

電力啟動

POWER ON!

教師手冊

補充資料

目錄

- 自然資源 ————— 1
- 能源 ————— 2
- 臺灣能源現況與展望 ——— 8
- 附錄 ————— 10

自然資源

自然界中凡是能提供人類生活和生產需要的任何形式的物質，均可稱為自然資源，它是人類賴以生存的基礎。

如太陽輻射、大氣、水、生物、土地、各種礦物和能源等均為自然資源。

自然資源與自然環境兩者比較，後者的範圍要更廣一些，

凡是非人類創造的全部外部世界稱為自然環境或自然界。

而其中對人類生活和生產有經濟價值的謂之自然資源，

正如聯合國環境規劃署在肯亞召開的一次會議上把資源定義為：

「資源是一定時間、一定空間條件下能產生經濟價值

以提高人類當前及將來福利的自然環境的因素和條件。」

隨著人類社會的發展和技術、經濟的進步，人類會不斷擴大資源利用的範圍，

並不斷尋求和開發新的資源，以滿足人類日益增長的需要。

目前，世界人口的增長每年大約百分之二，這就意味著，

人類對自然資源的需求增長率要比人口增長率大許多倍。

自然資源是一個非常廣泛的概念，包含著許多形態和性質很不相同的物質，為了有利於管理和利用，可分為下列幾類。

(一) 可再生的自然資源

這類資源供給穩定、數量豐富，幾乎不受人類活動的影響，一般不因利用而枯竭。

如太陽能、風能、潮汐能、全球性水資源、大氣和氣候等。

(二) 不可再生的自然資源

這類資源是在地球演化過程中的不同時期形成的，數量有限，其中有的將會枯竭，如化石燃料；

而有些則在不合理利用時才會枯竭，如能適當利用就可不斷更新，例如生物資源。

這類資源又可根據其是否能夠自我再生分為兩類。

1. 可再生自然資源：主要包括土地資源、地區性水資源和生物資源等。

這類資源可藉助於自然循環和生物自身的生長繁殖而不斷更新，保持一定的儲量。

如果對這些資源進行科學管理和合理利用，便能夠做到取之不盡，用之不竭。

但如果使用不當，使資源受到損害，破壞其更新循環過程，會造成資源枯竭，

不僅經濟受到損失，嚴重時將影響人類的生存環境。

2. 不可再生自然資源：這類資源基本上沒有再生的能力。

其中有些可藉助於再循環而被回收，得到重新利用，包括金屬礦物和多數非金屬礦物，

如鐵礦、銅礦、磷、鉀肥料、石棉、雲母、黏土等，

這些資源是經歷了億萬年的生物地化循環過程而緩慢形成的，其更新能力極弱，

當它們被人類開採使用之後，可以再回收重新利用。

另外一些不可再生資源是一次消耗性的，既不能再循環，亦不能被回收，

主要包括煤、石油等化石燃料。

此外，還有一些非金屬礦物，如石英、石膏和鹽類，以及一些消耗性金屬，如塗料中的鋁、

電鍍中所用的鋅等，僅供一次利用，無法回收。

資源問題

資源問題亦和環境問題一樣，和每個國家、每個人都有著密切的關係，亦屬於重大的全球性的問題。由於全世界人口的急劇增長，對自然資源的需求量日益增加，因而自然資源短缺的矛盾將日趨尖銳，如不正確處理勢必影響國家的安定和社會的發展，因此資源問題受到全世界範圍的嚴重關注。

有些自然資源可以提供能量，進而轉換成電力或產生動力，稱為能源。

水力、風力、火力、核能、太陽能等自然資源可以轉換為電力或動力。

能源又可以因其是否可永續利用，分為不可再生能源與再生能源。

其中不可再生能源有化石燃料，包含煤炭、石油與天然氣；再生能源則有太陽能、風力與地熱等。

再生能源-太陽光電

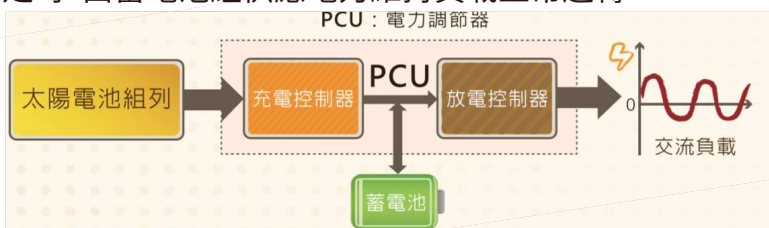
太陽光電系統(PV System)主要是由太陽電池組列、電力調節器(Power Conditioner，即包括直/交流轉換器(Inverter)、系統控制器即併聯保護裝置等)、配電箱、蓄電池等所構成。

太陽光電系統

太陽光電系統依形式分為獨立性系統、混合型系統與市電併聯型系統。

一、獨立型太陽光電系統

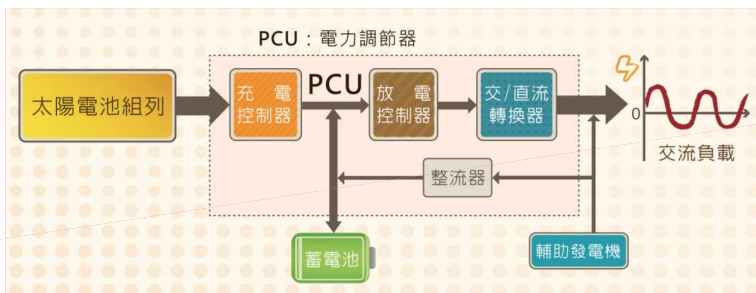
已蓄電池組座儲能源件，於白天太陽能充足時，將轉換剩餘之電力儲存起來，在夜間或太陽能不足時，由蓄電池組供應電力維持負載正常運轉。



圖片來源：經濟部能源局再生能源資訊網

二、混合型太陽光電系統

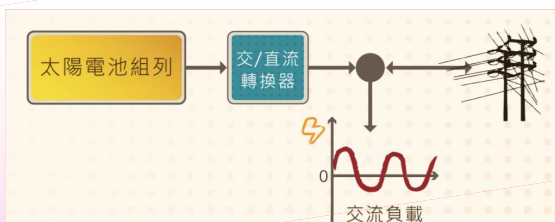
混合型系統則為獨立型系統配置輔助發電機系統。



圖片來源：經濟部能源局再生能源資訊網

三、市電併聯型(Grid-Connected)太陽光電系統

將市電網路視為一個大型能量池系統，太陽光電系統將太陽能轉換成電力，於負載未完全消耗時，將多餘電力送上市電網路。當太陽光電系統所轉換之電力，無法供應負載正常運轉需求時，由市電網路供應不足之電力。



