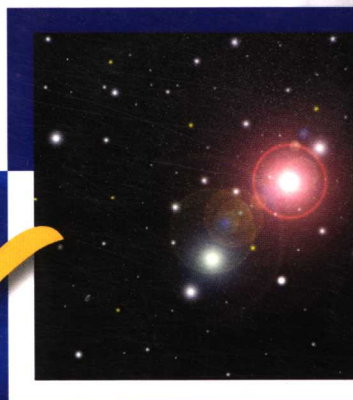


卫星电视接收

完全 *DIY*



沈永明 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

卫星电视接收完全 DIY / 沈永明编著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.3

ISBN 978-7-115-15526-9

I. 卫... II. 沈... III. 卫星广播电视—接收技术 IV. TN948.55

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 141358 号

内 容 提 要

本书作者以大量详实的资料, 结合自己的实践体会, 为根据国家规定设置卫星地面接收设施的广大从业人员和卫星电视用户全面地介绍了卫星电视接收过程中用到的各种器材、接收技术和方案, 并给出了很多器材的故障检修方法和改造方案。

本书资料丰富、图片清晰、内容简单易懂、可操作性很强, 书中介绍的接收方法和技术可以帮助广大从业人员和卫星电视用户从简单的器材开始逐步完成卫星电视接收的整套方案, 为他们解决接收卫星电视节目中和卫星 IP 节目遇到的问题提供了有益的帮助。

卫星电视接收完全 DIY

-
- ◆ 编 著 沈永明
责任编辑 张 鹏
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 38.5
字数: 958 千字 2007 年 3 月第 1 版
印数: 1—5 000 册 2007 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-15526-9/TN

定价: 60.00 元

读者服务热线: (010) 67129264 印装质量热线: (010) 67129223

前 言

最早卫星电视传输的是模拟信号，信号容易受到干扰，造成图像和伴音质量下降；同时模拟信号对频带资源利用率很低，一颗卫星传送的频道数量有限。随着数字卫星广播电视的开展，通过数字压缩技术，使得卫星电视画质和音质得到了大幅度改善；并且能够在有限的频带资源内，传送更多频道的节目。特别是近些年来大功率卫星的使用，国外的家庭利用较小尺寸的天线，就可接收数百套直播卫星的电视节目。根据《中华人民共和国国务院令 129 号》的规定，设置卫星地面接收设施须经广播电视行政部门审批。今年首颗直播卫星鑫诺 2 号的升空，预示着我国卫星直播平台的建设进程将步入快速发展阶段。为了适应这种形势的需要，作者结合自身实践的体会，将自己近年来在《无线电》、《卫星电视与宽带多媒体》和《电子报》等报刊杂志上发表的 100 多篇文章的精华部分，作一个系统的集结和重新加工，并补充了当前国外卫视接收的最新器材、最新技术等内容，编写成《卫星电视接收完全 DIY》一书。

全书共有 21 章，可分为“概述”（第 1 章）、“卫视器材”（第 2 章～第 6 章）、“接收技术”（第 7 章～第 14 章）、“接收原理”（第 15 章～第 21 章）和“附录”五大部分。

“概述”：概述卫视接收中最基本的理论知识。

“卫视器材”：以丰富的实物图片，通俗易懂地介绍天线、高频头、馈源、接收机、接收辅助器材的基本原理、功能、种类、主要特性参数和选购注意事项。

“接收技术”：首先从最基础的入门方法开始，介绍如何运用器材进行卫星接收的安装和调整、信号参数的搜索、电视节目的收视、卫星 IP 节目的接收。掌握了这些基本方法后，再进一步地介绍接收器材的改造和自制、接收方案的选择、天线的接收技术、接收故障的判断和排除这些实用的接收技术。

“接收原理”：由浅入深地介绍当前数字卫星接收机最新的实用功能，如寻星指示、盲扫、免卡功能以及性能简易测试、直流供电方案；然后从当前品种繁多的数字卫星接收机中，选出具有代表性的 CDVB3188C 免费盲扫机、4×0 多系统卡机、VS9000 多系统免卡机、1020 卫星接收卡和 HE986 微型直流接收机这五种机型，给出各有侧重点的功能原理介绍和缺陷改造打磨。其中特别针对在用户中使用量很大的 4×0 系列接收机，从硬件电路方面（包括整机、LNB、MCU、系统切换、RS232 串口、系统时钟、音频、视频和开关电源）、软件操作方面（包括软件升级和编辑、软件设置和使用），给予极为详尽的原理分析、操作介绍以及检修方法。

