



TH元件組裝實習

2017/7/20

林崇聖

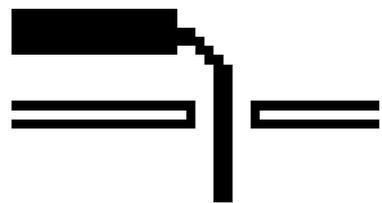


THT vs SMT

THT(through-hole technology)
通孔焊接技術



Thru-hole



SMT(Surface Mount Technology)
表面貼焊技術



SMT/SMD





BOM表

元件封裝型式

元件編號

Bill of Materials (From Document) (Printed Date: 2017年7月1日, 上午 11:17:57)

Quantity	Description	Package	RefDes
1 4	CAP_ELECTROLIT, 1 μ F	IPC-2221A/2222\CAPR254-381X254X533	C1, C3, C10, C12
2 2	CAPACITOR, 0.01 μ F	IPC-2221A/2222\CAPR500-700X300X600	C6, C8
3 9	CAPACITOR, 0.1 μ F	IPC-2221A/2222\CAPR500-700X300X600	C2, C4, C9, C11, C13, C14, C15, C16, C17
4 2	CAPACITOR, 100pF	IPC-2221A/2222\CAPR500-700X300X600	C5, C7
5 1	DSUB, 171-025-113R001	Norcomp\182-025-113R431	J2
6 1	HEADERS_TEST, HDR1X3	Generic\HDR1X3	J1
7 1	OPAMP, AD822AN	IPC-2221A/2222\PDIP-N-8	U1
8 1	OPAMP, OP97FP	Analog Devices\PDIP-8(N-8)	U2
9 1	OPAMP, OP297FP	IPC-2221A/2222\DIP-8	U3
10 1	POTENTIOMETER, 20k Ω	Ultiboard\SPITRI64W	R9
11 1	POTENTIOMETER, 500 Ω	Ultiboard\SPITRI64W	R10
12 2	RESISTOR, 1k Ω	IPC-2221A/2222\RES1300-700X250	R5, R6
13 2	RESISTOR, 1M Ω	IPC-2221A/2222\RES1300-700X250	R3, R7
14 5	RESISTOR, 2.7k Ω	IPC-2221A/2222\RES1300-700X250	R14, R15, R16, R17, R18
15 1	RESISTOR, 3k Ω	IPC-2221A/2222\RES1300-700X250	R13
16 1	RESISTOR, 9k76 Ω	IPC-2221A/2222\RES1300-700X250	R8
17 1	RESISTOR, 10k Ω	IPC-2221A/2222\RES1300-700X250	R4
18 4	RESISTOR, 47 Ω	IPC-2221A/2222\RES1300-700X250	R1, R2, R11, R12
19 1	RESISTOR, 100 Ω	IPC-2221A/2222\RES1300-700X250	R19

