

无线通信设备电路设计系列丛书

单片无线发射与接收 电路设计

■黄智伟 编著



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

无线通信设备电路设计系列丛书

单片无线发射与接收电路设计

黄智伟 编著

西安电子科技大学出版社

2009

内 容 简 介

本书共 8 章, 介绍了单片无线发射与接收电路的分析方法、电路结构、工作原理等相关知识, 还介绍了采用单片无线发射与接收电路构成的 FM、OOK、FSK、GFSK、QPSK、ZigBee/802.15.4、蓝牙、GPS 等 120 多个电路实例的主要技术性能、引脚端封装形式、内部结构、工作原理、电原理图、印制电路板图和元器件参数等内容。这些电路的频率范围从几十兆赫兹至几吉赫兹, 其电原理图、印制电路板图和元器件参数等可以直接在工程设计中应用。

本书突出“先进性、工程性、实用性”, 可以作为从事无线通信、移动通信、无线数据采集与传输系统、无线遥控和遥测系统、无线网络、无线安全防范系统等应用研究的工程技术人员在进行单片无线发射与接收电路设计时的参考书和工具书, 也可以作为高等院校通信、电子等相关专业本科生和研究生的专业教材和教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

单片无线发射与接收电路设计 / 黄智伟编著. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2009.4

(无线通信设备电路设计系列丛书)

ISBN 978-7-5606-2147-0

I. 单… II. 黄… III. ① 无线电发射机—单片电路—电路设计 ② 无线电接收机—单片电路—电路设计 IV. TN839 TN859

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 174232 号

策 划 云立实

责任编辑 许青青 云立实

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 西安文化彩印厂

版 次 2009 年 4 月第 1 版 2009 年 4 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 37.125

字 数 879 千字

印 数 1~4000 册

定 价 56.00 元

ISBN 978-7-5606-2147-0/TN · 0468

XDUP 2439001-1

如有印装问题可调换

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。

前言

本书是无线通信设备电路设计系列丛书之一,主要介绍与单片无线发射与接收电路设计相关的内容。该系列丛书包含《射频小信号放大器电路设计》、《射频功率放大器电路设计》、《混频器电路设计》、《调制器与解调器电路设计》、《锁相环与频率合成器电路设计》和《单片无线发射与接收电路设计》。

在无线通信系统、无线遥控和遥测系统、无线数据采集系统、无线网络、无线安全防范系统等应用中,无线收发电路的设计一直是无线应用的一个瓶颈。对于缺少无线收发电路设计经验的工程技术人员来说,单片无线发射与接收电路的出现为解决这一难题提供了一个有效的途径。

本书共有8章,各章内容如下:

第1章介绍了通信系统主要性能指标和频段,接收机的技术要求、无线接收机电路拓扑结构以及接收机的测试方法,发射机的技术要求、无线发射机电路拓扑结构以及发射机的测试方法, GPS(全球定位系统)接收机系统结构和电路结构,蓝牙系统组成、蓝牙协议栈、蓝牙无线部分规范、蓝牙发射器测试、蓝牙接收器测试、蓝牙收发器电源测量、收发器寄生辐射测试、蓝牙功率放大器测试,天线种类、天线的基本参数和测试方法等。

第2章精选了25种5.8 GHz/2.4 GHz单片无线发射与接收集成电路,介绍了ML5800等FSK、GFSK、QPSK、ZigBee/802.15.4单片无线发射与接收集成电路的主要技术性能、引脚端封装形式、内部结构、工作原理、电原理图、印制电路板图和元器件参数等内容。

第3章精选了25种915 MHz单片无线发射与接收集成电路,介绍了ATA5429等FM、OOK、ASK、FSK、GFSK单片无线发射与接收集成电路的主要技术性能、引脚端封装形式、内部结构、工作原理、电原理图、印制电路板图和元器件参数等内容。

第4章精选了7种868 MHz单片无线发射与接收集成电路,介绍了MICRF610等OOK、ASK、FSK单片无线发射与接收集成电路的主要技术性能、引脚端封装形式、内部结构、工作原理、电原理图、印制电路板图和元器件参数等内容。

第5章精选了12种433 MHz/315 MHz单片无线发射与接收集成电路,介绍了nRF401等FM、ASK、OOK、FSK单片无线发射与接收集成电路的主要技术性能、引脚端封装形式、内部结构、工作原理、电原理图、印制电路板图和元器件参数等内容。

