

磁 浮

門多西諾馬達



磁浮列車

又稱磁懸浮列車(MagLev, Magnetically Levitated train), 是一種靠磁力(磁鐵的排斥力和吸引力)來推動的列車。軌道的磁力使之懸浮在空中, 行進時不需接觸地面, 因此列車阻力只有空氣的阻力。最高時速理論上可達600公里每小時以上。除高速磁浮列車外, 還有中低速磁浮列車, 行駛時速約100公里左右, 主要應用於城市軌道交通系統或機場聯絡軌道系統上, 具有安靜、加速線性、爬坡能力佳、迴轉半徑小、相對(保養)成本較低等優點。



南韓仁川機場磁浮線



日本東部丘陵線



中國長沙磁浮快線

From: 磁懸浮列車- 维基百科, 自由的百科全书

磁浮列車-磁力產生方式

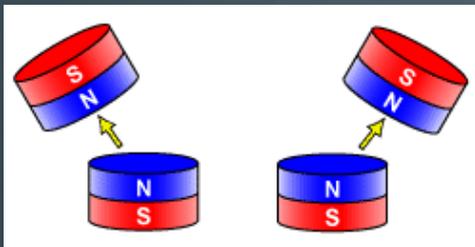
- **永久磁鐵**
重量較重，會影響列車行駛的速度。
- **電磁鐵**
只有在通電時才能產生磁性，但在列車高速的情況下，集電相當困難。
- **超導體電磁鐵(superconducting magnets)**。
將鈮鈦合金所製成的線圈，冷卻至絕對零度（-273℃）時電阻為零，再通以強大的電流，使其成為強力電磁鐵。由於沒有電阻，電流不會損失，通一次電就永遠具有強大的磁性，不需再集電，可以讓列車進行時速**500**公里以上的超高速行駛。

超導體

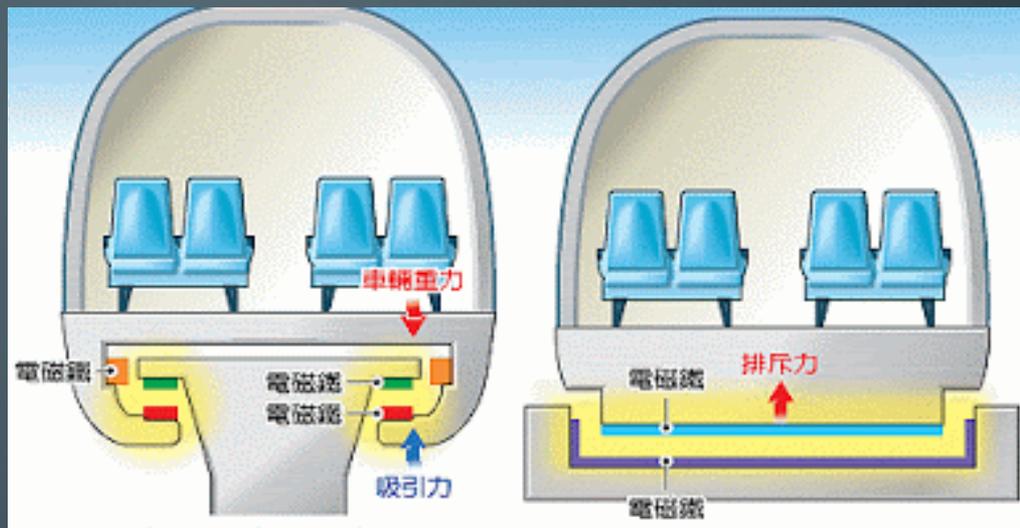
- 超導體（**superconductor**），在超導臨界溫度時，呈現電阻為零的導體。零電阻和完全抗磁性是超導體的兩個重要特性。通過材料達到超導的臨界溫度分為高溫超導體和低溫超導體：高溫超導體通常指它們的轉變溫度達到**液氮溫度（大於77K）**。
- **“釷鉕銅氧”**是首個超導溫度在77K以上的材料，突破了液氮的「溫度壁壘」（77K）。
- 德國化學家發現十氫化鏷在壓力170GPa，溫度250K（-23°C）下有超導性出現，是目前已知最高溫度的超導體。

詭異的“超導現象” | 老吳alien

懸浮-常導型&超導型



無法使一塊磁鐵穩定地浮在另一塊磁鐵上。



常導型：電磁力懸浮(EMS)

使用「T」形導軌，德國Transrapid即是屬於此類型。

超導型：電磁力懸浮(EDS)

