

初级职业技术教育培训教材

机械手表 修理

初级职业技术教育培训教材编审委员会主编



14.97

上海科学技术出版社

初级职业技术教育培训教材

机械手表修理

初级职业技术教育培训教材编审委员会主编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

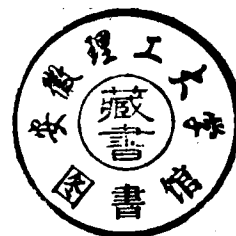
新华书店上海发行所发行 上海印刷十二厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5.625 字数 117,000

1991 年 2 月第 1 版 1991 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 7-5323-2337-4/TH·49

印数 1—30,000 定价: 1.95 元



内 容 提 要

本书是手表行业的初级技术基础教材，内容全面，通俗易懂，深入浅出，注重实例。书中系统地介绍了机械手表的整体、各组成部分和附加机构的工作原理、基本结构、拆装检修等知识；所举实例多以全国机械手表统一机芯为准，便于对照，使读者能够掌握机械手表的维修技能，达到部颁初级工技术标准。

本书适合手表行业职工、城乡知识青年和部队战士等学习机械手表修理技术之用，也可作为广大钟表业余爱好者自学入门的理想教材。

初级职业技术教育培训教材编审委员会

主任 沈锡灿
副主任 姜耀中 徐福生 王荣华 魏延堂 杨基昌
彭连富 范钦荣 李新立 李瑞祥 周禹
委员 陈家芳 谢锦莲 龚刚 贺季海 严威
徐荣生 周仁才 李彬伟 李远 李春明
钱华飞 张德烈 施聘贤 韩强忠

本书编写者 乐秀威

本书审阅者 杨荣焘 屠德贤

前 言

从根本上说,科技的进步,经济的振兴,乃至整个社会的进步,都取决于劳动者素质的提高和大量合格人才的培养。进一步加强职业技术教育,培养大批合格的技术工人,迅速提高劳动者素质,努力发展生产力,已成为国家经济建设中的当务之急。

为了适应经济建设发展的需要,方便大批初级技术工人的培训,1988年由上海市劳动局、上海市农机局、上海市经委教育处、上海市成人教委办公室、上海市军民共建共育领导小组办公室、上海警备区政治部、海军上海基地政治部和上海科学技术出版社等有关单位和部门组成教材编审委员会,组织编写了第一批教材。计有:文书工作必读、机械工人基础知识、车工基础知识、钳工基础知识、电工基础知识、维修电工基础知识、电工操作技能、电子工人基础知识、电镀基础知识、油漆施工常识、化工基础知识、服装裁剪、服装缝纫、羊毛衫编织、电视机修理、收录机修理、电冰箱修理、汽车驾驶、汽车修理、汽车构造、汽车电器、柴油机修理等二十二种。1989年正式出版发行,受到了广大读者的欢迎。随着职业技术教育形势发展的需要,编委会决定继续编写出版第二批初级职业技术培训教材,计有:自行车装配与维修、摩托车修理、机械手表修理、电子钟表修理、照相机维修、缝纫机修理、针织横机修理、复印机维修、洗衣机修理、电风扇吸尘器修理、打火机电熨斗修理、拖拉机修理、水泵修理、电动机修理、建筑工人基础知

识、建筑木工、抹灰工、砖瓦工、钢筋工、管道工、化工基本操作、厨工、企业职工应用文等二十三种。

这套教材是本着改革的精神,贯彻落实先培训后就业,先培训后上岗的原则,以部颁初级技术等级标准为依据,并考虑了上岗必须具备的技术基础要求进行编写的。在内容上遵循理论联系实际的原则,力求由浅入深,讲究实用,着眼于打基础。适用于培养具有初中文化程度的技术工人,尤其适用于乡镇企业工人和军地两用人才的短期培训。

由于组织编写初级职业技术教育培训教材缺乏经验,加上撰写时间仓促,书中难免有错漏之处,敬请使用者提出批评和改进意见。

初级职业技术教育培训教材

编 审 委 员 会

1990年7月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 时间与计量	1
一、时间.....	1
二、基本计时法.....	1
三、北京时间.....	3
第二节 時計简介	4
一、時計.....	4
二、世界時計史上的光辉篇章.....	4
第三节 中国对時計的贡献	5
一、中国是時計的文明古国.....	5
二、中国的计时仪器.....	7
三、现代中国的手表工业.....	7
第四节 手表的分类与使用特点	8
一、手表的分类.....	8
二、手表使用特点.....	10
第二章 手表的检修工具与工作环境	14
第一节 检修工具	14
一、拆装工具.....	14
二、检测工具.....	22
三、加工工具.....	24
第二节 工作环境	27
练作	28
习题	28
第三章 表机修理基础	29

