

電子零組件製造業

重點摘要

- ◆ 為電腦、通訊與消費性電子產品之上游產業，對環境的清潔有高度要求，工作多為責任制。
- ◆ 專業技術人員為主要核心人力，尚供不應求；求職者需具備積極的學習態度與專業背景、搭配企業的完善在職訓練，以提升自身的競爭力。

行業特性

「電子零組件製造業」為各種資訊產業的上游，接續在電子零組件研發與設計產業之後，製造電腦、通訊、資訊、家用電子設備等相關產品之基本零組件，依產品特性可區分成半導體製造、被動電子元件製造、印刷電路板製造及其他電子零組件製造等 4 類。

半導體已經成為各種電子資訊產品不可或缺的核心關鍵零組件，在資訊網路、電子商務、行動通訊、產業自動化、無紙文書等趨勢帶動下，此產業正持續蓬勃發展。半導體產業主要產品有晶圓、電晶體、閘流體、記憶體、二極體、積體電路（IC）等，以積體電路為主，生產流程概分為設計、製造、封裝、測試等階段，產品運用在訊號處理、記憶體、基本電路等部分，為電子產品核心技術，對電子產業影響力相當大。

我國半導體產業發展蓬勃，無論是晶片設計、晶圓製造、晶片封裝測試以及晶片設計等，均占全球重要地位，尤其是臺積電及聯電於專業晶圓代工領域長期領先，合計市占率更超過 5 成以上，已創造成功營運模式。我國 102 年半導體設備支出金額將達到 104 億美元，相較於全球市場總規模 363 億美元，我國即占

28.7%，超過美國（約 80 億美元）及南韓（約 70 億美元）之水準，臺灣是全球最重要之半導體設備市場。完整的矽產業結構，使我國擁有全球唯一半導體專業分工體系半導體產業的產品開發，是技術與資本密集的典範，產品單價非常高，相對的營運風險也很高，美、日等先進國家的業者都已開始進行跨國合作，藉由廣泛的策略聯盟來降低投資風險。自從臺灣第一家晶圓廠在新竹科學園區成立之後，園區提供完善的設廠環境，搭配工研院電子與光電研究所之技術開發，新竹科學園區已成為產業重鎮；我國半導體產業分工精細、群聚效果顯著、製造實力堅強，設計業者多集中在竹科與臺北市附近，製造業者聚集在竹科、南科，封測業者則是以臺中、高雄為大本營，不過竹科附近也有業者設立據點，在客戶的工廠或其附近設置測試廠，就近服務顧客。

被動電子元件製造相較於其他電子業而言發展甚早，最初以專業代工（Original Equipment Manufacturer, OEM）方式生產，之後為了提高附加價值並掌握關鍵客戶而轉為設計代工製造（Original Design Manufacturer, ODM）模式；在半導體產業興起之後，被動元件幾乎成為電子業的傳統產業，扮演著帶動周邊與設備產業的角色，下游應用廠商以電腦設備製造商為主，其次為通訊市場。被動元件主要產品有電容器（以靜電形式儲存和釋放電能）、電阻器（降低電壓與限制電流以調節電路特性）、電感器（產生電磁通量以防止電磁波干擾）、振盪器、濾波器等。在經歷過民國 90 年通訊及資訊市場需求遲緩的供過於求現象之後，民國 92 年以來電腦相關設備、通訊、消費性電子產業開始復甦，國內外的被動元件景氣已經回溫，各廠的產能利用率逐步攀升，廠商更因此擴張版圖，以擴大產能與同業策略聯盟併購方式因應。



電子零組件製程生產線

印刷電路板 (Printed Circuit Board, PCB) 主要功能是提供電子零組件安裝及插接的支撐體，經過特定的電路設計及加工，製成電子零組件組裝之前的基板，達到中繼傳輸的目的，使各項零組件的功能得以發揮，為電子產業不可或缺的重要部分，常被稱為「電子系統產品之母」或是「3C 產業之基」。印刷電路板製造業的廠商以硬板、軟板¹、IC 封裝載板²製造為主。印刷電路板製造業與其周邊設備、基板材料廠、代工廠有 9 成分布在臺北、桃園一帶，以蘆竹、中壢、大園等地區最多，新莊、樹林、三重等次之，其周邊設備耗材供應商也齊聚在附近，以達隨訂隨到的即時供應服務。

