



AirM2M

Air200 硬件手册

文档名	Air200 硬件手册
作者	Jamy
完成日	2013.8.27
版本	V1.5
文档状态	发布

修改记录：

日期	作者	版本	修改说明
2013.7.16	Jamy	1.0	新建
2013.7.19	Jamy	1.1	由于硬件改版，添加部分功能引脚
2013.8.23	Jamy	1.2	1)加入 SIM_DET 引脚，修改网络指示灯描述 2)加入模块实物图
2013.8.27	Jamy	1.3	改为支持 4 频

目录

目录..... - 3 -

1. 概述..... - 4 -

2. Air200 模块产品规格概要..... - 4 -

3. 管脚排列图（top view）..... - 5 -

4. 推荐焊盘尺寸图..... - 6 -

5. 模块实物图..... - 7 -

6. Air200 模块管脚详细定义..... - 7 -

7. 极限范围（Absolute maximum ratings）..... - 9 -

8. 工作电压及电流..... - 10 -

9. 温度特性..... - 10 -

10. GPIO 电气特性..... - 11 -

11. ESD 特性..... - 11 -

12. 电路设计参考..... - 11 -

 12.1. 电源..... - 11 -

 12.2. 开关机流程..... - 12 -

 12.3. 硬件重启..... - 12 -

 12.4. 休眠与唤醒..... - 13 -

 12.5. 音频电路..... - 13 -

 12.6. SIM 卡电路..... - 15 -

 12.7. UART 电路..... - 16 -

 12.8. 网络指示灯..... - 19 -

 12.9. 天线..... - 20 -

13. 相关说明..... - 20 -

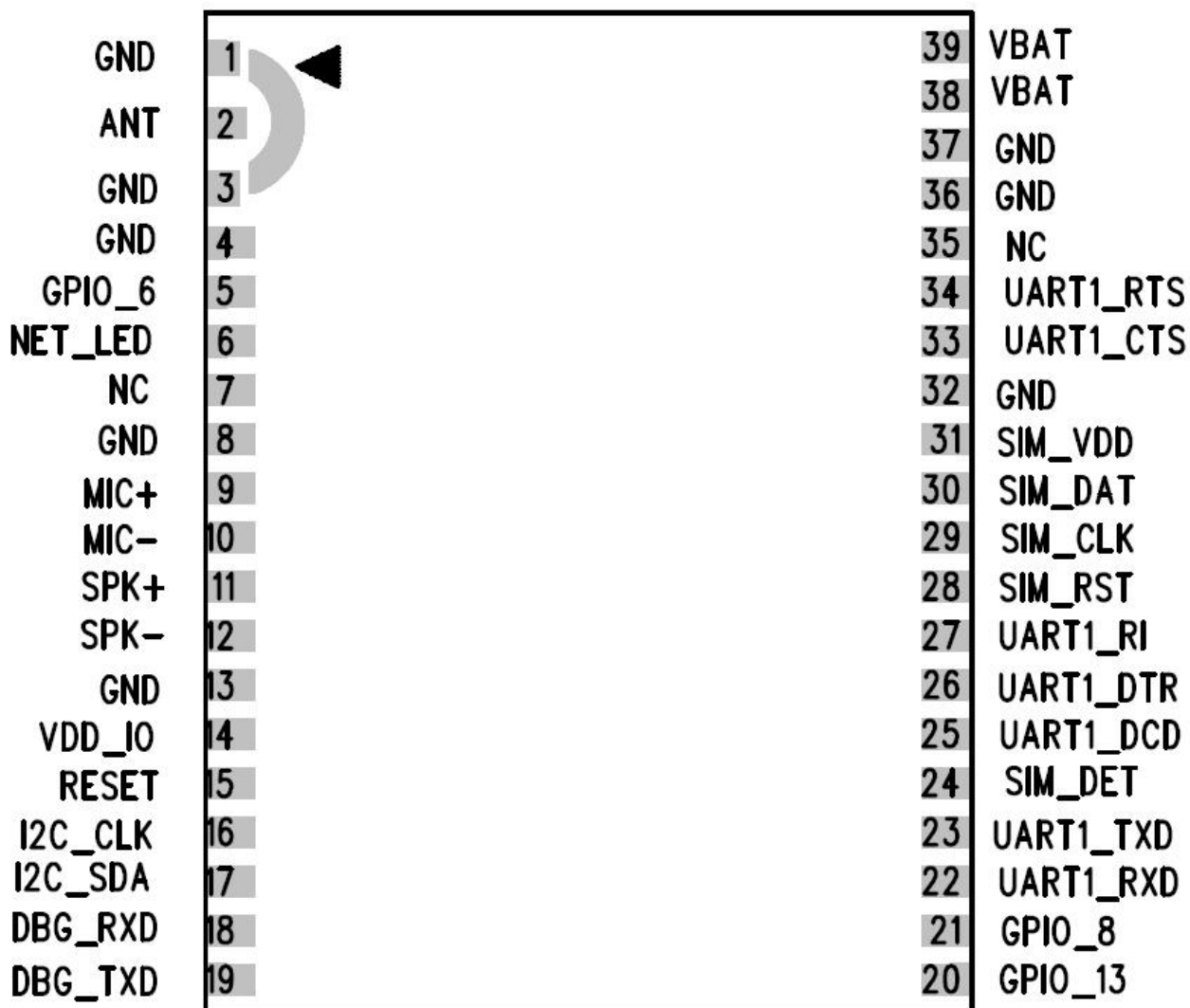
1. 概述

Air200 是一款 GSM/GPRS 无线模块，支持 4 频 900/1800MHz 850/1900MHz 以及完整的 AT 指令接口，为相关无线接入应用提供无线数据传输承载业务服务。

