商 比較表	1
表 14：積分球尺寸選擇方式	1
表 15：獨立式、嵌入式結構及測試比較表	1
表 16：獨立式驅動電源供應器常見的保護型態的分類	1
表 17：LSI Photometric Suite 軟體程式執行運用	1
表 18：LED 燈具-積分球量測技術研討會時程表	1
表 19：LED 照明技術服務案一覽表.....	1
表 20：出國規劃	1
表 21：照明實驗室通過 TAF 認可名錄	1
表 22：冷凍空調計畫 Roadmap	1
表 23：各國空調標準比較	1
表 24：國內外與 R-600a 冷媒電冰箱相關之標準	1
表 25：冷媒易燃性參數	1

表 26：各國熱泵熱水器標準	1
表 27：壓縮機標準	1
表 28：多聯式空調機樣品機測試溫濕結果	1

中、英文摘要及關鍵詞

摘要

「行政院 2007 年產業科技策略會議」以能源科技產業為主軸，討論議題包含「節約能源科技」、「再生能源科技」、「前瞻能源科技」等，本計畫係源自會議結論與建議，發展節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台，其重點係配合國內產業發展與政府能源政策，建置 LED 照明產品與冷凍空調產品之標準與檢測驗證平台。

本年度計畫為「建置 LED 室內外照明系統及冷凍空調與新興冷媒標準檢測驗證平台」，在標準制定方面為制定「燈源控制裝置-LED 模組用直流或交流電子控制裝置的特殊要求」，在測試能量建置方面包含依據 CIE 70、IESNA LM-79 及 IESNA LM-75 之要求建置 LED 照明積分球測試系統設備，申請符合美國 Energy Star 之能源效率產品實驗室認證計畫之固態照明測試方法（LM-79 及 LM-80）的第三公正實驗室，建置符合美國能源之星所要求的標準實驗室與建置與國際接軌之 LED 照明測試比對中心實驗。

另外在冷凍空調產品之能量建置方面則為配合能源局將於民國 100 年開始擴大管制空調機(71Kw 級以下)能源效率之政策，於本年度計畫完成 71kW 級空調機能源效率之測試能量，同時將於 71kW 空調機測試系統完成後，對國內空調機專業實驗室之檢測設備進行能力比對試驗，以提昇國內實驗室之檢測品質，同時要將於 99 年完成之 R600a 冷媒電冰箱檢測實驗室申請 CBTL 認可實驗室，並完成評鑑作業。

關鍵詞：LED 照明、積分球、能源之星、空調機、新興冷媒

ABSTRACT

In 2007 , a nationwide conference “2007 Strategic Review Board” was held by the Executive Yuan , Republic of China . The focus of the meeting was all about energy technology . The topical subjects include energy conservation technology , renewable energy technology and emerging energy technology . This project stems from the conclusions and suggestions of the meeting . We will target the goal to develop the standards , testing technology and build up the certification platform for energy efficiency products , such as LED lighting and air conditioner products to satisfy the domestic industries’ needs and tried to match up the energy policies of our government as well .

A title “LED lighting system , air conditioner and refrigerator with emerging refrigerant standards , testing technique and certification platform” is given to the project of 2010 . For standards development , we will place focus on the specific requirements for DC or AC supplied electronic control gear for LED modules (IEC 61347-2-13) . For testing capability enhancement , we will place focus on the testing system establishment for the Integrating Sphere of LED Lighting accordingly to the requirements of CIE 70 , IESNA LM-79 and IESNA LM-75 . Plus , we will try to get recognized as a third-party equitable laboratory in accordance with the rule of solid-state lighting (SSL) test methods (LM-79 and LM-80) as regulated by the energy efficient products accredited laboratory for Energy Star Program to set up a normal laboratory to conform to the requirements of USA Energy Star and to meet the global standards of LED Lighting proficiency testing .

On top of that , with regard to the testing capability enhancement for air conditioner , we will establish a testing laboratory to comply with the policy made by the Bureau of Energy that projects an EER surveillance strategy for air conditioner under 71kW from 2011 . If 71kW air conditioner testing laboratory is established , we will start to perform proficiency testing by joining hand with other local testing laboratories to ensure testing quality for the industries of Taiwan . Meanwhile , we will also start the application process as a CBTL and complete the accreditation process for R600a refrigerant refrigerator by the end of 1999 .

Key word : LED lighting , Integrating Sphere , ENERGY STAR®
Products Program Air-Conditioner , Emerging Refrigerant

壹、計畫緣起與計畫大綱

一、計畫緣起

京都議定書於 2005 年 2 月生效後，全球暖化與能源議題再度成為焦點。全球因應作法有三大方向：一是綠色能源科技研發與應用、二是運用京都議定書機制合作減量、三是低碳及無碳能源之使用。台灣能源超過 99% 仰賴進口，而國際能源價格極不穩定，致使我國產業面臨嚴峻之考驗，因此擴張綠色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。有鑑於此，於 2007 年行政院產業科技會議(SRB) 提出三項議題：節約能源科技、再生能源科技與前瞻能源科技。

有鑑於此，本局提出「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」之四年(FY98~101)中綱計畫，其中「節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台」部份選定 2007 年行政院產業科技會議(SRB)所提議列為發展重點之 LED 光電照明產業、冷凍空調產業所需之標準與檢測技術為主要發展對象。

二、計畫大綱

基於協助國內產業發展，將分別針對前述二類產品進行規劃，以 4 年的時間，逐步擬定符合需求的檢驗標準，並建置試驗能力能量，提供產品安全、性能等方面的檢測能力，使國內製品產品能夠滿足國際的規範要求，各年度的計畫執行時程如下表所示：

表 1：四年科專計畫 Roadmap

計畫名稱	重點工作	FY98	FY99	FY100	FY101
節約能源 產業產品 標準、檢 測技術與 建立驗證 平台分項	LED照明 產業產品 驗證	LED照明 燈具標準 、檢測技術 與驗證平 台規劃與 建置(配光 特性)	1.研究LED驅 動電源供 應器測試。 2.研究LED 照明Energy star實驗室 規範，規劃 及建置符 合Energy star實驗室 並提出申 請	1.燈具光生 物安全性 標準、檢 測技術與 驗證平台 規劃與建 置 2.LED照明 零組件相 關標準與 檢測技術 研究	1.LED Driver CB 認可實驗 室申請 2.建立LED 照明零組 件等產品 之檢測及 驗證平台
	冷凍空調 與新興冷 媒產業	可燃性冷 媒系統標 準、檢測技 術與驗證 平台規劃 與建置	71KW空調系 統、新興冷煤 熱泵系統標 準、檢測技術 與驗證平台 規劃與建置	熱泵壓縮機 測試系統標 準、檢測技 術與驗證平 台規劃與建 置	CO ₂ 壓縮機 標準、檢測 技術與驗證 平台規劃與 建置

98 年度計畫已依規劃主要完成

1. 建置 LED 照明系統配光特性測試能量，除實驗室建置外，另包含測試人員訓練、訓練教材編訂、樣品測試分析以及測試程序編訂。
2. LED 桌上燈性能量測標準草案制定，並召開專家座談會，蒐集專家對標準之意見。
3. 發表「發光二極體燈具配光曲線特性與發光效率探討」論文。
4. 建置可燃性冷媒 R600a 電冰箱與壓縮機測試能量，包含測試人員訓練、訓練教材編訂、樣品測試分析以及測試程序編訂。
5. 71Kw 級空調機測試系統規劃報告。
6. 發表「可燃性冷媒 R600a 冰箱之安全測試標準與技術」論文。

99 年度為「節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台」之第二年，主題為「建置 LED 室內外照明系統及冷凍空調與新興冷媒標準檢測驗證平台」，其主要計畫架構如下：

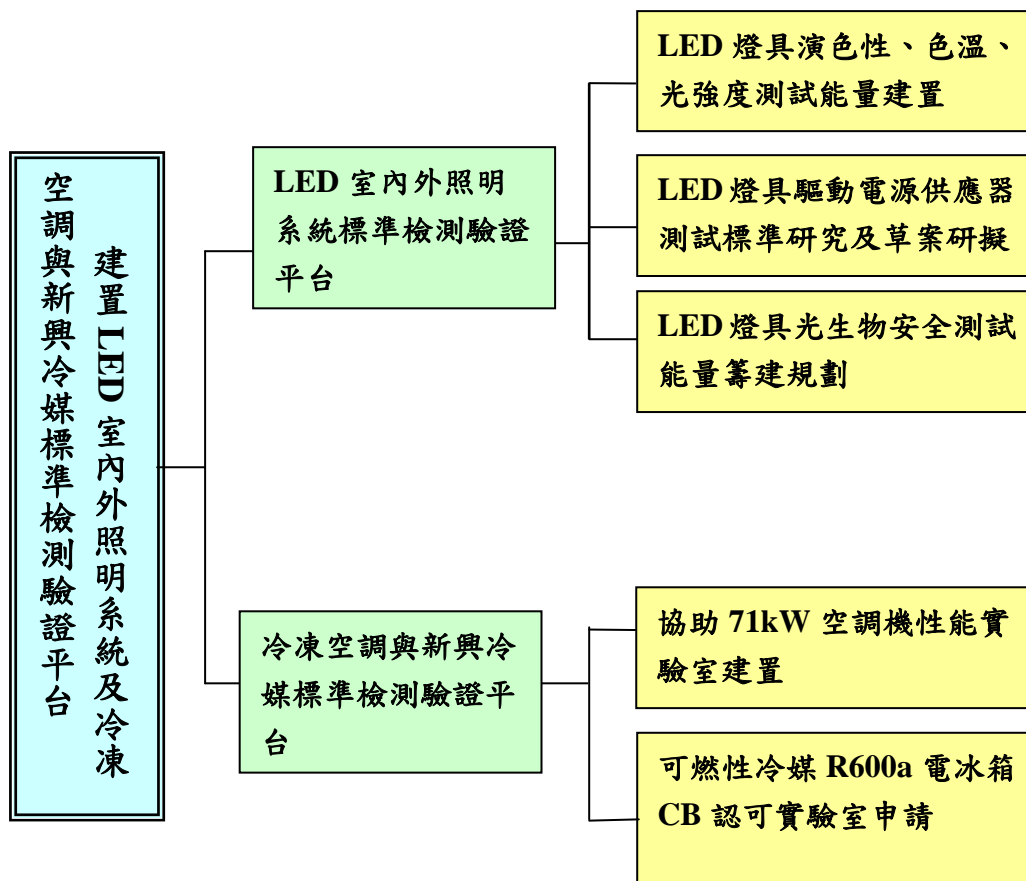


圖 1：99 年計畫架構

99 年度計畫預期成果如下：

1. 完成建置 LED 燈具演色性、色溫、光強度測試能量，並完成樣品測試報告 1 份，及完成技術服務案 3 案，驗證技術服務 1 案。
2. 完成 LED 燈具測試人員積分球測試訓練教材 1 份。
3. 完成 LED 照明燈具演色性、色溫之積分球測試系統操作流程手冊 1 份。
4. 完成申請美國 Energy star 符合性實驗室之準備工作並提出申請。

- 5.完成 LED 燈具驅動電源供應器安全測試人員訓練與訓練教材 1 份。
- 6.完成 LED 燈具驅動電源供應器檢測流程手冊 1 份及安全測試報告 1 份。
- 7.完成 LED 燈具驅動電源供應器安全測試標準(IEC61347-2-13)草案 1 份。
- 8.完成 LED 燈具光生物安全性(IEC62471)測試實驗室籌建規劃報告 1 份。
- 9.協助完成 71kW 空調機測試系統建置 1 組，並完成樣品測試報告 1 份，及完成技術服務案 3 案，驗證技術服務 1 案。
- 10.完成 71kW 空調機測試系統測試人員訓練與訓練教材 1 份
- 11 完成 71kW 空調機測試系統操作流程手冊乙份
- 12.完成可燃性冷媒 R600a 電冰箱 CB 認可實驗室評鑑
- 13.完成與本專案相關論文發表 2 篇、技術報告 2 份、培養研究小組 2 組。
- 14.完成舉辦 2 場座談會，舉辦 2 場研討會。
- 15.參與國際交流活動報告 7 份。

三、計畫經費與支用情形

本年度計畫預算經費經常門為 4,800 仟元，資本門部份(實驗室建置)係由標準檢驗局自行採購，未納入標案經費中，但由台灣電子檢驗中心提供技術協助，結至 11/30 日結案為止，經常門支出狀況如下表：

表 2：99 年計畫經費支出表

執行期間:99 年 01 月 01 日至 99 年 11 月 30 日

單位:新台幣元

會計科目	項目	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		1,947,000	0	1,947,000	40.56%	
直接薪資		(1,947,000)	0	(1,947,000)	40.56%	
2.業務費		1,183,400	0	1,183,400	24.65%	
其他直接費用-人事.業務費		(1,149,948)	0	(1,149,948)	23.96%	
3.差旅費		993,000	0	993,000	20.69%	
其他直接費用-差旅費		(952,122)	0	(952,122)	19.84%	
4.管理費用(含公費)		676,600	0	676,600	14.10%	
		(676,600)	0	(676,600)	14.10%	
合 計	金額	4,800,000	0	4,800,000	100.00%	
		(4,725,670)	0	(4,725,670)	98.45%	
	占總經費%	100.00%		100.00%		
		98.45%		98.45%		

四、人力運用情形

表 3：人力運用情形

計畫名稱	執行情形	總人力	研究員級	副研究員級	助理研究員級	助理
建置節約能源產業產品標準、檢測技術及驗證平台計畫	原訂	35.90	7.60	20.30	6.00	2.00
	實際	41.86	6.94	26.43	6.48	2.01
	差異	+5.96	-0.66	+6.13	+0.48	+0.01

人力投入人月數實際總人月數較預計多 5.96 人月，主要差異在於實驗室建置規劃變動，使得人員投入人月較預期來得多。但人事費經費動支係以預算內支用，不足部分自行吸收，未影響其他業務經費之動支。

貳、LED 室內外照明系統標準檢測驗證平台

一、報告內容

(一) 前言

2007 年 SRB 會議從節能、市場、產業等三個面向的評估，規劃國內在推動能源科技發展方向，現階段以 LED 光電照明產業所需技術為主要發展對象之一。依據 2007 年行政院產業科技策略會議 (SRB) 所列之預定目標：LED 產業 2010 年產值預估為 930 億元，全球市占率 14%；2015 年產值預估為 5,400 億元，全球市占率 23%。

台灣在照明用電每年約 260 億度，若全面採用 LED 照明，合計節能潛力可達 41.5%，約 108 億度，若未來 LED 效率提升至 120 lm/w、壽命 2 萬小時，且全面使用在照明應用，則照明上的省電潛力可達 40%。

在現有的照明市場中，發光過程浪費七成能源的白熾燈泡，市佔率高達 75%，省電燈泡約佔 25%，各國政府紛紛祭出禁用白熾燈泡的落日條款，未來四年內，美國、歐盟、台灣等國，也將禁止販售、製造白熾燈，而 LED 燈泡比傳統燈泡至少節省 40% 的能源，是具有省電節能、壽命長和環保優勢的照明光源，台灣 LED 產值全球第二（僅次於日本），從上游晶片到中游的模組、封裝，具備完整的產業分工，因此行政院於 98 年四月下旬提出『綠能產業旭升方案』，以期能於 2015 年時創造兆元產業，在整個計畫中，將 LED 照明視為主力產業之一，藉由投入技術研發經費，建立自主化技術能力、塑造標準及驗證國際化環境、協助業者拓展國際市場、

開創 LED 節能照明國內應用市場，以成為全球最大 LED 光源及模組供應國為目標。

LED 用在照明領域在全世界都屬新興產業，各項標準及檢測技術也都在發展中，LED 照明產品標準檢測技術與驗證平台的建置，無論是標準制定或檢測能量建置，站在協助產業發展的角度，必須考量的就是國際化，台灣內需市場有限，是一個外銷導向的國家，所以在標準制定過程中必須注意與國際標準之調和，使廠商設計及生產的產品在符合 CNS 標準的同時也就符合國際標準，檢測能量建置時也必須符合國際要求的水準，並取得國際驗證機構的認可，只要廠商的產品經過國內測試合格，就可取得國外之產品驗證證書，如此才有利於廠商擴展外銷業務。

為扶助新產業的發展，政府必須採取一些配套措施，比如產品標準之建立、檢測驗證平台之建立、協助業者建立自主之 LED 光源技術及創新應用等等，於 2008 年全國能源會議中就有提及 LED 標準之建立及自主 LED 光源技術之建立，故本節約能源四年專案計畫就是以建立 LED 照明完整之檢測驗證平台及建立業者所需之產品標準為努力目標之一。

(二) 研究目的

本計畫係以 LED 照明燈具之標準與檢測驗證平台建置環境建構為主，未來可提供業者符合國際水準之檢測驗證支援，與其它以技術研發為主 LED 照明國家型計畫相輔相成。

其它 LED 照明國家型計畫，如：

- 建構氮化鎵模版之高功率 LED 技術開發
- 先進照明系統及關鍵元件節能技術開發
- 高效能半導體光源及應用技術
- LED 照明應用技術與製程設備開發技術
- 高導熱基板之開發研究
- 高效率照明系統與電源轉換器之研製

本計畫在能源國家型計畫位置如下所示：

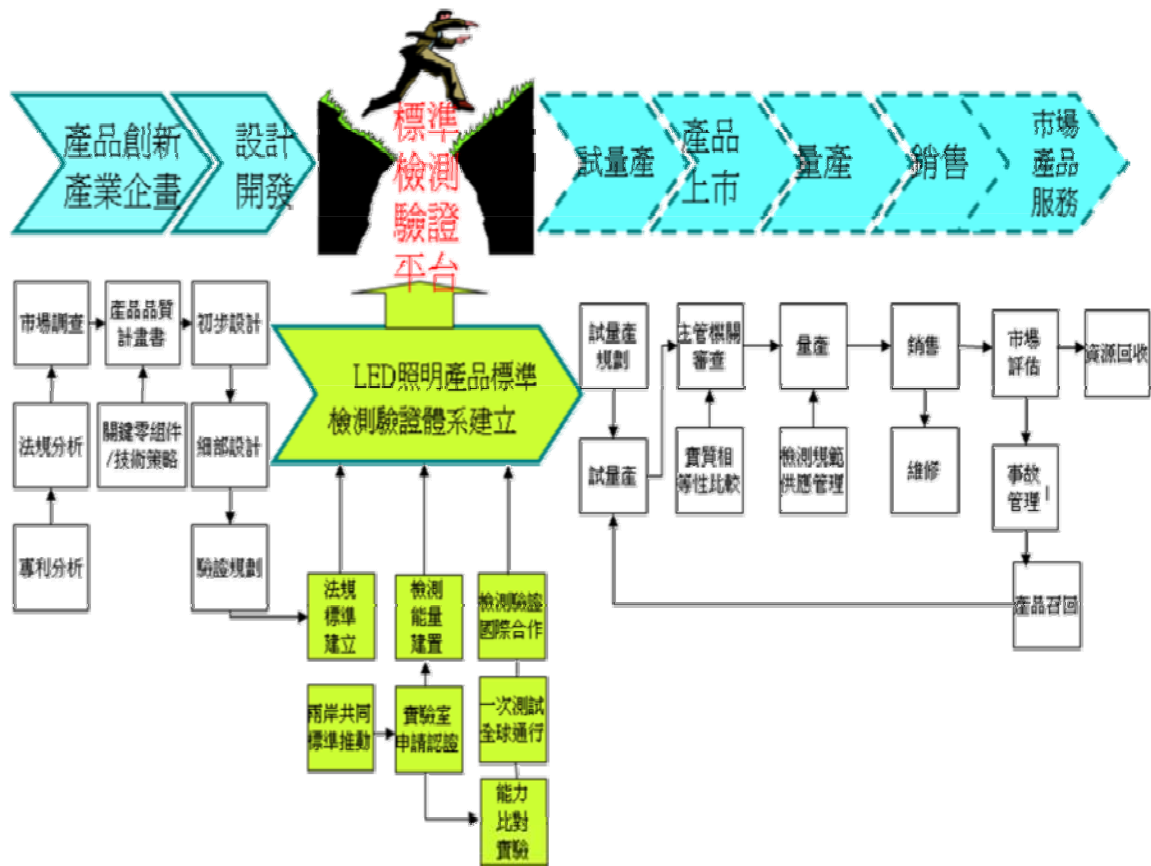


圖 2：計畫定位

(資料來源：財團法人台灣電子檢驗中心)

本計畫 4 年發展時程計畫如下所示：

表 4：LED 室內外照明系統標準檢測驗證平台發展時程計畫

項目	97 科發	98	99	100	101
標準及研究	- LED 櫥櫃照明用工作燈具標準草案 - 燈和燈系統光生物安全性標準草案	- LED 桌上燈標準草案 - LED 戶外台階燈標準草案	- LED 燈具 Driver 標準草案	- LED 照明眩光檢測技術研究 - LED 戶外陽台壁燈標準草案 - 安定器內藏式 LED 燈泡安全檢測技術研究	- LED 照明的不舒適眩光標準草案 - LED 嵌燈標準草案 - 燈與燈系統光生物安全-第 2 部分-有關非雷射光與輻射安全的製造要求指引
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(自建)	- LED 光生物安全檢測能量建置 - LED 燈具壽命試驗能量	- 元件熱阻量測能量建置 - 路面照度計(測亮度)與路面反射率計(測眩光) - 安定器內藏式 LED 燈泡安全檢測能量建置
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	- LED Driver 檢測能量申請 CBTL

(資料來源：財團法人台灣電子檢驗中心)

本計畫定位為一產品標準、檢測技術及驗證平台計畫，並延續 FY98 承接標準檢驗局「節約能源產業產品標準檢測技術與驗證平台」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。

(三) 文獻探討

國際照明委員會(Commission Internationale de L'Eclairage, CIE)於 1997 年發表 LED 光學量測技術文件 CIE 127，把 LED 強度測試確定為平均強度的概念，並且規定了統一的測試架構和探測器大小，這樣就為 LED 準確測試比對奠定了基礎。因為此文件容易實施準確測試比對，目前世界上主要企業以及研究單位都已採用。然而隨著高功率 LED 技術的快速發展，加上不同的封裝形式以及愈來愈多元化的產品應用，於 2007 年 CIE 127 提出了修正版，可是也沒辦法解決現有高功率 LED 量測所遭遇到的問題。

LED 元件上的光學以及電器特性量測，於國內較具代表性的為 2009 年所制定的 CNS 15249 發光二極體元件之光學與電性量測方法，而日本也於 2007 年制訂了 JIS C 8152 照明用白色 LED 測光方法通則。相較於這幾份國內外的標準，LED 元件的量測方式大多取得共識採取光學項目包括平均 LED 光

強度、全光通量、部分 LED 光通量、發光光譜分布等，其架構方式以及量測儀器的要求皆相似，而於 JIS 通則內特別提出的標準 LED 燈的範例，包括了光特性、尺寸、電性的要求，對於現階段各國所使用 LED 量測儀器所產生的結果差異性能透過此標準 LED 已盡量減少周遭環境的影響下，將光學及電氣特性的不穩定性降至最低，以達到所期望之再現性的要求。

就現有國內已制定的 LED 標準，諸如就半導體元件、模組燈具、產品安全性能要求進行研究，隨著固態照明技術發展快速，為了擬補現有國內標準的不足，目前正積極制定標準，例如 LED 燈管、交流發光二極體元件之光性與電性量測方法、交流發光二極體模組之光性與電性量測方法、驅動器內藏式 LED 光源（一般照明用）-性能要求、發光二極體道路照明燈具，而這些標準也陸續公布實施。

國外部分，從國際電工協會(IEC)、國際照明委員會(CIE)、國際標準組織(ISO)、北美照明學會(IESNA)、美國國家標準組織(ANSI)、固態照明科技聯盟(ASSIST)、美國能源部(DOE)、日本工業標準(JIS)、優力安全認證標準(UL)、韓國科技標準局(KATS)、中國、歐洲標準化委員會(CEN)...等單位所制定的標準內容可了解，在模組燈具之環境可靠度測試標準訂定方面，尚未建置完整標準。因此，從早期的單件半導體裝置，一直到目前進入照明用 LED，對於光學特性以及基本電器特性量測各國已陸續制訂出相關標準，然而近幾年高功率 LED 技術發展迅速，加上不同的封裝形式以及愈來愈多元化的產品應用上，造成所產品的光學特性差異甚大，因此就算是目前已制訂出的標準，尚沒辦法解決現有 LED 量測所遭遇到的問題，這也是各國爭相努力朝新標準制定的方向。

由美國能源部(DOE)召集北美照明協會(IESNA)、CIE、IEC、UL...等官方與民間標準機構，配合能源之星(Energy star)標準，制定 LED 性能標準和量測方式相關規定，並在 2007 年發佈能源之星固態照明規範，根據此規範區分為 2 大階段，第 1 階段室內照明必須達到 35 lm/W；第 2 階段於 2010 年必須達到 70 lm/W 水準。Energy Star 固態照明(solid-state lighting)包含一些具裝飾功能的燈具，且同時規範住宅及商用產品，但其只適用於連接到電力網路(Electric Power Grid)之產品。能源之星(Energy Star)固態照明對燈具需求如下：

1. 能源之星燈具的相關色溫規定必須包含在八個指定相關色溫值中的任一值： $2725 \pm 145\text{K}$ 、 $3045 \pm 175\text{K}$ 、 $3465 \pm 245\text{K}$ 、 $3985 \pm 275\text{K}$ 、 $4503 \pm 243\text{K}$ 、 $5028 \pm 283\text{K}$ 、 $5665 \pm 355\text{K}$ 、 $6530 \pm 510\text{K}$ 。
2. 燈具在不同方向的色空間均勻度(Color Spatial Uniformity)，如視角改變的色度變化，必須在 CIE 1976(u',v')色度圖加權平均點(Weighted Average Point)的 0.004 以內。
3. 產品壽命期間的色度變化應在 CIE 1976(u',v')色度圖上的 0.007 以內。
4. 室內燈具演色性指數 $\text{CRI} > 75$ 。
5. 燈具在關閉狀態(Off-state Power)時不得消耗功率，其在關閉狀態時的電消耗功率不得超過 0.5 W。
6. 要求製造廠商提供自購買日起 3 年內修理或更換損壞零件，包括光源及電源供應器的保固，對於住宅用產品而言，其書面保固必須在裝運時附於燈具包裝內。
7. 燈具製造廠商應遵守元件製造商對熱管理的指引、認證計畫和測試程序。

能源之星固態照明對模組和陣列需求：對住宅室內流明衰退(Lumen Depreciation)要求而言，住宅室內燈具在每天操作 3 個小時的情況下，預期維持 70 %的初始光輸出可長達 23 年；住宅室內至少可操作 25000 小時，而住宅室外與所有商用產品至少可操作 35000 小時。

能源之星固態照明對室外燈具需求：建築物上的住宅燈具與耗損功率大於 13 W 的燈具，必須包含自動積分光感器(Integral Photo-sensor)防止燈具在白天操作，且控制器在手動切換或測試操作 24 小時內自動重新啟動；對封裝需求：控制裝置與應用不相容性，文件須註明任何已知的不相容性，包含光控制(Photo-controls)、調光器(Dimmers)或定時裝置(Timing Devices)。

另外，能源之星固態照明對電源供應器需求如下：

1. 功率因數(Power Factor)：住宅用 $PF > 0.70$ ，商用 $PF > 0.90$ 。
2. 最低操作溫度為 -20°C 或更低的操作溫度。
3. 操作時量測溫度值不應超過製造商的最高建議外殼溫度或指定量測點溫度。
4. 輸出操作頻率 $\geq 120\text{ Hz}$ 。
5. 電磁和無線電頻率干擾：
住宅應用：FCC47 CFR Part 15/18 Consumer Emission Limits
商用產品：FCC 47 CFR Part 15/18 Non- consumer Emission Limits
6. 噪音：聲音 Class A 等級。
7. 暫態保護：IEEE C.62.41-1991，Class A 操作。

就參考的標準與檢測技術之國內外對應，目前情況如下：

- 1.路燈照明：以”中國 LB/T001 整體式 LED 路燈的測量方法”及”DOE ENERGY STAR For SSL-Outdoor Area & Parking Garage”標準，對應於國內”CNS15233 發光二極體道路照明燈具標準”。
- 2.戶外照明：仍以 DOE ENERGY STAR For SSL-各項戶外燈具要求(Outdoor wall-mounted porch lights, Outdoor step lights, Outdoor pathway lights...) 對應於 CNS 草案(工作燈、陽台階梯燈標準草案已制定待審查)。
- 3.室內照明：以 DOE ENERGY STAR For SSL-各項室內燈具要求(Under-cabinet Kitchen lighting, Under-cabinet shelf-mounted task lighting, Portable desk task lighting...) 對應於台灣”能源標章”及 CNS 草案(桌上燈、T-bar 燈標準草案已制定待審查)。

在安規部份，由於 LED 燈具產品的電源部分與其他資訊/影音產品的電源因為在應用端的不同考量亦有差異，國際電工協會出版的 IEC61347-1 即為燈具產品電源的安規通則要求，IEC61347-2-13 則為 LED 燈具產品的個別要求。因應 LED 照明得普及，電源部份安全性日益受到重視，針對此部分，我們將在本年度，會擬定一份 CNS 標準草案，是針對 LED driver (controlgear)的安規要求，這份標準將會與國外的 IEC 61347-2-13 相對應。對於規範的內容如下：

- 1.嵌入式 LED 光源控制裝置
- 2.獨立式 LED 光源控制裝置

(四) 研究方法

本年度計畫，建置節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證平台，藉由完整產品檢測驗證平台，不僅可讓政府有效控管產品安全與品質，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。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。本年度計畫內容架構如圖 3：

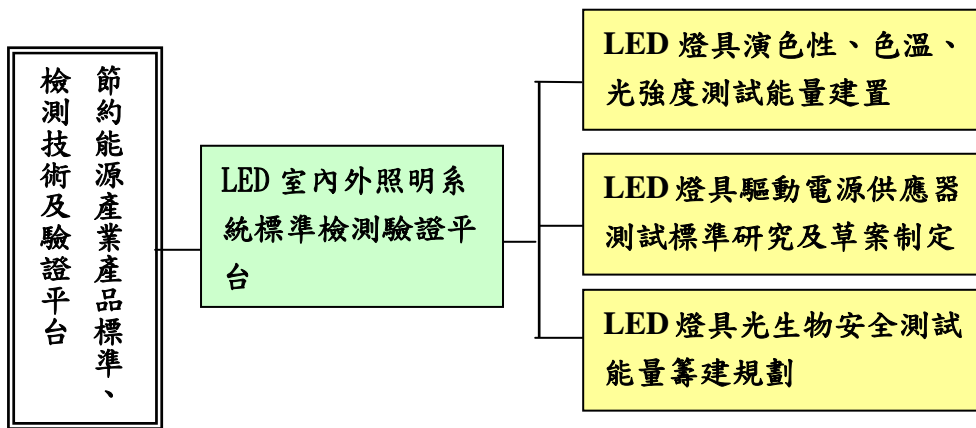


圖 3：LED 照明子項計畫架構

(資料來源：財團法人台灣電子檢驗中心)

實施流程如圖 4：

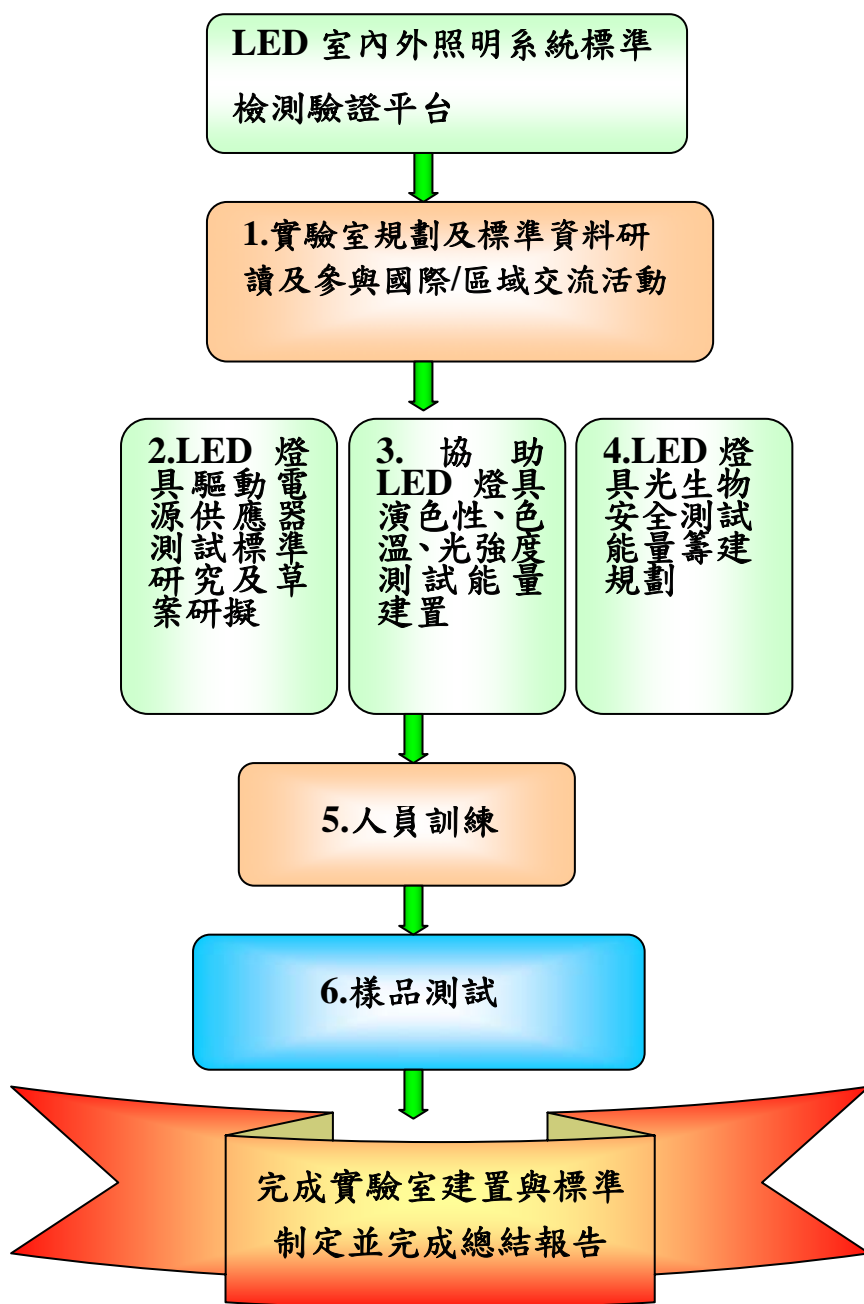


圖 4：LED 照明子項實施流程圖

(資料來源：財團法人台灣電子檢驗中心)

