

2019 新興能源產業年鑑

2019 Emerging Energy Industry Yearbook

主編 | 石蕙菱

委託單位：經濟部技術處
執行單位：財團法人工業技術研究院
產業科技國際策略發展所

中 華 民 國 一〇八 年 七 月

序

在全球高度重視氣候變遷與節能減碳趨勢中，新興能源的應用與產業發展已為世界各國追求綠色經濟的重點領域之一，也是各國能源戰略布局與相互競逐的新興產業。2015 年底於巴黎舉辦的 COP21 高峰會，對未來各國的減碳量定下新的目標，在這個契機下，各國政府重新檢視過去的綠能政策，有的國家則期望新的減碳協議能帶來更多的經濟效益，我國也應思考如何調整策略以面對新的局勢。本年鑑的撰寫，即隨時監測經濟與產業發展的軌跡與變化，使讀者能藉以掌握產業發展的脈動。

「2019 新興能源產業年鑑」係由工研院產業科技國際策略發展所(ISTI)執行經濟部「產業技術基磐研究與知識服務計畫」的成果，內容從整體產業發展思維來觀測全球暨台灣新興能源市場與產業發展動向、產品演變、以及未來趨勢與挑戰。其中詳實記錄 2017~2021 年新興能源產業的變革與市場供需的變動，除涵蓋台灣與全球產業發展現況與趨勢外，對於我國如何發揮價值鏈分工、低成本製造優勢、克服保護主義之貿易障礙等議題，均有深入的剖析。

本年鑑由工研院產科國際所同仁負責規劃與編撰，期望能饗予讀者更多元的思考空間與產業觀點。至今順利付梓，本人在此感謝經濟部的支持、慰勉各作者辛勤地撰述，雖然本年鑑一向獲得不少讀者認同與肯定，但難免有疏漏之處，希望各界先進不吝批評與指正，以作為後續改進之參考。

工業技術研究院
產業科技國際策略發展所
所長

蘇孟宗

編者的話

對於新興能源(Emerging Energy)產業定義，全球各國不盡相同，一般而言泛指相對於傳統能源之新能源，或是「綠色能源」(Green Energy)、「替代能源」(Alternative Energy)、「再生能源」(Renewable Energy)等。

本年鑑探討之新興能源產業，以我國現階段產業化程度較高，且市場規模較大之太陽光電與風力發電產業為主，另外針對現階段市場規模不大，但具發展潛力的燃料電池、生質燃料等新興技術與產品，於第三篇新興產品技術中探討。

長期而言，全球新興能源產業在氣候變遷趨勢下將持續發展，但近年全球經濟情勢惡化造成各國補貼水準逐漸下降，加上中國大陸挾製造優勢快速崛起，全球產業進入重新洗牌的汰弱留強階段，我國新興能源產業發展面臨巨大挑戰，如何利用既有技術研發與製造能力，開創台灣產業發展新模式，是台灣新興能源產業發展的重大挑戰。

鑒於市場上統整性的新興能源產業資訊欠缺，工研院產科國際所將產業與市場資訊系統化的歸納綜合整理與趨勢剖析，編印年鑑，以供各界查閱參考，期能作為長期記錄產業發展與決策研擬之重要參考依據。

工業技術研究院
產業科技國際策略發展所
主編

石蕙菱

2019 新興能源產業年鑑

撰稿單位暨撰稿人

(依姓氏筆劃排序)

撰稿單位	撰稿人	職 稱
工業技術研究院 產業科技國際策略發展所	王孟傑	經 理
工業技術研究院 產業科技國際策略發展所	石蕙菱	產業分析師
工業技術研究院 產業科技國際策略發展所	林晏平	產業分析師
工業技術研究院 產業科技國際策略發展所	陳志洋	產業分析師
工業技術研究院 產業科技國際策略發展所	陳怡靜	產業分析師

2019 新興能源產業年鑑

目 錄

序	0-2
編者的話	0-3
作者群	0-4
目錄	0-5
圖目錄	0-12
表目錄	0-15

第 I 篇 總體經濟指標與我國新興能源供給統計

第一章 總體經濟指標	I-1
一、全球經濟成長率	I-1
二、全球消費者物價年增率	I-2
三、主要國家國內生產毛額(以當期價格計)	I-3
四、主要國家國際收支經常帳	I-4
五、主要國家政府財政盈餘及債務餘額	I-5
六、主要地區出口貿易量成長率	I-5
七、主要地區進口貿易量成長率	I-6
八、主要國家失業率	I-6
九、主要國家投資佔GDP比重	I-7
十、主要國家貨幣對美元均價	I-7
十一、台灣總體經濟指標	I-8
第二章 產業關聯重要指標	I-9
一、我國新興能源供給	I-9
二、我國新興能源累積裝置容量	I-9
三、我國與全球主要國家再生能源發電比例	I-9
四、我國與全球主要國家太陽能與風力發電比例	I-11

