

4.97

机械手表 结构与维修

天津科学技术出版社



责任编辑：苏飞

机械手表结构与维修

王 征 编

*

天津科学技术出版社出版
天津市赤峰道124号

天津新华印刷四厂印刷
新华书店天津发行所发行

*

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 10.25 字数 218,000

一九八五年十月第一版

一九八五年十月第一次印刷

印数：1—40,000

书号：15212·151 定价：1.90元

内 容 提 要

本书详细介绍了国内外多种机械手表的结构与维修技术。全书共分十章，分别介绍了修表工具、手表结构原理、拆装步骤与清洗加油方法，以及原动机构、上条拨针机构、传动机构、擒纵机构和调速机构的故障现象与维修方法，还介绍了日历手表、自动手表的结构和维修。书中介绍了多种进口先进修表工具，及国外特异结构手表的维修方式。因此本书除可供初学者学习外，还可供专业修表者及大专院校计时专业师生学习中参考。

前 言

目前，机械手表仍是人们计量时间所普遍应用的一种较精密的计时仪器。

随着科学技术水平的不断提高，手表日益向高精度和多功能的方向发展，掌握手表新颖结构的工作原理及提高修理技术，已摆在修理者的面前。为了满足专业修理人员开展业务的需要，提高业余爱好者的修表造诣，作者基于现有的实践经验，写了这本《机械手表结构与维修》，以期达到抛砖引玉之目的。

本书较详细地介绍了手表的维修工具，系统地叙述了手表诸机构的结构原理，列举了故障现象，剖析了产生故障的原因，罗列了相应的整修方法；特别是鉴于近年来手表的发展状况，本书又列举了国外手表中的特异结构，阐明了日周历机构和自动机构的工作原理及其修理技术，介绍了新式电子校表仪的使用方法，以飨读者。

本书在编纂过程中，承蒙天津大学精仪系孙家鼐老师和天津钟表工业公司陈昉同志的指导；得到李昊誉、于光荣、杨秀贞、温久玉、张美容、仇全正、李元俊、李国泰等同志的关怀与帮助，在此谨表衷心的感谢！

由于作者水平有限，书中定会存在瑕疵，恳请从事专业研究者和修表师傅们提出宝贵意见，以便再版时改进。

编 者

目 录

第一章 修表工具	1
第一节 拆装工具.....	1
第二节 清洗加油器具.....	7
第三节 修理工具.....	11
第四节 备用工具.....	19
第二章 手表结构原理概述	28
第一节 手表的基本结构原理.....	28
第二节 手表典型结构原理剖析.....	39
第三节 手表机构中的特异结构简介.....	46
第三章 手表的拆装步骤与清洗加油方法	52
第一节 手表外壳及外观零部件的拆装方法.....	53
第二节 机心的拆卸程序和方法.....	58
第三节 机心零部件的清洗与加油.....	63
第四节 手表的装配程序与检验调整的方法.....	71
第四章 原动机构的故障原因与维修方法	79
第一节 条盒轮的故障现象与修理方法.....	80
第二节 条轴的故障现象与修理方法.....	89
第三节 发条的故障现象及修理方法.....	91
第五章 上条拨针机构的故障现象及整修方法	107
第一节 上条柄组件的故障现象及整修方法.....	108
第二节 上条拨针机构的故障现象及整修方法.....	129
第三节 指针机构的故障现象及整修方法.....	150

第六章 传动机构的故障原因及排除故障的方法	156
第一节 手表的基本传动形式及其传动结构原理	157
第二节 传动机构的故障现象及整修方法	165
第三节 夹板类的故障现象及整修方法	175
第七章 擒纵机构的故障现象及整修方法	180
第一节 擒纵机构的工作原理及各部位名称	180
第二节 擒纵机构零部件的拆卸与装配	187
第三节 判断与整修擒纵机构故障的方法	194
第八章 调速机构的故障现象及整修方法	208
第一节 摆夹板组件的结构类型及故障整修	208
第二节 拆装摆轮游丝部件及摆轮部件的整修方法	220
第三节 游丝部件的故障现象及整修方法	231
第四节 数字式电子校表仪的应用及偏摆的调整	245
第九章 日历暨日周历手表的结构原理与维修	249
第一节 慢爬式换日机构的日历手表	250
第二节 快爬式换日机构的日历手表	270
第三节 瞬跳式换日机构的日历手表	274
第四节 日周历手表的结构原理与维修	278
第十章 自动手表的结构原理与维修	291
第一节 换向轮式全自动手表	291
第二节 摇板式摆动轮全自动手表	299
第三节 导向和偏心轴式自动手表	306
第四节 自动机构故障的整修方法	311

