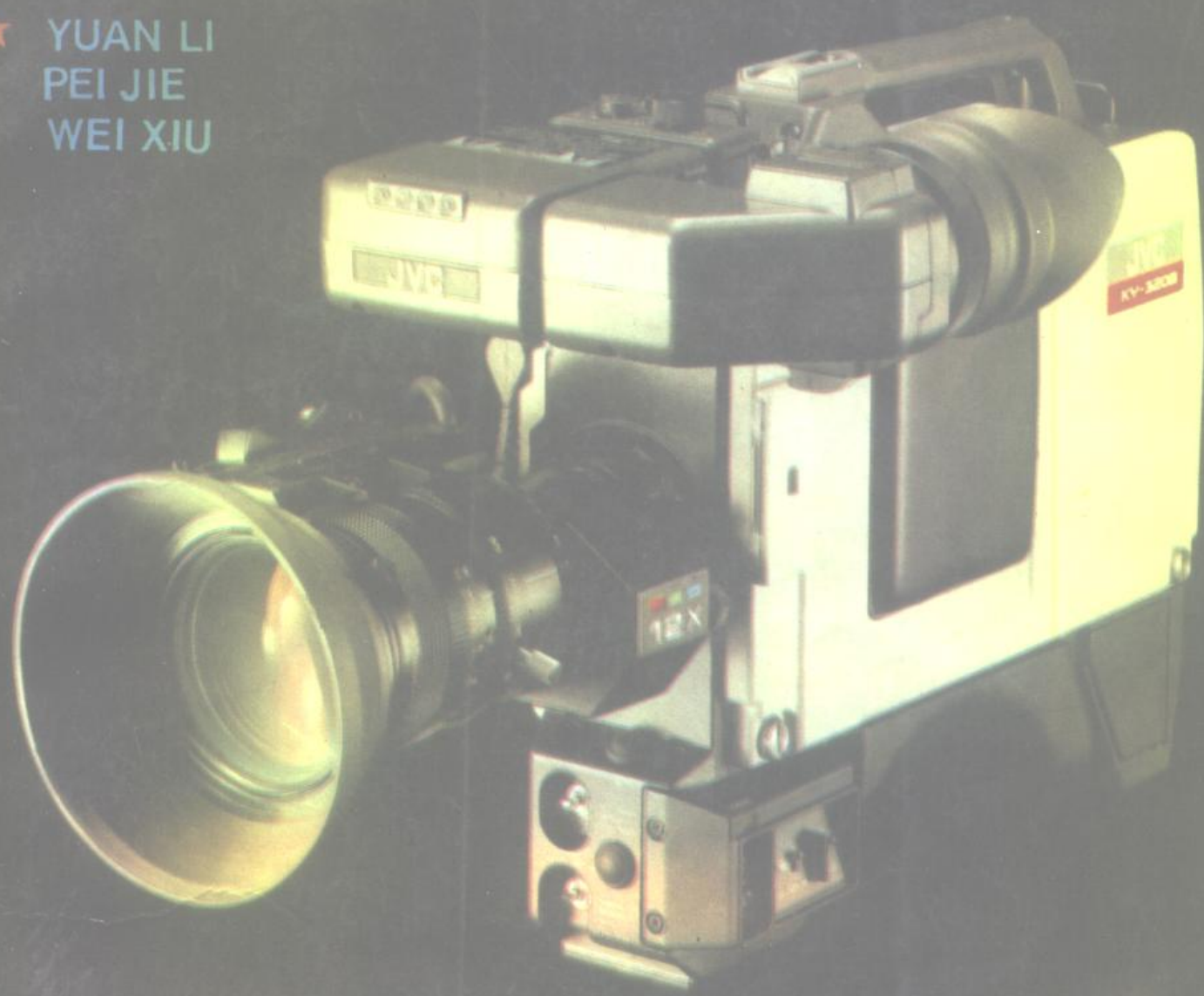


★ SHE XIANG JI LU XIANG JI
BIAN JI JI JIAN SHI QI

★ 段玉平 主编

★ YUAN LI
PEI JIE
WEI XIU



摄象机 录象机
——
编辑机 监视器

原理 配接 维修

中国广播电视出版社

73.46
42

摄像机 录像机 原理 配接 维修
编辑机 监视器

(二次修订版)

