

區域型職業訓練合作發展策略－以精密機械產業為例

粘澗予 林倩伶 黃馨儀 蕭堯仁

逢甲大學推廣教育處（407 台中市西屯區文華路 100 號）

cynien@fcu.edu.tw cllin@fcu.edu.tw

syhuang@fcu.edu.tw yrshiau@fcu.edu.tw

摘要

沿著台中大肚山台地，長約 60 公里，聚集了一千多家精密機械業者及上萬家供應商，是台灣的精密機械黃金縱谷。機械產業向來是代表國家工業化程度的指標，歷經幾十年來的發展與粹煉，以中部地區為主要基地，並且形成鮮明地理特性的產業聚落，是帶動中部地區經濟發展不可或缺之原動力。有鑑於此，本研究透過文獻探討與次級資料整理，廣泛收集產業發展現況、人力需求、職能需求等資料，分析後發現，近年來電子資訊產業以優渥的條件，吸引國內的機電人才投入，造成精密機械產業專業人才供不應求的現況劣勢；另亟需培養創新研發之技術性人才，透過產業升級轉型朝高附加價值領域發展，改變「黑手產業」的既定形象，以吸引更多中高階人才投入，形成產業良性循環。

為協助業者吸引專業人才投入精密機械產業，亟待於中部地區建置一人才培訓據點，以專為精密機械產業提供整合式服務。本研究建議，培訓據點應透過鏈結產、官、學、及研等區域資源共同注入，並具備三大主要功能：一、建立產業人才培訓策略平台；二、掌握產業人力供需辦理職業訓練；三、秉持訓用合一鏈結供需促進就業，以促進「供需鏈結」、「產業升級」、及「磁吸效應」等預期效益，進而達成在地勞動力發展之效益。

關鍵字：精密機械、培訓據點、職業訓練、就業輔導

壹、背景與動機

機械產業向來是代表國家工業化程度的指標，非但是工業之母，亦為工業強國必備的產業。台灣機械產業逐年穩定成長，至 2011 年全年產值達 9,453 億元，約占台灣整體製造業 11%，是政府列為兆元產值的重要產業；而其從業人數為 47 萬人，更佔就業人口 18%，對經濟與社會來說，絕對具有重要的影響力。

機械產業在歷經幾十年來的發展與粹煉，形成具鮮明地理特性之精密機械產業聚落，並以中部地區為主要基地，其上中下游緊密結合，除具生產彈性外，產品更具多元化，而為帶動中部地區經濟發展不可或缺之原動力，含其上中下游及周邊協力廠的發展。根據經濟部 2011 年「機械產業專業人才供需調查報告」分析指出，精密機械產業人才需求大於供給，推估至 2013 年皆呈現人力極為不足的現象，亟需適質適量之專業人才投入。另觀，為能加速精密機械產業升級並提升國際競爭力，以能與日本與德國競爭，及拋開意圖複製台灣精密機械發展的國家，如何拉近人才供需雙方缺口，則是必要的核心環節之一。

基於上述，強化未就業青年之就業技能及就業能力，及培訓待業勞工重返就業之技能，甚而協助業者吸引中高階人才投入精密機械產業，均是刻不容緩，而亟待於中部地區建置一精密機械產業人才培訓據點，以專為精密機械產業(含勞工)提供整合式服務(含資源)，尤其須在促進在地性勞動力發展下，提供教育訓練、產業論壇、人才職能缺口分析、就業促進講座、職業探索與職涯諮詢等多項周邊配套式服務。分別就精密機械產業聚落現況及發展，及產業人力供需情形，將據點建置之必要性說明如后。

貳、精密機械產業聚落現況及發展

中部地區為精密機械廠商之匯集地，除具有相當完整的供應鏈體系外，亦伴隨週邊的大專院校及研究機構(精密機械研究發展中心、金屬工業研究發展中心、自行車工業研究發展中心、鞋類暨運動休閒科技研發中心、及工研院機械所等)，而與相關產業連結發展出機械產業設計研發聚落雛形，更由傳統委託製造型態轉型走向精密機械設計與製造(杜慧文，2011)。本節則以不同時間軸之產業特徵，加以探討及分析精密機械產業之發展軌跡及前瞻發展關鍵趨勢，以作為研擬精密機械產業中高階人才培訓據點之參考。

一、產業範疇定義

過去的策略性產業發展政策中，「工具機產業」幾乎是「精密機械產業」的同義詞(侯緯章，2002)。直至 1995 年 7 月，行政院經濟部為促進精密機械產業之發展，特設立「精密機械工業發展推動小組¹」，針對精密工具機、半導體製程設備、高科技環保設備、能源設備、微/奈米機械技術應用、及相關精密組件等重点產業，研擬發展研究並據以協調推動。從此，精密產業的範疇才在精密機械產業的定義中擴大層面(袁建中、陳坤成、鍾永源，2006)。機械產業所涵蓋的範圍相當廣泛，包括工具機、產業機械、機械零組件、動力機械、及通用機械等(經濟部，2011)。彙整機械產業範疇，如圖 1 所示。

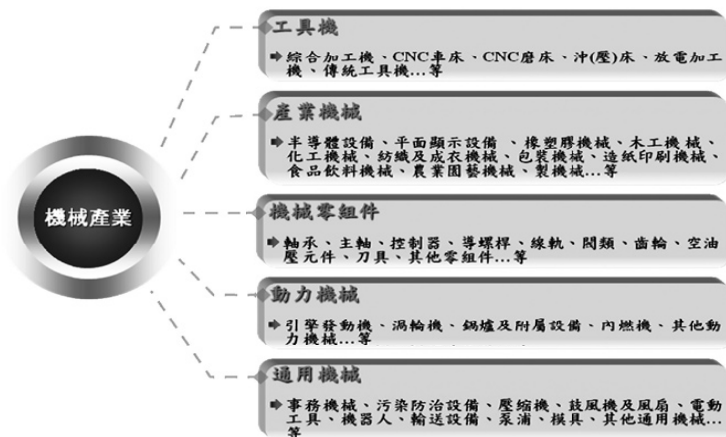


圖 1 機械產業範疇

二、產業現況探討

精密機械產業產值居全球第 15 位，外銷比例佔 77%，內銷比例佔 23%(經濟部投資業務處，2008)。本節就精密機械產業在中部地區之群聚效應，及產業供應鏈關聯進行分析；並採 SWOT 分析，歸納精密機械產業現況之優勢與劣勢，及所面臨的機會與威脅，以供培訓策略推動之參考。

