

勞動部勞動力發展署雲嘉南分署

110 年度雲嘉南區域運籌人力資源整合服務計畫

【職能導向課程規劃報告書】

金屬製品製造業 「機械助理工程師」

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 一一〇年 十二月

目錄

第一章 職能導向課程說明	- 3 -
第一節 職能導向課程規劃依據	- 3 -
第二節 職能導向課程規劃摘要表	- 5 -
第二章 職能導向課程規劃內容	- 7 -
第一節 分析階段	- 7 -
壹、職能依據	- 7 -
貳、課程地圖	- 9 -
第二節 設計階段	- 11 -
壹、教學/訓練目標	- 12 -
貳、課程大綱與時數	- 15 -
第三節 發展階段	- 18 -
壹、規劃教學方式	- 18 -
貳、教材與教學資源設計	- 20 -
參、評量方式	- 24 -
第四節 執行階段	- 31 -
壹、課程辦理	- 31 -
貳、課程實施	- 32 -
第五節 評估階段	- 33 -
壹、學習成果評量	- 33 -
貳、學習成果證據與結訓標準	- 35 -
參、監控評估	- 39 -

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，如圖 1-1 ADDIE 教學設計模型所示。



圖 1.1 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	機械助理工程師培訓班
課程簡介 (300-500 字)	<p>機械助理工程師的工作流程，能執行或協助判讀加工圖面，若圖面有破面必須主動回報，並依據加工圖面與相關人員溝通規劃加工程序，選用合適定位、夾持裝置、加工機具、切削刀具及相關設定，進行編寫 NC/CNC 加工程式。完成編寫 NC/CNC 加工程式後，能使用 CAD/CAM 軟體轉出加工程式及模擬刀具加工路徑，能依模擬結果，執行偵錯並與主管討論協助修正事宜，及估算加工工時，再將加工程式設定於加工機具進行加工測試，並能與相關人員溝通，依據生產狀況進行加工程式與參數優化，提出改善建議。若機器發生異常時，能針對故障點進行簡易排除及測試，完成相關紀錄作業。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「團隊與跨部門溝通協調技巧」、「工件圖之識圖與判讀要領」、「電腦輔助繪圖」、「加工程序規劃」、「數值控制/電腦數值控制加工程式編寫與優化技巧(NC/CNC)」、「電腦輔助設計與製造(CAD/CAM)」及「加工機具操作及故障排除」等七門專業課程及成果驗證-紙筆測驗及實作測驗，期望學員透過完整之課程訓練，能具備「機械助理工程師」相關知識與技能，並展現其工作上應有之行為能力，未來可順利從事金屬製品製造業加工製程相關工作。</p>
課程總時數	379 小時 (含成果驗證 15 小時)
課程整體 職能級別	L3
需求說明	<p>依據本研究調查「金屬製品製造業」表現亮眼，在製造業中產值排名第四大、企業家數與工廠家數第一，以近 10 年國內產業發展比較，發現不論在工廠家數、員工人員及營業收入等項目，金屬製品製造業成長最多，並在雲嘉南轄區製造業求才人數第一，根據 106~108 年勞動部就業服務分析年報中資料顯示，金屬製品製造業求才人數，其中分別是「技術員及助理專業人員」與「機械設備操作及組裝人員」各別皆為 2 千多人。因此顯示金屬製品製造業中，不論在企業家數、人才供需上，不斷持續成長中，故提升此產業人力市場是有其必要性。而從勞動部金屬製品製造業各職類別之受僱員工人數指出，探究細部職類別受僱人數，專業人員中最大宗為「機械工程師(含造船、輪機、鑄造)」3,363 人，而機械助理工程師以協助機械工程師維持生產線或產品製程的有效運轉，分析工作失效模式，並</p>

	<p>設法提高效率以降低成本為目標，因此期藉由此計畫規劃出以補足金屬製品製造業之關鍵人才之空缺。</p> <p>機械助理工程師為 5G、智慧製造、數位轉型等重點產業政策前端技術執行者。製造業普遍遇到經驗承傳問題，如技術上承傳、老師傅不願意指導、無系統性教育訓練等原因，加上青年不願意從事製造現場工作，面臨到技術斷層、缺工等種種問題，故急須透過有系統性之職能導向課程，來培訓此職類技術人員，促進勞動力升級，以因應國家產業之發展需求，故建立「機械助理工程師」之職能模型，據以投入資源開設對應職能的訓練課程，以發揮專業效能，並建立職能導向的人才發展系統，是刻不容緩的事。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核心理專業人才。</p>
<p>主要對象</p>	<p>已從事或未來有意從事機械助理工程師者。</p>
<p>先備條件</p>	<p>符合下列條件之一：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.高職(含)以上機械相關工科背景畢業。 2.從事機械加工、製造領域相關工作經驗 1 年以上者，或由公司推派。

第二章 職能導向課程規劃內容

第一節 分析階段

機械助理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，將機械助理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

依據本研究調查「金屬製品製造業」表現亮眼，在製造業中產值排名第四大、企業家數與工廠家數第一，以近 10 年國內產業發展比較，發現不論在工廠家數、員工人員及營業收入等項目，金屬製品製造業成長最多，並在雲嘉南轄區製造業求才人數第一，根據 106~108 年勞動部就業服務分析年報中資料顯示，金屬製品製造業求才人數，其中分別是「技術員及助理專業人員」與「機械設備操作及組裝人員」各別皆為 2 千多人。因此顯示金屬製品製造業中，不論在企業家數、人才供需上，不斷持續成長中，故提升此產業人力市場是有其必要性。而從勞動部金屬製品製造業各職類別之受僱員工人數指出，探究細部職類別受僱人數，專業人員中最大宗為「機械工程師(含造船、輪機、鑄造)」3,363 人，而機械助理工程師以協助機械工程師維持生產線或產品製程的有效運轉，分析工作失效模式，並設法提高效率以降低成本為目標，因此期藉由此計畫規劃出以補足金屬製品製造業之關鍵人才之空缺。

