

# 電動車維修工作指引



## 前言

本指引旨在於電動車快速普及化的環境下，確保電動車維修工作安全。在制定本指引的過程中，機電工程署及車輛維修技術諮詢委員會參考了世界各地的標準，包括但不限於中國、英國、澳洲、美國、德國等地。

# 電動車維修工作指引

1.	範圍和總則	5
1.1.	範圍	5
1.2.	相關的法例	6
1.3.	術語和定義	8
1.4.	新設計和創新	11
2.	維修人員安全作業	12
2.1.	概述	12
2.2.	註冊電動車技工	13
2.3.	個人防護裝備	16
2.4.	帶電電路	19
2.5.	急救	20
3.	車輛維修工場的基本要求	22
3.1.	概述	22
3.2.	場地及設施要求	23
3.3.	防止過熱警告標籤	27
3.4.	場地警告標示	28
4.	電動車安全維修程序	29
4.1.	概述	29
4.2.	隔離電動車	30
4.3.	電動車的服務和維修	33
4.4.	在維修車間內移動電動車	35
5.	損壞的車載動力電池	36
5.1.	概述	36
5.2.	車載動力電池的檢查	37
5.3.	車載動力電池的拆卸	38
6.	消防安全	39
6.1.	概述	39
6.2.	消防安全設備	40
6.3.	程序	42

附件一 - 內燃機車維修服務範圍與電動車維修服務範圍之比較.....	43
附件二 - 註冊電動車維修工場設備建議清單.....	46
附件三 - 申請成為「第II類工場」條件清單.....	48
附件四 - 合資格的第三方認證機構.....	51

## 1. 範圍和總則

### 1.1. 範圍

電動車泛指插電式電動車、混合動力電動車、電池電動車、插電式混合動力電動車和燃料電池電動車。本文件提供了下列電動車維修工作的安全要求，包括個人防護裝備、維修工場環境及設施、維修程序等。

- 不涉及高電壓車載動力電池的常規保養和簡單維修，包括潤滑、制動器修理、車輪定位、車身或擋風玻璃修理、輪胎更換等；
- 涉及在高電壓車載動力電池或連繫高電壓充電電能存儲系統的高電壓部件之維修工作，包括需要斷開電動車具危險的高電壓系統。
- 當車輛的結構完整性受到損害時所需的處理程序和存儲高電壓車載動力電池的預防措施。

除閱讀本文件外，在電動車上進行任何操作或維修前，請先參閱由車輛製造商編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，以了解與該電動車系統相關的潛在危險。若遇上本文件未涉的風險，需要從本文件以外的來源採取額外的風險緩解措施，以保障安全。

如中、英文兩個版本有任何抵觸或不相符之處，應以中文版本為準。

## 1.2. 相關的法例

本指引載列一般維修工場營運及工作方法的基本準則。「設立電動車車輛維修工場」和「進行電動車保養和維修工作」時，須遵守所有現行與車輛維修相關的香港法例之規定，包括：

- **安全健康**

工廠及工業經營條例（第 59 章）

消防條例（第 95 章）

危險品條例（第 295 章）

電力條例（第 406 章）

職業安全及健康條例（第 509 章）

僱員補償條例（第 282 章）

鍋爐及壓力容器條例（第 56 章）

- **建築規劃**

建築物條例（第 123 章）

城市規劃條例（第 131 章）

消防安全(建築物)條例（第 572 章）

- **車輛性能**

道路交通條例（第 374 章）

- **營商手法**

商品說明條例（第 362 章）

- **廢物**

廢物處置條例（第 354 章）

公眾衛生及市政條例（第 132 章）

- **空氣**

空氣污染管制條例 (第 311 章)

保護臭氧層條例 (第 403 章)

- **水質**

水污染管制條例 (第 358 章)

- **噪音**

噪音管制條例 (第 400 章)

- **氣體安全**

氣體安全條例 (第 51 章)

此外，相關人士亦應遵守由車輛維修技術諮詢委員會編製的《車輛維修工場實務指引》，以助提高本地車輛維修行業的工作安全及服務水平。

### 1.3. 術語和定義

就本文件而言，適用以下術語和定義。

#### 1.3.1. 自動體外心臟除顫器 (AED)

- 醫療裝置，旨在通過向心臟發送電脈衝來恢復人正常心跳。

#### 1.3.2. 電池電動車 (BEV)

- 從內部可充電存儲系統獲取能量，並且可以從外部電源充電的車輛

#### 1.3.3. 燃料電池電動車 (FCEV)

- 將燃料電池系統和電力推進系統相結合的車輛

#### 1.3.4. 混合動力車 (HEV)

- 將傳統內燃機系統與電力推進系統相結合的車輛

#### 1.3.5. 插電式電動車 (PEV)

- 可以通過外部電源充電的車輛

#### 1.3.6. 插電式混合動力車 (PHEV)

- 將傳統內燃機系統與電力推進系統相結合，並可通過外部電源充電的車輛

#### 1.3.7. 高電壓 (HV)

- 直流 (D.C.)：超逾 60 伏特但不超逾 1,500 伏特
- 交流 (A.C.)：超逾 30 伏特均方根但不超逾 1,000 伏特均方根

(註：此定義只適用於香港的汽車行業。)

#### 1.3.8. 低電壓 (LV)

- 直流 (D.C.)：不超逾 60 伏特
- 交流 (A.C.)：不超逾 30 伏特均方根

(註：此定義只適用於香港的汽車行業。低電壓系統仍然存在觸電風險，應遵從車輛製造商的指引採取合適的措施。)



### 1.3.9. 高電壓系統或其連系的元件：

- 例如：電池管理系統、高電壓車載充電器、牽引電機、電機控制器、高電壓動力回收系統、高電壓加熱電阻及空調系統高電壓壓縮機及相關馬達。應先行詳細閱讀該電動車的製造商的維修資料文件，充分了解並採取在整個更換過程所需的安全措施。

### 1.3.10. 車載動力電池

- 車載動力電池（又稱：可充電電能存儲系統），為電力推進提供電能。

（註：可充電電能存儲系統可能包括任何子系統以及用於物理支撐、熱管理、電子控制和外殼的必要輔助系統。）

### 1.3.11. 帶電電路

- 電路尚未被隔離和測試

### 1.3.12. 放電

- 將車載動力電池與車輛高電壓系統隔離，並對除車載動力電池之外的高電壓系統進行放電。

### 1.3.13. 電弧危險

- 電弧是一種氣體放電現象，電流通過某些絕緣介質（例如空氣）所產生的瞬間火花。當通電的高電壓電路出現導體與導體的分開時，兩端就會出現電弧。它不僅對電力接觸頭有很大的耗損，而且使斷開電路的時間延長。

### 1.3.14. 合適個人安全防護裝備（PPE）

- 包括絕緣手套、絕緣鞋及其他安全防護裝備。使用前亦應先檢查裝備的狀況，在確認妥當後才可使用。

### 1.3.15. 原廠設備製造商（OEM）

- 車輛、電池或可充電存儲系統及相關部件的原始製造商。

### 1.3.16. 有效隔離

- 已「斷電」及確認沒有「殘電」，即使用合適的電壓量度儀器對所維修部位進行電壓測量時，電壓數值為零，並認為可以安全工作後的組件狀況。

### 1.3.17. 特定維修插頭或裝置

- 原始設備製造商指定用於隔離的方法。一般而言，切斷來自車載電池電源的裝置為插頭類型，但因應車輛設計會有所不同。電動車維修技工須嚴格依照車輛製造商的指引以操作特定插頭或裝置進行隔離/恢復電源操作。

### 1.3.18. 「第H類工場」

- 符合可維修電動車高電壓系統的相關要求並經審核的註冊工場。

### 1.3.19. 化學品洩漏遏制墊

- 用於吸收和容納電解液的柔性粉末填充布墊。

### 1.3.20. 安全資料表 (SDS)

- 原始設備製造商提供的有關設備安全使用的信息。

## 1.4. 新設計和創新

- 本指引不阻止使用不符合本指引具體要求或未在本指引中提及的材料、組裝方法、程序等，只要滿足本指引規定的最小尺寸和性能要求。

## 2. 維修人員安全作業

### 2.1. 概述

- 對身體的傷害程度取決於觸電電流的大小。更高的電壓會產生更高、更危險的電流。在同一電壓的情況下，電阻的大小與電流的大小是呈相反的；因此，產生高電阻是有效的防電擊保護措施。
- 低電壓仍然可能是危險的，即使低電壓所產生的低電流不會直接導致電擊傷害，但仍會使人受驚後退並有可能接觸到附近更危險的東西。
- 在直流或交流電工作時的電路組件會產生電弧閃光，可能對人造成嚴重傷害，特別是眼睛和面部。衣服也可能因電弧閃光而點燃，嚴重程度取決於電弧能量和衣服類型。
- 攜帶心臟起搏器或其他易受磁場干擾的醫療設備／器材的人士不應對電動車進行維修工作，因為電動車內部可能含有影響這些醫療設備／器材的強力磁鐵。
- 在電路周圍工作時不應佩戴金屬首飾。戒指、錶帶、項鍊、手鐲和其他金屬製品，因這些首飾物品即使在低電壓下也能傳導足夠的電流產生皮膚灼傷。金屬首飾物品也有可能損壞個人防護裝備，尤其是絕緣手套。
- 如本文件未有涵蓋的電動車設備、組件或系統，則維修人員需自行應用本文件中包含的原則和技術，以及車輛製造商的具體建議進行風險評估，以實現同等或更有效的安全措施。
- 應按以下順序控制任何職業健康與安全的風險或危害：
  - 消除風險或危害
  - 以較安全的物料、工具或設備作為替代較高風險或危害的工序
  - 應用工程控制措施
  - 應用行政控制措施
  - 使用個人防護裝備
- 所有註冊電動車維修技工須遵從此《電動車維修工作指引》訂立的守則。

