

2021 新興能源產業年鑑

2021 Emerging Energy Industry Yearbook

主編 | 陳志洋

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 一 〇 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。

「2021 新興能源產業年鑑」係由工研院產業科技國際策略發展所(產科國際所)執行經濟部技術處「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臺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 2019~2023 年新興能源產業的變革與市場供需的變動，除涵蓋臺灣與全球產業發展現況與趨勢外，對於 COVID-19 疫情對各次領域之影響、如何應對中國大陸產能擴張、產業供應鏈布局變化等議題，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，但具發展潛力的定置型儲能、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，根據2019年展望報告(World Energy Outlook 2019)的評估，2030年全球發電結構中，將以變動性再生能源(太陽光電與風力發電)成長最快，2030年太陽光電及風力發電對全球發電市場的占比，有望從2019年的8%上升至接近30%，我國新興能源產業如何把握機會利用既有技術研發與製造能力，開創產業發展新模式，是臺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

陳志洋

2021 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
工業技術研究院 產業科技國際策略發展所	楊宛蓉	產業分析師

2021 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 1 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	1-1
一、全球經濟成長率	1-1
二、全球消費者物價年增率	1-2
三、主要國家國內生產毛額(以當期價格計)	1-3
四、主要國家國際收支經常帳	1-4
五、主要國家政府財政盈餘及債務餘額	1-5
六、主要地區出口貿易量成長率	1-6
七、主要地區進口貿易量成長率	1-6
八、主要國家失業率	1-7
九、主要國家投資占GDP比重	1-7
十、主要國家貨幣對美元均價	1-8
十一、臺灣總體經濟指標	1-9
第二章 產業關聯重要指標	1-10
一、我國新興能源供給	1-10
二、我國新興能源累積裝置容量	1-10
三、我國與全球主要國家再生能源發電比例	1-10
四、我國與全球主要國家太陽能與風力發電比例	1-12

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 臺灣產業總覽	2-11
一、產業特性	2-11
二、新興能源產業發展歷程	2-12
三、研發人數	2-13
四、就業人數	2-14
五、臺灣產業之全球地位	2-14
六、產值預測	2-15

第 III 篇 關鍵議題探討

第一章 國家政策聚焦產業	3-1
第一節 6大核心戰略產業推動方案	3-1
第二節 重大議題影響分析	3-3
一、COVID-19疫情對太陽光電產業影響	3-3
二、COVID-19疫情對風力發電產業影響	3-3
第二章 新興產品技術趨勢	3-5
第一節 定置型儲能系統	3-5
一、定置型儲能系統簡介	3-5
二、市場與產業發展概況	3-8
三、未來發展展望	3-14
第二節 燃料電池	3-15
一、燃料電池技術簡介	3-15
二、市場與產業發展概況	3-18
三、未來發展展望	3-22

第三節 生質燃料	3-24
一、生質燃料技術簡介	3-24
二、市場與產業發展概況	3-26
三、未來發展展望	3-31

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	4-10
一、市場規模	4-10
二、主要生產國家分析	4-11
三、主要廠商市占率分析	4-12
四、主要廠商發展動向	4-13
第三節 矽晶片	4-14
一、市場規模	4-14
二、主要生產國家分析	4-15
三、主要廠商市占率分析	4-16
四、主要廠商發展動向	4-17
第四節 矽晶電池	4-18
一、市場規模	4-18
二、主要生產國家分析	4-19
三、主要廠商市占率分析	4-20

四、主要廠商發展動向.....	4-21
第五節 矽晶模組	4-22
一、市場規模	4-22
二、主要生產國家分析.....	4-23
三、主要廠商市占率分析.....	4-24
四、主要廠商發展動向.....	4-25
第六節 薄膜模組	4-26
一、市場規模	4-26
二、主要生產國家分析.....	4-27
三、主要廠商市占率及動向分析	4-28
四、主要廠商發展動向.....	4-29
第七節 太陽光電相關材料.....	4-30
一、市場規模	4-30
二、產品別分析	4-31
第八節 主要發展國家	4-35
一、中國大陸	4-35
二、美國	4-38
三、日本	4-42
四、印度	4-45
第二章 風力發電產業	4-48
一、產業範疇	4-48
二、產品概述	4-49
三、產業結構	4-50
第一節 全球整體產業	4-52
一、市場規模	4-52
二、歷年新增裝置量	4-53
三、市場分布分析	4-54
四、產品別分析	4-55
五、主要生產國家分析.....	4-56
六、主要廠商市占率分析.....	4-57

