

電路板 DIY 流程

作者：洪崇傑

各位喜歡 D.I.Y 的同好，大家好！之前有人在站上問說有沒有洗電路板的流程，因此小弟我做了一個十分簡單的流程說明，希望對大家有所幫助，但如果寫得不好，也請各位見諒。

一般以我自己的洗電路板經驗來說，可以分為四個流程：

1. 線稿---(由 PROTEL 或其他相關 LAYOUT 軟體出圖，然後轉印至投影片或描圖紙)
2. 曝光---(感光電路板以檯燈或曝光燈照射的方式讓線稿印射在感光板上)
3. 顯像---(使用顯像液讓曝光後的感光劑洗去，留下線稿)
4. 蝕刻---(將不要的銅箔洗去，留下我們需要的線路)

在這次的範例上，我用站長最近剛 LAY 好的 22W 功率放大器當例子，在此跟站長說一聲，也感謝站長每次都不吝嗇的提供自己的 D.I.Y.與大家分享

※喬治查爾斯電子電路網 <http://gc.digitw.com/>

首先準備器材

在蝕刻上大家的方法都不一樣，由於我是學生買不起好的蝕刻套件，都是自己想办法買到類似的器材，但成果絕對不輸給專業蝕刻套件喔！

接下來就看圖說故事吧！



塑膠盆兩個，這兩個塑膠盆一大一小。大的裝的是熱水，之後在蝕刻時會做隔水加熱用，而小的是裝蝕刻液。在蝕刻液方面請各位注意，範例中使用的是環保蝕刻液，這是由於以前的氯化鐵含有劇毒，且回收也不易，因此目前都改用環保蝕刻液。在使用環保蝕刻液時請特別注意，市面上買到的是一包白色粉末，必須要加水 650c.c.溶解，有很多人蝕刻不好，大部分都是比例調配錯誤。加水完全溶解後的蝕刻液就可使用了。



噴槍與軟毛刷：噴槍裡面裝的是顯像液，軟毛刷是用來在顯像時幫助反應用的。顯像液也需要調配，我自己的使用方法是，先將顯像液調配好(※1：20 的比例)，然後拿一個大的保特瓶裝起來，因為顯像液會與空氣反應而失效，之後再將一部分的顯像液溶液倒入噴槍，其餘放置陰暗處存放(需蓋緊蓋子)。這樣做的目的是為了節省顯像液的使用。說明書上將溶液調配好之後放在塑膠盆即可顯像，但這樣一來蝕刻液接觸空氣面積大，隔天那些顯像液可能就無法反應了，另外用噴的也可以將較細部的電路顯像出來，這是我的經驗提供大家參考。

