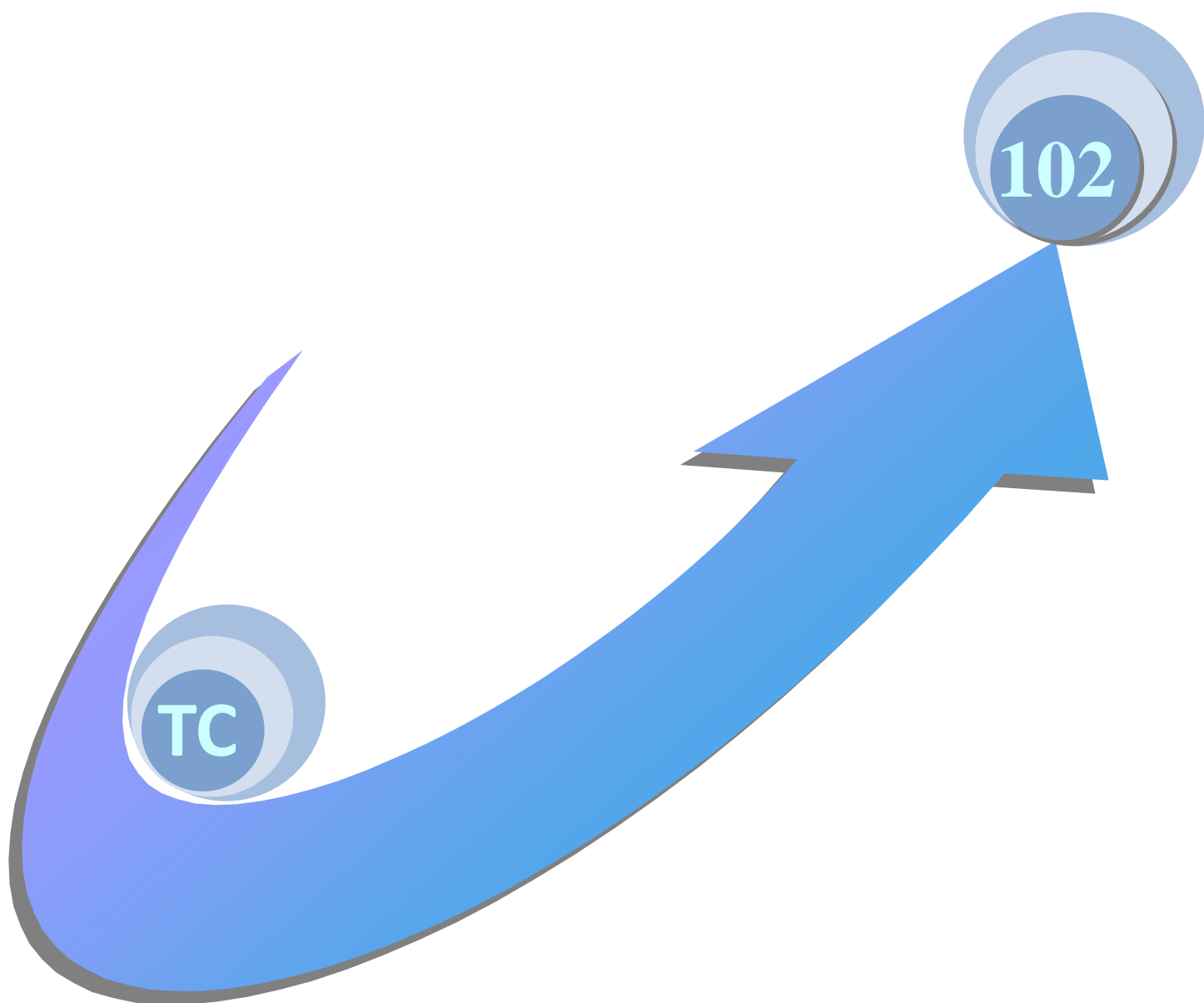




硬件技术规格书

TC102 模块



目录

1. 版本记录	3
2. 前言	4
2.1. 概述.....	4
2.2. 缩略语.....	4
3. 产品总体介绍.....	5
3.1. 产品介绍.....	5
3.2. 模块外形.....	5
3.3. 模块主要功能.....	6
4. 技术规格	7
4.1. 总体技术指标.....	7
4.2. 射频接收指标.....	7
4.3. 射频发射指标.....	8
4.4. 电源直流特性.....	9
5. 接口定义	10
6. 主要功能接口描述.....	12
6.1. UART接口（可选功能）	12
6.2. PCM接口（可选功能）	12
6.3. RUIM卡接口.....	13
6.4. 控制和通用I/O接口（可选功能）	14
6.5. 电源接口.....	15
6.6. 天线插座接口.....	16
7. 结构	17
7.1. 结构尺寸.....	17
7.2. MINI PCI Express连接器.....	17
7.3. RF连接器.....	18
8. 联系我们	20

1.版本记录

版本号	拟制人/ 修改人	拟制/修 改日期	更改理由	主要修改内容
V1.0		2009-7-25	正式发布	无
V1.1		2009-9-15	修改	
V1.2		2009-9-18	修改	
V1.3		2009-12-2	增加外围电路说明	

