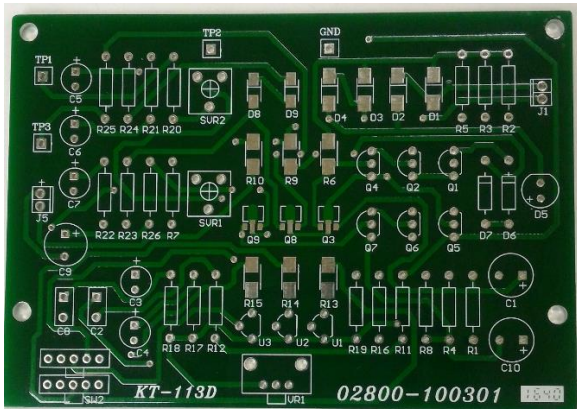
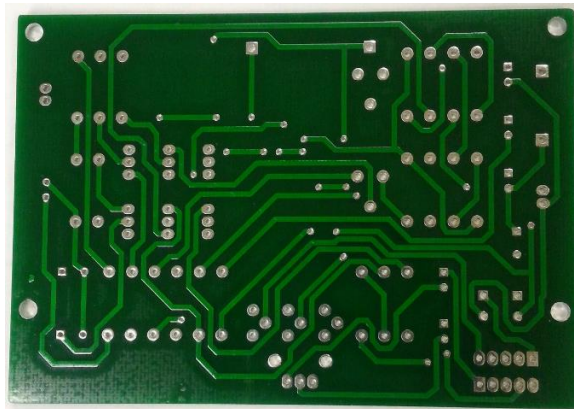


# 印刷電路板(PCB:Printed circuit board)基本觀念

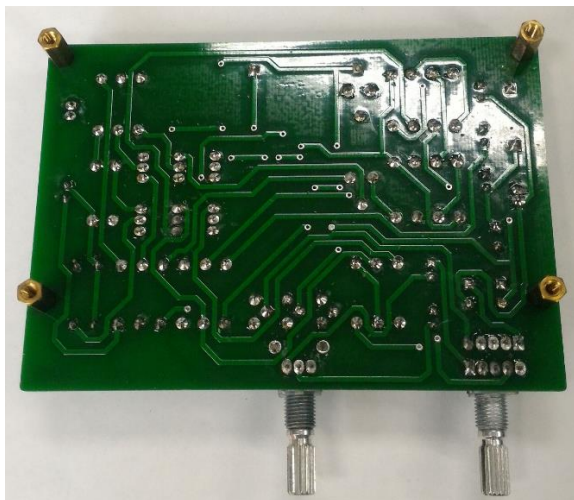
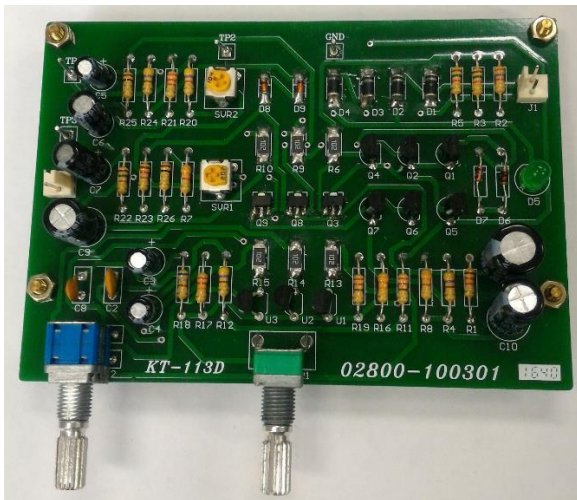
✧ Top layer(頂層) 、 Bottom layer(底層)



Top layer 零件面(工業電子丙檢音樂盒)