第一节 机械手表的组成及技术术语	29
一、手表的六个系和一个类	29
二、手表中零部组件	31
三、常用技术术语	35
第二节 手表的拆卸与清洗	36
一、手表的拆卸程序	36
二、手表的清洗	40
第三节 手表的装配与加油	41
一、润滑油	41
二、手表的装配程序	42
第四节 手表多发性故障的检查与修理	48
练作	57
习题	57
第四章 原动系	58
第一节 原动系基本原理及概念	58
一、原动系的结构和原理	58
二、发条力矩和落差	59
三、延续走时	60
第二节 条盒轮拆装注意点	61
一、条盒轮拆卸和清洗	61
二、条盒轮装配和加油	63
第三节 多发性故障的检查、排除与修复	64
一、换配发条	64
二、发条外钩的再制	65
三、调整条轴的轴向间隙	67
四、条盒轮外钩凹槽的修复	67
五、从条轴中取出折断的上条棘轮螺杆	67
练作	69
习题	69

第五章 传动系	70
第一节 传动基本原理与传动比	70
一、传动原理.....	70
二、传动比.....	71
第二节 钟表齿形有关术语	72
第三节 拆装注意点、多发性故障与修理	73
一、拆装注意点.....	73
二、多发性故障与修理.....	74
练作	75
习题	75
第六章 指针与上条拨针系	77
第一节 指针系齿轮的传动特点	77
一、指针系结构.....	77
二、指针系传动特点.....	77
第二节 上条拨针系结构	78
一、上条拨针系的工作.....	78
二、结构原理.....	78
第三节 上条拨针系中的特殊齿轮	81
一、齿轮传动的两种特例.....	81
二、上条轮、上条棘轮和棘爪.....	82
第四节 拆装注意点、多发性故障与修理	84
一、拆装注意点.....	84
二、多发性故障与修理.....	84
练作	87
习题	87
第七章 擒纵系	88
第一节 擒纵系的组成及技术术语	88
一、擒纵系的组成、各部分名称和作用.....	88

二、擒纵系有关技术术语	91
第二节 擒纵系传递能量的工作过程	93
一、擒纵系的各个动作	93
二、擒纵系工作过程	95
第三节 双圆盘的保险作用	99
一、保险圆盘与叉头钉	99
二、圆盘钉和喇叭口	100
第四节 拆装与检查	101
一、拆卸、清洗和吹干	101
二、各项要求的检查	101
第五节 多发性故障与修理	105
练作	106
习题	106
第八章 调速系	107
第一节 手表调速系及快慢针和外桩环的作用	107
一、调速系的组成和作用	107
二、周期、频率和节拍	109
三、快慢针和外桩环的作用	110
第二节 摆轮的平衡和动平衡调整	113
一、摆轮组件平衡的原理	113
二、表机动平衡调整	114
三、动平衡方位表	115
第三节 摆轮组件与游丝部件的匹配	116
一、匹配原理	116
二、实践应用	117
三、游丝部件的偏衡	120
第四节 拆装注意点	120
第五节 多发性故障与修理	122
练作	124

习题	124
第九章 夹板、表钻与防震	125
第一节 手表支承结构与耐磨要求	125
一、夹板的精度	125
二、表钻类型	126
三、螺钉类型	128
第二节 防震器的结构与作用	129
一、防震器的构成	129
二、防震原理	131
三、修配应用	132
第三节 拆装注意点、多发性故障与修理	133
一、拆装注意点	133
二、多发性故障与修理	133
练作	134
习题	135
第十章 表壳、盘、针与防水	136
第一节 外观和防水的重要性	136
第二节 表盘、针的特殊要求	137
第三节 多姿多彩的表壳	138
第四节 拆装注意点	141
练作	142
习题	142
第十一章 手表附加机构——日历、自动机构	143
第一节 日历机构	143
一、日历机构的构成和作用	143
二、日历机构工作原理	145
三、怎样调整日历	147
第二节 自动机构	147

一、自动机构的构成与作用.....	148
二、自动机构工作原理.....	151
三、副发条工作原理.....	154
第三节 附加机构拆装注意点.....	154
一、日历手表拆装注意点.....	155
二、自动手表拆装注意点.....	156
第四节 多发性故障与修理.....	157
练作.....	158
习题.....	158
附录 机械手表零部件名称对照表.....	160

