



電動車電池溫度監控的創新應用

鷹眼熱顯像 (Temperature Thermal)

禾企電子



兩百萬高解析影像與熱顯像融合技術：新北市XX區公有停車場

前言

台灣2050年淨零碳排轉型計劃中，電動產業推動是其中一個重要環節，減少運輸載具對於化石燃料的依賴、改善空氣品質以及提高能源效率，促進持續發展及綠色經濟。中央政府為解決汽機車帶來的交通堵塞與空氣污染問題，積極發展綠色能源並擬定政策法規、獎勵補助，推動電動汽機車產業發展。依據交通部統計資料發現，電動汽機車數量逐年上升。112年底電動汽車已達6萬輛以上，從105年起，電動車數量每年平均成長約90%。

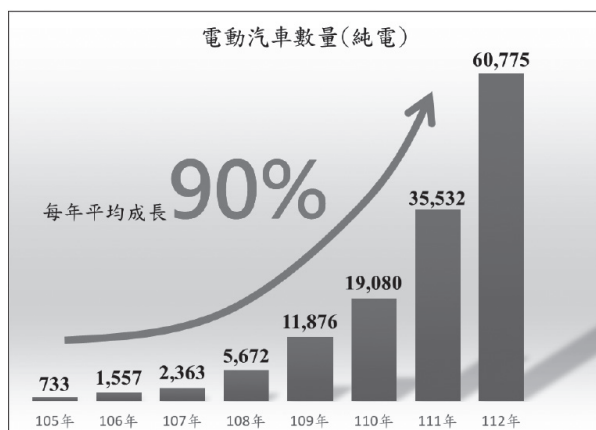


圖 1-1 電動汽車數量成長趨勢圖

(資料來源：交通部統計資料)

由於停車空間規劃大多設置於地下樓層，其地下層停車空間電動車及充電樁災害緊急應變與救災相對於戶外或地面層較為複雜，同時地下停車空間難以救援且災害發生危險性高、電動車火災之火焰燃燒溫度可高達800~1000℃，其所釋放的高溫火焰及大量高溫煙氣（含毒性及可燃氣體）不僅危及建築結構安全，其大量煙氣將造成建築物內部尚未避難人員與消防救災人員的逃生與救援困難度與危險性。

公共充電樁建置計劃

階段	內容
示範推廣期 (2021-2025 年)	全台建置 7,200 個慢充電樁和 600 個快充充電樁。
加速擴散期 (2026-2030 年)	提供補助和強化電網韌性，進一步擴散充電樁的覆蓋範圍。
應用發展期 (2031-2040 年)	政府補助退場，並轉向市場機制，並投入研發新技術。

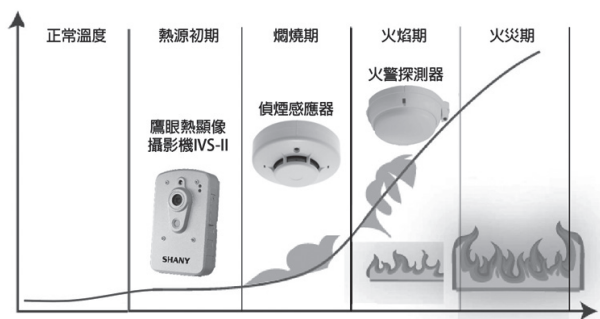
目前公共停車場依據《停車場法》第27-1條之規定，應設置電動汽車充電專用停車位及其充電設施。而公共停車場設置電動汽車充電專用停車位及其充電設施之車位數量，係依據《電動汽車充電專用停車位及其充電設施設置管理辦法》第2條：公有路外公共停車場，依轄區內公有路外停車場之小型車停車位總數，設置百分之二以上；民營路外公共停車場：各停車場應設置百分之一以上。