2. 前言

2.1. 概述

本文档介绍了 TC102 模块的功能、接口、技术规格、外观和结构等相关内容，可以帮助使用本模块的研发工程师提供设计参考。

2.2. 缩略语

表 2-1 缩略语

ADC	Analog-Digital Converter	模数转换
AFC	Automatic Frequency Control	自动频率控制
AGC	Automatic Gain Control	自动增益控制
ARFCN	Absolute Radio Frequency Channel Number	绝对射频信道号
B2B	Board to Board Connector	板对板连接器
BER	Bit Error Rate	比特误码率
CDMA	Code Division Multiple Access	码分多址
DAI	Digital Audio interface	数字音频接口
DAC	Digital-to-Analog Converter	数模转换
DSP	Digital Signal Processor	数字信号处理
DTR	Data Terminal Ready	数据终端准备好
EFR	Enhanced Full Rate	增强型全速率
EMC	Electromagnetic Compatibility	电磁兼容
EMI	Electro Magnetic Interference	电磁干扰
ESD	Electronic Static Discharge	静电放电
EVDO	Evolution Data Only	演进数据优化或者进化的数据
FR	Full Rate	全速率
GPRS	General Packet Radio Service	通用分组无线业务
HR	Half Rate	半速率
IMEI	International Mobile Equipment Identity	国际移动设备标识
ISO	International Standards Organization	国际标准化组织
PLL	Phase Locked Loop	锁相环
PPP	Point-to-point protocol	点到点协议
RAM	Random Access Memory	随机访问存储器
ROM	Read-only Memory	只读存储器
RTC	Real Time Clock	实时时钟
SMS	Short Message Service	短消息服务
UART	Universal asynchronous receiver-transmitter	通用异步接收/发送器
UIM	User Identifier Management	用户身份管理
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio	电压驻波比

3. 产品总体介绍

3.1. 产品介绍

TC102 是一个 PCI Express Mini Card 1.2 标准接口的 CDMA2000 1X EVDO Rev. A 模块，采用高通最新 EVDO 单芯片平台 QSC6085，支持 WinCE/Linux 等嵌入式操作系统，具有语音、短信和高速数据业务等功能。TC102 可以应用在以下场合：

- ✧ 上网本、笔记本
- ✧ PDA、MID
- ✧ 无线 POS 机
- ✧ 无线广告、媒体
- ✧ 无线路由、交换机
- ✧ 远程监控
- ✧ 智能抄表
- ✧ 彩票机
- ✧ 其他无线终端

3.2. 模块外形

TC102模块外形图如下所示：



图3-1 TC102模块外形图

尺寸：51mm×30mm×5mm

3.3. 模块主要功能

TC102模块主要功能如下：

- 支持 CDMA800/1900 频段
- 支持主集/分集天线接收
- 支持 1 路 USB 2.0 Fullspeed 接口
- 支持 1 路 RUIIM 卡接口（3.0V/1.8V）
- 支持 1 路 3 线 UART 接口
- 支持 1 路 PCM/I2S 接口（可传输数字语音）
- 支持 4 路 GPIO
- 支持 3 路 LED 灯控制
- 支持标准 AT 指令集和 TECHWISH 扩展 AT 指令集

4. 技术规格

4.1. 总体技术指标

TC102 模块总体技术指标如下表所示：

表 4-1 总体技术指标

技术指标		描述
CDMA 标准		IS95A/B
		CDMA2000 1x Rev.0
		CDMA2000 1xEV-DO Rev. 0
		CDMA2000 1xEV-DO Rev. A
数据速率		上行：1.8 Mbit/s Max 下行：3.1 Mbit/s Max
工作频率	CDMA 800MHz	发送：824–849 MHz
		接收：869–894 MHz
	CDMA 1900MHz	发送：1850–1910 MHz
		接收：1930–1990 MHz
工作电压		3.3V
工作电流		关机：<50uA
		待机：<2mA
		峰值：700mA
尺寸		51mm×30mm×5mm
重量		16 克
温度	工作温度	-10℃ ~ +55℃
	储存温度	-40℃ ~ +85℃
湿度		5% ~ 95%

4.2. 射频接收指标

TC102 模块射频接收指标如下表所示：

表 4-2 射频接收

技术指标	描述
频率范围	869–894 MHz
接收灵敏度	<-104 dBm
接收信号范围	-25 dBm~ -104dBm
单音抗干扰度	-101dBm(FER≤1%,-30dBm@±900KHz)
互调杂散响应衰减	-101dBm(FER≤1%,-43dBm@±900 KHz /±1700KHz)
	-90dBm(FER≤1%,-32dBm @±900 KHz /±1700KHz)
	-79dBm(FER≤1%,-21dBm @±900 KHz /±1700KHz)

