

修表技術

序

人們對於錶的需要，隨着時代的進展，愈來愈感到迫切了！

我是一個鐘錶的業餘研究者，對於修理鐘錶具有濃厚的興趣。因鑑於國內有關研究修理錶的技術書籍非常缺少，並且大家對於用錶的常識也覺太差，常常為了一點很小的機件修理，不得不請教鐘錶專家；同時又感到一般修理鐘錶的技師們，他們的修錶技術都由轉輾相傳或憑自己經驗摸索得來，雖有許多很可寶貴的經驗，但亦有好些不合科學原則的地方。因此，我早就想編寫一本關於修錶技術方面的書籍，貢獻一點淺薄的知識給大家作參考，從而引起各界研究修錶的興趣。

經過幾年來師友同道們的多方探討，並參考了好幾本關於修錶的外文書籍，才編成這樣一本小冊子。自思一得之愚，或能符合現在的實際需要。文字力求通俗，譯名採用了目前在上海一帶鐘錶業應用最廣的一種，當然難免尚有很多疏漏錯誤之處，我誠懇地希望愛好研究修錶的同志們多多賜教為幸！

本書在編寫校閱過程中，承石榮生、黃俊杰、馮善彪三位同志多方幫助，特此致謝！

秦兆良 1953年1月 上海

目 錄

第一章 一個修錶者的良好條件.....1—2

工作地點的環境~修錶桌子~修錶椅子。

第二章 主要工具.....3—7

螺絲起子~螺絲起子用法~鑷子夾~工鉗~起針具~拿子~點油器~放大鏡~其他。

第三章 錶壳錶面與錶針..... 8—12

掛錶壳與手錶壳的各種形式~擱錶壳後蓋手法~錶針與錶面取下法~錶機取出法~拿取錶機的手姿。

第四章 錶機的結構與零件的式樣名稱.....13—20

完整的錶機圖~錶機零件圖~錶機簡化圖~不同式小中心輪~修理小中心輪法~小中心輪拔出法。

第五章 拆錶機的步驟.....21—23

放鬆發條法~擺輪部份取出法~不同式快慢針~擺輪上夾板部份拆法~其他各部份拆法。

第六章 騎馬輪系.....24—40

擺樺的四周可允寬度測法~擺樺的上下可允寬度~騎馬各部份的名稱~騎馬輪系設計圖~騎馬輪系的原理~1/5 秒鐘的騎馬輪系動作圖及說明~馬脚占調正法~碰釘的糾正法~彎曲馬身法~游絲取下法~減短騎馬的過長~減短馬頭長度~做新馬頭法~馬身與游盤的正常關係~移動游盤釘法~放大馬口法~雙層游盤~擺輪軸心。

第七章 鋼絲騎馬(簡稱鋼絲馬又名鐵絲馬).....41—47

馬脚的作用原理~糾正馬脚間距~馬身左右彎曲法~馬身上下彎曲法~單層游盤~伸長馬頭法~騎馬輪齒形~鏈鋼絲馬脚法~錐狀擺軸。

第八章 工字輪.....48—50

工字輪動作的說明~擺管子。

第九章 輪齒與軸瓣.....51—57

計算輪齒與軸瓣數~衝直中心輪軸~輪齒推動軸瓣的推力作用線~衝小銅質占孔~輪齒片與軸瓣的直徑比例~測輪齒片與軸瓣的直徑法~檢查各輪軸的上下可允寬度~壓平輪齒片法。

第十章 動源系.....58—67

測發條厚度法~判斷發條長度法~計算發條需要長度公式~校驗發條長度法~五種不同發條外鉤~做發條外鉤法~發條安全外鉤~清潔發條法~盤發條入鋼子法~盤條器~不同式頂頭~發條斷折原因~開發條的時間~接發條法。

第十一章 錶機的清洗與加油.....68—79

錶機積污理由~污物如何進入錶機~清洗磁面法~清洗游絲法~清潔騎馬法~清潔夾板法~剔清軸瓣法~剔清軸棒法~清潔占眼法~掀進鋼蓋法~使鋼心有上下可允寬度~拿心架子~裝錶步驟~測擺棒光滑程度~裝游絲法~加油法~全部錶機加油量參考圖。