圖片來源：經濟部能源局再生能源資訊網

臺灣現況

政府推動「太陽光電2年推動計畫」，以2年的先鋒打底，建立起中長期的治本措施。

初期推動屋頂型設置，包含中央公有屋頂、工廠、農業設施及其它屋頂等，地面型包含鹽業用地、嚴重地層下陷區域、水域空間、已封存之掩埋場及受污染土地等，以專案引導設置，厚植基礎。採逐步推動地面型大規模開發並優化環境，以擴大我國太陽光電應用。

能源

再生能源-水力

人類使用水力的歷史已有數千年之久。文明最早的工具就是用水車來碾碎穀物。水車經過改良以轉動鋸木廠、幫浦和風箱，並可提供機械動力給紡織廠。水力發電廠是在十九世紀末時開發出來的。「水力發電」這個詞時常被用來替代「水力」。

水力系統將流水中的動力轉換成其它形式，例如電或機械能。這樣的轉換之所以會發生，是因為讓水流過水車、推進器或是渦輪。水落下的高度越高，就可以有越多動力。流水中的動力可以藉由建立一個跨越河流或是小溪的攔攔來提升。

水力發電以度計量。水力發電廠的電產量是以千度或是百萬瓦計算。

水力發電

水力發電的位址通常都在河流或溪流上，易於築攔攔建造水庫的地方。水渠將流水引到渦輪以發電。並可依需求調整釋出的水量，而累積在水庫中過多的水則是透過洩洪道轉向。臺灣大部份大型的水力發電攔攔都設在較大的河流上，如：大甲溪沿岸。

全世界最早的水力發電廠於1882年建於美國威斯康辛州的阿普爾頓(Appleton, WI)，那時是湯瑪士愛迪生發明燈泡的三年後。該廠的產能是12.5瓩，可以用來照亮兩個紙廠和一棟住宅。臺灣的第一座水力發電廠是位於位於南勢溪與北勢溪交會的龜山發電所，這座電廠曾經是日治時期台北地區最主要的電力供應單位，現雖然已不再負擔發電的任務，但在民間熱心文化資產人士的奔走之下，已被新北市政府文化局登錄為歷史建築。

電的生產

水力發電占全世界供電量的20%左右。全世界最大的三座水力發電在加拿大、美國和巴西。加拿大的電超過70%都來自水力發電。比較小的挪威則大概占了95%。

臺灣大部份較大型的水力發電位址都已被開發利用。然而，還是有些地方可能適合開發小型、地方化的水力發電設備。全世界可以生產的水力發電幾乎是目前已在運作中的五倍。中國擁有可以占全世界水力發電10%的潛力，也有可能成為水力發電的最大生產國。加拿大的東北部也有很多尚未開發的水力資源。

水力有數種益處。水力發電廠沒有燃料成本，營運和維護成本也低。它們比煤炭和核能廠的壽命還要長2-10倍。也不會排二氧化碳或其它空氣污染源，也沒有廢料的問題。此外，水力發電攔攔也有助於控制下游的氾濫、可提供水灌溉作物、也可以建立可以提供休閒和釣魚樂的水庫。

然而，在水力發電攔攔後方的大型水庫，也會造成廣大地區的水災、傷害野生生物的棲地、移動人類的安身之地、減少農地的肥沃度以及攔攔下方的漁獲量。因為越來越多人關心大型攔攔對環境和社會所造成的後果，導致公眾施壓力，要求停止對新的、大型的水力發電計畫予以金援。

能源

再生能源-水力

水力發電是利用河川、湖泊等位於高處的水流至低處，將其位能轉換成水輪機之機械能，推動發電機產生電能。

水力能發電類型

一、慣常水力發電

利用河川天然流量或調蓄流量發電，主要可分為下列三種型式：

1. 川流式(不蓄水)

利用河川天然流量發電，其發電量之多寡，端視天然流量大小而定。

2. 調整池式(短期蓄水)

河川天然流量經調整池調節後，集中於特定時間內作尖峰運轉，目前臺灣地區均作日調節運轉。

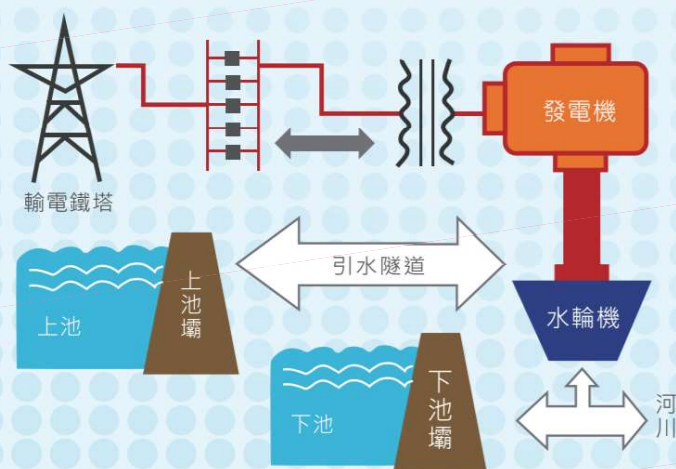
3. 水庫式(長期蓄水)

河川天然流量蓄存於水庫或湖泊中作週期、季節之調節供發電。

二、抽蓄水力發電

利用夜間離峰時之電力，抽水蓄存於上池，於白天尖峰時放水發電，為調節尖、離峰用電之最佳負載管理方式。

利用夜間離峰時之電力，抽水蓄存於上池，於白天尖峰時放水發電，為調節尖、離峰用電之最佳負載管理方式。



圖片來源：經濟部能源局再生能源資訊網

能源

再生能源-風力

風能轉換靠風力機，主要是藉由空氣流動轉動葉片並帶動發電機來發電。葉片越長，其受風面積越大，所能擷取的風能就越多。

我國風力資源

臺灣地區風力資源相當豐富，主要分布於臺灣海峽、西部沿海與澎湖離島等地區，年平均風速可達5~6公尺/秒以上，甚具開發潛力。由於西部沿海一帶大多為農田、魚塢及防風林，地區廣闊可與農漁業共生利用，非常適合開發風力發電。

