綠色經濟與產業發展

許志義

中興大學資訊管理學系、應用經濟學系合聘教授
兼產業發展研究中心/大數據中心主任

106年10月31日

*大綱

一、綠色經濟定義與發展趨勢.....3
二、綠色經濟與綠能產業發展.....23
三、台灣能源轉型與綠色經濟.....31
四、綠色經濟、數位經濟及循環經濟...50
五、綠色經濟新興產業發展案例.....63
六、結語.....90

一、綠色經濟定義與發展趨勢

*Green Economy (1/2)

*The green economy is defined as an economy that aims at reducing environmental risks and ecological scarcities, and that aims for sustainable development without degrading the environment. It is closely related with ecological economics, but has a more politically applied focus. The 2011 UNEP Green Economy Report argues "that to be green, an economy must not only be efficient, but also fair. Fairness implies recognizing global and country level equity dimensions, particularly in assuring a just transition to an economy that is low-carbon, resource efficient, and socially inclusive."

資料來源：https://en.wikipedia.org/wiki/Green_economy

*Green Economy (2/2)

* A feature distinguishing it from prior economic regimes is the direct valuation of natural capital and ecological services as having economic value and a full cost accounting regime in which costs externalized onto society via ecosystems are reliably traced back to, and accounted for as liabilities of, the entity that does the harm or neglects an asset.
* Green Sticker and ecolabel practices have emerged as consumer facing measurements of friendliness to the environment and sustainable development. Many industries are starting to adopt these standards as a viable way to promote their greening practices in a globalizing economy.

資料來源：https://en.wikipedia.org/wiki/Green_economy

*綠色經濟

*綠色經濟是以市場為導向、以傳統產業經濟為基礎、以經濟與環境的和諧為目的而發展的一種創新經濟形式，是產業經濟為適應人類環保與健康需要而產生並表現出來的一種發展狀態。

資料來源：http://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E7%BB%BF%E8%89%B2%E7%BB%8F%E6%B5%8E

*國民所得(GDP&GNP)

*國民所得代表一個國家國民所得水準的高低。

- 常見的表現方法：

  "國內"生產毛額 Gross Domestic Product

  "國民"生產毛額Gross National Product

*『 GDP以”地理”作為分界, GNP則以”國籍”區分』:

- 台灣的GDP, 指台灣本島內所有的經濟活動, 包含外商在台灣的經濟產出.
- GNP則包括台灣“國民”的產出, 包括到海外工作或投資的產出, 並且需要扣除外商(非台灣籍)在台灣的經濟產出.

*GDP的限制(1/3)

*Wu J.& Wu T.(2010).Green GDP. :

① “ GDP omits many of the important goods and services that we derive from nature because its scope is delimited completely by the market”

參考資料：Berkshire Encyclopedia of Sustainability ,Vol. II- The Business of Sustainability .Berkshire Publishing Great Barrington, pp. 248-250.

*GDP的限制(2/3)

② "In GDP accounting, no distinction is made between activities that contribute to well-being and those that detract from it."

➢ Example:

海上石油探勘工作發生漏油意外，需要大量的人力及設備協助清理，龐大的善後清理及重建支出是GDP的加項。

參考資料：Berkshire Encyclopedia of Sustainability ,Vol. II- The Business of Sustainability .Berkshire Publishing Great Barrington, pp. 248-250.

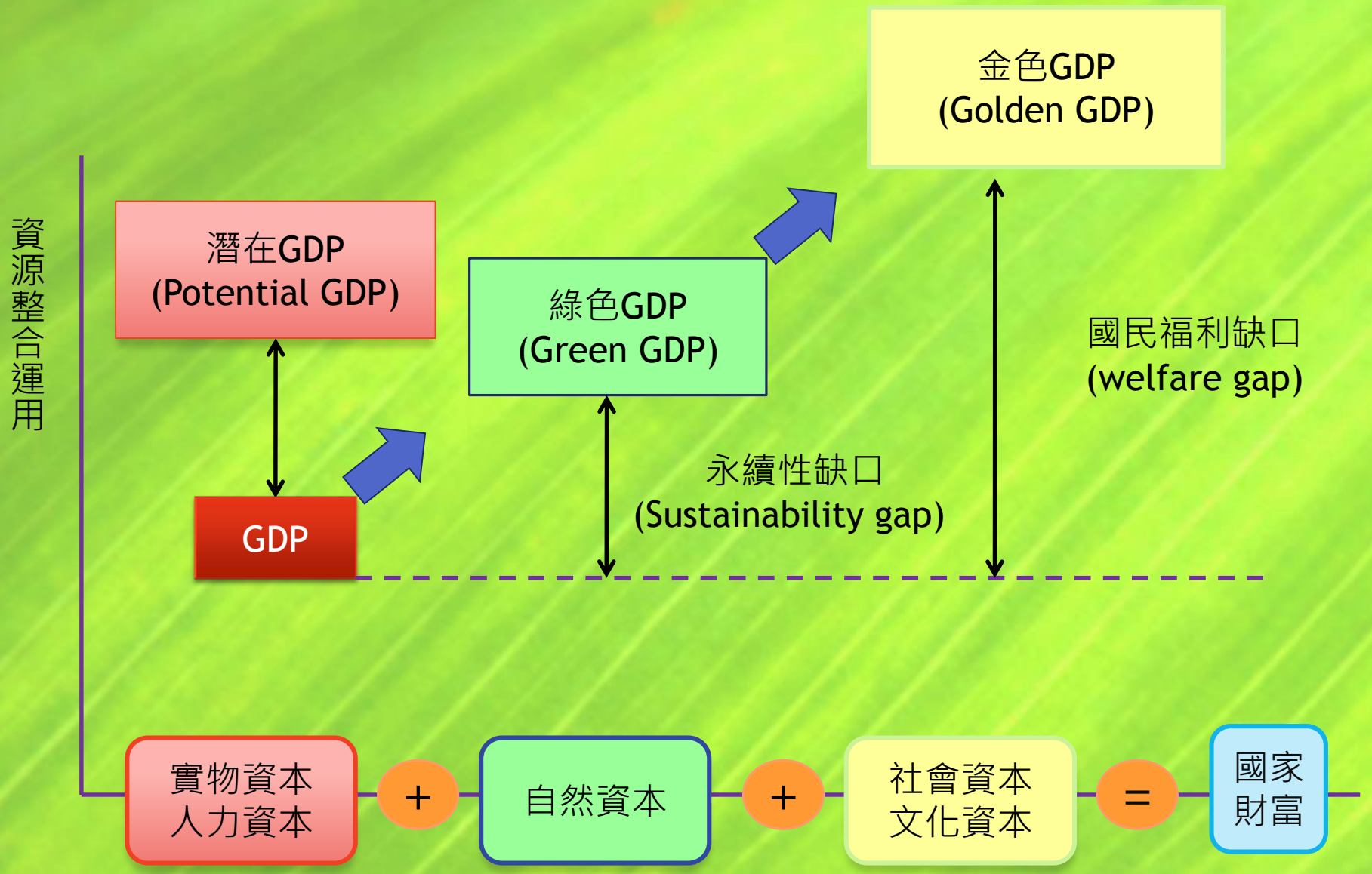
*GDP的限制(3/3)

*雖然GDP有許多限制，無法充分反應人類活動對環境的影響，但在可見的未來，GDP仍將是反應經發展情形的重要指標，但世界各地試圖「綠化」GDP的想法，顯示人們逐漸重視關懷生態。

*各種相關指標(例如永續發展指標、聯合國開發計畫署(UNDP)『人類發展指標(HDI)』、耶魯大學及哥倫比亞大學『環境績效指標(EPI)』也有助於更全面地觀察人和環境永續發展的可能。

參考資料：Berkshire Encyclopedia of Sustainability ,Vol. II- The Business of Sustainability . Berkshire Publishing Great Barrington, pp. 248-250.

*綠色GDP與永續發展



資料來源：新世紀國家建設計畫民國90年至民國93年暨民國100年展望，經建會(2004)。
註：根據聯合國『World Culture Report 2000』：金色GDP係衡量文化活動及人文價值對國民福利的效益。

* **綠色會計(Green Accounting)**
* 亦稱「**環境會計**」**(Environmental Accounting)**。
* 同時紀錄「經濟面(或是財務面)」和「環境面資訊」的會計或統計制度。
* 兩大系統：個體面及總體面

資料來源：周嫦娥(2009)，綠色會計(上)，中央大學松濤講座

*國內外政府、學者對環境會計之定義

研究者	定義
美國會計學學會 1973	環境會計是企業組織行為對自然環境（空氣、水和土地）影響的衡量與報告。
日本環境廳 2000	環境會計是數量化評估企業環保活動的一種體系。
Nelson 2000	環境會計藉由辨識和報導企業組織內影響環境的經濟和財務事項來達成永續發展的目標。環境會計可增加事前準備，改善內部流程、加強投資流程、減少原料的消耗、使用及分析採用適當的環境管理系統，亦可以反應組織、環境互動的經濟和財務狀況；減少負面環境影響及投入。
聯合國永續發展處 2001	是為分析、使用和聯繫財務和非財務資訊，以結合公司之環境管理的目標和經濟政策，已達成永續發展的目標。公司成本費用、產品設計生產過程及投資決策，環境管理會計皆能提供即時且前瞻性之資訊。環境管理會計亦為決策及支援工具，這套資訊系統能夠使公司在管理環境生命週期和經濟資訊之同時獲得更好的資訊及環境保護策略。
Cameron Cooper 2002	環境會計將環境活動結果數量化並加以衡量，以有形財務向外界證明環境利益，並協助組織改善衡量原料、能源的環境決策，以節省成本、增加經濟效益。
日本環境廳 2005	環境會計是數量化評估企業環境保護活動的一種體系，目標為達成永續發展，與周圍環境保持良好關係，及推動同時具效果及效率之環保活動。
國際會計師聯盟（IFAC）2005	環境管理會計是透過發展並執行適當的環境相關會計系統來管理環境及經濟績效。包括公司資訊之報導及審計，環境管理會計一般來說包括生命週期會計、全部成本會計、效益處理及環境管理之策略性規劃。

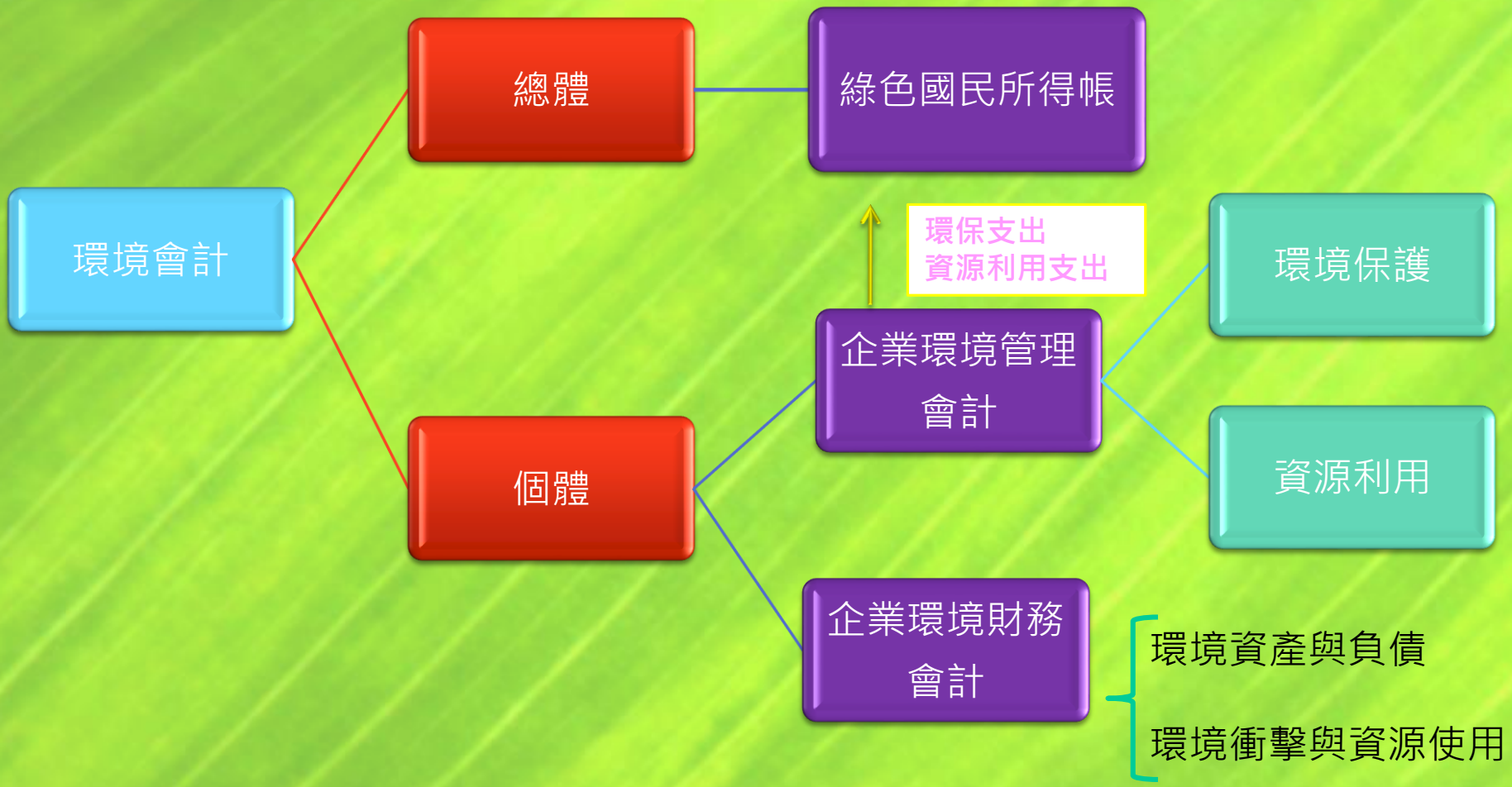
資料來源：經濟部能源局http://www.moeaboe.gov.tw/InfoSys/ea/ISEaMain.aspx?PageId=ea_01 accessed 2011/07/12

* Summary of Important terms and concepts

Terms	Definition
Environmental Accounting	The compilation of physical and monetary accounts of environmental assets and the costs of their depletion and degradation. Depending on the specific use of the term, National Resource Accounting(NRA) below may be included as a subset of EA.
Green Accounting	Systematic presentation of data on environmentally important stocks and flows(e.g. stocks of life-sustaining natural resources, flows of pollutants),accompanying conventional economic accounts(e.g. measures of gross domestic product)with the ultimate objective of providing a comprehensive measure of the environmental consequences of economic activity.
Nature Resource Accounting	A system of monitoring based on methodically organized accounts, representing the size of economically valuable and limited reserves of natural resources and using physical quantifiers such as tonnes or cubic metres.
Adjusted net savings (genuine savings)	A sustainably indicator building on the concepts of green national accounts. Adjusted net savings measure the true rate of savings in an economy after taking into account investments in human capital, depletion of natural resources and damage caused by pollution.
Green GDP	A measurement of national output that includes effects on the environment and natural resources

資料來源：International experiences with environmental and Economic accounting(2006),The World Bank-Italian Trust Fund Project

