

廢電動汽車回收拆解指引

環境部資源循環署

中華民國 115 年 7 月

目錄

壹、前言	1
一、目的	1
二、適用範圍	1
貳、廢電動汽車回收拆解建議作法	2
一、人員篇—人員資格	2
二、設備篇—廢電動汽車回收業廠區規範及防護設備	4
三、作業篇—拆解原則	13

指引圖鑑（適用及不適用圖例，摘要）

拆解作業人員資格對照	
 人員受訓授證始得拆解	 無受訓無資格拆解
拆解廠區警示語標註	
 場域標註高壓警戒標示	 場域未標註高壓警告
廠區貯存動力電池型態對照	
 絕緣棧板/層架貯存	 直接堆疊/拆解破壞
拆解使用頂高機種類	
 使用雙柱式車輛頂高機及移動式升降台	 嚴禁使用承板有連桿類型頂高機

滅火器使用種類對照



車用防火毯貯放方式對照



動力電池貯放方式對照



防火設備及火災警報設施對照



壹、前言

因應 2050 年臺灣淨零排放之運具電氣化政策，交通部規劃 2030 年電動小客車市售比達 30%，2040 年則達 100%，電動汽車銷售比例將逐年提高。相較於燃油汽車配備僅作為啟動電源的鉛蓄電池（電壓 12 伏特），純電動汽車及油電混合車的車用動力電池組（後簡稱為動力電池）具有高壓電流，若直接遭受此高電壓的電擊，可能造成嚴重傷害。有鑑於未來電動汽車回收需求增加，廢機動車輛回收業拆解電動汽車之廠區設備，以及人員拆卸電動汽車動力電池之能力及作業安全應及早因應。

一、目的

本指引蒐集國外拆解電動汽車之作業流程、注意事項等相關資訊，並參考國內過往拆卸電動汽車動力電池之觀摩經驗，彙整成廢電動汽車回收拆解之通用原則。旨在作為機動車輛回收業收受及拆解電動汽車（含拆卸動力電池）之作業參考，以強化拆解人員能力、優化廠區設備設置，進而確保整體作業安全。

二、適用範圍

- (一)車種對象：本指引適用於一般小客車等級之純電動汽車及油電混合車，不包含氫能車。
- (二)作業階段：涵蓋收車、準備、動力電池拆卸、貯存、以及後端運輸等五大階段之原則性規範。
- (三)作業原則：本指引屬通用性參考規範，實際拆卸應優先依據車廠提供之說明書或緊急救援手冊辦理；本指引不取代現行法令或原廠之作業程序。

貳、廢電動汽車回收拆解建議作法

一、人員篇—人員資格

彙整回收業從業人員資格如表 1，說明相關規定如後。

表 1、人員篇規範彙整表

規範摘要				
● 將廢電動汽車回收業從業人員，分為知情人員(A1)及執行人員(A2)，並且皆須接受且通過由環境部資源循環署核可單位開辦之下列相應課程(含術科)，且每三年應至少接受三小時在職教育訓練。 ● 前項回收業資訊（業者名稱、地址）得公開供民眾查詢。				
人員	定義	回收業對應人員	可從事行為	受訓內容及時數
知情人員(A1)	未實際執行廢電動汽車動力電池拆卸作業，但須了解場域中各項危險因子及緊急事故處理方式	行政人員	1. 可進入電動汽車動力電池拆卸專區 2. 在緊急情況發生時採取相應措施	1. 電氣基礎知識、危險識別、安全規範及風險評估（1.5 小時） 2. 電氣、火災等緊急事故應變及急救方式（1.5 小時）
執行人員(A2)	實際執行廢電動汽車動力電池拆卸作業，須了解場域中各項危險因子、緊急事故處理方式，以及廢電動汽車動力電池拆卸作業方式	廢電動汽車動力電池拆卸人員	1. 可進入電動汽車動力電池拆卸專區 2. 可進行電動汽車動力電池拆卸作業 3. 在緊急情況發生時採取相應措施	1. 電氣基礎知識、危險識別、安全規範及風險評估（1.5 小時） 2. 電氣、火災等緊急事故應變及急救方式（1.5 小時） 3. 電動車輛及油電車輛識別、系統元件認識、安全規範、拆解注意事項（2.5 小時） 4. 個人防護裝備及拆卸使用工具相關知識（1 小時） 5. 電動車輛及油電車輛動力電池拆卸、安全搬運及貯放保管（2.5 小時） 除上述課程之外，如已具汽車修護技術士乙級以上資格，或取得車輛原廠認證之動力電池拆解技師等，可認定為執行人員

註：依《職業安全衛生設施規則》第 265 條規定，雇主應將高壓作業情況告知作業勞工，並應指定監督人員負責指揮。

(一)雇主對新僱勞工或在職勞工於變更工作前，應依《職業安全衛生教育訓練規則》第 17 條規定，使其接受適於各工作必要之一般安全衛生教育訓練。依據《職業安全衛生教育訓練規則》第 19 條規定，每三年至少接受三小時在職教育訓練。

(二)為確保廢電動汽車回收業場域安全，提升相關人員針對緊急事故之應變處理能力，將廢電動汽車回收業從業人員，分為知情人員及執行人員，並且皆須接受且通過由環境部資源循環署核可單位開辦之相應課程（如表 1）以及回訓制度，以確認從業人員資格。

