



BC26 模块硬件手册



简介

深圳市博实结科技 IOT 事业部是隶属于深圳市博实结科技有限公司的独立运营部门。IOT 事业部致力于为物联网行业提供优质模块以及产品解决方案，主要覆盖 GSM 模块产品线、GNSS 模块产品线、WiFi 模块产品线、蓝牙模块产品线、NB-IOT 模块产品线等，详见下表：

产品线	型号	规格尺寸
通讯模块	RC20	20.0*14.0*3.0mm
	BC25	17.6*15.7*3.0mm
	BC26	17.7*15.8*3.0mm
	BC28	22.2*20.2*3.0mm
通讯+定位模块	BC20	18.7*16.0*3.0mm
	RC30	17.6*15.7*3.0mm
定位模块	B1612-U	16.0*12.2*2.4mm
	B1612-M	16.0*12.2*2.4mm
	B1612-Z	16.0*12.2*2.4mm
WiFi 模块	BC30	24.0*16.0*3.0mm
	BC31	21.2*18.0*2.6mm
WIFI+蓝牙模块	BC33	25.5*18.0*3.0mm
NB-IOT 模块	BC60	18.0*16.0*3.0mm



为深圳市博实结科技有限公司 IOT 事业部所持有商标。

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、信息和建议均不构成任何明示或暗示的担保。

版本记录

文档版本	更新日期	说明
V1.0.0	2017-11-15	初始版本
V1.0.1	2018-08-23	补充 ESD 参数
V1.0.2	2018-09-04	更正引脚描述
V1.0.3	2019-02-22	修正相关参数

目录

简介	2
版本记录.....	3
表格索引.....	6
图片索引.....	7
1 引言	8
1.1. 安全须知.....	8
2 产品概念.....	9
2.1. 主要特性.....	9
2.2. 功能框图.....	11
3 应用功能.....	12
3.1. 引脚描述.....	12
3.2. 工作模式.....	15
3.3. 电源供电.....	15
3.3.1. 电源特性.....	15
3.3.2. 减少电压跌落.....	16
3.3.3. 供电参考电路.....	17
3.4. 开机/关机.....	17
3.4.1. 开机.....	17
3.4.2. 关机.....	19
3.5. 省电技术.....	20
3.5.1. 最少功能模式.....	20
3.5.2. 睡眠模式（慢时钟模式）	20
3.5.3. 睡眠唤醒.....	20
3.6. 模式切换汇总.....	21
3.7. RTC.....	21
3.8. 串口.....	21
3.8.1. 主串口.....	22
3.8.2. 串口应用.....	25
3.9. 音频接口.....	26
3.9.1. 降低 TDD 噪声及其它噪声	27
3.9.2. 麦克风接口电路.....	28
3.9.3. 听筒接口电路.....	28
3.9.4. 耳机接口电路.....	29
3.9.5. 扬声器接口设计	30
3.9.6. 音频电气特性.....	30
3.10. SIM 卡接口.....	31
3.11. ADC 模数转换.....	32
3.12. RI 信号接口.....	32
3.13. 网络状态指示.....	34

3. 14. RF 发射信号指示.....	34
4 天线接口.....	35
4. 1. GSM 天线接口.....	35
4. 1. 1. 参考设计.....	35
4. 1. 2. RF 输出功率.....	36
4. 1. 3. RF 接收灵敏度.....	37
4. 1. 4. 工作频率.....	37
4. 1. 5. 推荐 RF 焊接方式.....	37
5 电气性能及可靠性.....	38
5. 1. 绝对最大值.....	38
5. 2. 工作温度.....	38
5. 3. 电源额定值.....	38
5. 4. 耗流.....	39
5. 5. 静电防护.....	41
6 机械尺寸.....	42
6. 1. 模块机械尺寸.....	42
6. 2. 荐封装.....	43
7 存储、生产和包装.....	44
7. 1. 存储.....	44
7. 2. 生产焊接.....	44
7. 3. 包装.....	45
7. 3. 1. 载带和卷盘包装.....	46
8 附录 A 参考文档及术语缩写.....	47
9 附录 B GPRS 编码方案.....	51
10 附录 C GPRS 多时隙.....	52

表格索引

表 1: 模块主要性能.....	9
表 2: 编码格式和最大空中数据速率.....	10
表 3: I/O 参数定义.....	13
表 4: 引脚描述.....	13
表 5: 工作模式.....	15
表 6: 模式切换汇总.....	21
表 7: 串口逻辑电平.....	22
表 8: 串口引脚定义.....	22
表 9: 音频接口引脚定义.....	26
表 10: AOUT2 输出特性	27
表 11: 驻极体麦克风特性参数.....	30
表 12: 音频接口典型特性参数.....	30
表 13: SIM 卡接口引脚定义.....	31
表 14: ADC 引脚定义.....	32
表 15: ADC 特性	32
表 16: RI 信号状态.....	32
表 17: NETLIGHT 工作状态	34
表 18: RFTXMON 引脚定义	34
表 19: GSM 天线引脚定义.....	35
表 20: 线损要求.....	36
表 21: 天线要求.....	36
表 22: RF 传导功率.....	36
表 23: RF 传导灵敏度.....	37
表 24: 模块工作频率.....	37
表 25: 绝对最大值.....	38
表 26: 模块工作温度.....	38
表 27: GSM 部分电源额定值.....	38
表 28: 模块耗流.....	39
表 38: ESD 性能参数（温度：25℃，湿度：45%）	41
表 29: 参考文档.....	47
表 30: 术语缩写.....	47
表 31: 不同编码方案描述.....	51
表 32: 不同等级的多时隙分配表.....	52

图片索引

图 1: 功能框图.....	11
图 2: 引脚分配图.....	12
图 3: GSM 部分发射时的电压电流波形图.....	16
图 4: VBAT 输入参考电路.....	16
图 5: 电源参考电路.....	17
图 6: 开集驱动开机参考电路.....	17
图 7: 按键开机参考电路.....	18
图 8: 开机时序图.....	18
图 9: PWRKEY 引脚关机时序.....	19
图 10: 全功能串口连接方式示意图.....	24
图 11: 串口三线制连接方式示意图.....	24
图 12: 带硬件流控的主串口连接方式示意图.....	24
图 13: 软件升级连线图.....	25
图 14: 3.3V 电平转换电路.....	25
图 15: RS-232 接口匹配示意图.....	26
图 16: AIN 麦克风通道参考电路.....	28
图 17: AOUT1 听筒输出参考电路.....	28
图 18: AOUT1 带音频功放输出参考电路.....	29
图 19: 耳机接口参考电路.....	29
图 20: 听筒输出参考电路.....	30
图 21: 6-pin SIM1 卡座参考电路图.....	31
图 22: 语音呼叫时模块用作被呼叫方 UART1_RI 时序.....	33
图 23: 模块用作主叫时 UART_RI 时序.....	33
图 24: 收到 URC 信息或者短信时 UART1_RI 时序.....	33
图 25: NETLIGHT 参考电路.....	34
图 26: 发射信号指示时序图.....	35
图 27: 射频参考电路.....	36
图 28: BC26 尺寸图 (单位: 毫米).....	42
图 29: 推荐封装 (单位: 毫米).....	43
图 30: 推荐炉温曲线.....	45
图 31: 卷盘尺寸 (单位: 毫米).....	46
图 32: CS-1, CS-2 和 CS-3 射频协议块结构.....	51
图 33: CS-4 射频协议块结构.....	51