2. Air200 模块产品规格概要

条目	描述
网络类型	GSM /GPRS
承载频段	GSM850/ GSM900 MHz DCS1800/PCS1900
发射功率	GSM850/GSM900: 33dBm, DCS1800/PCS1900: 30dBm
灵敏度	优于-108dBm
语音	FR、EFR、HR、AMR 语音编码
短信	TEXT/PDU
结构尺寸	
外形	贴片式模块
尺寸	19.5(±0.1)*25.5(±0.1)*2.6(±0.1)mm
重量	3g
硬件指标	
供电	3.4V—4.2V
天线	外置
音频	支持单路输入单路输出
SIM 类型	1.8V/3.0V
外围接口	39 PINs（邮票孔焊接方式）

3. 管脚排列图 (top view)



TOP VIEW



5. 模块实物图



Top View

Bottom View

6. Air200 模块管脚详细定义

PIN NO.	信号名称	Type	描述	GPIO	复位时状态	IO 电压	备注
---------	------	------	----	------	-------	-------	----

音频							
9	MIC1+	I	MIC 输入，与 MIC+ 组成差分对				
10	MIC1-	I	MIC 输入，与 MIC-组成差分对				
11	SPK+	O	扬声器输出，与 SPK-构成差分对				驱动 16 欧姆扬声器
12	SPK-	O	扬声器输出，与 SPK+构成差分对				
SIM 卡							
31	SIM_VDD	O	SIM 卡电压(1.8/2.8)			SIM_VDD	
29	SIM_CLK	O	SIM 卡时钟			SIM_VDD	
30	SIM_DATA	O	SIM 卡数据			SIM_VDD	
28	SIM_RESE T	O	SIM 卡复位			SIM_VDD	
24	SIM_DET	I	SIM 卡在位检测	GPIO_5	三态	VDD_IO	有中断
复位							
15	RESET	I	低脉冲使模块重启		上拉	VDD_IO	
UART（DCE）							
22	UART1_RX D	I	UART 接受数据	GPO_8	三态	VDD_IO	
23	UART1_TX D	O	UART 发送数据	GPO_6	三态	VDD_IO	
34	UART1_RT S	I	UART 请求发送		三态	VDD_IO	
33	UART1_CT S	O	UART 允许发送		三态	VDD_IO	
26	UART1_DT R	I	UART 数据终端准备好，低电平唤醒模块	GPIO_3	三态	VDD_IO	外部预留上拉到 2.8v
25	UAR_DCD	O	UART 载波检测	GPIO_1 4	三态	VDD_IO	
27	UART1_RI	O	UART 振铃信号	GPIO_1	三态	VDD_IO	
DEBUG_UART							

18	HST_RXD	I	UART 接受数据		上拉	VDD_IO	仅能用来下载和 debug
19	HST_TXD	O	UART 发送数据		上拉	VDD_IO	仅能用来下载和 debug
GPIO 控制管脚							
6	NET_LED	IO	网络指示灯控制脚	GPIO_1 5	三态	VDD_IO	
21	GPIO_8	IO	GPIO_8	GPIO_8	上拉	VDD_IO	
20	GPIO_13	IO	PIO_13	GPIO_1 3	三态	VDD_IO	
5	GPIO_6	IO	GPIO_6	GPIO_6	三态	VDD_IO	有中断
I2C 接口							
17	I2C_SDA	I/O	I2C 数据信号	GPIO_2 5	三态	VDD_IO	
16	I2C_SCL	I/O	I2C 时钟信号	GPIO_2 4	三态	VDD_IO	
天线							
2	ANTENNA	I	天线				
电源							
38,39	VBAT		电源输入 3.4-4.2V				
14	VDD_IO		LDO 输出, 2.8V, 10mA				
1, 3, 4, 8, 13, 32, 36, 37	GND		地				
7, 35	NC		保持悬空				

7. 极限范围

Parameter	Min	Max	Unit
VBAT	-0.15	4.5	V
数字PIN可承受电压	-0.3	3.0	V
模拟PIN可承受电压	-0.3	2.8	V

8. 工作电压及电流

Parameter	Description	conditions	Min	Typical	Max	Unit
V _{BAT}	电源电压		3.4	4	4.2	V
	发射电压降	最大功率等级下			200	mV
I _{BAT}	关机漏电流			100	120	uA
	睡眠模式平均电流	DRX=2		3.8		mA
		DRX=5		2.4		
		DRX=9		2.0		
	平均通话电流	GSM850 ₁ 3)		250		mA
		EGSM900 ₁ 3)		280		
		DCS1800 ₂ 3)		220		
		PCS1900 ₂ 3)		210		
	GPRS数据模式 (4RX ,TX)	GSM850 ₁ 3)		230		mA
		EGSM900 ₁ 3)		260		
		DCS1800 ₂ 3)		200		
		PCS1900 ₂ 3)		200		
	GPRS数据模式 (3RX ,2TX)	GSM850		370		mA
		EGSM900		420		
		DCS1800		350		
		PCS1900		350		
	峰值电流			2	3	A

