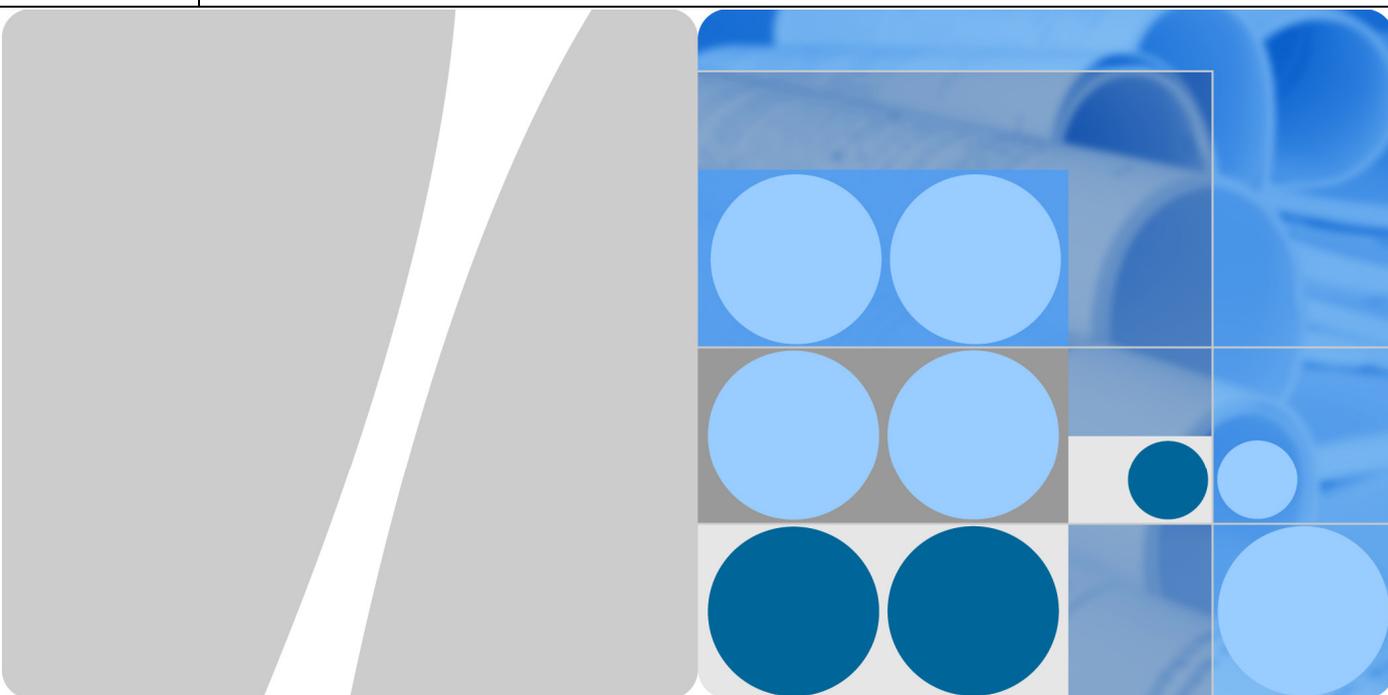


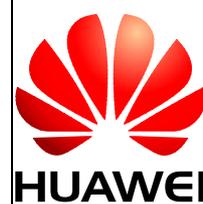
产品概述



EM770W UMTS M2M 无线模块
V100R001

Issue	1.11
Date	2009-04-17

华为技术有限公司



华为技术有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的华为办事处联系，也可直接与公司总部联系。

华为技术有限公司

地址：	深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼	邮编：518129
网址：	http://www.huawei.com	
客户服务电话：	0755-28560000 8008302118 4008302118	
客户服务传真：	0755-28560111	
客户服务邮箱：	support@huawei.com	

版权所有 © 华为技术有限公司 2008-2009。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

关于本文档

作者信息

作者	张俊	时间	2008-11-05
评审	张浩靖、谭玉波、刘澎浩、周兆兴、刘庆刚、徐金龙、王东杰、曹合浦、卢晓光、刘昆、杨春帆、郭刚、朱迪、陈恩	时间	2008-11-20
签发		时间	

修改记录

文档版本	修改说明	发布日期	作者	签发
V1.00	第一次正式发布。	2008-11-20	张俊	
V1.01	第一次修订	2009-1-14	张俊	
V1.10	第二次修订	2009-4-11	杨春帆	
V1.11	第三次修订	2009-4-17	杨春帆	

目录

作者信息.....	3
修改记录.....	4
1 EM770W 模块总体介绍	9
1.1 本章概述.....	9
1.2 EM770W UMTS M2M 无线模块外观	9
1.3 EM770W UMTS M2M 无线模块功能概述	9
1.4 EM770W UMTS M2M 无线模块应用框图	12
1.5 缩略语.....	13
2 接口说明.....	15
2.1 本章概述.....	15
2.2 通用 Mini PCI Express 接口	15
2.2.1 接口信号	15
2.2.2 接口管脚顺序.....	18
2.3 天线接口.....	18
2.3.1 天线接口连接器.....	18
2.3.2 天线接口射频性能.....	19
3 接口电气特性.....	21
3.1 本章概述.....	21
3.2 极限条件.....	21
3.3 工作、存储温度.....	22
EM770W UMTS M2M 无线模块的工作及存储温度范围如表 3-2 所示。	22
3.4 模块 IO 口电平要求.....	22
3.5 电源特性.....	22
3.5.1 输入电源	22
3.5.2 工作电流	23
3.5.3 开机流程	26
3.6 可靠性特性.....	26
3.7 ESD 特性	27
3.7.1 概述	27
3.7.2 USIM 卡接口 ESD 防护	27

4 接口应用	28
4.1 本章概述.....	28
4.2 UART 接口.....	28
4.3 USIM 卡接口.....	32
4.4 Audio 接口.....	34
4.5 电源接口.....	35
4.6 USB 总线.....	35
4.7 LED 状态指示.....	37
4.8 RESET 接口.....	37
5 结构	38
5.1 概述.....	38
5.2 EM770W 外形尺寸.....	38
5.3 Mini PCI Express 外形尺寸.....	39

图目录

图 1-2 EM770W UMTS M2M 无线模块应用框图.....	12
图 2-1 EM770W 模块管脚顺序图.....	18
图 2-2 RF Connector 尺寸图.....	19
图 3-1 SIM 卡接口 ESD 防护推荐电路图.....	27
图 4-1 UART1 DCE-DTE 连接关系示意图.....	29
图 4-2 UART2 DCE-DTE 连接关系示意图.....	30
图 4-3 模块串口与 3V 单片机连接示意图.....	31
图 4-4 3 线串口连接示意图.....	31
图 4-5 8 线流控串口电气连接示意图.....	32
图 4-6 USIM 卡接口电路示意图.....	33
图 4-7 USIM 卡座管脚顺序图及与 USIM 卡连接关系图.....	33
图 4-8 MIC 和 EAR 接口电路示意图.....	34
图 4-9 开关电源设计参考电路.....	35
图 4-10 LDO 电源设计参考电路.....	35
图 4-11 USB 接口设计参考电路.....	36
图 4-12 状态指示灯参考电路.....	37
图 4-13 RESET 参考电路.....	37
图 5-1 EM770W 无线模块外形尺寸图.....	39
图 5-2 通用 Mini PCIe Card 外形尺寸.....	40
图 5-3 用户板上与 EM770W 模块配合使用的 Mini PCI-E 连接器.....	40

表目录

表 1-1 EM770W UMTS M2M 无线模块产品特性	10
表 2-1 Mini PCI Express 接口功能表	15
表 2-2 天线接口射频性能	19
表 3-1 EM770W UMTS M2M 无线模块极限条件	21
表 3-2 EM770W UMTS M2M 无线模块温度范围	22
表 3-3 EM770W UMTS M2M 无线模块推荐应用条件	22
表 3-4 EM770W UMTS M2M 无线模块输入电源要求	22
表 3-5 EM770W UMTS M2M 无线模块工作电流要求(注 2)	23
表 3-6 可靠性特征表	26
表 3-7 EM770W 模块 ESD 性能表	27
表 4-1 UART1 接口信号	29
表 4-2 UART2 接口信号	30
表 4-3 USIM 卡接口管脚描述	32
表 4-4 Audio 接口信号表	34

1 EM770W 模块总体介绍

1.1 本章概述

本章对 EM770W UMTS M2M 无线模块进行了总体介绍，包括：

- EM770W UMTS M2M 无线模块外观
- EM770W UMTS M2M 无线模块功能
- EM770W UMTS M2M 无线模块应用框图
- 缩略语

