

製作太陽能PV混能車



www.shutterstock.com · 561024739

太陽能電池

Solar power boat

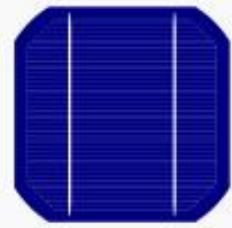
太陽能電池發電火車

Hyperloop

製作太陽能PV混能車

本科知識	<ol style="list-style-type: none">1. 將太陽能轉為機械動力的過程2. 組合太陽光伏板產生足夠電力
跨學科小知識	<ol style="list-style-type: none">1. 齒輪將電池電力轉成機械動力
技能	<ol style="list-style-type: none">1. 組裝
設計學習	<ol style="list-style-type: none">1. 透過設計車體，需要選用不同材料，學習耐心組合和最優化各種物資
教學資源	<ol style="list-style-type: none">1. 收集瓶蓋，飲管等物料

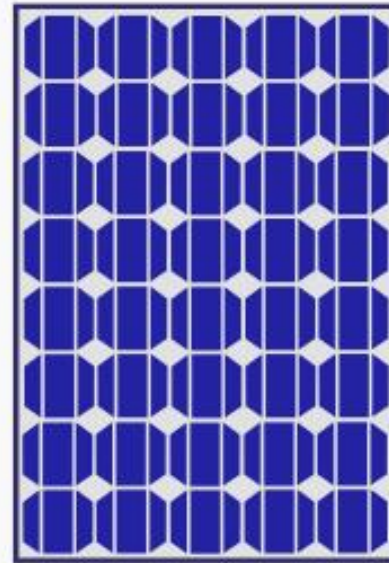
From a solar cell to a PV System



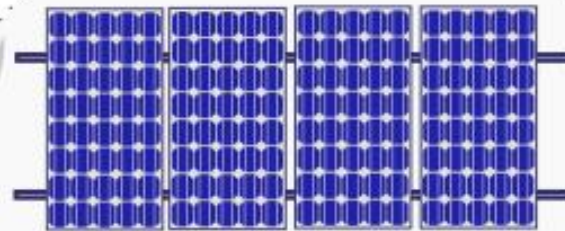
Solar Cell



Solar Module



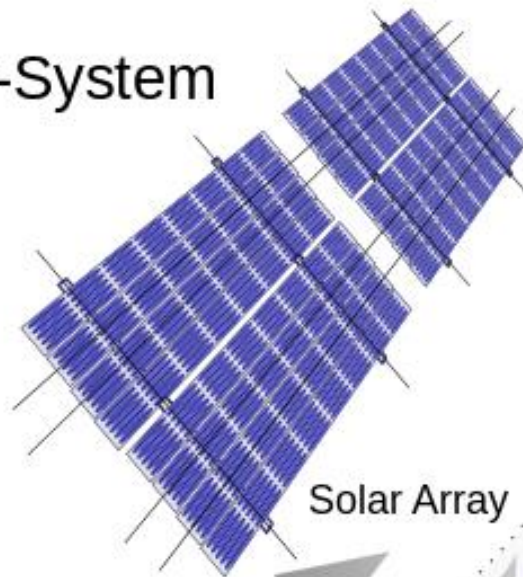
Solar Panel



Solar Array



PV-System



Electricity Meter

AC Isolator

Fusebox

Inverter

Battery

Charge Controller

Generation Meter

DC Isolator

Cabling

Mounting

Tracking System



STEM EdKit

- ▶ 太陽光伏電池發電。(Science)
- ▶ 合適電池可驅動馬達。(Technology)
- ▶ 組合較輕的材料和摩擦力低的車輪組合。(Engineering)
- ▶ 計算電池的電流輸出。(Mathematics)
- ▶ 物料的重量十分重要，要選擇輕，而且堅固的材料，才可成功做到太陽光下可以玩的車。
- ▶ 本課提及比例的概念，例如地鐵列車的其中一個馬達功率是250,000 W (瓦)，而太陽能模型車的馬達是5W (瓦)，那麼模型車的功率是地鐵列車馬達的50,000分之一，或反過來說地鐵列車馬達功率比模型車功率大50,000倍。

活動時段分配

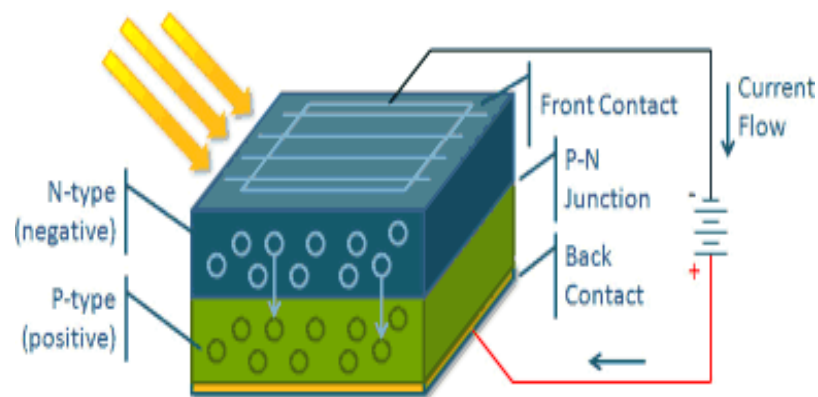
- ▶ 活動 1 - 以太陽能PV發電板點亮LED
- ▶ 活動 2 - 光源探測智能裝置
- ▶ 活動 3 - 太陽PV板電力檢查法

太陽能發電齊探索

本科知識	太陽光譜中不同的能量
跨學科小知識	太陽光的光的顯色性是 100% ，橙色的街燈光的顯色性很低，只有 30%
技能	用鱷魚夾電線連接電路
設計學習	要小心檢查，找出有問題的原因
教學資源	天文台每天日照時間資料

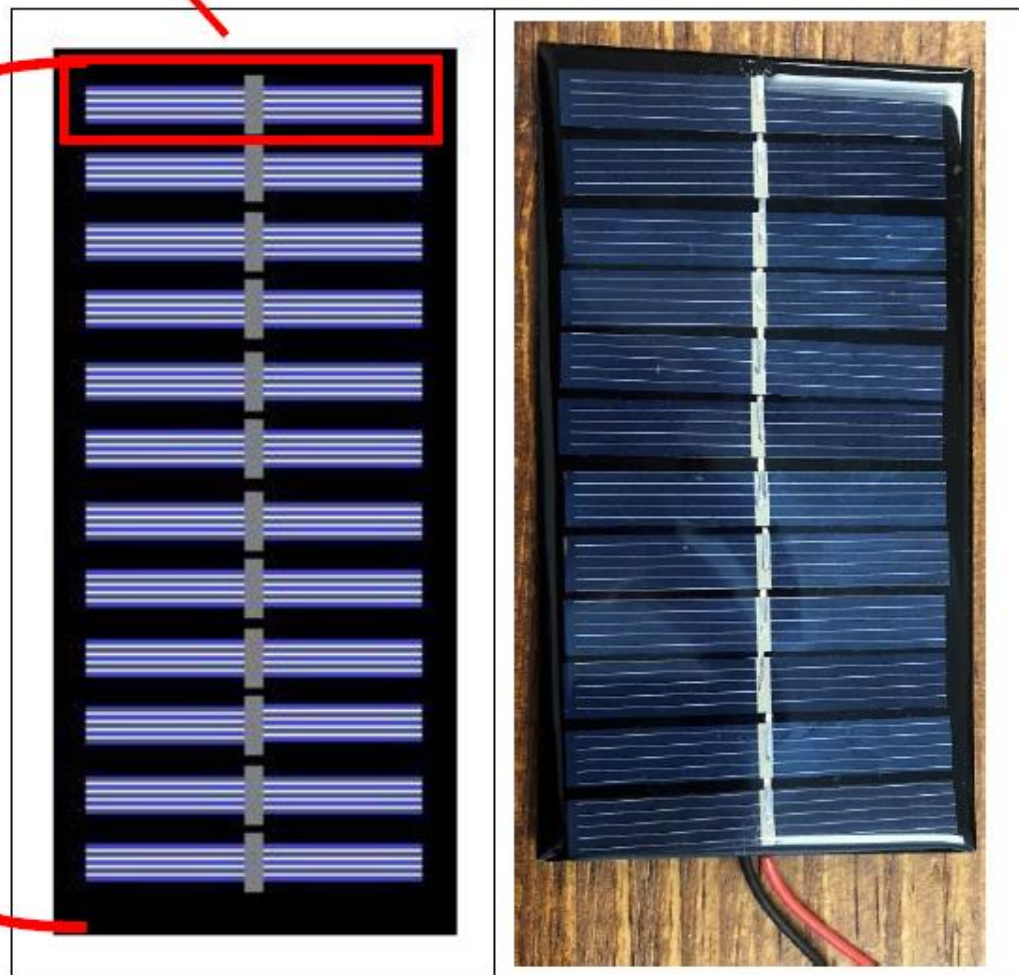
➤ 認識太陽能電池

太陽能電池含有一種特別的材料——半導體，半導體要加工成兩種不同材料，分別是 P 型的正極 (Positive) 半導體和 N 型的負極 (Negative) 半導體，兩者組成太陽能電池的基本 PN 結構。當光線照射到 N 半導體和 P 半導體時，介面會形成電壓 (Voltage) 輸出，而光照在太陽能電池上的光伏效應 (Photovoltaic Effect 或 PV) 會產生 0.5V (伏特) 的電壓輸出。



下圖的太陽能電池板共有 12 個光伏晶片電池，我們知道每個光伏晶片輸出 0.5V (伏特)的電壓，那麼每片太陽能電池板可以產生多少 V (伏特) 的電壓輸出呢？答案：_____。

1 個光伏晶片



12 個光伏晶片



太陽能電池發電車

Solar PV car



太陽能電池發電船



太陽能電池發電飛機

活動 1 - 以太陽能PV發電板點亮LED

太陽光中有可見光和不可見光。(Science)

用不同物料(半導體)造出不同顏色LED。(Technology)

以不同物料放在太陽光伏板中吸收不同能量傳成電。
(Engineering)

► 補充資料

可採用不同顏色LED燈，紅色LED起動電壓約2.5V，綠色LED起動電壓約3V，藍色LED起動電壓約3.6V。

活動 2 - 光源探測智能裝置

本科知識	1.感測器在智能城市中的應用 2.太陽光隨時間和季節改變位置
跨學科小知識	仿生學認識飛蛾眼的吸光設計
技能	以電子零件和軟件製作出燈光方向的指示裝置
設計學習	將硬件和軟件組合
教學資源	makecode.microbit.org

