



产品数据手册

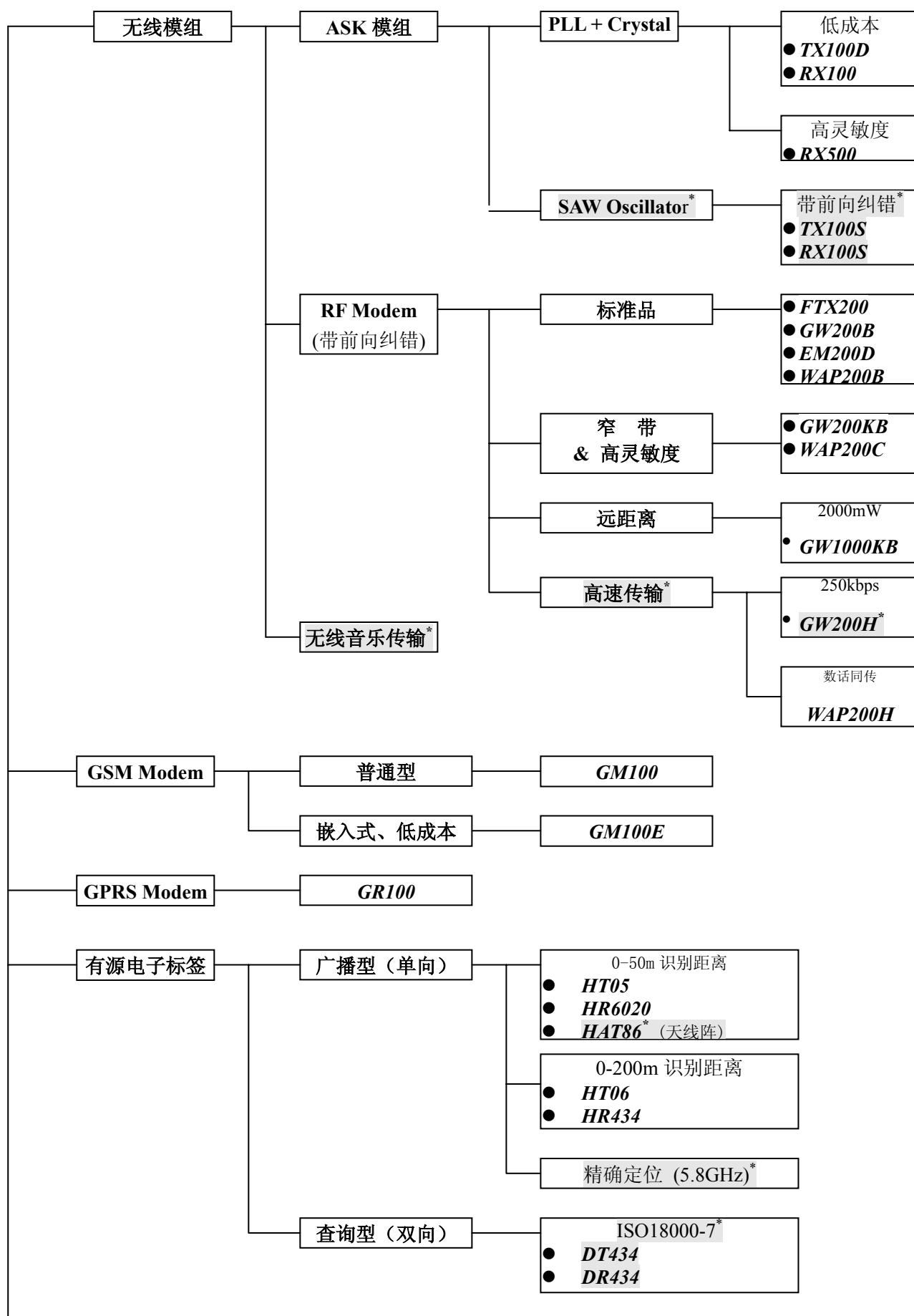
（RF 模组、公网产品）

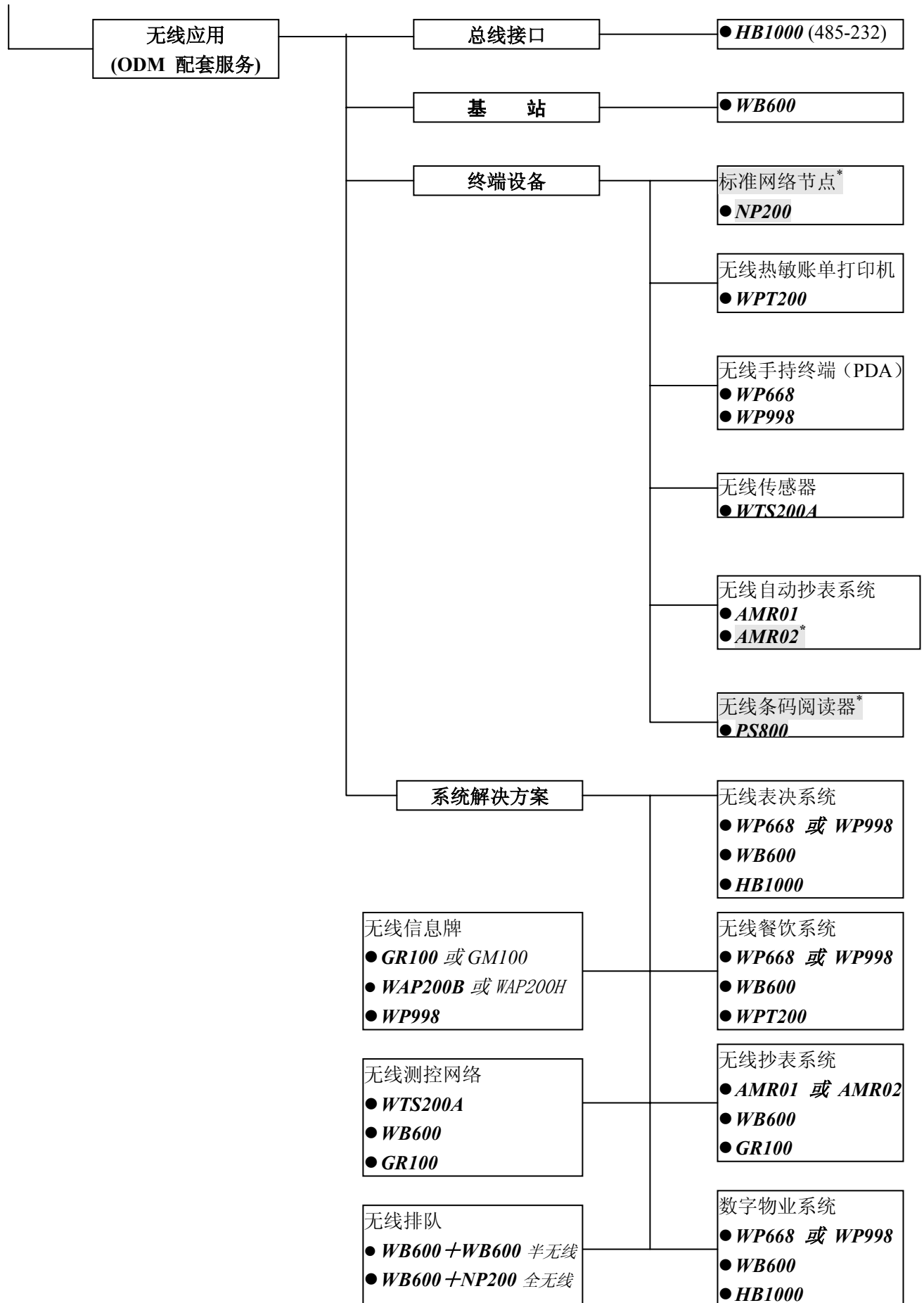
北京华荣汇通信设备有限公司 RF 事业部

2007. 08

1 产品选型指南	2
2 无线模组	4
2.1 ASK 模组	4
2.1.1 简介	4
2.1.2 TX100D ASK 发射模组	5
2.1.3 RX100 ASK 接收模组	6
2.1.4 RX500 高灵敏度 ASK 接收模组	7
2.2 RF Modem	8
2.2.1 简介	8
2.2.2 RF Modem 选型指南	9
2.2.3 FTX200 单发射 RF Modem	10
2.2.4 WAP200B RF Modem	12
2.2.5 EM200D RF Modem	18
2.2.6 GW200B RF Modem	22
2.2.7 WAP200C 窄带（高灵敏度）RF Modem	28
2.2.8 GW200KB 窄带（高灵敏度）RF Modem	32
2.2.9 WAP200H 无线声音模组	37
3 GSM Modem	41
3.1 概述	41
3.2 GM100 标准型 GSM Modem	42
3.2 GM100E 嵌入式 GSM Modem	52

1 产品选型指南





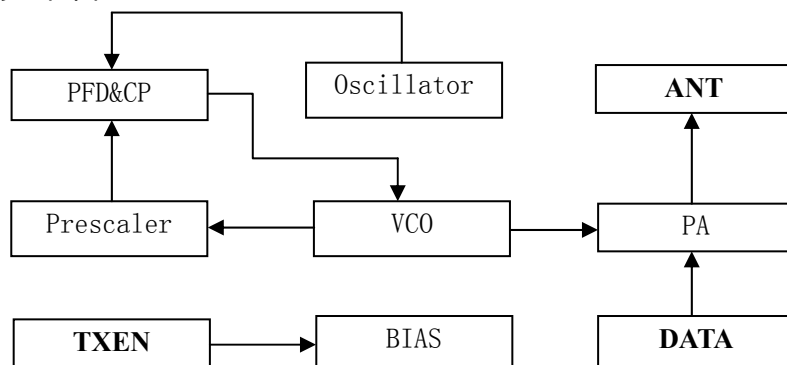
2 无线模组

2.1 ASK 模组

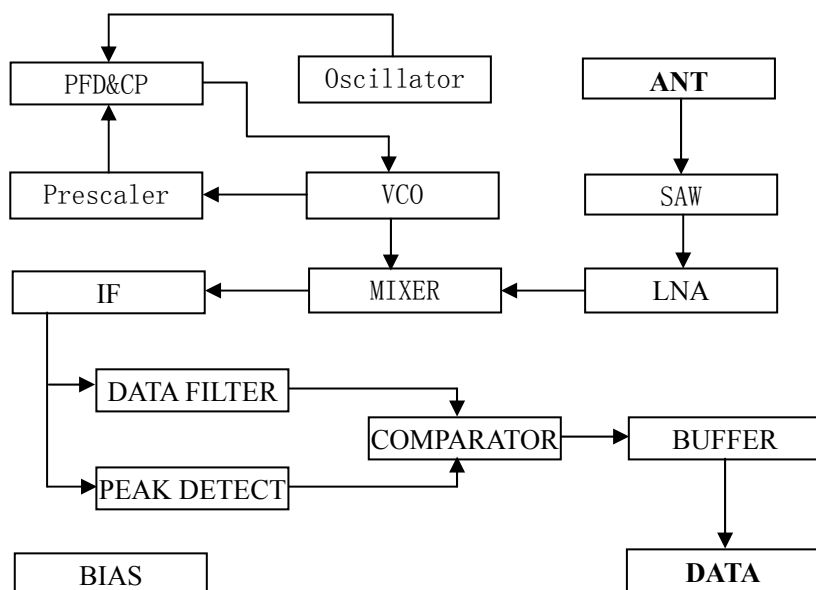
2.1.1 简介

ASK (Amplitude Shift Keying, 幅移键控) 模组是通过信号的有无来传输数据的一种无线通信方法, 华荣汇公司收发分开设计的 ASK 系列无线模组采用晶体振荡器加 PLL (Phase Locked Loop, 锁相环) 稳频, 具有抗干扰能力强、通信速度高、体积小、功耗低、性能稳定、性能价格比高等优点, 在遥控器、玩具等消耗品行业应用比较广泛, 其基本原理框图如下所示。

ASK 发射模组原理框图



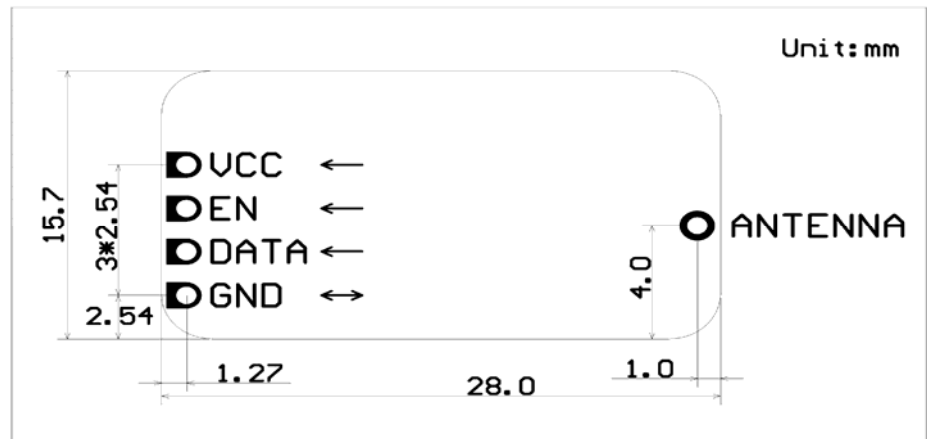
ASK 接收模组原理框图



由于 ASK 模组采用透明传输, 仅仅是实现了信号的调制和解调过程, 所以原则上他们可以用来传输不超过模组最大调制/解调速率的任意信号, 并且延时为 0, 但是在实际应用中要考虑:

- 传输比较长 (超过 10bit) 连续 0 或 1 信号, 会导致接收机的平均值滤波器输出不正确的基准电平, 造成误码率较高; 一般建议对数据进行曼彻斯特编码处理后再传输;
- ASK 模组并不提供同步功能, 所以用户在通信时候必须考虑同步问题。如果采用串口 (UART) 通信, 建议采用下面格式的数据帧来实现同步:
多个 0x55 (3~5mS) + 0xFF + 同步字 (一般用 0xAA) + 用户数据
- 直接传输开关量时, 建议对开关量进行 DTMF (双音多频) 编码, 否则抗干扰能力会比较差, 通信距离也会大打折扣;
- ASK 模组对电源比较敏感, 建议采用纹波低的线性稳压 (比如 78 系列稳压 IC) 电源供电; 接地按照模拟地处理。

2.1.2 TX100D ASK 发射模组



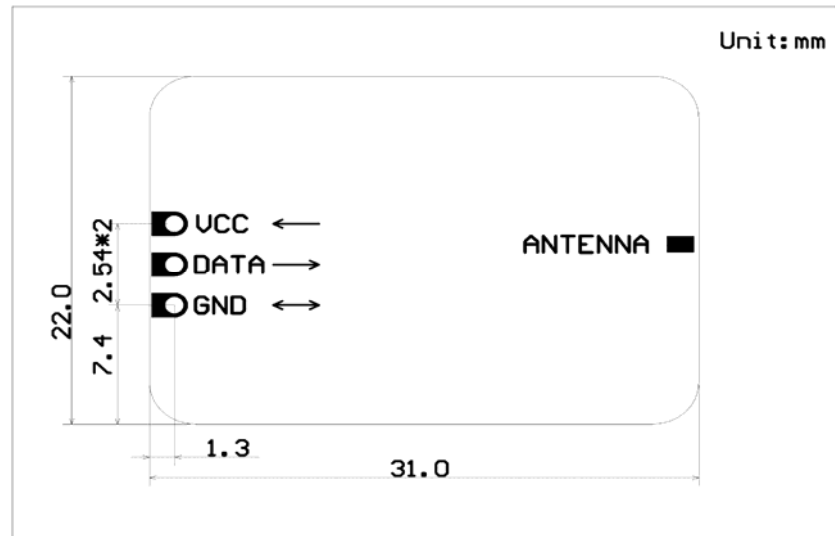
用户接口定义（4PIN_2.54mm 间距焊盘）

PIN #	I/O	引脚说明
VCC	I	电源输入，DC2.5-8.0V，模组内部集成了一个 3.3V LD0（低压差稳压器）。
EN	I	电源使能控制，EN=0(<0.5V), TX100D 内部电源将被关闭。
DATA	I	发射数据输入，3.3V/5V 兼容 TTL 逻辑接口。
GND	I/O	公共地。

性能参数表

参 数	测试环境	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压		2.5	5.0	8.0	V
电流消耗	掉电模式(EN=0)	3	5	8	uA
	空闲模式(EN=1 DATA=0)	6	8	9	mA
	发射模式(EN=1 DATA=1)	14	34	38	mA
发射频率			433.920		MHz
发射功率	Vcc=+5.0V	13	14	15	dBm
	Vcc=+3.3V	12	13	14	dBm
	Vcc=+2.5V	10	12	12.5	dBm
数据率（调制速率）		DC	9600	115.2K	bps
工作温度范围		- 20	25	65	°C
存储温度范围		- 40	25	85	°C
湿度范围		10	20	90	%
天线阻抗			50		ohm
外型尺寸		28 (L) × 15.7 (W) × 5 (H)			mm
重 量			2		g