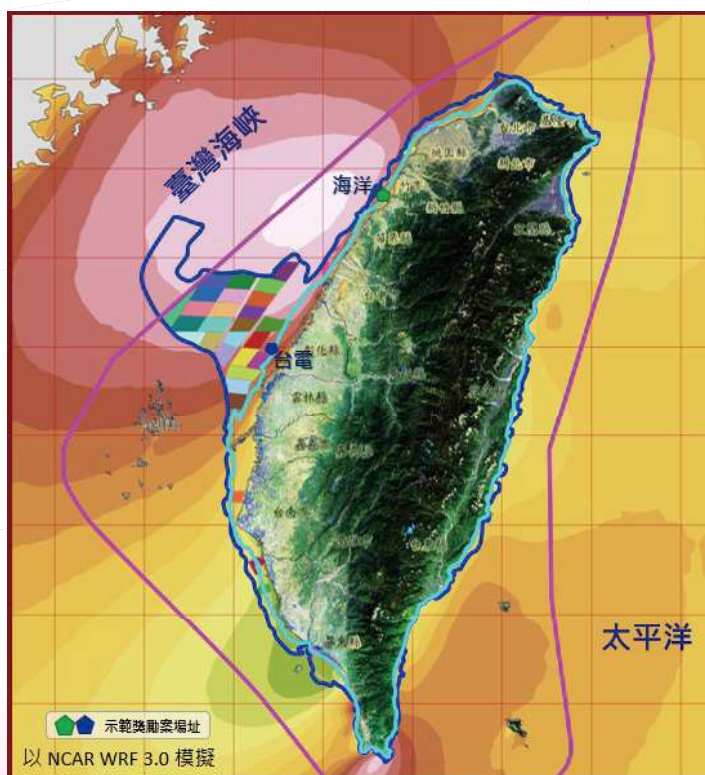
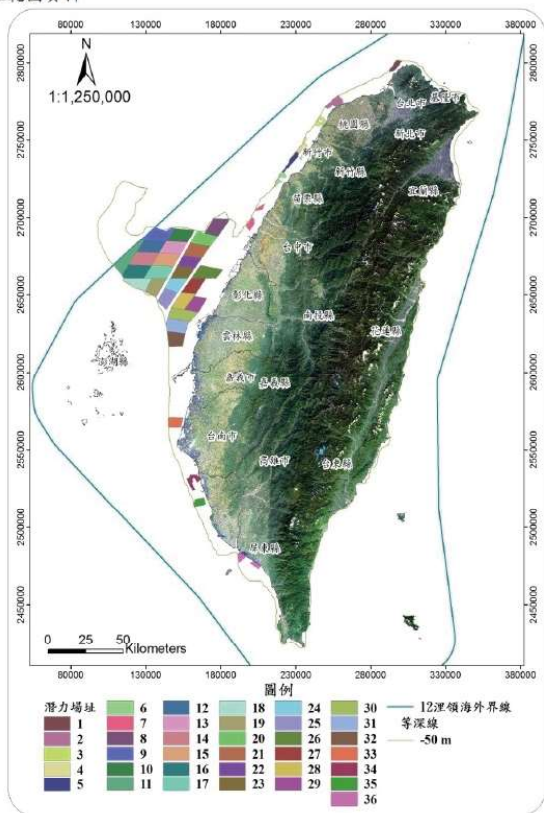
臺灣現況

政府推動「風力發電4年推動計畫」(2017-2020年)，期短期厚植推動基礎，並建立中長期治本措施，建構風力發電友善發展環境，展現我國積極推動再生能源發展之決心。各面向推動策略如下：

陸域部分：針對已取得許可之開發案及專案，優先協助並推動較具可行性之案場。

離岸部分：2025年5.6 GW為目標，推動「風力發電4年推動計畫」，就離岸風電部分採先示範、次潛力、後區塊3階段策略，達成2025年5.6 GW目標，中長期則以區塊開發來提高目標，已初步規劃2026至2035年間，每年設置裝置容量1.5GW。

潛力場址範圍資料



圖片來源：風力發電單一服務窗口

能源

火力

火力發電機組投入及產出

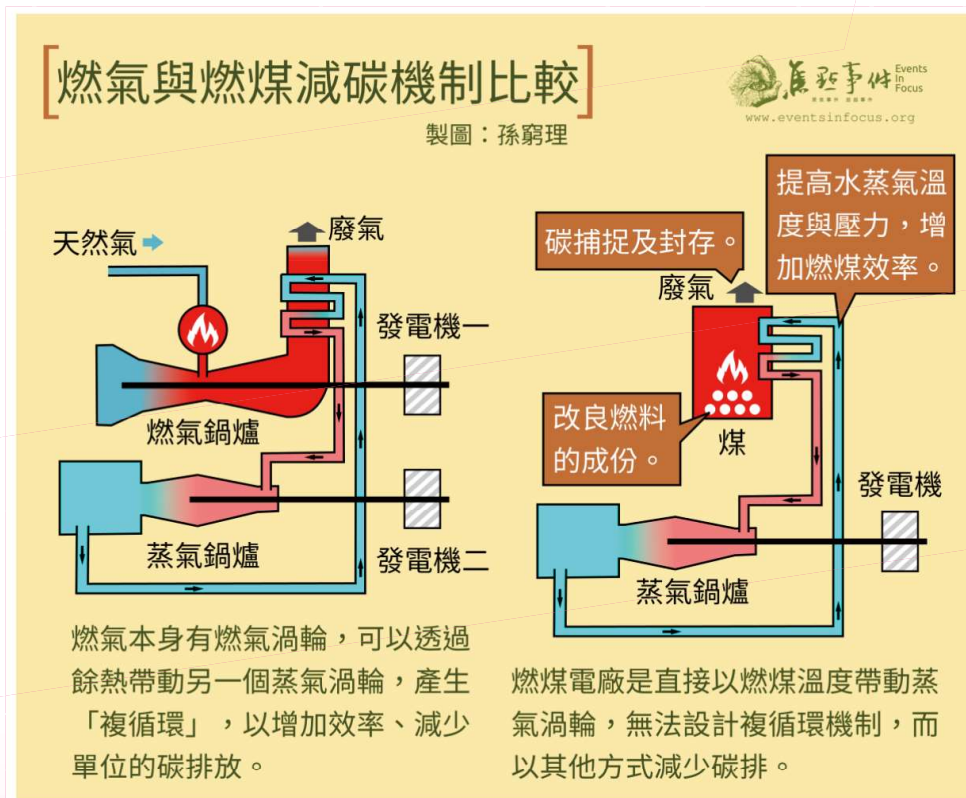
火力發電為目前電力系統提供電力的主要方式，以大容量之汽輪機組發電為例，其發電原理是運用蒸汽循環(Steam Cycle)方式，將化石燃料的化學能透過燃燒反應產生熱能，於鍋爐內加熱爐水，使其生成為高溫、高壓之蒸汽，繼而推動汽機，使成為轉動的機械能，最後，再透過發電機將機械能轉換成為電能(或電力)，輸送到各地。由於燃燒過程帶來許多其他副產物(飛灰、底灰、二氧化碳、氮氧化物、硫氧化物及粒狀物等)，對環境產生諸多的影響，所以也設置了許多環保設備來改善發電過程之排放以符合環保標準。

火力發電方式

火力發電的方式，一般可分為：

燃煤發電與燃氣發電，這兩種為火力發電的大宗。

燃氣與燃煤電廠，在運作機制上有一個重要的差別，那就是由於**天然氣本身是氣態**，直接帶動燃氣渦輪發電，可以另行連接一組蒸氣渦輪，構成「複循環」，**增加燃燒的效率**，從而**使每度電的碳排放量降低**。



圖片來源:焦點事件

能源

核能

核能有一些重要的益處。因為從小量的鈾235中就可以取得大量的能量，開採鈾礦對環境的影響不如開採煤炭大。此外，核能廠也不會製造空氣污染源，或釋出二氧化碳(一種可能造成全球溫室效應的因素)到大氣中。核能產業也提供工作機會。最後，有些專家相信核能比再生能源更能滿足世界對能源日益增加的需求。

