

UL 通訊 UL News

第五十四期 · 07/2015

6 UL 台灣建置「太陽能光電微型逆變器」測試設備

10 如何維護高性能的灑水滅火系統

18 中美兩國的住宅製冷空調能耗標準制定原則分析



走過防爆發展一世紀，UL 堅守安全這條路

作者：UL 亞太區事業發展經理陳立閔

從天而降的閃電，讓人類見識到短促集中的能量威力；除舊燃竹的爆裂，開啟我們對於爆炸強度的近身感受。爆炸物一直以來即與人類生活有著不解之緣，不管歷史上的火藥發明是加速工業革命的推手，抑或是被當作催動世界戰爭的侵略性武器。

伴隨著高溫大量熱源與全面快速傳遞的壓力波，爆炸的發生往往對於人體與物品的傷害更甚於火災，我們已經見證過諸如此類的意外災害所造成的重大生命

財物損失。儘管時間走了很久，但無論是礦坑災變、或是廠房爆炸、又或是地底管線意外，那些不忍卒睹的災難畫面始終歷歷在目。

由於會產生引爆氣體的設備多屬於高價值器材，一旦爆炸產生，損失巨大。2007 年美國火災即造成 160 億美金的直接或間接損失；而根據安聯保險在 2009-2013 年間的記錄，爆炸案件的理賠金額名列全球第四位，僅次於人為操作不當、地震及火災。2013 年海力士廠

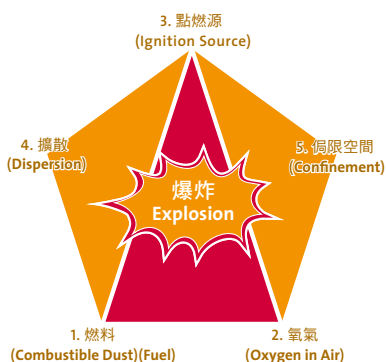
區爆炸造成 10 億美元損失，亦成為中國最大保險理賠案件。

爆炸，一直是各國政府在工業安全與職業場所安全的首要防災對象。眾所周知，火焰是由「能量」、「可燃物」與「助燃物」等三要件所形成。星星之火足以燎原，而瞬間發生的爆炸，往往更讓人措手不及，傷害亦更難以評估。究竟既熟悉又陌生的爆炸如何形成？

續前頁

從爆炸五芒星端看爆炸本質

有別於火焰的燃燒，爆炸的最大特徵之一就是聲音的產生—意即音爆。與高速揮舞長鞭及超音速飛機的道理相同，發出聲音物體的移動速度超過音速，因此先發出的音波會被後發的音波追上，造成音波的振幅



〈圖一〉爆炸五芒星示意

不斷增加而產生極大且短促的聲響。空氣中的音速為 331 公尺/秒，故要炸開一公分開口僅需遠低於 3 萬分之一秒的時間！真是說時遲那時快！

根據「理想氣體方程式」： P (壓力) $\times V$ (體積) $= n$ (莫耳數) $\times R$ (氣體常數) $\times T$ (絕對溫度)，造成急速膨脹的壓力來源，只有「質量的增加」與「溫度的上升」。質量增加多半是透過劇烈氧化反應所產生的二氧化碳與水，或者液體轉變為氣體這類的物質型態改變；溫度上升則亦可能來自劇烈化學反應的放熱，或者是電弧所產生的高熱。許多爆炸的產生即是同時結合上述兩因素。當高熱的氣體釋放時，也容易結合空氣中的氧與周圍的可燃物，因而促發火焰並產生更多的熱，最後形成惡性循環及導致連續反應的最終毀滅性結果。有別於相較更單純的火焰產生三要素，爆炸的形成要素另加上「侷限空間」與「可燃物的擴散」，成為如左圖所示的「五芒星」¹。

國際將具爆炸危險的場所分類

由爆炸五芒星所示，其實產生爆炸的危險場所很多，礦坑為最早被定調的危險場所之一，其因此又促成防爆燈與其他防爆設備的生產與研發。1850 年起，美、德、英等國家率先提出防爆的作業規定，但直至 1920 年才有了第一本防爆標準的產生，該標準正是鎖定礦坑產業。至於防爆電器設備的標準使用，則是在 1945 年於美、德、英等國開展，日本為 1955 年始用，台灣則是 2011 年的六輕爆炸事件，才加強防爆電器產品的強制規範。

一般而言，觸發爆炸的關鍵為可爆炸的材料及存在濃度，因此找出環境的危險因子成為首要之務。國際慣用兩種系統將常用的危險場所分類：NEC (美國電工法規) 及 IEC (國際電工委員



走過防爆 100 年，UL 成就「防爆先行者」美名

2015 年為 UL 跨入防爆領域的 100 周年。UL 自 1915 年發出第一張可用於危險場所的設備認證起，時至今日，已經發展眾多標準並拓展多種類的測試方法。事實上，翻開 UL 走過的百年里程，正也是「防爆安全」一路走來的歷史。

- 1915** UL 發出第一張可用於危險場所的設備認證，對象為接線盒 (Junction Box)
- 1930** UL 制定第一個適用於危險場所的設備標準：UL 698
- 1960** UL 針對瓦斯與汽體的分級發展韋斯特伯格爆炸測試管 (WETV)
- 1969** UL 根據 WETV 數據發表 No. 58 研究公告 (15 項易燃瓦斯與汽體調查的摘錄)
- 1974** UL 在美國 Northbrook 完成全新尖端防爆測試設備的建置
- 1993** UL 為加拿大 HazLoc 認證機構認可，認證服務區域擴大至加拿大
- 1996** UL-Demko (丹麥) 成為 ATEX 認可組織，認證服務區域擴大至歐洲
- 2000** UL 巴西受 INMETRO 認證機構承認，認證服務區域擴大至南美
- 2005** UL 發出美國第一張爆炸粉塵環境認證
- 2010** UL 成為美國第一家通過 IECEx 認證機構
- 2014** UL 成就台灣第一座防爆實驗室落成，服務兩岸三地需求
- 2015** UL 在防爆安全領域正式邁入 100 周年，並承諾持續堅守安全這條路

您不可不知的 UL 防爆二三事

服務能量

- UL 在全球 15 個服務據點設置 HazLoc 工程服務能力
- UL 的完整測試硬體設於美國 Northbrook 與台灣桃園龜山
- UL 於丹麥、德國與印度設立部份測試硬體

服務系列

- 北美市場的 UL/C-UL 美加雙國認證
- 歐洲市場的 ATEX 認證
- 國際適用的 IECEx 測試報告與認證 (加上俄羅斯、紐澳與中國等)
- 巴西市場 INMETRO 認證 (加上其他拉丁美洲市場)
- PQAN/QAR/INMETRO 品質系統稽核
- IECEx 標誌的發照 (Licensing)
- IECEx 標準測試設備評估
- 教育訓練

會)。NEC 的定義，危險場所依據爆燃物的存在情況分成兩級：1 級區 (Division 1) – 通常狀態下就會存在爆燃物的場所；2 級區 (Division 2) – 異常情況下才會存在爆燃物的場所。IEC 則分三區 (Zone)：0 區 – 永久存在爆燃危險物濃度的場所；1 區 – 通常存在爆燃危險物濃度的場所；2 區 – 異常情況下才會存在爆燃物的場所。換言之，NEC 的 Division 2 危險等級相當於 IEC 的 Zone 2，而 Division 1 包含了 Zone 0 與 Zone 1 的情況。以下為實務上常見的危險場所例舉，其多屬政府管制區域，而因應不同場所的危險性，所需進行的設備防護亦不盡相同；不過透過適當的區域規劃，將能降低爆炸產生的風險。

- 六類公共危險物品：包括加油站、發電廠、自來水廠及製冰廠等。民眾常忽略的自然水廠與製冰廠，亦是危險場所之一。自來水廠因為消毒過程中產生的氣體，易造成爆炸反應而成為危險場所；而製冰廠則是因為大量使用冰媒這類高壓氣體而被納入。
- 可燃性高壓氣體，如瓦斯與天然氣的分裝與販賣場所。
- 爆竹煙火的批發/零售商。
- 軍方的軍火庫。

續探爆炸的引信

除了理解會產生爆炸的物質與環境場所外，接著尚須了解重要的爆炸引信。事實上，在明顯的火焰之外，仍有許多引爆來源，其中最常見的為以下三種：

靜電火花 —— 出乎意料的是，眼睛所見的亮火花溫度可以超過 2000°C，足以造成金屬的熔化，故引發化學反應輕而易舉。靜電火花實際上主要來自於「靜電積聚」，或是通電開關過程中因「電荷遷移」就會產生火花；過度乾燥的環境、時常摩擦的物體，都會產生靜電的累積；人體的運動也是產生靜電積聚的來

源。不過此部份透過良好的接地可降低產生火花的風險。

高功率電氣設備 —— 即使在沒有易燃氣體的存在下，也會有產生爆炸的風險，如電弧、電池本身能量蓄積都有可能產生爆炸。持續的高能電弧能夠產生超過 20000°C 的高熱，急速地汽化任何物體而產生分解性或者汽化性的爆炸性膨脹。即便周遭並無汽油桶等危險物品存在，也會造成爆炸。高功率電氣設備失效所產生的電弧，即被視為造成巨大的物理性爆炸傷害來源之一。

低電壓但直流電能量設備 —— 多數人認為高電壓才會產生電弧其實是非常危險的謬誤。電弧的產生與導體間的距離與能量的持續有關，即使是電池產生的 10 伏特電壓，距離太小就會產生電弧。直流電又較交流電能夠持續供應電弧的能量，故可能使沒有良好絕緣的導體間產生可怕電弧而導致爆炸。

危險乍看無處不在，不過一旦能夠讓電壓電流與功率等關鍵因素管理良好，仍能降低風險。IEC 60079 系列是國際通用的危險場所用電氣安全規範，亦是全世界勞安組織的統一採用標準，其清楚說明危險場所內不同分區的安全電壓電流與功率範圍，也列出了不少其他易被忽視的引爆危險來源，如熱氣與熱表面、正負電荷中和、高頻率的電磁波、高頻聲波、游離輻射、超音波、絕熱膨脹產生的震波，以及放熱化學反應。

為產品植入防爆功能

坊間五花八門的防爆措施中，最常見且簡便的方式正是運用防爆箱。透過密閉的箱體將點燃

防護設備型態			CENELEC		IEC	北美適用標準			
防護方法	防護法規	防護原則	ATEX 目錄	CENELEC 標準#	IEC 標準	防護法規	適用區域	UL 標準	FM 標準
耐壓/外殼防爆 (Flameproof)	Ex d	Contains the explosion and quenches flame	2	EN 50018	IEC 60079-1	AEx d	1 或 2	UL 60079-1	FM3600 (ISA 12.22.01*)
本質安全 (Intrinsic Safety)	Ex ia	Limit energy of sparks, limits the temperature	1	EN 50020	IEC 60079-11	AEx ia	0、1、2	UL 60079-11	FM3610 (ISA 12.12.01*)
	Ex b	Limit energy of sparks, limits the temperature	2	EN 50039		AEx b	1 或 2	UL 60079-7	FM3600 (ISA 12.16.01*)
增安型防爆 (Increased Safety)	Ex e	No arcs, sparks or hot surfaces	2	EN 50019	IEC 60079-7	AEx 3	1 或 2	UL 60079-7	FM3600 (ISA 12.16.01*)

模鑄防爆 (Encapsulated)	Ex m	Keep the flammable gas away from any hot surfaces and ignition capable equipment	2	EN 50028	IEC 60079-18	AEx m	1 或 2	UL 60079-18	FM3600 (ISA 12.23.01*)
油浸 (Immersion)	Ex o		2	EN 50015	IEC 60079-6	AEx o	1 或 2	UL 60079-6	FM3600 (ISA 12.16.01*)
加壓 (Pressurized)	Ex p		2	EN 50016	IEC 60079-2	AEx p	1 或 2	NFPA 496	FM3620
沙填 (Quartz/Sand Filled)	Ex q	Contains the explosion and quenches flame	2	EN 50017	IEC 60079-5	AEx q	1 或 2	UL 60079-5	FM3600 (ISA 12.25.01)

無火花 (Non-sparking)	Ex nA	No arcs, sparks or hot surfaces	3	EN 50021	IEC 60079-15	AEx nA	2	UL 60079-15	FM3600 (ISA 12.12.02)
斷路包覆 (Enclosed Break)	Ex nC	Contains the explosion and quenches flame				AEx nC			
限制氣流 (Restricted Breathing)	Ex nR					Ex nR			

