

2016 新興能源產業年鑑

2016 Emerging Energy Industry Yearbook

主編 | 康志堅

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
產業經濟與趨勢研究中心

中 華 民 國 一〇五 年 六 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。

「2016 新興能源產業年鑑」係由工研院產業經濟與趨勢研究中心(IEK)執行經濟部「產業技術知識服務(ITIS)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 2014~2018 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。

本年鑑由工研院產經中心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
產業經濟與趨勢研究中心

副主任

鍾俊元

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設備、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，工研院產經中心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
產業經濟與趨勢研究中心
主編

康志堅

2016 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 產業經濟與趨勢研究中心 | 王孟傑 | 經 理 |
| 工業技術研究院 產業經濟與趨勢研究中心 | 康志堅 | 產業分析師 |
| 工業技術研究院 產業經濟與趨勢研究中心 | 楊翔如 | 產業分析師 |
| 工業技術研究院 產業經濟與趨勢研究中心 | 謝志強 | 經 理 |

2016 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 | 0-13 |
| 表目錄 | 0-17 |

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 | 1-5 |
| 七、主要地區進口貿易量成長率 | 1-6 |
| 八、主要國家失業率 | 1-6 |
| 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 | 1-7 |
| 十一、台灣總體經濟指標 | 1-8 |
| 第二章 產業關聯重要指標 | 1-9 |
| 一、我國新興能源供給 | 1-9 |
| 二、我國新興能源累積裝置容量 | 1-9 |
| 三、我國與全球主要國家再生能源發電比例 | 1-9 |
| 四、我國與全球主要國家太陽能與風力發電比例 | 1-11 |

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 新興產品技術分析與未來動向

| | |
|-------------------------|------|
| 第一章 新興產品技術分析與未來動向 | 3-1 |
| 第一節 定置型儲能設備 | 3-1 |
| 一、儲能電池技術簡介 | 3-1 |
| 二、市場與產業發展概況 | 3-6 |
| 三、各國發展概況 | 3-10 |
| 四、未來發展展望 | 3-12 |
| 第二節 燃料電池 | 3-14 |
| 一、燃料電池技術簡介 | 3-14 |
| 二、市場與產業發展概況 | 3-16 |
| 三、未來發展展望 | 3-20 |
| 第三節 生質燃料 | 3-22 |
| 一、生質燃料技術簡介 | 3-22 |
| 二、市場與產業發展概況 | 3-24 |
| 三、未來發展展望 | 3-29 |

| | |
|------------------------|------|
| 第二章 國際標竿產品技術趨勢藍圖 | 3-31 |
| 第一節 矽晶太陽能電池技術 | 3-31 |
| 一、產品定義及範疇 | 3-31 |
| 二、趨勢與驅動因子 | 3-32 |
| 三、產品技術趨勢藍圖 | 3-34 |
| 四、競爭者比較分析 | 3-35 |
| 第二節 離岸風力發電技術 | 3-37 |
| 一、產品定義及範疇 | 3-37 |
| 二、趨勢與驅動因子 | 3-37 |
| 三、產品技術趨勢藍圖 | 3-39 |
| 四、競爭者比較分析 | 3-39 |
| | |
| 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..... | 4-23 |
| 一、市場規模..... | 4-23 |
| 二、主要生產國家分析..... | 4-24 |
| 三、主要廠商市占率分析..... | 4-25 |
| 四、主要廠商發展動向..... | 4-26 |
| 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..... | 4-45 |
| 一、中國大陸..... | 4-45 |
| 二、美國..... | 4-49 |
| 三、日本..... | 4-53 |
| 四、德國..... | 4-56 |
| 第二章 風力發電產業..... | 4-60 |
| 一、產業範疇..... | 4-60 |
| 二、產品概述..... | 4-61 |
| 三、產業結構..... | 4-62 |

| | |
|---------------------|------|
| 第一節 全球整體產業..... | 4-64 |
| 一、市場規模 | 4-64 |
| 二、歷年新增裝置量..... | 4-65 |
| 三、市場分布分析..... | 4-66 |
| 四、產品別分析 | 4-67 |
| 五、主要生產國家分析..... | 4-68 |
| 六、主要廠商市占率分析..... | 4-69 |
| 七、主要國家政策與推展狀況 | 4-70 |
| 第二節 陸域風力發電..... | 4-72 |
| 一、歷年新增裝置量..... | 4-72 |
| 二、主要生產國家分析..... | 4-73 |
| 三、主要廠商市占率分析 | 4-74 |
| 四、主要廠商發展動向..... | 4-75 |
| 第三節 離岸風力發電..... | 4-76 |
| 一、歷年新增裝置量..... | 4-76 |
| 二、主要生產國家分析..... | 4-77 |
| 三、主要廠商市占率分析 | 4-78 |
| 四、主要廠商發展動向..... | 4-79 |
| 第四節 主要發展國家..... | 4-80 |
| 一、中國大陸 | 4-80 |
| 二、美國 | 4-83 |
| 三、德國..... | 4-85 |

