

# 10/21 綠色科技與光電元件之發展應用 楊勝州博士

- Outline:
1. 何謂綠色科技?
  2. 綠色科技相關之光電元件發展與應用
    - (1) 太陽能電池 (solar cell)
    - (2) 發光二極體 (light emitting diode)
    - (3) 光偵測器 (photodetector)

## • 何謂綠色科技?

宗旨: 節能減碳、降低耗用能源、減少空氣污染

- 範圍包括:
1. 綠色能源 (太陽能)
  2. 綠色食品 (有機、無農藥)
  3. 綠色交通 (腳踏車)
  4. 綠色建築
  5. 綠色照明 (發光二極體)
  6. 綠色材料 (水、樹葉、氧化鋅材料)
  7. 綠色家電 (motorola 可自動分解手機)

具有低污染、低噪音、省能源的綠色交通工具  
電動車、腳踏車、搭公車、捷運

電動車的缺點: 電池壽命、電池價格、電池污染

## (motorola 可自動分解手機)

英國科學家已設計出一款能自動分解的環保手機。這款手機被棄置之後，埋入土中，植入機內的種子就可以發芽開花。據英國中部沃爾克大學的研究員介紹，這款設計新穎的手機是用一種特殊的有機混合物製成，合乎環保發展的需要。



