



經濟部能源局
Bureau of Energy

第2屆太陽光電論壇

再生能源現況及未來發展

經濟部能源局

99年10月27日



簡 報 大 綱

壹、國際溫室氣體減量趨勢

貳、永續能源政策與節能減碳總計畫

參、再生能源發展

肆、綠色能源產業旭升方案摘要

伍、綠色能源產業發展成效與願景



壹、國際溫室氣體減量趨勢





京都議定書

(一)京都議定書

- 1.生效日：2005年2月16日正式生效。
- 2.簽署狀況：177個締約國；惟美國尚未批准。
- 3.減量目標：規範38個工業國家及歐盟(附件1國家)須在2008~2012年間，將其溫室氣體排放量降至1990年排放水準平均再減5.2%。

(二)未來發展

- 1.2009年12月第15屆哥本哈根氣候締約國會議對於全球減量目標僅以「全球變暖幅度應控制在攝氏2度以內」規範，未明確指出碳排量於何年開始遞減。
- 2.各國須在2010年2月1日前闡明2020年以前減排目標，也要求發展中國家提出全國減排承諾報告；已開發國家同意於2010~2012年間，出資約300億美元協助窮國因應氣候變遷，在2020年以前，每年聯合援助1,000億美元。



國際立場

(一)2009年7月G8會議共識

到2050年全球溫室氣體排放量減少至少50%；已開發國家則承諾到2050年之前，溫室氣體排放總量相較1990年或更近的年度減少80%以上。

(二)歐盟

2009年4月23日正式通過「氣候與能源套案」，提出2020年較1990年再減少20%之「20-20-20」中程減量方案。

(三)美國

「美國潔淨能源與安全法案(草案)」規劃溫室氣體排放量於2020年時比2005年減少17%，2030年減少42%，而2050年減少83%。

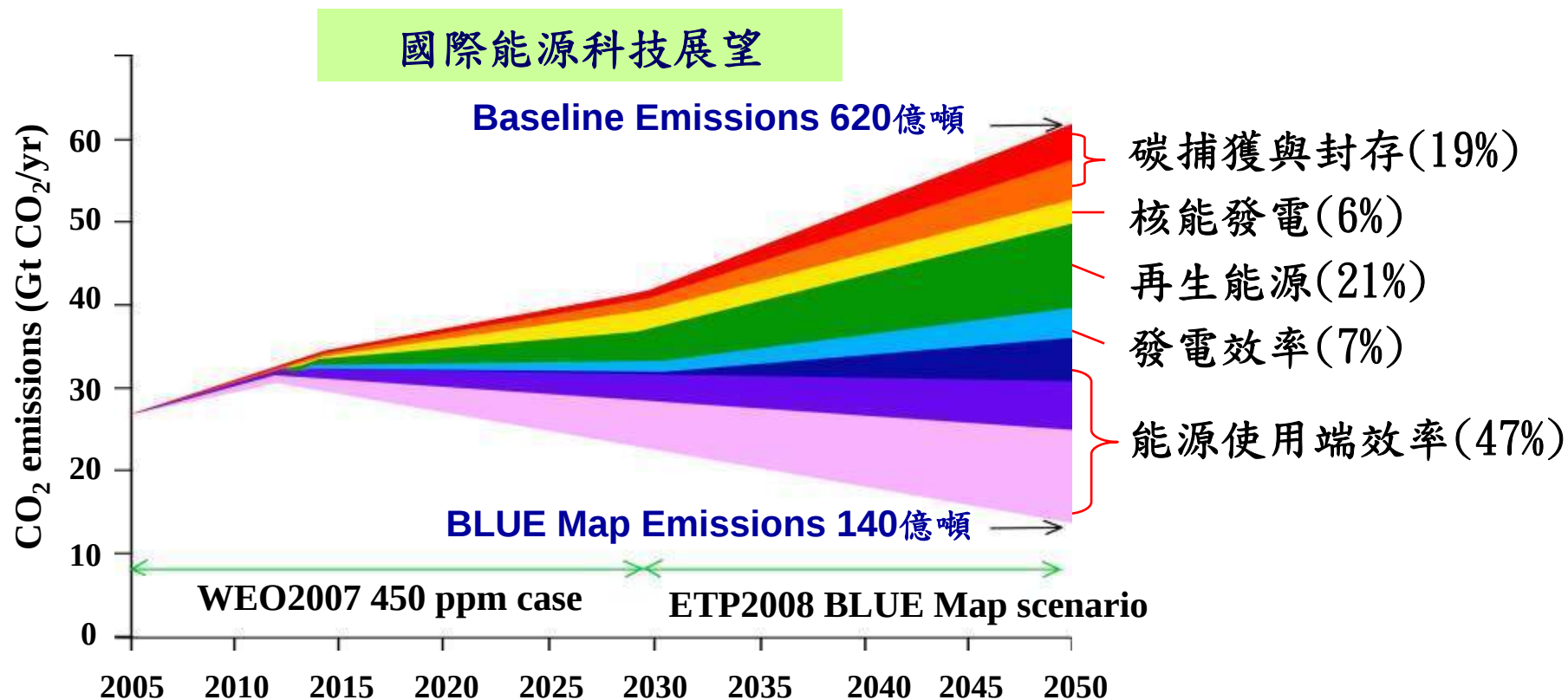
(四)英國

率先完成「氣候變遷法」立法，並承諾2020年二氧化碳排放較1990年排放基準減量至少26%~32%，以及2050年前溫室氣體減少至少80%的目標；成立新的「能源氣候變遷部」以因應氣候變遷議題。



國際節能減碳發展趨勢

- (一)2008年 IEA Energy Technology Perspective：若2050年全球要降低 480 億噸 CO₂ (BLUE Map scenario)，仍有賴關鍵技術之發展。
- (二)其中，使用端能源效率提升為減少CO₂排放之關鍵，占47%；在供給端，再生能源則占相當重要地位，占21%。





