

微型電動二輪車火災案例分析

Analysis of Fire Incidents Involving Mini electric two-wheel vehicle

圖、文：新竹縣政府消防局 張振昌

前言

微型電動二輪車因免駕照、免電池月租、車身輕巧且容易保養等特性，一直是許多行動不便的中老年人及不能考駕照的外籍移工主要的交通工具。由於過去電動自行車無法可管，造成隨意改裝未顧及火災安全，又因無強制險，而使交通事故肇責與賠償難以釐清。自從 111 年 11 月 30 日新的《道路交通管理處罰條例》上路，電動自行車正名為微型電動二輪車且新車必須正式領牌納管。使用中微型電動二輪車應於 111 年 11 月 30 日起至 113 年 11 月 29 日止，2 年內依規定登記、領用、懸掛牌照。新法上路後，騎乘微型電動二輪車應遵守以下規定：須年滿 14 歲才能騎乘、配戴安全帽、不得載人、投保強制險等相關規定。

Mini electric two-wheel vehicles, due to their features like no driver's license requirement, no battery rental fees, light weight, and ease of maintenance, have become a major means of transportation for many elderly people and foreign migrant workers who cannot obtain a driver's license. In the past, electric bicycles were not well regulated, leading to casual modifications that ignored fire safety, and lacking mandatory insurance made it difficult to determine responsibility and compensation in case of traffic accidents. Since the new "Road Traffic Management and Penalty Act" took effect on November 30, 2022, electric bicycles have been reclassified as mini electric two-wheel vehicles, and new vehicles must be officially registered and plated. Starting from November 30, 2022, those using mini electric two-wheel vehicles must register, obtain, and display plates within two years, or November 29, 2024. After the new law came into effect, riders of mini electric two-wheel vehicle must comply with the following regulations: riders must be at least 14 years old, wear helmets, cannot carry passengers, and must purchase mandatory insurance, among other related regulations.

貳、微型電動二輪車簡介

微型電動二輪車速度比電動輔助腳踏車快、但比綠牌機車慢一點，在全電動模式行駛下時速低於 25km/hr，且總車重低於 60kg 的車種，需獲得政府審驗合格才能上路，使用者不得透過自行改裝電子控制裝置提升最高行駛速限。

微型電動二輪車構造包括以下部件：

- 一、控制器：控制電機轉速，具有保護功能。
- 二、轉把、閘把、助力傳感器：控制器的信號輸入部件，用於速度控制和剎車斷電功能。
- 三、馬達模組：微型電動二輪車多採直流「無刷式」馬達。「無刷式」馬達繞線在外圈，散熱較易，因此同樣馬力下，可利用較高磁通密度的磁鐵而做得較小，也因為沒有碳刷，幾乎完全不需保養，可靠度高，壽命也較長。
- 四、電池（含專用充電器）：提供微型電動二輪車能量的隨車能源，目前微型電動二輪車主要採用鋰離子電池為主。

參、微型電動二輪車火災案例

案例一

一、火災概要

- (一) 發生時間：113 年 6 月中旬。
- (二) 建築物用途：住家。
- (三) 起火處：1 樓客廳。
- (四) 人員傷亡：無
- (五) 燒損概況：住家 1 樓客廳停放之微型電動二輪車燒損並造成客廳燻黑。

二、起火處及起火原因分析

消防機關人員勘察起火車輛，該微型電動二輪車座墊右側受燒較為嚴重，座墊右側部分燒失，座墊下方鋰離子電池組，多顆電池芯保護蓋噴飛，電池芯內部燒損嚴重，研判起火原因以車輛電氣因素（微型電動二輪車鋰離子電池過充）引起之可能性較大。

案例二

一、火災概要

- (一) 發生時間：113 年 6 月下旬。
- (二) 建築物用途：外籍移工宿舍停車場。
- (三) 起火處：停車場微型電動二輪車。
- (四) 人員傷亡：無



圖 1、微型電動二輪車（舊稱電動自行車）置於客廳，於充電中發生火災

說明：消防人員到場時，屋主已使用水管射水及滅火器撲滅火勢。



圖 2、微型電動二輪車（舊稱電動自行車）燃燒後情形

說明：微型電動二輪車座墊右側受燒較為嚴重，座墊右側部分燒失，座墊下方鋰離子電池，多顆電池芯保護蓋噴飛，電池芯內部燒損嚴重。



圖 3、微型電動二輪車鋰離子電池組

說明：多顆電池芯保護蓋已噴飛，電池芯內部燒損嚴重。



圖 4、微型電動二輪車鋰離子電池組（近拍照）

說明：多顆電池芯保護蓋已噴飛，電池芯內部燒損嚴重。

(五) 燒損概況：停車場內東北側區域內多台微型電動二輪車、機車及鄰靠停車場3戶民宅後側陽台燒損。

二、起火處分析

(一) 消防機關人員勘察該停車場內東北側起火車輛，該微型電動二輪車後輪鋁蓋靠近車尾及車箱部分熔化，並經檢視上層電池變形嚴重、下層電池外觀完整，電池左側隔板完整、電池右側隔板靠車尾呈斜向燒失痕跡。