段玉平 主编

中国广播电视出版社

9310176

907

13

内 容 简 介

本书全面系统地介绍了专业用摄像机、录像机、编辑机、监视器及视频特技机的电路原理、系统配接、正确操作方法和故障处理步骤。这些设备是：FP-Z31A、VO-5850P、RM-440、DXC-M3APK、VO-6800PS、VO-9850P、RM-450CE、SEG-2000AP、VM-14PSN等。本书还介绍了微处理机与有关设备的联合工作情况。由于在“应用电视系统”和“闭路电视系统”中，大多配备“共用天线系统”（即有线电视系统的初始阶段），所以本书也介绍了共用天线系统的原理、设计、按装和调试。

本书可供广播电视、微机应用、电化教育等专业的研制、设计、生产、维修人员、音像工作者和广大电子爱好者参阅。

摄像机 录像机 编辑机 监视器 原理 配接 维修 (二次修订版)

段玉平 主编

中国广播电视出版社出版

北京京辉印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

787×1092毫米 1/16 1254千字 48印张 1插页
1988年8月第1版 1989年6月修订版 1991年3月二次修订版
印数：25500—35500 定价：21.60
ISBN7-5043-0064-0/TN·16

编 著 者

周师亮
刘信圣
鲁方纲
叶孔仪

杨景礼
顾心正
常贵之
汪 扬

黄吴明
吴小薇
吴水吟
张连春

王桂容
汪湘雅
黄惠民

马克文
马修清
常文平

主 审

周师亮

责任编辑

王福顺 伍全

第一版前言

近年来,“应用电视”技术取得了飞快的发展,它不但已渗透到新闻、宣传、国防、工业、交通、教育等国民经济的各个部门,而且已开始进入了家庭。其作用和成就日益显著,成了衡量一个国家的工业发展和人们生活水平的标志之一。

为了适应发展新技术、改造老设备的需要,为了应用和推广应用电视技术,我们于1986年组织编写了这本书的初稿。

本书在编写时,是着重从应用的角度来分析和解决问题的。在原理部分,本书不是注重于对设备内电路的设计和计算,而是着重于电路物理概念的分析,以便于了解和掌握这些电路的特点和功能,达到正确的配接、操作和维修这些设备的目的。在介绍摄、录像机的原理时,除了介绍声、光、像、机、电等信号的互相转换和动作配合的过程外,还介绍了系统在微电脑配合下的自动控制过程,以帮助读者建立系统联合工作的概念。由于现代的编辑机大多是在微电脑控制下自动完成寻找编辑点及进行插入或组合编辑的,所以在介绍编辑机原理时,我们选用了由多个微处理器组成的,国内用量较大的RM-440自动控制编辑机作为例子,重点介绍了该机的系统结构组成及工作流程。在介绍彩色监视器时,只分析了它与彩色电视机的不同之处以及不同等级、不同规格彩色监视器的特殊要求和特殊电路,如高清晰度的实现方法,多制式的自动切换原理等。它与彩色电视机的雷同之处,则不再介绍。

应用电视系统中的设备组成与正确配接问题,在绪论中,结合国情,我们提出了综合设计的原则及有关的注意事项,供读者参阅。由于近年来引进了大量的家用和专业用摄、录、编设备,根据国内的使用习惯,本书还分别介绍了这些设备的特点,正确操作方法及配接原则和注意事项。为便于读者对比,本书还简要地介绍了某些欧美国家的摄、录、编产品的特性和配接实例。

