

历经全国上千家院校和培训机构教学实践,综合反馈意见改进
精选必备的维修理论和实战内容,丛书品质经500 000读者印证,值得信赖

数码相机 维修



技能实训

-精编教学版-



实践
实训
入行

汤建武 张志鹏 编著

好教好学

由北京中关村资深维修培训师精心编写,内容不多不少,彻底解决你学不会的苦恼

速成速上手

基于真实维修流程改编,30个案例教学,快速掌握专业维修技能

知其然更知其所以然

讲解适当的理论知识,既能掌握维修技术,也能理解维修原理

系列图书销量突破50万册



1CD 超值多媒体教学课程

- 常用维修工具视频教程
- 电脑组装与维修视频教程
- 高清晰维修电路图

CD
1CD
多媒体教学

数码摄像机 维修技能实训

-精编教学版-

汤建武 张志鹏 编著



科学出版社

内 容 提 要

本书是由资深数码摄像机维修工程师专为教学培训机构精心编写的维修教材。本书重点讲解了数码相机电路板元器件的检测方法,电路图识图方法,数码摄像机的基本功能、结构、工作原理、维护保养方法、拆解技巧;电源电路、时钟电路、接口电路、显示屏电路、音频电路、按键电路等电路故障分析、故障维修方法、维修实战;镜头系统、光圈、光电系统、自动控制系统、变焦控制系统、白平衡控制系统故障分析、故障维修方法、维修实战;数码摄像机常见故障检修流程、各品牌数码摄像机维修实战训练等内容。

本书强调动手能力和实用技能的培养,在讲解维修技术的同时,配备了维修实战训练内容,有助于新手快速入门;全书技术先进,编排新颖,可以作为大专院校、技工学校、职业高中、职业院校和数码摄像机维修培训机构的教学用书或参考书,同时还可以作为专业数码摄像机维修人员、数码摄像机初学者、电脑爱好者、企事业单位电脑维修人员学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

数码摄像机维修技能实训:精编教学版/汤建武,张志鹏编著.

—北京:科学出版社,2010.6

ISBN 978-7-03-028010-7

I. ①数… II. ①汤… ②张… III. ①数字控制摄像机
—维修—教材 IV. ①TP948.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第114391号

责任编辑:赵东升 王海霞 / 责任校对:杨慧芳

责任印制:新世纪书局 / 封面设计:彭琳君

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学出版集团新世纪书局策划

北京市艺辉印刷有限公司印刷

中国科学出版集团新世纪书局发行 各地新华书店经销

*

2010年7月第一版

开本:16开

2010年7月第一次印刷

印张:18.5

印数:1—4 000

字数:450 000

定价:35.00元(含1CD价格)

(如有印装质量问题,我社负责调换)

丛书序

随着电脑普及程度的不断提高,板卡插拔已逐渐成为绝大多数人排除电脑故障的常规手段,而且越来越多的人希望掌握更进一步的电脑硬件维修技术。本套“计算机硬件工程师维修技能实训”丛书自第一版出版以来就受到了广大读者的好评,成为同类产品中的畅销产品。我们收到了很多老师的来信,他们希望我们能提供一套适合硬件维修技能培训的教程,使学生更易于学习和实训。在此背景下,我们对社会各界培训机构和学员的情况进行了大量调研,邀请硬件维修专业技术人员和培训学校的教师共同编写了这套书,为完全掌握硬件芯片级维修技能提供了全套解决方案。

由于计算机技术发展非常迅速,相应的硬件设备更新得非常快,因此我们在编写过程中特别针对这一点进行了改进,紧跟最新计算机硬件的发展,讲解主流的维修技术,对一些术语的引用也和最新的发展保持一致。本丛书突出技能实训,以就业为导向,涵盖了当前计算机硬件维修领域的大部分课程,可帮助读者有效地提升硬件维修技能,快速成长为专业维修人员。

丛书特点

- 通俗易学,由浅入深,重点突出,操作步骤清晰,可操作性强。
- 介绍适当的理论知识,让学员能理解其中的维修原理。
- 结合大量维修案例,并总结出了实践中的故障检修流程图及维修方法。
- 配有大量动手实践内容。
- 独创电路原理图与实物图对照学习法,让人一目了然,轻松掌握计算机硬件专业维修技能。

丛书组成

本丛书包括以下10个分册。

《电脑组装与维修技能实训(精编教学版)》:系统介绍了电脑的组装流程、Windows Vista装机方案、硬件选购方法、多核电脑的组装、多系统安装方法、组网技术、电脑软硬件维修技术及故障案例分析等。