※可開辦廢電動汽車回收業從業人員相關訓練單位刻正研議中。

1.知情人員(A1)：未實際執行廢電動汽車動力電池拆卸作業，但須了解場域中各項危險因子及緊急事故處理方式，以在緊急情況發生時採取相應措施。回收業中對應人員為行政人員。

2.執行人員(A2)：實際執行廢電動汽車動力電池拆卸作業，須了解場域中各項危險因子、緊急事故處理方式、LOTO 鎖機制¹，以及廢電動汽車動力電池拆卸作業方式（包含動力電池放電）。回收業中對應人員為廢電動汽車動力電池拆卸人員。

(三)可從事廢電動汽車動力電池拆卸相關作業之回收業資訊（業

¹ LOTO 鎖機制：是「上鎖掛牌（Lockout/Tagout）」的簡稱。它是一套工業安全程序，用於在維修或保養機器時，將危險能源（如電力、氣壓、高溫）完全隔離並鎖定，防止設備意外啟動或釋放能量，藉此保障維修人員的生命安全。

者名稱、地址)得公開供民眾查詢。

(四)從業人員須接受並通過表 1 所列之課程訓練。

二、設備篇—廢電動汽車回收業廠區規範及防護設備

彙整廢電動汽車回收業廠區規範及防護設備如表 2，說明相關規定如後。

表 2、設備篇規範彙整表

規範摘要	
● 電動汽車動力電池拆卸專區	
設置位置	獨立專區，距離燃油車拆解作業區、其他物料儲存區至少 3 公尺，周邊應避免存放易燃物品
空間大小	空間至少 5.5 公尺（長）×5 公尺（寬）；應有遮雨措施，不得露天拆解
警告標示	進行拆解作業時，應設置「高壓電」、「危險作業中」等警示標語，並以立柱或加裝警戒設施，標示出作業範圍，或採 LOTO 鎖機制
人員出入	禁止未接受廢電動汽車動力電池拆卸訓練人員進入
● 電動汽車（尚未拆卸動力電池）貯存區	
設置位置	獨立專區
警告標示	設置高壓電警示標語
貯存規範	不得採堆疊或以層架立體存放，可露天貯存
● 電動汽車動力電池貯存區	
設置位置	不同性質之動力電池（例如鉛蓄、鎳氫、鋰電池等）得放置於同一貯存專區但應分開儲存，距離其他物料儲存區至少 3 公尺，周邊應避免存放易燃物品
警告標示	設置高壓電警示標語
貯存規範	1.動力電池不得直接相互堆疊存放 2.動力電池不可露天貯存，但應避免陽光照射及貯放於高溫區域，且確保不可淋雨與淹水 3.拆卸下來之廢電動汽車動力電池，不得對其拆解及破壞；電線及接頭應採絕緣保護 4.動力電池貯存時，應以木質或塑膠材質之絕緣棧板妥善固定，或置於具隔離及固定功能之貯存設施；貯存場所應採取防止短路、導電、放電及其他可能引發火災或安全風險之措施。 5.以層架立體存放者，每層應至少可承重 1 公噸重量，層架合計高度不得超過 6 公尺。
● 廠區配備	
作業設備	車輛頂高機、移動式升降台等可抬升，以及卸除車底動力電池之設備
作業工具	三用電表/高阻計、絕緣拆卸工具、絕緣膠帶、絕緣毯、絕緣救援鉤

規範摘要	
防火設施	至少包括防火毯（9 公尺×6 公尺，此規格參考休旅車大小）
火災警報設施	設置火災警報器或紅外線熱成像監視器
● 電動汽車動力電池拆卸人員配備	
絕緣防護用具	絕緣手套、絕緣安全帽、絕緣鞋、面罩、護目鏡

表 3、作業工具及防護用具建議規格彙整表

項目		建議規格
作業工具	三用電表	至少為 IEC 61010 標準的 CAT III 或 CAT IV
	高阻計	符合 IEC/UL/EN 61010-1、IEC 61326-1 標準規範
	絕緣拆卸工具	符合 IEC 60900 標準規範
	絕緣膠帶	符合 UL 510 或 JCAA D004 標準規範
	絕緣毯	符合 ASTM D1048、IEC 61111 或 IEC 61112 標準規範
	絕緣救援鉤	符合 IEC 60900 或手把部分符合 ASTM F711 標準規範
	紅外線測溫槍	符合 IEC 61010、UL 61010、ASTME1933/E2847、EN 61326 等規範；監測溫度範圍為-20 °C 至 +500 °C。
防護用具	絕緣手套	IEC 60903/EN 60903 標準的等級 0 或以上
	絕緣安全帽	符合 EN 50365 標準規範
	絕緣鞋	符合 EN50321-1:2018 標準的 等級 0 或同等規格標準的絕緣防護安全鞋
	面罩	符合 ASTM F2178 標準規範
	護目鏡	符合 ASTM F2178 標準規範

(一)廠區規範

1.電動汽車動力電池拆卸專區

- (1)為避免電動汽車動力電池可能造成的火花、感電及電弧危險，以及與廠區殘餘油氣反應造成火災，廠區內應設有電動汽車動力電池拆卸專區（不可與燃油車拆解區共用），並距離燃油車拆解作業區、其他物料儲存區至少 3 公尺，周邊應避免存放易燃物品。
- (2)拆卸專區之空間以容納汽車拆解作業為原則，應至少預留 5.5 公尺（長）×5 公尺（寬）。該區域應有遮雨措施，

不得露天拆解。

- (3)拆卸電動汽車動力電池時，應設置「高壓電」、「危險作業中」等警示標語，並以立柱或加裝警戒標誌以標示出作業範圍，或採 LOTO 鎖機制，禁止未接受廢電動汽車動力電池拆卸訓練人員進入電動汽車動力電池拆卸專區。



