

单片无线收发

集成电路 原理与应用

黄智伟 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

单片无线收发集成电路原理与应用

黄智伟 编著

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

单片无线收发集成电路原理与应用/黄智伟编著. 北京: 人民邮电出版社, 2005.9
ISBN 7-115-13425-1

I. 单... II. 黄... III. 单片电路: 集成电路 IV. TN43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 044289 号

内 容 提 要

本书详细介绍了频率范围覆盖 2.4GHz、915MHz、868MHz、433MHz、315MHz、27MHz 和 13.56MHz 的单片无线发射集成电路、单片无线接收集成电路、单片无线收发集成电路、单片 RFID 收发集成电路, 内容涉及这些集成电路的技术特性、内部结构、工作原理、应用电路与印制板设计。本书注重新颖性、工程性和实用性, 内容深入浅出, 通俗易懂, 使用方便。

本书可作为从事无线通信、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、射频识别等应用研究的工程技术人员进行无线收发电路设计的参考书和工具书, 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教学参考书。

单片无线收发集成电路原理与应用

◆ 编 著 黄智伟

责任编辑 付方明

◆ 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>

北京铭成印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 21.25

字数: 530 千字

2005 年 9 月第 1 版

印数: 1~4000 册

2005 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN7-115-13425-1/TN·2494

定价: 33.00 元

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

前 言

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,单片无线收发集成电路的出现,为解决这一难题提供了一个有效的途径。

本人根据多年从事计算机无线遥测和遥控技术的经验,搜集整理了大量的最新单片无线收发集成电路资料,从工程设计和实际应用出发,编写了本书。

本书分为6章:第1章介绍了2.5~1.0GHz无线收发电路,第2章介绍了915MHz无线收发电路,第3章介绍了868MHz无线收发电路,第4章介绍了450~300MHz无线收发电路,第5章介绍了27MHz无线收发电路,第6章介绍了13.56MHz RFID收发电路。在各章节中主要介绍了最新的单片无线收发集成电路的技术特性、内部结构、工作原理和应用电路。本书注重新颖性、工程性和实用性,内容深入浅出,通俗易懂,方便实用。

本书具有如下特点:

1. 书中所介绍的无线发射电路、无线接收电路、无线收发电路均采用最新的、高集成度的单片集成电路(本书中又简称为IC、芯片),电路结构新颖,具有较好的技术特性。

2. 书中介绍的单片无线收发电路频率范围覆盖2.4GHz、915MHz、868MHz、433MHz、315MHz、27MHz和13.56MHz,分别介绍了15种单片无线发射电路、9种单片无线接收电路、13种单片无线收发器电路和2种单片RFID收发器电路,系统完整,收发电路可相互配套。

3. 书中对无线发射电路、无线接收电路、无线收发器电路的不同结构及特点进行了内部电路的分析,以便读者深入学习与了解芯片特点,更好地进行应用电路设计。

4. 本书从工程设计出发,结合不同电路特点,详细介绍了无线收发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、元器件参数选择等。本书中所提供的大部分电路和印制板都可以直接拷贝,应用于所设计的产品中。参考文献中列出了生产单片无线收发集成电路相关公司的网站地址,读者可以登录相关网站查询更多的资料,获得更多的技术支持。

本书可作为从事无线通信、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、射频识别等应用研究的工程技术人员进行无线收发电路设计的参考书和工具书,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教学参考书。

本书在编写过程中,参考了生产单片无线收发集成电路公司的大量资料,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。王彦、朱卫华、张清明、潘礼、林杰文、王凤玲、余丽、申政琴、贺康政、黄松、肖凯、张朋举、简远鸣、钟鸣晓、谢远英、王艳、黄琛、李治、李伟、李金宸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。

黄智伟于南华大学

目 录

第 1 章 2.5 ~ 1.0GHz 无线收发电路	(1)
1.1 基于 ZL20250 的 2.5GHz IS136/GSM/GPRS/EDGE 收发器电路	(1)
1.1.1 ZL20250 主要技术特性	(1)
1.1.2 ZL20250 引脚功能	(2)
1.1.3 ZL20250 内部结构	(3)
1.1.4 ZL20250 应用电路	(7)
1.2 基于 SA2421 的 2.5 ~ 1.2GHz IEEE 802.11 (WLAN) 收发器电路	(8)
1.2.1 SA2421 主要技术特性	(8)
1.2.2 SA2421 引脚功能	(10)
1.2.3 SA2421 内部结构	(11)
1.2.4 SA2421 应用电路	(12)
1.3 基于 CC2400 的 2.4GHz GFSK/FSK 收发器电路	(12)
1.3.1 CC2400 主要技术特性	(13)
1.3.2 CC2400 引脚功能	(15)
1.3.3 CC2400 内部结构	(17)
1.3.4 CC2400 应用电路	(18)
1.4 基于 CYWUSB6932/CYWUSB6934 的 2.4GHz GFSK/USB 收发器电路	(26)
1.4.1 CYWUSB6932/CYWUSB6934 主要技术特性	(27)
1.4.2 CYWUSB6932/CYWUSB6934 引脚功能	(28)
1.4.3 CYWUSB6932/CYWUSB6934 内部结构	(29)
1.4.4 CYWUSB6932/CYWUSB6934 应用电路	(33)
1.5 基于 RF109 的 2.4 GHz 数字扩频收发器电路	(34)
1.5.1 RF109 主要技术特性	(34)
1.5.2 RF109 引脚功能	(36)
1.5.3 RF109 内部结构	(39)
1.5.4 RF109 应用电路	(41)
1.6 基于 UAA3545 的 1930 ~ 1880MHz DECT 无绳电话收发器电路	(43)
1.6.1 UAA3545 主要技术特性	(43)
1.6.2 UAA3545 引脚功能	(45)
1.6.3 UAA3545 内部结构	(46)
1.6.4 UAA3545 应用电路	(49)
1.7 基于 UAA2067G 的 1.9 ~ 1.8GHz DECT 收发器电路	(49)
1.7.1 UAA2067G 主要技术特性	(50)
1.7.2 UAA2067G 引脚功能	(50)

