

中国教育电视台实用电子技术培训教材



附赠光盘

最新投影机

的原理与维修

洪济民 韩广兴 等编著
廖汇芳 审

- 液晶彩色投影机的原理与结构
- 液晶彩色投影机的拆卸技巧
- 液晶彩色投影机的检修方法
- 液晶彩色投影机的原理与结构
- 夏普、松下、索尼投影机的检修实例
- XV-T2A、XV-315P、XG-3780E的
电路图、调试、拆卸和故障检修
- 背投电视机的结构、原理与维修



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

中国教育电视台实用电子技术培训教材

最新投影机的原理与维修

洪济民 韩广兴 等编著
廖汇芳 审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是作者根据自己多年检修投影机的经验和投影机培训班的多次教学实践,以及与国内同行之间进行技术交流而写成的。全书共分 16 章。前 15 章分别为:彩色投影机简介、液晶彩色投影机的光学结构、光学基础、液晶彩色投影机的光源、液晶板的原理与结构、液晶投影机的视频信号处理电路、电源电路、镇流器电路、系统控制电路等部分的电路结构和工作原理、液晶投影机的拆卸技巧、液晶投影机的检修方法和检修实例。第 16 章介绍了背投电视的基本结构、工作原理和实用维修资料。书中在介绍原理时力求简明扼要、浅显易懂;在介绍检修方法时力求重点突出、易于接受;在列举检修实例时着眼于培训维修人员独立分析及排除故障的能力。

本书适合于投影机的用户和专业维修人员阅读,也可供大、中专院校相关专业师生参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

最新投影机的原理与维修/洪济民等编著. —北京:电子工业出版社,2002.6

(中国教育电视台实用电子技术培训教材)

ISBN 7-5053-7610-1

I. 最... II. 洪... III. 彩色电视:投影电视-电视接收机-技术培训-教材 IV. TN949.191

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 031689 号

责任编辑:陆伯雄

印 刷:北京市天竺颖华印刷厂

出版发行:电子工业出版社出版 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:17.25 字数:400 千字

版 次:2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:32.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010)68279077

出版说明

伴随着数字化、信息化、网络化的进步,人们的工作和生活正在发生着巨大的变化。琳琅满目的电子产品迅速地进入千家万户,成为现代信息社会中人们学习、工作、生活、交流、娱乐和智力开发等方面不可或缺的工具。目前使用最多最广泛的除了彩电、冰箱、空调、洗衣机外,音响、影碟机、投影电视、数字摄录像设备,以及电脑也大量进入家庭,这些设备又称为信息家电产品。

家电产品的热销刺激了家电高新技术的发展。国内外有实力的厂商为了争夺市场,纷纷采用当今最新的电子技术成果,更新生产工艺,开发新型器件。其中微电子技术、微电脑技术、精密机械和光电技术的开发和应用,为家电产品增加了新的光彩。

由于各种家电产品的机型品种多样,电路和结构复杂,更新换代频繁,因而增加了产品使用及维修的难度,迅速普及家电使用和维修知识已成为当前人们普遍关注的热点问题。

为实施“科教兴国”战略,认真落实全国科普工作大会精神,充分发挥电视传媒形象直观、覆盖面广和传播快的特点,努力提高劳动者的科技素质,适应家电产品发展的需要,中国教育电视台、电子工业出版社和全国家电中心联合举办了“全国家电维修技术系列电视讲座”,由中国教育电视台向全国播出。

电视讲座的课本和音像教材由电子工业出版社出版。本套教材是根据家用电子产品维修工国家职业标准的要求编写并作为全国家电维修技术音像技术和实用电子技术培训的推荐教材。

本套教材主要包括如下书目:

- 《电子元器件与实用电路基础》
- 《常用仪表的使用方法》
- 《最新扫描仪的原理、使用与维修》
- 《最新数字相机的原理、使用与维修》
- 《最新投影机的原理与维修》
- 《最新彩色电视机的原理与维修》
- 《最新影碟机(VCD/DVD)的原理与维修》
- 《最新音响与家庭影院的原理、配置与维修》
- 《最新打印机的原理、使用与维修》
- 《最新摄录一体机的原理、使用与维修》等。

