

家电维修技术精华丛书

7 电子表
电度表
万用表

精華

全国家电维修技术征文大奖赛精华



電子工業出版社

TH1716.523.7

353931

Z41

家电维修技术 精华丛书 ⑦

——电子表 电度表 万用表

主 编 郑文之

副主编 龚兰方



电子工业出版社

(京)新登字055号

内 容 提 要

本书为首届全国《家电维修技术精华》征文大奖赛十类系列丛书之一：电子表、电度表、万用表类，主要包括：石英钟和石英表的故障检修及维修技巧；电度表的正常安装、使用和常见故障及排除方法；几种常见型号的数字万用表的原理、调试、常见故障分析及故障的维修和维修实例。

该书不仅是现代家用电子、电器产品消费者及业余爱好者的良师益友，而且对专业维修技术者也是一本融实用性、技巧性和资料性为一集的参考手册。

读者对象：专业维修人员及业余无线电爱好者。

DV63/26

家电维修技术精华丛书⑦

——电子表 电度表 万用表

主 编 郑文之

副 主 编 龚兰方

责任编辑 周晓燕

电子工业出版社出版（北京市万寿路）

电子工业出版社发行 各地新华书店经售

北京李史山胶印厂印刷

开本：850×1168毫米1/32印张：7.75 字数：185千字

1992年1月第1版 1992年1月第1次印刷

印数：30100 册 定价：5.30 元

ISBN7-5053-1588-9/TN·453

汇家电维修
技术之精华

曾培炎
一九九一年七月

汇家电维修技术之精华

机械电子工业部副部长 曾培炎

一九九一年七月

首届全国《家电维修技术精华》征文 大奖赛评选活动委员会

顾 问：中国电子工业总公司总经理 张学东

专 家 顾 问：中国科学院学部委员 刘盛纲

主 任 委 员：洪增高

副主任委员：蒋臣琦 颜杰先 张殿阁 罗庆忠

委员（按姓氏笔划排序）：

万德润	王有春	左志诚	邓又强	齐 振	米思贤
刘 东	刘宪琨	刘学达	孙毅方	谷政协	朱德坤
吴万起	李 军	李湘涛	李福康	何 竣	何忠信
沈炎炳	严 毅	苑郑民	胡宝琳	陈 忠	陈信全
陈琦良	卓荣邦	杨绵绵	郑文之	贺令东	姚文楨
张今强	张友良	张有禄	张河源	张道远	张贵贤
梁祥丰	梁德胜	高 冀	黄丽满	黄德光	程光辉
董述山	葛慧英	虞国平	窦家琨	廖汇芳	藤生才

首届全国《家电维修技术精华》征文 大奖赛编辑委员会

主 任：梁祥丰

副主任：颜杰先 王有春 廖汇芳

委 员：	王小民	王玉国	王昌喜	王德声	邓友生
	邓又强	孙 萌	刘小松	刘宪琨	江前明
	朱继川	何文勇	何炽基	吴金生	宋玉升
	严忠秀	韩广兴	虎永存	杨长春	陆孝如
	陈德钦	杨德秀	欧式裕	胡宝琳	张兆安
	张重荣	张殿阁	胡璧涛	聂采吉	高 平
	梁国静	虞国平	蓝裕光	鞠养器	

获奖者姓名、作品名（三表类）

三等奖	指针式秒跳石英电子钟选用·原理·维修	金驰光
	运用系统原理与方法诊断电度表故障	袁志斌
	DT-890 型数字万用表的原理和维修 30例	熊德顺

序 言

《家电维修技术精华》丛书的出版是非常值得庆贺的事，这不仅因为它给广大维修人员送来了维修高手的经验和技巧，而且是首届全国《家电维修技术精华》征文大奖赛的丰硕成果。首届全国《家电维修技术精华》征文大奖赛是一项有深远意义的活动，它是家电维修工作如何更好地为广大用户服务的新尝试，必将为家电维修事业的发展起到积极的推动作用。

