



元晶太陽能科技股份有限公司

法人說明會

報告人： 林達三

報告日期：2016/09/13



簡報大綱

- 一. 公司簡介
- 二. 全球太陽能光電市場現況
- 三. 綠色商機
- 四. 市場佈局及策略



一. 公司簡介

創立時間	: 2010 年 6 月 24 日
TSEC品牌意義	: Taiwan Solar Energy Corporation
實收資本額	: NT\$42.68億
廠房位置	: 新竹工業區
主要產品	: 太陽能電池、模組與太陽能電站建造及營運
目前年產能	: 電池 950 MW，模組 45 MW
員工人數	: 990人（2016年8月31日）
海外營業所	: 鹿特丹、東京、洛杉磯
台灣營業所	: 新竹、彰化、台南、高雄
主要股東	: 偉任投資、遠雄集團、震旦集團、厚生集團



一條龍營運模式

本公司經營領域



Polysilicon

Wafer

Solar Cell

Solar Module

Systems

結晶矽

晶片

太陽能電池

模組

系統

營運模式：從電池及模組生產到發電系統營運。

95%以上產品直(間)接外銷！



本公司新竹廠:

全球最有競爭力太陽能電池廠之一



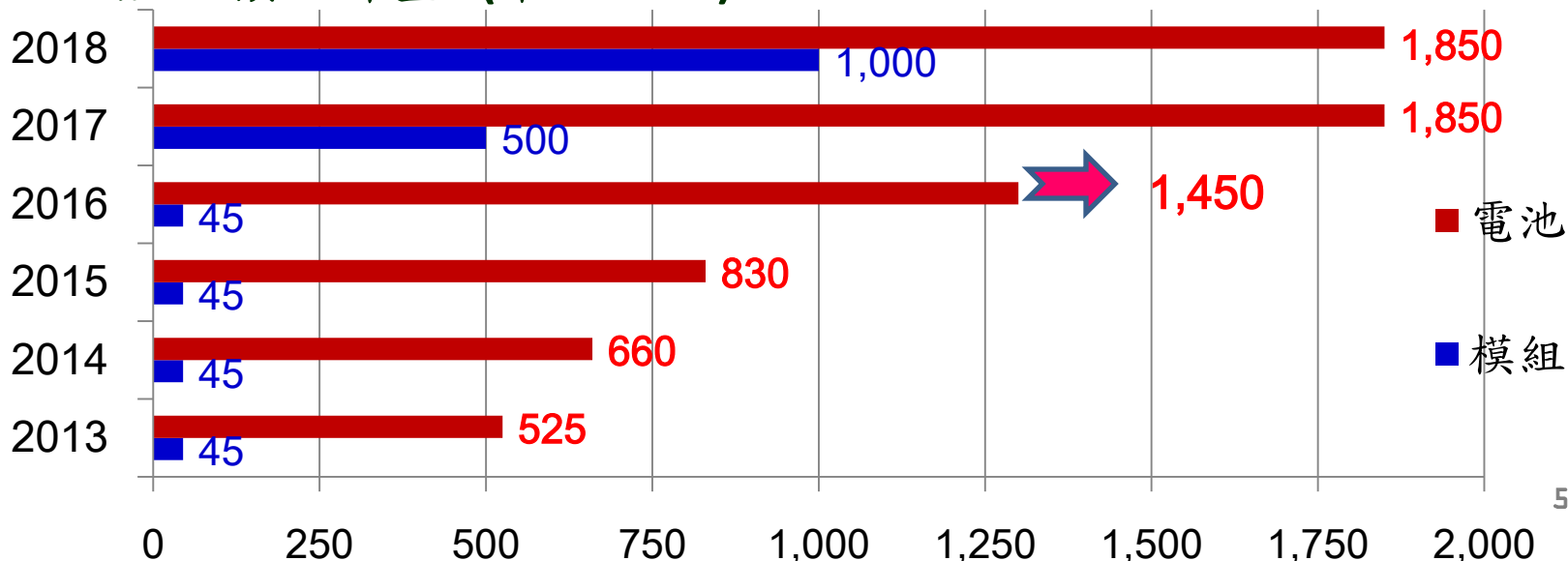
基地面積 : 6,460坪

總樓地板面積 : 22,801坪

因已順利完成現增及聯貸，電池第10、11、12條線將陸續於9、10、11月加入生產，在年底前電池產能可達1.45GW(原預計為1.3GW)，生產成本更低。

現增加聯貸成功，可支持擴產至1.6GW，且第10條線起均為PERC高效產線。

產能擴充計畫 (單位:MW)



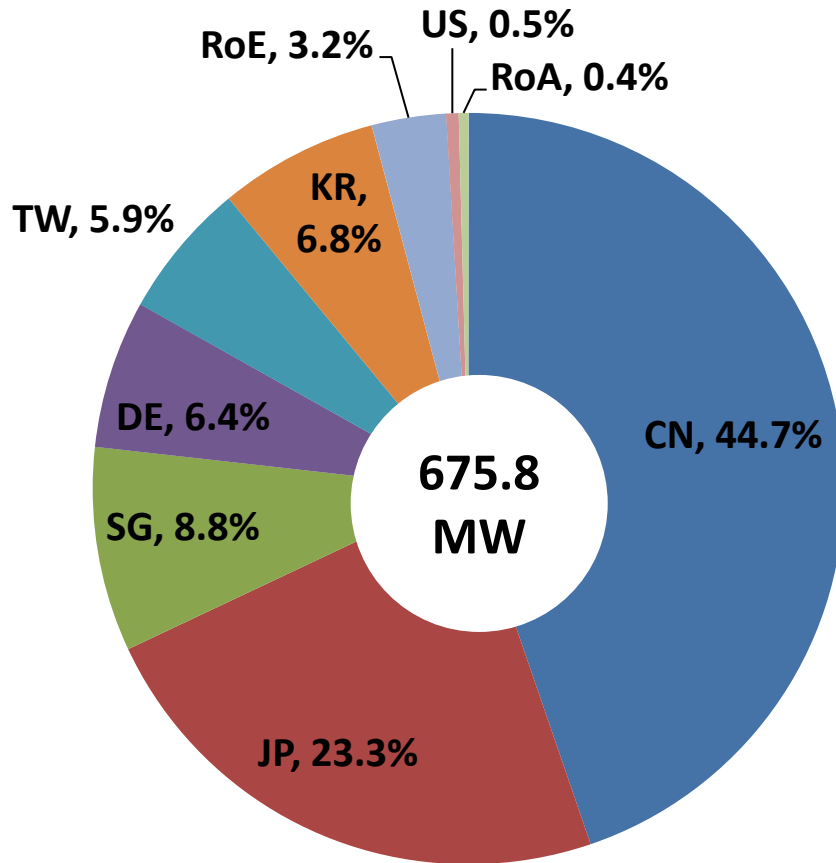


2016年全球前20大結晶矽太陽能電池公司

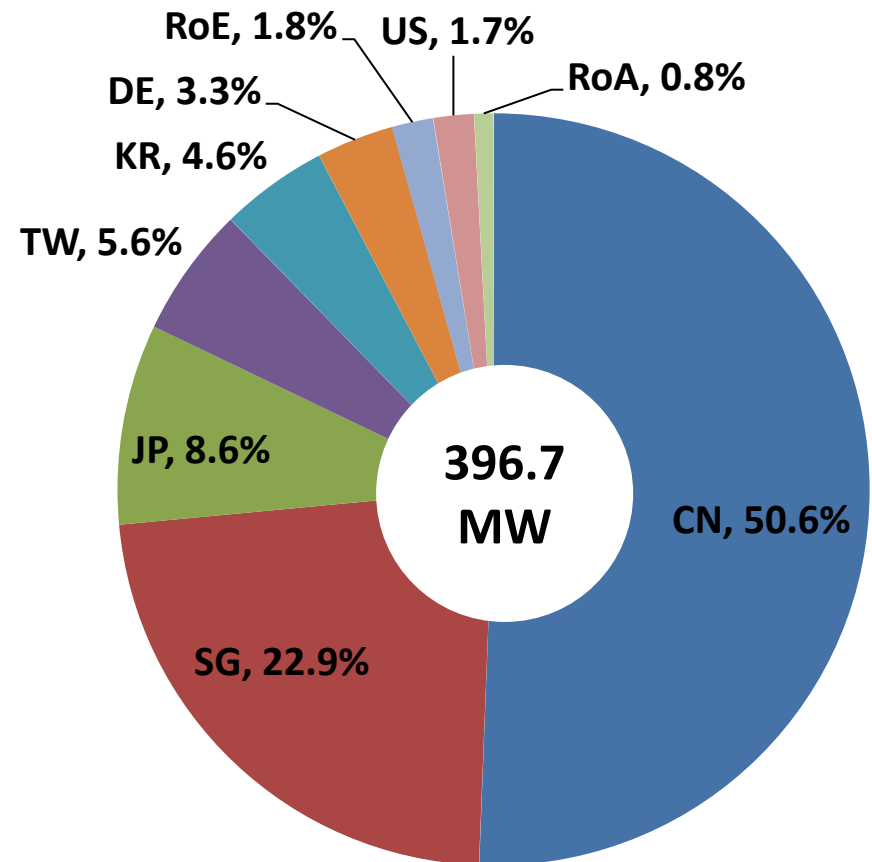
產能排名	國家	英文名稱	中文名稱	產能
1	China	Trina Solar	天合	4,500
2	Korea	Hanwha SolarOne	韓華	4,000
3	China	Yingli	英利	3,600
4	China	JA Solar	晶澳	3,420
5	Taiwan	Motech + Topcell	茂迪 + 聯景	2,700
6	China	Jinko Solar	晶科	2,640
7	China	Tongwei(原LDK)	江西通威	2,500
8	Taiwan	Neo Solar Power	新日光	2,350
9	China	Canadian Solar	阿特斯	2,300
10	Taiwan	Gintech	昱晶	2,000
11	China	Hareon Solar	海潤	1,800
12	Germany	Solarworld		1,500
13	Taiwan	TSEC	元晶	1,450
14	Japan	Kyocera	京瓷	1,245
15	Taiwan	Solartech	昇陽科	1,150
16	China	Talen Sun	中利騰輝	1,100
17	China	Suntech	尚德	1,000
18	China	Changzhou Eging	常州億晶	960
19	Taiwan	InventecSolar	英穩達	900
20	China	Lerri	樂業光伏	800