¹行政院經濟部 1995 設立「精密機械工業發展推動小組」，依據行政院八十四年七月三日台(八四)經字第二三九四〇號函核定。

(一)產業群聚及供應鏈分析

國內精密機械業綿密的分工網絡，以工具機為核心，上游包括電控元件、傳動元件、空壓元件、五金零件等；下游之應用範圍廣泛，含 3C、汽車、航太、半導體等產業；協力產業則包括鑄造、機械加工、鈹金加工、熱處理、電力配線等。工具機業之產業關連圖，如圖 2。

在台灣中部地區所形成的工具機產業聚落，靠著徹底的專業分工，從鑄造、零組件製造、加工、到運送，中心母廠不用耗費鉅資購置生產設備，即可自行完成工具機的組裝(劉信宏，2004)，來達到大幅降低固定成本的目的，並且有更大的生產彈性來因應隨時來自國際市場可能發生的變動(袁建中、陳坤成、虞孝成、王明好，2005)，充份滿足客戶的需求。100 年 5 月份的《商業週刊》以「影響全世界的 60 公里-大肚山下的黃金縱谷」為題，深入剖析中部精密機械產業。一條沿著台中大肚山台地，長約 60 公里藏著一千多家精密機械及上萬家供應商，是台灣的精密機械黃金縱谷(鍾正光，2007)，就業人口超過 47 萬人，年產值超過 9,453 億；全世界只有這個地方，能在短短距離內，解決全球許多高科技產品所需的技術和彈性。



圖 2 工具機業之產業鏈關聯

「大肚山科技走廊」含括「中部科學工業園區」、「台中市精密機械科技創新園區」、「台中加工出口區」、「台中工業區」及鴻海集團新進打造的「中科智動化創新園區」；甚而還有規劃中的「豐洲科技工業園區」、「文山工業區」、「台中經貿科技工業園區」、及「台中港特定區」等，共計九大工業區(如表 1)。科技走廊週邊，東為太平、大里、霧峰及仁化等工業區；西為「關連工業區」、「經濟部加工出口區中港園區」、「台中港自由貿易港區」及「清水機械工業園區」；南為「溪尾寮工業區」；北為「聚興工業區」、「舊社機械專用工業區」及「幼獅工業區」等。走廊內外工業區林立，已形成一完整之產業聚落。藉由具規模廠商的進駐，連同帶進之協力供應體系，產業聚落效應正式形成。大台中地區產業群聚分佈，如圖 3。

上述產業聚落與事業單位資訊，可作為推動與建置人才培訓據點之服務範圍；亦可於訓練需求分析調查階段，作為選定問卷調查對象之參考依據；邀請具代表性之事業單位參與座談會、觀摩活動、及成果發表會，以具體掌握產業人力需求情形，同時開拓企業實習及就業媒合機會，產生良性循環。

表 1 大台中地區工業區一覽表

產業聚落	成立時間	地理位置	發展角色	精密機械廠商代表
智動化創新園區	100年	大雅區	智動化關鍵零組件及系統整合設備的開發及生產。	賜福科技(鴻海集團)
台中市精密機械科技創新園區	95年	南屯區	中部區域機械產業之「百貨櫥窗」及「機械產業聯盟原動機」。	上銀科技、大立光電、海德威電子、志聖工業等94家
中部科學工業園區	91年	台中園區(大雅區、西屯區)、后里園區、虎尾園區、二林園區(彰化縣/開發中)、加上兼辦高等研究園區(南投縣)	促進中部區域產業升級，建構中部區域科技產業核心基地。	高鋒工業、主新德、高僑自動化、優力特、盟立自動化、大甲永和、群錄自動化等42家
台中工業區	62年	西屯區、南屯區	綜合性工業區，廠商類別以機械設備製造修配業為多數，近年來逐漸從傳統行業中轉型朝向高科技工業邁進。	台中精機台中工業區廠、志聖工業台中新廠、佑順發機械、台灣精銳科技等318家
台中加工出口區	58年	潭子區	為台灣經濟發展開闢一條示範大道，友邦人士讚為「工業櫥窗」。近年來轉型為「倉儲轉運專區」。	菱生精密工業、銳勝國際、碧茂科技、台灣昭工、幸福縫衣機等
豐洲科技工業園區	規劃中	神岡區	提供精密機械與金屬製品等傳統產業轉型，作為中科衛星工廠之基地。	招商中
文山工業區	規劃中	南屯區	原屬臺中工業區第四期規劃範圍，綜合性工業區，鄰近台中工業園區，易形成產業群聚效果。	招商中
台中經貿科技工業園區	規劃中	西屯區	原環隆科技工業園區，綜合性工業區，鄰近中部科學工業園區，易形成產業群聚效果。	招商中
台中港特定區	規劃中	梧棲區、清水區、沙鹿區、龍井區、大肚區	臨近台中港加工出口區及關連工業區支援，迅速連結中科園區帶動相關產業效應。	招商中



圖 3 大台中地區產業聚落分佈

(二)產業 SWOT 分析

SWOT 分析法主要剖析產業內部的優勢與劣勢，以及外在環境的機會與威脅，其結果可作為建置人才培訓據點之參考。我國精密機械產業之 SWOT 分析，如表 2 所示。

表 2 精密機械產業 SWOT 分析

1.優勢(Strength)	2.劣勢(Weakness)
(1)群聚效應成熟，產業體系完整。 (2)工具機產業具高度市場競爭優勢。 (3)全球第三大機械零組件生產國。	(1)主要關鍵零組件仰賴進口。 (2)中小企業研發與品牌投資不足。 (3)專業人才供不應求。
3.機會(Opportunity)	4.威脅(Threat)
(1)產業機械市場商機龐大。 (2)亞洲新興市場崛起帶動台灣工具機行銷全球。 (3)配合產業升級轉型，朝高精密與附加價值發展。	(1)日韓開發中高品級投入全球競爭。 (2)中國大陸夾帶其市場優勢，吸引全球資金與技術進入。