第II篇 新興能源產業總覽

第一章	全球產業總覽	2-1
一、	市場成長預測	2-1
二、	未來發展動向	2-2
第二章	台灣產業總覽	2-10
一、	產業特性	2-10
二、	產業發展歷程	2-11
三、	研發人數	2-12
四、	就業人數	2-12
五、	台灣產業之全球地位	2-13
六、	產值預測	2-14

第III篇 新興議題發展趨勢

第一章	5+2產業創新	3-1
第二章	新興產品技術分析與未來動向	3-4
第一節	燃料電池	3-4
一、	燃料電池技術簡介	3-4
二、	市場與產業發展概況	3-7
三、	未來發展展望	3-11
第二節	生質燃料	3-13
一、	生質燃料技術簡介	3-13
二、	市場與產業發展概況	3-15
三、	未來發展展望	3-20

第IV篇 全球產業個論

第一章	太陽光電產業	4-1
一、	產業範疇	4-1

二、產品概述	4-2
三、產業結構	4-3
第一節 全球整體產業.....	4-5
一、市場規模	4-5
二、歷年新增裝置量.....	4-6
三、各地區市場分布.....	4-7
四、產品別分析	4-8
五、主要應用國家政策與推展狀況	4-9
第二節 多晶矽	4-12
一、市場規模	4-12
二、主要生產國家分析.....	4-13
三、主要廠商市占率分析.....	4-14
四、主要廠商發展動向.....	4-15
第三節 矽晶片	4-16
一、市場規模	4-16
二、主要生產國家分析.....	4-17
三、主要廠商市占率分析.....	4-18
四、主要廠商發展動向.....	4-19
第四節 矽晶電池	4-20
一、市場規模	4-20
二、主要生產國家分析.....	4-21
三、主要廠商市占率分析.....	4-22
四、主要廠商發展動向.....	4-23
第五節 矽晶模組	4-24
一、市場規模	4-24
二、主要生產國家分析.....	4-25
三、主要廠商市占率分析.....	4-26
四、主要廠商發展動向.....	4-27
第六節 薄膜模組	4-28
一、市場規模	4-28
二、主要生產國家分析.....	4-29

三、主要廠商市占率及動向分析	4-30
四、主要廠商發展動向	4-31
第七節 太陽光電相關材料	4-32
一、市場規模	4-32
二、產品別分析	4-33
第八節 主要發展國家	4-37
一、中國大陸	4-37
二、美國	4-41
三、日本	4-45
四、印度	4-48
第二章 風力發電產業	4-51
一、產業範疇	4-51
二、產品概述	4-52
三、產業結構	4-53
第一節 全球整體產業	4-55
一、市場規模	4-55
二、歷年新增裝置量	4-56
三、市場分布分析	4-57
四、產品別分析	4-58
五、主要生產國家分析	4-59
六、主要廠商市占率分析	4-60
七、主要國家政策與推展狀況	4-61
第二節 陸域風力發電	4-64
一、歷年新增裝置量	4-64
二、主要生產國家分析	4-65
三、主要廠商市占率分析	4-66
四、主要廠商發展動向	4-67
第三節 離岸風力發電	4-68
一、歷年新增裝置量	4-68
二、主要生產國家分析	4-69

三、主要廠商市占率分析	4-70
四、主要廠商發展動向	4-71
第四節 主要發展國家	4-72
一、中國大陸	4-72
二、美國	4-75
三、東南亞暨印度	4-77

第 V 篇 我國產業個論

第一章 太陽光電產業	5-1
第一節 產業概述	5-1
第二節 產業發展現況與趨勢	5-3
一、產業發展歷程	5-3
二、產業結構	5-5
三、五年生產統計(含海內外)	5-7
四、主要廠商發展動向	5-8
第三節 產業聚落	5-10
一、地理區域分布	5-10
二、聚落特性與規模	5-12
三、聚落發展課題與可行方案	5-12
第二章 風力發電產業	5-14
第一節 產業概述	5-14
第二節 產業發展現況與趨勢	5-15
一、產業發展歷程	5-15
二、產業結構	5-17
三、五年生產統計(含海內外)	5-18
四、主要廠商發展動向	5-19

第VI篇 未來展望

第一章 全球產業展望	6-1
一、2019年產值預測	6-1
二、產業發展趨勢	6-1
第二章 台灣產業展望	6-2
一、2019年產值預測	6-2
二、產業發展趨勢	6-2

