

手表修理技术

刘丽娟 陈曼璘 编著

SHOUBIAO
XIULI
JISHU

4.6



河北科学技术出版社

前 言

手表早已在人们的生活、工作、学习中占据了重要位置，现在又将作为装饰品被大家所喜爱。

随着我国国民经济的发展，人民生活水平不断提高，佩戴手表的人越来越多，相继而来的是手表修理业的繁忙和业余爱好者的增多。如何合理地、科学地装拆手表，如何进行清洗注油，如何检查、排除停表和快慢表的故障，其科学的理论根据何在，国内外各种名牌手表的结构又是怎样的，八十年代维修用的工具和仪器又有哪些，这就是本书所要介绍的主要内容。

据我们所知，许多手表不是戴坏的，而是由于在擦洗油泥时拆装零件方法不合理、不文明、不了解其结构特性，以至使零部件损坏，手表失去使用价值。只有正确掌握了维修方法，才能保证手表的走时精度，延长其使用寿命。为此，我们根据国内外的先进技术，以及从事手表生产实践中积累的点滴经验，编写了本书。并希望本书对手表修理人员及广大业余修表者在提高维修技术、理论水平方面有所帮助。

由于时间与水平所限，书中难免有不妥之处，请广大读者批评、指正。

本书在编写过程中，得到有关同志的协助，第九章经过天津第二手表厂秦莉莉同志的审校，在此一并表示感谢。

编者

1987年6月

目 录

第一章 维修手表用的工具及仪器	(1)
一、修表工具.....	(1)
二、常用的修表仪器.....	(26)
第二章 机械手表的基本原理与传动形式	(35)
一、机械手表的基本原理.....	(35)
二、机械手表的传动形式.....	(40)
第三章 机械手表结构简介	(54)
一、振动系统的结构.....	(56)
二、擒纵机构的结构.....	(61)
三、轮系结构.....	(62)
四、能源装置结构.....	(63)
五、上条拨针机构的结构.....	(66)
六、指针机构的结构.....	(70)
七、自动机构的结构.....	(72)
八、双历结构.....	(81)
第四章 拆卸机械手表应注意的环节	(85)
一、拆卸外观件.....	(86)
二、拆卸擒纵调速器.....	(89)
三、拆卸传动轮系与能源装置.....	(91)
四、拆卸上条拨针机构.....	(93)

五、拆卸自动上条机构·····	(93)
六、拆卸双历机构·····	(94)
第五章 机械手表的装配要领及维修·····	(95)
一、上条拨针机构的装配要领及维修·····	(95)
二、能源装置与传动轮系的装配要领及维修·····	(101)
三、擒纵调速器的装配要领及维修·····	(112)
四、日历、周历机构的装配要领与维修·····	(125)
五、外观件的装配要领及维修·····	(129)
六、自动机构的装配要领及维修·····	(133)
第六章 常见停坏表、快慢表的修理·····	(137)
一、常见停坏表的修理·····	(137)
二、常见快慢表的修理·····	(145)
三、其它故障的修理·····	(148)
四、常见校表音迹线条的分析·····	(150)
第七章 机械手表零、部件的清洗及润滑·····	(156)
一、机械手表零、部件的清洗·····	(156)
二、手表润滑的重要性·····	(162)
三、表油的规格型号及注油部位·····	(163)
第八章 振幅对手表走时的影响·····	(172)
一、振幅对手表走时的影响·····	(172)
二、提高振幅的途径·····	(176)
第九章 指针式石英电子手表的维修·····	(183)
一、指针式石英电子手表的结构·····	(183)
二、拆装指针式石英电子手表应注意的事项·····	(190)
三、指针式石英电子手表的清洗和润滑·····	(193)

四、指针式石英电子手表的维修.....	(194)
附表 1 机心型号与宝石尺寸对照表	(198)
附表 2 国产手表机心型号、手表牌名、厂 家对照表	(201)

