

HUAWEI CM300系列 AT模块用户手册



Huawei Technologies Co., Ltd.

华为技术有限公司

All rights reserved
版权所有 侵权必究

目 录

第 1 章 前 言	1-1
1.1 目的	1-1
1.2 内容介绍	1-1
1.3 修订纪录	1-1
1.4 参考书籍	1-2
1.5 缩略语	1-2
第 2 章 概 述	2-1
2.1 产品简介	2-1
2.2 应用描述	2-1
2.2.1 AT模块的应用	2-1
2.3 规格说明	2-2
2.3.1 总体特点	2-2
2.3.2 支持业务	2-2
2.4 硬件接口方框图	2-3
第 3 章 管脚描述	3-1
3.1 顶视图	3-1
3.2 I/O 符号定义	3-1
3.3 模块管脚定义	3-2
第 4 章 AT模块应用介绍	4-7
4.1 AT模块介绍:	4-7
4.1.1 CM模块供电电路部分	4-7
4.1.2 高速串口接口	4-7
4.1.3 R_UIM卡接口	4-8
4.2 其他接口	4-9
4.2.1 语音接口使用	4-9
4.2.2 对MIC和SPEAKER的要求	4-10
4.2.3 射频接口	4-11
4.3 AT模块应用问题集	4-12
第 5 章 电气特性	5-1
5.1 直流电气特性	5-1
5.1.1 极限工作条件	5-1
5.1.2 推荐工作条件	5-1
5.1.3 功率损耗	5-1

5.2 时序特性	5-2
5.2.1 外部语音时序	5-2
第 6 章 机械特性	6-1
6.1 顶视图	6-1
6.2 外形尺寸	6-1
附录 1: 参考电路原理图	6-3
1	6-3

第1章 前 言

1.1 目的

HUAWEI CM 系列无线模块是一款用于 CDMA2000 1X 网络的无线终端产品，可广泛应用于固定台、无线上网卡、车载和无线公用电话等产品中。

本文详细阐述了 HUAWEI CM 系列无线模块的逻辑结构、外部接口和主要功能，可以指导用户在该模块的基础上方便、快速的进行各种终端无线产品的设计。

1.2 内容介绍

本文档对 HUAWEI CM 系列无线模块硬件接口的定义和使用进行了全面阐述，共分为以下几部分：

- 第 2 章---总体描述 HUAWEI CM 系列无线模块的基本功能和主要特点。
- 第 3 章---以表格形式给出 HUAWEI CM 系列无线模块的各个管脚定义和信号特点
- 第 4 章---详细介绍模块与外围设备各部分接口功能的使用
- 第 5 章---阐述模块电气特性和推荐工作环境
- 第 6 章---阐述模块机械特性和外形尺寸

1.3 修订纪录

关于此文档的修订纪录见表 1-1：

表1-1 修订纪录

版本	日期	描述
V_X1	Dec.2004	第一版
	Jun.2005	第二版
	Jan.2007	From configuration tool, the version is: V200R001 B01D-----21.14.01d V200R001 B03D-----21.14.03d V200R001 B05D-----21.14.05d
...		...

1.4 参考书籍

- QUALCOMM Incorporated. 《MSM6025 Mobile Station Modem Device Specification》80-V7072-1 Rev. B Nov.12.2003
- QUALCOMM Incorporated. 《MSM6025 Mobile Station Modem User Guide》80-V7072-7 Rev. A Sep.18.2003
- QUALCOMM Incorporated. 《SURF6025 User's Manual》80-V7440-1 Rev. A Sep.23.2003
- QUALCOMM Incorporated《PM6610 Power Management IC User Guide》80-V4773-7 Rev. A Feb27.2004
- QUALCOMM Incorporated《PM6610 Power Management IC Device Specification (Advance Information)》80-V4773-1 Rev. A Feb27.2004

1.5 缩略语

缩写词	全称	中文描述
CDMA	Code-division multiple access	码分多址
USB	Universal serial bus	通用串行总线
LCD	Liquid crystal display	液晶显示器
AMPS	Advanced mobile phone system	高级移动电话系统
PCS	Personal communication system	个人通信系统
UART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter	通用异步收发报机（串口）
PCM	Pulse coded modulation	脉冲编码调制

第2章 概述

2.1 产品简介

本产品是基于 CDMA2000 1X 空中接口，采用美国 QUALCOMM 公司 MSM6025 系列套片，将射频、基带完整集成在一块 PCB 板内，完成全部无线接收、发射、基带信号处理和音频信号处理的功能，用户只需外接很少器件就可以方便做出各种类型的无线终端产品。本产品涵盖了 CDMA 所有的标准的语音和数据应用的 AT 指令，相关指令的用法请参考相关文档。

HUAWEI CM 系列包括 450M/800M/1900M 三种模块，用户可根据自己的需要选择使用。本文以 800M 为例说明，除特别说明外，450M/1900M 模块与此相同。

2.2 应用描述

HUAWEI CM 无线模块可广泛应用于电信、电力、车载、监控等诸多行业。模块采用 CDMA 2000 接口，提供了 153Kbps 的全双工无线传输数据的能力，既可方便的应用于移动通信、固定无线通信等领域，还可以为行业应用的一些新方向提供解决方案，比如自动电表读取器、自动交费系统、无线 POS 机、DTU 等。