*綠色會計



資料來源：企業環境會計與綠色國民所得帳之關聯(2006)，周嫦娥，『環境永續與綠色會計實務』研討會。

*綠色會計

*總體面的綠色會計：

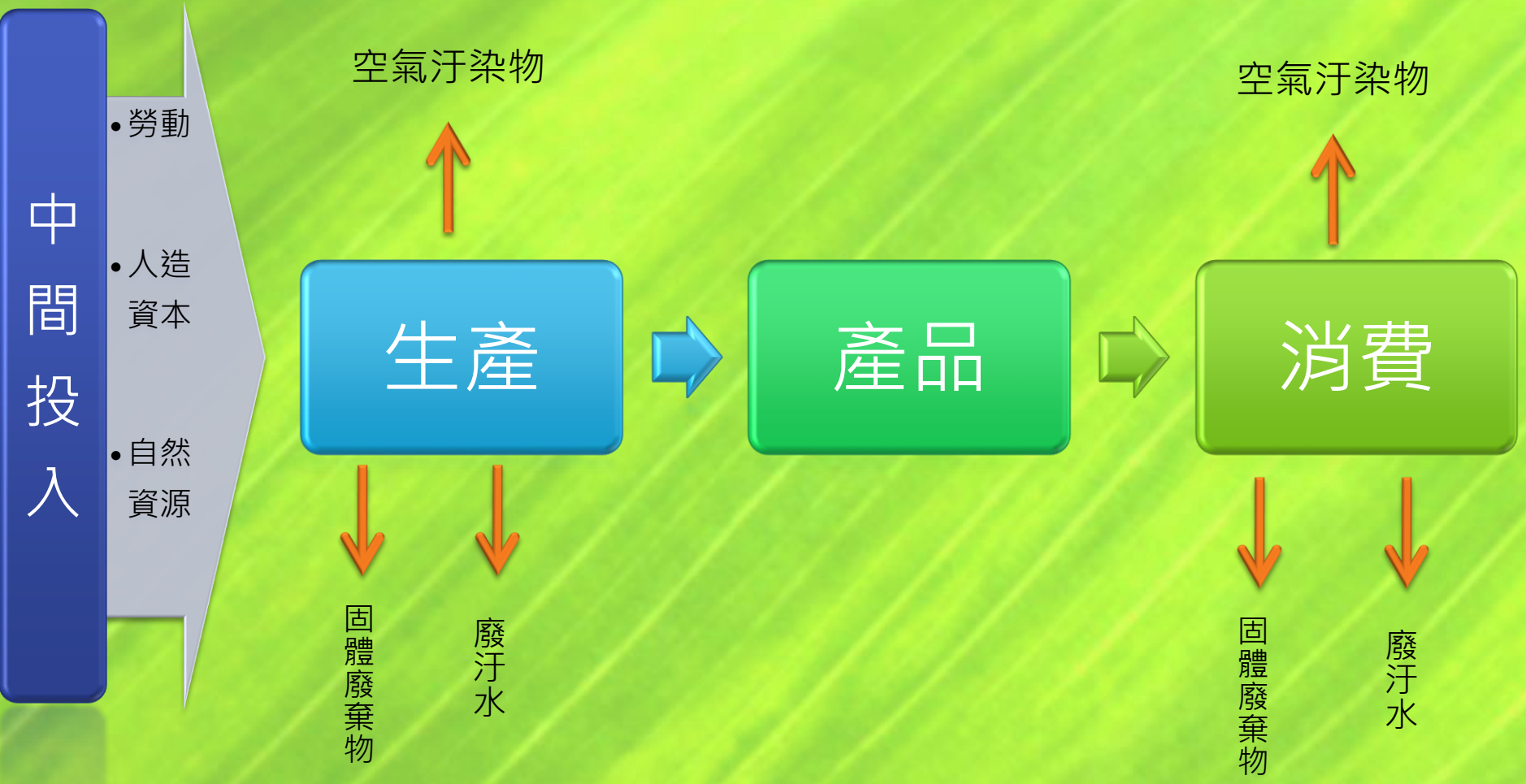
綠色國民所得帳(Green GDP)是從國家的觀點紀錄經濟和環境的關係。

*個體面的綠色會計：

企業環境會計(Corporate Environmental Accounting)，紀錄個別企業財務和環境的資訊。

資料來源：周嫦娥(2009)，綠色會計(上)，中央大學松濤講座

*經濟體系與環境體系



資料來源：周嫦娥(2009)，綠色會計(上)，中央大學松濤講座
註：『中間投入』中的自然資源包括：土地、水資源、能源、森林等。
為簡化說明，暫不考慮投資與政府支出等。

*環境與經濟密不可分

*生產活動需使用自然資然作為中間投入，而生產和消費過程產生的汙染，最終也將回到環境中。

*環境與經濟緊密相關，當經濟體系生產越多商品勞務，同時也消耗更多來自大自然的資源。

*想真實反映人民的福利，追求經濟發展的同時也必須重視環境品質。

資料來源：周嫦娥(2009)，綠色會計(上)，中央大學松濤講座

*綠色GDP

*綠色GDP嘗試在聯合國認可的國民所得編製架構下(System of National Account，SNA)整合經濟及環境體系資訊。

*聯合國認定的綠色國民所得帳架構

“經濟與環境綜合帳” (System of Integrated Environmental and Economic Accounting, SEEA)即按此理念發展。

資料來源：周嫦娥(2009)，綠色會計(上)，中央大學松濤講座

*全球面臨氣候變遷

*洪水來臨時(李奧納多)-氣候變遷下產生的理解脫節

*時間：氣候變遷風險具高度不確定性，並且涉及未來世代，而非僅影響當代人類

*空間：氣候變遷的成因與後果，是由全球共同造成與承擔的

*共同社會：個體不再僅是單一國家之國民，而是全球公民

*政治：氣候變遷挑戰民族國家的治理能力

資料來源：https://www.thenewslens.com/article/53035

*台灣的INDC(國家自主減排貢獻)

- 2015年9月環保署提出我國INDC，預計在2030年溫室氣體排放量為現況發展趨勢（BAU）減量50%；相當於比2005年排放水準減少20%。

單位：百萬公噸

年份	實際排放量	估計排放量	目標排放量	
2005	269			
2013	263			
2030		220-260	214	INDC 目標: BAU 減量 50% (相當於 2005 年減 20%)
2050			134	溫減法目標:2005 年的 50%

資料來源http://e-info.org.tw/node/110197

* 綠色經濟發展趨勢：綠色產業、綠能產業及節能產業(提昇能源效率產業)

* 為解決人類有史以來最大的市場失靈課題，亦即全球變遷與氣候暖化，世界各國積極發展綠色經濟的主流趨勢與核心價值，**均聚焦於綠色產業發展**。
* 關於**綠色產業的定義**，國際綠色產業聯合會（International Green Industry Union）於2007年發表聲明：「如果產業在生產過程中，基於環保考慮，藉助科技，以綠色生產機制**力求在資源使用上節約以及污染減少的產業**，我們即可稱其為綠色產業。」
* 所謂**綠色產業，主要包括環保產業與永續能源產業**。而**永續能源產業則涵括再生能源(綠色能源)及節能產業(提昇能源效率產業)**。
* 以下所稱**綠能產業係指再生能源產業**(工研院產業經濟與趨勢研究中心(iek) **綠色能源定義**：指能夠藉由自然界的循環以產生源源不絕且不會造成環境污染的**能源**，一般而言，**綠色能源**包括太陽能、水力能、風力能、海洋能、地熱能、氫能和生質能，也有人稱之為再生能源。)

資料來源http://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E7%BB%BF%E8%89%B2%E4%BA%A7%E4%B8%9A
https://www.ndc.gov.tw/News_Content.aspx?n=01B17A05A9374683&sms=32ADE0CD4006BBE5&s=AAB1485BCDFBB925

二、綠色經濟與綠能產業發展

？*迷思一：再生能源很貴

- 風力與太陽能發電成本已大幅降低。時至今日，對於越來越多的國家而言，再生能源已成為最具成本競爭力的發電技術：
  - 花旗集團（Citigroup）：再生能源的時代已經開啟。在美國，再生能源的價格競爭力持續提高中，直逼煤炭、天然氣與核能。
  - 匯豐（HSBC）：在印度，風力發電成本已經可與新建的化石燃料電廠競爭。預計2016-2018年，太陽能也將達到相同水平。
  - 德意志銀行（Deutsche Bank）：目前全球至少19個市場中無補貼的太陽能價格是具有競爭力。
  - 彭博(Bloomberg)：在澳洲，無補貼的再生能源價格已經比新建的天然氣與燃煤發電廠價格便宜。

資料來源http://www.thenewslens.com/article/17637

?* 迷思二：再生能源很好，但規模還不夠

* 根據國際能源署IEA(2016)指出，2015年為再生能源發展重要分水嶺，其新增裝置容量超過該年度全球新增裝置容量一半以上，高達153GW的創新紀錄，較前年度增加15%。其中風力（66GW）與太陽光電（49GW）發電為大宗。我國為順應國際潮流綠能發展趨勢，亦於今年1月完成新版《電業法》修正，以推動電業改革與再生能源發展為目標，並研擬能源轉型相關配套措施與「綠能前瞻基礎建設計畫」，希冀為電力市場供需參與者帶來多元效益。

* 政府宣示2025年發電配比為：天然氣50%、燃煤30%、再生能源20%。能源局(2017)預估未來再生能源以太陽光電與風力發電量占比最大，分別為49%與28%。此外，生質能也是發展重點之一，占比可達11%。為達成零核電目標，政府也將2025年非核家園入法，正式宣告核一、核二、核三正常除役，核四廢止。

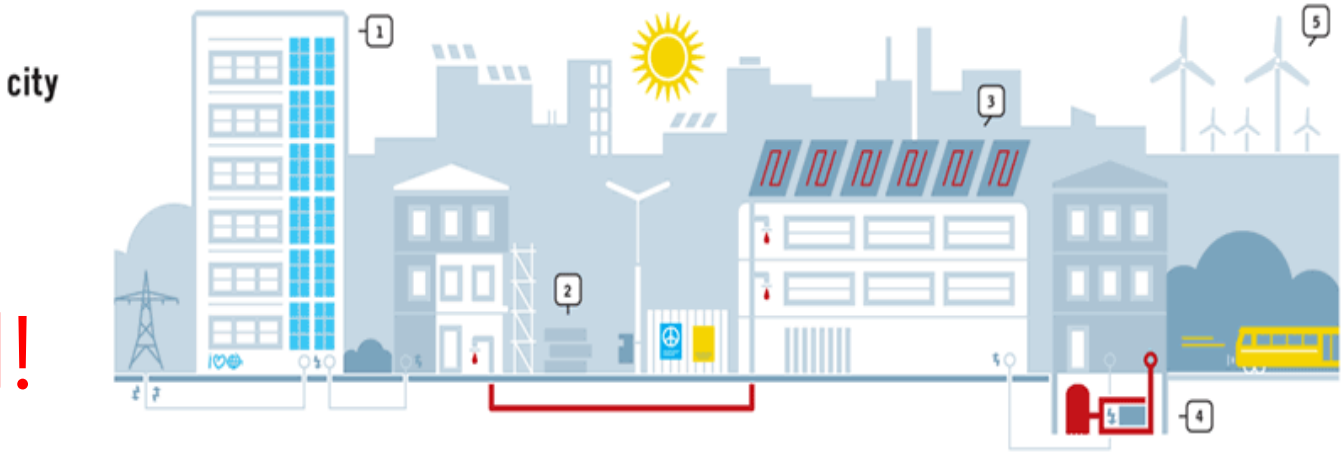
資料來源：許志義(2017)「積極進行能源轉型,實踐非核家園理念」《台灣經濟論衡-秋季號》

* 迷思三：再生能源無法持續24小時不間斷地供應電力(1/2)

發展
智慧電網!

一個分散式能源的未來

當前的能源科技，如應用在分散式的系統上，並整合節能和零碳排技術的發展，將能實現如下圖所述的低碳家園。使用有效率的能源共生技術發電，同時產生熱能(或者冷)與電力，分送到當地網絡。這補強了建築物的整合能源供給的不足，而能源的解決辦法就來自當地小型且小規模的發電潛力。圖示的這座小鎮利用風力、生質能、水力、天然氣等生產能源；不管哪裡有需求，都能有效率地滿足。



1.太陽能：將成為辦公大樓與公寓大樓的裝飾品。太陽光能系統將變得更具有競爭力，而且優化的設計會讓建築師在未來能更加廣泛的運用。

2.改善熱能的隔絕、利用窗戶隔絕與先進的通風系統，這樣的革新可以節省老式建築的能源消耗(節省將近80%)。

3.太陽熱能集中器：產生熱水供應自家與鄰近住戶使用。

4.高效率的電熱能(集中)站：有不同的規格，可符合每戶個別的地下室容積；或者提供整棟大樓、公寓的電力和熱能，同時不會在傳輸的過程中損耗任何能源。

5.乾淨的電力：至於城市，能源將來自一些較偏遠的地方。離岸風場與沙漠地區的太陽能站都蘊藏著極大的潛力。

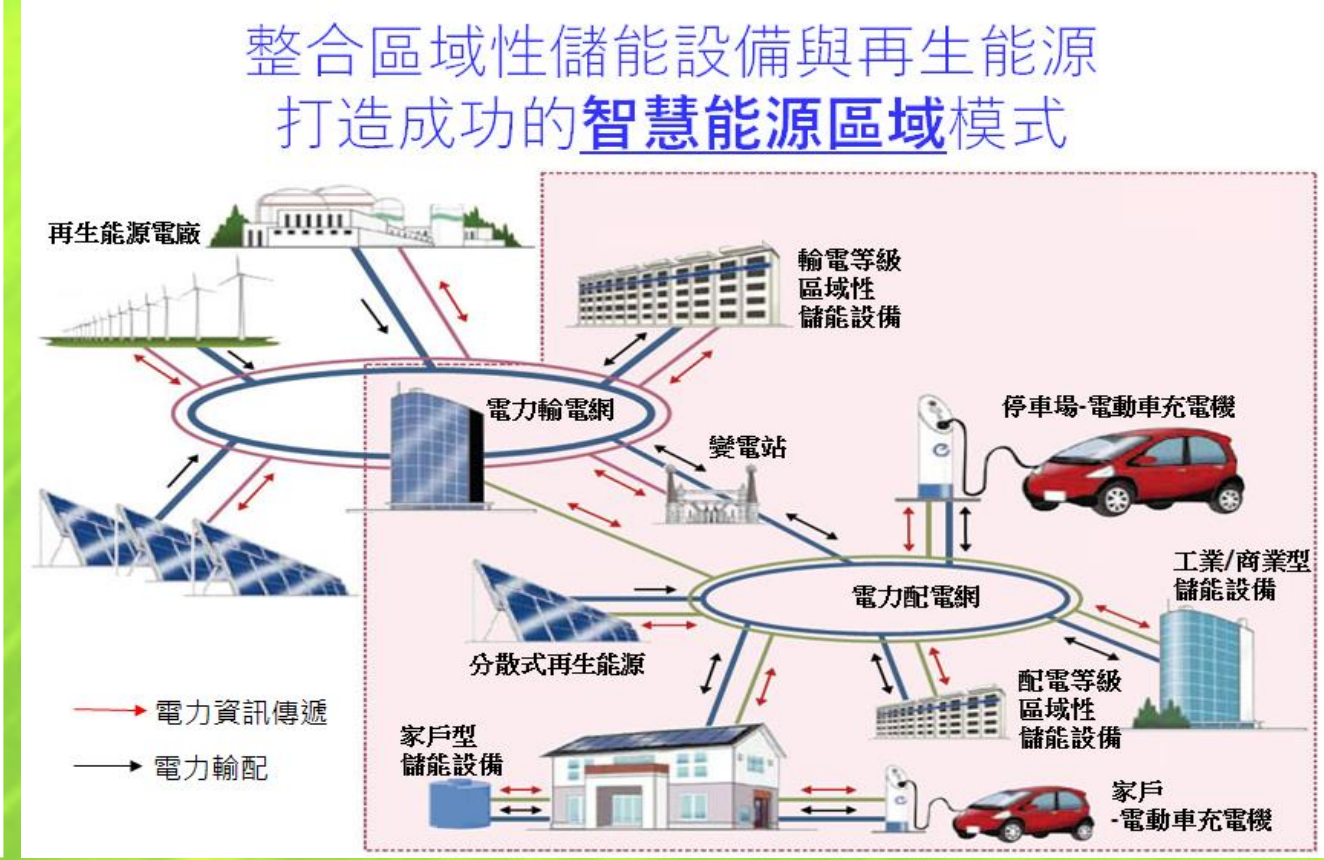
資料來源http://www.thenewslens.com/article/17637

* 迷思三：再生能源無法持續24小時不間斷地供應電力(2/2)

台灣區域性儲能設備技術示範驗證計畫：
經濟部能源局現階段正規劃驗證區域性儲能設備技術可行性，結合各地之再生能源與能源管理平台，建構出成功的智慧能源區域模式，達成再生能源政策目標，並成為國際知名之儲能運用範例

重點工作

- 選定**20處示範區域儲能整合再生能源設備**，用於再生能源發電輸出及頻率變動抑制之規劃與建置。
- 驗證擴大**太陽光電併聯容量**的能力。
- **區域性儲能設備規劃與建置**，以及儲能設備抑制用電量及配電端之驗證。