第一章 维修手表用的工具及仪器

一、修表工具

每一位修表者需要配备一套齐全的、得心应手的工具。修表质量的好坏固然取决于修表者的技术，而工具的优劣也有着直接的影响。例如，没有合适的后盖搬子，手表的后盖就打不开；改锥头尺寸选用不当，螺钉就可能拧不动；镊子尖不对口或呈八字形，就无法镊取零部件；尖镊子的端部不尖细，就很难修整好游丝的内心平度、同轴度等等。这些都直接影响着修表的质量和修表效率。

修表工具是相当多的，在此不能一一介绍。我们仅介绍以下几种常用的修表工具，并提供一些工具的具体结构及尺寸，以便于有条件的修表者加工制造。

1. **镊子** 镊子分普通镊子、尖镊子和起针镊子三种（图 1-1）。夹持、拆装零件用普通镊子；调整游丝用尖镊子；拆卸表针用起针镊子。起针镊子钳口部分的形状和尺寸如图 1-2 所示。不锈钢材料制作的镊子不适合修机械表用，因其镊子尖太软容易变形。但修理石英电子手表必须用不锈钢镊子，因为它不会被磁化。镊子的材料以弹簧钢为宜，经过淬火、回火等热处理工序，使镊子的工作部位保持一定的硬度。镊子尖要对口，用食指和拇指捏住镊子的中部，两片

镊子尖之间不要有缝隙，更不能呈外八字形。

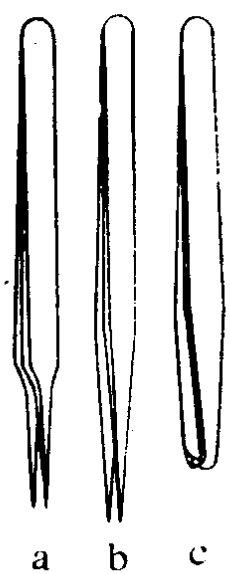


图 1-1 镊子外形图
a. 尖镊子 b. 普通镊子
c. 起针镊子

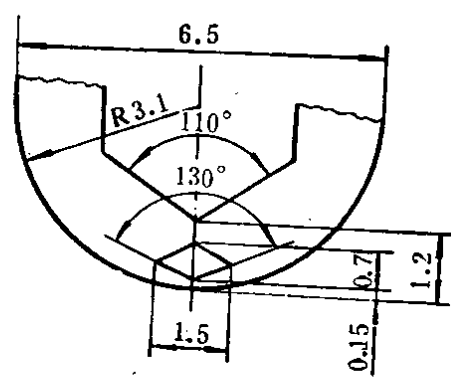


图 1-2 起针镊子工作部位放大图

2. 修表改锥 修表改锥也称修表起子。用来拧紧与旋松各种螺钉。一只手表中有规格不同的螺钉，因此要配备大小不等的改锥。按改锥头的直径来区分，一般可以分为： $\phi 2.0$ 、 $\phi 1.5$ 、 $\phi 1.35$ 、 $\phi 1.0$ 、 $\phi 0.8$ 等五种(单位为毫米)。



图 1-3 活头改锥

改锥按结构可以分为活头改锥和死头改锥两种。活头改锥的杆上有顶紧螺钉，螺钉顶在改锥头的平面上，防止改锥头旋转。改锥头坏了可以松开螺钉进行更换，而死头改锥则不能更换，相比之下，活头改锥较为经济实用。其外形如图 1-3 所示。

3. 针冲子 针冲子是用来安装时、分、秒针的。按用途可以分为时针冲子、分针冲子和秒针冲子三种（见图1-4）。时针冲子和分针冲子的冲头中间带孔，孔的直径略大于分轮管和秒齿轴尖的外径。冲头镶在改锥杆上。秒针冲子则是一个实心的平头改锥杆。图1-5所给出的冲头尺寸可以适应多种型号的手表。