核能主要的壞處是鈾的原子核分裂後所產生的廢料都具有輻射性，輻射物質會釋出 α 和 β 粒子以及 γ 輻射線，這些都會傷害活體細胞。而在開採、生產、運輸、核電廠運作以及產生的核廢料也都存在著輻射性物質，其中最令人擔心的是在運輸過程中遭有心人士竊取，而被不當利用，也是核能的安全問題之一。

燃料經開採後，需要被運到核能廠；燃料消耗完後，則要將廢料轉往儲存地。將此燃料運輸到數哩之外一個永久的儲存地會提高風險及增加更多複雜性。就全球觀點來看，**小國家要經由海運及空運才能進出口燃料的事實很令人害怕。所有這些運作都要經過設計和管理，以保護環境免於受到輻射線的影響。這通常需要昂貴和複雜的技術才能辦到。**

雖然核能發電廠的設計有很多防衛措施，以防止輻射外洩，但1979年發生於美國三哩島發電廠和1986年烏克蘭車諾比的意外讓公眾更加擔心他們的安全。

輻射性廢料可以分成**低放射性核廢料**或**高放射性核廢料**。低放射性廢料在數量相對多的物質中所含的輻射量較小。這些廢料包括工具、設備以及暴露在輻射物質中的防護衣。低放射性廢料必須要以經原子能委員會核准的容器貯存，並儲存於鋼筋混凝土所建成之貯存倉庫或貯存壕溝，且儲存至輻射量減少到符合安全標準為止。

發電廠的核子燃料是高放射性廢料的一個例子。**這些廢料相當危險，而且必須要將它們安全地儲存達數千年之久，直到它們的輻射量減低到一安全標準為止。**

目前，**臺灣所有的核能廠將它們消耗完的核子燃料儲存在核能廠地下貯池，今天尚無永久的儲存地存在。**不久的未來，將廢料儲存在深的地底下會是一個選擇。廢料會被密封在一金屬製的筒內，並埋在地底下約800~900公尺、不會發生地震且也不會接觸到地下水的地方。(然而，地底下掩埋的位址的地質是否能穩定數千年是很難預測的。) 臺灣目前核廢料處理的方法是將中低強度的廢棄物置放於核能場內的廢棄物貯存庫與蘭嶼儲存場。

因為核能廠很貴又複雜、又有輻射外洩、核廢料的處理及長期安全儲存的問題存在，讓很多人反對核能。雖然，核能發電的過程當中不會增加二氧化碳到大氣中，但以核電廠的生命週期來看，仍會有二氧化碳的產生。直到不久的未來，核能會一直被用來發電，但其長期的命運仍不明確。

臺灣總體能源政策方向

臺灣能源政策有四大方向，分別是：**展綠、增氣、減煤與非核**。

一、政策方向：我國能源轉型以展綠、增氣、減煤、非核之潔淨能源發展方向為規劃原則，可確保電力供應穩定，同時兼顧降低空污及減碳。

二、政策內涵：

- (一) 展綠：以太陽光電及離岸風電作為主要發展項目，目標2025年再生能源裝置容量達29GW。
- (二) 增氣：新增燃氣機組及新擴建天然氣接收站，同時提升儲槽容積、安全存量，並分散購氣來源。
- (三) 減煤：2025年前未規劃新擴建任何燃煤機組，燃煤機組除役後，改建為燃氣機組、加強空污防制作為。
- (四) 非核：核四重啟經公投後並未獲民眾支持，既有核電廠將如期除役，在2025年核三廠2號機屆期除役後，達成非核家園目標。

能源轉型是甚麼

能源轉型是全球能源部門從化石燃料轉向零碳排的轉型路徑，其核心目標是減少與能源相關的二氧化碳排放量，以減緩氣候變遷。

臺灣為什麼要能源轉型

要推動能源轉型之前，首先必須要了解我國面臨的能源問題，包含：

1. 火力發電占比過高，空污及排碳嚴重。
2. **綠能已是產業生產要素，大廠紛紛投入綠色供應鏈，產品出口須採用綠電。**
3. 電力系統多為集中式，相對風險較高。
4. 北部地區電力供需失衡，長期仰賴中南電北送，增加電力輸送損耗及北部地區供電風險。
5. 民眾對於核能安全存有疑慮，且核廢料不斷增加，沒有適當的貯放地點。

為此，我國推動能源轉型，**建構安全穩定、有效運用的潔淨低碳能源供需體系。**

能源轉型怎麼轉，可以解決甚麼問題

能源轉型首要提升我國能源自主，降低對外能源進口的依存度，並推動綠能發展。

談到能源轉型的作法，我們可以分為供給與需求二方面來看。

在能源供給面，臺灣過去因經濟快速成長，用電需求激增，急需新設電廠補足電源，所以常見的發電方式是興建大型、集中、單一的發電廠，例如在1990年代開始運轉的台中火力發電廠就裝設有10部燃煤機組，是臺灣最大的火力電廠。

未來新設立的電力來源，將逐漸減少此類高污染能源，希望以發展小型、分散、乾淨永續的再生能源為主，強調中央與地方政府、社區、甚至是個人不再僅是電力的消費者，而是能藉由參與設置再生能源發電的過程中，有機會翻轉成為電力供應的角色。

在能源需求面，則是持續倡導民眾及商家從最基本的節約用電，一步步做起，不論是隨手關燈、拔除非使用中電器之插頭、減少洗澡時間等，同時也鼓勵工廠業者在設備與製程上進行能源效率改善，廣泛應用節能科技，在用電高峰期間配合調整生產排程，轉移用電需求到其他時段。在相關配套工作方面，法規環境的最適化，包含電業法及再生能源發展條例的修正，以及推動綠色金融、綠能產業的全面發展等，皆須全力進行。

2025後能源政策

一、以能源轉型為基礎，由**低碳邁向無碳**：2025年後將以能源轉型為基礎，**短中期由高碳轉為低碳、長期由低碳邁向零碳**，逐步朝向**淨零轉型**的目標邁進。

二、在電力供應面，最大化再生能源，並推動無碳化火力發電：

(一) 最大化再生能源：優先建置技術已成熟的太陽光電、風力發電，並積極布局臺灣具潛力的地熱發電及海洋能等基載再生能源。

(二) 無碳化火力發電：推動燃氣加碳封存再利用CCUS設備示範。

三、**提升能源系統韌性**，並從社會面著手改變降低社會溝通成本，同時保障弱勢族群在轉型過程中之基本權益。

臺灣能源現況與展望

以下是對於能源常見的問題：

一、核能：不用核能，不會缺電嗎？

- (一)核電2022年只占**8.2%**，不用核電的影響沒有大眾所想的那麼大。
- (二)已有完整電力規劃，努力確保供電穩定：核能是屆齡除役，政府早已規劃好接續的電力建設，2025年之前可維持備用15%、備轉10%以上，努力確保供電穩定。