第VII篇 附 錄

附錄一 新興能源產業大事紀	7-1
第一節 全球新興能源產業大事紀	7-1
一、太陽光電產業	7-1
二、風力發電產業	7-5
第二節 台灣新興能源產業大事紀	7-7
一、太陽光電產業	7-7
二、風力發電產業	7-8
附錄二 新興能源廠商	7-10
第一節 全球新興能源廠商網址	7-10
一、太陽光電產業	7-10
二、風力發電產業	7-14
第二節 台灣新興能源廠商名錄	7-15
一、太陽光電產業	7-15
二、風力發電產業	7-23
附錄三 新興能源產業協會	7-29
第一節 全球新興能源產業協會網址	7-29
一、太陽光電產業	7-29
二、風力發電產業	7-29

第二節 台灣新興能源產業協會網址	7-31
一、太陽光電產業.....	7-31
二、風力發電產業.....	7-31
附錄四 2019年新興能源產業相關展覽會一覽	7-32
一、太陽光電產業.....	7-32
二、風力發電產業.....	7-33
附錄五 中英文專有名詞縮語／略語對照表	7-34
一、太陽光電產業.....	7-34
二、風力發電產業.....	7-36



圖目錄

圖3-2-1	燃料電池應用市場	3-6
圖3-2-2	2017~2021年全球燃料電池市場規模	3-7
圖3-2-3	2017~2021年各區域燃料電池市場比例	3-8
圖3-2-4	2009~2018年日本家用燃料電池新增裝置量、售價與補助金	3-9
圖3-2-5	生質燃料產業範疇	3-16
圖3-2-6	生質燃料產品種類與應用概述	3-17
圖3-2-7	2017~2021年全球生質燃料市場規模	3-18
圖3-2-8	全球生質柴油主要生產國家分析	3-19
圖3-2-9	全球生質酒精主要生產國家分析	3-19
圖4-1-1	全球太陽光電產業範疇	4-1
圖4-1-2	太陽光電產品概述	4-2
圖4-1-3	全球太陽光電產業結構	4-3
圖4-1-4	2017~2021年全球太陽光電市場規模	4-5
圖4-1-5	2017~2021年全球太陽光電市場新增裝置量	4-6
圖4-1-6	全球太陽光電各地區市場分布分析	4-7
圖4-1-7	全球太陽光電產品別分析	4-8
圖4-1-8	2017~2021年全球多晶矽市場規模趨勢分析	4-12
圖4-1-9	全球多晶矽主要生產國家分析	4-13
圖4-1-10	全球多晶矽廠商市占率分析	4-14
圖4-1-11	2017~2021年全球矽晶片市場規模趨勢分析	4-16
圖4-1-12	全球矽晶片主要生產國家分析	4-17
圖4-1-13	全球矽晶片廠商市占率分析	4-18
圖4-1-14	2017~2021年全球矽晶電池市場規模趨勢分析	4-20
圖4-1-15	全球矽晶電池主要生產國家分析	4-21

圖4-1-16 全球矽晶電池廠商市占率分析	4-22
圖4-1-17 2017~2021年全球矽晶模組市場規模趨勢分析	4-24
圖4-1-18 全球矽晶模組主要生產國家分析	4-25
圖4-1-19 全球矽晶模組廠商市占率分析	4-26
圖4-1-20 2017~2021年全球薄膜模組市場規模趨勢分析	4-28
圖4-1-21 全球薄膜模組主要生產國家分析	4-29
圖4-1-22 全球薄膜模組廠商市占率分析	4-30
圖4-1-23 2017~2021年全球太陽光電相關材料市場規模趨勢分析	4-32
圖4-1-24 全球太陽光電材料產品別分析	4-33
圖4-1-25 2017~2021年全球導電膠市場規模趨勢分析	4-34
圖4-1-26 2017~2021年全球封裝膠膜市場規模趨勢分析	4-35
圖4-1-27 2017~2021年全球背板市場規模趨勢分析	4-36
圖4-1-28 2017~2021年中國大陸太陽光電新增裝置量	4-37
圖4-1-29 中國大陸太陽光電產業鏈	4-38
圖4-1-30 2017~2021年美國太陽光電新增裝置量	4-41
圖4-1-31 美國太陽光電產業鏈	4-42
圖4-1-32 2017~2021年日本太陽光電新增裝置量	4-45
圖4-1-33 日本太陽光電產業鏈	4-46
圖4-1-34 2017~2021年印度太陽光電新增裝置量	4-48
圖4-1-35 印度太陽光電產業鏈	4-49
圖4-2-1 風力發電產業範疇	4-51
圖4-2-2 風力發電產品概述	4-52
圖4-2-3 風力發電產業結構	4-53
圖4-2-4 2017~2021年全球風力發電市場規模趨勢分析	4-55
圖4-2-5 2017~2021年全球風力發電市場新增裝置量	4-56
圖4-2-6 全球風力發電市場分布分析	4-57