## 2.2. 電動車維修註冊技工

### 2.2.1. 維修服務範圍

- 根據車輛維修工作所涉及的部件數量、工作範圍、工種特性等，於車輛維修自願註冊計劃下，現有註冊服務類別可歸納如下：
  - 整輛車輛維修 - 包括機械（簡碼：M）、電工（簡碼：E）、電單車維修（簡碼：S1）；
  - 整輛車輛車身維修 - 包括車身修理（簡碼：B1）或車身噴漆（簡碼：B2）；及
  - 車輛局部維修 - 包括輪胎工作（簡碼：S2）、電池工作（簡碼：S3）、更換機油工作（簡碼：S4）、車輛配件工作（簡碼：S5）、空調工作（簡碼：S6）及車身裝嵌工作（簡碼：S7）
- 因應不同註冊服務類別的工作會涉及電動車高電壓或低電壓系統方面有所不同，而電動車維修服務範圍亦有不同的技術要求，現有註冊技工可按其註冊服務類別，在滿足電動車維修服務範圍註冊要求的條件下，申請新增電動車維修服務範圍，包括：
  - 電動車（基礎）（簡碼：EVE）；及
  - 電動車（低電壓）（簡碼：EVL）；及
  - 電動車（高電壓）（簡碼：EVH）
- 下表釐定了各註冊服務類別下的電動車維修服務範圍：

服務類別及簡碼	可新增的電動車維修服務範圍及簡碼
機械 (M)	電動車(低電壓)(EVL) 或 電動車(高電壓)(EVH)
電工 (E)	電動車(低電壓)(EVL) 或 電動車(高電壓)(EVH)
車身修理 (B1)	電動車(低電壓)(EVL) 或 電動車(高電壓)(EVH)
車身噴漆 (B2)	電動車(低電壓)(EVL) 或 電動車(高電壓)(EVH)
電單車維修 (S1)	電動車(低電壓)(EVL) 或 電動車(高電壓)(EVH)
輪胎 (S2)	電動車(基礎)(EVE)
電池 (S3)	電動車(基礎)(EVE)
更換機油 (S4)	電動車(基礎)(EVE)
車輛配件 (S5)	電動車(基礎)(EVE)
空調 (S6)	電動車(基礎)(EVE)
車身裝嵌 (S7)	電動車(基礎)(EVE)

- 附件一詳述了內燃機車維修服務範圍與電動車維修服務範圍之比較，讓註冊技工更了解所屬服務類別的維修服務範圍。

### 2.2.2. 電動車（基礎）的註冊技工

- 可以於其已註冊服務類別內進行相關的電動車維修工作。
- 若進行相關的電動車維修工作時，需要進行「斷電」或「復電」的工序，則必需由擁有電動車（低電壓）或電動車（高電壓）維修服務範圍的註冊技工負責。

**註：電動車(基礎) 維修服務範圍的註冊技工不可以：**

- 隔離高電壓車載動力電池系統(「斷電」)；
- 恢復高電壓車載動力電池系統(「復電」)；及
- 診斷、試驗、維修、拆卸、更換及安裝電動車高電壓系統或其連繫的組件。

### 2.2.3. 電動車（低電壓）的註冊技工

- 可以於其已註冊服務類別內，配以合適個人安全防護裝備以進行相關的電動車維修工作，包括：
  - 透過操作特定維修插頭或裝置以隔離高電壓車載動力電池系統(「斷電」)；
  - 透過操作特定維修插頭或裝置以恢復高電壓車載動力電池系統(「復電」)；
  - 診斷、試驗、維修、拆卸、更換和安裝電動車低電壓系統或組件；
  - 在有效隔離高電壓車載動力電池系統的情況下，以「一換一」方法拆卸、更換和安裝電動車高電壓系統或其連繫的組件，但不可以診斷、試驗或維修相關組件，唯利用車載自動診斷系統 (On Board Diagnostics) 獲取診斷故障代碼 (Diagnostic Trouble Codes) 不在此限；

**註：電動車(低電壓) 維修服務範圍的註冊技工不可以：**

- 在不能有效隔離高電壓車載動力電池系統的情況下(「帶電」)，診斷、試驗或維修電動車高電壓系統或其連繫的組件；及
- 診斷、試驗、維修、拆卸、更換及安裝整個固定式車載動力電池及其連繫的高電壓電線

### 2.2.4. 電動車（高電壓）的註冊技工

- 可以於其已註冊服務類別內，配以合適個人安全防護裝備以進行相關的電動車維修工作，包括：
  - 隔離高電壓車載動力電池系統(「斷電」)；

- 恢復高電壓車載動力電池系統(「復電」)；
  - 在不能有效隔離高電壓車載動力電池系統的情況下(「帶電」)，診斷、試驗、維修、拆卸、更換和安裝電動車高電壓系統或其連繫的組件；及以「一換一」方法拆卸、更換和安裝整個固定式車載動力電池(但不包括內部拆解及維修)；及
  - 電動車低電壓維修服務範圍之的工作。
- 不應進行「帶電」工作，除非沒有其他切實可行的選擇(如：發生交通事故，相關電動車已損毀至不能夠拔除特定的隔離維修插頭。)
  - 服務範圍不限於使用特定維修插頭或裝置的方式進行「斷電」工序。(如：發生交通事故，相關電動車已損毀至不能夠拔除特定的隔離維修插頭，經受訓及持有電動車(高電壓)維修服務範圍的技工可透過其他安全的方式進行「斷電」工序。)
  - 服務範圍不限於使用特定維修插頭或裝置的方式進行「復電」工序。(如：經受訓及持有電動車(高電壓)維修服務範圍的技工可透過其他方式為電動車進行「復電」工序以提供必要的電力進行量度及系統診斷。)
  - 只可在「第II類工場」內進行電動車(高電壓)系統「帶電」維修工作。「第II類工場」詳情可參閱3.2.7段。

### 2.2.5. 註冊及續期制度

- 現有的註冊車輛維修技工，在完成委員會認可的電動車維修培訓課程，例如電動車維修安全認知課程、電動車(低電壓)維修課程或電動車(高電壓)維修課程後，可附加註冊相應的電動車維修服務範圍，並進行相應的電動車維修工作；
- 此外，車輛製造商或獲車輛製造商授權的售後服務提供者可推薦有能力進行電動車(低電壓)系統/(高電壓)系統維修的現職註冊技工，提交由製造商認可的證書及訓練紀錄，並經機電工程署車輛維修註冊組審核，附加註冊相應的電動車維修服務範圍，並進行相應的電動車維修工作；
- 附加註冊電動車維修服務範圍不會影響現有註冊的有效期(即附加註冊電動車維修服務範圍後新簽發的車輛維修技工證上的有效期不變)；
- 現行的車輛維修技工註冊制度之申請及續期條件不變，即每次註冊和續期的有效期均為3年。申請續期者須具備最少1.5年相關服務類別的在職記錄，並在過去3年的註冊期內有至少20小時的持續專業進修記錄；
- 擁有電動車維修服務範圍資格的註冊技工應選擇與電動車安全相關之內容為其持續專業進修的課程。

## 2.3. 個人防護裝備

### 2.3.1. 日常維修的個人防護裝備

- 如果日常維修工作中預計會接觸帶電組件或電解液，則應佩戴合適的個人防護裝備（PPE），應包括但不限於以下各項：
  - 穿著適當額定電壓的絕緣手套（可參考 UNE-EN 60903/IEC 61482-1-2:2018 標準的等級 0）；
  - 防電弧服裝（可參考 IEC 61482/ASTM F1959/F 第一級防護級別/DL/T 320-2010 第一級防護級別的標準）
  - 穿著適當的絕緣安全鞋（可參考 UNE EN 50321 標準）
  - 使用適當的絕緣地墊（可參閱 UNE EN 61111 的標準或同等規格）
- 用於處理電解液、損壞的電池或可能洩漏的電池冷卻劑的合適個人防護設備，包括但不限於以下各項：
  - 適用於有機溶劑（例如橡膠、乳膠等）的手套；
  - 適用於有機溶劑（例如橡膠、耐用合成材料）的圍裙或外套；
  - 適用於有機溶劑（例如橡膠）的安全鞋；
  - 適用於阻隔塵埃、異物衝擊及化學品濺液或煙霧的防護式眼罩。
- 勞工處負責執行工廠及工業經營（保護眼睛）規例（香港法例第 59S 章），在其網頁上已公布其認可護眼用具、護盾及固定護盾的規格，請詳細參閱並跟從相關的標準。