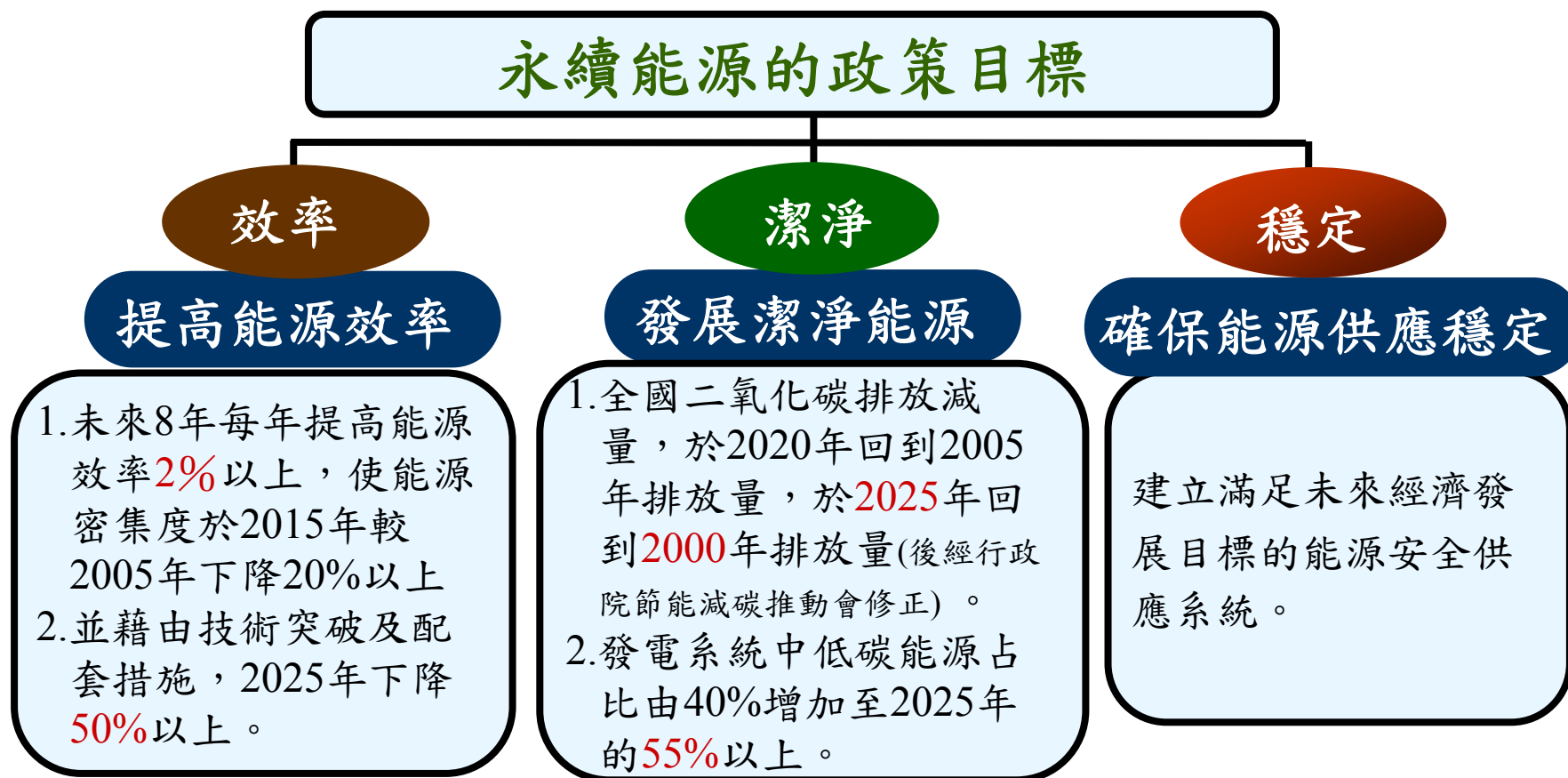
貳、永續能源政策與節能減碳總計畫



一、永續能源政策

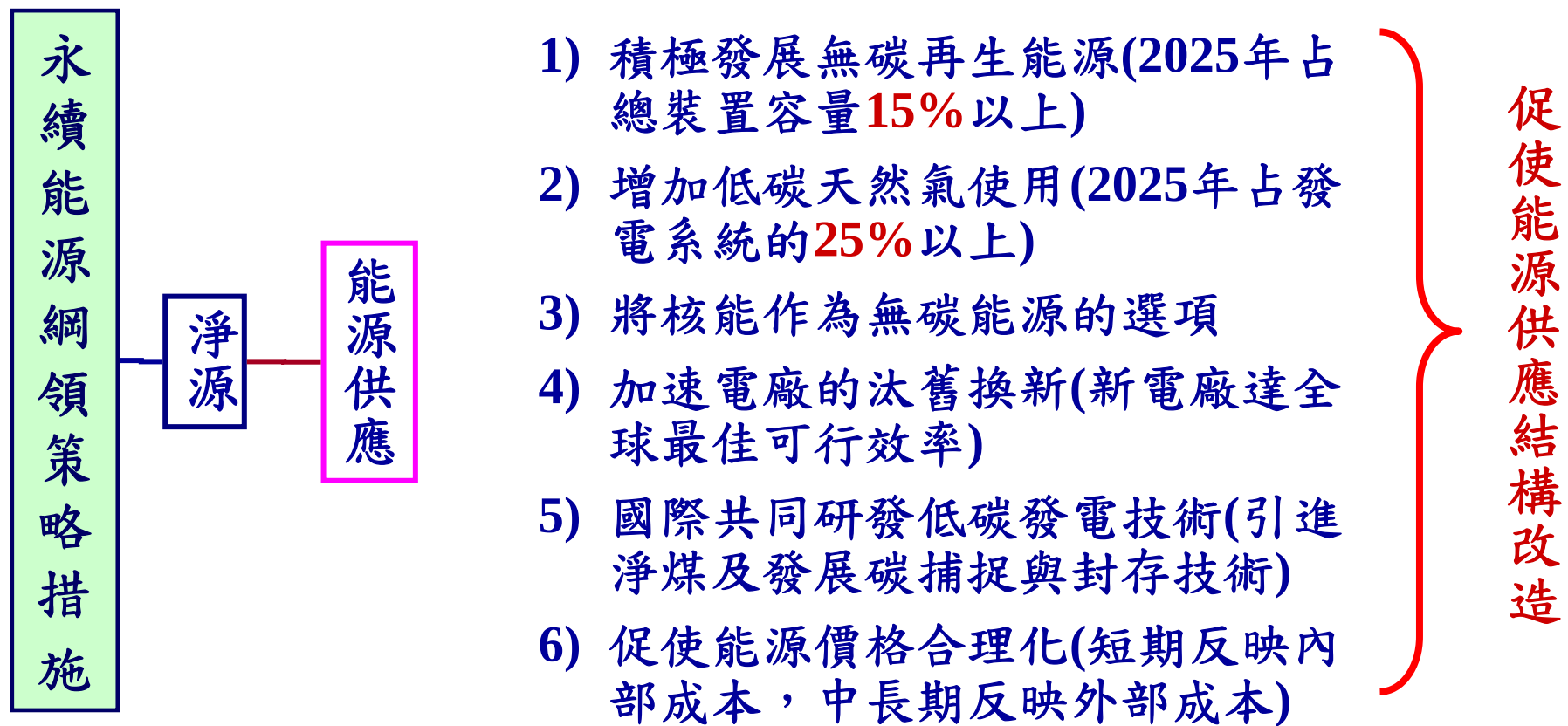
(一)目標

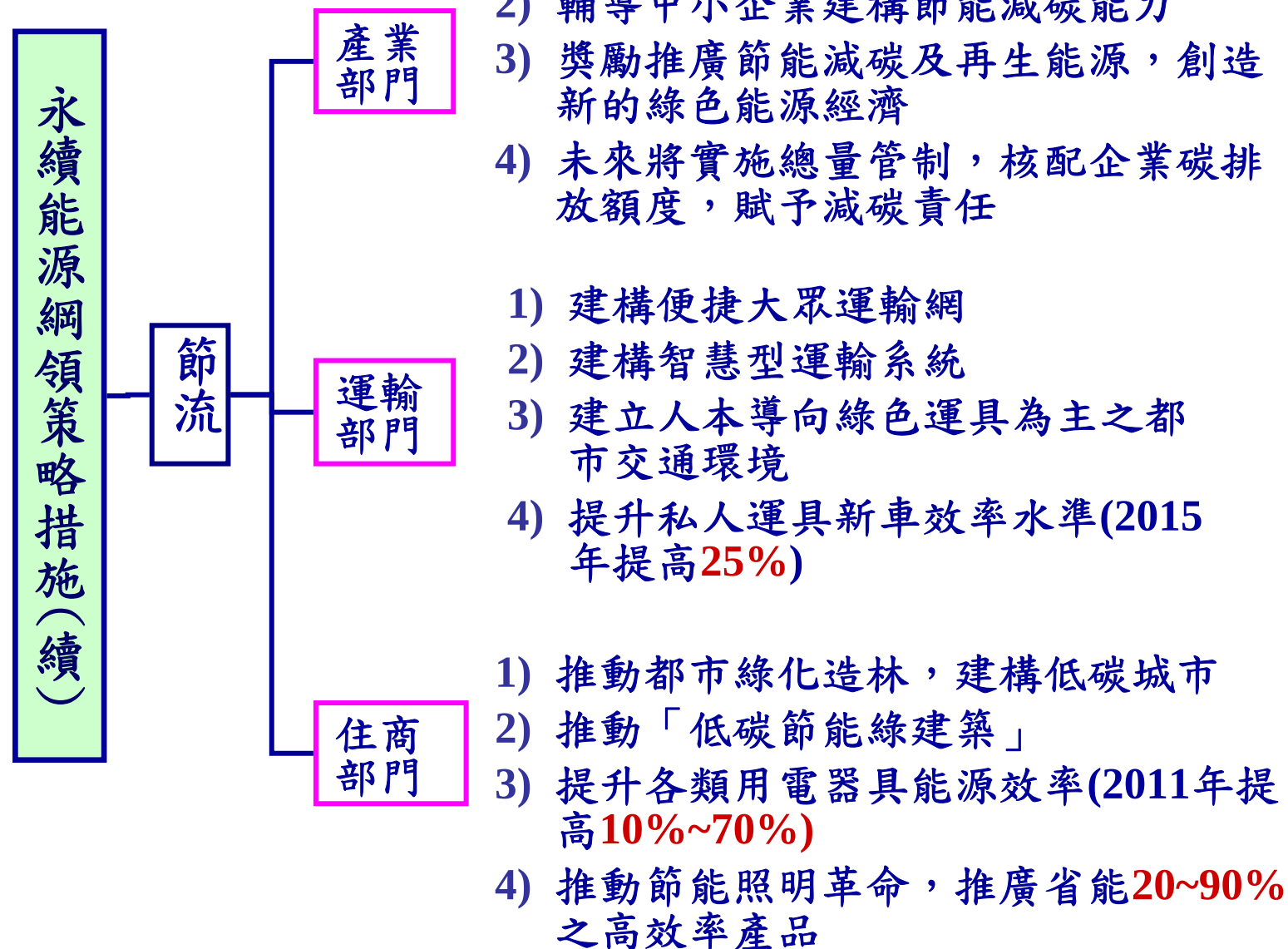
行政院院會於97年6月5日世界環境日通過「永續能源政策綱領」，建構**高效率、高價值、低排放、低依賴**等二高二低的能源消費型態與能源供應系統。



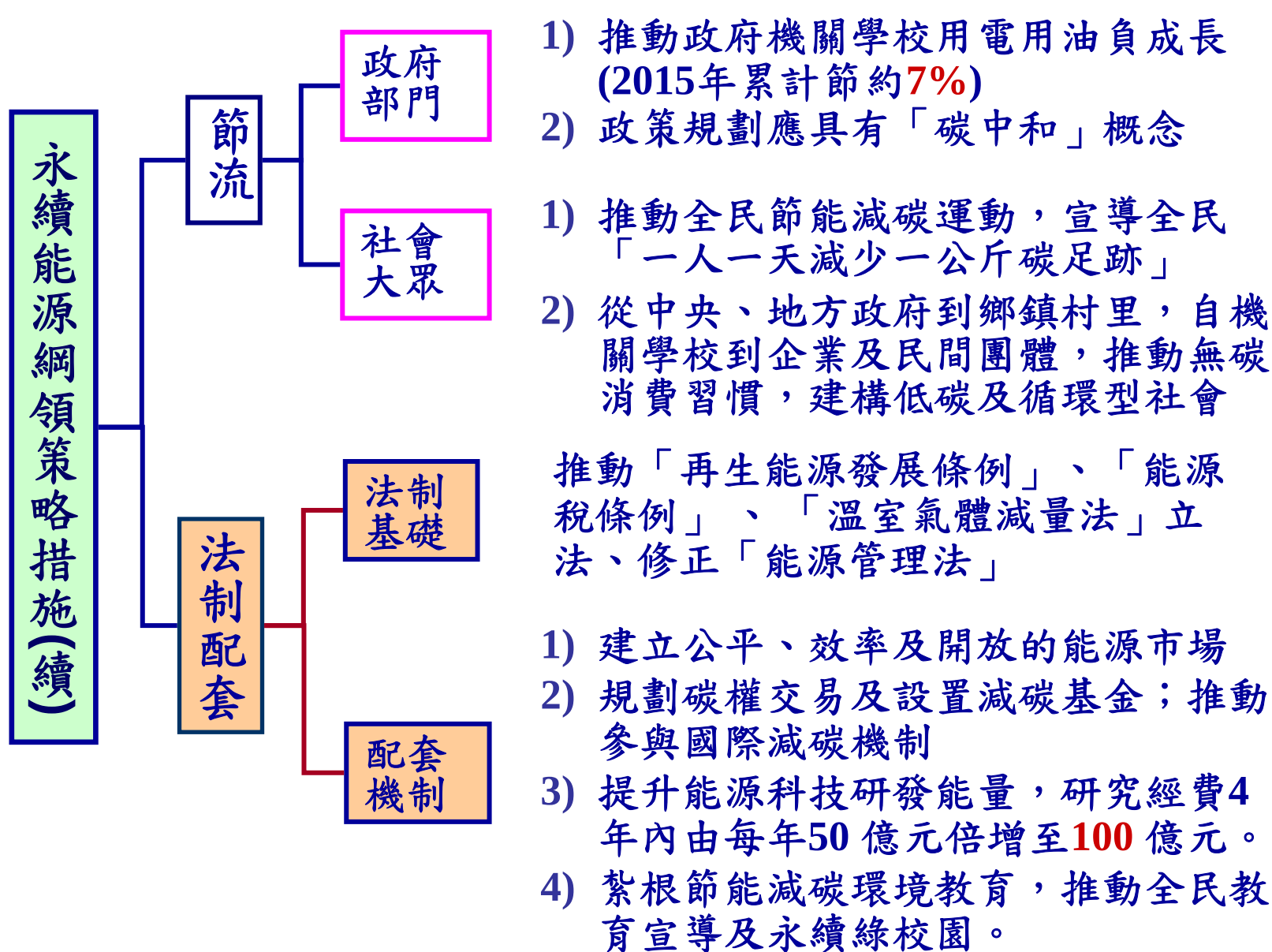


(二)永續能源政策綱領策略措施 包括淨源、節流、法制配套





全面提升部門能源效率與節能



示範宣導節能

健全法制

完善配套措施



二、節能減碳總體計畫

(一)國家節能減碳總體計畫目標

國家節能減碳 總計畫目標

1. 節能目標

- ❖ 未來8年(自2008年起)每年提高能源效率2%以上，使能源密集度於2015年較2005年下降20%以上；
- ❖ 藉由技術突破及配套措施，2025年較2005年下降50%以上。

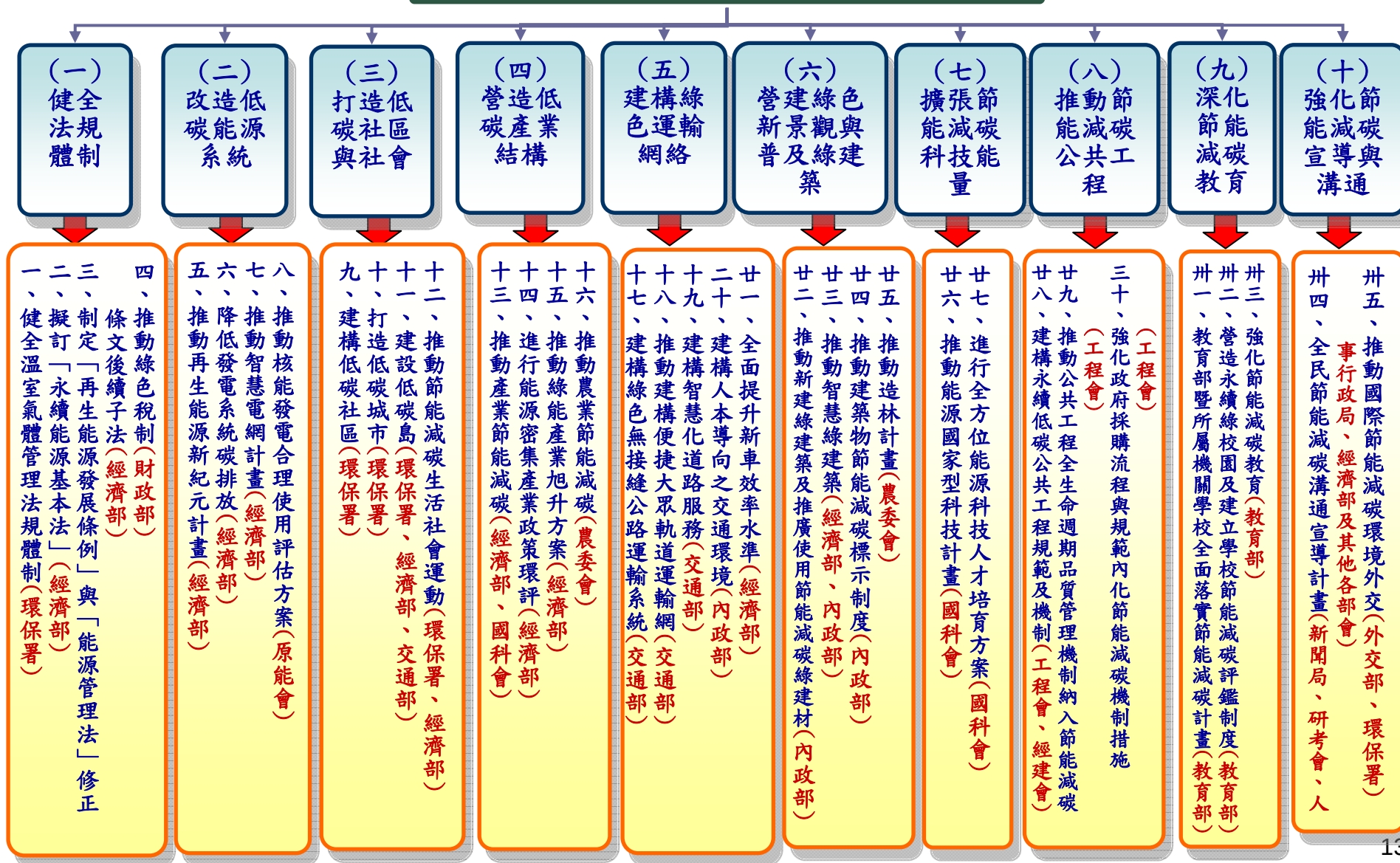
2. 減碳目標

全國二氧化碳排放減量：

- ❖ 2020年回到2005年排放量。
- ❖ 2025年回到2000年排放量。

(二) 節能減碳計畫架構

十大標竿方案/35標竿型計畫





參、再生能源發展





一、再生能源開發

- (一) **整體策略**：善用國內再生能源資源，提供自主、永續的輔助性電源。
- (二) **發展**：截至**2009**年底，再生能源發電裝置容量已達**320.1**萬瓩，約占總電力裝置容量**8%**。
- (三) **目標**：**2025**年累計裝置容量達**845**萬瓩(**15.1%**)。

