

STEAM教育知識增益系列： 電子零件及電路基礎的學與 教策略及實習工作坊（新辦）

9-3-2024

23-3-2024

利耀明老師

時間	流程	內容
9:30-10:15AM	1	簡介 在STEAM專題研習中應用電子零件及電路基礎 相關的科技教育學習領域學習元素
10:15-12:15AM	2	電路連接練習 -在專題研習中連接電線及電子零件的基本方法 -電子琴電路板焊錫接合
12:15-12:30PM	3	答問環節

課程規劃經驗分享

校內推行電子學知識時考慮事項:

-因應校本課程或學生需要

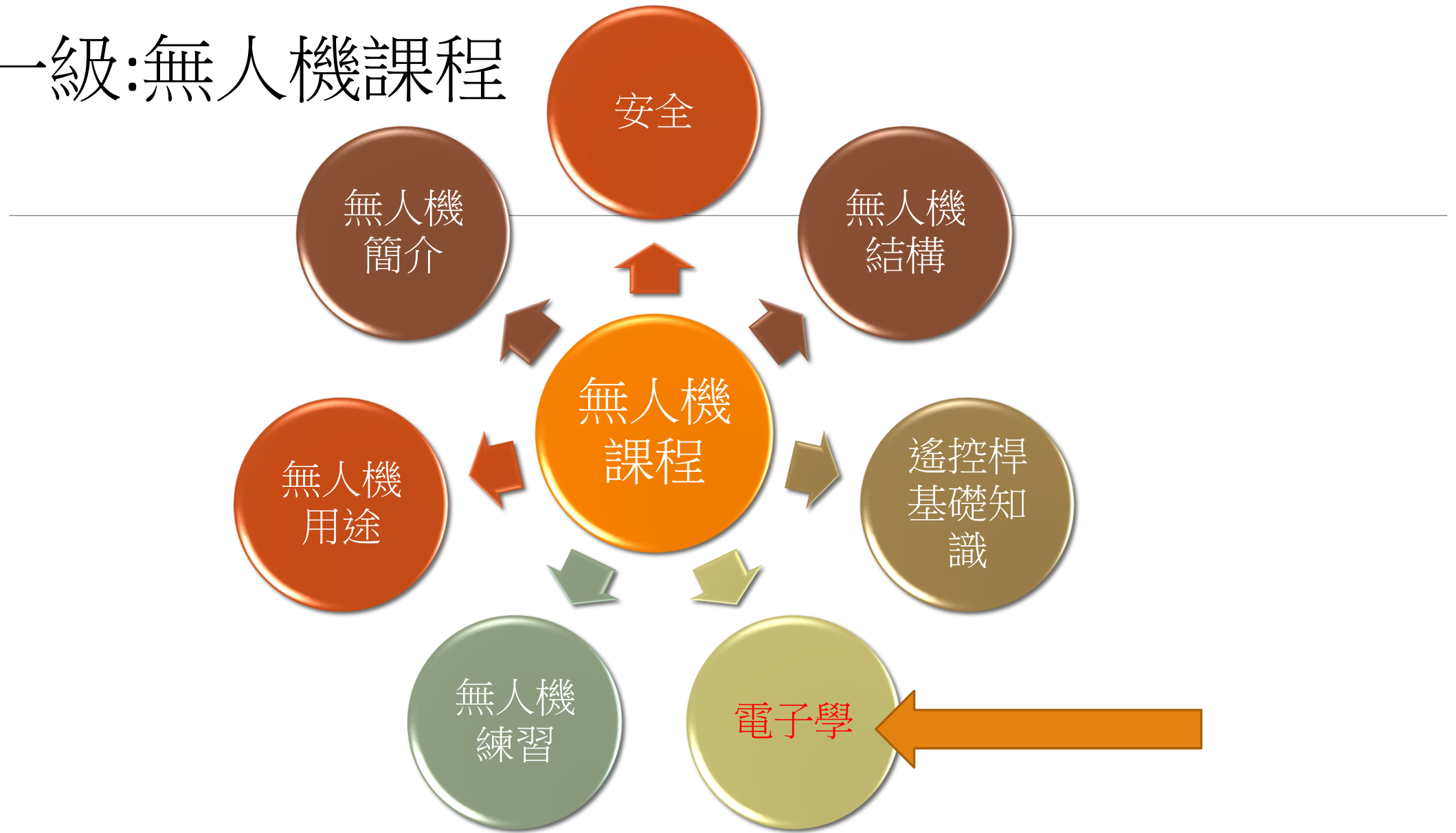
-因應不同的需要，將部份包含電子學的知識融入習作或課程中!

-部份電子學知識或全電子學習作

綜合不同科技知識與技能的學習活動

1	中一級	無人機課程(部份電子知識)	 <p>電子知識 --- 連續性</p>
2	中二級	電子攤位遊戲(全電子知識) 電子套件(全電子知識) 電子習作(全電子知識)	
3	中三級	相撲機械人(部份電子知識) 電動船(部份電子知識) 電動攪拌器(全電子知識) 四足機械人(部份電子知識)	
4	中四級	電子套件(全電子知識) 萬用錶(全電子知識)	
5	中五級	電子套件(全電子知識) E-CAR (部份電子知識) SBA(部份電子知識)	
6	中六級	SBA(部份電子知識)	

中一級:無人機課程



中一級:無人機課程

活動一：了解電池及操作無人機注意事項

請先用 QR code 或 youtube 觀看鋰電池相關影片。

1. 有關影片的鋰電池發生什麼事情?為什麼?

<https://www.youtube.com/watch?v=EseOhC8n7ro>



中一級:無人機課程

活動二：認識四軸機電子零件

1. 日常生活中有什麼電器會使用馬達？馬達屬於什麼運動？(EG 直線運動、往復運動)

2. 直流電馬達

A 有刷馬達



<https://www.youtube.com/watch?v=LAtPHANefQo>

HANefQo

B 無碳刷馬達



<https://www.youtube.com/watch?v=bCEiOnuODac>

uODac

應用

3 請根據以下名稱，圖填指出有關號碼所在位置

A 有刷馬達



1. 電刷 _____
2. 永久磁鐵 _____
3. 線圈組 _____
4. 轉子 _____
5. 軸承 _____

B 無碳刷馬達



1. 線圈組 _____
2. 永久磁鐵 _____
3. 軸承 _____
4. 接線位置 _____
5. 外殼 _____

中一級:無人機課程

活動三：認識電池種類及充電時注意事項

在日常生活中我們經常會使用不同總類的電池，你們能分辨出不同電池的類型嗎？



名稱: _____

AA 代表什麼: _____

AAA 代表什麼: _____

可否充電: ___不可以_____

鹼性電池優點: _____

碳性電池優點: _____



名稱: _____

750 mAH 代表什麼: _____

可否充電: _____

可循環充電電池有什麼好處:



名稱: _____

常用於什麼電器產品: _____

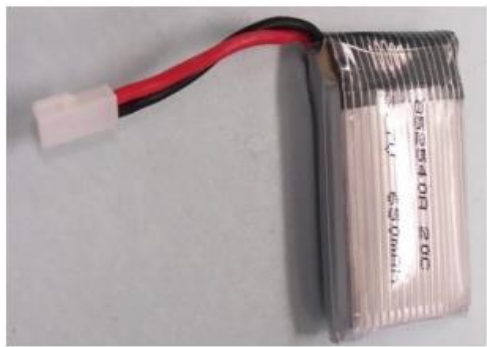
避免兒童接觸及使用有關電池

日常生活

中一級:無人機課程




名稱: _____
2200mAh 代表什麼: _____
11.1V 伏特(V)代表幾多 CELL: 3
可否循環使用: _____
有沒有平衡插頭: _____
可否使用平行充電方法:



名稱: _____
紅線代表什麼極性: _____ 正極 _____
黑線代表什麼極性: _____
有沒有平衡插頭: _____
1CELL 有多少伏特(V): _____
可否使用平行充電方法:

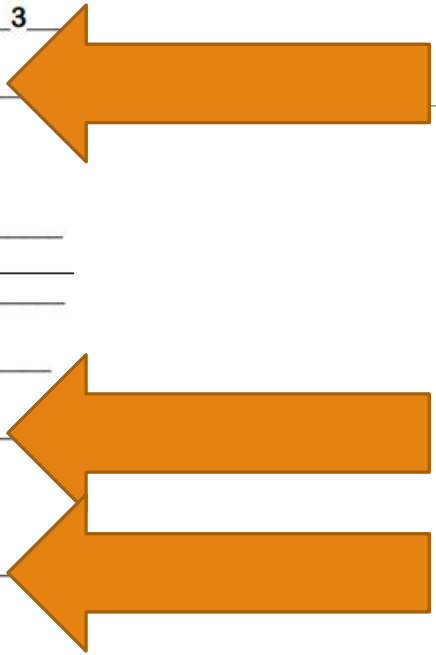


如為鋰電池充電，必須遵守以下規則:
-充電時必須有人監察充電情況
-使用防爆袋
-不可過充或過放鋰電池
-選用合適的鋰電池充電器
-注意充電電流數值
-選擇合適的充電模式
-盡量使用平行充電模式
-定期檢查充電器是否運作正常



<https://www.youtube.com/watch?v=KVM4d3vugQ>

應用



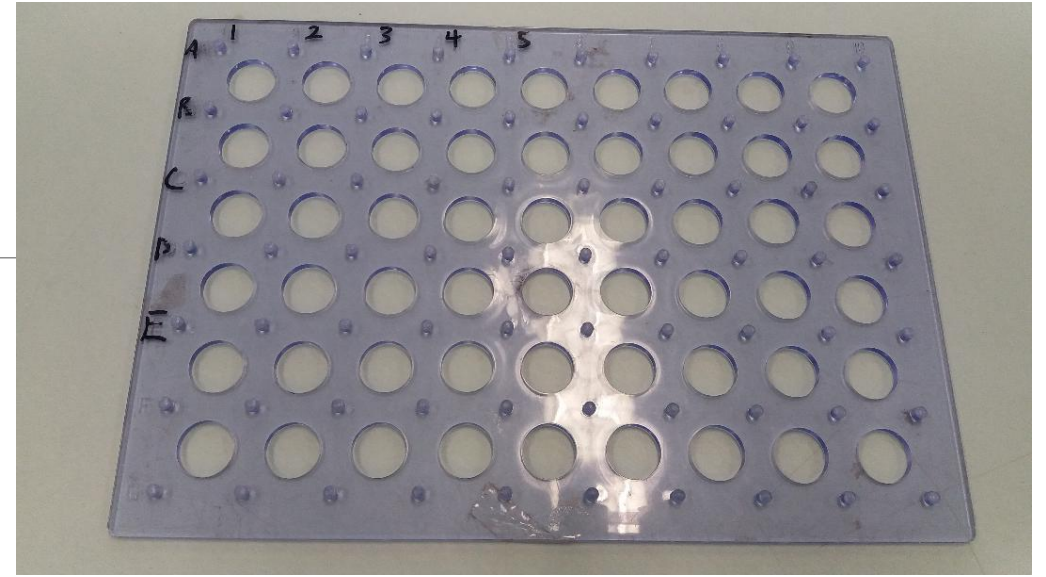
中二級

創意習作:電子攤位遊戲

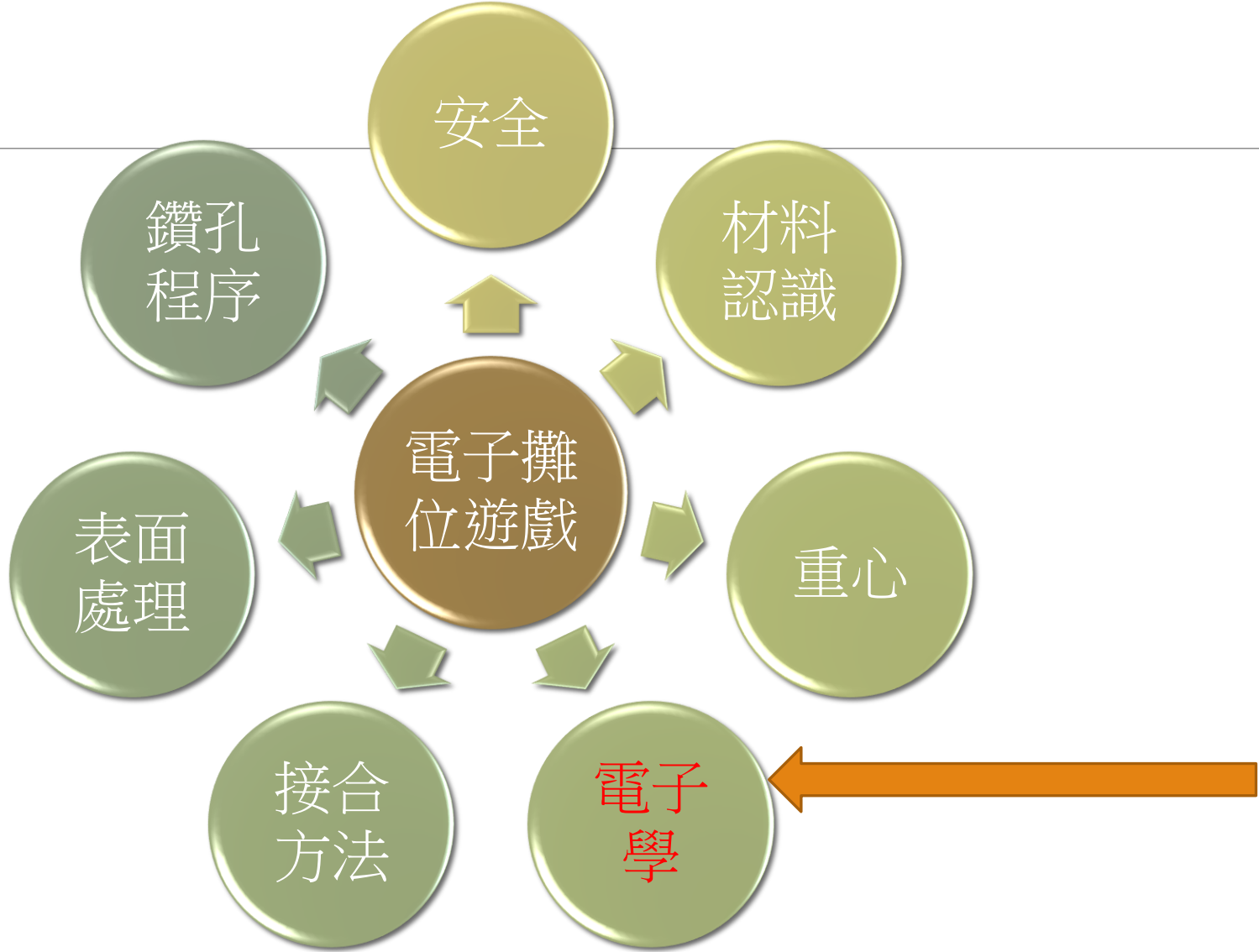
簡易電子學

創意習作:電子閃燈

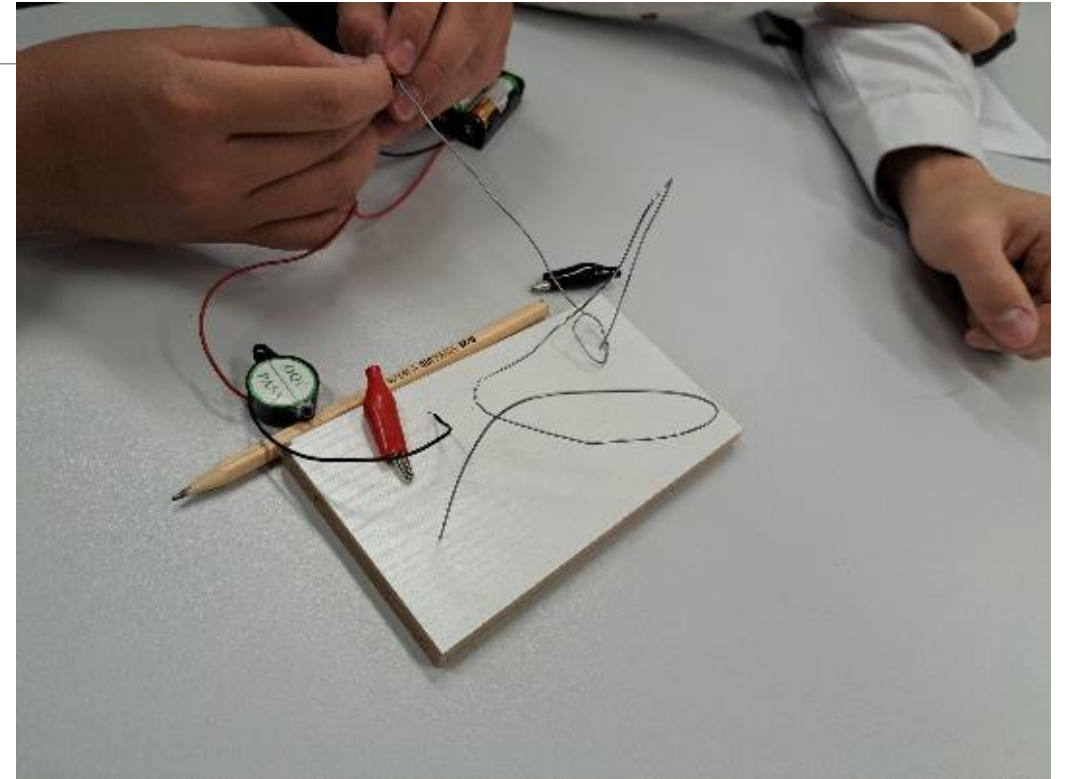
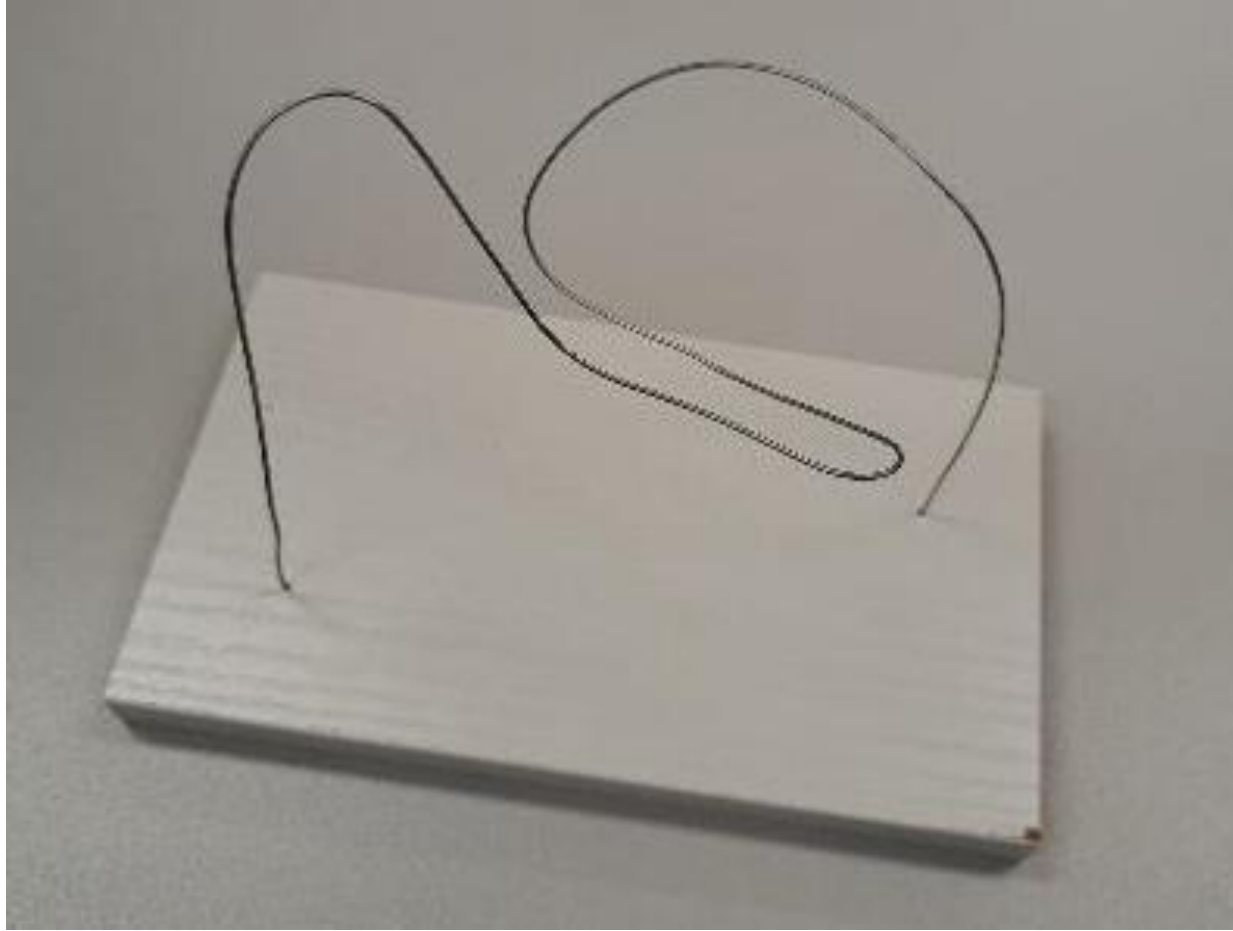
中二級:簡易電子學