1) : Power control level PCL 5

2) : Power control level PCL 0

3): Test conditions for the typical values: 50Ω antenna

9. 温度特性

测试条件: VBAT=4.0V

Parameter	Min	Typ	Max	Unit
工作温度	-40	25	85	℃
存储温度	-45		+90	℃

10. GPIO 电气特性

参数	描述	MIN	Typical	MAX	单位	驱动能力
V_{IL}	最小输入电压	0		$0.3V_{pad}$	V	
V_{IH}	最大输入电压	$0.7V_{pad}$		V_{pad}	V	
V_{OL}	最小输出电压	0		$0.1V_{pad}$	V	
V_{OH}	最大输出电压	$0.9V_{pad}$		V_{pad}	V	

11. ESD 特性

Parameter	空气放电	接触放电	单位
VBAT,GND	+ -10	+ -6	KV
IO pin	+ -1	+ -1	KV

12. 电路设计参考

Air200 共有 39 个管脚，包含以下接口：

- ① 音频：包括一路 MIC 输入；一路 spk 输出。
- ② SIM 卡：兼容 1.8V/3.0V，包含 VSIM，RST，I/O，CLK 等信号；
- ③ 复位：支持外部信号控制模块复位；
- ④ UART：两路串口 uart1 和 uart2，用于传输数据以及 AT command；
- ⑤ HST_UART:用于下载软件及 debug；
- ⑥ GPIO：一共有 2 个 GPIO；
- ⑦ 天线：使用焊接形式；

下面将对上述电路做详细介绍。

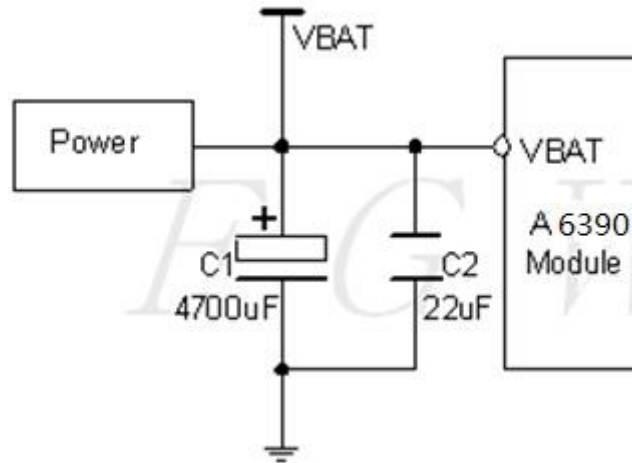
12.1. 电源

Air200共有3个VBAT输入管脚，VBAT正常工作时的输入电压范围是3.3V至4.2V，峰值供电能力要求是3A。

当使用电源适配器给系统供电时，适配器和电路需满足如下条件：

- 1) 适配器的电流输出能力大于3A；
- 2) 适配器如果不能满足电流输出能力大于3A的要求，那么至少满足平均电流输出能力大于等于系统

工作时平均消耗的电流要求；同时，电路上需要增加一个大容值的铝电解电容和低容值MLCC电容以补充适配器峰值电流输出不足，比如一个输出能力为800ma的适配器需要搭配一个2200uF铝电解电容和一个22uF的MLCC电容，同时这两个电容在PCB板上需要靠近模块VBAT输入管脚放置。



12.2. 开关机流程

Air200 模块采用上电开机的形式，当 VBAT 管脚电压大于 3.4V 时,模块会进行开机，注意请务必提供模块的电压在 3.4V 到 4.2V 之间，超出范围的 VBAT 电压会使模块工作异常。

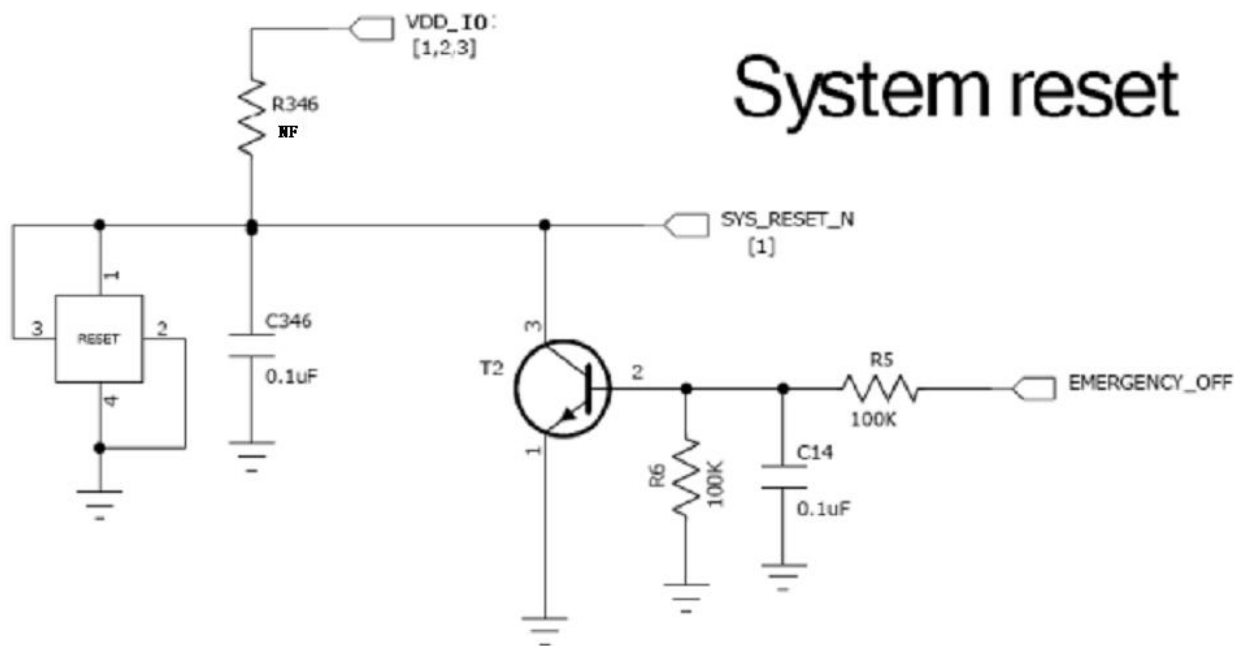
需要关机时只能将模块的 VBAT 供电电源切断。因此若要想通过外部来控制模块的开关机就只能通过控制模块的电源供给来实现。

