

車輛維修技工（電動電單車系統）
 Vehicle Mechanic (Motorcycle Repair and Diagnostics)
 能力單元列表(建議更新本)
 List of Unit of Competency (UoC) [Suggested Updating Version]

| 能力單元編號 UoC No. | 資歷級別 QF Level | 能力單元名稱 | Title of Unit of Competency (UoC) | 建議更新 | 建議能力單元編號 | 建議能力單元名稱 | Proposed Title of Unit of Competency (UoC) | 備註 |
|-------------------|------------------|-----------------------|--|-------|-----------|-------------------------------|--|------|
| - | 2 | - | - | 新能力單元 | 9942026L2 | 為修護電氣化車輛高壓電系統工作進行安全設置 | Conduct safety setup for the service of the high-voltage electrical system of electrified vehicles | 不適用 |
| - | | - | - | 新能力單元 | 9942028L2 | 識別電動車的基本原理 | Master the fundamentals of electrified vehicles | 不適用 |
| 108690L2 | | 隔離及恢復電動及混合動力汽車載電系統 | Isolate and reinstate electric system of electric and hybrid vehicle | 更新 | 9943004L3 | 電動汽車高壓電力系統的斷電和復電 | Isolate and reinstate the high-voltage electrical system of electrified vehicles | 內容更新 |
| - | 3 | - | - | 新能力單元 | 9943010L3 | 電動電單車可充電儲能系統、充電及驅動系統的拆卸、檢查與更換 | Removal, checking and replacement of propulsion system of electric motorcycle | 不適用 |
| - | | - | - | 新能力單元 | 9943013L3 | 進行電動電單車驅動及動力控制系統的故障診斷 | Diagnose and rectify electric motorcycle propulsion system faults | 不適用 |
| - | | - | - | 新能力單元 | 9953001L3 | 高電壓和儲存加壓氣體車輛的處理和儲存風險 | Master the risk of handling and storage of high electric voltage and pressurized gas vehicles | 不適用 |
| - | 4 | - | - | 新能力單元 | 9944003L4 | 處理故障或受損電動車的風險評估、應急救援及補救措施 | Risk assessment, emergency rescue and remedy actions for handling breakdown and damaged electrified vehicles | 不適用 |
| - | | - | - | 新能力單元 | 9944004L4 | 檢測電動車輛可充電儲能系統的性能 | Conduct the performance check of Rechargeable Energy Storage System (REESS) on electrified vehicles | 不適用 |
| 108725L3 | | 診斷、試驗及修維電動及混合動力汽車高壓電池 | Diagnose, test and repair electric and hybrid vehicle high voltage batteries | 更新 | 9944005L4 | 拆卸及更換車載高壓電池 | Remove and replace the vehicle high-voltage batteries onboard | 內容更新 |
| 108738L4 | | 掌握電氣和電子系統的複雜技術 | Master the complicated techniques of electrical and electronic systems | 更新 | 9944014L4 | 掌握電氣和電子系統的複雜技術 | Master the complicated techniques of electrical and electronic systems | 內容更新 |

汽車業《能力標準說明》能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

| | |
|------|---|
| 名稱 | 為修護電氣化車輛高壓電系統工作進行安全設置 |
| 編號 | 9942026L2 |
| 應用範圍 | 此能力單元適用於汽車維修工場。從業員應能根據相關車輛製造商維修手冊的指引，環保及職安健法規的相關要求，為混合動力及電氣化車輛的高電壓系統維修工作設置安全的工作環境及配備適當的工具。並能處理系統中可能出現的潛在危害，及在完成工作後提供書面報告。 |
| 級別 | 2 |
| 學分 | 3 (僅供參考) |
| 能力 | <p>表現要求</p> <p>1. 應具知識（混合動力及電氣化車輛，如純電動車、氫燃料電池電動車、電動電單車等之個人防護及急救設備、維修工具與設備、工場所設置要求）</p> <ul style="list-style-type: none">• 瞭解混合動力及電氣化車輛高電壓系統維修工作的潛在危害及安全預防措施。• 識別個人防護及急救設備、維修工具與設備的功能、可用性測試及應用方法，以進行相關維修工作。• 根據相關車輛製造商維修手冊及職業安全與健康的指引，瞭解維修工場所的設置要求。• 瞭解與道路及車輛安全、環境保護相關的法定要求。 <p>2. 應有表現（為混合動力及電氣化車輛的高電壓系統維修工作進行安全設置）</p> <ul style="list-style-type: none">• 根據製造商的修護要求，定期檢查個人防護及急救設備、維修工具與設備（如絕緣手套與鞋、絕緣墊、安全面罩、自動心臟去顫器、絕緣救援鉤、絕緣測試儀、絕緣手工具等）的適用性與可用性；• 根據相關車輛製造商維修手冊的指引，職安健及環保的相關要求，設立配置圍欄及警告標誌的維修隔離區域，定立適當位置以暫時存放智能鑰匙及感應卡等物品，使其遠離車輛；• 判斷安全設置的有效性，並提供書面報告，重點說明不足之處及所採取的相應措施。 |
| 評核指引 | 此能力單元的綜合成效要求為受評人： <ul style="list-style-type: none">• 能夠根據製造商的指引及職安健法規的相關要求，檢查個人防護及急救設備、維修工具與設備對混合動力及電氣化車輛高電壓系統維修工作的適用性與可用性；• 能夠根據電氣化車輛製造商維修手冊的指引，環保及職安健法規的相關要求，為高電壓系統的維修工作設置安全的工作環境；和• 能夠檢討高電壓系統維修工作的安全設置成效，並提供工作報告。 |
| 備註 | 此能力單元之學分值是假設該受評人士已擁有混合動力及電氣化車輛維修的一般知識。 本能力單元涉及的主要法例如下： <ul style="list-style-type: none">• 《道路交通（車輛構造及保養）規例》• 《職業安全及健康條例》 |