活動 2 - 光源探測智能裝置

► 知識

CdS即硫化鎘是一種光敏材料，外面光度變化而本身電阻數值會隨着改變。

► 補充資料

除了光敏感測器，還有各種感測器可作天氣站，製作小型天文台，包括溫度感測器，濕度感測器，風速感測器，雨水感知感測器等等。

活動 3 - 太陽PV板電力檢查法

本科知識	電力可以儲存到電池中的原理
跨學科小知識	交通工具與未來電池技術
技能	以三色LED來檢查充電狀況
設計學習	訓練觀察力，由三種顏色光判別電池的儲存電力狀況
教學資源	市面上買到的充電電池

活動 3 - 太陽PV板電力檢查法

► 知識

紅光、綠光、藍光能量依次序由小到大，可應用來檢查電池的充電狀況，兩個電池串聯，如果足夠令藍光亮起即充電是足夠。

► 補充資料

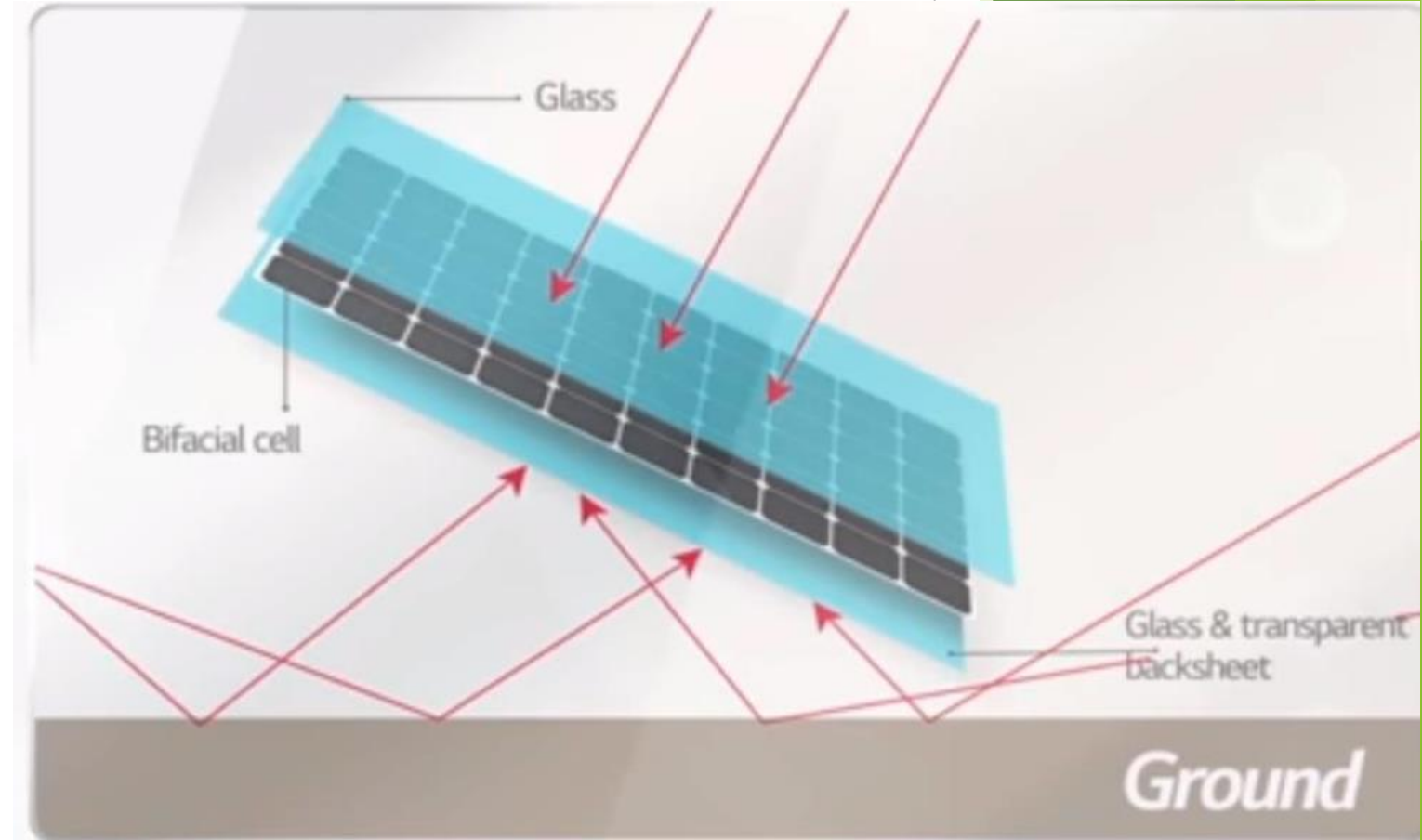
所謂電網是電力公司傳送電力的電線網，供應電力給每一個家居用戶。

充電巴士採用超級電容，充電時間短，可在停站時間充電，不用傳統化學電池，需要等化學反應完成。如果是用電池充電，巴士停站的短短時間是不足夠充電的，因著技術進步，將來會有更多電器裝置用電容來充電。

如何提升太陽板的效率?