七、主要國家政策與推展狀況	4-58
第二節 陸域風力發電.....	4-61
一、歷年新增裝置量.....	4-61
二、主要生產國家分析.....	4-62
三、主要廠商市占率分析.....	4-63
四、主要廠商發展動向.....	4-64
第三節 離岸風力發電.....	4-65
一、歷年新增裝置量.....	4-65
二、主要生產國家分析.....	4-66
三、主要廠商市占率分析.....	4-67
四、主要廠商發展動向.....	4-68
第四節 主要發展國家.....	4-69
一、中國大陸.....	4-69
二、美國.....	4-72
三、東南亞暨印度.....	4-74
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	5-4
一、產業發展歷程.....	5-4
二、產業結構	5-6
三、五年生產統計(含海內外).....	5-8
四、主要廠商發展動向.....	5-9
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	5-16
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、2021年產值預測	6-1
二、產業發展趨勢	6-1
第二章 臺灣產業展望	6-2
一、2021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	7-4
第二節 臺灣新興能源產業大事紀	7-6
一、太陽光電產業	7-6
二、風力發電產業	7-7
附錄二 新興能源廠商	7-9
第一節 全球新興能源廠商網址	7-9
一、太陽光電產業	7-9
二、風力發電產業	7-13

第二節 臺灣新興能源廠商名錄	7-14
一、太陽光電產業	7-14
二、風力發電產業	7-19
附錄三 新興能源產業協會	7-26
第一節 全球新興能源產業協會網址	7-26
一、太陽光電產業	7-26
二、風力發電產業	7-26
第二節 臺灣新興能源產業協會網址	7-28
一、太陽光電產業	7-28
二、風力發電產業	7-28
附錄四 2021年新興能源產業相關展覽會一覽	7-29
一、太陽光電產業	7-29
二、風力發電產業	7-30
附錄五 中英文專有名詞縮語／略語對照表	7-31
一、太陽光電產業	7-31
二、風力發電產業	7-33

圖目錄

圖3-2-1	2019~2023年全球定置型儲能系統市場規模	3-8
圖3-2-2	2019~2023年全球定置型儲能裝置量分布	3-9
圖3-2-3	燃料電池應用市場	3-17
圖3-2-4	2019~2023年全球燃料電池市場規模	3-18
圖3-2-5	2019~2023年各區域燃料電池市場規模比例	3-19
圖3-2-6	生質燃料產業範疇	3-27
圖3-2-7	生質燃料產品種類與應用概述	3-28
圖3-2-8	2019~2023年全球生質燃料市場規模	3-29
圖3-2-9	全球生質柴油主要生產國家分析	3-30
圖3-2-10	全球生質酒精主要生產國家分析	3-30
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	2019~2023年全球太陽光電市場規模	4-5
圖4-1-5	2019~2023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	2019~2023年全球多晶矽市場規模趨勢分析	4-10
圖4-1-9	全球多晶矽主要生產國家分析	4-11
圖4-1-10	全球多晶矽廠商市占率分析	4-12
圖4-1-11	2019~2023年全球矽晶片市場規模趨勢分析	4-14
圖4-1-12	全球矽晶片主要生產國家分析	4-15
圖4-1-13	全球矽晶片廠商市占率分析	4-16
圖4-1-14	2019~2023年全球矽晶電池市場規模趨勢分析	4-18

