

**電動車機電整合工程師職能基準**

版本	職能基準代碼	職能基準名稱	狀態	更新說明	發展更新日期
V3	MPD2151-002v3	電動車機電整合工程師	最新版本	略	2022/04/06
V2	MPD2151-002v2	電動車產業機電整合工程師	歷史版本	已被《MPD2151-002v3》取代	2019/04/11
V1	MPD2151-002	電動車產業機電整合工程師	歷史版本	已被《MPD2151-002v2》取代	2016/01/20

<b>職能基準代碼</b>		MPD2151-002v3			
<b>職能基準名稱</b> (擇一填寫)		<b>職類</b>			
		<b>職業</b>	電動車機電整合工程師		
<b>所屬類別</b>	<b>職類別</b>	製造 / 製程研發		<b>職類別代碼</b>	MPD
	<b>職業別</b>	電機工程師		<b>職業別代碼</b>	2151
	<b>行業別</b>	製造業 / 汽車及其零件製造業 製造業 / 其他運輸工具及其零件製造業		<b>行業別代碼</b>	C30 C31
<b>工作描述</b>		針對電動車的電控系統、電機與傳動系統、電源系統與其他附件系統，進行設計、分析、開發、整合、測試與驗證工作。			
<b>基準級別</b>		5			

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 ( K=knowledge 知識 )	職能內涵 ( S=skills 技能 )
T1 專案規劃	T1.1 規劃目標與建立專案	O1.1.1 開發專案計畫書	P1.1.1 掌握客戶需求規格，並考量公司技術能力、功能安全及執行成本，規劃出合理的開發專案計畫書。	5	K01 電動車發展現況及智慧化趨勢；市場規模、市場發展現況、車輛開發 V-model 等資訊 K02 國內外電動車法規及標準規範 ( 車輛安全檢測基準、ECE、ISO、IEC、UL、SAE、CNS 等 )	S01 計畫書撰寫能力 S02 風險管理能力 S03 專利檢索能力 S04 成本估算能力 S05 資料蒐集與分析能力 S06 研發時程分析能力
	T1.2 規劃需求規格	O1.2.1 需求規格說明書	P1.2.1 依據開發計畫，展開詳細的需求規格，包含系統屬性、功能/非功能需求、系統響應、依賴性設計等。	5	K02 國內外電動車法規及標準規範 ( 車輛安全檢測基準、ECE、ISO、IEC、UL、SAE、CNS 等 ) K03 ISO/IATF16949 K04 ISO26262 K05 車輛結構及原理 K06 電動車輛之電力電子技術	S07 技術規格撰寫能力 S08 軟體及硬體整合設計能力 S09 功能安全設計與測試規範 S10 全車規格計算與訂定能力
T2 系統規劃與分析	T2.1 展開系統架構	O2.1.1 系統架構文件	P2.1.1 掌握分層設計、無複雜設計、可維護性、可測性、可回收性之設計目標，完成系統設計。	5	K05 車輛結構及原理 K07 系統工程 K08 電動車輛之電力電子原理 K09 電動車能量流架構及原理 K10 電動車熱管理系統架構及原理 K11 電動車輛性能分析	S11 結構化系統分析 S12 整車系統建模能力 S13 電動車動力性能及能耗分析 S14 電動車熱管理系統性能分析

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 ( K=knowledge 知識 )	職能內涵 ( S=skills 技能 )
	T2.2 進行各子系統分析與功能設計	O2.2.1 各子系統軟硬體功能需求表	P2.2.1 依據專案計畫書之條件，考量現有機械、電子、電機、軟體組件之特性與規格，訂定最適之子系統模組。 P2.2.2 能協調各子系統設計部門，共同討論規劃各子系統軟硬體功能需求表。	5	K10 電動車熱管理系統架構及原理 K12 工程統計與分析 K13 電動車的電控系統 K14 電動車的動力系統 K15 電動車能源系統--含電源、儲能系統、備載系統 K16 車載網路通訊系統 K17 車載附件系統	S10 全車規格計算與訂定能力 S15 系統分析與設計能力 S16 會議溝通技巧 S17 各子系統結構強度分析 S18 各子系統熱流分析 S19 車載網路系統應用能力
	T2.3 規劃整合介面	O2.3.1 各子系統連結配置介面圖 O2.3.2 各子系統 I/O 訊號規劃表	P2.3.1 依照各模組之規格，選用適當的元件，設計必要的介面模組，使各模組間溝通無礙。	5	K18 數位訊號處理 K19 微電腦通訊知識 K20 微處理機與介面設計 K21 人機介面與傳輸設計 K22 感測器訊號特性 K23 致動器訊號特性	S20 程式設計 S21 人機介面規劃 S22 訊號處理能力 S23 I/O 控制功能軟體模組設計 S24 I/O 介面軟體模組設計 S25 資料通訊協定設計能力
T3 系統整合設計	T3.1 整合電控系統	O3.1.1 電子控制系統整合規劃報告	P3.1.1 按照開發計畫嵌入各項電子控制系統，例如：ABS ( Anti-lock Braking System )、TCS ( Traction Control System ) /ASR ( Acceleration Slip Regulation )、4WS ( 4 Wheel Steering )、VSC ( Vehicle Stability Control ) /ESP ( Electronic	5	K24 控制器區域網路 ( Controller Area Network, CAN ) K25 串列通訊網路 ( Local Interconnect Network, LIN ) K26X-By-Wire 技術 ( 車速自動	S08 軟體及硬體整合設計能力 S26 CAN 通訊功能設計/測試能力 S27 ECU 診斷功能測試與開發能力 S28 電動車之系統開發與控制器