2.1.3 RX100 ASK 接收模组



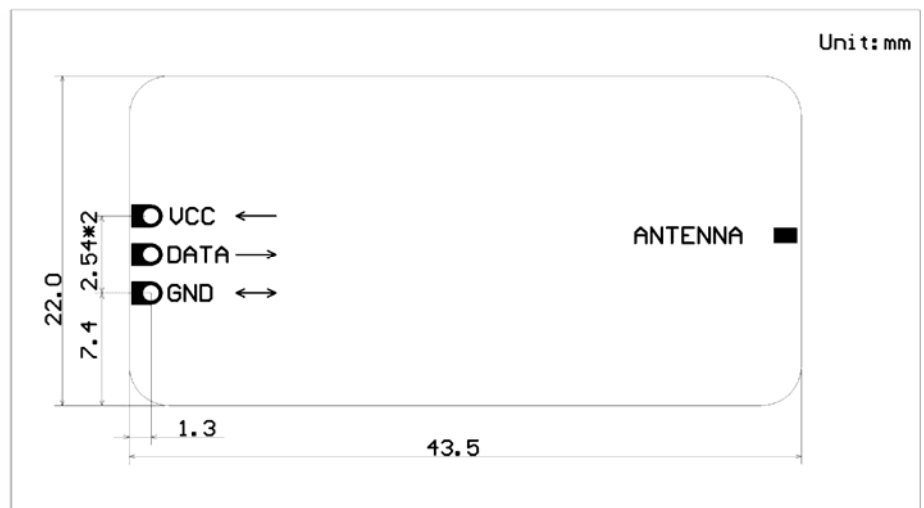
用户接口定义（3PIN_2.54mm 焊盘）

PIN#	I/O	引脚说明
VCC	I	电源输入, DC4.5~7.0V
DATA	O	接收数据输出, 5V CMOS 逻辑电平
GND	I/O	公共地

性能参数表

参 数	测试环境	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压		4.5	5.0	7.0	V
电流消耗	Vcc=+5V		2.2		mA
接收频率			433.920		MHz
接收灵敏度	4800bps		-100		dBm
	9600bps		-98		dBm
数据率 (解调速率)		300	4800	19200	bps
工作温度范围		- 20	25	65	°C
存储温度范围		- 40	25	85	°C
湿度范围		10	20	90	%
天线阻抗			50		ohm
外型尺寸		31.0 (L) × 22.0 (W) × 5 (H)			mm
重 量			5		g

2.1.4 RX500 高灵敏度 ASK 接收模组



用户接口定义 (3PIN_2.54mm 焊盘)

PIN#	I/O	引脚说明
VCC	I	电源输入, DC4.5~7.0V
DATA	O	接收数据输出, 5V CMOS 逻辑电平
GND	I/O	公共地

性能参数表

参 数	测试环境	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压		4.5	5.0	7.0	V
电流消耗	Vcc=+5V	4.	6	10	mA
接收频率			433.920		MHz
接收灵敏度	1200bps		-113		dBm
	4800bps		-108		dBm
	9600bps		-100		
数据率 (解调速率)		300	4800	19200	bps
工作温度范围		- 20	25	65	°C
存储温度范围		- 40	25	85	°C
湿度范围		10	20	90	%
天线阻抗			50		ohm
外型尺寸		43.5 (L) × 22.0 (W) × 5 (H)			mm
重 量			6		g

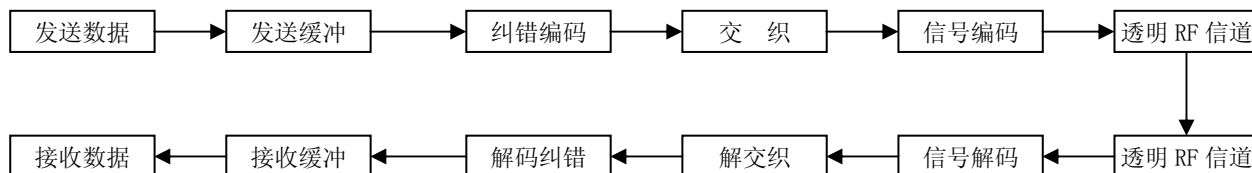
2.2 RF Modem

2.2.1 简介

北京华荣汇通信设备有限公司研制的 RF Modem 系列产品采用高性能 CPU 和华荣汇高性能无线数传模组内核整合而成，其主要特点包括：

- RF 部分采用成熟的 FSK 电路；
- 标准异步串行接口（UART），方便与各种控制器的串口连接；
- 数据直接传输（自动静噪，过滤掉空中假数据，所收即所发），双工通信，收发自动切换，使用上就像一根串行直连线一样方便；
- Modem 内置高性能 CPU 实现前向纠错（FEC）处理，通信可靠性大大提高，误码率非常低；
- 可以设置频道、发射功率和串口接口模式（波特率、奇/偶检验）；
- 3.3V/5V 兼容 TTL、RS232、RS485 多种接口电平选择，使用更加灵活；
- DC3.0—8.0V 宽压工作，电源可以 I/O 控制关断，或者软件控制待机，降低功耗；
- 针对不同应用需求，设计不同尺寸与接口的产品，型号齐全；
- 由于软件纠错编码增益，相同发射功率条件下，同一误码率指标，带 FEC 的 RF Modem 通信距离要远高于一般的无线数传模组或不带 FEC 的 RF Modem；

RF Modem 的典型通信处理流程



说明：

- 发送缓冲与接收缓冲是为了匹配用户接口和无线接口速率所设计，采用 FIFO 方式，支持大批量连续数据传输；
- 纠错编解码采用成熟的纠错技术，可以将误码率由 10^{-3} 减小到 10^{-6} ，并且有 3dB 左右软件编码增益，进一步提高了传输的可靠性；
- 交织的目的是为了将连续的错误离散成不连续的单 bit 错误，提高抗连续干扰的能力，但带来了传输延时；我公司 RF Modem 采用的交织技术，可以抵抗一般人员走动，汽车通过等环境下对无线传输造成的误码干扰，由此引起的传输延迟在用户接口速率为 9600bps 时约 5mS；
- 信号编解码的目的是将信号辐射功率谱集中，并有利于接收机信号解调；
- FEC 方式相比 ARQ 差错控制方式，尤其是在随机干扰比较大情况下，由于其良好的纠错性能，效率要远高于 ARQ 模式，比如，ARQ 方式下，传输一个 256bit 数据包，如果其中一个 bit 错误，就需要重传；而采用 FEC 的 RF Modem 却在接收方可以通过软件轻松纠正过来，用户不会收到误码。
- 使用低纹波的线性稳压电源或电池供电，不要使用开关电源（如果要用，请用高 Q 值的 LC 回路滤波）；

2.2.2 RF Modem 选型指南

主要性能参数比较表

产 品	特 点	电 源	接口及速率	发射功率	WDT	频道	配置方式	应 用
FTX200	单发射	3.0-3.6	TTL 9600	50mW	无	固定	无	遥控器
GW200B	接口全	3.0-8.0	TTL/RS232/RS485 1200-115200	100mW 可调	硬件	64	软件或硬件	工程项目
EM200D	薄	3.0-8.0	TTL/232 1200-115200	100mW 可调	软件	64	软件	PDA
WAP200B	批量集成	3.0-3.6	TTL 1200-115200	100mW 可调	软件	64	软件	量产产品
WAP200C	高灵敏度	3.0-3.6	TTL 1200-115200	20mW 可调	软件	64	软件	量产产品
WAP100K*	高速	3.0-3.6	TTL 19200-1020833	10mW 可调	软件	64	软件	量产产品
GW200KB	高灵敏度	3.0-8.0	TTL/RS232/RS485 1200-19200	100mW 可调	软件	64	软件	工程项目
GW1000KB	远距离	5-28V	RS232/RS485 1200-19200	2W 可调	硬件	64	软件或硬件	工程项目
WAP200H	声音传输	3.0-3.6	TTL 115200	10mW	硬件	64	软件	便携设备
GW200H*	高速	3.0-8.0	TTL/RS485 19200-230400	100mW 可调	软件	64	软件	测控

说明:

a. WAP200B、WAP200C、WAP200K 的硬件接口完全兼容; 使用 EVKT02 评估板; 其中 WAP200C 主要针对 WAP200B 的距离升级。

b. GW200B、GW200KB、GW200H 的硬件接口完全兼容; GW200KB 主要针对 GW200B 的距离升级。

c. 批量应用, 建议客户使用 WAP200B 或 WAP200C。

通信距离比较表 (城区环境测试, 天线离地 2 米)

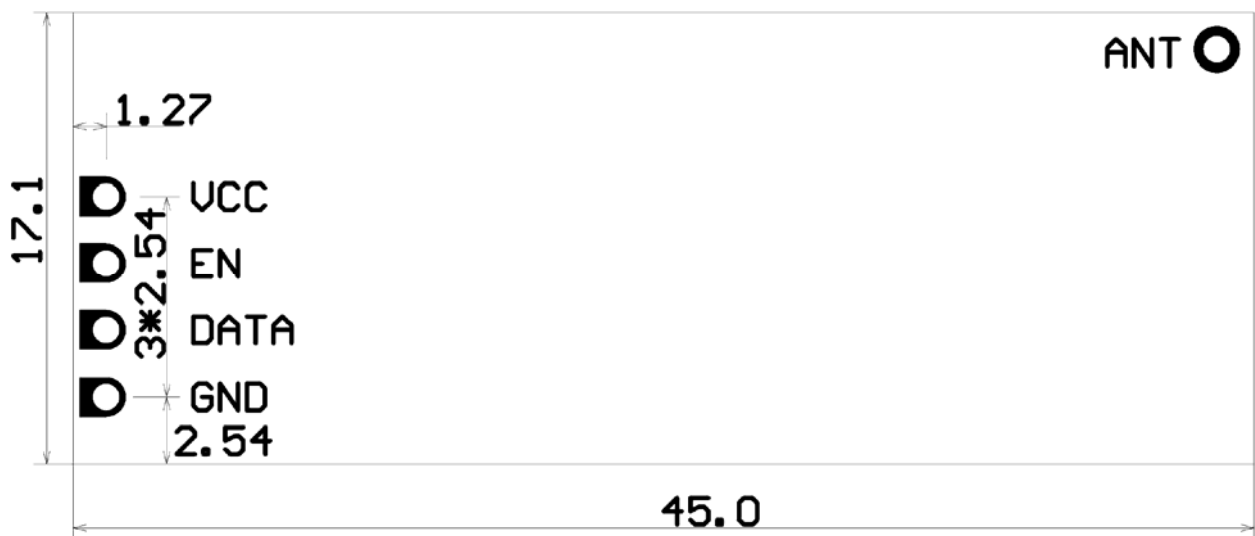
产品名称	测试距离		备注
	使用 3dBi 增益天线	使用 5.5dBi 吸盘天线	
WAP200B	800-1000m	1.2Km-1.5Km	434.028MHz, 9600bps
WAP200C	1.5Km-2.0Km	3-4Km	433.920MHz, 9600bps
WAP100K	150-200m	250-300m	433.920MHz, 230400bps
WAP200H	150-200m	250-300m	433.920MHz
GW200B	800-1000m	1.2Km-1.5Km	434.028MHz, 9600bps
GW200KB	2-2.5Km	4-5Km	433.920MHz, 1200bps
GW200H	300-400m	500-600m	433.920MHz, 230400bps
GW1000KB	6-10Km	10-12Km	433.920MHz, 1200bps

2.2.3 FTX200 单发射 RF Modem

1 特 征

- 17dBm (50mW) 发射功率;
- 3.3V/5V 兼容 TTL 串口;
- 内置高速 MCU 做 FEC (前向纠错) 处理, 通信可靠性可与有线媲美;
- 外形尺寸: 45×17.1×5 mm;
- 引脚兼容 TX100D;
- 可以使用 WAP200B 或 EM200D 作为接收端。

2 封装与接口说明



PIN#	I/O	引脚说明
VCC	I	电源输入, DC2.7-3.6V。
EN	I	待机和发送控制。 低电平唤醒模组, 高电平表示数据传送完成并使模组待机
DATA	I	发送数据输入, 9600、N81, 3.3V/5V 兼容 TTL 逻辑电平。
GND	I/O	公共地

3 性能参数表

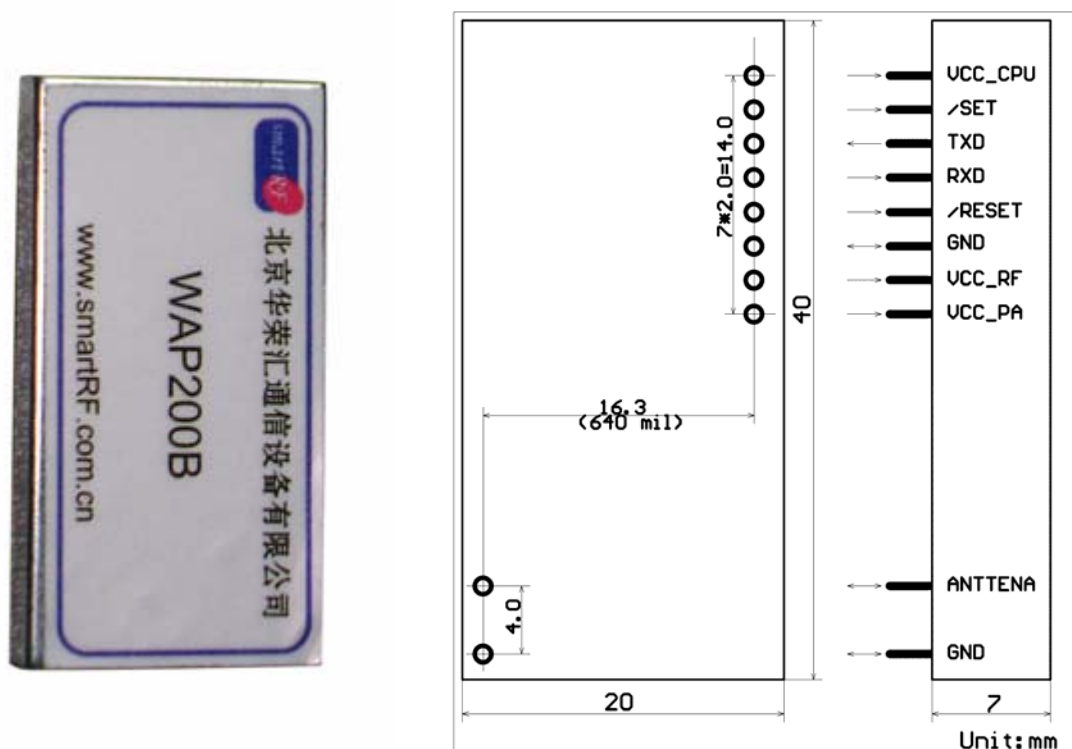
参 数	测试环境	最小值	典型值	最大值	单位
供电电源	CPU 电源 (VCC_CPU 引脚)	2.7	3.3	3.6	V
电流消耗	待机模式			3	uA
	正常不发射模式		5		mA
	发射模式		70		mA
工作频率范围			436.952		MHz
调制频偏			32		KHz
发射功率	VCC=+3.3V	16	17	18	dBm
天线阻抗			50		ohm
接口速率		9600 N81			bps
传输延迟			5		mS
上电初始化延迟			100		mS
EN 引脚唤醒延迟			12	15	mS
工作温度范围		- 20	25	65	°C
存储温度范围		- 55	25	125	°C
湿度范围		10	20	90	%
外型尺寸		45 (L) ×17.1 (W) ×5 (H)			mm
重 量			10		G

2.2.4 WAP200B RF Modem

1 特 征

- 64 个频道，最大 20dBm (100mW) 发射功率；
- 工作频道可以软件最小 0.5MHz 步进调整；
- 发射功率可以软件最小 0.5dBm 步进调整；
- 串口接口波特率和串口模式可以软件调整；
- 3.3V/5V 兼容 TTL 接口；
- 在主从式系统应用并且主机需要定时发送时，可以设置成自动跳频模式，以提高抗干扰能力；
- 内置高速 MCU 做 FEC（前向纠错）处理，通信可靠性可与有线媲美；
- 可以软件控制的待机模式；
- 工作电压：DC3.0-3.6V（V_PA 可以到+12V）；
- 工作温度范围：-20℃—+65℃；
- 外形尺寸：40×20×7 mm（金属屏蔽壳尺寸）；

2 封装与接口说明



PIN#	I/O	引脚说明
VCC_CPU	I	MCU 电源输入，DC3.0-3.6V.
/SET	I	配置或者正常工作模式选择信号输入，低电平将使 WAP200B 进入配置模式，此时串口的数据将被视为配置指令而不会被传送出去。
TXD	O	串口数据从 WAP200B 输出，3.3V/5V 兼容 TTL 逻辑电平。
RXD	I	串口输入到 WAP200B，3.3V/5V 兼容 TTL 逻辑电平。
/RESET	I	复位信号输入，低电平将使 WAP200B 复位，复位脉冲低电平宽度至少需要 10uS。
GND	I/O	公共地。
VCC_RF	I	RF 短路电源，DC3.0-3.6V。
VCC_PA	I	RF 功放电源，DC2.2-12V。
ANTENNA	I/O	天线接口，50 欧姆阻抗。