資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

？* 迷思四：再生能源對環境不利

* 鳥與蝙蝠：若做好針對候鳥與留鳥族群型態的環境評估，風場傷害鳥與蝙蝠的問題是可避免的。同時無葉片(Bladeless)風力發電逐漸發展成熟。
* 噪音：噪音問題（特別是針對風場的噪音）也將藉由無葉片風力發電獲得緩解。反而是因人們認為風場破壞當地景色，但火力與核能電廠也會有同樣或更嚴重之影響。
* 土地占用：台灣土地資源稀缺，確實有其發展限制。但部份再生能源用地，可做為農地或牧場。國際經驗顯示家畜不受風力或太陽能電廠的影響，甚至聚於風機底座處或太陽能面板下吃草。

資料來源http://www.thenewslens.com/article/17637

*科技大廠紛紛進軍綠能產業

- Microsoft
- Facebook
- Amazon
- Apple
- salesforce

*當前環保議題日趨重要，科技大廠均熱衷於投資風力及太陽能電廠，做為資料中心與倉儲的電力來源。

* 2016全球直接或間接從事再生能源產業人數估值

單位：(千人)

	World	China	Brazil	United States	India	Japan	Bang-ladesh	European Union[i] Germany	France	Rest of EU
Solar Photovoltaic	2.772	1.652	4	194	103	377	127	38	21	84
Liquid Biofuels	1.678	71	821[c]	277[f]	35	3		23	35	47
Wind Power	1.081	507	41	88	48	5	0.1	149	20	162
Solar Heating/ Cooling	939	743	41[d]	10	75	0.7		10	6	19
Solid Biomass[a,g]	822	241		152[e]	58			49	48	214
Biogas	382	209			85		9	48	4	14
Hydropower (Small)[b]	204	100	12	8	12		5	12	4	31
Geothermal energy[a]	160			35		2		17	31	55
CSP	14			4				0.7		5
Total	8,079[h]	3.523	918	769	416	388	141	355[j]	170	644[k]

IRENA
International Renewable Energy Agency

資料來源http://news.bjx.com.cn/html/20160526/736902.shtml

三、台灣能源轉型與綠色經濟

*能源轉型與綠色經濟發展願景

願景: 能源安全、環境永續、綠色經濟、社會公平

考量世代內與跨世代公平，在確保能源供應安全的同時，積極發展無碳再生能源及低碳天然氣，帶動綠色經濟成長，降低能源開發及使用對環境與後代子孫的影響，以促進能源永續發展。

資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

*能源轉型發展目標

- 考量臺灣地狹人稠核廢料處理面臨困境，同時化石能源依存度高，在全球溫室氣體減量趨勢下，以「非核家園」為願景，推動能源轉型政策，積極發展低碳能源，打造「潔淨能源結構」與健康生活環境，規劃能源轉型之政策目標：

2025 非核家園願景	20-30-50 潔淨能源結構
• 既有核電廠(核一、二、三)如期除役，核四不運轉 • 2025年達成非核家園目標。	2025年 • 再生能源發電量占比達20% • 燃煤發電量占比降至30% • 天然氣發電量占比達50%

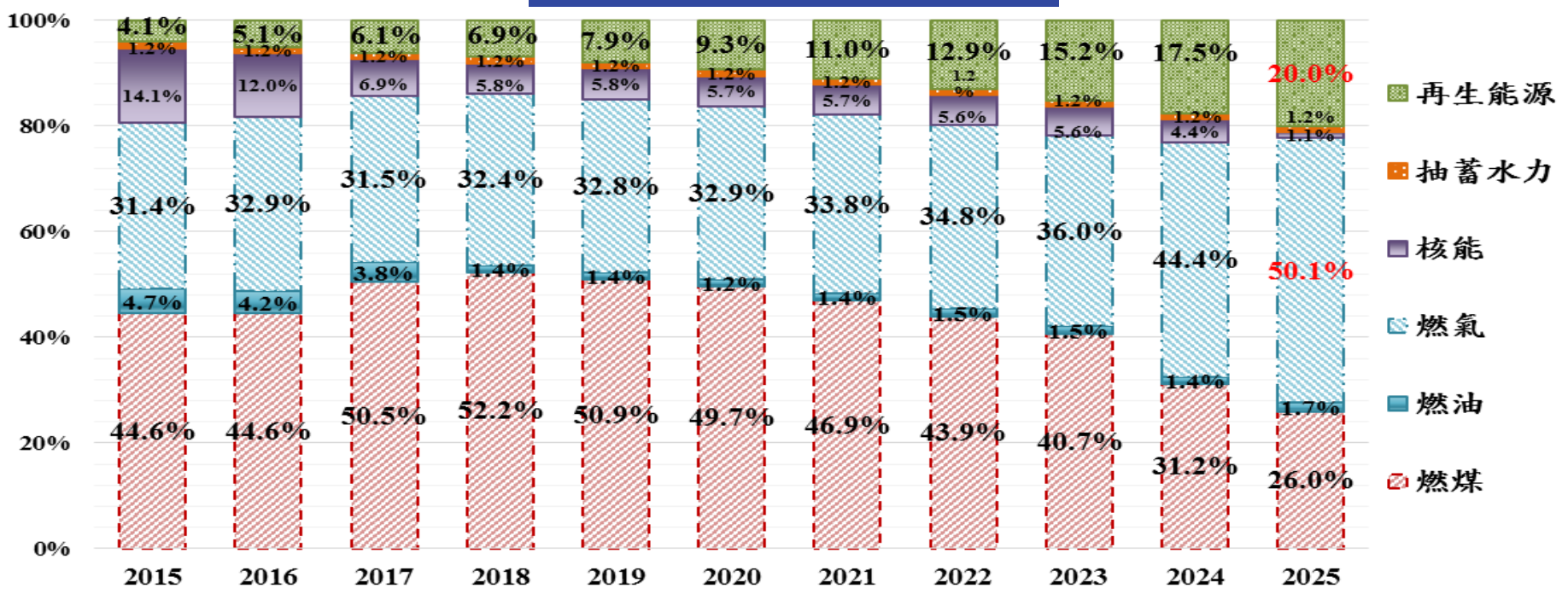
資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

*能源轉型路徑

以逐步增加再生能源與燃氣發電，降低燃煤比例為方向

- 過渡時期2020年估計再生能源占比由2015年的4%增至9%，燃氣占比由31%增至34%。
- 2025年達到再生能源占比20%、燃氣50%及燃煤及其他發電占30%。

各類能源發電占比

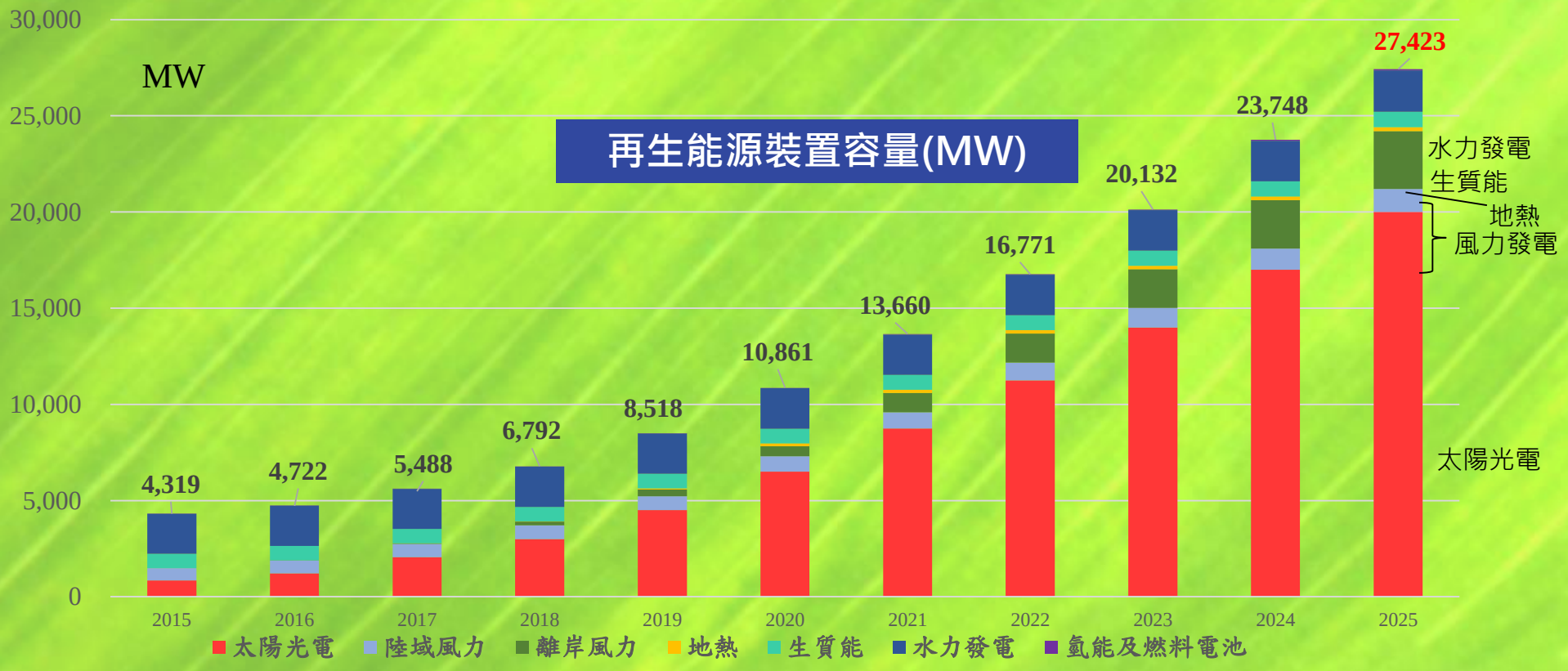


註：未來電力配比推估假設為GDP年均成長2.56%、導入各部門極大化節能規劃下電力需求年均成長0.8%、2025年達成非核家園且核一與核二停機，並以台電10510電源開發案為基礎，且優先使用燃氣發電。

資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

*能源轉型措施-全力發展再生能源

- **目標**：2025年再生能源發電占比將提高至 20%
  (裝置容量達27,423MW、發電量達515億度)
- **推動策略**：以技術成熟可行、成本效益導向、分期均衡發展、帶動產業發展及電價影響可接受為原則，擴大設置再生能源。

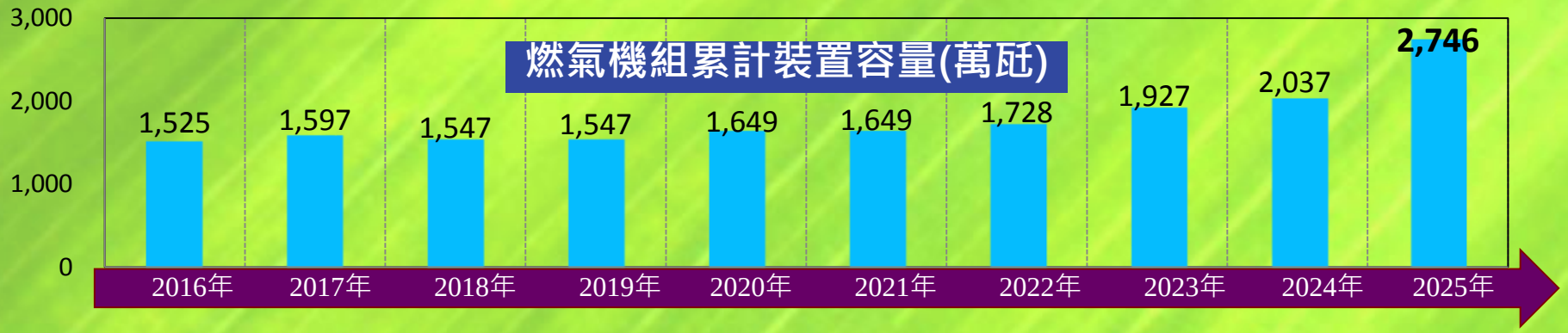


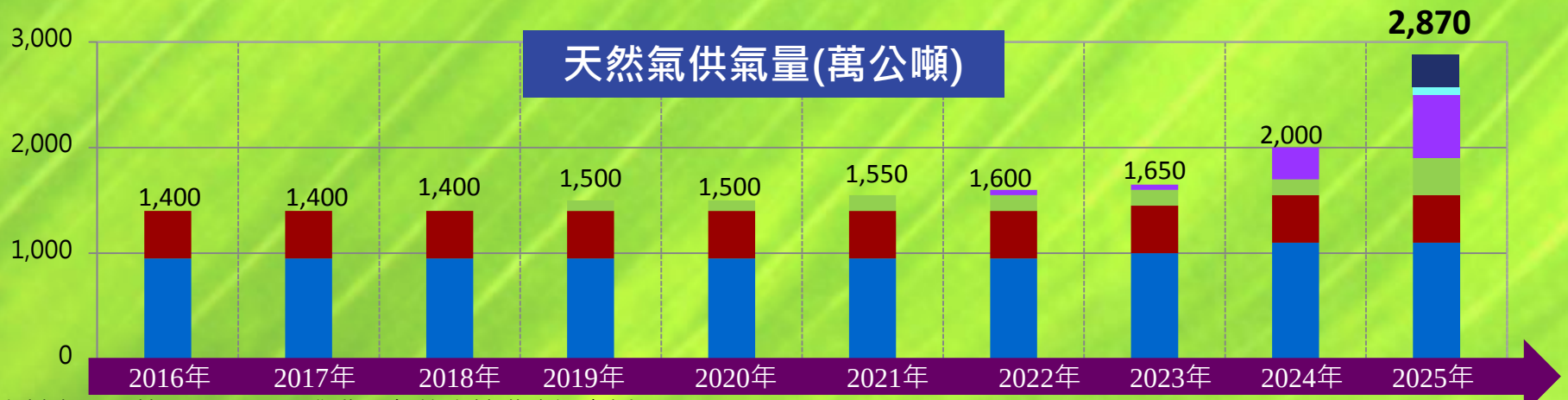
資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

能源轉型具體措施-擴大天然氣使用

■**目標**：2025年燃氣發電占比達50%
(天然氣接收站營運量達2,870萬公噸)

■**推動策略**：推動天然氣電廠(採高效率複循環機組)及液化天然氣卸收、輸儲設備之新設或擴建，並確保如期完工運轉。





資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

*能源轉型措施-降低燃煤使用

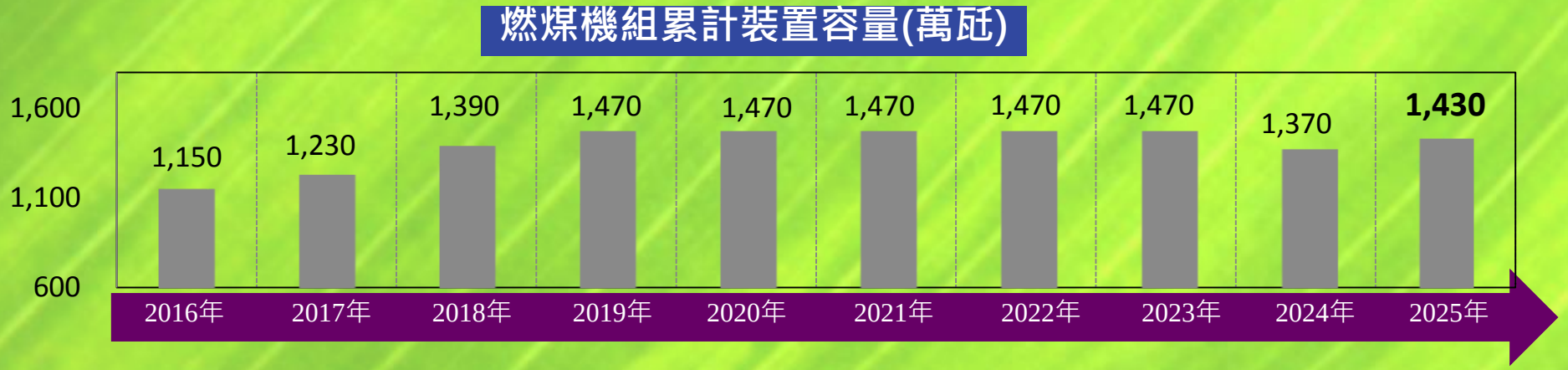
■ **目標**：燃煤發電占比由2016年45.4%降至2025年30%。

■ **推動策略**：

1.燃煤發電為能源轉型過程中，確保電力供應穩定之重要基載電力。

2.為維持能源多元性，確保能源安全，未來能源結構仍需維持適度燃煤。

3.積極進行燃煤電廠汰舊換新為超超臨界高效率發電機組，累計裝置容量雖由2016年1,150萬瓩提高至2025年1,430萬瓩，但發電量年度占比則配合尖離峰用電及地區空汙嚴重降載低碳環保調度，逐步降低占比至30%

