

广东省教育厅推荐教材

中等职业学校教学用书

Dian Shi Ji Yuan Li
Yu Wei Xiu

电视机原理 与维修

广东省中等职业学校教材编写委员会 组编



广东高等教育出版社

广东省教育厅推荐教材

中等职业学校教学用书

电视机 原理与维修

广东省中等职业学校教材编写委员会 组编

电气专业教材编写组

总主编/徐治乐

副总主编/伍湘彬 聂辉海

本书主编/陈少霞

主审/闫俊虎

广东高等教育出版社

内 容 简 介

本书是根据广东省中等职业学校教材编写委员会审定的教学计划和教学大纲,结合当前职业教育改革的形势和要求编写的。

本书各章分为理论教学与实践教学两大部分,其中理论教学部分主要介绍电视信号的形成与传输方式、电视机各单元电路的组成与工作原理、电视新技术介绍等;实践教学部分主要介绍电视机常用检测仪器的使用方法、电视机各单元电路的测试与调试方法、电视机典型故障维修方法等。结合理论教学,附有小结和思考练习;结合实践教学,附有技能实训练习。

本书可作为职业高中、中专、成人中专及技工学校等中等职业学校专业课教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

电视机原理与维修/广东省中等职业学校教材编写委员会组编. —广州:广东高等教育出版社,2006.8

广东省教育厅推荐教材.中等职业学校教学用书

ISBN 7-5361-3391-X

I. 电… II. 广… III. ① 电视机接收机-理论-专业学校-教材
② 电视接收机-维修-专业学校-教材 IV. TN 949.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 094197 号

广东高等教育出版社出版发行

地址:广州市天河区林和西横路

邮政编码:510500 电话:(020) 87551101 87555530

广州市朗亿数码科技有限公司排版

广东省茂名广发印刷有限公司印刷

开本:787 mm×1092 mm 1/16 印张:21.5 插页:4 字数:509 千

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

印数:1~1 000 册

定价:39.50 元

前 言

科学技术日新月异，以电子信息技术为特征的知识经济已遍及人们生活的每个角落。知识经济呼唤现代技术和大批职业道德高尚，职业能力、创新能力、创业能力较强，能参与市场竞争的现代人才，这给为经济社会发展提供智力和人才支持的职业教育带来了机遇和挑战。职业教育的观念与制度、教学内容、教学方法、教学手段等方面的改革已迫在眉睫。

在 20 世纪的最后一年，广东、北京、广西三省（市、区）的职业教育同行，从课程改革和教材建设入手，编写了一套依托三省（市、区）支柱产业、糅合当今世界科技成果、体系比较完善、内容比较先进的中等职业学校教材。这套教材已试用了几年，在推动三省（市、区）职业教育改革与发展中起到了积极的作用。

进入 21 世纪，广东全力打造世界制造业重要基地，需要大量的现代人才；广东提出要率先实现现代化，也需要大量的现代人才作为支撑。培养现代人才，必须以现代的教育理念、现代的课程体系和教材、现代的教育教学方法，推进职业教育的现代化。根据广东的实际，有必要编写一套符合广东发展需要、具有广东特色的职业教育教材。为此，广东省中等职业学校教材编写委员会根据教育部新颁发的中等职业学校的课程教学大纲，结合全面实施国家九年义务教育和普通高中教育新课程标准，在认真总结三省（市、区）中等职业学校教材编写、使用经验的基础上，组织有关专家、作者广泛调查研究，认真听取职业教育院校师生和有关行业专家的意见，对原三省（市、区）中等职业学校教材进行了全面修改，并

新编了部分文化课和专业课教材，形成了一套完整的广东中等职业学校教材。各文化课和专业课教材经有关大中专院校教材研究专家以及有关行业专家、技术人员审定，具有系统性和权威性；教材保持了传统职业教育的基础性特色，又注意吸纳当今世界先进科技成果，结合广东省产业结构优化升级和职业教育的实际，因此具有实用性、科学性和先进性。

书中仍有不完善之处，敬请专家和广大读者批评指正。

广东省中等职业学校教材编写委员会
2006年5月

编者说明

根据广东省中等职业学校教材编写委员会审定的教学计划和教学大纲,结合当前职业教育教学改革的形式和要求,我们编写了形式和内容全新的电子专业系列教材之一《电视机原理与维修》。

随着数字技术的发展,大规模集成电路设计与生产技术的迅速提高,微处理器和计算机的普遍应用及新型传输媒介的开发,电视技术领域出现了一系列崭新器件、系统和技术手段。本书的任务是让学生了解电视技术的目前发展概况及发展方向,了解电视信号的形成及传输特点,掌握电视机的基本结构、单元电路的功能及信号处理的主要过程,通过理论知识学习和课堂实验教学相结合,使学生掌握维修电视机的基本知识和基本检修方法。

