



# 臺灣促進照明國際標準和認證機構實驗室的的前景

Perspective of Promoting International Standards and Certification Body Laboratory for Lighting in Taiwan

溫照華 C. H. Wen<sup>1</sup>、陳政憲 C. H. Chen<sup>2</sup>、高士欽 S. C. Kao<sup>3</sup>  
工研院量測中心(CMS/ITRI) <sup>1</sup>技術經理、<sup>2</sup>資深研究員、<sup>3</sup>資深工程師

本文藉由推動LED照明國際標準及檢測驗證平台建置的經驗與成果，對臺灣未來面臨下一波新興高值化照明產業的技術革新與市場趨勢，提出照明國際標準及檢測驗證實驗室的发展途徑。文中亦舉例介紹國內標準調和LED路燈成果和一般照明用OLED面板之安全性要求與性能要求，以協助廠商掌握最新國際標準及檢測技術，深化國際產業鏈之影響力，提高國際競爭力。

Through the experiences and achievements of promoting the international standards and certification body laboratory platform, this paper describes a perspective of standard developments and testing laboratory operations in next wave of future technology innovation and market trends for emerging high-value product manufacturing. The paper also introduces the domestic standard harmonization of LED roadway lighting and the safety and performance requirements of general lighting OLED panels to help manufacturers master the latest international standards and testing methods, deepen the influence of the industrial supply chain, and enhance competitiveness.

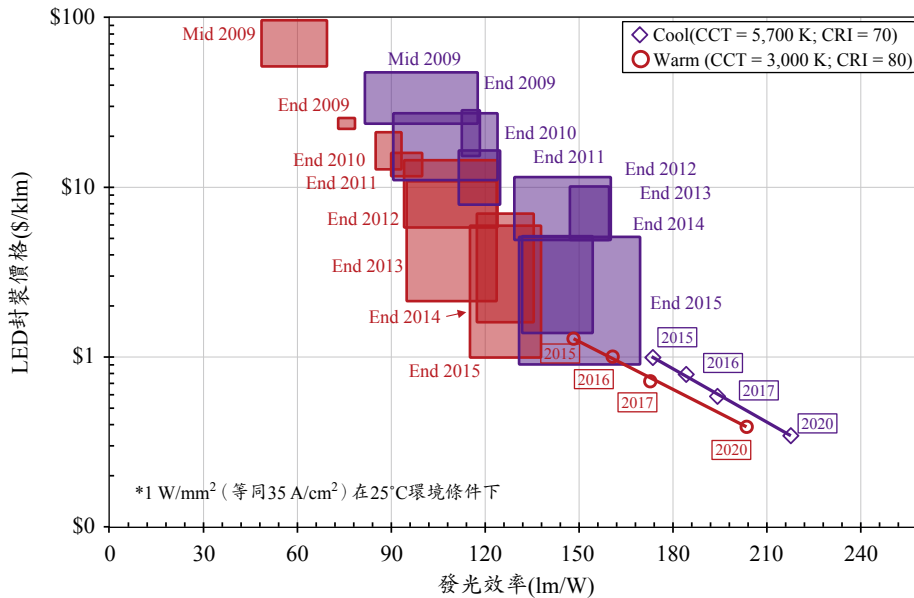
關鍵詞/Key Words

發光二極體照明(LED Lighting)、有機發光二極體照明(OLED Lighting)、照明標準(Lighting Standard)、檢測實驗室(Certification Body Testing Laboratory; CBTL)

## 前言

**LED**已發明50多年，學界和業界已將此光電子裝置帶入人們日常生活。其小巧、高效率、快速切換、多波長等特性，實現許多過去無法具備之新功能。分析2016年至2021年LED產業的營收預測趨

勢，照明領域仍是占最大應用和成長的比例；戶外顯示因精細顯示的需求，營收趨勢也有成長；車用LED的複合年均增長率最高；移動裝置應用範疇，因受到部分市場逐漸採用OLED的影響，成長趨勢將萎縮；顯示器用的背光模組，因成本降低，總體營收也將下滑；但值得注意的其他領域，



資料來源：Solid-State Lighting R&D Plan；工研院整理

▲圖一 LED封裝元件價格和發光效率之取舍<sup>(1)</sup>

例如不可見光波段的LED應用，其營收將逐年大幅增長。從美國能源局對LED發光效率和售價的趨勢<sup>(1)</sup>分析，如圖一所示，越來越高的效率和散熱機構的減少，使得LED燈泡型產品從半球型發光演進到全球型發光，讓LED燈泡型產品更接近傳統的鎢絲燈，可保留多年來人類對燭光照明的記憶。