(二) 據監視器畫面顯示時間為113年6月24日14時42分34秒，鐵皮遮雨棚微型電動二輪車還未有異常情形。14時42分35秒，車尾處先冒出黑煙。14時42分37秒，車尾處突然冒出猛烈火勢並有噴濺火花情形。具有鋰離子電池熱失控燃燒特性：先產生有毒及可燃的煙霧後產生火焰且火焰發生時還會以「噴射」方式出現。

三、起火原因分析

(一) 消防機關人員清理起火微型電動二輪車，發現該車電池以上下疊放方式設置於坐墊下方處，電池型式為鋰離子電池，檢視下方電池較為完整、上方電池受燒變形嚴重，電池有燒落於周遭地面情形；電池右側隔板靠車尾呈斜向燒失痕跡、後輪靠車箱側熔化，顯示火流自上層鋰離子電池向四周延燒。

(二) 據車主談話筆錄稱該車於110年向朋友購買，當時已改裝為鋰離子電池。車主於火災當日8時15分停妥車輛，使用充電座連接充電器，對起火微型電動二輪車充電，隨後離開現場。鑑於充電箱內塑膠

物完全燒失，研判該充電箱開啟，車主未拔除充電器，以致該車持續充電。直到起火前，該車鋰電池已充電逾6小時。

(三) 據監視器畫面起火微型電動二輪車車尾處先冒出黑煙後不久車尾處即冒出猛烈火勢。

綜上，研判起火原因以車輛電氣因素（微型電動二輪車鋰離子電池過充）引起可能性較大。

肆、防範對策

一、購買微型電動二輪車等含鋰離子電池模組產品，應確認符合國家標準等相關安規，並選購具合格標章之產品，且設有據點可提供相關售後服務，切勿因便宜而忽略相關安全認證。

二、微型電動二輪車勿改裝車輛電池，例如將原車鉛酸電池改裝使用鋰電池、鋰鐵電池等。



圖 5、起火微型電動二輪車後輪輪胎燒失、鐵製支架變色嚴重



圖 6、起火微型電動二輪車上層電池變形嚴重



圖 7、起火微型電動二輪車上層電池變形嚴重、下層電池外觀完整



圖 8、監視器畫面顯示時間為 113 年 6 月 24 日 14 時 42 分 34 秒，鐵皮遮雨棚微型電動二輪車還未有異常情形



圖 9、監視器畫面顯示時間為 113 年 6 月 24 日 14 時 42 分 35 秒，鐵皮遮雨棚微型電動二輪車車尾處先冒出黑煙



圖 10、監視器畫面顯示時間為 113 年 6 月 24 日 14 時 42 分 37 秒，鐵皮遮雨棚微型電動二輪車車尾處冒出猛烈火勢且火焰伴有噴射火花情形

三、進行微型電動二輪車充電建議人員需在場，電池充電滿格後應即停止充電，拔離充電電源。

四、微型電動二輪車電池需定期由經銷商（原廠）進行檢查，一般放置電池盒內難以自行檢查，建議由經銷商檢修。若發現接線不穩固、外觀膨脹變形、電池出現發燙等異常情形，請連絡經銷商（原廠）。

五、進行微型電動二輪車充電應使用原廠配置之充電器進行充電，並避免使用延長線串接。

六、微型電動二輪車建議選擇空曠處進行充電，並避免附近放置易燃物品；若不得已已在室內空間充電區域建議安裝住宅用火警警報器，當裝置場所煙霧濃度或溫度達到警報設定，探測器會發出警報聲響提醒區域內人員。

七、微型電動二輪車最久每 2 個月須要檢查或充電 1 次（建議每 1 個月充電 1 次）。

伍、結語

微型電動二輪車鋰電池潛藏危機，過度充電、高溫環境、擠壓碰撞等情況，都可能造成起火燃燒，甚至引發爆炸釀禍，由近期案例發現民眾大多過度充電，以為利用睡覺時間充電到隔天剛好可以使用，不料半夜微型電動二輪車起火燃燒，甚至燒毀住家得不償失。

提醒民眾防範微型電動二輪車火災，請購買檢驗合格有「審驗合格標章」微型電動二輪車。故障時，請回原廠檢修勿自行拆解改裝。充電時使用原廠充電器，並遠離可燃物，也勿暴露高溫環境，建議充電時人最好要在場，一旦發現異常發熱或膨脹現象，應立即停止使用，並定期由原廠檢查，以維護行車安全。