1.7.3	UAA2067G 内部结构	(51)
1.7.4	UAA2067G 应用电路	(52)
1.8	基于 TQ7M35 的 1750 ~ 1910 MHz/824 ~ 849 MHz CDMA/AMPS 双频三模发射电路	(54)
1.8.1	TQ7M35 主要技术特性	(54)
1.8.2	TQ7M35 引脚功能	(56)
1.8.3	TQ7M35 内部结构	(58)
1.8.4	TQ7M35 应用电路	(59)
1.9	基于 MAX2369 的双频带三模式正交调制发射电路	(61)
1.9.1	MAX2369 主要技术特性	(61)
1.9.2	MAX2369 引脚功能	(63)
1.9.3	MAX2369 内部结构	(65)
1.9.4	MAX2369 应用电路	(69)
1.10	基于 MGCT04 的 TDMA/AMPS 和 CDMA/AMPS 双频双模发射电路	(71)
1.10.1	MGCT04 主要技术特性	(71)
1.10.2	MGCT04 引脚功能	(73)
1.10.3	MGCT04 内部结构	(75)
1.10.4	MGCT04 应用电路	(77)
1.11	基于 nRF2402 的 2.4GHz GFSK 发射电路	(78)
1.11.1	nRF2402 主要技术特性	(79)
1.11.2	nRF2402 引脚功能	(80)
1.11.3	nRF2402 内部结构	(80)
1.11.4	nRF2402 应用电路	(81)
1.12	基于 nRF24E2 (内含 8051 微控制器和 10 位 AD 转换器) 的 2.4GHz 发射电路	(84)
1.12.1	nRF24E2 主要技术特性	(85)
1.12.2	nRF24E2 引脚功能	(86)
1.12.3	nRF24E2 内部结构	(88)
1.12.4	nRF24E2 应用电路	(88)
第 2 章	915MHz 无线收发电路	(94)
2.1	基于 ADF7010/ADF7011 的 915/868/433MHz ASK/FSK/GFSK 发射电路	(94)
2.1.1	ADF7010/ADF7011 主要技术特性	(94)
2.1.2	ADF7010/ADF7011 引脚功能	(97)
2.1.3	ADF7010/ADF7011 内部结构	(98)
2.1.4	ADF7010/ADF7011 应用电路	(103)
2.2	基于 CC1050 的 915/868/433/315MHz FSK 发射电路	(105)
2.2.1	CC1050 主要技术特性	(105)
2.2.2	CC1050 引脚功能	(107)
2.2.3	CC1050 内部结构	(108)

2.2.4	CC1050 应用电路	(108)
2.3	基于 CC1070 的 915/868/433/315MHz ASK/FSK/GFSK 发射电路	(119)
2.3.1	CC1070 主要技术特性	(119)
2.3.2	CC1070 引脚功能	(122)
2.3.3	CC1070 内部结构	(123)
2.3.4	CC1070 应用电路	(123)
2.4	基于 TDA5102 的 915MHz ASK/FSK 发射电路	(133)
2.4.1	TDA5102 主要技术特性	(133)
2.4.2	TDA5102 引脚功能	(135)
2.4.3	TDA5102 内部结构	(136)
2.4.4	TDA5102 应用电路	(138)
2.5	基于 TH72035/TH72005 的 915/868/315MHz FSK/ASK 发射电路	(141)
2.5.1	TH72035/TH72005 主要技术特性	(141)
2.5.2	TH72035/TH72005 引脚功能	(143)
2.5.3	TH72035/TH72005 内部结构	(144)
2.5.4	TH72035/TH72005 应用电路	(146)
2.6	基于 TH71111 的 915/868MHz FSK/FM/ASK 接收电路	(148)
2.6.1	TH71111 主要技术特性	(148)
2.6.2	TH71111 引脚功能	(150)
2.6.3	TH71111 内部结构	(151)
2.6.4	TH71111 应用电路	(153)
2.7	基于 μ RXD0920/ μ RXD0420 的 915/868/433/315MHz ASK/FSK/FM 接收电路	(158)
2.7.1	μ RXD0920/ μ RXD0420 主要技术特性	(159)
2.7.2	μ RXD0920/ μ RXD0420 引脚功能	(160)
2.7.3	μ RXD0920/ μ RXD0420 内部结构	(161)
2.7.4	μ RXD0920/ μ RXD0420 应用电路	(163)
2.8	基于 MICRF003/033 和 MICRF002/022 的 915/868/433/315 MHz ASK/OOK 接收电路	(172)
2.8.1	MICRF003/033 和 MICRF002/022 主要技术特性	(172)
2.8.2	MICRF003/033 和 MICRF002/022 引脚功能	(174)
2.8.3	MICRF003/033 和 MICRF002/022 内部结构	(175)
2.8.4	MICRF003/033 和 MICRF002/022 应用电路	(176)
2.9	基于 RF105 的 902 ~ 928 MHz 数字扩频收发器电路	(184)
2.9.1	RF105 主要技术特性	(184)
2.9.2	RF105 引脚功能	(186)
2.9.3	RF105 内部结构	(187)
2.9.4	RF105 应用电路	(191)
2.10	基于 TH7122 的 930 ~ 27MHz FSK/FM/ASK 收发器电路	(191)
2.10.1	TH7122 主要技术特性	(192)

