



太陽光電產業 2020-2022專業人才需求推估調查

主辦單位：經濟部工業局
108年12月

目 錄

一、 調查範疇	2
二、 產業趨勢對人才需求影響	4
三、 人才需求量化分析	6
四、 人才需求質性分析	8

一、調查範疇

(一)產業調查範疇

太陽光電產業人才供需調查對象，依據中華民國行業標準分類(第 10 次修訂)，以行業代號 2643 定義之太陽能電池製造業為主(含太陽能矽晶片、電池及模組製造業者)

本調查利用產業鏈分析(如圖 1 所示)，選擇產值市佔率高的標竿廠商為訪談目標，作法上運用問卷調查與實際訪查進行研究。期能有系統性掌握短中期(107~110 年)太陽光電產業專業人才需求缺口與職能，完成太陽光電產業人才職能需求資訊收集與分析報告 1 份，並針對女性投入太陽光電產業職能調查進行評估，以因應產業快速發展及變化所需的角度，提出太陽光電產業人才發展精進措施與策略建議，作為相關機關研擬人才措施之重要參考。

表 1 太陽光電產業產業調查範疇

行業標準分類代碼	太陽能電池製造業(2643)
調查產業說明	調查範疇相關說明：太陽光電產業為經濟部推動「5+2 重點產業」之一，2019 年針對臺灣具代表性太陽光電廠商，進行人才職能需求情形的問卷調查。所調查太陽光電廠商(含太陽能矽晶片、電池及模組製造業者)可分為三個次產業類別：(1)系統整合、(2)零組件製造(包含：太陽能矽晶片+ 太陽能電池+太陽光電模組)(3)其他(如太陽光電變流器)
問卷調查說明	問卷 24 家廠商，共回收設計領域指標性廠 19 份 (如表 2)

資料來源：行政院主計總處、本計畫整理



圖 1 臺灣太陽光電產業鏈現況

(二)標竿企業深度訪談 (經濟部工業局太陽光電產業專業人才需求調查問卷)

太陽光電產業為經濟部所推動之「5+2 重點產業」之一，2019 年針對臺灣具代表性的太陽光電廠商，進行人才職能需求情形的問卷調查。所調查的太陽光電廠商可分為三個次產業類別：1.系統整合、2.零組件製造(包含：太陽能矽晶片+太陽能電池+太陽光電模組)、3.其他(太陽光電變流器)。調查目的：了解在太陽光電產業快速發展及變化的大環境下，業者所需要人才應具備的職能需求。