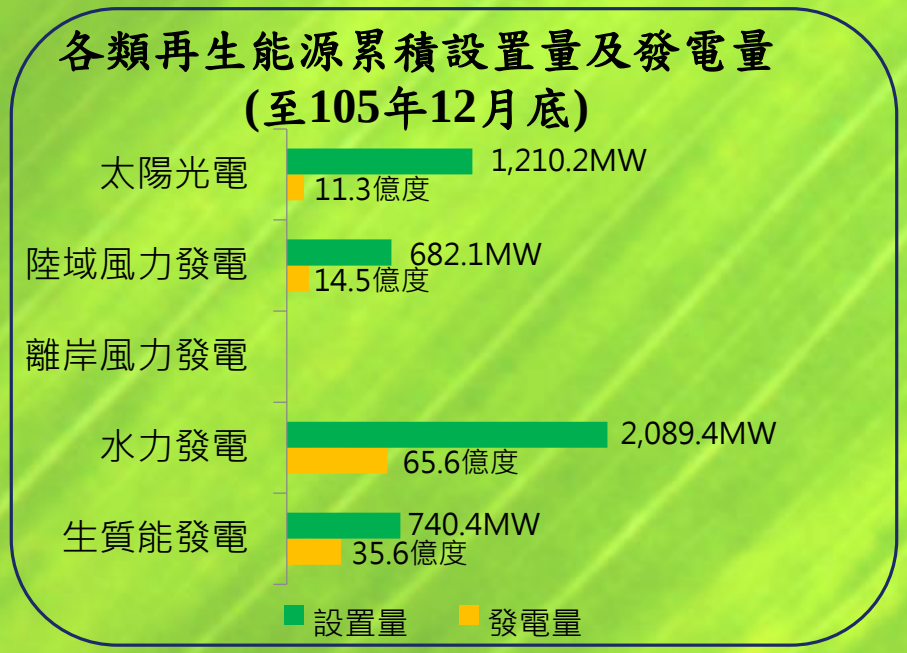


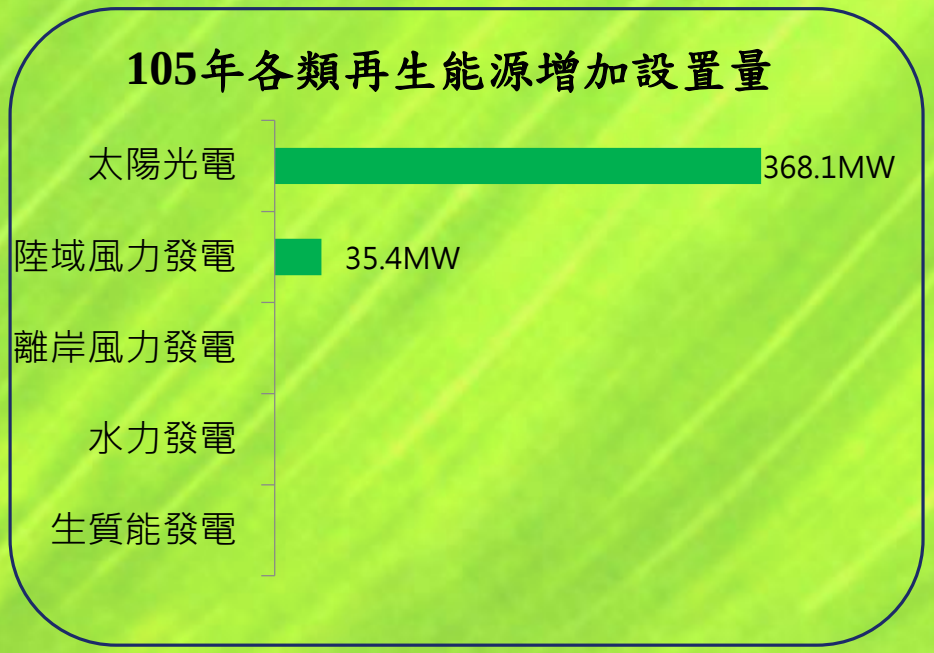
資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

*再生能源發展目標及設置情形

105年再生能源設置情形

- 再生能源總裝置容量累積至105年12月底達4,722.2 MW。
- 各類再生能源設置，太陽光電設置量持續增長；另陸域風力因場址漸飽和，成長趨緩；而離岸風力處於環境建構初期，尚未有實際設置量。
- 目前已積極就太陽光電及風力發電擬定具體推動計畫，另就小水力、沼氣及地熱等，進行推動計畫擬定。





資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

*太陽光電發展目標(1/2)

■ 太陽光電2年推動計畫進度

◆ 執行期間：105年7月至107年6月。

◆ 規劃設置量：地面型610 MW，屋頂型910 MW，總計1,520 MW。

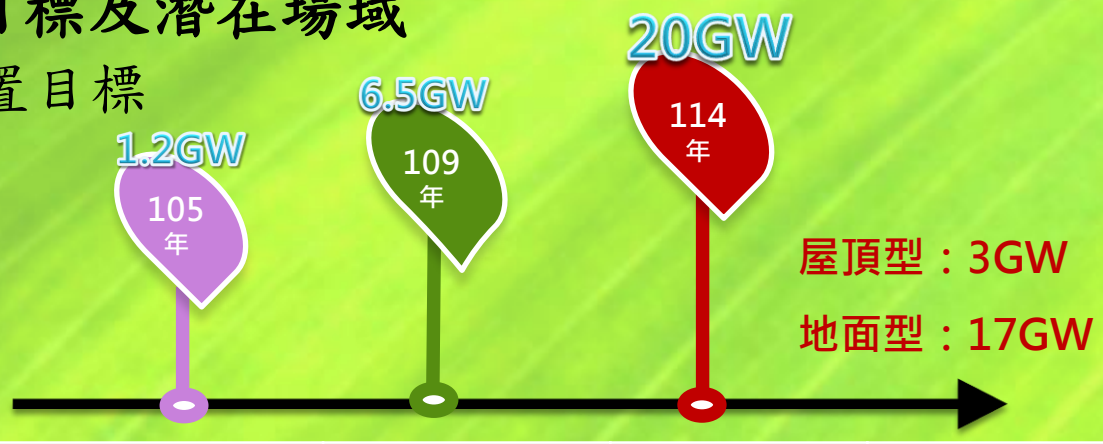
類型	分項內容	規劃設置量(MW)	已投入執行設置量(MW)	已投入業者	潛在投入業者
屋頂型	中央公有屋頂	60	14.51	友達、元晶、昇陽科李長榮、大同、天泰安集、昱鼎、向陽優能、中租迪和等。	新日光、寶島陽光、台灣速力、泰旭、雲豹/永鑫等。
	工廠屋頂	160	51.70		
	農業設施	450	90.35		
	其他屋頂	240	146.98		
	小計	910	303.55		
地面型	鹽業用地	230	—		天泰、台灣速力、友達、新日光、永旺、新日泰、泰旭雲豹/永鑫、中租迪和、李長榮等
	嚴重地層下陷區	200	21.42	天泰、台灣速力、雲豹/永鑫、永旺、大同	友達、新日光、永旺、新日泰、泰旭、李長榮、中租迪和、寶島陽光等
	水域空間	150	—	辰亞、大同	李長榮、昇陽科等
	掩埋場	30	3.48	大同、昱鼎	新日泰、泰旭、寶島陽光、台灣速力、雲豹/永鑫等
	其他	0	4.52		
	小計	610	29.43		
總計		1,520	332.98		

統計時間：105年7月至106年1月止 資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

*太陽光電發展目標(2/2)

■ 未來設置目標及潛在場域

◆中長期設置目標



◆潛在場域

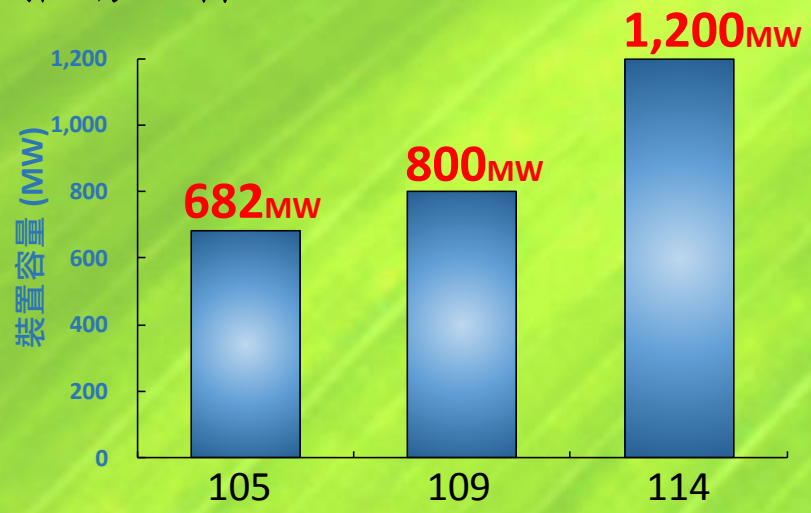
類型	場域	已規劃設置面積(公頃)	潛在設置面積(公頃)	須突破事項
屋頂型	中央公有屋頂、工廠屋頂、農業設施及其他屋頂	910	2,090	提升民眾設置意願
地面型	鹽業用地	345	458	饋線電網建設、水鳥與生態
	嚴重地層下陷區、不利耕種	300	4,671	私人產權、不易整合
	水域空間(水庫、滯洪池、埤塘、魚塭)	225	2,496	部分埤塘位於國家重要濕地，內政部營建署研議明智利用可行性
	掩埋場	45	888	許多土地非屬特定事業目地用地，待釐清土地權責
	未使用工業區(雲林台西新興、彰濱崙尾東)	-	1,915	土地租金、海水漲潮及鹽害等影響
總計(面積/可設置容量)		1,825/1.52GW	12,518/9GW	

資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

*風力發電發展目標(1/3)

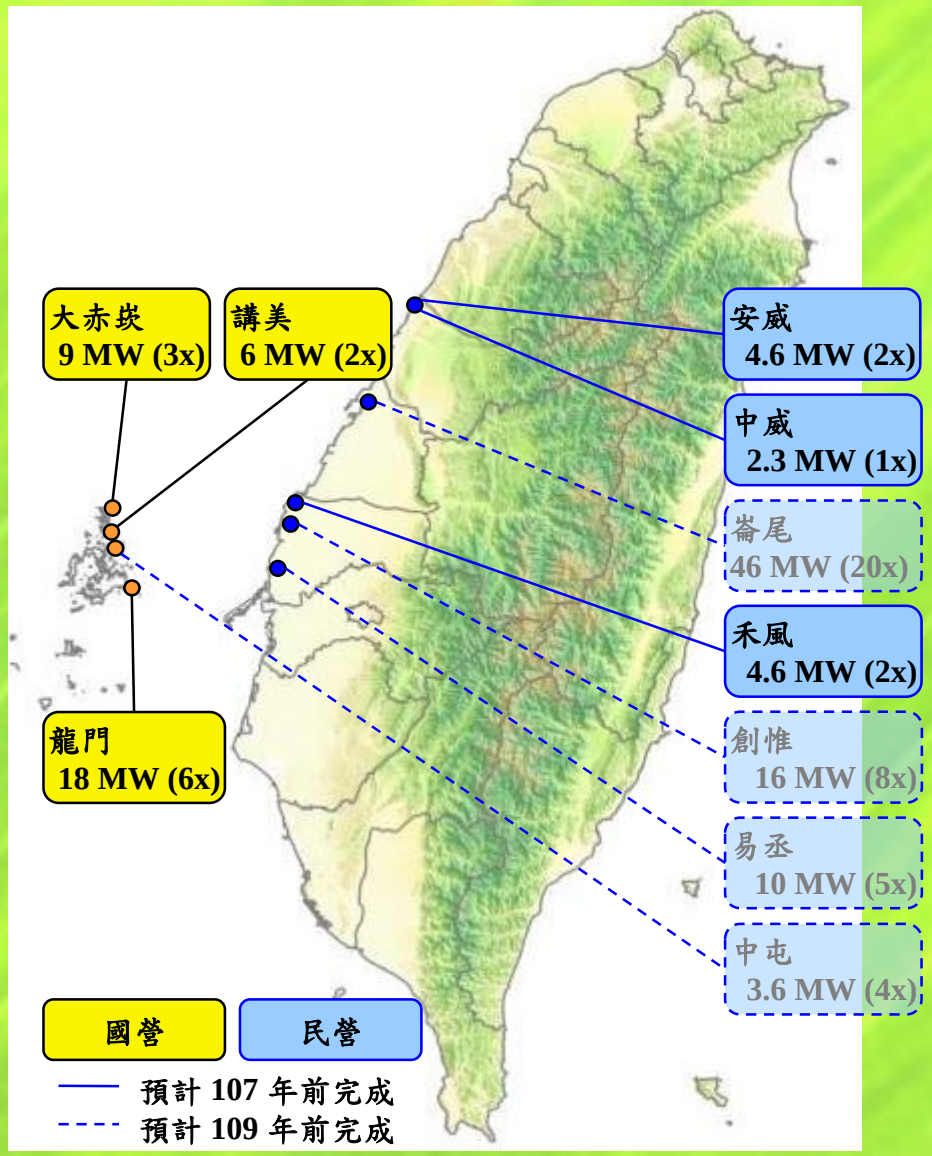
■ 陸域風力發電

◆推動目標



◆已掌握投資業者及設置區域

- 台電既有計畫 33 MW (澎湖)
- 民營業者規劃 41 MW (台中、雲林)
- 彰濱崙尾東區 46 MW
- 共 120 MW，樂觀估計 109 年可達標

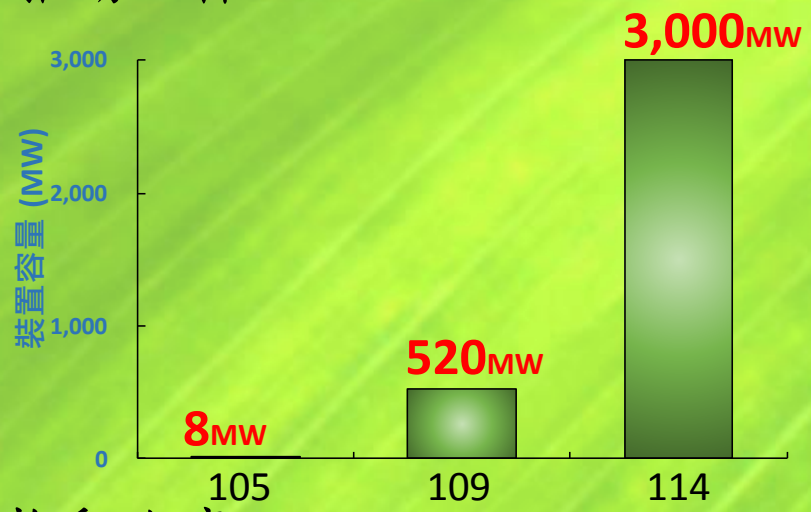


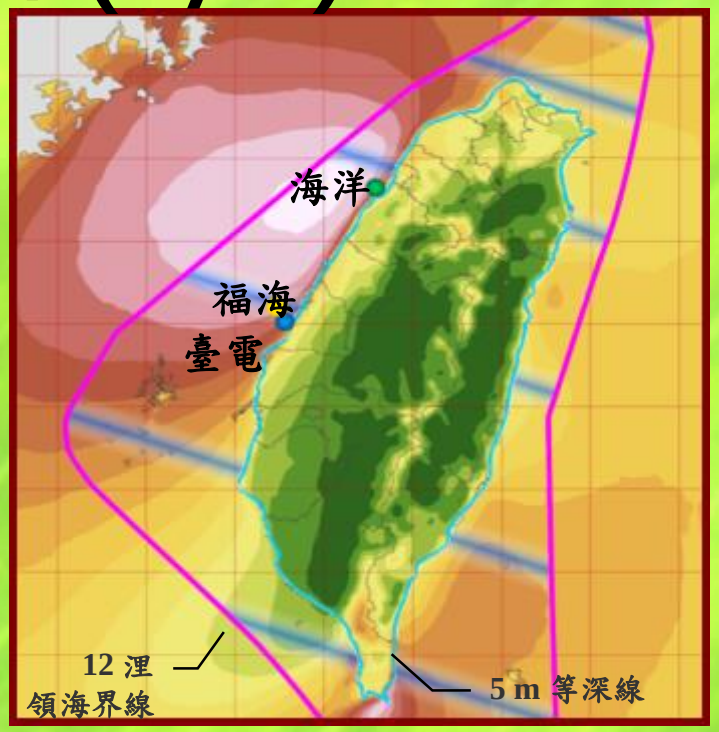
資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