本套教材均配有光盘,并以实际样机为例,形象、生动地演示家电产品中电路及机械结构,各种典型故障的症状,检测和调整的方法。在讲座中,特别针对那些难于用语言和文字表达的拆卸及机械对位方法,调整和维修技巧,进行实际操作演示,使学员易于快速掌握。

由于广大维修人员在实际维修工作中使用的电路图大多为生产厂家提供的电原理图,因此,本套教材也尽量使用原机线路图。并且对原机线路图中的非规范表示法没有进行更改,以



免造成讲授与实际脱节的现象,在此特别予以说明。

电视讲座的具体播出时间,请注意中国教育电视台的预告,以及《中国教育电视报》、《电视机维修》、《录像机维修》和《音响维修》等报刊杂志的介绍。

丛书编委会

中国教育电视台实用电子技术培训教材

编委会名单

主任：李鹏 中国教育电视台台长

王志刚 电子工业出版社社长

委员：文宏武 王小民 韩广兴 李玉全

陆伯雄 王明臣 廖汇芳 刘学达

周明 高雨春 李士平 祁玉芹

前 言

投影机是利用光学系统将图像放大投影在屏幕上的一种显示设备,一般由图形图像信号发生器和光学系统两部分组成。根据图像形成的方式不同可分为:CRT投影机、液晶光阀投影机、油膜光阀投影机、激光晶体光阀投影机和数字微镜投影机;根据投影方向的不同,投影机可分为:正向投影机和背向投影机;根据投影机安装位置的不同可分为:高吊型、桌上型及落地式投影机。

目前,国内比较流行的投影机为CRT投影机、液晶光阀投影机和背向投影机。CRT投影机是在彩色电视机的基础上发展起来的,它由三个阴极射线投影管分别产生红、绿、蓝三基色的图形画面,通过光学系统放大投影到屏幕上,产生彩色大屏幕图像画面。由于CRT投影机的图形和光源同时在投影管上产生,所以整体结构简单。液晶光阀投影机是利用投射光源(大功率金属卤化物灯)和液晶板,产生色彩鲜艳且对比度清晰的图像。它具有体积小、重量轻、调焦范围大及耗电少等优点。随着液晶显示技术的不断发展,液晶光阀投影机愈来愈受到人们的青睐。液晶光阀投影机不但已广泛地用于军事指挥、企业生产管理、交通调度、会议中心、商业博览、计算机电化教学及娱乐场所等许多领域,而且正逐渐地步入家庭,成为家庭影院的一种高档电视图像显示设备。目前随着多媒体技术的发展,在多媒体教室、多媒体会议厅,投影机已成为不可缺少的演示设备。可以预计,液晶光阀投影机的发展前景仍是十分广阔的。

随着电视技术的发展和人们对高清晰大屏幕彩电的渴望,背向投影电视机得到了迅速的发展,它已从专业领域走向家庭,其发展速度也是前所未有的。在投影电视技术迅速发展的同时,液晶电视显示器和等离子体大屏幕彩色电视显示器也有很大的进步,特别是它的超薄型,其优点可以制成壁挂式和折叠式电视显示器,深受人们的欢迎。

本书重点介绍了液晶光阀投影机的基本原理、拆装调试方法和检修技术,希望读者能从中得到收益——既能从学习原理中加强对检修实践的认识,又能从实践中加深对原理的理解。

为本书的出版提供检修实例有:陈才华(1例),雷云(1例),赵小奇(2例),陈其国、李剑(1例),刘维宁、赵向东(3例),黎正云(2例),李樾、李绍郎(1例),邱永强(1例)。为书中插图提供帮助的有李树云和王洪海工程师,在此表示衷心的感谢!