“附录”：收录了本书的缩略词索引、部分常用的数字卫星接收机主芯片引脚功能资料、数字卫星接收机电路图纸、最新亚太地区卫星节目参数表、我国 34 个城市接收 18 颗卫星天线方位角和仰角速查表，以方便用户分析和查找。

本书以“阐述接收器材原理，培养实际操作能力”为宗旨，故此附有大量的、意在分析接收电路原理的实物图纸和指导实际操作的实物图片。其中大部分的电路图纸，由作者根据实物亲自绘制，为保证和接收机电路板上的实际标识相一致，一些电路图元件标号未采用国家标准绘制，请广大读者在阅读时注意。书中部分实物图片则是一些网友热心提供的，在此表示衷心感谢。希望读者通过阅读此书后，能够掌握卫视接收中的一些实际操作技能。

本书的顺利出版得益于《无线电》杂志社资深编辑邓晨女士的协助，另外《卫星电视与宽带多媒体》杂志社的技术主编杨庆增先生对稿件部分内容也给予不少的指正，在此一并表示衷心的感谢。

适逢我国第一代卫星直播平台的建设之际，谨以此书献给国内卫星广播电视事业的从业者和卫星电视用户。鉴于作者水平有限，书中错漏之处在所难免，恳请各位读者斧正，联系邮箱：symnj@tom.com。

目 录

第 1 章 卫星电视广播系统概述	1
1.1 无线电波	1
1.1.1 无线电波波段的划分	1
1.1.2 无线电波的极化方式	2
1.1.3 无线电波的传播途径	2
1.2 通信卫星	3
1.2.1 人造卫星	3
1.2.2 同步通信卫星	4
1.3 卫星电视广播系统	6
1.3.1 卫星电视广播简介	6
1.3.2 卫星电视广播频率分配	8
1.4 上行站发射控制系统	9
1.4.1 上行站发射系统工作原理	9
1.4.2 上行站发射系统工作形式	9
1.4.3 卫星传送节目的方式	9
1.4.4 地面测控站	10
1.5 卫星转发系统	10
1.5.1 卫星收发天线	11
1.5.2 卫星转发器	11
1.5.3 卫星能源系统	13
1.6 卫星地面接收系统	13
1.6.1 卫星地面接收系统的构成	13
1.6.2 卫星地面接收系统的类型	14
1.7 我国卫星电视接收发展概况	15
第 2 章 卫星接收天线	18
2.1 天线的接收性质和构造	18
2.1.1 螺旋天线	18
2.1.2 平板天线	19
2.1.3 喇叭天线	20
2.1.4 透镜天线	20
2.1.5 旋转抛物面天线	22
2.1.6 球面天线	23
2.2 天线的材质类型	24
2.2.1 板状天线	24

2.2.2 网状天线	25
2.3 天线的驱动方式	25
2.3.1 普通天线	25
2.3.2 自动搜索天线	26
2.3.3 自动跟踪天线	28
2.4 天线的主要特性参数	28
2.4.1 效率	29
2.4.2 增益	29
2.4.3 主瓣宽度	29
2.4.4 噪声温度	30
2.4.5 品质因素	30
2.4.6 焦距口径比	30
2.5 卫星天线选购注意事项	31
第3章 卫星接收高频头	33
3.1 高频头的种类	33
3.1.1 单极化分体式高频头	33
3.1.2 双极性单本振单输出高频头	34
3.1.3 双极性双本振单输出高频头	34
3.1.4 双极性单本振双输出高频头	35
3.1.5 双极性双本振多输出高频头	36
3.1.6 复合高频头	36
3.2 高频头的主要特性参数	37
3.2.1 输入频率	37
3.2.2 输出频率	38
3.2.3 本振频率	38
3.2.4 噪声特性	38
3.2.5 增益	39
3.2.6 输出电压驻波比	39
3.3 高频头选购注意事项	39
第4章 馈源	43
4.1 馈源盘	43
4.1.1 正馈天线馈源盘	43
4.1.2 偏馈天线馈源盘	44
4.1.3 复合馈源盘	44
4.2 极化器	45
4.2.1 机械极化器	45
4.2.2 C 波段双极化馈源	45
4.2.3 Ku 波段双极化馈源	46

