

青年学艺指南丛书

QINGNIANXUE YIZHINAN

家用电器的原理与修理

山东省科学技术协会 主编

中国青年出版社

青年学艺指南丛书

家用电器的原理与修理

山东省科学技术协会 主编

庄绍雄 赵玉珍 谢 璞 编著

中国青年出版社

封面设计：吴 勇

青年学艺指南丛书

家用电器的原理与修理

山东省科学技术协会 主编

庄绍雄 赵玉珍 谢 璞 编著

*

中国青年出版社出版 发行

中国青年出版社印刷厂印刷 新华书店经销

*

787×1092 1/32 14.5印张 250千字

1988年7月北京第1版 1988年7月北京第1次印刷

印数1—27,000册 定价3.45元

内 容 提 要

本书是《青年学艺指南》丛书的一种。全书共分五章：第一、二章概括介绍家用电器发展、分类，开办各种小型家用电器修理部需具备的条件，有关修理家用电器的预备知识；第三、四章详细讲述家用电子器具、电气器具的构造原理、技术指标和修理方法，着重从故障现象入手，分析故障原因和排除方法；第五章是咨询问答。既讲原理又着重实用技术，附有大量图表。是初学电器修理的入门性工具书。可供从事电器修理人员阅读，适作“电器修理培训班”教材，也是广大家庭的必备资料。

《青年学艺指南》

前 言

随着城乡经济政策的落实和人民生活水平的提高,服务性行业中青年服务网点得到迅速发展,这对活跃城乡经济,方便群众生活,促进四化建设,具有重要作用,同时也是解决城乡青年就业和青年科学致富的重要途径。为适应这一新的形势和满足青年学科学用科学的迫切需要,我们聘请有关专家、科技工作者组成编委会,编写了这套《青年学艺指南》丛书,目的在于指导青年学习和掌握一门技术、技能,为就业和科学致富创造必要的条件。

这套丛书为青年学习技术的入门性工具书。每册除重点介绍一门技艺的基本知识外,还对本书介绍的产品、当前社会需要及发展前景作了展望。对开店、办馆或设摊所需设备与投资,如何搞好经营管理、提高经济效益以及掌握这门技艺应具备的科学知识等,作了必要的介绍,为青年自学和选择职业提供必要指导。

这套丛书共计10册,包括:《家用电器的原理与修理》、《钟表维修技术》、《摄影技术》、《服装审美、设计与裁剪》、《民用建筑设计》、《木器家具设计与制作》、《烹调技艺》、《工艺

40786

编织》、《电影放映技术》、《磁带录相与放相技术》。适合具有初中文化程度的青年自学,也可作为初、中级职业学校和培训班的辅助教材。

因我们缺乏经验,书中缺点和错误之处,希望广大读者批评指正。

作 者 的 话

随着家用电器的迅速普及，家用电器的维修工作量越来越大，从事家用电器维修的人员也越来越多。特别是城乡知识青年迫切希望掌握有关家用电器的原理与修理方法，不少家用电器的用户，也希望了解家用电器的使用和维护方面的知识，以便合理使用和应急维修。为了满足上述各方面的要求，我们编写了《家用电器的原理与修理》一书。

本书概括介绍了家用电器的发展、分类，开办小型的家用电器修理部需具备的条件；有关修理家用电器的预备知识；家用电子器具的原理、技术指标和修理方法；家用电气器具的原理、技术指标和修理方法。在讲述修理方法时，先从故障的现象入手，分析产生故障的原因，然后叙述排除方法。为照顾初学者的需要，最后还专列一章咨询问答。本书是初学家用电器修理人员的入门性工具书，是广大社会知识青年学习的良师益友。本书承蒙山东师范大学袁祖华副教授审阅指导，在此表示深切感谢。

由于我们水平有限，书中难免会有错误之处，敬请读者批评指正。

作 者

1985 年 11 月

目 录

第一章 概 述

一	家用电器的发展简史	1
二	家用电器的现状与发展趋势	4
三	家用电器的品种与分类	6
	(一)常用 电子 器具	7
	1. 收音机	7
	2. 电视机	7
	3. 录音机	7
	4. 扩音机	8
	5. 电唱机	8
	(二)家用 电气 器具	9
	1. 照明器具	9
	2. 空调器具	9
	3. 清洁器具	9
	4. 冷冻器具	9
	5. 厨用器具	9
	6. 取暖器具	10
	7. 整容与保健器具	10
	8. 其他电气器具	10

