再生能源憑證季刊

秋季號

發行日期：115 年 10 月 21 日



目錄

憑證數據庫 ---------- 第 3 頁

憑證最前線 Granular Energy 細粒化憑證平台介紹-------- 第 4 頁

憑證面面觀 德國再生能源來源證明（GO）制度說明------ 第 8 頁

憑證新鮮事 每月回報不卡關！發電設備電量回報教學影片上線

---------- 第 12 頁

憑證大哉問 ---------- 第 15 頁



憑證數據庫

憑證累積發行現況　　單位：MWh

風力能發電核發度數	6,283,296
太陽能發電核發度數	10,315,968
水力能發電核發度數	540,443
生質能發電核發度數	472,867
地熱能發電核發度數	1475
其他能源發電核發度數	452
總累積核發度數	17,615,104
總累積交易度數	16,256,969

統計至 115 年 9 月 20 日止



Granular Energy 細粒化憑證平台介紹

馮冠荃/台灣經濟研究院

近年來，全時無碳電力（24/7 CFE）已成國際重要趨勢。隨著 SBTi、RE100 及 GHG Protocol 等國際倡議與標準的更新，逐步建議企業應以小時或更小的時間單位進行發電與用電的精準匹配。

為了達成小時級匹配，於能源屬性憑證附加「時間戳記」的需求應運而生，不僅滿足買家對能源採購透明度日益提高的要求，讓用戶能精準掌握憑證的生產時間、地點與技術來源等資訊，協助企業擬定更佳的能源採購策略，更可協助企業提早因應國際趨勢與溫室氣體盤查議定書的潛在規範要求。

本文將介紹 Granular Energy 平台，探討其如何協助企業過渡至以小時為單位的細粒化憑證機制。

Granular Energy 平台簡介

Granular Energy 是一家提供軟體解決方案的公司，致力於協助企業與市場參與者從以年度計算的歐盟來源證明(Guarantee of Origin,以下簡稱 GO)過渡到以小時為單位計算的細粒化憑證。Granular Energy 並非發證機構，而是透過設計的平台協助用戶計算以小時為單位的綠電匹配。

Granular Energy 設計平台的原因有兩個：第一是國際趨勢，如 SBTi、RE100 或是 GHG Protocol 更新規劃，都開始討論或建議企業要以小時或更小時間單位進行用發電匹配、第二是買家對於能源採購的透明度需求逐漸提高，因此用戶想了解更多關於憑證的生產時間、生產地點、技術來源以及資產使用年限等資訊。

Granular Energy 平台運作機制

Granular Energy 透過整合當地註冊機構或發證機構系統以及客戶(如公用事業公司、零售商)提供的發、用電資訊，將所有資訊彙整後，便可展示每小時的用電匹配結果。而客戶可依此設計以小時為單位的計費方案給用電企業如圖 1。