本书的维修部分只介绍了国内用量较大的1/2英寸VHS型NV-450MC录象机和VM-14PSN彩色监视器的故障处理方法和步骤。

为便于非计算机应用专业的读者阅读,本书还简要地介绍了应用电视系统中常用的四位、八位微机的基本原理。由于录像机、彩色监视器中大多配有红外遥控装置,所以本书还附有红外遥控用的微电脑(CPU,存储器, D/A, IC)资料,供读者参阅。

数字式时基校正器(DTBC)是录像机中的新技术,这是为具有数字电路基础的读者编写的,在附录中供参阅。

本书在编写时,对大量的国外资料、手册和近几年出版的杂志、书籍进行了提炼、概括、归纳和整理。注意了选材上的先进性、系统性和完整性。同时从认识规律出发,尽可能做到深入浅出,循序渐进,所以本书可以作为具有电路基础的人员和应用电视系统的工作人员的自学教材。

本书初稿曾在交通部海上安全监督局与中国经济信息公司联合举办的应用电视技术学习班上讲授过。在讲授过程中,各地学员提出了许多宝贵的意见,后来我们对原稿又进行了大量的删改,并增添了许多新的技术资料。

本书在编写过程中得到北京邮电函授学院电教处、北京电视设备厂、广播电影电视部广

播科学研究所、中国电子学会科技咨询服务中心等单位的大力支持，谨此表示衷心的感谢。

本书承蒙王柱曾、施重芳、路乃绍、詹汉强、张沁磐等同志对本书所选用的英、日文译稿进行了详细的校订，提出了大量宝贵的意见；米建选、张惠芬、彭汉杰等同志审核全书时，也提出了许多意见；姚玉、张新中同志协助责任编辑进行了大量工作，柳毅同志协助进行了版式设计；冯子敏、林黎、孙欣同志提供了许多资料和图片。在此一并表示诚挚的谢意。

由于编者水平所限。书中错误之处，敬请读者批评指正。

编者 1987年9月

修订版前言

本书第一版问世后,受到了广大读者和有关单位的热情关注。在众多友人的积极鼓励下,综合各个方面的宝贵意见,我们对本书第一版进行了以下的修订工作:

- (1) 对书中的不妥和错误之处进行了修改。
- (2) 在第二章中增加了第七节: VO—5850P录像机的主要特点和原理。
- (3) 对第四章《彩色监视器原理》进行了全面改写。
- (4) 撤去了第四部份第九章: 微型计算机原理, 改换为: VO—5850P录像机的试调和维修。
- (5) 增加了第十章: DXC—M3AP摄像机的维修和校正。
- (6) 由于版面关系, 撤去了附录1: 红外遥控用微型计算机有关资料和附录2: 数字式时基校正器(DTBC)的基本工作原理及维护方法。

配合本书修订版的出版, 中央电视台将于1989年第三季度在第一套节目向全国播出《应用电视系统简介》讲座, 内容主要取材于本书。中国广播电视出版社音像制品编辑部将向全国发行电视讲座录像带和便于读者深入了解本书的教学录像带。希望能对电视节目制作技术的提高起到一定的作用。

在修订版的编写、编辑、印刷、出版过程中得到了程仁沛、付建民、姜勇、康波、李永富、陈云芝、王雅保等同志的指导、关心和帮助, 在此表示衷心的感谢。

由于修订的时间短促, 书中不妥之处, 敬请广大读者不吝指正。

编者 1989年1月

二次修订版前言

伴随着科学技术的飞速发展,广播电视专业的业务用视音频设备,也在快速的更新换代。为便于读者及时地了解和掌握一些新型设备的电路原理、使用方法和维修调整步骤,我们选择了部份国内拥有量较大的“摄、录、编”设备(Z31A、VO—9850P、RM—450CE)和视频特技机(SEG—2000AP)作为新增部份补充修订了第二版的内容。新增与改写的篇幅约占全书的五分之三以上。对于CCD摄像器件、录像机的新技术、新型SP系统的编辑录像机和VO、BVU多种双机组合都可随心所欲地进行自动编辑的控制器,本书都有较为详细地介绍。由于在“应用电视系统”和“闭路电视系统”大多配备有“公用天线系统”,所以本书还系统地介绍了公用天线系统(即有线电视系统的初始阶段)的原理、设计、安装和调试。

