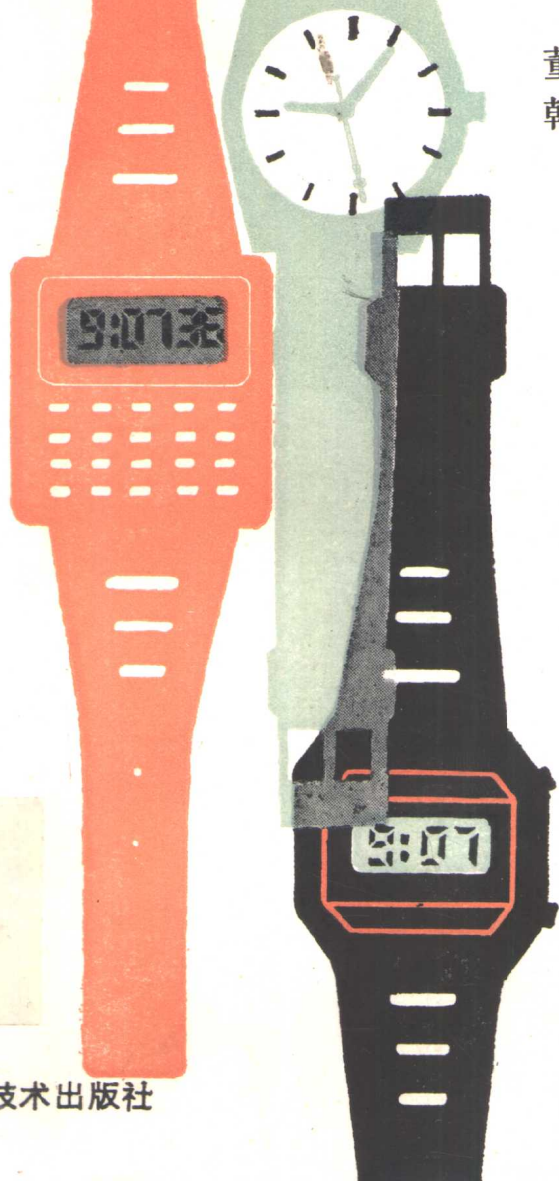


电子手表知识

董正元
韩天明



陕西科学技术出版社

电子手表知识

董正元 韩天明

陕西科学技术出版社

电子手表知识

董正元 韩天明

陕西科学技术出版社出版

(西安北大街131号)

陕西省新华书店发行 咸阳印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 3.5 印张 620千字

1986年3月第1版 1986年3月第1次印刷

印数: 1—9,900

统一书号: 15202·131 定价: 0.70元

编者的话

随着科学技术的不断发展，电子手表的品种和数量日益增多。电子手表在我国的发展虽然走过了一段曲折的道路，但是，由于它使用方便、走时精度高、价格低廉、功能多等特点而日益被人们所接受。可以断言，电子手表今后将会有较大的发展，尤其指针式石英电子手表将会逐渐成为人们生活中主要的计时工具。

为了普及电子手表的一般知识，提高销售钟表人员、钟表修理工人的业务技术水平，我们根据工作中所见及有关资料，编写了这本电子手表知识。本书内容力求做到通俗易懂、简单明了、实用性强，以介绍各种常见石英电子手表的使用调整为主，扼要地介绍了电子手表的结构、特点、保养知识、一般常见故障及简单测试方法等，以供石英电子手表的使用者、业余爱好者、广大钟表行业职工阅读、参考。

目 录

第一章	电子手表发展概况·····	(1)
第二章	电子手表的结构及工作原理·····	(5)
一	摆轮游丝式电子手表·····	(5)
二	音叉式电子手表·····	(6)
三	指针式石英电子手表·····	(7)
四	数字显示式石英电子手表·····	(7)
第三章	石英电子手表中的电子元件·····	(9)
一	指针式石英电子手表·····	(9)
二	数字显示式石英电子手表·····	(20)
第四章	石英电子手表用电池·····	(28)
一	石英电子手表用电池应具备的条件·····	(28)
二	石英电子手表用电池的品种及常见规格·····	(29)
三	氧化银电池结构及放电特性·····	(30)
四	电池的寿命计算·····	(31)
五	怎样知道电子手表里的电池该换了·····	(32)
六	拿取电池应注意的事项·····	(33)
七	换电池时应注意的事项·····	(34)
八	电池能否继续使用的判断·····	(34)
九	为何有些新买的电子手表用不到额定时间·····	(35)