2.2.1 AT 模块的应用

应用于 AT 模块时，外部需要增加串口和 R_UM 卡接口，此外还可以增加语音接口，AT 模块应用示意图如下所示。

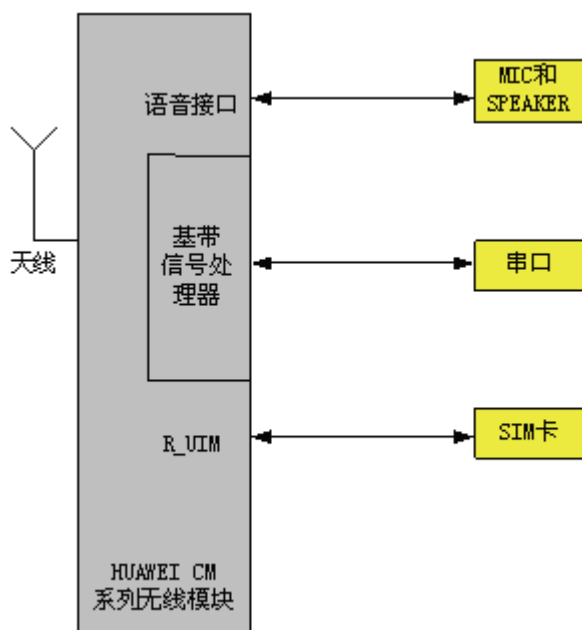


图2-1 AT 模块应用逻辑框图

2.3 规格说明

2.3.1 总体特点

表2-1 总体特点

参数	描述
空中接口	CDMA 2000 1X
遵守 协议	IS95 A/B IS-2000
无线传输速度	前向: 153.6Kbps 后向: 153.6Kbps
语音编解码	8K EVRC
射频技术	零中频
工作电压	+3.3V~+4.5V
工作电流	IDLE:50mA SLEEP:<4mA BUSY MODE:<600mA
工作温度	-30°C ~ +75°C
外形	48mm*35mm*3mm
重量	8g

2.3.2 支持业务

- 支持高质量语音业务、支持 8K EVRC 编码；
- 无线数据业务：支持电路型数据业务和分组域数据业务，分组数据上、下行最大速率均能达到 153.6kbps，支持 PC 传真功能（Class 2.0 Group 3）；
- 短消息功能：支持 MT(接收)和 MO(发送)；
- 补充业务功能：支持来电显示、呼叫转移、呼叫前转、三方通话、呼叫保持、呼叫等待等业务。

