

# 112年

## 國家再生能源憑證中心年報

National Renewable Energy  
Certification Center  
Annual Report



發行單位

經濟部標準檢驗局

國家再生能源憑證中心

發行人

經濟部標準檢驗局局長 陳怡鈴

國家再生能源憑證中心主任 黃志文

---

地址 | 100台北市中正區濟南路一段4號 電話 02-2343-1850

# 目錄 CONTENT

|                  |    |
|------------------|----|
| 序言               | 03 |
| 憑證里程碑-憑證關鍵數據年度解析 | 04 |
| 國際全時無碳電力發展趨勢     | 11 |
| 掌握歐洲綠能脈動         | 19 |
| 總結與展望            | 25 |

## 序言

近年來，全球對於氣候變遷的關注日益加深，「2050淨零排放」已成為各國共同追求的發展方向。國際社會對能源結構轉型的要求日趨嚴格，企業更將再生能源的使用視為競爭力與責任的具體展現。在此背景下，我國推動再生能源憑證制度，不僅是能源政策推行的有力工具，更是連結國際市場與提升產業韌性的關鍵基礎。

再生能源憑證的核心價值，在於建立透明且可信的綠電使用憑證機制，使企業得以向國際社會證明其永續承諾。隨著ESG評比與減碳責任逐步成為企業經營的核心指標，憑證制度的發展是攸關產業能否持續融入全球綠色供應鏈的重要環節。因此，唯有持續健全制度設計、拓展憑證應用場景，才能逐步實踐能源轉型。

國際再生能源憑證制度正朝向更高透明度與即時化的方向邁進。歐盟、美國等地區相繼倡議來源追溯與時間匹配機制，顯示國際市場不再滿足於單一年度或總量的再生能源認證，而是朝向更細緻的能源使用驗證。因應未來國際趨勢，我們將逐步提升制度韌性，確保國內憑證能與國際市場無縫接軌，協助產業克服淨零轉型過程中的挑戰。

此外，再生能源憑證制度不應僅止於滿足企業需求，更應成為引導社會共同參與能源轉型的重要平台。本局將持續深化跨部門合作，支持多元綠電使用模式，讓中小企業與一般消費者亦能受惠，共同形塑全民參與的綠色行動。

112年是國家能源轉型的重要時刻，面對國際挑戰與國內需求，本局將持續精進再生能源憑證制度，協助產業站穩國際舞台，結合產、官、學的力量向淨零願景邁進。唯有不斷推動、強化制度信任與國際認可，方能在全全球能源轉型浪潮中占有一席之地，共同構築永續的未來。

# 憑證里程碑

憑證關鍵數據年度解析



文/國家再生能源憑證中心 白國巍



國家再生能源憑證中心於106年核發我國第一張再生能源憑證（簡稱T-REC），而後再生能源與憑證使用量持續攀升，截至112年累計發行數量已突破400萬張，不僅呼應國際大廠之供應鏈廠商要求，亦高度契合國家2050淨零政策目標發展方向。以下將以憑證發行及交易數量、案場類型及憑證市場交易等統計資料，進行年度解析。

## 一、再生能源憑證發行與累積交易張數

再生能源憑證從106年度開始發行，從圖1可看出111年單年度發行量首度突破100萬張，正式跨越「百萬」門檻，而112年單年度發行量達到190萬張，成長接近1倍，累計發行張數達4,144,723張。此累計張數若以112年度電力排放係數(0.474公噸CO<sub>2</sub>e/張)換算，累計已減少1,964,599公噸CO<sub>2</sub>排放量，約等同於5,076座大安森林公園二氧化碳吸收量。

自109年起，每年憑證交易量也持續成長，成長幅度最低57%，最高達160%，112年憑證交易總量已達3,862,732張。以總體成長趨勢推估，預計113年底憑證核發累計張數可突破至700萬張，逐步朝著「千萬」里程碑前進。

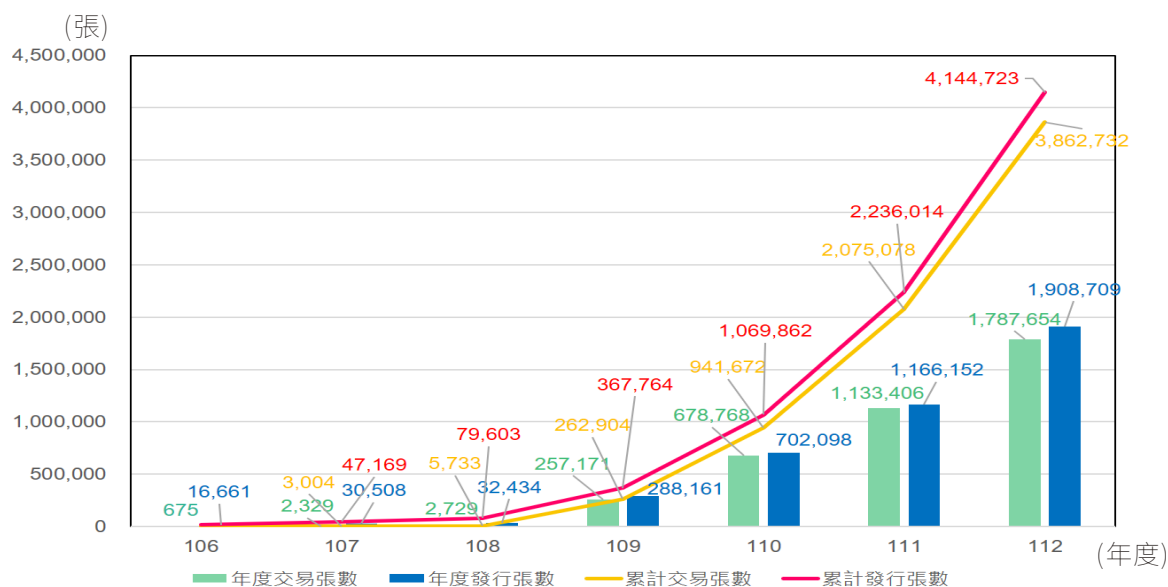


圖1 T-REC年度發行張數與累計交易張數量

## 二、各能源類型案場數量

根據圖2與表1所示之各能源類型案場數量統計，截至112年底，核發再生能源憑證之案場數量已達668座。依逐年數據顯示，憑證案場從111年開始出現高幅度成長，111年至112年的憑證案場數量增加幅度已達到2倍，預計113年底全台憑證案場將逾1,500座。

從各能源類型案場數觀察，我國再生能源憑證市場主要以太陽能案場居冠，在112年單一年度即新增308座，累計案場數量為614座，其次為風力能41座、生質能7座、水力能4座及其他能源2座。