《电视机原理与维修》教材具有以下特点:

1. 全书以目前国内广泛使用的“LA”单片数码机芯彩电电路为主线,进行电视机单元电路和整机电路的分析。
 2. 针对中等职业学校学生的特点,在叙述原理时,以定性分析为主,力求深入浅出,思路清晰,避免过多的理论推导。
 3. 本书在对各单元电路分析时,既有理论教学模块,也有实践教学模块,力求把理论教学与实践教学紧密结合。
 4. 本书着重于实际应用,对于集成电路只介绍基本电路方框结构和信号流程,不涉及集成电路的内部电路分析。
 5. 本书介绍了电视领域出现的新器件、新系统和新技术。
- 带有“*”号部分为选讲或自学内容。

本书由陈少霞任主编,其中第一章和第十一章由史庆编写;第二至第十章的理论教学部分由陈少霞编写;第二至第十章的

实践教学部分由林蔚编写。全书由陈少霞统稿并作修改，由广东技术师范学院闫俊虎审稿。

由于编者水平所限，书中难免存在错误和缺点，恳请读者批评指正。

电子专业教材由徐治乐任总主编，伍湘彬、聂辉海任副总主编。

电子专业教材编写组

2006 年 5 月

目 录

第一章 电视信号与电视广播系统

理论教学	1
第一节 电视广播系统简介	1
一、电视广播系统的基本组成	1
二、摄像机的光电转换过程	1
三、扫描体制	2
第二节 色度学的基本知识	4
一、光和色的基本知识	4
二、三基色原理	5
第三节 亮度信号和色度信号	6
一、“兼容制”的基本要求	6
二、亮度信号与亮度方程	7
三、色差信号	8
四、彩条信号	8
第四节 彩色电视的编码过程	9
一、正交平衡调幅制(NTSC制)	10
二、逐行倒相制(PAL制)	12
三、SECAM制	14
第五节 彩色全电视信号的组成和特点	15
一、图像信号	15
二、消隐信号	15
三、同步信号	15
四、色同步信号	17
第六节 射频电视信号	17
一、视频信号的调制	18
二、伴音信号的调制	19
三、残留边带制	20
第七节 电视频道的划分及多种传输方式	21

小结	23
思考与练习	23

第二章 电视机基本原理

理论教学	24
第一节 彩色电视机的组成与基本原理	24
一、信号系统	24
二、扫描系统	26
三、电源	27
第二节 红外遥控彩色电视机	27
一、红外遥控彩色电视机的电路组成	27
二、红外遥控系统基本工作原理	28
第三节 I ² C 总线控制遥控彩色电视机	28
小结	29
思考与练习	30
实践教学	30
第四节 电视机故障检修概述	30
一、电视机维修的基本要求	30
二、彩色电视机故障检修的一般顺序	31
三、彩色电视机的维修技巧	32
第五节 电视机检修常用仪器介绍	35
一、示波器	35
二、扫频仪	40
三、彩色图像信号发生器	43

第三章 电源电路

理论教学	47
第一节 彩色电视机电源电路性能要求	47
第二节 开关式稳压电源工作原理	48
一、开关电源的基本组成	48
二、开关电源工作原理	48
三、调宽式开关电源	49
四、调频式开关电源	50
第三节 康佳 A-10 数码机芯彩电开关电源电路分析	50

一、TDA4605 - 3 集成电路基本结构与功能分析	51
二、TDA4605 - 3 应用电路原理分析	53
小结	56
思考与练习	57
实践教学	57
第四节 电源电路测试方法	57
一、电阻检测	57
二、通电检测和维修时的注意事项	58
三、通电检测	58
四、康佳 T2188A 型彩色电视机开关电源参考数据	59
第五节 开关电源电路故障检修	61
一、开关电源特殊元件的识别与测量	61
二、开关电源电路故障检修	65
第六节 康佳 A - 10 彩电机芯开关电源检修实例	67
一、康佳 A - 10 彩电开关电源常见故障检修技巧	67
二、康佳 A - 10 彩电机芯开关电源检修实例	68
技能训练	70

第四章 扫描电路

理论教学	73
第一节 扫描电路的作用与组成	73
一、行、场扫描电路的作用	73
二、行、场扫描电路的基本组成	73
第二节 行扫描电路	74
一、行振荡电路	74
二、行激励电路	76
三、行输出级的工作原理	78
四、行扫描失真及其补偿	82
五、高、中压电路	85
六、X 射线保护电路	86
七、康佳 A - 10 机芯行扫描电路分析	86
第三节 场扫描电路	89
一、场振荡电路	89
二、场推动和场输出电路	89