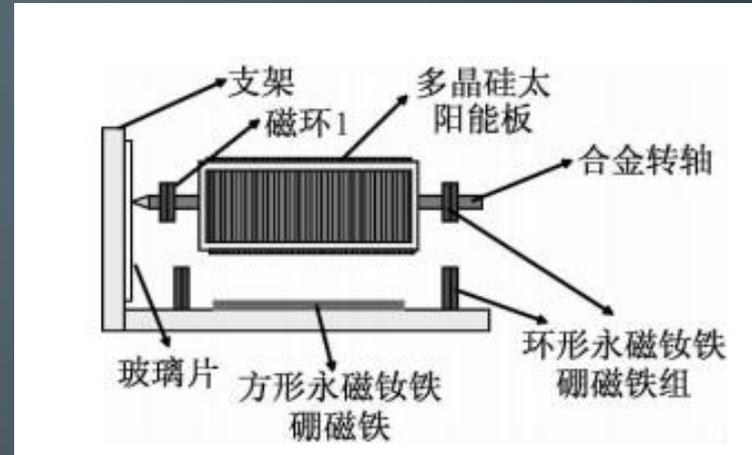
使用「U」形導軌，日本JR磁浮即是屬於此類型。

【生活裡的科學】20171221 - 疾速快感磁浮車

史上最快！日本磁浮列車時速破603公里【大千世界】JR | 載人軌道火車世界最快紀錄

門多西諾馬達

結合磁懸浮及太陽能供電的電動馬達。它最初是由加利福尼亞州門多西諾縣的發明家拉里·斯普林（Larry Spring）於1992年發明製造的，因其發明地位於美國加利福尼亞州的門多西諾縣故此得名。



馬達由一個旋轉軸組成，該旋轉軸由排斥磁體支撐，並通過將一個點靠在牆上來穩定。它由安裝在旋轉軸上的太陽能電池板供電，該太陽能電池板通過絕緣電線的線圈產生電流。轉動使得被陽光照射的太陽能板面積不斷變化，產生電流的線圈匝數也不斷變化。通過結構的設計能保證，有電流通過的線圈，其中的電流繞行方向是固定的，光源位置固定及內部線路連接的巧妙結合起到了碳刷的換向作用。和常見的馬達工作原理一樣，只是結構設計上巧妙比較有特色。

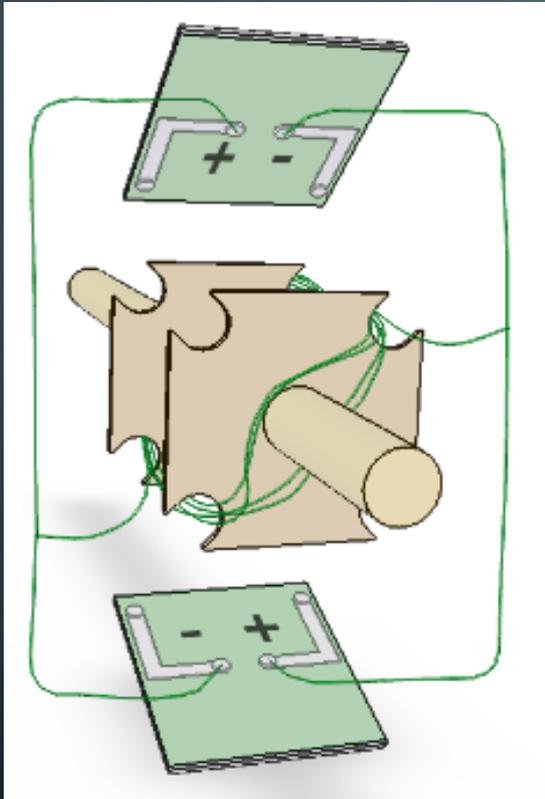
From : <https://www.zhihu.com/question/31992914>