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..... | 5-13 |
| 第四節 台灣與主要國家競爭力變化分析..... | 5-14 |
| 一、市場..... | 5-14 |
| 二、技術..... | 5-15 |
| 三、生產要素..... | 5-16 |
| 四、經營..... | 5-16 |
| 五、政策..... | 5-17 |
| 六、我國與主要國家出口競爭力比較..... | 5-17 |
| 第二章 風力發電產業..... | 5-20 |
| 第一節 產業概述..... | 5-20 |
| 第二節 產業發展現況與趨勢..... | 5-21 |
| 一、產業發展歷程..... | 5-21 |
| 二、產業結構..... | 5-22 |
| 三、五年生產統計(含海內外)..... | 5-23 |
| 四、主要廠商發展動向..... | 5-24 |
| 第三節 台灣與主要國家競爭力變化分析..... | 5-25 |
| 一、市場..... | 5-26 |
| 二、技術..... | 5-26 |
| 三、生產要素..... | 5-27 |
| 四、經營..... | 5-27 |
| 五、政策..... | 5-27 |

第VI篇 未來展望

| | |
|------------------|-----|
| 第一章 全球產業展望..... | 6-1 |
| 一、2016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、2016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 台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..... | 7-12 |
| 第二節 台灣新興能源廠商名錄..... | 7-13 |
| 一、太陽光電產業..... | 7-13 |
| 二、風力發電產業..... | 7-21 |
| 附錄三 新興能源產業協會..... | 7-25 |
| 第一節 全球新興能源產業協會網址 | 7-25 |
| 一、太陽光電產業..... | 7-25 |
| 二、風力發電產業..... | 7-25 |
| 第二節 台灣新興能源產業協會網址 | 7-27 |
| 一、太陽光電產業..... | 7-27 |
| 二、風力發電產業..... | 7-27 |

| | | |
|-----|--------------------------|------|
| 附錄四 | 2016年新興能源產業相關展覽會一覽 | 7-28 |
| | 一、太陽光電產業 | 7-28 |
| | 二、風力發電產業 | 7-29 |
| 附錄五 | 中英文專有名詞縮語 / 略語對照表 | 7-30 |
| | 一、太陽光電產業 | 7-30 |
| | 二、風力發電產業 | 7-32 |