传导性杂散发射	<-76dBm/1MHz (接收频段)
	<-61dBm/1MHz (发送频段)
	<-47dBm/30KHz (其它频率)
在加性高斯白噪声条件下前向业务信道的解调	FER≤3.0% (测试 1: 速率集 1 (9600bps))
	FER≤1.0% (测试 2: 速率集 1 (9600bps))
	FER≤0.5% (测试 3: 速率集 1 (9600bps))
	FER≤1.0% (测试 4: 速率集 1 (4800bps))
	FER≤1.0% (测试 5: 速率集 1 (2400bps))
	FER≤1.0% (测试 6: 速率集 1 (1200bps))
	FER≤3.0% (测试 7: 速率集 2 (14400bps))
	FER≤1.0% (测试 8: 速率集 2 (14400bps))
	FER≤0.5% (测试 9: 速率集 2 (14400bps))
	FER≤1.0% (测试 10: 速率集 2 (7200bps))
	FER≤1.0% (测试 11: 速率集 2 (3600bps))
	FER≤1.0% (测试 12: 速率集 2 (1800bps))

4.3. 射频发射指标

TC102 模块射频发射指标如下表所示:

表 4-3 射频发射

技术指标	描述
频率范围	824 ~ 849 MHz
最大频率偏差	±300Hz
最大输出功率	> 23dBm
最小输出功率	< -50dBm
开环功率控制	(测试 1: -25dBm/1.23MHz) -48±9.5dBm
	(测试 2: -60dBm/1.23MHz) -8±9.5dBm
	(测试 3: -93.3dBm/1.23MHz) 20±9.5dBm
闭环功率控制	±24dB(9600bps 数据速率)
	±24dB(4800bps 数据速率)
	±24dB(2400bps 数据速率)
	±24dB(1200bps 数据速率)
传导性杂散发射	-42dBc/30KHz 或 -54dBm/1.23MHz (Δf : 885KHz~1.98MHz)
	-54dBc/30KHz 或 -54dBm/1.23MHz (Δf : 1.98MHz~4.00MHz)
	<-36dBm/1kHz (Δf > 4MHz, 9KHz < f < 150KHz,)
	<-36dBm/10kHz (Δf > 4MHz, 150kHz < f < 30MHz,)
	<-36dBm/100kHz (Δf > 4MHz, 30MHz < f < 1GHz)
	<-30dBm/1MHz (Δf > 4MHz, 1GHz < f < 12.75GHz)

4.4. 电源直流特性

TC102 模块电源直流特性如下表所示：

表 4-4 电源直流特性

参数	参数描述	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	模块输入电源	3.0	3.3	3.6	V
VIH	输入高电平	$0.65 \times V_{DDIO}$		$V_{DDIO} + 0.3$	V
VIL	输入低电平	-0.3		$0.35 \times V_{DDIO}$	V
VOH	输出高电平	$V_{DDIO} - 0.45$		V_{DDIO}	V
VOL	输出低电平	0		0.45	V
CIN	输入电容	-		7	pF

这里 $V_{DDIO} = 2.6V$ 。

5. 接口定义

TC102 模块接口定义如下表所示:

表 5-1 接口定义

管脚号	MiniPCI 标准 管脚定义	TC102 模块 管脚定义	I/O 属性	描述
1	WAKE#	WAKE_N	输出	唤醒 Host, “低”有效(可选功能)
2	3.3Vaux	VCC_3V3	电源输入	3.3V 主电源
3	COEX1	NC		未使用
4	GND	GND		地
5	COEX2	NC		未使用
6	1.5V	NC		未使用
7	CLKREQ#	NC		未使用
8	UIM_PWR	VREG_RUIM	电源输出	RUIM 卡电源
9	GND	GND		地
10	UIM_DATA	RUIM_DATA	双向	RUIM 卡数据
11	REFCLK-	NC		未使用
12	UIM_CLK	RUIM_CLK	输出	RUIM 卡时钟
13	REFCLK+	NC		未使用
14	UIM_RESET	RUIM_RESET	输出	RUIM 卡复位
15	GND	GND		地
16	UIM_Vpp	NC		未使用
17	Reserved	RXD1	输入	UART 数据接收(可选功能)
18	GND	GND		地
19	Reserved	TXD1	输出	UART 数据发送(可选功能)
20	W_DISABLE#	W_DISABLE_N	输入	射频禁止控制, “低”有效
21	GND	GND		地
22	PERST#	RESIN_N	输入	复位控制, “低”有效
23	PERn0	INTO_OUT	输出	中断输出, “低”有效(可选功能)
24	3.3Vaux	VCC_3V3	电源输入	3.3V 辅助电源(可选功能)
25	PERp0	INT1_IN	输入	中断输入, “低”有效(可选功能)
26	GND	GND		地
27	GND	GND		地
28	1.5V	NC		未使用
29	GND	GND		地
30	SMB_CLK	NC		未使用

