

機械設備製造業

重點摘要

- ◆ 機械設備製造業係從事原動機、農業、工業、辦公用及其他特殊用途之機械設備製造。
- ◆ 一般民眾對機械設備製造業有黑手的刻板印象，但近年已逐漸脫離高勞動、低技術的勞動密集生產，轉變為整潔明亮、採光/通風良好的工作環境，部分業者之廠房硬體設施甚至已有無塵室設備。

行業特性

機械是工業之母，廣義的機械工業包括金屬製品業、機械設備製造業（狹義的機械業）、電力機械器材製造業（電器機械業）、運輸工具製造業、精密器械製造業等 5 大類；本文所論僅限於狹義的機械設備製造業，係製造直接用於生產的機械及相關輔助設備，主要產品有原動機、農業、工業、辦公用及其他特殊用途之機械設備。

機械設備製造需綜合應用力學、液流、熱力學、電子、數學及材料科學等理論基礎，並根據實務經驗和使用上的需要不斷修正、改進，處理研發、設計、製造、安裝、使用和維修保養等各方面的問題；機械設備大量使用金屬零組件，鑄造、鍛壓、鈹金、冷作、熱處理等金屬加工技術居機械製程之關鍵地位，並需運用各類工具機（如車床、銑床、鑽床、鉋床、精密磨床等）、刀具、模具及量具。

機械設備的應用推動其需求不斷擴張，而各應用領域的發展又帶動其製造技術持續改進與創新，大型、精密機械的需求提升成形/切削/裝配程序自動化程度以及各類工具機的速度/精度，也使得客製化（少量多樣）生產效率能接近大量

生產的水準；近年非鐵金屬和非金屬材料的成形、加工技術突飛猛進，也大幅拓展機械設備的製程與應用領域。

國內機械設備製造業以中小型規模為主，傳統業務內容多為組裝、加工等低階製程，以上下游協力廠家相互支援的方式長期採取少量多樣接單模式生產，在國內勞動成本高於鄰近其他國家的情況下，利潤越來越少；加上高階電腦化、自動化生產設備多屬高單價進口品，導致廠商雙重壓力，提升研發技術及生產設備自製率便成為國內業者長期努力的目標。

面對新興國家（越南、泰國、馬來西亞、印度等）的競爭及各類金屬原/物料成本大漲壓力，業者將部分產能或生產基地外移，使直接生產人力需求減少；但同時也開始走出以往習慣的代工生產模式，逐漸朝高附加價值的創新與研發等方向發展，因此研發、設計、管理及品牌行銷等間接人力需求仍高，尤其能夠整合企業核心技術與奈米科技/半導體/光電/生技等極具前景應用領域的專業經理人才更是亟待培養及追求。

工作條件

一般民眾對此行業的觀感不外乎環境骯髒惡劣、工作粗重、收入不高等黑手刻板印象，但近年國內機械設備製造業已逐漸脫離高勞動、低技術的勞動密集生產，轉變為整潔明亮、採光/通風良好的工作環境，部分業者之廠房硬體設施甚至已有無塵室設備。

機械設備製造業從業人員可分為直接人員及間接人員，前者指生產線上的工作人員、客服的現場安裝及保養維修人員，後者則指行政、管理、設計及技術研發的相關人員。生產線的組裝工、技術工原則上工時是 40 小時/週，生產旺季或因應大客戶需求趕著出貨時需配合夜間/假日加班。隨著生產模式轉型及降低人事成本的大前提，企業僱用之組裝工多為計時或派遣型態，遇生產高峰再增僱臨時工；但技術工則在維持生產品質的考量下，仍以全職人員為主。

通常直接人員較間接人員容易遭受職業傷害，生產線一旦開工就必須連續作業，容易造成時間壓力；組裝工長時間重複相同動作易產生肩頸痠痛等不適，久坐會造成腰椎的負擔，久站則容易產生腿部靜脈曲張等；工作中接觸重機具和處理零組件所需之化學藥劑，也都是造成職業傷害的潛在因素。