第一章 绪 论

第一节 时间与计量

一、时间

地球在不停地自转同时又环绕太阳作公转。地球绕太阳公转一周即为一年，而地球自转一周即为一天。在任何一个时刻，地球上向着太阳的一面称之为“白昼”，而背向太阳的另一面则称之为“黑夜”。古代的先民们就是以白昼和黑夜来安排一天的劳作、生活和休息的，所谓“日出而作、日中而午、日落而息”便是以太阳的升起、升至天际正中和落下来作为计量时间的依据的。

地球环绕太阳旋转的轨道是一个极其庞大的椭圆，椭圆有两个圆心，太阳正好位于这个椭圆的一个圆心上，因而地球在公转中与太阳的距离产生了有时远有时近的现象。地球上绝大部分地区的季节性变化即由此而来，我国农历书上提到的“春分”、“清明”、“立夏”、“冬至”等 24 个节气，就用来说明气候和农时变化概貌。这也是人们利用地球自转和绕太阳公转的周期值来规定时间的一个例子，如图 1-1 所示。

二、基本计时法

计量时间的方法有多种，这里仅介绍两种最基本的计时法：

1. 恒星日

恒星离开地球极为遥远，其距离往往以光在一年中通过

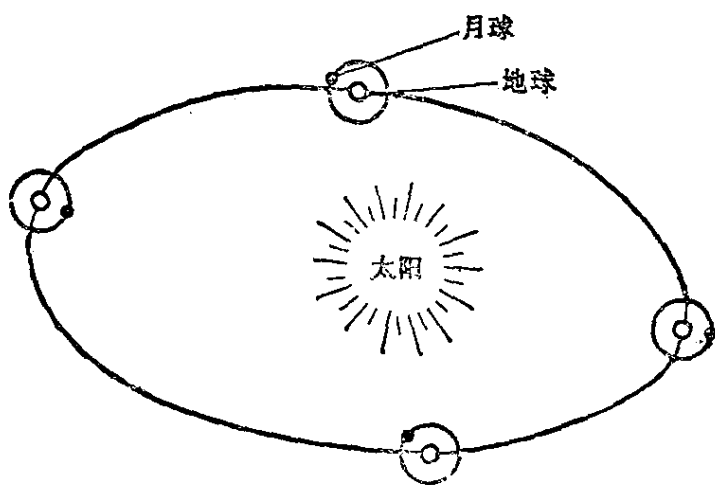


图 1-1 地球绕太阳运转

的路程、即所谓“光年”来计算。根据恒星在同一天体位置上重复出现所需的时间来作为地球自转一圈所需要的时间，天文工作者观测某颗恒星，从当晚确定的恒星位置作为起点，到第二天晚上那颗恒星又回到原来的位置上时，即为地球自转一圈，人们就称为“一天”。由于这是以恒星为基准而测出的一天，故定名为“恒星日”。

每一个恒星日分成 24 个“时”，每“时”又分成 60 个“分”，每“分”又分成 60 个“秒”，此划分法一直沿用到今天。恒星日与我们日常使用的日相比较，只有 23 小时 56 分 4 秒，也就是说每天要快 3 分 56 秒时间。

恒星日的优点在于准确与稳定，但一般人们不易使用，因而只能应用在观测星星起落位置和海洋航行中的天文测算位置等方面。

2. 太阳日

人们一般是根据地球自转和绕太阳公转的周期来规定时间的，地球自转一周就作为一天，也就是当太阳在天空正中时到第二天太阳在同样位置之间的时间间隔称为“日”。这种以太阳为基准而测出的一日称为“真太阳日”。

由于地球既以逆时针方向匀速自转又以同样方式绕太阳公转,而其公转轨道是一个椭圆,太阳在椭圆的一个圆心上。当地球近日时太阳引力加强,自转速度加快;而地球远日时太阳引力减弱,自转速度减慢。因此每天的时间长短不一,有时超出 24 小时,有时则不足 24 小时,给日常工作、生活带来不便。天文学家根据地球公转一周的总时间加以平均后得出了“平均太阳日”,它的每一个时间间隔,即每一天时间相等。这就是我们在日常生活中应用最多的“平日”。实际上是平均太阳日的简称,深受人们所欢迎。

此种日的划分法与恒星日一样,这里不另作介绍。

三、北京时间

众所周知,地球的形状近似地象一只硕大无比的橘子。我们在地球仪上可以看到,用许多竖的和横的曲线把地球表面分成许多区域,其中通过南北极的线称“经线”,与之垂直的线则称“纬线”,根据一个圆可以用 360° 来等分的原理,经线和纬线也各分为 360° 。