機械助理工程師為 5G、智慧製造、數位轉型等重點產業政策前端技術執行者。製造業普遍遇到經驗承傳問題，如技術上承傳、老師傅不願意指導、無系統性教育訓練等原因，加上青年不願意從事製造現場工作，面臨到技術斷層、缺工等種種問題，故急須透過有系統性之職能導向課程，來培訓此職類技術人員，促進勞動力升級，以因應國家產業之發展需求，故建立「機械助理工程師」之職能模型，據以投入資源開設對應職能的訓練課程，以發揮專業效能，並建立職能導向的人才發展系統，是刻不容緩的事。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 2.1 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 加工圖面判讀與檢查	<p>P1.1.1 能根據加工圖面版次，判讀工件材質、加工符號及精度要求。</p> <p>P1.1.2 工件圖(工作圖及 3D 零組件圖)轉檔後，能檢查轉檔圖面完整度及是否需修補，若有破面主動回報給主管作後續處理。</p>	3	<p>K01 工程識圖</p> <p>K02 CAD/CAM 概念</p>	<p>S01 識圖能力</p> <p>S02 CAD/CAM 軟體基本操作能力</p> <p>S03 溝通協調能力</p>
T1.2 加工程序規劃	<p>P1.2.1 能依據加工圖面，與主管/現場生產人員溝通規劃加工步驟、加工順序及加工位置之工件程式與夾持、定位的方式，選用合適定位及夾持裝置、合適加工機具(含控制器)類型、與加工方式。</p> <p>P1.2.2 能依據工件材料及加工特性，選用合適的切削刀具，設定刀具編號、類型、位置、座標、直徑、刀鼻半徑、材質及刀具路徑等相關補正，以利後續加工程式編寫。</p>	3	<p>K01 工程識圖</p> <p>K03 機械加工法</p> <p>K04 加工機具之種類、構造與功能</p> <p>K05 NC/CNC 程式概念</p> <p>K06 夾具與治具之種類與功能</p> <p>K07 刀具之規格與選用</p>	<p>S01 識圖能力</p> <p>S02 CAD/CAM 軟體基本操作能力</p> <p>S03 溝通協調能力</p> <p>S04 加工程序規劃能力</p> <p>S05 加工條件設定能力</p>
T2.1 NC/CNC 加工程式編寫	<p>P2.1.1 能使用 CAD/CAM 軟體，選擇合適控制器型式及設定原點座標。</p> <p>P2.1.2 能依工件加工特性，選擇適當刀具並依標準加工作業步驟，製作符合規格的加工程式。</p> <p>P2.1.3 能配合加工機具，使用 CAD/CAM 軟體轉出使用之加工程式。</p>	3	<p>K02 CAD/CAM 概念</p> <p>K03 機械加工法</p> <p>K04 加工機具之種類、構造與功能</p> <p>K05 NC/CNC 程式概念</p> <p>K06 夾具與治具之種類與功能</p> <p>K07 刀具之規格與選用</p>	<p>S02 CAD/CAM 軟體基本操作能力</p> <p>S05 加工條件設定能力</p> <p>S06 工程計算能力</p> <p>S07 NC/CNC 程式編寫能力</p>
T2.2 刀具加工路徑模擬	<p>P2.2.1 能使用 CAD/CAM 軟體模擬，將程式輸入加工機具控制系統進行刀具加工路徑 CAM 模擬及後處理作業。</p> <p>P2.2.2 能依據工作圖、刀具加工路徑模擬及加工條件</p>	3	<p>K02 CAD/CAM 概念</p> <p>K03 機械加工法</p> <p>K04 加工機具之種類、構造與功能</p> <p>K05 NC/CNC 程式概念</p>	<p>S02 CAD/CAM 軟體基本操作能力</p> <p>S03 溝通協調能力</p> <p>S05 加工條件設定能力</p> <p>S06 工程計算能力</p> <p>S07 NC/CNC 程式編</p>

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)
	P2.2.3 估算加工工時與成本。 能依據模擬結果，並執行偵錯，與主管討論協助修正加工程式。		K06 夾具與治具之種類與功能 K07 刀具之規格與選用 K08 加工工時估算概念	寫能力
T3.1 加工條件設定	P3.1.1 能將加工程式輸入及調整加工機具的加工條件及參數值。 P3.1.2 能使用控制器面板功能鍵操作加工機具各種控制功能，進行加工測試。	3	K04 加工機具之種類、構造與功能 K09 職業安全衛生相關規範	S08 加工機具操作能力
T3.2 加工程式與參數優化	P3.2.1 能與主管/現場生產人員溝通，依據機械稼動狀況進程式與參數優化，提出改善建議，以提升生產效率。	3	K05NC/CNC 程式概念 K06 夾具與治具之種類與功能 K07 刀具之規格與選用	S03 溝通協調能力 S07NC/CNC 程式編寫能力 S09NC/CNC 程式優化技巧
T4.1 故障判斷與排除	P4.1.1 若機器發生異常時，能依據操作手冊及機台顯示代碼確認故障原因，進行故障簡易排除並完成紀錄。 P4.1.2 若故障需更換零配件，要確認規格型號是否符合，並驗證使用功能是否回復正常。	3	K09 職業安全衛生相關規範 K10 加工機具故障原因與排除方法	S10 加工機具簡易故障排除技巧

貳、課程地圖

本計畫依據自行發展「機械助理工程師」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「機械助理工程師」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圖 2.1 所示。