3 参数配置（参数配置期间/SET 信号必须置低）

帧结构：

用户下发：0xAA+Command+Data0+Data1+0xBB

WAP200B 应答：0xAA+0x4F+PA_Now+CH_Now+RSSI_Now+0xBB

指令集：

Command	R/W	Data0	Data1	说明
0x40	W	任意值	任意值	握手指令
0x41	W	0x5A	0xA5	模组待机；待机后需要/RST 引脚低电平脉冲复位唤醒
0x42	W	任意值	CH_Now	在线配置模组当前工作频道，参数掉电不保存
0x43	W	PA_Now	任意值	在线配置模组当前发射功率，参数掉电不保存
0x44	W	Group_NoW	任意值	在线配置模组当前自动跳频频道组，参数掉电不保存
0x45	W	任意值	Scan_Mode	在线配置模组当前自动跳频频模式，参数掉电不保存
0x48	W	Group_Set	Scan_Mode	设置上电后默认的自动跳频参数，掉电后参数保存
0x49	W	PA_SET	CH_SET	设置上电后的默认工作频道、发射功率、掉电后参数保存
0x4A	W	Bode_Set	UART_Mode	设置模组的波特率和串口模式，掉电后参数保存
0x4B	W	PA_Now	CH_Now	单频发射功率测试模式
0x4C	W	PA_Now	CH_Now	接收灵敏度测试模式，串口会返回调制频率值。
0x4F	R	PA_Now+CH_Now+RSSI_Now		正确指令的应答,PA_Now 为当前发射功率,CH_Now 为当前工作频道,RSSI_Now 为当前信号强度。

3.1 串口模式表

3.1.1 波特率

波特率	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200
Bode_set	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07

3.1.2 串口模式

串口模式	N、8、1	N、8、2	E、8、1	0、8、1
UART_Mode	0x00	0x01	0x02	0x03

3.2 自动跳频

自动跳频，主机模式采用频道监听模式，是指在 1.25 秒内，如果接收不到正确的数据帧，而 RSSI 信号超过设定值的时间累计超过 50%时，主机模组会自动跳频到设定频道组的下一个频道；从机模组采用捕捉方式，在用户设定的时间间隔里面捕捉主机信号；每个频道组有 4 个间隔 8MHz 的频道来自动跳频；

SCAN_Mode 的定义：

位	.7	.6	.5—.0
定义	M/S	ON/OFF	Time_Set，单位为 20mS
说明	1=主机 0=从机	1=开启自动跳频 0=关闭自动跳频	主机：无定义 从机：频道捕捉时间，取决于主机模组的最大发射间隔

Group_Set 的值请见频道表的定义。

3.3 频道表

Group#	CH#	中心频率 MHz	CH#	中心频率 MHz	CH#	中心频率 MHz	CH#	中心频率 MHz
0	0	414.570	10	422.557	20	430.544	30	438.532
1	1	414.995	11	423.049	21	430.875	31	439.058
2	2	415.562	12	423.502	22	431.494	32	439.537
3	3	416.078	13	424.070	23	432.010	33	440.006
4	4	416.413	14	424.523	24	432.577	34	440.516
5	5	417.028	15	425.015	25	433.002	35	440.989
6	6	417.466	16	425.426	26	433.505	36	441.480
7	7	417.993	17	425.998	27	434.026	37	442.218
8	8	418.520	18	426.419	28	434.318	38	442.745
9	9	418.965	19	426.946	29	434.845	39	443.037
A	A	419.485	1A	427.472	2A	435.516	3A	443.447
B	B	420.100	1B	427.999	2B	435.979	3B	444.061
C	C	420.626	1C	428.525	2C	436.484	3C	444.487
D	D	420.919	1D	429.052	2D	436.952	3D	445.054
E	E	421.440	1E	429.483	2E	437.478	3E	445.495
F	F	421.943	1F	429.930	2F	438.005	3F	445.904

3.4 功率表 (单位 dBm, V_PA 电压分别为 +3.3V 和 +5V 测试)

PA_SET	414.570MHz		429.930MHz		445.904MHz	
	3.3V	5V	3.3V	5V	3.3V	5V
0xFF	18.3	19.5	18.6	19.5	18.3	19.3
0XF0	17.8		18.1		17.8	
0XA0	17.2		17.5		17.2	
0x80	16.7		16.6		16.7	
0x70	16.4		16.3		16.3	
0x60	15.8	16.6	15.7	16.3	15.7	16.0
0x50	15.1		14.8		14.6	
0x40	13.4		13.1		12.6	
0x30	10.8	10.8	10.8	10.3	10.3	9.8
0x20	7.0		7.3		6.4	
0x1C	12.8		12.8		12.0	
0x18	10.2		10.3		10.5	
0x10	1.4		1.0		1.6	
0x0F	12.1		12.5		11.8	
0x0E	11.6		11.7		11.2	
0x0D	11.0		11.0		10.4	
0x0C	10.3		10.3		9.7	
0x0B	9.5		9.6		8.8	
0x0A	8.7		8.7		7.8	
0x09	7.8		7.8		6.8	
0x08	6.7	6.0	6.8	5.9	5.8	6.4
0x07	5.3		5.4		4.5	
0x06	3.7		3.9		3.3	
0x05	2.2		2.1		1.9	
0x04	0.3	0.0	0.1	0.0	-0.3	-0.3
0x03	-1.8		-2.6		-3.7	
0x02	-4.1		-5.8		-6.2	
0x01	-22.0		-10.0		-13.6	
0x00	-40.0		-37.8		-36.4	

3.5 出厂默认值

PA_SET=0xFF

CH_SET=0x27 (434.026MHz)

Bode_SET=0x07 115200bps

UART_Mode=0x00 N81

Scan_Mode=0x00 (自动跳频关闭)

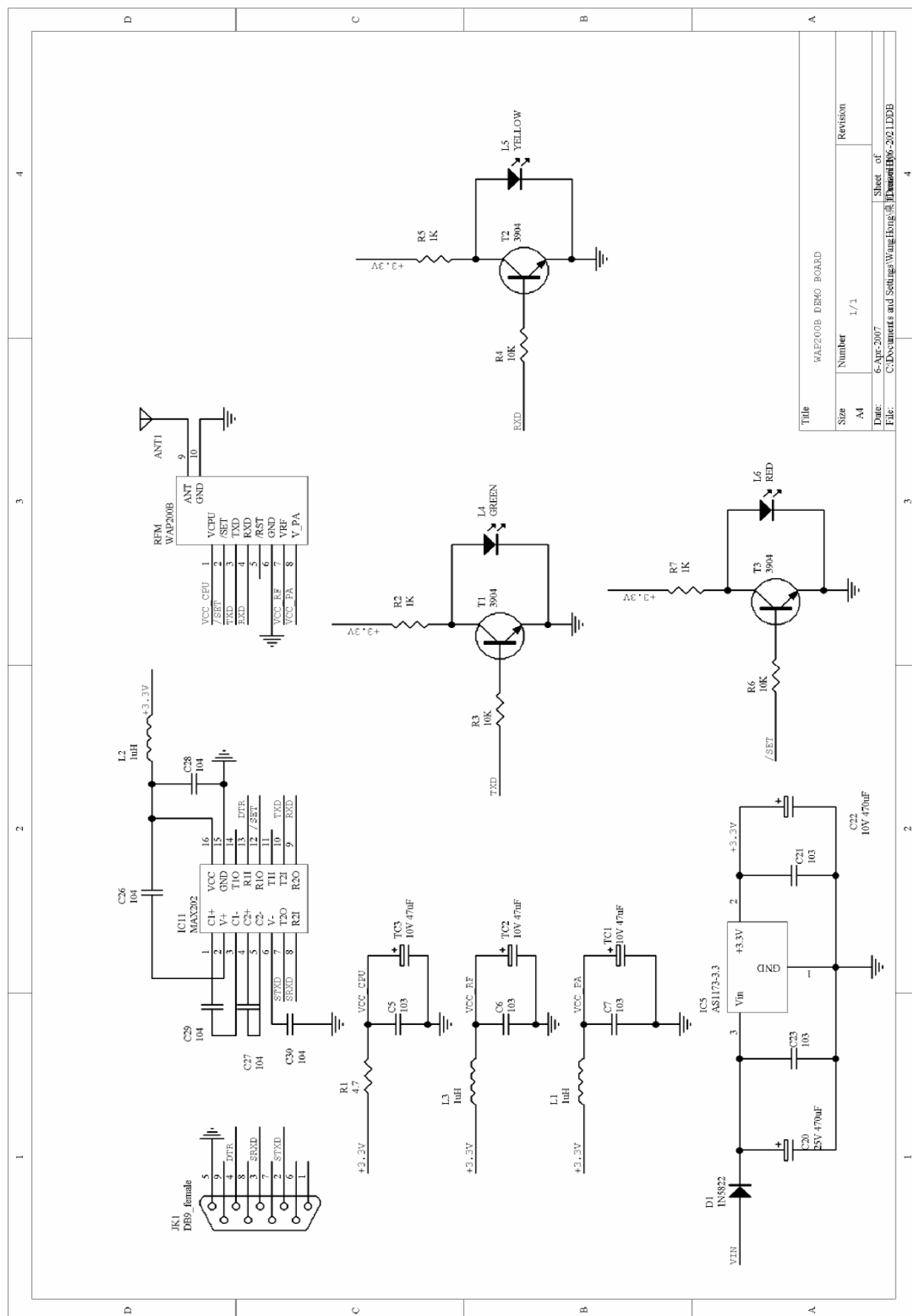
Group_Set=0x08 (第8组频道, 418.520/426.419/434.318/442.745MHz)

4 性能参数表

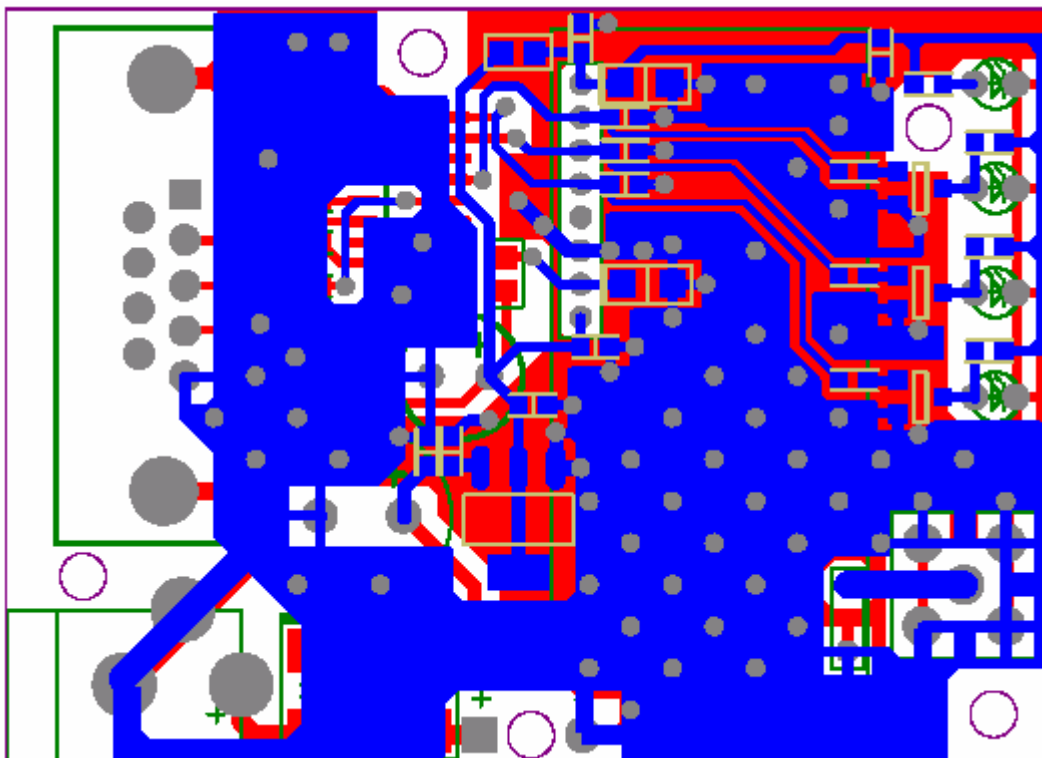
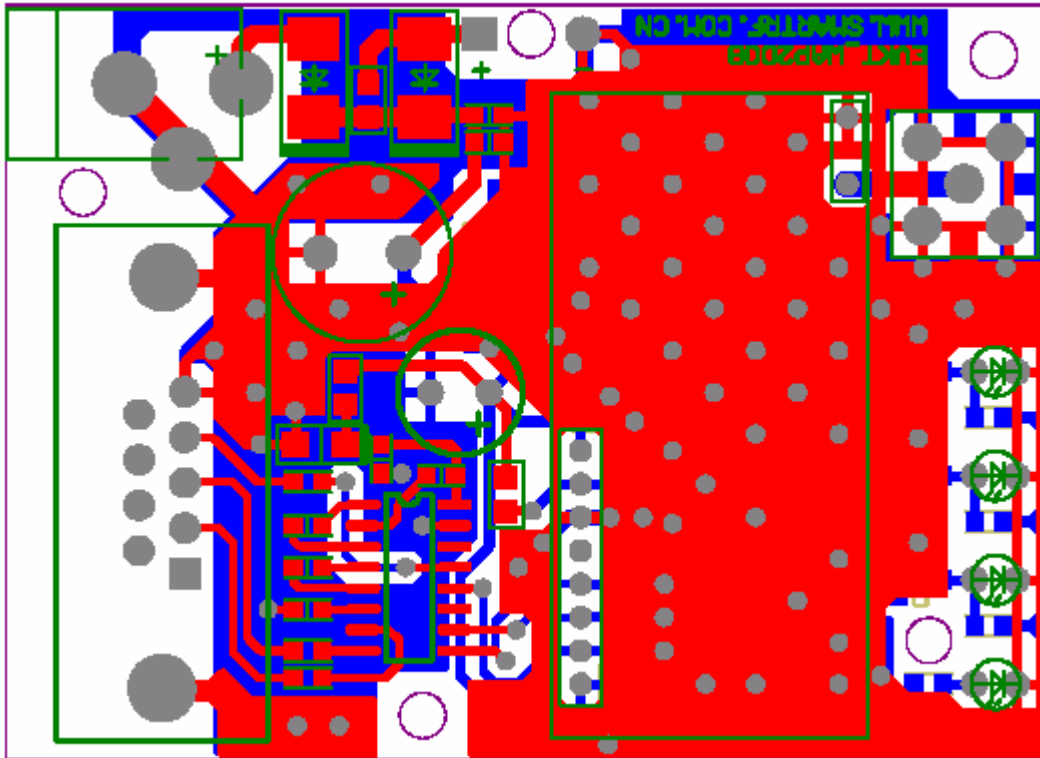
参 数	测试环境	最小值	典型值	最大值	单位
供电电源	CPU 电源 (VCC_CPU 引脚)	3.0	3.3	3.6	V
	RF 电源 (VCC_RF 引脚)	3.0	3.3	3.6	V
	功放电源 (VCC_PA 引脚)	2.2	3.3	12	V
电流消耗	掉电模式			5	uA
	接收模式		30		mA
	发射模式(100mW 输出功率, +5V)		60		mA
工作频率范围		414.570		445.904	MHz
调制频偏			32		KHz
发射功率范围	VCC_PA=+3.3V	-40		20	dBm
最大发射功率	VCC_PA=+3.3V	18	19	20	dBm
接收灵敏度	9600bps	-102	-100	-99	dBm
天线阻抗			50		ohm
接口速率		1200		115200	bps
传输延迟	9600bps		5		mS
上电初始化延迟	VCC_CPU=3.3V		100		mS
/RST 引脚复位初始化延迟			1		mS
工作温度范围		- 20	25	65	°C
存储温度范围		- 55	25	125	°C
湿度范围		10	20	90	%
外型尺寸		40 (L) × 20 (W) × 7 (H)			mm
重 量			7		G