實施流程如表 5：

表 5：LED 照明子項實施流程說明

項目	內容	產 出
1.實驗室規劃與標準資料研讀及參與國際/區域交流活動	積極參與國際/區域聯盟各項活動包括標準、技術研討會如 JRAIA 年會、美國 Energy Star... 等，以及亞洲交流研討會，以了解國際上權威的國際/區域標準制定與技術發展之情況。	出國報告
2.LED 燈具驅動電源供應器安全測試標準(IEC 61347-2-13)草案研擬	深入對國外 IEC 61347-2-13 的標準研究，並將內容仔細研讀，研擬出適合國內並與國際接軌的 LED 燈具驅動電源供應器安全測試標準草案，並進行測試人員訓練及制定測試流程手冊，以供未來對產業測試服務做準備。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成 LED 燈具驅動電源供應器安全測試人員訓練與訓練教材 1 份。 2. 完成 LED 燈具驅動電源供應器檢測流程手冊 1 份及安全測試報告 1 份。 3. 完成 LED 燈具驅動電源供應器安全測試標準 (IEC61347-2-13)草案。 4. 完成 LED 燈具驅動電源供應器安全試作報告 1 份。
3.協助 LED 燈具演色性、色溫、光強度測試能量建置	延續 FY98 承接標準檢驗局「節約能源產業產品標準檢測技術與驗證平台」計畫，並依據 97 年度「節約能源產業產品標準、安全及性能檢測技術先期	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成建置配光曲線儀 (goniophotometer) 電控及校正系統 1 套。 2. 完成建置積分球及校正系統 1 套。

	<p>研究及導入」專案對 LED 燈具測試系統之研究及評估結果，協助建置 LED 燈具演色性、色溫、光強度測試能量，完成符合美國能源之星固態照明規範的 LED 燈具性能檢測能量。</p> <p>建置完成後將依照申請美國 Energy star 符合性實驗室認證之程序，提出美國 Energy star 符合性實驗室之申請。</p>	<p>3. 提出美國 Energy star 符合性實驗室之申請。</p>
<p>4.LED 燈具光生物安全 (IEC62471) 測試能量籌建規劃</p>	<p>標準收集及研讀，並收集國內外相關技術資料、拜訪國內外認證機構、實驗室及儀器廠商，以利測試能量的籌建。</p> <p>除了 3 月份到浙大三色拜訪參觀光生物安全的設備外，也於 8 月份至國內一家知名實驗室參觀此套設備。</p> <p>比較詮州光電、浙大三色及 Bentham 等三家廠商，詳細內容見測試實驗室籌建規劃技術報告</p>	<p>1. 完成 LED 燈具光生物安全性(IEC62471)測試實驗室籌建規劃技術報告 1 份。</p> <p>2. 中國考察：出國報告 1 份 (拜訪浙大三色、TUV/SUD 廣州分公司及第 6 屆廣州 LED 展)</p> <p>3. 日本考察：出國報告 1 份(拜訪日本 JQA、日本電球公會 JELMA 及第二屆東京 LED/OLED Lighting Technology Expo)。</p>
<p>5.專業訓練</p>	<p>辦理相關檢測人員國內外專業技術訓練</p>	<p>訓練教材</p>

6.樣品測試	LED 照明實驗室建置完成後，將規劃適當樣品進行測試，並出具測試報告。	LED 照明產品測試報告 1 份
期中及總結報告	依規定期限提出結案報告	

(資料來源：財團法人台灣電子檢驗中心)

實施方法與步驟如下：

1.實驗室規劃與標準資料研讀及參與國際交流活動：

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，有豐富的經驗可供學習。因此，蒐集國外檢測標準與試驗室資料，可便於知悉國際間最新的技術發展趨勢，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。

就 97 年節約能源產業產品標準、安全及性能檢測技術先期研究及導入專案及 FY98「節約能源產業產品標準檢測技術與驗證平台」計畫，對 LED 照明有關標準及檢測技術已進行相當程度之研究及了解，標準方面已收集 CIE/IEC/EN/UL/CNS 以及 Energy Star 等相關標準加以研讀，以了解包括 LED 元件、模組及燈具之測試項目及測試技術，並拜訪國內外相關實驗室及儀器設備商以了解設備需求。

關於實驗室規劃，以規劃 LED 燈具產品試驗室為主。透過網路、拜訪...等方式，蒐集國內外配光特性測試設備及廠商資料，進而整合我國廠商需求，規劃出符合國內 LED 燈具照明試驗室規劃書。

2.LED 燈具驅動電源供應器安全測試標準草案研擬

目前國內尚無 LED 燈具驅動電源供應器安全之相關參考標準依據，但隨著照明用發光二極體技術的發展，市場上對 LED 應用需求日益增加。

為加速 LED 產業發展與品質驗證整合目標，初步階段，本計畫擬參考調和國際電工協會在 LED Controlgear 方面的安規標準 IEC 61347-2-13 及相關規範 (IEC61347-1，IEC60598-1..)，研擬 LED 燈具驅動電源供應器安全標準草案。

並於研擬完成後邀請相關專家進行意見座談會，搜集意見並修正標準草案後呈送標準檢驗局做進一步的審議及公告，使 LED 燈具驅動電源供應器安全有正確、可靠且具一致性的評估標準。

在標準擬定的同時，我們也隨時跟國外認證單位合作，進一步跟對方針對 IEC 61347-2-13 的相關內容及測試方法及結構的審查作交流及了解，也規劃出一份 IEC 61347-2-13 的檢測流程手冊及訓練教材。

3.LED 燈具演色性、色溫、光強度測試能量建置：

LED 燈具演色性、色溫、光強度測試能量建置步驟如圖 5

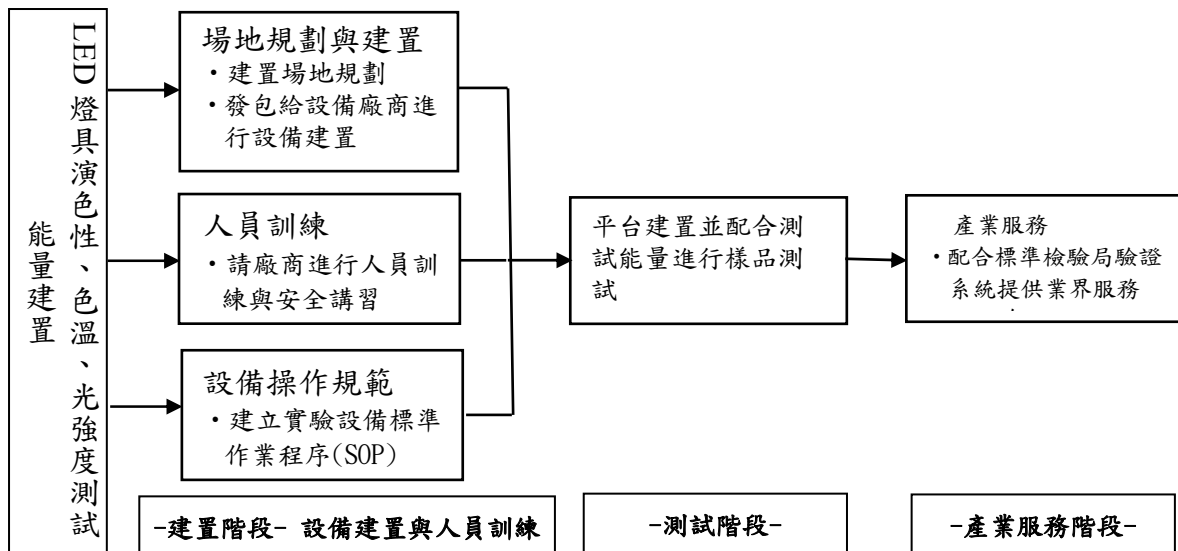


圖 5：LED 燈具演色性、色溫、光強度測試能量建置步驟

(資料來源：財團法人台灣電子檢驗中心)

(1)LED 燈具演色性、色溫、光強度測試系統設備規劃與建置

受到 LED 燈具產品愈來愈普遍，照明型式以及應用上也受到不同用途而更加複雜化，且國際間越來越多的相關照明規範也陸續制訂。LED 燈具以及測試系統易受到環境的變化跟不同的廠家設備量測而產生結果的差異，因此對於國內 LED 測試實驗室，能建立一個穩定以及符合國際間相關規範的量測標準，以提升國內在 LED 照明檢測水準。

建置 LED 燈具配光特性測試系統設備，除了能提供 LED 更明確的光分布狀態，基礎燈具的光通量、光強度、光效率以及照度等，皆可透過配光曲線儀呈現出來，對於國內大型 LED 燈具所受限的量測設備，可提供一套較完整以及精確的檢測能量。

本年度計畫將接續 98 年度計畫所建置的部份配光曲線儀 (goniophotometer) 測試系統，完整建置配光曲線儀其餘設備。美國能源之星 (Energy star)，發佈能源之星固態照明規範，其中對於相關色溫 (Correlated Color Temperature, CCT) 與演色性指數 (Color Rendering Index, CRI) 規定使用積分球量測，因此本年度計畫亦將建置 3m 積分球測試系統。

(2)與業界廠商合作，提供 LED 照明樣本作為設備功能驗證測試

如前述本計畫擬依據 97 年度「節約能源產業產品標準、安全及性能檢測技術先期研究及導入」專案及 FY98「節約能源產業產品標準檢測技術與驗證平台」計畫，對 LED 燈具測試系統之研究及評估結果建置 LED 燈具配光特性測試系統與積分球測試系統，並與燈具業者提供照明樣品共同合作，針對本系統進行測試及驗證，為未來燈具業者提供進一步服務功能，以提高 LED 燈具產品的國際競爭力，後續亦包含環境建構、設備建構、測試人員完成相關訓練以及能量建置後之實測驗收，並完成 LED 照明燈具演色性、色溫、光強度測試報告乙份。

(3)建立檢測設備操作規範與流程

對於所建置完成之 LED 燈具配光特性測試系統與積分球測試系統，從設備精度、控制器校正、各項光特性量測方法、軟體操作、以及暗室空間控制...等須建立一套完整的操作程序標準 (SOP)，以提供操作者遵循使用，而得到最佳精度之量測值。

本計畫預訂建置設備為配光特性測試系統與積分球測試系統，其主要用途為基於大型 LED 燈具甚至 LED 路燈。配光特性量測儀器是一種量測光線向量數據及發光強度分布的圖形數據，根據燈具或者發光物的形狀大小測量出發光強度分布，因此可在小空間清楚得到發光強度分布，進而提供更多 LED 光學資訊於產品設計上。積分球光源特性量測系統可以進行的 LED 之光電參數量測，包括：光通量、演色性、色溫度、色座標、主波長、光效等參數。積分球光源量測系統主要由積分球、視效函數偵測器、光度計、光譜儀、溫度錶、數據擷取單元、電源供應及量測單元、電腦主機等組成。

而未來除了建置配光曲線儀器與積分球測試系統外，將陸續規劃建置包括 LED 元件、模組可靠性和壽命試驗之量測設備等。

4.LED 燈具光生物安全性(IEC62471)測試能量籌建規劃：

LED 燈具光生物安全性(IEC62471)測試能量籌建規劃步驟如圖 6

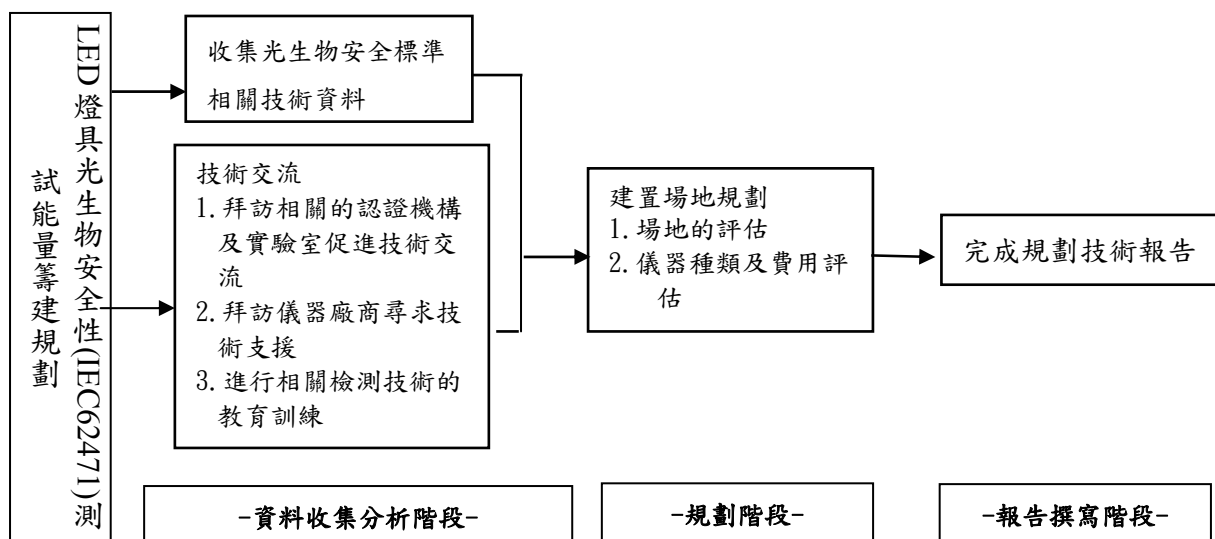


圖 6：LED 燈具光生物安全性(IEC62471)測試能量籌建規劃步驟

(資料來源：財團法人台灣電子檢驗中心)

(1)收集光生物安全標準相關技術資料

目前針對這個標準的相關資訊包括測試方法，測試儀器及測試結果的誤差仍有一定程度的爭議，預計透過本年度計畫與外界相關產業(包含設備商)蒐集更多的技術訊息。並參考及研究 IEC62471，IEC/TR 62471-2 等標準，並參考部份已有差異點的歐盟標準 EN62471 等做相關定義/測試條件/測試方法/判定準則等分析。

(2)技術交流

與國外認證機構及國內外實驗室進行技術交流，與對方測試技術人員進行相關的專業討論及現場設備的觀摩。交流對象規劃包含至中國拜訪 TUV/SUD 廣州分公司及浙大三色針對光生物安全的測試最新概況進行了解。及至日本拜訪 JQA，了解 JQA 對於光生物安全的測試能量，了解其使用之測試設備，進行技術交流。

(3)建置場地規劃

依據上述擬蒐集之資訊，進行實驗室之規劃與評估，包括空間、電力、環境(溫濕度、亮度)等完成規劃技術報告，以作為未來標準檢驗局建置實驗室之參考。

(4)建置(預計民國 100 年)

依據此測試能量規劃報告，於民國 100 年建置光生物安全(光害)的檢測能量，為未來燈具業者提供優質之檢測驗證服務，以提高 LED 燈具產品的國際競爭力。

5.測試人員訓練：蒐集檢測人員 LED 燈具設備測試訓練來源資料，規劃 LED 燈具測試課程，實施檢測人員操作 LED 燈具測試系統之訓練，以便快速建立完整學理，增進人員操作 LED 燈具測試系統的能力，進而服務產業界檢測需求。

6.樣品測試：LED 燈具種類繁多，包括室外照明、辦公室照明、住家照明與商場照明燈具等，照明燈具效能的優劣將會直接影響到能源消耗以及照明品質，在建置完成 LED 照明燈具演色性、色溫、光強度測試能量之後，將與業界合作，測試 LED 燈具製造商之代表性產品，進行 LED 照明燈具演色性、色溫、光強度量測，以瞭解試驗室之測試能力，並分析產品在演色性、色溫、光強度等參數所呈現之情形。

7.辦理座談會與研討會：依據本計畫節約能源產品，包含 LED 燈具之實驗室建置及標準草案研擬執行內容，規劃及召開座談會與研討會，與業界分享執行結果與問題討論，透過討論分享來瞭解業界問題與建議，提昇節能產品執行成效。座談會及研討會包含：

(1) LED 驅動電源供應器標準草案座談會二場

在計畫執行期間，將針對 IEC 61347-2-13 的條文內容，與國外知名驗證機構如 TUV、VDE 等機構進行技術交流，已對標準內容能進一步的了解與確認，同時在標準草案擬訂完成後，將邀請產業界與學界先進參與標準座談會，對標準內容進行溝通，蒐集專家意見，使標準的內容能更為完善與貼切。

(2) LED 燈具檢測技術相關研討會一場

配合本年度建置演色性與色溫檢測能量，將舉辦相關檢測技術研討會，以與業界分享與交流相關檢測技術。

8. 論文發表、技術報告與培育研究小組

因本計畫為四年計畫，為提升本計劃未來執行之能力及執行品質，將培養專案研究小組，以提昇專案執行能力與效率，亦能幫助產業界解決問題，提高對產業界服務之技術能力，本計畫於 97 年之科發先期研究專案即已組成 LED 照明研究小組與冷凍空調研究小組，對國際上採用之產品標準與測試技術作深入研究，並於 98 年科專實際參與測試實驗室之規劃與建置，對研究小組成員之能力培養已具成效，對未來科專之持續執行有相當助益，且對產業能提供更完善之技術服務。同時透過本計劃之研究參與，將提出與 LED 檢測技術相關論文共 1 篇與技術報告 1 份。

9. 技術服務

試驗室建置目的主要是提供廠商檢測需求，並藉以提昇廠商之商品品質，也確保消費者的使用安全。LED 燈具實驗室 99 年至少可提供廠商檢測服務 3 件以上、驗證服務案件 1 件以上。

此外本 LED 燈具實驗室將參與美國 Energy Star 之 CALiPER 比對計畫，確保實驗室之檢測能力可達國際水準，繼而未來可推展與國內其他實驗室之能力比對測試。

10.期中/期末報告

於規定時間於 99 年 7 月完成期中報告，於 99 年 11 月前完成總結報告，詳實記錄專案實際執行情況，並確保依規定進度完成計畫目標。

11.本專案計畫進行過程中將產出其他附帶目標：

- (1)申請國內 TAF 光學性量測實驗室
- (2)國內能源標章認可實驗室
- (3)正字標記認可實驗室
- (4)LED 照明論文發表-照明量測系統原理分析與比較、系統量測不確定度分析。
- (5)配合測試能量逐項建置之完成，可提供業界進一步之測試驗證與設計分析服務，以提昇產業競爭力。

(五) 結果與討論

1. 執行進度說明

工作項目	工作內容及查核點	查核點日期	目前執行內容
1.LED 燈具驅動 電源供應器安全 測試標準 (IEC61347-2-13) 草案研擬	1.1.完成 LED 燈具驅 動電源供應器安 全測試標準 (IEC61347-2-13) 草案研擬	99.05	1.1.1 目前已經完成 IEC 61347-2-13 標準的研讀 與了解。 1.1.2 完成 61347-2-13 標準標 準草案的調和，已於 6 月初完成校稿，並傳給 一組確認。 1.1.3 已完成 IEC 61347-2-13 的 英文報告試作一份。
	1.2.完成 LED 燈具驅 動電源供應器安 全測試標準草案 審查座談會。	99.09	1.2.1 99.8.20 已完成第一次標 準草案審查座談會(與 IEC61347-1 一併審查) 1.2.2 99.9.30 已完成召開第二 次標準草案審查座談會 (與 IEC61347-1 一併審 查)
2.LED 燈具演色 性、色溫、光強 度測試系統建 置	2.1 完成 LED 燈具測 試系統場地規劃/ 設備規格。	99.03	2.1 已完成 LED 燈具演色性/ 色溫/光強度測試系統場地 規劃/設備規格
	2.2 LED 燈具照明系 統演色性、色溫、 光強度測試系統 建置發包作業。	99.04	2.2 2.2.1 99.1.20 完成光強度測試 系統發包作業 2.2.2 99.3.24 完成 LED 燈具照 明系統演色性、色溫系 統建置發包作業。
	2.3 LED 燈具照明系 統演色性、色溫、 光強度測試系統 建置與驗收。	99.10	2.3 2.3.1 99.4.15 完成 LED 燈具照 明系統光強度測試系統 驗收。 2.3.2 99.11.12 LED 燈具演色 性/色溫測試系統驗收完 成。

工作項目	工作內容及查核點	查核點日期	目前執行內容
3.LED 測試人員教育訓練	3.1 完成檢測人員 LED 燈具設備測試訓練計畫 3.2 完成檢測人員 LED 燈具設備測試教育訓練	99.05 99.11	3.1 99.4 完成 LED 燈具檢測人員測試設備訓練計畫。 3.2 3.2.1 99.4 完成 LED 燈具光強度檢測人員測試設備測試技術訓練。 3.2.2 99.10.21 完成 LED 燈具演色性/色溫測試檢測人員測試技術訓練。 3.2.3 99.06 已完成 IEC 61347-2-13 的內部訓練 3.2.4 完成 IEC 61347-2-13 訓練教材一份 3.2.5 完成 LED 燈具驅動電源供應器檢測流程手冊 1 份
4.LED 燈具檢測技術研討會	4.1 完成 LED 燈具檢測技術研討會規劃 4.2 完成 LED 燈具檢測技術研討會	99.08 99.11	4.1 99.08 完成燈具檢測技術研討會規劃 4.2 99.10.29 完成”LED 照明-積分球檢測技術研討會”
5.LED 照明申請美國 Energy star 符合性實驗室之準備工作並提出申請	5.1 完成 LED 照明申請美國 Energy star 符合性實驗室之準備工作 5.2 LED 照明提出申請美國 Energy star 符合性實驗室	99.10 99.11	5.1 99.10 完成美國 Energy Star 符合性實驗室申請準備工作 5.2 99.11 完成申請美國 Energy Star 符合性實驗室申請作業 (申請產品性能測試)
6.技術服務	6.1 完成技術服務規劃 6.2 LED 照明完成 4 件檢測驗證服務案件	99.09 99.11	1.配光部分已在進行技術服務，目前已完成約 40 件技術服務案。 2.完成 LED 燈具演色性、色溫技術服務案陽傑與上巨 2 案。

工作項目	工作內容及查核點	查核點日期	目前執行內容
7.LED 燈具光生物安全性 (IEC62471)測試 能量籌建規劃	7.1 訂定 LED 燈具光生物安全性測試 能量籌建規劃報告大綱	99.06	7.1.1 於 3 月初分別至 TUV/SUD 台灣及廣州參觀光生物安全的設備。 7.1.2 4 月中參觀日本 JQA 之光生物檢測設備 7.1.3 目前評估之廠商包含詮州、浙大三色以及英國 BENTHAM (目前德國 VDE 採用) 7.1.4 已於 6 月完成 IEC 62471 的設備組成架構，及初步設備規格。
	7.2 完成 LED 燈具光生物安全性測試 能量籌建規劃報告	99.11	7.2 於 10 月底完成 LED 燈具光生物安全性 (IEC 62471)測試 能量籌建規劃
8.期中/期末報告	8.1 完成期中報告書	99.07	8.1 已於 99.7 提出期中報告
	8.2 完成期末報告書	99.11	8.2 目前依照計畫進度執行，將於 99.11.30 以前提出期末報告

2.執行成果說明

(1)LED 燈具演色性、色溫、光強度測試能量建置

完成 LED 燈具光強度測試能量的建建置

由於 FY98 經費不足，故於 FY99 採購光強度測試軟體。不同燈具類型在量測軟體選取時，會以不同掃描水平角度進行測試。因此，試驗前應先確認受測照明燈具的類型。

表 6：LSI Photometric Suite 軟體程式執行運用

軟體程式執行運用包括：	燈具測試類型
Test-Lite 之室內照明設備選項： 用於處理所有室內照明測試(日光燈、白熾燈、HID 與 LED)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 四邊對稱(四個象限對稱) ◆ 雙對稱(左右兩邊不相等) ◆ 軸對稱
Nite-Lite 之室外照明設備選項： 用於處理所有區域性與道路測試	<ul style="list-style-type: none"> ◆ IESNA 雙對稱 ◆ 軸對稱 ◆ CIE C 平面非對稱 ◆ CIE C 平面雙對稱
Spot-Lite 之室內聚光燈選項： 用於處理所有聚光燈、軌道燈與類似燈具測試。	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 軸對稱
Flood-Lite 之泛光燈選項： 用於處理所有泛光燈。	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 雙對稱 ◆ 軸對稱 ◆ 不對稱
Lamp 之裸燈選項： 用於裸燈校正與光學測量。	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 垂直燈 ◆ 水平燈

此系統可用於量測各式燈具的光強度分佈及多種的光度參數。包括：空間光強度分佈曲線圖及資料、空間等光強度曲線、任意截面上的光強度分佈曲線、平面等照度分佈曲線、總光通量、區域流明密度、發光效率、燈具效率以及電性參數(消耗功率、功率因數、電壓、電流等)。

完成 LED 燈具演色性、色溫測試能量的建置，其組成詳列如表

表 7：積分球測試系統組成

項目	規 格	數 量	備 註
1.	3 米積分球	1 個	
2.	光譜儀 (型號：CDS2100)	1 台	
3.	光纖 (2 米)	1 條	
4.	校正標準光源	1 個	序號：I77
5.	校正光源電源供應器	1 台	
6.	輔助燈	1 個	
7.	輔助燈電源供應器	1 台	
8.	溫度感應探頭及顯示器	1 組	
9.	光偵測器擋板	3 片	
10.	2 π 量測用背板 (Port Reducer)	3 片	
11.	原廠操作軟體	1 套	
12.	操作手冊 (中、英各一)	2 份	

可測量參數如下：

- 全光譜光通量 (Watts/nm)
- 全輻射光通量 (Watts)
- 全光通量 (lumens)
- Dominant 波長
- 尖峰波長
- 光譜純度
- 色溫
- 演色性
- 色度座標
- 半高全寬

表 8：積分球及校正系統設備規格

	中文	積分球及校正系統	壹 套
	英文	Integrating Sphere and Calibration system	
<p>積分球及校正系統：</p> <p>積分球</p> <p>直徑 3 公尺。</p> <p>球體內部反射式塗佈，須為 SPECTRAFLECT 材料，在可視波長範圍 380-780nm 內須達到 97%漫反射率，須附材料證明及漫反射率測試報告(測試間隔 10nm 以下)，操作溫度最高可至 100° C。</p> <p>球體壁面材質須為玻璃纖維或金屬材料以達結構剛性並施以不透明塗佈。</p> <p>附光偵測器專用接口。</p> <p>附溫度偵測器專用接口。</p> <p>附外部光源輸入口：對 2π 全光譜光通量量測時，最大可架設 60 x 60 公分之燈具，輸入口徑至少直徑 90 公分，並須附與球體內部同樣材質塗佈之保護蓋。</p> <p>附球體內環境溫度空氣流動入口及出口各一，並須附與球體內部同樣材質塗佈之保護蓋，此外輸入口內須有適當擋板設計以達內部空氣擾動最小化。</p> <p>附電纜輸入口於頂端，電纜需連接至球體中心以便接電，電纜外部需輔以快速接頭。</p> <p>附吸收修正輔助光源輸入口。</p> <p>適用不同光源尺寸之搭配式光偵測器擋板。</p> <p>最大光源尺寸：30 x 30 公分。</p> <p>最大管狀光源長度：2 公尺。</p> <p>附輔助式衛星型積分球接收器。</p> <p>1.14 球體幾何設計依照 CIE 84 及 IESNA LM-79 中對 4π 全光譜光通量之要求。</p> <p>1.15 非大陸製，如為進口需附進口證明。</p>			

	中文	積分球及校正系統	壹 套
	英文	Integrating Sphere and Calibration system	

光譜儀：

冷卻式 CCD 光譜感測器：至少 1024 x 64 畫素。

光譜響應範圍：至少須包含 360-830 nm。

解析度：1.5nm (半高全寬)

積分時間：最短須小於 10 msec.，最長須大於 60 sec.

冷卻溫度：10 ± 0.05°C

最大冷卻控制溫度漂移：±1°C

線性度：±0.5%

波長精度：須小於±0.4nm

寬頻段雜散光：須小於 10^{-4} (以 IIIA 光源在 400nm 時)，須附測試報告或設備型錄。

雜散光(LED/雷射)：須小於 10^{-5} (以 633nm 雷射在 500nm 時)，須附測試報告或設備型錄。

光輸入口：標準光纖式 SMA 接頭

掃描速度：至少 0.1 scans/sec.

動態範圍：30000：1 或以上(單一掃描下)，須附測試報告或設備型錄。

光譜取樣間隔：0.25nm 以下

須內建機械式快門

數位類比轉換器：至少 16 bit

電腦介面：USB2.0 以上規格

標準校正光源：

估計功率：75W。

估計光通量：1400 流明。

	中文	積分球及校正系統	壹 套
	英文	Integrating Sphere and Calibration system	
<p>可作為校正光源壽命：2000 小時或一年以上，須附原廠證明文件。</p> <p>校正光譜分光幅射光通量波長範圍：360 - 830 nm。</p> <p>須附 NIST 追溯性校正證書。</p> <p>標準光源電源供應器：</p> <p>電源輸入：110/220 Vac，50/60 Hz。</p> <p>電流精度：+/- 0.1%。</p> <p>電流穩定度：+/- 0.1%</p> <p>溫度係數：25±5°C 範圍內小於 0.1%/°C</p> <p>操作溫濕度：15~40°C，30-90%RH。</p> <p>電流上升時間：20 ± 5 秒</p> <p>驅動介面：TTL。</p> <p>具 CE 標誌。</p> <p>其他：</p> <p>100 W 吸收修正輔助光源，色溫 3000K，光源壽命 2000 小時或一年以上。</p> <p>100 W 吸收修正輔助光源專用電源供應器。</p> <p>外部光源輸入口直徑：90 公分。</p> <p>半球可利用軌道滑動開闔以便球體內部使用操作。</p> <p>可讀取球體內部溫度。</p> <p>軟體：</p> <p>測量參數如下：</p> <p>全光譜光通量 (Watts/nm)。</p> <p>全輻射光通量 (Watts)。</p> <p>全光通量 (lumens)。</p> <p>Dominant 波長。</p>			

	中文	積分球及校正系統	壹 套
	英文	Integrating Sphere and Calibration system	
<p>尖峰波長。</p> <p>光譜純度。</p> <p>色溫。</p> <p>演色性。</p> <p>色座標。</p> <p>半高全寬</p> <p>長時紀錄 (W/s, lm/s, CCT/s)。</p> <p>估計最大輻射光通量：10,000 W。</p> <p>估計光通量(A 光源)範圍：64 – 100000 lm。</p> <p>估計光通量(紅光 LED)範圍：20 – 200000 lm。</p> <p>估計光通量(綠光 LED)範圍：40 – 800000 lm。</p> <p>估計光通量(藍光 LED)範圍：20 – 200000 lm。</p> <p>光譜測量範圍：360 - 830 nm。</p> <p>操作手冊需提供一套完整的英文版或中文版操作手冊。</p> <p>教育訓練及安裝。</p> <p>保固 1 年(積分球球體保固 2 年)。</p> <p>其他事項</p> <p>測試系統安裝：</p> <p>供應商必須負責測試系統之軟體及硬體安裝。</p> <p>設置地點：桃園縣財團法人台灣電子檢驗中心之照明產品測試實驗室。(桃園縣龜山鄉文明路 64 號)</p>			

	中文	積分球及校正系統	壹 套
	英文	Integrating Sphere and Calibration system	

教育訓練：

供應廠商需提供測試系統之教育訓練，訓練時間 2 天，12 小時，訓練內容至少應包含基本量測原理介紹、測試系統之硬體及軟體操作、設備之維護保養、測試結果、測試

報告講解、故障排除程序等。

保固：

本測試系統之軟體與硬體自安裝驗收完成日算起 1 年內(積分球體 2 年內)由供應商提供免費保固，並附保固書。

驗收：

- 1.交附設備清單點交與規格確認 (含規格與精度必須符合要求，提供正式校正報告)。
- 2.實際使用 LED 照明燈具進行測試，產出之報告須滿足美國能源局 CALiPER 計畫中要求的色溫、演色性、色座標之測試項目。
- 3.交貨地點：桃園縣龜山鄉文明路 64 號 財團法人台灣電子檢驗中心之照明產品測試實驗室 (1 樓)。
- 4.交貨期限為簽約日起 165 日曆天內完成安裝及試車〔含星期例假日、國定假日、民俗節日〕。
- 5.驗收完成前提供教育訓練。
- 6.廠商須於投標提供書面資料(如正式型錄)，佐證其系統特性可符合本規範之各項要求；若無法及時提供之資料者須於驗收時檢附。
- 7.若為外國設備供應商之台灣代理商，須有原廠之有效授權證明。
- 8.本採購案須待 99 年立法院預算通過後方可執行，採購預算金額 700 萬。



圖 7：Labsphere 3m 積分球實體圖

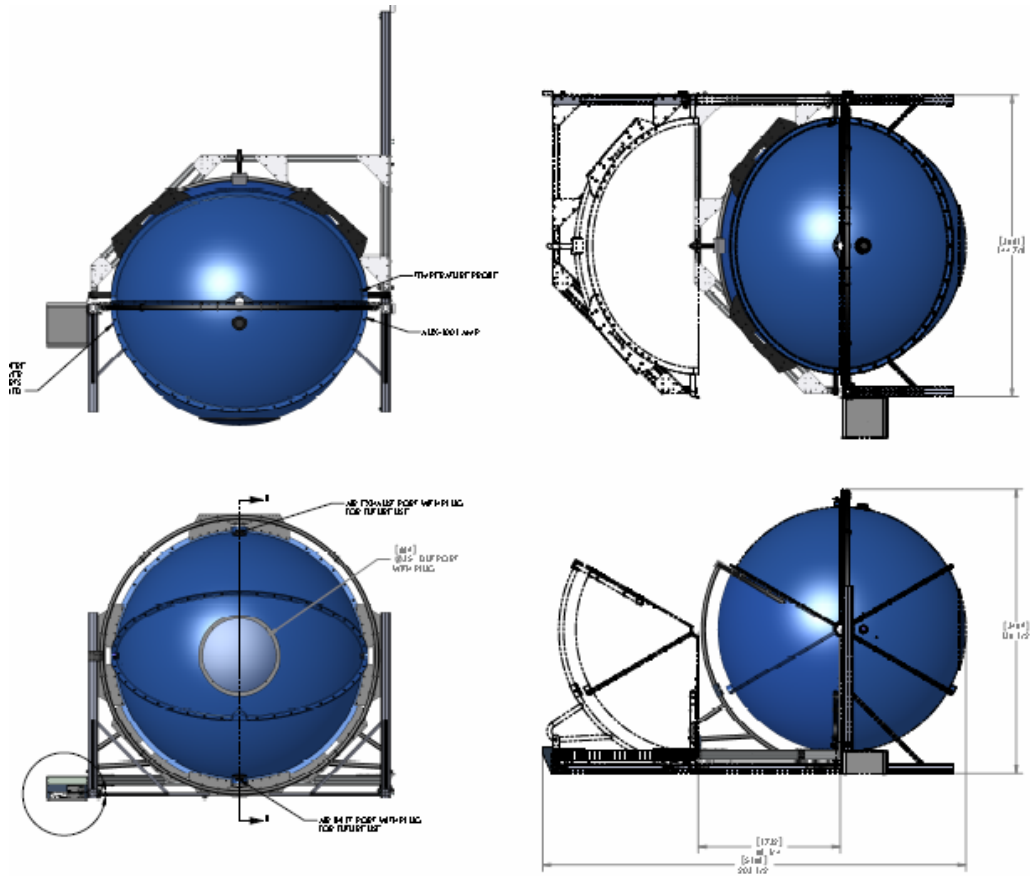


圖 8：Labsphere 3m 積分球測量系統示意圖

(資料來源：Labsphere Inc.)