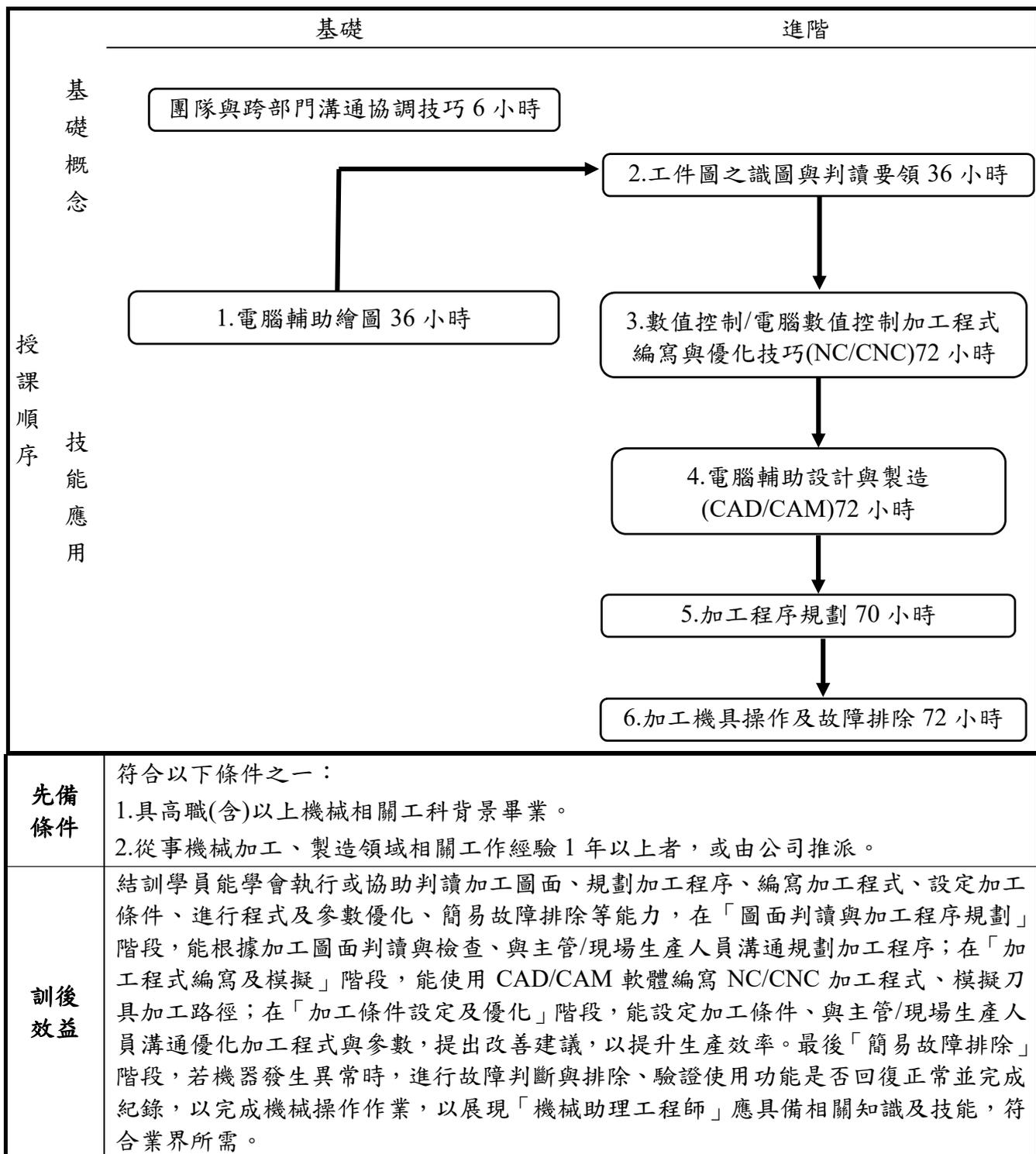


圖 2.1 課程地圖規劃流程圖

二、課程地圖

「機械助理工程師」職能導向課程之課程對象為具高職(含)以上機械相關工科背景畢業，或從事機械加工、製造領域相關工作經驗 1 年以上者，具備識圖能力及加工機具操作基礎能力，做為修習課程前之先備條件限制。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，其機械助理工程師培訓班課程地圖如表 2.2 所示。

表 2.2 機械助理工程師培訓班課程地圖



第二節 設計階段

機械助理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，依據機械助理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/訓練目標及課程大綱，以下就教學/訓練目標及課程大綱做詳述說明如下。

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，如表 2.3 所示。

表 2.3 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(單元)名稱	課程(單元)職能級別	教學/訓練目標	對應行為指標	知識(K)	技能(S)
團隊與跨部門溝通協調技巧	L3	能有效提升跨部門溝通品質及異議協調技巧，以達成團隊共識並創造雙贏。	-	-	S01 溝通協調能力
工件圖之識圖與判讀要領	L3	1.能熟悉工件圖種類、基本投影原理、常用符號及精度、工件材料及熱處理。 2.能識圖及判讀各種工件圖，標註尺寸公差、加工符號、精度及機械性質。	P1.1.1 能根據加工圖面版次，判讀工件材質、加工符號及精度要求。	K01 工程識圖	S01 識圖能力
電腦輔助繪圖	L3	1.能理解 CAD/CAM 基本概念及熟悉電腦輔助設計(CAD)與製造(CAM)軟體基本操作。 2.能將工件圖進行轉檔作業，並依據轉檔圖面狀況進行檢查並回報。	P1.1.2 工件圖(工作圖及 3D 零組件圖)轉檔後，能檢查轉檔圖面完整度及是否需修補，若有破面主動回報給主管作後續處理。	K02 CAD/CAM 概念	S02 CAD/CAM 軟體基本操作能力
加工程序規劃	L3	1.能理解機械加工法、加工機具、	P1.2.1 能依據加工圖面，與	K03 機械加工法	S04 加工程序規劃能力

課程教學訓練目標			引用/分析職能內涵		
課程(單元)名稱	課程(單元)職能級別	教學/訓練目標	對應行為指標	知識(K)	技能(S)
		<p>夾具與治具種類與功能構造及刀具規格與選用。</p> <p>2.能依據加工圖面，選用合適加工機具、刀具、夾治具及加工方式，進行加工程序規劃。</p>	<p>主管/現場生產人員溝通規劃加工步驟、加工順序及加工位置之工件程式與夾持、定位的方式，選用合適定位及夾持裝置、合適加工機具(含控制器)類型、與加工方式。</p>	<p>K04 加工機具之種類、構造與功能</p> <p>K06 夾具與治具之種類與功能</p> <p>K07 刀具之規格與選用</p>	
數值控制/電腦數值控制加工程式編寫與優化技巧(NC/CNC)	L3	<p>1.能理解數值控制(NC)/電腦數值控制加工程式(CNC)概念、數值控制(NC)/電腦數值控制加工程式(CNC)加工程式製作流程、方式。</p> <p>2.能熟悉數值控制(NC)/電腦數值控制加工程式(CNC)編寫，並能依據加工狀況進行程式與參數優化。</p>	<p>P2.1.2 能依工件加工特性，選擇適當刀具並依標準加工作業步驟，製作符合規格的加工程式。</p> <p>P3.2.1 能與主管/現場生產人員溝通，依據機械稼動狀況進行程式與參數優化，提出改善建議，以提升生產效率。</p>	<p>K05NC/CNC 程式概念</p>	<p>S05 加工條件設定能力</p> <p>S07NC/CNC 程式編寫能力</p> <p>S09NC/CNC 程式優化技巧</p>
電腦輔助設計與製造(CAD/CAM)	L3	<p>1.能理解加工工時估算概念及熟悉電腦輔助製造(CAM)軟體操作。</p> <p>2.能使用電腦輔助製造(CAM)軟體，建立基本加工流程、各式刀具路徑之編排、加工工時估算及模擬。</p>	<p>P1.2.2 能依據工件材料及加工特性，選用合適的切削刀具，設定刀具編號、類型、位置、座標、直徑、刀鼻半徑、材質及刀具路徑等相關補正，以利後續加工程式編寫。</p> <p>P2.1.1 能使用CAD/CAM軟體，選擇合適</p>	<p>K08 加工工時估算概念</p>	<p>S02 CAD/CAM 軟體基本操作能力</p> <p>S06 工程計算能力</p>

課程教學訓練目標			引用/分析職能內涵		
課程(單元)名稱	課程(單元)職能級別	教學/訓練目標	對應行為指標	知識(K)	技能(S)
			<p>控制器型式及設定原點座標。</p> <p>P2.1.3 能配合加工機具，使用 CAD/CAM 軟體轉出使用之加工程式。</p> <p>P2.2.1 能使用 CAD/CAM 軟體模擬，將程式輸入加工機具控制系統進行刀具加工路徑 CAM 模擬及後處理作業。</p> <p>P2.2.2 能依據工作圖、刀具加工路徑模擬及加工條件估算加工工時。</p> <p>P2.2.3 能依據模擬結果，並執行偵錯，與主管討論協助修正加工程式。</p>		
加工機具操作及故障排除	L3	<ol style="list-style-type: none"> 1.能理解職業安全衛生相關規範，並應用在工作中。 2.能理解加工機具操作流程、故障原因與排除方法。 3.若遇到加工機具發生異常時，能確認故障原因，並進行簡易故障排除，確認是否回復正常並紀錄。 	<p>P3.1.1 能將加工程式輸入及調整加工機具的加工條件及參數值。</p> <p>P3.1.2 能使用控制器面板功能鍵操作加工機具各種控制功能，進行加工測試。</p> <p>P4.1.1 若機器發生異常時，能依據操作手冊及機台顯示代碼確認故障</p>	<p>K09 職業安全衛生相關規範</p> <p>K10 加工機具故障原因與排除方法</p>	<p>S08 加工機具操作能力</p> <p>S10 加工機具簡易故障排除技巧</p>