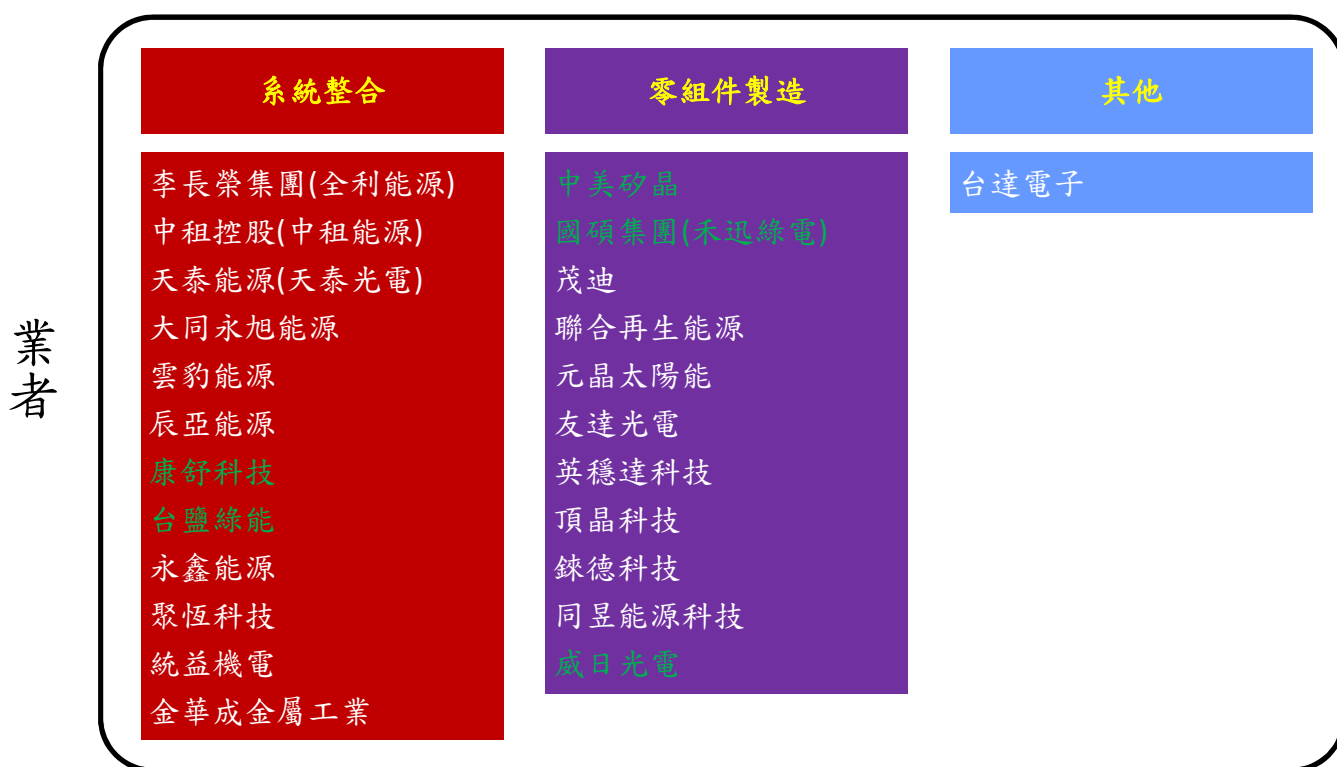


圖 2 太陽光電產業調查範疇圖

二、產業趨勢對人才需求影響

(一)全球太陽光電市場現況與趨勢：

1. 短期受中國大陸太陽能新政衝擊：2018年中國大陸實施太陽能「531新政」，限制境內太陽光電設置，中國大陸市場由2017年的53GW 萎縮為2018年的44.2GW，全球太陽光電市場則由2017年99GW 小幅度成長為2018年的108GW。國內太陽光電製造業者亦因市場需求變化，紛紛調整經營策略因應。
2. 太陽光電市場長期仍持續成長：依據國際市調單位 Bloomberg New Energy Finance(BNEF)統計，2018年全球太陽光電年設置量已達108GW，在全球減碳趨勢下，保守估計2019年全球太陽光電年設置量有機會成長至109GW，2021年可達126GW。

(二)臺灣太陽光電產業現況與趨勢：

1. 產業概況：我國在擁有良好的半導體與光電產業基礎下，豐富的專業人才，與製造管理經驗，促使我國太陽光電產業近年迅速成長，目前臺灣的太陽光電上中下游產業鏈發展完整，廠商家數由 2006 年 50 家成長至 2018 年 314 家，就業人口已超過 20,500 人。
2. 產值狀況：我國太陽光電產業產值於 2010 年達新臺幣 2,066 億元後，雖於 2011 年因全球市場供過於求，產品價格下滑，而致產值衰退至 1,979 億元，但日後幾年逐漸恢復成長，至 2016 年太陽光電產業產值，再來到新臺幣 2,049 億元，2017 年再成長 3.76%，達 2,126 億元，2018 年因中國 531 新政衝擊，衰退為 1,818 億元。
3. 產業地位：2010 年起至今，我國持續為全球第二大太陽能電池生產國。但近年在中國大陸產能急速擴增下，我國業者意識到，僅是藉由產能擴增，企業的海外競爭力仍不足。各廠目前已逐漸改變經營策略，改採發展差異化產品，投入高附加價值之技術、產品開發。
4. 發展方向：配合國內 2025 年 20GW 太陽光電設置目標，未來政府將加速國內太陽光電模組與系統產業發展，推動製造業者朝系統整合服務轉型，並以海外系統整合輸出為目標，邁向國際市場。

(三)臺灣太陽光電產業向下游發展趨勢對人才需求影響：

臺灣太陽能電池產能高居全球第二，僅次於中國大陸。與中國大陸殺價競爭連動性高，唯有跨入高效率電池來減緩跌價過速的窘境。長遠來看，臺灣朝向下游模組與系統整合已是廠商未來發展重點，也能更貼近市場客戶出海口，因此，需要研發、製程、設備、品管...等相關專業人才來配合研發更高效率及具競爭力的產品。