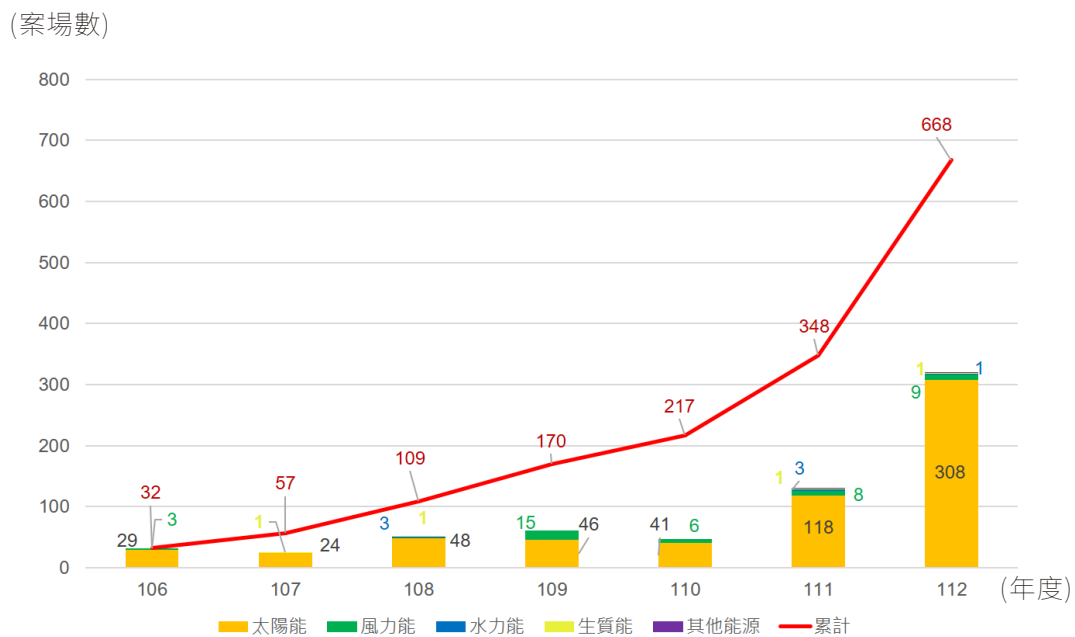


圖2 各能源類型案場數量統計

表1 各能源類型案場數量統計表

| 年度   | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 個別累計 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 太陽能  | 29  | 24  | 48  | 46  | 41  | 118 | 308 | 614  |
| 風力能  | 3   | 0   | 0   | 15  | 6   | 8   | 9   | 41   |
| 水力能  | 0   | 0   | 3   | 0   | 0   | 3   | 1   | 7    |
| 生質能  | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 4    |
| 其他能源 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 2    |
| 總累計  | 32  | 57  | 109 | 170 | 217 | 348 | 668 |      |

### 三、各能源類型憑證發行數量

從圖3與表2各能源類型憑證發行數量可見，在各能源類型的憑證發行數量中，目前均以風力能居冠，但隨著經濟部能源署法規鬆綁的政策支持及太陽能案場較風力能案場建置時間較短且成本較低，有助業者市場投入，推估於113年開始，太陽能憑證之發行數量有希望超越風力能。

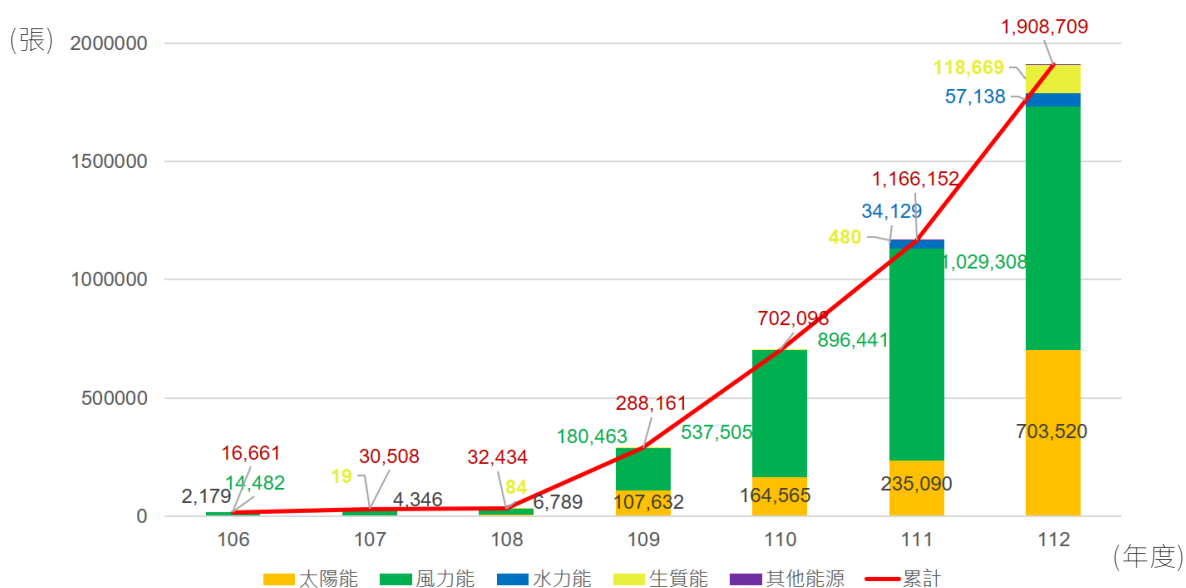


圖3 各能源類型憑證發行數量

表2 各能源類型憑證發行數量統計表

| 年度   | 106    | 107    | 108    | 109     | 110     | 111       | 112       | 個別累計      | 占比(%) |
|------|--------|--------|--------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 太陽能  | 2,179  | 4,346  | 6,789  | 107,632 | 164,565 | 235,090   | 703,520   | 1,224,121 | 29.5  |
| 風力能  | 14,482 | 26,143 | 25,561 | 180,463 | 537,505 | 896,441   | 1,029,308 | 2,709,903 | 65.4  |
| 水力能  | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 34,129    | 57,138    | 91,267    | 2.2   |
| 生質能  | 0      | 19     | 84     | 66      | 28      | 480       | 118,669   | 119,346   | 2.9   |
| 其他能源 | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 12        | 74        | 86        | 0.0   |
| 總累計  | 16,661 | 30,508 | 32,434 | 288,161 | 702,098 | 1,166,152 | 1,908,709 | 4,144,723 | 100   |

由圖4顯示太陽能、風力能、水力能及生質能等能源類型截至112年底的累計憑證發行量，主要為風力能(65.4%)及太陽能(29.5%)，預計隨著離岸風電案場陸續加入憑證市場，其總發電量及憑證數量，都將持續位居最高占比。