1.2 EM770W UMTS M2M 无线模块外观

EM770W UMTS M2M 无线模块具有简约、小巧的外观，其外观如图 1-1 所示。



图1-1EM770W UMTS M2M 无线模块外观

1.3 EM770W UMTS M2M 无线模块功能概述

EM770W UMTS M2M 无线模块的功能特点如下：

- 支持 UMTS 2100/1900/900/850 和 GPRS/GSM1900/1800/900/850 频段;
- 支持语音、短信、数据、电话本、补充业务;
- 支持内置 TCP/IP 协议栈;
- 支持 FOTA 功能;
- 提供通用 Mini PCI Express 接口, 接口信号包括:
 - 电源
 - 2 路 UART 接口 (支持 1 路 7 线全串口、1 路 4 线串口);
 - 1 路输入输出音频信号 (只支持话柄);
 - 1 路 USIM 卡信号(支持 3.0v 或 1.8v USIM 卡);
 - 1 路高速 USB2.0 接口
 - PCM 接口等
- 提供主集天线、分集天线接口;
- 支持标准 AT 指令集和华为扩展 AT 指令集;
- 支持特殊 USIM 卡业务;
- 符合 ROHS 环保认证要求。

表 1-1 EM770W UMTS M2M 无线模块产品特性

产品特性	描述
工作频段	UMTS: Quad band, 850/900/1900/2100MHz HSUPA /HSDPA: 850/900/1900/2100MHz GSM/GPRS/EDGE: Quad band, 850/900/1800/1900MHz
最大发射功率	Class 4 (+33dBm ±2dB) for EGSM/GPRS 850 Class 4 (+33dBm ±2dB) for EGSM/GPRS 900 Class 1 (+30dBm ±2dB) for GSM/GPRS 1800 Class 1 (+30dBm ±2dB) for GSM/GPRS 1900 Class 3 (+24dBm +1/-3dB) for UMTS 2100, WCDMA FDD BdI Class 3 (+24dBm +1/-3dB) for UMTS 1900, WCDMA FDD BdII Class 3 (+24dBm +1/-3dB) for UMTS 900,WCDMA FDD BdVIII Class 3 (+24dBm +1/-3dB) for UMTS 850,WCDMA FDD BdV
工作温度	正常工作温度: -10℃~+65℃
	受限工作温度: -20℃~+70℃
	存储温度: -40℃~+90℃
电源电压	3.0V~3.6V (推荐值 3.3V)
功耗(电流)	待机模式: <3mA
	语音模式(平均): 250mA

产品特性	描述
UMTS 业务	3GPP Release 6 HSPA data rate — 7.2 Mbps DL / 2 Mbps UL PS data rate – 384 kbps DL / 384 kbps UL CS data rate – 64 kbps DL / 64 kbps UL
EDGE/GPRS/GSM 业务	EDGE • Class 12, UL: 236.8 kbps/DL: 236.8 kbps GPRS • Multi-slot Class 12, UL: 53.6 kbps/DL: 53.6 kbps • Full PBCCH support • Mobile Station Class B • Coding Scheme 1 – 4 CSD • V.110, RLP, non-transparent • 14.4 kbps
AT 命令	支持标准 AT 指令集和华为扩展 AT 指令集
Mini PCI Express 连接器	2×UART接口（其中UART1为8线带流控功能串口，最大速率达230.4kbps）
	1 路标准 USIM 卡接口（3V、1.8V）
	1 路 USB2.0 High Speed 接口
	1 路硬件复位接口
	1 路模拟音频接口
	1 路 PCM 接口
	LED 状态指示接口
	电源接口
对外接口	Mini PCI Express接口： PCI Express Mini Card Specification 1.2
	天线接口： Astron 51-3612-50-H或HRS U.FL-R-SMT-1(10) RF 连接器
语音业务	支持 FR、EFR、HR 和 AMR 的语音编码
短消息业务	支持 MO 和 MT
	点对点 and 小区广播
	短消息模式支持 TEXT 和 PDU
补充业务	来电显示、呼叫转移、呼叫保持、呼叫等待和三方通话等
其他特性	FOTA 内置 TCP/IP 协议栈

产品特性	描述
物理特性	尺寸: 30x 50.9 x4.7 mm 重量: 11.5±0.3g
RoHS 环保	符合 RoHS 环保认证要求
认证	符合 CE 标准 (CE0168) GCF A-tick FCC ROHS PTCRB

1.4 EM770W UMTS M2M 无线模块应用框图

EM770W UMTS M2M 无线模块应用框图如图 1-2 所示。

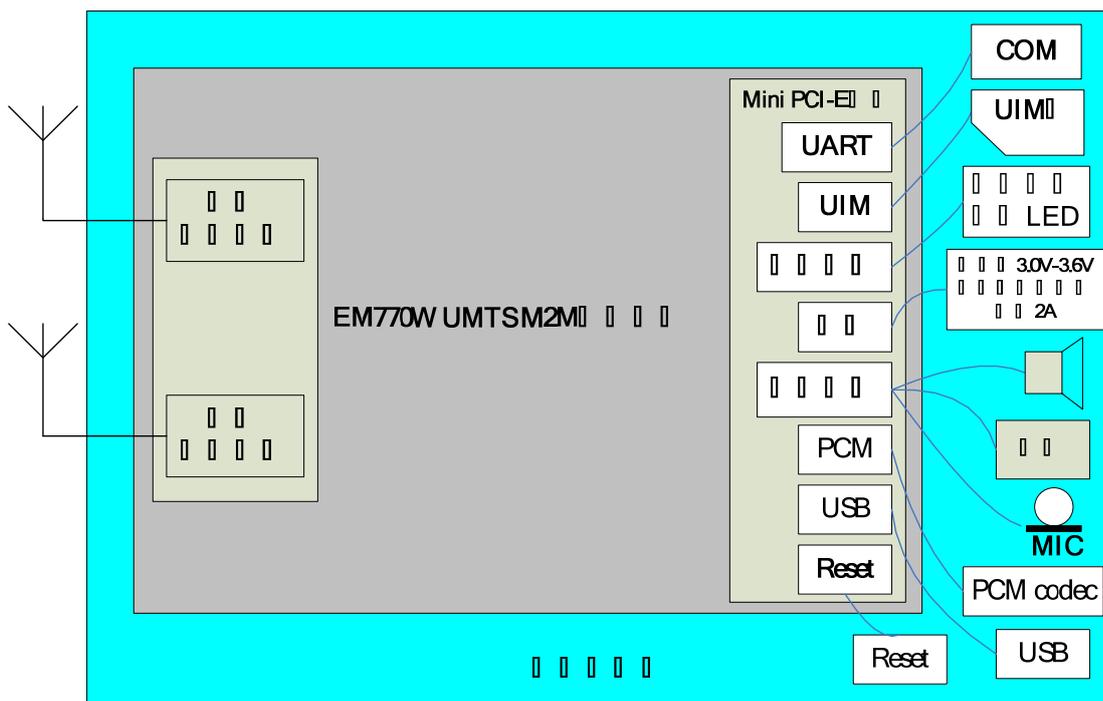


图1-2 EM770W UMTS M2M 无线模块应用框图

1.5 缩略语

AMR	Adaptive Multirate	自适应多速率
BER	Bit Error Rate	误码率
BTS	Base Transceiver Station	基站收发信台
CS	Circuit Switched (CS) domain	电路域
CSD	Circuit Switched Data	电路交换数据
DCE	Data circuit—terminating equipment	数据电路终端设备
DTE	Data terminal equipment	数据终端设备
DTR	Data Terminal Ready	数据终端就绪
EFR	Enhanced Full Rate	增强型全速率
EGSM	Enhanced GSM	增强型 GSM
EMC	Electromagnetic Compatibility	电磁兼容性
ESD	Electrostatic Discharge	静电释放
FR	Frame Relay	帧中继
GMSK	Gaussian Minimum Shift Keying	高斯最小移频键控
GPRS	General Packet Radio Service	通用分组射频系统
GSM	Global Standard for Mobile Communications	全球标准移动通信系统
HR	Half Rate	半速
IEC	International Electrotechnical Commission	国际电工技术委员会
IMEI	International Mobile Equipment Identity	国际移动设备标识
I/O	Input/Output	输入/输出
ISO	International Standards Organization	国际标准化组织
ITU	International Telecommunications Union	国际电信联盟
kbps	kbits per second	千比特每秒
LED	Light Emitting Diode	发光二极管
M2M	Machine to machine	机器到机器
MO	Mobile Originated	移动台发起的
MT	Mobile Terminated	移动台终止的
NTC	Negative Temperature Coefficient	负温度系数
PC	Personal Computer	个人计算机
PCB	Printed Circuit Board	印制电路板

PCS	Personal Cellular System	个人蜂窝系统
PCI	Peripheral Component Interconnect	外设部件互连
PCM	Pulse Code Modulation	脉冲编码调制
PCS	Personal Communication System	GSM1900
PDU	Packet Data Unit	分组数据单元
PPP	Point-to-point protocol	点到点协议
PS	Packet Switched	分组交换
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying	正交相移频键控
TCP/IP	Transmission Control Protocol/ Internet Protocol	传输控制协议/互联网协议
UART	Universal asynchronous receiver-transmitter	通用异步收/发器（机）
UIM	User Identified Module	用户识别模块
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System	通用移动通信系统
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线

