

勞動部勞動力發展署雲嘉南分署

114年度雲嘉南區域運籌人力資源整合服務計畫

114年轄區產業調查 (車用零組件製造業)

主辦單位：勞動部勞動力發展署雲嘉南分署

承辦單位：德鍵企業有限公司

日期：中華民國一一四年十二月

目錄

目錄.....	i
表目錄.....	iii
圖目錄.....	v
第一章、目標產業調查與目標產業群聚狀態	1
第一節、目標產業分析	1
壹、 目標產業選定說明	1
一、 目標產業之產業鏈說明	1
二、 統計資料分析	2
三、 目標產業政策需求分析	9
貳、 目標產業之職業(職類)擇定	15
一、 職業(職類)選定說明	15
二、 車用零組件製造業產業範疇及勞動市場	15
三、 重點職類擇定	26
第二節、轄區內目標產業群聚情形	28
壹、 臺南	28
貳、 嘉義	29
參、 雲林	29
第三節、研究調查分析	30
壹、 問卷調查分析	30
一、 研究變項之操作性定義與衡量工具	30
二、 研究對象與調查方法	32
三、 研究樣本之發放方式與回收情況	34
四、 問卷調查研究樣本特性描述	34
貳、 訪談內容分析	48
第二章、發展職能導向課程	62
第一節、職能模型建立	62
壹、 建立職能模型的目的及應用說明	62
一、 選才	62
二、 育才	62
三、 用才	62
四、 晉才	63
貳、 職能模型建立流程	64
參、 分析作業進行	65
一、 資料蒐集階段	65
二、 專家訪談階段	65

三、 訪談後修訂記錄	65
四、 職能模型初稿	66
肆、 驗證職能	67
一、 職能模型問卷驗證及職能分析會議	67
二、 職能分析會議修訂紀錄	68
三、 職能模型定稿	68
第二節、職能導向課程規劃	69
壹、 職能學習地圖	69
一、 微控制器韌體工程師-職能學習地圖	71
二、 車用機電整合工程師-職能學習地圖	72
貳、 職業訓練課程規劃	73
參考文獻	74
附件一、車用零組件製造業「微控制器韌體工程師」職能導向課程	76
附件二、車用零組件製造業「車用機電整合工程師」職能導向課程	106
附件三、「微控制器韌體工程師」職能模型-定稿	140
附件四、「車用機電整合工程師」職能模型-定稿	143

表目錄

表1 近三年雲嘉南區各行業從業人數.....	2
表2 近三年雲嘉南區製造業中類從業人數.....	3
表3 近年雲嘉南區製造業中類營業中工廠登記家數.....	5
表4 近年雲嘉南區各縣市車用零組件製造業營業中工廠登記家數.....	6
表5 110年雲嘉南區製造業中類生產總額.....	6
表6 經濟部近年有關車用零組件製造業之政策.....	9
表7 國家發展委員會部近年有關車用零組件製造業之政策.....	11
表8 國家科學及技術委員會近年有關車用零組件製造業之政策.....	11
表9 教育部部近年有關車用零組件製造業之政策.....	12
表10 內政部近年有關車用零組件製造業之政策.....	12
表11 交通部近年有關車用零組件製造業之政策.....	12
表12 農業部近年有關車用零組件製造業之政策.....	12
表13 環境部近年有關車用零組件製造業之政策.....	12
表14 數位發展部近年有關車用零組件製造業之政策.....	12
表15 海洋委員會近年有關車用零組件製造業之政策.....	13
表16 雲嘉南轄區各縣市政府推動與車用零組件製造業相關之政策.....	13
表17 車用零組件製造業各細類定義.....	15
表18 近三年車用零組件製造業畢業人數成長趨勢彙整表.....	16
表19 近三年車用零組件製造業之全國各職類受僱人數.....	17
表20 近三年全國製造業中類產業空缺率.....	18
表21 近三年全國車用零組件製造業職缺數與職缺率.....	19
表22 車用零組件製造業重點人才工作內容與技能一覽表.....	23
表23 車用零組件製造業關鍵職類與評估基準表.....	24
表24 重點職類評選指標之定義.....	26
表25 重點職類擇定之結果.....	27
表26 車用零組件製造業問卷抽樣分配表.....	33
表27 產業調查問卷發放與回收量.....	34
表28 轄區內產業類別家數統計表.....	35
表29 員工人數與平均年齡.....	36
表30 員工人數與平均教育程度.....	37
表31 調查目標產業之缺工情況與平均缺工職缺數統計表.....	37
表32 調查目標產業之缺工職類-教育程度需求統計表.....	39
表33 調查目標產業之缺工職類-工作經驗需求統計表.....	39
表34 產訓合作參與意願統計表.....	41
表35 目標產業數位化程度統計表.....	41
表36 目標產業AI技術導入優先部門統計表.....	43
表37 目標產業AI技術導入方式統計表.....	44
表38 目標產業使用AI後的獲得效益統計表.....	45
表39 目標產業導入數位化與人工智慧時所面臨的困難量表.....	46
表40 目標產業需要哪些資源達成數位AI化統計表.....	47
表41 深度訪談對象次數表.....	48
表42 車用零組件製造業基層勞動人口共同具備之職能.....	49
表43 車用零組件製造業主要發展項目.....	50
表44 受訪企業單位之產業未來發展趨勢.....	50
表45 受訪企業單位之缺工招募管道.....	51
表46 車用零組件製造業-受訪企業單位之關鍵職務原因.....	52

表47 車用零組件製造業-受訪企業單位之關鍵職務基本門檻	53
表48 「微控制器韌體工程師」、「車用機電整合工程師」重要性、缺工原因對照表.....	54
表49 「微控制器韌體工程師」、「車用機電整合工程師」基本門檻.....	55
表50 「微控制器韌體工程師」、「車用機電整合工程師」培訓課程建議.....	55
表51 公司導入數位化或AI人工智慧情形	56
表52 車用零組件製造業-受訪培訓單位之關鍵人力訓練規劃	59
表53 職能分析專家會議的專家一覽表.....	67
表54 職能導向課程規劃期程.....	69
表55 職能內涵表.....	82
表56 微控制器韌體工程師培訓班課程地圖.....	85
表57 教學訓練目標與職能內涵.....	86
表58 課程大綱與時數.....	88
表59 教學方法.....	89
表60 教學資源.....	91
表61 師資條件.....	92
表62 微控制器韌體工程師培訓班-課程發展規劃摘要表	94
表63 學習成果評量方式.....	100
表64 成果驗證-實作測驗、專題實作設計	101
表65 學習成果證據.....	102
表66 課程結訓標準.....	103
表67 微控制器韌體工程師培訓班-監控評估方法與流程	105
表68 車用零組件製造業各細類定義.....	111
表69 職能內涵表.....	114
表70 車用機電整合工程師培訓班課程地圖.....	117
表71 教學訓練目標與職能內涵.....	118
表72 課程大綱與時數.....	121
表73 教學方法.....	122
表74 教學資源.....	124
表75 師資條件.....	125
表76 車用機電整合工程師培訓班-課程發展規劃摘要表	127
表77 學習成果評量方式.....	134
表78 成果驗證-專題實作設計	135
表79 學習成果證據.....	136
表80 課程結訓標準.....	137
表81 車用機電整合工程師培訓班-監控評估方法與流程	138

圖目錄

圖1 車用零組件製造業產業鏈.....	1
圖2 近三年雲嘉南區各行業從業人數群組直條圖(單位：千人).....	3
圖3 近三年雲嘉南區各行業從業人數群組直條圖(單位：千人).....	4
圖4 110年雲嘉南區製造業中類生產總額直條圖(單位：元).....	7
圖5 112年車用零組件全國各職類受僱人數.....	18
圖6 車用零組件產業人才需求.....	20
圖7 臺南地區114年車用零組件製造業聚落分布.....	28
圖8 嘉義地區114年車用零組件製造業聚落分布.....	29
圖9 雲林地區114年車用零組件製造業聚落分布.....	29
圖10 轄區內產業類別家數統計橫條圖.....	35
圖11 目標產業之企業基本員工情況統計圖.....	36
圖12 目標產業之缺工情況與平均缺工職缺數群組直條圖.....	38
圖13 目標產業未來兩年之關鍵人力職類統計直條圖.....	40
圖14 目標產業數位化程度雷達圖.....	42
圖15 目標產業AI技術導入優先部門雷達圖.....	43
圖16 目標產業AI技術導入方式雷達圖.....	44
圖17 目標產業使用AI後的獲得效益雷達圖.....	45
圖18 目標產業需要哪些資源達成數位AI化雷達圖.....	47
圖19 職能模型運用.....	63
圖20 職能模型建立流程.....	64
圖21 職能學習地圖規劃流程.....	70
圖22 ADDIE教學設計模型.....	77
圖23 課程地圖規劃流程圖.....	84
圖24 ADDIE教學設計模型.....	107
圖25 課程地圖規劃流程圖.....	116

第一章、目標產業調查與目標產業群聚狀態

第一節、目標產業分析

壹、目標產業選定說明

本計畫團隊運用次級資料蒐集與綜合性分析，擇定1個屬「區域性比較利益的優勢產業」或「區域內重點發展產業」之產業，做為未來目標產業與重點職類之調查依據。擇定考量之基準，主要以產業之統計資料分析及政策需求分析兩部份進行思考、決議，統計資料分析包含從業人口數、求才人數、企業家數、工廠家數、成長率及全國產值等，政策需求分析資料則為中央、地方政府因應國家發展方向，所制訂之重點政策。

匯集前述資料蒐集分析，擇定114年度雲嘉南區域運籌人力資源整合服務計畫目標產業為「**車用零組件製造業**」，接續將逐一說明各項統計數據，以更深入了解此兩大產業之重要性。

一、目標產業之產業鏈說明

從產業鏈的角度來看，車用零組件製造業涉及廣泛的供應鏈環節，涵蓋原材料供應、零組件製造、組裝與測試、生產及售後服務等。依據產業鏈的分工，可分為上游、中游與下游三個主要結構：



圖 1 車用零組件製造業產業鏈
資料來源：本計畫整理

上游產業主要提供車用零組件的原材料及基礎零組件，涵蓋金屬、化學、電子與機械等領域；包含用於車體、引擎及懸吊系統等的金屬材料；用於車載電子的半導體晶片及感測器等；用於車體噴塗與零件組裝的化學材料之潤滑油、黏著劑及塗料等，以及基礎零組件螺絲、彈簧及電路板等。中游產業主要為各類車用零組件的研發製造與系統整合，將不

同零件整合成模組；包含座椅、儀錶板、車載娛樂系統及剎車系統等，影響車用的性能、安全性與耐用度。下游產業為將中游產業提供的零組件進行最終組裝、整車測試、銷售與售後服務等，包含組裝、測試、維修保養及銷售等。

二、統計資料分析

(一)雲嘉南區產業從業人口分析

根據行政院主計總處公布之人力資源調查統計年報彙整顯示，113年度雲嘉南區大類行業從業人口數最多者為「製造業」，計47萬5千人從業，占28.46%；第二是「批發及零售業」，計23萬4千人從業，占14.02%；第三為「農、林、漁、牧業」，計18萬1千人從業，占10.84%；第四為「營建工程業」，計14萬4千人從業，占8.63%；第五則是「住宿及餐飲業」，計12萬9千人從業，占7.73%。其中，製造業從業人口近五年來均維持雲嘉南區從業人口數首位，雖近三年來從業人口成長率略有下降，但仍顯示出製造業對於雲嘉南地區之從業市場之重要貢獻。

表 1 近三年雲嘉南區各行業從業人數

(單位：千人)

行業別(單位：千人)	111 年	112 年	113 年	113 年 占比	111-112 年 成長率	112-113 年 成長率
製造業	480	475	475	28.46%	-1.04%	0.00%
批發及零售業	232	235	234	14.02%	1.29%	-0.43%
農、林、漁、牧業	193	179	181	10.84%	-7.25%	1.12%
營建工程業	154	145	144	8.63%	-5.84%	-0.69%
住宿及餐飲業	119	120	129	7.73%	0.84%	7.50%
教育業	86	87	82	4.91%	1.16%	-5.75%
其他服務業	84	85	83	4.97%	1.19%	-2.35%
醫療保健及社會工作服務業	69	75	75	4.49%	8.70%	0.00%
公共行政及國防；強制性社會安全	54	55	56	3.36%	1.85%	1.82%
運輸及倉儲業	43	46	45	2.70%	6.98%	-2.17%
金融及保險業	39	36	35	2.10%	-7.69%	-2.78%
專業、科學及技術服務業	36	36	33	1.98%	0.00%	-8.33%
支援服務業	28	32	36	2.16%	14.29%	12.50%
出版影音及資通訊業	18	17	17	1.02%	-5.56%	0.00%
藝術、娛樂及休閒服務業	15	17	17	1.02%	13.33%	0.00%
用水供應及污染整治業	12	12	13	0.78%	0.00%	8.33%
不動產業	11	11	12	0.72%	0.00%	9.09%
電力及燃氣供應業	2	2	2	0.12%	0.00%	0.00%
合計	1,675	1,665	1,665	-	-0.60%	0.24%

參考資料：行政院主計總處。人力資源調查統計年報。本計畫整理製作

*註：成長率公式：(當年度-去年度)/去年度

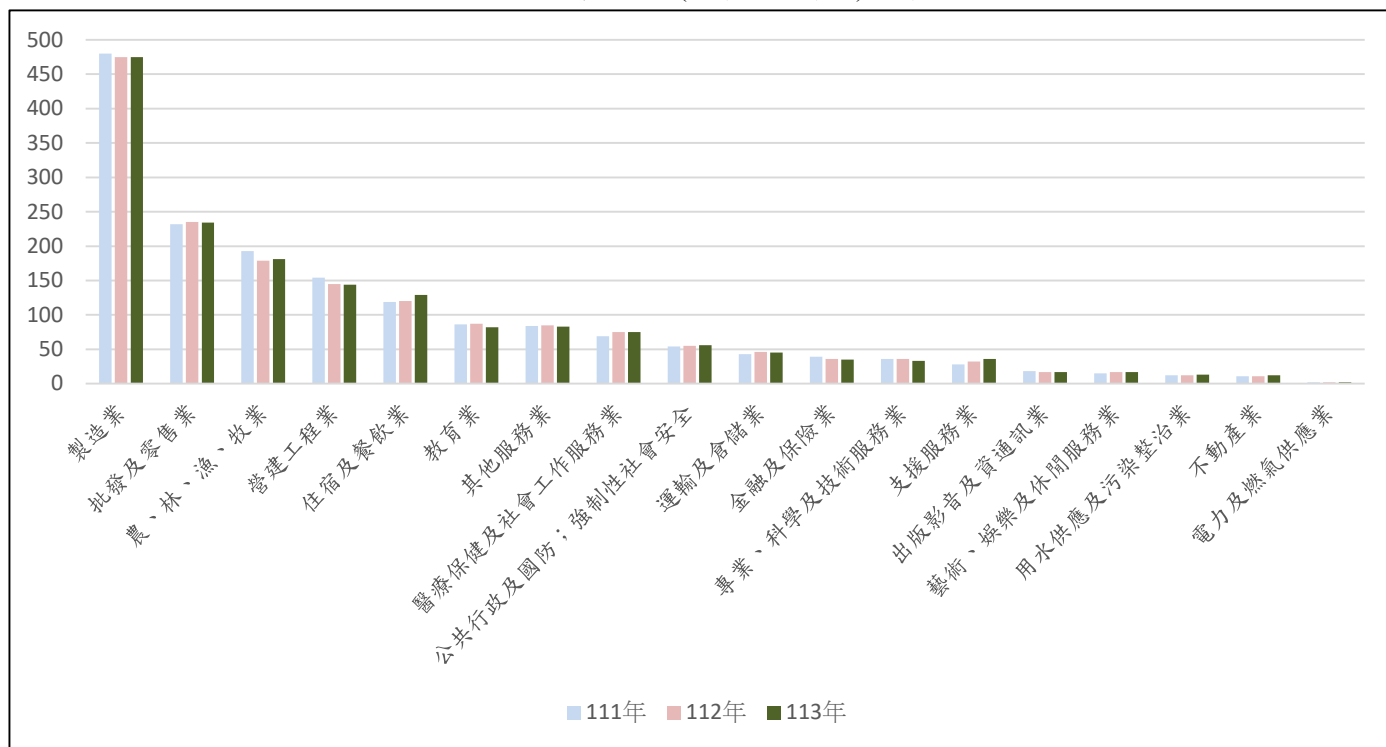


圖 2 近三年雲嘉南區各行業從業人數群組直條圖(單位：千人)

資料來源：行政院主計總處。人力資源調查統計年報。本計畫整理製作

進一步檢視製造業中類從業人口數現況，據經濟部統計處資料顯示，雲嘉南區各製造業中類112年平均從業人口數由高至低依序為「電子零組件製造業」、「金屬製品製造業」、「食品及飼品製造業」、「機械設備製造業」以及「車用零組件製造業」。其中「車用零組件製造業」從業人口數位居雲嘉南轄區從業人口數第五大之產業，共有3萬5,691人於該產業中就職，雖成長率趨緩，但占比仍達7.75%，在市場需求逐步回溫的背景下呈現恢復性成長，展現產業韌性。與其他從業人口數波動較大的產業相比，「車用零組件製造業」的從業人口變化幅度相對平穩，展現該產業在雲嘉南區製造業中的重要性與穩健性。

表 2 近三年雲嘉南區製造業中類從業人數

行業別(單位：千人)	110 年	111 年	112 年	112 年 占比	110-111 成長率	111-112 成長率
電子零組件業	79,089	79,657	76,474	16.62%	0.72%	-4.00%
金屬製品業	57,233	60,128	61,352	13.33%	5.06%	2.04%
食品及飼品業	35,013	41,724	43,990	9.56%	19.17%	5.43%
機械設備業	32,149	36,069	36,772	7.99%	12.19%	1.95%
車用零組件製造業	35,626	35,881	35,691	7.75%	0.72%	-0.53%
塑膠製品業	25,076	34,392	33,372	7.25%	37.15%	-2.97%
電腦電子產品及光學製品業	12,461	19,060	19,831	4.31%	52.96%	4.05%
基本金屬業	24,618	19,509	18,989	4.13%	-20.75%	-2.67%
紡織業	19,336	18,399	18,751	4.07%	-4.85%	1.91%
化學材料及肥料業	16,418	18,014	17,870	3.88%	9.72%	-0.80%

行業別(單位：千人)	110 年	111 年	112 年	112 年 占比	110-111 成長率	111-112 成長率
其他製造業	19,526	16,075	15,658	3.40%	-17.67%	-2.59%
電力設備及配備業	15,649	13,780	13,402	2.91%	-11.94%	-2.74%
非金屬礦物製品業	12,261	11,267	11,295	2.45%	-8.11%	0.25%
其他化學製品業	9,534	9,389	9,755	2.12%	-1.52%	3.90%
藥品及醫用化學製品業	6,482	6,954	7,221	1.57%	7.28%	3.84%
紙漿、紙及紙製品業	7,375	6,363	6,411	1.39%	-13.72%	0.75%
石油及煤製品業	4,827	4,924	4,961	1.08%	2.01%	0.75%
印刷及資料儲存媒體複製業	4,711	4,846	4,868	1.06%	2.87%	0.45%
皮革毛皮製品業	5,448	4,682	4,679	1.02%	-14.06%	-0.06%
飲料及菸草業	3,300	4,504	4,624	1.00%	36.48%	2.66%
橡膠製品業	4,168	3,881	3,749	0.81%	-6.89%	-3.40%
家具業	5,314	3,787	3,656	0.79%	-28.74%	-3.46%
成衣及服飾品業	3,715	2,847	2,861	0.62%	-23.36%	0.49%
木竹製品業	2,870	2,339	2,478	0.54%	-18.50%	5.94%
產業用機械設備維修及安裝業	8,249	1,551	1,558	0.34%	-81.20%	0.45%
總計	447,814	460,022	460,268	100.00%	2.73%	0.05%

參考資料：行政院主計總處。人力資源調查統計年報。本計畫整理製作

*註：成長率公式：(當年度-上年度)/上年度

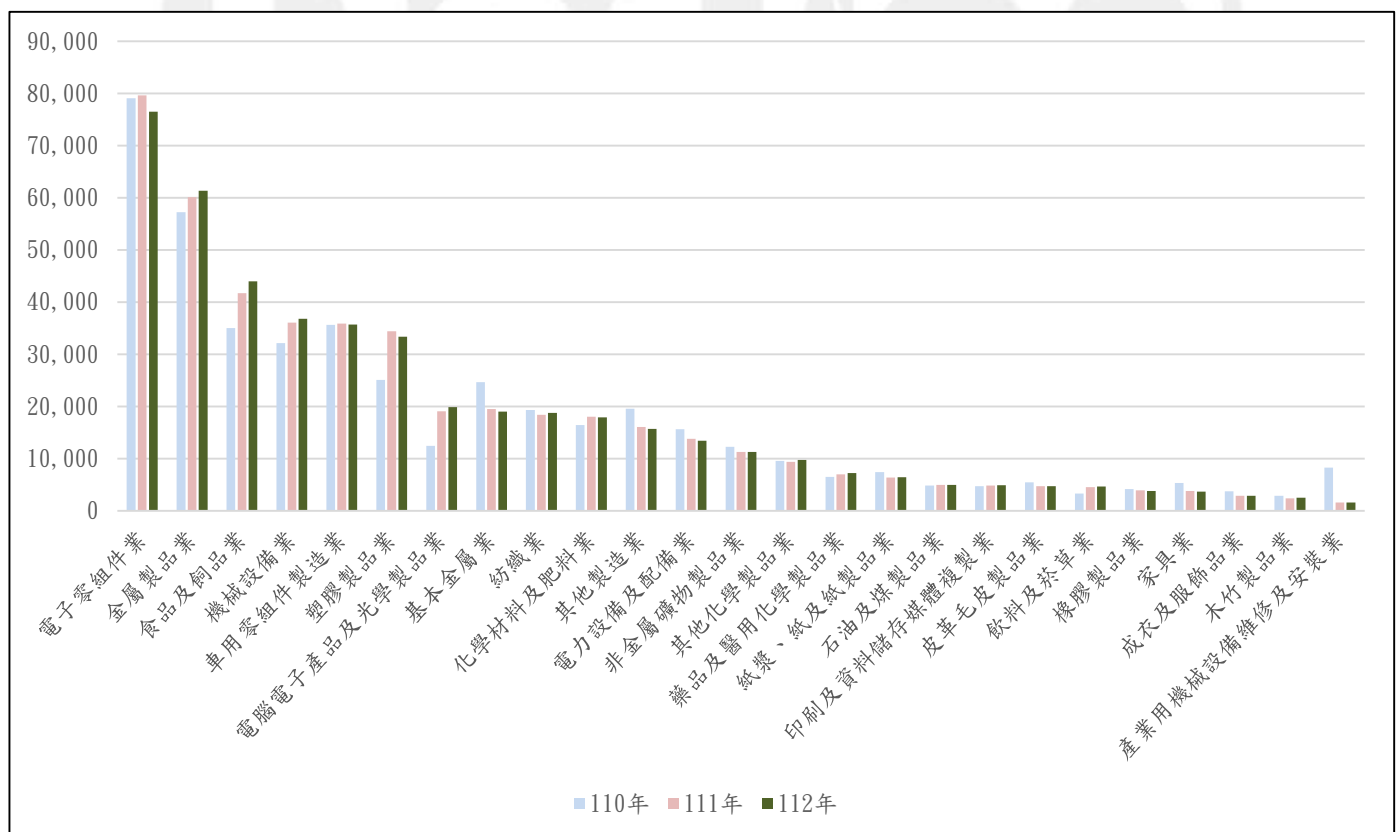


圖 3 近三年雲嘉南區各行業從業人數群組直條圖(單位：千人)

資料來源：行政院主計總處。人力資源調查統計年報。本計畫整理製作

(二)雲嘉南區各登記工廠數

檢視經濟部統計處112年工廠校正與營運調查統計，雲嘉南轄區各製造業中類營業中登記工廠數，「車用零組件製造業」營業中工廠為979家，位居於雲嘉南轄區製造業中類排名第五。該產業自109年至112年期間，營業中工廠數量持續穩步增長，109至111年間的成長率達1.14%，而111至112年間的成長率為0.51%。雖然成長幅度略有放緩，但仍保持正向發展，顯示該產業於雲嘉南區穩健增長的情形，並展顯該產業在市場需求和供應鏈中的穩定地位。

表 3 近年雲嘉南區製造業中類營業中工廠登記家數

製造業中類	109 年	111 年	112 年	109-111 成長率	109-111 成長率
金屬製品業	2,831	2,970	3,054	4.91%	2.83%
食品及飼品業	1,681	1,737	1,761	3.33%	1.38%
機械設備業	1,605	1,621	1,649	1.00%	1.73%
塑膠製品業	1,449	1,446	1,458	-0.21%	0.83%
車用零組件製造業	963	974	979	1.14%	0.51%
其他製造業	659	642	641	-2.58%	-0.16%
紡織業	483	461	460	-4.55%	-0.22%
電力設備及配備業	413	417	426	0.97%	2.16%
其他化學製品業	396	393	401	-0.76%	2.04%
基本金屬業	356	349	361	-1.97%	3.44%
非金屬礦物製品業	320	336	336	5.00%	0.00%
電子零組件業	247	244	253	-1.21%	3.69%
紙漿、紙及紙製品業	236	235	237	-0.42%	0.85%
化學材料及肥料業	241	227	234	-5.81%	3.08%
家具業	218	211	212	-3.21%	0.47%
印刷及資料儲存媒體複製業	203	212	209	4.43%	-1.42%
木竹製品業	180	183	188	1.67%	2.73%
電腦電子產品及光學製品業	171	177	171	3.51%	-3.39%
成衣及服飾品業	149	143	137	-4.03%	-4.20%
橡膠製品業	127	128	127	0.79%	-0.78%
藥品及醫用化學製品業	107	104	103	-2.80%	-0.96%
皮革毛皮製品業	95	87	88	-8.42%	1.15%
飲料及菸草業	83	79	80	-4.82%	1.27%
產業用機械設備維修及安裝業	32	36	37	12.50%	2.78%
石油及煤製品業	37	35	35	-5.41%	0.00%
總計	13,282	13,447	13,637	1.24%	1.41%

參考資料：經濟部商業司(2021-2024)。公司統計資料庫。本計畫整理製作

*註：成長率公式：(當年度-去年度)/去年度

進一步分析轄區各縣市「車用零組件製造業」近年來登記工廠數，其中，臺南市為轄區車用零組件製造業營業中工廠最多的區域，其數量遠高於其他縣市。進一檢視轄區近年來各縣市成長率資料，轄區四縣市內營業中工廠數量，近年來均維持正成長，顯示車用零組件製造業穩步提升之現況。

表 4 近年雲嘉南區各縣市車用零組件製造業營業中工廠登記家數

縣市別	109年	111年	112年	109-111成長率	111-112成長率
臺南市	842	848	852	0.71%	0.47%
雲林縣	36	39	41	8.33%	5.13%
嘉義縣	70	71	70	1.43%	-1.41%
嘉義市	15	16	16	6.67%	0.00%
總計	963	974	979	1.14%	0.51%

參考資料：經濟部統計處(2020-2022)。本計畫整理製作。

*註：成長率公式：(當年度-去年度)/去年度

(三)雲嘉南區產業生產總額

根據110年行政院主計處工業及服務業普查調查統計，雲嘉南轄區所有製造業中類生產總額達23億2,297萬餘元，反映出本轄區製造業的強大生產能力與經濟貢獻。其中，生產總值最高之製造業中類為「石油及煤製品製造業」，高達6億2,967萬餘元；其次為「基本金屬製造業」，生產總值達2億2,834萬餘元；至於「車用零組件製造業」，該製造業中類生產總值達1億2,590萬餘元，於雲嘉南轄區生產總額排行第七，該產業主要生產總額來源於臺南市，單臺南市就佔1億966萬元，顯示出臺南市在雲嘉南區車用零組件製造業中的區域優勢。

表 5 110 年雲嘉南區製造業中類生產總額

製造業中類	雲林縣	嘉義市	嘉義縣	臺南市	雲嘉南區
石油及煤製品製造業	628,151,457	- ¹	1,347,695	171,155	629,670,307
基本金屬製造業	21,110,170	770,118	7,342,733	199,120,570	228,343,591
食品及飼品製造業	26,988,930	1,883,963	21,180,208	162,500,567	212,553,668
金屬製品製造業	23,566,287	7,341,694	20,002,365	153,815,500	204,725,846
化學材料及肥料製造業	24,433,799	204,728	12,324,216	129,508,438	166,471,181
電子零組件製造業	(D) ²	78,606	1,184,356	131,773,711	133,036,673
車用零組件製造業³	9,765,858	417,814	6,058,053	109,661,788	125,903,513
機械設備製造業	6,488,078	2,331,814	11,138,356	64,341,522	84,299,770
塑膠製品製造業	5,438,680	1,520,487	6,986,913	56,323,864	70,269,944
電力設備及配備製造業	6,412,241	310,788	2,213,875	60,287,020	69,223,924
其他製造業	1,193,921	229,374	5,851,369	49,172,511	56,447,175
紡織業	23,166,867	62,839	2,696,219	29,584,427	55,510,352

¹ 表示無數值或數值無統計

² 表示不陳示數值以保護個別資料

³ 含汽車及其零件製造業和其他運輸工具及其零件製造業

製造業中類	雲林縣	嘉義市	嘉義縣	臺南市	雲嘉南區
非金屬礦物製品製造業	24,673,559	83,661	10,879,888	15,078,088	50,715,196
飲料、菸草製造業	822,349	(D)	2,193,768	45,487,961	48,504,078
其他化學製品製造業	4,383,493	261,517	7,604,916	25,286,498	37,536,424
紙漿、紙及紙製品製造業	5,184,826	320,100	5,451,248	16,931,504	27,887,678
產業用機械設備維修及安裝業	3,552,316	798,932	1,349,511	13,858,325	19,559,084
電腦、電子產品及光學製品製造業	279,477	(D)	642,675	17,221,334	18,143,486
藥品及醫用化學製品製造業	1,779,017	(D)	620,504	15,090,952	17,490,473
皮革、毛皮及其製品製造業	10,670,067	204,005	605,446	4,476,293	15,955,811
家具製造業	975,431	438,862	6,463,105	7,863,535	15,740,933
印刷及資料儲存媒體複製業	298,212	490,419	1,400,115	8,106,727	10,295,473
成衣及服飾品製造業	405,485	114,124	368,781	9,267,992	10,156,382
木竹製品製造業	2,074,858	1,183,532	1,676,824	3,617,023	8,552,237
橡膠製品製造業	720,363	(D)	1,674,154	3,592,275	5,986,792
總計	832,535,741	19,047,377	139,257,293	1,332,139,580	2,322,979,991

參考資料：行政院主計總處工業及服務業普查2021年普查結果統計表。本計畫整理製作。

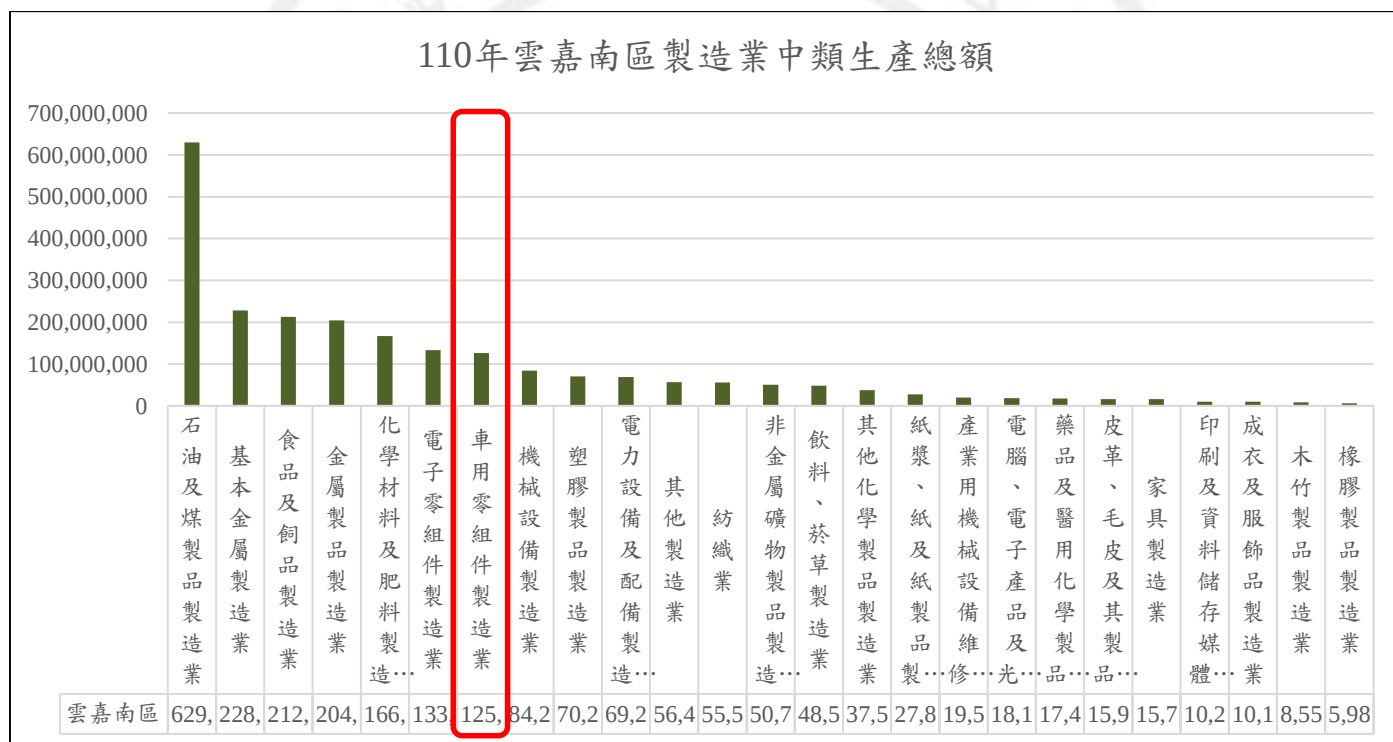


圖 4 110 年雲嘉南區製造業中類生產總額直條圖(單位：元)

參考資料：行政院主計總處工業及服務業普查2021年普查結果統計表。本計畫整理製作。

(四)小結

綜合檢視雲嘉南區各行業及各製造業中類近三年從業人口現況、近年雲嘉南區製造業中類營業中工廠登記家數、近年雲嘉南區各縣市車用零組件製造業營業中工廠登記家數與110年雲嘉南區製造業中類生產總值等數據，「製造業」為本區從業人口最多的行業大類，以113年從業人口數據顯示，製造業從業人口占區域整體從業人口近三成，對轄區就業市場的貢獻顯著。

其中，「車用零組件製造業」113年間從業人口數達3萬5,691人、營業中工廠數量達

979家，均占雲嘉南轄區各製造業中類排名第五。且進一步檢視近幾年從業人口數據資料與營業中工廠數據，無論是從業人口數或營業中工廠登記數，相較於其他成長率起伏較大的製造業中類而言，均處於穩步成長的狀態，顯示出「車用零組件製造業」的產業韌性。

從產業價值與經濟角度分析，「車用零組件製造業」在雲嘉南區的生產總值共1億2,590萬餘元，在區域內所有製造業中類中排行第七，其中又以臺南市的生產總值最高，遠高於雲嘉南區其他縣市。進一步以雲嘉南區營業中工廠數量及生產總值綜合分析，臺南市為「車用零組件製造業」產業集中度最高的區域，營業中工廠數及生產總值均遠高於雲嘉南區其他縣市。



三、目標產業政策需求分析

(一)中央重點政策

綜觀近兩年中央各部會施政計畫，關於製造業之施政方針，多數均以推動工業技術升級與轉型、鼓勵產業創新與促進科技應用為主，如經濟部推出工業技術升級輔導、啟動科技專案推動計畫、推動產業及中小企業升級轉型與科技應用、加速產業智慧升級等施政方針，推動產業持續發展、創新與轉型。國家發展委員會制定協調及研審產業創新重要計畫、升級臺灣新創生態系邁向國際、協調推動亞洲矽谷2.0物聯網及創新發展等多項計畫項目，推動全國經濟與產業發展。國家科學及技術委員會也推出多項促進科技發展之計畫項目，包含「淨零排放」基於2050淨零減碳之前瞻性科技開發與實踐規劃、國防科技前沿探索計畫、無人機關鍵技術前瞻研發計畫等，推動產業發展新型科技，與車用零組件製造業關聯性高。國家太空中心也推出多項太空科技與衛星計畫，發展國家太空產業量能，推動太空運輸工具發展。

教育部推出多項產學合作之計畫，包含智慧創新關鍵人才躍升計畫、人工智慧技術及應用人才培育第二期計畫、智慧製造跨域整合人才培育計畫、智慧晶片系統與應用人才培育計畫等施政重點計畫項目，希冀強化學界與產業界之連結，推動人才知識與技能發展。

此外，又因車用零組件製造業與其製造交通工具的性質，部分部會也推出交通及運輸設備更新之計畫，如內政部、交通部、農業部、數位發展部及海洋委員會等，均有採購新型運輸設備需求，也將影響到車用零組件製造業之產業發展。

表 6 經濟部近年有關車用零組件製造業之政策

政策方針	重要計畫項目	實施內容
工業技術升級輔導	推動產業淨零轉型	1. 積極輔導產業淨零轉型：以製程改善、能源轉換、循環經濟等三大面向，依循先大後小，以大帶小的模式，透過結合產業公（協）會及供應鏈中心廠作法，驅動上、下游廠商，形成綠色供應鏈淨零轉型。 2. 讓淨零產業更具競爭力：協助產業「持續推動綠能並帶動綠能產業鏈及本土供應鏈成長」、「推動產業滿足供應鏈與全球綠色倡議要求，並結合 ICT 產業優勢，提供更高效、更低碳、更智慧的製程」、「進行前瞻技術布局，並發展本土優勢技術加速商業化，瞄準全球淨零轉型商機」等工作。

政策方針	重要計畫項目	實施內容
	五加二產業創新	1. 智慧機械：推動「智機產業化」、「產業智機化」、「產業人才培訓」及「推動國際合作」等，聚焦「智慧機械」及「智慧製造」，帶動產業升級，提升業者投資國內意願。 2. 亞洲矽谷：透過科技導入營運場域，提升物聯網加值應用，改變產業界生產與服務之樣貌，引領產業升級轉型。積極打造國際創新聚落，將新創與周邊加以鏈結，促成跨域合作。 3. 綠能科技：整合在地產業，推動關鍵產品技術研發，並以國內離岸風力、太陽光電總體規劃方案，協助推廣再生能源大規模使用；因應運具電動化推動目標，致力推動國內電動車輛整車與關鍵零組件產業發展，加速車輛產業朝電動化發展。 4. 循環經濟：加速推動循環經濟理念推廣，落實推動方案，協助突破技術瓶頸，促進能資源循環利用，建構循環經濟產業生態體系。
	六大核心戰略產業	資訊數位產業：運用半導體和資通訊產業優勢，結合物聯網、5G 通訊等前瞻技術，發展軟硬整合加值應用服務，建構跨領域、跨行業整合能量，取得國際合作輸出利基，搶占全球供應鏈核心地位。
	拓展經貿布局	1. 推動亞太產業合作：透過亞太產業合作論壇，聚焦推動與印度、印尼、泰國、馬來西亞、菲律賓、越南六國重點產業及市場需求，促成產業合作、市場開發、技術及人才交流，深化雙邊經貿合作關係。 2. 維運亞太對接平臺：運作政府與新南向重點國家雙邊高層平臺，介接新南向資源並協處合作障礙，落實新南向產業合作政策。
科技專案推動計畫	其他法人科技專案推動計畫	配合國內產業階段性發展需求，重點就機械、自動化、運輸、紡織、化工、材料、食品、生技、醫藥、運動科技等產業技術研發領域，依年度施政重點項目，做適當之資源調配，協助或輔導產業創新升級，並適時因應產業發展現況，推動跨領域整合計畫，以形塑我國產業價值鏈。
	業界科技專案推動計畫	1. 前瞻技術研發計畫：引導國內企業進行前瞻技術研發，強化企業科技創新應用能力，提升產業附加價值，亦鼓勵聯合新創企業、中小企業共同申請，以促進產業鏈發展。 2. 全球研發創新夥伴計畫：連結與我國產業互補互利之外國企業來臺從事創新研發活動，透過與臺灣產業合作，共構我國產業生態系統，進而促成國際創新研發合作，創造雙贏之成果。 3. 領航企業研發深耕計畫：吸引數位科技領域具領先地位之國際大廠來臺設立高端研發基地，鏈結我國廠商在前瞻數位技術創新緊密合作，提高我國在數位科技領域的整體能量與競爭力，促成新興產業聚落發展。 4. 專案類計畫包含：快速審查臨床試驗計畫及國際創新研發合作補助計畫、智慧電動車輛關鍵零組件開發研發補助計畫、前瞻技術創業投資計畫。