汽車業《能力標準說明》能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

| | |
|------|---|
| 名稱 | 識別電動車的基本原理 |
| 編號 | 9924028L2 |
| 應用範圍 | 此能力單元適用於電動車輛維修工場。從業員應能識別電機工程的基本知識及應用於電動車上，並參照車輛製造商維修手冊，環境及職安健法規的相關要求，提升電氣安全意識。能在與電動車相關的工作中展示安全操作實踐，及在工作完成後提交報告。 |
| 級別 | 2 |
| 學分 | 4 (僅供參考) |
| 能力 | <p>表現要求</p> <p>1. 應具知識 (電學基礎與安全裝備)</p> <ul style="list-style-type: none">識別電力的基本概念，包括能量轉換器。瞭解與車輛維修工作相關的安全風險，以及電動車電氣事故的風險與根本原因，例如絕緣失效、操作電流或過電壓過度等。瞭解在發生觸電時，應採取的正確緊急應對措施及所需設備。瞭解電動車系統與元件中，不同電壓等級對電纜、線束與接頭的絕緣、色碼、標籤與防護等級的要求。識別驅動電池與車載高壓系統電路的工作電壓，及維修／緊急斷電器的應用。識別電動車高壓系統安全的整體解決方案。識別電動車作業系統的電壓等級及其對應的作業授權。識別個人防護裝備與電氣絕緣測試儀的功能與用途。熟悉與道路及車輛安全、環境保護相關的法律要求。 <p>2. 應有表現 (展示電動車維修的安全意識)</p> <ul style="list-style-type: none">根據對電學基礎、車輛製造商維修手冊及環境、職業安全與健康法規相關要求的瞭解，確定不同維修範圍的能力和授權要求。應用高電壓系統整體安全解決方案，確保電動車維修工作環境安全。正確地選擇、檢查及應用安全裝置和檢測設備於指定的電動車維修作業。展示於執行維修作業受傷或觸電事故時，應使用的正確緊急應變程序和設備。對異常情況和所做決定的記錄，提供書面報告。 |
| 評核指引 | 此能力單元的綜合成效要求為受評人： <ul style="list-style-type: none">能夠根據對電學基礎的理解、製造商維修手冊，及有關環保和職安健的相關規定，正確識別不同維修範疇所需的能力及授權要求；能夠根據電學基礎，應用高電壓系統的全面安全方案，以提供安全的電動車維修工作環境；能夠為指定的電動車維修作業，正確地選擇及應用合適及有效的個人防護裝備及檢測設備；能於執行維修作業受傷或觸電事故時，展示正確的緊急應變程序及救援設備的應用；和能夠就異常情況及所作決策提供書面報告。 |
| 備註 | 此能力單元之學分值是假設該受評人士已擁有電動車基礎操作原理的良好知識。 單元所涉及的主要法例 / 規例如下： <ul style="list-style-type: none">《道路交通（車輛的構造及保養）規例》《職業安全及健康條例》 |