2 接口说明

2.1 本章概述

本章主要介绍 EM770W UMTS M2M 无线模块的对外接口，包括：

- 通用Mini PCI Express接口
- 天线接口

2.2 通用Mini PCI Express接口

2.2.1 接口信号

EM770W UMTS M2M 无线模块的接口形态为通用Mini PCI Express接口。在EM770W 无线模块中对 52pin 金手指各个接口的功能定义说明如表 2-1所示。

表2-1 Mini PCI Express 接口功能表

序号	信号名称	I/O	功能	备注
1	MICP	AI	音频通道输入正端	
2	VCC_3V3	P	电源正极	
3	MICN	AI	音频通道输入负端	
4	GND	P	电源负极	
5	EARP	AO	音频通道输出正端	
6	Reserved	—	预留	此管脚必须悬空
7	EARN	AO	音频通道输出负端	
8	VREG_USIM	P	USIM 卡用电源输出	为 USIM 卡供电

序号	信号名称	I/O	功能	备注
9	GND	P	电源负极	
10	USIM_IO	I/O	USIM 卡数据信号	
11	UART1_RX	I	UART1 数据接收	TTL 电平, 电平转换后连接 PC 侧 TXD 信号, 注 1
12	USIM_CLK	O	USIM 卡时钟信号	
13	UART1_TX	O	UART1 数据发送	TTL 电平, 电平转换后连接 PC 侧 RXD 信号, 注 1
14	USIM_RST	O	USIM 卡复位信号	
15	GND	P	电源负极	
16	Reserved	—	预留	此管脚必须悬空
17	UART1_RI	I	UART1 振铃指示	注 1
18	GND	P	电源负极	
19	Reserved	—	预留	此管脚必须悬空
20	Reserved	—	预留	此管脚必须悬空
21	GND	P	电源负极	
22	PERST_N	I	模块复位信号	
23	UART1_CTS	I/O	UART1 清除发送	TTL 电平, 电平转换后对应 PC 侧 RTS 信号, 注 1
24	Reserved	—	预留	此管脚必须悬空
25	UART1_RFR	O	UART1 接收准备就绪	
26	GND	P	电源负极	
27	GND	P	电源负极	
28	Reserved	—	预留	此管脚必须悬空
29	GND	P	电源负极	
30	UART2_RFR	O	UART2 接收准备就绪	
31	UART1_DTR	I	UART1 终端就绪	TTL 电平, 电平转换后对应 PC 侧 DTR 信号, 注 1
32	UART2_CTS	O	UART2 清除发送	TTL 电平, 电平转换后对应 PC 侧 RTS 信号
33	UART1_DCD	I	UART1 载波检测	TTL 电平, 电平转换后对应 PC 侧 DCD 信号, 注 1

序号	信号名称	I/O	功能	备注
34	GND	P	电源负极	
35	GND	P	电源负极	
36	USB_D-	I/O	USB 信号负	
37	GND	P	电源负极	
38	USB_D+	I/O	USB 信号正	
39	VCC_3V3	P	电源正极	
40	GND	P	电源负极	
41	VCC_3V3	P	电源正极	
42	LED_WWAN	AO	指示灯信号	
43	GND	P	电源负极	
44	UART2_RX	I	UART2 数据接收	TTL 电平，电平转换后连接 PC 侧 TXD 信号
45	Reserved	—	预留	此管脚必须悬空
46	UART2_TX	O	UART2 数据发送	TTL 电平，电平转换后连接 PC 侧 RXD 信号
47	Reserved	—	预留	此管脚必须悬空
48	Reserved	—	预留	此管脚必须悬空
49	Reserved	—	预留	此管脚必须悬空
50	GND	P	电源负极	
51	Reserved	—	预留	此管脚必须悬空
52	VCC_3V3	P	3.3V DC 电源输入	

注 1: UART1 是 8 线带流控功能全串口，不支持 DSR 信号-DCE 准备就绪；

注 2: 表 2-1 中，P 表示电源管脚；I 表示数字信号输入管脚；O 表示数字信号输出管脚；AI: 表示模拟信号输入管脚；AO 表示模拟信号输出管脚。

2.2.2 接口管脚顺序

序号	信号名称	序号	信号名称
1	MICP	2	VCC_3V3
3	MICN	4	GND
5	EARP	6	Reserved
7	EARN	8	VREG_USIM
9	GND	10	USIM_IO
11	UART1_RX	12	USIM_CLK
13	UART1_TX	14	USIM_RST
15	GND	16	Reserved
17	UART1_RI	18	GND
19	Reserved	20	Reserved
21	GND	22	PERST_N
23	UART1_CTS	24	Reserved
25	UART1_RFR	26	GND
27	GND	28	Reserved
29	GND	30	UART2_RFR
31	UART1_DTR	32	UART2_CTS
33	UART1_DCD	34	GND
35	GND	36	USB_D-
37	GND	38	USB_D+
39	VCC_3V3	40	GND
41	VCC_3V3	42	LED_WWAN
43	GND	44	UART2_RX
45	Reserved	46	UART2_TX
47	Reserved	48	Reserved
49	Reserved	50	GND
51	Reserved	52	VCC_3V3

图2-1 EM770W 模块管脚顺序图

2.3 天线接口

2.3.1 天线接口连接器

EM770W模块具有主集、分集两个天线接口。天线阻抗必须选择 50 ohm特性阻抗的线缆和天线。模块上主集、分集两个天线接口使用的是Astron公司的51-3612-50-H 或HRS公司的 U.FL-R-SMT-1(10) RF连接器（两种连接器可以通用）。RF连接器尺寸如下图 2-2 所示：

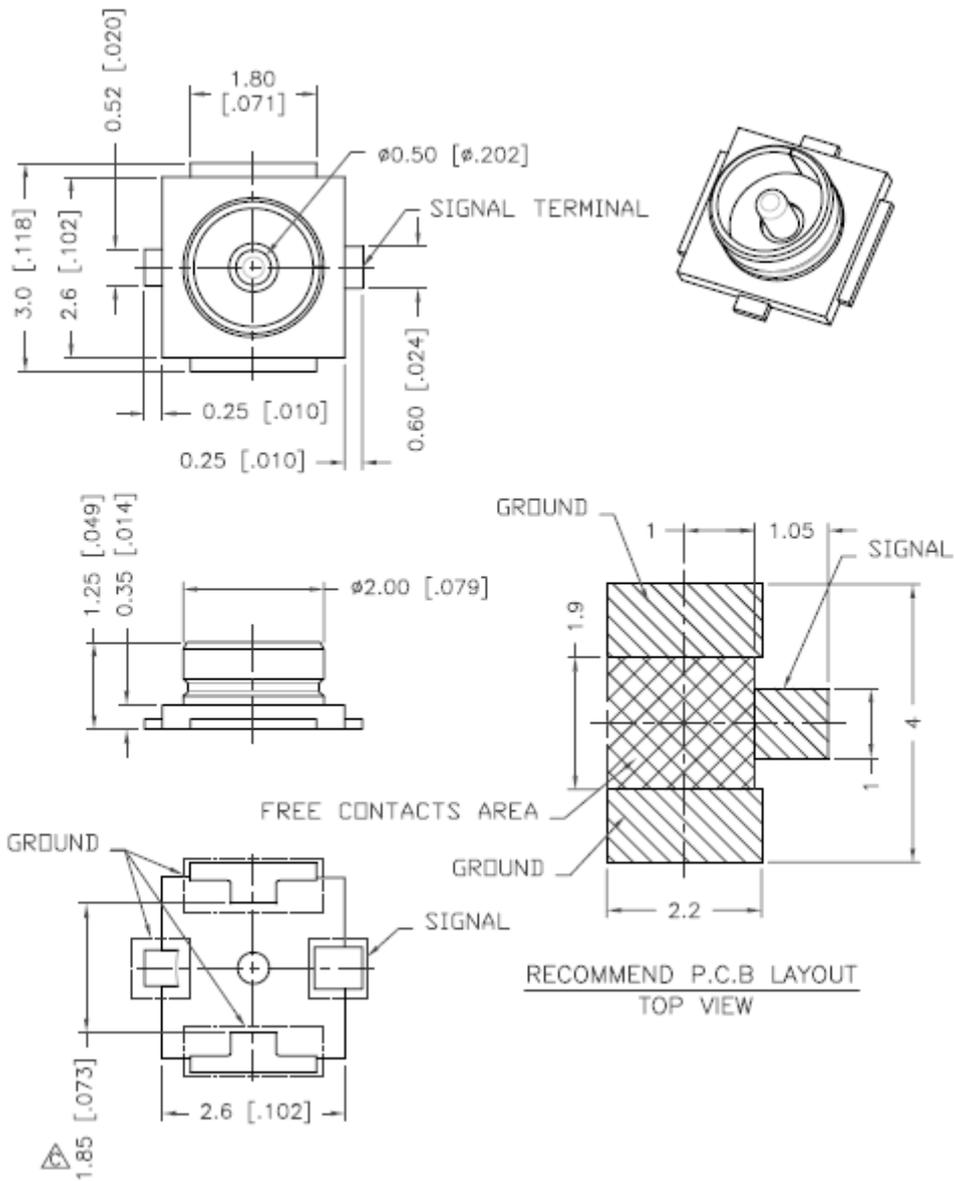


图2-2 RF Connector 尺寸图

2.3.2 天线接口射频性能

模块天线口的射频性能如表 2-2 所示：

表2-2 天线接口射频性能

	模块上行通道 (MS→BTS)	模块下行通道 (BTS→MS)	功率 (dBm)	天线接口接收 灵敏度
GSM	824 MHz~849 MHz	869 MHz~894 MHz	33±2	< -108.5 dBm