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 ( K=knowledge 知識 )	職能內涵 ( S=skills 技能 )
			<p>Stability Program )、TPMS ( Tire Pressure Monitor System ) 等，以提高汽車的操縱穩定性與安全性。</p> <p>P3.1.2 運用控制器區域網路 ( Controller Area Network, CAN ) 匯流排協調各電子控制單元 ( Electronic Control Unit, ECU ) 運作狀況，進而達成具備高位元速率、高抗電磁干擾性的電控系統。</p> <p>P3.1.3 整合電子控制系統並使其提供高度容錯的機制與錯誤校正的能力。</p>		<p>控制系統 )</p> <p>K27 程式語言設計知識</p> <p>K28 ECU 診斷功能測試與開發</p> <p>K29 微處理機軟體及硬體整合設計</p>	<p>設計</p> <p>S29 電動車電池管理系統設計開發能力</p>
	T3.2 整合動力系統	O3.2.1 動力系統整合規劃報告	<p>P3.2.1 整合動力馬達、馬達控制單元、電動車電池、電池管理系統、整車熱管理系統及能量管理系統，以達到高效率、高扭力、高功率密度。</p> <p>P3.2.2 整合動力系統使其具備高度性能，並達到具有安全考量、失效模式和良好動態性能輸出之電力動力系統。</p>	5	<p>K14 電動車的動力系統</p> <p>K16 車載網路通訊系統</p> <p>K30 微電腦控制</p> <p>K31 馬達控制原理</p> <p>K32 車輛動力學與控制</p> <p>K33 電動車動力匹配模型</p> <p>K34 電動車電池與管理系統</p>	<p>S14 電動車熱管理系統性能分析</p> <p>S19 車載網路系統應用能力</p> <p>S29 電動車電池管理系統設計開發能力</p> <p>S30 馬達控制設計</p> <p>S31 動力傳動系統設計</p> <p>S28 電動車之系統開發與控制器設計</p> <p>S32 高壓系統應用設計 ( 400 伏, 800 伏 )</p> <p>S33 電動車動力匹配設計</p> <p>S34 電池模組應用能力</p>
	T3.3 整合電源系統	O3.3.1 電源供應與	P3.3.1 對電池進行安全監控和有效管理，提高電池的使用效率和可靠性，進而延長電池的	5	K02 國內外電動車法規及標準規範 ( 車輛安全檢測基準、ECE、	<p>S19 車載網路系統應用能力</p> <p>S29 電動車電池管理系統設計開</p>