1.優勢(Strength)

- (1)群聚效應成熟，產業體系完整：機械產業在歷經幾十年來的發展與粹煉，形成具鮮明地理特性之精密機械產業聚落，並以中部地區為主要基地，其上中下游緊密結合，除具生產彈性外，產品更具多元化，而為帶動中部地區經濟發展不可或缺之原動力，含其上中下游及周邊協力廠的發展。
- (2)工具機產業具高度市場競爭優勢：台灣為全球工具機第五大出口國、及第四大工具機銷售國(經濟部投資業務處，2008)，為台灣少數以自有品牌行銷國際的重要產業之一，而被政府列為新「兆元產業」之重點推動產業；機械設備產業中，具高度市場競爭優勢的精密工具機產業，更被列為推動重點中的重點(陳鐵元，2005)。
- (3)全球第三大機械零組件生產國(經濟部投資業務處，2008)：台灣機械零組件的發展除了產業機械的帶動外，工具機業的發展更是重要的推力。機械零組件產業屬精密機械的基礎工業，扮演工業發展的重要支援角色，以目前整體發展及未來需求趨勢而言，全球人口增加引發之民生消費，將帶動生產機具設備生產不斷成長，伴隨設備生產成長，機械零組件的需求勢必持續增溫，產業規模勢必逐日壯大。

2.劣勢(Weakness)

- (1)主要關鍵零組件仰賴進口：關鍵零組件對機械產品的重要性在於品質與功能的提升，而這也是我國機械工業在面臨先進國家高功能、低價化產品的激烈競爭中相當重要的一環。目前國內機械關鍵零組件進口來源主要以日本為最大比重(36.8%)、其次為中國大陸(19.7%)及德國(12.3%)(經濟部投資業務處，2008)，顯示台灣面臨國內機械業者忠於日本產品，尤其是控制系統幾乎完全掌握於日本產品的手中，零組件產品來源過度集中，使得國內機械產品的同質性過高及產品研發受到威脅(王文彬，2005)，加上零組件成本約佔整體售價的三分之一，嚴重影響我國機械產業的發展。

(2)中小企業研發與品牌投資不足：國內機械關鍵零組件廠商多為中小企業，礙於資源受限，研發能量與品牌投資普遍不足。再加上研發通常需要相當長的時程，對中小企業而言是一項額外的負擔。而機械工業講求的是高度機電整合的技術，以及光電及化學技術的運用，若無自主研發的能力，我國將停留在「偏重組裝」的生產地位，對長遠發展將有極大的隱憂，對於對國際行銷管道的建立也事倍功半(工研院，2012)。

(3)專業人才供不應求：機械設計與系統整合人才嚴重不足，對於少量多樣、及需客製化的機械設備行業，難以快速進入並搶得先機；而精密機械廠商規模以中小企業為主，礙於資源受限，亦缺乏品牌行銷、國際展業等國際化人才；近年來電子資訊產業以優渥的條件吸引國內的機電人才投入，造成研發設計人才嚴重流失，亦不易聘到高階研發人力。

3.機會(Opportunity)

(1)產業機械市場商機龐大：全球機械產品出口排行中，台灣「電子及半導體生產設備」出口值位居全球第四大、「木工機械」位居全球第三大、「紡織及成衣機械」位居全球第五大(經濟部投資業務處，2008)。以電子及半導體生產設備而論，台灣為全球生產重鎮，在先進製程技術與國外大廠已不相上下，且在新世代液晶螢幕(LCD, Liquid Crystal Display)顯示器產品產能逐漸開出、成本大幅降低、及售價相對調降之下，帶動 LCD 面板需求快速成長，為相當龐大的市場商機。

(2)亞洲新興市場崛起帶動台灣工具機行銷全球：台灣工具機以外銷市場為主，外銷比重高達 79%。亞洲一直都是台灣工具機主要銷售的地區，出口比重約為 50%，。除此之外，台灣工具機對歐洲地區及美洲地區的出口也呈現成長的局面，分別成長了 30.5%及 15.7%，歐美市場占台灣工具機出口的比重已經達到 42.6%(經濟部投資業務處，2008)。，歐美地區工具機市場，偃然成為台灣工具機出口市場的新地標，象徵台灣工具機已擠身高品質產品之列

(3)配合產業升級轉型，朝高精密與附加價值發展：過去數十年來，機械產業的發展，除了從傳統的製造與產業設備，逐漸發展成更精密、更自動化的製造技術與更高階的產業設備之外，也提升技術對應到光電、半導體等新興產業的需求；尤其未來因應全球化、客製化、綠色環保的發展趨勢，精密機械業者必須整合智慧化、精微化、綠能化的核心技術，前瞻發展高階工具機、智慧電動車、智慧機器人與綠能製造等相關模組能力與產品(吳東權，2011)，因應全球化挑戰。

4.威脅(Threat)

(1)日韓開發中高品級投入全球競爭：日本對於新科技的追求不遺餘力，在日本不光是由政府進行大規模科技前瞻調查，也有企業人士撰寫關於日本發展的未來技術，對未來發展的追求與挑戰是日本進步的原動力(王文彬，2005)。南韓的汽車、造船、鋼鐵、電子工業發展迅速，半導體與平面顯示器(Flat Panel Display, FPD)產業又執世界牛耳，且其新興產業所需設備之國內自給率極高，預期其國內外之

汽車產業加工與半導體產業、平面顯示器產業所需的製程設備，將帶動其整體機械設備需求邁向高峰。未來我國機械產業如何運用既有的優勢擊敗競爭對手，並在強敵環繞下脫穎而出，是國內產官學研要去共同面對的重要課題(工研院，2012)。

- (2)中國大陸夾帶市場優勢，吸引全球資金與技術進入：中國大陸的國內基礎建設與龐大民生內需不斷吸引外資投入，未來各項機械設備，如：汽車、鋼鐵、化工、材料、資訊、通訊、電子、民生等的需求與發展榮景可期，也造成台商在大陸的優勢漸失(工研院，2012)。