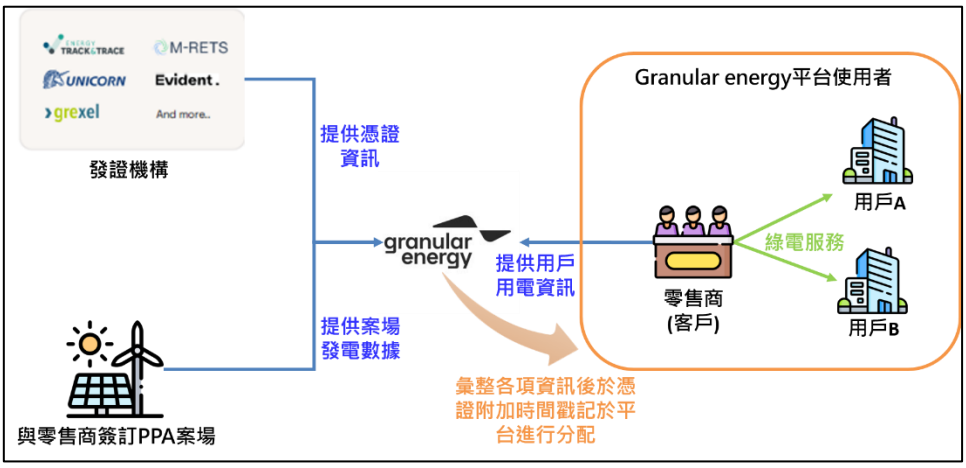


圖 1 Granular Energy 平台運行關係圖

資料來源：Granular Energy，台經院研究繪製

Granular Energy 取得之用發電資訊並不一定要來自於輸配電營運商，因客戶可自行透過電表取得上述資訊，並將資訊提供給平台進行整合，雖然資訊存在不確定性，但平台原則上相信客戶會提供正確的資訊，且平台會核實這些資訊是否與 GO 相符。至於當客戶提供的資訊與憑證數據存在差異時，平台會以 GO 數據為主，因 GO 是根據輸配電營運商紀錄的量進行核發，但平台還是會向客戶強調提供的資訊要盡量與 GO 一致，平台最大的原則就是於潔淨能源的計量基礎必須遵守 GO 的規則。

Granular Energy 平台細粒化憑證分配原則

Granular Energy 平台分配方式為透過平台將客戶與其用戶的電量與發證機構核發的 GO 進行連接，客戶端會提供用戶數量以及與該用戶未來幾年內需要交付的電量以及類別，當平台取得 GO 資訊後便會運用演算法以最佳化的方式將細粒化憑證依據用戶的需求進行分配如圖 2。

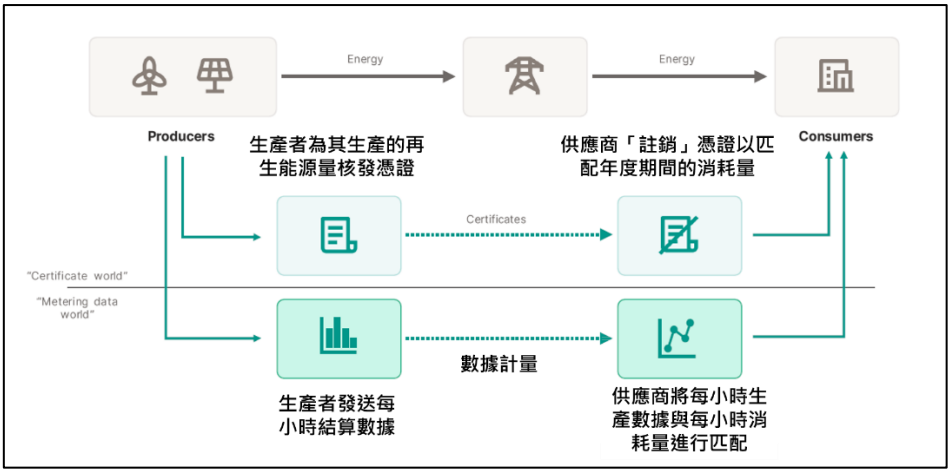


圖 2 Granular Energy 平台運行機制

資料來源：Granular Energy，台經院研究繪製

對於細粒化憑證分配原則目前平台在建立解決方案時已考慮所有必須遵守的規則，例如要為某一個再生能源案場產生的 GO 附加時間戳記，平台不會只將符合時間用戶時間區段的 GO 附加時間戳記並分配，而是要將所有的細粒化憑證進行匹配與分配。

細粒化憑證實務應用與未來展望

Granular Energy 表示細粒化憑證並不代表要產生一種新的憑證，也可以是基於既有的 GO 並附加時間匹配資訊。目前 Granular Energy 平台有通過 EnergyTag 的審查和認證，代表所有帶有時間戳記的 GO 是符合細粒化證書的資格，且平台可配合用戶清潔能源標準需求進行調整呈現資訊。