十	如何保管手表用电池·····	(35)
十一	石英电子手表用太阳能电池简介·····	(36)
第五章	石英电子手表的性能特点·····	(37)
一	石英电子手表是否防水·····	(37)
二	石英电子手表是否防震·····	(37)
三	石英电子手表是否防磁·····	(38)
四	石英电子手表是否有位差·····	(39)
五	石英电子手表比机械手表走时精度高·····	(39)
六	石英电子手表是否越用越准·····	(41)
七	石英电子手表的寿命·····	(41)
八	石英电子手表是否需要清洗加油·····	(42)
九	高频石英电子手表及其特点·····	(43)
十	石英电子手表是否会取代机械手表·····	(43)
第六章	石英电子手表的挑选、使用与保养·····	(45)
一	指针式石英电子手表的挑选·····	(45)
二	液晶数字显示式石英电子手表的选择·····	(46)
三	石英电子手表快慢的调整·····	(47)
四	石英电子手表不使用时如何节约电能·····	(48)
五	液晶数字显示式石英电子手表不要经常按照明灯·····	(48)
六	如何保养石英电子手表·····	(49)
七	进口数字显示式石英电子手表的表玻璃上英文字母的含义·····	(50)
八	国产数字显示式石英电子手表的表玻璃上汉语拼音字母的含义·····	(51)
第七章	常见国产、进口石英电子手表的调	

	整方法.....	(52)
一	银箭牌指针式石英电子女表.....	(52)
二	登月牌指针式双历石英电子手表.....	(53)
三	一般五功能液晶数字显示式石英电子 手表.....	(54)
四	金雀六功能液晶数字显示式石英电子 手表.....	(55)
五	爱卡六功能液晶数字显示式石英电子 手表.....	(57)
六	爱卡八功能液晶数字显示式石英电子 闹表.....	(59)
七	金雀七功能液晶数字显示式石英电子 手表.....	(61)
八	兰陵七功能液晶数字显示式石英电子 闹表.....	(63)
九	爱卡八功能液晶数字显示式石英电子 手表.....	(64)
十	爱卡十二功能液晶数字显示式石英电子 闹表.....	(66)
十一	西铁城六功能液晶数字显示式石英 电子女表.....	(69)
十二	精工M929型多功能液晶数字显示式 石英电子手表.....	(70)
十三	西铁城多功能液晶数字显示式石英 电子手表.....	(73)
十四	多功能响闹(音乐)电子手表.....	(75)

十五	SANYO手戴式电子计算器表·····	(76)
十六	CASIO多功能手戴式电子计算器用表·····	(78)
第八章 石英电子手表常见故障的原因及简		
	易排除方法·····	(80)
一	指针式石英电子手表指针不走或走不	
	好的原因·····	(80)
二	为什么有的表拨动微调电容不能调整	
	快慢·····	(81)
三	液晶屏不显字的原因·····	(82)
四	液晶屏数字显示模糊的原因·····	(82)
五	液晶数字显示式石英电子手表的按钮	
	不起作用的原因·····	(83)
六	显示正常的液晶表出现按灯时不显字	
	的原因·····	(83)
七	有的电子手表为何经常需要换电池·····	(85)
八	液晶屏上出现888888 (即全显示) 的	
	原因·····	(85)
九	显示数字出现连续缺划或多划的原因·····	(86)
十	灯光暗和灯不亮的原因·····	(86)
十一	电子闹表出现不闹故障的原因·····	(87)
十二	液晶数字显示式石英电子手表出现哪	
	些故障时不能修复·····	(87)
十三	液晶数字显示式石英电子手表进水	
	气后的消除·····	(88)
第九章 维修石英电子手表常用的测试仪器		
	·····	(89)

一	万用表.....	(89)
二	电子校表仪.....	(91)
第十章	石英电子手表的测试.....	(94)
一	指针式石英电子手表的主要测试项目.....	(94)
二	数字显示式石英电子手表的主要测试 项目.....	(95)

第一章 电子手表发展概况

手表自发明到今天，大约已有三百多年的历史了。在这三百多年里，人们所使用的手表主要是机械手表。机械手表是一种依靠机械发条作为动力，推动传动齿轮系转动，然后又带动指针指示时刻的计时仪器。二十世纪50年代以后，随着电子工业的发展，手表也开始进入了电子时代，出现了电子手表。电子手表也叫电池手表，它是一种依靠微型电池做为动力源，通过一系列电子元件，传动齿轮系，带动指针指示时刻，或者通过集成电路，以数字显示时刻的计时仪器。到目前为止，电子手表共发展了四代，即摆轮游丝式电子手表、音叉式电子手表、指针式石英电子手表和数字式石英电子手表。第一只摆轮游丝式电子手表是瑞士埃勃什公司1955年制造的。音叉式电子手表产生于60年代，由美国布罗瓦公司首先制造。摆轮游丝式和音叉式电子手表在国际钟表市场曾引起过轰动。我国上海、天津等地也曾生产过一些摆轮游丝式和音叉式电子手表。但是这两种电子手表由于精度尚不够高（与石英电子手表相比较），成本不易降低等缺点，目前已被淘汰。