圖目錄

| | | |
|---------|-------------------------------------|------|
| 圖3-1-1 | 再生能源用電化學電池應用市場..... | 3-5 |
| 圖3-1-2 | 2014~2018年全球定置型儲能系統市場規模..... | 3-6 |
| 圖3-1-3 | 全球定置型儲能系統應用別分析..... | 3-8 |
| 圖3-1-4 | 全球定置型儲能系統技術別分析..... | 3-9 |
| 圖3-1-5 | 燃料電池可提供功率與應用市場..... | 3-16 |
| 圖3-1-6 | 2014~2018年全球燃料電池市場規模..... | 3-17 |
| 圖3-1-7 | 2014~2018年各區域燃料電池市場比例..... | 3-17 |
| 圖3-1-8 | 2005~2015年日本家用燃料電池新增裝置量、售價與補助金..... | 3-18 |
| 圖3-1-9 | 生質燃料產業範疇..... | 3-25 |
| 圖3-1-10 | 生質燃料產品種類與應用概述..... | 3-26 |
| 圖3-1-11 | 2014~2018年全球生質燃料市場規模..... | 3-27 |
| 圖3-1-12 | 全球生質柴油主要生產國家分析..... | 3-28 |
| 圖3-1-13 | 全球生質酒精主要生產國家分析..... | 3-28 |
| 圖3-1-14 | 2014~2018年全球先進生質燃料產能趨勢..... | 3-29 |
| 圖3-2-1 | 太陽能電池產品技術趨勢藍圖..... | 3-34 |
| 圖3-2-2 | 離岸風力發電產品技術趨勢藍圖..... | 3-39 |
| 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 | 2014~2018年全球太陽光電市場規模..... | 4-5 |
| 圖4-1-5 | 2014~2018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 | 2014~2018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 | 2014~2018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 | 2014~2018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 | 2014~2018年全球矽晶模組市場規模趨勢分析..... | 4-23 |
| 圖4-1-18 | 全球矽晶模組主要生產國家分析 | 4-24 |
| 圖4-1-19 | 全球矽晶模組廠商市占率分析 | 4-25 |
| 圖4-1-20 | 2014~2018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 | 2014~2018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 | 2014~2018年全球導電膠市場規模趨勢分析 | 4-35 |
| 圖4-1-26 | 2015~2016年全球導電膠市占率分析 | 4-36 |
| 圖4-1-27 | 2014~2018年全球封裝膠膜市場規模趨勢分析..... | 4-38 |
| 圖4-1-28 | 2015~2016年全球封裝膠膜廠商市占率分析 | 4-39 |
| 圖4-1-29 | 2014~2018年全球背板市場規模趨勢分析 | 4-40 |
| 圖4-1-30 | 2015~2016年全球背板廠商市占率分析 | 4-41 |
| 圖4-1-31 | 2014~2018年全球串焊線市場規模趨勢分析 | 4-43 |
| 圖4-1-32 | 2015~2016年全球串焊線廠商市占率分析 | 4-44 |
| 圖4-1-33 | 2014~2018年中國大陸太陽光電新增裝置量 | 4-45 |
| 圖4-1-34 | 中國大陸太陽光電產業鏈..... | 4-46 |
| 圖4-1-35 | 2014~2018年美國太陽光電新增裝置量 | 4-49 |
| 圖4-1-36 | 美國太陽光電產業鏈..... | 4-51 |
| 圖4-1-37 | 2014~2018年日本太陽光電新增裝置量 | 4-53 |
| 圖4-1-38 | 日本太陽光電產業鏈..... | 4-54 |
| 圖4-1-39 | 2014~2018年德國太陽光電新增裝置量 | 4-56 |

| | |
|--|------|
| 圖4-1-40 德國太陽光電產業鏈..... | 4-58 |
| 圖4-2-1 風力發電產業範疇..... | 4-60 |
| 圖4-2-2 風力發電產品概述..... | 4-61 |
| 圖4-2-3 風力發電產業結構..... | 4-62 |
| 圖4-2-4 2014~2018年全球風力發電市場規模趨勢分析..... | 4-64 |
| 圖4-2-5 2014~2018年全球風力發電市場新增裝置量..... | 4-65 |
| 圖4-2-6 全球風力發電市場分布分析..... | 4-66 |
| 圖4-2-7 全球風力發電產品別分析..... | 4-67 |
| 圖4-2-8 全球風力發電主要生產國家分析..... | 4-68 |
| 圖4-2-9 全球風力發電廠商市占率分析..... | 4-69 |
| 圖4-2-10 2014~2018年全球陸域風力發電市場新增裝置量..... | 4-72 |
| 圖4-2-11 全球陸域風力發電主要生產國家分析..... | 4-73 |
| 圖4-2-12 全球陸域風力發電廠商市占率分析..... | 4-74 |
| 圖4-2-13 2014~2018年全球離岸風力發電市場新增裝置量..... | 4-76 |
| 圖4-2-14 全球離岸風力發電主要生產國家分析..... | 4-77 |
| 圖4-2-15 全球離岸風力發電廠商市占率分析..... | 4-78 |
| 圖4-2-16 2014~2018年中國大陸風力發電新增裝置量..... | 4-80 |
| 圖4-2-17 2015~2016年中國大陸風力發電市場市占率..... | 4-81 |
| 圖4-2-18 2014~2018年美國風力發電新增裝置量..... | 4-83 |
| 圖4-2-19 2015~2016年美國風力發電市場市占率..... | 4-84 |
| 圖4-2-20 2014~2018年德國風力發電新增裝置量..... | 4-85 |
| 圖4-2-21 2015~2016年德國風力發電市場市占率..... | 4-86 |
| 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 2014~2018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5-1-7 我國與主要國家太陽光電產業競爭力雷達圖..... | 5-14 |

