

臺北市近6年鋰電池火災案例分析

Analysis of Lithium Battery Fire Incidents in Taipei City Over the Past 6 Years

圖、文：臺北市消防局 謝佩臻

一、前言

鋰離子電池，因其高能量密度、高充放電效率及小巧體積，近年來成為儲能裝置的主流。這種裝置廣泛應用於行動裝置、3C 產品及電動車輛等領域。鋰電池主要由正極、負極、電解液和隔離膜組成，這些材料經外殼封裝後組成基本獨立運作單元，即「電芯」。為有效管理監控電池狀態並預防錯誤操作造成的危險，多個電芯會連接電池管理系統（**Battery Management System, BMS**）構成使用者常見的鋰電池模組。然而，由於鋰電池電解液化學特性包含熱穩定性不足、易揮發易燃等，加上充放電過程中釋放之熱量，一旦鋰電池設計不當、品質不良或使用者習慣不佳（產品遭撞擊或過充），均可能導致電池熱失控而引發燃燒或爆炸。

Lithium-ion batteries have become mainstream energy storage devices in recent years due to their high energy density, high charge-discharge efficiency, and compact size. These devices are widely used in mobile devices, 3C products, and electric vehicles. Lithium batteries mainly consist of a positive electrode, a negative electrode, electrolyte, and a separator. These materials are encapsulated in a casing to form a basic independent operational unit, known as a "cell." To effectively manage and monitor the battery status and prevent hazards caused by improper operation, multiple cells are connected to a Battery Management System (BMS), forming the commonly seen lithium battery modules. However, due to the chemical properties of lithium battery electrolytes, which include poor thermal stability, volatility, and flammability, along with the heat released during charging and discharging, improper design, poor quality, or bad user habits (such as product impact or overcharging) can lead to thermal runaway, causing fires or explosions.

在電動車輛領域，隨著鋰電池技術發展，電動車輛性能和續航能力正逐步媲美傳統燃油車，但隨之而來新型安全風險亦不容忽視，包括電池監控、管理以及充電設備的安全性。此外，全球對再生及新興能源的依賴，加速儲能設備布局，近年國際間已發生多起儲能系統（**Energy Storage System, ESS**）火災。南韓自 106 年起已發生 36 餘起儲能系統火災，美國亞利桑那州儲能設備（使用三元鋰電池）及中國北京儲能站（使用磷酸鋰鐵電池）火災，甚至造成消防人員傷亡。我國至目前已發生兩起儲能系統火災事故，包含 109 年本市內湖區及 111 年臺中市龍井區儲能櫃，雖未造成人員傷亡，卻凸顯未來儲能系統在安全設計、使用環境及應變管理等方面日趨重要。

從一般鋰電池產品到電動汽車，再到龐大的儲能系統，鋰電池安全性已成為不可忽視的重要議題。本文透過分析統計數據和具體火災案例，旨在提高大眾對於鋰電池潛在風險的認知與辨識，並提出相關防範措施。

二、本市鋰電池火災近 6 年統計分析

（一）火災種類分析

本市近 6 年（107 年至 112 年）共發生 134 件鋰電池火災，以發生於建築物火災最多，計有 81 件（占 60.4%），造成 7 人死亡、66 人受傷。其次為電動車輛火災計有 34 件（占 25.4%），未造成人員傷亡。