### 2.3.2. 電動車（高電壓）註冊技工處理帶電組件時的個人防護裝備

- 進行帶電組件工作或車載動力電池斷電工作的個人防護裝備應包括但不限於以下各項：
- 絕緣手套 - 為了防止電流，每次進行高電壓電源工作時都應佩戴適當額定電壓的絕緣手套。絕緣手套應符合 UNE-EN 60903/IEC 61482-1-2:2018 等級 0 或以上。
  - 每次使用前應先檢查絕緣手套表面是否有切口、孔洞和嵌入材料。還應檢查手套是否有穿孔和其他缺陷。
  - 每次使用前應進行空氣測試，滾動手套袖口，將空氣留在手套的手掌和手指中，然後將每隻手套輪流放在臉頰上，聽並感覺是否有任何溢出的空氣。
  - 絕緣手套應保持乾淨，無油、油脂或其他有害物質。絕緣手套不得有標記或粘貼任何膠帶或標籤。



- 絕緣手套應存放在盡可能遠離化學品、油、溶劑、有害蒸氣、煙霧、放電和陽光的地方，並按如下方式存放：
  - ◆ 它們應以其自然形狀存放在專為其設計和使用的袋子、盒子或容器內。
  - ◆ 不得將其折疊、摺皺、翻面、壓縮或以任何會導致拉伸或壓縮的方式存放。
- 化學圍裙 - 為了防止可能接觸之電池酸液，應穿戴提供身體正面外部保護的圍裙。可以佩戴橡膠圍裙以防止鹼性物質的侵害，應符合 UNE-EN 50365/UNE-EN 166/ IEC 61482-1-2:2018。
  - 化學防濺圍裙應穿在標準工作服外面，以提供額外的一層保護，防止危險和腐蝕性化學物質的侵害。
  - 化學圍裙存放時應防止暴露於灰塵、遠離濕氣和有害化學物質的地方。
  - 請參閱物料製造商的資料以了解正確的化學圍裙存儲過程。
  - 化學圍裙應在每次使用前進行檢查，破損時應作修理或更換。
- 布質內手套 - 布質內手套可戴在隔熱手套內，以在寒冷天氣中保暖及在炎熱天氣中吸汗，並方便脫除任何保護性外手套。
- 防護外手套 - 屬於機械風險防護手套，防護外手套可以戴在絕緣手套外面，可以防止絕緣手套被機械或工具損壞。該防護外手套應符合 EN 388。
  - 防護外手套應採用絕緣手套製造商推薦的類型和尺寸。
  - 如果防護外手套有撕裂、破洞或其他影響其保護絕緣手套能力的缺陷，則不得使用。
  - 保護外手套應盡可能遠離油、油脂、化學品和其他可能損壞絕緣手套的物質。
  - 防護外手套應在每次使用前進行檢查，特別需留意防護手套的內表面是否有尖銳物體，破損時應作修理或更換。
- 防電弧全面罩及防濺護目鏡
  - 處理高電壓時應佩戴防電弧全面罩，否則可能會被產生的電弧傷害。
  - 防電弧全面罩應符合 EN 50365。
  - 全面罩包含下顎防護罩部件，不當開啟面罩可造成損壞或加速其損耗。
  - 該等全面罩使用前需作調整，以使其貼服覆蓋整個頭部。
  - 防濺護目鏡旨在保護佩戴者免受液體飛濺，並不具備防電弧的功效。

- 清潔防電弧全面罩及防濺護目鏡時，應遵循製造商的說明。
- 防電弧全面罩及防濺護目鏡應妥善存放，並在每次使用前進行檢查，破損時應作修理或更換。
- 穿著額定值最低為 4 cal/cm<sup>2</sup> 的防電弧服裝（應符合 IEC 61482-1-2:2018／ASTM F1959/F 第一級防護級別的標準／DL/T 320-2010 第一級防護級別的標準或同等規格）；
- 防護安全靴
  - 皮革安全靴仍有帶電之可能，處理高電壓時必須穿著絕緣防護安全靴。
  - 如遇上車載動力電池受到損害，應穿著符合 EN50321-1:2018 標準 Class 0 級別的絕緣防護安全靴。
  - 任何絕緣防護安全靴必須保持乾爽，以免影響其絕緣功能，並在每次使用前進行檢查，破損時應作修理或更換。

### 2.3.3. 損壞的個人防護裝備

- 任何接觸過電解質的衣服或個人防護裝備都應進行淨化或丟棄。
- 使用任何個人防護裝備前，應先檢查裝備的狀況，在確認妥當後才可使用。

## 2.4. 帶電電路

- 只有電動車（高電壓）的註冊技工在「第H類工場」才可進行電動車高電壓系統「帶電」維修工作。「第H類工場」詳情可參閱3.2.7段。
- 進行任何「帶電」工作前，電動車（高電壓）的註冊技工必須進行風險評估，並制定預防措施和準備應對可能發生的意外。
- 不應進行「帶電」工作，除非沒有其他切實可行的選擇（例如：發生交通事故，相關電動車已損毀至不能夠拔除特定的隔離維修插頭。）
- 當需要在「帶電」電路上進行工作時，應嚴格依照車輛製造商的指引及維修資料文件，充分了解並採取在整個更換過程所需的安全措施，預防性安全措施可包括使用製造商指定的特殊維修工具。
- 在「帶電」電路上工作時，應使用適當的絕緣工具／設備（如：站在絕緣墊上），以及使用絕緣墊及／或絕緣蓋對外露部分進行臨時絕緣及覆蓋。
- 進行電動車高電壓系統「帶電」維修工作時，須有另一名「具拯救支援能力」的人士在旁候命，隨時提供拯救支援，被視為「具拯救支援能力」的人士如下：
  - 電動車（高電壓）或（低電壓）的註冊技工；或
  - 註冊電業工程人員（俗稱 A、B、C、H 牌）；或
  - 持有有效由職業安全健康局頒發之「電力裝置安裝及維修工作安全」證書的人士；或
  - 持有有效由香港聖約翰救護機構、香港紅十字會、職業安全健康局或醫療輔助隊頒發之急救證書的人士。

## 2.5. 急救

### 2.5.1. 概述

- 在切實可行的情況下，在開始進行急救前應先參考車輛製造商的安全指引和程序。
- **必須確保安全，方可營救傷者。**如果傷者身體任何部份仍受到電流的電擊，必須先將其電源關閉，或將電線插頭拔除，或將電線移開，使傷者不再與電源接觸。
- 如果無法辦到，則可站在乾爽的絕緣體上(橡膠、木塊、磚塊、摺厚的報紙、書本)，利用同樣能夠絕緣的物體（例如木製的掃帚柄）作為手棒，將傷者推或拉離電源，切勿徒手觸摸傷者。
- **立即尋求協助：致電 999**，並檢查傷者的氣道、呼吸與脈搏。
- 如情況許可，由合資格急救員為傷者進行急救；如沒有急救員，可按照勞工處「電擊」告示所述的方法施救。

### 2.5.2. 電氣危害 – 弧閃、電擊、電灼傷

- 電弧閃光可能會導致衣服起火，並嚴重燒傷人體皮膚。當發生電弧閃光時，應採取以下措施：
  - 脫掉受影響的衣服；
  - 用冷水沖洗受影響的皮膚；及
  - 將傷者送往醫療機構。
- 當維修人員受到電擊時，首先確保自己的安全，需檢查環境安全，確保現場沒有進一步的危險，並採取必要的預防措施，呼叫緊急救援（999），進行初步評估傷者的意識狀態、呼吸和脈搏，可能需要採取以下**任何或全部應對措施**：
  - 心肺復蘇（CPR）；
  - 使用自動體外心臟除顫器；
  - 將傷者送往醫療機構進行進一步評估（尤其於傷者在任何時期曾失去知覺）。
- 如果發生電灼傷，應先使用冷水，然後敷上燒傷敷料。由於電流曾通過身體並可能因此發生其他身體內部的損傷，因此，電灼傷通常比皮膚表面出現的燒傷更嚴重。任何嚴重的電灼傷都應在醫療機構進行評估。