《主板维修技能实训(精编教学版)》:全面介绍了主板的维修方法,主板的开机电路、供电电路、时钟电路、复位电路等主板几大电路的原理分析、检测、维修等内容。

《硬盘维修技能实训(精编教学版)》:全面介绍了硬盘常见故障维修方法、硬盘坏道修复、硬盘控制电路故障检修、硬盘盘体故障检修、硬盘磁头故障检修和硬盘数据恢复技巧等内容。

《显示器维修技能实训(精编教学版)》:全面介绍了显示器的维修方法、显示器电源电路的检修、显示器行扫描电路的检修、显示器场扫描电路的检修、显示器控制电路的检修、显示器视频通道电路的检修和液晶显示器的检修等内容。

《液晶显示器维修技能实训（精编教学版）》：全面介绍了液晶显示器的维修方法、单元电路检测、开关电源电路检修、高压板电路检修、驱动板电路检修、液晶面板检修和液晶显示器维修材料等内容。

《笔记本电脑维修技能实训（精编教学版）》：全面介绍了笔记本电脑的结构、笔记本电脑的配置方法、笔记本电脑的测试、笔记本电脑的网络连接方案、笔记本电脑的拆装技巧、笔记本电脑的升级方法和笔记本电脑的维修等内容。

《打印机维修技能实训（精编教学版）》：全面介绍了针式打印机故障检修、喷墨打印机故障检修、激光打印机故障检修、各种打印机日常维护和常见故障检修案例等。

《数码设备维修技能实训（精编教学版）》：全面介绍了 MP3/MP4 播放器、U 盘、数码相机和数码摄像机的维修方法和故障检修等内容。

《数码摄像机维修技能实训（精编教学版）》：全面介绍了数码摄像机的电路图识图方法、维护保养方法、电路故障分析、故障维修方法、维修实战等内容。

《MP3/MP4 播放器维修技能实训（精编教学版）》：全面介绍了 MP3/MP4 播放器的元器件检测技术、电路故障分析、故障维修方法、维修实战等内容。

丛书作者

本丛书由具有丰富理论知识和多年维修经验的高级维修技师和培训讲师执笔，总结了多年的维修实践和教学经验。在编写过程中充分考虑了大多数读者的认知过程，重点讲述了目前计算机硬件维修行业中不可缺少的、广泛使用的、从业人员必须掌握的实用技术。

在本丛书完稿后，我们聘请了硬件维修机构和培训讲师进行审读，确保出版的教材符合培训班和维修机构的需求。

读者对象

本丛书主要是为大专院校、培训机构、职业学校/技校、电脑维修技术人员、企业/学校电脑维护人员、电脑售后服务人员、电脑硬件维修爱好者、电脑使用者编写的，目的是作为教材或学习用书，让他们系统地掌握电脑硬件维修的相关知识，通过详细的案例、维修流程、故障分析和实物图使读者掌握电脑硬件维修方法，并逐步引导读者掌握电脑硬件专业维修技能。

愿凝聚着十几位作者、编辑的汗水和心血的“计算机硬件工程师维修技能实训”丛书能帮你走向成功。

联系 E-mail: zds@ncpress.com.cn

编者

2010年6月

前言

数码摄像机是一个非常复杂的机电系统，它的故障原因涉及的面很多，因此维修人员必须掌握维修的基本技能及各方面的维修知识，才能快速准确地判断故障原因，找到排除方法。

本书是针对数码摄像机专业维修学习人员而编写的维修教程。本书将数码摄像机的维修知识进行了系统的归纳总结，并结合维修流程图、实战维修案例、详细的测试点、维修方法和操作流程，通俗易懂地展示了最新的数码摄像机维修技术。全书内容极为丰富，包括数码摄像机电路板元器件的检测技术、电路图识图技术、数码摄像机拆卸技术、数码摄像机摄像系统维修技术、录像系统维修技术、电源电路系统及控制电路系统维修技术 6 大主题。同时结合了大量检测与维修技巧、维修实战训练和维修经验，能使你学以致用、掌握技能，快速成长为专业的数码摄像机维修工程师。

本书特点

■ 技术全面，内容丰富

本书讲解的维修技术涉及数码摄像机电路板元器件的检测方法，电路图识图方法，数码摄像机的基本功能、结构、工作原理、维护保养方法、拆解技巧；电源电路、时钟电路、接口电路、显示屏电路、音频电路、按键电路等电路故障分析、故障维修方法、维修实战；镜头系统、光圈、光电系统、自动控制系统、变焦控制系统、白平衡控制系统故障分析、故障维修方法、维修实战；数码摄像机常见故障检修流程、各品牌数码摄像机维修实战训练等。另外，各个主题涉及的内容也非常全面。