5 参考设计

5.1 WAP200B 评估板原理图



5.2 WAP200B 评估板 PCB

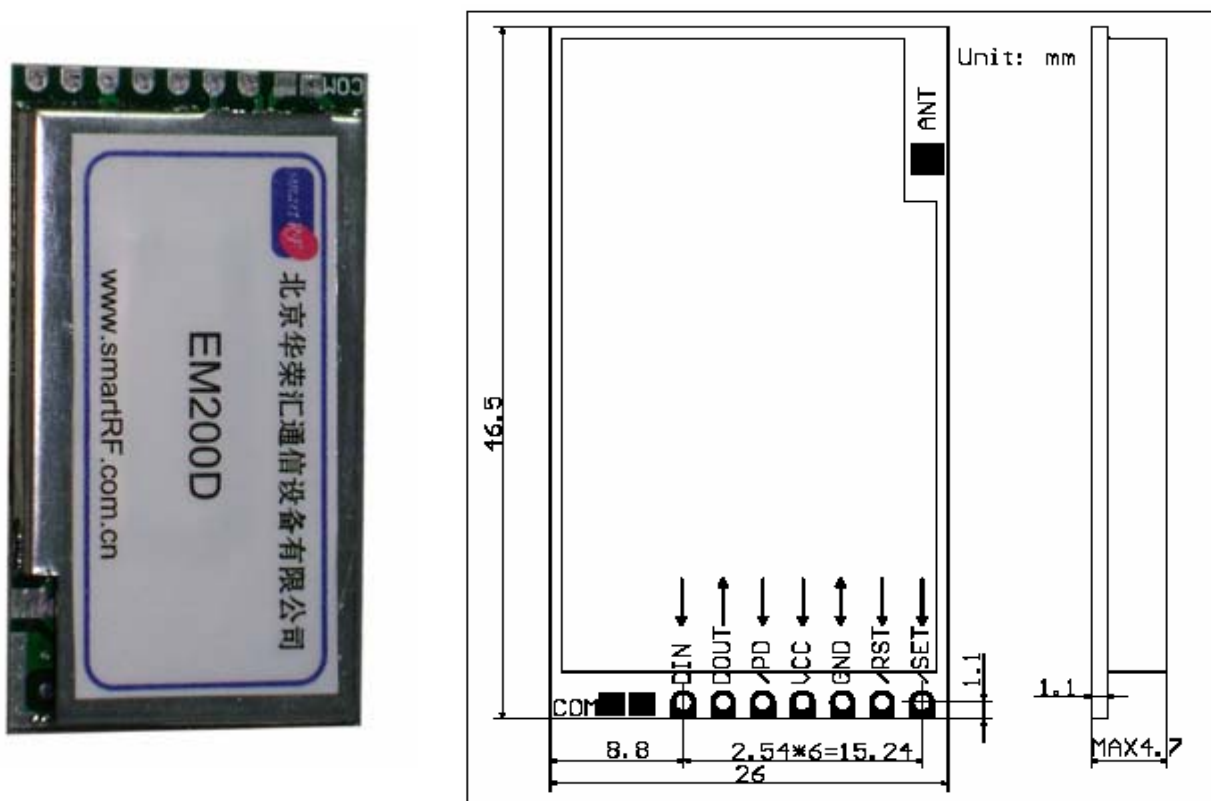


2.2.5 EM200D RF Modem

1 特 征

- 64 个频道，最大 20dBm (100mW) 发射功率；
- 工作频道可以软件最小 0.5MHz 步进调整；
- 发射功率可以软件最小 0.5dBm 步进调整；
- 串口接口波特率和串口模式可以软件调整；
- 可以焊盘跳线设置成 3.3V/5V 兼容 TTL 接口或 RS232 接口；
- 在主从式系统应用并且主机需要定时发送时，可以设置成自动跳频模式，以提高抗干扰能力；
- 内置高速 MCU 做 FEC（前向纠错）处理，通信可靠性可与有线媲美；
- 可以软件或硬件控制的待机模式；
- 工作电压：DC3.0~8V；
- 工作温度范围：-20℃—+65℃；
- 外形尺寸：46.5×26×4.7 mm（全金属屏蔽罩封装）；
- 配置指令完全兼容 WAP200B；

2 封装与接口说明



PIN#	I/O	引脚说明
DIN	I	串口输入到 EM200D，可选择 RS232 或 3.3V/5V 兼容 TTL 逻辑电平。
DOUT	O	串口数据从 EM200D 输出，可选择 RS232 或 3.3V/5V 兼容 TTL 逻辑电平。
/PD	I	掉电控制，/PD 拉低 (<0.5V) 将使 EM200D 掉电。
VCC	I	EM200D 电源输入，DC3.0~8V，EM200D 内部集成有 LDO。
GND	I/O	公共地。
/RST	I	复位信号输入，低电平将使 EM200D 复位，复位脉冲低电平宽度至少需要 10uS。
/SET	I	配置或者正常工作模式选择信号输入，低电平将使 EM200D 进入配置模式，此时串口的数据将被视为配置指令而不会被传送出去。
ANTENNA	I/O	天线接口，50 欧姆阻抗。

PCB 焊盘跳线（选择 TTL 或 RS232 接口）

COM 焊盘状态	EM200D 串口电平
断 开	EM200D 串口是 RS232 接口电平。
短 路	EM200D 串口是 3.3V/5V 兼容 TTL 接口电平。

3 参数配置（参数配置期间/SET 信号必须置低）

帧结构：

用户下发：0xAA+Command+Data0+Data1+0xBB

EM200D 应答：0xAA+0x4F+PA_Now+CH_Now+RSSI_Now+0xBB

指令集：

Command	R/W	Data0	Data1	说明
0x40	W	任意值	任意值	握手指令
0x41	W	0x5A	0xA5	模组待机；待机后需要/RST 引脚低电平脉冲复位唤醒或者/PD 引脚控制重新上电唤醒。
0x42	W	任意值	CH_Now	在线配置模组当前工作频道，参数掉电不保存
0x43	W	PA_Now	任意值	在线配置模组当前发射功率，参数掉电不保存
0x44	W	Group_NoW	任意值	在线配置模组当前自动跳频频道组，参数掉电不保存
0x45	W	任意值	Scan_Mode	在线配置模组当前自动跳频频模式，参数掉电不保存
0x48	W	Group_Set	Scan_Mode	设置上电后默认的自动跳频参数，掉电后参数保存
0x49	W	PA_SET	CH_SET	设置上电后的默认工作频道、发射功率、掉电后参数保存
0x4A	W	Bode_Set	UART_Mode	设置模组的波特率和串口模式，掉电后参数保存
0x4B	W	PA_Now	CH_Now	单频发射功率测试模式
0x4C	W	PA_Now	CH_Now	接收灵敏度测试模式，串口会返回调制频率值。
0x4F	R	PA_Now+CH_Now+RSSI_Now		正确指令的应答，PA_Now 为当前发射功率，CH_Now 为当前工作频道，RSSI_Now 为当前信号强度。

3.1 串口模式表

3.1.1 波特率

波特率	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200
Bode_set	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07

3.1.2 串口模式

串口模式	N、8、1	N、8、2	E、8、1	0、8、1
UART_Mode	0x00	0x01	0x02	0x03

3.2 自动跳频

自动跳频，主机模式采用频道监听模式，是指在 1.25 秒内，如果接收不到正确的数据帧，而 RSSI 信号超过设定值的时间累计超过 50%时，主机模组会自动跳频到设定频道组的下一个频道；从机模组采用捕捉方式，在用户设定的时间间隔里面捕捉主机信号；每个频道组有 4 个间隔 8MHz 的频道来自动跳频；

SCAN_Mode 的定义：

位	.7	.6	.5-.0
定义	M/S	ON/OFF	Time_Set，单位为 20mS
说明	1=主机 0=从机	1=开启自动跳频 0=关闭自动跳频	主机：无定义 从机：频道捕捉时间，取决于主机模组的最大发射间隔

Group_Set 的值请见频道表的定义。

3.3 频道表

Group#	CH#	中心频率 MHz	CH#	中心频率 MHz	CH#	中心频率 MHz	CH#	中心频率 MHz
0	0	414.570	10	422.557	20	430.544	30	438.532
1	1	414.995	11	423.049	21	430.875	31	439.058
2	2	415.562	12	423.502	22	431.494	32	439.537
3	3	416.078	13	424.070	23	432.010	33	440.006
4	4	416.413	14	424.523	24	432.577	34	440.516
5	5	417.028	15	425.015	25	433.002	35	440.989
6	6	417.466	16	425.426	26	433.505	36	441.480
7	7	417.993	17	425.998	27	434.026	37	442.218
8	8	418.520	18	426.419	28	434.318	38	442.745
9	9	418.965	19	426.946	29	434.845	39	443.037
A	A	419.485	1A	427.472	2A	435.516	3A	443.447
B	B	420.100	1B	427.999	2B	435.979	3B	444.061
C	C	420.626	1C	428.525	2C	436.484	3C	444.487
D	D	420.919	1D	429.052	2D	436.952	3D	445.054
E	E	421.440	1E	429.483	2E	437.478	3E	445.495
F	F	421.943	1F	429.930	2F	438.005	3F	445.904

3.4 功率表 (单位 dBm VCC 分别为 +3.3V 和 +5V 时测试)

PA_SET	414.570MHz		429.930MHz		445.904MHz	
	3.3V	5V	3.3V	5V	3.3V	5V
0xFF	18.3	19.5	18.6	19.5	18.3	19.3
0XF0	17.8		18.1		17.8	
0XA0	17.2		17.5		17.2	
0x80	16.7		16.6		16.7	
0x70	16.4		16.3		16.3	
0x60	15.8	16.6	15.7	16.3	15.7	16.0
0x50	15.1		14.8		14.6	
0x40	13.4		13.1		12.6	
0x30	10.8	10.8	10.8	10.3	10.3	9.8
0x20	7.0		7.3		6.4	
0x1C	12.8		12.8		12.0	
0x18	10.2		10.3		10.5	
0x10	1.4		1.0		1.6	
0x0F	12.1		12.5		11.8	
0x0E	11.6		11.7		11.2	
0x0D	11.0		11.0		10.4	
0x0C	10.3		10.3		9.7	
0x0B	9.5		9.6		8.8	
0x0A	8.7		8.7		7.8	
0x09	7.8		7.8		6.8	
0x08	6.7	6.0	6.8	5.9	5.8	6.4
0x07	5.3		5.4		4.5	
0x06	3.7		3.9		3.3	
0x05	2.2		2.1		1.9	
0x04	0.3	0.0	0.1	0.0	-0.3	-0.3
0x03	-1.8		-2.6		-3.7	
0x02	-4.1		-5.8		-6.2	
0x01	-22.0		-10.0		-13.6	
0x00	-40.0		-37.8		-36.4	

3.5 出厂默认值

PA_SET=0xFF

CH_SET=0x27 (434.026MHz)

Bode_SET=0x07 115200bps

UART_Mode=0x00 N81

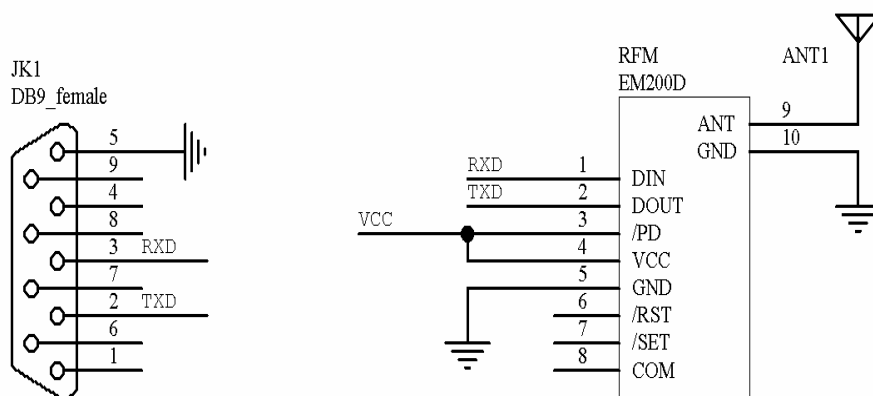
Scan_Mode=0x00 (自动跳频关闭)

Group_Set=0x08 (第8组频道, 418.520/426.419/434.318/442.745MHz)

4 性能参数表

参 数	测试环境	最小值	典型值	最大值	单位
供电电源		3.0	5.0	8	V
电流消耗	掉电模式 1 (/PD 接 GND)		2	5	uA
	掉电模式 2 (/PD 接 VCC, 指令控制掉电)		10		uA
	接收模式		30		mA
	发射模式(100mW 输出功率, +5V)		60		mA
工作频率范围		414.570		445.904	MHz
调制频偏			32		KHz
发射功率范围	VCC=+3.3V	-40		20	dBm
最大发射功率	VCC=+3.3V	18	19	20	dBm
接收灵敏度	9600bps	-102	-100	-99	dBm
天线阻抗			50		ohm
接口速率		1200		115200	bps
传输延迟	9600bps		5		mS
上电初始化延迟	VCC_CPU=3.3V		100		mS
/RST 引脚复位初始化延迟			1		mS
工作温度范围		- 20	25	65	°C
存储温度范围		- 55	25	125	°C
湿度范围		10	20	90	%
外型尺寸		46.5 (L) × 26 (W) × 4.7 (H)			mm
重 量			13		G

5 典型应用原理图



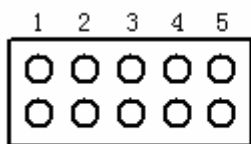
用户接口说明（8PIN_2.0mm 插座）

PIN#	I/O	引脚说明
DIN	I	串口输入到 GW200B, 可选择 RS232 或 3.3V/5V 兼容 TTL 逻辑电平。
DOUT	O	串口数据从 GW200B 输出, 可选择 RS232 或 3.3V/5V 兼容 TTL 逻辑电平。
A	I/O	RS485 接口 A 线 (485+), 使用 RS485 接口时 COM 焊盘必须开路。
B	I/O	RS485 接口 B 线 (485-), 使用 RS485 接口时 COM 焊盘必须开路。
GND	I/O	公共地。
VCC	I	GW200B 电源输入, GW200B 内部集成有 LDO。
/SET	I	配置或者正常工作模式选择信号输入, 低电平将使 GW200B 进入配置模式, 此时串口的数据将被视为配置指令而不会被传出去。
/RST	I	复位信号输入, 低电平将使 GW200B 复位, 复位脉冲低电平宽度至少需要 10uS。
ANTENNA	I/O	天线接口, 50 欧姆阻抗。

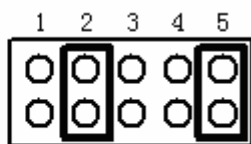
PCB 焊盘跳线（选择 TTL、RS232 或 RS485 接口）

	GW200B 串口电平	
COM 焊盘状态	DIN 和 DOUT	A 和 B
断 开	RS232 接口电平。	RS485 接口电平
短 路	3.3V/5V 兼容 TTL 接口电平。	—

JP1—JP5 跳线，用来选择上电后默认的工作频道，跳线表如下。



0x1F=11111B



0x0D=01101B

设置的频道=跳线的 16 进制值×2

JP5	JP4	JP3	JP2	JP1	CH#	中心频率 (MHz)	JP5	JP4	JP3	JP2	JP1	CH#	中心频率 (MHz)
ON	ON	ON	ON	ON	0	414.570	OFF	ON	ON	ON	ON	20	430.544
ON	ON	ON	ON	OFF	2	415.562	OFF	ON	ON	ON	OFF	22	431.494
ON	ON	ON	OFF	ON	4	416.413	OFF	ON	ON	OFF	ON	24	432.577
ON	ON	ON	OFF	OFF	6	417.466	OFF	ON	ON	OFF	OFF	26	433.505
ON	ON	OFF	ON	ON	8	418.520	OFF	ON	OFF	ON	ON	28	434.318
ON	ON	OFF	ON	OFF	A	419.485	OFF	ON	OFF	ON	OFF	2A	435.516
ON	ON	OFF	OFF	ON	C	420.626	OFF	ON	OFF	OFF	ON	2C	436.484
ON	ON	OFF	OFF	OFF	E	421.440	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	2E	437.478
ON	OFF	ON	ON	ON	10	422.557	OFF	OFF	ON	ON	ON	30	438.532
ON	OFF	ON	ON	OFF	12	423.502	OFF	OFF	ON	ON	OFF	32	439.537
ON	OFF	ON	OFF	ON	14	424.523	OFF	OFF	ON	OFF	ON	34	440.516
ON	OFF	ON	OFF	OFF	16	425.426	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	36	441.480
ON	OFF	OFF	ON	ON	18	426.419	OFF	OFF	OFF	ON	ON	38	442.745
ON	OFF	OFF	ON	OFF	1A	427.472	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	3A	443.447
ON	OFF	OFF	OFF	ON	1C	428.525	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	3C	444.487
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	1E	429.483	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3E	445.495

3 参数配置（参数配置期间/SET 信号必须置低）

帧结构：

用户下发：0xAA+Command+Data0+Data1+0xBB

GW200B 应答：0xAA+0x4F+PA_Now+CH_Now+RSSI_Now+0xBB

指令集：

Command	R/W	Data0	Data1	说明
0x40	W	任意值	任意值	握手指令
0x41	W	0x5A	0xA5	模组待机；待机后需要/RST 引脚低电平脉冲复位唤醒或者/PD 引脚控制重新上电唤醒。
0x42	W	任意值	CH_Now	在线配置模组当前工作频道，参数掉电不保存
0x43	W	PA_Now	任意值	在线配置模组当前发射功率，参数掉电不保存
0x44	W	Group_NoW	任意值	在线配置模组当前自动跳频频道组，参数掉电不保存
0x45	W	任意值	Scan_Mode	在线配置模组当前自动跳频频模式，参数掉电不保存
0x48	W	Group_Set	Scan_Mode	设置上电后默认的自动跳频参数，掉电后参数保存
0x49	W	PA_SET	任意值	设置上电后的默认发射功率、掉电后参数保存
0x4A	W	Bode_Set	UART_Mode	设置模组的波特率和串口模式，掉电后参数保存
0x4B	W	PA_Now	CH_Now	单频发射功率测试模式
0x4C	W	PA_Now	CH_Now	接收灵敏度测试模式，串口会返回调制频率值。
0x4F	R	PA_Now+CH_Now+RSSI_Now		正确指令的应答,PA_Now为当前发射功率,CH_Now为当前工作频道,RSSI_Now为当前信号强度。