31	PETn0	NC		未使用
32	SMB_DATA	NC		未使用
33	PETp0	NC		未使用
34	GND	GND		地
35	GND	GND		地
36	USB_D-	USB_D-	双向	USB 数据线-
37	GND	GND		地
38	USB_D+	USB_D+	双向	USB 数据线+
39	3.3Vaux	VCC_3V3	电源输入	3.3V 主电源
40	GND	NC		未使用
41	3.3Vaux	VCC_3V3	电源输入	3.3V 主电源
42	LED_WWAN#	LED_WWAN_N	电流输入	工作状态灯控制，“低”有效
43	GND	GND		地
44	LED_WLAN#	LED_RES1_N	电流输入	备用LED控制1(可选功能)
45	Reserved	PCM_CLK	双向	PCM 时钟(可选功能)
46	LED_WPAN#	LED_RES2_N	电流输入	备用LED控制2(可选功能)
47	Reserved	PCM_DOUT	双向	PCM 数据输出(可选功能)
48	1.5V	NC		未使用
49	Reserved	PCM_DIN	双向	PCM 数据输入(可选功能)
50	GND	GND		地
51	Reserved	PCM_SYNC	双向	PCM 同步(可选功能)
52	3.3Vaux	VCC_3V3	电源输入	3.3V 主电源

注：（可选功能）表示可以在 TC102 模块内部通过电阻选焊来选择支持或不支持。

6. 主要功能接口描述

6.1. UART接口（可选功能）

表 6-1 UART 接口定义

管脚号	信号名称	I/O 属性	高电平值	描述
17	RXD1	输入	2.6V	UART 数据接收
19	TXD1	输出	2.6V	UART 数据发送
	GND			地

USB 接口支持 USB 2.0 Fullspeed 和 Lowspeed，注意 TC102 只能为从设备端（Device）。

USB 接口可支持以下功能：

- ✧ 软件下载升级
- ✧ 数据通讯
- ✧ AT Command

USB 接口参考设计图如下所示，需注意数据线上应增加 ESD 防护器件。

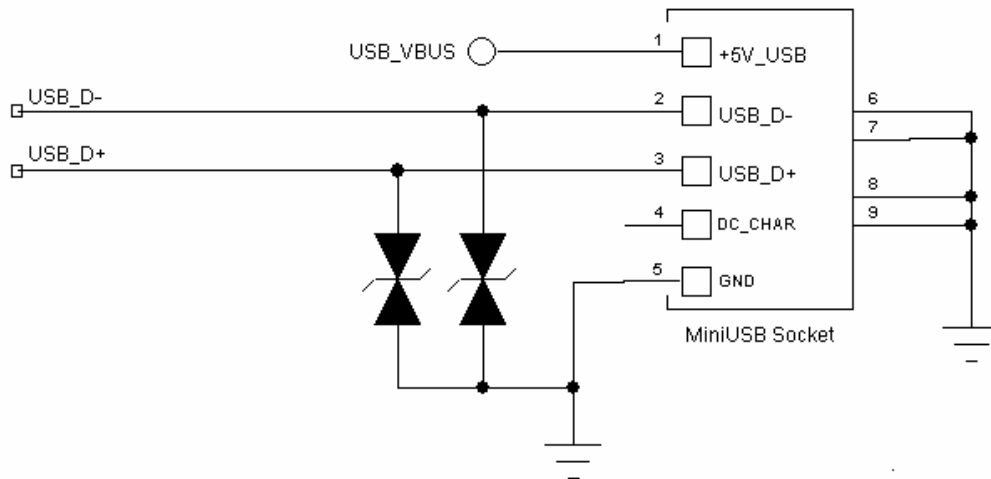


图 6-3 USB 接口参考设计图

6.2. PCM接口（可选功能）

表 6-3 PCM 接口定义

管脚号	信号名称	I/O 属性	高电平值	描述
45	PCM_CLK	双向	2.6V	PCM 时钟
47	PCM_DOUT	双向	2.6V	PCM 数据输出
49	PCM_DIN	双向	2.6V	PCM 数据输入
51	PCM_SYNC	双向	2.6V	PCM 同步
	GND			地