第一章 修表工具

古人云：“工欲善其事，必先利其器”。专业或业余手表维修者欲实现理想的修表效果，不但要依靠谙练的维修技术，而且还必须具备较适用的和必需的维修工具。特别是在无备件的情况下进行维修，工具的优劣直接影响修表质量。本章列举国内外传统的维修工具，分别介绍它们的名称、用途、使用方法及需注意的事项以供参考。

第一节 拆装工具

一、专用开表匙

见图 1-1 所示，它是专门开或封手表的简易工具。

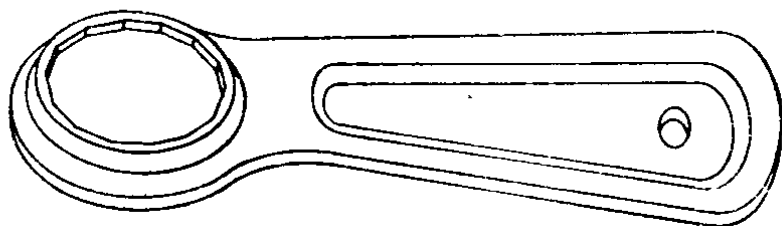


图1-1 专用开表匙

二、英纳格开表匙

见图 1-2 所示，此匙具备四组轧扣，其状分呈圆、方、弧和平面形，轧扣间的距离可通过盘与柄进行调节。表壳后盖上的凹凸花纹与轧扣的肯紧部位在调节后即可相吻（轧扣可转换角度），三只轧扣夹紧后盖后就可进行旋启或旋封手

表的工作。

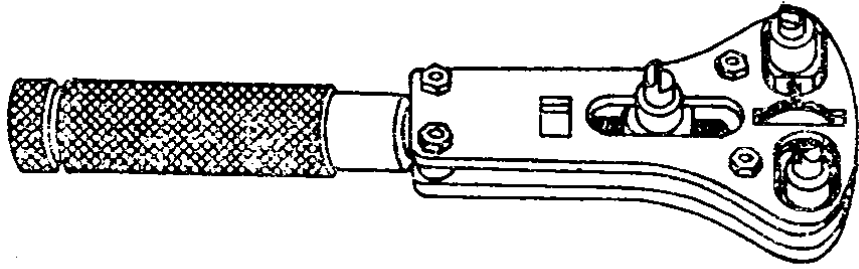
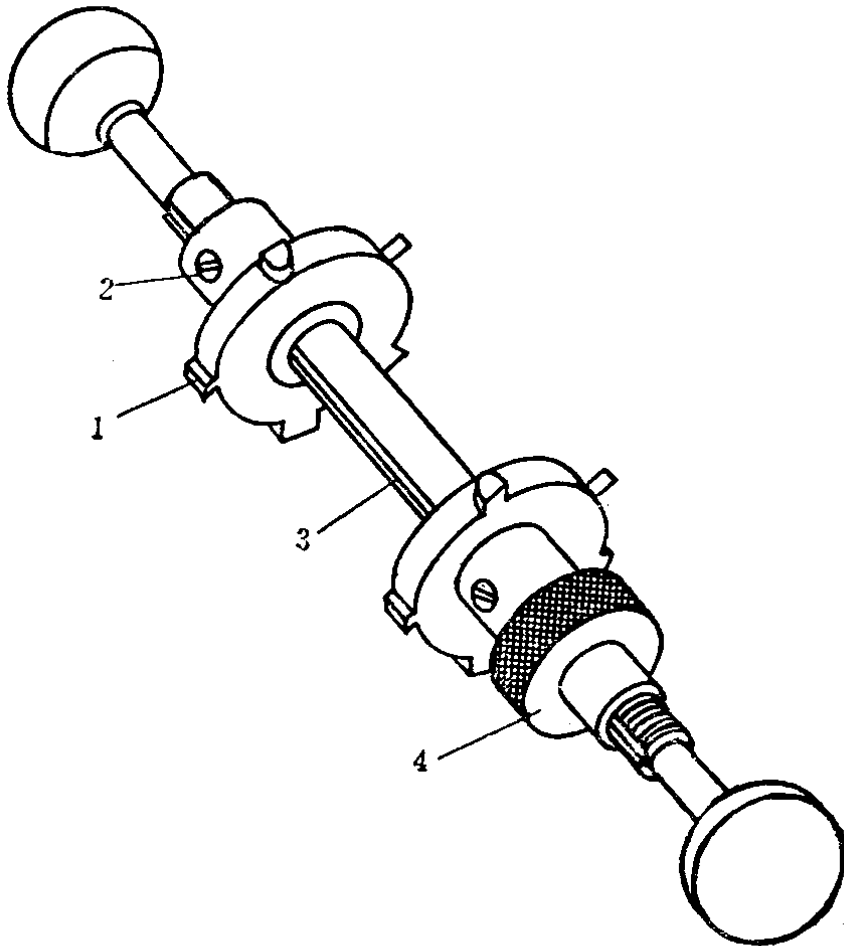