圖片來源：https://www.youtube.com/watch?v=IhwEVR-X4_k&t=2s

圖 1、廠區設備範例

2.車輛及其動力電池貯存區

- (1)貯放未拆卸動力電池之電動汽車及電動汽車動力電池之貯存區，應設置高壓電警示標語，該區應與燃油汽車及其動力電池貯存區有所區隔，距離至少 3 公尺以上，且不設置於避難通道、出入口或安全梯附近，避免影響逃生。
- (2)不得採堆疊或以層架立體存放未拆卸動力電池之電動汽車，避免因荷重造成動力電池擠壓變形。
- (3)動力電池貯存時不得直接堆疊，應置於木質或塑膠材質

之絕緣棧板上妥善固定，或存放於具隔離及固定功能之貯存設施內，並採取防止短路、導電、放電及其他可能引發火災、爆炸或安全危害之必要措施。採層架立體存放者，每層僅得存放一顆動力電池，層架單層載重能力應達 1 公噸以上，且總高度不得超過 6 公尺。



圖 片 來 源：https://www.nefab.com/zh/solutions/packaging-solutions/outer-packaging/end-of-life-packaging-solutions-for-ev-batteries/?utm_source=chatgpt.com#72241

圖 2、車用受損之動力電池包裝範例

- (4)不同性質之動力電池（鉛蓄、鎳氫、鋰電池）得放置於同一貯存專區但應分開儲存，並距離其他物料儲存區至少 3 公尺，周邊應避免存放易燃物品。
- (5)因應動力電池毀損可能造成其內含的電解液外洩，拆解區及貯存區之地面應採抗化學腐蝕、不滲漏之材質為原則，避免滲透至土壤或地下水；並備有耐腐蝕之吸附棉、化學吸附棉布等物品，以應對電解液外洩情況，並引流至截流溝。
- (6)拆卸的動力電池如出現受損等情況，需另行獨立貯放於設施中（如防火箱等），且應與其他物料保持安全距離。

廠區應符合廢乾電池回收貯存清除處理方法及設施標

準、廢二次鋰電池（充電式鋰電池）回收貯存時應注意事項，以及稽核認證作業手冊（廢車回收業）等相關規範。參考上述文件，規範如下：

- (1)未拆卸動力電池之電動汽車可露天貯存；拆卸下來動力電池不得露天貯存，避免水分進入。
- (2)未拆卸動力電池之電動汽車及動力電池應採專區分開貯存，該區應設有電解液承接盤等設施、應保持良好通風或加裝排風設備，且應避免陽光照射及高溫。
- (3)針對已拆卸之廢電動汽車動力電池，不得對其拆解及破壞；電線及接頭應採絕緣保護。

(二)防護設備

1.廠區配備

- (1)應配置車輛頂高機或其他可安全抬升車輛之設備，以供電動汽車動力電池拆卸作業使用。該設備之承載平台應採無底部橫桿、橫樑或其他可能妨礙動力電池卸除之結構設計，或具備不影響動力電池由車輛底部移出之功能，以確保動力電池得安全且完整拆卸。

作業前應檢查設備完整性及油壓、機械或電氣系統運作狀況，確認正常後始得使用。車輛應依作業程序置於設備上並妥善固定車輪及支撐點，再由操作人員平穩抬升至適當作業高度進行動力電池拆卸。作業完成後，應將設備降至最低位置，並恢復至指定存放狀態。