■ 图解教学，轻松学习

本书讲解过程中使用了大量数码摄像机实物图、原厂电路图，有助于新手快速入门。此外，本书还总结了大量的数码摄像机维修流程图，读者结合流程图可以对所学知识的脉络及重点一目了然，快速判断故障的原因和所在位置，节省时间，提高工作效率。

■ 循序渐进，技术实用

结构合理，条理清晰，图文并茂；内容循序渐进。只要按照书中讲解的顺序，掌握各个知识点，就可以轻松掌握数码摄像机的维修技术。

■ 大量实战，增加经验

本书整理了大量的维修实战、并总结了大量的维修经验，同时深入分析了数码摄像机的检测方法和维修技术。所有实战内容都是维修现场实录，使你在实践中轻松掌握数码摄像机维修技术，快速成为专业的数码摄像机维修工程师。

本书内容

本书共 12 章内容，其中：

第 1 章主要讲解了数码摄像机的分类、组成、专业术语、外部结构、内部结构和工作原理等知识。

第 2 章主要讲解了数码摄像机电路板常用元器件（电阻、电容、场效应管、集成电路等）的基本维修知识。

第 3 章主要讲解了数码摄像机维修工具（万用表、电烙铁等）的使用方法。

第 4 章主要讲解了什么是电路图、电路图的种类、电路图的构成要素、看电路图的各种规则，看电路图的方法步骤等。

第 5 章主要讲解了数码摄像机常见故障、常见故障维修思路及维修数码摄像机常用的维修方法。

第 6 章主要讲解了数码摄像机的拆卸技巧，同时讲解了各种摄像机的实战拆卸方法。

第 7 章主要讲解了数码摄像机的镜头、光圈、光电系统、变焦/白平衡/聚焦自动控制系统，及摄像系统常见故障维修方法。

第 8 章主要讲解了数码摄像机的机械系统、视频信号处理系统、音频信号处理系统、伺服系统的结构和工作原理，常见故障及故障维修方法，维修实战案例等。

第 9 章主要讲解了电源电路的结构及其工作原理、维修方法、维修实战案例等。

第 10 章主要讲解了数码摄像机的时钟电路、复位电路、自动控制电路、按键电路、LCD 显示屏电路、取景器电路等，分析了这些电路的维修方法、维修实战案例等。

第 11 章主要讲解了维修数码摄像机前应做的准备工作、数码摄像机常见故障维修经验、常见故障的维修及维修实战案例等。

第 12 章主要讲解了数码摄像机维护和保养方面的知识，包括数码摄像机机身的维护保养方法、镜头的维护保养方法、LCD 显示屏的维护保养方法、电池的维护保养方法及磁头的维护保养方法等。

本书维修技术先进，编排新颖，可以供电脑爱好者、企事业单位电脑维修人员、专业的数码摄像机维修人员学习使用，还可以作为数码摄像机维修培训机构、技工学校、职业高中和职业院校的教学参考书。

本书各章实战训练部分的维修案例，由兰州广维电子技术有限公司的汤建武高级工程师根据日常维修笔记整理编写。在每个实战案例中，作者都总结了各个系统容易出现的问题及维修处理方法。通过学习可以增加读者的实践维修经验，同时通过举一反三可以掌握摄像机常见故障的判断及维修处理方法。

除署名作者外，参与本书编写与资料整理的人还有：朱正泽、吕永彦、王红明、任爱仙、王静启、冯金保、毛华、班永科、张晓瑞、马虔、任建伟、柴彦芳、郭玲娟、赵月仙、吴建丽、倪兰珍、王静静、刘小娥、贺鹏、仝永雷、王其发、李萍、郭静、薛涛涛、解绍伟、李雷、韦韩、叶顺源、张建平、姚文浩、王豫、齐林、潘力、罗颂、黄峰、余周军等。由于作者水平有限，书中难免出现遗漏和不足之处，恳请社会业界同仁以及读者朋友提出宝贵意见及真诚的批评。