图1-2 英纳格开表匙

三、多用开表匙

见图 1-3 所示，它是启合螺纹拧合手表表壳上框与后盖所用的工具。此匙具有五种形状的成对轧扣，可以根据表壳



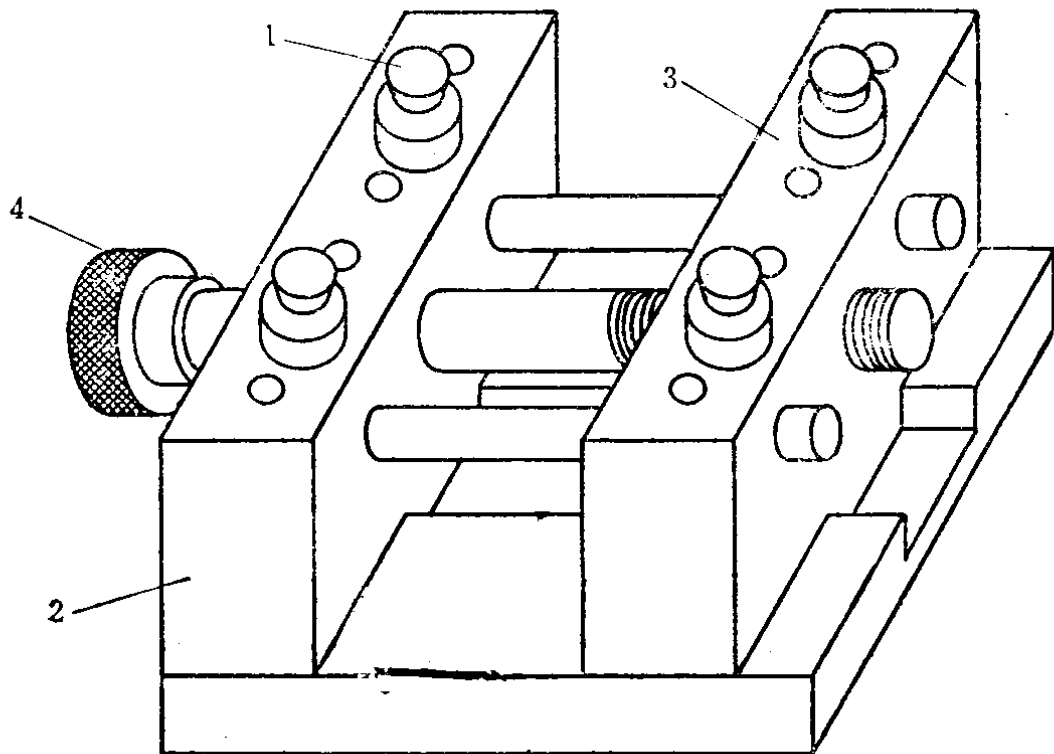
1. 轧扣 2. 轧扣螺钉 3. 滑动槽 4. 调节环

图1-3 多用开表匙

后盖凹凸花纹的形状进行选择，轧扣间的距离可旋转调节环进行调节。注意使用该匙前应旋紧两端的轧扣螺钉，必要时可在柄杆滑动槽内预先钻一小孔，使螺钉尖端旋入孔内以达固定轧扣之目的。夹紧后盖进行开封时，务必使两端柄头受力均等，否则轧扣会脱出划伤表壳。

四、表壳座垫

见图 1-4 所示，它与开表匙相配合，在开启较紧或生锈的后盖及需要拧紧后盖时使用。硬塑轧扣可以插拔调节距离，其本身具有保护表壳的作用。活动轧扣座与固定轧扣座间的距离可以旋转调节柄进行调节。