四 家用电器小型修理部的建设与经营管理	10
(一)修理部的规模和业务范围	11
(二)家用电器修理部应购置的仪器、工具和器材	11
1. 修理家用电器应购置的工具和仪器	12
2. 家用电器修理部应购置的常用器材	12
3. 家用电器修理部应购置的备用元器件	13
(三)家用电器修理服务部的经营管理	13
1. 家用电器修理部的人员	13
2. 修理部的资金	14
3. 保证修理质量,合理收取修理费	14
4. 不断提高业务水平,注意收集信息资料	15

第二章 修理家用电器的预备知识

一 电工基本知识	16
(一)电流、电压和电动势	16
1. 电流	16
2. 电位差、电压和电动势	17
3. 电阻和欧姆定律	19
4. 电阻的串并联	22
5. 电功和电功率	24
(二)电磁场	26
1. 磁场与磁路	27
2. 电磁感应	28
3. 自感与互感	29
(三)交流电路	30
1. 正弦交流电及其表示方法	30

2. 交流电的周期和频率	31
3. 交流电的瞬时值和有效值	32
4. 交流电的相位和相位差	33
5. 单相交流电通过电阻、电容和电感时的情况	35
6. 三相交流电	39
二 电子基本知识	42
(一)无源电子元件的种类、外形识别与检查方法	42
1. 电阻器	42
2. 电容器	47
3. 线圈	52
4. 变压器	54
5. 电声器件	59
(二)有源电子器件的种类、外形、参数定额、检查方法与使 用注意事项	61
1. 晶体二极管	61
2. 晶体三极管	65
3. 集成电路	74
三 无线电基础知识	81
(一)什么是无线电	81
(二)频率、波长和波段	82
(三)等幅波、调幅波与调频波	83
(四)无线电波的发送与接收	86
四 维修基本知识	87
(一)怎样看电路图	87
1. 电路的表示方法	87

2. 常用电路图形符号	90
3. 阅读电子电路图的基本方法	90
(二)家用电器修理的一般方法	91
1. 常见故障及其原因	91
2. 排除故障的一般程序	92
3. 修理家用电器的一般方法	93
五 常用电子仪器的使用方法	96
(一)万用表的使用方法	96
1. 万用表的结构	96
2. 万用表的使用方法	96
(二)电压表的使用方法	97
1. DA16-1型晶体管毫伏表	97
2. DA16-1型毫伏表的主要技术指标	98
3. DA16-1型毫伏表的使用方法及注意事项	98
(三)正弦波信号发生器	99
1. XD ₂ 型信号发生器	99
2. XFG-7型标准信号发生器	101

第三章 家用电子器具

一 收音机	105
(一)收音机的工作原理简介	105
1. 高放式晶体管收音机	105
2. 超外差式晶体管收音机	108
(二)收音机的主要性能指标	112
1. 接收频率范围	113
2. 灵敏度	113

3. 选择性	113
4. 假象波道衰减	114
5. 中频波道衰减	115
6. 自动增益控制	115
7. 输出功率	115
8. 整机频率特性	116
9. 整机非线性失真	116
10. 电源消耗	117
(三)收音机常见故障的一般检查方法	117
1. 收音机故障的检修方法与步骤	117
2. 检修收音机时应注意的问题	119
(四)简易收音机的常见故障的检查与修理	120
1. 来复再生倍压检波单管机的检查与修理	120
2. 简易晶体管二管机的检查与修理	122
3. 简易晶体管三管机的检查与修理	123
4. 简易晶体管四管机的检查与修理	125
(五)超外差式收音机常见故障的检查与修理	126
1. 天线输入调谐回路的故障	127
2. 变频电路元件的故障	127
3. 中频放大电路元件的故障	129
4. 检波与自动增益控制电路元件的故障	130
5. 前置级低频放大电路元件的故障	131
6. 末级推挽功率放大电路元件的故障	132
(六)整机电压、电流和常见故障的检修方法	134
1. 整机直流电流的检查分析	134
2. 整机直流电压的估算与测量	137