2.4 硬件接口方框图

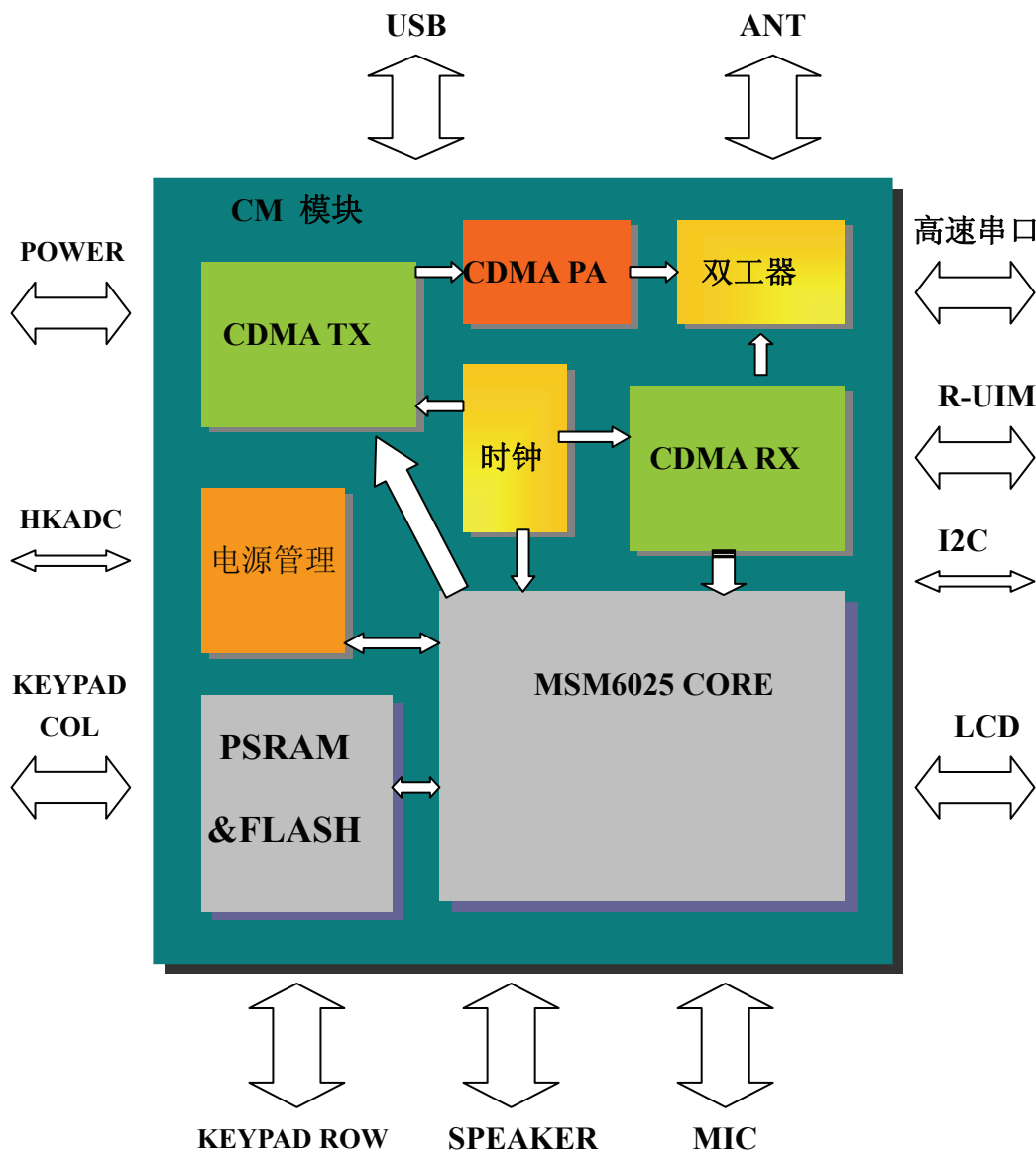


图2-2 硬件接口方框图

第3章 管脚描述

3.1 顶视图

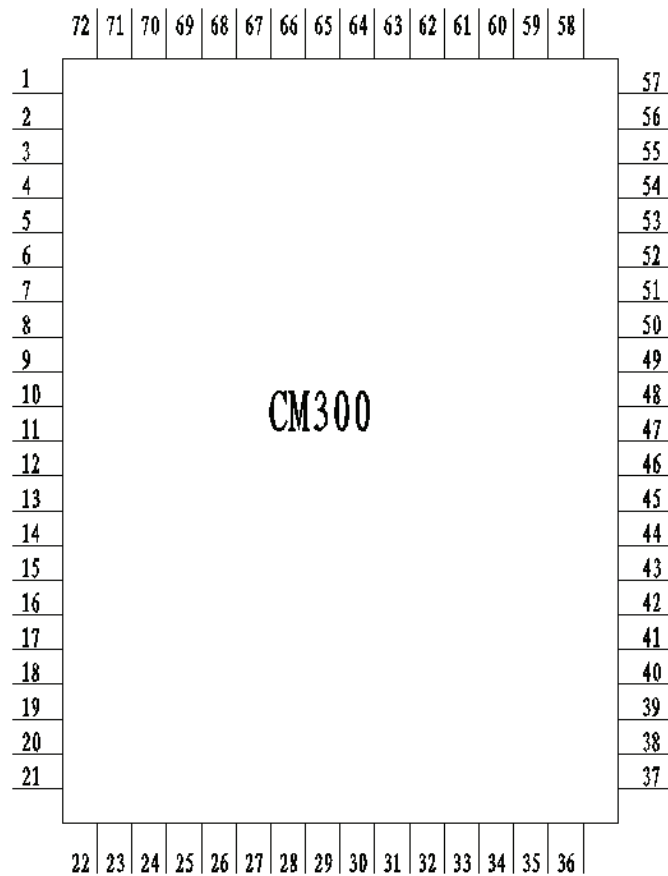


图3-1 无线模块顶视图

3.2 I/O 符号定义

表3-1 I/O 符号定义

符号	描述		
AI	Analog Input	模拟输入	
AO	Analog Output	模拟输出	
DI	Digital Input	数字输入	-0.3V~+3.0V
DO	Digital Output	数字输出	-0.3V~+3.0V
P	Power 或 Ground	电源或地	

符号	描述
UI	User Interface 用户接口
GPIO	General Purpose IO 通用可编程输入输出管脚 -0.3V~+3.0V
OVR	Output Voltage Regulation 稳压器输出电压

3.3 模块管脚定义

HUAWEI CM 系列无线模块采用 SMT 表贴焊接方式，整个无线模块可以当成一个集成芯片来使用。下表是模块的管脚定义。

表3-2 模块管脚定

管脚序号	信号名称	信号类型	内部是否有上拉或下拉	电平有效范围	管脚简要描述
1	NC				悬空
2	NC				悬空
3	AT 模块指示 1	DI			必须接地
4	NC				悬空
5	NC			默认值 2.84V	接高电平，建议用 VREG_MSMP
6	NC				悬空
7	GND	P			地
8	VREG_PHONE	P		3.3v-4.5v	无线模块供电输入管脚，默认值为 3.6v
9	VREG_PHONE	P		3.3v-4.5v	无线模块供电输入管脚，默认值为 3.6v
10	VREG_MSMP	OVR		2.5v-3.0v	模块内部稳压器输出电压，默认值为 2.84V，用于为模块外围接口提供电压
11	NC				悬空
12	NC				悬空
13	NC				悬空
14	VEXT_DC	P		3.0v-4.4v	电源检测，用于电源在

					位检测，建议直接连接 VREG_PHONE
15	NC				悬空
16	NC				
17	NC				
18	NC				
19	NC				
20	NC				
21	NC				
22	NC				
23	NC				
24	NC				
25	NC				
26	NC				
27	EAR2	AO			单端输出耳机通道 2
28	EAR1_N	AO			差分输出耳机通道 1, 负极
29	EAR1_P	AO			差分输出耳机通道 1, 正极
30	GND	P			地
31	MIC2_P	AI			单端输入 MIC 通道 2, 正极
32	MIC1_N	AI			差分输入 MIC 通道 1, 负极
33	MIC1_P	AI			差分输入 MIC 通道 1, 正极
34	GND	P			地
35	NC	GPIO			用户自定义接口
36	NC	GPIO			用户自定义接口
37	NC	GPIO			用户自定义接口
38	NC	GPIO			用户自定义接口

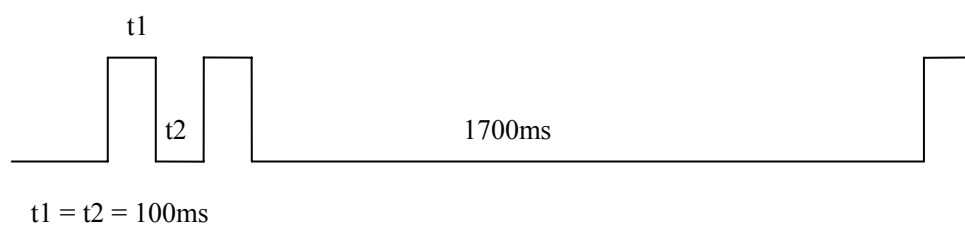
39	STAT1	DO			工作状态指示灯： 单闪： 搜网 双闪： 搜索到网络，处于正常工作态 快闪： 有来电，或有数据业务流量 闪烁波形详见注 1。 建议接法：将 LED 正极连接到 VCC，阴极连接到 NPN 型三极管及限流电阻，STAT1 控制三极管通断。STAT1 为高时 LED 亮。
40	STAT2	DO			来电和新短消息指示，连续四个脉冲，见注 2。
41	STAT3	DO			模块内部使用，用户不能使用
42	NC	GPIO			用户自定义接口
43	NC	GPIO			用户自定义接口
44	NC	GPIO			用户自定义接口
45	NC	GPIO			用户自定义接口
46	NC	GPIO			用户自定义接口
47	AT 模块指示 2	DI	必须接高电平进行上拉		必须接高电平（2.84V），建议用管脚 10（VREG_MSMP）进行上拉。
48	AT 模块指示 3	DI	必须接高电平进行上拉		必须接高电平（2.84V），建议用管脚 10（VREG_MSMP）进行上拉。
49	R_UIM_EN	DO			R_UIM 卡接口
50	R_UIM_RST_N	DO		1.5V-3.05V	默认值 2.85V
51	R_UIM_DATA	IO		1.5V-3.05V	默认值 2.85V
52	R_UIM_CLK	DO		1.5V-3.05V	默认值 2.85V
53	GND	P			地