第三代指针式石英电子手表产生于60年代末期。1967年瑞士电子钟表研究中心和日本精工舍公司分别制造出指针式石英电子手表的样机，1969年后日本精工指针式石英电子手

表正式生产供应市场。第四代数字显示式石英电子手表产生于70年代初期，第一只发光二极管显示的数字式石英电子手表由美国汉密尔顿公司制造。其后不久，瑞士SGT公司制成另一种由液晶显示的数字式石英电子表。由于数字显示式石英电子手表的机芯全部由电子元件组成，因此也有人把它叫做全电子手表。

与机械手表相比较，石英电子手表的优点是：

1. 精度高

一般机械手表的精度为日差几十秒，高档机械手表日差几秒，而石英电子手表的精度普通的都是月差不超过15秒，约比机械手表精度提高了一百倍以上。有些高级的石英电子手表年误差也只有3秒。

2. 省去了上发条的麻烦

机械手表上满条一次，可维持手表走动一天以上。自动上条手表虽然不用上条，但不戴用时仍然会停止走动。电子手表用微型电池作能源，装上一块电池，数字显示式可连续走时1—2年，而指针式可以走时3—5年，完全不用每天上发条。

3. 零件数少

指针式石英电子手表的零件数只有机械手表的三分之二左右，而数字显示式石英电子手表的零件更少，不到一般机械手表的一半，因此大大减少了装配工时，降低了成本，易于实现装配工作自动化。

4. 价格便宜

最初上市的石英电子手表售价是中档机械手表的几倍到十几倍。目前，一般石英电子手表的售价远低于同级的机械

手表。

5. 功能多

特别是数字显示式石英电子手表可有时、分、秒、年、月、日、周、上下午等，还有的附加闹响、测时、计算机、脉搏计等多种功能。

由于石英电子手表具有上述多种优点，尽管它的历史还只有十几年，但是它的发展速度却是令人吃惊的。表1为石英电子手表的产量及增长情况。

表 1

年 份	世界石英电子表产量	占世界手表总产量的比例
1973	50万	0.25%
1974	270万	1 %
1975	700万	3 %
1976	2584万	11%
1977	5350万	21%
1978	6600万	25%
1979	8200万	29%
1980	10600万	33%
1981	15000万	45%
1982	18000万	50%
1983	21000万	70%

从表1可以看出，1973年到1983年的十多年间世界石英

电子手表的产量增长了400多倍,与手表总产量的比例增长了200多倍。据估计到1985年石英电子手表的产量将达到24000万只,约占到世界手表总产量的五分之四以上。世界上生产石英电子手表的主要有美国、日本、瑞士、法国、西德、苏联和香港地区。

我国自1975年开始研制石英电子手表,目前,北京、上海、天津、西安、苏州、广州、丹东、常州等地都在生产和装配石英电子手表。另外,我国从日本、瑞士、香港还进口了不少石英电子手表供应市场。从总的发展趋势来看,石英电子手表是手表工业今后发展的方向,随着我国电子工业的不断发展,人民生活水平的不断提高和市场维修服务工作的不断健全完善,我国的石英电子手表一定会得到飞速的发展。

第二章 电子手表的结构及工作原理

一、摆轮游丝式电子手表

摆轮游丝式电子手表是在机械表的基础上发展起来的。它是由电池、晶体管、电容、电阻等组成的电子电路，带磁钢、线圈的摆轮游丝，计数机构，传动系和指针系等构成。与普通机械手表相比，这种手表的最大特点是以电池和电子电路取代了机械手表发条，但它仍以摆轮游丝作为振荡器。它的工作原理是：

电池提供电能，通过电子电路和磁钢线圈组成的驱动装置，以电磁力驱动摆轮左右摆动，摆轮摆动驱动计数机构，进而再带动传动系和指针系，由指针系带动指针指示时刻。摆轮游丝式电子手表的精度为日差 1~5 秒。

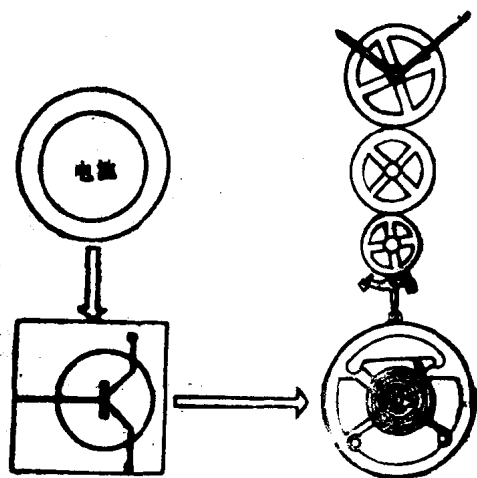


图 1 摆轮游丝式电子手表

二、音叉式电子手表

与摆轮游丝式电子手表相比，音叉式电子手表是以金属音叉取代了摆轮游丝和磁钢而作为振荡元件的。它由电池、电子电路、音叉、棘轮机构、传动系、指针系等构成。音叉式电子手表的工作原理是：电池提供电能，通过晶体管电子电路，使金属音叉产生振荡，音叉左右振荡，固定在音叉上的棘爪即推动棘轮，然后棘轮传动齿轮系，带动指针指示时刻。