政策方針	重要計畫項目	實施內容
	科研成果價值創造計畫	1. 科研成果價值創造計畫：為建構新創公司發展基礎，以促成、培育校園新創團隊，形成新興科技產業為目標。促成校園具技術含量之團隊，衍生高成長潛力新創公司。 2. 產學研價值創造計畫：以業界需求為核心導向，促成產學研合作進行技術商品化與事業化開發。
推動產業及中小企業升級轉型	推動智慧化、低碳化轉型	1. 協助製造業轉型：推動中小企業、大型製造業進行減碳或智慧化轉型，進行諮詢診斷輔導、提出智慧化及低碳化改善建議報告。 2. 透過以大帶小及個別廠商模式：擴大提供補助輔導資源，協助事業導入智慧化及低碳化營運與管理。
中小企業科技應用	運用科技創新轉型升級	1. 完善創業生態系統，落實產學研合作，打造企業攜手新創共創服務體系，協助新創規模化成長，驅動企業外部創新轉型。 2. 導入數位科技應用、創新行銷工具及創新型服務體驗場域，提升區域內微型企業數位力、研發力及培育在地數位經營人才，強化區域競爭力。 3. 推動淨零及綠色循環、建構跨域合作網絡、優化環境鏈結國際等相關計畫，以營造優質的中小企業發展環境。
	促進小型企業創新研發	鼓勵國內中小企業積極投入創新技術及服務研發活動，協助企業知識佈局，加速提升產業競爭力。
加速智慧升級	產業園區智慧科技加值創新跨域推動計畫	透過創新合作搭配國際鏈結作法，促進傳統製造業數位轉型，帶動園區創新生態跨域示範。
貿易推廣工作	國際市場開發工作計畫	為推廣臺灣優勢及潛力產業，並爭取全球綠色、電動車、新能源、數位商機，以實體搭配線上整合方式辦理，籌組參展拓銷團、貿易訪問團、投資布局團、結合海外通路辦理促銷活動推廣臺灣優質產品；辦展商機日及線上洽談會，促成我業者與全球買主媒合機會；並透過各項客製化數位專案行銷活動，協助廠商拓展海外市場。

表 7 國家發展委員會部近年有關車用零組件製造業之政策

政策方針	重要計畫項目
促進產業發展	● 協調及研審產業創新重要計畫 ● 升級臺灣新創生態系邁向國際 ● 協調推動亞洲·矽谷 2.0 物聯網及創新發展

表 8 國家科學及技術委員會近年有關車用零組件製造業之政策

政策方針	重要計畫項目
國家科學及技術委員會	● 「淨零排放」基於 2050 淨零減碳之前瞻性科技開發與實踐規劃 ● 國防科技前沿探索計畫 ● 無人機關鍵技術前瞻研發計畫
國家太空中心	● 低軌通訊衛星計畫 ● 遙測衛星星系計畫 ● 太空基礎工程與應用研究能量整備計畫 ● 太空產業推動與人才培育計畫

表 9 教育部近年有關車用零組件製造業之政策

政策方針	重要計畫項目
資訊與科技教育行政及督導	● 智慧創新關鍵人才躍升計畫 ● 人工智慧技術及應用人才培育第二期計畫 ● 智慧製造跨域整合人才培育計畫 ● 智慧晶片系統與應用人才培育計畫

表 10 內政部近年有關車用零組件製造業之政策

政策方針	重要計畫項目
警用交通及運輸設備	警察執法安全堅實方案(厚實警用車輛計畫)
測量及方域	● 自駕車用高精地圖與導航安全關鍵技術整合研發計畫 ● 無人載具科技創新高精地圖實證運用計畫

表 11 交通部近年有關車用零組件製造業之政策

政策方針	重要計畫項目
鐵路經營管理	● 鐵路行車安全改善計畫 ● 臺鐵整體購置及汰換車輛計畫 ● 臺鐵軌道結構安全提升計畫
前瞻基礎建設	● 臺鐵電務智慧化提升計畫 ● 嘉義市區鐵路高架化計畫 ● 臺南市區鐵路地下化計畫 ● 鐵道技術研究及驗證中心計畫 ● 智慧電動巴士 DMIT-智慧自駕公路創新移動服務營造計畫 ● 公共充電樁設置及區域充電需求評估計畫 ● 5G 帶動智慧交通技術與服務創新及產業發展計畫 ● 營造深度減碳運輸環境暨打造低耗能交通場域計畫
公路及監理業務管理	● 2030 年客運車輛電動化推動計畫 ● 汽車修護技工因應運具電動化專業技術公正轉型訓練計畫
交通運輸規劃及產業發展	● 智慧運輸系統發展建設計畫
交通科技研究發展	● 大型車輛裝設主動預警輔助系統
運輸科技應用研究業務	● 陸運及港灣設施防災技術研究計畫 ● 海空運輸系統智慧化應用與效能提升科技研發計畫 ● 運輸部門深度減碳與調適研究計畫

表 12 農業部近年有關車用零組件製造業之政策

政策方針	重要計畫項目
漁業發展	漁業公務船汰建計畫

表 13 環境部近年有關車用零組件製造業之政策

政策方針	重要計畫項目
空氣品質保護及噪音管制	移動空氣汙染源防治

表 14 數位發展部近年有關車用零組件製造業之政策

政策方針	重要計畫項目
數位服務輔導應用及數位人才培育	跨域數位人才整合推動暨數位包容與培力創新

平臺經濟發展推動與治理	人工智慧與區塊鏈技術研發
-------------	--------------

表 15 海洋委員會近年有關車用零組件製造業之政策

政策方針	重要計畫項目
海巡工作	● 東、南部及外離島地區雷達監控系統換裝計畫 ● 籌建海巡艦艇發展計畫 ● 籌建海巡遠洋巡護船發展計畫 ● 旋翼型無人機試辦計畫 ● 海巡任務用車汰換（增購）計畫

(二)地方政策

在雲嘉南轄區各縣市政府政策方面，均積極推動智慧轉型、低碳永續及科技創新等策略，以提升區域產業競爭力。其中，車用零組件製造業作為雲嘉南區的重要製造產業之一，其發展與政府政策密切相關，尤其在數位轉型、低碳交通、產業聚落建置及智慧產業應用等領域，皆受到政府積極推動與支持。

臺南市政府推動「能源產業投資管理—產業發展管理」政策，除了輔導產業全面升級以外，更規劃發展前瞻產業與科技聚落，推動數為轉型，提升大臺南科技發展。同時也針對工商業推出了「工商管理—工業行政管理」政策方針，加速臺南市工廠登記，縮短作業流程並輔導及管理未登記工廠合法化，協助業者永續經營。

雲林縣政府推出「2030前進雲林—低碳永續」政策，於雲林縣地區推動永續發展與低碳永續家園，提高電動共享載具使用率及市區公車電動化，自縣府交通方面投入永續行動，載具的規劃與利用將與車用零組件製造業的產能方向息息相關。同時，雲林縣政府規劃產業永續及智慧轉型計畫，意圖打造斗六電動車產業聚落、虎尾航太機產業園區，加速雲林地區車用零組件製造業的聚落發展。

嘉義市政府推出十大新旗艦計畫與營造永續發展都市交通環境，自市內公共載具方面投入永續發展，除提高市區電動公車的使用率外，更自公共自行車租賃系統優化營運，還預計汰換老舊消防車輛。

嘉義縣政府為推動產業發展，推出「無人機應用推廣行銷活動」，優化無人機場域、建置無人機學校、定期舉辦無人機產業國際學術研討會、無人機相關活動與競賽，以全面提升無人機的應用與發展。

表 16 雲嘉南轄區各縣市政府推動與車用零組件製造業相關之政策

政策	重要計畫項目	實施內容	負責單位
能源產業投資管理—	輔導產業全面升級—促進產業研發轉型、強化產學研能量整	1. 推動、宣導臺南中小企業服務團業務並輔導市內中小企業申請政府研發補助資源計畫。	臺南市政府

政策	重要計畫項目	實施內容	負責單位
產業發展管理	合，協助企業研發能量提升業務	2. 數位轉型：協助業者導入雲端運算、大數據、5G、AIoT 等前瞻技術，輔導產業鏈生態系，爭取中央計畫落地，強化產業競爭力。 3. 強化地方特色產業及增加地方品牌數，創造當地就業機會，促進人口移住當地。	
	打造科技大臺南，發展前瞻產業，推動產業發展、前瞻產業、科技聚落	食藥高質、智慧綠能、數位轉型、5G 領先業務之推動，並協助前瞻產業應用及推廣。	
工商管理－工業行政管理	加速工廠登記，縮短作業流程並輔導及管理未登記工廠合法化，以協助業者永續經營	1. 加速一般工廠、特定工廠及動產擔保登記作業流程，並輔導業者做好工廠自主管理。 2. 輔導及管理未登記工廠合法化。 3. 輔導製造業淨零碳排。	
2030 前進雲林-低碳永續	推動永續發展、低碳永續家園政策、偏鄉無礙	1. 推動公車式小黃與電動共享運具 2. 推動市區公車電動化 3. 打造健康基礎服務-無障礙公車數	雲林縣政府
	產業永續及智慧轉型	1. 斗六電動車產業聚落 2. 虎尾航太機械產業園區	
產業發展	營造永續發展的都市交通環境	1. 提高市區電動公車使用率 2. 嘉義市公共自行車租賃系統營運計畫	嘉義市政府
	十大新旗艦計畫	汰換老舊消防車輛	
	無人機應用推廣行銷活動	持續優化場域、建置無人機學校、定期舉辦無人機產業國際學術研討會、無人機相關活動與競賽。	嘉義縣政府

貳、目標產業之職業(職類)擇定

一、職業(職類)選定說明

114年度雲嘉南區域運籌人力資源整合服務計畫目標擇定產業為「車用零組件製造業」。

擇定目標產業重點職類編寫分為三個部分，首先，第一部分說明產業之行業範疇；第二部份說明目標產業勞動市場或職業重要性具體影響，即「人力供需情形」、「薪資水準」、「職類重要性」等之分析，其中職類重要性包含「職類發展方向及策略」、「產業重點人才工作內容與技能」；第三部分匯集前述，提出建議擇定之職類。藉此，初步推斷及彙整出目標產業的重點職類，以利專家學者於資料中判讀，並給予職類進行評分。

二、車用零組件製造業產業範疇及勞動市場

(一) 產業範疇

根據行政院主計處110年1月第11次修正之「行業統計分類」，「汽車及其零件製造業(30)」定義為「從事汽車及其專用零配件製造之行業。」、與「其他運輸工具及其零件製造業(31)」定義為「從事汽車以外其他運輸工具及其專用零配件製造之行業。」等，囊括了汽車、機車、以及其他各種類型交通工具之零配件製造，較符合嘉南高屏地區推出之「大南方新矽谷」策略中所提之車用零組件製造業，因此將以此二製造業中類，整合歸納為「車用零組件製造業」作為今年度擇定之目標產業。

表 17 車用零組件製造業各細類定義

	製造業中類	細類	定義
車用零組件製造業	汽車及其零件製造業(30)	汽車製造業(301)	凡從事汽車製造之行業均屬之，如小客車、客貨兩用車、卡車、貨車、曳引車、越野車、高爾夫車、掃街車、運鈔車等製造。引擎及裝有引擎之車身底盤製造等亦歸入本類。
		車體製造業(302)	凡從事汽車車體、拖車、半拖車、貨櫃等製造之行業均屬之。
		汽車零件製造業(303)	凡從事汽車專用零配件製造之行業均屬之，如煞車器、齒輪箱、輪圈、懸吊避震器、散熱器、消音器、排氣管、離合器、方向盤、安全帶、安全氣囊、車門、車用電力設備等製造。車椅製造亦歸入本類。
	其他運輸工具製造業(31)	船舶及其零件製造業(311)	凡從事船舶及海上結構物之建造、船舶專用機械及零件製造之行業均屬之，如客船、渡船、貨輪、油輪、拖船、軍艦、漁船、充氣船、帆船、電動船、氣墊船、水上摩托車、獨木舟、小艇、划艇、小帆船、鑽井台、浮式船塢、浮舟、潛水箱、浮式碼頭、浮筒、浮式儲槽、大平底船、駁船、浮式吊車、橡皮艇等製造。

	機車及其零件製造業 (312)	凡從事二輪、三輪機車、機車引擎、機車之邊車及機車專用零配件製造之行業均屬之。
	自行車及其零件製造業 (313)	凡從事自行車及其專用零配件製造之行業均屬之。
	未分類其他運輸工具及零件製造業 (319)	凡從事 311 至 313 小類以外之其他運輸工具及其專用零配件製造之行業均屬之，如軌道車輛、航空器、軍用戰鬥車輛、手推車、行李推車、購物車、畜力車、三輪車、病人用車（含動力發動）、嬰兒車等製造。

資料來源：行政院主計總處，2024。本計畫整理。

(二) 產業勞動市場或職業重要性具體影響

1. 人力供需情形

(1) 車用零組件製造業畢業人數趨勢

隨著車用產業技術的快速發展，根據教育部統計處的大專校院學科標準分類查詢系統，車用零組件製造業主要歸屬於「工程及工程學門」，與其相關的科系包括機械、電子、電機、工業工程、資訊、車輛、材料及自動化等領域，這些科系培養的專業人才，未來能夠朝車用產業發展，尤其是在電動車、自駕車、智慧車聯網等趨勢帶動下，產業對機械設計、電子電機控制、智慧系統開發、車輛工程及自動化製造技術的需求持續增加。透過近三年車用零組件製造業相關科系畢業人數統計，如下表所示，企業可以分析各專業領域人才供給的變化趨勢，例如電子或電機相關領域的畢業生，雖畢業生人數成長幅度不大或有下降，但仍是車用零組件製造業主要技術人才來源，企業可網羅招募，強化電控系統及感測器等技術；針對車輛工程、自動化或人工智慧等科系，企業可連結產學合作，培育電動車與智能車輛專業人才。在大缺工時代下，針對畢業生提供更精準的招募或培育策略，協助發展高附加價值的專業職涯。

表 18 近三年車用零組件製造業畢業人數成長趨勢彙整表

畢業 人數 相關 科系	110學年度				111學年度				112學年度				成長率	
	專科	大學	博碩士	合計	專科	大學	博碩士	合計	專科	大學	博碩士	合計	110 111	111 112
電機 機電	234	7,596	2,590	10,420	283	7,358	2,684	10,325	264	7,340	2,940	10,544	-0.9%	2.1%
機械 工程	185	8,023	1,990	10,198	141	7,630	2,036	9,807	180	6,747	2,142	9,069	-3.8%	-7.5%
電子 電訊	95	4,341	1,916	6,352	81	4,155	1,951	6,187	92	3,588	1,760	5,440	-2.6%	-12.1%

工業工程	119	2,704	996	3,819	60	2,405	1,101	3,566	50	2,517	1,604	4,171	-6.6%	17.0%
材料	-	1,200	899	2,099	-	1,332	967	2,299	-	1,373	1,220	2,593	9.5%	12.8%
資訊	-	988	166	1,154	30	999	166	1,195	60	859	163	1,082	3.6%	-9.5%
車輛工程	23	410	88	521	12	632	102	746	12	606	93	711	43.2%	-4.7%
自動化	19	343	119	481	16	380	116	512	37	361	114	512	6.4%	0.0%
半導體	-	72	66	138	-	193	37	230	14	246	200	460	66.7%	100.0%
模具	-	212	56	268	28	201	67	296	25	215	69	309	10.4%	4.4%
人工智慧	-	153	98	251	23	133	117	273	-	109	125	234	8.8%	-14.3%
輪機	53	163	8	224	43	157	13	213	35	141	9	185	-4.9%	-13.1%
奈米	-	23	62	85	-	20	49	69	-	24	63	87	-18.8%	26.1%
合計	728	26,228	9,054	36,010	717	25,595	9,406	35,718	769	24,126	10,502	35,397	-0.8%	-0.9%

資料來源：教育部統計處(2022-2025)。大專校院學科標準分類查詢系統。

註：成長率=(當年畢業生人數-去年畢業生人數)/去年畢業生人數×100%

(2) 車用零組件製造業職類之全國性受僱人數

依據勞動部車用零組件製造業各職類別之全國受僱員工人數，見下表，近三年人數前五名的職類分別為「技藝、機械設備操作及組裝人員(56.14%)」、「技術員及助理專業人員(12.88%)」、「主管及監督人員(10.62%)」、「專業人員(8.85%)」及「事務支援人員(8.13%)」，本次欲發展的職類屬於「技術員及助理專業人員」或「專業人員」，其中112年人數分別有20,142人及13,840人，相較前一年度皆有成長，且分別佔車用零組件製造業總受僱員工人數的 12.88% 及 8.85%，相關職類有工程師或技術人員等，在面臨車用產業轉型之際，這兩個職類別在產業中的重要性與需求呈增長趨勢。

表 19 近三年車用零組件製造業之全國各職類受僱人數

職類	110年	111年	112年	112年 占比
主管及監督人員	16,960	16,763	16,612	10.62%
專業人員	11,651	13,047	13,840	8.85%
技術員及助理專業人員	20,093	19,766	20,142	12.88%
事務支援人員	14,802	13,005	12,708	8.13%
服務及銷售工作人員	624	457	247	0.16%
技藝、機械設備操作及組裝人員	90,986	89,332	87,778	56.14%
基層技術工及勞力工	6,310	5,498	5,031	3.22%
總計	161,426	157,868	156,358	100%

資料來源：勞動部(2025)。110-112年職類別薪資調查。本計畫整理製作。

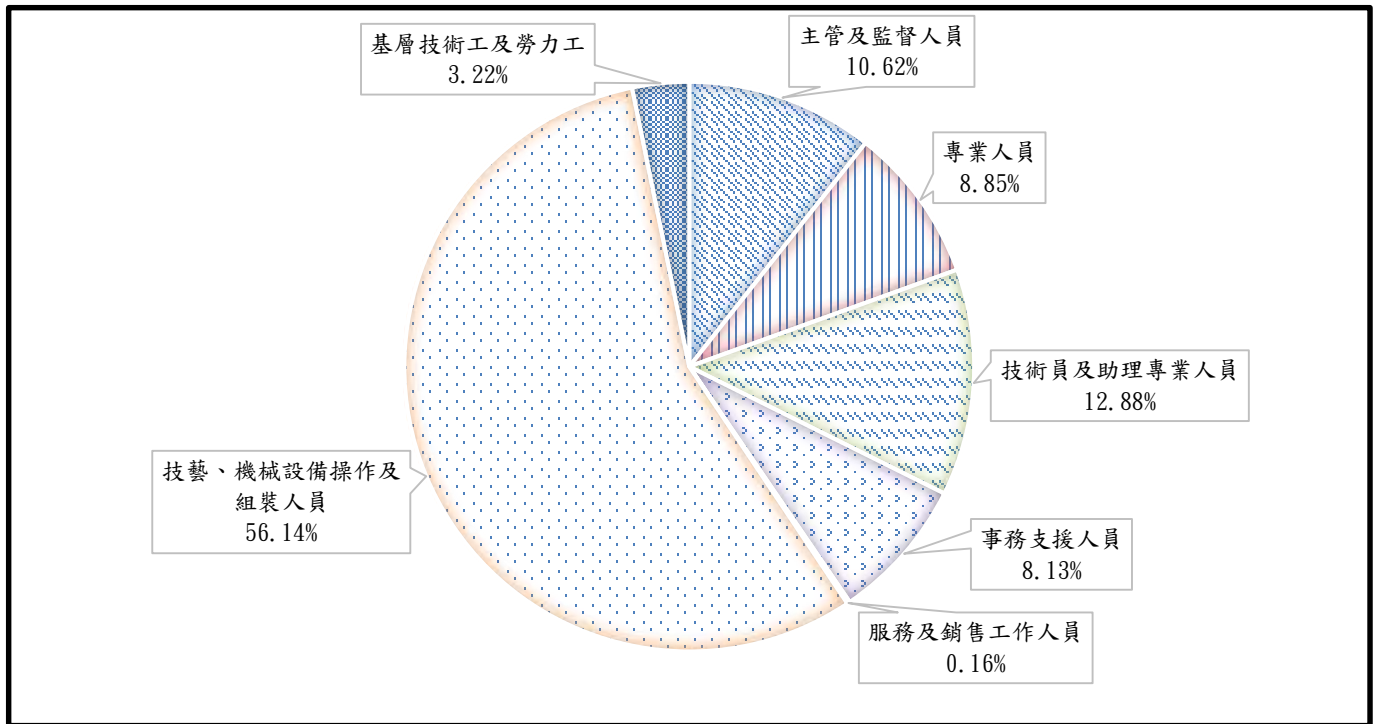


圖 5 112 年車用零組件全國各職類受僱人數

資料來源：勞動部(2024)。110-112 年職類別薪資調查。本計畫整理製作。

(3) 市場就業機會

車用零組件製造業近年來面臨長期缺工問題，主要受少子化、技職教育萎縮，以及高科技產業對人才的高度競爭影響，導致許多車用零組件企業難以補足技術人力缺口（DigiKnow，2023）；在面臨全球車輛產業走向電動化、電子化、智慧化及輕量化，特別是發展汽車電子及電動車產業，關鍵技術研發人才需求將更形殷切。

從下表中可以看到車用零組件製造業在製造業各中類產業中，人才需求排名第六，雖屬於中上水平，但仍具有持續成長的潛力。其空缺率從 111 年的 2.73% 提升到 113 年的 3.11%，說明人才空缺率逐步上升，顯示產業對於人才的需求日益加深。

表 20 近三年全國製造業中類產業空缺率

產業別	111 年	112 年	113 年	平均
藥品及醫用化學製品製造業	3.96%	3.88%	3.85%	3.89%
電腦、電子產品及光學製品製造業	3.13%	2.82%	4.10%	3.35%
非金屬礦物製品製造業	3.15%	2.99%	3.27%	3.14%
基本金屬製造業	3.06%	2.95%	3.34%	3.12%
紙漿、紙及紙製品製造業	2.89%	2.77%	3.33%	3.00%
車用零組件製造業	2.73%	2.98%	3.11%	2.94%
機械設備製造業	2.82%	2.72%	3.27%	2.94%
其他製造業	2.73%	2.80%	2.94%	2.83%
飲料及菸草製造業	2.74%	2.67%	2.85%	2.75%
電力設備及配備製造業	2.77%	2.67%	2.70%	2.71%
食品及飼品製造業	2.56%	2.94%	2.64%	2.71%
塑膠製品製造業	2.51%	2.53%	2.95%	2.66%

產業別	111 年	112 年	113 年	平均
其他化學製品製造業	2.56%	2.64%	2.74%	2.64%
家具製造業	2.31%	3.01%	2.47%	2.60%
金屬製品製造業	2.59%	2.47%	2.67%	2.58%
電子零組件製造業	2.51%	2.20%	2.90%	2.54%
紡織業	2.11%	2.40%	2.61%	2.37%
木竹製品製造業	2.07%	2.43%	2.47%	2.32%
橡膠製品製造業	1.93%	2.22%	2.45%	2.20%
化學材料及肥料製造業	2.05%	2.06%	2.46%	2.19%
產業用機械設備維修及安裝業	1.84%	2.30%	2.10%	2.08%
印刷及資料儲存媒體複製業	1.76%	1.69%	2.30%	1.92%
成衣及服飾品製造業	1.23%	1.90%	2.26%	1.80%
皮革、毛皮及其製品製造業	1.42%	2.16%	1.60%	1.73%
石油及煤製品製造業	0.12%	0.58%	2.17%	0.96%

資料來源：行政院主計總處-缺工及人力需求統計電子書，2025。本計畫整理。

表 21 近三年全國車用零組件製造業職缺數與職缺率

年度 \ 項目	職缺數	職缺率
111年	4,540	2.73%
112年	4,840	2.98%
113年	5,042	3.11%

資料來源：行政院主計總處-缺工及人力需求統計電子書，2025。本計畫整理。

2. 職類重要性

(1) 職類發展方向及策略

車用零組件製造業為技術與資本密集的產業，其產業鏈相當龐大，由多種專業知識及技術跨領域組成，涵蓋鋼鐵、塑膠、橡膠、玻璃、機械、電機、電子等不同技術，零件生產也相當多元，包含鑄造、沖壓、鍛造、機械加工與熱處理等程式，產品包括車燈、輪胎、鈑金、鋁合金鋼圈、引擎蓋、保險桿等，其組裝流程也相當複雜，包含品質檢驗程序及下游產業的連結，因此從業人才專業需求也相當廣泛，深具跨領域的特性，包括研發、製造、採購、行銷、管理及保修等能力。

產業趨勢動態	企業發展動態	重點人才需求
<u>環境與市場因素</u> - 全球能源轉型 - 零件關鍵技術 - 人工智能車輛發展驅動	- 國際市場對我國汽車零件業的重要程度持續上升 - 全球汽車產業新動能 - 零組件外銷機會逐步成長	<u>關鍵職缺</u> - 研究工程師 - 設計工程師 - 開發工程師 - 維修工程師 - 國際行銷人員 - 機電整合工程師 - 機構工程師 - 自動化工程師 - 模具設計工程師 - 系統工程師
<u>政府相關政策</u> - 推動產業淨零轉型 - 六大核心戰略產業 - 五加二產業創新 - 大南方新矽谷推動方案		<u>人才發展趨勢</u> - 招募相關人才 - 產學合作

圖 6 車用零組件產業人才需求

資料來源：本計畫整理製作。

(2) 產業重點人才工作內容與技能

隨著全球車用產業朝電動化、電子化、智慧化及輕量化的技術革新發展，企業不僅需要具備專業技術的研發人員，還需要能夠掌握市場動態及整合資源的多元化人才，但人才供應卻未能完全跟上產業發展的速度，導致部分技術領域出現缺工問題，特別是在新能源與智慧車輛的開發中，如何結合跨領域知識，包括機電整合、材料應用與數位化技術，成為車用零組件製造相關企業保持競爭力的關鍵。此外，伴隨產業轉型的腳步，企業需要同步調整人才策略，除了高端技術的資源培育，更需要拓展國際視野，強化全球合作以應對市場快速變化的挑戰，故本次提出下面五類專業人才進行擇定，以作為後續職能發展之關鍵職類，分別說明如下：

A. PLC自動控制助理工程師

PLC自動控制助理工程師主要協助研究和設計有關電機或訊號處理的控制系統，並運用程式邏輯控制器（PLC）滿足工業自動化領域的控制需求。其工作內容涵蓋系統需求分析、控制系統架設、程式編寫與測試、以及系統維護與查修。此外，還需協助進行人機介面開發與整合規劃，利用電腦數值控制、輔助設計及自動控制等系統，達成自動化之目標。PLC自動控制助理工程師需協助確認系統的可靠性和穩定性，解決自動化運行過程中所出現的技術問題。

隨著智慧製造與 AI 技術的發展，PLC自動控制助理工程師不僅協助控制自動化設備，並與數據分析技術結合，推動生產流程數位化與智能化，進一步提升產業競爭力，促進產業智慧製造發展。

B. 機電整合工程師

機電整合工程師針對車用的電控系統、電機與傳動系統、電源系統、通訊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，是結合機械工程、電子技術、控制系統與電腦程式設計的關鍵職類，機電整合這項技術在汽車工業、機械製造、智慧建築及機器人領域皆有廣泛應用。

以汽車產業為例，機電整合技術運用於內裝系統、底盤控制與動力傳動系統，使車輛在行駛過程中能夠根據不同路況進行最佳化調整，透過感測器蒐集數據，經過電子控制單元（ECU）分析後，再由PLC或微控制器執行指令，以確保系統間的協同運作，提升車輛的行駛穩定性與安全性。

機電整合工程師需具備跨領域的知識，能夠設計並整合不同的硬體與軟體技術，以實現精確控制與最佳化效能，隨著新能源車、智慧製造與自動化技術的發展，機電整合技術將成為提升產業競爭力與創新的重要支柱。

C. CAD/CAM助理工程師

CAD⁴ 指透過電腦軟體模擬實物設計與繪圖；CAM⁵ 則利用生成的數控代碼，進行刀具選擇、加工深度與製程設定。CAD/CAM助理工程師主要從事電腦輔助繪圖或電腦輔助製造，規劃設計與製造加工。這兩套系統緊密相連，設計過程首先透過 CAD 系統繪製品項的尺寸、規格與細節，建立完整的 2D 或 3D 產品模型。接著，這些設計數據會傳輸至 CAM 系統，轉換為可應用於製造的規格，再導入 CNC 機床或其他加工設備，以實現自動化生產。

在模具與精密製造領域，CAD及CAM 技術廣泛應用，不僅能加速設計與加工流程，還可提前發現潛在問題，優化產品設計，提高精準度與準確性。隨著技術進步，CAD 與 CAM 系統的智慧化發展正推動車用零組件產業創新發展，尤其在面臨複雜設計需求與縮短產品開發週期方面，對製造業具有重要影響。

D. 微控制器韌體工程師

微控制器（Microcontroller）是現代電子設備的核心，負責控制設備運行、處理感測數據並執行特定任務。韌體（Firmware）則是內建於微控制器中的軟體，決定硬體的運作方式，影響設備的功能與效能。

在車用產業中，微控制器廣泛應用於引擎管理系統、電子剎車系統（EBS）、駕駛輔助系統（ADAS）等，透過即時數據處理與精確控制，提高車輛的安全性與性能。微控制器能夠與各種感測器協同運作，根據不同駕駛條件即時調整動力輸出、轉向輔助或緊急剎車，確保最佳駕駛體驗。

韌體工程師的工作任務包括編寫、測試與優化微控制器的內部程式碼，使其能夠高效執行控制指令，並確保系統穩定運行。隨著自駕車、物聯網（IoT）與智慧家居的發展，微控制器韌體技術的應用將更加廣泛，成為未來電子與自動化產業的重要技術領域。

E. EAP工程師

EAP工程師主要負責企業內部 IT 系統的開發與整合，如 ERP⁶、MES⁷、PLM⁸ 等，支援企業內部的各種業務部門，如財務、人資及生產等，以確保生產計畫、訂單管理及庫存控制等業務流程順利運行，同類型職類為MES工程師或軟體工程師。隨著電動車與智慧

⁴ CAD 全名是 Computer Aided Design，為電腦輔助設計。

⁵ CAM 全名是 Computer Aided Manufacturing，為電腦輔助製造。

⁶ ERP 為英文「Enterprise Resource Planning」的簡稱，也就是「企業資源規劃」，是一種整合企業內各部門資源，提供企業決策參考的整合型資訊系統。

⁷ MES（Manufacturing Execution System）為「製造執行系統」，也可稱為「工廠營運管制系統」，是幫助企業從接獲訂單、進行生產、流程控制到產品完成，主動收集及監控製造過程中所產生的生產資料，以確保產品生產品質的應用軟體。

⁸ PLM 是一種解決方案，可在整個全球化供應鏈的產品或服務生命週期中管理所有資訊和流程。

車快速發展，車用電子零件製造需求大幅提升，EAP工程師能協助導入AI與大數據分析，優化生產；可即時監測生產數據，確保產品品質；可自動化派工與智能排程，提高生產線效率，減少停機時間與材料浪費，EAP工程師是推動智慧製造、自動化生產與提升產品品質的關鍵人力，對於提升產業競爭力及提升智慧製造具有重要影響。

表 22 車用零組件製造業重點人才工作內容與技能一覽表

職類	工作內容	學經歷與能力需求
PLC 自動控制 助理工程師	1. 協助 PLC 程式編寫與修改 2. 協助自動化設備安裝與測試 3. 設備維護與故障診斷 4. 人機介面開發與整合規劃 5. 系統維護與查修	<u>學歷高中職以上</u> <u>經歷不拘</u> 1. 自動化系統設計 2. 自動化系統整合 3. 模組化系統設計 4. 人機介面開發與設計 5. 系統程式偵錯及測試 6. 自動化設備/系統介面之維護改善與保養 7. 設備系統裝設與測試 8. 設備系統研發與設計
機電整合工程師	1. 機械設備與系統軟體開發設計 2. 工業配線規劃與設計 3. 協助生產流程規劃及建置 4. 製程設備保養、檢測與故障排除	<u>學歷高中職以上</u> <u>經歷不拘</u> 1. 電機設備系統裝設與測試 2. 車控系統整合能力 3. 自動化設備/系統介面之維護改善 4. 製程設備檢測與故障排除 5. 製程設備維修與保養 6. 機械產品/零件/材料測試 7. 丙級或乙級機電整合證照
CAD/CAM 助理工程師	1. CNC 加工機及相關機械操作 2. 繪製 2D/3D 模具設計圖 3. 產品機構設計與結構評估	<u>學歷高中職以上</u> <u>經歷不拘</u> 1. 繪製模具相關圖表 2. 繪製 2D/3D 模型設計圖 3. 繪圖工具與軟體操作 4. 產品模具開發設計與修調 5. 熟悉材質屬性及其加工方法 6. 電腦輔助製造軟體操作
微控制器 韌體工程師	1. 韌體開發與程式設計	<u>學歷高中職以上</u> <u>經歷不拘</u>

職類	工作內容	學經歷與能力需求
	2. 硬體與韌體整合測試 3. 韌體維護與錯誤修正 4. 通訊協議與驅動程式開發 5. 韌體優化與管理	1. 韌體程式設計與規劃 2. 程式偵錯、修改與維護 3. 技術文件撰寫能力 4. 資料通訊與網路應用 5. 軟體整合測試 6. 網路應用軟體操作 7. 通訊傳輸相關軟硬體工具應用
EAP 工程師	1. 物聯網系統規劃與開發 2. 設備訊號整合及串接 3. 機台自動化控制程式開發及串接 4. 異常處理與設備優化 5. 設備程式開發	<u>學歷高中職以上</u> <u>經歷不拘</u> 1. 程式開發、設計與維護 2. 設備自動化與通訊協議 3. 資料分析與 AI 應用

資料來源：勞動部(114)、104 薪資情報(2025)、1111 薪資公評(2025)。本計畫整理製作。

3. 重點職類擇定建議

經資料綜合比對後，關鍵職類在人力需求與職類重要性(人才發展)，分別歸納出以下

職類：

表 23 車用零組件製造業關鍵職類與評估基準表

職類	人力需求		職類重要性
	職缺數	薪資水準	
PLC 助理工程師	1,265	35,000元/月	隨著智慧製造與 AI 技術的發展，PLC自動控制助理工程師不僅控制設備，並與數據分析技術結合，推動生產流程數位化與智能化，進一步提升產業競爭力，促進產業智慧製造發展。
機電整合工程師	7,135	50,000元/月	機電整合工程師需具備跨領域的知識，能夠設計並整合不同的硬體與軟體技術，以實現精確控制與最佳化效能，隨著新能源車、智慧製造與自動化技術的發展，機電整合技術將成為提升工業競爭力與創新的重要支柱。
CAD/CAM 助理工程師	1,804	35,000元/月	CAD/CAM工程師在模具與精密製造領域，其相關技術被廣泛應用，除加速設計與加工流程，更提前發現潛在問題，優化產品設計，提高精準度與準確性。隨著技術進步，CAD 與 CAM 系統的智慧化發展正推動車用零組件產業創新發展，尤其在應對複雜設計需求與縮短產品開發週期方面，對製造業具有重要影響。

職類	人力需求		職類重要性
	職缺數	薪資水準	
微控制器 韌體工程師	2,742	56,000元/月	微控制器韌體工程師的工作任務包括編寫、測試與優化微控制器的內部程式碼，使其能夠高效執行控制指令，並確保系統穩定運行。隨著自駕車、物聯網與智慧家居的發展，微控制器韌體技術的應用將更加廣泛，成為未來電子與自動化產業的重要技術領域。
EAP工程師	379	50,000元/月	EAP工程師是推動智慧製造、自動化生產與提升產品品質的關鍵人力，對於提升產業競爭力及提升智慧製造具有重要影響。

資料來源：臺灣就業通、104 薪資情報(2025)、1111 薪資公評(2025)。本計畫整理製作。



三、重點職類擇定

本年度於114年3月19日舉辦職類擇定會議，透過各產業專家進行討論以取得共識，並在與會人員共同評估後，以「受僱人數與市場需求」、「薪資水準」、「關鍵人才發展」為三項評選指標，並就此三項指標之權重對各職類進行評選，三項評選指標之定義如下：

表 24 重點職類評選指標之定義

評選指標	占比	說明
受僱人數 與市場需求	25%	為該職類在產業的求供倍數與職務工作機會成長比來衡量其人力需求之高低
薪資水準	25%	為該職類在培訓產業的薪資水準之高低衡量其重要性或價值性
關鍵人才 發展	50%	為該職類在培訓產業是否具有相關證照及對產業發展影響力來衡量其重要性或關鍵性

評選流程先請各專家分別就三項評選指標進行評分，每位專家所填寫各個指標分數加總平均後得到三項指標分數，三項指標分數總和即為各職類總分，並以總分高低排定名次。該產業獲得最適切職類則為今年度發展職能導向課程的依據職類。

經評選及討論後，**車用零組件製造業職類擇定為機電整合工程師及微控制器韌體工程師**，經團隊比對，分署自辦訓練已開設「機電整合控制」班，其課程內容涵蓋機電整合工程師職類，並通過職能導向課程認證，惟鑑於產業發展趨勢及AI人工智慧技術崛起，機電整合工程師所需技能亦隨之提升。故本次機電整合工程師職類發展，將加入AI人工智慧相關能力且錨定於車用產業，與前揭已認證之「機電整合」有所差異，並使職能導向課程內容更加貼近業界需求，擇定該職類之理由，說明如下：

(一) 車用機電整合工程師

機電整合工程師針對車用的電控系統、電機與傳動系統、電源系統、通訊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，是結合機械工程、電子技術、控制系統與電腦程式設計的關鍵職類，機電整合這項技術在汽車工業、機械製造、智慧建築及機器人領域皆有廣泛應用。

以汽車產業為例，機電整合技術運用於內裝系統、底盤控制與動力傳動系統，使車輛在行駛過程中能夠根據不同路況進行最佳化調整，透過感測器蒐集數據，經過電子控制單元（ECU）分析後，再由PLC或微控制器執行指令，以確保系統間的協同運作，提升車輛的行駛穩定性與安全性。

機電整合工程師需具備跨領域的知識，能夠設計並整合不同的硬體與軟體技術，以實現精確控制與最佳化效能，隨著新能源車、智慧製造與自動化技術的發展，機電整合技術

將成為提升產業競爭力與創新的重要支柱。

(二) 微控制器韌體工程師

微控制器（Microcontroller）是現代電子設備的核心，負責控制設備運行、處理感測數據並執行特定任務。韌體（Firmware）則是內建於微控制器中的軟體，決定硬體的運作方式，影響設備的功能與效能。

在車用產業中，微控制器廣泛應用於引擎管理系統、電子剎車系統（EBS）、駕駛輔助系統（ADAS）等，透過即時數據處理與精確控制，提高車輛的安全性與性能。微控制器能夠與各種感測器協同運作，根據不同駕駛條件即時調整動力輸出、轉向輔助或緊急剎車，確保最佳駕駛體驗。

韌體工程師的工作任務包括編寫、測試與優化微控制器的內部程式碼，使其能夠高效執行控制指令，並確保系統穩定運行。隨著自駕車、物聯網（IoT）與智慧家居的發展，微控制器韌體技術的應用將更加廣泛，成為未來電子與自動化產業的重要技術領域。

資料綜合比對後，彙整關鍵職類在人力需求及職類重要性(人才發展)，分別歸納出以下兩項職類作為114年度發展職能模型與訓練規劃。

表 25 重點職類擇定之結果

職類 \ 評估基準	人力需求		職類重要性(人才發展)
	市場需求	薪資水準	
車用機電整合工程師	高	50,000元/月	機電整合工程師需具備跨領域的知識，能夠設計並整合不同的硬體與軟體技術，以實現精確控制與最佳化效能，隨著新能源車、智慧製造與自動化技術的發展，機電整合技術將成為提升工業競爭力與創新的重要支柱。
微控制器韌體工程師	中高	56,000元/月	微控制器韌體工程師的工作任務包括編寫、測試與優化微控制器的內部程式碼，使其能夠高效執行控制指令，並確保系統穩定運行。隨著自駕車、物聯網與智慧家居的發展，微控制器韌體技術的應用將更加廣泛，成為未來電子與自動化產業的重要技術領域。

資料來源：台灣就業通、104 薪資情報(2025)、1111 薪資公評(2025)。本計畫整理製作。

第二節、轄區內目標產業群聚情形

產業群聚向來是臺灣經濟發展最重要的資產與優勢，群聚效益也被全球經濟學家公認為是驅動產業發展最有效率的模式。臺灣雖具有優異的產業聚落，但為了持續保持領先優勢，仍須透過上、下游廠商供應鏈相輔相成、合作無間的連結，加速促進多元產業的創新研發，開發新型態產業群聚領域，以確保全球競爭優勢。

本聚落為本計畫盤點經濟部工業局雲嘉南轄區內所屬車用零組件製造業之群聚工廠名單，共盤點979廠家(雲林41家、嘉義86家、臺南852家)，因篇幅有限，完整名單呈現於雲嘉南分署勞動力資源網>產業調查資料及職能發展>產業聚落地圖>呈現詳細名單，以下描述臺南、嘉義、雲林地區之車用零組件製造業與營建工程業聚落分佈狀況，以利了解群聚之分佈關係。

壹、臺南

臺南地區為車用零組件製造業高度集中的地區，尤其以安南區及永康為核心，形成最具規模的產業聚落，向外擴展到仁德、安平等區域，部分往北延伸至官田、新營等地，形成多個次等規模聚落；反映出臺南在產業發展上由區域中心向外並向北的連動關係，展現供應鏈整合與區域分工的特性，由於安南、永康、安平等地區具備交通便利、產業基礎完備與技術能量集中等優勢，帶動週邊區域形成零組件加工、組裝與研發等相關聚落。



圖 7 臺南地區 114 年車用零組件製造業聚落分布

貳、嘉義

嘉義地區車用零組件產業主要分布於嘉義市外圍主要交通幹道沿線，集中於民雄、太保及水上等地區。該區域鄰近市區且交通網絡發達，雖未形成大型產業聚落，但已具次等規模聚落特性。此外，郊區周邊的朴子產業園區亦形成小型聚落。綜合觀察可見，嘉義地區之產業聚落分布深受交通便捷性與產業園區設置影響，整體結構呈現「以市區為核心、向外擴展」的空間型態，具備銜接南北產業帶的重要節點功能。



圖 8 嘉義地區 114 年車用零組件製造業聚落分布

參、雲林

雲林地區因廠商數量較稀少，未能明顯凝聚成產業聚落；該地區廠商位址多分布於莿桐、斗六產業園區及周遭地區，且均位於國道、快速道路與省道等主要交通道路附近，以仰賴便捷的交通。