二、燃煤：不用核能，會增加燃煤，造成空污、用肺發電？

- (一)2025年前未規劃新擴建燃煤機組：燃煤機組除役後，改建為燃氣機組、加強空污防制作為。
- (二)火力電廠作好空污防治：台電公司將進行污染防治設備設置或更新，以及室外煤倉改室內煤倉等。
- (三)空品不良時配合降載：2020、2021年以及2022年全年分別降載1,002次、1,200次以及1,301次。
- (四)電力業空污占比並不高：整體境內污染源占比僅約在5.4%，若再加計境外污染源，占比更只有3.4%。
- (五)空污來源眾多，皆需共同努力：不只電廠，其他方面(如移動污染源...等)也要努力，空品才會變好。

三、天然氣安全存量：

- 1.法定安全存量現至少為8天，2027年至少14天；儲槽容積現至少為16天，2027年至少24天。
- 2.中油實際可用存量天數2023年4月平均為10.6天。

若臺灣海峽被圍堵，天然氣送不進來？

- (一)購氣來源多元：天然氣進口國自2015年11國增至**2022年包括美國在內的13國**(全球LNG出口國僅19國)。分散進口國以有效降低風險，並增闢運輸路線以強化進口安全。
- (二)更改航道避開封鎖：
 - 1.若南海海域遭遇封鎖，原航行路徑經過麻六甲海峽之LNG船，可繞道經由菲律賓海駛往臺灣。
 - 2.若西南海域發生爭端，原行經該海域之LNG船可繞道至臺灣東邊海域，由西北海域駛至台中接收站靠卸，亦可增加澳洲、美國等長約國氣源。

四、再生能源：

再生能源做不到20%？

目前主力為太陽光電及風力發電

(一)太陽光電：**地面型12GW+屋頂型8GW**

- 1.地面型：透過劃設專區、政府解決行政程序、業者整合土地，由各部會及地方政府合作達成，優先推動漁電共生、已整治污染土地、國有非公用土地、風雨球場。
- 2.屋頂型：2019年底已提前達成原設定2025年屋頂型3GW目標，擴大新增盤點，推動農業設施屋頂、工業屋頂、學校屋頂、公有房舍等。
- 3.2023年4月底累計裝置容量已達**10.48GW**。

(二)風力發電：離岸風電3階段策略推動：「先示範、次潛力、後區塊」。

- 1.示範獎勵：我國首座離岸風電示範風場(128MW)業於2019年12月27日完工商轉，另台電示範風場(109MW)亦於2021年8月27日完成併聯，合計**2座示範離岸風場共237.2MW**。
- 2.潛力場址：已分別於2018年4月及6月完成遴選及競價作業，分別核配3,836MW及1,664MW併網容量，合計共5.5 GW。
- 3.區塊開發：已於2021年7月23日發布「離岸風力發電區塊開發場址規劃申請作業要點」，並開始受理業者提出備查申請；續於2021年8月19日發布「離岸風力發電區塊開發場址容量分配作業要點」，並於2022年起辦理選商作業。
- 4.全球離岸風場進度均因疫情影響延遲：依全球離岸風電世界論壇報導，2022年受疫情影響，全球各國離岸風電工程進度延遲，有些風場工程甚至幾乎停擺，無一倖免。臺灣離岸風場專用船舶、機具設備及人員(船員及技師)來臺進度不順，爰工程進度亦受影響。
- 5.2022年度風能狀況佳表示施工難度相對高，風場施工團隊仍全力以赴，單一年度風機安裝量超過1GW。2023年後風場，預計可順利依行政契約規劃時程如期完成。
- 6.截至2023年5月底離岸風電累積設置量達**745MW**。

臺灣能源現況與展望

再生能源不穩定？

1. 提供輔助服務穩定供電：為因應2025年大量再生能源併網需求及間歇性特性，經濟部已督導台電公司持續強健電網及靈活調度，並就不同情境規劃補充輔助服務之需求，確保再生能源優先併網及穩定電力供應。
2. 運用抽蓄水力作為大型儲電電池，白天抽水儲能，晚上放水發電：明潭6部機組約1,600MW。
3. 建置快速起停新型燃氣機組：建置快速起停新型燃氣機組(升載率4%/min)，考量裝置容量、調頻空間及調度情形，因應再生能源間歇性特性。
4. 建置儲能電池，穩定大量再生能源併網需求：2025規劃1,500MW，包含台電1,000MW(包含自建160MW以及民間採購840MW)，再加上太陽光電搭配儲能設備(500MW)。
5. 其他水力發電：約可提供備轉容量100 MW (如：大甲溪、德基水庫)。
6. 自動需量反應措施：用戶即時低頻卸載措施，尖峰時段抑低電力使用，可提供300MW。

再生能源太貴？

綠電價格未來將隨著技術精進、規模擴大而下降：

1. 太陽光電：隨著電池、變流器等設備的效率提升，加以設置規模持續擴大，系統設置成本逐年下降。
2. 離岸風電：遴選階段累積經驗及完備國內產業鏈，並將國外競價機制提前納入，降低整體購電支出。
 - (1) 遴選獲選開發業者肩負帶動國內產業發展責任，國內產業鏈可藉遴選階段系統建置累積經驗，可有效降低未來開發成本。
 - (2) 我國競價平均價格(2.4889元/度)較當時躉購費率(2018年5.8498元/度)減少3.3609元/度，以競價核配1,664MW計，20年共節省約新臺幣4,027億元躉購支出。
 - (3) 快速降低價格：英國推動18年才將價格降至2.25元，我國採躉購後隨即並行競價，提早加入競價制度，快速降低價格至2.22-2.55元/度。

未來能源發展(綠能)