# 太陽能 · 節能 · 環保 · 再生能源

## · 京都議定書

1997年由世界各國達成，目標放在遏止全球氣候暖化  
控制以下六種廢氣的排放量：二氧化碳、甲烷、一氧化二氮、  
氟化氫、六氟化硫、全氟化氫

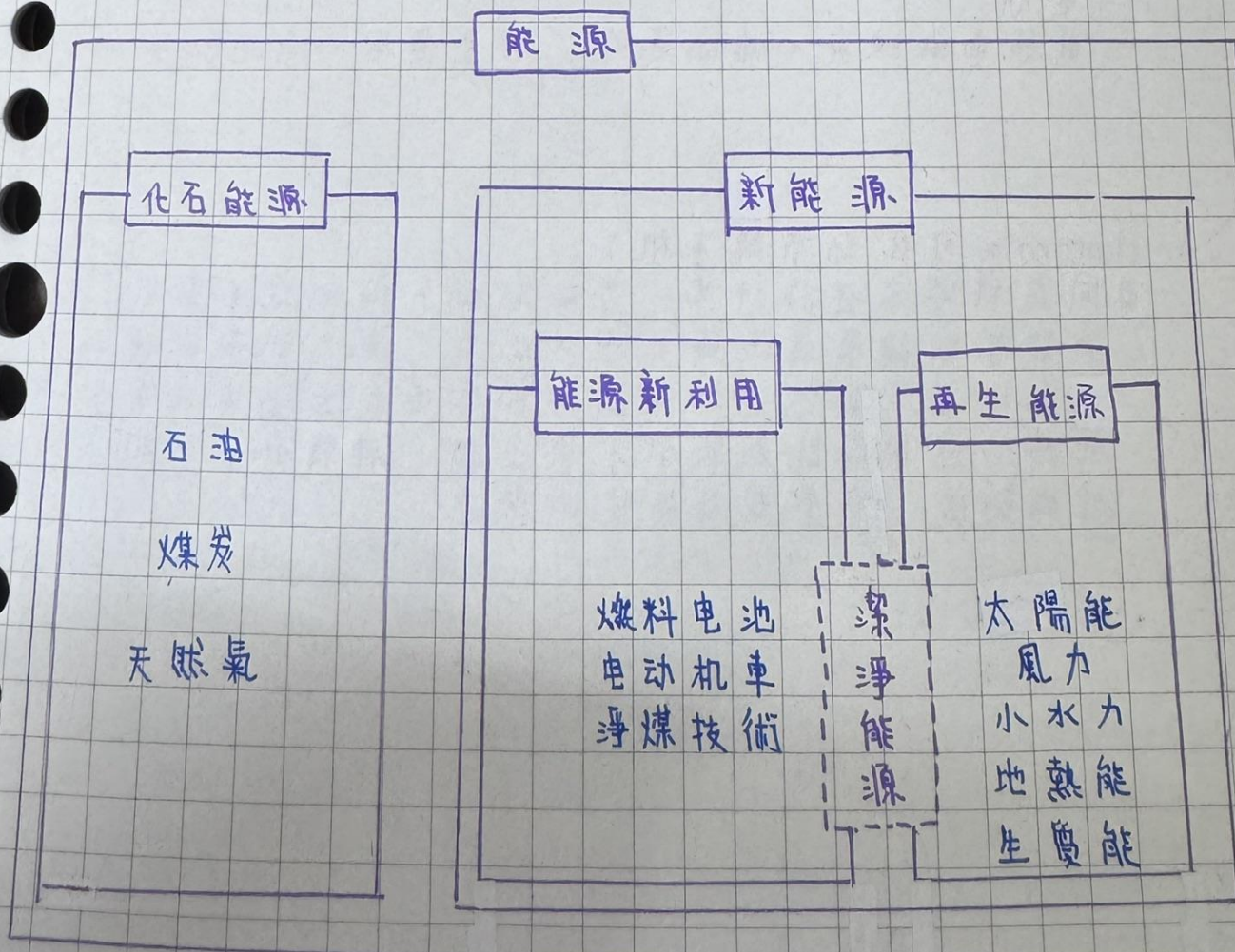
## · 前言

隨著工業文明的迅速發展，由此引發的能源危機和環境污染成為待解決的問題，利用跟轉換太陽能是解決世界範圍內的能源危機和環境污染的一條重要途徑。

近年來太陽能電池發展的迅速，以矽半導體為主的高效率太陽能電池已能夠量產和應用，而價格也降到早期的十分之一，但在使用上成本還是太高，考慮到材料等因素，其全面的普及性還是有很大的問題。

如欲往更高效率、更低成本的路邁進的話，導入現在正熱門的“奈米技術”於太陽能電池的領域，是一個不錯的研究方向，也是一條嶄新的道路。

## · 能源與再生能源關係圖





• 太陽能電池種類 (目前市場上最主要產品)

- 矽晶圓太陽能電池
- 非晶系矽太陽能電池
- 銅鋅鎳二硒太陽能電池
- 銅碲薄膜太陽能電池
- 矽薄膜太陽能電池
- 染料敏化太陽能電池
- 化合物 (GaAs) 太陽能電池
- 奈米太陽能電池
- 鈣鈦礦太陽能電池

單結晶矽太陽能電池：單晶效率最高

多結晶矽太陽能電池：較單晶便宜

非結晶矽太陽能電池：非晶價格最便宜

• 矽晶圓太陽能模組 (已量產)