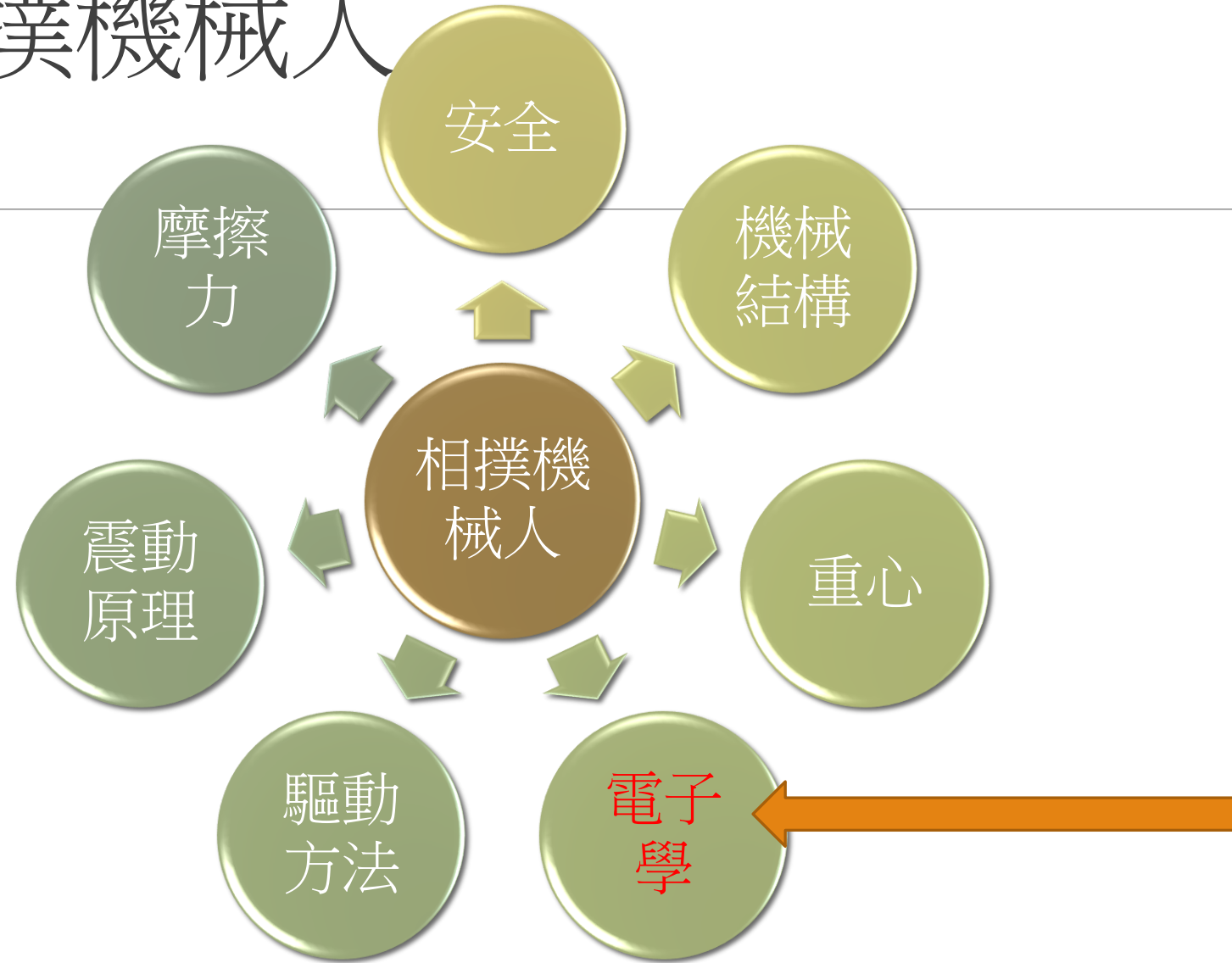
中二級:電子攤位遊戲



中二級:電子攤位遊戲



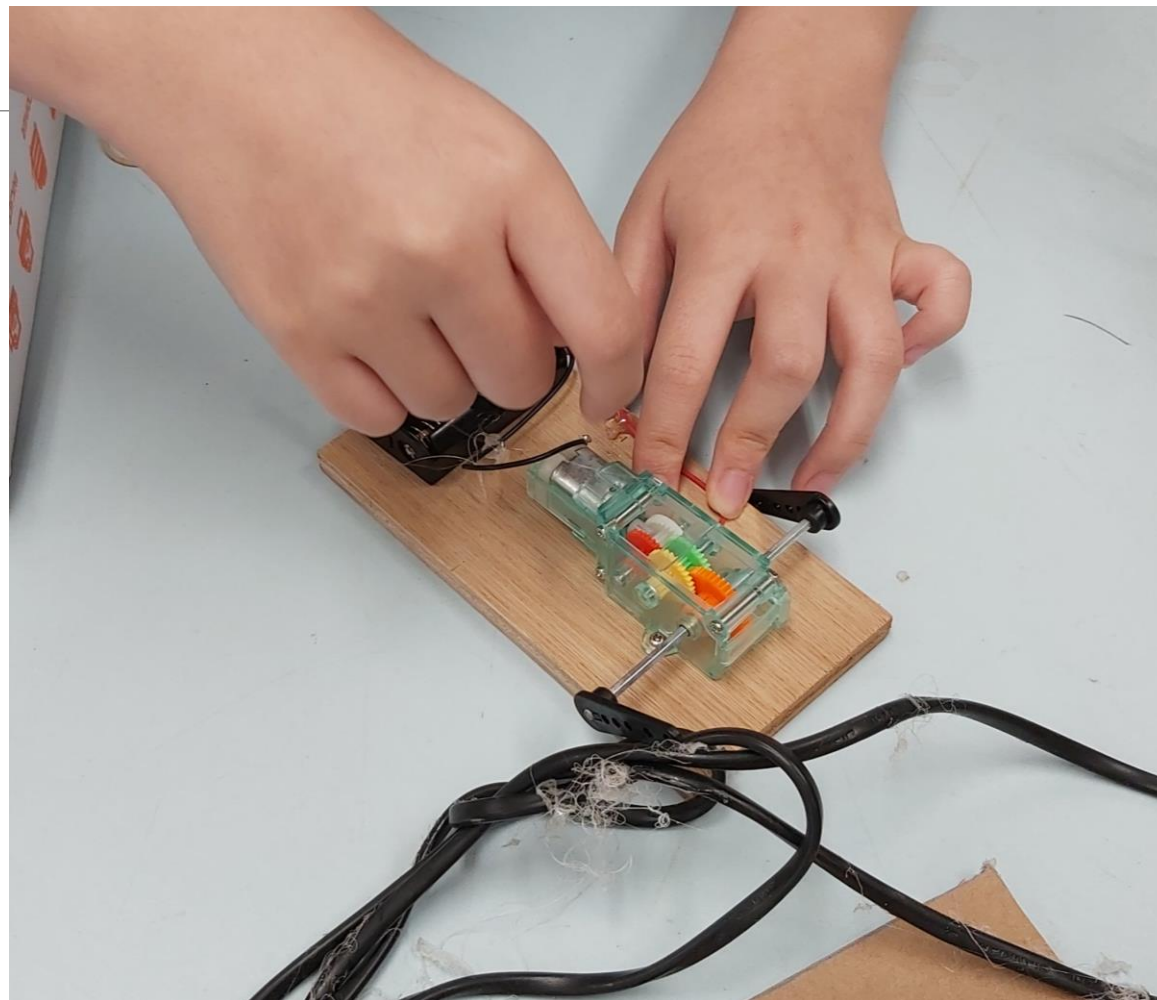
中三級:相撲機械人



中三級:相撲機械人



中三級:四足機械人

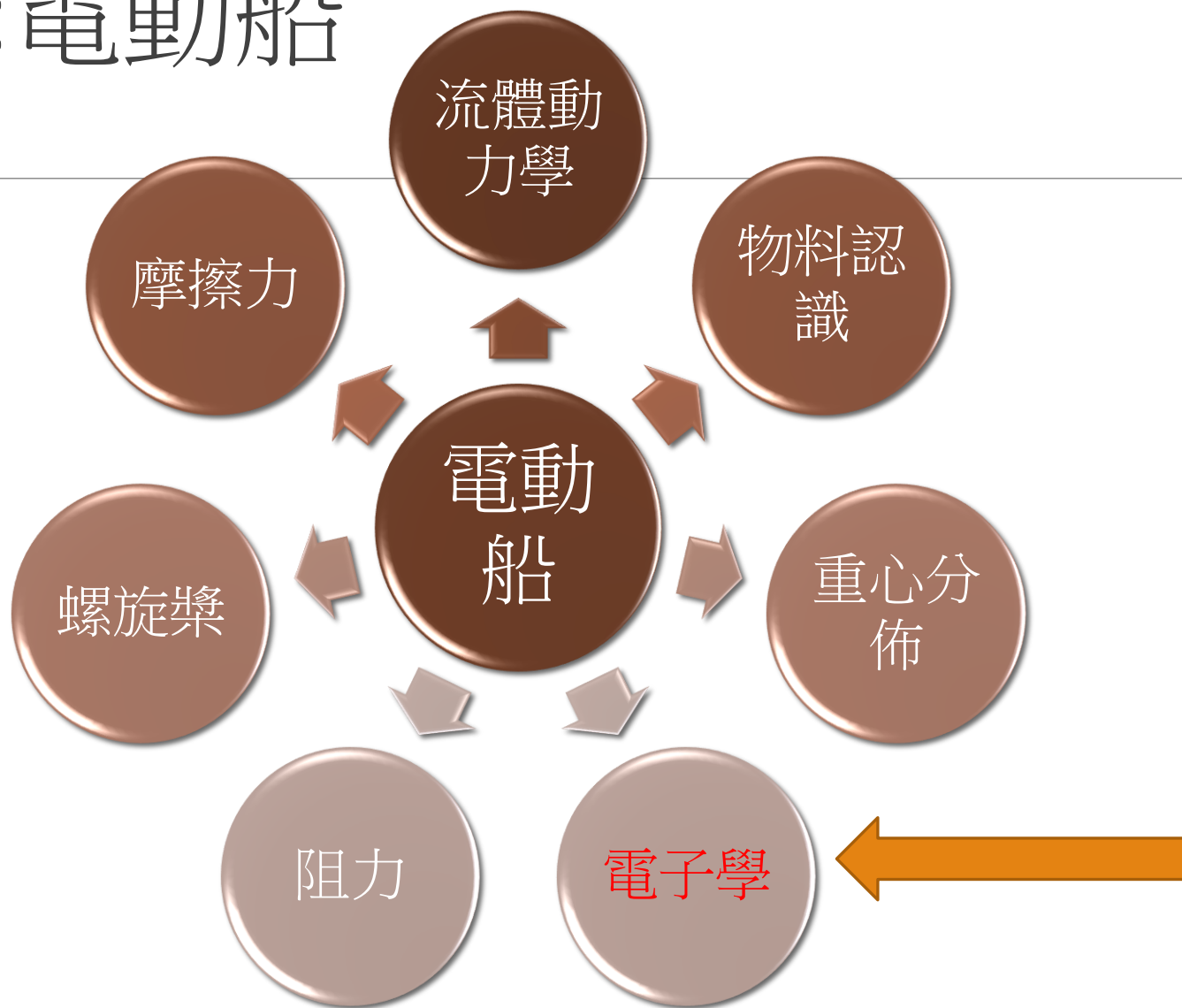


中三級:四足機械人

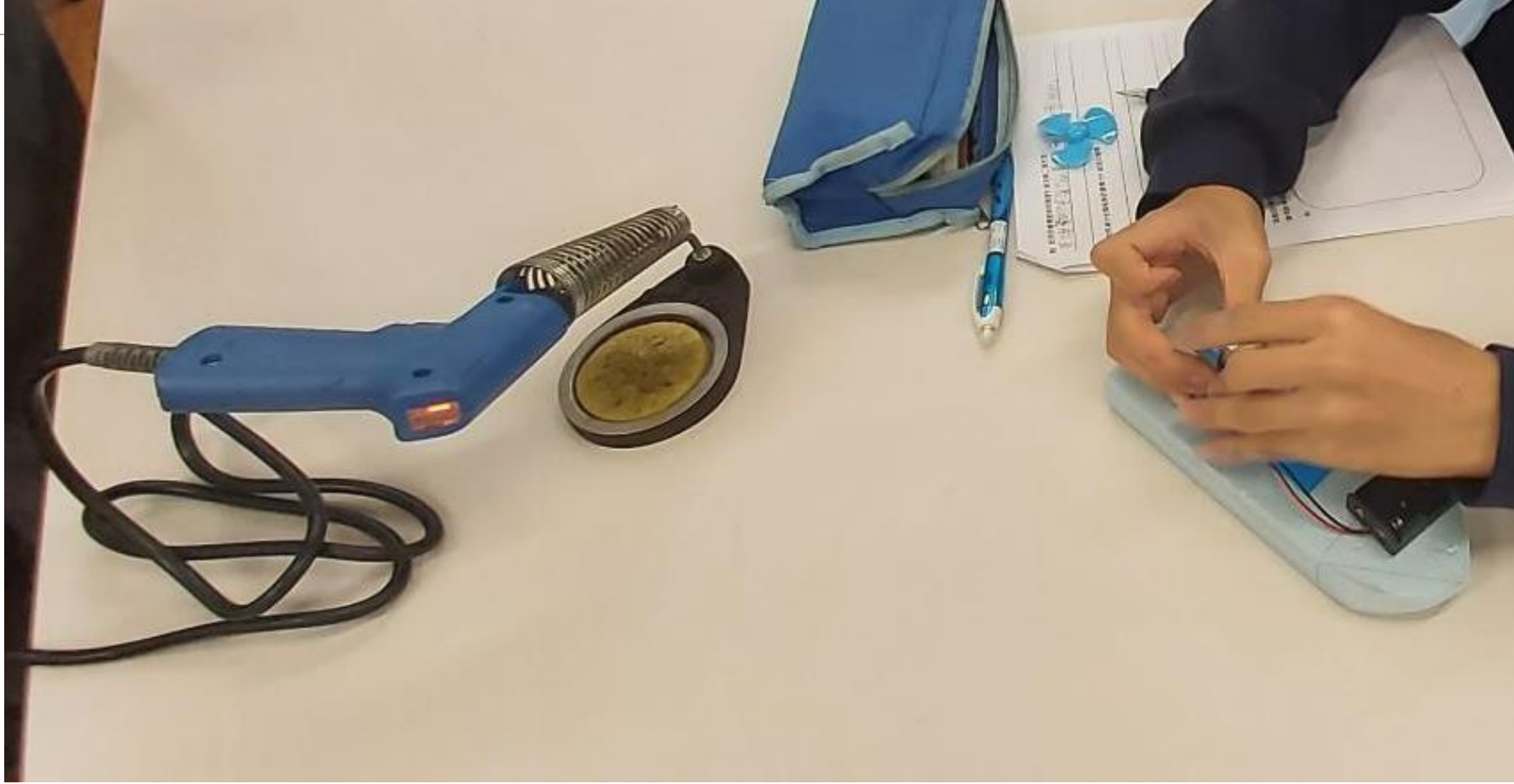
B) 如四足機械人現在可直線步行，如果將接駁馬達的電線(紅色及黑色線)對調安裝，會有什麼後果？

探究!

中三級:電動船



中三級:電動船



中三級:電動船

A) 電池及電池架的擺放位置重要嗎?為什麼?

D) 如若安裝電池時的正負極不對，有何影響?

中三級:電動攪拌器

討論題 2:

圖(三)及圖(四)的電動攪拌器在使用電壓上有什麼不同?哪種使用上較危險?



圖(三)



圖(四)

中三級:電動攪拌器

討論題 3:

圖(五)及圖(六)的電動攪拌器用於哪種地方?功率和食物電動攪拌器有什麼不同?



圖(五)

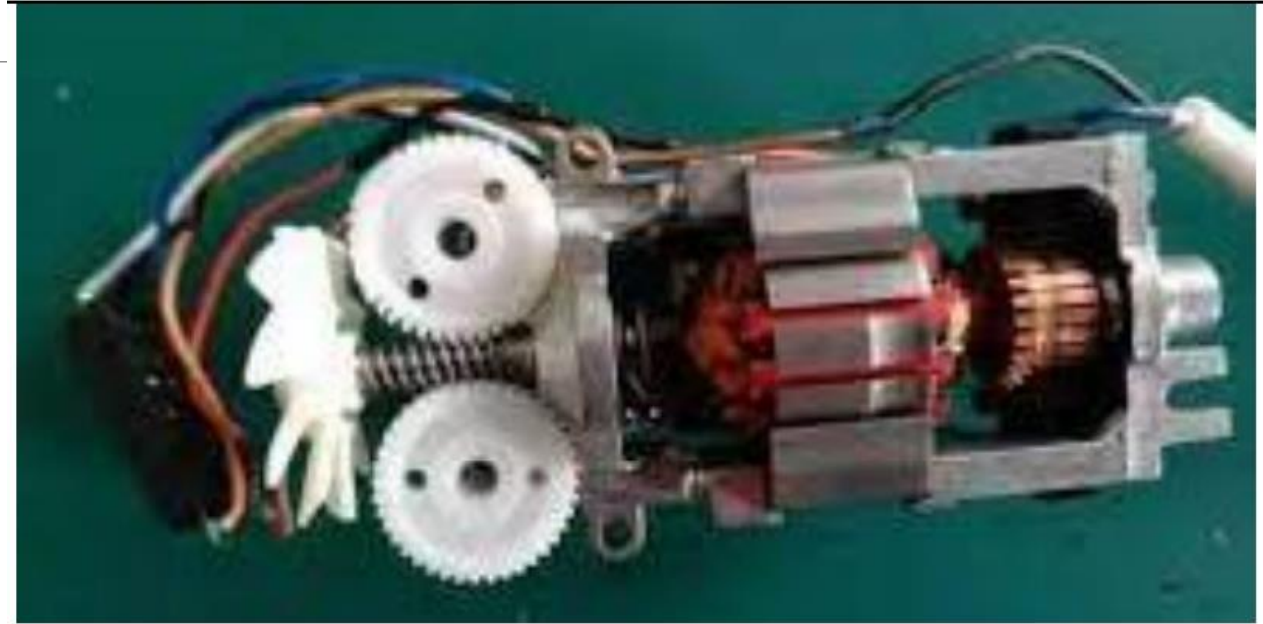


圖(六)

中三級:電動攪拌器



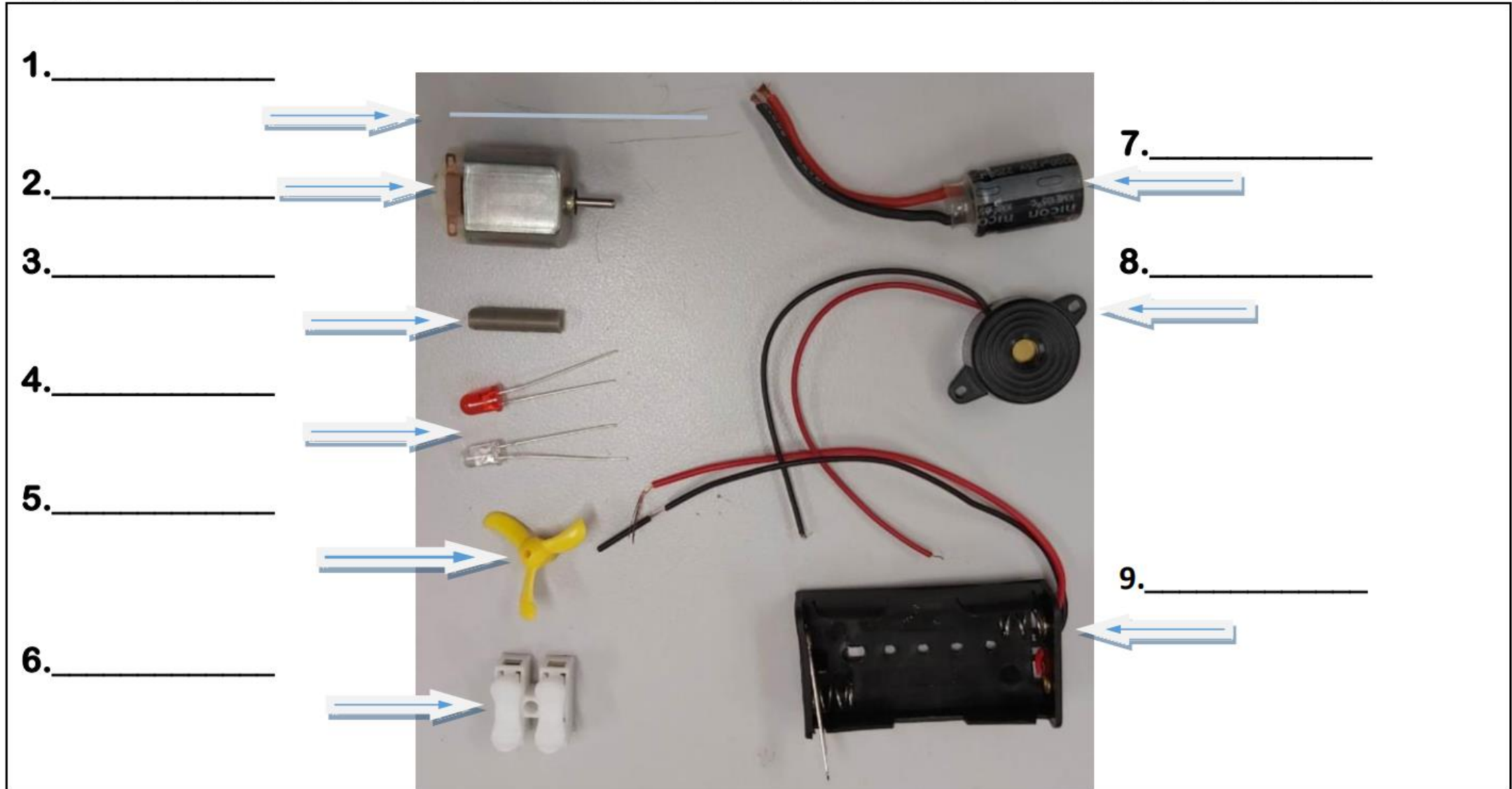
1. 以上的電動攪拌器主要的驅動零件是什麼?



6. 以上的電動攪拌器是使用直流電還是交流電?

中三級: 電動攪拌器

活動四：根據老師指示，動手安裝及測試簡單的直流電電動攪拌器，並填寫各電子零件名稱。

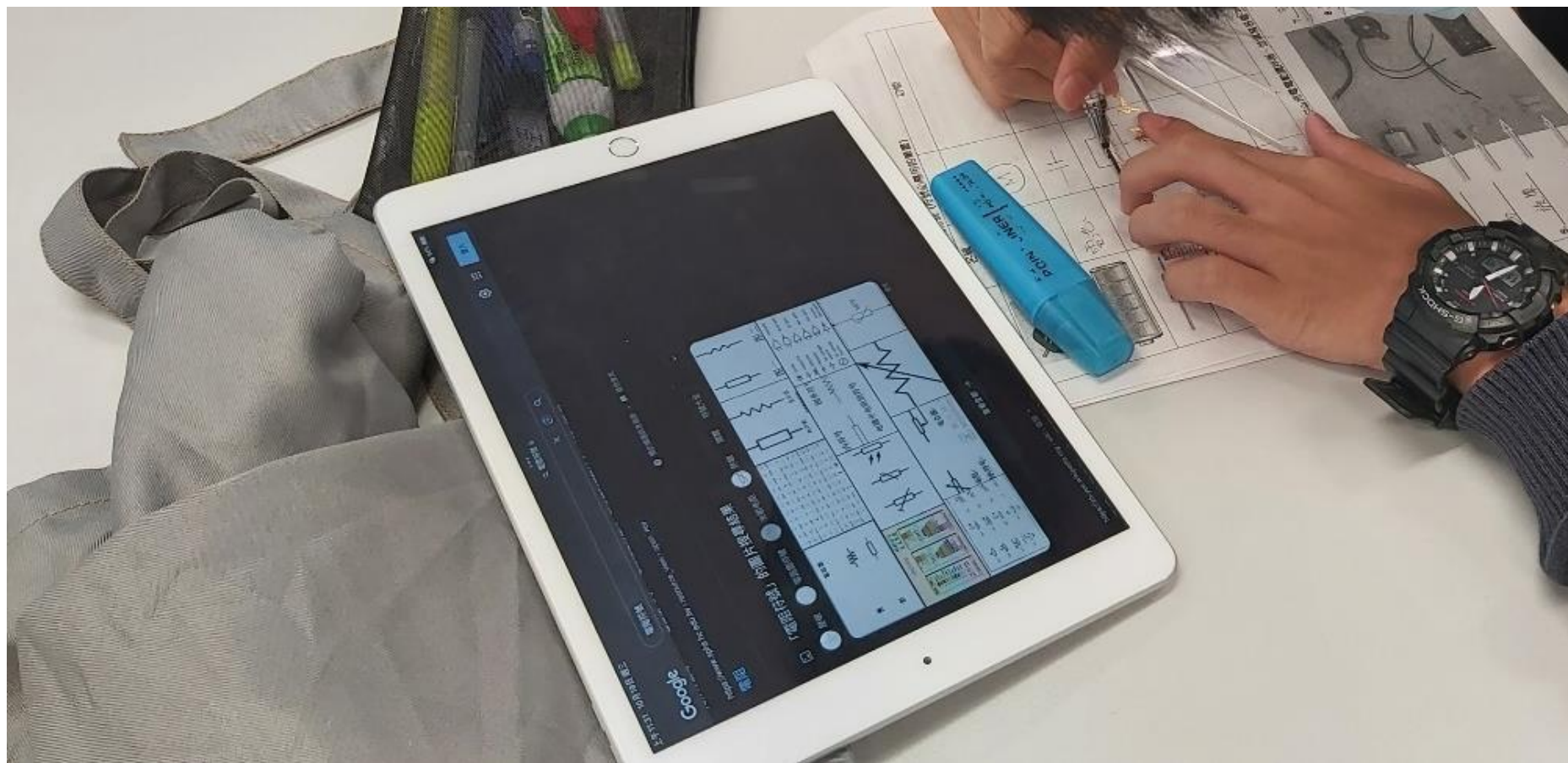


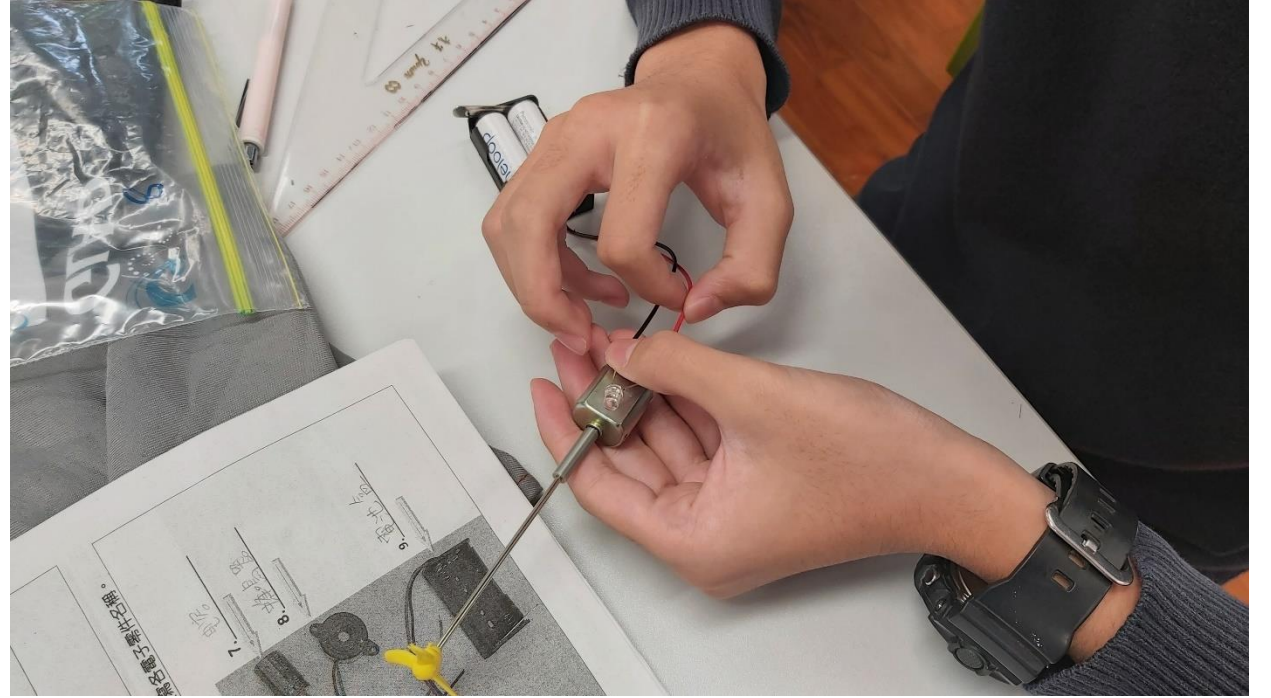
中三級:電動攪拌器

活動五：繪畫簡單的直流電攪拌器電路圖並標示各零件名稱。(必需使用鉛筆及直尺)

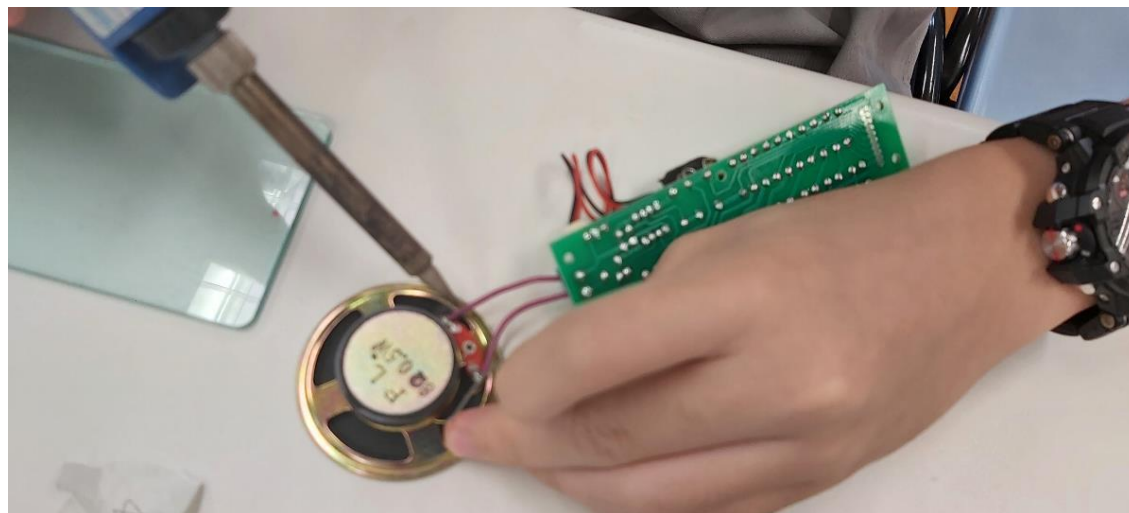


中三級:電動攪拌器





中四級:電子套件

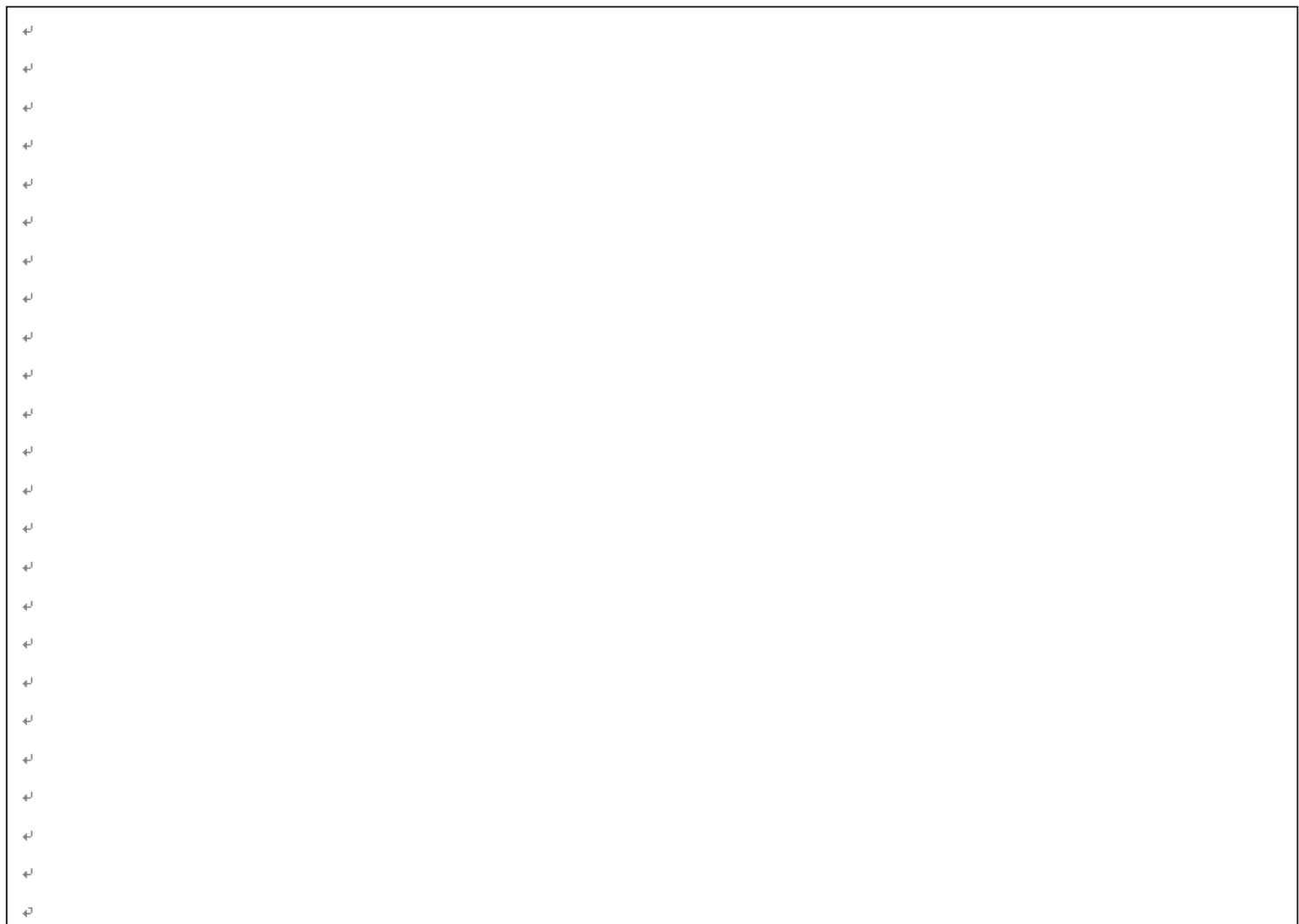


中四級:電子套件

習作工作紙(四):

日期: _____

1. 用鉛筆及直尺繪製有關習作電子電路圖及標示有關電子零件名稱。

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for drawing a circuit diagram and labeling components. The box is mostly empty, with a few small, faint marks along the left edge.

中四級:電子套件

2. 寫出四點使用電烙鐵的注意事項、技巧或方法。

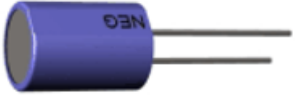


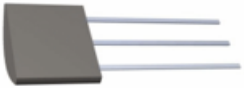


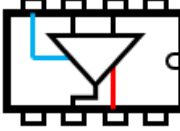
Blank area for writing the answer to question 2.

3. 焊接電子零件是使用什麼材料? 解釋有關材料的兩項特性。

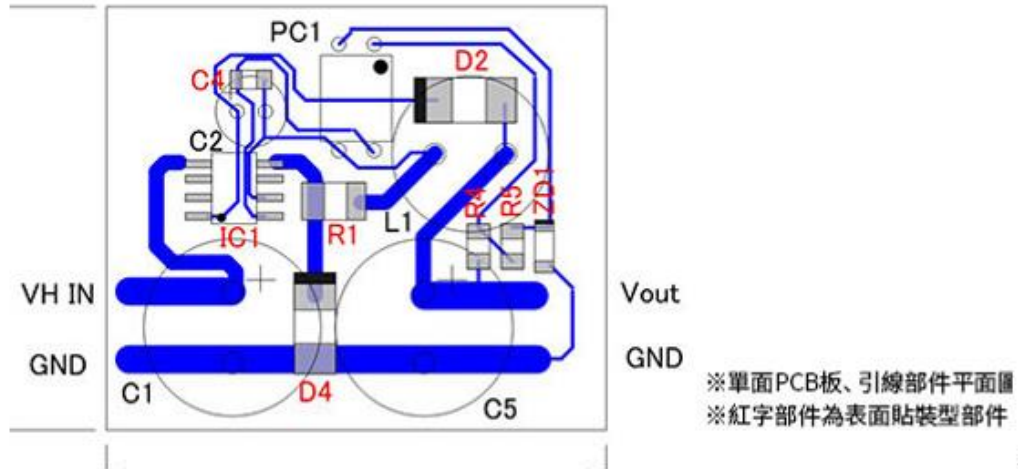
Blank area for writing the answer to question 3.

中四級:電子套件

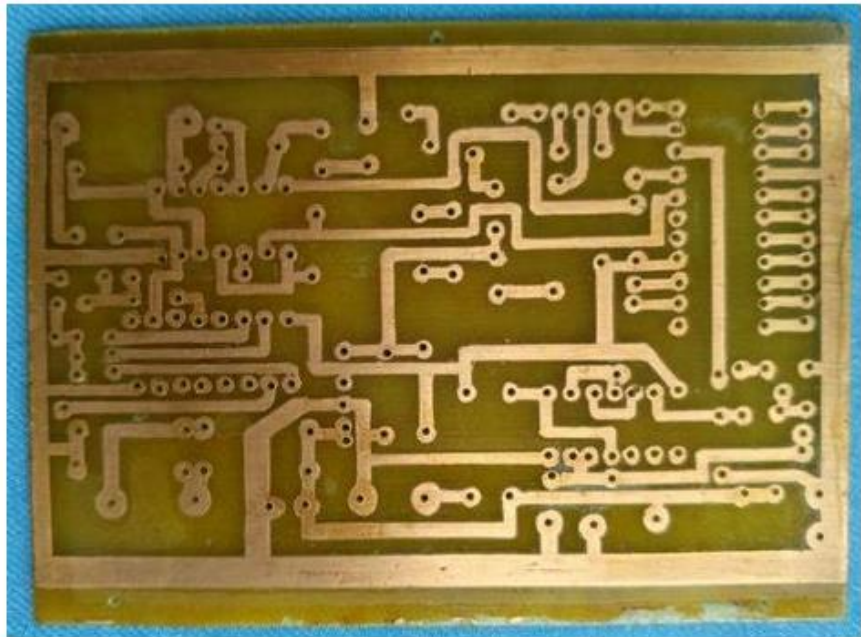
4. 寫出各電子元件的名稱、功能及繪畫有關符號 (符號必需用鉛筆畫)

圖示	名稱	符號	功能
			
			
			
			
			
			

中四級:電子套件

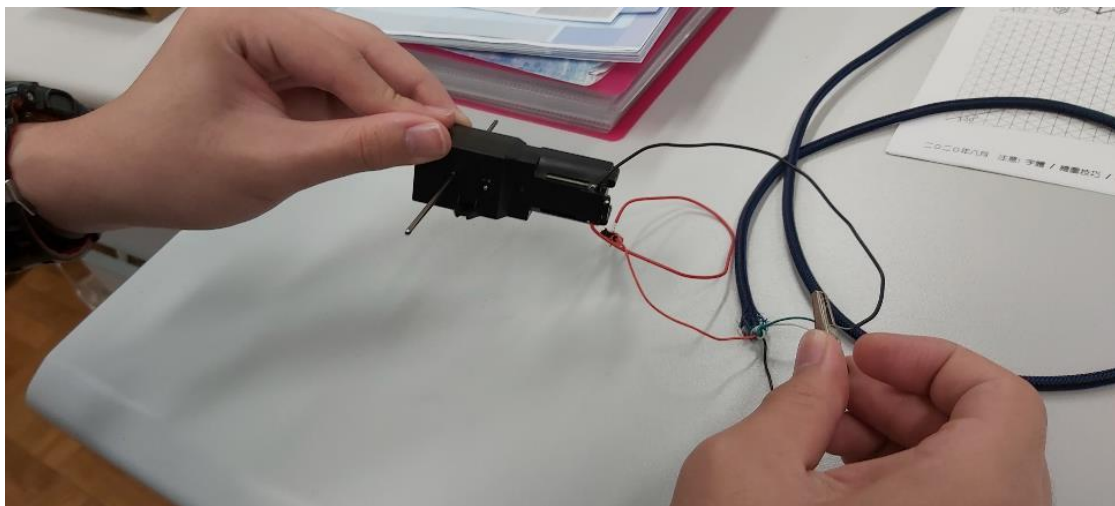


b. 你的習作中是單面PCB板還是雙面PCB板?
雙面PCB板有什麼好處?



c. 金色的圓點、彎曲及直線是什麼材料? 有什麼功能?