年	2009		2025	
再生能源	裝置容量(萬瓩)	比例(%)	裝置容量(萬瓩)	比例(%)
1. 慣常水力發電	193.78	4.9	250	4.4
2. 風力發電	43.61	1.1	300	5.3
3. 太陽光電	1.1	0.0	100	1.8
4. 生質能發電	81.45	2.1	140	2.5
5. 地熱發電	—	—	15	0.3
6. 燃料電池	—	—	20	0.4
7. 海洋能發電	—	—	20	0.4
合計	320.0	8.07	845	15.1
8. 太陽能熱水器	1.896百萬平方公尺		4.09百萬平方公尺	



二、再生能源發展條例

於98年6月12日立法院三讀通過，98年7月8日總統令公布

(一)明定獎勵再生能源類別及獎勵總量

考量國內再生能源開發潛力、電價上漲幅度、電力供應穩定度及經濟發展之影響等因素，規劃再生能源發電獎勵總量為650萬瓩至1,000萬瓩，並於獎勵總量達500萬瓩時，檢討再生能源類別。

(二)設立基金補貼再生能源發電

再生能源發電成本較傳統發電成本高，需透過成立基金方式進行財務支援基金除向電業收取外，並得由政府編列預算補助，專款專用於補貼再生能源發展。電業則以附加方式向用戶收取增加之成本。

(三)收購價格

- 1.由經濟部邀集各部會、學者專家及團體進行再生能源發電設備生產電能之躉購費率及其計算公式之審定(依再生能源類別分別定之)，必要時得依行政程序法舉辦聽證會後公告之。
- 2.另考量技術進步、成本變動、目標達成及相關因素，每年均須檢討修正之，以有效反應市場機制。
- 3.躉購費率及計算公式，須在第1年依行政程序法舉辦聽證會，其後應至少每3年舉辦1次。



(四)獎勵補助

- 1.對於具發展潛力之再生能源發電設備，於技術發展初期階段，得基於示範之目的，於一定期間內，給予相關獎勵。
- 2.規定新建、改建公共工程或公有建築物時，其工程條件符合再生能源設置條件者，優先裝置再生能源發電設備。
- 3.考量再生能源熱利用之合理成本及利潤，訂定熱利用獎勵補助辦法。

(五)爭議協調

建立爭議調處機制，業者與電業發生爭議時須先經中央主管機關調處，調處不成時，方可進行仲裁或訴訟。



三、再生能源發展現況

太陽光電發電系統

- **現況：**推動陽光屋頂、經典建築、陽光電城、陽光校園、陽光社區、公共工程設置太陽光電系統等。
截至2010年9月底累計裝置容量約 18.9MW，年發電度數達2,268萬度。





經濟部能源局
Bureau of Energy



總統府力行樓(10.5 kW示範系統)



台南縣南瀛新都



福安紀念館(19.8 kW示範系統)



南投縣清境農場



高雄市2009世界運動會主場館
1MW示範系統



台電公司核三電廠
太陽光電系統(50kW)

太陽能熱水系統

- **現況：**截至2010年9月底止累計安裝面積達199.3萬平方公尺(約49.6萬戶)，約可提供15.9萬公秉油當量/年能源，相當於585萬桶(1桶20公斤)家戶用LPG



花蓮縣花蓮學院太陽能熱水系統
安裝面積：77平方公尺（供 115位學生使用）



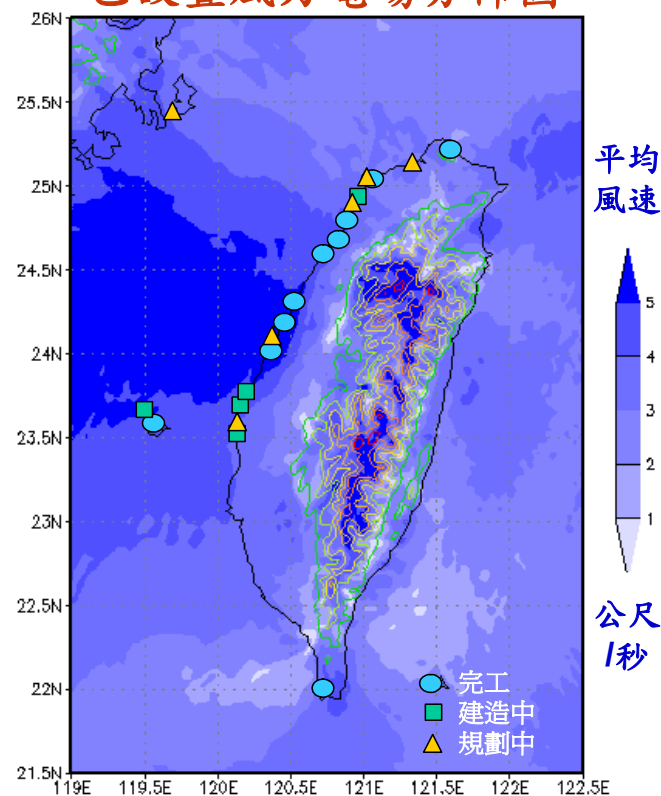
台南縣致遠管理學院太陽能熱水系統
安裝面積：307.5平方公尺（供 450位學生使用）

風力發電

- **現況:** 截至2010年9月底，已完成安裝252座風機，完工裝置容量約 490MW，年發電度數達11.8億度電，可供應29.4萬戶家庭1年的用電量，減少77.97萬公噸之二氧化碳排放。



已設置風力電場分佈圖





生質燃料

- **2008年7月全面實施B1**
 - － 2009年1月至12月依據B1銷售量，估算生質柴油(B100)總使用量約4.2萬公秉，其中自產占3.2萬公秉，以廢食用油為主要原料。
 - － 實施至今車輛行駛無異常狀況，國內生質柴油廠商能充分供應生質柴油，奠定生質柴油提高摻配比例基礎。
- **2010年6月全面實施B2**
 - － 公告自2010年6月15日起油公司開始供應B2，因摻配、換儲作業，給予6個月緩衝時間。
 - － B100年需求量預估10萬公秉，以廢食用油自產可供應6萬公秉，不足數輔以進口原料或成品，爰暫不使用休耕地種植能源作物。
- **2009年7月起於台北及高雄2市推動「北高都會區酒精汽油(E3)推動計畫」**
 - － 加油站站數：台北市8座、高雄市6座(其中13座為台灣中油公司直營站，1座為台糖公司加油站)

註：B1係指柴油添加1%生質柴油，B2係指柴油添加2%生質柴油
E3係指汽油添加3%生質酒精



經濟部能源局
Bureau of Energy



高雄市公車添加使用B2



四、再生能源未來發展趨勢

(一)太陽光電

- 1.小型用戶設置量可望系統性成長: 為鼓勵家庭設置太陽光電設施，考量其資金壓力，除提供電價躉購機制外，另初步規劃給予小額設備補助。
- 2.大型系統設置案將增加: 運用電價躉購費率誘因，鼓勵設置大型太陽光電發電系統。
- 3.公共建築設置量增加: 依據條例第12條規定，行政院公共工程委員會已公布「公共工程或公有建築物設置在生能源發電設備規劃設計參考原則」。

(二)風力

- 1.由陸域朝向海域發展: 電價躉購費率提供足夠誘因，鼓勵設置離岸風力發電。
- 2.小型風力發電: 提供小型風力發電較高電價獎勵誘因，以鼓勵設置小型風力發電。



(三)生質燃料

- 1.生質柴油由B1走向B2：國內已全面實施B1，預定於2010年底全面實施B2。
- 2.酒精汽油：目前已於北、高兩都會區實施E3公務車示範計畫，未來將鼓勵及配合國內設置新酒精工廠及國內新料源、新技術發展來推動實施。

(四)提供前瞻性再生能源發展機會

藉由示範獎勵機制，提供國內新技術(如燃料電池、地熱)發展空間，以厚植國內未來綠色能源機會。

(五)以再生能源2025年占電力系統總裝置容量15%以上為政策目標



肆、綠色能源產業旭升方案摘要



一、綠色能源產業範疇與目標

綠色能源產業範疇

主力產業(能源光電雙雄)

太陽光電、LED照明

已有產業良好基礎，具躍升能量

一般具潛力產業(能源風火輪)

