

金屬製品製造業

重點摘要

- ◆ 金屬製品製造業屬於勞力密集產業，從業人員以男性居多，女性多以行政職為主；外派至海外人員以管理及技術層級者居多，願意外派者不僅薪資會增加，升遷的機會也較多。
- ◆ 隨著全球環保意識抬頭，我國的金屬製品製造業者除了持續往國際化、高附加價值化、數位化及精密化產品開發外，也開始往可替代金屬的環保材質研發，藉以提高產品競爭力。

行業特性

金屬製品製造業為各種消費性產品、建築工具和用材的上游，接續在金屬基本工業（包括鋼鐵、鋁、銅、鎂等金屬基本工業）之後，主要製造電子與半導體、運輸工具、家電產品、事務機器、鐘錶儀器及其他五金等相關產品之基本零組件，依產品特性可區分為金屬手工具、金屬模具、金屬結構及建築組件、金屬容器、金屬加工處理、其他金屬製品等，以下就各細行業之主要產品、製程等分別簡述。

金屬手工具業生產手工具及裝配於工具機之可拆換金屬工具，其產品是金屬機械產業不可或缺的核心關鍵零組件，主要產品有刀、鋸、螺絲起子、虎頭鉗、扳手、耙、鋤、鑽頭、鐮刀、鎖具、鑰匙等；製造方式是將金屬材料放入模具中，利用沖頭的能量使材料分離或變形，生產流程可概分為沖切¹、成形²、壓合³3部分。

金屬模具製造業之產品是工業製造過程中常常會使用到的工具；模具圖樣設計好之後，經過熱處理、放電、研磨、拋光等步驟，再進行組裝和試模的程序，最後才完成鑄造模具、壓鑄模具、沖壓模具、鍛造模具等產品。金屬模具有耐高溫、可重複使用等優點，欲大量生產工業產品時，通常會使用金屬模具，以降低生產成本，因此金屬模具又被稱為「工業產品之母」；金屬模具精確與否對所生產零組件之品質具有相當的影響，並攸關所裝配各類產品之精密度與信賴度。由於模具產業之產品差異大、加工設備投資鉅、技術層次高、客戶穩定性強等特性，進入門檻頗高；國內模具業早期發展是以塑膠製品、家電產品所需模具為重心，但隨著臺灣汽車零組件外銷成長，已大量轉以運輸工具類模具為主。

金屬結構業主要產品有鋼結構、鋼鐵架、金屬橋段、金屬樑柱、金屬帷牆等，金屬建築組件業之主要產品則有金屬門窗及其框架、金屬欄杆、金屬樓梯、輕鋼架等。金屬結構及建築組件業的生產流程需先將原料鋼胚經過特殊的加熱、滾軋、冷卻後，再進行切割、組合、防蝕噴漆等加工階段。該業為內需型產業，主要是應用在以營造業為主的下游產業，近年來在重大公共工程及電子廠房擴建積極帶動、民間營建景氣回溫下，使得該產業市場需求可望呈現穩定成長。

金屬容器製造業之產品以金屬包裝容器（如飲料瓶、罐頭等）為主，另外鍋爐、固定裝設於場所單位供貯存或生產等用途之金屬貯槽、壓縮或液化氣體之金屬容器、核子反應器及鍋爐附屬裝置（如冷凝器）等也都算是，生產流程概分為金屬機械加工、熱處理、金屬表面處理等階段。

金屬加工處理業是我國金屬製品產業的代表性行業，可再分為金屬鍛造、粉末冶金、金屬熱處理、金屬表面處理等，主要從事金屬相關產業之產品後續加工，需依產品特性及形狀採用不同的加工方式，包括鑄造、切削、接合、塑性加工、表面處理、熱處理等，塑性加工中的沖壓與鍛造係金屬製品大量生產不可或缺的重要製程，沖壓最常用於汽車板金、電子及電機零組件製作，鍛造則以生產高強度之保安零件（如汽機車零組件、手工具等）為主。