元件數量 元件描述

例如腳位寬度



靜電手環

由於電子元件會受到靜電放電的損害，因此要避免靜電的破壞，需要讓我們身上帶的電荷流到其他地方，避免雙手接觸元件時，因為這些電荷流進元件，對元件造成損傷。

所以我們一開始準備元件時，會使用靜電手環，去除身上帶有的電荷，並且在靜電桌上焊接。

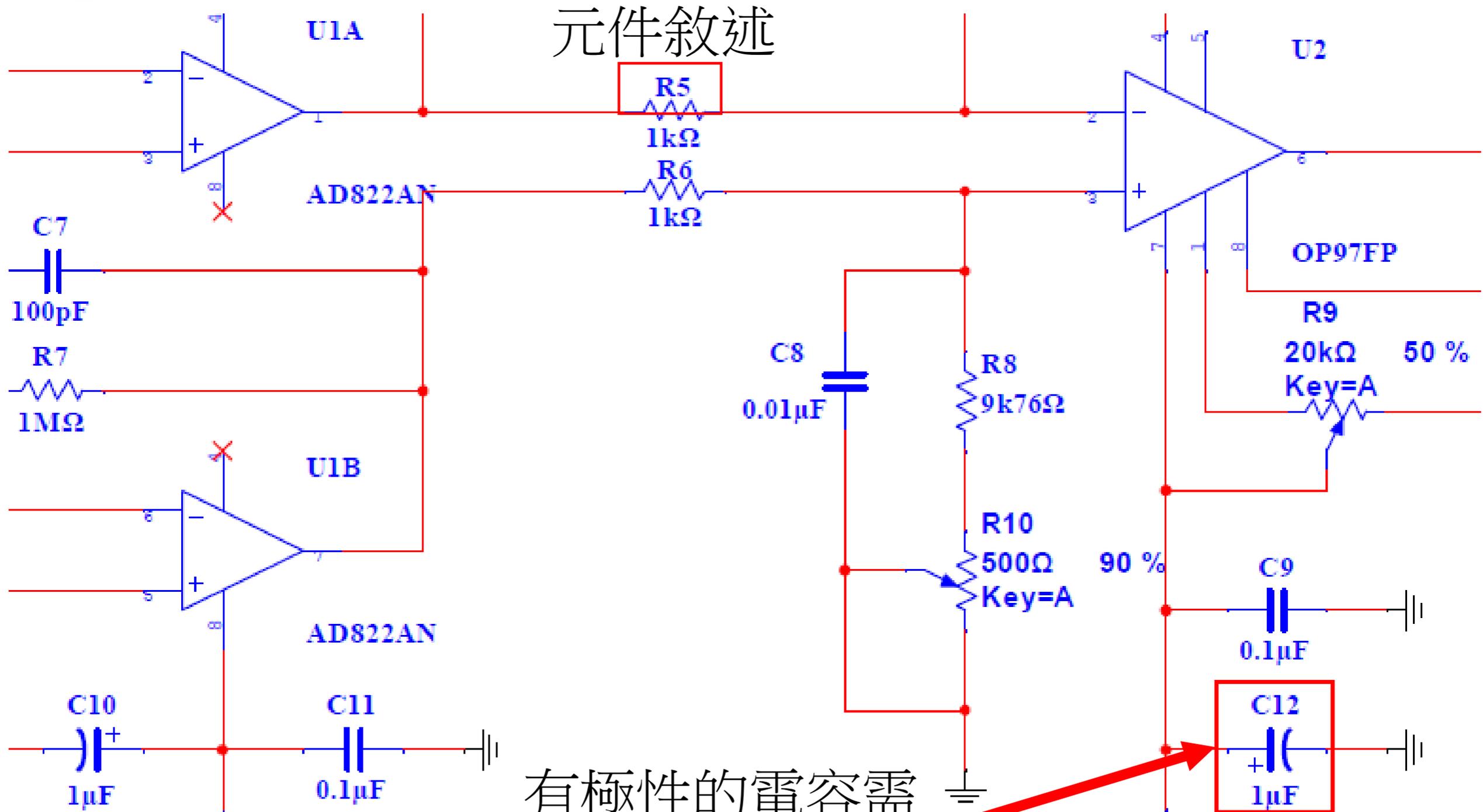
必須接地才有效用





電路圖

元件敘述



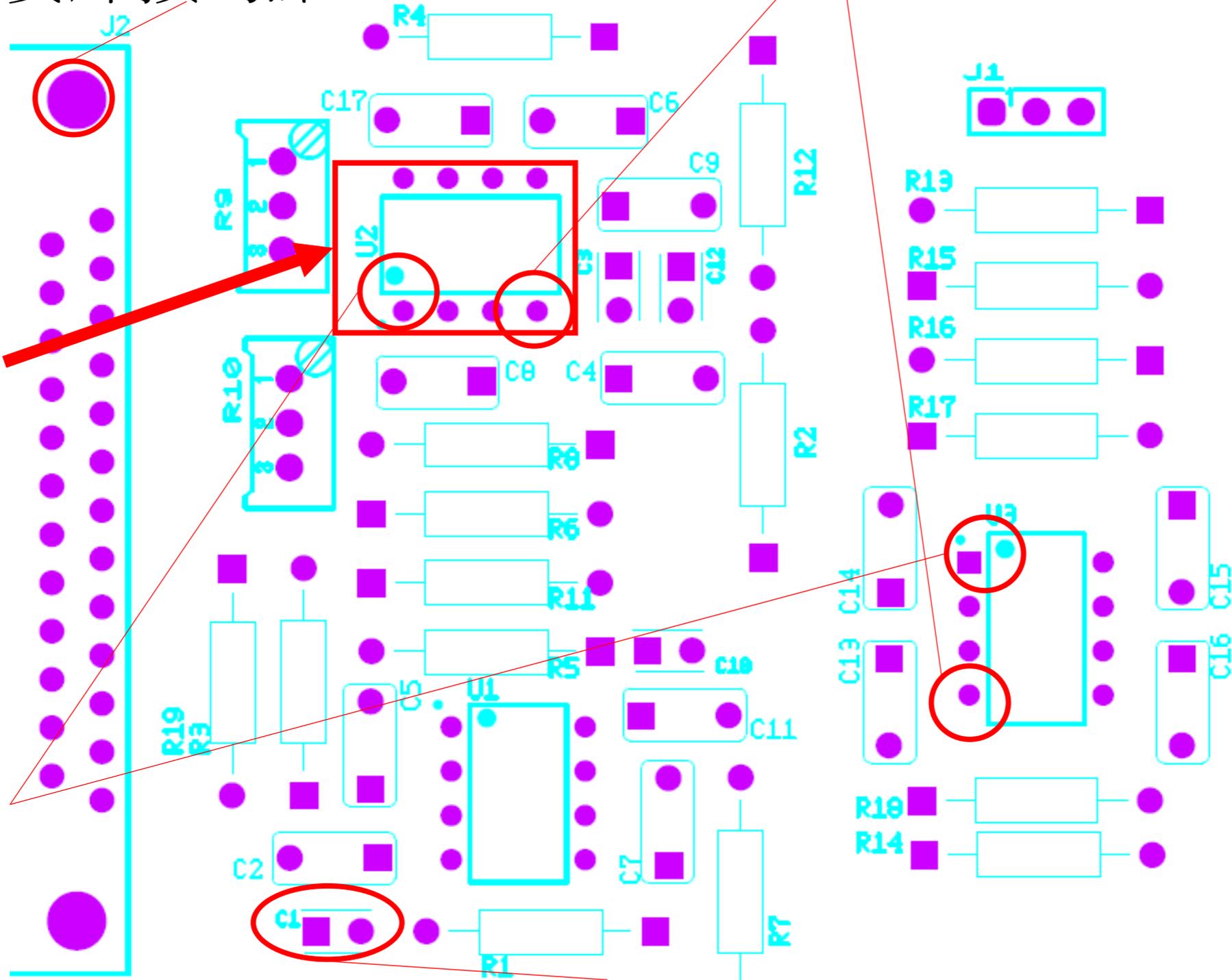
有極性的電容需要特別注意方向



紫色點為需要焊接的點

電路圖

第四腳位



OP等IC也需要特別注意方向

IC的第一腳位，接著依照逆時針方向為第二、第三腳位...

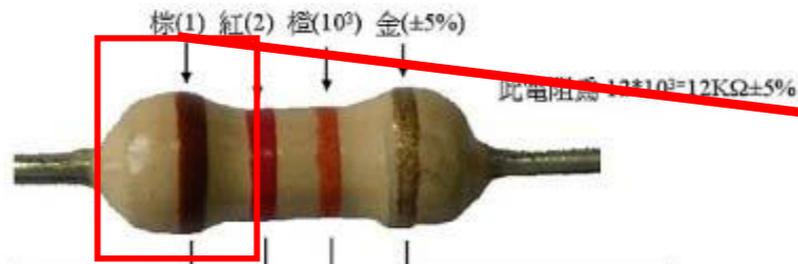
電容較短的為有極性的電容
正方形的焊點表示為正端接腳



電阻、色碼表

依照電阻的顏色，可以計算電阻值。

電阻色碼辨識法

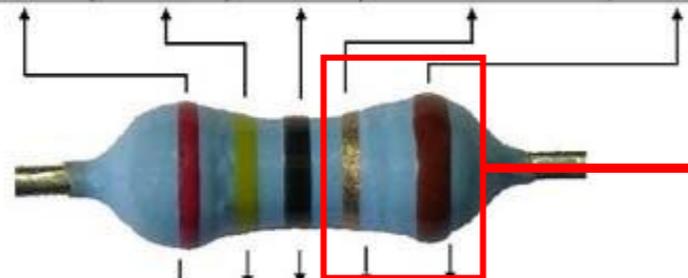


較靠近內部為首端

顏色	第一色	第二色	第三色	倍數	誤差
黑	0	0	0	$\times 10^0$	
棕	1	1	1	$\times 10^1$	10 Ω ±1%
紅	2	2	2	$\times 10^2$	100 Ω ±2%
橙	3	3	3	$\times 10^3$	1K Ω
黃	4	4	4	$\times 10^4$	10K Ω
綠	5	5	5	$\times 10^5$	100K Ω ±0.5%
藍	6	6	6	$\times 10^6$	1M Ω ±0.25%
紫	7	7	7	$\times 10^7$	10M Ω ±0.10%
灰	8	8	8		±0.05%
白	9	9	9		
金				$\times 10^{-1}$	0.1 ±5%
銀				$\times 10^{-2}$	0.01 ±10%
無色					±20%

*顏色環數不一定都是4環
還有不同數量的環數

色碼表計算可至網站：
<https://goo.gl/pC9tRm>



紅(2) 黃(4) 黑(0) 金(10⁻¹) 棕(±1%)

此電阻為 $240 \times 10^{-1} = 24\Omega \pm 1\%$

或是間隔比較多為尾端



電容、極性方向

依照電容上所標示的字樣，可以知道電容值。正常情況下若電容有極性，則長接腳為正端。

電容值的計算：

若電容的數字寫為 475，則第一、第二位的數字，乘上 10^5 後即為電容值，單位為 $\text{pf} = 10^{-12}\text{f}$ ，所以此電容值為 $47 \times 10^5 \times 10^{-12}\text{f} = 47 \times 10^{-7}\text{f} = 4.7 \mu\text{f}$