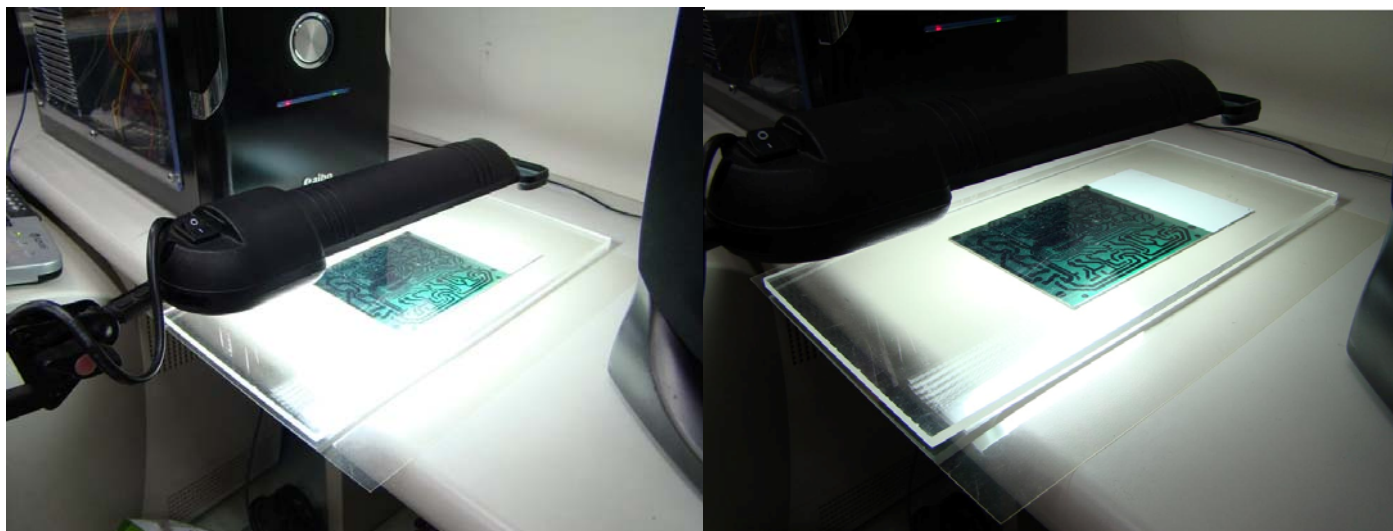


最後是原稿與一塊透明板子

原稿可以去書局請他們用碳粉影印機幫你印，再好一點就買專用的噴墨投影片，但是價格十分昂貴，不過品質卻很好喔。

透明板子也可以用玻璃取代，我則是選用 5mm 厚度的壓克力板，這板子的用途在，要將原稿與感光板密合，否則曝光後的成像會十分的差，幸運一點的狀況是模糊掉，不幸運的話是直接線路短路，堅持要洗板子的話，就會等著在實驗室看煙火秀了。所以板子最好選有重量一點的，才能將原稿貼平於感光板。另外也不要使用其它有色的板子壓喔！因為這會導致紫外線穿透不易。

材料準備完成就開始要進入洗板子的流程了，首先是**曝光**



曝光的話只要有紫外線的光源都可以曝光，但時間我就要依個人經驗衡量了，一般我在曝光時若使用專用紫外線曝光機，則需要 90-120 秒左右，不過那是學校所有的不是每次都可以借到，因此我大部分用檯燈曝光，時間大約抓在 9-12 分鐘左右，然後檯燈不可以離感光板太近也不能太遠，大約在 5-10 公分上下。想起自己剛學洗板子時，怎樣都曝光失敗，最後才發現，光源離板子太近了。但要是太遠的話，紫外線不足，因此可能要拉長時間，這我也無法詳細計算出要增加多久，所以還是將範圍設定在 5-10 公分就好。