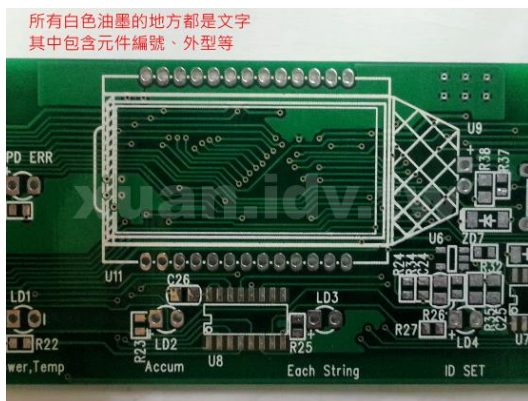


Bottom layer 銲接面

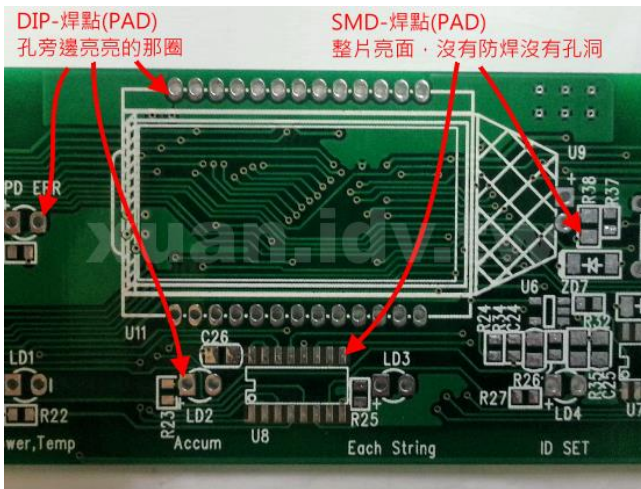


雙層板其實和單層板相同，只多了一個灌孔(VIA)而已，通常單一面 PCB 上，我們可以看到的东西有：

## ✧ 文字

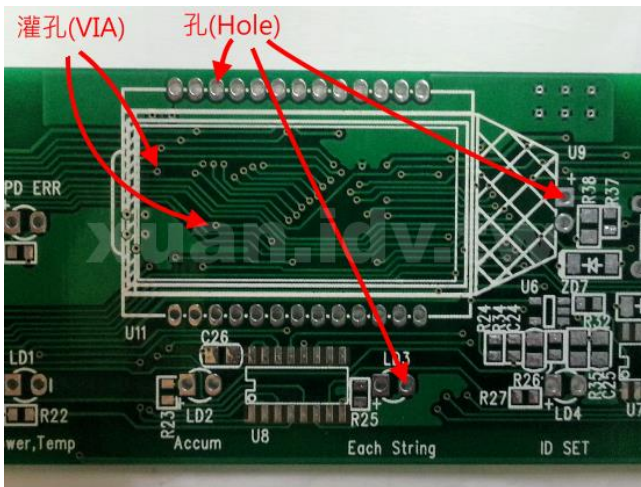


## ◇ 焊點(PAD)



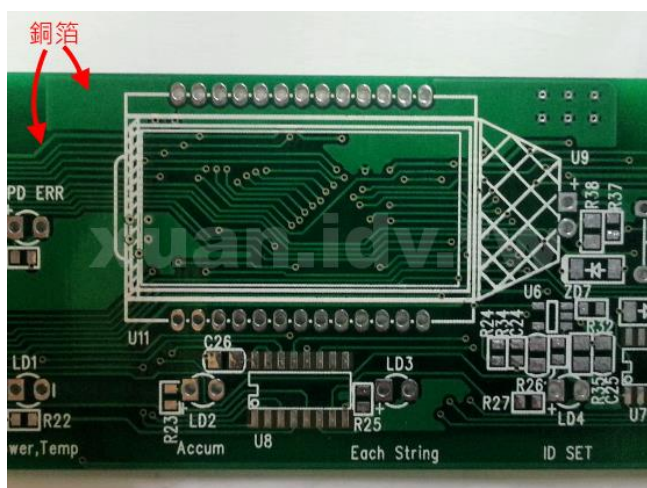
焊點，就是用來固定零件吃錫的地方，焊點主要分兩種，一種是 DIP 型的焊點，另外一種是 SMD 型的焊點，差別就在於 DIP 的焊點都會有孔，而 SMD 型的焊點通常是平面的。DIP 原本指的是 IC 封裝類型，是元件本身帶有引腳，安裝在 PCB 板時會貫穿所有板層，安裝時會穿過所有板層時就稱為 DIP 元件，所以 DIP 的 PAD 一定會有通孔 (Hole)。SMD 與 SMT 這兩個說法都有人講，一個是表面黏著元件 SMD 另一個是表面黏著技術 SMT，顧名思義就是這類的元件，安裝時是黏著在 PCB 板表面，所以 SMD 的元件通常沒有通孔 (但可能有 VIA)。