4.2.4 C/Ku 波段复合馈源	46
4.3 过渡波导	47
4.3.1 圆矩变换器	48
4.3.2 90°移相器	48
第 5 章 卫星接收机	50
5.1 模拟卫星接收机	50
5.2 数字卫星接收机	50
5.2.1 免费接收机	50
5.2.2 条件接收机	50
5.2.3 数字工程机	52
5.2.4 组合一体机	53
5.2.5 数字卫星接收卡(盒)	54
5.3 卫星接收机主要特性参数	55
5.3.1 中频带宽	55
5.3.2 信噪比	55
5.3.3 载噪比	55
5.3.4 门限值	56
5.4 卫星接收机选购注意事项	57
第 6 章 卫星接收辅助器材	58
6.1 功率分配器	58
6.1.1 功率分配器简介	58
6.1.2 功分器主要特性参数	59
6.2 线路放大器	59
6.3 混合(分波)器	60
6.4 卫星中频切换开关	61
6.4.1 电压切换开关	61
6.4.2 频率切换开关	62
6.4.3 组合切换开关	63
6.4.4 卫星中频切换开关选购注意事项	64
6.5 馈线	65
6.5.1 馈线简介	65
6.5.2 同轴电缆的构造	65
6.5.3 馈线的主要特性参数	66
6.5.4 同轴电缆选购注意事项	66
6.6 连接器件	67
6.6.1 F 头	67
6.6.2 连接器	69
6.6.3 竹节插头	69

6.7 寻星辅助器材	70
6.7.1 寻星仪	70
6.7.2 场强仪	71
6.7.3 卫星频谱仪	71
6.7.4 角度测量仪	73
第7章 接收器材的安装和调整	74
7.1 天线类型、口径的选择	74
7.2 天馈角度的计算、测量和调整	76
7.2.1 天馈角度参数简介	76
7.2.2 天馈角度参数的获取	77
7.2.3 天馈角度的测量和调整	80
7.3 天线的选址及安装固定	83
7.3.1 天线的选址要求	84
7.3.2 天线的安装固定	85
7.3.3 小型偏馈天线的安装	86
7.4 寻星操作详细方法介绍	88
7.4.1 寻星操作方法	88
7.4.2 寻星仪的寻星操作	89
7.4.3 卫星频谱仪的寻星操作	90
7.4.4 数字卫星接收机的寻星操作	91
第8章 卫星节目参数的搜索	94
8.1 卫视参数查询网站	94
8.1.1 国内卫视参数查询网站	94
8.1.2 国外卫视参数查询网站	96
8.2 接收机参数扫描功能	99
8.2.1 单频扫描	99
8.2.2 自动扫描	100
8.2.3 符码率扫描	100
8.2.4 频带扫描	100
8.2.5 网络扫描	100
8.2.6 盲扫	101
8.2.7 PID 扫描	102
8.3 详解全球卫视参数查询网站 LyngSat	102
8.3.1 节目参数查询	103
8.3.2 直播系统参数查询	106
8.3.3 天线调整参数查询	108
8.3.4 卫视频道查询	109

第 9 章 卫星电视节目的收视	114
9.1 卫视免费节目的收视	114
9.1.1 卫星免费电视台	114
9.1.2 具有免费节目的卫星	115
9.2 卫视加密节目的收视	116
9.2.1 加密节目的服务对象	116
9.2.2 常见的加密系统	117
9.2.3 条件收视系统的基本构成	119
9.2.4 条件收视系统的基本原理	120
9.2.5 卫星加密节目的收视	123
9.3 国内卫星电视的发展状况	126
9.3.1 国内卫星电视平台简介	126
9.3.2 我国卫星直播系统的前景	128
9.3.3 第一代卫星直播系统简介	129
第 10 章 卫星 IP 节目的接收	132
10.1 卫星 IP 节目系统简介	132
10.1.1 卫星 IP 节目系统基本构成	132
10.1.2 卫星 IP 免费节目简介	133
10.2 卫星 IP 接收器材的配置和安装	134
10.2.1 卫星接收卡(盒)	134
10.2.2 电脑硬件安装	135
10.2.3 电脑软件的安装要求	135
10.3 TwinhanData 驱动软件的安装和设置	136
10.3.1 TwinhanData 驱动软件的安装	136
10.3.2 TwinhanData 驱动软件的设置	137
10.4 以泰文件接收系统的安装和使用	142
10.4.1 以泰文件接收系统软件的安装	142
10.4.2 以泰文件接收系统软件的使用	143
10.5 通视 DVB 文件接收软件的安装和使用	145
10.5.1 通视 DVB 文件接收软件的安装	145
10.5.2 通视 DVB 文件接收软件的使用	146
10.5.3 关于星空放送节目的接收	148
10.6 加华数据广播接收软件的安装和使用	150
10.6.1 加华数据广播接收软件的安装	150
10.6.2 加华数据广播接收软件的使用	151
10.6.3 IP 数据内容的浏览	153
10.7 N8Player 播放软件的安装和使用	154
10.7.1 N8Player 软件的安装	154