音叉的振荡频率一般为300~720赫兹，音叉式电子手表的精度为月差不超过1分。

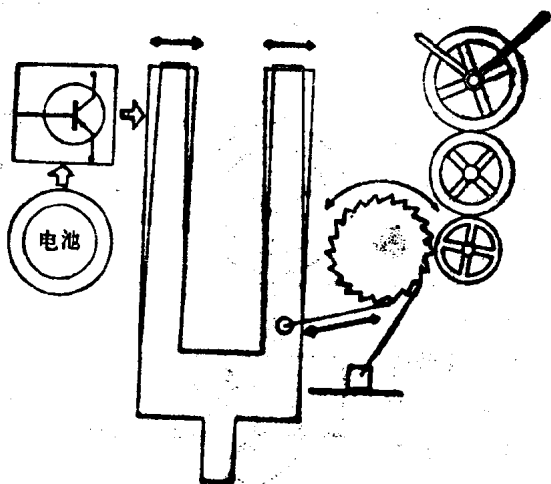


图2 音叉式电子手表

三、指针式石英电子手表

指针式石英电子手表由电池、石英谐振器、集成电路、步进电机以及齿轮系、指针系等构成。在一块集成电路中，又由振荡电路、分频电路、驱动电路三种电子电路组成。指针式石英电子手表的工作原理是：电池提供电能，通过振荡电路使石英谐振器产生32768赫兹的高频振荡，然后经过分频电路将32768赫兹分频为1赫兹，再经过驱动电路以每秒钟一次的脉冲信号驱动步进电机每秒钟转动一次，步进电机传动齿轮系，带动指针指示时刻。

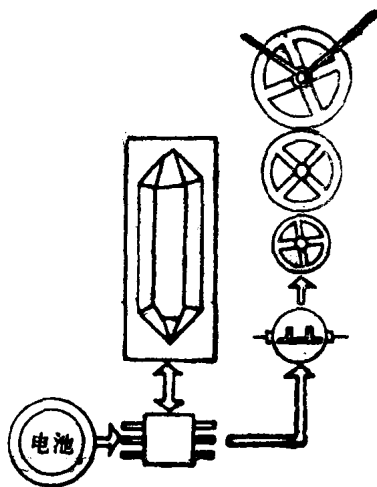


图3 指针式石英电子手表

指针式石英电子手表的精度一般月差不超过15秒。

四、数字显示式石英电子手表

数字显示式石英电子手表与传统的机械手表和其它电子手表不同，完全没有齿轮、指针等机械零件。如果说指针式石英电子手表还保留有齿轮、指针等机械部分而不能算作真

正的电子手表的话，那么数字显示式石英电子表就是名副其实的全电子手表了。另外，数字显示式石英电子手表所使用的集成电路，远比指针式石英电子手表的复杂，它除了振荡、分频、驱动电路外，还包含有计数、译码等电路，因此叫做大规模集成电路。数字显示式石英电子手表有两种显示形式，一种是由发光二极管显示时间的，叫发光二极管数字显示式石英电子手表，另一种是由液晶盘显示时间的，叫液晶数字显示式石英电子手表。不管是哪一种显示形式，其工作原理大体上都是相同的。

数字显示式石英电子手表的工作原理是：电池提供电能，通过振荡电路使石英谐振器产生32768赫兹的高频振荡，然后经过分频、计数、译码、驱动等电路，将信号变为1、2、3、4……等数字信号，由发光二极管或液晶盘显示出来。

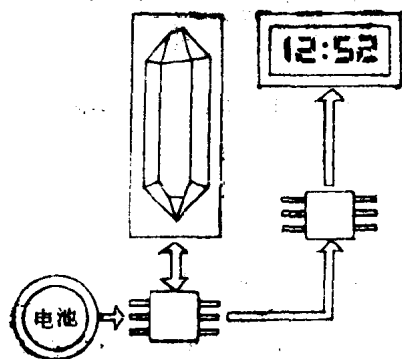


图4 数字显示式石英电子手表

数字显示式石英电子手表由电池、石英谐振器、大规模集成电路、导电胶、数字显示盘等电子元件组成。由于数字显示式石英电子手表和指针式石英电子手表作为时间基准的振荡源都是石英谐振器，所以它们都统称为石英电子手表，数字显示式石英电子手表的精度也是月差不超过15秒。