

探索先進電池的安全科學

橫跨全球價值鏈的安全規範、研究與風險
管理解決方案



領導地位

UL 於 30 年前即為鋰電池出版第一本安全標準，被譽為電池安全科學的全球領導先驅。自此之後，電池在尺寸、化學成份、能量密度和應用上有著顯著的擴展。UL 透過對目標議題的安全研究、標準研發及認證測試，將可信任的、受認可的產品送達全球市場。同時，面對日新月異的創新科技，UL 更是兢兢業業，不斷致力於發展與革新電池的安全科學。

研究潛在性問題

公共安全是 UL 使命下的一環，UL 因而積極進行電池安全研究，加強對電池、安全概況，材料屬性和故障機制的了解。除自身挹注資金在持續研究外，我們的科學專家亦會對特定的客戶問題，設計及進行調查。從微型物料分析到大型儲能火災抑制模擬，UL 具備滿足多數研究所需的能力及專門技能。

開發和更新標準

除了測試與認證，UL 對於電池產業的國際安全和性能標準調和及發展亦有所貢獻。UL 安全標準涵蓋大部份的電池產品類別，包括電池芯、電池組、儲能系統，鋰離子及鎳鎘化學成份。

透過與多方的利益相關者共同發展與維護，以及與美國國家標準協會 (ANSI) 保持一致性，UL 安全標準能有效增加產品開發者和客戶的信心，以及符合各項法規、規範和採購政策。UL 的安全標準與科技發展與時俱進，可讓產品創新、安全認可與使用信心，三者兼顧。

分享科學

知識就是力量。因此我們善用研究和經驗，藉由教育的推動，活絡與孕育電池產業；同時，我們向業界傳遞關於新式電池技術如何影響風險預測和安全考量的資訊，讓產業人士與產業趨勢能夠同步接軌。

HOAIPHONG

HOAIPHONG

提供諮詢以因應突發問題

UL 為製造商全程的產品生命週期提供諮詢服務 — 從研發階段的設計諮詢到系統整合的潛在危害分析，加強製造商對安全標準的了解，減少突發問題的產生。我們也與許多對於降低先進電池技術風險有興趣的非製造商合作，例如終端用戶、保險公司和運輸機構。

員工安全培訓

為促進更加安全的工作環境，UL 為整個電池價值鏈的工廠、裝配、維護、運輸和航運員工，提供自學培訓方案。我們的線上課程涵蓋鋰離子運輸到壓力管理的所有流程，全天候開放且成效卓越，可讓企業立即運用抑或依需求量身打造。所有課程皆由熱忱的培訓專家與我們的安全專家合作制訂，並持續更新以因應法規要求。

資訊豐富的網路研討會

我們亦會定期舉行網路研討會，幫助製造商和其他利益相關者在日趨複雜的監管環境中運籌帷幄。如有興趣參加網路研討會，請瀏覽 www.ul.com/batt 加入我們的郵件通知名單。



電池產業鏈的 電力進程

UL 服務涵蓋儲能產業的整個價值鏈。從供應商、製造商及系統整合商，到保險公司、航運商、零售商和消費者，UL 將數十年累積的經驗和專業，轉化為實際支援。以下是我們深受客戶信賴的總體服務介紹。

安全

藉由符合安全的測試、檢測與認證，幫助產業打入全球市場，成就與眾不同。UL 成為電池技術的安全測試認證領導者已逾 30 年。

性能

UL 的性能測試能夠為整個價值鏈提供服務，包括充/放電材料的競爭比較分析、針對電池芯/組製造商需求的過充測試、以及支援系統整合商的環境與海拔模擬測試。我們亦可為符合相關 IEC 標準的電池產品，提供 UL 性能認證標誌。

UN/DOT 符合性

UN/DOT 38.3 是鋰電池運輸安全的國際標準。UL 在全球設有多個實驗室，可提供符合 UN/DOT 38.3 標準的測試。

永續性

UL 的環保聲明檢測 (Environmental Claims Validation, ECV)，可為製造商的可持續性環保聲明，提供強而有力的公信力，如電池回收方案。通過檢測的產品，會載錄在 UL 綠色產品資料庫，供公眾查閱。

透明度

企業具備高效負責的供應鏈管理系統，能夠為品牌爭取競爭優勢。UL 專家提供一系列服務，幫助企業識別和追蹤其供應鏈的潛在衝突礦產，以協助提高客戶忠誠度和企業的獲利能力。