1 引言

本文档定义了 BC26 模块及其硬件接口规范，电气特性和机械规范。通过此文档的帮助，结合我们的应用手册和用户指导书，客户可以快速应用 BC26 模块于无线应用。

1.1. 安全须知

通过遵循以下安全原则，可确保个人安全并有助于保护产品和工作环境免遭潜在损坏。



道路行驶安全第一！当你开车时，请勿使用手持移动终端设备，即使其有免提功能。请停车，再打电话！



登机前请关闭移动终端设备。移动终端的无线功能在飞机上禁止开启用以防止对飞机通讯系统的干扰。忽略该提示项可能会导致飞行安全，甚至触犯法律。



当在医院或健康看护场所，注意是否有移动终端设备使用限制。RF 干扰可能会导致医疗设备运行失常，因此可能需要关闭移动终端设备。



移动终端设备并不保障在任何情况下都能进行有效连接，例如在移动终端设备没有话费或 SIM 无效时。当你在紧急情况下遇见以上情况，请记住使用紧急呼叫，同时保证您的设备开机并且处于信号强度足够的区域。



您的移动终端设备在开机时会接收和发射射频信号。当靠近电视、收音机、电脑或者其他电子设备时都会产生射频干扰。



请将移动终端设备远离易燃气体。当靠近加油站、油库、化工厂或爆炸作业场所时，请关闭移动终端设备。在任何有潜在爆炸危险的场所操作电子设备都有安全隐患。

2 产品概念

BC26 模块是一款工业级的四频段 GSM/GPRS 无线模块。其工作频段是：GSM850MHz，EGSM900MHz，DCS1800MHz 和 PCS1900MHz。BC26 提供 GPRS 数传，GSM 短信业务，并支持 GPRS multi-slot class1~12（默认为 class12）、GPRS 编码格式 CS-1、CS-2、CS-3 和 CS-4。

BC26 具有 15.8mm*17.7mm*3.0mm 的超小尺寸，几乎能够满足所有的 M2M 的需求，包括汽车及个人追踪服务、无线 POS 机、智能计量、工业级 PDA 以及其它 M2M 的应用。

BC26 是贴片式模块，44 个管脚，采用 LCC 封装，并通过焊盘内嵌于各类数传产品应用中，提供了模块与客户主板间丰富的硬件接口。

BC26 模块采用了低功耗技术，电流功耗在睡眠模式 DRX=5 下，低至 1.3mA。

BC26 内嵌 TCP/UDP、FTP、PPP、HTTP 等数据传输协议，已内嵌的扩展 AT 命令可以使用户更容易地使用这些互联网协议。

2.1. 主要特性

表 1：模块主要性能

特色	说明
供电	VBAT 供电电压范围：3.3V ~ 4.6V 典型供电电压：4V
省电	SLEEP 模式下耗流：1.3mA @DRX=5 1.2mA @DRX=9
频段	<ul style="list-style-type: none"> ● 四频：GSM850，EGSM900，DCS1800，PCS1900 ● 模块可自动搜寻频率 ● 频段选择可以通过 AT 命令来设置 ● 符合 GSM Phase 2/2+
发射功率	<ul style="list-style-type: none"> ● Class 4 (2W)：GSM850 和 EGSM900 ● Class 1 (1W)：DCS1800 和 PCS1900
GPRS 连接特性	<ul style="list-style-type: none"> ● GPRS multi-slot class 12（默认） ● GPRS multi-slot class 1~12（可配置） ● GPRS mobile station class B
GPRS 数据特性	<ul style="list-style-type: none"> ● GPRS 数据下行传输：最大 85.6kbps ● GPRS 数据上行传输：最大 85.6kbps ● 编码格式：CS-1、CS-2、CS-3 和 CS-4

	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持通常用于 PPP 连接的 PAP（密码验证协议）协议 ● 支持通常用于 CHAP（询问握手认证）协议 ● 内嵌协议：TCP/UDP/FTP/PPP/HTTP 等。 ● 支持非结构化补充数据业务（USSD）
温度范围	<ul style="list-style-type: none"> ● 工作温度：-40℃~+85℃ ● 存储温度：-40℃~+125℃
短消息(SMS)	<ul style="list-style-type: none"> ● Text 和 PDU 模式 ● 短消息存储设备：SIM 卡
SIM 卡接口	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持 SIM 卡：1.8V, 3.0V
音频特性	语音编码模式： <ul style="list-style-type: none"> ● 半速率（ETS 06.20） ● 全速率（ETS 06.10） ● 增强型全速率（ETS 06.50/06.60/06.80） ● 自适应多速率（AMR） ● 回音抑制 ● 噪声抑制
串口	主串口： <ul style="list-style-type: none"> ● 全功能串口 ● 用于 AT 命令传送、GPRS 数据传输 ● 自适应波特率：从 4800bps 到 115200bps 调试串口： <p>仅用于软件调试</p> 辅助串口： <p>仅用于 AT 命令</p>
通讯录管理	支持类型：SM、ME、ON、MC、RC、DC、LD、LA
SIM 应用工具包	支持 SAT Class 3、GSM11.14 Release 99
实时时钟	支持
物理特性	尺寸：15.8*17.7*3.0mm
固件升级	通过调试串口升级
天线接口特征阻抗	50 欧姆

表 2：编码格式和最大空中数据速度率

编码格式	1 Timeslot	2 Timeslot	3 Timeslot
CS1	9.05kbps	18.1kbps	36.2kbps
CS2	13.4kbps	26.8kbps	53.6kbps