銷售區域分析(電池+模組)

2015年1-12月總瓦數出貨比率



2016年1-6月總瓦數出貨比率



*註: RoA: Rest of Asia
RoE: Rest of Europe



二、全球太陽能光電市場現況

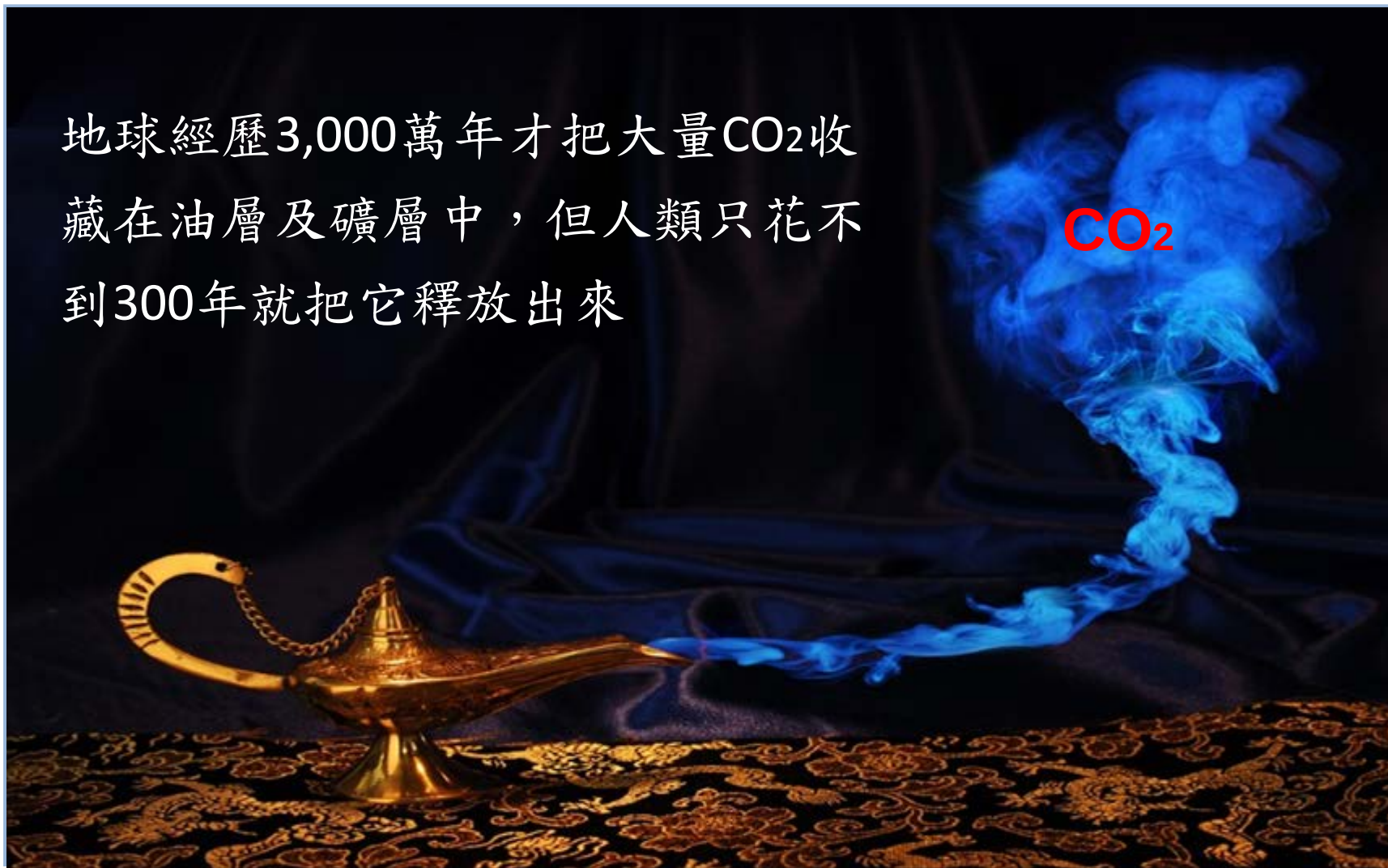




大量CO₂排出就是地球生物大浩劫的開始

地球經歷3,000萬年才把大量CO₂收藏在油層及礦層中，但人類只花不到300年就把它釋放出來

CO₂



地球生物大浩劫已揭開序幕

近一世紀以來，包括煤、石油及天然氣等化石燃料的大量使用，導致地球進入史無前例的大浩劫。

地球暖化---颱風、大西洋颶風及龍捲風發生
機率增加、南北極冰原快速融解、海平
面提升許多太平洋小島正消失中、菲律
賓冬天出現每小時215公里颱風

空氣汙染 (PM2.5)



TSEC 海平面上升 馬紹爾群島正快速消失中



全球暖化造成什麼影響？

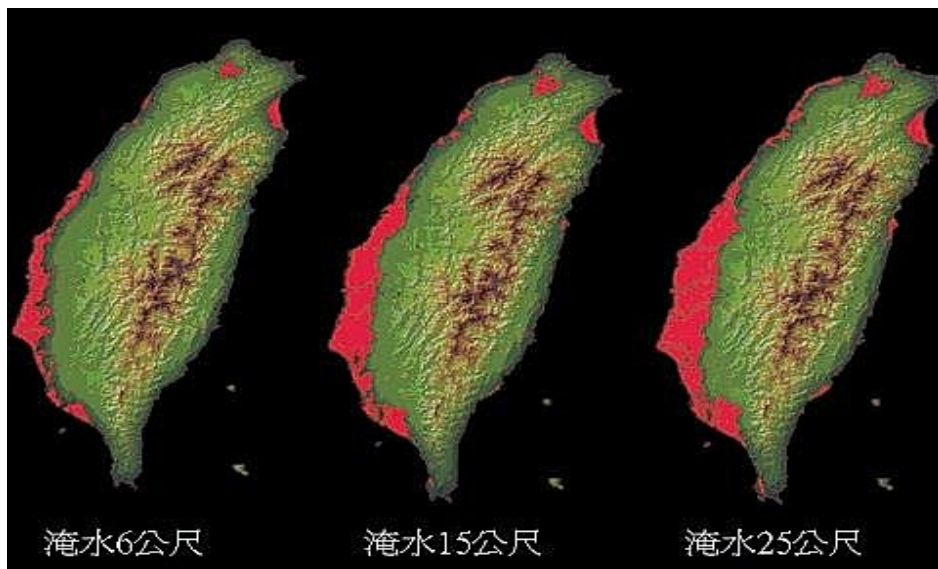
過去 10 年間，海平面平均每年上升 0.32 公分左右，預估到本世紀末上升約 1.4 公尺。

由於全球大部份的城市都在海邊，下一世紀我們難逃破壞大自然環境所造成的後果。

百年以來，台灣平均溫度增加 1.3°C ，是全球平均值的2倍。

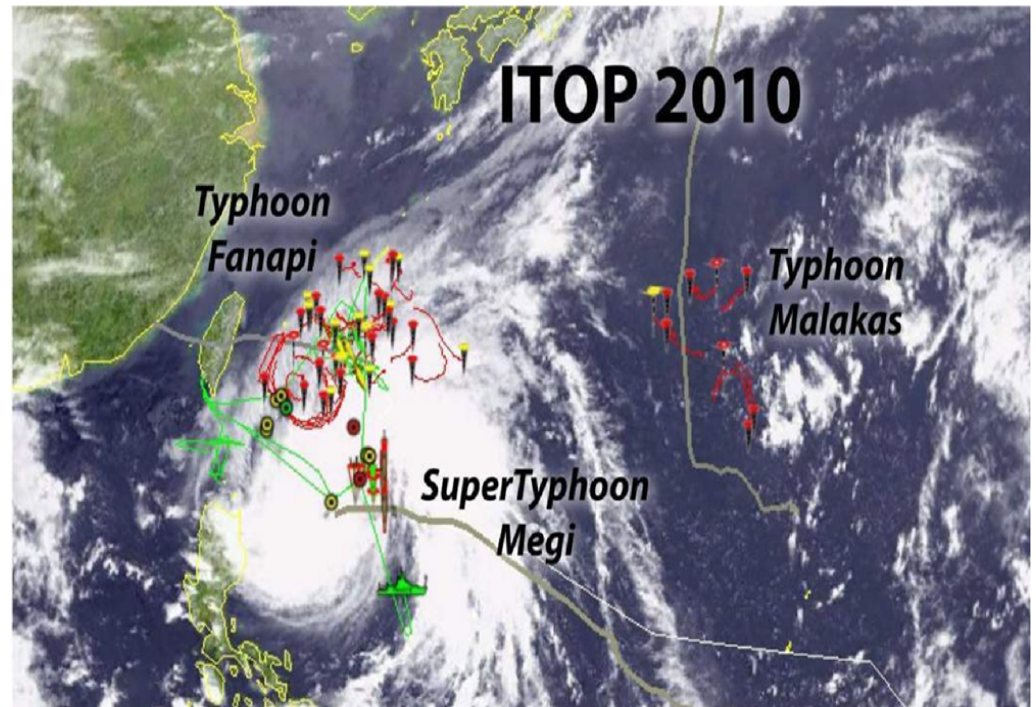
台灣夏季的降雨強度及降雨量持續增加，每逢颱風或豪雨皆造成山區土石流之災害。

若全球持續增溫，南北極冰帽冰山的融解，對於台灣西南沿海低窪地區、蘭陽平原沿海地區，將引發被海水淹沒的危機。



氣候越暖颱風越強

海洋只要暖化一點點，就可能使更多的熱帶擾動升級成颱風，
熱帶風暴吸收海水的熱能威力更增強，並帶來更多雨水。
五年來，每年颶風襲擊美國與颱風登陸日本的次數，比過去50
年的平均紀錄高出一倍以上。