家电维修是关系到千家万户的事，它的好坏不仅涉及经济问题，而且涉及政治问题。当前有些同志认识不到这点，他们对家电维修人员技术水平的提高不够重视，对维修人员的劳动不够尊重。这种状况需要改善，而且正在改善。这不仅是因为我们国家历来强调家电维修事业的重要性和尊重维修人员的地位，而且已经有一批对家电维修事业的热心者，他们正在努力推进着这项事业的发展。

我曾多次对搞电子产品经营的同志讲：开拓电子市场，从什么入手？要从维修服务入手，不管你的产品质量多么高，总会有售后维修服务的问题。有了好的维修服务，顾客买你的产品就放心。一句话：谁的维修服务搞好了，谁家便有市场。

推动家电维修事业的发发，任重而道远。我希望关心家电维修事业发展的热心者、各行各业的专家、家电维修的行家里手，在认真总结首届全国《家电维修技术精华》征文大奖赛经验的基础上，把以后的征文活动搞得更好，将更多更好的《家电维修技术精华》丛书奉献给读者。

中国电子总公司总经理

张学东
一九九一年九月

出版说明

为了提高和普及我国家电维修技术，从而缓解日益增长的全国性家电维修难的问题，我们四家单位联合于1990年举办了“全国家电维修技术精华征文大奖赛”。这次征文大奖赛，是我国家电维修技术领域中的第一次全国性大型征文竞赛活动。1990年9月，我们在《电子报》上以《开我国修维征文竞赛先河》为题，正式揭开了大奖赛的序幕；今天，我们则以《集家电维修技术精华大成》为题，宣告了大奖赛的胜利闭幕。

截至1991年2月28日止，大奖赛办公室共收到全国几千名作者的参赛稿。真可谓“繁花灼灼，硕果累累”！经过编委和评委的认真反复评选，最后精选出了获奖文章和优秀文章汇编成这套《家电维修技术精华》十种丛书奉献给全国广大读者。

作为“开我国家电维修竞赛先河”的征文大奖赛的成果，这套《精华》丛书的出版，是我国家电维修图书出版史上的一次积极的探索和尝试。首先，这套《精华》丛书的特点在于：这套丛书不仅作者众多，而且是大多是学有所长、术有专攻的家电维修界的佼佼者，如此阵容庞大的图书作者队伍，这在我国家电维修图书史上亦属罕见；其次，入选这套丛书的文章，不仅是从数千多篇参赛稿中取宏用精、花中选花精选出来的，而且在文章内涵上也与过去多数家电维修图书迥异——其最大特色是“汇实践和理论于一体，融实用与启发于一炉”，力求纠正那种简单经验罗列和理论实际脱节的弊端。阅读这套丛书，读者不仅可收到读之可用、用之有效的效果，而且还有举一反三、学此知彼的启迪功能。这套丛书的出版，诚可谓开我国家电维修图书之一代新风！

然而，这次家电维修征文竞赛的意义，远不只是出版了一套“开一代新风”的家电维修技术丛书而已。更重大和更深远的意

义在于它对提高家电维修行业的社会地位、改变家电维修人员的知识结构、促进家电维修行业的发展等，都将产生十分积极的影响。中国电子工业总公司总经理张学东同志，1991年6月20日在大奖赛评委全委工作会议上的讲话中，也高瞻远瞩地评价了这次竞赛活动的深远意义。

我们在竞赛开始时曾经这样说过：我国家电维修行业欲真正从原来的“经验型”步入科技型行业，必须首先要有一批维修技术尖子从思想上彻底丢掉“匠气”，敢于和善于将自己的经验上升为理论并形诸文字发表出来。我们还说过：一个真正的科技型家电维修人员，必须是既具有深厚的机电理论知识，又具有丰富维修实践经验的“全才”；如果只能凭个人老经验或师传手艺而修理家电常见故障，算不得家电维修行家里手，更算不得科技型维修技术人才，只能算个“现代维修工匠”而已。现在，值得高兴和赞美的是，通过这次竞赛我们发现，我国家电维修技术领域，那种集理论与实践于一身的“全才”大有人在，他们能够而且已经写出了既有经验总结又有理论分析的上乘之作。随着他们这些佳作的发表，又必将鼓舞和带动无数有志于从事或爱好家电维修技术的青年，努力攀登维修科技高峰。