風力發電、生質燃料、氫能與燃料電池
能源資通訊、電動車輛

技術發展處於研發階段，
具產業發展條件

發展實績與目標

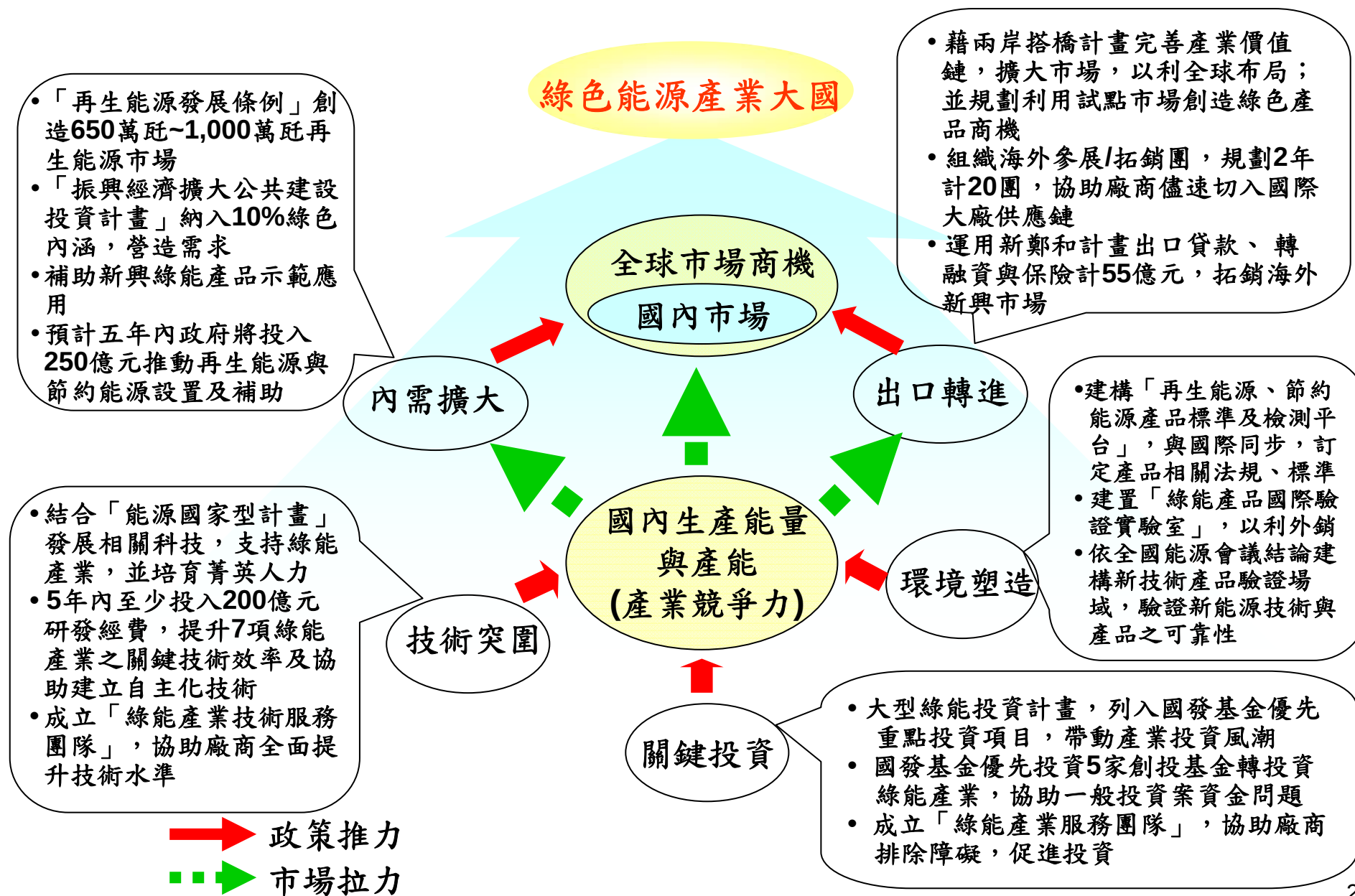
2015年
目標產值: 1兆1,580億元

2009年
實際產值: 2,144億元

2008年
實際產值: 1,603億元



二、綠能產業發展五大驅動力





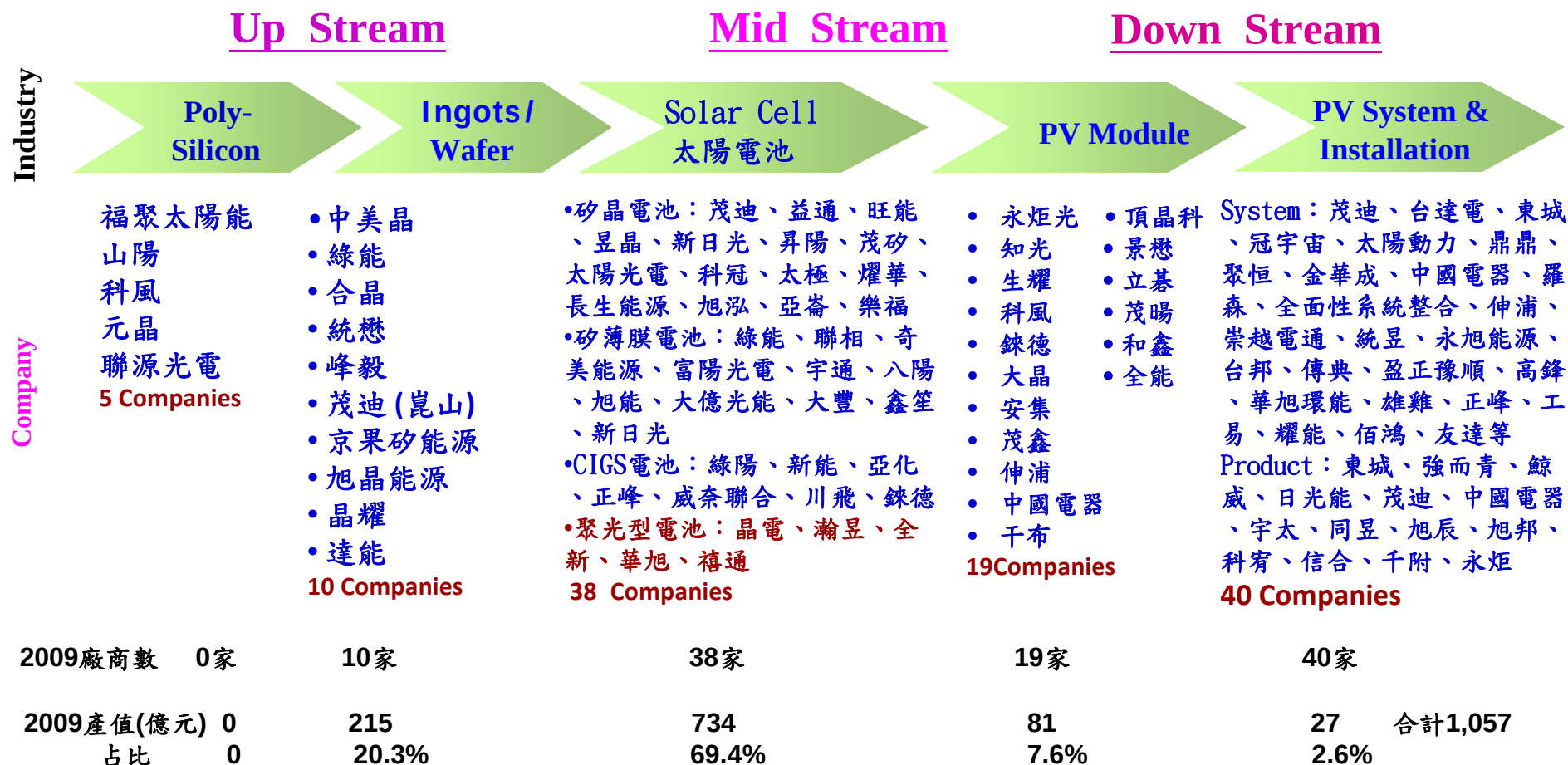
經濟部能源局
Bureau of Energy

伍、綠色能源產業發展成效與願景

一、太陽光電產業

(一)太陽光電產業背景

我國太陽光電產業鏈以太陽電池為重心



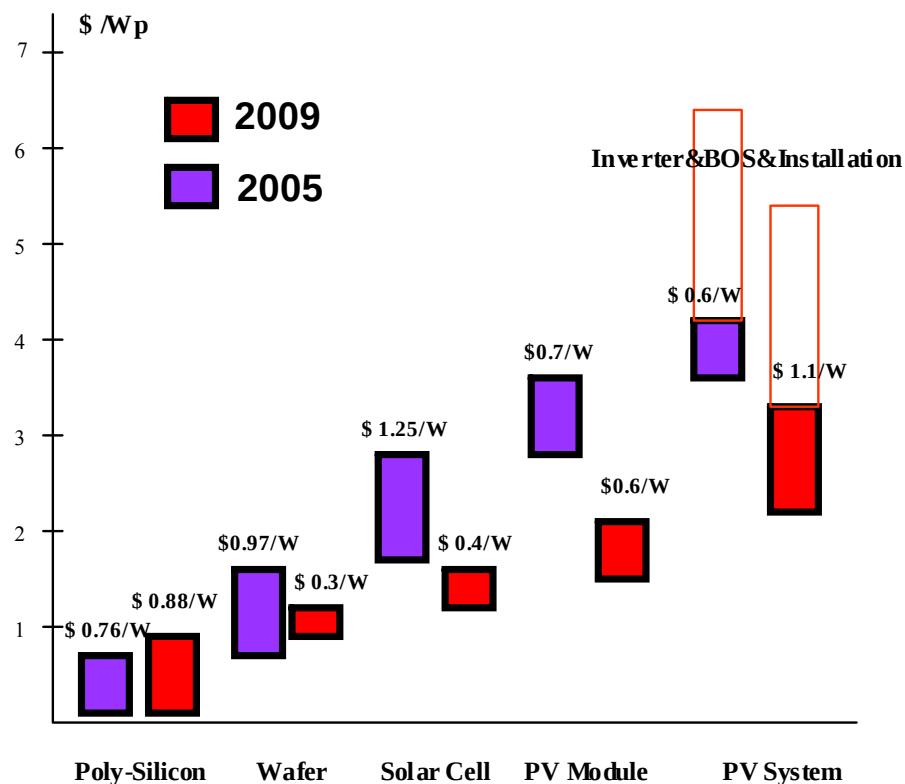
全球太陽光電產品附加價值趨向供應鏈兩端

供應鏈中各階段產品，過去以太陽電池(Solar Cell)附加價值最高，其次為矽晶圓(Wafer)。目前逐漸改變以系統端(PV System)附加價值最高。

產品價格
(USD/W)

	2009年	2005年
Poly-Silicon	0.9	0.78
Wafer	1.2	1.75
Solar Cell	1.6	3.0
PV Module	2.2	3.7
PV System	5.5	6.5

產業鏈各段附加價值



資料來源：Solarbuzz；Barclays Capital(2010/01)

(二)太陽光電產業發展成果

太陽電池產量占全球第4，產業發展快速

- 1.我國2009年太陽電池產量約為1,500MW，2010年預估可達2,600MW，成長73%。
- 2.我國太陽光電產值持續成長，2009年產值為新台幣1,057億元，預估2010年產值可達1,800億元，成長73%。
- 3.廠商持續擴廠投資，2010年9月底投資額約348億元，已超越98年336億元。廠商家數增加至150家。

單位：億元

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010(e)
太陽電池用矽材料(Poly-Si)	-	-	-	-	-	0	20
太陽電池用矽晶圓(Ingot/Wafer)	2	6.4	46	100	143	215	336
太陽電池(Solar Cell)	26	55	148	390	802	734	1252
太陽光電模組(PV Module)	1.1	4.4	12	39	60	81	150
太陽光電系統設置及應用產品 (PV System /PV Product)	4.5	5.4	6	6	6	15	40
生產設備、週邊材料	-	-	-	-	-	12	18
太陽光電產業總產值	33.5	70	212	535	1011	1057	1800

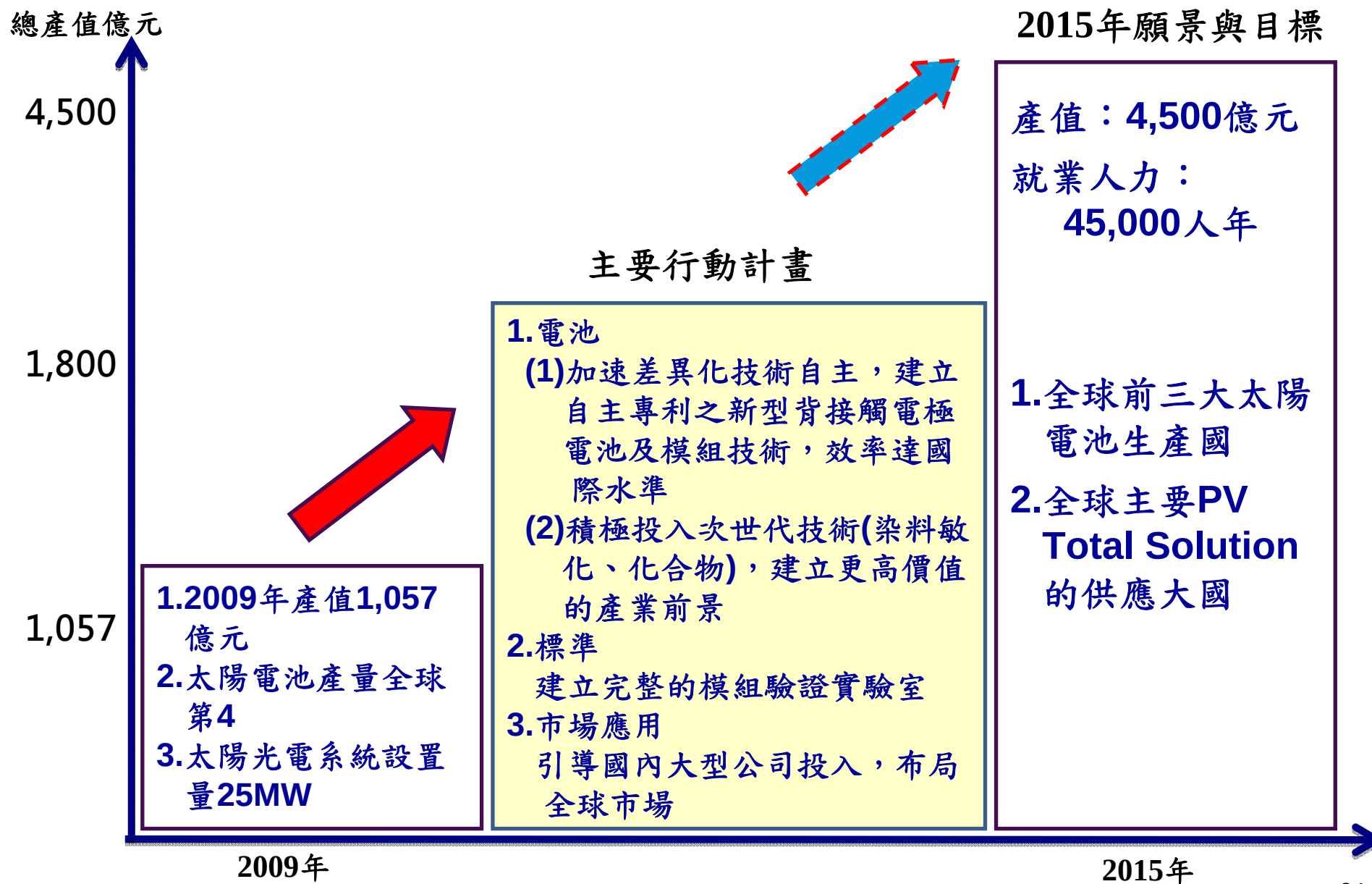
資料來源：工研院太陽光電科技中心(2010/06修正)

建立自主技術及系統整合能力，產業鏈漸趨完整

1. 透過研發，協助廠商建立關鍵材料自主技術，包括聚乙酸乙酯(封裝材料)(EVA，台塑公司)、透明導電玻璃(TCO，城東公司)、電極材料(碩禾公司、長興公司)，電漿化學沉積(PECVD)自主設備開發(富臨公司)，強化國際競爭力。
2. 第1家上游多晶矽材料廠(福聚公司)於 99年8月6日投產(第1期年產能5,000公噸)，產業鏈趨於完整。
3. 引導廠商朝系統整合大廠發展，建立MW級設置能力(廣運、有成)，開拓國際市場。
4. 工研院取得IEC國際模組認證實驗室，協助廠商縮短產品驗證時間。
5. 以公共建設帶動產業發展，於「振興經濟擴大公共建設投資計畫」之「公共建築太陽光電系統示範計畫」自 98年至100年分別投入4.844億元、10億元、4億元，補助政府機關設置太陽光電發電系統7.1MW。



