

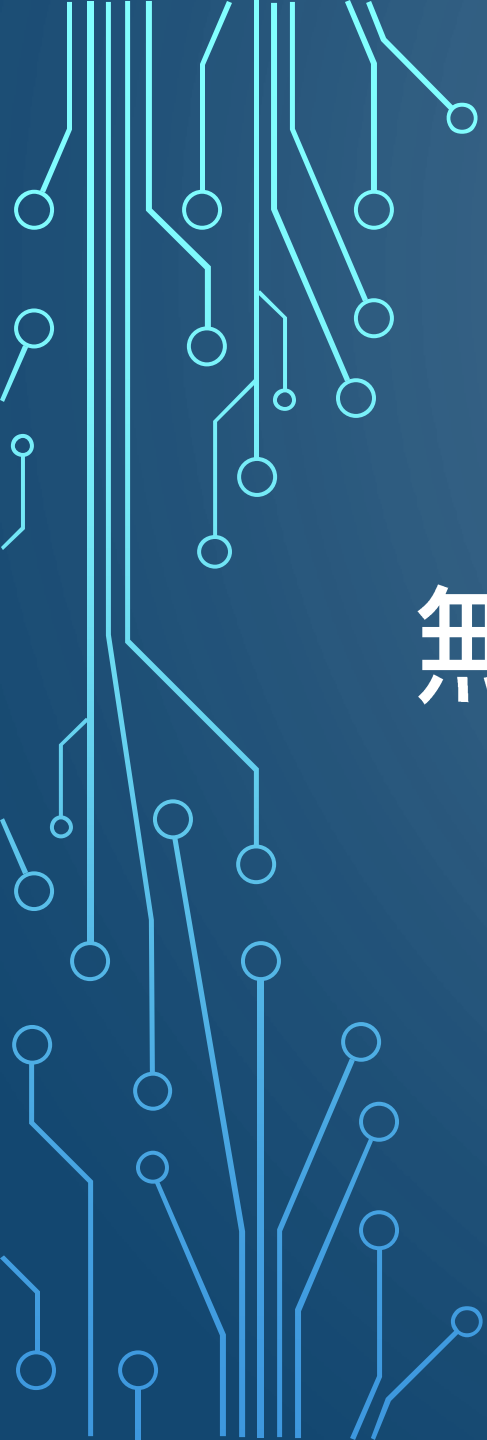


STEAM教育知識增益系列： 設計與製作無線LED裝置工作坊 (新辦)

關於無線供電技術

無線供電、無線能量傳輸或稱無線電力傳輸是一種不經由電導體將電力能量從發電裝置或供電端轉送到電力接收裝置的技術。

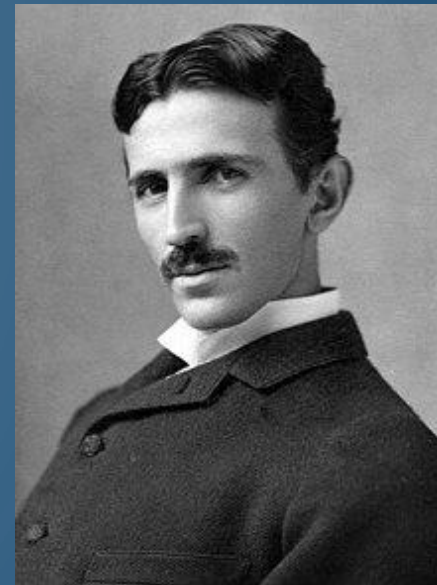


A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a network of light blue lines and small circles, resembling a circuit board or a stylized tree structure.

無線充電技術歷史

尼古拉·特斯拉與無線充電

- 無線充電技術的開發已有百餘年的歷史，首先是由美籍科學家尼古拉·特斯拉（Nicola Tesla）的放電感應實驗開始，奠定未來無線充電技術的基礎理論。
- 1891年，特斯拉發明了特斯拉線圈，利用特斯拉線圈，生產出既高頻又低電流的高壓交流電。這種“高頻電流”可經由空氣作遠距離的“無線傳電”達至另一個“接收器”，達到無線傳電。



Tesla Coil Music Box

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a network of light blue lines and small circles, resembling a circuit board or a stylized tree structure.

無線充電技術的應用

無線充電技術的應用

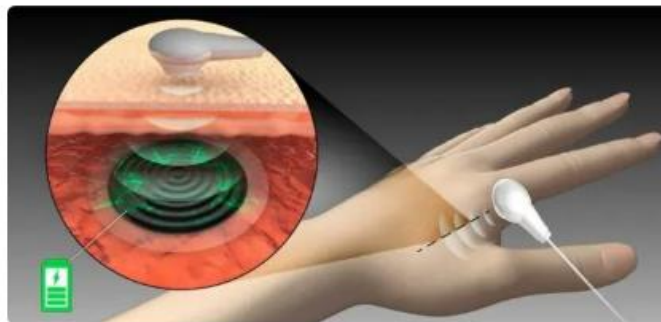
- 近年來無線電力傳輸技術已融入日常生活中，舉凡電動牙刷、刮鬍刀、手機、智能手錶，醫療電子設備，以及大功率電動車等，都可見到無線充電應用的蹤跡。

免煩惱電池電量，植入式醫療設備也能無線充電



科技新報

2020年3月12日 · 2分鐘 (閱讀時間)



因應各種醫療需求，近年來植入式電子設備發展迅速，但是在追求更小、更柔軟與生物兼容設備的同時，也要考量到電池大小與壽命，使得設備頗受限制，不過現在沙烏地阿拉伯科學家決定讓植入式電子設備也能無線充電，未來或許不用再透過手術更換電池。

<https://www.pcmarket.com.hk/%E6%AD%90%E6%B4%B2%E6%B8%AC%E8%A9%A6%E9%9B%BB%E5%8B%95%E8%BB%8A%E7%94%A8%E7%84%A1%E7%B7%9A%E5%85%85%E9%9B%BB/>



無線充電的優點與限制

無線供電的優點：

方便

- 充電時不須以電線連接，僅須放在充電器充電線圈附近就可充電。

延長裝置使用壽命

- 無線充電可以避免插頭老舊、腐蝕等接觸不良所造成的問題，延長裝置的使用壽命。

增強防水性

- 無線充電技術還可以提高裝置的防水性能。由於無線充電器不需要插入裝置中的連接口，因此可以更好地密封裝置，從而提高其防水等級。



無線供電技術的限制

儘管無線充電具有許多優點，但也有一些限制。例如，無線充電的距離通常較短，需要裝置與充電器之間的接觸或非常接近。此外，一些無線充電技術可能會產生熱量，需要注意散熱和安全性。

果粉震驚！蘋果證實取消「AirPower」無線充電板上市計畫

2019/03/30 12:58
3C科技頻道 / 綜合報導



(圖片來源 / Tech Crunch)

Apple 已經完全取消了 AirPower 這款無線充電產品，理由是官方認為目前的設計依然難以達到自己訂定的標準。

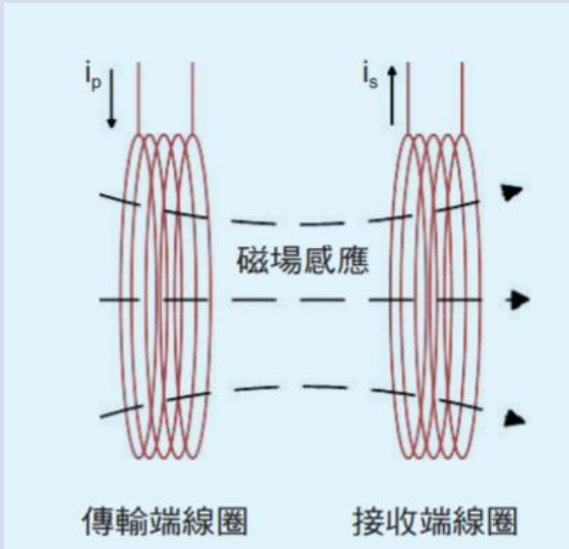
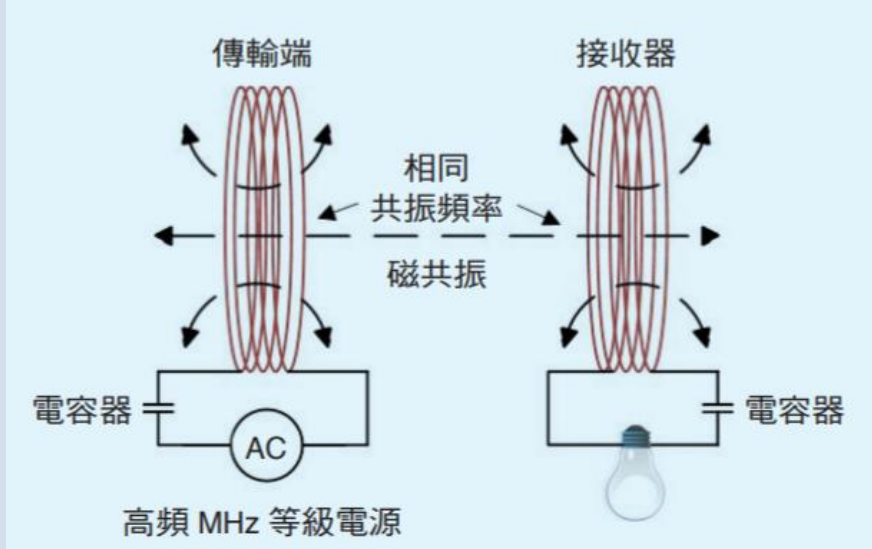
2019年3月 Apple 宣佈取消 AirPower 無線充電板項目

<https://3c.ltn.com.tw/news/36308>



無線電力傳輸技術的種類

無線電力傳輸技術(其中2種)

技術	電磁感應	磁場共振
		
距離	<10cm	5m以內
效率	>70%	~50%
技術優點	能量轉換效率高	充電距離限制小
技術缺點	充電距離短	調頻技術困難度較高



無線電力傳輸技術的發展

小米隔空充電專利正式公布！邊用邊走邊充電實現可期

| 周傳禮 | 25-11-2022 18:09 | 🔍 🔍 | [Share 158](#)



小米於 2021 年初發表了隔空無線充電宣傳片，成功震驚一眾用戶；而事隔年多，有關小米隔空無線充電專利技術文件終於發布，意味小米將可以安排推出相關技術的產品，使用體驗應該幾有趣。

<https://ezone.ulifestyle.com.hk/article/3407819/6>

日企2025年要實現用公路為行駛中EV無線充電

2022/09/20



日本建築商大林組將攜手汽車零部件大企業電裝（Denso）開發通過公路為行駛中的純電動汽車（EV）無線供電的技術。力爭2025年之前實現實用化。雖然純電動汽車正在普及，但供電網的充實已成為課題。如果能構建基於公路的純電動汽車供電基礎設施，將加速純電動汽車的普及。

將利用被稱為「磁場耦合方式」的模式，使電流從電源流經埋入公路的線圈，產生磁場，從公路上方駛過的純電動汽車嵌入的線圈也將產生電流。通過大林組的纖維增強混凝土提高鋪裝的耐久性，將線圈埋入較淺的地下，提高供電效率。電裝可提高線圈與電源的性能。

<https://zh.cn.nikkei.com/industry/scienceatechnology/49916-2022-09-20-09-48-59.html>

邊開車邊充電：美國測試磁化混凝土無線充電公路，無線傳輸效率達 95%！



Iain Jr.

2021年8月5日 · 2 分鐘 (閱讀時間)



當前**電動車**價格還偏高，里程焦慮也是許多消費者猶豫的主因之一。為了進一步對電動車行駛里程的疑慮，美國**印第安納州**交通部門宣佈開始測試特殊的磁化混凝土板，打造一條可以幫電動車無線充電的公路，重點是建造成本還沒有比較貴。

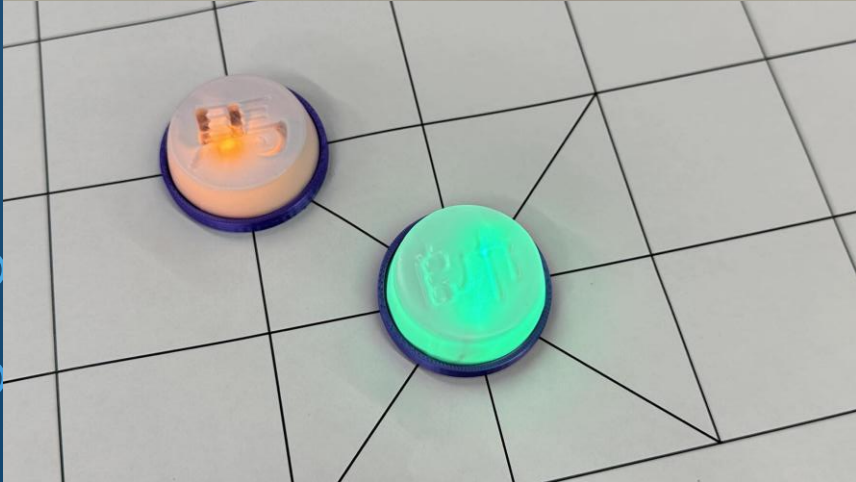


<https://technews.tw/2021/08/03/us-tests-road-electrification-to-charge-electric-vehicles/>



應用無線 LED 裝置 於初中 STEAM 專題研習

Wireless LED in STEAM Project



跨科協作例子

[科學教育]

- 認識相關科學原理

[科技教育]

- 利用鐳射切割機及3D打印機設計製作樹幹及底座

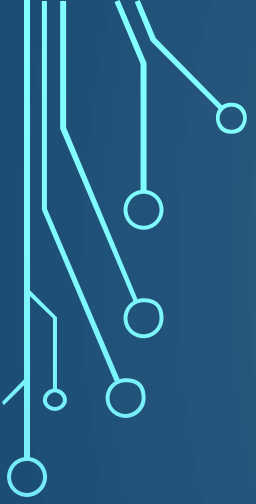
[藝術教育]