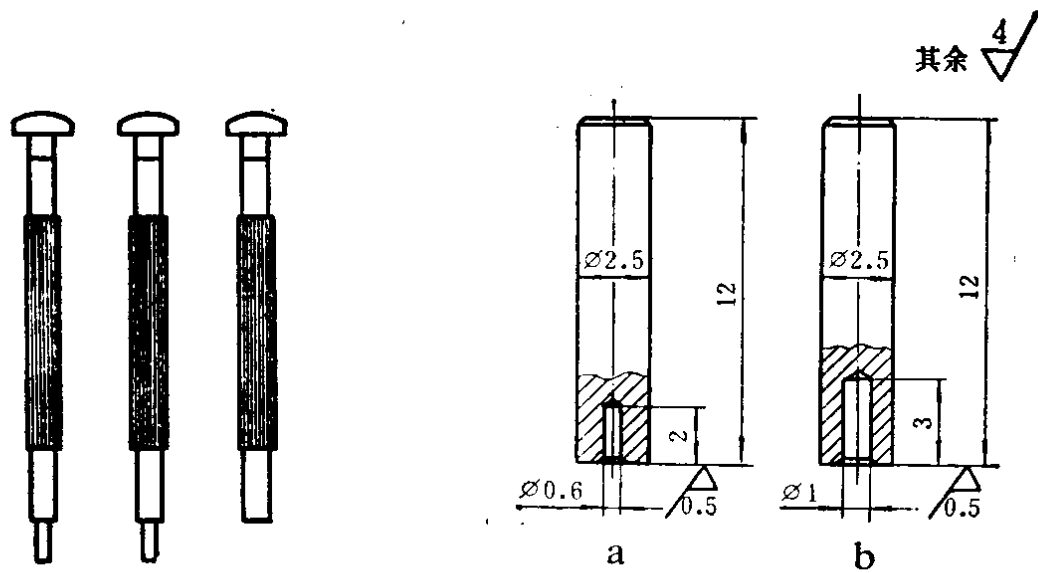


图 1-4 各种针冲子

注：1. 全部倒角 $0.2 \times 45^\circ$ 。
2. 淬火硬度HRC 48~52。
3. 材料：T10。

图 1-5 分针和时针冲头
a. 分针冲头 b. 时针冲头

4. 汽油缸 汽油缸是用来存放溶剂汽油或其它清洗液的。为了防止汽油挥发，最好采用磨砂口的汽油缸（见图1-6）。如无汽油缸时，也可用其它密封性好的容器代替。

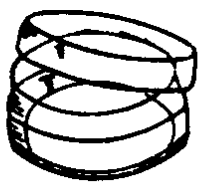


图 1-6 汽油缸

5. 刷子

(1) 板刷 (见图 1-7): 修表板刷用来刷洗手表零部件。如同削铅笔一样, 板刷毛的长短可以通过削去木片的多少来控制。板刷的毛不宜太长, 一方面刷洗零件不干净, 另一方面也容易浪费清洗液。

(2) 软刷 (见图 1-8): 软刷的毛很柔软, 用它来刷除表盘上的污物, 不会损伤表盘的美观。若无软刷时, 也可用大号毛笔代替。



图 1-7 板刷

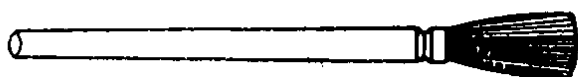


图 1-8 软刷

6. 气球 气球为一般医用洗耳球 (见图 1-9)。用它吹走手表零部件、机心上的布毛、灰尘及其它脏物。

7. 纺绸 夹板、螺钉帽等零件上的手指印, 防震器托钻上的油渍等, 常用不掉毛的纺绸来擦洗, 以免将布毛落入机心。其它不掉毛的物质如麂皮等也可使用, 但纺绸价格便宜, 容易在市场上买到。

8. 灰罩 为使清洗过的零部件或机心不长时间暴露在空气里沾染污物, 最好用灰罩罩上。灰罩的外形如图 1-10 所示。

9. 寸镜 在钟表行业, 一般将专用的、戴在眼睛上的放大镜称为寸镜 (见图 1-11)。寸镜的放大倍数不等, 目前市场上供应的寸镜有 3 倍、4 倍、5 倍三种, 可根据修表者本人的情况自由选择。