(三)我國太陽光電產業發展願景



二、LED照明光電產業

(一)LED照明光電產業背景

國內產業鏈完整，惟缺乏國際知名廠商

產業鏈

上游
光源磊晶

洲磊曜富、華上、廣鎔、璨圓、漢光、晶元、泰谷、旭明、新世紀、炬鑫、光鉦、晶發、聯勝、全新、信越、光磊、鼎元、奇力、隆達等廠商等約50餘家

中游
模組封裝

億光、光寶、今台、東貝、佰鴻、宏齊、華上、華興、凱鼎、研晶、詮興、艾迪森、峯典、立基、台灣瑋旦、光鼎、李洲、先進開發、葳天、海立爾、宇揚、凱鼎、威力盟、興華、齊瀚、正豐、奇力、隆達等約40餘家廠商

下游
應用產品

今台、東貝、佰鴻、宏齊、華上、華興、凱鼎、研晶、詮興、艾迪森、峯典、廣鎔、璨圓、中電、鑫源盛、真明麗、光林、陽傑、新強、中盟、沛鑫、奧古斯丁、亞德光機、宏傑科技、雄雞、迴龍精機、南暉照明、台達電、光拓、智林企業、趨勢照明、崇越節能、光楠、安提亞、宏鋸、光圓、萬仕達、星衍、夢想地、雅柏瑪、高基光能、品能、廣翰、君沛、鴻宗等約百餘家廠商

國內廠商

2009產值(億元)
占比

534
57%

346
37%

567
6 %

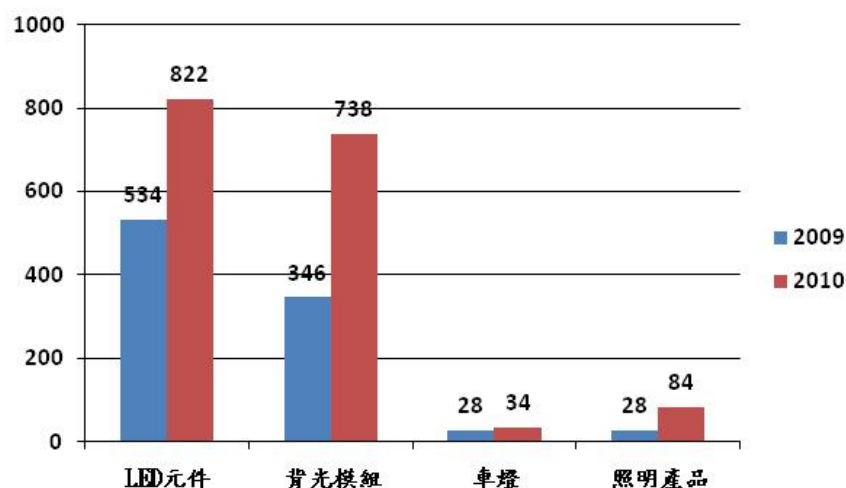
合計936

(二) LED照明光電產業發展成果

光源及背光模組產力全球第1，產值快速增加

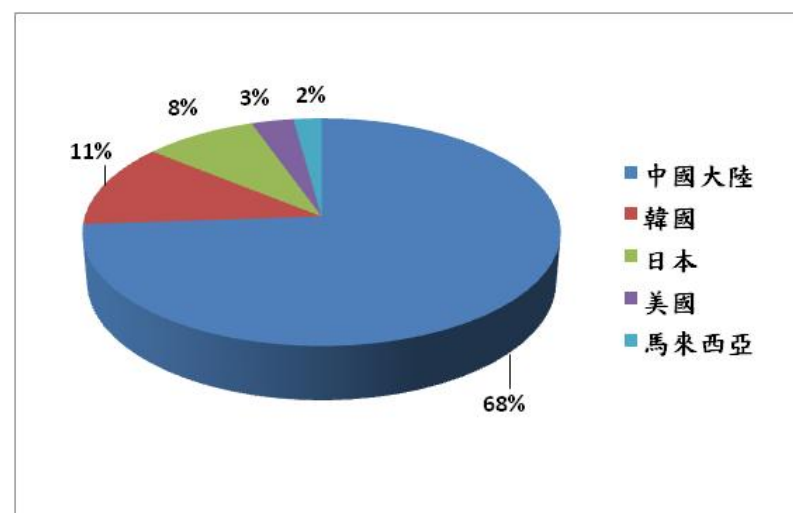
1. 我國LED元件及背光模組產量全球第1，2010年產值預估為1,560億元，較2009年成長7.7%。
2. 我國LED照明光電產業得利於LED背光市場成長，2010年9月底產值已達1,042億元，已超越2009年產值(936億元)。
3. 我國LED照明產品最大出口市場為中國，其次為韓國。

新台幣億元 台灣LED照明光電產值



資料來源：工研院 IEK (2010)

台灣LED照明光電出口分佈

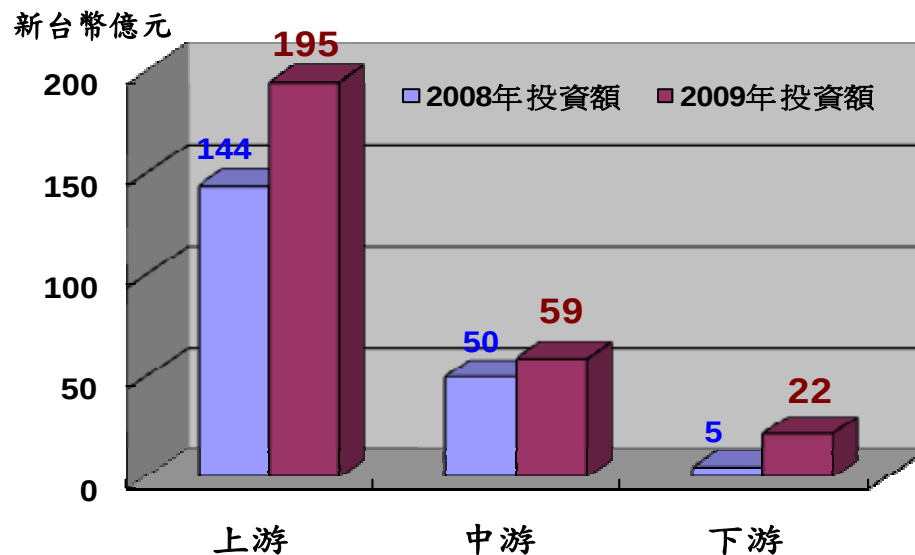


資料來源：工研院 IEK (2010)

大型企業競相投入，產業快速成長

1. 2009年投資額約276億元，較2008年成長38%，近3年累計投資約500億元。2010年9月底投資額已達185億元。
2. 為提升競爭優勢，上游磊晶廠整併(晶電併泰谷、晶電入股廣鎔、隆達併凱鼎)；封裝廠向下發展系統產品(億光、佰鴻、華興等)。
3. 台積電、台塑、友達、鴻海等大型企業大力投入，產能擴增量。

台灣LED照明光電產業投資額

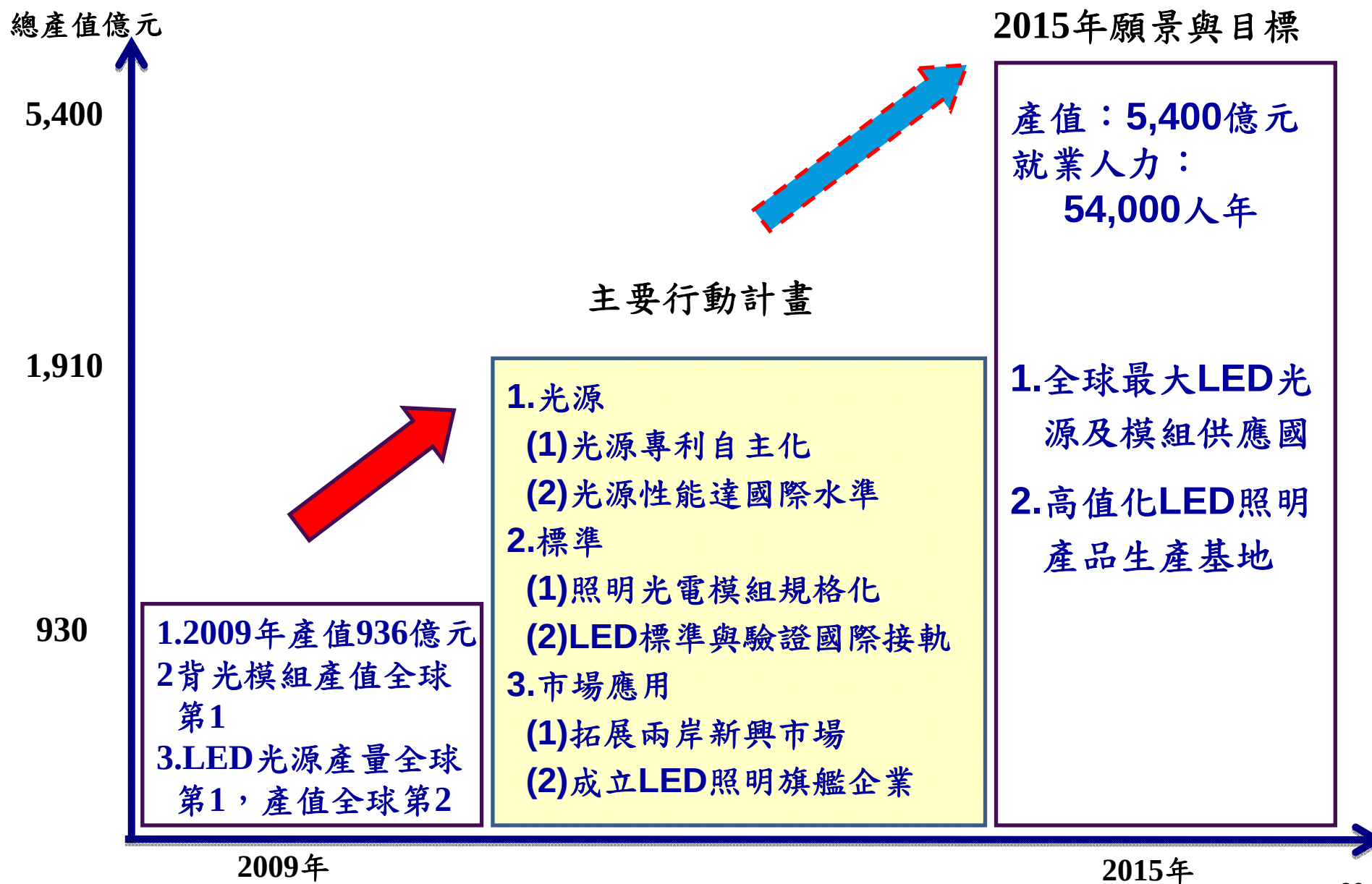


資料來源：工研院能環所(2009)

光源專利已突破，燈具及標準制訂領先國際

1. **ACLED** 自主性專利技術獲得美國**R&D100**獎項，並已專利授權晶電公司、光寶公司、福華公司等，產品發光效率達到**100 Lm/W**，大幅提升**IP**競爭力優勢。
2. **LED**燈具發光效率達**96 Lm/W**，與全球技術指標相當。
3. 完成**24項LED**照明產品標準，領先全球制訂路燈標準，並且提供美國環保署及**LED**照明產業聯盟、中國工信部、印度等國家參考。
4. 測試驗證能力與國際接軌，實驗室申請美國**Energy Star**認可，提供產品驗證，亦協助業者建立檢測技術。