2.10.2	TH7122 引脚功能	(194)
2.10.3	TH7122 内部结构	(195)
2.10.4	TH7122 应用电路	(199)
2.11	基于 XE1203 的 915/868/433MHz FSK 收发器电路	(204)
2.11.1	XE1203 主要技术特性	(205)
2.11.2	XE1203 引脚功能	(206)
2.11.3	XE1203 内部结构	(207)
2.11.4	XE1203 应用电路	(208)
第 3 章	868MHz 无线收发电路	(212)
3.1	基于 DK1002T 的 868 MHz OOK (带滚动码编码器) 发射电路	(212)
3.1.1	DK1002T 主要技术特性	(212)
3.1.2	DK1002T 封装形式	(213)
3.1.3	DK1002T 内部结构	(213)
3.1.4	DK1002T 电路应用	(213)
3.2	基于 MC68HC908RF2 的 868/434/315MHz OOK/FSK 发射电路	(214)
3.2.1	MC68HC908RF2 主要技术特性	(215)
3.2.2	MC68HC908RF2 引脚功能	(217)
3.2.3	MC68HC908RF2 内部结构	(219)
3.2.4	MC68HC908RF2 应用电路	(223)
3.3	基于 DK1002R 的 868MHz OOK (带滚动码解码器) 接收电路	(226)
3.3.1	DK1002R 主要技术特性	(226)
3.3.2	DK1002R 内部结构	(226)
3.3.3	DK1002R 应用电路	(227)
3.4	基于 MAX2440/MAX2441/MAX2442 的 900MHz FSK/BPSK/QPSK 接收 电路	(229)
3.4.1	MAX2440/MAX2441/MAX2442 主要技术特性	(229)
3.4.2	MAX2440/MAX2441/MAX2442 引脚功能	(231)
3.4.3	MAX2440/MAX2441/MAX2442 内部结构	(232)
3.4.4	MAX2440/MAX2441/MAX2442 应用电路	(234)
3.5	基于 TDA5210 的 868/434MHz ASK/FSK 接收电路	(236)
3.5.1	TDA5210 主要技术特性	(237)
3.5.2	TDA5210 引脚功能	(237)
3.5.3	TDA5210 内部结构	(238)
3.5.4	TDA5210 应用电路	(241)
第 4 章	450 ~ 300MHz 无线收发电路	(249)
4.1	基于 MAX7044 的 450 ~ 300 MHz ASK 发射电路	(249)
4.1.1	MAX7044 主要技术特性	(249)

4.1.2	MAX7044 引脚功能	(250)
4.1.3	MAX7044 内部结构	(251)
4.1.4	MAX7044 应用电路	(252)
4.2	基于 TRF4400 的 433MHz FSK/FM 发射电路	(253)
4.2.1	TRF4400 主要技术特性	(253)
4.2.2	TRF4400 引脚功能	(254)
4.2.3	TRF4400 内部结构	(255)
4.2.4	TRF4400 应用电路	(260)
4.3	基于 MAX7033 的 450 ~ 300 MHz ASK 接收器电路	(261)
4.3.1	MAX7033 主要技术特性	(262)
4.3.2	MAX7033 引脚功能	(263)
4.3.3	MAX7033 内部结构	(265)
4.3.4	MAX7033 应用电路	(268)
4.4	基于 MC33594 的 434/315MHz OOK/FSK 接收电路	(269)
4.4.1	MC33594 主要技术特性	(269)
4.4.2	MC33594 引脚功能	(273)
4.4.3	MC33594 内部结构	(274)
4.4.4	MC33594 应用电路	(280)
4.5	基于 BCC418 的 600 ~ 300MHz FSK 收发器电路	(282)
4.5.1	BCC418 主要技术特性	(282)
4.5.2	BCC418 应用电路	(283)
4.6	基于 CC400 的 433/315MHz FSK 收发器电路	(285)
4.6.1	CC400 主要技术特性	(285)
4.6.2	CC400 引脚功能	(287)
4.6.3	CC400 内部结构	(288)
4.6.4	CC400 应用电路	(292)
4.7	基于 TDA5255 的 434MHz ASK/FSK 收发器电路	(296)
4.7.1	TDA5255 主要技术特性	(296)
4.7.2	TDA5255 引脚功能	(298)
4.7.3	TDA5255 内部结构	(299)
4.7.4	TDA5255 应用电路	(304)
第 5 章	27MHz 无线收发电路	(308)
5.1	基于 ET13X220 的 27MHz FM/FSK 发射电路	(308)
5.1.1	ET13X220 主要技术特性	(308)
5.1.2	ET13X220 引脚功能	(309)
5.1.3	ET13X220 内部结构	(309)
5.1.4	ET13X220 应用电路	(311)
5.2	基于 ET13X210 的 27MHz FSK 接收电路	(312)
5.2.1	ET13X210 主要技术特性	(313)