CS3	15.6kbps	31.2kbps	62.4kbps
CS4	21.4kbps	42.8kbps	85.6kbps

2.2. 功能框图

下图为 BC26 模块的功能框图，阐述了其主要功能

- 电源管理
- 存储器
- GSM 射频部分
- 接口部分

—电源供电

—开关机接口

—串口

—音频接口

—PCM 接口

—SIM 卡接口

—ADC 接口

—GSM 射频接口

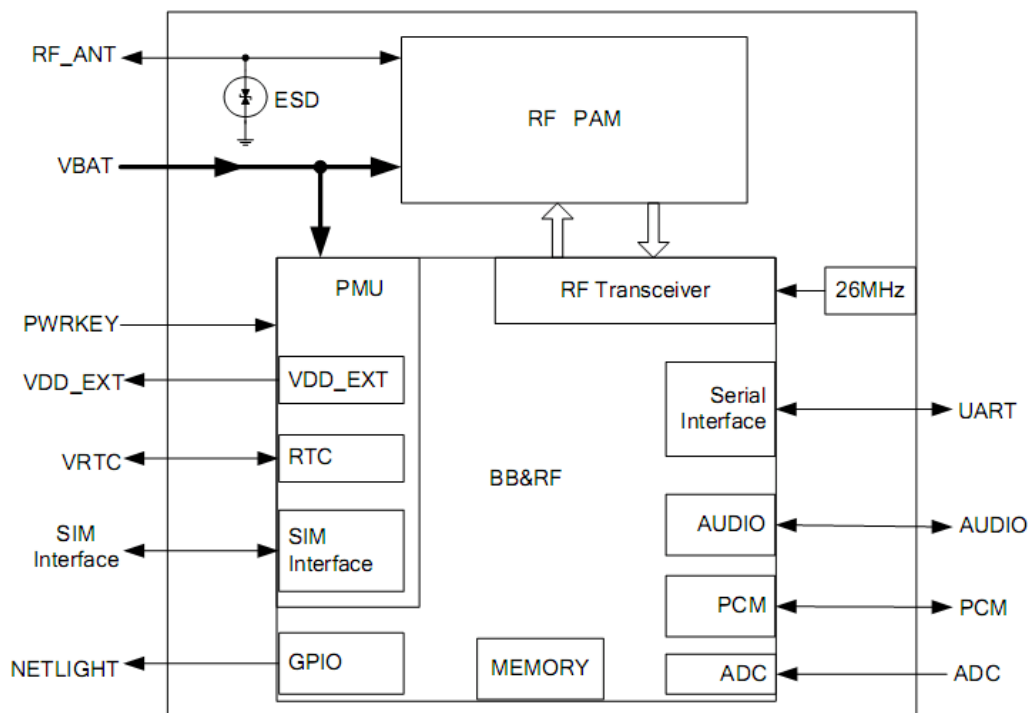


图 1：功能框图

3 应用功能

BC26 有 44 个贴片引脚。后续章节将详细阐述 BC26 各组接口的功能。

- 电源供电
- 开/关机
- 省电技术
- 串口
- 音频接口
- SIM 卡接口
- PCM 接口

3.1. 引脚描述

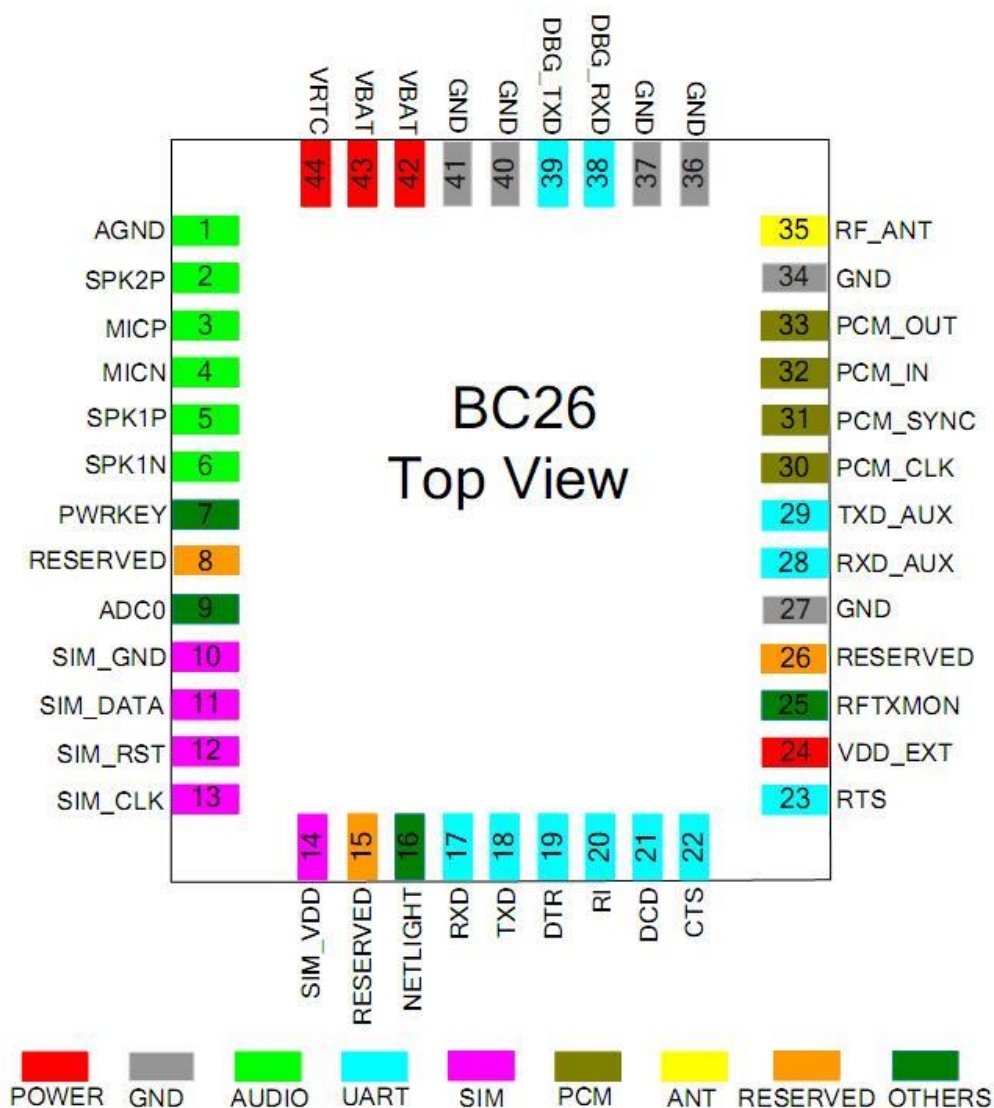


图 2：引脚分配图

表 3: I/O 参数定义

类型	描述
IO	输入/输出
DI	数字输入
DO	数字输出
PI	电源输入
PO	电源输出
AI	模拟输入
AO	模拟输出

表 4: 引脚描述

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
电源				
VBAT	42, 43	PI	GSM/GPRS 部分供电： 3.3V~4.6V	电源必须能够提供 2A 的电流
VRTC	44	IO	输入：RTC 时钟供电 输出：通过该管脚为备份电 池或电容充电	不用则悬空
VDD_EXT	24	PO	输出 2.8V 用于外部供	不用则悬空
GND	27, 34, 36 37, 40, 41		地	
开关机				
PWRKEY	7	DI	拉低PWRKEY一段规定时间 来开机或者关机	
音频接口				
AGND	1		音频模拟地	
SPK2P	2	AO	单端音频输出2通道	
MICP	3	AI	差分音频输入	不用则悬空
MICN	4			
SPK1P	5	AO	差分音频输出	
SPK1N	6			
模块状态指示				
NETLIGHT	16	DO	网络状态指示	不用则悬空
主串口				