而企業會想達成時間匹配的原因，一部分是因為有些企業認為溫室氣體盤查議定書將會要求時間匹配，故先提早做準備。另一個原因則是對資料中心而言，需要大量的電力來維持運作，然而在歐洲進行併網相當困難，因為電網已經非常擁擠，故政府要求如果要建資料中心，則需要真正與再生能源整合，而非造成電網負擔，因此資料中心需要透過用電匹配，證明可以融入電網系統。最後一個原因是過去企業透過 PPA 採購再生能源，但採購的再生能源類型其發電時段可能是電力價格最低的時段，其他時段用戶仍然要承擔高昂的電價，所以企業需開始擬定採購策略，採購符合自身用電需求的再生能源來降低用電成本如圖 3 所示。

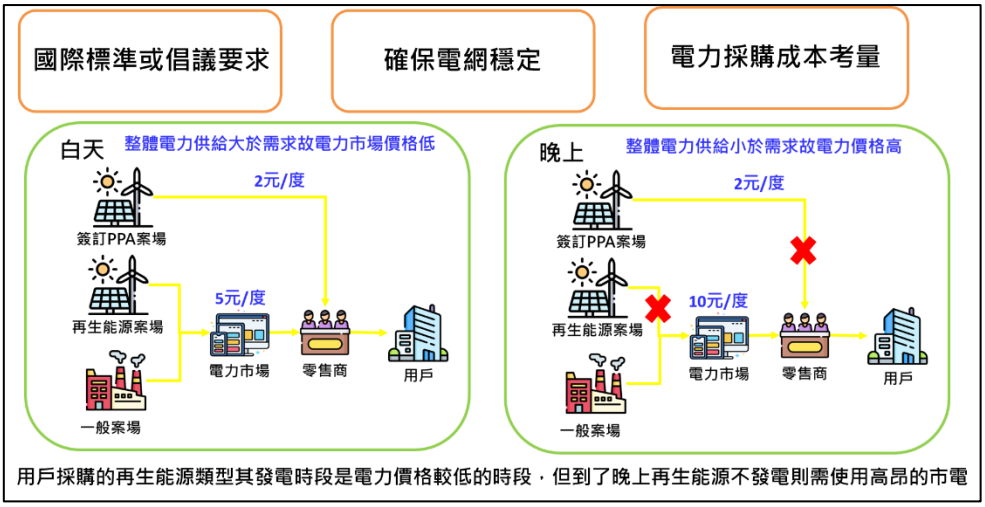


圖 1 用戶使用平台達成 24/7 原因

資料來源：台經院研究繪製

憑證面面觀

德國再生能源來源證明（GO）制度說明

蔡孟潔/財團法人台灣商品檢測驗證中心

為實現淨零排放目標，各國無不竭盡全力發展再生能源。然而，當再生能源併入電網後，電網中的電流在物理上並無法區分是來自燃煤、天然氣，還是潔淨的再生能源。企業與消費者若要宣稱自己使用的是「綠電」，就必須仰賴具法律效力且不可竄改的追溯憑證—這正是台灣再生能源憑證（T-REC）制度的開端，也是歐盟再生能源來源證明（Guarantees of Origin, 簡稱 GO）制度的由來。

身為歐洲能源轉型的領頭羊，德國再生能源占整體電力毛消費量的比例於 2025 年已達 55.1%，總發電量超過 280 TWh，並積極朝向 2030 年再生能源發電量達 600 TWh（占毛用電量 80%）的目標邁進。面對如此龐大的綠電滲透率，德國如何確保每一度綠電的環境效益不被重複計算、嚴防「漂綠」爭議？其背後成熟縝密的 GO 制度扮演了決定性的關鍵角色。

德國 GO 制度起源

德國的綠電追溯制度始於 1990 年代末期。當時受電力市場自由化浪潮推動，電網營運與電力銷售正式分離，市場上也首次出現販售綠電的業者；因此，在 2000 年至 2012 年間，先由非政府組織「德國生態研究所（Öko-Institut）」營運自願性登記平台，提供早期的綠電追溯服務。