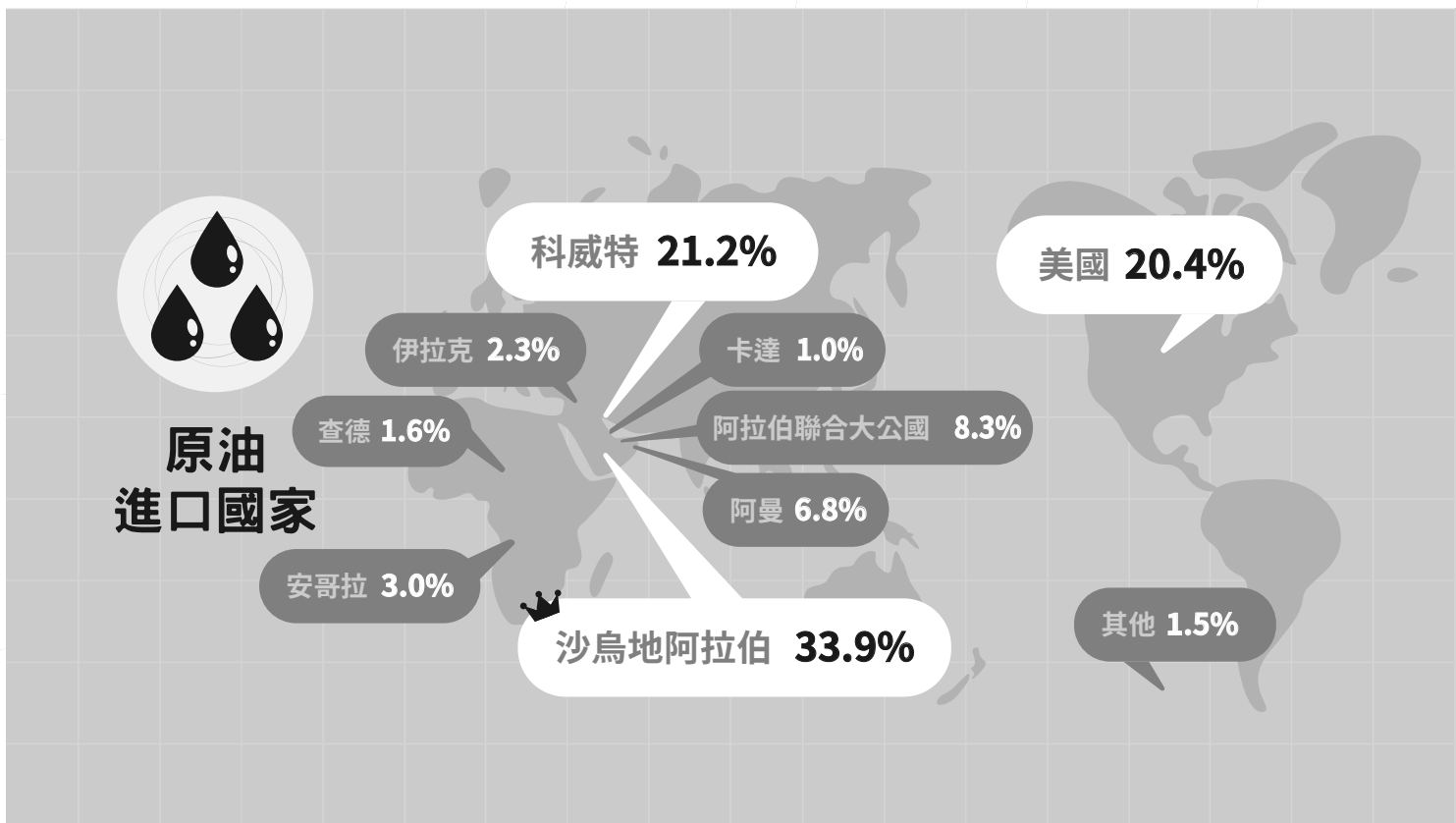
經濟部已明訂2025年再生能源裝置容量**29GW**之政策目標，且訂定各項再生能源發展策略，並以**太陽光電(20GW)**及**離岸風電(5.6GW)**為推動重點。

資料來源：經濟部能源局

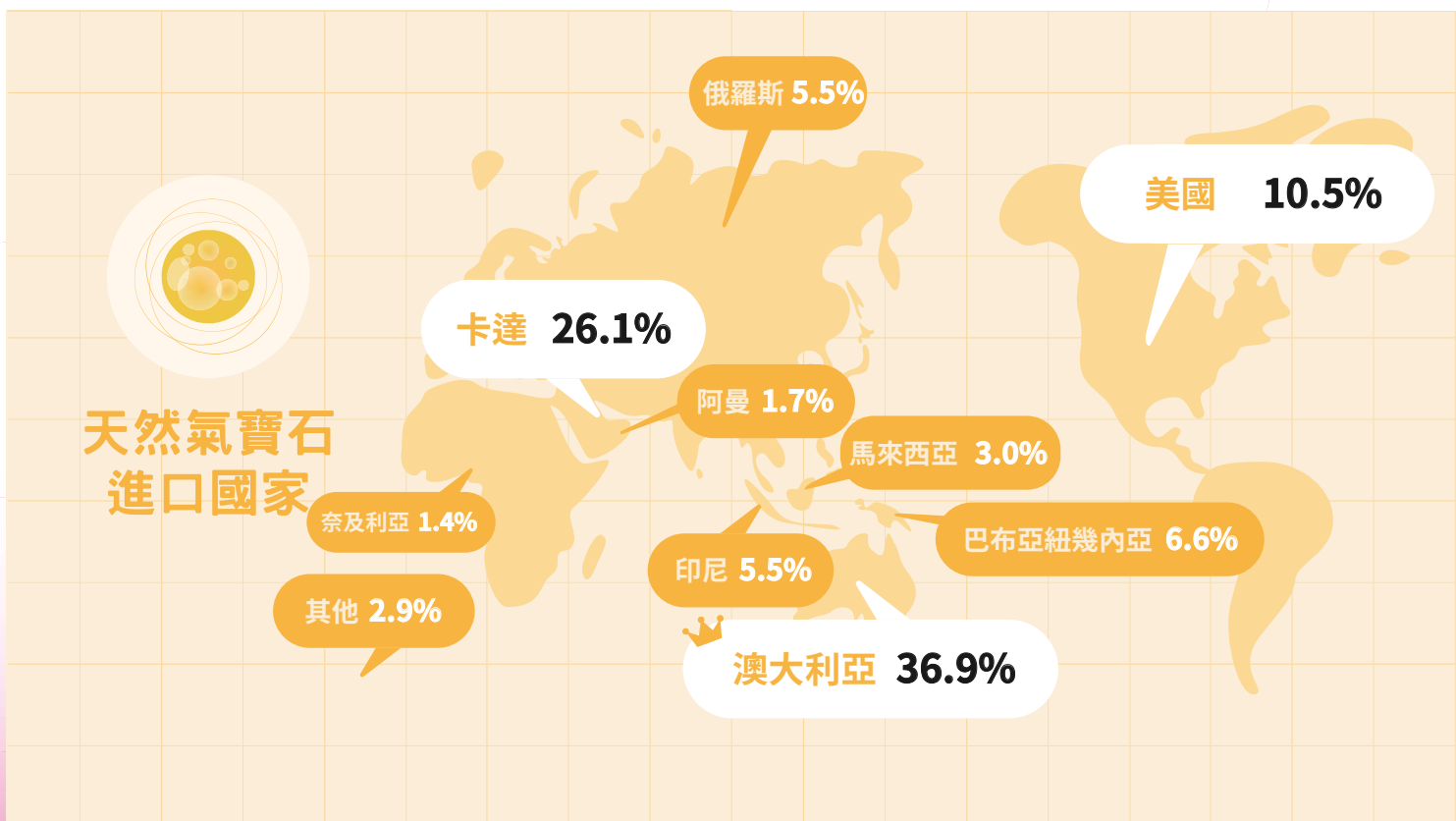
類別	年度	累計裝置容量(MW)										
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
太陽光電		884	1,245	1,768	2,738	4,150	5,817	7,700	9,724	13,310	16,610	20,000
風力發電	陸域	647	682	684	705	717	809	825	836	883	886	886
	離岸	0	0	8	8	128	128	269	745	2,753	3,653	5,617
地熱能		0	0	0	0.03	0.3	0.3	4.5	5.45	10	15	20
生質能		709	709	709	713	711	718	717	724	764	764	778
水力		2,089	2,089	2,089	2,091	2,092	2,093	2,094	2,098	2,104	2,104	2,122
燃料電池		-	-	-	-	-	-	0.571	0.586	1	1.6	2.2
累計		4,329	4,726	5,259	6,255	7,798	9,566	11,610	14,133	19,825	24,034	29,425
類別	年度	發電量(億度)										
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
太陽光電		9	11	17	27	40	61	79	106	155	191	228
風力發電	陸域	15	15	17	17	17	18	17	21	21	22	22
	離岸	0	0	0.2	0.3	2	5	5	14	86	104	123
地熱能		0	0	0	0	0.01	0.02	0.09	0.25	0.36	0.69	1.02
生質能		36	36	35	37.5	38	38	38	37.6	40	41	41
水力		45	66	54	45	55.4	30	35	58	50	50	50
燃料電池		-	0	0	0	0	0	0	0.007	0.008	0.008	0.009
累計		105	127	124	127	153	152	174	238	352	409	465