<https://www.kjmagnetics.com/blog.asp?p=mendocino-motor-2>

門多西諾馬達

四個太陽能電池板

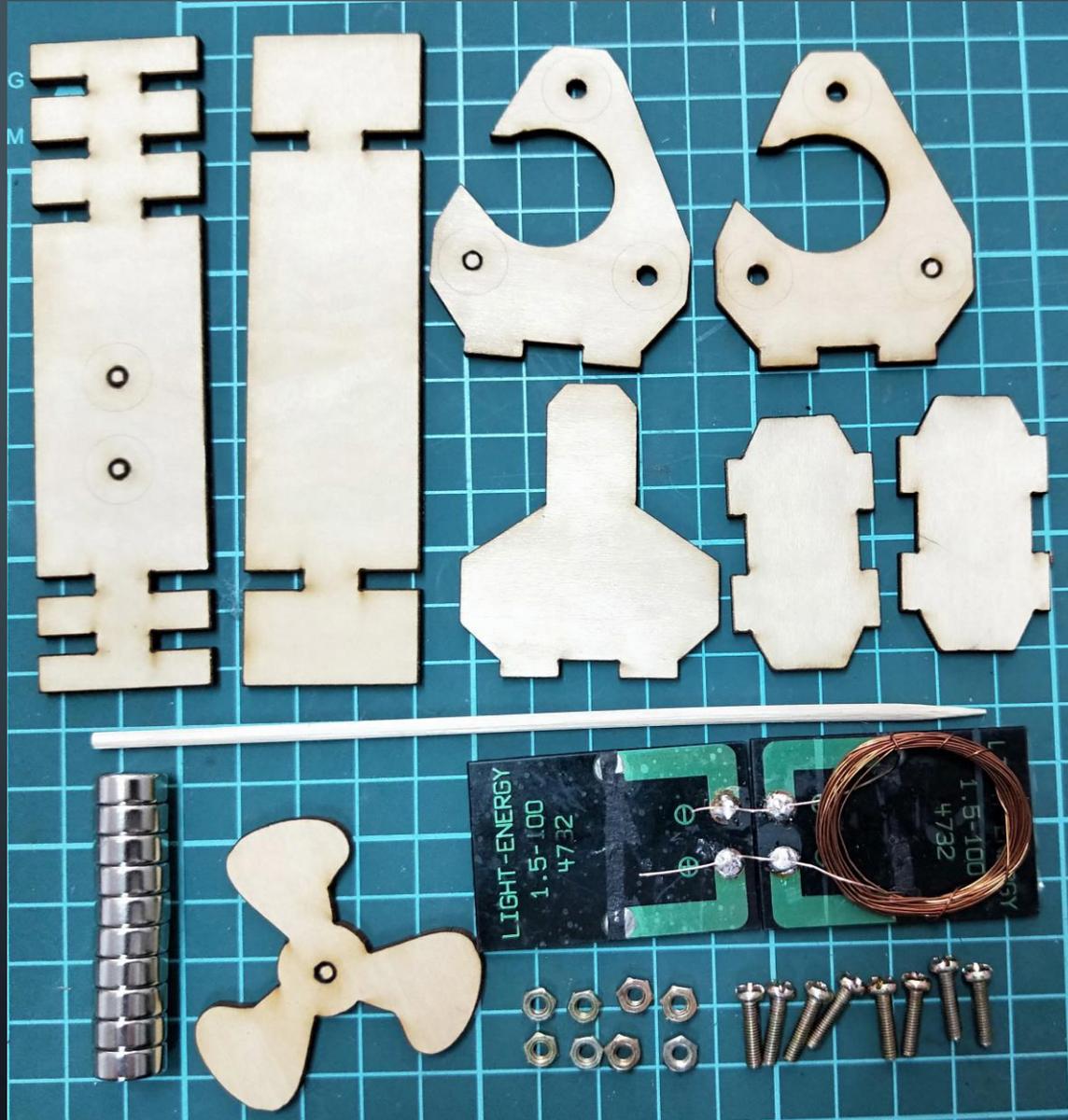
六個太陽能電池板



【Fun科學】門多西諾永動機之謎(mendocino motor)

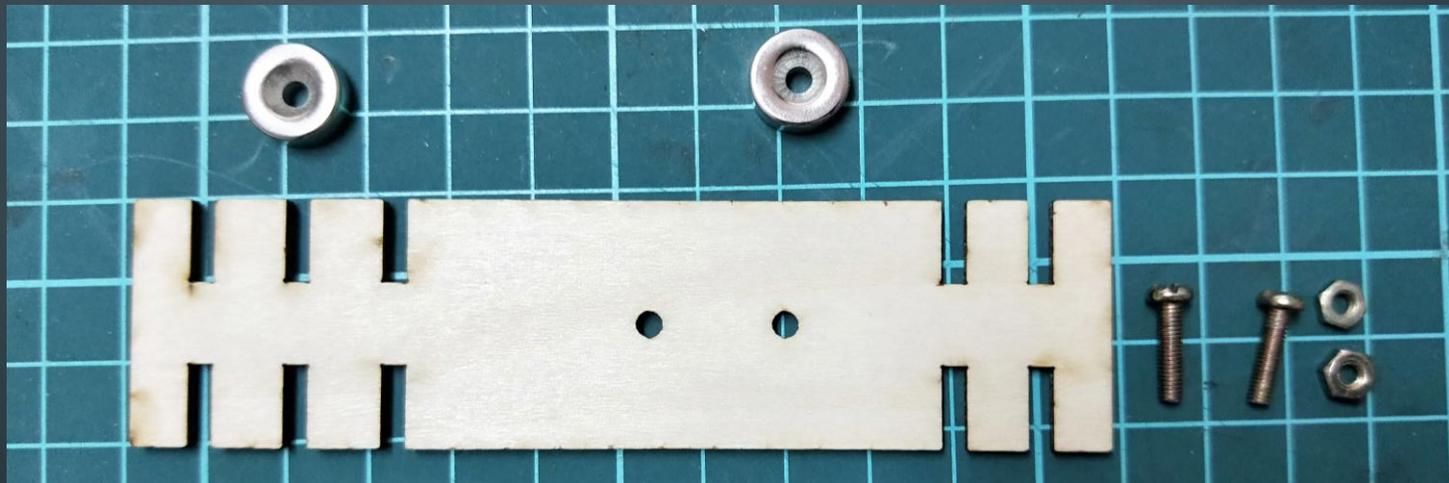
From : <https://www.youtube.com/watch?v=4mt1YPeHpcE&t=1s>