RXD	17	DI	接收数据	通讯时若只用到 RXD, TXD 和 GND， 建议其他引脚悬 空。
TXD	18	DO	发送数据	
DTR	19	DI	DTE 准备就绪	
RI	20	DO	输出振铃提示	
DCD	21	DO	输出载波检测	
CTS	22	DO	清除发送	
RTS	23	DI	DTE 请求发送数据	
调试串口				
DBG_TXD	39	DO	发送数据	
DBG_RXD	38	DI	接收数据	
辅助串口				
RXD_AUX	28	DO	发送数据	
TXD_AUX	29	DI	接收数据	
SIM 卡接口				
SIM_VDD	14	PO	SIM 卡供电电压	模块自动选择 1.8V 或 3.0V
SIM_CLK	13	DO	SIM 卡时钟线	SIM 卡接口建议 使用 TVS 管进行 ESD 防护，布线不 超过 2cm
SIM_DATA	11	IO	SIM 卡数据线	
SIM_RST	12	DO	SIM 卡复位线	
SIM_GND	10		SIM 卡专用地	
模数转换接口				
ADC0	9	AI	模数转换器接口	输入范围 0~2.8V
PCM 接口				
PCM_CLK	30	DO	PCM 时钟线	不用则悬空
PCM_OUT	33	DO	PCM 数据输出线	
PCM_SYNC	31	DO	PCM 帧同步线	
PCM_IN	32	DI	PCM 数据输入线	
天线接口				
RF_ANT	35	IO	GSM天线接口	
发射信号指示				
RFTXMON	25	DO	发射信号指示	
其他接口				
RESERVED	8, 15, 26			悬空

3.2. 工作模式

下表简要地叙述了模块的各种工作模式。

表 5: 工作模式

模式	功能
工作模式	GSM/GPRS SLEEP 在通过 AT+QSCLK=1 使能睡眠模式之后，如果 DTR 管脚置高并且没有外部中断时（例如 DTR 被拉低或者来电，来短信），模块则会自动进入睡眠模，这种情况下，模块耗流会减小到很低的水平。 睡眠模式下，模块仍然能够接收来电和短消息。
	GSM IDLE 软件正常运行。模块注册上 GSM 网络，能够接收和发送。
	GSM TALK GSM 连接正常工作。此模式下，模块功耗取决于功率等级的配置，动态 DTX 控制以及射频工作频率。
	GPRS IDLE 模块没有注册到 GPRS 网络，不能通过 GPRS 信道访问。
	GPRS STANDBY 模块注册上 GPRS 网络，但没有激活 PDP 上下文。
	GPRS READY PDP 上下文成功激活，但无数据传送，此状态下模块可以发送或接收数据。
	GPRS DATA GPRS 数据传送。此模式下，模块的功耗取决于功率控制等级，工作 RF 频段以及 GPRS 多时隙配置。
关机模式	在保持 VBAT 上电情况下，通过发送 AT+QPOWD=1 命令，或使用 PWRKEY 引脚来实现正常关机。关机模式下，串口无法访问，软件不运行，但 RTC 仍在供电。
最小功能模式（保持供电电压）	不掉电情况下，使用 AT+CFUN 命令可以将模块设置成最小功能模式。此模式下，射频不工作，或 SIM 卡不工作，或是两者都不工作，但是串口仍然可以访问。此模式下功耗非常低。

3.3. 电源供电

3.3.1. 电源特性

在 BC26 模块应用设计中，电源设计非常重要。GSM 部分发射时每隔 4.615ms 会有一个持续 577us【即 1/8 的 TDMA 周期（4.615ms）】的突发脉冲。在突发脉冲阶段内，电源必须能够提供高的峰值电流，以保证电压不会跌落到 GSM 的最低工作电压。

对于 BC26 模块，在最大发射功率等级下模块的峰值电流会达到 2A，这会引起 VBAT 端电压的跌落。为确保模块能够稳定正常工作，建议模块 VBAT 端的最大跌落

电压不应超过 350mV。

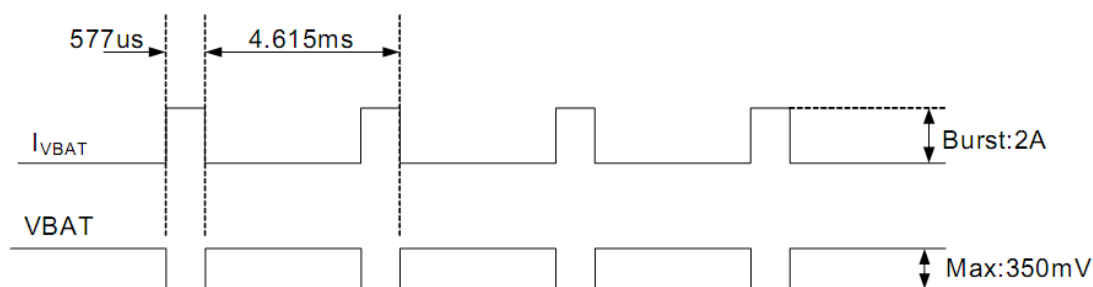


图 3: GSM 部分发射时的电压电流波形图

3.3.2. 减少电压跌落

V_{BAT} 电压输入范围为 3.3V~4.6V。为保证 V_{BAT} 电压不会跌落到 3.3V 以下，在靠近模块 V_{BAT} 输入端，建议并联一个低 ESR (ESR=0.7Ω) 的 100uF 的钽电容，以及 100nF、33pF (0603 封装) 和 10pF (0603 封装) 滤波电容。 V_{BAT} 输入端参考电路如下图所示。

同时建议 V_{BAT} 的 PCB 走线尽量短且足够宽，以减小 V_{BAT} 走线的等效阻抗，确保在最大发射功率时大电流下不会产生太大的电压跌落。建议 V_{BAT} 走线宽度不少于 2mm。原则上走线越长，线宽越宽。

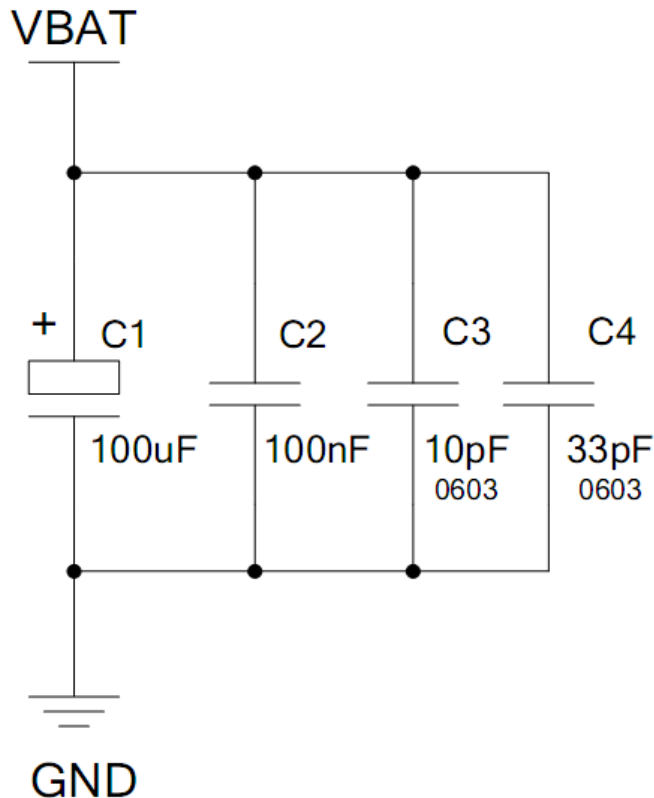


图 4: V_{BAT} 输入参考电路

3.3.3. 供电参考电路

BC26 的电源至少应提供 2A 的电流。若输入电压与输出电压的电压差不是很大，建议选择 LD0 作为供电电源。若输入与输出之间存在比较大的电压差，则建议使用开关电源转换器。