- 設計及製作吊飾





無線供電技術的科學原理

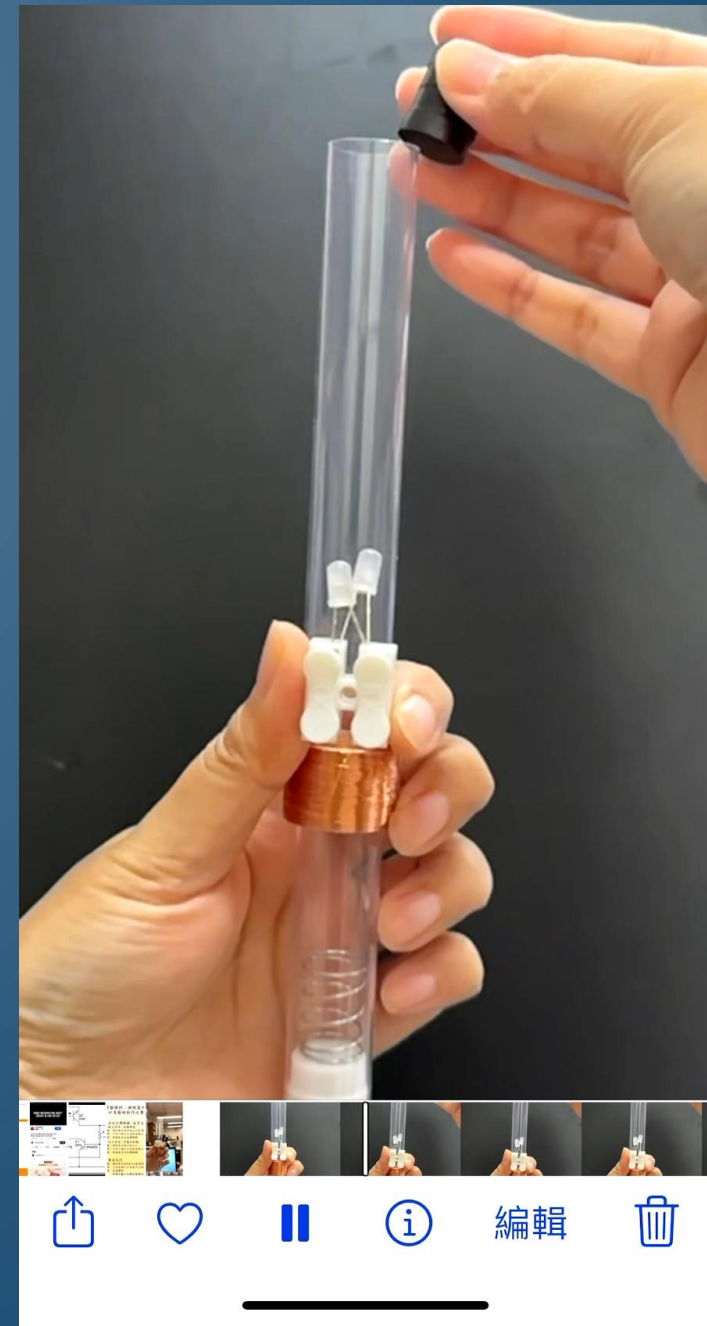
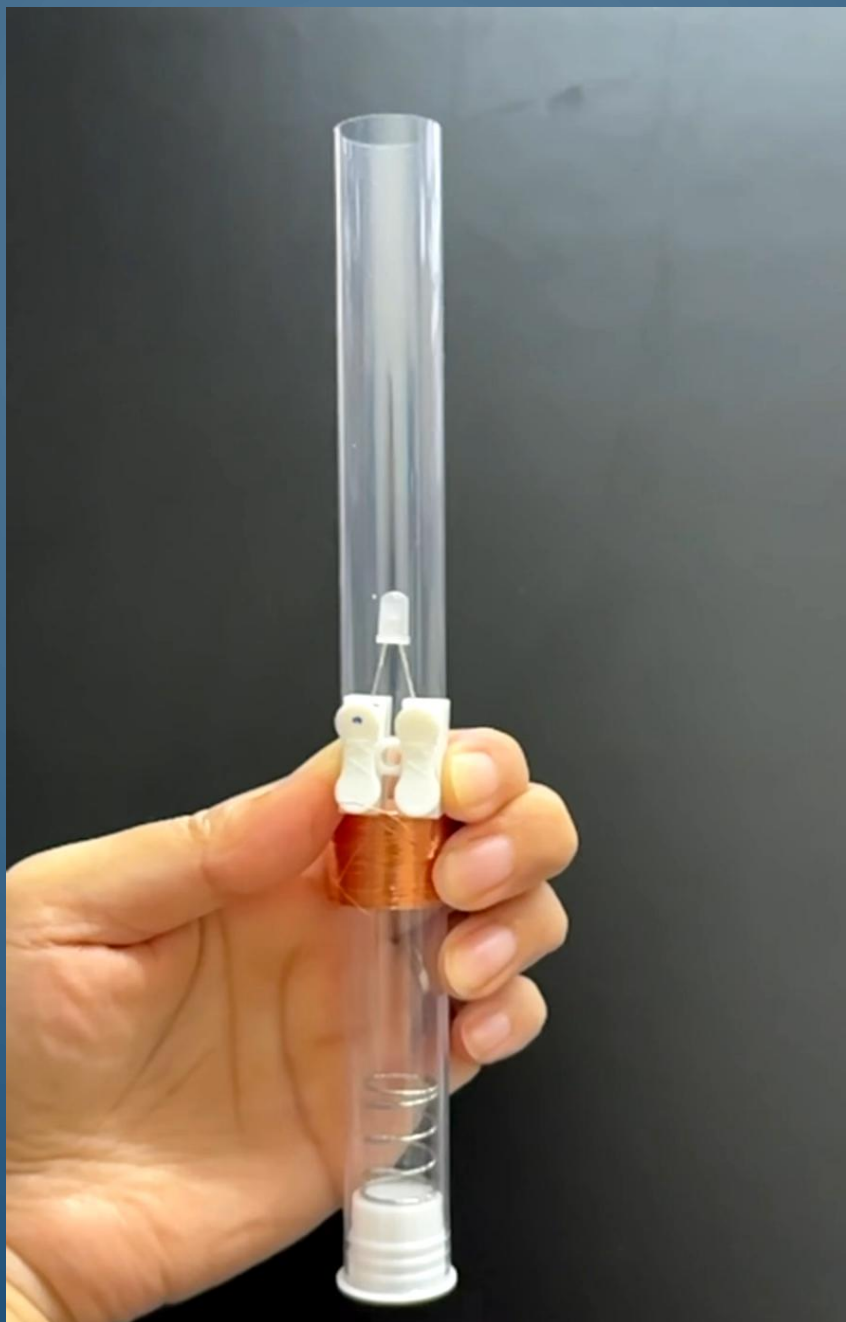
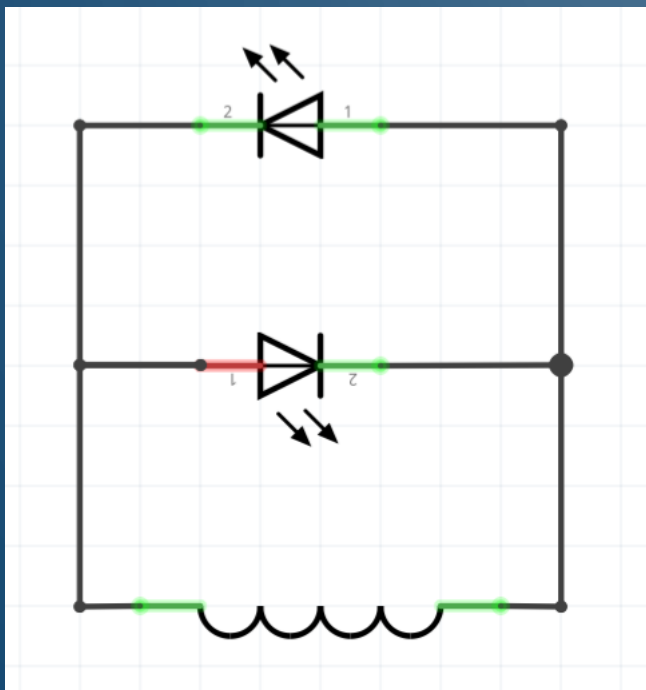


活動₁

電磁感應



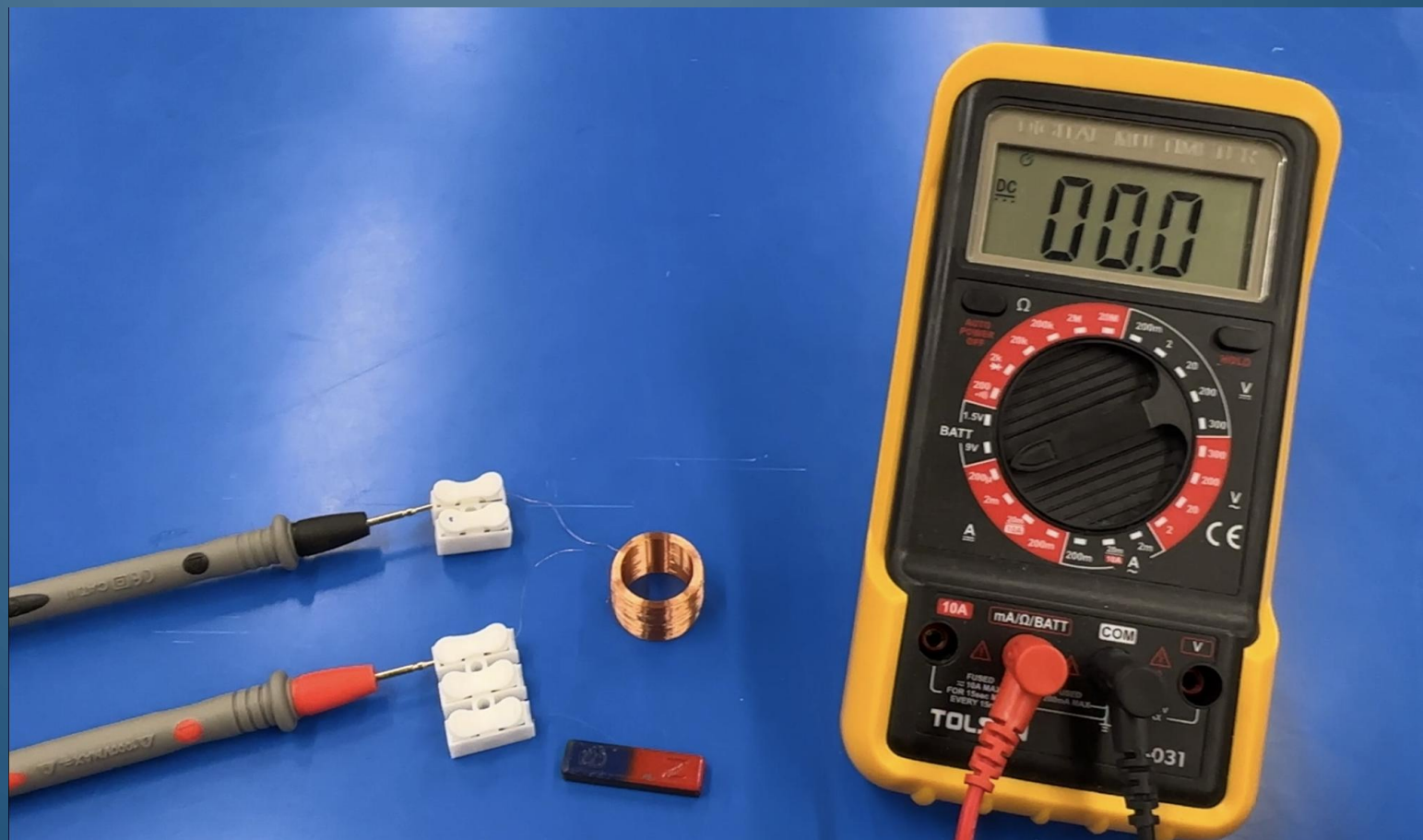
電從何來？



活動1

電磁感應

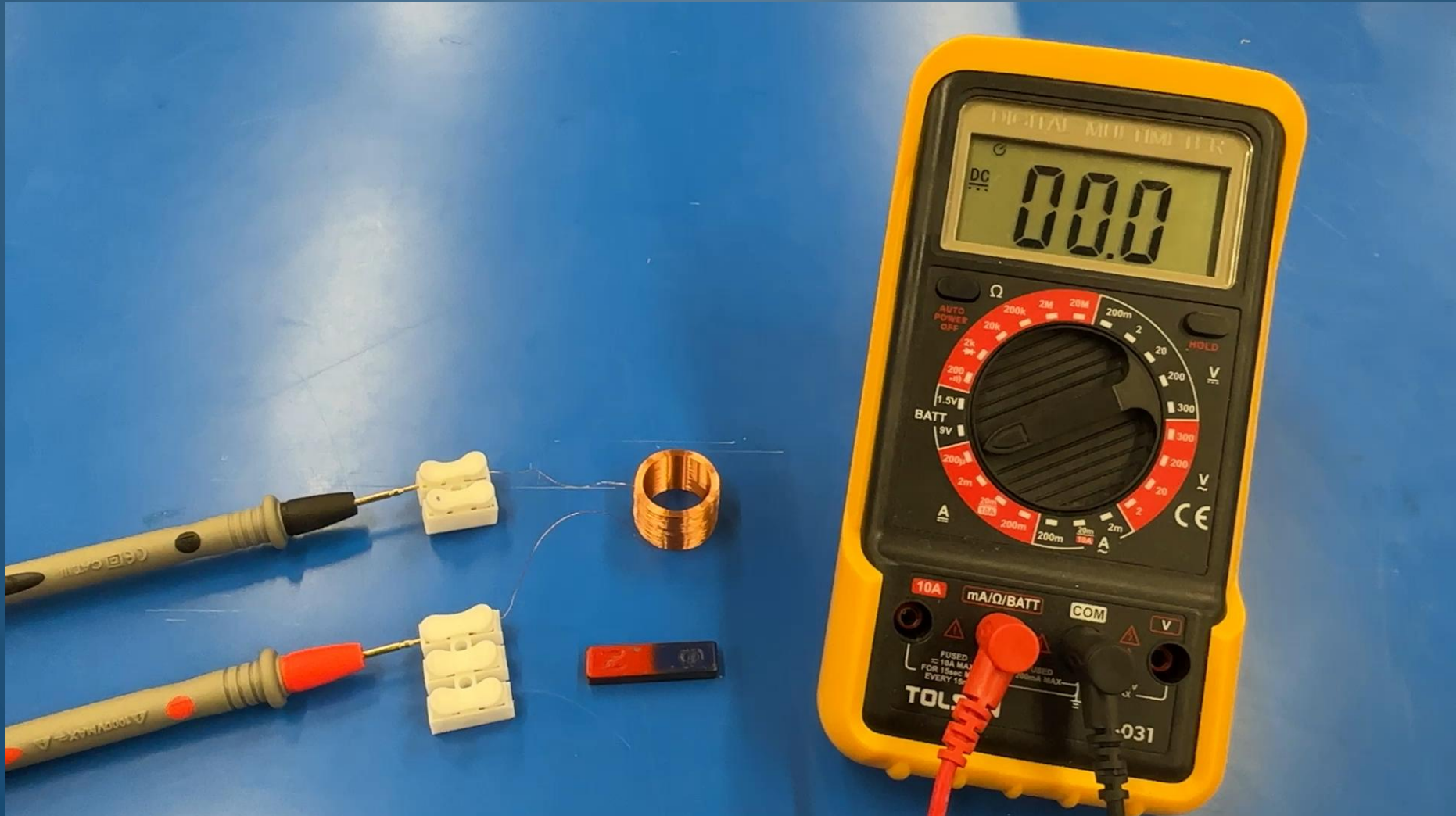
- 線圈
- 磁石
- 萬用錶
- 接線夾



如何使用萬用錶

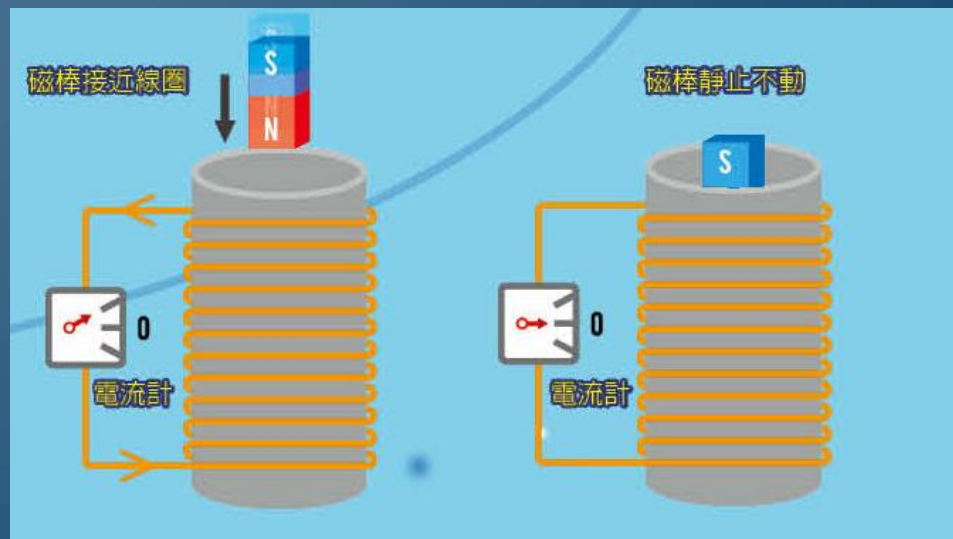


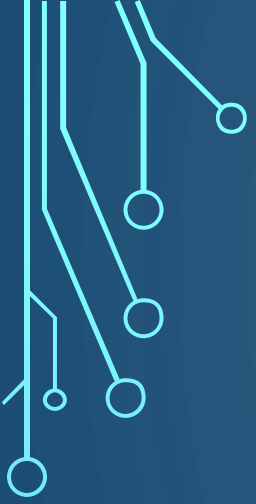
把指南針快速放入線圈，並觀察電流正負大小



電磁感應

- 電磁感應（Electromagnetic Induction）是 1831 年由英國物理學家麥可法拉第（Michael Faraday）發現的感應現象
- 當一段未通電的線圈周圍發生磁場改變時，會讓這段線圈產生「感應電流」，像是一段磁鐵逐漸靠近或遠離線圈等，這些磁場改變都會帶來感應電流。即所謂「磁生電」。