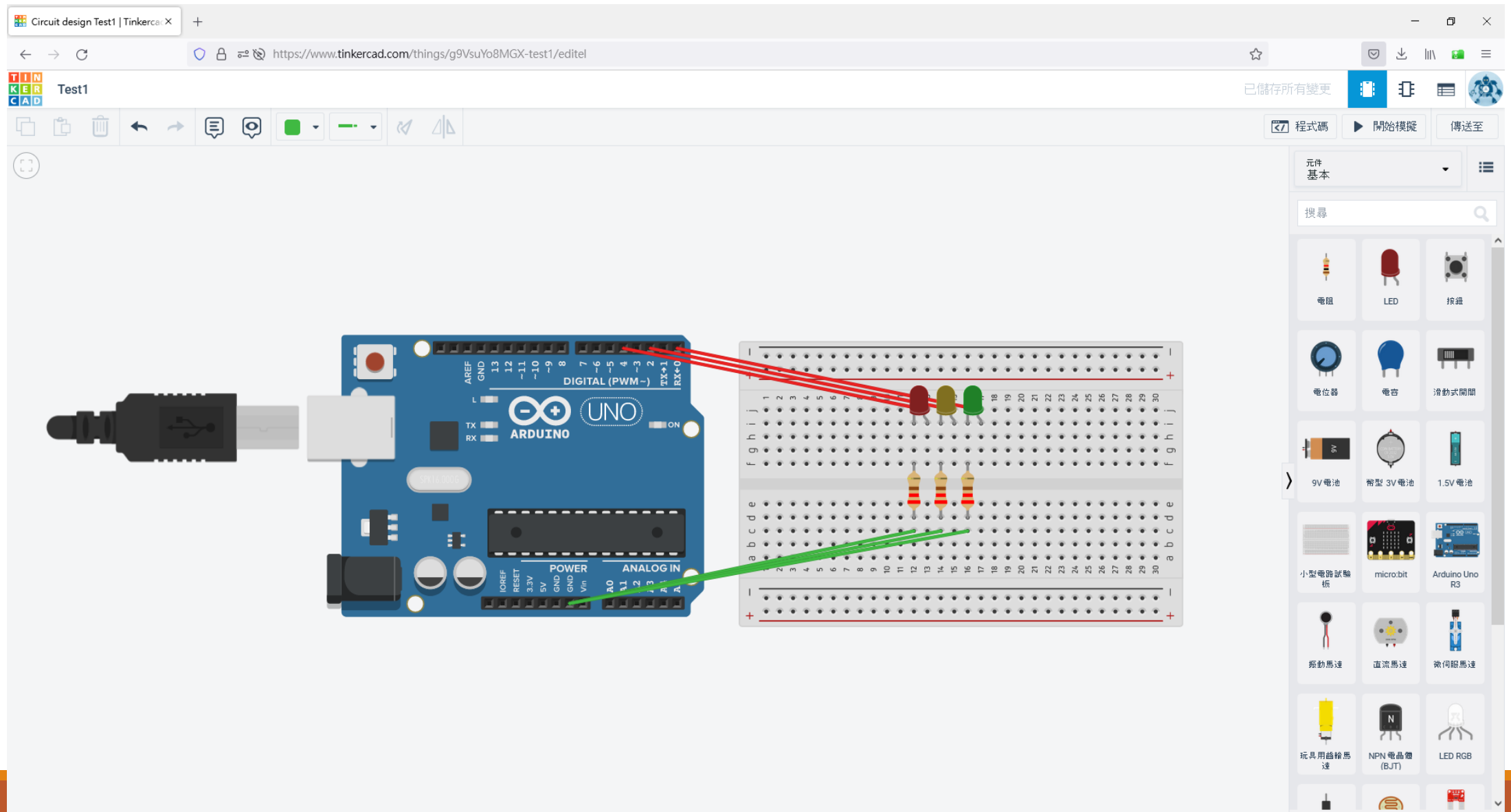
中五級:E-CAR



Tinkercad

The screenshot displays the Tinkercad web application interface. At the top, the browser address bar shows the URL <https://www.tinkercad.com/things/7aHVtkgu4VL-incredible-amur-juttuli/editel>. The page title is "Circuit design Incredible Amur X". The Tinkercad logo and the name "test2" are visible in the top left. The main workspace contains a circuit diagram with a "COIN BATTERY CR 2032 3.0V" connected to a resistor and an LED. A 9V battery is also present in the workspace. The right sidebar shows a component library with a search bar and various electronic components like resistors, LEDs, buttons, potentiometers, capacitors, and microcontrollers. The bottom of the image shows the Windows taskbar with the search bar, taskbar icons, and system tray information including the date and time (11:54, 18/7/2022).

Tinkercad(麵包板)



校內推行電子學知識時考慮事項:

-因應校本課程或學生需要

-因應不同的需要，將包含電子學的知識融入習作或課程中!

-部份電子學課程或全電子學習作

接駁電子零件

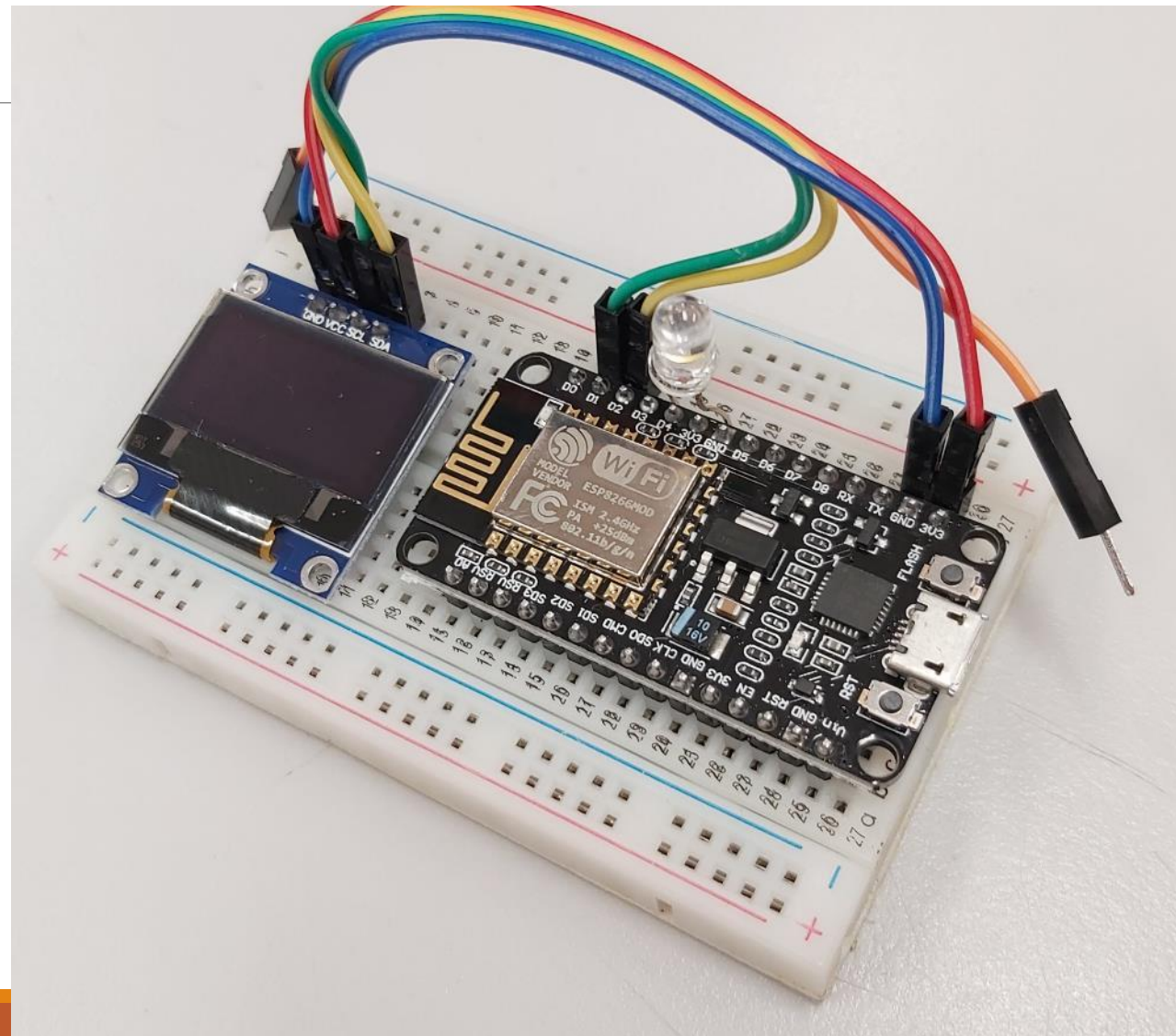
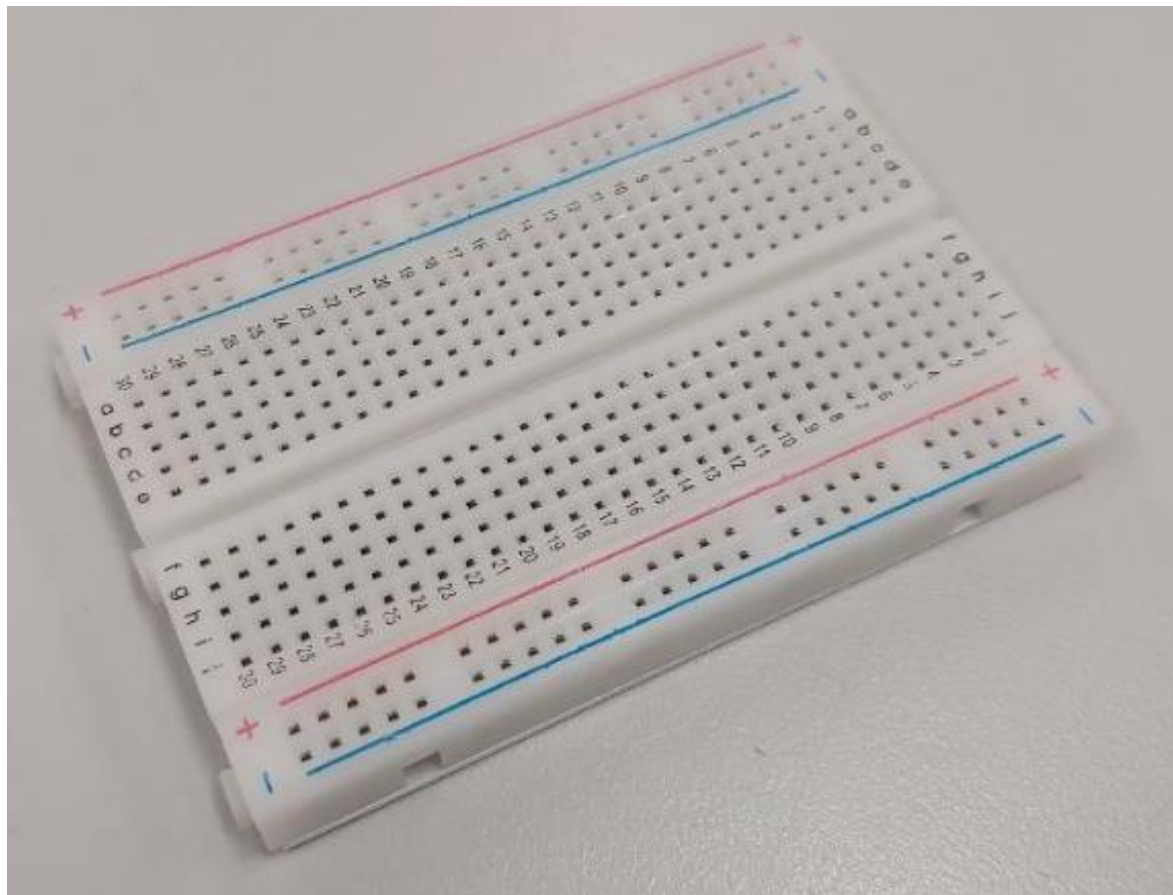
接線器



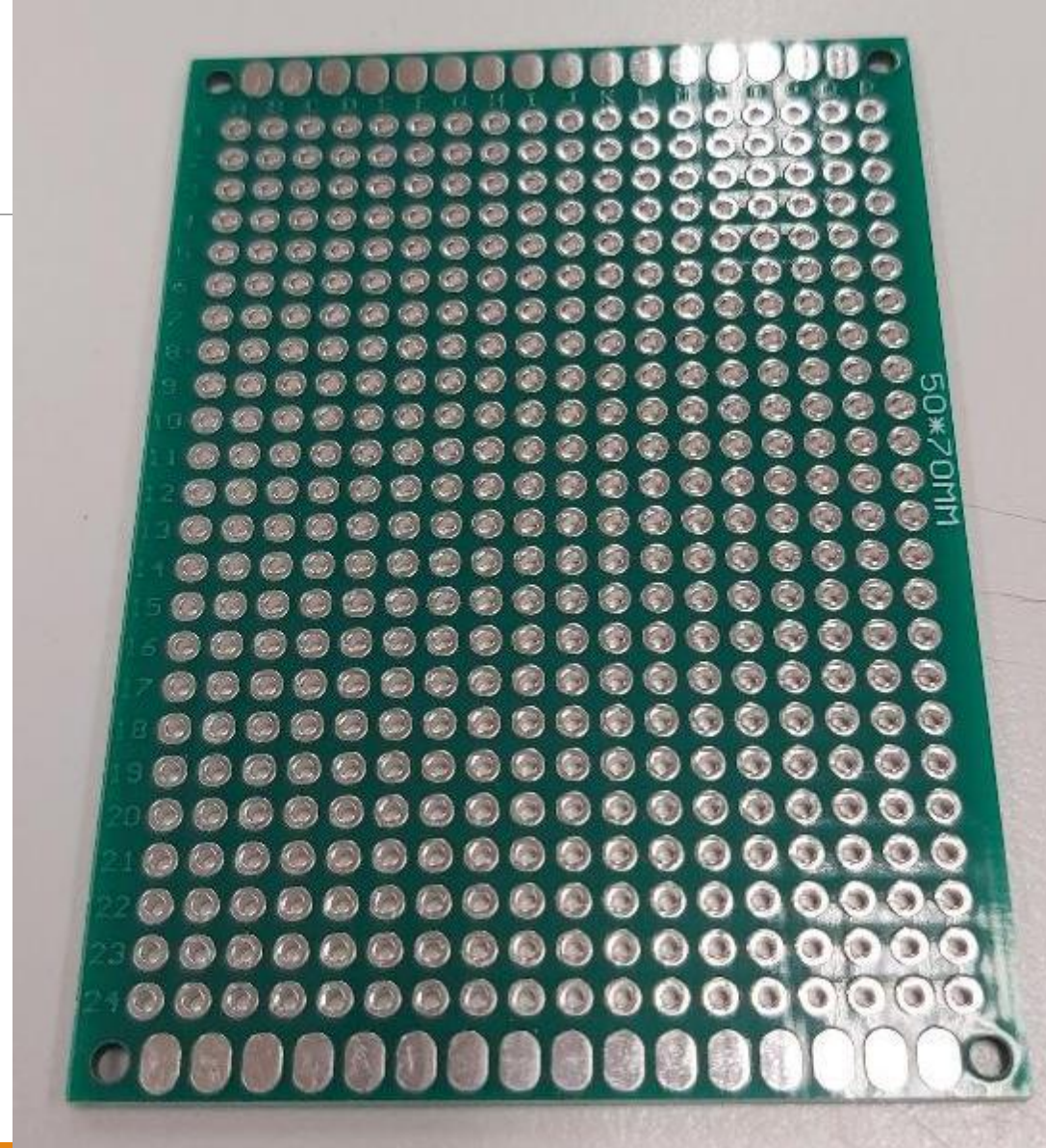


測試簡單的電子零件或電路

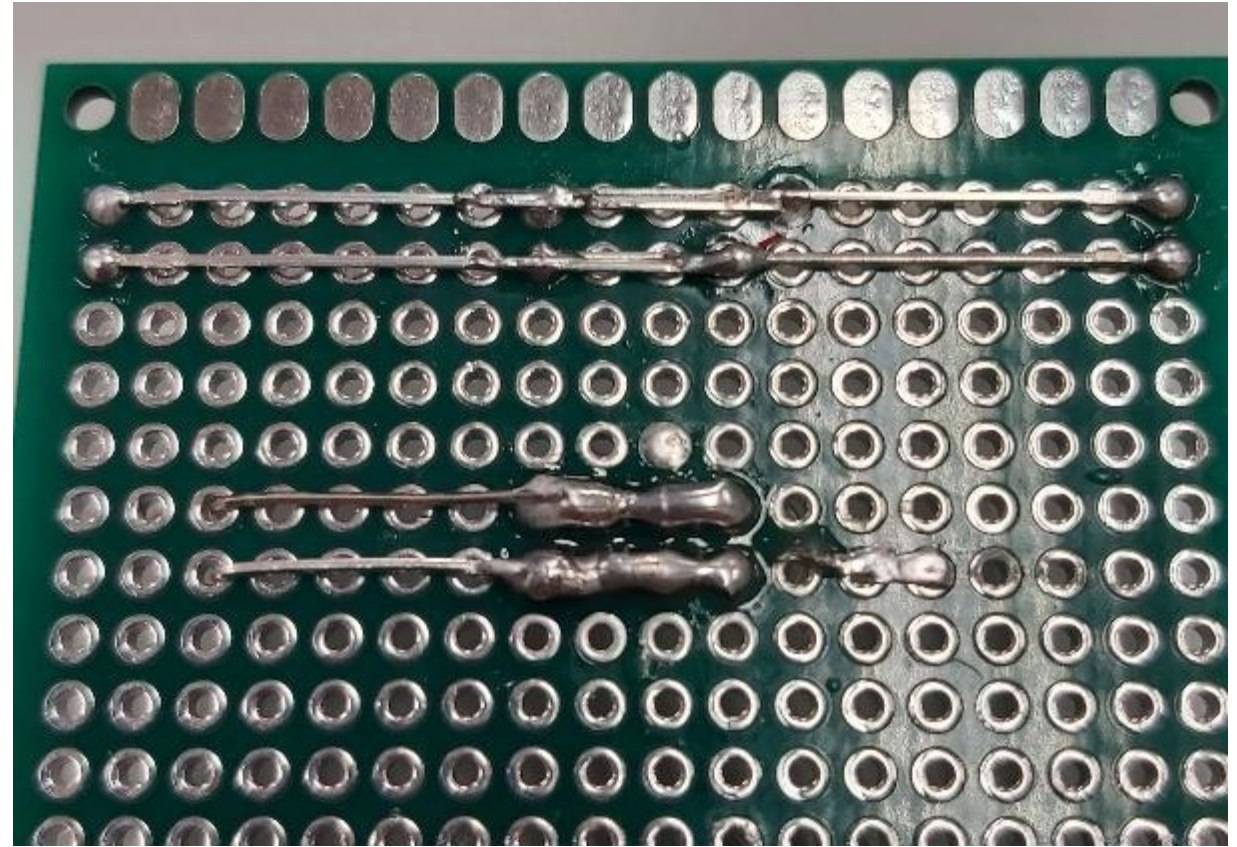
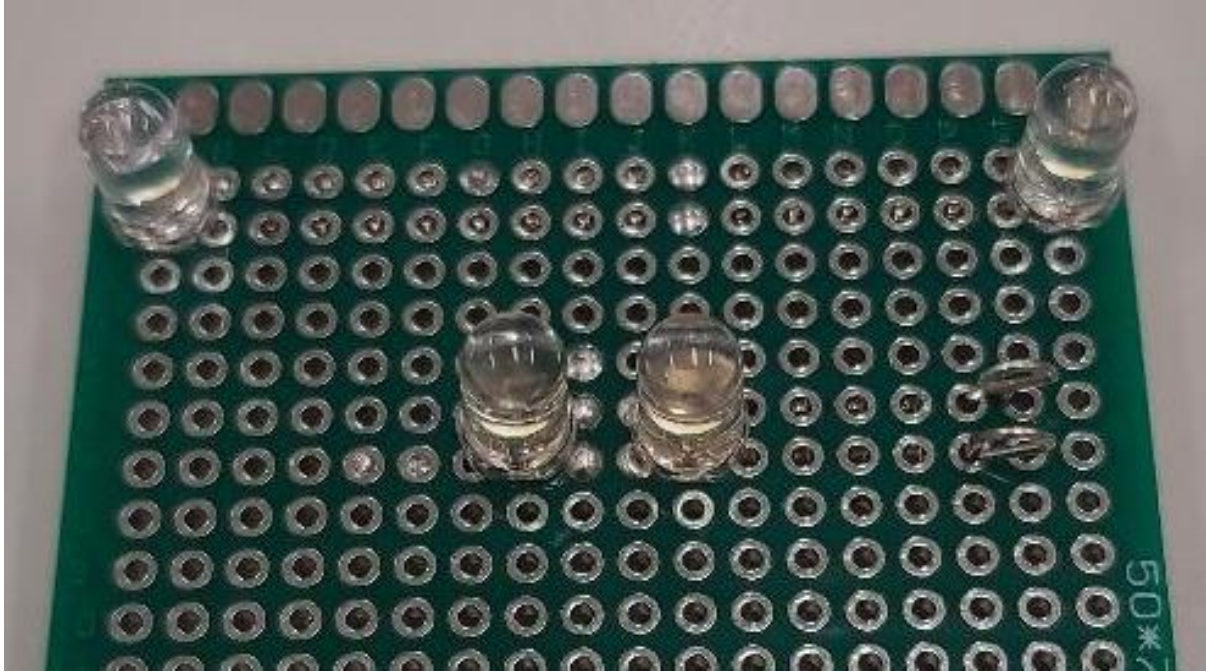
免焊萬用電路板(麵包板)



萬用電路板



萬用電路板



焊接前的準備

焊接工具

電烙鐵

電烙鐵座

錫線

清潔海綿

吸錫泵

焊接座

開線鉗



電烙鐵:

電烙鐵:

電烙鐵是電子製作和電器維修的主要工具，主要用途是焊接元件及導線，按功能可分為焊接用電烙鐵和吸錫用電烙鐵，根據用途不同又分為大功率電烙鐵和小功率電烙鐵。

電烙鐵有不同規格如25W-400W



電烙鐵座：

電烙鐵座：
擺放電烙鐵



海綿:

海綿:

清潔電烙鐵咀，使焊接效果更好，使用前必須加水濕透



錫線:

錫線:

由錫及鉛組成

焊接用材料，有良好導電效果

熔點較一般金屬低

錫(65%)+鉛(35%)



錫線的粗幼、材料含量(例如:無鉛)
等的分別/影響、如何選擇

-幼線

-錫(含量高一點)

吸錫泵:

吸錫泵:

當需要更換零件、焊接失敗或焊接不良時
可熔掉有關錫材料，再用吸錫泵吸走有關
錫材料

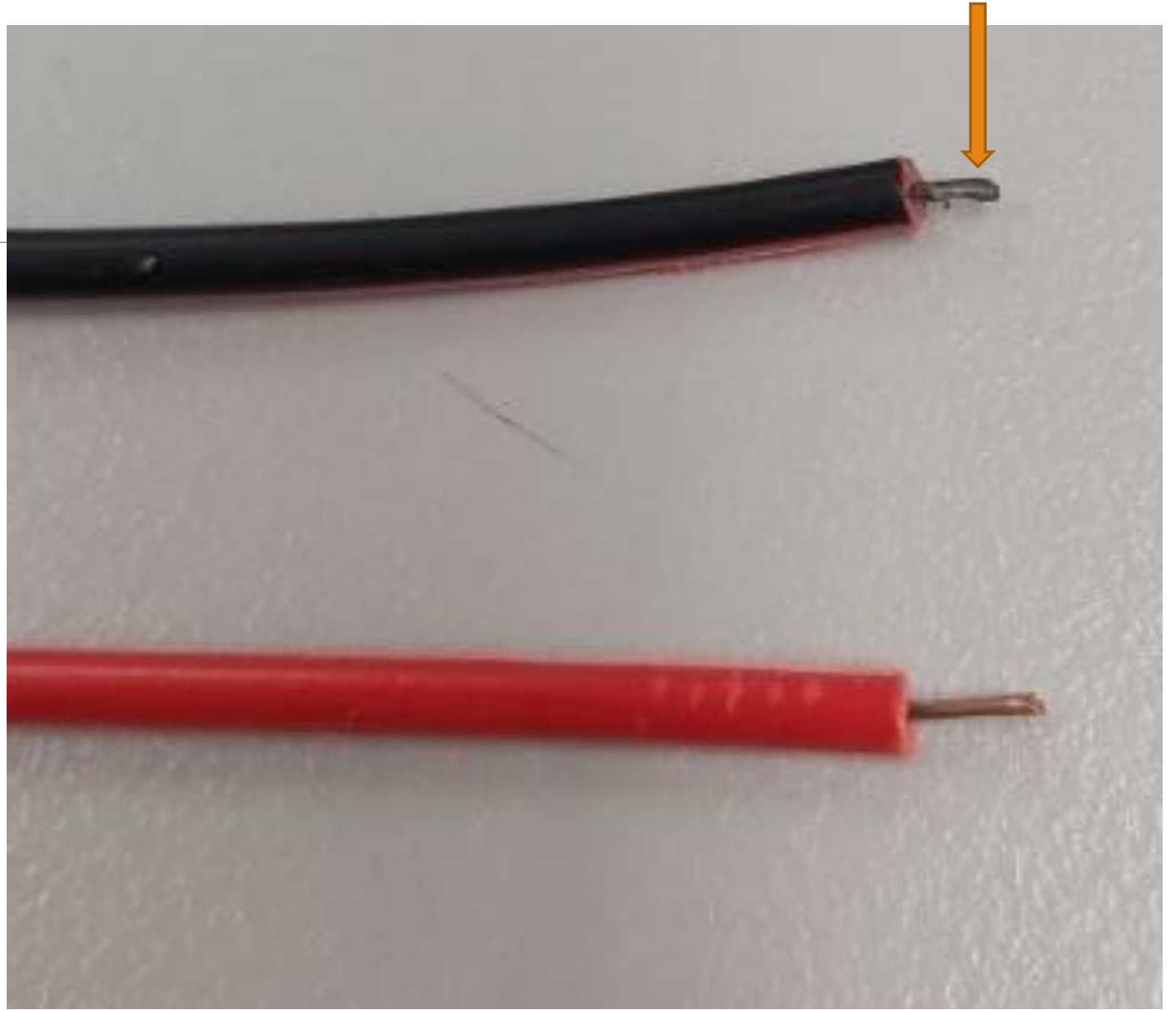
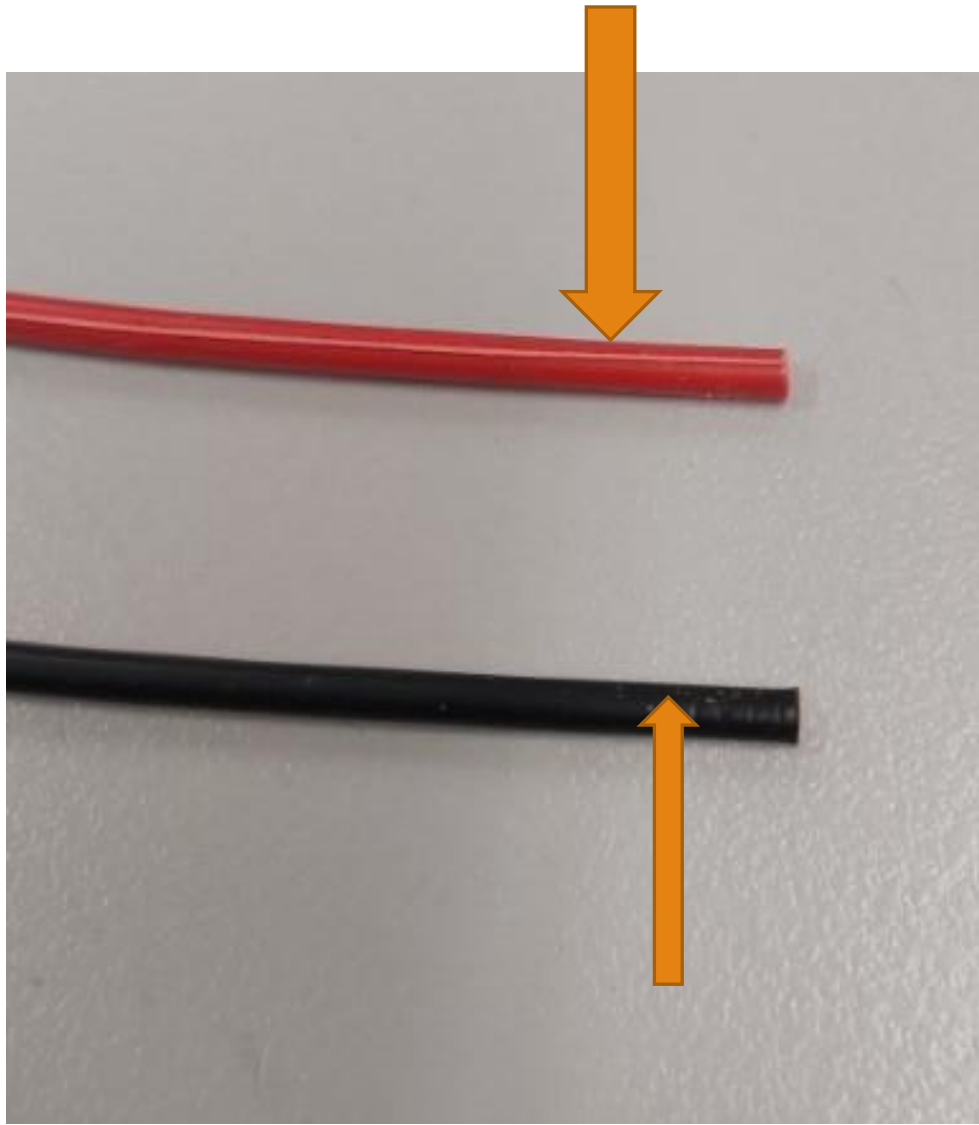