綜合上述SWOT分析，因應我國精密機械產業以出口為導向的特性(S)，及產業升級轉型的趨勢(O)，我國精密機械廠商需就國際化人才不足的現況(W)劣勢，積極培養具品牌行銷、國際展業之國際化人才，以追趕頂尖的日本與韓國，並拉開與中國大陸的競爭；而近年來電子資訊產業以優渥的條件，吸引國內的機電人才投入，造成精密機械產業高階研發人力不足(W)，則需培養創新研發之技術性人才，透過產業升級轉型(O)，朝精緻化、智慧化、綠能化等高附加價值領域發展，改變「黑手產業」的既定形象，吸引更多中高階人才投入，形成產業良性循環。

三、產業人力供需分析

為瞭解精密機械產業之人力需求與供給，作為人力缺口分析之參考，本節以廣義工具機產業(含產業機械)及機械零組件產業，作為分析之對象，並引用經濟部 2011 年「機械產業專業人供需調查」報告結果，搭配中部地區具代表性之機械大廠職缺加以分析。其中，經濟部「機械產業專業人才供需調查」乃以機械公會與工具機暨機械零組件公會(TMBA)所提供的會員名單(含工具機廠商與機械零組件廠商)為調查對象。人力供給來源則定義在學歷為大學(含)以上(包括四技、二技)，且具備工具機或機械零組件之專業知識認知與應用能力之生產力者。

根據經濟部 2011 年「機械產業專業人供需調查」指出，我國工具機產業專業人才占總體產業人數比率為 0.14；保守推估 2012 年需求人數為 4,492 人；2013 成長至 5,166 人；每人平均產值為 5.2 百萬元。另機械零組件產業專業人才占產業人數比率為 0.145；保守推估 2012 年人才需求數為 6,010 人；2013 年成長為 6,639 人，每人平均產值為 5.7 百萬元。本節首先針對精密機械產業通用職務進行定義，再進一步針對各職務進行工作條件分析(學歷、科系、技能等)，最後歸納總結目前企業人力招募與運用的困難點。

(一)職務定義

精密機械產業之人才需求，可大致區分為研發設計類、生產製造類，及其他如產品企劃、行銷業務、國際貿易、智慧財產等專業人員(以下統稱非研發/生產類)。由於精密機械產業非常重視實作經驗，技術的開發過程需要時間的累積，廠商在徵人時都希望能錄取有經驗者。因此，如何提升新進人員的技術能力與產業熟悉度更顯重要。本節根據中部地區具代表性之機械大廠之職缺，初步彙整歸納「研發設計類」通用職務包括：模具設計工程師、材料研發工程師、機電整合應用工程師、電控系統工程師、及機械設計工程師等。「生產製造類」通用職務包括：品管工程師及組立組裝工程師等；「非研發/製造類」則包括市場行銷業務專員及經營管理專員等。各項專業人才職務說明，如表3。

(二)工作條件

根據經濟部 2011「機械產業專業人才供需調查報告」指出，工具機產業專業人才之學歷需求以大學畢業為主，碩士次之，博士在工具機產業雖有漸增的趨勢，惟仍佔少數。機械零組件產業專業人才之學歷需求以大學畢業為主，碩士次之，博士學歷則以機械工程師微有需求。精密機械產業專業人才職務與工作條件要求對應，如表 4 所示。

表 3 精密機械產業專業人才職務定義說明

分類	職務統稱	職務說明
研發設計類	機械設計工程師	根據市場及客戶需求，研究開發符合需要的產品，繪製出組立及零件圖面，在產品製作過程中與相關單位人員進行溝通，並在產品組裝完成後參與測試檢驗。
	電控系統工程師	從事電力、微電子、控制等相關設備之設計、規劃、發展、測試及管理等工作。依需求訂定產品規格與功能，選用零件，進行軟、硬體設計、機電整合及製作作業標準書，在經過驗證後根據測試結果進行調機，最後完成各類文件之撰寫。
	模具設計工程師	依客戶產品作初步的開模前檢討(拆模)，當工程資料建立後，進行模具圖審查。接著進行備料、試模、尺寸量測、修模等步驟，最後進行模具承認書製作或模具移交相關文件之撰寫。
	材料研發工程師	負責搜尋與評估產業的新技術及新標準，新材料及元件技術評估與開發，且協同負責製程零件的審核測試、可靠度的驗證、Cost down 專案研究的執行、物料承認作業標準規劃等。
	機電整合應用工程師	具備電控系統選用能力，於機械設計中能夠整合電控系統，作最佳設計之人員。
生產製造類	品管工程師	從事產品品質落實、督導及改善對策研擬的工作，且偏重於產品品質問題發生的預防。
	組立組裝工程師	從事各種單體或機台之裝配組立者。
非研發/製造類	市場行銷業務專員	針對客戶需求作初步評估，負責產品銷售（報價/產品規格/交易條件/售後服務/進出口報關）與市場開發（新市場/新客戶/新產品開發），定期報告銷售進度及市占率，並規劃國際商展/會議/活動等。
	經營管理專員	協助高階主管進行公司內部管理稽核事項（如：整合標準化工作流程、規劃及推動各項管理規章及制度）、協助高階主管進行跨部門、跨廠間的溝通協調與會議召集、負責經營管理報表彙整與分析、協助經營團隊執行公司之決議事項及各項專案。