活動2

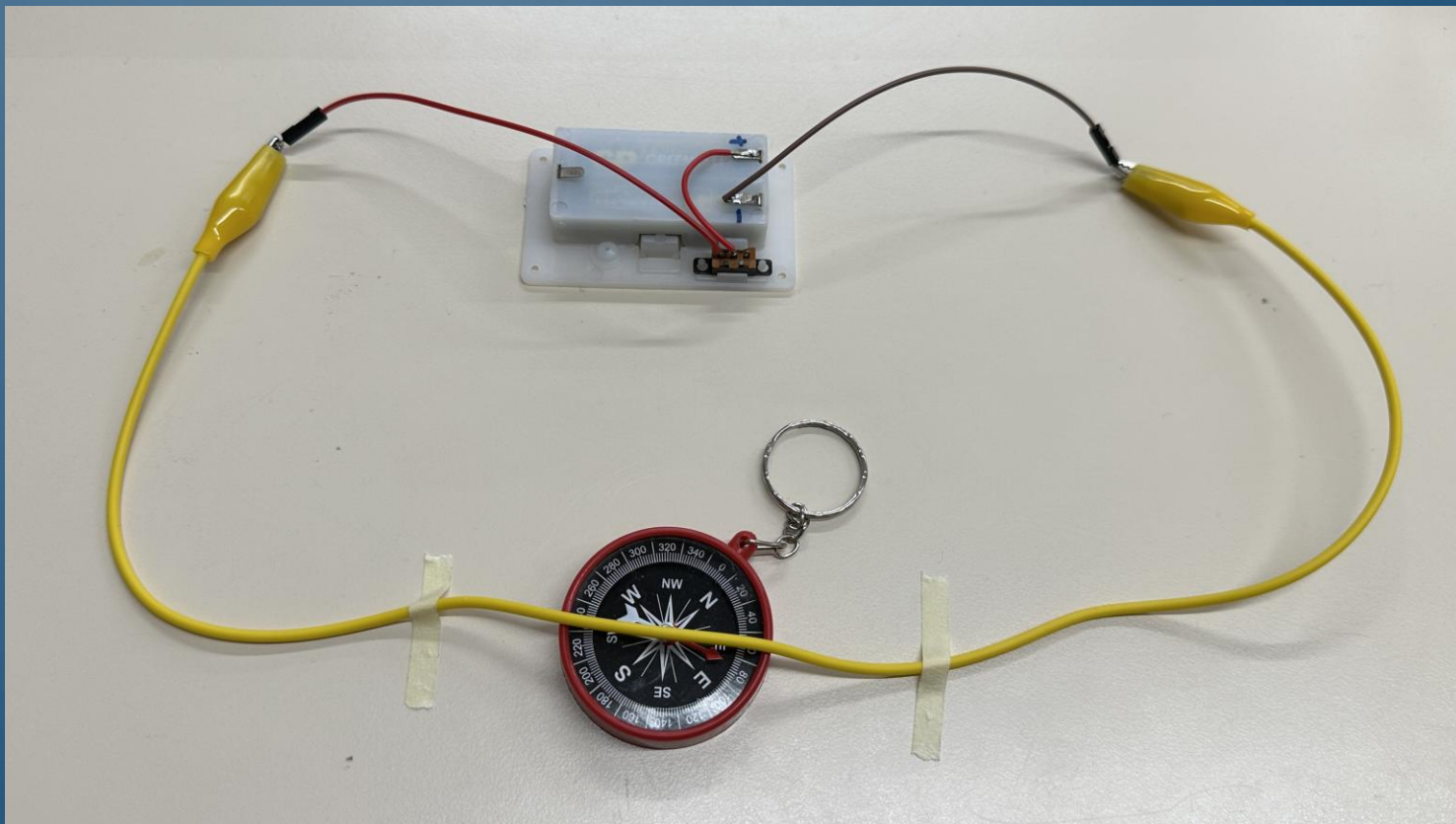
電流磁效應



活動1

電流磁效應

1. 電池
2. 指南針
3. 電線



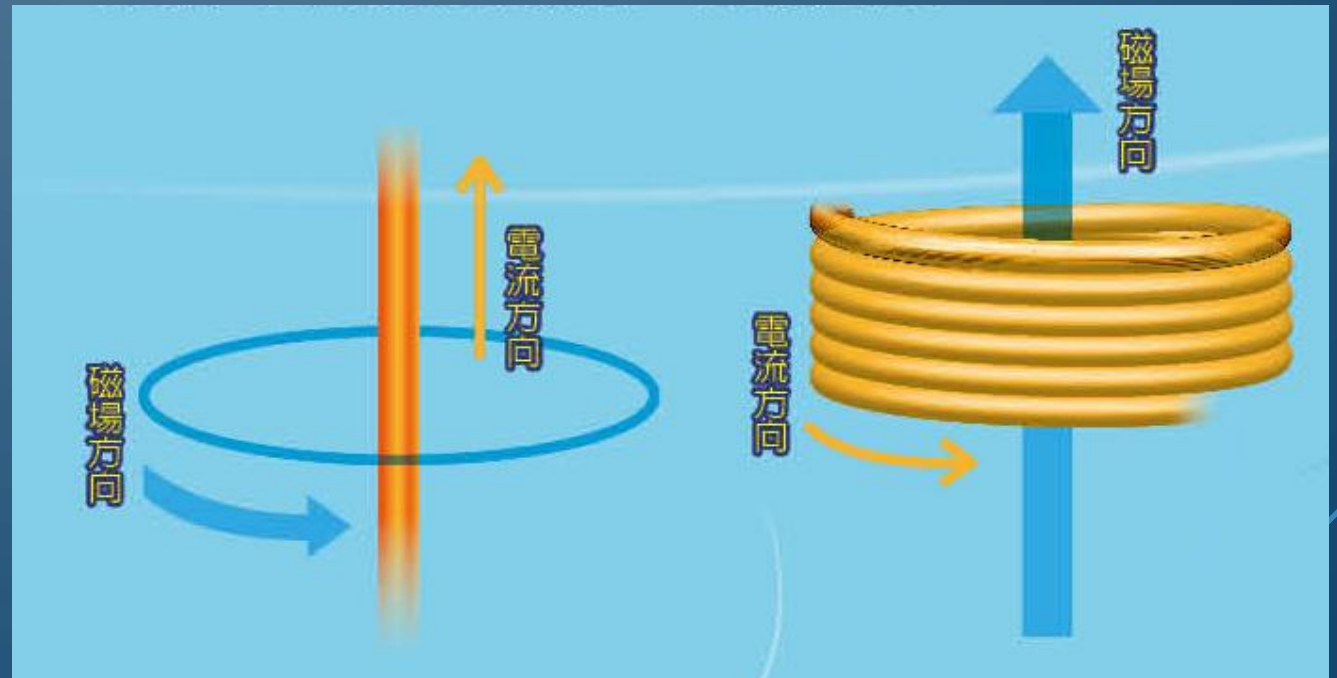
活動1 電流磁效應



本實驗以短路狀態執行，在完成實驗後，請立刻將電池移開，形成斷路

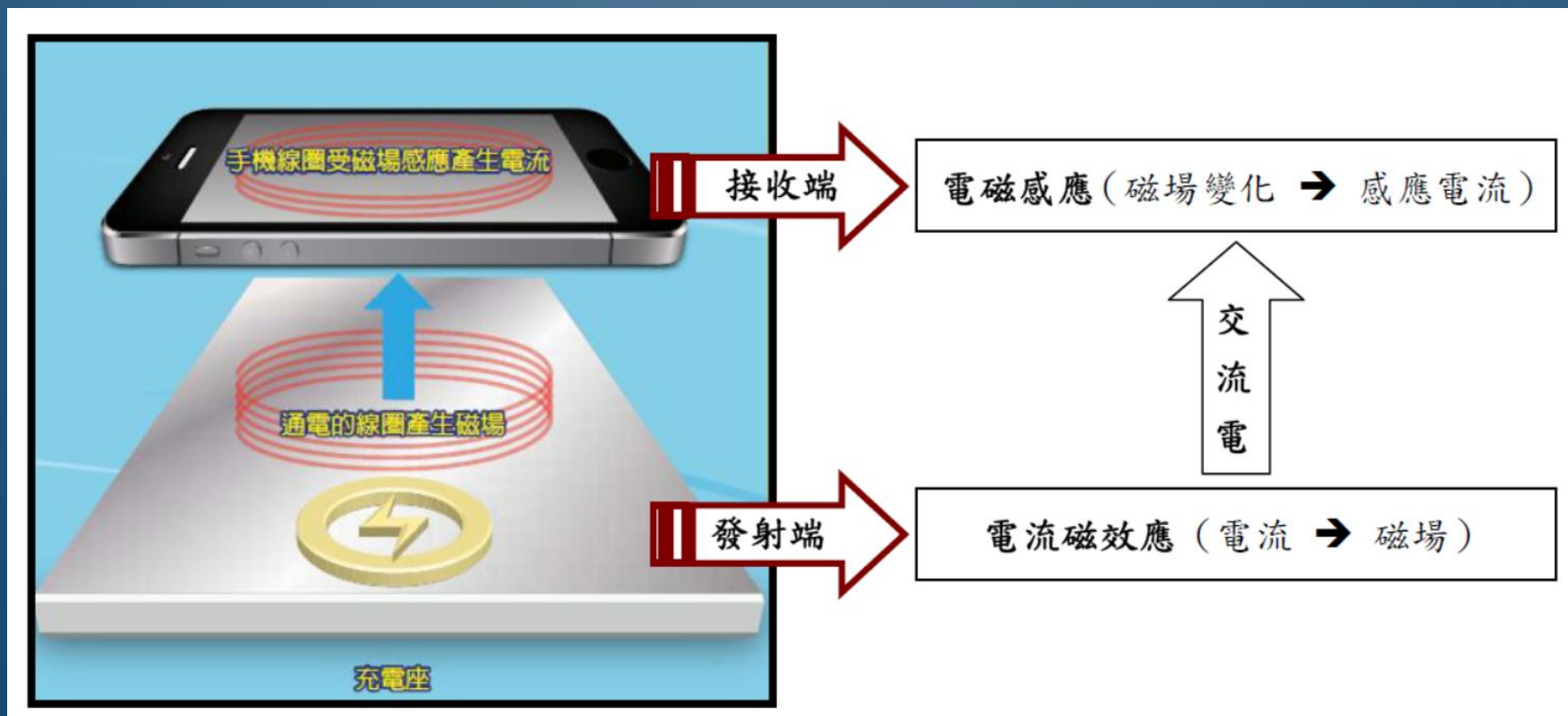
電流磁效應

- 電流磁效應（Current Magnetic Effect）是丹麥科學家漢斯奧斯特（Hans Christian Orsted）於 1820 年提出的物理現象，他發現當電流通過導線時，導線周圍會產生磁場、能夠影響指北針的指針方向，而後更被進一步發現，導電的導線繞成線圈會使之產生更強的磁場，這就是所謂的「電流磁效應」。



無線充電的原理

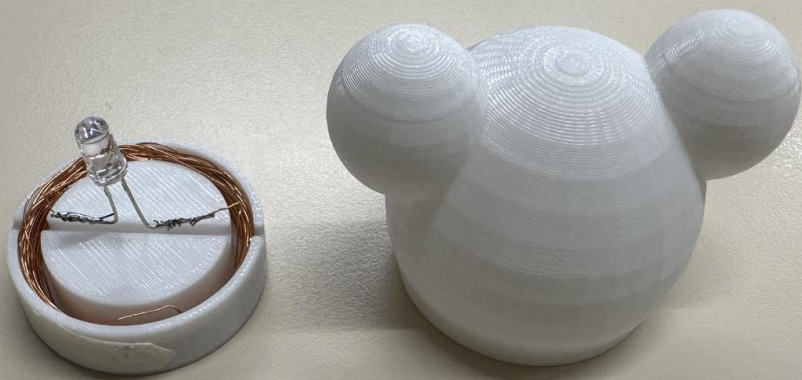
- 藉由電流通過傳輸線圈產生磁力與交替變化的磁場，接收線圈感應到這交替變化的磁場後轉換訊號，達成能量傳遞。
- 由電流產生的磁場必須不斷振盪變化，才有感應電流發生。