第十二章 無輪機械系.....80—86

無輪機械系的作用狀態~檢查小鋼輪~拉彈形~拉彈與自來柄的關係~鋼心傾斜~大鋼輪的擦着夾板~不正確的下和合輪~轉臂的正確形。

第十三章 雙層開口擺輪.....87—97

撥正三針法~錶的校準記錄~雙層開口擺輪的說明~高溫箱~溫度校準法~加重擺環的重量法~減輕擺螺絲法~九種被減輕的擺螺絲形~溫度校準參考圖~擺輪的平衡。

第十四章 游 絲..... 98—103

選擇游絲硬度法~折斷游絲法~裝游絲內樁~整理游絲法~裝游絲外樁~移動游絲內樁法。

第十五章 挑匡游絲(雙層游絲).....104—109

Lossier 挑匡游絲~Lossier 挑匡游絲的設計~Phillips 挑匡游絲~Phillips 挑匡游絲的設計~做挑匡游絲的程序~用簡單工具做挑匡游絲~用特種工具做挑匡游絲~挑匡游絲與外樁的關係形。

第十六章 位置校準.....110—116

擺輪轉圈的計算法~錶的正常計時~六種校準錶的位置~正確形游絲內樁格子位形~變更挑匡游絲形~磨平擺桿尖頭~游絲與游絲格子~擺環的離心作用。

第十七章 零件的銼製與修理法.....117—124

頂頭簧銼製法~自來柄銼製法~彎直擺軸軸律法~修理擺環法。

第十八章 占眼與防震錶.....125—129

占眼的形狀~占眼的裝法~擺輪占眼的裝法~防震表的圖解與說明。

增一章 防水錶壳.....130—136

Rolex 廠防水錶壳~普通式防水錶壳~萬用開蓋鑰匙~緊壓式防水錶壳~掀式自來柄。

增二章 長三針錶.....137—139

長三針錶的優點~不同結構的長三針錶機~關於 Enicar 長三針錶。

增三章 短秒針錶與長三針錶的寶石占眼分佈.....140—142

寶石占眼的優點~短秒針錶的寶石占眼分佈表~長三針錶的寶石占眼分佈表。

增四章 輪齒數與軸瓣數.....143—145

各輪子的齒數與軸瓣數的不同配合。

增五章 溫度校準及位置校準試驗記錄表……………146—153

A 級與 B 級校準試驗記錄表的不同～A 級校準試驗記錄表舉例～平式遊絲改爲挑匡式游絲的優點。

增六章 退火及淬火……………154—156

鋼料另件的退火及淬火法～輪軸的退火。

增七章 另件修補法……………157—161

補輪片齒法～補發條輪齒法～接軸榫法～接游絲法～盤游絲法～做銅片占眼法。

附 錄……………162—174

1. 91 種易見的病源修理法扼要
2. 錶機的尺寸
3. 錶機另件的英文原名與中文譯名

第一章

一個修錶者的良好條件

本書的編譯，主要是獻給一般對修錶技術具有極大興趣的人，使他們能從初步學起，建立一個切合實際的技術基礎。目前有很多業餘學者，他們由於自己的研究，懂得了部分的修錶法，但因缺乏整個理論上的指導，以致毫無系統地盲目修理，往往在某些修理過程中，碰到一些無法解決的困難，或因對整個機件的結構不瞭解；修理的方法不正確；工具的缺乏，因而損壞了錶中某一部分的機件，使一只代價相當高的錶，無法恢復它固有的優良性能。

在修理每一隻錶時，修理者必須冷靜而機警，完全控制自己的理智，通過銳利的眼光，靈活應用雙手的手指與手腕。如能做到以上幾點，無疑地對修理者的身心是有極大幫助的。

一組合乎理想的修錶工作桌子與椅子，安置在光線充足，環境清潔的地方，是極需要的。

圖 1-1 是一只比較合乎理想的標準修錶工作桌子，桌高 3'-2" 左右，闊 1'-6" 左右，長 3'-4" 左右。左邊是一只較長的抽屜，專放一些比較重要的、必須常常應用的工具；右邊是二只較小的抽

