

電動車維修培訓課程認可準

電動車(電單車)維修課程(EM)

能力	表現準則	建議能力單元		
		編號	名稱	學分
具備了解電動電單車工藝、組件、系統和安全意識的能力	1.1 電動電單車的種類及結構	9942EM1L2	<p>Identify the structure and operating principles of the high-voltage systems of electric motorcycles and the associated safety awareness</p> <p>辨識電動電單車高壓系統的結構和工作原理及相關安全意識</p>	2
	1.2 電動電單車相關的電氣、電子和電力電子學原理			
	1.3 電動電單車高電壓系統的原理			
	1.4 電動電單車接線類型、接線端子類型和接線圖			
	1.5 電動電單車高電壓系統的故障風險評估和處理措施			
	1.6 實操 或 評估			
具備電動電單車高電壓系統常維護和故障排除的能力	2.1 電動電單車高電壓系統危害的防護措施	9943EM1L3	<p>Execute the maintenance and diagnostic procedures for electric motorcycle systems</p> <p>執行電動電單車系統的維護和診斷程序</p>	5
	2.2 電動電單車高電壓系統「復電」和「斷電」程序			
	2.3 無需中斷電動電單車高電壓系統下的一般工作範圍			
	2.4 電動電單車(非高電壓部件或系統)維護和使用規定			
	2.5 電動電單車高電壓系統的典型維護工作			
	2.6 檢查和更換電動車高電壓系統			
	2.7 典型電動電單車故障(如絕緣)及不能「復電」之診斷與排除			
	2.8 實操 或 評估			
具備了解電動電單車固定式車載動力電池的能力	3.1 電動電單車固定式車載動力電池的拆卸和更換	9944EM1L4	<p>Evaluate the performance of high-voltage operating systems and execute the maintenance procedures for the rechargeable energy storage system of electric motorcycles</p> <p>評估電動電單車的高壓作業系統性能並執行充電儲能系統的維護程序</p>	3
	3.2 帶電工作的危害及處理措施			
	3.3 電動電單車高電壓系統及控制系統檢查與故障診斷			
	3.4 電動電單車高電壓系統的控制邏輯和通信控制原理			
	3.5 實操 或 評估			

電動車維修培訓課程認可準則

電動電單車維修課程 (EM)

能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

名稱	辨識電動電單車高壓系統的結構和工作原理及相關安全意識
編號	9942EM1L2
應用範圍	本能力單元適用於電動電單車維修工場。從業人員應能參考相應電單車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，以識別電動電單車系統的結構和工作原理，及有關維修工作相關的安全意識。
級別	2
學分	2（僅供參考）
能力	<p>表現要求</p> <p>1. 應具知識（電動電單車科技及相關安全意識）</p> <ul style="list-style-type: none">• 區分內燃機電單車和電動電單车的特性、動力系統基礎、操作和系統維護概念。• 熟悉電氣和電子的基本原理，包括但不限於電磁學、電力開關和逆變。• 熟悉電力傳輸、調變和控制、電動機和功率逆變器的工作原理和輸出特性。• 充分瞭解電動電單车的典型系統佈局和主要零部件的位置，包括但不限於騎乘者安全系統、動力系統、可充電儲能系統、車載充電單元、系統溫度控制、電力控制和調節單元，其功能及對電單車性能和安全的影響。• 充分瞭解各電動電單車系統及相關零部件的結構與工作原理，及各類電子控制系統的原理與應用，如牽引電機功率控制、車載充電、電池電能管理等。• 熟悉各車載低壓和高壓電氣系統接線電路圖的解讀，及特定電纜及線束的應用、保護及連接方法。• 認識電動電單車操作和維修過程中可能存在的風險和危害，及在帶電作業時處理故障電動電單車的安全意識。• 瞭解道路和車輛安全，及環境保護的相關法例要求。 <p>2. 應有表現（電單車系統的工作原理及安全意識）</p> <ul style="list-style-type: none">• 解述電動電單車操作和控制所採用的電氣和電子基本原理，例如電磁、電力切換和逆變等。• 瞭解電動電單车的結構和種類。• 解述各電動電單車電氣作業系統的特點、控制和工作概念，並正確地解讀線路圖中各零部件的電壓等級和工作，例如動力系統、可充電儲能系統、制動、冷卻和照明系統等，及在操作和維修過程中的安全意識。• 闡明車載高電壓作業系統（包括但不限於動力系統、可充電儲能系統和相關控制裝置）的位置、結構和工作原理，它們對性能和操作安全的影響，以及電纜、線束和連接器的顏色編碼和防護。• 正確區分各種電氣操作系統（包括電纜）的電壓等級。• 根據相應電單車製造商維修手冊、職業安全健康及環境保護的要求，識別電動電單車操作和維修相關的潛在風險和危險，及在緊急情況下安全採取的措施，包括帶電作業時處理故障電動電單車的安全意識。