3.1 串口模式表

3.1.1 波特率

波特率	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200
Bode_set	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07

3.1.2 串口模式

串口模式	N、8、1	N、8、2	E、8、1	0、8、1
UART_Mode	0x00	0x01	0x02	0x03

3.2 自动跳频

自动跳频，主机模式采用频道监听模式，是指在 1.25 秒内，如果接收不到正确的数据帧，而 RSSI 信号超过设定值的时间累计超过 50%时，主机模组会自动跳频到设定频道组的下一个频道；从机模组采用捕捉方式，在用户设定的时间间隔里面捕捉主机信号；每个频道组有 4 个间隔 8MHz 的频道来自动跳频；

SCAN_Mode 的定义：

位	.7	.6	.5-.0
定义	M/S	ON/OFF	Time_Set，单位为 20ms
说明	1=主机 0=从机	1=开启自动跳频 0=关闭自动跳频	主机：无定义 从机：频道捕捉时间，取决于主机模组的最大发射间隔

Group_Set 的值请见频道表的定义。

3.3 频道表

Group#	CH#	中心频率 MHz	CH#	中心频率 MHz	CH#	中心频率 MHz	CH#	中心频率 MHz
0	0	414.570	10	422.557	20	430.544	30	438.532
1	1	414.995	11	423.049	21	430.875	31	439.058
2	2	415.562	12	423.502	22	431.494	32	439.537
3	3	416.078	13	424.070	23	432.010	33	440.006
4	4	416.413	14	424.523	24	432.577	34	440.516
5	5	417.028	15	425.015	25	433.002	35	440.989
6	6	417.466	16	425.426	26	433.505	36	441.480
7	7	417.993	17	425.998	27	434.026	37	442.218
8	8	418.520	18	426.419	28	434.318	38	442.745
9	9	418.965	19	426.946	29	434.845	39	443.037
A	A	419.485	1A	427.472	2A	435.516	3A	443.447
B	B	420.100	1B	427.999	2B	435.979	3B	444.061
C	C	420.626	1C	428.525	2C	436.484	3C	444.487
D	D	420.919	1D	429.052	2D	436.952	3D	445.054
E	E	421.440	1E	429.483	2E	437.478	3E	445.495
F	F	421.943	1F	429.930	2F	438.005	3F	445.904

3.4 功率表（单位 dBm VCC 分别为+3.3V 和+5V 时测试）

PA_SET	414.570MHz		429.930MHz		445.904MHz	
	3.3V	5V	3.3V	5V	3.3V	5V
0xFF	18.3	19.5	18.6	19.5	18.3	19.3
0XF0	17.8		18.1		17.8	
0XA0	17.2		17.5		17.2	
0x80	16.7		16.6		16.7	
0x70	16.4		16.3		16.3	
0x60	15.8	16.6	15.7	16.3	15.7	16.0
0x50	15.1		14.8		14.6	
0x40	13.4		13.1		12.6	
0x30	10.8	10.8	10.8	10.3	10.3	9.8
0x20	7.0		7.3		6.4	
0x1C	12.8		12.8		12.0	
0x18	10.2		10.3		10.5	
0x10	1.4		1.0		1.6	
0x0F	12.1		12.5		11.8	
0x0E	11.6		11.7		11.2	
0x0D	11.0		11.0		10.4	
0x0C	10.3		10.3		9.7	
0x0B	9.5		9.6		8.8	
0x0A	8.7		8.7		7.8	
0x09	7.8		7.8		6.8	
0x08	6.7	6.0	6.8	5.9	5.8	6.4
0x07	5.3		5.4		4.5	
0x06	3.7		3.9		3.3	
0x05	2.2		2.1		1.9	
0x04	0.3	0.0	0.1	0.0	-0.3	-0.3
0x03	-1.8		-2.6		-3.7	
0x02	-4.1		-5.8		-6.2	
0x01	-22.0		-10.0		-13.6	
0x00	-40.0		-37.8		-36.4	

3.5 出厂默认值

PA_SET=0xFF

CH_SET=0x27 (434.026MHz)

Bode_SET=0x07 115200bps

UART_Mode=0x00 N81

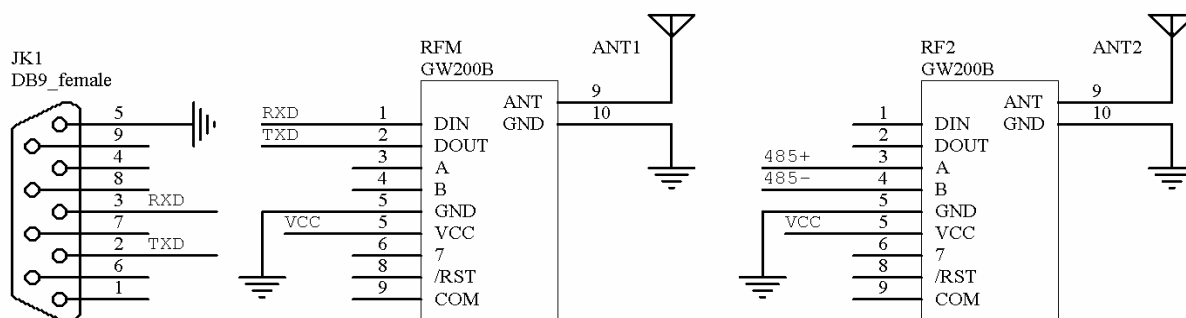
Scan_Mode=0x00 (自动跳频关闭)

Group_Set=0x08 (第8组频道, 418.520/426.419/434.318/442.745MHz)

4 性能参数表

参 数	测试环境	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	使用 RS232 和 TTL 接口	3.0	5.0	8	V
	使用 RS485 接口	4.9	5.0	8	V
电流消耗	待机模式 (1.5 秒后会被 WDT 复位退出待机模式)		1		mA
	接收模式		30		mA
	发射模式(100mW 输出功率, +5V)		60		mA
工作频率范围		414.570		445.904	MHz
调制频偏			32		KHz
发射功率范围	VCC=+3.3V	-40		20	dBm
最大发射功率	VCC=+3.3V	18	19	20	dBm
接收灵敏度	9600bps	-102	-100	-99	dBm
天线阻抗			50		ohm
接口速率		1200		115200	bps
传输延迟	9600bps		5		mS
上电初始化延迟	VCC=3.3V		250		mS
/RST 引脚复位初始化延迟			1		mS
工作温度范围		- 20	25	65	°C
存储温度范围		- 55	25	125	°C
湿度范围		10	20	90	%
外型尺寸		52.1 (L) × 34.3 (W) × 7 (H)			mm
重 量			13		G

5 典型应用原理图

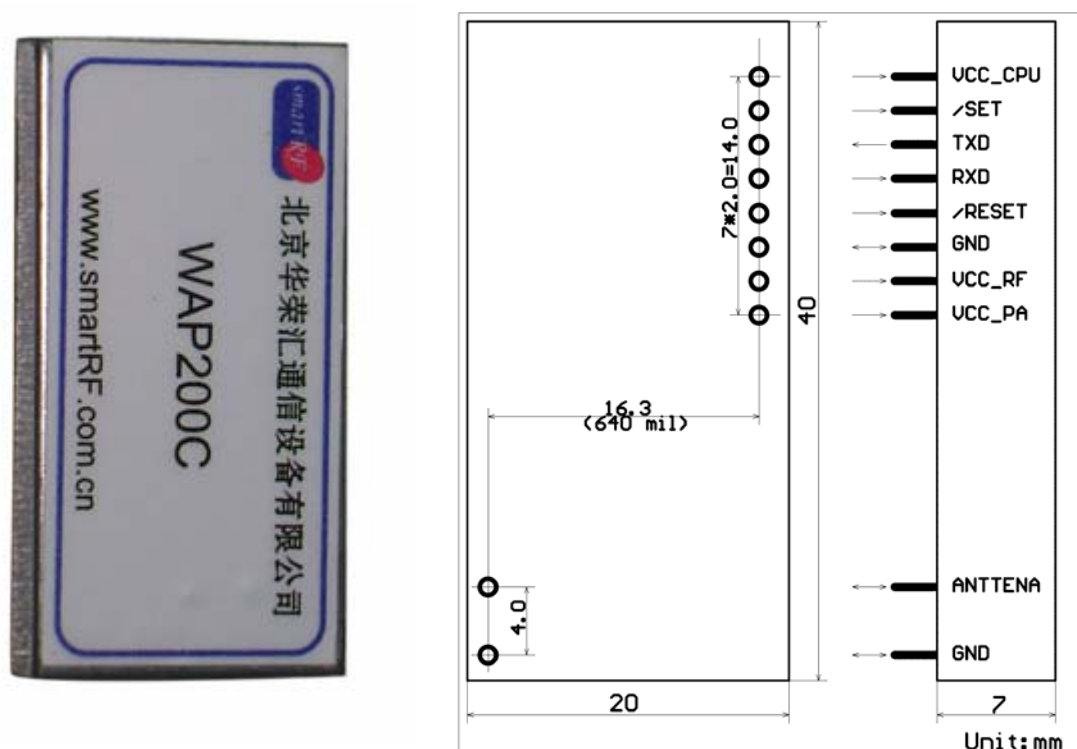


2.2.7 WAP200C 窄带（高灵敏度）RF Modem

1 特 征

- 64 个频道，最大 13dBm（20mW）发射功率；
- GFSK 窄带调制，灵敏度高达-117dBm（2400bps）；
- 工作频道可以软件最小 0.5MHz 步进调整；
- 发射功率可以软件最小 0.5dBm 步进调整；
- 串口接口波特率和串口模式可以软件调整；
- 3.3V/5V 兼容 TTL 接口；
- 内置高速 MCU 做 FEC（前向纠错）处理，通信可靠性可与有线媲美；
- 可以软件控制的待机模式；
- 工作电压：DC3.0-3.6V；
- 工作温度范围：-20℃—+65℃；
- 外形尺寸：40×20×7 mm（金属屏蔽壳尺寸）；
- 指令集和硬件接口兼容 WAP200B；

2 封装与接口说明



PIN#	I/O	引脚说明
VCC_CPU	I	MCU 电源输入，DC3.0-3.6V.
/SET	I	配置或者正常工作模式选择信号输入，低电平将使 WAP200C 进入配置模式，此时串口的数据将被视为配置指令而不会被传出去。
TXD	O	串口数据从 WAP200C 输出，3.3V/5V 兼容 TTL 逻辑电平。
RXD	I	串口输入到 WAP200C，3.3V/5V 兼容 TTL 逻辑电平。
/RESET	I	复位信号输入，低电平将使 WAP200B 复位，复位脉冲低电平宽度至少需要 10uS。
GND	I/O	公共地。
VCC_RF	I	RF 短路电源，DC3.0-3.6V。
VCC_PA	I	RF 功放电源，DC3.0-3.6V。
ANTENNA	I/O	天线接口，50 欧姆阻抗。

3 参数配置（参数配置期间/SET 信号必须置低）

帧结构：

用户下发：0xAA+Command+Data0+Data1+0xBB

WAP200C 应答：0xAA+0x4F+PA_Now+CH_Now+RSSI_Now+0xBB

指令集：

Command	R/W	Data0	Data1	说明
0x40	W	任意值	任意值	握手指令
0x41	W	0x5A	0xA5	模组待机；待机后需要/RST 引脚低电平脉冲复位唤醒
0x42	W	任意值	CH_Now	在线配置模组当前工作频道，参数掉电不保存
0x43	W	PA_Now	任意值	在线配置模组当前发射功率，参数掉电不保存
0x44	W	任意值	任意值	在线配置模组当前自动跳频频道组，参数掉电不保存
0x45	W	任意值	任意值	在线配置模组当前自动跳频频模式，参数掉电不保存
0x48	W	任意值	任意值	设置上电后默认的自动跳频参数，掉电后参数保存
0x49	W	PA_SET	CH_SET	设置上电后的默认工作频道、发射功率、掉电后参数保存
0x4A	W	Bode_Set	UART_Mode	设置模组的波特率和串口模式，掉电后参数保存
0x4B	W	PA_Now	CH_Now	单频发射功率测试模式
0x4C	W	PA_Now	CH_Now	接收灵敏度测试模式，串口会返回调制频率值。
0x4F	R	PA_Now+CH_Now+RSSI_Now		正确指令的应答,PA_Now为当前发射功率,CH_Now为当前工作频道,RSSI_Now为当前信号强度。

注：WAP200C 不支持自动跳频功能，但为了和 WAP200B 指令集的兼容，0x44、0x45、0x48 指令会有应答。

3.1 串口模式表

3.1.1 波特率

波特率	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200
Bode_set	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07

3.1.2 串口模式

串口模式	N、8、1	N、8、2	E、8、1	O、8、1
UART_Mode	0x00	0x01	0x02	0x03

3.2 频道表

CH#	中心频率 MHz	CH#	中心频率 MHz	CH#	中心频率 MHz	CH#	中心频率 MHz
0	433.920	10	427.920	20	419.920	30	411.920
1	435.920	11	427.420	21	419.420	31	411.420
2	435.420	12	426.920	22	418.920	32	410.920
3	434.920	13	426.420	23	418.420	33	410.420
4	433.420	14	425.920	24	417.920	34	409.920
5	433.420	15	425.420	25	417.420	35	409.420
6	432.920	16	424.920	26	416.920	36	408.920
7	432.420	17	424.420	27	416.420	37	408.420
8	431.920	18	423.920	28	415.920	38	407.920
9	431.420	19	423.420	29	415.420	39	407.420
A	430.920	1A	422.920	2A	414.920	3A	406.920
B	430.420	1B	422.420	2B	414.420	3B	406.420
C	429.920	1C	421.920	2C	413.920	3C	405.920
D	429.420	1D	421.420	2D	413.420	3D	405.420
E	428.920	1E	420.920	2E	412.920	3E	404.920
F	428.420	1F	420.420	2F	412.420	3F	404.420

3.3 功率表 (单位 dBm)

取值与发射功率的关系按以下公式计算: $P_{OUT} = -15.35 + 0.45 \times PA_SET$ (dBm)

PA_SET	输出功率	PA_SET	输出功率	PA_SET	输出功率	PA_SET	输出功率
0x00	关闭功放	0x10	-8.15	0x20	-0.95	0x30	6.25
0x01	-14.9	0x11	-7.7	0x21	-0.5	0x31	6.7
0x02	-14.45	0x12	-7.25	0x22	-0.05	0x32	7.15
0x03	-14	0x13	-6.8	0x23	0.4	0x33	7.6
0x04	-13.55	0x14	-6.35	0x24	0.85	0x34	8.05
0x05	-13.1	0x15	-5.9	0x25	1.3	0x35	8.5
0x06	-12.65	0x16	-5.45	0x26	1.75	0x36	8.95
0x07	-12.2	0x17	-5	0x27	2.2	0x37	9.4
0x08	-11.75	0x18	-4.55	0x28	2.65	0x38	9.85
0x09	-11.3	0x19	-4.1	0x29	3.1	0x39	10.3
0x0A	-10.85	0x1A	-3.65	0x2A	3.55	0x3A	10.75
0x0B	-10.4	0x1B	-3.2	0x2B	4	0x3B	11.2
0x0C	-9.95	0x1C	-2.75	0x2C	4.45	0x3C	11.65
0x0D	-9.5	0x1D	-2.3	0x2D	4.9	0x3D	12.1
0x0E	-9.05	0x1E	-1.85	0x2E	5.35	0x3E	12.55
0x0F	-8.6	0x1F	-1.4	0x2F	5.8	0x3F	13.0

3.4 出厂默认值

PA_SET=0x3F

CH_SET=0x00 (433.920MHz)

Bode_SET=0x00 1200bps

UART_Mode=0x00 N81

4 性能参数表

参 数	测试环境	最小值	典型值	最大值	单位
供电电源	CPU 电源 (VCC_CPU 引脚)	3.0	3.3	3.6	V
	RF 电源 (VCC_RF 引脚)	3.0	3.3	3.6	V
	功放电源 (VCC_PA 引脚)	3.0	3.3	3.6	V
电流消耗	掉电模式			5	uA
	接收模式		20		mA
	发射模式(20mW 输出功率, + 3.3V)		35		mA
工作频率范围		404.420		435.920	MHz
中心频率精度	25°C		±110		Hz
	-20°C - + 65°C			±700	Hz
调制方式			GFSK		
调制深度		2	2.25	3	
发射功率范围	VCC_PA=+3.3V	- 14		13	dBm
最大发射功率	VCC_PA=+3.3V	12	13		dBm
接收灵敏度	433.920MHz , 2400bps	-115	-117	-119	dBm
天线阻抗			50		ohm
接口速率		1200		115200	bps
传输延迟	9600bps		5		mS
上电初始化延迟	VCC_CPU=3.3V		100		mS
/RST 引脚复位初始化延迟			1		mS
工作温度范围		- 20	25	65	°C
存储温度范围		- 55	25	125	°C
湿度范围		10	20	90	%
外型尺寸		40 (L) ×20 (W) ×7 (H)			mm
重 量			7		G