时间的计量以经线为准,以通过英国格林威治天文台的经线作 0° 线,向东每隔 15° 就提早 1 小时,向西每隔 15° 则延后 1 小时。但在实际使用中,为了照顾同一个国家或行政区划,则又以国界来划分,因而使国家或行政区内时间同步,以首都或首府时间作标准,使用时很感方便。

我们的祖国领土辽阔,东西方向占据了经度 62° 以上,在世界标准时区中占了四个时区还多,同一瞬间东西两端相差四个多小时。为计算方便,我国以首都北京所在时区作为全国统一的标准时间,称为“北京时间”。平常我们在收音机中听到的“嘟”、“嘟”、“嘟”讯号或在电视机屏上看到的数字就是北京时间。

第二节 時計简介

一、時計

时间是物质客观存在的基本形式之一，人们在日常生活中谁也离不开时间这个因素，因此测定时间长短的工具就成为必要的东西。这种能够测量出时间的工具，我们就称它为時計。

時計的发展有它本身漫长而光辉的历程。我们在这里仅仅将其中特别辉煌的几页历史画卷介绍给大家。

二、世界時計史上的光辉篇章

1. 第一只机械钟

公元1360年，当时德国的乌顿堡地区有一位名叫亨利·

狄维克的工匠制造出了世界上第一只机械钟。这只钟的擒纵机构是一条横臂，横臂的中心有轴，轴的上端用小绳支悬，轴的下端插入孔中，轴的中部装有擒纵叉和尖齿轮相啮合，横臂两端各悬一只小锤。当尖齿轮被重锤传动后，尖齿就冲击擒纵叉来转动横臂，横臂会作往返摆动，摆动的快慢可以移动小锤的位置来加以调整。

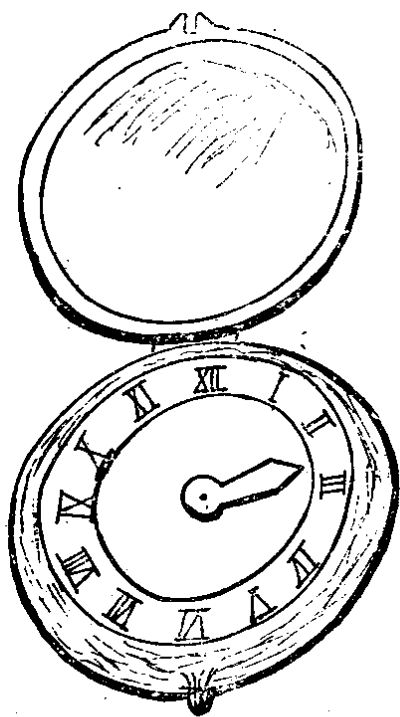


图 1-2 世界上第一只机械表——“纽伦堡蛋”

2. 第一只机械表

公元1500年，当时德国的纽伦堡地区有一位名叫培德·亨利的工匠，他将钟里用作原动力的重锤换

上有弹性的发条，这样使钟机的体积极度缩小，便于人们携带。由于它是装在一只圆形的盒子里面，当时人们就称它为“纽伦堡蛋”，这就是世界上公认的第一只机械表。这种所谓的“表”，形式既笨重又不美观，无法戴在手臂上，只能用绳子缚在腰际；表盘上面没有玻璃，只用一根时针来指示时间，走时也不正确，如图 1-2 所示。但毕竟由它开拓了一个时计史上的新纪元。

3. 摆钟

公元 1581 年，意大利著名物理学家伽利略发现了一条极其重要的摆锤定理——如果摆锤的摆杆长短相等，它左右摆动的时间也相等；而摆杆若长 99 厘米(39 英寸)，则摆锤的每一摆动需时 1 秒钟。

直到公元 1665 年，荷兰数学家惠更斯才将实用的摆钟制造成功，而直到今天摆锤仍然是钟机的常用等时运动元件之一。

4. 自由式擒纵机构

19 世纪有人发明了自由式擒纵机构，其中包括擒纵轮、擒纵叉、双圆盘等零件。这种机构的优点在于擒纵叉头给圆盘钉以能量传递以后，圆盘钉随即与叉头脱离，自由运转不受限制，达到走时准确的效果，因而在现代手表机芯中还广为采用。

第三节 中国对时计的贡献

一、中国是时计的文明古国

中国在时计方面也是世界上最早的文明古国之一，有着光辉灿烂的历程。我们作为炎黄子孙的一员确实是值得自豪的。