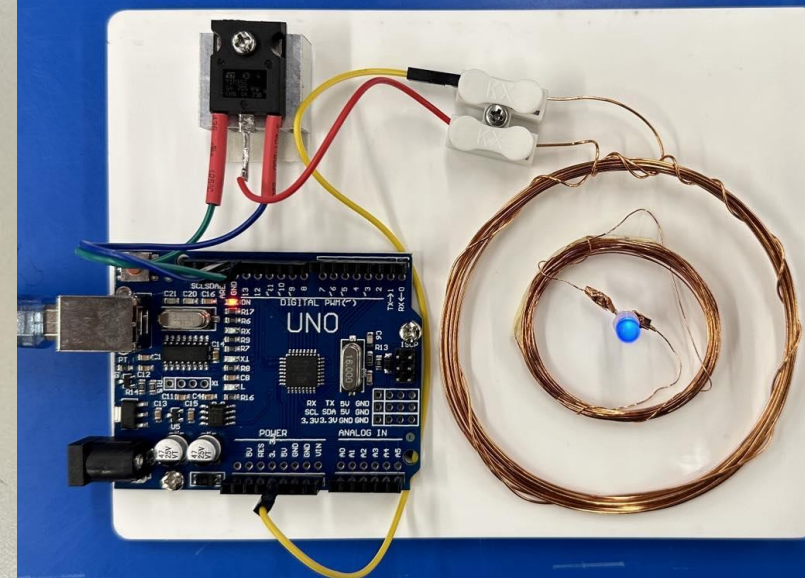
設計及製作

- 無線LED
- 無線電力傳輸裝置

無線LED

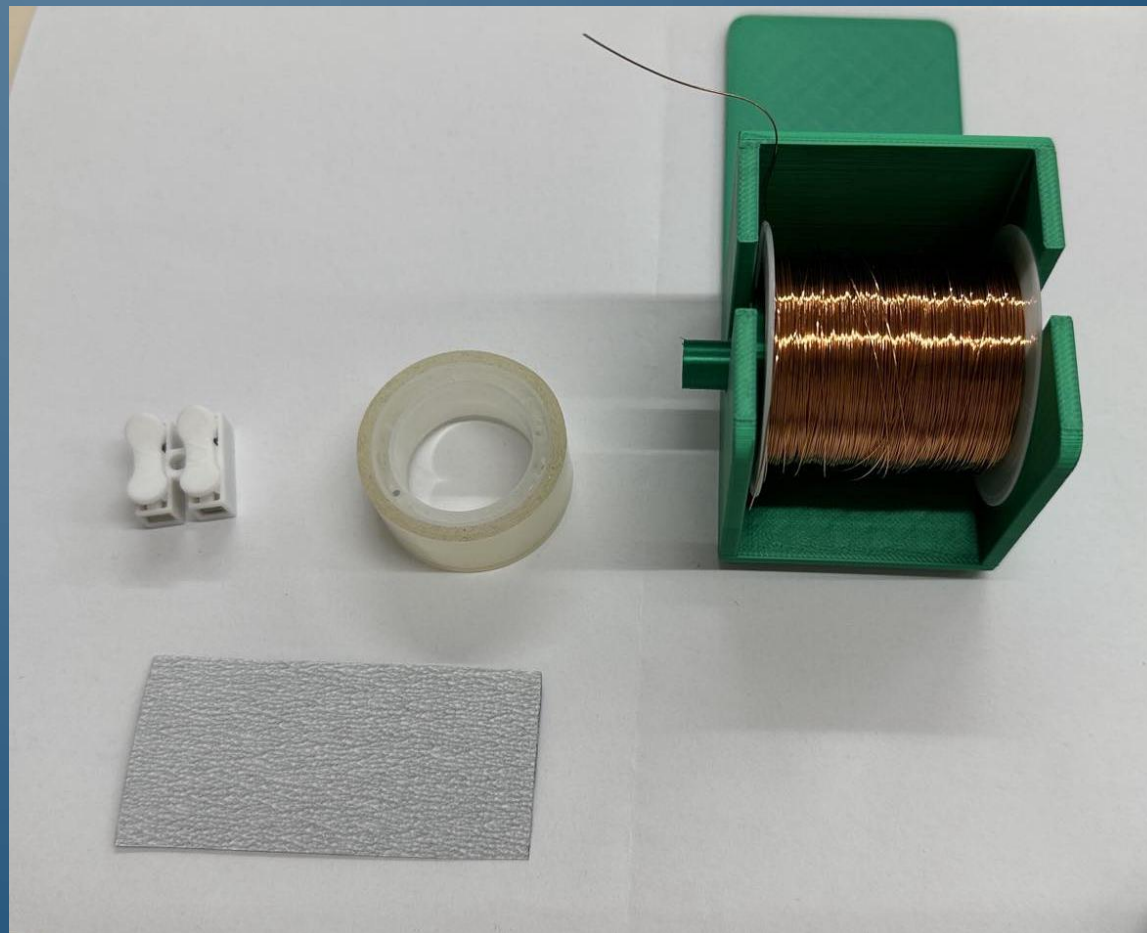
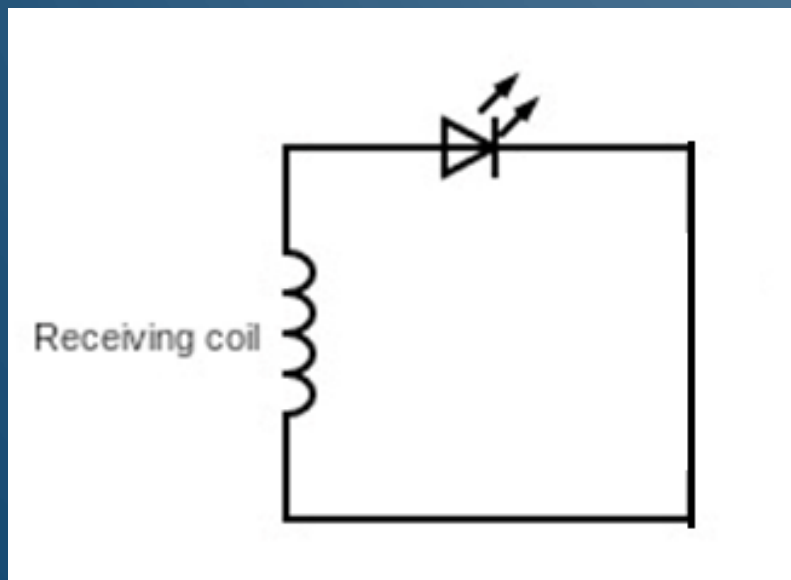


無線電力傳輸裝置



製作無線LED

- 銅線(0.3mm)
- LED

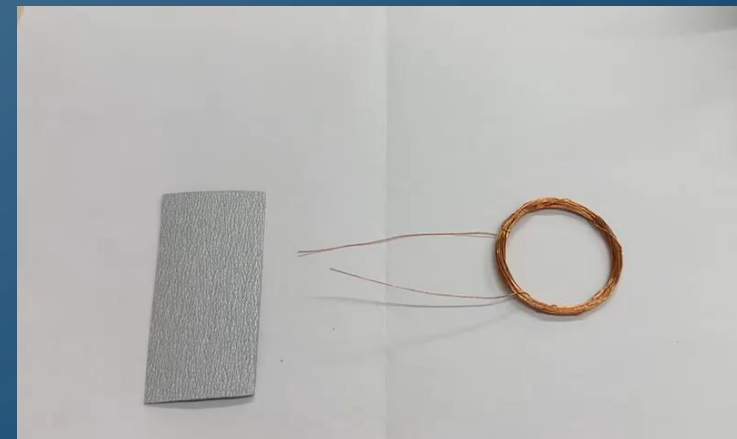
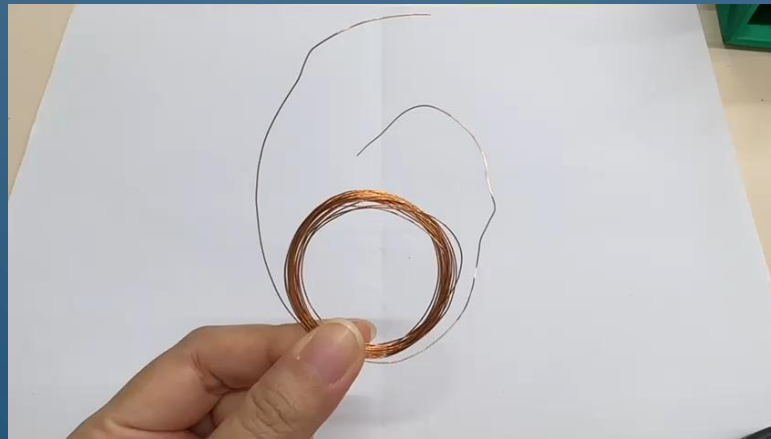
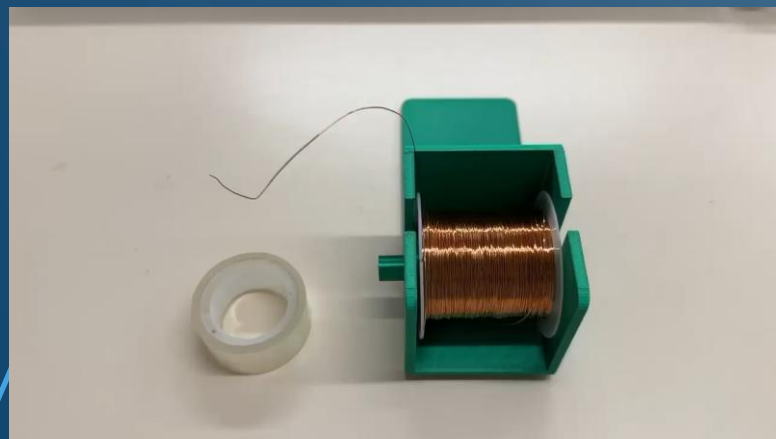