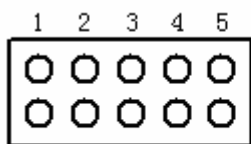
用户接口说明（8PIN_2.0mm 插座）

PIN#	I/O	引脚说明
DIN	I	串口输入到 GW200KB，可选择 RS232 或 3.3V/5V 兼容 TTL 逻辑电平。
DOUT	O	串口数据从 GW200KB 输出，可选择 RS232 或 3.3V/5V 兼容 TTL 逻辑电平。
A	I/O	RS485 接口 A 线（485+），使用 RS485 接口时 COM 焊盘必须开路。
B	I/O	RS485 接口 B 线（485-），使用 RS485 接口时 COM 焊盘必须开路。
GND	I/O	公共地。
VCC	I	GW200KB 电源输入，GW200KB 内部集成有 LDO。
/SET	I	配置或者正常工作模式选择信号输入，低电平将使 GW200KB 进入配置模式，此时串口的数据将被视为配置指令而不会被传出去。
/RST	I	复位信号输入，低电平将使 GW200KB 复位，复位脉冲低电平宽度至少需要 10uS。
ANTENNA	I/O	天线接口，50 欧姆阻抗。

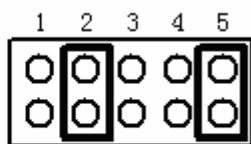
PCB 焊盘跳线（选择 TTL、RS232 或 RS485 接口）

	GW200KB 串口电平	
COM 焊盘状态	DIN 和 DOUT	A 和 B
断 开	RS232 接口电平。	RS485 接口电平
短 路	3.3V/5V 兼容 TTL 接口电平。	—

JP1—JP5 跳线，用来选择上电后默认的工作频道，跳线表如下。



0x1F=11111B



0xCD=01101B

设置的频道=跳线的 16 进制值×2

JP5	JP4	JP3	JP2	JP1	CH#	JP5	JP4	JP3	JP2	JP1	CH#
ON	ON	ON	ON	ON	0	OFF	ON	ON	ON	ON	20
ON	ON	ON	ON	OFF	2	OFF	ON	ON	ON	OFF	22
ON	ON	ON	OFF	ON	4	OFF	ON	ON	OFF	ON	24
ON	ON	ON	OFF	OFF	6	OFF	ON	ON	OFF	OFF	26
ON	ON	OFF	ON	ON	8	OFF	ON	OFF	ON	ON	28
ON	ON	OFF	ON	OFF	A	OFF	ON	OFF	ON	OFF	2A
ON	ON	OFF	OFF	ON	C	OFF	ON	OFF	OFF	ON	2C
ON	ON	OFF	OFF	OFF	E	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	2E
ON	OFF	ON	ON	ON	10	OFF	OFF	ON	ON	ON	30
ON	OFF	ON	ON	OFF	12	OFF	OFF	ON	ON	OFF	32
ON	OFF	ON	OFF	ON	14	OFF	OFF	ON	OFF	ON	34
ON	OFF	ON	OFF	OFF	16	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	36
ON	OFF	OFF	ON	ON	18	OFF	OFF	OFF	ON	ON	38
ON	OFF	OFF	ON	OFF	1A	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	3A
ON	OFF	OFF	OFF	ON	1C	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	3C
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	1E	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3E

3 参数配置（参数配置期间/SET 信号必须置低）

帧结构：

用户下发：0xAA+Command+Data0+Data1+0xBB

GW200KB 应答：0xAA+0x4F+PA_Now+CH_Now+RSSI_Now+0xBB

指令集：

Command	R/W	Data0	Data1	说明
0x40	W	任意值	任意值	握手指令
0x41	W	0x5A	0xA5	模组待机；待机后需要/RST 引脚低电平脉冲复位唤醒
0x42	W	任意值	CH_Now	在线配置模组当前工作频道，参数掉电不保存
0x43	W	PA_Now	任意值	在线配置模组当前发射功率，参数掉电不保存
0x44	W	任意值	任意值	在线配置模组当前自动跳频频道组，参数掉电不保存
0x45	W	任意值	任意值	在线配置模组当前自动跳频频模式，参数掉电不保存
0x48	W	任意值	任意值	设置上电后默认的自动跳频参数，掉电后参数保存
0x49	W	PA_SET	任意值	设置上电后的默认工作频道、发射功率、掉电后参数保存
0x4A	W	Bode_Set	UART_Mode	设置模组的波特率和串口模式，掉电后参数保存
0x4B	W	PA_Now	CH_Now	单频发射功率测试模式
0x4C	W	PA_Now	CH_Now	接收灵敏度测试模式，串口会返回调制频率值。
0x4F	R	PA_Now+CH_Now+RSSI_Now		正确指令的应答,PA_Now为当前发射功率,CH_Now为当前工作频道,RSSI_Now为当前信号强度。

注：WAP200C 不支持自动跳频功能，但为了和 WAP200B 指令集的兼容，0x44、0x45、0x48 指令会有应答。

3.1 串口模式表

3.1.1 波特率

波特率	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200
Bode_set	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07

3.1.2 串口模式

串口模式	N、8、1	N、8、2	E、8、1	0、8、1
UART_Mode	0x00	0x01	0x02	0x03

3.2 频道表

CH#	中心频率 MHz	CH#	中心频率 MHz	CH#	中心频率 MHz	CH#	中心频率 MHz
0	433.920	10	427.920	20	419.920	30	411.920
1	435.920	11	427.420	21	419.420	31	411.420
2	435.420	12	426.920	22	418.920	32	410.920
3	434.920	13	426.420	23	418.420	33	410.420
4	433.420	14	425.920	24	417.920	34	409.920
5	433.420	15	425.420	25	417.420	35	409.420
6	432.920	16	424.920	26	416.920	36	408.920
7	432.420	17	424.420	27	416.420	37	408.420
8	431.920	18	423.920	28	415.920	38	407.920
9	431.420	19	423.420	29	415.420	39	407.420
A	430.920	1A	422.920	2A	414.920	3A	406.920
B	430.420	1B	422.420	2B	414.420	3B	406.420
C	429.920	1C	421.920	2C	413.920	3C	405.920
D	429.420	1D	421.420	2D	413.420	3D	405.420
E	428.920	1E	420.920	2E	412.920	3E	404.920
F	428.420	1F	420.420	2F	412.420	3F	404.420

3.3 功率表 (Vcc=3.3V 单位 dBm)

PA_SET	输出功率	PA_SET	输出功率	PA_SET	输出功率	PA_SET	输出功率
0x00	关闭功放	0x10	+11	0x20		0x30	
0x01	-10	0x11	+11.5	0x21		0x31	
0x02	-4	0x12	+12	0x22		0x32	
0x03	-1	0x13	+12.5	0x23		0x33	
0x04	+1	0x14	+13	0x24		0x34	
0x05	+3	0x15		0x25		0x35	
0x06	+4	0x16	+13.5	0x26		0x36	
0x07	+6	0x17		0x27		0x37	
0x08	+7	0x18	+14	0x28		0x38	
0x09	+8	0x19		0x29		0x39	
0x0A	+9	0x1A	+14.5	0x2A		0x3A	
0x0B	+9.5	0x1B		0x2B		0x3B	
0x0C	+10	0x1C		0x2C		0x3C	
0x0D	+10.5	0x1D	+15	0x2D		0x3D	
0x0E	+11	0x1E		0x2E		0x3E	
0x0F		0x1F	+15.5	0x2F	+16	0x3F	+17

3.4 出厂默认值

PA_SET=0x3F

CH_SET=0x00 (433.920MHz)

Bode_SET=0x00 1200bps

UART_Mode=0x00 N81

4 性能参数表

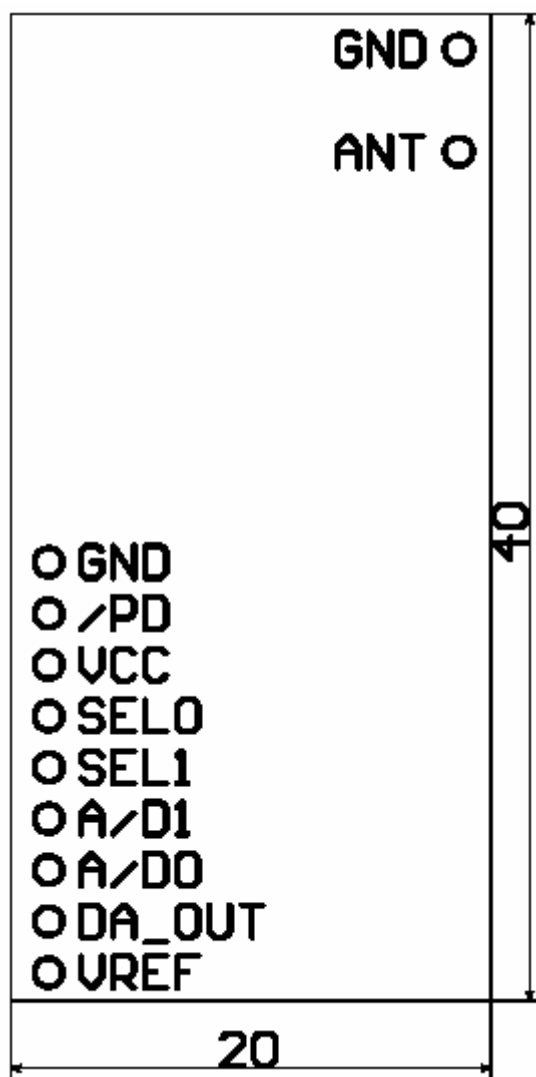
参 数	测试环境	最小值	典型值	最大值	单位
供电电源	使用 RS232 和 TTL 接口	3.0	5.0	8	V
	使用 RS485 接口	4.9	5.0	8	V
电流消耗	待机模式 (1.5 秒后会被 WDT 复位退出待机模式)		1		mA
	接收模式		20		mA
	发射模式(19dBm 输出功率, +5V)		110		mA
	发射模式 (17dBm 输出功率, +3.3V)		90		mA
工作频率范围		404.420		435.920	MHz
中心频率精度	25°C		±110		Hz
	-20-+65°C			±700	Hz
调制方式			GFSK		
调制深度		2	2.25	3	
发射功率范围	VCC=+5V	-10		20	dBm
最大发射功率	VCC=+3.3V	16	17		dBm
	VCC=+5V	18.5	20		
接收灵敏度	2400bps	-116	-118	-120	dBm
天线阻抗			50		ohm
接口速率		1200		115200	bps
传输延迟	9600bps		5		mS
上电初始化延迟	VCC=3.3V		250		mS
/RST 引脚复位初始化延迟			1		mS
工作温度范围		- 20	25	65	°C
存储温度范围		- 55	25	125	°C
湿度范围		10	20	90	%
外型尺寸		52.1 (L) ×34.3 (W) ×7 (H)			mm
重 量			13		G

2.2.9 WAP200H 无线声音模组

1 产品特征

- 可以工作在 300-348MHz, 400-464MHz 或者 800-928MHz 频段, 彻底解决 2.4GHz 声音产品方向性强, 抗干扰能力弱的问题;
- 64 个频道, 单向最大 20dBm (100mW, WAP200H*B) 发射功率;
- 工作频道可以软件最小 0.5MHz 步进调整;
- ADPCM 声音压缩;
- 自动静噪处理;
- 保密的数字声音传输;
- 内置 FEC (前向纠错) 处理, 抗干扰能力强, 声音传输稳定可靠;
- 可以 I/O 控制的待机模式;
- 可以 I/O 切换 (WAP200H1*) 或者串口切换工作状态 (WAP200H2*);
- 工作电压: DC3.0-9V;
- 工作温度范围: -20℃—+65℃;
- 外形尺寸: 40×20×4.5 mm (全金属屏蔽外壳封装);

2 产品装配尺寸图



注: 精确的封装尺寸, 请使用我公司提供的 PCB 器件封装。

3 接口定义

产品线编号规则

编 号	WAP200H	×	×
定 义	产品名称	切换模式	发射功率
说 明		1=I/O 切换 2=串口切换	A=10mW B=100mW (单向)

举例：WAP200H2A 是 10mW 发射功率，双向传输，串口切换的 WAP200H 模组。

接口定义

PIN#	I/O	定 义	说 明
GND	I/O	系统地	
/PD	I	待机使能	/PD<0.3V, WAP200H 待机 /PD>2.0V, WAP200H 正常工作
VCC	I	电源输入	DC3-9V
SEL0/TXD	I	模式切换 0/串口发送	见模式切换表
SEL1/RXD	I	模式切换 1/串口接收	
A/D1	I	声音输入通道 1	GND-VREF
A/D0	I	声音输入通道 0	GND-VREF
DA_OUT	O	声音输出	0-2mA 电流模式输出，最大输出电压为 VREF
VREF	O	模拟电路基准电压输出	2.2V
ANT	I/O	天线接口	

4 工作模式切换

4.1 电平控制的模式切换 (WAP200H1X SEL0/TXD、SEL1/RXD 为 I/O)

模式切换引脚	模式 0	模式 1	模式 2	模式 3
SEL0/TXD	1	0	1	0
SEL1/RXD	1	1	0	0
说 明	接收模式	发射 A/D0 声音，对应 EVKT03 评估板上的 Line_In	发射 A/D1 声音，对应 EVKT03 评估板上的 MIC	发射 A/D0 和 A/D1 的混合声音

4.2 串口控制的模式切换(WAP200H2× SEL0/TXD 为串口的 TXD、SEL1/RXD 为串口的 RXD)

- 串口格式 9600 N 8 1
- 帧结构：

用户下发：0xFE FE FE FE (帧头) + CMD (指令) + CMD_DATA (1 字节指令数据)

WAP200H 应答：'OK' (0x4F 0x4B)

- 指令集

CMD (指令)	CMD_DATA	说明
0x40	CH_NOW (0x00-0x3F)	设置当前工作频道
0x41	CH_RST (0x00-0x3F)	设置上电后的工作频道
0x42	Status	切换当前工作状态
0x43	Status_RST	设置上电后的工作状态

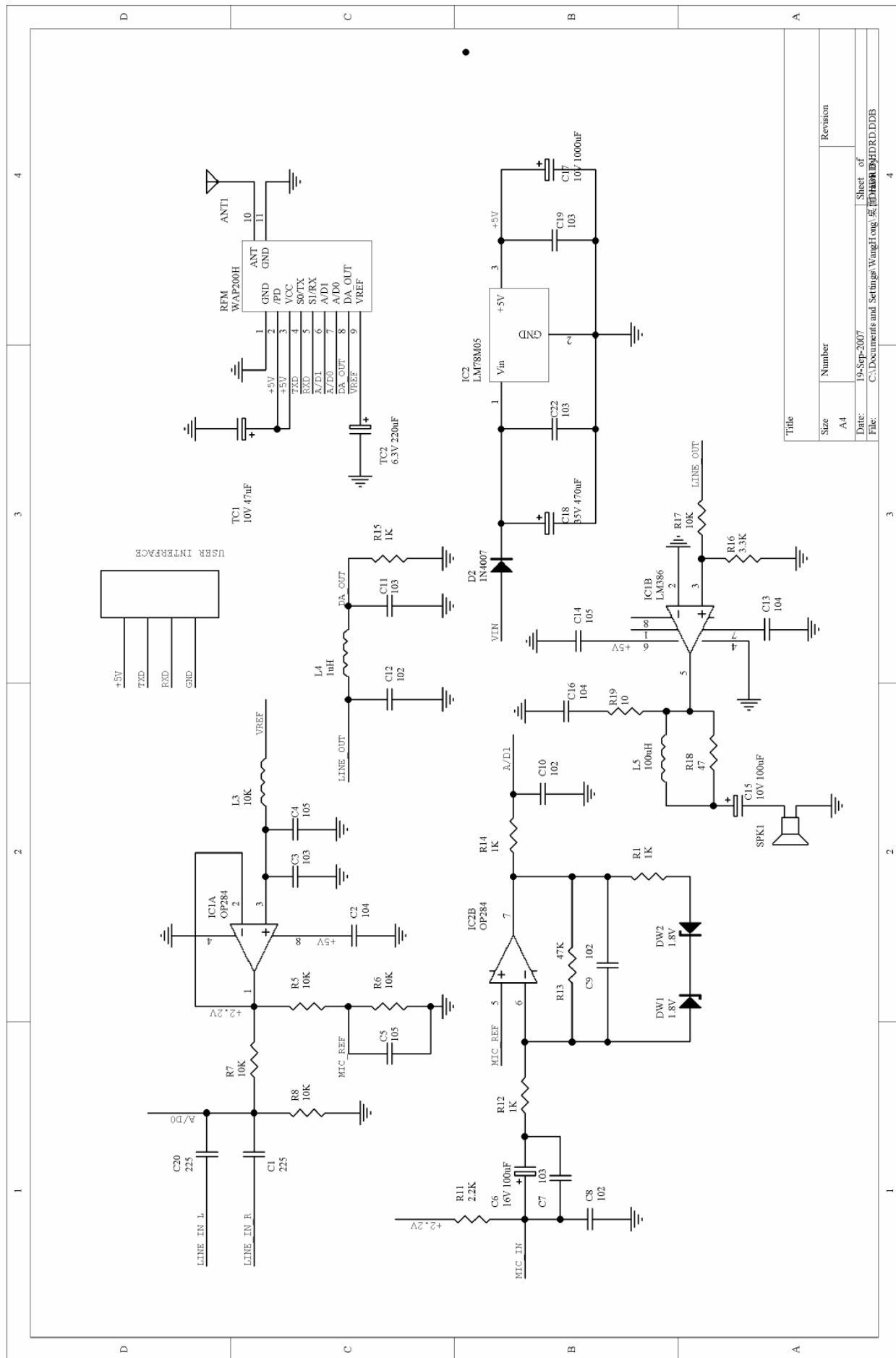
- Status 状态字的定义

Status	定义
0x03	接收状态
0x02	发射 A/D0 声音，对应 EVKT03 评估板上的 Line_In
0x01	发射 A/D1 声音，对应 EVKT03 评估板上的 MIC
0x00	发射 A/D0 和 A/D1 的混合声音