目前在國家節能減碳政策推動下，電動車預計將以倍數成長，但許多電動車停放在大樓地下室，雖然充電樁本身沒有電池，但電

動車裡面的若有電池受損，進而導致充電時電流流入起火甚至是爆炸的可能，因此能極早期預防電動車充電可能引起的火災顯得格外重要。

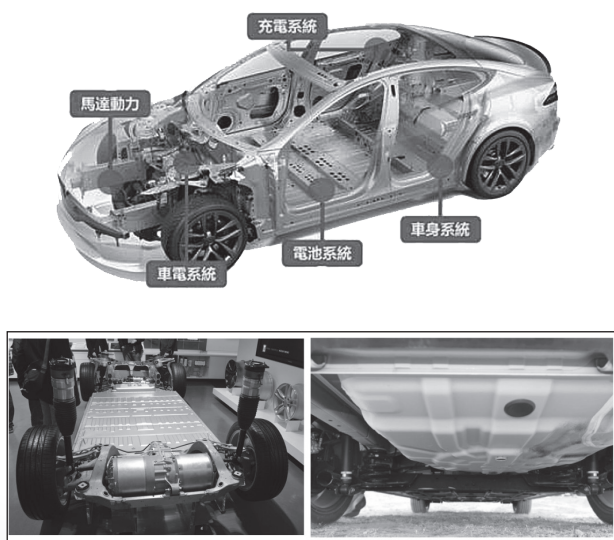
禾企鷹眼熱顯像產品已陸續安裝於台北市，新北市，桃園市，台中市等公民營中大型停車場充電車位。

火災發生階段



電動車充電設備風險與防治

電動車五大系統



(電動車底盤：起火點)

以特斯拉為例，特斯拉Model S的底盤設計，前方是行李箱，可作為撞擊緩衝區。整

個底盤則由封閉式16組電池模組與動力系統構成。但當意外發生時，有可能因為緩衝區受重力撞擊後變形，而引發火災發生。

電動車電池多位於車輛底盤（油電混合車車型電池可能位於後排座椅或行李箱下方），盡可能對電池正確位置，並利用車輛既有之電池排風孔進行降溫作業，以節省時間及水源。

鋰電池熱失控&熱量快速排除或冷卻

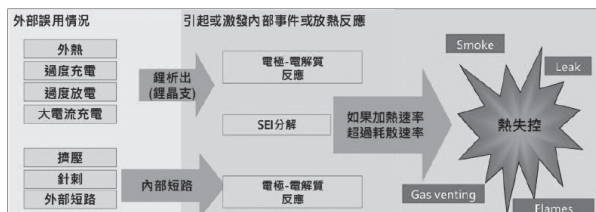
鋰離子電池火災的最佳滅火方式是能夠高效將鋰離子電池釋放熱量快速排除或冷卻，即可達到降低鋰電池熱失控的危害及抑制熱失控發展，若無法將鋰離子電池釋放的熱量排除，將使災害變得不可收拾。

依據相關鋰離子電池熱失控抑制實驗經驗發現，鋰離子電池主要難以撲滅的原因主要來自於兩個原因，其一為電池中斷噴撒降溫動作時，會有溫度回彈現象，此時當回彈溫度達復燃溫度時便會二次復燃或回彈溫度引燃周遭燃點較低的材質，從而引起二次火災；另一方面則是因為電動車輛其動力電池一般放置於車底，然而現行水滅火系統將撒水頭設置於天花板，而運輸載具一般將其鋰離子電池放置於底部車盤，因此由上而下的噴撒僅能對車體外殼進行冷卻，很難將滅火物質直接覆蓋在電池表面，間接造成電池難以在短時間撲滅的原因。

隨著新能源電動汽車的迅速推廣，電動汽車現階段大多以鋰離子電池作為儲能裝置，鋰離子電池具有能量密度高、放電平穩、充放電循環長等優點，鋰離子電池不管在電動汽車、可攜式電子設備、分散式儲能系統等需求量越來越大。惟鋰化學特性非常活潑，