## ◇ 孔(Hole)、灌孔(VIA)



孔，指的是 DIP 元件 Pin 腳要插入的孔洞，而 VIA 指的是線路上將上層與下層連接的孔洞，這兩個孔洞基本上是一樣的，只是一個會插零件，另外一個不插零件的差別，所以通常插零件的孔會比較大，而 VIA 的孔就會比較小。另外如上所提 VIA 通常用來連接上層與下層線路，但相同的 DIP 插件的 hole 也具有相同功能，現在的製程中，貫穿孔通常都會有鍍銅，所以也與 VIA 有相同的功能。

## ◇ 銅箔(Trace)



銅箔就是在 PCB 板表面的線路，依據電路圖的設計，將元件與元件間相互連起來的物質。在 PCB 板上，銅箔會有粗有細，原因在於電路特性上的不同，越細的銅箔所能乘載的電流越小，所以當迴路電流大的時候，就必須使用相應粗細的銅箔來工作，就如同水管一樣，水流大就要用大孔徑，水流小，就用細管就可以了，另外 Trace 不一定是細長形的，他也可以是很大一塊面積，稱為鋪銅。

## ◇ 防焊



防焊的意思就是指那些地方不希望被焊到的，他是一種阻隔的介質，因 PCB 板上常用的材質是使用銅做為線路的材質，故如果沒有做防焊的處理，在生產時，就會使不希望吃錫的地方也連帶被吃錫，造成短路等一些其他的問題，而，裸銅不防焊處理的話，長時間下來銅會因接觸空氣而氧化，使其產生不良。

## Altium Designer : PCB 圖層概念簡介

### (1) Signal layer (信號層)

信號層：主要用於佈置電路板上的導線。Altium Designer 提供了 32 個信號層，包括：Top layer(頂層)、Bottom layer(底層) 和 30 個 MidLayer(中間層)。

### (2) Internal plane layer (內部電源/接地層)

Altium Designer 提供了 16 個內部電源層/接地層。該類型的層僅用於多層板，主要用於佈置電源線和接地線。我們稱雙層板、四層板、六層板，一般指信號層和內部電源/接地層的總數目。

### (3) Mechanical layer (機械層)

Altium Designer 提供了 16 個機械層。它一般用於設置電路板的外形尺寸、資料標記、對齊標記、裝配說明以及其它的機械資訊。這些資訊 - 因設計公司或 PCB 製造廠家的要求而有所不同。另外，機械層可以附加在其它層上一起輸出顯示。

### (4) Solder mask layer (阻焊層)

有頂部阻焊層(Top solder Mask) 和 底部阻焊層(Bootom Solder mask)兩層，是對應於電路板檔中的焊盤和過孔資料自動產生的板層，主要用於鋪設阻焊漆。本板層採用負片輸出，所以板層上顯示的焊盤和過孔部分，代表電路板上不鋪阻焊漆的區域，也就是可以進行焊接的部分。