54	U1_RD	DI			UART1: RS-232 串口接口
55	U1_TD	DO			
56	U1_CTS_N	DI			
57	U1_RTS_N	DO			
58	GND	P			地
59	ANT	CDMA 射频			CDMA 射频天线输出管脚
60	GND	P			地
61	GND	P			地
62	U1_DTR	DI			UART1: RS-232 串口接口
63	U1_DSR	DO			UART1: RS-232 串口接口
64	NC				悬空
65	NC				悬空
66	NC				悬空
67	NC				悬空
68	U1_DCD	DO			UART1: RS-232 串口接口
69	U1_RI	DO			
70	VREG_PA	P			CDMA 射频功放供电输入管脚(建议直接与 VREG_PHONE 相接)
71	VREG_PA	P			
72	GND	P			地

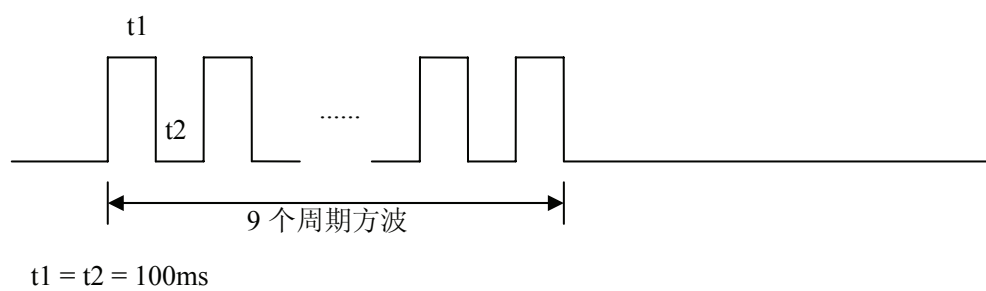
注 1:
单闪波形如下:



双闪波形如下:

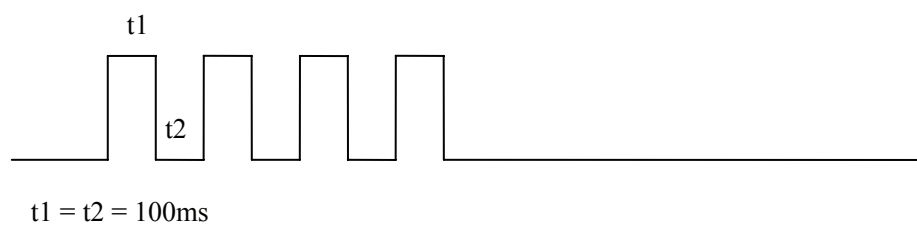


快闪波形如下:



注 2:

来电和新短消息指示信号波形:



第4章 AT 模块应用介绍

4.1 AT 模块介绍:

AT 模块系统是通过 HOST 向 CM 模块发送 AT 命令，实现数据传输的最小化系统应用。为了实现 AT 模块，用户仅需要设计：

- 1 CM 模块供电电路部分（非电池供电方式）
- 2 高速串口接口
- 3 R_UIM 卡接口
- 4 天线接口（天线与 ANT 管脚相连，注意屏蔽）

4.1.1 CM 模块供电电路部分

表4-1 电源接口管脚使用说明

管脚序号	信号名称	使用说明
8, 9	VREG_PHONE	CM 模块电源供电管脚（输入）：+3.3V~+4.5V，建议+3.6V
70, 71	VREG_PA	CDMA 射频功放供电电压（输入）：可直接与 VREG_PHONE 连接
14	VEXT_DC	电源输入检测：建议直接连接 VREG_PHONE

4.1.2 高速串口接口

表4-2 UART1（第一串口）管脚使用说明

管脚序号	信号名称	描述
54	U1_RD	UART receive serial data input
55	U1_TD	UART transmit serial data output
56	U1_CTS_N	UART clear-to-send signal
57	U1_RTS_N	UART ready-for-receive signal
62	U1_DTR	UART data terminal ready
63	U1_DSR	UART data set ready
68	U1_DCD	UART digital carrier detector
69	U1_RI	UART ring indicator

设计范例:

串口的信号定义是从模块的角度。模块串口输入输出电平只支持2.84v，最大3.2v，所以建议

用户先将模块串口接收电平转换到2.84v，防止电平过高损坏模块。对于发送信号（2.84v）由于还在RS232 Transceiver接收电平范围之内，可以不用转换。建议所有串口管脚加ESD防护电路。
请参考附录 1 的参考原理图中串口部分。

4.1.3 R_UIM 卡接口

第二串口作为 R_UIM 使用接口，使用时只需将相应信号与 UIM 卡座直接连接即可，建议增加反向二极管（TVS 管）保护电路，R_UIM_RST_N， R_UIM_CLK 加 10k 下拉电阻到 GND，R_UIM_DATA 加 10K 上拉电阻到 R_UIM_EN。R_UIM_RST_N， R_UIM_CLK， R_UIM_DATA 串 100ohm 电阻。注意 R_UIM 卡不支持热插拔，注意更换 UIM 卡前先断电。下表为 R_UIM 使用管脚对照表：

