
CEM631 模块硬件技术规格书

版本：V1.2

上海域格信息技术有限公司

地址：上海浦东新区毕升路 299 弄 6 号 401

电话：021-50177336

主页：[Hhttp://www.yuge-info.com](http://www.yuge-info.com)

修订记录

文档版本	修改说明	发布日期	作者
V1.0	正式发布		
V1.1	结构尺寸修改		
V1.2	关机电流修改		

目录

1	前言	1
1.1	概述	1
1.2	缩略语	1
2	产品总体介绍	3
2.1	产品简介	3
2.2	模块主要功能	3
3	技术指标与电气特性	4
3.1	总体技术指标	4
3.2	射频发射与接收指标	4
3.3	电源直流特性	5
3.3.1	电源IO电平特性	5
3.3.2	工作电流	5
4	接口定义	7
5	主要功能接口描述	8
5.1	UART 接口（可选功能）	8
5.2	USB 接口	9
5.3	PCM 接口（可选功能）	10
5.4	AUDIO 接口	10
5.5	RUIM 卡接口	12
5.6	控制和通用 I/O 接口（可选功能）	12
5.7	电源接口	13
5.8	天线插座接口	13
6	结构	14
6.1	结构尺寸	14
6.2	RF 连接器	15

1 前言

1.1 概述

本文档介绍了 CEM631 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。

1.2 缩略语

表 1-1 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

2 产品总体介绍

2.1 产品简介

CEM631 模块是邮票孔接口的 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、GPS 和高速数据业务等功能。CEM631 模块可以应用在以下场合：

- ◇ 上网本、笔记本
- ◇ PDA、MID
- ◇ GPS 导航
- ◇ 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

2.2 模块主要功能

CEM631 模块主要功能如下：

- 支持 CDMA800 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 RUIM 卡接口（3.0V/1.8V）
- 支持 1 路 5 线 UART 接口
- 支持 1 路 PCM/I2S 接口（可传输数字语音）
- 支持 1 对差分模拟语音输入/输出
- 支持 1 路 LED 灯控制
- 支持标准 AT 指令集和域格扩展 AT 指令集

3 技术指标与电气特性

3.1 总体技术指标

CEM631 模块总体技术指标如下表所示：

表 3-1 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：1.8Mbit/s Max
		下行：3.1Mbit/s Max
工作频率	CDMA 800MHz	发送：824–849 MHz
		接收：869–894 MHz
工作电压		3.3~4.2V，推荐值：3.7V
工作电流		关机：<10uA
		待机：<2mA
		峰值：700mA
尺寸		30mm×25mm×2.4mm
操作系统		Windows 2000
		Windows XP 32/64
		Windows Vista 32/64
		WinCE
		Linux
		Android
重量		16 克
温度	正常工作温度	-30℃ ~ +75℃
	扩展工作温度	-35℃ ~ +80℃
	存储温度	-40℃ ~ +90℃
湿度		5% ~ 95%

3.2 射频发射与接收指标

CEM631 模块射频发射与接收指标如下表所示：

表 3-2 CEM631 模块射频发射与接收指标

指标 频段	主集天线发射				主集/分集天线接收		
	频率范围	最大发射功率(dBm)			频率范围	接收灵敏度(dBm)	
		Min.	Typ.	Max.		主集天线	分集/GPS 天线
800MHz	824-849	23	24	26	869-894	<-106(Typ. -108)	<-106

3.3 电源直流特性

3.3.1 电源/IO 电平特性

CEM631 模块电源直流特性及 IO 电平特性如下表所示：

表 3-3 电源/IO 电平直流特性

参数	参数描述	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	模块输入电源	3.3	3.7	4.2	V
VIH	输入高电平	0.65*VDDIO		VDDIO+0.3	V
VIL	输入低电平	-0.3		0.35*VDDIO	V
VOH	输出高电平	VDDIO-0.45		VDDIO	V
VOL	输出低电平	0		0.45	V
CIN	输入电容	-		7	pF

