

2022 新興能源產業年鑑

2022 Emerging Energy Industry Yearbook

主編 | 許雅音

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 一 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。自 2015 年底巴黎的 COP21 高峰會，對未來各國的減碳量訂下新的目標，到 2021 年於蘇格蘭舉辦的 COP26，會議通過《格拉斯哥氣候公約》，要求維持巴黎協定要求把全球氣溫升高幅度控制在 1.5 攝氏度以內的目標以及逐步減少煤炭使用。

在淨零碳排的熱潮下，各國政府皆重新檢視與規劃其能源政策，我國因應世界趨勢，於 2022 年 4 月 22 日，由總統宣示臺灣 2050 淨零排放路徑。本年鑑的撰寫，即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。

「2022 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 2020~2024 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、俄烏戰爭、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
協理兼所長

蘇孟宗

編者的話

近年來，隨著極端氣候的日益嚴重，國際情勢伴隨著 COVID-19 疫情、俄烏戰爭等不確定性，加深了對於能源自主與能源安全的政策力度，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，於第三篇第三章新興產品技術趨勢中探討。

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 2021 年能源展望報告(World Energy Outlook 2021)的評估，到 2030 年潔淨能源計畫和基礎設施的年投資將激增至近 4 兆美元。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，預估 2050 年再生能源成為主要電力供應，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

許雅音

2022 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	專 案 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	吳秉洲	產業分析師
工業技術研究院 產業科技國際策略發展所	林亞萱	行 政 助 理
工業技術研究院 產業科技國際策略發展所	洪德芳	經 理
工業技術研究院 產業科技國際策略發展所	康瑋帆	產業分析師
工業技術研究院 產業科技國際策略發展所	許雅音	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	楊舒喻	產業分析師

2022 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-6
七、主要地區進口貿易量成長率	I-6
八、主要國家失業率	I-7
九、主要國家投資占GDP比重	I-7
十、主要國家貨幣對美元均價	I-8
十一、臺灣總體經濟指標	I-9
第二章 產業關聯重要指標	I-10
一、我國新興能源供給	I-10
二、我國新興能源累積裝置容量	I-10
三、我國與全球主要國家再生能源發電比例	I-10
四、我國與全球主要國家太陽能與風力發電比例	I-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
一、太陽光電	3-5
二、風力	3-6
第二章 重大議題影響分析	3-8
一、重大議題：俄烏戰爭	3-8
二、重大議題：COP26的影響	3-10
第三章 新興產品技術趨勢	3-14
第一節 定置型儲能系統	3-14
一、定置型儲能系統簡介	3-14
二、市場與產業發展概況	3-17
三、未來發展展望	3-24
第二節 燃料電池	3-25
一、燃料電池技術簡介	3-25
二、市場與產業發展概況	3-28
三、未來發展展望	3-32

第三節 生質燃料	3-34
一、生質燃料技術簡介	3-34
二、市場與產業發展概況	3-36
三、未來發展展望	3-41

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	4-11
一、市場規模	4-11
二、主要生產國家分析	4-12
三、主要廠商市占率分析	4-13
四、主要廠商發展動向	4-14
第三節 矽晶片	4-15
一、市場規模	4-15
二、主要生產國家分析	4-16
三、主要廠商市占率分析	4-17
四、主要廠商發展動向	4-18
第四節 矽晶電池	4-19
一、市場規模	4-19
二、主要生產國家分析	4-20
三、主要廠商市占率分析	4-21

四、主要廠商發展動向.....	4-22
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	4-29
一、市場規模	4-29
二、主要生產國家分析.....	4-30
三、主要廠商市占率及動向分析	4-31
四、主要廠商發展動向.....	4-32
第七節 太陽光電相關材料.....	4-33
一、市場規模	4-33
二、產品別分析	4-34
第八節 主要發展國家	4-38
一、中國大陸	4-38
二、美國	4-41
三、日本	4-45
四、印度	4-49
第二章 風力發電產業	4-57
一、產業範疇	4-57
二、產品概述	4-58
三、產業結構	4-59
第一節 全球整體產業	4-61
一、市場規模	4-61
二、歷年新增裝置量	4-62
三、市場分布分析	4-63
四、產品別分析	4-64
五、主要生產國家分析.....	4-65
六、主要廠商市占率分析.....	4-66