表4-3 R_UIM 使用管脚对照表

管脚 序号	信号名称	描述
49	R_UIM_EN	SIM 卡 VCC(2.8V~3V)
50	R_UIM_RST_N	SIM 卡复位信号
51	R_UIM_DATA	SIM 卡数据信号
52	R_UIM_CLK	SIM 卡时钟信号

对于800M模块R_UIM_EN用做UIM卡电源，不用U201(MIC5255-3.0BM5)供电。对450M和1900M模块需要增加U201为UIM卡供电， R_UIM_EN用作U201使能信号。
请参考附录1的参考原理图中UIM卡部分。

4.2 其他接口

4.2.1 语音接口使用

HUAWEI CM 系列无线模块的音频接口提供音频信号遵守 ITU G712 标准，其管脚可以直接和外部手持机的 MIC 和耳机相连，并提供检测功能。与之相关的管脚使用说明如下：

表4-4 语音接口管脚使用说明

管脚 序号	信号名称	描述
26	EAR_SENSE_N	耳机插入信号，低电压表示插入耳机
27	EAR2	单端输出耳机通道 2
28	EAR1_N	差分输出耳机通道 1 ， 负极
29	EAR1_P	差分输出耳机通道 1 ， 正极
31	MIC2_P	单端输入 MIC 通道 2， 正极
32	MIC1_N	差分输入 MIC 通道 1， 负极
33	MIC1_P	差分输入 MIC 通道 1， 正极

HUAWEI CM 系列无线模块提供两路 MIC 通道和两路耳机通道。MIC 通道 1 为差分输入，推荐用于话筒的 MIC 输入，差分方式有利于减小噪声。MIC 通道 2 为单端输入，推荐用于免提。两路 MIC 通道均已在内部进行过交流耦合并且有 1.8V 的偏压，需在外部加入 TVS 管保护音频通道。耳机通道 2 输出功率较小，大约 8.8mW，如果用户希望得到更大功率，需要额外增加放大电路，推荐 MC34119D 功放芯片，输出功率大约 500mW。

使用 MIC 和 SPEAKER 的设计示意图如下，具体请参考附录 1 的参考原理图中音频部分：

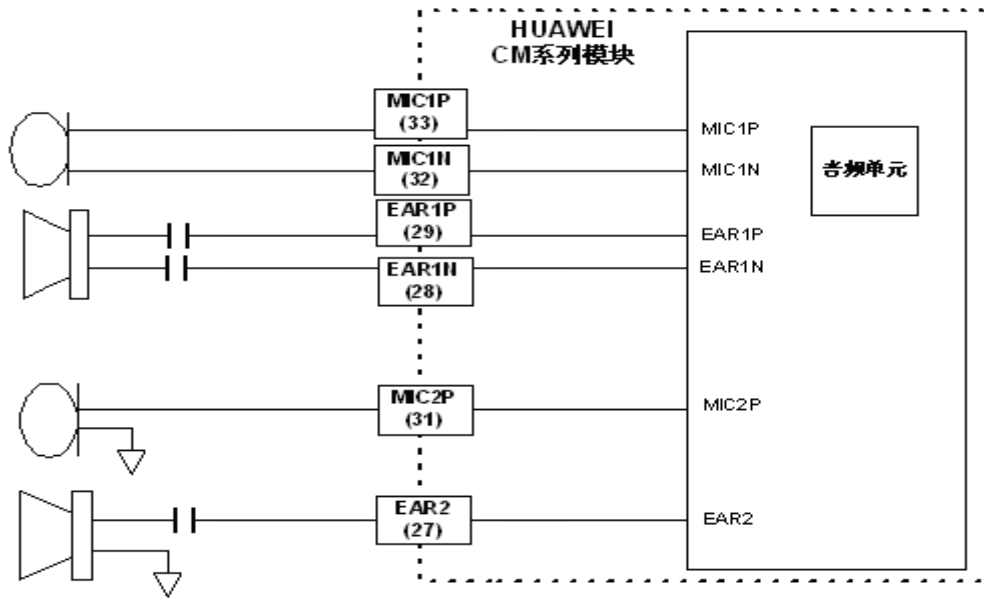


图4-1 音频通道设计范例

4.2.2 对 MIC 和 SPEAKER 的要求

HUAWEI CM 系列无线模块的音频部分包括两个 MIC 通道和两个 EAR 通道，其中 MIC 通道包括一个单端输入通道和一个差分输入通道。在工作时，只有一个通道是被激活的，另一个通道处于高阻状态（不可用）。而耳机通道也包括一个单端输出通道和一个差分输出通道，当工作时，只有一个通道是被激活的，另一个通道处于高阻状态。

• MIC 接口要求

参数	测试条件	最小	典型值	最大	单位
输入电容			10		pF
输入阻抗			2		KOhm

• SPEAKER 接口要求

参数	测试环境	典型值	Units
耳机通道 1 功率	差分输出 I, 32ohm 负载, 输入为+3dBm0, 1.02kHz 的正弦波	35	mW
耳机通道 2 功率	单端输出, 32ohm 负载, 输入为+3dBm0, 1.02kHz 的正弦波	8.8	mW
耳机通道 1 输出电阻	差分输出, 1.02kHz 正弦波	1	ohm
耳机通道 2 输出电阻	单端输出, 1.02kHz 正弦波	0.5	ohm
耳机通道 1 最大输出电流	32ohm 负载, 输入为+3dBm0, 1.02kHz 的正弦波	33	mA
耳机通道 2 最大输出电流	32ohm 负载, 输入为+3dBm0, 1.02kHz 的正弦波	16.6	mA
耳机通道耦合电容		要求串接>2.2 无极性电容器	uF