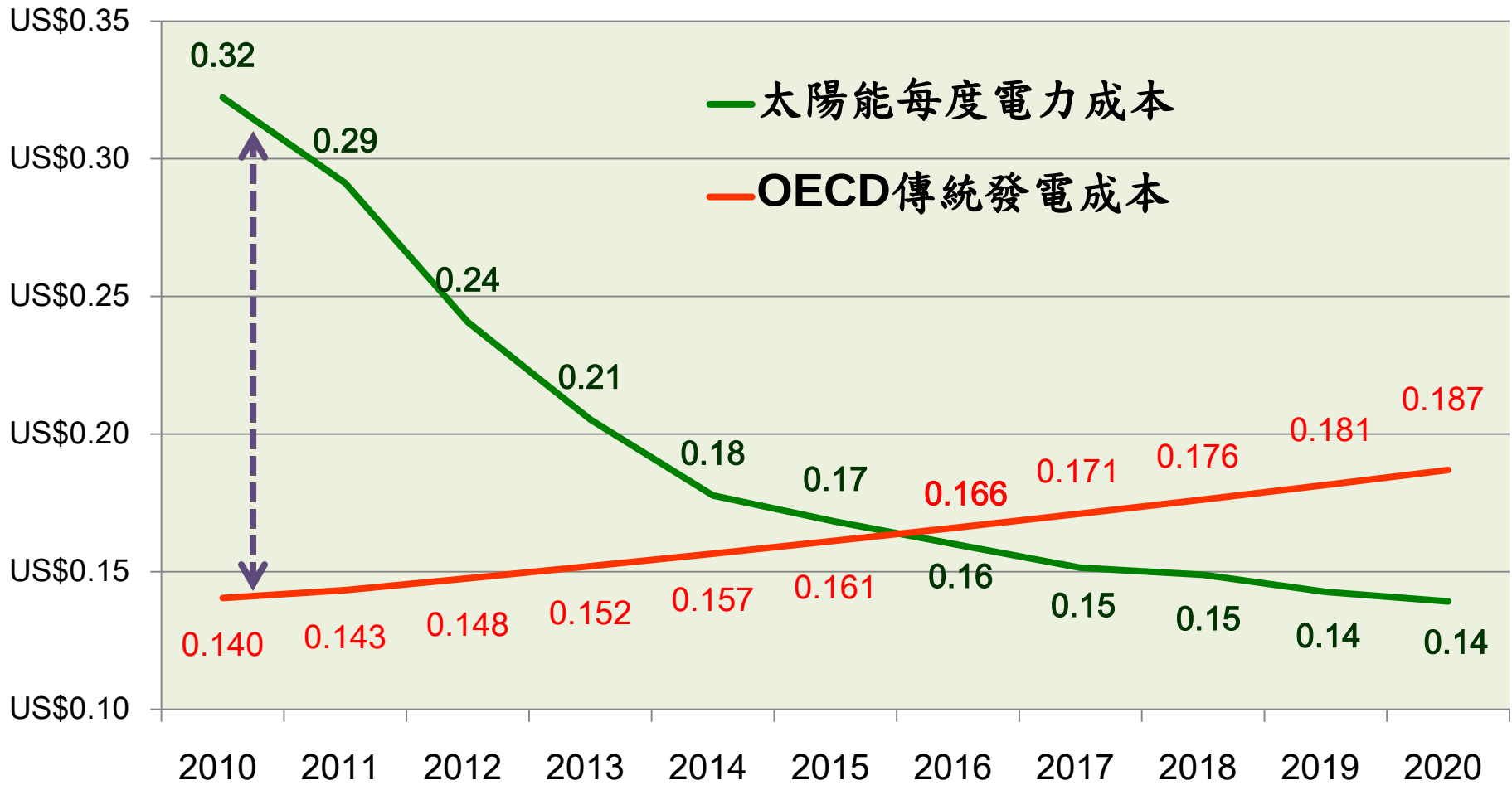
TSEC 推動再生能源發展救地球是全球共識

COP21 氣候協議 Conference of the Paris

2015年12月195個國家代表在巴黎舉行的聯合國氣候變遷高峰會(United Nations Climate Change Conference)擬定一份歷史性協議，**第21次**聯合國氣候變遷綱要公約，決議**2050年**停止使用化石燃料，並逐年減少廢氣排放，目標是將全球暖化控制在**攝氏2度**內。



