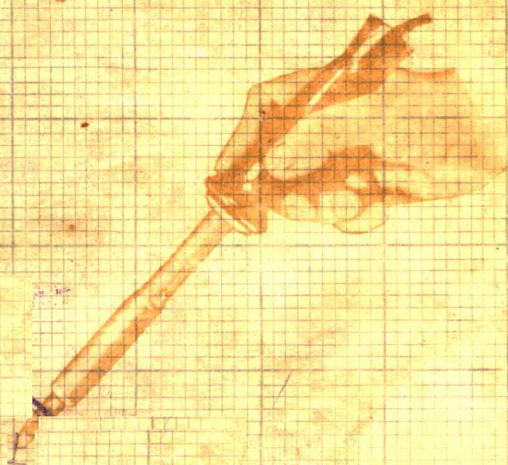


怎樣做好 銲接工作

楊士芳 編



交流無線電出版社

內 容 介 紹

本書是專門討論錫、鉅藥、烙鐵等的應用以及鉅接技巧，鉅接好壞……等，幫助讀者解決裝製和修理無線電機時的鉅接問題。

版 權



所 有

怎樣做好鉅接工作

作 者	楊 士 芳
出 版 行	交流無線電出版社 上海四川中路410號555室
排 版 刷	中 國 科 學 公 司 上海延安中路537號
裝 訂	大興中西製本所

書號 201	開本 32 開	字數 30 千
印張 1.5625	進口紙印	定價 3000 元
1951年3月	第一版	
1954年11月	第二版第一次印刷	
	印數	9501—11500

前 言

這本書是對裝製各種無線電機時銲接的常識和技巧，作一個專題討論；我們知道：在裝製任何一種無線電機的工作程序中，除了零件的排列以外，可以說全部是銲接工作，銲接的好壞，能夠影響到整個機器的效果。

在表面看來，銲接工作似乎是簡單易行，沒有什麼技巧可言的，因此許多人都忽略了它的重要性，對這一個工作很少作深入的研討，但是在實際應用的時候，常常會或多或少的遭遇到一些困難和疑問。我們在多年來學習和工作中體會到，覺得銲接工作，在無線電機製作的過程中，確有它獨特的重要性，不但不能因為工作的瑣碎而忽略，而且確有研究的必要。研究的範圍也很廣泛，比如：錫合金的成分在銲接中起什麼作用，怎樣去鑑別和選擇，銲接媒介劑的成分和配製方法，鉻鐵的熱度控制等，不論在理化電工方面，都需要有一個初步的認識，工作的時候，才能得心應手有滿意的成績。

在無線電學習叢書第六冊怎樣修理無線電機裏，我們讀到不少的故障例子，是由於銲接不良所引起的，所以本書除了對銲接的基本原理述說以外，還介紹了銲錫的方法和接線的技巧，以及鉻鐵工具等的使用和保護的方法，使讀完了這本書，能夠裝好一架完美的無線電機。

目 錄

1. 鉅錫的品質.....	1
2. 簡易的鉅錫鑑別法.....	2
3. 鉅錫的熔點.....	2
4. 普通鉅錫.....	3
5. 特種鉅錫.....	4
6. 怎樣將零件鉅牢的.....	5
7. 鉅藥.....	6
8. 鉅藥配方.....	8
9. 烙鐵的上錫方法.....	10
10. 怎樣防止烙鐵燒死.....	12
11. 火烙鐵的用法.....	12
12. 電烙鐵的整理.....	13
13. 鉅接預備工作.....	14
14. 溫度調節.....	14
15. 烙鐵的擱架.....	19
16. 接線的整理.....	20
17. 上錫的方法.....	22
18. 鉅片的用法.....	22
19. 各種接合式樣.....	23
20. 接頭的鉅接法.....	24
21. 線和線的接合.....	31
22. 怎樣鉅去舊的接合點.....	34
23. 鉅接不良會發生些什麼後果.....	35
24. 完美鉅接的條件.....	38
25. 怎樣使用和保護有關鉅接的工具.....	42

怎樣做好銲接工作

裝製無線電機必須要用銲錫來銲接。銲接的好壞，對所裝製的無線電機影響很大。要做好銲接工作，並不是一件難事，讓我們來先研究它的基本原理——銲錫是什麼？為什麼要銲接？以及金屬怎樣會銲牢的？