### (5) Paste mask layer (錫膏防護層)

有頂部錫膏層(Top Past Mask)和底部錫膏層(Bottom Past mask)兩層，它是過焊爐時用來對應 SMD 元件焊點的，也是負片形式輸出。板層上顯示的焊盤和過孔部分，代表電路板上不鋪錫膏的區域，也就是不可以進行焊接的部分。

### (6) Keep out layer (禁止佈線層)

用於定義在電路板上，能夠有效放置元件和佈線的區域。在該層繪製一個封閉區域作為佈線有效區，在該區域外是不能自動佈局和佈線的。

### (7) Silkscreen layer (絲印層)

絲印層主要用於放置印製資訊，如：元件的輪廓和標注、各種注釋字元等。Altium Designer 提供了 Top Overlay 和 Bottom Overlay 兩個絲印層。一般、各種標注字元，都在頂層絲印層；底層絲印層可關閉。

### (8) Multi-layer (多層)

電路板上焊盤和穿透式過孔要穿透整個電路板，與不同的導電圖形層建立電氣連接關係；因此系統專門設置了一個抽象的層：多層。一般、焊盤與過孔都要設置在多層上，如果關閉此層，焊盤與過孔就無法顯示出來。

### (9) Drill layer (鑽孔層)

鑽孔層提供電路板製造過程中的鑽孔資訊(如：焊盤,過孔就需要鑽孔)。Altium Designer 提供了 Drill guide(鑽孔指示圖) 和 Drill drawing(鑽孔圖) 兩個鑽孔層。

## 1.埋導孔/盲孔/埋孔/盲埋孔 如何設定(Blind and Buried Vias)

指多層板之局部導通孔，當其埋在多層板內部層間成為“內通孔”，且未與外層板“連通”者，稱為埋導孔或簡稱埋孔。

## 2.PCB 導孔(Via)有三種，分別敘述如下：

- 通孔：Plating Through Hole 簡稱 PTH

這是最常見到的一種導通孔，你只要把 PCB 拿起來對著燈光，可以看到亮光的孔就是「通孔」。這也是最簡單的一種孔，因為製作的時候只要使用鑽頭或雷射光直接把電路板做全鑽孔就可以了，費用也就相對較便宜。可是相對的，有些電路層並不需要連接這些通孔，比如說我們有一棟六層樓的房子，我買了它的三樓跟四樓，我想要在內部設計一個樓梯只連接三樓跟四樓之間就可以，對我來說四樓的空間無形中就被原本的一樓連接到六樓的樓梯給多用掉了一些空間。所以通孔雖然便宜，但有時候會多用掉一些 PCB 的空間。

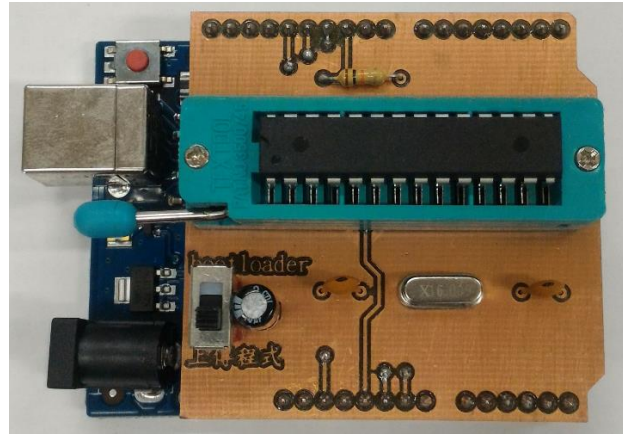
- 盲孔：Blind Via Hole (BVH)

將 PCB 的最外層電路與鄰近內層以電鍍孔連接，因為看不到對面，所以稱為「盲通」。為了增加 PCB 電路層的空間利用，應運而生「盲孔」製程。這種製作方法就需要特別注意鑽孔的深度(Z 軸)要恰到好處，不可此法經常會造成孔內電鍍困難所以幾乎以無廠商採用；也可以事先把需要連通的電路層在個別電路層的時候就先鑽好孔，最後再黏合起來，可是需要比較精密的定位及對位裝置。就上面買樓當例子，六層樓的房子只有連接一樓跟二樓，或是從五樓連接到六樓的樓梯，就叫做盲孔。