10.7.2	N8Player 软件的使用	155
10.7.3	卫星 IPTV 节目的收视	157
第 11 章	接收器材的改造和制作	158
11.1	天线篇	158
11.1.1	小型分瓣天线的精确安装及打磨	158
11.1.2	Ku 波段天线寻星支架的制作	159
11.1.3	偏馈天线快速寻星法	161
11.1.4	改造正馈天线地盘式支架	162
11.1.5	改制用于阳台接收的矩形天线	163
11.1.6	自制简易 Ku 波段信号接收天线	164
11.1.7	废旧天线焦距的确定	167
11.2	高频头篇	168
11.2.1	改制用于正馈天线的 Ku 头	168
11.2.2	C/Ku 复合高频头的制作	169
11.2.3	C/C 复合高频头的制作	171
11.2.4	极化片的制作	172
11.2.5	DIY 本振频率为 10678MHz 的高频头	173
11.3	馈源篇	173
11.3.1	高效馈源的制作	173
11.3.2	馈源夹具的制作	174
11.4	辅助器材篇	175
11.4.1	二功分器的制作	175
11.4.2	0/12V 切换开关的制作	175
11.4.3	13/18V 切换开关的制作	176
11.4.4	F 头的正确安装	177
11.4.5	DiSEqC 开关的维修	177
第 12 章	卫星电视的接收方案	179
12.1	单机接收方案	179
12.1.1	单机一锅单星	179
12.1.2	单机一锅双星	179
12.1.3	单机一锅多星	180
12.1.4	单机多锅多星	180
12.2	多机接收方案	181
12.2.1	多机一锅单星	182
12.2.2	多机一锅单星+天线	183
12.2.3	多机双锅双星	184
12.2.4	多机双锅双星+天线	186
12.2.5	多机多锅多星	186

12.2.6 多机多锅多星+天线	186
12.3 无切换开关的双星接收方案	190
12.3.1 原理分析	190
12.3.2 接收试验	192
12.3.3 经验总结	196
12.4 异地遥控接收方案	196
12.4.1 加装有线异地遥控功能	196
12.4.2 使用无线影音传输器	197
12.5 极轴天线接收方案	198
12.5.1 DiSEqC1.2 极轴控制	198
12.5.2 USALS 极轴控制	201
12.6 车载接收方案	203
12.6.1 静中收	203
12.6.2 动中通	206
第 13 章 天线的接收技术	213
13.1 正馈天线的多星接收	213
13.1.1 多星接收理论基础	213
13.1.2 多星接收实践	214
13.1.3 多星接收安装要求	216
13.1.4 多星接收具体安装	217
13.1.5 高频头位置精确调整	220
13.1.6 降低天线支架高度	221
13.2 偏馈天线的多星接收	222
13.2.1 偏焦天线的多星接收	222
13.2.2 偏置天线的多星接收	223
13.3 偏馈天线对 C 波段信号的高效接收	225
13.3.1 馈源盘的选择	225
13.3.2 高频头的选择	226
13.3.3 馈源盘正确安装	227
13.3.4 数字卫星接收机的选择	228
13.3.5 提高天馈系统接收效率	228
13.4 正馈天线对 Ku 波段信号的高效接收	230
13.4.1 天线的选择	231
13.4.2 天线的拼装和校正	231
13.4.3 高频头的选择	232
13.4.4 高频头精确安装	232
13.5 平板天线的信号接收	233
第 14 章 接收故障的判断和排除	234