客製化研究	
風險管理	
培訓和網路研討會	
環保聲明檢測	
安全符合性測試、檢驗與認證	
性能測試及認證	
責任採購	
UL PROSPECTOR 材料資料庫	
設計檢視和諮詢	
UN/DOT 符合性	
電池隔膜安全	
EMC 相容性	
功能性安全	
電動汽車安全符合性	
現場評估	
鑑識分析	



化學品及材料供應商

立基數十年來的豐富經驗，我們成為受到廣泛應用之化學品和材料的測試先驅。

我們的技術專家能協助客戶，在整個生產過程中找到並矯正潛在的產品弱點。

從 UL PROSPECTOR® 資料庫選擇原材料

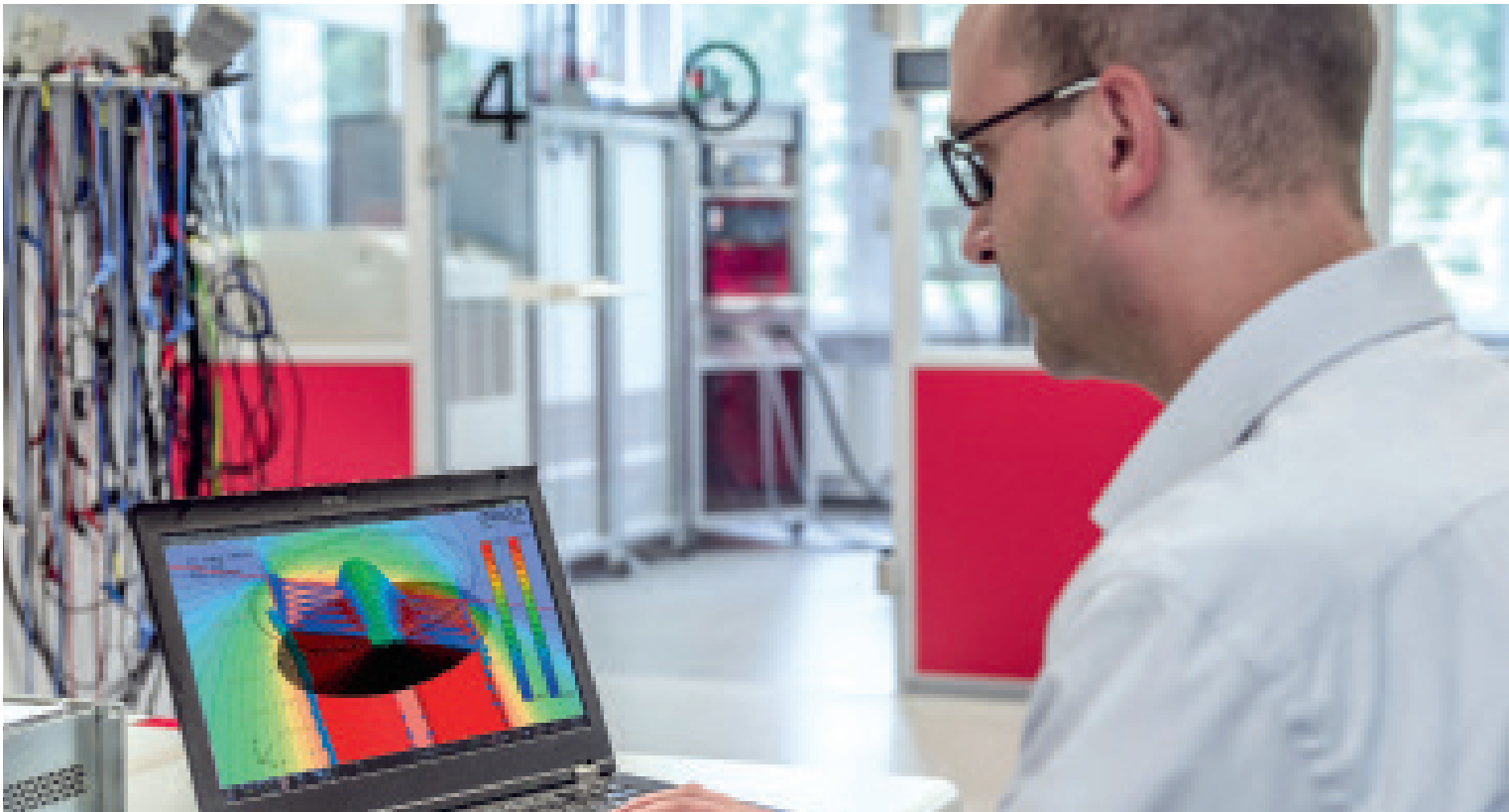
UL Prospector 資料庫是電池製造商迅速精準找到所需原材料的首選媒介。集結數以萬計的供應商資料，UL Prospector 提供免費線上服務，供產業利用公司行號、產品、安全資料、性能特性等資訊搜尋及查找物料。透過結合運用這套尖端的資料庫，客戶將可更容易找到所需的產品技術資料，甚至可以直接點擊，索取樣品。