為了因應照明產業的技術革新與市場趨勢，近十年來，台灣藉由民間相關照明產業公協會和經濟部的支持，以CIE-Taiwan作為照明國際標準工作聯繫管道。其以標準參與制定及推動檢測驗證實驗室之發展策略，布局產業鏈需要的驗證技術與服務環境，奠定技術自主化，深化我國照明產業根留台灣。

### 照明國際標準與檢測驗證 實驗室的定位與沿革

2010年3月在經濟部技術處支持下，

「台灣照明委員會(CIE-Taiwan)」成立，顯現政府除大力支持國內產業透過創新與轉型邁向低碳化、高值化發展，更鼓勵各界加緊參與國際標準制定的腳步來提升國際競爭力。技術處於2009年透過「LED照明國際標準及檢測驗證平台建置推動計畫」，籌組成立CIE-Taiwan並成功申請成為CIE國家級會員，CIE-Taiwan為國際照明委員會(CIE)於國內的唯一窗口，代表台灣與CIE標準之連結，再由CIE與ISO及IEC之標準協作，提供台灣產業制定國際標準之通路。

IEC CBTL為執行IEC標準之檢測實驗室(Certification Body Testing Laboratory)，檢測能量包含安規檢測能量、光輻射安全檢測能量與光電性能檢測能量。更可與合作之認證組織CB (Certification Body)轉證為重要標章與產品認證報告。工業技術研究院亦因應國內廠商對產品外銷之國際檢測需求發展，建置IECEE認證之CBTL實



▲圖二 照明國際標準與檢測驗證實驗室的定位與沿革

驗室，提供專業之第三者公正測試驗證服務，與IECEE認可之LED照明國際驗證機構進行合作，提供我國LED照明燈具產品檢測服務及產品進入全球市場之驗證服務。另外，實驗室也提供不同認證單位或認證標章的檢測服務，如能源之星、節能標章等，同時免除廠商需要將產品送往不同檢驗實驗室的困擾。照明國際標準與檢測驗證實驗室的定位與沿革如圖二所示。

### 照明國際標準推動現況

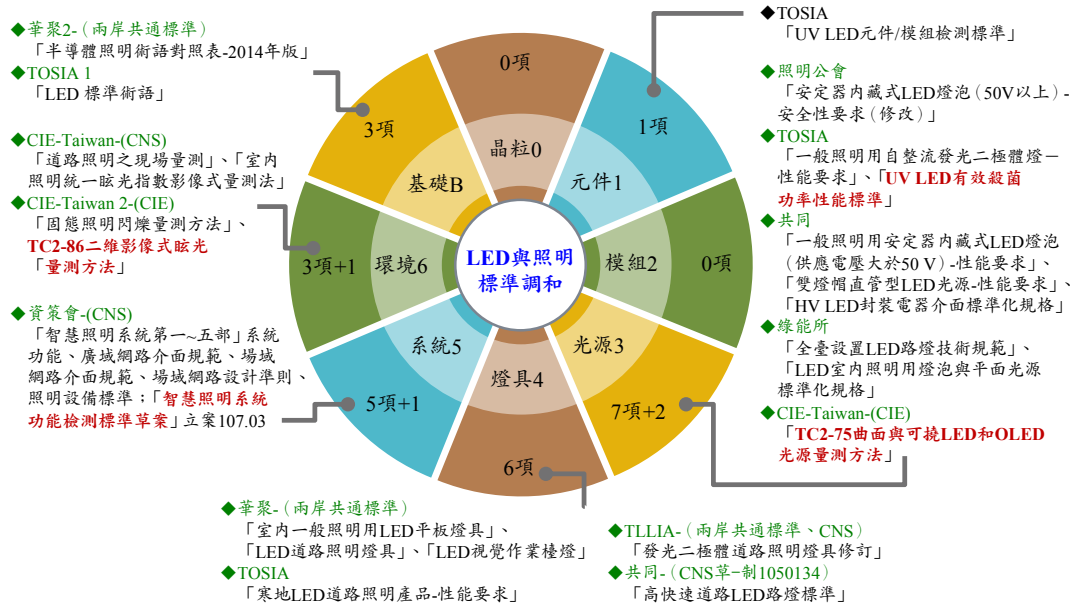
2012年於經濟部技術處指導下，整合六大公協會和兩大法人，組織台灣LED與照明標準(Lighting Standard)調和會議，至今完成25項標準調和與制定，如圖三所示，藉此擴大國內LED照明產品需求，並降低投入風險及製造成本。目前有4項標準調和中：台灣光電半導體產業協會主導的「UV LED有效殺菌功率性能標準」、資策會主導的