本书配有光盘,其中提供了许多投影机的电路图和实用维修资料。如读者有什么问题可与作者直接联系:邮编:300191 地址:天津市南开区复康路23号306室 韩广兴教授将为您提供技术咨询。

由于本人水平有限,书中错误之处在所难免,希望同行们批评指正。

作 者

目 录

第 1 章 彩色投影机简介	1
1.1 概述	2
1.2 阴极射管式彩色投影机的基本构成	5
1.3 液晶彩色投影机的基本构成	5
思考题	6
第 2 章 液晶彩色投影机的光学结构	7
2.1 液晶彩色投影机的光学系统	8
2.2 光学系统概要	8
2.2.1 照明光学系	8
2.2.2 投影光学系	9
2.3 光学系统的种类	10
2.3.1 三板式	10
2.3.2 单板式	10
2.4 光学装置的配置	10
2.4.1 三板式(XV-530H)	10
2.4.2 单板式(XV-315P)	11
2.5 投影屏幕简介	12
2.5.1 投影幕的种类	12
2.5.2 画面亮度与投影幕尺寸的关系	13
思考题	14
第 3 章 投影机的光学基础	15
3.1 光的本质	16
3.2 光的作用	16
3.3 光的传播及特性	17
3.3.1 光的吸收	17
3.3.2 光的反射	17
3.3.3 光的透射	18
3.3.4 光的偏振	19
思考题	20

第 4 章 液晶彩色投影机的光源	21
4.1 电光源种类.....	22
4.2 电光源的主要技术指标.....	22
4.2.1 光通量.....	22
4.2.2 色温.....	22
4.2.3 显色指数.....	23
4.3 金属卤化物灯.....	24
4.3.1 性能特点.....	24
4.3.2 构造.....	24
4.3.3 使用注意事项.....	24
4.4 液晶投影机的灯泡型号及其适用机型.....	25
思考题	25
第 5 章 液晶板的原理与结构	27
5.1 液晶概要.....	28
5.2 液晶原理.....	28
5.3 液晶板的基本工作原理.....	28
5.4 液晶板的结构.....	29
5.5 液晶的驱动.....	30
5.6 液晶板的基本动作.....	30
思考题	32
第 6 章 液晶投影机的视频信号处理电路	33
6.1 视频信号处理电路.....	34
6.2 视频信号处理电路原理.....	34
6.3 液晶板的校正电路.....	35
6.3.1 液晶显示模块中心电平的调节.....	35
6.3.2 白平衡校正.....	35
6.4 彩色信号处理电路的工作方式.....	36
6.5 液晶板的接口电路.....	37
6.6 基色信号极性切换电路.....	38
6.7 PAL→NTSC 变换电路.....	38
6.8 液晶模块的构造.....	41
6.9 图像质量修正电路.....	41
思考题	42
第 7 章 液晶投影机的电源电路	43
7.1 电源电路.....	44

7.2	电源电路分析	44
7.2.1	输入部分	44
7.2.2	开闭切换部分	44
7.2.3	检测控制电路	44
7.2.4	过压检测电路	45
7.2.5	夏普 XV-310P 投影机的辅助电源电路图	45
	思考题	46
第 8 章	液晶投影机的镇流器电路	47
8.1	夏普 XV-100ZM 投影机的镇流器电路	48
8.1.1	交流线路滤波器	48
8.1.2	倍压整流和全波整流	48
8.1.3	点火器(高压产生部分)电路	48
8.1.4	定时器电路	48
8.1.5	冲击电流保护器	49
8.1.6	辅助电源	49
8.1.7	斩波调节器	51
8.1.8	PWM(脉冲宽度调制)控制原理	51
8.1.9	误差运算电路	51
8.1.10	灯不亮检测电路	52
8.1.11	直流—交流逆变器	52
8.1.12	逆变器驱动电路	53
8.1.13	逆变器脉冲分频电路	54
8.1.14	逆变器脉冲振动电路	54
8.2	夏普 XV-310P/530H 投影机的镇流器电路	55
8.2.1	夏普 XV-310P 投影机的镇流器电路图	55
8.2.2	斩波电路	57
8.2.3	桥式逆变器电路	57
8.2.4	灯泡启动脉冲产生电路	58
8.2.5	辅助电源电路	59
8.2.6	灯泡功率控制单元	59
8.2.7	故障保护功能	61
8.2.8	镇流器工作流程	61
	思考题	62
第 9 章	液晶投影机的系统控制电路	63
9.1	系统控制电路的构成	64
9.2	微处理器 RH-IX2096CE 各脚的功能	64
	思考题	67