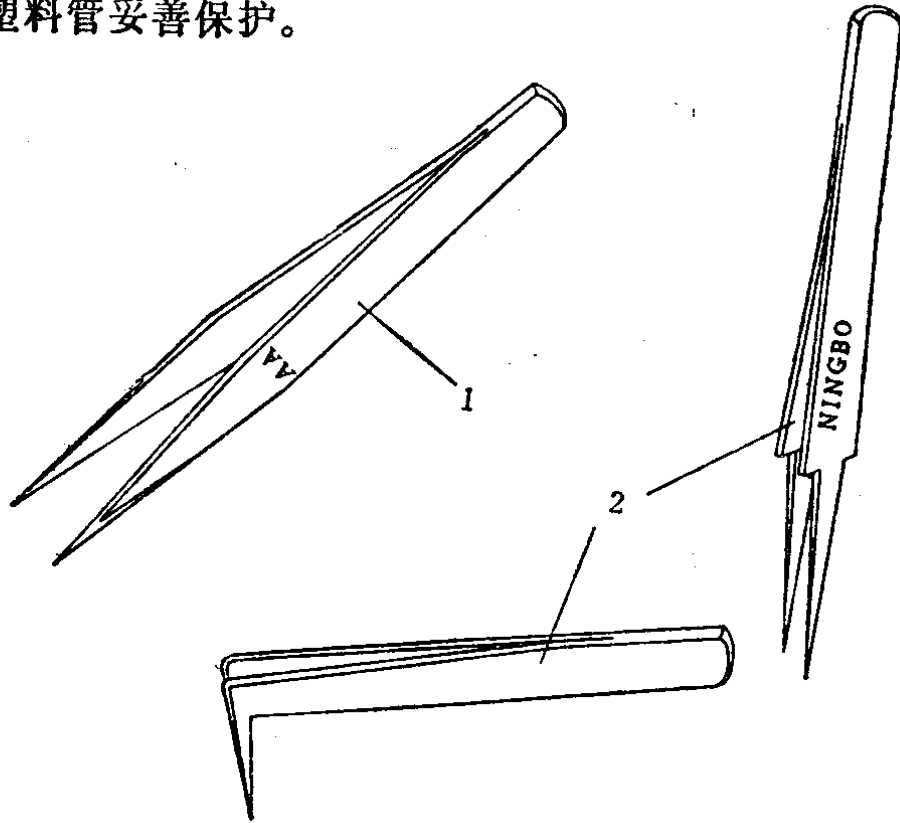
1. 轧扣 2. 固定轧扣座 3. 活动轧扣座 4. 调节柄

图1-4 表壳座垫

五、镊指钳

亦称镊子，见图 1-5 所示，它有普通镊指钳与游丝镊指

钳之分，前者为夹取零部件及拆装而用，后者则是专门为调整游丝而用的。两种镊指钳的功用截然不同，相互间以不替代为佳。使用不易磁化的不锈钢镊指钳可以防止零件染磁，也便于夹持磁化的零件。镊指钳不使用时，可在它的头部套上塑料管妥善保护。



1.普通镊指钳 2.游丝镊指钳

图1-5 镊指钳

六、表螺钉起子

见图 1-6 所示，它具有旋动头部有槽的螺钉及辅佐撬卸夹板等功能。修表常用的起子端部直径一般为 $\phi 0.8 \sim \phi 1.75$ ，成套的或可换头的螺钉起子皆应根据不同型号的螺钉来选用。起子头部刀刃处使用损耗后可在油石上修磨成形，方法是：以食指按住头部，大拇指和中指夹持杆部，始终按一定倾斜角度平稳研磨，当两边刀刃均磨好后，可将头端垂