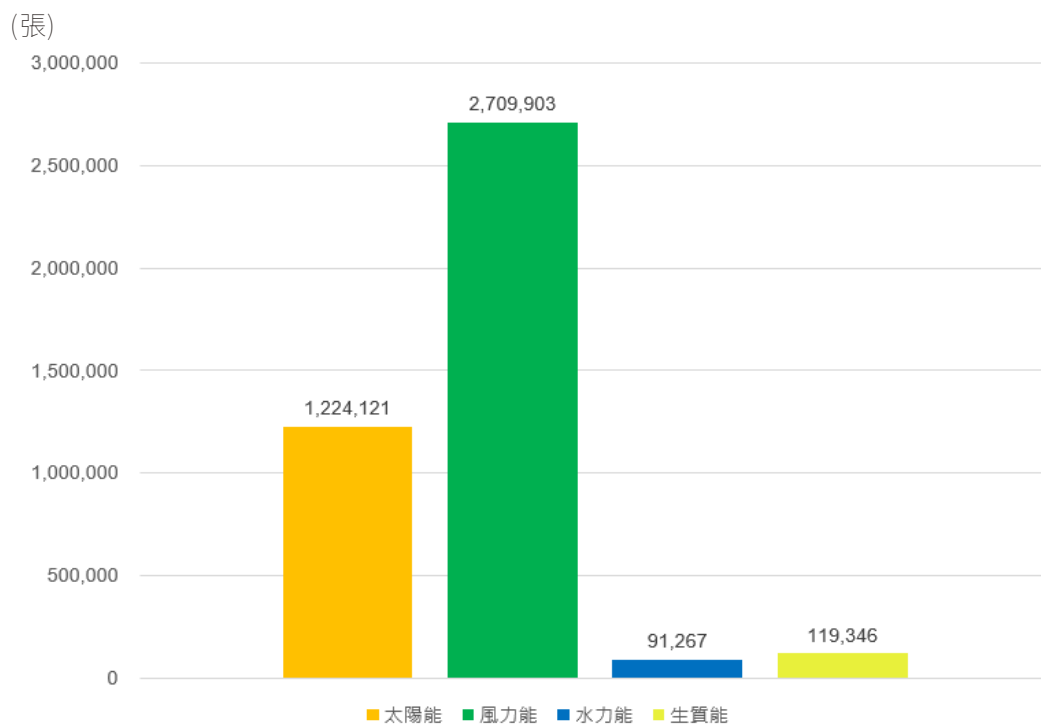


圖4 四種能源別累計憑證發行量

#### 四、各類型能源發電設備裝置容量

從表3與圖5的各類型能源發電裝置容量可知，太陽能與風力能裝置容量從110年開始縮小差距，太陽能裝置容量並於111年超越風力能，112年單年度太陽能新增裝置容量更是高於風力能近10倍，與案場數量成長之趨勢一致。

表3 各類型能源發電設備裝置容量

(單位kW)

| 年度   | 106    | 107    | 108    | 109     | 110     | 111     | 112       |
|------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|-----------|
| 太陽能  | 3,633  | 1,986  | 5,039  | 100,842 | 13,248  | 305,296 | 1,090,593 |
| 風力能  | 9,190  | 0      | 0      | 284,400 | 48,550  | 106,200 | 118,200   |
| 水力能  | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 36,974  | 2         |
| 生質能  | 0      | 65     | 30     | 0       | 0       | 788     | 25,452    |
| 其他能源 | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 50      | 49        |
| 累計   | 12,823 | 14,874 | 19,943 | 405,185 | 466,983 | 916,291 | 2,150,586 |

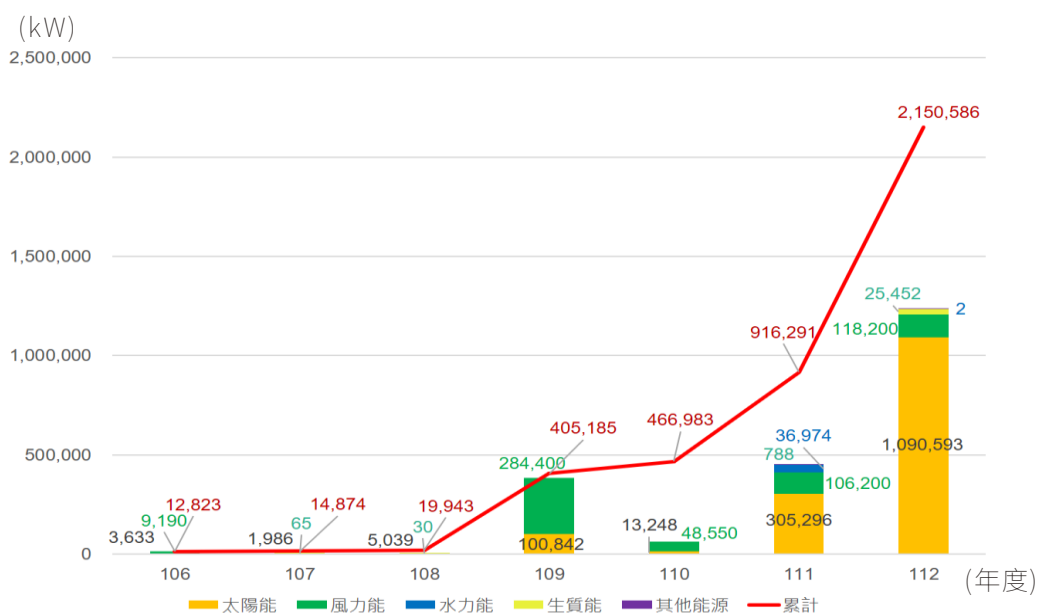


圖5 各類型能源發電設備裝置容量

## 五、取得再生能源憑證買家業別分析

協助更多用戶取得再生能源憑證乃是本局長期施政重點，並以轉供方式取得綠電暨再生能源憑證為大宗，從圖6可得知，採用此方式之綠電交易買家累計數量從109年的9家、110年的25家、111年的122家、至112年的309家，呈現明顯成長，而中小企業占比接近兩成，顯示中小企業已逐漸關注並參與綠電交易市場。

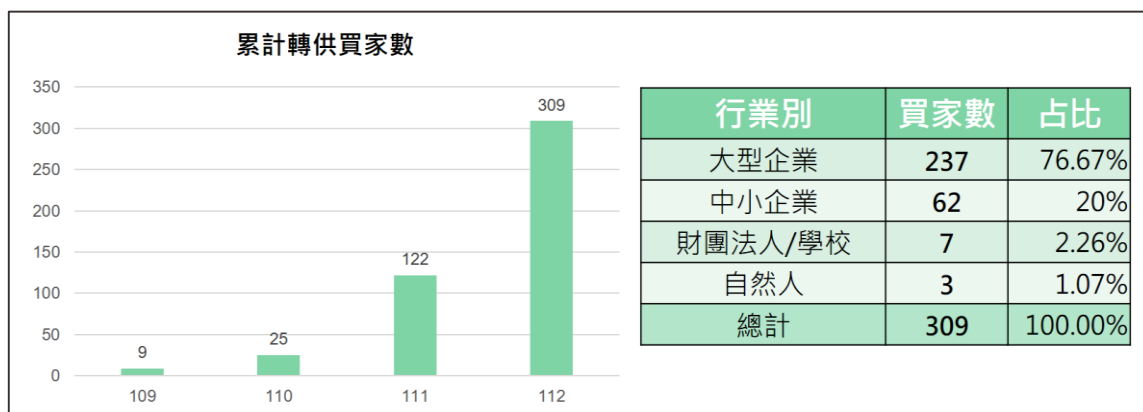


圖6 以轉供方式取得綠電暨再生能源憑證買家數量

而由表4所列綠電轉供交易企業累計前20名清單中，以電子業12家數量最多，另有電信業5家、鋼鐵業2家及金融業1家，顯見為滿足國際供應鏈需求與參與國際倡議聯盟或ESG評比等需求，產業積極購買綠電暨再生能源憑證之情形。