编 者

2010 年 6 月

目 录

Chapter 01 数码摄像机维修基础..... 1

1.1 数码摄像机概述.....	2
1.1.1 数码摄像机的分类.....	2
1.1.2 数码摄像机的组成.....	4
1.2 数码摄像机常用术语.....	5
1.2.1 像素.....	5
1.2.2 镜头.....	5
1.2.3 光学变焦.....	6
1.2.4 数码变焦.....	6
1.2.5 最低照光度.....	6
1.2.6 快门.....	6
1.2.7 显示屏尺寸.....	7
1.2.8 光学防抖.....	7
1.2.9 电子防抖.....	7
1.2.10 IEEE 1394 接口.....	7
1.2.11 USB 接口.....	7
1.2.12 镜头性能.....	8
1.2.13 CCD 元件.....	8
1.2.14 CMOS 元件.....	8
1.2.15 光圈.....	8
1.2.16 3CCD.....	8
1.2.17 取景器.....	9
1.3 数码摄像机的结构.....	9
1.3.1 结构分析 1: 数码摄像机的外部 结构.....	9
1.3.2 结构分析 2: 数码摄像机的内部 结构.....	10
1.4 原理分析: 数码摄像机的工作原理.....	12
1.5 本章小结.....	12

Chapter 02 数码摄像机元器件检测与 维修..... 13

2.1 电子电路中的重要概念.....	14
2.2 电阻器检测与维修方法.....	17
2.2.1 电阻器在电路中的符号.....	18

2.2.2 电阻器的分类.....	18
2.2.3 电阻器的标识方法.....	20
2.2.4 检测技巧 1: 电阻器好坏的检测 方法.....	22
2.2.5 检测技巧 2: 用指针万用表检测 电阻.....	23
2.2.6 检测技巧 3: 用数字万用表检测 电阻.....	23
2.2.7 代换技巧: 电阻器的代换方法.....	24
2.3 电容器检测与维修方法.....	25
2.3.1 电容器的功能.....	25
2.3.2 电容器在电路中的符号.....	26
2.3.3 电容器的分类.....	27
2.3.4 电容器的标识方法.....	27
2.3.5 检测技巧 1: 用指针万用表检测 电容器的好坏.....	28
2.3.6 检测技巧 2: 用数字万用表检测 电容器的好坏.....	30
2.3.7 代换技巧: 电容器的代换方法.....	31
2.4 电感器检测与维修方法.....	31
2.4.1 电感器的功能.....	31
2.4.2 电感器在电路中的符号.....	32
2.4.3 电感器的分类.....	32
2.4.4 电感器的标识方法.....	33
2.4.5 检测技巧 1: 用指针万用表检测 电感器.....	34
2.4.6 检测技巧 2: 用数字万用表检测 电感器.....	35
2.4.7 代换技巧: 电感器的代换方法.....	35
2.5 二极管检测与维修方法.....	35
2.5.1 半导体的概念及种类.....	36
2.5.2 二极管的分类.....	36
2.5.3 二极管的符号.....	38
2.5.4 检测技巧 1: 常规二极管好坏检测 方法.....	38



2.5.5	检测技巧 2: 光电二极管的检测方法	39
2.5.6	代换技巧: 二极管的代换方法	39
2.6	三极管检测与维修方法	40
2.6.1	三极管的三种状态	41
2.6.2	三极管的分类	42
2.6.3	三极管的符号	42
2.6.4	三极管类型及电极判定	42
2.6.5	检测技巧 1: 识别锗管和硅管	44
2.6.6	检测技巧 2: 三极管好坏检测方法	44
2.6.7	代换技巧: 三极管的代换方法	45
2.7	场效应管检测与维修方法	45
2.7.1	场效应管的分类	46
2.7.2	场效应管的电路符号	46
2.7.3	检测技巧 1: 判别场效应管的极性	46
2.7.4	检测技巧 2: 区分 N 沟道场效应管和 P 沟道场效应管	47
2.7.5	检测技巧 3: 用指针万用表判断场效应管好坏	47
2.7.6	检测技巧 4: 用数字万用表判断场效应管好坏	47
2.7.7	代换技巧: 场效应管的代换方法	47
2.8	晶振检测与维修方法	48
2.9	集成稳压器检测与维修方法	48
2.9.1	集成稳压器的功能	48
2.9.2	集成稳压器的分类与电路符号	49
2.9.3	常用集成稳压器	49
2.9.4	集成电路故障分析	52
2.9.5	检测技巧 1: 集成电路好坏检测方法	53
2.9.6	检测技巧 2: 集成稳压器的检测与好坏判断	55
2.10	集成运算放大器检测与维修方法	55
2.10.1	集成运算放大器的功能	55
2.10.2	集成运算放大器的分类及电路符号	57
2.10.3	常用集成运算放大器	58

2.10.4	检测技巧: 集成运算放大器的检测与好坏判断	59
2.11	数字集成电路检测与维修方法	59
2.11.1	数字集成电路的分类	59
2.11.2	门电路	60
2.11.3	译码器	62
2.11.4	触发器	63
2.11.5	计数器	64
2.11.6	移位寄存器	65
2.11.7	检测技巧 1: 数字集成电路的检测与好坏判断	65
2.11.8	检测技巧 2: 其他集成电路的检测与好坏判断	66
2.11.9	代换技巧: 集成电路的代换方法	66
2.12	本章小结	66