圖片來源：銘倫精機股份有限公司；頤榕實業有限公司

圖 3、車輛頂高機範例

在規格方面，抬升設備應具有安全裝置（如緊急停止按鈕、超載警報等）、足夠承載能力（如 3.5 公噸以上），且應定期進行檢查及保養。

(2)具備移動式升降台或其他可協助卸除車底動力電池之設備，輔助拆卸電動汽車動力電池。該設備操作原則及要求可參考前述(1)。

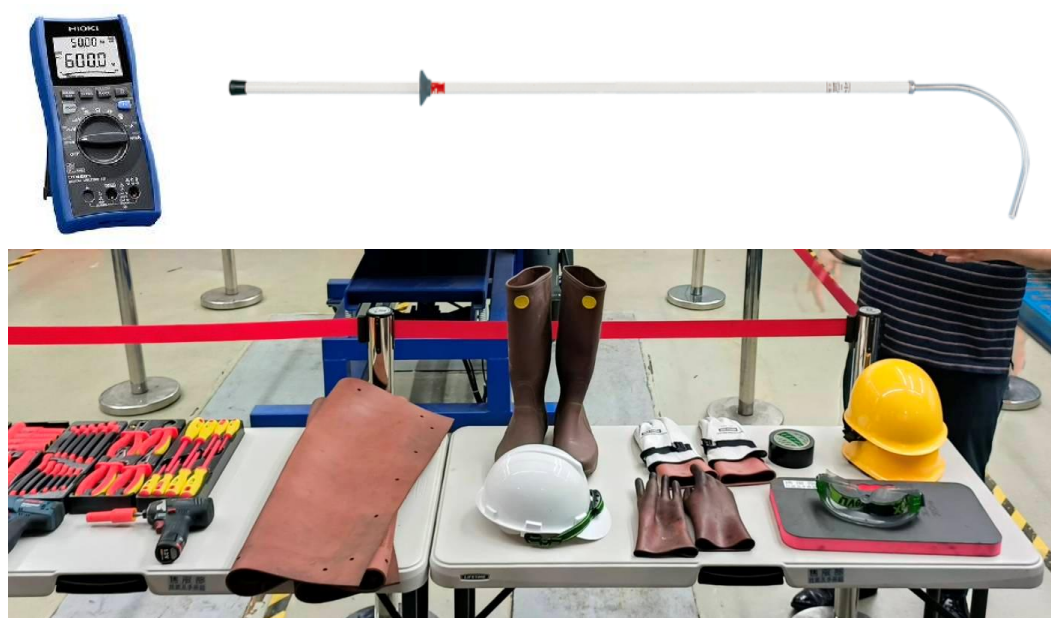


圖片來源：Amazon.com: BIG RED 電動汽車電池升降台,可移動升降平台,高度可調,電動液壓控制和雙泵 - 1.2 噸(2,645 磅) 容量: 其他產品

圖 4、移動式升降台範例

(3)配置絕緣作業工具，包括但不限於三用電表、高阻計、

絕緣拆卸工具、絕緣膠帶、絕緣毯、絕緣救援鉤。在作業方面，量測設備應定期校正，使用前應檢查作業工具絕緣層是否完整，確認無裂縫或破損後始得使用；個人防護裝備則應確認無破損後再行穿戴。其次，確認車輛電源已斷開，並以三用電表/高阻計量測無殘餘電壓，始依車廠手冊或本指引拆解車輛。拆解作業完成後，需檢查本次使用絕緣工具之完整性（或每日檢查），作為是否汰換更新參考。



圖片來源：<https://hioki.tw/product-detail.php?id=129>

https://www.traintop.com.tw/products_detail/108

圖 5、絕緣作業工具範例

拆車作業時，會因機械撞擊導致動力電池外殼毀損或靜電放電等因素，造成動力電池模組內部短路因而熱失控。此外，亦可能受到貯存環境影響，如高溫、高濕、靠近火源（如作業中的焊接器材）等情況而熱失控。除依循前述建議作業方式以預防火災事件，以下針對發生

熱失控之處理方式進行說明。

- (4)廢電動汽車拆解作業區、車輛及其動力電池貯存區，皆應設置防火設施及火災警報設施。其中，防火設備應至少包括防火毯、適用於 D 類火災（金屬火災）之滅火器，並視廠區需求設置低壓細水霧滅火系統、消防灑水頭設施及消防砲塔（與消防栓進行水源連結）、水槽（用於浸泡熱失控之動力電池）。火災警報設施則以設置火災警報器或紅外線熱成像監視器、氣體偵測器（氟化氫、一氧化碳等）為原則，偵測廠內氣體濃度是否出現異常，並與警報系統、緊急廣播系統連動通報。此外，廠內應具備濕度監控設施。

為因應發生人員觸電及火災等事件，廠區應備有緊急應變計畫（內容涵蓋通報流程、疏散路徑、消防聯繫、緊急救護、隔離程序與後續處理）且需定期演練（含熱失控情境）。廠區防火設備應設置於明顯且易於立即取得之位置，倘出現動力電池冒煙或熱失控情況，人員應先行遠離及進行通報，由執行人員判定火勢大小以決定是否覆蓋防火毯，並以低壓細水霧滅火系統及水進行降溫，控制熱失控情況，直至專業消防人員到場接手後續處理。防火設備使用後應檢查是否燒損，若破損應立即汰換。此外，業者得視作業需求，增設錄影或監測系統(CCTV)。

※防火毯建議購買規格為 9 公尺×6 公尺（休旅車適用）
以上。

※防火毯應配置於動力電池拆解作業區及車輛抬升作業區周邊 5 公尺以內之明顯且無障礙之固定位置，以利於火災或熱失控初期立即覆蓋使用。



圖片來源：<https://shop.cheng-deh.com.tw/products/padtex-fire-blanket-9x6>
<https://24h.pchome.com.tw/prod/DECE15-A900B2XYF>
<https://www.acti.com/zh-tw/products/thermal-cameras>

圖 6、防火設施及火災警報設施範例



圖片來源：<https://www.rihsi.com.tw/tw/product/detail/Joni>

圖 7、低壓細水霧滅火系統範例

2. 電動汽車動力電池拆卸人員配備

具備絕緣防護用具，包括但不限於絕緣手套、絕緣安全帽、絕緣鞋、面罩、護目鏡，供廢電動汽車動力電池拆卸人員作業時配戴使用。本項用具應於使用後或每日檢查其完整性，以利汰換更新。

三、作業篇—拆解原則

為維護廢機動車輛回收業安全，本指引將廢電動汽車回收拆解分為收車、準備、動力電池拆卸、貯存、後端運輸等階段，彙整廢電動汽車拆解作業原則如表 4，各作業階段應注意事項說明如後。