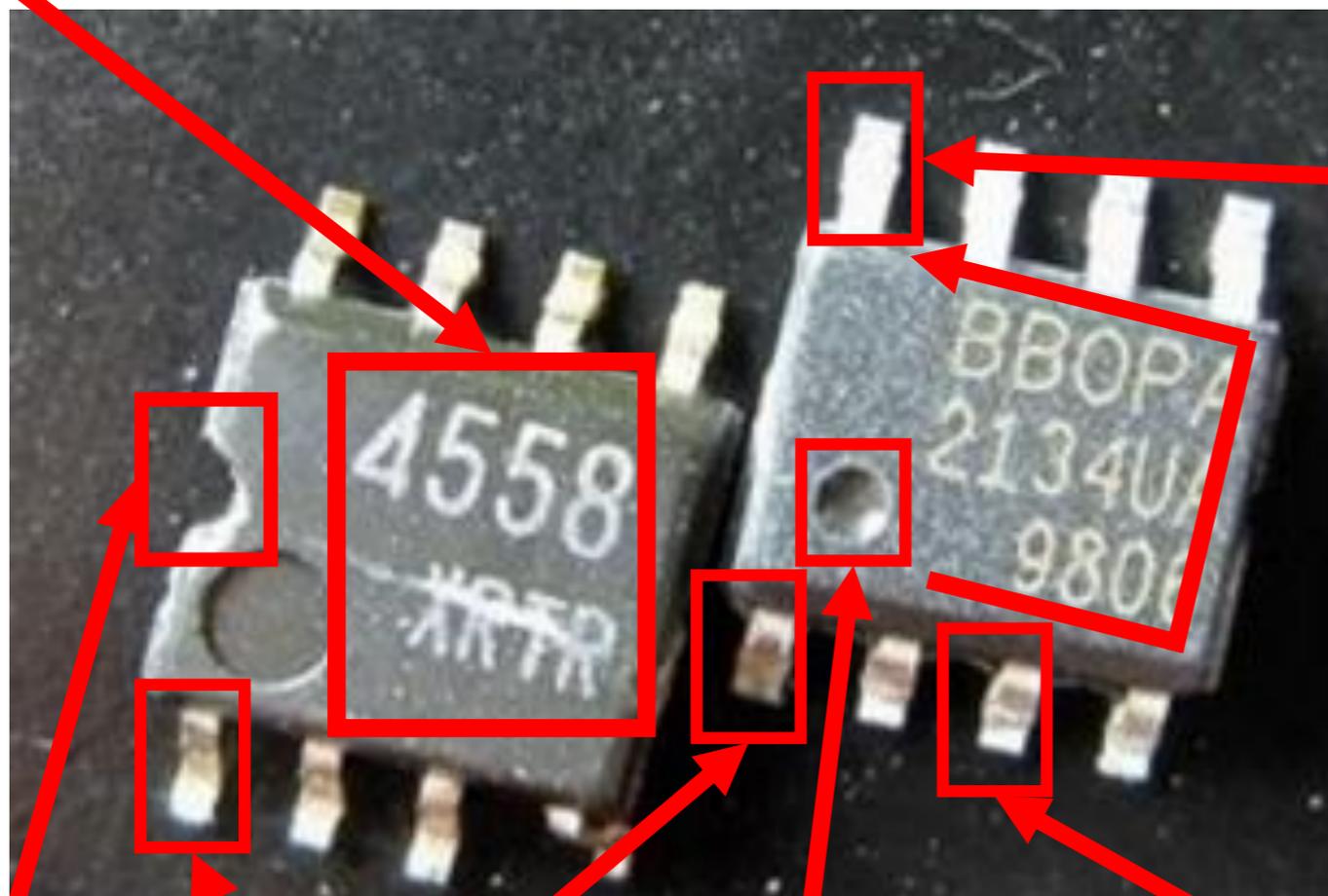




IC元件

缺口或是圓形標記旁的腳位（朝左方時，左下方的位置）

名稱 會是第一腳位的位置



最後的腳位

且依照逆時針方向對應第二腳位、第三腳位～最後的腳位

缺口

圓形標記

第三腳位

第一腳位

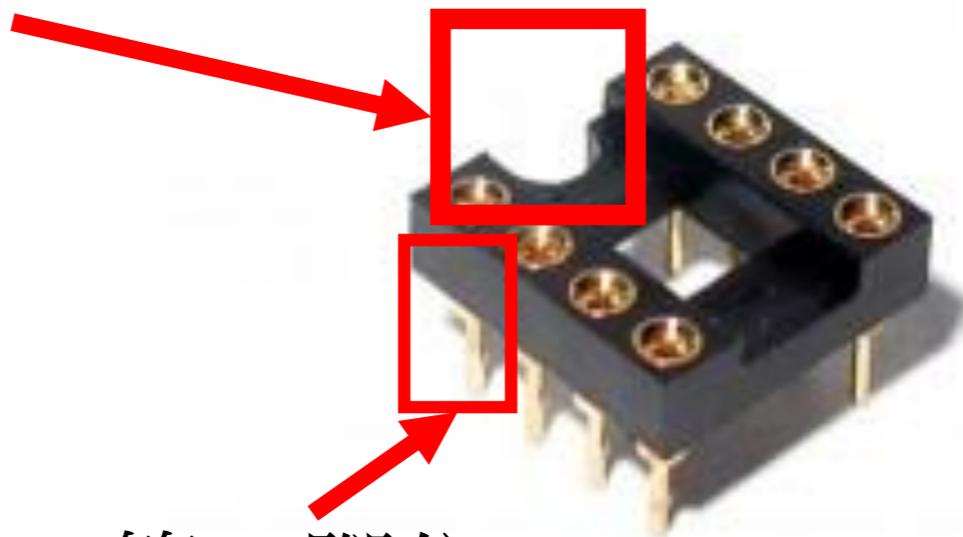


IC座方向

與IC的腳位順序定義相同，缺口朝左時，下方為第一腳位，接著依照逆時針方向依序為第二、第三腳位...