七、主要國家政策與推展狀況	4-67
第二節 陸域風力發電.....	4-69
一、歷年新增裝置量	4-69
二、主要生產國家分析	4-70
三、主要廠商市占率分析	4-71
四、主要廠商發展動向	4-72
第三節 離岸風力發電.....	4-73
一、歷年新增裝置量	4-73
二、主要生產國家分析	4-74
三、主要廠商市占率分析	4-75
四、主要廠商發展動向	4-76
第四節 主要發展國家.....	4-77
一、中國大陸	4-77
二、美國	4-79
三、東南亞暨印度.....	4-82
 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	5-10
第三節 產業聚落	5-11
一、地理區域分布.....	5-11
二、聚落特性與規模.....	5-13
三、聚落發展課題與可行方案	5-13

第二章 風力發電產業	5-15
第一節 產業概述	5-15
第二節 產業發展現況與趨勢	5-16
一、產業發展歷程	5-16
二、產業結構	5-17
三、五年生產統計(含海內外).....	5-19
四、主要廠商發展動向	5-20

第VI篇 未來展望

第一章 全球產業展望	6-1
一、2022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、2022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 臺灣新興能源產業大事紀	7-8
一、太陽光電產業	7-8
二、風力發電產業	7-9
附錄二 新興能源廠商	7-11
第一節 全球新興能源廠商網址	7-11
一、太陽光電產業	7-11
二、風力發電產業	7-15

第二節 臺灣新興能源廠商名錄	7-16
一、太陽光電產業	7-16
二、風力發電產業	7-20
附錄三 新興能源產業協會	7-28
第一節 全球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
第二節 臺灣新興能源產業協會網址	7-30
一、太陽光電產業	7-30
二、風力發電產業	7-30
附錄四 2022年新興能源產業相關展覽會一覽	7-31
一、太陽光電產業	7-31
二、風力發電產業	7-32
附錄五 中英文專有名詞縮語／略語對照表	7-33
一、太陽光電產業	7-33
二、風力發電產業	7-35

圖目錄

圖3-3-1	2020~2024年全球定置型儲能系統市場規模	3-17
圖3-3-2	2020~2024年全球定置型儲能裝置量分布	3-18
圖3-3-3	燃料電池應用市場	3-27
圖3-3-4	2020~2024年全球燃料電池市場規模	3-28
圖3-3-5	2020~2024年各區域燃料電池市場規模比例	3-29
圖3-3-6	生質燃料產業範疇	3-37
圖3-3-7	生質燃料產品種類與應用概述	3-38
圖3-3-8	2020~2024年全球生質燃料市場規模	3-39
圖3-3-9	全球生質柴油主要生產國家分析	3-40
圖3-3-10	全球生質酒精主要生產國家分析	3-41
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	2020~2024年全球太陽光電市場規模	4-5
圖4-1-5	2020~2024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	2020~2024年全球多晶矽市場規模趨勢分析	4-11
圖4-1-9	全球多晶矽主要生產國家分析	4-12
圖4-1-10	全球多晶矽廠商市占率分析	4-13
圖4-1-11	2020~2024年全球矽晶片市場規模趨勢分析	4-15
圖4-1-12	全球矽晶片主要生產國家分析	4-16
圖4-1-13	全球矽晶片廠商市占率分析	4-17
圖4-1-14	2020~2024年全球矽晶電池市場規模趨勢分析	4-19
圖4-1-15	全球矽晶電池主要生產國家分析	4-20