電動車維修培訓課程認可準則

電動電單車維修課程 (EM)

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">• 能夠闡明電動電單車動力系統和電能管理系統所應用的電氣和電子原理，例如電磁、電力切換和逆變等；• 能夠描述電動電單車的類型，其特點、工作概念和系統電壓等級，及相關的操作和維修安全意識；• 能夠從電路圖和實物中辨識各電氣作業系統（包括線束和電纜）的電壓等級；• 能夠闡明車載高電壓作業系統的結構和工作原理，包括但不限於動力系統、車載充電單元和可充電儲能系統，及相關控制裝置，它們對性能和操作安全的影響，以及電纜、線束和連接器的顏色編碼和保護；和• 能夠根據相應電單車製造商維修手冊、職業安全健康及環境保護的要求，識別與電動電單車操作和維修相關的潛在風險和危險，並解述帶電處理故障電單車系統的安全意識，包括但不限於電纜完好、控制功能、可充電儲能系統及工作環境。
備註	<p>該能力單元的學分值是假設，有關從業員已對電單車有充分瞭解。</p> <p>這能力單元涉及主要法例或規則如下：</p> <ul style="list-style-type: none">– 《道路交通（車輛構造及保養）規例》的相關條例– 《職業安全及健康條例》

電動車維修培訓課程認可準則

電動電單車維修課程 (EM)

能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

名稱	執行電動電單車系統的維護和診斷程序
編號	9943EM1L3
應用範圍	本能力單元適用於電動電單車維修工場。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，從業人員應能應用合適的工具，熟練及安全地進行電動電單車系統的維護和診斷程序。能夠於工作完成後，提交書面報告。
級別	3
學分	5（僅供參考）
能力	<p>表現要求</p> <ol style="list-style-type: none">應具知識（電動電單車科技與故障診斷基礎，及相關安全預防措施）<ul style="list-style-type: none">熟悉各種電動電單車系統的工作原理、主要零部件的位置、電氣作業系統電路圖的解讀、不同類型電纜和線束的應用、保護及連接方式。識別各種電動電單車系統的正常工作狀態，準確區分其零部件和電纜的電壓等級，例如可充電儲能系統、車載充電單元、動力系統、照明和制動系統等，並具備安全意識。根據相應電單車製造商維修手冊的說明，瞭解與高壓電氣作業系統維修相關的潛在危險。掌握各高壓電氣作業系統常規維修和診斷所需的預防和保護措施。根據相應電單車製造商維修手冊和職業安全與健康指引，熟悉電單車維修工場的設定要求。瞭解電動電單車各種維修和診斷專用工具和設備的功能和應用，及相關工作所需的個人防護和急救設備。區分電動電單車配置的高壓電池組類型（可更換式和固定式），其性能、處理安全等特性。掌握高電壓系統的斷電原理，以隔離高壓電池組與車輛系統零部件之間的電路連接，及復電的條件。熟悉維修和診斷車載低電壓和高電壓作業系統的要求和程序，例如照明、制動和騎乘者安全系統、動力系統、車載充電單元、可充電儲能系統等。瞭解道路和車輛安全，及環境保護的相關法例要求。應有表現（電動電單車高壓電氣作業系統的維護與診斷）<ul style="list-style-type: none">正確區分各作業系統（包括電纜）的電壓等級。辨識不同線束和電纜類型的應用，及各高電壓作業系統連接器/適配器的保護。正確掌握高壓電路帶電情況下，電氣系統維護的一般工作範圍。參考相關電單車製造商的維修手冊及職業安全健康、道路與車輛安全、環境保護等法規對電動電單車系統維護和診斷的要求，熟練地以欄柵和警示標誌設立分隔的維修區域，以便維修電動電單車。根據相應電單車製造商的維修手冊和相關安全指引的說明，應用適當的個人防護設備和專用維修工具，安全地執行正確的維護程序，使包括但不限於騎乘者安全、制動和照明的低壓電氣系統運作正常。根據相應電單車製造商的維修手冊和相關安全指引的說明，使用適當的個人防護設備和專用維修工具，安全地執行電動電單車高壓電氣系統正確的斷電和復電程序，包括識別斷路器的正確位置和完好的零部件。使用車載診斷測試儀和絕緣測試器等專用維修工具以確定斷電/復電過程的有效性，並就異常情況和採取的相應措施提交書面報告。