***若上板需要焊接時不要使用IC座**

缺口



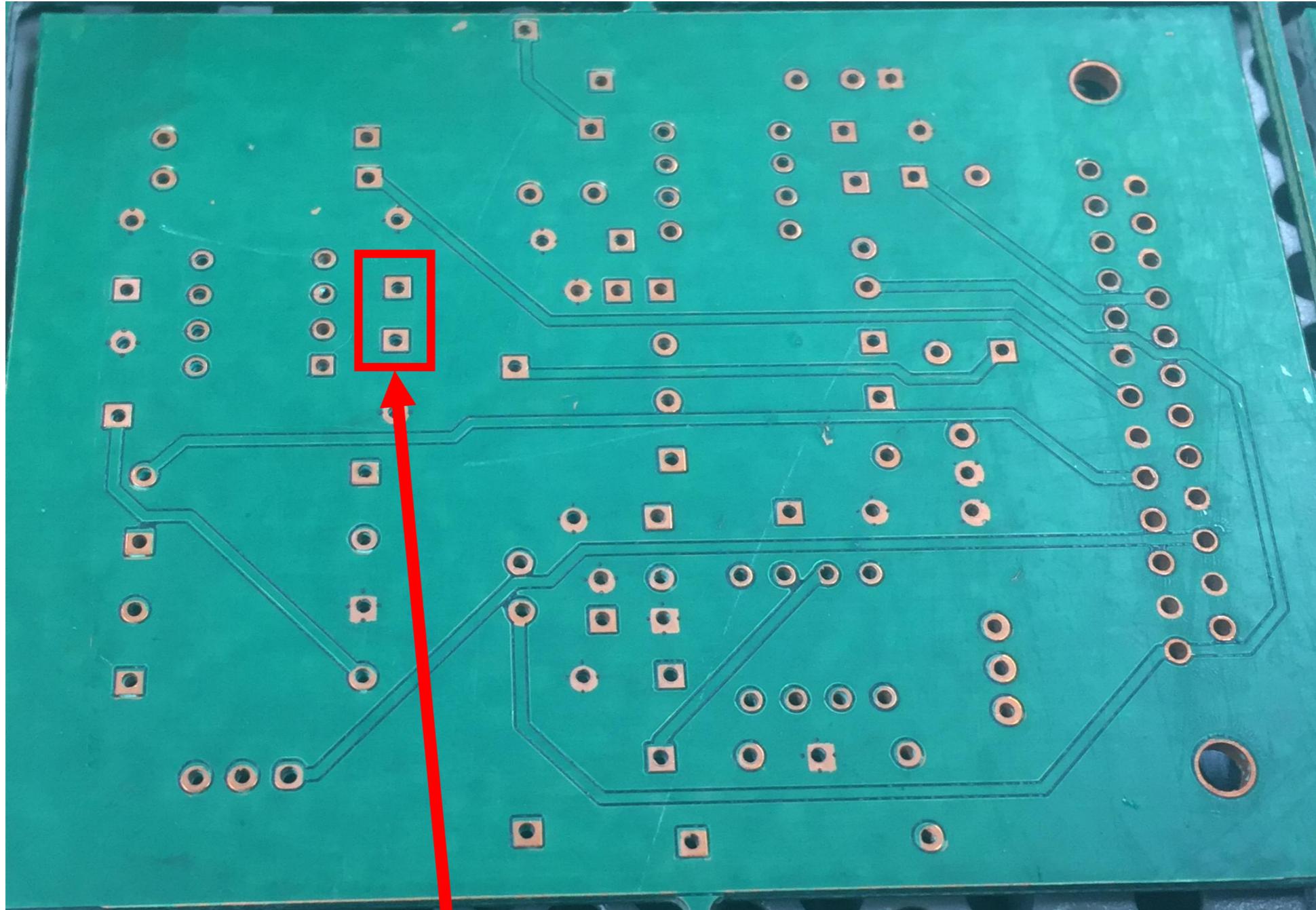
第一腳位



電子元件放置與上下板

可以利用電路圖輸出的孔位，判斷此配置為上或下板

上板



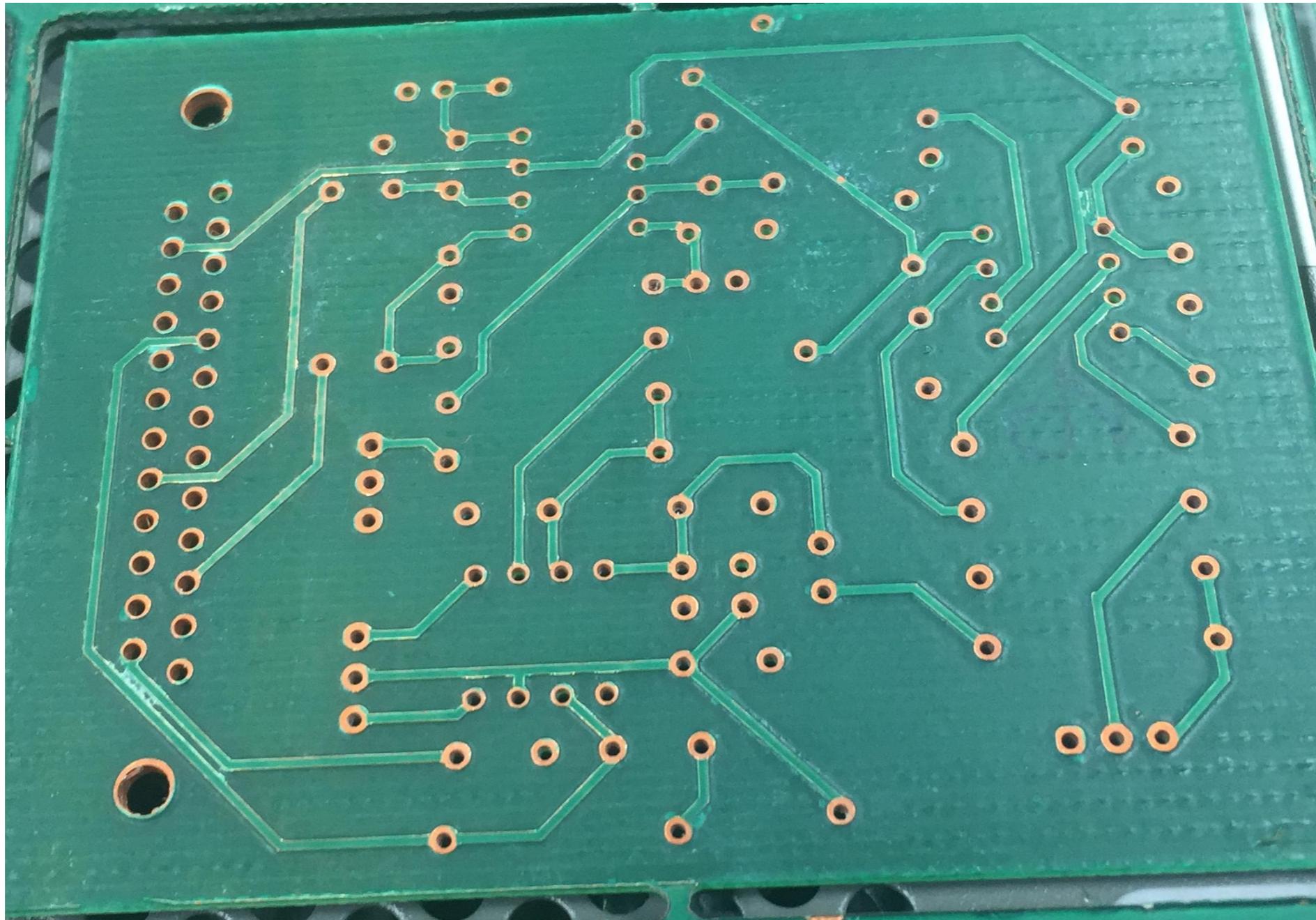