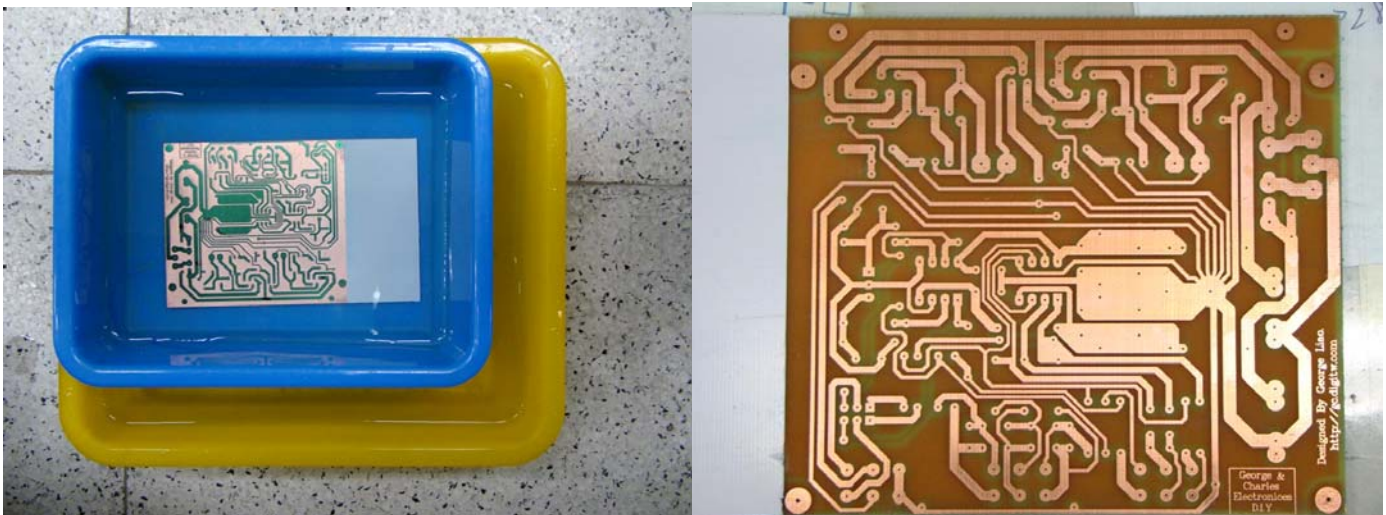
第二步：**顯像**

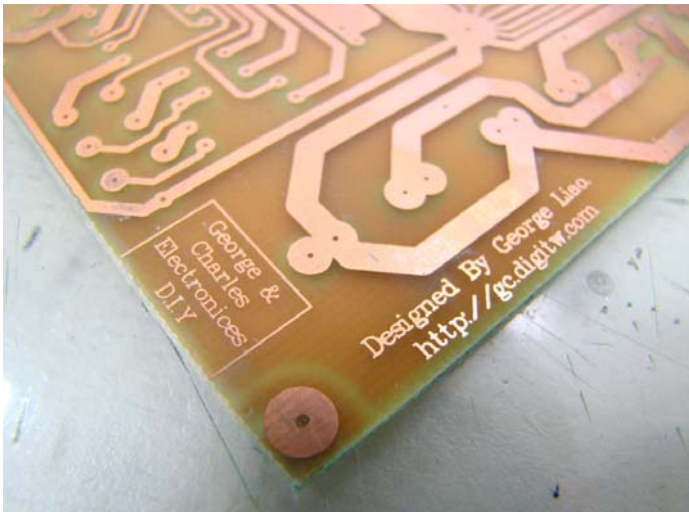




在顯像時，我建議大家最好戴上手套，因為那東西摸起來滑滑的像是強鹼，爲了各位的玉手，還是建議戴上手套。顯像液噴於板子上之後，請各位不要急著刷它，因為要給點時間反應，我大約都停留 30 秒左右再刷，刷板的時候也要小心一點，要是太大力板子上的線可是會刮傷的，到時蝕刻的話就斷線了，你的電路不會動也就變得理所當然。顯像到讓所有線路都清晰了，就算完成，但要注意的是，不要認爲顯像液越噴線路會越清晰，要是你這麼做的話，你的線路就會被洗掉，你就只能重新曝光了。

最後一步：蝕刻





若是在顯像時做的很完美，那蝕刻就會很漂亮，連字都清晰可見絕不模糊喔！

在最開始曾說過蝕刻液要隔水加熱，因為蝕刻液加熱後反應會變快，你洗板子的等待時間也會縮短，因此大的塑膠盆裡面裝的是熱水。之前有人問說是否該控溫？蝕刻液的加熱可以到 65 度，因此你只要在 65 度內都沒問題，所以我在大塑膠盆都直接倒入 100 度的開水，因為水的散熱快面積又大，且要再經過另一個塑膠盆傳熱，這樣子其實溫度不是很高，所以你大約只要不要覺得手受不了的溫度，都在 65 度以內。在蝕刻時若有一邊做搖晃，這樣速度也會加快許多。

所有流程到這裡結束了，再來就可以鑽孔與焊接了，但必須要說的是，蝕刻液不止能洗一片板子，通常可以洗非常多的電路，因此蝕刻液需要回收反覆使用，拿一個保特瓶到入即可，下次要蝕刻再倒出來。若是有發現蝕刻液的量少於 650c.c.請加水補滿，但請不要超過 650c.c.因為這會導致濃度不足，蝕刻時間上也會增加。

補充一點，目前市面上的蝕刻液分為兩種，一種為傳統使用的氯化鐵，另一種則為本範例使用的環保蝕刻液，但由於氯化鐵回收不易，噴到衣服洗不掉而且有很強的污染性，因此目前都改用環保蝕刻液。最後要告訴大家，蝕刻液失效後需要還原，還原的話需要一包叫做廢液回收液的處理劑，你要是買的到環保蝕刻液的地方一定也會賣，這一包一樣須先加水溶解，之後拿一個大於蝕刻用塑膠盆 3 倍以上的塑膠容器，將失效的蝕刻液與處理劑緩緩加入並攪拌，此時會出現藍色的泥砂狀，完全混和後再加入一些清水攪拌均勻，等 24 小時之後泥砂狀物質會沉澱，之後再用布過濾那些泥狀物就可丟於垃圾車，請大家務必做這一項繁雜的手續，請不要直接倒入水溝這樣會破壞環境，喜歡 D.I.Y.也要愛護地球喔！

※ 蝕刻液失效的判斷是顏色變為深藍色，且板子投入蝕刻也不會起泡泡，就可判斷失效。