圖 9 雲林地區 114 年車用零組件製造業業聚落分布

第三節、研究調查分析

本計畫研究調查透過「問卷調查」及「深度訪談」方式進行，以掌握轄區內目標產業及勞動力供給狀態，並分析目標產業對於雲嘉南分署職訓就服資源需求程度，以掌握產業對求才與訓練需求，提供勞動部勞動力發展署雲嘉南分署可行方案及相關政策規劃，相關研究設計說明。下列詳細說明「問卷調查分析」及「訪談內容分析」。

壹、問卷調查分析

一、研究變項之操作性定義與衡量工具

調查範圍以「轄區事業單位」與「調查期間仍繼續有營業行為之各類公司行號或工廠」為主，本計畫問卷之內容依據本計畫目的與研究需求，經產業技能小組審閱修訂後確定問卷內容所建構而成之問卷量表。本計畫問卷共分成四大部分，第一部分為公司基本資料，第二部分為人力僱用狀況，第三部分為企業數位化/人工智慧導入議題，第四部份為使用雲嘉南分署職訓就服資源狀況。本研究問卷之問項內容分述如下：

(一) 第一部分填答內容為「公司基本資料」：以「產業類別」、「經常員工人數」、「員工平均年齡」及「教育程度」為人口統計變項，說明如下：

1. 產業類別：分別為「汽車製造業、車體製造業、汽車零件製造業、船舶及浮動設施製造業、機車及其零件製造業、自行車及其零件製造業、其他運輸工具及其零件製造業」，共七項。
2. 工廠登記所在地區：分別為雲林縣、嘉義市、嘉義縣、臺南市，共四項。
3. 經常員工人數：分別為50人(含)以下、51人(含)以上，共二項。
4. 員工平均年齡：分別為15-29歲、30-44歲、45-65歲及60歲(含)以上，共四項。
5. 教育程度：分別有高中職畢、專科、大學及碩士以上，共四項。

(二) 第二部分填答內容為「人力僱用狀況」：以「近2年平均職缺數」、「近2年最常出缺職務」、「未來2年關鍵人力職類」為統計調查，說明如下：

1. 缺工職缺數：分別為「0人」、「1-10人」、「11-20人」、「21-30人」、「31-40人」、「41人以上」，共六項。
2. 近2年缺工職類與人才規格：分別為「主管及經理人員」、「專業人員」、「技術員及助理專業人員」、「事務支援人員」、「服務及銷售工作人員」、「技藝、機械設備操作及組

裝人員」及「基層技術工及勞力工」，共七項。最多勾選三個職類，於勾選職類以「教育程度要求」及「工作經驗要求」為統計變項，包含兩類題項

➤ 教育程度要求：分別為不拘、高中職、專科、大學及碩士以上，共五項。

➤ 工作經驗要求：分別為不拘、1~2年、3~5年、6年以上，共四項。

3. 未來2年關鍵人力職類：分別為「主管及監督人員」、「專業人員」、「技術員及助理專業人員」、「事務支援人員」、「服務及銷售工作人員」、「技藝、機械設備操作及組裝人員」及「基層技術工及勞力工」，共七項，最多勾選兩個職類。

(三) 第三部分填答內容為「企業數位化/人工智慧導入議題」：以「整體的數位化程度」、「AI技術的導入優先應用部門」、「AI技術的導入方式」、「AI能夠獲得哪些效益」、「導入數位化與人工智慧時所面臨的困難」、「達成數位AI化需要哪些資源」為統計調查，說明如下：

1. 第11題題項「公司目前整體的數位化程度」之參考來源為財團法人人工智慧科技基金會於2023年所發布的「臺灣產業AI化大調查-生成式AI浪潮下的企業競賽」中的分析報告，針對數位化程度進行分層設計，以了解雲嘉南轄區事業單位的數位化進程。
2. 第12題題項「公司AI技術的導入優先應用於哪個部門」之參考來源為財團法人自強工業科學基金會於110年協助桃竹苗分署所進行的產業調查分析報告中題項，探討AI技術優先應用於那些部門，以了解事業單位於企業內部推動之情形。
3. 第13題題項「公司AI技術的導入方式為何」之參考來源為資誠聯合會計師事務所(PwC Taiwan)協助數位發展部數位產業署於今年2月所發布的「2024臺灣企業轉型現況及需求調查報告：變革不息重塑轉型」中內容，藉此了解雲嘉南轄區事業單位推動AI所採行之方式與資源，作為後續資源媒合及技術推廣策略研擬之參考依據。
4. 第14題題項「貴公司認為使用AI能夠獲得以下哪些效益」之參考來源為財團法人人工智慧科技基金會2025年所發布的「臺灣產業AI化大調查暨AI落地指引」及前揭資誠聯合會計師事務所發布的「2024臺灣企業轉型現況及需求調查報告：變革不息重塑轉型」，結合兩份報告內容規劃題項，以了解雲嘉南轄區事業單位對於AI導入效益的認知與期待。
5. 第15題題項「公司在目前或未來導入數位化與人工智慧時所面臨的困難，感受程度如何」採用李克特五點量表設計，分數愈高代表感受程度愈強。該題項主要參考財團法人人工智慧科技基金會所發布之「臺灣產業AI化大調查—生成式AI浪潮下的企業競賽」及「臺灣產業AI化大調查暨AI落地指引」兩份報告，彙整其調查結果後進行題項改寫

與調整，旨在了解雲嘉南轄區事業單位在導入AI或執行過程中所面臨挑戰之感受程度，以作為分署未來擬定政策及設計相關人才培育計畫之參考依據。

6. 第16題題項「公司近三年需要哪些資源達成數位AI化」之參考來源為資誠聯合會計師事務所(PwC Taiwan)協助數位發展部數位產業署於今年2月所發布的「2024臺灣企業轉型現況及需求調查報告：變革不息重塑轉型」中內容，以瞭解雲嘉南轄區事業單位於推動數位化與 AI 化過程中，實際所需之外部支援資源類型，作為未來資源整合、政策推動與產訓媒合策略規劃之重要依據。

上述題項為深入了解雲嘉南轄區單位對於導入數位化之需求，透過次級資料蒐集，及詢問本計畫具數位化、智慧製造等專長之顧問，經彙整後設計問項，以做為未來分署未來推動或辦理相關職業訓練課程之參考依據。

- (四) 第四部分填答內容為「使用雲嘉南分署職訓就服資源狀況」：以瞭解廠商從何得知近雲嘉南分署職訓就服資源、113 年是否使用過雲嘉南分署職訓就服資源；若有，羅列雲嘉南分署職訓就服資源項目勾選；若無，詢問未使用職訓就服資源原因，瞭解廠商目前使用雲嘉南分署職訓就服資源概況；此外，亦針對廠商實地輔導需求程度進行調查瞭解，以利本計畫能適時提供服務。

二、研究對象與調查方法

問卷發放之對象為調查期間仍有繼續營業之事業單位（例如公司、商行或工廠），本計畫欲研究之目標產業(車用零組件製造業)其所需之問卷、抽樣設計及深度訪談大綱，業經專案計畫人員蒐集相關文獻研究並參考勞動部勞動力發展署各分署相關研究資料後，完成初步規劃草案，再由產業技能小組之專家學者審閱修訂相關文件，函報雲嘉南分署同意本計畫研究抽樣對象資料之採用後施測。在事業單位企業家數與就業人數部分，依據經濟部工廠校正及營運調查數據為本，推算目標產業別之抽樣數。

「車用零組件製造業」，透過經濟部工廠校正及營運調查數據資料彙整後，估算得知最近一年度雲林縣有41家、嘉義縣市有86家及臺南市852家，總計979家。

本計畫預計針對事業單位實施問卷調查樣本總數為500份，且有效問卷回收率需達30%以上，將依雲林縣、嘉義縣市、臺南市，四個縣市目標產業數進行調校比例分配，分別得到各區域抽樣數為雲林縣21份、嘉義縣市44份及臺南市435份。

企業家數抽樣比例分配公式如下所示：

$$\text{抽樣分配} = \frac{\text{該區域目標產業家數}}{\text{雲嘉南轄區目標產業總家數}} \times 100\%$$

以本計畫目標區域中的「雲林縣」做為抽樣範例說明：

雲林縣-車用零組件製造業抽樣分配

$$4.19\%(\text{佔有比例}) = \frac{41(\text{雲林縣車用零組件製造業廠商家數})}{979(\text{雲嘉南轄區車用零組件製造業廠商家數})} \times 100\%$$

總發放數500份，依比例抽樣數雲林縣需抽21家，其他產業與各區域抽樣分配分別如下表之企業問卷抽樣數一欄所示。

表 26 車用零組件製造業問卷抽樣分配表

縣市別	廠商家數 (A)	轄區家數比例 (A/N；N=979)	抽樣數	
			家數 (B)	各區調查家數 百分比(B/A)
雲林縣	41	4.19%	21	51.2%
嘉義縣市	86	8.78%	44	51.2%
臺南市	852	87.03%	435	51.1%
雲嘉南總計	979	100.00%	500	

參考資料：經濟部工廠校正及營運調查資料(2025)。本計畫整理製作

產業問卷透過專家審查資料之回饋，並依據產業技能小組所提供之意見與觀點作問卷內容修正，以發展完成設計『轄區目標產業』之問卷調查表，本計畫為求問卷發放更全面，以經濟部工廠校正及營運調查資料之雲嘉南轄區的企業，作為母體樣本以供調查使用。於上半年度經產業技能小組之委員審閱修正，並審酌調整量化問卷內容後，5月份呈報雲嘉南分署核備後，將問卷以電子郵件、線上問卷、電訪或派員親自送達方式發放。

三、研究樣本之發放方式與回收情況

本研究問卷收集方式分線上問卷與實體問卷等二種方式，在電訪問卷方面為提高回收的有效問卷數量，本計畫人員以電話、E-mail、人員親訪、講座、說明會等進行問卷回收，確認配合意願度較高之中小企業，並向該企業主管或人資說明本計畫研究目的及填答方式，以提高填答意願。

本計畫於民國114年5月7日開始發放問卷，從母樣群抽樣30家廠商進行施測，截至5月14日共回收30份問卷，透過30份有效數據進行前測，本次前測採用SPSS-Cronbach' alpha(克隆巴赫)係數進行信度分析，分析結果皆具有高度的一致性，其信度達優等水準，後續同步執行線上及紙本問卷發放，並於民國114年9月18日回收完畢，共計發收512份問卷，回收155份，回收率30.2%，檢視並確認沒有無效問卷後，實得有效問卷為155份，有效問卷回收30.2%。

四、問卷調查研究樣本特性描述

本計畫將有效樣本155份問卷以人口統計變項做資料分析，說明樣本之特性如下：

(一) 研究樣本特性描述

1. 產業類別

本次產業調查問卷回收的有效問卷計155份，考量各家企業不只單一產業，故產業類別以複選方式統計，總產業類別合計222家，其中以「汽車零件製造業」共106家最多，占比47.75%，其次為「機車及其零件製造業」45家，占比20.27%，第三為「其他運輸工具及其零件製造業」27家，占比12.16%，另因轄區內產業家數皆以臺南地區量為最多，故問卷於臺南地區回收量皆多於嘉義及雲林，其中雲林於回收百分比比較抽樣百分比差距較大，詳細資訊如下表27所示：

表 27 產業調查問卷發放與回收量

縣市別	車用零組件製造業				
	家數	發放量	抽樣百分比	有效回收量	回收百分比
雲林	41	18	3.52%	6	3.87%
嘉義	86	42	8.20%	15	9.68%
臺南	852	452	88.28%	134	86.45%
總計	979	512	100%	155	100%

※說明：回收百分比=各別回收量/合計回收量

表 28 轄區內產業類別家數統計表

區分	雲林縣	嘉義市	嘉義縣	臺南市	合計	百分比
汽車製造業	0	0	2	5	7	3.15%
車體製造業	1	0	2	3	6	2.70%
汽車零件製造業	4	1	9	92	106	47.75%
船舶及浮動設施製造業	1	0	0	8	9	4.05%
機車及其零件製造業	1	1	0	43	45	20.27%
自行車及其零件製造業	2	0	0	20	22	9.91%
其他運輸工具及其零件製造業	1	0	1	25	27	12.16%
合計	10	2	14	196	222	100%

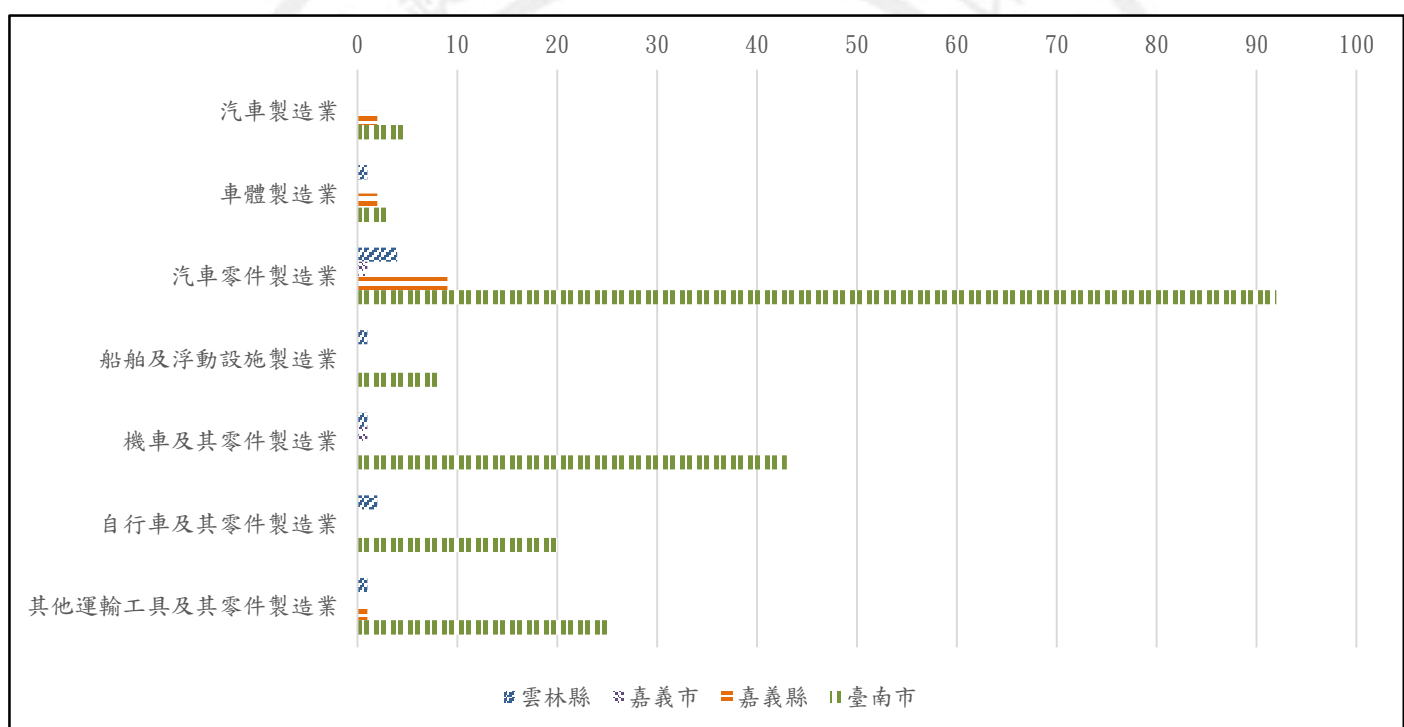


圖 10 轄區內產業類別家數統計橫條圖

2. 經常員工人數、平均年齡、平均教育程度

受訪廠商經常員工人數差異不大，50人以下佔50.32%，51人(含)以上佔49.68%；員工平均年齡則落在「30-44歲」此年齡區間為最多，佔56.13%，「45-64歲」亦高達41.29%；而員工平均教育程度則以「高中職」畢業最多，佔48.39%，其次為「大學」畢業，佔30.32%，相關調查數值如下圖11所示：

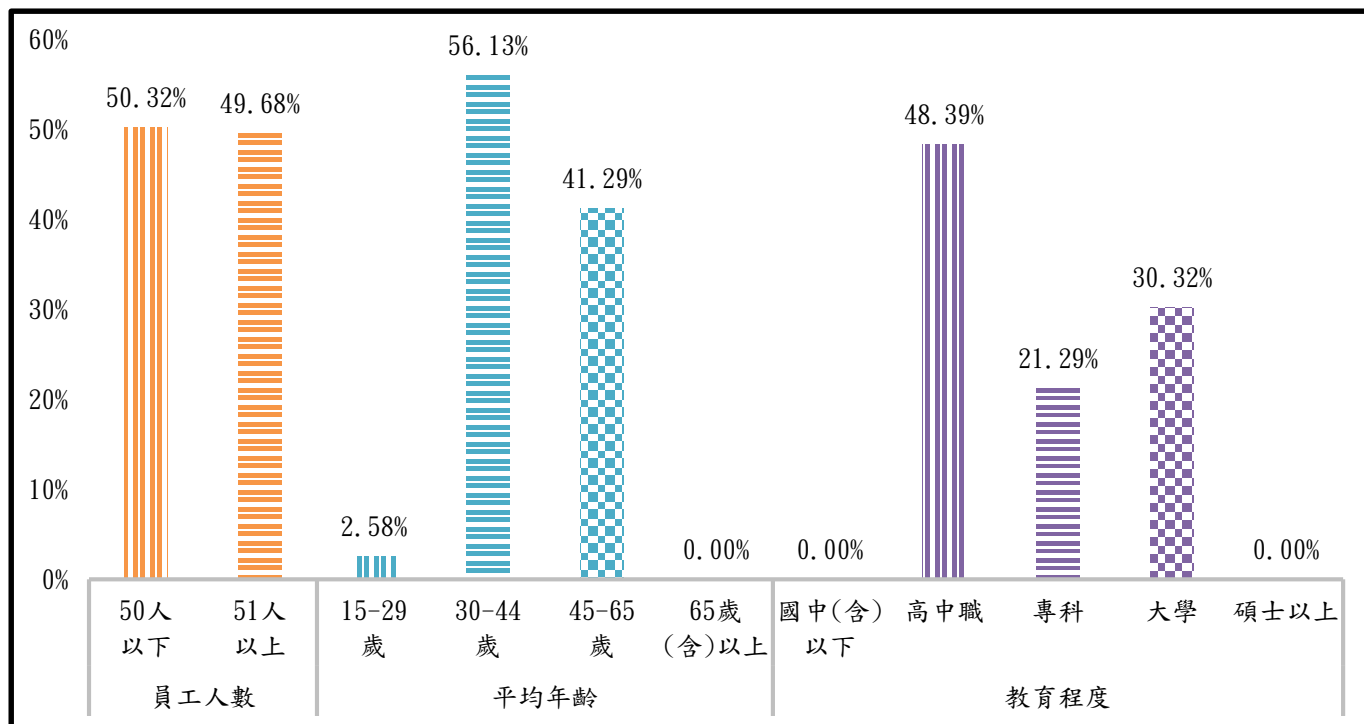


圖 11 目標產業之企業基本員工情況統計圖

就企業規模區分受訪廠商員工平均年齡，以「30-44歲」最多，共計87家，佔56.13%；然「45-64歲」占比亦高達41.29%，顯示從業人員雖然以「30-44歲」的壯年為主，但仍有相當比例的中高齡者留在職場持續提供經驗與工作技能，且為穩定就業族群，是企業技術傳承與現場管理的重要支撐，惟「15-29歲」的青年勞動力不足，長期經營恐面臨技術斷層與人力老化問題，相關調查數值如下表29所示：

表 29 員工人數與平均年齡

項次	50 人(含)以下		51 人(含)以上		合計	占比 (N=155)
	家數	占比(N=155)	家數	占比(N=155)		
15-29 歲	3	1.94%	1	0.65%	4	2.58%
30-44 歲	39	25.16%	48	30.97%	87	56.13%
45-64 歲	36	23.23%	28	18.06%	64	41.29%
合計	78	50.32%	77	49.68%	155	100%

就企業規模區分受訪廠商員工平均教育程度，整體而言以「高中職」學歷最多，共計75家，占比48.39%，惟公司規模不同教育程度也略有不同，50人以下企業仍以「高中職」學歷為主，共計47家，占比30.32%，其他教育程度人數明顯較少，而51人以上企業則以「大學」學歷居多，共計30家，占比19.35%，其次為「高中職」學歷，共計28家，占比18.06%，分析員工人數規模較大之企業，仍以專業職能的需求較為顯著，相關調查數值如下表所示下表30所示：

表 30 員工人數與平均教育程度

項次	50 人(含)以下		51 人(含)以上		合計	占比 (N=155)
	家數	占比(N=155)	家數	占比(N=155)		
高中職	47	30.32%	28	18.06%	75	48.39%
專科	14	9.03%	19	12.26%	33	21.29%
大學	17	10.97%	30	19.35%	47	30.32%
合計	78	50.32%	77	49.68%	155	100%

(二) 人力雇用狀況

(1) 缺工情況

從下表31得知，受訪155家廠商中，有缺工情況的共計138家，佔比高達89.03%，凸顯產業對於人力需求的迫切性；在近2年的缺工職缺數部份，集中在1-10人區間的家數最多，共107家，佔69.03%；其中50人以下公司61家，佔39.35%；51人以上公司46家，佔29.68%，顯示50人以下的中小(微)型企業在滿足日常營運的人力需求上更加吃力，經常需要少量增補人力才能維持營運穩定；缺工職缺為複選題，以「基層技術工及勞力工」97家最多，佔29.66%，其次為「技術員及助理專業人員」82家，佔25.08%、第三為「專業人員」52家，佔15.9%；但以員工人數規模區分，50人以下的中小(微)型企業需求順序分別是「基層技術工及勞力工」、「技術員及助理專業人員」、「技藝、機械設備操作及組裝人員」，51人以上的企業需求順序分別是「技術員及助理專業人員」、「基層技術工及勞力工」、「專業人員」，顯示出其中小(微)型企業對技術性及基層崗位的高度依賴，但兩者規模人數其缺工職類需求相比落差不大。

表 31 調查目標產業之缺工情況與平均缺工職缺數統計表

問項		50人(含)以下		51人(含)以上		合計	百分比
		家數	占比	家數	占比		
缺工情況	有	64	41.29%	74	47.74%	138	89.03%
	沒有	14	9.03%	3	1.94%	17	10.97%
缺工職數	1-10人	61	39.35%	46	29.68%	107	69.03%
	11-20人	3	1.94%	13	8.39%	16	10.32%
	21-30人	0	0.00%	8	5.16%	8	5.16%
	31-40人	0	0.00%	4	2.58%	4	2.58%
	41人以上	0	0.00%	3	1.94%	3	1.94%

問項		50人(含)以下		51人(含)以上		合計	百分比
		家數	占比	家數	占比		
缺工職類 (複選)	主管及監督人員	6	1.83%	8	2.45%	14	4.28%
	專業人員	17	5.20%	35	10.70%	52	15.90%
	技術員及助理專業人員	27	8.26%	55	16.82%	82	25.08%
	事務支援人員	12	3.67%	8	2.45%	20	6.12%
	服務及銷售人員	7	2.14%	11	3.36%	18	5.50%
	技藝、機械設備操作及組裝人員	23	7.03%	21	6.42%	44	13.46%
	基層技術工及勞力工	53	16.21%	44	13.46%	97	29.66%

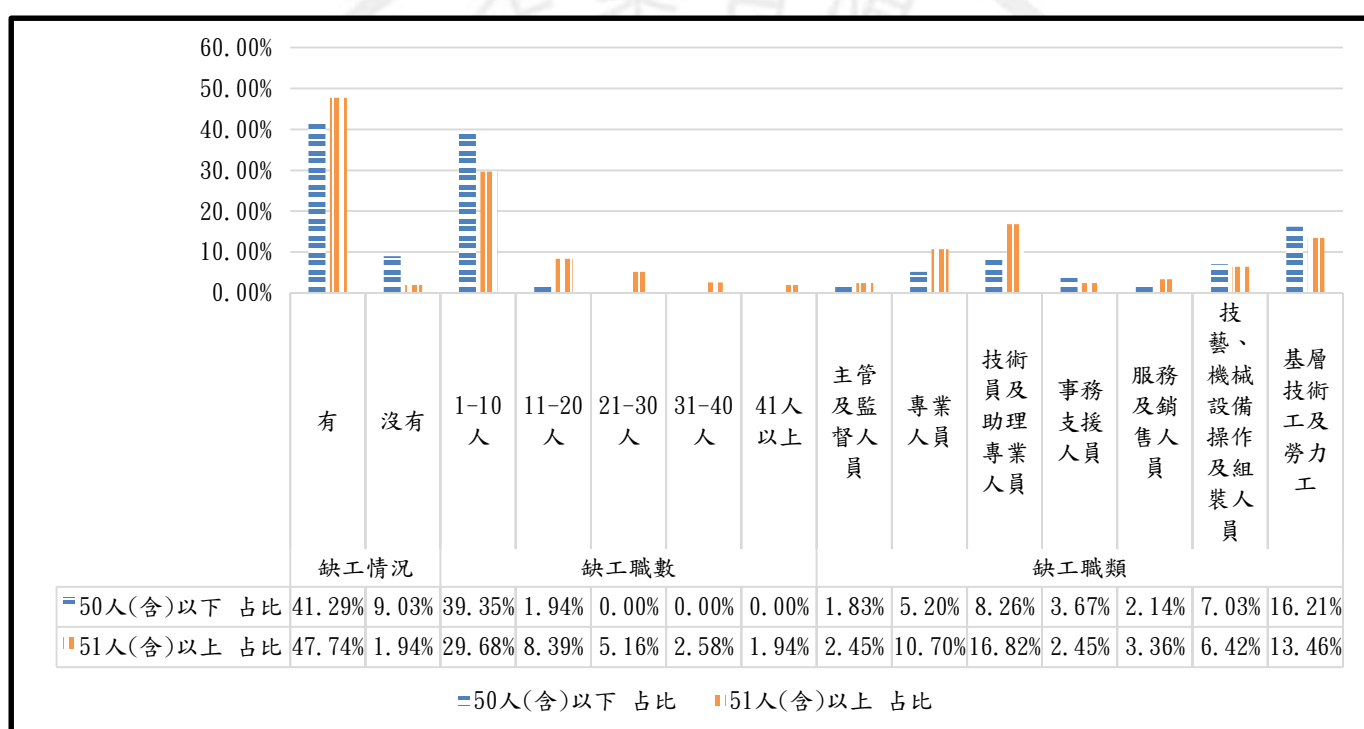


圖 12 目標產業之缺工情況與平均缺工職缺數群組直條圖

(2) 缺工職類的教育程度需求

從下表32觀察，在缺工職類的教育程度方面，不同企業規模對人力的要求略有差異，其中50人以下企業以「基層技術工及勞力工」的「學歷不拘」需求，計33家最多，其次為「基層技術工及勞力工」與「技術員及助理專業人員」的「高中職」需求，均為13家，分析此三個職位多屬於現場技術操作與實務工作，且為勞動力密集的職位，因此在學歷要求上較寬鬆。

而51人以上企業對「基層技術工及勞力工」的「學歷不拘」需求，計28家最多，其次為「基層技術工及勞力工」的「專科」需求，計18家，第三為「專業人員」的「大學」需求，計17家，顯示雖然基層勞動力需求為公司經營的基礎，但隨著製造業自動化與智慧化

發展，企業對於具備專業知識、技術背景與問題解決能力的人才需求明顯上升，因此中高階技術與專業職能人才需求成為未來提升競爭力的關鍵。

表 32 調查目標產業之缺工職類-教育程度需求統計表

題項	50人(含)以下					51人(含)以上				
	不拘	高中職	專科	大學	碩士以上	不拘	高中職	專科	大學	碩士以上
主管及監督人員	1	0	1	4	0	2	0	0	4	2
專業人員	2	1	4	8	2	1	4	11	17	2
技術員及助理專業人員	6	13	5	3	0	6	16	18	15	0
事務支援人員	2	5	3	2	0	1	0	3	4	0
服務及銷售工作人員	2	1	2	1	1	1	2	2	5	1
技藝、機械設備操作及組裝人員	6	11	4	2	0	9	8	2	2	0
基層技術工及勞力工	33	13	6	1	0	28	14	2	0	0
合計	52	44	25	21	3	2	0	0	4	2

(3) 缺工職類的工作經驗需求

在工作經驗需求部分，不論企業大小都以「基層技術工及勞力工」與「技術員及助理專業人員」為主，且需求條件為「不拘」或「1-2年」，顯示對企業而言，普遍願意接受無經驗或經驗較低的員工，只要有意願且態度良好，均能給予就業機會，此現象反映出企業在人力短缺時，對技術門檻的彈性調整。

表 33 調查目標產業之缺工職類-工作經驗需求統計表

題項	50人(含)以下				51人(含)以上			
	不拘	1-2年	3-5年	6年以上	不拘	1-2年	3-5年	6年以上
主管及監督人員	1	1	3	1	1	1	0	6
專業人員	2	6	9	0	6	19	10	0
技術員及助理專業人員	9	11	7	0	27	23	5	0
事務支援人員	7	3	1	1	2	1	5	0
服務及銷售工作人員	3	2	2	0	1	6	3	1
技藝、機械設備操作及組裝人員	10	9	3	1	14	7	0	0
基層技術工及勞力工	42	11	0	0	40	4	0	0
合計	74	43	25	3	91	61	23	7

3. 目標產業未來兩年之關鍵人力職類

未來兩年關鍵人力職類為複選題，因公司人數規模不同，需求分布呈現明顯差異，在50人以下企業的前三名分別為「基層技術工及勞力工」占比28.46%、「主管及經理人員」

占比18.46%以及「專業人員」與「技術員及助理專業人員」占比14.62%，可見中小型企业整體仍以勞力密集與技術職位為主軸，其經營思維多以先接到訂單，確保生產順利完成且資金能順利回流為首要目標，著重在穩定接單與現金流運轉，以維持企業營運動能，另因應企業發展與營運成長，中小企業亦逐漸意識到中階主管階層的重要性，開始著重培養具管理能力與執行力的人才，以銜接基層與決策層之間的溝通與管理橋樑，提升整體組織運作效能與競爭力；而51人以上企業的前三名分別為「專業人員」占比34.75%以及「主管及經理人員」與「技術員及助理專業人員」占比15.6%，顯示具規模的企業在人員分工上更趨明確，對具備專業知識的人才需求較高，如研發、設計及現場管理等，多著重於強化研發與設計端能量，追求產品創新與品質提升，以穩固產業地位並擴大市場版圖。

不同員工人數規模之企業，其統計數據結果雖然稍有差異，但整體而言，產業對專業及技術類型人員需求較高，顯示技術性人力在產業未來發展中的重要性，相關調查數值如下圖所示：

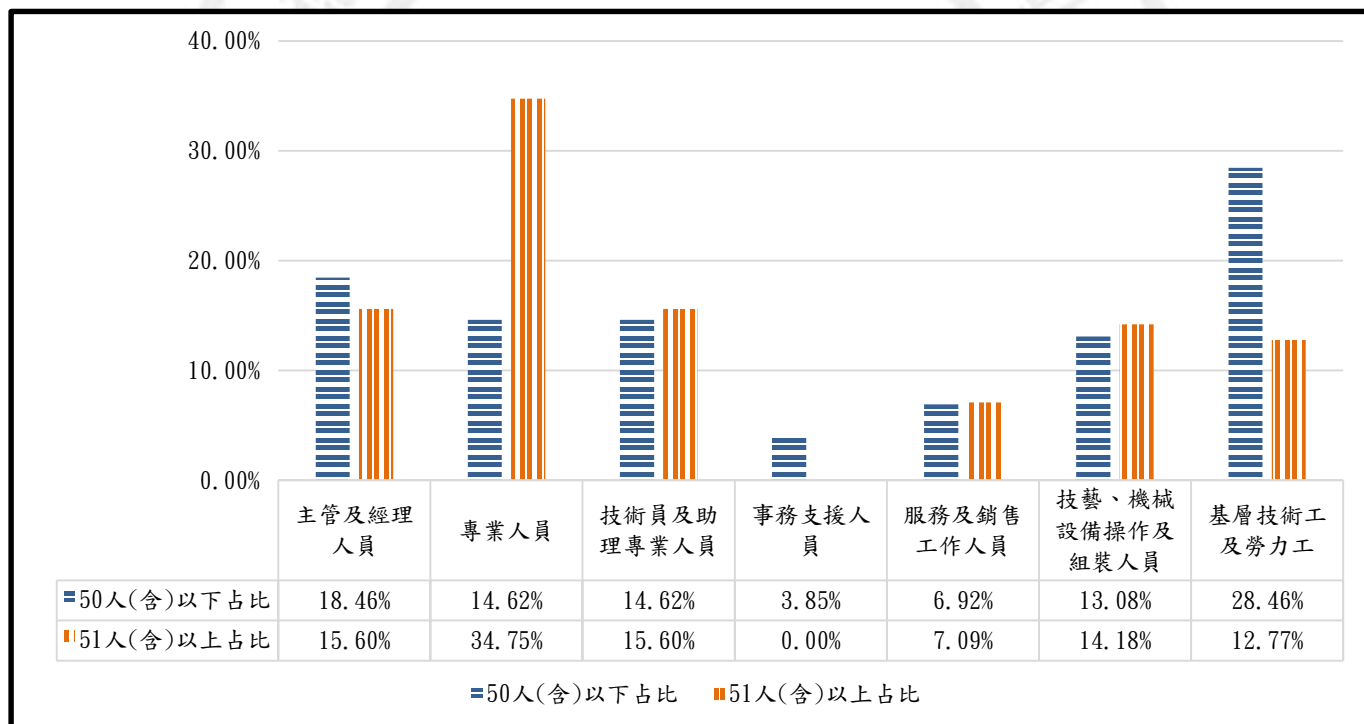


圖 13 目標產業未來兩年之關鍵人力職類統計直條圖

4. 產訓合作參與意願

受訪的155家廠商，對於分署後續擬開辦之車用零組件製造業「微控制器韌體工程師」與「車用機電整合工程師」職業訓練課程的產訓合作意願調查，近四成廠商表示具有合作意願，且以51人以上企業的合作意願較高，顯示中大型企業在推動技術培育與產學協作方面較具積極性。

表 34 產訓合作參與意願統計表

項次	50 人(含)以下		51 人(含)以上		合計	占比 (N=155)
	家數	占比(N=155)	家數	占比(N=155)		
是	27	17.42%	34	21.94%	61	39.35%
否	51	32.90%	43	27.74%	94	60.65%
合計	78	50.32%	77	49.68%	155	100%

(三) 企業數位化/人工智慧導入議題

1. 數位化程度

受訪調查155家廠商的數位化程度發現，將近有八成企業已將營運相關資料電子化，其中以「已有使用企業管理、會員管理、製造執行等資訊系統（如ERP、線上打卡、CRM、MES 等）」程度居多，高達62.58%，其次是「能利用所搜集的資料，進行數據分析以輔助進行商業決策或策略制定，將數位化視為必要任務」占比8.39%，僅有近兩成左右(19.35%)的企業資料尚未電子化。但要再進一步整合不同資訊系統、串流內外部資料分析，以加速商業決策判斷的企業，加總占比不到一成，顯示仍處於初階導入階段，僅具備基礎數位營運架構。生成式AI工具的使用，雖然加速企業使用 AI；看似增加企業內部資料整理動機，但對數位化程度並無產生明顯影響，顯示產業邁向數位化仍有一段路。

進一步分析不同企業規模可發現，51人(含)以上企業的數位化程度較高(約45%)，遠大於50人(含)以下企業(約30%)，且50人(含)以下企業中有高達17.42%尚未電子化，顯示中小企業在資訊系統導入與內部流程的數位轉換上仍面臨挑戰，相關調查數值如下表35與下圖14目標產業數位化程度雷達圖所示：

表 35 目標產業數位化程度統計表

項次	50 人(含)以下		51 人(含)以上		合計	占比 (N=155)
	家數	占比 (N=155)	家數	占比 (N=155)		
營運相關資料尚未電子化（如客戶名單、訂單、生產資料、人事財務管理）	27	17.42%	3	1.94%	30	19.35%
已有使用企業管理、會員管理、製造執行等資訊系統（如 ERP、線上打卡、CRM、MES 等）	41	26.45%	56	36.13%	97	62.58%
能利用所搜集的資料，進行數據分析以輔助進行商業決策或策略制定，將數位化視為必要任務	5	3.23%	8	5.16%	13	8.39%
不同資訊系統間已可進行整合，將不同系統的資料透過 API 或應用程式連結在一起	1	0.65%	5	3.23%	6	3.87%

項次	50 人(含)以下		51 人(含)以上		合計	占比 (N=155)
	家數	占比 (N=155)	家數	占比 (N=155)		
為了強化內部資訊系統，導入外部資訊系統，串流內外部資料分析，加速商業決策判斷	0	0.00%	1	0.65%	1	0.65%
其他	4	2.58%	4	2.58%	8	5.16%
合計	78	50.32%	77	49.68%	155	100%

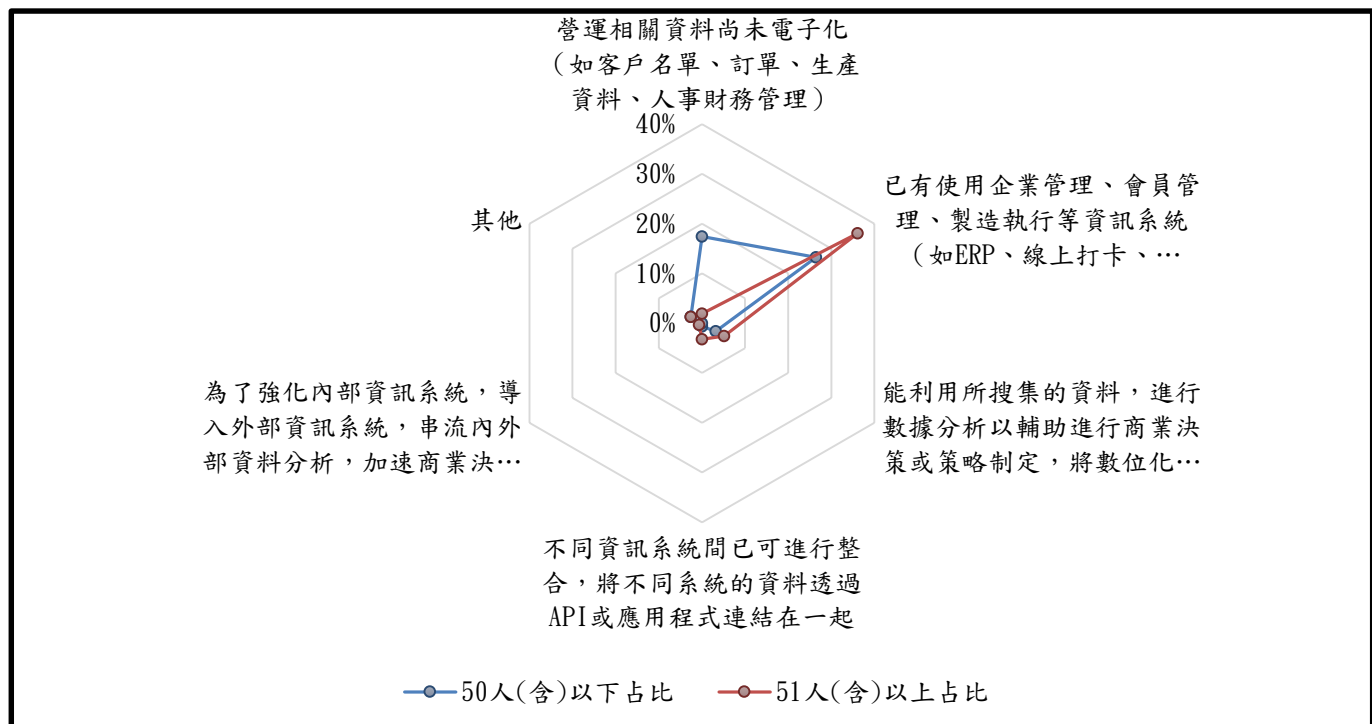


圖 14 目標產業數位化程度雷達圖

2. AI 技術導入的優先應用部門

AI 技術導入的優先應用部門為複選題，整體而言，以「製造部門(21.13%)」、「研發/產品開發部門(20.75%)」、「行政部門(19.62%)」三個部門為主要應用AI技術的部門，顯示車用零組件製造業仍以生產製造及產品研發為營運主軸，同時也延伸至行政管理與營運效率的優化。

進一步分析不同公司規模之差異，發現51人(含)以上企業占比前三名部門依序為「研發/產品開發部門(15.09%)」、「製造部門(9.81%)」、「行政部門(9.43%)」，顯示其更重視產品的研發與創新，希望透過智慧化設計、模擬分析與資料驅動決策，提升新品開發與技術競爭力；而50人(含)以下企業占比前三名部門則為「製造部門(11.32%)」、「行政部門(10.19%)」、「品管部門(6.79%)」，顯示其更重視製造品質與作業效率，希望透過導入AI技術提升產線與品質穩定度，以降低人力負擔與生產成本；整體而言，不同規模企業在AI導入上展現出各自的策略重點-中大型企業著重於研發創新與長期競爭力的強化，而中小企業則聚焦於製程優化與營運效率提升，呈現AI應用的差異發展，相關調查數值如下表36與

下圖15所示：

表 36 目標產業 AI 技術導入優先部門統計表

項次	50 人(含)以下		51 人(含)以上		合計	占比 (N=265)
	家數	占比 (N=265)	家數	占比 (N=265)		
行政部門	27	10.19%	25	9.43%	52	19.62%
研發/產品開發部門	15	5.66%	40	15.09%	55	20.75%
製造部門	30	11.32%	26	9.81%	56	21.13%
品管部門	18	6.79%	17	6.42%	35	13.21%
行銷/業務部門	15	5.66%	22	8.30%	37	13.96%
技術部門	11	4.15%	19	7.17%	30	11.32%
合計	116	43.77%	149	56.23%	265	100%