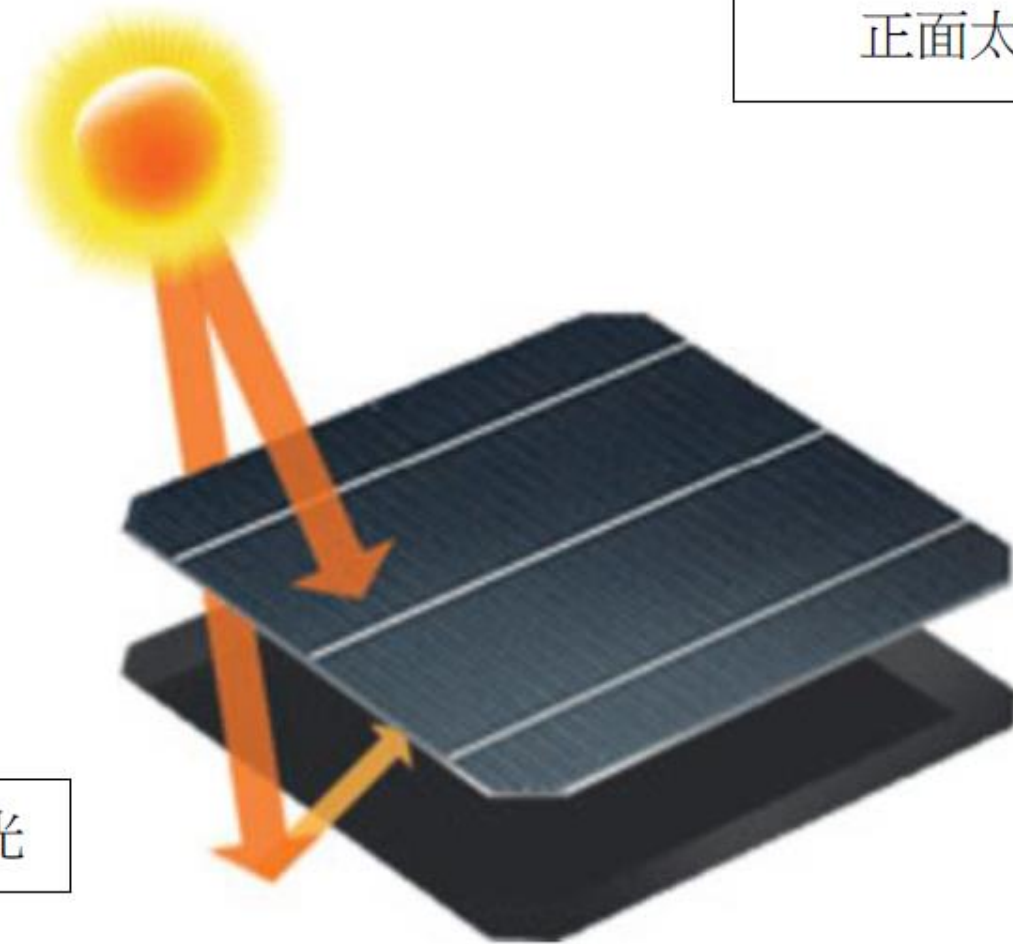
如何提升太陽板的效率

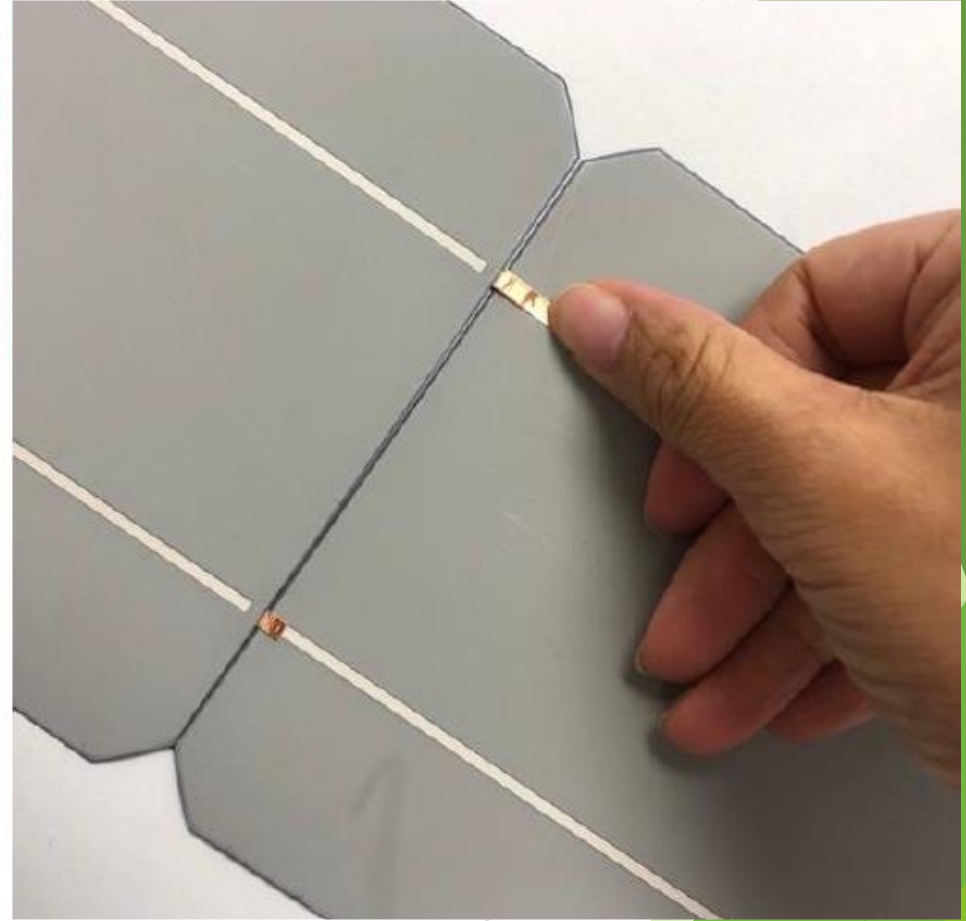
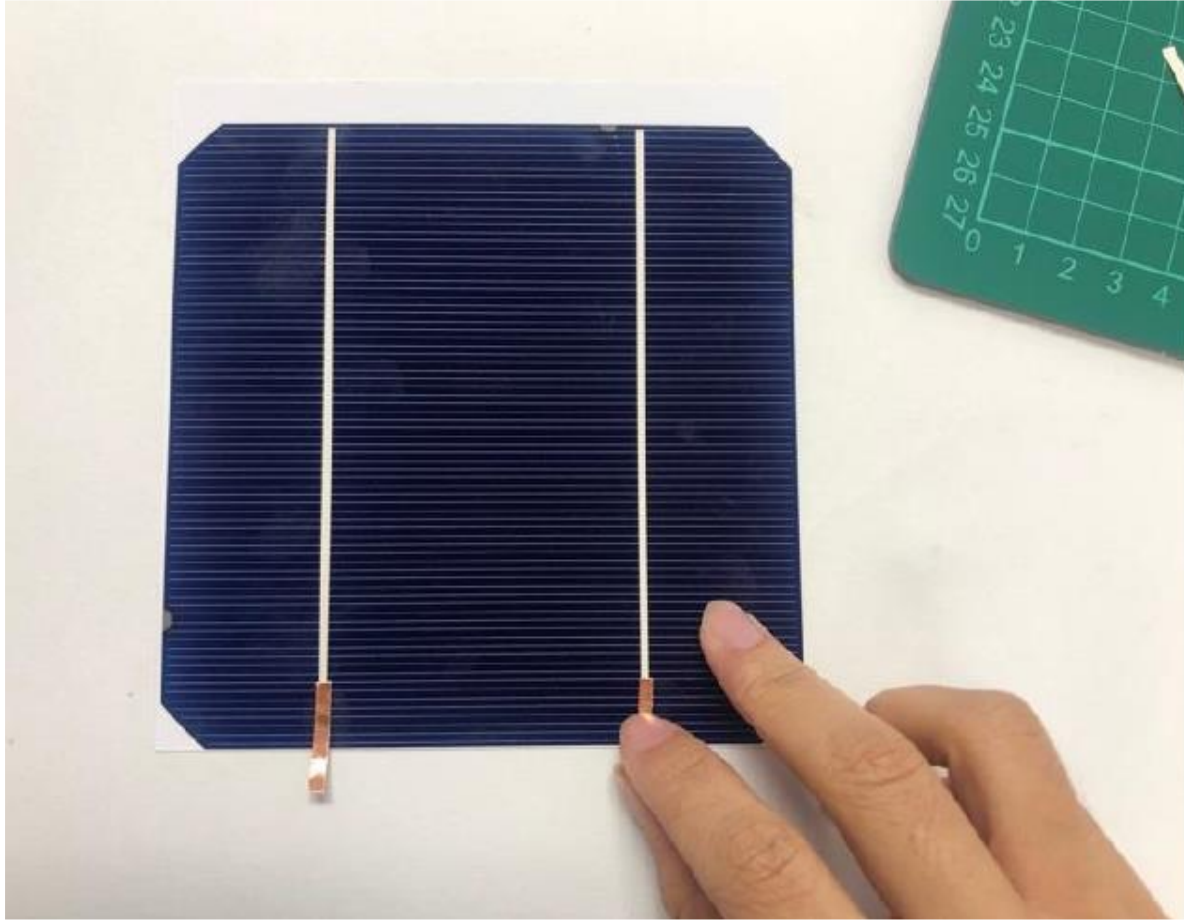
本科知識	<ol style="list-style-type: none">1. 地面反射太陽光的利用2. 兩面太陽光伏板串聯
跨學科小知識	可將太陽光伏晶片磨至透薄，同時吸收正面和後面的光線
技能	<ol style="list-style-type: none">1. 懂得利用兩片太陽光服晶片背對背串聯2. 懂得利用銅箔作為電線連接
設計學習	透過採集地面反射太陽光，培養學生對環境資源的運用
教學資源	

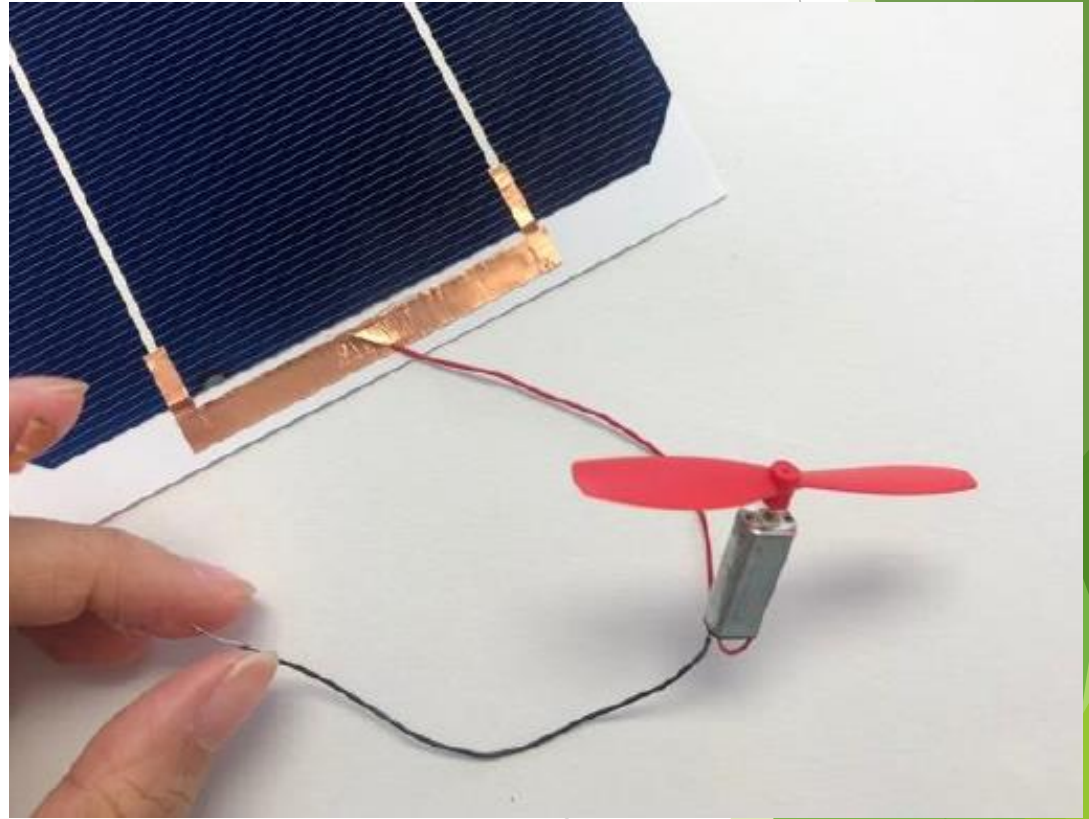
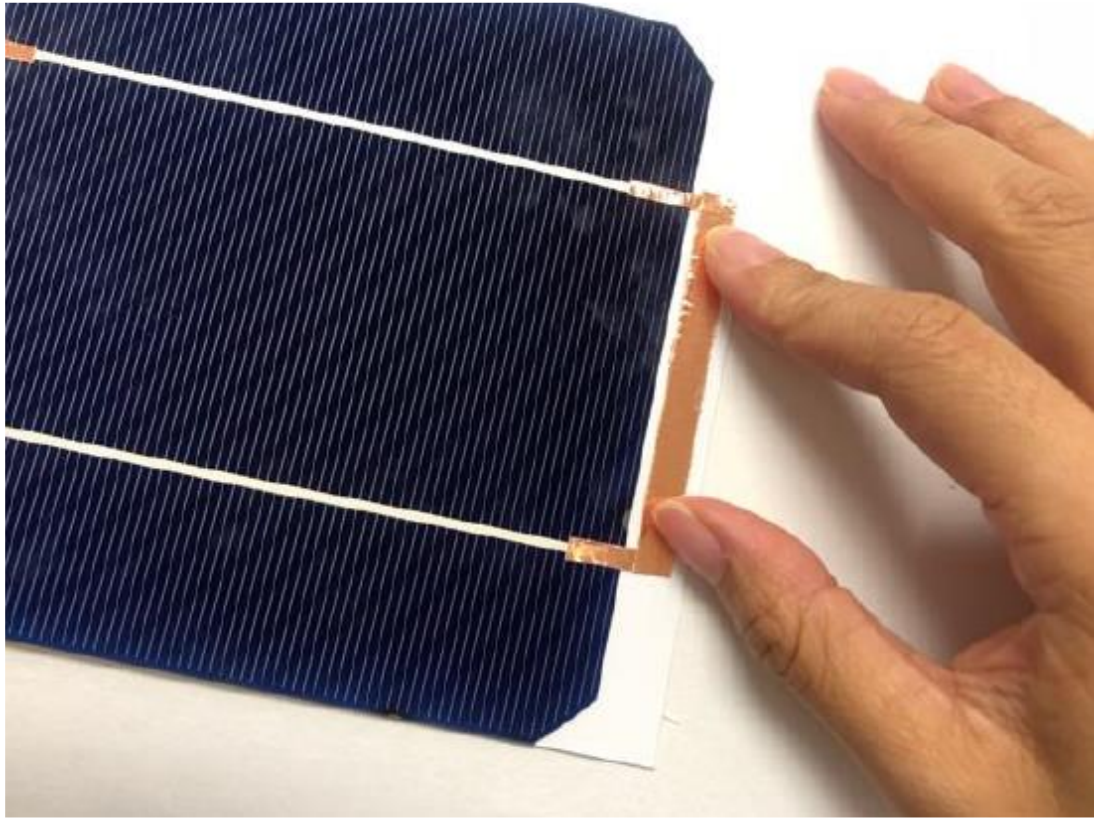