課程教學訓練目標			引用/分析職能內涵		
課程(單元)名稱	課程(單元)職能級別	教學/訓練目標	對應行為指標	知識(K)	技能(S)
			原因，進行故障簡易排除並完成紀錄。 P4.1.2 若故障需更換零配件，要確認規格型號是否符合，並驗證使用功能是否回復正常。		

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 364 小時，加上最後成果驗證 15 小時，總計為 379 小時，課程大綱與課程時數如表 2.4 所示。

表 2.4 課程大綱與時數

課程(單元)名稱	課程時數	課程大綱內容
團隊與跨部門溝通協調技巧	6 小時	<ol style="list-style-type: none"> 1.人際溝通目的與基本觀念 2.無法有效溝通的原因及改善作法 3.工作常見衝突來源與解決方式 4.團隊及跨部門合作的實務溝通技巧
工件圖之識圖與判讀要領	36 小時	<ol style="list-style-type: none"> 1.常用加工符號及精度 2.工件材料及熱處理 3.公差與配合 4.各種工件圖識圖技巧 5.工件圖之識圖與判讀實務操作
電腦輔助繪圖	36 小時	<ol style="list-style-type: none"> 1.CAD/CAM 基本概念 2.電腦輔助設計與製造軟體介面介紹與基礎環境設定 3.基礎指令操作 4.線架構/檔圖繪製 5.CAD 實體繪圖 6.CAD 曲面繪圖 7.3D 轉 2D 圖檔的轉換與注意事項 8.轉檔後圖面及尺寸檢查技巧 9.工件圖轉檔及檢查實務操作
加工程序規劃	70 小時	<ol style="list-style-type: none"> 1.機械加工法 2.加工機具之種類、構造與功能 3.夾具與治具之種類與功能 4.刀具之規格與選用 5.加工程序規劃步驟與注意事項 6.加工程序規劃實務操作
數值控制/電腦數值控制加工程式編寫與優化技巧(NC/CNC)	72 小時	<ol style="list-style-type: none"> 1.數值控制(NC)/電腦數值控制加工程式(CNC)概念 2.數值控制(NC)加工程式製作流程、方式及編寫 3.數值控制(NC)加工程式編寫實務操作 4.電腦數值控制(CNC)加工程式製作流程、方式及編寫 5.電腦數值控制(CNC)加工程式編寫實務操作 6.加工程式參數優化案例說明 7.數值控制/電腦數值控制(CNC)加工程式參數優化實務操作
電腦輔助設計與製造(CAD/CAM)	72 小時	<ol style="list-style-type: none"> 1.加工工時估算概念 2. NX 加工介面與 CAD/CAM 整合 3.刀具庫建立、管理和應用 4.2D、2.5D、3D 刀具路徑規劃、參數設定 5.刀具路徑模擬及除錯案例解析 6.電腦輔助設計與製造之整合實務操作
加工機具操作及故障排除	72 小時	<ol style="list-style-type: none"> 1.職業安全衛生概念及工作守則 2.作業前、中、後之自主檢查 3.消防及急救常識 4.其他與勞工作業有關之安全衛生知識 5.職業安全衛生案例解析 6.加工機具操作技巧與注意事項說明 7.CAM/CNC 加工機具連線操作技巧與注意事項說明

課程（單元）名稱	課程時數	課程大綱內容
		8.加工機具實務操作 9.報表撰寫原則說明 10.加工機具簡易故障判斷及排除操作說明 11.加工機具簡易故障排除實務操作

第三節 發展階段

機械助理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。考量到教學/訓練目標以技術性為主，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、練習教學及分組討論等學方式來進行授課，透過講述方式、個案分析及分組討論講解知識與技巧，操作性較高之課程，則再加入示範教學與練習教學引導學員實際撰寫加工程式及操作加工機具相關實作，使學具備機械助理工程師的知識與技能。機械助理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、練習教學為主。理論概論部分則以講述教學、個案分析及分組討論為主，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。如表 2.5 所示。

表 2.5 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	示範教學	練習教學	個案分析	分組討論	
團隊與跨部門溝通協調技巧	能有效提升跨部門溝通品質及異議協調技巧，以達成團隊共識並創造雙贏。	●			●	●	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.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學員間互動，吸收
工件圖之識圖與判讀要領	1.能熟悉工件圖種類、基本投影原理、常用符號及精度、工件材料及熱處理。 2.能識圖及判讀各種工件圖，標註尺寸公差、加工符號、精度及機械性質。	●	●	●			

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	示範教學	練習教學	個案分析	分組討論	
電腦輔助繪圖	1.能理解 CAD/CAM 基本概念及熟悉電腦輔助設計(CAD)與製造(CAM)軟體基本操作。 2.能將工件圖進行轉檔作業，並依據轉檔圖面狀況進行檢查並回報。	●	●	●			課程中的概念，透過互動激盪學員想法。 3.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，因此課程皆涉及實務須個案舉例的部分，皆安排個案分析的方法。
加工程序規劃	1.能理解機械加法、加工機具、夾具與治具種類與功能構造及刀具規格與選用。 2.能依據加工圖面，選用合適加工機具、刀具、夾治具及加工方式，進行加工程序規劃。	●	●	●	●		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。
數值控制/電腦數值控制加工程式編寫與優化技巧(NC/CNC)	1.能理解數值控制(NC)/電腦數值控制加工程式(CNC)概念、數值控制(NC) /電腦數值控制加工程式(CNC)加工程式製作流程、方式。 2.能熟悉數值控制(NC) /電腦數值控制加工程式(CNC)編寫，並能依據加工狀況進程式與參數優化。	●	●	●	●		5.練習教學 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，學員進行實際操作，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，最後透過講師回饋，增加學習成效。
電腦輔助設計與製造(CAD/CAM)	1.能理解加工工時估算概念及熟悉電腦輔助製造(CAM)軟體操作。 2.能使用電腦輔助製造(CAM)軟體，建立基本加工流程、各式刀具路徑之編排、加工工時估算及模擬。	●	●	●	●		