此外，尚有螺絲、螺帽、鉚釘、金屬彈簧、金屬線製品（縫針、迴紋針、金

屬衣架等)之生產製造，其中螺絲、螺帽及鉚釘製造業是主要外銷產業，其產品應用領域已擴及航太、汽車、機械、電子、通訊、電腦、家電及傢俱等下游產業，以及住家、大樓、廠房、道路、橋樑、港口及機場等相關營造業，目前以車用市場最大，但為了符合市場趨勢、提高利潤，其生產重心已轉至高附加價值的 3C 產業用扣件和航太扣件⁴等方面。

工作條件

金屬製品製造業之工作環境可按直接及間接人員加以區分，通常技術員、作業員等直接人員是待在機器設備長時間運轉的工廠中，工作環境吵雜、高溫；行政、研發等間接人員主要工作環境則為中央空調的辦公室。工時部分以後者較為規律，大多符合勞動基準法之規定，工作日數通常是每週工作 5 天、週休 2 日，工作時間大部分為 08：00~17：00；工廠的線上操作人員需要輪班，可能有正常班、2 班制、3 班制 3 種，有些規模較小的工廠會限於設備不足或因人手不夠、新進人員流動率高、人才斷層等因素，而必須延長工作時間，作息較難固定。

至於職業傷害部分，行政人員和研發人員受到生產環境的高品質要求以及產業技術競爭的影響，工作中可能產生的不適以潛在性傷害為主，如長時間盯著電腦螢幕和零件會產生眼睛疲勞以及視力衰退的問題、快速與創新的產業特性會導致心理壓力等。第一線的技術人員和操作人員除了從事粗重的勞力工作（如造模、合模、搬運砂模、融化加料、澆鑄、清砂、搬運鑄件等）外，大多時間是以操作機械為主（如生產機具⁵、吊車、起重機等），甚至有時必須在高處作業，因此常有從業人員因不當操作機器或金屬加工材料，而有機械夾捲、切割、截斷、軋壓、氣爆、燙傷或墜樓等意外發生，或可能因製作過程的噪音而導致聽力受損、不當使用有機溶劑而有皮膚過敏等情況；工作時除了必須穿著合適的防護用具（如耳塞、安全帽、安全眼鏡、安全手套、安全鞋、呼吸防護具等設備）以保護

安全外⁶，也應強化各項安全衛生教育訓練、危害認知、預防和因應規劃。

金屬製品製造業以代工和加工製造為主，出差的需求相當低，只有行銷、業務人員需要固定往返於顧客與公司之間。至於人員僱用型態，行政和研發人員都是以正職為主，線上操作人員和作業人員由於技術層次低且需求較大，有些公司會委託外部派遣業者代為招募，以達依業務需要機動調整人力配置、迅速找到適當人員之便，並可減少人事管理費用支出；部分工時之僱用雖也存在於金屬製品製造業，但這類人員多僅負責低階例行性工作，如總機、清潔等。

目前就業情況

金屬製品製造業為我國重要基礎骨幹產業，受僱員工人數在製造業排名第2位，僅次於電子零組件製造業。根據勞動部統計資料⁷顯示，108年7月金屬製品製造業受僱人數344,607人；技藝、機械設備操作及組裝人員占63.04%，主要職類為金屬工具機設定及操作人員（占15.82%）、組裝（現場）人員（占12.90%）；基層技術工及勞力工約占3.94%。

金屬製品製造業受僱人數—按主要職業別分

108 年 7 月

單位：人、%

職業別	人數	百分比
總計	344,607	100.00
主管及監督人員	29,885	8.67
專業人員	9,643	2.80
品管工程師	917	0.27
工管及生管工程師	1,144	0.33
機械工程師	3,363	0.98
產品及服裝設計師（含工業設計）	1,070	0.31
技術員及助理專業人員	32,831	9.53
機械技術員	8,453	2.45
品管技術員	5,315	1.54
製圖員	4,348	1.26
工商業銷售代表	5,274	1.53
事務支援人員	38,863	11.28
會計助理、簿記、出納	16,891	4.90
服務及銷售工作人員	2,570	0.75
建築物管理員、保全及警衛人員	1,384	0.40
技藝、機械設備操作及組裝人員	217,239	63.04
焊接及切割人員（含電焊工、氣焊工）	14,671	4.26
鍛造、錘造及鍛壓工作人員	5,723	1.66
工具製造人員（含模具工、鉗工）	23,735	6.89
金屬工具機設定及操作人員	54,506	15.82
金屬製造設備操作員	28,923	8.39
金屬表面處理人員（含電鍍）	19,517	5.66
組裝（現場）人員	44,471	12.90
基層技術工及勞力工	13,576	3.94
勞力工	13,034	3.78