櫃和一個小櫥，專放一些不常用的或笨重的工具、零件等。這只修鉸桌子的主要優點，是使修理者經常保持清潔，同時養成一種習慣：在修理時不亂翻亂尋所要的工具或零件。

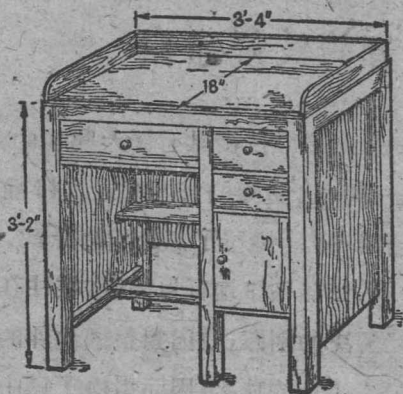


圖 1-1 一隻理想的修鉸工作桌子



圖 1-2 一隻可昇降的椅子

圖 1-2 是一只可以自由昇降的修鉸旋轉椅子，這隻椅子的優點除舒適之外，並能適合修理者所要的高度及自由的轉向桌旁或身旁的抽屜中取物。

其他，如在日光不太充分時，有一只光度適宜、可上下轉射的檯燈，也是十分需要的。注意，修鉸桌切勿放在陽光能直射到的地方，因為這樣使你的眼睛無法張開，同時機件有反射作用，反覺看不清楚。雙手也因陽光的直照容易出汗，接觸到機件上使機件也容易生鏽。

第二章

主要工具

所謂主要工具，即修錶經常必備的工具。有時往往因碰到一些不常見的病源，必須應用另一種特製工具，我們認為次要的工具，不在本章內敘述，待以後書中寫到時再提及。

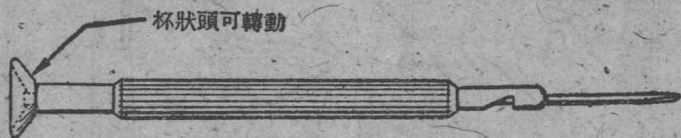


圖2-1 螺絲起子

螺絲起子(圖2-1)是專供緊鬆錶機內的螺絲用的，其上端成杯狀可以旋轉，下端的鋼絲銼成斜扁形。圖2-2表示正確形的螺絲起子頭。圖2-3表示形成一種太銳利的不正確形的螺絲起子頭，這種不正確形的螺絲起子頭，不但在旋動螺絲時容易把螺絲頭部的凹槽損壞，而且也不容易旋鬆很緊的螺絲。一般修錶用的螺絲起子分1號到10號十種，其中最普通用得到的當推4, 5, 6, 9號四種。

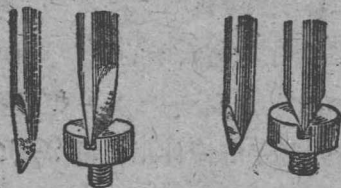


圖2-2 正確形的螺絲起子頭

圖2-3 不正確形的螺絲起子頭

使用螺絲起子的手法有兩種，遇到用 1 號 2 號或 3 號時，可參照圖 2-4 的手法，因這幾種號碼的螺絲起子尺寸比較大些，當然大號螺絲起子應用於大號螺絲上，故必須用較大的力量方能緊鬆螺絲。圖 2-5 是尺寸較小的螺絲起子使用手法，例如 5, 6, 7, 8, 9 號等。

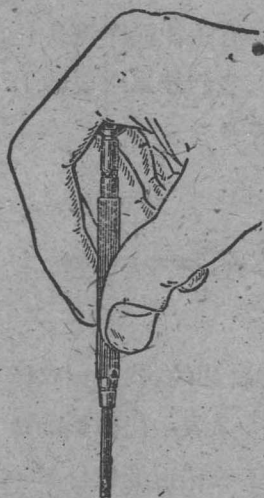


圖2-4 使用大尺寸
螺絲起子手法



圖2-5 使用小尺寸
螺絲起子手法



圖2-6 鑷子夾

鑷子夾有很多的種類及形狀，在開始初學時備有二把已經足夠了。如圖 2-6a 是一把彈性較硬的鑷子夾，專供夾取螺絲、夾板、輪子等機件用。圖 2-6b 是一把很尖較柔軟的鑷子夾，供整理游絲等用。

