

无线通信电路设计丛书

单片无线数据通信 IC 原理与应用

黄智伟 编著

 北京航空航天大学出版社

单片无线数据通信 IC 原理与应用

黄智伟 编著

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书主要介绍最新单片无线数据通信集成电路的原理与应用,包括发射器芯片、接收器芯片和收发器芯片3部分;详细介绍了芯片的原理、结构、技术特性、应用电路和印制电路板设计。本书注重新技术与工程性的结合、理论与实用性的结合,工程性好,实用性强。

本书可作为从事数字音频无线传输、数字视频无线传输、无线数据通信、无线数据采集与传输、无线遥控与遥测、无线网络以及无线安全防范等系统应用研究的工程技术人员在进行无线数据发射与接收电路设计时的参考书和工具书,也可作为高等院校通信、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

单片机无线数据通信 IC 原理与应用/黄智伟编著. —北京:北京航空航天大学出版社,2004.11

ISBN 7-81077-504-9

I. 单… II. 黄… III. 数据通信-单片电路
IV. TN43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 108354 号

单片无线数据通信 IC 原理与应用

黄智伟 编著

责任编辑 孔祥燮 梁厚蕴

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

<http://www.buaapress.com.cn> E-mail: bhpress@263.net

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:32.5 字数:832 千字

2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷 印数:5 000 册

ISBN 7-81077-504-9 定价:49.00 元

前 言

无线数据收/发电路是从事数字音频无线传输、数字视频无线传输、无线数据通信、无线数据采集与传输、无线遥控与遥测、无线网络和无线安全防范等系统设计的工程技术人员的一个“瓶颈”。迅速发展的单片无线数据通信集成电路,为工程技术人员解决无线数据传输的“瓶颈”问题提供了最大的可能。由于无线数据发射与接收电路设计的工程性要求非常高,一般性的教材和资料介绍都无法满足工程设计的需要。本人根据多年从事计算机无线遥测与遥控技术的经验,搜集整理了大量的资料,从技术先进、工程设计和实际应用出发,编写了本书。

本书的内容突出了先进性、工程性和实用性。所介绍的无线数据发射/接收电路均采用最新的、高集成度的射频集成电路芯片。本书共分3章,详细介绍了15种单片无线数据发射器芯片、12种无线数据接收器芯片和13种无线数据收发器芯片,以及配套的无线数据发射与接收应用电路。所介绍的电路频率范围从27 MHz~2.5 GHz,覆盖了27 MHz、315 MHz、433 MHz、868 MHz、915 MHz和2.4 GHz多个频点。分门别类地介绍了不同芯片内部结构及特点,并进行了内部电路的分析。本书结合不同电路,详细介绍了无线数据发射/接收电路设计时应注意的一些问题,包括电路设计、印制板设计布局和元器件参数选择等。书中所提供的大部分应用电路和印制板都可以直接拷贝,应用于所设计的产品中。在参考文献中列出了大量的参考文献和各公司的网址,以便于读者参考使用。

本书可作为从事数字音频无线传输、数字视频无线传输、无线数据通信、无线数据采集与传输、无线遥控和遥测、无线网络、无线安全防范等系统应用研究的工程技术人员在进行无线数据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。

本书在编写过程中,参考了大量的资料,得到了许多专家和学者的大力支持,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,朱卫华、王彦、李治、黄琛、李伟、李金宸、林杰文、贺康政、王怀涛、张海军、潘礼、王凤玲、余丽、熊卓、肖凯、申政琴、张清明、黄松、张朋举、王琦、钟鸣晓、简远鸣、陈瑞雪、周炳良、谢远英、包春芳、王艳等人为本书的编写做了大量的工作,在此一并表示衷心的感谢。

作者编写的与本书配套的书稿(北京航空航天大学出版社出版)还有:

《无线发射与接收电路设计》

《无线通信集成电路》(即将出版)

《蓝牙硬件电路》(即将出版)