〈表一〉國際通用的防爆做法

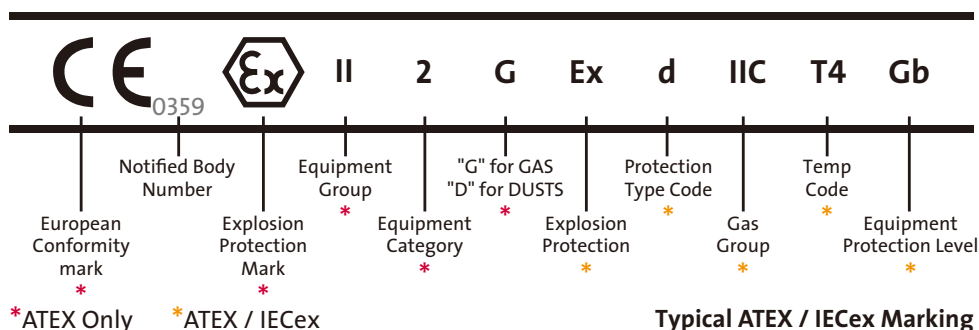
續前頁

源與助燃物分離，風險確實能夠適當地降低，只是箱體因完全密閉，卻不見得是最佳的選擇。由於氣體爆炸壓力的大小並不容易估算，而不小心突破壓力極限後的爆炸餘威，仍可能傷害設備或人員，抑或壓力過大也會對內部的設備造成破壞；再者，為防護過大的壓力，箱體有可能因此設計上會過於笨重而難以使用。針對上述缺漏，透過卸壓閥的設計，可以在洩壓過程中耗散膨脹的能量，以提高防爆箱承受爆炸能量；也可透過加壓而達到吹滅火源的設計，以求降低爆炸的風險。

不過爆炸的危險種類何其繁雜，所帶來的傷害又何其巨大，故在安全規範上勢必得迥異於一般開放式的電氣安全標準。前述的 IEC 60079 定義了一些已知有效的防爆方法，以便產品設計者能夠有本依循而減少嘗試錯誤的時間、人力與風險成本，如耐壓/外殼防爆 (Flameproof)、本質

安全 (Intrinsic Safety)、增安型防爆 (Enhanced Safety)、模鑄防爆 (Encapsulated)、油浸 (Immersion)、正壓 (Pressurized)、沙填 (Quartz & Sand)、無火花 (Non-sparking)、斷路包覆 (Enclosed break) 及限制氣流 (Restricted Breathing)。頁 3 的〈表一〉詳列出國際通用三大標準系統的防護規定。

國際間對防爆設備的認證要求相對更加嚴謹，因此通過認證的防爆產品，在安全標示上即較一般性認證顯得複雜，其中的八大評估參數缺一不可，正如〈圖二〉所示。唯有適時適地的使用防爆產品，才能真正預防危險的產生。



〈圖二〉典型的防爆產品相關安全標示

UL 在台的亞太首座防爆實驗室獲台灣獨家 IECEx 認可頭銜

因應防爆產品市場的快速成長，UL 將累積百年的防爆專精移植至亞洲，並於 2014 年 3 月在工程技術能力發展均衡的台灣設立首座防爆實驗室，為本區的產品製造商提供在地化的防爆安全認證申請服務。迄今，UL 台灣的實驗室已與超過 50 家的客戶取得合作，審核超過 30 種不同的產品類別，包括工業電腦、燈具、馬達、防爆配線箱、可程式編譯器、手電筒、手持式電子產品、液位檢知器...等。

該實驗室繼取得台灣財團法人全國認證基金會 (TAF) 認可後，於 2015 年四月再度加足馬力，通過國際電工委員會防爆電氣產品認證 (IECEx) 的稽核，宣告成為台灣在地第一家、亦是唯一 IECEx 認可的實驗室，十足展現 UL 於防爆領域的獨到技術能力。

雖然相較歐美產品製造商的防爆設計與製造經驗，大中華區防爆產業的起步與竄起顯得較晚。不過無論是防爆產業新手，或是對產業已有一定經驗，UL 的一系列完整服務，皆能提供符合需求的協助，包括：

豐富的知識培訓 — 從全球防爆體系的說明、危險區域的劃分，到產品的防護技術、溫度等級的定義、品質管理系統...皆齊全具備，並可透過線上課程、網路研討會、公開培訓、私人工作坊等途徑，獲得完整的介紹。

專屬的技術研究 — 應用於危險場所的設備之安全考量相對嚴謹，其必須通過預防火花、熱表面、表面靜電、電子元件間的安全絕緣距離、接合面的安全間隙...等層

層防爆安全設計與測試要求，以符合國際安全規範。由於研發技術門檻高，並不容易成功導入，因此，UL 可與製造商共同合作，針對特定產品，在研發設計階段即加入防爆標準中的防護技術概念，以確保產品在設計上的安全性。

完整的測試服務 — 為破除製造商一般會有的產品無法通過安全測試之擔憂，故針對破壞性且具高風險性的測試項目，UL 規劃了「預先測試服務」，試圖透過有理可據的測試數據，促使製造商在設計初期即了解產品可能失效的部份，進而提早改善缺點，以縮短產品開發時程。

單一窗口直驅全球市場 — 無論產品將安置在大西洋的鑽油平台上、巴西的石化工廠內，或其他任何被歸類為具備危險的場所，UL 可透過簡潔的單一窗口，協助廠商快速取得多國認證。此包含 IECEx、ATEX、北美地區、巴西、紐澳、中國...等超過十五個地區的防爆認證。

續前頁

**防爆箱、防爆燈具、控制系統是三大利基市場**

適用於危險場所的防爆產品市場日漸拓大，整體產值已破千億。與一般電子產業 3-4% 的毛利相較，即便在市場最艱困的時期，防爆產品仍有 30% 的高毛利。只是防爆市場商機既存，但該市場仍顯得封閉且神秘，往往令有興趣的廠商不得其門而入。根據市場調研機構² 的防爆商機分析，顯示器、外殼、線材、隔絕材料、儀器、馬達、控制器正成為前幾大需求的防爆產品。單就 2005 年統計的全球總防爆設備市場規模就將近百億美金，而 2013 年的歐洲與中東市場則逼近七十億美金大關。其中防爆箱、防爆燈具跟控制系統的市場更有望成為防爆領域的三大新興利基市場。

無論正處於對市場觀望，抑或是正在積極進行產品計畫，甚至是已有防爆產品流通市場的企業，率先理解種種爆炸入門概念為進入防爆領域的敲門磚，而應用於各級危險場所的防爆設備符合構造規格，以及通過國際間安全規範，更是確保產品推入市場的重要基石。UL 長期致力於危險場所設備的測試與認證，早已廣受全球的尊重與認可。在防爆領域的安全歷程上，UL 的深度涉入可溯及 1930 年所發佈第一個危險場所專用標準。今日，UL 的國際團隊已可協助客戶全面性地提升產品安全，並加速產品上市時程。

¹ 「爆炸五芒星」來源：http://cdn.powermag.com/wp-content/uploads/2011/05/520004ddb2b-050111_Dust_Fig3.jpg

² 資料來源：IHS/Essential Information for Manufacturers and Suppliers of Hazardous Area Equipment/Hazardous Area Equipment – World – 2014

UL 服務

UL 使用「黃卡」服務，輕鬆快速找到符合法規的無鹵塑料

為協助產業所指明的無鹵材料規格能夠有明確或一致的遵循標準，UL 推出全新無鹵、無氯與無溴塑料認證計畫以供客戶選用。該項具有認證評級功能的專案，旨在測試及認證塑料是否符合《UL 746H 無鹵材料評估大綱》，其主要根據全球公認的 IEC 61249 標準，將材料評比分為以下兩類：

- 無鹵 — 評估材料的氟、氯和溴含量
- 無氯與無溴 — 評估材料的氯與溴含量

此一解決方案擁有簡便且獨立操作的管道，可讓產品規格制定者與買家自行搜尋通過認證之塑料的鹵含量評比。這是由於所有塑料的評比結果，皆會登錄在 UL iQ™ 與 Prospector 資料庫中，因此產業人士將能輕鬆透過「黃卡」進行進階的材料搜尋及查證。除此之外，通過認證的無鹵、無氯和無溴塑料亦會加入 UL 嚴謹的後續檢驗服務，故能省略大量重複的測試步驟。

更多資訊或欲啟動專案，請透過 www.ul.com/contactus 與當地 UL 客服專員聯絡；您亦可要求您的塑料供應商加入本專案。



UL 台灣建置「太陽能光電微型逆變器」測試設備



隨著太陽能光電產業的進程，更具有能源效力的產品因應而生，其中「微型逆變器」(PV Micro Inverter) 成為時下備受矚目的新產品，IHS 所發表的市場分析報告即顯示，該產品在全球的出貨量至 2017 年可望成長至 2.1GW，與 2013 年的 500MW 相較，將有 306% 的增幅。

為滿足產業持續增加的需求，UL 台灣以既有的太陽能光電工程能力為基底，正式在地建置「太陽能光電微型逆變器」測試設備，並成為亞太區首座可提供該項產品類別測試服務的 UL 實驗室。

項次	測試項目
1	輸出/入額定測試 (Inputs and Output Ratings)
2	溫升測試 (Temperature Test)
3	電壓諧波失真測試 (Harmonic Distortion)
4	輸出過載測試 (Output Overload Abnormal Test)
5	通風堵轉測試 (Ventilation Test)
6	耐電壓測試 (Dielectric Voltage Withstand Test)
7	接地阻抗測試 (Grounding Impedance Test)
8	接地導線測試 (Bonding Conductor Test)
9	輸出/入短路測試 (Input/Output Short Circuit Test)
10	直流輸入反接測試 (DC Input Miswiring Test)
11	元件故障測試 (Component Short and Open Circuit Abnormal Test)
12	控制迴路失效測試 (Loss of Control Circuit)
13	負載轉移測試 (Load Transfer Abnormal Test)
14	拉力測試 (Strain Relief Test)
15	外殼擠壓測試 (Compression Test)
16	穩定度測試 (Stability Test)
17	雨淋以及灑水測試 (Rain and Sprinkler Test)

《表一》UL 1741 標準所要求的測試項目

由於太陽能光電微型逆變器輸出功率較低，因此在測試時，執行相關測試的儀器必須具備更精細的準確度，尤其在進行 IEEE1547 所要求的「孤島測試項目」，更需每 1% 即調整測試負載的品質因數 (Qf)。考量該規定常因負載箱的準確度不足，會增加測試困難度，UL 台灣工程團隊即偕同設備商與 UL 美國資深工程師建立台灣當地的實驗室，以亞太區廠商的測試認證取得。

目前 UL 台灣測試實驗室所能進行的測試項目包括 UL 1741 太陽能光電逆變器所要求的測試 (如《表一》)、美國市電並聯標準 IEEE1547 及 IEEE1547.1 要求的測試項目 (《表二》)，能在地協助本地乃至於亞洲區的廠商進行更為精確的產品測試與認證，並確保產品符合安全要求，順利進入需求廣大的美國市場。若需進一步資訊，敬請聯絡 UL 台灣工程部李天龍 (Richard Lee)，T: +886.2.7737.3000 x62017/E: Richard.Lee@ul.com

項次	測試項目
1	市電恢復並聯測試 (Reconnection Verification Test)
2	過電壓值慢速跳脫測試 (Overvoltage Slow Trip Magnitude Verification Test)
3	過電壓慢速跳脫清除時間測試 (Overvoltage Slow Trip Clearing Time Verification Test)
4	欠電壓值慢速跳脫測試 (Undervoltage Slow Trip Magnitude Verification Test)
5	欠電壓慢速跳脫清除時間測試 (Undervoltage Slow Trip Clearing Time Verification Test)
6	過電壓值快速跳脫測試 (Overvoltage Fast Trip Magnitude Verification Test)
7	過電壓快速跳脫清除時間測試 (Overvoltage Fast Trip Clearing Time Verification Test)
8	欠電壓值快速跳脫測試 (Undervoltage Fast Trip Magnitude Verification Test)
9	欠電壓快速跳脫清除時間測試 (Undervoltage Fast Trip Clearing Time Verification Test)
10	頻率值跳脫測試 (Frequency Trip Magnitude Verification Test)
11	頻率跳脫清除時間測試 (Frequency Trip Clearing Time Verification Test)
12	方法 2 同步化測試 (Synchronization Test – Method 2)
13	孤島效應測試 (Unintentional Islanding Test)
14	單相開路測試 (Open Phase Test)
15	直流注入測試 (Limitation of DC Injection for Inverters)
16	諧波電流測試 (Harmonic Test for Inverter)

《表二》IEEE1547.1 標準所要求的測試項目

UL 年度線纜論壇暨展會 引爆全球供應鏈盛事 高度活絡產業發展引媒體關注

由 UL 持續主導的 2015 年 UL 全球電線電纜論壇暨第二屆國際電線電纜展覽會已於 5 月 28-30 日在廣東現代國際展覽中心成功舉辦。本屆論壇暨展會在「安全符合性與創新科技攜手並進」的主題大傘下，UL 透過論壇，就 4K 高畫質視訊傳輸線、光纖線纜性能認證及供電資料傳輸線的安全及性能研究與服務，宣布與新罕布夏大學交互操作實驗室 (NH-IOL)、中國電子科技集團公司第二十三研究所與 HDBaseT 聯盟，簽署重要的戰略合作協議。

由於展會成功活絡產業供應鏈媒合，在引發媒體關注下，UL 副總裁暨電線電纜部總經理賴倫輝於展間接受廣東電視台、虎門電視台與《國際線纜與連接》、《中纜線上》、《進出口經理人》和《機電商報》的專訪。以下即摘錄 UL 的受訪內容。