太陽能電力成本低於火力發電時代已經到來



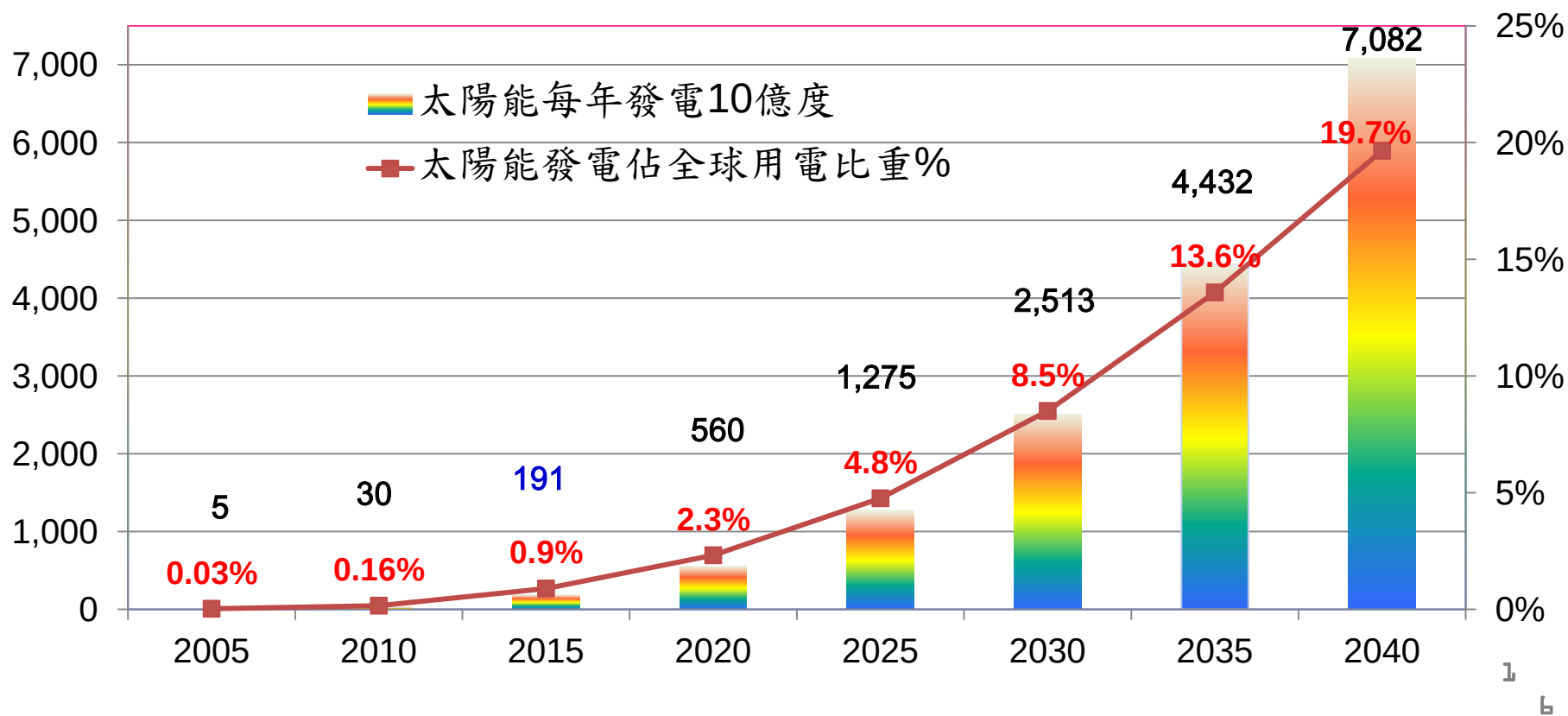
資料來源：依據OECD國家裝置的成本結構整理



長期-未來25年太陽能電力系統穩定成長

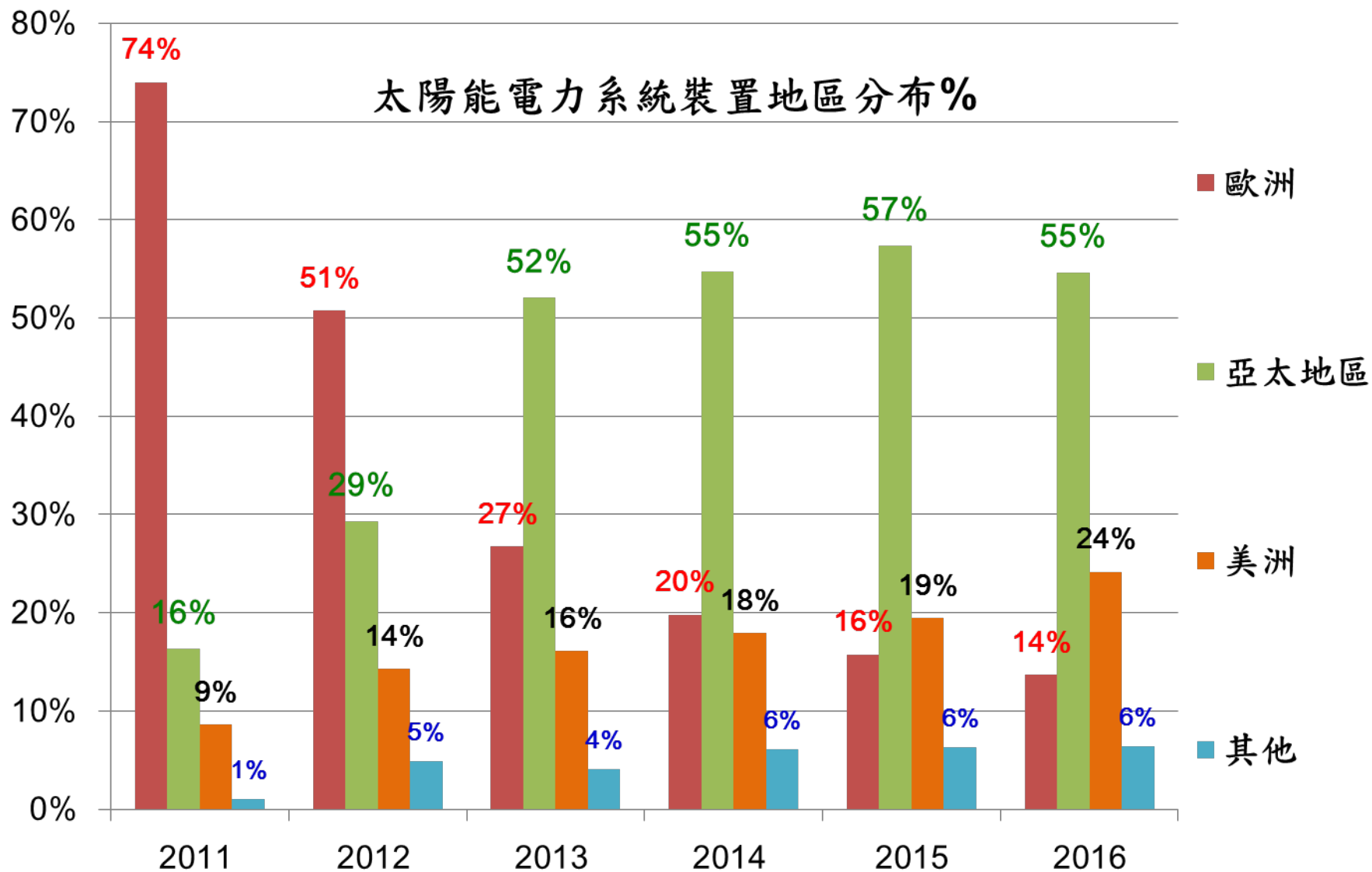
太陽能電力佔全球發電比重

	單位	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
太陽能電力	10億度	5	30	191	560	1,275	2,513	4,432	7,082
全球總電力	兆度	16.1	18.8	21.3	24.1	26.8	29.6	32.6	36.0
百分比	%	0.03%	0.16%	0.90%	2.3%	4.8%	8.5%	13.6%	19.7%