表4 綠電轉供交易企業累計前20名清單

| 排序 | 公司名稱       | 業別  | 轉供年份 | 排序 | 公司名稱       | 業別  | 轉供年份 |
|----|------------|-----|------|----|------------|-----|------|
| 1  | 台積電        | 電子業 | 109年 | 11 | 日月光        | 電子業 | 111年 |
| 2  | 台達電        | 電子業 | 110年 | 12 | 玉山銀行       | 金融業 | 110年 |
| 3  | 采鈺科技       | 電子業 | 110年 | 13 | 東和鋼鐵       | 鋼鐵業 | 112年 |
| 4  | 台灣固網       | 電信業 | 109年 | 14 | 中華電個人家庭分公司 | 電信業 | 111年 |
| 5  | 中華電資訊技術分公司 | 電信業 | 111年 | 15 | 日月光中壢分公司   | 電子業 | 111年 |
| 6  | 中華電        | 電信業 | 111年 | 16 | 欣銓科技       | 電子業 | 110年 |
| 7  | 南亞科技       | 電子業 | 110年 | 17 | 世界先進       | 電子業 | 112年 |
| 8  | 台灣大哥大      | 電信業 | 110年 | 18 | 緯創資通       | 電子業 | 112年 |
| 9  | 乾坤科技       | 電子業 | 110年 | 19 | 華美光學       | 電子業 | 111年 |
| 10 | 中鋼         | 鋼鐵業 | 112年 | 20 | 矽品精密       | 電子業 | 111年 |



# 國際全時無碳電力發展趨勢

24/7 Carbon-free Energy



文/台灣經濟研究院 馮冠荃

## 一、聯合國能源組織能源契約倡議

隨著淨零轉型成為全球共識，國際上許多企業正在增加對實現淨零排放的承諾，作為企業面對氣候保護及資源使用方面責任的新社會契約。聯合國能源組織(UN-Energy)協調機構，匯集超過25個聯合國系統與致力於永續能源相關構面的國際組織，並支持所有利害關係者以「能源契約(Energy Compacts)」的形式發展和落實承諾。能源契約是自願性行動承諾，有具體的目標和時間表，據以推動實現永續發展目標7(SDG7)，即加速為所有人提供清潔、可負擔能源的行動。

全時無碳能源合約(24/7 Carbon-free Energy Compact)響應驅動全球經濟快速去碳化迫切需要，由能源採購者、能源供應商、政府、系統運營商、解決方案提供商、投資者和其他組織聯合組成，藉由推進全時無碳能源(24/7 Carbon-free Energy，以下簡稱24/7 CFE)，加速電網去碳化。

全時無碳能源代表每1,000度的電力消耗都可以無碳電力來源達成。全時無碳能源合約倡議的主要原則如下：(1)發用電時序匹配；(2)發用電地域一致；(3)廣納無碳電力來源；(4)納入新型態無碳電力；(5)促進電力系統去碳。企業履行全時無碳能源合約作法如下所述：

- (1) 採購：能源買家承諾超越100%的再生能源年度匹配目標，並逐漸採用24/7 CFE採購方式，從而產生符合24/7 CFE原則、可以匹配當地/區域電網每小時電力需求的新清潔發電。
- (2) 市場機制：供應商和解決方案提供商承諾提供可以達成24/7 CFE的方案，包括通過制定合約安排、市場能夠提供全時清潔電力的產品或其他創新。
- (3) 政策：承諾公開倡導和支持加速電網去碳的能源政策，包括幫助開

發、商業化和布局CFE供需優化技術政策；擴大和互連電網以整合CFE的政策；擴大和加強電力市場的政策；以及提供直接採購CFE的政策等。

- (4) 技術：承諾支持CFE技術進步，以實現電網去碳，包括通過以下任何一項或多項行動：實現商業化CFE發電和需求優化技術布局；實現下一代CFE生成和需求優化技術商業化；開發或支持整合無碳能源的電網基礎設施或技術；開發或採用促進電力部門去碳軟體解決方案。
- (5) 數據和透明度：承諾倡導和支持廣泛獲取所需能源數據，使所有消費者能設定和衡量24/7 CFE目標，支持優化CFE技術以滿足需求，並最大限度地提高消費者行動的去碳影響。

目前共有80個以上團體組織簽署全時無碳能源合約試圖達成減碳目標，簽署者包含能源供應商、能源買家、金融機構、美國地方政府與各國政府等參與其中。

Google於2021年宣布正在試用一種更細緻化(Granular)的能源追蹤方法-時間能源屬性憑證(T-EAC)，目前與中西部再生能源追蹤系統(The Midwest Renewable Energy Tracking System, M-RETS)以及APX公司之北美再生能源註冊平台合作，進行中西部發電案場每小時憑證之追蹤與註銷試點。Google與C40城市聯盟組織啟動城市全時無碳能源計畫，Google以自身減碳途徑、技術並提供資金以協助城市達成全時使用清潔能源，而最初試點城市將以英國倫敦、丹麥哥本哈根以及法國巴黎進行。

## 二、Google邁向24/7全時無碳電力進程

自2013年起，Google開始購買再生能源作為其永續發展策略的一部分，2013年已有35%的電力能源來自再生能源，至2016年躍升至61%。近年來，

Google已成為全球最大的再生能源企業買家，在2017年，Google從自家建造的太陽能與風力發電場購買超過70億度的電力(大約相當於羅德島州每年使用的電量)，使Google透過直接購買再生能源匹配自家100%的年度用電量。實現100%再生能源採購目標是一個重要的里程碑，隨著業務成長，Google將繼續增加再生能源的採購量。然而，實現更大、更長期的挑戰，Google期望能為企業營運提供24/7的無碳能源。

Google將無碳能源定義為不直接排放二氧化碳的任何類型發電，包含太陽能、風能、地熱能、水力發電與生質能等再生能源，以及不可再生的無碳資源，例如：核能。然而，再生能源的供應是變動性的，在沒有可用的再生能源時，Google數據中心使用煤炭等傳統能源。未來，Google無碳能源的架構將擴展到其他技術，例如大規模電池儲存、先進核能、綠氫以及碳捕捉與封存。

2020年Google設定永續發展目標「到2030年，全球數據中心與辦事處全天候完全使用無碳能源」，此指Google未來的每小時用電量將與每個營運電網上的無碳電力相匹配。

對於Google而言，確保全天候有無碳能源不僅很重要，對於全球是否能成功因應氣候變遷的緊迫挑戰也非常重要。電力部門是這項工作的關鍵，因為電力既是全球碳排放的重要貢獻者，也是落實建築、交通與重工業等其他經濟部門去碳(Decarbonization)的工具。

當Google宣布24/7 CFE目標時，確定三種落實目標方法：(1)開發全天候購買潔淨能源的新交易方式；(2)支持次世代潔淨能源技術之商業化，開發智慧電力需量管理解決方案；(3)發展夥伴關係並倡導加速全球電網去碳的政策。

為實現24/7 CFE，無論是為了Google營運或是尋求經濟性，除了購買潔淨能源之外，亦必須改造電力系統。Google發布潔淨能源政策路徑圖，此路線圖已借鏡Google作為全球大型電力用戶與主要潔淨能源買家十多年的經驗。

雖具成本效益的無碳能源技術已快速發展，使去碳電網的前景觸手可及。但如果沒有正確的公共政策，此轉變將更慢、更昂貴及更不確定。因此，Google致力於與全球的利益相關者合作，並且倡導加速電網去碳的政策。

隨著Google與其他公司邁向「全時無碳能源」，這需要新的系統使得能源消費者、系統營運商與政府能夠準確了解每小時跨越每一個電網所產生、消費與交易的能源種類，即是Google於2021年宣布正在試用一種更細緻粒化(Granular)的能源追蹤方法-時間能源屬性憑證(T-EAC)。