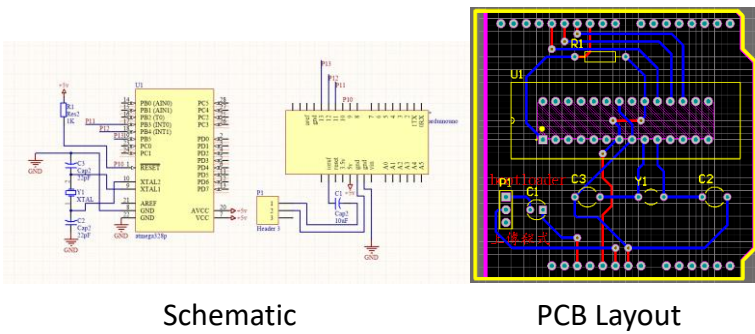
- 埋孔：Buried Via Hole (BVH)

PCB 內部任意電路層的連接但未導通至外層。這個製程無法使用黏合後鑽孔的方式達成，必須要在個別電路層的時候就執行鑽孔，先局部黏合內層之後還得先電鍍處理，最後才能全部黏合，比原來的「通孔」及「盲孔」更費工夫，所以價錢也最貴。 這個製程通常只使用於高密度(HDI)電路板，用來增加其他電路層的可使用空間。就上面買樓當例子，六層樓的房子只有連接三樓跟四樓的樓梯，就叫做埋孔。

以 Arduino 燒錄板製作說明過程如下:



### 1.印刷電路板佈局(PCB Layout):使用 Altium Designer(A.D.)

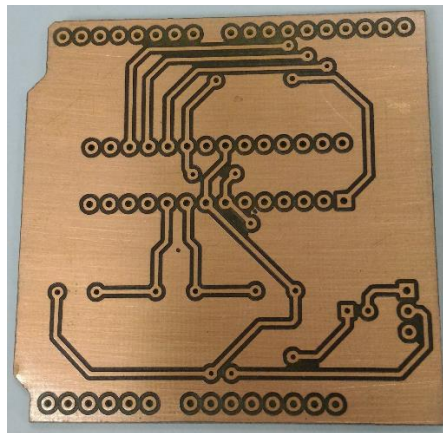
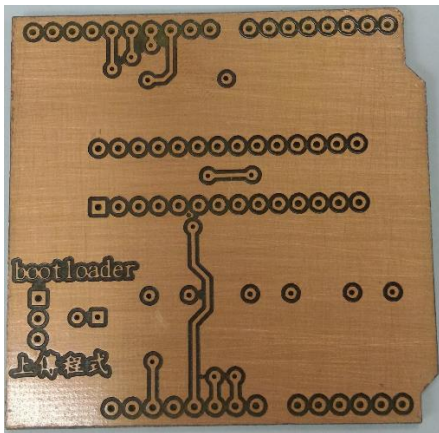