第6章精选了7种单片FM无线发射与接收集成电路,介绍了CRF16B等单片无线发射与接收集成电路的主要技术性能、引脚端封装形式、内部结构、工作原理、电原理图、印制电路板图和元器件参数等内容。

第7章精选了28种单片蓝牙系统,介绍了BCM2033等单片无线发射与接收集成电路的主要技术性能、引脚端封装形式、内部结构、工作原理、电原理图、印制电路板图和元器件参数等内容。

第8章精选了18种GPS接收机设计方案,介绍NAV[®]2400等GPS接收机集成电路的

主要技术性能、引脚端封装形式、内部结构、工作原理、电原理图、印制电路板图和元器件参数等内容。

由于各公司生产的器件和集成电路芯片种类繁多，限于篇幅，本书仅精选了其中的少部分，读者可根据电路设计实例举一反三，利用在参考文献中给出的大量的公司网址，查询到更多的电路设计应用资料。

在编写本书的过程中，编者参考了大量的国内外著作和资料，得到了许多专家和学者的的大力支持，听取了多方面的宝贵意见和建议。李富英高级工程师对本书进行了审阅。参加本书编写的还有王彦、朱卫华、陈文光、李圣、王新辉、刘辉、邓月明、张鹏举、肖凯、简远鸣、钟鸣晓、林杰文、余丽、张清明、申政琴、王凤玲、熊卓、贺康政、黄松、王怀涛、张海军、刘宏、蒋成军、胡乡城、曾力、潘策荣、刘晓闽、苏道文、何吉强、曹佳、田婷、李琳、陈媚、丁子琴、王晶晶、曹小静、赵鹏、潘天君等。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏和不足之处，敬请各位读者批评斧正。

黄智伟

2008年10月

于南华大学

目 录

第 1 章 无线通信系统基础	1
1.1 通信系统主要性能指标和频段	1
1.1.1 通信系统的主要性能指标	1
1.1.2 通信的频段	2
1.2 无线接收机电路拓扑结构	3
1.2.1 接收机的技术要求	3
1.2.2 超外差接收机电路拓扑结构	5
1.2.3 零中频接收机电路拓扑结构	6
1.2.4 低中频接收机电路拓扑结构	6
1.2.5 宽带双中频接收机电路拓扑结构	7
1.2.6 亚采样接收机电路拓扑结构	8
1.2.7 数字中频接收机电路拓扑结构	8
1.2.8 RAKE 接收机电路拓扑结构	9
1.2.9 接收机测试	11
1.3 无线发射机电路拓扑结构	18
1.3.1 发射机的技术要求	18
1.3.2 间接调制发射机电路拓扑结构	19
1.3.3 直接调制发射机电路拓扑结构	20
1.3.4 偏移压控振荡器的直接调制发射机电路拓扑结构	20
1.3.5 基于锁相环的直接调制压控振荡器发射机电路拓扑结构	21
1.3.6 基于锁相环的输入基准调制发射机电路拓扑结构	21
1.3.7 基于 N 分频的上变频环路发射机电路拓扑结构	22
1.3.8 发射机测试	23
1.4 GPS 接收机系统结构	28
1.4.1 GPS 的组成	28
1.4.2 GPS 接收机电路结构	31
1.5 蓝牙系统结构	35
1.5.1 蓝牙系统的组成	35
1.5.2 蓝牙协议栈	39
1.5.3 蓝牙无线部分规范	42
1.5.4 蓝牙发射器测试	45
1.5.5 蓝牙接收器测试	60
1.5.6 蓝牙收发器电源测量	64
1.5.7 收发器寄生辐射测试	64