1. 銲錫的品質

銲錫是一種合金，用來熔合兩種或兩件以上金屬面的，普通的銲錫是錫和鉛的合金，它的成分有許多種，以前市上有一種所謂「鉤光A」的銲錫是百分之五十錫和百分之五十鉛的合金。但是錫的用途非常多，而且價值比鉛貴，因此現在普通所謂「鉤光A」的銲錫，恐怕含錫成分不到百分之三十。最上好的銲錫，它的含錫成分應該有63%，如果含錫成分有50%的，用在無線電銲接工作上，已可滿意的了。



2. 簡易的銲錫鑑別法

銲錫的好壞以含錫的多少來決定；有時可以由它的光澤來分別，含錫成分越高越光亮，也可以聽聲音來分別，含錫成分在50%以上時，如果是細長的銲錫，用力在耳邊拗彎，可以聽到沙沙的聲音，如果太粗不易彎曲，那末可以用牙齒在銲錫上稍為用力一咬，也可以聽到沙沙聲，沙聲越大，表示含錫成分越高。

3. 銲錫的熔點

含有50%錫的銲錫在華氏415度(213°C)時才完全熔化，

表一 各種金屬的熔化點

金 屬	華氏度數	攝氏度數
鋁 Al	1216	658
銻 Sb	1166	630
鉍 Bi	518	270
銅 Cu	1981	1083
金 Au	1945	1063
鉛 Pb	621	327
銀 Ag	1762	961
錫 Sn	450	232
鋅 Zn	786	419

表二 銲錫溶化點(約數)

錫/鉛	華氏度數	攝氏度數
25/75	500	260
30/70	480	249
35/65	470	243
40/60	460	238
45/55	440	277
50/50	415	213
55/45	390	199
60/40	370	188
63/37	358	181

如果含錫成分加到63%，那末它在華氏358度(181°C)就熔化了，這個溫度比錫或鉛在單純金屬時都低，因為錫的熔化點是450°F.(232°C.)，鉛的熔化點是621°F.(327°C.)。表一是

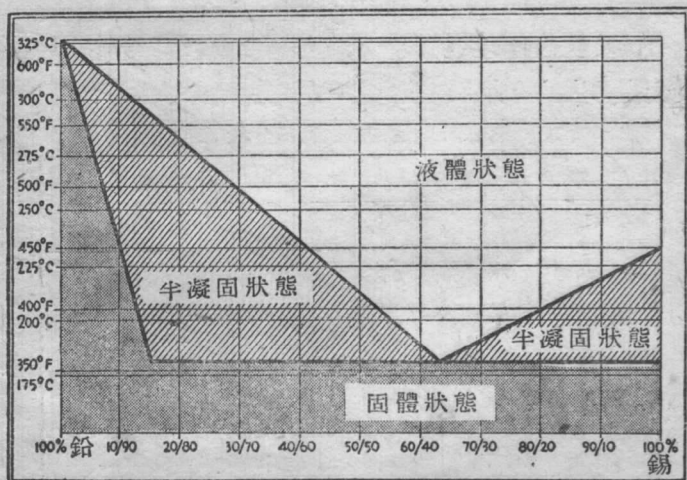
各種金屬的熔化點，表二是錫和鉛各種混合成分的熔化點。在圖一裏可以看到不同成分鐸錫的熔化、凝固體和半凝固狀態情形。

4. 普通 鐸 錫

因為鐸錫的成分不同，所以它們的特性亦有差別，選用鐸錫的時候，也應該注意到所鐸的物件和用途。含錫成分高的鐸錫硬而光潔，雖然比較容易折碎，但是仍有伸展性；含錫成分低的鐸錫伸展性雖然比較高，但是它的拉力和光澤却差得多。

適當的鐸錫要由下列幾點來決定：

(1) 熔化點的高低；



圖一 鐸錫特性圖

- (2)黏着力的強弱；
- (3)光潔和暗淡的外表；
- (4)凝固的快慢。

錫的成分越高，它的熔化點越低，但是含錫 63% 以上時，熔化點反而增高，一直到純錫時，它的熔化點是華氏 450 度。含錫成分高比較硬、牢和光潔，可是含錫高它的價值也高。

在圖一裏我們可以看到，當含錫在 63% 時，它的熔化點是 358°F.，比其他各種成分都低，而且是在最低熔化點上，也就是這種合金由固體改變為液體，或液體改變為固體的溫度，所以半凝固時期縮得極短，因此容易鉚接，容易凝固。