Chapter 03 数码摄像机维修工具使用

方法

3.1	万用表使用方法	68
3.1.1	数字万用表的结构	68
3.1.2	实战训练: 用数字万用表测量	70
3.1.3	数字万用表使用注意事项	72
3.1.4	指针万用表的结构	72
3.1.5	万用表的性能指标	74
3.1.6	指针万用表的工作原理	74
3.1.7	实战训练: 用指针万用表测量	75
3.1.8	指针万用表使用注意事项	78
3.2	示波器使用方法	78
3.2.1	示波器的分类	79
3.2.2	示波器面板操作	79
3.2.3	示波器基本操作	83
3.2.4	实战训练: 用示波器测量	84
3.2.5	示波器常见故障处理	87
3.3	电烙铁使用方法	88
3.3.1	电烙铁的种类	89
3.3.2	焊锡材料	89
3.3.3	助焊剂	89
3.3.4	电烙铁的使用方法	89
3.4	吸锡器使用方法	90
3.5	热风焊台使用方法	90



3.5.1 热风焊台使用注意事项.....91	5.3 维修方法: 数码摄像机故障维修方法.....120
3.5.2 实战训练 1: 用热风焊台焊接/拆卸 贴片电阻等小元器件.....91	5.3.1 观察法.....120
3.5.3 实战训练 2: 用热风焊台焊接/拆卸 贴片集成电路.....92	5.3.2 直观检查法.....120
3.5.4 实战训练 3: 用热风焊台焊接/拆卸 四面贴片集成电路.....92	5.3.3 测电流法.....121
3.6 其他工具.....93	5.3.4 测电压法.....121
3.6.1 螺丝刀.....93	5.3.5 测电阻法.....121
3.6.2 钳子.....94	5.3.6 升级固件法.....121
3.7 本章小结.....94	5.3.7 替换法.....121
Chapter 04 看懂数码摄像机电路图.....95	5.3.8 参数测量法.....121
4.1 认识电路板.....96	5.3.9 清洗补焊法.....122
4.1.1 电路板简介.....96	5.3.10 示波器观察法.....122
4.1.2 电路板的制作.....96	5.3.11 比较法和置换法.....122
4.2 认识电路图.....97	5.4 本章小结.....122
4.2.1 电路图的基本知识.....97	Chapter 06 数码摄像机拆卸技巧.....123
4.2.2 电路图的种类.....98	6.1 数码摄像机拆卸方法.....124
4.2.3 电路图的构成要素.....101	6.2 实战训练 1: 索尼数码摄像机拆卸 方法.....125
4.3 电路图看图规则.....105	6.3 实战训练 2: 三星数码摄像机拆卸 方法.....129
4.3.1 电路图中信号处理方向规则.....105	6.4 实战训练 3: 松下数码摄像机拆卸 方法.....133
4.3.2 电路图中图形符号的位置与 状态.....106	6.5 本章小结.....139
4.3.3 电源线、地线及各种连接线的 规则.....109	Chapter 07 数码摄像机摄像系统故障 分析与维修.....140
4.4 基本看图方法与步骤.....111	7.1 数码摄像机的光学系统.....141
4.4.1 看电路图的基本方法.....111	7.1.1 数码摄像机的镜头.....141
4.4.2 看电路图的步骤.....112	7.1.2 数码摄像机的光圈.....143
4.4.3 单元电路图识图方法.....112	7.2 数码摄像机的光电系统.....143
4.4.4 整机电路图识图方法.....114	7.2.1 CCD 的结构.....144
4.5 本章小结.....115	7.2.2 CCD 图像传感器的功能.....146
Chapter 05 数码摄像机维修方法.....116	7.2.3 CCD 的种类.....146
5.1 数码摄像机常见故障分类.....117	7.2.4 CCD 成像原理.....147
5.1.1 自身磨损造成的故障.....117	7.2.5 CMOS 图像传感器.....148
5.1.2 使用不当引起的故障.....117	7.2.6 图像传感器驱动电路.....148
5.2 维修思路: 数码摄像机故障维修思路.....118	7.3 摄像系统中的自动控制系统.....149
5.2.1 数码摄像机故障处理顺序.....118	7.3.1 自动聚焦控制系统.....149
5.2.2 故障维修注意事项.....119	7.3.2 自动变焦控制系统.....152
	7.3.3 自动白平衡控制系统.....153