14.1 卫星接收中常见干扰和预防	234
14.1.1 雨衰	234
14.1.2 微波干扰	234
14.1.3 日凌中断	235
14.1.4 星蚀	235
14.1.5 电离层干扰	236
14.2 卫视节目中的马赛克现象分析	236
14.2.1 信号衰减引起的马赛克	236
14.2.2 视频解码处理问题引起的马赛克	239
第 15 章 数字卫星接收机实用功能	242
15.1 寻星指示功能	242
15.1.1 寻星指示功能原理	242
15.1.2 实用的寻星指示功能	248
15.1.3 寻星指示功能的使用	251
15.1.4 寻星指示功能接收机的选购	254
15.1.5 寻星指示功能的扩展和改进	259
15.2 盲扫功能	261
15.2.1 盲扫的基本原理	262
15.2.2 盲扫参数的准确性	263
15.2.3 接收机的盲扫速度	265
15.2.4 盲扫芯片的发展	266
15.2.5 盲扫机的选购	271
15.3 免卡功能	273
15.3.1 D 卡的基本原理	273
15.3.2 免卡数字卫星接收机工作原理	276
15.3.3 免卡数字卫星接收机的发展	279
15.4 数字卫星接收机性能简易测试	287
15.4.1 测试中频频率范围	287
15.4.2 测试符码率范围	288
15.4.3 测试接收参数的容错范围	289
15.4.4 测试 CPU、内存的处理能力	291
15.4.5 测试 PID 码功能	291
15.4.6 测试对多层伴音节目的支持能力	292
15.4.7 测试制式转换性能	295
15.4.8 测试视频解码兼容能力	295
15.4.9 测试音频解码兼容能力	296
第 16 章 数字卫星接收机直流供电方案	297
16.1 外置逆变器	297

16.1.1 成品逆变器	297
16.1.2 自制逆变器	298
16.2 交直流两用数字卫星接收机	301
16.2.1 SG3524 电路原理分析	301
16.2.2 三菱 EDR-3085 接收机开关电源原理	304
16.3 给接收机加装直流供电装置	306
16.3.1 直流 12V 输入的卫视接收机通用电源板	306
16.3.2 给接收机添加直流供电接口	309
16.4 直流电源的选择及使用	315
16.4.1 外置电瓶	315
16.4.2 车载电源	315
16.4.3 小型充电电池	315
16.5 各种方案的优缺点及选择	316
第 17 章 免费盲扫机 CDVB3188C (FUJITSU MB87L2250 方案)	317
17.1 硬件分析	317
17.1.1 电源板	317
17.1.2 控制操作板	318
17.1.3 电路主板	318
17.2 硬件打磨	321
17.2.1 加装信号锁定指示表	321
17.2.2 遥控器增加“返回”键	322
17.2.3 加装音频播放功能	322
17.2.4 加装射频无线发射功能	323
17.2.5 加装监视器供电接口	324
17.2.6 加装异地遥控功能	324
17.2.7 软件版本升级	325
17.2.8 遥控器的代换	328
17.2.9 加装小功率逆变电源	328
17.2.10 加装遥控交流关机功能	329
17.2.11 加装遥控指示灯	330
17.2.12 加装广播信号指示灯	331
17.2.13 加装 LNB 指示灯	332
17.2.14 接收机另类玩法	333
17.3 开关电源原理及检修	334
17.3.1 TOP234 芯片功能及结构	335
17.3.2 电源原理详解	336
17.3.3 故障分析检修	339
第 18 章 多系统卡机 4×0 (LSI LOGIC SC2005 方案)	340

18.1 整机简介	340
18.1.1 整机结构	340
18.1.2 电路结构	342
18.2 LNB 电路	345
18.2.1 Tuner 结构及引脚功能	345
18.2.2 LNB 电路原理	352
18.3 MCU 电路	357
18.3.1 MCU 结构及引脚功能	358
18.3.2 MCU 电路原理	360
18.3.3 改进 MCU 时钟电路	364
18.4 系统切换电路	366
18.4.1 总线基本知识	366
18.4.2 系统切换电路控制	367
18.4.3 卡座切换电路	372
18.5 RS232 串口电路	377
18.5.1 RS232 串行接口	377
18.5.2 采用专用芯片的 RS232 串口电路	379
18.5.3 采用分立元件的 RS232 串口电路	380
18.5.4 RS232 串口电路的测试	382
18.5.5 RS232 串口升级失败的硬件检修	384
18.6 系统时钟电路	386
18.6.1 系统时钟电路关键器件——晶振	386
18.6.2 PCR 时钟校正的基本原理	388
18.6.3 4×0 系列卫星接收机系统时钟电路	388
18.6.4 采用 VCXO 晶振的系统时钟电路	389
18.6.5 采用变容二极管+普通晶振的系统时钟电路	390
18.6.6 采用 MK2727+普通晶振的系统时钟电路	391
18.6.7 采用普通晶振的系统时钟电路	393
18.6.8 系统时钟电路的测试	395
18.6.9 系统时钟电路故障检修	396
18.7 音频电路	397
18.7.1 音频压缩标准简介	398
18.7.2 音频信号处理电路	399
18.7.3 音频放大电路	402
18.7.4 音频电路故障检修	405
18.8 视频电路	406
18.8.1 MPEG-2 视频技术规格简介	406
18.8.2 视频信号处理电路	408
18.8.3 视频输出电路	411
18.8.4 4×0 接收机中视频输出电路	413