5.2.2	ETI3X210 引脚功能	(313)
5.2.3	ETI3X210 内部结构	(314)
5.2.4	ETI3X210 应用电路	(316)
第 6 章	13.56MHz RFID 无线收发电路	(318)
6.1	基于 CRX14 的 13.56MHz RFID 收发器电路	(318)
6.1.1	CRX14 引脚功能	(318)
6.1.2	CRX14 内部结构	(319)
6.1.3	CRX14 应用电路	(320)
6.2	基于 MLX90121 的 13.56MHz RFID 收发器电路	(322)
6.2.1	MLX90121 主要技术特性	(322)
6.2.2	MLX90121 引脚功能	(324)
6.2.3	MLX90121 内部结构	(324)
6.2.4	MLX90121 应用电路	(326)
参考文献		(328)

第1章 2.5 ~ 1.0GHz 无线收发电路

1.1 基于 ZL20250 的 2.5GHz IS136/GSM/GPRS/EDGE 收发器电路

ZL20250 是 Zarlink 半导体公司推出的多模式 IS136/GSM/EDGE 手机收发器芯片, 适合在 GAIT IS136/GSM/EDGE 移动电话、双频 (850/PCS1900) TDMA/AMPS 移动电话、蜂窝 850MHz TDMA/AMPS 移动电话、PCS1900 TDMA 移动电话、2.5GHz 四频段全球电话 (850/900/1800/1900) 和蜂窝通信系统中应用。

1.1.1 ZL20250 主要技术特性

ZL20250 的主要技术特性如表 1.1.1 所示。

表 1.1.1 ZL20250 主要技术特性

参 数		最小值	典型值	最大值	单位
电源电压		2.7		3.3	V
电流消耗: 睡眠模式			10	40	μA
电流消耗: 接收模式		32		39	mA
电流消耗: 发射模式		102		170	mA
电流消耗: 待机模式		4.9		15	mA
工作温度		-40		+85	$^{\circ}\text{C}$
逻辑输入高电平 (V_{IH})		$0.8V_{\text{CC}}$			V
逻辑输入低电平 (V_{IL})				$0.2V_{\text{CC}}$	V
TCXO 基准频率	GSM		13.0		MHz
	IS136		14.4		MHz
	IS136		19.44		MHz
接收器 IF 频率		70		215	MHz
发射器 IF 频率		50		215	MHz
I&Q 共模电压			1.2		V
I&Q 输入电压电平 (0dB 输入缓冲器增益)				1.5	V (峰峰值)
蜂窝频带 LO 输入电平		-15	-10	-5	dBm
PCS 频带 LO 输入电平		-15	-10	-5	dBm
蜂窝频带 LO 频率		900		1 100	MHz
PCS1900 波段频率		1 900		2 200	MHz