汽車業《能力標準說明》能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

| | |
|------|--|
| 名稱 | 電動汽車高壓電力系統的斷電和復電 |
| 編號 | 9943004L3 |
| 應用範圍 | 本能力單元適用於電動車維修工場。從業人員應能根據相應車輛製造商維修手冊的說明、環境保護、職業安全與健康法規的相關要求，安全地中斷和恢復電動車的高壓電力系統。並具備處理潛在危害、進行系統基本測試的能力，並在工作完成後提交書面報告。 |
| 級別 | 3 |
| 學分 | 4 (僅供參考) |
| 能力 | <p>表現要求</p> <p>1. 應具知識(電動車包括電動電單車、燃料電池電動車、電池電動車及混合動力電動車之高壓電力系統的斷電和復電)</p> <ul style="list-style-type: none">• 辨識電動車的高壓電力系統與組件及其位置，例如：<ul style="list-style-type: none">◦ 高電壓電纜◦ 高電壓電池組◦ 電力調節與控制模組◦ 電動機◦ 充電口—• 掌握個人防護與急救設備的使用，以進行高電壓系統的斷電和復電。• 根據車輛製造商維修手冊的指示，掌握電動車高電壓系統的斷電和復電程序。• 掌握測試設備的使用，以判斷高電壓組件的電荷與絕緣狀況。• 瞭解道路與車輛安全及環境保護的相關法律規定。 <p>2. 應有表現(執行電動車高電壓電力系統的斷電和復電)</p> <ul style="list-style-type: none">• 根據製造商的維護要求，定期檢查個人防護及急救設備的可用性。• 根據相關車輛製造商維修手冊的指引、職安健及環保的要求，配合適當的個人防護裝備及專用維修工具，安全地中斷和恢復電動車高壓電力系統，包括：<ul style="list-style-type: none">◦ 辨識高壓電力系統的斷電/復電元件之準確位置◦ 目視檢查斷電/復電元件的完整性◦ 正確地執行高電壓系統的斷電和復電• 在作業完成後，評估斷電/復電程序的有效性，並提交書面報告，重點說明異常情況及所採取的應對措施。 |
| 評核指引 | 此能力單元的綜合成效要求為受評人： <ul style="list-style-type: none">• 能夠檢查高電壓系統及組件的高電壓接頭與電纜的完整性；• 能夠根據相關車輛製造商維修手冊的指引、環保及職安健的有關規定，安全地中斷和恢復電動車高壓電力系統；和• 能夠判斷高電壓系統斷電和復電程序的有效性，並在工作完成後提交工作報告。 |
| 備註 | 此能力單元之學分值是假設該受評人士已擁有電動車構造與運作方面的良好知識。相關從業人員應為經認可的電動車維修勝任人士，例如已完成電動車低電壓培訓課程或同等資歷的註冊車輛技工。 此能力單元所涉及的主要法例如下： <ul style="list-style-type: none">• 《道路交通（車輛構造及保養）規例》相關的法例條文。• 《職業安全及健康條例》 |

汽車業《能力標準說明》能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

| | |
|------|--|
| 名稱 | 電動電單車可充電儲能系統、充電及驅動系統的拆卸、檢查與更換 |
| 編號 | 9943010L3 |
| 應用範圍 | 這能力單元適用於電單車維修工場。從業人員應能根據相應車輛製造商維修手冊的指引、環境保護及職業安全與健康法規的相關要求，使用合適的工具安全地拆卸、檢查和更換可充電儲能系統、車載充電器、驅動系統及相關部件。並應能對系統進行基本的功能測試，於工作完成後，提交書面報告。 |
| 級別 | 3 |
| 學分 | 4 (僅供參考) |
| 能力 | <p>表現要求</p> <p>1. 應具知識（各類電動電單車高電壓作業系統的結構與工作原理）</p> <ul style="list-style-type: none">充分瞭解電動電單車可充電儲能系統、車載充電系統、驅動系統及相關零部件的結構和工作原理，包括外部充電控制、高壓電池及其管理系統、電功率控制和調節單元、儀表和控制台、牽引電機、驅動機構等。掌握充電、儲存和管理、驅動系統高壓電能控制和調節的原理，包括控制模組與各種訊號（輸入、回饋和輸出）之間的通訊。區分電動電單車各電氣系統的電壓等級。掌握電動電單車維修所需的個人防護裝備、維修工具和設備之功能和應用。掌握高壓系統斷電原理，以隔離高壓電池組與車輛系統組件之間的電路連接，及電源恢復的條件。展示可充電儲能系統、車載充電系統和驅動系統的拆卸、檢查和更換程序，包括但不限於高壓電池、電功率控制和調節單元、牽引電機和驅動機構。展示編碼和功能測試的程序。瞭解有關道路和車輛安全及環境保護的相關法律要求。 <p>2. 應有表現（電動電單車可充電儲能系統、車載充電和驅動系統的檢查、修復和更換）</p> <ul style="list-style-type: none">正確地選擇和應用電動電單車維修所需的個人防護裝備、維修工具和設備。正確地辨識各種電氣系統組件/電纜/線束的電壓等級。根據相應車輛製造商的維修手冊及相關安全指引中的說明，使用適當的個人防護裝備和專用維修工具，安全地執行配備任何類型電池組的電動電單車高壓電氣系統之正確斷電和復電程序，包括識別斷路器的正確位置和零部件的完整性。依照對應車輛製造商維修手冊的指引、職業安全健康及環境保護的要求，安全地進行電動電單車固定式高壓電池組及其管理系統、車載充電系統、驅動系統和相關零部件的檢查、修復和更換，包括但不限於電纜線的完整性、高壓電池組、車載充電器、電功率控制和調節單元、牽引電機和驅動機構的適用性。更換及重新安裝修復後的零部件，並在需要時進行編碼程序。工作完成後進行基本功能測試和安全檢查，並提交書面報告，焦點在於：<ul style="list-style-type: none">異常情況量度數據重要決定 |