5 性能参数表

参 数	测试环境	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压		3.0	3.6	9.0	V
电流消耗	关机模式	1	2	5	uA
	接收模式		50		mA
	发射模式 (WAP200H*A)		70		mA
	发射模式 (WAP200H*B)		130		mA
无线工作频率		300		348	MHz
		400		464	MHz
		800		928	MHz
发射功率	Vcc=+3.6V , (WAP200H*B)	18			dBm
	Vcc=+3.6V , (WAP200H*A)		10		dBm
接收灵敏度	250kbps		-90		dBm
天线阻抗			50		Ohm
声音带宽		20		16000	Hz
声音信噪比			80		dB
声音输入信号范围		0		Vref	
声音输出信号范围		0		2	mA
Vref 基准电压		2.16	2.2	2.24	V
工作温度范围		- 20	25	65	°C
存储温度范围		- 40	25	85	°C
湿度范围		10	20	90	%
外型尺寸		40×20×4.5			mm
重 量			7		g

6 典型应用原理图



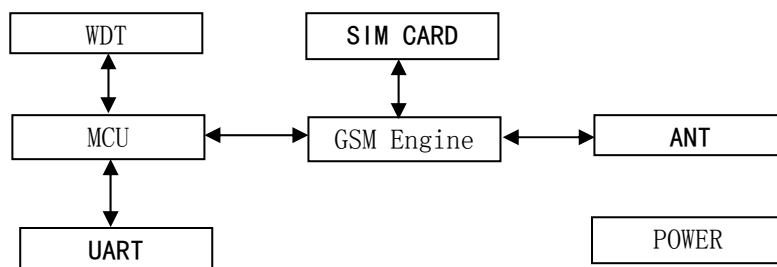
3 GSM Modem

3.1 概述

北京华荣汇通信设备有限公司设计、生产的 GSM Modem 内嵌高可靠性的 GSM 引擎（GSM Cellular Engine）和 51 单片机系统（MCS51），标准串行接口和精简的软件接口协议将用户从繁杂的 GSM 通信标准解析（尤其中国各地 GSM 网络和基站设备类型繁多，技术水平参差不齐）和调试中解脱出来，大大缩短产品开发周期。

基于公网的数据传输具有通信范围广（GSM 网络基本覆盖全国），传输稳定可靠等特点。因此，GSM Modem 在无人值守远程设备监控、远程数据采集、远程抄表以及结合 GPS 的远程调度等领域获得了广泛的应用。

GSM Modem 功能结构图如下所示



3.2 GM100 标准型 GSM Modem

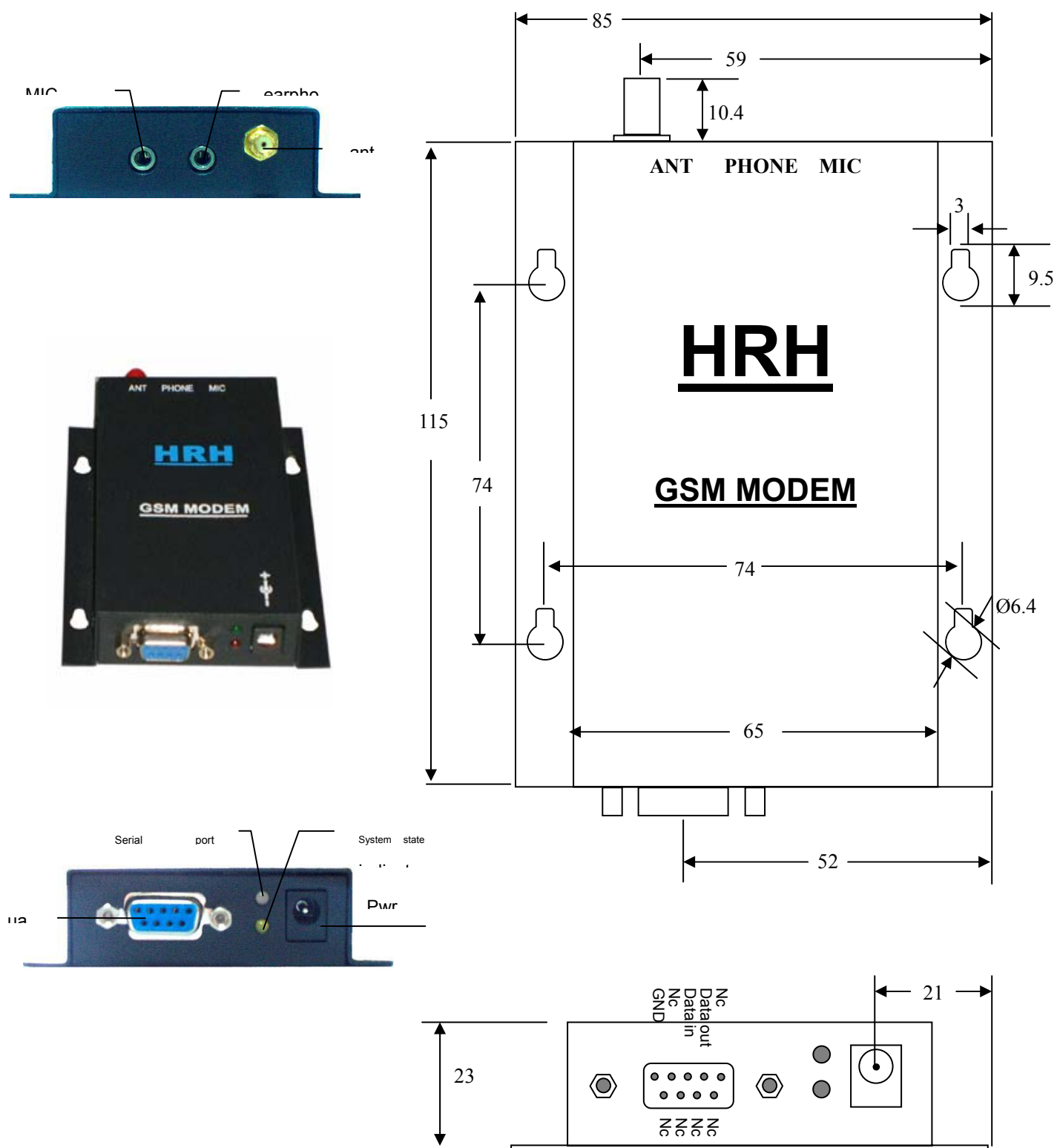
1 简介



产品特点

- 频率范围覆盖 GSM 900MHz 和 GSM 1800MHz;
- 兼容 GSM Phase 2/2+;
- 发射功率符合 class 4 at EGSM900 和 class1 at GSM1800;
- 简单的指令操作来实现短消息 (SMS), 通话和数据、传真业务 ;
- 集成 MCU 处理繁杂的 AT 指令 , 使用户可以接近透明的通过 SMS 直接传输任意数据 ;
- 集成 WDT (Watch Dog Timer , 看门狗)监视系统运行状态 , 一旦出错可以自动复位重启 , 保证系统长期运行的可靠性 ;
- 多年各地运行经验 , 优秀的网络兼容能力;
- 支持 PDU 和 TEXT 两种格式的 SMS ;
- 能够直接传输非 ASCII 字符 , 没有限制 ;
- 3 线 (TXD/RXD/GND) RS232 串口 , 连接及其方便;
- 宽的工作电压范围: 7.0-24.0V;
- -20°C - +65°C工作温度范围。

2 封装尺寸图



GM100 接口定义

接 口	说 明
耳机 (音频输出) 接口	Ø3.5 立体声 50Ω 耳机操作 , 两路并联
麦克 (音频输入) 接口	Ø3.5 立体声 50Ω 耳机操作 , 两路并联
天线接口	M6 SMA 螺杆
串 口	DB9 孔式插座
电源接口	Ø6 直流电源插座 , 芯线为正极
SIM 卡	3V SIM 卡
串行通信指示灯	红色: 串口数据发送指示 绿色: 串口数据接收指示

3 性能参数表

参数	测试环境	最小	典型	最大	单位
供电电源		7.0	12	24	V
电源负载能力	输出电压 12V	1000			mA
电流消耗	发射状态 VCC=12V		150		mA
	平常 (接收) 状态 VCC=12V		80		mA
GSM 网络指标	● GSM Phase 2+ (EGSM900/GSM1800) ● CLASS 4(2W) for EGSM900 ● CLASS 1(1W) for GSM900 ● GSM 03.38 03.40 SMS PDU and TEXT type				
工作温度范围		- 20	25	65	°C
存储温度范围		- 55	25	125	°C
湿度范围		10	20	90	%
外型尺寸		115 (L) ×85 (W) ×23 (H)			mm
重量			250		g

4 软件接口协议

本手册中用‘A’表示 ASCII 字符 A，00 或 00H 表示 16 进制数据 00。

4.1 HRH GSM Modem 软件接口协议（Version 2.2）

串行接口：9600 8N1（8 数据位，无检验位 t，1 个停止位）

帧结束标志：3 mS 帧传输超时

帧结构：帧头（固定为 0AAH）+ 指令码 + 数据

指令集：

序号	指令	下发数据	应答数据		说明	
01	00H	无	AA 00 ‘HRH GSM MODEM’ +版本号+定版日期 !’		设备信息查询	
02	01H	11Bytes 手机号+数据 （透明数据传输，GSM MODEM 自动完成数据格式转换，传输 数据长度不超过 140Bytes。 手机号可以小于 11 位，不足 位用 0FFH 填充；非法帧将被 丢弃。）	AA 01	‘ERROR’	短信未送出	短信发送数据
				‘OK’	短信已送出	
				‘SEND OK’	短信送达短 信中心	
				‘SUCCESS’ +11B ytes 手机号 +’ :’ +1 字节序 号	短信已成功 送达用户	
				‘FAILURE’ +11B ytes 手机号+‘:’ +1 字节序号	短信未送达 用户	
03	02H	用于发送短信到手机（数据请采用 UCS-2 编码，以便手机能正确显示，每帧最多 70 个字符），格式与 01H 完全相同（包括状态返回也用 AA 01）。				
04	03H	无	11Bytes 手机号（手机号 可以小于 11 位不足将用 0FFH 补全）+1Byte 数据 长度+数据（透明数据传 输。若接收数据为手机发 送，中文数据为 UNICODE 编码；纯英文短信为 7 位 或压缩编码，用户需对接 收数据进行相应转换。）		短信接收数据	
05	07H	FF+FF	系统起动信息		系统热启动	
06	09H	短信中心号（短信中心号保存 在 SIM 卡上）	AA 09 +设置后 的短信中心号	设置成 功	设置短信中心号	
			AA 09 ’ ERROR’	设置失 败		
07	10H	‘电话号码’ （ASCII 格式电话号码）	AA10 ‘OK’	呼叫建 立	拨号（语音）	
			AA10 ‘ERROR’	呼叫失 败		

			AA 13	(占线/对方拒接)		
08	11H	无	AA 11 ‘OK’ (接听成功)	接听 (语音)		
			AA 11 ‘ERROR’ (接听失败)			
09	12H	无	AA 12 ‘OK’ (挂机成功)	挂 机		
			AA 12 ‘ERROR’ (挂机失败)			
10	13H	无	无	对方占线/拒接		
11	16H	DTMF 号码 (‘0-9, *, #, A, B, C, D’)	无	DTMF 方式拨号 (如拨分机)		
12	14H	无	AA 14+1Byte 信号强度 (00H-1FH表示信号强度有效, 63H 表示没有信号或网络故障)	GSM 网络信号强度查询。		
13	15H	无	‘来电号码 : A/D’ (ASCII 格式电话号码)	来电振铃 (A 表示语音来电, D 表示数传来电)		
14	20H	‘数据传输号码’ (ASCII 格式电话号码)	OD 0A ‘CONNECT’ + ‘波特率’ OD 0A	连接成功	拨号 数传	退出数传方式: 无数据通信至少 1 秒后, 先用“2B+2B+2B”终止连接, 等待 5 秒后用“AA12”挂断
			OD 0A ‘NO CARRIER’ OD 0A	连接失败		
			OD 0A ‘OK’ OD 0A 注: 已经开通数据业务的 SIM 卡, 在某些地区可以使用与语音一个号码来实现数据业务; 在某些地区这些业务只能主叫	语音应答成功	数传方式 呼叫语音方	
15	21H	无	OD 0A ‘CONNECT’ + ‘波特率’ OD 0A	数传 接听成功		
			OD 0A ‘NO CARRIER’ OD 0A	语音 接听失败		

系统起动信息			
序号	起动信息	说明	
1	AA 00 'GSM MODEM INITIAL OK'	GSM MODEM 初始化完成, 起动正常。	
2	AA 00 'GSM ENGINE FAILURE !'	GSM 引擎损坏。	红色 LED 指示灯常亮。1 小时后 GSM MODEM 会试图重启, 之间不响应任何指令。
3	AA 00 'SIM CARD ERROR !'	SIM 卡损坏。	
4	AA 00 'NOT FIND SIM CARD !'	未安装 SIM 卡。	
5	AA 00 'ANTENNA ERROR !'	天线连接故障或网络信号弱。	GSM MODEM 可以正常响应指令, 但涉及到网络服务可能会出错。
其它信息			
序号	其它信息	说明	
1	AA 00 'DATA ERROR!'	与用户接口通信数据帧错误或短信数据超过 140 字节。	

4.2 自动应答 GSM Modem 常用指令 (AT&S)

序号	指 令	说 明
01	'AT' 0D 0A	握手
01	'AT+CSQ' 0D 0A	信号强度查询
02	'ATD' 电话号码 0D 0A	数传方式呼叫
03	'ATA' 0D 0A	摘 机
04	'ATH' 0D 0A	挂 机
05	'+++'	退出数传模式 (至少前后 1 秒不要有数据传输)

5 使用注意事项 (FAQ)

● GSM MODEM 的电源要求？

对于普通型 GSM MODEM, 推荐使用 9V 500mA 或 12V 500mA 直流稳压电源, 电源纹波 (V_p-p) 不超过 100mV。对于嵌入式 GSM MODEM, 推荐使用 5V 800mA 以上容量直流稳压电源, 电源纹波 (V_p-p) 不超过 50mV。

虽然普通型 GSM MODEM 的电源电压可以高达 DC 30V, 但基于用电安全的考虑, 不推荐使用超过 DC 24V 的电源供电。如果上电后 GSM Modem 频繁复位或一发送短信息就重启, 往往是电源质量不好 (纹波太大或功率储备不够)。

● GSM MODEM 有那些主要功能？

- 收发短信;
- 借助短信实现远程小批量数据传输;
- 语音通话 (GSM 电话);
- 数传模式实现无线实时数据通信;
- 无线上网 (自动应答型)。

● 如何设置短信中心号？

以北京地区为例, 短信中心号为: +8613800100500, 应向 GSM MODEM 下发数据帧:

AA 09 2B 38 36 31 33 38 30 30 31 30 30 35 30 30 (16 进制数据)

如果设置成功, GSM MODEM 应答 AA 09 “+8613800100500”,

如果设置不成功, GSM MODEM 应答 AA 09 'ERROR'

短信中心号设置后, 保存在 SIM 卡上, 只需设置一次; 也可以在手机上把短信中心号设置好后再装入 GSM Modem, 以后就不用再设置。

● 如何利用 GSM MODEM 向普通手机发短信？

以向手机 13661174602 发中文信息 “测试” 为例:

首先计算或查表得到 “测试” 的 UNICODE 编码为: 6D4B (测) 8BD5 (试);

向 GSM MODEM 下发数据帧:

AA 02 31 33 36 36 31 31 37 34 36 30 32 6D 4B 8B D5

GSM MODEM 可能返回于下信息:

AA 01 ‘ERROR’ 短信未从 GSM MODEM 送出, 可能是未登陆网络或 SIM 卡故障。

AA 01 ‘OK’ 短信已从 GSM MODEM 送出, 但未送达短信中心, 可能是信号质量差或天线连接不好。

AA 01 ‘SEND OK’ 短信已送达短信中心, 并且短信中心已经下发给接收方。

AA 01 ‘SUCCESS 13661174602:’ 31 接收方已经收到短信 (注意仅当接收方手机已经设置短信自动应答时才会返回; GSM MODEM 已设置成短信自动应答)。