圖4-1-15 全球矽晶電池主要生產國家分析.....	4-19
圖4-1-16 全球矽晶電池廠商市占率分析	4-20
圖4-1-17 2019~2023年全球矽晶模組市場規模趨勢分析.....	4-22
圖4-1-18 全球矽晶模組主要生產國家分析.....	4-23
圖4-1-19 全球矽晶模組廠商市占率分析	4-24
圖4-1-20 2019~2023年全球薄膜模組市場規模趨勢分析.....	4-26
圖4-1-21 全球薄膜模組主要生產國家分析.....	4-27
圖4-1-22 全球薄膜模組廠商市占率分析	4-28
圖4-1-23 2019~2023年全球太陽光電相關材料市場規模趨勢分析	4-30
圖4-1-24 全球太陽光電材料產品別分析	4-31
圖4-1-25 2019~2023年全球導電膠市場規模趨勢分析.....	4-32
圖4-1-26 2019~2023年全球封裝膠膜市場規模趨勢分析.....	4-33
圖4-1-27 2019~2023年全球背板市場規模趨勢分析.....	4-34
圖4-1-28 2019~2023年中國大陸太陽光電新增裝置量.....	4-35
圖4-1-29 中國大陸太陽光電產業鏈	4-36
圖4-1-30 2019~2023年美國太陽光電新增裝置量	4-38
圖4-1-31 美國太陽光電產業鏈.....	4-40
圖4-1-32 2019~2023年日本太陽光電新增裝置量	4-42
圖4-1-33 日本太陽光電產業鏈.....	4-43
圖4-1-34 2019~2023年印度太陽光電新增裝置量	4-45
圖4-1-35 印度太陽光電產業鏈.....	4-46
圖4-2-1 風力發電產業範疇.....	4-48
圖4-2-2 風力發電產品概述.....	4-49
圖4-2-3 風力發電產業結構.....	4-50
圖4-2-4 2019~2023年全球風力發電市場規模趨勢分析.....	4-52
圖4-2-5 2019~2023年全球風力發電市場新增裝置量.....	4-53

圖4-2-6	全球風力發電市場分布分析	4-54
圖4-2-7	全球風力發電產品別分析	4-55
圖4-2-8	全球風力發電主要生產國家分析	4-56
圖4-2-9	全球風力發電廠商市占率分析	4-57
圖4-2-10	2019~2023年全球陸域風力發電市場新增裝置量	4-61
圖4-2-11	全球陸域風力發電主要生產國家分析	4-62
圖4-2-12	全球陸域風力發電廠商市占率分析	4-63
圖4-2-13	2019~2023年全球離岸風力發電市場新增裝置量	4-65
圖4-2-14	全球離岸風力發電主要生產國家分析	4-66
圖4-2-15	全球離岸風力發電廠商市占率分析	4-67
圖4-2-16	2019~2023年中國大陸風力發電新增裝置量	4-69
圖4-2-17	中國大陸風力發電市場市占率	4-70
圖4-2-18	2019~2023年美國風力發電新增裝置量	4-72
圖4-2-19	美國風力發電市場市占率	4-73
圖4-2-20	2019~2023年東南亞與印度風力發電新增裝置量	4-74
圖4-2-21	2020~2021年東南亞與印度風力發電市場市占率	4-75
圖5-1-1	臺灣太陽光電產業概況	5-1
圖5-1-2	臺灣太陽光電產業發展歷程	5-4
圖5-1-3	臺灣太陽光電產業結構	5-6
圖5-1-4	2019~2023年臺灣太陽光電產值趨勢分析	5-8
圖5-1-5	臺灣太陽光電產業區域聚落(上游)	5-10
圖5-1-6	臺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	臺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	5-16
圖5-2-4	2019~2023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	6大核心戰略產業.....	3-2
表3-2-1	定置型儲能技術比較.....	3-6
表3-2-2	定置型儲能系統應用場域之比較.....	3-7
表3-2-3	燃料電池技術分類.....	3-16
表3-2-4	日本家庭用燃料電池設備補助金額.....	3-20
表3-2-5	各世代生質燃料範疇與優缺點比較.....	3-25
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.....	4-13
表4-1-3	全球矽晶片主要廠商發展動向.....	4-17
表4-1-4	全球矽晶電池主要廠商發展動向.....	4-21
表4-1-5	全球矽晶模組主要廠商發展動向.....	4-25
表4-1-6	全球薄膜模組主要廠商發展動向.....	4-29
表4-1-7	中國大陸太陽光電主要廠商發展動向.....	4-37
表4-1-8	美國太陽光電主要廠商發展動向.....	4-41
表4-1-9	日本太陽光電主要廠商發展動向.....	4-44
表4-1-10	印度太陽光電主要廠商發展動向.....	4-47
表4-2-1	全球風力發電主要國家政策與推展狀況.....	4-58
表4-2-2	全球陸域風力發電主要廠商發展動向.....	4-64
表4-2-3	全球離岸風力發電主要廠商發展動向.....	4-68
表4-2-4	中國大陸風力發電主要廠商發展動向.....	4-71
表4-2-5	美國風力發電主要廠商發展動向.....	4-74
表4-2-6	東南亞與印度風力發電主要廠商發展動向.....	4-76
表5-1-1	2020年臺灣太陽光電產業主要廠商發展動向.....	5-9
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	2021年全球新興能源產業發展趨勢	6-1
表6-2-1	臺灣新興能源產業市場預測	6-2
表6-2-2	2021年臺灣新興能源產業發展趨勢	6-2