(三) LED照明光電產業發展願景

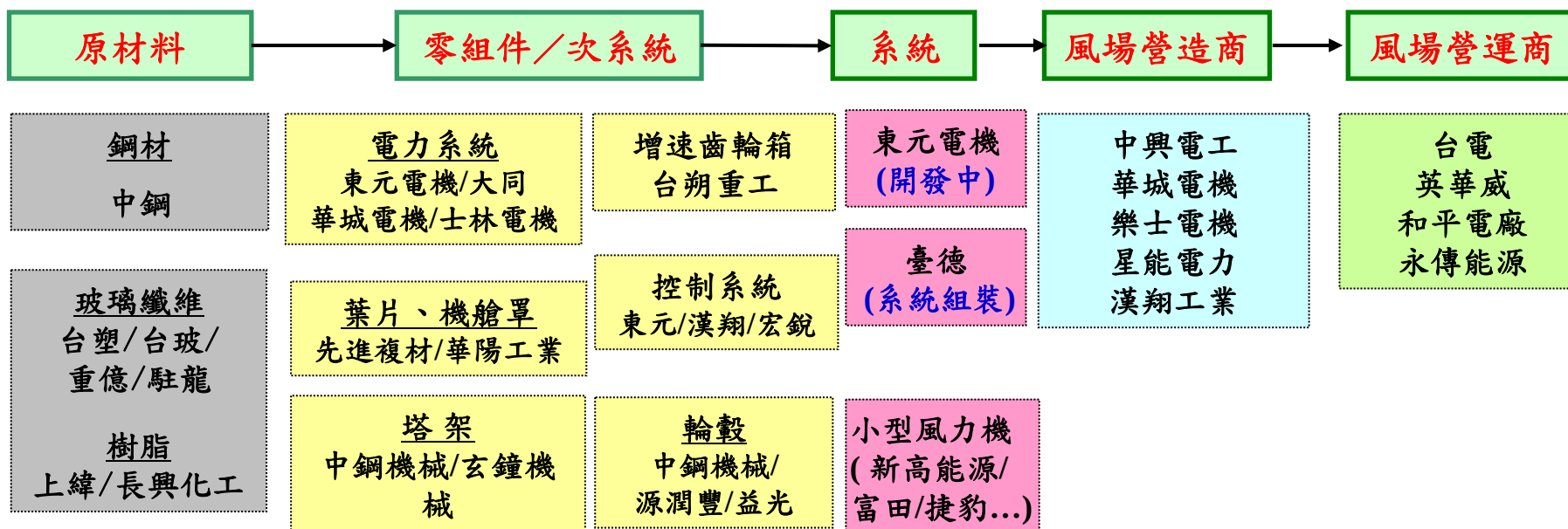


三、風力發電產業

(一)風力發電產業背景

國內具備上中下游供應鏈能力

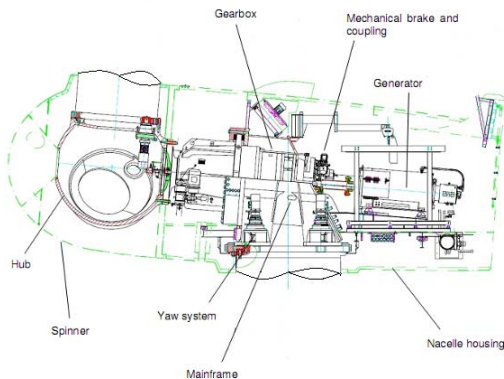
- 1.國內相關業者具備上游原材料/零組件、中游系統製造、至下游風場等供應鏈基礎。
- 2.週邊研發支援體系亦漸趨完善。



(二) 風力發電產業發展成果

我國是全球第8個大型風力機設備製造國

東元電機公司已於2010年3月發表國產2MW風力機系統，國產零組件自製率超過50%，進入風電產業新里程碑。



國產風電產品發表會(東元電機)

建立國內MW級關鍵元件技術能量

1. 已有能力自主生產2MW風力機關鍵元件技術能量，包括齒輪箱、葉片、發電機等。將國內能力從小型風力機(kW)產業鏈提升至大型風力機(MW)之產業鏈能量。
2. 國內大型零組件已切入國際大廠供應鏈，包括上緯公司之樹脂、永冠鑄造公司之鑄件、東元公司之發電機等，風力發電產業鏈雛形已完備。



2MW 42公尺長葉片(先進複材)



2MW齒輪傳動(台朔重工)

(三)風力發電產業發展願景



四、能源資通訊產業

(一)能源資通訊產業背景

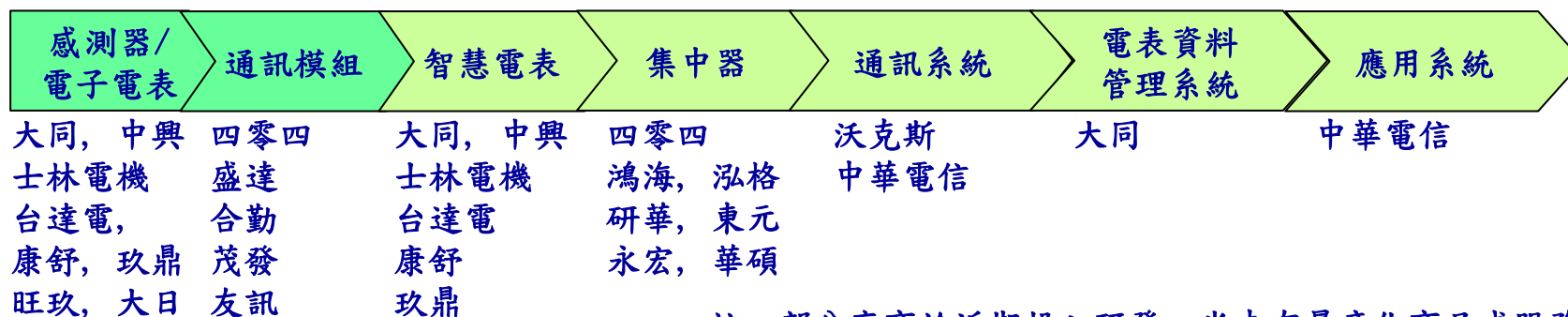
產業範疇

能源資通訊技術定義：應用資通訊於能源監控、管理與服務。

能源資通訊產業：涵蓋電網管理、輸配電自動化、智慧電表系統、住商/工業能源管理等應用領域，其中智慧電表系統與能源管理為現階段潛力應用領域。

國內智慧電表產業方才起步

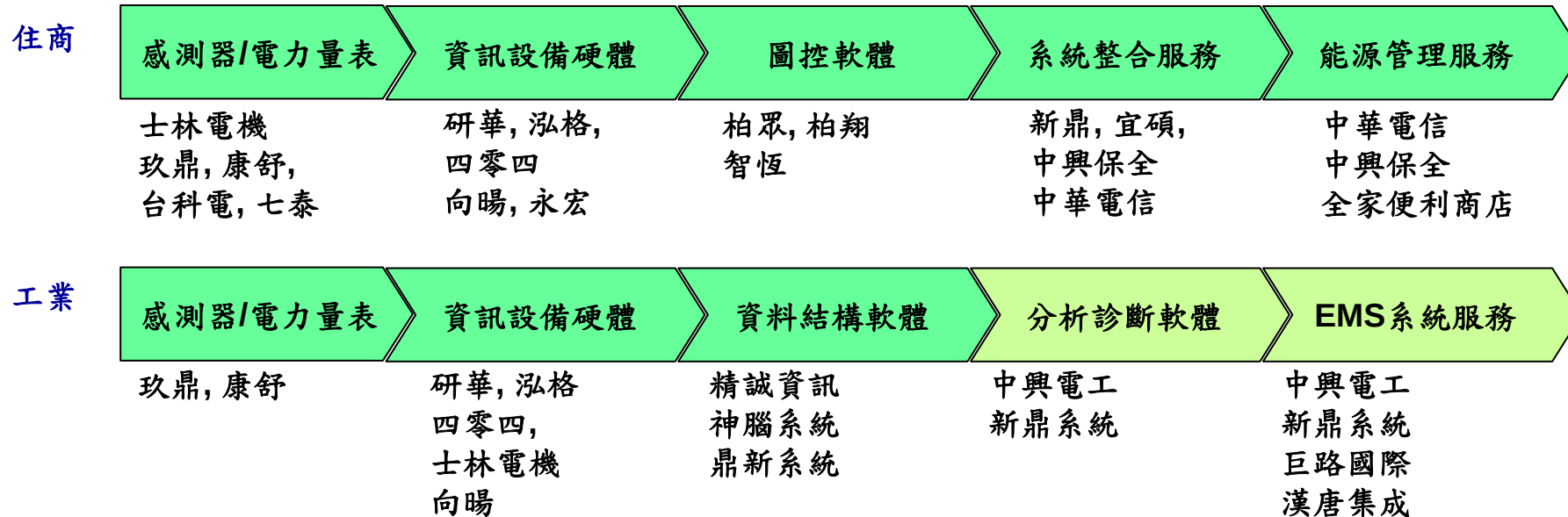
1. 高壓AMI系統之電子電表與通訊介面模組均有自主設計能力。
2. 低壓智慧電表已有多家電表廠商投入研發，並積極參與國內示範案。
3. 高壓AMI資訊系統已自行建置；低壓AMI資訊系統涉及大量電表整合，國內技術能力仍待建立。
4. 資通訊廠商積極尋求AMI之整合應用服務機會。



註：部分廠商於近期投入研發，尚未有量產化商品或服務

能源管理系統產業鏈完整

1. 節能管理應用日漸普遍，住商領域應用案例逐漸增加；工業應用逐步導入節能應用與測試。
2. 電力量表與通訊元件技術相對成熟。
3. 系統廠商開始提供住商節能解決方案或節能服務。
4. 工廠製程複雜，設備與系統之耗能預測模擬、以及跨系統的評估與最佳化技術仍在發展之中。



(二) 能源資通訊產業發展成果

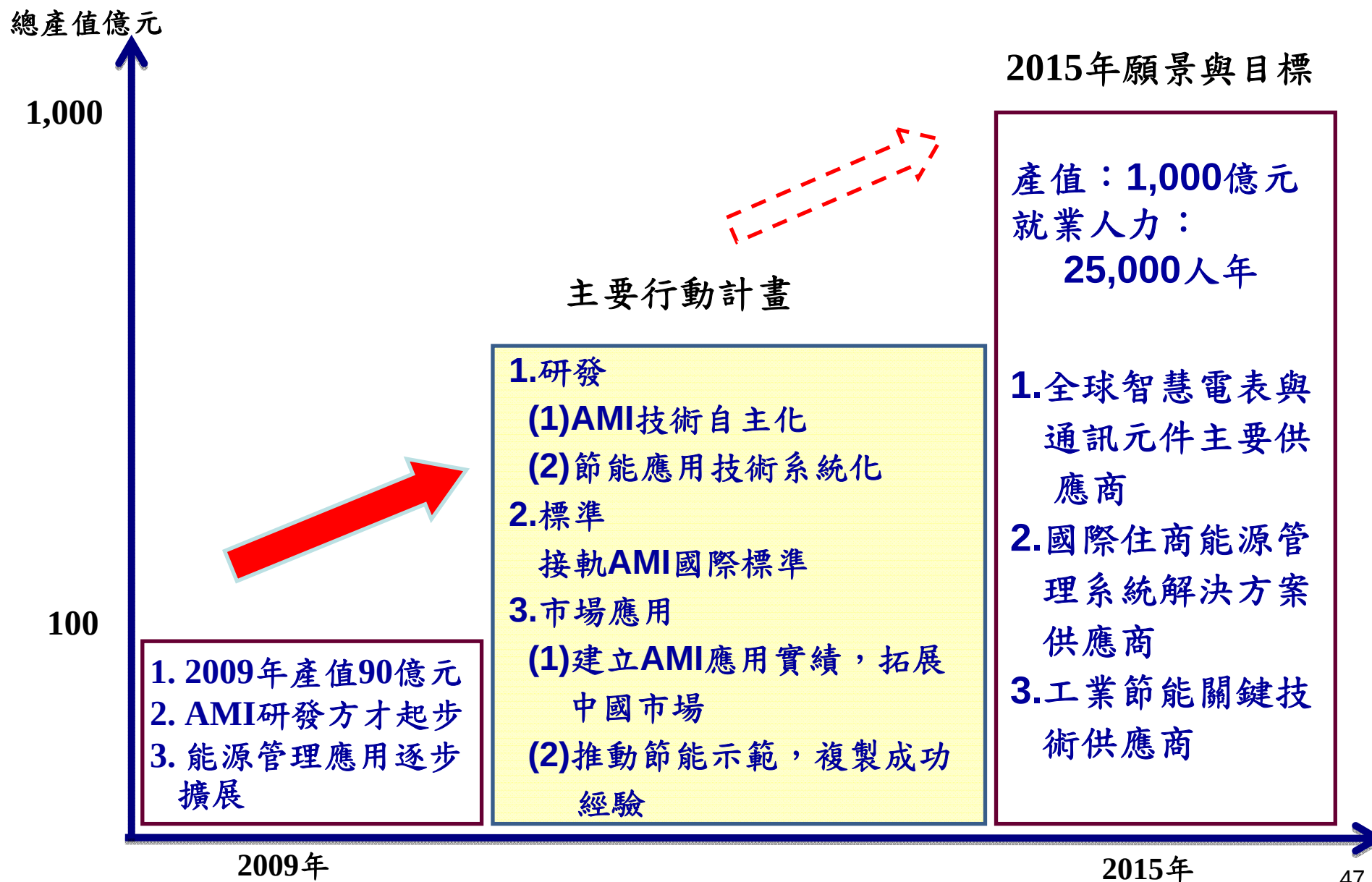
建立高壓及低壓電子電表自主技術，導引廠商投入智慧電表產品研發

- 1.協助士電公司完成三相電子電表研發，並進行型式驗證。
- 2.大同公司、中興公司、士電公司、康舒公司、台達電公司等投入低壓智慧電表研發。
- 3.推動高壓AMI建置，預定於2012年完成23,000具電表布建。
- 4.推動低壓AMI佈建規劃及示範系統建置，提供國內產品測試。