正面太陽光

背面太陽光







馬達(Motor)-動力之源

數數看！家中電器那些是有馬達呢？

- ▶ 冷氣機、雪櫃、抽氣扇、或洗衣機呢？答案是以上的電器全都有馬達。由此可見，馬達這個裝置是有多重要。二百年前曾有人問當時科學家，做一些簡單電路科學實驗有甚麼用，科學家回答：「終有一天，你為此付錢買時，就會明白！」這一點都沒有錯，發電機發明了以後，今日大家都在交電費，這句話果然應驗。假若到今日還未發明電力供給的系統，我們大部份活動都有影響。晚上還在用油燈來照明，沒有任何電器，連抽水機還要用人的，這樣的生活可以想像嗎？
- ▶ 讓我們就做一個簡單，但重要的製作，就是今冷氣機、雪櫃、抽氣扇、或洗衣機，都有的元件，造出一個馬達！

活動 5- 製作單極馬達(Homopolar Motor)

- ▶ 製作單極馬達(Homopolar Motor)，它既簡單又容易做，也很直接地看出原理。會使人發現這麼簡單就做出來一個馬達。
- ▶ (原理參考<https://bit.ly/2BgjRSL>)
- ▶ 製作參考：
<https://www.youtube.com/watch?v=LcyqJWvZioM>

材料:	工具:
<ul style="list-style-type: none">- AA電池一個- 圓形磁鐵一塊- 1.5mm²銅線一條	<ul style="list-style-type: none">- 尖咀鉗子

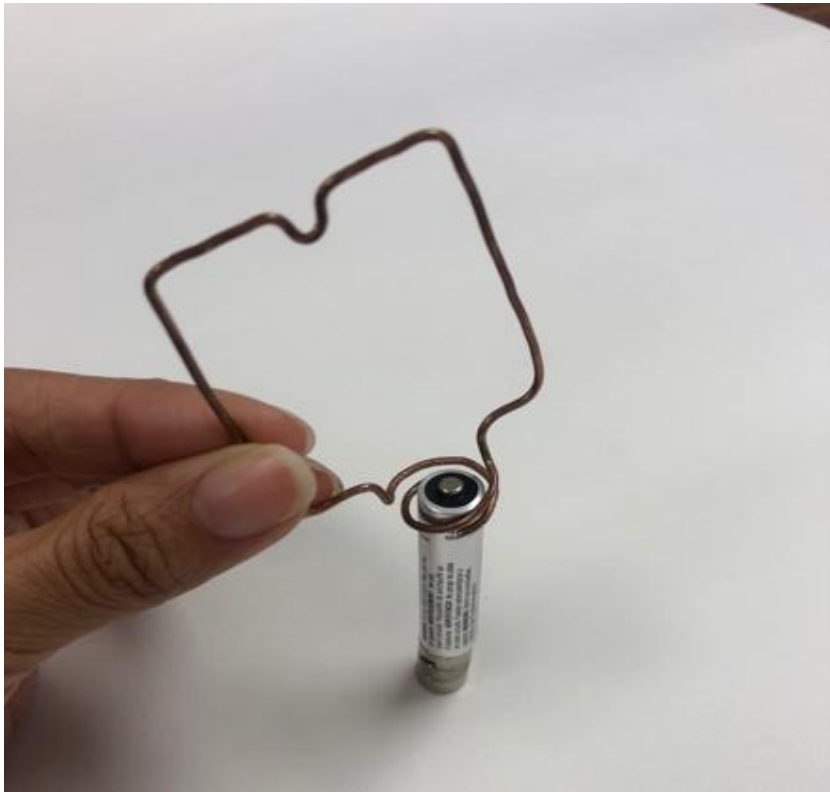
活動 5 - 製作單極馬達材料

- ▶ 步驟一：將圓形磁鐵一塊放在AA電池一個下面，由於磁鐵吸力很大，要小心不要夾到手指。不要小看細小磁鐵，小心將電池放置在磁鐵中心。
- ▶ 步驟二：用尖咀鉗子把一條約20厘米的1.5mm²銅線，把它彎曲成適當形狀。
- ▶ 步驟三：把彎好了的銅線放在電池電極上，下方銅線接觸到磁鐵。



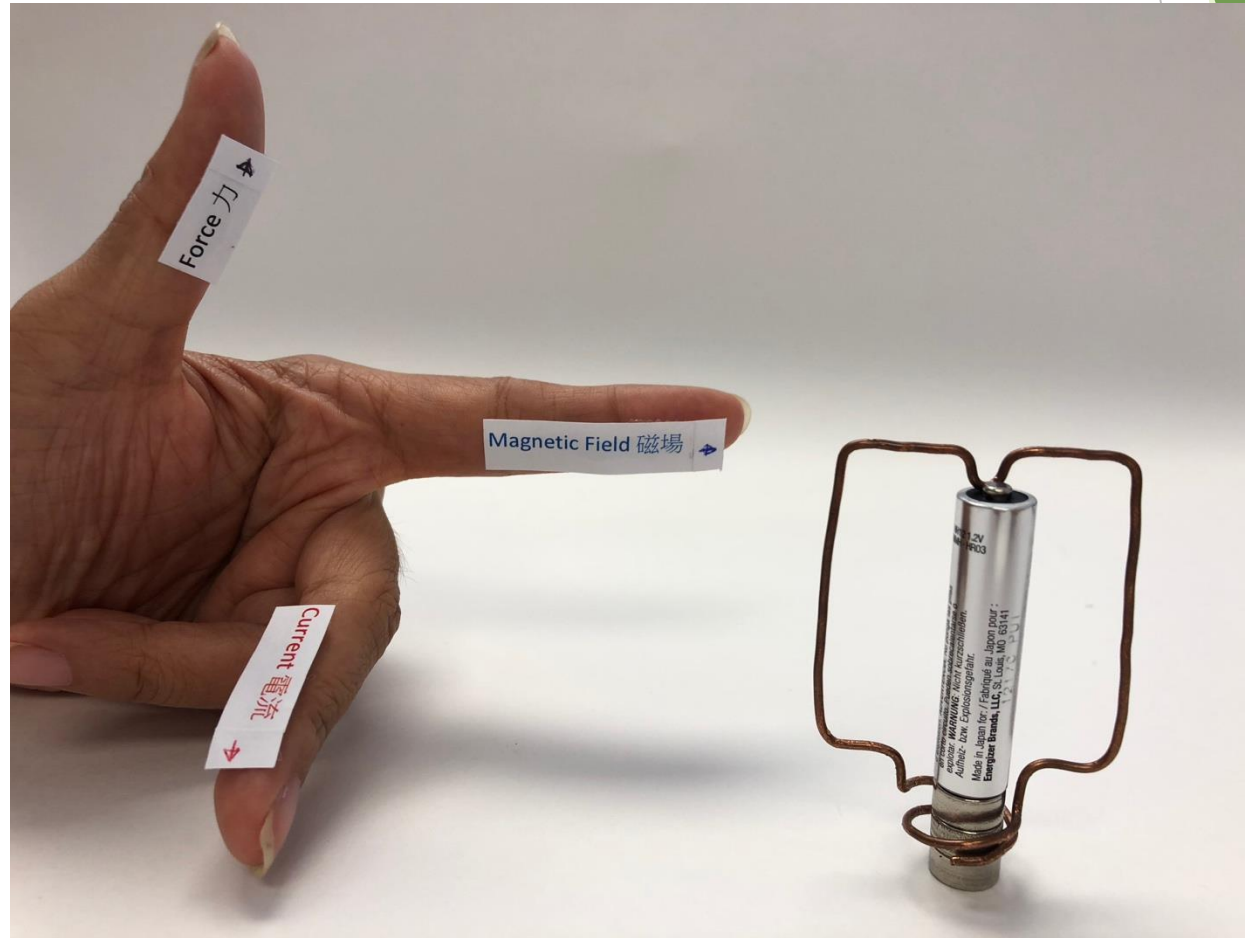
配置

- ▶ 步驟四：調整銅線能平衡地放置，不會一邊高一邊低。



單極馬達磁鐵磁場

- ▶ 如圖單極馬達磁鐵磁場N(North)向上。試畫出三條有箭頭的線，使三條有箭頭的線分別代表電流方向，磁場方向和銅線受力方向。



設計



答答看

- ▶ 問：如果一個馬達的摩擦力很低，有甚麼好處？
- ▶ 問：你的馬達轉子每分鐘的轉速(rpm)

是多少_____ rpm

動力之源—馬達(Motor)

本科知識	電力轉換成轉動力
跨學科小知識	
技能	<ol style="list-style-type: none">1. 懂得利用銅電線屈曲成可使用的形狀2. 懂得分辨電流，磁場轉動方向
設計學習	透過學習製作馬達，學習如何以技巧合乎科學定律製作出有功用的東西
教學資源	可用不同款式大小磁鐵