鉴于这次家电维修技术精华征文大奖赛的初步成功，以及它对于促进我国家电维修事业发展的深远意义和影响，上级各有关领导、广大家电维修人员和广大电子爱好者，都希望我们能将征文大奖赛一届更比一届好地办下去，对此，我们四家联办单位倍感欣慰和鼓舞。经过协商，我们决定今后还要继续举办全国性家电维修征文大奖赛。

俗话说：“万事开头难。”由于这次竞赛是第一次，我们和作者都没有经验可循，所以在整个竞赛工作过程中，产生某些不足甚至疏漏，实所难免。我们殷切期望全国广大读者和家电维修专家不吝批评指教，以使我们在今后的大奖赛时把工作做到更好！既然有了一个好的开端，我们完全有理由相信，今后的大奖赛

一定会一浪高过一浪，一届好过一届。更期望每一届大奖赛的成果——《家电维修技术精华》丛书，都成为家电维修作者垂名的“光荣史册”，成为家电维修读者学习的“案头宝典”，成为家电维修图书市场的“名优产品”！

沧海横流愈显英雄本色，
能文能武更觉名士风流。

全国家用电子产品维修管理中心
电 子 工 业 出 版 社
《电 子 报》报 社
《电子天府》杂志社

1991年10月

前 言

随着电工、电子技术的高速发展，种类繁多的日用电子、电器产品也日趋向精巧智能化和微薄多功能化方向繁衍、普及，它们不仅给众多家庭带来层次丰富的享乐，同时也向每位拥有者提出更高的使用与维护技能的要求。瞧！这座精美的石英钟为何突然停摆了？大白天，没用电，咱家这块电度表为啥还慢慢“走字”？这台电风扇遥控调速怎么失灵了？……倘若你手头有块普通的数字万用表，再备上这套《家用维修技术精华》丛书，定能给你业余生活凭添“自己动手、手到病除”的快慰。这本集子，是从《家电维修征文大赛》中有关家用计量类佳作中精选成册的，是众多的行家里手们把自己多年实践积累的精湛的技艺技巧，图文并茂地耘成佳作献给广大读者。全书共分三大部分，共33篇，分别介绍了电子表、电度表、万用表的常见故障、故障检修及维修实例。它不仅是现代家用电子、电器产品消费者及业余爱好者的良师益友，而且对专业维修技术者也是一本融实用性、技巧性和资料性为一集的参考手册。

编者 一九九一年九月

目 录

第一篇 电子表

指针式秒跳型石英电子钟选用·原理·检修	金驰光 (1)
指针式石英钟故障检修	吕建军 (17)
石英电子钟控收音机的常见故障及检修	王 平 (30)
巧修8705石英钟乱点扬声的故障	冷代云 (38)
指针式石英电子钟秒针“原地踏步”的检修	姚诗海 (40)
石英钟故障检修二例	竺妮玲 (41)
石英钟电路集锦	宋玉志 (43)
晶体管钟的原理与修理	王汝翔 (45)
晶体管钟闹时的缩短和停闹的检修	林贤礼 (47)
浅谈数字式石英电子表维修技巧	刘新民 (53)
指针式石英电子手表的检修	邓春瑞 (69)
行针式石英电子表停走故障修理	王 虹 (76)
自制绞线电容巧调无微调石英电子手表的走时精度	覃明达 (80)
用兆欧表巧修石英表线圈	姚毅力 (87)
指针式石英电子表定子线圈断线修复与改制	姚永霖 (88)
巧修指针式石英电子手表电机线圈	邱慧远 (90)
利用高阻抗 (800 Ω) 耳机快速检索电子表故障点	徐世凯 (91)