三、场扫描非线性失真的校正	90
四、东/西枕形失真校正电路	92
五、康佳 A-10 机芯彩电场扫描电路分析	93
第四节 同步分离与控制电路	95
一、同步分离电路的作用与组成	95
二、同步信号分离的过程	95
三、同步控制的基本原理	96
四、康佳 A-10 机芯彩电同步分离与控制电路	98
小结	99
思考与练习	100
实践教学	100
第五节 扫描电路测试方法	100
一、扫描小信号部分的测试	101
二、行扫描后级电路的测试	102
三、场扫描后级电路的测试	104
四、测量的注意事项	105
第六节 扫描电路故障维修	106
一、扫描电路特殊元件的识别与测量	106
二、行扫描电路常见的故障现象	108
三、行扫描电路故障检修	109
四、场扫描电路常见故障现象	111
五、场扫描电路故障检修	112
六、同步电路故障检修	114
第七节 康佳 A-10 机芯彩电扫描电路检修实例	115
技能训练	116

第五章 显像管及其附属电路

理论教学	121
第一节 显像管的主要结构	121
一、显像管的外部结构	121
二、显像管的内部结构	122
第二节 自会聚显像管的结构与原理	124
一、自会聚显像管电子枪的结构特点	125
二、自会聚显像管荫罩板和荧光屏的结构特点	125

第三节 显像管附属器件与电路	126
一、偏转线圈的结构与偏转原理	126
二、自动消磁电路	128
三、彩色显像管附属(外围)电路	130
第四节 显像管的调节	131
一、色纯度调节	131
二、静会聚调节	132
三、白平衡调节	132
第五节 I^2C 彩电输出级电路	134
*第六节 显示器新技术	136
一、全方形屏幕彩色显像管(FST)	136
二、LCD 液晶显示器	137
三、等离子显示板	139
小结	144
思考与练习	144
实践教学	145
第七节 显像管及其附属电路测试	145
一、显像管的测试	145
二、显像管附属电路的测试	147
第八节 显像管及其附属电路故障检修	149
一、显像管及其附属电路的常见故障	149
二、显像管附属电路故障检修	150
三、显像管故障检修	152
第九节 康佳 A-10 机芯彩色显像管及其附属电路故障检修实例	155
技能训练	156

第六章 高频调谐器

理论教学	158
第一节 高频调谐器概述	158
一、高频调谐器的作用	158
二、高频调谐器的电路组成	158
三、高频调谐器的性能要求	159
第二节 高频调谐器的基本工作原理	160
一、输入回路的作用及其电路特点	160

二、高频放大电路的作用及其电路特点	160
三、本振电路的作用及其电路特点	161
四、混频电路的作用及其电路特点	162
第三节 CATV 全频道电子调谐器	163
一、全频道电子调谐器	163
二、CATV 全频道电子调谐器	165
三、普通彩电对有线电视信号中增补频道的接收	167
第四节 常用电调谐高频头	167
小结	169
思考与练习	170
实践教学	170
第五节 高频调谐器电路测试	170
一、TDQ-3 系列高频调谐器电路测试	171
二、康佳 T2188A 彩色电视机高频调谐器的特性	174
第六节 高频调谐器故障检修	175
一、电子调谐器的常见故障	176
二、高频调谐器故障检修	176
技能训练	178

第七章 图像中频处理电路

理论教学	179
第一节 图像中频处理电路性能要求	179
一、增益	179
二、幅频特性	179
三、选择性	181
四、AGC 控制	182
五、稳定性	182
第二节 中频滤波电路	182
一、声表面波滤波器	182
二、预中放电路	183
第三节 集成化图像中频处理电路	183
一、集成化图像中频处理电路组成	183
二、集成化图像中频处理电路工作原理	184
第四节 康佳 A-10 机芯彩电集成化图像中频处理电路分析	189

一、LA76810 介绍	189
二、康佳 A-10 机芯彩电图像中频处理电路分析	193
小结	195
思考与练习	195
实践教学	196
第五节 图像中频处理电路测试	196
一、在路电阻的测量	196
二、电压检测	196
三、波形测试	197
四、中放幅频特性测试	197
第六节 图像中频处理电路故障维修	199
一、图像中频处理电路特殊元件识别与测量	199
二、图像中频处理电路的常见故障	202
三、图像中频处理电路故障检修	202
第七节 康佳 A-10 机芯彩电图像中频处理电路故障检修实例	204
技能训练	206