本书与中国广播电视出版社于1991年初出版发行的“视频设备与微电脑”(40万字)、“电视节目制作”(60万字)等书是姊妹篇,是互为补充的,它们分别从不同的角度深入讨论了广播电视专业所用设备的电路原理、使用特点、使用技巧和维修调试等。

由于家用录像机原理与维修已另出系列书(见中国广播电视出版社1991年二季度出版发行的《家用录像机电路原理与维修》上、中、下三册,约200万字),这次修订时,就删去了此部份有关章节。

在第二次修订版的编辑、出版、印刷、发行等工作中得到了张品兴、柯扬、曲景武、张尚贤、王雅保、李光卿、于跃山、石振武等同志的指导、支持、关心和帮助,在此表示衷心的感谢。

由于编著者水平所限,书中不妥之处,敬请广大读者不吝指正。

编著者

1991年2月

目 录

绪 论

一、电视摄像和录像设备的发展概况	(1)
(一) 摄像机的的发展概况	(1)
(二) 录像机的发展概况	(4)
(三) 摄录机的发展概况	(6)
(四) 家用摄录机	(8)
(五) 新格式摄录机	(10)
二、应用电视系统工程的综合设计	(11)
(一) 系统的分类	(12)
(二) 系统的主要组成设备	(13)
(三) 系统中摄像机、监视器的选用	(16)
(四) 系统中其他设备的配置	(19)
(五) 应用电视系统的同步	(20)
(六) 应用电视系统中信号的传输	(21)

第一部分 原 理

第一章 彩色摄像机的工作原理

第一节 与电视摄像机有关的光学知识	(23)
(一) 关于色度学方面的一些基本知识	(23)
(二) 光学系统	(32)
第二节 电视摄像管	(42)
(一) 概述	(42)
(二) 光电导摄像管的工作原理	(42)
(三) 摄像管工作性能的改进	(49)
(四) 各种类型的摄像管	(54)
(五) 摄像管的最新发展	(57)
第三节 固体摄像器件	(58)
(一) 概述	(58)
(二) 固体摄像器件的基本工作原理	(59)
(三) 固体摄像器件实例	(62)
(四) “开花”及“拖尾”现象	(76)
(五) FIT-CCD 摄像器件	(78)
第四节 摄像机的扫描电路	(79)
(一) 场扫描电路	(79)
(二) 行扫描电路	(82)

(三) 固体摄像器件的扫描	(86)
第五节 摄像机的视频电路	(91)
(一) 前置放大器	(91)
(二) 箱位电路	(101)
(三) V 校正电路	(103)
(四) 轮廓校正电路	(105)
(五) 矩阵电路	(108)
(六) 彩色编码电路	(108)
第六节 彩色电视摄像机	(109)
(一) 三管(板)彩色摄像机	(109)
(二) 单管(板)彩色摄像机	(113)

第二章 录像机原理

第一节 录像机的录放原理	(130)
(一) 磁记录原理	(130)
(二) 重放原理	(131)
(三) 消磁原理	(132)
(四) 偏磁原理	(133)
(五) 记录波长	(135)
第二节 盒式录像机的技术特征	(137)
(一) 提高上限记录频率的方法	(137)
(二) 提高视频频带宽度的方法	(138)
(三) 正确地复现彩色信号	(140)
(四) 盒式录像机视频磁头的扫描方式	(142)
(五) 高密度记录	(143)
(六) 方位角记录和色度串信的消除	(143)
(七) 录像机的互换性	(148)
(八) 音频系统	(149)
(九) 盒式录像机的基本组成	(149)
第三节 视频磁头与视频磁带	(150)
(一) 视频磁头	(150)
(二) 视频磁带	(152)
第四节 盒式录像机的伺服系统	(153)
(一) 磁头鼓伺服系统	(153)
(二) 主导轴伺服系统	(156)
第五节 录像机的录放系统	(157)
(一) 图像信号记录系统的组成及功能	(157)
(二) 图像信号重放系统的组成及功能	(159)
第六节 录像机的机械系统	(163)
(一) 机械系统的主要任务	(163)
(二) 各部分机械系统的组成及动作原理	(164)
第七节 录像机的系统控制	(167)