隨後，配合歐盟《內部電力市場指令》（2003/54/EC 與 2009/72/EC）強制要求售電業者揭露電力結構，以及《再生能源指令》（RED, 2009/28/EC）正式將 GO 列為法定義務，德國遂將綠電追溯全面法制化，並明定於《能源經濟法》（Energiewirtschaftsgesetz, EnWG）中。2011 年，德國聯邦環境署（Umweltbundesamt, UBA）正式成為綠電來源證明的唯一法定發行機關，建

立德國的來源證明（GO；德文：Herkunftsnachweise, HKN）制度，並於轄下成立專責單位「來源證明登記處（Herkunftsnachweisregister, HKNR）」。該登記處於 2013 年起正式上線營運，其所核發的官方 GO 憑證也全面取代了過往的民間自願性憑證。

HKNR 負責執行歐盟與德國對於再生能源來源證明的各項法規制度，不僅是德國境內 GO 的發行主體、註冊機構與資料庫技術管理者，同時擔任各級行政法規之制定幕僚，並兼任全國再生能源電力標示（Electricity Disclosure）之監管主管機關。其業務涵蓋憑證的完整生命週期，包含發電設備註冊、憑證核發、移轉及註銷管理，透過全數位化方式確保環境效益可被精確追蹤，徹底消弭環境效益重複計算的風險。

GO 制度說明

德國為推動再生能源，長年實施《再生能源法》（Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG）補貼制度，提供 20 年固定躉購費率（FIT）與市場溢價（Market Premium）等財務支持。為防範發電業者在領取政府補貼的同時，又將電力以綠電名義重複販售獲利，法規嚴格規範：凡接受 EEG 補貼或領取市場溢價的發電案場，一律不得申請核發 GO。這是因為受補貼綠電的環境效益已被視為全民共享的公共財，會直接攤提至全德國公共電網的平均發電組合中，向全體繳納電費的消費者公開宣告；唯有「未受補助」之電量，方可在 HKNR 系統中申請核發 GO。

為杜絕發電業者虛報發電量，德國制度規定發電業者無權自行登錄度數。風力、太陽能與水力等發電數據，皆由獨立的配電網營運商（DSO）或輸電網營運商（TSO）自實體量測電表直接讀取，並透過專屬通訊介面傳送至 HKNR 系統。至於垃圾焚化發電或生質能電廠，因涉及化石燃料混燒，則必須由官方認證的第三方獨立環境稽查員實地查核原料帳冊與熱值，精確判定再生能源比例後，方可核發對應數量的 GO。

GO 作為獨立的能源追溯憑證，標準計量單位為 1 MWh（1,000 度電）。在運作機制上，由再生能源發電業者向 HKNR 提出申請，經查核發電設備與計量資料無誤後，系統便將 GO 核發至發電業者的帳戶中。發電業者可在平台外與仲介商、售電業者進行商業交易，而 GO 則隨交易在多個不同帳戶間移轉；

當再生能源電力完成最終交易並供應給客戶後，售電業者須至 HKNR 系統申請註銷（Cancel）GO。憑證一旦註銷，系統即永久鎖定，不得再次移轉或交易。

註銷後的 GO 將產生註銷證明文件，詳實記載再生能源類型、發電廠或設備資訊、售電業者、購電消費者、發電期間、發電量及 GO 憑證編號等明細，並留存於 HKNR 系統資料庫中。此文件主要作為主管機關查驗的依據，以及售電業者的法定履約證明—因為售電業必須註銷等量的 GO 憑證，才可在終端用戶的電費帳單上宣告綠電比例。不過，一般終端用戶的電費單上並不會直接印出整份註銷證明文件，而是呈現法定的「電力標示圖表」：以摘要圖表清楚標示能源結構比例（包含由 GO 憑證支撐的綠電、EEG 補貼綠電與灰電）、GO 來源國統計等資訊(如圖 1)。僅在大型用電企業主動要求時，售電業者才會自系統匯出該客戶專屬的註銷證明，提供企業作為溫室氣體盤查或國際倡議申報之佐證。