材料一覽



第一步

拿出圖上木板、2個磁鐵、2個螺絲、2個螺帽。磁鐵孔洞對準木板孔洞後，鎖上螺絲。



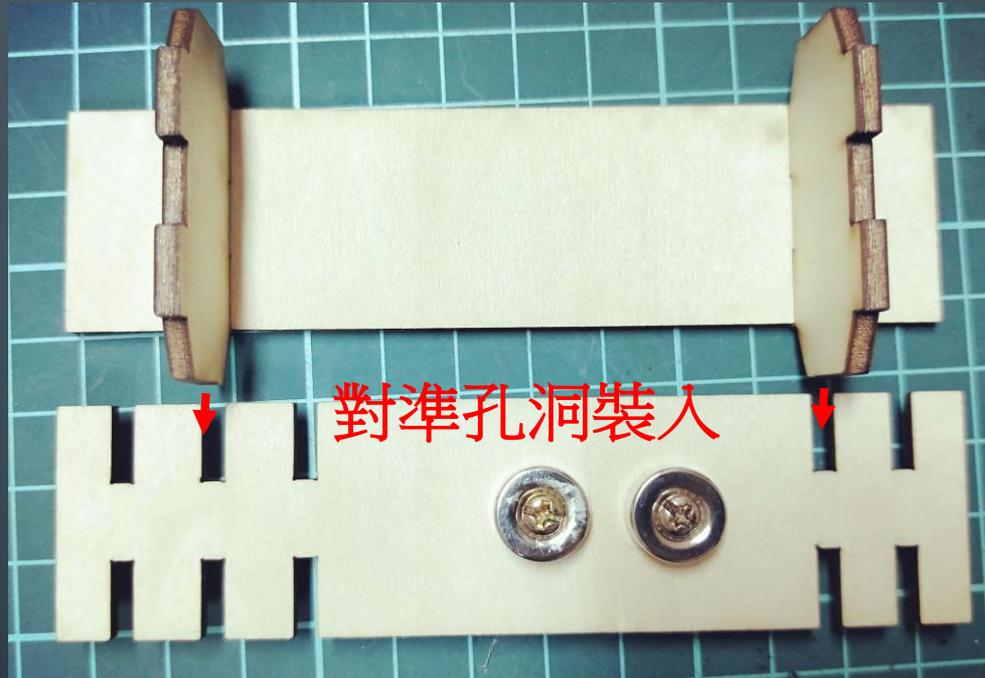
第二步

拿出圖上木板，如圖上方向裝上。



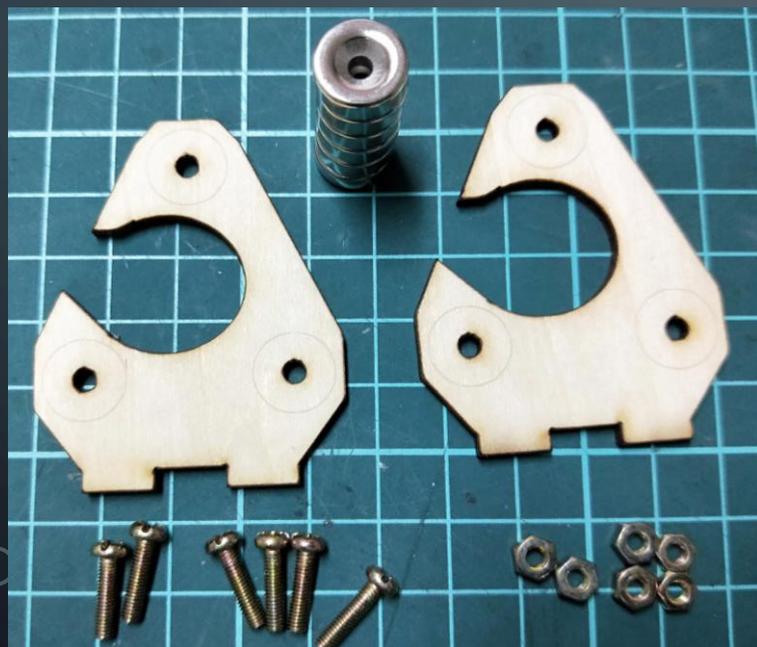