1.5.8 蓝牙功率放大器测试	64
1.6 天线	67
1.6.1 天线种类	67
1.6.2 天线的基本参数	70
1.6.3 天线参数测试	74
第2章 5.8 GHz/2.4 GHz 无线收发电路设计	77
2.1 ML5800 5.8 GHz 1.5 Mb/s FSK 收发电路	77
2.1.1 ML5800 主要技术特性	77
2.1.2 ML5800 引脚功能与内部结构	77
2.1.3 ML5800 应用电路	79
2.2 ML5824 5.8 GHz/2.4 GHz 收发电路	81
2.2.1 ML5824 主要技术特性	81
2.2.2 ML5824 引脚功能与内部结构	81
2.2.3 ML5824 应用电路	83
2.3 AT86RF230 2.4 GHz IEEE 802.15.4™ 收发电路	83
2.3.1 AT86RF230 主要技术特性	83
2.3.2 AT86RF230 引脚功能与内部结构	84
2.3.3 AT86RF230 应用电路	85
2.4 ATR2406 2.4 GHz GFSK 收发电路	86
2.4.1 ATR2406 主要技术特性	86
2.4.2 ATR2406 引脚功能与内部结构	87
2.4.3 ATR2406 应用电路	88
2.5 ATR2434 2.4 GHz 无线 USB 电路	90
2.5.1 ATR2434 主要技术特性	90
2.5.2 ATR2434 引脚功能与内部结构	91
2.5.3 ATR2434 应用电路	92
2.6 CC2400 2.4 GHz GFSK/FSK 收发电路	92
2.6.1 CC2400 主要技术特性	92
2.6.2 CC2400 引脚功能与内部结构	92
2.6.3 CC2400 应用电路	95
2.7 CC2420 2.4 GHz O-QPSK ZigBee 直接扩频收发电路	103
2.7.1 CC2420 主要技术特性	103
2.7.2 CC2420 引脚功能与内部结构	103
2.7.3 CC2420 应用电路	105
2.8 CC2510Fx/CC2511Fx 2.4 GHz(内嵌 8051MCU, USB)收发电路	107
2.8.1 CC2510Fx/CC2511Fx 主要技术特性	107
2.8.2 CC2510Fx/CC2511Fx 引脚功能与内部结构	107
2.8.3 CC2510Fx/CC2511Fx 应用电路	109
2.9 CX1540 2.4 GHz ZigBee™ 收发电路	112

2.9.1	CX1540 主要技术特性	112
2.9.2	CX1540 引脚功能与内部结构	112
2.9.3	CX1540 应用电路	114
2.10	CYWUSB6932/CYWUSB6934 2.4 GHz GFSK/USB 收发电路	115
2.10.1	CYWUSB6932/CYWUSB6934 主要技术特性	115
2.10.2	CYWUSB6932/CYWUSB6934 引脚功能与内部结构	115
2.10.3	CYWUSB6932/CYWUSB6934 应用电路	119
2.11	JN5121 2.4 GHz IEEE 802.15.4 无线收发器(带 μC)	119
2.11.1	JN5121 主要技术特性	119
2.11.2	JN5121 内部结构	120
2.11.3	JN5121 应用电路	120
2.12	MC13190 2.4 GHz ISM 收发电路	121
2.12.1	MC13190 主要技术特性	121
2.12.2	MC13190 引脚功能与内部结构	122
2.12.3	MC13190 应用电路	123
2.13	ML2724 2.4 GHz 1.5 Mb/s FSK 收发电路	128
2.13.1	ML2724 主要技术特性	128
2.13.2	ML2724 引脚功能与内部结构	129
2.13.3	ML2724 应用电路	131
2.14	MRF24J40 2.4 GHz IEEE 802.15.4™ 收发电路	132
2.14.1	MRF24J40 主要技术特性	132
2.14.2	MRF24J40 引脚功能与内部结构	132
2.14.3	MRF24J40 应用电路	134
2.15	nRF2401 2.4 GHz GFSK 收发电路	137
2.15.1	nRF2401 主要技术特性	137
2.15.2	nRF2401 引脚功能与内部结构	138
2.15.3	nRF2401 应用电路	139
2.16	RF109 2.4 GHz 数字扩频收发电路	145
2.16.1	RF109 主要技术特性	145
2.16.2	RF109 引脚功能与内部结构	145
2.16.3	RF109 应用电路	149
2.17	RF2948B 2.4 GHz QPSK 扩频收发电路	151
2.17.1	RF2948B 主要技术特性	151
2.17.2	RF2948B 引脚功能与内部结构	151
2.17.3	RF2948B 应用电路	155
2.18	SN250 2.4 GHz ZigBee™/802.15.4 收发电路	159
2.18.1	SN250 主要技术特性	159
2.18.2	SN250 引脚功能与内部结构	159
2.18.3	SN250 应用电路	163