此外，尚有光電材料與元件製造業、電子管製造業（生產真空管、映像管、陰極射線管等），其中光電產業是近年來的新興高科技產業，其產品應用領域已擴及通訊、資訊、網際網路、生化、醫療、能源與民生等產業，在政府積極獎勵以及業界的努力下正茁壯發展，甚至在唯讀光碟機、可燒錄式光碟片、液晶顯示器、掃描器等產品上已具備厚實的競爭力，逐漸成為光儲存、光電顯示器、光輸出入的全球製造中心。

隨著資訊科技快速變化的腳步，電子零組件製造業訊息變化萬千，產品輕薄短小、生命週期短暫，生產方式早已高度自動化，產業發展已達成熟期，與下游

3C 產品製造商之間緊密連結，整體產業群聚（industrial cluster）效應顯著；因著電子產品應用的多樣化，資訊、通訊及消費性電子產品蓬勃發展，帶動上游基本零組件的需求，本行業呈現穩定成長的趨勢。

工作條件

電子零組件製造業之工作環境主要可區分為 2 類：以製程為主的線上工程師、作業員幾乎都待在「無塵室」中，是一個特別隔離的非開放空間，經由空調及管線的特殊配置使空氣中含塵微粒量極低，以保護生產製造的產品、降低零組件的不良率，在無塵室工作者必須穿著無塵衣，以隔絕身上細小微塵粒與無塵室中的空氣，第一線人員都有高度清潔且溫度均衡的工作空間；第二類的工作者包含行政幕僚、管理人員、行銷業務人員及非線上工作的工程師，主要工作環境為中央空調的辦公室。一般的技術工程師日常工作場所為實驗室及辦公室，必要時會到實際進行產品測試或生產活動的無塵室、製造工廠，以了解產品的製造過程。

至於職業傷害部分，除了第一線技術員可能在組裝產品時因操作疏失而導致夾傷或骨折之外，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。

工作時間分為 2 種類型，第一種是固定時間上、下班，每週工時不超過 40 小時，每日工作時間為 08：00～17：00 或 09：00～18：00，此類型工時者以間接人員為主，包含行政管理人員、工程師、行銷業務人員等；第二種是輪班制，以直接人員（第一線作業員及技術人員）為主，大部分採行 4 班 2 輪制³，也有企業採行 3 班輪班制⁴。線上工作人員只有在突發性的產能增加時，才会有額外加班的需要，否則工作時間都相當固定；間接人員的工作多以責任制為主，加班視個人情況而定，但由於產業文化、技術競爭之故，下班時間可能遲至 19：00～20：00，尤其專業工程師自動加班的情況很普遍，工作時間長達 12 小時者比比皆是。



電子零組件製造業的無塵室

電子零組件製造業以生產製造為主，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，路程的遠近視客戶所在處所而定，其餘職業的工作區域較為固定，只有在不同廠區技術支援的特殊機會才需出差。

電子零組件製造業為技術密集的產業，所需專業隨產品的差異而不同，專業技術人員（包含工程師及線上技術人員）都是以正職人員為主。線上作業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；部分工時之僱用型態雖也存在於電子零組件製造業，但這類人員多僅負責例行性的基本工作，如總機、清潔及保全人員等。

目前就業情況

電子零組件製造業的從業人員可以概分為直接人員及間接人員：前者係指生產線上的工作人員，後者係指從事行政、管理及技術研發的相關人員。就業人數以直接人員居多，專業研發工程人員次之，此兩類工作者通常占公司總人數一半以上。年齡分布範圍是 23~45 歲，直接人員和專業工程師因受到體力限制以及專業技術進步程度的影響，年齡分布以 23~35 歲為主；行政管理人員則因管理

能力需要經歷累積之故，可延伸至 45 歲以上。

依據勞動部統計資料⁵顯示，民國 108 年 7 月電子零組件製造業受僱人數 626,726 人，專業技術人員為電子零組件製造業的核心人員，尤以負責研發及技術創新的各種工程師為主，按主要職業別之電子零組件製造業受僱人數資料如下表所示：