(2)LED 燈具驅動電源供應器(IEC 61347-2-13)草案制定(含審查座談會)

LED 燈具驅動電源供應器標準適用於可提供最大輸出電壓為 250Vdc 或 1000Vac (50Hz 或 60Hz) 的 LED 照明裝置之電源供應器。在設計上，常見的 LED 照明裝置用電源供應器可分為兩類，一種是獨立式 (independent type)，另一種為嵌入式 (built-in type)。對於獨立式電源供應器，還需額外符合標準 IEC/EN 61347-2-13 附錄 I 之條文規定。因此，獨立式 LED 照明裝置用電源供應器在結構和測試上的要求要比內建式 LED 照明裝置用電源供應器來得嚴苛。

在標準制訂的過程中，針對標準不同型態的電源供應器，可能會因安裝方式不同而有不同的測試及結構的評估，在標準的制定期間，除積極與 TUV 等國際級驗證機構討論及交流，將此標準內容易混淆的部份予以釐清，並且隨時蒐集與研究國外最新訊息，使標準草案能與國際標準接軌。

標準草案初稿完成後，分別於 99 年 8/20 與 9/30 舉辦兩次草案審查座談會，座談討論之標準草案包含調合 IEC 61347-1 及 IEC 61347-2-13 兩份標準之草案一起討論，8/20 第一次審查座談會中，出席專家對於標準草案內容提出之意見摘要如下：

a. 第一次審查座談會 IEC 61347-1 部分意見

表 9：IEC 61347-1 與 IEC61347-2-13 專家座談會意見摘要表

草案修正前章節及內容	草案修正後章節及內容
<p>3.1.1 內置式光源控制裝置(built-in lamp controlgear)</p> <p>一般設計為設置於燈具、箱體、或外殼或類似部品中之光源控制裝置，在未採取特殊保護措施下，不應安裝於燈具外部。</p>	<p>3.1.1 內置式光源控制裝置(built-in lamp controlgear)</p> <p>一般設計為設置於燈具、箱體、或外殼或類似部品中之光源控制裝置，在未採取特殊保護措施下，不應安裝於燈具外部。</p> <p>備考：路燈燈桿的基座安裝光源控制裝置的隔間可視為一個外殼。</p>
<p>3.1.2 獨立式光源控制裝置 (independent lamp controlgear)</p> <p>由 1 個或數個元件所構成，設計為可個別安裝於燈具外部，具有光源控制裝置上所標示之保護<u>能力</u>，且不具有任何額外外殼之光源控制裝置。</p> <p>備考：<u>可為能提供所標示之所有必需的保護能力、以合適外殼包覆之內置式光源控制裝置。</u></p>	<p>3.1.2 獨立式光源控制裝置 (independent lamp controlgear)</p> <p>由 1 個或數個元件所構成，設計為可個別安裝於燈具外部，具有光源控制裝置上所標示之保護<u>功能</u>，且不具有任何額外外殼之光源控制裝置。</p> <p>備考：<u>可能以標示來作所有必要保護功能，此種裝置為具有適當外殼之內置式光源控制裝置。</u></p>
<p>3.9 額定無載輸出電壓(rated no-load output voltage)</p> <p>安定器在額定電源電壓、額定頻率、輸出端無負載並忽略暫態及起動相位下，其輸出端之電壓。</p>	<p>3.9 額定無負載輸出電壓(rated no-load output voltage)</p> <p>安定器<u>輸入</u>在額定電源電壓、額定頻率且忽略暫態脈衝及起動相位，在輸出端無負載情況下，其輸出端之電壓</p>

草案修正前章節及內容

表 1 絕緣耐電壓試驗之試驗電壓同時使用強化絕緣及雙重絕緣時，應注意施加於強化絕緣之電壓，不得超過基本絕緣或補充絕緣的絕緣能力。

草案修正後章節及內容

表 1 絕緣耐電壓試驗之試驗電壓對具有強化絕緣及雙重絕緣而言，施加電壓至強化絕緣時不致有過大電壓加諸基本絕緣或補充絕緣。

表 3 60Hz 交流正弦電壓下的最小距離

最小空間距離(mm)	不超過下列所示之工作電壓(均方根值)V					
	50	150	250	500	750	1000
(a)不同極性之帶電部位(零件)間，及						
(b)帶電部位(零件)與永久性固定於光源控制裝置之可觸及金屬部位(零件)(包括固定外殼/蓋或將光源控制裝置固定於支撐物之螺釘或裝置)間						
—沿面距離						
絕緣之 PTI ^b ≥ 600	0.6	1.4	1.7	3	4	5.5
< 600	1.2	1.6	2.5	5	8	10
—空間距離	0.2	1.4	1.7	3	4	5.5
(c)帶電部位(零件)與支撐平面或鬆開之金屬外殼/蓋(若有時)間(在光源控制裝置的構造無法確保在最不利的情況下能維持在(b)所示之值時)						
—空間距離	2	3.2	3.6	4.8	6	8

備考 1. PTI(耐電弧指數)依 IEC 60112 決定。
 2. 不帶電或不須接地(因不發生起痕)之部位/零件的沿面距離，對 PTI ≥ 600 的材料所規定之值亦適用於所有材料(此時與 PTI 之實際值無關)。承受工作電壓時間低於 60 秒之沿面距離，對 PTI ≥ 600 的材料所規定之值亦適用於所有材料。
 3. 不易受塵埃或水氣影響之沿面距離，適用對 PTI ≥ 600 的材料所規定之值(此時與 PTI 之實際值無關)。
 4. IEC 61347-2-1 所規定之光源控制裝置，可觸及金屬部件應妥為固定，並於遠離帶電部位(零件)。
 5. 本節中所規定之沿面距離及空間距離，不適用於 IEC 61347-2-1 所規定之光源控制裝置，其所需之距離規定於 IEC 60155 中，應符合該標準之要求。

表 3 60Hz 交流正弦電壓下的最小距離

距離 mm	工作電壓(均方根值)不超過					
	50	150	250	500	750	1000
(a)不同極性之帶電部位(零件)間，及						
(b)帶電部位與永久性固定於光源控制裝置之可觸及金屬部位(零件)(包括固定外殼/蓋或將光源控制裝置固定於支撐物之螺釘或裝置)間						
(c)安定器宣告無需依靠燈具外殼當作防電擊保護-介於帶電部位與外部可觸及的絕緣表面						
沿面距離 ^a						
-基本絕緣 PTI ^b ≥ 600	0.6	0.8	1.5	3	4	5.5
< 600	1.2	1.6	2.5	5	8	10
-補充絕緣 PTI ^b ≥ 600	—	0.8	1.5	3	4	5.5
< 600	—	1.6	2.5	5	8	10
-強化絕緣	—	3.2 ^c	5 ^c	6	8	11
空間距離 ^d						
-基本絕緣	0.2	0.8	1.5	3	4	5.5
-補充絕緣	—	0.8	1.5	3	4	5.5
-強化絕緣	—	1.6	3	6	8	11

備考 a. 沿面距離的等效直流電壓等於交流正弦電壓的均方根值。
 b. PTI(耐電弧指數)依 IEC 60112 決定。
 c. 對 PTI ≥ 600 的絕緣材料，此材料的基本絕緣可減少兩倍。
 d. 空間距離的等效直流電壓等於交流峰值電壓。

附錄 C

具有防止過熱之保護裝置的電子式光源控制裝置之特別要求

附錄 C

具防止過熱保護裝置之電子式光源控制裝置特別要求

b. 第一次審查座談會 IEC 61347-2-13 部分意見：

草案修正前章節及內容	草案修正後章節及內容
<p>3.7 插入式直插式控制裝置(plug-in controlgear)</p> <p>具備一個外殼及與外殼合為一體成型之電源插頭，以本體之插頭來直接連接至電源之控制裝置。</p>	<p>3.7 <u>直插式</u>控制裝置(plug-in controlgear)</p> <p>具備一個外殼及與外殼一體成型之電源插頭，來直接連接至電源之控制裝置。</p>
<p>8.防止意外觸擊及帶電部位之保護</p>	<p>8.防止意外觸及帶電部位之保護</p>
<p>15.變壓器之加溫溫升(Heating)試驗</p>	<p>15.變壓器溫升(Heating)試驗</p>
<p>15.2 異常操作</p> <p>CNS 14408 表 3 中第 2 欄及第 3 欄所規定之溫升值，係以 35°C 之最大環境溫度為基準。由於須在 t_c 之外殼溫度為 t_c 情況下進行試驗，應量測相對應之環境溫度，並分別修正表 3 中之數值。</p>	<p>15.2 異常操作</p> <p>CNS 14408 表 3 中第 2 欄及第 3 欄所規定之溫升值，係以 35°C 之最大環境溫度為基準。由於須在外殼溫度為 t_c 情況下進行試驗，應量測相對應之環境溫度，並分別修正表 3 的數值。</p>
<p>附錄 I (規定)</p> <p>使用於 LED 模組用之獨立式安全超低電壓直流或/交流電子控制裝置之額外的特殊附加要求</p>	<p>附錄 I (規定)</p> <p>使用於 LED 模組之獨立式安全超低電壓直流/交流電子控制裝置的特殊附加要求</p>
<p>I.5.1 若非第 8.2 節所規定之條件所容許，在輸出電路與和外殼或接地保護電路間若存在任何連接時，均應去除，不得有任何連接。</p>	<p>I.5.1 若非第 8.2 節所規定之條件所容許，在輸出和外殼間或是輸出和接地保護電路間，不得有任何連接。</p>

草案修正前章節及內容	草案修正後章節及內容
<p>表 I.7 (續)</p> <p>6) 穿過絕緣距離 <u>固體絕緣</u> (不包括輸入線路與輸出線路之間的絕緣)^f</p> <p>a) 由 <u>以</u> 補充絕緣隔離的金屬零件之間</p> <p>b) 由 <u>加強</u> 以強化絕緣隔離的金屬零件之間</p> <p>c) 沒有金屬零件的那一面 <u>鄰近於非金屬表面部位的補充絕緣</u>^e</p> <p>d) 沒有金屬零件的那一面的 <u>加強</u> 鄰近於非金屬表面部位的 <u>強化絕緣</u>^e</p>	<p>表 I.7 (續)</p> <p>6) <u>固體絕緣</u> (不包括輸入線路與輸出線路之間的絕緣)^f</p> <p>a) <u>以</u> 補充絕緣隔離的金屬零件之間</p> <p>b) <u>以</u> 強化絕緣隔離的金屬零件之間</p> <p>c) <u>鄰近於非金屬表面部位的補充絕緣</u>^e</p> <p>d) <u>鄰近於非金屬表面部位的強化絕緣</u>^e</p>

9/30 第二次審查座談會，專家們再度對第一次修正過後的內容提出意見，根據專家意見修正摘要如下：

a. 第二次審查座談會 IEC 61347-1 部分意見：

草案修正前章節及內容	草案修正後章節及內容
14. 在故障條件下操作係指，對受測樣品依序施加第14.1 節至第14.4 節所規定之各項條件，以及從邏輯上推論因而發生的其他條件。 <u>1 個元件1 次僅施加1 項故障條件。</u>	14. 在故障條件下操作係指，對受測樣品依序施加第 14.1 節至第 14.4 節所規定之各項條件，以及從邏輯上推論因而發生的其他條件。 <u>元件僅考慮單一失效之故障條件下評估測試。</u>
18.5 <u>內藏於燈具中而非一般獨立式之光源控制裝置，且其絕緣須承受峰值大於1500V 之起動電壓的光源控制裝置，應有耐電弧之能力。</u>	18.5 <u>安裝於非一般燈具內之光源控制裝置、獨立式光源控制裝置，且此光源控制裝置絕緣須承受峰值大於 1500V 之起動電壓，則應有耐電弧之能力。</u>

b. 第二次審查座談會 IEC 61347-2-13 部分意見：

草案修正前章節及內容	草案修正後章節及內容
8.2. 對於 <u>具備超過 1 種額定電源電壓之控制裝置，本項要求適用於各種額定電源電壓。</u>	8.2. 對於具備多種額定電源電壓之控制裝置，每一額定電源電壓皆適用此要求。
I.3.2 依(b)、(d)及(g)分類之控制裝置與依(a)、(c)及(f)分類之控制裝置， <u>兩者所進行之試驗應相同，惟包含「未施加負載」之條件。</u>	I.3.2 依(b)、(d)及(g)分類之控制裝置與依(a)、(c)及(f)分類之控制裝置， <u>除輸出空載條件下對兩者所進行之試驗應相同。</u>
I.6.1.1 表 I.2 中的溫升值選擇測量溫升值的 <u>旁邊高的溫升值。</u>	I.6.1.1 其量測溫升值選擇於表 I.2 高 <u>一階的溫升數值。</u>

上述兩份標準草案均已依參與座談會之專家意見修正完畢，並已於 99 年 10 月發文給標準檢驗局做為國家標準制定參考。

(3)LED 燈具光生物安全性(IEC62471)測試實驗室籌建規劃

輻射危害已被世界衛生組織列為繼“空氣、水、雜訊”外的人類所面臨的第四大環境安全問題。光輻射是輻射的重要組成部分，它的紫外線輻射和藍光輻射對人體的危害尤其顯著。近幾年來，隨著 LED 技術的發展，LED 晶片的輻射亮度大幅度提高，光束越來越窄，再加上 LED 紫外和藍光波段晶片的廣泛應用，使得 LED 光輻射危害成為一個不容忽視的問題，尤其我國人民眼睛患白內障者有年輕化之趨勢。LED 光輻射危害主要體現在眼睛的近紫外輻射損傷、視網膜藍光的光化學損傷和輻射的熱損傷等方面。

IEC 62471-2006“燈與燈具系統的光生物安全”針對紫外線、可見光與紅外線輻射，規定了人體安全的輻射限制值。光輻射危害與光源的位置、大小、脈衝、輻射持續時間、有效輻射照度以及有效輻射亮度等有關。近幾年，LED 的光輻射安全問題尤其受到關注，LED 藍光對人體眼睛視網膜的光化學損傷已經成為 LED 產品新的安全要求。根據 IEC 62471 國際標準，光輻射產品要進行六個方面危害性的評估，根據危害程度分成四個安全等級。LED 產品主要評估“視網膜藍光危害”、“視網膜熱危害”等參數。



圖 9：光生物安全的危害性的評估

(資料來源：浙大三色光生物安全型錄)

在評估這套設備時，拜訪 TUV/SUD 台北，廣州分公司、浙大三色及京鴻檢驗科技等實驗室，也透過德國 VDE 了解到 Bentham 專門製作光生物安全的測試設備，在整體設備評估上，可分成幾個部份加以考量，如測試空間、電力供應、設備要求、設備規格の確認、軟體、業界採用情形、設備商對標準熟悉度及校驗等幾項重點來評估及規劃。在計畫執行中，已針對三家廠商，包括浙大三色、英國 Bentham 及詮州光電等三家所開出來的設備規格進行評估與比較、詳細規劃內容可參考”LED 燈具光生物安全性(IEC 62471)測試能量籌建規劃報告”，對於明年的設採購提供相當明確的參考依據。

對光生物安全目前的實驗室能量調查，在國內有晶鴻，Intertek(全國公證)，TUV SUD，RUV RH，SGS 共 5 家，皆可對外提供服務，其中使用浙大三色設備的有晶鴻(波長範圍 200-1700nm)，使用 Bentham(波長範圍 200-1400nm)的設備有 Intertek，TUV SUD 為使用詮州原 IEC60825-1 測試設備的擴充，其他兩家應亦以 IEC60825-1 測試設備擴充，波長亦

未超過 1400nm, 因僅以 LED 燈為主要測試對象。

國外因歐盟自 2010.4.27 開始強制要求, 所以歐洲的試驗室(CBTL)幾乎都有建置。

考量中心實驗室的規劃, 此次光生物安全的測試能量係以 IEC62471 的完整範圍(200-3000nm)及提供日後參加或舉辦能力比對規劃為目標。

茲將規劃報告大綱節錄說明如下：

此標準涵蓋至相關紅外線光, 可見光和紫外線光的波長範圍為

UVC : 100-280nm

UVB : 280-315nm

UVA : 315-400nm

Visible : 380-780nm

IRA : 780-1400nm

IRB : 1400-3000nm

在此標準內有 3 個行動曲線, 分別為 UV hazard function ($S_{UV}(\lambda)$), Blue-light hazard function $B(\lambda)$ 和 Burn hazard function $R(\lambda)$, 所要求測量項目共計 8 項, 分別為：

(4.3.1) Actinic UL Hazard exposure limit for the skin and eye (E_S)

(4.3.2) Near-UV hazard exposure limit for eye (E_{UVA})

(4.3.3) Retinal blue light hazard exposure limit(L_B)

(4.3.4) Retinal blue light hazard exposure limit-small source(E_B)

(4.3.5) Retinal thermal hazard exposure limit(L_R)

(4.3.6) Retinal thermal hazard exposure limit-weak visual source(L_{IR})

(4.3.7) Infrared radiation hazard exposure limit for the eye(E_{IR})

(4.3.8) Thermal hazard exposure limit for the skin(EH)

E 為 Irradiance (幅射照度), 單位為 W/m^2 。

H 為 radiance(幅射亮度), 單位為 $W/m^2.sr$ 。

表 10：對皮膚表面或角膜暴露輻射限制值(輻射照度基值)

危害名稱	對應公式	波長範圍 nm	暴露時間 s	限制孔徑弧度 (°)	輻射照度限制值 $W \cdot m^{-1}$
光化學 UV 皮膚和眼睛	$E_S = \sum E_\lambda \cdot S(\lambda) \cdot \Delta\lambda$	200-400	<30000	1.4(80)	30/t
眼睛 UV	$E_{UVA} = \sum E_\lambda \cdot \Delta\lambda$	315-400	≤1000 >1000	1.4(80)	10000/t 10
藍光小光源	$E_B = \sum E_\lambda \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$	300-700	≤100 >100	<0.011	100/t 1.0
眼睛紅外	$E_{IR} = \sum E_\lambda \cdot \Delta\lambda$	780-3000	≤1000 >1000	1.4(80)	$18000/t^{0.75}$ 100
皮膚熱	$E_H = \sum E_\lambda \cdot \Delta\lambda$	380-3000	<10	$2\pi sr$	$20000/t^{0.75}$

(資料來源：IEC 62471)

表 11：對視網膜輻射限制值(輻射亮度基值)

危害名稱	對應公式	波長範圍 nm	暴露時間 s	視野弧度 (°)	輻射亮度限制值 $W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
藍光	$L_B = \sum L_\lambda \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$	300-700	0.25-10 10-100 100-10000 ≥10000	$0.011 \cdot \sqrt{t/10}$ 0.011 $0.0011 \cdot \sqrt{t}$ 0.1	$10^6/t$ $10^6/t$ $10^6/t$ $10^6/t$
視網膜熱	$L_R = \sum L_\lambda \cdot R(\lambda) \cdot \Delta\lambda$	380-1400	≤1000 >1000	0.0017 $0.011 \cdot \sqrt{t/10}$	$50000/(\alpha \cdot t^{0.25})$ $50000/(\alpha \cdot t^{0.25})$
視網膜熱 (微弱視刺激)	$L_{IR} = \sum L_\lambda \cdot R(\lambda) \cdot \Delta\lambda$	780-1400	≤100 >100	0.011	6000/α

(資料來源：IEC 62471)

以下運算公式為波長範圍及以時間為函數之限制值。

表 12：連續輻射燈各危險類別的發射限制

危險	光化光譜	符號	發射限制			單位
			無危險	低危險	中度危險	
光化紫外線	$S_{UV}(\lambda)$	E_S	0.001	0.003	0.03	$W \cdot m^{-2}$
近紫外光	--	E_{UVA}	10	33	100	$W \cdot m^{-2}$
藍光	$B(\lambda)$	L_B	100	10000	4000000	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
藍光小光源	$B(\lambda)$	E_B	1.0*	1.0	400	$W \cdot m^{-2}$
視網膜的熱危害	$R(\lambda)$	L_R	$28000/\alpha$	$28000/\alpha$	$71000/\alpha$	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
視網膜的熱、微弱的、視覺的刺激	$R(\lambda)$	L_{IR}	$6000/\alpha$	$6000/\alpha$	$6000/\alpha$	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
紅外線輻射眼睛	--	E_{IR}	100	570	32000	$W \cdot m^{-2}$

(資料來源：IEC 62471)

實驗室規劃內容：

- a. 測試空間：建議 10 公尺*4 公尺，高度為 3 公尺，若限於空間至少要有 8 公尺*3 公尺。此空間係以英國 Bentham 的意見整理出，其中放置測試設備的測試桌為 2 公尺*1 公尺，放置待測物的划軌及平台為 8 公尺*1 公尺 (至少 6 公尺*1 公尺)，週遭的空間為測試安裝方便及避免光反射造成量測偏差太大，建議可加上暗色的布簾以達成此目的，並不需為黑色的布。

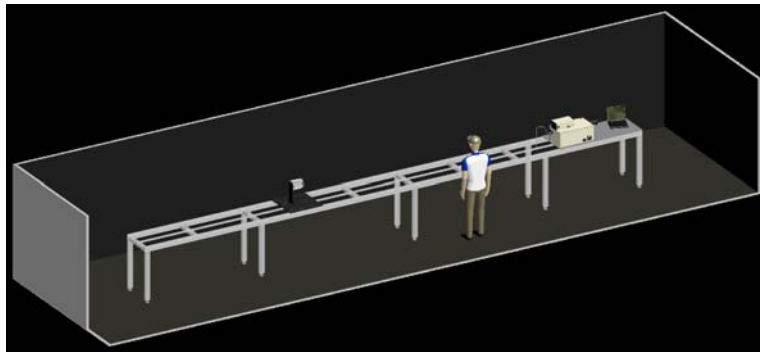


圖 10：光生物安全測試環境示意圖
(資料來源：Bentham)

因目前的預定待測物為 LED 產品，除了 LED 路燈或其他的大型燈具外，放置待測物的滑軌及平台的長度應可再縮短。

- b. 環境應可維持在 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 內。
- c. 電力供應：應有 110V/220V 交流電源，供應對象為待測物，測試設備(包括電腦等週邊)，因待測物有可能為直流電供應，亦應有 DC power supply。建議有 110/220V 15A 的插座各兩組搭配延長線及 DC power supply，若所購測試設備所需電源為單一額定電壓且異於 110/220V，應再有一台變頻器。
- d. 設備要求：設備的組成包括：
 - Double Monochromator based Spectroradiometer
 - Detector
 - Optical fiber
 - Reference Standard source
 - Software
 - Illuminance meter (lx)
 - Luminance meter(cd/m²)
 - Training (附帶)
 - Rail

至於設備詳細規格及要求，可以參照規劃報告內附錄 3 - LED 燈具光生物安全性測試能量籌建規劃。

e. 比較 Bentham/浙大三色/詮州等三家供應商

表 13：光生物安全測試系統 Bentham/浙大三色/詮州等三家供應商比較表

比較項目/廠商	Bentham(得邁斯)	浙大三色(傑立)	詮州
完整性	專門測試系統 可涵蓋到標準的所有項目	專門測試系統 可涵蓋到標準的所有項目	各測量系統的整合 在某些波長範圍未 齊全，但單一系統 的規格相當清楚
軟體	有專門特定軟體	有專門特定軟體	詢問時尚無
標準熟悉度	熟悉 (定期對外辦課)	熟悉 (工程經理)	較生疏
業界採用情形	VDE，IMQ 等	TUV SUD 廣州 京鴻檢測	未查出
成立年份	1975	1995	1990
價格	4,000,000(含稅)	6,799,275(含稅)	6,168,000 (未稅)

(資料來源：財團法人台灣電子檢驗中心整理)

(4)美國 Energy Star 符合性實驗室申請

已於 99/11 月透過 TAF 提出美國 Energy Star 符合性實驗室申請，財團法人全國認證基金會(Taiwan Accreditation Foundation，簡稱 TAF)於 2010 年 7 月 21 日獲得美國環保署認可為美國環保署能源之星(US EPA ENERGY STAR®)產品測試實驗室的認證機構(AP)。TAF 會根據 US EPA ENERGY STAR®計畫所公告之產品規格標準之試驗方法對實驗室進行認證服務。目前財團法人台灣電子檢驗中心執行標檢局科專計畫已完成建置符合美國能源之星所公告試驗方法中的色度特性和光電特性的試驗能量，因此藉由 TAF 的 ENERGY STAR 計畫認可之實驗室的認證服務，申請請成為美國能源之星認可的實驗室。

以下為透過 TAF 申請認可實驗室之畫面。



實驗室專區

• 登出

公用表單

- 特殊行號表
- 變更密碼
- 基本資料維護
- 認可項目內容
- 文件下載區
- 研討會活動報名

評鑑專區

- 活動預告
- 評鑑資料

申請案件區

- 申請進展
- 申請事項
- 申請與動

回饋及回報區

- 教育訓練課程
- 認證服務線上講解
- 能力試驗回報
- 士木上傳回報

歷史紀錄區

- 認證履歷
- 繳費明細
- 資訊表記錄
- 不符合事項紀錄
- 能力試驗紀錄

哈囉 0371，您好：

(技術人員：盛念伯 服務人員：范桂雲)

公告標題	公告日期
公開諮詢本會對於「無事驗留與動物用事驗留互為一致性」要求之規定，詳加說明。	2010/11/22
本會實驗室認證處於2011年有兩名評鑑認證的驗檢，詳加說明，歡迎認同本會完備對於實驗室認證工作且應請各廠商們留意。	2010/11/15
公告「2010年TAF醫學檢驗論文發表會」之「最佳論文獎」得獎名單，詳加說明。	2010/10/27
CNS 14976「兒童自行車」、CNS 15348「登山自行車」及CNS 15349「腳踏自行車」等3種產品，業經公告為正字標記認可試驗室之檢測領域，並自中華民國99年10月11日起實施，詳如公告說明。	2010/10/22
有關本會醫學檢驗實驗室受聘國外個人入國檢驗檢者服務計畫檢驗部門申請異動時，應配合提供對應之文件資料，請配合辦理與說明，請查閱。	2010/9/21

1 2 3 4

通知日期	主題
2009/02/17	實驗室資訊表內容問題
2008/01/10	有關2007/11/09提出之異動申請
2009/02/18	實驗室資訊表內容問題之二

文件名稱	寄件者	寄件日期
繳款通知-證費費	A0701	2010/9/2
文件審查意見表(0371)-尹先榮	CNLA1406	2010/8/19
文件審查意見表(0371)-林子民	CNLA1154	2010/8/10
0371-評鑑安排通知	CNLAGRP	2010/7/26
繳款通知-評鑑費	CNLAGRP	2010/7/26
0371-評鑑安排通知	CNLAGRP	2010/7/26
繳款通知-評鑑費	CNLAGRP	2010/7/26
申請受理通知單(0371)	CNLAGRP	2010/7/19
繳款通知-增項費	A0701	2010/6/28
申請與審查記錄	CNLAGRP	2010/6/24

1

填寫完畢後，請記得點選完成階段作業，
進行中的申請案。

增項申請[申請日期：2010/9/8]

完成此階段工作

▶ 流程進度 . .

申請案註冊 > **審核資料** > 申請資料審查與申請內容確認 > 評鑑安排 > 文件審查 > 現場評鑑 > NCR改善 > 評鑑複查 > 評鑑結論審查 > 認證決定 > 發證

階段所需完成表單：

空白表單名稱	狀態
申請機構基本資料	已完成
實驗室基本資料	已完成
實驗室主管	已完成
品質負責人	已完成
申請認證內容	已完成
申請特定服務計畫認證內容	已完成
報告簽署人	已完成
文件總覽	已完成
設備與物質總覽	未完成
能力試驗	已完成
對照ISO/IEC 17025 認證規範資訊(第一章)	已完成
對照ISO/IEC 17025 認證規範資訊(第二章)	已完成
對照ISO/IEC 17025 認證規範資訊(第三章)	已完成
對照ISO/IEC 17025 認證規範資訊(第四章)	已完成

文件資料暫存區：

文件名稱	刪除	修改	下載
第一部分：申請機構基本資料	<input type="button" value="刪除"/>	<input type="button" value="修改"/>	<input type="button" value="下載"/>
第二部分：實驗室基本資料	<input type="button" value="刪除"/>	<input type="button" value="修改"/>	<input type="button" value="下載"/>
第三部分：實驗室負責人	<input type="button" value="刪除"/>	<input type="button" value="修改"/>	<input type="button" value="下載"/>
品質負責人	<input type="button" value="刪除"/>	<input type="button" value="修改"/>	<input type="button" value="下載"/>
申請認證內容	<input type="button" value="刪除"/>	<input type="button" value="修改"/>	<input type="button" value="下載"/>
報告簽署人(劉奇相)	<input type="button" value="刪除"/>	<input type="button" value="修改"/>	<input type="button" value="下載"/>
報告簽署人(蕭弘昌)	<input type="button" value="刪除"/>	<input type="button" value="修改"/>	<input type="button" value="下載"/>
報告簽署人(吳錦雲)	<input type="button" value="刪除"/>	<input type="button" value="修改"/>	<input type="button" value="下載"/>
文件總覽	<input type="button" value="刪除"/>	<input type="button" value="修改"/>	<input type="button" value="下載"/>
能力試驗	<input type="button" value="刪除"/>	<input type="button" value="修改"/>	<input type="button" value="下載"/>
對照ISO/IEC 17025 認證規範資訊(第一章)	<input type="button" value="刪除"/>	<input type="button" value="修改"/>	<input type="button" value="下載"/>
對照ISO/IEC 17025 認證規範資訊(第二章)	<input type="button" value="刪除"/>	<input type="button" value="修改"/>	<input type="button" value="下載"/>
對照ISO/IEC 17025 認證規範資訊(第三章)	<input type="button" value="刪除"/>	<input type="button" value="修改"/>	<input type="button" value="下載"/>
對照ISO/IEC 17025 認證規範資訊(第四章)	<input type="button" value="刪除"/>	<input type="button" value="修改"/>	<input type="button" value="下載"/>
申請特定服務計畫認證內容	<input type="button" value="刪除"/>	<input type="button" value="修改"/>	<input type="button" value="下載"/>

申請案相關表單：

文件名稱	寄件者	寄件日期
------	-----	------

申請特定服務計畫認證內容
申請 測試領域使用

新增 重新整理

修改	刪除	測試件	試驗項目	試驗方法	試驗範圍/其他說明
修改	刪除	整體式發光二極體燈泡 Integral LED Lamps	色彩空間均勻性 Color Spatial Uniformity	LM-79, ANSI C78.379 Section 5	色度座標: CCx (0.00364 to 0.7347), CCy (0.00477 to 0.8341) Chromaticity: CCx (0.00364 to 0.7347), CCy (0.00477 to 0.8341)
修改	刪除	固態照明燈具 Solid State Lighting Luminaires	色彩空間均勻性 Color Spatial Uniformity	LM-79, CIE 15, LM-58, LM-16	色度座標: CCx (0.00364 to 0.7347), CCy (0.00477 to 0.8341) Chromaticity: CCx (0.00364 to 0.7347), CCy (0.00477 to 0.8341)
修改	刪除	固態照明燈具 Solid State Lighting Luminaires	光束維持率 Lumen maintenance	LM-80	光通量範圍: 2 lm to 370,000,000 lm 溫度: 500°C max Luminous flux range: 2 lm to 370,000,000 lm Temperature: 500°C max
修改	刪除	固態照明燈具 Solid State Lighting Luminaires	顯色性指數 Color Rendering Index	ANSI C82.77, LM-79, CIE 13.3, LM-58	顯色性指數: Ra = 0 ~ 100 Color Rendering Index: Ra = 0 ~ 100
修改	刪除	固態照明燈具 Solid State Lighting Luminaires	功率因數 Power factor	ANSI C82.77	電壓: 590 Vac/590Vdc (Max.) 電流: 50 Aac/120Adc (Max.) 頻率: 1000Hz (Max.) 功率因數: 1.0 (Max.) Voltage: 590 Vac/590Vdc (Max.) Current: 50 Aac/120Adc (Max.) Frequency: 1000Hz (Max.) Power factor: 1.0 (Max.)
修改	刪除	固態照明燈具 Solid State Lighting Luminaires	最小光通量輸出 Minimum Light Output	LM-79	光通量範圍: 2 lm to 370,000,000 lm Luminous flux range: 2 lm to 370,000,000 lm
修改	刪除	固態照明燈具 Solid State Lighting Luminaires	區域照明密度 Zonal lumen density	LM-79	光強度範圍: 1 cd to 30,000,000 cd 光通量範圍: 2 lm to 370,000,000 lm Intensity range: 1 cd to 30,000,000 cd Luminous flux range: 2 lm to 370,000,000 lm
修改	刪除	固態照明燈具 Solid State Lighting Luminaires	最小發光效率 Minimum Luminous efficacy	LM-79, ANSI C82.2	光通量範圍: 2 lm to 370,000,000 lm 消耗功率: 11210 W(Max.) Luminous flux range: 2 lm to 370,000,000 lm Power consumption: 11210 W(Max.)
修改	刪除	固態照明燈具 Solid State Lighting Luminaires	相關色溫 Correlated Color Temperature	LM-79, CIE 15, LM-58, LM-16	相關色溫: 2000 K to 10000 K Correlated Color Temperature: 2000 K to 10000 K
修改	刪除	室內照明燈具 Indoor Light Luminaire	室內照明燈具節能標準能源效率基準與標示方法 The power efficiency and indicative method for energy label of Indoor Light Luminaire	CIE 70, CIE 117	光通量範圍: 2 lm to 370,000,000 lm 顯色性指數: Ra = 0 ~ 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.) Luminous flux range: 2 lm to 370,000,000 lm Color Rendering Index: Ra = 0 ~ 100 Correlated Color Temperature: 2000 K to 10000 K Maximum measurement size: 1.6 m (Max.) Maximum loading weight: 60 kg (Max.)
修改	刪除	整體式發光二極體燈泡 Integral LED Lamps	相關色溫 Correlated Color Temperature	LM-79, ANSI C78.377	色溫範圍: 2000 K to 10000 K Correlated Color Temperature range: 2000 K to 10000 K
修改	刪除	整體式發光二極體燈泡 Integral LED Lamps	光束維持率 Lumen maintenance	LM-79, ANSI C78.377, LM-80	光通量範圍: 2 lm to 370,000,000 lm 溫度: 500°C ma Luminous flux range: 2 lm to 370,000,000 lm Temperature: 500°C ma
修改	刪除	整體式發光二極體燈泡 Integral LED Lamps	顯色性指數 Color Rendering Index	LM-79, ANSI C82.377, CIE 13.3	顯色性指數: Ra = 0 ~ 100 Color Rendering Index: Ra = 0 ~ 100
修改	刪除	整體式發光二極體燈泡 Integral LED Lamps	最小發光效率 Minimum Luminous efficacy	LM-79	光通量範圍: 2 lm to 370,000,000 lm 消耗功率: 11210 W Luminous flux range: 2 lm to 370,000,000 lm Power consumption: 11210 W
修改	刪除	整體式發光二極體燈泡 Integral LED Lamps	燈具光強度分佈 Luminaire Intensity Distribution	LM-79 Section 10	光強度範圍: 1 cd to 30,000,000 cd 最小偵測角度: 1° 最大量測尺寸: 1.6 m (Max.) 最大承載重量: 60 kg (Max.) Intensity range: 1 cd to 30,000,000 cd Minimum detection angle: 1° Maximum measurement size: 1.6 m (Max.)