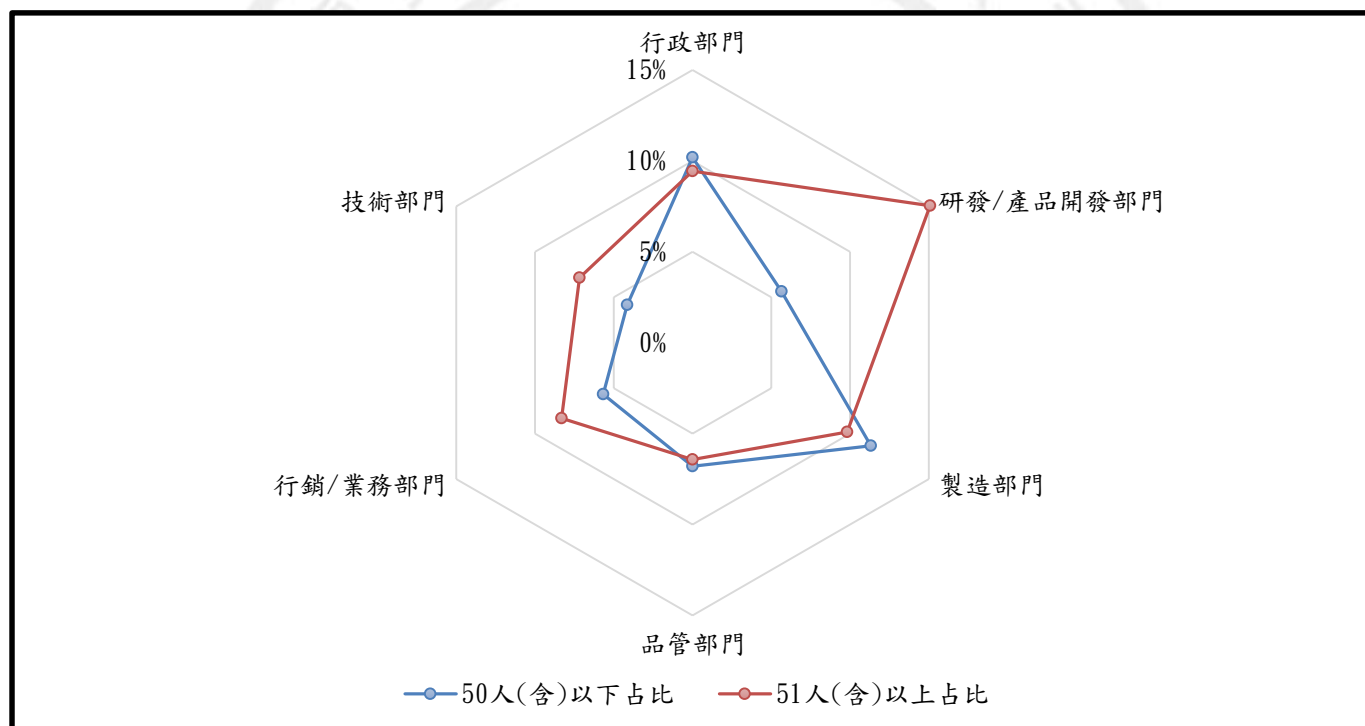


圖 15 目標產業 AI 技術導入優先部門雷達圖

3. AI 技術的導入方式

AI技術的導入方式為複選題，調查結果，仍有高達33.51%的企業仍在規劃中，顯示車用零組件產業對AI的導入仍處於觀望與策略布局階段。已導入的單位則多採用「購買可以直接使用的商業軟體或系統(30.89%)」及「由外部供應商簽約開發或修改(15.71%)」，多數企業選擇直接購買市場上現成的AI工具或由外部供應商開發為主要策略，避免從頭訓練AI模型所需耗費的時間與金錢，反映出在AI導入階段多以「快速上線、立即應用」為導向；另數據顯示，51人(含)以上企業有在「公司內部人員開發」占比9.95%及「公司內部人員修改商業軟體或系統」占比5.24%，顯示中大型企業已具備一定的內部IT開發與系統管理能力，

能依營運需求進行系統客製化，擁有較高的技術自主性，相關調查數值如下表37與下圖16所示：

表 37 目標產業 AI 技術導入方式統計表

項次	50 人(含)以下		51 人(含)以上		合計	占比 (N=191)
	家數	占比 (N=191)	家數	占比 (N=191)		
購買可以直接使用的商業軟體或系統	27	14.14%	32	16.75%	59	30.89%
由外部供應商簽約開發或修改	14	7.33%	16	8.38%	30	15.71%
由公司內部人員開發	6	3.14%	19	9.95%	25	13.09%
由公司內部人員修改商業軟體或系統	3	1.57%	10	5.24%	13	6.81%
目前仍在規劃中	36	18.85%	28	14.66%	64	33.51%
合計	86	45.03%	105	54.97%	191	100%

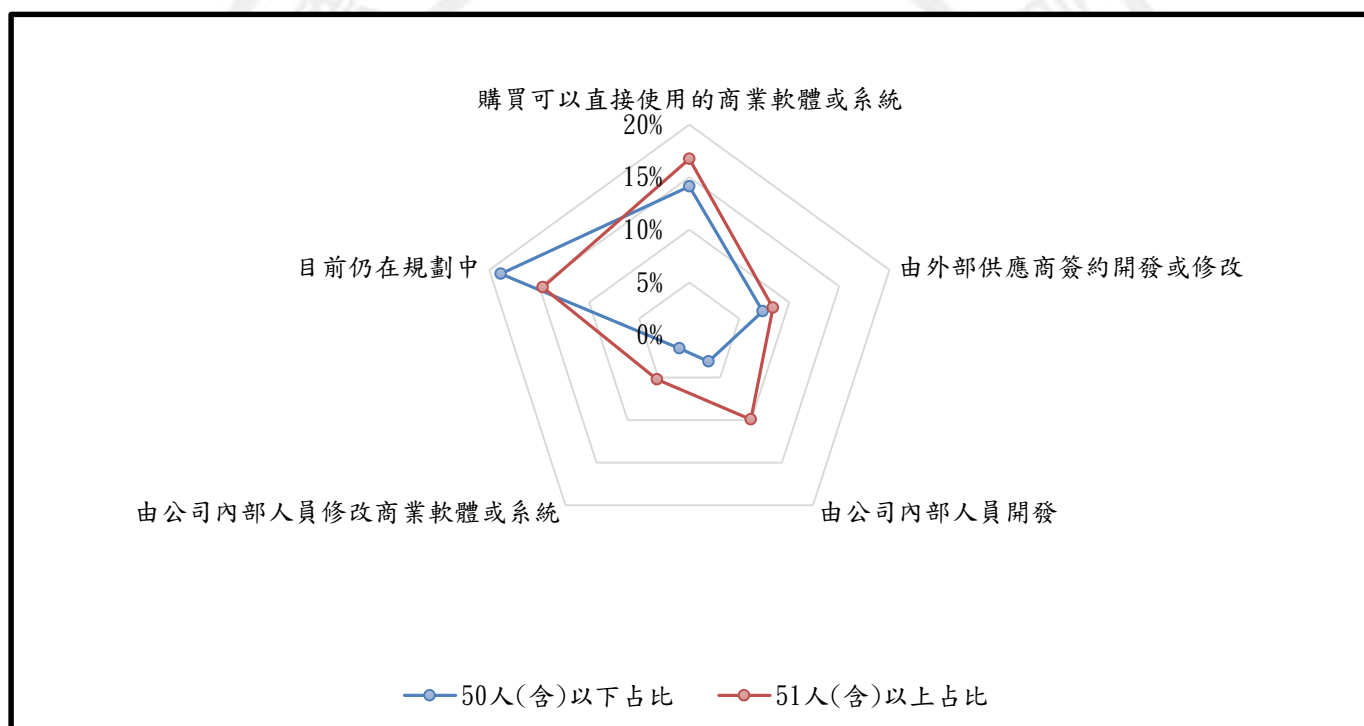


圖 16 目標產業 AI 技術導入方式雷達圖

4. 使用 AI 後的獲得效益

使用 AI 後獲得的效益為複選題，不論企業規模，結果具有一致性，占比排名依序為「提高勞動生產力(36.73%)」、「加速業務(29.09%)」及「優化財務表現(16.73%)」，顯示 AI 能夠大幅提高勞動生產力已是普遍認知，且能加速業務進程，多數企業仍將 AI 工具以「生產效能導向」為主，視為提升作業效率與改善營運流程的核心工具，相關調查數值如下表38與下圖17所示：

表 38 目標產業使用 AI 後的獲得效益統計表

項次	50 人(含)以下		51 人(含)以上		合計	占比 (N=275)
	家數	占比 (N=275)	家數	占比 (N=275)		
提高勞動生產力	49	17.82%	52	18.91%	101	36.73%
優化財務表現	24	8.73%	22	8.00%	46	16.73%
強化信任與治理	17	6.18%	16	5.82%	33	12.00%
增強外部體驗	6	2.18%	9	3.27%	15	5.45%
加速業務	39	14.18%	41	14.91%	80	29.09%
合計	135	49.09%	140	50.91%	275	100%

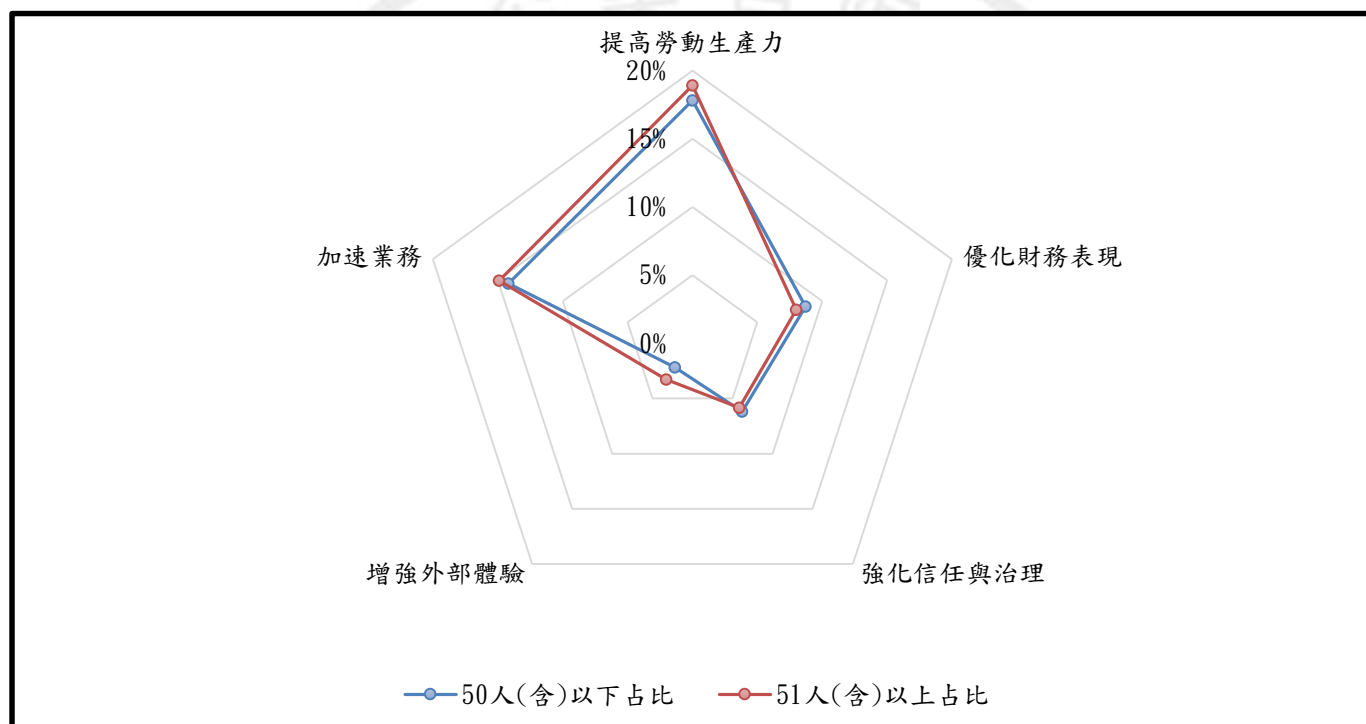


圖 17 目標產業使用 AI 後的獲得效益雷達圖

5. 導入數位化與人工智慧時所面臨的困難

此題項採用李克特5點量表進行評估，分析其平均數(M)與標準差(SD)，以了解企業在導入AI的困難度，在平均數部分，數字越高表示越困難，在標準差部分，數字越低表示意見越一致，顯示該項問題普遍被認同。

進一步分析不同公司規模之差異，發現51人(含)以上企業前三名依序為「導入AI的金額成本太高(M=3.95，SD=1.06)」、「缺乏具備相關技術人才(M=3.71，SD=1.13)」及「擔心企業機密或資料外洩(M=3.56，SD=1.22)」；50人以下企業前三名則依序為「導入AI的金額成本太高(M=3.85，SD=1.38)」、「缺乏具備相關技術人才(M=3.72，SD=1.38)」及「數據資料不足，或散落於各部門難以整合(M=3.47，SD=1.37)」。

由上述數據顯示，企業數位轉型的首要挑戰仍為資金，包含擔憂沒有預期成果及工具價格難以負擔，同時也面臨缺乏相關技術人才的挑戰，是當前企業一致感受最困難的地方。在50人以下企業普遍存在資料分散、缺乏整合系統的問題，導致數據應用成效受限；而51人(含)以上企業則擔心企業資料外洩的問題，如何在數位轉型過程中兼顧創新與資訊安全，成為其重要課題。整體而言，企業在推動AI與數位化的策略上需兼顧資金、人才與資料管理三大核心問題，需克服或取得平衡，才能有效推動數位轉型並提升企業競爭力，相關調查數值如下表39所示：

表 39 目標產業導入數位化與人工智慧時所面臨的困難量表

題項		50 人(含)以下							51 人(含)以上						
		1	2	3	4	5	平均數	標準差	1	2	3	4	5	平均數	標準差
導入時所面臨的困難	數據資料不足，或散落於各部門難以整合	11	7	18	18	24	3.47	1.37	7	9	27	20	14	3.32	1.17
	領導階層對於 AI 認知不足	13	13	22	12	18	3.12	1.38	14	20	18	13	12	2.86	1.33
	缺乏調用跨部門資源的權限	17	11	23	11	16	2.97	1.40	10	11	24	19	13	3.18	1.25
	IT 基礎設施（如硬體、網路）不夠完善	14	4	26	19	15	3.22	1.32	8	9	28	23	9	3.21	1.12
	難以訂定合適的實施時程	14	7	19	21	17	3.26	1.37	6	12	23	20	16	3.36	1.19
	缺乏具備相關技術人才	11	3	13	21	30	3.72	1.38	6	4	15	33	19	3.71	1.13
	導入 AI 的金額成本太高	9	5	12	15	37	3.85	1.38	4	2	15	29	27	3.95	1.06
	擔心企業機密或資料外洩	13	11	18	13	23	3.28	1.44	6	10	16	25	20	3.56	1.22
	組織文化對創新不夠支持	18	6	23	14	17	3.08	1.43	14	13	19	19	12	3.03	1.33
	難以訂出具體且可衡量的目標與效益	12	4	28	16	18	3.31	1.30	8	9	27	22	11	3.25	1.15

6. 需要哪些資源達成數位AI化

此題項為複選題，無論企業規模大小，企業仍期望在推動數位轉型過程中，無論在資金與人才培育上，仍可以獲得政府更多的協助，且透過專家輔導給予更多支持。目前臺灣大多數企業對於AI人才培訓資源的投入不高，且若企業未能建立清晰的AI發展策略，將無法有效配置AI人才，使技術落地的效益大打折扣。因此，建議分署應可從多數企業規劃AI的發展方向上，提供人才需求與培養機制，以協助企業提升數位轉型能力，相關調查數值如下表40與下圖18所示：

表 40 目標產業需要哪些資源達成數位 AI 化統計表

項次	50 人(含)以下		51 人(含)以上		合計	占比 (N=301)
	家數	占比 (N=301)	家數	占比 (N=301)		
政府計畫/補助款	48	15.95%	49	16.28%	97	32.23%
人才培育課程	33	10.96%	48	15.95%	81	26.91%
人才媒合	13	4.32%	20	6.64%	33	10.96%
專家輔導	20	6.64%	27	8.97%	47	15.61%
座談會/案例分享會	8	2.66%	5	1.66%	13	4.32%
產學/產訓合作機會	12	3.99%	18	5.98%	30	9.97%
合計	134	44.52%	167	55.48%	301	100%

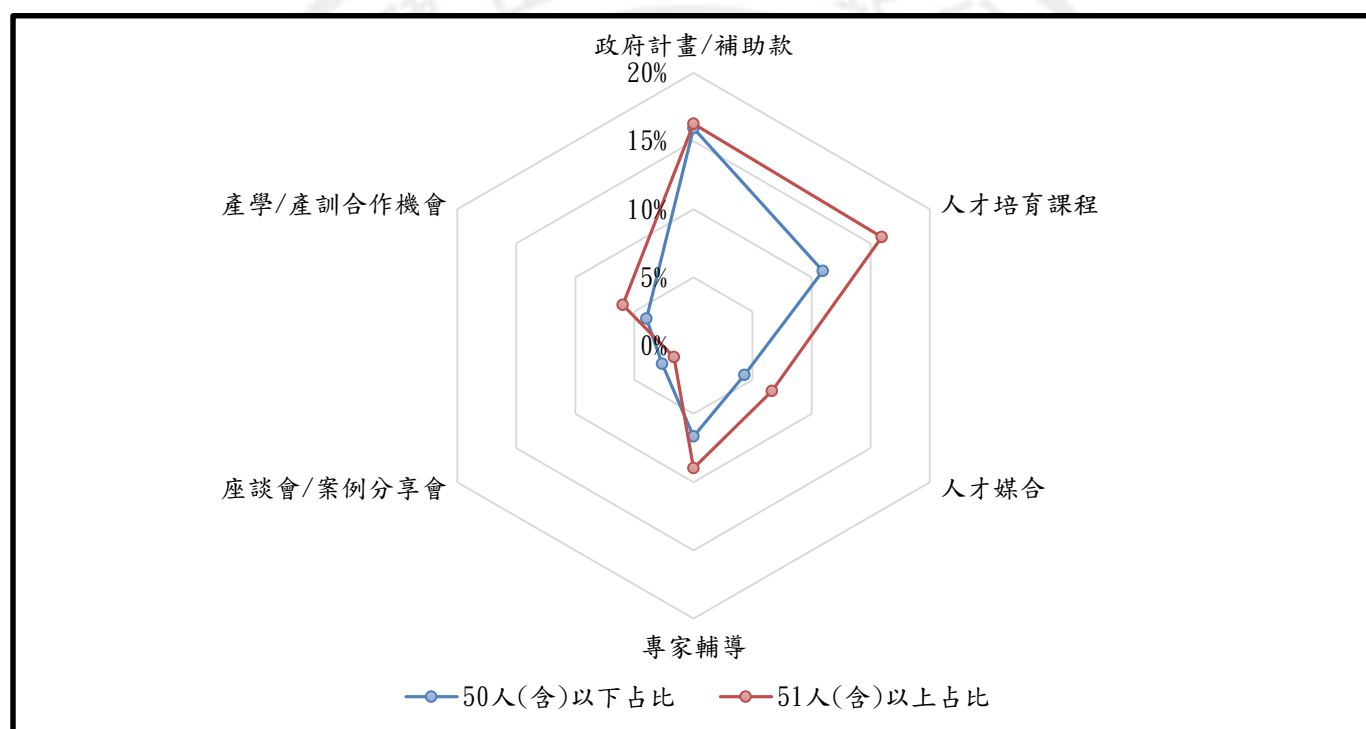


圖 18 目標產業需要哪些資源達成數位 AI 化雷達圖

貳、訪談內容分析

針對今年度本計畫目標產業「車用零組件製造業」，訪談15家事業單位、5位熟悉產業發展學者、以及2家培訓產業人才之培訓單位，以了解產業趨勢、人力需求、職能需求、訓練需求、政府資源運用之現況與坊間培訓單位人才培育情形等。

表 41 深度訪談對象次數表

訪談對象	車用零組件製造業
企業單位	15
專家學者	5
培訓單位	2
總計	22

本計畫執行認定受訪條件符合的標準，受訪者的年資及在職時間並非為單一考量基準，而是經由訪談前之電話溝通、文件確認，以了解受訪者接受訪談之意願，並確認其具有能力足夠回答訪談之內容，才進行邀約及訪談。訪談之進行方式採半結構式，由研究團隊依據擬定之訪談大綱，並於訪談時引導被訪者，保留非結構式之彈性，同時讓訪談內容更為集中，使訪談結果不會過於發散而無法收斂；本團隊於訪談後歸納重點、彙整及提出結論，以提供勞動部勞動力發展署雲嘉南分署為在地產業辦理特定訓練課程、擬定訓練補助方案時之參考，訪談分析如后。

一、 產業營運現況

(一) 員工人數比例與概況說明

本次受訪單位規模不一，故企業聘僱人數亦有落差，惟多數企業均面臨勞動力不足情形，因此共通性多以聘僱外籍移工以補足勞動人才缺口，僅少部分企業全以本國籍員工組成。以本次受訪企業而言，外籍勞動力人口佔員工總人數比例達9%至40%不等，其中部分受訪企業單位表示，外籍員工以越南籍人數最多。

在車用零組件製造業中，員工結構以基層技術人力為主要構成。受訪企業單位表示，多數企業內部約基層技術人力佔50%至70%，僅有兩家企業雖低於半數，但仍具有一定比例。此一數據顯示車用零組件製造業的員工結構多數屬於基層勞動力，反映產業運作對基層人力的高度需求，與表31缺工情況與平均缺工職缺數統計表呈一致性。

(二) 產業勞動力共同具備職能

雲嘉南地區車用零組件製造業的基層技術人力主要分布於生產與組裝部門。此類人力共同須具備的核心職能包含：熟悉各企業標準作業流程(SOP)、專業設備及工具機具的使用能力，以應對工作核心職能需求。除此之外，部分受訪企業單位亦指出能閱讀企業內部作業標準書等相應文書能力、產品品質初步判斷能力、了解產業現況、基本電學知識以及基本電腦操作能力等，雖這些能力在不同企業間重複性不高，但仍對工作執行具有重要性，因此本計畫將其列為共同具備的職能。而中階技術人力則需以所任職的職位判斷需具備哪些職能，若以共通點而言則偏向軟實力，如溝通技巧、問題解決能力及第二語言等。

表 42 車用零組件製造業基層勞動人口共同具備之職能

類別	職能
共同具備之核心職能	熟悉各企業標準作業流程(SOP)、專業設備及工具機具的使用能力
共同具備之職能	能閱讀企業內部作業標準書等相應文書能力、產品品質初步判斷能力、了解產業現況、基本電學知識，以及基本電腦操作能力

(三) 營業項目、目標市場及客群

雲嘉南地區車用零組件製造業營運項目類型多元，依據專業定位，分別生產不同零件，涵蓋車燈與警示燈細部零件、車殼與外觀件、儀錶板等內裝件、剎車系統與相應零件，甚至延伸至整車設計與組裝，顯示出雲嘉南地區車用零組件製造業完整的產業鏈結構。因此，企業的目標市場也區分成兩種類型：一、與鄰近企業共同發展，透過接單式生產，形成一條龍的零組件生產與組裝產業鏈，供應內需市場；二、將組裝完成的組件或獨立零件，外銷至其他國家，發展海外市場。外銷的客戶群體多以車用工業為主，銷售國家則相當廣泛，北美國家、中南美洲、亞洲、非洲及中東等地區均有受訪企業單位的外銷客戶，其中美國與日本於本次產業深度訪談中多次提及，與財政部貿易統計資料查詢系統資料現況相符，113年「機動車輛之零附件」出口全球總額達4,241,215,000美元，而美國的出口金額為2,255,640,000美元，佔出口全球總額的53.18%，遠超出口至其他國家金額，是臺灣車用零組件製造業最大的出口國家。

在專家訪談部分，受訪專家學者指出，目前臺灣在車用零組件製造上較具有優勢，在整車品牌與先進技術方面競爭力較弱，市場占有率不高，高階技術多掌握在國外原廠手中。當前產業發展重點多集中於車用電子模組化與系統整合，同時由於國內市場規模有限，內需需求不足，產業發展仍以外銷為主，與受訪企業所言一致。

表 43 車用零組件製造業主要發展項目

產品類別	主要發展項目舉例
傳統零件	精密加工、塑膠射出等機械加工零件，燃油車已具備的零件。包含板金、輪圈等、車燈。
車用電子零件	隨著科技及電動車發展，車用電子零件需求擴增。包含馬達、智慧電控系統、感應器、晶片整合應用。

(四) 產業未來發展趨勢與未來目標市場

產業未來趨勢及因應策略大致上可分為三方面：首先，隨著電動汽機車的快速發展，雖動力來源已逐步從傳動燃油改由電力驅動，惟整車仍需各式零組件支撐，相應零組件產品應持續升級，以應對日新月異的科技發展帶來的技術挑戰與市場需求；其次為提升生產技術，目前全台普遍仍面臨基層人力缺工的壓力，為了降低人才缺口、提升生產效率與品質管理，企業已開始規劃逐步導入半自動與自動化設備，為生產製造與品質管理賦予增能，將數位轉型納入營運管理計畫中，加速推動產品與技術升級，包含研發輕量化零件、提升產品材料等級、精進生產技術，以及朝減碳與環境永續等方向發展。最後是保持企業競爭力，積極參與國內外展會，展示企業技術與人才量能，維護及推展企業形象，並掌握產業界整體趨勢發展。

表 44 受訪企業單位之產業未來發展趨勢

產業未來發展趨勢	因應策略
產品技術提升	1.新產品開發 2.響應永續，研發低碳產品及碳循環產品 3.材料升級 4.新技術導入或研發
提升生產技術	1.導入半自動或自動化生產設備 2.數位轉型 3.提升生產效率與產品良率
保持企業競爭力	1.積極參與國內外展會，掌握市場資訊 2.開發新客戶，開拓新市場 3.定期更新公司官網，推展公司形象

臺灣現已開始推動數位轉型與高階技術推動的政策，推動在地供應鏈持續升級；國際上有許多國家也開始推動禁售燃油車的政策目標。對此，受訪專家學者表示，轄區車用零組件製造業多為中小型企业，且產品多為外銷，若要維持國際競爭地位、持續提升企業量能及發展企業轉型，必須提升產品技術能力及升級製造設備，以符合國際趨勢發展。

(五) 產業聚落形式

臺南市為雲嘉南地區的車用零組件製造業重鎮，產業根基深厚且供應鏈相當完整，並藉由便捷的交通網路輻射至周邊地區，形成地緣關係緊密的產業聚落。企業間多呈現「競

合」關係，既存在市場競爭，也透過分工合作共同承接大型訂單或進行零組件配套生產。由於市場需求趨勢逐漸朝向少量多樣化發展，因此企業間的協作相當密切，各家企業依據優勢專業分工，以互相支援、接單式生產的方式構成供應系統。轄區內少有企業能獨立完成「一條龍服務」，而是和鄰近企業形成「供應鏈聯盟」的產業結構。此外，關於技術合作，受訪專家學者表示，有部分大型企業與外部研發機構建立整合式團隊，如財團法人車輛研究測試中心(簡稱：ARTC)及國家科學及技術委員會(簡稱：國科會)等研究測試中心，借用外部研究量能，將研究成果投入企業的生產製造，以提升產品技術。

二、 人力需求

(一) 缺工狀況及其原因

綜合檢視受訪企業缺工情形與專家學者觀點，轄區車用零組件製造業普遍面臨人力資源短缺狀況，但各企業缺工的職類相當多元，橫跨研發設計、生產製造類、品質管理及檢驗、國貿業務、採購、資材管理及基層主管等，其中現場基層勞動力的人才缺口較大，反映出第一線技術人才招聘及留任不易的情形。

另轄區目標產業多屬於中小型企業，雖具有產業鏈優勢及發展前景，仍受限於薪資結構、工作環境與升遷發展等因素，吸引力相較於高科技產業或大型企業較為不足，在勞動市場上競爭力處於弱勢。

(二) 招募管道

受訪企業新進員工的實際招募管道，可區分為四種類型，分別是使用人力銀行、合作招募、使用政府資源、聯合徵才和投放廣告。各類型招募管道具體說明如下表所示：

表 45 受訪企業單位之缺工招募管道

類別	說明
人力銀行	透過人力銀行網路平台公開招募資訊，使用率最高。
合作招募	與學校進行產學合作、參與校園徵才、聯合招募活動。
政府資源	至就業中心媒合人才。
投放廣告	於報紙投放廣告，增加職缺觸及率。

由於多數企業認為技術職位學用落差較大，畢業生實務經驗不足，企業難以評估求職者的技術能力，因此職缺的入門薪資設定較低，導致新鮮人招募困難。具有實務經驗的即戰力較不容易招募，且技術型主管或資深員工常有不願意傳授經驗給新進員工情形，使得技術知識傳遞與人力培育更加困難。對此，受訪專家學者建議，推動產學合作或運用產學攜手計畫，鏈結產業界與學校，除增添在學學生提升實務能力，更可進一步提升新進員工

即戰力；或建議分署建立產線模擬訓練與考照機制，作為企業招募新進人員時評估技術能力的重要依據。此模式不僅能協助雇主降低用人風險、提高錄用信心，也可成為企業調整起薪與提升招募吸引力的具體參考，進一步縮短學用落差，強化青年就業競爭力。

(三) 公司未來發展上的關鍵職務類型及原因

多數企業認為，技術型人才是影響營運發展的關鍵職務類型，無論是具備高階專業的研發設計人員，或是支撐生產基礎的技術人力，皆在企業運作中扮演不可或缺的角色。

在高階技術人才方面，受訪企業指出，產品研發與設計需跨足多項專業領域，尤其在技術競爭激烈的市場環境下，研發與設計人員是推動產品升級與維持競爭優勢的關鍵。然而，目前國內大專校院培育此類人才的管道相對有限，使企業難以自新進畢業生中找到合適人選，因此對具備實務能力的研發設計人才需求殷切，成為高度關鍵職類。此外，產品品質管理亦是企業不可忽視的重要環節，從原料進料檢驗、製程中半成品管控，到最終成品檢測，皆直接影響產品的市場信譽與銷售成效。因此，品管相關職務同樣被視為確保企業競爭力與品牌信任度的重要關鍵人才。

表 46 車用零組件製造業-受訪企業單位之關鍵職務原因

職務類別	原因
研發技術人才	1.企業產品技術提升及新產品開發，因專業領域涵蓋廣而難有即戰力人才。 2.能最直接提升產品技術含量，應對產業發展趨勢。 3.配合公司轉型計畫，成立技術人才集合部門。
品質管理人才	1.產業間多有互相合作生產情形，因此品質檢驗與管理相對重要。 2.品質管控是影響公司長期客戶關係與訂單量的關鍵，若管控不佳甚至可能造成虧損。
基層技術員工	產線人才短缺，將使生產效率低下及準時達交率下降，可能進而導致訂單量下滑。

在專家訪談部分，由於科技發展迅速，車用產業朝智慧化邁進，逐漸開始發展車用電子組件，以因應市場需求變化與國際趨勢。受訪專家學者認為，未來產業的競爭力將不僅限於機械加工技術，而更需具備軟體開發、資料分析及跨域整合能力的技術人才，包含自動化工程師、軟體工程師、機電整合工程師、跨域整合工程師、電控工程師等與技術研發相關、具備電機電子背景的人才等。受訪專家觀點除與企業單位於訪談中表達的意見相符，且與今年度問卷調查針對未來兩年的關鍵職類選項結果一致，請參閱圖13 (pp.40)，顯示企業對於專業人員及技術人員的高度關注，視此類型人才為企業提升自主開發及研發能力的基礎條件。

(四) 公司未來發展的關鍵職務需要具備之基本門檻

受到產業界處於人才缺工狀態的影響，多數受訪企業單位表示「品質管理人才」、

「基層技術員工」的招募條件相較於過往，均有向下調整趨勢，期盼透過下降招募門檻，以補足企業勞動力不足的情形。然「研發技術人才」因所需職能較多、相應的知識技能培養期也較長，較無法透過下調招募條件達成補足人才的缺口，甚至為因應近年產業趨勢，研發技術人才的專業條件逐步精確化，依據企業專業屬性與產品、服務而有所差異；同時，企業也期望研發技術人才具備至少三年以上之相關工作經歷，成為企業開發新技術、新產品的即戰力。相較於企業認為研發技術人才需專業專精，部分專家學者則認為研發技術人才，除須專精一項能力外，更需儲備跨領域知識，執行跨域整合能力，以面對日益複雜的需求。

表 47 車用零組件製造業-受訪企業單位之關鍵職務基本門檻

關鍵職務	基本門檻	平均薪資
研發技術人才	由於企業指稱之「研發技術人才」定義較廣，因此專業技術方面擇一即可。 1. 具大學以上學歷，電機、電子學系等相關科系。 2. 具 3 年以上相關工作經歷者為佳。 3. 其他專業能力：(擇一) (1). 基本量測、視圖及 2D 或 3D 之設計能力 (2). 了解 IATF16949 與相關技術規範 (3). 感測器或控制器設計原理及系統整合能力 (4). 力學分析或數據分析能力 (5). 程式語言設計與撰寫能力 (6). 具外語能力，英語為佳 4. 具溝通協調、跨部門協作與團隊合作能力者	大學畢業者：33,000 元至 38,000 元/月 碩士畢業者：40,000 元至 50,000 元/月
品質管理人才	1. 具大學以上學歷，相關科系者為佳。 工作經歷不拘。	平均 35,000 元/月
基層技術員工	1. 學歷不拘，有相關工作經驗者為佳。 2. 具機具設備辨認能力及操作能力。	平均 35,000 元/月

在關鍵職務培訓課程部分，受訪專家學者表示，研發技術人才的基礎課程無論是在學界或業界均有許多課程，並且已有準確的學習框架。然目前市面較缺乏針對車用零組件製造業而開設的進階課程，如：車用控制系統設計、產業規範等。其次，市面上的課程實作訓練遠不足以讓結訓學員成為企業即戰力，因此實作課程仍待增加與完善，建議結合業界需求，以「做中學」模式規劃教案，並透過PBL⁹實習培養實戰能力。

由於研發人才所須基礎知識較豐富且培訓期較長，若非相關科系畢業者欲投入產業任職，建議將培訓課程分級，將無工程學及電學等基礎知識者引流至初階課程，優先學習基礎知識，並且透過AR或VR設備模擬實作環境，降低入門門檻。

⁹ PBL：Project Based Learning 專題導向學習課程，為讓學生於真實問題中主動參與專題，於過程中獲取知識與技能。

(五)「微控制器韌體工程師」及「車用機電整合工程師」重要性、缺工情形及原因

綜合整理受訪企業單位之意見，「微控制器韌體工程師」及「車用機電整合工程師」在企業內部屬於研發人才，歸類於研發部門。因應產業趨勢發展，產品技術必須持續提升以保持競爭力，而研發人才是其中不可或缺的重要因素之一。在產品技術升級方面，有多種可以持續進步的方向：「微控制器韌體工程師」能在微控制器晶片上撰寫程式語言，撰寫底層驅動程式，是車用電子產品能運行的基礎，因此多數受訪企業單位也認為車用載具朝向智慧化及電動化的趨勢，使該職務在車用零組件製造業的重要性持續提升。「車用機電整合工程師」能在整車系統及電控裝置上進行機械與電子電力的跨域整合，在整車製造中屬於關鍵人才。然台灣進行品牌管理、整車製造的公司單位較少，尤其雲嘉南地區相應企業數量更低，因此僅有少數受訪企業單位表示有此職務需求。受限於受訪企業單位的專營方向限制，部分受訪企業單位雖然認同該職務對於產業的重要性，但企業屬性與產品特性不相符，因此暫未規劃相應職缺；部分受訪企業則表示，公司已有組建研發部門計劃，未來將會逐步檢視人才需求，規劃研發部門職缺。

這兩個職類普遍有缺工情形。「微控制器韌體工程師」人才缺乏原因其一是隨著車用電子科技發展，韌體工程需求擴增的同時，具有程式撰寫能力的求職者容易受到其他產業吸引，較不易投入車用零組件製造業；此外，該職務除了需具備程式語言撰寫能力外，尚需了解嵌入式系統、車輛系統知識及控制邏輯能力，與其他編寫程式的工程師職能內涵具有差異。「車用機電整合工程師」人才難尋，缺工原因是跨領域難度較高，需具備機構、電控、通訊、程式能力與法規知識，任職門檻高且培養不易，且各公司採用之介面與系統差異極大，實務訓練平台缺乏，也難以與企業內部系統對應，導致學用落差，在大專校院畢業生中較難找到合適人才，目前多由公司自行培養。

表 48 「微控制器韌體工程師」、「車用機電整合工程師」重要性、缺工原因對照表

類別	微控制器韌體工程師	車用機電整合工程師
重要性	1.因應產業趨勢發展，產品技術必須持續提升以保持競爭力。	
	2.能在微控制器晶片上撰寫程式語言，撰寫底層驅動程式，是車用電子產品能運行的基礎，車用載具朝向智慧化及電動化的趨勢，使該職務在車用零組件製造業的重要性持續提升。	2.能在整車系統及電控裝置上進行機械與電子電力的跨域整合，在整車製造中屬於關鍵人才。
	3.負責嵌入式系統開發與演算法遷入，對車用產品效能、安全性與穩定性有重要影響。	3.擔任部門協座橋梁，須將電控、機構與軟體整合於產品中，直接影響產品設計的完整性。

缺工原因	1.人才留任不易，受限於薪資結構、工作環境與升遷發展等因素，較容易受到其他高科技產業或大型企業吸引。 2.職能相較於其他撰寫程式的工程師而言較豐富，不易招募即戰力。	1.職務需有跨領域整合能力，所需職能較多，知識及技能領域涵蓋較廣，在大專校院畢業生中較難找到合適人才，目前多由公司自行培養。 2.各公司採用之介面與系統差異極大，實務訓練平台缺乏，也難以與企業內部系統對應，導致學用落差。
------	---	---

(六) 「微控制器韌體工程師」及「車用機電整合工程師」的職能需求狀況

綜整受訪企業及專家回應之兩職類職能需求，「微控制器韌體工程師」則需了解嵌入式系統，且具程式語言撰寫能力及開發能力，以符合車用韌體開發業務之職能；「車用機電整合工程師」需具備跨域整合能力，所需專業知識較多，如需了解車用電控系統、車輛機構、軟體資訊以及將系統及機電進行整合之能力。在學歷需求方面，求職者應具備大學以上學歷，具備研究所學歷者更佳；經歷方面，多數企業認為無工作經歷也無妨，但初步仍須具備相應基本職能。同時，受訪企業表示因職類基礎知識培訓時間較長，且為了從業人員安全性，較難聘僱非本科系或無相關經驗背景之求職者。

表 49 「微控制器韌體工程師」、「車用機電整合工程師」基本門檻

職類	基本門檻	平均薪資
微控制器韌體工程師	1.具有大學以上學歷，且為資訊軟體或電子電力相關科系畢業。 2.具相關工作經歷者為佳。 3.了解嵌入式系統、車用機械運作原理，具程式語言撰寫能力及開發能力。	大學畢業者： 33,000 元至 38,000 元/月
車用機電整合工程師	1.具大學以上學歷，研究所以上學歷者為佳。 2.經歷不拘，有相關經歷者為佳。 3.了解車用電控系統、車輛機構、軟體資訊、機電整合等專業知識者。	碩士畢業者： 40,000 元至 50,000 元/月

在目標職類培訓部分，受訪專家學者認為，若要培訓「微控制器韌體工程師」或「車用機電整合工程師」，培訓課程需包含理論及實作類型課程，分別從知識及技能方面著手，讓受訓者在結訓後能成為企業所需的即戰力，將職能內涵知識技能轉化為實際職務所需並熟練應用。

表 50 「微控制器韌體工程師」、「車用機電整合工程師」培訓課程建議

職類	培訓課程建議
微控制器韌體工程師	理論課程：電子學、電路學、基礎電學、感測器原理、車輛結構及動作原理、品質與安全規範、嵌入式系統。 實作課程：車用電子產品技術、韌體設計、程式語言撰寫、韌體測試、單晶片設計。
車用機電整合工程師	理論課程：電子學、電路學、基礎電學、數位邏輯設計、感測器原理、電控系統與自動控制、車輛結構及動作原理、品質與安全規範。 實作課程：車輛配線實作、車用電子產品技術、通訊協定、車用產業標準(如 IATF16949、ISO26262)、機構設計、系統設計、電腦繪圖、電路板設計。

三、 企業數位化與人工智慧導入情形

(一) 公司導入數位化或AI人工智慧情形、具體實施項目與影響

根據受訪結果顯示，受訪15家企業單位均已導入不同程度的數位化應用。各企業依據規模與營運策略，在導入層面與部門範圍上略有差異，目前導入數位化或AI人工智慧技術的項目涵蓋：營運、生管、製造、研發、品管、銷售預測等多個面向。其中，多數受訪企業目前以營運、製造與品管部門為優先導入項目，主要著重於建置內部管理系統、生產製造與排程系統，主要將生產排程、各站點製程順序、原物料規格與需求及產品品質檢驗等資訊整合；此結果與今年度問卷調查針對AI技術的導入優先應用於哪個部門結果大致相符，請參閱表36 (pp.43)。

表 51 公司導入數位化或 AI 人工智慧情形

實施項目類型	實施策略
營運	1.鼓勵員工使用 AI 工具以提升作業效率。 2.成立企業內部 AI 專案小組，專責導入模型與平台試驗。 3.ERP 系統、電子簽核、人事資料系統、關鍵績效指標系統導入。 4.供應商與經銷商管理平台。
製造	1.製程優化與大數據參數調整校準 2.增添視覺辨識系統，半自動化生產或自動化生產 3.各站點製程順序、原物料規格與需求。
品管	1.各階段檢驗(IQC、IPQC、FQC、OQC 等)辨識與優化 2.檢驗書、規格書上傳至雲端大數據資料庫
研發	1.用於開發新產品(具體實施方式未提供) 2.產品生命週期管理 PLM、模具分析
銷售預測	收集訂單資訊與內容，結合產品參數，蒐集大數據資料，進行預測性生產。