表 4 精密機械產業專業人才職務與工作條件對應表

類別	職務名稱	工作條件	大學以上/科系類別						
			電子電機	材料	電控	機械	資工管	工工管	商管
研發設計類	機械設計工程師	1、具應力分析能力。 2、熟 CAD、Pro/E、Solid work 繪圖軟體。 3、具 3D 繪圖、機械設計能力。	●		●	●			
	電控系統工程師	1、SEIMENS 810D/840D、FANUC 系列控制器設計開發應用經驗。 2、新代控制器、寶元控制器設計開發應用經驗。	●		●				
	模具設計工程師	1、有塑膠射出模具設計實務工作經驗一年以上。 2、熟 Pro-E 繪圖軟體。				●			
	材料研發工程師	1、對模型製作有興趣且刻苦耐勞者佳。 2、須具備 2D 視圖能力。	●	●	●	●			
	機電整合應用工程師	1、具工業配線與 PLC 程式設計經驗者佳。 2、具備丙級工業配線技術士證照。	●		●				
生產製造類	品管工程師	1、具品質工程、統計分析、DQ 等能力。 2、具產品驗證、不良品分析經驗。 3、具品質活動規劃、執行能力、品質系統維護經驗。	●		●	●	●	●	
	組立組裝工程師	1、五金沖壓模具組立設計五年以上經驗。 2、精熟於模具設計,模具製造,模具品質要求等經驗。	●			●			
非研發/製造類	市場行銷業務專員	1、國際貿易基本概念、國外業務開發、客戶情報蒐集、客訴案件處理、產品介紹及解說銷售。 2、具工具機銷售經驗/國際貿易/機械業者佳。 3、精通英/日文。	●			●		●	●
	經營管理專員	1、具管理會計與邏輯分析能力。 2、具專案規劃與執行能力。 3、具溝通協調能力。						●	●

(三)人力招募與運用困難點

根據經濟部 2011 年「機械產業專業人才供需調查」指出，工具機專業人才招募一般都要 2 個月以上甚至半年，可能的原因是人才供給不足，或廠商鑑於人員養成不易，在人員的選擇上較為謹慎，所以常需費時較多。工具機產業中，以「機械設計工程師」與「電控系統工程師」較難招募，原因在於此二類人才通用於任何產業，易被其他行業吸收，故不易招募與運用。

工具機產業主要招募困難原因為「技能符合少(46%)」，此乃廠商要求人員進入公司即能上手，但是學校所學或在其他行業所學，往往與工具機廠商所需要的有所差異；其次為「能力不易辨識(23%)」、及「薪資要求高(20%)」。另觀，現有人才運用困難主因為「相關實作經驗不足(65%)」，工具機廠為了節省經費，通常運用人力皆相當的精簡，但是機種開發種類多又快，所需經驗需長期累積，所以一般專業人才並不容易具備有充足的工作經驗；其次為「就業力不足(18%)」及「人才流動率高(13%)」。據調查顯示，工具機專業人才從新進到能夠上手的時間約在 7 個月以上，其中「機電整合應用工程師」需時最多；平均約需花 9 個月才能上手。

機械零組件產業方面，招募大致都要 1 個月以上至半年，可能原因是人才供給不足或廠商鑑於人員養成不易，不願輕易招入不適任人員，所以常需費時較多。目前「機械設計工程師」與「電控系統工程師」人員較難招募。機械工程師在許多的產業都有需求，所以成熟的機械工程師比較難招到；而電控人員如前所述，易被其他行業吸收，故不易招募與運用。主要招募困難的原因為「技能符合少(51%)」；其次為「能力不易辨識(25%)」，因為廠商要求人員進入公司即能上手，但是學校所學或在其他行業所學往往與工具機廠商所需要的會有落差。另觀，現有人才運用困難主因為「相關實作經驗不足(43%)」，其次為「就業力不足(38%)」；機械零組件廠大部份為中小型企业，用人精簡，常需因應客戶的需求做變化，所以需要經驗豐富的人員，但是一般剛畢業的學生並不容易具備有充足的工作經驗，廠商難以運用。據調查顯示，機械零組件專業人才從新進到能夠上手的時間約在 5 個月以上，其中「機電整合應用工程師」需時最多；平均約需花 6 個月才能上手。

基於上述，縮短學校所學與工作崗位實務技能之落差，乃為提升未就業青年就業力之首要任務。

(四)供需分析

經濟部 2011 年「機械產業專業人才供需調查」顯示，機械產業所需的核心科系為機械工程、工業工程、電子電機、電控自控、材料、電算機一般學類、網路學類、軟體發展學類、系統設計學類、電算機應用學類、其他電算學類、及綜合工程學類與其他工程學類。機械人才供給面的分配，存在個別產業之間的競爭性(電子產業、通訊產業、資訊產業、及其他高科技新興產業都需要大量的機械人才)，故即使學校有足夠的供給，但是相關科系的人才對於將工具機與機械零組件產業列為其職業的選擇，仍然存在許多迷思。根據專家們的看法，認為機械業為國家之主要產業，但是產業形象仍有待加強，應加強提升「機械業的品牌」，也就是要先有「機械業的誘因」，如此才可解決人才的供給。

參、區域型職業訓練合作發展策略

為提昇精密機械產業技術創新升級，及滿足其經營版圖所需之中高階或專業人才需求，需整合多面向經驗、能量、與資源為軸心，鏈結產(精密機械產業)、官(政府單位)、學(中區大專院校)、及研(財團法人)之資源，共同注入產業人才培訓策略平台，方能確保達到預期效益。本節歸納區域型職業訓練合作發展策略：一、設置精密機械人才培訓據點；二、運籌產官學研訓資源，建置互動式合作平台；三、產業人力現況與職能需求調查；四、辦理產業座談會；五、以職能為導向辦理職業訓練；六、就業輔導計畫；七、產業人力培訓與職訓、就服資源連結，分別說明如后。精密機械產業人才培訓據點之運作模式(如圖 4)，將藉由擴增結盟、深耕產業、及連動整合等行動方案，達到供需鏈結、產業升級、及磁吸效應之效益，如圖 5。