第八章 彩色解码器电路

理论教学	209
第一节 PAL 制解码器的作用和电路组成	209
第二节 集成亮度通道	209
一、色副载波陷波器及亮度延时线	209
二、亮度放大电路和对比度控制电路	210
三、黑电平钳位电路和亮度控制电路	211
四、亮度末级与消隐电路	211
第三节 集成色度解码电路	211
一、色度信号预处理电路	212
二、色度信号解调电路	214
三、本机色副载波恢复电路	216
第四节 基色矩阵电路	219
第五节 康佳 A-10 机芯彩电集成色度解码电路分析	220
一、康佳 A-10 机芯彩色电视机色度解码单元电路分析	220
二、康佳 T2188A 彩电色度解码电路分析	225
*第六节 多制式彩色电视接收机	228

一、实现彩色电视制式转换需要解决的问题	228
二、彩色电视制式的识别与转换原理	230
小结	235
思考与练习	236
实践教学	237
第七节 彩色解码电路测试	237
一、在路电阻的测量	237
二、电压测量	237
三、波形测试	238
第八节 彩色解码电路故障检修	239
一、彩色解码电路特殊元件的识别与测量	239
二、彩色解码电路常见故障	241
三、彩色解码电路故障的常用检修方法	241
四、彩色解码器的常见故障检修	243
第九节 康佳 A-10 机芯彩电色解码电路故障检修实例	246
技能训练	247

第九章 伴音通道电路

理论教学	250
第一节 伴音通道电路性能要求	250
一、伴音中放的性能要求	250
二、鉴频电路的性能要求	251
三、音频放大性能要求	251
第二节 集成化伴音通道	251
一、集成化伴音通道的基本组成和工作原理	251
二、伴音制式切换电路的作用与原理	253
三、陶瓷滤波器	254
四、康佳 T2188A 彩电伴音通道电路分析	254
小结	256
思考与练习	257
实践教学	257
第三节 伴音通道电路测试	257
一、在路电阻的测量	257
二、电压测量	257

三、波形测试	258
四、扫频仪测量实际电路的伴音鉴频特性曲线	259
第四节 伴音通道电路故障检修	260
一、伴音通道电路的常见故障	260
二、伴音通道的基本维修方法	260
三、伴音通道故障检修	261
第五节 康佳 A-10 机芯彩电伴音电路故障检修实例	262
技能训练	263

第十章 I²C 总线彩电遥控系统

理论教学	266
第一节 彩色电视机红外遥控系统	266
一、红外遥控系统结构	266
二、彩色电视机的遥控功能	267
三、电视机红外遥控电路原理	268
第二节 彩色电视机 I ² C 总线控制系统	272
一、I ² C 总线控制系统基本原理	272
二、彩色电视机 I ² C 总线控制系统	274
第三节 康佳 A-10 机芯彩电遥控系统	278
一、LC863316A 在康佳 A-10 机芯中的应用	278
二、康佳 A-10 机芯彩电遥控系统分析	283
小结	286
思考与练习	287
实践教学	287
第四节 遥控电路及 I ² C 控制电路的测试	287
一、遥控发射与接收电路测试	287
二、CPU 的工作条件	288
三、CPU 主要接口电路的测试	289
四、微处理器及 I ² C 控制电路的实测数据	293
第五节 康佳 A-10 机芯彩电参数调整方法	296
一、调试前的要求	296
二、遥控器进入工厂菜单的方法	296
三、工厂遥控器的使用方法	296
四、采用 LC863328-5T45、LA76820 的 A-10 型机芯的菜单调整说明	296
第六节 遥控系统常见故障及维修	299
一、遥控系统特殊元件的识别	299

二、遥控系统电路检修方法	300
三、遥控系统常见故障与检修	302
第七节 康佳 A-10 机芯彩电遥控系统检修实例	305
第八节 I ² C 总线彩色电视机故障检修方法	307
一、软件故障现象分析与检修	308
二、硬件故障现象分析与检修	309
三、I ² C 总线彩电系统故障的维修思路	310
第九节 康佳 A-10 机芯彩电 I ² C 控制电路维修实例	311
技能训练	313

第十一章 电视新技术

理论教学	317
第一节 大屏幕彩色电视机的技术特点	317
一、大屏幕	317
二、多功能	317
三、多制式	318
四、高性能	320
第二节 彩色电视机中的数字机顶盒	320
一、机顶盒的分类及功能	320
二、数字电视机顶盒的发展过程	322
第三节 数字电视和高清晰度电视	323
第四节 背投式彩色电视机	325
小结	327
思考与练习	328
附图：康佳 T2188A 彩色电视机整机电路图	329