動力之源—馬達

► 知識

電池會由銅線流出，從正極到負極。

馬達的轉動力量由於電流與磁場。

了解馬達的效率取決於相關設計。

補充資料

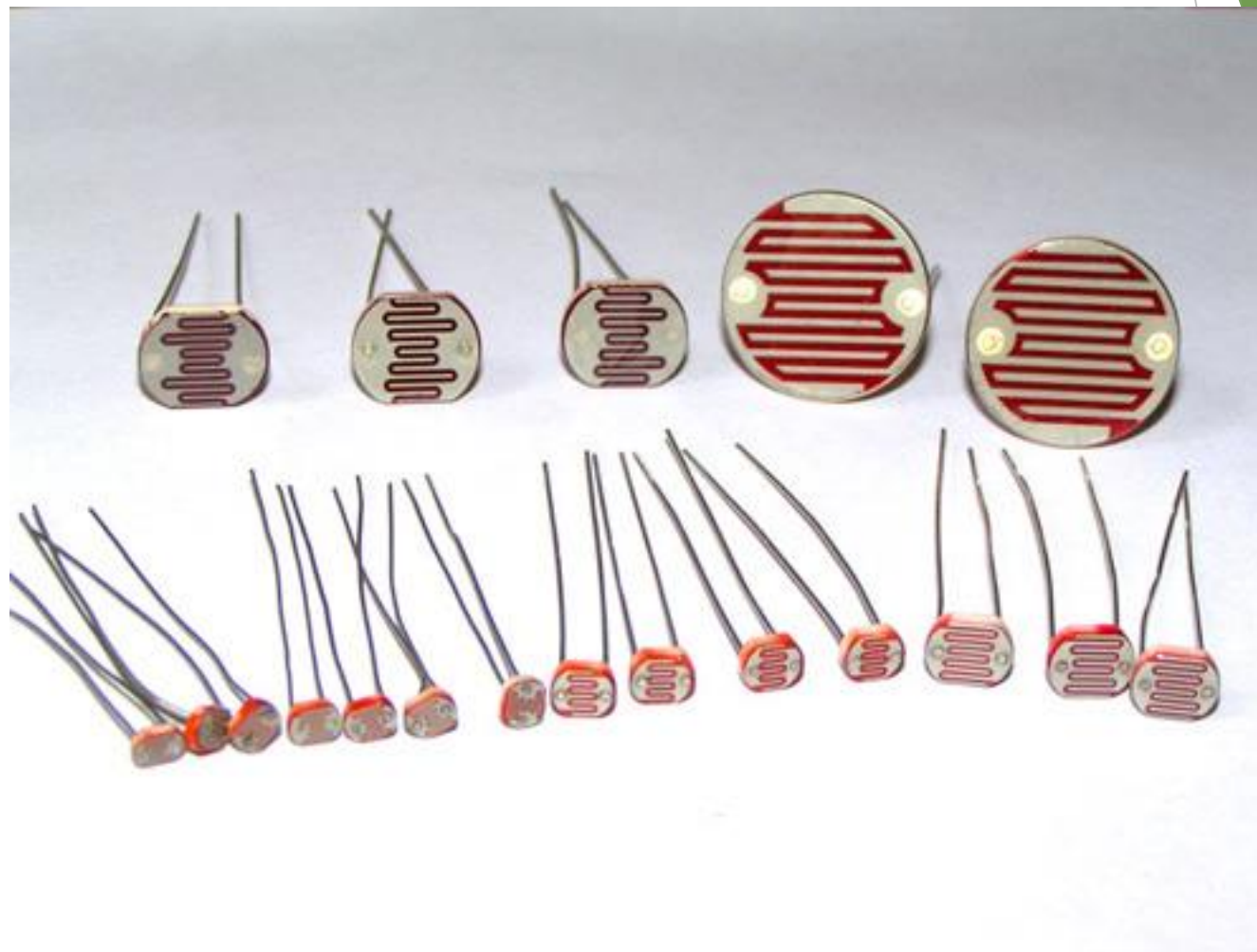
馬達可以轉動是當某些條件達到，包括電流，磁場與轉動三者的方向互相垂直時，就達到馬達可以轉動的條件。

本課齊齊做讓學生成功做出可以轉動的效果，就是馬達基本的雛形。無論抽氣扇，洗衣機，電動車的馬達，都由這個基本原理改良出來。

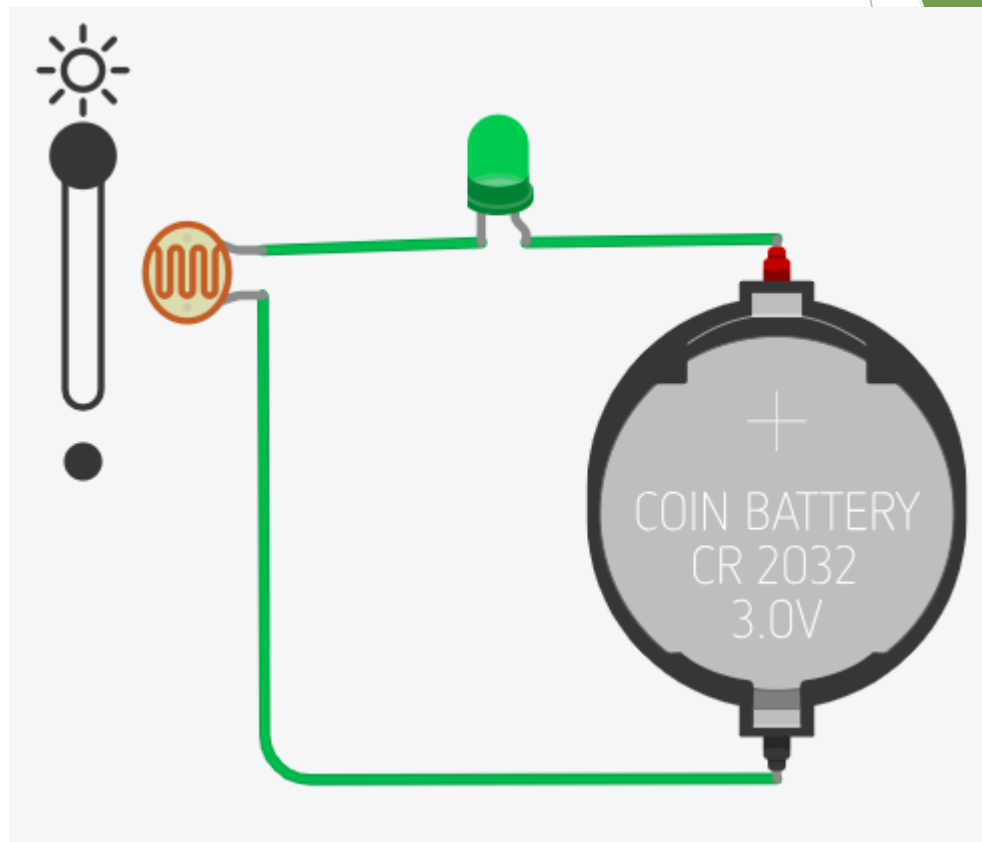
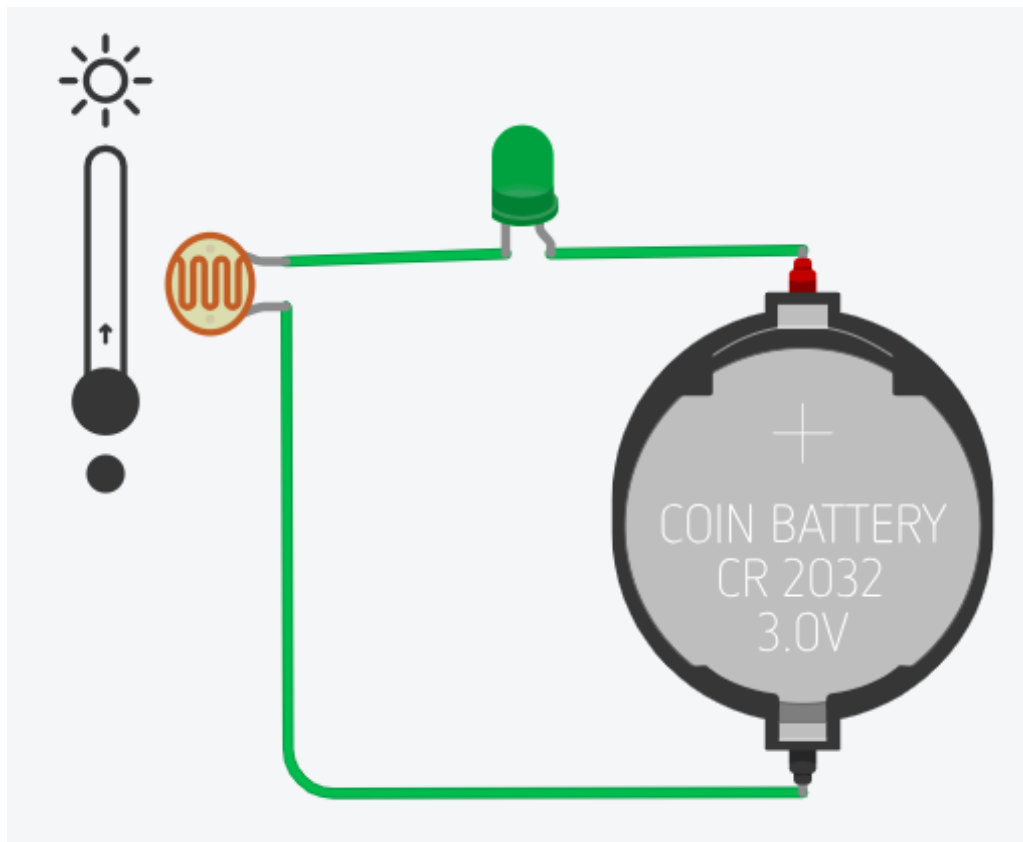
活動 6 - 認識光敏電阻源探測智能裝置