直于油石稍微磨出平面即可，如出现毛刺可用退磨的办法去除。

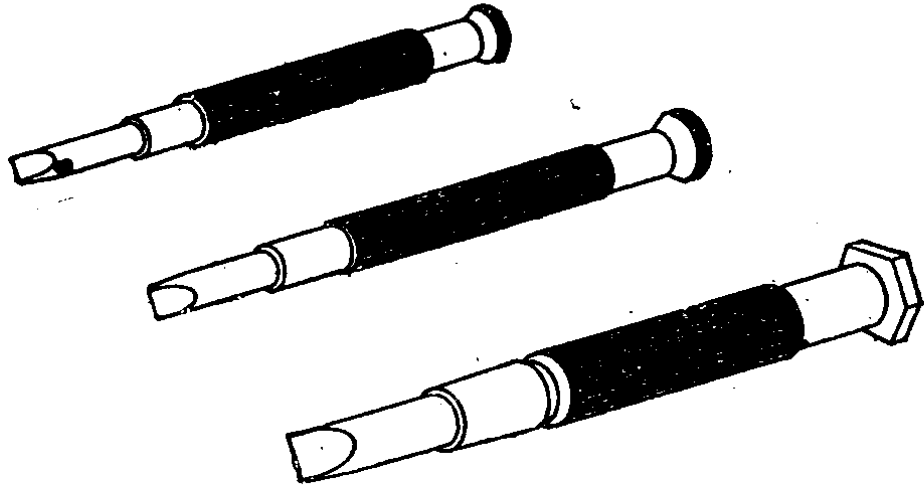
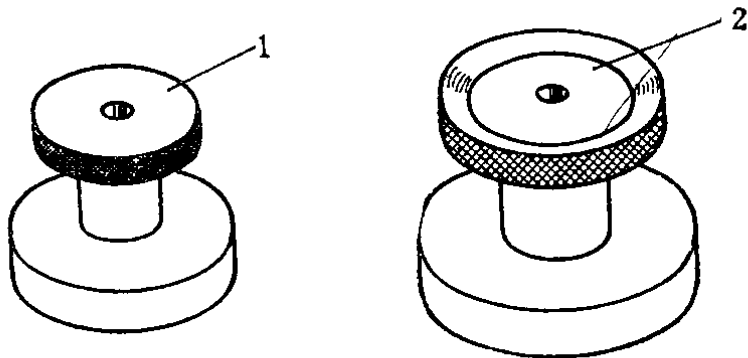


图1-6 表螺钉起子

七、表机座垫

见图 1-7 所示，它能支撑表机使之便于拆卸或装配零部件。表机呈平面或弧面状的可分别选用相应的座垫。在拆装装配面的零部件时，应把分轮置于座垫的中心孔内。



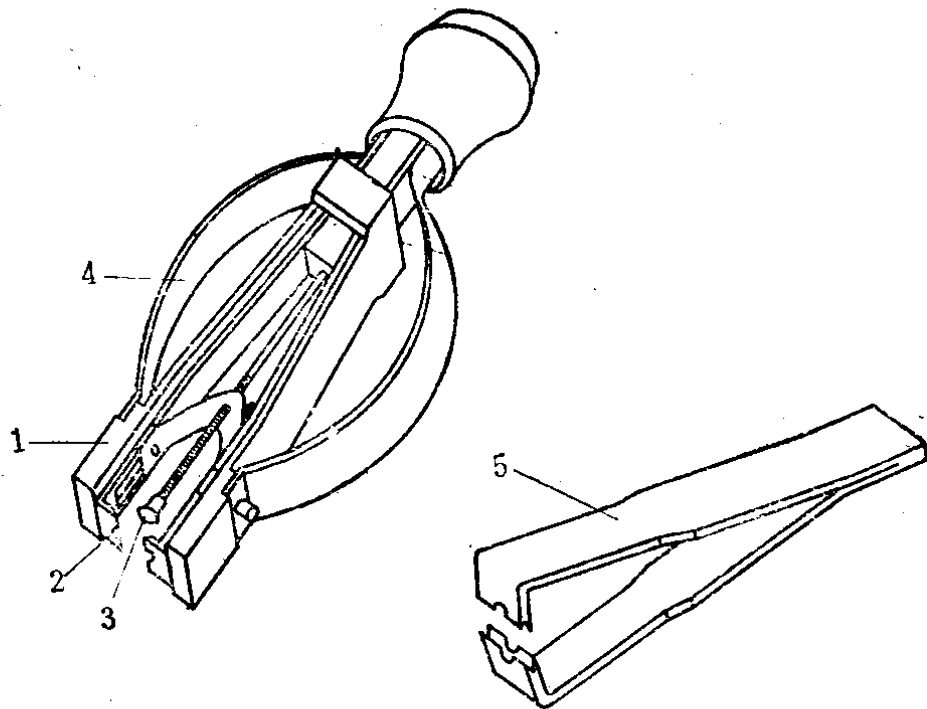
1.平面座垫 2.弧面座垫

图1-7 表机座垫

八、起针钳

见图 1-8 所示，它用于起卸秒针、分针、时针或其它作用的表针。使用抵拉式起针钳前，应清洁硬塑抵脚以防玷污

表面。使用时可稍捏紧弹簧片，使两个夹针辨夹持表针，随着弹簧片的逐渐收紧，弹簧顶头会向下移动抵住表针，抵脚抵住表面，夹针辨向上移动拉卸表针。在提卸秒针时，勿使顶头抵住秒针以防折断秒轴。钳式起针钳还有钳瘪分轮管和拆卸双圆盘的作用。