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。

金屬製品製造業偏向勞力密集，工作內容較為辛苦，年輕一代的斷層現象明顯且嚴重，目前從業人員的年齡集中在 35~45 歲間，技術工、非技術工等現場作業人員以男性居多，女性則以行政職務為主；外派至海外之人員是以管理及技術層級者居多，願意外派者不僅薪資會增加，之後也較有升遷的機會。

為解決金屬製品製造業基層勞動人力不足及斷層現象，勞動部針對符合經濟部所定義的「3K 產業」⁸，開放外勞引進配額，屬於 3K 產業的金屬製品製造業也受惠於此一政策，該政策不僅補充產業所需人力並在本外勞比例規範之下，同時保障國內勞工的就業權益。

相關職業介紹

金屬製品製造業的生產人員大多負責機器操作、組裝產品及監測生產過程，最主要以技藝、機械設備操作及組裝人員為主。機械設備操作人員是以操作各種工作母機為主，可分為車床工、銑床工、電腦數值控制（CNC）工、鑄造工、焊接工、金屬模具工等。

車床工與銑床工的工作內容相仿，僅有操作不同機具之差異，首先檢查工件藍圖和規則，以確認產品及加工程序，有些機械如車床等則需先使用螺栓、夾板等工具固定欲切割削磨的物件，依照切割材料的硬度和特性選擇合適的刀具，接著安裝刀具在工具母機上，決定切削的速度並啟動試切，操縱手輪或以自動進刀機構進行加工。車床、銑床等工具機操作的專業技能，可習自學校教育（如高工機械科）或勞動部勞動力發展署各分署所舉辦的機械職類相關課程，中小型工廠的師徒制技術傳承也常見於業界。

CNC 工需要根據產品設計圖所規定的尺寸、材料、技術要求等進行加工程序設計及程式編寫，再依程序輸入電腦控制系統能識別的「代碼」對零件進行加

工，程序擬定須細心謹慎，輸入代碼時更要準確無誤；有時 CNC 工需根據程序與零件的不同要求進行預加工，以確保零件品質。充分了解加工程序之設計及代碼是 CNC 工必備的基礎知識，尤其是預先掌握每一代碼所對應的零件加工效果，一旦加工過程出現問題時，便可及時找出癥結、排除障礙，維持工作順暢進行並提高效率。此外，CNC 工還必須針對零件進行精密測量，及時修正可能出現的精度誤差，以提升產品良率。

鑄造工依照鑄造程序，分析鑄件成分所需要的配合比例，並將各種金屬原料裝入熔爐中熔化，而後將熔化金屬材料澆注於模具內空間，待其凝固後製出特定形狀的鑄品，製造程序包括模型及砂模的製作、熔化、澆注、鑄件清理、檢驗工作等。金屬鑄造工必須熟練各項鑄造基本技能，了解金屬特性及其與鑄造相關的知識，大多需要高職鑄造、鑄工科或機工科畢業，或者國中畢業後接受專業訓練 1 年以上，並在鑄造工廠具有鑄工作業經驗方可勝任。

焊接工是依據焊接施工圖，辨別材料特性，選擇適合的焊接方式及填料、焊條，進行金屬加工的工序，之後進行焊道檢測，以目視和機械檢測檢查焊接是否穿焊、焊蝕、滲透不足、裂紋等缺陷；若客戶對焊接精度有更嚴格之要求的話，還要進行研磨、拋光等工序。從事特種電焊工作除必須熟識焊接構造圖、焊接符號、各種焊機的性能及裝置法、各種特殊金屬及非鐵金屬材料特性與焊條、焊線、填料的選擇外，尚須具有焊接冶金知識，了解如何防止鑄件變形與預熱及後熱處理等方法。業界進用焊接工都以專業技能為考量，學歷通常僅為參考，通常是高工焊接、板金、管鉗、機工相關科別畢業，有相關證照為佳。