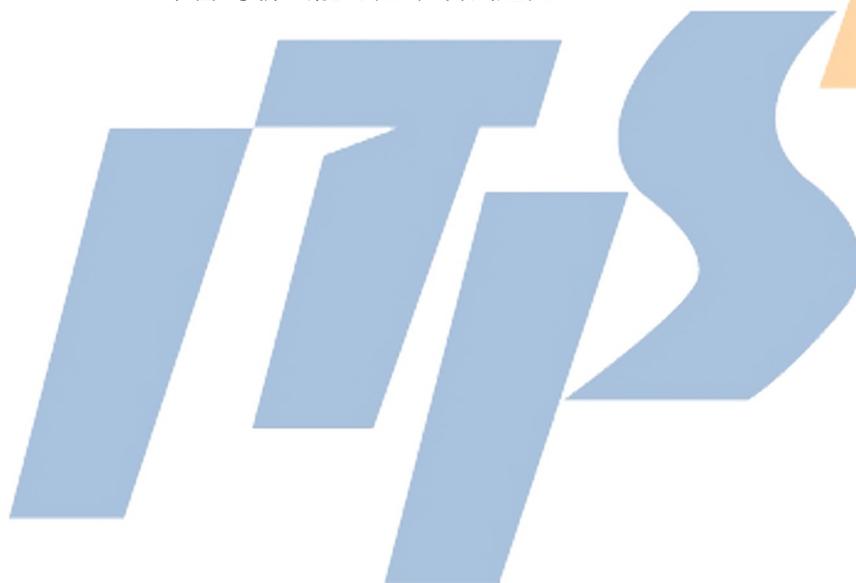
| | | |
|--------|-------------------------------------|------|
| 圖5-1-8 | 2011~2015年我國與全球主要國家出口值分析..... | 5-18 |
| 圖5-1-9 | 2011~2015年我國與全球主要國家出口值成長率分析..... | 5-19 |
| 圖5-2-1 | 台灣風力發電產業概況..... | 5-20 |
| 圖5-2-2 | 台灣風力發電產業發展歷程..... | 5-21 |
| 圖5-2-3 | 台灣風力發電產業結構..... | 5-22 |
| 圖5-2-4 | 2014~2018年台灣風力發電市場規模(含海內外)趨勢分析..... | 5-23 |
| 圖5-2-5 | 我國與主要國家風力發電產業競爭力雷達圖..... | 5-25 |



表目錄

| | | |
|---------|---------------------------|------|
| 表3-1-1 | 各類儲能電池之性能比較 | 3-1 |
| 表3-1-2 | 鋰電池化學特性 | 3-4 |
| 表3-1-3 | 定置型儲能產品之應用場域及需求比較 | 3-8 |
| 表3-1-4 | 燃料電池技術分類 | 3-15 |
| 表3-1-5 | 日本家庭用燃料電池設備補助金額 | 3-19 |
| 表3-1-6 | 各世代生質燃料範疇與優缺點比較 | 3-23 |
| 表3-2-1 | 矽晶太陽能電池產品技術趨勢與驅動因子 | 3-33 |
| 表3-2-2 | 矽晶太陽能電池產品技術競爭者比較分析 | 3-36 |
| 表3-2-3 | 離岸風力發電產品技術趨勢與驅動因子 | 3-38 |
| 表3-2-4 | 離岸風力發電產品技術競爭者比較分析 | 3-40 |
| 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 | 4-26 |
| 表4-1-6 | 全球薄膜模組主要廠商發展動向 | 4-31 |
| 表4-1-7 | 全球太陽光電材料重要廠商發展動向 | 4-34 |
| 表4-1-8 | 全球導電膠主要廠商發展動向 | 4-37 |
| 表4-1-9 | 全球封裝膠膜主要廠商發展動向 | 4-40 |
| 表4-1-10 | 全球背板主要廠商發展動向 | 4-42 |
| 表4-1-11 | 中國大陸太陽光電主要廠商發展動向 | 4-48 |
| 表4-1-12 | 美國太陽光電主要廠商發展動向 | 4-52 |
| 表4-1-13 | 日本太陽光電主要廠商發展動向 | 4-55 |
| 表4-1-14 | 德國太陽光電主要廠商發展動向 | 4-59 |
| 表4-2-1 | 全球風力發電主要國家政策與推展狀況 | 4-70 |
| 表4-2-2 | 全球陸域風力發電主要廠商發展動向 | 4-75 |