本接口为 PCM/I2S 接口，可以支持以下功能：

- ◇ 蓝牙
- ◇ Codec 接口
- ◇ DAC/ADC 接口

下图为 PCM 接口用于数字语音传输时的一个应用，通过外部 Codec 芯片转换成模拟语音，再连接到 MIC 和 RECEIVER。

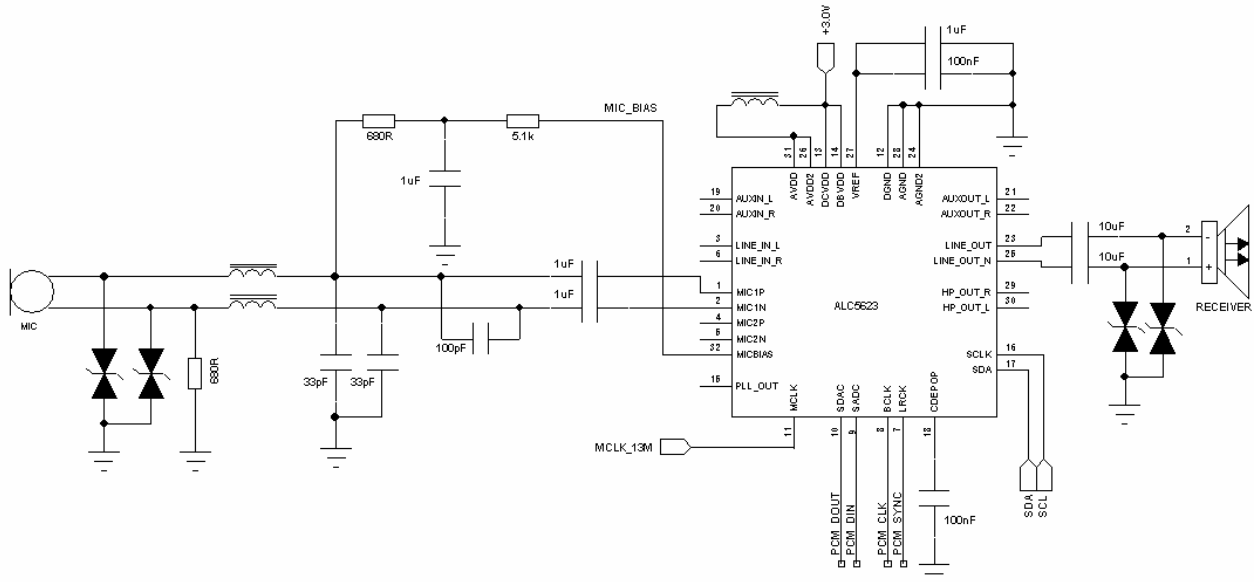


图 6-4 PCM 数字语音应用参考设计图

6.3. RUIM卡接口

表 6-4 RUIM 卡接口定义

管脚号	信号名称	I/O 属性	高电平值	描述
8	VREG_RUIM	输出	1.8V/2.85V	RUIM 卡电源
10	RUIM_DATA	双向	1.8V/2.85V	RUIM 卡数据
12	RUIM_CLK	输出	1.8V/2.85V	RUIM 卡时钟
14	RUIM_RESET	输出	1.8V/2.85V	RUIM 卡复位
	GND			地

TC102 模块可外接 3.0V/1.8V 的 RUIM 卡，并能够自动检测。

建议 RUIM_CLK、RUIM_DATA、RUIM_RESET 与 GND 之间并联 33p 电容以滤除射频信号的干扰，并在 RUIM_CLK、RUIM_DATA、RUIM_RESET 走线上串联 33 ohm 电阻。此外，注意在 RUIM 卡座旁边放置 ESD 保护器件。

RUIM 卡接口参考设计图如下所示：

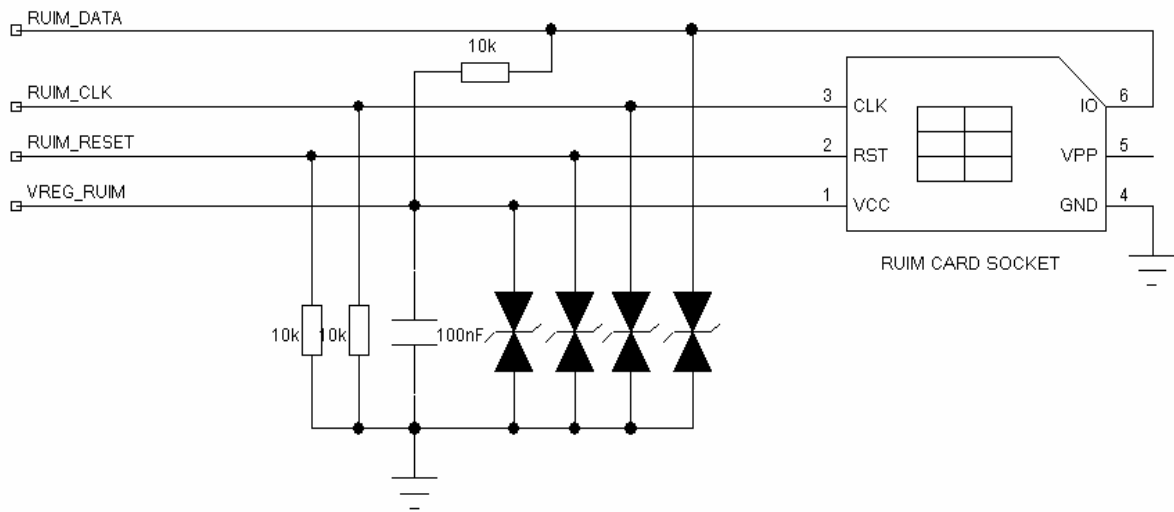


图 6-5 RUIM 卡接口参考设计图

6.4. 控制和通用I/O接口（可选功能）

表 6-5 控制和通用 I/O 接口定义

管脚号	信号名称	I/O 属性	高电平值	描述
1	WAKE_N(GPIO)	输出	2.6V	唤醒 Host, “低”有效, 缺省为“高”
20	W_DISABLE_N(GPIO)	输入	2.6V	射频禁止, “低”有效, 内部上拉
22	RESIN_N	输入	2.6V	复位控制, “低”有效, 内部上拉
23	INT0_OUT(GPIO)	输出	2.6V	中断输出, “低”有效, 缺省为“高”
25	INT1_IN(GPIO)	输入	2.6V	中断输入, “低”有效, 内部上拉
42	LED_WWAN_N	电流输入	3.3V	工作状态灯, “低”有效, 缺省为“高”
44	LED_RES1_N	电流输入	3.3V	备用 LED 灯控制
46	LED_RES2_N	电流输入	3.3V	备用 LED 灯控制
	GND			地