「智慧照明系統功能檢測標準草案」、CIE-Taiwan制定中的「TC2-75曲面與可撓LED和OLED光源量測方法」和「TC2-86二維影像式眩光量測方法」。

舉例而言，LED與照明標準調和會議完成制訂第一部高快速道路LED路燈CNS標準草案，並已進入CNS國家標準審查程序。該標準制定並公告後，預計將可帶動置換全台近90萬盞高壓鈉燈汰換為LED路燈，促進新台幣近150億元以上之產值與智慧城市照明之推展。同時CIE-Taiwan技術團隊在CIE第四技術分部「運輸與室外應用」成立高快速道路閃爍標準及光汙染標準研究案，藉由國內各產學業界的參與，促使台灣產業站在標準制定的先機上，領先研發符合規範之產品。

### 檢測驗證實驗室能力未來發展

工研院CBTL實驗室建置檢測能量目



▲圖三 台灣LED與照明標準調和綜覽圖

**■安規檢測能量**  
安規標準涵蓋燈具、控制器以及光源模組

**■光輻射安全檢測能量**  
IEC 62471光輻射生物安全標準  
IEC 62778藍光危害評估標準  
涵蓋產品類別包含：  
燈具、醫療器材和資訊產品

**■光電性能檢測能量**  
光電性能量測試標準用於評估燈具發光效率、顏色特性和可靠度

耐熱耐燃試驗

震動測試

耐候試驗機

防塵防水

電性安全

7項危害類別

Harmonized Standard	Reference standard	Reference level	Reference level	Reference level	Reference level	Reference level
EN 60598-1	EN 60598-1	2000	2000	2000	2000	2000
EN 60598-2	EN 60598-2	2000	2000	2000	2000	2000
EN 60598-3	EN 60598-3	2000	2000	2000	2000	2000
EN 60598-4	EN 60598-4	2000	2000	2000	2000	2000
EN 60598-5	EN 60598-5	2000	2000	2000	2000	2000
EN 60598-6	EN 60598-6	2000	2000	2000	2000	2000
EN 60598-7	EN 60598-7	2000	2000	2000	2000	2000

光輻射生物安全檢測系統

兩米積分球

大型配光曲線儀

號誌燈亮度檢測

紫外線LED檢測

紫外線200 nm

檢測能量涵蓋波長範圍

紅外線3,000 nm

▲圖四 工研院CBTL實驗室建置檢測能量現況

前涵蓋IEC燈具類別中的燈具安規標準、光輻射生物安全標準和燈具性能標準，如圖四所示。透過CB Scheme的方式取得美國

UL的認可，成為美國UL植物燈標準之測試實驗室，可進行UL 8800植物燈標準檢測服務，已成功協助國內廠商取得UL植物燈



報告。配合LED產品在醫療器材的發展，協助工研院生醫所進行穿戴式醫療器材檢測；也提供國內廠商進行心跳脈衝模擬器的檢測服務，協助打入韓國電子大廠的供應鏈。目前累積執行國內百家以上企業IEC CBTL檢測服務，協助廠商生產的各類照明產品銷往國內外市場。

## 1. LED新興產品測試驗證

由於一般照明產品的價格已趨近製造成本，因此國際照明大廠已轉往高值化新興應用的藍海市場，如微型投影機、植物燈及醫療設備等。而晶片廠也往可見光的兩端進行研發，其中短波長的UV LED可應用在殺菌、醫療及光固化領域，長波長的IR LED和VCSEL可作為感測元件。另外，具有聯網及控制系統的LED照明燈具，是智慧家庭和智慧城市中不可或缺的重要基礎載具。將以具有LED照明產品檢測技術之CBTL實驗室為基礎，針對非一般照明及智慧照明之測試驗證服務，提供國際認可的測試報告。

## 2. OLED照明用面板之安全性與性能要求

當有機發光二極體(Organic Light Emitting Diode; OLED)的發光效率達到每瓦50流明以上，亦可應用於照明情境。一般而言，OLED面板是面光源，其空間中的光線分布較為均勻；另一方面，OLED可製作在軟性塑膠基板上，具有多變造型和輕薄的特性，可提供照明設計師更多創作的空間。故已有許多國際大廠推出各式的OLED照明燈具。

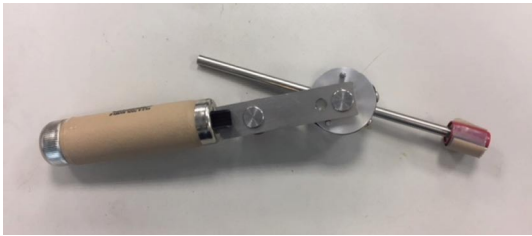
因應目前不斷推陳出新的OLED照明產品及保障消費者的安全，國際電工委員

會(International Electrotechnical Commission; IEC)在2014年和2016年分別推出了IEC 62868:2014「一般照明用有機發光二極體面板之安全性要求」和IEC 62922:2016「一般照明用有機發光二極體面板之性能要求」兩份標準來規範OLED照明燈具的安全性和性能可靠度<sup>(2-3)</sup>。