具高度危險性，若操作不當可能發生起火燃燒等意外。

外部誤用情況：引起或激發內部事件或放熱反應



電動車燃燒畫面

電動車很環保…電池一旦起火 超難搞！



鷹眼熱顯像早期預警

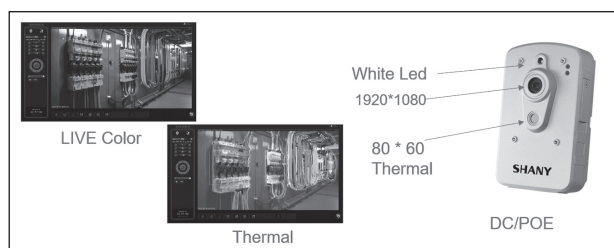
鷹眼熱顯像（Temperature Thermal）

極早期火災預警（Very Early Fire Prevention）

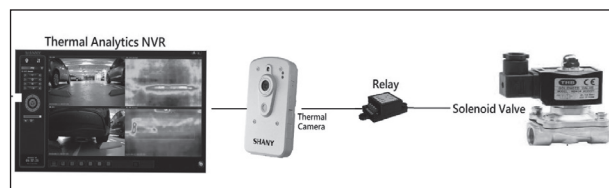
滅火灑水應用（Anti-Inflammation Water Application）

雙眼融合技術（Dual Eyes Fusion）

鷹眼熱顯像鏡頭裡加載雙鏡頭（THERMAL鏡頭和可見光鏡頭）可透過雙影像即時融合，更可反饋即時溫度及狀態。



鷹眼熱顯像可進行空間區域溫度分佈判斷起火點，管理人員能夠快速識別並區分出車輛上可能存在的高溫區域，知曉起火點後，制定滅火策略，更有效地應對火勢，使損失最小化。



鷹眼熱顯像與細水霧設備整合應用實例



採用細水霧設備（註：1）相較於自動撒水設備有更好的降溫能力，對於控制鋰離子電池的溫度具有明顯幫助。同時細水霧設備相較於自動撒水設備單位時間所需水量較低，對於水源不足或水線供給不易等區域有設置優勢。

電動車起火與燃油車起火相比，需要更長的滅火時間及耗費更多的水量，其中水量與噴撒時間的長短取決於電池模組降溫到不會繼續熱失控且無再次復燃現象為止。然而長時間供水對於水源不足或水線供給不易的地方將成為一大挑戰。能夠使用少量水量並長時間對電池本體降溫將是救災關鍵、鷹眼熱顯像搭配細水霧系統的創新應用、已在全台各區的停車場陸續獲得採用。

結論

基於室內停車空間的空間特殊性，如何加強應對電動車火災的主動式救災策略與被動式安全防護措施十分重要。本文之目的，著眼於降低室內停車空間電動車與充電樁設備之火災風險，以及提升地下停車空間之安全性，並非確保室內停車空間電動車與充電樁設備無火災發生之虞。

由於地下停車空間電池類火災搶救不易，為了可以方便取用大量的水進行電動車火災

的救援行動，建議電動車充電樁設置以在地面層為主，或是地下一層靠近車道出入口並在室內外消防栓救援範圍內之區域，以方便消防人員進出。

除此之外，無論是新建建物或是既有建築物，日後針對設有電動車及其充電樁充電設備之停車空間，建議管理人員或保全人員等相關權責人員，應加強管理與巡邏，並定期檢查相關設施設備及消防演練。



兩百萬畫素鷹眼熱顯像攝影機

（型號：SNT-8D0120TFB）產品特色與規格

熱成像晶片：Uncooled VOx Microbolometer

熱成像解析度：80×60,

Progressive Scan; 17 μm

光譜範圍：長波紅外線 8 μm ~ 14 μm

視角：H51°，V38°，D 64°

熱成像顯示畫面：黑白熱顯/彩色熱顯/反轉

可見影像：1/2.8" SONY 2百萬畫素 Exmor CMOS

影像解析度：支援1920x1080P@9fps

連接端子：RJ45，DC電源，重置鍵，SD卡槽

報警輸入/輸出：DI / DO

電源/功率：12Vdc/ PoE; 4W

音訊：音輸入/輸出

操作溫度/濕度：-10° C ~ 50° C ; -20° C ~ 60° C

外觀尺寸：71.6 (W) x 117.5 (H) x 35.5 (D) mm

淨重量：450克

（註：1）

細水霧系統的原理: 極速吸熱冷卻、高效阻隔熱能、排擠助燃氧氣。

細水霧水滴極輕的重量可大幅延長細水霧在空氣中飄浮的時間，能大幅增加水體與空氣的接觸表面積，其總表面積變大後更容易吸收熱能，在蒸發的過程中達到滅火的功能尤其是火源根部窒息效果。