注：1、VDDIO=2.6V。

2、各功能 IO 电平注意事项请参考第 5 节内容。



注意：模块任何接口的上电时间不得先于模块的开机时间。否则，有可能导致模块异常或者损坏。

3.3.2 工作电流

CEM631 模块的工作电流如下表所示：

表 3-4 CEM631 模块工作电流

工作模式		典型值	单位
电源电压		3.7	V
SLEEP Mode	QPCH=ON @SCI=1		mA
	QPCH=ON @SCI=2		mA
	QPCH=OFF @SCI=1		mA
	QPCH=OFF @SCI=2		mA
IDLE Mode	Mode 1 @ SCI=2	50	mA
	Mode 2 @ SCI=2	50	mA
	Mode 3 @ SCI=2	50	mA
	Mode 4 @ SCI=2	55	mA
Voice Call	CDMA800 10dBm	244	mA
	CDMA800 all up	542	mA
CDMA Data Transfer	CDMA800 10dBm	274	mA
	CDMA800 all up	546	mA
EVDO	CDMA800 10dBm	272	mA
	CDMA800 all up	525	mA

注: Mode 1: UART Suspend/USB Suspend;
Mode 2: UART Suspend/USB Active;
Mode 3: UART Active/USB Suspend;
Mode 4: UART Active/USB Active

4 接口定义

CEM631 模块接口定义如下表所示:

表 4-1 CEM631 模块接口定义

管脚号	模块管脚定义	I/O 属性	描述	备注
1	GND		地	
2	RF_ANT	输入	主集天线接口端子	
3	GND		地	
4	RI	输出	串口铃流指示	
5	GND		地	
6	VBAT	输入	主电源	
7	LED	输入	信号指示灯	
8	/RTS	输出	发送就绪	
9	/CTS	输入	接受就绪	
10	DCD	输出	载波检测	
11	UIM_RST-	输出	RUIM 卡复位	
12	UIM_CLK	输出	RUIM 卡时钟	
13	UIM_DATA	双向	RUIM 卡数据	
14	V_RUIM	输出	RUIM 卡电源	
15	RXD	输入	串口接收	
16	TXD	输出	串口发送	
17	RST	输入	复位控制, “低”有效	
18	SKP2_P	模拟输出	模拟音频输出正端	
19	ERA_P	模拟输出	模拟音频输出正端	
20	EAR_N	模拟输出	模拟音频输出负端	
21	MIC2_P	模拟输入	模拟音频输入正端	
22	MIC1_P	模拟输入	模拟音频输入正端	
23	MIC1_N	模拟输入	模拟音频输入负端	
24	ON/OFF	开关机	低电平有效	
25	USB_D_M	双向	USB 数据线-	
26	USB_D_P	双向	USB 数据线+	
27	VREG_MSME	输出	2.85V 输出	外部电平转换供电
28	GND		地	
29	PCM_DOUT	双向	PCM 数据输出 (可选功能)	
30	PCM_SYNC	双向	PCM 同步 (可选功能)	
31	PCM_CLK	双向	PCM 时钟 (可选功能)	
32	PCM_DIN	双向	PCM 数据输入 (可选功能)	

5 主要功能接口描述

5.1 UART 接口（可选功能）

表 5-1 UART 接口定义

管脚号	信号名称	I/O 属性	高电平值	描述
15	UART1_RXD	输入	2.6V	UART1 数据接收
16	UART1_TXD	输出	2.6V	UART1 数据发送
9	UART1_CTS	输入	2.6V	UART1 准备发送
8	UART1_RFR	输出	2.6V	UART1 请求发送
	GND			地