第三步

將圖上2項半成品組裝。



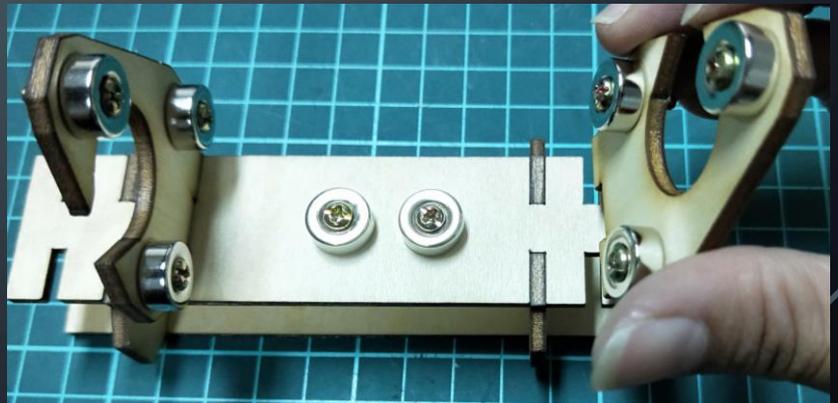
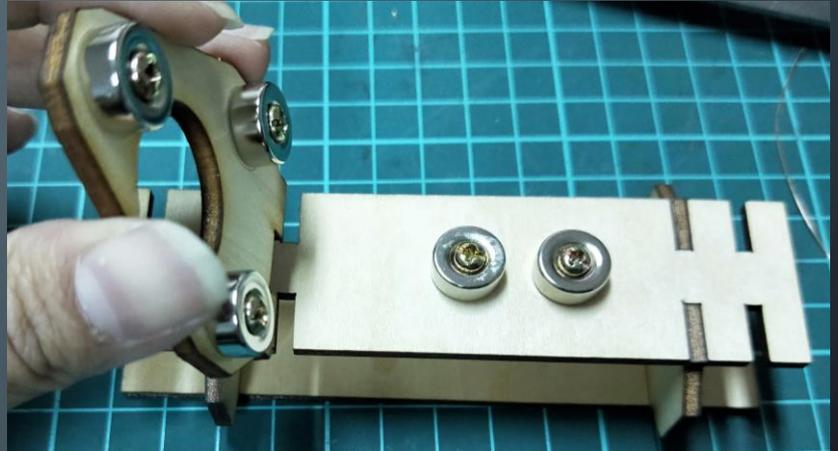
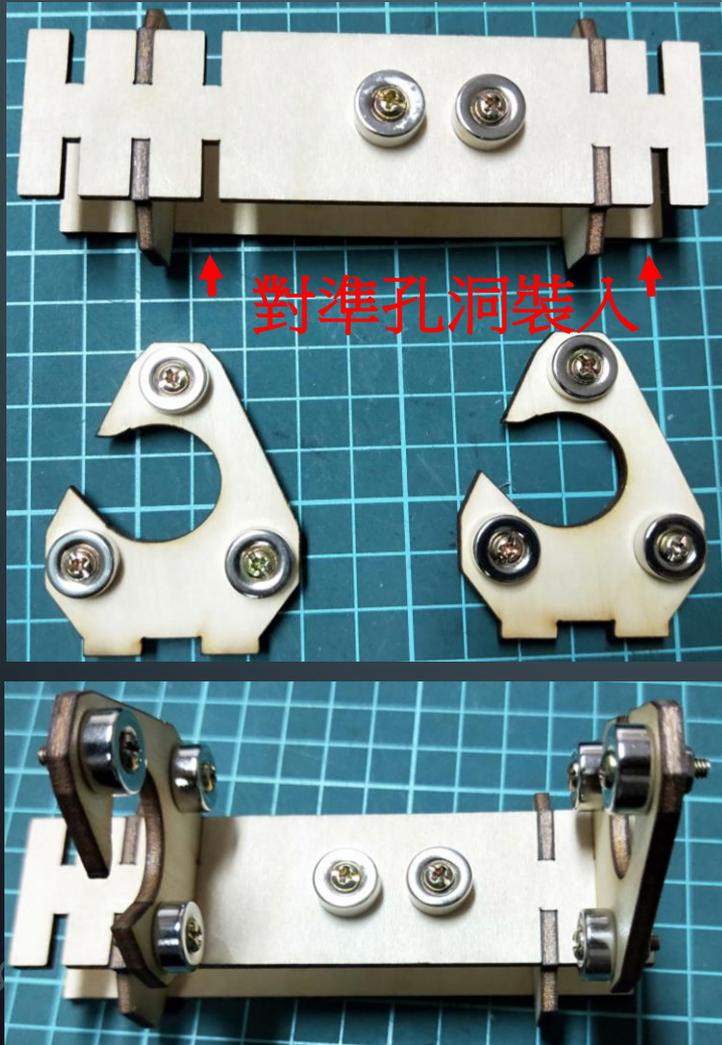
第四步