1.1.2 ZL20250 引脚功能

ZL20250 采用 QFN - 56 封装，引脚封装形式如图 1.1.1 所示，引脚功能如表 1.1.2 所示。

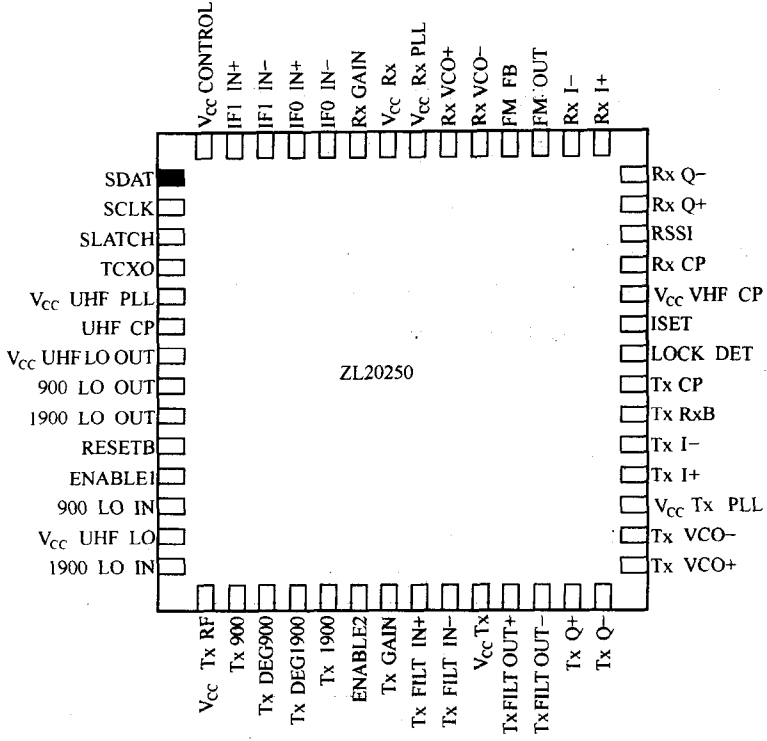


图 1.1.1 ZL20250 引脚封装形式

表 1.1.2 ZL20250 引脚功能

引脚	符号	引脚类型	功 能	引脚	符号	引脚类型	功 能
1	SDAT	输入	串行接口(数据)	13	V _{cc} UHF LO	电源	UHF LO 输入级电源
2	SCLK	输入	串行接口(时钟)	14	1900 LO IN	输入	1900 MHz LO 输入
3	SLATCH	输入	串行接口(锁存)	15	V _{cc} Tx RF	电源	RF 发射信号输出级电源
4	TCXO	输入	TCXO 参考输入	16	Tx 900	输出	900 MHz 发射信号输出
5	V _{cc} UHF PLL	电源	电源	17	Tx DEG900		900 MHz 相向输出
6	UHF CP	输出	UHF PLL 充电泵输出	18	Tx DEG1900		1910 MHz 相向输出
7	V _{cc} UHF LO OUT	电源	LO 输出级电源	19	Tx 1900	输出	1900MHz 发射信号输出
8	900 LO OUT	输出	900 MHz LO 缓冲器输出到外接接收混频器	20	ENABLE2	输入	模式控制
9	1900 LO OUT	输出	1900MHz LO 缓冲器输出到外接接收混频器	21	Tx GAIN	输入	发射信号增益控制
10	RESETB	输入	复位(低电平有效)	22	Tx FILT IN +	输入	IF 滤波器发射信号输入 (可选)
11	ENABLE1	输入	模式控制	23	Tx FILT IN -	输入	
12	900 LO IN	输入	900MHz LO 输入	24	V _{cc} Tx	电源	发射级电源
				25	Tx FILT OUT +	输出	IF 滤波器发射信号输出 (可选)
				26	Tx FILT OUT -	输出	

续表

引脚	符号	引脚类型	功 能	引脚	符号	引脚类型	功 能
27	Tx Q +	输入	基带发射信号 Q	42	Rx Q -	输出	基带信号 Q
28	Tx Q -	输入		43	Rx I +	输出	基带信号 I
29	Tx VCO +		发射振荡回路	44	Rx I -	输出	
30	Tx VCO -			45	FM OUT	输出	FM 解调输出
31	V _{CC} Tx PLL	电源	发射 VHF PLL 电源	46	FM FB		反馈到 FM 输出
32	Tx I +	输入	基带发射信号 I	47	Rx VCO -		接收二次 LO 谐振回路
33	Tx I -	输入		48	Rx VCO +		
34	Tx RxB	输入	发射/接收控制	49	V _{CC} Rx PLL	电源	接收 VHF PLL。电源通过 10Ω 电阻连接到 V _{CC}
35	Tx CP	输出	VHF PLL 充电泵发射信号输出	50	V _{CC} Rx	电源	接收级电源
36	LOCK DET	输出	PLL 锁定检测输出	51	Rx GAIN	输入	接收增益控制
37	ISSET		连接 50kΩ 电阻到地，调整内部参考电流	52	IF0 IN -	输入	IF 输入 (0)
38	V _{CC} VHF CP	电源	VHF 充电泵电源	53	IF0 IN +	输入	GSM
39	Rx CP	输出	VHF PLL 充电泵接收信号输出	54	IF1 IN -	输入	IF 输入 (1)
40	RSSI	输出	RSSI 输出	55	IF1 IN +	输入	IS136 输入
41	Rx Q +	输出	基带信号 Q	56	V _{CC} CONTROL	电源	串行接口逻辑信号电源

1.1.3 ZL20250 内部结构

ZL20250 的内部结构如图 1.1.2 所示。芯片包含 FM 解调器(FM Demod)、Rx VHF PLL、UHF PLL、Tx VHF PLL、I/Q 调制(I/Q Mod)、串行接口控制(Serial Interface Control)。芯片通过串行总线和附加的直接输入引脚端控制接收和发射模式，以达到降低功率消耗的目的。