WAKE_N、W_DISABLE_N、INT0_OUT、INT1_IN: 当这 4 个管脚的缺省功能不使用时, 可以复用成 GPIO。

RESIN_N: 将此管脚拉低 50ms 即可复位模块。该管脚对干扰比较敏感, 走线时需注意保护。
LED_WWAN_N、LED_RES1_N (备用)、LED_RES2_N (备用): 这 3 个管脚为 SINK 型电流源方式控制, 可流入的最大电流为 40mA, 当外接 LED 灯时需同时串联限流电阻, 电阻阻值可由所选 LED 灯的额定电压/额定电流计算得到。

LED 灯接口的参考设计图如下所示:

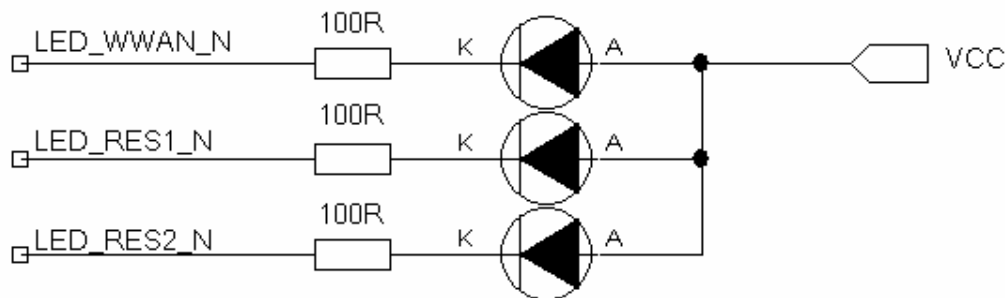


图 6-6 LED 灯参考设计图

LED_WWAN_N 为 TC102 模块的工作状态指示灯, 由模块软件控制, 其状态表如下所示:

表 6-6 LED_WWAN_N 状态指示表

TC102 工作模式	LED 显示状态
搜索网络或无网络时	单闪 (0.1s 亮, 0.9s 灭, 周期为 1s)
搜索到 2G 网络	单闪 (0.1s 亮, 1.9s 灭, 周期为 2s)
搜索到 3G 网络	单闪 (0.1s 亮, 2.9s 灭, 周期为 3s)
拨号上 CDMA 1X 数据业务	双闪 (0.1s 亮, 0.3s 灭, 0.1s 亮, 1.5s 灭, 周期为 2s)
拨号上 EVDO 数据业务	双闪 (0.1s 亮, 0.2s 灭, 0.1s 亮, 0.6s 灭, 周期为 1s)
下载升级时	快闪 (0.1s 亮, 0.1s 灭, 周期为 0.2s)

6.5. 电源接口

表 6-7 电源接口定义

管脚号	信号名称	I/O 属性	高电平值	描述
2	VCC_3V3	电源输入	3.3V	3.3V 主电源
24	VCC_3V3	电源输入	3.3V	3.3V 辅助电源 (可选功能)
39	VCC_3V3	电源输入	3.3V	3.3V 主电源
41	VCC_3V3	电源输入	3.3V	3.3V 主电源
52	VCC_3V3	电源输入	3.3V	3.3V 主电源
	GND			地

TC102 模块接收从外部提供的 3.3V 电源（精度为 $\pm 9\%$ ），模块最大平均耗电为 700mA 左右，推荐使用 1.5A 以上的 LDO 或开关电源。为保持工作时的瞬时电压稳定，建议在主板的电源端口处加上一个较大的蓄能电容，比如 220 μ F 钽电容。

6.6. 天线插座接口

TC102 模块有 2 个天线插座接口，一个是主集天线插座接口（标注为“M”），一个是分集天线插座接口（标注为“A”）。选择外接天线时必须选用 50 欧姆特性阻抗的线缆和天线。分集天线作用：增强 RF 接收信号质量，改善 RF 性能。