圖4-2-7	全球風力發電產品別分析	4-58
圖4-2-8	全球風力發電主要生產國家分析	4-59
圖4-2-9	全球風力發電廠商市占率分析	4-60
圖4-2-10	2017~2021年全球陸域風力發電市場新增裝置量	4-64
圖4-2-11	全球陸域風力發電主要生產國家分析	4-65
圖4-2-12	全球陸域風力發電廠商市占率分析	4-66
圖4-2-13	2017~2021年全球離岸風力發電市場新增裝置量	4-68
圖4-2-14	全球離岸風力發電主要生產國家分析	4-69
圖4-2-15	全球離岸風力發電廠商市占率分析	4-70
圖4-2-16	2017~2021年中國大陸風力發電新增裝置量	4-72
圖4-2-17	2018~2019年中國大陸風力發電市場市占率	4-73
圖4-2-18	2017~2021年美國風力發電新增裝置量	4-75
圖4-2-19	2018~2019年美國風力發電市場市占率	4-76
圖4-2-20	2017~2021年東南亞與印度風力發電新增裝置量	4-77
圖4-2-21	2018~2019年東南亞與印度風力發電市場市占率	4-78
圖5-1-1	台灣太陽光電產業概況	5-1
圖5-1-2	台灣太陽光電產業發展歷程	5-3
圖5-1-3	台灣太陽光電產業結構	5-5
圖5-1-4	2017~2021年台灣太陽光電產值趨勢分析	5-7
圖5-1-5	台灣太陽光電產業區域聚落(上游)	5-10
圖5-1-6	台灣太陽光電產業區域聚落(中下游)	5-11
圖5-2-1	我國風力發電產業概況	5-14
圖5-2-2	台灣風力發電產業發展歷程	5-15
圖5-2-3	我國風力發電產業結構	5-17
圖5-2-4	2017~2021年我國風力發電市場規模(含海內外)趨勢分析	5-18

表目錄

表3-1-1	5+2產業創新	3-3
表3-2-1	燃料電池技術分類	3-5
表3-2-2	日本家庭用燃料電池設備補助金額	3-10
表3-2-3	各世代生質燃料範疇與優缺點比較	3-14
表4-1-1	全球太陽光電主要應用國家政策與推展狀況	4-9
表4-1-2	全球多晶矽主要廠商發展動向	4-15
表4-1-3	全球矽晶片主要廠商發展動向	4-19
表4-1-4	全球矽晶電池主要廠商發展動向	4-23
表4-1-5	全球矽晶模組主要廠商發展動向	4-27
表4-1-6	全球薄膜模組主要廠商發展動向	4-31
表4-1-7	中國大陸太陽光電主要廠商發展動向	4-39
表4-1-8	美國太陽光電主要廠商發展動向	4-44
表4-1-9	日本太陽光電主要廠商發展動向	4-47
表4-1-10	印度太陽光電主要廠商發展動向	4-50
表4-2-1	全球風力發電主要國家政策與推展狀況	4-61
表4-2-2	全球陸域風力發電主要廠商發展動向	4-67
表4-2-3	全球離岸風力發電主要廠商發展動向	4-71
表4-2-4	中國大陸風力發電主要廠商發展動向	4-74
表4-2-5	美國風力發電主要廠商發展動向	4-77
表4-2-6	東南亞與印度風力發電主要廠商發展動向	4-79
表5-1-1	2018年台灣太陽光電產業主要廠商發展動向	5-8
表5-2-1	我國風力發電產業主要廠商發展動向	5-19
表6-1-1	全球新興能源產業市場預測	6-1
表6-1-2	2019年全球新興能源產業發展趨勢	6-1

表6-2-1	台灣新興能源產業市場預測	6-2
表6-2-2	2019年台灣新興能源產業發展趨勢	6-2



2019 Emerging Energy Industry Yearbook

Contents

Foreword	0-2
Editor's Preface	0-3
List of Authors	0-4
Contents	0-5
Figures of Contents	0-12
Tables of Contents	0-15

Part I Indicators of Macro Economy & Taiwan Emerging Energy

Chapter 1 Indicators of Macro Economy	1-1
Chapter 2 Important indicators of Emerging Energy Industries	1-9

Part II Summary of Emerging Energy Industry

Chapter 1 Summary of Global Emerging Energy Industry	2-1
Chapter 2 Summary of Taiwan Emerging Energy Industry	2-10

Part III Emerging Technologies

Chapter 1 5+2 Industries Innovation	3-1
Chapter 2 Emerging Products' Technology Analysis and Outlook	3-4