電子零組件製造業受僱人數—按主要職業分

108 年 7 月		單位：人、%
職業別	人數	百分比
總計	626,726	100.00
主管及監督人員	48,412	7.72
專業人員	105,874	16.89
品管工程師	5,109	0.82
機械工程師	10,629	1.70
電機工程師	14,718	2.35
電子工程師	37,690	6.01
軟體開發及程式設計師	5,626	0.90
技術員及助理專業人員	138,906	22.16
電機技術員	10,215	1.63
電子技術員	50,118	8.00
機械技術員	14,943	2.38
品管技術員	20,547	3.28
工商業銷售代表（含業務員）	10,706	1.71
採購員	7,179	1.15
事務支援人員	29,548	4.71
一般辦公室事務人員（含文書）	10,162	1.62
會計助理、簿記、出納	4,293	0.68
生產及物料規劃事務人員	5,038	0.80
服務及銷售工作人員	1,538	0.25
建築物管理員、保全及警衛人員	495	0.08
技藝、機械設備操作及組裝人員	291,087	46.45
電子設備裝修人員（不含資通訊設備）	19,874	3.17
非食品飲料產品分級及檢查人員	9,481	1.51
印刷電路板製造工	59,589	9.51
組裝（現場）人員	107,676	17.18
基層技術工及勞力工	11,361	1.81
勞力工	10,358	1.65

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。

工程師之相關職類多為男性，係因其主修理工科系者較多，反應到就業市場上就顯出專業人員以男性為主的現象；線上作業員方面，由於自動化程度相當高，作業員並不需要負擔粗重的工作，且女性服從性佳、流動率低，因此作業人員以女性為主。

政府為提供高科技產業發展之優質環境、促進產業升級、平衡區域發展，規劃設置中科及南科，與發展較早之竹科共同架構成「綠色矽島」北、中、南發展之核心，竹科以半導體產業為重心，中科以航太、精密機械、光電產業為主，南科以光電產業為支柱，分別結合各核心園區鄰近之衛星園區，將形成各具特色之「高科技產業聚落」。

相關職業介紹

各種工程師為電子零組件製造業中技術競爭的重要關鍵，教育程度很高，多為相關領域之碩、博士或知名大學熱門科系之學士。電子工程師主要工作為系統設計整合、軟硬體開發，須具備相當豐富的專業技術能力，除了在產品設計上的創新研發，還要在機器設備的操作使用上正確地指導並監督技術人員，以有效降低產品不良率。電機工程師主要負責規劃廠區與建築的電器設備、管路配置、提案改善以及相關的控制工作，高科技工業的電機工程師還必須在作業現場監督機臺與人員的作業狀況，並參與新產品研發、品管製程及實驗測試等工作。品管工程師及工業工程師主要工作職責是發現工廠管理的問題、研判問題形成的原因、找出對策並訂好改善目標、協調改善活動的進行，使生產效率不斷提高；更具體一點說，工業工程師是系統的整合者，決定產出與投入的內容，以便能滿足顧客的需求，或擔任設計與製造的橋樑，使產品能夠且有效率地依照設計規格生產。機械工程師主要從事廠房、設備、產品、結構、各種機具之設計及研究，發展並應用適當之機械或零組件產品。

技術員之教育程度通常為大專學歷，需具備必要的相關領域專業知識，在工程師之指導監督下與其緊密合作並操控專業設備。電子技術員主要工作著重於機臺操作，使用生產設備、控制產品製造流程、協助保養及維修設備等。品管技術員從事有關品質管制資料的收集、整理、分析、報告與存檔，協助推展品質管制制度，確保產品品質合乎顧客需求。

工商業銷售代表負責業務工作，主要就是說明產品功能並教導客戶如何使用其推薦的產品以降低成本或增加營業額，接觸對象有國內、外之下游製造廠商及通路商，除需充分了解自家產品之特性、推介給可能的買家之外，亦需了解競爭對手的優、劣勢，並將客戶之反應與需求轉達給公司；教育程度主要為大學以上，所學領域若能與其銷售之商品或所提供之技術切合尤佳，在電子零組件製造業多為理工相關科系或行銷管理科系畢業。

組裝作業員是電子零組件製造業中人數最多、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），但年齡則有相當限制（一般業者多偏好剛畢業的年輕人），常需在無塵室工作並配合公司制度輪班。也由於技術層次不高，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。