第二篇 电度表

运用系统原理与方法诊断电度表故障	袁志斌 (93)
电度表的正常使用及故障维修	叶 键 (100)
单相交流电度表的安装与维修	杨先龙 (106)
电度表的常见故障及排除方法	李荣江 (110)
家用电度表的修理方法	廖建华 (112)

第三篇 万用表

DT-890型数字万用表的原理和维修30例·····	熊德顺 (117)
DT-890型数字万用表的故障检修·····	刘贵隆 (141)
数字式仪表简介及 $3\frac{1}{2}$ 位数字万用表的维修 ·····	刘静森 (150)
DT-890A型数字万用表维修·····	张定茂 (165)
DT-890A型数字万用表的功能简介与修理·····	姚毅力 (187)
数字万用表的维修与调试 ·····	李 刚 (199)
DT-830型数字万用表维修要点·····	薛建安 (204)
指针式万用表作用原理与常见故障浅析 ·····	王汉平 (205)
计量500型万用表中常见电路故障的处理及调整·····	罗荣显 (208)
指针式万用表检测大容量电容简介 ·····	周永青 (211)
巧修万用表分流电阻 ·····	张 驰 张艳祥 (219)

第一篇 电子表

指针式秒跳型石英电子钟

选用·原理·检修



金驰光（三等奖获得者）

石英钟表以其结构简单、功能齐全、使用方便、走时精确、式样新颖等特点，正迅速进入人们家庭和工作场所。

国内常见民用石英钟，大体上分为用2号电池的中型国产统一机芯（分高频和低频），及用5号电池的进口小方型全塑机芯（低频）组装的石英钟，用在生产上的节电、调电，以及对光、热、温进行调节的时控自动开关的石英开关钟和体育、娱乐用的棋类比赛计时钟等等。

一、石英钟的选用

1. 选择要点

（1）外观满意，包装牢固，功能符合实际要求。

（2）在外观满意的前提下，选用维修方便且有保证的国产（用2号电池的）统一机芯石英钟，对进口件组装机芯的石英钟，优先考虑选用日、德、瑞士机芯装配工艺较为先进的石英钟。

（3）优先选择带有高频电路、起振电压低（如1.1V）有对秒开关和微调装置的石英钟。

(4) 选用质量好的进口或国产全塑小型机芯，有以下特征：

(a) 机芯零部件及外壳均采用优质自润滑塑料制成，工艺精细无毛刺感，黑色的外壳色泽均匀柔和，茶色外壳光亮、平滑。从观察窗可清晰地看清内部工艺精致的塑料齿轮组；机芯所有棱角处均“圆角化”，呈 45° 倒角。

(b) 正、负极片镀铬精细光滑，质地硬挺。

(c) 从观察窗中可看到转子相接的传动轮为伞骨状，这是制作者特意设计的消音齿轮，能有效地减轻走时噪音。

(d) 后盖凸印的英文字母清晰工整，进口机芯应标有产地国名或地区名：如JAPAN（日本）、SWISS（瑞士），而不仅仅只标有商号：如“ $\times\times$ CO., LTD（ $\times\times$ 有限公司）”或仅只有品牌名称。

(5) 机芯带有对秒开关或内部带有微调装置。

大多数进口机芯标有以下字样，为便于读者识别，翻译如下：

QUARTZ（石英）

NO(0')EWELS 无(0)钻（石英钟）

UNADJUSTED 无温度补偿调整
（即无快慢微调装置）

START 启动 STOP 停止

2. 检试

(1) 外观精美完好无损。

(2) 电池放入2秒内能启动。

(3) 走时音响轻劲匀称。

(4) 拨针正反手感良好。

(5) 三针（时、分、秒针）及钟面字点和玻璃在任何位置（如3、6、9、12点）保持平衡，互不碰撞。

(6) 带附加功能的钟有使用说明并与实际相符。

(7) 有合格证或保修证书及说明书标有：厂名厂址邮码、使

用要求、产品指标、出厂年月及保修网点。

(8)有有效发票 (至少保存一年, 可叠夹在机芯空隙处)。

二、石英钟使用保养要点

应严格按照使用说明书要求使用和保养石英钟。使用保养中应重视三个问题 (因素):