1. 品質穩定

2. 供貨充足

3. 應用面廣

規格：模組功率：80 / 125 / 170 W

$V_{mp}$ ：18V / 17.36V / 23.23V

$I_{mp}$ ：4.7A / 7.32A / 7.32A

$V_{oc}$ ：21.78V / 21.85V / 29.136V

$I_{sc}$ ：5.49A / 7.93A / 7.98A



## • 太陽能 HID 35 W + 8 LED 氙氣路燈 (已量產)

1. 簡易的安裝
2. 不需要更換電池
3. 應用面廣

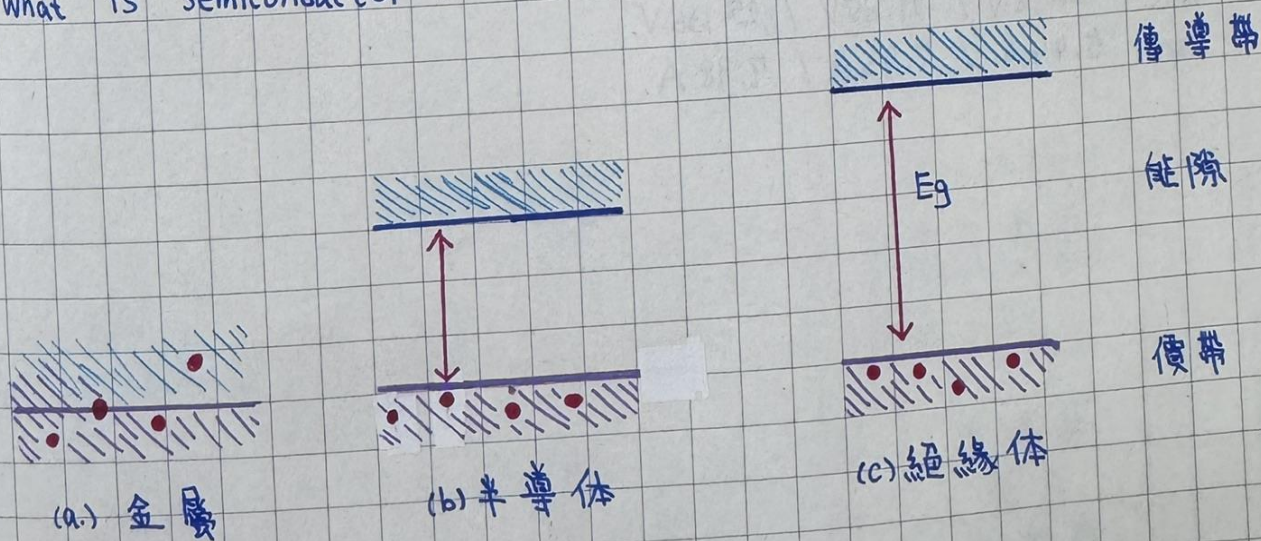
規格：  