4.2.3 射频接口

表4-5 射频接口管脚对照表

管脚序号	信号名称	描述
59	ANT	CDMA 射频信号输出

注：CDMA 射频信号需与其他信号严格隔离，避免干扰，否则影响射频信号效果

 说明：

HUAWEI CM 系列无线模块的天线形式可以由用户自己选择。要求射频信号 ANT 至天线馈点间要严格将阻抗控制在 50 欧姆。

以下是推荐使用的天线的详细规格要求：

表4-6 天线规格

	蜂窝
频率范围	824-894MHz
阻抗	50 Ω
驻波比	1.5:1 max
增益	在一个方向至少 0 dBi

表4-7 CDMA 接收标准：

频率范围	869.94 MHz~ 893.37MHz
------	-----------------------

灵敏度	大于 -104dBm
@Tone Power -43dBm	Under -101dBm
@Tone Power -32dBm	Under -90dBm
@Tone Power -21dBm	Under -79dBm

表4-8 CDMA 发射标准

频率范围	824.64MHz ~ 848.37MHz
输出功率	23 ~ 30dBm/1.23MHz (Class 3)
带宽	1.25MHz
频率精度	+/- 300Hz
ACPR	
@ >=900KHz with 	-42dBc
@ >=1.98MHz with 	-52dBc

请参考附录 1 的参考原理图天线部分的设计。

4.3 AT 模块应用问题集

1. 模块第 14 脚 VEXT_DC 最大输入电流是多少?如果有外电后功放脚(70 和 71 脚)是否还要再配置电压, 此脚是否是外电检测脚?

答复: P14(VEXT_DC)为外接电源电压检测管脚, 电流很小。P70(VREG_PA), P71(VREG_PA) 直接接到一起, 并与 P8, 9(VREG_PHONE)连接, 为PA供电。
14脚是外电检测脚, 建议连到VREG_PHONE上。

2. 模块第 5 脚(SWITCH_ON)是电平高有效还是低有效?

答复: 高电平有效。建议接 10K 电阻拉高, 高电平电压不能超过 VREG_MSMP。

3. UART1的9个管脚是否全部使用?
如果只是用来对模块升级,需要具体哪几根?
如果用来上网,需要具体哪几根?
如果用AT指令和模块通讯,需要具体哪几根?

答复: 不一定全部使用。对模块升级接5线, 用来上网建议最好接9线, 用AT指令和模块通信最好接5线 (RD/TD/RTS/CTS/GND)
那请问: 我接9根线时, 会不会影响上载程序和AT指令呢?
答复: 不影响

第5章 电气特性

5.1 直流电气特性

5.1.1 极限工作条件

参数	MIN	MAX	TYP	UNITS
存储温度	-50	+85		°C
任意输入输出管脚电压	-0.8	+3.2	+2.84	V
模块供电电压	+3.3	+4.5	+3.6	V
初始化时电流	120mA@4.4V			

5.1.2 推荐工作条件

参数		MIN	MAX	TYP	UNI
供电电压	V_BATT	+3.3	+4.5	+3.6	V
	VEXT_DC	+3.3	+4.5	+3.6	V
	VREG_PHONE	+3.3	+4.5	+3.6	V
工作环境温度		-10	+55	°C	
工作湿度		95% (50°C) Relative Humidity			
VREG_PHONE 纹波电压		要求<50mV			