多數受訪企業單位認為，實施數位化系統或更進一步導入AI人工智慧，對企業有助益。對企業而言，最顯著優化的部分是效率提升，如員工運用數位化系統或AI大數據資料庫提升工作及行政作業；過往需高度仰賴人力的機械化工作步驟，也改由相應系統完成，大幅提升生產及品檢效率。同時，隨著人力資源日益吃緊，許多企業已逐步以機械或自動化系統取代高耗人力的作業流程，不僅有效提升工作效能與生產穩定度，也大幅節省人力成本，降低基層人才短缺對企業營運的影響。

除效率與人力節省等效益外，部分企業亦指出，AI與數位化系統的導入使內部資訊更為透明，員工可更即時掌握企業運作狀況與查找資料。在業務與行銷層面，數據化管理讓企業能快速盤點並分析銷售數據，掌握重點客戶與市場趨勢；而在生產管理方面，則能透過即時監控機台與生產流程，精準掌握生產效率、提升達交率，並有效降低生產成本，全面提升企業營運效能與競爭力。

(二) 公司推動數位化或AI人工智慧過程之挑戰

雖然推動數位化及導入AI人工智慧於企業有諸多優點，但多數受訪企業單位表示，推

動過程中仍面臨許多考驗。首先，無論是建構大數據資料庫、視覺檢驗辨識系統、自動化設備等建構均需高昂成本，多數中小企業預算有限，僅能就局部功能投入數位化，僅少數企業能規劃長期導入計畫，以分散導入成本。第二，多數企業單位認為，導入數位化及AI人工智慧資源，需要優先培養或引進人才，然企業內部許多老員工對於新技能的接受度卻不甚理想，仍待優化人才培育方案。第三，全面導入數位化或AI人工智慧除了成本高昂企業難以負擔外，也擔心導入過程漫長影響現有製造生產與交貨期限，從而影響收入，導致推動數位化及AI人工智慧的成本難以回收，故尚難全面導入AI人工智慧系統。

前述受訪結果，與今年度問卷調查針對導入AI時所面臨的困難結果大致相符，請參閱表39 (pp.46)。顯示數位轉型，不只是工具導入，企業需提升資金投入，也要透過管理變革推動，克服內部阻力，才能有更好的轉型效益。

四、 產業受到國際情勢影響情形及因應策略

今年度受到匯率波動及美國關稅政策的雙重影響，車用零組件製造業受到巨大衝擊與挑戰。據受訪企業單位表示，由於今年度匯率大幅波動，台幣大幅升值而美金相對大幅貶值，使以美金計價之外銷訂單利潤大幅下滑，出口利潤大幅減少，嚴重影響以外銷為主要營業收入的企業。此外，自美國114年4月宣布「對等關稅」政策以來，在關稅數額未定案前，有部分企業為避免潛在風險，暫緩出貨及生產，影響整體產業供應鏈；至本年度8月時，美國正式宣布關稅數額後，車用零組件製造業遭嚴重衝擊，外銷至美國的成本急遽上升，進而導致出口訂單大幅下滑，部分企業甚至開始實施減班休息、停工，以應對短期市場需求下降情形。

為了應對衝擊，企業已陸續規劃並執行多項因應措施。首先，高度關注國際政經情勢變化，滾動式調整策略方案，依據市場變化與政策方向即時修正外銷佈局，降低風險；第二，積極與供應商及主要客戶進行協商，調整合作模式，或積極開發其他國家客戶，如拓展歐洲或東南亞市場，降低出口至美國的營運比例；第三，持續強化控制生產成本與效能，如導入節能設備等；第四，部分受訪企業單位也開始關注綠色供應鏈規範，開始研討歐盟對於「碳足跡」及「碳循環」之相關要求，逐步於企業內部優化，期望打入歐盟市場的同時，也能朝企業永續生產及永續經營前進。此外，部分企業將此次產業衝擊視為推動轉型升級的重要契機，積極投入技術升級與品質優化，並著重於內部技術人才的培育與研發能力的強化，提升自主開發能力，強化國際競爭力與市場韌性。

五、 培訓單位營運現況與辦訓內容規劃

(一) 培訓單位營運現況

車用零組件製造業課程逐漸跟隨產業趨勢，並響應「大南方新矽谷」政策，課程設計朝向電動汽機車所須具備的知識與技能發展。據受訪培訓單位回饋，開設課程包含：電動車電控系統、儀錶板與通訊協定、電動馬達控制與電池管理等多種技術領域，以汽車為核心主軸，涵蓋動力、儲能、顯示及韌體等多種領域，課程同時輔導受訓學員考取經濟部iPAS相關證照，如電動車機電整合工程師檢定，提升學員專業能力與就業競爭力。

培訓單位運用多種部會資源，如運用教育部計畫推動硬體製造能力及種子師資培訓，今年更是推展至專案導向教學，透過實際案例與問題強化實作能力。勞動部則申請運用產業人才投資計畫與產業新尖兵計畫，也曾參與經濟部「AI新秀計畫」及資策會的培訓計畫等，運用多種部會資源以協助推動電動車人才培訓。

在課程辦理作業上，培訓單位均有專責人員負責辦理訓練，執行政府各部會計畫申請、辦訓、課程規劃與師資邀請等工作。辦訓場地包含一般教室與實作培訓場地，並備有充足設備及儀器，包含充電樁組裝產線、油壓端子夾與測試台、自動化組裝車燈產線等，充分符合授課需求。師資部分，則就近尋找符合專業之大專校院教師及邀請業界講師授課，豐富課程內容。

(二) 培訓單位開設之車用零組件製造業關鍵人力課程

訪培訓單位指出，目前車用零組件製造業關鍵人力涵蓋設計、品管、組裝、辨識與查修，並對此設有光學檢測(AOI)及查修之培訓課程，向產業輸送專業領域人才。參訓學員應了先解儀器工具基礎知識，即便不熟悉也能透過複習快速上手；設計類課程則還需具備電子、電機或程式相關背景，受訪培訓單位表示每年平均能培育約40位學員，每個類別各約10位，結訓後於同類型工作留任率達七成。

為協助車用零組件人才發展，受訪培訓單位認為目前電動車產業發展相當迅速，培訓應於掌握基礎課程後，根據市場需求增加新的專業課程。同時，為使學用合一，透過產訓合作，由企業招募人才到培訓單位受訓，訓後即可回到企業任職。至於設計類人才，由於研發與設計內容往往涉及企業內部機密資訊，因此由培訓單位訓練基本與進階能力後，回企業進行第二階段在職訓練，倘若企業未有內部講師，培訓單位也能安排種子師資協助企業教育訓練。

(三) 培訓單位辦理「微控制器韌體工程師」或「車用機電整合工程師」訓練規劃

受訪培訓單位已開設許多車用產業基礎與進階課程，部分課程符合「微控制器韌體工程師」或「車用機電整合工程師」所需之職能內涵。同前點所言，電動車產業發展日新月異，常有新技術產生，因此課程開設方向多以時下所需職能為主，非針對特定技術任務開

設專班。該受訪培訓單位深具辦訓量能與豐富師資，對車用零組件製造業了解程度亦相當深厚，若針對此二職務所需職能辦理培訓課程，建議如下表所示：

表 52 車用零組件製造業-受訪培訓單位之關鍵人力訓練規劃

職務	訓練辦理方向
微控制器韌體工程師	側重於電路、軟(硬)體知識、與電路圖識圖能力、程式設計能力(主要使用 C 語言)與偵錯能力。學員需要理解電路板上所有 IC 元件功能，並設計程式來控制特定功能，與執行偵錯與排除。
車用機電整合工程師	汽油壓原理、配線配管能力、組裝與試車調整產線。

六、 車用零組件製造業訪談小結

(一) 產業營運現況

雲嘉南地區車用零組件製造業以中小型企業為主，整體產業結構完整且聚落緊密，形成互相合作與競爭並存的競合關係。產業普遍面臨勞動力不足情形，多以外籍移工補足人力缺口。企業內部員工組成以基層技術人力為主，人數佔比約50%至70%間，顯示基層技術人力對於企業運作的重要性。此類人力主要由生產與組裝部門組成，共同須具備的核心職能包含：標準作業流程、專業設備使用能力，以完成工作任務。營運項目多依企業專業定位，分別設計、生產或組裝不同零組件。目標市場區分為兩種，一是與鄰近廠商合作形成內需供應鏈，二是外銷組件與零件至海外市場，並以美國與日本為主要出口國。產業在零組件製造較具優勢，但整車品牌與高階技術仍受制於國外原廠。目前主要發展朝向模組化與系統整合發展，由於內需有限，多以外銷為主。隨著少量多樣的需求變化、國際趨勢及科技進步，專家指出部分大型企業已與研發機構建立整合式團隊，借外部研究量能將研究成果投入企業中生產製造，維持國際競爭優勢；雲嘉南地區多為中小型外銷企業，唯有提升產品技術與製造設備升級，方能提高自身生存能力。

(二) 人力需求

車用零組件製造業多種技術職務皆有缺工情形，但仍以基層勞動力的缺工情形較嚴重。主因是人才招募困難與留任不易，受限於產業薪資結構、工作環境與升遷發展，吸引力比高科技產業或大型企業低。對此專家建議推動產學合作與產線模擬訓練，協助求職者提升實務能力並讓雇主更精準評估人才，以提高起薪與吸引力。至於影響產業未來發展的關鍵職務，無論是推動產品升級或維持產品品質，技術型人才均具關鍵性影響。為因應市場需求變化，與技術研發相關、具備電機、電子背景的人才，將成為企業提升自主研發能力的基礎條件。相關人才培訓課程，市面上已有豐富基礎課程及準確學習框架，較缺乏針對產業需求的進階課程，且實作課程不足，專家建議結合業界需求培養實戰能力，並將培訓課

程分級以降低非本科系人才入門門檻。

(三) 職能需求狀況

針對本計畫今年度發展之「車用機電整合工程師」及「微控制器韌體工程師」，為持續提升產品技術與競爭力，受訪者均認同此二類職務重要性。受限於轄區進行品牌管理及整車製造的公司稀少、與企業專營方向不同，有此職缺公司不多。即便如此仍有缺工情形，其原因為「車用機電整合工程師」需具備多領域整合能力，使任職門檻高且培養不易，且各公司採用系統差異、實務訓練平台缺乏，導致難以招募合適人才，多由公司自行培養；隨著車用電子科技發展，「微控制器韌體工程師」需求擴增，卻不易招募具程式撰寫能力的求職者，且該職務尚需了解嵌入式系統、車輛系統知識及控制邏輯能力，與其他編寫程式的工程師職能內涵不盡相同。求職者應具備大學以上學歷，研究所學歷者更佳；經歷則不拘，但仍需具備基礎職能。因基礎培訓時間長且為保職業安全，難以聘僱非本科系或零背景之求職者。

(四) 企業數位化與AI人工智慧議題

受訪企業單位均有不同程度導入數位化應用，涵蓋：營運、生管、製造、研發、品管、銷售預測等多個面向。依據企業營運方針，多優先於營運、製造與品管部門實施，推動內部營運優化。數位化及AI人工智慧可明顯提升效率，改善以往高度依賴人力的機械化工作流程，降低基層人才缺工對企業的影響，同時增進內部資訊透明度，方便資料查詢、銷售分析及生產管理，精準掌握生產效率、提升達交率並降低成本。然而，企業在導入過程仍面臨挑戰：首先，建置大數據資料庫、視覺檢驗系統及自動化設備成本高昂，多數中小企業僅能局部導入。其次，數位化及AI系統需人才支援，但部分老員工對新技能接受度低，需加強人才培育方案。最後，導入可能影響現有生產與交貨時程，加上成本高回收不易，使中小企業對於導入AI人工智慧系統望之卻步。

(五) 產業受到國際情勢影響與因應策略

受到匯率波動及美國關稅政策影響，車用零組件製造業受到巨大衝擊與挑戰。由於匯率大幅波動，使以美金計價之外銷訂單利潤大幅下滑，嚴重影響以外銷為主要營業收入的企業。自美國宣布「對等關稅」政策以來，外銷至美國的成本急遽上升，進而導致出口訂單大幅下滑，部分企業甚至開始實施減班休息。為了應對衝擊，企業推出多項因應措施：持續關注國際情勢並滾動式調整策略方案，以降低風險；積極與供應商及主要客戶協商調整合作模式，或開發其他國家客戶，降低出口至美國的營運比例；第三，持續強化控制生產成本與效能，如導入節能設備；第四，關注綠色供應鏈規範，了解並逐步優化企業碳足跡及碳循環，期望打入歐盟市場，並邁向企業永續經營。

(六) 培訓單位營運現況與辦訓內容規劃

車用零組件製造業課程響應「大南方新矽谷」政策，朝向電動汽機車所須具備的知識與技能發展，以汽車為核心主軸，分為動力、儲能、顯示、及軟體等多種領域，並運用多種部會資源，如勞動部產業人才投資計畫與產業新尖兵計畫，及教育部、經濟部與資策會等資源挹注，以協助推動電動車人才培訓。培訓單位認為產業目前的關鍵人力涵蓋多元，設計、品管、組裝、辨識與查修，其中設計類課程需具備電子電機或程式相關背景，以符合課程所需。目前電動車產業發展相當迅速，應於掌握基礎課程後，根據市場需求增加新的專業課程，如對現行趨勢「車用機電整合工程師」或「微控制器軟體工程師」，增加相關課程，並透過產訓合作，培養企業人才即戰力或派種子師資協助企業教育訓練。

七、 政府資源運用狀況

受訪車用零組件製造業單位多數已使用雲嘉南分署提供的職業訓練及就業服務資源，其中又以職業訓練計畫居多，如企業人力資源提升計畫、在職中高齡者及高齡者穩定就業訓練補助實施計畫、青年就業旗艦計畫及運籌計畫等，在就業服務部分，則有職務再設計及人才媒合推介；多數企業透過說明會、自行搜尋分署網站了解計畫，部分為透過產業園區或就業中心推廣計畫時得知，也曾參與徵才活動時進一步了解。在分署資源運用上，部分企業回饋，跟就業中心合作徵才活動，但成效不如預期，且曾招募到職業求職者，對企業造成不少困擾，故目前有些抗拒運用政府資源；另有企業建議能精簡計畫申請的行政程序，如經費核備可以開放給地區級，不用到總公司、計畫需專人處理繁瑣行政作業，導致時間成本高於補助費用，考量來年暫緩申請等回饋。

在企業輔導協助部分，受訪企業目前因受國際情勢影響，為提升對於競爭力，希望多了解永續或碳排方面的資源，以符合歐洲客戶開始提升對供應商的ESG方面要求；另外有企業著重在如何強化人才訓練與產業實務接軌的面向、完善企業大數據資料庫等需求。針對前述建議及需求，本計畫團隊皆以進一步提供諮詢與資源，並持續追蹤關注，以協助事業單位解決疑問並獲取所需資源。

第二章、發展職能導向課程

第一節、職能模型建立

壹、建立職能模型的目的及應用說明

因全球科技快速發展與疫情影響之下，臺灣面臨產業結構改變及科技快速發展，「關鍵人才」已經視為企業的競爭優勢關鍵因素，因企業擁有人才，才具有競爭能力，為企業帶來更高的利潤，達到企業永續發展。而「關鍵人才」管理必須透過一連串的選、育、用、晉、留五大人力資源流程來達成，故本計畫參考勞動部勞動力發展署之職能基準發展指引，訂定產業人才職能模型，提供給企業端運用在「選才」、「育才」、「用才」、「晉才」人力資源管理上，以維持人才工作能力，並提昇企業營運績效，進而提升整體產業競爭力，以下對於職能模型運用在「選才」、「育才」、「用才」、「晉才」等四大人力資源管理面向逐一說明如下：

一、選才

企業用人單位可調整各職業(類)職能模型之職能內涵，製作人力需求表及面談紀錄表之招募甄選相關表單，以作為招募選才參考標準，亦可提供求職者更清楚瞭解工作內容與應具備知識及技能。

二、育才

企業訓練單位依照職能模型的職能內容並依照ADDIE教學設計模型逐步建立完整職能課程，包含課程地圖、課程內容、教學方法、教材設計、學習成果評量方式及證據等課程發展設計內涵項目，強化訓練架構體系及具有具體性訓練地圖，視為一套有系統性教育訓練課程計畫，做為新進人員教育訓練或現職從業人員的進修課程，以提升員工工作能力。而本計畫以自行發展職能模型作為依據，參照發展署之「職能導向課程品質認證作業規範」及「職能導向課程發展指引」發展職能課程，將課程規劃依循ADDIE教學設計模式做設計、發展課程內容規劃，而執行課程及課程評估階段提供適當的企業或專業訓練單位參考執行，以確保課程設計、發展與訓練成果，以符合產業及勞工就業力的需求。

三、用才

企業用人單位可依需求調整職能模型，建置工作說明書，而工作說明書是一種具體的書面說明，描述該職務真正在做的事情，應該如何去做、以及在什麼條件下執行工作，描繪出某特定工作的任務、工作情境內容，而其中許多資料可在職能模型中直接參考。

四、晉才

企業用人單位可將職能模型中行為指標及工作產出視為績效指標設定，因職能模型中工作產出與行為指標可視為具體、客觀「量化」與「質化」績效指標，可以很容易檢視員工哪裡做的好、哪裡做不好、是否有達到目標，做為評估員工績效與學習成長狀況，藉以作為薪資、晉升與職務輪調的調整，使員工適才適所，發揮所長。

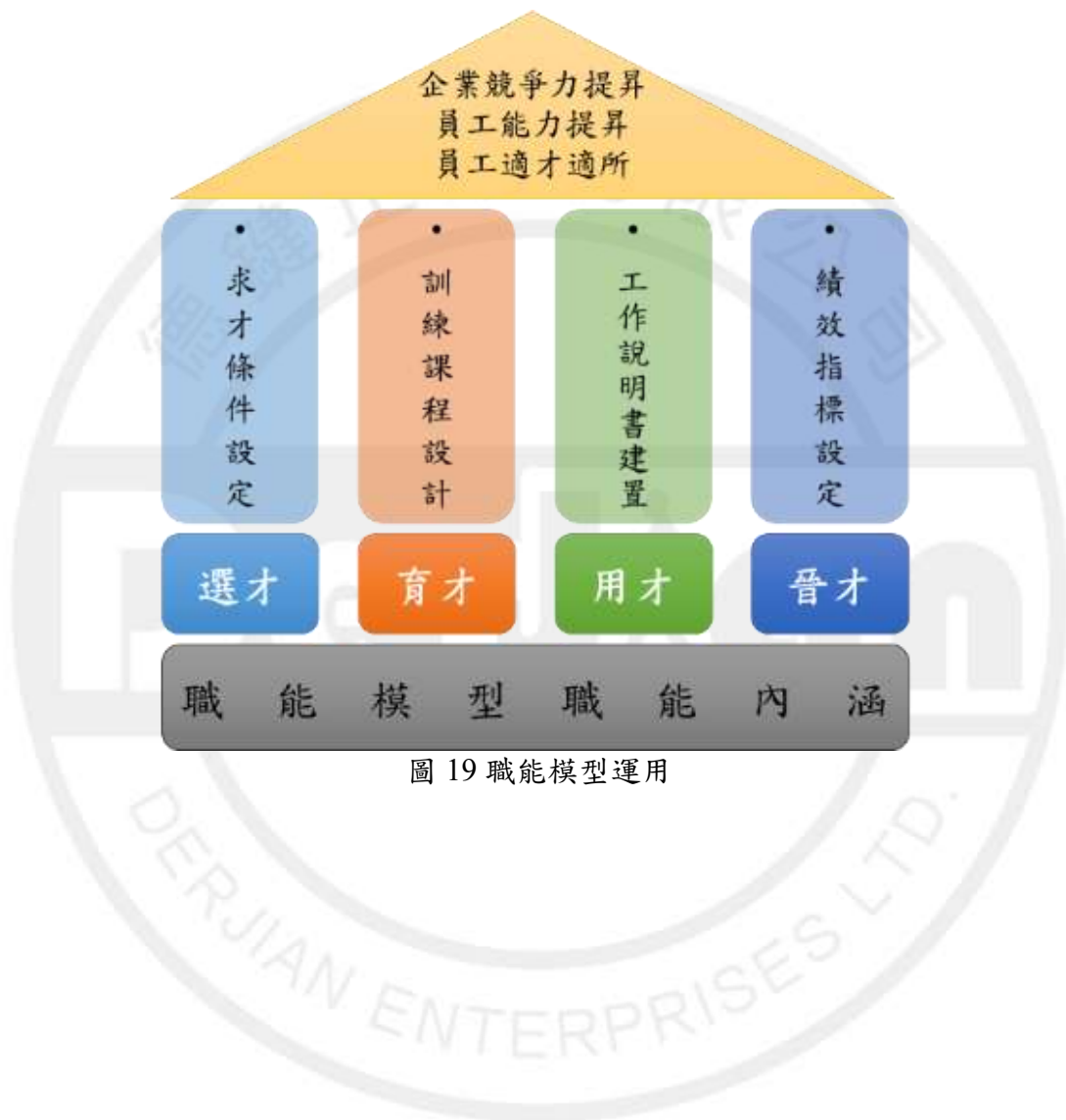


圖 19 職能模型運用

貳、職能模型建立流程

職能學習地圖是引導學習者進入某一產業的途徑，以產業職能為基礎發展職能學習地圖，描繪出人才培育的全貌，一方面讓欲投入產業之人力，了解產業所需人才之專業職能，進而規劃符合之訓練課程；另一方面則可讓欲提升自我之業界人士，有依循的方向。

本章節為職能模型建立的階段過程，本計畫共完成兩大目標產業，每個產業各2個職業(職類)，總計4個職業(職類)職能模型建立。

將職能模型建立過程分為「分析作業進行」及「驗證職能模型」兩大流程、七個歷程。分析作業進行的部分可以分為：資料蒐集階段、專家訪談階段、訪談後修定紀錄、職能模型初稿等4個歷程；驗證職能的部分可分為：職能模型問卷驗證、職能分析專家會議、職能模型定稿等3個歷程，如下圖所示：



圖 20 職能模型建立流程

首先，進行職業(職類)的次級資料蒐集，擬定初步的職能模型，此為資料蒐集階段，本階段對職業(職類)有初步的了解後，再進入專家訪談階段，設計訪談大綱及設立專家條件後邀約從業專家進行訪談，訪談結束後依專家的建議，整理修訂資料蒐集階段的職能模型，產出訪談後的職能模型初稿。

會議召開之前寄發職能模型問卷驗證，請產業專家先行審視職能模型並提供建議修正，再透過職能模型驗證專家會議，將問卷驗證調查結果之職能模型初稿進行修訂，與會專家逐一討論職能模型，並現場調整，專家取得共識後留下修訂紀錄，會議後產出職能模型定稿。

參、分析作業進行

一、資料蒐集階段

針對選定的職業(職類)進行工作流程、工作內容、職能等次級資料的蒐集，初步勾勒出該職業(職類)的樣貌，並將現有資訊依據勞動部勞動力發展署「職能基準發展指引」的職能基準表為格式填入，以利後續持續修正時不偏離本既定格式。本階段透過資料參考，建立出職業(職類)基礎的基本資料與職務內容。

二、專家訪談階段

(一) 訪談大綱設計

訪談階段的事前工作為設計訪談的大綱，大綱內容需要包含職能應有的項目，包括該特定職業(職類)主要之工作任務、行為指標、工作產出、對應之知識、技術，以及先備條件。這些項目的訪談大綱完成後於訪談前先寄給受訪者，並與其說明，以利受訪者了解要訪談的內容，以做好事先準備，訪談大綱如下：

- 您從事本職務有多久時間了？
- 您的主要工作職責及任務（工作內容）為何？
- 您是如何做好這些職責及任務，請舉例說明？
- 您執行各項任務的工作產出(如成品、手冊或表單)為何？
- 您認為要成為獨當一面的「微控制器韌體工程師/車用機電整合工程師」，需要的特質、知識、技能或條件為何？
- 您會建議以什麼條件或標準選擇合適的人選？

(二) 專家條件設立

專家的選擇，需先確立領域別，領域別確認後，受訪專家條件再進行設立，以車用零組件製造業的微控制器韌體工程師為例，受訪者需為現職韌體工程師或直屬主管，從事相關工作3年以上經驗，專家需所有條件皆符合，方能邀約受訪。

- 車用零組件製造業相關領域
- 現職微控制器韌體工程師/車用機電整合工程師或直屬主管

*專家條件(符合其中之一者)

三、訪談後修訂記錄

訪談完成後綜合歸納結果，並對照資料蒐集階段所產出的職能模型加以修正，修正的刪減與增加紀錄皆予以保留，可參閱附件檔案各職能基準模型歷程二，刪增歷程皆於紀錄中完整保留。

四、職能模型初稿

專家訪談歸納後的修訂內容整理完備，即產出職能模型初稿，各職能模型基準完成初稿。



肆、驗證職能

一、職能模型問卷驗證及職能分析會議

完成職能模型初稿，請參與職能分析專家們先行填寫職能模型問卷驗證，並將專家所提供建議彙整，作為召開職能分析會議中討論之會議資料，在會議中與會專家達成共識後即時進行修訂並保留紀錄，會議完整之修正紀錄及完稿。

會議邀約產業專家與職能專家共同與會，產業專家為現職本職業(職類)的工作者或直屬主管，負責對本職業(職類)在該產業職場上需要的入門條件、工作任務、工作產出、行為指標、職能內涵(知識、技能、態度)等內容進行討論修訂；職能專家負責調整字句，讓整體的職能模型符合職能的標準用字用語。專家會議出席名單如下：

表 53 職能分析專家會議的專家一覽表

產業	職類	公司名稱	姓名	職稱	背景資歷
車用零組件製造業	微控制器韌體工程師	經○汽車電子工業股份有限公司	藍○維	課長	車用電子產品研發與製造服務
		璨○企業股份有限公司	吳○村	集團公關長	車燈製造與研發
		璨○企業股份有限公司	郭○財	課長	車燈製造與研發
		台灣○○研發暨策略聯盟	陳○賢	顧問	車用電子設計、汽機車安規實務、金屬製品創新加值
		國立雲○科技大學電子工程系 智慧電動車產業服務與人才培育中心	蘇○龍	副教授 主任	車用安全影像系統、多核心嵌入式運算、3D視訊處理、數位視訊壓縮
		崑○科技大學電動車暨智慧電子工程系	鄭○聰	助理教授	嵌入式系統控制與應用、雲端物聯網應用、智慧機器人控制與應用、訊號處理、智慧演算法、AI控制運用
		奧○國際有限公司	唐○林	副總經理	人才發展品質管理系統、就業服務諮詢顧問/職能導向課程輔導/職能分析與職能建置
	車用機電整合工程師	總○汽車股份有限公司	高○瑋	電控工程師	開發與製造各式商用車
		永○科技股份有限公司	葛○偉	負責人	電動車動力系統、車輛工程
		宏○騰動力科技股份有限公司	蕭○欽	電裝整合部經理	電動車動力系統及智慧電車相關技術
		崑○科技大學電動車暨智慧電子工程系 工程學院	江○偉	教授 院長	自動控制程式撰寫與機械設計、無人載具開發、人工智慧物聯網(AIoT)技術
		國立雲○科技大學機械工程系	徐○鴻	副教授	磁性材料應用、物聯網與雲端系統

產業	職類	公司名稱	姓名	職稱	背景資歷
		南○科技大學機械工程系 先進車輛組	莊○櫟	助理教授	自動控制、機電整合、智慧型控制、智慧機械與製造、車輛動態控制
		奧○國際有限公司	唐○林	副總經理	人才發展品質管理系統、就業服務諮詢顧問/職能導向課程輔導/職能分析與職能建置

二、職能分析會議修訂紀錄

專家會議時所有修正過程皆現場進行修訂、調校，並經所有專家共識同意，經由職能分析會議，逐一審視工作描述、工作任務、工作產出、行為指標、職能內涵與擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件，六項目內容文句的調整紀錄，刪除字句皆有進行彙整記錄，並完整保留刪增的過程紀錄。

三、職能模型定稿

依據職能分析會議修訂紀錄，將職能模型再次修調後，即完成職能模型之定稿，後續將會依據定稿後之職能模型基準進行課程地圖規劃。

第二節、職能導向課程規劃

壹、職能學習地圖

經由產業專家訪談，並進行整理修正分析，及職能分析會議，驗證職能模型正確性與完整性後，產出職能模型定稿，計畫據此發展職能課程之課程地圖。本計畫共規劃目標產業各2個職業(職類)，共計2個職業(職類)之職能學習地圖。所規劃2項職業(職類)，分別為「微控制器韌體工程師」、「車用機電整合工程師」，依所發展之2個職業(職類)職能模型，參考「職能發展及應用推動要點」，發展4門符合「職能導向課程品質認證作業規範」職能課程，按照「職能導向課程發展指引」，執行分析(Analysis)、設計(Design)、發展(Development)、實施(Implementation)、評估(Evaluation)等五大流程的規劃。本計畫期中完成分析(Analysis)階段，期末進行後續設計(Design)、發展(Development)、實施(Implementation)、評估(Evaluation)的規劃。計畫團隊以職能導向課程發展指引規範，重組並規劃職能課程地圖，再請課程專家及產業專家修訂，完成職能學習地圖初稿，後續會再透過專家會議修訂為定稿。

本課程完成規劃後，將作為雲嘉南分署未來實施與評估的依據，職能導向課程規劃期程如下表。希冀藉由職能課程與產業的連結性，提升產訓間的契合度，以達成訓用合一，進而提升產業整體競爭力。

表 54 職能導向課程規劃期程

階段	A(分析)			D(設計)	D(發展)	I(實施)	E(評估)
工作項目	職業(職類)擇定	職能模型建置	展開職能課程地圖	課程設計	課程發展	分署依據課程設計與發展實施	分署依據課程設計與發展進行評估
進行階段	期程間完成					-	-

職能學習地圖的規劃，參考職能導向課程發展指引做為重組的步驟流程，設定課程對象及修習課程前之先備條件限制，再依行為指標職能級別分群，設定難易程度，並整理職能內涵，將對應行為指標的職能內涵進行整理，完成後將行為指標與職能內涵對應進行整理，最後重組行為指標與職能內涵之課程單元，產出職能學習地圖，規劃流程如下圖所示：依據上述職能學習地圖規劃流程，邀請參與職能分析會議專家審視並修訂。

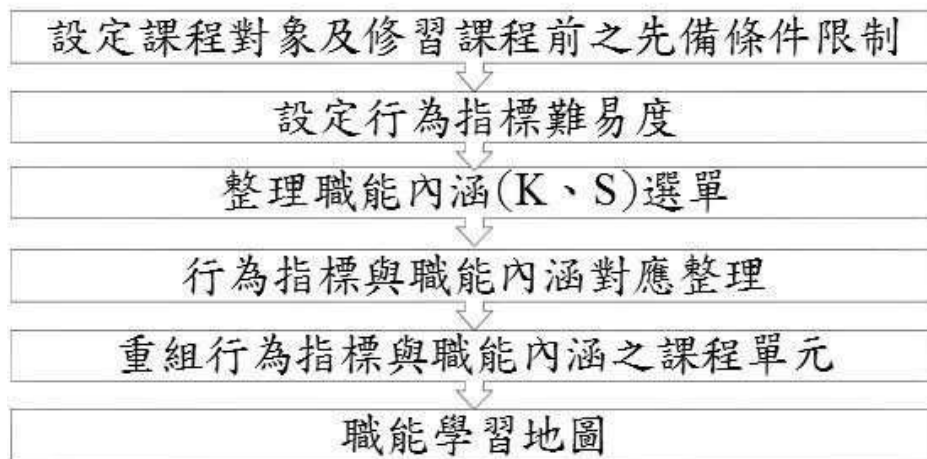


圖 21 職能學習地圖規劃流程

本計畫藉由「職能導向課程規劃會議」再次檢視訓練對象、先備條件、課程單元名稱、授課順序等內容，作為2個職類之職能學習課程地圖定稿為依據。

而「車用零組件製造業—微控制器韌體工程師、車用機電整合工程師」之職能學習地圖，包含訓練對象、先備條件限制、職能課程地圖及訓後效益說明，詳如下列所示：

一、微控制器韌體工程師-職能學習地圖

工作分析說明	微控制器韌體工程師工作流程，為對客戶及公司所提需求，編寫韌體程式，且執行測試與優化作業，並進行專案時程追蹤，以確保系統穩定運作。
職能課程地圖	<pre> graph TD subgraph Basic [基礎] A[車用系統需求確認 36小時] --> B[車用韌體開發專案24小時] end subgraph Advanced [進階] C[車用韌體架構與模組化設計60小時] --> D[車用韌體程式語言編寫與模組整合 96小時] --> E[車用韌體偵錯與優化 60小時] end B --> C </pre> 職能課程地圖
適訓對象	未來有意從事微控制器韌體編寫相關工作者。
先備條件	高中職以上學歷畢業，具計算機概論或基本電子電路設計概念者。
訓後效益	結訓學員能具備微控制器韌體編寫相關技能，在「車用系統需求確認」課程中學習車用系統架構、韌體規格，進行需求轉換與團隊人員良好溝通，並撰寫全功能表；於「車用韌體開發專案」課程中，了解產品開發流程，設定並執行韌體開發規劃，及統整韌體開發技術文件；於「車用韌體架構與模組化設計」課程中根據全功能表學習進行韌體開發設計，並劃分功能模組及產出相應技術文件；在「車用韌體程式語言編寫與模組整合」課程中，運用程式語言編寫韌體程式，整合所有功能模組；於「車用韌體偵錯與優化」課程中，學習設計韌體檢測方式及執行，並優化韌體程式及撰寫測試報告，以展現「微控制器韌體工程師」應具備相關知識及技能，符合業界所需。

二、車用機電整合工程師-職能學習地圖

工作分析說明	車用機電整合工程師工作流程，為依車型、產品功能與法規要求，進行車用電裝系統設計並通過整車測試與驗證，並完成資料交付，以確保電氣功能與車體整合協調、運作順利。
職能課程地圖	<pre> graph TD subgraph 基礎 subgraph 基本觀念 A[車用電控系統概念 24小時] --> B[車輛功能需求與法規分析 24小時] end subgraph 技能應用 C[車用電控設計與整合 51小時] --> D[技術資料與文件撰寫實務 27小時] end end subgraph 進階 E[車輛電訊號處理 57小時] --> F[車輛電控圖面設計與審查實務 51小時] F --> G[車用系統驗證與異常改善處理 51小時] end D --> E </pre>
適訓對象	未來有意從事車用機電整合、通訊相關工作者。
先備條件	高中職以上畢業且具車輛機電整合、電氣、電子、通訊相關基礎知識者。
訓後效益	結訓學員能具備車用機電整合工程相關技能，在「車用電控系統概念」課程中學習理解車用電控系統基礎原理與架構設計；於「車輛功能需求與法規分析」課程中，了解車輛系統法規與需求規格撰寫流程；於「車用電控設計與整合」課程中習得建立通訊協定配置與電子電路設計的基本能力；在「技術資料與文件撰寫實務」課程中，學習車用機電系統技術文件撰寫能力；於「車輛電控訊號處理」課程中，學習車輛電控系統設計與測試應用能力；於「車輛電控圖面設計與審查實務」課程中，學習電控模組與配線圖面設計技巧，理解圖面審查與管理；於「車用系統驗證與異常改善處理」課程中，學習建立車用電控系統測試驗證與異常分析能力，以展現「車用機電整合工程師」應具備相關知識及技能，符合業界所需。

貳、職業訓練課程規劃

職業訓練課程後續的課程設計及課程發展為透過職能導向課程規劃會議方式進行內容討論與修定，包含了課程設計階段的課程教學/訓練目標及課程大綱，與發展階段的教學方法、評量方式、教材/具規劃及相關師資資格等等，而所有修正過程皆現場進行修訂、調校，並經所有專家凝聚共識後，整理成職業訓練課程規劃的定稿。

透過專家會議討論修定後，車用零組件製造業之「微控制器韌體工程師」與「車用機電整合工程師」等兩門職能導向課程詳細內容說明請參閱附件一至附件四。



參考文獻

- (1) 行政院主計總處(2021)。行業統計分類。中華民國統計資訊網。網址：
<https://www.stat.gov.tw/StandardIndustrialClassificationContent.aspx?n=3144&sms=11195&RID=11&PID=Qw==&Level=1>
- (2) 勞動部統計處(2024年10月8日)。113年7月底全時職位缺工概況。勞動統計通報。網址：
<https://www.mol.gov.tw/media/443hjjan/113%E5%B9%B47%E6%9C%88%E5%BA%95%E5%85%A8%E6%99%82%E8%81%B7%E4%BD%8D%E7%BC%BA%E5%B7%A5%E6%A6%82%E6%B3%81.pdf>
- (3) 國科會(2025年1月13日)。大南方新矽谷推動方案—打造以AI科技為核心的南臺灣產業生態系。行政院。網址：<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/1f8acc2a-a846-456e-8975-f3ecfe1972f7>
- (4) 國家發展委員會(2024年12月13日)。推動六大區域產業及生活圈 逐步落實均衡臺灣。網址：
https://www.ndc.gov.tw/nc_14813_38712
- (5) 鍾麗華(2024年12月13日)。政院第3次經發會6大區域旗艦計畫拍板 均衡臺灣 推動140項重要建設。自由時報。網址：<https://ec.ltn.com.tw/article/paper/1681909>
- (6) 經濟部(無日期)。營運中工廠家數。工廠校正及營運調查。網址：
<https://dmz26.moea.gov.tw/GMWeb/investigate/InvestigateG.aspx>
- (7) 行政院主計總處(2021)。110年普查結果統計表。工業及服務業普查。網址：
https://www.stat.gov.tw/News_Content.aspx?n=2740&s=233299
- (8) 涂心怡(2022年7月15日)。臺灣汽車零組件的智慧製造之路。工業技術與資訊月刊。網址：
https://www.itri.org.tw/ListStyle.aspx?DisplayStyle=18_content&SiteID=1&MmmID=1036452026061075714&MGID=1163244507353506435
- (9) 行政院主計總處(2023)。人力資源調查統計年報。網址：
<https://www.stat.gov.tw/News.aspx?n=4001&sms=11516>
- (10) 經濟部(無日期)。年底從業員工人數。工廠校正及營運調查。網址：
<https://dmz26.moea.gov.tw/GMWeb/investigate/InvestigateG.aspx>
- (11) 行政院(無日期)。113年度施政計畫(核定版)。網址：
https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=BC889CC340535F86

- (12) 行政院(無日期)。114年度施政計畫(草案版)。網址：
https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=080D7D061A30C74B
- (13) 雲林縣政府(2024年2月16日)。113年度暨中程施政計畫。網址：
https://planning.yunlin.gov.tw/News_Content.aspx?n=5130&s=430730
- (14) 雲林縣政府(2025年1月13日)。114年度暨中程施政計畫。網址：
https://planning.yunlin.gov.tw/News_Content.aspx?n=5130&s=480697
- (15) 嘉義縣政府(無日期)。113年度施政計畫。網址：
https://www.cyhg.gov.tw/News_Content.aspx?n=1215&s=236748
- (16) 嘉義市政府(2024年1月11日)。113年度施政計畫。網址：
<https://icmpws.chiayi.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9VcGxvYWQvNDQwL3JlbGZpbGUvMTI0NjYvODA0MjUzLzgwYmVlMWI0LWRhYjUtNDdmMy05ZDI2LTcwZjc2MGUwNmVjOC5wZGY%3d&n=5ZiJ576p5biC5pS%2f5bqcMTEz5bm05bqm5pa95pS%2f6KiI55WrKOWFqCkgLnBkZg%3d%3d&icon=.pdf>
- (17) 臺南市政府(2024年3月28日)。113年度施政計畫。網址：
<https://w3fs.tainan.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9VcGxvYWQvMS9yZWxmaWxlLzEzNzI2Lzg2Mjc0NjMvNmE3ZThiZGEtZjczOC00YTczLWE4ODgtMWYwNTQ4NzY0ODUzLnBkZg%3d%3d&n=6Ie65Y2X5biC5pS%2f5bqcMTEz5bm05bqm5pa95pS%2f6KiI55WrLnBkZg%3d%3d&icon=.pdf>
- (18) 嘉義市政府(2025年1月22日)。114年度施政計畫。網址：
<https://it.chiayi.gov.tw/News.aspx?n=4941&sms=12466>
- (19) 汽車產業面臨長期缺工、油電雙掌，如何跟上國際、漂亮轉型？DigiKnow 產業知識庫。網址：
<https://www.digiknow.com.tw/knowledge/65fcf721ee196>
- (20) 工研院產業學院。檢索日期:2025年3月。網址：
https://college.ritr.org.tw/edm/B000/2023/02_1/02.html
- (21) 1111薪資公評。檢索日期:2025年3月。網址：
<https://www.jobsalary.com.tw/>
- (22) 104薪資情報。檢索日期:2025年3月。網址：
<https://guide.104.com.tw/salary/>

勞動部勞動力發展署雲嘉南分署

114年度雲嘉南區域運籌人力資源整合服務計畫

【職能導向課程】

車用零組件製造業
「微控制器韌體工程師」

第一章 職能導向課程說明

第一節 職能導向課程規劃依據

職能導向課程品質管理機制是以確保職能導向課程品質作為首要目標，透過職能導向課程審核指標對相關單位所產出之職能導向課程進行檢驗，以確保課程發展與訓練成果的過程，具有高品質的保證，且符合產業及勞工就業力的需求。目的即確認課程發展的需求程度、設計與發展的嚴謹性與適切性，實施與成果的有效性。(勞動部勞動力發展署，2014)