汽車業《能力標準說明》能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

| | |
|------|---|
| 評核指引 | <p>此能力單元的綜合成效要求為受評人：</p> <ul style="list-style-type: none">能夠解釋電動電單車電力充電控制、牽引功率控制和調節的邏輯，包括各種控制訊號；能夠辨識電動電單車電力系統的電壓等級，並應用適當的個人防護裝備及維修工具進行驅動系統及零部件的拆卸與更換；能夠根據相應車輛製造商維修手冊的說明、環境保護及職業安全與健康法規的相關要求，在專用維修工具/認可勝任人士的檢查結果確認系統斷電後，對電動電單車的高壓電氣系統（包括但不限於固定式高壓電池組、車載充電和推進系統）進行維修、更換和測試；和能夠對可充電儲能系統、車載充電和驅動系統及相關零部件進行基本功能測試，及對牽引電機和固定式高壓電池組進行編碼程序，並在工作完成後提交書面報告。 |
| 備註 | <p>本能力單元之學分值是假設該受評人士已具備電動化車輛操作、工作原理和維護方面的良好知識。</p> <p>相關從業人員應為經認可的電動化車輛維修領域的認可勝任人士，例如已完成電動電單車培訓課程或同等資歷的註冊車輛技工。</p> <p>此能力單元所涉及的主要法例如下：</p> <ul style="list-style-type: none">《道路交通（車輛構造及保養）規例》相關條文《職業安全及健康條例》 |

汽車業《能力標準說明》能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

| | |
|------|---|
| 名稱 | 進行電動電單車驅動及動力控制系統的故障診斷 |
| 編號 | 9943013L3 |
| 應用範圍 | 這能力單元適用於電單車維修工場。從業人員應能根據相應車輛製造商維修手冊的指引、環境保護及職業安全與健康法規的相關要求，熟練地對電動電單車的驅動及動力控制系統進行故障診斷及安排修復。並能進行系統測試，於工作完成後，提交書面報告。 |
| 級別 | 3 |
| 學分 | 5 (僅供參考) |
| 能力 | <p>表現要求</p> <p>1. 應具知識（各類電動電單車驅動和電力控制系統的結構與工作原理）</p> <ul style="list-style-type: none">• 掌握各類電動電單車驅動及相關電力控制系統的結構及工作原理，例如車載充電器、電力控制及調節單元、牽引電機、驅動機構等。• 充分瞭解電動電單車電驅動系統維修的危險與安全規則。• 掌握電動電單車維修所需的個人防護裝備、維修工具、各類診斷和測試儀器及設備，例如車載診斷系統，的功能和應用。• 參考車輛製造商維修手冊的指引，對電動電單車驅動和控制系統（包括但不限於車載充電器、電力控制和調節單元、牽引電機和驅動機構）的異常性能應用故障診斷程序。• 瞭解有關道路和車輛安全及環境保護的相關法律要求。 <p>2. 應有表現（對電動電單車的驅動和動力控制系統進行故障診斷）</p> <ul style="list-style-type: none">• 正確地選擇和應用電動電單車維修所需的個人防護裝備、專用維修工具、診斷和測試設備及儀器，以進行包括道路測試的電動電單車系統診斷。• 根據相應車輛製造商維修手冊的指引、環境保護及職業安全與健康法規的相關要求，對電動電單車的驅動及動力控制系統進行故障診斷，包括：<ul style="list-style-type: none">◦ 車載充電系統；◦ 電力控制和調節系統；◦ 電力驅動裝置；和◦ 驅動機構。• 對診斷中確定的毛病安排修復。• 修復或更換工作完成後，進行性能和安全檢查，並提交書面報告，焦點在於：<ul style="list-style-type: none">◦ 異常情況◦ 量度數據◦ 重要決定及其有效性 |

汽車業 《 能力標準說明 》 能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

| | |
|------|--|
| 評核指引 | <p>此能力單元的綜合成效要求為受評人：</p> <ul style="list-style-type: none">能夠根據車輛製造商維修手冊的指引、環境保護及職業安全與健康法規的相關要求，準確地對電動電單車的車載充電、驅動和電源控制系統進行故障診斷，例如充電故障或不足、運行噪音和振動異常、加速不平穩、驅動控制失效、牽引功率和續駛里程不足等；能夠根據診斷結果安排修復毛病；和能夠在修復或更換工作完成後，準確地對電動電單車進行性能和安全測試，並提交書面報告。 |
| 備註 | <p>本能力單元之學分值是假設該受評人士已具備維修和診斷各類電動電單車的良好知識。</p> <p>相關從業人員應為經認可的電動化車輛維修領域的認可勝任人士，例如已完成電動電單車培訓課程或同等資歷的註冊車輛技工。</p> <p>此能力單元所涉及的主要法例如下：</p> <ul style="list-style-type: none">《道路交通（車輛構造及保養）規例》相關條文《職業安全及健康條例》 |