訓練資格及升遷

電子零組件製造業的專業程度相當高，對於專業能力與知識相當重視，科系以理工類為主；學歷上可依直接人員及間接人員區分，前者多為高中職與大專，後者則為大學以上。專業人員（各種工程師）為電子零組件製造業之核心職業，專業能力為錄用與否之主要考量因素，只要能力好、可塑性強、有團隊精神和溝通能力，即使缺乏工作經驗，企業仍然樂意進用。

技術進步快速、產品變化多元為此行業屬性之一，從業人員除需具備豐富的

專業知識以及工作需要的外語能力之外，在個人特質上要有樂於創新的性格，以面對不斷新增的工作挑戰與壓力；並需與公司價值觀結合，快速融入企業文化、進入良好的工作狀態。

電子零組件製造業常願意讓沒有工作經驗的相關領域求職者進入，相信以學校教育的專業知識為基礎、配合公司給予的訓練，可以培養出優秀的人才。在新進員工正式錄取之後會進行基本職前訓練課程，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（on the job training, OJT），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，並協助解決工作中發生的問題，以應付瞬息萬變的挑戰、順利進入狀況。

一般升遷會以每年的績效考核結果為依據，優秀的組裝工可能在工作2~3年後獲得職位上的升遷或加薪，最初步的升遷是擔任領班—負責帶領生產線；要勝任這項基層管理職務，不僅只需要熟悉組裝作業，由於業務上常與工程或產品技術人員相互配合，也必須具備良好溝通技巧和認真負責的工作態度，並且擔負確保進度和品質的責任。工程師部分則有相當大的發展空間，一般大學畢業者多先擔任助理工程師或帶線課長的職位，隨著內部訓練與經驗的累積、搭配績效上的表現，可能由助理工程師升為工程師，工作內容從接受指示進行專案轉變為自己著手規劃專案，更進一步有可能晉升至管理職位，擔負部門管理的責任。

薪資收入

依據勞動部統計資料顯示，民國 108 年 7 月電子零組件製造業平均總薪資 106,365 元，其中經常性薪資占 42.78%、非經常性薪資占 57.22%。在電子零組件製造業的薪資組合中，經常性薪資往往不是員工最重視的，上市、上櫃公司發放的股票分紅才是真正吸引人的重點，因此該行業的非經常性薪資占總薪資的比例也比其他行業要來的高；當然，此部分的給付隨各公司規定而有所不同，但對於員工的整體收入影響很大。

電子零組件製造業受僱薪資—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	106,365	100.00	45,504	42.78	60,861	57.22
主管及監督人員	344,958	100.00	95,466	27.67	249,492	72.33
專業人員	158,937	100.00	63,531	39.97	95,406	60.03
品管工程師	148,813	100.00	59,433	39.94	89,380	60.06
機械工程師	172,556	100.00	61,278	35.51	111,278	64.49
電機工程師	100,107	100.00	65,553	65.48	34,554	34.52
電子工程師	181,414	100.00	63,704	35.12	117,710	64.88
軟體開發及程式設計師	139,547	100.00	76,945	55.14	62,602	44.86
技術員及助理專業人員	104,634	100.00	41,774	39.92	62,860	60.08
電機技術員	59,198	100.00	41,835	70.67	17,363	29.33
電子技術員	148,670	100.00	38,664	26.01	110,006	73.99
機械技術員	71,644	100.00	41,796	58.34	29,848	41.66
品管技術員	80,906	100.00	37,584	46.45	43,322	53.55
工商業銷售代表（含業務員）	108,841	100.00	54,211	49.81	54,630	50.19
採購員	110,630	100.00	47,076	42.55	63,554	57.45
事務支援人員	80,982	100.00	39,007	48.17	41,975	51.83
一般辦公室事務人員（含文書）	87,823	100.00	39,046	44.46	48,777	55.54
會計助理、簿記、出納	93,930	100.00	39,025	41.55	54,905	58.45
生產及物料規劃事務人員	82,456	100.00	42,116	51.08	40,340	48.92
服務及銷售工作人員	62,938	100.00	32,821	52.15	30,117	47.85
建築物管理員、保全及警衛人員	67,296	100.00	34,527	51.31	32,769	48.69
技藝、機械設備操作及組裝人員	53,125	100.00	33,859	63.73	19,266	36.27
電子設備裝修人員（不含資通訊設備）	52,134	100.00	36,021	69.09	16,113	30.91
非食品飲料產品分級及檢查人員	71,886	100.00	31,343	43.60	40,543	56.40
印刷電路板製造工	49,316	100.00	31,724	64.33	17,592	35.67
組裝（現場）人員	47,057	100.00	32,912	69.94	14,145	30.06
基層技術工及勞力工	56,882	100.00	27,195	47.81	29,687	52.19
勞力工	58,948	100.00	27,391	46.47	31,557	53.53