2.19	STLC4550 2.45 GHz 802.11b/g WLAN 收发电路	165
2.19.1	STLC4550 主要技术特性	165
2.19.2	STLC4550 内部结构和应用电路	165
2.20	CC2550 2400~2483.5 MHz ISM/SRD RF 发射电路	165
2.20.1	CC2550 主要技术特性	165
2.20.2	CC2550 引脚功能与内部结构	167
2.20.3	CC2550 应用电路	168
2.21	nRF24E2 2.4 GHz 发射电路(内含 8051 微控制器和 10 位 ADC)	169
2.21.1	nRF24E2 主要技术特性	169
2.21.2	nRF24E2 引脚功能与内部结构	169
2.21.3	nRF24E2 应用电路	171
2.22	nRF2402 2.4 GHz GFSK 发射电路	176
2.22.1	nRF2402 主要技术特性	176
2.22.2	nRF2402 引脚功能与内部结构	177
2.22.3	nRF2402 应用电路	178
2.23	XBee™/XBee-PRO™ ZigBee/802.15.4 RF 模块	180
2.23.1	XBee™/XBee-PRO™ 主要技术特性	180
2.23.2	XBee™/XBee-PRO™ 封装形式	181
第 3 章 915 MHz 无线收发电路设计		183
3.1	ATA5429/ATA5428/ATA5425/ATA5423 915/868/433/315 MHz ASK/FSK 收发电路	183
3.1.1	ATA5429/ATA5428/ATA5425/ATA5423 主要技术特性	183
3.1.2	ATA5429/ATA5428/ATA5425/ATA5423 引脚功能与内部结构	183
3.1.3	ATA5429/ATA5428/ATA5425/ATA5423 应用电路	185
3.2	CC1010 915/868/433/315 MHz FSK(内嵌 8051MCU)收发电路	187
3.2.1	CC1010 主要技术特性	187
3.2.2	CC1010 引脚功能与内部结构	187
3.2.3	CC1010 应用电路	190
3.3	MICRF500 700~1100 MHz FSK 收发电路	195
3.3.1	MICRF500 主要技术特性	195
3.3.2	MICRF500 引脚功能与内部结构	196
3.3.3	MICRF500 应用电路	198
3.4	nRF903 915/868/433 MHz GMSK/GFSK 收发电路	204
3.4.1	nRF903 主要技术特性	204
3.4.2	nRF903 引脚功能与内部结构	205
3.4.3	nRF903 应用电路	208
3.5	MC33696 304~915 MHz OOK/FSK 收发电路	210
3.5.1	MC33696 主要技术特性	210
3.5.2	MC33696 引脚功能与内部结构	211
3.5.3	MC33696 应用电路	213

3.6	RF2915 915/868/433 MHz 收发电路	213
3.6.1	RF2915 主要技术特性	213
3.6.2	RF2915 引脚功能与内部结构	216
3.6.3	RF2915 应用电路	218
3.7	TH7122 300~930 MHz FSK/FM/ASK 收发电路	223
3.7.1	TH7122 主要技术特性	223
3.7.2	TH7122 引脚功能与内部结构	223
3.7.3	TH7122 应用电路	227
3.8	ADF7010/ADF7011 915/868/433 MHz ASK/FSK/GFSK 发射电路	230
3.8.1	ADF7010/ADF7011 主要技术特性	230
3.8.2	ADF7010/ADF7011 引脚功能与内部结构	230
3.8.3	ADF7010/ADF7011 应用电路	237
3.9	CC1050 915/868/433/315 MHz FSK 发射电路	239
3.9.1	CC1050 主要技术特性	239
3.9.2	CC1050 引脚功能与内部结构	239
3.9.3	CC1050 应用电路	240
3.10	MAX2900~MAX9004 868/915 MHz 发射电路	248
3.10.1	MAX2900~MAX9004 主要技术特性	248
3.10.2	MAX2900~MAX9004 引脚功能与内部结构	248
3.10.3	MAX2900~MAX9004 应用电路	251
3.11	MC33493 868~928 MHz/315~434 MHz FSK/OOK 发射电路	255
3.11.1	MC33493 主要技术特性	255
3.11.2	MC33493 引脚功能与内部结构	255
3.11.3	MC33493 应用电路	257
3.12	nRF902/nRF904 862~870 MHz/902~928 MHz FSK/ASK 发射电路	259
3.12.1	nRF902/nRF904 主要技术特性	259
3.12.2	nRF902/nRF904 引脚功能与内部结构	260
3.12.3	nRF902/nRF904 应用电路	262
3.13	SX1223 425~475 MHz/850~950 MHz FSK 发射电路	264
3.13.1	SX1223 主要技术特性	264
3.13.2	SX1223 引脚功能与内部结构	264
3.13.3	SX1223 应用电路	265
3.14	TH7108 800~960 MHz FSK/FM/ASK 发射电路	267
3.14.1	TH7108 主要技术特性	267
3.14.2	TH7108 引脚功能与内部结构	267
3.14.3	TH7108 应用电路	269
3.15	TX4915 100~900 MHz AM/ASK 发射电路	270
3.15.1	TX4915 主要技术特性	270
3.15.2	TX4915 引脚功能与内部结构	270