UART 接口支持 4 线串行协议，最高速率可达 4Mbps。

UART 接口可支持以下功能：

- ◇ 软件下载升级
- ◇ 数据通讯
- ◇ AT Command
- ◇ 蓝牙

当 UART 接口直接与微处理器相连时参考设计图如下。需注意如果两侧的电平不匹配时，可在电平较低侧的 RXD 上串联 1k 电阻。



图 5-1 UART 接口与微处理器相连参考设计图

UART 接口也可通过 RS232 电平转换芯片与标准 RS232-C 接口连接。当使用 4 线串口时推荐使用 MAX3232 芯片，参考设计图如下所示：

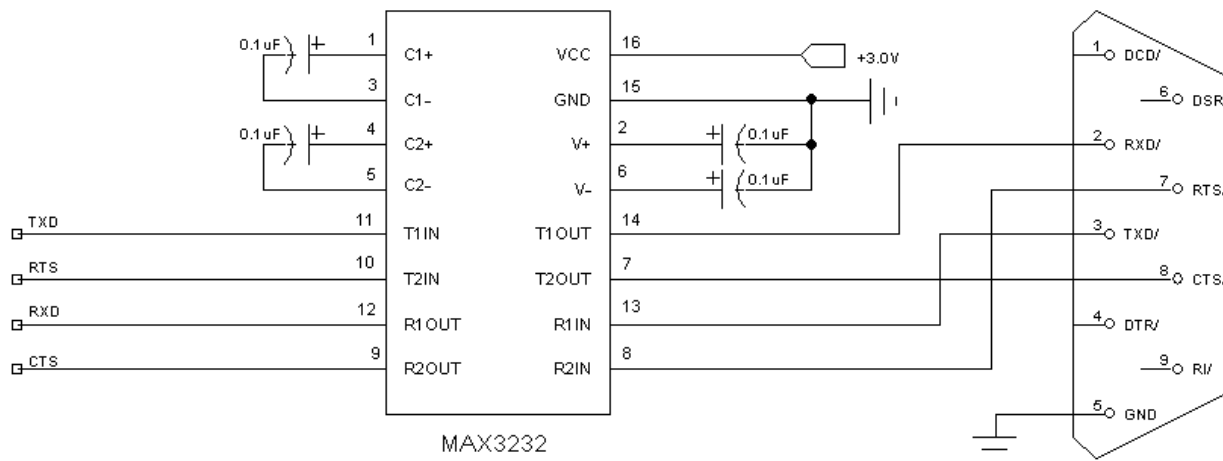


图 5-2 五线串口参考设计图

5.2 USB 接口

表 5-2 USB 接口定义

管脚号	信号名称	I/O 属性	高电平值	描述
25	USB_D-	双向	3.3V	USB 数据线-
26	USB_D+	双向	3.3V	USB 数据线+
	GND			地

USB 接口支持 USB 2.0 Fullspeed 和 Lowspeed，注意 CEM631 模块只能为从设备端（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。

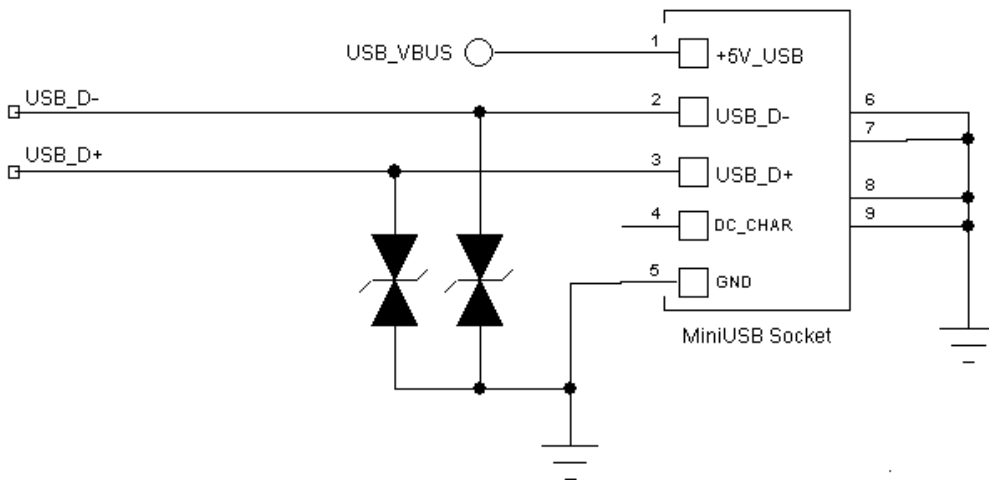


图 5-3 USB 接口参考设计图

5.3 PCM 接口（可选功能）

表 5-3 PCM 接口定义

管脚号	信号名称	I/O 属性	高电平值	描述
31	PCM_CLK	双向	2.6V	PCM 时钟
29	PCM_DOUT	双向	2.6V	PCM 数据输出
32	PCM_DIN	双向	2.6V	PCM 数据输入
30	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。