汽車業《能力標準說明》能力單元

「共通能力」職能範疇

| | |
|------|--|
| 名稱 | 處理故障或受損電動車的風險評估、應急救援及補救措施 |
| 編號 | 9944003L4 |
| 應用範圍 | 此單元適用於車輛維修工場內、外的工作環境。按照相關車輛製造商的維修手冊指引，及燃氣安全、道路和車輛安全、環境保護、職業安全與健康法規的要求，對電動車的作業安全和系統完整性進行風險評估。從業員能識別和處理潛在危險及對零部件進行基本測試，並在完成評估後，撰寫書面報告。 |
| 級別 | 4 |
| 學分 | 5 (僅供參考) |
| 能力 | <p>1. 表現要求</p> <p>應具知識 (故障或受損電動車的潛在風險及相應預防措施)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 根據相應車輛製造商的維修手冊，闡明電動車的機械 / 電氣故障及損壞可能帶來的風險與相應防範措施。 • 掌握專用維修工具與檢測設備的操作方法，及相關工作所需的個人防護與急救設備使用技巧。 • 掌握風險評估流程與技巧。 • 掌握故障或損壞情況的判斷標準。 • 掌握不同類型電動車包括摩托車、輕和重型等車輛結構和操作原理的深入知識。 • 掌握緊急救援與補救措施的深入知識。 • 明瞭燃氣安全、道路和車輛安全、職安健及環境保護等相關法規的要求。 <p>2. 應有表現 (處理電動車的機械與電氣故障及損壞)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 根據車輛製造商的維修手冊指引及判斷標準，並遵循燃氣安全、職安健及環境保護相關的規範，安全地對電動車（涵蓋摩托車、燃料電池車、電池電動車和混能電動車）的機械與電氣故障及損壞進行安全風險評估，並執行應急救援或補救措施，包括： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 可能影響作業環境潛在風險的資料，例如電氣絕緣與氣密性（僅適用於燃料電池車） ◦ 展示對救援或補救的風險評估 ◦ 展示對高電壓系統斷電的程序 ◦ 制定救援與補救措施，以提供安全的作業環境 • 在完成風險評估、救援或補救措施後，進行性能與安全檢查，並撰寫書面報告。其關注要點為： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 異常情況 ◦ 測試與測量數據 ◦ 主要決策與處置方案 |
| 評核指引 | <p>此能力單元的綜合成效要求為受評人需：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 根據車輛製造商的維修手冊指引，及燃氣安全、道路與車輛安全、環境保護、職安健等相關法規，能夠執行風險評估程序，及為故障或受損的電動車（包括摩托車、燃料電池、電池電動車和混能電動車）提供安全的應急救援與補救環境；和 • 能夠在完成風險評估、緊急救援及補救後，對電動車及其系統完整性進行安全審查，並撰寫工作報告。 |
| 備註 | <p>此能力單元之學分值是假設該受評人士已具備電動車構造與操作的豐富知識而設定的。</p> <p>符合資格的從業員為經認可的電動車維修勝任人士，例如已完成電動車高壓電培訓課程或同等課程的車輛註冊技工；若需處理燃料電池車，則必須獲得相關機關認可為氫燃料電池車的維修勝任人士。</p> |

汽車業《能力標準說明》能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

| | |
|------|--|
| 名稱 | 檢測電動車輛可充電儲能系統的性能 |
| 編號 | 9944004L4 |
| 應用範圍 | 本能力單元適用於汽車維修工場。從業人員應能夠熟練地根據專用維修設備、相關車輛製造商維修手冊的說明以及環境保護和職業安全健康法規的相關要求，對電動車輛（包括燃料電池汽車、純電動汽車和混合動力汽車）的可充電儲能系統性能進行檢查。並能夠進行系統測試和評估，並在工作完成後提供書面報告。 |
| 級別 | 4 |
| 學分 | 5（僅供參考） |
| 能力 | <p>表現要求</p> <p>1. 應具知識（電動車輛可充電儲能系統的結構與工作原理）</p> <ul style="list-style-type: none">• 熟悉電氣和電子理論以及電力傳輸和發電原理。• 掌握車輛採用的高壓電池類型、工作原理、特性、處理程序、相關安全問題、潛在的職業安全與健康影響和危險，以及環境保護問題。• 掌握相關工作中，專用維修工具、個人防護及急救設備的使用方法。• 熟悉電動車輛可充電儲能系統的架構，其電路、充電與放電控制和系統保護。• 熟悉使用專用維修設備（包括車載診斷系統）進行系統檢查。• 根據相關車輛製造商維修手冊的要求，掌握可充電儲能系統的檢查程序。 <p>2. 應有表現（對電動車輛可充電儲能系統進行性能檢查）</p> <ul style="list-style-type: none">• 根據相關車輛製造商維修手冊以及職業安全健康與環境保護的要求，使用正確的專用服務設備或車載診斷儀安全地執行系統檢查，包括：• 可充電儲能系統的線束、高壓電纜和連接器狀態正常• 可充電儲能系統的絕緣狀態• 電池管理系統的正常運作• 高壓電池的健康狀況，例如故障記憶、充電狀態、荷電狀態、健康狀態等。• 車載充電系統運作正常，高壓電池的能量釋放及補充（包括外部電源和再生電能）的有效性• 包括低壓電池內，所有子系統的能量傳輸• 根據相關製造商的指示及環境保護、職業安全健康法規的要求，妥善處理車輛廢棄電池組。• 完成可充電儲能系統檢查後，提供書面報告，重點在於：<ul style="list-style-type: none">- 異常狀況和電池效能下降- 測量數據- 總結與建議 |
| 評核指引 | <p>此能力單元的綜合成效要求為受評人：</p> <ul style="list-style-type: none">• 能夠熟練地使用專用服務設備對可充電儲能系統（包括高壓電池、電池管理系統、車載充電器、線纜和連接器）進行性能檢查，並遵循相關車輛製造商維修手冊中的說明以及環境保護、職業安全與健康法規的相關要求；• 能夠正確地處理廢棄高壓電池組，並符合環境保護、職業安全與健康法規的要求；和• 能夠在工作完成後提供包含建議的書面報告。 |