鑷子夾的尖端，是最主要部份，故必須十分精確。在圖 2-7a，

2-7b中可看出，同樣一把鑷子夾，只因尖端的精確與不精確之別，可造成夾物的穩妥性與危險性。

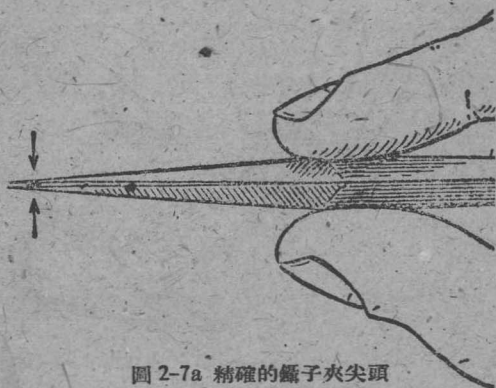


圖 2-7a 精確的鑷子夾尖頭

放大鏡(圖2-8)，其倍數要看修錶者的眼力如何而別，可自由選擇購買。

圖 2-9 是四種不同形頭的工鉗，這四種在修錶時，是經常可以用到的。

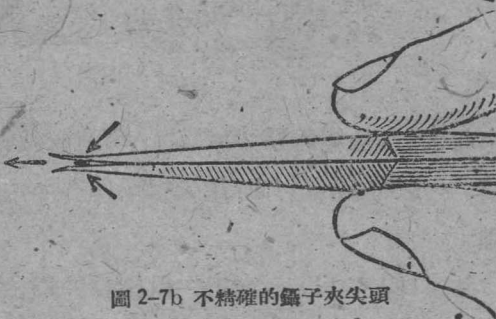


圖 2-7b 不精確的鑷子夾尖頭

起針具，是一付2毫米闊，1毫米厚，4到4½吋長的銅質物，狀如圖 2-10。如用這付起針具



圖 2-8 放大鏡



方形



尖薄形



圓形



銅片平口形

圖 2-9 工 鉗

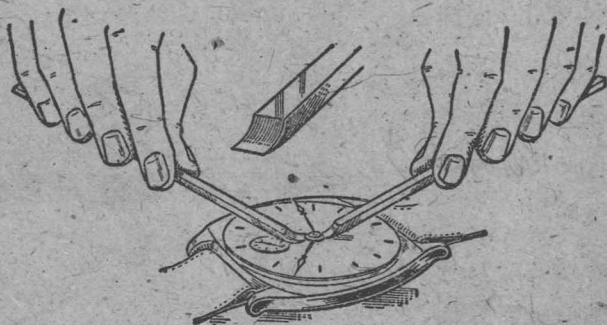


圖 2-10 起針具

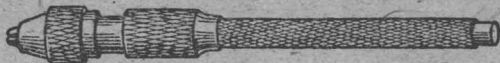


圖 2-11 拿子

來起表針，是絕對穩妥的，決不會造成錶針彈掉或損壞錶面等事情。一般修理者，有時用二把螺絲起子代替起針具，也是相當合理。

拿子(圖 2-11)。如把一根細長的銅絲或鋼絲，插在頭部的十字形空洞中，旋轉頭部的螺絲帽，收緊十字形空洞，就無法再移動插入的東西。

銼刀，一般修理者，皆備有一付什錦銼刀，以作修理及銼製各式零件的應用。最普通的修錶什錦銼，有平板銼、刀口銼、竹葉銼、四方銼、三稜銼、小圓銼(俗稱老鼠尾巴)、輪齒銼等數種。