黄智伟

2004年1月16日于南华大学

目 录

第 1 章 单片无线发射器 IC 原理与应用

1.1	315/418/433 MHz KH 系列编码发射器 IC 原理与应用	1
1.1.1	KH 系列射频编码发射器简介	1
1.1.2	KH 系列射频编码发射器的主要性能指标	1
1.1.3	KH 系列射频编码发射器模块封装与引脚功能	2
1.1.4	KH 系列射频编码发射器内部结构与工作原理	3
1.1.5	KH 系列射频编码发射器应用电路设计	4
1.1.6	KH 系列射频编码发射器模块封装尺寸	5
1.2	433/868/916 MHz TXM - xxx - ES 系列 FM/FSK 发射器 IC 原理与应用	6
1.2.1	TXM - xxx - ES 系列 FM/FSK 发射器简介	6
1.2.2	TXM - xxx - ES 系列 FM/FSK 发射器主要性能指标	6
1.2.3	TXM - xxx - ES 系列 FM/FSK 发射器芯片封装与引脚功能	7
1.2.4	TXM - xxx - ES 系列 FM/FSK 发射器内部结构与工作原理	8
1.2.5	TXM - xxx - ES 系列 FM/FSK 发射器应用电路设计	8
1.2.6	TXM - xxx - ES 系列 FM/FSK 发射器模块封装尺寸	16
1.3	433.92/868/916.5 MHz 发射器模块 QFMT1	16
1.3.1	QFMT1 发射器模块简介	16
1.3.2	QFMT1 发射器模块的主要性能指标	17
1.3.3	QFMT1 发射器模块封装与引脚功能	17
1.3.4	QFMT1 发射器模块结构特点	18
1.3.5	QFMT1 发射器模块应用电路设计	18
1.3.6	QFMT1 发射器模块尺寸	19
1.4	UHF ASK/FSK KEELOQ 跳码编码发射器 rfHCS362	20
1.4.1	rfHCS362 简介	20
1.4.2	rfHCS362 的主要性能指标	21
1.4.3	rfHCS362 的芯片封装与引脚功能	22
1.4.4	rfHCS362 的内部结构与工作原理	25
1.4.5	rfHCS362 应用电路设计	31
1.4.6	rfHCS362 封装尺寸	38
1.5	UHF PLL 调谐 FSK/OOK 调制发射器 MC33493	40
1.5.1	MC33493 简介	40
1.5.2	MC33493 主要性能指标	40
1.5.3	MC33493 芯片封装与引脚功能	43

1.5.4	MC33493 内部结构与工作原理	44
1.5.5	MC33493 应用电路设计	47
1.5.6	MC33493 封装尺寸	47
1.6	双频带正交调制发射器 MAX2360/MAX2362/MAX2364	51
1.6.1	MAX2360/MAX2362/MAX2364 简介	51
1.6.2	MAX2360/MAX2362/MAX2364 主要性能指标	51
1.6.3	MAX2360/MAX2362/MAX2364 芯片封装与引脚功能	56
1.6.4	MAX2360/MAX2362/MAX2364 内部结构与工作原理	59
1.6.5	MAX2360/MAX2362/MAX2364 应用电路设计	66
1.6.6	MAX2360/MAX2362/MAX2364 封装尺寸	70
1.7	双频带 CDMA/AMPS 发射器 T0345	72
1.7.1	T0345 简介	72
1.7.2	T0345 主要性能指标	72
1.7.3	T0345 芯片封装与引脚功能	77
1.7.4	T0345 的内部结构与工作原理	78
1.7.5	T0345 的应用电路设计	80
1.7.6	T0345 芯片封装尺寸	82
1.8	900~1 900 MHz 双频带 TDMA/AMPS 发射器 MGCT03	83
1.8.1	MGCT03 简介	83
1.8.2	MGCT03 的主要性能指标	83
1.8.3	MGCT03 的芯片封装与引脚功能	85
1.8.4	MGCT03 的内部结构与工作原理	88
1.8.5	MGCT03 的应用电路设计	90
1.8.6	MGCT03 的封装尺寸	91
1.9	UHF 调频(FM)/调幅(AM)发射器 MC13175/13176	92
1.9.1	MC13175/13176 简介	92
1.9.2	MC13175/13176 主要性能指标	93
1.9.3	MC13175/13176 的芯片封装与引脚功能	94
1.9.4	MC13175/13176 的内部结构与工作原理	97
1.9.5	MC13175/13176 应用电路设计	97
1.9.6	MC13175/13176 的封装尺寸	103
1.10	902~928 MHz I/Q 调制发射器 RF2942	104
1.10.1	RF2942 简介	104
1.10.2	RF2942 主要技术指标	104
1.10.3	RF2942 芯片封装与引脚功能	105
1.10.4	RF2942 内部结构与工作原理	107
1.10.5	RF2942 应用电路设计	108
1.10.6	RF2942 芯片封装尺寸	110