### 2.5.3. 電池外露

- 請注意，車載動力電池的內部拆解及維修並不屬於車輛維修服務的範圍，不應自行處理損壞的高電壓車載動力電池，並應尋求相關的專業人士處理。
- 除非車載動力電池被意外破壞，否則不太可能接觸高電壓電池電解液。在維修和保養之前可能需要對高電壓外殼進行初步檢查。
- 如果皮膚接觸到高電壓電池電解液，應採取以下措施：
  - 脫掉被污染的衣服；
  - 用水沖洗受影響的皮膚約至少 20 分鐘；
  - 立即就醫；及
  - 請參閱相關的安全資料表了解更多信息。
- 如果眼睛接觸到高電壓電池電解液，應採取以下措施：
  - 立即沖洗接觸電解質的眼睛約至少 15 分鐘，用手指分開眼睛，確保充分沖洗；
  - 立即就醫；及
  - 請參閱相關的安全資料表了解更多信息。
- 如果電池電解液被誤吞，應採取以下措施：
  - 對於鋰離子 (Li-ion) 電解質，請沖洗口腔，不要吞嚥；
  - 對於鋰離子以外的電解質，讓傷者喝大量的水來稀釋電解質，但注意不要給失去知覺的人喝水；
  - 不要催吐。如果自發嘔吐，請保持患者頭部低下並向前傾斜，以減少窒息的風險。如果失去知覺，請將患者的頭側向一側並保持氣道暢通；
  - 立即就醫；及
  - 請參閱相關的安全資料表了解更多信息。
- 如果吸入電解質蒸氣，應採取以下措施：
  - 立即將吸入電解液的人移至空氣新鮮處；及
  - 將傷者送往醫療機構。

**註：如果電解液洩漏並暴露在空氣中，可能會釋放出電解液蒸氣。即使在非火災情況下，電解質蒸氣也可能有毒或具有嚴重刺激性。**

### 3. 車輛維修工場的基本要求

#### 3.1. 概述

- 本節適用於所有車輛維修工場，例如車輛製造商的服務站和各類於車輛維修自願註冊計劃下的註冊車輛維修工場。這些工場可能會從事發動機（即引擎）調整，懸架、輪胎、制動器、車身維修等。
- 除非能夠證明高電壓車載動力電池不存在殘餘電壓，否則於任何時間應把高電壓車載動力電池視為「帶電」，並採取一切可行的安全防護措施。
- 車輛維修工場的負責人應確保只可由註冊電動車維修服務範圍技工執行或在旁監督執行電動車維修及保養服務，該註冊電動車技工能夠識別所有高電壓系統和組件，並能夠在工作開始前採取一切可行的安全防護措施。
- 車輛維修工場的負責人應向任何凡與電動車接觸的工作人員（包括但不限於車輛維修技工、見習技工、清潔工等）提供適當的電動車安全訓練，如獲車輛維修技術諮詢委員會認可的電動車安全認知課程。
- 對表現欠佳的註冊車輛維修工場，車輛維修註冊組會採取紀律行動，包括但不限於發出勸喻信、發出警告信、暫止註冊、撤銷註冊等。如發現註冊車輛維修工場涉及違法行為或刑事罪行，將轉介相關執法部門處理。

## 3.2 場地及設施要求

### 3.2.1 總則

- 各類註冊工場若僱有電動車(基礎)或電動車(低電壓)維修服務範圍的註冊技工，便可分別進行電動車專項服務或電動車低電壓系統維修工作，相關維修工作將可在現有各類註冊工場進行。
- 只有電動車（高電壓）的註冊技工在「第II類工場」才可進行電動車高電壓系統「帶電」維修工作。
- 各類註冊工場只可在有蓋的工作區域為電動車進行維修及保養服務。這些有蓋的工作區域需具備防風雨的能力，且有適當的通風。
- 各類註冊工場須在工作區域當眼處張貼註冊工場識別標誌，以供車主及市民閱覽。
- 車輛維修工場的負責人需在工作區域的當眼處貼上其及當值註冊技工及急救人員（如有）的姓名及聯絡電話，以確保在發生事故時能提供資料便利拯救支援。
- 為電動車進行維修及保養服務的位置（即維修工作車間）、必需明確與周邊地方分隔，以防止工作以外的人士進入。
- **現有註冊工場（已註冊的第一類、第二類、第三類或第四類註冊工場）如只進行電動車專項服務或電動車(低電壓)維修服務，相關工場不得進行任何電動車高電壓系統「帶電」維修工作，如被發現進行「帶電」維修工作，將被視為違反本工作指引，有機會被註銷註冊工場資格。**
- 車輛維修工場的負責人需評估工作區域的危險，應識別並採取預防措施以盡量減少這些危害。危險可能包括濕滑的地面、通風不良、工作區域不整潔或雜亂、絆倒危險（例如充電線）以及在可能「帶電」的元件上工作。
- 車輛維修工場的負責人亦需評估發生火警的風險，了解消防安全設備、安全資料表的存放位置，並需採取措施有效控制維修技工及其他人所面對的潛在健康和 safety 風險，包括但不限於清楚標示逃生位置及集合點等。
- 為防止導線被車輛碾壓，不得在沒有保護措施的情況下將導線放在車輛通道上。如有必要，導線和管道應使用保護板覆蓋。
- 消防安全設備請參閱本指引6.1.2部份。
- 現有各類註冊工場在提供電動車維修服務前，請參閱附件二：**註冊電動車維修工場設備建議清單。**

- 有關「第H類工場」之設備，請參閱附件三：申請成為「第H類工場」條件清單。

### 3.2.2 維修工作車間

- 維修工作必須在指定的「維修工作車間」進行，並遵守車輛維修工場自願註冊計劃中關於維修工作間的規定。在每個指定的維修工作車間內，必須確保維修技師有足夠的空間進行維修工作。各維修工作車間應設置警示牌作為識別標誌，並至少使用顏色線標示與工場內其他區域的區隔。

**註：按現有《車輛維修工場實務指引》，註冊車輛維修工場須具備設有牢固上蓋用以進行車輛維修的工作車間。工作車間必須足以放置進行維修的車輛，重型車維修工作車間的面積不能少於 50 平方米；輕型車及私家車維修工作車間的面積不能少於 20 平方米；而電單車維修工作車間的面積則不能少於 10 平方米。**

### 3.2.3 急救設備要求

- 車輛維修工場的負責人需提供及保存急救箱或急救櫃，每個急救箱或急救櫃必須放置於容易提取的地方，外面必須清楚寫上“FIRST AID”及“急救”的字樣。
- 急救用品在任何時候都應保持良好狀態，除急救器具及必需品外，其他物品不得存放在急救箱或急救櫃內。所需的急救用品，請參閱由勞工處職業安全及健康部印製的《急救簡介》及《急救指南》小冊子。
- 建議在「第 H 類工場」配備自動體外心臟除顫器，以便在緊急時候提供一個有效的拯救方法。

### 3.2.4 起重機械

- 有關起重機械及起重裝置的檢查、檢驗和測試指南，請參閱《工廠及工業經營條例》及相關的法例。
- 起重機械及起重裝置的負荷不得超逾其最高安全操作負荷。
- 需注意電動車的重量比一般內燃機車重，使用起重機械及起重裝置前應先核對設備的安全操作負荷是否足夠。
- 需注意電動車的重量分佈，在維修前應先參閱車輛製造商之產品說明，按照其建議的方法進行車輛舉升及維修。



- 若發現重量分佈不平均或有傾側之可能，應立即停止使用起重機械及起重裝置並尋求專業人士協助及作出風險評估。
- 電動車電池亦應由車輛製造商指定的起重機械及起重裝置卸下、運送及舉升，以免生危險。
- 所有用於電動車的起重機械及起重裝置必須按設備供應商的指引安裝接地，以保障車輛維修工場內人員的安全。

### 3.2.5 現有註冊工場提供電動車專項服務

- 相關註冊工場內必須僱有最少一名擁有電動車（基礎）維修服務範圍的註冊技工，並應在營業時間內駐場當值。
- 相關註冊工場可提供專項維修服務，即 S2 至 S7 類。

### 3.2.6 現有註冊工場提供電動車專項服務及電動車（低電壓）維修服務

- 相關註冊工場內必須僱有最少有一名擁有電動車（低電壓）維修服務範圍的註冊技工，並應在營業時間內駐場當值。
- 相關註冊工場可提供電動車（低電壓）系統維修服務。
- 相關註冊工場不得診斷、試驗、維修、拆卸、更換及安裝整個固定式車載動力電池及其連繫的高電壓電線。

### 3.2.7 註冊電動車（高電壓）維修工場（即：第H類工場）

- 第H類工場內必須僱有最少有一名擁有電動車（高電壓）維修服務範圍的註冊技工，並應在營業時間內駐場當值。
- 只有已註冊的第一類、第二類或第三類註冊工場，才可申請成為第H類工場，並符合由車輛維修技術諮詢委員會所決議的要求，以確認該註冊工場有能力進行電動車高電壓系統維修的工作。
- 已註冊的第一類、第二類或第三類註冊工場，必須經由車輛製造商或合資格的第三方認證機構（附件四）進行現場審查並提交報告，方可被視為合格申請第H類工場的註冊工場。