通常上板會出現方形的孔



電子元件放置與上下板

同樣利用電路圖輸出孔位，判斷此配置為上或下板

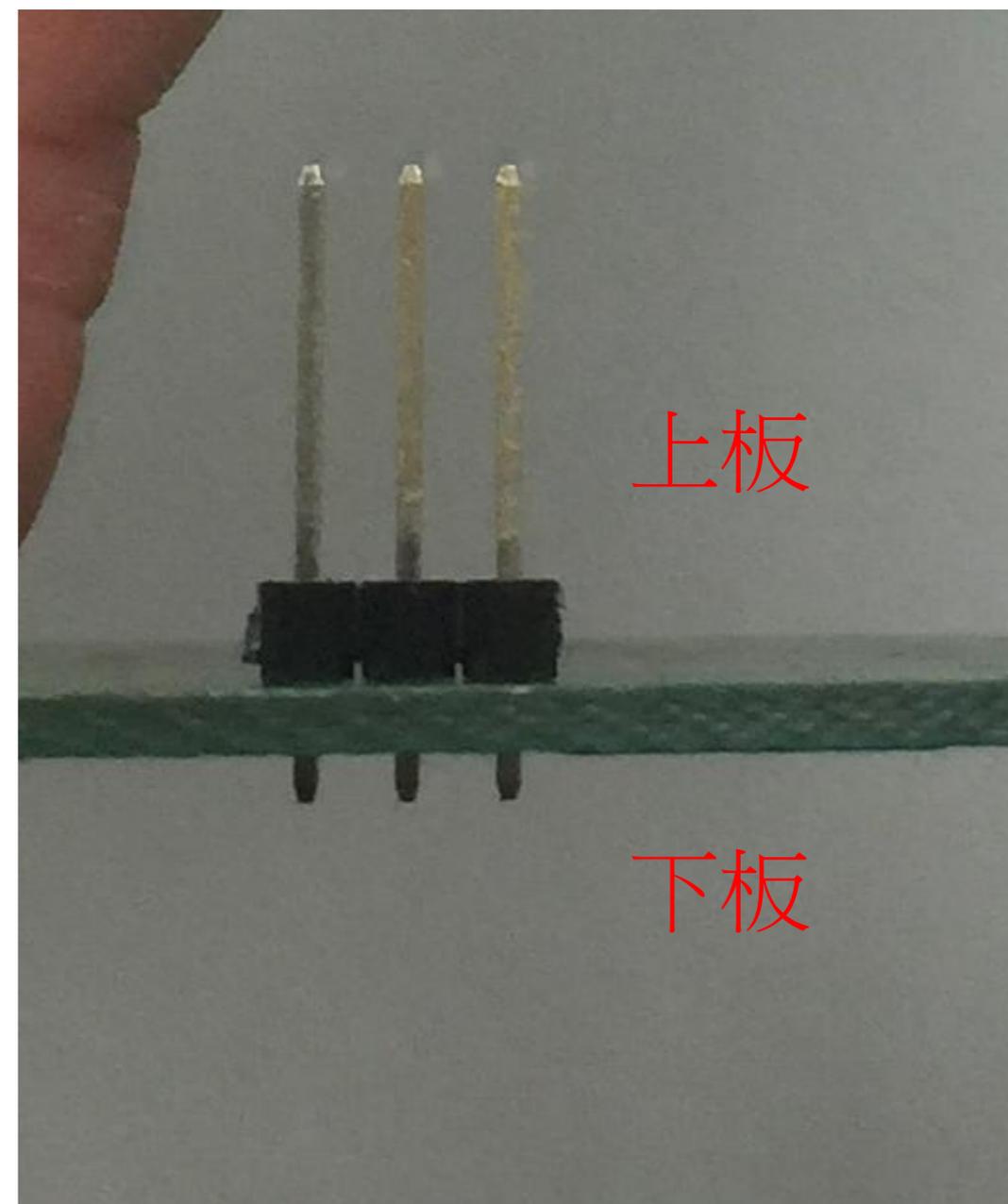
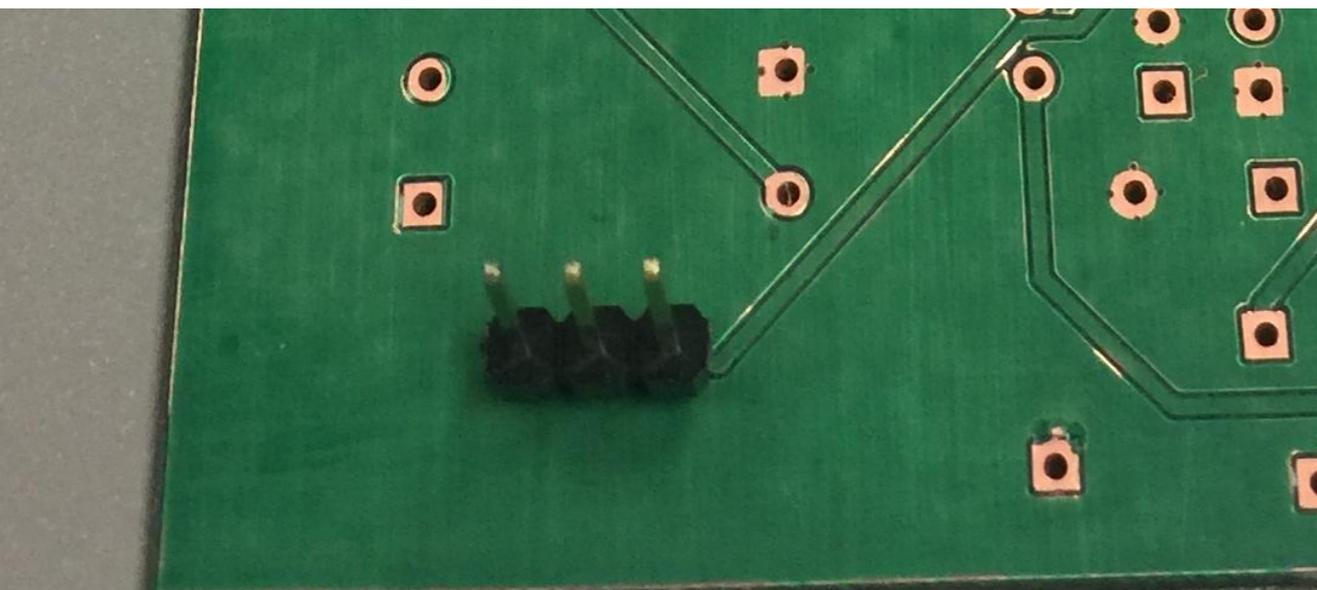
下板