1.11	800~1 000 MHz 发射器 MAX2402	111
1.11.1	MAX2402 简介	111
1.11.2	MAX2402 主要性能指标	111
1.11.3	MAX2402 芯片封装与引脚功能	113
1.11.4	MAX2402 内部结构与工作原理	114
1.11.5	MAX2402 应用电路设计	116
1.11.6	MAX2402 封装尺寸	119
1.12	0.1~1 GHz FM/FSK 发射器芯片 WE800	120
1.12.1	WE800 简介	120
1.12.2	WE800 主要性能指标	121
1.12.3	WE800 芯片封装与引脚功能	122
1.12.4	WE800 内部结构与工作原理	123
1.12.5	WE800 应用电路设计	127
1.12.6	WE800 封装尺寸	132
1.13	27 MHz 多信道 FM/FSK 发射器 CRF19T	133
1.13.1	CRF19T 简介	133
1.13.2	CRF19T 主要性能指标	133
1.13.3	CRF19T 芯片封装与引脚功能	135
1.13.4	CRF19T 内部结构与工作原理	136
1.13.5	CRF19T 应用电路设计	139
1.13.6	CRF19T 封装尺寸	139
1.14	315/433/868 MHz 发射器 FM - RTFQ1	141
1.14.1	FM - RRFQ1 简介	141
1.14.2	FM - RTFQ1 主要性能指标	141
1.14.3	FM - RTFQ1 芯片封装与引脚功能	141
1.14.4	FM - RRFQ1 内部结构与工作原理	142
1.14.5	FM - RTFQ1 应用电路设计	142
1.14.6	FM - RTFQ1 封装尺寸	143
1.15	433 MHz 滚动码发射器模块 DK1001T	143
1.15.1	DK1001T 简介	143
1.15.2	DK1001T 主要性能指标	143
1.15.3	DK1001T 模块封装与引脚功能	144
1.15.4	DK1001T 内部结构与工作原理	146
1.15.5	DK1001T 应用电路设计	150

第 2 章 单片无线接收器 IC 原理与应用

2.1	315/418/433 MHz KH 系列编码接收器 IC 原理与应用	153
2.1.1	KH 系列编码接收器简介	153
2.1.2	KH 系列编码接收器的主要性能指标	153

2.1.3	KH 系列编码接收器模块封装与引脚功能	154
2.1.4	KH 系列编码接收器内部结构与工作原理	155
2.1.5	KH 系列编码接收器应用电路设计	156
2.1.6	KH 系列编码接收器模块封装尺寸	158
2.2	315 MHz/434 MHz OOK/FSK 接收器 MC33591/MC33592	159
2.2.1	MC33591/MC33592 简介	159
2.2.2	MC33591/MC33592 主要性能指标	159
2.2.3	MC33591/MC33592 芯片封装与引脚功能	163
2.2.4	MC33591/MC33592 的内部结构与工作原理	164
2.2.5	MC33591/MC33592 的应用电路设计	175
2.2.6	MC33591/MC33592 的封装尺寸	176
2.3	433.92/868/916.5 MHz 接收器模块 QMR1/QMR2	178
2.3.1	QMR1/QMR2 接收器模块简介	178
2.3.2	QMR1/QMR2 的主要性能指标	178
2.3.3	QMR1/QMR2 模块封装与引脚功能	180
2.3.4	QMR1/QMR2 的内部结构与工作原理	180
2.3.5	QMR1/QMR2 模块应用电路设计	181
2.3.6	QMR1/QMR2 模块尺寸	183
2.4	2.8 V 双模 CDMA 接收器 TQ5638	184
2.4.1	TQ5638 简介	184
2.4.2	TQ5638 主要性能指标	184
2.4.3	TQ5638 芯片封装与引脚功能	186
2.4.4	TQ5638 内部结构与工作原理	188
2.4.5	TQ5638 应用电路设计	188
2.4.6	TQ5638 芯片封装尺寸	188
2.5	290~460 MHz 超外差 ASK 接收器 KESRX01	190
2.5.1	KESRX01 简介	190
2.5.2	KESRX01 主要性能指标	190
2.5.3	KESRX01 芯片封装与引脚功能	191
2.5.4	KESRX01 内部结构与工作原理	192
2.5.5	KESRX01 应用电路设计	192
2.6	290~470 MHz ASK 接收器 KESRX04	199
2.6.1	KESRX04 接收器简介	199
2.6.2	KESRX04 接收器主要性能指标	199
2.6.3	KESRX04 接收器芯片封装与引脚功能	200
2.6.4	KESRX04 接收器内部结构与工作原理	201
2.6.5	KESRX04 接收器应用电路设计	204
2.6.6	KESRX04 封装尺寸	208