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	示範教學	練習教學	個案分析	分組討論	
加工機具操作及故障排除	1.能理解職業安全衛生相關規範，並應用在工作中。 2.能理解加工機具操作流程、故障原因與排除方法。 3.若遇到加工機具發生異常時，能確認故障原因，並進行簡易故障排除，確認是否回復正常並紀錄。	●	●	●	●		

貳、教材與教學資源設計

因機械助理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。如表 2.6 教學資源所示。

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 2.6 所示，下列說明各課程單元師資條件。

七門課程單元，講師皆須符合以下條件之一：1.曾任金屬製品製造相關職務實務經驗 3 年(含)以上且教學經驗 1 年(含)以上；2.具備相關課程教學經驗 3 年(含)以上。。

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從事訓練執行或管理相關工作，亦或大學以上學歷之人員，且具備高度服務熱忱與專業敏銳度，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，如表 2.6 教學資源所示。而協助人員分二種工作內容，其一訓練行政人員主要職責除協助講師進行課程品質監控以及協助相關行政事宜外，故無相關背景，另助教人員須在課程當中也須配合講師授課內容來回答與解決學習者的相關疑問，若無相關工作經歷恐無法勝任，因此助教在資格設定上需具備金屬製品製造相關工作經驗 1 年以上或修過相關課程之大三(含)以上在學學生之人員。

表 2.6 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
團隊與跨部門溝通協調技巧	PowerPoint 簡報、訓練教材與參考資料、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、壁報紙、彩色筆	
工件圖之識圖與判讀要領	PowerPoint 簡報、訓練教材與參考資料、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、工件圖	
電腦輔助繪圖	PowerPoint 簡報、訓練教材與參考資料、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、電腦輔助設計與製造軟體(CAD/CAM)	
加工程序規劃	PowerPoint 簡報、訓練教材與參考資料、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、加工圖面	
數值控制/電腦數值控制加工程式編寫與優化技巧(NC/CNC)	PowerPoint 簡報、訓練教材與參考資料、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、數值控制(NC)/電腦數值控制加工程式(CNC)	
電腦輔助設計與製造(CAD/CAM)	PowerPoint 簡報、訓練教材與參考資料、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、電腦輔助設計與製造軟體(CAD/CAM)	
加工機具操作及故障排除	PowerPoint 簡報、訓練教材與參考資料、講師編製課程講義、評量手冊	電腦、投影機、白板、加工機具、個人防護裝備、手工具、輔助設備	

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
團隊與跨部門溝通協調技巧	<p>須符合以下條件之一：</p> <p>1.曾任金屬製品製造相關職務實務經驗3年(含)以上且教學經驗1年(含)以上。</p> <p>2.具備相關課程教學經驗3年(含)以上。</p>	同授課講師資格要求。	<p>■ 助教資格： 須符合以下條件之一： 1.具有金屬製品製造相關工作經驗1年以上。</p> <p>2.修過相關課程之大三(含)以上在學學生。</p> <p>■ 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)以上之人員。</p>
工件圖之識圖與判讀要領	<p>須符合以下條件之一：</p> <p>1.曾任金屬製品製造相關職務實務經驗3年(含)以上且教學經驗1年(含)以上。</p> <p>2.具備相關課程教學經驗3年(含)以上。</p>	同授課講師資格要求。	<p>■ 助教資格： 須符合以下條件之一： 1.具有金屬製品製造相關工作經驗1年以上。</p> <p>2.修過相關課程之大三(含)以上在學學生。</p> <p>■ 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)以上之人員。</p>
電腦輔助繪圖	<p>須符合以下條件之一：</p> <p>1.曾任金屬製品製造相關職務實務經驗3年(含)以上且教學經驗1年(含)以上。</p> <p>2.具備相關課程教學經驗3年(含)以上。</p>	同授課講師資格要求。	<p>■ 助教資格： 須符合以下條件之一： 1.具有金屬製品製造相關工作經驗1年以上。</p> <p>2.修過相關課程之大三(含)以上在學學生。</p> <p>■ 訓練行政人員資格：</p>

			<p>格：</p> <p>具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作1年(含)以上之人員。</p>
加工程序規劃	<p>須符合以下條件之一：</p> <p>1.曾任金屬製品製造相關職務實務經驗3年(含)以上且教學經驗1年(含)以上。</p> <p>2.具備相關課程教學經驗3年(含)以上。</p>	同授課講師資格要求。	<p>■ 助教資格：</p> <p>須符合以下條件之一：</p> <p>1.具有金屬製品製造相關工作經驗1年以上。</p> <p>2.修過相關課程之大三(含)以上在學學生。</p> <p>■ 訓練行政人員資格：</p> <p>具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作1年(含)以上之人員。</p>
數值控制/電腦數值控制加工程式編寫與優化技巧(NC/CNC)	<p>須符合以下條件之一：</p> <p>1.曾任金屬製品製造相關職務實務經驗3年(含)以上且教學經驗1年(含)以上。</p> <p>2.具備相關課程教學經驗3年(含)以上。</p>	同授課講師資格要求。	<p>■ 助教資格：</p> <p>須符合以下條件之一：</p> <p>1.具有金屬製品製造相關工作經驗1年以上。</p> <p>2.修過相關課程之大三(含)以上在學學生。</p> <p>■ 訓練行政人員資格：</p> <p>具大專以上學歷，或從事訓練執行或管理相關工作1年(含)以上之人員。</p>
電腦輔助設計與製造(CAD/CAM)	<p>須符合以下條件之一：</p> <p>1.曾任金屬製品製造相關職務實務經驗3年(含)以上且教學經驗1年(含)以上。</p> <p>2.具備相關課程教學經驗3年(含)以上。</p>	同授課講師資格要求。	<p>■ 助教資格：</p> <p>須符合以下條件之一：</p> <p>1.具有金屬製品製造相關工作經驗1年以上。</p>

			<p>2.修過相關課程之大三(含)以上在學學生。</p> <p>■ 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)以上之人員。</p>
加工機具操作及故障排除	<p>須符合以下條件之一：</p> <p>1.曾任金屬製品製造相關職務實務經驗3年(含)以上且教學經驗1年(含)以上。</p> <p>2.具備相關課程教學經驗3年(含)以上。</p>	同授課講師資格要求。	<p>■ 助教資格： 須符合以下條件之一：</p> <p>1.具有金屬製品製造相關工作經驗1年以上。</p> <p>2.修過相關課程之大三(含)以上在學學生。</p> <p>■ 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)以上之人員。</p>

參、評量方式

課程對象以未來想從事機械助理工程師為主，因此課程主要目的為使學員能深化學習到機械助理工程師應具備之相關職能，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「實作測驗」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表 2.7 所示。