第 10 章 XV-T2ZA 型投影机	69
10.1 液晶投影机的光学系统	70
10.2 整机电路	71
10.3 视频信号处理电路	73
10.4 液晶板驱动和控制电路	73
10.5 电源电路	74
10.6 镇流器电路	74
10.7 操作显示电路	75
10.8 故障检修方法	86
10.8.1 无图像	86
10.8.2 图像无彩色或彩色不正常	87
10.8.3 图像不同步	87
10.8.4 灯泡不亮	88
10.8.5 有图像无伴音	88
10.9 调试方法	90
10.10 拆卸方法	95
10.10.1 拆取投影机组件	95
10.10.2 拆卸顶部机体、背部机体以及风扇室盖	95
10.10.3 拆卸主电路及其附属电路印刷电路板	96
10.10.4 拆卸其他电路印刷电路板	97
10.10.5 更换液晶显示板	97
10.10.6 拆卸光学机械装置	97
10.10.7 拆卸金属灯(卤灯)	97
10.11 整机部件	99
第 11 章 XV-315P 液晶投影机	105
11.1 视频信号处理电路	106
11.1.1 视频信号的流程	106
11.1.2 亮度开关电路	106
11.1.3 亮度信号处理电路	106
11.1.4 色度信号处理电路	106
11.1.5 基色信号极性切换电路	107
11.2 扫描变换电路(PAL/NTSC)	107
11.3 系统控制电路	107
11.4 电源和镇流器电路	115
11.4.1 电源电路	115
11.4.2 镇流器电路	124
11.5 故障检修	124

11.5.1	灯泡不亮	124
11.5.2	无图像	125
11.5.3	图像无彩色	125
11.5.4	图像不同步	125
11.6	拆卸方法	126
11.6.1	拆卸后面板	126
11.6.2	拆卸印刷电路板	127
11.6.3	拆卸电源/负载印刷电路板装置	128
11.6.4	拆卸灯泡	128
11.6.5	拆卸光学组件(镜头)	128
11.6.6	拆卸冷却风扇及其连接部件	129
11.6.7	分解和安装光学组件	129
11.7	出厂状态的调整	129
11.8	调试	132
11.9	整机构成	135
	思考题	135

第 12 章 XG-3780E 液晶投影机 141

12.1	XG-3780E 投影机的信号处理电路	142
12.2	无图像的故障检查	159
12.2.1	查信号源电路	159
12.2.2	查电源电路和主电路板	159
12.2.3	查音频、视频信号输入电路	162
12.2.4	播放 SECAM 制节目无彩色或色淡	162
12.3	图像彩色不正常或无彩色的故障检查	162
12.3.1	播放 PAL 制节目无彩色或彩色不良	162
12.3.2	播入 SECAM 制节目彩色失真	162
12.4	灯不亮的故障检查	164
12.5	与电脑接口电路(PC-IF)的故障检查	170
12.5.1	故障范围的判别	170
12.5.2	视频输入电路的故障检查	171
12.5.3	数据输入电路的故障检查	172
12.5.4	数据/视频开关电路的故障检查	173
12.5.5	同步信号输入电路的故障检查	174
12.5.6	视频同步信号输入电路的故障检查	174
12.5.7	对比度电路的故障检查	175
12.5.8	时钟电路的故障检查	175
12.5.9	锁相环(PLL)电路的故障检查	176
12.5.10	同步信号输出电路的故障检查	176