開線鉗:

開線鉗:

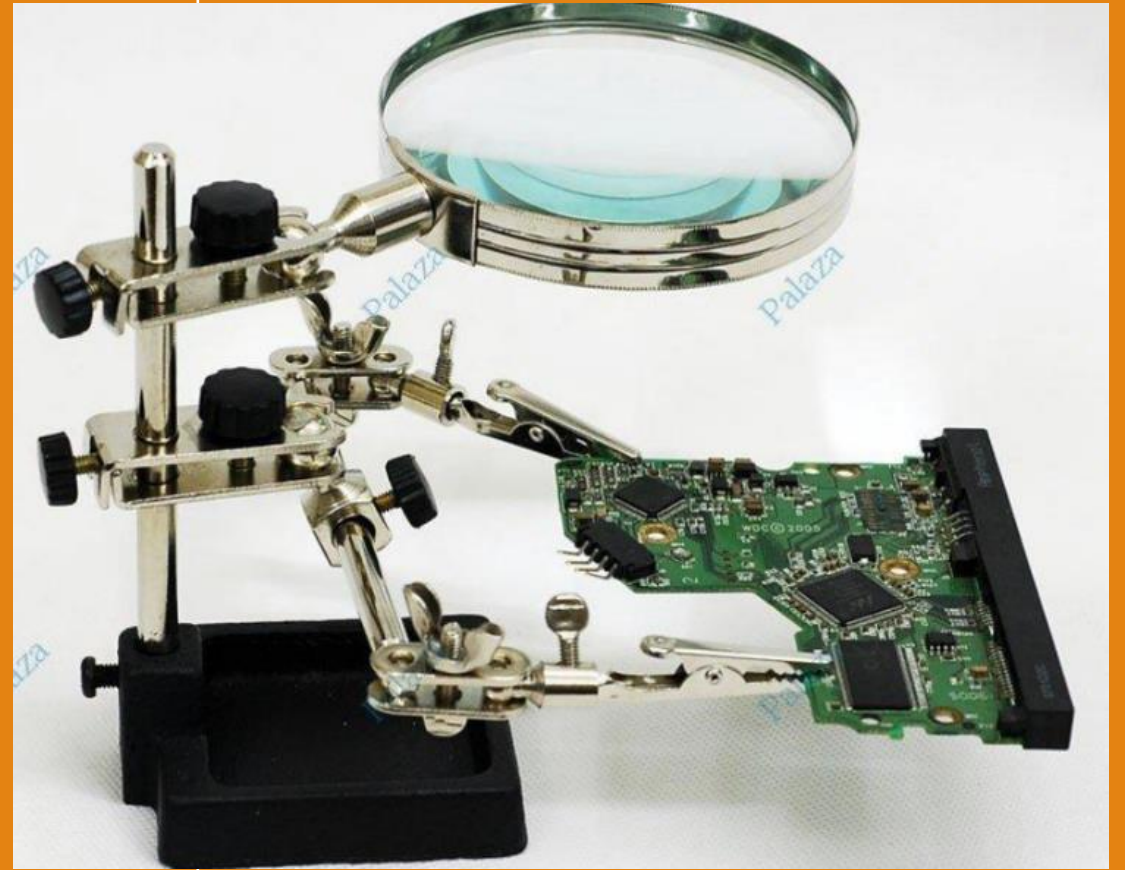
專供電工剝除電線頭部的表面絕緣層用。





焊接座：

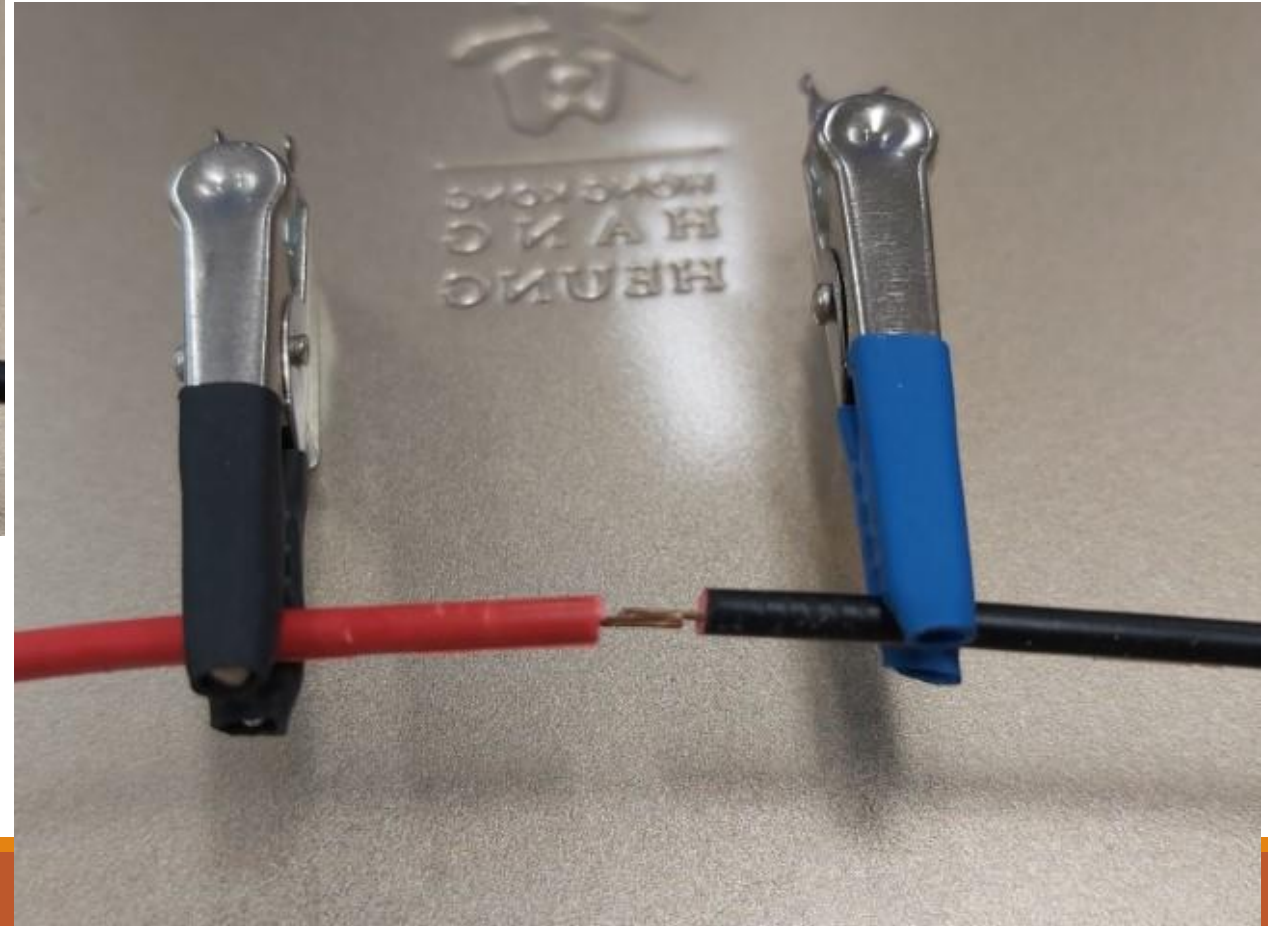
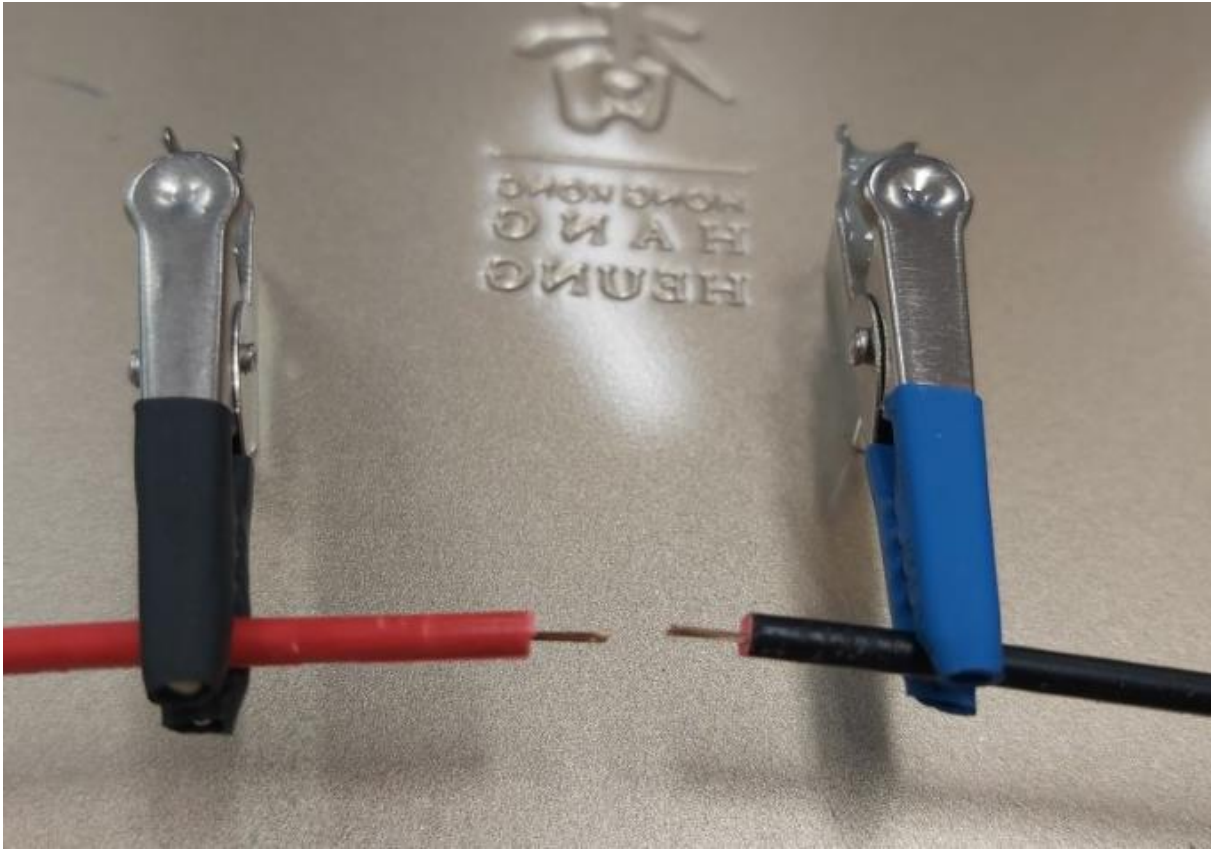
焊接座：
可有效夾持欲加工的物品及焊接電子器件。



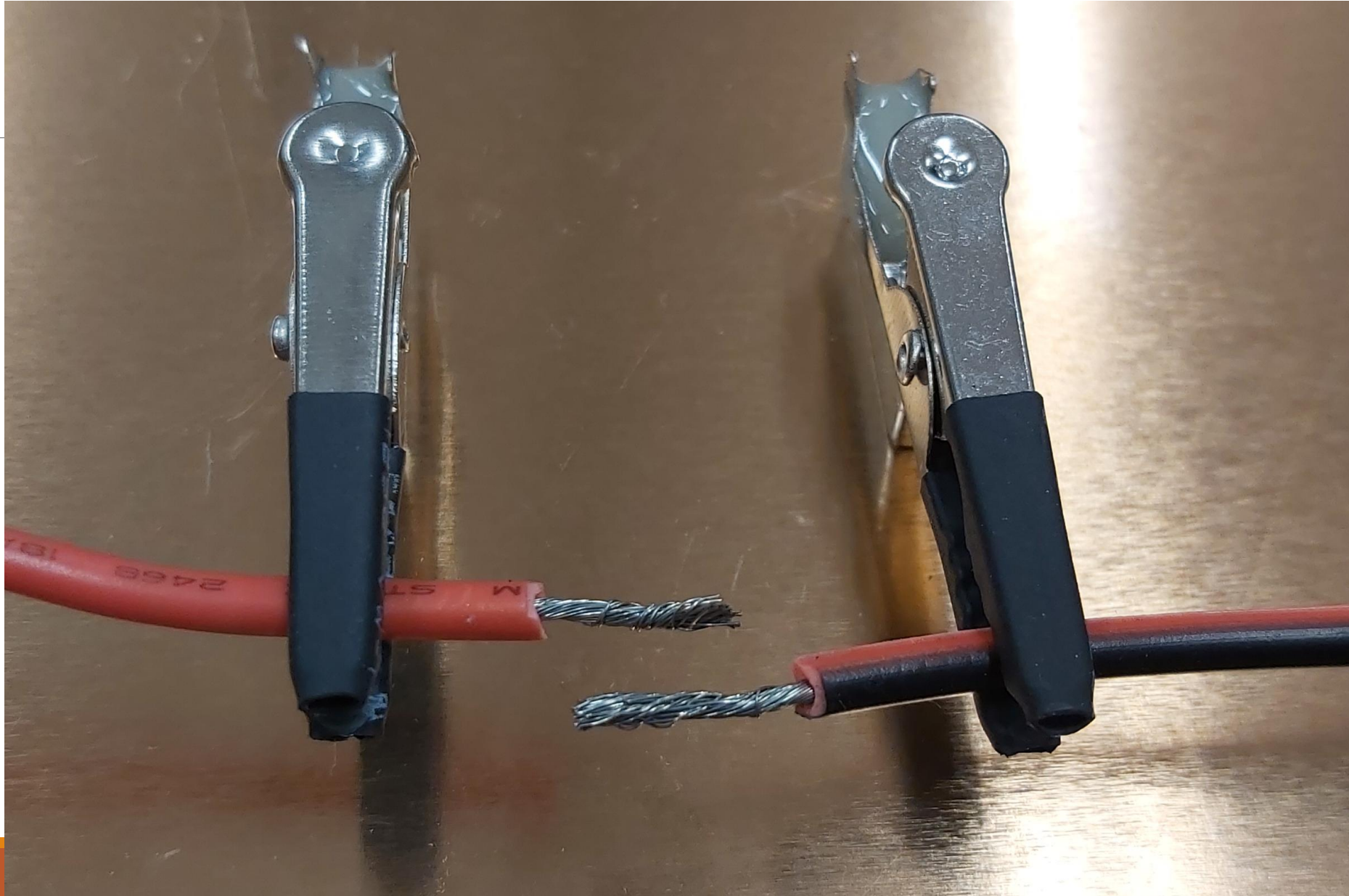
焊接座:



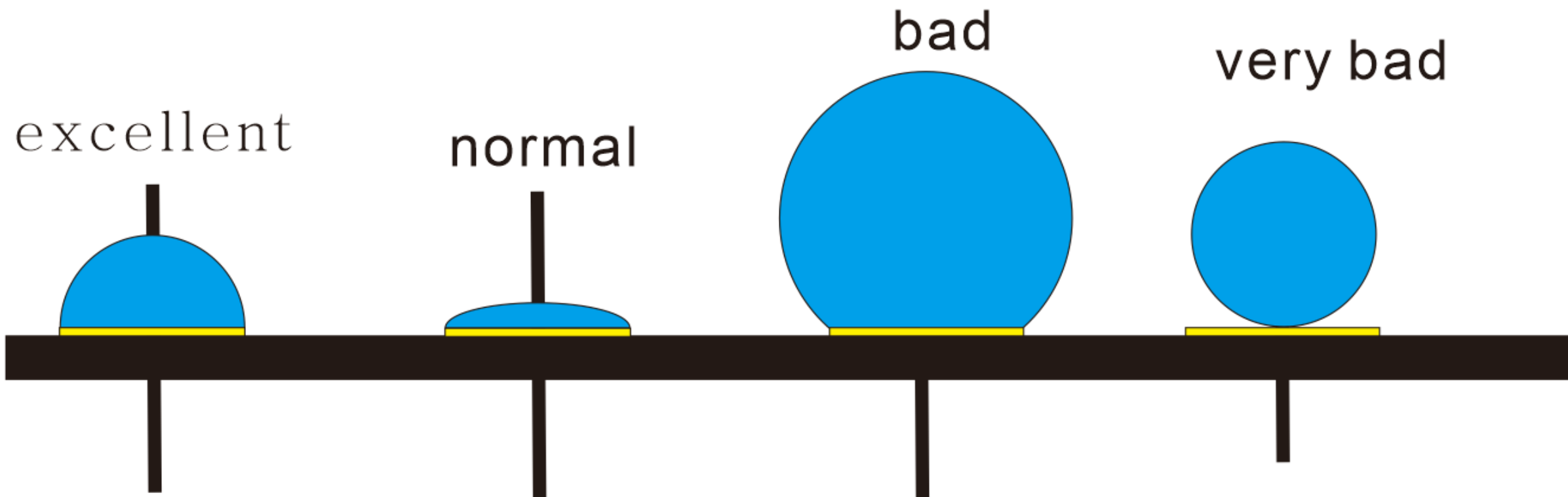
焊接座:



A) 電線焊接

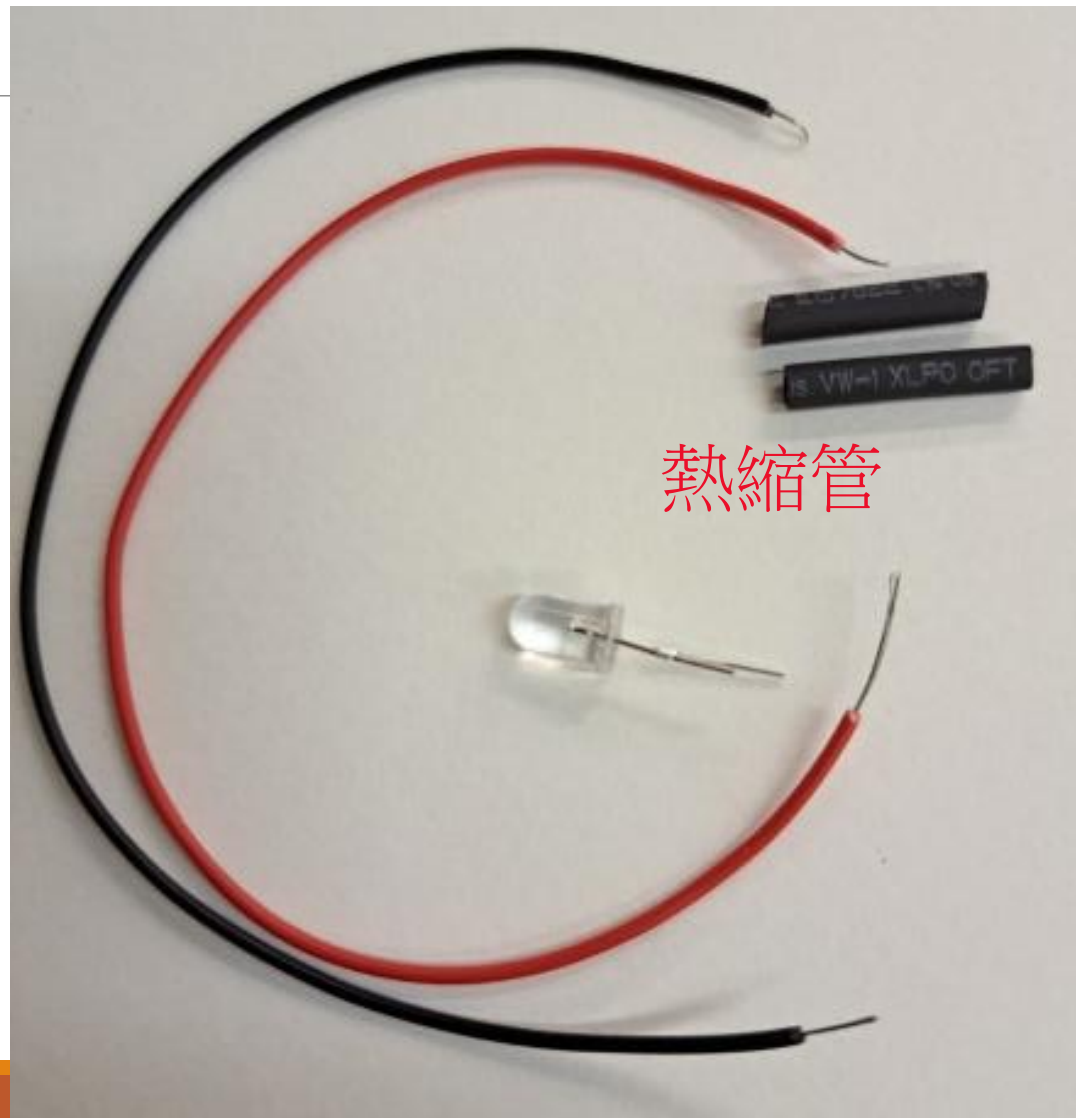
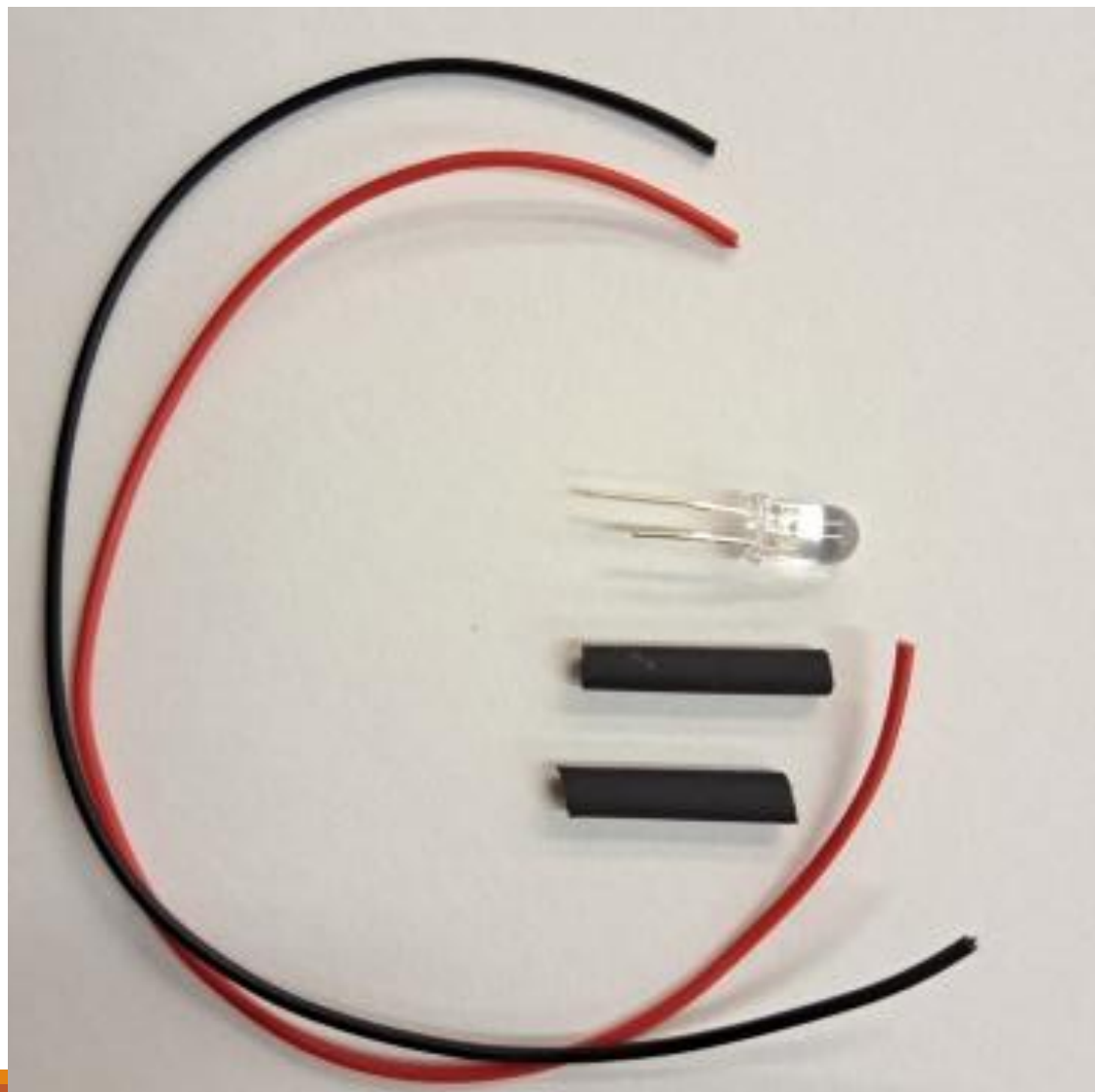


焊接結果



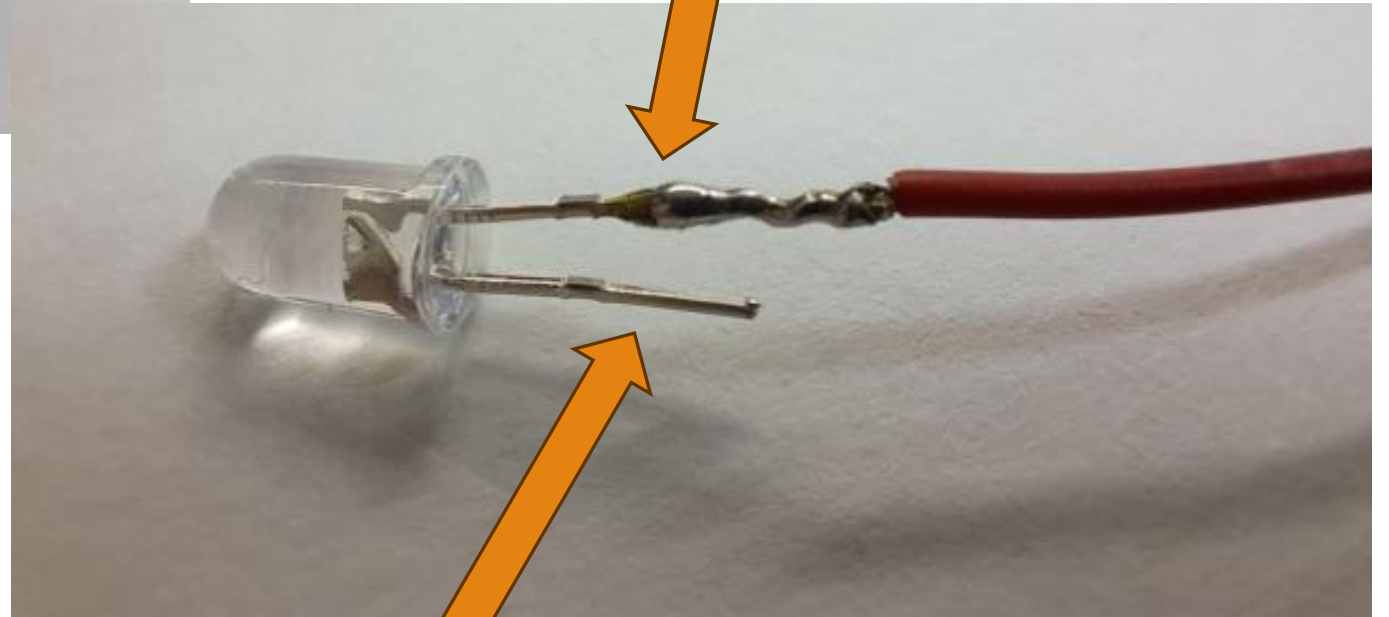
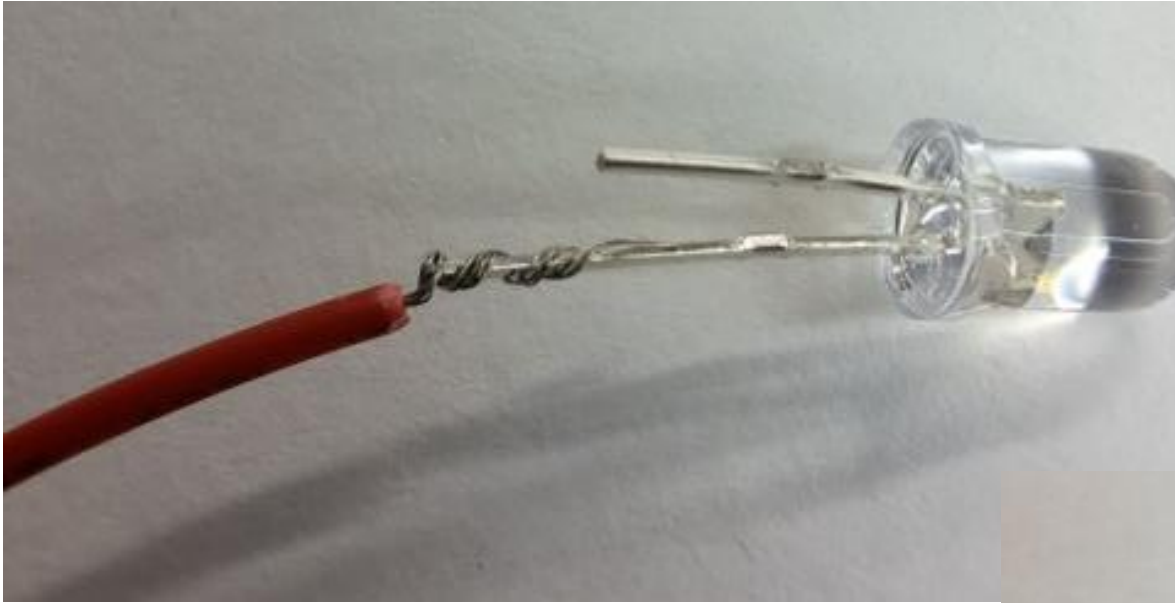
簡單練習