製作線圈

銅線頭尾預
留5cm，繞
40-50圈

以線尾繞實整
個線圈

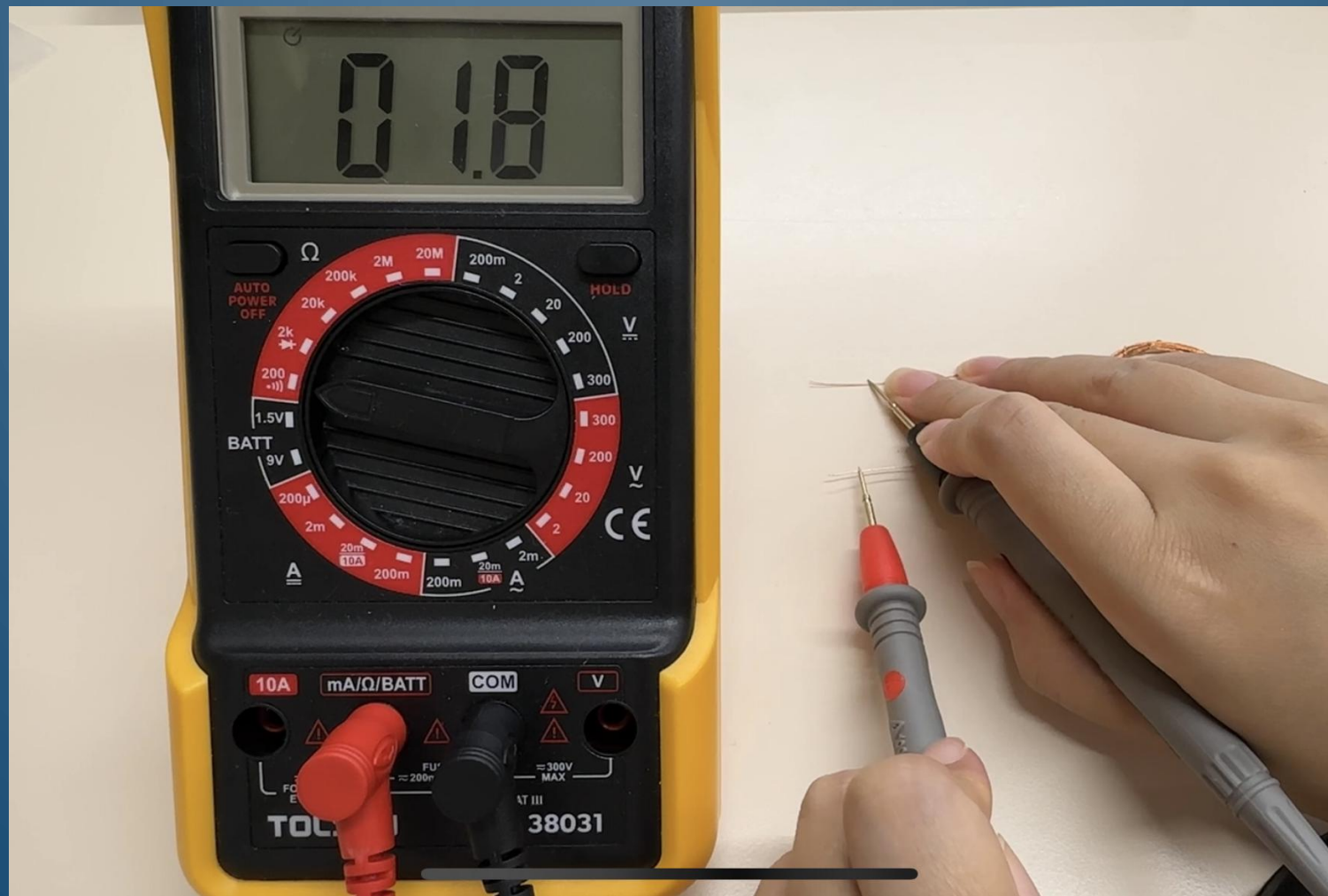
利用砂紙磨去
1cm漆皮



開關



測試線圈是否導電

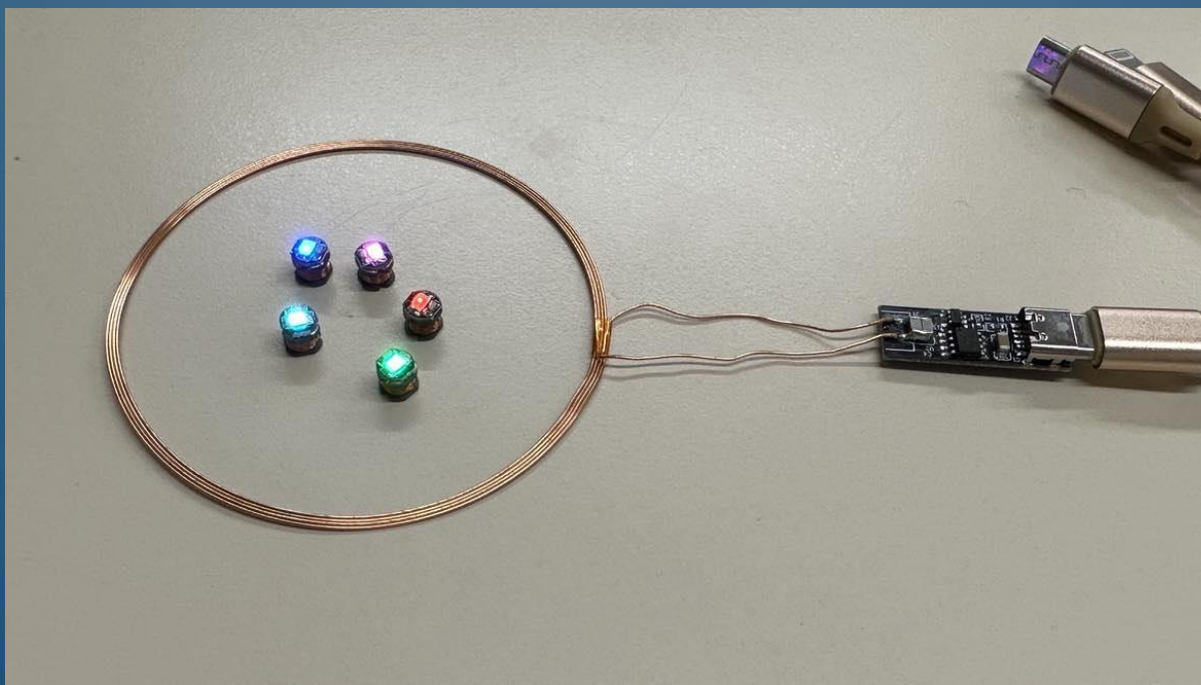




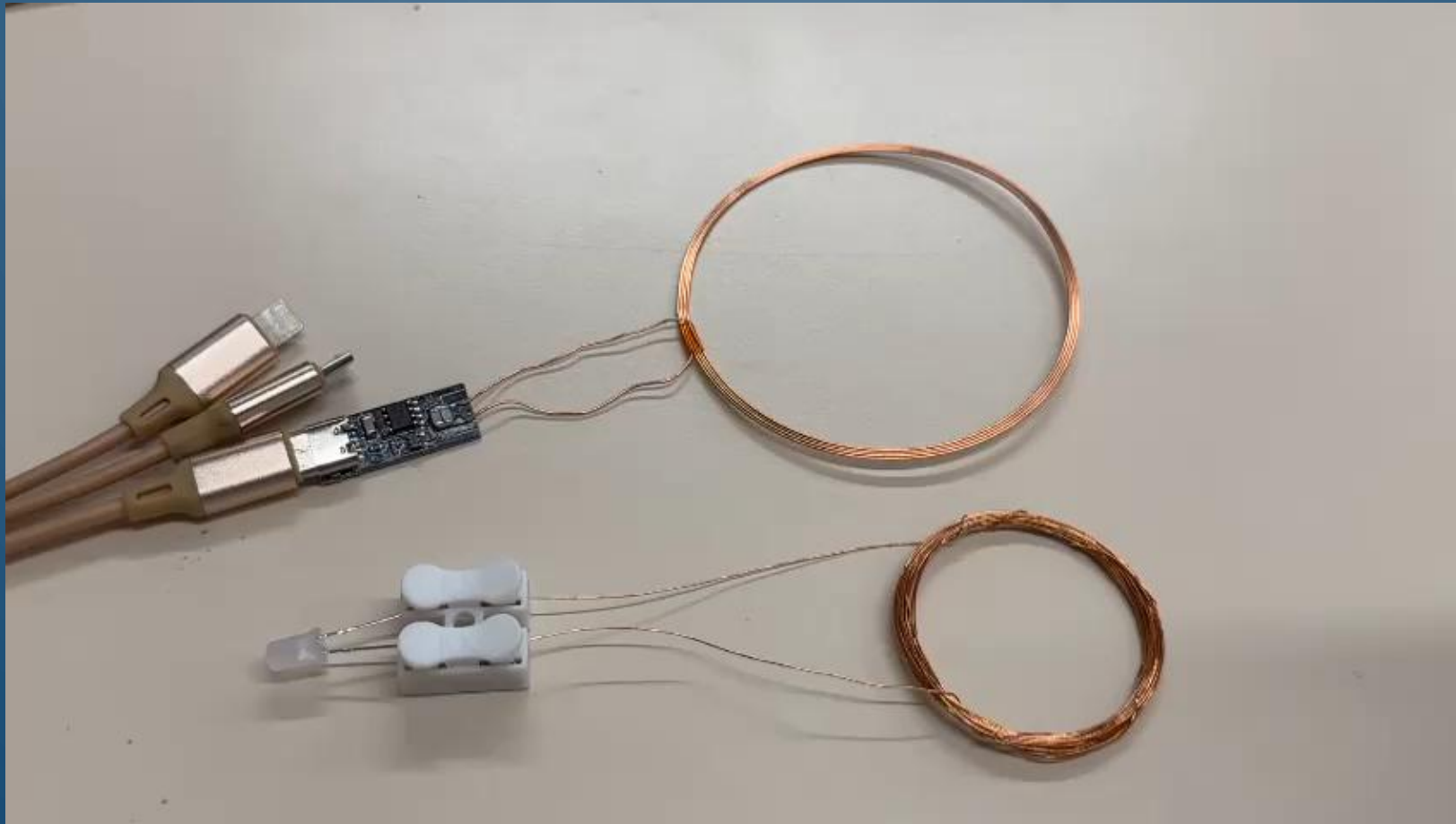
測試LED燈是否運作正常

使用無線供電系統，需要留意的事項：

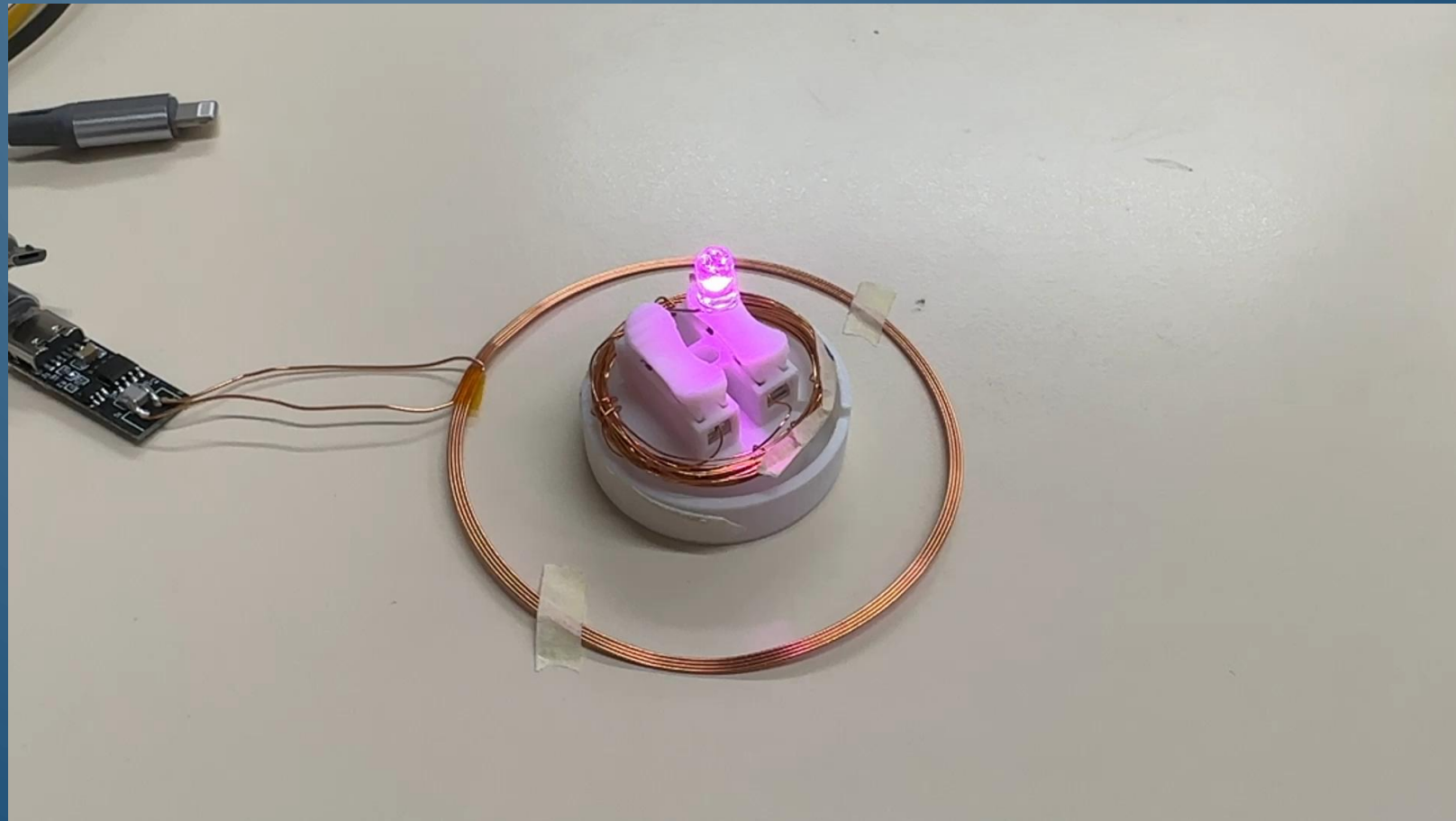
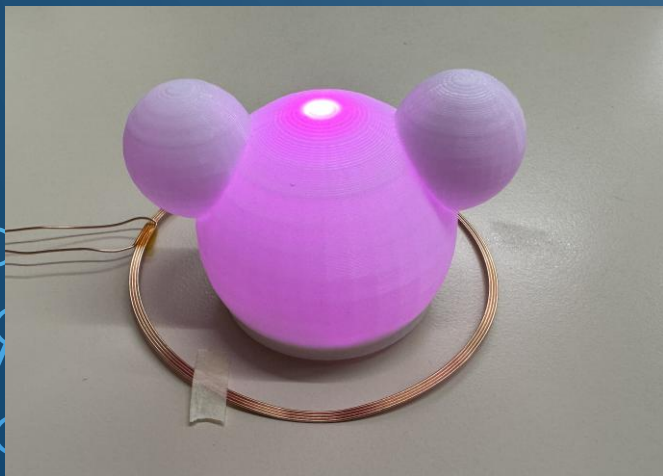
這款無線供電系統使用高頻電磁震盪的原理，在感應範圍內，避免擺放能產生電磁反應的金屬，例如電腦、手機等電子產品...，避免發生不良影響。



觀察LED亮燈時，線圈對應發射器的位置與距離



完成!