建立能源管理應用之解決方案，推動示範建置

- 1.全家便利商店已導入160家分店，平均節省電費8%，2010年預定完成300家分店之節能系統建置，未來將全面導入國內2500分店，並進行國際推廣。
- 2.協助中華電信公司建立賣場能源管理技術，拓展系統服務能量。
- 3.開發工業設備節能關鍵技術，並導入實廠驗證。

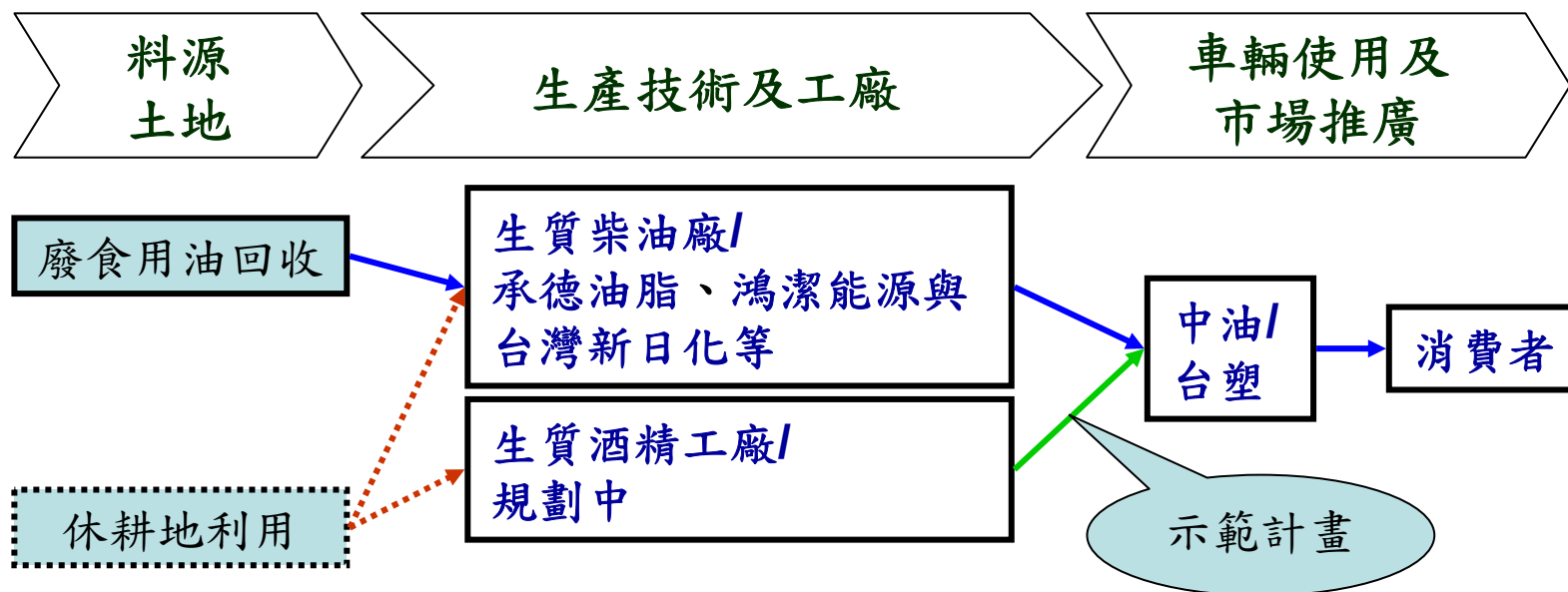
(三)能源資通訊產業發展願景



五、生質燃料產業

(一)生質燃料產業背景

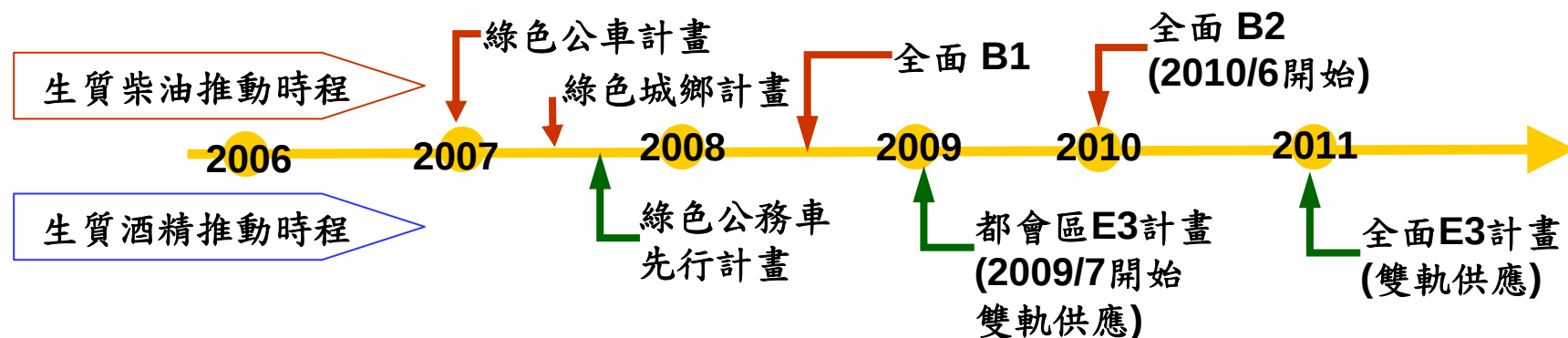
- 1.台灣生質柴油產業已成形，包括原料供應、生產製造與銷售使用等產業鏈完整。
- 2.承德油脂公司、鴻潔能源公司、台灣新日化公司等為國內目前主要生質柴油製造商。
- 3.酒精汽油產業目前暫無酒精工廠，然而下游之銷售使用端，已藉由推廣計畫進行基礎設施調整與測試。
- 4.元基生化公司與台糖公司正規劃投入設置生質酒精工廠





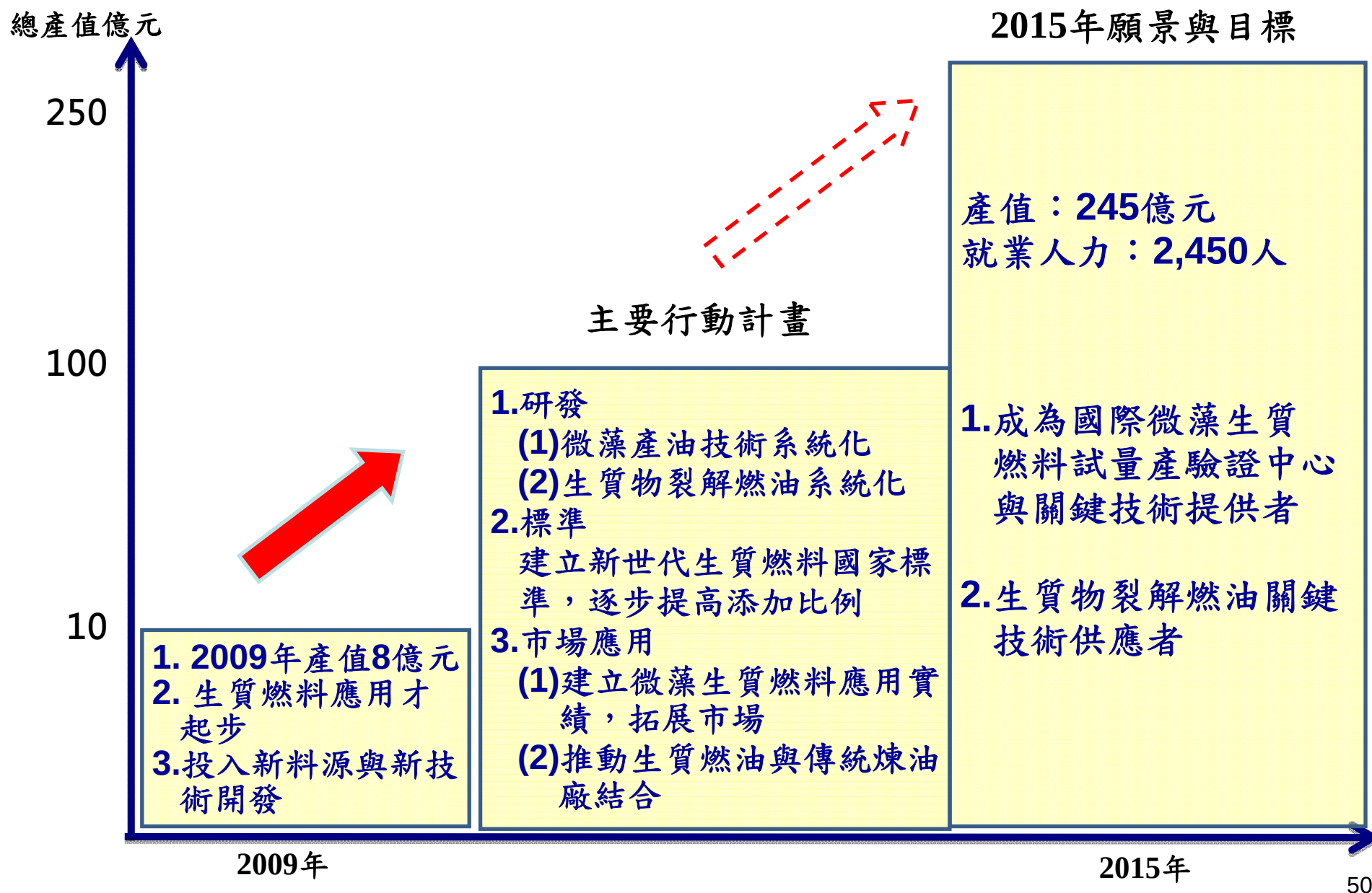
(二)生質燃料產業發展成果

- 1.我國為亞洲第1個不需補助而全面推動**B1**生質柴油之國家(2008年)，主要原料為國內廢食用油。
- 2.2010年全面供應**B2**：生質柴油使用量可達**10萬公秉/年**，產值約**30億元**。目前已核准**10家**生質柴油廠，年產能**13萬公秉**。
- 3.2009年起實施「北高都會區**E3**酒精汽油推動計畫」。
- 4.技轉廠商設置**2座**生質柴油廠，占國內生質柴油供應量**52%**。
- 5.技轉廠商建立**4座**固態**RDF**廠，衍生燃料年產量**18萬噸**。