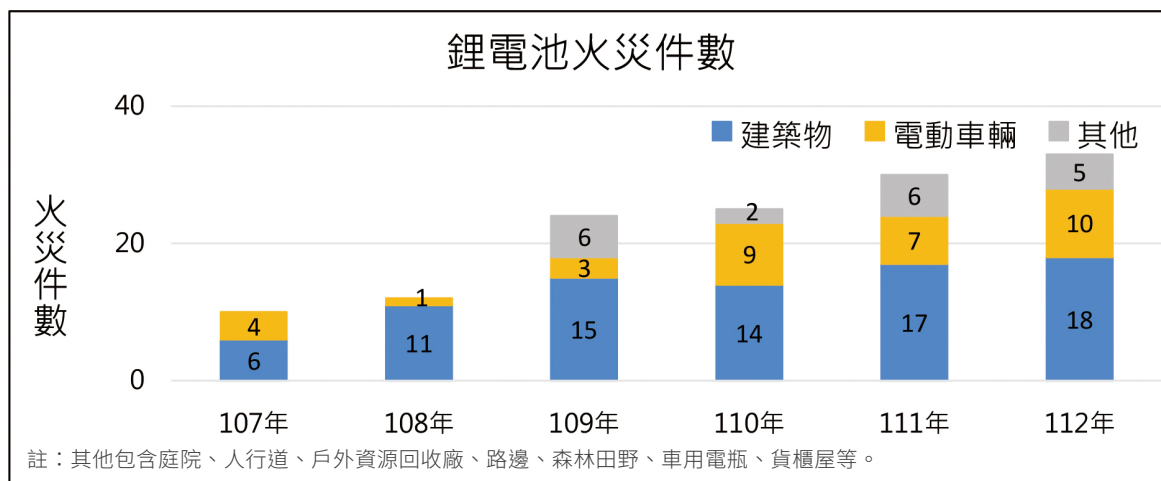


圖 1、本市 107 至 112 年各年度鋰電池火災種類分析圖

（二）建築物鋰電池火災分析

1. 建築物場所用途分析

分析近 6 年建築物內鋰電池火災之場所用途以住宅最多，計有 53 件（占 65.4%），其次為辦公場所，計有 10 件（占 12.3%），第三位為倉庫，計有 4 件（占 4.9%）。

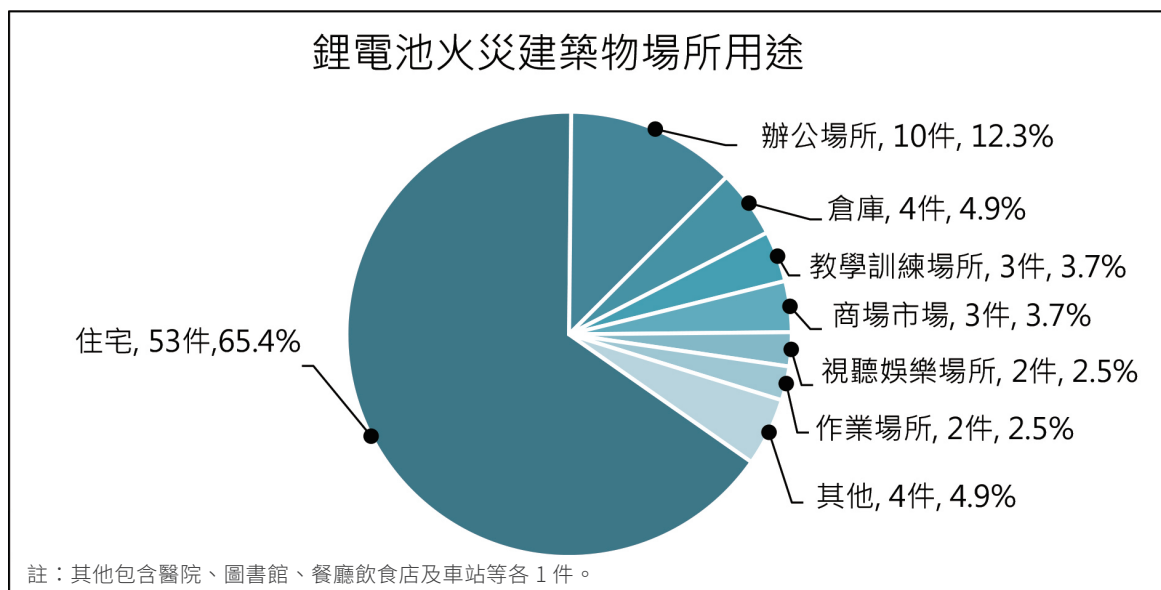


圖 2、本市 107 至 112 年鋰電池火災建築物場所用途分析圖

2. 電器產品種類分析

析近 6 年建築物內鋰電池火災之電器產品種類，以行動電源最多，計有 30 件（占 37.0%），其次為電動車輛電池，計有 13 件（占 16.0%），不斷電系統 UPS、智慧型手機及電動工具居第三位，各計有 3 件（各占 3.7%）。