TC102 模块天线接口推荐进行 ESD 防护，对地接上一个 68~100nH 的电感，参考设计图如下：

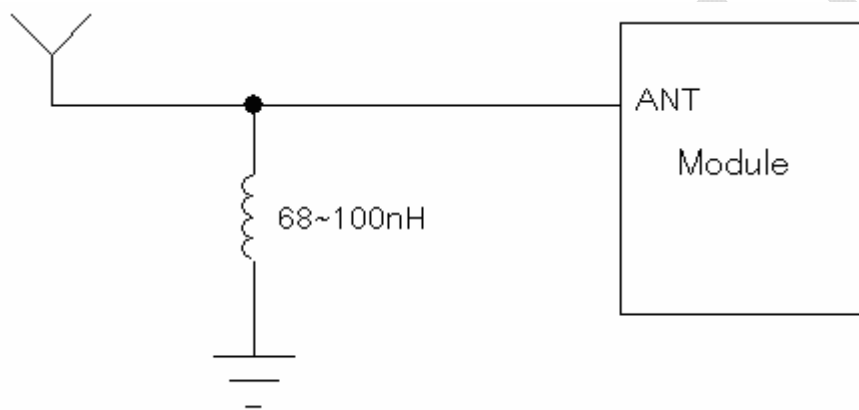


图 6-7 天线接口 ESD 保护参考设计图

7. 结构

7.1. 结构尺寸

TC102 模块结构尺寸图如下所示：

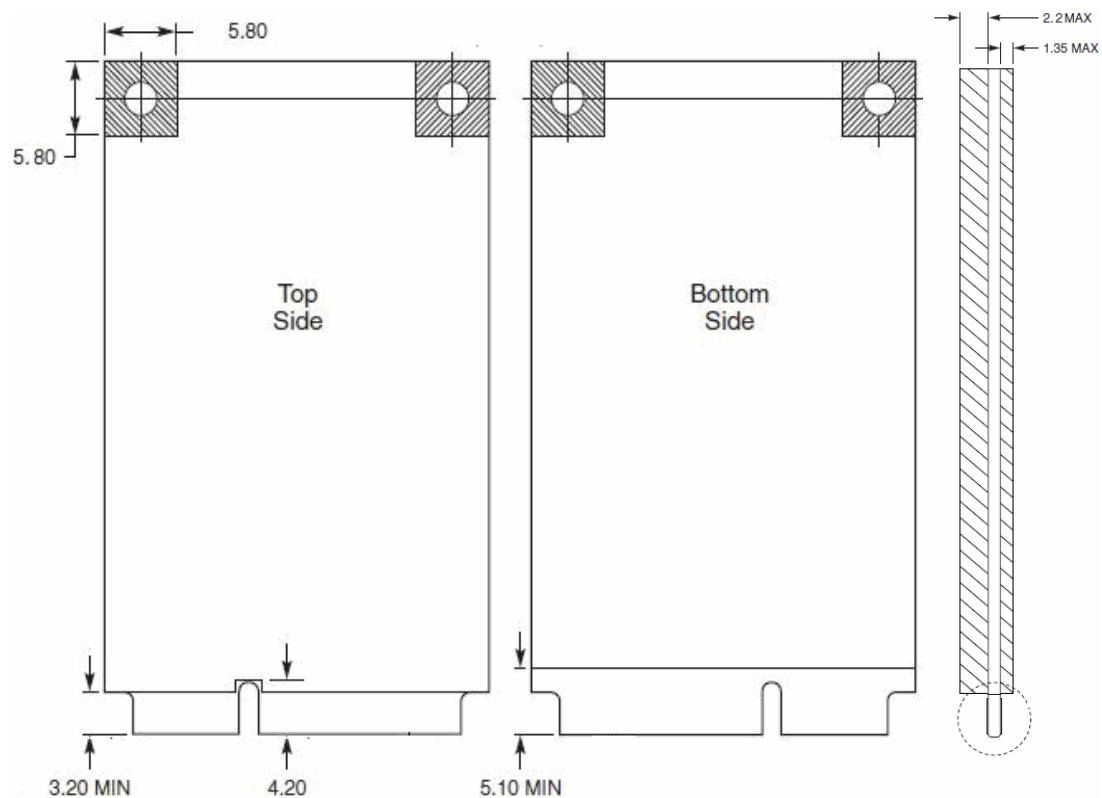


图7-1 TC102模块结构尺寸

具体尺寸：51mm(长)×30mm(宽)×5mm(高)

7.2. MINI PCI Express连接器

TC102 模块接口符合 PCI Express Mini Card 1.2 接口标准，符合此标准的 PCI Express Mini Card 连接器均可与之配套使用，比如 Molex 的 679100002。