ULProspector.com

安全測試及認證

UL 根據持續擴增的 UL 及其他標準清單檢測及認證材料，包括：

- UL 94
- UL 746 A、B 與 C
- CSA C22.2, NO. 0.17
- Subject 2591 電池隔膜
- ASTM D882 薄型塑料片的伸展特性測試標準
- ASTM 3763 用於負載與位移感測器之塑料的高速穿刺特性測試標準



性能測試

UL 擁有強大的塑料與材料科學實例操作經驗，能夠為專職於鋰離子等先進電池技術研發的企業，提供多樣化且不同等級的材料測試。我們的性能測試項目包括：

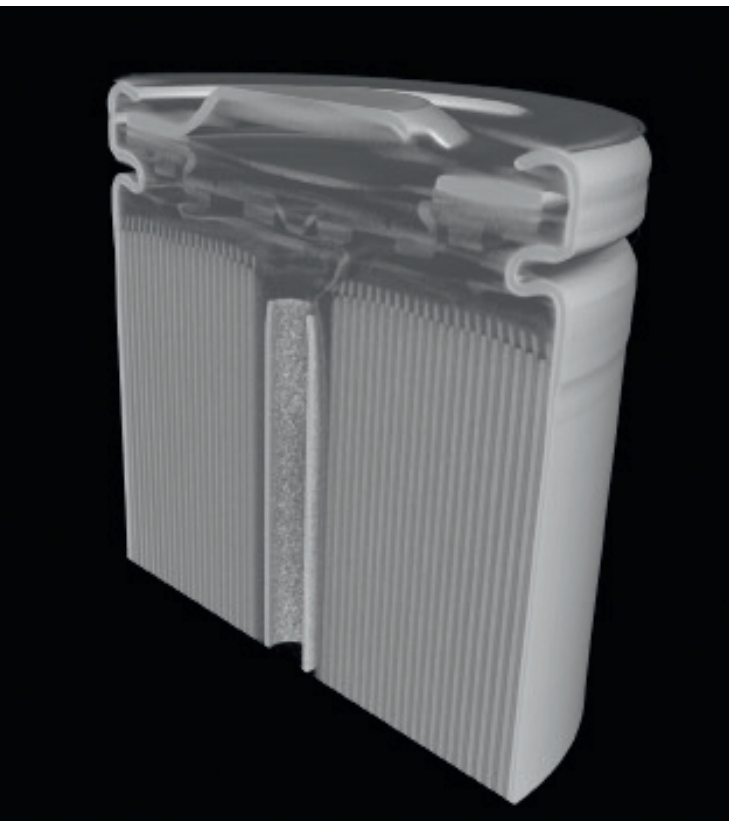
- 材料競爭比較分析
- 材料屬性檢驗
- 分析測試

客製化研究

- 拆卸和故障檢驗
- 材料 ID 和特性分析
- 形態學分析
- 污染特徵
- 電池排放分析
- 電解質元素分析
- 電解質黏度-溫度依賴性分析
- 鑑識分析
- 材料老化及可靠性研究