簡單練習

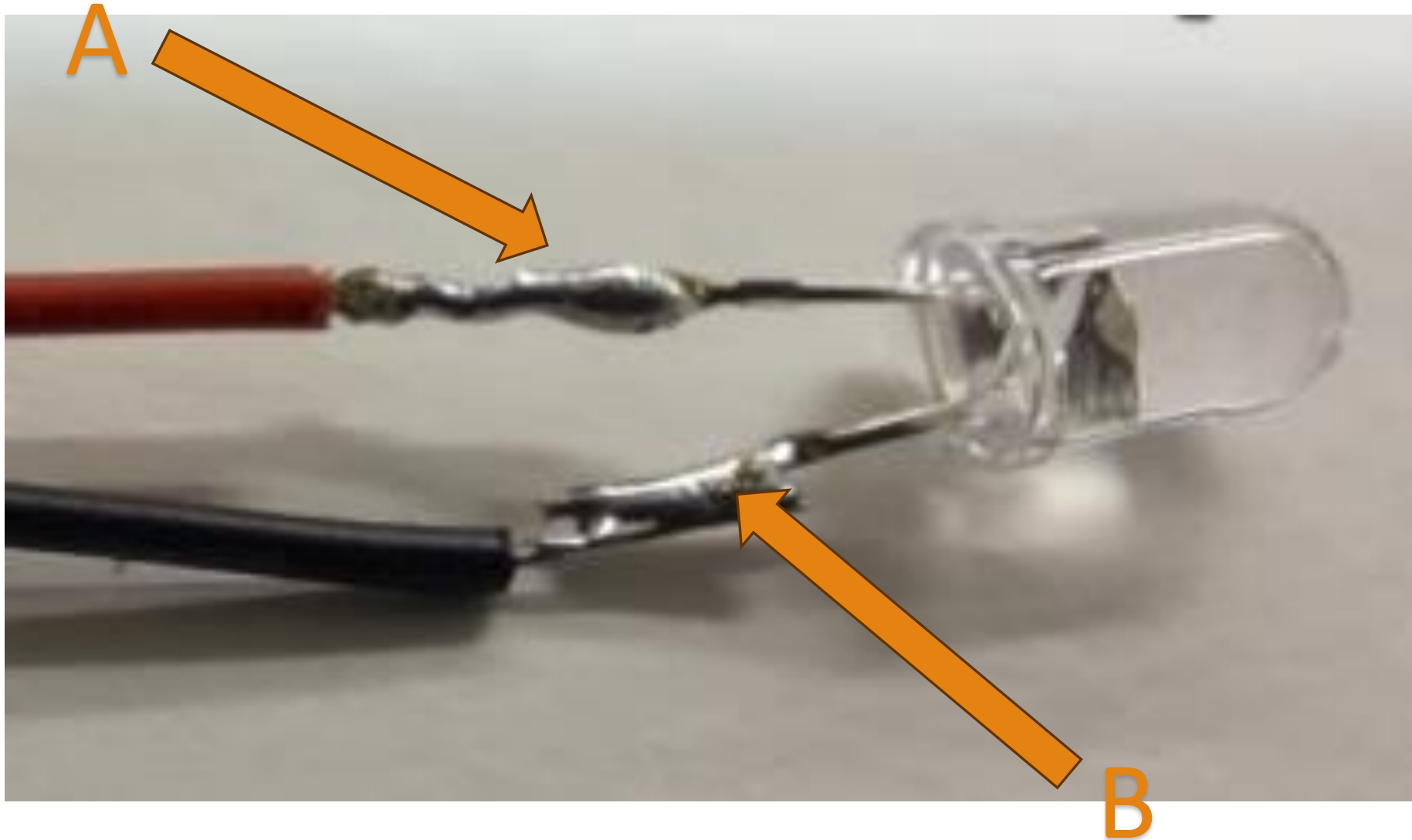


熱縮管

簡單練習



簡單練習



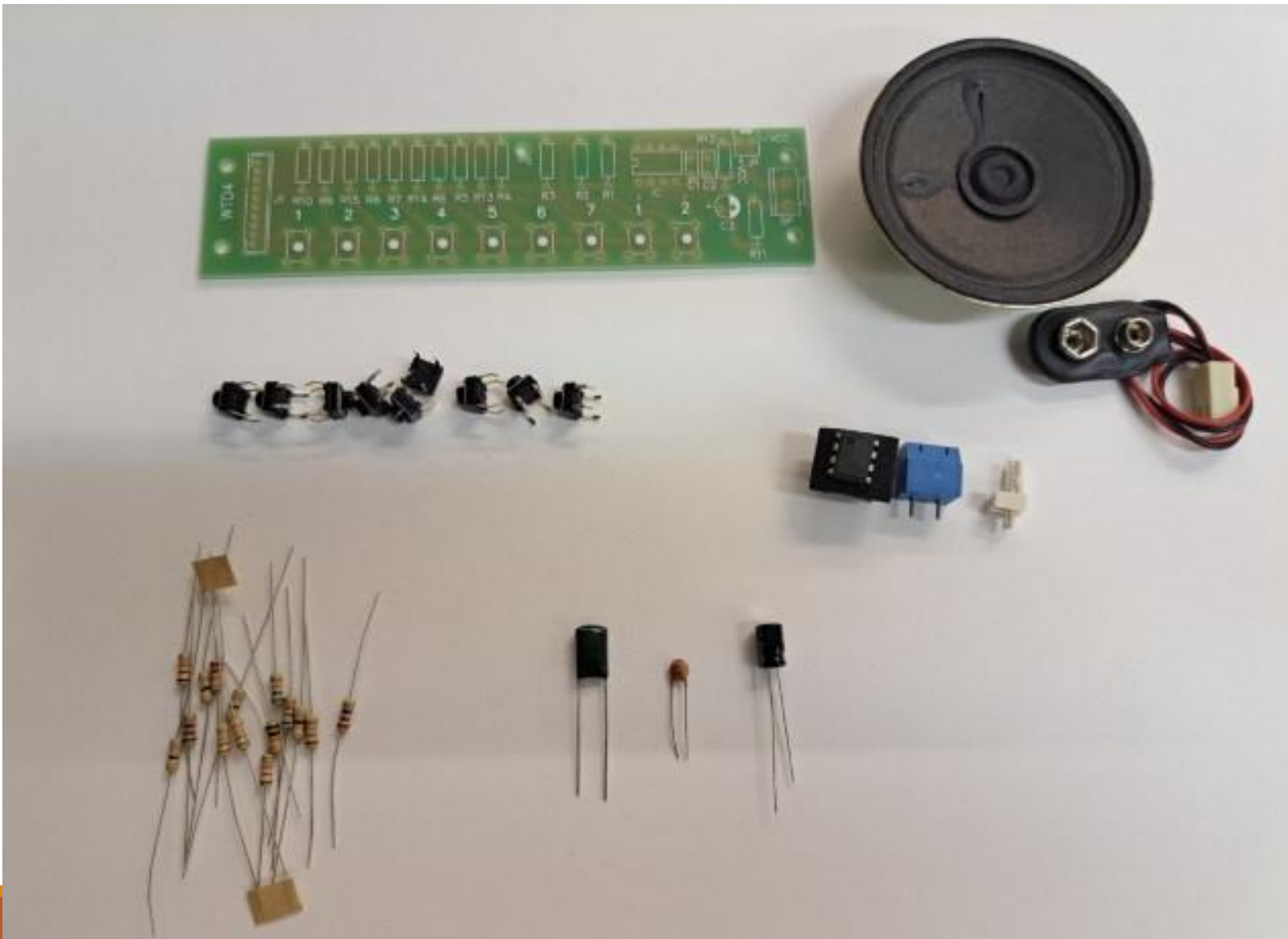
簡單練習



C) 電子習作1

電子琴

電子琴



PBC電路板 X 1

輕觸式開關 X 9

9V 電池帽座及插 X 1

電容 X 3

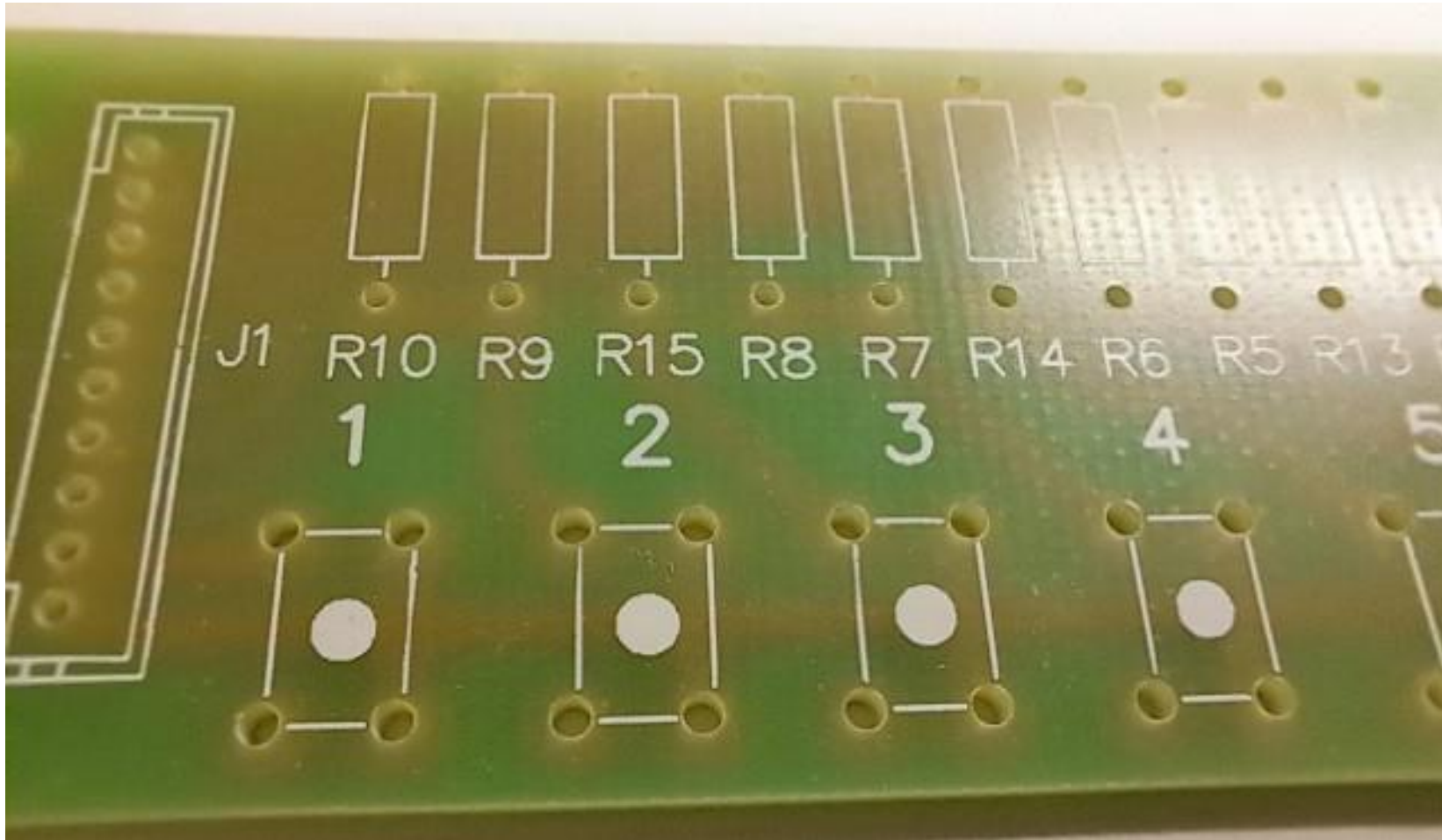
電阻 X 15

揚聲器 X 1

IC 及 IC座各 1

雙位端子座 X 1

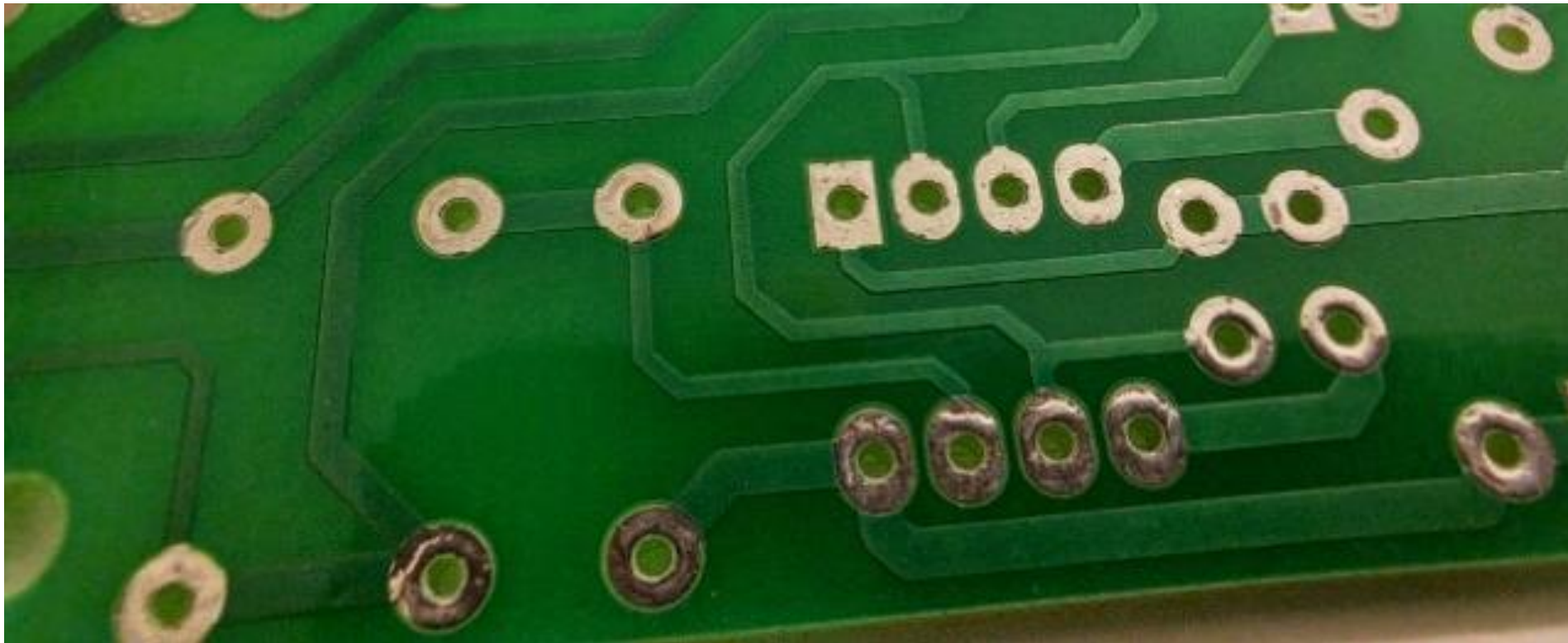
電子琴



PBC電路板(面)

有電子零件位置形狀

電子琴



PBC電路板(底)

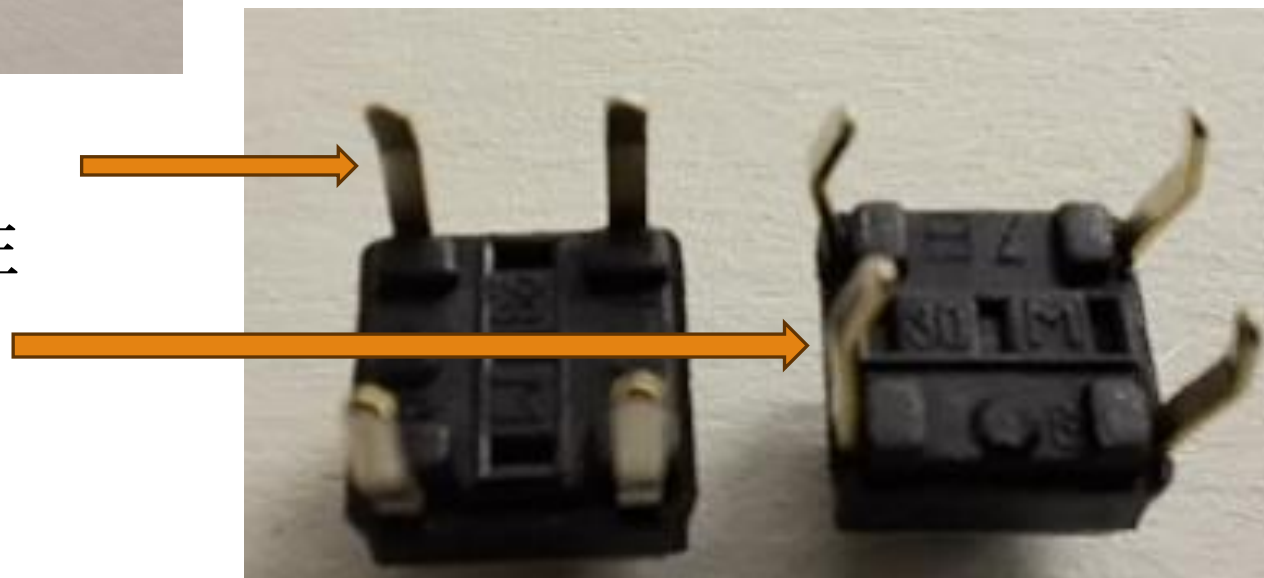
有接線路線

有鑽孔位置

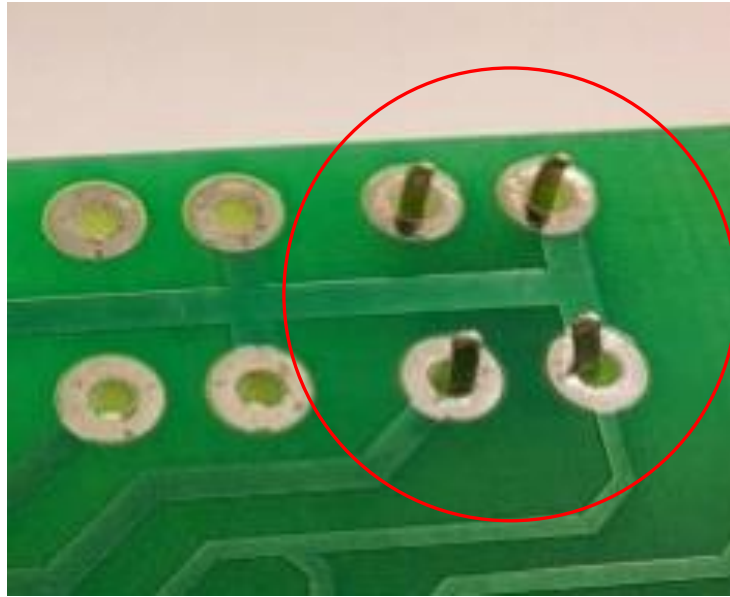
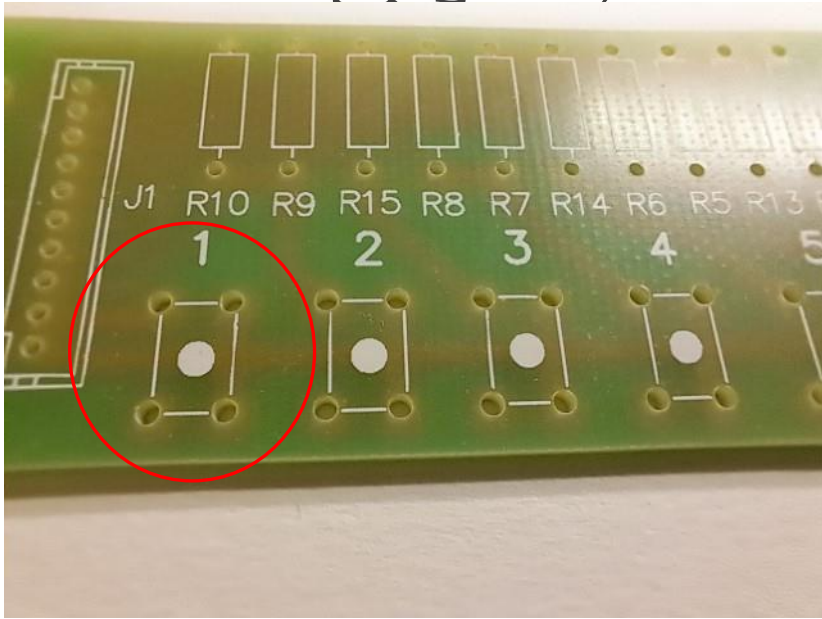
電子琴



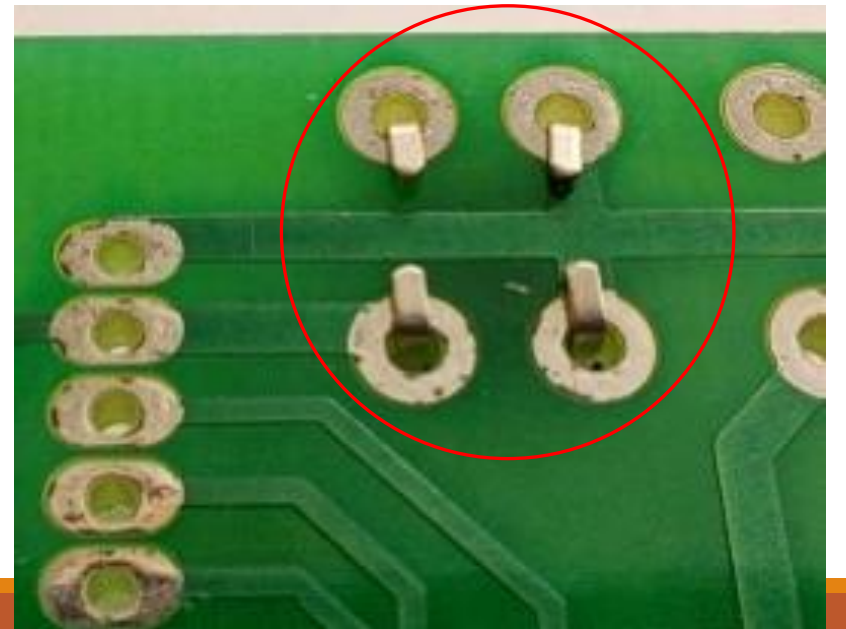
有方向性



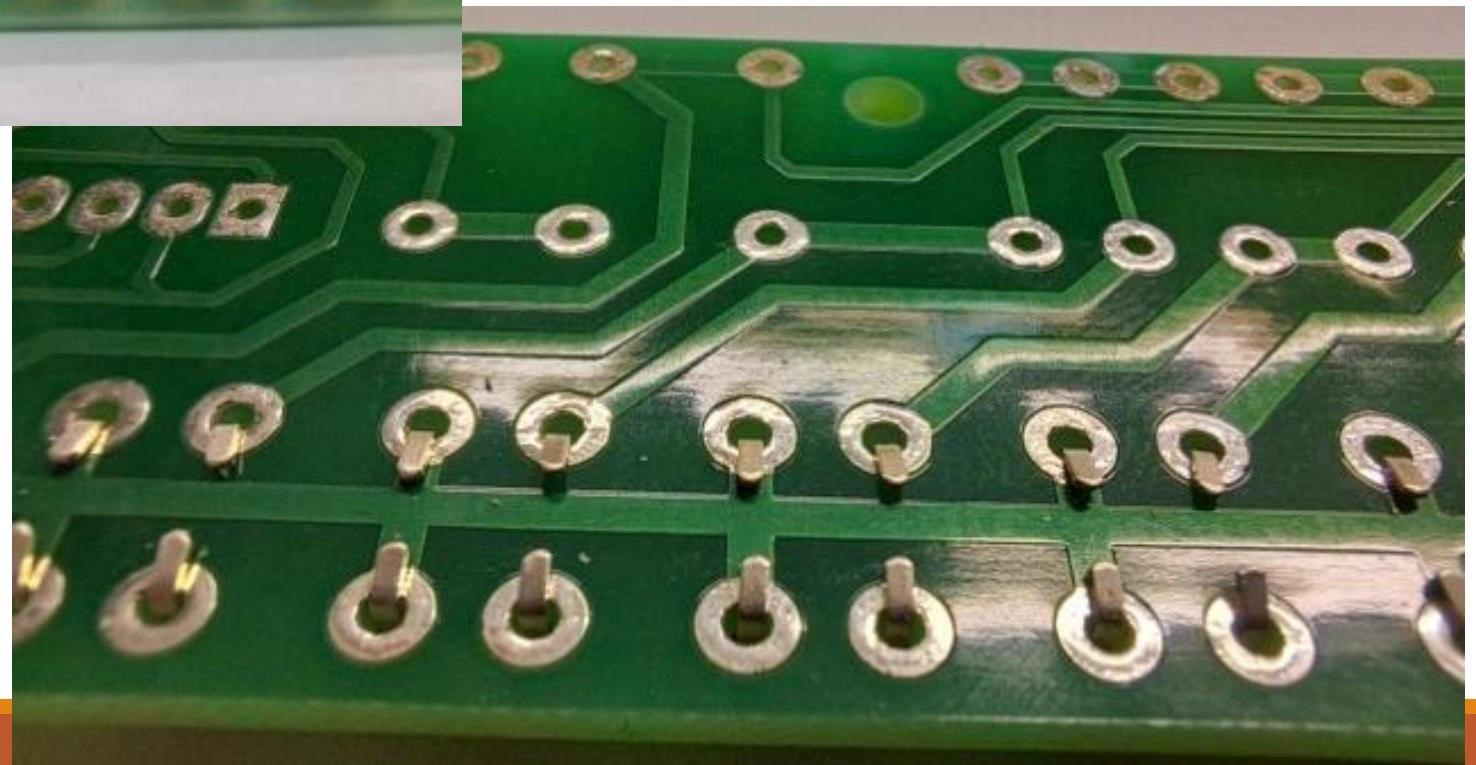
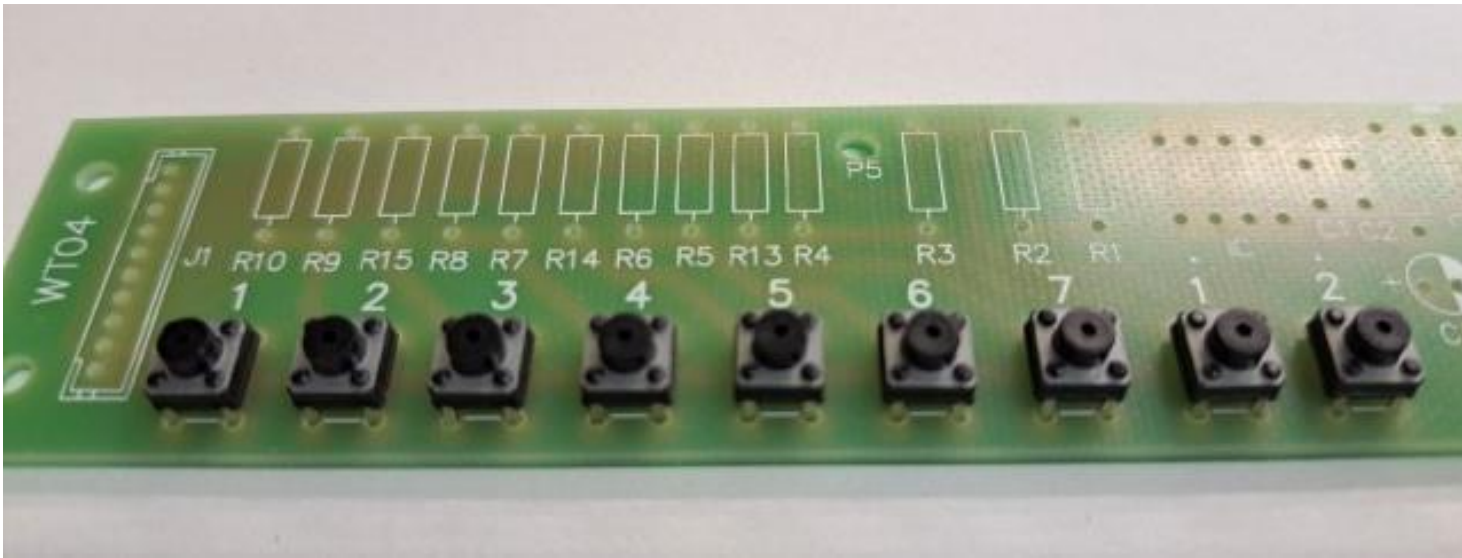
電子琴



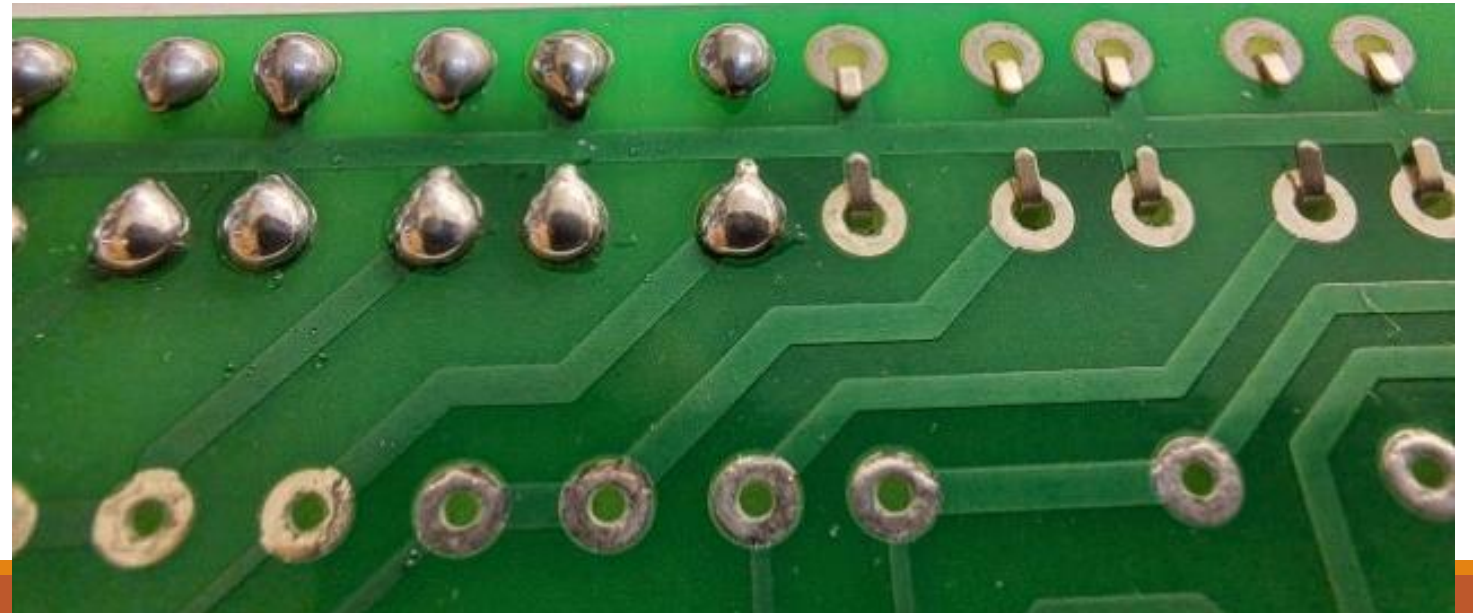
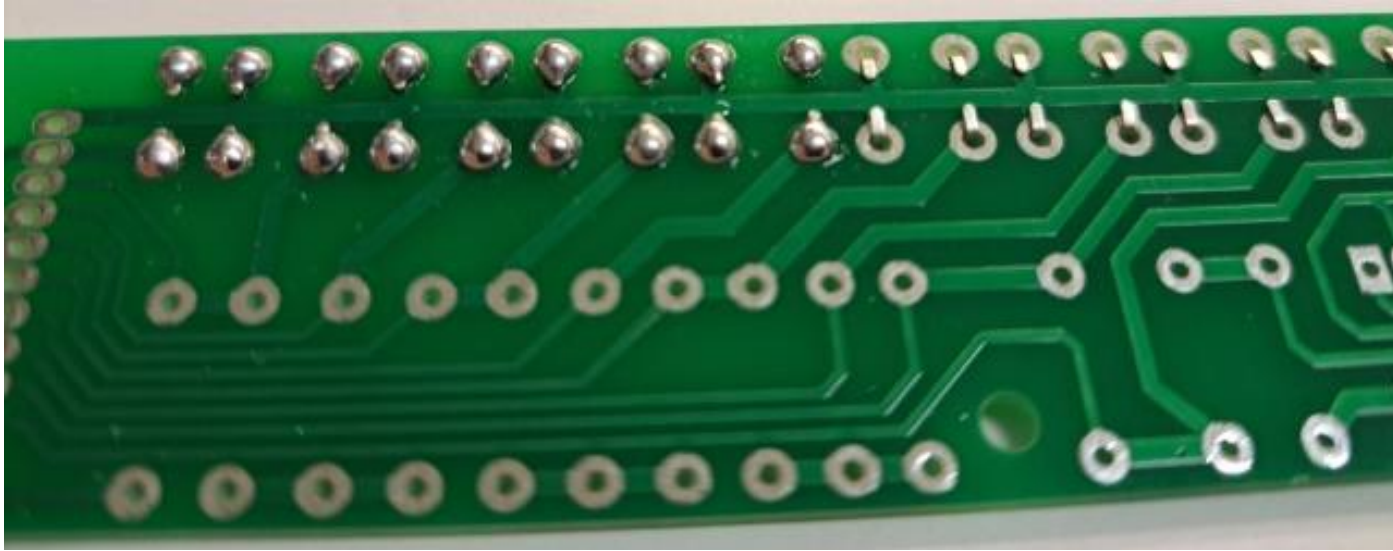
掘摺零件腳