汽車業 《 能力標準說明 》 能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

| | |
|----|--|
| 備註 | 該能力單元的學分值是基於有關從業員已具備良好的車輛電氣和電子系統維修知識的假設而設定的。 此人員應為認可的電動車輛維修勝任人士，例如已完成電動車高壓培訓課程或同等資歷的註冊車輛維修技工。 |
|----|--|

汽車業《能力標準說明》能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

| | |
|------|--|
| 名稱 | 拆卸及更換車載高壓電池 |
| 編號 | 9944005L4 |
| 應用範圍 | 此能力單元適用於車輛維修工場。從業員應能處理燃料電池電動車、電池電動車及混合動力電動車上可運作或可能可運作的高壓電池系統及相關高電壓元件；並依照車輛製造商維修手冊的指引、環保及職安健法例，安全地進行『一對一』更換車載高壓電池程序，並重新連接所有電纜或線束及高壓電池冷卻系統的相關組件，在工作完成後提交書面報告。 |
| 級別 | 4 |
| 學分 | 3 (僅供參考) |
| 能力 | <p>表現要求</p> <p>1. 應具知識 (汽車高壓電池的常見故障及診斷程序)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 辨識汽車高壓電池的常見故障: <ul style="list-style-type: none"> ◦ 過熱 ◦ 碰撞後變形 ◦ 液體滲漏 ◦ 冒煙 ◦ 浸水 ◦ 漏電 • 掌握相關作業的專用維修工具、個人防護及急救設備的使用。 • 根據製造商的維修手冊指引，掌握電纜或線束、互鎖裝置與電池冷卻系統的特性與拆裝程序，及高壓電池組的安裝方法。 • 了解職安健、道路與車輛安全、環保的相關法例的要求。 <p>2. 應有表現 (『一對一』更換車載高壓電池組)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 根據製造商維修手冊的指引、職安健及環保的相關要求，並由專用維修工具或授權的勝任人士確認高電壓系統已斷電後，使用專用工具或設備協助進行『一對一』更換車載高壓電池組程序，包括電纜、線束及冷卻系統。 • 在授權的勝任人士完成復電後，進行編碼程序及功能測試。 • 完成作業後進行性能與安全檢查，並提交書面報告，其重點包括： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 異常情況 ◦ 測量數據 ◦ 主要決策 |
| 評核指引 | <p>此能力單元的綜合成效要求為受評人：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 能夠依照製造商維修手冊的指引、環保及職安健相關法規的要求，在系統斷電已由專用維修工具或授權的勝任人士確認後，正確地進行『一對一』更換車載高壓電池組（包括電纜、線束及冷卻系統）的程序； • 能夠在授權的勝任人士對高電壓系統完成復電後，正確地執行高壓電池組的編碼程序及冷卻系統檢查；及 • 能對系統進行安全及功能測試，並在工作完成後提交工作報告。 |
| 備註 | 此能力單元的學分值是假設該受評人士已具備電動車及混合動力車高壓電池的良好知識。有關從業員應為認可的電動車維修勝任人士，例如已完成電動車高壓系統培訓課程的車輛註冊技工，或同等資歷。 |

汽車業《能力標準說明》能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

| | |
|------|--|
| 名稱 | 掌握電氣和電子系統的複雜技術 |
| 編號 | 9944014L4 |
| 應用範圍 | 本能力單元適用於車輛維修及檢測部門的技術人員。從業人員應掌握電氣和電子系統的工作原理、多路復用及其對車輛性能的影響，以提高車輛系統檢測和診斷的效率和準確性。 |
| 級別 | 4 |
| 學分 | 9 (僅供參考) |
| 能力 | <p>表現要求</p> <p>1. 應具知識 (相關的電氣和電子系統)</p> <ul style="list-style-type: none">掌握不同類型電動機和發電機的工作原理和輸出特性，例如扭力、轉速和產生電力。充分瞭解內燃機汽車的起動和充電系統，及電動汽車車載充電系統的工作原理和控制方法。掌握各類電氣和電子子系統的工作原理，包括相關組件和控制系統。充分瞭解類比和數位設備及其系統的應用，例如集成電路、類比/數位轉換器、放大機、比較器、微處理器等。掌握應用於汽車系統的感測器和促動器的結構、工作原理、輸出特性和應用，例如熱敏、壓力響應、光敏、氣流、位置、電流、各種功能的電磁閥等。掌握包括閉環控制的電子控制原理。充分瞭解整車控制邏輯的多路復用原理，車輛通訊協定的訊號傳輸，如控制器區域網路 (CAN)、本地互連網路 (LIN)、分散式閉環控制 (FlexRay)、媒體導向的系統傳輸 (MOST) 等，及匯流排訊號的解讀。充分瞭解各類電子控制系統及相關零部件的工作原理與應用，包括但不限於：<ul style="list-style-type: none">底盤穩定控制巡航控制輔助約束控制暖氣、通風及空調控制變速箱控制 (適用於內燃機汽車)引擎管理 (適用於內燃機汽車和混合動力汽車)牽引電機功率控制 (適用於電動車)電池電力管理 (適用於電動車)燃料電池電力管理 (適用於燃料電池電動車)掌握各類測量/診斷設備的應用與資料分析技能，例如示波器、車載診斷設備等。 |