UL 其他服務

- 供應鏈引導及分析
- 揮發性有機化合物 (VOC) 測試
- 限制物質評估
- 原材料可追溯性





電池芯製造商

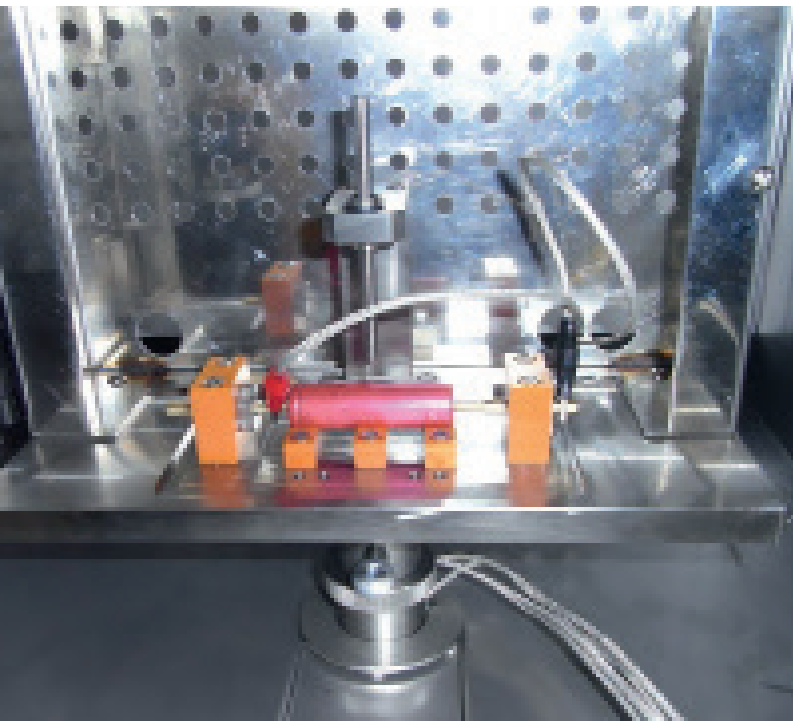
隨著可攜式電子設備的俱增，電池芯的效率、可靠性和安全性越趨重要。UL 提供的安全檢測服務，可為製造商帶來安心，並讓買家與消費者提升產品信心。

電池隔膜安全

UL 所提供的許多相關服務，是電池芯製造商成功的必備元素，例如電池隔版電池隔膜安全服務。我們根據 UL 2591 標準測試鋰離子芯電池隔膜，以協助電池隔膜製造商增加競爭力。

內部植有 EMC 測試能力

UL 亦能為電池芯製造商提供電磁相容性 (EMC) 測試服務，並可針對製造商本身的測試能力，量身打造解決方案。透過此方式，製造商可以快速找到並解決 EMC 的相關問題。



安全測試及認證

UL 在中國、台灣和美國分別建置通過 CTIA 授權認可的測試實驗室 (CATL)。我們的 CTIA 電池認證方案可提供製造商與供應商兼備靈活彈性與節省成本的方式，取得產業認可。

CTIA 認證意謂著行動電池產品符合 IEEE 1725 (手機用的可充式電池標準) 或 IEEE 1625 (攜帶型電腦用的可充式電池標準)。許多電信設備供應商會要求 CTIA 認證，其可與 UL 其他的電池測試與認證服務結合，有效節省時間與成本。

UL 同時提供的電池認證與測試方案：

- UL 810A (電化學電容器)
- UL 1642 (一次性/可充式電鋰電池芯)
- UL 1973 (儲能設備用大型電池芯)
- UL 2054 (一次性/可充式非鋰電池芯)
- UL 2580 (電動汽車用大型電池芯)
- IATA / UN DOT / UN 38.3 T1-5, T6, T8 (或 IEC 62281)
- IEC 60086-4 (非可充式鋰電池芯)
- IEC 60086-5 (一性次水溶電解質電池芯)
- IEC 62133 第 1 或第 2 版 (可充式鎳/鋰電池芯)
- IEEE 1625/1725 (CTIA)
- CNS 15364 (二次鋰電池 - 台灣)
- JIS C 8715-2 (工業用二次鋰電池 - 日本)
- CQC 標誌 (中國)
- CQC 3306 (可攜設備用鋰電池 - 中國)
- GB/T18287 (手機用鋰電池 - 中國)
- CE 標示 (歐洲)
- D 標誌 (丹麥)
- DENAN 條例，附錄 9 (日本)
- GOST-R (俄羅斯)
- KC 標誌 (韓國)
- MC (馬來西亞)
- RPC 標誌 (台灣)