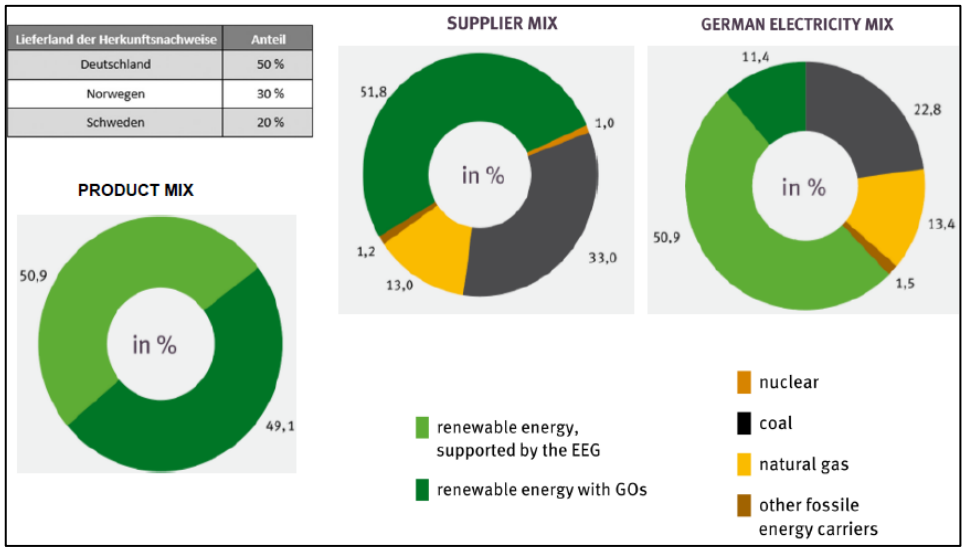


圖 1 售電業揭露聲明示意圖

資料來源：HKNR

GO 作為歐盟地區通用的再生能源電力憑證，在歐洲境內的跨國交易相當頻繁。特別是德國因內部大部分綠電領有 EEG 補貼而無法發證，加上自發自用再生能源案場無法申請 GO，導致本土自發 GO 供給有限，使德國成為全歐盟最大的 GO 淨進口國(如圖 2)。為利於 GO 在歐盟境內跨國流轉，歐盟發行機構協會（AIB）依據 RED 系列指令及歐洲標準化委員會的能源來源證明標準（CEN EN 16325），建立了「歐洲能源證書系統（EECS）」供各國指定主管機關遵循。唯有成為 AIB 成員並通過 EECS 合規審查的會員國登記處，方可透過中央自動化介面（AIB Hub），與其他歐盟會員國進行安全無縫的 GO 跨境移轉。以德國

為例，UBA 身為德國指定之 GO 主管機關與 AIB 成員，其專責營運團隊 HKNR 即須完全符合 EECS 規範與 CEN EN 16325 標準，方可連接 AIB Hub 執行跨境交易；經系統檢核無誤後，自國外取得的 GO 便會移轉至德國進口商帳戶中，進行後續市場流通與核銷。