表 2.7 機械助理工程師培訓班-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	課程協助人員	評量人員
一、 團隊與跨部門溝通協調技巧	1.人際溝通目的與基本觀念 2.無法有效溝通的原因及改善作法 3.工作常見衝突來源與解決方式 4.團隊及跨部門合作的實務溝通技巧	1.講述教學 2.個案分析 3.分組討論	PowerPoint 簡報、訓練教材與參考資料、講師編製課程講義、評量手冊	1.電腦 2.投影機 3.白板 4.壁報紙 5.彩色筆	◎形成性評量 1.分組討論 (1).溝通協調討論紀錄	須符合以下條件之一： 1.曾任金屬製品製造相關職務實務經驗3年(含)以上且教學經驗1年(含)以上。 2.具備相關課程教學經驗3年(含)以上。	■助教資格： 須符合以下條件之一： 1.具有金屬製品製造相關工作經驗1年以上。 2.修過相關課程之大三(含)以上在學學生。 ■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)以上之人員。	同授課講師資格要求。
二、 工件圖之識圖與判讀要領	1.常用加工符號及精度 2.工件材料及熱處理 3.公差與配合 4.各種工件圖識圖技巧 5.工件圖之識圖與	1.講述教學 2.示範教學 3.練習教學	PowerPoint 簡報、訓練教材與參考資料、講師編製課程講義、評量手冊	1.電腦 2.投影機 3.白板 4.工件圖	◎形成性評量 1.作業 (1).工件圖之識圖與判讀 ◎總結性評量 1.紙筆測驗 (1).工件圖種類 (2).基本投影原理 (3).常用符號	須符合以下條件之一： 1.曾任金屬製品製造相關職務實務經驗3年(含)以上且教學經驗1年(含)以上。 2.具備相關課程教學經驗3年(含)以上。	■助教資格： 須符合以下條件之一： 1.具有金屬製品製造相關工作經驗1年以上。 2.修過相關課程之大三(含)以上在	同授課講師資格要求。

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	課程協助人員	評量人員
	判讀實務操作				(4).工件材料及熱處理 (5).工件圖之識圖與判讀 (6).尺度、加工符號與精度標註		學學生。 ■ 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)以上之人員。	
三、 電腦輔助 繪圖	1.CAD/CAM 基本概念 2.電腦輔助設計與製造軟體介面介紹與基礎環境設定 3.基礎指令操作 4.線架構/圖檔繪製 5.CAD 實體繪圖 6.CAD 曲面繪圖 7.3D 轉 2D 圖檔的轉換與注意事項 8.轉檔後圖面及尺寸檢查技巧 9.工件圖轉檔及檢查實務操作	1.講述教學 2.示範教學 3.練習教學	PowerPoint 簡報、訓練教材與參考資料、講師編製課程講義、評量手冊	1.電腦 2.投影機 3.白板 4.電腦輔助設計與製造軟體(CAD/CAM)	◎形成性評量 1.實務操作 (1).電腦輔助設計與製造軟體操作 (2).加工圖面檢核表 ◎總結性評量 1.紙筆測驗 (1).CAD/CAM 基本概念 (2).電腦輔助設計與製造軟體介面與環境知識 (3).基礎指令知識 2.實作測驗 (1).電腦輔助設計與製造軟體基礎環境設定 (2).3D 轉 2D 圖檔的轉換操作，轉檔後檢查圖面及尺寸，完成加工	須符合以下條件之一： 1.曾任金屬製品製造相關職務實務經驗 3 年(含)以上且教學經驗 1 年(含)以上。 2.具備相關課程教學經驗 3 年(含)以上。	■ 助教資格： 須符合以下條件之一： 1.具有金屬製品製造相關工作經驗 1 年以上。 2.修過相關課程之大三(含)以上在學學生。 ■ 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)以上之人員。	同授課講師資格要求。

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	課程協助人員	評量人員
					圖面檢核表			
四、 加工程序 規劃	1.機械加工法 2.加工機具之種類、構造與功能 3.夾具與治具之種類與功能 4.刀具之規格與選用 5.加工程序規劃步驟與注意事項 6.加工程序規劃實務操作	1.講述教學 2.示範教學 3.練習教學 4.個案分析	PowerPoint 簡報、訓練教材與參考資料、講師編製課程講義、評量手冊	1.電腦 2.投影機 3.白板 4.加工圖面	◎形成性評量 1.實務操作 (1).加工程序規劃表 ◎總結性評量 1.紙筆測驗 (1).機械加工法 (2).加工機具之種類、構造與功能 (3).夾具與治具之種類與功能 (4).刀具之規格與選用 (5).加工程序規劃步驟 2.實作測驗 (1).加工程序規劃	須符合以下條件之一： 1.曾任金屬製品製造相關職務實務經驗3年(含)以上且教學經驗1年(含)以上。 2.具備相關課程教學經驗3年(含)以上。	■助教資格： 須符合以下條件之一： 1.具有金屬製品製造相關工作經驗1年以上。 2.修過相關課程之大三(含)以上在學學生。 ■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)以上之人員。	同授課講師資格要求。
五、 數值控制 /電腦數 值控制加 工程式編 寫與優化	1.數值控制(NC)/電腦數值控制加工程式(CNC)概念 2.數值控制(NC)加工程式製作流程、方式及編寫	1.講述教學 2.示範教學 3.練習教學 4.個案分析	PowerPoint 簡報、訓練教材與參考資料、講師編製課程	1.電腦 2.投影機 3.白板 4.數值控制(NC)/電腦數值控	◎形成性評量 1.實務操作 (1).數值控制(NC)/電腦數值控制加工程式(CNC) (2).優化之加工程式與參	須符合以下條件之一： 1.曾任金屬製品製造相關職務實務經驗3年(含)以上且教學經驗1年(含)以上。 2.具備相關課程教學經	■助教資格： 須符合以下條件之一： 1.具有金屬製品製造相關工作經驗1年以上。	同授課講師資格要求。

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	課程協助人員	評量人員
技巧 (NC/CNC)	3.數值控制(NC)加工程式編寫實務操作 4.電腦數值控制(CNC)加工程式製作流程、方式及編寫 5.電腦數值控制(CNC)加工程式編寫實務操作 6.加工程式參數優化案例說明 7.數值控制(NC)/電腦數值控制(CNC)加工程式參數優化實務操作		講義、評量手冊	制加工程式(CNC)	數 ◎ 總結性評量 1.紙筆測驗 (1).數值控制(NC)/電腦數值控制加工程式(CNC)概念 (2).數值控制(NC)加工程式製作流程及方式 (3).電腦數控(CNC)加工程式製作流程及方式 2.實作測驗 (1).數值控制(NC)/電腦數值控制加工程式(CNC)編寫，產出NC/CNC加工程式 (2).加工程式與參數優化	驗3年(含)以上。	2.修過相關課程之大三(含)以上在學學生。 ■ 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)以上之人員。	
六、 電腦輔助設計與製造 (CAD/CAM)	1.加工工時估算概念 2.CAD/CAM加工介面與整合 3.刀具庫建立、管理和應用 4.2D、2.5D、3D刀	1.講述教學 2.示範教學 3.練習教學 4.個案分析	PowerPoint 簡報、訓練教材與參考資料、講師編製課程講義、評	1.電腦 2.投影機 3.白板 4.電腦輔助設計與製造軟體 (CAD/CA	◎ 形成性評量 1.實務操作 (1).刀具加工路徑規劃與模擬 ◎ 總結性評量 1.紙筆測驗 (1).加工工時估算概念	須符合以下條件之一： 1.曾任金屬製品製造相關職務實務經驗3年(含)以上且教學經驗1年(含)以上。 2.具備相關課程教學經驗3年(含)以上。	■ 助教資格： 須符合以下條件之一： 1.具有金屬製品製造相關工作經驗1年以上。 2.修過相關課程之	同授課講師資格要求。