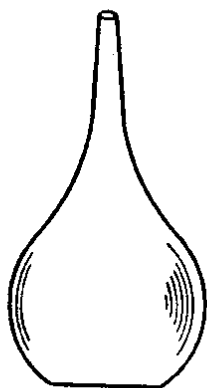


图 1-9 气球

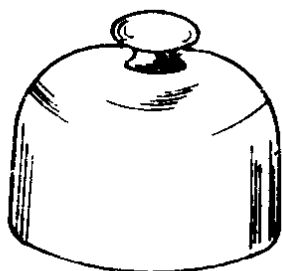


图 1-10 灰罩



图 1-11 寸镜

10. **榔头** 修理手表用的榔头是比较小巧的。其头部长度一般为 70 毫米，宽度为 10 毫米，如图 1-12 所示。

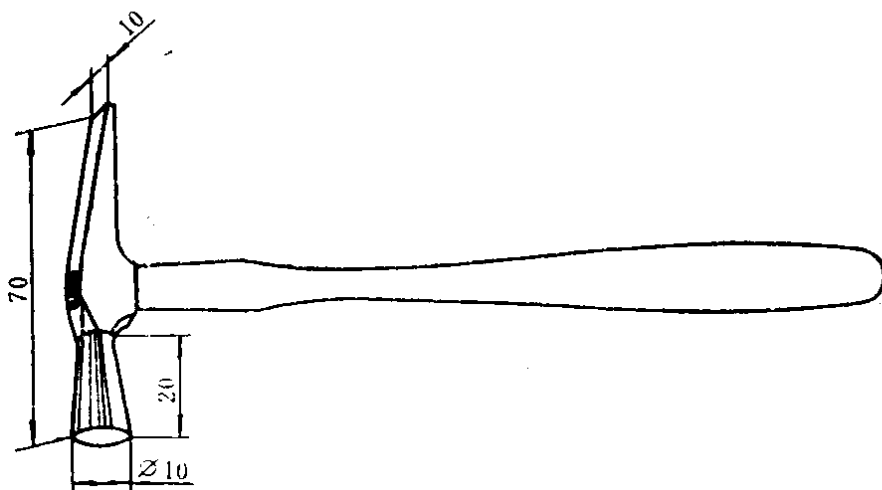


图 1-12 榔头

11. **表架** 表架用来支放主夹板。通常分为专用表架与活动表架。专用表架（见图 1-13）又可分为装主传动轮系的传动表架；装上条拨针机构、辅助传动以及装表盘、表针的盘针表架；以及装表壳的装壳表架等。在装壳表架上有一小

柱，用来顶拉档轴，装壳前、后拉出或推入柄轴相当方便。
专用表架适用于正式生产之中。

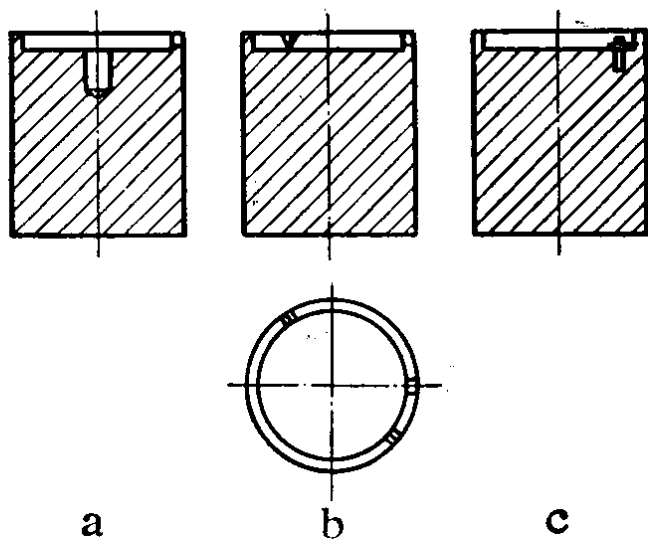


图 1-13 专用表架

a. 传动表架 b. 盘针表架 c. 装壳表架

活动表架（见图 1-14）由定块 2、动块 3、导轨 4 和螺钉 1 等四部分组成。动块可沿导轨滑动。旋转螺钉可调节动块，使其与定块之间的距离等于主夹板的外径，使活动表架的肩台正好托住主夹板。