HID 亮度：3200 LM  
蓄電池規格：DC 12V  
平均耗電：12.5 V, 3.1 A  
防護等級：IP 66  
太陽能發電：DC 12V, 120 W

## • 太陽能地磚燈 (已量產)

1. 簡易的安裝
2. 不需要更換電池
3. 環保節能
4. 耐撞擊

規格：  
太陽能發電：3V, 0.48 A  
亮度：高亮度 LED  $\times 4$   
外觀尺寸：20cm (L)  $\times$  20cm (W)  $\times$  8cm (H)

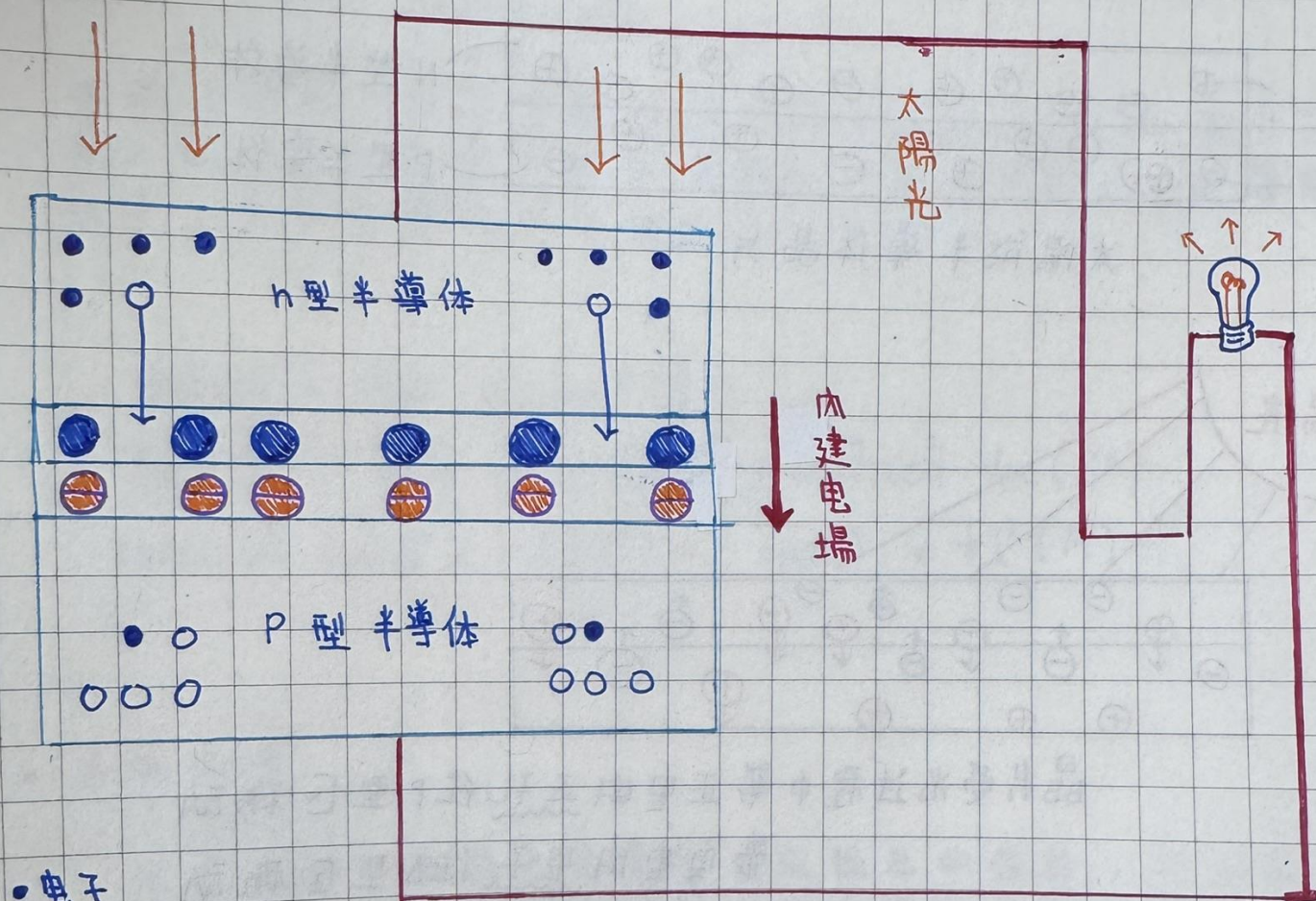
## • What is semiconductor?