拿出圖上木板、2個磁鐵、2個螺絲、2個螺帽。磁鐵孔洞對準木板孔洞後，鎖上螺絲。



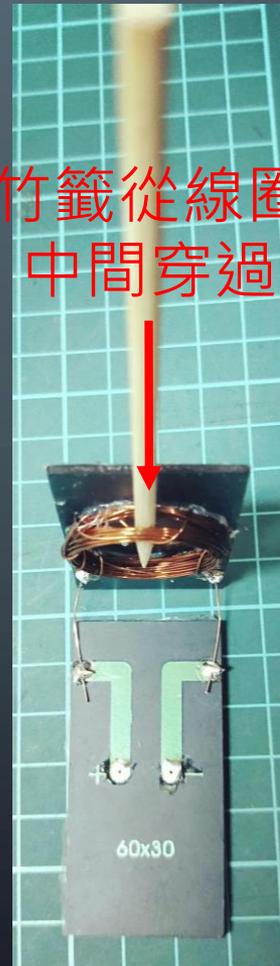
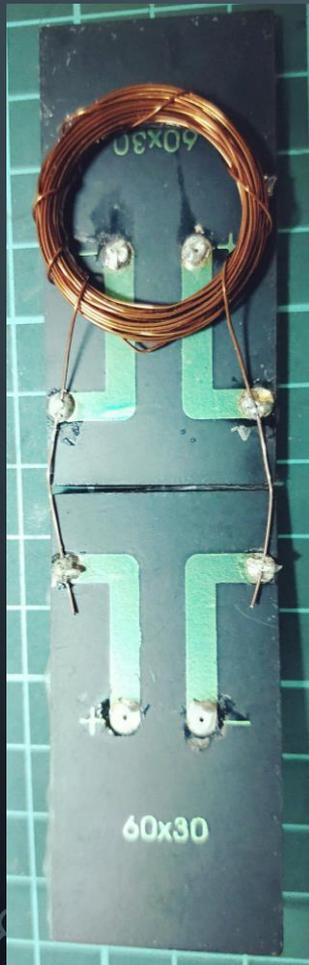
第五步