圖4-1-16 全球矽晶電池廠商市占率分析	4-21
圖4-1-17 2020~2024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 2020~2024年全球薄膜模組市場規模趨勢分析	4-29
圖4-1-21 全球薄膜模組主要生產國家分析	4-30
圖4-1-22 全球薄膜模組廠商市占率分析	4-31
圖4-1-23 2020~2024年全球太陽光電相關材料市場規模趨勢分析	4-33
圖4-1-24 全球太陽光電材料產品別分析	4-34
圖4-1-25 2020~2024年全球導電膠市場規模趨勢分析	4-35
圖4-1-26 2020~2024年全球封裝膠膜市場規模趨勢分析	4-36
圖4-1-27 2020~2024年全球背板市場規模趨勢分析	4-37
圖4-1-28 2020~2024年中國大陸太陽光電新增裝置量	4-38
圖4-1-29 中國大陸太陽光電產業鏈	4-39
圖4-1-30 2020~2024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	4-43
圖4-1-32 2020~2024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	4-47
圖4-1-34 2020~2024年印度太陽光電新增裝置量	4-49
圖4-1-35 印度太陽光電產業鏈	4-50
圖4-2-1 風力發電產業範疇	4-57
圖4-2-2 風力發電產品概述	4-58
圖4-2-3 風力發電產業結構	4-59
圖4-2-4 2020~2024年全球風力發電市場規模趨勢分析	4-61
圖4-2-5 2020~2024年全球風力發電市場新增裝置量	4-62
圖4-2-6 全球風力發電市場分布分析	4-63

圖4-2-7	全球風力發電產品別分析	4-64
圖4-2-8	全球風力發電主要生產國家分析	4-65
圖4-2-9	全球風力發電廠商市占率分析	4-66
圖4-2-10	2020~2024年全球陸域風力發電市場新增裝置量	4-69
圖4-2-11	全球陸域風力發電主要生產國家分析	4-70
圖4-2-12	全球陸域風力發電廠商市占率分析	4-71
圖4-2-13	2020~2024年全球離岸風力發電市場新增裝置量	4-73
圖4-2-14	全球離岸風力發電主要生產國家分析	4-74
圖4-2-15	全球離岸風力發電廠商市占率分析	4-75
圖4-2-16	2020~2024年中國大陸風力發電新增裝置量	4-77
圖4-2-17	中國大陸風力發電市場市占率	4-78
圖4-2-18	2020~2024年美國風力發電新增裝置量	4-79
圖4-2-19	美國風力發電市場市占率	4-80
圖4-2-20	2020~2024年東南亞與印度風力發電新增裝置量	4-82
圖4-2-21	東南亞與印度風力發電市場市占率	4-83
圖5-1-1	我國太陽光電產業概況	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	2020~2024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)	5-11
圖5-1-6	臺灣太陽光電產業區域聚落(中下游)	5-12
圖5-2-1	我國風力發電產業概況	5-15
圖5-2-2	臺灣風力發電產業發展歷程	5-16
圖5-2-3	我國風力發電產業結構	5-17
圖5-2-4	2020~2024年我國風力發電市場規模(含海內外)趨勢分析	5-19

表目錄

表3-1-1	5+2產業創新	3-3
表3-1-2	臺灣2050淨零轉型-能源轉型	3-4
表3-1-3	臺灣2050淨零轉型-產業轉型(製造部門)	3-4
表3-3-1	定置型儲能技術比較	3-15
表3-3-2	定置型儲能系統應用場域之比較	3-16
表3-3-3	燃料電池技術分類	3-26
表3-3-4	日本家庭用燃料電池設備補助金額	3-30
表3-3-5	各世代生質燃料範疇與優缺點比較	3-35
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	4-14
表4-1-3	全球矽晶片主要廠商發展動向	4-18
表4-1-4	全球矽晶電池主要廠商發展動向	4-22
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	4-32
表4-1-7	中國大陸太陽光電主要廠商發展動向	4-40
表4-1-8	美國太陽光電主要廠商發展動向	4-45
表4-1-9	日本太陽光電主要廠商發展動向	4-48
表4-1-10	印度太陽光電主要廠商發展動向	4-52
表4-2-1	全球風力發電主要國家政策與推展狀況	4-67
表4-2-2	全球陸域風力發電主要廠商發展動向	4-72
表4-2-3	全球離岸風力發電主要廠商發展動向	4-76
表4-2-4	中國大陸風力發電主要廠商發展動向	4-79
表4-2-5	美國風力發電主要廠商發展動向	4-81
表4-2-6	東南亞與印度風力發電主要廠商發展動向	4-84
表4-2-7	新南向國家能源政策與產業需求	4-84

表4-2-8	新南向國家之我國布局能量	4-85
表4-2-9	對於新南向國家，台商優劣勢與機會分析	4-85
表5-1-1	2021年我國太陽光電產業主要廠商發展動向	5-10
表5-2-1	我國風力發電產業主要廠商發展動向	5-20
表6-1-1	全球新興能源產業市場預測	6-1
表6-1-2	2022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	2022年臺灣新興能源產業發展趨勢	6-2