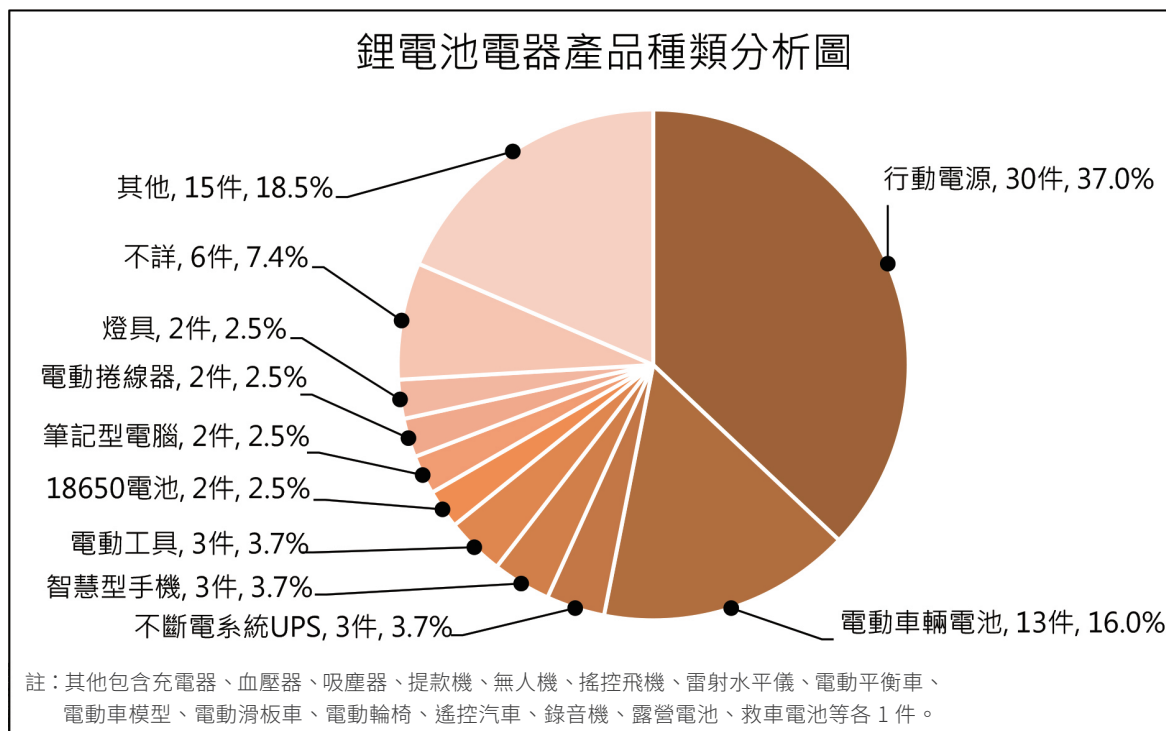


圖 3、本市 107 至 112 年鋰電池火災電器產品種類分析圖

3. 鋰電池起火時狀態分析

分析 81 件建築物鋰電池火災之鋰電池起火時狀態，以充電中最多，計有 52 件（占 64.2%），其次為未使用僅放置（鋰電池組單獨存放），計有 15 件（占 18.5%），其中電池故障或廢棄者，計有 3 件。使用中居第三位，計有 14 件（占 17.3%）。