	模块上行通道 (MS→BTS)	模块下行通道 (BTS→MS)	功率 (dBm)	天线接口接收 灵敏度
	880 MHz~915 MHz	925 MHz ~960 MHz	33±2	< - 108.5 dBm
	1710 MHz~1785 MHz	1805 MHz ~1880 MHz	30±2	< - 108.5 dBm
	1850 MHz~1910 MHz	1930 MHz ~1990 MHz	30±2	< - 108.5 dBm
WCDMA	824 MHz~849 MHz	869MHz~894 MHz	24+1/-3	< - 109 dBm
	880 MHz~915 MHz	925 MHz ~960 MHz	24+1/-3	< - 109 dBm
	1850 MHz ~1910 MHz	1930MHz~ 1990MHz	24+1/-3	< - 107 dBm
	1920 MHz~1980 MHz	2110 MHz ~2170 MHz	24+1/-3	< - 109 dBm

推荐使用增益值大于 1dBi 的天线。

3 接口电气特性

3.1 本章概述

本章主要介绍 EM770W UMTS M2M 无线模块接口的电气特性，包括：

- 极限应用条件
- 工作、存储温度
- 模块 IO 口电平要求
- 电源特性
- 可靠性特性
- ESD 特性



说明

本章主要对 EM770W UMTS M2M 无线模块对外接口的电气特性进行描述。

3.2 极限条件

EM770W UMTS M2M无线模块的极限条件如表 3-1所示。超过这些条件长期使用，将可能造成EM770W模块的永久性损坏。

表3-1 EM770W UMTS M2M 无线模块极限条件

参数	参数描述	最小值	最大值	单位
VCC_3V3	模块输入电压	-0.5	5.0	V
V _{IN}	IO 口输入电压	-0.5	2.8	V

3.3 工作、存储温度

EM770W UMTS M2M无线模块的工作及存储温度范围如表 3-2 所示。

表3-2 EM770W UMTS M2M 无线模块温度范围

参数	参数描述	最小值	最大值	单位
To	正常工作温度	-10	65	°C
Ta	受限工作温度	-20	70	°C
Ts	模块存储温度	-40	90	°C

3.4 模块IO口电平要求

EM770W UMTS M2M无线模块的推荐应用条件如表 3-3所示。其中， $V_{DD_IO} = 2.6V$ 。

表3-3 EM770W UMTS M2M 无线模块推荐应用条件

参数	参数描述	最小值	最大值	单位
VIH	高电平输入电压	$0.65 * V_{DD_IO}$	$V_{DD_IO} + 0.3$	V
VIL	低电平输入电压	-0.3	$0.35 * V_{DD_IO}$	V
VOH	输出高电平电压	$V_{DD_IO} - 0.45$	V_{DD_IO}	V
VOL	输出低电平电压	0	0.45	V
CIN	输入电容	-	7	pF

3.5 电源特性

3.5.1 输入电源

EM770W UMTS M2M无线模块的输入电源要求如表 3-4所示。

表3-4 EM770W UMTS M2M 无线模块输入电源要求

参数	最小值	典型值	最大值	单位
VCC_3V3	3	3.3	3.6	V

3.5.2 工作电流

EM770W UMTS M2M无线模块的工作电流要求如表 3-5所示。

表3-5 EM770W UMTS M2M 无线模块工作电流要求(注 2)

参数描述		Min	Typ	Max	Unit
电源电压		3.0	3.3	3.6	V
GSM/GPRS/EDGE	Sleep Mode	@DRX=2	6.9		mA
		@DRX=5	4.8		mA
		@DRX=9	4.2		mA
	IDLE Mode	@DRX=2 Mode 1(注 1)	62		mA
		@DRX=2 Mode 2	110		mA
		@DRX=2 Mode 3	75		mA
		@DRX=2 Mode 4	117		mA
	Voice Call	GSM850 PCL=5	438		mA
		GSM900 PCL=5	411		mA
		GSM1800 PCL=0	335		mA
		GSM1900 PCL=0	308		mA
	GPRS Data transfer (class 12) 4Rx,1Tx	GSM850 PCL=5	394		mA
		GSM900 PCL=5	370		mA
		GSM1800 PCL=0	354		mA
		GSM1900 PCL=0	325		mA
	GPRS Data transfer (class 12) 3Rx,2Tx	GSM850 PCL=5	531		mA
		GSM900 PCL=5	500		mA
		GSM1800 PCL=0	499		mA
		GSM1900 PCL=0	457		mA
	GPRS Data transfer (class 12) 2Rx,3Tx	GSM850 PCL=5	604		mA
		GSM900 PCL=5	571		mA
		GSM1800 PCL=0	611		mA
		GSM1900 PCL=0	558		mA
	GPRS Data transfer (class 12)	GSM850 PCL=5	628		mA
GSM900 PCL=5		594		mA	
GSM1800 PCL=0		688		mA	

参数描述		Min	Typ	Max	Unit
	1Rx,4Tx	GSM1900 PCL=0	629		mA
	EDGE Data transfer (class 12) 1Rx,4Tx	GSM850 PCL=5	484		mA
		GSM900 PCL=5	462		mA
		GSM1800 PCL=0	460		mA
		GSM1900 PCL=0	425		mA
	EDGE Data transfer (class 12) 2Rx,3Tx	GSM850 PCL=5	430		mA
		GSM900 PCL=5	413		mA
		GSM1800 PCL=0	411		mA
		GSM1900 PCL=0	381		mA
	EDGE Data transfer (class 12) 3Rx,2Tx	GSM850 PCL=5	375		mA
		GSM900 PCL=5	360		mA
		GSM1800 PCL=0	359		mA
		GSM1900 PCL=0	332		mA
	EDGE Data transfer (class 12) 4Rx,1Tx	GSM850 PCL=5	249		mA
		GSM900 PCL=5	242		mA
		GSM1800 PCL=0	240		mA
		GSM1900 PCL=0	225		mA
	Peak current during GSM transmit burst	VOICE Call GSM850; PCL=5	2.1	2.5	A
		VOICE Call GSM900; PCL=5	1.8	2.3	A
		VOICE Call GSM1800; PCL=0	1.6	1.8	A
VOICE Call GSM1900; PCL=0		1.4	1.6	A	
WCDMA	Sleep Mode	@DRX=6	5.5		mA
		@DRX=8	3.8		mA
		@DRX=9	3.5		mA
	IDLE Mode	@DRX=6 Mode 1	56		mA
		@DRX=6 Mode 2	105		mA
		@DRX=6 Mode 3	69		mA
		@DRX=6 Mode 4	117		mA

参数描述		Min	Typ	Max	Unit	
	UMTS Data transfer	Band I @+10dBm		214		mA
		Band I @+23dBm		529	640	mA
		Band II @+10dBm		308		mA
		Band II @+21dBm		535	645	mA
		Band V @+10dBm		295		mA
		Band V @+23dBm		591	738	mA
		Band VIII @+10dBm		299		mA
		Band VIII @+23dBm		530	645	mA
	HSDPA Data transfer	Band I @+10dBm		356		mA
		Band I @+23dBm		592		mA
		Band II @+10dBm		382		mA
		Band II @+23dBm		605		mA
		Band V @+10dBm		385		mA
		Band V @+23dBm		680		mA
		Band VIII @+10dBm		377		mA
		Band VIII @+23dBm		615		mA
	HSUPA Data transfer	Band I @+10dBm		360		mA
		Band I @+23dBm		579		mA
		Band II @+10dBm		396		mA
		Band II @+23dBm		597		mA
		Band V @+10dBm		391		mA
		Band V @+23dBm		643		mA
		Band VIII @+10dBm		385		mA
		Band VIII @+23dBm		576		mA

注 1: Mode 1: UART Suspend/USB Suspend;

Mode 2: UART Suspend/USB Active;

Mode 3: UART Active/USB Suspend;

Mode 4: UART Active/USB Active;