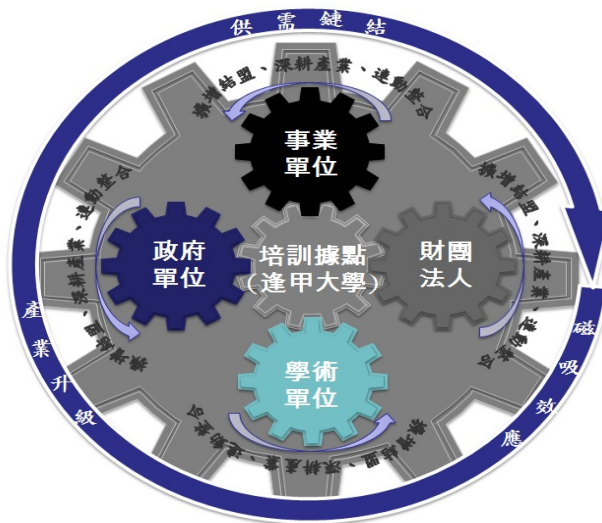


圖 4 精密機械產業人才培訓據點運作模式

預期效益	行動方案	工作項目
供需鏈結	擴增結盟 鏈結產官學研訓夥伴 厚實多元服務	建立產業人才 培訓策略平台
產業升級	深耕產業 掌握產業趨勢 產業人才培訓	辦理職業訓練
磁吸效應	連動整合 加乘服務能量 效益極大化	計畫推廣行銷

企業脈動 逢甲應諾
一站到位的培訓據點

圖 5 培訓據點行動方案

一、設置精密機械人才培訓據點

為提昇精密機械產業技術創新升級，及滿足其經營版圖所需之中高階或專業人才需求，需整合多面向經驗、能量、與資源為軸心，並搭配全方位專案團隊的運作及中區資源之整合，籌組產官學研諮詢委員，及同步結合校外產官學研學者專家，共同形成專家學者群之運作，鏈結產、官、學、及研之資源，共同注入產

業人才培訓策略平台，鏈結區域內政府單位及財團法人之創業創新研發資源，方能確保達到預期效益。

因此，需由一具精密機械產業訓練專長之訓練機構，建立具產業深度、專業訓練能力與資源整合平台，協助勞工取得產業發展策略與職能需求之完整資訊，並在促進在地性勞動力發展下，辦理符合產業與勞工職涯規劃之整體性與系統性之培訓課程，及建置各項職訓諮詢、職業訓練、創業與就業輔導之整合性服務據點，將工作分為教育訓練、諮詢服務、就業輔導、研究推廣及經費管控五大項，以提升精密機械產業之國際競爭力並加速產業升級。

二、運籌產官學研訓資源，建置互動式合作平台

為能永續經營及有效推動產業人才培訓策略平台，本研究建議邀集產官學研各領域具代表性專家學者，共同組成「產官學研諮詢委員會」，以作發展策略之擬定與推動；另廣納產官學研代表組成專家學者群，以形成互動式合作平台，並透過產學研互動，提供資源分享，以確保人才培訓據點之整合式服務效能。本研究所邀集之產官學研諮詢委員不僅長期與本校互動良好、及擁有多元化身份外，更是各領域中具影響力之人物。

透過以上產官學研諮詢委員會的資源與人脈網絡，不僅能具體掌握瞭解精密機械產業發展現況、未來趨勢、及人力需求情形外，更可直接鏈結事業單位及同業公會之資源，以引進更多的事業單位，並提供培訓學員企業實習及就業機會，俾有助於培訓據點之建置與推動。

三、產業人力現況與職能需求調查

本研究選定具出口代表性的「工具機」與「產業機械」，及支援前二類機械產品之「機械零組件」等三大次產業為主軸，以作為第一年建置人才培訓據點之切入點，並進行產業資料蒐集彙整與分析。另基於產業機械可說是用於特定產業之專用工具機，因此，續以廣義的工具機產業及機械零組件產業，進行產業人力現況與職能需求調查與分析。

(一)職能定義與範疇

職能(Competent)的觀念，最早起源於 1963 年由美國哈佛大學的心理學家 McClelland 所提倡的主張，McClelland 認為工作成效所表現的優劣良窳與否，主要取決於工作者的態度、認知、特質等基本因素，此一觀念是為開啟職能理念的雛型。目前對於職能之種類，一般歸納為核心職能、管理職能、專業(功能)職能、與一般職能等四種。本研究所稱欲分析調查之職能，主要是以「專業(功能)職能」為訴求，即與工作職掌及目標直接相關者，是勞工為有效達成工作目標或提升工作績效，而所必須具備與工作相關之特定職能。

(二)完成精密機械產業人力供需發展調查分析及職務職能基準報告書

本研究採文獻探討與次級資料整理，廣泛收集產業發展現況、人力需求、職能需求等資訊進行統計與分析，並完成產業人力現況與職能需求之初步報告，並經由彙整期初、期中及期末產業座談會討論結果等相關資料，完成精密機械產業人力供需發展調查分析及職務職能基準報告書。

四、辦理產業座談會

除邀請「產官學研諮詢委員會」共同推動及研擬培訓據點發展策略外，為使研究順利執行，並定期及不定期邀請專家學者群、事業單位、及訓練學員共同參與召開座談會，並邀請中區職訓中心蒞臨指導。

1. 期初「人力現況與職能需求調查」座談會：邀集產官學研單位共同參與，針對精密機械產業人力與職能需求調查之分析報告，進行綜合討論座談，以作為後續規劃之參考依據。
2. 期中「研究執行規劃與修正建議」座談會：彙整上半年度課程辦理之執行情形，及學員滿意度調查等相關統計資料，邀集產官學研單位及訓練學員辦理座談會，提供研究執行之修正建議，以提升訓練及研究執行品質。
3. 期末「研究執行成效與檢討」座談會：彙整年度課程辦理執行情形，及學員滿意度調查等相關統計資料，邀集產官學研單位及訓練學員，辦理期末執行成效暨檢討座談會，提供年度研究檢討與下年度執行內容建議。
4. 不定期座談：本研究執行過程中，除定期辦理期初、期中及期末座談會外，亦將不定期邀集本校組成之產官學研諮詢委員會及專家學者群舉辦座談，以能常態掌握瞭解精密機械產業發展現況、未來趨勢、人力現況及中高階專業人力技能需求及職務職能缺口等訊息，作為規劃及調整各班次培訓課程之參考依據。

五、以職能為導向辦理職業訓練

由培訓據點蒐集並分析精密機械產業中高階或專業人才職訓需求(含人才職能缺口分析)，結合人才培訓策略平台之推動，研擬規劃不同屬性職類之深廣度訓練課程，以強化未就業青年之就業技能與就業能力，及培訓待業勞工重返就業之技能。