- 第H類工場的負責人應向任何凡與電動車接觸的工作人員（包括但不限於車輛維修技工、見習技工、清潔工等）定期提供適當的電力安全訓練，如獲車輛維修技術諮詢委員會認可的電動車安全認知課程。
- 若要為電動車進行「帶電」工作，其工作車間應被分隔成為「警示隔離區」，並必需設置警示牌以作識別；同時，利用雪糕筒、膠帶或擋板等作分隔。
- 於「警示隔離區」內，電動車每邊車身需與其他固定結構、固定裝置或車輛保持最少 105 厘米的距離（不包括汽車舉升機），並不應放置不必要的物品在警示隔離區內；同時，需要從維修工場的出入口提供一條最少闊度為 105 厘米的救援通道。
- 車輛維修工場的負責人需以實際環境作評估，加大「警示隔離區」及加闊救援通道，以確保工場內所有人員的安全及預留足夠的空間在必要時進行拯救支援。
- 在一般情況下，禁止處理「帶電」工作以外的人士進入「警示隔離區」。
- 註冊電動車（高電壓）技工進行電動車高電壓系統「帶電」維修工作時，須有另一名「具拯救支援能力」的人士在旁候命，隨時提供拯救支援。有關「具拯救支援能力」人士的定義，請參閱本指引條文 2.4 段。
- 在旁候命並提供拯救支援的人士需在「警示隔離區」外，僅在必要時才進入「警示隔離區」，並需時刻確保處理「帶電」工作以外的人士不會進入「警示隔離區」。
- 第H類工場應放置最少一套車用滅火氈，其覆蓋面積不少於 800 厘米 x 600 厘米，以備作緊急之用。滅火氈建議由兩人操作，在安全距離下展開並覆蓋電動車車身。
- 承本指引條文 3.2.3 段，建議第H類工場配備自動體外心臟除顫器（AED），並確保其處於良好的備用狀態，以便在緊急時候提供一個有效的拯救方法。
- 第H類工場亦應透過消防處的「AED 搵得到」網上資訊平台（CARE）尋找並確認最近可供公眾使用之自動體外心臟除顫器（AED）的位置，並了解該 AED 的可用時間是否在其營業時間之內；及後，於工場當眼處張貼相關資訊。
- 不應存放不合理的數量之固定式車載動力電池。
- 固定式車載動力電池應在指定空間妥善標籤及保存該等電池。失效或損壞之車載動力電池亦應妥善標籤及保存。
- 就第H類工場要求的總覽，可參閱附件三：申請成為「第H類工場」條件清單。

### 3.3 防止過熱警告標籤

- 電動車車載動力電池可能會因暴露在高溫下（例如在工場的噴漆爐）而損壞。
- 車輛製造商的警告標籤可能出現在電動車車身上。例如，當中可能規定電池溫度不應超過 60 °C（或 140 °F），並規定暴露在極端高溫下的最長時間。為電動車進行加熱維修工序或噴漆工序前，請參閱車輛製造商編寫的相關文件或聯絡車輛製造商，以獲取相關的資料。

### 3.4 場地警告標示

- 應在「維修工作車間」、「警示隔離區」及其他禁止進入的區域附近放置警告牌或禁區標示，以防止維修工作以外的人員進入及觸碰電動車或其已拆除的組件。
- 標示應簡單清晰及在當眼中張貼，例子如：「此為警示隔離區，請勿進入」、「警告：目前正在通過外部電源進行診斷維修工作，請勿觸摸」等。

## 4. 電動車安全維修程序

### 4.1 概述

- 本節適用於所有種類的電動車，在電動車上進行任何操作或維修前，請先參閱由車輛製造商編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，以了解與該電動車系統相關的潛在危險。
- 因應電動車技術發展迅速，如遇上本節未有提及的風險，必需從本指引以外的來源了解並採取額外的風險緩解措施，以保障安全。

## 4.2 隔離電動車

### 4.2.1 概述

- 電動車的隔離程序會因應車輛製造商而有所不同，故此於電動車上進行任何操作或維修前，請先仔細閱讀由車輛製造商編撰的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，以熟悉及清楚明白當中訂明之隔離程序及所需工具。
- 電動車隔離程序只可由擁有電動車（低電壓）或電動車（高電壓）維修服務範圍的註冊技工負責。

### 4.2.2 隔離電動車的程序

- 電動車隔離程序只可在維修工作車間進行。
- 電動車高電壓維修插頭 或 特定手動斷路裝置 應根據車輛製造商的安全程序進行操作，包括但不限於拆除手動斷路裝置 或 將斷路開關轉到關閉位置，以物理地切斷連接車載動力電池與高電壓部件的電路。
- 拔除電動車高電壓維修插頭 或 特定手動斷路裝置後，應根據車輛製造商的安全程序的斷電間隔等待，讓電路上的電容及電子部件放電。
- 電路上的電容及電子部件放電程序完成後，應使用合適的電壓量度儀器進行電壓測量以確認沒有「殘電」，即量度之電壓數值為零。
- 註冊技工應利用合適的電源插頭鎖具防止電動車高電壓維修插頭或特定手動斷路裝置再次接上，並需清楚記錄完成隔離程序的日期、時間及負責人員。
- 註冊技工應安裝方向盤警告蓋或遵從註冊電動車維修工場的程序放置合適的警告標示，以提醒人員車載動力電池已斷開，並禁止於未經許可下直接移動。
- 註冊技工在驗明所有可能「帶電」和危險的導電部件之狀態前，應把該電動車視為「帶電」狀態。
- 完成上述各項程序，並評估電動車組件狀況可以安全進行維修工作後，該電動車方可視為「有效隔離」。

### 4.2.3 隔離車載動力電池

- 應參閱由車輛製造商編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，隔離車載動力電池。完成隔離程序後，電動車的高電壓電會限制在即車載動力電池內。
- 車載動力電池的內部拆解及維修並不屬於車輛維修服務的範圍，而電動車（高電壓）的註冊技工只可以「一換一」方法拆卸、更換和安裝整個固定式車載動力電池。
- 就車載動力電池的維修或棄置，應尋求車輛製造商或獲車輛製造商授權的售後服務提供者的協助。

### 4.2.4 切斷獨立的低電壓電源

- 應參閱由車輛製造商編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，以安全切斷電動車獨立的低電壓電源。

### 4.2.5 斷電間隔

- 應遵循車輛製造商指定的等待時間，以使電容及電子部件放電。
- 等待期間不得操作車輛，以防止電容及電子部件儲存的剩餘電量對人體造成傷害。

### 4.2.6 電流檢查

- 應參閱由車輛製造商編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，檢查高電壓系統斷電後的電流，以確認沒有「殘電」，即量度之電壓數值為零。
- 若量度之電壓數值不等於零，應再檢查隔離程序，確保妥善完成所有必要的程序。在有需要時，應尋求車輛製造商的協助，以便找出問題及隔離相關的殘餘電壓。

### 4.2.7 電壓量度儀器

- 應參閱由車輛製造商編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，檢查電壓量度儀器（俗稱：電子萬用表）。
- 電壓量度儀器應在測試車載動力電池之前和之後應檢查其是否正常工作。

#### 4.2.8 專用工具

- 應參閱由車輛製造商編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，按照指引使用車輛製造商之專用工具進行電動車維修。
- 如果車輛製造商未有提供專用工具，則應在切實可行的情況下使用絕緣工具進行電動車維修。



## 4.3 電動車的服務和維修

### 4.3.1 服務要求

- 應參閱由車輛製造商編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，並按照相關指引提供電動車的維修服務。
- 提供電動車的服務和維修時，應確保為車輛裝配的零部件符合法例、安全、品質的要求，並按該零部件的預定用途使用，且不會構成不應有的火警或電氣性危險及對其他設備造成損壞。

### 4.3.2 識別工作場所風險

- 應識別工作場所風險並採取預防措施以盡量減少這些風險，並遵從守所有現行與車輛維修相關的香港法例之規定，詳見本指引 1.2 段。
- 風險可包括濕滑的地板、不良的通風、工作區域不整潔或雜亂、絆倒危險（例如充電線）以及在「帶電」部件上工作。

### 4.3.3 工具及設備

- 除滿足註冊工場之工具及設備要求外，亦應根據車輛製造商規定的工作場所指引添置必要的工具和設備。

### 4.3.4 技術數據

- 應參閱由車輛製造商編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，以獲取相關的技術數據進行電動車的系統測試、校準和維修。

### 4.3.5 車載動力電池的安裝

- 應參閱由車輛製造商編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，以檢查車載動力電池妥善安裝及牢固地連接相關的高電壓系統。

#### 4.3.6 故障識別和記錄

- 應參閱由車輛製造商編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，以識別電動車的故障並採取糾正措施。
- 故障及相應之糾正措施詳情應妥善記錄。記錄至少保存半年或車輛保修期內，以時間較長者為準。