表 4、作業篇規範彙整表

規範摘要	注意事項
一、收車階段	※事故車或具有收車作業風險之電動汽車，應由拖吊廠商拖吊移離現地。確認無明顯作業風險後，始得由回收業或拖吊業者運送至回收場域。
1. 辨識是否為電動汽車	—
2. 確認是否有損毀情形，如有則聯絡車廠	※建議以熱顯像儀等確認是否有熱失控徵兆。
3. 以車輪擋、拉手煞車固定車輛	—
4. 使感應鑰匙距離車輛至少 5 公尺遠，車輛熄火後，斷開 12 V 啟動電池	—
5. 將車輛裝載至拖車上	※避免繩索等觸碰到高壓電纜或零件。
6. 用輔助輪或平板拖車進行運輸	※切勿在驅動輪著地的情況下運輸電動汽車。 ※拖吊車和被拖吊車重量合計應小於核定之總重量或行駛橋樑規定之載重限制。 ※如拖吊事故車，建議以防火毯包覆車輛後運輸。
二、準備階段	—
1. 未拆卸動力電池之電動汽車應明確標示為電動汽車或具高壓電	※如廢電動汽車為事故車，建議於當日卸除電動汽車中之動力電池
2. 動力電池拆卸作業人員掌握廢車情形，及查找相應的緊急救援手冊/拆卸作業手冊	—
三、動力電池拆卸階段（倘動力電池已先行移除者，本步驟可省略）	※此階段作業建議參考車廠之緊急救援手冊/拆卸作業手冊進行作業。 ※本階段至少兩人以上共同作業為原則。 ※如為兩人共同進行工作，避免在雙

規範摘要	注意事項
	方皆接觸動力電池情況下，遞送工具。 ※開始進行動力電池拆卸作業後應當日完成作業。 ※配戴心臟節律器或其他電子醫療設備，不得進行此作業。 ※人員應無色盲或色弱，避免因視覺辨識錯誤導致觸電風險。
1. 動力電池拆卸作業人員應穿戴絕緣鞋、絕緣手套、絕緣安全帽等防護設備，電動汽車動力電池拆卸須於鋪設絕緣性質之地面（絕緣毯）或非金屬且不易導電之地面進行，並取下身上配戴之金屬物品	—
2. 再次確認已斷開 12 V 啟動電池或低壓電池	—
3. 以車輛頂高機將車輛抬高，拆除底板	—
4. 拆卸 (1) 拔開電動汽車動力電池組前後之維修接頭，並以絕緣膠帶黏貼維修接頭插入處，等待 10 分鐘，以三用電表/高阻計測量是否有高電壓，如持續有高電壓，應停止作業，並聯繫車輛製造廠或授權維修單位確認後再行處理 (2) 應先洩除動力電池冷卻系統之冷卻液 (3) 將電動汽車動力電池連接動力系統之電線拔開，並以絕緣膠帶黏貼電線接頭、電線插入處	—
5. 以升降台（可移動）抵住動力電池，卸下固定電動汽車動力電池之螺栓，將動力電池卸下	部分車輛動力電池於中間仍有螺栓鎖固定於車體上，需先拆除
四、貯存階段	—
1. 將動力電池固定在不導電、可承受電動汽車動力電池的重量的木頭或塑膠製成之棧板上	※建議動力電池於收車後 3 個月內完成清運
2. 如以堆高機移動，應避免貨叉接觸動力電池，以及傾倒危險	—
3. 卸除動力電池之廢電動汽車車殼應	—

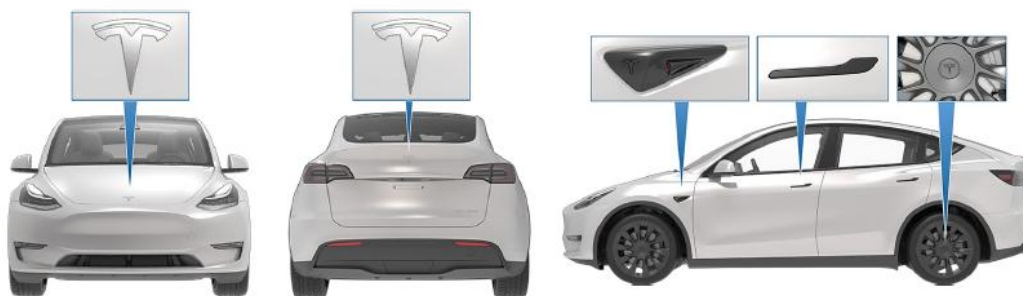
規範摘要	注意事項
妥善貯存，待後續進行細部拆解作業	
4. 電動汽車動力電池貯存應符合「設備篇」之規定	—
五、後端運輸階段	—
動力電池應依後端處理廠要求包裝，若無特別要求者，須將動力電池固定在木頭或塑膠製成之棧板上，放入不導電設施內，並於設施內放置緩衝材	—

(一)收車階段

基於收車安全，針對道路事故車或具有收車作業風險之電動汽車，應由拖吊廠商拖吊移離現地。在確認無明顯作業風險後，始得由回收業或拖吊業者運送至回收場域。非屬前述具作業風險者，經車主確認及同意下，可由回收業拖吊至回收場域。

1.辨識車輛：辨識車輛是否為電動汽車，可藉由其廠牌及型號、儀表板的標誌，或是電動汽車才有的特殊指示（如電源充電狀態）等方式進行判斷，並查找相應的緊急救援手冊/拆卸作業手冊，依手冊內容辦理；如無前述文件，則請參考本指引進行收車作業。

※如車輛遭受撞擊，其高壓電系統可能已受損，具觸電危險，應依手冊指示穿著合適之防護用具，並取下手錶、戒指等金屬飾品，再進行作業；如手冊無相關內容或無手冊，則請聯繫車廠。



圖片來源：Tesla-台灣特斯拉汽車有限公司-車型：Model Y-緊急救援手冊

圖 8、車輛辨識範例

2.資訊蒐集：確認車輛是否有損壞情形，如有則採取相關行動（如聯絡車廠），待排除作業風險後，方可進行下個步驟。

※建議以熱顯像儀等確認是否有熱失控徵兆，如有，應立即聯絡消防機關。

3.固定：盡可能從「側邊」接近車輛（因電動汽車運作時幾乎沒有聲音，應假設車輛處於啟動狀態，避免於車輛行進方向接近），使用車輪擋抵住輪胎，並拉手煞車或是使用電子駐車煞車固定車輛。