當T-EAC完成開發與廣泛部署後，不僅將幫助Google實現24/7 CFE的目標，而且可掌握每天每一小時內電網產生無碳能源的可用性，協助能源消費者更好地了解能源使用情況，同時使政府與系統營運商能夠制定更快速、更具成本效益的去碳策略。此外，T-EAC亦產生價格訊號，刺激新技術與專案的投資，未來將在最需要的時候提供無碳能源，加速電網去碳化。

Google在過去一年與世界各地合作夥伴合作，共同推動T-EAC的開發與使用，目前重大的進展包括在Google內部與外部擴大每小時的憑證使用，加速開發用於解鎖能源數據與每小時匹配的工具與系統，以及建立技術標準以推動廣泛使用T-EAC如圖1所示。

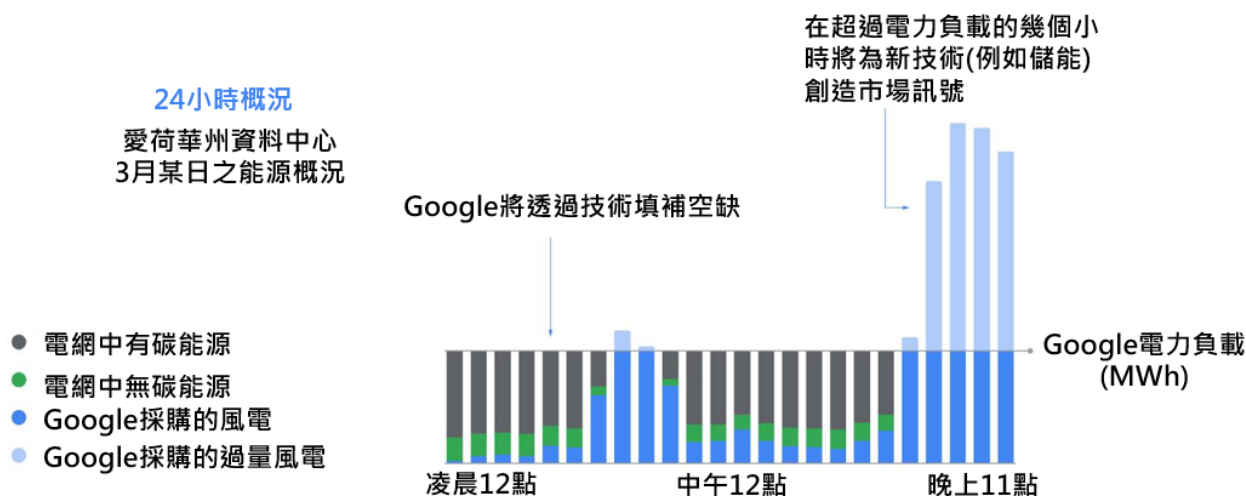


圖 1 Google之24小時電力與能源匹配概況

資料來源：Maud Texier (2022). Timely Progress towards around-the-clock Carbon-Free Energy



### 三、歐洲輸電系統運營商聯盟對於全時無碳電力發展公開看法

歐洲輸電系統運營商聯盟(ENTSO-E)發布一份文件「粒化(Granular)能源來源證明(GO)」呼籲所有歐洲輸電系統的運營商支持24/7全時電力來源證明(GO)市場。ENTSO-E相信現行歐洲來源證明制度(GO)需要改革以確保歐盟加速再生能源發展的目標可有效率地貢獻於全面去碳的電力系統，達成2050氣候中和的目標。目前的系統針對「開發能在對的時間及對的地點發電的再生能源」或是「在對的時間及對的地點使用再生能源」沒有辦法提供足夠的激勵。

因此ENTSO-E可預見兩個主要變革：(1)導入時間匹配，透過將綠色電力生產及使用的時窗從年調整為以每小時或以15分鐘為單位來實現24/7來源證明(GO)系統，從而在每個時刻動態地反映綠色電力生產和消費的真正價值。(2)考慮各國之間的適用性，ENTSO-E提倡引入市場邊界，因此在來源證明(GO)系統中以所在地基準(locational-based)的方式定價；除了可在適當的時間使用綠色電力外，更可激勵在有效的地理位置開發、生產和使用再生能源。

### 四、EnergyTag倡議分時能源屬性證書(Granular Certificate, GC)

EnergyTag 是一個非營利的倡議組織，一項國際認證計畫，將電力數位化，包含發電時間、來源、使能源用戶能夠實時驗證其電力來源和碳排放量。藉由匹配每一小時或更短時間區間的用發電量，為每一小時或更短時間區間的發電及用電匹配核發之能源屬性憑證Energy Attribute Certificate (如GOs、RECs或其他)加上時間戳記，使企業用電時更精確的減少碳排放及計算碳足跡。目前有許多重要國際企業與電業，支持EnergyTag倡議。

### 五、臺灣再生能源憑證支援24/7 CFE作法

現行臺灣再生能源自由市場購售電與台電電能轉供機制搭配完成發用電時間區間匹配後核發再生能源憑證。再生能源電力轉供第一階段採用15分鐘



區間，計算再生能源轉供電量。為擴大用戶取得再生能源，開放相同時間電價區段，再生能源發用電間再媒合。部分用戶參與RE100倡議或簽訂必付合約，在採購時考慮所採購再生能源發用電間匹配性。

從單一轉供契約要求15分鐘區媒合用戶轉供電量，因用發電規模小或再生能源來源單純，要求考慮再生能源發用電間平衡，不具意義。實務上若用發電間不平衡所產生的多餘電力或供電不足，都由公用售電業承擔，再生能源使用者無需負擔因再生能源自由市場供需不平衡所產生費用，將使相關再生能源市場單位對維持電網平衡無任何舉措。國內再生能源自由市場已有初期規模，隨企業規劃使用再生能源需求與競價離岸風場規模增加，預期未來市場規模將穩定快速成長。

若再生能源使用者規劃使用再生能源時，不考慮不同時序發用電間平衡關係，如此將無法引導不同發電特性的再生能源進入市場，如此電力系統需投資大量不同時序所需資源維持系統供需平衡。

長期而言當再生能源自由市場占整體市場超過一定比率(如50%)，再生能源自由市場需自我平衡，確保電力系統可穩定運作如圖2所示。如何讓再生能源自由市場盡可能平衡發電與用電，或分攤因再生能源市場發用電不平衡所導致的額外資源投入費用，是未來再生能源市場持續發展，與維持電力系穩定運作的重要課題。

再生能源憑證代表再生能源發電對有利於環境屬性的產權，是電力消費者具體化再生電力使用宣告的必要工具。再生能源憑證藉由給定再生能源電力所有權，建構再生能源產生與使用追蹤系統。