5. 特 種 鉚 錫

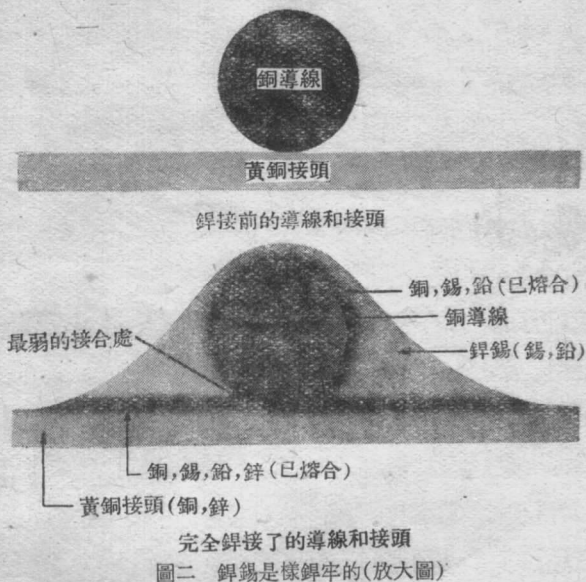
有的時候我們須要較低熔點的特種鉚錫，來做鉚接不能耐受太高熱度的鉚件。表三是各種低熔點的鉚錫成分：

表三 低熔點鉚錫成分表

熔 點		化 學 成 分				
°C	°F	錫	鉛	鉍	鎳	鎂
60.0	140.0	13.3	26.7	50.0	10.0	—
68.0	154.4	12.5	25.0	50.0	12.5	—
70.0	158.0	25.0	12.5	—	12.5	—
74.0	165.2	20.0	19.4	47.4	13.2	—
93.0	199.4	25.0	25.0	50.0	—	—
95.0	205.0	18.8	31.2	50.0	—	—
100.0	212.0	28.0	22.0	50.0	—	—
105.0	221.0	28.5	14.5	48.0	—	9.0

6. 怎樣將另件銲牢的

銲接並不是一種機械工作而是化學作用，它包括接線，接頭和銲錫的熔化和熔合而成爲一塊熔合物。我們不要以爲將熔化的銲錫，像漿糊一般將另件和接頭黏牢而已。

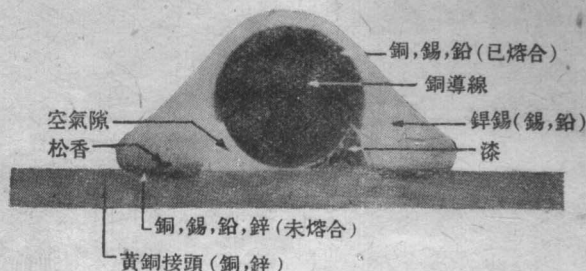


銲接的熔合作用是用烙鐵的熱量和銲藥來完成的：

(1)各種銅線或是接頭先掛上一次錫，這一步手續使以後使用銲錫的時候容易熔合。在前面我們已經講過，兩種金屬的合金，它的熔化點比原來的任何一種金屬熔化點來得低，上錫了的銅合金比錫的熔化點 232°C 要低(銅的熔化點是 1083°C)。

(2)銅表面上的氧化物，例如烙鐵銅頭子上的氧化物，當烙鐵燒熱後，使銲錫增加自己的親和力，而不能自由的流動來做銲接工作，所以在做銲接工作前，必須先行上錫。

(3)銲接物表面的漆、油質、塵污以及氧化物，必須澈底的加



圖三 不完善的銲接(放大圖)

以清除，否則銲接的結果像圖三，在這種不完善的銲接情況之下，可能被空氣侵入銲接點，使接線和銲錫發生氧化，減弱了銲接熔合力。

(4)銲藥的主要目的是除去銲接物表面的氧化膜和塵污，使銲錫和銲接物容易熔化。在無線電上的銲接工作裏，我們特別介紹用松香來做銲藥，最為適宜。

7. 銲 藥

當我們用烙鐵將銲錫銲接兩塊或兩片金屬時，這些金屬表面如果未經清潔手續，那些銲錫也許祇在金屬面上滾幾滾，並不黏牢，這是因為金屬表面上有污穢、油膩或者一薄層金屬

的氧化物，而無法黏合；雖然可以將金屬表面括擦，但是也不能很滿意，原因是有些金屬的氧化非常快，括擦後一加熱立刻又氧化，所以我們在銲接時要加些銲藥來除去這一層薄膜。銲藥種類很多：

(1)鹽酸——普通一般銲錫匠所用的銲藥，是鹽酸和鋅化合的氯化鋅，用來銲接金屬非常便利。這種銲藥的去污和去油力相當大，能使金屬面光潔而便利銲接。被銲接的金屬用具，如果是用在可以用水來洗的地方，並無問題，如水壺、面盆等等。但是用在無線電方面銲接，就不相宜，因為日子一久，這種銲藥的酸性，可以腐蝕金屬，造成雜聲，或者甚至使銲接點脫落。