3. 整机电压、电流的检查与测量方法	140
(七)超外差式收音机各级故障检修一览表	141
二 电视机	146
(一)黑白电视机的工作原理简介	146
1. 黑白电视信号的发射与接收	146
2. 黑白电视机的组成与工作原理	149
(二)黑白电视机的主要性能指标	156
1. 对环境的适应性和机械结构强度要求	156
2. 对声、光、电性能方面的技术要求和测试方法	157
(三)黑白电视机的检修方法与注意事项	160
1. 做好预备工作	160
2. 检查判断故障的步骤与方法	160
3. 检修电视机应注意的问题	164
(四)黑白电视机通道部分常见故障的检查与修理	165
1. 高频头部分	165
2. 图象中放电路	168
3. 视频检波电路	172
4. 预视放级电路	173
5. 视放输出级电路	174
(五)黑白电视机扫描部分常见故障的检查与修理	176
1. 同步分离电路	176
2. 场扫描电路	177
3. 行扫描电路	180
(六)黑白电视机伴音通道部分常见故障的检查与修理	185
1. 伴音通道的电路组成	185
2. 伴音通道部分常见故障与检修方法	187

(七)黑白电视机电源部分常见故障的检查与修理	187
1. 电路组成	187
2. 电视机电源部分常见故障的检修	189
(八)黑白电视机各级常见故障检修一览表	190
(九)彩色电视知识简介	190
1. 彩色电视信号的传递与接收	190
2. 彩色与黑白电视是怎样实现“兼容”的	204
3. 彩色电视机的工作原理	206
4. 彩色电视机的检修	210
5. 彩色电视机中集成块的使用、代换及修理注意事项	211
三 录音机	216
(一)录音机的种类	216
1. 单录放简易机	217
2. 单声道收录两用机	217
3. 袖珍盒式录音机	217
4. 立体声收录两用机	217
5. 立体声录音座	218
6. 特殊用途的录音机	218
(二)录音机的结构与工作原理简介	219
1. 录音机的基本工作原理	
2. 录音机电路	
3. 录音机的机芯结构	229
(三)录音机的主要性能指标	233
1. 走带速度和带速误差	234
2. 抖晃率	235
3. 频率响应	235

4. 失真	236
5. 信噪比	236
6. 串音	237
7. 抹音效果	237
(四)录音机常见故障的维修	237
1. 机械部分常见故障	238
2. 电路部分常见故障	242
3. 磁头、磁带部分常见故障	246
4. 录音机一般故障及排除方法一览表	249
四 扩音机	249
(一)扩音机的结构与原理简介	249
1. 前置放大级	252
2. 混合放大级	253
3. 推动级	253
4. 功率放大级	253
5. 电源电路	258
(二)扩音机的主要性能指标与测试方法	259
1. 整机灵敏度	259
2. 输出功率	260
3. 频率响应特性	261
4. 失真度	262
5. 信噪比	264
6. 输出电压稳定度	265
(三)扩音机常见故障的检查与修理	266
1. 无声	267
2. 音轻	268

3. 声音严重失真	268
4. 自激啸叫	269
5. 噪声大	270
6. 扩音机工作时发现电台干扰	270
7. 放不出声音	271
8. 收音正常, 扩音无声	271
9. 扩音正常, 收音无声	272
10. 交流声大	272
11. 连续烧断保险丝	272
12. 烧毁大功率输出管	273
五 电唱机	274
(一)电唱机的结构与原理简介	274
1. 电动机	274
2. 机械传动与调速机构	275
3. 转盘	277
4. 拾音器	277
5. 立体声拾音器	280
6. 唱片	281
(二)电唱机的主要技术指标	283
1. 针压	283
2. 失调率	284
3. 转盘杂音	284
4. 频率响应	285
(三)电唱机常见故障的检查与修理	286
1. 唱盘不转	286
2. 唱盘转速太快或太慢	286

3. 转速不稳, 时快时慢	287
4. 机震噪声大	287
5. 电动机电源控制开关失灵	288
6. 无声	288
7. 音轻	289
8. 失真	289
9. 噪声大	290
(四)几种国产电唱机的主要性能	290

第四章 家用电气器具

一 电风扇	291
(一)电风扇的结构与调速电路	291
1. 电风扇的结构	291
2. 电风扇的调速电路	293
(二)电风扇的主要技术指标、检查与使用	295
1. 电风扇的主要技术指标	295
2. 电风扇的检查	297
3. 使用注意事项	298
(三)电风扇的修理	298
1. 电风扇不转动	299
2. 电风扇摇头失灵	300
3. 扇叶转动有响声	301
4. 电风扇外壳带电	302
5. 电动机温升过高	303
6. 电风扇振颤	303
7. 调速失灵	304