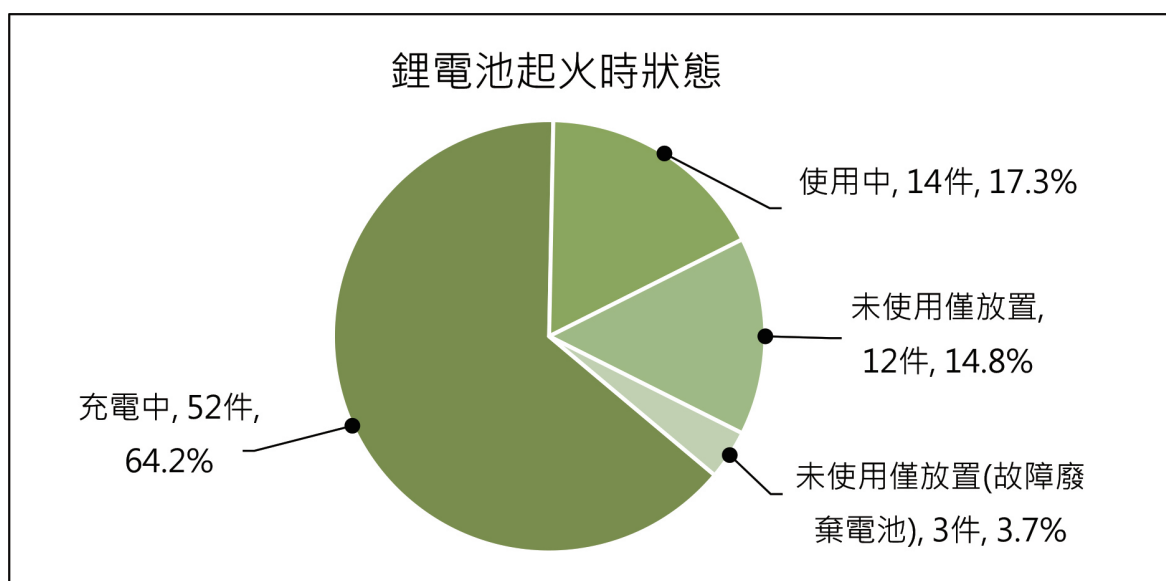


圖 4、本市 107 至 112 年鋰電池起火時狀態分析圖

(三) 鋰電池電動車輛火災分析

1. 車輛種類分析

本市近 6 年鋰電池電動車輛火災計有 34 件。進一步分析以電動自行車¹ 居首，計有 21 件（占 61.8%），其次為電動機車，計有 9 件（占 26.5%）。電動汽車居第三位，計有 2 件（占 5.9%）。

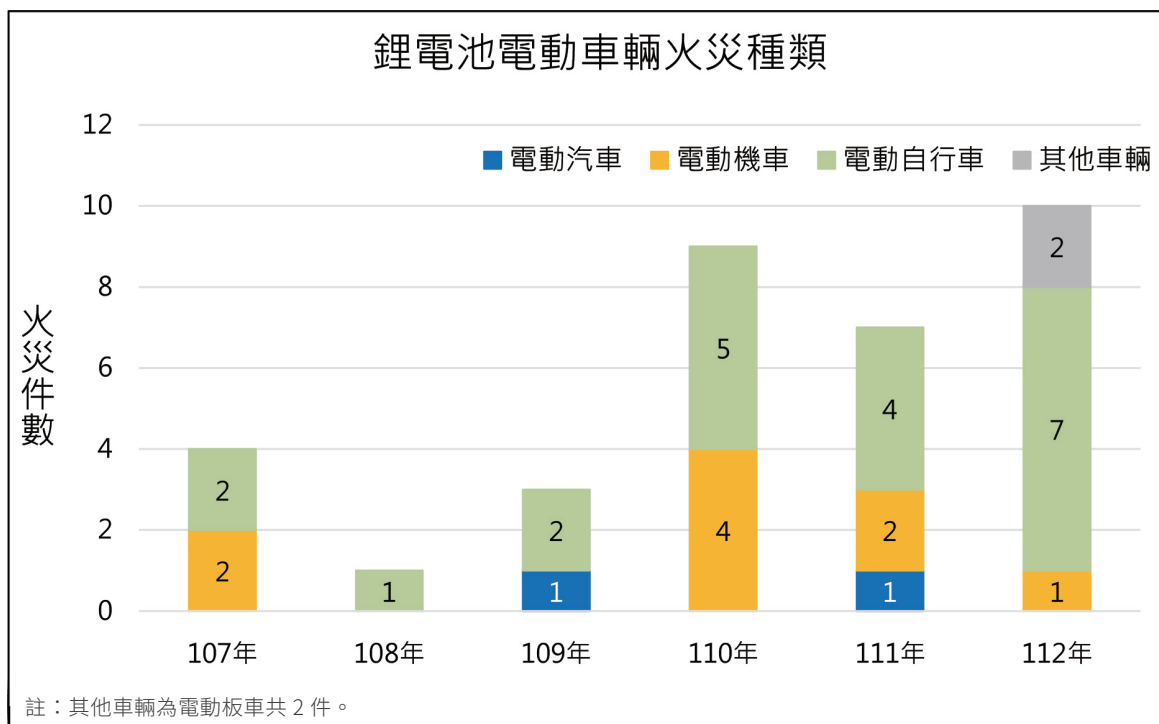


圖 5、本市 107 至 112 年鋰電池電動車輛火災種類分析圖

2. 車輛起火場所分析

分析 34 件鋰電池電動車輛起火場所，以建築物內最多，計有 11 件（占 32.4%），其次為路邊，計有 10 件（占 29.4%），騎樓下居第三位，計有 6 件（占 17.6%）。