下图是+5V 供电电路的参考设计。该参考设计中，电源输出电压为 4.0V，负载电流峰值为 3A。为确保输出电压的稳定，建议在输出端预留一个稳压管，并且靠近模块 VBAT 引脚放置。建议选择反向击穿电压为 5.1V、耗散功率为 1W 以上的稳压管。

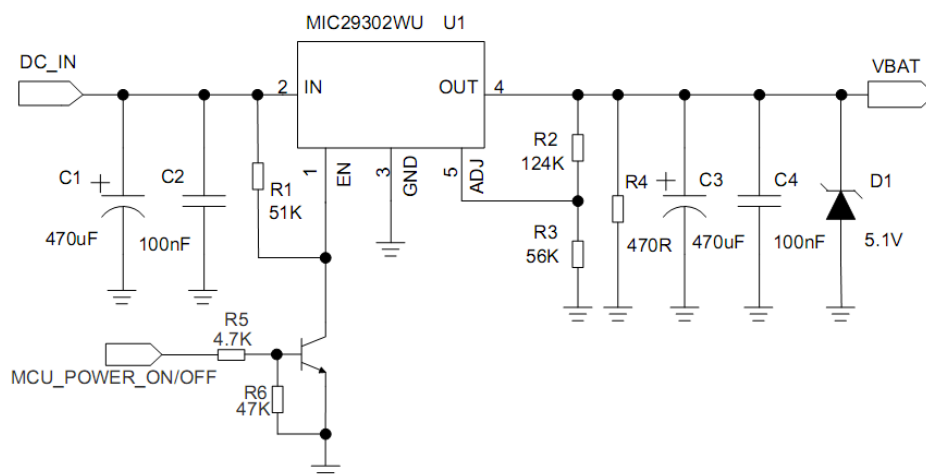


图 5：电源参考电路

3.4. 开机/关机

3.4.1. 开机

模块正常开机方式是拉低 PWRKEY 引脚。推荐使用开集驱动电路来控制 PWRKEY 引脚。下图为参考电路：

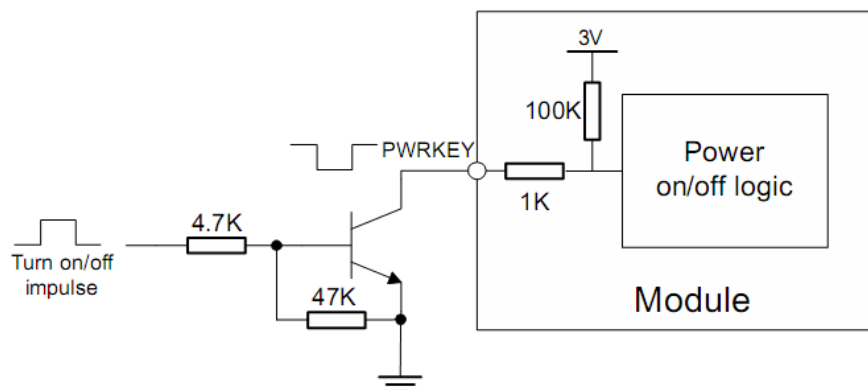


图 6：开集驱动开机参考电路

备注：1、模块默认为自适应波特率 (AT+IPR=0) 模式。在此模式下，模块开机后，URC 信息 RDY 不会回发给主控机。模块开机 4~5 秒后，即可接收 AT 命令。主控机需先发送 AT 或 at 字符串给模块以检测主控机的波特率，并且持续发送第二或第三个 AT 或 at 字符串直至模块返回 OK。然后再发送 AT+IPR=x;&W 命令给模块设置一个固定的波特率，并将这些配置保存至模块的闪存中。完成这些设置后，以后模块每次开机，会通过串口返回一个 URC 信息 RDY。如需更多详情，请参阅文档[1] 中的 AT+IPR 章节。

另一种控制 PWRKEY 引脚的方法是直接使用一个按钮开关。手指在按键时可能会产生静电；因此，在按钮附近需放置一个 TVS 组件以进行 ESD 防护。为达到最好的 ESD 防护性能，TVS 组件必须放置在按钮附近。参考电路如下图：