12.3. 硬件重启

Air200支持硬件重启：给第15 PIN: RESET 提供一个大于100ms的低电平可以使模块进行重启。这种重启为硬件重启，不需要软件识别，因此在死机或是软件异常状态下任然能够让模块正常重启。RESET 管脚在模块内部上拉到2.8V，因此外部无需上拉。

如果用 MCU 来控制的话需要用 open collector 的形式。

注意：RESET 管脚较灵敏抗干扰能力较弱，因此在走线时 RESET 信号要注意保护，且远离干扰源。



12.4. 休眠与唤醒

Air200 支持睡眠模式，在默认状态下会进入休眠模式，可以通过 DTR pin 脚来控制休眠，DTR 高电平时允许模块休眠，当 DTR 为高时，模块在没有动作的情况下默认会在 30s 左右进入休眠模式；DTR 由高电平变为低电平时将模块唤醒，若将 DTR 管脚接地，模块将不会进入睡眠。同时，UART 口连续发送 AT 指令也可以唤醒模块，但是前面部分 AT 指令会丢失。

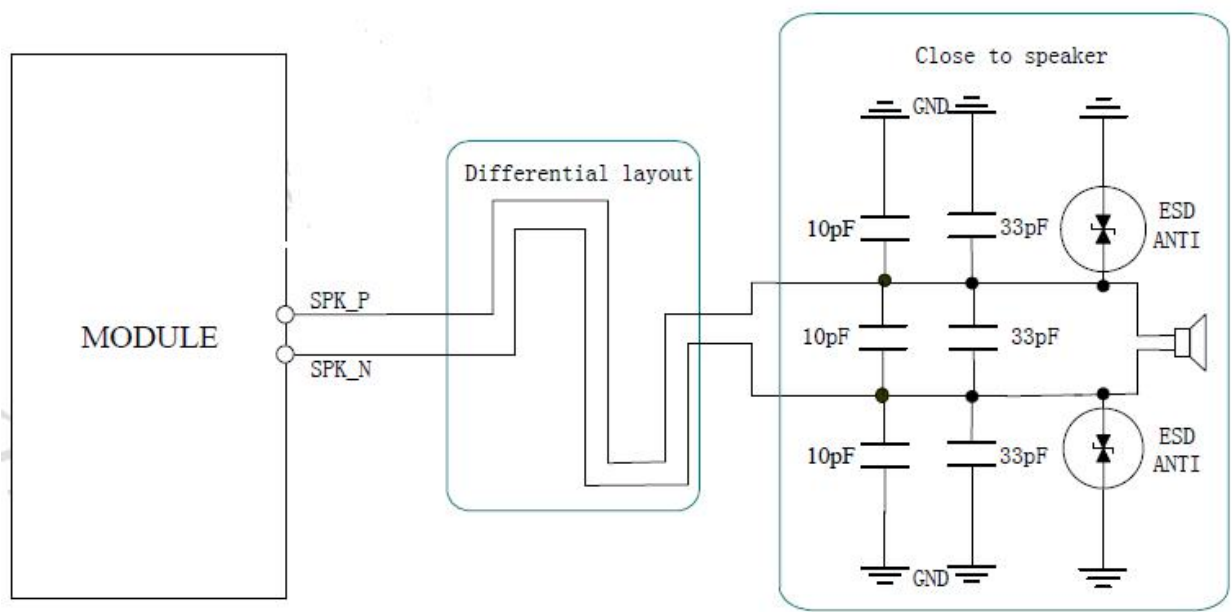
12.5. 音频电路

Air200 音频有一路输入一路输出，软件上可以通过调整输入输出的模拟增益、数字增益、滤波器等参数来实现音量、音质的改善，底噪、回声抑制等功能同样也可通过软件调整参数来实现。