現場安裝服務人員和銷售代表多以責任制管理，現場安裝人員需頻繁出勤，並配合客戶需求在夜間或假日施工，加班多以輪休或補休處理，在工地進行設備安裝時可能會跌傷或遭重物落下砸傷；銷售代表的工作時間相當自由，部分係由現場安裝人員憑藉技術優勢和長期服務所積累的人脈而轉任，職業災害發生率很低，但需不斷地開發客戶與業績，無形的工作壓力比較大。



現場安裝/保養人員進行電梯定期保養、檢測

間接人員主要在辦公室內工作，工時一般為每週5天、每天8小時，原則上多為責任制；設計與研發人員常需超時工作，甚至偶有在辦公室趕工過夜的情況；工程師有時為解決生產線上所發生的問題或了解實際製程，而需要往返於辦公室與作業現場之間。

目前就業情況

根據勞動部統計資料¹顯示，民國 108 年 7 月機械設備製造業受僱員工人數 241,874 人，主要人力集中在基層工作人員，以技藝、機械設備操作及組裝人員占 66.25% 比例最高。

機械設備製造業受僱人數—按主要職業分

108 年 7 月		單位：人、%
職業別	人數	百分比
總計	241,874	100.00
主管及監督人員	17,189	7.11
專業人員	10,706	4.43
機械工程師（含造船、輪機、鑄造）	3,707	1.53
電機工程師	1,639	0.68
技術員及助理專業人員	24,504	10.13
電機技術員	1,898	0.78
機械技術員（含造船、輪機、鑄造）	8,373	3.46
製圖員	3,031	1.25
事務支援人員	20,500	8.48
一般辦公室事務人員（含文書）	7,417	3.07
會計助理、簿記、出納	5,230	2.16
服務及銷售工作人員	3,446	1.42
建築物管理員、保全及警衛人員	2,478	1.02
技藝、機械設備操作及組裝人員	160,242	66.25
焊接及切割人員（含電焊工、氣焊工）	8,744	3.62
工具製造人員（含模具工、鉗工）	5,426	2.24
金屬工具機設定及操作人員	36,666	15.16
產業用機器維修人員	4,275	1.77
電力機械裝修人員	8,042	3.32
金屬製造設備操作員	9,789	4.05
組裝（現場）人員	68,404	28.28
基層技術工及勞力工	5,287	2.19
勞力工	4,850	2.01

資料來源：勞動部「職類別薪資調查報告」。

附註：僅列示主要職業，故有細項加總與總計不符現象。

相關職業介紹

機械設備組成部件和加工程序繁雜，涵蓋大多數金屬及其他製造生產技術，包括車床、銑床、鑽床、鉋床、精密磨床、金屬表面處理、電鍍、焊接、板金、金屬模具、金屬熱處理、工作母機操作、機器/電機/電子設備裝修等，各種工序皆有專業技術工負責，每一步驟僅涉及組立成品製程的一小部分；製造程序經常是少量多樣的離散型組裝生產，難以一貫流程或全自動化作業，業者多依據客戶訂單個別進行設計及生產流程規劃，產品精度和工作效率取決於各技術工的工藝水準，特別重視研發、設計及生產技術。

製造過程涉及多領域的專業技術能力，因而需要各種不同背景的工程師負責指導、監督、掌握流程，包括機械、電機、電子、化工、冶金、土木、電信通訊、環境工程等；最主要的機械工程師負責產品設計、設備/廠房規劃、技術指導及研究等工作，內容分為材料、熱流、製程（包含生產技術、生產管理、自動控制、品管與安裝）等，在生產線上者必須具備識圖、熟稔組裝及操作量具/模具/工作母機/加工機等實務技能，確保作業成果與原設計藍圖之一致性，扮演生產現場與研發人員之間的橋樑，並將技術上所遭遇的難題回饋給研發部門處理。



技術工以傳統臥式車床製造零件

產品工程師或製程工程師負責翻譯/編寫組裝說明書、制定標準作業流程及安全衛生注意事項，再由技術員/組裝工執行準備、品管、組裝等作業，少量多樣生產模式促使組裝工迅速適應不同產品的工作程序；組裝巨大或粗重部件時還需要多人共同合作或重機械操作工協助完成作業，施工過程較易發生物理性傷害（如壓傷、挫傷、跌傷等），應特別注重機具迴旋半徑內不可有人員站立、外部指揮者與操作者之聯繫溝通方式、起重吊舉之重量不可超過機器負載額度等安全事項。