媒體問 (以下簡稱「問」)：目前全球線纜產業的發展趨勢為何？

賴倫輝答 (以下簡稱「答」)：隨著電纜市場的日趨成熟，全球電線電纜製造業的成長幅度逐漸放緩，因此在已開發國家形成需求下降和產業高度競爭的局面。不過中國、印度等正在快速發展的新興經濟體，則隨經濟發展對電纜需求快速增加。

尤其中國在政府力促提高線纜產品的製造技術、研發技術以及品質水準下，線纜儼然成為該國的第二大產業，並且帶動了所生產的電線電纜產品在全球的競爭力道，由此看來中國線纜產業發展前景顯得寬闊。此外，在中國政府引領的「一帶一路」策略下，無疑將帶動中國電纜產業的新發展機遇，更多企業將走出中國並站在國際市場上。

問：中國的電線電纜企業仍以中小規模居多，對於他們來說，長期發展與短期效益勢必得兼顧。對此部份，已開發國家的同類型企業又是如何面對這項矛盾？

答：對中國電線電纜企業而言，長期發展與短期效益的兼顧，意味著確保產品安全和可靠的同時，仍須持續依靠創新推動產品的市場競爭力和產業長足發展。根據研究資料，無論是已開發國家抑或是新興國家的製造商，皆已將產品品質列為重中之重。領導全球產品安全測試及認證的 UL，長期以來制訂超過 1,400 種安全標準，所植有的服務網絡遍足全球，因此促使我們能夠提供值得信賴並深具高效的本土化服務，以協助確立產品的安全性，並從中檢視產品的電氣性能、機械特性和易燃性等規格均能符合要求。

另一方面，創新是企業發展不息的最大動力，然創新的同時也將伴隨著安全新風險的誕生。UL 在產品研發階段，即可協助製造商為產品植入安全基因並加快問世速度，透過讓產品適用不同市場的標準要求，進一步降低企業在產品創新上所付出的成



UL 副總裁暨電線電纜部總經理 賴倫輝先生

本。至於產品的認證過程，UL 技術專家會與製造商緊密互動，除針對產品對應的安全標準，詳細講解具體要求及釐清各種疑惑，亦會協助排除產品的核心技術難題。

除此之外，認證後的製造廠後續檢驗服務，將有助於確保量產產品與最初完成評估的樣品規格保持一致性，進而協助發現供應鏈中所發生的問題，持續把關產品的可靠性。

問：UL 認證向來被視為線纜產品品質的保證，未來 UL 對於此一產業的服務有何新規劃？

答：UL 近年來非僅固守著傳統安全領域的業務，而是朝向更多元的服務拓展，其中為提供一站全面包套的解決方案，助長我們的客戶於市場競爭的獨佔優勢。在未來幾年內，資料電纜的性能評估將成為 UL 聚焦的服務領域之一，尤其隨資料傳輸電纜的使用量大增，產品品質與可靠性等性能益顯重要，故第三方測試暨認證機構所提供的服務必須能夠穩定電纜性能品質。UL 已在今年度推出兩套性能認證專案，分別是針對 4K 高畫質視訊傳輸線和光纖電纜。

UL 另一關注的服務領域則為資料電纜的電力傳輸安全性。無論在商用或家用的電器及電子設備上，利用資料線進行充電已成為主流趨勢。而隨著大功率電器的使用量不斷攀升，新科技的應用亦將帶來安全隱憂。UL 已經率先與產業專家共同展開產品安全標準或要求的發展，力圖解決電力傳送時所面臨的潛在安全問題。以上的舉措皆能讓 UL 的安全事業持續前瞻擴展。

最後是全球認證服務對客戶的重要性。我們的策略是透過一站式服務，協助客戶一次取得進入目標市場的門票，讓產品獲得全球監管機構的認可，最終贏得終端使用者的青睞。

增設在地認證實驗室 UL 協助中國企業立足世界

UL 特別分享全球競爭的實質建議

“

「一帶一路」的國家層級戰略在今日促發中國企業國際化的新浪潮，UL 副總裁暨家電、空調、製冷設備暨燈具部總經理 Jeff Smidt 特別接受中國《第一財經日報》與《阿拉丁照明網》的專訪，為企業開拓國際市場提供實質建議。

”



提升自身能量，協助企業獲市場入門票

Jeff Smidt 表示，「一帶一路」恰逢其時，其將有效協助中國企業走出去。近兩年來，海爾、海信、TCL 等中國在地大型家電企業積極佈局北美市場，並且推廣自有品牌。在 Jeff Smidt 的眼裡，中國家電企業正從銷售中低階端產品朝向提供整體解決方案轉型，在邁向國際的過程中，最大挑戰將是如何了解各國消費者的特殊需求。

由原單一的產品提供商變為整合型態供應商，中國企業締結國際型企業的充沛資源即顯得格外重要，如全球性經營的 UL，在世界各地皆已累積十足可靠的認證服務經驗，自然相當熟悉進入各區市場的法規體系操作，同時對於各國消費者的產品期望亦有相當程度的了解，而這些正是中國企業可鏈結的 UL 獨有優勢。

中國正處於逐步開放檢測認證市場，UL 已率先成為第一批獲授權可執行 CCC 認證的外資企業之一，包括蘇州實驗室具暖通與電機類產品的 3C 認證服務資格、香港實驗室則為高科技產品的 3C 認證服務機構。

Jeff Smidt 進一步說明，中國是 UL 全球業務中最具潛力的市場之一，因此接下來將在中國加碼投資與增建實驗室，同時延展服務範圍，不僅聚焦安全認證，環保、性能、無線產品測試等服務亦將成為重點。「我們將加強在地服務能力，如 2014 年在蘇州建置園林工具實驗室。」

致力標準調和，協助企業將預算做更有效運用

節能環保的風潮下，LED 照明在全球市場的普及率正快速加大。中國已是全球最大的 LED 照明製造國，其多以代工形態出口至北美市場。不過今年以來，不可忽視中國 LED 產業的併購速度。

UL 標準曾是中國 LED 照明企業談之色變的認證議題，加之企業普遍對 UL 標準一知半解，故造成近年不少的產品召回事件。

「在 LED 照明標準方面，北美與國際 IEC 要求的差異性較大，這是由於北美的法規環境不同，對產品的安全性要求自然相對嚴格。UL 長期致力於調和北美與 IEC 標準體系，以力求協助製造商避免因應不同法規所產生的額外費用。但這是一個長程任務，」Jeff Smidt 分析。

然而近年發生的召回事件亦緣於中國 LED 照明的價格戰牽累產品品質，另電子商務及「互聯網+」雖然盛行，但因為平台條件並不成熟，且各方法規未能及時建立，因此產品品質更為堪憂。「其實新型零售方式的電子商務，與傳統零售商的銷售如出一轍，品牌仍必須與品質緊密結合才有發展遠景，」Jeff Smidt 說道，UL 能夠協助確保採購過程中的產品品質，使得各端銷售產品更具信心。

此外，LED 照明的蓬勃出口現象使得中國成為多家檢測認證機構搶食的大餅，「首先，UL 始終努力的事：將 UL 從以北美為主的檢測專精轉為全球認證服務專家，助力企業跨入全球市場。二是 UL 的技術水準有目共睹，無論軟硬體服務皆已樹立口碑，可謂產業標竿；三是 UL 十分重視與客戶的互動及溝通，故對其需求皆有及時回應，」Jeff Smidt 胸有成竹地表示。

UL 獲 2014 年中國「光能盃」優秀企業獎

為鼓勵以技術創新帶動中國太陽能光電產能的提升，由《光能》雜誌聯手 Solarbe 索比太陽能光電網站共同舉辦，並調查全國數百家太陽能企業所評選而出的《2014 年光能盃》優秀企業大獎，於 2015 年 SNEC 國際太陽能產業暨上海光伏工程展會揭曉。UL 榮獲優秀認證企業頭銜，證明其 PV 一站式服務深受肯定。為此，UL 能源暨電力科技部亞太區工程總監馮金朝接受《光能》的採訪（以下簡稱「問」與「答」）。本刊特別摘錄一二分享 UL 在地服務策略。

Q 首先請介紹 UL 在中國的太陽能光電產業服務項目？

答：UL 的太陽能光電服務涵蓋三大面向。一是全產業鏈的產品安全認證，由於 UL 標準幾乎涵蓋 PV 及其系統的所有部件，故可滿足所有關鍵物件的安全需求；二是進入各國市場的各類認證，如日本 UL JP 標誌、英國 UL MCS 標誌、歐洲 UL EU 標誌以及美國的 CEC 能效認證...等；三是加值的差異化服務，如 UL 可執行特殊的動態機械載荷測試，包括 PID 測試、延誤測試等。這些皆屬客製化服務型態。

Q 中國太陽能市場近期有爆發性成長，UL 對此有無在地的實驗室和人員拓展計畫？

答：UL 在中國有實力堅強的工程團隊，UL PV 中國首席工程師亦駐點於此。針對實驗室能力，UL 在 2009 年便於中國建立亞洲最大的 PV 實驗室。迄今，UL 已為中國和全球超過 300 多家太陽能光電企業提供測試服務。為滿足更新更廣的需求，UL 在今年更投建動態機械載荷和 PV 電廠等新服務。

Q 為及時回應在地的市場需求，UL 是否進行了新型市場檢測的業務開發？

答：UL 在 1986 年即發佈第一本太陽能光電平板模組標準 – UL 1703，隨後又發佈 UL 1741 逆變器標準、UL 6703 連接器標準，以及 UL 3730 接線盒標準...等，而在國際標準的投入上，我們亦積極推動 IEC 62109 的發展，並以 UL 1703 為基底參與 IEC 61646（薄膜）、IEC 61215（晶矽）標準的發展，以及催動 IEC 61730 標準的出版。一旦有新標準推出，UL 即有新服務問世。在中國，近來太陽能光電系統於更高電壓的體系下運行有所要求，UL 即通過科學研究發展認證。我們針對元件連接器與接線盒的美國主要國家標準，成功完成 1,500 伏要求的升級。



Q UL 檢測過許多電廠，肯定累積很多經驗，是否分享 UL 對本地太陽能光電電廠品質問題的看法？

答：PV 電廠看似短期間的熱門議題，但 UL 早已視 PV 電廠一站式服務為重點發展業務之一。中國的 PV 電廠發展迅速卻品質良莠不齊，目前較大問題如關鍵元器件的選型不匹配、現場安裝的野蠻操作，包括對某些接地安全意識缺乏，最後導致整個系統的穩定度和發電量無法達到預期等。

Q UL 是否曾參與中國部份電廠的建設，並助其提高電廠品質？

答：UL 已為中國幾十家的太陽能光電電廠提供服務，服務範疇涵蓋電廠開發的各個階段，包括電廠建置

初期，UL 會對關鍵元器件進行特殊環境下的選型，並為某些發電量預先評估，以為客戶未來的建設及運行立下堅實基礎，並增加相關投資方的信心。而在建設過程，我們提供安裝人員的知識培訓，確保其了解可降低電廠品質系統問題的最佳安裝方式，以有效降低未來調試可能面臨的耗損；另此階段，我們的測試服務能大幅縮短浪費、返工和工期延誤，同時廠商能利用 UL 對元件、系統、電器的熱門專精，選擇最有利的組合性服務。最後在電廠運行和維護階段，我們的協助確保電廠運行的穩定性，是實現電廠預期發電量相當重要環節，而週期性檢測，則能提供電廠系統設備運行狀況一個透明清楚健康報告，為電廠長期運作提供紮實的保障。

Q 最後能否介紹 UL 今年在中國市場的發展規劃及戰略方向？

答：針對電廠服務，UL 擘劃三大發展方向：

- 一、持續加大對新標準的研發，特別是我們近期正積極將諸多新技術與新產品，運用到 PV 電廠系統。
- 二、移植美國及國際 PV 先進經驗，結合中國實務操作，提供更前瞻的服務，如中國許多分散式電廠皆建置在社區、醫院、商業建築的屋頂上，燃燒即成為備受關注的問題，UL 在美國對屋頂燃燒有極大的著墨，故我們可根基美國能力，結合中國實際狀況，進行實質上的服務。
- 三、繼續推行差異化的加值服務，突顯客戶產品的優勢。

如何維護高性能的灑水滅火系統

作者：UL 首席工程師 Kerry Bell

長期以來，灑水滅火裝置被認為是能讓生命財產不受火災毀滅性影響的重要工具，其在應用上已超過百年的歷史。不過隨著安全意識高漲，促使建築物符合安全與可靠的要求與日俱增，灑水滅火系統在益加廣泛應用及持續演進的安裝環境中，必須滿足更高的安全性能。同時，持續地監督與評估安全標準所涵蓋的構造和性能亦為必要手段。

考量旗下安全標準必須與時俱進，UL 通常會將新發展的技術及其在現場使用環境中的性能表現，納入標準制定時的考慮，以適時衡量是否須針對產品要求或安裝標準進行修訂。事實上，UL 近十多年來，已就高度運用的灑水滅火系統產品研議出若干的改善方針，並更積極提高產品的性能要求。