3.15.3	TX4915 应用电路	272
3.16	MC33596 304~915 MHz OOK/FSK 接收电路	273
3.16.1	MC33596 主要技术特性	273
3.16.2	MC33596 引脚功能与内部结构	273
3.16.3	MC33596 应用电路	276
3.17	TH71112 800~930 MHz FSK/ASK/FM 接收电路	276
3.17.1	TH71112 主要技术特性	276
3.17.2	TH71112 引脚功能与内部结构	277
3.17.3	TH71112 应用电路	279
第4章 868 MHz 无线收发电路设计		282
4.1	MICRF610 868~870 MHz FSK 收发电路	282
4.1.1	MICRF610 主要技术特性	282
4.1.2	MICRF610 引脚功能与内部结构	283
4.1.3	MICRF610 应用电路	284
4.2	TDA5250 868 MHz ASK/FSK 收发电路	285
4.2.1	TDA5250 主要技术特性	285
4.2.2	TDA5250 引脚功能与内部结构	285
4.2.3	TDA5250 应用电路	289
4.3	DK1002T 868 MHz OOK(带滚动码编码器)发射模块	293
4.3.1	DK1002T 主要技术特性	293
4.3.2	DK1002T 封装形式与内部结构	293
4.3.3	DK1002T 应用电路	293
4.4	MC68HC908RF2 868/434/315 MHz OOK/FSK 发射电路	295
4.4.1	MC68HC908RF2 主要技术特性	295
4.4.2	MC68HC908RF2 引脚功能与内部结构	295
4.4.3	MC68HC908RF2 应用电路	300
4.5	TX6001 OOK/ASK 868.35 MHz 发射电路	302
4.5.1	TX6001 主要技术特性	302
4.5.2	TX6001 引脚功能与内部结构	302
4.5.3	TX6001 应用电路	304
4.6	DK1002R 868 MHz OOK 接收模块	305
4.6.1	DK1002R 主要技术特性	305
4.6.2	DK1002R 内部结构	306
4.6.3	DK1002R 应用电路	306
4.7	RX6501 868.35 MHz OOK 接收电路	309
4.7.1	RX6501 主要技术特性	309
4.7.2	RX6501 引脚功能与内部结构	309
4.7.3	RX6501 应用电路	314

第5章 433 MHz/315 MHz 无线收发电路设计	315
5.1 nRF401/nRF403 433 MHz/315 MHz FSK 收发电路	315
5.1.1 nRF401/nRF403 主要技术特性	315
5.1.2 nRF401/nRF403 引脚功能与内部结构	315
5.1.3 nRF401/nRF403 应用电路	317
5.2 XE1201A 300~500 MHz FSK 收发电路	322
5.2.1 XE1201A 主要技术特性	322
5.2.2 XE1201A 引脚功能与内部结构	322
5.2.3 XE1201A 应用电路	329
5.3 MAX7044 300~450 MHz ASK 发射电路	331
5.3.1 MAX7044 主要技术特性	331
5.3.2 MAX7044 引脚功能与内部结构	332
5.3.3 MAX7044 应用电路	333
5.4 MICRF112 300~450 MHz ASK/FSK 发射电路	335
5.4.1 MICRF112 主要技术特性	335
5.4.2 MICRF112 引脚功能与内部结构	336
5.4.3 MICRF112 应用电路	336
5.5 RF2516 100~500 MHz AM/ASK 发射电路	339
5.5.1 RF2516 主要技术特性	339
5.5.2 RF2516 引脚功能与内部结构	339
5.5.3 RF2516 应用电路	341
5.6 TH7107 315~433 MHz FSK/FM/ASK 发射电路	344
5.6.1 TH7107 主要技术特性	344
5.6.2 TH7107 引脚功能与内部结构	344
5.6.3 TH7107 应用电路	346
5.7 MAX7033 300~450 MHz ASK 接收电路	350
5.7.1 MAX7033 主要技术特性	350
5.7.2 MAX7033 引脚功能与内部结构	350
5.7.3 MAX7033 应用电路	354
5.8 MC33594 434/315 MHz OOK/FSK 接收电路	357
5.8.1 MC33594 主要技术特性	357
5.8.2 MC33594 引脚功能与内部结构	357
5.8.3 MC33594 应用电路	363
5.9 MICRF211 380~450 MHz OOK/ASK 接收电路	365
5.9.1 MICRF211 主要技术特性	365
5.9.2 MICRF211 引脚功能与内部结构	365
5.9.3 MICRF211 应用电路	366
5.10 MICRF213 380~450 MHz OOK/ASK 接收电路	369
5.10.1 MICRF213 主要技术特性	369