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	課程協助人員	評量人員
	具路徑規劃、參數設定 5. 刀具路徑模擬及除錯常見問題 6. 電腦輔助設計與製造之整合實務操作		量手冊	M)	2. 實作測驗 (1). CAD/CAM 加工介面與整合 (2). 刀具加工路徑 CAM 模擬並除錯		大三(含)以上在學學生。 ■ 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)以上之人員。	
七、加工機具操作及故障排除	1. 職業安全衛生概念及工作守則 2. 作業前、中、後之自主檢查 3. 消防及急救常識 4. 其他與勞工作業有關之安全衛生知識 5. 職業安全衛生案例解析 6. 加工機具操作技巧與注意事項說明 7. CAM/CNC 加工機具連線操作技巧與注意事項說明	1. 講述教學 2. 示範教學 3. 練習教學 4. 個案分析	PowerPoint 簡報、訓練教材與參考資料、講師編製課程講義、評量手冊	1. 電腦 2. 投影機 3. 白板 4. 加工機具 5. 個人防護裝備 6. 手工具 7. 輔助設備	◎形成性評量 1. 實務操作 (1). 加工機具操作 (2). 加工機具簡易故障排除 (3). 機械履歷表 (4). 故障檢修紀錄表 ◎總結性評量 1. 紙筆測驗 (1). 職業安全衛生相關知識 (2). 加工機具故障原因與排除方法 2. 實作測驗 (1). 加工機具操作 (2). 加工機具簡易故障判	須符合以下條件之一： 1. 曾任金屬製品製造相關職務實務經驗 3 年(含)以上且教學經驗 1 年(含)以上。 2. 具備相關課程教學經驗 3 年(含)以上。	■ 助教資格： 須符合以下條件之一： 1. 具有金屬製品製造相關工作經驗 1 年以上。 2. 修過相關課程之大三(含)以上在學學生。 ■ 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)以上之人員。	同授課講師資格要求。

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	課程協助人員	評量人員
	明 8.加工機具實務操作 9.報表撰寫原則說明 10.加工機具簡易故障判斷及排除操作說明 11.加工機具簡易故障排除實務操作				斷及排除 (3).機械履歷表及故障檢修紀錄表撰寫			

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

符合以下條件之一：

- 1.高職(含)以上機械相關工科背景畢業。
- 2.從事機械加工、製造領域相關工作經驗 1 年以上者，或由公司指派。

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要向辦訓單位請假，請假時數累計不得超過課程總時數的十分之一小時，請假時數超過者則沒有辦法參與課程單元的成果驗證，也沒機會取得職業訓練之結訓證書。

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所有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，共有三種滿意度調查相關表單，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，協助人員於每堂課程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。

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、實務演練、分組討論等，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)

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，並且依據學員給予建議作為下次課程的改善之依據。

(二)學習層次 L2(紙筆測驗、實作測驗)

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、實作測驗。

評量方式一「紙筆測驗」，針對機械助理工程師所具備知識面內涵為主要考題內容，以了解學員對於機械助理工程師知識內容認知程度。

評量方式二「實作測驗」，以加工程序規劃、電腦輔助設計與製造軟體操作、數值控制/電腦數值控制加工程式設計與優化技巧、電腦輔助設計與製造與加工機具操作及故障排除等五大主題方向進行實務操作，並應用機械加工相關概念，使用相關設備，完成相關表單紀錄等產出為學習成果呈現，並依據職能評量檢核表檢視學員是否展現所「機械助理工程師」之所涵蓋行為指標，鑑定學員是否確實達到訓練/教學目標。

二、單元課程評量方式與工具

機械助理工程師培訓班工作型態主要以實務面為導向，七個單元課程大部分屬於操作性較高的動態型課程，非屬靜態性課程，故在評量方式的設計部份，以實作測驗為主要的參考方式，並以筆試成績當成學員的學習過程中的投入成效之依據，另，各課程單元的評量工具部份，主要為實作等方式，如表 2.8 所示。成果驗證評量設計參考，如表 2.9 所示

表 2.8 學習成果評量方式

課程(單元)名稱	學習成果評量方式					相對應的評量工具 (如試卷、觀察檢核表、紀錄日誌、 操作/報告/實作指引...等)
	紙筆測驗	實作測驗	實務操作	分組討論	作業	
團隊與跨部門溝通協調技巧				●		1.溝通協調討論紀錄
工件圖之識圖與判讀要領	●				●	1.學員測驗卷 2.評分結果表
電腦輔助繪圖	●	●	●			1.學員測驗卷 2.評分結果表 3.金屬製品製造作業相關表單 4.職能評量檢核表 5.評量手冊
加工程序規劃	●	●	●			1.學員測驗卷 2.評分結果表 3.金屬製品製造作業相關表單 4.職能評量檢核表 5.評量手冊
數值控制/電腦數值控制加工程式編寫與優化技巧(NC/CNC)	●	●	●			1.學員測驗卷 2.評分結果表 3.金屬製品製造作業相關表單 4.職能評量檢核表 5.評量手冊
電腦輔助設計與製造(CAD/CAM)	●	●	●			1.學員測驗卷 2.評分結果表 3.金屬製品製造作業相關表單 4.職能評量檢核表 5.評量手冊
加工機具操作及故障排除	●	●	●			1.學員測驗卷 2.評分結果表 3.金屬製品製造作業相關表單 4.職能評量檢核表 5.評量手冊

表 2.9 成果驗證評量設計參考

成果驗證評量設計參考

一、評量證據

- 1.使用 CAD/CAM 軟體匯入模型圖檔，並進行圖判讀及檢查。
- 2.依加工圖面、規劃加工程序，選擇合適的加工類型、加工機具、刀具、配件、程式設定等。
- 3.依工件加工需求編寫及轉出加工程式。
- 4.參考相關條件估算加工工時。
- 5.完成加工機具加工條件設定作業，並建議更具效率之加工流程，提出加工程式與參數優化。
- 6.熟悉加工機具的故障顯示代碼，以完成故障排除及事件記錄。