以智慧電表記錄每15分鐘及相關時間電價時段發電與用電量，依據時間匹配的發用電量核發移轉再生能源憑證數量，核發再生能源憑證如圖3所示。

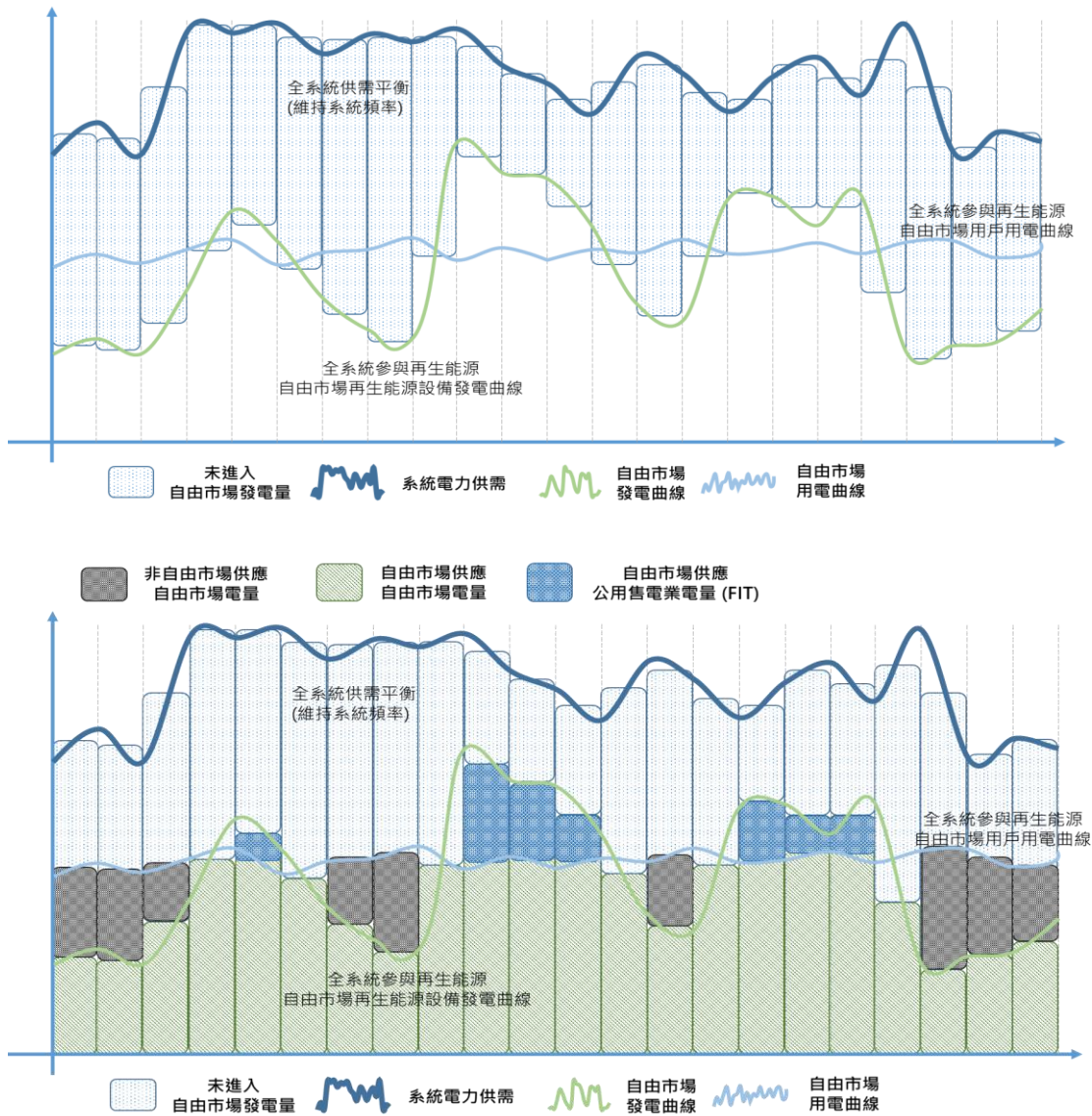


圖2 再生能源自由市場與電力供需平衡關聯示意圖

資料來源：台經院繪製

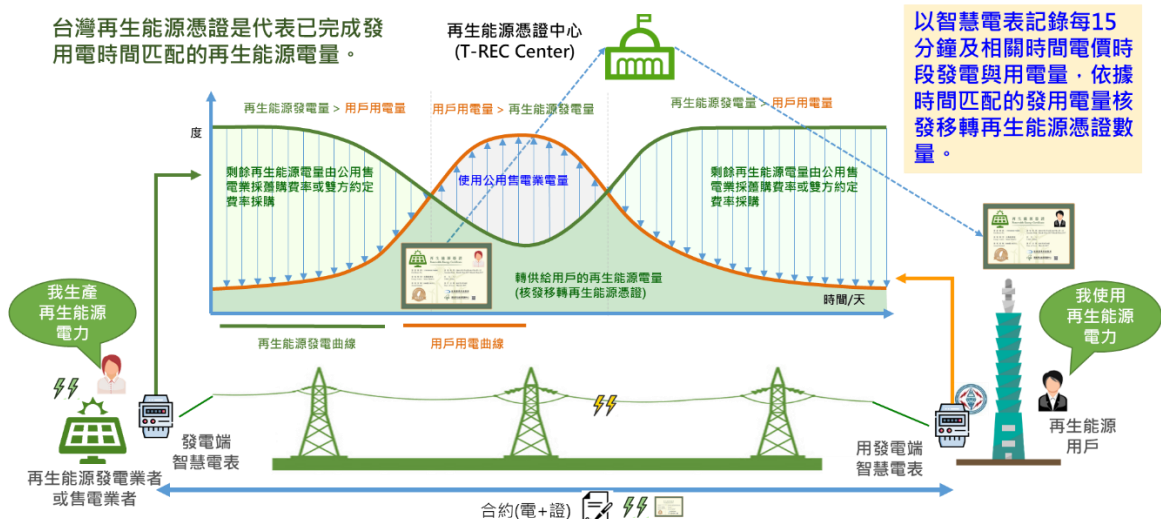


圖3臺灣再生能源憑證24/7使用再生能源關聯模式

資料來源：台經院繪製

# 掌握歐盟綠能脈動

歐盟再生能源憑證制度介紹



文/台灣經濟研究院 馮冠荃

## 一、歐盟再生能源憑證制度

在全球追求淨零轉型、義務性綠色貿易的新時代，使用再生能源成為企業提升競爭力的重要策略。許多大型國際企業承諾使用100%再生能源，並鼓勵供應商逐步提高再生能源之使用，帶動國際綠色供應鏈形成，國內企業因此對再生能源憑證需求日益漸增。

目前歐盟電力來源證明(Guarantees of Origin, GO)是歐盟施行能源產地認證制度，該制度依據歐盟於2009年再生能源指令(Renewable Energy Directive 2009/28/EC)所發展出來的證明機制，於2023年2月歐盟執行委員會要求新版歐盟再生能源指令(Renewable Energy Directive, REDII) 通過兩項授權法案，分別要求說明氫生產商應證明再生能源氫的生產與再生能源電力的生產必須發生在同一日曆月，並規劃歐盟再生能源氫將在2030年前達成電網粒化(24/7全時應用)。至於美國再生能源憑證為REC (Renewable energy certificate)其發展歷史悠久，最早可追溯至1978年推出《公用事業監理政策法案》，首次向非公用事業電力生產商開放批發電力市場，1978年及1992年分別首次出現租稅減免政策，如針對替代能源的投資租稅減免(Investment Tax Credit)以及針對風力開發的生產稅收減免(Production Tax Credit)。