*風力發電發展目標(2/3)

■ 離岸風力發電

◆推動目標





示範獎勵案場址

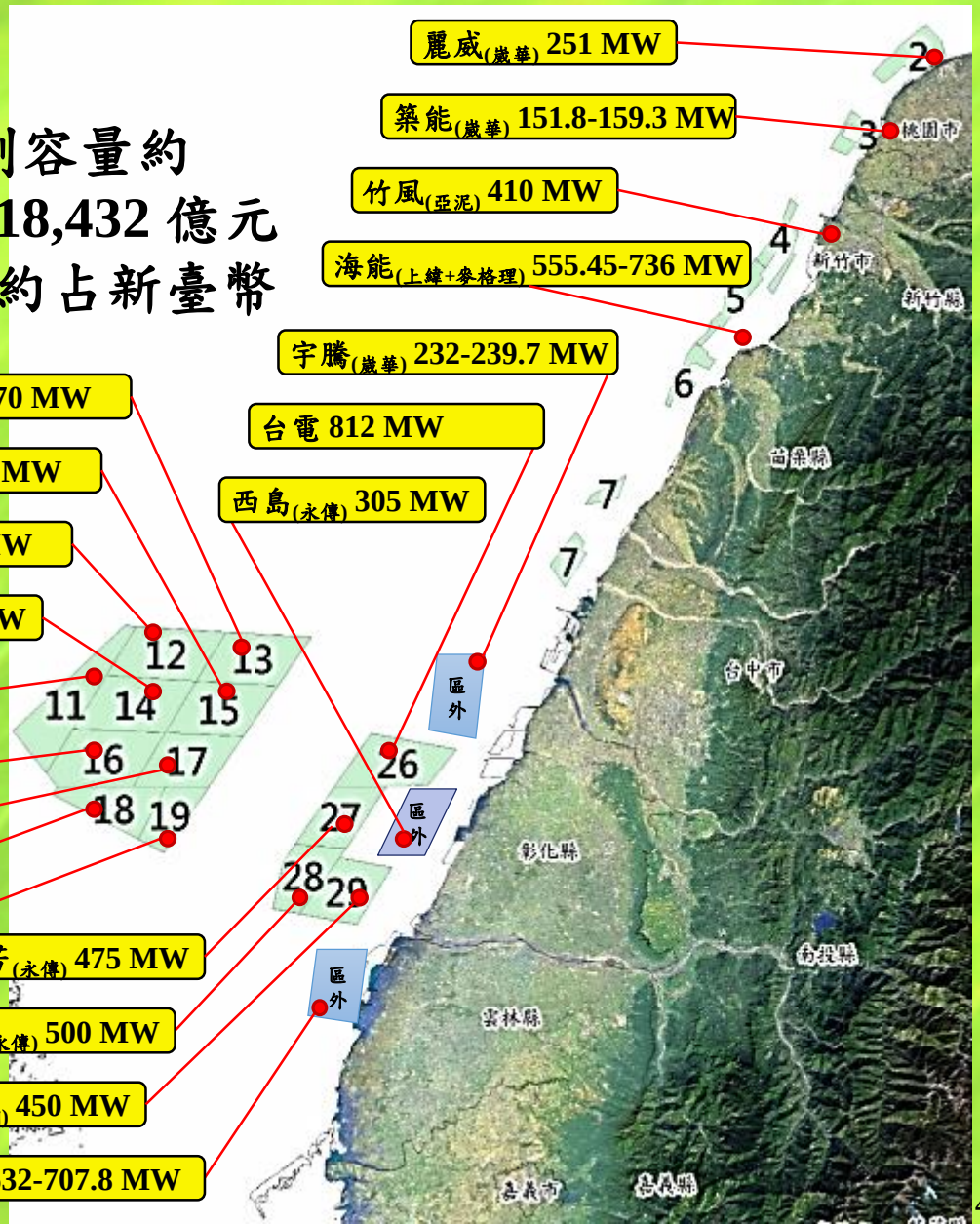
◆推動進度

	裝置容量	環評	籌備創設	施工許可	併網
示範機組	• 16MW			• 福海申請施工許可	• 海洋進行運轉測試中
示範風場	• 358MW	• 台電、海洋均已通過環評審查 • 福海準備申請中			
潛力場址規劃申請	• 10.2GW	• 現已有 20 案取得備查，惟須於 106 年底前通過環評審查			

資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

*風力發電發展目標(3/3)

- 潛力場址已備查業者現已有 20 案取得備查，總規劃容量約 10.2 GW，預計可帶動新臺幣 18,432 億元投資額，其中國內開發商投資約占新臺幣 9,845 億元 (約 53 %)。



資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

* 綠能建設-106~113年

合　　計：1兆7,547.6億元
特別預算：243.2億元
年度預算：256.0億元
國營事業：2,770.4億元 (新增2,475億元)
民間投資：1兆4,278.0億元

四大主軸

- 節能：智慧電表 新節電運動
- 儲能：電網級儲能、鋰電池、燃料電池
- 創能：太陽光電 風力發電
- 系統整合：產學研鏈結及整合 技術研發及創新

建設目標

實質投入

智慧新節能

智慧電表300萬戶
(總計：398.6億元)
(特別：0億元)

1-1 新節電運動方案 (84億元,經濟部)

1-2 智慧電網政策推動應用計畫 (1.6億元,經濟部)

1-3 低壓智慧電表 (250億元,台電)

1-4 民間投資 (63億元)

太陽光電

地面17GW+屋頂3GW
(總計：9,927.8億元)
(特別：3.4億元)

2-1 建置太陽光電技術平台2年推動計畫(3.4+3.4億元,經濟部)

2-2 台電光電相關計畫(526億元,台電)

2-3 民間投資 (9,395億元)

風力發電

陸域1.2GW+離岸3GW
(總計：6,848億元)
(特別：77.6億元)

3-1 高雄海洋科技產業創新專區 (55億元,經濟部)

3-2 台中港離岸風電產業專區(5.4+22.6億元,交通部)

3-3 離岸風力驗證及資料庫建置 (10億元,經濟部)

3-4 台電風電相關計畫 (1,975億元,台電)

3-5 民間投資 (4,780億元)

沙崙綠能科學城

創新綠能產業生態系
(總計：373.2億元)
(特別：162.2億元)

4-1 科學城公建計畫(4+94.9億元,科技部及經濟部)

4-2 科學城低碳智慧環境基礎建置(22.9億元,科技部)

4-3 科學城-綠能產業化驗證平台(12億元,經濟部)

4-4 區域儲能設備技術驗證計畫 (16億元,經濟部)

4-5 再生能源投(融)資第三方檢測驗證中心(16.4億元,經濟部)

4-6 第二期能源國家型科技計畫 (93億元,科技部等)

4-7 綠能產業旗艦計畫 (60億元,科技部,經濟部等)

4-8 科學城基盤配套-安家計畫 (14億元,台糖)

4-9 民間投資(40億元)

註：1.紅色代表特別預算. 2.藍色代表政府年度預算. 3.綠色代表國營事業. 4.紫色代表民間投資

資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

綠能建設特別預算—
建構連結在地、國際與未來之實體與服務平臺

連結在地
結合在地產業、群聚、人才及天然資源，鏈結產學研，創造在地就業機會

連結國際
建構優質產業立地之實體、資金與服務環境、運用國際合作研發計畫 / 人培計畫吸引大廠投資

連結未來
因應再生能源大量布建與綠電供需需求，引領學研界從機制、研發與實證面持續推動創新

完備綠能技術及建設(81億元)

- **強化光電技術**-太陽光電技術平台2年推動計畫
- **建置風電發展所需水下基礎及重件碼頭**-高雄海洋科技產業創新專區、臺中港離岸風電產業專區

加速綠能科學城建置(117.8億元)

- **加速核心區建設**-科學城公建計畫
- **完善周圍基盤配套**-低碳智慧環境基礎建置

前瞻技術驗證及健全綠色金融機制(44.4億元)

- **開發前瞻技術**-綠能科技產業化技術驗證平台、區域性儲能設備技術示範驗證計畫
- **健全綠色金融**-再生能源投(融)資第三方檢測驗證中心

資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

*綠能產業總體建設效益

產業效益

- ✓ 將台灣打造為亞洲綠能產業發展的重要據點
- ✓ 5-10年內於全球綠能產業中台灣占有一席之地

智慧新節能

帶動智慧電表相關產業，預計在106-113年創造國內產值413億元，促進就業629人。

風力發電

- 建構離岸風力機自主產業，整機自製率81%
- 105-114年累計設置4.2 GW，帶動總投資額6,135億元，114年產值1,218億元(占全球12.7%)，促進就業1.9萬人

太陽光電

- 強化太陽光電在地產業，建構國內自主供應鏈
- 105-114年累計設置20 GW，帶動總投資額達1.2兆元，114年產值3,400 億元(占全球9.7%)，促進就業3.4萬人

沙崙綠能科學城

- 打造學校、研究機構和產業聚落
- 預計110年，法人進駐及學術與產業參與人數可超過2,200人，法人及廠商等民間投資金額達40億元

資料來源：林全能(2017),推動綠色前瞻基礎建設支援能源轉型

*台灣再生能源發展推動問題與挑戰(1/3)

■ 太陽光電

現今推動目標與困難	新政府目標與挑戰
1. 推動目標：規劃至2025年太陽光電達6.2GW，2030年達8.7GW，其中屋頂型3GW，地面型5.7GW。 **2. 屋頂型太陽光電設置：**鑑於屋頂面積有限，估計設置潛能僅3GW，需再透過中央法規鼓勵與規範，提升屋頂型設置。 **3. 地面型太陽光電設置：** • **土地開放問題：**現階段地面型目標為5,700MW，約需8,550公頃土地，目前農委會公告18區嚴重地層下陷且不利耕作農地，可優先申設太陽光電總面積僅1,253公頃，仍需再開放更多土地。 • **土地整合問題**:由於嚴重地層下陷等不利耕作土地，多屬私人土地為主私人土地具多人持分，需透過地方整合，方能提升設置意願，光電專區開發。 • **併網費用：**目前農委會公告18區約可設置835MW，惟可併網量僅約40MW，其增建電網費用將近100億元。	**1. 推動目標：**每年增設2 GW，2025年可超過 20 GW。 **2. 地面型太陽光電之土地取得：**2025年累積需設置容量達17GW，較現有目標需再增加設置13.8GW，以設置1MW地面型太陽光電約需1.5公頃土地面積評估，約需20,700公頃土地面積，挑戰更為嚴峻。 **3. 大規模設置之電網問題** • **併網問題:**依台電公司公布之饋線併網情形，全台饋線可併聯容量尚餘17.8GW，其中北部約4.6GW、中部約5.8GW、南部約7GW，惟主要集中在人口或工業密集之區域，並非坐落於一般農業區或空曠區域，需建置新電網及加強電網調度能力來增加饋線太陽光電可併聯容量 • **電網穩定問題**:臺灣為孤島電力系統，當太陽光電占比提升，需同步增設基載與替換快速啟動發電機、智慧電網與儲能設施，方能穩定電網調度，提供安全無虞電源。 **4.民怨議題:** • 鄰避設施:需額外建置變電所、輸配電電塔等設施，將遭遇地方民眾阻礙。 • 農地議題:需額外開放大量農地使用，恐引發滅農之負面觀感，並與糧食生產競合。

資料來源：經濟部能源局

*台灣再生能源發展推動問題與挑戰(2/3)

■ 風力發電

現今推動目標與困難	新政府目標與挑戰
1. 推動目標：規劃至2030年風力發電達5.2 GW，其中離岸風電4 GW(2025年風力發電4.2GW，其中離岸風電3GW) **2. 風能發電尖峰並非用電需求尖峰：**我國受東北季風影響，澎湖群島冬季月平均風速最高可達 18 m/s，但夏季月平均風速最低僅約 4 m/s，難以因應夏季用電龐大需求。 **3. 陸域風電：**臺灣地狹人稠，陸上風場選址與民眾生活空間產生競合，易生抗爭。 • 民眾擔心風力機可能產生低頻噪音及眩影，影響居民生活品質。 • 設置風力機將長期改變地貌景觀並造成視覺衝擊，影響當地自然環境發展 • 台灣位處國際候鳥遷徙之重要路線，設置風力機將影響鳥類生態甚至造成鳥擊。 **6. 離岸風電：**104 年公布 36 處離岸風電潛力場 址，開發潛能雖可達 23 GW，惟與相關部會業管法規、推動或管制規劃之競合情形尚待協商調整。 • **航運安全**：受既有兩岸直航航道、船舶累計穿行率大於10%區域不得設置等開發限制，可設置容量僅 2 GW。 • **港埠碼頭**：離岸風電設備沉重，需要專用重件碼頭提供運送組裝所需之整備場地，相關基礎建設需要龐大資金及工程時間，非短期內可完成。 • **漁業協商**：離岸風電開發與傳統漁業經濟活動產生空間競合，相關補償及回饋機制尚無明確法制化規範可供業者遵循，協商耗時冗長。 • **融資保險**：國內金融界缺乏對離岸風電所需專案融資及保險所需之風險管控經驗。 • **跨部會協商：**離岸風電推動及海域資源整體利用涉及眾多主管機關權管業務，需要各部會間協調、理解、溝通及合作，以利排除相關行政障礙。	**1. 推動目標：**規劃至2025年風力發電發電量達125億度(約4GW)至2030年離岸風力增加至10GW。 **2. 離岸風電之推動挑戰** • **可設置容量不足:** 目前公告 36 處場址之可設置容量僅 2 GW，未來應協商放寬航道船舶累計穿行率、漁業權等限制，以達成10GW目標。 • **陸上基礎設施建置時程:** 離岸風電開發尚需陸上基礎設施配合,例如電網併接點、專用港埠、施工碼頭、陸上組裝廠等，目前規劃建置時程均係以2030年4 GW目標為原則。

資料來源：經濟部能源局

*台灣再生能源發展推動問題與挑戰(3/3)

■ 其他再生能源

能源別	現今推動目標與困難	新政府目標與挑戰
地熱	**1. 推動目標：**規劃至2030年地熱發電達200 MW，其中淺層地熱發電150 MW，深層地熱發電50 MW。 **2. 淺層地熱發電成本仍高：**屬變質岩裂隙地型，效益低，且場址大多位於國家公園(如大屯山)開發限制較多，經評估可開發量約150MW，發電成本達4.94元/度。 **3. 深層地熱技術及條件限制：**深層地熱仍在研發階段，目前國際尚無大型商轉電廠。	**1. 推動目標：規劃**至2025年共計3GW。 **2. 面臨挑戰:** 與現行困難相仿，請參照左欄分析。
水力發電	**1. 推動目標：**規劃至2030年水力發電達2,200 MW。 **2. 發展場址受限：**優良場址多已開發利用，未來慣常大型水力發電開發成長有限。	
廢棄物與生質能發電	**1. 推動目標：**規劃至2030年廢棄物發電達793 MW、生質能發電157MW，合計共950 MW。 **2. 廢棄物成長有限：**近年家戶垃圾量銳減，廢棄物直接焚化發電量成長率已趨緩。 **3. 生質能料源受限：**受限於料源供應不穩與燃料成本等因素，生質能發電成長有限。	
海洋能	**技術受限：**海洋能(潮汐除外)技術尚未成熟，國際尚無大型商轉機組，短期發展受限。	