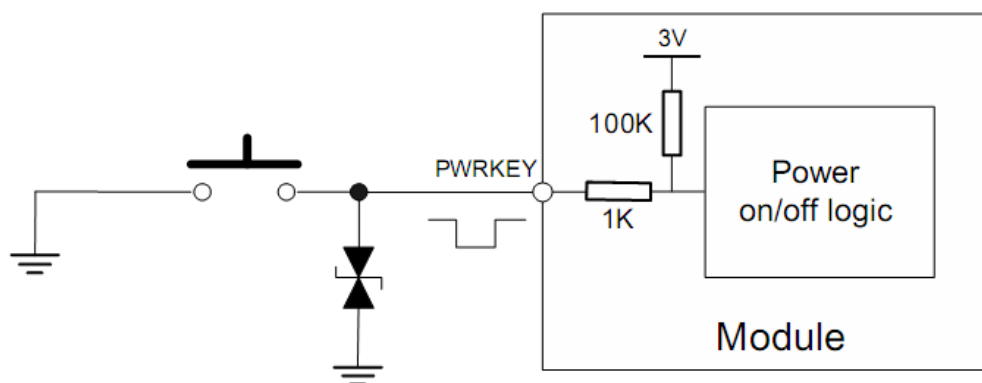


图 7：按键开机参考电路

开机时序图如下图所示：

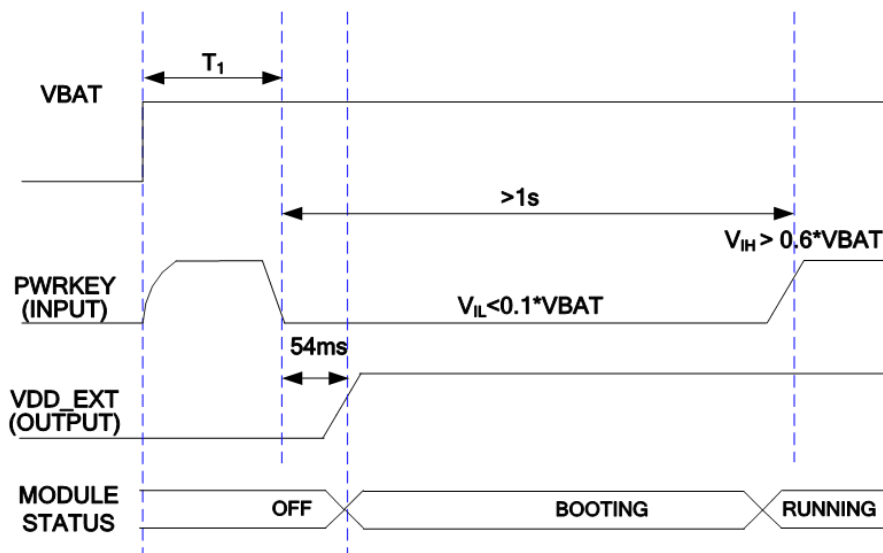


图 8：开机时序图

备注：在拉低 PWRKEY 引脚之前，请确保 VBAT 电压稳定。建议 VBAT 上电到 PWRKEY 引脚拉低之间的时间 T1 为 100ms 左右。

3.4.2. 关机

模块可以通过以下方式关机：

- 正常关机：控制 PWRKEY 引脚
- 正常关机：使用 AT+QPOWD 命令
- 低电压自动关机：模块检测到 VBAT 低压时，会自动关机。

3.4.2.1. PWRKEY 引脚关机

模块开机时，可通过拉低 PWRKEY 引脚一段时间进行关机。关机时序图如图所示。

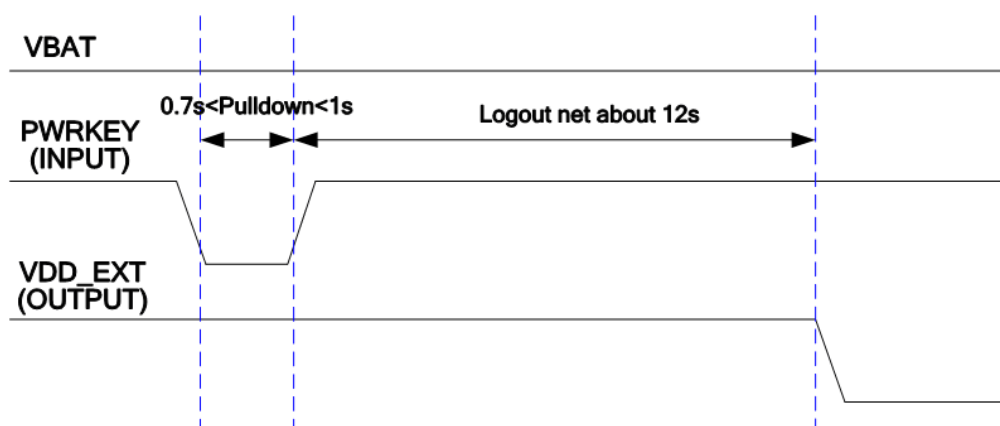


图 9：PWRKEY 引脚关机时序

3.4.2.2. AT 命令关机

执行 AT+QPOWD=1 命令也可使模块关机。该命令可使模块从网络注销，在彻底关闭电源之前使软件能够保存重要数据。

3.4.2.3. 低压自动关机

模块会持续自动监测 VBAT 端的电压，如果电压低于或等于 3.5V，将返回如下警告信息：

UNDER VOLTAGE WARNING

模块可工作电压范围为 3.3V~4.6V。如果模块电压低于 3.3V，模块将自动关机。

当电压低于 3.3V 时，会反馈如下关机信息：

UNDER VOLTAGE POWER DOWN

返回如上信息后，AT 命令将不能再被执行；同时模块从网络注销，然后自动关机。

备注: 在自适应波特率模式下, 如上反馈信息不会出现, 并且 DTE 和 DCE 设备在模块启动时不会正确同步。因此建议将模块设置为固定波特率。

3.5. 省电技术

根据系统需求, 有两种方式可以使模块进入到低功耗的状态。一种是 AT+CFUN 命令可以使模块进入最少功能状态。另一种是 AT+QSCCLK=1 并且 DTR 引脚拉高可以使模块切换到睡眠模式。

3.5.1. 最少功能模式

最少功能模式可以将模块功能减少到最小程度, 这样就可以在慢时钟模式下最小化模块功耗。此模式可以通过发送 AT+CFUN=<fun>命令来设置。<fun>参数可以选择 0, 1, 4。

- 0: 最少功能 (关闭 RF 和 SIM 卡);
- 1: 全功能 (默认);
- 4: 关闭 RF 发送和接收功。

如果使用 AT+CFUN=0 将模块设置为最少功能模式, 射频部分和 SIM 卡部分的功能将会关闭。而串口依然有效, 但是与射频部分以及 SIM 卡部分相关的 AT 命令则不可用。

如果使用 AT+CFUN=4 设置模块, RF 部分功能将会关闭, 而串口依然有效。所有与 RF 部分相关的 AT 命令不可用。

模块通过 AT+CFUN=0 或者 AT+CFUN=4 设置后, 可以通过 AT+CFUN=1 命令设置返回到全功能状态。

3.5.2. 睡眠模式 (慢时钟模式)

模块睡眠功能默认关闭, 使用 AT+QSCCLK=1 打开该功能。

当 AT+QSCCLK=1 设置之后, 使用 DTR 管脚允许模块进入或退出睡眠模式。当 DTR 管脚置高, 且没有中断产生 (如: GPIO 中断或者数据传递发生在串口), 模块会自动进入到睡眠模式。睡眠模式下, 模块仍然可以接收来电, 短信以及 GPRS 下行数据, 但是串口不可访问。

当 AT+QSCCLK=0 设置之后, 模块完全退出睡眠模式, 此时无论 DTR 是否有效, 模块都不会进入睡眠模式。

3.5.3. 睡眠唤醒

当模块处于睡眠模式, 以下方法可以唤醒模块。

- 将 DTR 管脚拉低 20ms;

- 语音或者数据呼叫；
- 收到短信。

3.6. 模式切换汇总

表 6：模式切换汇总

当前模式	下一模式		
	关机	正常模式	睡眠模式
关机	使用 PWRKEY 开机		
正常模式	使用 AT+QPOWD 命令， 或使用 PWRKEY 管脚， 或使用 EMERG OFF 管脚		使用 AT+QSCLK=1 命令， 并且 DTR 管脚拉高。
睡眠模式	使用 PWRKEY 管脚， 或使用 EMERG OFF 管脚	DTR 拉低或来电或接收 短信或 GPRS 数据	

3.7. RTC

模块实时时钟部分可以通过连接一个外部电容或者电池（可充电或者不可充电型）至 VRTC 管脚来供电。模块内部有一个 1.5K 的限流电阻。纽扣电池或者超级电容可以用来给 RTC 供电。

3.8. 串口

模块设有三个串口（通用异步收发器）：主串口，调试串口，辅助串口。模块称作 DCE（Data Communication Equipment），并按照传统的 DCE-DTE（Data Terminal Equipment）方式连接。模块支持固定波特率和自适应波特率。自适应波特率支持范围为：4800bps~115200bps。

主串口：

- TXD：发送数据到 DTE 设备的 RXD 端。
- RXD：从 DTE 设备 TXD 端接收数据。
- RTS：DTE 请求 DCE 发送数据。
- CTS：清除发送。
- DTR：DTE 准备好并通知 DCE（此引脚可以用来唤醒模块）。
- RI：振铃提示（DCE 有来电、URC 或短信时会发送信号通知 DTE）。
- DCD：载波检测。

调试串口：

- DBG_TXD：发送数据到外设 COM 口
- DBG_RXD：从外设 COM 口接收数据

辅助串口：

- TXD_AUX：发送数据到 DTE 设备的 RXD 端。
- RXD_AUX：从 DTE 设备 TXD 端接收数据。

串口逻辑电平如下表所示：

表 7：串口逻辑电平

参数	最小值	最大值	单位
VIL	0	$0.25 \times VDD_EXT$	V
VIH	$0.75 \times VDD_EXT$	$VDD_EXT + 0.2$	V
VOL	0	$0.15 \times VDD_EXT$	V
VOH	$0.85 \times VDD_EXT$	VDD_EXT	V