注 2: 除非特别说明, 表中数据在以下测试条件下得到: VCC_3V3=3.3VDC,T=25°C

3.5.3 开机流程

EM770W UMTS M2M 无线模块加载电源 VCC_3V3 即可开机；

3.6 可靠性特性

EM770W UMTS M2M 无线模块部分机械可靠性测试条件及结果如下表 3-6 所示：

表3-6 可靠性特征表

测试项目	测试条件	测试标准
随机振动	频率范围：5-20Hz，PSD: 1.0m ² /s ³ 频率范围：20-200Hz，-3dB/oct 3个轴向，每个轴向1小时	IEC 68-2-6
冲击试验	半正弦波冲击 加速度：20g 冲击时间：11ms 6个轴向，每个轴向冲击一次（±x, y and z）	TIA/EIA 603 3.3.5 GB/T15844.2 4.1
温度冲击	低温：-40℃±2℃ 高温：+85℃±2℃ 温度变更时间：小于30秒 测试持续时间：1小时 循环次数：100	IEC 68-2-14 Na ETS 300019-2-7
交变湿热	高温：55℃±2℃ 低温：+25℃±2℃ 湿度：95% 循环测试：4 测试持续时间：12h+12h	IEC 68-2-30 Db
低温工作	温度：-40±2℃ 测试持续时间：48h	IEC 68-2-1 Ab
高温工作	温度：+75±2℃ 测试持续时间：48h	IEC 68-2-2 Bb
低温存储	温度：-60±2℃ 测试持续时间：24h	IEC 68-2-1 Ab
高温存储	温度：90±2℃ 测试持续时间：24h	IEC 68-2-2 Bb
盐雾测试	温度：35℃ NaCl溶液浓度：5%+/-1% 喷雾时间：48h 稳定时间：16h	IEC 68-2-11

4 接口应用

4.1 本章概述

本章主要描述 EM770W UMTS M2M 无线模块各接口的应用，包括：

- UART接口
- USIM卡接口
- Audio接口
- 电源接口
- USB 总线
- LED 状态指示
- RESET 接口

4.2 UART接口

EM770WUMTS M2M 无线模块支持 2 个 UART 接口，其中 UART1 支持带流控功能的全串口模式（但不支持 DSR 信号-DCE 准备就绪），UART2 支持 5 线制串口模式。全串口 UART1 可支持 DATA 服务，即可支持用户从 UART1 发起 PPP 拨号，进行数据业务操作。UART2 不支持数据业务，不支持收发 AT 命令，但可以支持收发 DIAG 命令。

UART 支持可编程的数据宽度、可编程的数据停止位、可编程的奇/偶校验或者没有校验，UART 口可支持不同的波特率，最高支持波特率为 230.4kbps，默认支持波特率为 115.2kbps。

EM770W模块UART1 的DCE-DTE连接关系示意图如图 4-1所示。

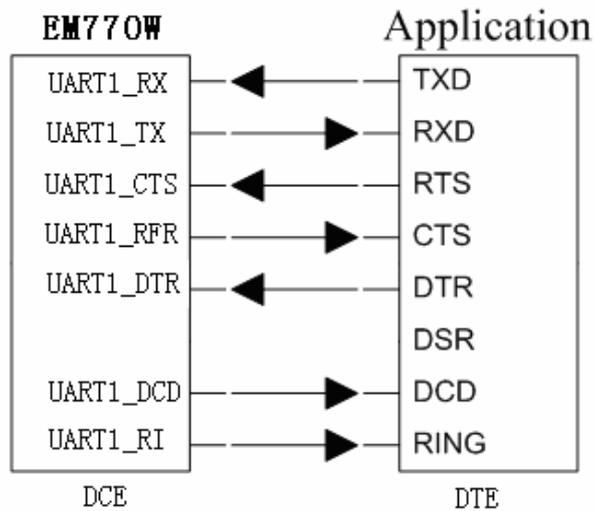


图4-1 UART1 DCE-DTE 连接关系示意图

UART1 接口信号定义如表 4-1所示。

表4-1 UART1 接口信号

序号	PIN	信号名	描述	特性	方向
1	13	UART1_TX	模块数据发送	DTE 接收串行数据	DCE-DTE
2	11	UART1_RX	模块数据接收	DTE 发送串行数据	DTE-DCE
3	17	UART1_RI	模块振铃指示	通知 DTE 有远程呼叫	DCE-DTE
4	25	UART1_RFR	模块接收准备就绪	DTE 通知 DCE 请求发送	DCE-DTE
5	40	UART1_DTR	模块数据终端就绪	DTE 准备就绪	DTE-DCE
6	38	UART1_CTS	模块清除发送	DCE 已切换到接收模式	DTE-DCE
7	42	UART1_DCD	模块载波检测	数据链路已连接	DCE-DTE
8		GND	地		

EM770W模块UART1 的DCE-DTE连接关系示意图如图 4-2所示。

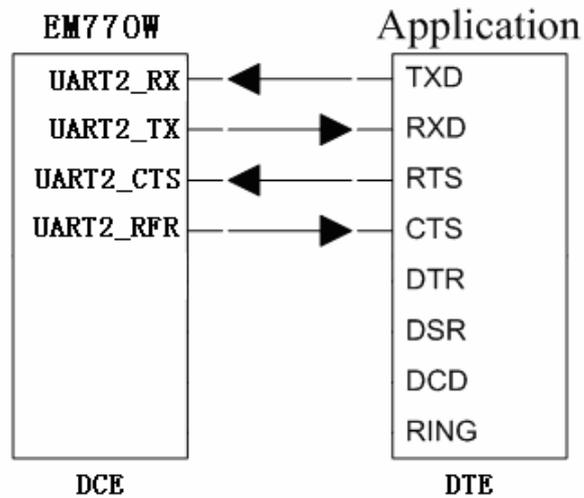


图4-2 UART2 DCE-DTE 连接关系示意图

UART2 接口信号定义如表 4-1所示。

表4-2 UART2 接口信号

序号	PIN	信号名	描述	特性	方向
1	30	UART2_RFR	模块接收准备就绪	DTE 通知 DCE 请求发送	DTE-DCE
2	32	UART2_CTS	模块清除发送	DCE 已切换到接收模式	DCE-DTE
3	44	UART2_RX	模块数据接收	DTE 发送串行数据	DTE-DCE
4	46	UART2_TX	模块数据发送	DTE 接收串行数据	DCE-DTE
5		GND	地		

EM770W 模块与 3.0V 单片机连接时，需要在 TXD 管脚间加 1k 电阻，以避免因为电平不同造成 IO 口损坏。

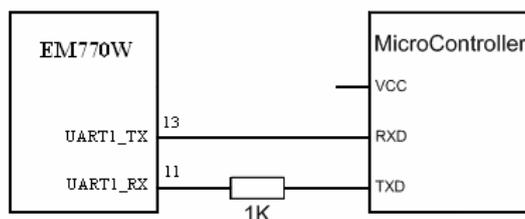


图4-3 模块串口与 3V 单片机连接示意图

EM770W 模块可以通过使用 232 类芯片与标准 RS-232-C 的接口连接。使用 3 线制串口时推荐使用 MAX3232 芯片，模块的 UART1_RX 通过 MAX3232 芯片转换后接 DTE 设备的 TXD 管脚；DTE 设备的 TXD 通过 MAX232 芯片转换后接模块的 UART1_TX 管脚。