2021 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	1-10

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	2-11

Part III Key Issues

Chapter 1 National Core Strategic Industries	3-1
Chapter 2 Emerging Products' Technology Trends	3-5

Part IV Overview of Global Emerging Energy Industry

Chapter 1 Photovoltaic Industry	4-1
Chapter 2 Wind Power Energy	4-48

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 2020	7-1
Appendix 2 Directory of Emerging Energy Companies.....	7-9
Appendix 3 List of Emerging Energy Associations	7-26
Appendix 4 List of 2021 Emerging Energy Related Exhibitions	7-29
Appendix 5 Abbreviations & Acronyms	7-31

第 | 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：%

	2019	2020	2021(e)	2022(f)	2023(f)
全球	2.8	-3.3			
先進經濟體	1.6	-4.7			
美國	2.2	-3.5			
加拿大	1.9	-5.4			
英國	1.4	-9.9			
日本	0.3	-4.8			
韓國	2.0	-1.0			
歐元地區	1.7	-6.1			
德國	0.6	-4.9			
法國	1.5	-8.2			
義大利	0.3	-8.9			
其他先進經濟體	1.8	-2.1			
新興和發展中經濟體	3.6	-2.2			
俄羅斯	2.0	-3.1			
中東和中亞	1.4	-2.9			
拉丁美洲與加勒比地區	0.2	-7.0			
亞洲發展中國家	5.3	-1.0			
中國大陸	5.8	2.3			
印度	4.0	-8.0			
東協五國	4.8	-3.4			

*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(2021/04)；工研院產科國際所(2021/05)

第 II 篇 新興能源產業總覽

第一章 全球產業總覽

第二章 臺灣產業總覽

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	2020 (百萬美元)	2021(e) (百萬美元)	2022(f) (百萬美元)	2021(e)/ 2020	發展趨勢
太陽光電產業	126,916				<ul style="list-style-type: none"> 預期 2021 年全球太陽受惠於 COVID-19 疫情的延遲裝置潮，加上全球淨零碳趨勢帶動的太陽光電需求，整體產值較 2020 年成長 32.9%。
風力發電產業	148,512				<ul style="list-style-type: none"> 預估 2021 年全球風力發電市場規模為 1,495.8 億美元，較 2020 年成長 0.7%。

資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

第二章 臺灣產業總覽

一、產業特性

產業別	臺灣產業特性
太陽光電產業	<p>◎ 臺灣太陽光電產業具有兩個發展特性：</p> <p>(1) 由高度外銷轉為內需 過去因臺灣內需市場小，太陽光電廠商外銷比例高達九成，營運重心為太陽光電產品製造。近年因全球市場受中國大陸業者的產品快速搶占市占率，快速排擠臺灣業者海外出口市場。但我國 2025 年 20GW 的政策明確，進而帶動內需市場興起，太陽光電製造商近年對下游系統的布局更為積極，主要大廠茂迪、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。</p> <p>(2) 供應鏈高度仰賴中國大陸 過去臺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，我國矽晶圓廠商退出市場，使臺灣電池製造商對中國大陸矽晶圓，模組輔材(背板、EVA、Ribbon、玻璃等)的依賴度持續提升。</p>
風力發電產業	<p>◎ 海外市場：臺灣風力發電製造業廠商以中國大陸為生產基地，製造風力機系統所需的原材料及零組件，直接供應當地系統商或出口予歐美系統商，整體產值與中國大陸及全球市場需求連動。產值占比較大廠商包括上緯(樹脂、碳纖維)、台塑(碳纖維)、永冠(鑄件)、信邦(連接線材)、華城(變壓器)等。</p> <p>◎ 國內市場：隨臺灣離岸風場逐步開發，促使眾多新興廠商加入產業鏈，水下基礎及陸域變電站相關製造商陸續起跑，帶動短期風電製造業產值成長；中長期則將擴張至風力機系統之葉片、鑄件、鼻錐罩、電機設備等項目，進一步提升我國風電製造業供應鏈完整度。</p>