7.4 摄像系统故障维修方法	154
7.4.1 维修方法 1: 摄像系统造成的 无图像故障维修方法	154
7.4.2 维修方法 2: 数码摄像机不变焦 故障维修方法	155
7.4.3 维修方法 3: 数码摄像机聚焦 不良故障维修方法	155
7.5 动手实践	156
7.5.1 实践 1: 自己动手维修镜头对焦 系统故障	156
7.5.2 实践 2: 自己动手维修 CCD 故障	161
7.5.3 实践 3: 自己动手维修数码摄像机 变焦故障	164
7.6 本章小结	167

Chapter 08 数码摄像机录像系统故障 分析与维修

8.1 视频信号处理系统故障分析	169
8.1.1 机械系统	169
8.1.2 视频信号处理电路系统	173
8.2 音频信号处理系统故障分析	176
8.2.1 音频信号处理系统的组成	176
8.2.2 音频信号处理系统的工作原理	176
8.3 伺服系统故障分析	177
8.3.1 磁鼓伺服系统和主导轴伺服系统	177
8.3.2 张力伺服系统	177
8.4 录像系统故障维修方法	178
8.4.1 维修方法 1: 机械系统故障维修 方法	178
8.4.2 维修方法 2: 视频信号处理系统 故障维修方法	181
8.4.3 维修方法 3: 音频信号处理系统 故障维修方法	181
8.4.4 维修方法 4: 伺服系统故障维修 方法	182
8.5 动手实践	183
8.5.1 实践 1: 自己动手维修数码摄像机 机芯故障	183

8.5.2 实践 2: 自己动手测试发光检测 伺服电路中的发光二极管	187
8.5.3 实践 3: 自己动手通过测量阻值 检测发光二极管	188
8.6 本章小结	190

Chapter 09 数码摄像机电源电路故障 分析与维修

9.1 数码摄像机电源电路概述	192
9.2 数码摄像机电源电路故障分析	196
9.2.1 数码摄像机开机电路分析	196
9.2.2 图像处理器供电电路	198
9.2.3 图像传感器供电电路	200
9.2.4 镜头系统和液晶显示系统供电 电路	202
9.2.5 磁鼓电机和主导轴电机供电 电路	203
9.3 数码摄像机电源电路故障维修方法	205
9.3.1 维修方法 1: 数码摄像机电源电路 故障分析	205
9.3.2 维修方法 2: 电源电路检修方法	206
9.3.3 维修方法 3: 数码摄像机不开机 故障维修方法	207
9.3.4 维修方法 4: 数码摄像机开机黑屏 故障维修方法	208
9.3.5 维修方法 5: 图像传感器供电电路 故障维修方法	210
9.3.6 维修方法 6: 镜头系统供电电路 故障维修方法	211
9.3.7 维修方法 7: 液晶显示系统供电 电路故障维修方法	212
9.4 动手实践	213
9.4.1 实践 1: 自己动手检测电源电路中的 开关管 (在路检测)	213
9.4.2 实践 2: 自己动手检测电源电路中的 开关管 (开路检测)	214
9.4.3 实践 3: 自己动手检测外接电源中的 高压滤波电容	215
9.4.4 实践 4: 自己动手维修电池无法 开机故障	216



9.4.5 实践 5: 自己动手维修数码摄像机 无法开机故障.....	220
9.4.6 实践 6: 自己动手维修数码摄像机 进水无法开机故障.....	222
9.5 本章小结	226
Chapter 10 数码摄像机控制电路故障 分析与维修.....	227
10.1 数码摄像机控制电路分析.....	228
10.1.1 时钟电路分析	228
10.1.2 复位电路分析	229
10.1.3 自动控制电路分析.....	229
10.1.4 按键电路分析	231
10.1.5 LCD 显示屏电路分析.....	234
10.1.6 电子取景器电路分析.....	237
10.2 数码摄像机控制电路故障维修方法.....	237
10.2.1 维修方法 1: 时钟电路故障维修 方法	237
10.2.2 维修方法 2: 复位电路故障维修 方法	237
10.2.3 维修方法 3: 自动控制电路故障 维修方法	238
10.2.4 维修方法 4: 按键电路故障维修 方法	238
10.2.5 维修方法 5: LCD 显示屏与取景器 电路故障维修方法	238
10.3 动手实践	239
10.3.1 实践 1: 自己动手检测控制 电路中的二极管.....	239
10.3.2 实践 2: 自己动手检测控制 电路中的三极管.....	241
10.3.3 实践 3: 自己动手检测控制 电路中的小容量贴片电容器	245
10.3.4 实践 4: 自己动手维修数码 摄像机接口故障.....	246
10.3.5 实践 5: 自己动手维修数码摄像机 LCD 显示屏故障.....	249
10.3.6 实践 6: 自己动手维修数码摄像机 电路板故障	252
10.4 本章小结	254