金屬模具工會依據客戶提供的圖面（或本身設計好的 3D 圖面），進行樣品或成品圖面分析及製模條件規劃，作出製模專用的成形品圖、模具草圖等，並畫出模座圖或規格選定，包括模具組立結構圖、模座訂製或採購等，根據模具零組件圖進行模具零組件製造，驗收組件並配合修改，之後組合裝配這些零組件並進行組裝檢驗，排定加工進度（現場生管排程）進行加工處理，經由鉗工⁹整修、拋光等步驟，進入試模階段，加工成品經認可及處理後，即可試製並大量生產。

由於製造模具時須兼顧產品的精密度和大量生產，故模具的設計，必須依照訂貨製品的藍圖所定的材料、尺寸、數量、交貨時間等因素細心的設計，並無一定方式或程序，但設計不能稍有錯誤，否則就會導致重大的損失。金屬模具製造是一項精細而又需要組合能力的工作，過去常由鉗工來擔任，但因模具構造日趨繁複，製模機具也更為精密，其加工技術已非單受鉗工訓練者所能勝任。金屬模具工須為高職模具、機械科、製圖科相關工科背景畢業後經過半年期的專業訓練，或高中畢業後經過 1 年的專業訓練才能成為新進的金屬模具工。

組裝（現場）人員是金屬製品製造業中最基層的工作人員，在生產製造過程中扮演重要的螺絲釘角色，一般多在生產線上、以團隊方式完成成品或半成品的組（包）裝工作；學歷要求不高，高、中職畢業者均可勝任。由於技術層次不高，被取代的可能性相對較大，製程自動化、產業外移等都可能對其工作機會造成極大影響。

品管工程師通常是從事產品品質落實督導及改善對策研擬的工作，偏重於產品品質問題發生的預防，亦會規劃員工對於品管方面的教育訓練；在人格特質方面，除需對品質堅持、追根究底外，另必須具備良好的口語表達能力和談判技巧，以便運用於跨部門的溝通討論。品管技術員是在品管工程師的指導下，執行第一線品質檢驗工作，並記錄品檢表以確保產品品質符合顧客需求。機械技術員剛開始多從事現場機械操作的工作，經過一段時間後，才會慢慢轉為機臺保養，並在機臺發生問題時，負責修復其功能。

管理職人員需要擁有大學學位及此行業之工作經驗，如同其他製造業，高級管理職位皆需要穩固的技術經驗。工商業銷售代表因為市場競爭極大，多採全員行銷，重視客戶服務，且要拜訪客戶、維繫顧客關係，負責介紹公司產品和服務項目，需要具備高 EQ、服務熱忱、態度良好、善於與人溝通等人格特質。

訓練資格及升遷

儘管近年金屬製品製造業對本國勞工的需求成長有限，但是仍然提供各種工作機會給不同經驗及教育程度之人士，訓練和升遷則會因各職業的需要和人員背景而有所不同。

在技藝、機械設備操作及組裝人員部分（如車床工、銑床工、CNC 工、鑄造工、焊接工等），早年在聘僱時通常未有學歷的資格限制，但隨著國民教育程度提高，業者為了提升產品品質和便於管理，開始希望是高中職機械相關科系畢業者投入。新進人員進入公司後，通常會先進行基本職前訓練，包含公司制度說明、規範介紹以及文化宣導；之後多採師徒制的方式進行在職訓練，指派相同職業中富有經驗者或其直屬主管擔任指導人員，實際指導並監督其工作，使新進者迅速熟悉相關步驟、流程、操作方法、必要知識及應注意事項。近年隨著市場競爭增強，業者多希望新進人員能具有相關技術士證照¹⁰，以便進入公司後可直接作業。技藝、機械設備操作及組裝人員會依據是否具有經驗、學歷、技術能力或年資，由低而高區分為助理作業員、初級作業員、品保員；無經驗的高中職畢業生，通常以助理作業員或初級作業員聘用，之後會再依照專業能力來考核，初步職位升遷是擔任整個生產作業團隊的基層管理職務，通常稱為班長、組長或領班；要勝任這項管理職務，除了必須對作業技術、流程非常熟稔外，還必須具備良好溝通技巧和負責任的工作態度，並且擔負確保工作進度和品質的責任。技術工方面的升遷條件，主管會考量其專業能力（如研發能力）、年資、產值、企圖心及責任心等。一般升遷的路徑為副工程師（助理工程師）、正工程師、科長、經理、協理、副總、股東，也有部分技術成熟且人脈廣闊的工程師嘗試自行創業，成功者亦大有人在。