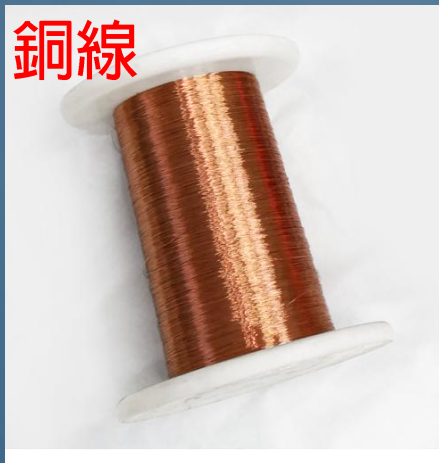
製作無線電力傳輸裝置

方法1

無線電力傳輸裝置 材料

- 銅線
- 三極管(BC547)
- 電阻($2K\Omega$)
- 杜邦線
- 麵包板
- AAA電池 2粒
- 嵌入式電池盒

銅線



三極管



麵包板



嵌入式電池盒



電阻



杜邦線



認識電子元件符號



電阻

R1

電池



三極管



線圈/電感

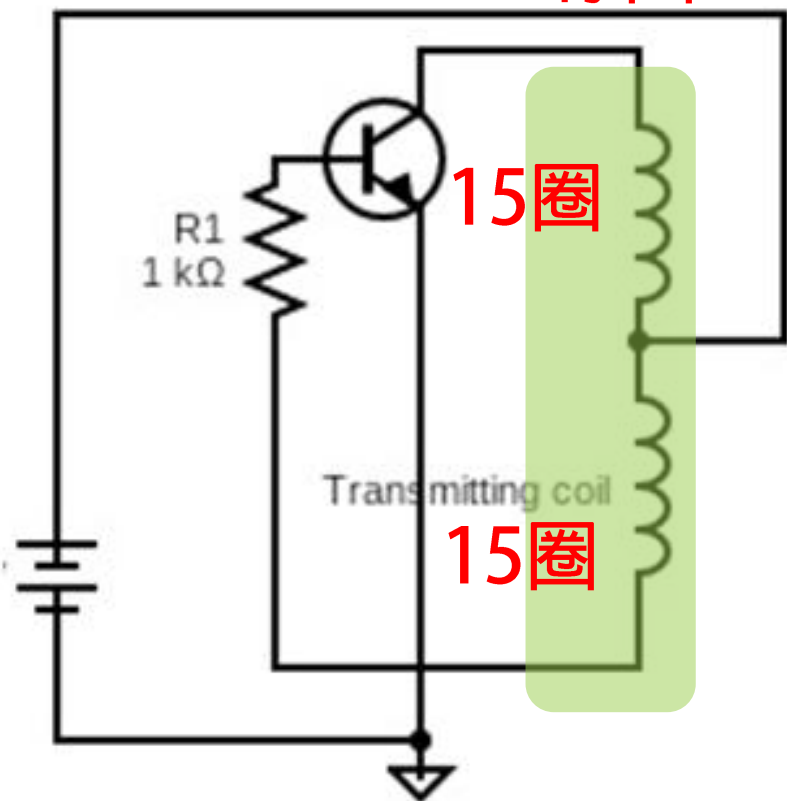
Transmitting coil

接地

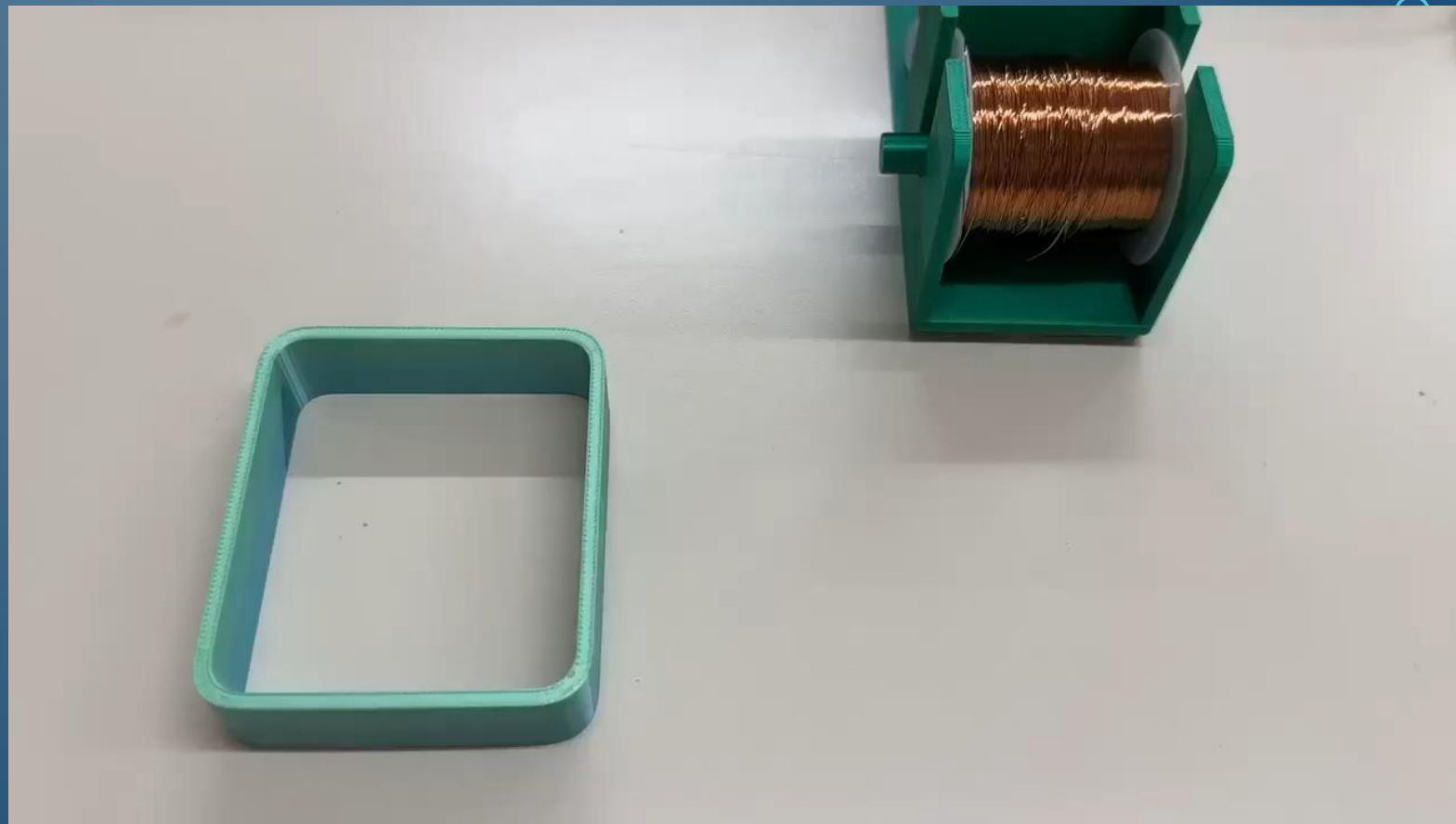


電路圖

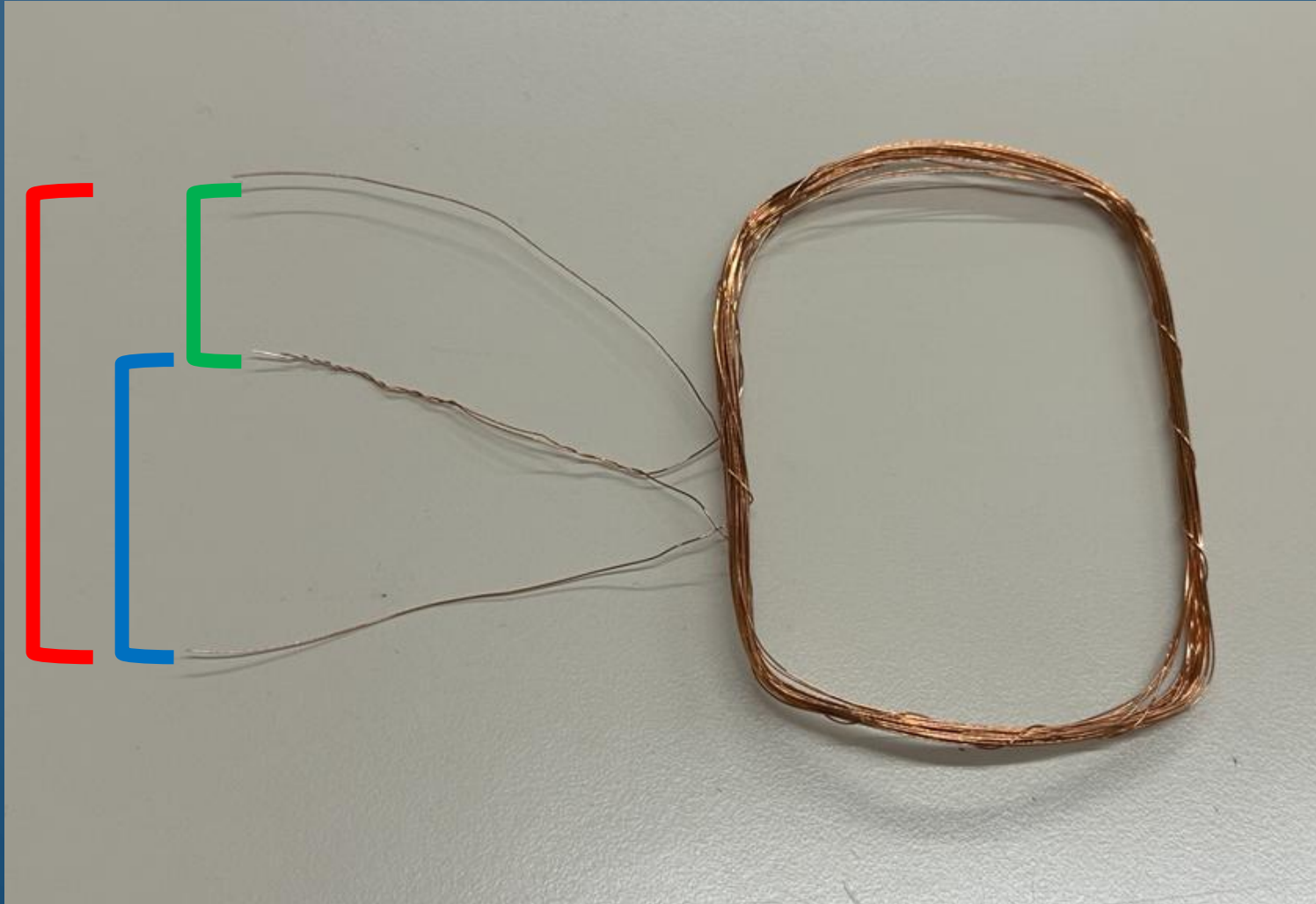
線圈



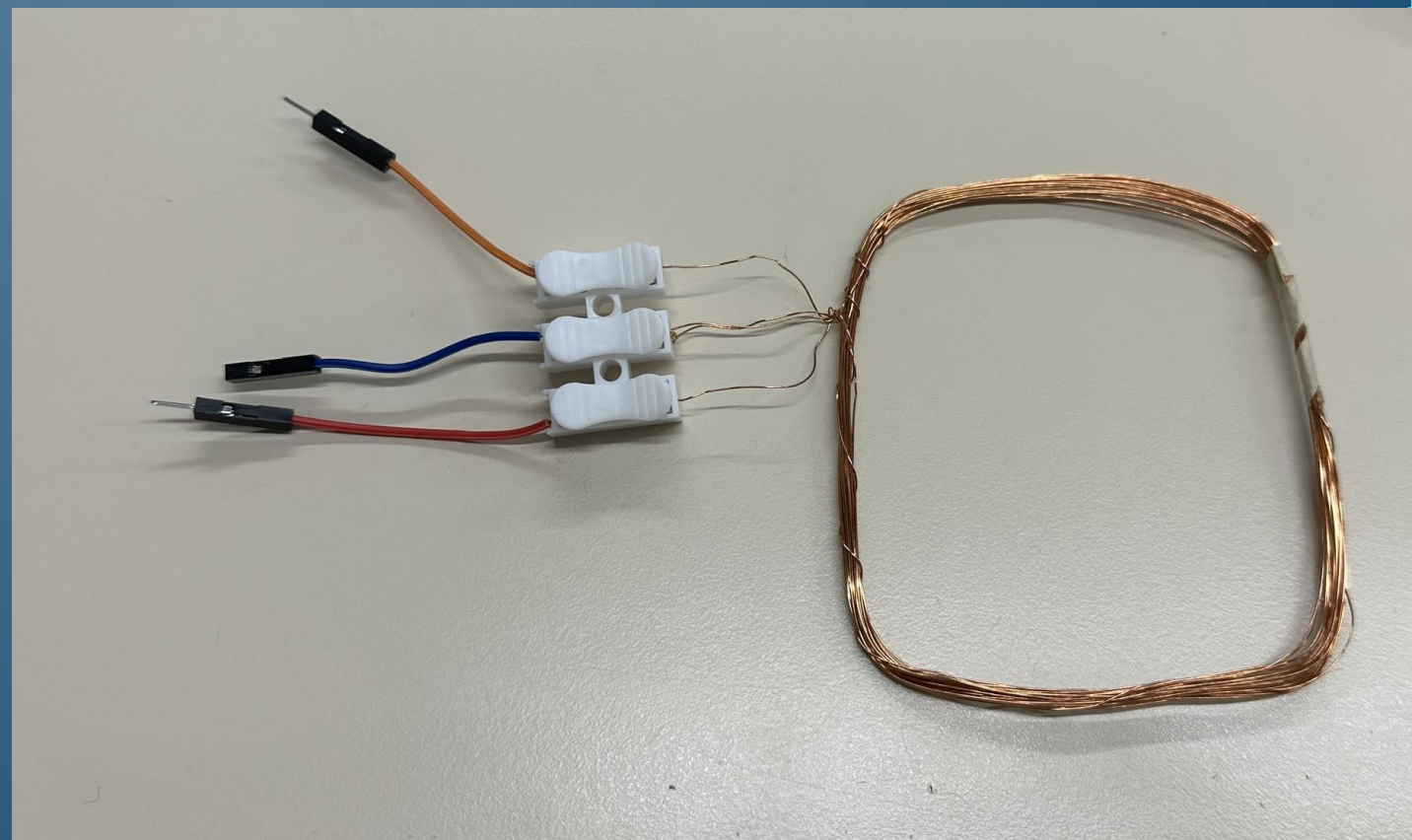
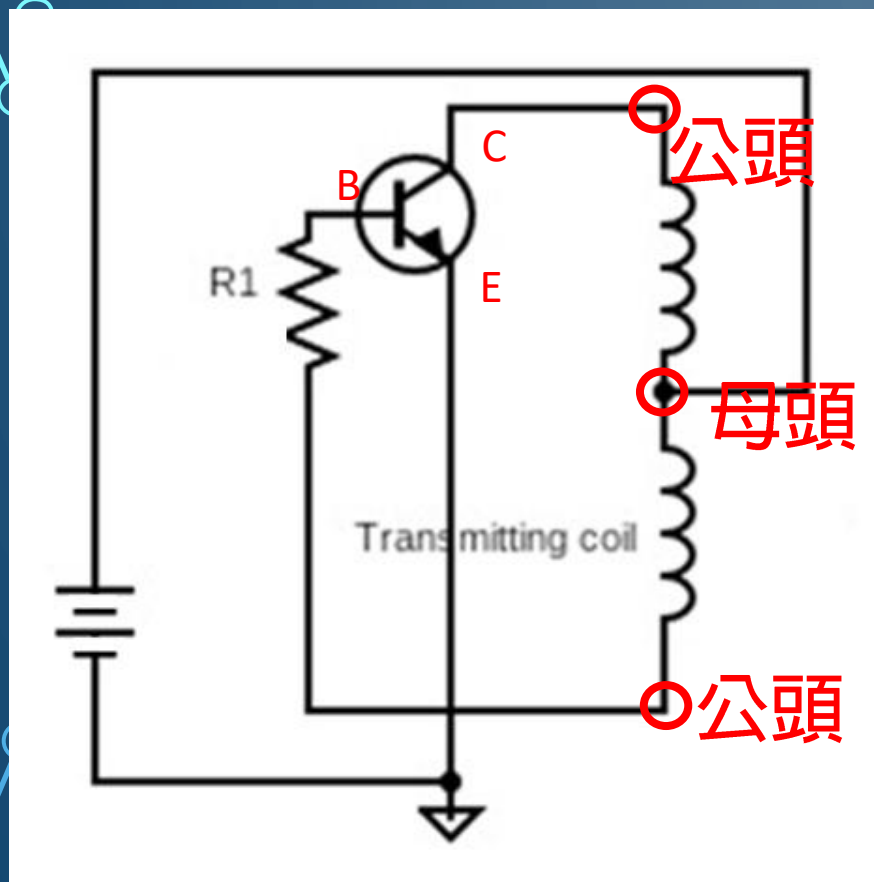
如何繞線圈



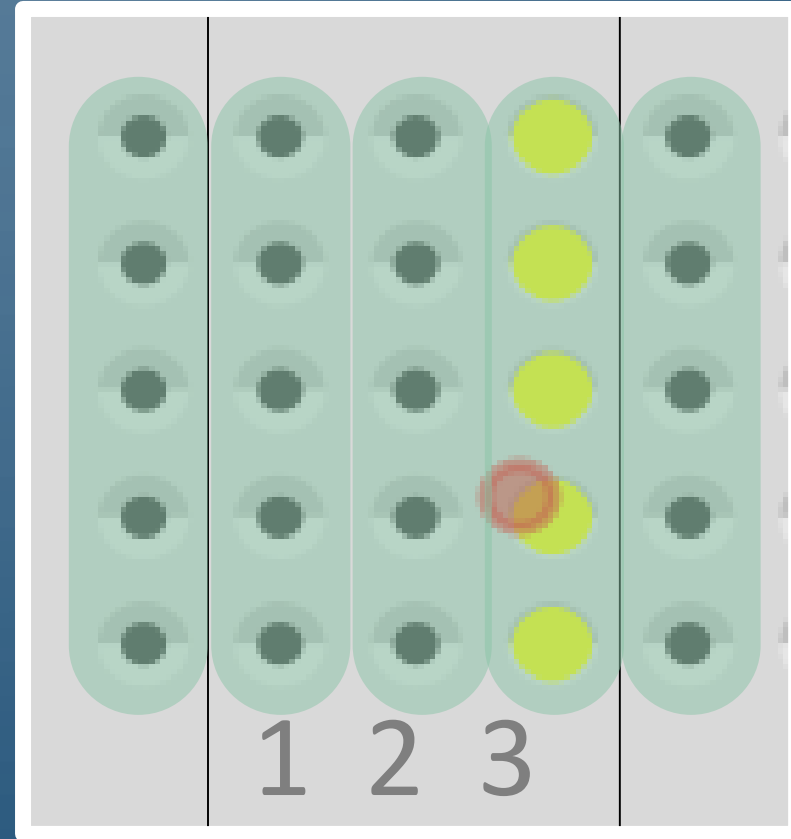
磨走線尾1-2CM漆皮 及
檢查3個線尾是否通電

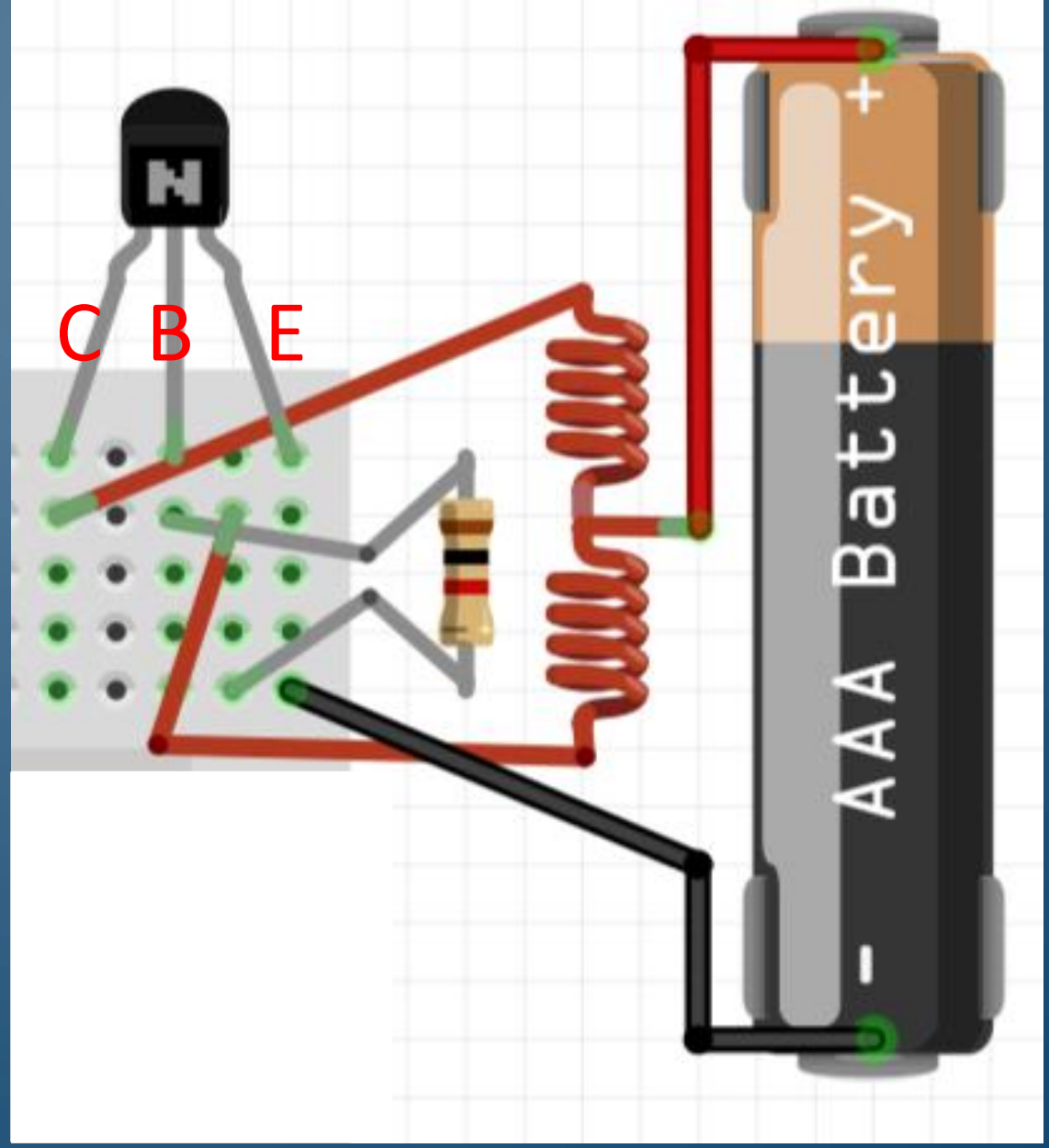
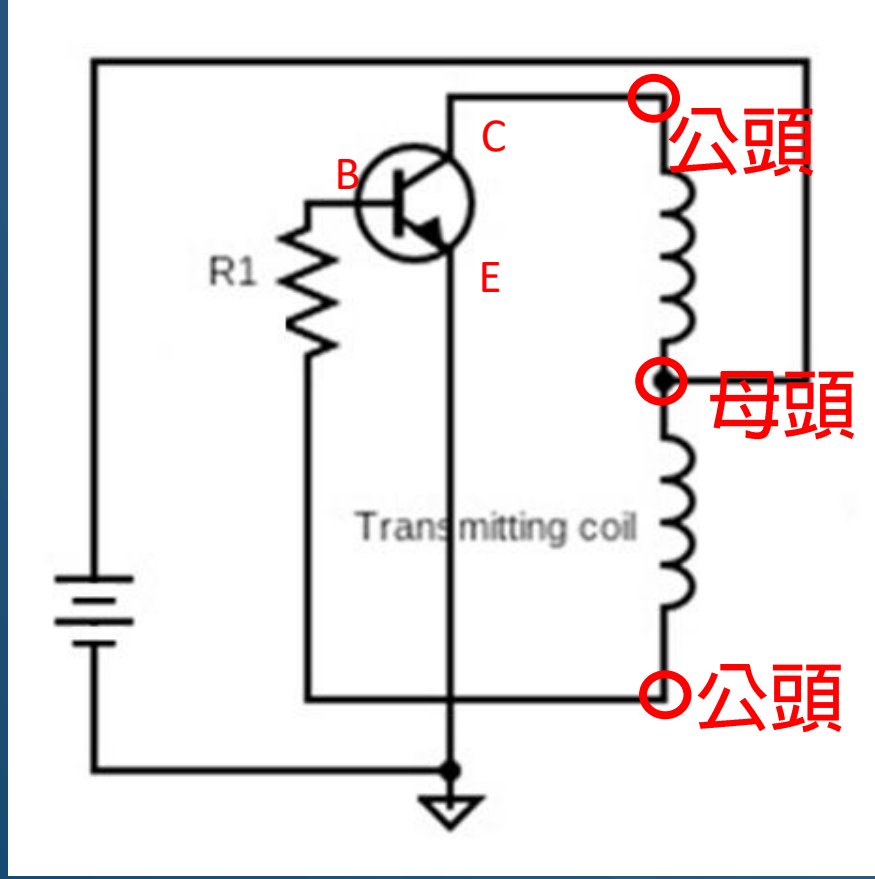