| | | |
|--------|-----------------------------|------|
| 表4-2-3 | 全球離岸風力發電主要廠商發展動向 | 4-79 |
| 表4-2-4 | 中國大陸風力發電主要廠商發展動向 | 4-82 |
| 表4-2-5 | 美國風力發電主要廠商發展動向 | 4-85 |
| 表4-2-6 | 德國風力發電主要廠商發展動向 | 4-87 |
| 表5-1-1 | 2015年台灣太陽光電產業主要廠商發展動向 | 5-8 |
| 表5-2-1 | 台灣風力發電產業主要廠商發展動向 | 5-24 |
| 表6-1-1 | 全球新興能源產業市場預測 | 6-1 |
| 表6-1-2 | 2016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 | 2016年台灣新興能源產業發展趨勢 | 6-2 |



2016 Emerging Energy Industry Yearbook

Contents

| | |
|---------------------------|------|
| Foreword | 0-2 |
| Editor's Preface | 0-3 |
| List of Authors | 0-4 |
| Contents | 0-5 |
| Figures of Contents | 0-13 |
| Tables of Contents | 0-17 |

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 Emerging Products' Technology Analysis and Outlook | 3-1 |
| Chapter 2 International Technology Benchmark and Roadmap | 3-31 |

Part IV Overview of Global Emerging Energy Industry

| | |
|---------------------------------------|------|
| Chapter 1 Photovoltaic Industry | 4-1 |
| Chapter 2 Wind Power Energy | 4-60 |

Part V Overview of Taiwan Emerging Energy Industry

| | |
|---------------------------------------|------|
| Chapter 1 Photovoltaic Industry | 5-1 |
| Chapter 2 Wind Power Energy | 5-20 |

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 2015 | 7-1 |
| Appendix 2 Directory of Emerging Energy Companies..... | 7-9 |
| Appendix 3 List of Emerging Energy Associations | 7-25 |
| Appendix 4 List of 2016 Emerging Energy Related Exhibitions | 7-28 |
| Appendix 5 Abbreviations & Acronyms | 7-30 |

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：%

| | 2014 | 2015 | 2016(e) | 2017(f) | 2018(f) |
|------------|------|------|---------|---------|---------|
| 全球 | 3.4 | 3.1 | | | |
| 先進經濟體 | 1.8 | 1.9 | | | |
| 美國 | 2.4 | 2.4 | | | |
| 日本 | 0.0 | 0.5 | | | |
| 加拿大 | 2.5 | 1.2 | | | |
| 歐元地區 | 0.9 | 1.6 | | | |
| 德國 | 1.6 | 1.5 | | | |
| 法國 | 0.2 | 1.1 | | | |
| 義大利 | -0.3 | 0.8 | | | |
| 英國 | 2.9 | 2.2 | | | |
| 其他先進經濟體 | 2.8 | 2.0 | | | |
| 新興和發展中經濟體 | 4.6 | 4.0 | | | |
| 俄羅斯 | 0.7 | -3.7 | | | |
| 亞洲發展中國家 | 6.8 | 6.6 | | | |
| 東協五國 | 4.6 | 4.8 | | | |
| 中國大陸 | 7.3 | 6.9 | | | |
| 韓國 | 3.3 | 2.6 | | | |
| 印度 | 7.2 | 7.3 | | | |
| 中東和北非 | 2.6 | 2.3 | | | |
| 拉丁美洲與加勒比地區 | 1.3 | -0.1 | | | |

資料來源：IMF(2016/04)；工研院 IEK(2016/05)

第二章 產業關聯重要指標

一、我國新興能源供給

| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 太陽光電(千度) | 70,266 | 173,078 | 337,854 | 551,709 | |
| 風力發電(千度) | 1,492,677 | 1,413,468 | 1,640,008 | 1,500,484 | |
| 生質能發電(千度) | 327,151 | 289,296 | 256,097 | 317,555 | |
| 廢棄物能發電(千度) | 3,091,877 | 3,081,032 | 3,143,598 | 3,192,329 | |
| 酒精汽油(公秉) | 115 | 235 | 168 | 169 | |
| 生質柴油(公秉) | 56,939 | 82,872 | 96,234 | 44,058 | |

資料來源：經濟部能源局；工研院 IEK(2016/05)