(一) 什么是系统控制电路	(167)
(二) 系统控制的主要功能	(167)
(三) 系统控制的输入电路	(169)
(四) 系统控制的输出电路	(175)
第八节 家用录像机的新技术	(179)
(一) HQ(高图像质量) 技术	(180)
(二) VHS Hi-Fi 技术	(182)
(三) PCM(脉冲编码调制) 技术	(184)
(四) 录像机新格式	(185)
第九节 VO-5850P录像机的主要特点和原理	(190)
(一) 概述	(190)
(二) 视频系统	(196)
(三) 音频系统	(210)
(四) 伺服系统	(211)
(五) 控制系统	(221)

第三章 编辑机

第一节 编辑原理	(228)
(一) 概述	(228)
(二) 编辑方式	(228)
(三) 编辑定时与电子自动编辑	(229)
第二节 RM-440 编辑机系统结构	(234)
(一) 系统结构	(235)
(二) 时间计数器	(236)
(三) 键盘和搜索盘	(242)
(四) 输入/输出接口	(247)

第四章 彩色监视器原理

第一节 彩色监视器的分类	(251)
第二节 彩色显像管	(252)
(一) 三枪三束荫罩式彩色显像管	(252)
(二) 单枪三束彩色显像管	(254)
(三) 自会聚彩色显像管	(255)
(四) 彩色显像管使用时的注意事项	(262)
第三节 彩色监视器的主要性能指标	(271)
(一) 技术参数指标	(271)
(二) 使用功能指标	(284)
第四节 彩色监视器的关键电路分析	(292)
第五节 CRT终端显示器	(299)
(一) 概述	(299)
(二) 显示器字符容量、频带密度和清晰度之间的关系	(303)

第二部分 配接与操作 特技机

第五章 配接概论、1/2英寸(VHS型)和3/4英寸(U-matic型)摄录编 设备的配接与操作

第一节 配接概论	(313)
(一) 录像设备	(313)
(二) 监视设备	(313)
(三) 摄像设备	(315)
(四) 配接实例	(315)
第二节 DXC-M3APK 彩色摄像机	(321)
(一) 特性	(322)
(二) 各控制器的位置和功能	(323)
(三) 摄像机的安装	(328)
(四) 供电电源	(330)
(五) 调整	(331)
(六) 工作	(334)
(七) 用于演播室工作	(339)
(八) DXC-M3APK技术指标	(340)
第三节 VO-6800PS便携式录像机	(341)
(一) 特点	(341)
(二) 各部件、按钮及其功能	(342)
(三) 供电电源	(345)
(四) 录像	(346)
(五) 组合录制	(348)
(六) 录制电视节目	(348)
(七) 音频复制	(349)
(八) 播放磁带	(351)
(九) 视频磁头清洁	(351)
第四节 VO-5850P编辑录像机	(352)
(一) 概述	(352)
(二) VO-5850P录像机面板控制器介绍	(353)
(三) VO-5850P录像机背板各部分介绍	(356)
(四) 录像和放像	(358)
第五节 RM-440自动编辑控制器	(363)
(一) 概述	(363)
(二) 基本操作程序	(364)
(三) 精确操作程序	(370)
第六节 VO-9850P编辑录像机	(374)
(一) 概述	(374)
(二) 新型录像/放像系统(SP系统)	(375)
(三) VO-9850P录像机面板控制器介绍	(377)