與LED模組及燈具的安全性檢測標準相比，IEC 62868:2014主要是針對OLED面板的結構及材料特性加強檢測。OLED面板主要是由塑膠基板或玻璃基板，以及多種多層的有機薄膜組成，因此耐熱耐燃特性和結構強度就是主要的檢測項目。

耐熱耐燃的測試項目中，包含了內部短路試驗、異常條件試驗、針焰試驗和熾熱線試驗。內部短路試驗和異常條件試驗，主要是針對OLED面板上的內部電器連結電路進行短路及開路，和給予150%的過載電流試驗。在測試期間，測試樣品不應發生起火、產生可燃性氣體或煙霧，或發生帶電部轉為可觸及之情況。而針焰試驗和熾熱線試驗分別是施加火焰和攝氏650度的烙鐵頭在OLED面板上，且在面板下方放置棉紙。棉紙的功能是用來測試OLED面板在高溫情況下，所產生的滴落物是否具有引起燃燒的能量。在試驗期間，當火焰或烙鐵頭施加在OLED面板上時，是可以允許火焰產生，但在熱源移除後，火焰必須在30秒內熄滅。

因目前大部分的照明用OLED面板還是製作在玻璃基板上，所以結構強度的試驗更顯重要。除了會做傳統的震動試驗外，還需進行邊緣銳利度的測試，是依照IEC/TR 62854:2014的要求來進行，其所定義的測試治具如圖五。在圖中紅色的部分是測試頭，外緣有測試膠帶來模擬皮膚。測



▲圖五 邊緣銳利度測試器及測試探頭 (彩圖請見材料世界網<https://www.materialsnet.com.tw>)

試方式是將測試頭按壓在面板邊緣，且沿著邊緣進行移動，其外緣的測試膠帶不能有破損的現象。

與LED光源檢測方式相比，IEC 62922:2016要求OLED面板還多了均勻性的檢測，亮度的檢測儀器可以使用影像式亮度計或是單點式亮度計，唯在使用單點式亮度計需滿足鏡頭視場角度不大於0.5度，且量測距離需在1.5公尺處。

可靠度試驗包含了高溫高濕操作和高溫高濕儲存，其中目前並不包含OLED面板的光束維持率試驗。高溫高濕操作試驗是將OLED面板放置在溫度 $60\pm 2^{\circ}\text{C}$ 及濕度 $90\pm 5\%$ 試驗箱中，進行48小時的點亮測試。其光通量在測試後不能低於原始光通量90%及色座標差值 $\Delta(u', v')$ 不能高於0.005。而高溫高濕儲存試驗是將OLED面板放置在溫度 $60\pm 2^{\circ}\text{C}$ 及濕度 $90\pm 5\%$ 試驗箱中，進行500小時的靜置。其合格標準如同高溫高濕操作試驗。在IEC 62838:2014和 IEC 62922:2016標準中，與LED照明標準不同的試驗項目整理於表一。

## 總 結

在經濟部技術處支持下，照明國際標準與產品驗證平台的維運以完備台灣利基

▼表一 OLED面板安全性、光特性與可靠度試驗項目整理表

類別	試驗項目
材料耐燃性	電性測試：內部短路試驗、異常條件試驗 材料測試：針焰試驗、熾熱線試驗
結構安全	邊緣銳利度試驗
光輻射安全	無紫外線、紅外線及低藍光成分，因此無須測試
光源特性	光源均勻性的檢測，包含平均亮度、亮度均勻度、色座標均勻度、角度色座標均勻度
可靠度	高溫高濕操作和高溫高濕儲存 無光束維持率試驗

型照明標準發展與檢測認證機制、凝聚在地標準共識、擴大國際影響力為目標，以掌握前端至終端產品行銷機會。透過CIE-Taiwan、台灣LED和照明標準調和會議，協助未來台灣利基技術之發展，例如智能照明與健康照明標準參與制定、布局物聯網照明產品驗證能力，協助廠商掌握最新國際標準及量測技術，深化國際產業鏈之影響力，提高國際競爭力並擴大創新科技成果的價值。

為滿足國內LED/OLED產業在進行高值化的過程中，以具有LED照明產品檢測技術之CBTL實驗室為基礎，提供非一般照明及智慧照明之檢測驗證服務。未來將建置智慧照明通訊協定、投影機和植物燈的檢測能量，並提供國際認可的測試報告，協助拓銷國際市場。🔗

## 參考文獻

1. DOE/EE-1418 Solid-State Lighting R&D Plan, Building Technologies Office, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, U.S. Department of Energy, page 77 (2016).
2. IEC 62868:2014 Organic light diode (OLED) panels for general lighting – Safety requirements (2014).
3. IEC 62922:2016 Organic light diode (OLED) panels for general lighting – Performance requirements (2016).