The Bandgap ( $E_g$ ) of semiconductor in the range from 0.5 eV to 6 eV.



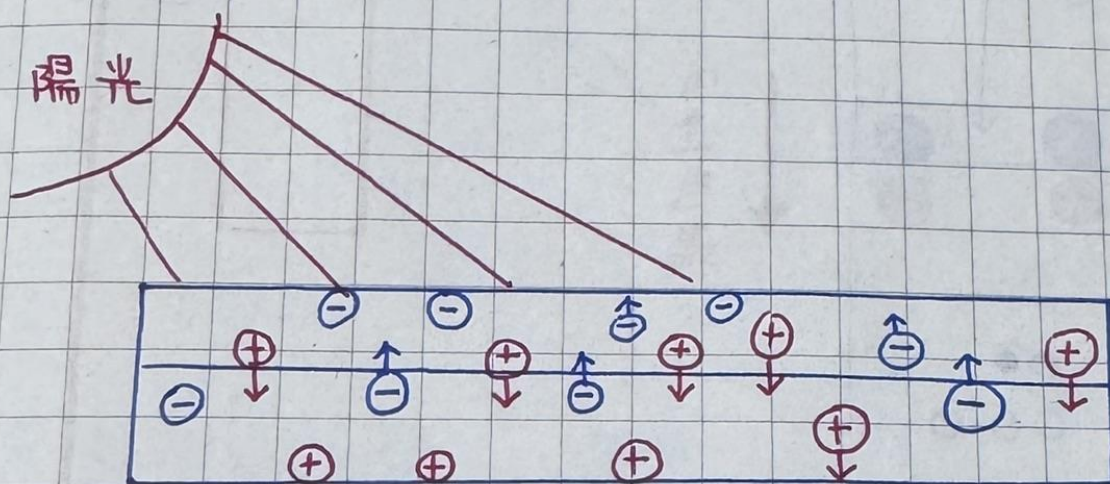
# Semiconductor



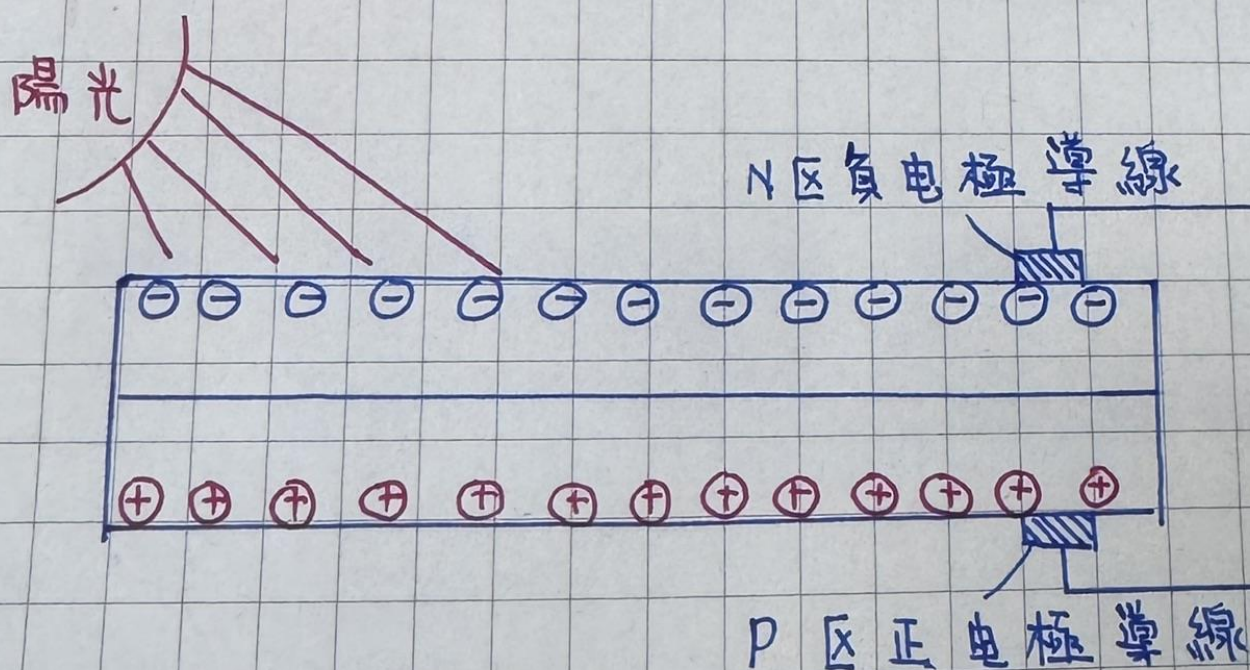
• 电子  
○ 电洞



# • 太陽能電池發電原理



晶片受光過程中帶正電的正孔往P型區  
帶負電的電子往N型區

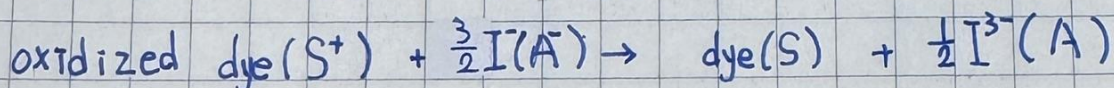
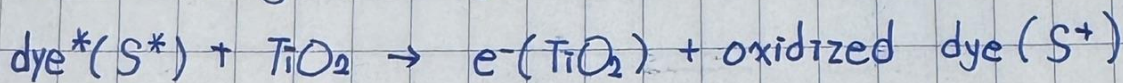
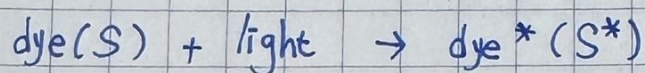


晶片受光後負電子從N區負電極流出  
正電孔從P區正電極流出



## • Dye Sensitized Solar Cells

由瑞士洛桑高等工業學校 (EPFL) M. Grätzel 教授領導的研究小組，在 1991 年所發展出來的一種染料敏化奈米薄膜電池，其光电轉換效率達 7.1% (AM1.5)



## • 太陽能車

太陽光線的強弱也會影響電流輸出的強弱，因此必須靠幾個蓄電池及電力控制系統來調節供電的穩定性。另一方面，既然要利用太陽能發電，車殼上所有可以曬到太陽的地方，都要盡量用來鋪設光電板，再加上光电轉換效率低等種種的限制因素，以商品的眼光來看，就算太陽能車零污染，平心而論它實在是沒有市場化的本錢。太陽能車始終停留在學術競賽的圈子裡