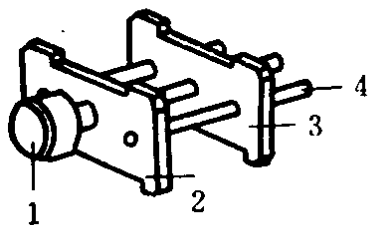


图1-14 活动表架

1. 螺钉 2. 定块
3. 动块 4. 导轨

活动表架适合于维修用，因为它可以支持不同直径、不同形状的主夹板，但加工制造较复杂。

为了便于加工，可以车制几个简易的表架作维修用，材料可采用铜或尼龙，其形状如图 1-15 所示，尺寸可参考表 1-1 确定。

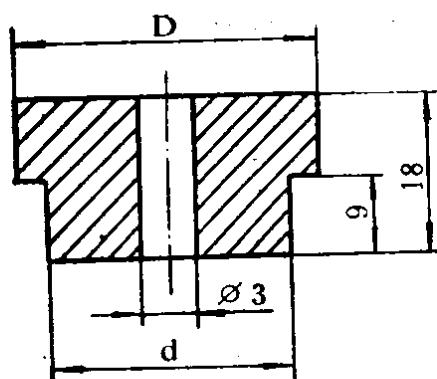


图 1-15 简易表架

表 1-1

简易表架尺寸

(单位: mm)

序 号	D	d
1	$\phi 25$	$\phi 23$
2	$\phi 19$	$\phi 15$

12. 方墩 铆接、冲换各种手表零件可在方墩上进行, 方墩的形状如图 1-16 所示。

13. 电炉 (见图 1-17) 擒纵叉的叉瓦锁值不适宜或叉瓦活动时, 可用电炉来熔化叉瓦上的虫胶, 调整或粘牢叉瓦。

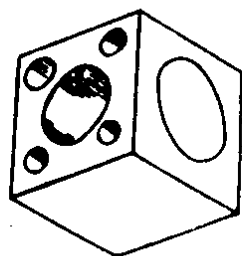


图 1-16 方墩

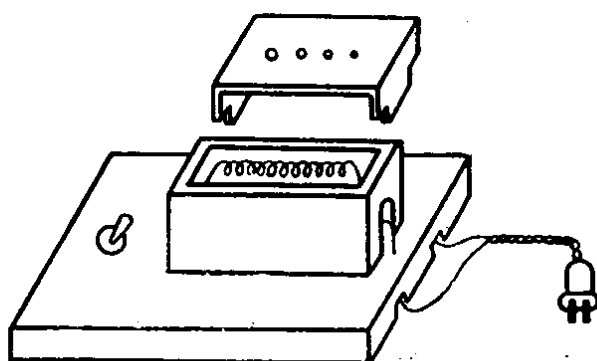


图 1-17 电炉

电炉的制作很简单。在常用的保险丝插座上，接上缠绕成螺旋管状的炉丝（镍铬丝），电炉丝的直径一般为0.15~0.20毫米。插座的引出线接到24伏或36伏交流电源上。在插座的上面安放一块带孔的铜片。当电炉接通电源时，铜片被电炉丝烤热，将擒纵叉部件放到铜片上，并使叉轴进入孔里，叉头钉朝上放置，虫胶即被熔化。

如果没有条件制作电炉，也可以用图1-18所示的酒精灯来熔化虫胶，然后放到带孔的金属板上伸缩叉瓦。

14. **冲子** 调换位钉、位钉管、各种通孔钻；防震器的压入或冲出；铆接轮片、摆轮、双圆盘等都离不开冲子，根据不同的用途，可采用不同形状、不同规格的冲子（见图1-19）。