2.7	1.8~2.5 GHz 直接下变频(零 IF)接收器 MAX2700/MAX2701	209
2.7.1	MAX2700/MAX2701 简介	209
2.7.2	MAX2700/MAX2701 主要性能	209
2.7.3	MAX2700/MAX2701 芯片封装与引脚功能	215
2.7.4	MAX2700/MAX2701 内部结构与工作原理	217
2.7.5	MAX2700/MAX2701 应用电路设计	219
2.7.6	MAX2700/MAX2701 封装尺寸	219
2.8	300~440 MHz OOK 调制超外差接收器 MICRF008	223
2.8.1	MICRF008 简介	223
2.8.2	MICRF008 主要性能指标	223
2.8.3	MICRF008 芯片封装与引脚功能	225
2.8.4	MICRF008 内部结构与工作原理	225
2.8.5	MICRF008 应用电路设计	228
2.8.6	MICRF008 封装尺寸	233
2.9	低电流超外差式接收器 U4311B	234
2.9.1	U4311B 简介	234
2.9.2	U4311B 主要性能指标	234
2.9.3	U4311B 芯片封装与引脚功能	236
2.9.4	U4311B 内部结构与工作原理	238
2.9.5	U4311B 应用电路设计	240
2.9.6	U4311 封装尺寸	241
2.10	315/433/868 MHz 接收器 FM-RRFQ1	243
2.10.1	FM-RRFQ1 简介	243
2.10.2	FM-RRFQ1 主要性能指标	243
2.10.3	FM-RRFQ1 芯片封装与引脚功能	244
2.10.4	FM-RRFQ1 内部结构与工作原理	245
2.10.5	FM-RRFQ1 应用电路设计	245
2.10.6	FM-RRFQ1 封装尺寸	245
2.11	433 MHz 滚动码接收器模块 DK1001R	246
2.11.1	DK1001R 简介	246
2.11.2	DK1001R 主要性能指标	246
2.11.3	DK1001R 模块封装与引脚功能	247
2.11.4	DK1001R 内部结构与工作原理	250
2.11.5	DK1001R 应用电路设计	253

第 3 章 单片无线数据收发器 IC 原理与应用

3.1	低功率 426/429/433/868/915 MHz 窄带收发器 CC1020	257
3.1.1	CC1020 简介	257
3.1.2	CC1020 主要性能指标	257

3.1.3	CC1020 的芯片封装与引脚功能	262
3.1.4	CC1020 的内部结构与工作原理	264
3.1.5	CC1020 应用电路设计	264
3.1.6	CC1020 封装尺寸	296
3.2	915 MHz ISM FM/FSK 收发器 TRF5901	298
3.2.1	TRF5901 简介	298
3.2.2	TRF5901 主要性能指标	298
3.2.3	TRF5901 芯片封装与引脚功能	300
3.2.4	TRF5901 内部结构与工作原理	303
3.2.5	TRF5901 应用电路设计	316
3.2.6	TRF5901 封装尺寸	337
3.3	0.1~1 GHz ISM FM/FSK 收发器 WE904	338
3.3.1	WE904 简介	338
3.3.2	WE904 主要性能指标	338
3.3.3	WE904 芯片封装与引脚功能	340
3.3.4	WE904 内部结构与工作原理	342
3.3.5	WE904 应用电路设计	346
3.3.6	WE904 封装尺寸	364
3.4	GSM/GPRS 三频带 RF 收发器 CX74017	365
3.4.1	CX74017 简介	365
3.4.2	CX74017 主要性能指标	365
3.4.3	CX74017 芯片封装与引脚功能	370
3.4.4	CX74017 内部结构与工作原理	372
3.4.5	CX74017 的应用电路设计	375
3.4.6	CX74017 的封装尺寸	376
3.5	低功率 GSM/DCS/PCS 多频段收发器 UAA3535HL	376
3.5.1	UAA3535HL 简介	376
3.5.2	UAA3535HL 主要性能指标	376
3.5.3	UAA3535HL 芯片封装与引脚功能	381
3.5.4	UAA3535HL 内部结构与工作原理	382
3.5.5	UAA3535HL 应用电路设计	388
3.5.6	UAA3535HL 封装尺寸	388
3.6	2.4 GHz ISM GFSK 收发器 nRF2401	389
3.6.1	nRF2401 简介	389
3.6.2	nRF2401 主要性能指标	390
3.6.3	nRF2401 芯片封装与引脚功能	390
3.6.4	nRF2401 内部结构与工作原理	391
3.6.5	nRF2401 应用电路设计	392
3.6.6	nRF2401 封装尺寸	401