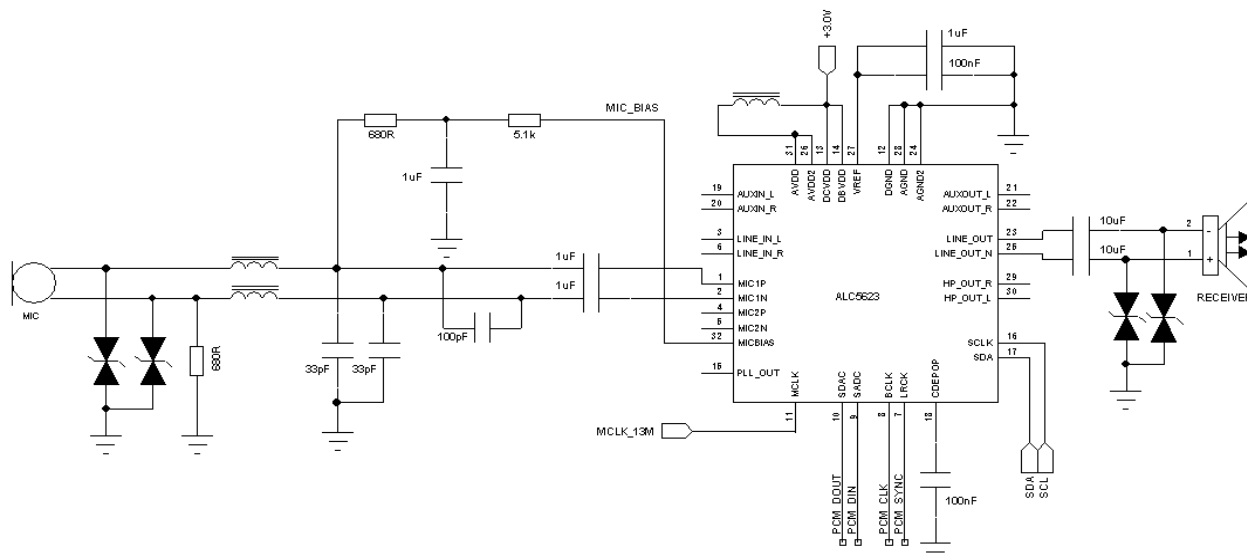


图 5-4 PCM 数字语音应用参考设计图

5.4 AUDIO 接口

表 5-4 AUDIO 接口定义

管脚号	信号名称	I/O 属性	高电平值	描述
22	MIC1_P	模拟输入	2.6V	音频输入正端
23	MIC1_N	模拟输入	2.6V	音频输入负端
21	MIC2_P	模拟输入	2.6V	音频输入正端
19	EAR1_P	模拟输出	2.6V	音频输出正端
20	EAR1_N	模拟输出	2.6V	音频输出负端

18	EAR2_P	模拟输出	2.6V	音频输出正端
	GND			地

AUDIO 接口提供一路音频输入输出接口，为差分方式。在模块内部已经提供 MIC 偏置电压和隔直电容，因此外部不再需要重复设计。路音频输出可驱动 32 欧姆的受话器。

差分音频接口的差分线在 PCB 设计时需注意平行等距，走线长度尽量短，两边滤波电路尽量对称，正负差分信号尽量靠近，外侧最好包地处理。音频输入和音频输出之间需要隔开以防串扰，同时要远离电源、射频、天线等电路。此外，MIC、RECEIVER/SPEAKER 接口处建议增加 ESD 防护器件。差分音频输入输出接口的参考设计图如下所示：

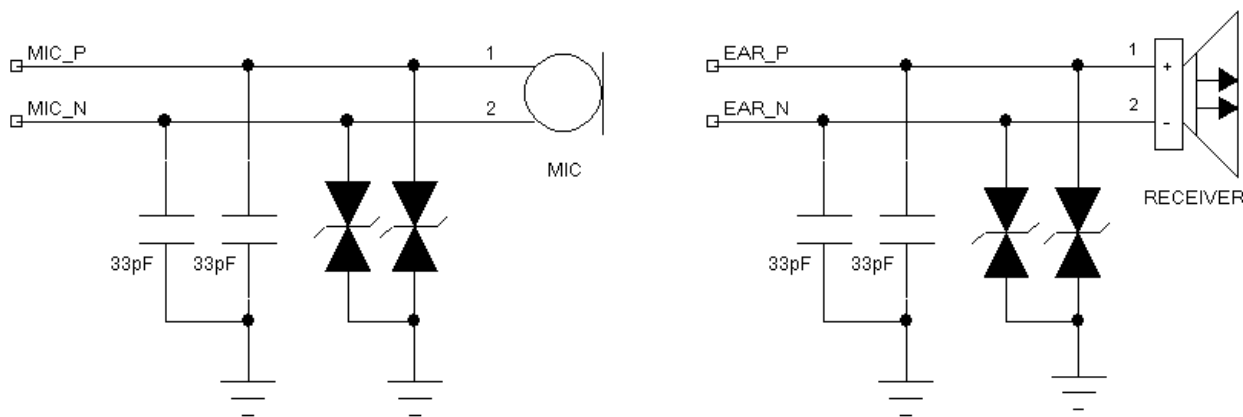


图 5-5 差分音频接口参考设计图

差分音频通道也可以工作在单端模式，比如外接耳机插座情况下。单端音频接口在 PCB 设计走线时外侧最好也包地处理，音频输入和音频输出之间需要隔开以防串扰，同时要远离电源、射频、天线等电路。此外，接口处建议增加 ESD 防护器件。