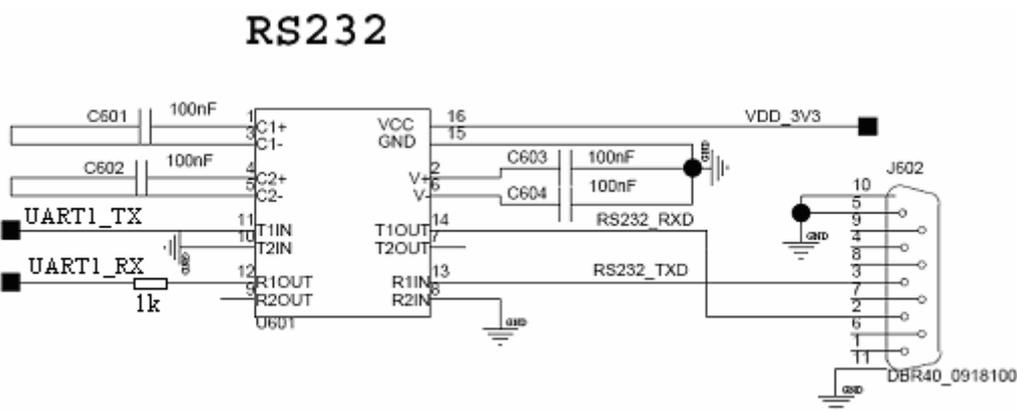


图4-4 3 线串口连接示意图

使用全串口时，推荐使用 MAX3232、SP3238 或 MAX3238 等芯片。参考电路如图 4-5 所示。

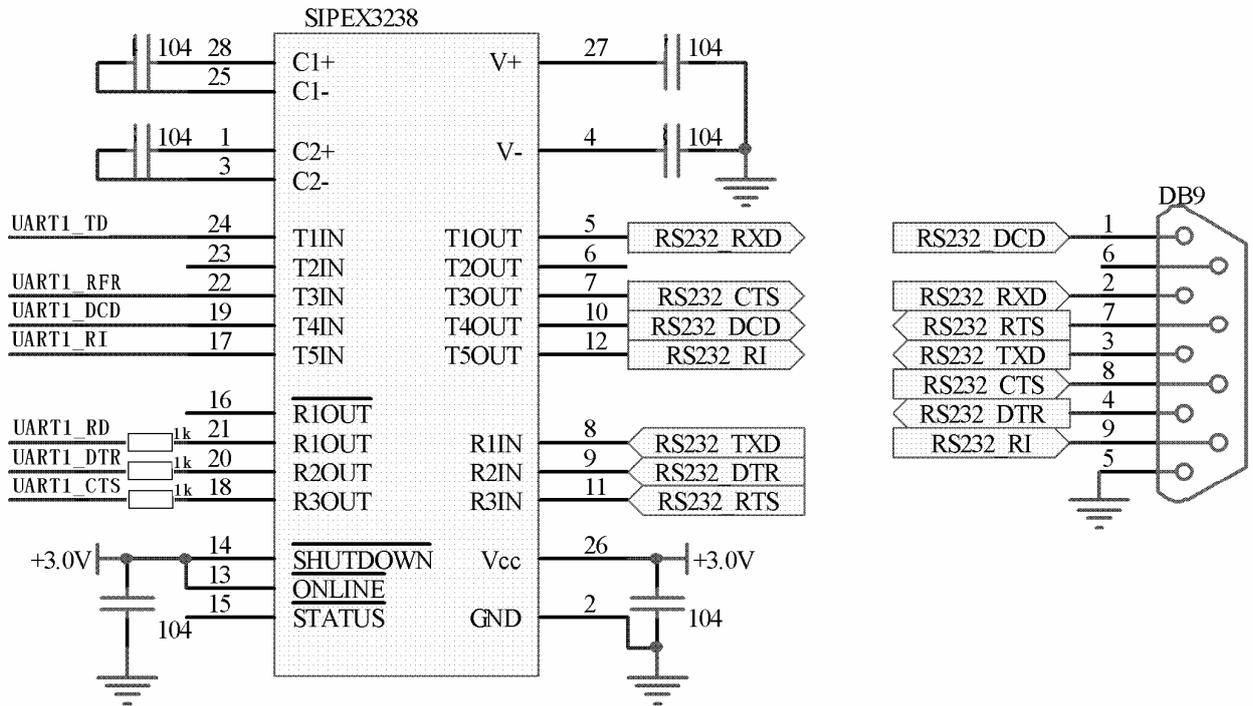


图4-5 8线流控串口电气连接示意图

注：当需要模块进入睡眠状态时，请在 DTE 端将模块的串口接收端即 UART1_RX 和 UART2_RX 拉底，否则串口在位时将不能进入睡眠。

4.3 USIM卡接口

EM770W UMTS M2M 无线模块可外接 3.0V/1.8V的USIM卡，接口电平为 3.0V或者 1.8V。USIM卡接口信号如表 4-3所示。

表4-3 USIM 卡接口管脚描述

序号	PIN	信号名	描述
1	8	VREG_USIM_C	USIM 卡电源
2	14	USIM_RST_C	USIM 卡复位信号
3	12	USIM_CLK_C	USIM 卡时钟信号
4	10	USIM_IO_C	USIM 卡数据线

5	4/9/15/18 /21/26/27 /29/34/35 /37/40/43 /50	GND	地
---	---	-----	---

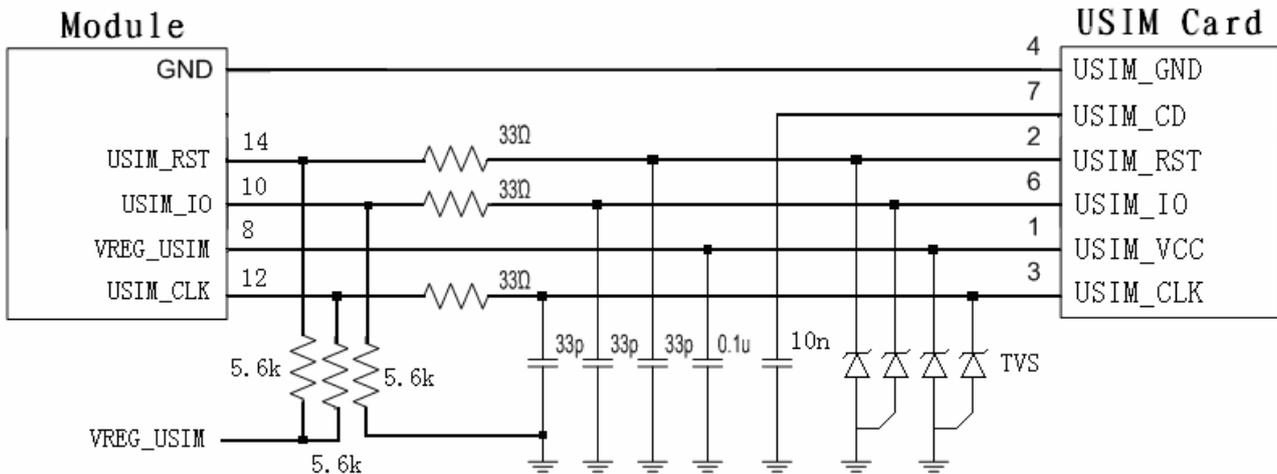


图4-6 USIM 卡接口电路示意图

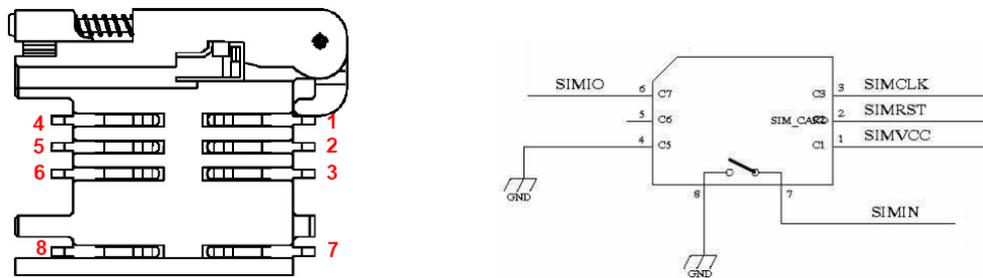


图4-7 USIM 卡座管脚顺序图及与 USIM 卡连接关系图

USIM 卡座一般第 7 脚接 USIM_CD，第 8 脚接 GND，用于检测 USIM 卡是否在位。在 EM770W 模块中该用法未使用。

USIM 卡接口速率典型值在 3.25MHz 左右，因此 USIM 卡座应该距离模块接口较近的位置，避免因走线过长（走线建议不要超过 100mm），使波形严重变形，从而影响信号的通信。USIM-CLK 和 USIM-IO 信号的走线需要用地线包络。

在 USIM-VCC 上加一个 0.1μF 或 0.22μF 的电容，其余的 USIM-CLK、USIM-IO、USIM-RESET 上面对 GND 网络加 33pF 电容，滤出天线信号的干扰。此外，这 4 个信号都通过 TVS 管来防静电。

4.4 Audio接口

EM770W UMTS M2M 无线模块提供一路话柄音频输入输出接口，信号定义如下：

表4-4 Audio 接口信号表

序号	PIN	信号名	I/O	描述
1	1	MICP	I	音频输入信号正
2	3	MICN	I	音频输入信号负
3	5	EARP	O	音频输出信号正
4	7	EARN	O	音频输出信号负

音频输入输出通道是全差分信号，其抗射频干扰性能良好，连接话机话柄通话时，无需外加音频放大器。

由于音频信号是差分对信号，需要平行等距离的进行 PCB 走线，走线长度尽量最短，两边滤波电路尽量对称，两差分信号间尽量靠近，外加包地处理，输出音频差分对信号与输入音频差分对信号通过地的方式有效隔开，同时需要远离电源、射频和天线等电路。

EM770W UMTS M2M 无线模块在应用 PCB 板设计时，应充分注意各功能模块的区分和隔离。

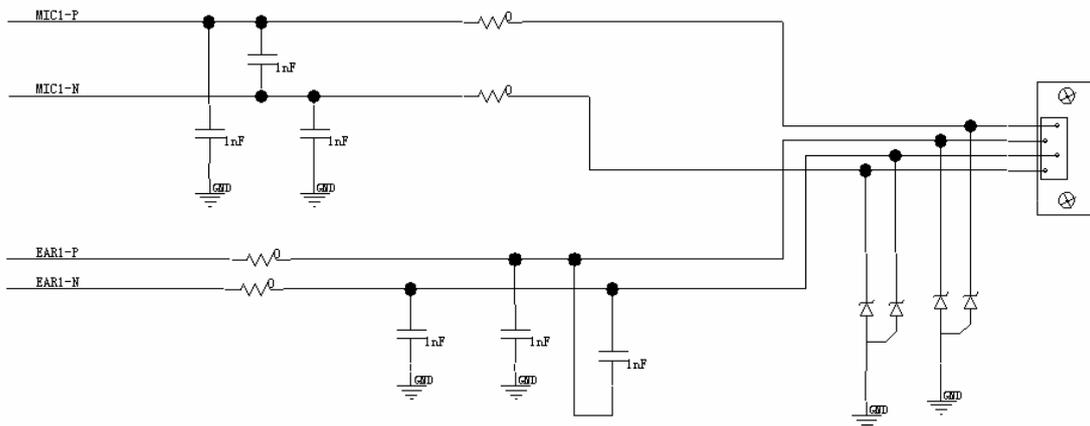


图4-8 MIC 和 EAR 接口电路示意图

该音频通道是差分电路，回路中预留电阻位置，可以调语音的质量和大小。需要在接口处增加 TVS 防静电，保护内部 IC 等器件。

该路音频输出可驱动 32 ohm 阻抗的受话器，如需驱动 8ohm 阻抗的扬声器，需要另外增加音频功放电路。

4.5 电源接口

外部提供规格电压为 3V~3.6V 的电源（典型值 3.3V）给 EM770W UMTS M2M 无线模块供电。在网络信号很弱时，天线以最大功率发射，模块的瞬态最大电流会有 1.6A。所以推荐使用 1.6A 以上的 LDO 或开关电源。