太陽能電力系統已由歐洲普及到全世界





2016年市場環境

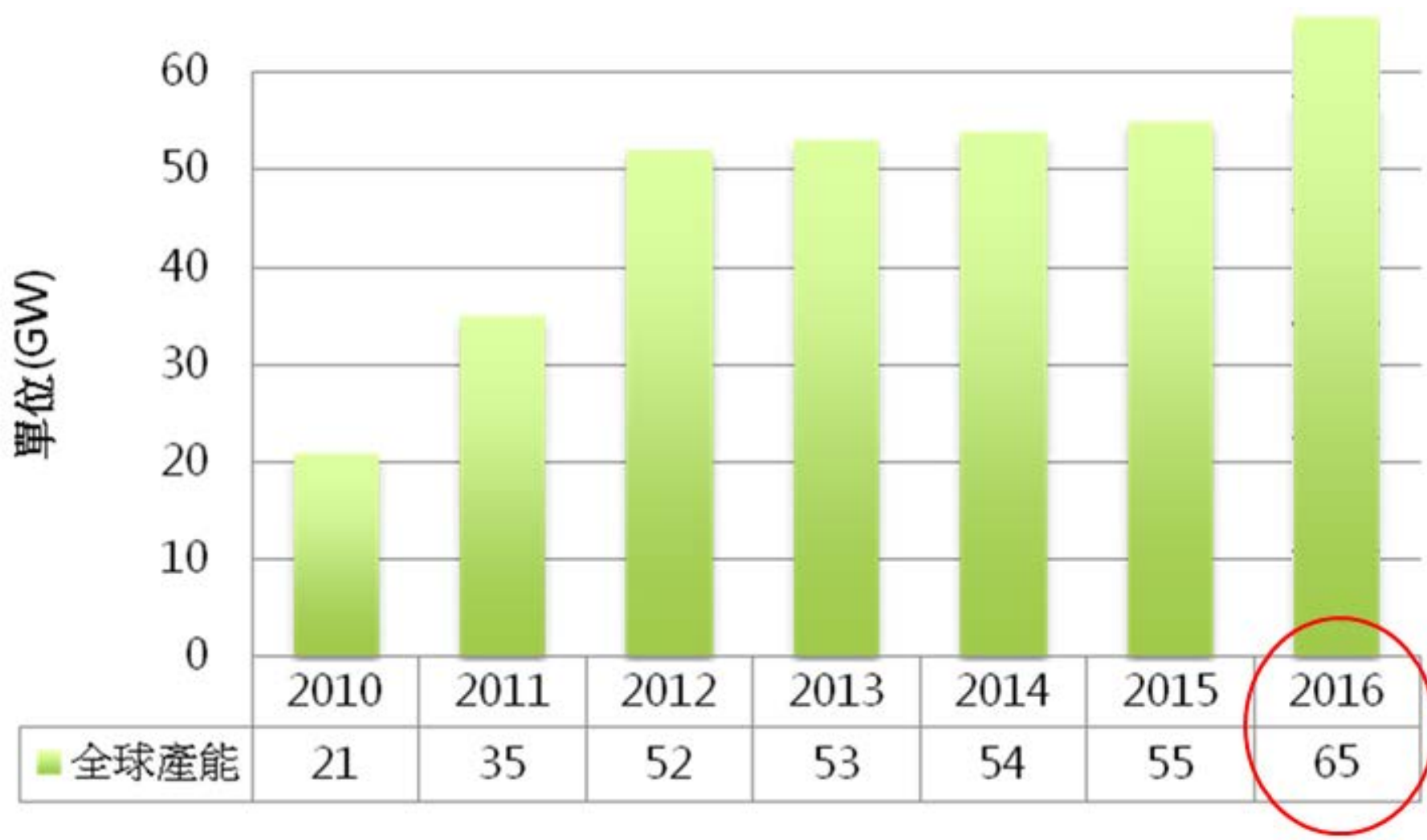
- 全球 各階段產能 > 其他區域需求，中國市場仍扮演舉足輕重的角色。

**全球電池總產能約65GW vs. 全球總需求65.5GW
(中國市場18~20GW/年)**

- **除了中國**市場第二~三季呈現疲弱，**其他各國**市場環境大致維持 **持平** 或 **正向成長**。



全球有效電池產能

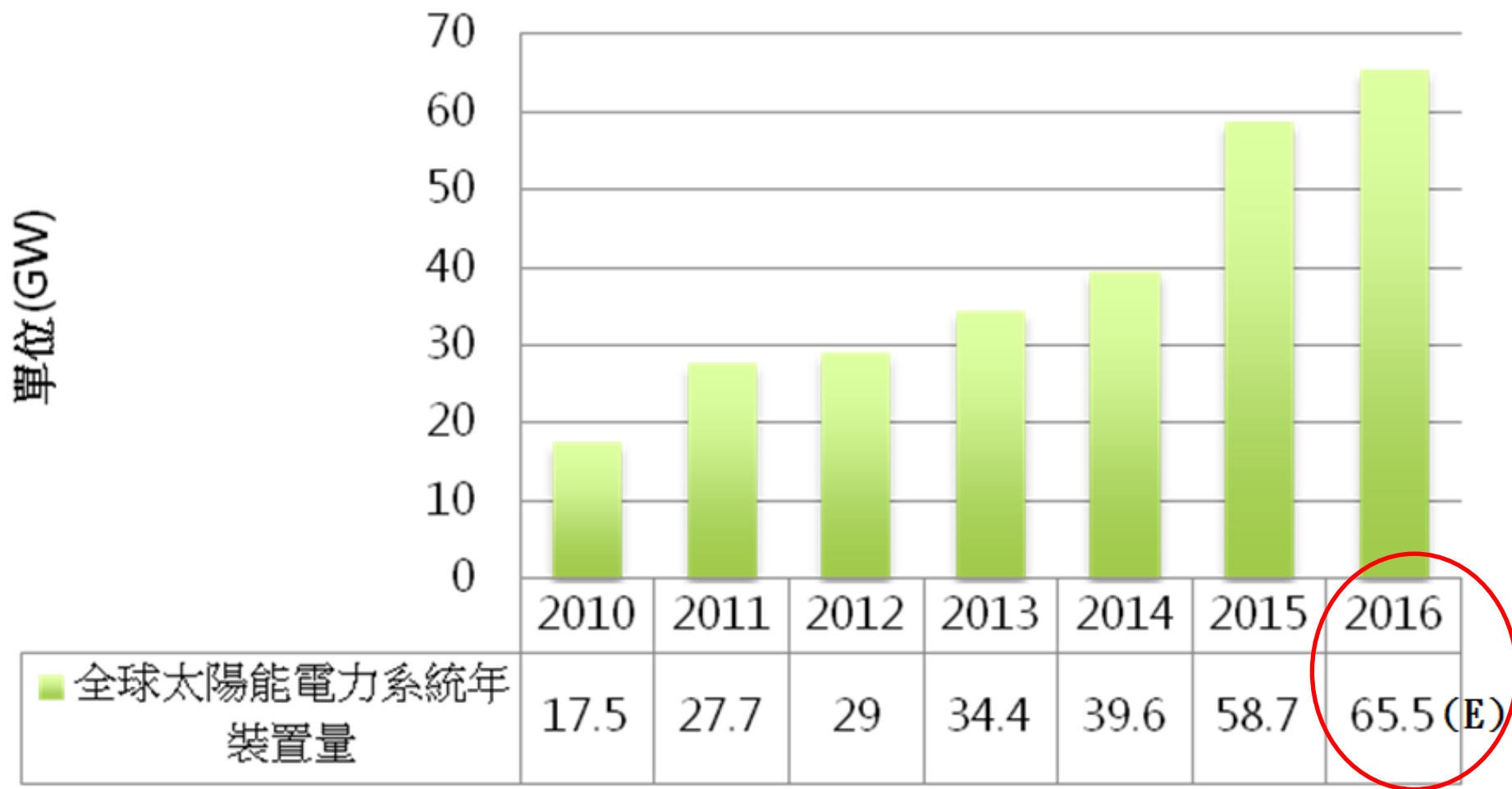


資料來源: EnergyTrend & 預見報告



全球太陽能總安裝量

全球太陽能電力系統年裝置量



資料來源: EnergyTrend & 預見報告



各區市場概況





中國市場

2016年上半年PV安裝量約 22GW，主要來自去年的展延及延滯併網。

中國能源局於今年6月份公告2016年預計安裝量**18.1GW**，包括**12.6GW 電站型專案** 以及 **5.5GW 的領跑者**（高轉換效率模組）。

部份市場派對於中國的 18.1GW 懷疑此額度是否涵蓋去年展延至今年第一、二季的部份。但多數認為應該沒有，因為 18.1GW的補助費率較低，且沒上半年630時效問題，所以搶在上半年缺貨之際安裝，不是理智行為。



中國市場

2016年呈現”上緊下鬆”的態勢:上半年供貨吃緊，下半年較寬鬆，多數中國廠商對於**第四季仍保持樂觀態度，主要原因**有：

- 1) 中國**7-8成的電站都是央企所建置**，雖然2014-2015的安裝補助尚未解決，但這些央企**不怕政府不付錢，就怕搶不到安裝額度**。
- 2) 市場認為新年度的**送件申請自2016年2-3Q才開始**，預計中國內需於第四季回溫。
- 3) **分佈式電站、自發自用、光伏扶貧**(共471個重點地區，以中西部為主，自發自用戶)，以上皆**不佔用18.1GW**指標額度。

目前台廠高度期盼中國內需市場的回溫，表示台廠過度倚賴中國下游模組廠商，缺乏自己國內市場以及海外下游通路。

中國市場-其他重要考慮因素

1.西部棄光問題，中國能源局正著手解決中，相關政策包括：限制裝機、強化在地消納、加強電力銷售制度、建設「西電東送」的大型電纜以及跨省的中型電網等。

2.領跑者計畫-意外造成單晶產品市佔率上昇。

效率等級	多晶模組	單晶模組
一級	17.5%以上	18.0%以上
二級	16.5%~17.5%	17.0%~18.0%
對應模組瓦數	60pc：270W以上	60pc：280W以上
對應電池效率	>18.5%	>19.6%

Source: CQC; Data collection: EnergyTrend



美國市場

美國太陽能產業協會（SEIA）指出，**Q1美國共計安裝了1.66GW**，新增產能比煤炭、天然氣與核能加總起來還要多，**佔整體新增發電產能的64%**。

今年公共事業等級預估將佔新增產能的近3/4。

美國太陽能安裝主要動能來自聯邦投資稅減免（Investment Tax Credit，簡稱ITC）於2020年到期。

ITC補助 = 安裝總成本 X 30%



美國市場

中美太陽能雙反第二次重審之**反補貼稅率終判出爐**，中國主要廠商合併稅率落在**23.95%~33.13%**。

表、中美2012太陽能雙反**第二次重審稅率終判** (2016/7月)

公司名稱	反補貼*	反傾銷	合併稅率	相比去年稅率增減
比亞迪	15.43%	8.52%	23.95%	-1.15%
天合光能	19.20%	6.12%	25.32%	-5.29%
晶澳	19.20%	8.52%	27.72%	-2.89%
無錫尚德	19.20%	8.52%	27.72%	-26.30%
阿特斯	20.94%	8.52%	29.46%	-1.15%
英利	20.94%	12.19%	33.13%	+11.4%
其他中國廠商	20.94%	238.95%	259.89%	持平

註：除本次官方公佈之部分廠商19.2%反補貼稅率之外，其餘廠商以去年終判稅率計算，實際稅率仍以後續美國商務部公佈為準。

Source: EnergyTrend, Jul, 2016



美國市場

值得關注：

一、

Hemlock 提告 SolarWorld 未履行多晶矽買賣合約，要求 SolarWorld 對中國廠商撤銷雙反。

對台廠影響：

SolarWorld 一旦同意 Hemlock 撤銷雙反，台灣反傾銷稅也可一同獲得解套，而海外第三地電池廠將立即喪失成本競爭力，對台廠而言兩個層面：

1. 台製 電池/模組 可直銷美國
2. 兩岸將延續 效率、良率 及成本 戰



美國市場

二、
美國對台灣覆審反傾銷案，於明年第一季初審，9月終判。
應訴廠商：茂迪 (11.45%最低稅率) 及中美晶 (單晶為主)

對台廠影響：

預計低稅率，有機會低至個位數，海外第三地電池廠將失去成本競爭優勢，台製產品有機會直銷美國。

2014台美雙反			
公司	反補貼	反傾銷	total
昱晶	0%	27.55%	27.55%
茂迪	0%	11.45%	11.45%
其他廠商	0%	19.50%	19.50%



日本市場

日本太陽能發電收購價格自「再生能源特別措施法案」正式上路
的2012年度相比下滑了4成：

- **產業用** 大規模太陽能發電收購價格較2015年度調降約1成
(3日圓) 至 **24日圓/度電**。
- **家庭用** 太陽能發電收購價格也調降約6%至 **31-33日圓**。

日本政府與民間企業正積極設法解決：

1. **饋線問題**
2. **智能儲能系統(白天發電，晚上用電)**



歐洲市場

歐洲全區的太陽能發電系統併網量，在2016年**第二季正式突破100GW**大關，未來的需求將逐漸走向分散式系統。

未來歐洲每年新增需求量，會維持在7GW左右一段時間，下階段的動能主要來自**“自發自用+智慧儲能”**上的配合。

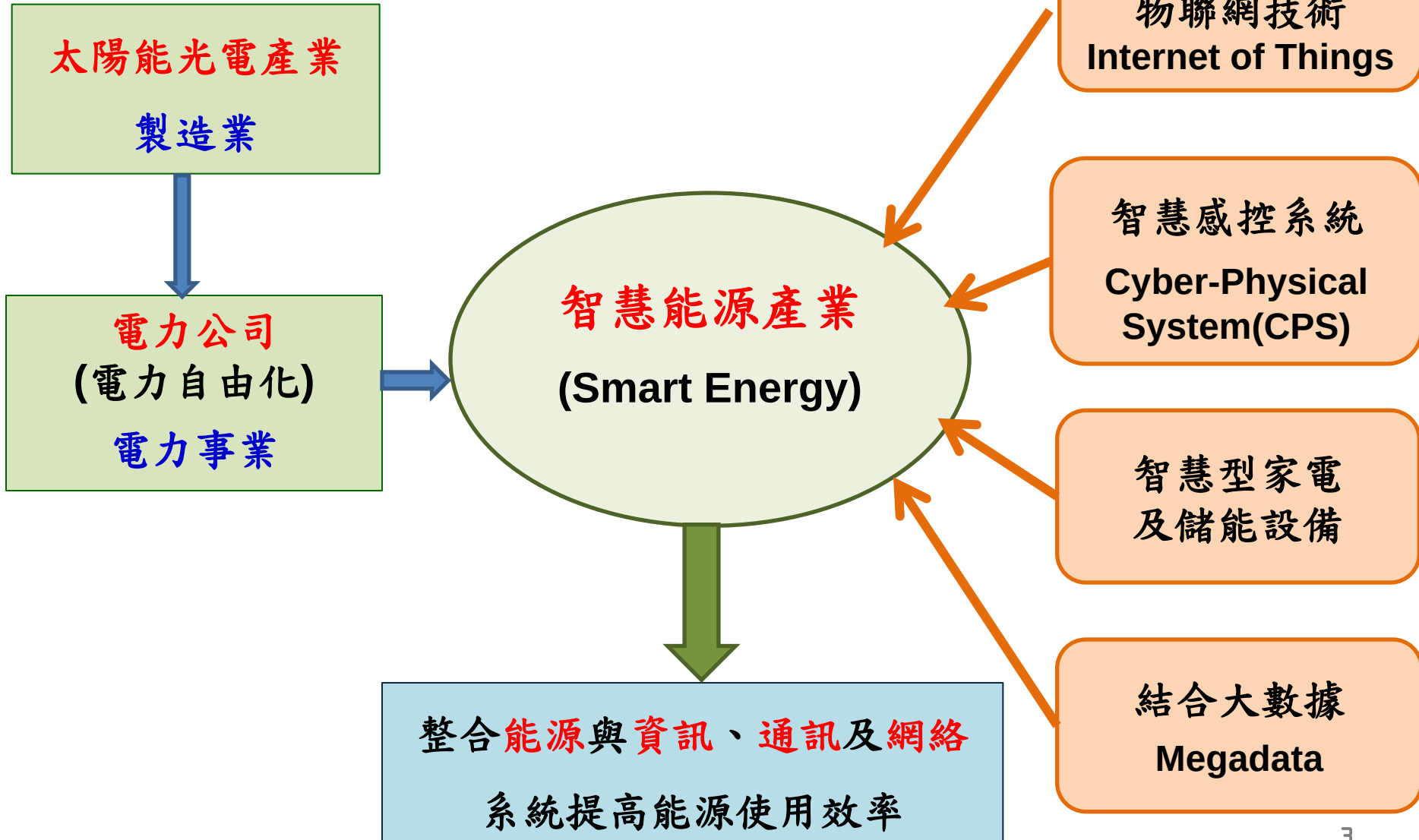
今年7GW主要貢獻國家包括**4GW來自英國、法國、德國、荷蘭、義大利**，另外**3GW來自其他歐洲國家**。