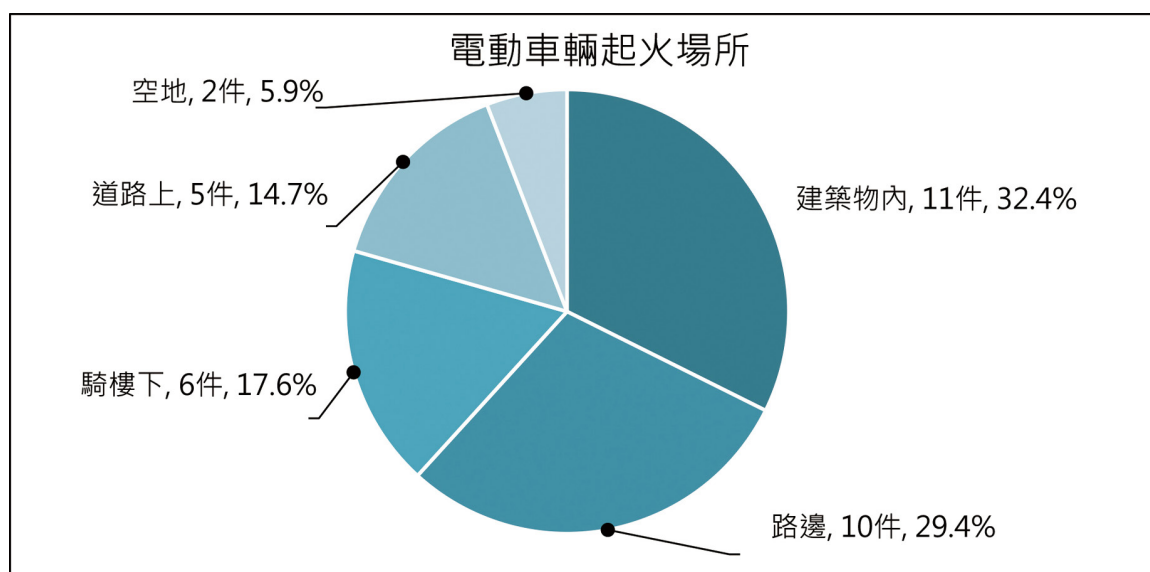


圖 6、本市 107 至 112 年電動車輛起火時車輛狀態分析圖

¹ 本文所稱電動自行車係包含微型電動二輪車、電動輔助自行車及電動三輪車等電動車輛。

3. 起火時車輛狀態分析

分析 34 件鋰電池車輛起火時狀態，以停車（放）最多，計有 20 件（占 58.8%），其次為充電中，計有 9 件（占 26.5%），行駛中居第三位，計有 5 件（占 14.7%）。