5.10.2	MICRF213 引脚功能与内部结构.....	369
5.10.3	MICRF213 应用电路.....	369
5.11	TH71101 315/433 MHz FSK/FM/ASK 接收电路.....	370
5.11.1	TH71101 主要技术特性.....	370
5.11.2	TH71101 引脚功能与内部结构.....	371
5.11.3	TH71101 应用电路.....	373
第 6 章 调频无线收发电路设计		380
6.1	CRF16B 27 MHz 多信道 FM/FSK 收发电路.....	380
6.1.1	CRF16B 主要技术特性.....	380
6.1.2	CRF16B 引脚功能与内部结构.....	380
6.1.3	CRF16B 应用电路.....	383
6.2	CRF19T 27 MHz 多信道 FM/FSK 发射电路.....	385
6.2.1	CRF19T 主要技术特性.....	385
6.2.2	CRF19T 引脚功能与内部结构.....	385
6.2.3	CRF19T 应用电路.....	387
6.3	MC2833 调频发射电路.....	389
6.3.1	MC2833 主要技术特性.....	389
6.3.2	MC2833 应用电路.....	389
6.4	MC3371/MC3372 窄带调频接收电路.....	392
6.4.1	MC3371/MC3372 主要技术特性.....	392
6.4.2	MC3371/MC3372 封装形式和引脚功能.....	392
6.4.3	MC3371/MC3372 应用电路.....	393
6.5	MC13135/MC13136 单片窄带调频接收电路.....	398
6.5.1	MC13135/MC13136 主要技术特性.....	398
6.5.2	MC13135/MC13136 内部结构与封装形式.....	398
6.5.3	MC13135/MC13136 应用电路.....	400
第 7 章 单片蓝牙系统		403
7.1	BCM2033/BCM2035 单片蓝牙系统.....	403
7.1.1	BCM2033/BCM2035 主要技术特性.....	403
7.1.2	BCM2033/BCM2035 内部结构.....	403
7.1.3	BCM2033/BCM2035 应用电路.....	404
7.2	BCM2040 单片蓝牙无线鼠标和键盘电路.....	405
7.2.1	BCM2040 主要技术特性.....	405
7.2.2	BCM2040 内部结构.....	406
7.2.3	BCM2040 应用电路.....	406
7.3	BGB201/BGB202 即插即用型蓝牙模块.....	407
7.3.1	BGB201/BGB202 主要技术特性.....	407
7.3.2	BGB201/BGB202 内部结构.....	408
7.3.3	BGB201/BGB202 应用电路.....	408

7.4	BlueCore™2-External 单片蓝牙系统	409
7.4.1	BlueCore™2-External 主要技术特性	409
7.4.2	BlueCore™2-External 芯片封装与引脚功能	409
7.4.3	BlueCore™2-External 内部结构与工作原理	412
7.4.4	BlueCore™2-External 应用电路	414
7.5	BlueCore™2-Flash 单片蓝牙系统	415
7.5.1	BlueCore™2-Flash 主要技术特性	415
7.5.2	BlueCore™2-Flash 芯片封装与引脚功能	416
7.5.3	BlueCore™2-Flash 内部结构与工作原理	420
7.5.4	BlueCore™2-Flash 接口电路	424
7.5.5	BlueCore™2-Flash 蓝牙协议栈	429
7.6	BRF6150 蓝牙 V1.2 单片解决方案	432
7.6.1	BRF6150 主要技术特性	432
7.6.2	BRF6150 应用电路	433
7.7	CXN1000/CXN1010 蓝牙模块	433
7.7.1	CXN1000/CXN1010 主要技术特性	433
7.7.2	CXN1000/CXN1010 芯片封装与引脚功能	435
7.7.3	CXN1000/CXN1010 内部结构	437
7.7.4	CXN1000/CXN1010 软件协议栈	437
7.7.5	CXN1000/CXN1010 外部接口	439
7.8	LMX5452 蓝牙解决方案	440
7.8.1	LMX5452 主要技术特性	440
7.8.2	LMX5452 内部结构	440
7.9	MC72000 蓝牙无线电解决方案	441
7.9.1	MC72000 主要技术特性	441
7.9.2	MC72000 芯片封装与引脚功能	443
7.9.3	MC72000 内部结构与工作原理	446
7.9.4	MC72000 应用电路	450
7.10	MK70110/MK70120 蓝牙系统	461
7.10.1	MK70110/MK70120 主要技术特性	461
7.10.2	MK70110/MK70120 芯片封装与引脚功能	461
7.10.3	MK70110/MK70120 内部结构与工作原理	462
7.10.4	MK70110/MK70120 应用电路	463
7.11	MK70215 蓝牙模块	465
7.11.1	MK70215 主要技术特性	465
7.11.2	MK70215 芯片封装与引脚功能	465
7.11.3	MK70215 内部结构与工作原理	466
7.11.4	MK70215 应用电路	466
7.12	ROK 101 008 蓝牙模块	467