(四) VO-9850P录像机背板按钮介绍	(382)
(五) 关于视频盒式磁带	(384)
(六) 录像和放像	(385)
(七) 编辑方式	(393)
第七节 SONY RM-450CE编辑控制器	(397)
(一) 概述	(397)
(二) 部件位置及控制功能	(398)
(三) 设备连接与安装方法	(402)
(四) 编辑前的准备	(402)
(五) 自动编辑	(404)
(六) 错误信息	(411)
(七) 故障排除	(411)
(八) 规格	(412)

第六章 SEG-2000AP特技效果发生器

第一节 SEG-2000AP特技效果发生器的系统功能和技术参数	(413)
(一) SEG-2000AP特技效果发生器的系统功能	(413)
(二) 技术参数	(416)
第二节 系统控制	(417)
(一) 单片机FPD8748控制系统	(417)
(二) 功能键开关与键盘扫描	(422)
(三) 机外输出数据锁存器	(424)
第三节 特技视频电路	(431)
(一) 输入切换电路	(431)
(二) 切换控制电路	(434)
(三) 特技电路	(436)
第四节 特技脉冲产生电路	(443)
(一) 锯齿波产生电路	(443)
(二) 预消隐脉冲叠加电路	(444)
(三) 环边/软边限幅电路	(445)
(四) 外键脉冲产生电路	(446)
第五节 相位指示系统	(447)
(一) H相位比较电路	(447)
(二) 同步分离电路	(448)
(三) H相位显示	(448)
(四) SC相位比较与显示	(451)
第六节 彩色背景电路	(453)
(一) 副载波(SC)移相电路	(454)
(二) R-Y轴色差信号和B-Y轴色差信号电路	(454)
(三) 色同步脉冲(BF)叠加电路	(454)
(四) B-Y/R-Y平衡调制器(IC ₈ 、IC ₉)	(457)
(五) Y/C混合电路	(457)
第七节 SEG-2000AP调整	(458)

(一) 同步发生器调整	(458)
(二) 特技控制脉冲调整	(460)
(三) 扫换系统校准	(465)
(四) 相位指示系统校准	(470)
(五) 彩色背景系统校准	(473)
(六) 特技系统校准	(480)

第三部分 调试和维修

第七章 FP-Z31A便携式彩色摄像机使用、原理和调整

第一节 特点、性能和系统构成	(507)
(一) 特点	(507)
(二) 规格	(509)
(三) 额定值	(510)
(四) 系统构成举例	(510)
第二节 使用与操作	(512)
(一) 各部分说明	(512)
(二) 操作方式与使用注意事项	(517)
(三) 摄像机使用过程中的调整和注意事项	(529)
(四) 变焦镜头(J15×9.5B4KPS)	(533)
(五) 更换镜头时, 摄像机与镜头的调整	(535)
(六) RE-80话筒的安装	(536)
第三节 电路说明	(537)
(一) 预放单元——PRA UNIT	(537)
(二) 摄像管控制单元——TC UNIT	(539)
(三) 视频处理1单元——PRC-1	(541)
(四) 轮廓校正单元——DTL UNIT	(544)
(五) 视频处理2单元——PRC-2 UNIT	(546)
(六) PAL制编码单元——ENC-P UNIT	(549)
(七) PAL制同步发生器——SG-P UNIT	(551)
(八) 中心单元——CENT UNIT	(554)
(九) 中心附加板单元——CENT SUB UNIT	(555)
(十) 自动调整单元——ASU UNIT	(556)
(十一) 电源单元——PWR UNIT	(558)
(十二) 偏转/偏转附加板单元——DEF/DEF SUB UNIT	(559)
(十三) 辅助单元——AUX UNIT	(559)
(十四) 话筒单元——MIC UNIT	(562)
第四节 维修和检测	(563)
(一) 各组件的触及	(563)
(二) 摄像管和线圈组件的拆卸	(566)
(三) 清理色温滤色镜	(568)
第五节 摄像机的调整	(570)