- 對課程提供者（學校與各類訓練單位）而言：可以做為課程規劃辦理的目標，逐步將課程朝向成果導向方式辦理，提升自身及整體培訓產業的專業度。
- 對學習者而言：提供其選擇課程時的辨識參考，學習者經過培訓後能確實提升其就業力。

職能導向課程審核指標是掌握職能導向課程品質管理機制運作效能，對培訓產業的課程發展、建置、產出成果具有重要判準。經綜合國內外發展職能導向課程之經驗，結合職能導向課程特性，將諸多指標以ADDIE教學設計模型為主軸發展，ADDIE教學設計模型如下圖所示：



圖 22 ADDIE 教學設計模型

資料來源：勞動部勞動力發展署

依照ADDIE教學設計模型，即所謂的分析(Analysis)、設計(Design)、發展(Development)、實施(Implementation)、評估(Evaluation)五大面向歸納，各面向之重點要求如下所述：(勞動部勞動力發展署，2014)

- 分析：發展的課程應為產業、企業或組織有實質需求，故需透過具體的職能基準依據或職能分析過程，並應依據職能與需求分析，規劃有系統性的課程地圖。
- 設計：為確保課程設計的合適性，應依據職能與需求分析，設計合適的教學／訓練目標，並依此發展完整的課程內容。
- 發展：確定教學／訓練目標、對象及內容後，決定適當的教學方法，以及選擇合適的教材

與教學資源。

- 實施：實際執行課程時，應保存實際課程辦理的資料證據，以確保實施的教學品質。
- 評估：為確保課程成果的成效性，應設計合適且有效的評量方式，並針對學習成果提出證據，規劃一套自我監控的機制進行整體學習成效的評估，以提出未來改進的具體建議。

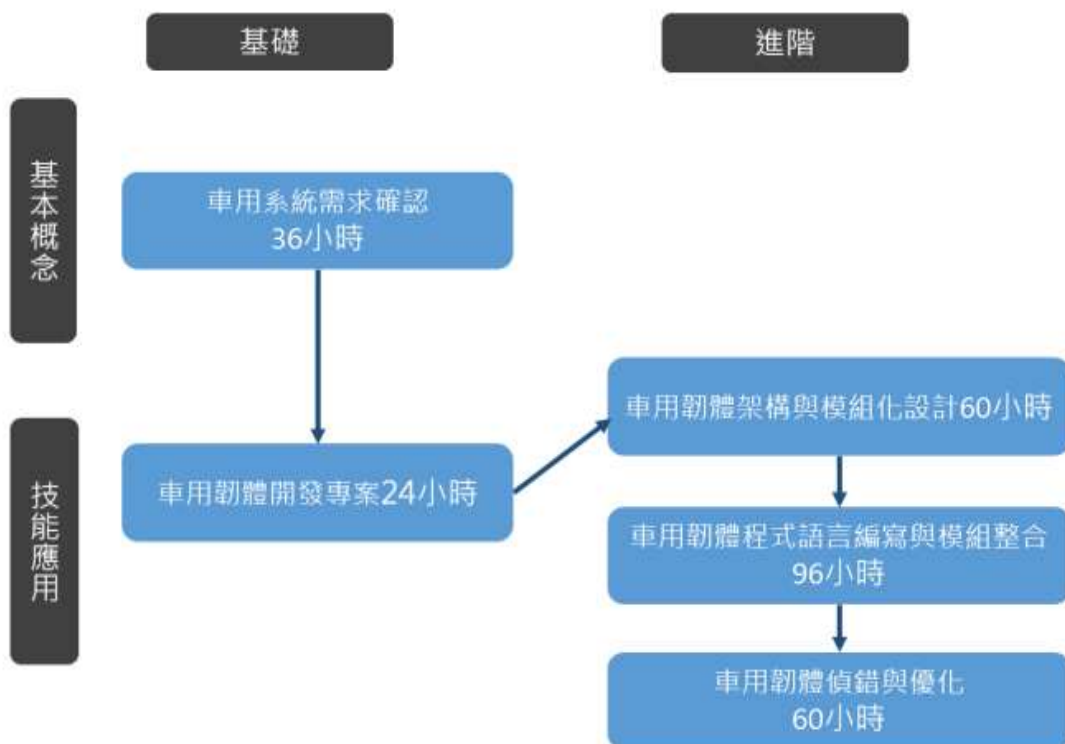


第二節 職能導向課程規劃摘要表

課程基本資訊	
課程名稱	微控制器韌體工程師培訓班
課程簡介 (300-500字)	微控制器韌體工程師工作流程，為依據客戶及公司需求，編寫韌體程式，執行測試與優化作業，並進行專案時程追蹤，以確保系統穩定運作。 本課程依前述工作任務涵蓋之職能內涵、行為指標及工作產出等人才規格，將課程分為「車用系統需求確認」、「車用韌體開發專案」、「車用韌體架構與模組化設計」、「車用韌體程式語言編寫與模組整合」、「車用韌體偵錯與優化」等五門專業課程及成果驗證-紙筆測驗及實作演練，期望學員透過完整之課程訓練，能具備「微控制器韌體工程師」相關知識與技能，並展現其工作上應有之行為能力，未來可順利從事車用零組件製造業微控制器韌體編寫相關工作。
課程總時數	276小時
課程辦理方式	職前訓練或在職訓練
課程整體 職能級別	L3
適訓對象	未來有意從事微控制器韌體編寫相關工作者。
先備條件	高中職以上學歷畢業，具計算機概論或基本電子電路設計概念者。
單元課程及課程 時數分配	1.車用系統需求確認-學科36小時 2.車用韌體開發專案-學科24小時 3.車用韌體架構與模組化設計-學、術科60小時 4.車用韌體程式語言編寫與模組整合-學、術科96小時 5.車用韌體偵錯與優化-學、術科60小時
課程教學方法	實體教學
就業方向	微控制器韌體工程師 韌體工程師 軟韌體工程師 MCU韌體工程師
可執行之 訓練單位/地區	1.臺南地區：勞動部勞動力發展署雲嘉南分署、工研院產業學院、國立成功大學、崑山科技大學、南臺科技大學 2.嘉義地區：吳鳳科技大學 3.雲林地區：國立雲林科技大學、國立虎尾科技大學

課程基本資訊

課程地圖



第二章 職能導向課程規劃內容

第一節 分析階段

微控制器韌體工程師培訓班職能導向課程之分析階段，藉由利益關係人的參與討論，分析出該職務之需求狀況，並利用職能重組方法，將微控制器韌體工程師的職能模型發展出課程地圖，進而產出職能導向課程，以下就職能依據及課程地圖做詳述說明如下：

壹、職能依據

我國車用零組件以出口為導向，並以國外售後維修市場為主力，因具優良設計與製造能力，以及彈性化、少量多樣之生產優勢，品質通過各國多方認證，深具國際競爭力。(經濟部統計處，2023年)

目前，國際各大車廠正處於轉型期，全力加速發展電動車，供應鏈也積極投入電動車相關零件的研發與生產。為了最有效運用資源並降低舊車零件的更換與維修成本，國際車廠開始關注臺灣業者的彈性化生產能力及少量多樣生產的特性，開始將OEM、OES訂單轉而向臺灣的AM業者下單，成為臺灣業者轉型並跨入國際車廠供應鏈體系的契機，有助於臺灣汽車零件業者從AM逐步邁向OEM轉型，進行產業的技術升級。(台灣趨勢研究，2023年)。

政策面上，為促進各地區產業均衡發展，行政院於113年啟動「六大區域旗艦計畫」，其中嘉南高屏地區推出「大南方新矽谷」策略，聚焦包含車用零組件在內的九大產業，推動區域創新與技術升級；當前產業亦積極導入AI辨識、生成技術、物聯網、大數據與雲端運算等，強化智慧製造能量，期望藉由創新技術解決人力短缺問題，實現產業升級與永續發展。

「車用零組件製造業」不僅為我國出口導向產業的代表，更是驅動雲嘉南地區產業發展與技術升級的關鍵力量，隨著全球車用產業朝電動化、電子化、智慧化及輕量化的技術革新發展，企業不僅需要具備專業技術的研發人員，還需要能夠掌握市場動態及整合資源的多元化人才，但人才供應卻未能完全跟上產業發展的速度，導致部分技術領域出現缺工問題，特別是在新能源與智慧車輛的開發中，如何結合跨領域知識，包括機電整合、材料應用與數位化技術，成為車用零組件製造相關企業保持競爭力的關鍵。

故針對微控制器韌體工程師職能模型之發展建置與培育課程之規劃，將有助於整體產業未來之發展。因為職能發展系統，就是透過建立系統化、規範化的流程，來建立職能模式、評估、訓練和激勵有價值與潛力的專業領域從業人員，建立優秀人才的培育、發展體系與制度，以獲得目前和未來所需的專業人才。

表55 職能內涵表

工作任務之描述 (T)	對應之行為指標(P)	職能級別 (L)	對應之職能內涵	
			知識(K)	技能(S)
T1.1 確認韌體程式需求	P1.1.1 依據業務彙整客戶需求或主管指示之功能需求書，能了解韌體產品系統功能需求、規格與性能標準，且必要時協助專利工程師進行專利分析。 P1.1.2 與硬體工程師充分溝通，能了解硬體配置與特性。 P1.1.3 與機構工程師溝通，能了解產品設計方向。P1.1.4 綜整需求與韌體規格，撰寫全功能表初稿。	3	K01 韌體與硬體整合原理 K02 系統功能架構 K03 使用者介面架構	S01 全功能表撰寫技巧 S02 溝通協調 S03 技術文件閱讀
T1.2 韌體設計	P1.2.1 根據全功能表，進行韌體模組化開發方向設計，建構韌體設計架構。 P1.2.2 選擇合適的硬體平台與開發工具，以便後續韌體開發。 P1.2.3 依據韌體設計書、全功能表與韌體設計架構，劃分各功能模組，並繪製控制流程圖。 P1.2.4 規劃韌體模組化設計，並撰寫成韌體規格書。	3	K04 韌體設計架構 K05 韌體模組化原理	S04 韌體架構設計能力 S05 開發工具使用能力 S06 開發平台使用技巧
T1.3 韌體程式編寫	P1.3.1 運程式語言，為各功能模組編寫微控制器的韌體程式。 P1.3.2 將各個獨立開發的功能模組進行整合，使其能夠在同一個系統中正常運行。	3	K06 程式語言¹⁰ K07 微控制器硬體架構	S07 程式語言編寫能力
T2.1 韌體程式檢測	P2.1.1 根據全功能表設計檢測流程，依序執行功能單元測試、韌體整合測試。 P2.1.2 運用不同工具¹¹檢測編寫完成的韌體程式，確認功能正常且符合功能需求及相容性。 P2.1.3 辨識檢測結果，進程式偵錯分析。	3	K08 韌體檢測方法 K09 程式偵錯方法	S08 檢測數據判讀能力 S09 檢測工具使用能力 S10 測試報告撰寫能力
T2.2 韌體程式優化	P2.2.1 根據檢測結果，執行除錯，並優化韌體程式，以符合預期功能及效能。 P2.2.2 將優化後的韌體執行回歸測試，確認優化的程式與原本功能的不產生衝突。 P2.2.3 輸出韌體測試情形與除錯歷程，並撰寫韌體測試報告。	3	K10 韌體優化方向 K11 回歸測試方法	S10 測試報告撰寫能力 S11 韌體程式修改技巧
T3.1 開發時程管理	P3.1.1 建立韌體開發時程表，確認各階段目標(含時程、品質與成本)與交付成果。 P3.1.2 依據時程表完成韌體程式開發。 P3.1.3 追蹤開發進度，確保專案按照時程執行，並即時回報異常狀況。 P3.1.4 定期與團隊成員開會，檢討開發進度與面臨的挑戰，確認問題解決情形。	3	K12 主要專案時程概念 K13 基礎專案管理概念	S12 專案時程掌握技巧 S13 問題分析與解決技巧

¹⁰ 依據廠商需求，程式語言眾多，包含 C、Python 等。

¹¹ 測試工具包含但不限於：電表、示波器、頻譜分析儀等。

工作任務之描述 (T)	對應之行為指標(P)	職能級別 (L)	對應之職能內涵	
			知識(K)	技能(S)
T3.2 技術文件彙整與追蹤	P3.2.1 彙整開發技術文件 ¹² 及專利相關文件 ¹³ 。 P3.2.2 將技術文件與開發完成之產品，提交給測試部門進行完整測試。 P3.2.3 持續追蹤產品至結案。	3	K14 技術文件架構	S14 技術文件彙整能力



¹² 開發技術文件包含：韌體設計基準。

¹³ 專利相關文件包含：依產品需求彙整專利申請書、說明書、申請專利範圍、圖式、摘要以及相關證明文件等。。

貳、課程地圖

本計畫依據自行發展「微控制器韌體工程師」職能模型之全部職能內涵展開，設計職能課程，其課程地圖規劃流程及課程地圖詳述說明如下：

一、課程地圖規劃流程

依據本計畫自行發展「微控制器韌體工程師」職能模型中對應的職能內涵（知識K、技能S）及行為指標，考量其屬性、相關度與複雜度，組成單元課程。課程地圖規劃流程第一步為設定課程對象及修習前的先備條件限制，先行界定人員及課程條件基準；第二步依據行為指標所呈現出的難易度進行分類；第三步驟整理職能內涵的K、S選單；第四步驟為將整理好的行為指標與職能內涵K、S進行對應整理；第五步驟為開始將整理對應過的行為指標與職能內涵進行分類重組，最後產出課程地圖，課程地圖規劃流程如下圖所示：

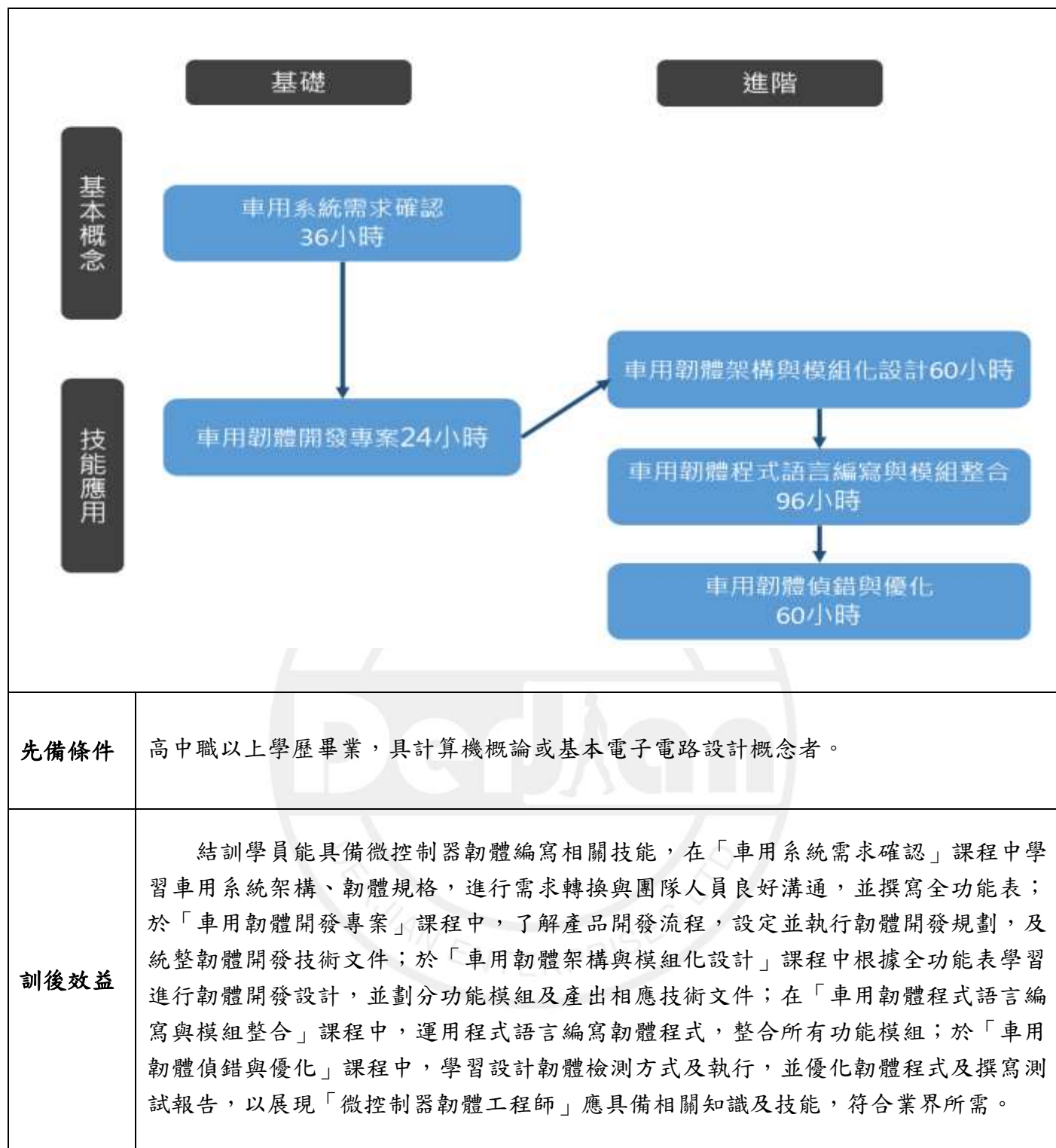


二、課程地圖

「微控制器韌體工程師」職能導向課程之課程對象為未來有意從事微控制器韌體編寫相關工作者，先備條件為高中職以上學歷畢業，具計算機概論或基本電子電路設計概念者。

透過產業代表與職能專家共同討論決議後，依據需培養的能力，運用課程地圖規劃流程展開為職能課程，其微控制器韌體工程師培訓班課程地圖如下表所示：

表 56 微控制器韌體工程師培訓班課程地圖



第二節 設計階段

微控制器韌體工程師培訓班職能導向課程之設計階段，藉由利益關係人的參與討論，依據微控制器韌體工程師職能模型之職能內涵、對應行為指標及課程地圖，發展課程教學/訓練目標及課程綱要，以下就教學/訓練目標及課程綱要做詳述說明如下。

壹、教學/訓練目標

五門課程單元之教學/訓練目標依據課程所涵蓋的職能內涵(K、S)，各課程單元所對應職能之行為指標及課程地圖的學習進程，以SMART方法設定教學/訓練目標，應涵蓋原職能所對應之行為指標，使後續成果評量有具體的與工作有關的行為可供觀察評量，做為學習成果發展之依據，如下表所示：

表 57 教學訓練目標與職能內涵

課程教學訓練目標			引用/分析職能內涵		
課程名稱	職能級別	教學／訓練目標	對應行為指標	知識(K)	技能(S)
車用系統需求確認	3	能理解車用系統架構、韌體規格，進行需求轉換與團隊人員良好溝通，並撰寫全功能表。	P1.1.1依據業務彙整客戶需求或主管指示之功能需求書，能了解韌體產品系統功能需求、規格與性能標準，且必要時協助專利工程師進行專利分析。 P1.1.2與硬體工程師充分溝通，能了解硬體配置與特性。 P1.1.3與機構工程師溝通，能了解產品設計方向。 P1.1.4綜整需求與韌體規格，撰寫全功能表初稿。	K01 韌體與硬體整合原理 K02 系統功能架構 K03 使用者介面架構	S01全功能表撰寫技巧 S02溝通協調 S03 技術文件閱讀
車用韌體開發專案		能了解產品開發流程，設定並執行韌體開發規劃，及統整韌體開發技術文件。	P3.1.1建立韌體開發時程表，確認各階段目標(含時程、品質與成本)與交付成果。 P3.1.2依據時程表完成韌體程式開發。 P3.1.3追蹤開發進度，確保專案按照時程執行，並即時回報異常狀況。 P3.1.4定期與團隊成員開會，檢討開發進度與面臨的挑戰，確認問題解決情形。 P3.2.1彙整開發技術文件及專利相關文件。 P3.2.2將技術文件與開發完成之產品，提交給測試部門進行完整測試。 P3.2.3持續追蹤產品至結案。	K12主要專案時程 K13基礎專案管理概念 K14 技術文件架構	S12專案時程掌握技巧 S13問題分析與解決技巧 S14 技術文件彙整能力

課程教學訓練目標			引用/分析職能內涵		
課程名稱	職能級別	教學／訓練目標	對應行為指標	知識(K)	技能(S)
車用韌體架構與模組化設計	3	能根據全功能表進行韌體開發設計，並劃分功能模組及產出相應技術文件。	P1.2.1根據全功能表，進行韌體模組化開發方向設計，建構韌體設計架構。 P1.2.2選擇合適的硬體平台與開發工具，以便後續韌體開發。 P1.2.3依據韌體設計書、全功能表與韌體設計架構，劃分各功能模組，並繪製控制流程圖。 P1.2.4 規劃韌體模組化設計，並撰寫成韌體規格書。	K04韌體設計架構 K05 韌體模組化原理	S04韌體架構設計能力 S05開發工具使用能力 S06 開發平台使用技巧
車用韌體程式語言編寫與模組整合		能運用程式語言編寫韌體程式，並且整合所有功能模組。	P1.3.1運用程式語言，為各功能模組編寫微控制器的韌體程式。 P1.3.2 將各個獨立開發的功能模組進行整合，使其能夠在同一個系統中正常運行。	K06 程式語言 K07 微控制器硬體架構	S07 程式語言編寫能力
車用韌體偵錯與優化		能設計韌體檢測方式及執行，並優化韌體程式及撰寫測試報告。	P2.1.1 根據全功能表設計檢測流程，依序執行功能單元測試、韌體整合測試。 P2.1.2 運用不同工具檢測編寫完成的韌體程式，確認功能正常且符合功能需求及相容性。 P2.1.3 辨識檢測結果，進程式偵錯分析。 P2.2.1 根據檢測結果，執行除錯，並優化韌體程式，以符合預期功能及效能。 P2.2.2 將優化後的韌體執行回歸測試，確認優化的程式與原本的功能不產生衝突。 P2.2.3 輸出韌體測試情形與除錯歷程，並撰寫韌體測試報告。	K08 韌體檢測方法 K09 程式偵錯方法 K10 韌體優化方向 K11 回歸測試方法	S08 檢測數據判讀能力 S09 檢測工具使用能力 S10 測試報告撰寫能力 S11 韌體程式修改技巧

貳、課程大綱與時數

課程內容之規劃，依據訓練目標以及其所對應之知識與技能進行結構設計，並依照邏輯性安排，使之符合工作流程之順序性或緩急性，由首要工作任務逐一往下展開，使課程具有繼續性及延續性。亦即，習得該課程後，即可擁有必要的職能內涵，並能展現該行為表現，進而達成訓練目標，課程時數設計依照工作需求分配，課程276小時，課程大綱與課程時數如下表所示：

表 58 課程大綱與時數

課程名稱	課程時數	課程大綱內容
車用系統需求確認	36	1.系統功能架構 2.使用者介面 3.韌體與硬體整合原理 4.全功能表撰寫要點 5.團隊合作與溝通技巧
車用韌體開發專案	24	1.基礎專案管理概念 2.韌體專案時程管理 3.技術及專利文件彙整技巧 4.問題分析與解決
車用韌體架構與模組化設計	60	1.韌體架構與控制流程圖設計 2.韌體模組化 3.韌體與硬體整合技巧 4.韌體開發與平台應用
車用韌體程式語言編寫與模組整合	96	1.系統整合程式語言編寫 2.微控制器硬體架構
車用韌體偵錯與優化	60	1.韌體檢測與偵錯 2.數據判讀與分析 3.韌體優化解析 4.測試報告撰寫方式

第三節 發展階段

微控制器韌體工程師培訓班課程發展內容依據設計階段（D）所設計的課程訓練目標、大綱內容、訓練對象、課程單元之教學/訓練目標及課程內容，規劃教學方法、評量方式等，設計合適的教材與教學資源，包含教材規劃、教具需求及師資、評量人員與課程協助人員條件等，相關設計做詳述說明如下：

壹、規劃教學方式

五門課程單元之能力等級皆屬於三級，意即學員能夠在部分變動及非常規性的情況中，在一般監督下，獨立完成工作。需要一定程度的專業知識與技術及少許的判斷能力。需要具備相當的專業知識與技術，作判斷及決定的能力。

以訓後能達成教學/訓練目標為出發設計課程，在課程內容規劃上以實務來整合課程所學，因此在教學方法設計上，會依據每門課程單元的屬性搭配使用講述教學、個案分析、示範教學及實作演練學方式來進行授課，透過講述教學及個案分析講解知識與技巧，操作性較高之課程，則再加入示範教學與實作演練引導學員實際操作微控制器韌體工程師工作任務相關實作，使學員具備微控制器韌體工程師的知識與技能。微控制器韌體工程師培訓班工作型態偏重於實際操作，故在設計教學方法上會以實務操作面為主，理論概論面為輔，藉以達成學術並重之效果。在實務操作部分，教學方法主要以示範教學、實作演練為主。理論概論部分則以講述教學、及個案分析為主，重點在讓學員有較多的實務操作之練習，以熟練各項技能，提升訓用合一之契合度，並縮短產學落差，提升未來就業或轉職之能力，以達成職能導向課程所強調學習內容對應業界職務需求的精神。如下表所示：

表 59 教學方法

課程(單元)名稱	教學/訓練目標	教學方法					說明 (簡要說明所選取之教學方法)
		講述教學	個案分析	分組討論	示範教學	實作演練	
車用系統需求確認	能理解車用系統架構、韌體規格，進行需求轉換與團隊人員良好溝通，並撰寫全功能表。	●		●		●	1.講述教學 講師以熟練的講授技巧並適時回饋問題來提昇訓練效果。講授法為基本知識傳遞的手法，在本培訓的所有課程皆有使用。 2.個案分析 講師準備案例，以實際案例分析，解析在該門課程中的應用方法，讓學員能夠理解實際案例中的應變方法，故在日常系統運行監控、故障診斷與修復技術課程中皆會需要藉由案例分析，來幫忙學員理解。 3.分組討論
車用韌體開發專案	能了解產品開發流程，設定並執行韌體開發規劃，及統整韌體開發技術文件。	●			●		

課程(單元)名稱	教學/訓練目標	教學方法					說明 (簡要說明所選取之教學方法)
		講述教學	個案分析	分組討論	示範教學	實作演練	
車用韌體架構與模組化設計	能根據全功能表進行韌體開發設計，並劃分功能模組及產出相應技術文件。	●			●	●	透過將學員分組討論議題的模式，讓學員經由與講師及其他間互動，吸收課程中的概念，透過互動激盪學員想法。 4.示範教學 講師在實作部分，先示範如何操作與使用，並說明其過程及知識，然後讓學員實作相同的動作，講師並給予回饋，告訴學員其表現成功及失敗之處，讓學員在過程中能自我學習使用，有助於學習成果的應用，故於現場作業安全、例行現場維護、日常系統運行監控及故障診斷與修復技術，三門課課程中，將會由講師先進行示範操作。 5.實作演練 講師提供題目讓學員做課程單元的實務練習，使學員對技能、經驗，或特定內容的學習達到正確或純熟的反應與結果，最後透過評量手冊之個案情境，進行實際操作，讓學員實際參與及操作的過程中學習辨識問題、思考問題、解決問題，最後透過主題專題製作與講師回饋，增加學習成效。
車用韌體程式語言編寫與模組整合	能運用程式語言編寫韌體程式，並且整合所有功能模組。	●			●	●	
車用韌體偵錯與優化	能設計韌體檢測方式及執行，並優化韌體程式及撰寫測試報告。	●	●			●	

貳、教材與教學資源設計

因微控制器韌體工程師培訓班之課程教學內容均為具專業度之培訓課程，且培訓之最終目的為培育業界所需之核心專業人才，故其教材與教學資源之設計需謹守課程之訓練目標，將依要求條件明列並說明。

一、課程教材、教具與設備

課程教材與教學資源之發展，由各課程單元之講師，依據其課程之內容、訓練目標與教學方法，設計發展合適之教材與教學資源，以提升學員之學習成效。教學資源如下表所示：

表 60 教學資源

課程(單元)名稱	教材與教學資源		
	教材	教具/設備	其他
車用系統需求確認	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板	
車用軟體開發專案	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板	
車用軟體架構與模組化設計	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、微控制器、開發平台	
車用軟體程式語言編寫與模組整合	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、微控制器、開發平台	
車用軟體偵錯與優化	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、微控制器、開發平台、檢測儀器	

二、師資、課程協助人員與評量員條件

因課程之內容均屬較專業的課程，為對應不同專業課程之需求，本次課程依據歸納後之職能模型及課程內容為選擇標準，參考各師資之專業背景、該領域授課資歷等相關資訊，適當選擇各課程師資，使參訓學員在該課程能夠透過各專業領域的課程講師，更完整的學習到符合業界需求的課程內容，各課程之師資條件如表2-7所示，下列說明各課程單元師資條件。

而此課程主要評量人員由授課講師擔任，配合本課程系統化之教學方法，在評量方式藉由評量手冊內容評量學員學習狀況、實際演練狀況及學習成果透過職能評量檢核表等進行評估，給予實質建議，故評量人員之條件皆須符合課程設計中對於講師資格水準的要求。

為求授課過程之嚴謹度，每堂課程均由辦訓單位指派一位至兩位人員進行協助，進行課程品質監控以及協助授課講師行政事宜，並記錄課程中講師、學員以及訓練場地設備等狀況，彙整各項紀錄，並改善狀況。協助人員之條件需為具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作1年(含)以上；如為助教則需具微控制器軟體實務經驗2年(含)以上，以進行課程監控、紀錄、調查及協助講師進行課程中各項需求，師資條件如下表所示：

表 61 師資條件

課程(單元) 名稱	應具備之資格與專業學經歷		
	授課教師	評量人員	課程協助人員
車用系統 需求確認	須符合以下條件之一： 1.曾任微控制器韌體相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任微控制器韌體相關訓練課程專任或兼任教師 2 年(含)以上者。	同授課講師需求	■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。
車用韌體 開發專案	須符合以下條件之一： 1.曾任微控制器韌體相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任微控制器韌體相關訓練課程專任或兼任教師 2 年(含)以上者。	同授課講師需求	■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。
車用韌體 架構與模 組化設計	須符合以下條件之一： 1.曾任微控制器韌體相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任微控制器韌體相關訓練課程專任或兼任教師 2 年(含)以上者。	同授課講師需求	■助教資格：具微控制器韌體實務經驗 2 年(含)以上。 ■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。
車用韌體 程式語言 編寫與模 組整合	須符合以下條件之一： 1.曾任微控制器韌體相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任微控制器韌體相關訓練課程專任或兼任教師 2 年(含)以上者。	同授課講師需求	■助教資格：具微控制器韌體實務經驗 2 年(含)以上。 ■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。
車用韌體 偵錯與優 化	須符合以下條件之一： 1.曾任微控制器韌體相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任微控制器韌體相關訓練課程專任或兼任教師 2 年(含)以上者。	同授課講師需求	■助教資格：具微控制器韌體實務經驗 2 年(含)以上。 ■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。

參、評量方式

本課程以未來想從事微控制器韌體工程師的學習者為對象，課程主要目的為使學員能深化學習到微控制器韌體編寫工作，以裨益在職場上更能發揮所學，因此在學習成效評量方式的設計上，除基本的「紙筆測驗」外，另也採取「實作演練」作為評估學習成效的方式，經由每次的成績，確保學習者在學習的過程當中皆具有顯著的學習成效。

詳細之設計依據與考量說明如下。五門單元課程規劃、對應之教學/訓練目標、訓練大綱、教學方法、評量方式、相關人員條件資格摘要說明如下表所示：



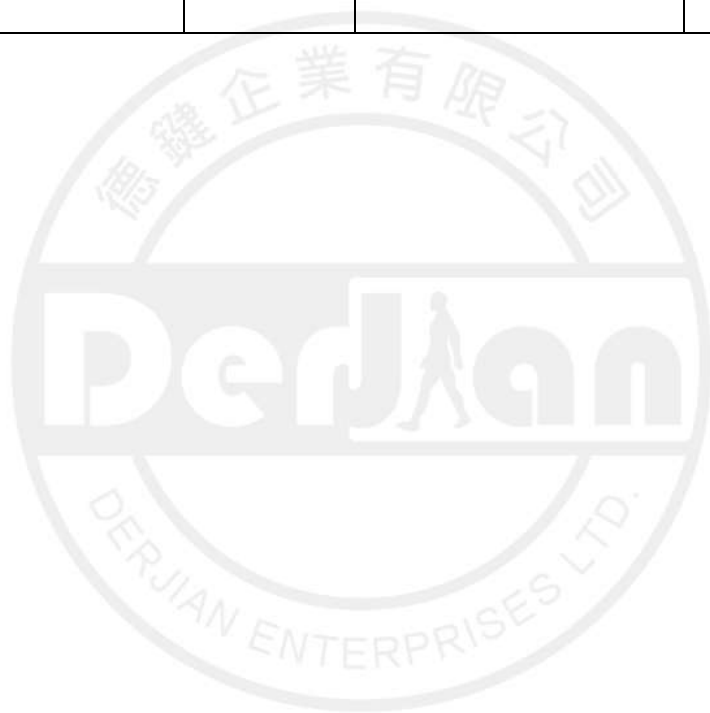
表 62 微控制器韌體工程師培訓班-課程發展規劃摘要表

課程單元	課程大綱	教學方法	教材與教學資源		評量方式	相關人員資格條件		
			教材	教具/設備		師資	評量人員	課程協助人員
車用系統需求確認	1.系統功能架構 2.使用者介面 3.韌體與硬體整合原理 4.全功能表撰寫要點 5.團隊合作與溝通技巧	講述教學 實作演練 分組討論	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板	◎總結性評量 1.紙筆測驗 A-系統功能架構與需求 2.實作演練(全功能表撰寫 ¹⁴)	須符合以下條件之一： 1.曾任微控制器韌體相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任微控制器韌體相關訓練課程專任或兼任教師 2 年(含)以上者。	同授課講師需求	■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。
車用韌體開發專案	1.基礎專案管理概念 2.韌體專案時程管理 3.技術及專利文件彙整技巧 4.問題分析與解決	講述教學 示範教學	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板	◎總結性評量 1.紙筆測驗 B-開發日程專案與技術文件規格	須符合以下條件之一： 1.曾任微控制器韌體相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任微控制器韌體相關訓練課程專任或兼任教師 2 年(含)以上者。	同授課講師需求	■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。
車用韌體架構與模組化設計	1.韌體架構與控制流程圖設計 2.韌體模組化	講述教學 示範教學 實作演練	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義	電腦、投影機、白板、微控	◎總結性評量 1.紙筆測驗 C-韌體架構與常用通訊協定	須符合以下條件之一： 1.曾任微控制器韌體相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。	同授課講師需求	■助教資格：具微控制器韌體實務經驗 2 年(含)以上。

¹⁴ 須包含溝通情境說明

課程單元	課程大綱	教學方法	教材與教學資源		評量方式	相關人員資格條件		
			教材	教具/設備		師資	評量人員	課程協助人員
	3.韌體與硬體整合技巧 4.韌體開發與平台應用		義、評量手冊	制器、開發平台	2.實作演練(控制流程圖、規格書、韌硬體整合技巧)	任授課講師者。 2.曾任微控制器韌體相關訓練課程專任或兼任教師 2 年(含)以上者。		■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。
車用韌體程式語言編寫與模組整合	1.系統整合程式語言編寫 2.微控制器硬體架構	講述教學 示範教學 實作演練	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、微控制器、開發平台	◎總結性評量 1.紙筆測驗 D-程式語言編寫知識 2.實作演練(韌體程式)	須符合以下條件之一： 1.曾任微控制器韌體相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任微控制器韌體相關訓練課程專任或兼任教師 2 年(含)以上者。	同授課講師需求	■助教資格：具微控制器韌體實務經驗 2 年(含)以上。 ■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。
車用韌體偵錯與優化	1.韌體檢測與偵錯 2.數據判讀與分析 3.韌體優化解析 4.測試報告撰寫方式	講述教學 個案分析 實作演練	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、微控制器、開發平台、檢測儀器	◎總結性評量 1.實作演練(韌體檢測與偵錯流程、測試報告)	須符合以下條件之一： 1.曾任微控制器韌體相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任微控制器韌體相關	同授課講師需求	■助教資格：具微控制器韌體實務經驗 2 年(含)以上。 ■訓練行政人員資格：具大專以

課程單元	課程大綱	教學方法	教材與教學資源		評量方式	相關人員資格條件		
			教材	教具/設備		師資	評量人員	課程協助人員
						訓練課程專任或兼任教師 2 年(含)以上者。		上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。



第四節 執行階段

壹、課程辦理

一、課程辦理目的

因課程主要辦訓目的為使學員能在此項專業領域中習得專業技能，學員若能通過課程考試皆能取得職業訓練之結訓證書，在公開課程資訊之時，特註明關於本課程之原則說明。

二、公開招生資訊

於課程辦理期間，由辦訓單位將課程資訊及簡章，經由單位網站與其相關管道進行報名資訊公開，並於報名簡章中清楚載明報名資格、報名地點、報名方式、辦理時間地點、課程目的、課前資訊說明、課程原則等資訊。

三、課程地點、時間

課程地點、時間皆由辦訓單位訂定，辦訓單位為考量課程品質，需評估空間上是否能容納所有學員，並依照教學/訓練目標及內容大綱安排適當的地點受訓，使學員能在良好的環境中學習專業技能。

四、參訓條件

本課程訓練適訓對象為未來有意從事微控制器韌體編寫相關工作者。先備條件為高中職以上學歷畢業，具計算機概論或基本電子電路設計概念者。

五、參訓原則

開訓當天和成果發表與驗證不得請假，其他課程如有要事需向辦訓單位請假，課程請假時數累計不得超過課程總時數十分之一，請假時數超過者將無法參與課程單元的成果驗證，亦無法取得結訓證書。

六、行政事項

(一)上課期間上、下午皆需簽到及簽退，為管控上課品質，要求學員準時入出場，上課期間並請學員將手機關機。

(二)為掌握課程時間與進度，下次上課教材會事先發放給各位學員，需於上課前預習完成。

貳、課程實施

在課程正式實施期間，辦訓單位之協助人員依照授課講師之教學方法及意見，將同性質之學員分為一組，並於課程實施期間印製學員之課程教材講義、建立上、下午簽到機制，以利掌控課程之流程與品質。

一、教材講義

授課講師將下次課程教材講義編排完成，並於此次課程前交給辦訓單位之協助人員印製完成，此次課程中將會由協助人員發放下次課程的教材講義給學員。

二、出席紀錄

課程實施之出席紀錄由辦訓單位設計課程簽到表，上、下午課程皆需簽到及簽退，作為學員請假的憑證，以確保學員的請假狀況及領取證書資格之一。

三、滿意度調查相關表單

在課程實施階段，將進行滿意度調查相關表單發放，於課程結束都會給予所有學員滿意度調查表與講師的滿意度調查表，講師於每堂課程結束後都會填寫上課教學日誌，三種表單之調查分析可從多元面向評量課程之品質。

四、課堂實作

課堂實作為授課講師將課程中所講授的內容轉為題目，讓學員在課程單元結束後，能持續學習並將課程所學移轉運用於工作中。

五、評估演練

授課講師皆有設計評估演練活動，當學員上臺報告或演練時，其他學員會對報告者進行專題實作、演練之評估。

第五節 評估階段

壹、學習成果評量

本課程之訓練評估(E)，是在訓練的過程中或是完成訓練之後，對於教學內容、學員的反應與學習成果，按照一定的標準作系統性的調查、分析及檢討，並更進一步比較是否能達到原先設定之訓練目標。整體而言，包含了評估流程的系統化設計、評估資料的蒐集與分析，以及回饋至相關利益關係人的一個過程。

學習成果評量方法的設計是依據發展階段所規劃之教學方法，如講述教學、討論教學、個案分析、示範教學、專題實作等，設計可相呼應之評量方式，以明確檢視參訓學員在特定教學方法下之學習成果，並且將評量結果據實紀錄並以Kirkpatrick訓練四層次理論進行分析，因考量錄取訓練對象與課程操作時間性，故訂定之學習成果評量工具為二部分，以下分別針對評量程序及評量工具做詳述說明。

一、課程評量程序

(一)反應層次L1(學員滿意度調查表)

於每個課程單元結束發放填寫，瞭解受訓學員對於講師授課表現、課程內容呈現及服務品質是否滿意，並且依據學員回饋建議作為下次課程的改善之依據。

(二)學習層次L2(紙筆測驗、實務演練、專題實作)

在學習層次階段，為鑑定學員是否確實達到訓練/學習目標，採用之評量方式為紙筆測驗、實作演練。

評量方式一「紙筆測驗」，針對「車用系統需求確認」、「車用韌體開發專案」、「車用韌體架構與模組化設計」及「車用韌體程式語言編寫與模組整合」所具備知識內涵為主要考題內容，以了解學員對微控制器韌體工程師知識內容認知程度。

評量方式二「實作演練」，以微控制器專案實例進行實務操作演練，並依據職能評量檢核表檢視學員是否展現「車用韌體架構與模組化設計」、「車用韌體程式語言編寫與模組整合」及「車用韌體偵錯與優化」所涵蓋之行為指標，鑑定學員是否確實達到訓練/教學目標。

二、單元課程評量方式與工具

微控制器韌體工程師培訓班工作型態雖以實務面為主要導向，然工作過程中需要具備較多知識作為基本，後續方能進一步在實務工作中得以應用，故在評量方式的設計部份，以紙筆測驗與實作演練作為主要的參考方式；成果評量及成果驗證評量設計參考，如下表所示：