Schematic

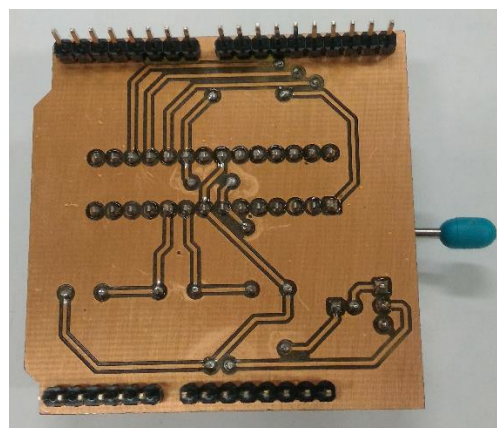
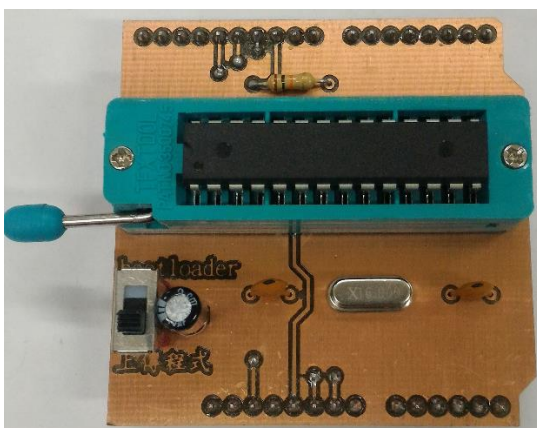
PCB Layout

1. 繪製電路圖 Schematic
2. 電路板 Layout
3. 電路板轉檔(Gerber files、NC drill files)
4. 雕刻機製作 PCB
5. 銲接