(四)擴大內需與東協市場商機對人才需求影響：

政府推動 2025 年太陽光電裝置容量目標：屋頂型 3GW 和地面型 17GW，將為國內業者注入一劑強心針，也是業者從太陽能電池專業製造商轉型為上下游技術整合廠的良好契機。且由於越南及部分東協國家，並沒有上游太陽能電池製造能量，臺灣業者若成功發展上下游技術整合能力，甚至將 LED 照明、儲能系統、智慧微電網等技術也整合進去，藉由雙方產業互補、滿足地理場域的市場需求，亦可以創造更為廣闊的市場份額。因此，除相關工程相關專業人員，還需要國際行銷的專業人才，協助拓展海外國際市場。

表 2 太陽光電產業未來 3 年重要產業趨勢摘要表

產業驅動因素	內容說明
全球太陽光電市場現況與趨勢	<ol style="list-style-type: none"> 1. 短期受中國大陸太陽能新政衝擊。 2. 太陽光電市場長期仍持續成長。
臺灣太陽光電產業現況與趨勢	<ol style="list-style-type: none"> 1. 產業概況：臺灣的太陽光電上中下游產業鏈發展完整，廠商家數 2018 年 314 家，就業人口已超過 20,500 人。 2. 產值狀況：我國太陽光電產業產值 2018 年 1,818 億元。 3. 產業地位：2010 年起至今，我國持續為全球第二大太陽能電池生產國。目前業者逐漸改變經營策略，改採發展差異化產品，投入高附加價值之技術、產品開發。 4. 發展方向：加速國內太陽光電模組與系統產業發展，推動製造業者朝系統整合服務轉型，並以海外系統整合輸出為目標，邁向國際市場。

三、人才需求量化分析

2019年太陽光電產業關鍵性人才供需調查範圍係依據本計畫之研究方法加以問卷方式調查，選定國內太陽光電產業上、下游具有代表性的廠商，進行關鍵性人才需求調查，分別為經營管理類、工程研發類、製造品管類、建築營建類、管理財務類、行銷業務類及其它專業類等7種關鍵性人才。

本專案最終問卷調查結果，一共發出24份問卷中，回收了19份，回收比率達到約8成，包括了太陽光電產業的上、下游，因此，問卷的統計結果足以顯示出國內目前太陽光電產業的現況。各家廠商針對太陽光電產業關鍵性人才的需求推估人數調查結果，如表3所示。

表3 太陽光電產業個別公司關鍵性人才的需求推估人數調查結果

單位：人

人才類別 關鍵性職缺		109			110			111		
		樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守
1	聯合再生能源	25	0	0	25	0	0	25	0	0
2	鍊德科技	10	3	0	10	3	0	10	3	0
3	聚恆科技	22	14	7	28	23	14	28	23	14
4	雲豹能源	7	3	1	7	3	1	7	3	1
5	統益機電	8	8	8	8	8	8	8	8	8
6	茂迪	35	20	5	35	20	5	35	20	5
7	英穩達科技	5	2	0	6	3	0	6	3	0
8	金華成金屬工業	32	23	15	32	25	15	32	25	15
9	辰亞能源	8	4	0	8	4	0	8	4	0
10	同昱能源科技	12	7	2	12	7	2	12	7	2
11	全利能源	15	9	4	13	8	3	11	6	1
12	台達電子	13	5	0	16	7	0	20	9	0
13	天泰能源	8	4	1	7	4	1	7	4	1
14	友達光電	3	0	0	12	1	0	12	1	0
15	元晶太陽能	5	2	0	18	2	0	24	0	0
16	大同永旭能源	18	11	3	21	15	5	25	18	6
17	頂晶科技	2	1	0	2	2	0	2	2	1
18	永鑫能源	13.2	12	10.8	12.1	11	9.9	8.8	8	7.2
19	中租控股(中租能源)	18	11	1	14	8	1	13	7	0

分析各家廠商對未來3年(109-111年)新增總從業人數成長率預估的結果看來，相較於產業上游(Wafer/Cell/Module)，由於價格持續不振的影響，也反應到各家上游廠商對於未來人力需求的預估普遍保守；而在後端的系統整合及電廠的需求，則因為市場需求還在成長，對於人力的預估則相對樂觀。關於太陽光電產業關鍵性人才整體需求的統計結果，如表4所示。

表4 太陽光電產業關鍵性人才需求之量化推估表(109-110年)

單位：人

年度	109年			110年			111年		
景氣情境	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守
新增人才需求(人)	259	139	58	286	154	65	294	151	61
需求預估說明	樂觀=依據廠商問卷調查結果，各業者對於未來三年景氣樂觀情境下，預估人數需求加總結果 持平=依據廠商問卷調查結果，各業者對於未來三年景氣持平情境下，預估人數需求加總結果 保守=依據廠商問卷調查結果，各業者對於未來三年景氣保守情境下，預估人數需求加總結果								
廠商目前人才供需現況	表示人才充裕之廠商百分比：0% 表示供需均衡之廠商百分比：42.1% 表示人才不足之廠商百分比：47.4% 其它：10.5%								