					Maximum loading weight: 60 kg (Max.)
修改 刪除	整體式發光二極體燈泡	快速應力測試		ANSI C78.5, LM-65	電壓：590 Vac/590Vdc (Max.) 電流：50 Aac/120Adc (Max.) 頻率：1000Hz (Max.) 開關速度：1 sec (min.)
	Integral LED Lamps	Rapid-Cycle Stress Test		ANSI C78.5, LM-65	Voltage : 590 Vac/590Vdc (Max.) Current : 50 Aac/120Adc (Max.) Frequency : 1000Hz (Max.) On/ Off speed : 1 sec (min.)
修改 刪除	整體式發光二極體燈泡	最小光通量輸出		LM-79	光通量範圍：2 lm to 370,000,000 lm
	Integral LED Lamps	Minimum Light Output		LM-79	Luminous flux range : 2 lm to 370,000,000 lm

第五部份：申請特定服務計畫認證內容(請以中英文並列方式填寫)
申請測試領域認證內容

[顯示已輸入項目](#)

步驟1：請勾選所申請的特定服務計畫：

美國能源之星實驗室認證服務計畫

步驟2：請輸入測試件的中英文對照內容。

測試件	試驗項目名稱	試驗方法	試驗範圍/其他說明	報告簽署人姓名(中文)	試驗人員姓名(中文)
整體式發光二極體燈泡	色彩空間均勻性	LM-79, ANSI C78.379 Section 5	色度座標：CCx (0.00364 to 0.7347), CCy (0.00477 to 0.8341)	劉岑相 蕭弘昌 吳錦豐	洪宏偉 謝政宏
Integral LED Lamps	Color Spatial Uniformity	LM-79, ANSI C78.379 Section 5	Chromaticity : CCx (0.00364 to 0.7347), CCy (0.00477 to 0.8341)		

步驟3：請選擇測試件的歸類屬性 18 | 民生用品

步驟4：請選擇試驗項目的技術領域歸類代號 光學

步驟6：以上的認證項目，實驗室會執行測試並會發出至少兩份以上的測試報告？ 是 否

步驟5：實驗室執行校正/測試的場地(可複選)

固定場所/設施(指至少固定六個月(含)以上的地點)，如下

如申請書所列的實驗室地點

其他地點，請列出地址：

(中文) 桃園縣龜山鄉樂善村文明路64號

(英文) No.64, Wenming Rd., Gulshan Shlang, Taoyuan County, Taiwan

該地點為 機構自有產權 租賃 其他，請說明：

臨時性或移動性的場所/設施(例如校正/測試服務是於機動的設備上執行)，請說明所涉及的場所/設施：

此場所/設施：_____

到客戶所指定的場所執行校正/測試

修改

取消

(5)LED 燈具測試人員訓練及訓練教材制定

a.積分球測試訓練(E00)

LED 總光通量量測積分球球體種類，圖(11) 適用所有類型的 LEDs，包含有狹窄光束射線外型或那些較寬廣及後端放射型式，這幾何球形內壁提供好的空間均勻響應度，並且在 LED 空間強度分佈區別上較不靈敏地。在經常的實驗之下，待測 LED 鑲嵌在球形壁上，由於光會從後端放射而損失，通常不建議使用為總光通量量測。圖(12) 適用於無後端放射(no backward emission)的 LED 種類，這幾何類型優點為待測 LED 容易地鑲嵌在球形壁上。須注意 5Φ mm 環氧樹脂(epoxy)類型的 LEDs 有相當數量從後端放射出光，因此應該使用幾何類型(a)；高功率 LEDs 有一大型的散熱片(heat sink)和無後端放射，適用幾何類型(b)，僅 LED 頭被插入球體內，並且將大型的散熱片停留在球體表面之外。

對於任一積分球球體而言，建議最小使用直徑為 20 cm 的球形，球體直徑 20 cm 到 50 cm 常使用在 LED 量測上，愈大的球體(相對於擋板尺寸更小)空間不均勻性所產生的誤差越少，並且其自我吸收的靈敏度較低，但是所產生的信號也是較少。高功率的 LEDs (即消耗功率 > 1 W)在一個大積分球(即用於傳統燈測量的 2 m 積分球)中進行量測，LED 本身和散熱片整體位於球體的中心即可以使用類型(a)。

積分球必須使用輔助燈，其自我吸收係數量測必須在測量前完成，且須與標準 LEDs 同類型及尺寸大小一致，除非積分球球體非常地大，因此自我吸收係數可以不加以考慮。依據球體特徵而言，自我吸收係數也許不同顏色的 LEDs 有所不同，如果發現有重大的不同，輔助 LED 和待測 LED 應該有相似的顏色是較佳地方式。

依據積分球大小和使用方式，內部塗層反射率 90 %到 98 %為較佳，LED 光強度分佈差異，較高的塗層反射率可得到較高的信號和較

少的誤差，然而更高的反射率，其球體響應度對自我吸收作用影響 (self-absorption effects)、長時間之飄移(long-term drift)現象和不同的光譜能量分佈(spectral power distribution)是較靈敏的。從待測 LEDs 的大小可知擋板尺寸大小，應該盡可能小至到可遮蔽直接影響到光度計的光即可。

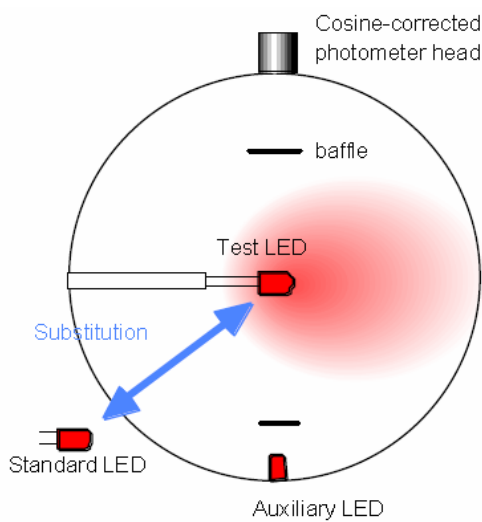


圖 11：4 π 幾何量測結構-適用所有型式 (all type) 的 LED 產品
(圖片來源：CIE-127)

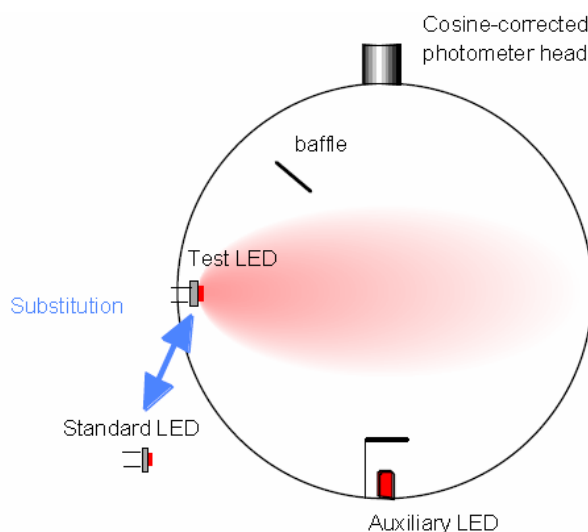


圖 12：2 π 幾何量測結構-適用於無後端放射(no backward emission)的 LED 產品
(圖片來源：CIE-127)

對於 LED 部份光通量量測(measurement of Partial LED Flux)，積分球光度計之幾何形狀如圖(13)所示。該積分球球體具有開口，其附有精確的開口(直徑 50 mm)，參考平面(包含刀刃邊緣)應該盡量以球形的內在表面(錐體角 $x = 180^\circ$)來決定，然而不確定度量測須包含球體開口孔徑部份，因其會直接影響到 LED 部份光通量不確定度量測。建議球形大小為 20 cm 或是更大直徑尺寸，相對地高反射率塗佈層(95%到 98%)對更高品質的信號和球形空間均勻度響應是更好地，此考慮到大尺寸開口孔徑會影響反射率的損失。

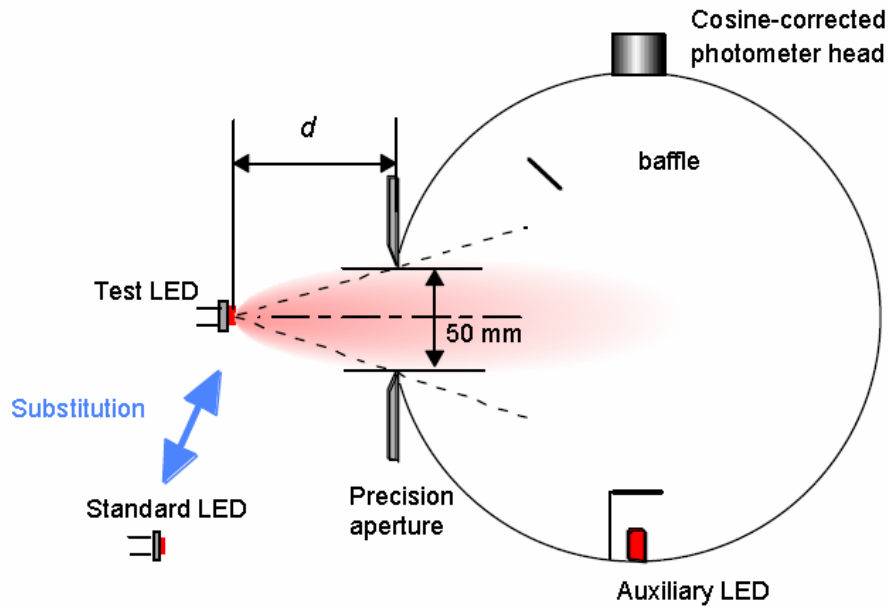


圖 13：LED 部份光通量量測

積分球尺寸必須夠大以減少積分球內隔板和待測固態照明產品 (SSL) 的自吸收效應所造成測量誤差，積分球尺寸選擇方式如表。

表 14：積分球尺寸選擇方式

燈種類	積分球尺寸
緊湊型燈（如：省電燈泡）	等於或大於1米
較大的燈（如：4英寸長型螢光燈和HID燈）	等於或大於1.5米
功率500W或更大功率的光源	等於或大於2米

積分球球體直徑與待測樣品直徑之要求如下，1.如果使用 4π 幾何量測結構須符合以下條件：(1)球形待測樣品之總表面積應在積分球內壁總面積的 2% 以下；(2)長型待測樣品長度為應在積分球球體直徑的三分之二以下。2.如果使用 2π 幾何量測結構則須符合以下條件：(1)待測樣品放置處之開口直徑須在積分球球體直徑的三分之一以下；(2)待測樣品的邊界面應緊鄰積分球的開口邊緣，避免待測樣品光外漏或外在環境光進入積分球內。如果待測樣品邊界與積分球的開口邊緣有間隙時，則必須使用內側是塗白的蓋板加以覆蓋。

積分球(Integrating Sphere)量測方法又可區分為積分球搭配照度計頭(Integrating sphere with a photometer head)、積分球搭配分光輻射計(Integrating sphere with a spectroradiometer)兩種形式。第一種方式採用的是 $V(\lambda)$ 校正的照度計頭，另一種採用分光輻射計作為感測器，由於 $V(\lambda)$ 產生的積分球相關光譜感度存在偏差，所以使用第一種方式會產生光譜非匹配誤差，而第二種方法理論上沒有光譜非匹配誤差，採用分光輻射計更常用於 SSL 產品的測量，因為採用照度計頭產生的光譜非匹配誤差非常重要，而不單單只對於 LED 發射光和校正很重要，它需要用到系統光譜敏感度以及被測裝置頻譜方面的知識。



圖 14：LED 燈具測試人員訓練(1)



圖 15：LED 燈具測試人員訓練(2)

b. 驅動電源供應器測試訓練(V00)

於計畫期間就 LED Driver 標準(IEC 61347-2-13)及相關檢測技術對測試人員作訓練，以對未來廠商測試服務做準備，分別於 4/9、4/16、4/26 三天執行訓練，就訓練內容簡述如下：LED 驅動電源供應器以獨立式(independent type)、嵌入式(built-in type)來說，一般人容易混淆的部份，我們將此針對結構及測試特性用以下這個表格作一個基本的區隔。

表 15：獨立式 (independent type)、嵌入式 (built-in type) 結構及測試比較表

Classification of protection against electric	SELV controlgear	SELV equivalent controlgear or Isolating controlgear	Auto-wound controlgear
Characteristic/Requirement			
Installation method	Independent	Built-in or associated	Built-in or associated
Output voltage equivalent to SELV	○	○	×
Touch current between part concerned and earth (IEC/EN 61347-1, Annex A)	○	△	×
The part concerned and accessible parts < 34Vp (IEC/EN 61347-1, Annex A)	○	△	×
Bridging Components	Y1 x1/ Y2x2	Y1 x1/ Y2x2	×
Safety isolating transformer	○	○	×
Isolating transformer	×	○	×
Output voltage > 25V→Insulation terminal	○	○	○

(資料來源：財團法人台灣電子檢驗中心)

簡單來說會依據不同的安裝方式、使用型態及輸出電壓的特性等，有不同的判定依據，以下也將三種不同型態的安裝及電壓特性加以說明。

一 嵌入式 (built-in type)-自耦式驅動電源供應器

自耦式驅動電源供應器是指其內部輸出電路與電源電路有內在連接的一種驅動電源供應器，這種電源供應器的輸出電壓雖然也可以做到與安全超低輸出電壓相同的電壓水準，但是由於其內部的非隔離輸出特性，所以儘管兩個輸出端子之間的電壓值符合安全特低輸出電壓的要求，但每一輸出端子的對地電壓卻不可能在各種使用場合滿足安全超低電壓的要求。

適用範圍：

此類驅動電源供應器由於內部沒有採用隔離措施，所以其轉換效率相對高一些，一般適用於對輸出電壓不需要達到 SELV(Safety extra-low voltage)的條件，其防觸電保護必須要相當的充分。

一 嵌入式 (built-in type)-等效安全超低電壓或隔離式驅動電源供應器

此類 LED 電源供應器基本上為嵌入在燈具理面，就其防觸電功能來說，整體上可看作為一次側與二次側之間具有加強絕緣功能的隔離變壓器。

適用範圍：

此類電源供應器應安裝在燈具或具有類似防護功能的殼體內。

一 獨立式 (independent type) 驅動電源供應器

獨立式安全超低電壓控制裝置除了應滿足上述“等效安全超低電壓或隔離式驅動電源供應器”的要求外，它本身有一個獨立及可靠的防電擊保護的外殼。

而以不同類型的驅動電源供應器以下列圖示來說明它的防電擊保護的要求

— 嵌入式 (built-in type)-自耦式驅動電源供應器

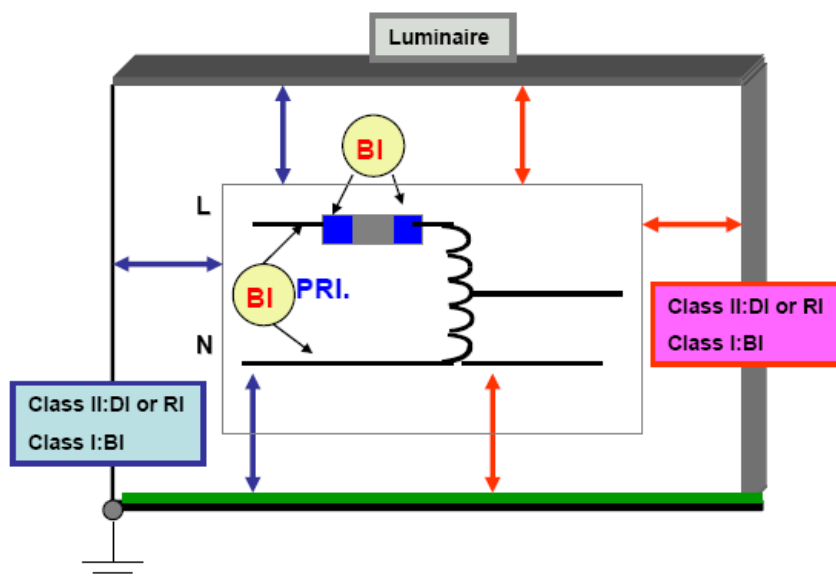


圖 16：自耦式驅動電源供應器防電擊保護模型

(資料來源：台灣電子檢驗中心)

— 嵌入式 (built-in type)-等效安全超低電壓或隔離式驅動電源供應器

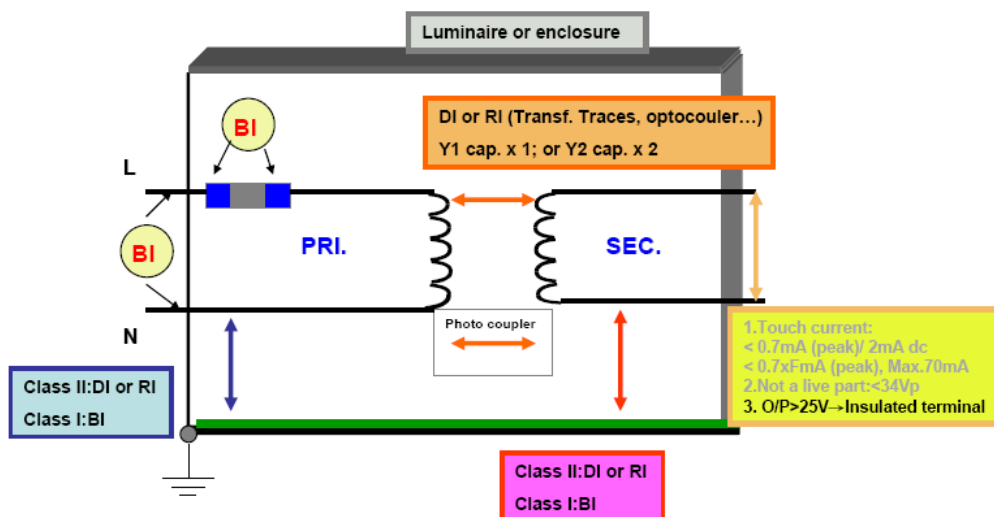


圖 17：等效安全超低電壓或隔離式驅動電源供應器防電擊保護模型

(資料來源：台灣電子檢驗中心)

— 獨立式 (independent type) 驅動電源供應器

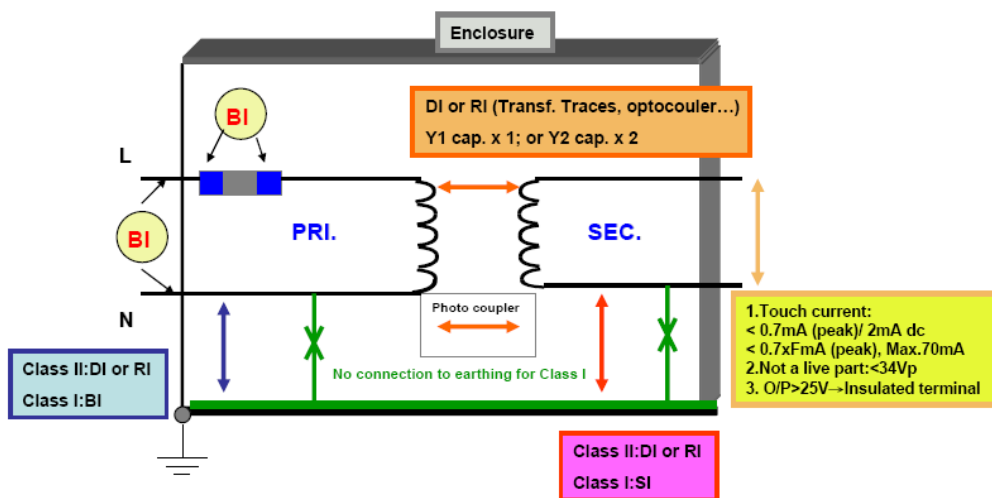



圖 18：獨立式 (independent type) 驅動電源供應器防電擊保護模型

(資料來源：台灣電子檢驗中心)

這三種絕緣及防電保護模型，為根據 IEC 61347-2-13 加上 IEC 60598 的觀念要求所整理出來的，在我們內部也花了一些時間在討論，除了跟現有資訊類(CNS 14336)的電源供應器的觀念不同外，最重要就是要結合 IEC 60598 要求，才能將 IEC 61347-2-13 的概念作個釐清，我們也經由內部的訓練，包括結構審查及測試等，對相關人員訓練。

一般獨立式 (independent type) 驅動電源供應器常見的保護型態的分類，在下表來進行說明。

表 16：獨立式 (independent type) 驅動電源供應器常見的保護型態的分類

保護裝置型態分類	功能說明	符號
<p>非固有短路保護型控制裝置 (Non-inherently short circuit proof controlgear)</p>	<p>本身裝有的保護裝置的耐短路控制裝置，當這種保護裝置產生短路或過載時，能將線路切斷或降低輸入或輸出電流，若將過載端或短路端移開，可能復歸的型態：</p> <ul style="list-style-type: none"> — 自動復歸 — 更換保護裝置 — 電源拔除後在接上 — 手動復歸 	
<p>固有短路保護型控制裝置 (Inherently short circuit proof controlgear)</p>	<p>這類裝置在處於過載短路及不具有保護裝置的情況下，溫度不會超過規定的限制值，在排除過載或短路的情況以後，仍能繼續工作。</p> <p>本身沒有任何保護裝置，一般來說此型態變壓器上的線圈很細且又密，電流很小，適用於低power，在輸出過載或短路時，此裝置本身不會損壞，變壓器的線圈也不會斷。</p>	
<p>故障安全型控制裝置 (Fail-safe controlgear)</p>	<p>這類裝置在異常條件下使用後，不能正常工作，同時也不會對使用者或周圍環境造成危險。當輸出過載或短路時，裡面的保護裝置或變壓器的線圈會斷掉，無法再復歸或更換，此裝置就必須被丟棄。</p>	
<p>非短路保護型控制裝置 (Non-short-circuit proof controlgear)</p>	<p>需要借助一個額外的保護裝置來防止溫度過高的控制裝置，保護裝置不是安裝在control gear內。</p> <p>該裝置本身沒有提供一個保護裝置，當輸出端產生過載或短路時，需要由一個外來的保護裝置來保護。</p>	

(資料來源：財團法人台灣電子檢驗中心)

變壓器結構的相關規定：

電源變壓器的輸入與輸出電路彼此間應具備電性隔離措施，在結構方面，應使兩電路間無法以直接或間接，或透過其他金屬零件等方式，達成電路間之連接。

變壓器之繞組線圈應採取預防措施以避免下列情況發生：

- 1.應避免高頻變壓器之輸入繞組、輸出繞組或線圈(turns)產生過度位移；
- 2.應避免內部電路或外部接線產生過度位移；
- 3.應避免在導線斷裂或連接鬆動之情況下，電路之零件或內部配線產生過度位移；
- 4.應避免導線、螺釘、墊圈及包括高頻變壓器繞組之連接，產生鬆動或脫落，而造成跨接於輸入電路與輸出電路間之絕緣中任一部位。

若未與外殼連接之中介金屬部(intermediate metal part)(一般稱為：鐵芯(core)，位於高頻變壓器之輸入繞組線圈與輸出繞組線圈之間(例如：高頻變壓器之鐵芯)時，則通過鐵芯、輸入繞組線圈與輸出繞組線圈間之絕緣，應由雙重絕緣或強化絕緣構成。另外，高頻變壓器各個繞組之最後一匝，應以適當之方法加以固定，例如：使用膠帶或合適之接著劑。

綜合上述要求，以實務來看，會建議用三層絕緣線當作一、二次線圈的繞組，雖然成本有稍微增加，但實際上可以縮小變壓器的體積，在實際安裝運用上更有彈性，可以參考以下圖示。

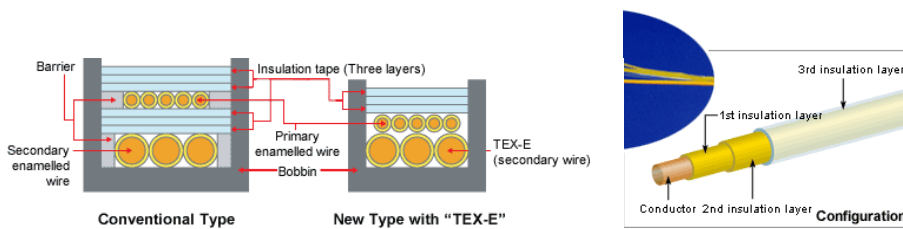


圖 19：三層絕緣線

檔摘自：http://www.furukawa.co.jp/makisen/eng/product/tex_e_series.htm

另外測試部份，除對各章節相關測試的條文內容做了解外，並執行產品測試試作及報告撰寫，也對測試程序確認，制定了測試程序手冊，作為未來執行相關檢測標準的基礎。

(6)論文、技術報告及培養研究小組

a.發表論文『發光二極體道路照明燈具光分佈特性探討與分析』

內容主要是針對適用於戶外使用、以發光二極體為光源之道路照明燈具(Fixtures of roadway lighting with light emitting diode lamps)光型分佈與測試結果進行分析與探討。透過 LSI 高速移動鏡面測角光度計對 4 款不同型式的 LED 路燈燈具進行量測，依據『CNS 15233 發光二極體道路照明燈具』、『IESNA LM-79-08 Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products』規範進行測試，分別量測各款式燈具之光強度空間分佈(配光曲線)、全光通量、發光效率(lm/W)等光電特性。然而，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』與『IESNA TM-15-07 Luminaire Classification System for Outdoor Luminaires』有其相關條件的定義與要求，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與一般行人參考使用。本論文已於 99/5/26 的 GTEA2010 綠色科技工程與應用研討會所接受及發表。

b.完成技術研究報告『以配光系統針對發光二極體燈具量測不確定度分析』

內容主要是針對研究是以美國 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。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。

表 17：LSI Photometric Suite 軟體程式執行運用

而各軟體程式執行運用包括：	燈具測試類型
Test-Lite 之室內照明設備選項： 用於處理所有室內照明測試(日光燈、白熾燈、HID 與 LED)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 四邊對稱(四個象限對稱) ◆ 雙對稱(左右兩邊不相等) ◆ 軸對稱
Nite-Lite 之室外照明設備選項： 用於處理所有區域性與道路測試	<ul style="list-style-type: none"> ◆ IESNA 雙對稱 ◆ 軸對稱 ◆ CIE C 平面非對稱 ◆ CIE C 平面雙對稱
Spot-Lite 之室內聚光燈選項： 用於處理所有聚光燈、軌道燈與類似燈具測試。	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 軸對稱
Flood-Lite 之泛光燈選項： 用於處理所有泛光燈。	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 雙對稱 ◆ 軸對稱 ◆ 不對稱
Lamp 之裸燈選項： 用於裸燈校正與光學測量。	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 垂直燈 ◆ 水平燈

c. 培養研究小組

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，並完成前述論文一篇與測試技術報告一篇。本檢測技術研究小組成員包含：

小組成員	所屬單位
劉芩相經理	台灣電子檢驗中心
蕭弘昌課長	台灣電子檢驗中心
洪弘偉副工程師	台灣電子檢驗中心
謝政宏副工程師	台灣電子檢驗中心
林良益課長	台灣電子檢驗中心
彭煥章副工程師	台灣電子檢驗中心
袁廣承助理工程師	台灣電子檢驗中心

(7) 研討會與座談會

a. 研討會一場

台灣電子檢驗中心參與經濟部標準檢驗局「建置 LED 室內外照明系統標準檢測驗證平台」計畫的執行工作，已於 98 年建置高速配光曲線測試系統(Goniophotometer System)，今年底亦將建置完成 3m 積分球量測系統，可提供室內、戶外及道路照明燈具各項特性測試要求，以滿足節約能源科技產業研發與推展新科技過程，對相關驗證技術之期待。

研討會特別邀請國內教授專家，講授 LED 光電半導體/ LED 眩光 / LED 照度學等光學系列專題，同時配合 3M 積分球設備之建置，對於積分球量測原理與校正以及測試實務亦有詳細介紹，期能使國內業者了解 Energy Star program for SSL 認證設備之特性，進而探討研究與國際接軌的測試技術。

研討會舉辦時程如下：

研討會名稱：『LED 燈具-積分球量測技術研討會』

主辦單位：經濟部標準檢驗局

協辦單位：財團法人台灣電子檢驗中心

開課時間：99 年 10 月 29 日 8：30~16：00

舉行地點：台電林口訓練中心-四樓第六研討室

表 18：LED 燈具-積分球量測技術研討會時程表

時間	議 程 內 容
8：30~9：00	報 到
9：00~10：20	伍茂仁教授 主講 1.A data sheet of light emitting diode 2.Light emitting diode_ artificial light source 3.Optical emission from semiconductors 4.Electrical properties of LED 5.Optical characteristics of LED
10：20~10：35	休息
10：35~12：00	陳怡君教授 主講 1.眩光與視覺 2.眩光研究架構 3.以光學模擬評估失能眩光 4.以情境實驗評估不舒適眩光
12：00~13：00	午餐
13：00~14：20	楊宗勳教授 主講 1.照度單位介紹 2.基本原理 3.量測儀器 4.量測方法
14：20~14：35	休息
14：35~15：45	徐豐源教授 主講 1.積分球原理 2.量測程序 3.標準燈校正 4.輔助燈校正 5.積分球量測應用的條件與限制
15：45~16：00	Q & A

研討會效益

- ◎以模組設計為目標，從材料面（LED 元件）及模組構裝中的光學、電性及散熱等考量，藉以提升 LED 照明模組的效能。
- ◎瞭解眩光與視覺的關係，以設計開發符合人因工程之照明燈具及提供照明水準建議，並進行驗證。
- ◎瞭解積分球的應用場合、量測條件與限制、以及必要的校正程序。



圖 20：LED 燈具-積分球量測技術研討會

b.LED 驅動電源供應器標準草案座談會二場

我們在 LED 驅動電源供應器標準草案擬定完成後，為確保草案內容能符合業者與檢測驗證機構之要求，分別於 8/20 及 9/30 舉辦 2 場業者座談會，徵詢業者對標準草案之意見。第一次座談會邀請及出席之業者包括：香港商樹德、普衡驗證科技、立德電子、安略企業、德國萊茵、揚昇照明、香港商優力等機構。

99 年度節能產業產品標準檢測技術與驗證平台	
LED 光源控制安規量測標準草案審查會	
(8/20 星期五)	
13:00~13:30	報到與領取資料
13:30~14:50	標準審查會議
14:50~15:00	中場休息
15:00~16:30	標準審查會議

圖 21：LED 驅動電源供應器第一次標準草案座談會議程



圖 22：LED 驅動電源供應器第一次標準草案座談會會場

第二次座談會邀請之專家代表包含京鴻科技、香港商樹德、立德電子、安略企業、揚昇照明、全漢企業等機構。



圖 23：LED 驅動電源供應器第二次標準草案座談會議程



圖 24：LED 驅動電源供應器第二次標準草案座談會會場

有關第一及第二次座談會，出席專家對 LED Driver 標準草案之意見摘要及標準草案修正內容請參考本報告 LED 照明部份之(五)結果與討論之(2)LED 燈具驅動電源供應器(IEC 61347-2-13)草案制定(含審查座談會)。

(8)樣品測試報告

a. 試驗樣品：LED T8 日光燈管

b. 規格：研發中樣品 (客戶未提供相關規格值)

c. 試驗項目：1. 輸入電流量測

2. 消耗功率量測

3. 功率因數量測

4. 總光通量量測

5. 發光效率量測

6. 相關色溫量測

7. 演色性指數量測

8. CIE 1931 色度座標量測

d. 試驗條件：

輸入電壓(V)	110 V _{ac}
輸入頻率(Hz)	60 Hz
預熱點燈時間	1 小時

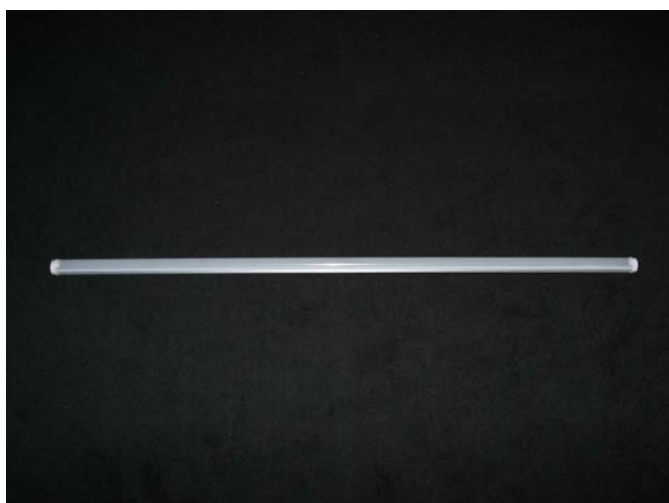


圖 25：LED 燈管正面圖



圖 26：積分球量測圖

e. 試驗結果：

測試日期：2010 年 11 月 19 日

量測環境：溫度 25°C，相對濕度 62%

1.輸入電流(A)	0.24 A
2.消耗功率(W)	14.85 W
3.功率因數(PF)	0.5652
4.總光通量(lm)	1130.4 lm
5.發光效率(lm/W)	76.12 lm/W
6.相關色溫(K)	6554.8 K
7.演色性指數(Ra)	69.47
8.CIE 1931 色度座標	(0.3127,0.3224)