12.5.11	红色电路的故障检查	177
12.5.12	绿色电路的故障检查	178
12.5.13	蓝色电路的故障检查	179
12.5.14	红色场存储器的故障检查	180
12.5.15	绿色场存储器的故障检查	181
12.5.16	蓝色场存储器的故障检查	182
12.6	扫描变换电路的故障检查	182
12.7	伴音不良的故障检查	183
12.8	电路板及调整部分	183
12.9	拆卸方法	190
12.9.1	投影灯组件的拆卸	190
12.9.2	左、右侧面板的拆卸	190
12.9.3	印刷电路板的拆卸	191
12.9.4	保险丝的拆卸(F7001)	192
12.9.5	光学机械组件的拆卸	192
12.9.6	扼流圈变压器的拆卸	192
	思考题	192

第 13 章 液晶投影机的拆卸技巧 193

13.1	夏普 XV-370P 投影机的拆卸	194
13.1.1	投影灯装置的拆卸	194
13.1.2	顶部背部一体型机体盖的拆卸	194
13.1.3	前面盖的拆卸	194
13.1.4	印刷电路板的拆卸	194
13.1.5	光学机械装置的拆卸	195
13.1.6	光学机械装置的分解	197
13.2	夏普 XV-T3Z 液晶投影机的拆卸	198
13.2.1	投影灯装置的拆卸	198
13.2.2	顶部机体、背部机体及风扇室盖的拆卸	198
13.2.3	主电路印刷电路板与辅助电路印刷电路板的拆卸	198
13.2.4	其他印刷电路板拆卸	199
13.2.5	液晶显示板的更换	199
13.2.6	光学机械装置的拆卸	199
13.2.7	投影灯的拆卸	200
	思考题	201

第 14 章 液晶投影机的检修方法 203

14.1	常用检修方法	204
14.1.1	仪器检测法	204

14.1.2	对比检测法	204
14.1.3	替换法	204
14.1.4	振动试验法	204
14.2	故障检修流程图	205
14.2.1	夏普 XV-310P 机型故障检修流程	205
14.2.2	夏普 XV-310P 机型故障检修流程	207
14.2.3	夏普 XV-310P 机型故障检修流程图	209
14.3	液晶投影机的调试方法	212
14.3.1	夏普 XV-315P 机型的调试	212
14.3.2	夏普 XV-370P 机型的调试	212
14.4	液晶投影机的光学调整	217
14.4.1	三板机的光学组件图	217
14.4.2	光学系统的基本调整方法	218
14.5	液晶投影机光学部件的清洗方法	219
14.5.1	液晶显示板的清洗方法	219
14.5.2	菲涅尔透镜的清洗方法	219
14.5.3	偏光镜和反射镜的清洗方法	220
14.5.4	DSL 透镜的清洗方法	220
14.5.5	投影灯灯碗的清洗方法	220
14.5.6	投射镜头的清洗方法	220
14.6	使用与维修液晶投影机的注意事项	220
14.7	液晶投影机的常见故障及检修方法	220
14.7.1	投影灯及镇流器电路的故障诊断	220
14.7.2	液晶板及液晶板驱动电路的故障诊断	221
	思考题	221
第 15 章	液晶投影机检修实例	223
15.1	夏普投影机的检修	224
15.2	松下投影机的检修	233
15.3	索尼投影机的检修	234
	思考题	238
第 16 章	背投电视机的结构、原理与维修	239
16.1	背投电视机的基本特点	240
16.2	背投电视机的电路结构	242
16.2.1	图形失真校正	243
16.2.2	会聚电路	244
16.2.3	高压输出电路	246
16.2.4	动态聚焦电路	247

16.2.5	亮度补偿电路·····	247
16.3	多屏幕显示系统·····	248
16.4	索尼 61 英寸背投机的电路结构和故障检查 ·····	249
16.4.1	整机电路的构成·····	249
16.4.2	投影管驱动电路的故障检测方法·····	252
16.4.3	行扫描信号产生电路的故障检查·····	252
16.4.4	数字式波形变换电路的故障检查·····	252
16.4.5	电源电路的检查·····	254
16.4.6	超高压变换器·····	254
16.4.7	A/V 切换电路的检查 ·····	254
16.4.8	视频、解码电路的故障检查 ·····	254
16.4.9	RGB 矩阵电路的故障检查 ·····	254
16.4.10	系统控制微处理器的故障检查 ·····	256