將圖上3項半成品組裝。



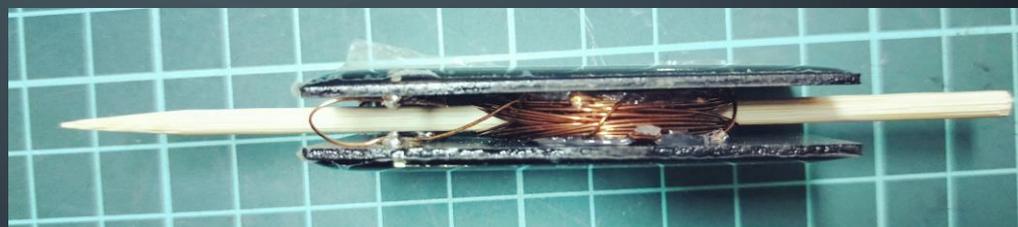
第六步

拿出太陽能板，用熱溶膠將線圈黏上一邊太陽能板，用竹籤從線圈中間穿過。



第七步

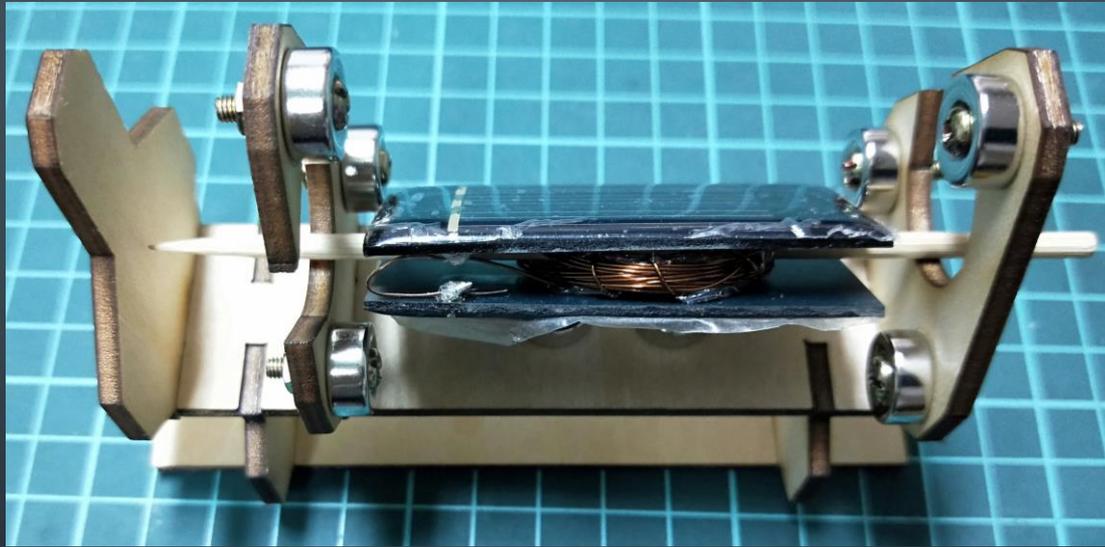
用熱溶膠將線圈另一邊也黏上太陽能板，**注意不要黏到竹籤，竹籤要可活動。**



注意不要黏到竹籤，竹籤要可活動。

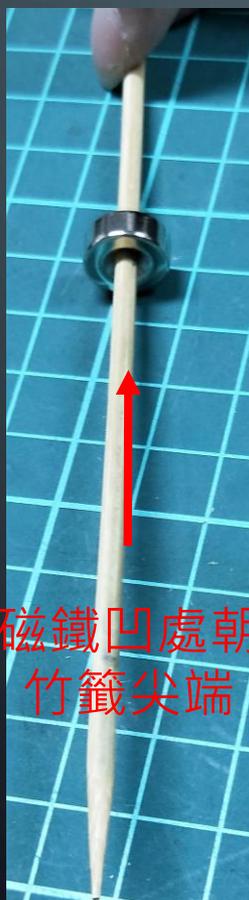
第八步

將竹籤及太陽能板放入架上，找到太陽能板最好位置(在兩邊磁鐵中，確保等等轉動時不會互相打到)，用鉛筆標示太陽能位置。