表 8：串口引脚定义

接口	名称	引脚	作用
主串口	TXD	18	发送数据
	RXD	17	接收数据
	DTR	19	DTE 准备就绪
	RI	20	输出振铃指示
	DCD	21	输出载波检测
	CTS	22	清除发送
	RTS	23	DTE 请求发送数据
调试串口	DBG_RXD	38	接收数据
	DBG_TXD	39	发送数据
辅助串口	RXD_AUX	28	接收数据
	TXD_AUX	29	发送数据

3.8.1. 主串口

3.8.1.1. 主串口特点

- 七线UART接口
- 包括数据线TXD和RXD，硬件流控制线RTS和CTS，以及其它控制线DTR、DCD和RI。
- 用于AT命令传送、GPRS数据传输等。串口支持软件多路复用功能。在集成控制模式中支持NMEA输出和PMTK命令。
- 支持波特率如下：300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400,

57600, 115200bps。

- 模块默认为自适应波特率模式。自适应波特率模式支持以下波特率：4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200bps。

设置固定波特率或自适应波特率后，请在设置后的波特率下发送 **AT** 字符串。串口准备好以后，模块会回复 **OK**。

自适应波特率功能默认打开。在此模式下，当模块接收到主控制器或者 PC 发送的 **AT** 或 **at** 字符串后，将自动检测并识别出主控制器当前的波特率。自适应波特率功能可使主控制器无需知道当前的波特率就能完成与模块的通信。

为了更好的使用自适应波特率功能，用户需注意以下的使用条件：

- **DTE 和 DCE 之间的同步：**

自适应波特率功能开启的情况下，在 DCE（模块）上电后，建议等 2~3s 再发送 **AT** 字符串。当模块回复 **OK**，表明 DTE 和 DCE 完成了同步。

在自适应波特率模式下，主控制器如果需要 **URC** 信息，必须先进行同步。否则 **URC** 信息将会被省略。

- **自适应波特率操作配置：**

- 1) 串口需配置为 8 位数据位，无奇偶校验位，1 位停止位（出厂配置）。
- 2) 只有字符串 **AT** 或者 **at** 可以被检测到。（**At** 或者 **aT** 无法被识别）。
- 3) 自适应波特率模式下，如果模块开机后没有先同步，**URC** 信息如 **RDY**、**+CFUN: 1** 以及 **+CPIN: READY** 将不会被上报。
- 4) DTE 在切换到新的波特率时，会先通过 **AT** 或者 **at** 命令设置新波特率。在模块检测并同步新波特率之前，模块会使用之前的波特率发送 **URC** 信息。因此 DTE 在切换到新的波特率时，设备有可能会收到无法识别的字符。
- 5) 不推荐在固定波特率模式下切换到自适应波特率模式。
- 6) 在自适应波特率模式下，不推荐切换到软件多路复用模式。