這些測試項目可根據每位客戶的需求，配套成一站式解決方案，由 UL 整體處理，簡化流程。產品一旦成功完成評估，即會核發適用的認證標誌/證書。

性能測試及認證

- 容量檢查
- 充電或放電循環
- 過充充電
- 環境及海拔模擬

UL 性能認證標誌提供：

- IEC 60086-1 及 IEC 60086-2 (非可充式電池性能)
- IEC 61960 (可充式鋰電池性能)
- IEC 61951-1 (可充式鎳鎘電池性能)
- IEC 61951-2 (可充式鎳氫電池性能)

客製化研究

- 充電或放電協議檢測
- 脈衝充電/放電
- 老化分析
- 鋰電池操作區間評估
- 結構評估
- 鑑識分析/失效調查
- EIS 分析
- CT 分析
- ARC 分析
- 內部短路模擬和失效分析
- 煙霧特性
- 電池芯頂部空間氣體分析
- 失效模式的故障樹分析 (FTA)
- 電池芯特性

UL 其他服務

- UL Prospector 資料庫 **參閱 p. 8**
- 設計檢視和諮詢 **參閱 p. 5**
- 員工安全培訓 **參閱 p. 5**



電池模組及電池組製造商

無論是電池芯化學物的俱增、電池芯能量密度的持續提升、抑或是電池組在尺寸與電力的成長，皆反映多元需求的快速增長。電池組製造商與使用者，如電動車製造商及公用事業單位等，所需要的支援較之以往更甚之，以期降低因電池短路、過熱及熱失控所造成的危險和損害。

電動汽車安全符合性 評估方案

相較於傳統汽車，電動車 (EV) 的火災與電擊風險更高。為解決產業的主要挑戰，UL 提出電動車用大型電池兩大標準：

- UL 2271 – 輕型電動車 (LEV)
- UL 2580 – 電動車 (EV)

這些標準的設計與發展皆由產業主要利益相關者共同參與，旨在幫助降低火災和電擊的潛在風險，以提高電動車的整體安全性。透過電氣性、機械性和環境測試，UL 可根據製造商所指定的充/放電參數，評估大型電池對於模擬濫用狀況的安全承受能力。

除了上述的安全要求，UL 還能提供廣泛的零組件認可、後續檢驗及性能檢驗等服務。運用 UL 服務為產品認證，可延展市場符合性與取得無可比擬的保障，並在市場上增加信心與競爭優勢。