圖片來源：Tesla-台灣特斯拉汽車有限公司-車型：Model Y-緊急救援手冊

圖 9、以車輪擋抵住輪胎之示意圖

4.停用：符合下述 2 項

(1)將感應鑰匙置於鐵盒或鋁箔紙中以屏蔽鑰匙感應功能，
或逕行移開感應鑰匙並距離車輛至少 5 公尺遠，避免誤

觸電源按鈕使車輛啟動。

- (2)視需求將車窗降下、車門開鎖、打開尾門，車輛熄火後斷開 12 V 啟動電池（車門等將無法開啟，部分車型將無法鬆開電子駐車煞車），確保車輛無法啟動。

※實施停用後，需等待 10 分鐘，以確保高壓系統電容已完成放電（無殘餘高壓）。

- 5.裝載：進行任何動作時，應假設車輛仍有電並且存在高壓。符合以下 3 項：

- (1)裝卸電動汽車時，應注意高壓電纜或零件是否掉落。

※須避免繩索等固定用器具觸碰到高壓電纜或零件，防止觸電。

- (2)在裝載過程中，需將車輛置於空檔，啟動時須確保不存在其他問題。

- (3)拖吊車除依《道路交通安全規則》第 39 條備有合於規定用於動力電池之滅火器，建議另配備電動汽車用防火毯。

- 6.運輸：建議使用輔助輪或平板拖車運輸電動汽車。

※切勿在驅動輪著地的情況下運輸電動汽車，避免導致電氣火災。

※運輸時須注意，拖吊車和被拖吊車重量合起來應小於核定之總重量，或行駛橋樑規定之載重限制。

※如拖吊事故車，建議以防火毯包覆車輛後再行運輸。



圖片來源：Tesla-台灣特斯拉汽車有限公司-車型：Model Y-緊急救援手冊

圖 10、廢電動汽車運輸範例

(二)準備階段

- 1.標示：將未拆卸動力電池之電動汽車放置於臨時電動汽車待拆解區（非長期貯存區），未拆卸動力電池之電動汽車不可堆疊貯存，並應盡速拆卸動力電池；將車輛（如擋風玻璃處）以噴漆或貼紙等方式，對電動汽車動力電池進行電壓確認，並標示為電動汽車或具高壓電。

※如廢電動汽車為事故車，建議於當日卸除電動汽車中之動力電池。卸除之動力電池應採絕緣處理（如貼絕緣膠帶）並於專區貯存。

- 2.掌握廢車情形：回收業須確認廢車情形，如車型、是否有損壞、泡水等，並查找緊急救援手冊/拆卸作業手冊，進行相應動作；如無疑慮則進入下個步驟。

(三)動力電池拆卸階段（倘動力電池已先行移除者，本步驟可省略）

本階段存有作業風險，應至少兩人以上共同作業為原則。如單獨一人作業者，應與廠內其他人員切實保持聯繫。由於電動汽車中的動力電池具有高壓及強磁性元件，如配

戴心臟節律器或其他電子醫療設備，不得進行此作業，並且人員應無色盲或色弱，因高壓電纜多以橘色標示，且三用電表、警示燈等需依顏色判讀，避免因視覺辨識錯誤導致觸電風險。

1. 穿著防護設備：執行人員應穿戴防護設備，電動汽車動力電池拆卸須於鋪設絕緣性質之地面或非金屬且不易導電之地面進行，並取下身上配戴之金屬物品如手錶、項鍊等，避免發生危險。
2. 斷電：再次確認已斷開 12 V 啟動電池或低壓電池。
3. 車輛抬升：以車輛抬升設備將車輛抬高（建議以雙柱式車輛頂高機），拆除底板。依據車型不同，也有可能先拔開維修接頭，再將車輛抬升進行拆卸。
4. 拆卸：執行人員須進行靜電釋放後，始能進行拆解作業。
 - (1) 拔開電動汽車動力電池前後之維修接頭，並以絕緣膠帶進行黏貼，等待 10 分鐘後，以三用電表/高阻計測量是否有高電壓，直至確保高壓系統電容已完成放電（無殘餘高壓），始得進行後續拆卸。
 - (2) 目前電動汽車動力電池多為水冷式，拆卸過程中可能有冷卻液流出，應先將冷卻液排放，並於廠內妥善收集及密封保存，交由合格之廢液處理廠商回收處理，避免隨意傾倒造成環境污染。
 - (3) 將電動汽車動力電池連接動力系統之電線拔開，並以絕緣膠帶黏貼電線接頭、電線插入處。
5. 卸除：以升降台（可移動）抵住動力電池，卸下固定電動