(9)技術服務案

完成 LED 燈具演色性、色溫、光強度測試技術服務案超過 40 件以上，達成年度服務四件技術服務之績效，技術服務案詳述如下：

表 19：LED 照明技術服務案一覽表

日期	技術服務案廠家
99/01/04~99/01/14	<u>齊瀚光電股份有限公司</u> 、 <u>正峰新能源股份有限公司</u> 樣品測試
99/02/10~99/02/22	<u>正峰新能源股份有限公司</u> 樣品測試
99/03/03~99/03/10	<u>正峰新能源股份有限公司</u> 、 <u>陽傑科技股份有限公司</u> 樣品測試
99/03/19~99/03/24	<u>陽傑科技股份有限公司</u> 、 <u>正峰新能源股份有限公司</u> 樣品測試
99/04/01~99/04/08	<u>陽傑科技股份有限公司</u> 樣品測試
99/04/16~99/04/20	<u>正峰新能源股份有限公司</u> 樣品測試
99/04/23~99/04/29	<u>威力盟電子股份有限公司</u> 、 <u>正峰新能源股份有限公司</u> 樣品測試
99/05/10~99/05/13	<u>陽傑科技股份有限公司</u> 、 <u>光林電子股份有限公司</u> 、 <u>正峰新能源股份有限公司</u> 樣品測試
99/05/24~99/05/28	<u>佳世達科技股份有限公司</u> 、 <u>正峰新能源股份有限公司</u> 、 <u>陽傑科技股份有限公司</u> 樣品測試
99/06/03~99/06/09	<u>峻躍科技股份有限公司</u> 、 <u>祥敏光電股份有限公司</u> 、 <u>光林電子股份有限公司</u> 、 <u>正峰新能源股份有限公司</u> 、 <u>新進機電廠股份有限公司</u> 樣品測試
99/06/14~99/06/21	<u>光林電子股份有限公司</u> 、 <u>正峰新能源股份有限公司</u> 樣品測試
99/06/23~99/06/28	<u>光林電子股份有限公司</u> 、 <u>陽傑科技股份有限公司</u> 樣品測試
99/07/05~99/07/14	<u>敬祥科技股份有限公司</u> 、 <u>陽傑科技股份有限公司</u> 樣品測試
99/07/16~99/07/20	<u>正峰新能源股份有限公司</u> 、 <u>蘭記股份有限公司</u> 樣品測試
99/07/22~99/07/29	<u>光林電子股份有限公司</u> 、 <u>陽傑科技股份有限公司</u> 樣品測試
99/08/02~99/08/06	<u>正峰新能源股份有限公司</u> 、 <u>光林電子股份有限公司</u> 、 <u>陽傑科技股份有限公司</u> 樣品測試
99/08/13~99/08/17	<u>辰峯光電股份有限公司</u> 、 <u>正峰新能源股份有限公司</u> 、 <u>光林電子股份有限公司</u> 樣品測試
99/08/19	<u>陽傑科技股份有限公司</u> 樣品測試
99/08/25	<u>視積通科技有限公司</u> 樣品測試
99/09/13	<u>視積通科技有限公司</u> 樣品測試
99/09/17	<u>陽傑科技股份有限公司</u> 樣品測試
99/09/18	<u>連宥科技股份有限公司</u> 樣品測試
99/09/21	<u>連宥科技股份有限公司</u> 樣品測試
99/10/07	<u>上巨光電股份有限公司</u> 樣品測試
99/10/08	<u>漢町光電有限公司</u> 樣品測試
99/10/11	<u>正峰新能源股份有限公司</u> 樣品測試
99/10/20	<u>尚溼科技股份有限公司</u> 樣品測試
99/10/26	<u>敬祥科技股份有限公司</u> 樣品測試
99/10/28	<u>嵐雅光學股份有限公司</u> 樣品測試

(10)國際交流活動(各單位出國報告簡述)

表 20：出國規劃

項目	出國類別	出國任務概述及效益	前往國家地區說明	出國人員名字	出國起迄時間
1	研究調查	任務概述： 參加美國Energy Star計畫相關會議，為申請美國Energy star符合性實驗室提出申請之準備工作。	美國	蕭弘昌	10/3~10/9
2	專業訓練	任務概述： 參加美國能源部Energy Star計畫合作單位北美照明協會等單位舉辦之LED燈具技術訓練研討會，研究LED燈具相關產品技術、量測技術、測試標準等發展。	美國	洪宏偉	7/31~8/7
3	研究調查	任務概述： 赴日本拜會日本品質保證協會(JQA)實驗室，日本電球工業公會..等機構及參加東京第2屆LED/OLED光電展收集相關資料供測試能量籌建規劃	日本	林良益 袁廣承	4/13~4/17
4	研究調查	任務概述： 赴大陸杭州及廣州拜訪LED光生物安全檢測設備廠商/實驗室，收集相關資料供測試能量籌建規劃。參加廣州國際LED展，收集LED測試設備商資料	中國	林良益 袁廣承	3/1~3/6

a.參加美國能源之星會議(10/3~10/9)

隨著全球節能減碳的要求趨勢，LED 照明產品已成為各國政府綠色能源產業中重點發展項目之一。目前國內尚未有經美國 Energy star 認證符合測試 LED 照明產品的實驗室，故藉由參加此會議，可了解

如何成為美國 Energy star 認證符合測試 LED 照明產品的實驗室，以及其現行的產品認證法規最新的修訂情況，如建置完成 Energy star 符合性實驗室，便可服務國內相關產業，並滿足廣大的海外台商需求，進而促進國家相關整體產業發展。

結至目前為止認證機構(Accreditation Bodies)計有 18 個機構，包含了中國、日本、台灣、英國...等，實驗室計有 43 個，驗證機構(Certification Body)計有 9 個，驗證機構是必須經由認證機構認證，確認其執行驗證工作之能力，方得執行驗證與發照之工作，國內唯一的 AB 是財團法人全國認證基金會(Taiwan Accreditation Foundation, TAF)。

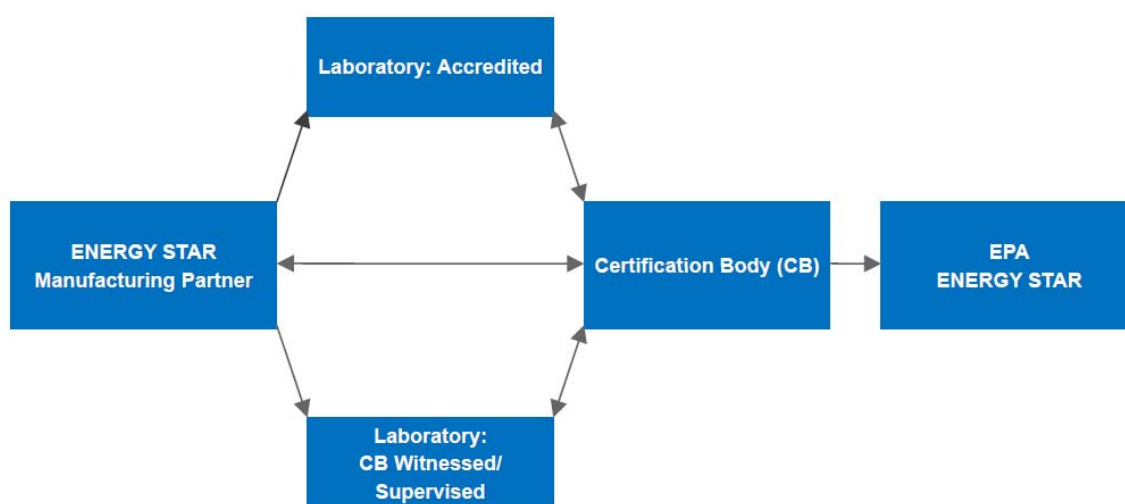


圖 27：固態照明產品申請美國 Energy Star 認證流程圖

b. 赴美國聖地牙哥參加國際光學工程學會會議(7/31~8/7)

此次參加會議為 2010 國際光學工程學會(SPIE Optics+ Photonics 2010)，SPIE (The International Society for Optical Engineering)成立於 1955 年，是致力於光學、光子學和電子學領域的研究、工程和應用的著名專業學會，在全球大約有 2 萬名會員。並每年皆舉辦超過 350 次的國際性技術研討會和短期教學課程與活動，具有極高的學術價值。

與會中亦有許多 LED 照明及技術，以及太陽能應用的例題和能源的議題。參與此會議能夠向國外學者交流，除了使我們能夠了解世界新能源方向外，更能藉此向外拓展台灣的國際知名度。

屬於全球性議題的白光 LED 當然在這個會議期間也是不可或缺的部份，不管是發光效率與色溫的研究、螢光粉的發光研究、發光淬取的方式研究，燈具光電特性以及色度上的量測介紹等，都是為提高發光效能或改善現階段的 LED 不穩定性質，以利未來應用到各領域甚至取代目前的所有室內外燈具，讓能更省能源更便捷的光源照亮整個世界。

c. 參訪日本品質保證機構(JQA)及日本電球工業會(JELMA)

JQA 原名日本機械金屬檢查協會(JMI)，成立於 1957 年，於 1993 年更名為現在公司名，人員約有 200 餘位(東京實驗室)。

拜訪過程中，LED 測試示範人員為後藤智課長(Mr.Satoshi GOTO)和立原克法(Mr. Katsunori TACHIHARA)工程師，兩位人員在雷射的測試都有 10 餘年的經驗，亦常在 JQA 出具的雷射報告中看到他們的名字。與大陸的作法較不一樣的地方為其以 1nm 為單位來做積分(標準在 400nm 以上僅要求以 5nm 為單位進行積分)，JQA 作法較完整且會較靠近真值，但會花很多工。

本次訪談中發現，JQA 尚未申請 CBTL 且尚無申請計劃，對實驗室而言，有實在的檢測能力是第一要素，外部的認可僅為能力的肯定(當然也有業務的考量)，與台灣實驗室的作法不同，財團法人的作法是否應這樣較正確或適宜，還待思考。因 JQA 設備為增加部份新設備，對現在都無光電檢測設備的我們並無法跟進。

JELMA 成立於 1933 年，主要的工作內容包括燈管/泡，安定器等標準/測試法的研究以供業界的參考，現有會員約百餘家公司，與 JLA(Japan Luminaires Association)等其它三家類似的燈具協會主導

燈具相關產品的標準制定，最有名的為之前率先推出的”白光 LED 量測方法”(現已成為 JIS 標準)，在當時尚無檢測標準時確實供業界有一遵循方向。

- d. 參訪中國「TÜV 南德意志集團中國大陸廣州分公司」及「杭州浙大三色儀器有限公司」：

TÜV 南德意志集團中國大陸廣州分公司成立於 1994 年，人員約有 200 餘位，其本身有多種試驗產品的 CBTL 資格，包括了資訊類，影音類，家電，燈具，雷射和光生物安全等，而最後一項即是我們想要了解的，不管是 IEC62471 標準的了解程度或檢測設備的組成，皆可提供我們的參考。

杭州浙大三色儀器有限公司為亞洲知名的光電系統檢測設備製造商。其核心人物牟牟同升教授，為大陸有關光電科技的重點人才，亦在國際 IEC TC76 等有很大的參與。惟此次參訪時適逢牟教授應邀在國外進行合作計劃，改由王副總經理陪同。參訪杭州浙大三色儀器有限公司除因了解最新 LED 光生物檢測系統優點，提供後續計劃建置 LED 檢測實驗室之參考。

(11) 國內外照明產品認證實驗室狀況

目前通過 TAF 認證可執行照明產品測試的實驗室如表，目前已知有申請針對 LED 照明產品的實驗室計有財團法人工業技術研究院 - 照明檢測實驗室、財團法人工業技術研究院 - 量測技術發展中心光電測試實驗室、財團法人台灣大電力研究試驗中心 - 照明實驗室、金屬工業研究發展中心 - 區域研發服務處(中區)電氣安全實驗室、台灣檢驗科技股份有限公司 - 光學實驗室，至於其餘的實驗室是否會申請 LED 的測試實驗室，將會持續追蹤。目前建置的 LED 測試實驗室也已申請 LED 照明產品的測試認證。

表 21：照明實驗室通過 TAF 認可名錄

實驗室名稱	認證編號	實驗室 主管	聯絡窗口	認證測試項目
財團法人工業技術研究院 照明檢測實驗室	377	郭玉萍	朱素琴 suchin@itri.org.tw 電話:(03)5918535 傳真:(03)5820275	詳見 TAF 網站
財團法人工業技術研究院 量測技術發展中心光電測 試實驗室	1336	吳鴻森	吳鴻森 wuhungsen@itri.org.tw 電話:(03)5913899 傳真:(03)5837801	詳見 TAF 網站
財團法人台灣大電力研究 試驗中心 照明實驗室	1126	林俊宏	蘇達一 sdi@ms.tertec.org.tw ; jim@ms.tertec.org.tw 電話:(03)4839090-7102 傳真:(03)4838722	詳見 TAF 網站
金屬工業研究發展中心 區域研發服務處(中區)電氣 安全實驗室	1090	何鎮平	何鎮平 電話:04-23502169 ext 531 傳真:04-23501174	詳見 TAF 網站
中國電器股份有限公司 鏡面式配光曲線量測實驗 室	118	石誠立	石誠立 T72001@chinaelectric.com.t w 電話:03-3617131*3021 傳真:03-3645016	18.01 民生用品 白熾燈燈具 放電燈燈具 O999 配光曲線量測 依據 IES LM SERIES 規 定之下列程序： 1.IES LM-31 2.IES LM-35 3.IES LM-41 4.IES LM-46 5.IES LM-63
中原大學 照明及色彩研究中心	2008	張謙允	姓名:張謙允 cycuchris@hotmail.com 電話:(03)2656207 傳真:(03)2656207	1.18.01 民生用品 鎢絲 燈 O999 相對分光輻射 通量 CIE 63:1984 2. O999 全光通量 CIE 84:1989
京鴻檢驗科技股份有限公 司 電氣機具檢測實驗室	1888	陳昶龍	李翊銓 jh.lab@msa.hinet.net 電話:05-5989662 傳真:05-5985199	詳見 TAF 網站
內政部建築研究所 內政部建築研究所性能實 驗中心	1646	施文和	蔡介峰 90f006@abri.gov.tw ; weho@abri.gov.tw 電話:(06)3300504-2101 傳真:(06)3300480	1. O001 配光曲線 CIE 121-1987 EN13032-1 2. O999 人工光源全光 通量試驗 CIE 69-1987 CIE 84-1989
正修科技大學 電機科技中心環境與可靠 度實驗室	1041	黃燕昌	陳榮良 etc@csu.edu.tw 電話:(07)7337383 傳真:(07)7337390	詳見 TAF 網站

台灣檢驗科技股份有限公司 電子通訊實驗室	513	陳文棠	陳文棠 Joe.chen@sgs.com 電話:(02)22993279-1500 傳真:(02)22980488	詳見 TAF 網站
台灣檢驗科技股份有限公司 光學實驗室	2253	鄒蘊明	鄒蘊明 Calvin.Tzou@sgs.com 電話:02-22993939#1510 傳真:02-22999489	詳見 TAF 網站 (PS: O999 統一眩光指數 CIE 117)

而國外 ENERGY STAR 認可的實驗室針對 LED Lighting 的實驗室詳列如下：

Lighting	
Luminaires	
<u>Solid State Lighting Luminaires</u>	Metrology & Analytics Services Osram Sylvania Inc. (MA) (1st Party)
<u>Residential Light Fixtures (Outdoor)</u>	<u>Bay Area Compliance Laboratories Corp.</u> (China) GE Nela Park, Product Testing (OH) (1st Party) <u>Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.</u> (Taiwan)
<u>Residential Light Fixtures (Indoor)</u>	<u>Bay Area Compliance Laboratories Corp.</u> (China) GE Nela Park, Product Testing (OH) (1st Party) <u>Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.</u> (Taiwan)
Lamps	
<u>Compact Fluorescent Lamps</u>	EPA is currently reviewing laboratory applications in this product category.
<u>GU 24 Lamps</u>	<u>Aurora International Testing Laboratory</u> (OH) (1st Party) <u>Bay Area Compliance Laboratories Corp.</u> (China) GE Nela Park, Product Testing (OH) (1st Party) <u>Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.</u> (Taiwan)
<u>Integral LED Lamps (Omnidirectional/Directional)</u>	EPA is currently reviewing laboratory applications in this product category.
<u>Integral LED Lamps (Decorative Only)</u>	EPA is currently reviewing laboratory applications in this product category.
Other	

<u>Decorative Light Strings</u>	<u>Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd. (Taiwan)</u>
Components Used In Luminaires	
Ballasts	EPA is currently reviewing laboratory applications in this product category.
Lamps (other than CFL, GU-24, or Integral LED)	EPA is currently reviewing laboratory applications in this product category.
LED package, module or array (IES LM-80-2008)	<u>Cree (LM80) (1st Party)</u> <u>Philips LumiLEDS (LM80) (1st Party)</u>

(資料來源：ETC 整理)

由上表可知目前我國通過 TAF 認可之照明實驗室有 11 家，其中有 5 家包含 LED 照明產品測試能量，本計畫所建置之 LED 照明檢測實驗室亦已提出 TAF 認證申請，預計明年(FY100)將完成評鑑，美國 Energy Star 有關照明之檢測實驗室中包含 SSL 或 LED 照明零組件(如 LED Package, Module 等)之實驗室共 4 家，但台灣沒有 1 家被認可。

本計畫就是朝向取得 Energy Star 認可為目標，透過 FY98 及 99 所完成之測試能量建置，目標定於 FY100 取得 Energy Star 認可，屆時我國 LED 照明廠商在國內及可完成 Energy Star 之測試，加速取得產品 Energy Star 認證。

3. 評估主要成就及成果之價值與貢獻度 (outcome)

(1) 學術成就(科技基礎研究)(權重 5%)

在論文部分，『發光二極體道路照明燈具光分佈特性探討與分析』論文，已被 99/5/26 的 GTEA2010 綠色科技工程與應用研討會接受。本論文主要針對適用於戶外使用、以發光二極體為光源之道路照明燈具 (Fixtures of roadway lighting with light emitting diode lamps) 光型分佈與測試結果進行分析與探討。透過 LSI 高速移動鏡面測角光度計對 4 款不同型式的 LED 路燈燈具進行量測，依據『CNS 15233 發光二極體道路照明燈具』、『IESNA LM-79-08 Electrical and Photometric Measurements

of Solid-State Lighting Products』規範進行測試，分別量測各款式燈具之光強度空間分佈(配光曲線)、全光通量、發光效率(lm/W)等光電特性。然而，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』與『IESNA TM-15-07 Luminaire Classification System for Outdoor Luminaires』有其相關條件的定義與要求，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與一般行人參考使用。

論文研究目的：LED 燈具具有省電節能、壽命長以及無污染等諸多優點，十分符合市場對未來照明光源的需求，然而 LED 在照明市場的普遍應用上，仍然有照明品質與光衰的問題尚待解決。照明品質好壞取決於光線分佈是否被妥善規劃與應用，此時燈具的光強度空間分佈就顯得相當重要。因此熟悉並了解 LED 道路照明燈具配光曲線之相關技術資訊，對照明設計者將有莫大的幫助，所以準確地得知其光強度空間分佈是一個值得研究探討的議題，在此提供 LED 設計廠商在路燈市場的投入應用上作為參考。

環境設備：本試驗之發光二極體道路照明燈具配光曲線及各項參數特性數據，由本單位財團法人財團法人台灣電子檢驗中心之 LED 照明產品測試實驗室，於長 20 m、寬 8 m、高 7 m 的室內不透光空間(暗室)中，透過測角光度計(Goniophotometer)的旋轉鏡將待測光源反射至光度計中，兩者間之量測距離為 16.4m (大於待測燈具 10 倍以上-遠場量測)，其環境溫度(25±1) °C、濕度(60±10) % RH 條件下量測所得。另本批樣品並未經枯化點燈(aging)1000 小時，而以發光面作為水平且發光面朝下，待樣品點燈 1 小時光源輸出穩定後進行量測。

相關儀器規格：

High Speed Moving Mirror Goniophotometer Lighting Sciences Inc./ # 6440
Intensity/Flux Standard Lamp Set Lighting Sciences Inc./ # 23595

Digital Power Meter YOKOGAWA / WT210

AC Power Source ELGAR / CW1251

DC Power Supply XANTREX / XTR150-5.6

無論是依據『CNS 15233 發光二極體道路照明燈具』或者是『IESNA TM-15-07 Luminaire Classification System for Outdoor Luminaires』標準中的 IESNA Cutoff Classifications System 來判斷 LED 路燈遮罩型式，為避免上半部光源(眩光)對行人或駕駛者受到干擾，進而因縮小其視覺範圍而影響用路人安全，將 LED 路燈遮罩型式設計成全遮蔽型(Full cutoff)為目前國際潮流所在。

全遮蔽型照明系統可以防止不必要的光線洩漏，減少光線洩漏至發射面以上的空間，當光線向上射至大氣層後，便會產生天空輝光；而照射至下面的光線往往正是射得其所，能更有效地運用能量，因為光線會被照射到需要的地方，而非不必要的散射至天空。

歸納出供 LED 路燈設計者參考的幾個方向。

- a. 在道路照明設計中，朗伯型和蝙蝠翼型配光型式比較符合道路照明的需求。
- b. 蝙蝠翼型配光可增加照射面積，使被照面各點照度均勻，能有效避免直接眩光，達到最舒適的照明效果。
- c. 為避免上半部光源(眩光)對行人或駕駛者受到干擾，進而因縮小其視覺範圍而影響用路人安全，將 LED 路燈遮罩型式設計成全遮蔽型(Full cutoff)為目前國際潮流所在。
- d. 光束角 Type I 形式的 LED 路燈，若架設在道路兩旁，散射街燈光線便會向四周散射，會造成部份光源影響到道路旁的住家，導致能量浪費；然而若豎立於道路分隔島上，怕單盞燈具因向兩側分散了其光源，而造成光源強度不足，此舉問題乃需克服解決。
- e. 一盞好的路燈最大光強度角應該落在 68° 左右之光型要求，可降低路面

一明一暗的『斑馬效應』，不致使人感覺不舒適。

f.光源半強度極大值的蹤影遠近可區分為 Short、Medium 或 Long 三大類，可依此作為挑選 LED 路燈及擺放位置之相關參考依據。

審查委員意見：本文探討戶外發光二極體道路照明燈具可行性，依據 CNS1523、IESNA LM-79-08 規範進行測試，結果可提供戶外照明燈具業者與一般行人參考使用。

就研究團隊養成，透過本計畫的執行，已建立 LED 燈具測試研究團隊。

在研究報告方面產出 LED 照明燈具測試研究報告。本研究報告將探討燈具測試的正確程序，將對於相關產業有正面影響，促進相關產業具產業競爭力。

就形成教材方面產出 LED 燈具測試人員積分球測試訓練教材乙份，本訓練教材將確認燈具測試的正確程序，並用於測試人員的教材，將對於相關產業有正面影響，促進相關產業具產業競爭力。

(2)技術創新(科技整合創新)(權重 5%)

透過計畫執行，參照 Energy Star 所執行的實驗室間認證比對要求，除了與國際接軌，並且達到管制量測 LED 光特性參數值方面趨於一致性，用以測試驗證室內、戶外用照明裝置配光特性，以解決國內各家實驗室的量測值差異性的問題，透過完整檢測能量建置，建置國際級標準檢測驗證平台，服務國內業界出具優質報告，協助產業打通驗證通路行銷世界。

建置 LED 大型燈具演色性、色溫檢測能量，引進 3m 積分球，符合 IESNA -LM- 79 對於大型燈具的要求。

在技術報告方面產出：

a.LED 燈具演色性、色溫、光強度測試報告乙份。

- b.LED 照明燈具演色性、色溫之積分球測試系統操作流程手冊乙份。
- c.LED 燈具驅動電源供應器檢測流程手冊 1 份及安全測試報告乙份。
- d.LED 燈具光生物安全性(IEC62471)測試實驗室籌建規劃技術報告乙份。
- e.LED 燈具驅動電源供應器安全測試標準(IEC61347-2-13)草案。

相關技術報告將為相關產業重要參考技術資料，將可以為比對正確測試的重要參考資料，將能大幅促進相關產業產值。

在技術活動方面，完成舉辦 1 場研討會，透過研討會的舉辦，將傳達正確與先進的 LED 燈具測試程序，並且得以與相關產業舉行交流。

在技術服務方面，實驗室能量建置完成後，每年技術服務案 3 案，驗證技術服務 1 案，目前實際完成服務案約 40 件。

另外依計畫完成建置 LED 燈具照明系統演色性、色溫、光強度測試系統乙組，建置我國第一組 3m 積分球，可測試較大型燈具，建置後將擔任 LED 燈具測試比對中心實驗室，推動我國實驗室間比對，可提升我國檢測水準。

(3)經濟效益(產業經濟發展)(權重 5%)

LED 照明性能檢測實驗室建置完成後，將可提供國內廠商申請美國 Energy Star 之檢測服務，協助廠商拓展 LED 照明燈具之國外市場，同時可縮短廠商之測試時間及費用，與送至國外測試比較，將可為國內業者節省約 30%的測試費用（不含運輸、時間、人力成本），將可協助相關業者順利外銷產品。

目前國內無 3m 積分球，配合計畫建置 3m 積分球之後，對於國內大型燈具的演色性、色溫檢測，將可立即填補這部份能量需求。

(4)社會影響(民生社會發展、環境安全永續)(權重 5%)

LED 照明為節能產品，在能源價格不穩定，及電費節節高漲的今

日，推展節能產品，對消費者而言可節省能源消耗費用，對地球而言，節能也相對可減少二氧化碳排放，對地球保護有相當助益。唯 LED 照明產品至目前尚有一些散熱及可靠度問題尚待解決，本計畫為 LED 照明產品之檢測能量建置及標準制定，有助於廠商提昇產品品質。

透過本計畫完整檢測能量建置，建置國際級標準檢測驗證平台，服務國內業界出具優質報告，協助 LED 照明產業打通驗證通路行銷世界，可協助產業成長，進而提升節約能源使用。

能源局對於相關燈具有推行節能標章，並且全國認證基金會亦在推動節能標章指定實驗室認證服務計畫，透過本計畫除通過相關認證實驗室，同時依照計畫，成為 ENERGY STAR 符合性實驗室，在成為標準檢驗局的中心實驗室後，透過舉辦能力比對試驗與正字標記管制，將可主導國內相關檢測的正確性，達到消費者保護與節能目的。

(5)其它效益(科技政策管理及其它)(權重 5%)

目前在量測 LED 光特性參數值方面，各家實驗室的量測值皆有差異，但在美國能源部主導的 Energy Star 符合性實驗室認證計畫下，參照 Energy Star - Program Requirements for Solid State Lighting Luminaires 所執行的實驗室間比對，已達到管制量測值趨於一致性，透過本計畫執行，將建置符合 NVLAP 認證實驗室，並與國際接軌之 LED 測試比對中心實驗室，此國際級標準檢測驗證平台，將提供產業與國際接軌的檢測依據。

透過舉辦能力比對試驗與正字標記管制將可主導國內相關檢測的正確性，達到消費者保護與節能目的。

於 99 年 2 月份參加台灣照明公會舉辦燈具配光曲線實驗室比對，參與比對之實驗室包括中國電器股份有限公司、台灣大電力研究試驗中心、工業技術研究院能源與環境研究所照明研究室、金屬工業研究發展中心、京鴻檢驗科技股份有限公司、財團法人台灣電子檢驗中心等實驗

室，由於目前無中心實驗室的參考值，所以無法確認比對結果，因此建置符合 NVLAP 認證實驗室，並與國際接軌之 LED 測試比對中心實驗室，實為當務之急。

關於 CNS 15233「發光二極體道路照明燈具」，雖然於 97 年 12 月公佈，但是產業界仍要求檢討該份標準的適用性，所以目前仍在檢討修訂中，對於其中用直下式量測法量測色溫，各單位表達意見頗多，為了取得其中差異的實際數據，本中心於 99 年 3 月份比對了直下式量測法與積分球量測法之測試結果，直下式量測法係使用透過本計畫所建置的配光曲線儀，積分球法則使用中央大學光電科學系的 LabSphere 積分球量測。

其他如 99 年 5 月份主辦比對試驗，參加單位有中國電器股份有限公司、台灣大電力研究試驗中心、台灣電子檢驗中心，比對項目為光通量、發光效率、UGR，目前正分析數據中；99 年 5 月協助新竹分局分析用於後市場管理的積分球測試資料，比對項目為色溫、演色性，結論為色溫/色溫平均值較高，其演色性/演色性平均值亦較低，若就全光通量測試結果以 Z-scope 統計分析，有 4 家實驗室其 Z-scope 分析結果小於 2 為合格之測試，有 2 家實驗室其 Z-scope 分析結果介於 2~3 之間測試結果為有疑問之測試，有 2 家實驗室其 Z-scope 分析結果大於 3 為異常之測試；然而由於尚有些許量測條件未一致(ex：量測溫度...等)，故在此並不足以判斷哪幾家實驗室量測數據準確性較高。

協助審定國家標準以加速轉換相關標準為國家標準，這些標準包括 LED 燈管、交流發光二極體元件之光性與電性量測方法、交流發光二極體模組之光性與電性量測方法，同時參與審定國家標準，這些標準包括驅動器內藏式 LED 光源（一般照明用）-性能要求、發光二極體道路照明燈具、感應式螢光燈(無極燈)-性能要求、感應式螢光燈(無極燈)-安全要求、驅動器內藏式 LED 光源（一般照明用）-安全要求，皆為目前產

業急需參考使用的標準，在參與過程中，並調和 Energy Star 所引用之 IEC、IESNA 標準為國家標準。

4.與相關計畫之配合

LED 照明國家型計畫，如建構氮化鎵模版之高功率 LED 技術開發、先進照明系統及關鍵元件節能技術開發、高效能半導體光源及應用技術、LED 照明應用技術與製程設備開發技術、高導熱基板之開發研究、高效率照明系統與電源轉換器之研製等，都以技術研發為主，未來可提供業界技術支援，本計畫係以 LED 照明燈具之標準與檢測驗證平台建置環境建構為主，未來可提供業者符合國際水準之檢測驗證支援，與其它計畫相輔相成。現階段工研院能環所 LMT 配光曲線為 Type B 型式，並不符合 IESNA LM-79-08 對 goniophotometer 型式要求；工研院量測中心之配光設備尚未通過 NVLAP 認證，故藉由本計畫購買美國 LSI 配光曲線進而申請取得 NVLAP 認證，來提昇我國實驗室測試驗證能力。

大陸的崛起，提供台商新的機會，大陸廣大的市場，結合台灣的技術，足以開創 LED 產業新契機，政府積極推動「搭橋專案」，以建立兩岸產業合作平台，創造兩岸產業合作商機，經濟部於 97 年 8 月行政院會通過推動「搭橋專案」政策，建立一產業一平台，舉辦兩岸產業交流會議的方式搭建雙方交流橋樑，期望建立兩岸產業合作模式，創造兩岸合作商機，其中 LED 照明產業便是搭橋專案，優先推動的項目之一，工研院與海峽兩岸科技交流中心主辦，邀請大陸國家科技部高新技術發展及產業化司長馮記春率領大陸產學單位 80 餘人來台參加「兩岸 LED（半導體）照明產業合作及交流會議」。兩岸約 270 家半導體照明產業廠商在會上廣泛交流，就未來產業合作達成「共同制定產業標準」等六項共識。業界普遍期待上述合作方向能推動兩岸共建互利雙贏的半導體照明產業鏈，推動兩岸攜手打造全球「綠色照明生產重鎮」。會議達成的共識包括兩岸建立標準化工作機制，共同制定 LED 照明產業標準，

實現兩岸 LED 照明標準化組織的合作及共同設置 LED 照明檢測驗證平台，展開檢測技術、測試方法及檢測設備等研究，實現檢測結果互認。

政府對傳統路燈亦逐漸展開替換作業，將陸續以省電燈具替換交通號誌、路燈、照明，預料將加速台灣 LED 產業發展，也會加速 LED 照明時代的來臨，台灣 LED 路燈商機逾百億元，推動綠能產業是政府的重大政策。在經濟部綠色能源產業旭升方案的七大綠能產業中，台灣 LED 已居全球領先地位，其中 LED 產量已是全球第一、產值全球第二，全球市占率從 16% 提高到 25%、僅次於日本。配合政府政策，政府應積極支持本計畫的實施，完成 LED 照明檢測驗證平台成果。

5. 檢討與展望

(1) 檢討

執行建置 99 年 LED 燈具標準、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，可以知道產業的急切需求，而且從國內 LED 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 LED 相關計畫的發展，也必將為相關產業樂見。

(2) 展望

透過計畫的執行，將申請 NVLAP 實驗室認證且建置可與國際接軌之 LED 測試驗證比對中心實驗室，不僅與國際接軌，同時可做為國內能力試驗的比對實驗室，在成為標準檢驗局的中心實驗室後，透過舉辦能力比對試驗與正字標記管制將可主導國內相關檢測的正確性，達到消費者保護與節能目的。此外，將針對 LED 照明產品制定相關標準草案，成果必將帶動從元件到燈具成品 LED 相關產業發展。

二、參考文獻

(一) 本計畫主要參考的標準、文獻有：

1. IESNA LM-79 : IESNA Approved Method for the Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products (固態照明產品的電性與光度量測方法)
2. IESNA LM-80 : IESNA Approved Method for Measuring Lumen Depreciation of LED Light Sources (LED 光源的光衰特性(壽命)測試方法)
3. CIE 70 : The measurement of absolute luminous intensity distributions
4. CIE 84 : The Measurement of Luminous Flux
5. CIE 127 : Measurement of LEDs
6. ENERGY STAR Program Requirements for Solid State Lighting Luminaires
7. IEC 60598-1 : Luminaires - Part 1 General requirements and tests
8. IEC 62471 : Photobiological safety of lamps and lamp systems
9. IEC/TR 62471-2 : Photobiological safety of lamps and lamp systems – Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety.
10. IEC 61347-1 Lamp controlgear –Part 1 : General and safety requirements
11. IEC 61347-2-13 Lamp controlgear –Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules.
12. IEC 62384 : DC or AC supplied electric control gear for LED module - Performance requirements
13. CNS 15233 C4504 : 發光二極體道路照明燈具
14. CNS 15249 C3222 : 發光二極體元件之光學與電性量測方法
15. CNS 15250 C3223 : 發光二極體模組之光學與電性量測方法

參、冷凍空調與新興冷媒標準檢測驗證平台

一、報告內容

(一) 前言

隨著全球經濟發展，能源需求逐年提昇的情況下，世界各國積極開發能源來源，International Energy Agency (IEA) 2008 年能源技術報告 (Energy Technology Perspective 2008，簡稱 ETP2008) 推估，至 2050 年時，全球經濟將是目前的 4 倍，能源需求是 1.7 倍，CO₂ 排放量是 2.3 倍，全球氣溫將升高約 6°C。若經濟成長與能源需求不能脫勾，全球環境將面臨重大衝擊與無法挽回的改變[1]。