单端音频接口的参考设计图如下所示：

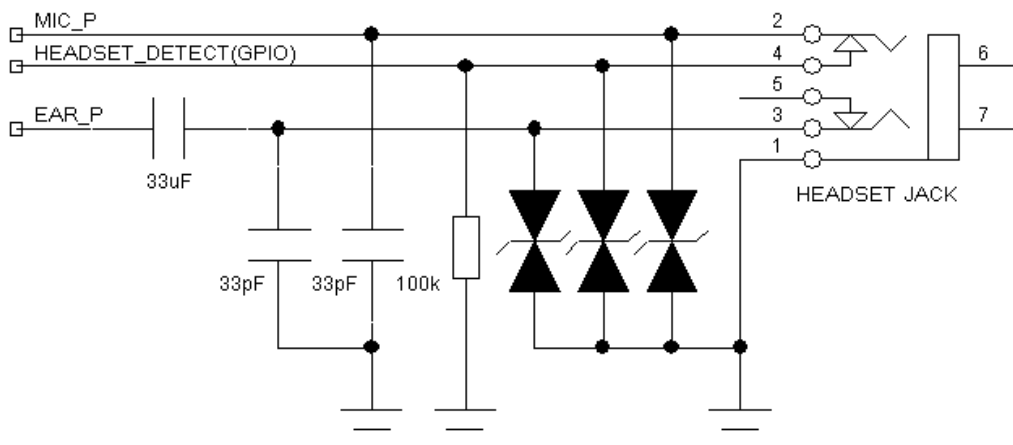


图 5-6 单端音频接口参考设计图

5.5 RUIM 卡接口

表 5-5 RUIM 卡接口定义

管脚号	信号名称	I/O 属性	高电平值	描述
14	VREG_RUIM	输出	1.8V/2.85V	RUIM 卡电源
13	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
11	RUIM_RESET	输出	1.8V/2.85V	RUIM 卡复位
	GND			地

CEM631 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：

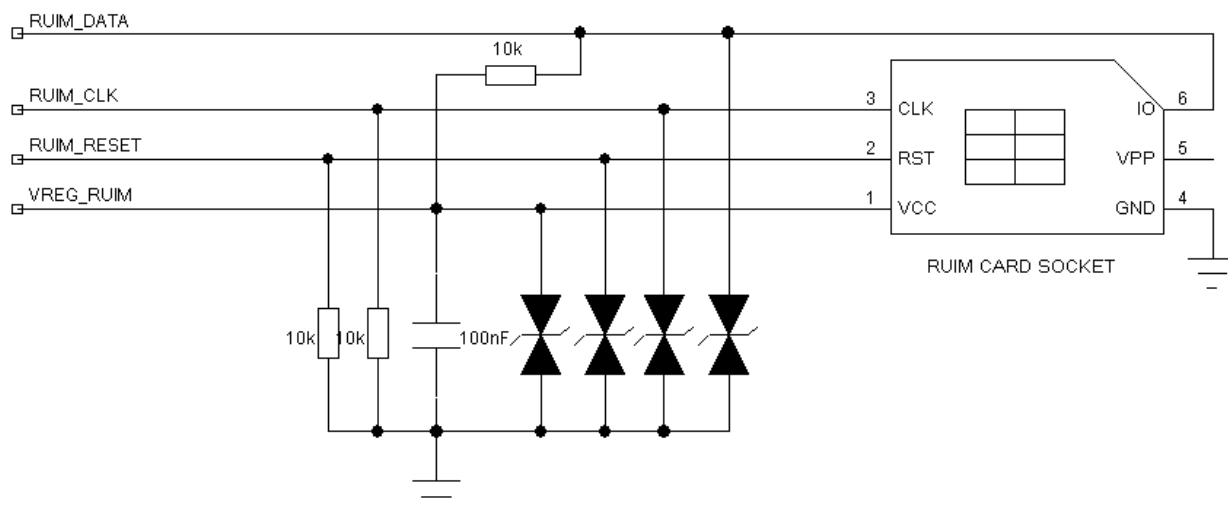


图 5-7 RUIM 卡接口参考设计图

5.6 控制和通用 I/O 接口（可选功能）

表 5-6 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
7	LED	电流输入	3.3V	工作状态灯，“低”有效，缺省为“高”
	GND			地