表 63 學習成果評量方式

課程(單元)名稱	學習成果評量方式		對應評量說明
	紙筆測驗	實作演練	
車用系統需求確認	●	●	◎總結性評量 1.紙筆測驗 A-系統功能架構與需求 2.實作演練(全功能表撰寫 ¹⁵)
車用韌體開發專案	●		◎總結性評量 1.紙筆測驗 B-開發日程專案與技術文件規格
車用韌體架構與模組化設計	●	●	◎總結性評量 1.紙筆測驗 C-韌體架構與常用通訊協定 2.實作演練(控制流程圖、規格書、韌硬體整合技巧)
車用韌體程式語言編寫與模組整合	●	●	◎總結性評量 1.紙筆測驗 D-程式語言編寫知識 2.實作演練(韌體程式)
車用韌體偵錯與優化		●	◎總結性評量 1.實作演練(韌體檢測與偵錯流程、測試報告)

¹⁵ 須包含溝通情境說明

表 64 成果驗證-實作測驗、專題實作設計

成果驗證-實作演練(評量 5)設計參考

一、測驗設計說明：

於課程執行過程中，透過實作演練檢核學員「車用系統需求確認」、「車用韌體架構與模組化設計」、「車用韌體程式語言編寫與模組整合」、「車用韌體偵錯與優化」這 4 門課程單元的學習效益，請學員依據實作演練說明，逐一完成評量檢核，評量員將依學員演練過程中依據規範要求之確實完整度，評估是否具備『微控制器韌體工程師』之知識技能。

- 實作演練：「全功能表撰寫¹⁶」、「控制流程圖、規格書、韌硬體整合技巧」、「韌體程式」、「韌體檢測與偵錯流程、測試報告」

二、實作演練需求說明：

【評量 5】由評量者設定案例情境，請受評者模擬開發專案中團隊合作與溝通協調之情形，接續針對開發專案，規劃、設計與測試韌體程式，並據此演練撰寫專題報告，內容須包含全功能表、控制流程圖、韌體規格書、韌體程式及測試報告等。

三、檢核項目：

評量員藉由『實作演練』評估學員模擬演練過程中的能力展現，完成評量檢核表的評定，得評估學員整體課程學習成效，是否充分完備『微控制器韌體工程師』所需職能。

¹⁶ 須包含溝通情境說明

貳、學習成果證據與結訓標準

本課程之教學方法與評量方式具系統化，在學習成果證據之呈現上以結訓標準、分數計算、個別學員之實作測驗及行為移轉成效說明。

一、學習成果證據項目

學員學習完各課程單元後，欲了解其學習狀況是否達到預期，以及教學場地、教學設備、師資、教學教材及教具等是否有需改善與強化之處，本課程運用滿意度調查表及職能行為評估表等方式進行評估，再搭配課堂作業及實作測驗等方式來了解學員之學習成效，如下表所示：

表 65 學習成果證據

課程(單元)名稱	學習成果證據項目	數量
車用系統需求確認	◎總結性評量 1.紙筆測驗 A-系統功能架構與需求 2.實作演練(全功能表撰寫 ¹⁷)	依實際上課人數而定
車用韌體開發專案	◎總結性評量 1.紙筆測驗 B-開發日程專案與技術文件規格	依實際上課人數而定
車用韌體架構與模組化設計	◎總結性評量 1.紙筆測驗 C-韌體架構與常用通訊協定 2.實作演練(控制流程圖、規格書、韌硬體整合技巧)	依實際上課人數而定
車用韌體程式語言編寫與模組整合	◎總結性評量 1.紙筆測驗 D-程式語言編寫知識 2.實作演練(韌體程式)	依實際上課人數而定
車用韌體偵錯與優化	◎總結性評量 1.實作演練(韌體檢測與偵錯流程、測試報告)	依實際上課人數而定

¹⁷ 須包含溝通情境說明

二、結訓標準說明

課程結訓標準以總結性評量作為結訓標準，採紙筆測驗及實作演練兩種評量方式，紙筆測驗以微控制器韌體工程師所具備知識面內涵為考題內容；實作演練則以微控制器專案實例進行實務操作演練，模擬開發專案中團隊合作與溝通協調之情形，接續針對開發專案，規劃、設計與測試韌體程式，並據此演練撰寫專題報告，內容須包含全功能表、控制流程圖、韌體規格書、韌體程式及測試報告等，以確認「車用系統需求確認」、「車用韌體架構與模組化設計」、「車用韌體程式語言編寫與模組整合」及「車用韌體偵錯與優化」等方面能力，並依據職能評量檢核表檢視學員是否展現「微控制器韌體工程師」之所涵蓋行為指標，鑑定學員是否確實達到訓練/教學目標，須符合評量手冊中總結性評量之能力要求則頒發認證證書。

本認證課程共276小時，各單元課程設計評量工具，講師依據受試學員實作過程及產出紀錄，依據職能評量檢核表項目給予分數與回饋，最後計算學員課程請假時數累計不得超過課程總時數的十分之一小時，方可參加成果驗證，而成果驗證之紙筆測驗及實作演練為總結性評量，符合分數設定標準及職能評量檢核表之能力要求，才能取得認證證書，如下表所示：

表 66 課程結訓標準

課程結訓標準說明				
課程結訓標準以總結性評量作為結訓標準，採紙筆測驗及專題實作演練兩種評量方式，紙筆測驗以微控制器韌體工程師所具備知識面內涵為考題內容；實作演練則根據評量者設定情境，模擬韌體開發專案中與團隊合作、溝通協調情形與相應技巧，以確認於「車用系統需求確認」課程單元的學習成效；另針對開發專案，規劃、設計與測試韌體程式，並據此演練撰寫報告，內容須包含控制流程圖、格書、韌體程式及測試報告等，以確認「車用韌體架構與模組化設計」、「車用韌體程式語言編寫與模組整合」、「車用韌體偵錯與優化」3面向的能力，並依據職能評量檢核表檢視學員是否展現所「微控制器韌體工程師」之所涵蓋行為指標，鑑定學員是否確實達到訓練/教學目標，須符合評量手冊中總結性評量之能力要求則頒發認證證書。 本認證課程共 276 小時，各單元課程設計評量工具，講師依據受試學員實作過程及產出紀錄，依據職能評量檢核表項目給予分數與回饋，最後計算學員課程請假時數累計不得超過課程總時數的十分之一小時，而成果驗證之紙筆測驗及實作演練為總結性評量，符合分數設定標準及職能評量檢核表之能力要求，才能取得認證證書。				
項次	課程單元	評量類別	評量方式	對應評量
1	車用系統需求確認	總結性評量	紙筆測驗	評量 1

課程結訓標準說明

			實作演練	評量 5
2	車用韌體開發專案	總結性評量	紙筆測驗	評量 2
3	車用韌體架構與模組化設計	總結性評量	紙筆測驗	評量 3
			實作演練	評量 5
4	車用韌體程式語言編寫與模組整合	總結性評量	紙筆測驗	評量 4
		總結性評量	實作演練	評量 5
5	車用韌體偵錯與優化	總結性評量	實作演練	評量 5

以總結性評量作為結訓標準，總結性評量說明如下：

- 「評量 1：紙筆測驗-測驗卷 A-系統功能架構與需求」須達 70 分以上為及格。
- 「評量 2：紙筆測驗-測驗卷 B-開發日程專案與技術文件規格」須達 70 分以上為及格。
- 「評量 3：紙筆測驗-測驗卷 C-韌體架構與常用通訊協定」須達 70 分以上為及格。
- 「評量 4：紙筆測驗-測驗卷 D-程式語言編寫知識」須達 70 分以上為及格。
- 「評量 5：實作演練-開發專案溝通與專題報告」須符合評量者設定及提供之案例情境，並

依指示進行成果產出，對應職能評量檢核表之評估項目，各評估項目勾選通過與否。每個評估項目均達通過標準，即符合此課程之能力要求；若受評者初次受評未通過或未及格，均可再受試一次。

受評者各項評量須符合合格標準且缺課時數未超過規定者方為合格結訓。

參、監控評估

針對學習者之學習成果證據，以及課程規劃與執行各環節，應有具體之監控評估機制，因此本課程對於課程規劃與實施各階段皆設計有監控評估機制，建立完整的監控評估流程，即時反應辦訓狀況，並發展相關配合文件，進行適當管理，做為往後課程持續改善之參考，藉由這些監控機制，循環改善每一門課程單元之品質，增進學員學習成效，以達最大之品質目標，課程監控評估方法與流程，如下表所示：

表 67 微控制器韌體工程師培訓班-監控評估方法與流程

課程進行階段	監控評估方法與流程	監控標的	參與人員	相關配合文件
課程規劃	監控評估規劃	課程執行監控機制	利益關係人(產業專家/相關從業人員、職能分析專家、課程設計專家、講師、課程團隊)	1.職能導向課程規劃報告 2.利益關係人會議紀錄
課程實施前	課前預備會議	課程執行流程、教材、學習輔助工具、評量工具	課程團隊	1.課程執行相關文件(講義、評量手冊、上課簡報) 2.課程時間表 3.訓練課程前中後檢核清單 4.課前預備會議紀錄 5.學員前測紀錄
課程實施中	課程執行紀錄與相關回饋資料蒐集	課程執行流程、講師教學內容、學員學習狀況	利益關係人(講師、學員、課程團隊)	1.學員滿意度調查表 2.上課教學日誌
課程實施後	課後檢討會議	課程執行流程、講師教學內容、學員學習狀況、異常改善狀況	利益關係人(講師、課程團隊)	1.檢討會議紀錄 2.異常處理紀錄
課程結訓後	訓後評估會議	訓練成效、課程執行監控機制	利益關係人(講師、學員、產業專家/相關從業人員、課程團隊)	1.訓後評估報告 2.訓後評估會議紀錄

勞動部勞動力發展署雲嘉南分署

114 年度雲嘉南區域運籌人力資源整合服務計畫

【職能導向課程】

車用零組件製造業
「車用機電整合工程師」

第一章 職能導向課程說明

第一節 職能導向課程規劃依據

職能導向課程品質管理機制是以確保職能導向課程品質作為首要目標，透過職能導向課程審核指標對相關單位所產出之職能導向課程進行檢驗，以確保課程發展與訓練成果的過程，具有高品質的保證，且符合產業及勞工就業力的需求。目的即確認課程發展的需求程度、設計與發展的嚴謹性與適切性，實施與成果的有效性。(勞動部勞動力發展署，2014)

- 對課程提供者（學校與各類訓練單位）而言：可以做為課程規劃辦理的目標，逐步將課程朝向成果導向方式辦理，提升自身及整體培訓產業的專業度。
- 對學習者而言：提供其選擇課程時的辨識參考，學習者經過培訓後能確實提升其就業力。

職能導向課程審核指標是掌握職能導向課程品質管理機制運作效能，對培訓產業的課程發展、建置、產出成果具有重要判準。經綜合國內外發展職能導向課程之經驗，結合職能導向課程特性，將諸多指標以 ADDIE 教學設計模型為主軸發展，如下圖 ADDIE 教學設計模型所示。



圖 24 ADDIE 教學設計模型

資料來源：勞動部勞動力發展署

依照 ADDIE 教學設計模型，即所謂的分析(Analysis)、設計(Design)、發展(Development)、實施(Implementation)、評估(Evaluation)五大面向歸納，各面向之重點要求如下所述：(勞動部勞動力發展署，2014)

- 分析：發展的課程應為產業、企業或組織有實質需求，故需透過具體的職能基準依據或職能分析過程，並應依據職能與需求分析，規劃有系統性的課程地圖。
- 設計：為確保課程設計的合適性，應依據職能與需求分析，設計合適的教學／訓練目標，並依此發展完整的課程內容。
- 發展：確定教學／訓練目標、對象及內容後，決定適當的教學方法，以及選擇合適的教材

與教學資源。

- 實施：實際執行課程時，應保存實際課程辦理的資料證據，以確保實施的教學品質。
- 評估：為確保課程成果的成效性，應設計合適且有效的評量方式，並針對學習成果提出證據，規劃一套自我監控的機制進行整體學習成效的評估，以提出未來改進的具體建議。

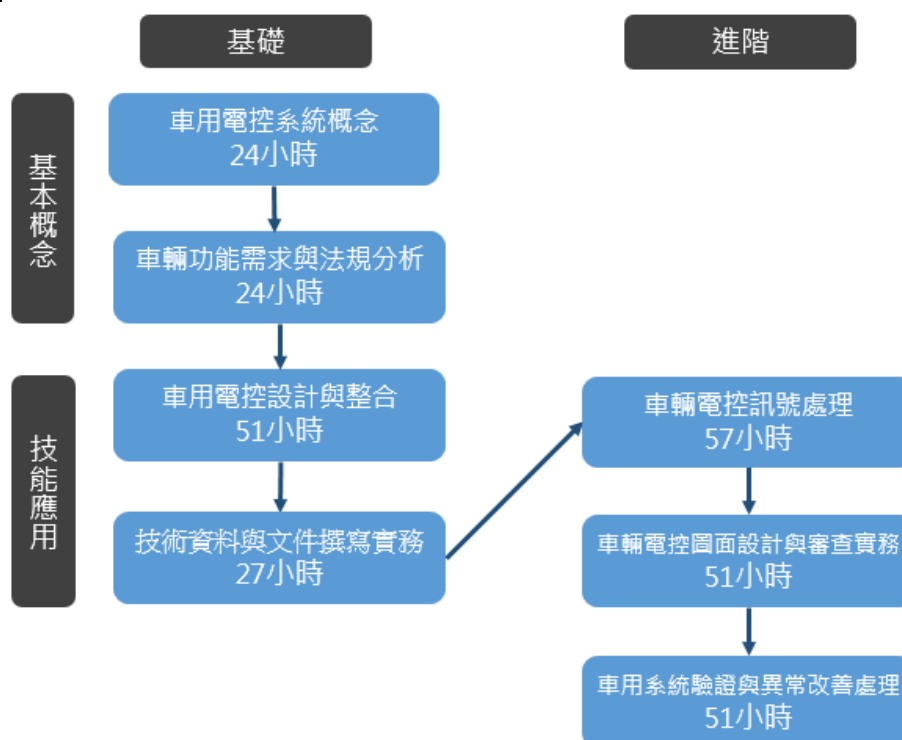


第二節 職能導向課程規劃摘要表

課程基本資訊	
課程名稱	車用機電整合工程師培訓班
課程簡介 (300-500字)	車用機電整合工程師工作流程，為依車型、產品功能與法規要求，進行車用電裝系統設計並通過整車測試與驗證，並完成資料交付，以確保電氣功能與車體整合協調、運作順利。 本課程依前述工作任務涵蓋之職能內涵、行為指標及工作產出等人才規格，將課程分為「車用電控系統概念」、「車輛功能需求與法規分析」、「車用電控設計與整合」、「技術資料與文件撰寫實務」、「車輛電控訊號處理」、「車輛電控圖面設計與審查實務」、「車用系統驗證與異常改善處理」等七門專業課程及成果驗證-紙筆測驗、實作演練，期望學員透過完整之課程訓練，能具備「車用機電整合工程師」相關知識與技能，並展現其工作上應有之行為能力，未來可順利從事車用零組件製造業車用機電整合相關工作。
課程總時數	285小時
課程整體職能級別	L3
適訓對象	未來有意從事車用機電整合、通訊相關工作者。
先備條件	高中職以上畢業且具車輛機電整合、電氣、電子、通訊相關基礎知識。
單元課程及課程時數分配	1.車用電控系統概念-學科24小時 2.車輛功能需求與法規分析-學科24小時 3.車用電控設計與整合-學、術科51小時 4.技術資料與文件撰寫實務-學科27小時 5.車輛電控訊號處理-學、術科57小時 6.車輛電控圖面設計與審查實務-學、術科51小時 7.車用系統驗證與異常改善處理-學、術科51小時
課程教學方法	實體教學
就業方向	車用機電整合工程師 機電整合工程師
可執行之訓練單位/地區	1.臺南地區：勞動部勞動力發展署雲嘉南分署、工研院產業學院、崑山科技大學、南臺科技大學 2.嘉義地區：吳鳳科技大學 3.雲林地區：國立雲林科技大學、國立虎尾科技大學

課程基本資訊

課程地圖



第二章 職能導向課程規劃內容

第一節 分析階段

車用機電整合工程師培訓班職能導向課程之分析階段，藉由利益關係人的參與討論，分析出該職務之需求狀況，並利用職能重組方法，將車用機電整合工程師的職能模型發展出課程地圖，進而產出職能導向課程，以下就職能依據及課程地圖做詳述說明如下。

壹、職能依據

我國車用零組件以出口為導向，並以國外售後維修市場為主力，因具優良設計與製造能力，以及彈性化、少量多樣之生產優勢，品質通過各國多方認證，深具國際競爭力。(經濟部統計處，2023 年)

目前，國際各大車廠正處於轉型期，全力加速發展電動車，供應鏈也積極投入電動車相關零件的研發與生產。為了最有效運用資源並降低舊車零件的更換與維修成本，國際車廠開始關注臺灣業者的彈性化生產能力及少量多樣生產的特性，開始將 OEM 18、OES¹⁹ 訂單轉而向臺灣的 AM²⁰ 業者下單，成為臺灣業者轉型並跨入國際車廠供應鏈體系的契機，有助於臺灣汽車零件業者從 AM 逐步邁向 OEM 轉型，進行產業的技術升級。(台灣趨勢研究，2023 年)。

政策面上，為促進各地區產業均衡發展，行政院於 113 年啟動「六大區域旗艦計畫」，其中嘉南高屏地區推出「大南方新矽谷」策略，聚焦包含車用零組件在內的九大產業，推動區域創新與技術升級；當前產業亦積極導入 AI 辨識、生成技術、物聯網、大數據與雲端運算等，強化智慧製造能量，期望藉由創新技術解決人力短缺問題，實現產業升級與永續發展。

「車用零組件製造業」定義為汽車、機車、以及其他各種類型交通工具之零配件製造，包含「汽車及其零件製造業(30)」與「其他運輸工具及其零件製造業(31)」共計 2 個中類及 7 個小類，如下表所示：

表 68 車用零組件製造業各細類定義

	製造業中類	細類	定義
車用零組件製造業	汽車及其零件製造業(30)	汽車製造業(301)	凡從事汽車製造之行業均屬之，如小客車、客貨兩用車、卡車、貨車、曳引車、越野車、高爾夫車、掃街車、運鈔車等製造。引擎及裝有引擎之車身底盤製造等亦歸入本類。
		車體製造業(302)	凡從事汽車車體、拖車、半拖車、貨櫃等製造之行業均屬之。
		汽車零件製造業(303)	凡從事汽車專用零配件製造之行業均屬之，如煞車器、齒輪箱、輪圈、懸吊避震器、散熱器、消音器、排氣管、離合

¹⁸ 原廠委託代工製造

¹⁹ OES 全名為 Original Equipment Suppliers, 為原廠售後服務零件

²⁰ AM 全名為 After Market, 為非原廠零件

	製造業中類	細類	定義
			器、方向盤、安全帶、安全氣囊、車門、車用電力設備等製造。車椅製造亦歸入本類。
	其他運輸工具製造業(31)	船舶及其零件製造業(311)	凡從事船舶及海上結構物之建造、船舶專用機械及零件製造之行業均屬之，如客船、渡船、貨輪、油輪、拖船、軍艦、漁船、充氣船、帆船、電動船、氣墊船、水上摩托車、獨木舟、小艇、划艇、小帆船、鑽井台、浮式船塢、浮舟、潛水箱、浮式碼頭、浮筒、浮式儲槽、大平底船、駁船、浮式吊車、橡皮艇等製造。
		機車及其零件製造業(312)	凡從事二輪、三輪機車、機車引擎、機車之邊車及機車專用零配件製造之行業均屬之。
		自行車及其零件製造業(313)	凡從事自行車及其專用零配件製造之行業均屬之。
		未分類其他運輸工具及零件製造業(319)	凡從事 311 至 313 小類以外之其他運輸工具及其專用零配件製造之行業均屬之，如軌道車輛、航空器、軍用戰鬥車輛、手推車、行李推車、購物車、畜力車、三輪車、病人用車（含動力發動）、嬰兒車等製造。

檢視經濟部統計處 112 年工廠校正與營運調查統計，雲嘉南轄區各製造業中類營業中登記工廠數，「車用零組件製造業」營業中工廠為 979 家，位居於雲嘉南轄區製造業中類排名第五。該產業自 109 年至 112 年期間，營業中工廠數量持續穩步增長，109 至 111 年間的成長率達 1.14%，而 111 至 112 年間的成長率為 0.51%。雖然成長幅度略有放緩，但仍保持正向發展，顯示該產業於雲嘉南區穩健增長的情形，並展顯該產業在市場需求和供應鏈中的穩定地位。

根據 110 年行政院主計處工業及服務業普查調查統計，雲嘉南轄區所有製造業中類生產總額達 23 億 2,297 萬餘元，反映出本轄區製造業的強大生產能力與經濟貢獻。其中，生產總值最高之製造業中類為「石油及煤製品製造業」，高達 6 億 2,967 萬餘元；其次為「基本金屬製造業」，生產總值達 2 億 2,834 萬餘元；至於「車用零組件製造業」，該製造業中類生產總值達 1 億 2,590 萬餘元，於雲嘉南轄區生產總額排行第七，該產業主要生產總額來源於台南市，單台南市就佔 1 億 966 萬元，顯示出台南市在雲嘉南區車用零組件製造業中的區域優勢。

「車用零組件製造業」不僅為我國出口導向產業的代表，更是驅動雲嘉南地區產業發展與技術升級的關鍵力量，隨著全球車用產業朝電動化、電子化、智慧化及輕量化的技術革新發展，企業不僅需要具備專業技術的研發人員，還需要能夠掌握市場動態及整合資源的多元化人才，但人才供應卻未能完全跟上產業發展的速度，導致部分技術領域出現缺工問題，特別是在新能源與智慧車輛的開發中，如何結合跨領域知識，包括機電整合、材料應用與數位化技術，成為

車用零組件製造相關企業保持競爭力的關鍵。

故針對車用機電整合工程師職能模型之發展建置與培育課程之規劃，將有助於整體產業未來之發展。因為職能發展系統，就是透過建立系統化、規範化的流程，來建立職能模式、評估、訓練和激勵有價值與潛力的專業領域從業人員，建立優秀人才的培育、發展體系與制度，以獲得目前和未來所需的專業人才。



表 69 職能內涵表

工作任務之描述 (T)	對應之行為指標(P)	職能級別 (L)	對應之職能內涵	
			知識(K)	技能(S)
T1.1 分析商品需求與相關法規	P1.1.1 依據客戶提供的需求說明及法規條件，明確列出關鍵功能，撰寫商品功能及法規需求清單與需求規格摘要書。 P1.1.2 熟悉車輛安全規範與驗證程序，整理適用範圍與設計限制條件。 P1.1.3 針對特定產品功能，提出可能影響設計條件之差異點與因應方案。	3	K01 車輛工程概念 K02 車輛驗證程序 K03 車輛安全規範	S01 客戶需求解讀能力 S02 法規條文判讀能力
T1.2 擬定整車電控系統架構	P1.2.1 依據車型與功能需求，初步規劃整車電氣架構與控制模組 ²¹ 佈局。 P1.2.2 規劃控制邏輯整合方式，進行通訊協定配置，並分析檢視各系統間的訊號相容性，確保各系統之間不存在衝突。 P1.2.3 依據模組配置與車輛結構條件，分析緊急情況下訊號優先順序，確保不會造成衝突。	3	K04 車輛電子電氣概念 K05 電控系統架構設計原理 K06 模組功能分工原理 K07 車輛動態與控制原理 K08 車用電子通訊協定	S03 信號配置能力 S04 圖面判讀與建構能力 S05 通訊協定應用
T1.3 確定設計邊界符合相關規範	P1.3.1 與車體設計、製造與維修等部門溝通，確認佈線路徑與施工順序，界定控制模組與周邊元件的空間配置與組裝限制，避免安裝與維修困難。 P1.3.2 整合各部門回饋，擬定內部開發確認書。	3	K09 車輛配線設計 K10 電子電路設計	S06 溝通協調能力 S07 資訊整合與分析能力
T2.1 整合電裝模組控制邏輯與信號規劃	P2.1.1 依據控制需求，整合相關控制模組功能，建立整車控制邏輯架構。 P2.1.2 整合各模組輸入/輸出訊號條件與優先順序，建立 I/O 配置與處理邏輯。 P2.1.3 針對訊號衝突、相容性問題與 EMC 設計要求，提出整合解決方案。	3	K11 整車電控訊號流程設計 K12 I/O 流程設計原理 K13 EMC 測試標準 ²²	S08 系統整合能力 S09 模組設計邏輯與優化能力
T2.2 繪製 3D 模型與 2D 工程圖	P2.2.1 使用繪圖軟體建立 3D 模型，明確標註電控模組與配線佈局。 P2.2.2 依據設計邏輯與空間條件，繪製 2D 工程圖（如線路圖、安裝圖等），清楚標示元件位置、配線路徑、端子定義與接點符號等。 P2.2.3 進行圖面系統模擬與建立圖面版本編號。	3	K14 車輛系統與構造概念 K15 車用零組件安裝標準 K16 車輛維修保養知識 K17 圖面系統模擬概念	S10 2D/3D 繪圖能力 S11 圖面管理能力
T2.3 完成圖面審核	P2.3.1 依照內部審查流程及圖面設計規範，將設計圖提交審核。 P2.3.2 依據審查意見，針對設計錯誤或不符合處進行修正，並完成版本更新。	3	K18 圖面審核與管理作業	S12 識圖能力 S13 資料檢核能力

²¹ 如 VCU(汽車中控單元)、BCM(車身控制模組)、EPS(電動輔助轉向系統)等。

²² EMC 測試標準：包含 EMI、EMS 等。

工作任務之描述(T)	對應之行為指標(P)	職能級別(L)	對應之職能內涵	
			知識(K)	技能(S)
	P2.3.3 確認交付資料與圖面版本一致後，完成主管簽核，並提交給供應鏈、製造與驗證單位使用。			
T2.4 撰寫設計規格書與技術說明手冊	P2.4.1 依據系統架構與模組配置，撰寫控制邏輯說明、電控模組功能摘要與接線定義。 P2.4.2 彙整控制模組與配線材料規格，提供元件規格參考清單與設計用料資訊。 P2.4.3 製作設計規格書與技術說明手冊 ²³ ，提供業務及法務部門使用。	3	K19 技術文件編製規範	S14 技術文件撰寫能力
T3.1 整車測試與驗證異常處理	P3.1.1 製作測試驗證表單，提供驗證測試部門使用。 P3.1.2 依據車輛安全規範與驗證程序進行驗證。 P3.1.3 依據驗證單位 ²⁴ 測試回饋，記錄所發現之設計缺失、功能異常或元件失效原因，進行問題分類與分析，並提出設計調整建議。 P3.1.4 完成異常改善作業後，修正設計規格與圖面版本，並重新提送審查。	3	K20 測試異常資訊 ²⁵ 分析	S15 測試異常資訊判讀能力
T3.2 彙整設計報告與使用者手冊	P3.2.1 彙整整車電控系統之設計過程、關鍵決策、異常改善與驗證結果，撰寫最終設計報告書，作為內部技術紀錄與對外審查或提供客戶報告之依據。 P3.2.2 編製包含模組功能說明、配線指引、安裝位置與注意事項之使用者手冊及維修保養手冊，提供後續製造、維修與消費者參考。	3	K21 報告架構	S16 報告撰寫能力

²³ 內容涵蓋模組功能、安裝位置、檢測方式及維護指引。

²⁴ 驗證單位如 ARTC(財團法人車輛研究測試中心)及 VSCC(財團法人車輛安全審驗中心)、NCC 或其他第三方認證機構等。

²⁵ 測試異常可能包含多項資訊：ECU(電子控制單元)、EEA(電子電氣架構)、EMC(電磁相容技術)及通訊協定等。

貳、課程地圖

本計畫依據自行發展「車用機電整合工程師」職能模型之全部職能內涵展開，設計職能課程，其課程地圖規劃流程及課程地圖詳述說明如下。

一、課程地圖規劃流程

依據本計畫自行發展「車用機電整合工程師」職能模型中對應的職能內涵（知識 K、技能 S）及行為指標，考量其屬性、相關度與複雜度，組成單元課程。課程地圖規劃流程第一步為設定課程對象及修習前的先備條件限制，先行界定人員及課程條件基準；第二步依據行為指標所呈現出的難易度進行分類；第三步驟整理職能內涵的 K、S 選單；第四步驟為將整理好的行為指標與職能內涵 K、S 進行對應整理；第五步驟為開始將整理對應過的行為指標與職能內涵進行分類重組，最後產出課程地圖，課程地圖規劃流程如下圖所示：

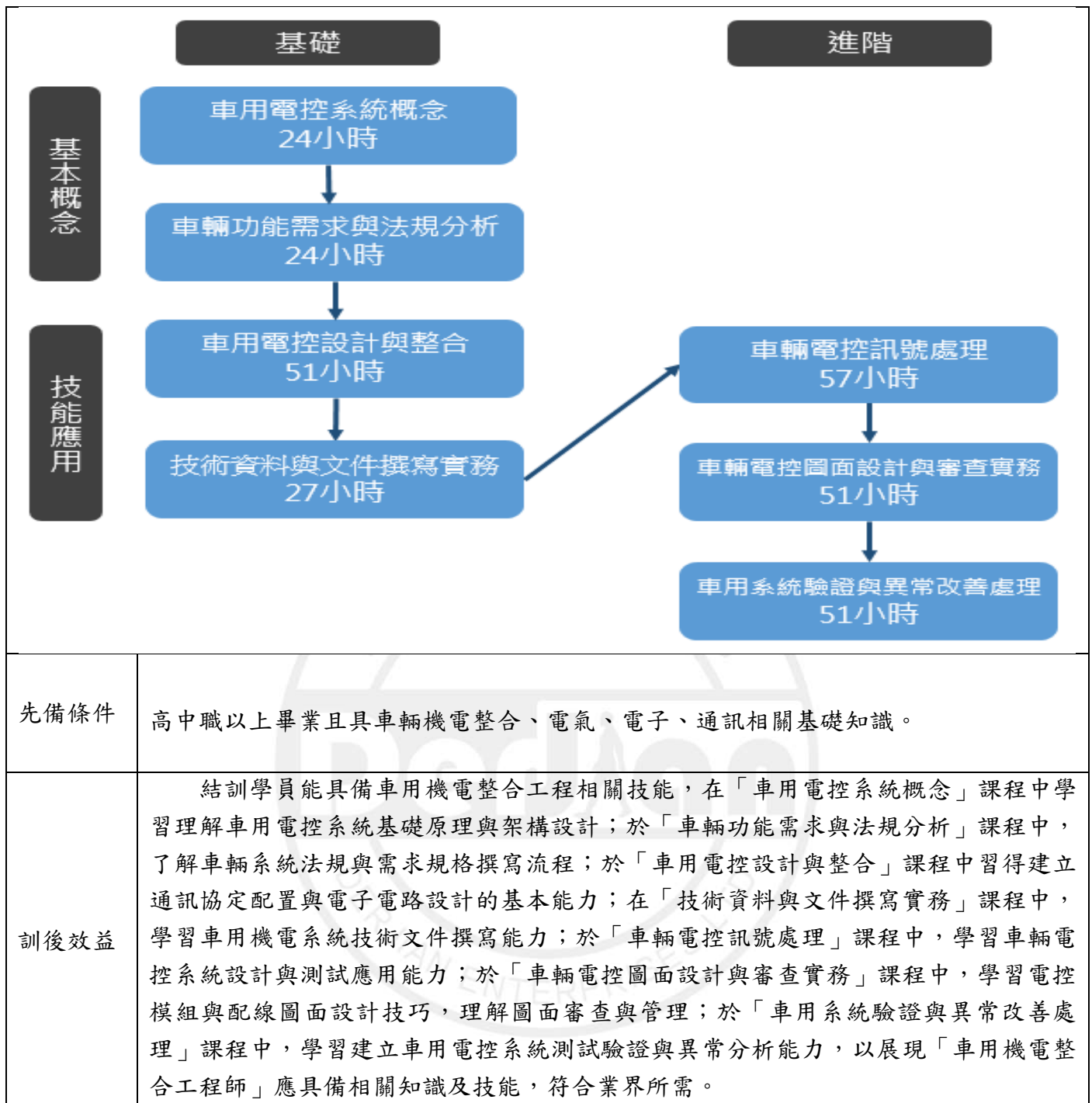


二、課程地圖

「車用機電整合工程師」職能導向課程之課程對象為未來有意從事車用機電整合、通訊相關工作者，先備條件為需高中職以上畢業且具車輛機電整合、電氣、電子、通訊相關基礎知識。

透過產業代表與職能專家共同討論決議後，依據需培養的能力，運用課程地圖規劃流程展開為職能課程，其車用機電整合工程師培訓班課程地圖，如下表所示：

表 70 車用機電整合工程師培訓班課程地圖



第二節 設計階段

車用機電整合工程師培訓班職能導向課程之設計階段，藉由利益關係人的參與討論，依據車用機電整合工程師職能模型之職能內涵、對應行為指標及課程地圖，發展課程教學/訓練目標及課程綱要，以下就教學/訓練目標及課程綱要做詳述說明如下。

壹、教學/訓練目標

七門課程單元之教學/訓練目標依據課程所涵蓋的職能內涵(K、S)，各課程單元所對應職能之行為指標及課程地圖的學習進程，以 SMART 方法設定教學/訓練目標，應涵蓋原職能所對應之行為指標，使後續成果評量有具體的與工作有關的行為可供觀察評量，做為學習成果發展之依據，如下表所示：

表 71 教學訓練目標與職能內涵

課程教學訓練目標			引用/分析職能內涵		
課程名稱	職能級別	教學／訓練目標	對應行為指標	知識(K)	技能(S)
車用電控系統概念	3	能理解車用電控系統基礎原理與架構設計。	-	K04 車輛電子電氣概念 K05 電控系統架構設計原理 K06 模組功能分工原理 K07 車輛動態與控制原理	-
車輛功能需求與法規分析	3	能理解車輛系統法規與需求規格撰寫流程。	P1.1.1 依據客戶提供的需求說明及法規條件，明確列出關鍵功能，撰寫商品功能及法規需求清單與需求規格摘要書。 P1.1.2 熟悉車輛安全規範與驗證程序，整理適用範圍與設計限制條件。 P1.1.3 針對特定產品功能，提出可能影響設計條件之差異點與因應方案。	K01 車輛工程概念 K02 車輛驗證程序 K03 車輛安全規範	S01 客戶需求解讀能力 S02 法規條文判讀能力
車用電控設計與整合	3	建立通訊協定配置與電子電路設計的基本能力。	P1.2.1 依據車型與功能需求，初步規劃整車電氣架構與控制模組佈局。 P1.2.2 規劃控制邏輯整合方式，進行通訊協定配置，並分析檢視各系統間的訊號相容	K08 車用電子通訊協定 K09 車輛配線設計 K10 電子電路設計	S03 信號配置能力 S04 圖面判讀與建構能力 S05 通訊協定應用

課程教學訓練目標			引用/分析職能內涵		
課程名稱	職能級別	教學／訓練目標	對應行為指標	知識(K)	技能(S)
			性，確保各系統之間不存在衝突。 P1.2.3 依據模組配置與車輛結構條件，分析緊急情況下訊號優先順序，確保不會造成衝突。 P1.3.1 與車體設計、製造與維修等部門溝通，確認佈線路徑與施工順序，界定控制模組與周邊元件的空間配置與組裝限制，避免安裝與維修困難。 P1.3.2 整合各部門回饋，擬定內部開發確認書。		S06 溝通協調能力 S07 資訊整合與分析能力
技術資料與文件撰寫實務	3	具車用機電系統技術文件撰寫能力。	P2.4.1 依據系統架構與模組配置，撰寫控制邏輯說明、電控模組功能摘要與接線定義。 P2.4.2 彙整控制模組與配線材料規格，提供元件規格參考清單與設計用料資訊。 P2.4.3 製作設計規格書與技術說明手冊，提供業務及法務部門使用。	K19 技術文件編製規範	S14 技術文件撰寫能力
車輛電控訊號處理	3	具備車輛電控系統設計與測試應用能力。	P2.1.1 依據控制需求，整合相關控制模組功能，建立整車控制邏輯架構。 P2.1.2 整合各模組輸入/輸出訊號條件與優先順序，建立 I/O 配置與處理邏輯。 P2.1.3 針對訊號衝突、相容性問題與 EMC 設計要求，提出整合解決方案。	K11 整車電控訊號流程設計 K12 I/O 流程設計原理 K13 EMC 測試標準	S08 系統整合能力 S09 模組設計邏輯與優化能力
車輛電控圖面設計與審查實務	3	具備電控模組與配線圖面設計技巧，理解圖面審查與管理。	P2.2.1 使用繪圖軟體建立 3D 模型，明確標註電控模組與配線佈局。 P2.2.2 依據設計邏輯與空間條件，繪製 2D 工程圖（如線路圖、安裝圖等），清楚標示元件位置、配線路徑、端子定義與接點符號等。	K14 車輛系統與構造概念 K15 車用零組件安裝標準 K16 車輛維修保養知識	S10 2D/3D 繪圖能力 S11 圖面管理能力 S12 識圖能力 S13 資料檢核能力

課程教學訓練目標			引用/分析職能內涵		
課程名稱	職能級別	教學／訓練目標	對應行為指標	知識(K)	技能(S)
			P2.2.3 進行圖面系統模擬與建立圖面版本編號。 P2.3.1 依照內部審查流程及圖面設計規範，將設計圖提交審核。 P2.3.2 依據審查意見，針對設計錯誤或不符合處進行修正，並完成版本更新。 P2.3.3 確認交付資料與圖面版本一致後，完成主管簽核，並提交給供應鏈、製造與驗證單位使用。	K17 圖面系統模擬概念 K18 圖面審核與管理作業	
車用系統驗證與異常改善處理	3	建立車用電控系統測試驗證與異常分析能力。	P3.1.1 製作測試驗證表單，提供驗證測試部門使用。 P3.1.2 依據車輛安全規範與驗證程序進行驗證。 P3.1.3 依據驗證單位測試回饋，記錄所發現之設計缺失、功能異常或元件失效原因，進行問題分類與分析，並提出設計調整建議。 P3.1.4 完成異常改善作業後，修正設計規格與圖面版本，並重新提送審查。 P3.2.1 彙整整車電控系統之設計過程、關鍵決策、異常改善與驗證結果，撰寫最終設計報告書，作為內部技術紀錄與對外審查或提供客戶報告之依據。 P3.2.2 編製包含模組功能說明、配線指引、安裝位置與注意事項之使用者手冊及維修保養手冊，提供後續製造、維修與消費者參考。	K20 測試異常資訊分析 K21 報告架構	S15 測試異常資訊判讀能力 S16 報告撰寫能力

貳、課程大綱與時數

課程內容之規劃，依據訓練目標以及其所對應之知識與技能進行結構設計，並依照邏輯性安排，使之符合工作流程之順序性或緩急性，由首要工作任務逐一往下展開，使課程具有繼續性及延續性。亦即，習得該課程後，即可擁有必要的職能內涵，並能展現該行為表現，進而達成訓練目標，課程時數設計依照工作需求分配，課程 285 小時，課程綱要與課程時數，如下表所示：

表 72 課程大綱與時數

課程名稱	課程時數	課程大綱內容
車用電控系統概念	24	1.車輛電子電氣概念 2.電控系統架構設計 3.模組功能與系統分工 4.車輛動態與控制原理
車輛功能需求與法規分析	24	1.車輛工程概念 2.車輛安全規範與驗證程序 3.車輛規格需求與相關法規分析
車用電控設計與整合	51	1.車用電子通訊原理 2.系統資訊整合與分析 3.車輛配線與電子電路設計 4.溝通協調技巧
技術資料與文件撰寫實務	27	1.技術文件編製規範與撰寫原則 2.技術文件撰寫實務
車輛電控訊號處理	57	1.整車電控訊號設計與整合 2.I/O 流程設計原理 3.EMC 測試規範與模組優化設計
車輛電控圖面設計與審查實務	51	1.車輛系統與構造原理 2.電控圖面模擬與製作 3.電控圖面檢核與管理 4.車輛維修保養概念
車用系統驗證與異常改善處理	51	1.車輛測試異常資訊判讀與分析 2.設計報告、使用者手冊、維修保養手冊與驗證報告等撰寫實務

第三節 發展階段

車用機電整合工程師培訓班課程發展內容依據設計階段（D）所設計的課程訓練目標、大綱內容、訓練對象、課程單元之教學/訓練目標及課程內容，規劃教學方法、評量方式等，設計合適的教材與教學資源，包含教材規劃、教具需求及師資、評量人員與課程協助人員條件等，相關設計做詳述說明如下。

壹、規劃教學方式

七門課程單元之能力等級皆屬於三級，意即學員能夠在部分變動及非常規性的情況中，在一般監督下，獨立完成工作。需要一定程度的專業知識與技術及少許的判斷能力。需要具備相當的專業知識與技術，作判斷及決定的能力。

以訓後能達成教學/訓練目標為出發設計課程，在課程內容規劃上以實務來整合課程所學，因此在教學方法設計上，會依據每門課程單元的屬性搭配使用講述教學、個案分析、示範教學及實作演練學方式來進行授課，透過講述教學及個案分析講解知識與技巧，操作性較高之課程，則再加入示範教學與實作演練引導學員實際操作車用機電整合工程師工作任務相關實作，使學員具備車用機電整合工程師的知識與技能。車用機電整合工程師培訓班工作型態偏重於實際操作，故在設計教學方法上會以實務操作面為主，理論概論面為輔，藉以達成學術並重之效果。在實務操作部分，教學方法主要以示範教學、實作演練為主。理論概論部分則以講述教學、及個案分析為主，重點在讓學員有較多的實務操作之練習，以熟練各項技能，提升訓用合一之契合度，並縮短產學落差，提升未來就業或轉職之能力，以達成職能導向課程所強調學習內容對應業界職務需求的精神，如下表所示：