2022 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 Impact Analysis of Major Issues	3-8
Chapter 3 Emerging Products' Technology Trends	3-14

Part IV Overview of Global Emerging Energy Industry

Chapter 1 Photovoltaic Industry	4-1
Chapter 2 Wind Power Energy	4-57

Part V Overview of Taiwan Emerging Energy Industry

Chapter 1 Photovoltaic Industry	5-1
Chapter 2 Wind Power Energy	5-15

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 2021	7-1
Appendix 2 Directory of Emerging Energy Companies.....	7-11
Appendix 3 List of Emerging Energy Associations	7-28
Appendix 4 List of 2022 Emerging Energy Related Exhibitions	7-31
Appendix 5 Abbreviations & Acronyms	7-33

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：%

	2020	2021	2022(e)	2023(f)	2024(f)
全球	-3.1	6.1			
先進經濟體	-4.5	5.2			
美國	-3.4	5.7			
加拿大	-5.2	4.6			
英國	-9.3	7.4			
日本	-4.5	1.6			
韓國	-0.9	4.0			
歐元地區	-5.9	5.4			
德國	-4.6	2.8			
法國	-8.0	7.0			
義大利	-9.0	6.6			
其他先進經濟體	-1.8	5.0			
新興和發展中經濟體	-2.0	6.8			
俄羅斯	-2.7	4.7			
中東和中亞	-2.9	5.7			
拉丁美洲與加勒比地區	-7.0	6.8			
亞洲發展中國家	-0.8	7.3			
中國大陸	2.2	8.1			
印度	-6.6	8.9			
東協五國	-3.4	3.4	3.5	3.7	3.0

*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 (2022/04)；工研院產科國際所(2022/05)

第二章 產業關聯重要指標

一、我國新興能源供給

	2017	2018	2019	2020	2021
太陽光電(千度)	1,691,596	2,739,564	4,141,137	6,095,329	7,920,296
風力發電(千度)	1,722,459	1,685,929	1,871,372	2,433,124	2,242,071
生質能發電(千度)	183,856	175,781	164,614	202,539	169,277
廢棄物能發電(千度)	3,341,068	3,678,712	3,634,773	3,560,613	3,603,545

資料來源：經濟部能源局；工研院產科國際所(2022/05)

二、我國新興能源累積裝置容量

單位：千瓩

	2017	2018	2019	2020	2021
太陽光電	1,767.7	2,738.1	4,149.5	5,817.2	7,700.2
風力發電	692.4	704.0	845.2	853.7	1,062.2
生質能發電	97.5	98.1	76.6	85.7	91.9
廢棄物能發電	629.1	629.1	631.9	631.9	631.9

資料來源：經濟部能源局；工研院產科國際所(2022/05)

三、我國與全球主要國家再生能源發電比例

	2016	2017	2018	2019	2020
臺灣	5.46%	5.24%	4.58%	5.56%	5.47%
全球	24.08%	24.80%	25.60%	26.62%	28.24%
比利時	17.37%	18.65%	23.30%	21.30%	27.19%
捷克	12.69%	12.45%	11.90%	12.84%	14.26%
法國	18.45%	17.56%	19.94%	20.47%	24.30%
德國	30.02%	33.98%	36.00%	41.20%	44.53%

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	2021 (百萬美元)	2022(e) (百萬美元)	2023(f) (百萬美元)	2022(e)/ 2021	發展趨勢
太陽光電產業	168,328	:			預期 2022 年全球淨零碳的趨勢帶動需求快速回升，惟模組、支架與運輸的成本上漲，成為太陽光電市場成長的隱憂。但整體而言，仍為成長的趨勢，產值較 2021 年成長 22.1%。
風力發電產業	149,579				預估 2022 年全球風力發電市場規模為 1,357.6 億美元，較 2021 年衰退 9.2%。

資料來源：工研院產科國際所(2022/05)

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	◎ 臺灣太陽光電產業具有兩個發展特性： (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威脅，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。 (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。
風力發電產業	◎ 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。 ◎ 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。