資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

第 III 篇 關鍵議題探討

第一章 國家政策聚焦產業

第二章 新興產品技術趨勢

第一章 國家政策聚焦產業

第一節 6大核心戰略產業推動方案

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，作為驅動臺灣下世代產業成長的核心，至今已有初步成果。

為因應美中貿易戰及嚴重特殊傳染性肺炎疫情導致的全球經濟劇烈變動與供應鏈加速重組，行政院已於 2020 年 12 月公布「6 大核心戰略產業推動方案」，將在「5+2」產業創新的既有基礎上，推動資訊及數位、資安卓越、臺灣精準健康、綠電及再生能源、國防及戰略、民生及戰備等「6 大核心戰略產業」，透過產業超前部署，期使臺灣在後疫情時代，掌握全球供應鏈重組先機，成為未來全球經濟的關鍵力量。

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，在第三篇關鍵議題探討中包含定置型儲能、燃料電池與生質燃料，與 6 大核心戰略產業連結如下：

1. 資訊及數位產業：新興能源產業與「資訊及數位」主要關聯部分為人工智慧暨物聯網(AIoT)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，以及應用 AI、大數據進行離岸風場生態監測分析等。
2. 國防及戰略產業：新興能源產業與國防產業主要關聯部分為無人載具的應用，以自主航行船舶為例，可以用在離岸風場之海洋資料蒐集、環境監控等能源應用領域，以及偵查巡邏、掃雷與佈雷、反潛等國防領域。而離岸風場營建期所需專門大型工作船舶眾多，為我國海事工程能量最需補強之處，既有可用船隻有欠缺精準定位、工作水深不足等問題，國

第二章 新興產品技術趨勢

第一節 定置型儲能系統

一、定置型儲能系統簡介

儲能技術廣泛用於電力系統、掌上型裝備、車輛等各式運用電源運作的設備，主要可分為「移動型」及「定置型」兩種應用態樣。本部份針對定置型能源儲存用產品，亦即能源儲存系統(Energy Storage System；ESS)進行說明。

定置型儲能系統主要可用於穩定電力品質、提升電力可靠度，進行尖、離峰的電力時間移轉，以及因應再生能源滲透率提升後的電力系統情境，作為再生能源間歇性與不穩定性的解決方案之一，在電力系統發、輸、配、用電的每個場域發揮不同的應用功能。

定置型儲能運用的議題，於 2012~2013 年討論即開始出現，以美國為首在政府政策的推動下，由示範計畫帶動裝置量，實際上較明顯的市場大幅成長則在 2015 年顯現，近年逐漸走向商業化。2020 年，定置型儲能市場更在疫情下逆勢成長，年度新增裝置量突破 5GW，達到歷年之最。

(一)定置型儲能技術分類

隨著儲能需求的增加，於不同的應用中對於儲能技術的要求各有不同。定置型儲能系統作為電力系統調控之重要緩衝設備，其技術主要可分為「物理式」及「電化學式」。物理式儲能主要以運用機械動能的飛輪(Flywheel)技術、運用位能的抽蓄水力與重力儲能為主。物理儲能中最成熟、應用最普遍的是抽蓄水力儲能，該類技術常與土木建設、城市工程一起進行，常被列為基礎建設的附加功能。抽蓄水力儲能發展已相當成熟，不列入本次新興定置型產品的討論中。

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(2021/05)

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(2021/05)