京都議定書於 2005 年 2 月生效後，全球暖化與能源議題再度成為焦點。全球因應作法有三大方向：一是綠色能源科技研發與應用、二是運用京都議定書機制合作減量、三是低碳及無碳能源之使用。台灣能源仰賴進口，而國際能源價格極不穩定，致使我國產業面臨嚴峻之考驗，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。有鑑於此，於 2007 年行政院產業科技會議(SRB) 提出三項議題：節約能源科技、再生能源科技與前瞻能源科技。2007 年 SRB 會議從節能、市場、產業等三個面向的評估，規劃國內在推動能源科技發展上，現階段以 LED 光電照明產業、冷凍空調產業及能源資通訊(EICT) 產業所需技術為主要發展對象。依據 2007 年行政院產業科技策略會議 (SRB) 所列之預定目標，屬於節約能源科技之冷凍空調產業預估 2010 年產值為 834 億元，2015 年產值為 1,256 億元，對於國內產業發展及經濟成長有明顯的助益，但同時佔工業、民生用電比例很高的空調設備也提高國內整體用電需求，而能源的消耗同時又產生溫室氣體排放的問題，其導致 CO₂ 排放量不斷升高。隨著我國經濟持續成長，未來工商業及家庭之空調設備能源消耗量亦會持續隨之成長，因此各國無不將如何節約空調用電與提昇空調機的能源效率值當成發展的重點。

IEA 指出，提升能源效率(Energy Efficiency Improvement)是最重要的措施之一，因其耗費最少、涵蓋最廣，有如建築、電器、運輸、工業和發電等部門。其次是減碳措施，減碳措施中最重要技術為發電和工業部門中的碳捕捉儲存，其減碳配比分別占這兩部門的 14%和 19%。若全球各國至 2050 年投資於再生能源的開發，全球再生能源發電占比將高達 46%，整體減碳效果可達 21%。

1. 國際能源現況與節能趨勢

節能趨勢方面，目前全球能源效率每年提升率低於 1%，而在與能源相關的研究 (RD&D) 經費上，一般國家的經費占比(GDP)都很低，如大多數的國家都低於 0.03%，最高的日本也僅有 0.08%，但對於全球溫室氣體效應問題的改善，各國都積極制定節能政策來因應 CO₂ 排放造成全球環境變遷的問題。

在新能源開發的部份，以歐洲各國動作較為領先，且都積極開發再生能源的來源，以英國來說，再生能源以風力、潮汐和生質能為努力的目標。在德國的能源結構裡，再生能源增加最多的部分為風力和生質能，分別達到 30,000 GWh 和 18,000 GWh 的年發電量。而西班牙在 2005 年通過的「再生能源倡議計畫(Renewable Energy Initiative Plan)」，已經增加了再生能源在能源結構裡的比重，首重能源技術項目為淨煤技術和風能，並計畫逐漸淡出核能。最近幾年，僅次於德國，西班牙已跳升為全球第二大風電生產國，並且在太陽能使用上，突飛猛進。風力發電部份，西班牙針對 2010 年所設定的安裝目標為 20.2GMW。

能源使用大國美國，亦制訂新能源技術發展時程，公開宣稱將帶領美國經濟進入一個「綠色」新紀元，大額投入 600 億美元，加速美國進入低碳經濟。預計投入智慧電力網開發、興建政府機關綠色建築、發展再

生能源和實施能源效率、進行綠色工作訓練計畫、發展下世代的儲能電池、提升運具耗能標準、與提升家用電器能源效率。

在亞洲各國中，以日本投入較早，自 1976 起，天然氣、核能和水力即隨著原油使用的減少，而有實質性地增加，另外，也減少煤使用量減少，提升再生能源發電比率。在 2005 年，日本公布兩項策略性技術藍圖 - 「2050 年技術願景(The Year 2050 Energy Vision)」和「2100 年技術願景(The Year 2100 Energy Vision)」。在 2050 年技術願景中由日本再生能源政策平台所完成的報告中，顯示在 2050 年以前，日本有超過 60% 的能源需求將來自自產能源，特別將倚賴再生能源所發的電力，其分占比例分別為：10% 的地熱，10% 的風力，18% 的太陽能，14% 的生質能，和 14% 的水力。在 2100 年技術願景中特別指出的兩項重要技術為：節約能源和能源轉換。節約能源的主要實施對象為運具，例如，飛機、汽車和船舶。能源轉換實施內容主要有：合成油和天然氣的製造與生產、生質能(碳中和)的增加使用、倡導和發展僅產生電力而沒有二氧化碳排放的氫燃料電池或技術。

韓國 NEP 規劃將投入 9 項新能源技術的研發，主要包括：風力、太陽能、氫能和能源儲存。該計畫的目標在於將再生能源於能源結構中的比重從 2007 年的 2.7% 提升到 2030 年的 11%。此 11% 的目標內容將主要包括：風力、潮汐和公共綠建築。更進一步地，南韓在 2030 年預計增加太陽能光電的安裝 44 倍，風電成長 37 倍，生質燃料使用增加 19 倍，地熱更高達 51 倍。

而身為目前能源消耗大國的中國，隨著經濟的飛躍，過去十年中，中國能源的使用，有如跳躍式地成長，發電中煤的使用占比接近 80%，第二高能源使用量是水力，核能和燃油佔用比例甚低。為了減低溫室氣體排放，中國集中全力發展再生能源，目前是全球最大的再生能源生產國。中國於 2005 年通過的「再生能源法(Renewable Energy Law)」，指定

再生能源(風力、太陽能、生質能和水力)在 2020 年需占發電能源比例的 15%以上。各項再生能源需達到下列的目標：水力(75GW)；風力(30GW)；生質能(30GW)；和太陽能(1.8GW)。

印度跟中國一樣，印度的發電能源占最大宗為煤，其次為水力。自 1979 年的能源危機以來，印度採取多樣化的能源結構，相對地，原油、天然氣、核能占比都有增加。在一連串的再生能源法案推動下，印度新興的再生能源技術有：沼氣、氫燃料、地熱、風力和潮汐能。在 2012 年欲達到的安裝目標為：風力(5GW)；小水力(2GW)；生質能含汽電共生(2.5GW)；都市/產業廢棄物能源(220MW)；太陽能光電(30MW)和太陽熱能發電(250MW)。更遠期的目標為：2030 年和 2050 年太陽能的 100GW 和 200GW。

2.我國能源現況與節能趨勢

(1)能源政策與目標

過去二十年中，我國的能源結構沒顯著改變：根據 96 年能源局的能源統計手冊知，從 75 年至 96 年，我國能源消耗以每年約 6%速度成長，其中煤炭占比從 25%提升至 32%、石油維持約 51%、天然氣從 2.7%提升至 8.4%、核能從 20.1%降至 8.4%。這能源供應結構除核能與天然氣有稍顯著的變化之外，其他並沒有明顯改變。值得注意者，民國 96 年之新能源占比仍低於 0.1%，但投入新能源的研發經費的年度占比，近十多年來皆超過整體經費的 50%，顯然研發成果對我國新能源的發展並未造成該有的影響。

再看節約能源方面，根據經建會統計資料分析，過去 20 年來，我國 GDP 大約以平均每年 4.5%的速度成長，而人均能源消耗量則是以每年約 6%的速度成長，不像美國、日本、德國等先進國家，上述兩者的關係已明顯脫勾：GDP 呈明顯成長，但人均耗能幾乎持平，這是節約能源奏效之故。所以，我國在過去二十年的節能明顯不足，但在節能方面

的總體研發經費卻也已經超過 20 億以上。為解決上述能源問題，及因應全球能源結構演變趨勢與溫室氣體減量的國際走向，行政院在 2008 年 6 月提出三項能源政策，在節能、減碳、能源結構等三方面訂出具體目標：

減碳政策：

- 短程目標為 CO₂ 排放量在 2016-2020 年間將降至 2008 年的水平；
- 中程目標為在 2025 年降至 2000 年的水準；
- 長程目標為在 2050 年則降至 2000 年排放量的 50%。

能源結構政策：2025 年全國低碳能源占比超過 55%。

節能政策：2009-2016 年之八年間，每年節能 2%。

(2) 節能減碳成效

1998-2008 年我國由於能源消耗所產生的溫室氣體排放呈現線性遞增趨勢，年增率約八百萬公噸；其次，我國在能源密集度與碳密集度兩項節能減碳重要指標仍然處在增加階段，而目前世界各主要國包括美國、德國、英國、日本、韓國等能源密集度與碳密集度均已經進入實質減量階段。以下國際能源總署最新統計結果說明我國 2007 年減碳績效：

- a. 2007 年，我國總排碳量 2.76 億噸(CO₂)，佔全球排放量 0.94%，位居全球第 22 位，如圖 27 所示。
- b. 2007 年，我國人均排碳量 12.08 噸(CO₂)，位居全球第 22 位，如圖 28 所示。
- c. 1990-2007 年間，我國碳排放平均年增量為 8 百萬噸，如圖 29 所示。
- d. 2007 年，我國總排碳量較 1990 年(京都議定書基準年)增加 140.8%，遠高於全世界平均值的 38%，如圖 30 所示。

2008 年燃料燃燒碳排放量，較 2007 年減量達 4.4%，為 20 年來首

度呈現的負成長，除因大力推行節能減碳措施外，油價上漲、金融海嘯亦為因素之一。2009 年燃料燃燒碳排放量，初步計算較 2008 年減量達 5%，再度呈現負成長。雖然碳排放量有降低的趨勢，但離我國的短程碳排放目標還有相當的空間可以努力，因此，提高用電產品的效能，將是節約用電的發展重要措施之一。

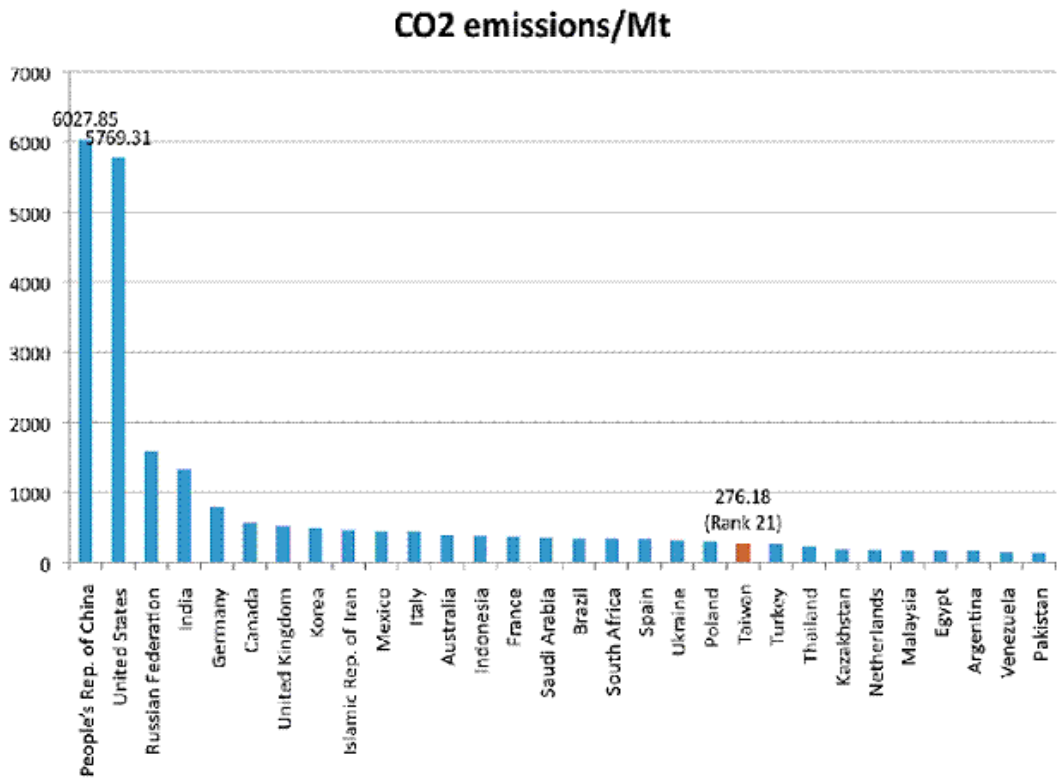


圖 28：世界各國總碳排放量之比較
(資料來源：IEA)

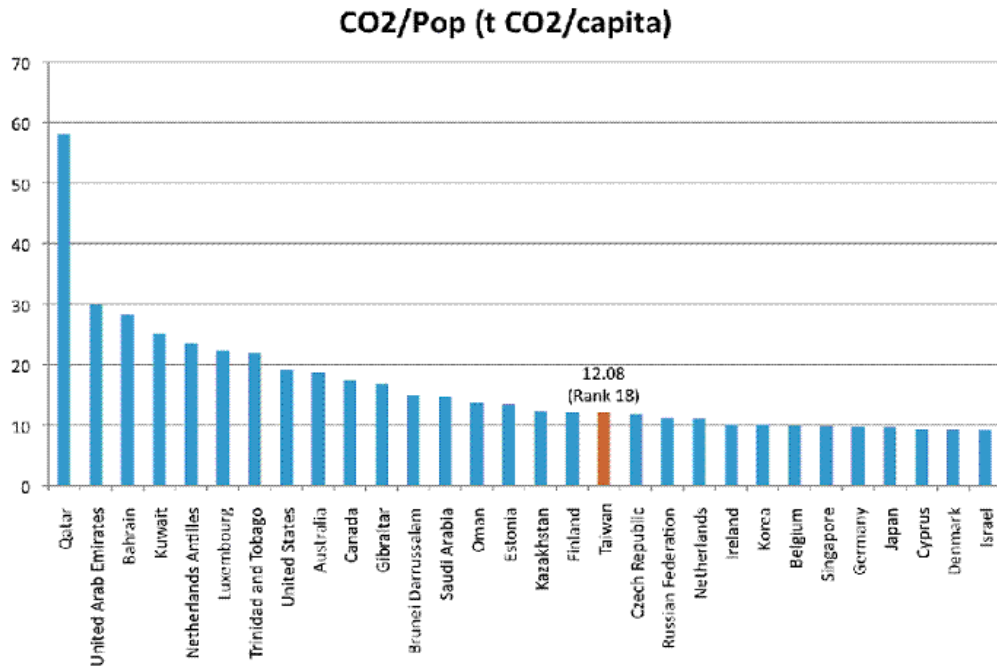


圖 29：世界各國人均排碳量之比較
(資料來源：IEA)

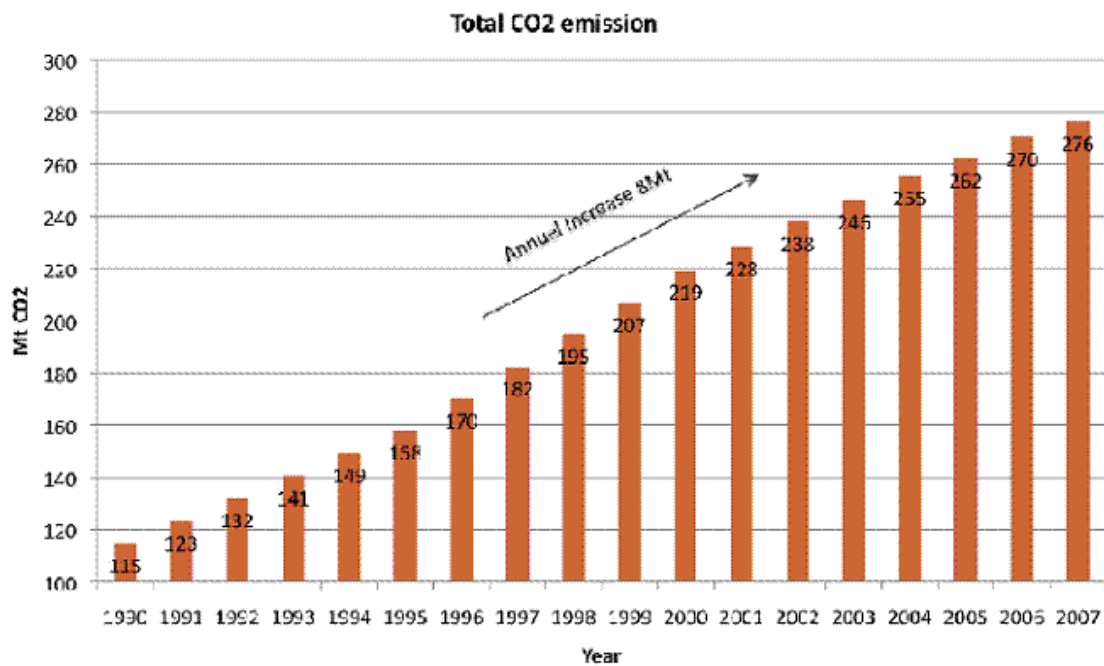


圖 30：我國 1990-2007 年間溫室氣體排放趨勢 [2]

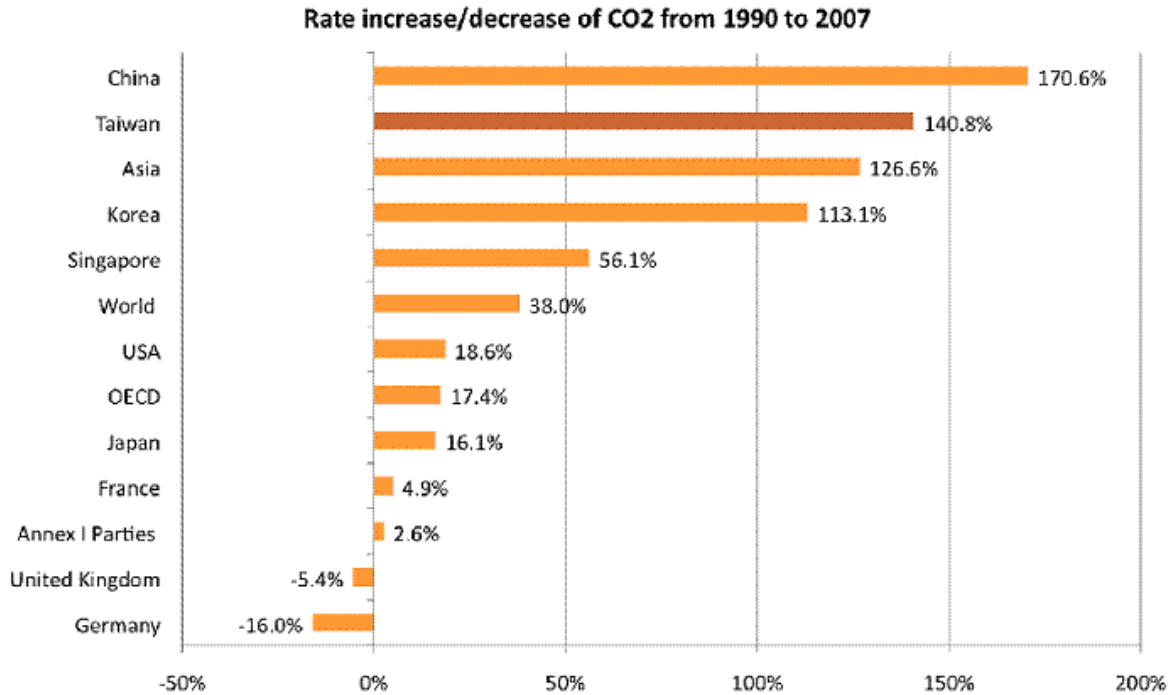


圖 31：我國溫室氣體增加比率與各國家之比較 [2]

(二) 研究目的

1. 計畫目標與定位

行政院 2007 年度產業科技策略會議(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，提高耗能產品能源效率以達成節約能源的需求日益強烈，若能結合我國既有優勢產業，帶動我國節能產業的發展，以達到環境永續經營的目的。

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、檢測數和驗證平台，節能產業科技策略規劃，配合能源國家型科技計畫推動之節能減碳之研究內容，規劃以檢測驗證為方向的發展目標，使國內研發驗證機構整合成完整之能量。標檢局之計畫定位如下：

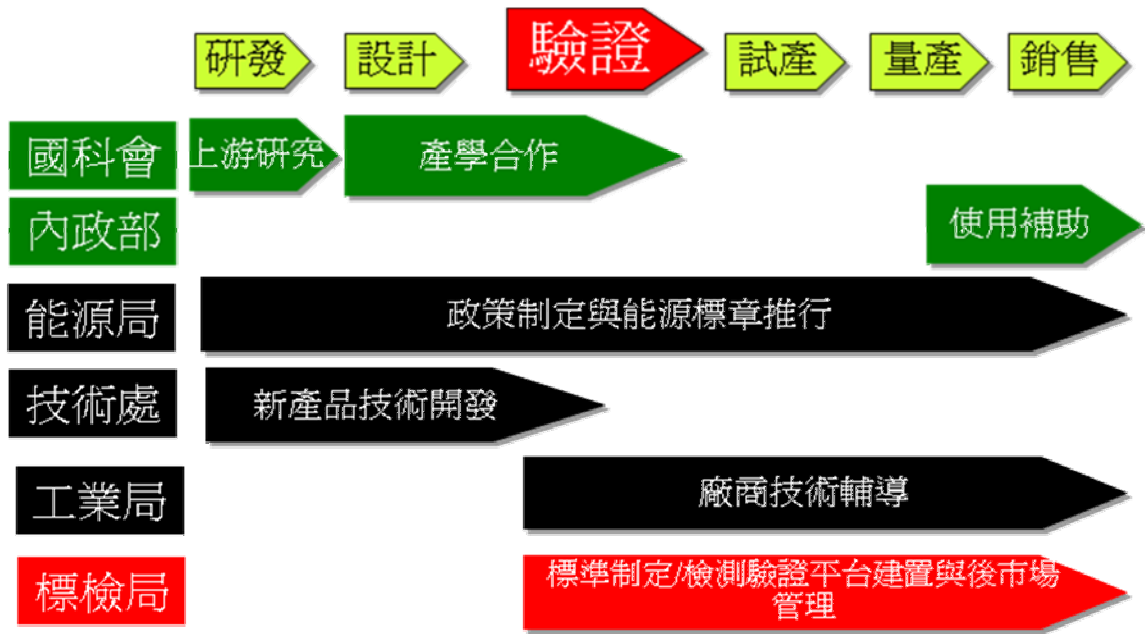


圖 32：標準檢測驗證計畫定位

本計畫之節約能源分項包含 LED 和冷凍空調兩類產品。冷凍空調產品主要任務為建置冷凍空調產業所需之標準、檢測技術與驗證平台，並提供能源局制定冷凍空調能源效率值之參考，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。

2.計畫發展策略

近年來節約能源的口號已不只是口號，而是全球各國努力執行與推廣的目標，冷凍空調產品因佔全球大部份商業與家庭耗能，受到各國的重視，紛紛開始發展新節能技術與節能產品，國內冷凍空調產品為與國際同步，在節能產品的發展上亦同步進行，因此，相關空調產品的變頻技術與功能不斷被發展，而且對環境友善的碳氫冷媒產品，如 R-600a 冷

媒冰箱，亦被全球各國所接受且推廣；另外，熱泵熱水器也是極受重視的節能產品，目前全球皆以此產品為發展的重點。

冷凍空調四年計畫規劃依據國內冷凍空調產業調查的結果，規劃

- (1)建置天然冷媒 R-600a 冰箱測試系統；
- (2)71kW 空調機性能測試系統；
- (3)熱泵熱水器性能測試系統；
- (4)CO₂ 壓縮機測試系統。

符合國內產業產品發展需求，同時與能源國家型科技研究之新自然冷媒空調熱水整合系統、變頻器應用技術...等計畫有相輔相成的效益，整合國內研發與檢測驗證能量，避免資源重複投資，同時可協助產品研發之研究測試，提昇產品品質，同時提高國內產品競爭力。

如下表所示，為冷凍空調四年科專計畫之 Roadmap，除與能源國家型科技研究計畫相互配合外，並瞭解國內冷凍空調產業之需求，制定產品之檢測標準，同時提昇產品能效基準，並訂定相關配套措施，達成專案節約能源與幫助國內冷凍空調產業發展的目的。

表 22：冷凍空調計畫 Roadmap

項目	FY98	FY99	FY100	FY101
研究規劃與標準草案	規劃 71kW 空調機實驗室		修訂 CNS 3765-34 壓縮機安規標準	修訂 CNS 3765-24 家用和類似用途電器產品的安全標準
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 CO ₂ 熱泵壓縮機測試系統
驗證平台		R600a 電冰箱實驗室 IECCE CBTL 申請評鑑	空調機測試實驗室申請 TAF 認證	

(三) 文獻探討

冷凍空調產品安全及性能檢測技術及標準之探討，主要為瞭解國外檢測標準與技術的現況，同時比較國外與國內檢測標準之間的差異，使國內廠商及早對出口到國外市場的產品做出規劃及因應，以及提供國內未來檢測標準及產品發展方向的規劃參考。檢測標準探討之產品分為空調機、電冰箱、熱泵熱水器、以及壓縮機。

1. 空調機標準

國際標準化組織技術委員會 (ISO) 於 1968 年制定了《房間空調器試驗和測定》“ISOR859-68”標準，該標準對房間空調機的製冷性能、試驗方法做了規定。直到 1994 年，該標準進行修訂，並改名為《無風管式空調機、熱泵性能試驗和測定》，標準號為 ISO5151 [3]，標準規定了製冷、制熱的性能、試驗方法和能效的評價等內容。各國無風管空調機的標準大多參考 ISO5151 國際標準制定而成。由於現行 ISO5151 與 ISO13253 國際標準分別於 1994 與 1995 年制定完成，標準內容與目前空調技術發展有相當的出入，因此，國際標準組織目前針對這二項標準進行修訂，同時新增 ISO15042 標準，針對目前熱門空調機產品—多聯式空調機，訂定相關測試標準。各國空調機測試標準之內容簡述與比較簡列於下表。

表 23：各國空調標準比較

標準	主題	制冷量 kW	性能評價	備註
CNS3615	無風管空氣調節機	≤28kW		
CNS14464	無風管空氣調節機與熱泵之試驗法及性能等級		EER	引用 ISO817
CNS3765-40	家用和類似用途電器產品的安全—第 2 部：電熱泵、空氣調節機及除濕機的個別規定		安全規定	對應 IEC60335-2-40
ISO5151	Non-ducted air conditioners and heat pumps – Testing and rating for performance	8kW 能力以下，機外靜壓未達 25Pa	EER	GB/T7725 非等效採用（試驗方法基本等同）
ISO13253	Ducted air-conditioners and air-to-air heat pumps -- Testing and rating for performance	8kW 能力以下，機外靜壓高於 25Pa	EER	
ARI 210/240	Unitary Air-Conditioning and air- Source Heat Pump Equipment	< 40kw	EER SEER IPLV	GB/T17758 非等效採用
ARI 340/360	Commercial and Industrial Unitary Air-Conditioning and Heat Pump Equipment	≥ 40kw	EER IPLV	GB/T18837 非等效採用
ASHRAE 116	Methods of Testing for Rating Seasonal Efficiency of Unitary Air Conditioners and Heat Pumps	試驗方法	SEER	
ASHRAE 37	Methods of Testing for Rating Electrically Driven Unitary Air-Conditioning and Heat Pump Equipment	試驗方法		GB/T18837、GB/T17758 等效採用
JIS C9612 JIS B8616	房間空氣調節器 箱型空氣調節器	≤10kW ≤28kW	EER SEER	≤60/65 室內/室外
JRA 4046	房間空調機年度消耗電力計算法	≤10kW		引用 JIS C 9612

JRA 4050	家用熱泵熱水器標準	CO ₂ > 11.58		適用 CO ₂ 、HFC 為冷媒的產品
JB8655	非等效 IEC335-2-40，IEC335.1 家用、商用、工業用	三相電源 ≤600V	行業安全標準	與 GB/T18837 配套使用
GB4706.1 GB4706.32	等同 IEC60335-1，IEC60335-2-40 家用和類似用途		安全認證	與 GB/T7725 配套使用
GB/T 7725	房間空氣調節器	≤14 kW	EER SEER	噪音 dB≤14kW ≤55/65 室內 / 室外
GB21454	多聯式空調機組能效限定值及能源效率等級(2008)			
GB/T 18837	多聯式空調(熱泵)機組(IPLV)	≤7~≥84	IPLV	≤14，14~28 (kW) 62/68，65/69 室內 / 室外
GB/T 17758	單元式空調機	≥7kW	EER	

(資料來源：財團法人台灣電子檢驗中心)

- 註：1) IPLV：部分負荷性能係數-多用於有時機可卸載的空調機組。
2) SEER：季節能源效率比。
3) 能效評價僅以製冷表示。

調查及比較美國、日本、歐洲、中國等國家之分離式空調機的標準及能效限定值，我國分離式空調機產品的能效限定值是介於各國中間，低於美國、日本、韓國，如下圖各國分離式空調機能效限定值比較所示，對於 99.3% 能源仰賴進口的我國來說，提昇我國能效限定值有助於提昇產品的製造技術，除增加產品的國際競爭力，同時提高國內能源使用效率，降低 CO₂ 排放量。我國將於民國 100 實施新的能效限定值，提昇後的能效限定值將比目前韓國能效限定值還高一點，這有助於國內空調產品品質的提昇。

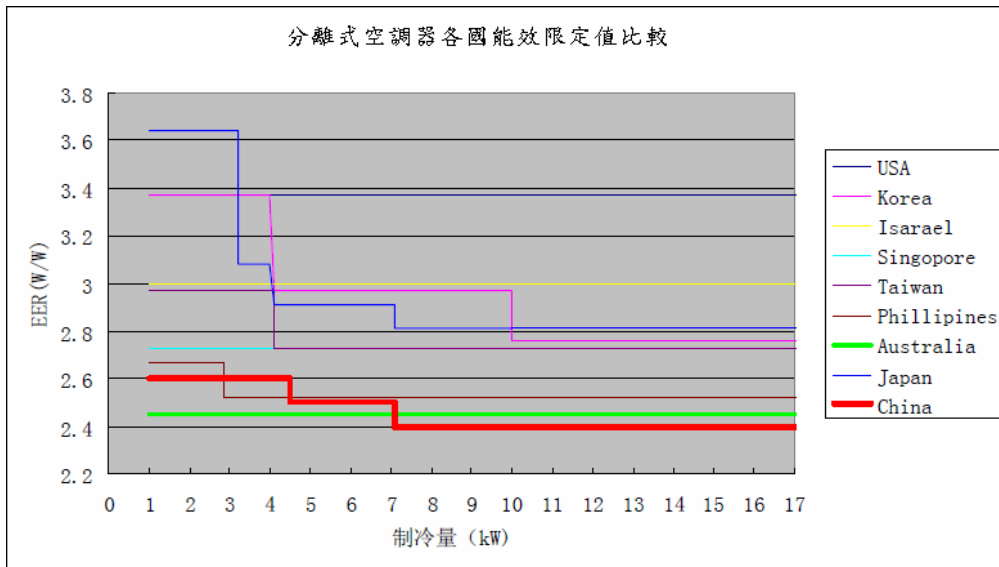


圖 33：各國分離式空調機能效限定值比較
(數據來源自 APEC 雪梨會議和 LBNL 實驗室)

由上表各國空調標準性能評價內容可知，美國、歐洲、日本以及中國對於變頻空調機的性能已使用季節性能源效率比(SEER)來評價，中國大陸 GB/T 7725 房間空氣調節器已訂定 SEER 標準規範與計算方法，我國目前雖已有台灣地區定頻與變頻空調機季節性能源效率比(SEER)測試與計算方法草案，但還需相關專家委員討論審查。另外，多聯式空調機產品在國內的應用已愈來愈普及，國內並未有相關檢測標準，日本與中國都已提出相關檢測標準與技術，中國已於 2008 年公告多聯式空調機組能效限定值及能源效率等級(GB21454)，GB18837 定義多聯式空調機組型式、基本參數、試驗及檢驗規則。


2. 冷凍冷藏產品 - 電冰箱標準

目前國內外應用新興冷媒的冷凍冷藏產品非電冰箱莫屬，其冷媒使用 R-600a，但由於 R-600a 冷媒具有可燃性，R-600a 冷媒電冰箱對於安全規定的部份會有相關的說明，相關檢測標準簡列如下：

表 24：國內外與 R-600a 冷媒電冰箱相關之標準

標準	主題	相關規範
CNS3765	家用和類似用途電器產品的安全-第 1 部：通則	
CNS3765-24	家用和類似用途電器產品的安全-第 2 部：冷凍冷藏器具及製冰機的個別規定	
CNS2062	電冰箱及冷凍箱	
ASHRAE 15	Safety Standard for Refrigeration Systems	
IEC 60335-1	Household and similar electrical appliances - Safety - Part 1： General requirements	
IEC 60335-2-40	Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-40： Particular requirements for electrical heat pumps， air-conditioners and dehumidifiers	GB4706.32 GB4706.1 ISO5149
IEC 60335-2-24	Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-24： Particular requirements for refrigerating appliances， ice-cream appliances and ice-makers	JIS C 9607
JIS C 9607	Household electric refrigerators， refrigerator-freezer and freezers (1999， 2007 修訂版)	
GB 4706.1	家用和類似用途電器的安全通則	
GB 4706.32	熱泵、空調器和除濕機的特殊要求	

以冰箱測試標準來說，以 IEC60335-2-24 標準[4]為最主要參考依據，標準內容針對冰箱之安全規定做完整的說明與規範，同時針對目前受全球各國重視的碳氫類冷媒，如 R-600a、R-290 等，皆有相關規範說明，主要原因為碳氫類冷媒具有可燃性，對於安全規範來說，更顯得重要。底下簡單說明 IEC60335-2-24 標準內與碳氫類冷媒相關的內容說明。

7.1 使用可燃性冷媒的壓縮式器具，須標示 ISO3864 第 B.3.2 的警告符號 

7.12 使用可燃性冷媒的壓縮式器具，其說明書須包括如何安裝、處置維修及廢棄的相關說明。

22.7 使用可燃性冷媒的壓縮式器具及其保護冷卻系統的護殼，須能承受：

-正常使用時，暴露於高壓側的管路，為冷媒 70°C 時飽和蒸氣壓力的 3.5 倍

-正常使用時，暴露於低壓側的管路，為冷媒 20°C 時飽和蒸氣壓力的 5 倍

在器具的相關零組件上逐漸增加水壓，直到測試所須的壓力為止，並維持 1 分鐘。測試的零組件不得有任何洩漏。

22.106 對於使用可燃性冷媒的壓縮式器具，其冷卻系統中各個冷媒迴路的冷媒均不超過 150g

22.107 使用被保護的冷卻系統及可燃性冷媒的壓縮式器具，在冷卻系統的冷媒產生洩漏時，不得產生燃燒或爆炸的危險

22.107.1 在冷卻系統中重要的連接處進行洩漏模擬試驗

22.107.2 所有被保護的冷卻系統的零件，其可觸及面及被保護的冷卻系統緊密接觸的可觸及面，需進行刮擦試驗，如下圖

22.108 使用未被保護的冷卻系統及可燃性冷媒的壓縮式器具，當洩漏到食物儲藏箱內的冷媒，不得造成安裝儲藏箱內會產生火花或照明的電氣的裝置有爆炸的危險，此要求不適用於：