汽車動力電池之螺栓，即可將動力電池卸下。

備註：1.如為兩人共同進行工作，避免在雙方皆接觸動力電池情況下，遞送工具。

2.應於當日完成動力電池拆卸作業，切勿將尚未完成動力電池拆卸作業的車輛留在原地過夜。

3.此作業流程僅供參考，實際作業方式及動力電池設置位置仍須依據各車廠提供的拆卸說明書辦理。

(四) 貯存階段

1.將動力電池固定在不導電的設施或棧板上，並且設施或棧板足以承受電動汽車動力電池的重量。

※建議動力電池於收車後3個月內完成清運。

2.移動時如以堆高機移動，應避免貨叉接觸動力電池，以及因動力電池重量而影響堆高機重心，造成傾倒危險。

3.卸除動力電池之廢電動汽車車殼應妥善貯存，待後續進行細部拆解作業，於此同時亦須注意明火作業（如焊切車身結構），避免發生火災事件。

4.電動汽車動力電池貯存應符合「設備篇」之規定。



圖片來源：Automotive Retailers Association, ARA

圖 11、電動汽車動力電池貯存範例

(五) 後端運輸階段

動力電池應依後端處理廠要求進行包裝，或將動力電池固定在木頭或塑膠製成之棧板上，放入不導電設施內，並於設施內放置緩衝材，避免移動損壞。



圖片來源：https://www.youtube.com/watch?v=IhwEVR-X4_k&t=2s

圖 12、電動汽車動力電池包裝運輸範例

附件-廢電動汽車回收業作業檢核表

收車日期：	廠牌：	車型：
作業過程中應始終假設車輛的高壓系統為通電狀態！		
一、收車階段		執行人員：
※事故車或具有收車作業風險之電動汽車，應由拖吊廠商拖吊移離現地。 確認無明顯作業風險後，始得由回收業或拖吊業者運送至回收場域		
1. 辨識車輛是否為電動汽車（如車尾門或擋泥板附近的標誌辨識）	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：(針對異常情況等事項進行填寫，下同)
2. 確認車輛是否有損毀情形，如有則聯絡車廠或消防機關	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：
3. 以車輪擋抵住輪胎，並拉手煞車固定車輛	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：
4. 使感應鑰匙距離車輛至少 5 公尺遠，車輛熄火後，斷開 12 V 啟動電池	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：
5. 將車輛裝載至拖車上 ※避免繩索等觸碰到高壓電纜或零件，防止觸電	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：
6. 用輔助輪或平板拖車運輸電動汽車 ※切勿在驅動輪著地的情況下運輸電動汽車，避免導致電氣火災 ※運輸時須注意，拖吊車和被拖吊車重量合起來應小於核定之總重量或行駛橋樑規定之載重限制 ※如拖吊事故車，建議以防火毯包覆車輛後運輸	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：
二、準備階段		執行人員：
1. 未拆卸動力電池之電動汽車在擋風玻璃以噴漆或貼紙等方式，明確標示為電動汽車或具高壓電 ※如廢電動汽車為事故車，建議於當日卸除電動汽車中之動力電池	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：
2. 動力電池拆卸作業人員掌握廢車情形，以及查找相應的緊急救援手冊/拆卸作業手冊	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：
三、動力電池拆卸階段（倘動力電池已先行移除者，本步驟可省略）		執行人員：
※此階段作業建議參考車廠之緊急救援手冊/拆卸作業手冊進行作業 ※本階段存有作業風險，應至少兩人以上共同作業為原則 ※配戴心臟節律器或其他電子醫療設備，不得進行此作業 ※人員應無色盲或色弱，避免因視覺辨識錯誤導致觸電風險		
1. 動力電池拆卸作業人員應穿戴絕緣鞋、絕緣手套、絕緣安全帽等防護設備，電動汽車動力電池拆卸須於鋪設絕緣性質之地面（絕緣毯）或非金屬且不易導電之地面進行，並取下身上配戴之金屬物品如手錶、項鍊等，避免發生危險	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：

2.再次確認已斷開 12 V 啟動電池或低壓電池	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：
3.以車輛頂高機將車輛抬高，拆除底板	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：
4.拆卸 (1)拔開電動汽車動力電池組前後之維修接頭，並以絕緣膠帶黏貼維修接頭插入處，等待 10 分鐘，以三用電表/高阻計測量是否有高電壓，確保高壓系統電容已完成放電（無殘餘高壓），始得進行後續拆卸 (2)目前電動汽車動力電池多為水冷式，拆卸過程中可能會有冷卻液流出，應先將冷卻液排放，並於廠內妥善收集及密封保存，交由合格之廢液處理廠商回收處理，避免隨意傾倒造成環境污染 (3)將電動汽車動力電池連接動力系統之電線拔開，並以絕緣膠帶黏貼電線接頭、電線插入處	☐ 完成 ☐ 未完成	備註： 放電時間：
5.以升降台（可移動）抵住動力電池，卸下固定電動汽車動力電池之螺栓，即可將動力電池卸下 ※如為兩人共同進行工作，避免在雙方皆接觸動力電池情況下，遞送工具 ※開始進行動力電池拆卸作業後，應於當日完成作業，切勿將尚未完成動力電池拆卸作業之車輛留在原地過夜	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：
四、貯存階段 執行人員：		
1.將動力電池固定在不導電的設施或棧板上，並且設施或棧板足以承受電動汽車動力電池的重量 ※建議動力電池於收車後 3 個月內完成清運	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：
2.移動時如以堆高機移動，應避免貨叉接觸動力電池，以及因動力電池重量而影響堆高機重心，造成傾倒危險	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：
3.卸除動力電池之廢電動汽車車殼應妥善貯存，待後續進行細部拆解作業	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：
4.電動汽車動力電池貯存應符合「設備篇」之規定	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：
五、後端運輸階段 執行人員：		
1.動力電池應依後端處理廠要求包裝，或將動力電池固定在木頭或塑膠製成之棧板上，放入不導電設施內，並於設施內放置緩衝材，避免移動損壞	☐ 完成 ☐ 未完成	備註：