圖 2-12 點油器

點油器(圖 2-12)，分大小二種；

大的用於鐘油，小的用於錶油。

點油器的做法，可用一根頭部銜扁後銼尖的鐵絲，插在一根木

棒上。

鉚頭最好備有二把，一把是平面頭的，供一般普通敲擊用，另一把是圓面頭的，供鉚物用。

柳木棒，是一種圓形細長的木條。在市上所買的，大概都是每25支紮成一捆，每支有5吋長 $\frac{1}{2}$ 吋直徑，專供洗錶時剔清機件內的污物之用。

刷子分軟硬二種，前者專刷錶面，後者專刷各種機件。

小盤，一般皆用玻璃或白色搪瓷製成，內分成許多小格子，在錶機拆下時，可以分門別類的安置，既不會遺失，在裝的時候，又能很容易的按類鑷取，節省了許多時間。任何一個修錶者，切勿把拆下的錶機零件亂放桌上，往往小零件因此而遺失，或浪費許多時間去找尋。

其他有鐘油、錶油、油石、三角油石棒、鐵砧、衝砧、苯、酒精燈、酒精、灰罩、薄片鋼刀、過濾紙或薄拷版紙、軟木棒等。

第三章

錶壳・錶面及錶針

爲便利本章敘述，須要提及一些錶機零件的名稱，可參攷第四

章圖 4-1, 4-2。

當我們一手接到一隻不能走動得正常的掛錶或手錶需要加以修理時，最先接觸到的一定是錶壳。錶壳種類不外分掛錶壳與手錶壳二種。掛錶壳又可分爲門式、明式、三聯式、二聯式、方形式、圓形式等，

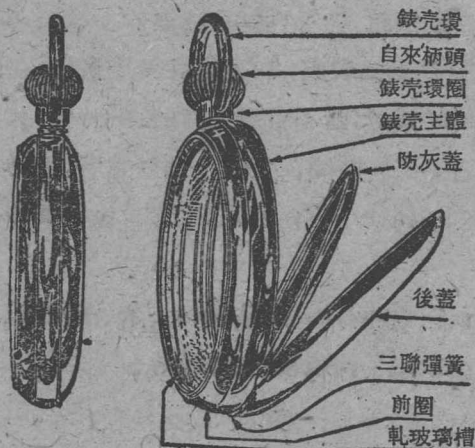


圖 3-1 三聯式掛錶壳

手錶壳也可分爲二件式、三件式、防水式、方形式、圓形式等。我們

在修理前，必須詳加察看該錶壳屬於何種式子。圖 3-1 是一隻三聯式掛錶壳，這種三聯式掛



圖 3-2 二件方形式手錶壳

錶壳比二聯式(沒有防灰蓋的)的防塵程度一定來得高。同樣,一隻二件方形式手錶壳(圖3-2)比一隻三件方形式手錶壳(有後蓋)的防塵能力強,但與一隻防水圓形式手錶壳相比,就不及了。防水式手錶壳也是二件式,不過錶壳主體與錶壳前圈是一件,後蓋又是一件,而後蓋是用螺絲旋緊的,所以塵水不進。這種防水式錶壳在目前算是一種抵制外物進入錶機最有效的壳子。

除察看錶壳式樣種類,決定其防塵程度外,還必須詳加檢查錶壳是否完整無損,壳縫有否裂開,玻璃是否脫膠轉動,轉動時有否與錶針摩擦。這些通常並不顯著的小缺點,可能就是錶機所以不走的主要原因。如果發現有以上的病源,應即予以修好,因為一隻走得正常的錶,決不允許帶有任何弊病,即使在錶壳或玻璃上。

在錶壳上尋求不出任何可以致使錶機不走的病源後,就開始檢查錶機。欲把錶機從錶壳中取出檢查,先得設法取去錶壳的後蓋與前圈。在做這一工作前,必須注意該錶壳的後蓋與前圈,是螺旋式還是緊蓋式。開一隻圓形防水式手錶的螺旋後蓋,必須要有一把開蓋鑰匙去幫助。開一隻普通緊蓋式的後蓋,可以用一把極堅韌的薄鋼片刀,對準固定插刀的縫口處,用力插入,待插進一定的程度後,把薄鋼片刀撬動幾下,毫不費力地錶壳後蓋立即脫下,手法可看圖 3-3。