電動車維修培訓課程認可準則

電動電單車維修課程 (EM)

能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

能力 (續)	<ul style="list-style-type: none">執行診斷程序，以確定不符合系統復電（恢復電路連接）條件的故障功能，例如高壓系統故障、隔離電阻值低、作業系統故障、適配器故障等，並有效地修復。根據相應電單車製造商維修手冊和相關安全指引的說明，及職業安全健康與環境保護的要求，使用正確的專用維修工具和設備，在專用維修工具或獲授權的勝任人士確認系統斷電後，安全地執行典型的維護程序，確保包括動力傳動系統和相關電纜的高電壓作業系統功能正常。根據相應電單車製造商維修手冊和相關安全指引的說明，及職業安全健康與環境保護的要求，使用正確的專用維修工具和設備，在專用維修工具或獲授權的勝任人士確認系統斷電後，安全地確定如充電和配電、調節和逆變單元、動力系統等高電壓系統和零部件的故障功能，並進行修復或更換，使其恢復正常工作狀態。修復或更換零部件後，按需要進行編碼程序，並進行安全性和功能測試。提交系統維護和檢查的書面報告，重點涵蓋異常情況、測量結果、採取的措施及其有效性。
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">能夠根據相應電單車製造商維修手冊的說明和職業安全與健康的指引，闡明與高壓電氣操作系統維修相關的潛在危險，並執行相應的防護和預防措施；能夠區分不同作業系統的電壓等級，線束、電纜以及連接器/適配器的保護，並掌握相關的安全意識；能夠正確地辨識在高壓電路帶電情況下，電氣系統維護的一般工作範圍；能夠根據相應電單車製造商維修手冊和相關安全指引的說明，應用有效的個人防護設備、適當的專用維修工具和設備，安全地執行低壓電氣系統正常運作的正確維護程序，包括但不限於騎乘者安全、制動和照明；能夠根據電動電單車製造商維修手冊的說明，及環境保護、職業安全與健康法規的相關要求，安全地對配置任何一類高壓電池組的電動電單車高電壓系統進行有效的斷電和復電程序；能夠執行診斷程序，確定系統無法復電（恢復電路連接）的故障功能，並有效地解決問題；能夠根據相應電單車製造商的維修手冊的說明、職業安全與健康及環境保護的要求，應用適當的個人防護設備和正確的專用維修工具和設備，在斷電狀態下，安全地執行高電壓作業系統正常功能的典型維護程序；能夠參考相應電單車製造商維修手冊和安全守則的說明，在斷電狀態下確定各車載高電壓作業系統和零部件的故障功能，包括但不限於動力系統、配電、調節和逆變單元；能夠參考相應電單車製造商維修手冊、職業安全健康及環境保護的要求，對故障系統和零部件進行適當的補救措施，以恢復正常運作狀態；和能夠對修復的項目進行安全性和功能測試，並在補救行動和檢查完成後，提交工作報告。
備註	<p>該能力單元的學分值是假設，有關從業員已具備電動電單車電氣作業系統和高壓電池組的良好知識。</p> <p>這能力單元涉及主要法例或規則如下：</p> <ul style="list-style-type: none">— 《道路交通（車輛構造及保養）規例》的相關條例— 《職業安全及健康條例》

電動車維修培訓課程認可準則

電動電單車維修課程 (EM)