電子琴

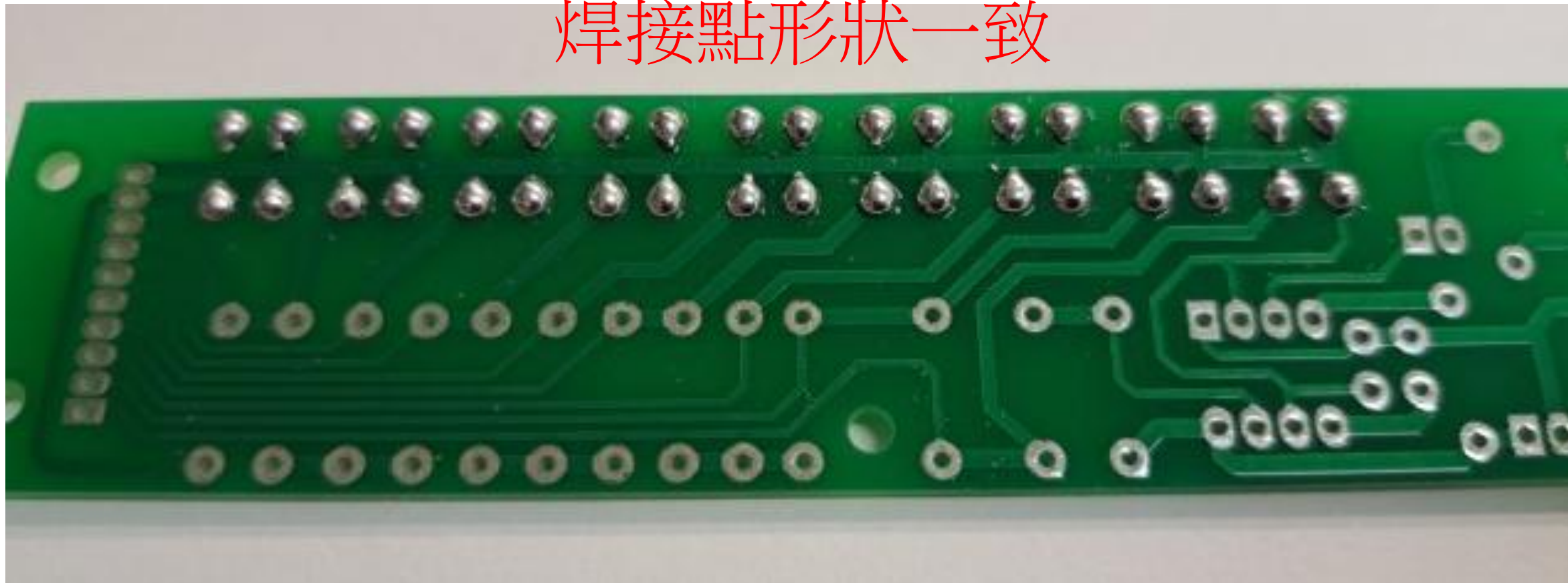


電子琴

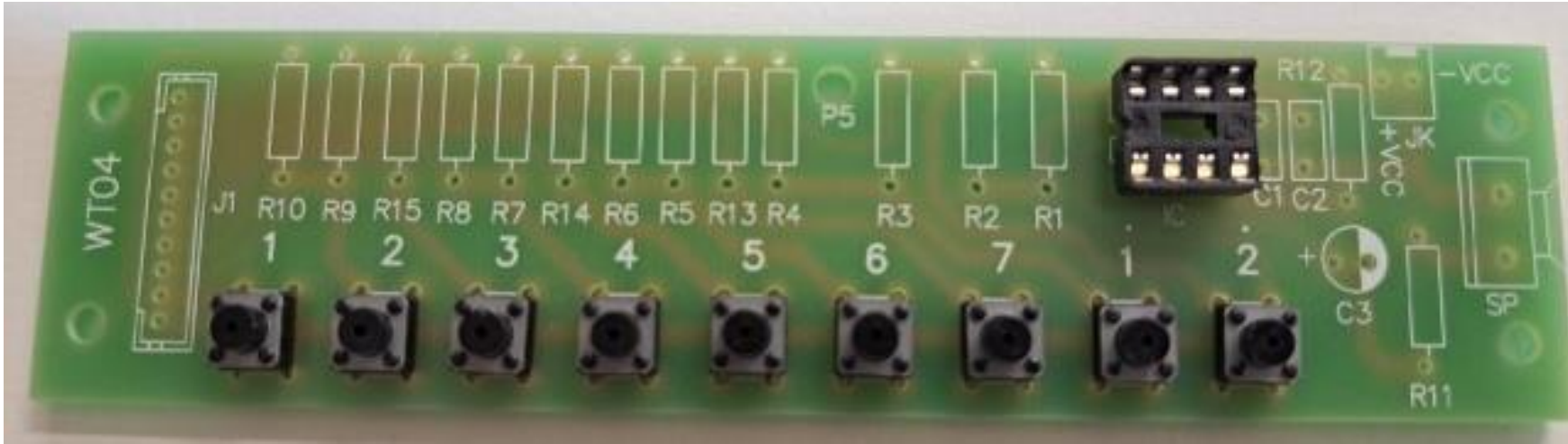


電子琴

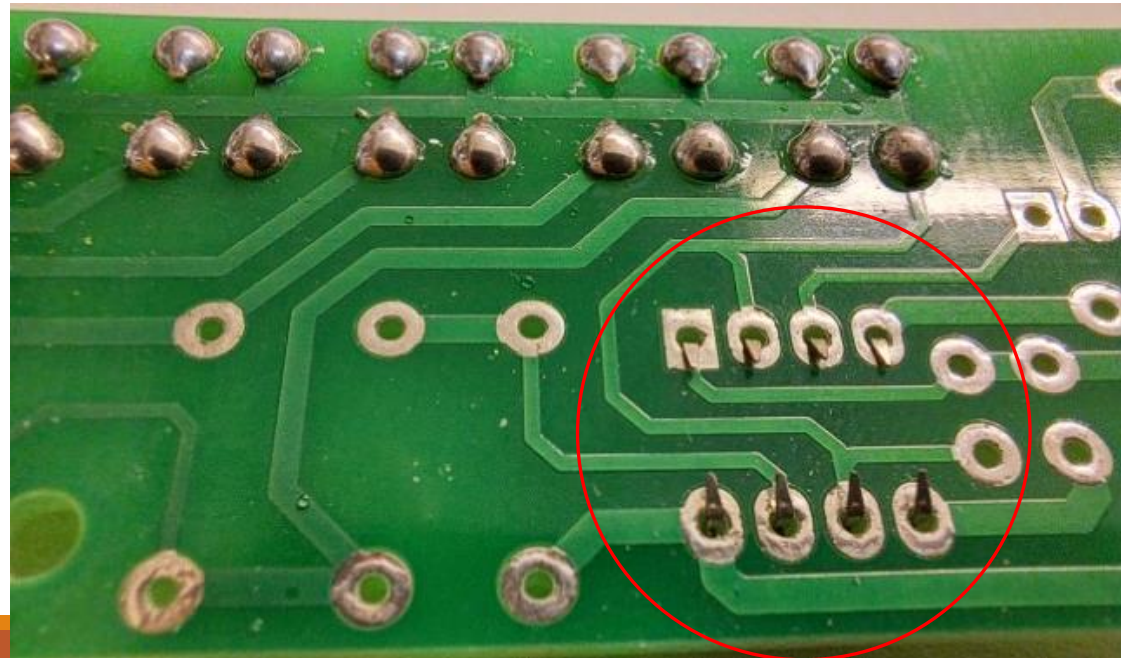
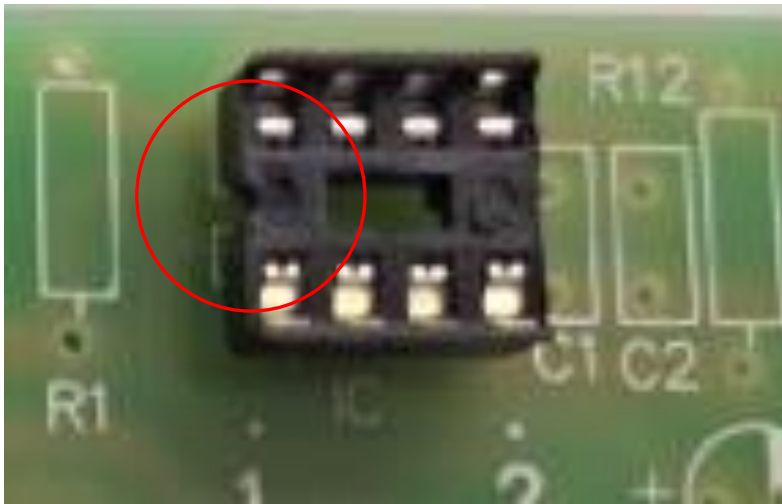
焊接點形狀一致



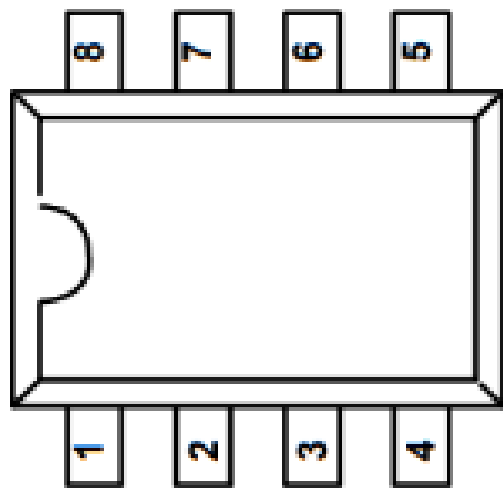
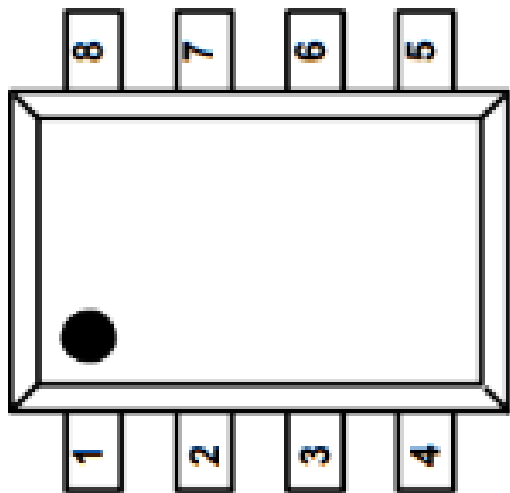
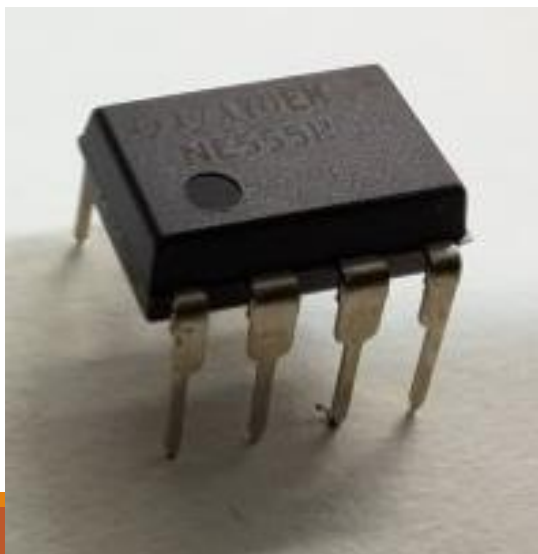
電子琴



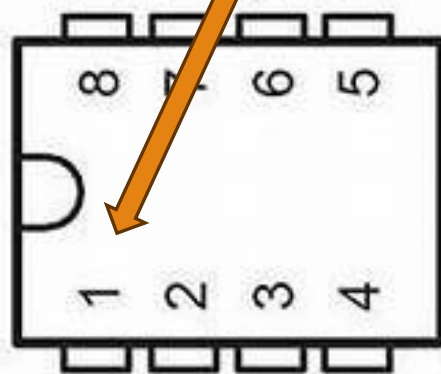
掘摺零件腳



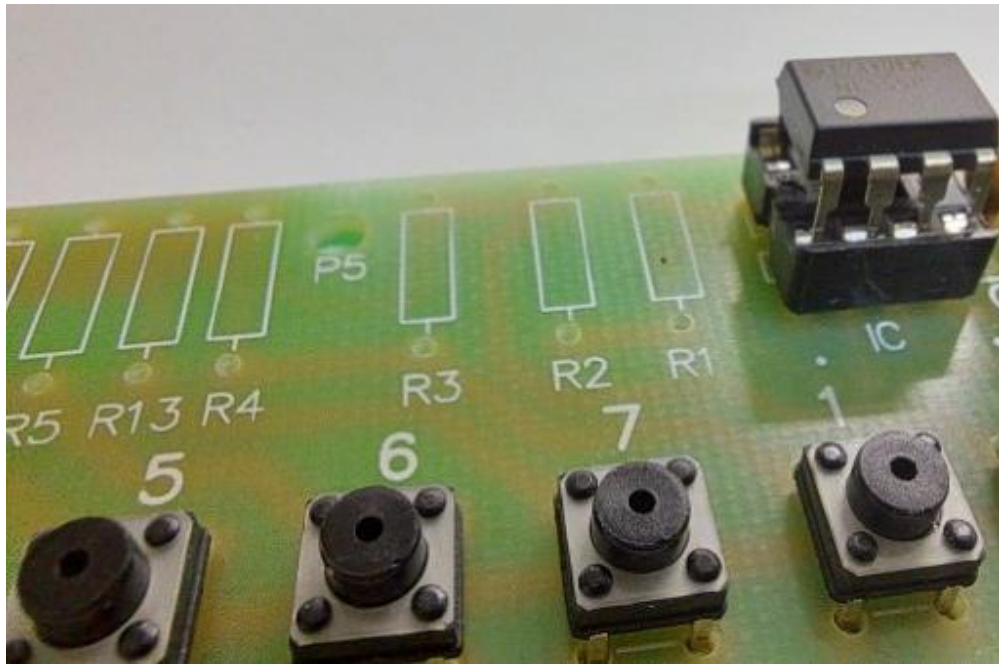
電子琴



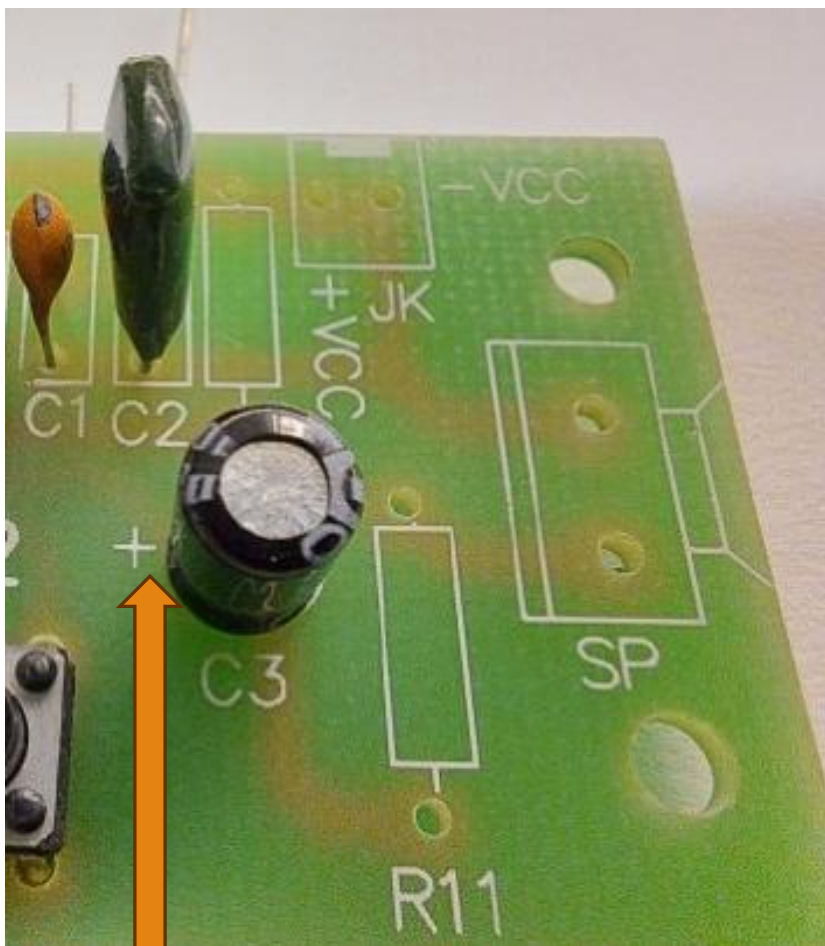
IC腳排位及數IC腳方法



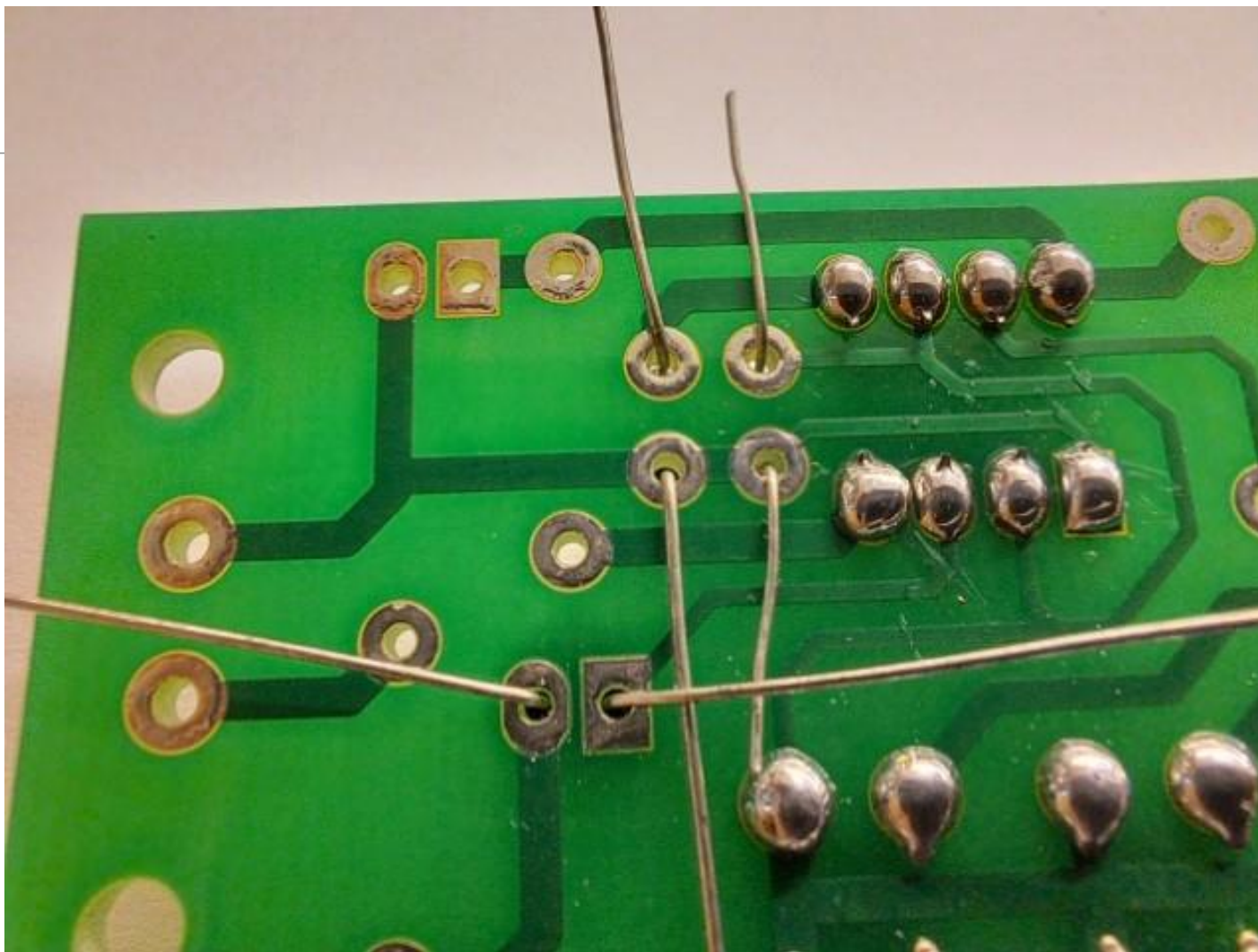
電子琴



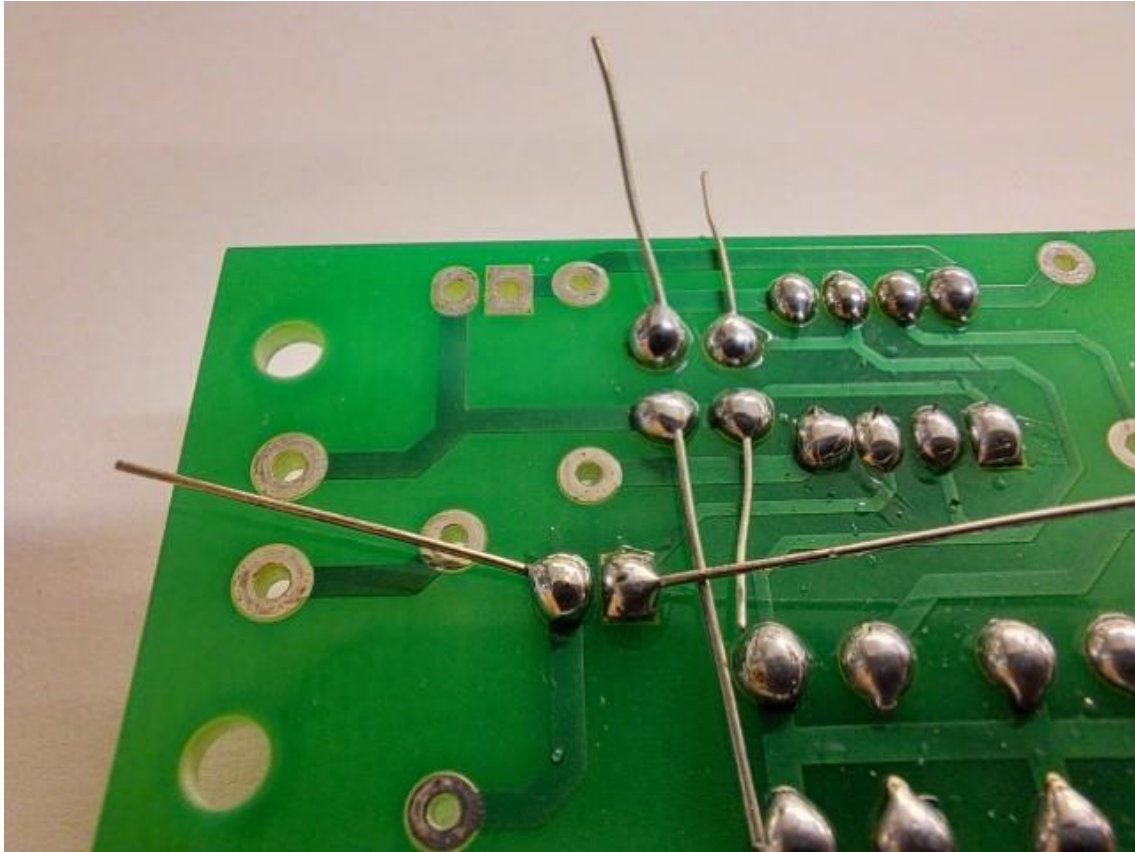
電子琴



長正極(+), 短負極(-)