排針

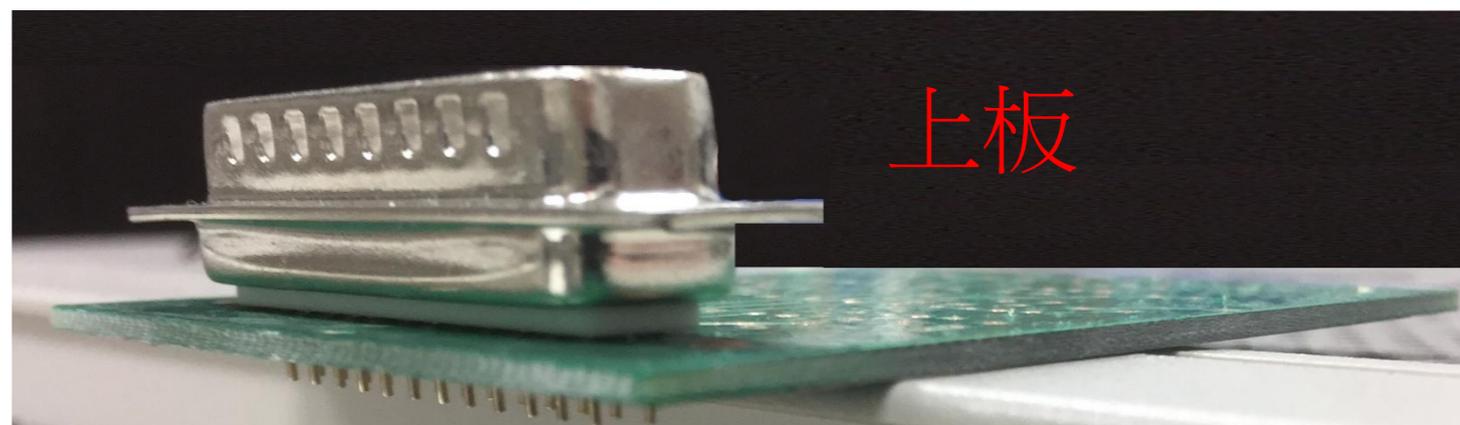
排針長的部分留在上板，短的部分穿過板子由下板焊接





Dsub接頭

接頭本體留在上板
針腳穿過板子於下板焊接



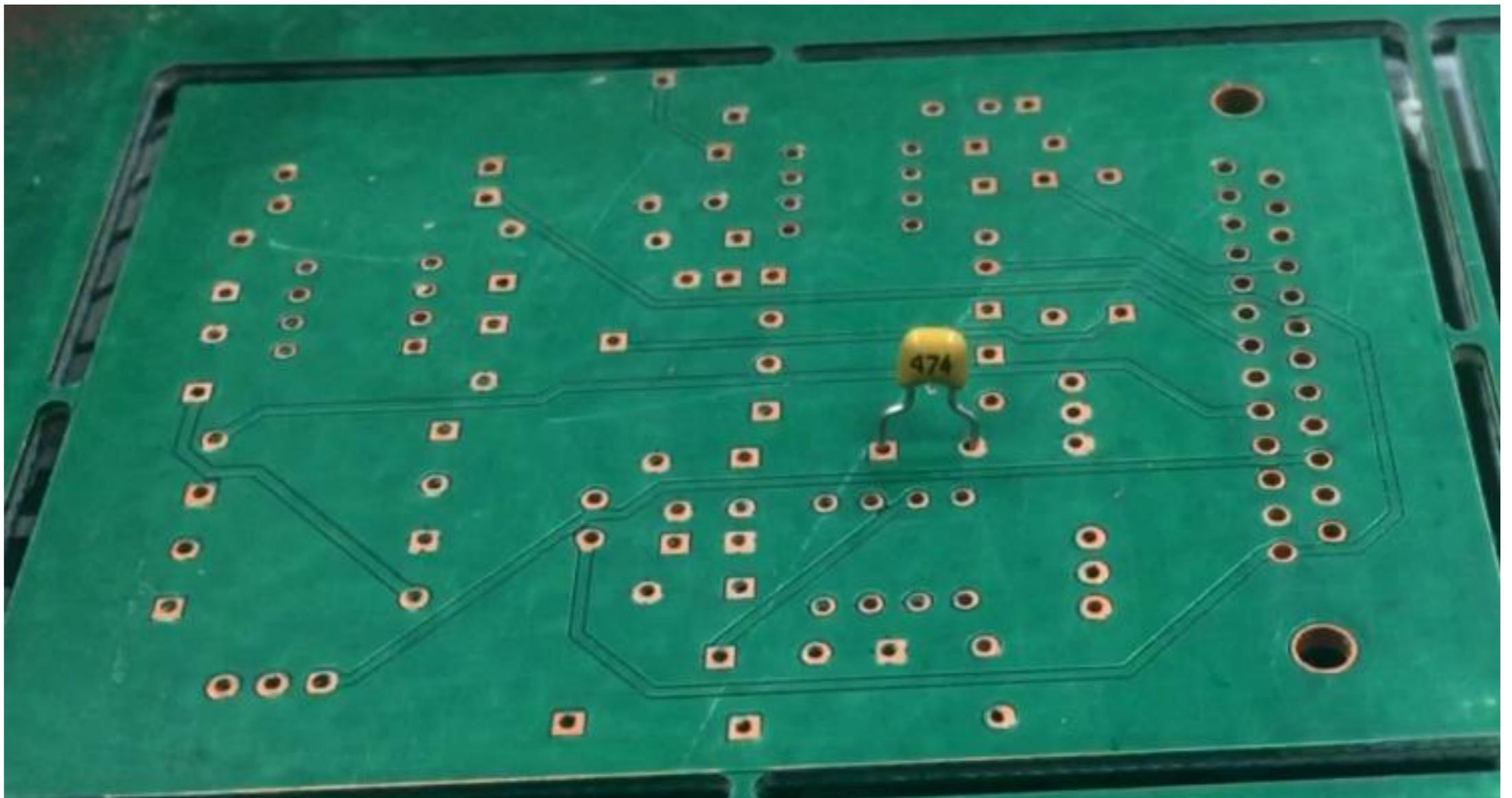
下板



電子元件放置與上下板

電子元件放置為：將接腳由上板穿過，因此元件本體是擺放在上板。（有電鍍）焊接時則以下板附錫為主。

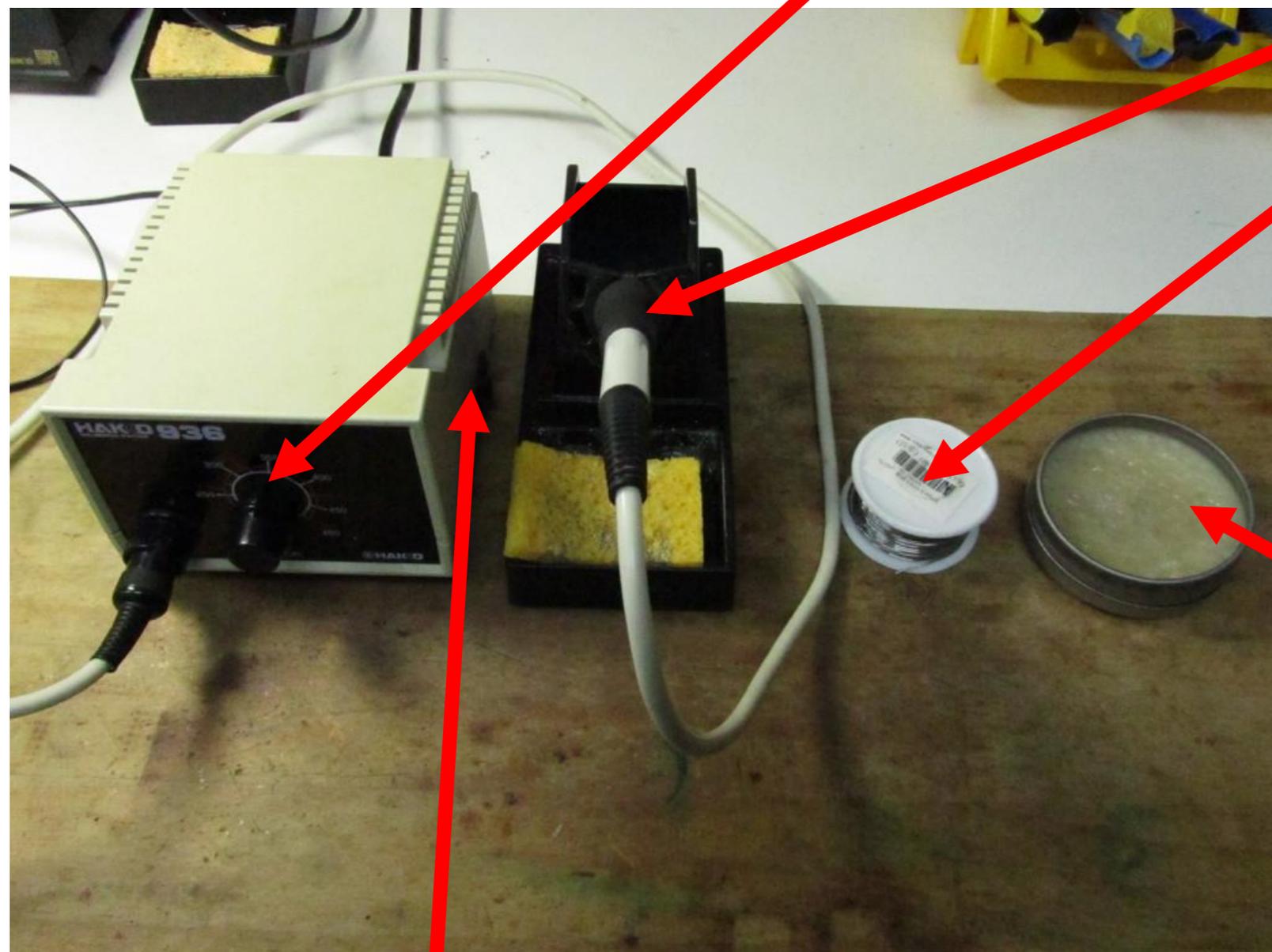
上板





焊接工具

溫度調整（可能沒有此功能）



焊槍

焊錫