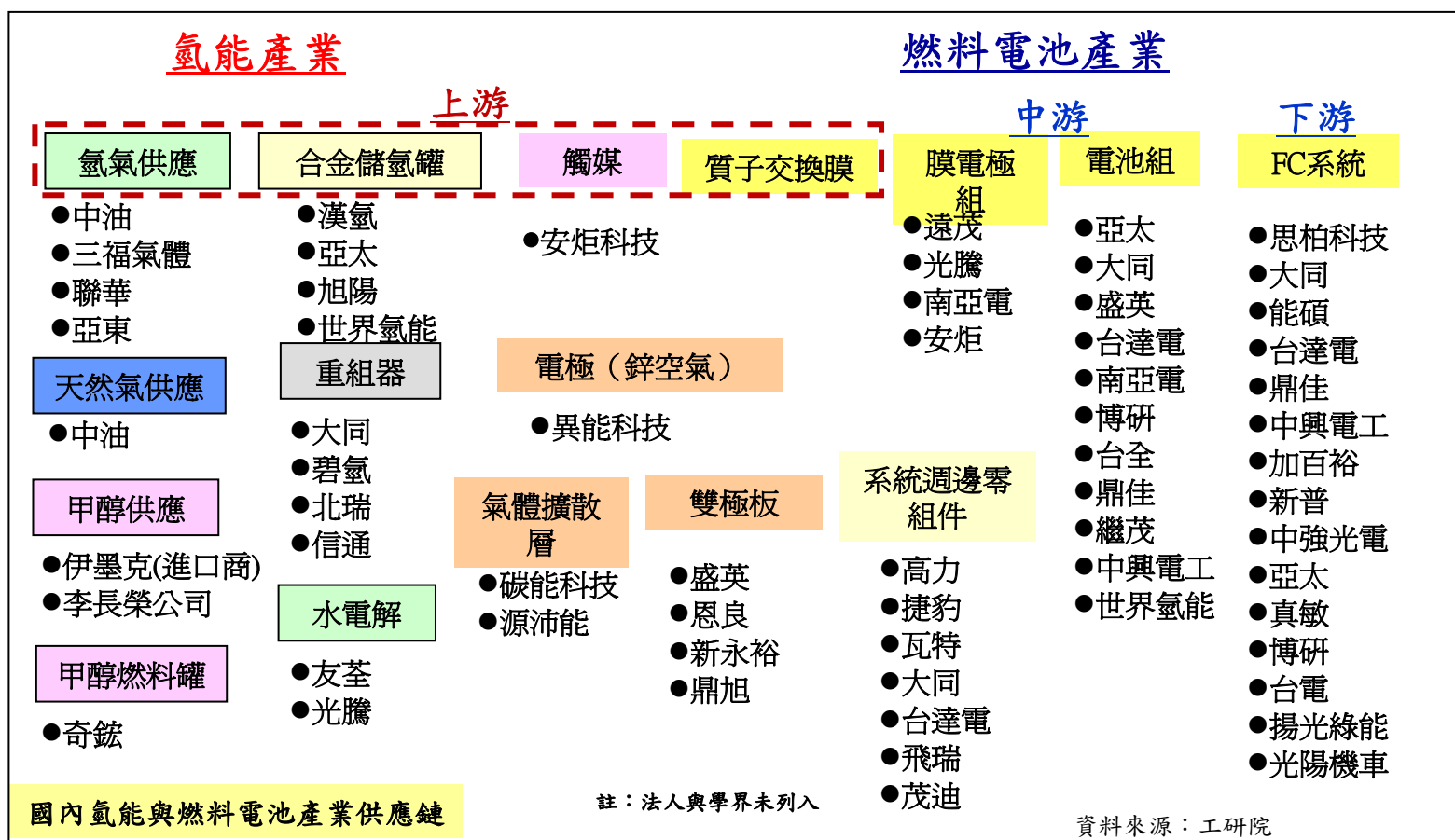
(三)生質燃料產業發展願景



六、氫能燃料電池產業

(一) 氫能燃料電池產業背景

1. 示範驗證補助加速上、中、下游產業鏈逐漸成形。
2. 系統產品整合能力強，關鍵組件(膜電極組、氣體擴散層/電極、重組器)能力仍須提升。
3. 近2年大系統廠陸續加入產業鏈，2009年業界投入約4~5億元。



(二) 氫能燃料電池產業發展成果

1. 開啟燃料電池應用新階段，以示範驗證協助**12家廠商**定置型電源及機車等**24項產品**開始現場實測。
2. 與業者合作完成全球首創固態化學儲氫(電力丸)可攜式**3W**充電器開發。
3. 成立**BOP**開發聯盟協助系統廠商完成**1 kW**天然氣重組型燃料電池系統整合。



10 kW燃料電池發電機

6 kW燃料電池UPS



燃料電池代步車

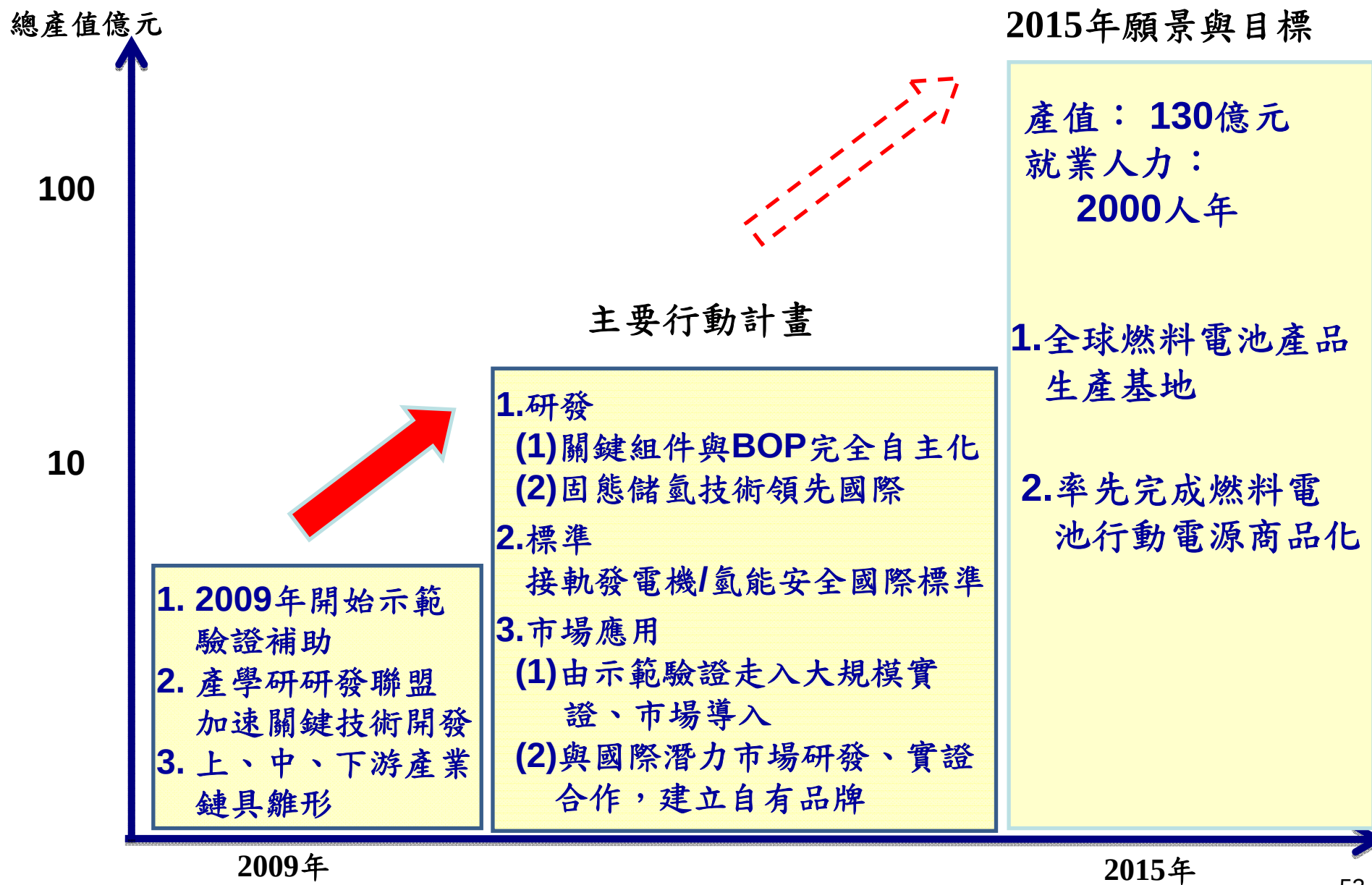


再生能源利用結合燃料電池備援電力



電力丸手機充電器 GEN I

(三) 氫能燃料電池產業發展願景



七、電動車輛產業

(一) 電動車輛產業背景

1. 車輛產業總產值約5,000億元，其零組件75%以上比例外銷。
2. 台灣機車與自行車上、中、下游產業已具品牌與規模，領導廠已開發鋰電池電動機車。
3. 台達電公司及新普公司為世界最大的power supply及3C鋰電池模組公司，並已投入電動車系統開發。
4. 能元公司、有量公司、必翔公司等已提供鋰電池於國際電動車隊(BMW, Ford, Tesla, Fisker)。
5. 裕隆集團已開發自主品牌電動汽車。

整車
平台
初步
帶動
新產
業鏈



動力(鋰)電池

- 國內廠商：能元、有量、必翔
- 能元->供應Mini-E



電能控制模組

- 國內廠商：致茂、台達電
- 致茂->供應Tesla Roadster



寶捷電動巴士



華創BEV-自主品牌電動車



必翔電動車

馬達

- 國內廠商：富田、公準
- 富田->供應Tesla Roadster



多媒體系統

GPS



車載資訊系統

- 國內廠商：Garmin、廣達、怡利
- Garmin為全球第一大GPS廠商，
- 廣達->供應TomTom

(二) 電動車輛產業發展成果

電動機車

推動電動機車補助政策，以全球第一車用鋰電池標準(TES)，台灣電動機車廠商通過3家:易通公司、光陽公司、中華公司。

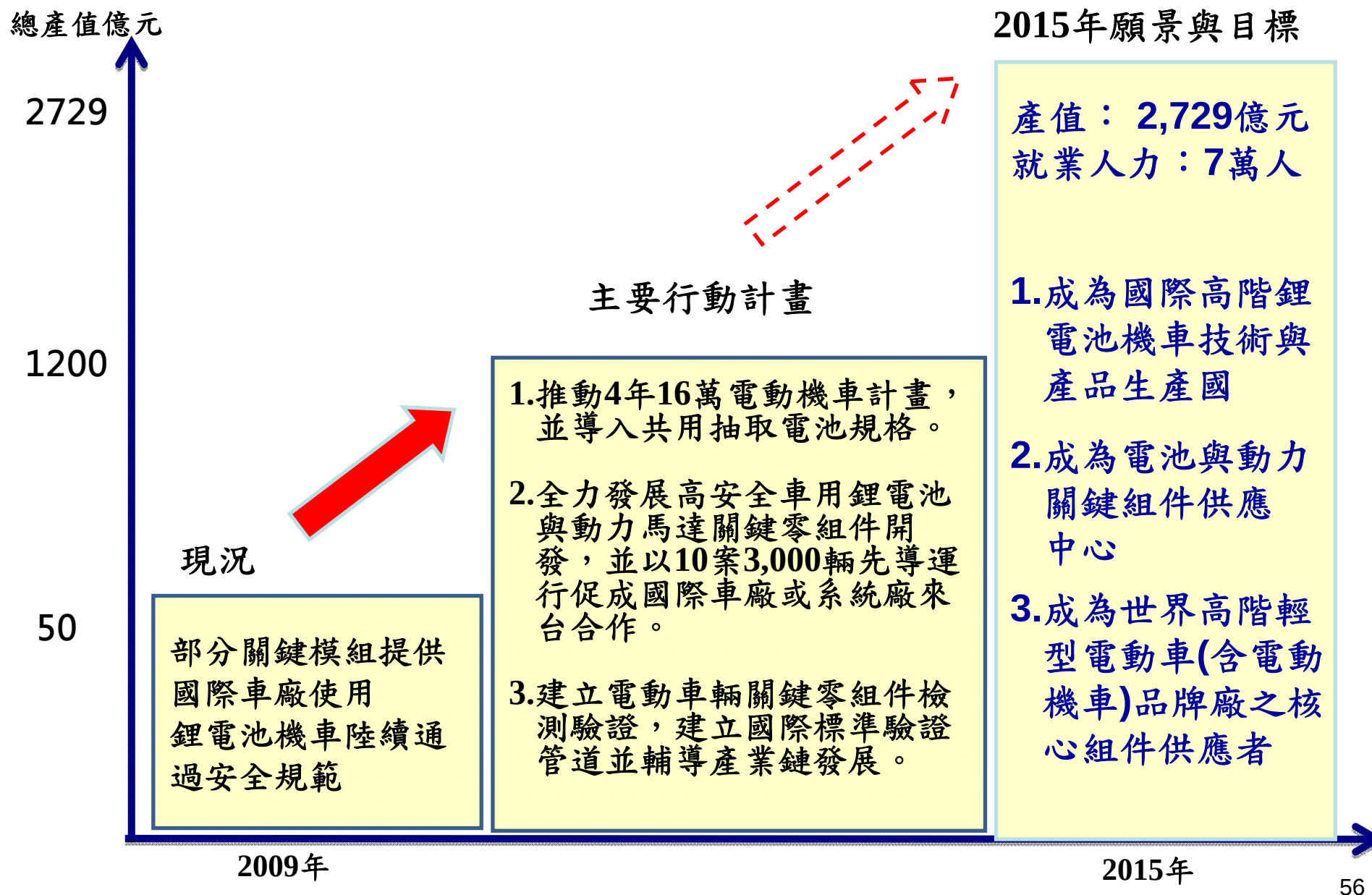
電動汽車

智慧電動車發展策略與行動方案99年7月起實施，第1台電動車已可安全上路 (99.6.30電動MPV通過碰撞法規)。

電池

STOBA電池內部安全防火牆獲得R&D100，並獲北美三大車廠高度興趣，台灣STOBA電池聯盟與美前三大電池廠ENER1合作，計畫開發車用STOBA 鋰電池。

(三) 電動車輛產業發展願景





經濟部能源局
Bureau of Energy

報告完畢

謝謝!!!