1.硬塑抵脚 2.夹针辨 3.弹簧顶头
4.弹簧片 5.钳式起针钳

图1-8 起针钳

九、放大镜

见图1-9所示，俗称寸镜，藉助它可观察细小零件。一般常用的放大倍数为3~5倍，塑料镜框上标注的数字为其放大倍数。戴放大镜的方法是：先睁大眼睛，把镜框下弧边压置在下眼睑处，然后使上下眼睑皮夹紧镜框。目前绝大多数修表师傅及装配线工人都使用装置有头箍的放大镜，长时戴用时可避免眼睑皮的疲劳。盒式放大镜有妥善保护镜片之

作用。在使用中，镜片若出现雾状遮掩，可将通气孔适当锉大些以消除它。

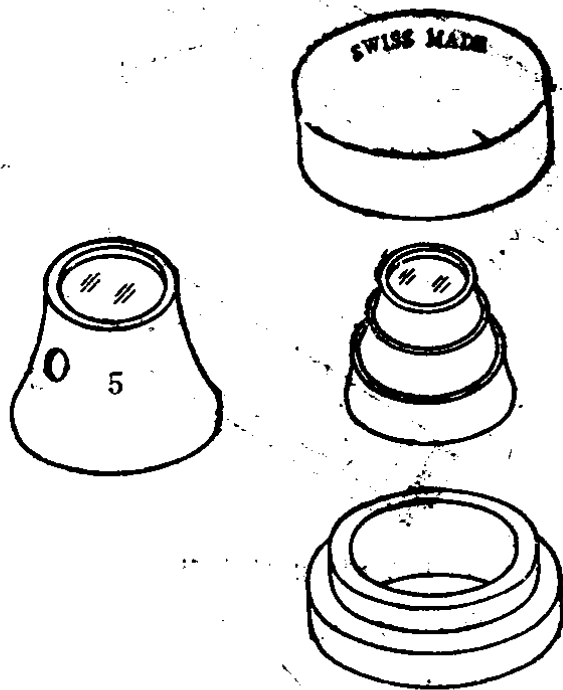


图1-9 放大镜

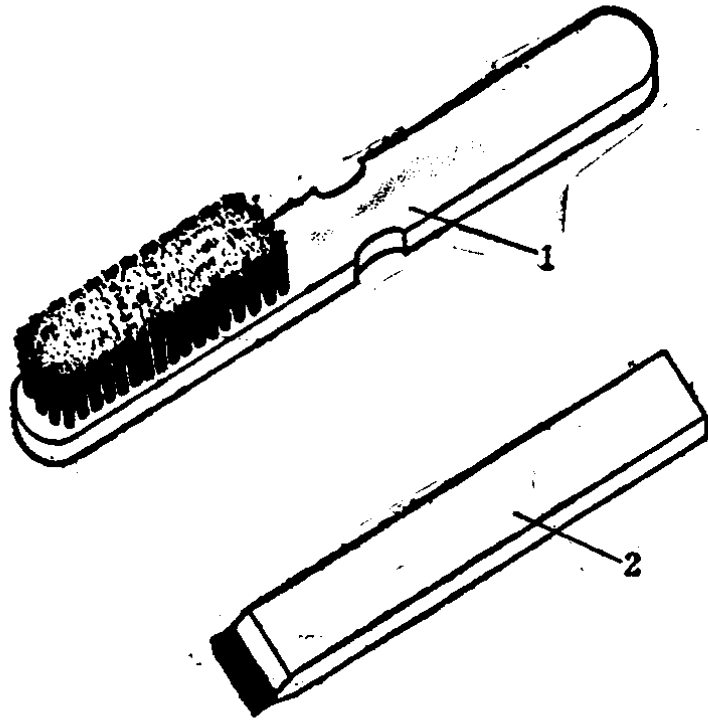
第二节 清洗加油器具

一、毛刷和洗表刷

见图1-10所示，毛刷有硬与软之分，软毛刷用于刷除表盘面或表蒙内外的灰尘、纤维等杂物；硬毛刷用于刷掉表壳上的污垢或表机零件上的尘埃。洗表刷用于刷洗细小易损零部件。