資料來源：工研院產科國際所(2022/05)

第 III 篇 關鍵議題探討

第一章 國家政策聚焦產業

第二章 重大議題影響分析

第三章 新興產品技術趨勢

第一章 國家政策聚焦產業

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，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。

我國政府並於 2022 年 3 月正式公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，提供至 2050 年淨零之軌跡與行動路徑，以促進關鍵領域之技術、研究與創新，引導產業綠色轉型，帶動新一波經濟成長。其中，我國 2050 淨零排放路徑將會以「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」、「社會轉型」等四大轉型，落實淨零轉型目標。

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定置型儲能、燃料電池與生質燃料，與 5+2 創新產業及臺灣 2050 淨零排放路徑的連結如下：

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。

第二章 重大議題影響分析

一、重大議題：俄烏戰爭

近年烏克蘭把加入歐盟和北約作為國家基本方針寫入憲法，俄羅斯對此強烈反對，2022 年 2 月 24 日，俄國總統普丁正式宣布向烏克蘭政府宣戰，其宣稱原因在於俄國無法容忍烏克蘭對於俄羅斯國家與民族的安全威脅，因此授權俄軍向烏克蘭本土進行「特殊軍事行動」。

從俄烏戰爭前的斡旋到烏克蘭境內的戰火，歐美各國紛紛啟動相關制裁，與能源相關的制裁包含德國 2 月 23 日宣布中止北溪天然氣 2 號管線(Nord Stream 2)的最終審查程序，美國 3 月 8 日宣布禁止俄羅斯石油、液化天然氣、煤炭等所有能源的進口，英國 3 月 8 日宣布將在 2022 年底逐步停止進口俄羅斯石油，波蘭 3 月 29 日宣布最慢在 5 月停止使用俄羅斯煤炭，並於 2022 年底會停止使用俄羅斯石油，立陶宛 4 月 2 日宣布不再進口俄羅斯天然氣，歐盟 4 月 7 日宣布禁止進口俄羅斯煤炭，並於 8 月生效，日本 4 月 8 日追加禁止俄羅斯煤炭進口。

俄烏衝突持續擴大破壞了能源市場和地緣政治的穩定，突顯歐洲對俄羅斯化石燃料的依賴潛藏安全風險，迫使許多國家重新考慮其能源策略。與此同時，戰爭及制裁措施造成國際油價、原物料價格上升，使通膨現象加劇。

(一)對太陽光電的影響

膠著的戰爭與能源價格上揚促使西方國家加快太陽能 and 風能等再生能源的部署，如國際能源署(IEA)於 3 月提出「A 10-Point Plan to Reduce the European Union's Reliance on Russian Natural Gas」以及歐盟執委會同月公布了一項總體計畫「REPowerEU」都同時著眼於 2030 年之前擺脫對俄羅斯化石燃料之依賴，短期加速新建風力發電與太陽光電建置計畫，長期部署更多

第三章 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，由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。2021 年，定置型儲能市場更在 COVID-19 疫情的延燒下逆勢成長，年度新增裝置量突破 10GW，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

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(2022/05)

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(2022/05)