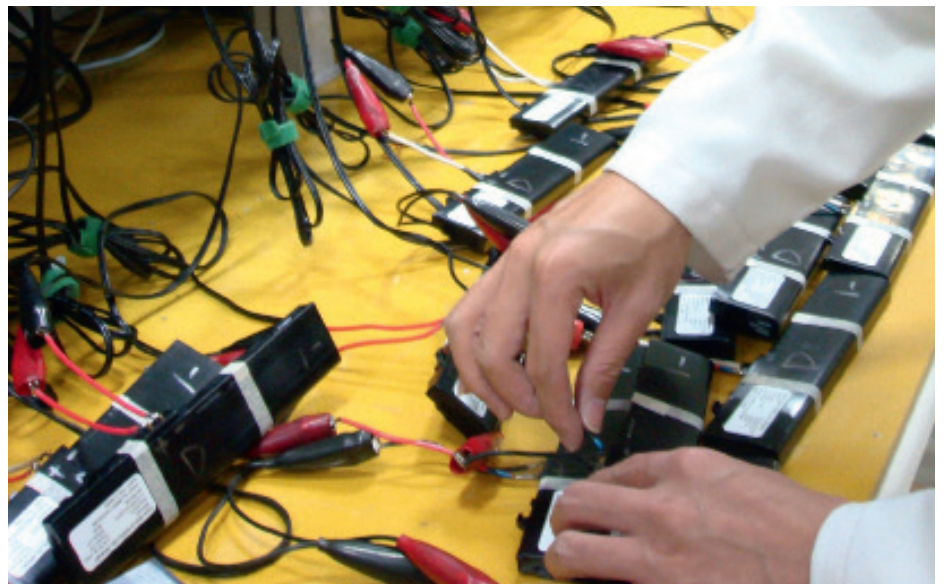
電池管理系統的 功能性安全

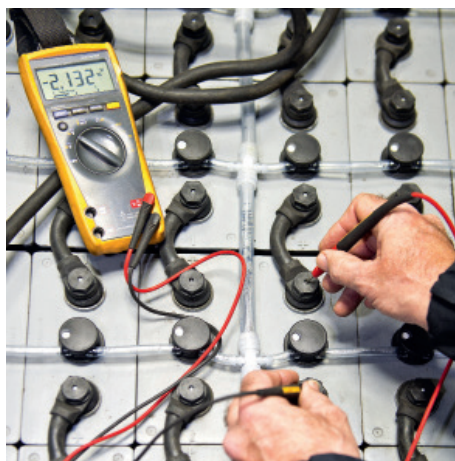
UL 針對電池管理系統推出的功能性安全 (Functional Safety) 認證，旨在測試對電池模組或電池組正確與安全功能極為關鍵的複雜軟體，以及電池如何在整體系統中相互運作。UL 功能性安全認證將為整個產品供應鏈帶來信心，並且能避免因故障而導致的高昂代價。

鋰離子知識

UL 科學家持續發展確保鋰離子電池安全使用的新方法，例如我們開發了 18650 鋰離子電池的獨特散熱模型，以強化我們在數學化模擬科學的能力，探索並了解內部短路的原因和嚴重性。我們還應用了材料科學的專業知識，開發測試方法，建立了更健全的鋰離子電池隔膜評估。我們亦建立全面的溫度分析能力，識別和測量鋰離子電池內的放熱和吸熱反應。

UL 科學 — 隨時為您效勞。





安全測試及認證

UL 可提供符合以下標準的電池模組與電池組測試認證服務：

- UL 991 和 UL 1998 (電池管理系統)
- UL 1973 (充電站設備)
- UL 1989 (可充式備用電池)
- UL 2054 (一次與二次電池；
一次性/可充式鋰電池或非鋰電池)
- UL 2595 (設備)
- IATA / UN DOT / UN 38.3 T1-5, T7
(或 IEC 62281)
- IEC 60086-4 (鋰) 及 60086-5
(水電解質) 針對主要安全
- IEC 62133 第 1 或第 2 版
(可充式鎳/鋰電池)
- IEEE 1625/1725 (CTIA)
- ISO FDIS 12405-3
(電動汽車用鋰電池安全)
- SAE J2464 (RESS濫用說明書)
- SAE J2929 (電動汽車鋰電池安全)
- CNS 14336-1 (鋰電池充電器 - 台灣)
- CNS 15364 (二次鋰電池 - 台灣)
- CNS 15387
(電動機車用二次鋰電池 - 台灣)
- CNS 15424-1 及 CNS 15424-2
(電動機車用電池系統 - 台灣)
- JIS C 8715-2 (工業用二次鋰電池 - 日本)
- CQC 標誌 (中國)
- QC/T743 (電動汽車用鋰電池 - 中國)
- QC/T744 (電動汽車用鎳氫電池 - 中國)
- QC/T741 (車輛超級電容器 - 中國)
- GB/Z 18333.2 (電動汽車用鋅氣電池 -
中國)
- QB/T 2947.3 (電動腳踏車用鋰或
鎳氫電池 - 中國)
- CE 標示 (歐洲)
- D 標誌 (丹麥)
- DENAN 條例, 附錄 9 (日本)
- GOST-R (俄羅斯)
- KC 標誌 (韓國)
- MC (馬來西亞)
- RPC 標誌 (台灣)
- PSE 標誌 (日本)
- S 標誌 (日本)
- SBA S1101 年 (工業用二次鋰電池 - 日本)
- ANATEL 認證 (巴西)
- VPC 認證 (台灣)
- GS 標誌 (德國/歐盟)

性能測試及認證

- 容量檢查
 - 充電或放電
 - 過充充電
 - 環境及海拔模擬
- UL 性能認證標誌提供:
- IEC 60086-1 及 IEC 60086-2
(非可充式電池性能)
 - IEC 61960 (可充式鋰電池性能)
 - IEC 61951-1 (可充式鎳鎘電池性能)
 - IEC 61951-2 (可充式鎳氫電池性能)