汽車業《能力標準說明》能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

| | |
|-------|--|
| 能力(續) | <p>2. 應有表現（電氣和電子系統的檢驗、故障診斷和分析）</p> <ul style="list-style-type: none">根據電子控制系統經常性和間歇性毛病的故障徵狀進行檢驗、故障診斷和分析，包括但不限於：<ul style="list-style-type: none">內燃機車輛的動力系統毛病，例如失速、加速力弱、引擎運轉不平穩、油耗過高等電動車的動力系統毛病，例如加速力弱、動力不足、運作噪音異常、氫氣或電力耗量過高、動力再生不適當等傳動系統毛病，例如換檔點不正確、動力分配不正確、換檔不暢順、滑移限制失效等底盤穩定控制系統毛病，例如自動煞車功能無效或不準確、車道維持功能不準確、防鎖止制動系統失效、加速打滑、高速轉彎不穩定等巡航控制系統毛病，例如速度控制無效或不準確等暖氣、通風和空調系統毛病，例如溫度控制失效、通風效果不良等輔助約束系統警告與意外展開根據車輛的多工復用匯流排和相關零部件經常性和間歇性毛病的故障徵狀，例如訊號傳輸故障或失真、光纖損壞等，進行檢查、故障診斷及分析程序等。根據電氣系統包括經常性現象、間歇性現象和視覺警告的毛病徵狀進行檢驗、故障診斷和分析程序，例如內燃機汽車的起動系統和充電系統、暖氣、通風和空調系統、車身電氣設備、電動汽車的車載充電系統等。檢討毛病原因和診斷方法；向上級提交報告，內容包括預防措施、檢驗和維護說明及改進建議。 |
| 評核指引 | 本能力單位的綜合成果要求是，受評核從業人員應證明： <ul style="list-style-type: none">能夠掌握各類電氣和電子系統的結構、功能、控制和工作原理，以提高檢驗和複雜故障診斷的效率和準確性；能夠掌握電氣和電子學理論，及多路復用系統匯流排信號的解讀，使有效及準確地解決引擎失速、暖氣、通風和空調系統故障、系統通信不穩定或失效、牽引電機功率弱、電動汽車車載充電效率低等複雜技術問題；和能夠根據各電氣和電子系統的具體毛病，編寫涵蓋預防措施、檢驗和維護說明及改進建議等的報告。 |
| 備註 | 本能力單元的學分值假設從業人員具備豐富的汽車科技，內燃機和電動汽車維修及測試程序的深入知識。 在進行電動車維修工作時，相關從業人員應為經認可的電動車維修勝任人士，例如已完成電動車低電壓培訓課程或同等資歷的註冊車輛技工。 電動車的維修過程應在高壓系統斷電狀態下進行，並通過專用維修工具/授權合資格人員的檢查結果確認。 如操作過程中涉及帶電的高電壓系統，相關從業人員應為經認可的電動車維修勝任人士，例如已完成電動車高電壓培訓課程或同等資歷的註冊車輛技工。 |