四、人才需求質性分析

本專案調查主要是針對國內太陽光電產業 6 種主要的關鍵性人才，包含工程研發類人員、製造品管類人員、建築營建類人員、管理財務類人員、行銷業務類人員及其他專業類人員，進行問卷調查，調查範圍涵蓋基本學歷、學類需求、能力需求、年資需求、檢定考試需求、人才需求…等。相關資訊彙整如表 5、表 6、表 7 所示。

表 5 太陽光電產業關鍵性人才需求之質性需求分析表(1)

太陽光電產業 關鍵性人才職務	工作內容簡述	最低教育程度			
		不限	高中 以下	大專	碩士
研發工程師	負責太陽光電電池或模組的設計研發、製造與測試，及新材料評估開發與模組規格制定及洽談	0.0%	0.0%	41.7%	58.3%
製造品管工程師	負責供應商品質管理評鑑、稽核及原物料、半成品、成品、包裝、出廠之品質檢驗以及品質問題原因之追查、改善分析、報告以及因應處理	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
太陽光電系統機電 設計人員	負責太陽能工程工地現場之施作工程，依設計圖進行如結構、設施、系統、營建或維護相關之工作	14.3%	0.0%	85.7%	0.0%
專案管理財務人員	為管理專案工程之進度與預算、負責廠商內部各部門與外部客戶之溝通協調、供應鏈管理	0.0%	0.0%	81.3%	18.8%
行銷工程師	負責公司對外行銷活動規劃與執行，如太陽能光電展等產品行銷活動、市場資訊收集與分析、各種文案撰寫、經營品牌形象	16.7%	0.0%	72.2%	11.1%
其他-太陽光電系統 技術人員(太陽光電 系統維運)	負責太陽光電系統維護、保養、故障排除及太陽光電系統效率分析與改善	23.5%	5.9%	70.6%	0.0%

表 6 太陽光電產業關鍵性人才需求之質性需求分析表(2)

太陽光電產業 關鍵性人才職務	學類需求(代碼)	能力需求
研發工程師	1.材料工程(07112) 2.化學工程(07111) 3.能源工程(07132)	1.太陽光電系統設計 2.太陽光電系統機電設計 3.太陽光電設備開發
製造品管工程師	1.工業工程(07191) 2.能源工程(07132) 3.電機與電子工程(07141)	1.太陽能電池模組封裝與性能檢測 2.太陽光電系統設計、光電標準、 量測 3.太陽光電系統機電檢測
太陽光電系統機電 設計人員	1.電機與電子工程(07141) 2.能源工程(07132) 3.其他建築及營建工程(07399)	1.太陽光電系統機電設計 2.太陽光電系統設計 3.太陽光電系統設備安裝
專案管理財務人員	1.會計(04111) 2.電機與電子工程(07141) 3.機械工程(07151)	1.太陽光電系統技術 2.財務會計管理 3.太陽光電系統設計施工
行銷工程師	1.能源工程(07132) 2.電機與電子工程(07141)	1.銷售業務管理 2.太陽光電系統技術 3.太陽光電系統維運
其他-太陽光電系統 技術人員(太陽光電 系統維運)	1.電機與電子工程(07141) 2.機械工程(07151) 3.能源工程(07132)	1.太陽光電系統維運 2.太陽光電系統通訊監控 3.太陽光電系統機電設計 4.太陽光電系統技術

表 7 太陽光電產業關鍵性人才需求之質性需求分析表(3)

太陽光電產業 關鍵性人才職務	最低工作年資				招募難易	海外攬 才需求	人才欠缺之主要原因
	無經 驗可	2年 以下	2-5年	5年 以上			
研發工程師			✓		普通	無	2. 在職人員技能不符
製造品管工程師		✓			普通	無	2. 在職人員技能不符
太陽光電系統機電 設計人員		✓			普通	無	3.在職人員流動率過高
專案管理財務人員		✓			普通	無	2. 在職人員技能不符
行銷工程師		✓			普通	無	3.在職人員流動率過高
其他-太陽光電系統 技術人員(太陽光電 系統維運)	✓				普通	無	4. 勞動條件不佳(如工作 環境危險)