(一)機械產業職能架構

為提升精密機械產業人才素質，「經濟部產業專業人才發展推動辦公室」於民國 95 年率先針對精密機械產業，進行關鍵人才的職能分析，在廣徵產業意見後，規劃出九大次產業和相關關鍵職務的職能藍圖(如圖 6)。

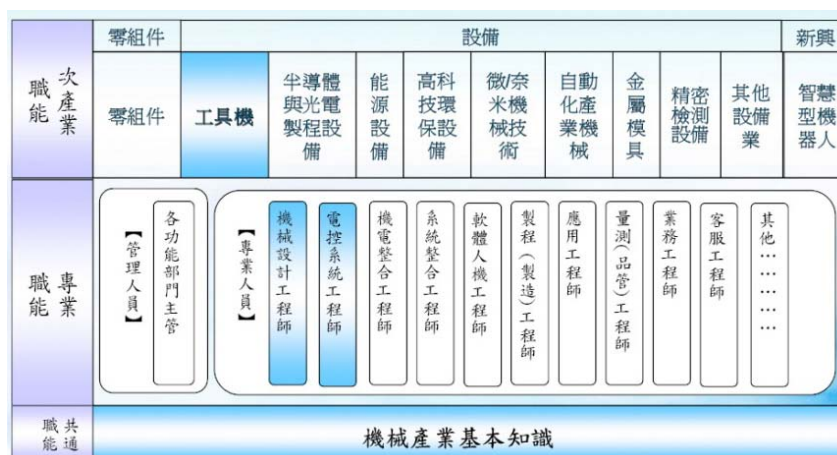


圖 6 機械產業職能架構

(二)職業訓練課程規劃

依圖 6，培訓據點應考量就業市場需求，將機械相關產業之共通核心職能課程納為第一年培訓課程，以培養奠基相關產業之通用型專業人才，並輔以產業現況研發設計類人才所需之各項職務名稱及工作條件要求(如表 4)，規劃人才培訓課程。依上述，本研究依據產業中高階研發人力不足之現況劣勢，以機械設計工程師所需具備之精密機械知識、及機械製圖(含 2D/3D 電腦繪圖、工程製圖、及

CAD 軟體應用)等為主軸，搭配機械設計工程師、材料研發工程師、機電整合應用工程師、及模具設計工程師等職務所需之工作條件要求(如表 4)，規劃電腦輔助多軸加工實務班、先進複合材料與創新設計班、機電整合與電控系統班、全 3D 模具設計應用技術班等不同屬性職類之多廣度訓練課程(如圖 7)。另因應我國精密機械產業以出口為導向，卻缺乏品牌行銷及國際展業等國際化人才之現況劣勢，規劃辦理「機械產業國際展業人才培訓班」，以培訓相關人才。

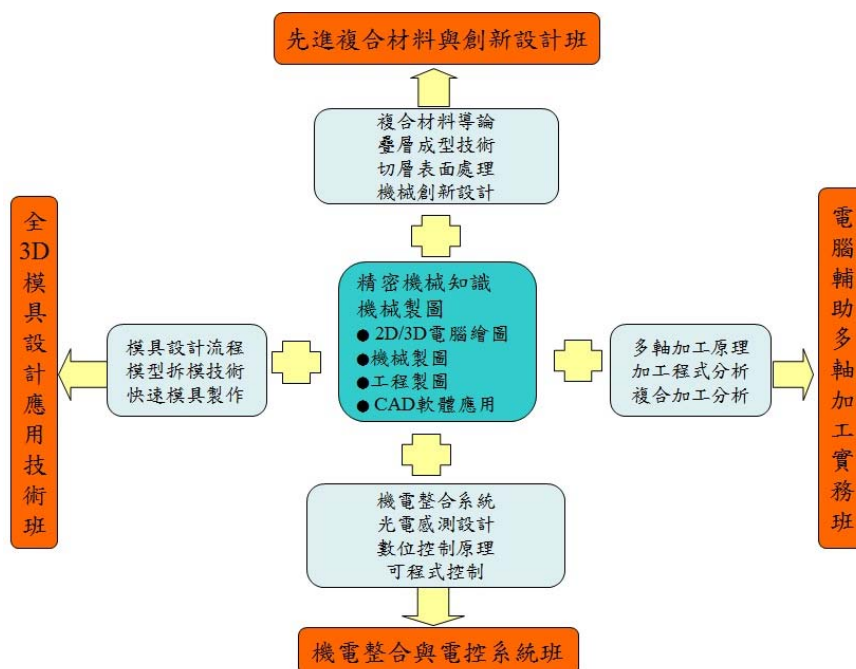


圖 7 課程規劃示意

(五)就業輔導計畫

為促進在地勞動力發展，培訓據點應將就業率視為重要績效指標，積極掌握與開拓就業機會，「就業輔導」工作項目負責規劃與執行參訓學員之就業輔導事宜。就業輔導工作於學員參訓前、參訓中、及結訓後等階段接續進行，提供全方位就業輔導服務。

- 1.參訓前：於研擬開班研究書階段，邀請相關「產官學研諮詢委員」及「專家學者群」共同參與，確保所規劃之職業訓練課程符合產業所需，並透過人力銀行、事業單位、同業公會(台灣區工具機暨零組件工業同業公會、台灣科學工業園區科學工業同業公會等)、公協會(中華民國精密機械發展協會、台中工業區廠商協進會等)等專家學者群之人脈資源網絡，優先掌握企業用人需求，積極開拓與掌握就業機會。同時於學員錄訓階段，邀請事業單位、同業公會、及公協會產業界代表，共同參與招生說明會及甄選面試，比擬業界徵才標準，以甄選適訓、適性、及有明確就業動機者參訓。
- 2.參訓中：透過舉辦(1)職涯測評、(2)教學觀摩會、(3)就業促進講座、(4)就業情報搜集、(5)求職登錄；主動協助學員於各大公民營人力網站(全國就業 e 網、104、1111、(6)網路平台資源、(7)拜訪與推介等方式，搭建參訓學員與產業界互動間之橋樑，增加媒合機會，縮短待業時程。