錫油

*僅清理焊槍時使用，焊接時請勿使用。

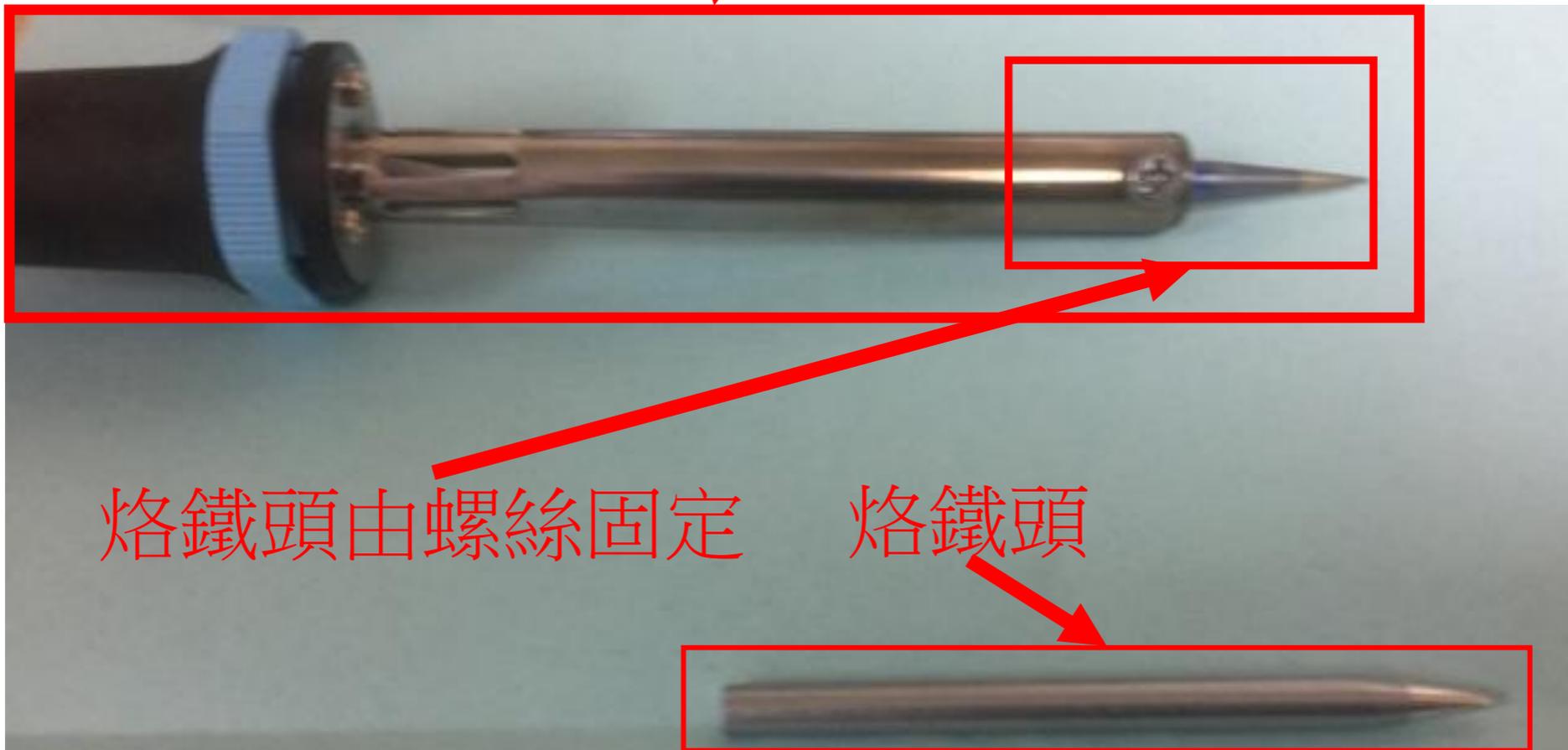
*使用時輕點即可，避免焊槍長時間接觸錫油。

開關



焊接工具

焊槍





焊槍清理



焊接前需先清理，
使用後一段時間也
可清理。

*烙鐵頭前端高溫接
觸空氣太久會造成
氧化，或是焊錫沾
附在烙鐵頭前端上
導致無法焊接，此
時即可清理焊槍。



焊槍清理步驟



開啟開關後等待加熱完畢，此時將海綿加水沾濕，接著烙鐵頭前端沾附一點錫油後接觸焊錫，使焊錫融化附著在烙鐵頭前端上，最後將烙鐵頭前端接觸海綿將焊錫清除，即完成清理步驟。