LED 这个管脚为 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：

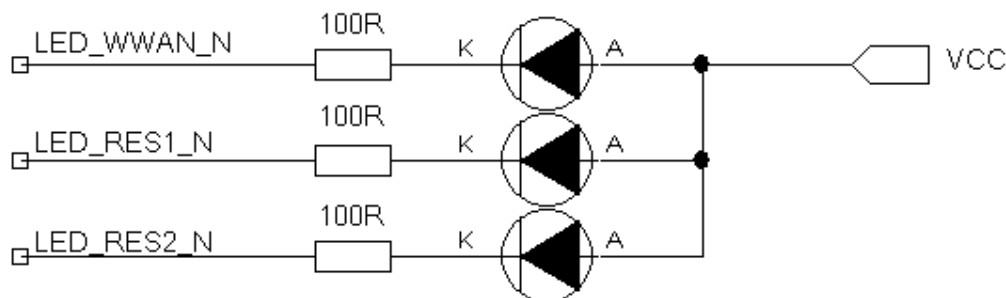


图 5-8 LED 灯参考设计图

LED 为 CEM631 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 5-7 LED 状态指示表

CEM631 模块工作模式	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	双闪（0.1s 亮，1.9s 灭，周期为 2s）
搜索到 3G 网络	双闪（0.1s 亮，1.9s 灭，周期为 2s）
拨号上 CDMA 1X 数据业务	快闪（0.1s 亮，0.1s 灭，周期为 0.2s）
拨号上 EVDO 数据业务	快闪（0.1s 亮，0.1s 灭，周期为 0.2s）

5.7 电源接口

表 5-8 电源接口定义

管脚号	信号名称	I/O 属性	高电平值	描述
6	VCC	电源输入	3.3V	3.3V 主电源
	GND			地

CEM631 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。

注意：模块任何接口的上电时间不得先于模块的开机时间。否则，有可能导致模块异常或者损坏。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 220uF 钽电容。

5.8 天线插座接口

CEM631 模块有 2 个天线插座接口，一个是主集天线插座接口，一个是分集天线/GPS 天线插座接口。选择外接天线时注意必须选用 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。