1. 接收信道

ZL20250 的接收信道有两个 IF 输入，可从 IS136/AMPS 和 GSM IF 滤波器接收输入信号。随后连接 AGC 放大器，增益控制使用外接模拟电压。信号经 AGC 放大后，下变频为低 IF 频率或基带信号，形成的信号流取决于选择的模式。用于下变频器的 LO 频率来自片内的振荡器和 PLL。LO 的频率是将振荡器频率编程为 2 或 4 分频而得。当选择分频系数 2 时，可使用 DLL 电路来维持精确的正交调制。IS136/AMPS 模式采用低 IF 频率，用带通滤波器具有优良的正交性能，可以完成必要的镜像抑制。芯片也可提供一个可编程的高端或低端本振注入频率。

2. 发射信道

ZL20250 的发射信道包含基带发射滤波器(Baseband Transmit Filter)、发射重构滤波器(Transmit Reconstruction Filters)、发射正交调制器(Transmit Quadrature Modulator)、低通滤波器

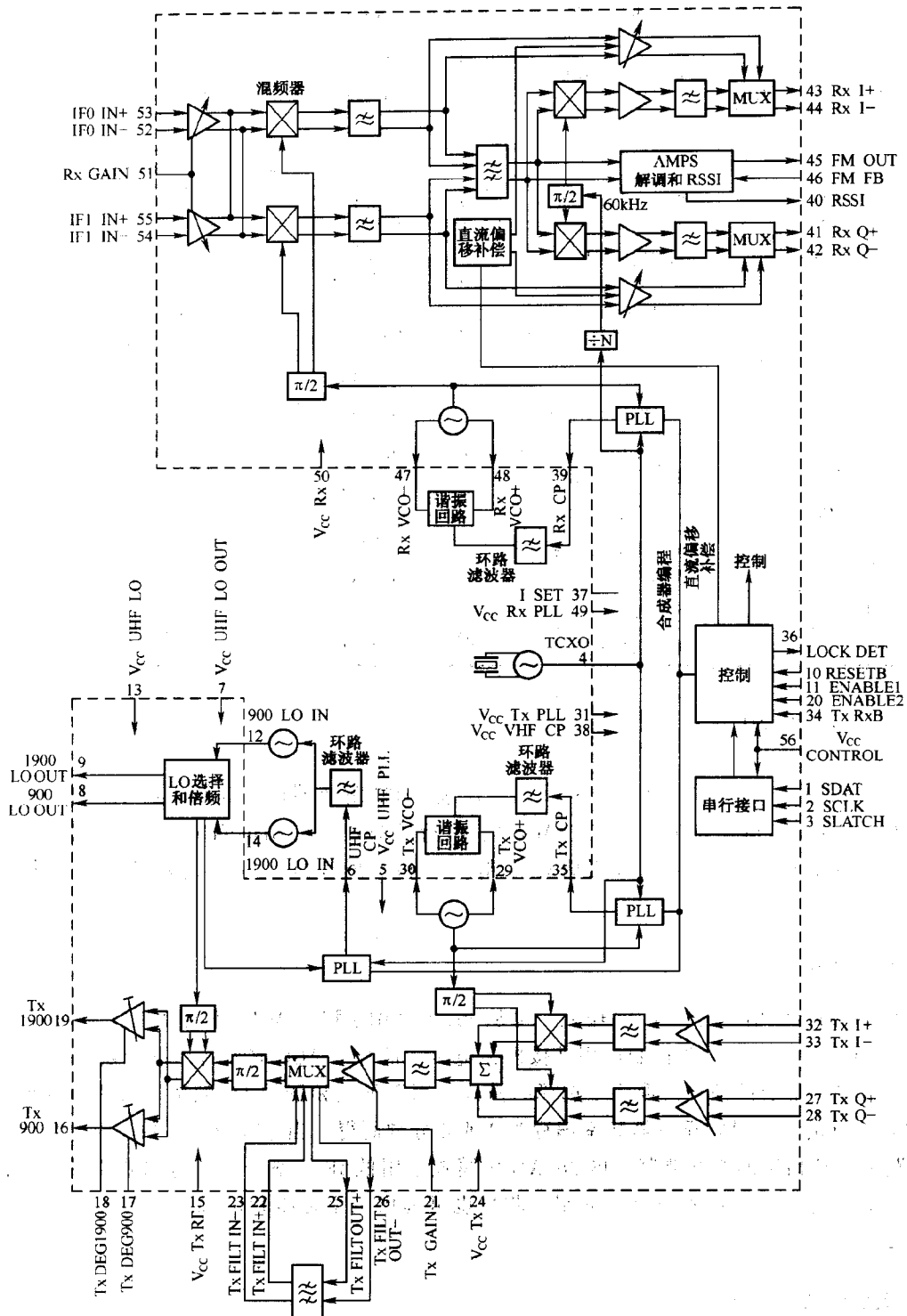


图 1.1.2 ZL20250 的内部结构方框图

(Low Pass Filter)、UHF 合成器(UHF Synthesiser)、发射器上变频 IF 输入(Transmitter Upconverter IF Input)、倍频器(Frequency Doubler)、UHF LO 输入缓冲器(UHF LO Input Buffer)、UHF LO 缓冲器(UHF LO Buffer)、谐振回路(Tank Circuit)、环路滤波器(Loop Filter)、可选择的外接发射 IF 滤波器(Optional External Transmit IF Filter)。