灑水頭標準和要求

綜觀全球，各標準組織皆訂有個別的灑水頭產品標準。如 ISO 的新版國際標準《ISO 6182-1 消防 - 自動灑水滅火系統 - 第 1 部分：灑水頭要求及測試方法¹》和《ISO 6182-10 消防 - 自動灑水滅火系統 - 第 10 部分：家用灑水頭要求及測試方法²》；以英文發布的灑水頭歐洲標準為《BS EN 12559-1 固定消防系統 - 灑水頭與淋水系統零組件 - 第 1 部分：灑水頭³》... 等。UL 亦出版了數本灑水滅火系統產品相關標準，其中主要的三本標準為：

- ANSI/UL 199⁴ 消防自動灑水頭標準
- ANSI/UL 1626⁵ 住宅用消防灑水頭標準
- ANSI/UL 1767⁶ 早期抑制快速反應消防灑水頭標準

UL 標準所涉及的灑水頭安裝要求通常是根據美國認可的安裝標準（美國國家消防協會（NFPA）出版），包括《NFPA 13⁷ 自動灑水滅火系統安裝標準》、《NFPA 13D⁸ 單戶及雙戶居

室和廠房自動灑水滅火系統安裝標準》、及《NFPA 13R⁹ 低層住宅自動灑水滅火系統安裝標準》；而針對灑水滅火系統檢驗、測試及維護的 NFPA 25¹⁰ 標準，則為用於評估自動灑水滅火系統的全面性要求，以確定產品保持預期的設計效能。

由於灑水滅火系統業者普遍意識到產業在過去 20 年內蓬勃發展且不斷有新技術導入，如廣泛使用的 K 係數倉儲灑水頭。鑒於產品標準保有技術更新至關重要，因此 UL 標準融入幾項更新要求，期望提高灑水頭在現場環境中的通用操作性能。

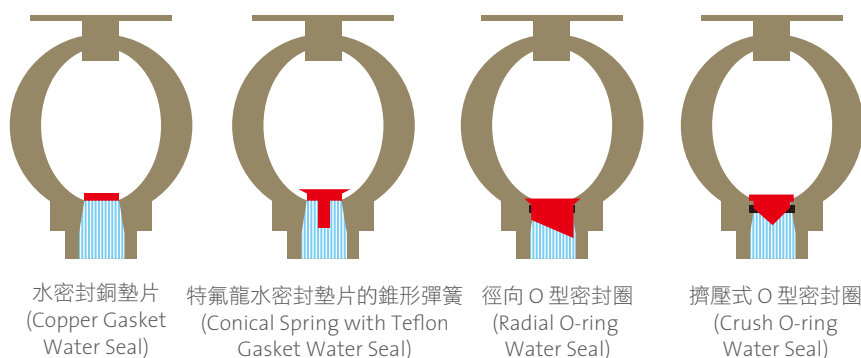
- 防漏防裂測試
- 振動耐受
- 抗衝擊性
- 粗暴使用
- 灑水頭控制火場或抑制火場能力評估測試
- 銅合金及不鏽鋼組件的應力腐蝕測試
- 各溫度等級的高溫暴露測試
- 樣本暴露於鹽霧、硫化氫及二氧化碳-二氧化硫環境的一般腐蝕測試
- 樣本暴露於 93°C (200°F)、98% 相對濕度環境下的耐環境測試

儘管上述的測試項目極具挑戰性，但確保灑水頭發揮預期的安全功效等種種環節中，最重要的仍是必須持續監控灑水頭在現場實際使用環境中的性能。

UL 灑水頭標準修訂實例探討

根據業主、灑水頭承包商、法規監管機關及其他相關單位的記錄報告，灑水頭運作性能的兩大關鍵領域於 21 世紀初期已被確立，而 UL 在此同時即針對不同安裝場所中的許多樣本進行測試，以有本可據地強化前述論述：水密封組件釋放以及避免過早（意外）啟動灑水頭運作的結構和性能要求。UL 採用的測試詳情如下：

水密封組件釋放 (Release of Water Seal Assembly) —— 至 1960 年代初期前，灑水頭的防漏主要是透過金屬壓封的使用，常見做法是使用銅墊片。不過特氟龍 (PTFE) 薄膜墊圈的錐形彈簧已成為現今最常見的灑水頭防漏方式。《圖一》為多年來常用的水密封結構原理圖。到了 1990 年代末期，UL 已從現場安裝的抽樣，對大量採用 O 型密封圈 (O-ring Sealed) 的灑水頭執行作動測試。



注意：O 型密封圈組件與灑水頭噴口間的環隙較小

《圖一》多年常用的灑水頭密封設計結構原理圖

UL 對於大多數不同安裝地點的所有樣本均按預期進行作動功能，然後在部份場所，則刻意讓所有樣本遭受升高的作動壓力。結果顯示：大量採用動態 O 型密封圈的灑水頭，必須提高灑水頭的入口壓力以釋放水密封，才能順利進行灑水；同時實際模擬的某些情況下，即使對入口施加 6.8 bar (100 psig) 的壓力，O 型密封圈仍無法釋放。

由於 O 型密封圈應用在乾式和濕式灑水頭，因此 1970 年至 2000 年初期生產的乾式灑水頭多採用 O 型密封圈。不過除了一些少數的狀況，在嚴峻環境條件下的自動灑水頭通常會採用乾式灑水頭，特別是在溫濕度及易腐蝕的多變環境下，如停車棚、停車場、裝貨碼頭、戶外帳篷及走道等。UL 透過無數個 O 型密封圈乾式灑水頭的作動測試，發現約 50% 的灑水頭會因水密封元件不按預期方式的釋放，而影響了正常作動。

再進一步分析實地安裝的乾式和濕式灑水頭樣本，則可觀察到灑水頭入口處可能會殘留有相當程度且無法確定的材料和化學物，其可能是各種油類、表面活性劑、水處理相關的化學物及管道密封化合物、硬水沉澱物、沙子、灰塵...等。而這些材料與化學物皆是加速灑水頭作動零組件的腐蝕，並影響正常作動的潛在因素。UL 歸納了四個影響灑水頭正常作動的關鍵因素：

- 作動零組件之間的縫隙內累積了腐蝕物和其他雜物
- O 型材料轉移 (黏附) 至扣合密封面
- 脫鋅
- 穿過 O 型密封圈的微滲漏流到無水側所導致的腐蝕和沉積

為解決上述疑慮，UL 於 2001 年更新

灑水頭標準，尤其針對提高水密封元件啟動性能要求，修訂的結果如《表一》摘錄。

UL 灑水頭標準修訂：加強作動特性	
2001 年的修訂	更新要求的基本原理
碳氫化合物和水浸暴露	在現場抽樣的灑水頭入口發現嚴重的碳氫化合物和水沉澱：要求灑水頭在這些暴露後仍能按預期作動。
動態 O 型密封圈的使用禁忌	導致 O 型圈密封灑水頭內作動壓力升高的主因為：1) 作動零組件之間的較小環隙內有腐蝕物和其他沉積物的堆積；2) O 型圈材料轉移 (黏附) 至扣合表面；3) 穿過 O 型密封圈的微洩漏導致產生沉澱 (《圖一》正說明了與 O 型圈密封灑水頭相關之較小的典型環隙)。自 2003 年起，這種水密封已不能用在 UL 認證的灑水頭上。
乾式灑水頭沉積測試	乾式灑水頭可安裝在嚴峻環境下，但內部作動零組件可看到腐蝕性沉積。在此一暴露後，灑水頭應按預期作動。
脫鋅測試	一些現場安裝的灑水頭必須執行脫鋅測試，其可選擇性地去除銅合金中的鋅。脫鋅作用會降低灑水頭部件的蓄壓能力，並可能引起洩漏、結構不完整或作動受限。不過此測試可確定抗脫鋅的最低要求，並可適用於所有含鋅量超過 15% 的銅合金材料 (暴露在自動噴水滅火系統)。

《表一》UL 於 2001 年針對提高水密封元件作動性能要求所進行的修訂摘錄

灑水頭抗過早運作性能 (Resistance to Premature Sprinkler Operation) —— UL 在 2000 年初期收到許多關於灑水頭無明顯操作行為，卻出現灑水現象的現場報告，其統稱為「灑水頭過早運作」。在此類問題中，最受關注的焦點，多在冷凍設備內安裝的乾式灑水頭及玻璃球灑水頭。

安裝在冷凍設備內的乾式灑水頭，會因內外部堆積的冰塊對作動零組件施加過度應力。由於灑水頭外部可能會堆積冰塊，故正確安裝灑水頭十分重要，特別是安裝乾式灑水頭的孔應有適當阻絕和密封。假若灑水頭和冷凍設備之間的環隙未適當密封，則灑水頭周圍即會因進入冷凍設備的濕熱空氣冷凝而有大量冰塊的形成。不過這些情況在定期的系統檢驗中並不難察覺。

根據相同的空氣運動原理，若灑水頭水密封元件和加長接管連接處未完全密封，則其外部亦可能堆積冰塊。為防止灑水頭內空氣交換及因此形成的冰塊堆積，UL 的灑水頭標準即要求在連接處應徹底密封。有關冷凍設備中安裝乾式灑水頭的更多詳細資訊，可參閱《技術分析：乾式灑水頭的使用和維護¹¹》專文。

除此之外，灑水頭的玻璃球幾十年來皆被用作感溫元件，但其於近幾年中被微型化，以強化火災情況的靈敏度。就灑水頭的壽命週期及使用慣性而言，造成玻璃球損壞或發生應力超載的情況很多，頁 12 的《圖二》顯示了在產品一般生命週期時，玻璃球感溫元件損壞的幾種潛因，及灑水頭過早運作的原因。

續前頁



《圖二》玻璃球感溫組件損壞的潛因及灑水頭意外噴水原因

為因應製造過程中會發生的潛在性損壞，UL 即在灑水頭標準納入此項目：在灑水頭組裝完成並在工廠進行所有製程的測試後，再確認玻璃球的完整性。該要求對於灑水頭在出廠時無損且玻璃球功能完全正常方面，提供了一定程度的保障。除此之外，為避免灑水頭出廠後的種種運送過程對玻璃球造成潛在損壞，UL 亦在更新的標準中要求所有玻璃球灑水頭均應安裝防護殼。

持續維持系統的高效能

安全標準要求的及時更新確實刻不容緩，如此才能使標準切中問題以實現維護安全的最終目標。在 UL 灑水頭標準首次納入前述的要求時，消防領域的方利益相關者皆能意識採用更新要求的重要性。另本文所述的大部分增訂要求亦被納入最新版的 ISO 6182-11 和 ISO 6182-102。

歷經時間的考驗，灑水滅火系統已經證明在財產的保護與生命安全上效果卓越，其在整體的效能亦須持續保有高度的水準。藉由執法單位、保險業、設計端、安裝人員、製造商、標準發展組織、認證機構及其他各方的警覺和合作，即使火災挑戰和安裝環境不斷演變，自動灑水滅火系統的安全性能依然能夠被加以維持並強化。藉由持續推廣灑水滅火系統的使用層面，將其視為一種防護工具，將讓我們所處的生活場所更加安全有保障。

本文參考文獻

- ¹ 瑞士日內瓦的國際標準組織：《ISO 6182-1 消防 - 自動灑水滅火系統 - 第 1 部分：灑水頭要求及測試方法》，2014 年 1 月 15 日第三版。
- ² 瑞士日內瓦的國際標準組織：《ISO 6182-10 消防 - 自動灑水滅火系統 - 第 10 部分：家用灑水頭要求及測試方法》，2014 年 5 月 15 日第三版。
- ³ 英國倫敦的英國標準協會：《BS EN 12559-1 固定消防系統 - 灑水頭與淋水系統零組件 - 第 1 部分：灑水頭》。
- ⁴ 美國伊利諾州諾斯布魯克的 UL：《ANSI/UL 199 消防自動灑水頭標準》，2013 年。
- ⁵ 美國伊利諾州諾斯布魯克的 UL：《ANSI/UL 1626 住宅用消防灑水頭標準》，2012 年。
- ⁶ 美國伊利諾州諾斯布魯克的 UL：《ANSI/UL 1767 早期抑制快速反應消防灑水頭標準》，2013 年。
- ⁷ 美國麻州昆西的美國國家消防協會：《NFPA 13 自動灑水滅火系統安裝標準》，2013 年。
- ⁸ 美國麻州昆西的美國國家消防協會：《NFPA 13D 單戶及雙戶居室和廠房自動灑水滅火系統安裝標準》，2013 年。
- ⁹ 美國麻州昆西的美國國家消防協會：《NFPA 13R 低層住宅自動灑水滅火系統安裝標準》，2013 年。
- ¹⁰ 美國麻州昆西的美國國家消防協會：《NFPA 25 灑水滅火系統檢驗、測試及維護標準》，2014 年。
- ¹¹ 美國賓州 Lansdale 的《Tyco Fire & Building Products》James Golinveaux 撰寫：《技術分析：乾式灑水頭的使用和維護》，2002 年。