3.7 低功率的 2.4 GHz ISM 蓝牙收发器 MC13190	403
3.7.1 MC13190 简介	403
3.7.2 MC13190 主要性能指标	403
3.7.3 MC13190 芯片封装与引脚功能	405
3.7.4 MC13190 内部结构与工作原理	407
3.7.5 MC13190 应用电路设计	407
3.7.6 MC13190 封装尺寸	412
3.8 2.4 GHz QPSK 扩频收发器 RF2948B	415
3.8.1 RF2948B 简介	415
3.8.2 RF2948B 主要性能指标	415
3.8.3 RF2948B 芯片封装与引脚功能	418
3.8.4 RF2948B 内部结构与工作原理	421
3.8.5 RF2948B 应用电路设计	424
3.8.6 RF2948B 封装尺寸	424
3.9 2.4~2.5 GHz ISM 蓝牙 GFSK 收发器 SGN5010	429
3.9.1 SGN5010 简介	429
3.9.2 SGN5010 主要性能指标	429
3.9.3 SGN5010 芯片封装与引脚功能	432
3.9.4 SGN5010 内部结构与工作原理	433
3.9.5 SGN5010 应用电路设计	433
3.9.6 SGN5010 封装尺寸	447
3.10 2.4 GHz 蓝牙收发器 BRM01	447
3.10.1 BRM01 简介	447
3.10.2 BRM01 主要性能指标	447
3.10.3 BRM01 芯片封装与引脚功能	449
3.10.4 BRM01 内部结构与工作原理	451
3.10.5 BRM01 的应用	451
3.10.6 BRM01 封装尺寸	453
3.11 2.5 GHz WDECT/ISM 收发器 T2802	454
3.11.1 T2802 简介	454
3.11.2 T2802 主要性能指标	454
3.11.3 T2802 芯片封装与引脚功能	458
3.11.4 T2802 内部结构与工作原理	464
3.11.5 T2802 应用电路设计	473
3.11.6 T2802 封装尺寸	473
3.12 27 MHz 多信道 FM/FSK 收发器 CRF16B	475
3.12.1 CRF16B 简介	475
3.12.2 CRF16B 主要性能指标	475
3.12.3 CRF16B 芯片封装与引脚功能	477

3.12.4	CRF16B 内部结构与工作原理	479
3.12.5	CRF16B 应用电路设计	480
3.12.6	CRF16B 封装尺寸	483
3.13	低电压 IF I/Q 收发器 SA1638	484
3.13.1	SA1638 简介	484
3.13.2	SA1638 主要性能指标	484
3.13.3	SA1638 芯片封装与引脚功能	489
3.13.4	SA1638 内部结构与工作原理	494
3.13.5	SA1638 应用电路设计	500
3.13.6	SA1638 封装尺寸	500
参考文献	504

第 1 章 单片无线发射器 IC 原理与应用

1.1 315/418/433 MHz KH 系列编码发射器 IC 原理与应用

1.1.1 KH 系列射频编码发射器简介

KH 系列射频编码发射器模块由一个高性能的射频发射器和一个在芯片内的编码器组成。它与一个已经匹配好的 KH 系列译码接收器模块组合,可以形成一个高可靠的无线连接,能够发送 1~8 的并行输入状态;地址编码为 3^{10} 组;传输距离超过 91.5 m(300ft)。在紧凑的 SMD 封装中,KH 模块利用优化的 SAW 体系结构,可以完成性能、大小和成本的匹配。除了天线以外,它不需要其他的外部射频元件。与 KH 系列射频编码发射器配套的译码接收器有 RXD-315-KH(315 MHz)、RXD-418-KH(418 MHz)和 RXD-433-KH(433 MHz)。

KH 系列射频编码发射器适用于远距离遥控、无钥匙进入系统、车库门的开启、照明控制系统、火灾安全报警和工业自动化控制等系统。

1.1.2 KH 系列射频编码发射器的主要性能指标

KH 系列射频编码发射器的主要性能指标如表 1.1.1 和 1.1.2 所列。

表 1.1.1 KH 系列射频编码发射器的最大额定值

参 数	数 值
直流电源电压 V_{CC}	-0.3~+6 V
工作温度	-30~+70 °C
储存温度	-45~+85 °C
焊接温度	+225 °C (10 s)
所有的输入或输出引脚	-0.3 V~ V_{CC}