汽車業《能力標準說明》能力單元

「共通能力」職能範疇

| | |
|------|--|
| 名稱 | 高電壓和儲存加壓氣體車輛的處理和儲存風險 |
| 編號 | 9953001L3 |
| 適用範圍 | 本單元能力適用於汽車行業的從業人員，例如汽車技術員、技工、零件和車輛存儲技師以及車輛救援操作員，他們有需要在這些車輛的環境中執行任務，識別、評估和控制與高壓 (HV) 電氣系統車輛（例如，電池電動汽車 - BEV、混合動力電動車 - HEV）和加壓氣體系統相關車輛（例如，燃料系統的風險和車輛的風險 - HEV）。 |
| 級別 | 3 |
| 學分 | 4 (僅供參考) |
| 能力 | <p>表現要求</p> <p>知識（系統性的風險管理原則，以確保人身安全、他人安全以及車輛和車間基礎設施的安全。）</p> <ul style="list-style-type: none">• 高壓系統基礎：直流和交流高壓電路原理（通常為 60V 至 800V 以上）；「電壓、電流、電阻」的概念；鋰離子電池的能量存儲，例如鎳錳鈷酸鋰 (NMC)、磷酸鐵鋰 (LFP)、鎳鈷鋁酸鋰 (NCA) 以及第二代電動電池，例如固態電池、鋰離子電池，例如固態電池 (LiC)、鋰電池，例如固態電池。• 加壓氣體系統基礎：常用汽車氣體（氫氣、壓縮天然氣 (CNG)、液化石油氣 (LPG)）的特性；壓力（例如，巴 (bar)、磅/平方英吋 (psi)）、氣體可燃極限和脆化等概念。• 危險辨識：了解特定危險：電擊（交流/直流）、電弧閃光、熱失控（高壓電池）、火災、爆炸、窒息和高壓噴射。• 車輛技術：能夠識別不同類型的電動和替代燃料車輛及其基本系統架構，例如氫燃料內燃機車輛、替代燃料（甲醇）引擎。• 安全程序和標準：深入了解：製造商特定的停機和隔離程序。<ul style="list-style-type: none">◦ 高壓警告標籤和服務插頭/斷路器的使用和解讀。◦ 安全處理受損車輛的程序。◦ 相關的香港法律、標準和實務守則（例如，機電工程署指引、《工廠及工業企業條例》）。• 緊急準備：掌握觸電急救知識、電氣和燃氣火災的滅火程序以及特定場所的緊急應變計畫。 |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> 風險管理原則：瞭解控制層級（消除、替代、工程控制、管理控制、個人防護裝備）。 |
| | <p>2. 應有表現（安全規程）</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術技能： <ul style="list-style-type: none"> 能夠正確使用經認證的數位萬用電錶或高壓測試儀。 能夠正確檢查個人防護裝備（PPE），例如0級絕緣手套。 能夠找到並解讀車輛專用維修資訊。 認知技能： <ul style="list-style-type: none"> 具備解決問題的能力，能夠評估諸如車輛損壞等不可預見的情況。 具備計畫和組織能力，能夠安全地安排各項任務。 能夠在開始任何任務之前進行動態風險評估。 溝通技能： <ul style="list-style-type: none"> 能夠清晰地溝通，警告他人注意危險並報告隱患。 能夠有效地進行團隊合作，包括監督助理以確保其安全。 能夠識別與高壓和加壓氣體系統相關的危險。 <ul style="list-style-type: none"> 能夠使用製造商的識別標記、標籤和符號正確識別包含高壓和加壓氣體系統的車輛類型。 定位並識別主要高壓部件（例如，牽引電池、電源逆變器、電動馬達、橙色電纜）。 定位並識別主要加壓氣體系統零件（例如，氫氣儲槽、壓縮天然氣/液化石油氣鋼瓶、壓力調節器、相關管道）。 識別與加壓氣體系統相關的潛在點火源和易燃環境。 識別工作區域內可能與這些系統相互作用的物理和環境危害（例如，水、熱源、尖銳物體、絆倒危險）。 評估已識別危險的相關風險 <ul style="list-style-type: none"> 評估已識別危險引發事故的可能性和潛在嚴重程度。 評估高壓系統觸電、電弧閃光和熱失控的風險。 評估加壓氣體系統火災、爆炸和窒息的風險。 確定不同任務和情況（包括碰撞後車輛回收）的風險等級（例如，高、中、低）。 促進安全儲存操作 <ul style="list-style-type: none"> 根據工作場所政策，將高壓和加壓氣體車輛停放在指定的通風良好區域。 保持緊急設備和疏散通道暢通無阻。 報告任何已識別的儲存危險。 |

| | |
|------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 實施並監控風險控制措施 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 遵循既定的車間操作規程，確保車輛安全（例如，關閉點火開關、存放遙控鑰匙、依照製造商說明停用高壓系統）。 ◦ 選擇、檢查並正確使用合適的個人防護裝備 (PPE)，包括帶皮革護套的 0 類 [1000V] 絶緣手套、面罩和阻燃服。 ◦ 依照安全隔離程序，使用經認證的電壓測試儀隔離高壓系統並驗證是否處於零能量狀態。 ◦ 確保並妥善管理加壓氣體系統，確保隔離閥已關閉，並在必要時且安全的情況下對系統進行洩壓。 ◦ 實施處理損壞的高壓電池或加壓氣瓶的正確程序，包括圍堵和隔離相關區域。 ◦ 正確放置和使用安全標誌、屏障和指定工作區域。 ◦ 遵循事故應急程序。 |
| 評核指引 | <p>本能力單元的綜合成果要求是，受測人員應證明其能夠對模擬緊急情況做出適當反應，並展現出對應急程序的了解。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 所有相關的職業健康與安全法規。 • 需要能夠接觸到裝有帶電（但已為評估安全）或模擬高壓和加壓氣體系統的車輛，以及合適的個人防護裝備、維修手冊和隔離設備。 • 採取涵蓋危險、原則、程序和法規的有效措施。 • 識別危險、評估風險並提出安全行動計畫。 • 展現出積極主動的危險識別和風險評估方法。 • 正確且自信地應用高壓系統的安全隔離程序。 • 清楚了解不遵守程序的嚴重後果。 • 對指定的高壓車輛執行安全停機和隔離程序，包括正確使用電壓測試儀和個人防護裝備。 • 針對特定情境（例如，更換高壓系統附近的零件、存放疑似有氣體洩漏的車輛）進行風險評估，並明確所需的控制措施。實施並監控風險控制措施。 |
| 註備 | 本能力單元的學分值假定從業人員已具備工業安全法規和汽車技術的基本知識。 |