Part IV Overview of Global Emerging Energy Industry

Chapter 1 Photovoltaic Industry	4-1
Chapter 2 Wind Power Energy	4-51

Part V Overview of Taiwan Emerging Energy Industry

Chapter 1 Photovoltaic Industry 5-1

Chapter 2 Wind Power Energy 5-14

Part VI Future Prospects

Chapter 1 Global Emerging Energy Industry Outlook 6-1

Chapter 2 Taiwan Emerging Energy Industry Outlook..... 6-2

Part VII Appendix

Appendix 1 Important News & Event in 2018 7-1

Appendix 2 Directory of Emerging Energy Companies..... 7-10

Appendix 3 List of Emerging Energy Associations 7-29

Appendix 4 List of 2019 Emerging Energy Related Exhibitions 7-32

Appendix 5 Abbreviations & Acronyms 7-34

第 I 篇 總體經濟指標與我國 新興能源供給統計

第一章 總體經濟指標

第二章 產業關聯重要指標

第一章 總體經濟指標

一、全球經濟成長率

單位：%

	2017	2018	2019(e)	2020(f)	2021(f)
全球	3.8	3.6			
先進經濟體	2.4	2.2			
美國	2.2	2.9			
日本	1.9	0.8			
加拿大	3.0	1.8			
歐元地區	2.4	1.8			
德國	2.5	1.5			
法國	2.2	1.5			
義大利	1.6	0.9			
英國	1.8	1.4			
其他先進經濟體	2.9	2.6			
新興和發展中經濟體	4.8	4.5			
俄羅斯	1.6	2.3			
亞洲發展中國家	6.6	6.4			
東協五國*	5.4	5.2			
中國大陸	6.8	6.6			
韓國	3.1	2.7			
印度	7.2	7.1			
中東和北非	1.8	1.4			
拉丁美洲與加勒比地區	1.2	1.0			

註：*東協五國包含馬來西亞、越南、印尼、泰國、菲律賓

資料來源：IMF(2019/04)；工研院產科國際所(2019/05)

第二章 產業關聯重要指標

一、我國新興能源供給

	2014	2015	2016	2017	2018
太陽光電(千度)	551,709	875,516	1,132,230	1,691,596	2,739,564
風力發電(千度)	1,500,484	1,525,236	1,457,102	1,722,459	1,685,929
生質能發電(千度)	245,307	242,043	202,705	183,856	175,781
廢棄物能發電(千度)	3,324,227	3,384,192	3,396,552	3,341,068	3,678,712
酒精汽油(公秉)	168	144	161	117	120
生質柴油(公秉)	44,636	30,705	9,787	4,461	60

資料來源：經濟部能源局；工研院產科國際所(2019/05)

二、我國新興能源累積裝置容量

單位：千瓩

	2014	2015	2016	2017	2018
太陽光電	636.0	884.2	1,245.1	1,767.7	2,738.1
風力發電	637.2	646.7	682.1	692.4	704.0
生質能發電	96.3	97.5	97.5	97.5	98.1
廢棄物能發電	629.1	629.1	629.1	629.1	629.1

資料來源：經濟部能源局；工研院產科國際所(2019/05)

三、我國與全球主要國家再生能源發電比例

	2013	2014	2015	2016	2017
台灣	4.95%	4.44%	4.67%	5.46%	5.24%
全球	22.01%	22.71%	23.13%	24.08%	24.80%
比利時	15.57%	18.42%	22.03%	17.37%	18.65%
捷克	11.75%	11.87%	12.75%	12.69%	12.45%
法國	17.79%	17.32%	16.59%	18.45%	17.56%

第 II 篇 新興能源產業總覽

第一章 全球產業總覽

第二章 台灣產業總覽

第一章 全球產業總覽

一、市場成長預測

產值(或需求值) 產業別	2018 (百萬美元)	2019(e) (百萬美元)	2020(f) (百萬美元)	2019(e)/ 2018	發展趨勢
太陽光電產業	99,949				2019 年全球太陽光電產業仍受各國政府政策大幅影響，2019 年 1 月中國大陸推行光伏無補貼通知，使得中國大陸內需市場需求動能減緩，主要廠商將以出口市場為導向，隨著歐洲對中國大陸光電產品取消最低限價(MIP)後，高性價比的中國大陸光電產品將有助於歐洲市場整體裝置容量成長。
風力發電產業	84,469				預估 2019 年全球風力發電市場規模為 1,238 億美元，較 2018 年成長 46.5%。陸域及離岸風電成長率皆顯著，帶動整體產值增長。

資料來源：工研院產科國際所(2019/05)