GO為歐盟地區通用之再生能源電力憑證，僅作為向市場參與者和終端消費者揭露所消費再生能源電力的類別與電量等資訊的工具，藉此維護電力市場中消費者之權益，其主要目的並非彰顯環境效益，也非用於支持或協助再生能源發展。GO為電子化文件，僅存在於平台系統之中，所有申請、移轉及其他作業程序皆為電子化進行，並無任何紙本文件。

不論是發電業者、仲介商、售電業者皆須先至平台申請帳號，始能進行平台所在國家的GO申請或移轉等功能服務。其運作機制主要係由再生能源發電業者向平台申請核發GO，平台會根據相關的發電設備資料進行查核，確認資訊無誤後核發GO至發電業者的帳戶中。發電業者可在平台外與仲介商、售



電業者交易，GO可隨著交易在多個不同的帳號間移轉，但在再生能源電力完成最終交易後，售電業者須至平台申請註銷GO，一旦註銷後則不得再移轉。註銷後的GO可申請「註銷證明文件(Cancellation Document)」，記載再生能源類型、發電廠或發電設備、售電業者、購買電力之消費者、發電期間、發電量以及GO的編號等資訊，供消費者參考，但此文件不具有任何效力。

GO的效期為核發起始後12個月，就算未完成最終交易、留存於平台帳戶中，一旦過了效期也會被平台註銷，該GO不得再使用或移轉。除了德國境內，GO也可流通於歐盟國家進行交易，但平台並不會干涉交易細節，僅負責所在國家境內的GO移轉登記業務。歐盟跨國的GO交易係透過AIB(Association of Issuing Bodies)進行，AIB目前共有38個會員國，每個國家各自有不同的憑證核發機構參與協會並完成鏈結，且這些機構於地理職權劃分上不得有任何重疊。

AIB整合了各會員國的相關法令與制度，並提供透明化的GO跨國交易平台，供再生能源憑證市場參與者進行電子化交易，同時透過GO的編號追蹤管理，以防電力重複計算的可能。GO的交易目前僅有發電業、仲介商、售電業能參與，由於持有GO僅能用於再生能源電力資訊的揭露，GO與歐盟碳排放交易體系(Emissions Trading System, ETS)現階段也無任何連結、應用的關係，因此一般企業尚無參與交易GO或是持有GO的動機。售電業所能銷售之再生能源電力取決於其所擁有的GO數量，可以進口或電證合一收購的方式取得。事實上在歐盟市場中有為數不少的GO供應者，這些GO大多來自於挪威和瑞典較為老舊的水力發電案場，售電業可向憑證供應者購買GO如圖1所示。

由於歐盟市面上的GO供應者眾多，因此歐盟的GO價格並不昂貴，目前GO拍賣在每月底進行，買方可根據發電類型、國家、是否接受補助及發電月份進行競價，其歷年交易量及平均價格如圖2及圖3所示。

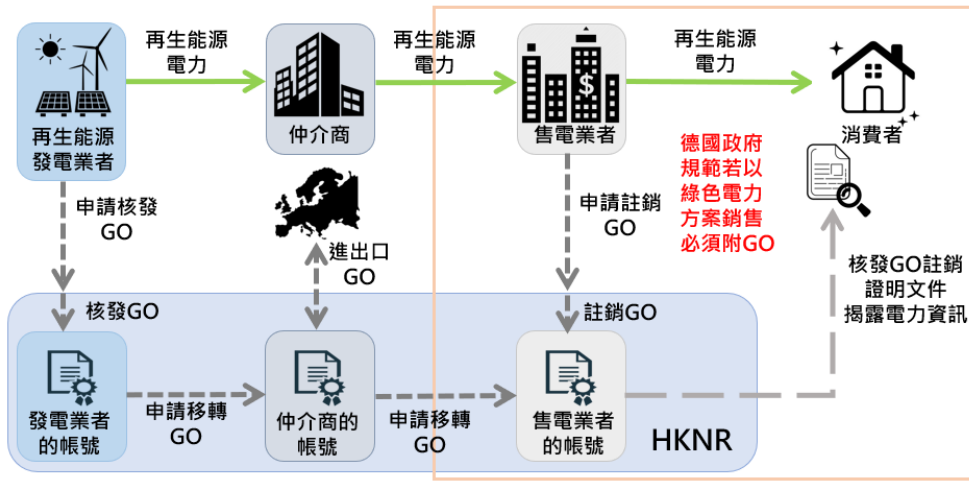


圖1 歐盟GO銷售方式

資料來源：德國聯邦環境局，台灣經濟研究院整理，2019

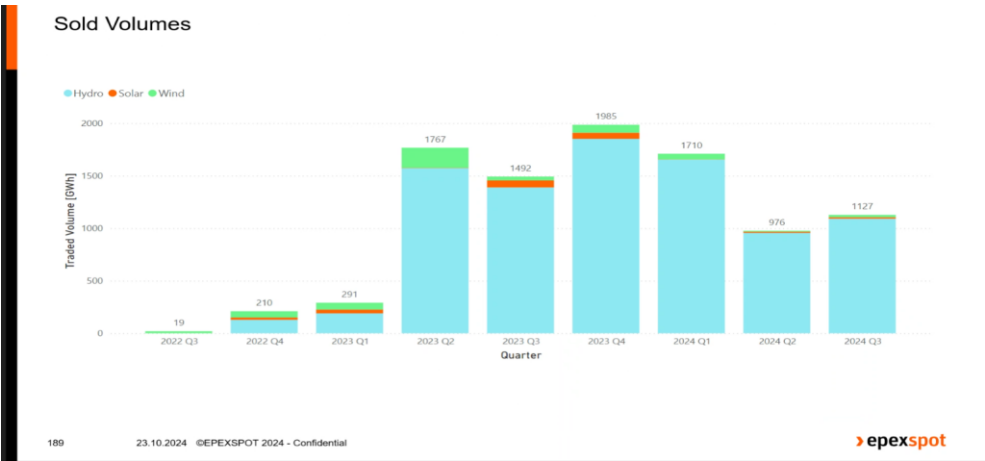


圖2 GOs各季度交易量

資料來源：EPEX SPOT

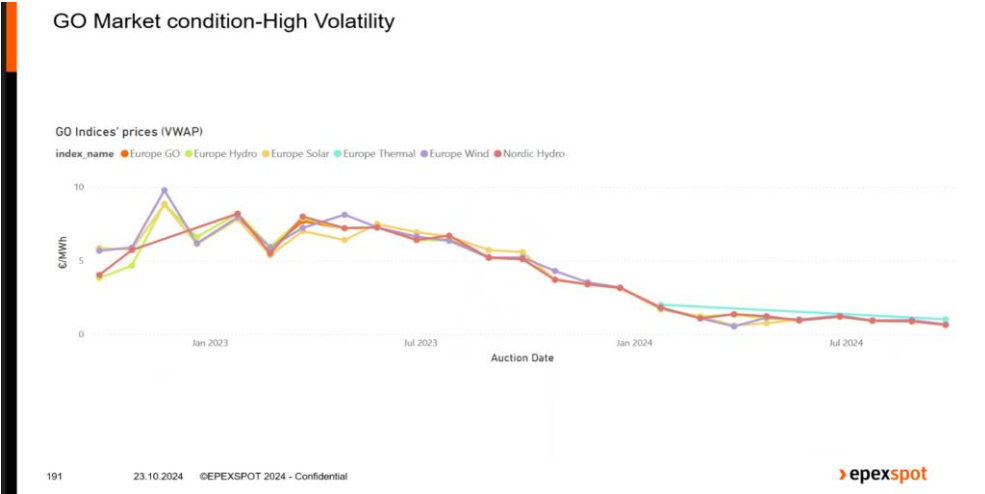


圖3 GOs平均價格趨勢圖

資料來源：EPEX SPOT



## 二、歐盟再生能源指令修訂

2023年11月歐盟修訂再生能源指令(RED III)，將歐盟2030年再生能源約束力目標提高到42.5%，目標與歐盟 REPower 計畫的目標一致，特別是電力方面，歐盟預計2030年總發電量其中72%將是再生能源。此外針對再生能源市場及來源證明進行相關修訂以提高可信度及使用彈性。