1. 电池的选择与使用

(1)石英钟应选用不易漏液, 容量充足的高功率电池或碱性电池。如标号为R20P型的2号高功率电池和LR6型5号碱性电池。在实际检修中, 相当的故障就出在选择的不合适的电池上, 而导致机芯寿命锐减。石英钟不宜采用价格较低的如R6S型普通易漏液的糊式电池; 也不宜选用可充电的镉镍电池, 因为这种电池标称电压只有1.2V, 低于石英钟芯最低要求的起振工作电压1.3V。使石英钟走时不正常。

(2)选择电池可优先考虑以下几点:

① 选购铁壳、钢壳外有塑封包装, 其负极圈上刻有最近出厂年月的电池。

② 自放电率低的进口电池, 其品质优劣按国际标准以商标底色为区别, 依次有黑色、红色、蓝色等。

(3) 电池的测试与使用

① 电池测试有以下三个简便方法。

I. 在电池两端并联一负载电阻 (约300 Ω) 在电压表上测其实际电压。

II. 用万用表500mA档, 测其电流值, 指针应能打到底为好。

III. 可把两节同时购买的电池放入电筒一试。能发白光者电容量充足, 反之淡黄者电量不足。

② 新购新型电池电压都在1.6~1.7V左右。石英钟如选用高质量的电池。可以正常运行一年之久, 如选用普通5号电池,

平均大约在半年左右。而音响部分的两节5号电池，平均只能用3个月左右。

③ 对于音响钟，照明钟间隙耗电大的电池可在其正负极两端并联一只电容量为 $500\mu\text{F}$ 以上、耐压6V以上和不易漏电的电解电容器，通过蓄能产生辅助动力，来延长其使用寿命。

2. 使用环境问题（腐蚀气体侵害）

石英钟寿命畸短的主要原因之一就是受环境的影响。石英钟最怕也最易受到家庭厨房、门卫值班室、海船、或高湿等地区散发的油烟、煤气、水蒸汽等，其中含有盐、碱、酸及硫化气体的腐蚀。这些气体是石英钟的大敌，轻者，使钟壳镀膜层褪色，钟机金属件发黑；中者，使机芯内头发丝粗细的线圈蚀断，钟芯停走；重者，使机芯IC、晶振受蚀损坏并导致整个钟芯报废。

为使石英钟避开有这种恶劣环境的地方，可以采用如下措施保护：如放在玻璃柜或在钟外套上一只内附防潮剂的有机玻璃盒内，或采用专门的全塑封的厨房钟。石英钟不要套放在塑料袋内，因温差关系可能会产生水蒸汽，适得其反。

3. 除尘和加油问题

当石英钟日久积灰时，可用医用洗耳球吹去灰尘，或用软纱布、绒布抹去灰尘。当钟壳积垢严重时，可用软布蘸点洗洁剂或喷点玻璃清洁剂擦去外壳和玻璃上的灰迹。不要用汽油、酒精等溶剂擦洗钟壳部件，否则会引起镀层受损。

石英钟一般运行一、两年后，或当国产统一机芯在正常情况下明显走慢时，才对金属轮列进行清洗加注硅油。而全塑小型机芯一般不须加油。因其材料本身大都采用自润滑塑料。只有当机芯因轮列摩擦力增大，力矩明显减弱或走时声音畸响时，才对机芯轮轴处加注特殊的石英钟专用油（硅油）。千万不能加注机油、黄油、或一般的钟油，否则会使轮列塑料溶胀，适得其反。

以上三类原因在石英钟送修的故障中，占了相当的比例，应该引起注意。