第二章 台灣產業總覽

一、產業特性

產業別	台灣產業特性
太陽光電產業	◎ 台灣的太陽光電產業具有兩個發展特性： (1) 高度仰賴外銷 台灣由於內需市場相對較小，太陽光電廠商外銷比例高於90%，廠商營運重心專注於製造產品。近年市場趨勢往下游系統端發展，全球製造大廠紛紛往下游系統發展或轉型，許多具備集團優勢的台灣廠商赴海外建置電廠，例如新日光/永旺、中美晶、國碩/碩禾集團等，地區以東南亞為主，逐漸累積實績。在我國政策 2025 年 20GW 設置目標下，茂迪、聯合再生、元晶等業者也紛紛跨足國內建置電廠與維運業務。 (2) 產業鏈專業分工 過去台灣太陽光電產業鏈能量集中於矽晶電池製造，與國外一線廠商一開始即以垂直整合發展營運策略不同且規模亦較小。近年歷經產業不景氣，我國廠商之間整併和策略聯盟動作頻繁，主要以規模經濟為思維。我國各大電池廠商均赴海外第三地設置電池廠和模組廠，製造端能量外移至東南亞，且在經歷 2018 年主要大廠茂迪處置舊產能，新日光、昱晶與昇陽光電合併為聯合再生後將主要營運重心轉往下游模組與系統業務發展，預期我國太陽光電產品出口金額將會持續縮減。
風力發電產業	◎ 我國風電產業產值主要由原材料及零組件廠商貢獻，其中約一成供應國內市場，其餘以中國大陸為主要市場，並於當地生產，客戶為風力機系統商，整體產值受中國大陸風電市場起伏影響。我國陸域風電市場規模有限，未能形成完整產業鏈；離岸風電則尚處於籌設規劃階段，在地供應鏈逐步建置中。 ◎ 當前產值占比較大廠商包括生產葉片樹脂的上緯、製造鑄件的永冠、提供連接線材的信邦、製造變壓器的華城等；大型風力機系統僅有東元一家投入；另外，台灣有十餘家中小型風力機系統商，但產品屬於利基應用，市場規模不大，產值占比亦不高。

資料來源：工研院產科國際所(2019/05)

第Ⅲ篇 新興議題發展趨勢

第一章 5+2產業創新

第二章 新興產品技術分析與未來動向

第一章 5+2 產業創新

我國政府於 2016 年 7 月公布「數位國家・創新經濟發展方案」方案，做為鞏固產業發展之基盤，推動重心從硬體移往軟體等應用面。國家將策略性投入「綠能科技」、「亞洲・矽谷」、「智慧機械」、「生醫產業」、「國防產業」、「新農業」及「循環經濟」等產業，作為驅動台灣下世代產業成長的核心，期達成數位國家、智慧島嶼、服務業高值化、非核家園及節能減碳願景。

本年度新興能源產業年鑑以太陽光電與風力發電為主要產業範疇，在第三篇新興產品技術分析與未來動向中包含燃料電池與生質燃料，與 5+2 創新產業連結如下：

1. 綠能科技：新興能源產業年鑑中涵蓋產業與「綠能科技產業推動方案」緊密相關，綠能科技方案中涵蓋範圍較廣，新興能源產業為其中一部分。綠能科技方案的四個主軸產業：創能、儲能、節能、智慧系統整合，新興能源產業範疇集中於創能與儲能。其中創能發展項目包含太陽光電、風力發電、生質能源、地熱能源等；儲能發展項目包含高效率發展家用/企業/電網級儲能系統提升自主技術包含關鍵性技術、材料、控制管理模式等。綠能科技方案主要內容包括產業推動之「太陽光電兩年推動計畫」、「風力發電四年推動計畫」，以及示範場域「沙崙綠能科學城」，計畫內容與新興能源產業高度相關。
2. 亞洲・矽谷：新興能源產業與「亞洲・矽谷」主要關聯部分為物聯網的應用。現階段新興能源技術包括太陽光電與風力發電設備均已連上網路，以作為即時監看發電設施狀態、發電量及時回報、故障偵測等。
3. 智慧機械、國防產業：新興能源產業與「智慧機械」主要關聯部分為智慧型機器人的應用，與國防產業主要關聯部分為無人載具的應用。目前智慧型機器人運用於太陽光電、風力發電電廠的情況尚不普遍，但為未來具潛力的趨勢。智慧型機器人用於電廠主要在維護與檢修工作。太陽光電電廠的太陽能面板，使用經過一段時間表面會堆積許多灰塵，降低

第二章 新興產品技術分析與未來動向

第一節 燃料電池

一、燃料電池技術簡介

燃料電池是一種能源直接轉換裝置，它不像傳統電池只能充當電能的儲存單位，也不是如內燃機一般利用燃料燃燒所產生的熱來作功，而是利用氫氣和氧氣產生電化學反應的原理，直接將燃料中的化學能轉為電能並釋放出熱能的裝置，其基本設計包括陽極板、陰極板、電解質和外部電路。