15. **手捻** 手捻也称拿子（见图1-20）。用它来夹持圆形或片状零件。把柄轴拧入柄头部件、从摆轮组件上拆卸双圆盘、锉制轴类零件、配制柄轴时锉方等都离不开手捻。实际上，手捻是把一个弹簧夹嘴插入一个长杆的孔里，然后用螺母锁紧。手捻一般有单头、双头和四头三种。

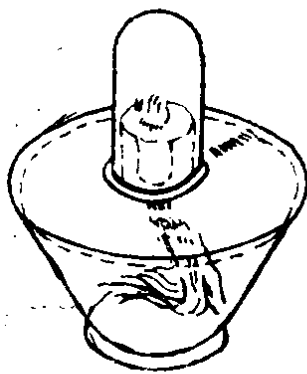


图 1-18 酒精灯

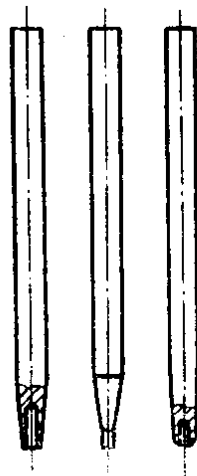


图 1-19 各种不同形状的冲子



图 1-20 手捻

16. **注油器** 注油器分为两种：油笔和油杯。油笔用来注传动部位、摆轴轴承的润滑油。油杯用来注叉瓦油和发条脂等润滑油。下面分别介绍这两种注油器。

(1) 油杯（见图 1-21）：油杯由柄 1、连接件 2、套筒 3、油针 4 和油杯座 5 组成。油杯座的凹槽内贮放表油，它与套筒之间为过渡配合，这样便于将套筒拆下来对油杯座进行清洗。柄与套筒之间为松动配合。油针牢牢地插在连接件的孔里。为了增强注油效果，可以把油针的端部挤扁，然后磨成铲子形状（见图 1-22）。柄、套筒和油杯座的材料均为有机玻璃，既美观又透明。油针的材料是钢丝。

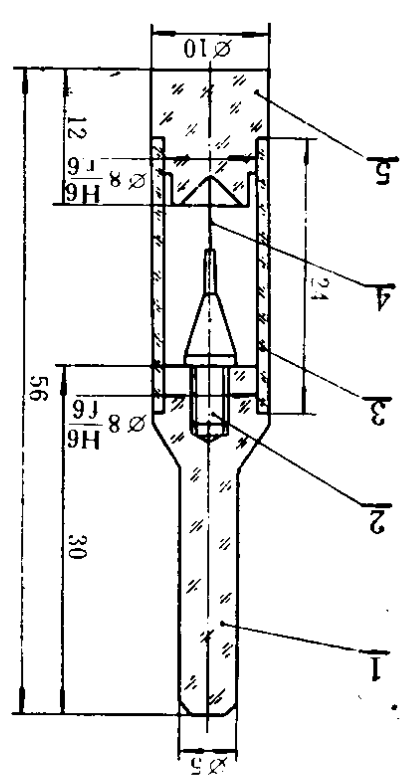


图 1-21 油杯

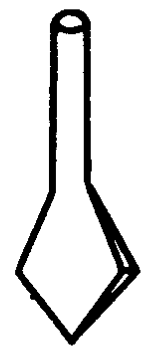


图 1-22 油针外形图

- 1. 柄 2. 连接件 3. 套筒
- 4. 油针 5. 油杯座

由于叉瓦油和发条脂为两种不同性质的润滑油，所以应分别盛放在两个油杯里。为了使用方便，可以把油杯安放在有机玻璃制成的架子中（见图 1-23）。为使整个架子重心下移，横板 4 的材料以采用金属为宜。架面 7 有两个孔，略大于油杯套筒。油杯从这两个孔插进去，立在横板上。为了使油杯与架子联接在一起，采用环 2，环套在油杯套筒上（在架面的下方），用螺钉 3 固定住。这样，当手拿油杯柄注油时，套筒不会窜动。架腿 6 用三氯乙烯溶液（或“502”粘结剂）与架面粘结成一体。支块 5 是用来支持横板的，用“502”粘结剂将横板、支块、架腿粘牢。