3. 振荡器部分

对于工作在 900MHz 和 1900MHz 频带的情况, ZL20250 可分别外接 UHF VCO 两个频率, 或者选择单个 900MHz VCO 频率, 通过片内倍频器来提供 1900MHz 波段的 LO。处于倍频器模式时, 可产生 1900MHz LO。片内合成器的输入能选择倍频器输出, 或者选择输入的 900MHz LO 信号。转换内部模式时, UHF LO 输入缓冲器将把 UHF VCO 负载牵引效应减到最小。

UHF LO 也有缓冲输出, 可用来驱动接收部分的外接混频器。如果没有必要, 这些缓冲器可以被关掉。

ZL20250 包括两个 UHF 频率合成器, 可产生两个 LO, 用于接收器和发射器的中频。它们各自使用片内 UHF VCO 和片外环路滤波器工作。回路电路和调谐元件也在片外。两个合成器是相同的, 如图 1.1.3 所示。由 14 位基准计数器(Reference Counter 14bit)、4 模数 64/65/72/73 前置分频器(Quad Modulus Prescaler 64/65/72/73)、13 位 M 计数器(M Counter 13bit)、鉴相器(Phase Detector)、充电泵(Charge Pump)、小数 N 计数器(Fractional N Counter)、小数 N 比例 DAC(Fractional N Scaling DAC)和小数 N 补偿 DAC(Fractional N Compensation DAC)等电路组成。

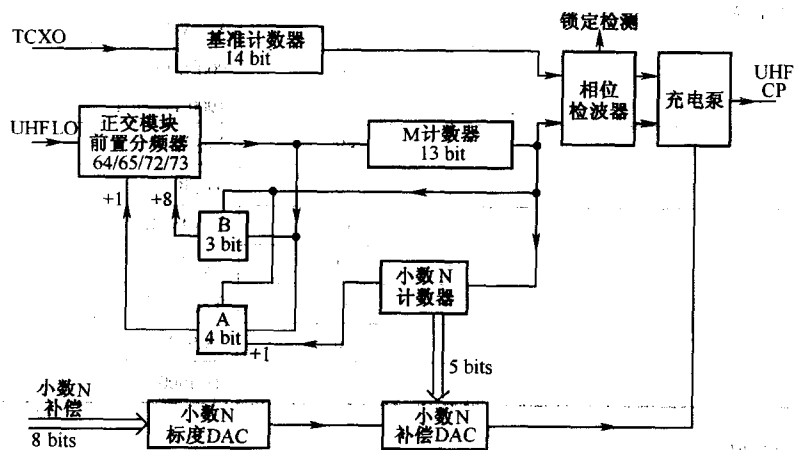


图 1.1.3 UHF 频率合成器

合成器包括一个 2 模数(18/17)前置分频器, 一个“M”计数器和吞咽计数器“A”。这样提供了最大的灵活性。基准计数器是简单的 14 位计数器。所有计数器的值, 经串行总线编程。

ZL20250 能使用 14.4MHz 或 19.44MHz 的基准频率 (IS136 标准), 或者 13MHz 或 26MHz (GSM 标准) 基准频率。必须经串行总线编程来获得合适的基准频率。

ZL20250 有两个 VHF VCO, VHF PLL 为接收和发射 IF 信号提供 IF LO 信号。VHF VCO 振荡器是差分设计的, 必须外接谐振回路。使用变容二极管的典型电路如图 1.1.4 所示。建议在谐振回路的每臂串联一个电阻(如 43Ω), 来防止寄生电容产生的寄生高频振荡。

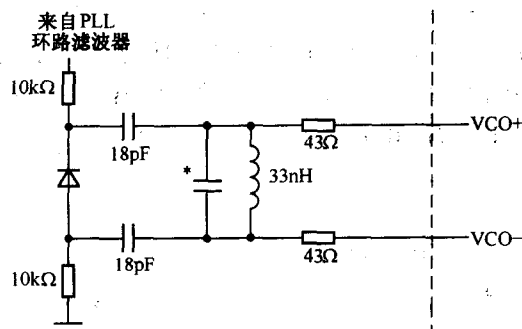


图 1.1.4 使用变容二极管的典型 VCO 回路电路

4. 电源连接

ZL20250 内部电路模块有单独的电源连接，从而可以减小各个电路模块间的相互干扰，详见前面引脚功能部分的介绍。这些组合如表 1.1.3 所示。LO OUT 和 Tx 900/1900 引脚需要加偏置电压，一般通过电感连接到 V_{CC} 。一组里的所有电源引脚必须一起加电。

表 1.1.3 电源连接组合

电源组合	引脚	符号
V_{CC} - 电压控制	56	V_{CC} CONTROL
V_{CC} - TxRx 公用的(合成器)	5	V_{CC} UHF PLL
	7	V_{CC} UHF LO OUT
	13	V_{CC} UHF LO
	38	V_{CC} VHF CP
	8	900 LO OUT
	9	1900 LO OUT
V_{CC} - Rx(接收)	49	V_{CC} Rx PLL
	50	V_{CC} Rx
V_{CC} - Tx(发送)	15	V_{CC} Tx RF
	24	V_{CC} Tx
	31	V_{CC} Tx PLL
	16	Tx 900
	19	Tx 1900