解析攝影機影像品質的性能標準 — UL 2802

已在產業界問世一段時日的《UL 2802 攝影機影像品質暨性能測試標準》，主要為終端使用者和系統整合商 (SI) 提供客觀的性能評估方法，以利於設備採買決策，其不僅被視為攝影機影像性能評比的工具，同時可協助檢驗產品究竟是否真如廠商出品時所標榜的規格。面對市場上眾多攝影機不約而同公開宣稱的類似功能，UL 2802 的推出已被證實能有效區分每款攝影機鏡頭的性能表現，標準採取九大參數評估攝影機性能，包括影像解析度、螢幕變形量、相對照度、動態範圍、最大幀幅、灰階等級、感光度、壞點及眩光。

測試程序

正如前述，UL 2802 援用重要的九大參數完成攝影機的性能測試。舉例來說，進行灰階等級的測試時，UL 2802 要求透過使用發射測試目標的 12 個均勻發光表面來發出不同的亮度，而每一相鄰光源的亮度級差為半級光圈，接著再藉由分析攝影機照出的影像中訊號等級與訊噪比，進一步決定相應的灰階等級；眩光測試，則是在攝影機鏡頭周圍製造具強光的環境光源，並確認攝影機所載取的影像品質是否有顏色失真和灰階等級下降的問題。

分級的定義

攝影機產品在完成九大參數的測試後，即會獲得相應的 0 至 100 的分數。針對每一項參數的分級定義，如動態範圍，0~20 分表示攝影機適於室內應用、20~40 分適於陰天或在樹蔭下的戶外應用、40~60 分為良好及微晴適用、60~80 分能夠置於強烈的陽光下應用、以及 80~100 分為可應用於任何照明條件；敏感度方面，0~20 分的攝影機可在酒吧的亮度下工作

良好、20~40 分可在黃昏下使用、40~60 分適於滿月照明條件、60~80 分是局部亮的月光下使用、以及 80~100 分為星光下使用。評級分數較低的攝影機仍然能夠適用於某些使用環境，採購者透過 UL 2802 條理分明的測試法即能有所本地根據實際需求找到具有最高性價比之產品；對於製造商來說，產品一旦取得高評級則在行銷上更具說服力。

對系統整合商開放資源

多數廠商並不會主動透露相關的攝影機性能評比結果，所以終端使用者在採購決定前往往往沒有足夠的資訊作為支援。正因為了解市場狀態，UL 透過既有的產品線上目錄，公開所有取得 UL 認證的攝影機產品資訊，其可成為採購人士評估攝影機規格的有用參考資源。

UL 拓展印刷電路板性能測試服務

面對民生消費商品的數位電子化浪潮，在各產業應用領域擁有技術核心地位的印刷線路板則首當其衝，並在發展近 50 載的今日發生幾大關鍵性變化，包括生產基地大幅地由美、日等國移轉至中國，中國自有品牌儼然成為市場中的高 CP 值象徵；印刷線路板正朝向多元設計，如輕薄短小、高密度、高信賴度、高速設計為趨勢，而硬板、軟板、軟硬複合板各領風騷；板材的選擇、設計的改變、應用的取向、環保的要求到成本的考量，皆突顯印刷線路板面對各種必要測試認證時，透過可信賴的機構為必要手段；不論是無鉛製程或無鹵要求，抑或是衝突礦產等來勢洶洶的全球趨勢，均再次強調一個有效率的全球市場進入方案的重要性，因為其將可讓印刷線路板廠商的全球化腳步更為踏實精確。

鑒於此，UL 持續不懈發展更切合產業實務需求的服務項目，針對越趨關鍵的印刷線路板性能測試，UL 依據終端客戶最關切的層面，率先提供下列三項快速進入市場的解決方案：

- IST – Interconnection Stress Testing (互連壓力測試)

- CAF – Conductive Anodic Filament Growth (導電陽極絲增長)
- Signal Integration Testing – SET2DIL / VNA / SPP (訊號整合測試)

除此之外，UL 亦針對現行 UL 746 與 UL 796 標準裡的長時間老化 (LTTA) 要求，提供更快速的測試管道供產業客戶選擇，其中亦考量不同焊錫條件 (Multi-Solder Limits) 與不同材料混壓 (Hybrid Lamination) 的相應安全條件；另為使各環境使用的電子產品在 Conformal Coating 需求上更加多元，UL 亦有相關解決方案。目前 UL 在台灣設有先進的「亞太區材料實驗中樞」，測試項目包括機械性測試、耐燃測試、材料分析、老化測試等。歡迎直接聯絡 UL 當地業務人員。

台灣	Fanny Lien	T : +886.2.2896.7790 x62061 / E : Fanny.Lien@ul.com
香港	April Ng	T : +852.2276.9170 / E : April.Ng@ul.com
南中國	Lance Liu	T : +86.20.3213.1035 / E : Lance.Liu@ul.com
北中國	Coco Gao	T : +86.10.5977.2006 x66925 / E : CoCo.Gao@ul.com

UL the Weracs 打造全球一流供應鏈平台

全球供應鏈的高效管理已經成為企業成敗的當務課題，為協助提升供應鏈整體決策流程，UL Information & Insights 部門應運而生，其以打造一個企業所需的先進全方位資訊平台為宗旨，全面性整合 UL 近年來收購的 GoodGuide、IDES、The Weracs 和 Innovadex 等四家公司業務，成功打造材料、零組件和產品資訊的一站式資訊平台。目前 The Weracs 和 Prospector 已引入中國市場。

The Weracs

The Weracs 已是美國許多大型零售商針對化學品符合法規和供應鏈管理解決方案的指定合作商，包括 Wal-Mart、Amazon、CVS、Lowe's、Meijer、Target、Staples、Walgreens、Sam's Club、O'Reilly、Costco、Korger、Sears 等 35 家大型零售商。The Weracs 目前首重業務項目包括最新 OSHA GHS SDS 編寫、危險化學品管理：SDS 編寫軟體與服務、零售商供應鏈化學品符合法規管理 (WERCSmart) 及衝突礦產管理。

快速註冊美國最新版 OSHA GHS SDS —

由於主責工作場所化學物質分類、標籤和化學品安全資料表的 OSHA (美國職業安全健康管理局)，在聯合國的 GHS 頒佈後，為減少與國際在化學品分類和標籤的差異，即進行研議並於 2012 年 3 月 26 日正式在美國聯邦公報上公佈最終修訂的

危害傳遞標準 (HCS-2012)，促使工作場所中化學品分類及標籤制度與 GHS 得以保持一致性。更新標準包括變更了 GHS 標籤、危害類別和安全資料表等要求。隨此，所有的化學品製造商和經銷商必須在 2015 年 6 月 1 日前，對所有的化學品重新分類，並且在出貨時附上 GHS 格式的 SDS 和標籤 (所有舊版 MSDS 皆須更新)。

UL 能同時提供超過 40 種語言的 SDS 編寫，同時提供業界首創的符合全球法規之 GHS 自動化工具和引領世界的 SDS/MSDS 自動化編寫工具。本服務可客製：

- 因應生產含有化學品的中小規模企業需求，可供其線上自助擬定符合 OSHA 最新標準的 SDS 解決方案。僅需編列極少預算，即能在 2-3 天內獲得 UL 認證的 OSHA GHS SDS 範本上編寫的最新版 SDS。
- 為省掉企業在 SDS 編寫上的繁雜手續，UL 可提供 SDS 編寫業務，協助企業準確快速編寫符合各國要求的最新版 SDS。

歡迎瀏覽 <http://theweracs.cn/> & <http://www.theweracs.com/>；或聯絡李小姐，電話：+86.21.6137.6382 或陳先生，電話：+86.2.7737.3267；或電郵 ULTheWeracsAsiaCustomerService@ul.com。

Prospector

Prospector® (賽百庫) 為業界一流的塑料、金屬和塑料添加劑等固體材料的專業資料資源庫，收錄了全球各地 800 多家企業的近 100 萬種產品的技術指標資訊，及超過 46,000 份 UL 黃卡訊息。

2014 年的技術文件總閱覽量達 5,538,492 — 此意謂透過 Prospector® 展示企業產品資訊，將能在一年 365 天的每日 24 小時提供平台註冊用戶搜索、查閱。

擁有來自全球塑料產業的近 21 萬筆有效註冊用戶數 — 這些經由人工查核的確實有效用戶人數，使得 Prospector® 成為一高品質的行銷資源。企業不僅可依地域建立有效的潛在客戶資料，從此業務發展亦將不再受限於語言、人力、距離等。

2014 年的月平均訪問人次逾 345,000 — Prospector® 蘊藏各式多元的媒體工具，能幫助企業獲得更多潛在目標客戶的關注。如 Prospector® 電子期刊、定向電子文宣郵寄、以及主頁熱門產品廣告露出。

透過 ULProspector.com 陳列產品，將能攫取潛在客戶的資料與瀏覽記錄。歡迎瀏覽 <http://www.ulprospector.com/zh-cn/na>；或洽詢 +86.21.6137.6408 或 LST.OVP.Info.AP@ul.com。

UL 推出印刷電路板的快速認證 (Quick Turn) 方案

作者：UL 台灣消費性產品部 PWB 工程師劉永義

儘管申請與通過 UL 印刷電路板 (PWB) 認證並非難事，然而，製造符合 UL 規定的代表性樣品 (即為業界慣稱的「考試板」) 仍是申請業者相當頭痛的環節。由於樣品的製作常需要業者特別停下正在進行其他產品量產的生產線，以特別安排製程，其中往往不僅耗日費時，且若當下遭逢工廠訂單產期的滿載，則可能無法在有限的時程完成樣品製作，並導致交付給 UL 的測試樣品交期一再延宕，最後延誤產品取證的計畫。

考量此，UL 推出一項解決方案：Quick Turn 快速認證，以協助客戶在符合本方案所援用的 UL 796 標準下，直接提交量產板或

成品板進行認證。以下兩個案例協助業者更了解如何運用新的快速認證方案。

案例一

針對既有 UL 已認證型號裡某支基板材料的規格升級 (如銅厚、板厚的升級)

申請者可直接提交當下正為其下游客戶打樣的實際成品板進行測試。一旦通過測試後，UL 將為其建立一新型號，而此新型號的認證參數，將結合實際送測成品板的規格與客戶既有型號的規格。

案例二

針對特殊設計的 PWB – 如近期流行的銅塊嵌入電路板 (Coin-in Board)

銅塊嵌入板大部分是高頻加高效散熱的應用，通常會使用混壓 (Hybrid) 的結構。UL 一般採用的評估模式為要求業者必須送測如下表所示的 A~D 等 4 種樣品，其所對應的測試項目亦例舉如下：上表的 A、B、C 樣品欲完成 UL 要求的考試板樣品通常並無太大問題，但要完成 UL 要求的 D 樣品考試板樣品則不容易，通常其必須先試壓多次，故有可能造成耗時且低良率的狀態。鑑此，UL 建議客戶可將一般考試板樣品與成品板一併送測，意即實際送樣時，A、B、C 樣品還是維持送測一般考試板樣品，而

D 樣品則能以實際成品板測試。倘若未來有不同形狀的銅塊設計 (如 I-Coin、T-Coin、U-Coin 等)，就僅需提交新的成品板進行快速認證方案 (Quick Turn)。

樣品		B	C	D (含銅塊嵌入的樣品)		
產品壓合結構	FR-4.0	Non-Ansi	FR-4.0	FR-4.0	Coin	FR-4.0
			Non-ANSI	Non-ANSI		Non-ANSI
測試項目	Bdmsa	BDMSA	TCDMSA	DOMSA		
	Flame	Flame	Flame	CAT		

綜合上述兩個案例，因應電路板業者的不同需求，以下為三種取得 UL 認證管道及其特色比較：

送測樣品	(1) 一般樣品製程 + (2) UL 測試與發證時程 ¹	特色
《方案 1》 UL 考試板	(1) 4~12 週 + (2) 6 或 10 週 ² ：計最短共約 10 週或最長共約 22 週	☺ 不會特別限制產品的電路圖面與壓合疊構 ☹ 考試板須訂製特殊規格的材料，故材料交期會延長；加之考試板不易製作，整體的樣品製程更長 適用無時程壓力的新產品認證申請，通常會在未量產前的研發階段即開始規劃申請
《方案 2》 成品板	(1) 1~2 週 + (2) 6 或 10 週 ² ：計最短共約 7 週或最長共約 12 週	☺ 不需準備考試板 ☹ 必須限制電路圖面與壓合疊構 適用於量小與特急件的特殊單一規格產品申請，通常是為了因應終端客戶緊急要求 UL 認證的狀況。特別注意，軟板因為彎折測試必做考試板，所以軟板及軟硬板只能申請「僅耐燃 (Flame Only Recognition)」認證
《方案 3》結合 《方案 1&2》在 既有認證的基礎 下僅送測成品板	同《方案 2》	☺ 無須準備考試板；且不會特別限制電路圖面與壓合疊構，僅需成立新的 UL PWB 型號 ☹ 新型號的某些規格必須以成品板的規格為主 (如板厚與內外銅厚等，需個案討論) 適用於不想製作 UL 考試板但又因客戶指定非『常備用料』時 (限已有認證的材料) 之特殊訂單的申請