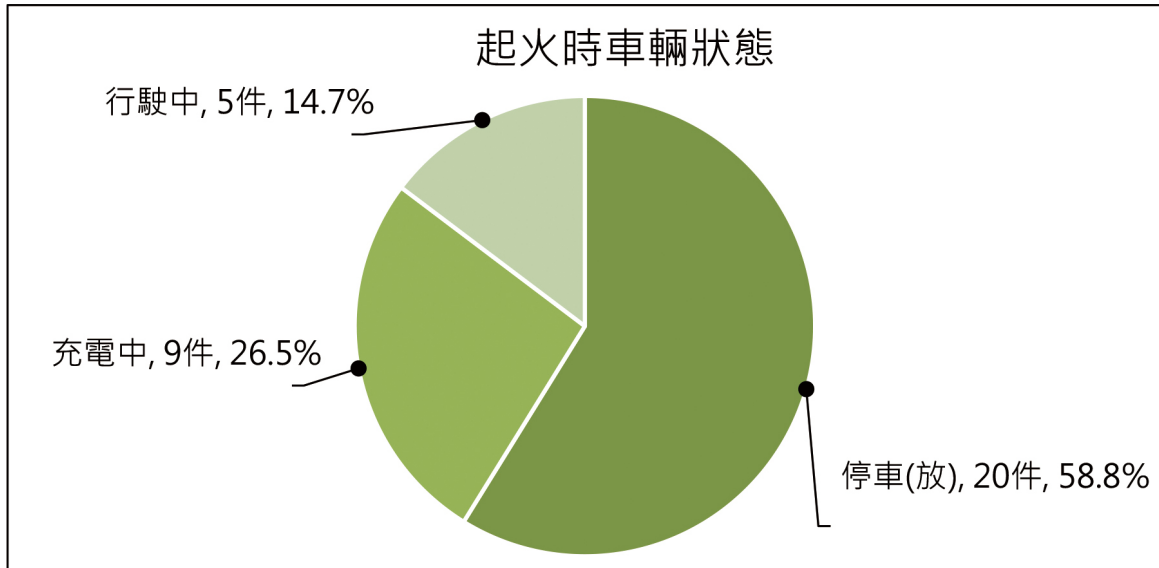


圖 7、本市 107 至 112 年電動車輛起火場所分析圖

4. 電動自行車起火場所及車輛狀態分析

本市電動車輛火災以電動自行車為主，種類包含微型電動二輪車、電動輔助自行車及電動三輪車等。分析 21 件電動自行車起火場所及車輛狀態，充電中車輛以發生在建築物內及騎樓下最多，各計有 2 件（各占充電中電動自行車火災 40.0%）；行駛中車輛火災均發生於道路，計有 4 件（占充電中電動自行車火災 100.0%）；停車（放）之電動自行車以路邊最多，計有 5 件（占停車中電動自行車火災 41.7%），其次為建築物內、騎樓下及地下室停車場，各計有 2 件（各占停車中電動自行車火災 16.7%）。

表 1、電動自行車起火場所及車輛狀態分析表

狀態 \ 場所	路邊	建築物內	道路上	騎樓下	地下室停車場	車庫	總計
充電中	0	2	0	2	0	1	5
行駛中	0	0	4	0	0	0	4
停車（放）	5	2	0	2	2	1	12
總計	5	4	4	4	2	2	21

三、本市火災案例

案例一

◎時間：113 年 1 月

◎火災種類：建築物－住宅兼營業場所

◎電池起火時狀況：放置中

◎死傷情形：無傷亡

◎電池型態：18650 電池組

◎電器產品：鋰電池組

◎案件概述：本案店家為販售及維修鋰電池之場所，現場擺放多款待維修、販售之鋰電池組，起火原因經調查不排除為鋰電池內部因故異常致起火燃燒。



圖 8、檢視電動載具停放處地面散落大量電池芯及內部極板

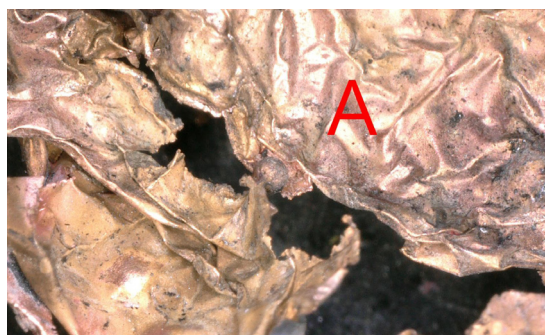


圖 9、鋰電池銅箔極板巨觀呈現電弧熔痕特徵

案例二

◎時間：112 年 10 月

◎火災種類：建築物－營業場所

◎電池起火時狀況：放置中（待維修）

◎死傷情形：無傷亡

◎電池型態：鋰聚合物電池（故障）

◎電器產品：智慧型手機

◎案件概述：本案係故障待修手機放置維修區層板上自行起火，起火原因經調查不排除為待修手機鋰電池內部異常致起火燃燒。



圖 9、維修區內工作桌及層板擺放多支待修手機及平板電腦部分受燒損



圖 10、手機內部的電池芯外殼膨脹變形，部分鋰電池隔離膜有受燒破損情形

案例三

◎時間：108 年 12 月

◎火災種類：建築物 - 倉庫

◎電池起火時狀態：放置中

◎死傷情形：10 名消防員受傷

◎電池型態：鋰聚合物電池 (廢棄)

◎電器產品：筆記型電腦電池

◎案件概述：倉庫內放置各式全新筆記型電腦之鋰電池及汰換之廢棄電池，放置前未使用或充電。起火原因不排除為廢棄鋰電池內部異常致起火燃燒。



圖 12、起火戶全區堆放各式筆記型電腦電池及筆記型電腦用品



圖 13、以堆放廢電池處受燒燬最嚴重

案例四

◎時間：109 年 6 月

◎火災種類：車輛 - 電動汽車

◎車輛起火時狀況：行駛中

◎死傷情形：無人死傷

◎案件概述：車輛於行進間突然失去動力，故障燈亮起，不久聞到異味，發現底盤有白煙冒出。調查發現起火原因係以鋰電池模組間連接之電樁頭銅片因接觸不良致起火燃燒之可能性較大。