7.12.1	ROK 101 008 主要技术特性	467
7.12.2	ROK 101 008 芯片封装与引脚功能	468
7.12.3	ROK101 008 内部结构与工作原理	470
7.12.4	ROK 101 008 应用电路	473
7.13	SiW3000 UltimateBlue™ 无线电处理器	476
7.13.1	SiW3000 主要技术特性	476
7.13.2	SiW3000 芯片封装与引脚功能	477
7.13.3	SiW3000 内部结构与工作原理	481
7.13.4	SiW3000 应用电路	482
7.14	SiW3500 单片蓝牙技术解决方案	486
7.14.1	SiW3500 主要技术特性	486
7.14.2	SiW3500 内部结构	487
7.14.3	SiW3500 应用电路	488
7.15	STLC2400 单片蓝牙解决方案	489
7.15.1	STLC2400 主要技术特性	489
7.15.2	STLC2400 内部结构	489
7.15.3	STLC2400 应用电路	490
7.16	STLC2500 单片蓝牙解决方案	491
7.16.1	STLC2500 主要技术特性	491
7.16.2	STLC2500 芯片封装与引脚功能	492
7.16.3	STLC2500 内部结构与工作原理	495
7.16.4	STLC2500 应用电路	496
7.17	TC2000 单片蓝牙解决方案	498
7.17.1	TC2000 主要技术特性	498
7.17.2	TC2000 芯片封装与引脚功能	498
7.17.3	TC2000 内部结构与工作原理	500
7.17.4	TC2000 应用电路	503
7.18	TR0700 单片蓝牙解决方案	504
7.18.1	TR0700 主要技术特性	504
7.18.2	TR0700 芯片封装与引脚功能	505
7.18.3	TR0700 内部结构与工作原理	507
7.18.4	TR0700 应用电路	507
7.19	TR0740/TR0750/TR0760 单片蓝牙解决方案	513
7.19.1	TR0740/TR0750/TR0760 主要技术特性	513
7.19.2	TR0740/ TR0750/TR0760 封装形式	514
7.19.3	TR0740/ TR0750/TR0760 内部结构	514
7.20	UGNZ2/UGZZ2 系列蓝牙模块	514
7.20.1	UGNZ2/UGZZ2 主要技术特性	514
7.20.2	UGNZ2/UGZZ2 内部结构	514