-非自動復歸型保護元件

-刻意製造的脆弱零件

22.109 使用可燃性冷媒的壓縮式器具，必須在有產生火花或照明的電氣的裝置的儲藏箱外使洩露的冷媒不能淤積及造成燃燒爆炸的危險的結構，此要求不適用於：

-非自動復歸型保護元件

-刻意製造的脆弱零件

22.110 可能暴露於洩露的可燃性冷媒的表面，其溫度不得超過下表冷媒燃點溫度規定值低 100K 的限制

表 25：冷媒易燃性參數

冷媒編號	冷媒名稱	冷媒分子式	冷媒著火溫度 ^{°C}	冷媒低爆炸限度%V/V
R50	甲烷	CH ₄	537	4.4
R290	丙烷	CH ₃ CH ₂ CH ₃	470	1.7
R600	丁烷	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	372	1.4
R-600a	異丁烷	CH(CH ₃) ₃	494	1.8

目前使用 R-600a 冷媒電冰箱之國家以歐洲及日本為最多，研析兩區域安規檢測標準，歐洲以 IEC60335-2-24 (家庭用及類似用途之電氣機器—安全性—冷藏冷凍裝置及製冰器的個別要求事項)標準為主，日本則是以 JIS C9607(家用電冰箱及冷凍裝置)標準為主，但針對可燃性冷媒的部分日本 JEMA(日本電機工業會)整合 IEC60335-2-24 與 JIS C9607 標準，再配合日本環境修改測試條件。

歐洲 IEC 與日本 JIS 標準其中最主要的差異有以下二點。

■ 碳化氫系列 (H C s) 冷媒的填充量的限度值

冷氣強制循環方式電冰箱，依 JIS C 9607 規定要在 100 g 以下、冷氣自然對流方式電冰箱，依 IEC 的規定在 150 g 以下。這是限定電氣部品使用較多的冷氣強制循環方式的電冰箱限定在極少的冷媒量。

■ 除霜電熱器的表面溫度考量明確化

目前的 IEC 規格是以歐洲型電冰箱為基準制訂、並沒有日本型電冰箱中所需除霜電熱器（玻璃管電熱器）之相關基準。歐洲型電冰箱與日本型電冰箱之構造差異，與各自的氣候差異有關。歐洲因濕度較低，採取不需要除霜電熱器而以手動除霜的冷氣自然對流方式。另一方面日本因濕度高，採取必須要除霜電熱器的自動除霜冷氣強制循環方式。

由於國內電冰箱設計是有風扇以及除霜電熱器，因此國內在檢測可燃性冷媒電冰箱時應考量兩個標準之差異進行測試規劃，亦即應加測除霜電熱器之花火試驗，以確保電熱器不會有引燃冷媒之疑慮。

3. 熱泵熱水器標準

熱泵系統已經在空調工業中扮演重要角色，隨著技術發展及大量生產使成本降低等因素，熱泵空調機(heat pump ACs)在日本、中國大陸、美國和歐洲等地已成為相當普及的產品。熱泵(HPs)的使用已成為這些地區對加熱及空調減少二氧化碳排放的解決方案之一，因為熱泵可避免傳統鍋爐燃燒所產生的排放物。因此採用熱泵系統來取代較舊或低效率的鍋爐是減少燃油使用的優先選擇，同時也能有效減少二氧化碳的排放。

熱泵空調系統最早是使用在需要冷氣的溫帶氣候環境，但隨著熱泵技術發展及成本降低等因素，熱泵空調系統就逐漸應用在寒冷的環境中。熱泵空調機在亞洲、歐洲和大洋洲等地區已經成為相當普及的產品，大致而言，氣候環境和生活型態是決定選擇熱泵型式的重要因素。熱泵型式可區分為三種：

- (1)空氣對空氣的電能驅動熱泵(electrical-derived air to air heat pump)，此型式數量和機型最多，可同時提供暖氣與冷氣，大多是由空調製造廠生產，主要市場集中在中國大陸、西歐、日本和美國的南方地帶。
- (2)也是電能驅動熱泵，但不含 air to air 熱泵。此型熱泵由地下水(ground source)或地熱(geothermal)來產生熱水，或採用 air to water, water to air 的熱泵。

(3)瓦斯引擎驅動熱泵(Gas-engine driven Heat Pump，GHP)，使用瓦斯為驅動熱源，這種熱泵大部分集中在日本，其次是南韓，少部分在中國大陸、歐洲和北美地區。

熱泵產品中之熱泵熱水器的推廣，世界各國中以日本最為積極，使用標準為 JRA 4050《家庭用熱泵給湯機性能測試》[5]，其他國家對於熱泵產品的檢測也都有相關的標準，如下表所示。目前台灣熱泵熱水器產品之標準草案 ”熱泵熱水器之性能試驗法” 已進入標準檢驗局審查階段，預計今年底完成審查與公告。國內部份廠商已有熱泵熱水器產品，為保障民眾權益、以及協助廠商推廣節能產品完成國內節約能源的目標，標準檢驗局加速進行國內熱泵熱水器產品的檢測標準的審查，進而能完成熱泵熱水器檢測實驗室，協助廠商檢測熱泵熱水器。

表 26：各國熱泵熱水器標準

標準	主題	備註
CNS 草-制 0990213	熱泵熱水器之性能試驗法草案	台灣
IEC60335-2-21	Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-21 : Particular requirements for storage water heaters	歐盟
EN12897	Water supply - Specification for indirectly heated unvented (closed) storage water heaters	歐盟
EN255.3	Air conditioners , liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors 。 Heating mode 。 Testing and requirements for marking for sanitary hot water units	歐盟
ISO13256-1	Water-source heat pumps -- Testing and rating for performance -- Part 1 : Water-to-air and brine-to-air heat pumps	ISO 法規
UL 1995	Standard for Safety Heating and Cooling Equipment	美國
GB/T 21362	商业或工业用及类似用途的热泵热水机	中國
GB/T 23137	家用和類似用途熱泵熱水器	中國
JRA 4050	家庭用ヒートポンプ給湯機	日本
JRA4060	業務用ヒートポンプ給湯機の給湯性能	日本

(資料來源：財團法人台灣電子檢驗中心)

4. 壓縮機標準

壓縮機為冷凍空調設備主要的元件，也是冷凍空調系統最大耗能所在，世界各國都針對壓縮機產品訂定其檢測性能與安全標準，其中安全標準皆參考 IEC60335-2-34 [6] 標準，目前最新開發的冷媒壓縮機為 CO₂、R-600a、R-290 冷媒壓縮機，主要是這些冷媒全都對環境友善，不會造成更嚴重的溫室效應，但都各自存在著待克服的問題，如 CO₂ 冷媒運作壓力高，壓縮機與管路需能耐高壓，而

R-600a 與 R-290 冷媒皆有可燃性的問題，即便如此，經由各國之努力研究，皆已克服相關問題，同時於 IEC60335-2-34 安規標準內有相關的規範，以保障使用者的安全。

表 27：壓縮機標準

標準	主題	備註
CNS11870	冷媒壓縮機試驗法	
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	
IEC 60335-2-34	Household and similar electrical appliances - Safety Part 2-34： Particular requirements for motor-compressors	
UL 984	密閉式冷媒壓縮機	
JIS B 8606	冷媒壓縮機的試驗方法	

（資料來源：財團法人台灣電子檢驗中心）

（四）研究方法

1. 計畫架構

本年度計畫，建置節約能源產業產品標準、檢測技術與驗證能量，藉由完整產品檢測驗證平台，不僅可讓政府有效控管產品安全與品質，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。這不只創造政府、產業界、及消費者三贏局面，也達成政府節能減碳的長期目標，亦結合我國既有優勢產業，帶動我國節能產業產品之發展。本年度計畫內容架構如下：

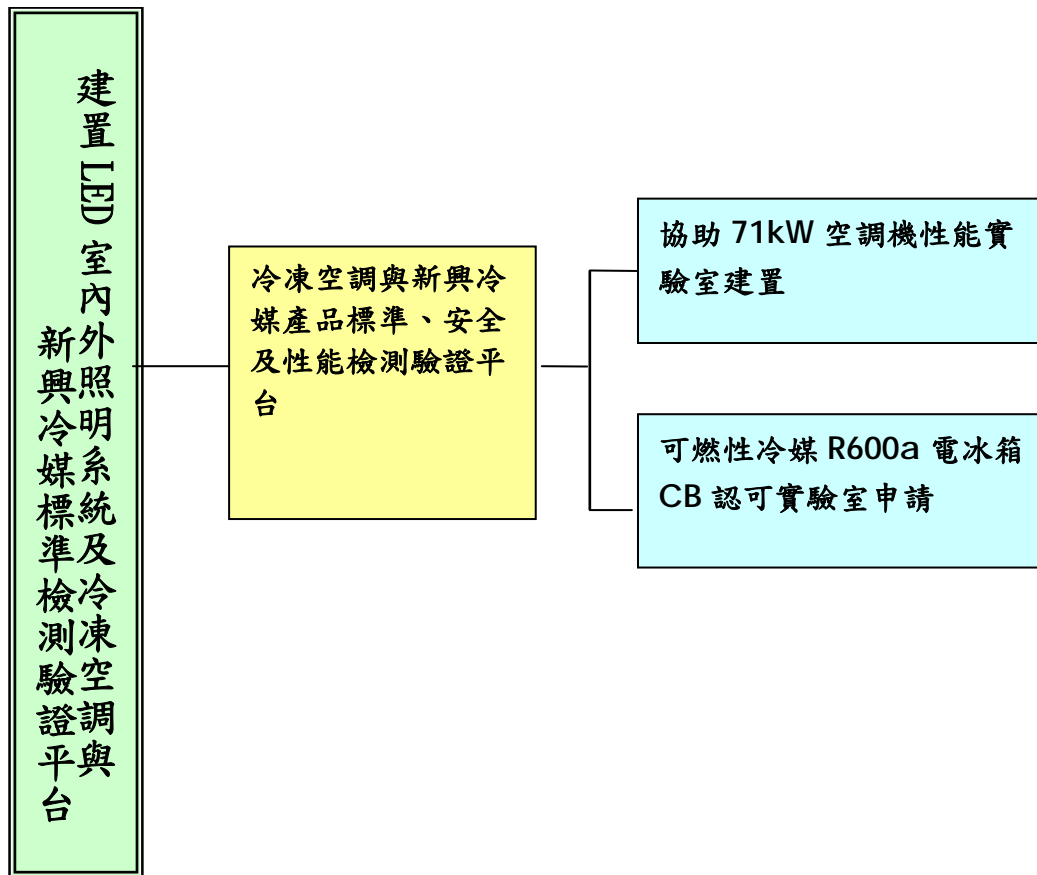


圖 34：冷凍空調分項計畫架構圖

2.計畫主要內容

節約能源冷凍空調子項於 99 年執行主要內容說明如下：

(1)協助 71kW 空調機性能實驗室建置

由於經濟部能源局之 EER 新基準標準規定將於 FY100 年生效，將冷氣機冷凍能力管制範圍提昇至 71kW 以下的機種，空調機的檢測將從 100 年開始有大量需求，為配合經濟部能源局政策需求，以及服務國內冷凍空調廠商的檢測需求，規劃於今年度完成 71kW 空調機測試系統建置，協助空調機產品性能檢測。

未來空調機發展趨勢偏向一台室外機連結多台室內機，這樣的系統較原本箱型機有便於安裝的便利，也只需要較小的安裝空間，因此，愈來愈受到重視。另外能符合節能功效的變頻技術亦成為基本需求，應用於空調系統的壓縮機與風扇等運轉元件上。

71kW 空調機測試系統可同時測試 6 台室內機，也安裝變頻空調機所需之季節性能源效率比值(SEER)的軟體。測試系統已於 99 年 3 月 24 日公告，5 月 13 日完成招標程序，11 月完成建置。

(2)可燃性冷媒 R-600a 電冰箱 CB 認可實驗室申請

行政院規劃「永續能源政策」政策原則為「效率」、「潔淨」與「永續」，落實在冷凍空調部份，即是提升用電效率與改用無氟氯碳化物之「天然冷媒」達成潔淨環保目標。節能減碳已是全球趨勢，為減少二氧化碳的排放，達到保護環境的全球目標，使用天然冷媒已是全球的發展趨勢，使用 R-600a 冷媒的電冰箱即是近來日本發展的重點方向。

隨著日本使用 R-600a 冷媒電冰箱的普及，國內使用 R-600a 為冷媒的電冰箱產品也愈來愈多，國內廠商已陸續投入 R-600a 冷媒電冰箱產品的研發與製造，R-600a 冷媒電冰箱性能的測試實驗室也已於 98 年由台灣電子檢驗中心完成建置，提供國內廠商安全及性能之檢測服務，為使國內產品更具有國際競爭力，將於今年度申請 R-600a 冷媒電冰箱試驗室成為 IECEE CB 認可試驗室，以協助國內廠商之產品得到國際認可，以行銷世界各國。

(3)其他目標

本專案計畫除上述二項主要目標外，配合上述目標的進行過程中將產出其他附帶目標，包含

- a. 測試人員之訓練與產出訓練教材；
- b. 空調機測試系統操作流程手冊；
- c. 空調機檢測技術論文與技術報告；
- d. 培養研究小組；
- e. 舉辦空調機檢測技術研討會；
- f. 參與國際交流活動報告；

g.技術服務與驗證技術服務；

等產出成果，除可提供冷凍空調產業業界測試驗證服務外，更期許相關論文與檢測技術報告對冷凍空調產業技術提昇有所幫助。

3.實施方法

(1)協助 71kW 空調機測試系統建置

空調機實驗室建置規劃將參考 98 年節約能源產業產品標準檢測技術與驗證平台專案產出之技術報告內容，其中實驗室規劃為焓差法，下圖即為焓差法試驗室之規劃平面圖。焓差法實驗室藉由測定試驗室溫溼度、風量、壓力以及電氣性能等參數，進行空調機制冷量、制熱量及其他各種性能的測試。適合窗型、分離式、普通靜壓及高靜壓風管機等空調機性能試驗，且其測試所需時間較熱平衡式為短，使用上較具有經濟效益。

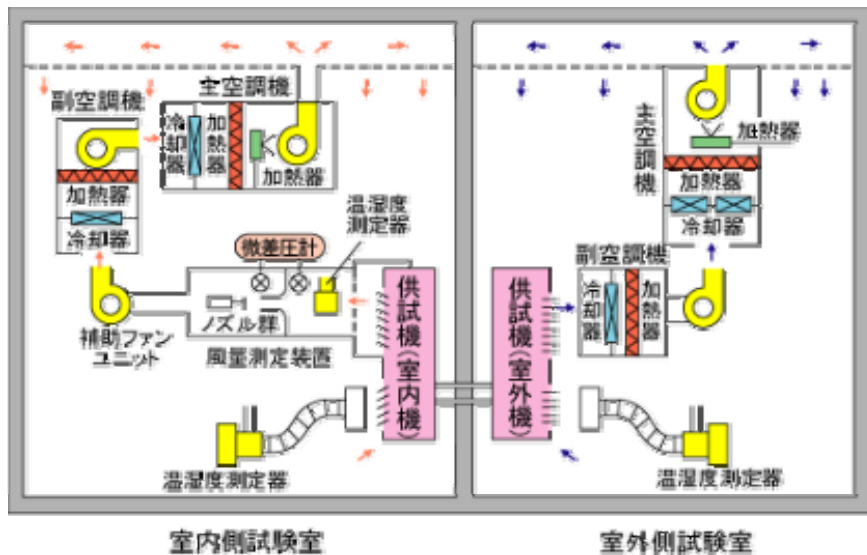


圖 35：焓差法試驗室平面圖
(來源：日本冷凍空調工業會)

協助 71kW 空調機性能測試系統建置流程如下所示。主要有空調機實驗室建置階段、人員訓練、樣品測試...等，本中心以協助的角色提供相關服務。協助事項包括發包規範審查、施工期間技術討論、以及協助測試系統規格驗收。

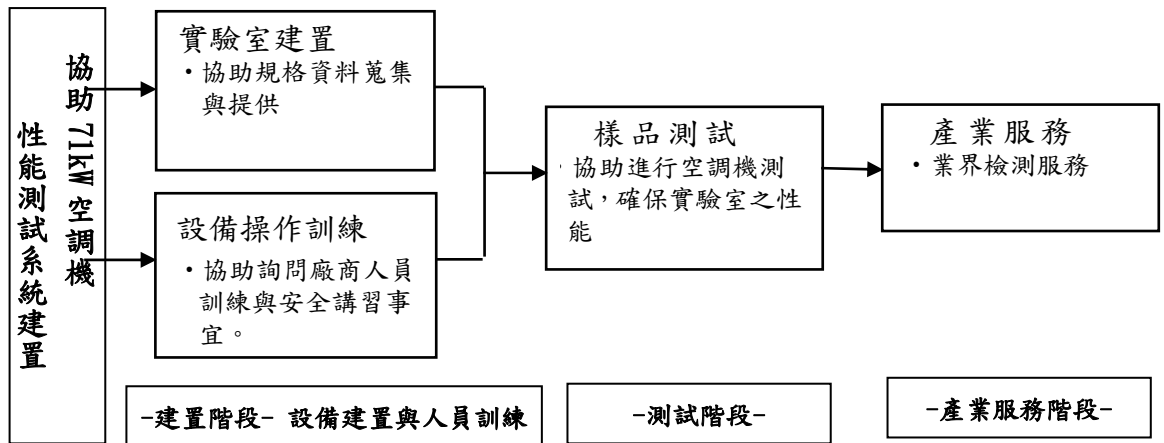


圖 36：71kW 空調機系統建置流程圖

實驗室建置部分協助蒐集空調機實驗室之規劃資料，蒐集方式透過網路與詢問國內設備建置商，以獲取最新空調機實驗室資訊與規格，並提供實驗室建置負責人員參考。設備操作訓練部分由得標廠商提供設備操作訓練、設備基本安全事項、以及基本故障排除...等訓練，使操作人員能及早進行設備操作及正確使用。

(2)R600a 冷媒電冰箱認可實驗室申請

電子檢驗中心執行之 98 年節約能源產業產品標準檢測技術與驗證平台專案，主要執行之項目即為建置 R-600a 冷媒電冰箱實驗室。為達成冰箱產品與國際接軌的目標，規劃申請 R-600a 冷媒電冰箱成為 IECCE 認可實驗室(CBTL)，相關文件將依據 IEC 申請資料準備相關檢測設備與儀器，完成專案申請成為認可實驗室的目標，並期望於最終達成與國際冰箱產品同步發展的目標。

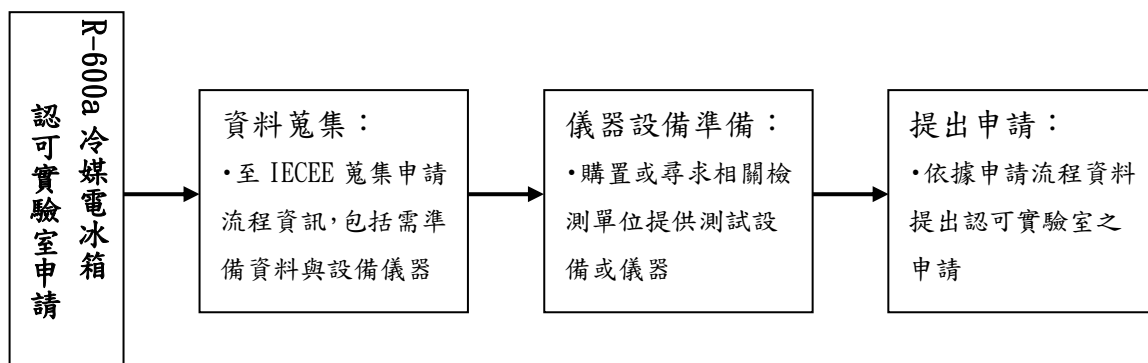


圖 37：R-600a 冰箱 CBTL 申請流程圖

R-600a 冷媒電冰箱 IECCE 認可實驗室執行流程，包括資料蒐集、設備儀器準備、提出申請等步驟。資料蒐集主要至 IECCE 網站瞭解申請成為認可實驗室所需準備之資料與所必需之設備儀器，與相關說明資料。設備儀器準備依據 IECCE 相關標準之測試與量測設備需求表所列設備，進行購買或轉包評估。完成相關申請資料與儀器設備之準備與購置後，提出 R-600a 冷媒電冰箱認可實驗室之申請。

(3) 測試人員訓練

協助規劃檢測人員操作 71kW 空調機測試系統之訓練，增進人員操作測試系統的能力，進而服務產業界檢測需求。透過學研合作訓練方式，尋求與大學研究機構合作（如台北科技大學等），規劃空調機測試訓練課程，或邀請冷凍空調產業專業人員進行訓練，以便快速建立完整學理與檢測能力。國內相關主題性教育訓練機會，為輔助性訓練方式。

(4) 樣品測試

協助建置完成 71kW 實驗室進行樣品之測試，以瞭解試驗室之各項功能是否符合測試要求。測試樣品以國內現有節能空調產品，以符合實際市場檢測需求。本計劃測試之空調產品以 71kW 冷凍能力以下之家用或商用一對多空調機，將與國內空調機生產製造廠連繫，共同合作進行空調機之樣品測試。

(5)辦理座談會與研討會

依據本計劃節約能源產品，71kW 空調機等之實驗室建置執行內容，規劃及召開座談會與研討會，與業界分享執行結果與問題討論，透過討論分享來瞭解業界問題與建議，提昇節能產品執行成效。擬召開多聯式空調機相關檢測標準與檢測技術研討會一場。

(6)論文發表、技術報告與培育研究小組

本計畫為四年計畫，為提升本計劃未來執行之能力及執行品質，將培養專案研究小組，以提昇專案執行能力與效率，亦能幫助產業界解決問題，提高對產業界服務之技術能力，本計畫於 97 年之科發先期研究專案即已組成冷凍空調研究小組，對國際上採用之產品標準與測試技術作深入研究，並於 98 年科專實際參與測試實驗室之規劃與建置，對研究小組成員之能力培養已具成效，對未來科專之持續執行有相當助益，且對產業能提供更完善之技術服務。同時透過本計劃之研究參與，提出與冷凍空調檢測技術相關論文 1 篇與技術報告 1 份。

(7)技術服務

試驗室建置目的主要是提供廠商檢測需求，並藉以提昇廠商之商品品質，也確保消費者的使用安全。71kW 空調機測試實驗室於完成建置後，提供國內外廠商進行 71kW 能力以下空調機之性能與安規檢測服務，同時協助國內廠商技術升級。

(五) 結果與討論

1.執行進度說明

本年度執行情況與成效依據查核點說明如下，工作內容均符合查核點規劃，唯 71kW 空調機測試系統建置時程因系統規劃需求變更，需更多時間進行規劃變動修正與合作協商討論，延至十一月完成建置。

工作項目	工作內容及查核點	查核點日期	執行進度與產出
1.協助 71kW 空調機測試系統建置	1.1 協助 71kW 空調機測試系統規格檢查 1.2 協助 71kW 空調機測試系統驗收	99.02 99.10	協助新竹分局 71kW 空調機性能試驗室之環境控制室規格審查，共二次內部審查會確認規格內容。新竹分局已於 3/24 日公告，5/13 日決標，於 11 月完成建置驗收。71kW 空調機測試系統主要為測試冷凍能力 71kW 以下之空調機性能，可同時測試 6 台室內機，更詳細規格請參考附錄 11「71 kW 空調機測試系統設備採購規範」。 產出： 71kW 空調機測試系統乙套。 空調機測試系統操作流程手冊乙份。
2.可燃性冷媒 R-600a 電冰箱 CB 認可實驗室申請	2.1 完成可燃性冷媒 R600a 電冰箱 CB 認可實驗室申請送件 2.2 完成可燃性冷媒 R600a 電冰箱 CB 認可實驗室評鑑	99.04 99.11	申請 IECEE CBTL 之文件資料已於 4/30 日完成送件，文件由 IECEE 完成審核且安排評鑑時程為 11/16-17 日。依據 IECEE 規範說明準備稽查文件與設備，順利完成評鑑。 產出： 完成 CB 認可實驗室評鑑程序。
3.冷凍空調測試人員教育訓練	3.1 完成測試人員空調測試系統訓練計畫 3.2 完成測試人員空調測試系統教育訓練	99.06 99.10	空調機測試人員訓練計畫已完成，課程題目為「多聯式空調機檢測技術」，10 月 1 日於財團法人電子檢驗中心訓練教室進行課程訓練。訓練計畫請參考附錄 12「99 年節能產業專案冷凍空調國內訓練計畫」。 產出： 空調機測試系統訓練計畫乙份 空調機測試系統訓練教材乙份
4.冷凍空調研討會	4.1 完成研討會規劃 4.2 完成研討會舉辦	99.08 99.10	於 10 月 6 日假於台大集思國際會議中心舉辦「多聯式空調機檢測技術研討會」。邀請國內日立、松下、和泰、三菱電機…等國內知名空調機製造與代理公司與會，分享與討論多聯式空調機檢測技術。 產出： 完成多聯式空調機檢測技術研討會與講義。
5.期中/期末報告	5.1 完成期中報告書 5.2 完成期末報告書	99.07 99.11	依照計畫進度執行，於 99.6 月前完成期中報告。於 99.11 月前完成期末報告。 產出：期中與期末報告。

工作項目	工作內容及查核點	查核點日期	執行進度與產出
6.其他	空調機檢測技術論文與技術報告		<p>空調機檢測技術論文與技術報告以多聯式空調機為研究機種，研究其檢測技術，並各產出乙份報告。論文已投稿國內知名「冷凍空調與能源」雜誌，同時完成 VRF 多聯式空調機檢測技術報告。</p> <p>產出：論文與技術報告各乙份。</p>
	培養研究小組		<p>除目前執行專案之5位研究人員外，還持續培養內部人員執行專案之能力，同時與台北科技大學能源與冷凍空調工程系教授合作，共同進行專案研究與執行。</p> <p>產出：培養研究小組乙組</p>
	參與國際交流活動報告		<p>已完成「參加中國國際制冷、空調、暖通展」、「參加 IECCE 47th 測試實驗室委員會會議」、以及「至日本 JRAIA 空調機研習與參訪」之國際交流活動。所有國際交流活動已完成，且蒐集國際上對於空調機各種未來規劃，以及其檢測標準與技術的趨勢，提供國內發展規劃參考，同時透過至先進國內檢測單位與公司的參訪，有效瞭解測試標準與技術的內涵，以及實驗室建置想法的目的，更與先進國家建立有效溝通管道，擴展國際交流視野。</p> <p>產出：交流活動報告三份</p>
	技術服務與驗證技術服務		<p>技術服務與驗證服務包括 R600a 冰箱與空調機測試驗證服務，冷凍空調 R600a 冰箱實驗室已提供國內廠商冰箱技術服務案件超過十件，完成年度服務四件技術服務之績效，廠家包括台灣樂金、台灣松下、大同公司等。</p> <p>產出： 技術服務案 3 案，驗證技術服務 1 案</p>

2.執行成果說明

(1)71kW 空調機測試系統建置(含操作流程手冊)

71kW 空調機測試系統建置分為溫濕度環境控制室與量測系統之建置，溫濕度環境控制室由 BSMI 新竹分局進行發包建置，另外 71kW 空調機實驗室之量測系統由財團法人台灣電子檢驗中心自行籌措費用約 1400 萬完進行建置，以協助定位為國家型中心實驗室之 71kW 空調機實驗室以高品質定位完成建置。71kW 空調機性能試驗室之環境控制室規格審查，共二次內部審查會確認規格內容。BSMI 新竹分局已於 3/24 日公告，5/13 日決標，由制宜公司得標進行建置，並於 11 月完成建置驗收。71kW 空調機測試系統主要為測試冷凍能力 71kW 以下之空調機性能，可同時測試 6 台室內機。

71kW 空調機測試系統建置時程原規劃預計於 8 月分完成，因實驗室土建工程建置進度延遲，造成 71kW 空調機測試系統建置時程延遲到 11 月完成，本中心積極協助發包單位 BSMI 新竹分局進行協調與加速 71kW 空調機測試系統建置，使實驗室順利完成建置。

主要規格如下：

a.試驗室設計基礎：

71kW 試驗室須採用空氣焓差法，可控制室內側、室外側之溫、濕度條件，並利用風量量測設備(Code tester)量測空氣調節機之風量及吹出口之溫、濕度條件。然後根據測量得到之溫、濕度計算出空氣調節機之吸入口與吹出口之焓值(Enthalpy)，及風量等資料代入公式，求得冷氣或暖氣能力，並由冷、暖氣能力及量測之消耗電功率算出能源效率比(E.E.R.)及季節能源效率比(S.E.E.R.)。

b.技術要求與依據標準：

71kW 測試設備須符合 CNS 14464、ISO 13253、IEC 60335-2-40、ASHRAE standard 37-2009 標準之要求，能測試空氣調節機之冷(暖)氣能力、溫升、異常、及相關之信賴性試驗，測試結果應可由電腦取值判斷，穩定後可將各測試專案結果列印。

c.主要規格：

- 冷、暖氣能力範圍：室內、外側總試驗能力達：71kW
- 具備可同時測試 6 台室內機之能力
- 可測試無風管型與有風管型。
- 使用四線式白金溫度計。

71kW 空調機測試系統包括一間室外側與二間室內側、以及控制室，室外側放置室外機，二間室內側包括各三台風量量測裝置進行室內機之風量與溫濕度量測，相關數據將傳到控制室進行資料處理與運算。如下圖所示，為 71kW 空調機實驗室室內側。同時於實驗室設備安裝測試完成後於 11/10 到 11/12 日進行人員安裝操作訓練，如圖所示。並於 11/17 日由標準檢驗局新竹分局發包單位進行驗收完成。財團法人電子檢驗中心協助完成 71kW 空調機實驗室之建置。



圖 38：71kW 空調機實驗室室內側



圖 39：71kW 空調機實驗室空調機安裝操作訓練



圖 40：71kW 空調機實驗室進行驗收

d. 標準機測試

71k 空調機實驗室以三台追溯於美國 intertek 空調機實驗室之窗型標準冷氣機進行能力測試。

比對條件說明：

➤ 冷氣能力、消耗電力、以及能源效率比值偏差 3% 以內。

三台冷氣機測試結果：

1. Taiwan Panasonic CW-A25HS2

(1) 標示規格：

冷房能力：2.9 kW

消耗電力：1.047 kW

電源：1 ψ 220V 60Hz


(2) 測試結果比較

來源 \ 項目	冷房能力	標準狀態 冷房能力*		消耗電力	標準狀態 能源比值	
	kW			W		
71kW (SI單位)	2.656	2.635	kW	1039.9	2.534	W/W
Intertek(英制單位)		9011	Btu/hr	1059.0		
Intertek(SI單位)		2.641	kW	1059.0	2.494	W/W
偏差(%)		-0.23%		-1.80%		1.61%

※Intertek所測試之標準機能力採用標準狀態(空氣比重1.204kg/m³)下之能力，故將平均能力*平均比重/1.204之能力與其比對。

※Intertek冷房能力不計入風量量測裝置之洩漏量，故比對測試皆不計入。

美國 Intertek 測試報告(CW-A25HS2)

	Intertek 1809 10 TH ST., SUITE 400 PLANO, TX 75074 972-202-8800 972-202-8801 Fax
Report Number: 1002162410DAL-001B Project Number: G1002162410 Date: 9/13/2010	
COMPARATIVE EVALUATION FOR CHUYI SYSTEM CO. NON-DUCTED ROOM AIR CONDITIONER	
RENDERED TO: Mr. Steven Chen Chuyi System Co. NO. 38, Lane 88, Sec 2 Kuang Fu Rd. Sanchung City, Taipei Taiwan	
Report Scope: This report covers performance evaluation tests on Window units provided by client.	
Authorization: The tests were authorized by Quote No. Q500242450 dated 9/1/2010	
Description of Test Units The characteristics of the tested units were as follows:	
Cond 1 Model Number	CW-A25HS2
Input Voltage	220 VAC
Input Frequency	60 HZ
Phase	1 Phase
Type	Ductless Window unit
Rated Capacity	9000 BTU
<small>This report is for the exclusive use of Intertek Client and is provided pursuant to the agreement between Intertek and its Client. Intertek responsibility and liability are limited to the terms and conditions of the agreement. Intertek assumes no liability to any party, other than to the Client in accordance with the agreement, for any loss, expense or damage occasioned by the use of this report. Only the Client is authorized to copy or distribute this report and then only in its entirety. Intertek must first approve any use of the Intertek name or one of its marks for the sale or advertisement of the tested material, product or service in writing. The observations and test results in this report are relevant only to the sample tested. This report by itself does not imply that the material, product, or service is or has ever been under an Intertek certification program.</small>	

Cooling Performance T1

Customer	Chuyi Systems Co	Date	9/16/2010
Test Request ID	G100162410	Time	12:16:50
Psy Room	15Ton	Average time	0:30:00
Test Type	Cooling Steady State A	Test Number	10
Conditions	No Changes	Engineer	Mike Stern
ID Unit Model	CW-A25HS2	Tech	Steve Cantrell
ID Unit Serial	80X0 080013	ID Coil Model	
OD Unit Model	N/A	ID Coil Serial	
		Test Standard	ISO 5151:2010 E
OD Unit Serial	N/A	Unit capacity	1
Refrigerant type	R22	ID Unit type	PSC Air Handler
Refrigerant charge	UNKNOWN	Volt min/max/phs	220/230/1
	Average Data		Std Dev
Inlet Air Dry	80.605 F		0.076 F
Inlet Air Wet	66.205 F		0.08 F
Outlet Air Dry	58.404 F		0.063 F
Outlet Air Wet	56.034 F		0.032 F
Outdoor Air Dry	95.008 F		0.08 F
Outdoor Air Wet	75.184 F		0.071 F
Indoor Humidity	47.5 %		0.2 %
Total Air Flow	285.7 CFM		0.6 CFM
Total Air Flow	276.0 SCFM		0.6 SCFM
Inlet Static	-0.006		0
Unit Total Static	0.002		0.001
B4 Nozzle Static	-0.073		0.001
Nozzle Delta	2.1409		0.0005
Nozzle Area			
Barometric Pressure	29.317		0.027
ID Power	1059.1 W		3.1 W
ID Calc Power (From CFM)	101.7 W		0 W
Total Power	1059 W		3 W
Net Sensible Capacity	6928 Btu/Hr		151 Btu/Hr
Sensible Capacity via grid	7213 Btu/Hr		12 Btu/Hr
Net Latent Enthalpy	2082 Btu/Hr		75 Btu/Hr
Air Side Only Cap	9011 Btu/Hr		213 Btu/Hr
Air Side Only EER	8.51 EER	(Based on real time sampling)	
Average air side EER	8.51	(Based on average cap / total watts)	
Air side COP	2.493 COP		
Comments:			