圖 14、檢視車輛電池組均無異狀



圖 15、橋接鋰電池組之電樁頭受燒熔融重

案例五

◎時間：112 年 6 月

◎火災種類：車輛 - 微型電動二輪車

◎電池起火時狀況：放置中

◎死傷情形：市民 2 人受傷

◎案件概述：案件概述：本案為 18650 鋰電池組起火時為充飽電放置中狀態，起火原因不排除為鋰電池內部因故異常致起火燃燒。



圖 16、玄關及擺放物品均以靠鋰電池組擺放處受燒燬較嚴重



圖 17、客廳靠玄關一帶發現受燒爆開之鋰電池組，金屬上蓋及內部鋰電池飛散，檢視電池芯有由內往外膨脹變形痕跡

案例六

◎時間：109 年 7 月

◎火災種類：其他 - 貨櫃屋（儲能設備）

◎電池起火時狀況：測試使用中

◎死傷情形：無傷亡

◎案件概述：本案起火貨櫃屋儲能設備係由廠商自行組裝，安裝完畢後進行設備測試即發生火災，現場使用檢驗合格之鋰聚合物電池，起火原因經調查不排除為鋰電池模組電路板異常致起火燃燒。



圖 18、儲能櫃內鋰電池受火燒燬



圖 19、電池櫃緩衝電池及隔離電池放置情形

■ 四、結論

此份報告分析本市近 6 年鋰電池火災統計數據，並以本市實際案例說明火災樣態，將常見鋰電池火災以種類區分為：建築物、電動車輛以及儲能櫃，分析所得結論如下：

（一）建築物

1. 建築物用途以「住宅」最多；電器產品種類以「行動電源」最多，其次為「電動車輛電池」

臺北市鋰電池火災種類以建築物最多，占總鋰電池火災 60.4%，建築物場所用途則以住宅居冠，占建築物鋰電池火災 65.4%。進一步統計建築物內鋰電池火災的電器產品種類，以行動電源最多，占 37.0%，其次為電動車輛電池（16.0%），其他電器產品包含不斷電系統 UPS（3.7%）、智慧型手機（3.7%）、電動工具（3.7%）、18650 電池（2.5%）、筆記型電腦（2.5%）、電動捲線器（2.5%）、燈具（2.5%）等，顯示鋰電池火災以住宅中之行動電源及電動車輛電池發生火災事故率較高。

2. 鋰電池起火時電池狀態以「充電中」最多，其次為「未使用僅放置」

從本火災分析中得知，建築物內鋰電池發生火災時，電池狀態以充電中為主，占 64.2%，其次為鋰電池組單獨放置未使用，占 18.5%，其中放置之電池為故障或廢棄者，占 3.7%，顯示鋰電池在充電狀態下發生火災事故率較高。

（二）電動車輛

1. 車輛種類以「電動自行車」最多，其次為「電動機車」

本市鋰電池電動車輛火災以電動自行車居首，占總電動車輛 61.8%，其次為電動機車（26.5%）。由分析得知，電動自行車於停放或停車狀態下發生火災最多，占電動自行車火災 57.1%，其停放場所路邊最多，其次為建築物內、騎樓下及地下室停車場；於充電狀態下起火居第二位，占電動自行車火災 23.8%，其場所以建築物內及騎樓下最多。

本市 2 件電動汽車均為純電動車，調查其鋰電池致災因素，發現其中一案為鋰電池模組間連接之電樁頭銅片因接觸不良致起火燃燒。另一案發生在報廢車回收廠，起火車約於火災前 10 天發生車禍，不排除車輛鋰電池因遭受外力撞擊致內部短路異常，雖無繼續使用車輛（停放於報廢車廠），鋰電池內部仍持續進行化學反應，最終因熱失控而起火燃燒。

2. 車輛起火場所以「建築物內」最多，起火時狀態以「停車（放）」最多

由本文分析得知，電動車輛起火場所以發生於建築物內（占 32.4%）及路邊（占 29.4%）為主，其他場所包含騎樓下、道路上或空地。電動車輛起火狀態則以停車（放）為主（占 58.8%），其次為充電中（占 26.5%），顯示鋰電池電動車輛於建築物內、路邊停放或充電時發生火災事故率最高。

（三）儲能櫃

本市近 6 年僅發生一件鋰電池儲能櫃火災。因儲能設備目前仍以廠商自行安裝後測試儲能及電力傳輸功能為主，若鋰電池模組組裝時橋接板未確實安裝（包含鎖附螺絲扭力不足），則可