二、我國新興能源累積裝置容量

單位：千瓩

| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--------|-------|-------|-------|-------|------|
| 太陽光電 | 117.9 | 222.5 | 392.0 | 620.1 | |
| 風力發電 | 522.7 | 571.0 | 614.2 | 637.2 | |
| 生質能發電 | 111.3 | 111.3 | 111.3 | 111.3 | |
| 廢棄物能發電 | 624.4 | 629.1 | 629.1 | 629.1 | |

資料來源：經濟部能源局；工研院 IEK(2016/05)

三、我國與全球主要國家再生能源發電比例

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 台灣 | 3.78% | 3.76% | 4.48% | 4.51% | 4.00% |
| 全球 | 20.22% | 20.56% | 21.50% | 22.29% | 22.95% |
| 比利時 | 9.62% | 11.93% | 15.91% | 16.40% | 19.33% |
| 捷克 | 7.59% | 9.15% | 10.12% | 11.88% | 11.97% |
| 法國 | 14.85% | 12.69% | 15.95% | 18.23% | 17.69% |

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 | 2015 (百萬美元) | 2016(e) (百萬美元) | 2017(f) (百萬美元) | 2016(e)/ 2015 | 發展趨勢 |
|-----------------|----------------|-------------------|-------------------|------------------|---|
| 太陽光電產業 | | | | | <ul style="list-style-type: none"> ■ 安裝量持續成長，但已無爆發。市場分散，單一國家地區影響程度下降。 ■ 中國大陸、日本、美國依然為前三大。新興市場商機和風險並存。 |
| 風力發電產業 | | | | | <ul style="list-style-type: none"> ■ 2016 年由於預期中國大陸市場下降幅度較大，使得全球市場規模下滑，2017 年則恢復成長趨勢。 |

資料來源：工研院 IEK(2016/05)

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 | <p>◎ 台灣的太陽光電產業具有兩個發展特性：</p> <p>(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，台灣廠商亦積極在海內外找尋開發專案，累積實績和經驗。</p> <p>(2) 產業鏈專業分工 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者，營運策略不盡相似且規模亦較小。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。2015 年美國二次雙反正式實施，為持續輸出美國，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，我國太陽光電產品出口金額將會縮減，但仍持續位居全球第二大製造國。</p> |
| 風力發電產業 | <p>◎ 台灣西部沿海風能資源豐富，但土地資源相當有限，陸域風電市場規模相對有限。2005 年開始，全球風力發電市場步入快速成長期，台灣廠商開始投入風力發電零組件開發，包括葉片、鑄件、變壓器等，也有廠商投入風力發電機系統開發。2012 年政府公布「風力發電離岸系統示範獎勵辦法」，並於 2013 年 1 月公告三家示範案得標廠商(福海、海洋、台電)，我國風電發展由陸域逐步朝向離岸發展，預定於 2016 年底完成我國首座離岸風電示範機組。</p> |

資料來源：工研院 IEK(2016/05)

第 III 篇 新興產品技術分析與 未來動向

第一章 新興產品技術分析與未來動向

第二章 國際標竿產品技術趨勢藍圖

第一章 新興產品技術分析與未來動向

第一節 定置型儲能設備

一、儲能電池技術簡介

(一)儲能電池技術說明

儲能系統基本特性包含：1.儲能性能：包括能量密度、功率密度、轉換效率、儲能容量規模，和充/放電次數；2.負載運轉性能：包括啟動和停止的時間、反應時間、部分負荷特性、壽命和可靠性；3.其他性能包括：安全、位置、施工時間及前置時間。為配合電網用儲能系統特性，選出合適的產品，電網儲能應用需要針對經濟和環境條件進行完整評估。

(二)儲能電池技術說明

第二章 國際標竿產品技術趨勢藍圖

第一節 矽晶太陽能電池技術

一、產品定義及範疇

(一)定義

太陽能電池(Solar Cell)是一種轉換能量的光電元件。透過太陽能電池，把太陽的光能轉換成為電能，產生電力。

(二)範疇

太陽能電池產品種類繁多，依據材料區分，屬於矽(Silicon)材料的太陽能電池包含結晶矽矽晶、結晶矽薄膜(Thin film)、非晶矽(Amorphous Si)；屬於化合物(Compound)材料的太陽能電池包含碲化鎘(CdTe)、銅銦鎳硒(CuInGaSe；CIGS)；屬於奈米或有機(Nano or Organic)材料則有染料敏化電池(Dye-sensitized Solar Cell；DSSC)等。