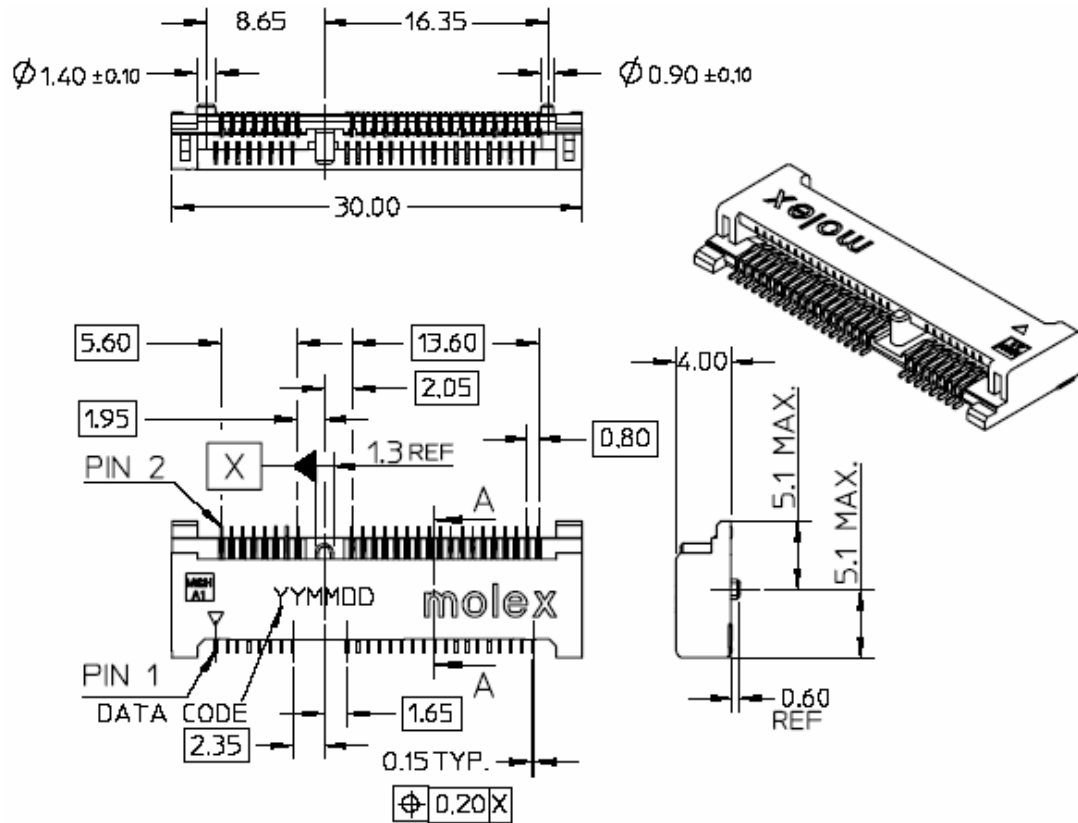


图7-2 PCI Express Mini Card连接器

7.3.RF连接器

TC102 模块上使用的 RF 连接器是 HRS 公司的 U. FL-R-SMT-1(10)。

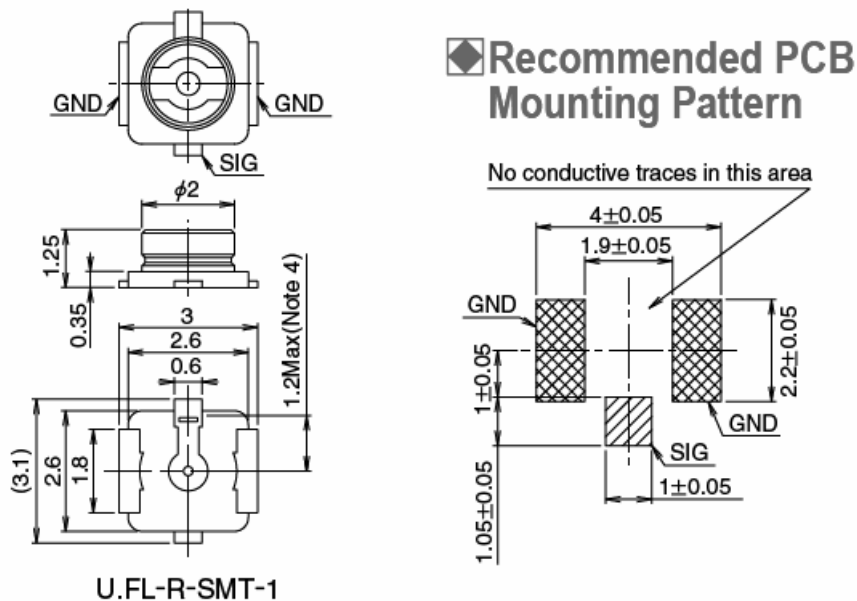


图7-3 天线连接器尺寸

与此连接器配套的射频连接器插头为 HRS 公司的 U. FL-LP 系列。

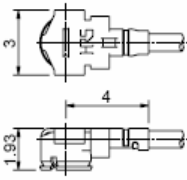
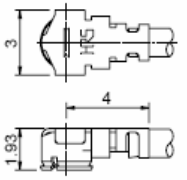
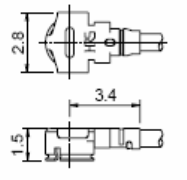
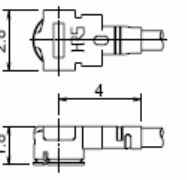
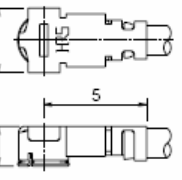
Part No.	U.FL-LP-040	U.FL-LP-066	U.FL-LP(V)-040	U.FL-LP-062	U.FL-LP-088
					
Mated Height	2.5mm Max. (2.4mm Nom.)	2.5mm Max. (2.4mm Nom.)	2.0mm Max. (1.9mm Nom.)	2.4mm Max. (2.3mm Nom.)	2.4mm Max. (2.3mm Nom.)
Applicable cable	Dia. 0.81mm Coaxial cable	Dia. 1.13mm and Dia. 1.32mm Coaxial cable	Dia. 0.81mm Coaxial cable	Dia. 1mm Coaxial cable	Dia. 1.37mm Coaxial cable
Weight (mg)	53.7	59.1	34.8	45.5	71.7
RoHS	YES				

图7-4 天线连接器配套插头

8. 联系我们

上海天臣威讯信息技术有限公司

地址：上海市徐汇区桂平路418号兴园大厦512室

Tel: +86 21 6485 2266

Fax: +86 21 6485 2266*602

公司主页: www.techwish.com.cn