目前該區呈現大型名牌廠商主導高效，小廠商走便宜低價低效路線，**市場呈現兩極，主要是為了避開中間段中國廠商的價格競爭**。

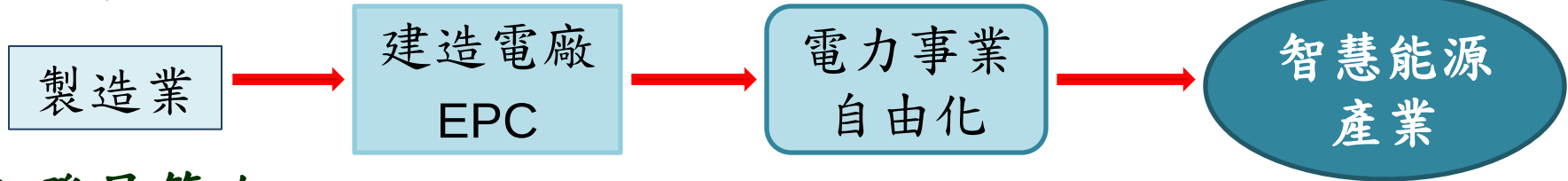


三、綠色商機

未來發展趨勢



➤經營定位



➤發展策略

1. 結合政府及學術研究機構，**提升研發能力**
2. 配合政府**減碳、非核、不大幅提高電價**政策，**創造內需**
3. 往**下游紮根**，跨足建造太陽能電廠及經營電力事業
4. 結合我國相關產業，**發展智慧能源**(Smart Energy)
5. 籌組**台灣綠能國家隊**拓展全球市場

我國對聯合國的承諾

去年巴黎COP 21會議，台灣承諾2030年溫室氣體排放量將**減少20%**（以2005年為基準點），意味著15年內，台灣每年CO₂總排放量將降到2億1千6百萬噸，約減少4千萬噸。

台灣去年電力總需求約2,065億度，其中約1,500億度(73%)依賴燃燒煤、天然氣及燃油等**火力發電**，每年約排放9,000萬噸二氧化碳等有害氣體，**佔全國溫室氣體排放量35%**。



台灣電力結構綜觀

2015年總需求：
2191 億度



燃煤

35.72%



天然氣

35.1%



燃油

4.67%



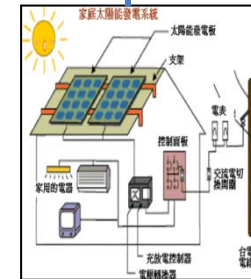
汽電共生

4%



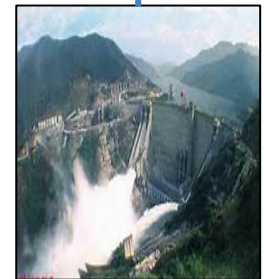
核能

16.04%



太陽能

0.37%



其它
(水力/風力)

4.1%

兩黨減碳政策差異

KMT



核能取代燃煤發電

DPP



再生能源取代核能及燃煤發電

Yr 2011 日本福島核災

Yr 2025 DPP非核家園

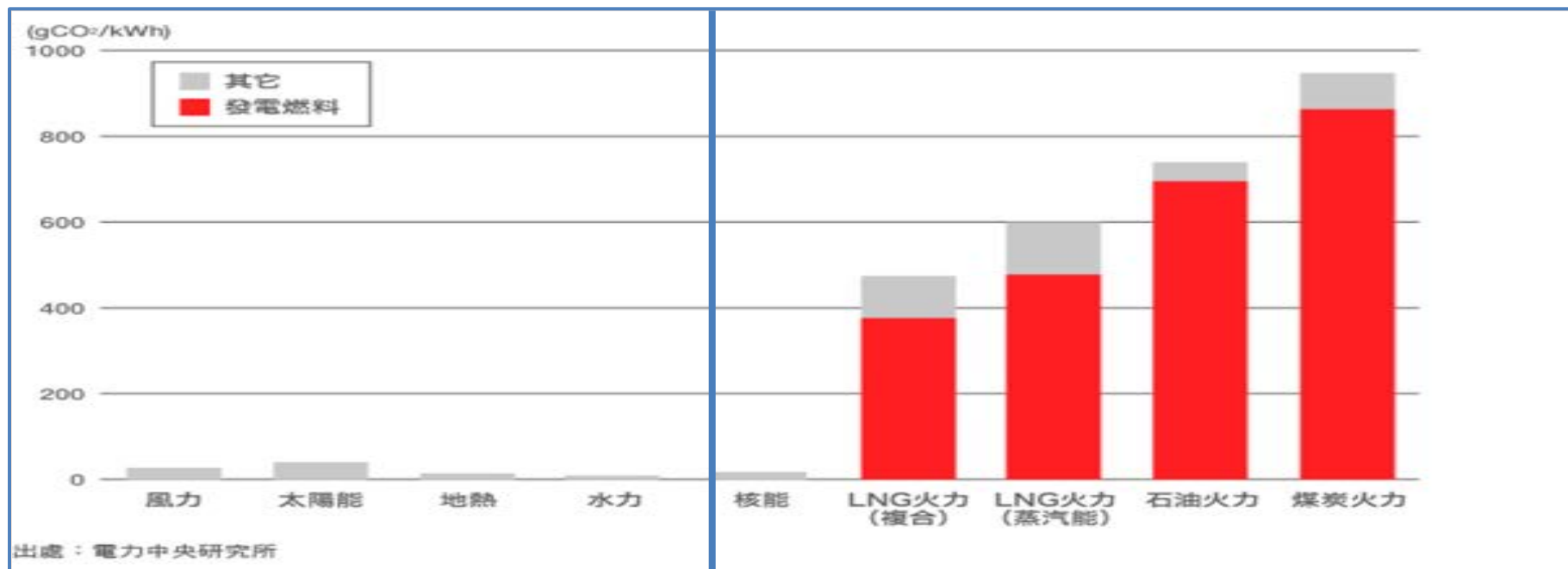


化石燃料的火力發電30年內將絕跡

台灣去年電力總需求約2,065億度，其中73%依賴燃燒煤、天然氣及油等火力發電，約排放9,000萬噸二氧化碳等有害氣體，佔全國溫室氣體排放量三分之一以上。

再生能源

非再生能源



單位：每度電CO₂排放公克數

TSEC 非核家園-以綠色能源取代核能

我國三座運轉中核電廠，一年產出近390億度電，佔我國電力總需求約19%。

如果全由太陽能電力取代，未來需裝置33GW太陽能電力系統，資本支出達新台幣1.6兆元。





台灣再生能源結構藍圖 (至 2025)

Unit : MW

Energy Type	2015	2016	2020	2025
PV System	842	1,342	8,776	20,000
Wind(land)	647	747	1,200	1,200
Wind(Offshore)	0	8	520	3,000
Geothermal	0	1	150	200
Biomass	741	742	768	813
Hydroelectric	2,089	2,089	2,100	2,150

Source: Energy of Bureau / EnergyTrend



台灣將大力發展地面型太陽能電廠

屋頂型：**20年**攤提折舊



地面型：**30~35年**攤提折舊



	日本	中國	美國	德國	台灣
屋頂型	20%	10%	25%	25%	90%
地面型	80%	90%	75%	75%	10%

利用廢耕或休耕農地發展地面型太陽能電力系統具可行性

建造20GW地面型太陽能電力系統大約需要**2.2萬公頃**土地，約佔台灣全島總面積3.6萬平方公里的0.61%，或佔台灣可耕地面積80.8萬公頃的2.7%，或**佔台灣休耕或廢耕地面積16.7萬公頃的13.2%**。





太陽能電廠對我國能源自足率、GDP及就業人口的貢獻

	核能電廠	火力電廠	太陽能電廠
電廠設備自製率	<5%	<5%	>90%
燃料進口率	100%	>99%	0%
每年對我國GDP貢獻	幾乎0%	幾乎0%	1.5%以上
提升能源自足率貢獻	0%	0%	7%~10%
對我國就業人口貢獻	2,815人	6,235人	6~8萬人



台灣發展太陽能電力系統商機

未來10年台灣市場將提供太陽能產業龐大商機

- 1.我國對聯合國減少CO₂溫室氣體排放的承諾
- 2.核能發電將在2025年全面停止運轉



太陽能電力系統內需商機：
每年高達**NT\$1,000億**以上！



四、市場佈局及策略

TSEC策略:

1. 持續擴大經濟規模，降低電池及模組生產成本，區隔劣質低價競爭。
2. 持續提升轉換效率，並積極開發“黑硅”高效電池產品，取得市場先機。
 - 建置PERC產能至32萬片/日
 - 建置初步黑硅產能
3. 持續佈局美國市場通路及客戶，迎接明年美對台減稅的好消息。
4. 積極響應新政府綠能政策，佈局
 - 台灣高效太陽能模組產能
 - 電廠系統市場





擴大經濟規模，提高轉換效率





高效產品獲青睞

技術面-電池效率

多晶矽

晶片

多晶矽電池

模組

其他電池

流化床法;
電子級矽料;
冷氫化及多
對棒還原爐

連續投料;
G6改G7、G8;
金剛線切割等

鈍化技術 PERC;
多次印刷技術;
N型電池

雙玻模組;
雙面模組;
無邊框模組;
智能模組

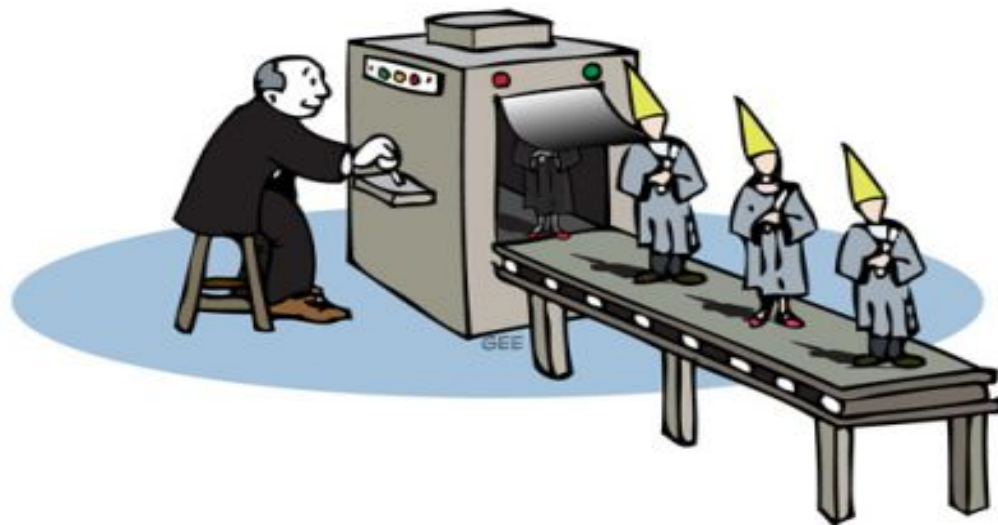
CIGS、CdTe;
聚光電池;
鈣鈦礦

項目	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016Q2
多晶效率	16.3 ~ 16.8%	16.6 ~ 17.0%	16.8 ~ 17.4%	17.2 ~ 17.8%	17.4 ~ 18.0%	17.8 ~ 18.2%	18.2 ~ 18.6%
單晶效率	17.8 ~ 18.0%	18.0 ~ 18.5%	18.5 ~ 19.0%	19.0 ~ 19.3%	19.0 ~ 19.3%	19.5 ~ 20.4%	19.5 ~ 20.8%

- 多晶電池自 2010 年到 2016Q2 轉換效率成長約 **2%** ,
單晶電池主因導入 PERC 製程 約成長 **3%** 。
- 預計明年多晶導入黑硅鑽石切割晶片將可再提升 **0.4~0.6%** ,
平均產出效率來到 **18.6 ~ 19.0%** 。



配合政府政策，籌備大模組廠





決定電廠投資報酬的主要因素

主要
利害關係人

電力系統
維運廠商

電力系統
擁有者

金融機構
銀行及保險公司

投資報酬
Return on
Investment



電廠電力產出
(每千瓦每天產出度數)

- **模組及系統長期穩定性**
- 系統運作稼動率
- 氣候影響 (陽光強度、颱風等)
- 長期維運能力 (保養、維修、保固)

+

系統投資成本

購電協議 (PPA) 穩定性

保險費率

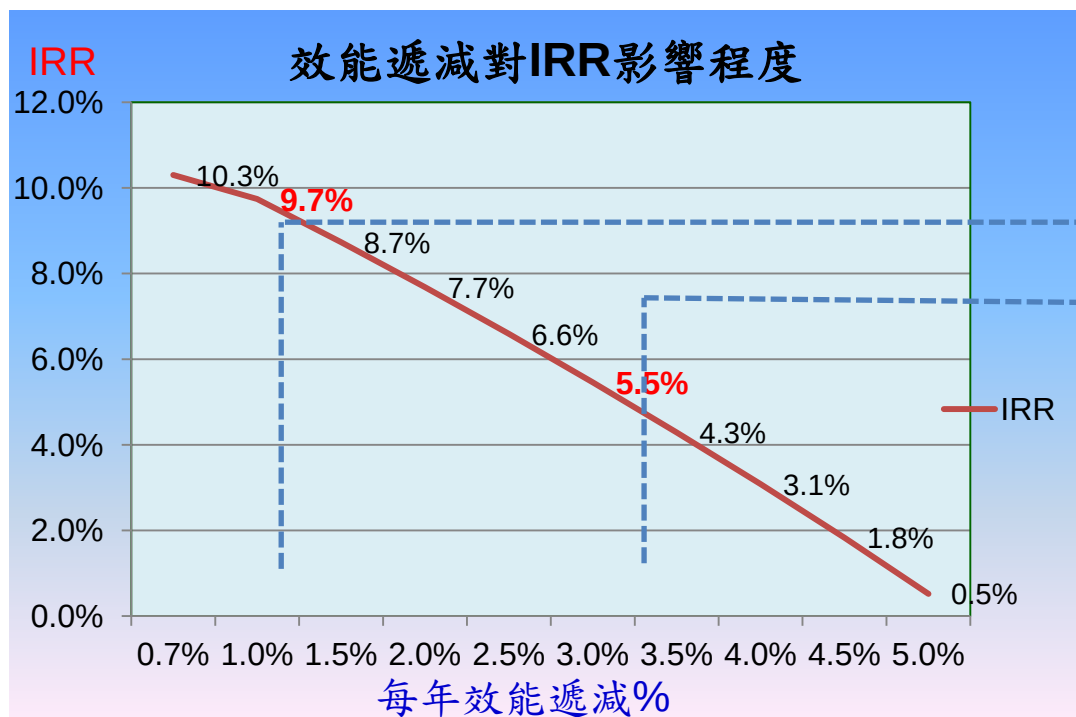
30年保固能力

模組效能及系統長期保固能力影響所有利害關係人



模組效能遞減-

影響太陽能電廠獲利最重要因素

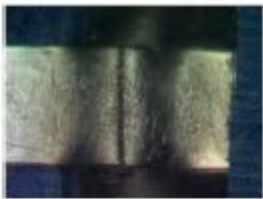


效能遞減
由1%提高為3%
投資報酬
降低 4.2% p.a.
9.7% → 5.5%

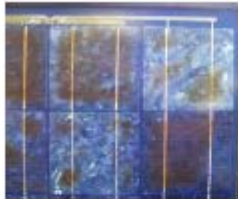
太陽能電力系統的財務模型，大都將每年發電效率遞減設定在0.7%至1%，但實際營運績效顯示，許多品質較差模組效能遞減率高達3%至5%，嚴重影響電廠投資報酬。

失控的價格和成本壓力：劣質材料引起模組失效

焊帶斷裂



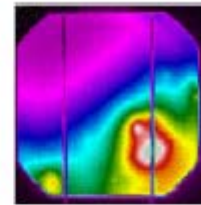
封裝材料變黃



前板玻璃剝落



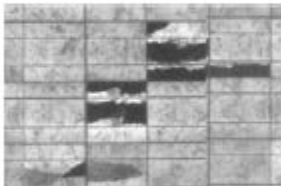
電池片熱斑



背板脫落



電池片裂開



電池片腐蝕



模組邊框結構失效



背板失效引起的電池腐蝕



嚴重功率衰減 (可靠性)
(Reliability)

加速功率衰減 (耐久性)
(Durability)