資料來源：經濟部能源局

四、綠色經濟、數位經濟及循環經濟

*數位經濟

* 「數位經濟」(Digital Economy)即指奠基於數位科技的經濟模式，包含三個關鍵要素：科技基礎設施（硬體、軟體、網路）、企業運用網路進行革新的電子商業（e-business）、產生線上交易的電子商務（e-commerce）。傳統經濟的企業，主要投資在「交易關係」；數位經濟的企業，則投資在「**互動關係**」 - 在數位經濟裡，長期小量而多次的交易所產生的價值，要大於一次買足的大血拼交易。更可讓廠商更密切掌握消費者的需求，**顧客是企業價值的一部份，有「信任」，網路才有價值**。

資料來源：https://www.bnext.com.tw/search/tag/%E6%95%B8%E4%BD%8D%E7%B6%93%E6%BF%9F

*循環經濟 (1/5)

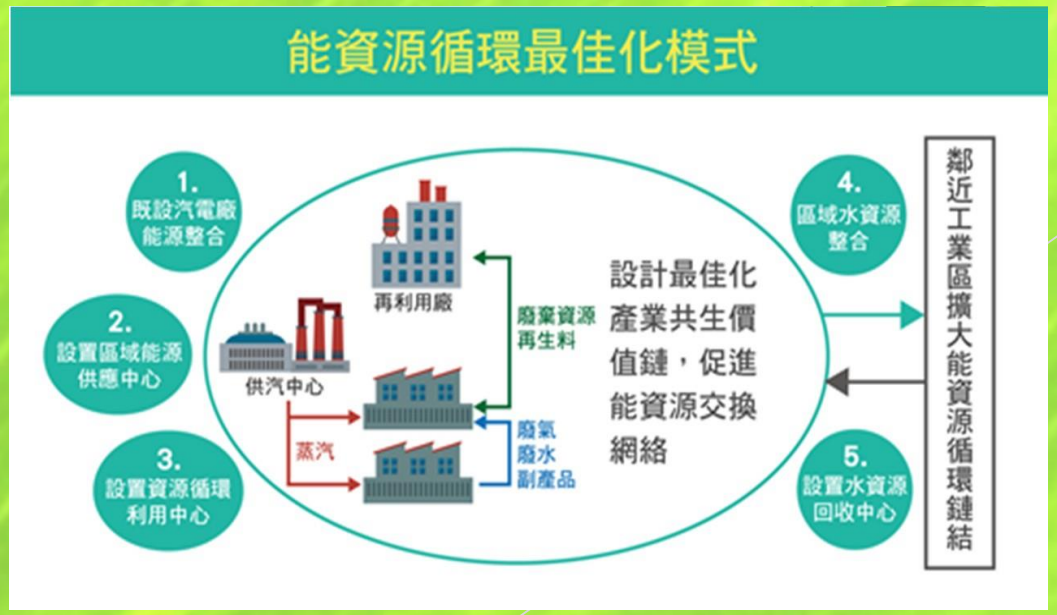
*循環經濟是一個可恢復且可再生的產業體系：相較於線性經濟中產品「壽終正寢」的概念，**循環經濟講求的是「再生恢復」**、使用再生能源、拒絕使用妨礙再利用的有毒化學物質，並藉由重新設計材料、產品、及商務模式，以消除廢棄物並使得資源能夠更有效率地被利

資料來源：
http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5078544
https://www.youtube.com/watch?v=LI4J4xXEuw4

*循環經濟 (2/5)

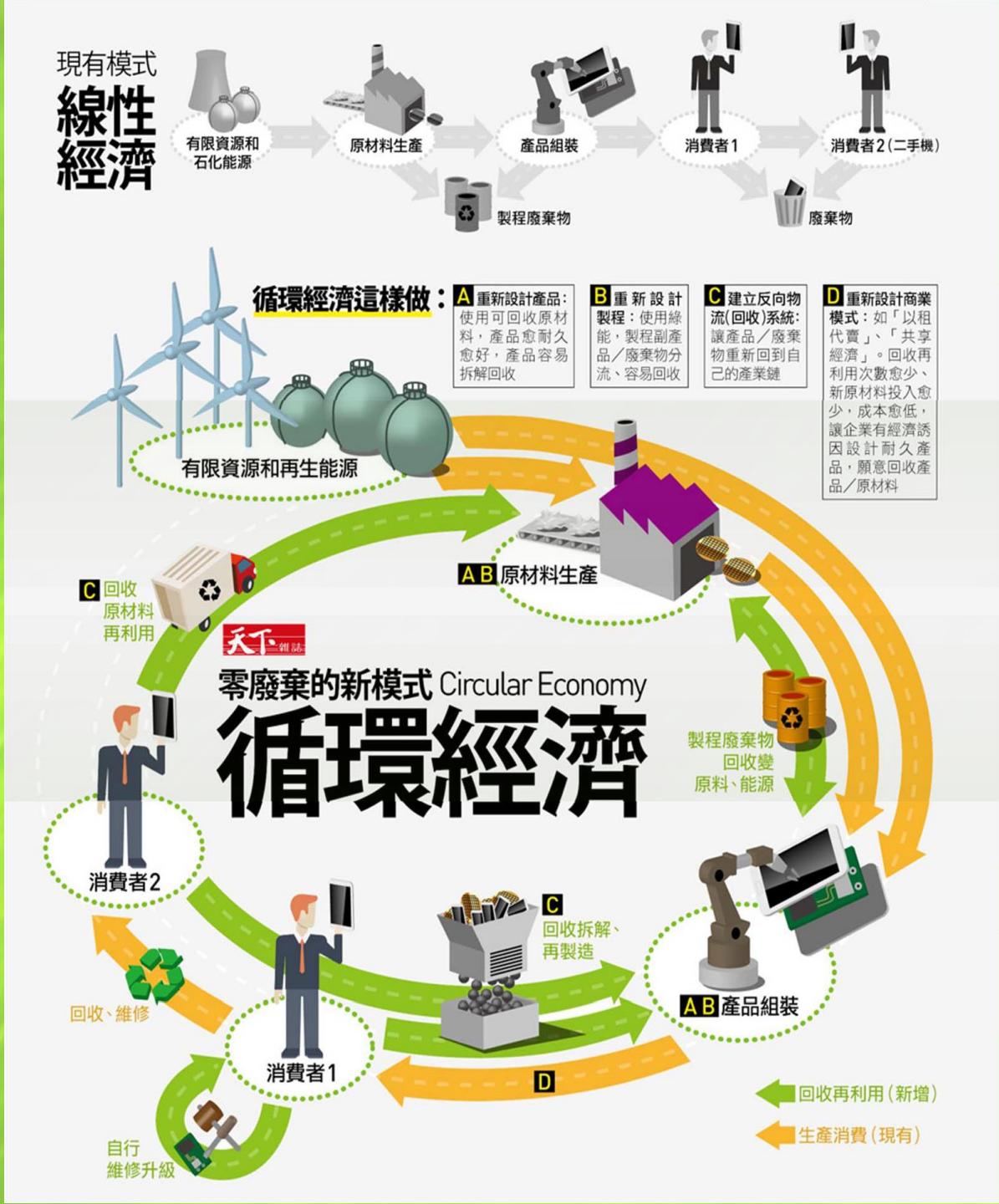
*2016年麥肯錫顧問公司、世界經濟論壇與艾倫·麥克 阿瑟基金會共同出版的報告指出，循環經濟可在五年內創造5億美金的淨收益、10萬個新工作，並節省1億噸的材料浪費；此外還有讓全球每年省下1兆美元材料成本的潛力、在全球的回收製造業、歐洲的回收產業超過100萬個潛在就業機會。

* 循環經濟概念-5R
  * Reduce（減少）
  * Reuse（再利用）
  * Recycle（可回收)
  * Repair（修理）
  * Recovery（回復）



資料來源：http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5078544

循環經濟 (3/5)



資料來源：
http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5078544

*循環經濟 (4/5)

*比爾與美琳達蓋茲基金會，提出「創新馬桶挑戰」（Reinvent the Toilet Challenge）

*第三世界國家，既無水電，也無公共下水道系統

*創新馬桶不須用水、不需電力，也不需要下水道系統

資料來源：http://technews.tw/2016/08/02/waterless-toilet-turns-waste-into-clean-water-and-power/

循環經濟 (5/5)

- 奈米膜馬桶採「人力」動力排除排泄物，馬桶底部有個轉盤，當使用者上完廁所，蓋上馬桶蓋時，其動作會帶動轉盤旋轉，把排泄物推到容納區，容納區中，排泄物固態與液態分離，分開到不同儲藏區， 以便進一步處理。
- 液態排泄物中的水，蒸發為水蒸氣時，通過特製的空心纖維膜過濾，之後凝結流入儲存槽，經過這樣的程序，淨化為淨水，之後可用來澆花或洗衣。
- 而乾燥化的固態排泄物，則在轉盤底部，由螺旋推進器帶上乾燥管道，並經高溫氣化，其中的有機物轉化為一氧化碳與氫氣混合的合成氣，合成氣可做為燃料，提供前述水處理裝置所需的能源，此外還有多餘能源可發電，供手機充電使用

資料來源：http://technews.tw/2016/08/02/waterless-toilet-turns-waste-into-clean-water-and-power/

*循環經濟案例-生質燃料 (1/2)

*第一代生質燃料的省思

*第一代生質燃料指以油脂類作物（大豆、種子 等）轉換成生質柴油，以及糖類、澱粉作物（甘蔗、玉米等）轉換成酒精。其需廣大面積 栽種能源作物，連帶造成缺糧與物價上漲等問 題。此外，因化學肥料被大量施用，肥料中的氮會轉成氧化亞氮（N2O）排放，其全球增溫潛勢（GWP）是二氧化碳的296倍，為生質能發展帶來新的挑戰。

資料來源：http://energymonthly.tier.org.tw/outdatecontent.asp?ReportIssue=200805&Page=12

*循環經濟案例-生質燃料 (2/2)

*第二代技術上場

*使用木質纖維素（Lignocellulose）為原料製作生質燃料，被稱為第二代生質燃料技術。與糖類、澱粉類作物不同的是，木質纖維素大量存在於地球上的草本與木本植物間，以及各式農業、木材與其他廢棄物之中，使得生質能發展不需要大量使用現有的糧食作物，且因其來源多且廣，將可減緩糧食與能源間的衝突，並使過度開墾問題也得以減緩

資料來源：http://energymonthly.tier.org.tw/outdatecontent.asp?ReportIssue=200805&Page=12

*循環經濟案例-舊金山 (1/4)

*舊金山東灣市立公用事業行政區，共有六座廢水處理廠，每日可處理3億7千5百萬加侖（gallon）廢水，服務範圍涵蓋柏克萊（Berkeley）、奧克蘭（Oakland）、列治文（Richmond）與其他灣區多個城市。東灣市立公用事業行政區廢水處理廠主要藉由三道手續將污水中的雜質與水分離。第一道為放慢水流、使沉積物緩慢下降之後過濾分離。第二道手續為廢水處理廠甚為自豪的「生物分解法」，將細菌放入廢水中，藉由細菌分解，將水中的固體雜質（solid）與水分離，以達廢水淨化。此細菌從1977年一直在廠內培養至今，相當天然環保，廢水處理廠還自建大型儀器設備製造大量氧氣，以供細菌食用、進行廢水分解。

*循環經濟案例-舊金山 (2/4)

*在第二道淨水手續中，細菌分解時會產生甲烷。廢水處理廠充分利用此副產品，建造了甲烷儲存槽與總發電量達10 MW的發電機組。扣除每日營運所需的4.5 MW，廢水處理廠還與PG&E電力公司簽訂合約，將剩餘沼氣電力賣給PG&E。惟廢水處理廠無法完美控制產生甲烷的速度，有時甲烷產生過多、過快，廢水處理廠只好將甲烷燒掉，寧可以二氧化碳的形式排入大氣。據現場人員表示，甲烷所造成的溫室氣體效應比二氧化碳來得嚴重220倍，在「兩害相權取其輕」的情況下，廢水處理廠選擇燃燒過剩的甲烷，而非直接將甲烷排入大氣中。

*循環經濟案例-舊金山 (3/4)

*廢水在處理之後達到加州環保局（California Environmental Protection Agency）的標準，排放至灣區內（the Bay）。廢水處理的最終產品是深黑色的乾燥軟爛泥（sludge），已沒有酸臭味。每日約可產生軟爛泥共50萬磅（約22.7萬公斤），一半運去垃圾掩埋場，鋪在垃圾上防臭並防止垃圾暴露兼顧衛生（廢水處理廠自付運費），另外一半送去作為非人類食用的作物的堆肥，由農場付費購買，為廢水處理廠帶來一些營業外收入。

*循環經濟案例-舊金山 (4/4)

*除了日常業務外，亦接收某些特殊廢水。例如酒廠、起士製造廠載來一車一車釀酒與製造起士後的剩餘廢水，以及附近牲口屠宰場所載來的血，都帶給廢水處理廠額外的業務收入。廢水廠其實很歡迎屠宰場的血，因為血很純淨，沒有其他雜質，又是細菌極好的食物來源，有利於產生甲烷發電，還可充分利用閒置淨水設備，又環保又效率又可帶來收入，可謂「循環經濟」之典範，一舉數得。

五、綠色經濟新興產業發展案例

*綠色經濟新興產業發展案例-生產

*美國德州的電力市場競爭激烈，例如2015年11月間，有民營電力公司「ＴＸＵ能源」推出風力發電晚上九點到清晨六點用電免費，客戶省錢，電力公司也能降低因發電量太多產生的成本，可謂雙贏。

德州風力請客 每天晚上用電免費！

【編譯李京倫 報導】紐約時報報導，美國德州的電力市場競爭激烈，有民營電力公司「ＴＸＵ能源」推出風力發電優惠方案，晚上九點到清晨六點用電免費，客戶省錢，電力公司也能降低因發電量太多產生的成本，可謂雙贏。

小學老師布瑞亞娜．蘭姆總是等到晚上九點，才啟動洗衣機和洗碗機。美容師凱琳．威勒德每天上班前，總把家電插頭拔掉，晚上九點才插回去。達拉斯市法律事務所經理雪莉．柏克斯則在她的民宿空調開關旁貼上黃色便條紙，告訴客人：「晚上九點後我不在乎你做什麼，你可以打開所有家電盡情享樂。」

德州是美國目前為止沒有電力管制的最大電力市場，電力零售公司超過五十家，過去三年來各家公司總共推出數十個優惠方案，ＴＸＵ能源的「部分時段用電免費」只是其中之一。

德州公司能推出這種方案其來有自：德州的風力是美國各州中最強，風力發電占全州發電量百分之十，而且德州電網大致獨立，跟其他州不相連，而電力難以儲存，所以夜間風力最強時產生的電必須在德州本地使用掉。

夜間風力產生的電由於量大、加上享有減稅優惠，電力零售商取得成本較低，如果客戶集中用電時段從白天改為夜間，零售商一來能賺得比較多，二來也能降低因風力發電供過於求對電網產生的成本，而電力公司也無需花大錢增建發電廠。非營利組織「電力研究所」能源效率主任西迪奎說：「這是電力公司和消費者雙贏的局面。」

在德州，「電價依時段差別定價」的方案愈來愈受歡迎。德州電網營運者「德州電力調度委員會」資料顯示，二〇一三年六月德州有十三萬五千三百廿戶加入「依時段定價」方案，去年九月達到廿九萬三百廿八戶。用電戶估計，這種方案能在夏季用電高峰期每個月為他們省下四十到五十美元（約台幣一千三百到一千六百元）。

資料來源：2015/11/10聯合報 李京倫編譯報導http://paper.udn.com/udnpaper/PID0006/288200/web/#3L-6673837L

*再生能源發電高占比國家或地區

	2020	2025	2030	2040	2045	2050
Germany	35% (Generated)	45% (Generated)	55% (Generated)			80% (Generated)
Hawaii	30% (Generated)		40% (Generated)	70% (Generated)	100%	100%
Denmark	50% (Installed)					100%
California	33% (Generated)	45% (Generated)	50% (Generated)			