5.1.3 功率损耗

参数	参考值		
	IDLE	SLEEP	BUSY
供电电压为 4.4V 时	50mA	4mA	600mA

5.2 时序特性

5.2.1 外部语音时序

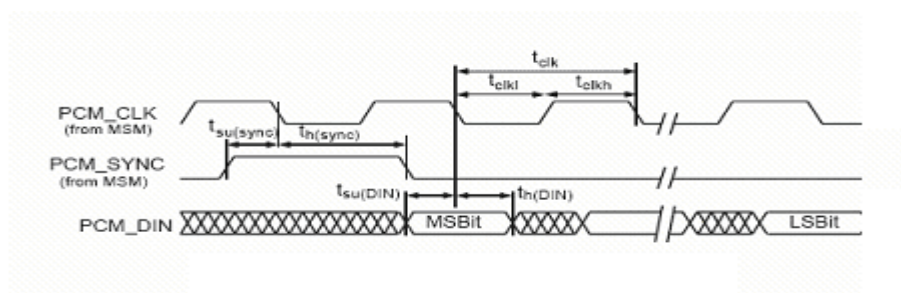


图5-1 输入语音时序

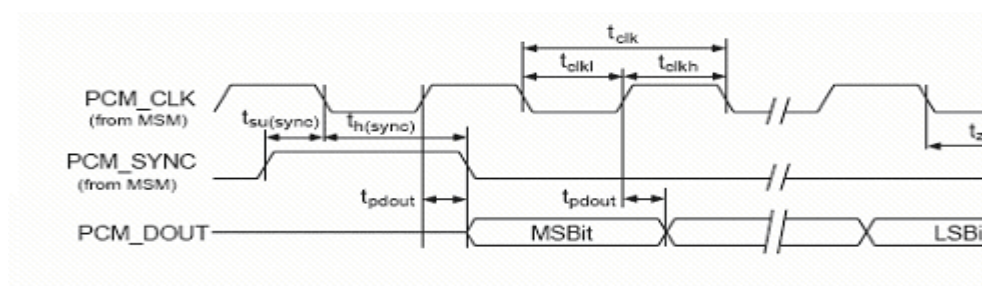


图5-2 输出语音时序

表5-1 PCM 时序参数对照表

Parameter	Description	Min	Typical	Max	Units	Notes
t_{sync}	PCM_SYNC cycle time (PCM_SYNC_DIR=1)	—	125	—	μs	a
	PCM_SYNC cycle time (PCM_SYNC_DIR=0)	—	125	—	μs	
t_{synca}	PCM_SYNC “asserted” time (PCM_SYNC_DIR=1)	400	500	—	ns	a
	PCM_SYNC “asserted” time (PCM_SYNC_DIR=0)	—	—	—	ns	
t_{syncd}	PCM_SYNC “deasserted” time (PCM_SYNC_DIR=1)	—	124.5	—	μs	a
	PCM_SYNC “deasserted” time (PCM_SYNC_DIR=0)	—	—	—	μs	
t_{clk}	PCM_CLK cycle time (PCM_CLK_DIR=1)	400	500	—	ns	a
	PCM_CLK cycle time (PCM_CLK_DIR=0)	—	—	—	ns	
t_{clkh}	PCM_CLK high time (PCM_CLK_DIR=1)	200	250	—	ns	a, b
	PCM_CLK high time (PCM_CLK_DIR=0)	—	—	—	ns	
t_{clkl}	PCM_CLK low time (PCM_CLK_DIR=1)	200	250	—	ns	a, b
	PCM_CLK low time (PCM_CLK_DIR=0)	—	—	—	ns	
$t_{su(sync)}$	PCM_SYNC setup time to PCM_CLK falling (PCM_SYNC_DIR = 1, PCM_CLK_DIR = 1)	—	150	—	ns	
	PCM_SYNC setup time to PCM_CLK falling (PCM_SYNC_DIR = 0, PCM_CLK_DIR = 0)	—	—	—	ns	
$t_{h(sync)}$	PCM_SYNC hold time after PCM_CLK falling (PCM_SYNC_DIR = 1, PCM_CLK_DIR = 1)	—	350	—	ns	
	PCM_SYNC hold time after PCM_CLK falling (PCM_SYNC_DIR = 0, PCM_CLK_DIR = 0)	—	—	—	ns	
$t_{su(din)}$	PCM_DIN setup time to PCM_CLK falling	50	—	—	ns	
$t_{h(din)}$	PCM_DIN hold time after PCM_CLK falling	10	—	—	ns	
t_{pdout}	Delay from PCM_CLK rising to PCM_DOUT valid	—	—	50	ns	
t_{zdout}	Delay from PCM_CLK falling to PCM_DOUT HIGH-Z	—	16	—	ns	

^a This value assumes that CODEC_CTL is not being used to override the CDMA CODEC clock and sync operation.

^b t_{clkh} and t_{clkl} are independent of PCM_CLK_SENSE.