安全性失效/風險
Safety Failure / Risk

台灣屬亞熱帶海島型氣候，受颱風、潮濕及鹽霧腐蝕影響甚鉅，模組系統須考慮不同地區砂質、濕度、光照、溫度和鹽霧等因素特別設計，方能適合台灣地理環境需求。

➤ 紫外線老化



台灣南部全年溫度偏高，模組實際安裝30年內累計的紫外線照射量遠高於認證測試採用的劑量。加強模組紫外線老化測試，對太陽能電站達到30年使用年限非常重要。

➤ 颱風毀損



台灣一年出現3至5次颱風，30年使用期會遇到約120次颱風侵襲，每年颱風損失需控制在2%以內，方符合投資效益。

➤ 濕熱鹽霧腐蝕



在西部沿海地區，要考慮材料的耐濕熱、鹽霧腐蝕性能和黏接力的穩定性。

➤ 耐熱和防火性能



安裝在屋頂的模組易出現熱斑問題，應考慮背板材料的耐熱和防火性能。



設計及材料是關鍵

了解您的模組材料清單，確保投資報酬率

➤ 25年是模組投資回報的必要保證

➤ 模組產品的長期可靠性和材料品質將重新引起市場關注

➤ 戶外使用環境更嚴苛，需要更耐久的材料

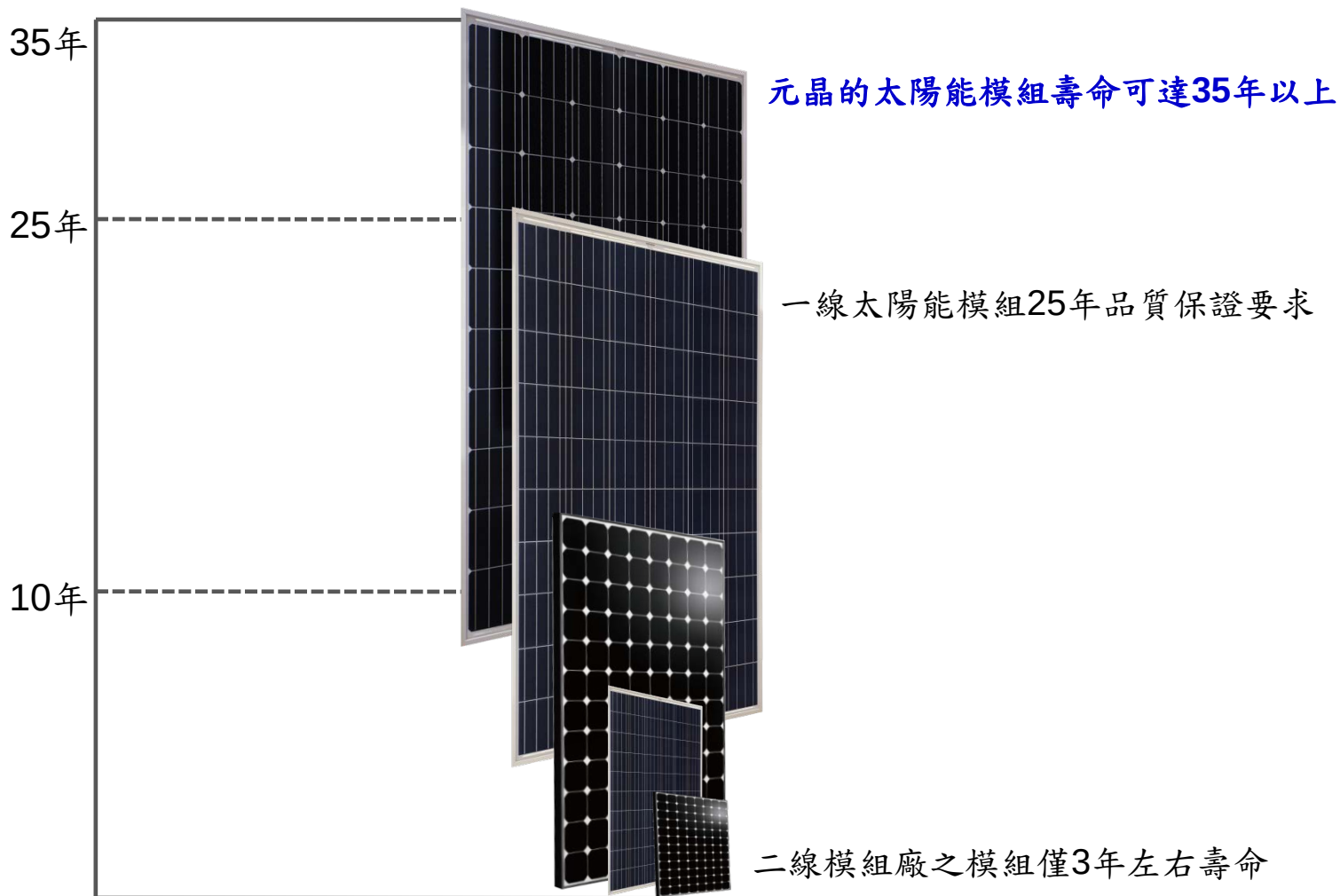


➤ 耐久性行業標準缺失，難以控制未經實際驗證材料的導入

➤ 目前已發現很多因材料而導致失效案例



元晶將設廠發展高技術附加價值的太陽能模組



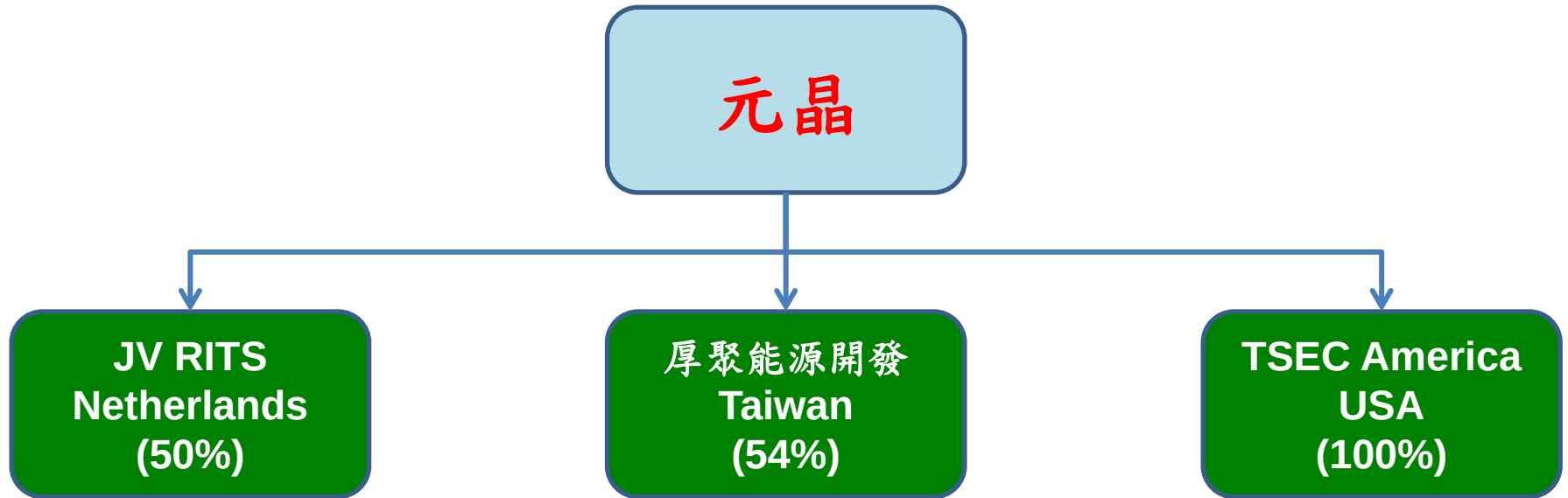


掌握台灣本土綠能商機
，進軍電廠系統業務





集團結構



厚聚能源開發股份有限公司

成立時間: 2012年3月30日

實收資本額: 新台幣 2 億元

主要業務: 太陽能電廠開發及維運

至2016年底電站規模: 約130-140座/15-16MW



太陽能電廠+智能維運Smart Energy

■ 空拍機巡檢

- 使用空機替代人員巡檢
- 利用影像辨識技術辨識異物遮蔽

■ 自動清洗機

- 使用空拍機數據，趨動清洗機作業智慧又節能
- 使用智能監控平台數據，依發電效率，趨動清洗機作業



[設備]
太陽能模組
逆變器升級

[硬體]
空拍機巡檢
自動清洗

[軟體]
手持app
集控中心
維運管理
大數據

■ 智能監控平台

- 即時了解電站運作情況，與逆變器轉換效率，確保投資收益
- 發電異常，配合空拍機巡檢確認狀況，自動寄發派工維修需求單，運維自動化





第三屆優良太陽光電系統-光鐸獎

●經濟部能源局為擴大推動陽光屋頂百萬座政策，提供太陽光電應用優良案例示範與金融業創新金融模式，帶動國內系統設置使用意願，特舉辦「優良太陽光電系統光鐸獎」。

●105年元晶及子公司厚聚雙雙榮獲：

●元晶→系統廠商組優選

●得獎作品：

103年苗栗縣所屬機關學校屋頂租賃設置太陽光電發電系統案

●厚聚→小型系統組優選

●得獎作品：

苗栗縣僑樂國小案





抗風專案-架台結構

2016尼伯特風災，
台東地區本公司案場實績：
模組損失(含非自責性損壞)=1.1%
模組損失(自責性損壞)=0.1%

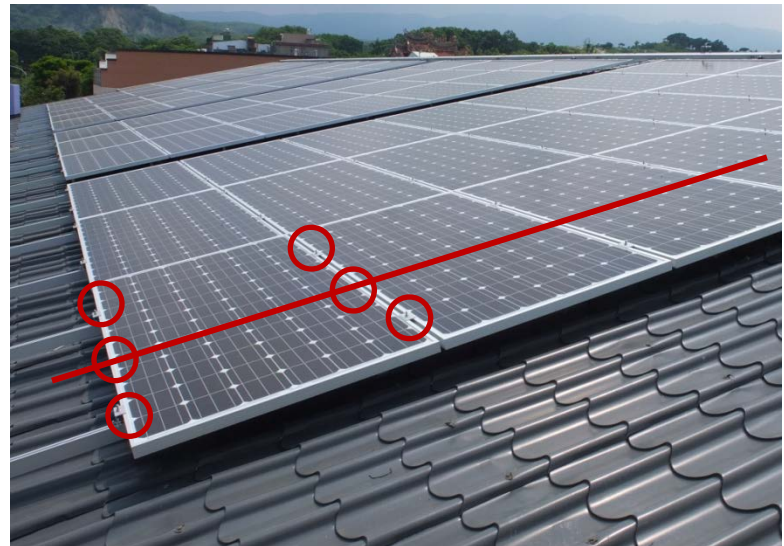
平面屋頂

- 材質：熱浸鍍鋅鋼材
- 固定方式：上壓下鎖,計8點
- 模組傾斜角：部分犧牲換安全



斜面屋頂

- 材質：鋁合金
- 固定方式：上壓,計6點
- 模組傾斜角：依屋頂角度





公司經營理念

Solar Energy Innovation 創新科技拓展太陽能

地球萬物之始皆來自太陽能量，我們深信以創新科技發展太陽能，是解決地球暖化及全球能源不足之最佳途徑。做為太陽能光電業者，我們責無旁貸，全力以赴追求地球永續發展。





Q & A



**Thank
You!!!**