第六节 故障检查流程图	(589)
(一) 无视频、无同步	(589)
(二) 同步正常但无视频	(589)
(三) 图像颜色不正常	(590)
(四) 分辨率不够	(590)
(五) 摄像机工作不正常	(591)
(六) 自动白不正常	(591)
(七) 自动黑调整不正常	(591)
(八) 自动黑不正常	(591)
(九) 自动中心调整不起作用	(592)

第八章 VO-5850P录像机的调试和维修

第一节 概述	(593)
(一) 维修用的工具和设备	(594)
(二) 机箱的拆卸	(595)
(三) 带盒舱的拆卸	(597)
(四) 无RM-440时将机器置10倍速搜索状态的方法	(598)
第二节 机械部分的调整	(599)
(一) 联动部件的位置调整	(599)
(二) 反张力和转矩调整	(616)
(三) 走带通道的调整	(620)
第三节 电气部分的调整	(630)
(一) 电源调整	(630)
(二) 伺服系统调整	(631)
(三) 音频系统调整	(636)
(四) 视频系统调整	(638)
(五) 旋转消磁电流调整	(656)
第四节 主要部件更换方法	(657)
(一) 上鼓组件的更换	(657)
(二) 磁鼓组件的更换	(657)
(三) 主导轴电机的更换	(658)
(四) CTL重放磁头的更换	(658)
(五) S穿带辊的更换	(658)
(六) 穿带环上磁带导柱的更换	(659)
(七) 刷针的更换	(660)
(八) 主要部件更换后的调整项目表	(660)
第五节 故障处理	(661)
(一) 控制系统的故障处理	(661)
(二) 走带系统的故障处理	(667)
(三) 伺服系统的故障处理	(667)
(四) 视频系统的故障处理	(668)

第九章 VM-14PSN彩色监视器的维修

第一节 概述	(669)
第二节 彩色监视器彩色制式自动识别转换电路的原理分析	(672)
(一) 50赫/60赫场频识别电路	(676)
(二) NTSC _{3.58} 和NTSC _{4.43} 识别电路	(678)
(三) PAL/SECAM识别电路	(682)
第三节 故障处理	(686)
(一) 检查和排除故障的步骤	(686)
(二) 检查故障的流程	(687)

第四部分 有线电视系统和附录

第十章 有线电视系统

第一节 综述	(691)
(一) 有线电视的发展	(691)
(二) 有线电视系统的构成	(691)
第二节 系统的性能参数	(694)
(一) 视频性能参数	(695)
(二) 射频性能参数	(696)
(三) 性能参数表	(699)
第三节 接收天线的工作原理	(700)
(一) 常用接收天线的种类	(700)
(二) 天线的接收电平	(703)
(三) 天线的架设	(704)
(四) 计算实例	(705)
第四节 有线电视系统的设备	(705)
(一) 天线放大器	(705)
(二) 宽频带放大器	(708)
(三) 频道放大器	(714)
(四) 频道变换器和频道处理器	(715)
(五) 调制器	(717)
(六) 混合器	(719)
(七) 分配器	(720)
(八) 分支器及串接单元	(721)
(九) 接收机变换器	(723)
第五节 前端的组成	(724)
(一) 直接混合型前端	(724)
(二) 频道放大器混合型前端	(725)
(三) 处理器混合型前端	(727)
(四) 实际的前端设备组成	(727)
第六节 传输网的组成	(731)

(一) 干线的组成	(731)
(二) 同轴电缆的特性	(732)
(三) 典型段的分析	(733)
(四) 电平的考虑	(735)
(五) 供电	(736)
第七节 用户分配电路	(736)
(一) 用户分配电路的公式	(737)
(二) 无源部件的规格	(738)
(三) 用户输出口的安全问题	(740)
第八节 维护和修理	(740)
附录1, 专业用三板CCD摄像机性能对照表	(742)
附录2, 专业用三管彩色摄像机性能对照表	(744)