#### 4.3.7 輔助組件

- 應參閱由車輛製造商編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，檢查相關電氣組件的狀況和操作，識別電氣組件的性能問題並採取糾正措施。
- 性能問題及相應之糾正措施詳情應妥善記錄。記錄至少保存半年或車輛保修期內，以時間較長者為準。

#### 4.3.8 檢查和存放工具

- 註冊電動車維修工場應訂立程序，定期檢查和妥善存放維修工具。

#### 4.3.9 標記故障設備和工具

- 註冊電動車維修工場應訂立程序，識別、標記和隔離有故障的設備和工具。

#### 4.3.10 維修文件的處理

- 註冊電動車維修工場應訂立程序，妥善保存及處理與服務和維修相關的文件。
- 註冊電動車維修工場應訂立程序，確保能夠按照車輛製造商最新編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，提供相關的服務和維修。

## 4.4 在維修車間內移動電動車

### 4.4.1 概述

- 電動車維修過程可能需要移動到另一個維修工作車間，本節提供相關的安全建議。
- 移動電動車前，應參閱由車輛製造商編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，以確保相關移動在安全的情況下進行。
- 電動車只能按照車輛製造商的指引進行移動。與電動發動機或電力再生系統斷開的高電壓電線（即俗稱橙色電線）應使用電氣絕緣膠帶進行隔離，以防止產生電弧。

### 4.4.2 電動車垂直移動

- 當電動車需要升高時，應利用合適的起重機械或裝置，在指定的頂升點進行，以防止對置於電動車底部的車載動力電池造成穿透性的損壞。

### 4.4.3 移動具有永久磁發動機或電力再生系統的電動車

- 部分電動車的設計可能採用永久磁發動機或其車輪直接連接到電力再生系統。
- 當直接移動具有永久磁發動機或電力再生系統的電動車時，隨著車輪的轉動，電流會隨之而產生於線圈上，並有機會帶來觸電的風險。如果車輛處於隔離狀態且電路已經斷開，亦有可能會產生危險的高電壓電弧。
- 因此，移動電動車前，應參閱由車輛製造商編寫的相關文件，並應使用適當的方法將驅動輪與地面隔離，以防止因車輪轉動產生電力危害。

## 5. 損壞的車載動力電池

### 5.1. 概述

- 本節闡述了需要將損壞的車載動力電池 拆除並與電動車隔離的程序。
- 由於車載動力電池已損壞，可能導致額外的危險，例如電解液洩漏。
- 如果車載動力電池外殼受到物理性損壞或有明顯受潮的痕跡，應聯繫車輛製造商以獲取適當的處理及拆卸程序。
- 緊記在任何情況下，不得為電池進行內部拆解及維修整個固定式車載動力電池，並應先詳閱車輛製造商編寫的應急處理程序及其他相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等。

## 5.2 車載動力電池的檢查

### 5.2.1 安全檢查

- 應按照車輛製造商編寫的維修指引進行安全檢查。留意車載動力電池是否有火花、煙霧或冒泡噪音，這些跡象表明電池可能過熱，或會導致延後的火災。

### 5.2.2 氣味

- 如有損壞，車載動力電池或會釋放出有害氣體。如果發現異常氣味，或出現眼睛、鼻子、喉嚨或皮膚刺激。應參閱車輛製造商編寫的應急處理程序及相關的安全資料表，並在穿戴合適個人防護裝備的情況下，由車輛製造商所述之合資格人員處理。

### 5.2.3 液體

- 如果檢測到車載動力電池發出液體洩漏或冒泡噪音，在安全的情況下，應盡可能打開車窗和前後行李箱，目的是確保車輛有足夠的通風，以防止煙霧積聚。
- 配備車載動力電池冷卻系統的電動車，其車載動力電池內部蒸發器排水管亦可能會滴水。
- 如果車載動力電池發生液體洩漏、煙霧或異常噪音，應參閱車輛製造商編寫的應急處理程序及相關的安全資料表，並在穿戴合適個人防護裝備的情況下，由車輛製造商所述之合資格人員處理。

### 5.2.4 腐蝕性物料

- 車載動力電池內部的物料可能具有腐蝕性、毒性和易燃性。在拆除已損壞或懷疑損壞的電池時，應按照車輛製造商編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，以採取適當的預防措施。

### 5.2.5 電擊危險

- 應盡可能避免直接觸碰損壞的車載動力電池，因為可能存在嚴重的電擊危險。

## 5.3. 車載動力電池的拆卸

### 5.3.1 高電壓電線

- 不得切割或打開橙色高電壓電線或電池的高電壓組件。

### 5.3.2. 重新較準儀表

- 在接觸任何未絕緣的高電壓端子之前，電壓量度儀器的讀數應為零。

### 5.3.3. 個人防護裝備

- 在拆卸車載動力電池前，應採取適當的安全措施。註冊技工應按照本指引 2.3.2 段之個人防護裝備要求及車輛製造商的處理程序，穿戴合適的個人防護裝備，並照車輛製造商編寫的相關文件，如安全需知、操作指引、維修手冊等，完成隔離及電池拆卸程序。

### 5.3.4. 電池存儲

- 註冊維修工場應劃分獨立的車載動力電池存儲區域，該區域需有溫度及濕度管控，具有良好之通風系統，並有標誌或標示表明該區為車載動力電池的指定存儲區域。
- 應按車載動力電池種類存放於不同之存儲區域，並以標示標明電池種類。
- 存儲車載動力電池時應按其預設之方向放置，不應翻轉放置。
- 若要在維修工作車間臨時存放車載動力電池，亦應確保存放位置安全（包括環境）防止意外觸碰，並提供適當的電氣隔離和防止化學品洩漏的保護。
- 在切實可行的情況下，損壞的車載動力電池應存放在特定的儲存盒內，並在電池儲存盒上應放置警告標示，以作識別及防止未經許可下的移動及觸碰。

## 6. 消防安全

### 6.1. 概述

- 本條文涵蓋了電動車維修工場所需的消防措施和設備的最低要求，包括其位置及可用性等。
- 請參閱車輛製造商之安全資料表了解更多與車輛相關的防火設備（包括選用的滅火劑種類和合適的個人防護裝備）。
- 消防設備應設置／存放於車輛維修工作車間域附近。
- 請參閱消防處最新的《最低限度之消防裝置及設備與裝置及設備之檢查、測試及保養》守則，並遵守守則內的訂明條文。
- 工場的負責人應尋求專業人士協助，定期評估工作區域的火災風險，並就該等風險佈置相應之防火及滅火設備。

## 6.2. 消防安全設備

- 註冊電動車維修工場須裝設的系統／裝置／設備：
  - 自動啟動裝置（配合須自動啟動的設備）
  - 應急照明系統（整個處所和所有出路通道均須安裝應急照明系統）
  - 出口指示牌（以確保清楚顯示所有出路通道）
  - 消防員升降機（如適用，須按照《建築物消防安全守則》的規定提供）
  - 花灑系統（如工作區域的總樓面面積超過 230 平方米，便須安裝此系統，並須覆蓋工作區域所有部分，包括通往該處的樓梯）
  - 通風／空調控制系統（如裝設通風／空調控制系統，該系統須能停止指定防火間內由機械引發的氣流）
  - 火警警報系統（每個喉轆放置地點均須裝有啟動按鈕和聲響警報裝置各 1 個）
  - 消防栓／喉轆系統
    - ◆ 須設有足夠的消防栓和喉轆，以確保工場每一部分均有滅火喉和喉轆膠喉可達。
    - ◆ 而滅火喉和喉轆膠喉的長度不會超過 30 米，裝上喉咀的喉轆膠喉須可噴出最少 6 米長的水柱。
    - ◆ 在毗鄰消防喉轆的牆上當眼處貼上告示，說明使用消防喉轆的方法。
    - ◆ 在喉轆附近應設置長度約 300 毫米的金屬或塑料槌子，以便在發生緊急情況時打破玻璃板，以啟動火警鐘及消防泵。
  - 滅火器
    - ◆ 需備有乾粉或二氧化碳之滅火器。每 100 平方米維修工場樓面面積，應設有至少一個滅火筒。
    - ◆ 需於工作區域出入口放置最少一個乾粉或二氧化碳滅火筒
    - ◆ 乾粉滅火器容量應不得少於 4.5 公斤乾粉，二氧化碳滅火器容量不得少於 3 公斤二氧化碳。
    - ◆ 乾粉滅火器之乾粉會減低能見度，使用前應先計劃好逃生路線。若發現火勢不受控制，應立即逃生至安全地點及報警。
    - ◆ 二氧化碳滅火器可令人窒息，不應在密閉空間使用，使用後亦應走往空曠地方。