Chapter 11 数码摄像机常见故障维修 经验及实战.....	255
11.1 维修前的准备工作	256
11.2 数码摄像机常见故障维修经验	256
11.2.1 维修经验 1: 无法开机故障 分析.....	256
11.2.2 维修经验 2: 图像方面故障 分析.....	256
11.2.3 维修经验 3: 声音方面故障 分析.....	257
11.2.4 维修经验 4: 按键方面故障 分析.....	257
11.2.5 维修经验 5: 电池方面故障 分析.....	257
11.2.6 维修经验 6: 重放图像方面 故障分析	257
11.2.7 维修经验 7: 磁带/带仓方面 故障分析	257
11.3 数码摄像机无法开机故障维修	258
11.3.1 无法开机故障分析	258
11.3.2 流程图: 无法开机故障检修 流程.....	258
11.3.3 维修方法 1: 无法开机故障维修 实践.....	258
11.4 数码摄像机电源接通又断开故障 维修.....	260
11.4.1 电源接通后又很快断开故障 分析.....	260
11.4.2 流程图: 电源接通后又很快断开 故障检修流程	260
11.4.3 维修方法 2: 电源接通后又很快 断开故障维修实践	260
11.5 开机后取景器中无图像故障维修	262
11.5.1 开机后取景器中无图像故障 分析.....	262
11.5.2 流程图: 开机后取景器中无图像 故障检修流程	263
11.5.3 维修方法 3: 开机后取景器中无 图像故障维修实践.....	263



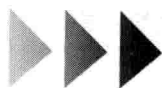
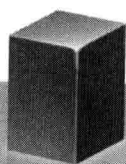
11.6 数码摄像机重放时没有图像故障	
维修	264
11.6.1 重放时没有图像故障分析	264
11.6.2 流程图: 重放时没有图像故障	
检修流程	265
11.6.3 维修方法 4: 重放时没有图像	
故障维修实践	265
11.7 动手实践	266
11.7.1 实践 1: 索尼 TRV19E 摄像机	
拍摄模式成像不良故障维修	266
11.7.2 实践 2: 索尼 HC15E 数码摄像机	
按键故障维修	269
11.7.3 实践 3: 松下 NV-GS27 数码	
摄像机镜头光圈无法自动控制	
故障维修	272
11.8 本章小结	276

Chapter 12 数码摄像机维护保养	
方法	277
12.1 数码摄像机使用注意事项	278
12.2 维护保养 1: 数码摄像机机身的维护	
保养	278
12.3 维护保养 2: 数码摄像机镜头的维护	
保养	279
12.4 维护保养 3: 数码摄像机 LCD	
显示屏的维护保养	281
12.5 维护保养 4: 数码摄像机电池的维护	
保养	282
12.6 维护保养 5: 数码摄像机磁头的维护	
保养	283
12.7 本章小结	284

Chapter

01

数码摄像机维修基础



GO



1.1

数码摄像机概述

数码摄像机又称 DV (Digital Video, 数字视频), DV 是索尼、松下、JVC、夏普、东芝和佳能等多家公司联合制定的一种数码视频格式。然而, 在绝大多数场合, DV 指的是数码摄像机。

1.1.1 数码摄像机的分类

和模拟摄像机相比, 数码摄像机清晰度高, 其水平清晰度已经达到了 500~540 线, 可以和专业摄像机相媲美; 数码摄像机色彩更加纯正, 数码摄像机的色度和亮度信号带宽差不多是模拟摄像机的 6 倍, 而色度和亮度带宽是决定影像质量的最重要因素之一; 数码摄像机体积小, 重量轻, 体积一般只有 123mm×87mm×66mm 左右, 重量一般只有 500g 左右。

另外, 数码摄像机的价格也由以前的高不可攀逐渐降到大部分人能接受的价位。随着人们生活水平的提高, 数码摄像机已越来越多地走进普通家庭, 如图 1-1 所示为数码摄像机。



图 1-1 数码摄像机

目前, 数码摄像机的新品层出不穷, 根据数码摄像机存储技术的不同可以将数码摄像机分为 Mini DV (采用 Mini DV 带)、Digital 8 DV (采用 D8 带)、超迷你型 DV (采用 SD 或 MMC 等扩展卡存储)、数码摄录放一体机 (采用 DVCAM 带)、DVD 数码摄像机 (采用可刻录 DVD 光盘存储)、硬盘式数码摄像机 (采用微硬盘存储) 和高清数码摄像机 (HDV) 等几种。其中, DVD 数码摄像机、硬盘式数码摄像机和高清数码摄像机代表了未来的发展方向。