資料來源：勞動部「職類別薪資調查報告」。

前景與展望

電子零組件製造業已逐漸達到成熟期，技術在穩定中成長，就業需求的變動也相當穩定；但以整體產業鏈來看，人力供需尚未平衡，短期內高階之專業工程人員仍然供不應求，但低階基層勞工的需求則可能因生產方式自動化而降低。政府除了推動產業發展之外，也針對人才培育、訓練、延攬等工作執行一系列的政策與計畫，以配合產業與經濟發展需要。

電子零組件製造業之發展關鍵多以掌握核心技術為主，深耕於產品設計研發、以製程及產品功能的創新為主要策略，尤以半導體產業最普遍，與其他相關產業則以策略聯盟方式成為良好的夥伴關係。多角化經營策略隨著各企業之營運計畫而有所不同，多在產業鏈中向上或向下延伸、以技術移轉及多方面整合應用來擴大經營範疇。電子零組件製造業的下游廠商以電腦設備、通訊產品、消費性電子產品為主，最終消費者的偏好會向上影響到零組件製造業的供貨需求；因此，電子零組件製造業將隨著消費性電子產品的多樣性、電腦通訊設備普及與消費者喜新厭舊的消費型態，以穩定幅度持續增加新的發展機會。

未來臺灣電子零組件發展重點在於各種新一代終端產品技術、節能與新能源汽車等領域，車用電子與工業應用產品則具有成長性及毛利較高的優勢，廠商可藉由轉型和多角化布局，創造電子零組件於應用系統的價值，維持產品競爭力⁶。

相關資訊來源

經濟部工業局

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

經濟部技術處

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

行政院數位國家創新經濟推動小組

<https://digi.ey.gov.tw/>

國家發展委員會

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

台灣經濟研究院

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

工業技術研究院

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

台灣半導體產業協會 (TSIA)

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

台灣 TFT LCD 產業協會 (TTLA)

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

台灣平面顯示器材料與元件產業協會 (TDMDA)

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

經濟部工業局智慧顯示產業推動計畫辦公室

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

財團法人臺灣經濟科技發展研究院

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

備註

-
- ¹ PCB 依材質不同有硬板、軟板之分，硬板主要用於家電及資訊產品，軟板則主要用於需要彎繞的產品中；軟板 (Flexible Print Circuit, FPC) 是一種銅箔基板，以印刷方式在可撓性基材上作線路佈置，作為電子產品訊號傳輸媒介，由於具有可連續自動化生產、提高配線密度、重量輕、體積小、配線錯誤減少、可撓性及可彈性改變形狀等特性，廣泛應用於消費性電子產品，如數位相機、手機、筆記型電腦、TFT-LCD、汽車儀表等，在電子產品走向輕薄短小趨勢後，對於軟式印刷電路板的成長產生了很大的動力。
- ² IC 封裝載板 (IC Substrate) 為 IC 晶片產品之承載，使得晶片的輸出/輸入訊號透過基板上的內、外接腳和系統溝通，並可協助晶片散熱，應用產品包括 CPU、電腦晶片組、記憶體晶片等，為橫跨半導體與 PCB 兩個產業之重要次產業。
- ³ 4 班 2 輪制係指 4 班工作人員輪班，每日 2 班人員工作、另外的 2 班人員休息。通常採連續工作 2 日、休息 2 日，每日上班 12 小時，其中包括中間休息 2 次、各 1 小時，每日實際工作時間為 10 小時。
- ⁴ 3 班輪班制即每天分為早班、午班、晚班，每 8 個小時換班一次。
- ⁵ 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)。
- ⁶ 工研院產業經濟與趨勢研究中心 (IEK) 舉辦之「眺望 2017 產業發展趨勢研討會」。