(2)銲油——含有酸性的銲油，當然不能用，因為它也能造成腐蝕和雜聲，所以最好不用。雖然也有不含酸性的銲油，但是銲油不可用得太多，而且銲接後，必須將剩餘的銲油揩抹清楚，否則日子一久，將空氣中的灰塵堆集在銲油上，而這些灰塵是含酸性的，特別的都市中的塵灰，含酸性的雜質更利害，日子一久，也能造成雜聲和腐蝕的故障，所以在電或無線電方面銲接，最合理想的還是松香。

(3)松香銲藥——松香在普通溫度下是固體，加熱後就成為液體，當銲錫熔化時候，松香就氣化，將氧化物同時帶走，因此在銲接的時候，烙鐵應當多在銲接點按放些時候（但是不要太長久），使松香全部氣化來保證完善的銲接。少量松香可到中

國藥材舖去購買，如果需要大量松香，可以到化學原料行去買，價錢比藥舖還要便宜得多。買來的松香也許是塊狀或是粉末，它們的功用都是一樣的。爲了便利起見，將松香做在銲錫絲裏面，所謂松香銲錫絲的就是，可惜市上的松香銲錫絲含錫成分太低，不甚合用。

8. 銲藥配方

這裏介紹幾個銲藥配方，用作普通銲藥相當滿意，但是有些銲藥用在無線電機銲接，是不相宜的。

非腐蝕性銲藥：

(1) 松香末.....1 份

酒精.....4 份

將松香末在酒精中浸 12—24 小時，待松香溶解後，就可以應用。如果使用日久，酒精因蒸發而減少，可以再加入適量酒精，仍可照常應用。

(2) 松香.....4 份

己六醇.....1 份

己六醇是白色結晶粉，可將松香研末拌和就可以應用。上面的配方也可以加入乳酸 1—1½ 份，酒精 1—2 份拌成糊狀應用。

(3) 松香.....50%

硬脂酸.....15%

白凡士林.....35%

先將凡士林和硬脂酸加熱溶化，然後將松香研末加入拌和，待冷即可應用。

非酸性銲藥：

(4) 氯化鋅.....25%

氯化銨.....11%

水.....64%

這是銲錫藥水，如果以為藥水應用不方便，那末下面的配方和這個配方相仿，不過成為銲油了。

(5) 氯化鋅.....25%

氯化銨..... 4%

水..... 6%

凡士林.....65%

先將氯化銨、氯化鋅溶解在水裏，然後徐徐地加到凡士林裏去拌和，到完全拌和後，就可以應用。

一般銲藥：

(6) 松香.....20%

乳酸..... 5%

酒精.....75%

拌和成液體，即可應用。

(7) 氯化鋅.....15%

甘油.....25%

水.....60%

這也是液體鉚藥，它比酒精的液體鉚藥不容易乾燥。

(8) 牛油.....30%

橄欖油.....22%

松香.....40%

氯化鉍.....8%

先將牛油、松香和橄欖油在爐裏加熱溶化，用力攪拌均勻。待稍冷再用五份鹽腦，先溶化在最少的水份裏，然後加到油和松香溶液裏去，用力攪拌，使它完全混和，等它冷後即可隨時取用。

(9) 鹽酸.....60 份

氯化鉍.....10 份

鋅片.....適量

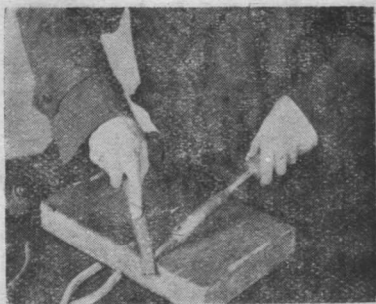
這是一般鉚錫匠所用的鉚藥配方。先將鋅片切成小塊，投入鹽酸裏去，就可以看到許多氣泡產生。這時應當與火隔離，因為氫氣能燃燒的。如果鋅片加得太少，不久就完全化光，那末應當再加些進去，直到加進去的鋅片不能再化掉為止，做成飽和溶液，然後再加入鹽腦攪拌，待鹽腦完全溶化後過濾，將清澄溶液灌入瓶裏就可以待用。

9. 烙鐵的上錫方法

要使烙鐵上的熱力很快而很容易的傳到鉚接點上去的話，

烙鐵頭上必須全部「吃錫」，所謂「吃錫」，就是烙鐵的頭子上要四面都黏有銲錫，而且要很容易黏牢，這樣才能很快的將熱力傳到工作點上去，否則烙鐵頭子的氧化物能減少傳熱度的。