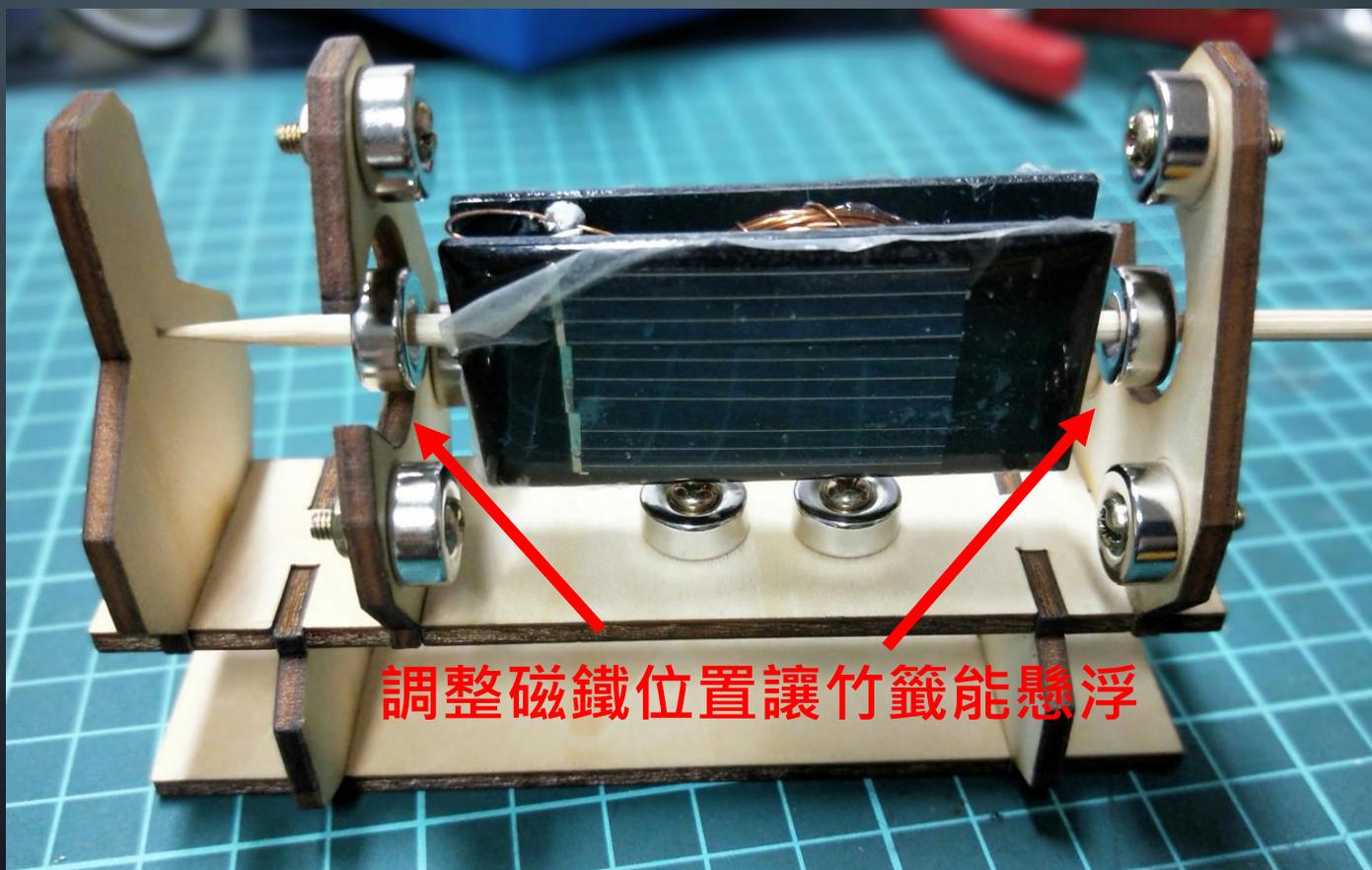
第九步

將竹籤抽出，竹籤穿過磁鐵，磁鐵凹處朝竹籤尖端，竹籤穿過線圈後，將**太陽能板移到標示位置後**，用熱溶膠固定，穿入另一個磁鐵，磁鐵凹處朝向太陽能板。



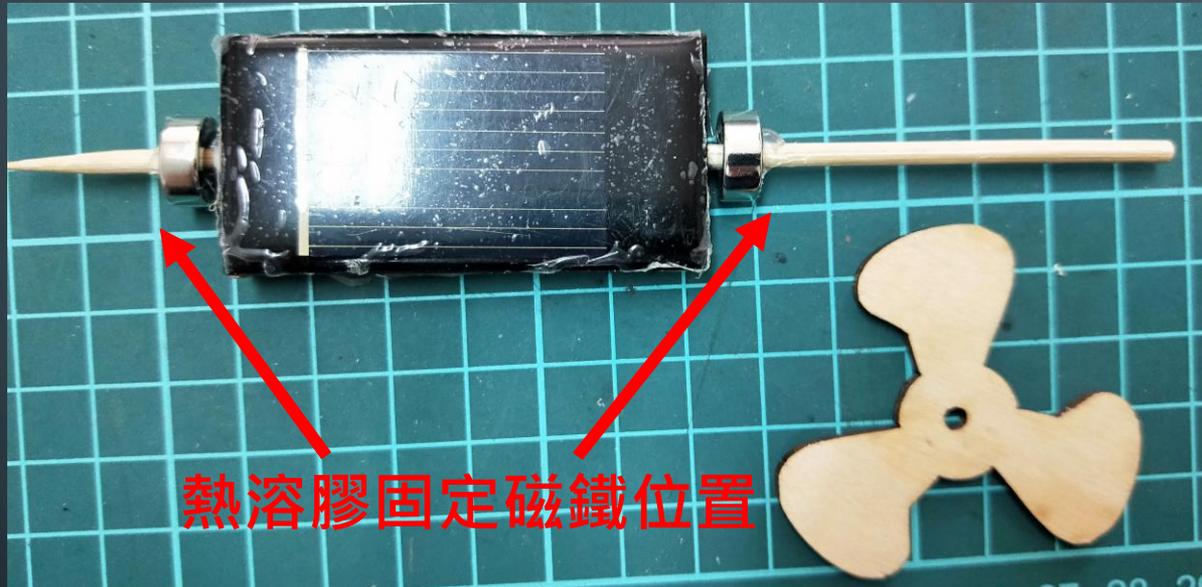
第十步

將太陽能板放上架子，調整磁鐵位置，讓竹籤能懸浮在中間，可穩定旋轉。



第十一步

確定磁鐵位置後，用熱溶膠固定磁鐵位置，並裝上風扇後固定。



◆ 熱溶膠槍勿直接碰觸磁鐵，溫度80°C以上會造成磁鐵磁性消失



拼裝完成