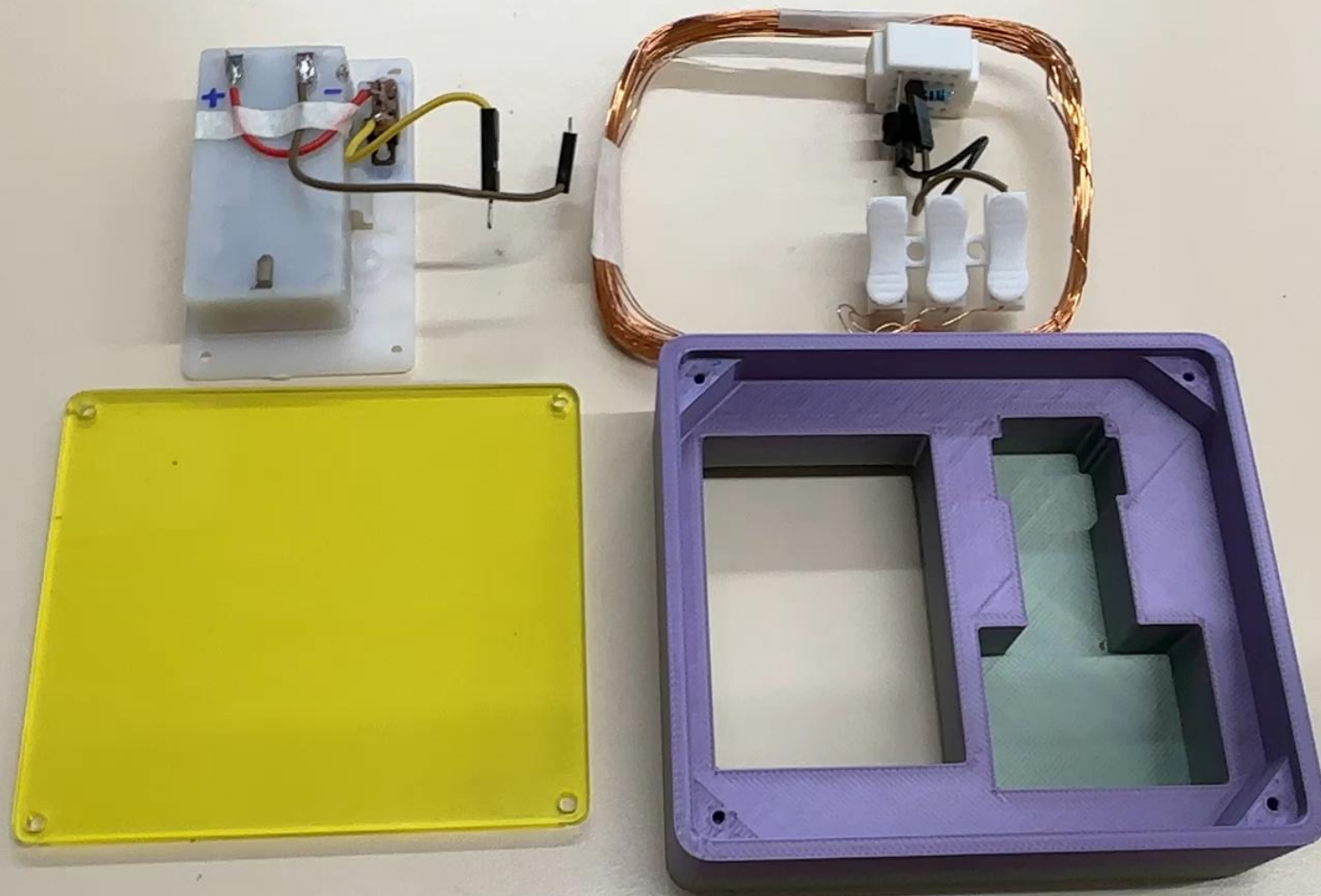
接駁杜邦線 (2公頭1母頭)

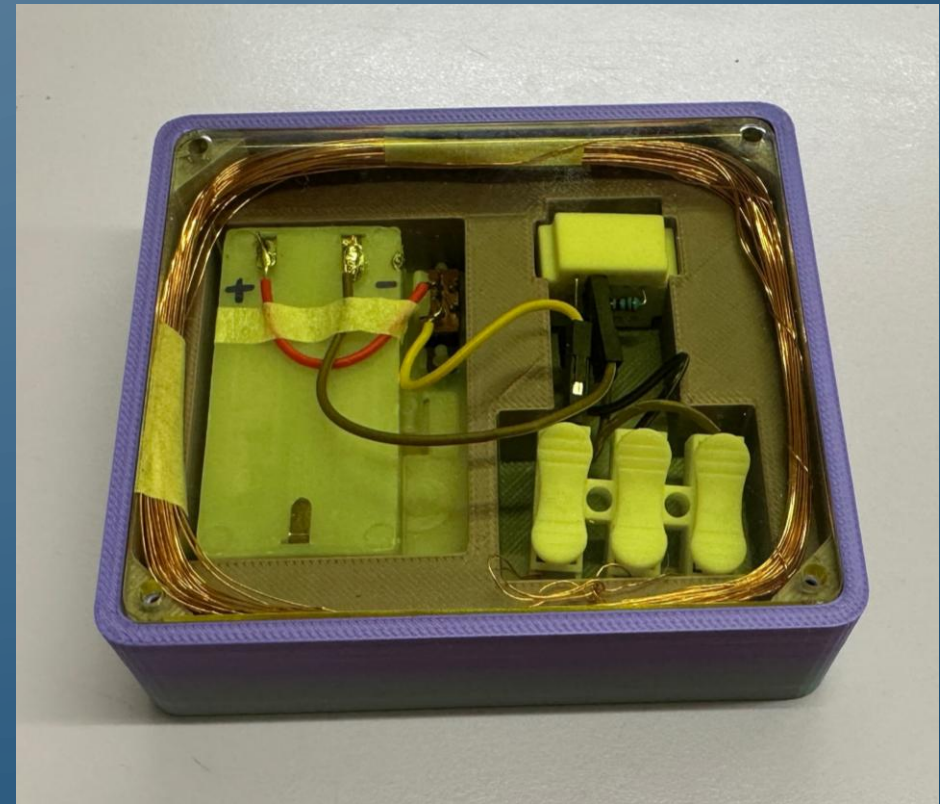
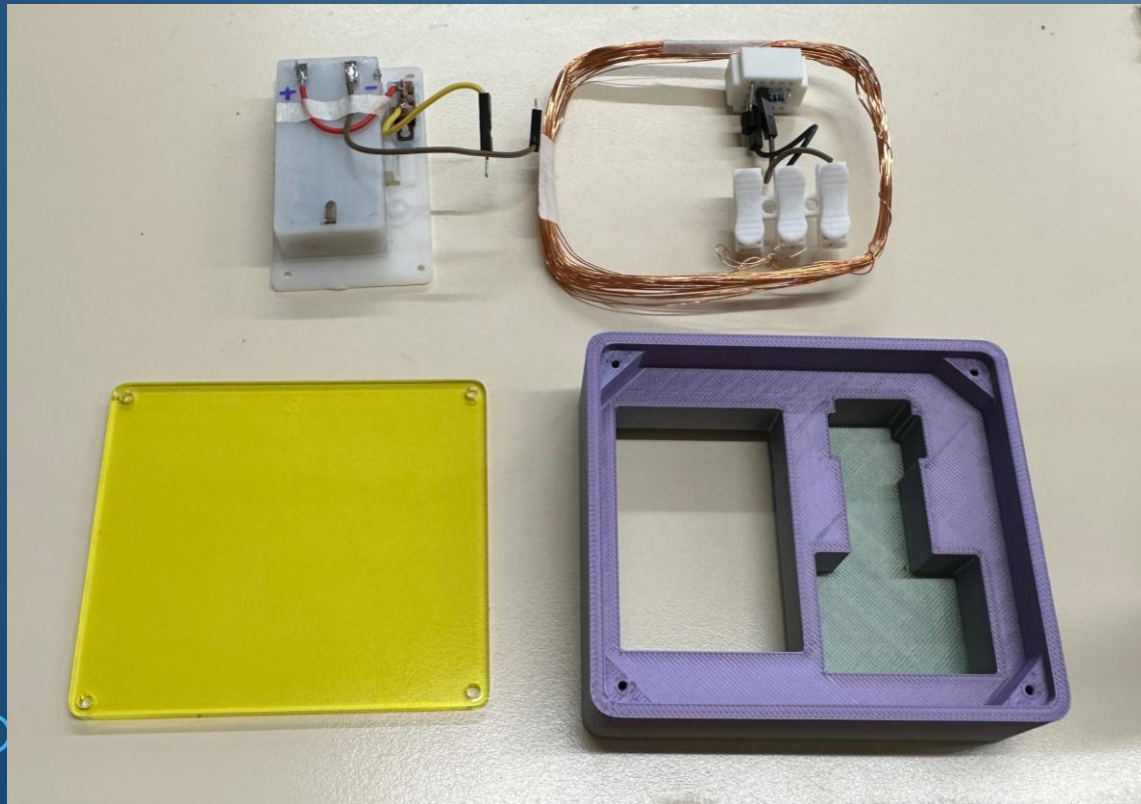


如何使用麵包板







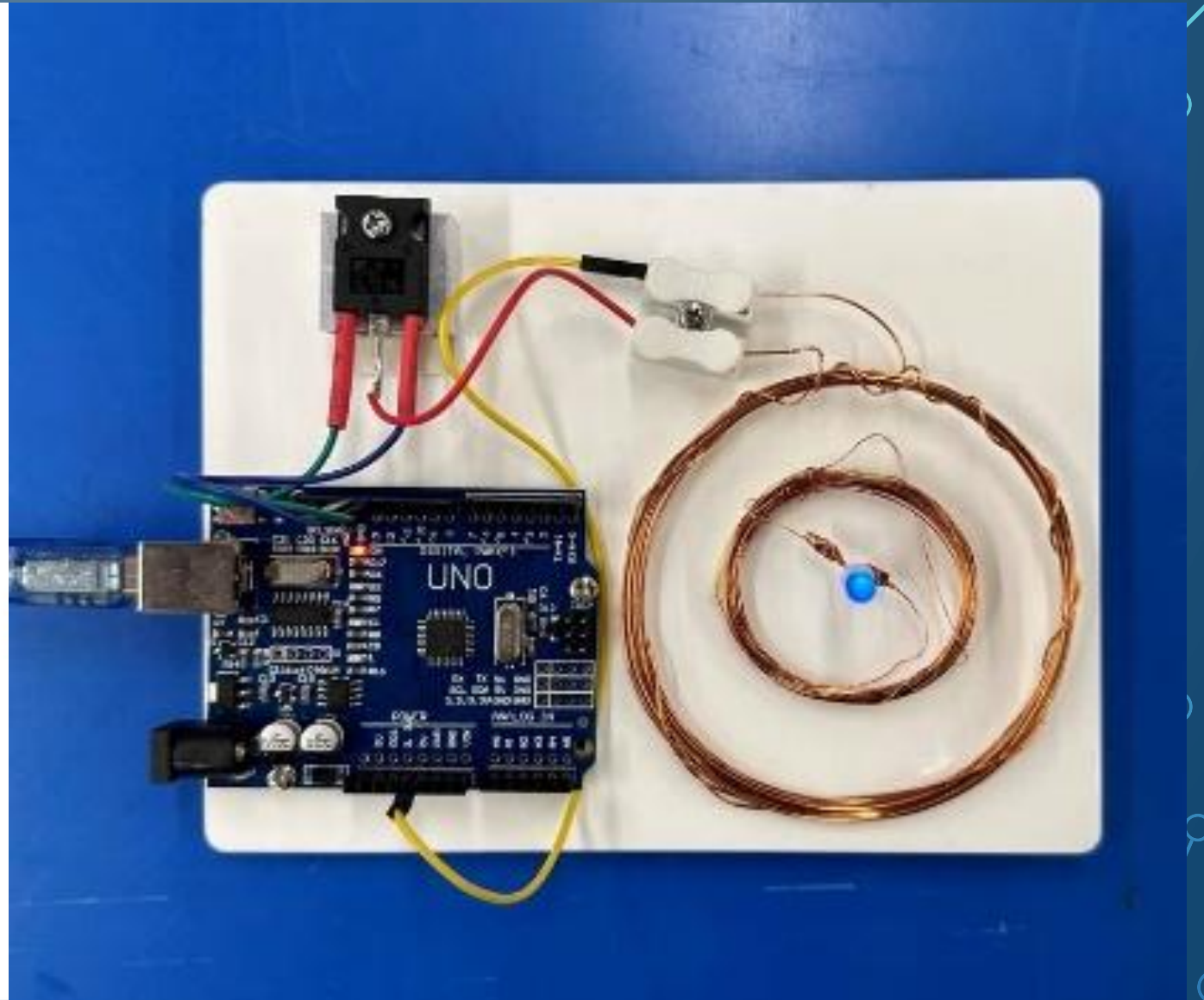
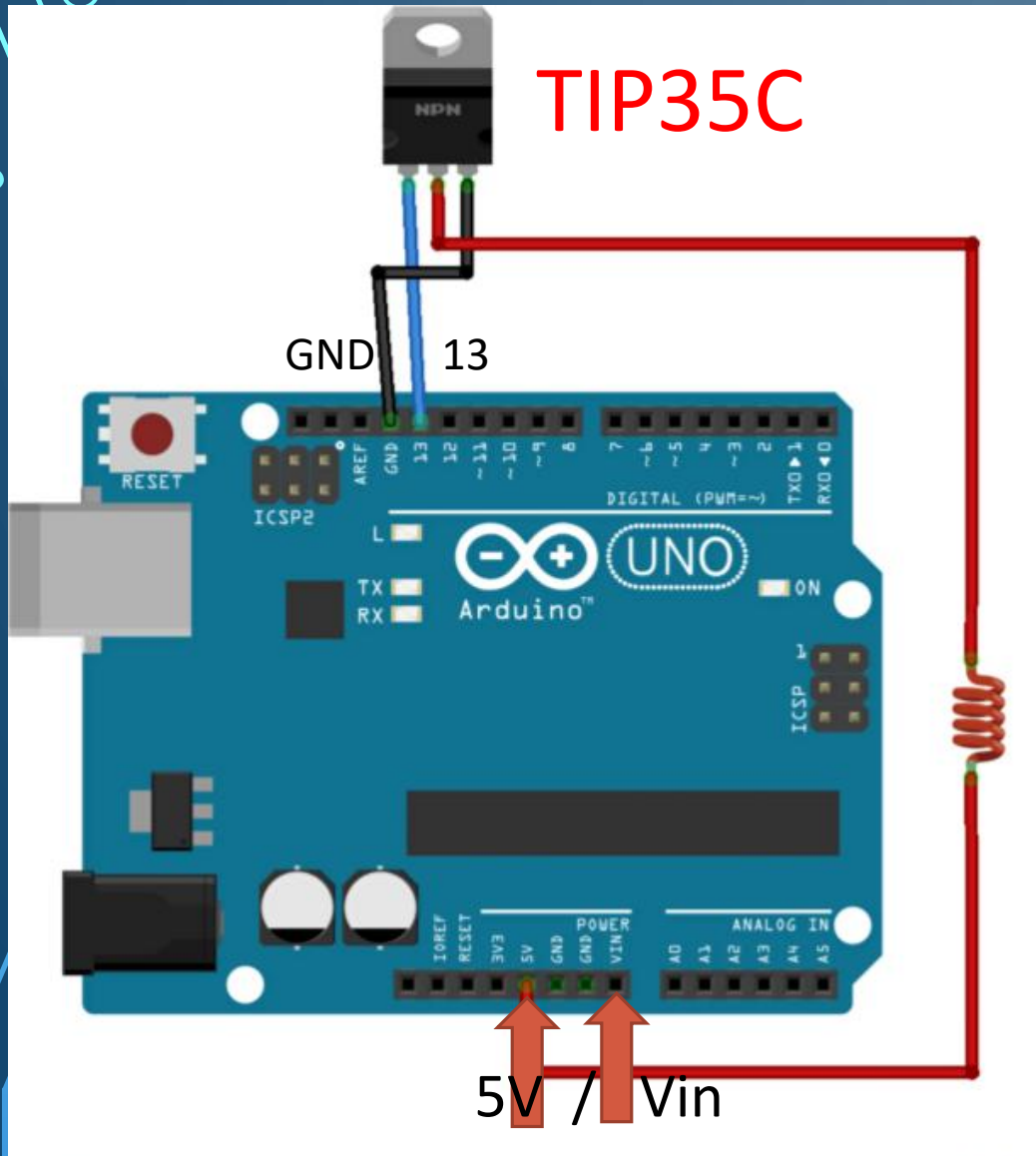