■ 滅火氈

- ◆ 車用滅火氈其覆蓋面積不得少於 800 厘米 x 600 厘米，以備作緊急之用。滅火氈建議由兩人操作，在安全距離下展開並覆蓋電動車車身。
- ◆ 單獨使用滅火氈只能控制，並不能撲熄電池所發引起的火災。

## 6.3. 程序

### 6.3.1 滅火程序

- 如遇上火警，應致電 999 立即尋求協助。
- 如自行滅火，應先注意自身安全及評估現場環境的風險。
- 應按照車輛製造商編寫的應急處理程序及其他相關文件，以遵從安全的程序滅火。
- 滅火筒僅可應付小型非電池火災。
- 可利用滅火氈控制煙霧及火勢擴散。
- 如果車載動力電池著火，應利用特殊消防噴水設備在安全距離下持續灑大量的水來撲滅。
- 注意：滅火用的水可能會帶來額外的「觸電」風險，應避免身體任何部分直接接觸水流。

### 6.3.2 防止火災復燃及蔓延

- 電動車火災撲滅後，車載動力電池及其他組件仍可能積聚大量能量並有可能復燃；因此，消滅可見火焰後仍需持續灑水降溫，以防止復燃及火勢蔓延到相鄰電池。
- 應按照車輛製造商編寫的應急處理程序及其他相關文件，以衡量滅火及降溫時間。
- 應按照車輛製造商編寫的應急處理程序及其他相關文件，以暫時存放損壞或燃燒的車載動力電池，直至電池完全放電為止。

### 6.3.3 處理有毒氣體

- 電動車起火可能產生有毒氣體，應按照車輛製造商編寫的應急處理程序及其他相關文件，佩戴合適的個人防護裝備及採取相應的控制措施。
- 應同時疏散附近區域的人士避免吸入有毒氣體，並致電 999 說明情況，尋求處理化學品的專業消防人員協助。

## 附件一

### 內燃機車維修服務範圍與電動車維修服務範圍之比較

註冊類別	內燃機車維修服務範圍	電動車維修服務範圍
機械 (M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 這是指包括修理及保養底盤、引擎、傳動系統、制動系統、轉向系統、空調系統、更換機油及修補輪胎的工作，惟石油氣車輛的燃料系統不包括在內。此服務亦包括一些基本的特低電壓（最高為24伏特）電器工作。</li> </ul>	<p><u>電動車(高電壓)(EVH)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 這是指可在不能有效隔離高電壓車載動力電池系統的情況下(「帶電」)，修理及保養底盤、傳動系統、制動系統、轉向系統、空調系統(包括高電壓壓縮機及相關馬達)、更換機油及修補輪胎的工作。</li> <li>● 以「一換一」方法拆卸、更換和安裝整個固定式車載動力電池(但不包括內部拆解及維修整個固定式車載動力電池)</li> <li>● 此服務亦包括一些基本的特低電壓（最高為24伏特）電器工作。</li> </ul> <p><u>電動車(低電壓)(EVL)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 這是指可在有效隔離高電壓車載動力電池系統的情況下，修理及保養底盤、傳動系統、制動系統、轉向系統、空調系統(包括高電壓壓縮機及相關馬達)、更換機油及修補輪胎的工作，但不包括固定式車載動力電池及其連繫的高電壓「橙色電線」。</li> <li>● 此服務亦包括一些基本的特低電壓（最高為24伏特）電器工作。</li> </ul>
電工 (E)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 這是指包括修理及保養車輛內所有電路、電子系統和空調系統的特低電壓工作（最高為24伏特）。例如電器設備及裝置的安裝、保養、修理、系統分析和調試，以及其線路安裝的工作。</li> </ul>	<p><u>電動車(高電壓)(EVH)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 這是指可在不能有效隔離高電壓車載動力電池系統的情況下（「帶電」），修理及保養車輛內所有電路及電子系統和空調系統的工作，例如電器設備及裝置的安裝、保養、修理、系統分析和調試，以及其線路安裝的工作。</li> <li>● 以「一換一」方法拆卸、更換和安裝整個固定式車載動力電池(但不包括內部拆解及維修整個固定式車載動力電池)</li> </ul>

		<p><u>電動車(低電壓)(EVL)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 這是指可在有效隔離高電壓車載動力電池系統的情況下，修理及保養車輛內所有電路、電子系統和空調系統的工作，例如電器設備及裝置的安裝、保養、修理、系統分析和調試，以及其線路安裝的工作，但不包括固定式車載動力電池及其連繫的高電壓「橙色電線」。</li> </ul>
<p>車身修理 (B1) 及 車身噴漆 (B2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 這是指包括車身修理及噴漆的工作。此服務亦包括一些簡單的電器工作，這只限於特低電壓（最高為24伏特）電器設備及裝置的拆卸與重裝</li> </ul>	<p><u>電動車(高電壓)(EVH)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 這是指可在不能有效隔離高電壓車載動力電池系統的情況下（「帶電」），進行車身修理、拆卸與重裝車身。</li> <li>● 此服務亦包括一些簡單的電器工作，這只限於特低電壓（最高為24伏特）電器設備及裝置的拆卸與重裝。</li> </ul> <p><u>電動車(低電壓)(EVL)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 這是指可在有效隔離高電壓車載動力電池系統的情況下，進行車身修理及噴漆的工作。此服務亦包括一些簡單的電器工作，這只限於特低電壓（最高為24伏特）電器設備及裝置的拆卸與重裝。</li> </ul>
<p>電單車維修 (S1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 限制於電單車類別的維修工作</li> </ul>	<p><u>電動車(高電壓)(EVH)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 這是指可在不能有效隔離高電壓車載動力電池系統的情況下（「帶電」），進行電單車類別的維修工作。</li> <li>● 以「一換一」方法拆卸、更換和安裝整個固定式車載動力電池(但不包括內部拆解及維修整個固定式車載動力電池)</li> </ul> <p><u>電動車(低電壓)(EVL)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 這是指可在有效隔離高電壓車載動力電池系統的情況下，進行電單車類別的維修工作，但不包括固定式車載動力電池及其連繫的高電壓「橙色電線」。</li> </ul>
<p>輪胎 (S2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 輪胎工作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>電動車(基礎)(EVE)</u>輪胎工作(沒有改變)，但不可對電動車高電壓系統或組件，包括高電壓「橙色電線」及其</li> </ul>

		連繫的組件進行故障診斷、試驗、維修、拆卸、更換及安裝。
電池 (S3)	● 低電壓電池工作	● <u>電動車(基礎)(EVE)</u> 只可以更換特低電壓（最高為24伏特）電池工作，但不可對電動車高電壓系統或組件，包括高電壓「橙色電線」及其連繫的組件進行故障診斷、試驗、維修、拆卸、更換及安裝。
更換機油 (S4)	● 更換機油工作	● <u>電動車(基礎)(EVE)</u> 更換機油工作(沒有改變)，但不可對電動車高電壓系統或組件，包括高電壓「橙色電線」及其連繫的組件進行故障診斷、試驗、維修、拆卸、更換及安裝。
車輛配件 (S5)	● 車輛配件工作	● <u>電動車(基礎)(EVE)</u> 車輛配件工作(沒有改變)，但不可對電動車高電壓系統或組件，包括高電壓「橙色電線」及其連繫的組件進行故障診斷、試驗、維修、拆卸、更換或安裝。
空調 (S6)	● 空調工作	● <u>電動車(基礎)(EVE)</u> 空調工作(沒有改變)，但不可對電動車高電壓系統或組件，包括高電壓「橙色電線」及其連繫的組件進行故障診斷、試驗、維修、拆卸、更換或安裝如空調系統高電壓壓縮機。
車身裝嵌 (S7)	● 車身裝嵌工作	● <u>電動車(基礎)(EVE)</u> 車身裝嵌工作(沒有改變)，但不可對電動車高電壓系統或組件，包括高電壓「橙色電線」及其連繫的組件進行故障診斷、試驗、維修、拆卸、更換或安裝。

## 附件二

### 註冊電動車維修工場設備建議清單

個人保護裝備：	是否已配備
絕緣手套（可參閱 UNE-EN 60903/IEC 61482 的標準或同等規格）	<input type="checkbox"/>
防護外手套（可參閱 EN 388 的標準或同等規格）	<input type="checkbox"/>
化學圍裙（可參閱 UNE-EN 50365/UNE-EN 166/IEC 61482 的標準或同等規格）	<input type="checkbox"/>
防電弧面罩（帶下顎防護罩）及 防濺護目鏡（可參閱 UNE-EN 50365 / UNE-EN 166 / IEC 61482 的標準或同等規格）	<input type="checkbox"/>
防電弧服裝（額定值最低為 4 cal/cm <sup>2</sup> ）（符合 IEC 61482 / ASTM F1959/F 第一級防護級別標準/ DL/T 320-2010 第一級防護級別標準或同等規格）	<input type="checkbox"/>
防護安全靴（可參閱 EN50321-1:2018 標準 Class 0 級別的標準或同等規格）	<input type="checkbox"/>
絕緣墊（可參閱 UNE EN 61111 的標準或同等規格）	<input type="checkbox"/>