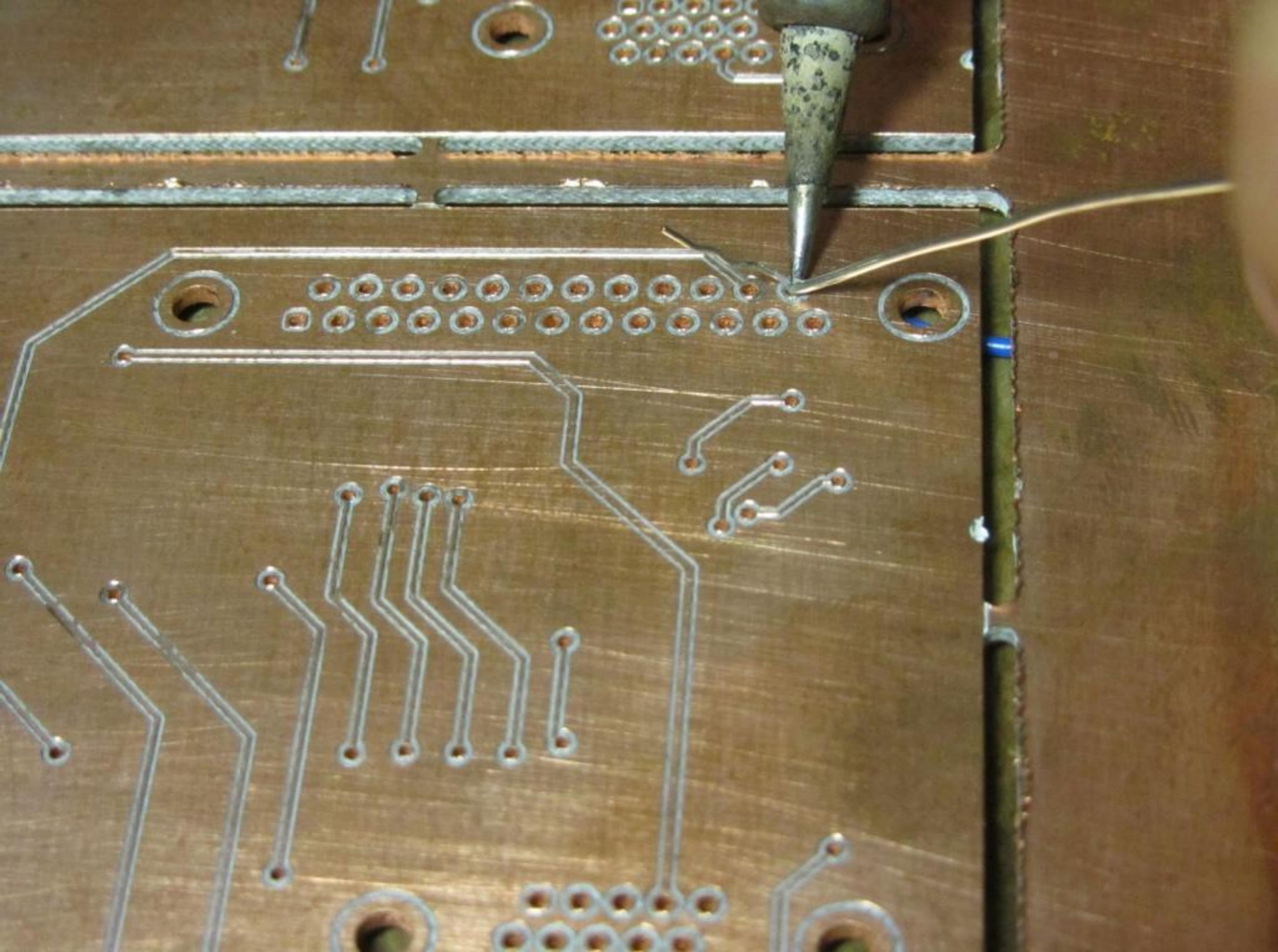


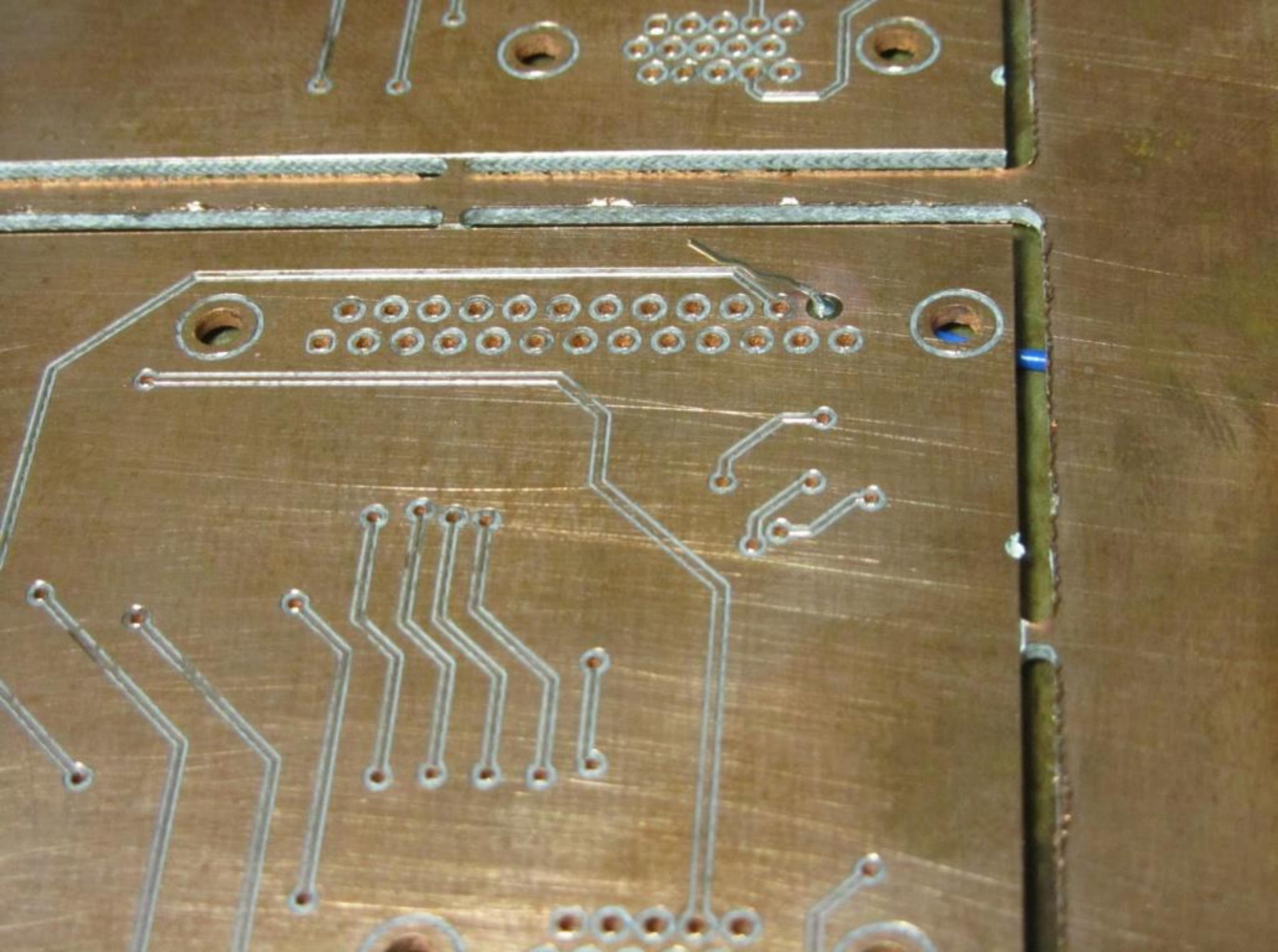
焊接方法



將焊槍與焊錫接近焊點（要焊接的地方），接著焊槍輕觸焊錫使焊錫融化，融化狀態下將焊錫接觸要焊點，使融化的焊錫附著至焊點。

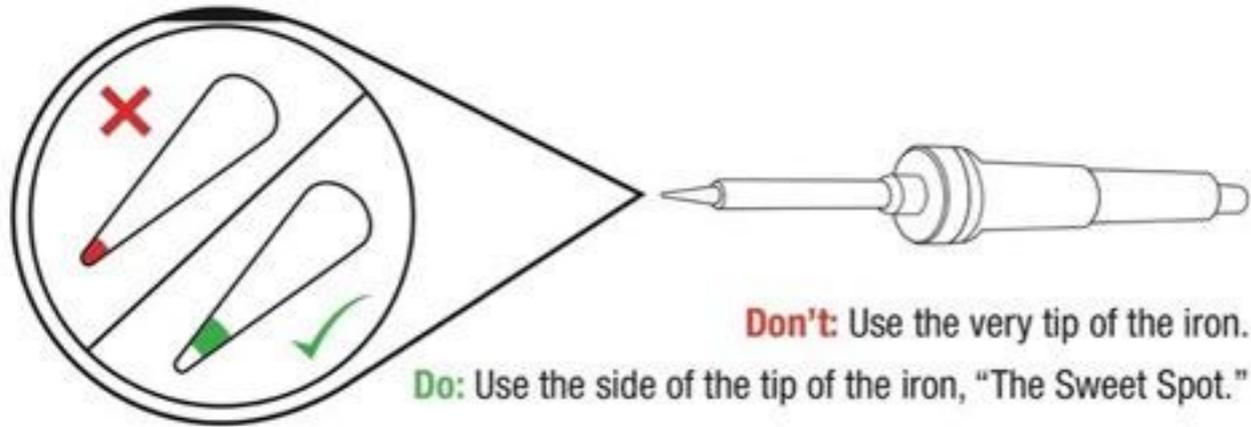
*焊槍、焊錫接觸焊點時，請勿接觸太久（5秒以內），否則會將焊點燒壞（銅箔會脫落）。







附上錫的形狀



Don't: Use the very tip of the iron.

Do: Use the side of the tip of the iron, "The Sweet Spot."



Do: Touch the iron to the component leg and metal ring at the same time.



Do: While continuing to hold the iron in contact with the leg and metal ring, feed solder into the joint.



Don't: Glob the solder straight onto the iron and try to apply the solder with the iron.



Do: Use a sponge to clean your iron whenever black oxidization builds up on the tip.



A

Solder flows around the leg and fills the hole - forming a volcano-shaped mound of solder.



B

Error: Solder balls up on the leg, not connecting the leg to the metal ring.
Solution: Add flux, then touch up with iron.



C

Error: Bad Connection (i.e. it doesn't look like a volcano)
Solution: Flux then add solder.



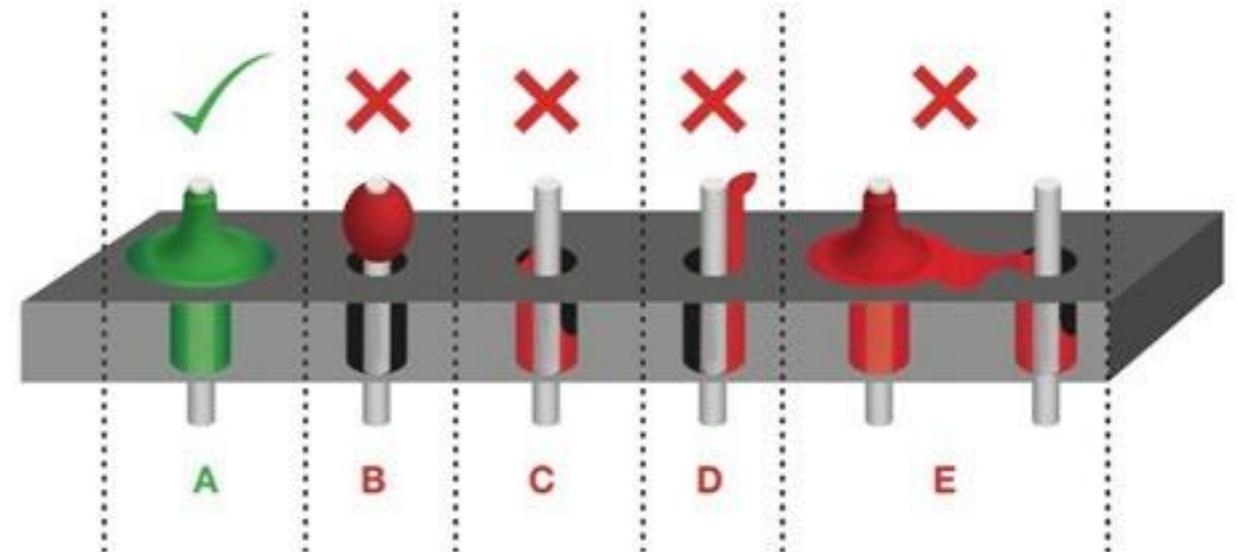
D

Error: Bad Connection...and ugly...oh so ugly.
Solution: Flux then add solder.



E

Error: Too much solder connecting adjacent legs (aka a solder jumper).
Solution: Wick off excess solder.





注意事項

- *焊接前確認電路板上的腳位與電子元件腳位是否相符。
- *確認上板是哪一面，且電子元件本體在上板上。
- *焊槍烙鐵頭溫度非常高，使用時請注意安全，若暫無使用必須放回焊座並且下電（長期未使用時務必下電，以免烙鐵頭氧化）。
- *焊槍使用一段時間請記得清理，避免烙鐵頭氧化。
- *焊錫使用時不要接觸焊槍過久，以免使用過多。
- *焊槍、焊錫接觸焊點請小於5秒鐘，防止燒壞焊點。
- *錫油使用時輕觸即可，避免焊槍接觸過久。
- *錫油在焊接時請勿使用，僅在清理焊槍時使用。
- *焊錫、錫油融化後產生的氣體對人體不好，盡量避免吸入。



注意事項

*按照元件的高度，依序由矮開始焊接，
電阻→IC座→電容→可調電阻→排針→接頭

****如果是IC元件則不使用IC座****