1990 年代各國對全球氣候變遷議題逐漸重視，紛紛制定更嚴格的環境法規，加速燃料電池的發展與應用。在過去幾年中，全球已有許多家庭、企業裝置燃料電池應用產品，且陸續有多家汽車大廠展示其所發展的燃料電池電動車，而在北美及歐洲等地，以燃料電池為動力之巴士也正進行示範運行中，燃料電池的發展與應用日益蓬勃。

(一)燃料電池技術分類

燃料電池之技術分類主要以使用的電解質而定，目前發展中的燃料電池技術主要有六種，分別為質子交換膜燃料電池(Proton Exchange Membrane Fuel Cell；PEMFC)、直接甲醇燃料電池(Direct Methanol Fuel Cell；DMFC)、磷酸型燃料電池(Phosphoric Acid Fuel Cell；PAFC)、鹼性燃料電池(Alkaline Fuel Cell；AFC)、熔融碳酸鹽燃料電池(Molten Carbonate Fuel Cell；MCFC)，以及固態氧化物燃料電池(Solid Oxide Fuel Cell；SOFC)。各種燃料電池之技術特性整理於表 3-2-1。

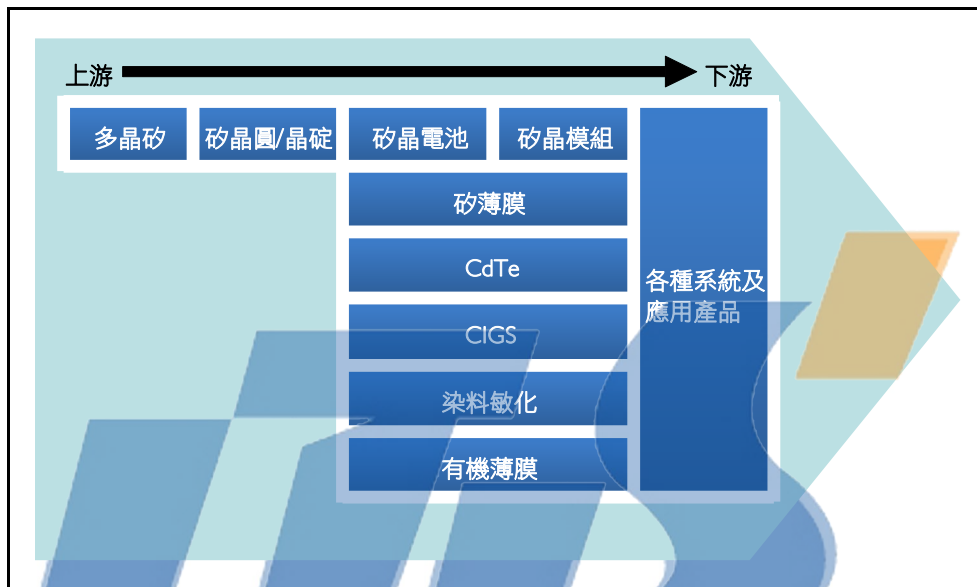
第Ⅳ篇 全球產業個論

第一章 太陽光電產業

第二章 風力發電產業

第一章 太陽光電產業

一、產業範疇



資料來源：工研院產科國際所(2019/05)

圖 4-1-1 全球太陽光電產業範疇

說明：

- 太陽光電技術多元、範圍廣泛。廣義而言只要是利用太陽光激發電子流動而產生發電機制之裝置，皆稱為太陽光電產品，均可納入太陽光電產業。
- 以目前應用最大宗、占比超過九成的矽晶領域來看，最上游的原料為多晶矽，再長晶成為晶棒/晶錠並切割成晶圓/晶片，之後配上導電膠製作成為電池；電池加入一些零件(例如鋁框、背板等)組裝成模組，模組再搭配週邊零件，建置成太陽能光電系統以及各式應用產品。
- 薄膜領域部分，包括矽薄膜、化合物薄膜(CdTe 與 CIGS)、以及較新型的有機型(染料敏化電池和有機薄膜電池)。在玻璃上製作出薄膜並完成模組，再建置成太陽光電系統和各式應用產品。

第二章 風力發電產業

一、產業範疇



資料來源：工研院產科國際所(2019/05)

圖 4-2-1 風力發電產業範疇

說明：

- 全球風力發電產業分為風電製造業、風電服務業以及風電發電業三部分。
- 風電製造業包括風力機之原材料、零組件與系統組裝，以及其他相關之系統配件(Balance of System)如電纜、變電站，以及離岸風電之水下基礎等。風力機系統主要由塔架、葉片與機艙構成。風力發電機上游原材料最重要是鋼材與樹脂，主要構成中游零組件的塔架與葉片兩項。塔架與葉片是風力機組中成本占比最高之部分。機艙內含齒輪箱、發電機、軸承等零組件，是機組核心。
- 風電服務業包括風場開發、風場營造以及風場開始運轉後的維護運作業。