急救裝備：	是否已配備
*急救箱（需符合勞工處《急救簡介》及《急救指南》指引）	<input type="checkbox"/>
自動體外除顫器 Automated External Defibrillator (AED)	<input type="checkbox"/>
絕緣取回勾（Insulated Retrieval Hook）	<input type="checkbox"/>

消防裝備：	是否已配備
滅火氈	<input type="checkbox"/>
* 二氧化碳或乾粉滅火筒（需符合消防處《最低限度之消防裝置及設備與裝置及設備之檢查、測試及保養》）	<input type="checkbox"/>
* 消防喉轆及消防栓（需符合消防處《最低限度之消防裝置及設備與裝置及設備之檢查、測試及保養》）	<input type="checkbox"/>

場地設施：	是否已配備
場地警告標示(根據本指引 3.4)	<input type="checkbox"/>
當值註冊技工的姓名及聯絡電話(根據本指引 3.2.1)	<input type="checkbox"/>
* 設立「維修工作車間」（根據本指引 3.2.2）	<input type="checkbox"/>

測試及維修工具：	是否已配備
絕緣測試器	<input type="checkbox"/>
皮帶張力儀	<input type="checkbox"/>
電子萬用表（IEC 61010 CAT III 或 CAT IV）	<input type="checkbox"/>

測試及維修工具：	是否已配備
電動車用起重設備	<input type="checkbox"/>
高電壓數位電壓及電阻表 或 兩極電壓表	<input type="checkbox"/>
微電阻計	<input type="checkbox"/>
測電筆（可參考 EN 61243-3、IEC 61010-1:2001、UL 61010-1（第二版） 或同等規格）	<input type="checkbox"/>
電源插頭鎖具	<input type="checkbox"/>

\* 項目為所有註冊工場必備之設施

## 附件三 申請成為「第H類工場」條件清單

第一部份：「第H類工場」必須配置以下項目，可在方格內劃上 ✓ 以確認符合要求，並填上相關資料：

人員	確認	擁有數量
最少一名 EVH 註冊技工	<input type="checkbox"/>	
另一名「具拯救支援能力」人士（請參與本指引第 2.4 部份）	<input type="checkbox"/>	

個人防護裝備 PPE	確認	擁有數量
額定電壓的絕緣手套（應符合 UNE-EN 60903/IEC 61482 等級 0 或以上）	<input type="checkbox"/>	
防護外手套（應符合 EN 388 標準或同等規格）	<input type="checkbox"/>	
化學圍裙（應符合 UNE-EN 50365/UNE-EN 166/IEC 61482 標準或同等規格）	<input type="checkbox"/>	
防電弧面罩（帶下顎防護罩）及 防濺護目鏡（應符合 UNE-EN 50365 / UNE-EN 166 / IEC 61482 標準或同等規格）	<input type="checkbox"/>	
防電弧服裝（額定值最低為 4 cal/cm <sup>2</sup> ）（應符合 IEC 61482 / ASTM F1959/F 第一級防護級別標準/ DL/T 320-2010 第一級防護級別標準或同等規格）	<input type="checkbox"/>	
絕緣安全鞋（應符合 EN50321-1:2018 標準 Class 0 級別的標準或同等規格）	<input type="checkbox"/>	
絕緣地墊（應符合 UNE EN 61111 的標準或同等規格）	<input type="checkbox"/>	

場地及設施要求	確認	擁有數量
「警示隔離區」- 即電動車進行「帶電」工作時之隔離區域，並以雪糕筒、膠帶或擋板等作分隔（根據本指引 3.2.7）	<input type="checkbox"/>	
「警示隔離區」內的電動車其中一邊車身能保持最少 105 厘米的空間距離（根據本指引 3.2.7）	<input type="checkbox"/>	
從維修工場的出入口提供一條最少 105 厘米闊度的通道（根據本指引 3.2.7）	<input type="checkbox"/>	
設立「維修工作車間」（根據本指引 3.2.2）	<input type="checkbox"/>	
場地警告標示（根據本指引 3.4）	<input type="checkbox"/>	
當值註冊技工的姓名及聯絡電話（根據本指引 3.2.1）	<input type="checkbox"/>	



消防裝備：	確認	擁有數量
車用滅火氈 -不少於面積 800 厘米 x 600 厘米	<input type="checkbox"/>	
二氧化碳或乾粉滅火筒（需符合消防處《最低限度之消防裝置及設備與裝置及設備之檢查、測試及保養》）	<input type="checkbox"/>	
消防喉轆及消防栓（符合消防處《最低限度之消防裝置及設備與裝置及設備之檢查、測試及保養》）	<input type="checkbox"/>	

急救設備	確認	擁有數量
急救箱（符合勞工處《急救簡介》及《急救指南》指引）	<input type="checkbox"/>	
絕緣取回勾（Insulated Retrieval Hook）	<input type="checkbox"/>	
自動心臟除顫器（AED）（建議要求）	<input type="checkbox"/>	
已張貼自動心臟除顫器 AED 位置之資訊或消防處「AED 搵得到」之資料	<input type="checkbox"/>	

應對程序：	確認具備
應急程序（本指引第 2.4-2.5 部份）	<input type="checkbox"/>
電動車修理程序（本指引第 4 部份）	<input type="checkbox"/>
應對損壞的高電壓電池之處理程序（本指引第 5 部份）	<input type="checkbox"/>
滅火程序（本指引第 6.2.2 部份）	<input type="checkbox"/>
為入職員工提供培訓程序 -（本指引第 3.2.7 部份，第 H 類工場負責人需要提供安全指引/簡介短片及訓練）	<input type="checkbox"/>

第二部份：以下為建議的「第 H 類工場」之測試及維修工具，工場可根據實際需求配備相關測試或維修工具

測試及維修工具：	是否已配備	擁有數量
絕緣測試器（Insulating Tester）	<input type="checkbox"/>	
符合的標準：		
電子萬用表	<input type="checkbox"/>	
符合的標準：		
測電筆	<input type="checkbox"/>	
符合的標準：		
高電壓數位電壓及電阻表（HV digital volt ohm meter）或兩極電壓表（two-pole voltage meter）	<input type="checkbox"/>	
符合的標準：		
微電阻計（Milliohm meter）	<input type="checkbox"/>	
符合的標準：		

測試及維修工具：	是否已配備	擁有數量
電源插頭鎖具	<input type="checkbox"/>	
符合的標準：		
其他測試或維修工具：		
符合的標準：		
其他測試或維修工具：		
符合的標準：		
其他測試或維修工具：		
符合的標準：		
其他測試或維修工具：		
符合的標準：		

\*如空間不足，請附加頁數。

### 聲明

本人已清楚閱讀並填妥以上清單，並確保本人擬註冊之電動車（高電壓）維修工場符合所有項目要求。本人聲明在清單內填妥之一切資料及提交的文件，盡本人所知均屬確實無訛。本人知道倘若明知故意虛報資料或作出虛假陳述，即屬犯罪，申請即屬無效。本人亦清晰了解及同意機電工程署及相關核查機構或會向本人及擬註冊之電動車（高電壓）維修工場索取及核實人員、設備、裝備及程序資料。

\_\_\_\_\_  
申請人簽署

\_\_\_\_\_  
姓名（請以正楷填寫）

\_\_\_\_\_  
職位

\_\_\_\_\_  
公司代表簽署

\_\_\_\_\_  
姓名（請以正楷填寫）

\_\_\_\_\_  
職位

\_\_\_\_\_  
公司印章

\_\_\_\_\_  
日期

## 附件四

### 合資格的第三方認證機構

- 國際認可：第三方認證機構須為已獲國際認可論壇屬（International Accreditation Forum）下成員認可的品質管理系統認證機構之香港認證機構。
- 專業資格：第三方認證機構應具備相關領域的專業資格或認證經驗，例如認證人員擁有在汽車技術、電動車輛或 ISO 系統方面等的專業知識和經驗（例如 ISO9001、ISO45001 等）。
- 技術能力：第三方認證機構應具備評估註冊車輛維修工場合規性的技術能力，包括對本地之車輛維修註冊計劃的專業知識。
- 嚴格標準：第三方認證機構應制定和實施嚴格的認證標準，以確保註冊車輛維修工場具備能進行高電壓系統維修時所需的技能和設備。
- 審核流程：第三方認證機構應具備有效的審核流程和程序，包括現場訪查、文件審核和技術評估等環節，以確保註冊車輛維修工場符合要求。
- 評估報告：第三方認證機構發出的認證結果報告應指明工場是否通過了評估，以及清晰列出評估日期。相關的評估報告應在現場訪查後 30 天內提供予註冊車輛維修工場。
- 符合性評估：不論是否成功通過評估，第三方認證機構發出的報告應詳細說明工場在各個評估要求的符合性情況，包括符合或不符合的項目。