二、評量情境與資源

- 1.於實際工作中或適當的模擬環境內進行評量。
- 2.相關軟、硬體設備，如 CAD/CAM 軟體、加工機具、電腦等及工作相關文件。
- 3.有關文件，如：(1)工件圖(2)相關記錄表單(如：加工程序規劃表、機械履歷表、故障檢修紀錄表等)。
- 4.相關參與人員，如主管、機械工程師、生產現場人員等。

三、評量方法

- 1.觀察受評者實際操作 CAD/CAM 軟體、加工機具加工程序及 NC/CNC 加工程式撰寫之過程。
- 2.以書面或口頭的提問方式評估受評者的相關專業知識。
- 3.以個案探討與所遇到的情況，受評者可展現其應對能力。
- 4.評估受評者所提交的證據作業表單。

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，如表 2.10 所示。

表 2.10 學習成果證據

課程(單元)名稱	學習成果證據項目	數量
團隊與跨部門溝通協調技巧	1.溝通協調討論紀錄	依實際上課人數而定
工件圖之識圖與判讀要領	1.學員測驗卷 2.評分結果表	依實際上課人數而定
電腦輔助繪圖	1.學員測驗卷 2.評分結果表 3.金屬製品製造作業相關表單(包含加工圖面檢核表) 4.職能評量檢核表 5.評量手冊	依實際上課人數而定
加工程序規劃	1.學員測驗卷 2.評分結果表 3.金屬製品製造作業相關表單(包含加工程序規劃表) 4.職能評量檢核表 5.評量手冊	依實際上課人數而定
數值控制/電腦數值控制加工程式編寫與優化技巧(NC/CNC)	1.學員測驗卷 2.評分結果表 3.金屬製品製造作業相關表單(包含 NC/CNC 加工程式、優化之加工程式與參數) 4.職能評量檢核表 5.評量手冊	依實際上課人數而定
電腦輔助設計與製造(CAD/CAM)	1.學員測驗卷 2.評分結果表 3.金屬製品製造作業相關表單(包含刀具加工路徑 CAM 模擬) 4.職能評量檢核表 5.評量手冊	依實際上課人數而定
加工機具操作及故障排除	1.學員測驗卷 2.評分結果表 3.金屬製品製造作業相關表單(包含機械履歷表、故障檢修紀錄表) 4.職能評量檢核表 5.成果驗證影片 6.評量手冊	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，其中以紙筆測驗及實作測驗方式，紙筆測驗以機械助理工程師所具備知識面內涵為考題內容，而實作測驗方式以加工程序規劃、電腦輔助設計與製造軟體操作、數值控制/電腦數值控制加工程式設計、加工機具操作及故障排除之方向進行實作，並完成相關控管表單等做為學習成果呈現，並依據職能評量檢核表檢視學員是否展現所「機械助理工程師」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；而形成性評量作為學員平日練習實作單元測驗，藉以確認學員學習狀況及學員可作為改善自我表現，至最後實作測驗時，學員能將所學應用發揮，以達到訓練/教學目標。

本認證課程共 364 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測驗為總結性評量，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。

表 2.11 課程結訓標準

課程單元	評量方式	評量類別	評量學習成果證據	評量標準
團隊與跨部門溝通 協調技巧	分組討論	形成性	1.溝通協調討論紀錄	1. 形成性評量作為學習歷程之依據，使講師及學生在教學、學習過程中立即性、連續性的回饋，以達到學習效果。 2. 總結性評量說明如下： (1) 總結性評量於成果驗證階段進行，分為紙筆測驗與實作測驗。 (2) 紙筆測驗作答題目分數為 70 分以上為合格成績。 (3) 實作測驗依受評學員之成果驗證實作表現，對應職能評量檢核表之評估項目，各評估項目勾選符合之級別 1~5 級。每個評估項目需高於 3 級(含)以上，符合此課程之能力要求。
工件圖之識圖與判 讀要領	作業	形成性	1.學員測驗卷	
	紙筆測驗	總結性	2.評分結果表	
電腦輔助繪圖	實務操作	形成性	1.學員測驗卷	
	紙筆測驗	總結性	2.評分結果表	
	實作測驗	總結性	3.金屬製品製造相關表單(包含加工圖面檢核表) 4.職能評量檢核表	
加工程序規劃	實務操作	形成性	1.學員測驗卷	
	紙筆測驗	總結性	2.評分結果表	
	實作測驗	總結性	3.金屬製品製造相關表單(包含加工程序規劃表) 4.職能評量檢核表	
數值控制/電腦數值 控制加工程式編寫 與優化技巧 (NC/CNC)	實務操作	形成性	1.學員測驗卷	
	紙筆測驗	總結性	2.評分結果表	
	實作測驗	總結性	3.金屬製品製造相關表單(包含 NC/CNC 加工程式、優化之加工程式與參數) 4.職能評量檢核表	
電腦輔助設計與製 造(CAD/CAM)	實務操作	形成性	1.學員測驗卷	
	紙筆測驗	總結性	2.評分結果表	
	實作測驗	總結性	3.金屬製品製造相關表單(包含 刀具加工路徑 CAM 模擬) 4.職能評量檢核表	
加工機具操作及故 障排除	實務操作	形成性	1.學員測驗卷	
	紙筆測驗	總結性	2.評分結果表	
	實作測驗	總結性	3.金屬製品製造相關表單(包含機械履歷表、故障檢修紀錄表) 4.成果驗證影片 5.職能評量檢核表	

職能評量檢核表評量標準 1~5 級定義說明：

- 1 級：學生對於學習的少數內容有初步的認識和了解，在操作情境過程和技能方面應用，展現很有限的判讀加工圖面、規劃加工程序、編撰加工程式、操作加工機具及故障排除等能力水平，且應用能力明顯不足。
- 2 級：學生對於學習的大部分內容有初步的認識和了解，並在操作過程和技能方面運用展現基本判讀加工圖面、規劃加工程序、編撰加工程式、操作加工機具及故障排除等專業能力水平，但無法獨立完成，須要從旁輔導協助完成。
- 3 級：學生對於學習內容的主要範圍有基本的認識和了解，並在操作過程和技能方面運用展現適當的判讀加工圖面、規劃加工程序、編撰加工程式、操作加工機具及故障排除等專業能力水平，且能將技能應用在簡單的情境中。
- 4 級：學生對於學習內容有完整的認識和了解，在操作過程和技能方面運用展現應有判讀加工圖面、規劃加工程序、編撰加工程式、操作加工機具及故障排除等專業能力，可以將這些技能應用在大多數的情境中。
- 5 級：學生對於學習內容有徹底的理解，並可以毫無困難地應用這些知識。此外，學生在操作過程和技能運用方面都能展現高度判讀加工圖面、規劃加工程序、編撰加工程式、操作加工機具及故障排除等專業能力，可以將這些技能有效應用在複雜度高的情境中。

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表 2.12 所示。

表 2.12 機械助理工程師培訓班-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
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	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
		習狀況		
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.學員滿意度調查表 2.檢討會議紀錄 3.異常處理紀錄 4.學習成效紀錄
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