此外考虑到 GSM 大功率发射时候可能的电压跌落，在模块的电源端口处加上一个较大的超级电容，推荐添加 2200uF 以上的电解电容。

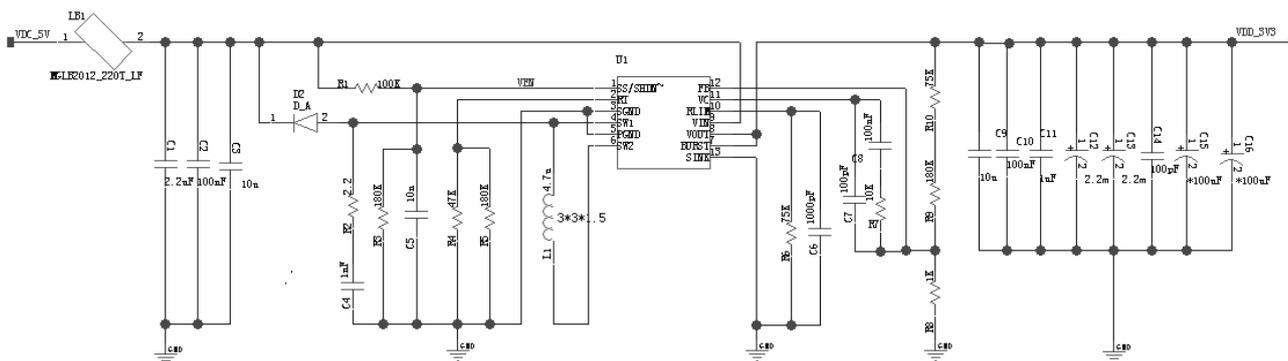


图4-9 开关电源设计参考电路

R1 and R2 are required 1% tolerance
B1 is a EMI Bead. Reference BLM21PG221SN1D of MURATA
RV1 is a MLV.

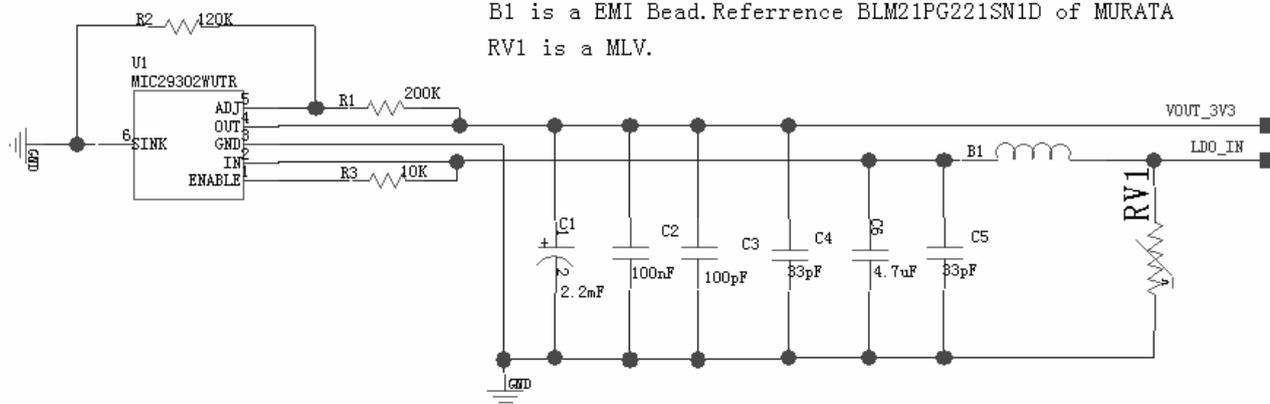


图4-10 LDO 电源设计参考电路

注 4：开关电源由于其产品的 EMC 干扰较大，电路走线时不要靠近天线部分。

4.6 USB 总线

EM770W UMTS M2M 无线模块提供一路高速 USB 2.0 接口，该 USB 接口和驱动配合，可以在 PC 上映射端口。

EM770W 使用的 USB 驱动的 VID 为 0x12d1，PID 为 0x1001。在 PC 上可以映射出三个端口，分别为：

1. 3G MODEM 端口，承载 AT 命令，主要用于发起数据业务；
2. 3G PC UI Interface 端口，承载 AT 命令，主要用于 MODEM 口被数据业务占用的情况下用该端口进行 AT 命令的操作；
3. 3G Application Interface 端口，承载 DIAG 任务，可以连接高通 QPST、QXDM 等工具，用于抓取软件 LOG 信息，也可用于升级软件版本。

VBUS 管脚为 USB 的电源线，该电源可以通过上节中的电源电路转换后给模块提供 3.3V 电源。

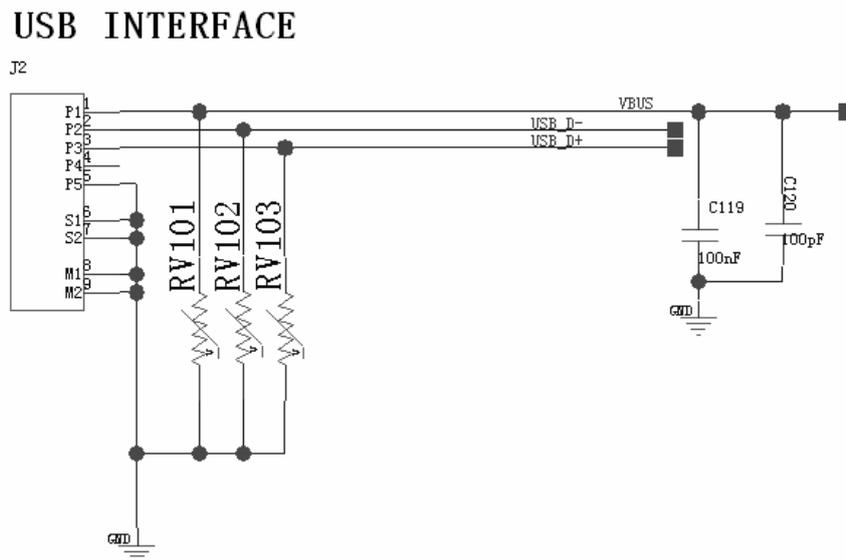


图4-11 USB 接口设计参考电路

注 5：USB 参考电路中 RV102、RV103 最好选取小电容类型的压敏电阻器，参考型号：AMOTECH 公司的 ALVC18S02003，或 EPCOS 公司的 B72590T7900V60。

注意 USB 协议规定 USB 接口提供电流最大不超过 500mA，使用 USB 口供电时需要增加限流 500mA 以内的电路设计。

4.7 LED状态指示

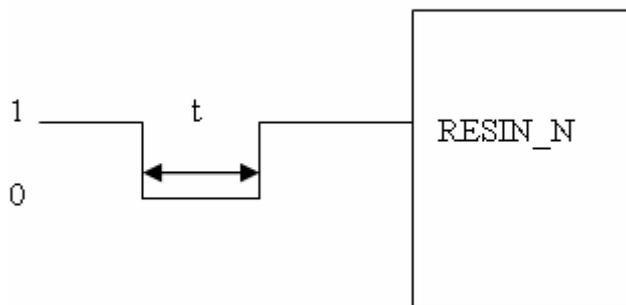
EM770W UMTS M2M 无线模块提供一路引脚 LED_WWAN，可用作 LED 状态指示。该引脚接口可配置为可编程电流源，以驱动外部指示灯。调节电阻 R 大小可调节 LED 发光亮度。



图4-12 状态指示灯参考电路

4.8 RESET接口

EM770W UMTS M2M 无线模块提供一路 RESET 引脚 PERST_N，通过外接复位电路，可实现模块的硬复位。将复位键（RESIN_N 管脚）拉低 100ms，即可复位模块。