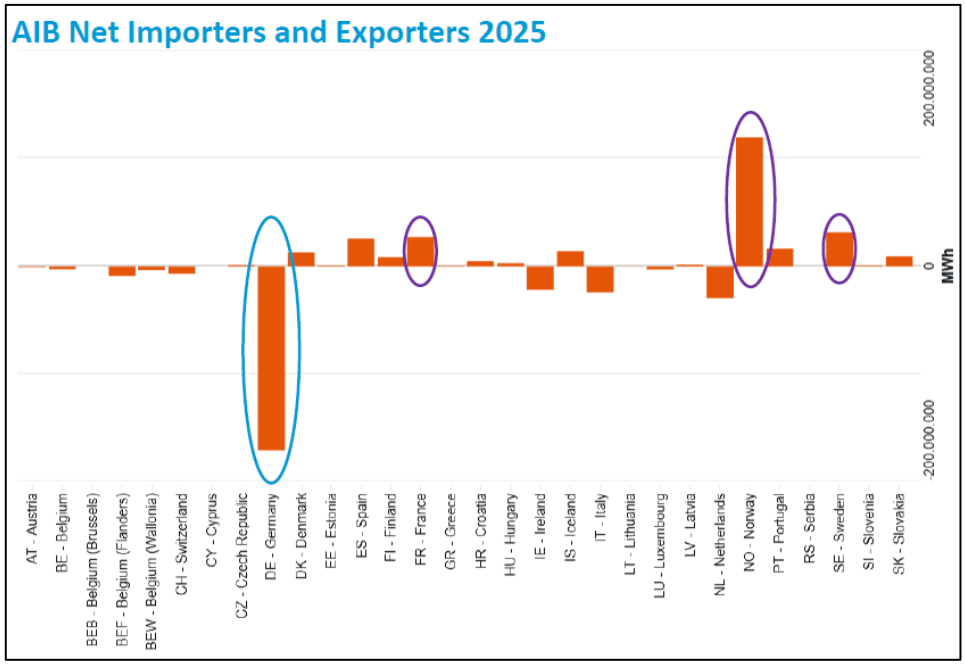


圖 2 歐盟境內 GO 淨移轉量 AIB 統計表

資料來源：HKNR

未來挑戰

面對國際綠能倡議及溫室氣體盤查議定書（GHG Protocol）範疇二對時間匹配日趨嚴格的要求，現行以月或年為單位的結算模式正迎來重大變革。德國與歐盟正依據最新修訂的 CEN EN 16325 標準架構，規劃導入細粒度憑證，在系統中預留包含精準時間戳記的技術欄位，為未來實現小時級匹配奠定技術基礎。

與此同時，因應歐盟《再生能源指令》(RED II)要求會員國將來源證明(GO)的範疇由電力進一步延伸至再生氣體(含綠氫)、供暖與製冷領域，UBA 的法定追溯職能也從單一的綠電管理，正式躍升為全領域的多能源追溯主管機關，專責處理氣體(含綠氫、低碳氫、生質甲烷)與熱能/冷能 GO 的案場與帳戶註冊、核發、移轉及註銷業務。目前 UBA 正全力建置跨領域能源的單一入口網站（One-Stop Shop），預計將綠電、氣體/綠氫、供暖與製冷追蹤系統以及溫室氣體減量證明，全面整合於單一電子平台中，邁向全方位的綠色能源追溯時代。

憑證新鮮事

每月回報不卡關！

發電設備電量回報教學影片上線

國家再生能源憑證中心

背景說明

國家再生能源憑證中心 (以下簡稱本中心) 為協助業者順利完成自用發電設備每月發電量回報作業，特將電量回報作業之系統操作步驟彙編成教學影片，以供使用者參考。期望透過視覺化的操作指引，降低申報端之填報錯誤率，進而提升整體查核作業效率與使用體驗。

回報作業注意事項

使用者須先登入本中心官方網站，並依循正確路徑進入發電設備電量回報系統如圖 1。依據各案場實際之發電與憑證運用模式，如手動抄表、餘電躉售或全額轉供自用等，系統將要求填報對應之電表數值、躉售或轉供電量，並須依規定上傳合格之佐證文件，例如台電躉購電費通知單或轉供通知單如圖 2。