¹此部份依樣品製作時間與樣品組數的多寡、各 PCB 板廠的生產排程等，會有很大的差異，但目前 UL 規定不得超過 6 週；² UL 測試時間的 6 週與 10 週是根據「10-天」或「56-天」的高溫烘烤條件，可參考 UL 796 章節 26.3 或 UL 796F 章節 5.4.4 標準的「10-天」或「56-天」測試條件。

綜合言之，根據方案援用的 UL 796 標準之 7.6 與 7.7 章節，一般成品板的 "Production Sample" 在通過測試取得 UL 認證後，其疊構與線路設計將被設定在認證內容中，然而若此成品板之後欲加入 UL 標準中未納入的最新技術與材料，UL 會再根據相關安全規範特別規劃新的測試項目 – 換言之，成品板的認證申請上，即會加入一般用標準考試板測試後所沒有的「電路圖面」與「壓合疊構」等相關要求。此雖對於一般的電路板代工業者

們有些許不便，但若成品板可搭配既有認證，或結合考試板樣品一起進行認證，其實可省略諸多限制。

目前台灣已有電路板廠商透過上述的《方案 3》管道取得全球第一件 Quick Turn 快速認證，其自向 UL 提出申請、送樣、到取得認證僅用 36 天，有效縮減一般認知取證往返工作週期。更多需求請聯絡劉永義先生，T: +886.2.7737.3000 x62127/E: Jason.Liu@ul.com。

本文關鍵字中英對照 (詳情參考 UL 796 第十版)：

- BD (10-Day & 56-Day Bond Strength/Delamination Test) – 10-天 & 56-天高溫老化後的導體結合強度與爆板測試。
- DO (10-Day & 56-Day Delamination Test) – 10-天 & 56-天高溫老化後的爆板測試。
- TCD (Thermal Cycling Delamination (Dissimilar Material Test)) – 冷、濕、熱循環測試。
- MSA (Microsection Analysis) – 微切片分析與量測。
- CAT (10-Day & 56-Day Coin Adhesion Test) – 10-天 & 56-天高溫老化後的銅塊結合強度測試。
- Flame (UL 94 Flammability Test) – UL 94 燃燒測試 (包括 HB、V、VTM)。

全球認證更新動態



中國 China

3C 能效標誌 GB21521 標準更新生效日期

2014 年 4 月 28 日所公佈的中國能效標誌 (China Energy Label, CEL) 《GB 21521-2014 影印機、印表機和傳真機能效限定值及能效等級》修訂版，已於 2015 年 1 月 1 日開始正式施行。若需申請 CEL 的相關產品，必須以最新公布的修訂版要求為評估依據。

即日生效 LTE FDD 認證增加相應制式檢測要求

中國 LTE FDD 移動終端設備強制性認證適用的《強制性產品認證實施規則電信終端設備》(CNCA-C16-01:2014)，認證依據標準為 GB4943.1-2011、YD/T2583.14-2013。即日起，對於附有 LTE FDD 功能的單一或多制式移動終端設備，指定認證機構在辦理強制性認證申請時，應增加相應的 LTE FDD 制式檢測要求；而已獲強制性認證但型式試驗未包含 LTE FDD 制式檢測內容之產品，則認證證書持有者應儘快向指定認證機構提出補充檢測申請，並務必於 2015 年 12 月 31 日前完成補充檢測。未按規定日期完成補充檢測將會被註銷證書。



馬來西亞 Malaysia

實施自貼標誌程序

馬來西亞將自 2015 年 6 月起強制實施[自貼標誌]程序，其可允許透過電子標誌 e-Labeling 或自貼標誌 Self-Labeling 等方式，列印或雕刻產品的符合性標誌。舊式的[預計標誌] (SLFP) 程序，僅能使用至 2015 年 5 月底。

取消 SRD & RFID 頻段 869MHz 到 870MHz 產品

馬來西亞將自 2018 年 1 月 1 日開始，正式取消 SRD & RFID 頻段 869MHz 至 870MHz 產品；並從即日起，不鼓勵購買以及/或進口此頻段之產品。



印尼 Indonesia

SDPPI 認證流程更新

印尼官方認證管理部門 SDPPI 根據 2014 年第 25 章節的條文 18，持續嚴格執行證書更新流程如下：

- 證書持有者必須在證書過期前的 30 天送出證書的更新需求。
- 如電信設備證書更新需求提交時間已過截止日期，證書將不得延長，所以證書持有者必須提交新的認證申請且須提供測試樣品。
- 如電信設備的證書更新申請被駁回，發證機構必須在提出證書更新需求的 10 天內說明拒絕原因。
- 證書更新申請如被完全接受，發證機構會在 10 天內發出更新的證書。



印度 India

能源效率 (BEE) 接受海外實驗室測試報告

印度能源效率局 (Bureau of energy Efficiency) 於 2015 年 2 月 3 號發布「可接之測試報告」的替代方案。除原來接受印度當地實驗室的測試報告，亦能「有條件」的接受海外 (非印度當地) 實驗室的測試報告。條件包含 ILAC/APLAC 認證機構 (Accreditation Body) 所認可的符合 IEC/ISO17025 要求之實驗室 – 且其認可範圍須與法規要求相關。此替代方案在 2015 年 4 月 1 日生效，印度已開始接受已申請許可的海外實驗室之測試報告。

延長第二階段強制產品認證時程

印度官方變更第二階段強制產品認證時間，謹訂定最新執行日期為 2015 年 8 月 13 日。受影響的產品類別如下：

- 高科技產品的電源變壓器
- 視聽及類似電器設備的電源變壓器
- ≤5KVA 的不斷電系列與逆變器
- LED 模組用直流或交流電子控制裝置；自整流 LED 燈具 (一般照明)
- 固定式 LED 燈具
- 行動電話



新加坡 / 印度 / 南非 Singapore/India/South Africa

電視機能效測試報告必須具有 ILAC 組織認可

依據以下國家能源效率法規對能效測試報告的接受要求，其必須具有 ILAC 組織認可，並符合相關標準認證。UL 台灣已取得 IEC 62301 與 IEC 62087 的 TAF 實驗室資格，可立即提供測試服務，以利客戶快速進入各國市場。

- 新加坡能源效率標籤 (電視機)
- 印度能源局能源效率標籤 (電視機)
- 南非能源局能源效率標籤 (影音設備與電視機)



納米比亞 Namibia

即將強制認證通訊產品

納米比亞共和國將自 2015 年 8 月 3 日起，針對通訊產品強制執行型式認證 (Type Approval)。

全球認證更新動態由 UL 大中華區 GMA 團隊彙整，歡迎進一步洽詢台灣：gma.taiwan@ul.com / 中國大陸：gma.china@ul.com。

波音 787 鋰電池事故的失效機制調查報告

作者：UL 台灣研發工程師吳明龍

猶記日本兩家主要民航公司 ANA 與 JAL 於 2013 年 1 月同時宣佈全面停飛波音 787 民航機，當時引起了軒然大波，畢竟此一決定將造成 ANA 每天高達一百萬美金以上的財務損失¹；隨後，美國聯邦航空總署 (FAA) 繼而宣告美國所有航空公司全面禁飛該款飛機，直至其安全改善計畫獲得認可為止。號稱夢幻客機的 787 型號飛機被停飛的主因，需回溯至 2013 年 1 月上旬不到十天內連續發生兩起飛機鋰電池的失效事故。據美國波音公司表示，787 飛機裝載了先進的鋰電池電力系統，可大幅降低該機型飛機對於燃油的依賴與高達 20% 以上的損耗²，然而連連事故對波音來說，無疑重挫其民航機電氣化發展大計。

事件發生後，波音公司很快提出對該電池系統設計的改善方針，並於意外事故約四個月後再度讓該飛機成功復飛，只是這套改善措施其實並非徹底改造電池設計，而僅是針對電池失效後的擴散進行防堵與控制，此意謂波音對其鋰電池失效的根因仍如大海撈針毫無頭緒。美國國家運輸安全委員會 (NTSB) 身為該事件的主要調查者，在事件發生後即積極在美國境內尋求各界專家協助調查主因，卻始終一籌莫展。直至 2013 年 8 月底，NTSB 正式與 UL 簽約並獲得 UL 研發團隊的技術支持後，問題背後的答案終於顯露曙光。

UL 在取得該項任務的調查授權後，短短半年內，從確立研究計畫、部署測試資源進行實驗、到測試資料收集分析、提出調查結果與失效機制推演，共串連 UL 美國與台灣共三處實驗室資源，動員超過 20 位涵蓋電池材料、化工、機械與電子電路技術專家的深度參與，終於在 2014 年正式對外發表共 5 份總數超過 600 頁的技術報告³。



《圖一》UL 針對波音 787 鋰電池失效事故之因的調查快速示意

具體而言，此調查案的方法與主要結論可藉由《圖一》簡示。UL 透過一系列的逆向工程技術、材料分析、熱性能分析、系統應用與誤用條件模擬，針對設計、製造與使用條件等三個面向，系統性地找出問題線索與答案。以設計端來說，該電池的材料設計為具有高活性的鋰鈷氧材料系統，在電池失效時超過攝氏數百度的高溫過熱將難以避免；以結構設計來說，其電池外部端子與電池芯內部的極耳連接處之設計不良，將致使應力不均的使用條件下，在電池高功率放電時產生局部高溫熱點，而電池極捲的捲繞式設計，則會使得電池製造過程中不易控制極捲中應力的均一性，所以在後端使用時將容易造成極捲的捲曲與變形；最後，在航空應用的低溫使用環境下所誘發的極化效應，使得充電時容易產生鋰金屬沉積，同時又因低溫使用時，該電池在高功率使用條件下的效率衰退可達到 30%，此時再加之前述的各種失效因數集結，在端子接觸點間高溫熱點的產生將可高達 150°C 以上，進而可能造成熱量擴散形成隔離膜的熔解與內短路的產生，在這樣種種的不良條件下，以單電池芯的失效為起因，然後進一步誘發整組電池的連鎖過熱反應。

簡言之，此調查案之所以能夠不負眾望達成目標，除了基於 UL 近十年來對於鋰電池安全科學的深度研究外，更由於 UL 特有針對不同領域技術之橫縱向整合能力具體展現。從技術面來說，UL 成功結合了從電池材料與組件端的設計解析、電池芯基礎特性與電池組系統性能分析，並且及至鋰電池失效機制的模擬與驗證。此計畫的成功代表的不僅在於針對該事件找出問題的潛在原因，而是對於原本看似單純的電池失效事件，提供一個從微觀的材料元件分析到系統面宏觀整合模擬的具體解決方案，堪稱鋰電池失效分析的最佳典範。

資料來源：

¹ "Boeing Dreamliners grounded worldwide on battery checks". Reuters. January 17, 2013. Retrieved January 21, 2013.

² <http://news.nationalgeographic.com/news/energy/2013/04/130423-resaping-flight-for-fuel-efficiency/>

³ http://www.nts.gov/investigations/pages/boeing_787.aspx



中美兩國的住宅製冷空調能耗標準制定原則分析

作者：UL 家電、空調、製冷設備暨燈具部專案經理付國印

由於世界性的能源危機，使得降低能耗的節能觀念成為可持續發展的要求，也因此為空調系統能耗大戶帶來嚴峻的考驗，此一課題成為該產業領域的當務之急。今日空調製冷系統的設計有極大進程，應用技術要求持續提高。空調系統的設計，絕多數是採用全負荷的設計方法，然而系統實際運行時，大部分時間皆處於部分負荷的狀態，因此如何使空調系統在部分負荷下正常並節能運行益顯重要。

目前中國大部分的住宅採用分離式空調，而一套良好的分離式空調能效標準應在技術要求和品質指標上做出科學且巧妙的結合，並在實施中保持評估方案的選擇彈性，畢竟無論採用「性能特性」抑或是「描述特性」，均須權衡利弊。某些標準在確立技術指標時會選擇採取「描述特性」，然而標準中優先選用「性能特性」仍受肯定，因更能提高自身產品的競爭力。

中美兩國對房間空調機的能效標準制訂原則

美國的能效標準主管部門為能源部 (DoE)，主司境內耗能設備的能源標準監管與標準制定。DoE 在標準制定過程中與產業各界利益方互動良好，故能號召多方人士的參與，如美國空調供熱製冷協會 (AHRI) 就在空調製冷產品的節能標準起草過程中代表製造商與 DoE 談判，最終促使 DoE 擬定各方皆能接受的方案。美國國會在對節能標準的制定進行監督時，要求 DoE 在確定最低能源標準時應採用「工程與經濟分析法」，意即須選擇技術上可行、經濟上合理的指標，並要求消費者因購買節能產品而多支付的費用，應在正常使用三年內透過減少支付能源費用而回收。美國政府對能效標準的重視和謹慎態度，主要深知一旦能效標準進入實施，將給各方造成重大影響，其不僅僅是製造商，甚至會影響國家的能源結構。