5. 编程与控制

ZL20250 的工作模式可以利用 20 位数据和 4 位地址经串行总线对内部寄存器编程实现，编程数据格式如图 1.1.5 所示。内部寄存器编程见 Zarlink Semiconductor 公司提供的“ZL20250 2.5G Multimode Transceiver Data Sheet”。

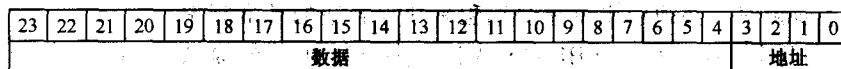


图 1.1.5 ZL20250 的编程数据格式

位 23(MSB)首先载入。位 3:0 作为控制寄存器的地址。串行总线时序如图 1.1.6 所示，串行总线时序时间如表 1.1.4 所示。

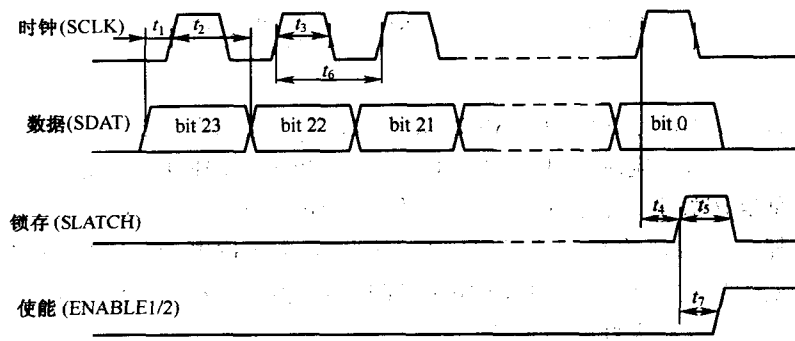


图 1.1.6 串行总线时序图

表 1.1.4 串行总线时序时间

参 数	最小值	单位	参 数	最小值	单位
SDATA 建立时间 t_1	20	ns	SLATCH 脉冲宽度 t_5	50	ns
SDATA 保持时间 t_2	20	ns	SCLK 周期 t_6	100	ns
SCLK 脉冲宽度 t_3	50	ns	电源控制建立时间 t_7	20	ns
SLATCH 建立时间 t_4	20	ns			

1.1.4 ZL20250 应用电路

ZL20250 应用电路方框图如图 1.1.7 所示，电路中 ZL20250 与基带处理器连接，接收通道附加了 LNA、混频器和 IF 滤波器。

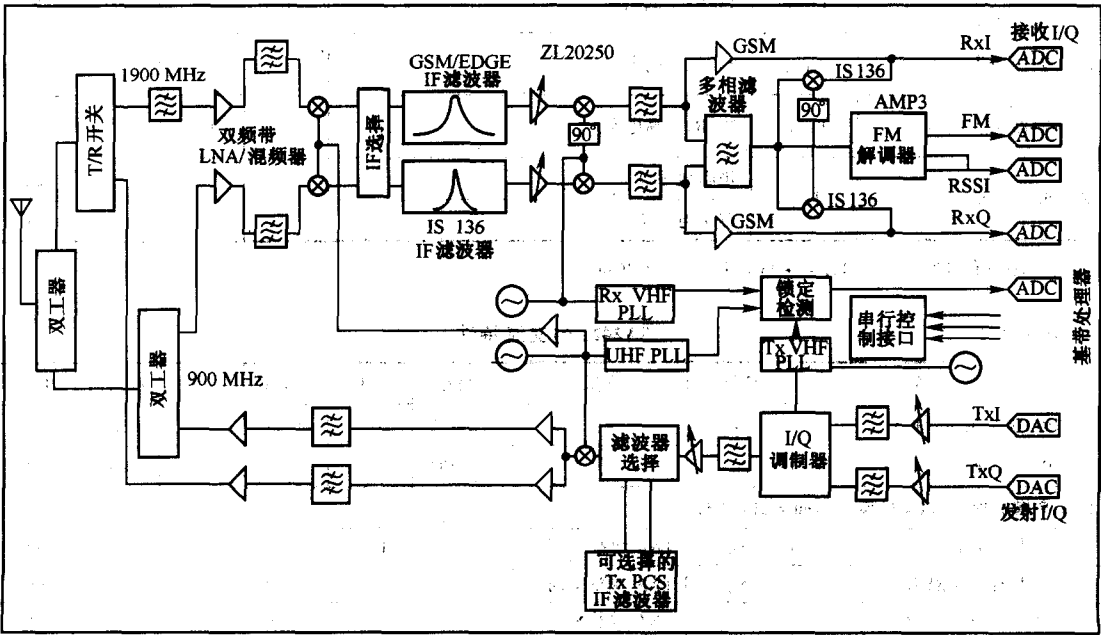


图 1.1.7 ZL20250 的应用电路方框图