表 1.1.2 KH 系列射频编码发射器的主要性能指标

测试条件:除特别说明外,温度为 25 °C、3 V 直流电源。图 1.1.1 是测试所需的外围电路。电路所有的地应连在同一个接地端。

参 数	符 号	最小值	典型值	最大值	单 位
TXE-315-KH 参数					
工作频率	f_c	314.925	315.0	315.075	MHz

续表 1.1.2

参 数	符 号	最小值	典型值	最大值	单 位
谐波发射	PH	—	—	-40	dBc
TXE-418-KH 参数					
工作频率	f_c	417.925	418	418.075	MHz
谐波发射	PH	—	—	-40	dBc
TXE-433-KH 参数					
工作频率	f_c	433.845	433.92	433.995	MHz
谐波发射	PH	—	—	-45	dBc
TXE-xxx-KH 系列参数					
工作电压范围(DC)	V_{CC}	2.7	—	5.2	V
平均电流	I_{CA}	—	1.5	—	mA
睡眠电流	I_{SLP}	—	1	—	μA
输出功率	P_{O}	-2	+2	+4	dBm
输入低电平(DC)	V_{IL}			0.3	V
输入高电平	V_{IH}	$0.7V_{CC}$			
发射数据长度			26×3		bit
平均数据占空比			50		%
编码器振荡器频率	f_{ENC}		70		kHz

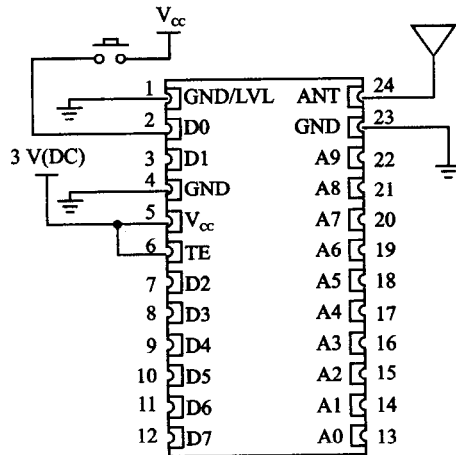


图 1.1.1 KH 系列射频编码发射器性能测试电路

1.1.3 KH 系列射频编码发射器模块封装与引脚功能

KH 系列射频编码发射器模块采用 24 引脚 SMD 封装, 模块引脚封装形式如图 1.1.1 所示, 每个引脚的距离为 0.1 mm。引脚功能如表 1.1.3 所列。

表 1.1.3 KH 系列射频编码发射器模块引脚功能

引脚	符号	功能描述
1	GND/LVL	接地或者输出功率控制引脚端。连接到地或者连接电阻,用以调整输出功率
2,3,7~12	D0~D7	数据输入引脚端。逻辑电平输入,与 TTL、CMOS 兼容
4,23	GND	接地引脚端。连接到地或接地板
5	V _{CC}	电源电压正输入端。2.7~6 V 直流电压。电源必须是清洁的、稳定的、无高频噪声干扰,波动<20 mV。模块采用规定电源或电池供电,工作时要使用滤波器
6	TE	发射使能端。当该引脚端为高电平时,启动发射器;当该引脚端恢复低电平或截断电源时,发射中断
13~22	A0~A9	地址线。10 个三态地址输入端用来确定发射器的地址,确定收/发关系。三态地址线有三个状态:低电平、高电平和高阻状态。为了确保接收器能识别信号,接收器的地址线状态必须与发射器 KH 模块匹配
24	ANT	射频输出。连接到 50 Ω 天线

1.1.4 KH 系列射频编码发射器内部结构与工作原理

KH 系列射频编码发射器内部结构如图 1.1.2 所示,模块由射频发射器和编码器两部分组成。KH 系列射频发射器的操作是直接的,当发射器使能端是高电平时,模块内的编码集成电路工作。此时,编码器能够判别在数据线和地址线上的逻辑电平,该逻辑电平状态形成 3 字节的串行数据,通过发射器发射,直到使能端为低电平才停止。