CEM631 系列模块天线接口推荐进行 ESD 防护，对地接上一个 68~100nH 的电感。

6 结构

6.1 结构尺寸

CEM631 模块结构尺寸图如下所示：

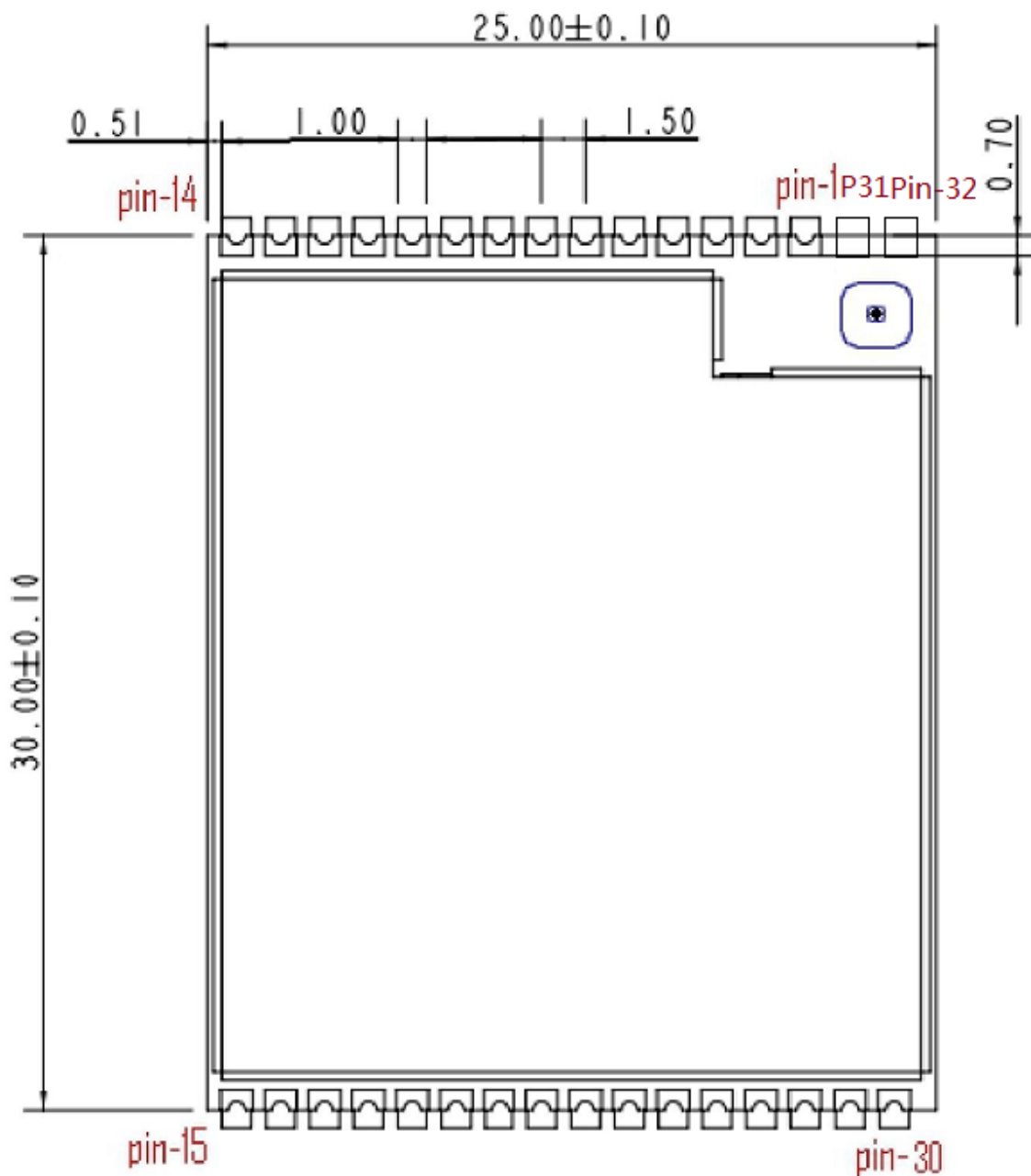


图6-1 CEM631模块结构尺寸

具体尺寸：30mm（长）×25mm（宽）×2.4mm（高）

6.2 RF 连接器

CEM631模块上射频连接器接口包括两个天线连接器（Antenna Connector），通过与之相匹配的线缆可以实现模块与外部主辅天线的连接。

主天线使用的RF连接器是HRS公司的U.FL-R-SMT-1（10）。辅助天线连接器采用的型号为MURUTA公司的MM4829-2702RA4

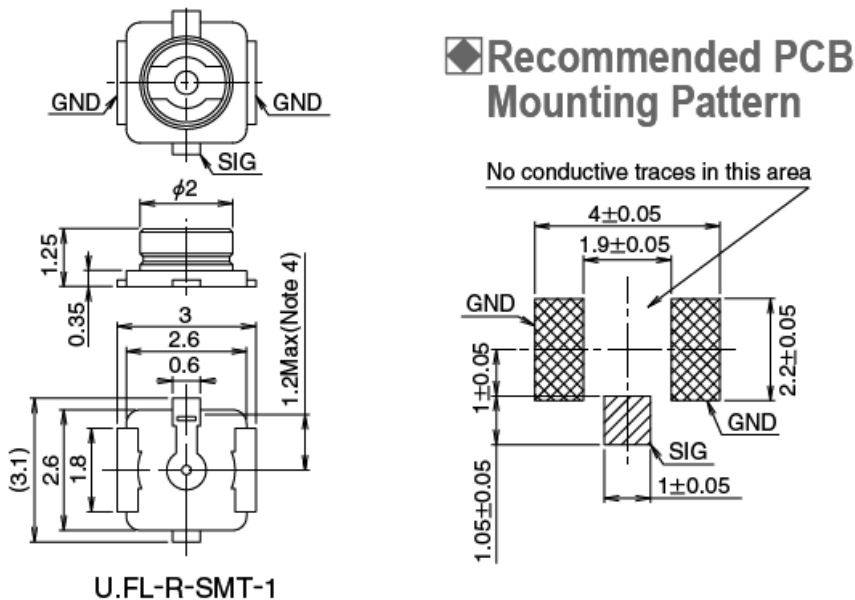


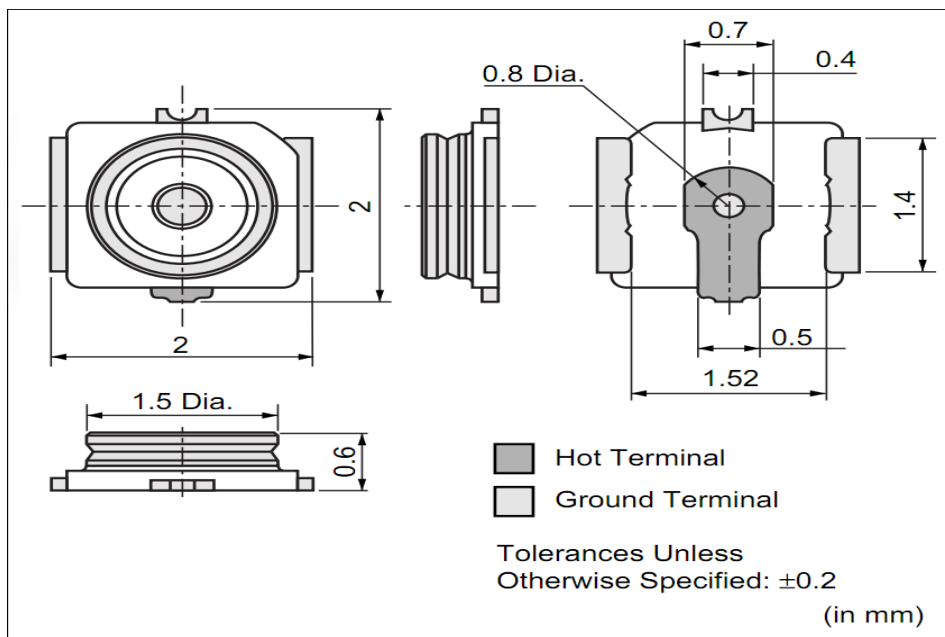
图6-3 天线连接器尺寸

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。

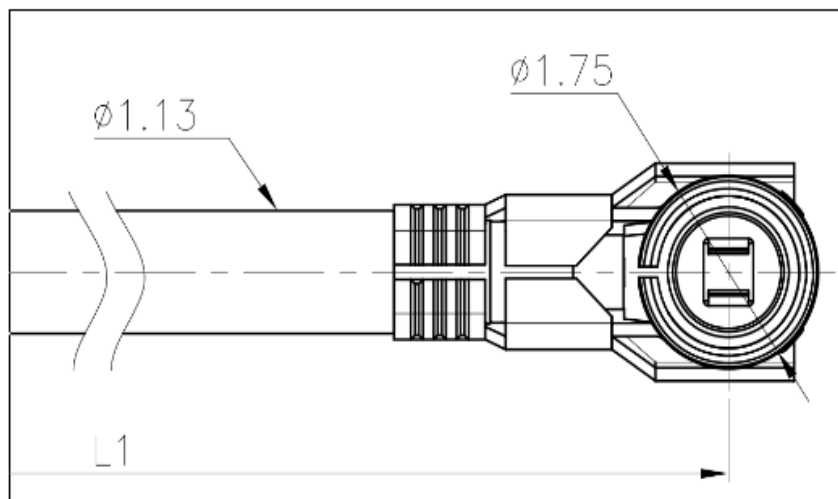
	U.FL-LP-040	U.FL-LP-066	U.FL-LP(V)-040	U.FL-LP-062	U.FL-LP-088
Part No.					
Mated Height	2.5mm Max. (2.4mm Nom.)	2.5mm Max. (2.4mm Nom.)	2.0mm Max. (1.9mm Nom.)	2.4mm Max. (2.3mm Nom.)	2.4mm Max. (2.3mm Nom.)
Applicable cable	Dia. 0.81mm Coaxial cable	Dia. 1.13mm and Dia. 1.32mm Coaxial cable	Dia. 0.81mm 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6-4 天线连接器配套插头

辅助天线连接器采用的型号为MURUTA公司的MM4829-2702RA4



Specifications of 1.13 mm coaxial cable mating with the RF connector



Connection between the RF connector and the 1.13 mm cable

