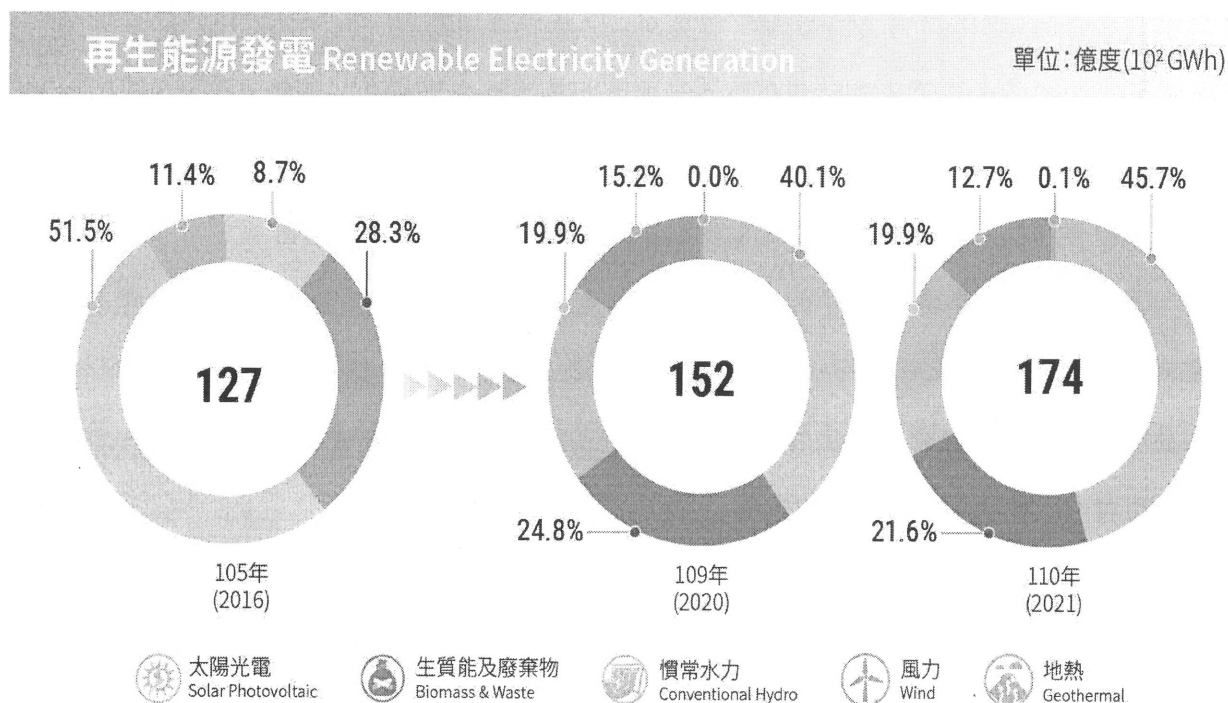


台灣半導體產業推動太陽能發展

(1) 書籍或文章的閱讀動機

我關注聯合國宣布的 2030 永續發展目標，即是 Sustainable Development Goals，英文簡稱為 SDGs，內容包含 17 項核心目標。這門核心課程為科學探究：永續綠色能源，學習內容與「SDGS7 可負擔的潔淨能源」、「SDGS13 氣候行動」相關。所謂潔淨能源包含：太陽光電、生質能及廢棄物、慣常水力、風力、地熱，我覺得聚焦在目前台灣再生能源發電占比最高的其中之一，較能看出潔淨能源發展的成熟度，並了解台灣如何推動再生能源。於是，我開始查找相關資料。從台灣用電結構圖（如下圖）得知：2021 年與 2020 年相比，太陽光電提升 5.6%，為占比最高的一種潔淨能源，成了能源轉型的趨勢。為了深入了解太陽能產業的發展，因此查找文章並探討相關問題。另外，我曾就讀普通高中的理組，在化學、物理課學習過關於半導體原理、光電效應原理等知識，想透過文章深入了解太陽能發電技術層面的進步，也正前往成為一位高科技產業研發部門人才的路。



(2) 獲得書籍或文章啟發的章節內容

文章中提到：「太陽能板的材料 95% 採用矽晶太陽能電池，材料不僅影響太陽能電池效率，也影響成本控制。」讀到這段我就在想：「如何既降低成本又維持效率呢？」以及「如何帶動太陽能發展？」對上述兩個問題，文章作出回應：「新電池設計的矽晶厚度只 20 μm 比傳統 160 μm 厚的電池瘦了八分之一、新設計將轉換效率 16.5% 提高到 21.1%，顯著增加 4.6%。」我發現太陽能發展仰賴製造太陽能電池的技術提升，新電池不只外觀變薄、成本降低，而且轉換效率更高。

另外，「躉購制度」也是推動太陽能發展的助力。躉（ㄉㄨㄣˋ）是「整批」之意。躉購可以說是對綠電的「保證收購」，源自德國 2000 年《再生能源法》的 Feed-In Tariff（簡稱 FIT）制度，這套制度讓德國再生能源裝置量迅速提升，目前已有全球 70 多個國家或地區採用。所謂「躉購制度」即是台電提供的綁約購買模式，讓民間再生能源發電裝置業者，或是自家設置太陽能發電裝置的民眾，可以與台電簽訂躉購合約，以固定價格，穩定售電給台電，由台電將再生能源導入電網中，以便台電進行調度供電。