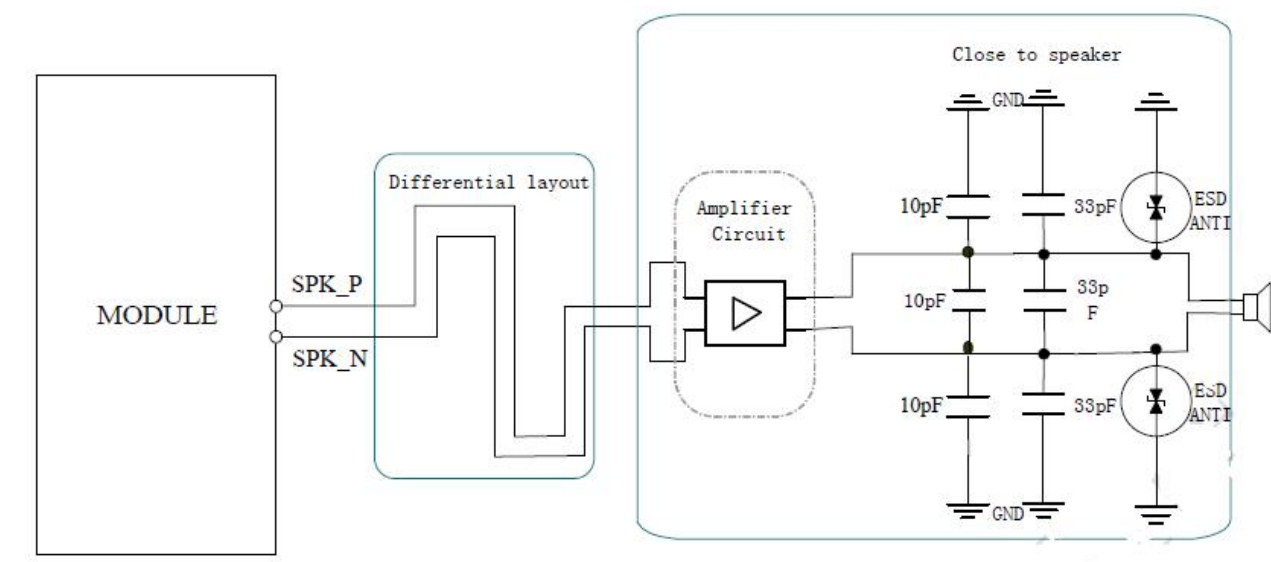
通常的应用组合如下：

NO.	信号名称	描述	备注
11	Receiver-	手柄听筒输出,与 RECEIVER+ 构成差分对	手柄通道，最大可驱动 16ohm 听筒
12	Receiver+	手柄听筒输出，RECEIVER-构成差分对	
8	MIC-	手柄 MIC 输入，与 MICP 组成差分对	
9	MIC+	手柄 MIC 输入，与 MICN 组成差分对	