客製化研究

- 結構評估
- 鑑識分析/失效調查
- 失效模式的故障樹分析 (FTA)
- 內部短路或失效
- 煙霧特性
- 失效傳導

UL 其他服務

- 設計檢查及諮詢 參閱 p. 5
- 員工安全培訓 參閱 p. 5



系統整合商及代工廠

大型電池系統因蘊含高度能量，及可能利用危險材料和移動性零組件，因此有獨特性的安全考量。UL 與系統整合商和代工廠緊密合作，以更加了解一些注意事項並著手解決。

安全測試及認證

UL 9540 是針對儲能系統 (Energy Storage System, ESS) 安全的全新標準，包括電氣、電-化學、機械及其他應用在供應電力系統的各類型電力儲存技術。其涵蓋電力儲存系統的全面性審查，包括設備、液體流動與其他方面之間的充電、放電、保護及控制規範。

該標準另可提供儲能系統的基礎安全，包括參考重要技術安全標準和規範，如 UL 1973、UL 1741、IEEE 1547 及 1547.1、CSA FC1、NFPA 70、NFPA 2、ASME B 與 PV 法規，以及 ASME B31 工業 (工藝) 管道規範等；其亦包括其他附加要求，以解決材料、外殼 (包括大型 (Walk-in) 外殼)、控制、管道、含特殊用途互動系統的電網互動、具危險性的移動零組件、電氣間距及絕緣的評估、以及其他可能未含括在目前技術標準的移動零組件之安全符合性，以更加完整傳遞儲能系統的安全。

這項新標準擁有獨特的功能，是 UL 與產業利益相關者、政府、研究機構和保險部門合作的成果。ESS 認證的完成可藉由對獨特系統的產品測試 (通常用於現成的儲能系統產品)、或現場及非破壞性的實地評估。

性能測試

- 環境及海拔模擬

客製化研究

- 火災抑制/阻絕系統模擬
- 結構評估
- 鑑識分析/失效調查
- 內部短路/失效
- 煙霧特性
- 電池老化研究

UL 其他服務

- 設計檢視及諮詢
- 現場評估
- 員工安全培訓

參閱 p.5

參閱 p.16

參閱 p.5





終端用戶及操作者



鋰離子等先進電池已快速成為世界各地重要的充電能量儲存形式，應用範疇可從消費性電子產品延伸到大型設備，如運輸和公用事業的儲能規模，無處不在。身為鋰離子電池的使用者、操作者、運輸商或保險商，必須了解其固有的風險，如熱失控、燃燒和排放有毒氣體。UL 能夠為企業備齊減少這些風險的工具，以協助保護從業人員、組織和品牌。

鋰離子危險管理

越來越多鋰電池價值鏈的非製造端利益相關者為了業務營運、客戶及員工，積極轉向 UL 了解鋰離子電池的風險性。UL 現在可提供一套面面俱到的研究、分析和諮詢服務，以滿足利益相關者的需求。我們可以依客戶獨特需求量身打造涵蓋各種相關風險管理措施的多元方案，如現場評估、潛在危害分析與模擬、教育訓練及客製化研究。我們亦可支援企業導入降低與排除風險的預防性和/或修正行動計畫，以解決主要的風險議題。這項獨步的服務方案將可為從事保險、操作、運輸或倉儲鋰電池等企業，帶來顯著的價值。

鑑識分析

憑藉在系統等級測試方面的充沛經驗，UL 的全套鑑識分析 (Forensic Analysis) 工具與技術，可協助更容易識別與了解鋰電池失效的根因，促使製造商、整合商及終端用戶解決問題，並改善電池安全，減少未來意外事件發生的機會。

現場評估

UL 提供回應迅速及實地到訪的現場評估服務，以讓客戶準時遞交產品。我們協助司法主管機關 (AHJ)，判定產品是否獲「認可」，獲認可的產品即可獲「允許」安裝，讓您的設備如期啟用。安裝未貼合格標籤的設備且遭 AHJ 的拒絕 (紅標)，將為您及您的客戶帶來許多問題。UL 的現場評估服務為全球性方案，主要鎖定重視商譽的業主、製造商與承包商。

客製化研究

- 火災抑制/阻絕系統模擬
- 結構評估
- 鑑識分析/失效調查
- 內部短路/失效
- 煙霧特性

UL 其他服務

- 採購規格支援
- 員工安全培訓

參閱 p.5

協助電池產業 躍入全球市場

UL 可提供符合國家等級和區域市場標準要求的產品測試認證包套服務，簡化您進入多國市場的符合性流程。無論您身在何處，UL 皆可以減少行政與專案管理成本的單一簡潔流程，加快您進入全球市場的脚步。這正是我們提供的「全球認證 (Global Market Access)」服務。