18.8.5	音、视频输出接口	418
18.8.6	视频电路故障检修	420
18.9	开关电源电路	422
18.9.1	4×0 系列接收机开关电源	422
18.9.2	电路原理详解	423
18.9.3	开关电源打摩	428
18.9.4	故障分析检修	430
18.10	软件升级和编辑	432
18.10.1	JTAG 并口升级	432
18.10.2	RS232 串口升级	436
18.10.3	软件编辑	440
18.10.4	更改开机 LOGO 画面	444
18.10.5	空中升级	446
18.11	软件设置和使用	447
18.11.1	天线设定	447
18.11.2	天线定位	448
18.11.3	扫描卫星	449
18.11.4	主功能表设置和使用	449
第 19 章	多系统免卡机 VS9000 (ST STi5518 方案)	452
19.1	软件使用	452
19.1.1	丰富的屏幕显示功能	452
19.1.2	电子节目表的操作	454
19.1.3	音响提示功能的使用	454
19.1.4	加锁功能的设置	455
19.1.5	图像的设置	456
19.1.6	节目的编辑	457
19.1.7	自动升级功能的使用	459
19.1.8	空中校时功能的设置	459
19.2	硬件分析	461
19.2.1	控制操作板	461
19.2.2	电路主板	461
19.2.3	电源板	462
19.2.4	LNB 电路	463
19.3	硬件打摩	464
19.3.1	网纹干扰的抑制	465
19.3.2	加装遥控指示功能	465
19.3.3	巧装信号锁定指示灯	465
19.3.4	加装 LNB 过流保护电路	466
19.3.5	改进 0/12V 切换控制电路	466

19.3.6	加装可控制的 CPU 散热风扇	467
19.3.7	加装无功耗的交直流关机电路	467
19.3.8	给具有欧插的接收机添加 S 端子	469
19.4	开关电源原理及检修	473
19.4.1	电源原理详解	474
19.4.2	故障分析检修	475
第 20 章 卫星接收卡-1020 卡 (Conexant BT878A 方案)		477
20.1	1020 系列卫星接收卡简介	477
20.2	LNB 电路	478
20.2.1	Tuner 的结构及原理	479
20.2.2	Tuner 自身的供电电源	480
20.2.3	13/18V 电压切换控制	483
20.2.4	22kHz 频率切换控制	486
20.2.5	继电器控制	486
20.2.6	关于 1020 卡工作/待机的温度问题	489
20.2.7	加装信号锁定指示灯	491
20.2.8	改善 1020 卡切换控制性能	491
20.3	MCU 电路	492
20.3.1	MCU 的结构及引脚功能	492
20.3.2	MCU 电路	492
20.4	解码电路	495
20.4.1	PCI 总线基本知识	495
20.4.2	BT878A 音视频解码芯片简介	498
20.4.3	解码电路结构	499
20.4.4	解码系统流程分析	500
第 21 章 微型直流接收机 HE986 (CHEERTEK CT212S 方案)		504
21.1	整机结构	504
21.1.1	主芯片 CT212S	504
21.1.2	调谐器	505
21.1.3	存储器	505
21.1.4	输出接口	505
21.1.5	面板	506
21.2	直流供电原理	506
21.2.1	34063 芯片简介	507
21.2.2	直流供电电路	508
21.2.3	22kHz 频率切换控制	511
21.2.4	LNB 待机关断控制	511
21.3	视频输出接口	514

21.3.1 CT212S 的视频输出接口	514
21.3.2 给微型机添加 S 端子	514
21.4 软件使用	515
21.4.1 节目表	516
21.4.2 节目表编辑	516
21.4.3 转发器设置	517
21.4.4 系统设置	519
21.4.5 游戏	519
21.4.6 其他功能	520
21.4.7 使用注意事项	521
附录 1 本书缩略语索引	522
附录 2 部分数字卫星接收机主芯片引脚功能资料	529
附录 3 数字卫星接收机电路图 (MB 87M2140 方案)	549
附录 4 亚太地区卫星节目参数表	553
附录 5 我国 34 个城市接收 18 颗卫星天线方位角、仰角速查表	592
参考文献	597