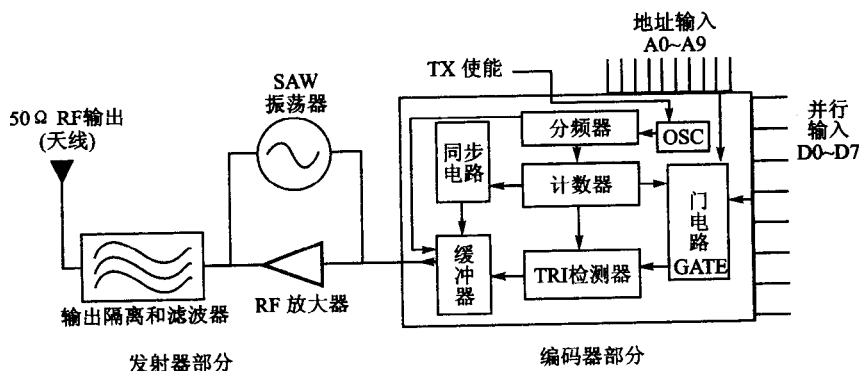


图 1.1.2 KH 系列射频编码发射器内部结构

由于 TXE-KH 发射器是以简单、最优化结构为基础的,所以它能获得高效输出,而且具有较小的谐波干扰,不需要外部的滤波元件,能保证最可靠的性能标准。尽管时间、温度和物理冲击对声表面滤波器基准频率有影响,KH 发射器仍有优越的稳定性能。发射信号能够被任何 Linx 公司的 KH 译码接收器模块所接收。一旦数据被 KH 译码接收器模块接收,可以

通过译码器或适当的微处理器进行译码。发射器的地址线逻辑状态可以被接收模块检测。如果确认地址能匹配,那么发射器的开关状态能在 KH 接收器的译码器上输出。

1.1.5 KH 系列射频编码发射器应用电路设计

KH 系列射频编码发射器应用电路如图 1.1.3 所示。

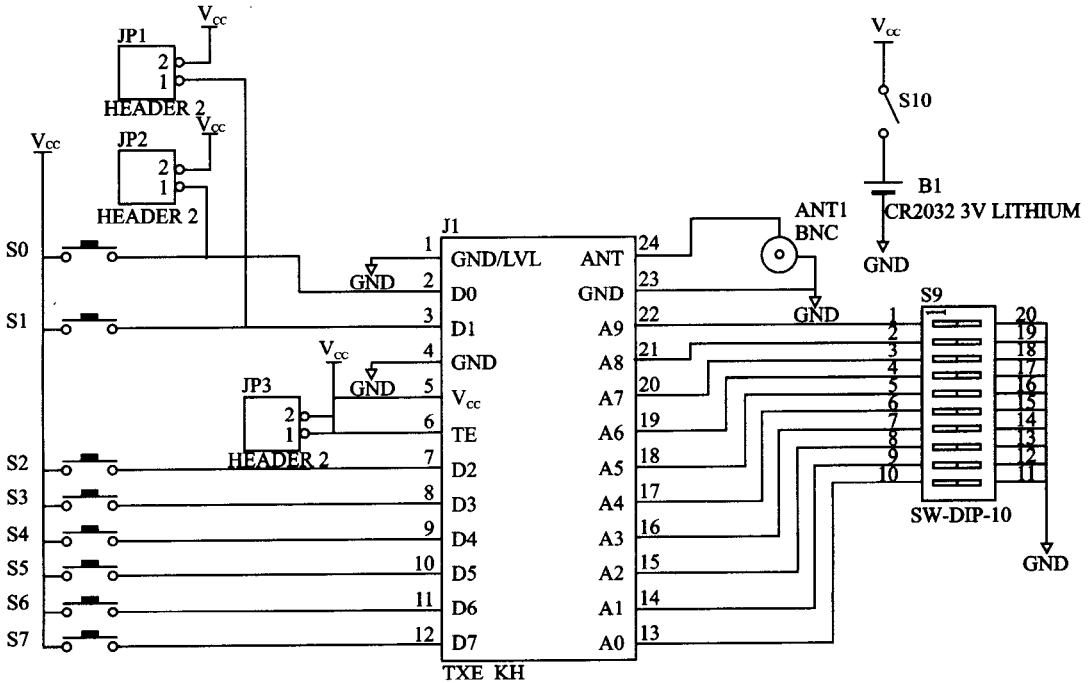


图 1.1.3 KH 系列编码射频发射器应用电路

1. 设置发射器地址

模块提供 10 个三态的地址引脚端,可以形成 59 049 个惟一的发射地址。三态地址的 3 个状态是:低电平、高电平和高阻状态。这些引脚端可以通过微处理器、DIP 开关或跳线连接和设置。发射器模块的地址引脚端必须与接收器的地址引脚端匹配,以识别发射数据。