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 ( K=knowledge 知識 )	職能內涵 ( S=skills 技能 )
		管理系統整合規劃報告	<p>使用壽命，達成整合電池管理系統 ( Battery Management System, BMS ) 最佳化。</p> <p>P3.3.2 透過適當的控制策略達成整車最佳的能源流管理，進而延長車輛的行駛里程，達成整合電能管理系統 ( Energy Management System, EMS ) 最佳化。</p> <p>P3.3.3 運用通訊功能進行電池健康診斷與分析，並透過 BMS 系統將電池資訊傳送至 EMS 進行整車能量管理。</p>		<p>ISO、IEC、UL、SAE、CNS 等)</p> <p>K16 車載網路通訊系統</p> <p>K35 電池管理系統 ( Battery Management System, BMS )</p> <p>K36 電能管理系統 ( Energy Management System, EMS )</p> <p>K37 電池安全控制</p> <p>K38 煞車回充 ( Regenerative braking )</p> <p>K39 智慧型電能安全防護機制</p> <p>K40 電池材料性能</p>	<p>發能力</p> <p>S35 電池狀態監控技術</p> <p>S36 電池平衡管理技術</p> <p>S37 電池殘電量估測方法</p> <p>S38 電池老化、健康狀態預估技術</p> <p>S39 電動車充電系統整合技術</p> <p>S40 電池安全管理技術</p>
	T3.4 整合其他附件系統	O3.4.1 其他附件系統整合規劃報告	P3.4.1 整合空調、輔助動力方向盤及其他電子裝置等低耗能高效率電動化附件系統，完成整車及零組件驗證標準規範。	5	<p>K41 電動空調系統</p> <p>K42 電控轉向系統 ( Electronic Stability Program, EPS )</p> <p>K43 電控煞車系統 ( Electric Parking Brake, EPB )</p> <p>K44 電源轉換元件</p> <p>K45 車輛動態系統</p>	<p>S41 車控系統整合能力</p> <p>S42 熱泵 ( Heat Pump ) 熱管理系統整合能力</p>
T4 協調開發設計之製造實現	T4.1 審核設計圖面	O4.1.1 設計圖面	P4.1.1 依據開發計畫書之零組件規格，確認設計圖面，以作為評選供應商技術能力之規格文件。	5	<p>K46 電動車結構及原理</p> <p>K47 車輛結構及單體零組件</p>	S43 電腦繪圖軟體使用能力 ( CAD )
	T4.2 評估雛型製造	O4.2.1 雛型製造者	P4.2.1 評估各零件供應商之開發技術能力、交貨實績，擇定合作之雛形製造廠，確保其製	5	<p>K47 車輛結構及單體零組件</p> <p>K48 車輛供應鏈品質管理</p>	S44 製程及品管能力評估

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 ( K=knowledge 知識 )	職能內涵 ( S=skills 技能 )
	者	評估分析報告	造能符合產品特性的設計理念、重點性能要求、單體耐久測試、及組合件的基本性能水準。			
	T4.3 協調設計改良的推進	O4.3.1 零件製造問題回饋與對策管制表	P4.3.1 能夠掌握製造過程的任何問題並回饋設計檢討改進，提升產品製造性。 P4.3.2 協調設計與現實條件不符合的部分，於達成品質目標之前提，順利進行局部設計變更。	5	K02 國內外電動車法規及標準規範 ( 車輛安全檢測基準、ECE、ISO、IEC、UL、SAE、CNS 等 ) K05 車輛結構及原理 K06 電動車輛之電力電子技術	S45 工程改善能力 S46 測試發展能力
T5 系統調校與驗證	T5.1 規劃與架設驗證平台	O5.1.1 測試驗證規劃書	P5.1.1 規劃各功能/性能項目之測試驗證流程、步驟與數據資料擷取內容，確保測試結果符合專案目標。	5	K02 國內外電動車法規及標準規範 ( 車輛安全檢測基準、ECE、ISO、IEC、UL、SAE、CNS 等 ) K16 車載網路通訊系統 K49 實驗設計 K50 元件及系統測試驗證 K51 整車測試，包含性能驗證 ( 極速/加速/爬坡動力及電能使用效率 )、剎車安全、電磁相容性驗證、碰撞後電氣安全及一般使用狀態電氣安全等	S19 車載網路系統應用能力 S46 測試發展能力 S47 車輛虛擬驗證技術 S48 車輛硬體迴路驗證技術 S49 測試驗證規劃與撰寫能力 S50 電腦輔助工程分析 ( CAE )
	T5.2 執行系統整合	O5.2.1 測試驗證報	P5.2.1 測試時能考慮各種可能性，進行參數匹配與調校，針對應用環境找出參數的全域最	5	K02 國內外電動車法規及標準規範 ( 車輛安全檢測基準、ECE、	S51 資料統計分析軟體應用 S52 控制邏輯規劃能力

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 ( K=knowledge 知識 )	職能內涵 ( S=skills 技能 )
	驗證	告	佳化。 P5.2.2 根據測試結果分析問題，並提出解決對策，以達到開發計畫之需求規格。		ISO、IEC、UL、SAE、CNS 等) K52 參數最佳化設計 K53 失效模式及效應分析 ( FMEA )	S53 驗證結果解析能力 S54 失效模式及效應分析 ( FMEA ) 應用能力 S55 問題分析與對策解決能力

#### 職能內涵 ( A=attitude 態度 )

A01 團隊合作  
A02 分析推理  
A03 主動積極  
A04 策略性思考  
A05 問題解決  
A06 時間管理  
A07 溝通  
A08 衝突管理  
A09 謹慎細心  
A10 工程倫理

#### 說明與補充事項

- 建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：
  - 大學以上學歷或非大學而有電動車實務經驗 10 年以上之經驗者
  - 車輛、機械、電機、控制、電子、資訊、化工、材料、造船、航太等理工相關科系