► 知識

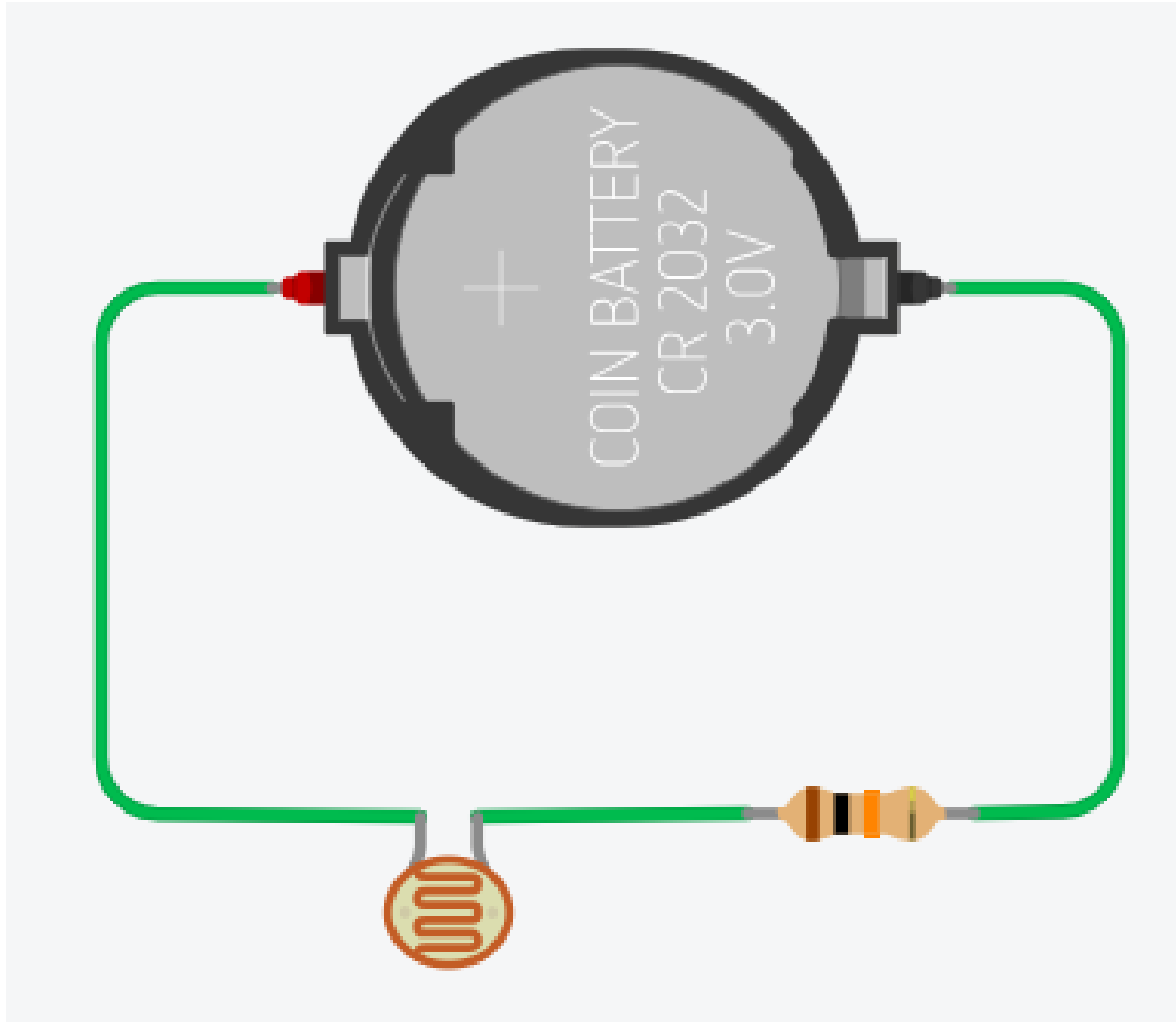
光敏材料外面光度變化而本身電阻數值會隨着改變。

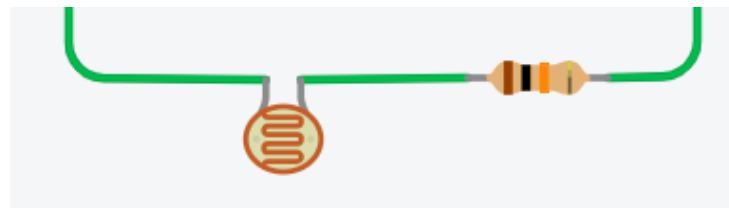
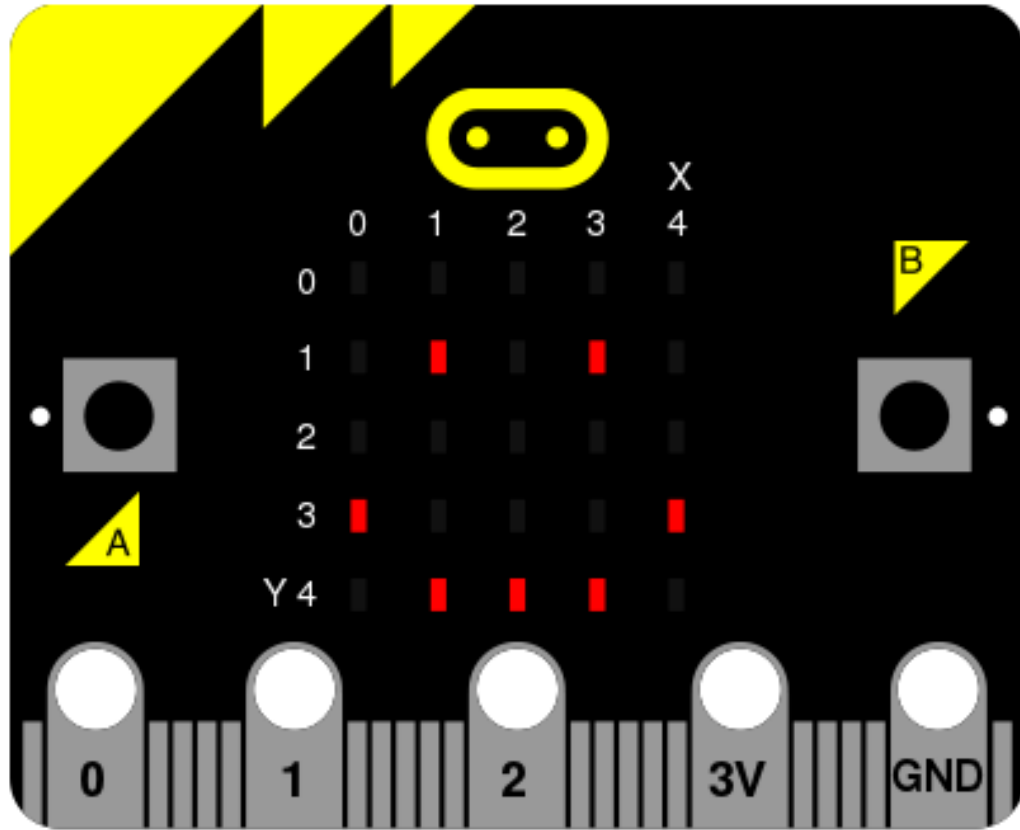


活動 6 - 認識光敏電阻源探測智能裝置



Light Dependent Resistor (LDR)





太陽能光伏晶片

本科知識	太陽能光伏晶片基本電壓轉出
跨學科小知識	作用力的概念
技能	<ol style="list-style-type: none">1. 懂得利用太陽能光伏晶片串聯得到更高電壓2. 懂得如何切割太陽能光伏晶片3. 懂得利用電壓驅動馬達
設計學習 教學資源	透過學習組裝，將太陽能船做出來

太陽能光伏晶片

► 學生已有知識

知道光轉電的概念。(Science)

了解光伏晶片電壓可串聯增加。(Technology)

利用合適電壓驅動馬達。(Engineering)

► 補充資料

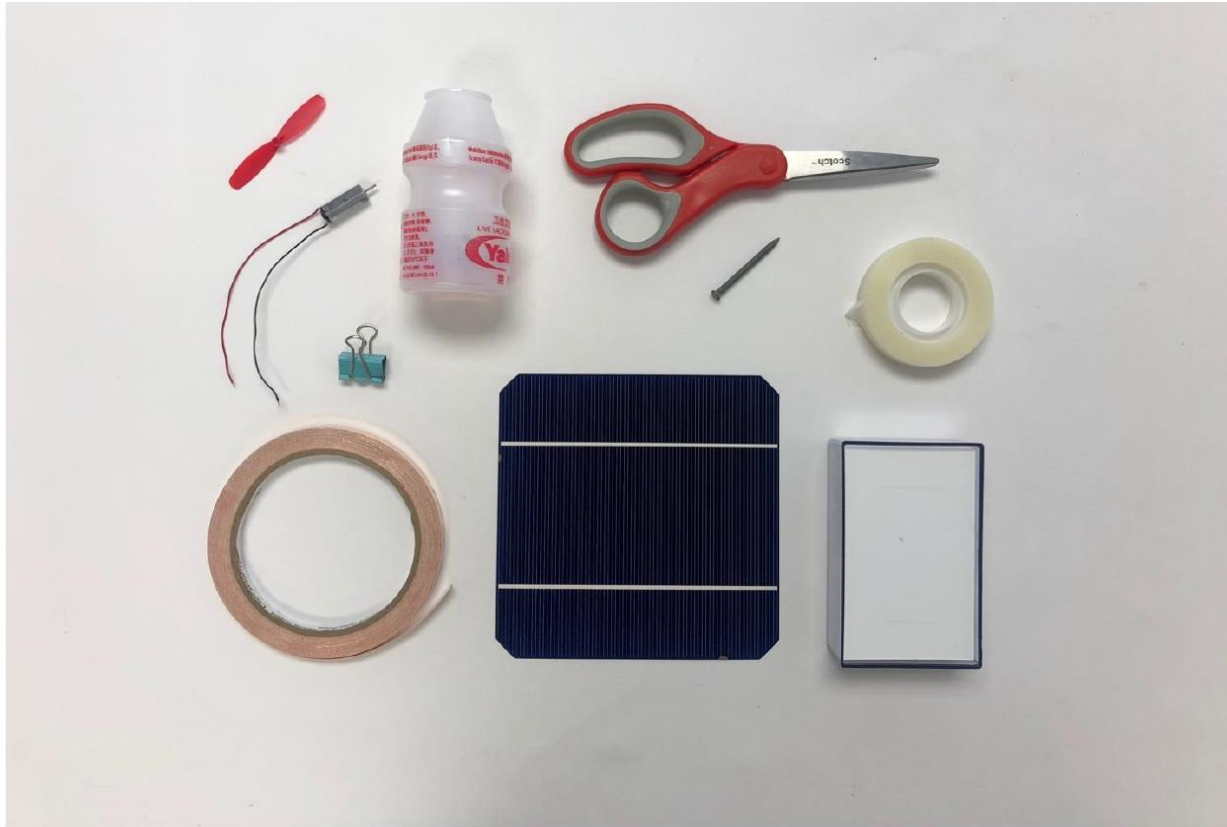
太陽能光伏晶片有兩個表面，一個表面深藍色，另一表面光滑；其實一面是正極，一面是負極。