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。

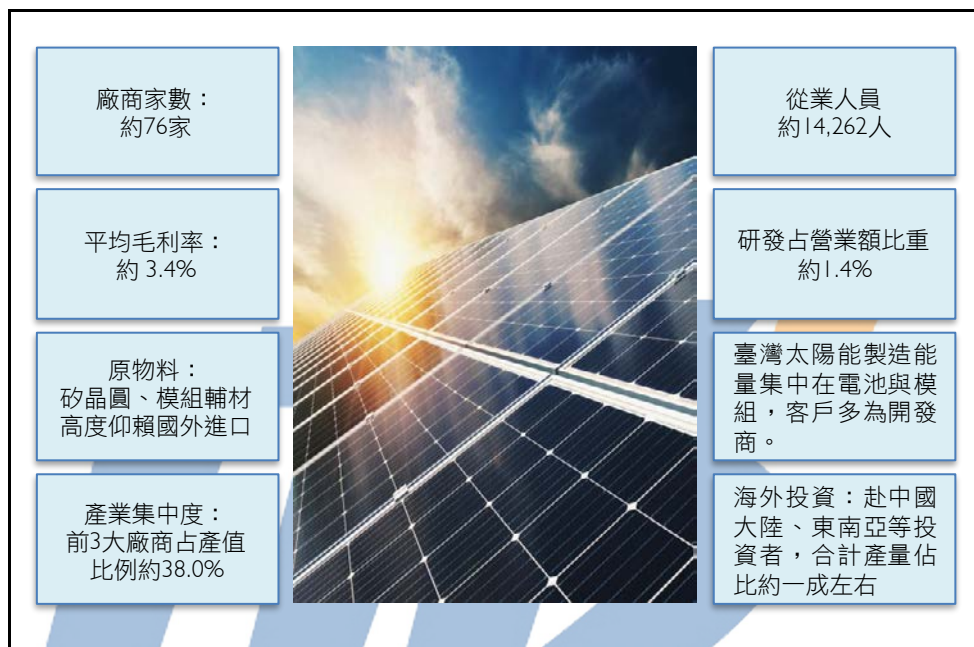
第 V 篇 我國產業個論

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(2022/05)

圖 5-1-1 我國太陽光電產業概況

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場供過於求，2012 年產業景氣達谷底，我國廠商毛利率下降至低點。2015 年第四季受惠於中國大陸和印度需求，呈現難得之榮景。

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、2022 年產值預測

表 6-1-1 全球新興能源產業市場預測

產業別	2021(百萬美元)	2022(e)(百萬美元)	2022(e)/2021
新興能源產業	317,907		
太陽光電產業	168,328		
風力發電產業	149,579		

資料來源：工研院產科國際所(2022/05)

二、產業發展趨勢

表 6-1-2 2022 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	預估 2022 年全球淨零碳排趨勢將反映在對太陽光電的需求，但供應鏈、運輸問題仍然是限制太陽能建置增加的因素。中國大陸、美國、印度的增加量將持續保持領先；另外，歐盟委員會發布 REPowerEU 計畫，希望在 2023 年前歐洲能獨立於俄羅斯石化燃料的使用。預計新增裝置量將比 2021 年成長 22.1%，達到 221.0GW。
風力發電產業	預估 2022 年全球風力發電市場規模為 1,357.6 億美元，較 2021 下滑 9.2%。預估 2022 年整體設置容量較 2021 年上升，但是設置成本較高的離岸風電占比大幅衰退，因此整體市場市值相較於 2021 年衰退。

資料來源：工研院產科國際所(2022/05)

第二章 臺灣產業展望

一、2022 年產值預測

表 6-2-1 臺灣新興能源產業市場預測

產業別		2021 (百萬新臺幣)	2022(e) (百萬新臺幣)	2022(e)/ 2021
新興能源產業		122,487		
太陽光電產業	矽晶片	1,875		
	矽晶電池	32,418		
	矽晶模組	37,859		
	相關材料	8,670		
	多晶矽、薄膜模組、其他	40		
	合計	80,862		
風力發電產業		41,625		

資料來源：工研院產科國際所(2022/05)

二、產業發展趨勢

表 6-2-2 2022 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 2022 年太陽光電，我國矽晶電池與模組業者產值受惠於國內今年調整躉購費率，激勵下游 EPC 廠搶裝併網，帶動模組需求成長，使得電池與模組產能全面滿載，並已公告擴增產線。惟現階段國際物流與原物料成本攀升仍沒有緩解的跡象，不利於我國矽晶圓、模組輔材的進口，因此製造商在新訂單中也會適度轉嫁成本予開發商，使模組報價有逐步上升趨勢，預期 2022 年產值(含相關材料)成長至 884.5 億元，較 2021 年成長 9.4%。
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 2021 年已大量拉貨，預期在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。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，而國內風電產值動能來主要來自輔助設備相關供應鏈，但 2022 年度預計出貨量不如 2021 年，故此部分產值預期將衰退；另外自 2022 年起將有新風力機零組件供應鏈業者開始出貨，如葉片、鼻艙罩、配電盤及變壓器等，對國內產值有小幅貢獻。預期 2022 年風力發電產業產值為新臺幣 361.8 億元，較 2021 年下滑 13.1%。

資料來源：工研院產科國際所(2022/05)

《2022 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）

星期一~星期五

服務時間 | 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/>