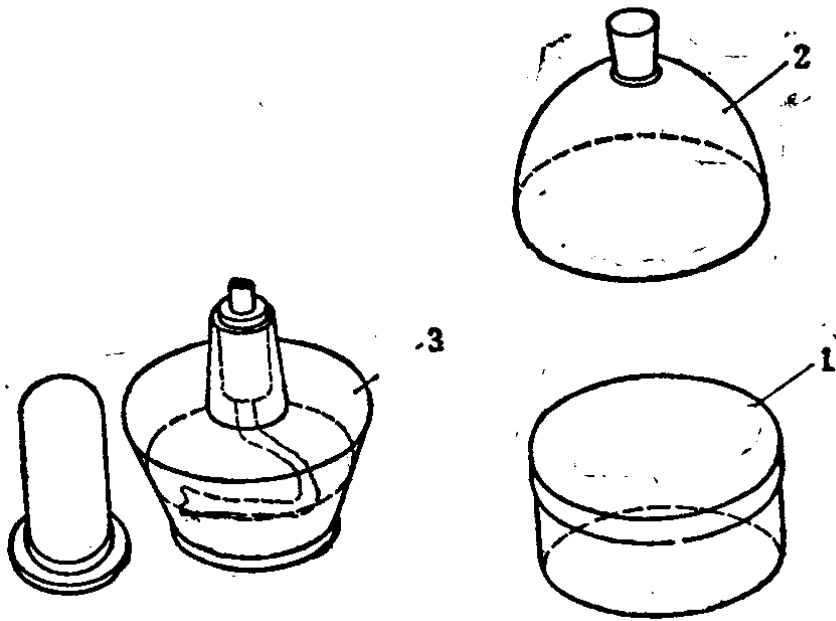
二、汽油缸

见图1-11所示，它用于盛放汽油等洗涤剂浸泡表机零部件。



1.毛刷 2.洗表刷

图1-10 毛刷与洗表刷



1.汽油缸 2.防尘罩 3.酒精灯

图1-11 汽油缸、防尘罩和酒精灯

三、防尘罩

参阅图1-11，将清洗后的表机或零件先放在干净的拷贝纸上，然后盖上防尘罩，它具有防尘和防止零件散失的作用。

四、酒精灯

参阅图1-11，它多用于焊接和热处理，有时也用来间接烘干点在卡瓦槽内的虫胶。

五、吹火管

见图1-12所示，它辅助酒精灯，起到使火焰间接加热零件的作用。

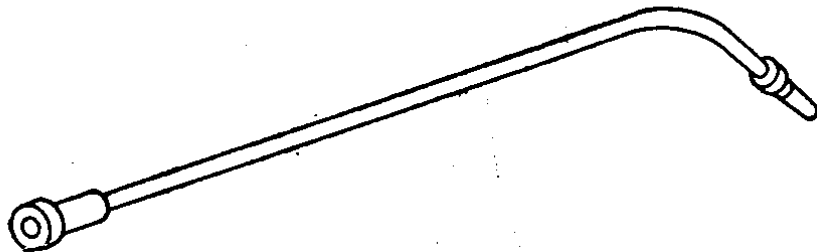


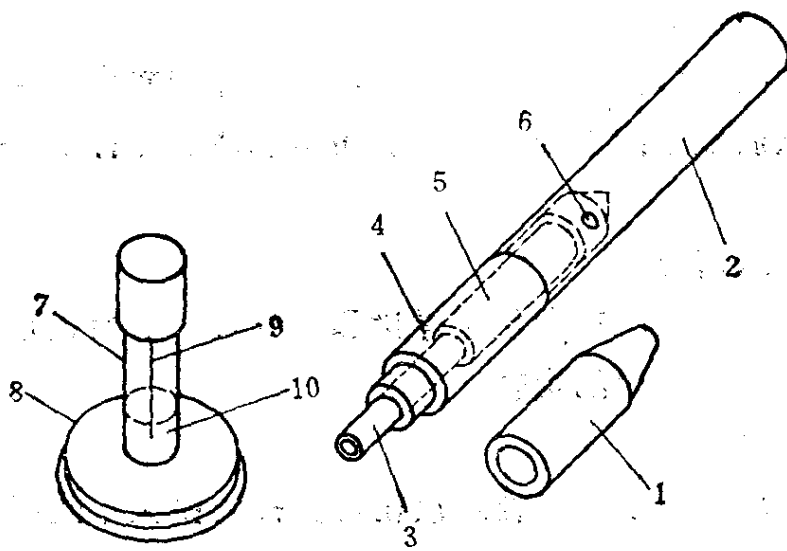
图1-12 吹火管

六、油针与油笔

见图1-13所示，它们均是储油注油器具。油笔由笔帽、笔杆和笔套三部分组成。笔帽和笔套上各有一个通气孔，笔杆内的储油管与笔头相通。往储油管内注油可用橡皮头玻璃吸管。目前应用于手表的润滑油有多种，可根据润滑油的粘度和用途选择笔头直径不同的几支油笔备用。