第 V 篇 我國產業個論

第一章 太陽光電產業

第二章 風力發電產業

第一章 太陽光電產業

第一節 產業概述



資料來源：工研院產科國際所(2019/05)

圖 5-1-1 台灣太陽光電產業概況

說明：

- 我國太陽光電產業以專業分工為主，集中於產業鏈中游之產品製造，矽晶太陽能電池占產值比重最大，其次為矽晶片。上游原料主要是多晶矽，我國無法自給自足，需由國外進口。
- 我國太陽光電廠商仍多以中游代工為主要經營模式，毛利有限且深受市場景氣影響，當市況不佳時易陷入虧損。2011 年開始全球太陽光電市場供過於求，2012 年產業景氣谷底我國廠商毛利率下降至近年低點。2015

第二章 風力發電產業

第一節 產業概述



資料來源：工研院產科國際所(2019/05)

圖 5-2-1 我國風力發電產業概況

說明：

- 我國風電廠商以生產風力機所需之原材料與零組件為主，較具代表性的零組件廠商包括上緯(樹脂)、永冠(鑄件)、信邦(連接線材)、華城(變壓器)等，大型風力機系統商僅有東元一家投入。除了大型風力機之外，國內約有十餘家業者從事中小型風力發電機開發，規模普遍不大。
- 我國風力發電產值以原材料、零組件占大宗，多為中國大陸、歐、美系統廠商之零組件供應商。目前約有 80%產值為於海外生產，集中於中國大陸。

第 VI 篇 未來展望

第一章 全球產業展望

第二章 台灣產業展望

第一章 全球產業展望

一、2019 年產值預測

表 6-1-1 全球新興能源產業市場預測

產業別	2018(百萬美元)	2019(e)(百萬美元)	2019(e)/2018
新興能源產業	189,407		
太陽光電產業	99,949		
風力發電產業	84,469		

資料來源：工研院產科國際所(2019/05)

二、產業發展趨勢

表 6-1-2 2019 年全球新興能源產業發展趨勢

產業別	產業發展趨勢
太陽光電產業	◎
風力發電產業	◎ 2018 年全球風力發電市場值為 844.7 億美元，較 2017 年 814.9 億美元上升 3.7%。2018 年陸域及離岸新增裝置容量均較 2017 年提升，離岸增長率高於陸域。隨供應鏈發展成熟，成本逐年下滑，整體產值成長率約略與裝置量成長率持平。 ◎

資料來源：工研院產科國際所(2019/05)

第二章 台灣產業展望

一、2019 年產值預測

表 6-2-1 台灣新興能源產業市場預測

產業別		2018 (百萬新台幣)	2019(e) (百萬新台幣)	2019(e)/ 2018
新興能源產業		124,322	75,000	60.33%
太陽光電產業	矽晶片	25,066		
	矽晶電池	66,019		
	矽晶模組	9,313		
	相關材料	11,432		
	多晶矽、薄膜模組、其他	209		
	合計	112,039		
風力發電產業		12,283		

資料來源：工研院產科國際所(2019/05)

二、產業發展趨勢

表 6-2-2 2019 年台灣新興能源產業發展趨勢

產業別	產業發展趨勢
太陽光電產業	◎ 2019 上半年我國太陽光電業者營運狀況相對於去年下半年積極精簡人力，裁撤閒置產能後有朝穩定盤整態勢前進，下半年因受惠我國 2025 太陽光電目標 20GW，且台灣製造的電池經 VPC 認證後可獲得額外 6% 的額外電價收購，因此元晶、茂迪等大廠在跨入下游模組及電廠經營後，已經逐漸改善其經營困境，但長期而言仍需持續投入研發高效率電池模組研發、以多元靈活經營模式來改善過去以矽晶電池獨大的市場風險。
風力發電產業	◎ 銷產值增長。本國內需市場在陸域方面新增容量有限，對產值貢獻不大；我國兩座示範離岸風場都已開始動工，而預計於 2020 年併網風場之陸域工程也將開始進行，我國廠商可承包陸域變電系統建置工程及風場部分零組件，對產值之影響將於下半年顯現。

資料來源：工研院產科國際所(2019/05)

《2019 新興能源產業年鑑》

全本電子檔及各章節下載點數，請參考智網公告

電話 | 02-27326517

傳真 | 02-27329133

客服信箱 | itismembers@micmail.iii.org.tw

地址 | 10669 台北市敦化南路二段 216 號 19 樓

匯款資訊 | 收款銀行：兆豐銀行南台北分行（銀行代碼：
017）

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：39205104110018（共 14 碼）

服務時間 |

星期一~星期五

am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



如欲下載此本產業報告電子檔，

請至智網網站搜尋，即可扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>