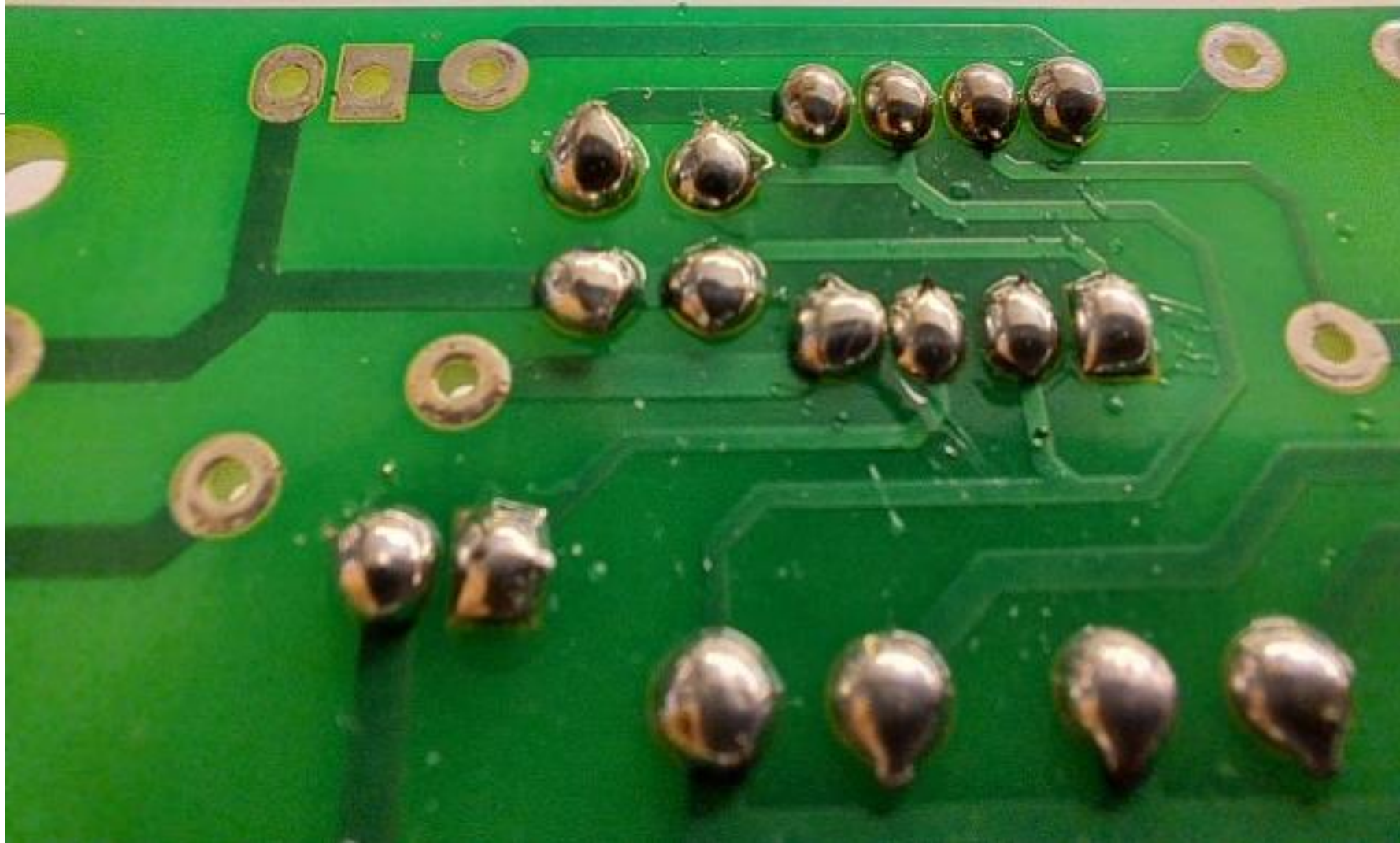


電子琴

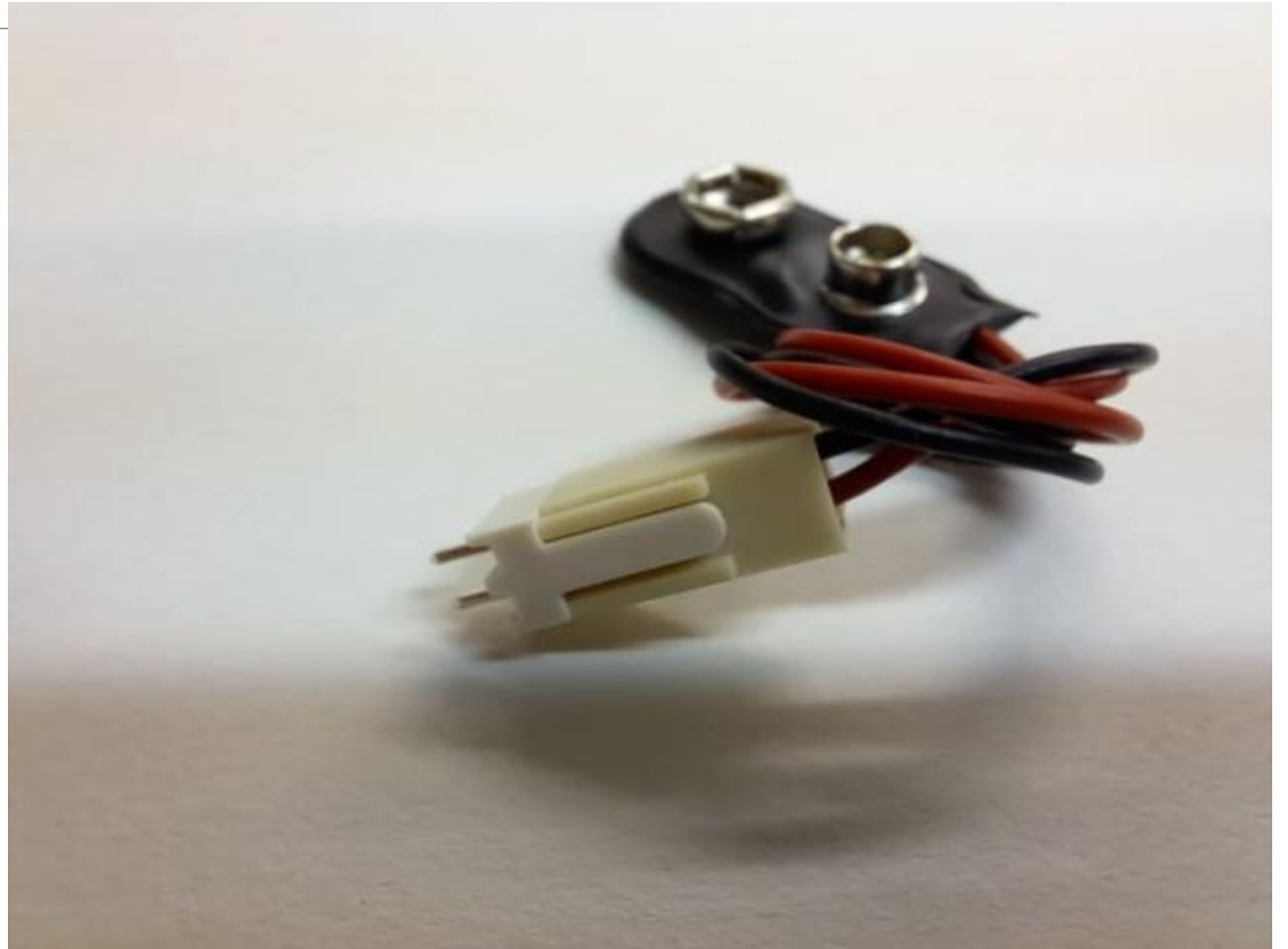


剪鉗

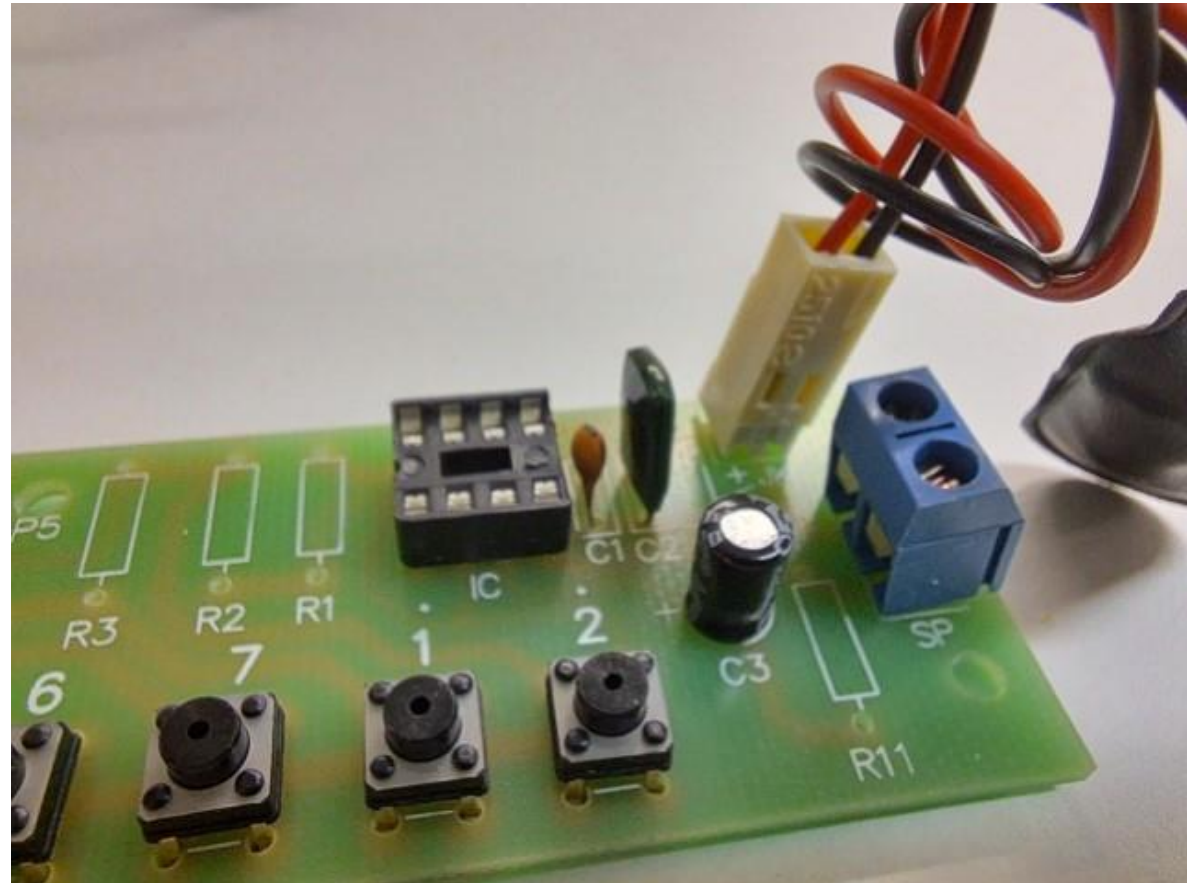
電子琴



電子琴

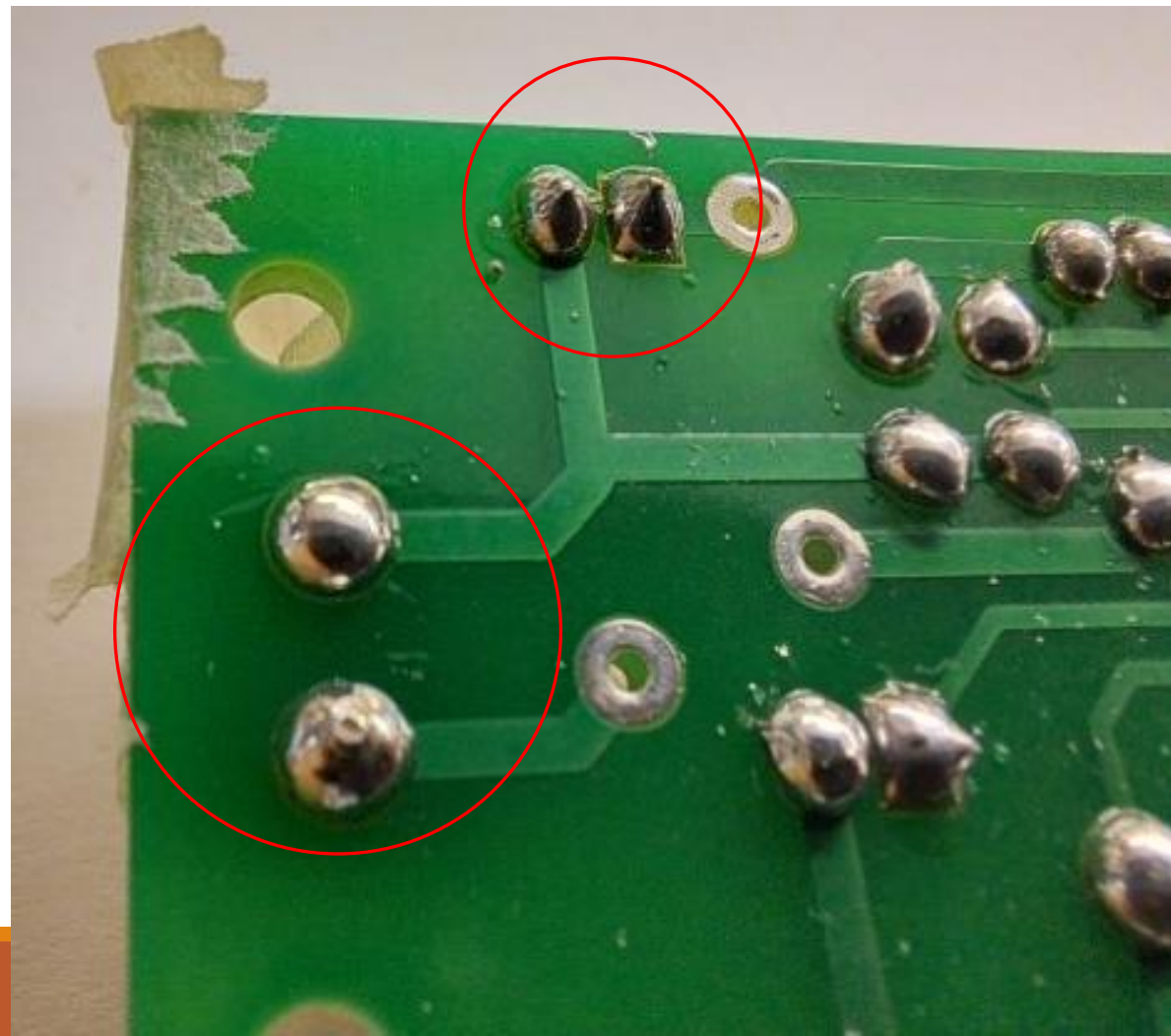


電子琴



電子琴

膠紙



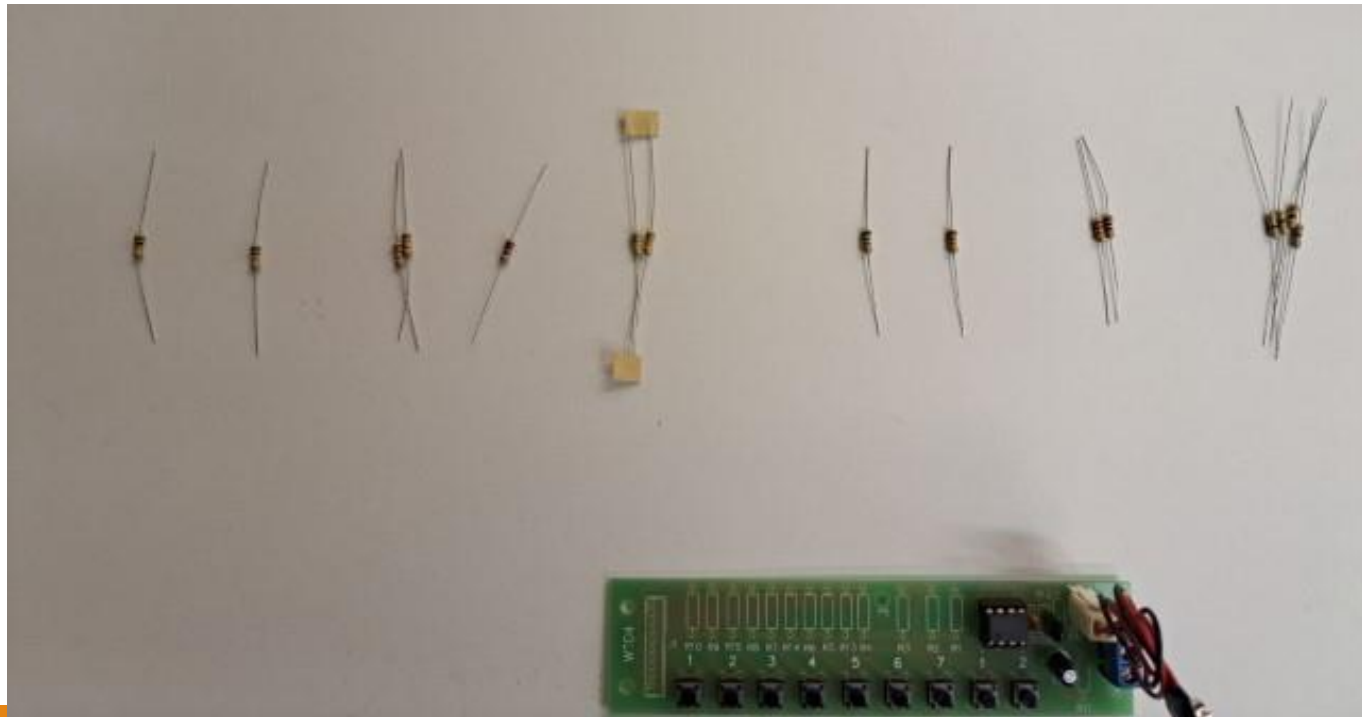
顏色 Color	第一色環 1st Band	第二色環 2nd Band	倍數 multiplier	誤差 Tolerance
黑色 Black	0	0	$\times 10^0 = 1 \Omega$	-
棕色 Brown	1	1	$\times 10^1 = 10 \Omega$	-
紅色 Red	2	2	$\times 10^2 = 100 \Omega$	-
橙色 Orange	3	3	$\times 10^3 = 1K \Omega$	-
黃色 Yellow	4	4	$\times 10^4 = 10K \Omega$	-
綠色 Green	5	5	$\times 10^5 = 100K \Omega$	-
藍色 Blue	6	6	$\times 10^6 = 1M \Omega$	-
紫色 Violet	7	7	$\times 10^7 = 10M \Omega$	-
灰色 Gray	8	8	$\times 10^8 = 100M \Omega$	-
白色 White	9	9	$\times 10^9 = 1000M \Omega$	-
金色 Golden	-	-	$\times 10^{-1} = 0.1 \Omega$	$\pm 5\%$
銀色 Silver	-	-	$10^{-2} = 0.01 \Omega$	$\pm 10\%$
透明 None	-	-	-	$\pm 20\%$

四環電阻色碼計算器

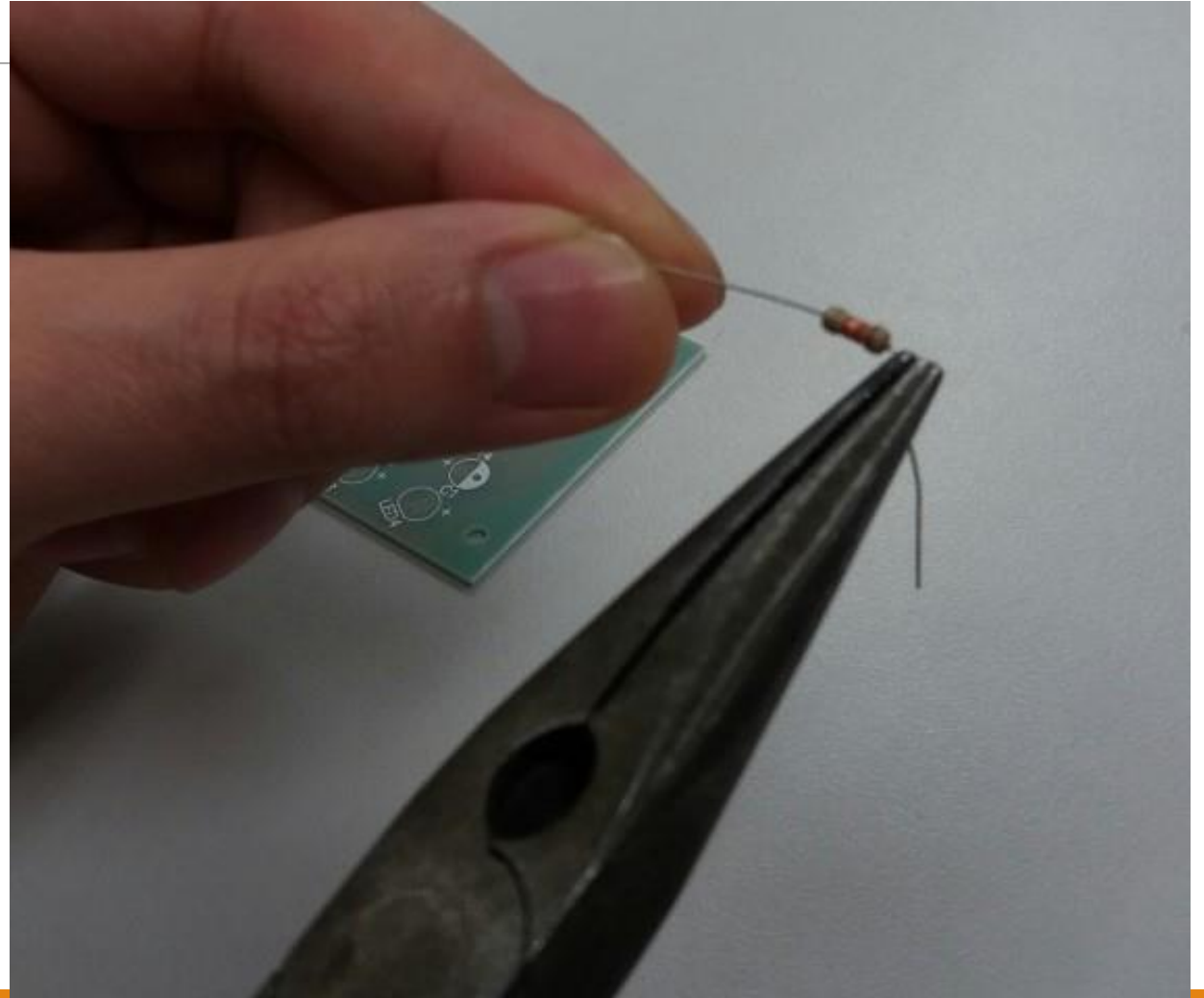
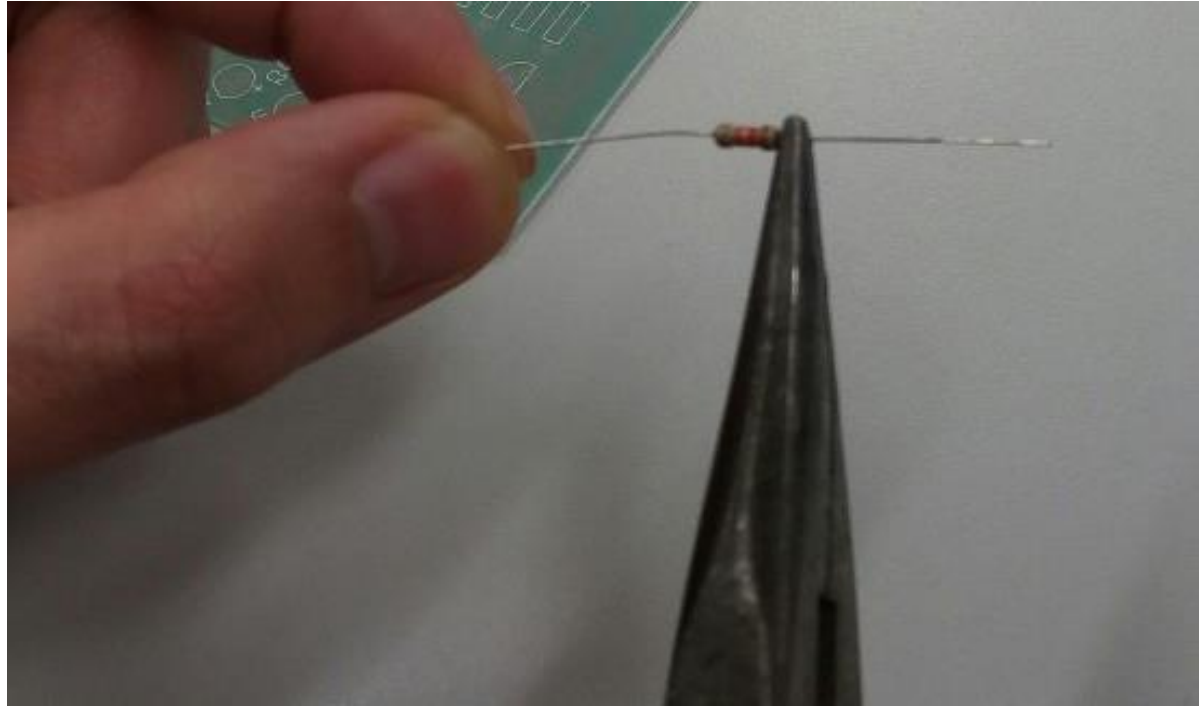
<https://www.digikey.hk/zh/resources/conversion-calculators/conversion-calculator-resistor-color-code>

電子琴

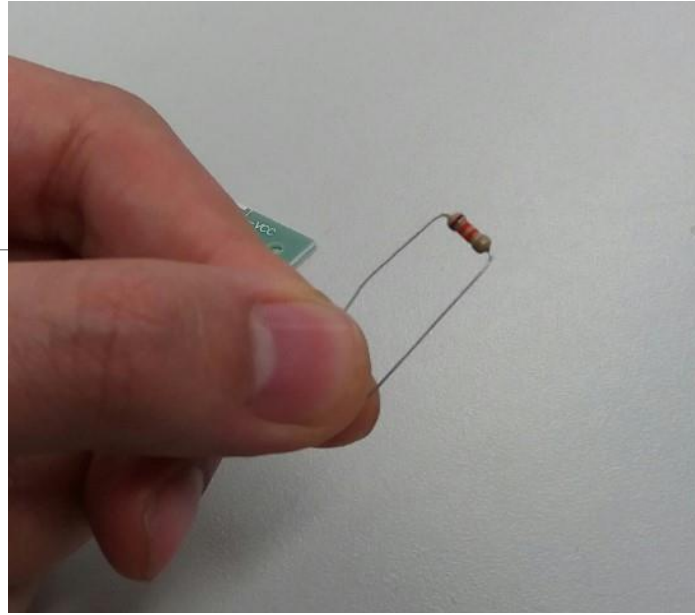
電阻器	R_1 : 10k Ω (棕黑橙金)	R_2 : 75k Ω (紫綠橙金)
	R_3, R_5 : 12k Ω (棕紅橙金)	R_4 : 2k7 Ω (紅紫紅金)
	R_6, R_7 : 15k Ω (棕綠橙金)	R_8 : 6k8 Ω (藍灰紅金)
	R_9 : 18k Ω (棕灰橙金)	R_{10} : 22k Ω (紅紅橙金)
	R_{11} : 22 Ω (紅紅黑金)	$R_{12} - R_{15}$: 0 Ω (黑)



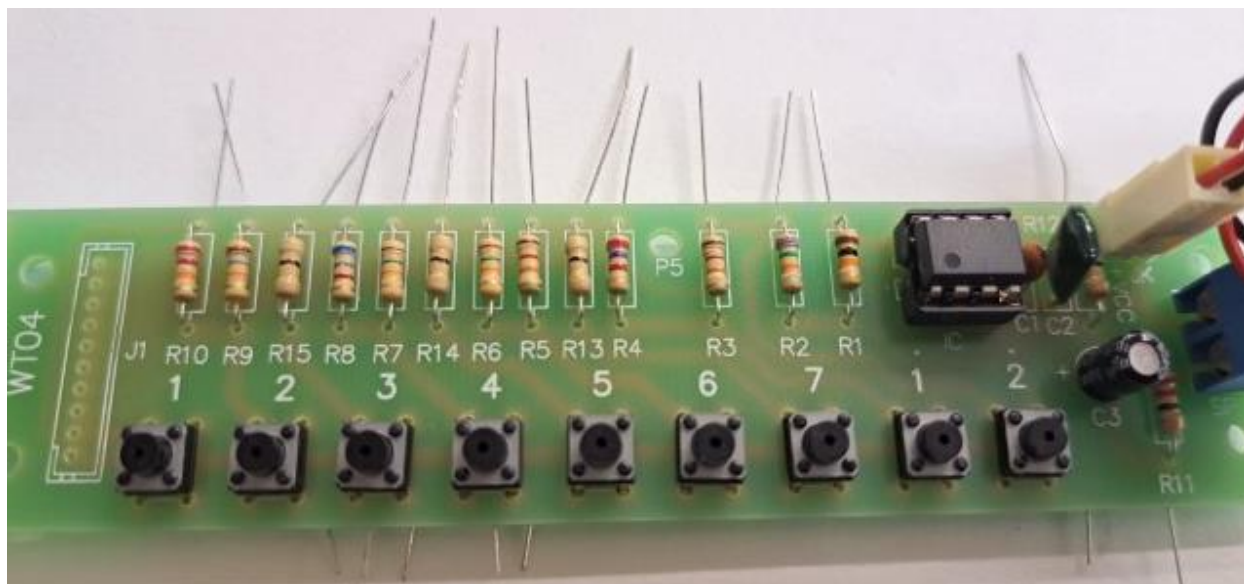
電子琴



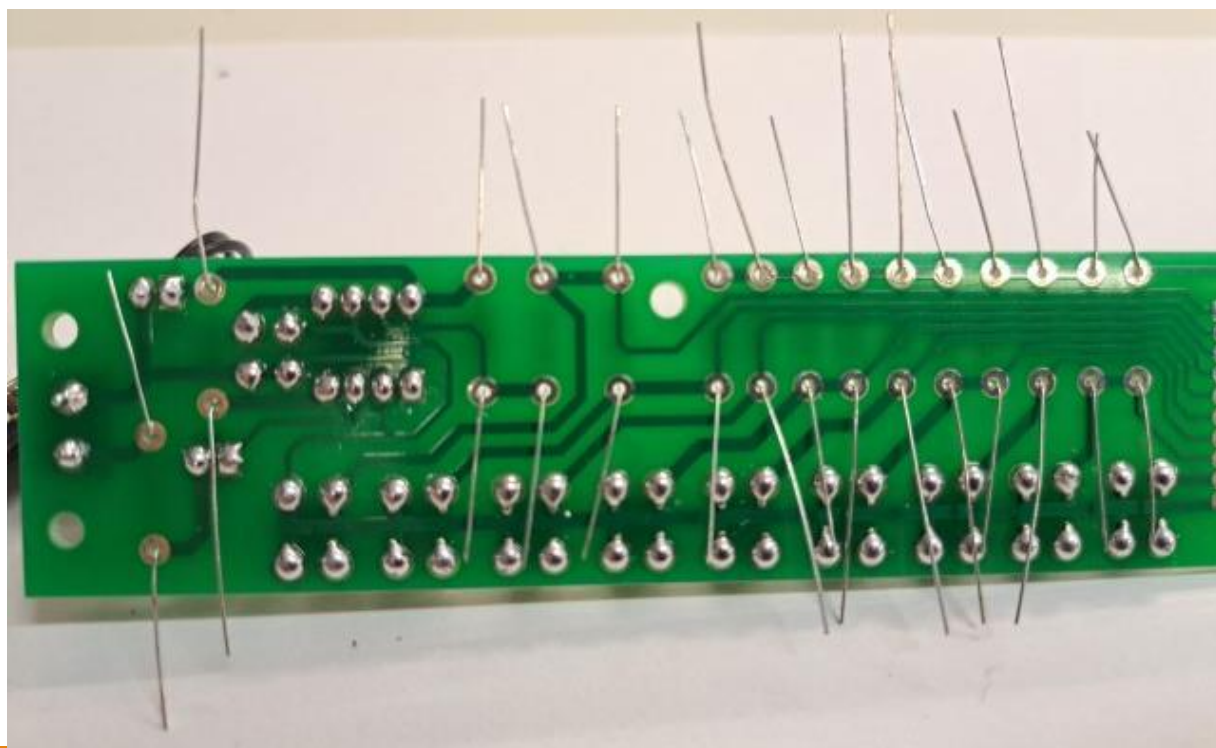
電子琴



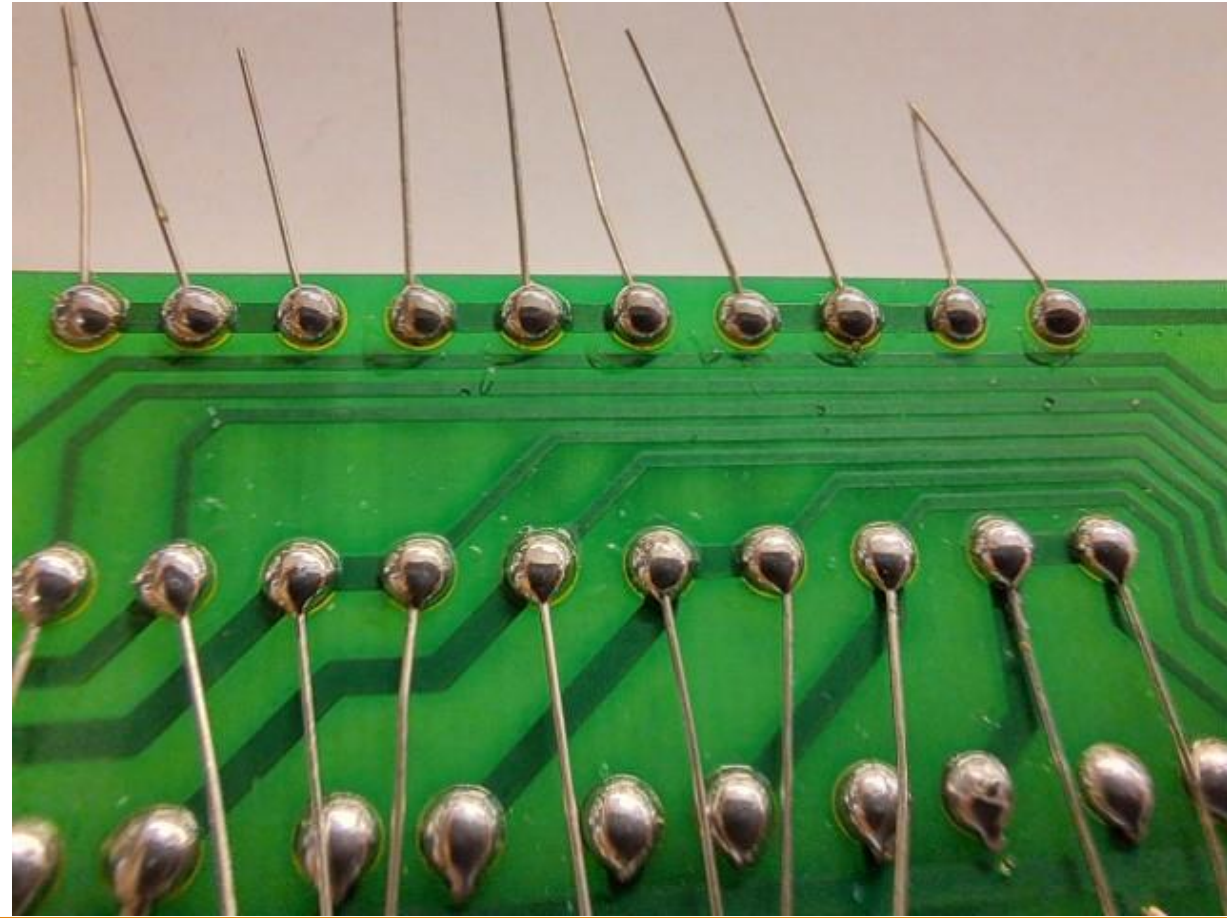
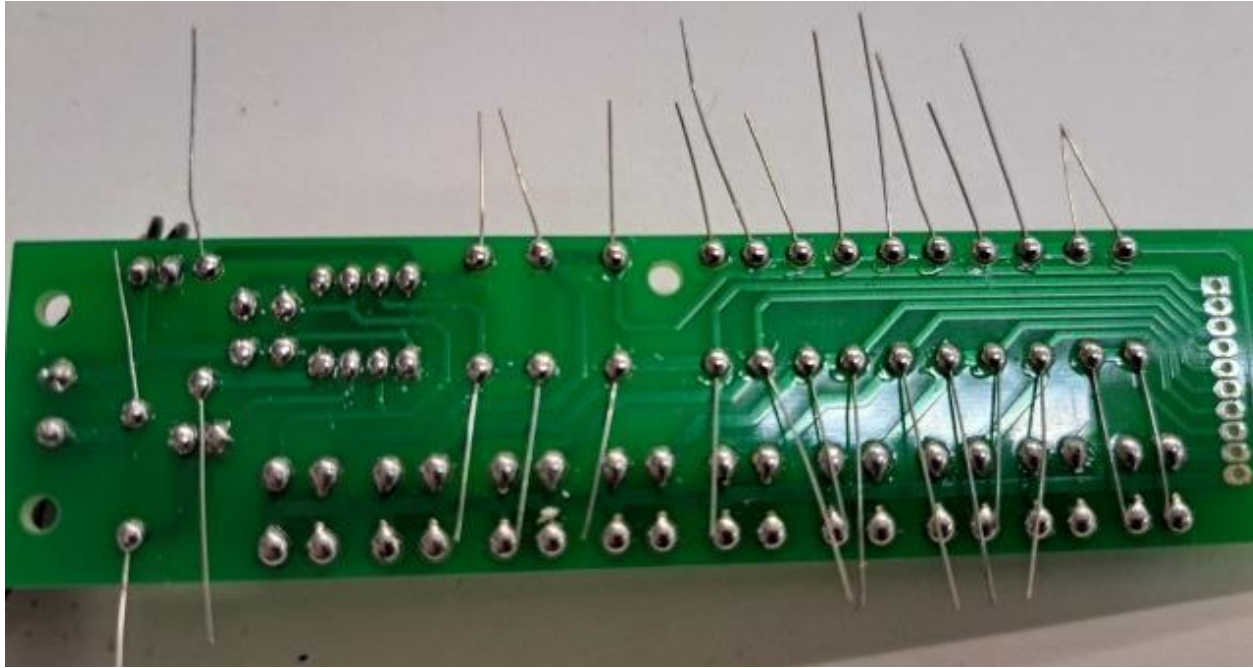
電子琴