第 1 章

彩色投影机简介

1.1 概 述

彩色投影机是一种将彩色电视画面投射到银幕上的显示设备,它具有屏幕大、亮度高、色彩鲜艳、画面清晰等特点。近年来,随着电视教学、国防科研、商业博览及录像厅和卡拉 OK 歌舞厅的发展,彩色投影机得到了广泛的应用。

目前,在国内流行的彩色投影机一般有两种类型:一种是日本索尼、松下、日电、意大利视丽、美国东丽等阴极射线管式的投影机;另一种是日本夏普、松下、日立、JVC、三菱、索尼等液晶光阀投影机(简称液晶投影机)。在 1988 年之前的彩色投影机多是采用高亮度阴极射线管作图像投射管,这种投射管式的投影机最常见的是三管式,它要使用红(R)、绿(G)、蓝(B)3 个投射管,而且要用 3 个大口径透镜配合,并在固定的投影距离下进行仔细的三色图像配准,所以存在着体积大、笨重以及安装调试繁琐等缺点。但从另一个角度看,这种阴极射线管式投影机的优点在于:亮度高、阴极射线管的寿命长(与彩色电视机显像管的寿命相当),因此这种投影机多用于录像厅、电教馆等长时间放映的场所。

最近俄罗斯、美国和日本正在研究一种激光 CRT(阳极射线管)投影机。传统的 CRT 投影机采用直径为 17.8~22.9 cm 投影管,其亮度一般低于 1000 流明。而最近在莫斯科的列捷夫物理研究所演示了 5.1 cm 激光 CRT 全色、1250 电视行、2000 流明的激光 CRT 投影机,其 CRT 采用了外延法将荧光粉沉积于单晶体上。这种激光 CRT 的发光效率高达 10~50 流明/瓦,而且光的发射中途不扩散。用一般的光学系统就可以收集 80% 的光通量,而传统的 CRT 只能收集大约 10% 的光通量。此外,液晶显示及数字微镜器件的发光效率现在仅为 1.5~3 流明/瓦。这种激光 CRT 在室温下即可工作,不需要冷却系统。可是要使这种激光 CRT 投影机商品化,还需进行大量的研究和开发工作。

如何改变彩色投影机的形式,使其具有体积小、重量轻、安装调试简便等特点,是人们长期以来研究的课题。由于液晶器件的开发和性能的逐渐完善,人们设想能生产一种采用液晶显示器件代替阴极射线管式的彩色投影机。直到 80 年代末期,这个设想实现了,新一代的彩色投影机——液晶投影机终于问世。

液晶彩色投影机是采用液晶显示屏作光阀,用外加光源的强光将液晶屏上的图像投影到银幕上,这是实现大屏幕电视的一个行之有效的方法。由于采用了液晶显示屏,故液晶彩色投影机具有体积小、重量轻、投影尺寸可调、安装调试方便,价格相对低廉等优点。又由于三色合成已在机内实现,只用一个投影透镜进行投影成像,所以一般到用户使用不存在调试三色配准的问题,它是目前极有前途的彩色投影机。

近几年来,液晶投影机的研制和开发生产在日本颇受重视,其销量在各国市场上占有相当大的比重,美国和西欧各国也在积极加强这方面的研究。我国在投影机的引进和开发方面也有所进展,过去我国能生产阴极射线管式的投影机,近年来自行生产的液晶投影机也已经诞生。

随着时代的发展与人们的生活水平的提高,投影机的研制和生产开发正向着新的高度迈进。

日本夏普公司向市场新推出了 XV-R43 大型大屏幕整体式液晶背投机,它采用了该公司新开发的低温多晶硅、宽银幕(宽高比为 16:9)、6.6 cm 薄膜晶体液晶板和三板式光学系统。