製作電力傳輸裝置

方法2: 利用ARDUINO UNO編程

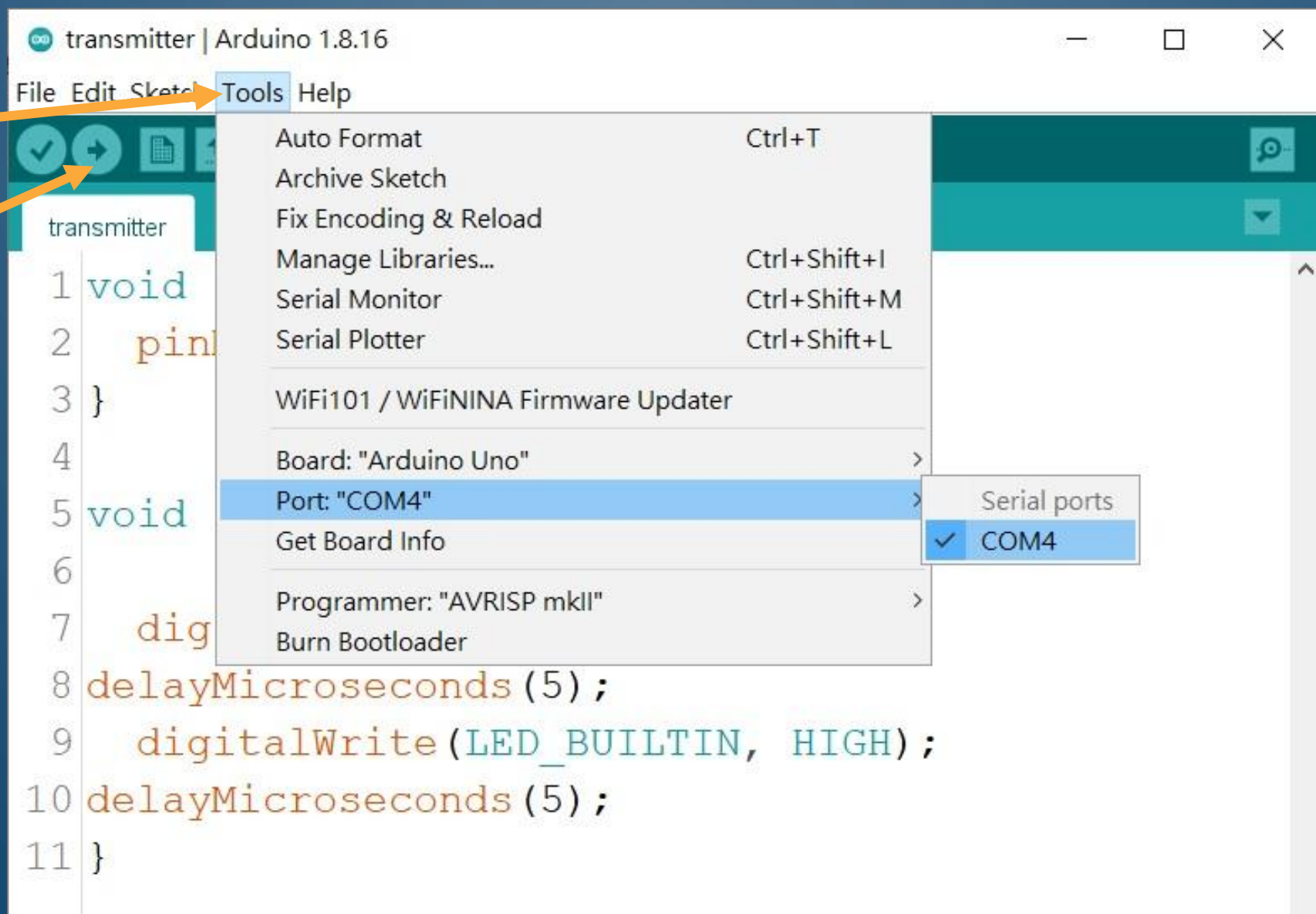
利用ARDUINO UNO製作電力傳輸裝置

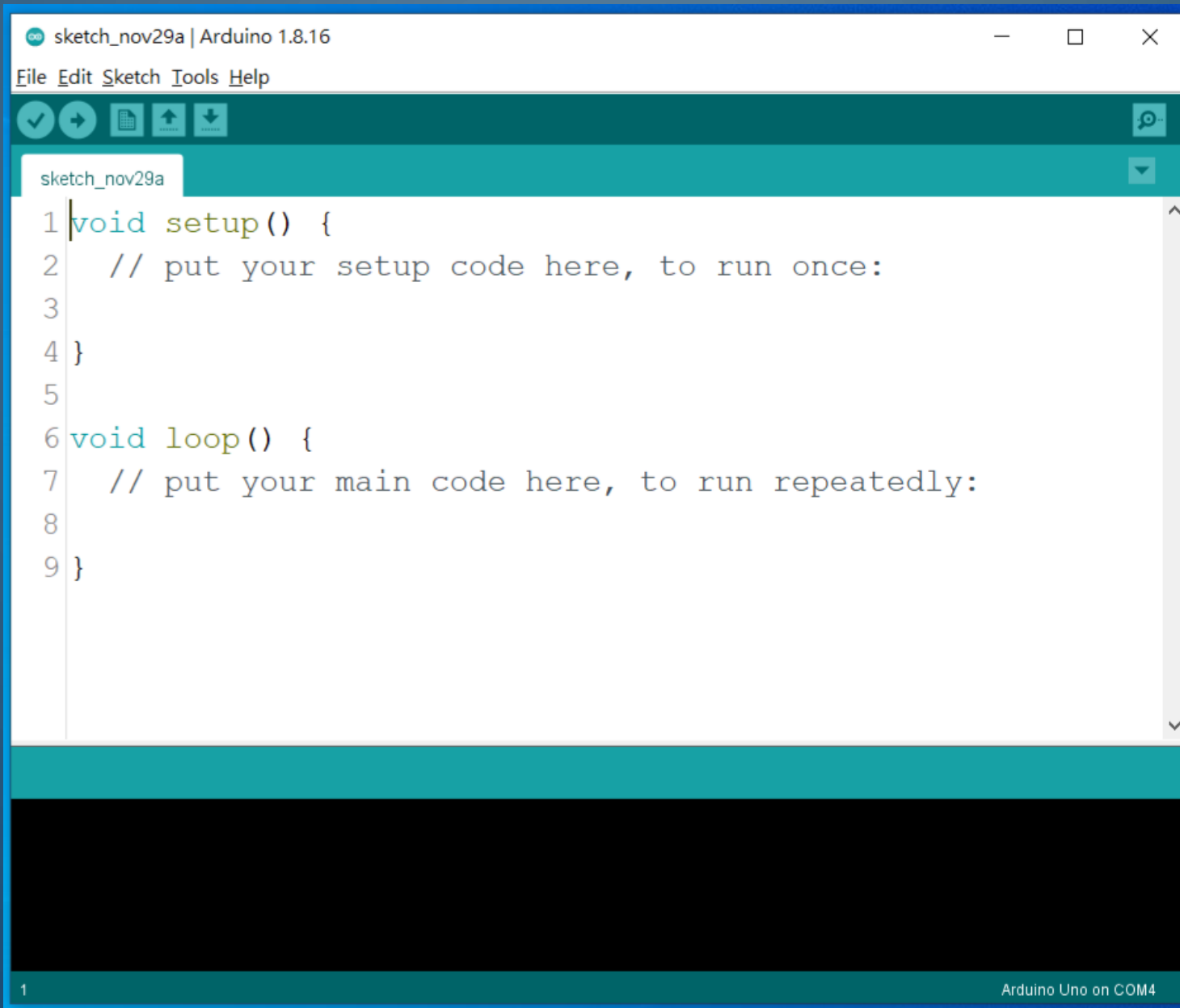


The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The window title is 'transmitter | Arduino 1.8.16'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'Sketch', 'Tools', and 'Help'. Below the menu bar is a toolbar with icons for checking, running, uploading, and downloading. The main text area shows a C++ sketch for a transmitter. The sketch has two functions: 'void setup()' and 'void loop()'. In the 'setup' function, 'pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);' is written, with 'LED_BUILTIN' highlighted by a red box and the Chinese text '或數字13' (or digital pin 13) written below it. The 'loop' function contains 'digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);', 'delayMicroseconds(5);', 'digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);', and 'delayMicroseconds(5);'.

```
transmitter §  
1 void setup() {  
2   pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
3 }  
4  
5 void loop() {  
6  
7   digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);  
8   delayMicroseconds(5);  
9   digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  
10  delayMicroseconds(5);  
11 }
```

上載程式前,一定要拔去13號的杜邦線





transmitterv3 | Arduino 1.8.16

File Edit Sketch Tools Help

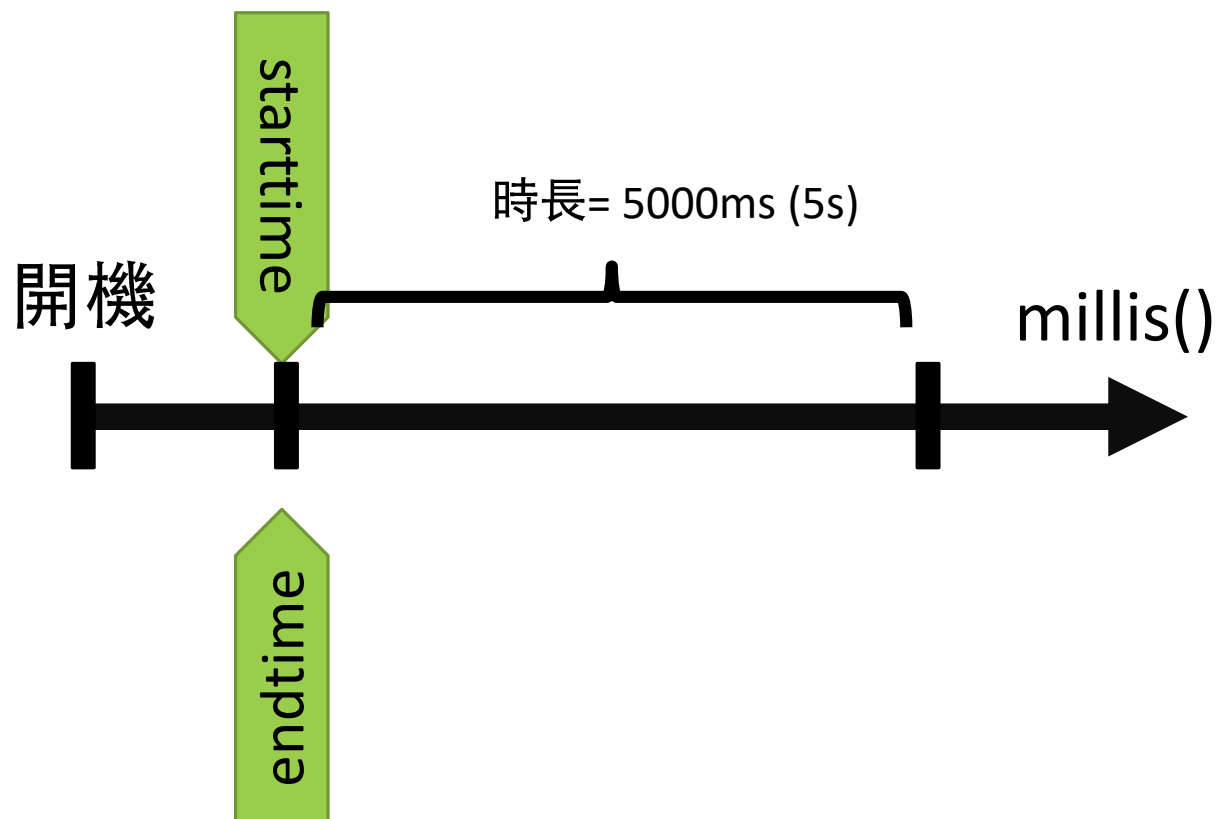


transmitterv3 \$

```
1 unsigned long starttime;
2 unsigned long  endtime;
3 void setup() {
4   pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
5 }
6 void loop() {
7
8   starttime = millis();
9   endtime = starttime;
10  while ((endtime - starttime) <=5000) // do this loop for up to 5000mS
11  {
12    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
13    delayMicroseconds(5);
14    digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
15    delayMicroseconds(5);
16    endtime = millis();
17  }
18  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
19  delay(2000);
20 }
```

millis() 說明

- 當我們呼叫這個函式時，他會回傳Arduino從開機到現在所經過的時間(毫秒ms)，大約50天後數字會溢出(也就是會歸零)。



```
8 starttime = millis();
9 endtime = starttime;
10 while ((endtime - starttime) <= 5000)
11 {
12     digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
13     delayMicroseconds(5);
14     digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
15     delayMicroseconds(5);
16     endtime = millis();
17 }
```



運用 TINKERCAD 設計 LED 燈罩

www.tinkercad.com



Tinker ▾ Gallery Projects Classrooms Resources ▾

Log In

Sign Up

All you need is a 'what if...'