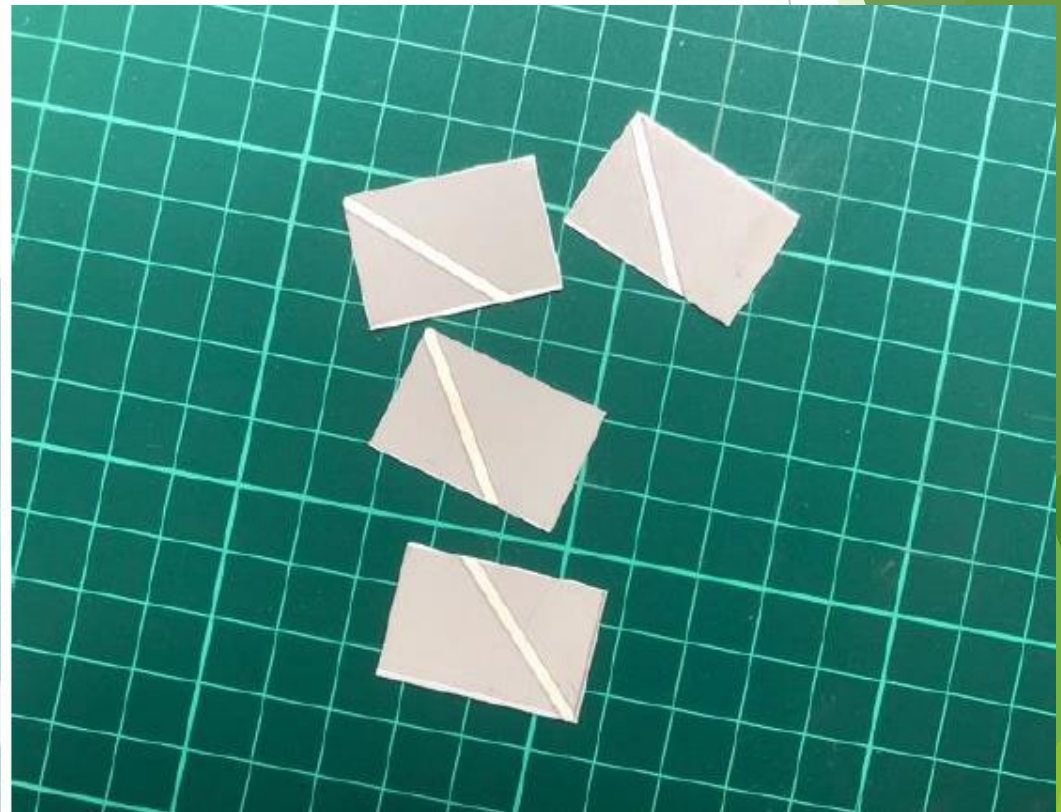
兩個電極連接的馬達的兩個接腳，如果電極互換可使馬達方向反轉。



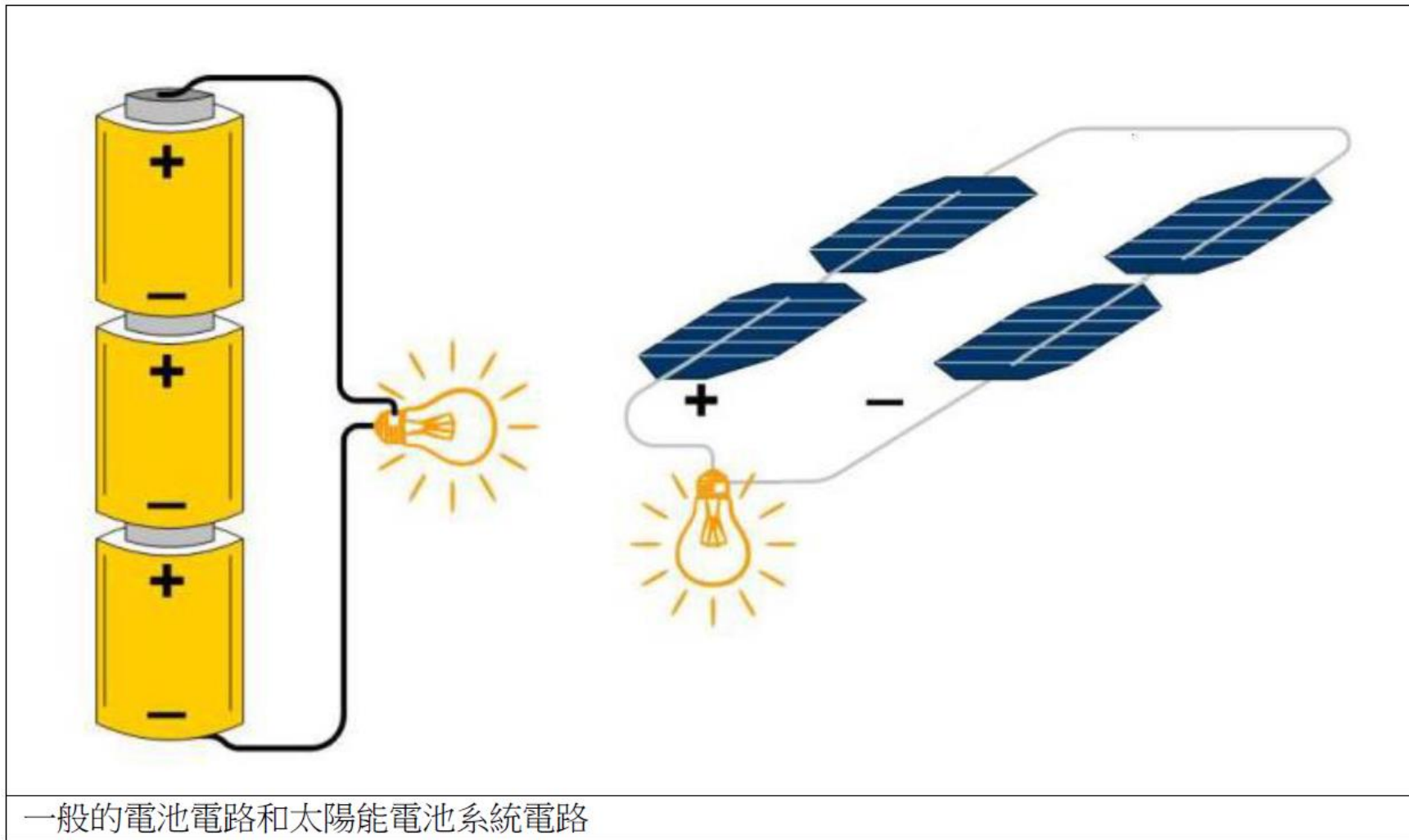
甚麼限制了車速?

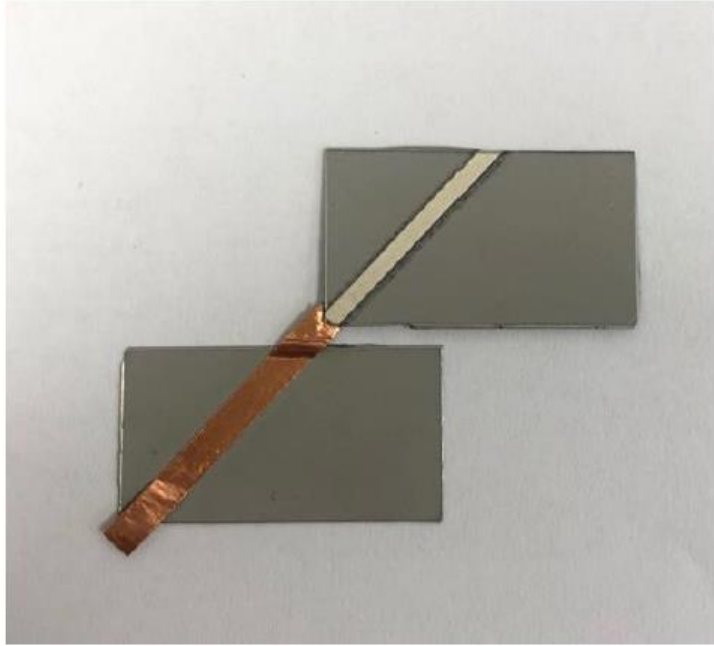
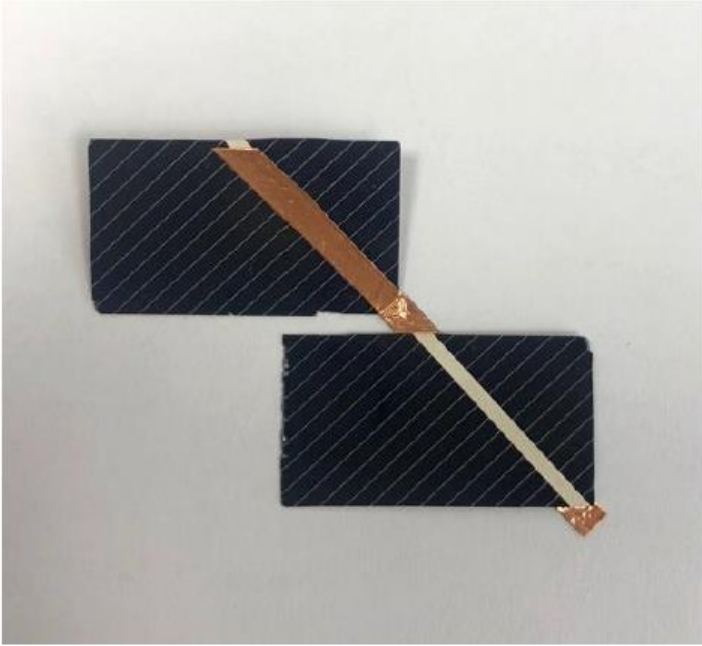
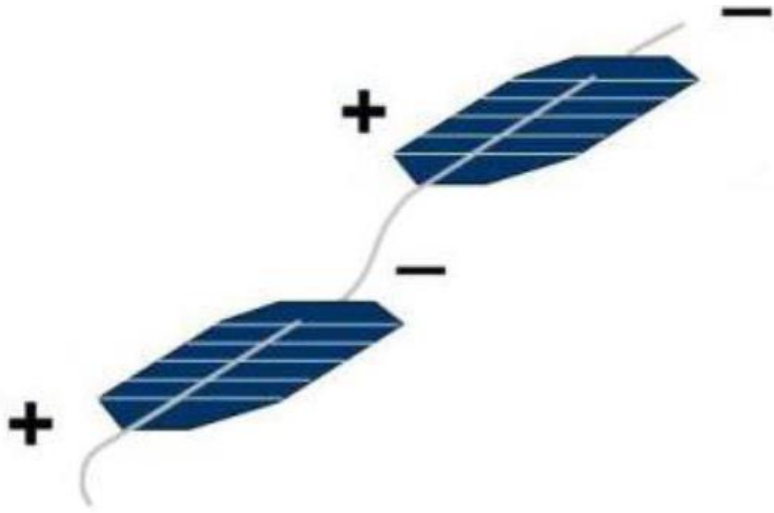
本科知識	<ol style="list-style-type: none">1. 空氣阻力是車速的限制2. 利用路軌可傳送電力給列車
跨學科小知識	齒輪用在腳踏的變速設計
技能	<ol style="list-style-type: none">1. 懂得利用銅或鋁箔製作路軌傳導電力2. 懂得將太陽能板發出電流連接列車軌道3. 懂得運用材料減輕車體重量
設計學習	透過學習整合列車，路軌，太陽光伏板，學習整合組件來應用，啟發邏輯思維
教學資源	YouTube查看Hyperloop列車的進展，它將列車放在抽真空管中，好使列車沒有了空氣阻力，可以達到十分高的列車速度。另外列車在真空之中，好像太空船一般