注：50ms<t<200ms，此外该管脚对于干扰比较敏感，在模块的接口板上走线不要超过 2cm，否则可能会因为干扰等原因引起模块复位。

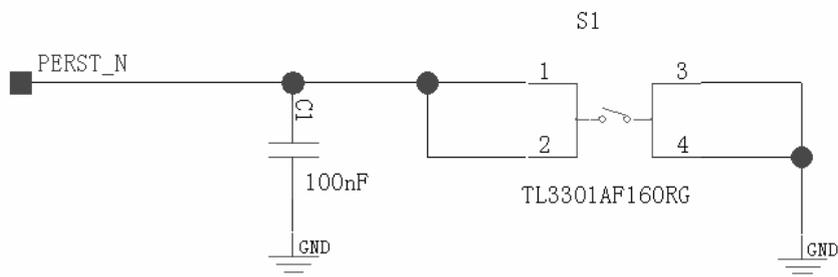


图4-13 RESET 参考电路

5 结构

5.1 概述

本章主要描述 EM770W UMTS M2M 无线模块机械结构尺寸，包括：

- EM770W 外形尺寸
- Mini PCI Express 外形尺寸

5.2 EM770W外形尺寸

尺寸: $30\pm 0.20 \times 50.9\pm 0.20 \times 4.7\pm 0.20$ mm

重量: 11.5 ± 0.3 g

外形尺寸如下图5-1所示。

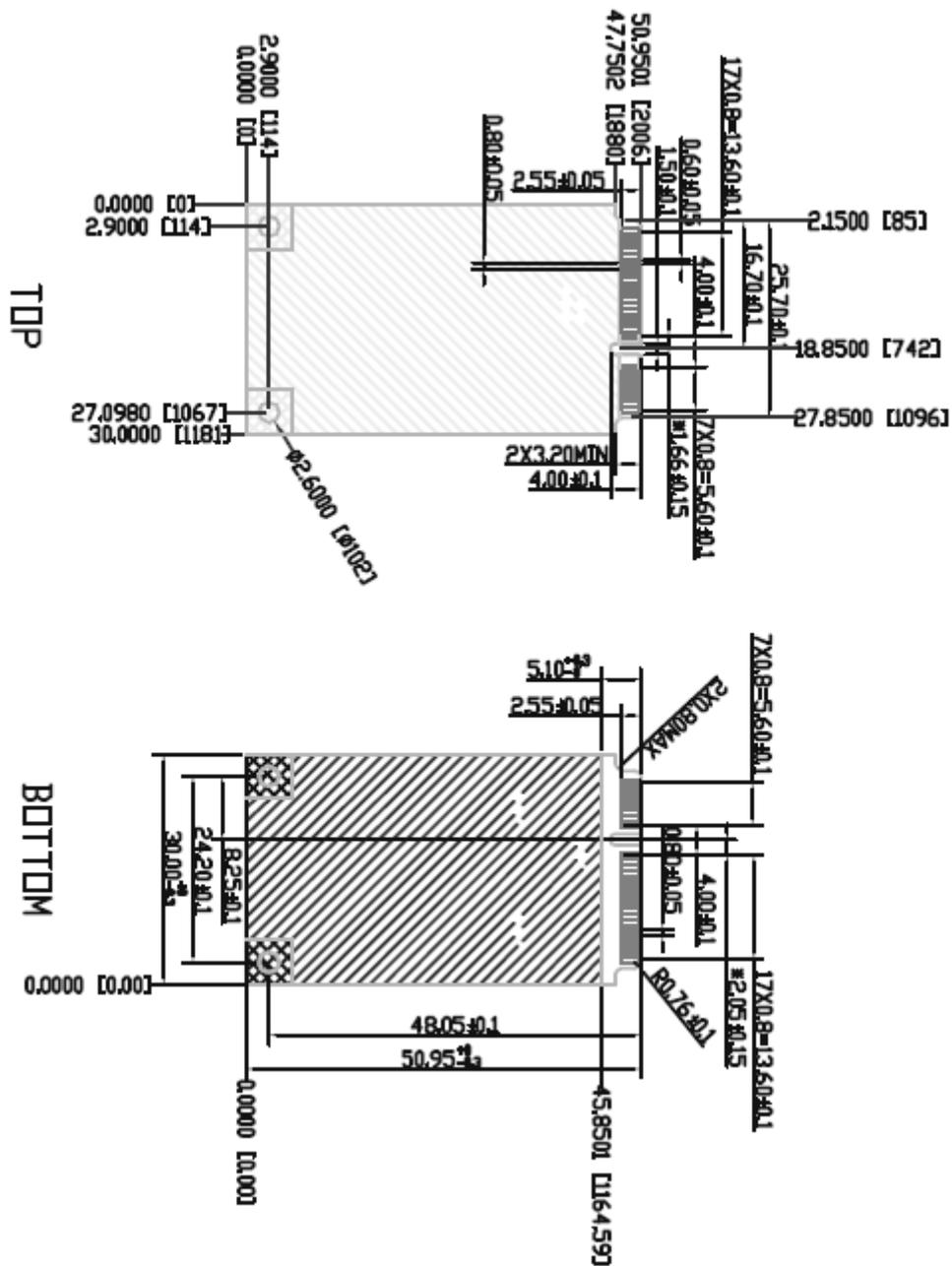


图5-1 EM770W 无线模块外形尺寸图

单位：mm

5.3 Mini PCI Express外形尺寸

EM770W UMTS M2M无线模块对外接口采用通用的Mini PCI Express接口。通用的Mini PCIe Card 的外形尺寸如图 5-2所示。

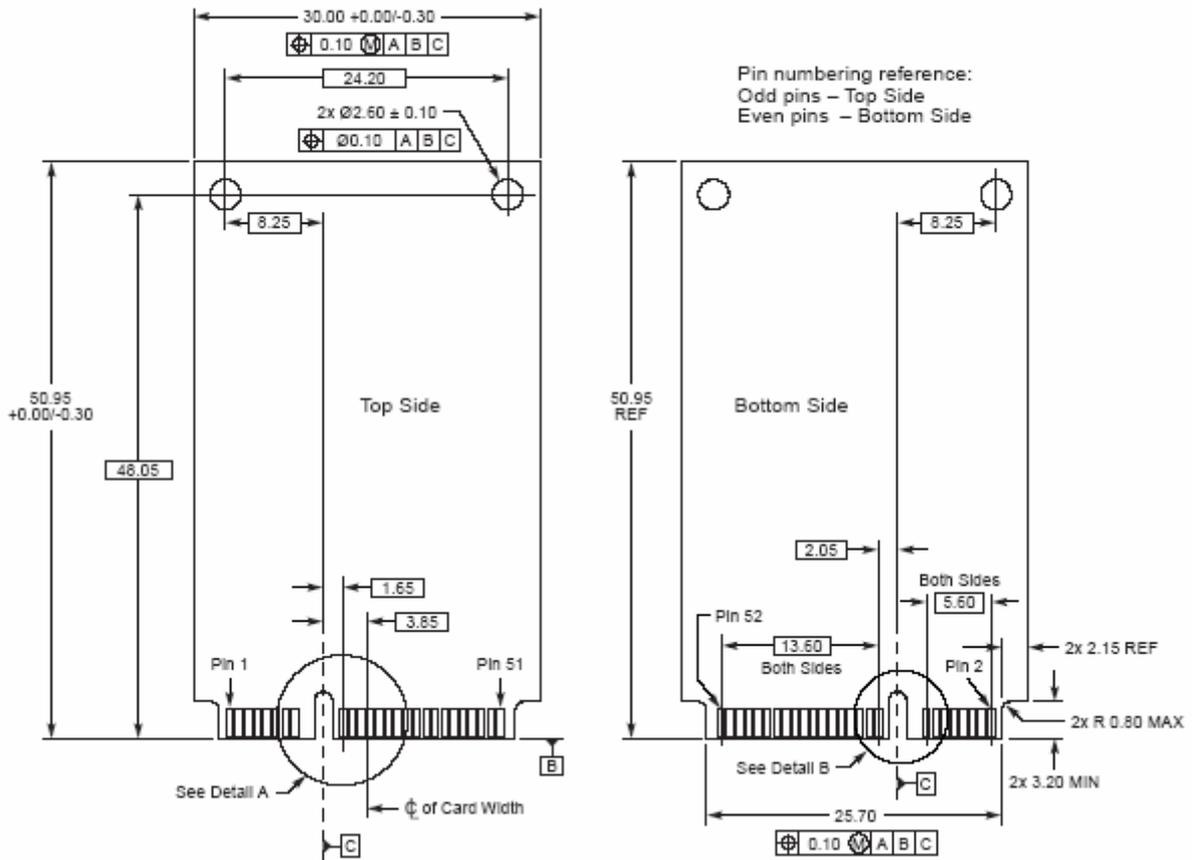


图5-2 通用 Mini PCIe Card 外形尺寸

用户板上可参考使用Molex公司的female Mini PCI-E连接器，型号为MPC24-52K3311。

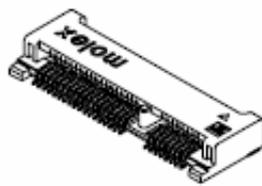


图5-3 用户板上与 EM770W 模块配合使用的 Mini PCI-E 连接器