*綠色經濟新興產業發展案例-行銷

*日本Lawson便利商店於2015年起就經常推出購電贈送各式商品兌換卷或折價券之優惠方案，未來民眾將會自己尋找便宜的電力購買。

資料來源：http://www.machi-ene.jp/

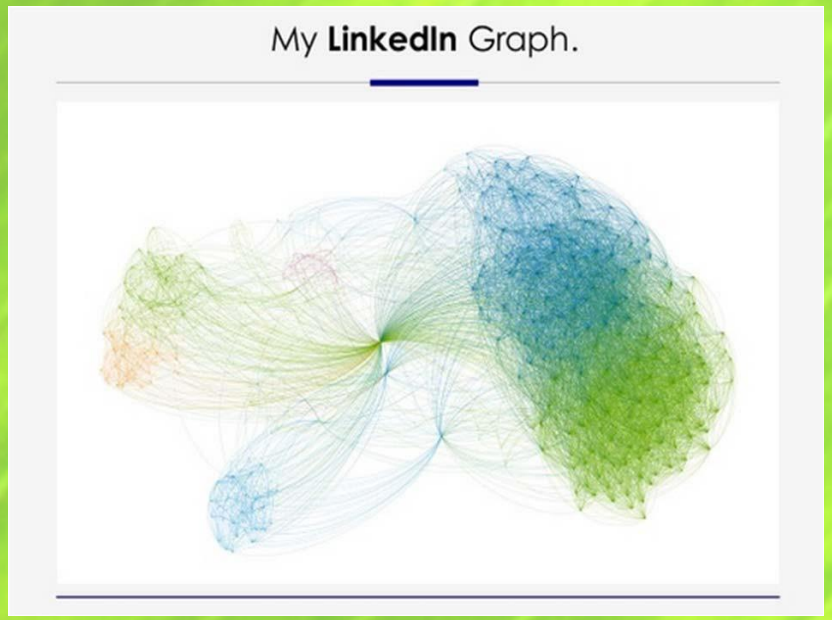
*綠色經濟新興產業發展案例-行銷

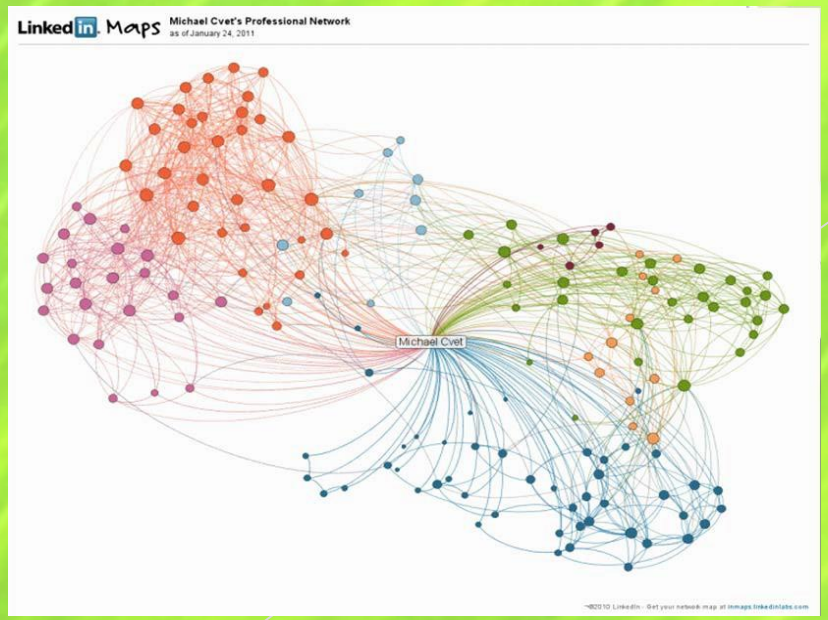
*Windows Holographic「全息影像系統」

*虛擬影像透射式鏡片、模擬音源位置立體聲空間系統、各種的感應器，甚至在 CPU 和 GPU 之外，還有一顆專門的全息處理器（Holographic Processing Unit，HPU）

*綠色經濟新興產業發展案例-人資

*社交履歷 LinkedIn，FB、Twitter等社群帳號可透露個人不少資訊，更別提其他能成千上百的平台。 網路時代人資在社群網站搜尋符合資格的人才而 且需要與其他公司搶人才，big data 技術會扮演 重要的角色，協助人資判斷適當的人選。





資料來源 http://technews.tw/2014/06/17/recruiting-by-big-data-analysis/ 、http://www.slideshare.net/laurentkinet/big-data-for-hr

*綠色經濟新興產業發展案例-人資

* LinkedIn按會員提供的個人資料，如學歷、履歷做配對，自動篩走不合適的求職者之餘，還能向公司客戶提供獵頭功能，找尋適合的挖角目標。

*LinkedIn 在求職者頁面會加這一欄
"Jobs you might be interested in "

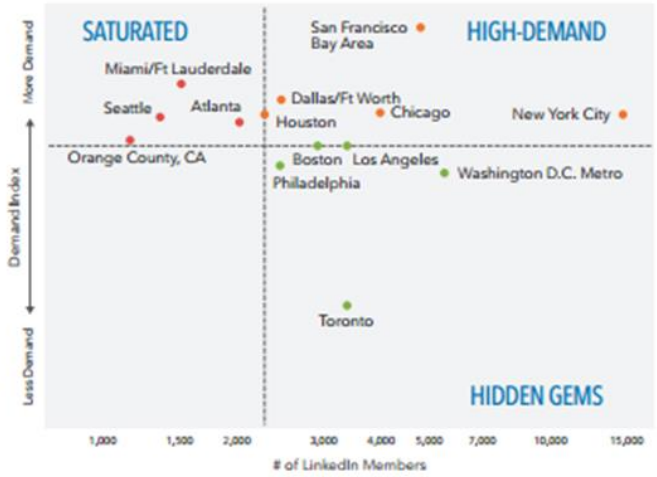
* 求職者可看到由 LinkedIn 分析配對的功能，但同時也可像一般求職網站般搜尋其他行業的職位。使用 LinkedIn 就能在面試前知道公司背景。另一方面，招聘者不僅能事前了解面試者的背景，藉公司專屬網頁向關注者展示公司形象，愈多關注者的公司專屬網頁，自然對求職者更有吸引力。

*LinkedIn Talent Pool Report

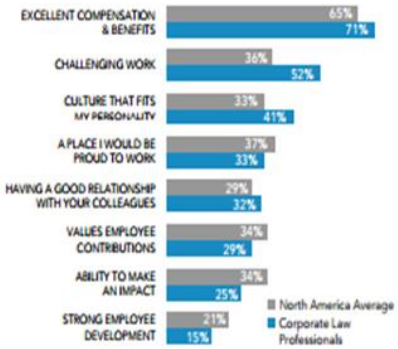
By The Numbers

- **83,910** LinkedIn members
- **6,830** recent grads have joined this talent pool
- **56%** of corporate law professionals are manager or above
- **1 in 10** changed jobs in the past 12 months
- Corporate law professionals in SF are **2x more likely** to be contacted by a recruiter than those in Washington D.C.

Where should you look for talent?



What do corporate law professionals look for in a job?



What schools do recent graduates come from?

- Georgetown University Law Center
- York University - Osgoode Hall Law School
- New York University School of Law
- Harvard Law School
- New York Law School
- Fordham University
- The George Washington University Law School
- University of Toronto
- Boston University School of Law
- Yeshiva University School of Law

Most popular LinkedIn groups

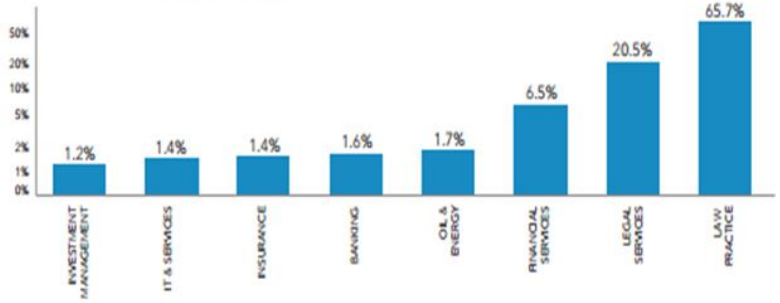
- Corporate Lawyer Network
- Law Jobs Network - #1 Legal Careers Group
- In The House: The Professional Networking Community for In-House Counsel
- InHouse Legal
- E-Legal

Overview & Methodology

A world of insights can be gathered from LinkedIn's 238 million members - the world's largest professional network. Talent pools are defined by member skillset, based on the skills and keywords on a member profile. Skillsets group similar and related skills that are critical to a certain profession or industry. Within each skillset LinkedIn Recruiter activity and member characteristics are used to determine supply and demand for talent. A higher demand index means that the average professional in a region is interacting with recruiters more frequently than peers in other regions. Data about job consideration comes from our semiannual talent drivers survey of over 100,000 members.

What skills and keywords should you look for?

Which industries employ corporate law professionals?



*綠色經濟新興產業發展案例-研發

*Microsoft HoloLens

*綠色經濟新興產業發展案例-財務

* 全球前十名數位貨幣 (2017/2/20)

▲#	名稱	符號	市值	單價	可用供應	交易量（24 小時內）
1	Bitcoin（比特幣）	BTC	$6,514,507,943	$426.92	15,259,425	$43,392,600
2	Ethereum（以太坊）	ETH	$498,257,063	$6.44	77,370,190	$9,355,000
3	RIpple（瑞波幣）	XRP	$268,466,739	$0.007875	34,090,841,338	$559,169
4	Litecoin（萊特幣）	LTC	$151,026,370	$3.38	44,689,101	$750,248
5	MaidSafeCoin（玫德幣）	MAID	$44,112,139	$0.097474	452,552,412	$2,331,570
6	Dogecoin（狗狗幣）	DOGE	$25,452,545	$0.000246	103,268,327,584	$191,987
7	Dash（達世幣）	DASH	$24,654,884	$3.99	6,252,273	$137,445
8	Peercoin（點點幣）	PPC	$10,721,694	$0.465793	23,018,153	$49,654
9	BitShared（比特股）	BTS	$10,075,647	$0.003960	2,544,233,346	$92,221
10	Monerd（門羅幣）	XMR	$9,664,070	$0.866732	11,150,010	$145,885

資料來源：http://coinmarketcap.com/

*綠色經濟新興產業發展案例-財務

- 區塊鏈信任機器（Trust Machine）

*2015年11月《經濟學人》封面，以信任機器（Trust Machine）定義區塊鏈。

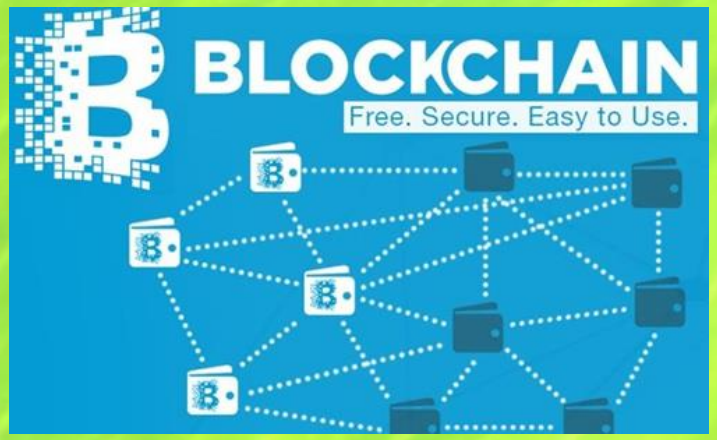
- 區塊鏈主要優勢，在於其資訊串連的模式可被信賴，更重要的是，原本我們付給中介者或代理商的費用將會大幅縮減。

資料來源：http://startupbeat.hkej.com/?p=29803

*綠色經濟新興產業發展案例-財務

- 「區塊鏈」之應用

- 基於隱私安全、密碼學和共識演算法建構的超大型分布式帳本、巨大資產數據庫，不符「共識規則」就會無效。



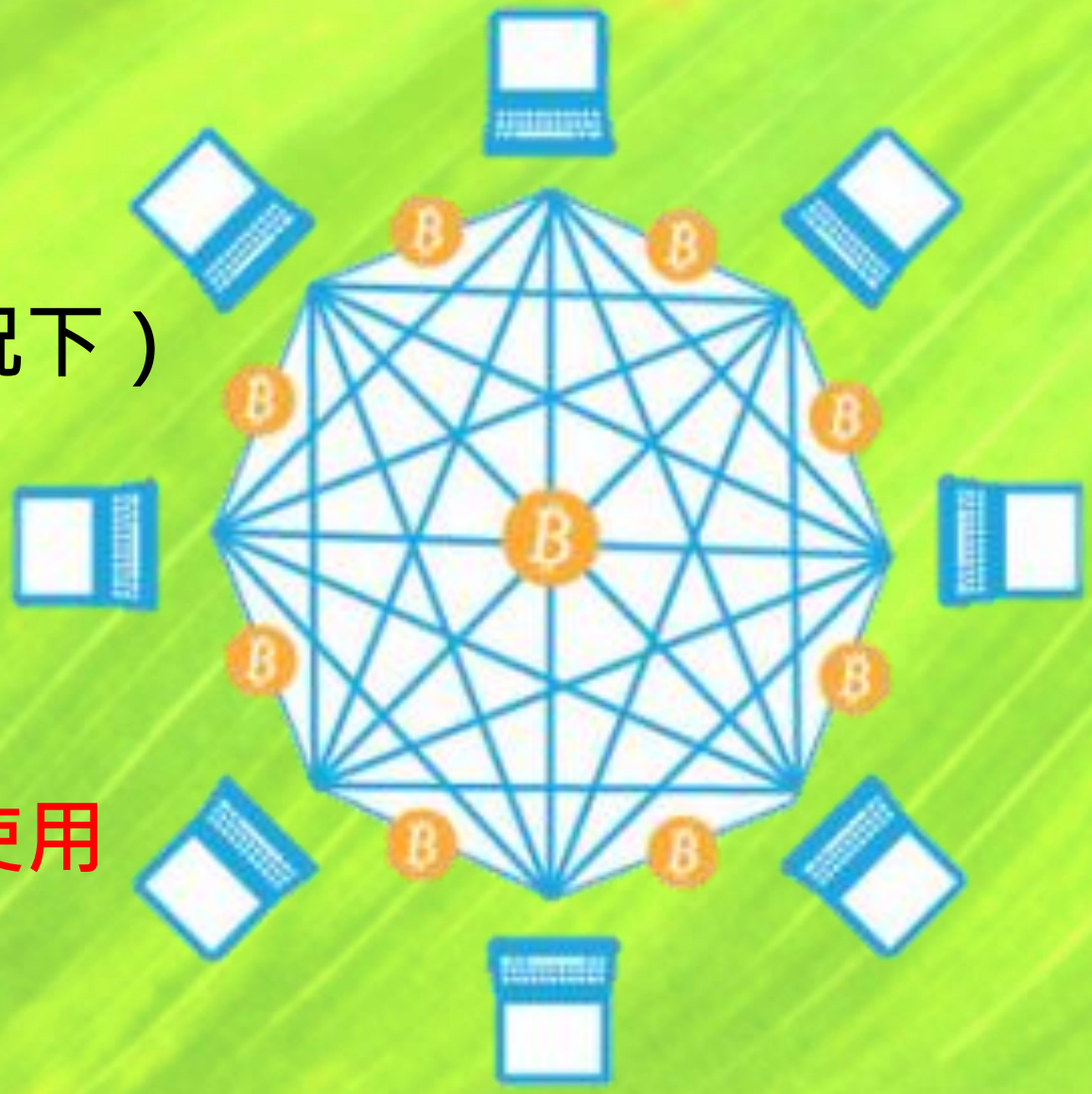
*特色：「信任機器」
→參與者均有驗證權限，透過網路串連，共享及檢視更新紀錄，可避免第三方從中干預或竄改。

*又可理解為一個進階的網路世界；在這區塊中所有的行為都被完整記錄，並由所有參與者共同認證形成一種「信任關係」；參與者愈多就愈安全，遭受駭客攻擊而改變資訊的可能性就愈低。