美國能效標準的制定過程大致為：DoE 制定每項耗能產品的能效標準時，皆率先收集大量資料後，對工程、製造成本、市場價格、產品生命週期成本、節能量 (能量單位) 及其當前淨現值 (以幣值為單位)、製造商行為、社會效益和環境影響等七項因素進行分析研究，以達到國會的要求。美國與中國不同的是，分離式空調機與櫃式空調機皆統稱為「單元式空調機」，畢竟兩者在原理上並無有區別 (即壓縮機、冷凝器在室外，蒸發器在室內)，因此美國即同樣採用 AHRI 210/240 標準。中國則是採用房間空調機和單元式空調機兩套標準。至

於窗式空調機在美國則稱為「穿牆式空調機」。

中國住宅製冷空調標準旨在確立空調產品和服務必須符合的要求，以使其在所有市場被接受。現行的分離式空調機通常是在額定條件下被選擇和比較，然並不代表其在一個季節的一般運行狀況。透過在典型降低容量時比較設備和確定季節能效比及季節性能係數，通常可更好評估設備的運作狀態。此正也是中國住宅分離式空調標準的制定原則。

中國因廣大地域而造成各區人們對變頻空調機的使用習慣不盡相同，與美國相較，空調機的執行時間曲線亦大不相同。GB/T 7725-2004 規定的空調機製冷季節需要製冷的各溫度發生時間合計為 2,399 小時，但 GB 21455-2013 則發生時間合計為 1,136 小時，由此可見，隨時間推移，空調機的執行時間曲線是不斷變化。中國定頻的房間空調機能效標準僅考慮了額定工況下的能效比，但變頻空調機則考慮設備器的實際運行過程中之能效比及其綜合因素，故採用小時數的方法計算季節能效。

住宅製冷空調機的能耗影響因素

壓縮機影響變頻空調機性能和製冷劑狀態的因素可分為「擾動」與「調節」兩大類。「擾動」是指被動影響製冷系統性能和製冷劑狀態的因素，諸如室內外環境工況和室內機風速等；「調節」是指控制系統的調節零組件主動影響製冷系統性能和製冷劑狀態的因素，包括壓縮機運行頻率、電子膨脹閥開度和室外換熱器風速。變頻空調系統的性能不僅與壓縮機的頻率有關，且與室內/外熱交換器的尺寸及室內外環境工況關係密切。以下分析各種因素對變頻空調機的影響：

運行頻率的影響 — 已完成匹配的空調系統，室內外熱交換器的大小已經確定。在保持室內外工況不變的情況下，改變變頻空調的頻率，研究運行特性。低頻時的高效運行是變頻空調節能的主要原因。

冷凝器大小的影響 — 當壓縮機頻率、室內熱交換器大小、室內外環境工況一定時，逐漸加大冷凝器尺寸，當冷凝溫度下降明顯，蒸發溫度僅有微小程度的降低。意即當冷凝器大小增加到一定值後，製冷量和功率則會趨於極限值，此代表無限制增加冷凝器的大小 (換熱面積和風量)，並不能改善空調系統的性能指標，反而使其雜訊迅速增加、成本提高，並降低空調機的綜合性能。

室外環境溫度的影響 — 在其它條件不變下，室外環境溫度逐漸升高時，製冷迴圈的蒸發溫度將上升緩慢，而冷凝溫度上升迅速，故壓縮比上升幅度較大，壓縮機容積效率降低。蒸發溫度的微小上升造成吸氣比容有所降低，其綜合效果使得製冷劑品質流量無較大改變。

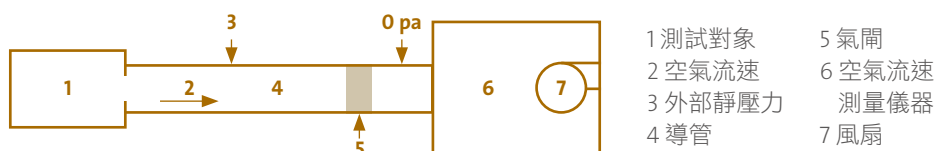
室內環境溫度的影響 — 由於室內溫度的升高，室內負荷增大，就是蒸發器的負荷增大，此時所需的製冷量迅速增加，室內溫度的變化與製冷量的關係幾乎也成線性關係。

房間維護結構的影響 — 維護結構主要包括空調房間的內外牆、內外窗、屋面和樓板，其溫差傳熱以及太陽輻射傳熱皆構成空調房間的負荷，此變化將對變頻空調機的能效有很大影響。

用戶使用習慣的影響 — 用戶的使用習慣決定了空調機的執行時間，而執行時間又決定了空調機的能耗狀況。由此變頻空調節能的真正原因在於其低頻高效運行，反之，空調機在高頻率運行時是毫無優勢可言。家用空調機能效標準的制定不僅須地域性，更要考慮用戶實際使用習慣對能效的影響。

製冷空調能效標準基本準則

對於未帶風管機組，其可調節裝置如百葉窗和風扇速度應設置為最大值。若無其他指引，當在製熱模式下進行測量時，可將裝置/系統的控制裝置設置在最高房間溫度下運行；當在製冷模式下進行測量時，則可將裝置/系統的控制裝置設置在最低房間溫度下運行。



《圖一》可變空氣流速測試儀器示例圖

如《圖一》所示，測量的偏差為在液體側測得的製熱量和製冷量應在最大偏差為「(2+3/部分負荷率)%」的情況下確定，不根據測量的包括流體性能偏差在內的個別偏差決定。



當測得的容量大於 2.0kW 時，使用房間型熱量法確定的定態製熱量和製冷量應在最大偏差為 5% 情況下確定，當測得的容量小於及等於 2.0kW 時，定態製熱量和製冷量應在最大偏差為 10% 情況下確定。此偏差應不根據測量的包括流體性能偏差在內的個別偏差決定。

使用房間型熱量法在短暫運行 (除霜迴圈) 期間所確定的製熱量應在最大偏差為 10% 的情況下確定，不根據測量的包括流體性能偏差在內的個別偏差決定。

使用空氣焓值法在空氣側測得的製熱量和製冷量應在最大偏差為「(4+6/部分負荷率)%」的情況下確定，不根據測量的包括流體性能偏差在內的個別偏差決定。

中國住宅製冷空調標準測試方法的制定包括了確定容量的測試方法；在部分負荷條件下運行模式的 EER、COP 值量測；以及在自動溫控器關閉模式、待機模式和壓縮機曲軸加熱帶模式下的功率消耗測量方法。對於如何規定測試方法，產品不僅需要測試穩定運行的工況，還需要考量測試不同部分負荷比率下的低溫或者低溫高濕的非穩定運行工況 (如產品在製熱模式下需要除霜) 模式下的耗能情況。

續前頁

在美國，依據 AHRI 210/240 測試標準，可發現對 SEER 值影響最大是在五個必測工況中的 EER 值。若五個必測工況下的 EER 值匹配到最佳狀態，即能最佳提升整機的 SEER 值。根據實測經驗，一般按 Ev-A2-B1-F1-B2 順序進行匹配測試，將能將整機 SEER 做最大提升。其次根據測試工況適當調整室外風機的轉速，因在不同測試工況所需的最佳室外風機轉速不盡相同，此將使各個工況下的 EER 值達到最大，亦能提高整機的 SEER 值。變速空調機工作頻率點的不同也是整機 SEER 值的變因。一般變速空調機運行頻率在 50~60 Hz 時，機組的 EER 值會達到最大。因此選擇壓縮機工作頻率點時，最大頻率點和中間頻率點應盡量接近 50~60 Hz，以提高整機 SEER 值。上述皆是美國製定住宅製冷空調能效標準的核心。

總結

住宅空調多為間歇運行，可影響能耗的因素繁多，如前所述，包括建築與氣候等外在條件，空調機設置和使用情況、通風狀況、人員等內在干擾及空調機能耗特性等等。簡化估算法皆未計入建築物熱惰性、空調機設置情況、空調間歇運行模式、內擾變化、通風狀況等影響，尤其空調機的設置情況和運行模式對住宅空調能耗影響更大。因此採用小時數的方法計算季節能效，即採用氣象資料，將相應氣象溫度所保持的小時數進行統計，並將統

計資料用於製冷/熱量的需求計算中。透過對中美兩方的住宅製冷空調能耗標準制定原則的比較，建議中國的標準應在現有的住宅製冷空調結構限制前提下，增加探討使用新型環保製冷劑的空調對能效提升幅度空間，並結合空調能效標準與安全測試標準，以更加提高空調的 SEER 值，同時提升空調產品出口至美國的競爭力。產業人士若有此相關方面的行銷計畫，了解中美的標準制定原則將至為必要。

***本文章同時榮獲中國能效標識十周年徵文比賽三等獎**

客戶焦點

光寶科技獲 UL 全球第一張 EN 62368-1 D Mark 證書

台灣本土廠商 – 光寶科技旗下的光耦合器產品，獲得 UL 全球第一張 EN 62368-1 D Mark 證書，同時亦取得在歐洲享有高度認可的北歐四國 Nordic 認證，成功為台灣電子零件產品樹立領先指標，以國際認證展現產品優勢，強化在歐洲市場的競爭實力。

IEC/EN/UL 62368-1 是嶄新的視聽、資訊及通訊科技設備安全標準，目前在全球各地多已頒布生效，雖其在 2019 年才會完全取代舊有標準，但許多科技大廠已積極搶進全新標準時代。「D 標誌」是歐洲市場相當熟悉且高度信賴的標誌，其由 UL-Demko (丹麥) 測試核發，具高度公信力。光寶科技透過 UL 取得 EN 62368-1 D Mark 證書，即充分證明了其產品卓越的品質與安全性。

光寶科技光電事業群總經理莊遠平表示：「光耦合器產品是電源類產品內最重要的安規零組件。光寶不但是台灣規模最大的光電元件製造商，也是全球光耦合器領導供應商之一。光寶自 2014 年起即全面導入 IEC/EN 62368-1 標準，以因應客戶對資訊、通訊、影音視訊類產品安規採用新標準的需求。UL 長期參與新標準制定，充分提供光寶導入 IEC/EN

62368-1 標準所需要周全縝密的服務與協助，不但提供光寶客戶完整且嚴謹的測試資料，更確保終端產品的安全防護順利接軌新標準。」

UL 電子科技產業部大中華區總經理于秀坤表示：「UL 除了協助製造商進行產品評估與認證外，更憑藉自身對標準全然掌握的能力，長期深入參與 IEC/EN 62368-1 發展，並積極為客戶循序漸進地打下新標準導入產線的重要根基，以協助客戶輕鬆跨越新舊標準的轉換期，減少新標準導入帶來的衝擊。我們也透過新標準的技術優勢，及引用風險評估安全防範工程 (Hazard-Based Safety Engineering, HBSE) 概念，達到兼顧產品安全及效能出眾的雙重目標。」

EN 62368-1 在今年四月中旬已經正式登錄在歐盟官方公報中，換言之，光寶科技的光耦合器通過 EN 62368-1 也等同符合低電壓指令 LVD 的要求，可進一步取得歐洲 CE 標示。值得一提的是，該項產品在 UL 的嚴謹評估過程中，不僅通過 EN 62368-1 標準的檢測要求，更額外通過 3D 電腦斷層掃描 (3D CT Scan)，證明其超越產業標準的品質與製程實力。

百思買：產品安全與時俱進，客戶隨時都能 Buy Best

2014 年，以「防制潛在安全危害」為底蘊的最新視聽、資通訊設備的安全標準 UL/IEC 62368-1 第二版正式發佈後，全球最大家用電器和電子產品零售、配銷及服務集團的 Best Buy (百思買)，在秉持為消費者提供價廉物美、易於使用的高科技娛樂產品，並提高人類生活品質的理念下，為使產品能持續保有優異品質與安全，再次選擇 UL 為新標準 UL/IEC 62368-1 導入系統的合作夥伴，以為其產品的安全升級更積極準備。

透過本刊的專訪 (以下簡稱「Q」)，Best Buy 中國區產品安全及認證高級經理陳震宇女士 (以下簡稱「A」) 現身分享該公司與 UL 一路合作的經驗感受。

Q 請您介紹概覽 Best Buy 中國區的當前業務項目。

A 就百思買自有品牌而言，中國區的主要工作是和供應商共同進行產品的設計、生產和測試，以確保這些產品能符合我們對產品安全的期望。目前，百思買自有品牌包括 Insignia、DyneX、Rocketfish、Modal 和 Platinum。

Q 請問 Best Buy 如何看待 UL/IEC 62368-1 這套新標準？

A 安全標準是 Best Buy 實現產品安全至關重要的環節。我們不僅要求在產品設計過程中即清楚明瞭標準要求；產品量產時，我們亦會根據標準對產品進行符合性檢視。全新的 UL/IEC 62368-1 標準有較多的更新，也關乎本公司的 AV/ITE 產品。此不僅令我們在產品開發和設計時，即在保護措施上能夠有更多創新的可能，同時在產品認證方面，我們必須及時理清新舊標準的差異，並為新標準的導入提早準備。