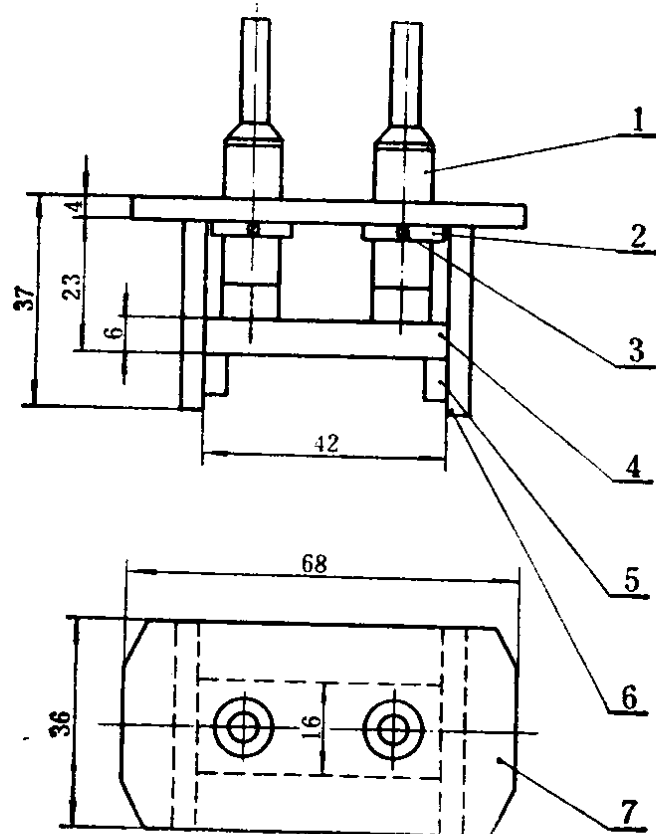


图 1-23 带支架的油杯

1. 油杯 2. 环 3. 螺钉 4. 横板 5. 支块
6. 架腿 7. 架面

(2) 油笔 (见图 1-24): 油笔杆 1 与油笔嘴 2 为螺纹联接, 油笔尖 3 紧插在油笔嘴的孔里。油笔杆和油笔嘴全用有机玻璃制成。油笔嘴中贮存表油。为了使表油能从油笔尖的细孔中顺利流出, 油笔杆上应钻一个横的气孔。油笔尖的材料是钢的, 要进行热处理, 使其有一定的硬度, 可延长使用寿命。油笔尖的形状和尺寸如图 1-25 所示。