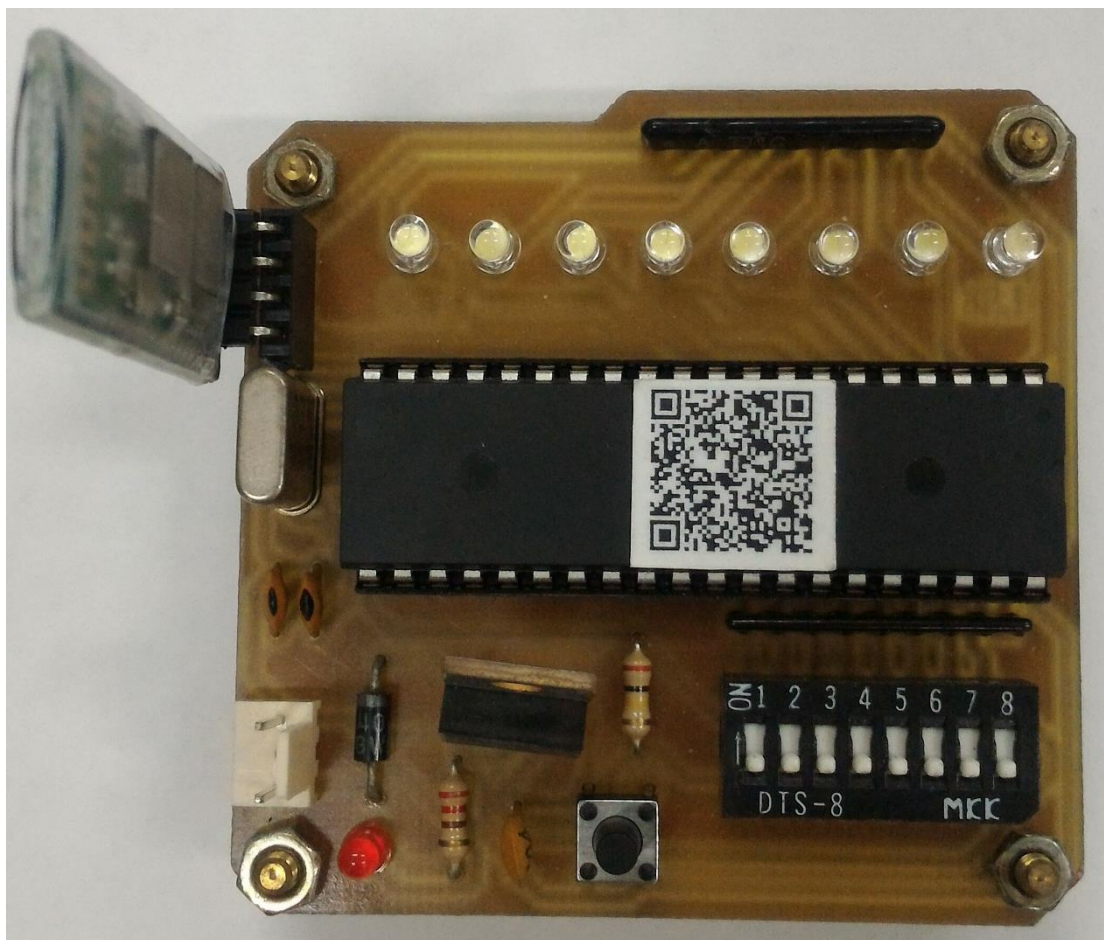
### 2.雕刻機製作 PCB



### 3.銲接

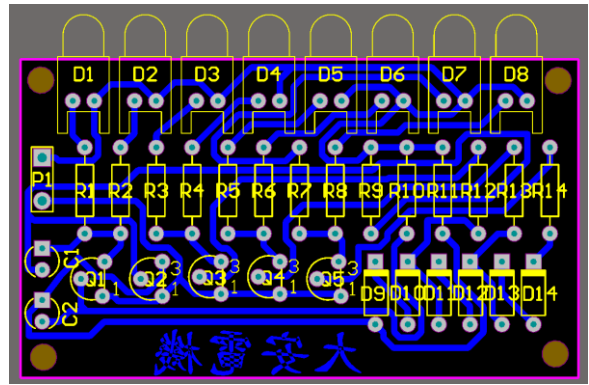
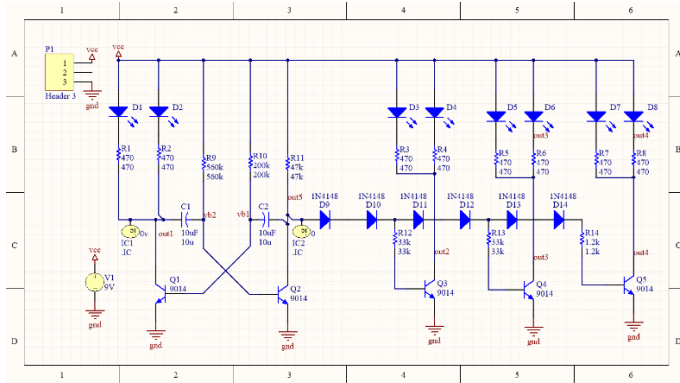


藍牙無線控制

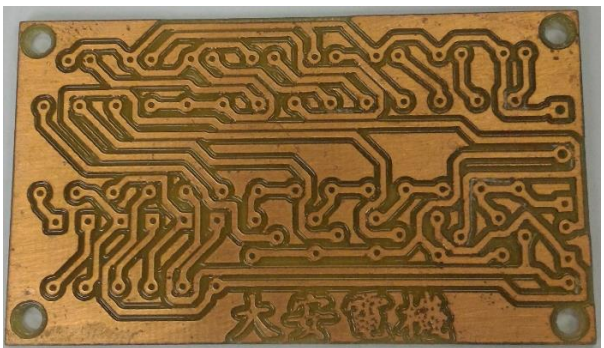
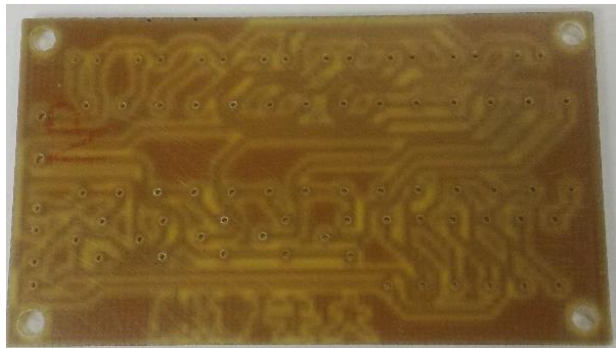


# 實作題目:無穩多諧震盪電路

## 1.A.D.



## 2.PCB



## 3.PCB 成品