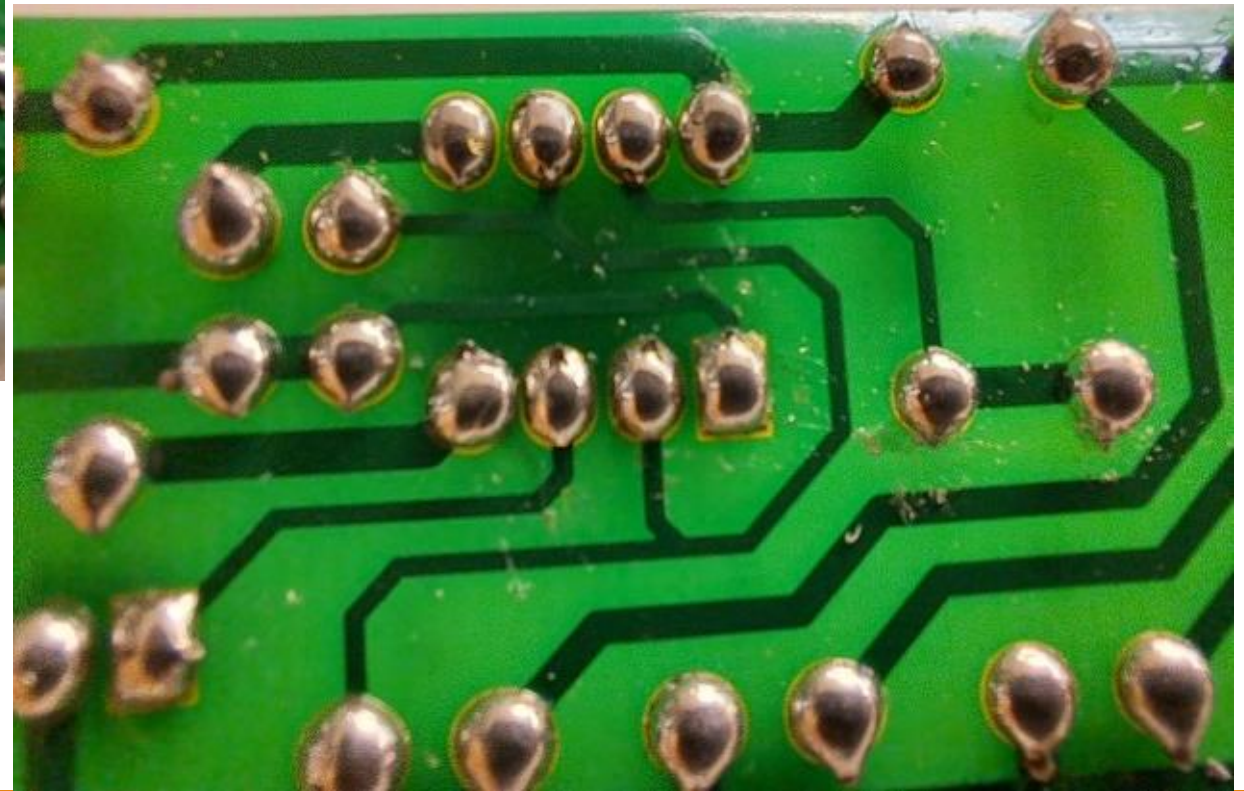
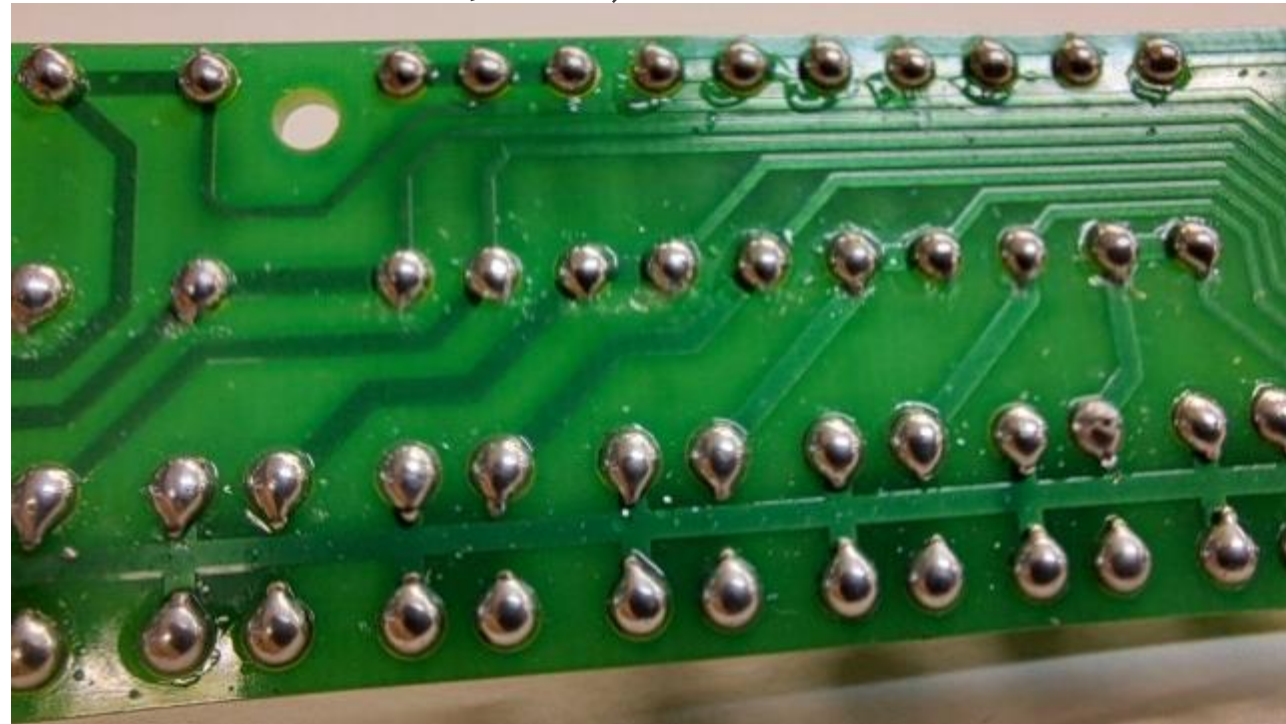
零件位置一致



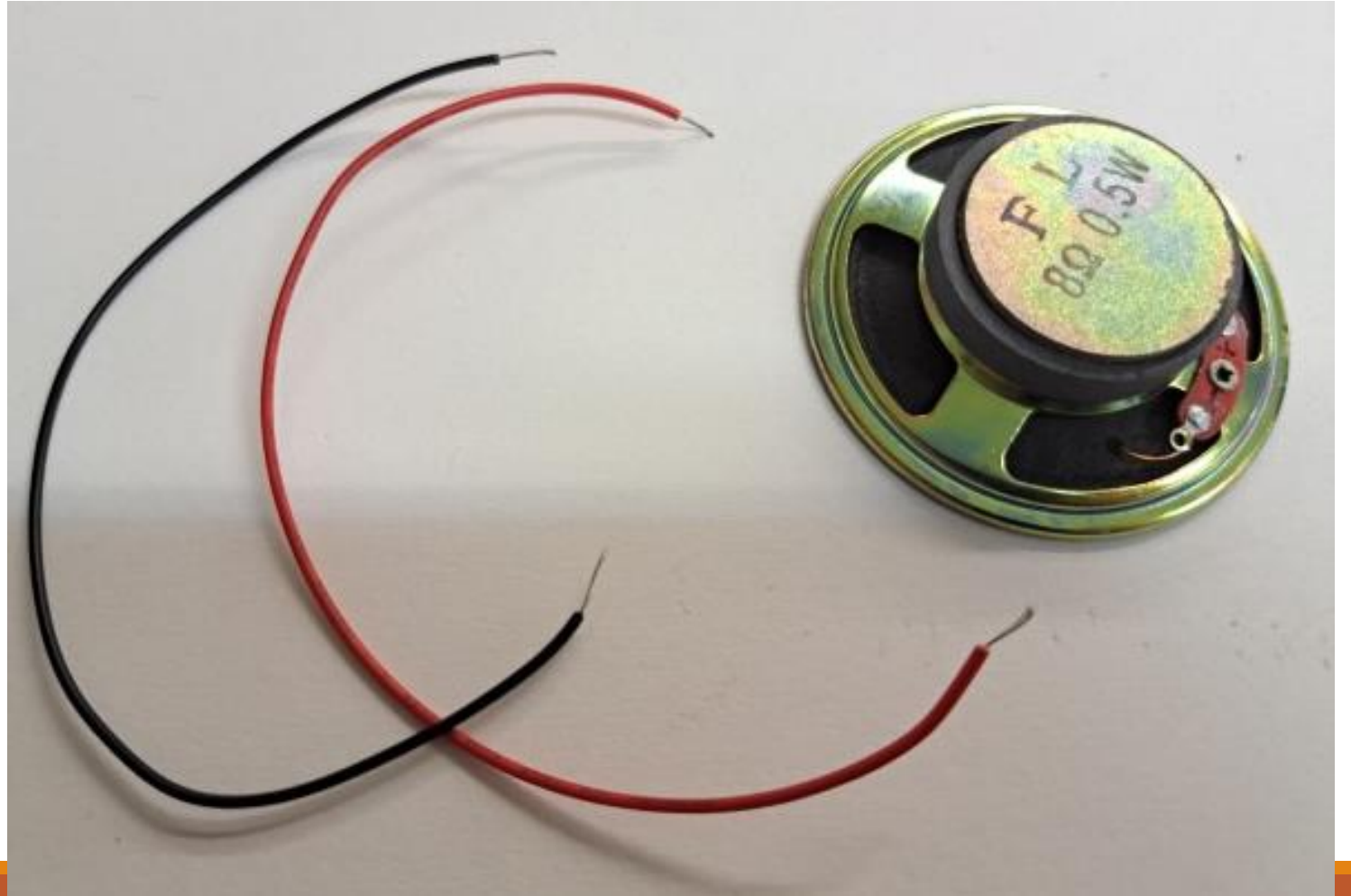
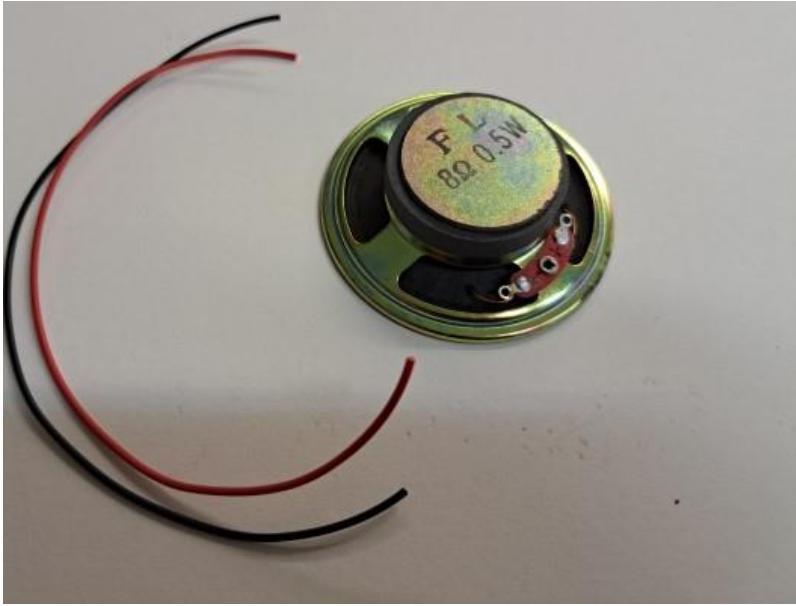
電子琴



電子琴



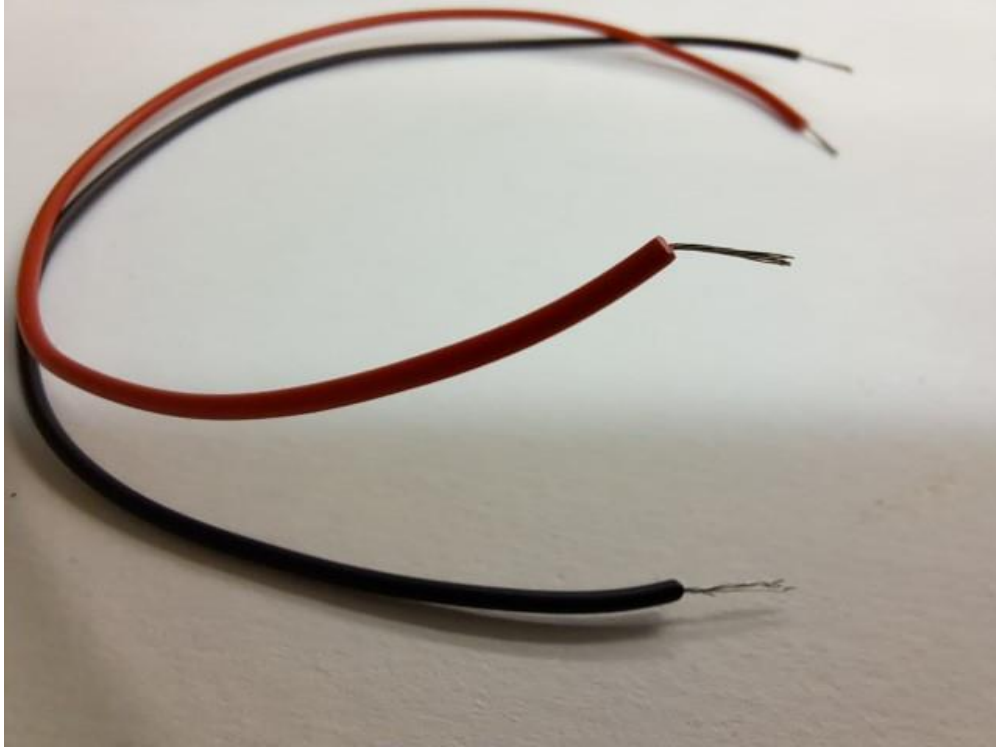
電子琴



電子琴



電子琴



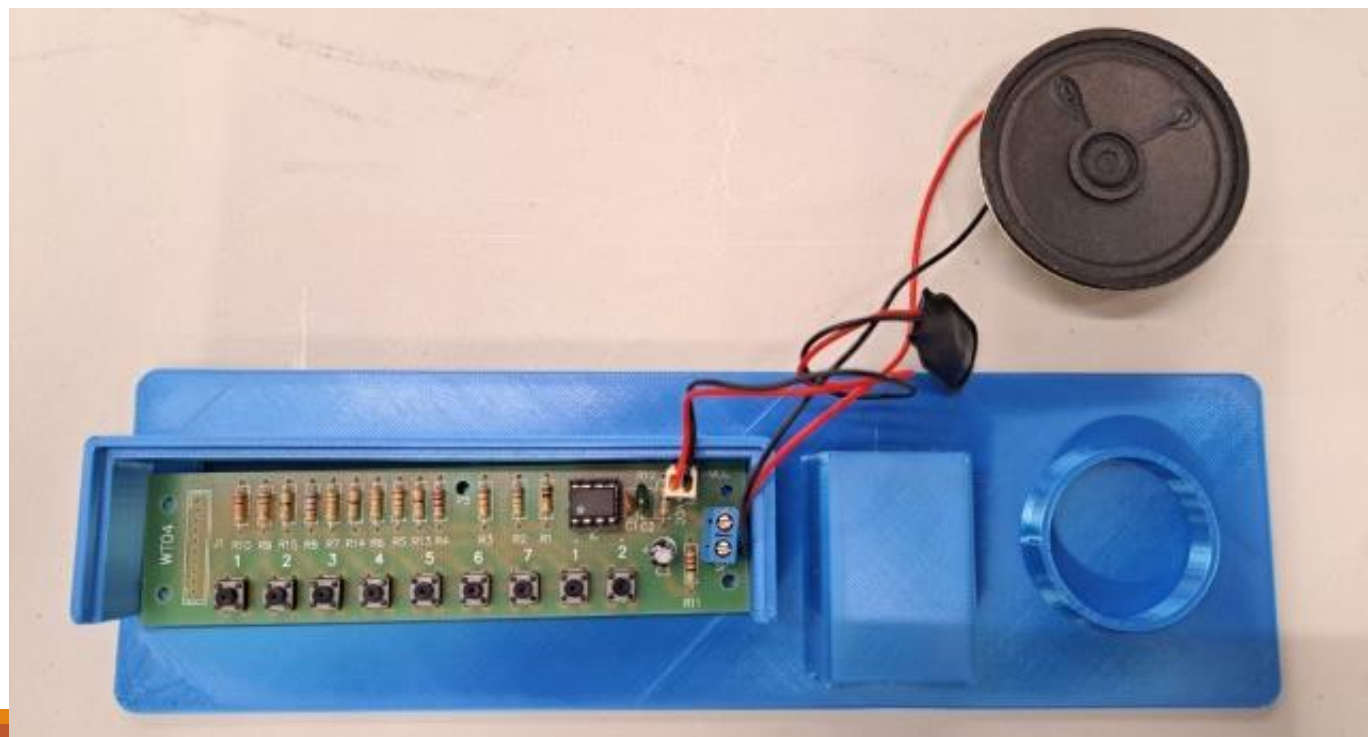
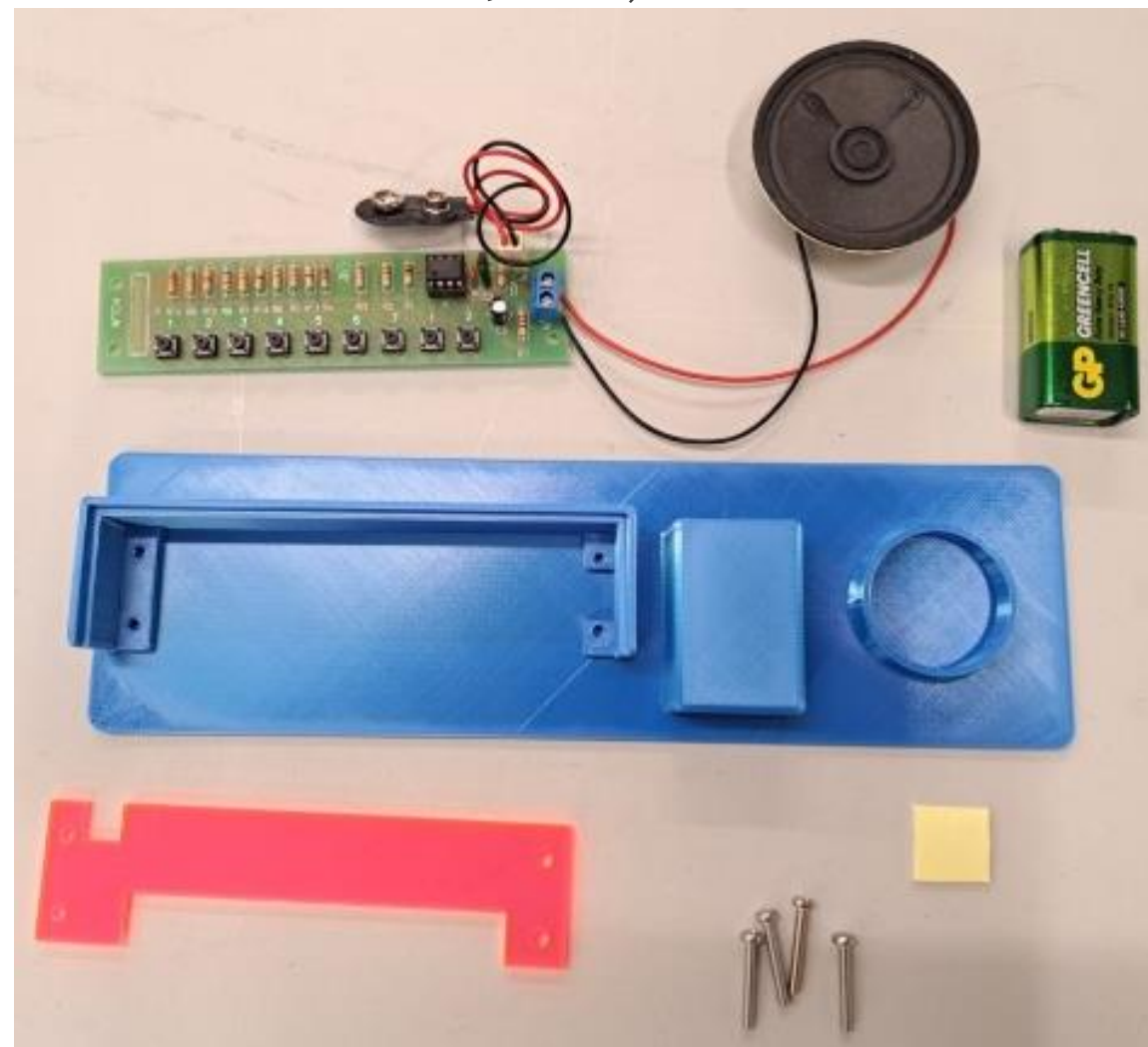
電子琴

安裝9V電池及測試



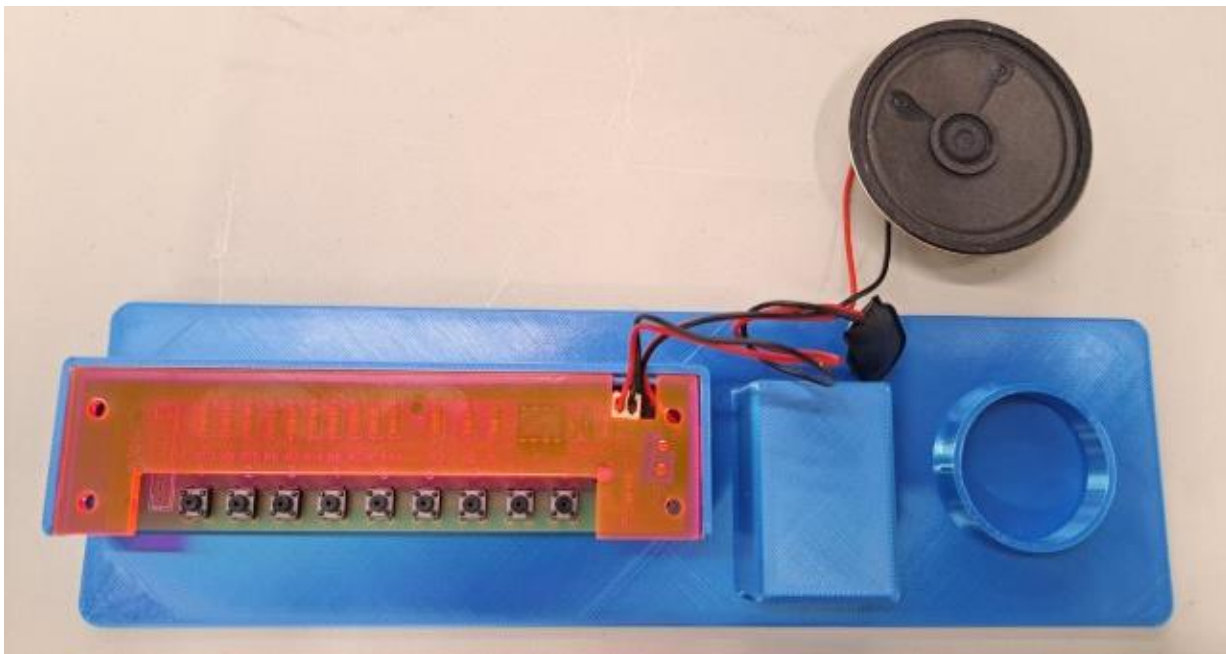
電子琴

安裝外殼



電子琴

安裝外殼

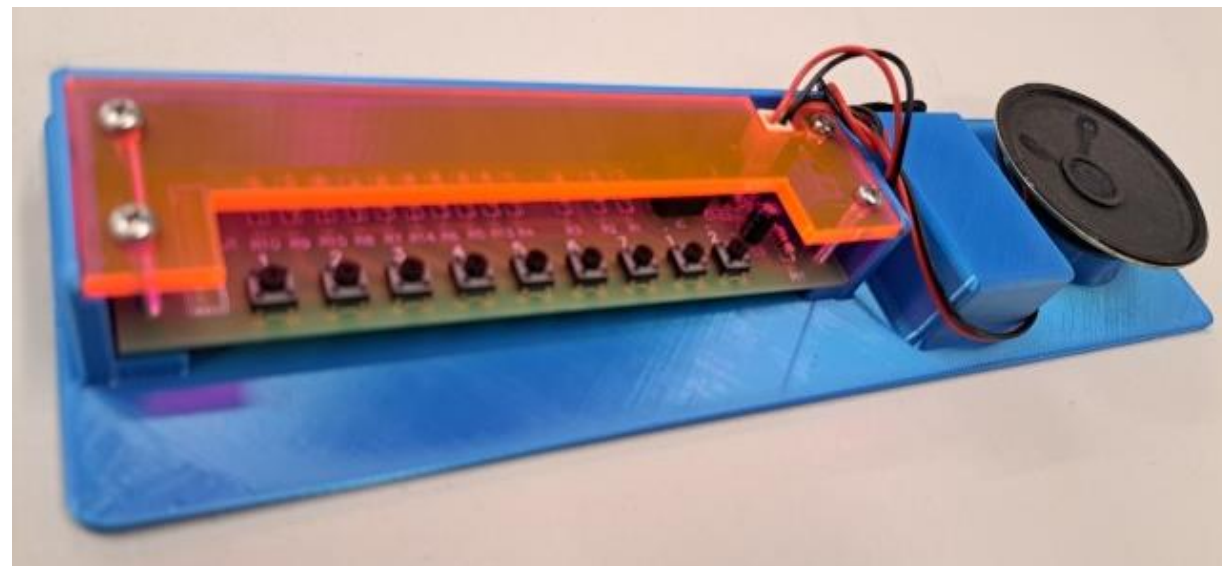
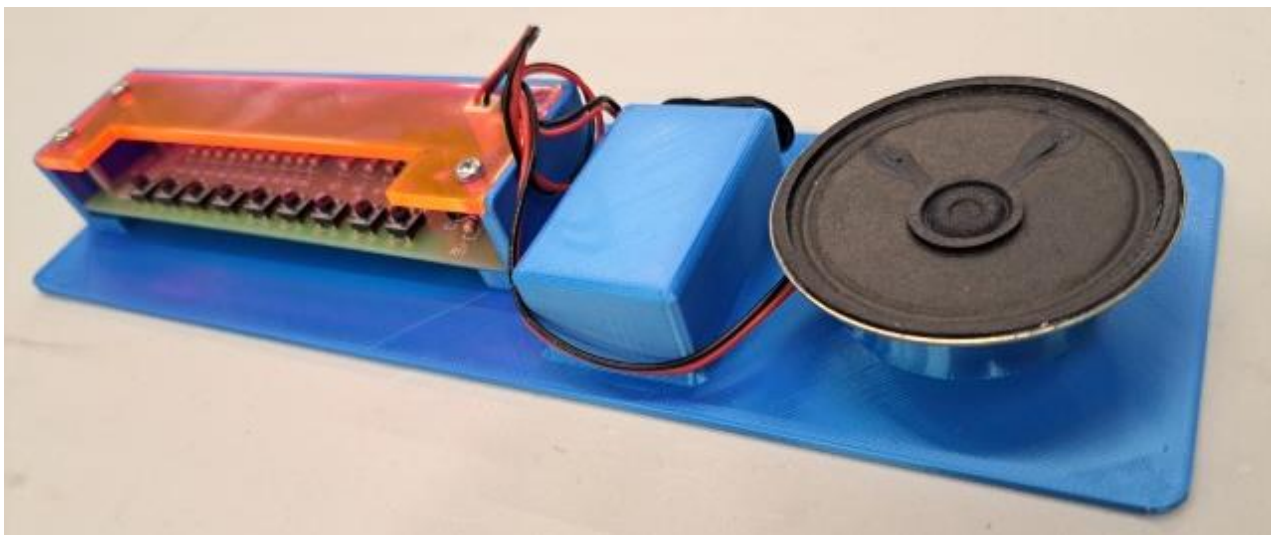


螺絲

雙面膠紙

電子琴

安裝外殼



完

答問環節