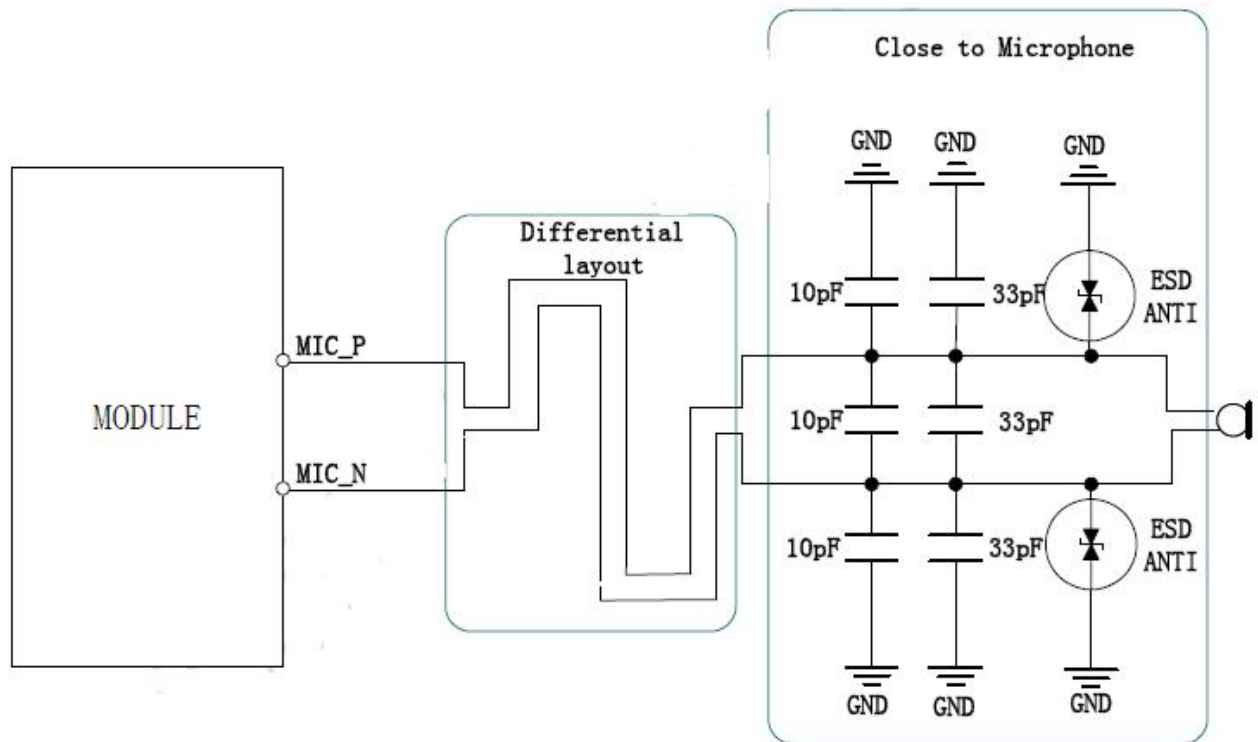
受话器参考电路如下：



Spk 音频通路最大只能驱动 16 欧姆喇叭，且最大功率为 32mW。若对音量要求高，如免提之类应用，需要驱动 8 欧姆喇叭则需要外接音频功放，如下：

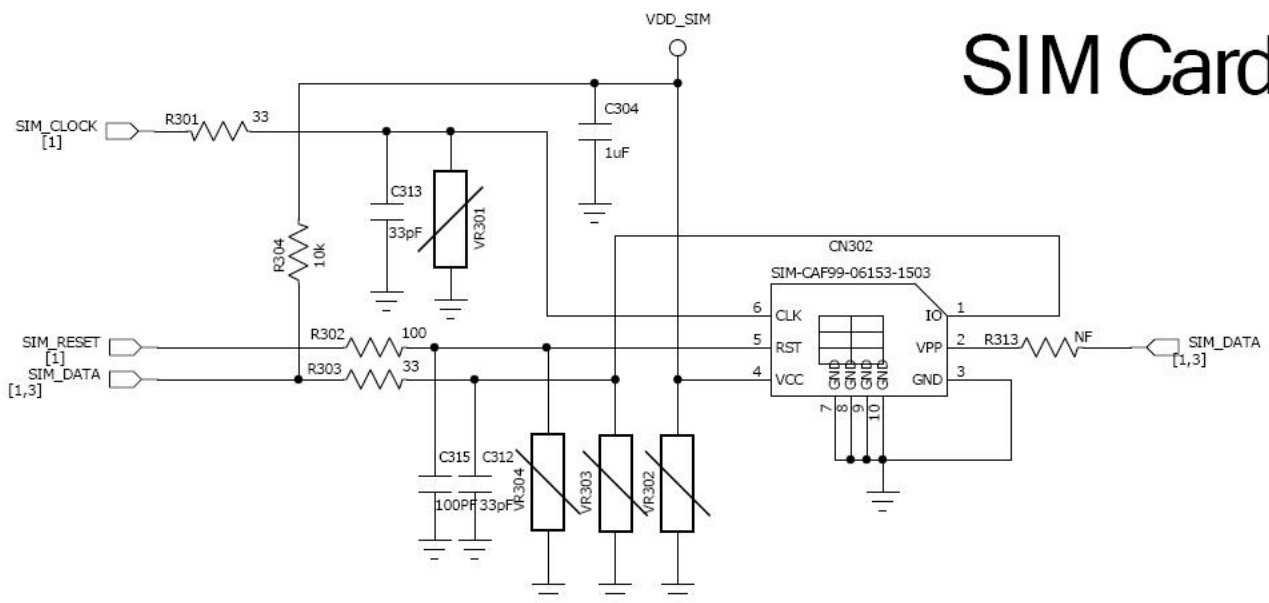


麦克风参考电路如下：



12.6. SIM 卡电路

Air200 模块支持 1.8V/3.0V USIM 卡，参考电路如下：
SIM_DATA 需要加 10K 的上拉电阻



SIM Card

12.7. UART 电路

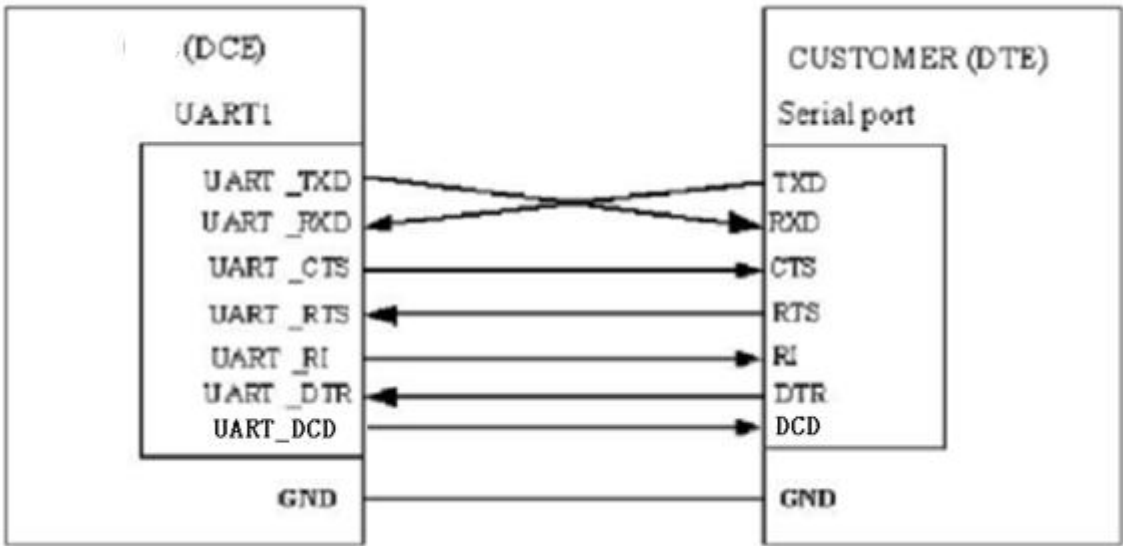
UART 为 8 线串口，（RX，TX，RTS，CTS，RI，DTR,DCD,GND），支持全双工通信，支持自适应波特率，波特率范围 1200-115200bps，默认速率是 115200bps；