能造成螺絲偏移、滑牙，致橋接板接點阻抗過大，產生高溫而起火燃燒。

■ 五、防範對策

針對不同鋰電池產品，火災防範對策略不相同，以下針對大眾使用鋰電池產品、電動車輛（含電動汽車及電動自行車）及儲能設備，分述相關防範對策及注意事項：

（一）大眾使用鋰電池產品

1. 購買檢驗合格產品：

經濟部標準檢驗局於 103 年 5 月起強制「3C 產品及行動電源鋰電池、充電器」檢驗，後於 108 年 1 月 1 日及 112 年 1 月 1 日起陸續擴大電風扇等七類充電式電器商品納入應實施檢驗範圍，因此購買時需檢視是否有檢驗合格標章，切勿購買來路不明或過於便宜之產品，亦可至經濟部標準檢驗局查看產品召回公告。

2. 汰換外觀異常之電池：

使用原廠全新電池，避免使用二手電池或自行組裝、改裝之電池。使用前檢視電池外觀，已變形、膨脹、變色或發出異味之鋰電池應立即停止使用。

3. 充電保持安全距離：

充電作業需與周圍物品保持一定距離，並在安全及通風良好處所進行，較適宜環境溫度應在 0-45℃ 之間。

4. 避免過度充電：

產品或電池充電時間勿過長，電池充飽應儘快拔除，避免持續充電過夜。同時，充電電流不可過高，長時間不用時應將電池充至 70-80%。

5. 避免過度放電：

產品使用時應避免使用至完全無電力，內部電池會因過度放電而造成負極板層狀塌落，使其電容量下降、阻抗增加，除造成電池壽命縮短且不可以恢復外，更增加使用上的危險度。

6. 避免受潮、碰撞：

應依產品使用手冊正確使用電池，切勿摔落、大力撞擊等，以避免內部隔離膜破損等因外力造成結構受損問題。另電池應置於乾燥、陰涼處，不可曝露在潮濕、高溫環境，以避免短路造成危險。

7. 儘速回收淘汰（損壞）電池：

淘汰（損壞）電池應儘速回收處理，切勿當成一般垃圾丟棄於垃圾車內，亦勿長時間堆放家中或倉庫。

（二）電動車輛（含電動汽車、微型電動二輪車、電動輔助自行車等）

1. 選購具有合格標章或通過驗證及測試之電動車輛：

選購具有合格標章或經驗證測試之電動車與相關零組件（電池芯、電池系統、電池模組、電動車輛控制器及充電器等），避免購買來路不明或自行組裝之商品。

2. 勿自行變造、改造車輛或使用未經 CNS 認證之電池：

使用前詳閱產品說明書，並依原廠使用手冊登載事項保養維護。勿為了增加速度或提升馬力，任意改（變）造車輛或加裝、更換未經 CNS 認證之電池。

3. 定期至原廠保養、檢查線路：

無論是車輛線路或是鋰電池組內部配線，在線路老化破損情況下，

容易在行駛顛簸過程中或是行駛後發生起火甚至爆炸，故需定期至原廠或合格維修電動車廠，檢查車輛配線是否老化破損。

4. 隨時注意車輛充電狀況：

切勿將電池留在家中充電或利用夜間睡眠時間充電。因電動車起火延燒速度快，充電時應保持警覺，有突發狀況發生可立即應變。

5. 使用原廠充電線組：

充電時使用原廠檢附之合格對應充電器，避免使用來路不明或使用他廠牌種類充電器。

6. 慎選充電地點：

充電場所及平時停放處應避免位於室內出入口，且周遭避免囤積可燃物，室內人員可迅速逃生避難。

7. 摔車、碰撞後立即檢修：

行駛車輛一旦摔車、遭撞擊或發現鋰電池組有膨脹、變形或異常高溫時，請連絡原廠檢修，避免騎乘，必要時將電動自行車移至空曠處。

（三）儲能設備

1. 專業安裝：

應由原廠專業技師進行安裝或具專業資格人員安裝。用電配線應符合電業法及屋內線路裝置規則之規定。

2. 定期檢查維護：

定期巡視維護儲能設施狀況，且委由儲能設施相關專業人員或原廠進行定期維護。

3. 專業人員異常維修：

有故障異常時應停止使用，並於完全斷電後請專業人員維修。