圖 1 憑證中心官網電量回報選單位置示意

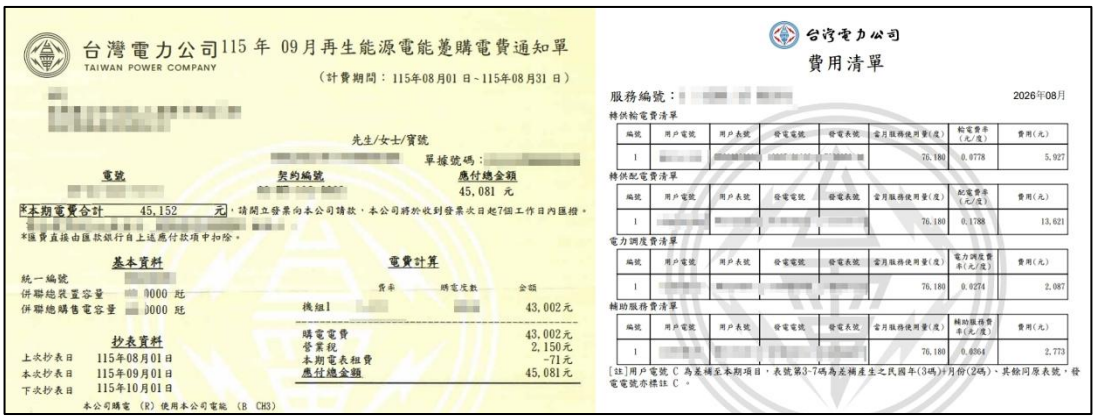

台灣電力公司115年09月再生能源電能躉購電費通知單
TAIWAN POWER COMPANY
（計費期間：115年08月01日~115年08月31日）
先生/女士/實號
單據號碼：
電號
契約編號
應付總金額
45,081 元
*本期電費合計 45,152 元，請開立發票向本公司請款，本公司將於收到發票次日起7個工作日內匯撥。
*匯費直接由匯款銀行自上述應付款項中扣除。
基本資料
統一編號
併聯總裝置容量 0000 瓩
併聯總購售電容量 0000 瓩
抄表資料
上次抄表日 115年08月01日
本次抄表日 115年09月01日
下次抄表日 115年10月01日
本公司購電 (R) 使用本公司電能 (B CH3)
電費計算
費率 購電度數 金額
機組1 43,002元
購電電費 43,002元
營業稅 2,150元
本期電表租費 -71元
應付總金額 45,081元
台灣電力公司
費用清單
服務編號：
2026年08月
轉供輸電費清單
編號 用戶電號 用戶表號 發電電號 發電表號 當月服務使用量(度) 輸電費率(元/度) 費用(元)
1 76,180 0.0778 5,927
轉供配電費清單
編號 用戶電號 用戶表號 發電電號 發電表號 當月服務使用量(度) 配電費率(元/度) 費用(元)
1 76,180 0.1788 13,621
電力調度費清單
編號 用戶電號 用戶表號 發電電號 發電表號 當月服務使用量(度) 電力調度費率(元/度) 費用(元)
1 76,180 0.0274 2,087
輔助服務費清單
編號 用戶電號 用戶表號 發電電號 發電表號 當月服務使用量(度) 輔助服務費率(元/度) 費用(元)
1 76,180 0.0364 2,773
[註]用戶電號C為差補至本期項目，表號第3-7碼為差補產生之民國年(3碼)+月份(2碼)、其餘同原表號，發電電號亦標註C。

圖 2 台電躉購電費通知單或轉供通知單示意

若遇電表發電度數超出顯示位數而發生歸零重新計算之情形（即電表轉一圈），使用者應於系統填報時，自行於首位數補「1」；例如，若 7 月電表顯示為 9980，8 月電表顯示為 0020，則 8 月之電量填寫數值應為 10020。此外，回報資料一經系統確認送出，除經本中心審查人員主動退件外，系統不開放再次更改功能，故使用者於送出前應審慎核對各項數據。

此外，實體「電表照片」為發電量之重要佐證。為避免因照片模糊或拍攝視角不當導致退件，進而影響憑證核發期程，本中心建議使用者於拍攝電表照片時，務必遵循下列注意事項：

1. **維持完整構圖**：
   拍攝畫面必須涵蓋電表完整本體，並確保電表表號與讀值皆清晰入鏡。
2. **確保數值清晰**：
   相機或手機設備應正確對焦，拍攝後請務必放大畫面檢視，確認每一位數字皆清晰可辨後再行上傳。
3. **避免反光干擾**：
   請勿使用閃光燈直射電表表盤；若現場環境光源易造成反光，請適度調整拍攝角度以避開眩光。
4. **保持視角平行**：
   拍攝時鏡頭應盡量傑與電表表面保持平行，採正面拍攝，避免過度傾斜之斜角拍攝。