七、吹尘球

见图1-14所示，它具有吹去零件表面的尘埃和纤维及吹干清洗后零部件上的汽油之功用。



1. 笔帽 2. 笔套 3. 笔头 4. 笔杆 5. 储油管 6. 通气孔
7. 油杯 8. 表蒙支承座 9. 油针 10. 表油

图1-13 油针与油笔

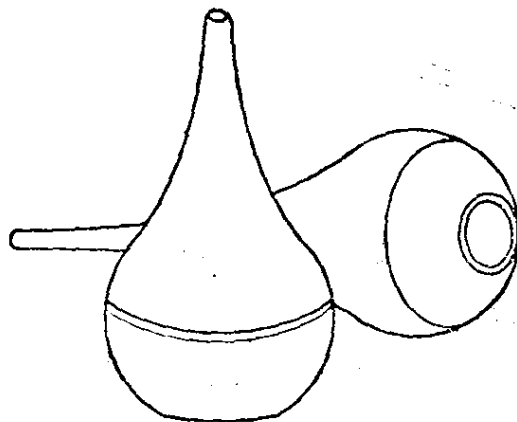


图1-14 吹尘球

八、麂皮、绒布和绸布

顾名思义，麂皮乃麂之皮。它柔软而且毛丝细密，揩擦零件会使零件表面愈加光泽。绒布要选择毛绒不易脱落的为佳。它们要经常保持干燥和清洁，以备揩吸清洗后零件上存留的液体。

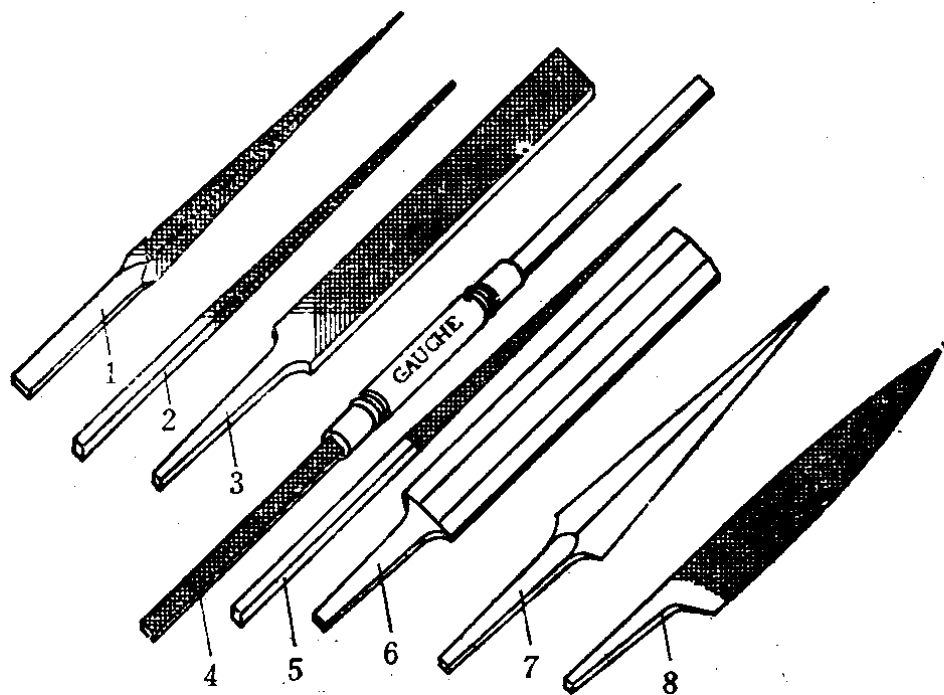
九、柳木条

它用于清洁轴承处的油垢，剔擦叉瓦上的污垢。用柳木条制作的冲子可装卸下防震器。

第三节 修理工具

一、什锦锉

见图1-15所示，它用来锉削或修整金属零件的表面，适宜锉削尺寸小而精细的金属零件。这组锉的断面形态有：齐头平形、圆形、刀形、侧面平形、单面三角形、方形、椭圆形、三角形、尖头平形和尖头圆平形等。其中磨光板锉的上部为磨光板、下部为平面细纹锉，它们有细锉和修磨轴棒的



1.三角锉 2.方锉 3.平板锉 4.磨光板锉 5.圆锉
6.篦子锉 7.竹叶锉 8.刀锉

图1-15 什锦锉