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 Plant；BoP)如電纜、變電站，以及離岸風電之水下基礎等。風力發電機系統上游原材料最重要是鋼材與樹脂，中游零組件/次系統包含塔架、葉片、齒輪箱、發電機、變流器等，整合成風力機系統，其中塔架與葉片是成本占比最高之部分。
- 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(2021/05)

圖 5-1-1 臺灣太陽光電產業概況

說明：

- 我國太陽光電產業過去以專業分工為主，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。上游原料多晶矽我國因無法自給自足需由國外進口，但近年因矽晶圓廠商陸續退出市場，因此矽晶圓也改由國外進口為主。
- 過去我國太陽光電廠商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

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(2021/05)

圖 5-2-1 我國風力發電產業概況

說明：

- 我國風力發電製造業產值以原材料、零組件占大宗，多為中國大陸、歐、美系統廠商之供應商，2020 年度約有 70%產值來自於供應海外市場，較具代表性的廠商包括上緯(樹脂、碳纖維產品)、台塑(碳纖維)、永冠(鑄件)、信邦(連接線材)、華城(變壓器)等。
- 因臺灣開始建置離岸風電，國內業者陸續投入相關製造，已投產如風力機塔架、水下基礎、陸域變電站等設備，未來將有葉片、鑄件、鼻錐罩等項目加入供應，國內市場產值占比將逐漸提高。

第 VI 篇 未來展望

第一章 全球產業展望

第二章 臺灣產業展望

第一章 全球產業展望

一、2021年產值預測

表 6-1-1 全球新興能源產業市場預測

產業別	2020(百萬美元)	2021(e)(百萬美元)	2021(e)/2020
新興能源產業	275,428		
太陽光電產業	126,916		
風力發電產業	148,512		

資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

二、產業發展趨勢

表 6-1-2 2021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	◎ 2020年全球太陽光電市場規模為1,269.2億元。2021年上半年雖受COVID-19疫情衝擊，但估計下半年後復甦速度將優於原先預期，而因疫情遞延的新增裝置將於2021~2022年完工，加上因淨零碳趨勢帶動的新增裝置都為2021年帶來量能，預期2021年產值成長約32.9%。
風力發電產業	◎ 預估2021年全球風力發電市場規模為1,495.8億美元，較2020年成長0.7%。2021年整體設置容量預期較2020年下滑，但設置成本較高的離岸風電佔比提高，使市場市值可與2020年度約略持平。

資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

第二章 臺灣產業展望

一、2021 年產值預測

表 6-2-1 臺灣新興能源產業市場預測

產業別		2020 (百萬新臺幣)	2021(e) (百萬新臺幣)	2021(e)/ 2020
新興能源產業		99,832		
太陽光電 產業	矽晶片	1,423		
	矽晶電池	22,233		
	矽晶模組	32,507		
	相關材料	9,781		
	多晶矽、薄膜模組、其他	340		
	合計	66,284		
風力發電產業		33,548		

資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

二、產業發展趨勢

表 6-2-2 2021 年臺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	◎ 展望臺灣 2021 年太陽光電，主要受惠於 2020 年因疫情遞延的裝置潮，以及我國多起大型地面電廠相繼動工，帶動模組需求成長，且加上國際物流與原物料成本攀升，我國矽晶圓、模組輔材須仰賴進口，因此製造商也會將成本適度轉嫁予開發商，使模組報價有逐步上升趨勢，預期 2021 年產值(含相關材料)成長至 721 億元，較 2020 年成長 8.8%。
風力發電產業	◎ 海外市場部分，中國大陸及歐美風力機系統等主要客戶 2020 年已大量拉貨以供應 2021 年新增裝置需求，預期風力機原材料及零組件既有產品線出貨將下滑，但新增之產品線需求持續增長，可稍微拉回下滑產值。國內離岸風場之主要動能來自風力機塔架、水下基礎及陸域變電站相關原料、零組件及組裝，至 2021 年下半年將會有離岸風力機系統零組件工廠陸續投產，交貨時間預期落在第四季或次一年度，對本年度產值貢獻相對有限。預期 2021 年風力發電產業產值為新臺幣 406.5 億元，較 2020 年成長 21.2%。

資料來源：工研院產科國際所(2021/05)

《2021 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，即可付費或扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>