5. **核對度數單位**：

照片中顯示之數值必須為「累積電量（kWh）」，且該讀值畫面須與您在系統中填報之數據完全一致。

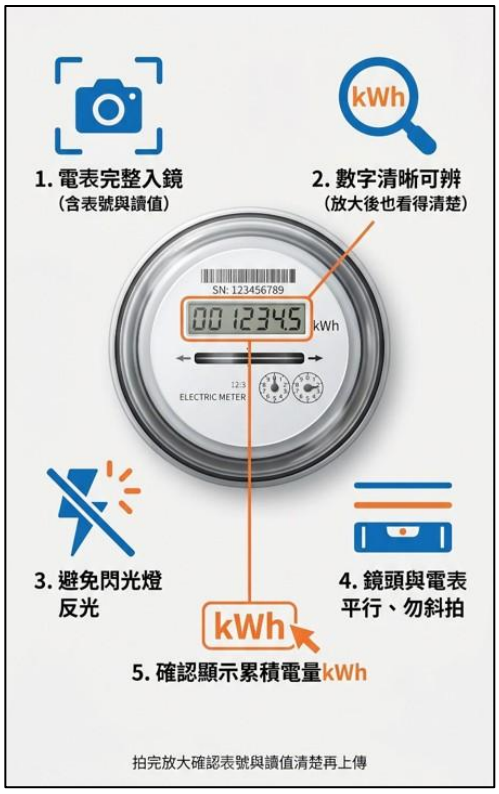


圖 3 電表拍照注意事項

結語

完整之系統操作流程與各類情境解說，皆已詳盡收錄於本中心最新發布之教學影片中。請使用者於進行每月份之電量回報作業前，可先行觀看該教學影片。最後，本中心感謝各界先進對於再生能源憑證制度之配合與支持，我們將持續與您攜手，共同推動綠能發展並精進、完善再生能源憑證制度!

憑證大哉問

憑證中心常見三大問題：

項次	問題
1	我要如何將憑證用於環境部溫室氣體排放的宣告？
	答案
	(1) 先向環境部取得污染源管制編號。 (2) 向國家再生能源憑證中心提供需新增其管制編號之會員帳號。 (3) 完成會員帳號新增污染管制編號後，再次於環境部「事業溫室氣體排放量資訊平台作業」建立排放源：進入「排放源定性及定量」頁面輸入「REC 登載電力使用-電證合一」，在勾選憑證後系統會帶出在憑證中心的憑證資料。檢視並確認勾選的憑證清單後，即可執行送出。 (4) 完成憑證送出後，該憑證在「國家再生能源憑證中心」的使用目的，也會自動被宣告為「環境部氣候變遷署-溫室氣體盤查」。 

項次	問題
2	如何開通電子錢包功能(欲設定憑證規費自動扣款)？
	答案
	(1) 繳費單需為「尚未確認」狀態，點選「檢視及確認」，以修改金額(溢繳)方式儲值。 (2) 輸入本期預繳金額/儲值金額(可輸入大於或等於本期應繳金額，例如本期應繳金額為 200 元，則可輸入本期預繳金額為 500 元，即溢繳 300 元)。當繳費流程完成後，溢繳金額將存入錢包資訊，接著點選「確認並送出」。 (3) 儲值完成後，下一次檢視繳費單時，將會出現「確認並使用餘額扣款」選項。 (4) 將「餘額自動扣款」開啟後，當錢包餘額足夠時，新開立繳費單(含重新開立之繳費單)將使用餘額進行扣款，現有繳費單則不受影響。

	自動扣款將從下一期開始生效，同期其他尚未繳費的繳費單不會自動扣款；此筆繳費單收據金額為儲值輸入的金額，往後自動扣款之繳費單不另開立收據。 

項次	問題
3	自用餘電躉售初次回報時躉售電量應如何計算？
	答案
	(1) 查看躉購電費通知單，找出「本期指數」及「倍數」。 (2) 查看查驗報告，找出「餘電躉售瓦時計讀值」。 (3) 躉售電量初次計算方式：初次回報躉售電量度數 = (本期指數 - 餘電躉售瓦時計讀值) × 倍數。 