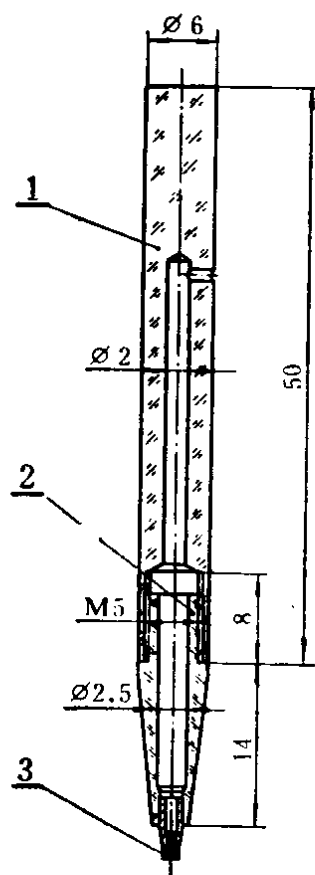
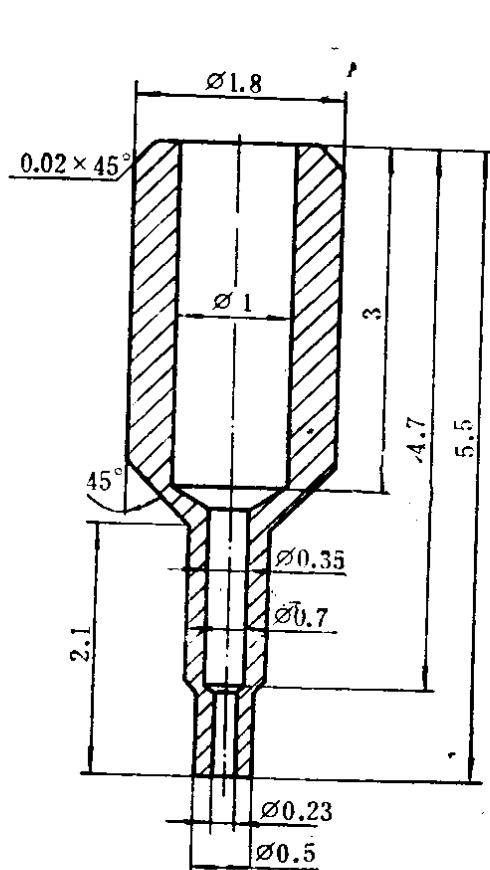


图 1-24 油笔

1. 油笔杆 2. 油笔嘴
3. 油笔尖



注: 1. 淬火硬度HRC50~52。

2. 材料: T10。

图 1-25 油笔尖

17. 后盖搬子 为了打开不同结构和不同规格的表壳和后盖, 现介绍以下几种后盖搬子:

(1) 专门用来打开类似罗马 (ROAMOR) 牌手表的搬子：罗马牌手表的表壳部件没有后盖。它分为两部分：存放机芯的壳体部分和壳架部分（见图1-26），这两部分压合在一起。要将机芯从表壳中取出，须在专用的罗马表搬子上使两者分开。罗马表搬子的结构如图 1-27 所示。

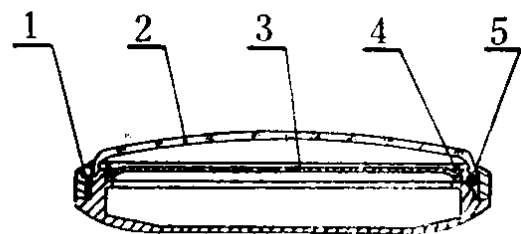


图 1-26 罗马表壳结构图

1. 壳架 2. 表玻璃 3. 表盘 4. 紧圈 5. 壳体

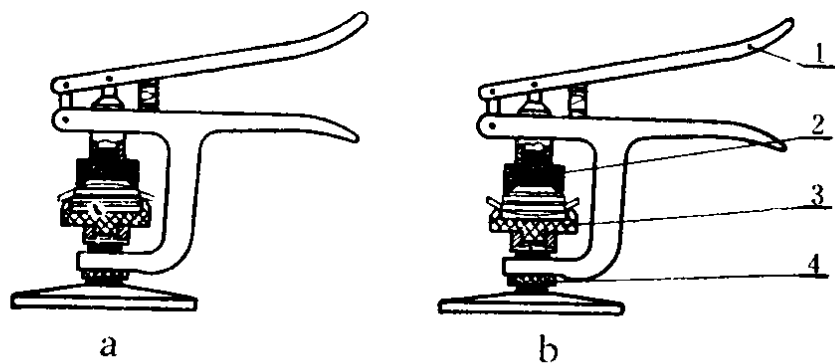


图 1-27 罗马表搬子示意图

1. 手柄 2. 压托 3. 底托 4. 螺母

使用搬子时，须使壳体的外圆与底托的内径相吻合；压托的外径应略小于表玻璃的直径。将选好的底托 3 插入搬子的下口中，并将合适的压托 2 插入搬子的上口里。手表放在底托 3 上，表玻璃朝上，底托的凸块托着壳架，使壳架与底