2. Taiwan Hitachi RA-36BQ

(1) 標示規格：

冷房能力： 4.0 kW

消耗電力： 1.444 kW

電源： 1 ψ 220V 60Hz


(2) 測試結果比較

來源	項目 冷房能力 kW	標準狀態 冷房能力*		消耗電力 W	標準狀態 能源比值	
71kW (SI單位)	3.729	3.735	kW	1453.1	2.570	W/W
Intertek(英制單位)		12524	Btu/hr	1466.0		
Intertek(SI單位)		3.671	kW	1466.0	2.504	W/W
偏差(%)		1.76%		-0.88%		2.66%

※Intertek所測試之標準機能力採用標準狀態(空氣比重1.204kg/m³)下之能力，故將平均能力*平均比重/1.204之能力與其比對。

※Intertek冷房能力不計入風量量測裝置之洩漏量，故比對測試皆不計入。

美國 Intertek 測試報告(RA-36BQ)

	Intertek 1809 10 th ST., SUITE 400 PLANO, TX 75074 972-202-8800 972-202-8801 Fax
Report Number: 1002162410DAL-001A Project Number: G1002162410 Date: 9/20/2010	
COMPARATIVE EVALUATION FOR CHUYI SYSTEM CO. NON-DUCTED ROOM AIR CONDITIONER	
RENDERED TO: Mr. Steven Chen Chuyi System Co. NO. 38, Lane 88, Sec 2 Kuang Fu Rd. Sanchung City, Taipei Taiwan	
Report Scope: This report covers performance evaluation tests on Chuyi System Co. HVAC equipment.	
Authorization: The tests were authorized by Quote No. Q500242450 dated 9/1/2010	
Description of Test Units The characteristics of the tested units were as follows:	
Cond 1 Model Number	RA-36BQ
Input Voltage	220 VAC
Input Frequency	60 HZ
Phase	1 Phase
Type	Ductless Window unit
Rated Capacity	13000 BTU
<small>This report is for the exclusive use of Intertek Client and is provided pursuant to the agreement between Intertek and its Client. Intertek responsibility and liability are limited to the terms and conditions of the agreement. Intertek assumes no liability to any party, other than to the Client in accordance with the agreement, for any loss, expense or damage occasioned by the use of this report. Only the Client is authorized to copy or distribute this report and then only in its entirety. Intertek must first approve any use of the Intertek name or one of its marks for the sale or advertisement of the tested material, product or service in writing. The observations and test results in this report are relevant only to the sample tested. This report by itself does not imply that the material, product, or service is or has ever been under an Intertek certification program.</small>	

Cooling Performance Test T1-B

Customer	Chuy Systems Co	Date	8/15/2010
Test Request ID	G100162410	Time	16:08:10
Psy Room	15Ton	Average time	0:30:00
Test Type	Cooling Steady State A	Test Number	8
Conditions	No Changes	Engineer	Mike Stem
ID Unit Model	RA-38BQ	Tech	Damaso Tarazona
ID Unit Serial	C14804	ID Coil Model	
OD Unit Model	N/A	ID Coil Serial	
OD Unit Serial	N/A	Test Standard	ISO 5151:2010 E
Refrigerant type	R22	Unit capacity	1
Refrigerant charge	UNKNOWN	ID Unit type	PSC Air Handler
		Volt min/max/phs	220/230/1
Average Data		Std Dev	
Inlet Air Dry	80.001 F		0.034 F
Inlet Air Wet	66.206 F		0.129 F
Outlet Air Dry	57.875 F		0.053 F
Outlet Air Wet	54.892 F		0.1 F
Outdoor Air Dry	95.001 F		0.171 F
Outdoor Air Wet	75.187 F		0.064 F
Indoor Humidity	47.6 %		0.4 %
Total Air Flow	359.6 CFM		0.7 CFM
Total Air Flow	347.0 SCFM		0.5 SCFM
Inlet Static	-0.012		0
Unit Total Static	-0.002		0.001
B4 Nozzle Static	-0.088		0.001
Nozzle Delta	1.0752		0.001
Nozzle Area			
Barometric Pressure	29.234		0
ID Power	1466.3 W		4.7 W
ID Calc Power (From CFM)	128 W		0 W
Total Power	1466 W		5 W
Net Sensible Capacity	8951 Btu/Hr		28 Btu/Hr
Sensible Capacity via grid	9200 Btu/Hr		29 Btu/Hr
Net Latent Enthalpy	3570 Btu/Hr		77 Btu/Hr
Net Latent Condensate	16795 Btu/Hr		0 Btu/Hr
Net Sensible + Condensate	25745 Dtu/lr		24 Dtu/lr
ID Fan Btu from watts	0 Btu/Hr		
Air Side Only Cap	12524 Btu/Hr		56 Btu/Hr
Air Side Only EER	8.54 EER	(Based on real time sampling)	
Average air side EER	8.54	(Based on average cap / total watts)	
Air side COP	2.502 COP		
Comments:			

3. Taiwan Hitachi RA-56BN

(1) 標示規格：

冷房能力： 6.0 kW

消耗電力： 2.423 kW

電源： 1φ 220V 60Hz


(2) 測試結果比較

來源 \ 項目	冷房能力	標準狀態 冷房能力*		消耗電力	標準狀態 能源比值	
	kW			W		
71kW (SI單位)	6.462	6.507	kW	2568.0	2.534	W/W
Intertek(英制單位)		21752	Btu/hr	2576.0		
Intertek(SI單位)		6.375	kW	2576.0	2.475	W/W
偏差(%)		2.07%		-0.31%		2.39%

※Intertek所測試之標準機能力採用標準狀態(空氣比重1.204kg/m³)下之能力，故將平均能力*平均比重/1.204之能力與其比對。

※Intertek冷房能力不計入風量量測裝置之洩漏量，故比對測試皆不計入。

美國 Intertek 測試報告(RA-56BN)

	Intertek 1809 10 TH ST., SUITE 400 PLANO, TX 75074 972-202-8800 972-202-8801 Fax												
Report Number: 1002162410DAL-001C Project Number: G1002162410 Date: 9/13/2010													
COMPARATIVE EVALUATION FOR CHUYI SYSTEM CO. NON-DUCTED ROOM AIR CONDITIONER													
RENDERED TO: Mr. Steven Chen Chuyi System Co. NO. 38, Lane 88, Sec 2 Kuang Fu Rd. Sanchung City, Taipei Taiwan													
Report Scope: This report covers performance evaluation tests on Window units provided by client.													
Authorization: The tests were authorized by Quote No. Q500242450 dated 9/1/2010													
Description of Test Units The characteristics of the tested units were as follows:													
<table border="1"> <tr><td>Cond 1 Model Number</td><td>RA-56BF</td></tr> <tr><td>Input Voltage</td><td>220 VAC</td></tr> <tr><td>Input Frequency</td><td>60 HZ</td></tr> <tr><td>Phase</td><td>1 Phase</td></tr> <tr><td>Type</td><td>Ductless Window unit</td></tr> <tr><td>Rated Capacity</td><td>21000 BTU</td></tr> </table>	Cond 1 Model Number	RA-56BF	Input Voltage	220 VAC	Input Frequency	60 HZ	Phase	1 Phase	Type	Ductless Window unit	Rated Capacity	21000 BTU	
Cond 1 Model Number	RA-56BF												
Input Voltage	220 VAC												
Input Frequency	60 HZ												
Phase	1 Phase												
Type	Ductless Window unit												
Rated Capacity	21000 BTU												
<small>This report is for the exclusive use of Intertek Client and is provided pursuant to the agreement between Intertek and its Client. Intertek responsibility and liability are limited to the terms and conditions of the agreement. Intertek assumes no liability to any party, other than to the Client in accordance with the agreement, for any loss, expense or damage occasioned by the use of this report. Only the Client is authorized to copy or distribute this report and then only in its entirety. Intertek must first approve any use of the Intertek name or one of its marks for the sale or advertisement of the tested material, product or service in writing. The observations and test results in this report are relevant only to the sample tested. This report by itself does not imply that the material, product, or service is or has ever been under an Intertek certification program.</small>													

Cooling Performance T1

Customer	Chuy Systems Co	Date	9/14/2010
Test Request ID	G100162410	Time	18:22:38
Psy Room	15Ton	Average time	0:30:00
Test Type	Cooling Capacity rating T1	Test Number	5
Conditions	80.80/86.20 ID 95/75.20 OD	Engineer	Mike Stern
ID Unit Model	RA-56BF	Tech	Damaso Taracena
ID Unit Serial	C12924	ID Coil Model	
OD Unit Model	N/A	ID Coil Serial	
OD Unit Serial	N/A	Test Standard	ISO 5151:2010 E
Refrigerant type	R22	Unit capacity	1
Refrigerant charge	UNKNOWN	ID Unit type	PSC Air Handler
		Volt min/max/phs	220/230/1
	Average Data	Std Dev	
Inlet Air Dry	80.595 F	0.109 F	
Inlet Air Wet	66.144 F	0.074 F	
Outlet Air Dry	54.284 F	0.05 F	
Outlet Air Wet	52.231 F	0.068 F	
Outdoor Air Dry	94.997 F	0.152 F	
Outdoor Air Wet	75.204 F	0.02 F	
Indoor Humidity	47.4 %	0.2 %	
Total Air Flow	516.8 CFM	0 CFM	
Total Air Flow	505.3 SCFM	0.6 SCFM	
Inlet Static	-0.019	0	
Unit Total Static	-0.001	0.001	
B4 Nozzle Static	-0.095	0.001	
Nozzle Delta	2.2303	0.0012	
Barometric Pressure	29.325	0	
ID Power	2575.7 W	6.4 W	
ID Calc Power (From CFM)	185.9 W	0.2 W	
Total Power	2576 W	6 W	
Net Sensible Capacity	15077 Btu/Hr	34 Btu/Hr	
Sensible Capacity via grid	14905 Btu/Hr	43 Btu/Hr	
Net Latent Enthalpy	6669 Btu/Hr	81 Btu/Hr	
Air Side Only Cap	21752 Btu/Hr	59 Btu/Hr	
Air Side Only EER	8.45 EER	(Based on real time sampling)	
Average air side EER	8.44	(Based on average cap / total watts)	
Comments:			

(2)可燃性冷媒 R600a 電冰箱 CB 認可實驗室評鑑

冷凍空調 R600a 申請 IECCE CB 認可實驗室時程如下：

項次	項目	時間
1	申請評鑑	4/30
2	回復收到申請認證資料	5/21
3	完成實驗室現場評鑑	11/16-17

a.申請評鑑 email

ETC CBTL re-assessment application documents

Derrick [derrick@etc.org.tw]

寄件日期: 2010/4/30 (星期五) 下午 06:42

收件者: Klaus Kreß

副本: 'daniel'

 od-cb2011_ed.1.3.doc (185 KB)	 od-cb2005_ed.2.4(2010RE).doc (3 MB)
 od-cb2007_ed.2.7_2010RE.doc (234 KB)	 Laboratory power quality.pdf (3 MB)
 od-cb2024_ed 1 0_E00_100426_100428.doc (161 KB)	 od-cb2017_ed.1.5.doc (656 KB)

Dear Sir:

This is Derrick, come from ETC, Taiwan.

It's time for CBTL reassessing.

Attached files are the application documents.

Please kindly inform to me, if have any problems.

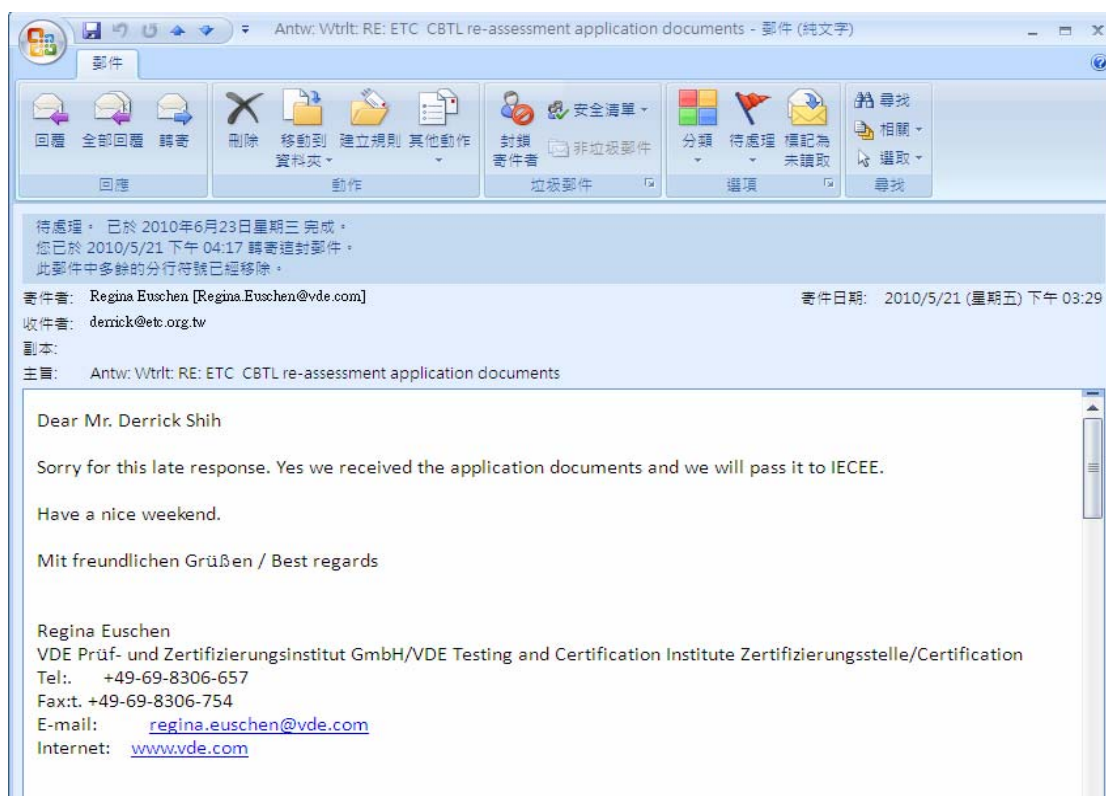
I will do my best to fix it.

Thanks

Have a nice weekend.

=====
施世豪 Derrick Shih
Supervisor
Project Investigation Team
Electronics Testing Center, Taiwan
Product safety testing department
台灣電子檢驗中心 產品安全試驗部
TEL: +886-3-3280026 #561
Mail: derrick@etc.org.tw

b. 回復收到申請認證資料 email



c. 評鑑時間回函 email



d. 實驗室評鑑—11/16-17 日

11/16-17 日從歐洲與韓國來 ETC 委員進行實驗室現場與品質文件審查，評鑑報告如下圖所示。

		Testing Laboratory. ASSESSMENT REPORT. Confidential to the Members	IECEE-PAC/1499/RAR..
		OD-CB2005..	
Date(s) of Assessment: 2010-11-16 and 17			
Testing Laboratory: Electronics Testing Center, Taiwan ETC N°8, Lane 29, Wenming Rd, Guishang Shiang Taoyan County Taiwan			
OD-CB2005-Ed.2.4. 2010-02-05		1/37	
© IEC - IECEE 2010 - Copyright – all rights reserved.			
<small>Except for IECEE members and mandated persons, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission writing from the publisher.</small>			
<small>IECEE Secretariat, 3, rue de Vaux, Geneva, Switzerland, +41 22 919 0300, e-mail : pro@iec.ch</small>			

圖 41：CBTL 評鑑報告

(3)71kW 空調機測試人員訓練及訓練教材制定

71kW 空調機測試人員訓練邀請台北科技大學能源與冷凍空調工程系李宗興教授擔任講師，針對目前受到注意的多聯式空調機之檢測技術進行介紹與講授，以提昇檢測人員之專業知識與測試技能。訓練人員邀請標準檢驗局長官，以及空調機檢測人員進行上課。課程舉辦行程如下，講義如附件。

課程名稱：多聯式空調機檢測技術課程

課程講師：台北科技大學 李宗興 教授

開課時間：99年10月1日 下午1:30~4:30

舉行地點：財團法人台灣電子檢驗中心訓練教室

課程大綱：

- VRF 多聯分離式空調機簡介
- VRF 多聯分離式空調機性能測試標準
- 測試標準介紹



圖 42：多聯式空調機檢測技術訓練

(4)論文發表、技術報告與培養研究團隊

論文題目以 VRF 多聯式空調機為研究產品，與台北科技大學李宗興教授進行產品檢測技術研究，以 VRF 多聯式空調機為研究對象的原因是因為多聯式空調機為未來發展趨勢，應用受到重視，因此，全球皆關注此產品的發展，紛紛發展其檢測技術，本論文瞭解國外目前標準及技術，進行相關研究分析，提供國內標準與測試技術發展參考。同時本論文已投稿至國內知名冷凍空調與能源雜誌。論文摘要如下：

「VRF 多聯分離式空調機組之運轉，常需因應空調負荷和外氣條件之變動而隨之調節，因此僅憑滿載性能測誦，難以確切反映機組運轉特性，為確切評估其性能衡量指標，VRF 多聯分離式空調機的性能誦驗，以綜合部分負載效率(IPLV)或綜合能源效率比(IEER)作為運轉效率的指標，較能反映機組之整體效能。目前國際間對於多聯式空調機之檢測方法和運轉效率的評估，仍在發展中，尚無統一標準，因此，本文將依據各國標準，作為台灣發展參考指標。」

為執行本計畫，本中心特別成立冷凍空調檢測技術研究團隊，針對冷凍空調 R600a 冷媒產品及多聯式空調產品之檢測技術做研究，並聘台科大教授當顧問提供技術支援，目前研究團隊小組成員包含：

小組成員	所屬單位
李宗興副教授	台北科技大學能源與冷凍空調系
王嫻懿碩士班研究生	台北科技大學能源與冷凍空調系
葉明時經理	台灣電子檢驗中心
施世濠組長	台灣電子檢驗中心
簡敏隆副工程師	台灣電子檢驗中心

(5)研討會

為達成節能規劃，高效率變頻技術已廣泛應用到家用商用多聯式空調機產品，即所謂可變冷媒流量(VRF)多聯式空調機，惟其標準檢測驗證技術目前世界各國皆在研擬中，我國亦努力於制定出符合國內產業界檢測需求，並同時與國際接軌的檢測標準與技術。

標檢局為推動國內能源產業發展的主要推手之一，負責辦理能源產業標準檢測驗證平台專案計畫推動環境建構。透過本次研討會可瞭解 71kW 空調機實驗室建置情況，以提供業界檢測需求，同時瞭解學界專家對多聯式空調機性能檢測技術之建議。研討會舉辦時程如下：

研討會名稱：多聯式空調機性能檢測技術研討會

主辦單位：經濟部標準檢驗局

協辦單位：財團法人台灣電子檢驗中心

開課時間：99年10月6日 下午1:00-4:00

舉行地點：台大集思會議中心

會議大綱：

日期	99年10月6日(星期三) 13:30~16:00		
地點	台北市大安區羅斯福路4段85號B1 集思會議中心 阿基米德廳		
議題內容			
10/6 星期三	13:00-13:30	報到	
	13:30-13:40	主席致詞	葉明時經理
	13:40-14:00	『節約能源冷凍空調科專計畫』執行說明 — 71kW 空調機實驗室建置情況說明	施世濠組長
	14:00-14:50	多聯式空調機性能檢測技術說明	李宗興教授
	14:50-15:10	休息	---
	15:10-16:00	意見交流	葉明時經理



圖 43：多聯式空調機性能檢測技術研討會

(6) 樣品測試報告

多聯式空調機樣品測試使用日立一對六之空調機進行，樣品基本資料如下。

a. 樣品基本資料：

製造廠：台灣日立股份有限公司

廠牌：日立

型號：室外機—RAM-8FN，室內機—RCI-36DR

b. 樣品規格：

品名：變頻多聯式空調系統

冷氣能力：20kW(室外機能力)

室外機額定電壓：3 相 380 V，60Hz

室外機消耗電力：4.77kW

室內機額定電壓：單相 220 V，60Hz

室內機消耗電力：40W

冷媒種類／充填量：R410A／5kg



圖 44：多聯式空調機樣品機室外機



圖 45：多聯式空調機樣品機室內機

多聯式空調機樣品機測試目的主要驗證空調機實驗室對於測試較大容量，同時有 6 台室內機進行運轉的空調機產品是否能穩定控制室內、外側之溫濕度等條件。下表試驗數據包括 1 台室外機之回風乾濕球溫度，6 台室內機(a~f 機)之出、回風乾濕球溫度（每點之溫濕度數據為取 7 次數據平均後的值），由數據得知，即使在有載的情況下室內、外側之溫濕度變化與平均值之之差異皆在 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 以內，符合系統精確度之要求。

表 28：多聯式空調機樣品機測試溫濕結果

多聯式空調機試驗記錄表											
試樣編號:	檢驗類別:	樣品機試驗	申請書號碼:	廠牌:	HITACHI			機型:	內機: RCI-36D		
機內:	收件日期:	年 月 日	檢驗日期:	99年11月6日	檢驗員:				外機:	RAM-8FN	
機外:	標示能力:	20 kW	標示瓦特:	4.77 kW	標示EER:	4.19	W/W		資料領取時間: 14:00 ~ 14:35		
編號	測量項目	單位	a機	b機	c機	d機	e機	f機	總和	實測/標示	
			RCI-36D	RCI-36D	RCI-36D	RCI-36D	RCI-36D	RCI-36D			
1	室內側回風口乾球溫度	°C	27.01	27.04	26.97	26.97	27.03	26.97			
2	室內側回風口濕球溫度	°C	19.00	18.99	19.01	18.96	18.97	19.03			
3	室內側出風口乾球溫度	°C	14.72	14.76	14.15	14.18	14.66	14.62			
4	室內側出風口濕球溫度	°C	13.50	13.61	13.00	12.96	13.28	13.34			
5	室外側回風口乾球溫度	°C	34.98	34.98	34.98	34.98	34.98	34.98			
6	室外側回風口濕球溫度	°C	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00			
7	零	mmAq	0.00	-0.01	-0.01	0.00	-0.02	-0.01			
8	噴嘴前後差壓	mmAq	34.64	34.38	24.95	23.94	34.65	36.10			
9	試驗室大氣壓力	mmHg	748.72	748.72	748.72	748.93	748.93	748.93			
10	室內側出風口空氣比重	kg/m ³	1.19	1.19	1.26	1.26	1.19	1.19			
11	風量	m ³ /min	9.37	9.33	9.60	9.40	9.37	9.56			
12	室內側回風口空氣焓量	kcal/kg	12.97	12.96	12.98	12.94	12.95	13.00			
13	室內側出風口空氣焓量	kcal/kg	9.14	9.21	8.82	8.80	9.00	9.03			
14	冷氣能力	kW	2.953	2.883	3.461	3.382	3.048	3.119			
15	試驗設備熱損失	kW	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
16	總冷氣能力	kW	2.953	2.883	3.461	3.382	3.048	3.119			
17	運轉電流	A	13.75	13.75	13.75	13.75	13.75	13.75			
18	消耗電功率	W	#	3438.0	3438.0	3438.0	3438.0	3438.0			
19	能源效率比值 (EER)		0.859	0.838	1.007	0.984	0.887	0.907			
20	備註	試驗電壓: 3 Φ 380 Volt			運轉電流: 13.75A			壓縮機型號: (1)		噴嘴狀態:	設備: 71kW

(7)技術服務案

技術服務與驗證服務包括 R600a 冰箱與空調機測試驗證服務，冷凍空調 R600a 冰箱實驗室已提供國內廠商冰箱技術服務案件超過十件，完成年度服務四件技術服務之績效，廠家包括台灣樂金、台灣松下、大同公司等。紀錄如下：

項次	使用日期	使用紀錄說明	備註
1	99/3/05	台灣樂金 R600a 電冰箱委測	
2	99/3/09-3/11	台灣松下 R600a 電冰箱委測	
3	99/3/18-3/19	台灣樂金 R600a 電冰箱委測	
4	99/3/22-3/26	台灣樂金 R600a 電冰箱委測	
5	99/4/06-4/07	大同 R600a 電冰箱委測	
6	99/4/09	大同 R600a 電冰箱委測	
7	99/4/13	大同 R600a 電冰箱委測	
8	99/4/16	大同 R600a 電冰箱委測	
9	99/4/19-4/22	台灣松下 R600a 電冰箱委測	
10	99/4/27-4/30	大同 R600a 電冰箱委測	
11	99/5/08-5/11	亞信委測 R600a 電冰箱委測	

(8)國際交流活動

本年度計畫規劃之參與國際交流活動有底下三項，分別為「參加中國國際制冷、空調、暖通展」、「參加 IECEE 47th 測試實驗室委員會會議」、以及「赴日本冷凍空調工業會進行空調機研習」，執行情況如下：

項次	工作內容	國家城市	預計時間	執行情況
1	參與中國國際制冷、空調、暖通展，及其舉辦之研討會，蒐集冷凍空調中國與世界發展趨勢相關資訊。	中國北京	4/6~4/10	從此次展覽的冷凍空調產品來看，多聯式空調機、熱泵熱水器、以及整合空調與熱水的整合系統將會是未來發展的主要產品，建議國內廠商可朝多聯式空調機相關的關鍵技術進行研究與發展。同時應注意天然冷媒產品，如 CO ₂ ，後續發展，以及時定訂符合國內需求的產品標準。詳細內容請參考附件「中國國際制冷、空調、暖通展」報告。
2	參加 IECEE 47 th 測試實驗室委員會會議。拜訪德國電氣工程師協會(VDE)驗證機構，進行檢測技術交流，提昇國際合作機會。	德國法蘭克福	5/16~5/22	參加 IECEE 47 th 測試實驗室委員會會議，瞭解最新測試實驗室之測試資訊，以提昇國內產品測試技術，詳細內容請參考附件「參加 IECEE 47 th 測試實驗室委員會會議」出差報告。
3	赴日本冷凍空調工業會(JRAIA)培訓多聯式空調機性能與安全測試訓練。拜訪日本日立等公司，收集實驗室規劃資訊。	日本東京大阪	8/24~9/3	在世界各國中，以日本對於開發提昇冷氣機與電冰箱的運轉效率的技術最為積極，同時於空調機產品的能源效率規範以及性能檢測設備規劃上亦相對於國內完備，因

				<p>而規劃前往日本瞭解相關法規之規範內容，同時進行空調機性能檢測技術之研習。</p> <p>此次至日本冷凍空調工業會(JRAIA)進行空調機檢測技術研習，瞭解日本對於多聯式空調機之檢測技術與方法，以及其對於大型空調機實驗室規劃技術，提供71kW 空調機實驗室規劃參考，實有非常大之助益。同時參訪日本大金、日本日立、三菱電機、以及日本松下等空調機大廠，以瞭解日本空調機製造公司對於多聯式空調機之檢測看法，以提供國內多聯式空調機檢測參考。</p>
--	--	--	--	--

3.執行困難點

困難點：

多聯式空調機檢測技術與標準，目前全球都還在討論中，國內對於多聯式檢測技術亦有多方意見，因此，目前全球都在等待 ISO15042 多聯式空調機標準之完成，做為各國制定標準之參考。此次多聯式空調機檢測技術之研究，因各方標準與測試技術之未確定下，造成研究上之不確定性增加。

解決方案：

多聯式空調機檢測技術與標準之研究參照目前較為完整之美國標準 AHRI1230 進行檢測技術之研究，同時參照中國大陸之標準，再

整合至日本進行研習與參訪所獲得的資料，進行研究分析，順利提出研究技術報告。

4.與相關計畫之配合

(1)與工研院能環所冷凍空調研究計畫合作

目前國內研發空調機設備的部份以工研院能環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，資源相互配合利用，以做出最有效之規劃，同時符合國內產業需求。

FY98 年建置之 R600a 冰箱測試系統即協助測試工研院研發之 R600a 冰箱零件之防火特性。FY99 年建置之 71kW 空調機測試系之規劃，亦與工研院能環所技術人員討論，以規規符合未來多聯式空調產品檢測需求之實驗室，同時符合產業驗證服務需求。

(2)與能源國家型計畫之冷凍空調分項內容相互配合

能源國家型計畫之冷凍空調分項針對

- a. 冷凍空調效率提升：能源效率提升 10%；
- b. 新自然冷媒空調熱水整合系統：自然冷媒熱泵研發；
- c. 冷凍空調動態節能網路化：動態能源效率網路管理；
- d. 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。

本計畫之「自然冷媒 R-600a 冰箱測試試驗室」協助廠商測試自然冷媒冰箱，同時配合研發需求進行零組件測試。「71kW 空調機測試系統」規劃可測試高效率與變頻式空調機，配合國內研

發方向與產業需求。「熱泵熱水器測試系統」與「CO₂熱泵壓縮機測試系統」皆配合產業發展及產商檢測需求，以協助國內產業發展，同時提昇產品效率以及減少二氧化碳排放。

5.後續工作重點

- (1)持續瞭解國際多聯式空調機標準發展，與進行多聯式空調機測試技術研究，提供國內參考。
- (2)對於國際上自然冷媒，如CO₂、R290、HFO-1234yf，發展方向進行持續追蹤，使國內冷凍空調產業發展與國際同步。
- (3)規劃能力比對試驗工作。空調機測試系統完成後，將以冷氣標準機定期進行國內實驗室能力比對試驗，以確保國內空調機實驗室之檢測能力與技術，以提昇實驗室之檢測品質。

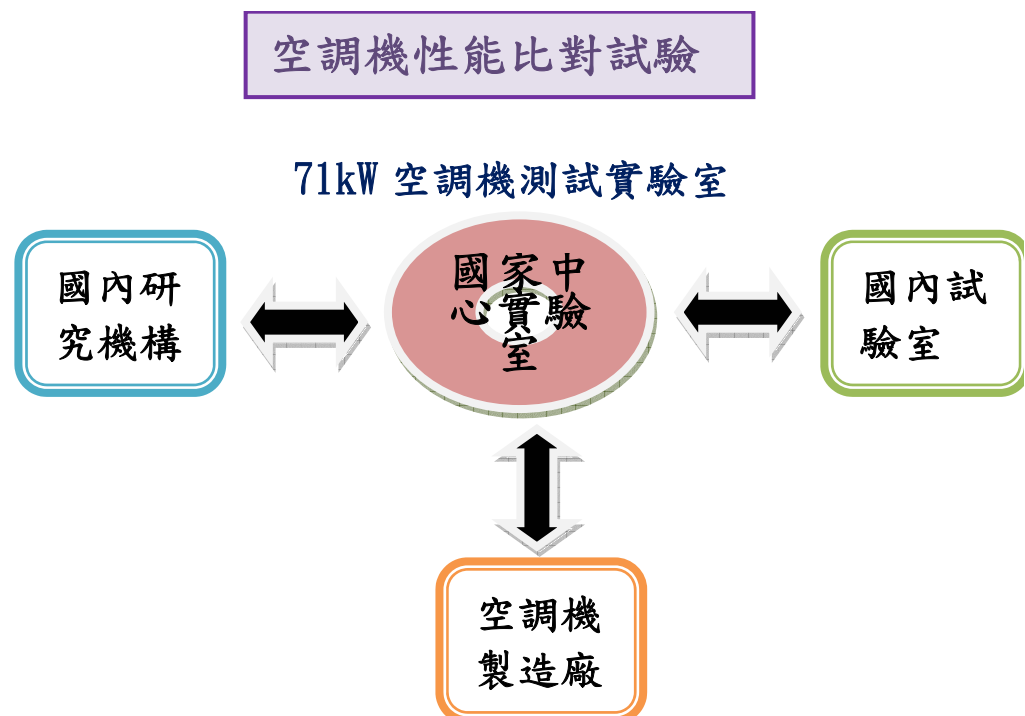


圖 46：空調機性能比對試驗關係圖

6.檢討與建議

冷凍空調專案執行空調機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，同時標準檢驗局定位此 71k 空調機

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，惟專案經費不足造成實驗室建置規劃必須分段進行，造成專案困難與複雜度增加，風險也隨之增加，同時影響專案整體進度。

反觀日本於規劃科技專案計畫之做法，由單一機構進行總體計畫之規劃，再將分項計畫予以各學術機構、法人機構、以及各專業公司，並提供經費全額補助之方式予以學術與法人機構，補助30%~50%經費予以公司，進行計畫之研究與執行，使學術與法人單位能投入全力於產品技術之研究上。建議國內科專計畫之規劃與執行可參考日本之做法，使國內法人單位能培養更優秀人員進行科技專案之執行，以提昇國家之競爭力。國內將於民國100年開始管制冷凍能力71kW以下的空調機，國內廠商對於空調機產品之測試需求將陸續增加。節省能源的效益會因100年管制範圍擴大，以及能源效率比值(EER)的提昇產生出明顯的效果。同時以國家中心實驗室定位之71kW空調機實驗室除將提供國內廠商性能檢測服務外，同時以提昇國內實驗室檢測能力為目標，定期舉辦國內比對試驗，以強化在國際上之競爭實力。

至日本參訪研習後提供以下建議：

- 建立冷凍空調產品標準檢測驗證研究資料庫。由於國內對於空調機產品檢測皆長期依據標準進行測試，但當風量量測裝置不足或國外使用熱平衡式進行測試時，其差異並無資料庫可供查詢，若能建立標準檢測技術研究能量，包括人員與設備，研究不同檢測技術的差異點，即能突顯檢驗專業化的需求。
- 將空調機的待機電力列入考量因素。
- 目前歐、美、日本皆考慮將空調機的待機電力列入耗電考量因素，國內可思考是否研究跟進。

於空調機檢測技術上，日本空調機製造公司需提供日本空調機測試實驗室測試人員空調機安裝與設定調整流程手冊，同時告訴測試人員如何進行設定與安裝，各空調公司人員不能進入公正實驗室內部，但可於外側觀看空調機安裝，這對於空調機廠商來說具有公平性。日本公正實驗室做法上較國內來得嚴謹，同時日本空調機製造公司也配合，這樣的做法值得國內參考。

二、參考文獻

- (一) 能源國家型科技計畫，2009.
- (二) 我國推動節能減碳之策略規劃，黃鎮江，2010年，
<http://www.npf.org.tw/post/3/7102>
- (三) ISO 5151，“Non-ducted air conditioners and heat pumps - Testing and rating for performance”，International Standards Organization，1994.
- (四) IEC 60335-2-24，“Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-24： Particular requirements for refrigerating appliances，ice-cream appliances and ice-makers”，International Electrotechnical Commission，2005.
- (五) JRA4050，“家庭用ヒートポンプ給湯機”，2007.
- (六) IEC 60335-2-34，“Household and similar electrical appliances - Safety Part 2-34： Particular requirements for motor-compressors”，2002