品管工程師部分，大學剛畢業者大多先擔任助理工程師職位，之後再隨著內部訓練、經驗累積、搭配績效上的表現，可由助理品管工程師升為品管工程師。

機械技術員若表現良好，且具備外語、溝通協調及管理相關能力，則會循「技術員→助理工程師→副工程師→工程師→高級工程師」的路徑一路升遷上去，有些人甚至會在中途轉為管理職務。

工商業銷售代表主要負責金屬製品銷售，對外代表公司形象，錄用後會提供訓練，使新進人員了解業務範圍及辦理方式、產品特性、應對進退、說話技巧等。金屬製品製造業主管首重專業能力，其次是工作表現、發展潛力、考核成績等，是否能配合業務需要而外派，也是管理職升遷考量的要點。

根據資深業者表示，公司通常會依新進人員工作內容排定職前訓練。在職訓練部分，由於主管階層和研發人員工作較為忙碌，所以在職訓練的課程較無法確切實行，但有時仍會安排參加外部相關訓練課程；線上作業人員大多是以師徒制方式教導，公司若有引進新機臺時，則會安排負責該機臺的人員學習操作方法及應注意事項等。

薪資收入

根據勞動部統計資料顯示，108年7月金屬製品製造業受僱員工平均薪資為35,476元，受僱人數最多之金屬工具機設定及操作人員平均30,821元。

金屬製品製造業受僱人員平均薪資—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	35,476	100.00	32,189	90.73	3,287	9.27
主管及監督人員	68,856	100.00	63,334	91.98	5,522	8.02
專業人員	51,778	100.00	46,647	90.09	5,131	9.91
品管工程師	49,712	100.00	46,008	92.55	3,704	7.45
工管及生管工程師	56,328	100.00	46,319	82.23	10,009	17.77
機械工程師	51,914	100.00	47,521	91.54	4,393	8.46
產品及服裝設計師（含工業設計）	47,257	100.00	43,898	92.89	3,359	7.11
技術員及助理專業人員	37,035	100.00	33,686	90.96	3,349	9.04
機械技術員	38,603	100.00	34,357	89.00	4,246	11.00
品管技術員	35,101	100.00	32,268	91.93	2,833	8.07
製圖員	33,727	100.00	31,427	93.18	2,300	6.82
工商業銷售代表	38,919	100.00	36,305	93.28	2,614	6.72
事務支援人員	30,260	100.00	29,264	96.71	996	3.29
會計助理、簿記、出納	31,094	100.00	30,548	98.24	546	1.76
服務及銷售工作人員	33,860	100.00	30,699	90.66	3,161	9.34
建築物管理員、保全及警衛人員	30,631	100.00	26,574	86.76	4,057	13.24
技藝、機械設備操作及組裝人員	31,322	100.00	28,169	89.93	3,153	10.07
焊接及切割人員(含電焊工、氣焊工)	34,362	100.00	30,389	88.44	3,973	11.56
鍛造、錘造及鍛壓工作人員	36,872	100.00	33,574	91.06	3,298	8.94
工具製造人員（含模具工、鉗工）	32,329	100.00	30,071	93.02	2,258	6.98
金屬工具機設定及操作人員	30,821	100.00	27,408	88.93	3,413	11.07
金屬製造設備操作員	35,741	100.00	32,981	92.28	2,760	7.72
金屬表面處理人員（含電鍍）	29,562	100.00	26,307	88.99	3,255	11.01
組裝（現場）人員	27,287	100.00	24,448	89.60	2,839	10.40
基層技術工及勞力工	28,370	100.00	22,727	80.11	5,643	19.89
勞力工	28,557	100.00	22,713	79.54	5,844	20.46