2. 数据输入

KH 系列编码射频发射器提供 8 个逻辑电平输入线(引脚端),这些线都可以被使用。引脚端连接状态可能是开路、低电平或高电平状态,可以与微处理器、开关或跳线等连接。当发射启动时,所有的数据输入线(引脚端)和地址输入引脚端的状态被发射。

3. 发射使能

模块的传输使能引脚端控制发射器的工作状态。当发射使能端为高电平时,启动发射;当为低电平或切断电源时,发射中断。在许多状态下发射使能端将与 V_{CC} 连接,通过 V_{CC} 开关控制发射。这在应用中是非常有用的,仅用一个按钮就可以控制模块电源和发射。

4. 编码器操作

在接收到 TE 信号时(高电平有效),TXE - KH 开始一个 3 字节的发射周期,并重复发

射,直到 TE 信号被移去(为低电平)。一个发射的信息包结构如图 1.1.4 所示。TXE-KH 检测地址线(A0~A9)和数据线(D0~D7)的逻辑状态,并发射这些信息。码字的格式如图 1.1.5 所示。每个地址引脚端的逻辑状态都可以设置。

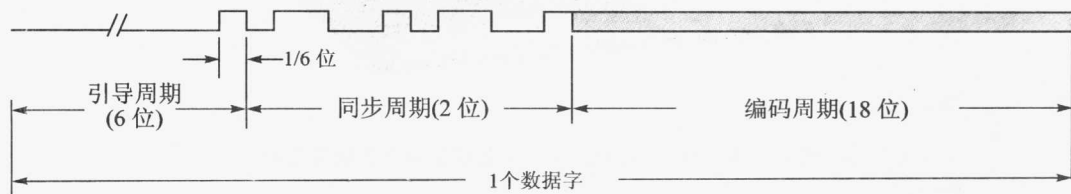


图 1.1.4 信息包结构

5. 电 源

电源必须能有效地控制,并且没有干扰。如果用电池供电,其波动范围必须 $<20\text{ mV}$ 。当电源供电质量比较差时,可以通过一个 $10\ \Omega$ 的电阻与电源串联,采用一个 $10\ \mu\text{F}$ 的电容接地,这样能改善电源的性能。图 1.1.6 为电源滤波器电路图。

6. 印制板设计

KH 系列射频发射器焊盘印制板设计如图 1.1.7 所示。

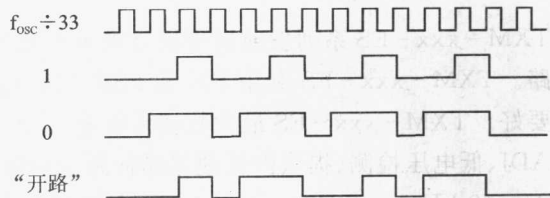


图 1.1.5 码字的格式

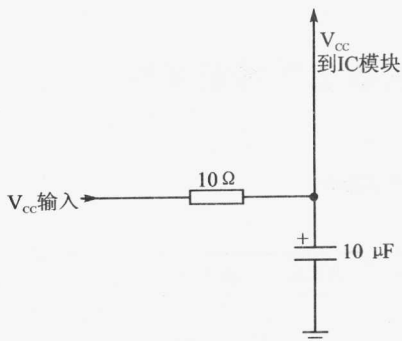


图 1.1.6 电源滤波器电路图

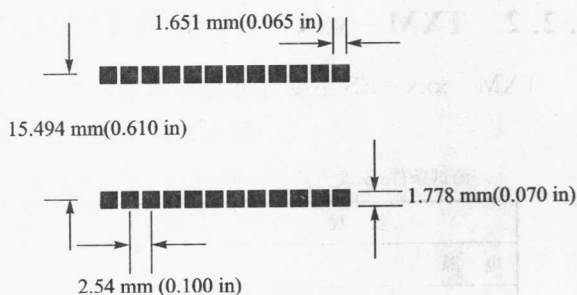


图 1.1.7 KH 系列编码射频发射器焊盘印制板设计

7. 天线选择

KH 系列编码射频发射器天线选择见 1.2 节 TXM-ES 系列发射器 IC 的天线部分。

1.1.6 KH 系列射频编码发射器模块封装尺寸

KH 系列射频编码发射器模块封装示意图及尺寸如图 1.1.8 所示。