我在想：「電池結構、電子移動如何影響太陽能電池效率？」以矽晶太陽能電池為例，由於它的能隙是 1.1 電子伏特，僅能吸收波長約 1,000 奈米以下的近紅外光、可見光及紫外光的部分，至於波長較長的紅外光則完全無法吸收。此外，太陽光中短波長的藍紫光光子能量雖然高，但照射到矽晶太陽能電池時，也僅有等同於近紅外光的較低能量被利用，其餘轉為熱，這是矽晶太陽能電池效率難以超越 40% 的主要原因。

由上述文章內容，我得出的結論是：「光子能量與太陽能電池能隙會影響太陽能電池效率。」太陽能電池高效率化的基本原理就是結合不同能隙的發電層材質，把它們做成疊層結構，以便能分段吸收波長範圍廣泛的太陽光能。也就是說，利用具有高低能隙的半導體材料，吸收太陽光中對應的短波長及長波長的能量。

(3) 反思自己的論述或觀點

以前的概念是太陽能發電建置成本高、效用低，所以推行有難度。隨著科技日新月異，太陽能成了一種最有潛力發展的潔淨能源。我發現太陽能發電的轉換效率與半導體製程技術、具有高低能隙的半導體材料密切相關。因此，我認為了解太陽能的同時，也要了解半導體產業。在台灣，半導體產業有強大競爭優勢，而了解半導體製程技術能知道現在

的趨勢、目標。我覺得了解高效率化的太陽能電池設計原理，必須先回歸到：光導效應是選材的因素。透過應用一些不同能隙的材料，組合後變成高效率化的太陽能電池。當深入了解那些材料的名稱、能隙高低的數據差異，就能明白太陽能發電達到高效率的設計原理。

透過了解太陽能發電的近況，我發現研發是推動再生能源發展的主要動力。我對研發著重的方向感到好奇，因此提出以下問題進行思考：

一、太陽能電池轉換效率上，我想了解選擇電池材料的考量、歷年來轉換效率提升的程度、提升轉換效率的試驗過程。

二、地理條件上，如何將台灣地理環境效用最大化來發展太陽能？

三、陰天和夜晚時，太陽能發電效率低。如何儲存太陽能？如何感測太陽能能量有多少來決定太陽能使用量？

查詢網路近年研發製造的成果後，我不僅得到以上問題的答案，也看到太陽能發電的新突破。我覺得接近科學、科學原理，對於研發大有裨益。我本來不了解研發的過程，但文章中的以下說明讓我清晰許多。科學技術研發可分三大類：「基礎研究」、「應用研究」與「技術發展」。「基礎研究」是產生前瞻性創新的前端，其研究所需時間也至少以十年考量，「技術發展」是在商品化量產後端，只能產生維持性創新，也就是一般認為的製程改良。我看到基礎研究與技術發展實現在太陽能，技術發展的根本為基礎研究，基礎研究所需要的能力即是前瞻性創新思維，才能逐步實現永續發展。

(4)參考文獻

1.「躉購」是什麼？專訪綠電保證收購制度創始人 深度解析

<https://csrone.com/news/5000>

2.厚度只有 20 微米，薄型矽晶太陽能電池依然有高效率

<https://technews.tw/2023/10/02/slim-solar/>

3.台灣用電結構

<https://blog.pgesolar.com.tw/2021/03/24/%E5%8F%B0%E7%81%A3%E7%94%A8%E9%9B%B%E7%B5%90%E6%A7%8B>

4.太陽能電池的高效率化

[https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/C000003/detail?ID=95dc147d-5063-430b-9087-](https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/C000003/detail?ID=95dc147d-5063-430b-9087-02fb492bba8c)

[02fb492bba8c](https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/C000003/detail?ID=95dc147d-5063-430b-9087-02fb492bba8c)

5. 認識躉購制度，推動再生能源發展的關鍵結構

[https://big-](https://big-greenage.com/%E8%AA%8D%E8%AD%98%E8%BA%89%E8%B3%BC%E5%88%B6%E5%BA%A6%EF%BC%8C%E6%8E%A8%E5%8B%95%E5%86%8D%E7%94%9F%E8%83%BD%E6%BA%90%E7%99%BC%E5%B1%95%E7%9A%84%E9%97%9C%E9%8D%B5%E6%9E%B6%E6%A7%8B/)

[greenage.com/%E8%AA%8D%E8%AD%98%E8%BA%89%E8%B3%BC%E5%88%B6%E5%BA%A6%EF%BC%8C%E6%8E%A8%E5%8B%95%E5%86%8D%E7%94%9F%E8%83%BD%E6%BA%90%E7%99%BC%E5%B1%95%E7%9A%84%E9%97%9C%E9%8D%B5%E6%9E%B6%E6%A7%8B/](https://big-greenage.com/%E8%AA%8D%E8%AD%98%E8%BA%89%E8%B3%BC%E5%88%B6%E5%BA%A6%EF%BC%8C%E6%8E%A8%E5%8B%95%E5%86%8D%E7%94%9F%E8%83%BD%E6%BA%90%E7%99%BC%E5%B1%95%E7%9A%84%E9%97%9C%E9%8D%B5%E6%9E%B6%E6%A7%8B/)

6. 第三代寬能隙半導體到底在紅什麼？

<https://technews.tw/2021/05/11/ist-sic-gan-wbg/>

7. 太陽能發電

<https://www2.nsysu.edu.tw/physdemo/2012/E4/E4pic/2010.pdf>

8. 沒有科學基礎研究 何來新創產業與創新經濟？

<https://readers.ctee.com.tw/cm/20210118/a02aa2/1106200/share>