第6章 机械特性

6.1 顶视图

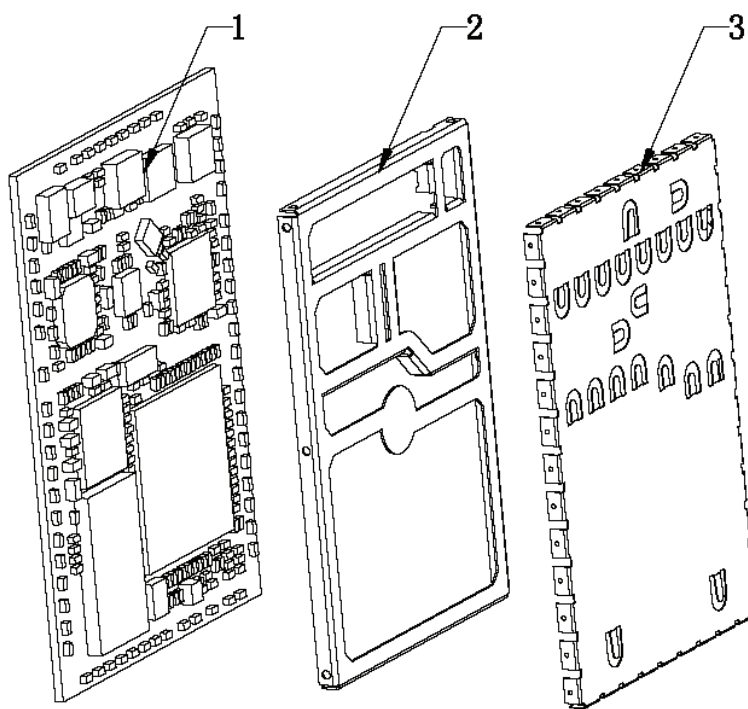


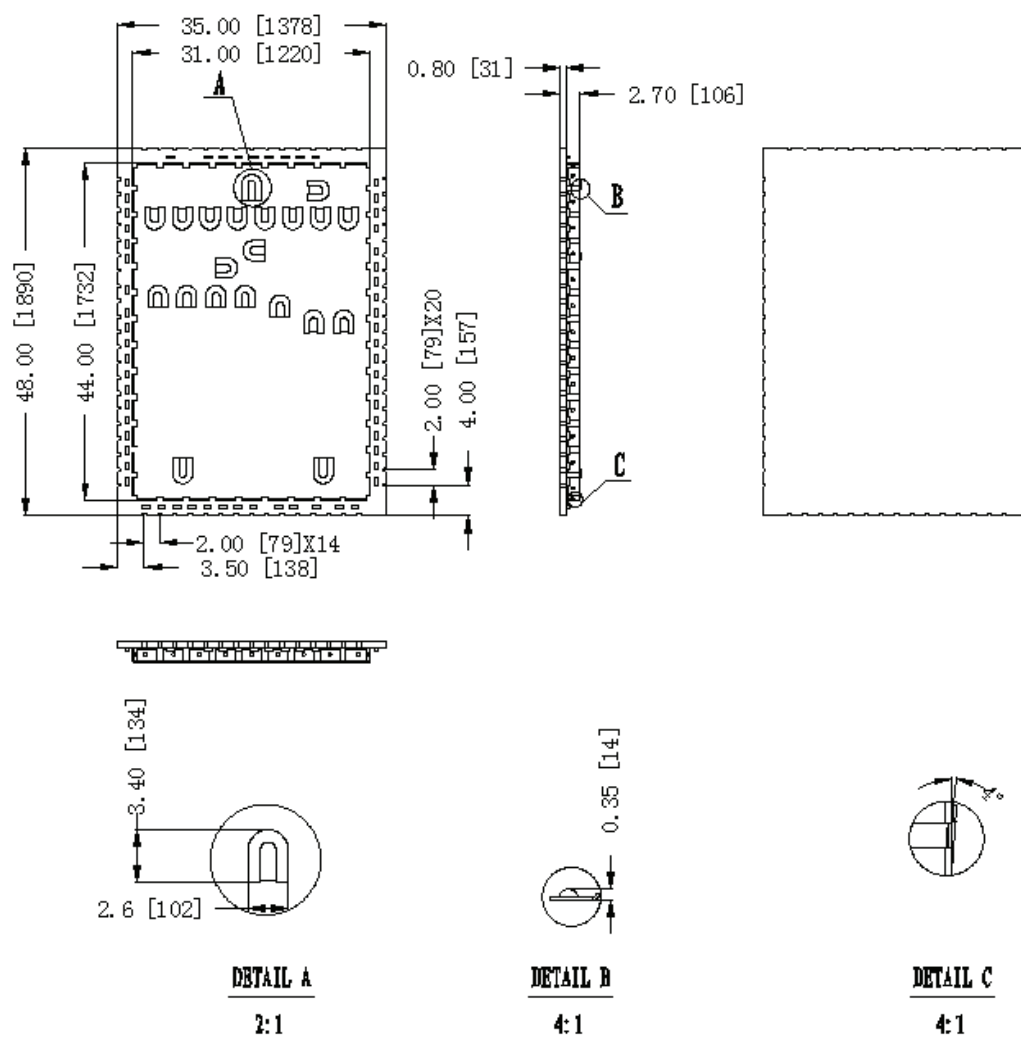
图6-1 模块顶视图



说明：

1 为 PCB 板，2 为屏蔽盒，3 为屏蔽盖。

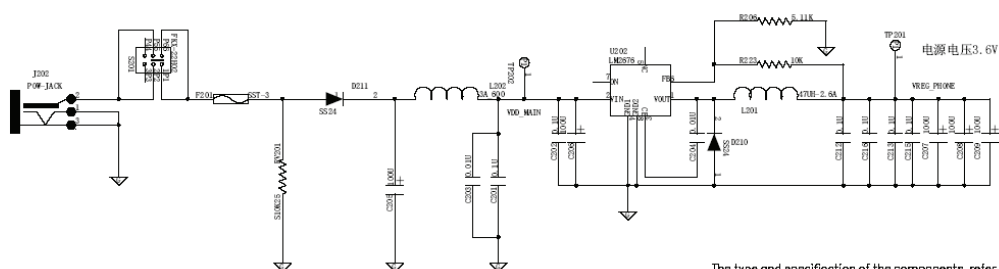
6.2 外形尺寸



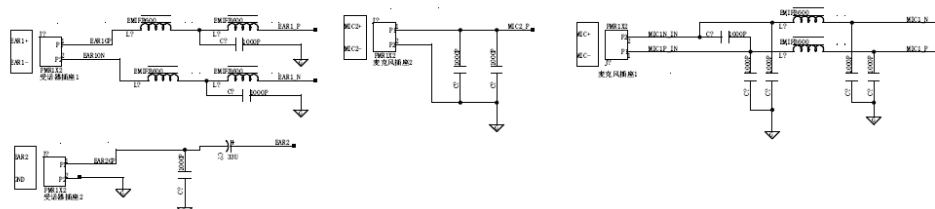
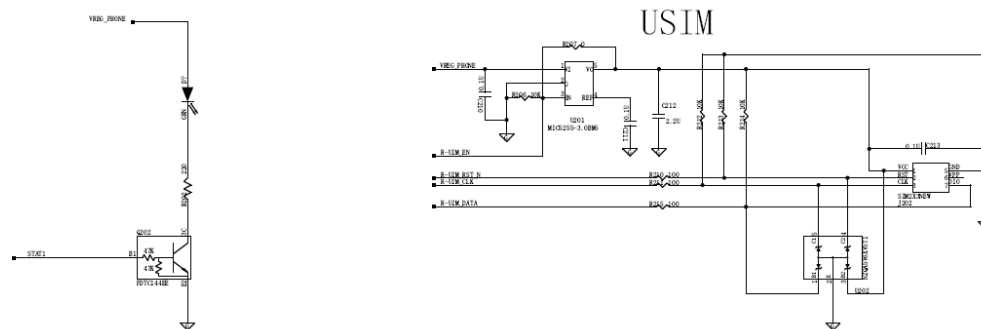
模块尺寸图

附录 1: 参考电路原理图

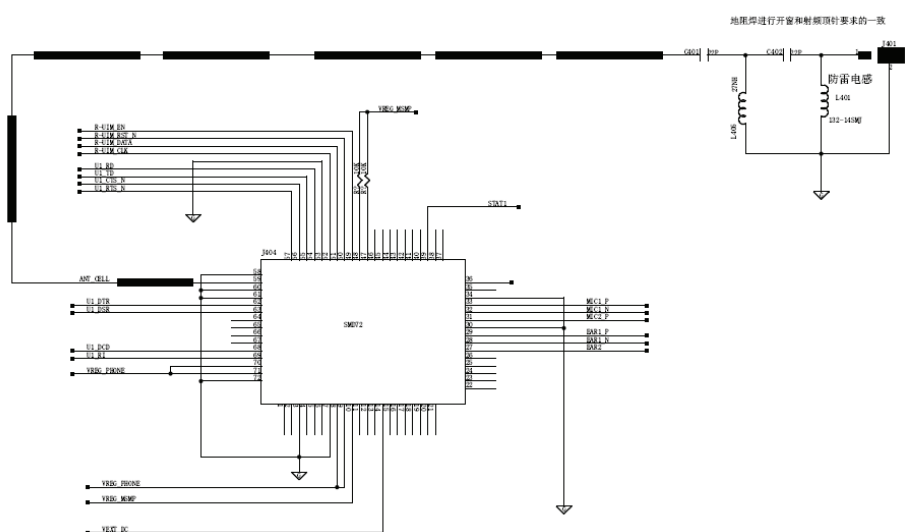
1



The type and specification of the components refer to the BOM



The type and specification of the components refer to the BOM



The type and specification of the components refer to the BOM