Q Best Buy 在熟悉新標準上，再次選擇與 UL 合作的原因為何？

A Best Buy 長期關注新舊標準差異對產品設計帶來的影響，並已啟動標準過渡計畫。對更形複雜的產品標準進行過渡評估是目前比較優先的專案；另 HBSE 理論的模型亦讓我們開始注意危險源的分類。Best Buy 希望能透過培訓和學習，對危險源與保護措施的關係有進一步認識，畢竟這些將對產品事故的預防很有幫助。

UL 是美國國家標準學會 (ANSI) 認可的標準制定組織，且 UL 認證一直是北美產品安全認證的主流。UL 和 Best Buy 在 AV 類產品上早有合作關係，UL 也提供了端到端的全面服務。基於 UL 的產品認證經驗、在標準領域的地位，以及對 Best Buy 產品的熟悉度，我們選擇與 UL 再次合作，以學習新的標準。

Q 您認為此次 UL 為 Best Buy 完成 UL/IEC 62368-1 的差異分析，能為產品設計帶來那些變化？

A 事實上，透過產品的新標準差異分析，我們可更理解新的產品安全理論，從中發現特定產品的潛在危險源，並提早考量強化保護措施；另一方面，新標準取消以往的部分測試要求，致使我們能夠對產品外形和結構設計更具靈活性，整體的服務選擇也多得多。我們期待 UL 能夠繼續開發類似的服務，並提供更多具有高性价比的優質服務。

Q 產品得到 UL 認證後，為 Best Buy 帶來那些實質效益？

A 對於某些危險源較多且危險源等級較高的產品，我們能夠在仰仗 UL 產品認證下，給予消費者一種品質和安全的保障。

Q 選擇 UL 服務以來，UL 在提供服務的期間，有那些服務讓您印象深刻呢？

A UL 的產品認證、產品安全一致性評估、能源之星...等是我們合作最多的項目。穩定的服務品質加之謹慎的服務態度，是 UL 在服務過程最讓人印象深刻。除此之外，由於公司近期有新產品、零組件和材料研究開發項專案的需求，與 UL 正在進行相當的培訓和諮詢案件，UL 所展現的專業能力同樣讓人驚豔。我們希望 Best Buy 和 UL 在未來能有更多更深入和創新的合作。



家/商用電子及辦公室產品能效法規的重要變更及最新發展 (截至 2015 年 5 月底)

美國能源之星計畫 (US Energy Star®)

產品暨現況	內容闡述
顯示器 (Displays) 6.0 版 更新至 7.0 版 現況：7.0 版草案二版	美國環保署於 2015 年 4 月 22 日公布了顯示器產品協議書第 7 版草案二版，並於 5 月 22 日舉行網路研討會，以與夥伴及其利益相關者討論草案及測試方法內容。顯示器產品協議書第 7 版草案二版主要是針對草案一版的回覆，包含幾個重點：1) 以年度能源消耗量 (Total Energy Consumption) 作為能耗要求；2) 開啟模式 (On Mode) 的要求；3) Enhanced Performance Displays (EPDs) 在開啟模式的要求；4) 數位看板 (Signage Displays) 在開啟模式的要求；5) 以色列域 (Color Gamut) 和內建模組 (Plug-in Module) 取代像素 (pixels) 判斷定義；6) DoE 會在最後產品協議書草案公布最後的測試方法草案。

更多詳情請至 <http://www.energystar.gov/products/spec> 查詢

美國加州能源委員會 (US California Energy Commission, CEC)

產品暨現況	內容闡述		
例行性法規修訂： 增訂 1609 章節	加州能源委員會於 2015 年 5 月 13 日舉辦網路公聽會，主要討論空調空氣過濾器、調光螢光燈整流器、熱泵熱水冷卻套件 (HVAC Air Filters, Dimming Fluorescent Ballasts, and Heat Pump Water Chilling Packages) 等的 15 天草案，以及 1609 民事行政處罰 (Administrative Civil Penalties) 的章節於該法規中。相關產品一旦未合乎法規且在加州販售，最高罰金以每個單位 2,500 美金計算，詳情視情況而定。		
例行性法規修訂： 增訂 1609 章節	2015 年 3 月 12 日，加州能源委員會公布電氣效率法規的修訂草案，定義了電腦 (Computers)、電腦螢幕 (Computer Monitors) 和看板顯示器 (Signage Displays) 等產品及其測試方法及符合要求，詳情如下。另 CEC 已於在西岸時間 2015 年 4 月 15 日上午 10 時針對提案召開網路研討會收集各方意見。		
	(一) 電腦部份：認可範圍包含桌上型電腦、筆記型電腦、小型伺服器、工作站或精簡客戶端電腦，但不包含平板、(手持) 電玩主機、伺服器或其他工業用的控制器。測試方法參照現行美國能源之星的電腦規格書測試方法，計算權重的部份則參照美國能源之星的電腦產品規格書第 6.1 版。其中生效日期及要求如下且需在 CEC 資料庫中註冊。		
	電腦類別	最高用電量要求 [於 2017 年 1 月 1 日後 (含)]	最高用電量要求 [於 2018 年 1 月 1 日後 (含)]
	桌上型電腦和 精簡客戶端	無要求	50 kWh/yr + Table V-4 權重
	筆記型電腦	30 kWh/yr + Table V-4 權重	30 kWh/yr + Table V-4 權重
	(二) 電腦螢幕和看板顯示器部份：認可範圍為大於 12 吋且每平方英吋的像素量大於 5000。測試方法為電腦螢幕將參照現行美國能源之星的顯示器規格書測試方法，看板顯示器則參照將在 2017 年 1 月 1 日後 (含) 上路的美國聯邦法規 10 C.F.R. sections 430.23(h) (Appendix H to Subpart B of part 430) 要求。		

更多詳情請至 <http://www.energy.ca.gov/efficiency/> 查詢

歐盟生態設計指令 (EU Energy-related Product, ErP)

產品暨現況	內容闡述
外置電源供應器 (External Power Supplies)	2015 年 4 月 15 日，歐盟官方公報 2015/C OJ C120/02 公布 EN50563:2011/A1:2013 增訂標準。增訂內容比原標準多了 ANNEX ZZ，內容主要講述 EN50563:2011 及 (EC) No. 278/2009 章節的相關性。

更多詳情請至 <http://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html> 查詢



UL 全球資深副總裁周威方接受中國 CCTV-NEWS 專訪

UL 日前以全球產品安全專家代表身份偕同 20 多家美國優秀企業，共同參加訪華美國總統貿易代表團，針對促進清潔能源技術發展、建立高環保意識的「智慧城市」等議題，與各界進行深入的商務會談。UL 全球資深副總裁暨環境健康與創新發展事業 (UL Ventures) 總裁周威方隨團受到中國國務院總理李克強和副總理汪洋的接見，並隨後會見商務部、國家能源局、發改委等高層領導；其於訪問期間亦接受中國 CCTV-NEWS 頻道專訪，就智慧城市安全問題的解讀、相關標準開發及工業 4.0 等分享觀點。

周威方表示，「智慧城市」能將系統整合並有效利用 3D 列印等諸多前端科技，是國家尋求新發展的契機。UL 領先的安全解決方案，能幫助中國正在進行的「以人為本」的新型造鎮進程，促進中國經濟的持續飛騰。

UL 與聯發科技攜手推出《快速充電認證計畫》

全球 IC 設計領導廠商 – 聯發科技與 UL 正式進行技術上的策略聯盟，共同推出《快速充電全球認證計畫》，為使用聯發科技旗下的「快速充電技術 Pump Express Plus™ (PE+)」的產品，提供測試及認證服務。

Pump Express Plus 可在 30 分鐘內讓智慧型裝置的電池快速充電至 75%，其設計特點在於利用標準 USB 充電器，以最大輸出電壓 12V 輸送高達 15W 以上的能量，充份擴大充電效能。晶片供應商、電源供應商及行動裝置製造商若採用 Pump Express Plus 技術，必須通過 UL 的重要測試項目，以證明其產品符合最新的國際快速充電要求，讓消費者安心使用。

聯發科技資深副總經理朱尚祖表示：「聯發科技致力提供先進技術，也在全方位業務的創新上不遺餘力，這包括在電源管理技術上的精進。藉由跟 UL 合作，我們除了為聯發科技生態系統中的客戶與合作夥伴提供快速充電技術之外，也帶給他們信心，通過 UL 嚴謹認證後的產品將會符合創新的快速充電標準。」

UL 透過 2015 安全博覽會展示全新的建築檢驗服務

持續舉辦十多年的《台北國際安全博覽會》(Secutech Expo)，因為高度整合防災及安防產業鏈，已被視為全球最完整的專業 IP 安防技術與應用解決方案打造平台，今年 UL 再度參與展會，並於 IP 設備專區設置服務攤位，帶來全新建築檢驗服務的現場諮詢。

鑒於建築的安防系統設計、施工、驗收、檢測及維修保養是否按照標準或法規執行，經常會受到各方嚴格的檢視，因此 UL 將各類相關服務整合並推出一套綜合性的解決方案：建築檢驗服務 (Building Inspection)，以檢驗建物及設備是否符合國際法規，同時協助使用者降低在安防系統、產品安裝、維修保養上的花費，並讓現有的裝備發揮最大效用，達到更深度更具效率的應用。

UL 召開《2015 大中華區檢驗員大會》

為帶給製造業者真正專業卓越的服務，助其提高品質管理能力及確保產品安全品質，進而提升國際市場競爭力，UL 四月份於中國廈門召開《大中華區檢驗員大會》，共計大中華區 11 所檢驗中心超過 350 名工廠檢驗員與會。

本著「檢驗用心・客戶放心・事業安心」的理念，大會期間，UL 聚焦道德規範準則、品質要點，F4 培訓等內容與檢驗員進行全面交流，同時分享 UL 優秀檢驗員與檢驗團隊如何切實認真履行檢驗工作，以及種種如何協助客戶贏得發展的實例。最後則透過對優良員工的頒獎表揚，鼓勵檢驗團隊藉由他山之石從中汲取寶貴的經驗。



任何與 UL 認證相關問題或需要進一步業務商洽，敬請聯繫大中華網絡。

香港

UL 安全檢定國際有限公司

香港新界沙田安耀街 3 號匯達大廈 18 樓
業務服務專線: +852.2276.9000
T: +852.2276.9898 / F: +852.2276.9876
E: customerservice.hk@ul.com

台灣

優力國際安全認證有限公司

台北市北投區 112 大業路 260 號 1 樓
客戶服務熱線: +886.2.7737.3168
T: +886.2.7737.3000 / F: +886.2.7737.3430/1
E: customerservice.tw@ul.com

中國大陸

UL 美華認證有限公司

上海

上海市南京西路 388 號仙樂斯廣場 38 樓
郵政編碼: 200003
客戶服務熱線: +86.512.6808.6400
T: +86.21.6137.6300 / F: +86.21.5292.9886/7
E: customerservice.cn@cn.ul.com
培訓諮詢服務熱線: +800.820.9393
E: customerservice.cn@ul.com

蘇州

江蘇省蘇州工業園區澄灣路 2 號
郵政編碼: 215122
客戶服務熱線: +86.512.6808.6400
T: +86.512.6808.6400 / F: +86.512.6808.4099
E: customerservice.cn@ul.com

北京

北京市朝陽區建國門外大街光華東裡 8 號
院中海廣場 2 號 2712 室
郵政編碼: 100020
客戶服務熱線: +86.512.6808.6400
T: +86.10.5977.2006 / F: +86.10.5977.2005
E: customerservice.cn@ul.com

廣州

廣州市高新技術開發區科學城南雲二路 8 號
品堯電子產業園電子大樓
郵政編碼: 510663
T: +86.20.3213.1000 / F: +86.20.8348.6777
E: customerservice.cn@ul.com

優力檢測服務 (廣州) 有限公司

廣州市南沙開發區環市大道南 25 號南沙科技創新中心
A1 棟一、二樓
郵政編碼: 511458
T: +86.20.2866.7188 / F: +86.20.8348.6605
E: vs.support@ul.com
W: www.ul.com/verification

UL 大中華區跟蹤檢驗服務部廣州代表處

廣州市東風中路 410 號時代地產中心 3402-3407 室
郵政編碼: 510030
T: +86.20.8348.7088 / F: +86.20.8348.7188

UL 通訊第五十四期 · 07/2015

UL 通訊由 UL 大中華區負責編製，旨在為中國、香港與台灣的製造商及出口業者提供本區相關的最新服務及資訊，以幫助產業客戶及時掌握 UL 動態。

總編輯: 洪珮凌

T: +886.2.7737.3480

E: Ingrid.Hung@ul.com

編輯 / 製作統籌: 張宛茹

T: +886.2.7737.3241

E: Adonis.Chang@ul.com

本通訊備有繁體中文及簡體中文版本。
歡迎登入 UL 大中華區網路，逕自訂閱電子版的《UL 通訊》

如欲訂閱本期刊，請點擊 www.ul.com/hongkong 訂閱電子版本

本期刊僅為提供資訊用途，而非意圖傳達任何法律或其他專業意見



訂閱本刊請連結 QR Code 登錄資料
分享觀點及意見請電郵至
webmaster.tw@ul.com