歐盟再生能源指令修訂鼓勵GO加入時間戳記以提升資訊透明度，並要求成員國依據生產商需求提供再生能源或氫等非再生能源來源GO，但必須確保同一單位能源不得重複核發。歐盟推動時間匹配可歸類出幾個原因，第一為政策面，歐盟從2030年起要求氫氣與電力的時間匹配。第二為自願性需求，如Google和微軟因興建資料中心的高能耗需求，為證明資料中心不會對世界造成更多污染，開始推動24/7每小時能源匹配。不過整體來說目前時間匹配GO尚未實際落實並不具強制性，許多法規仍在擬定過程。此外，歐盟再生能源指令定義電力GO核發基本單位為1 MWh，但可依需要細分至1 Wh，此倍數轉變將可使小型案場(如屋頂型太陽光電)更有機會參與GO的核發，因小型案場發電量小難以累積，且可使案場加入時間匹配概念。

另外GO目前有12個月的註銷期限，但針對如離岸風電等開發時間較長的專案，成員國得申請延長至最多18個月。且為確保市場可信度，所有自願性計畫應每年至少公告一次經獨立審核的認證機構清單，並說明其獲得主管機關認可的情形。最後，GO的資料庫將與歐盟中央資料庫連結，以提升整體監督與追蹤效率。

## 三、歐盟購電協議(PPAs)市場

根據購電協議(PPA)再生能源軟體平台公司Pexapark數據顯示，西班牙連續第五年維持銷售量和交易數量最多的國家，總計4.67 GW。37 筆交易中4.3 GW來自太陽能發電；陸域風電僅260 MW。德國 2023 年合約容量總計

3.73 GW排名第二，18筆太陽能交易量為1.77 GW、14筆離岸風電交易量為1.73 GW如圖4所示。

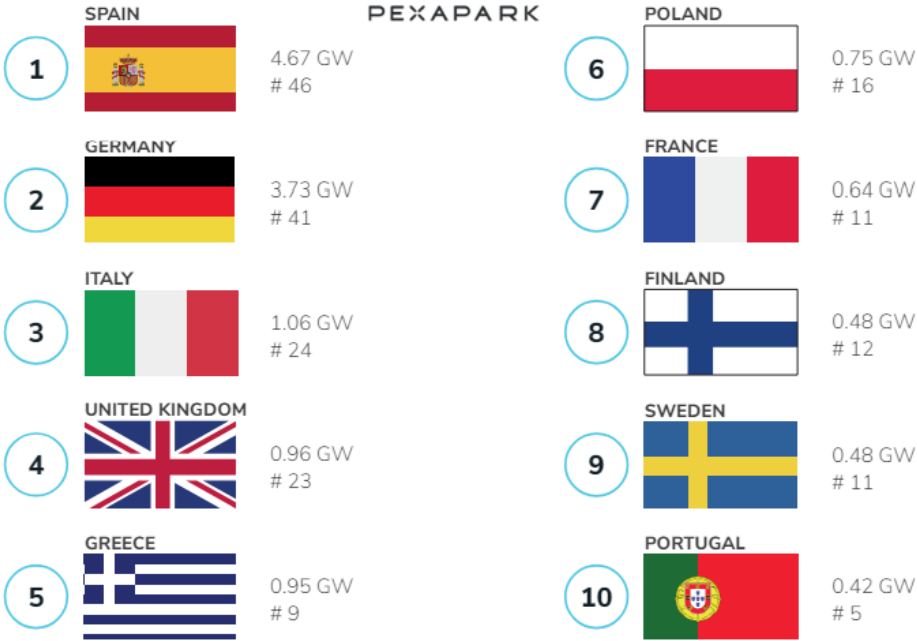


圖4 歐盟購電協議(PPA)交易量排名  
資料來源：Pexapark

2023年影響PPA市場迅速增長的可能原因為再生能源氫氨廠的建置，挪威、法國和德國宣布利用新建和現有的產能生產再生能源氫和氨。歐盟的授權法案也已明確訂定再生能源氫的要求，從而促成了這一趨勢的出現。挪威大量的水力發電已為再生能源燃料廠提供競爭優勢。

目前歐盟企業會透過採購電證分離的GO搭配簽訂PPA來達成其再生能源需求，其中期程較長的PPA會搭配電證合一的GO，通常為10年以上，而電證分離的GO則是為了應對短期的需求波動，並強調採購時會注重GOs的來源、發電類型及外加性。且企業於簽訂PPA時首先企業會規畫目標期程、預測未來的需求並與供應商討論PPA的簽訂年限，因為企業的減碳目標決定PPA的合約長度。

## 總結與展望

本局為促進國內綠電交易市場的發展，滿足企業購買再生能源的國際趨勢，112年持續推動多元的綠電交易方案，例如適合中小企業的「單一電號多用戶示範計畫」與「綠色租賃」，讓商辦大樓中的承租企業取得綠電，目前台灣萊雅、元大證券公司等企業皆透過該示範計畫，順利完成綠電轉供；另為持續活絡市場，亦積極舉辦綠市集等綠電交易媒合活動，邀請綠電需求企業與售電業一同交流，增加綠電交易媒合的成功率。

同時，本局更於112年與台電公司合作推動小額綠電銷售試辦計畫，由台電公司自建案場釋出適合中小企業的小額定量綠電商品供企業選購，並透過本局綠電交易平台進行公開標售，需求企業只要線上投標，就有機會取得綠電，提供維護綠電交易公正與便利性的堅實後盾。

除推動各項方案促進綠電轉供交易市場更趨熱絡外，自發自用憑證的交易市場，也在企業追求環境效益的需求帶動下，有愈來愈多地方政府機關、學校積極配合政府綠能政策，將自發自用的再生能源案場申請核發憑證；亦有售電業者與社福機構合作，號召多家企業共同響應，開創新模式，建置公益再生能源案場，將機構自發自用產生的憑證售予有需求的企業，不僅節省電費，同時藉由出售憑證為社福機構創造額外補貼，亦有助於我國推動能源轉型，支持綠能產業發展。

隨著企業對永續發展的重視日漸增加，使用綠電及憑證已成為全球趨勢，本局除了樂見更多產業投入綠電市場，也將持續研析業界多元綠電及憑證需求模式，不僅要活絡綠電市場，更要拓展再生能源憑證應用領域及效益，俾使企業提高再生能源使用比例，順利邁向淨零之路。