以上太陽能電池皆有其特點，但均以轉換效率(Conversion Efficiency)為共通評估標準。轉換效率的定義為進入太陽能電池之太陽輻射光能量與輸出電力的比率；轉換效率越高，表示可產生更多的電力。由於不同材料對太陽光可吸收的光譜能量不同，因此各種技術的太陽能電池轉換效率不同，並有其學理上的極限……

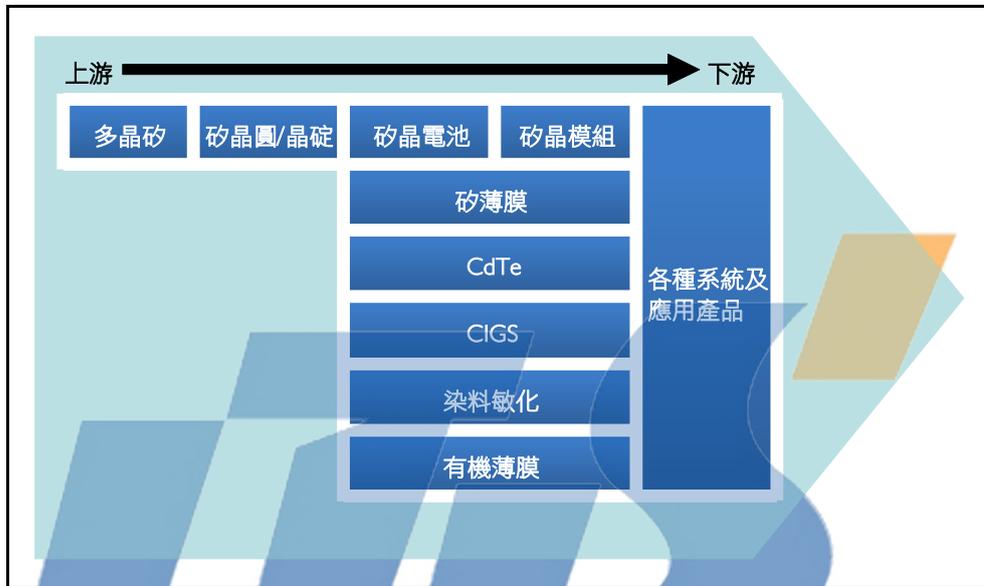
第IV篇 全球產業個論

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 IEK(2016/05)

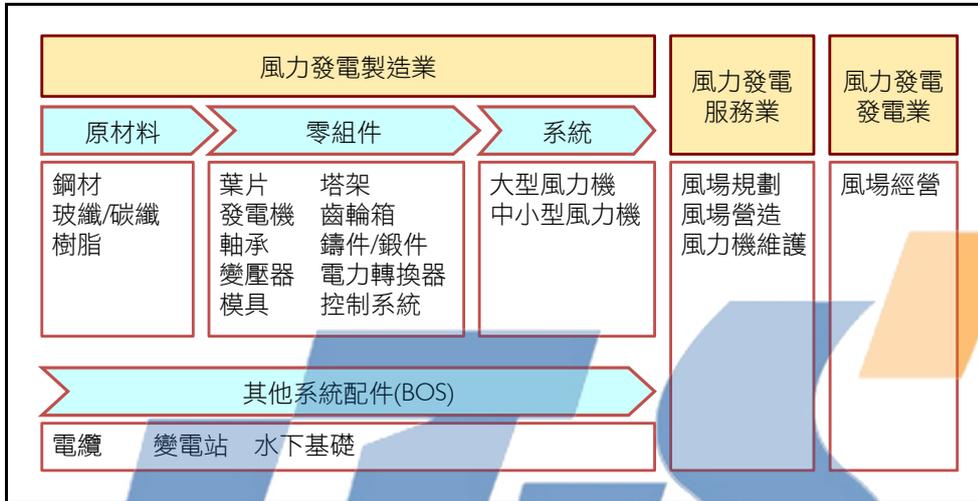
圖 4-1-1 全球太陽光電產業範疇

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……

第二章 風力發電產業

一、產業範疇



資料來源：工研院 IEK(2016/05)

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力發電製造業、風力發電服務業、以及風力發電發電業三部分。
- 風力發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。
- 風力發電服務業包括風場規劃(工程設計、申請作業、財務規劃等)、風場營造工程，以及風場開始運轉後的維護作業

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 IEK(2016/05)

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 年產業景起谷底我國廠商毛利率下降至近年低點……

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

《2016 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/>