取去錶壳前圈同後蓋,即可取出錶機,但往往有些錶機因自來柄(上條柄)插入錶壳主體洞中及二隻拿心螺絲與錶壳主體聯着

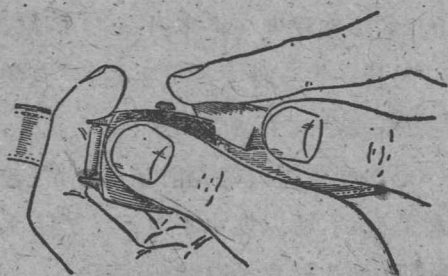


圖 3-3 開緊蓋式錶壳後蓋的正確手法

不能直接取下，這時我們必須把拉彈螺絲（離自來柄最近的一隻螺絲）用螺絲起子旋鬆 1 到 2 轉圈（不可太多，否則將使拉彈落下），拔出自來柄，然後再旋去二隻拿心螺絲，

這樣錶機就會很輕鬆的脫出錶壳主體。參看第四章圖 4-1, 4-2。

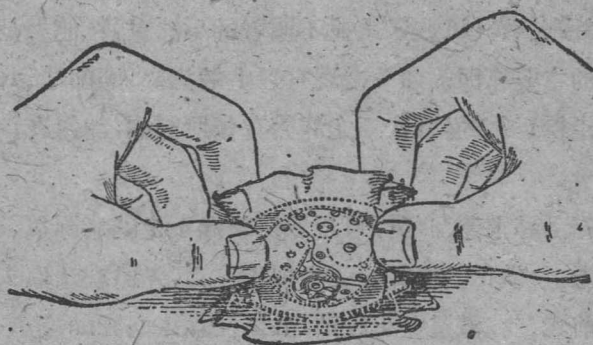


圖 3-4 錶機從錶壳主體中取出法

如果自來柄及二隻拿心螺絲都已取下，錶機尚不脫出，仍很緊的嵌在錶壳主體內，我們可用一張半透明薄紙，罩在錶機上，利用雙手拇指向外推出，見圖 3-4。

錶機完全取出後，開始觀察錶面，錶面往往因裝得不平貼中間稍有凸起，碰到秒針與時針；或因錶面偏斜，使錶面針洞擦着秒針管和時針管。錶面裝得不正確的弊病，唯一補救就是重裝。重

裝方法，旋鬆錶面腳螺絲，把錶面掀平貼後，再旋緊錶面腳螺絲。錶面腳螺絲的設計有二種，一種是直旋在錶機下夾板上，另一種是橫旋在錶機下夾板側面上(圖3-5)。

在一般原裝配的錶，是不常有錶面偏斜無法裝正確的現象發生，即使有，也只要把錶面取下，用工鉗把錶面腳加以箝直。但在一般重新配過錶面(無腳的)的舊錶中，往往因錶面下所用的粘着物(橡皮糖，膏藥仁等)太多或脫膠，造成錶面裝得太高或偏斜現象，使錶面擦住錶針而停擺。

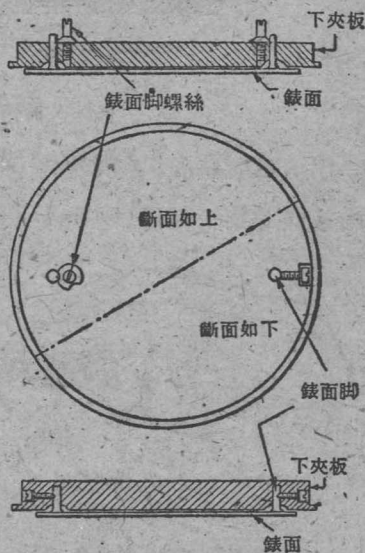


圖3-5 “直旋”與“橫旋”的錶面腳螺絲

在錶面部份找不出任何錯誤時，就可去掉錶針(參看第二章圖2-10)與錶面。錶針普通分時針、分針、秒針三隻，一般修理者喜歡只去掉分針及秒針，因取下時針，易使時輪自由落下(參看第四章圖4-2)，為防止遺失起見，時針是可以不取下，何況在時輪與錶面中間尚有一時輪簧(圓寶弓)在內。時輪簧是一片極薄的彈性銅片，主要作用是使時輪管不會從錶面的洞中向上伸出(圖3-6)，因時輪管的向上伸出，將影響時針與分針的擦着。