能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

名稱	評估電動電單車的高壓作業系統性能並執行充電儲能系統的維護程序
編號	9944EM1L4
應用範圍	本能力單元適用於電動電單車維修工場。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，從業人員應能評估高電壓作業系統的性能，使用合適的工具安全地執行可充電儲能系統的維護程序。於工作完成後，能夠提交書面報告。
級別	4
學分	3（僅供參考）
能力	<p>表現要求</p> <ol style="list-style-type: none">應具知識（各類高電壓作業系統的原理及相關的安全注意事項）<ul style="list-style-type: none">熟悉各類電動電單車高電壓作業系統的功能、工作原理、控制方式，其主要部件的位置，包括不同類型電纜及線束的應用、保護及連接方式。解述電動電單車整車控制邏輯和通訊協定的原理，及控制器區域網路在訊號傳輸的應用。確認電動電單車各類系統的正常運作狀態，準確地區分其零部件和電纜的電壓等級，例如可充電儲能系統、車載充電單元、動力系統等，並掌握維修保養的安全注意事項。根據相應車輛製造商維修手冊和安全指引的說明，熟悉高電壓系統帶電維修和診斷的潛在危險、預防和保護措施，例如工場設置、個人防護和急救設備的使用、專用工具和設備、操作員的能力等。掌握電動電單車維修工場的設定要求，電動電單車維修及診斷專用工具設備的功能與應用，及有關工作所需的個人防護及急救設備。參考相關電單車製造商維修手冊和安全規則的指引，熟悉車載高電壓作業系統的常見故障及對故障功能的診斷程序，包括但不限於電動電單車的動力傳動系統和可充電儲能系統。掌握電動電單車配置的各類電池特點，例如基本工作原理、特性、性能、處理的安全等。掌握高電壓系統斷電的原理，以隔離高壓電池組與車輛系統零部件之間的電路連接，以及復電（恢復電路連接）的條件。瞭解道路和車輛安全，及環境保護的相關法例要求。應有表現（高壓電氣作業系統的維護與診斷，及高壓電池組的『一對一』的更換）<ul style="list-style-type: none">闡述電動電單車整車邏輯控制架構、通訊協定及相關應用。比較各電氣作業系統（包括電纜）的工作原理和電壓等級。辨識不同線束和電纜類型的應用，及各高電壓作業系統連接器/適配器的保護。正確掌握高壓電路帶電情況下，電氣系統維護的一般工作範圍。參考相關電單車製造商的維修手冊及職業安全健康、道路與車輛安全、環境保護等法規對電動電單車系統維護的要求，熟練地以欄柵和警示標誌設立分隔的維修區域，及應用有效的個人防護和急救設備、專用服務和診斷工具和設備，使在帶電作業情況下，維護和診斷電動電單車系統。根據相應電單車製造商的維修手冊和相關安全指引的說明，在帶電作業情況下安全地執行正確的維護和診斷程序，以確定高壓電氣系統和相關控制的正常運作和性能，包括但不限於系統絕緣、動力系統效率、充電效率和電池組健康狀況。

電動車維修培訓課程認可準則

電動電單車維修課程 (EM)

能力單元

「汽車維修服務」職能範疇

能力（續）	<ul style="list-style-type: none">根據相應電單車製造商的維修手冊和相關安全指引的說明，使用適當的個人防護設備和專用維修工具，安全地執行電動電單車高壓電氣系統正確的斷電和復電程序，包括識別斷路器的正確位置和完好的零部件。使用車載診斷測試儀和絕緣測試器等專用維修工具以確定斷電/復電過程的有效性，並就異常情況和採取的相應措施提交書面報告。經專用維修工具或獲授權的勝任人士確認系統斷電後，參考相應車輛製造商維修手冊的說明及職業安全健康與環境保護的要求，對高壓電池組（固定式及可更換式）進行拆卸和『一對一』更換程序，包括電纜/線束。高電壓系統復電後，對更換的零部件進行編碼程序（按需要）、安全性和功能測試。提交系統維護和檢查的書面報告，重點涵蓋異常情況、測量結果、採取的措施及其有效性。
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">能夠闡述整車邏輯控制和訊號傳輸通訊協定的架構和工作原理，及其在電動電單車的應用；能夠闡明高壓電氣系統帶電維修和診斷的潛在危險，並根據相應電單車製造商的維修手冊和職業安全與健康指引的說明，執行相關的防護和預防措施；能夠區分不同作業系統的電壓等級，線束、電纜以及連接器/適配器的保護，並掌握相關的安全預防措施；能夠根據相應電單車製造商的維修手冊和相關安全指引的說明，使用有效的個人防護裝備和適當的專用維修工具和設備，安全地檢查高壓電氣系統在帶電工作條件下的正常運作，包括但不限於動力系統、車載充電單元和可充電儲能系統；能夠分析高電壓作業系統（例如動力系統、可充電儲能系統等）故障原因，並參考相應電單車製造商維修手冊和職業安全與健康的指引，確定導致系統性能不達標的故障零部件；經專用維修工具或獲授權的勝任人士確認系統斷電後，參考相應車輛製造商維修手冊的說明及職業安全健康與環境保護的要求，能夠正確地進行固定式和可更換式高壓電池組（包括電纜和線束）的拆卸和『一對一』更換程序；高電壓系統復電後，能夠正確地執行固定式高壓電池組的編碼程序；和更換工作完成後，能夠進行安全性和功能測試，並提交工作報告。
備註	<p>該能力單元的學分值是假設，有關從業員已具備電動汽車高電壓作業系統和高壓電池組的良好知識。</p> <p>這能力單元涉及主要法例或規則如下：</p> <ul style="list-style-type: none">— 《道路交通（車輛構造及保養）規例》的相關條例— 《職業安全及健康條例》