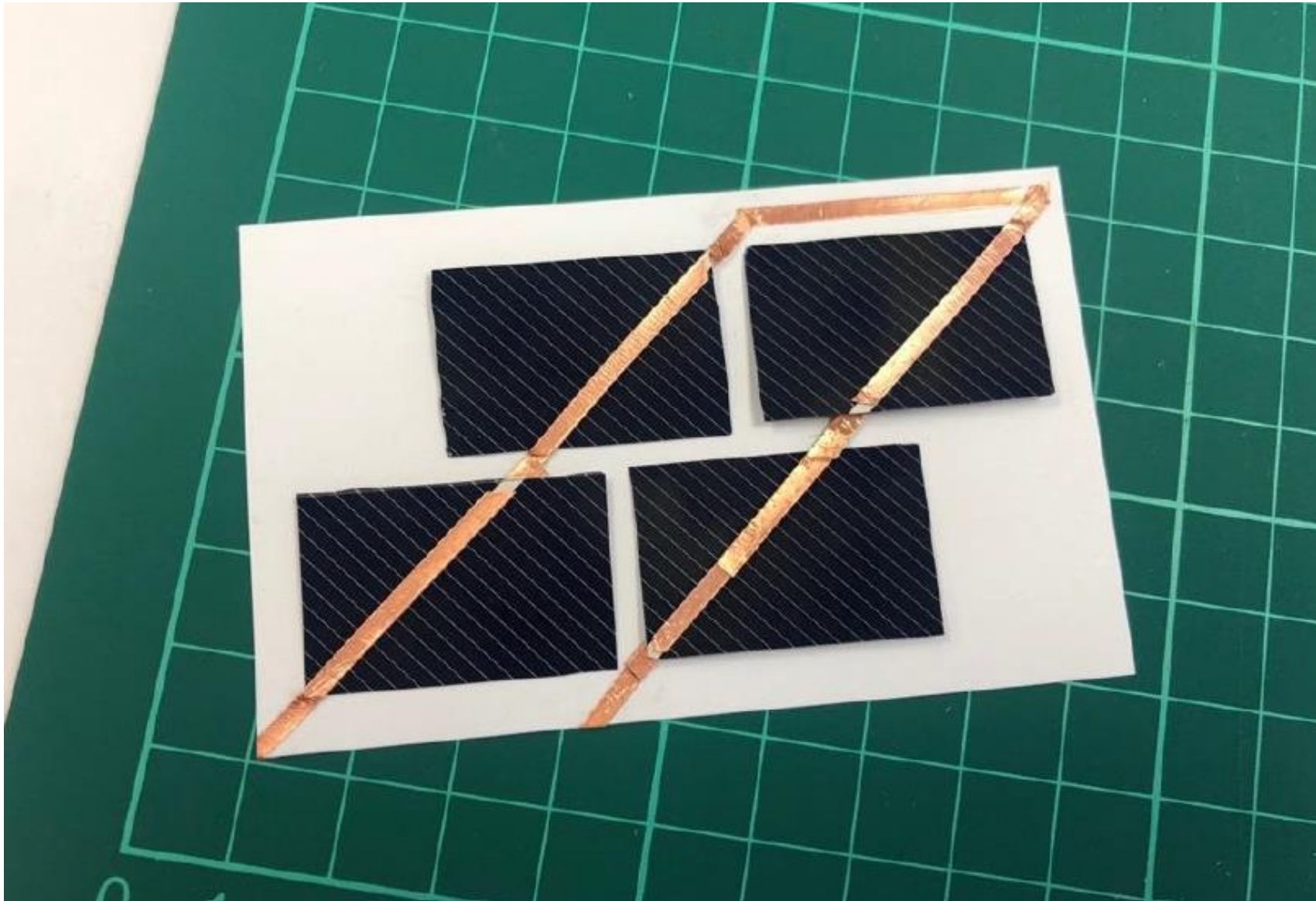




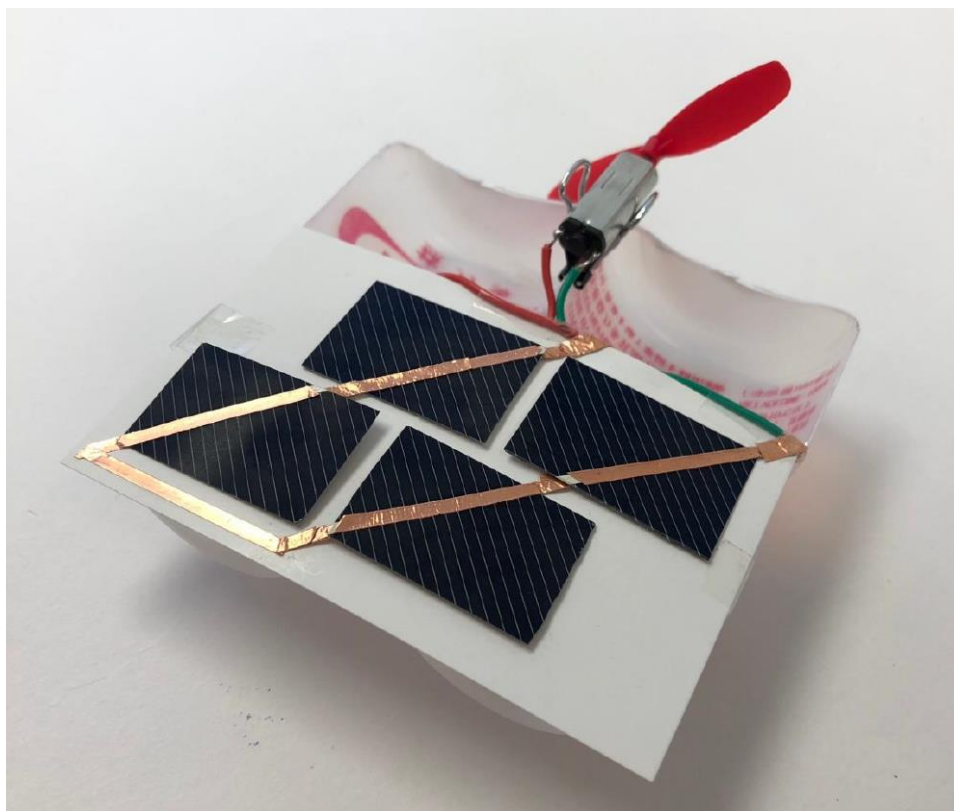
串聯電池







太陽能晶片連接



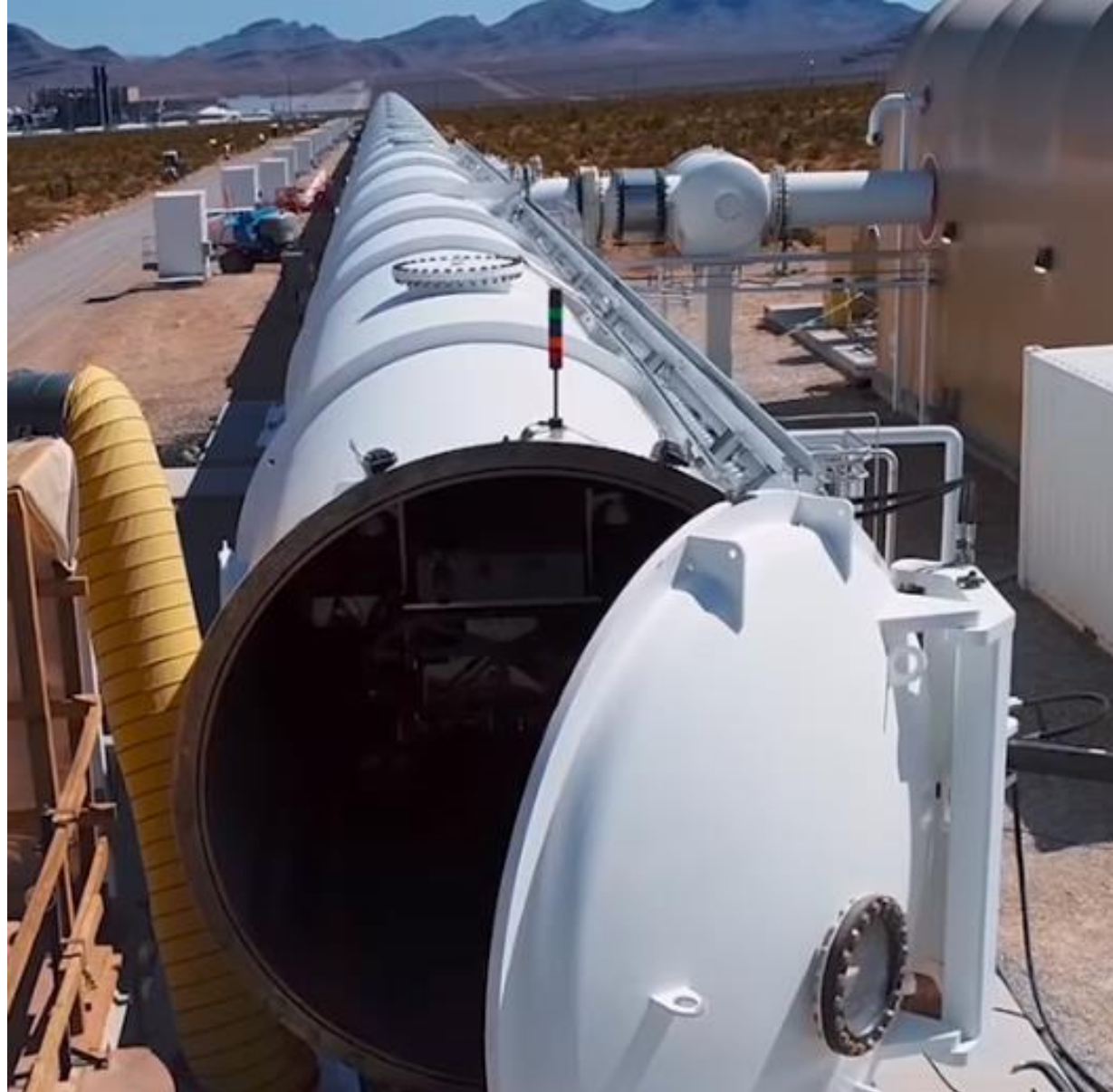
Hyperloop

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of green, ranging from light lime to dark forest green. These shapes are primarily located on the right side of the frame, creating a modern, dynamic feel. The word "Hyperloop" is centered in a clean, sans-serif font.

Hyperloop



Hyperloop



Hyperloop



Hyperloop



Q & A