資料來源：http://startupbeat.hkej.com/?p=29803

*為什麼使用區塊鏈？

1. 低手續費
2. 保證付款
   （零信任的情況下）
3. 微交易
4. 抗通脹
5. 國際匯率
6. 每個國家皆可使用
7. 其他



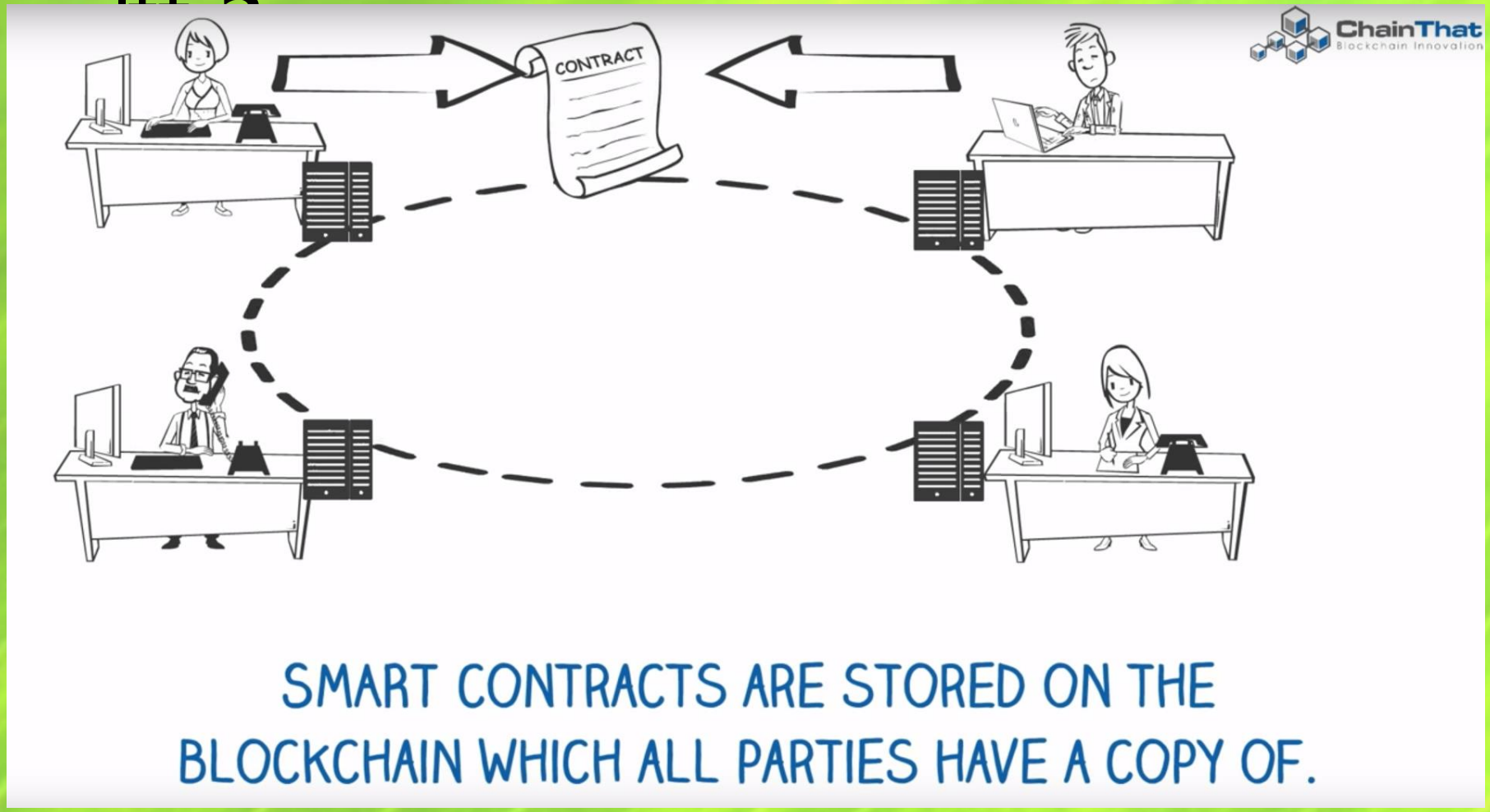
資料來源：http://www.ithome.com.tw/article/105368

*Ethereum是什麼?

* 分散式區塊鏈平台
* 提供智能合約(smart contract)在平台上撰寫
* 將資產所有權可以移轉，去除中間仲介的服務交易成本與風險
* Ethereum是Bitcoin最大競爭者
* 國際上區塊鏈主流3大技術:
  * R3聯盟所開發的Corda
  * Linux基金會的Hyperledger
  * Ethereum

資料來源：https://buzzorange.com/techorange/2016/03/29/bitcoin-rival-ethereum/

*智能合約(Smart Contracts)是什麼?



資料來源：https://buzzorange.com/techorange/2016/03/29/bitcoin-rival-ethereum/、https://www.youtube.com/watch?v=FkeLDPZ-v8g

*區塊鏈在國際金融市場的應用

2015 Oct. Nasdaq Linq

2016 Feb.(日)聯合貸款

2016 Mar.(英)屋主保單

2016 Apr.(紐約)太陽能電力供應

2016 May.(西)跨國匯款APP

2016 July.(法)顧客資料

2016 Aug.(英)政府雲端區塊鏈

2016-Sep.(英)愛爾蘭賣奶油到東非

資料來源：http://www.ithome.com.tw/article/105368

*區塊鏈在國內金融市場現況

2016 Oct. (金管會)推分散式帳本研發

(富邦)成立AMIS公司

中國信託宣布加入R3

(國泰人壽)電子病歷

(玉山&台大)行動支付

(財金)「金融區塊鏈技術研究與應用委員會」

(微軟和IBM)區塊鏈雲端服務
工研院/資策會舉辦「2016區塊鏈愛好者大會」

資料來源：http://www.ithome.com.tw/article/105368

*綠色經濟新興產業發展案例-食

*食物銀行

*起源：The world's first food bank was the St. Mary's Food Bank Alliance in Arizona, founded by John van Hengel in 1967

*食物銀行，主要目是為未能解決「三餐」基本需要的人士及家庭，提供緊急及短暫的膳食援助。透過把即將失效或過季但仍有用的食物捐贈出來，讓資源獲得最有效的分配與使用。食物來源主要由團體及私人捐助。

*食物銀行台中園區

*2017年3月17日正式揭幕。佔地900坪，設備包括大型倉庫、HACCP衛生認證中央廚房，未來各界捐贈或自行製作的主食、副食、營養品、日常生活用品、生鮮水果、冷凍即時食品，都將以該倉儲為物流中心，分別存放到冷凍庫、冷藏庫與常溫庫中儲存，提供弱勢家庭每兩個月一次的食品與生活用品供應。

資料來源：https://en.wikipedia.org/wiki/Food_bank
https://www.youtube.com/watch?v=zbRAi_-4r2Qhttp://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/new/20170317/1078520/

*綠色經濟新興產業發展案例-衣

*慈濟基金會推動環保教育超過20 年，將垃圾變黃金，大愛感恩科技將寶特瓶製成環保綠色商品。

*回收的寶特瓶，經過分類、去蓋後，將瓶身踩扁裝袋，回收工作即告完成。裝袋的瓶身，送至塑膠加工廠切片漂洗，製成再生聚酯粒子， 再送紡紗廠抽絲、織布、裁切，一條輕軟、溫 暖的毛毯即完成。

*環保毛毯比一般棉質衣物輕軟，環保又兼顧使用品質。目前除供台灣冬令發放，亦先後送達巴基斯坦、美國、菲律賓、斯里蘭卡等國賑災，予受災民眾溫

資料來源：
http://www.tzuchi.org.tw/index.php?option=com_content&view=article&catid=56%3Aenvironmental-protection-about&id=842%3A2009-06-09-02-02-23&Itemid=310&lang=zh

*綠色經濟新興產業發展案例-住

* 成大建築團隊採用大量資源回收再利用的綠色建材，並且透過空間設計，有效降低空調和採光的耗電量，打造出全球大學第一座亞熱帶「綠建築」教育中心，同時也標榜是台灣第一座「零碳建築」，更重要的是，這座號稱「綠色魔法學校」的教育中心，一坪造價不到九萬元，與一般建築差不多，打破綠建築造價昂貴的刻版印象。

資料來源：https://www.youtube.com/watch?v=7H7grhAit24&feature=youtu.be

*綠色經濟新興產業發展案例-行

更乾淨的都會環境

在台灣，大約 36% 的 PM2.5 或氮氧化物等空氣污染，來自汽、機車等移動污染源。Gogoro® 能源網路透過一個更智慧、有效和方便的能源網路，提供城市居民一個更好的選擇。

資料來源：https://www.gogoro.com/tw/gen/

綠色經濟新興產業發展案例-育

「磨課師（Massive Open Online Course, MOOC）」之獨特價值是「非同步性學習」、「量身訂作學習」、「無遠弗屆深度學習」

* MOOC有兩類：
* 一類是是以Coursera、Udacity和EdX等公司為代表的 以名校為背景的MOOC平台。
* 另一類是以Udemy、Lynda等公司為代表的，任何人都可以成為講師（群眾外包），只要你胸有成竹、有熱情，又想開課，都可通過這個平台來達成願望。
* 維基百科（Wikipedia）和TED，國內的分享知識的平台
* 網路上「群體學習（Social Learning）」，彼此良性互動，甚至包括語音助理、機器學習。

資料來源：http://wechat.kanfb.com/archives

綠色經濟新興產業發展案例-樂(1/5)

- 電玩新興產業發展：英雄聯盟(LOL)、魔獸世界(wow)、鬥陣特攻等

參考資料：https://udn.com/news/story/7086/2311000

*綠色經濟新興產業發展案例-樂(2/5)

*當大部分實體店面王國「被亞馬遜了」（to be Amazoned），亞馬遜卻回來做5,000本陳列的書店。

*亞馬遜開店策略：將二十年來在網路上服務顧客的經驗，和實體通路結合。

*包括「線上線下整合」（O2O）流程探討、「Fire TV」、智慧居家裝置「Echo」布局、第八代的閱讀器Kindle下一階段發展等。

資料來源：https://www.thenewslens.com/article/47046

*綠色經濟新興產業發展案例-樂(3/5)

*人們不一定在現場購書，且書店不收現金，只要用手機就可完整比對、訂購，直接送到家中。

*都是根據網路評價、預售狀況等排名決定，幾乎大部分的書封正面都朝外，讓書本完整呈現最好的一面，並且在書的下方放置一張小卡片，羅列了Amazon.com的評分，以及顧客的評論

- 未來蘋果（Apple）、谷歌（Google）都會推出電視機上盒的裝置，以亞馬遜對消費者的理解，在書店裡陳列的Fire TV已占上風。

資料來源：https://www.thenewslens.com/article/47046

*綠色經濟新興產業發展案例-樂(4/5)

*電商巨擘亞馬遜明年即將開第一家實體超市，不開則已，一開就要讓零售業出現天翻地覆的革命。

*首家Amazon Go商店主打「拿了就走」（Grab-and-Go）技術，顧客從架上拿了需要的商品後，真的可以大剌剌、頭也不回地走出去，再也不用排隊等付錢。

資料來源： http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5079746

綠色經濟新興產業發展案例-樂(5/5)

- Amazon Go會使用類似於自動駕駛車的技術，利用感測器、電腦視覺和深度學習技術，判定消費者把哪些商品放進了自己的包包裡。
- Amazon默默籌備實體店面多年，當許多產業談論數位轉型，以及收起實體店面，聚焦電商，Amazon卻逆向操作，在保有電商極速成長狀態下，放眼打造實體王國。

資料來源： http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5079746

*六、結語

*數位經濟

是綠色經濟的核心價值

*數位經濟三大互聯網新趨勢

- **資訊**(數據及金流)互聯網
- **能源**(電流)互聯網
- **交通**(物及人流)互聯網

*數據經濟之綠能產業營運模式

(1)

- Energy/Electricity Big Data and Open data Analytics for "**smart disclosure**" and user **smart decision** are the main driving forces for energy economic growth

(2)

- For example, **Green Button App** for electricity usage data, **Orange Button App** for PV data(2016/4/25 U.S. DOE initiated)

資料來源：許志義(2016), Vision of the Electricity Industry Toward 2050

* 再生能源整合系統 Integrated Renewable Energy System

* Coordination among the renewable generation, electric storage and DR(demand response) for customer loads, greater use of local renewable electricity generation is practical.
* "Flexibility" (meaning adaptive to the intermittent renewable energy) such as DR or storage is a valuable asset for power system integration, because it minimizes the idled capacity of reserve margin and spinning reserve.
* Combining DR with energy storage in a system enhances the value/synergy and capabilities of both measures.

*資訊本質不產生實體環境汙染

*資訊可脫離實體而傳輸

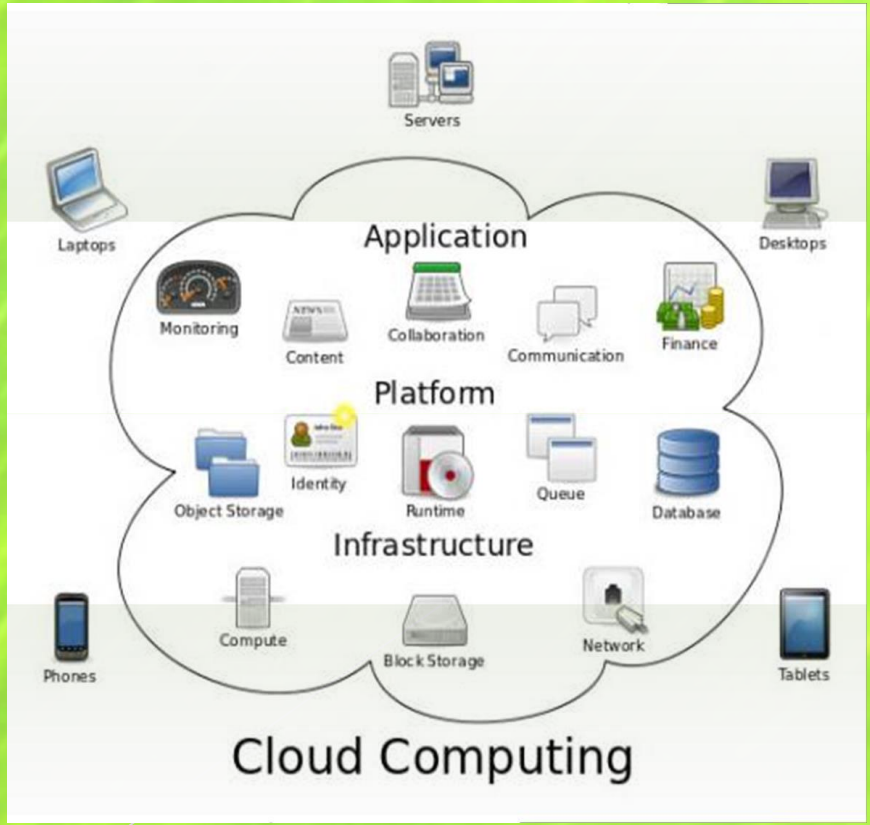
*無遠弗屆(廣度)

*鉅細靡遺(深度)

*無敵對性

*無排他性

*複製、邊際成本接近於零



*軟硬體技術到位、成本下降、百家爭鳴

*應用軟體：全球目前已有400萬個APP

*雲端軟體：
Microsoft Azure、IBM SoftLayer、Google Cloud、Amazon(AWS)、Apple iCloud

*開發版：Arduino、樹莓派、香蕉派、Pine A64迷你電腦、Omega-2超迷你電腦…

*信標：微定位系統(Beacon、聲波、UWB……)

*晶片邏輯運算能力大幅增加：GPU、VPU、HPU、TPU

*各種感測器：壓力、濕度、溫度、酸鹼值、流量、液位、超音波、照度、加速度、位移、稱重、測距感測器等，如G-sensor等等

*物聯網長距離低功耗無線技術：LoRa、NB-IoT、Sigfox、LTE-M

*物聯網與大數據
綠色經濟新興產業發展主旋律

* 物聯網IoT時代的來臨，資料探勘與大數據應用時機成熟
* *站在巨人的肩膀上*
* *小蝦米可以對抗大鯨魚*
* *創新與創業是綠色經濟新興產業核心價值*

* 感謝您的聆聽
敬請不吝指教

*講者簡介

*中興大學資訊管理學系、應用經濟學系合聘教授， 兼任大數據中心主任、產業發展研究中心主任

*「哈佛商業評論」編輯委員(繁體中文版)

*行政院能源及減碳辦公室諮詢顧問

部落格 http://cidr.nchu.edu.tw/teacher/hsu/blog/

臉書專頁 https://www.facebook.com/Prof.GeorgeHsu/