- 3.結訓後：舉辦就業媒合活動，安排學員與求才單位進行就業媒合。邀請包括：合作事業單位、本校「校園徵才博覽會」廠商、及其他潛在廠商共同參與。並透過就業輔導員分別於結訓後第一、二、三個月內，定期追蹤關懷結訓學員就業情況，並主動告知學員由大專院校、政府單位、或其他單位舉辦之各項徵才活動。
- 4.就業後學員終身學習：就業輔導輔導服務不因學員結訓而中斷，本校將持續提供職訓局「產業人才投資研究」課程資訊，提供結訓後順利就業之學員回流充電之管道，以強化結訓後學員持續提升在職技術之廣度與深度。

(六)產業人力培訓與職訓、就服資源連結

面對產業結構與技術變遷快速，勞委會職訓局積極推動強化職業訓練、及促進國民就業等相關政策，以提升我國人力素質之競爭力。職業訓練與促進就業本相輔相成，透過精密機械產業中高階人才培訓據點的建置，整合公民營單位之職訓與就服資源，提供專業化產業資訊、系統化職訓課程、及完善的就業輔導機制，形成產業磁吸效應。一方面協助未就業青年與待業民眾提升就業技能，重返就業市場；另一方面提供精密機械產業發展所需適值適量之人才，進而達成勞動力發展之綜效。

肆、結論與建議

中部精密機械產業是台灣的精密機械黃金縱谷，且為提昇精密機械產業技術創新升級，及滿足其經營版圖所需之中高階或專業人才需求，強化未就業青年之就業技能及就業能力，及培訓待業勞工重返就業之技能，甚而協助業者吸引中高階人才投入精密機械產業，均是刻不容緩，且亟待於中部地區建置—精密機械產業人才培訓據點，以專為精密機械產業(含勞工)提供整合式服務(含資源)，尤其須在促進在地性勞動力發展下，提供人才職能缺口分析、教育訓練、產業論壇、就業促進講座、職業探索與職涯諮詢等多項周邊配套式服務。

精密機械產業人才培訓據點為兼具專業諮詢、職業訓練、及就業媒合之資源整合平台，以促進「供需鏈結」、「產業升級」、及「磁吸效應」等預期效益，其中將透過鏈結產(精密機械產業)、官(政府單位)、學(中區大專院校)、及研(財團法人)等區域資源共同注入，茲將本研究建議說明於后。

一、建立產業人才培訓策略平台

兼顧國家經濟及在地產業發展需要，建立專業訓練能力與資源整合平台，以深耕及服務特定產業(含勞工)，並兼具職訓諮詢、職業訓練、及創業與就業輔導之整合性服務據點。為能永續經營及有效推動產業人才培訓策略平台，本研究則邀集產、官、學、研各領域具代表性專家學者，共同組成「產官學研諮詢委員會」，以作發展策略之擬定與推動；另廣納產官學研代表組成專家學者群，以形成互動式合作平台，並透過產學研互動，提供資源分享，以確保人才培訓據點之整合式服務效能。

二、掌握產業人力供需辦理職業訓練

本研究將蒐集並分析精密機械產業中高階或專業人才職訓需求(含人才職能缺口分析)，並結合人才培訓策略平台之推動，研擬規劃不同屬性職類之深廣度訓練課程，以強化未就業青年之就業技能與就業能力，及培訓待業勞工重返就業之技能。

三、秉持訓用合一鏈結供需促進就業

協助勞工取得產業發展策略與職能需求之完整資訊，並開辦符合產業人力供需之職業訓練課程，及透過人才培訓策略平台資源之運用，提供就業促進講座、職業探索與職涯諮詢等多項周邊配套式服務，甚而協助業者吸引中高階人才投入精密機械產業，以促進就業之效。

誌謝

產業培訓據點構想之緣起，由勞委會職訓局中區職訓中心發起，將年度委託或補助民間訓練機構辦理職業訓練課程，取代以往單班委託或補助之方式，有助於培訓效益之連貫性；且因訓練單位可掌握開班之確定性，得以有效發揮專長領域之專業訓練能力，與資源建置之意願。培訓據點之建置與推動過程中，承蒙職訓中心長官、及產官學研各界專家學者惠賜卓見，得以攜手為中部地區在地特色產業之人力素質提昇，共進一己之力。並期能夠將培訓據點之成功模式典範轉移，成為其他產業人才培訓模式依循之楷模標竿。

參考文獻

1. 工研院(2012)，精密機械技術及設備技術發展藍圖，工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心、資訊工業策進會資訊市場情報中心、拓璞產業研究所撰稿。
2. 王文彬(2005)，我國機械工業新一波的挑戰和威脅，機械工業雜誌，251 期，pp.90-94。
3. 吳東權(2011)，「台灣精密機械產業之發展」，中工高雄會刊百年紀念專刊，第 18 卷第 4 期，pp.65~66。
4. 杜慧文(2011)，機械產業發展的回顧與展望，科學發展，第 457 期，pp.39~42。
5. 侯緯章(2002)，以顧客關係管理概念發展電子化行銷工具-以台灣工具機產業為例，朝陽科技大學工業工程管理學系碩士論文。
6. 袁建中、陳坤成、鍾永源(2006)，台灣精密機械產業之回顧與科技發展策略之探討，科技發展政策報導，第八期，2006，pp.870-890。
7. 袁建中、陳坤成、虞孝成、王明好(2005)，產業群聚對企業經營影響之因果檢定：以台灣精密機械業為例，科技管理學刊，第十卷第四期，pp.43-80。
8. 陳鐵元(2005)，工具機工業全球競爭力發展願景與策略，機械工業雜誌，253 期，pp.35-55。
9. 經濟部(2012)，「機械設計工程師」與「電控系統工程師」職能分析報告，產業專業人才發展推動辦公室編印。
10. 經濟部(2008)，機械產業分析及投資機會，經濟部投資業務處編印。
11. 經濟部(2001)，機械產業專業人力供需調查報告，經濟部工業局編印。
12. 劉信宏(2004)，機械產業鏈報告，經濟部投資業務處編印。
13. 鍾正光(2007)，開發台中市精密機械科技創新園區政策之研究，逢甲大學公共政策研究所碩士論文。