1. DVD 数码摄像机

DVD 数码摄像机的存储介质采用 DVD-R, DVR+R 或 DVD-RW, DVD+RW 来存储动态视频图像。DVD 数码摄像机拍摄后可直接通过 DVD 播放器即时播放, 省去了后期编辑的麻烦。

DVD 数码摄像机开始拍摄之前要进行光盘初始化, 拍摄过程中一般会使用 DVD-Video 和 DVD-Video Recording 两种格式拍摄, 拍摄完成后要进行“光盘封口”操作。DVD 数码摄像机最大的优点是“即拍即放”, 能快速在大部分 DVD 播放机上播放, 而且安全性和稳定性也较高。



2. 硬盘式数码摄像机

硬盘式数码摄像机的存储介质采用微硬盘 (Microdrive), 与刻录式光盘相同的是, 微硬盘也可以重复使用。

微硬盘采用比硬盘更高的技术来制作, 使用寿命较高, 可反复擦写 30 万次。硬盘式数码摄像机使用时, 只需要连接电脑, 就能通过数码摄像机将动态影像直接复制到电脑上, 不需要使用采集卡。硬盘式数码摄像机虽有很多优点, 但它也有诸多不足, 如怕震等。如图 1-2 所示为硬盘式数码摄像机。



图 1-2 硬盘式数码摄像机

3. 高清数码摄像机

高清数码摄像机采用 HDV 标准 (即数字高清标准), 它是一种家用便携式摄像机, 使用它可以方便地录制高质量、高清晰的影像。高清数码摄像机采用 DV 带为存储介质, 它可以保证播放录像的时候不降低图像质量。采用 HDV 标准的数码摄像机拍摄出来的画面可以达到 720 线的逐行扫描方式 (分辨率为 $1280 \times 720\text{dpi}$) 以及 1080 线的隔行扫描方式 (分辨率为 $1440 \times 1080\text{dpi}$)。如图 1-3 所示为高清数码摄像机。



图 1-3 高清数码摄像机



1.1.2 数码摄像机的组成

和数码相机相比，数码摄像机的结构要复杂得多。概括地说，数码摄像机主要由取景系统、控制系统、成像系统、存储系统和电源系统五大部分组成。

1. 取景系统

取景系统主要由镜头、电子取景器、液晶显示屏等组成，电子取景器的作用是使拍摄者通过取景系统看到所拍摄的影像。如图 1-4 所示为取景系统。



图 1-4 取景系统

其中，镜头是数码摄像机中摄取景物的关键部件。在拍摄景物时，景物的光学信息必须经过数码摄像机的光学镜头才能成像到感光器件上。

电子取景器实际上是在取景器内部放置了一块微型 LCD，由于有机身和眼罩的遮挡，外界光线照不到这块微型 LCD 上，所以它的成像不会受到外界的影响。电子取景器的优点是可以节省电量，拍摄时关闭液晶显示屏使用电子取景器，可以节省电量延长拍摄时间。

液晶显示屏是取景系统的另一种形式，是数码摄像机的一个突出优点。液晶显示屏从图像传感器 CCD 或 CMOS 中直接提取图像信息，它能把所拍摄的图像直接显示出来，不仅能用于取景，还能够查看所拍摄的图像，同时也用于显示数码摄像机的功能菜单。液晶显示屏的缺点是耗电量很大，且易受环境光的影响，在电源电压不足的时候尤为明显。

2. 控制系统

数码摄像机的控制系统一般由聚焦环和聚焦键、逆光键 (Back Light)、菜单键 (Menu)、曝光键 (Exposure)、电动变焦杆、电源开关、Start/Stop 键、播放键等组成。数码摄像机控制系统的作用是通过对其操控使图像聚焦更清晰，曝光更准确，色彩更真实，并将其完整保存下来。如图 1-5 所示为数码摄像机的控制系统。

其中，聚焦环和聚焦键是调整数码摄像机聚焦的控件；逆光键 (Back Light) 主要用来解决因背光带来的曝光问题；菜单键 (Menu) 主要用来设置数码摄像机的各项功能；电动变焦杆主要用来快速准确地调整聚焦；电源开关主要用来控制数码摄像机的开启与关闭；Start/Stop 键主要用来控制数码摄像机开始拍摄和结束拍摄；播放键主要用来浏览拍摄的影像。