要使烙鐵「吃錫」，新烙鐵必須經過「上錫」手續。有些烙鐵用久以後，也須重新上錫。要上錫可以先將烙鐵頭的表面用板銼銼淨，如果新的只須輕輕銼去一薄層即可；對於舊烙鐵必須將氧化不「吃錫」部分全部銼去，不可稍留些微殘跡，否則在未去盡的地方，以後就最先再氧化而不「吃錫」。然後將烙鐵接上電源，待熱到銲



圖四 怎樣銼烙鐵

接熱度的時候，再用細銼刀或鐵沙皮再加一次清理，清理的時候，可以將烙鐵頭子攔在木塊上（圖四），不可用力太過，寧可少用些力，多銼幾次，否則烙鐵尚未上錫，已是無法應用，又切勿將電烙鐵夾在檯虎鉗上銼，因為這樣做法，很容易使烙鐵受傷。

將清理好的烙鐵頭子，在它四面加上少許松香，再用銲錫在頭子四面輕擦，就可以看到銲錫很均勻地溶化在銅頭子上，這就叫做「上錫」，上了錫的烙鐵是很容易「吃錫」；否則錫與烙鐵頭子各不相關，無法進行銲接工作。

10. 怎樣防止烙鐵燒死

烙鐵上錫後使用時間一久，又漸漸的會不「吃錫」而變成「燒死」狀態；在剛起頭的時候，有極小一部分無法「吃錫」，漸漸的以致整個頭子「燒死」。除了烙鐵太熱應當設法減低溫度外，應該預備一塊三四寸見方的毛磁磚，上面加一些松香，在看見烙鐵上有一小部分因污穢而開始不「吃錫」的時候，可以在毛磁磚上輕輕磨幾下，再加些松香和銲錫，這樣可以使不「吃錫」的部分重新再能「吃錫」。如果我們常常的這樣當心，一支上過錫的烙鐵，簡直以後可以不必再做上錫手續。燒死的原因是由於熱度太高，烙鐵頭子氧化迅速，所以要減低溫度來保持烙鐵頭子的永遠「吃錫」，在後面溫度調節裏，當再討論。

11. 火烙鐵的用法

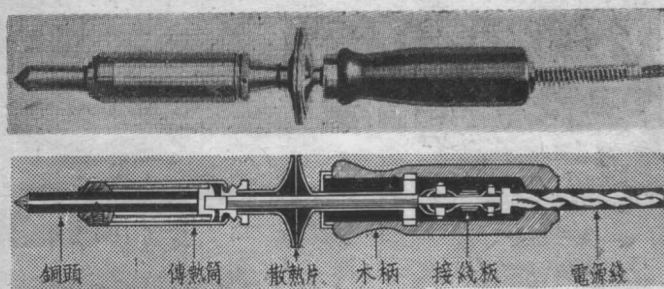
如果是火烙鐵，可以先將烙鐵清理整潔，放在炭火上燒熱，等到銅的顏色漸漸改變到暗紫色的時候，就可以拿出來，用細銼或鐵沙皮再稍加清理，然後加上些松香，再用銲錫在烙鐵四週輕擦，這時候的銲錫，應該很均勻的熔黏在烙鐵四週。如果烙鐵不夠熱，那末銲錫是不會熔化的，應該再燒一燒，但是不要太熱而燒紅，然後再加些松香和銲錫在烙鐵四週輕擦，完成上錫工作；在必要的時候，也許再要用銼刀來銼一銼再上錫。

火烙鐵運用方法和電烙鐵相仿，不過時常要冷掉或是「燒

死。火焰鐵放在爐子上時候，要將烙鐵的銲接頭朝上，而不要整個埋在火爐裏。如果有機會，多看看烙鐵匠的工作是非常有益的。

12. 電烙鐵的整理

電烙鐵用了一個時期後，內部應該加以清潔，將旋牢銅頭子的螺絲釘旋鬆，把銅頭子從傳熱管中拉出，我們可以看見有很



圖五 電烙鐵外表和內部剖視

多黑色的小片和銅頭子一起出來，再拿傳熱管倒過來輕輕的在桌上敲一下，可以看到更多的小黑片倒出來(圖六)。這些都是銅的氧化物，它能妨礙熱的傳導，同時日子太久而不加清理，可能使銅頭子無法由傳熱管中拉出來。



圖六 清潔烙鐵內部