7.21	ZV4002 嵌入式应用单片蓝牙解决方案.....	515
7.21.1	ZV4002 主要技术特性.....	515
7.21.2	ZV4002 内部结构.....	515
7.21.3	ZV4002 应用电路.....	516
第 8 章 GPS 接收机设计方案.....		518
8.1	Analog Devices 公司基于 NAV2400 的 12 通道 GPS 接收机设计方案.....	518
8.1.1	NAV2400 GPS 接收机芯片组主要技术特性.....	518
8.1.2	基于 NAV2400 的 GPS 接收机电路板.....	518
8.1.3	NAV2400 评估系统.....	519
8.2	Atmel 公司基于 ATR06xx 的 16 通道 GPS 接收机设计方案.....	521
8.2.1	ATR06xx 系列芯片主要技术特性.....	521
8.2.2	基于 ATR06xx 的 GPS 接收机设计方案.....	521
8.3	Eazix 公司基于 EZGPM01 的 12 通道 GPS 接收机电路.....	522
8.3.1	EZGPM01 主要技术特性.....	522
8.3.2	EZGPM01 封装形式与引脚功能.....	523
8.3.3	EZGPM01 内部结构与工作原理.....	524
8.3.4	EZGPM01 应用电路.....	525
8.4	Fastrax 公司基于 iTrax02 模块的 12 通道 GPS 接收机电路.....	525
8.4.1	iTrax02 主要技术特性.....	525
8.4.2	iTrax02 封装形式与引脚功能.....	526
8.4.3	iTrax02 内部结构与工作原理.....	528
8.4.4	iTrax02 应用电路.....	528
8.5	Garmin 公司便携式 GPS 手持机设计方案.....	532
8.5.1	Garmin 便携式 GPS 手持机主要技术特性.....	532
8.5.2	Garmin 便携式 GPS 手持机内部结构.....	532
8.6	Globallocate 公司基于 Indoor GPS 芯片组的 GPS 接收机设计方案.....	534
8.6.1	Indoor GPS 芯片组主要技术特性.....	534
8.6.2	基于 Indoor GPS 芯片组的 GPS 接收机设计方案.....	535
8.7	Himark 公司基于 AR2010 的 GPS 接收机设计方案.....	535
8.7.1	AR2010 GPS 控制器 SoC 主要技术特性.....	535
8.7.2	基于 AR2010 的 GPS 接收机设计方案.....	536
8.8	Infineon 公司基于 FirstGPS™ 系统的 GPS 接收机设计方案.....	536
8.8.1	FirstGPS™ 系统主要技术特性.....	536
8.8.2	基于 FirstGPS™ 的 GPS 接收机设计方案.....	538
8.9	Nemerix 公司基于 NJ1004/NJ1006 的 GPS 接收机设计方案.....	538
8.9.1	Nemerix 公司的 GPS 芯片主要技术特性.....	538
8.9.2	SW1030 软件体系结构.....	540
8.9.3	Nemerix 公司的 GPS 设计方案.....	540
8.9.4	Nemerix 公司单芯片 GPS 解决方案 NJ1836.....	541

8.10	RF Micro Devices 公司基于 RF8009 的 GPS 接收机电路	542
8.10.1	RF8009 主要技术特性	542
8.10.2	RF8009 封装形式与引脚功能	544
8.10.3	RF8009 内部结构与工作原理	545
8.10.4	RF8009 应用电路	545
8.11	Skyworks 公司基于 CX74xx 的 GPS 接收机设计方案	549
8.11.1	CX74xx 接收机 ASIC 系列芯片主要技术特性	549
8.11.2	CX20xxx 基带模拟处理器系列芯片	551
8.11.3	基于 CX20xxx 系列芯片的 GPS 设计方案	551
8.12	SONY 公司基于 CXA1951AQ 16 通道 GPS 接收机设计方案	552
8.12.1	SONY 公司 GPS 接收机下变频器芯片主要技术特性	552
8.12.2	SONY 公司 GPS 接收机基带处理器芯片主要技术特性	552
8.12.3	SONY 公司单片 GPS 接收机芯片主要技术特性	553
8.12.4	SONY 公司 GPS 接收机设计方案	553
8.13	SONY 公司 CXD2951GA 单片 12 通道 GPS 接收机电路	554
8.13.1	CXD2951GA 主要技术特性	554
8.13.2	CXD2951GA 芯片封装与引脚功能	555
8.13.3	CXD2951GA 内部结构与工作原理	559
8.13.4	CXD2951GA 应用电路	561
8.14	STMicroelectronics 公司基于 STB5600/STB5610 的 12 通道 GPS 接收机设计方案	563
8.14.1	ST 公司 GPS 接收机系列芯片主要技术特性	563
8.14.2	STB5600/STB5610 GPS 接收机设计方案	563
8.14.3	STA2056 单片 GPS 接收机解决方案	564
8.15	TI 公司基于 TGS5000 无线 GPS 芯片组的 GPS 接收机设计方案	565
8.15.1	TGS5000 无线 GPS 芯片组主要技术特性	565
8.15.2	基于 TGS5000 的 GPS 接收机设计方案	565
8.16	u-Nav 公司基于 uN80xx 的 GPS 接收机设计方案	565
8.16.1	u-Nav 公司 GPS 芯片的主要技术特性	565
8.16.2	基于 uN8031B 与 uN8021 的 GPS 接收机设计方案	566
8.17	XEMICS SA 公司基于 XE16BB10 的 GPS 接收机设计方案	567
8.17.1	XE16BB10 主要技术特性	567
8.17.2	基于 XE16BB10 的 GPS 接收机设计方案	567
8.18	XEMICS SA 公司基于 XE1610-OEM PVT 的 GPS 接收机电路	567
8.18.1	XE1610-OEM PVT 主要技术特性	567
8.18.2	XE1610-OEM PVT 封装形式与引脚功能	568
8.18.3	XE1610-OEM PVT 内部结构	570
8.18.4	XE1610-OEM PVT 应用电路	570
参考文献		572