資料來源：勞動部「職類別薪資調查報告」

前景與展望

觀察臺灣工業發展歷程，從早期 50 年代勞力密集輕工業，到 80 年代的策略性工業，金屬製品工業可以說扮演了關鍵的角色，促使臺灣在國際上得到「手工具王國」、「螺絲螺帽王國」、「玩具王國」、「工具機王國」等響亮稱號。但從 90 年代初期，部分臺商開始外移且資金逐年遞增，在投資排擠的效應下，國內下游的電子資訊產業雖蓬勃發展，但仍未能帶動金屬製品產業；因而朝向高技術水準的材料研發、開發高附加價值之主流產品（如 3C、光電、生醫/醫療、能源設備等），積極往國際化、精密化轉型，當為業者的努力方向。

金屬手工具業為提升市場競爭力，需朝向數位手工具¹¹產品、輕便材質的方向發展，連帶地在材料、外觀設計、製程改善等領域之工作機會亦會增加。全球資訊電子業蓬勃發展，金屬模具製造業也隨之轉型，漸漸改以資訊、通訊、電子等 3C 產業用模具為主力產品，而未來持續研發重點則是以精密模具為主，因此會帶動該方面技術人力需求。

金屬結構及建築組件業近年受到政府大力推展「綠建築¹²」概念所影響，技術朝向環保、抗震、耐蝕等方向發展；金屬容器製造業因產品運用在食品、飲料包裝上常有不易使用¹³的問題，為了更貼近消費者的使用習慣，未來將朝向更環保、無污染、可替代之金屬容器材質，均會使金屬材料研發之專業人力需求提高。朝向降低成本、強化國際競爭力及展開全球化布局已成為金屬加工處理業不可避免之趨勢，若不能加速技術層次的提升及自動化程度，未來將遭受大陸及東南亞國家的強烈威脅；從業者應結合政府資源及研發機構的力量，朝向精密化、自動化、省能源化與高附加價值化等方向努力，並與相關下游產業結合（如電子業），方可提高產業競爭力。低技術工作將被自動化代替，而其他技術性、專業性職業則需要更高的教育程度及訓練。

近年來中國大陸基礎建設的需求，帶動了整體經濟快速成長，而兩岸於經貿往來日益頻繁的同時，許多臺商為降低生產成本，積極赴中國大陸設廠。面對中

國大陸與東南亞國家的競爭，低價已不是主要競爭策略，臺灣金屬製品製造業多屬中小企業，投入研發之人才與能量有限，對未來發展造成不利影響。為加強金屬製品製造業者未來產品布局，應投入製程改進，推動自有品牌行銷，與利用中國內需市場建立 MIT 臺灣品牌知名度，創造產品附加價值。

全球產業的發展，正走向以技術創新、知識創新為主的經濟結構，此種經濟結構的轉變，衝擊著臺灣原有的產業型態，臺灣金屬製品製造業應積極投入創新研發，蓄積技術創新能量，才能在不景氣的環境中，創造高附加價值產品，開創未來發展之契機與動能。另一方面，中國大陸藉其廉價生產因素優勢，已成為我國金屬製品出口市場最強勁的競爭對手，其次則依序為韓國、日本、東南亞、歐美國家。另外，在全球削價競爭壓力下，跨國企業紛紛透過購併來減少競爭對手，進而形成各產業全球市場寡占化現象，影響臺灣金屬製品製造業者的發展空間；同時歐美廠商紛紛購併東南亞或韓國廠商，或進入大陸的投資策略行為，更可能取代臺灣的全球代工地位。簽訂 ECFA 後，技術創新升級朝高值化發展、鼓勵企業界、學界與研究單位，成立研發聯盟、開發高值產品，以區隔大陸低價品、加強國際化行銷能力、加強產業資訊蒐集能力培養，建立產業資訊分析能量、加強中國大陸及東協新興市場拓銷、重視企業無形資產價值、建構兩岸未來分工模式¹⁴，以開創我國金屬製品製造業新藍海。