AA 01 ‘FAILURE 13661174602:’ 31 短信中心未能将短信送达接收方或接收方已经收到短信, 但其给短信中心的回应短信中心没有收到 (注意仅当接收方手机已经设置短信自动应答时才会返回)。

一般情况下, 由于短信不保证实时性, 所以从发送到对方接收到短信可能有 5-10 秒的延时, 使用中建议设置短信超时定时器长度在 20-30 秒左右。

短信发送成功的返回信息:

先返回 AA 01 ‘SEND OK’ ;

如果接收方手机设置了短信自动应答, 则在对方收到后返回

AA 01 ‘SUCCESS 13661174602:’ 31。

短信发送失败的几种可能返回信息:

a. AA 01 ‘ERROR’

b. AA 01 ‘OK’

c. AA 01 ‘SEND OK’ 后; AA 01 ‘FAILURE 13661174602:’ 31

注意:

- 如果在用户设置的超时定时器 (一般设置为 30 秒) 溢出时, 未收到 “SUCCESS” 或 “FAILURE” 信息, 我们建议您以是否收到 “SEND OK” 作为短信发送成功标志。短信发送中, 如果未返回 SEND OK 就发下 1 条短信, 可能会出现先返回 AA 01 ‘OK’ (短信格式对并且发送到 GSM 网络), 然后返回 AA 01 ‘ERROR’ (短信发送失败, 即短信中心将后一条短信拒绝了) 的现象。
- AA 01 ‘SUCCESS:’ SN 中, 序号 SN 的范围是 00-0FF, 可能会不按发送顺序返回, 这是短信中心处理流程收发分别处理所致。
- 如果双方对发, 频度比较高 (比如 6 秒定时发送) 时, SUCCESS 信息可能会不能当时回来, 而是停止发送后一会儿由短信中心集中传下来。
- 如果不在数传状态下, GSM 网络下传超过 1KB 的数据包, GSM Modem 将可能重启, 并上传系统启动信息。
- 从网上下发短信时, 可能会出现头两位号码丢失的现象 (比如 5263 号码为 36 33 FF FF FF FF FF FF FF FF), 这是因为一些网络设备发送短信时将 52 按国际区号下发的缘故, 但是后续数据是没有问题的。

● GSM MODEM 收到短信后如何处理?

a. 以手机 13661174602 向 GSM MODEM 发中文信息 “测试” 为例:

b. GSM MODEM 收到短信后, 会自动上传数据帧:

c. AA 03 31 33 36 36 31 31 37 34 36 30 32 04 6D 4B 8B D5

注意: 由于 SIM 卡擦写次数的限制, GSM MODEM 的短信未保存在 SIM 卡中, 而在收到短信后, 直接传到用户接口; 为防止短信丢失, 建议用户软件设计中将串口接收设置成中断方式。

● 如何利用 GSM MODEM 借助短信传输数据?

a. 假设现场设备有一个数据包 (数据包不超过 140 字节): 00 01 02 03 04 05 16 27 38 要借助 GSM MODEM 利用短信传回控制中心, 现场设备 GSM MODEM 使用 SIM 卡号为 13661174602, 控制中心 GSM MODEM 使用 SIM 卡号为 13910214062, 则传输过程为 (假设传输过程成功):

b. 现场设备下发给 GSM MODEM

c. AA 01 31 33 39 31 30 32 31 34 30 36 32 00 01 02 03 04 05 16 27 38

d. 现场 GSM MODEM 应答

AA 01 ‘SEND OK’

e. 中心 GSM MODEM 收到短信后自动上传

AA 03 31 33 36 36 31 31 37 34 36 30 32 09 00 01 02 03 04 05 16 27 38

f. 现场 GSM MODEM 应答

AA 01 ‘SUCCESS 13910214062:’ 33

● 为什么短信发出去后，对方已经关机，仍返回 SUCCESS？

在移动和联通之间发短信时，联通只要短信送达短信中心即自动应答客户已经收到。所以这属于网络运营商问题，目前没有办法解决。

● 如何利用 GSM MODEM 通话？

以主动呼叫电话 01062162687-201 为例：

a. 接好耳麦；

b. 拨号 01062162687，下发：

AA 10 30 31 30 36 32 31 36 32 36 38 37

c. 拨号成功，建立连接（占线或拒接返回 AA 13）。

d. 拨分机号 201，下发：

AA 16 32 30 31

e. 通话完毕，挂机，下发：

AA 12（如果对方先挂机，GSM MODEM 返回 AA 13）

以电话 01062162687 呼叫 GSM MODEM 为例（假设 SIM 卡号为 13661174602）：

a. GSM MODEM 振铃，上传：

AA 15 30 31 30 36 32 31 36 32 36 38 37 ‘: A’

b. 接听，下传：

AA 11

c. 通话完毕，挂机，下发：

AA 12（如果对方先挂机，GSM MODEM 返回 AA 13）

● 如何对 GSM MODEM 所使用“神州行”卡充值？

a. 接好耳麦

b. 呼叫 13800138000，下发

AA 10 31 33 38 30 30 31 33 38 30 30 30

● 接通后，按提示音操作，以提示“请输入充值卡密码，按‘#’确认”，假设输入密码‘12345678’为例：

AA 16 31 32 33 34 35 36 37 38 23(‘#’的 ASCII 码)

c. 充值完毕，挂机，下发：

AA 12

d. 几秒后，GSM MODEM 会上传充值信息：

AA 03 31 33 38 30 30 31 33 38 30 30 30 XX ‘充值信息’

● 如何利用 GSM MODEM 借助语音通道实现实时数据传输？

a. 到当地电信指定营业厅开通 SIM 卡数据业务并得到一个数据业务号码（有些地方可能与语音为同一个号码）以两个 GSM MODEM 对传，假设数据业务号码分别为 13910002345，13910002576 为例：

b. 由 13910002345 呼叫 13910002576，下发：

AA 20 31 33 39 31 30 30 30 32 35 37 36

c. 13910002576 侧 GSM MODEM 会上传：

AA 15 38 36 31 33 39 31 30 30 30 32 33 34 35 ‘: D’

d. 接听，下发：

AA 21

e. 两边都会收到 GSM MODEM 上传：

OD 0A ‘CONNECT 9600/RLP’ OD 0A

f. 透明数据传输过程

g. 传输完毕后, 假设由 13910002345 先断开连接, 没有数据传输 2 秒后下发:

2B 2B 2B 退出数传状态。等待 5 秒以上, 下发

AA 12 挂机。

h. 13910002576 侧 GSM MODEM 会上传:

OD 0A 'NO CARRIER' OD 0A 指示连接已断开。

然后下发:

2B 2B 2B 退出数传状态等待 3-5 秒, 下发

AA 12 挂机。

● 能正常接收 GSM MODEM 的上传信息; 但每次发送短信都会出错; 用串口调试

工具监视下发数据, 数据正确。

a. GSM MODEM 与用户 RS232 接口通信, 为了用户使用方便, 没有使用帧长度来结束数据传送而采用接收超时来作为一个数据帧结束的标志, 超时时间为 6ms (9600bps, 发送 6 个字节的时间), 如果在超时时间内没有收到下行数据则 GSM MODEM 认为下行数据帧已经结束。所以, 如果用户在下发数据给 GSM MODEM 过程中, 有较长时间的中断产生则会导致 GSM MODEM 数据帧接收出错。而这种错误是串口调试工具看不到的。

b. 如果用户是在收到一帧短信后发送短信应答, 则发送短信数据必须在收到短信以后延时至少 100ms 以后才可以下传给 GSM MODEM。

● 如何知道 GSM MODEM 信号质量如何?

a. 下发信号质量查询指令:

AA 14

b. GSM MODEM 应答信号强度:

AA 14 XX (00H-1FH, 00 表示最差, 1FH 表示最好; 如果返回 63H, 表示没有登陆网络)

● GSM MODEM 在上电过程中自动上传的起动信息含义?

GSM MODEM 上电过程中可能会上传 5 种起动信息, 分述于下:

a. **AA 00 'GSM MODEM INITIAL OK'**

此信息指示 GSM MODEM 上电初始化成功, 用户可以按照软件协议与 GSM MODEM 通信。在 GSM MODEM 未上传此条信息前, GSM MODEM 不会响应任何指令。

由于 GSM MODEM 上电初始化时间比较长 (10-15 秒), 为确保在进行通信前, GSM MODEM 已经初始化完毕, 建议用户在系统初始化时下发 **AA 00**, 检测 GSM MODEM 是否有回应来判断 GSM MODEM 初始化是否完成。

b. **AA 00 'GSM ENGINE FAILURE !'**

此信息指示 GSM MODEM 上电过程中没有检测到 GSM 引擎, 可能原因是 GSM 引擎损坏、内部 40PIN FCC 连接电缆故障或使用电源容量不够所致。

c. **AA 00 'SIM CARD ERROR !'**

此信息指示 SIM 卡损坏, 需重新更换 SIM 卡。

d. **AA 00 'NOT FIND SIM CARD !'**

此信息指示 GSM MODEM 未检测到 SIM 卡, 可能是未安装 SIM 卡或 SIM 卡安装不正确。

e. **AA 00 'ANTENNA ERROR !'**

此信息指示 GSM MODEM 信号很弱, 可能是天线连接异常或网络信号弱。

● 基于短信的点到多点的系统中, 中心 GSM Modem 由于信息量大, 经常会丢短信, 如何处理?

由于短信不保证实时性, 并且在移动服务商, 针对每一个 SIM 卡有一个小容量的存储空间用于短信的临时存储, 当通信量过大时, 由于存储空间 (缓冲区) 不够, 就会丢弃一部分短信。解决的办法有两个:

a. 中心设置多个 GSM Modem, 并只负责接收短信。

b. 在电信或移动服务商租用一条专线到中心站, 将短信直接由专线传输, 而不经 GSM 网络传输。

● 原来的设备用 Ver2.1 版 GSM MODEM，现在换成 Ver2.2 后，为什么发送短信传送数据始终不成功？

这是由于 Ver2.2 的设置短信中心号与 Ver2.1 相比，需要完整的短信中心号，以北京为例，Ver2.2 是 AA 09 ‘+8613800100500’，Ver2.1 是 AA 09 ‘8613800100500’，如果客户软件在上电初始化中设置了短信中心号，则 Ver2.1 到 Ver2.2 的转换将不兼容。

实际上，由于短信中心号保存在 SIM 卡上，掉电后并不会丢失，并且 SIM 卡购买回来时一般已经由网络运营商设置好短信中心号，所以客户软件中并不需要初始化设置短信中心号。

● 自动应答型 GSM Modem 会不会自动应答语音来电？

不会。自动应答型 GSM Modem 会自动区别语音来电和数传来电，并在 1 次振铃后自动应答数传来电。如果是语音来电，会上传“RING 来电信息”，而不会自动应答。

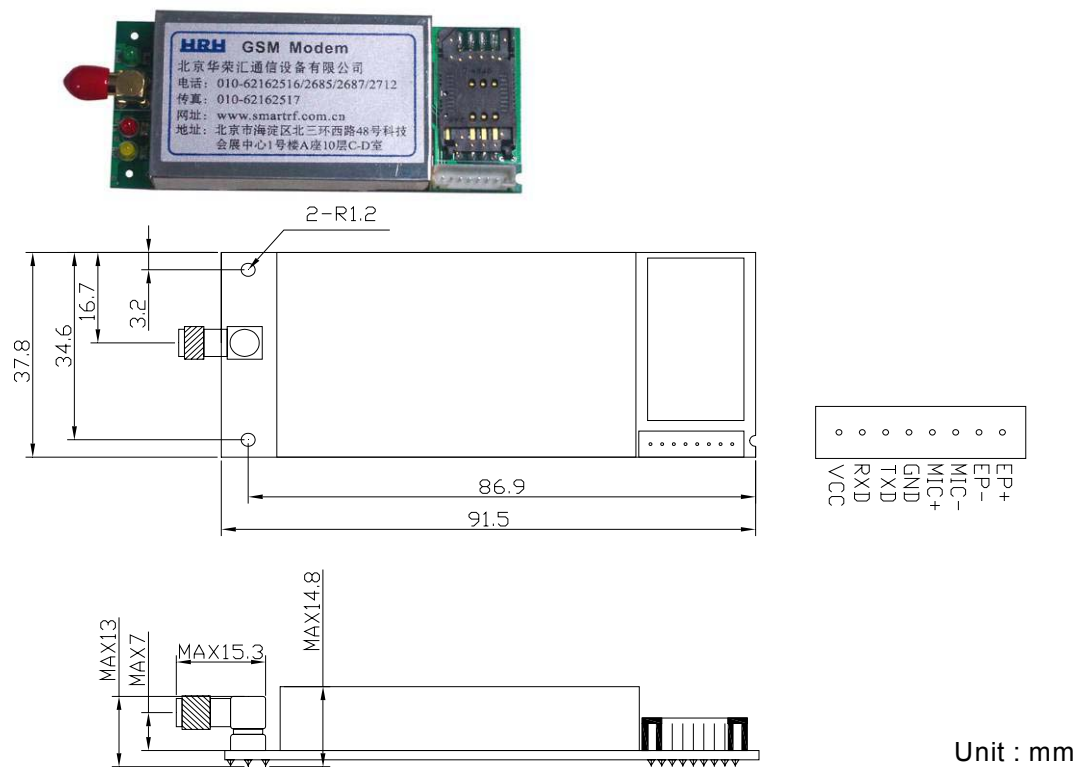
● 如何知道自动应答型 GSM Modem 已经初始化完毕？

自动应答型 GSM Modem 初始化完成后，会自动上传“‘OK’ OD 0A”，表示初始化已经完成。用户也可以下发“‘AT’ OD 0A”，看是否有回应来检测初始化是否完成。

● 自动应答型 GSM Modem 为什么有时挂不断？

- c. 在挂机前一定要先发送‘+++’退出数传模式，并且发送‘+++’前至少 1 秒没有数据传输。
- d. ‘+++’后面不要有任何数据，包括 OD 0A。
- e. 发送‘+++’后，等到应答‘OK’后再发‘ATH OD 0A’挂机；若没有收到‘OK’，重发‘+++’。

3.2 GM100E 嵌入式 GSM Modem



接口说明（8PIN_2.0mm）

PIN#		I/O	说 明	
EP+	EP-	0	耳机音频信号输出	
MIC+	MIC-	I	MIC 放大器音频信号输入	
GND		I/O	公共地	
TXD		0	串口数据输出	可以通过 PCB 背面焊盘跳线来选择 RS232 或 3.3V/5V 兼容 TTL 接口电平。
RXD		I	串口数据输入	
VCC		I	电源输入	

性能参数表

参数	测试环境	最小	典型	最大	单位
供电电源		5.0	12	24	V
电源负债能力	输出电压 12V	1000			mA
电流消耗	发射状态 VCC=12V		90		mA
	平常（接收）状态 VCC=12V		30		mA
GSM 网络指标	● GSM Phase 2+ (EGSM900/GSM1800) ● CLASS 4(2W) for EGSM900 ● CLASS 1(1W) for GSM900 ● GSM 03.38 03.40 SMS PDU and TEXT type				
工作温度范围		-20	25	65	℃
存储温度范围		-55	25	125	℃
湿度范围		10	20	90	%
外型尺寸		92 (L) × 38 (W) × 10 (H)			mm
重量			48		g

GM100E 与 GM100 除外观尺寸、接口方式和工作电流不一样外，指令集两者完全相同。请参考 GM100 相关指令说明。

北京华荣汇通信设备有限公司于 1998 年成立，隶属于北京华荣汇公司和南非 Mustek 财团合资组建的北京华荣汇集团公司，现有员工 50 人左右，公司的主要业务是自主研发、销售适合工业应用的高品质无线智能电子产品，产品线包括：

1. SmartRF 产品线

SmartRF 产品线关注于各种基础模组的研发和销售，包括 RF Modem、GSM/GPRS Modem、Active RF ID 和其它以模组集成为基础的行业战略合作、配套服务（ODM 服务）。

2. EasyRF 产品线

EasyRF 产品线关注于提供客户无线应用的完整解决方案，包括无线影音产品、无线 POS、无线表决、无线餐饮系统解决方案等。

北京华荣汇通信设备有限公司

地 址：北京市海淀区中关村大街甲28-1号海淀文化艺术大厦A座603

邮 编：100086

电 话：010-51601161 51601162 51601163

传 真：分机130

网 站：www.samrtrf.com.cn

深圳办事处（珠三角地区业务）

地 址：深圳市深南中路南光捷佳大厦807室

联系人：周先生

电 话：0755-83981472 13699787380

青岛办事处（半岛地区业务）

地 址：青岛市黄海学院实习基地电子电工部

联系人：简先生

电 话：0532-83175077 13706304215

台北办事处（海外业务）

地 址：台北市基隆路二段149-16号9楼9F

联系人：赖先生(Mike Lai) / 刘先生(Clem Liu)

电 话：+886(2)27398130

传 真：+886(2)23770671 27398131

网 站：www.smartrf.com.tw