附件-指引重要事項

一、人員資格與訓練標準（人員篇）

（一）人員分級與受訓時數：

- 1.知情人員（A1，如廠區行政人員）：未實際執行動力電池拆卸，但須了解場域內危險因子及應變措施。應接受至少 3 小時之教育訓練（含電氣基礎知識與風險評估 1.5 小時、電氣火災緊急應變與急救 1.5 小時）。
- 2.執行人員（A2，實際拆卸技術人員）：負責執行動力電池拆卸、放電及搬運貯存作業。應接受至少 9 小時之教育訓練（含術科）（課程涵蓋：A1 所有課程、電動及油電車輛識別與系統認識 2.5 小時、防護裝備與工具知識 1 小時、動力電池拆卸安全搬運與貯放 2.5 小時）。

註：若已具備「汽車修護技術士乙級（含）以上資格」或「取得車輛原廠認證之動力電池拆解技師」，得直接認定為執行人員（A2）。

（二）在職定期回訓：前述人員取得資格後，每三年應至少接受三小時由環境部資源循環署核可單位辦理之在職教育訓練（回訓）。

（三）場域進出管制：嚴禁未接受廢電動汽車動力電池拆卸訓練之人員，進入動力電池拆卸專區。

二、廠區設施與防護設備規範（設備篇）

（一）廠區專區設置與警示

1.電動汽車動力電池拆卸專區：

- 空間大小：拆卸專區應為獨立區域，空間應至少達 5.5 公尺（長）×5 公尺（寬）。
- 環境限制：應有遮雨措施，嚴禁露天拆解。
- 安全距離：應距離燃油車拆解作業區、其他物料儲存區至少 3 公尺以上，且周邊嚴禁存放易燃物品。
- 警告標示：作業時應設置「高壓電」、「危險作業中」等警示標語，並以立柱、警戒標誌或 LOTO 鎖機制明確標示出作業範圍。

2.待拆解電動汽車（尚未拆卸動力電池）貯存區：

- 應設有獨立專區與高壓電警示標語，不得採堆疊或以層架立體存放（避免荷重擠壓變形導致短路），可露天貯存。

3.廢動力電池貯存區：

- 全面禁露天：拆卸下來之動力電池嚴禁露天貯存，應避免陽光直射與高溫，且確保不可淋雨、淹水或水分進入。
- 分開儲存：不同性質之動力電池（如鉛蓄電池、鎳氫電池、鋰電池）得放置於同一專區但應分開儲存。
- 固定與絕緣：動力電池貯存時不得直接相互堆疊，應以木質或塑膠材質之絕緣棧板妥善固定。所有拆卸下來的動力電池，其電線及接頭應採絕緣保護（如絕緣膠帶貼覆），且嚴禁對其進行任意拆解或破壞。
- 立體層架限制：若採層架立體存放，每層僅得存放一顆動力電池，層架單層承重能力應達 1 公噸（含）以上，層架合計總高度不得超過 6 公尺。
- 防滲漏設施：因應動力電池毀損可能導致電解液外洩，拆解區及貯存區之地面應採抗化學腐蝕、不滲漏材質，並設置電解液承接盤、截流溝，以及備妥耐腐蝕之吸附棉等應變物資。

(二) 廠區作業設備與絕緣工具

- 1.大型抬升設備：廠區應配置車輛頂高機（建議為雙柱式）或移動式升降台。其承載平台應採無底部橫桿、橫樑之設計，避免妨礙動力電池由車底卸除。設備承載能力應達 3.5 公噸以上，並具備緊急停止按鈕、超載警報等安全裝置。
- 2.絕緣作業工具（應符合相關標準規範）：
 - 三用電表：至少需符合 IEC 61010 標準之 CAT III 或 CAT IV 等級。
 - 高阻計：應符合 IEC/UL/EN 61010-1 等標準。
 - 絕緣工具組（拆卸工具、絕緣毯、絕緣救援鉤）：均應符合 IEC 60900 或 ASTM 相關國際標準，使用前、後或每日均應進行完整性檢查（無裂縫或破損）。

- 。紅外線測溫槍：監測溫度範圍應至少涵蓋 -20 °C 至 +500 °C，用於隨時監控動力電池溫度。

(三) 廠區消防與安全防護配備

- 1.車用防火毯：廠區必須配置規格至少 9 公尺 × 6 公尺（適用休旅車大小）之車用防火毯，且應放置於拆解區或抬升作業區 5 公尺以內明顯且無障礙之位置。
- 2.火災警報與監測系統：專區應設置火災警報器、紅外線熱成像監視器（監控熱失控徵兆），或氟化氫（HF）/ 一氧化碳（CO）有毒氣體偵測器，並與廠內警報及緊急廣播系統連動。
- 3.滅火與降溫設施：應備妥適用於 D 類火災（金屬火災）之滅火器、低壓細水霧滅火系統或消防灑水頭、浸泡動力電池使用之水槽。
- 4.個人絕緣防護裝備（PPE）：技術人員作業時，必須完整穿戴符合國際標準（如 IEC 60903 等）之絕緣手套（等級 0 或以上）、絕緣安全帽、絕緣鞋（等級 0）、防護面罩、護目鏡，並取下身上配戴之所有金屬物品（如手錶、項鍊等）。

三、拆解作業程序原則（作業篇）

廢電動汽車回收拆解應依據「收車、準備、動力電池拆卸、貯存、後端運輸」五大階段落實原則性規範，相關內容以實務作業為考量，再請參閱本指引。