整體而言，近年金屬製品製造業者已在產品外型 and 樣式上革新，未來發展關鍵以掌握核心技術為主，並繼續與其他產業生產結合（如金屬表面處理技術與印刷電路板、手機機殼等生產結合），以新材料的研發為目標（如具有環保和輕量化的材質研發），聘用更多設計、行銷及電子機械的研發人才投入，善用產業網絡，以專業互動和分工來互補，持續往精緻化、國際化、高附加價值化、數位化及精密化產品開發，提高產品競爭力，未來應仍有其發展和作為。

相關資訊來源

中華民國全國工業總會

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

經濟部工業局

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

經濟部統計處

<http://www.moea.gov.tw/MNS/dos/>

金屬工業研究發展中心

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

臺灣機械工業同業公會

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

備註

¹ 沖切加工係指藉著沖壓機的能量及必要的模具將板料分離，得到所需的尺寸及形狀。

² 成形加工係指將板料施以永久變形或塑性變形，得到所需的尺寸及形狀。

³ 壓合加工係指將 2 件以上的零件結合在一起。

⁴ 扣件（Industrial Fasteners）是專門被設計用來連接組裝零組件之元件，基於安全顧慮，航太扣件以高強度、高操作溫度、抗疲乏性高、耐腐蝕的材質為主；

例如，鋁合金、高強度鋼、合金鋼、鎳基合金、鈦合金等，其中以金屬合金為下一世紀的主流。另可推論的是，傳統合金與先進複合材料的適當組合運用將會是未來飛機及零組件製造材料的重要導向。

- ⁵ 生產機具係指電腦數值控制 (CNC) 車床、銑床、鑽床、線割機、放電加工機、磨床、熱鎔爐、鑄壓機、鉚釘機、酸洗去脂槽、電鍍槽、塗布機、衝剪機、打頭輾、壓延軋斷機、組合成型機等。
- ⁶ 經濟部工業局，「金屬製品業—安全衛生自主管理實務手冊」。
- ⁷ 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)。
- ⁸ 3K 產業即日本的「3K 仕事」，也就是「骯髒」(汚い, Kitanai)、「危險」(危険, Kiken)、「辛苦」(きつい, Kitsui) 3 種工作特性的簡稱，在行政院經濟部的定義之下，包括金屬、塑膠、橡膠、印染、玻璃、紡紗、皮革、塗料、水泥、紙漿及造紙等產業中共 19 項製程符合 3K 性質。
- ⁹ 鉗工擔任的工作包括：(1) 將工作物夾於虎鉗上鑿削、銼削、鋸截；(2) 機件劃線；(3) 鉋削；(4) 鉗孔及攻絞螺紋；(5) 刮平面與刮花面；(6) 機件修理；(7) 機件組合裝配；(8) 機械安裝與校驗等，有時也從事模具製造工作。近年來，由於工具機械的普及，一般鉗工基本手工作業，已逐漸為機器加工取代。
- ¹⁰ 車床工、鑄造工、銑床工、焊接工等相關技術士證照考試規定，請參考勞動部勞動力發展署技能檢定中心，網址：<http://skill.tcte.edu.tw/notice.php>。
- ¹¹ 傳統手工具無法讓使用者確定自己是否過度施力或是力道不足，因此常常導致意外發生；但若將手工具和電子儀器結合，讓使用者可從手工具的功能螢幕看到自己使用時的施力情況、上次使用狀況等資訊，則可減少傷害的頻率和程度。
- ¹² 綠建築係指在建築生命週期 (材料生產、規劃設計、施工、使用管理及拆除過程) 中，以最節約能源、最有效利用資源的方式，建造最低環境負荷之情況下，提供最安全、健康、效率及舒適的居住空間；達到人及建築與環境共生共

榮、永續發展。

¹³ 食品或飲料若採塑膠包裝，可方便消費者未食用完時將瓶蓋蓋起來加以收納，但若是用金屬容器包裝則收納較不容易。

¹⁴ 金屬工業研究發展中心，臺灣金屬製品營銷動態與佈局，網址為
<https://www.mirdc.org.tw/IndustryNewsView.aspx?Cond=3968>。