UART 支持 AT 指令通信、数据通信等功能；

Air200 模块 UART IO 电平为 2.8V；

电路连接时需注意：与 3.0V 单片机相连时需要串联 1K 电阻；与 5V 或其它 IO 电平的设备连接时需要增加电平转换电路。

UART 连接示意图如下：

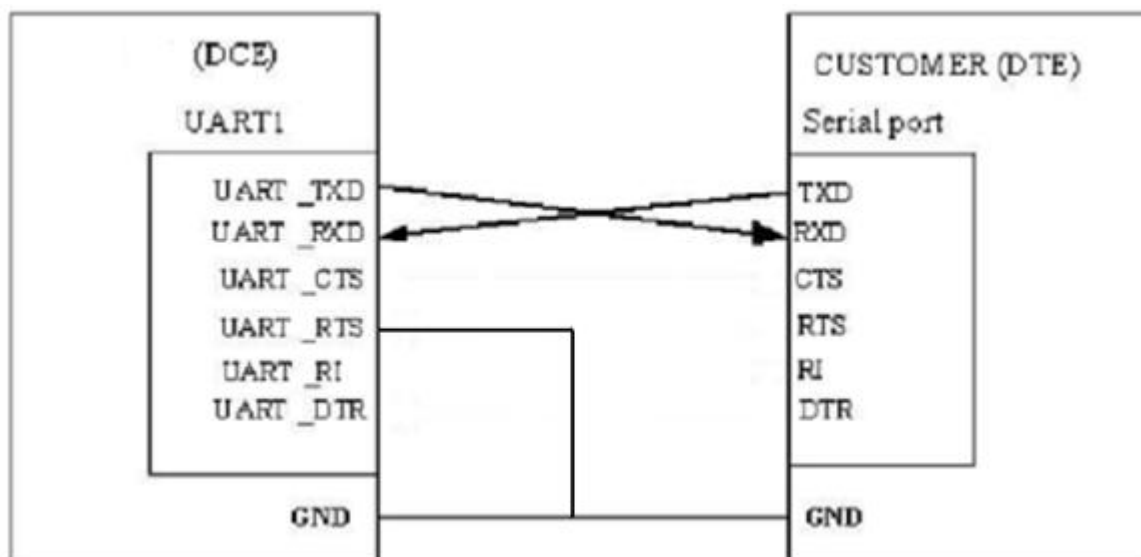


信号属性说明如下：

DCE（模块端）			DTE	
管脚序号	功能	输入/输出	功能	输入/输出
23	UART_TXD	输出	RXD	输入
22	UART_RXD	输入	TXD	输出
33	UART_CTS	输出	CTS	输入
34	UART_RTS	输入	RTS	输出
25	UART_DCD	输出	DCD	输入
27	UART_RI	输出	RI	输入
26	UART_DTR	输入	DTR	输出

Air200模块默认串口流控打开，三线UART连接时，未使用的流控信号UART_RTS需要接地。

三线UART连接示意图如下：



UART1_RI 信号指示

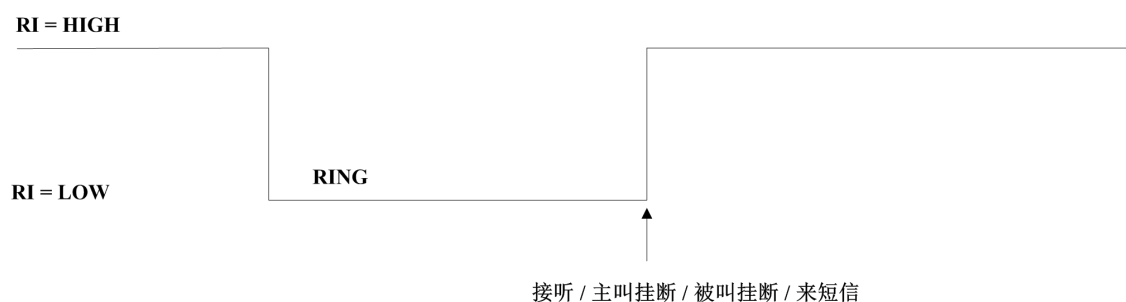
1) Idle状态

Idle状态中始终为高电平。

2)有语音呼叫

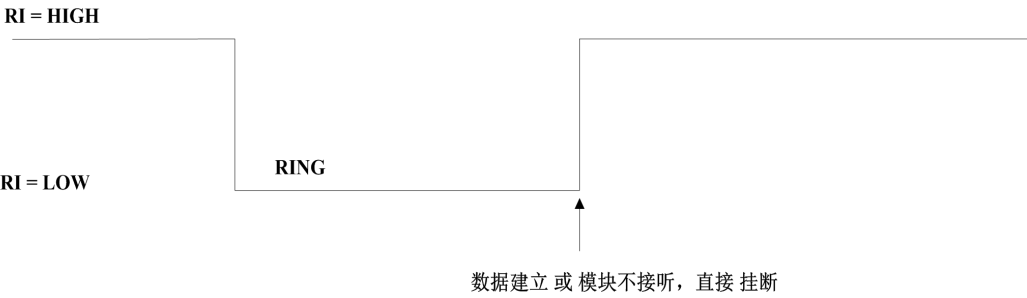
- ✚ 当模块为主叫时
整个语音呼叫过程，从起呼到建立通话到挂断，始终为高电平。
- ✚ 当模块为被叫时
来电时变为低电平，
呼叫接通后变为高电平；
或来电时模块不接听，而是主动挂断，也会变为高电平；
或来电时，模块还没接听就由主叫方挂断，也会变为高电平；
或来电时，收到一个SMS，也会变为高电平。

时序图如下：



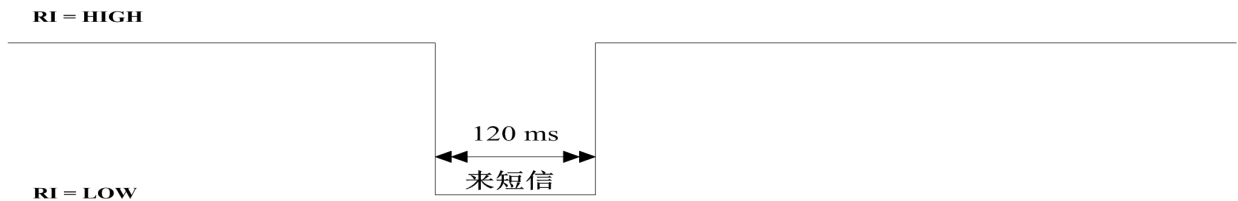
3)有数据呼叫

- ✚ 当模块为主叫时
整个数据呼叫过程，从起呼到建立通话到挂断，始终为高电平。
 - ✚ 当模块为被叫时
数据来电时变为低电平，
数据呼叫建立后变为高电平；
或数据来电时模块不接听，而是主动挂断，也会变为高电平。
- 时序图如下：