表 73 教學方法

課程(單元)名稱	教學/訓練目標	教學方法					
		講述教學	個案分析	分組討論	示範教學	實作演練	說明 (簡要說明所選取之教學方法)
車用電控系統概念	能理解車用電控系統基礎原理與架構設計。	●	●				1.講述教學 講師以熟練的講授技巧並適時回饋問題來提昇訓練效果。講授法為基本知識傳遞的手法，在本培訓的所有課程皆有使用。 2.個案分析 講師準備案例，以實際案例分析，解析在該門課程中的應用方法，讓學員能夠理解實際案例中的應變方法，故在日常系統運
車輛功能需求與法規分析	能理解車輛系統法規與需求規格撰寫流程。	●	●				

課程(單元)名稱	教學/訓練目標	教學方法					說明 (簡要說明所選取之教學方法)
		講述教學	個案分析	分組討論	示範教學	實作演練	
車用電控設計與整合	建立通訊協定配置與電子電路設計的基本能力。	●	●		●	●	行監控、故障診斷與修復技術課程中皆會需要藉由案例分析，來幫忙學員理解。 3.分組討論 透過將學員分組討論議題的模式，讓學員經由與講師及其他間互動，吸收課程中的概念，透過互動激盪學員想法。
技術資料與文件撰寫實務	具車用機電系統技術文件撰寫能力。	●			●	●	4.示範教學 講師在實作部分，先示範如何操作與使用，並說明其過程及知識，然後讓學員實作相同的動作，講師並給予回饋，告訴學員其表現成功及失敗之處，讓學員在過程中能自我學習使用，有助於學習成果的應用，故於現場作業安全、例行現場維護、日常系統運行監控及故障診斷與修復技術，五門課課程中，將會由講師先進行示範操作。
車輛電控訊號處理	具備車輛電控系統設計與測試應用能力。	●		●	●	●	5.實作演練 講師提供題目讓學員做課程單元的實務練習，使學員對技能、經驗，或特定內容的學習達到正確或純熟的反應與結果，最後透過評量手冊之個案情境，進行實際操作，讓學員實際參與及操作的過程中學習辨識問題、思考問題、解決問題，最後透過主題專題製作與講師回饋，增加學習成效。
車輛電控圖面設計與審查實務	具備電控模組與配線圖面設計技巧，理解圖面審查與管理。	●		●	●	●	
車用系統驗證與異常改善處理	建立車用電控系統測試驗證與異常分析能力。	●		●	●	●	

貳、教材與教學資源設計

因車用機電整合工程師培訓班之課程教學內容均為具專業度之培訓課程，且培訓之最終目的為培育業界所需之核心專業人才，故其教材與教學資源之設計需謹守課程之訓練目標，將依要求條件明列並說明。

一、課程教材、教具與設備

課程教材與教學資源之發展，由各課程單元之講師，依據其課程之內容、訓練目標與教學方法，設計發展合適之教材與教學資源，以提升學員之學習成效，教學資源如下表所示：

表 74 教學資源

課程(單元)名稱	教材與教學資源		
	教材	教具/設備	其他
車用電控系統概念	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板	
車輛功能需求與法規分析	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、法規查詢平台	
車用電控設計與整合	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、車用電控設計軟體、模組模型	
技術資料與文件撰寫實務	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊、技術文件與報告範本	電腦、投影機、白板、文書處理軟體	
車輛電控訊號處理	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、訊號測試工具	
車輛電控圖面設計與審查實務	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、2D/3D 設計軟體	
車用系統驗證與異常改善處理	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、驗證平台	

二、師資、課程協助人員與評量員條件

因課程之內容均屬較專業的課程，為對應不同專業課程之需求，本次課程依據歸納後之職能模型及課程內容為選擇標準，參考各師資之專業背景、該領域授課資歷等相關資訊，適當選擇各課程師資，使參訓學員在該課程能夠透過各專業領域的課程講師，更完整的學習到符合業界需求的課程內容，各課程之師資條件如下表所示，下列說明各課程單元師資條件。

而此課程主要評量人員由授課講師擔任，配合本課程系統化之教學方法，在評量方式藉由評量手冊內容評量學員學習狀況、實際演練狀況及學習成果透過職能評量檢核表等進行評估，給予實質建議，故評量人員之條件皆須符合課程設計中對於講師資格水準的要求。

為求授課過程之嚴謹度，每堂課程均由辦訓單位指派一位至兩位人員進行協助，進行課程品質監控以及協助授課講師行政事宜，並記錄課程中講師、學員以及訓練場地設備等狀況，彙整各項紀錄，並改善狀況。協助人員之條件需為具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上；如為助教則需具車用機電整合實務經驗 2 年(含)以上，以進行課程監控、紀錄、調查及協助講師進行課程中各項需求，師資條件如下表所示：

表 75 師資條件

課程(單元) 名稱	應具備之資格與專業學經歷		
	授課教師	評量人員	課程協助人員
車用電控系統概念	須符合以下條件之一： 1.曾任車用機電整合工程師相關職務5年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任機電整合相關訓練課程專任或兼任教師3年(含)以上者。	同授課講師需求	■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作1年(含)以上。
車輛功能需求與法規分析	須符合以下條件之一： 1.曾任車用機電整合工程師相關職務5年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任機電整合相關訓練課程專任或兼任教師3年(含)以上者。	同授課講師需求	■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作1年(含)以上。
車用電控設計與整合	須符合以下條件之一： 1.曾任車用機電整合工程師相關職務5年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任機電整合相關訓練課程專任或兼任教師3年(含)以上者。	同授課講師需求	■助教資格：具車用機電整合實務經驗2年(含)以上。 ■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作1年(含)以上。
技術資料與文件撰寫實務	須符合以下條件之一： 1.曾任車用機電整合工程師相關職務5年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任機電整合相關訓練課程專任或兼任教師3年(含)以上者。	同授課講師需求	■助教資格：具車用機電整合實務經驗2年(含)以上。 ■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作1年(含)以上。
車輛電控訊號處理	須符合以下條件之一： 1.曾任車用機電整合工程師相關職務5年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任機電整合相關訓練課程專任或兼任教師3年(含)以上者。	同授課講師需求	■助教資格：具車用機電整合實務經驗2年(含)以上。 ■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作1年(含)以上。
車輛電控圖面設計與審查實務	須符合以下條件之一： 1.曾任車用機電整合工程師相關職務5年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任機電整合相關訓練課程專任或兼任教師3年(含)以上者。	同授課講師需求	■助教資格：具車用機電整合實務經驗2年(含)以上。 ■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作1年(含)以上。

課程(單元) 名稱	應具備之資格與專業學經歷		
	授課教師	評量人員	課程協助人員
車用系統 驗證與異 常改善處 理	須符合以下條件之一： 1.曾任車用機電整合工程師相關職務5年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任機電整合相關訓練課程專任或兼任教師3年(含)以上者。	同授課 講師需 求	■助教資格： 具車用機電整合實務經驗2年(含)以上。 ■訓練行政人員資格： 具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作1年(含)以上。

參、評量方式

本課程以未來想從事車用機電整合工程師的學習者為對象，課程主要目的為使學員能深化學習到車用機電整合工作，以裨益在職場上更能發揮所學，因此在學習成效評量方式的設計上，除基本的「紙筆測驗」外，另也採取「實作演練」作為評估學習成效的方式，經由每次的成績，確保學習者在學習的過程當中皆具有顯著的學習成效。

詳細之設計依據與考量說明如下。七門單元課程規劃、對應之教學/訓練目標、訓練大綱、教學方法、評量方式、相關人員條件資格摘要說明，如下表所示：



表 76 車用機電整合工程師培訓班-課程發展規劃摘要表

課程單元	課程大綱	教學方法	教材與教學資源		評量方式	相關人員資格條件		
			教材	教具/設備		師資	評量人員	課程協助人員
車用電控系統概念	1.車輛電子電氣概念 2.電控系統架構設計 3.模組功能與系統分工 4.車輛動態與控制原理	1.講述教學 2.個案分析	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板	◎總結性評量 1.紙筆測驗(電控系統、模組架構與原理)	須符合以下條件之一： 1.曾任車用機電整合工程師相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任機電整合相關訓練課程專任或兼任教師 3 年(含)以上者。	同授課講師需求	■訓練行政人員 資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。
車輛功能需求與法規分析	1.車輛工程概念 2.車輛安全規範與驗證程序 3.車輛規格需求與相關法規分析	1.講述教學 2.個案分析	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、法規查詢平台	◎總結性評量 1.紙筆測驗(車輛相關法規、需求分析原則)	須符合以下條件之一： 1.曾任車用機電整合工程師相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任機電整合相關訓練課程專任或兼任教師 3 年(含)以上者。	同授課講師需求	■訓練行政人員 資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。

課程單元	課程大綱	教學方法	教材與教學資源		評量方式	相關人員資格條件		
			教材	教具/設備		師資	評量人員	課程協助人員
車用電控設計與整合	1.車用電子通訊原理 2.系統資訊整合與分析 3.車輛配線與電子電路設計 4.溝通協調技巧	1.講述教學 2.個案分析 3.示範教學 4.實作演練	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、車用電控設計軟體、模組模型	◎總結性評量 1.紙筆測驗(控制邏輯與佈局) 2.實作演練(訊號設計與空間配置規劃) 3.職能評量檢核表	須符合以下條件之一： 1.曾任車用機電整合工程師相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任機電整合相關訓練課程專任或兼任教師 3 年(含)以上者。	同授課講師需求	■助教資格：具車用機電整合實務經驗 2 年(含)以上。 ■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。
技術資料與文件撰寫實務	1.技術文件編製規範與撰寫原則 2.技術文件撰寫實務	1.講述教學 2.示範教學 3.實作演練	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊、技術文件與報告範本	電腦、投影機、白板、文書處理軟體	◎總結性評量 1.實作演練(技術文件撰寫) 2.職能評量檢核表	須符合以下條件之一： 1.曾任車用機電整合工程師相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任機電整合相關訓練課程專任或兼任教師 3 年(含)以上者。	同授課講師需求	■助教資格：具車用機電整合實務經驗 2 年(含)以上。 ■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。

課程單元	課程大綱	教學方法	教材與教學資源		評量方式	相關人員資格條件		
			教材	教具/設備		師資	評量人員	課程協助人員
車輛電控訊號處理	1.整車電控訊號設計與整合 2. I/O 流程設計原理 3. EMC 測試規範與模組優化設計	1.講述教學 2.示範教學 3.實作演練 4.分組討論	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、訊號測試工具	◎總結性評量 1.實作演練(訊號相容性檢測與解決方案規劃) 2.職能評量檢核表	須符合以下條件之一： 1.曾任車用機電整合工程師相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任機電整合相關訓練課程專任或兼任教師 3 年(含)以上者。	同授課講師需求	■助教資格：具車用機電整合實務經驗 2 年(含)以上。 ■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。
車輛電控圖面設計與審查實務	1.車輛系統與構造原理 2.電控圖面模擬與製作 3.電控圖面檢核與管理 4.車輛維修保養概念	1.講述教學 2.示範教學 3.實作演練 4.分組討論	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、2D/3D 設計軟體	◎總結性評量 1.實作演練(圖面製作與審查) 2.職能評量檢核表	須符合以下條件之一： 1.曾任車用機電整合工程師相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任機電整合相關訓練課程專任或兼任教師 3 年(含)以上者。	同授課講師需求	■助教資格：具車用機電整合實務經驗 2 年(含)以上。 ■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。

課程單元	課程大綱	教學方法	教材與教學資源		評量方式	相關人員資格條件		
			教材	教具/設備		師資	評量人員	課程協助人員
車用系統驗證與異常改善處理	1.車輛測試異常資訊判讀與分析 2.設計報告、使用者手冊、維修保養手冊與驗證報告等撰寫實務	1.講述教學 2.示範教學 3.實作演練 4.分組討論	PowerPoint 簡報、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、驗證平台	◎總結性評量 1.實作演練(異常分析與改善建議) 2.職能評量檢核表	須符合以下條件之一： 1.曾任車用機電整合工程師相關職務 5 年(含)以上實務經驗，其專業能力足以擔任授課講師者。 2.曾任機電整合相關訓練課程專任或兼任教師 3 年(含)以上者。	同授課講師需求	■助教資格：具車用機電整合實務經驗 2 年(含)以上。 ■訓練行政人員資格：具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作 1 年(含)以上。

第四節 執行階段

壹、課程辦理

一、課程辦理目的

因課程主要辦訓目的為使學員能在此項專業領域中習得專業技能，學員若能通過課程考試皆能取得職業訓練之結訓證書，在公開課程資訊之時，特註明關於本課程之原則說明。

二、公開招生資訊

於課程辦理期間，由辦訓單位將課程資訊及簡章，經由單位網站與其相關管道進行報名資訊公開，並於報名簡章中清楚載明報名資格、報名地點、報名方式、辦理時間地點、課程目的、課前資訊說明、課程原則等資訊。

三、課程地點、時間

課程地點、時間皆由辦訓單位訂定，辦訓單位為考量課程品質，需評估空間上是否能容納所有學員，並依照教學/訓練目標及內容大綱安排適當的地點受訓，使學員能在良好的環境中學習專業技能。

四、參訓條件

本課程訓練適訓對象為未來有意從事車用機電整合、通訊相關工作者，先備條件為高職以上畢業且具車輛機電整合、電氣、電子、通訊相關基礎知識者。

五、參訓原則

開訓當天和成果發表與驗證不得請假，其他課程如有要事需向辦訓單位請假，課程請假時數累計不得超過課程總時數十分之一，請假時數超過者將無法參與課程單元的成果驗證，亦無法取得結訓證書。

六、行政事項

(一)上課期間上、下午皆需簽到及簽退，為管控上課品質，要求學員準時入出場，上課期間並請學員將手機關機。

(二)為掌握課程時間與進度，下次上課教材會事先發放給各位學員，需於上課前預習完成。

貳、課程實施

在課程正式實施期間，辦訓單位之協助人員依照授課講師之教學方法及意見，將同性質之學員分為一組，並於課程實施期間印製學員之課程教材講義、建立上、下午簽到機制，以利掌控課程之流程與品質。

一、教材講義

授課講師將下次課程教材講義編排完成，並於此次課程前交給辦訓單位之協助人員印製完成，此次課程中將會由協助人員發放下次課程的教材講義給學員。

二、出席紀錄

課程實施之出席紀錄由辦訓單位設計課程簽到表，上、下午課程皆需簽到及簽退，作為學員請假的憑證，以確保學員的請假狀況及領取證書資格之一。

三、滿意度調查相關表單

在課程實施階段，將進行滿意度調查相關表單發放，於課程結束都會給予所有學員滿意度調查表與講師的滿意度調查表，講師於每堂課程結束後都會填寫上課教學日誌，三種表單之調查分析可從多元面向評量課程之品質。

四、課堂實作

課堂實作為授課講師將課程中所講授的內容轉為題目，讓學員在課程單元結束後，能持續學習並將課程所學移轉運用於工作中。

五、評估演練

授課講師皆有設計評估演練活動，當學員上臺報告或演練時，其他學員會對報告者進行專題實作、演練之評估。

第五節 評估階段

壹、學習成果評量

本課程之訓練評估(E)，是在訓練的過程中或是完成訓練之後，對於教學內容、學員的反應與學習成果，按照一定的標準作系統性的調查、分析及檢討，並更進一步比較是否能達到原先設定之訓練目標。整體而言，包含了評估流程的系統化設計、評估資料的蒐集與分析，以及回饋至相關利益關係人的一個過程。

學習成果評量方法的設計是依據發展階段所規劃之教學方法，如講述教學、個案分析、示範教學、專題實作等，設計可相呼應之評量方式，以明確檢視參訓學員在特定教學方法下之學習成果，並且將評量結果據實記錄並以 Kirkpatrick 訓練四層次理論進行分析，因考量錄取訓練對象與課程操作時間性，故訂定之學習成果評量工具為二部分，以下分別針對評量程序及評量工具做詳述說明。

一、課程評量程序

(一)反應層次L1(學員滿意度調查表)

於每個課程單元結束發放填寫，瞭解受訓學員對於講師授課表現、課程內容呈現及服務品質是否滿意，並且依據學員回饋建議作為下次課程的改善之依據。

(二)學習層次L2(紙筆測驗、專題實作)

在學習層次階段，為鑑定學員是否確實達到訓練/學習目標，採用之評量方式為紙筆測驗、實作演練。

評量方式一「紙筆測驗」，針對「車用電控系統概念」、「車輛功能需求與法規分析」及「車用電控設計與整合」所具備知識內涵為主要考題內容，以了解學員對車用機電整合工程師知識內容認知程度。

評量方式二「實作演練」，以車用機電整合專案實例進行實務操作演練，並依據職能評量檢核表檢視學員是否展現「車用電控設計與整合」、「車用電控設計與整合」、「車輛電控訊號處理」、「車輛電控圖面設計與審查實務」及「車用系統驗證與異常改善處理」所涵蓋之行為指標，鑑定學員是否確實達到訓練/教學目標。

二、單元課程評量方式與工具

車用機電整合工程師培訓班工作型態雖以實務面為主要導向，然工作過程中需要具備較多知識作為基本，後續方能進一步在實務工作中得以應用，故在評量方式的設計部份，以紙筆測驗與實作演練作為主要的參考方式與成果驗證評量設計參考，如下表所示：

表 77 學習成果評量方式

課程(單元)名稱	學習成果評量方式		對應評量說明
	紙筆測驗	專題實作	
車用電控系統概念	●		◎總結性評量 1.紙筆測驗(電控系統、模組架構與原理)
車輛功能需求與法規分析	●		◎總結性評量 1.紙筆測驗(車輛相關法規、需求分析原則)
車用電控設計與整合	●	●	◎總結性評量 1.紙筆測驗(控制邏輯與佈局) 2.實作演練(訊號設計與空間配置規劃) 3.職能評量檢核表
技術資料與文件撰寫實務		●	◎總結性評量 1.實作演練(技術文件撰寫) 2.職能評量檢核表
車輛電控訊號處理		●	◎總結性評量 1.實作演練(訊號相容性檢測與解決方案規劃) 2.職能評量檢核表
車輛電控圖面設計與審查實務		●	◎總結性評量 1.實作演練(圖面製作與審查) 2.職能評量檢核表
車用系統驗證與異常改善處理		●	◎總結性評量 1.實作演練(異常分析與改善建議) 2.職能評量檢核表

成果驗證-實作演練(評量 4、評量 5、評量 6、評量 7、評量 8)設計參考

一、測驗設計說明：

於課程執行過程中，透過實作演練檢核學員「車用電控設計與整合」、「技術資料與文件撰寫實務」、「車輛電控訊號處理」、「車輛電控圖面設計與審查實務」、「車用系統驗證與異常改善處理」等 5 門單元課程的學習效益，請學員依據實作演練，逐一完成評量檢核，評量員將依學員演練過程中依據規範要求之確實完整度，評估是否具備『車用機電整合工程師』之知識技能。

● 實作演練：「訊號設計與空間配置規劃」、「技術文件撰寫」、「訊號相容性檢測與解決方案規劃」、「圖面製作與審查」、「異常分析與改善建議」。

二、實作演練需求說明：

【評量 4】由評量者設定案例情境，請受評者依指定車輛電控系統架構，完成訊號設計與空間配置規劃。

【評量 5】由評量者設定案例情境，請受評者完成結構完整、邏輯清晰的技術文件。

【評量 6】由評量者設定案例情境，請受評者於測試平台上，檢測指定模組與系統間的訊號傳輸與相容性，並能針對不相容部分提出改善建議。

【評量 7】由評量者設定案例情境，請受評者使用繪圖軟體完成電控圖面繪製與審查。

【評量 8】由評量者設定案例情境，請受評者依測試紀錄與異常資訊，進行問題診斷與分析，並提出改善措施與版本更新建議。

三、檢核項目：

評量員藉由『實作演練』評量項目評估學員模擬演練過程中的能力展現，完成評量檢核表的評定，得評估學員整體課程學習成效，是否充分完備『車用機電整合工程師』所需職能。

貳、學習成果證據與結訓標準

本課程之教學方法與評量方式具系統化，在學習成果證據之呈現上以結訓標準、分數計算、個別學員之實作測驗及行為移轉成效說明。

一、學習成果證據項目

學員學習完各課程單元後，欲了解其學習狀況是否達到預期，以及教學場地、教學設備、師資、教學教材及教具等是否有需改善與強化之處，本課程運用滿意度調查表及職能行為評估表等方式進行評估，再搭配課堂作業及實作演練等方式來了解學員之學習成效，如下表所示：

表 79 學習成果證據

課程(單元)名稱	學習成果證據項目	數量
車用電控系統概念	◎總結性評量 1.紙筆測驗(電控系統、模組架構與原理)	依實際上課人數而定
車輛功能需求與法規分析	◎總結性評量 1.紙筆測驗(車輛相關法規、需求分析原則)	依實際上課人數而定
車用電控設計與整合	◎總結性評量 1.紙筆測驗(控制邏輯與佈局) 2.實作演練(訊號設計與空間配置規劃) 3.職能評量檢核表	依實際上課人數而定
技術資料與文件撰寫實務	◎總結性評量 1.實作演練(技術文件撰寫) 2.職能評量檢核表	依實際上課人數而定
車輛電控訊號處理	◎總結性評量 1.實作演練(訊號相容性檢測與解決方案規劃) 2.職能評量檢核表	依實際上課人數而定
車輛電控圖面設計與審查實務	◎總結性評量 1.實作演練(圖面製作與審查) 2.職能評量檢核表	依實際上課人數而定
車用系統驗證與異常改善處理	◎總結性評量 1.實作演練(異常分析與改善建議) 2.職能評量檢核表	依實際上課人數而定

二、結訓標準說明

課程結訓標準以總結性評量作為結訓標準，採紙筆測驗及實作演練兩種評量方式，紙筆測驗以車用機電整合工程師所具備知識面內涵為考題內容；實作演練則由評量者設定案例情境進行實務操作演練，依指定車輛電控系統架構，完成訊號設計與空間配置規劃；完成結構完整、邏輯清晰的技術文件；於測試平台上，檢測指定模組與系統間的訊號傳輸與

相容性，並能針對不相容部分提出改善建議；使用繪圖軟體完成電控圖面繪製與審查；依測試紀錄與異常資訊，進行問題診斷與分析，並提出改善措施與版本更新建議，確認「車用電控設計與整合」、「車輛電控訊號處理」、「車輛電控圖面設計與審查實務」及「車用系統驗證與異常改善處理」等方面能力，並依據職能評量檢核表檢視學員是否展現「車用機電整合工程師」之所涵蓋行為指標，鑑定學員是否確實達到訓練/教學目標，須符合評量手冊中總結性評量之能力要求則頒發認證證書。

本認證課程共 285 小時，各單元課程設計評量工具，講師依據受試學員實作過程及產出紀錄，依據職能評量檢核表項目給予分數與回饋，最後計算學員課程請假時數累計不得超過課程總時數的十分之一小時，方可參加成果驗證，而成果驗證之紙筆測驗及實作演練為總結性評量，符合分數設定標準及職能評量檢核表之能力要求，才能取得認證證書，如下表所示：

表 80 課程結訓標準

課程結訓標準說明				
課程以總結性評量作為結訓標準，採紙筆測驗及實作演練兩種評量方式，說明如下： 1.紙筆測驗:以車用機電整合工程師所應具備知識面內涵為考題內容。 2.實作演練:於車用電控設計平台上實施系統操作電控模組與訊號配置，以評估學員在於「車用電控設計與整合」、「技術資料與文件撰寫實務」、「車輛電控訊號處理」、「車輛電控圖面設計與審查實務」、「車用系統驗證與異常改善處理」等五項課程單元的學習成效。 所有評量均依據職能評量檢核表進行檢核，確認學員是否展現「車用機電整合工程師」所涵蓋之行為指標，鑑定學員是否確實達到訓練/教學目標，須符合評量手冊中總結性評量之能力要求則頒發認證證書。 本認證課程共285小時，各單元課程設計評量工具，講師依據受試學員實作過程及產出紀錄，依據職能評量檢核表項目給予分數與回饋，最後計算學員課程請假時數累計不得超過課程總時數的十分之一小時，而成果驗證之紙筆測驗及實作演練為總結性評量，符合分數設定標準及職能評量檢核表之能力要求，才能取得認證證書。				
項次	課程單元	評量類別	評量方式	對應評量
1	永續發展脈絡與重要趨勢	總結性評量	紙筆測驗	評量 1
1	車用電控系統概念	總結性評量	紙筆測驗	評量 1
2	車輛功能需求與法規分析	總結性評量	紙筆測驗	評量 2
3	車用電控設計與整合	總結性評量	紙筆測驗	評量 3
		總結性評量	實作演練	評量 4
4	技術資料與文件撰寫實務	總結性評量	實作演練	評量 5
5	車輛電控訊號處理	總結性評量	實作演練	評量 6
6	車輛電控圖面設計與審查實務	總結性評量	實作演練	評量 7

7	車用系統驗證與異常改善處理	總結性評量	實作演練	評量 8
以總結性評量作為結訓標準，總結性評量說明如下： ● 「評量 1：紙筆測驗-測驗卷 A-電控系統、模組架構與原理」須達 70 分以上為及格。 ● 「評量 2：紙筆測驗-測驗卷 B-車輛相關法規、需求分析原則」須達 70 分以上為及格。 ● 「評量 3：紙筆測驗-測驗卷 C-控制邏輯與佈局」須達 70 分以上為及格。 ● 「評量 4：實作演練-訊號設計與空間配置規劃」、「評量 5：實作演練-技術文件撰寫」、「評量 6：實作演練-訊號相容性檢測與解決方案規劃」、「評量 7：實作演練-圖面製作與審查」、「評量 8：實作演練-異常分析與改善建議」須符合評量者設定及提供之案例情境，並依指示進行成果產出，對應職能評量檢核表之評估項目，各評估項目勾選通過與否。 每個評估項目均達通過標準，即符合此課程之能力要求；若受評者初次受評未通過或未及格，均可再受試一次。 受評者各項評量須符合合格標準且缺課時數未超過規定者方為合格結訓。				

參、監控評估

針對學習者之學習成果證據，以及課程規劃與執行各環節，應有具體之監控評估機制，因此本課程對於課程規劃與實施各階段皆設計有監控評估機制，建立完整的監控評估流程，即時反應辦訓狀況，並發展相關配合文件，進行適當管理，做為往後課程持續改善之參考，藉由這些監控機制，循環改善每一門課程單元之品質，增進學員學習成效，以達最大之品質目標，課程監控評估方法與流程，如下表所示：

表 81 車用機電整合工程師培訓班-監控評估方法與流程

課程進行階段	監控評估方法與流程	監控標的	參與人員	相關配合文件
課程規劃	監控評估規劃	課程執行監控機制	利益關係人(產業專家/相關從業人員、職能分析專家、課程設計專家、講師、課程團隊)	1.職能導向課程規劃報告 2.利益關係人會議紀錄
課程實施前	課前預備會議	課程執行流程、教材、學習輔助工具、評量工具	課程團隊	1.課程執行相關文件(講義、評量手冊、上課簡報) 2.課程時間表 3.訓練課程前中後檢核清單 4.課前預備會議紀錄 5.學員前測紀錄

課程進行階段	監控評估方法與流程	監控標的	參與人員	相關配合文件
課程實施中	課程執行紀錄與相關回饋資料蒐集	課程執行流程、講師教學內容、學員學習狀況	利益關係人(講師、學員、課程團隊)	1.學員滿意度調查表 2.上課教學日誌
課程實施後	課後檢討會議	課程執行流程、講師教學內容、學員學習狀況、異常改善狀況	利益關係人(講師、課程團隊)	1.檢討會議紀錄 2.異常處理紀錄
課程結訓後	訓後評估會議	訓練成效、課程執行監控機制	利益關係人(講師、學員、產業專家/相關從業人員、課程團隊)	1.訓後評估報告 2.訓後評估會議紀錄



附件三、「微控制器韌體工程師」職能模型-定稿

職能模型名稱 (擇一填寫)		職類			
		職業	微控制器韌體工程師		
所屬 類別	職類別	軟體開發及程式設計		職類別代碼	ISD
	職業別	軟體開發及程式設計師		職業別代碼	2512
	行業別	汽車及其零件製造業/其他運輸工具及其零件製造業		行業別代碼	C30/C31
工作描述		依據客戶及公司需求，編寫韌體程式，執行測試與優化作業，並進行專案時程追蹤，以確保系統穩定運作。			
模型級別		3			

工作任務 (依需要分層)		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 編寫 韌體程 式	T1.1 確 認韌體程 式需求	01.1.1 全功 能表初稿	P1.1.1 依據業務彙整客戶需求或主管指示之功能需求書，能了解韌體產品系統功能需求、規格與性能標準，且必要時協助專利工程師進行專利分析。 P1.1.2 與硬體工程師充分溝通，能了解硬體配置與特性。 P1.1.3 與機構工程師溝通，能了解產品設計方向。 P1.1.4 綜整需求與韌體規格，撰寫全功能表初稿。	3	K01 韌體與硬體整合原理 K02 系統功能架構 K03 使用者介面架構	S01 全功能表撰寫技巧 S02 溝通協調 S03 技術文件閱讀
	T1.2 韌 體設計	01.2.1 韌體 設計架構 01.2.2 控制 流程圖 01.2.3 韌體 規格書	P1.2.1 根據全功能表，進行韌體模組化開發方向設計，建構韌體設計架構。 P1.2.2 選擇合適的硬體平台與開發工具，以便後續韌體開發。 P1.2.3 依據韌體設計書、全功能表與韌體設計架構，劃分各功能模組，並繪製控制流程圖。 P1.2.4 規劃韌體模組化設計，並撰寫成韌體規格書。	3	K04 韌體設計架構 K05 韌體模組化原理	S04 韌體架構設計能力 S05 開發工具使用能力 S06 開發平台使用技巧
	T1.3 韌 體程式編 寫	01.3.1 韌體 程式	P1.3.1 運用程式語言，為各功能模組編寫微控制器的韌體程式。 P1.3.2 將各個獨立開發的功能模組進行整合，使其能夠在同一個系統中正常運行。	3	K06 程式語言 ²⁶ K07 微控制器硬體架構	S07 程式語言編寫能力

²⁶ 依據廠商需求，程式語言眾多，包含 C、Python 等。

工作任務 (依需要分層)		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 檢測與優化韌體程式	T2.1 韌體程式檢測	02.1.1 檢測檢查表	P2.1.1 根據全功能表設計檢測流程，依序執行功能單元測試、韌體整合測試。 P2.1.2 運用不同工具 ²⁷ 檢測編寫完成的韌體程式，確認功能正常且符合功能需求及相容性。 P2.1.3 辨識檢測結果，進程式偵錯分析。	3	K08 韌體檢測方法 K09 程式偵錯方法	S08 檢測數據判讀能力 S09 檢測工具使用能力 S10 測試報告撰寫能力
	T2.2 韌體程式優化	02.2.1 優化後的韌體程式 02.2.2 韌體測試報告	P2.2.1 根據檢測結果，執行除錯，並優化韌體程式，以符合預期功能及效能。 P2.2.2 將優化後的韌體執行回歸測試，確認優化的程式與原本功能的不產生衝突。 P2.2.3 輸出韌體測試情形與除錯歷程，並撰寫韌體測試報告。	3	K10 韌體優化方向 K11 回歸測試方法	S10 測試報告撰寫能力 S11 韌體程式修改技巧
T3 韌體開發時程管理與追蹤	T3.1 開發時程管理	03.1.1 韌體開發時程表	P3.1.1 建立韌體開發時程表，確認各階段目標(含時程、品質與成本)與交付成果。 P3.1.2 依據時程表完成韌體程式開發。 P3.1.3 追蹤開發進度，確保專案按照時程執行，並即時回報異常狀況。 P3.1.4 定期與團隊成員開會，檢討開發進度與面臨的挑戰，確認問題解決情形。	3	K12 主要專案時程概念 K13 基礎專案管理概念	S12 專案時程掌握技巧 S13 問題分析與解決技巧
	T3.2 技術文件彙整與追蹤	03.2.1 開發技術文件 03.2.2 專利相關文件	P3.2.1 彙整開發技術文件 ²⁸ 及專利相關文件 ²⁹ 。 P3.2.2 將技術文件與開發完成之產品，提交給測試部門進行完整測試。 P3.2.3 持續追蹤產品至結案。	3	K14 技術文件架構	S14 技術文件彙整能力

職能內涵(A=attitude 態度)

A04 持續學習：能夠展現自我提升的企圖心，利用且積極參與各種機會，學習任務所需新知識與技能，並有效應用在特定任務。

A05 自我管理：設立定義明確且實際可行的個人目標；對於及時完成任務展現高度進取、努力、承諾及負責任的行為。

A08 團隊意識：積極參與並支持團隊，能彼此鼓勵共同達成團隊目標。

²⁷ 測試工具包含但不限於：電表、示波器、頻譜分析儀等。

²⁸ 開發技術文件包含：韌體設計基準。

²⁹ 專利相關文件包含：依產品需求彙整專利申請書、說明書、申請專利範圍、圖式、摘要以及相關證明文件等。。

A10 壓力容忍：冷靜且有效地應對及處理高度緊張的情況或壓力，如緊迫時間、不友善的人、各類突發事件及危急狀況，並能以適當的方式紓解自身壓力。

A11 應對不確定性：當狀況不明或問題不夠具體的情況下，能在必要時採取行動，以有效釐清模糊不清的態勢。

A14 謹慎細心：對於任務的執行過程，能謹慎考量及處理所有細節精確地檢視每個程序並持續對其保高度關注。

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：

符合以下條件之一：

1. 大專(含)以上學歷畢業，且具電機、電子、機械或資訊工程等相關科系。
2. 具有基本電子電路設計、程式語言C編寫及程式除錯能力。
3. 微控制器開發相關經驗1年以上。



附件四、「車用機電整合工程師」職能模型-定稿

職能模型名稱 (擇一填寫)		職類			
		職業	車用機電整合工程師		
所屬 類別	職類別	製造/製程研發		職類別代碼	MPD
	職業別	電機工程師		職業別代碼	2151
	行業別	汽車及其零件製造業/其他運輸工具及其零件製造業		行業別代碼	C30/C31
工作描述		依車型、產品功能與法規要求，進行車用電裝系統設計並通過整車測試與驗證，完成資料交付，以確保電氣功能與車體整合協調、運作順利。			
模型級別		3			

工作任務 (依需要分層)		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 需求分析與系統架構規劃	T1.1 分析商品需求與相關法規	O1.1.1 商品功能及法規需求清單 O1.1.2 需求規格摘要書	P1.1.1 依據客戶提供的需求說明及法規條件，明確列出關鍵功能，撰寫商品功能及法規需求清單與需求規格摘要書。 P1.1.2 熟悉車輛安全規範與驗證程序，整理適用範圍與設計限制條件。 P1.1.3 針對特定產品功能，提出可能影響設計條件之差異點與因應方案。	3	K01 車輛工程概念 K02 車輛驗證程序 K03 車輛安全規範	S01 客戶需求解讀能力 S02 法規條文判讀能力
	T1.2 擬定整車電控系統架構	O1.2.1 整車電控系統架構圖 O1.2.2 控制邏輯流程圖與訊號對應表	P1.2.1 依據車型與功能需求，初步規劃整車電氣架構與控制模組 ³⁰ 佈局。 P1.2.2 規劃控制邏輯整合方式，進行通訊協定配置，並分析檢視各系統間的訊號相容性，確保各系統之間不存在衝突。 P1.2.3 依據模組配置與車輛結構條件，分析緊急情況下訊號優先順序，確保不會造成衝突。	3	K04 車輛電子電氣概念 K05 電控系統架構設計原理 K06 模組功能分工原理 K07 車輛動態與控制原理 K08 車用電子通訊協定	S03 信號配置能力 S04 圖面判讀與建構能力 S05 通訊協定應用
	T1.3 確定設計邊界符合相關規範	O1.3.1 內部開發確認書	P1.3.1 與車體設計、製造與維修等部門溝通，確認佈線路徑與施工順序，界定控制模組與周邊元件的空間配置與組裝限制，避免安裝與維修困難。 P1.3.2 整合各部門回饋，擬定內部開發確認書。	3	K09 車輛配線設計 K10 電子電路設計	S06 溝通協調能力 S07 資訊整合與分析能力

³⁰ 如 VCU(汽車中控單元)、BCM(車身控制模組)、EPS(電動輔助轉向系統)等。

工作任務 (依需要分層)		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 控制邏輯整合與圖面製作	T2.1 整合電裝模組控制邏輯與信號規劃	O2.1.1 控制模組 I/O 清單與處理規則表 O2.1.2 訊號衝突分析與處理記錄	P2.1.1 依據控制需求，整合相關控制模組功能，建立整車控制邏輯架構。 P2.1.2 整合各模組輸入/輸出訊號條件與優先順序，建立 I/O 配置與處理邏輯。 P2.1.3 針對訊號衝突、相容性問題與 EMC 設計要求，提出整合解決方案。	3	K11 整車電控訊號流程設計 K12 I/O 流程設計原理 K13 EMC 測試標準 ³¹	S08 系統整合能力 S09 模組設計邏輯與優化能力
	T2.2 繪製 3D 模型與 2D 工程圖	O2.2.1 3D 模型圖 O2.2.2 2D 工程圖	P2.2.1 使用繪圖軟體建立 3D 模型，明確標註電控模組與配線佈局。 P2.2.2 依據設計邏輯與空間條件，繪製 2D 工程圖（如線路圖、安裝圖等），清楚標示元件位置、配線路徑、端子定義與接點符號等。 P2.2.3 進行圖面系統模擬與建立圖面版本編號。	3	K14 車輛系統與構造概念 K15 車用零組件安裝標準 K16 車輛維修保養知識 K17 圖面系統模擬概念	S10 2D/3D 繪圖能力 S11 圖面管理能力
	T2.3 完成圖面審核	O2.3.1 圖面審查紀錄 O2.3.2 圖面變更紀錄表 O2.3.3 圖面交付紀錄表	P2.3.1 依照內部審查流程及圖面設計規範，將設計圖提交審核。 P2.3.2 依據審查意見，針對設計錯誤或不符合處進行修正，並完成版本更新。 P2.3.3 確認交付資料與圖面版本一致後，完成主管簽核，並提交給供應鏈、製造與驗證單位使用。	3	K18 圖面審核與管理作業	S12 識圖能力 S13 資料檢核能力
	T2.4 撰寫設計規格書與技術說明手冊	O2.4.1 設計規格書 O2.4.2 技術說明手冊	P2.4.1 依據系統架構與模組配置，撰寫控制邏輯說明、電控模組功能摘要與接線定義。 P2.4.2 彙整控制模組與配線材料規格，提供元件規格參考清單與設計用料資訊。 P2.4.3 製作設計規格書與技術說明手冊 ³² ，提供業務及法務部門使用。	3	K19 技術文件編製規範	S14 技術文件撰寫能力
T3 整車測試、驗證調整與資	T3.1 整車測試與驗證異常處	O3.1.1 測試驗證表單 O3.1.2 測試	P3.1.1 製作測試驗證表單，提供驗證測試部門使用。 P3.1.2 依據車輛安全規範與驗證程序進行驗證。 P3.1.3 依據驗證單位 ³³ 測試回饋，記錄所發現之設計缺	3	K20 測試異常資訊 ³⁴ 分析	S15 測試異常資訊判讀能力

³¹ EMC 測試標準：包含 EMI、EMS 等。

³² 內容涵蓋模組功能、安裝位置、檢測方式及維護指引。

³³ 驗證單位如 ARTC(財團法人車輛研究測試中心)及 VSCC(財團法人車輛安全審驗中心)、NCC 或其他第三方認證機構等。

³⁴ 測試異常可能包含多項資訊：ECU(電子控制單元)、EEA(電子電氣架構)、EMC(電磁相容技術)及通訊協定等。

工作任務 (依需要分層)		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)
料交付	理	回饋分析紀錄 O33.1.3 更新後設計規格文件及圖面版本	失、功能異常或元件失效原因，進行問題分類與分析，並提出設計調整建議。 P3.1.4 完成異常改善作業後，修正設計規格與圖面版本，並重新提送審查。			
	T3.2 彙整設計報告與使用者手冊	O3.2.1 設計報告書 O3.2.2 使用者手冊 O3.2.3 維修保養手冊	P3.2.1 彙整整車電控系統之設計過程、關鍵決策、異常改善與驗證結果，撰寫最終設計報告書，作為內部技術紀錄與對外審查或提供客戶報告之依據。 P3.2.2 編製包含模組功能說明、配線指引、安裝位置與注意事項之使用者手冊及維修保養手冊，提供後續製造、維修與消費者參考。	3	K21 報告架構	S16 報告撰寫能力

職能內涵(A=attitude 態度)
A01 主動積極：不需他人指示或要求能自動發做事，面臨問題立即採取行加以解決，且為達目標願意主動承擔額外責任。 A04 持續學習：能夠展現自我提升的企圖心，利用且積極參與各種機會，學習任務所需新知識與技能，並有效應用在特定任務。 A05 自我管理：設立定義明確且實際可行的個人目標；對於及時完成任務展現高度進取、努力、承諾及負責任的行為。 A07 追求卓越：會為自己設定具挑戰性的工作目標並全力以赴，願意主動投注心力達成或超越既定目標，不斷尋求突破。 A08 團隊意識：積極參與並支持團隊，能彼此鼓勵共同達成團隊目標。 A10 壓力容忍：冷靜且有效地應對及處理高度緊張的情況或壓力，如緊迫時間、不友善的人、各類突發事件及危急狀況，並能以適當的方式紓解自身壓力。 A14 謹慎細心：對於任務的執行過程，能謹慎考量及處理所有細節精確地檢視每個順序並持續對其保高度關注。

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： 符合以下條件之一： 1.大專(含)以上學歷畢業，且具資訊工程、機械工程、電機工程、電子工程、車輛工程、工業工程管理或機電整合等相關科系。 2.具車輛相關基礎知識及識圖能力。 3.具相關經歷2年以上。