現場安裝、維修保養人員屬於交貨及後續客服業務的延伸，安裝人員會隨設備/機具同去客戶處安裝（必要時也包括施工）、說明、操作示範，經客戶驗收、確認功能正常運作無誤之後，才算完成交貨；為確保機械設備發揮正常功能、延長使用年限，後續之保養、故障檢修等維護工作仍需持續服務品質。安裝與維修保養工作帶有業務性質，時有開發新客戶或推銷新產品的機會，因此機械相關專業、溝通能力及服務熱忱都很重要。

間接人員包括行政、研發/設計、行銷/業務、管理等，研發設計人員需要根據機械結構原理、能量傳遞方式、零件材料/形狀/尺寸/負載力、潤滑方法、成本效益等限制條件構思最佳化設計，分析、計算並轉化為具體的製造工序，最重要的是其所設計之機械產品必須符合客戶及市場需求、能以完成更下游的作業流程並製作出最終產品；行銷業務人員的工作內容為開發國內/外新客戶、接單、訂單確認、提供客戶諮詢服務等，國內業者由於品牌經營與全球競爭力等考量，特別重視銷售部門的人才培養，甚至鼓勵有潛力的技術人員憑藉其機械專業背景轉任銷售代表；管理人員包括生產端的組/廠長、辦公室的基層主管、中階主管、高階主管等，負責管理、指導、監督等工作，需要具備豐富經驗、熟悉機械設備製造流程與廠務工作，很多機械業的中高階主管都是從生產現場技術人員一路被拔擢上來。

訓練資格及升遷

主要的生產與技術職務均需受過理工科訓練，技術工需高工以上學歷，安裝保養人員需專科學歷，能閱讀英文操作說明書者更佳；生產線上多是重複性較高、容易感到單調乏味的工作，主要責任在於效率及品質，多數廠商甄選現場人員時會對應徵者進行細心度測驗，以評估其適任與否；技術工可藉由積極累積工作經驗、訓練、進修等方式提升自身能力和工作績效，表現良好者或有機會得以晉升至工程師或主管職位。至於工程師及研發人員則多要求大學以上理工科系學歷，具英語及溝通協調能力者較有機會晉升至部門管理職位。

銷售人員的學歷要求為大專以上，人格特質活潑、具備機械製造與應用方面知識者尤佳；技術人員若願意轉向銷售業務發展，則憑藉其先前的製造背景往往在開發客戶時會更具說服力；升遷之主要考量因素為工作績效表現，可晉升至行銷部門或其他相關單位主管職務。

內訓以初任人員之職能訓練為主，以加速新進人員融入工作；另有部分企業特別針對儲備幹部或管理階層設計完備的管理課程、規劃內部講師制度，鼓勵資深者完成派外訓練或進修，成為企業內訓師資。此外，建教合作也是補強訓練資源的一種重要方式，由企業提供資源、學校設計課程（專班）、產業界或政府補助，共享學習資源與成果。

從業人員的職涯發展可分為專技職及管理職，前者之升遷路徑為助理工程師→副工程師→工程師→高級工程師→總工程師，後者則為組員→組長→課長→廠長（襄/協理）→經理→副總經理→總經理；晉升考量條件以管理系統的分析能力、外語能力、溝通協調能力、問題解決能力及開創性能力為主，各類證照亦有加分效果，研發人員特別需要基礎科學知識、專業技術、研發職能三者兼備。

勞動部勞動力發展署技能檢定中心所主辦的機械設備製造相關技能檢定包括車/鉋/銑床工、鉗工、電/氣銲、電鍍、板金工、打型板金工、鑄造工、冷作工、熱處理、平面/圓筒磨床工、精密機械工、沖壓模具工、電腦數值控制車/銑床工、