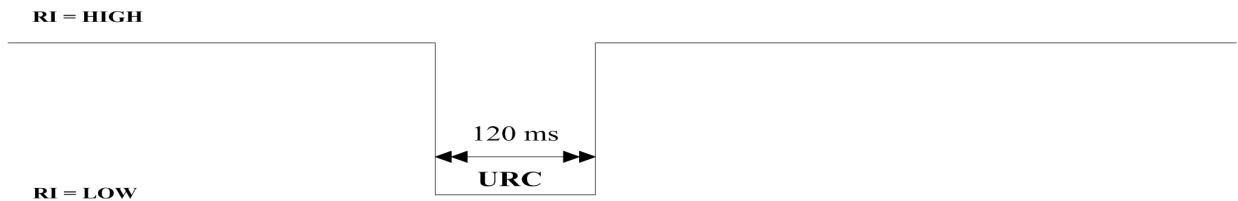
4)有短信

发短信的过程，模块始终为高电平；
当有短信到来(+CMTI)时，产生一个120ms 脉宽的低脉冲提示。



5)有URC上报

当用一个命令AT+CFGRI=<status>打开开关后，某些特定的URC上报也会导致RI产生一个120ms 脉宽的低脉冲。时序图如下：



AT+CFGRI 定义如下：

命令类型	命令语法	返回
查询命令	AT+CFGRI?	+CFGRI :<status> OK
设置命令	AT+CFGRI=<status>	OK
参数定义	<status> 1: URC 上报时RI 指示打开 0: URC 上报时RI 指示关闭 该命令所能控制的URC包括： +CMTI +CMT +CDS +CBMT RING CALL READY +CEXTHS +CEXBUT	

12.8. 网络指示灯

Air200 支持网络指示灯，指示灯不同的闪烁频率表示不同的状态，通过 AT 指令可以设置各种模式下的闪烁间隔时间，下图为默认的间隔时间：

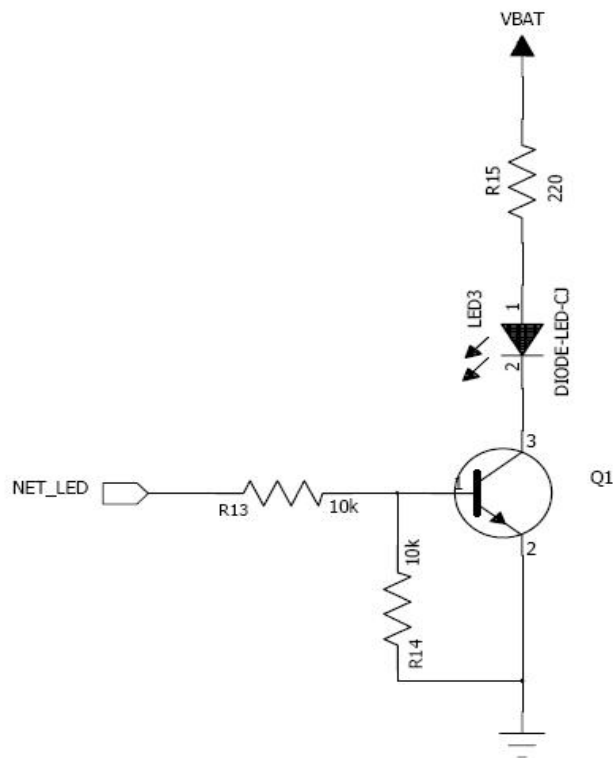
状态	指示灯闪烁频率
没有找到网络	64ms 亮/800ms 熄灭
注册到网络	64ms 亮/3000ms 熄灭
GPRS 通讯	64ms 亮/300ms 熄灭
关机	指示灯灭

语法规则：

命令类型	语法	返回和说明
设置命令	AT+SLEDs=<mode>,<timer_on>,<timer_off>	OK
查询命令	AT+SLEDs?	+SLEDs:<mode>,<timer_on>,<timer_off> OK
测试命令	AT+SLEDs=?	+SLEDs: (<mode>取值列表), (<timer_on>取值列表), (<timer_off>取值列表) OK

参数定义：

参数	定义	取值	对取值的说明
<mode>	设置何种状态下的闪灯间隔	1	设置没有注册上网络时的网络灯闪烁时间间隔
		2	设置已经注册上网络时的网络灯闪烁时间间隔
		3	设置PPP通讯状态时的网络灯闪烁时间间隔
<timer_on>	灯亮的时间	0或40~65535	单位ms，0为常亮
<timer_off>	灯灭的时间	0或40~65535	单位ms，0为常亮



网络指示灯示意图

12.9. 天线

Air200的天线采用焊接方式，请注意在模块射频输出附近区域做镂空，不要铺地处理；射频线走线尽量走50欧阻抗线，射频线和地之间至少空出两倍线宽的距离。

另外，为便于调试天线性能，大板上需要预留出 Π 型滤波器。

13. 相关说明

除本文档外，我司还将提供客户给参考设计、Air200封装库等文件，请一并索取。