註：截至2023.5.31數據

我國2022年各項資源來源進口國

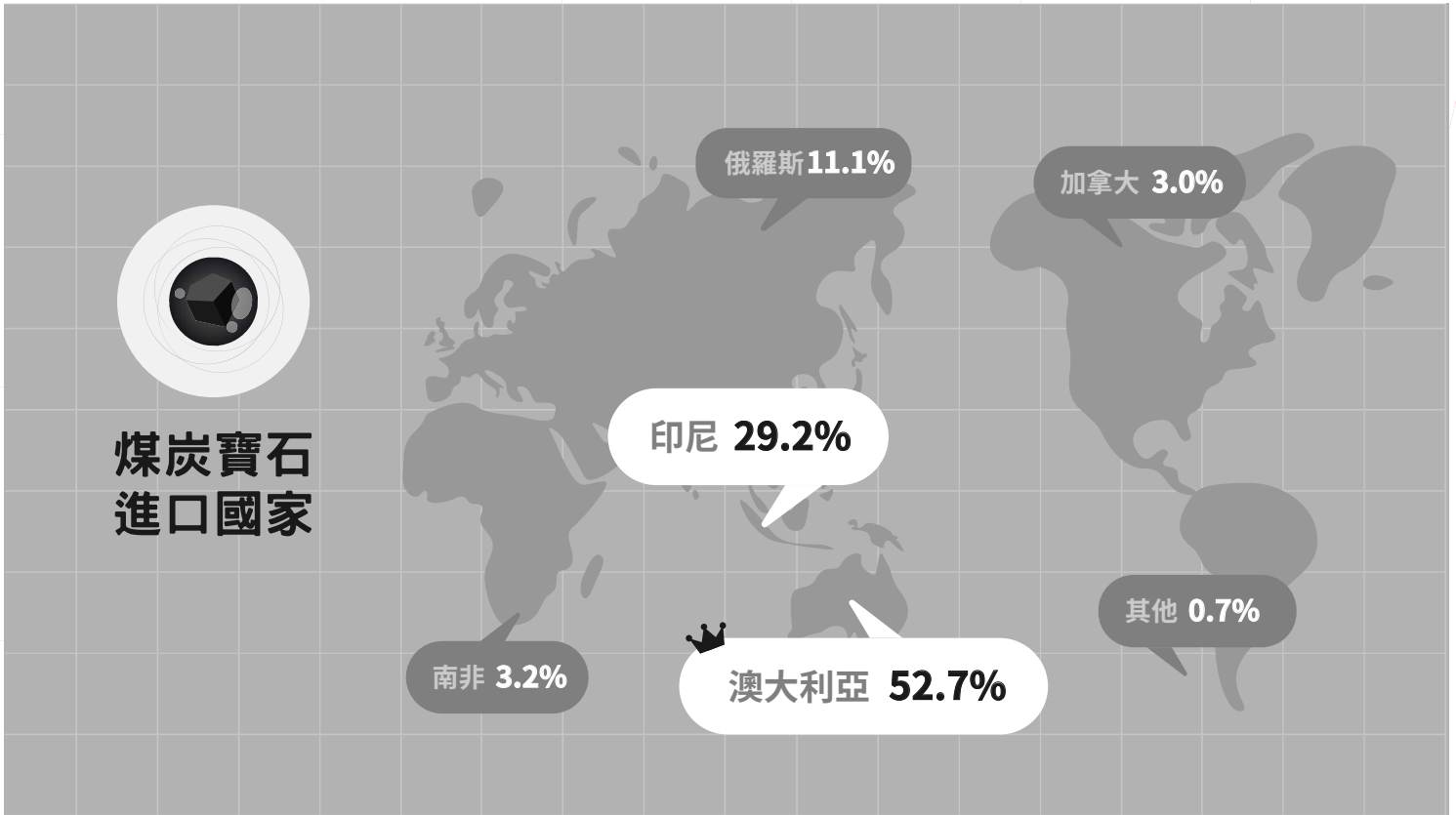


資料來源:能源統計月報

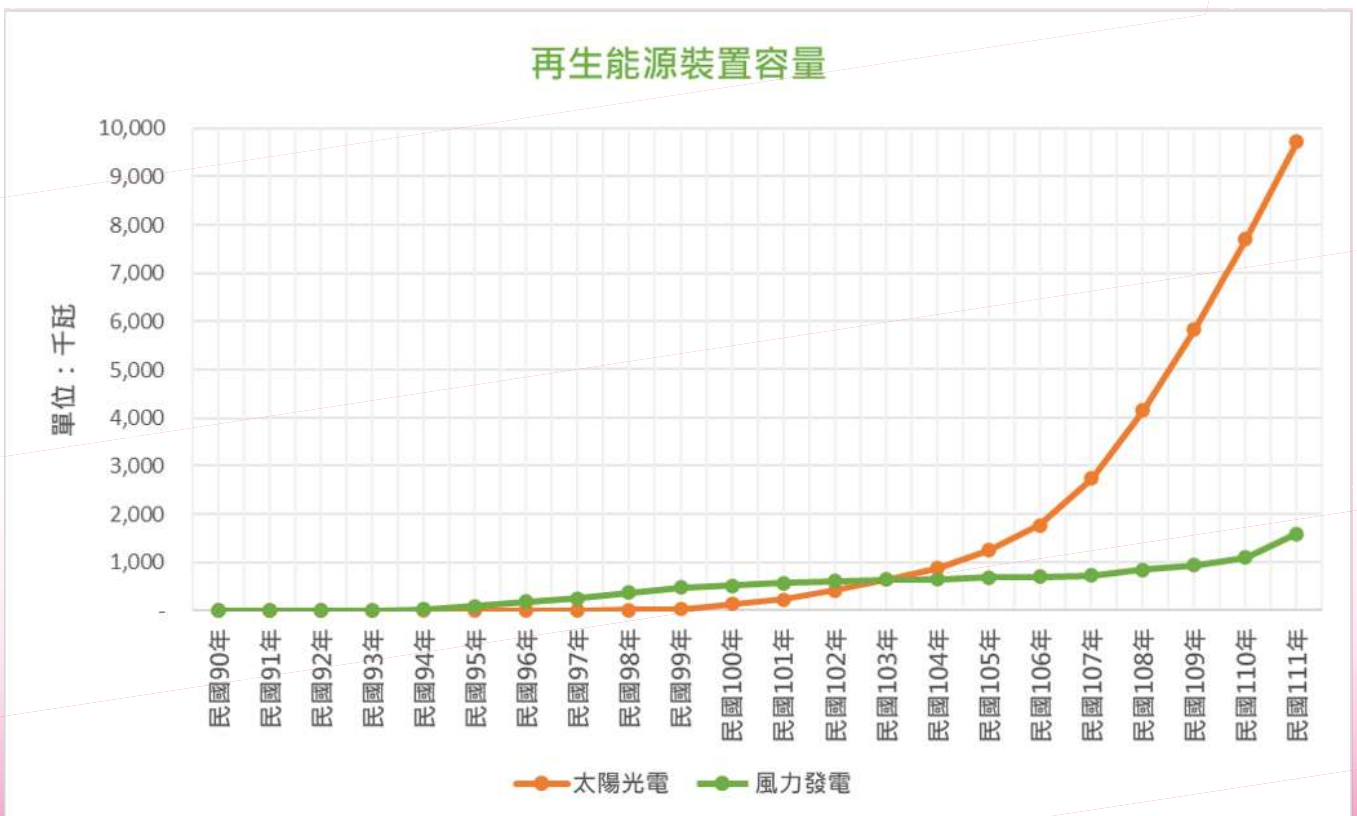


資料來源:能源統計月報

我國2022年各項資源來源進口國

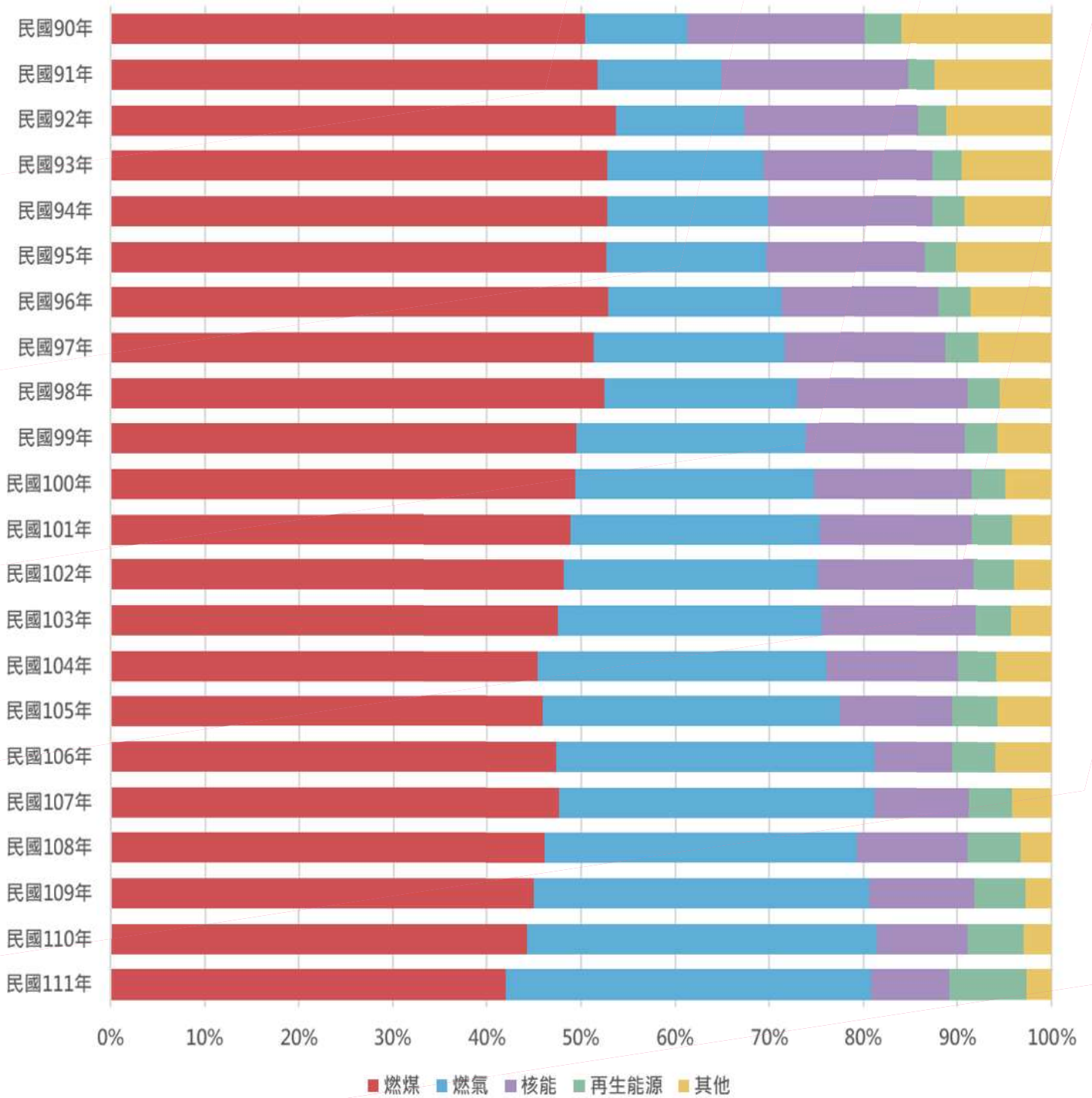


資料來源：能源統計月報



資料來源：能源統計月報

民國90年-民國111年發電占比



資料來源：能源統計月報

資料來源

焦點事件

網址:<https://www.eventsinfocus.org/issues/1881>

經濟部能源局-再生能源資訊網

網址:<https://www.re.org.tw/knowledge/default.aspx?cid=202>

經濟部能源局-施政主題

網址:<https://reurl.cc/QdjRR0>

經濟部能源局-能源統計月報

網址:<https://is.gd/45EsoB>

經濟部能源局-風電發電單一服務窗口

網址:https://www.twtpo.org.tw/offshore_show.aspx?id=963

K-12能源教育電子書

網址:<http://120.102.237.183/eng/energy2/edu/keep/noun-m.htm>