齒輪製造、鍋爐操作、鍋爐/變壓器/旋轉電機/冷凍空調/內燃機/升降機裝修、農業/紡紗/織布/染整/針織機械修護、重機械修護、勞工安全衛生管理、機械製圖、電腦輔助機械/立體製圖、電腦軟體應用等，技術工、現場工程師及研發人員可依其工作所需報考，雇主在徵才時會把證照列入錄用考量之一，起薪主要由學歷及工作資歷決定；此外，管理職務的相關證照也正朝國際化發展，包括國際品保（ISO²）系列認證、國際產業管理師³（CPIM）、國際製造管理師⁴（CMMS）等，皆在提升企業營運及國際接單能力的考量之下，越來越受到企業重視。有鑑於提升國內機械產業競爭力之首要工作為培養關鍵專業人才，工研院於民國 96 年起舉辦機械產業專業人才認證考試，依資歷、知識、工作難易度分為基礎能力鑑定、初級、中級、高級等 4 個層級；已廣泛受到機械製造業者支持與重視，並納入人才進用與升遷重要參考指標。

業者建議有心投身專業技術職涯發展者，需不斷自我充實、培養應變能力，在學時期要把握機會積極與業界接觸，甚至爭取短期實習，不僅可作為自我檢視的好機會，並且容易得到企業的青睞，未來得以順利與職場接軌。

薪資收入

據勞動部統計資料顯示，民國 108 年 7 月機械設備製造業受僱員工平均薪資為 39,818 元；人數最多的組裝（現場）人員平均為 32,468 元。

機械設備製造業受僱薪資—按主要職業分

108 年 7 月

單位：元、%

職業別	總薪資		經常性薪資		非經常性薪資	
	(1)=(2)+(3)	結構比 (1)/(1)	(2)	結構比 (2)/(1)	(3)	結構比 (3)/(1)
總平均	39,818	100.00	33,749	84.76	6,069	15.24
主管及監督人員	86,017	100.00	68,018	79.08	17,999	20.92
專業人員	59,660	100.00	49,044	82.21	10,616	17.79
機械工程師（含造船、輪機、鑄造）	61,468	100.00	49,784	80.99	11,684	19.01
電機工程師	63,000	100.00	49,728	78.93	13,272	21.07
技術員及助理專業人員	42,979	100.00	35,837	83.38	7,142	16.62
電機技術員	43,228	100.00	35,690	82.56	7,538	17.44
機械技術員（含造船、輪機、鑄造）	45,256	100.00	36,264	80.13	8,992	19.87
製圖員	36,933	100.00	33,263	90.06	3,670	9.94
事務支援人員	33,536	100.00	30,660	91.42	2,876	8.58
一般辦公室事務人員（含文書）	31,927	100.00	29,812	93.38	2,115	6.62
會計助理、簿記、出納	34,084	100.00	31,485	92.37	2,599	7.63
服務及銷售工作人員	38,621	100.00	31,253	80.92	7,368	19.08
建築物管理員、保全及警衛人員	34,442	100.00	28,792	83.60	5,650	16.40
技藝、機械設備操作及組裝人員	34,329	100.00	29,512	85.97	4,817	14.03
焊接及切割人員（含電焊工、氣焊工）	37,632	100.00	32,208	85.59	5,424	14.41
工具製造人員（含模具工、鉗工）	33,572	100.00	30,833	91.84	2,739	8.16
金屬工具機設定及操作人員	33,064	100.00	29,527	89.30	3,537	10.70
產業用機器維修人員	47,121	100.00	35,246	74.80	11,875	25.20
電力機械裝修人員	48,909	100.00	34,571	70.68	14,338	29.32
金屬製造設備操作員	31,882	100.00	28,047	87.97	3,835	12.03
組裝（現場）人員	32,468	100.00	28,140	86.67	4,328	13.33
基層技術工及勞力工	26,274	100.00	23,702	90.21	2,572	9.79
勞力工	26,447	100.00	23,762	89.85	2,685	10.15