從前端就讓我們參與！

自產品概念雛形階段，就讓 UL 參與其中，可協助您的研發團隊了解認證的複雜性，以儘早避免產品不符合規範的狀況，並做出明智的決定來保障產品上市時程。您不僅可以比別人更快進入市場並節省成本，同時享有流程簡化後帶給您的輕鬆、安心及信心。



本資訊僅供參考。以上地圖與表格僅表示 UL 可協助您取得的部份標誌與認證，並不保證 UL 可讓您進入以上所有市場或獲得以上所有的標誌和認證。標誌與認證將因產品的不同而有不同的規範和要求。

標誌	名稱	適用市場	強制/自願
----	----	------	-------



IECEE CB Scheme

國際

自願



UL 標誌

美國

指定應用為
強制要求



認可零組件標誌

美國

指定應用為
強制要求



美國行動電話營運商 -
手機與平板電池及系統

美國

強制



Anatel 標誌

巴西

強制



CE 標誌

歐洲

強制



UL-EU 標誌

歐洲

自願



UL-GS 標誌

德國

自願



D 標誌

丹麥

自願



Gost-R 標誌

俄羅斯

強制



CQC 標誌

中國

自願



KC 標誌

韓國

強制



PSE 標誌

日本

強制



S 標誌

日本

自願



BSMI (RPC) 標誌

台灣

指定應用為
強制要求



TISI 標誌

泰國

強制



MC 標誌

馬來西亞

強制



C-Tick 標誌

澳洲

強制



ICAO 規定
UN 38.3 測試報告

國際

強制



IATA 規定
UN 38.3 測試報告

國際

強制



UN ECE 測試與要求發展
指南 - 38.3 章節

國際

強制

欲知 UL 可協助電池產業的全球標誌/認證服務，
敬請聯繫您當地的 UL 代表。



歐洲

丹麥

T: +45.44.85.65.65
E: info.dk@ul.com

法國

T: +33.1.60.19.88.00
E: info.fr@ul.com

德國

T: +49.69.489810.0
E: info.de@ul.com

UL TTC

T: +49.2151.5370.370
E: ttc@ul.com

義大利

T: +39.039.6410.101
E: info.it@ul.com

波蘭

T: +48.22.336.33.39
E: info.pl@ul.com

西班牙

T: +34.93.368.13.00
E: info.es@ul.com

瑞典

T: +46.8.795.4370
E: info.se@ul.com

荷蘭

T: +31.26.376.4800
E: info.nl@ul.com

英國

T: +44.1483.302.130
E: info.uk@ul.com

美洲

阿根廷

T: +54.11.4316.8200
E: info.ar@ul.com

巴西

T: +55.11.3049.8300
E: info.br@ul.com

加拿大

T: +1.866.937.3ULC, 1.866.937.3852
E: customerservice.ca@ul.com

墨西哥

T: +52.55.3000.5400
E: info.mx@ul.com

美國

T: 877.UL.HELPS, 1.877.854.3577
E: cec@ul.com

亞太地區

澳洲

T: +61.1.8824.7775
E: customerservice.au@ul.com

中國

E: customerservice.cn@ul.com

廣州

T: +86.20.3213.1000

上海

T: +86.21.6137.6300

蘇州

T: +86.512.6808.6400

香港

T: +852.2276.9898
E: customerservice.hk@ul.com

印度

T: +91.80.4138.4400
E: customerservice.in@ul.com

日本

E: customerservice.jp@ul.com

伊勢

T: +81.596.24.6717

東京

T: +81.3.5293.6000

韓國

T: +82.2.2009.9100
E: customerservice.kr@ul.com

馬來西亞

T: +603.5632.5922
E: customerservice.my@ul.com

紐西蘭

T: +64.3.940.4400
E: customerservice.nz@ul.com

新加坡

T: +65.6274.0702
E: customerservice.sg@ul.com

台灣

T: +886.2.7737.3168
E: customerservice.tw@ul.com

泰國

T: +66.2.207.2408
E: customerservice.th@ul.com

電池服務網站和聯絡：

小型電池：www.ul.com/batt

大型電池：www.ul.com/largebatt

研究：www.ul.com/newscience

電話：**1.877.ULHELPS (1.877.854.3577)**

batteries@ul.com