資料來源：勞動部「職類別薪資調查報告」。

前景與展望

機械設備製造業資本密集度高、回收慢、產品週期漸減，加上高度依賴專業人力及大面積廠房，在全球分工及新興市場需求的影響下，有些業者將部分產能或生產基地外移，持續擴展企業規模；其實國內機械業基礎深厚、枝繁葉茂，以中臺灣機械產業鏈為例，工具機製造所需零組件都能在當地得到充分供應，周邊產業成熟、服務強、生產時程短、成本低，展現出中小企業的彈性、韌性、協力網絡等優勢及國際競爭力，近年更有新的機械製造業者陸續進駐臺中工業區。由於關聯產業、設廠條件須有高素質人力及合格的配套廠，在經營成本及區位的考量下，低階技術及規模量產取勝的傳統機械製造適合外移，而研發、關鍵技術及高附加價值產品在國內深耕發展仍大有可為。設計模組化、創意行銷、產品小/微型化是機械製造業提升競爭力的重點，可以技術優異、產品成熟的工具機為基礎，朝向精密機械領域發展，再跨入半導體、光電製程、醫療器材等高科技產品，全面精進產品品質、精度與可靠度；因此許多企業內研發與設計人員僱用比例不斷提高，不僅需要精通機械設計、分析與製造技術的專才，也渴求具備跨領域整合能力的通才，另印度、巴西等新興市場對我國機械設備採購額逐年上揚更將使外語、貿易、談判等人才也成為廠商網羅對象。

消費性電子產品（如手機、筆記型電腦、數位相機等）零件設計已高度模組化，無論在發展產品特色（外型、材質）或降低製造成本（含機械組件或外殼等），均需仰賴機械設計及製造技術的改良，此行業實質上已隨著電子業的發展而水漲船高，尤其政府發展精密機械設備製造，更將使其隨著中國大陸的生產基地擴張而更有展望。

目前國內多數廠商的研發工作仍以草圖設計及改良國外優秀產品為主，部分企業會聘請國外研發人才，以突破技術上的瓶頸；中小企業生產現場則有技術人員不足或年齡斷層的現象。近年國內機械製造業的工作環境已有大幅改善，業者大多經營穩健、財務健全，技術人員收入穩定，不失為良好就業選擇；且機械工

業分工縝密複雜，需要各方面的人才協同合作、各展所長，如能適當應用所學、發揮創意，發展出有特色的產品線，一樣可以有高獲利、高待遇。

相關資訊來源

中華民國全國工業總會

<http://www.cnfi.org.tw>

臺灣機械工業同業公會

<http://www.tami.org.tw>

台灣區模具工業同業公會

<http://www.tmdia.org.tw/>

經濟部工業局

<http://www.moeaidb.gov.tw>

國家發展委員會

<http://www.ndc.gov.tw/>

備註

¹ 勞動部（民國 109），職類別薪資調查報告（資料時期：民國 108 年 7 月）。

² 國際品質保證認證系統（International Organization for Standardization 9000, ISO 9000）係藉由超然獨立的第三者認證，使買方在資訊不對稱情況下能對賣方所提供的產品或服務品質具有信心，故賣方的挑戰點便是建立品保系統標準程序並滿足一致性稽核要求，以確保產品之品保管理，進而塑造企業形象。

-
- ³ 國際產業管理師 (Certified Production and Inventory Management, CPIM) 係美國資源管理協會 (APICS) 針對個人在生產與存貨管理專業能力所鑑定核發的國際認證；其鑑定內容包括 5 大科目，分別為基本供應鏈管理 (Basics of Supply Chain Management, BSCM)、資源主規劃 (Master Planning of Resources, MPR)、細部排程與規劃 (Detailed Scheduling and Planning, DSP)、作業執行與控制 (Execution and Control of Operation, ECO)、資源策略管理 (Strategic Management of Resources, SMP)。
- ⁴ 國際製造管理師認證 (Certified Manufacturing Management Specialist, CMMS) 係由國際製造工程學會授與，必須修習製造成本與財務報表、生產績效管理、設施規劃、主生產排程、物料與產能需求規劃、工廠分析與診斷、專案管理、製造電子化、品質管理等課程並通過考試方能取得資格，證照之有效期限為 3 年；為督促持證者掌握最新的相關專業知能，經過特定時間的訓練後方可更新其證照。