备注：为保证 DCE 和 DTE 之间的通信可靠性，模块开机后推荐设置固定波特率。如需了解更多信息，请参阅文档[1]中 **AT+IPR** 章节。

3.8.1.2. 串口参考设计

主串口的连接方式较为灵活，如下是三种常用的连接方式。

全功能串口建议按照如下的方式连接；此方式主要应用在调制解调模式下。

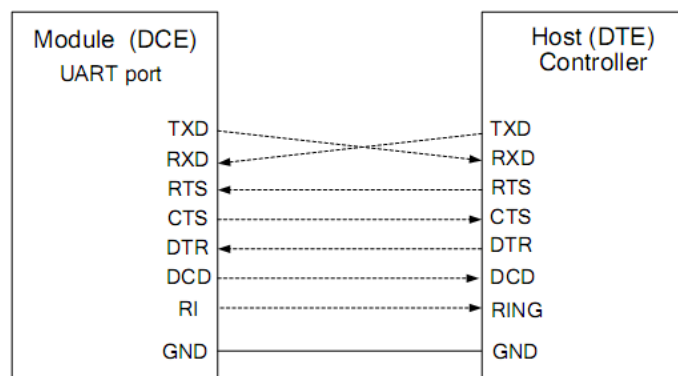


图 10: 全功能串口连接方式示意图

主串口三线制接线方法，请参考下图：

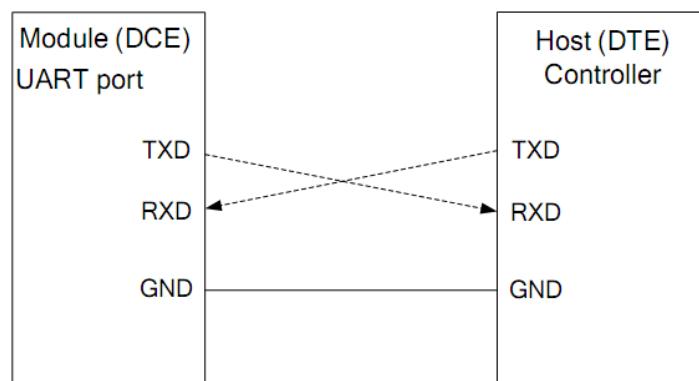


图 11: 串口三线制连接方式示意图

带硬件流控的主串口连接请参考下图，此连接方式可提高大数据传输的可靠性，防止数据丢失。

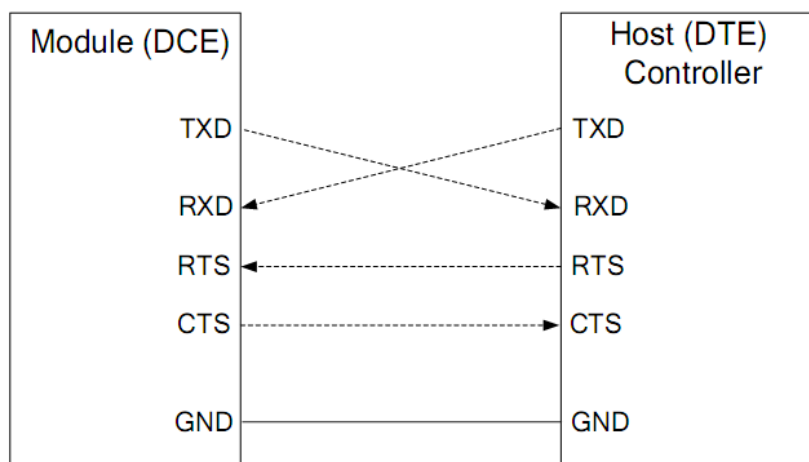


图 12: 带硬件流控的主串口连接方式示意图

3.8.1.3. 软件升级

模式通过 USB 升级软件。在软件升级过程中，PWRKEY 引脚必须拉低。

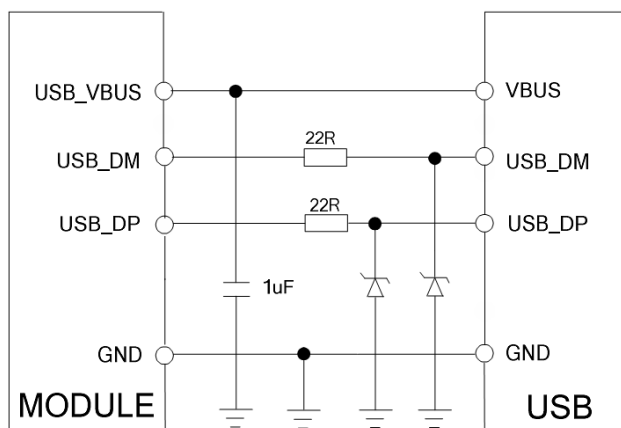


图 13: 软件升级连线图

3.8.2. 串口应用

3.3V 电平情况下的电平匹配电路参考设计如下。如果 MCU/ARM 的电平为 3V，则根据分压原则，应将 5.6K 电阻改为 10K 电阻。

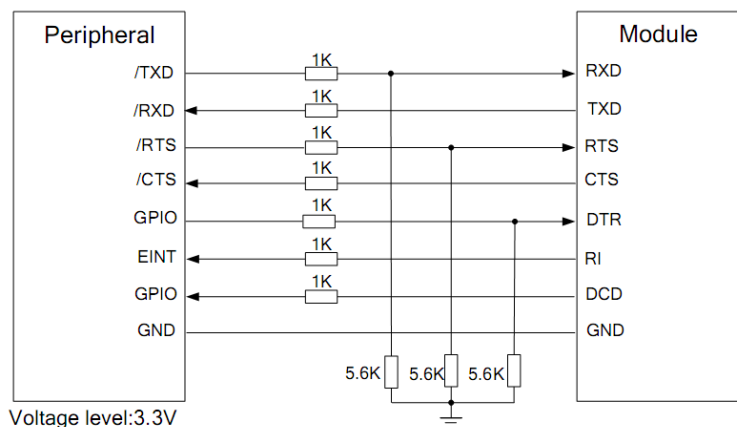


图 14: 3.3V 电平转换电路

备注: 当主机系统电平是 3V 或 3.3V 时，强烈建议在模块和主机的串口连接上加入分压电路以使电平匹配。对于更高的电压系统之间的电平匹配，需要在模块和主机之间增加电平转换芯片。如需了解更多详情，请参阅文档 [13]。

当模块和 PC 机进行通信时，由于模块的串口是 2.8V CMOS 电平，需要在他们之间加 RS232 电平转换电路。下图是标准 RS-232 接口和模块之间的连接示意图。客户需要确保电平转换芯片连接到模块的 I/O 电压是 2.8V。

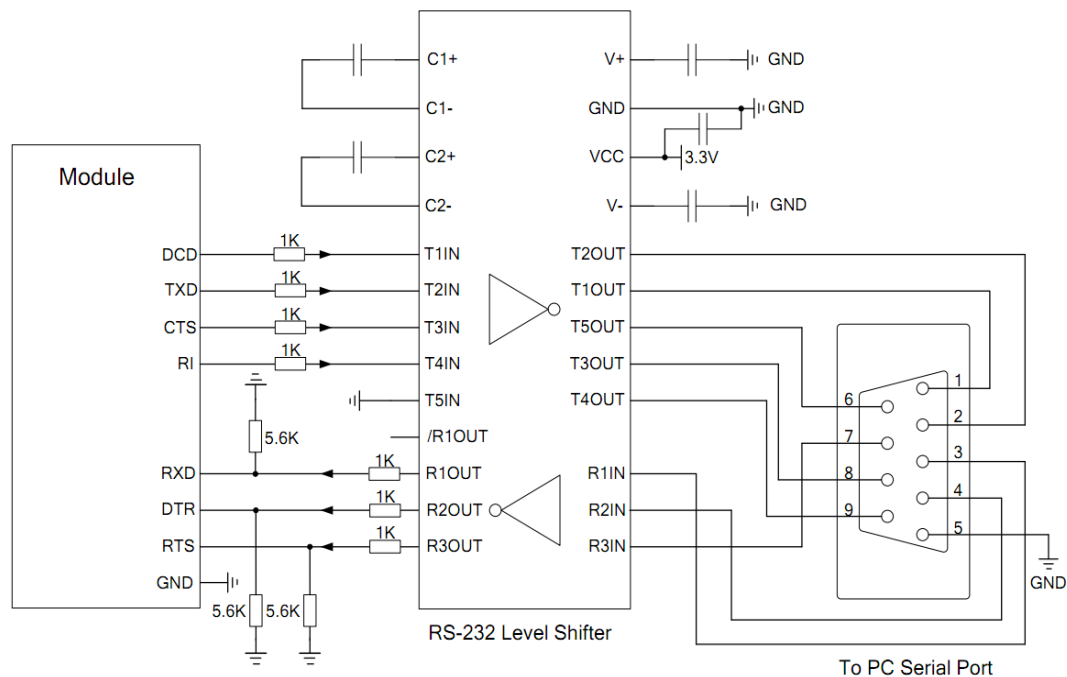


图 15: RS-232 接口匹配示意图

3.9. 音频接口

BC26模块设有一个模拟音频输入通道和两个模拟音频输出通道。

表 9: 音频接口引脚定义

接口	引脚名	引脚定义	描述
AIN/AOUT1	MICP	3	音频差分输入正端
	MICN	4	音频差分输入负端
	SPK1P	5	音频差分输出1正端
	SPK1N	6	音频差分输出1负端
AIN/AOUT2	MICP	3	音频差分输入正端
	MICN	4	音频差分输入负端
	SPK2P	2	音频差分输出2正端
	AGND	1	音频模拟地

AIN 通道可以用作麦克风输入。麦克风通常选用驻极体麦克风。AIN 通道都是差分输入。

AOUT1 通道可以用于听筒输出，通常用于手持话筒，此通道为差分输出。

AOUT2 通道通常用于扬声器输出（内置 AB 类功放，最大可以驱动 800mW），此通道为差分输出。

AOUT2 通道也可以作为单端输出用于连接耳机。

所有这些音频通道支持语音、铃声输出等功能，并可通过 **AT+QAUDCH** 命令实现通道间的切换。如需了解更多详情，请参阅文档 [1]。

可使用如下 **AT+QAUDCH** 命令进行音频通道的选择：

- **AT+QAUDCH=0**: AIN/AOUT1, 默认值即为 0。
- **AT+QAUDCH=1**: AIN/AOUT2, 该通道用于耳机。
- **AT+QAUDCH=2**: AIN/AOUT2, 该通道用于扬声器。

对于每个通道，客户都可以使用 **AT+QMIC** 来调节麦克风的输入增益，也可以使用 **AT+CLVL** 命令来调节输出到听筒的音量增益。**AT+QSIDET** 命令则用以设置侧音增益。如需了解更多详情，请参阅文档 [1]。

表 10: AOUT2 输出特性

项目	条件	典型	单位
RMS 功率	8ohm load VBAT=3.7V, THD+N=1%	800	mW

3.9.1. 降低 TDD 噪声及其它噪声

手持话柄及免提的麦克风建议采用内置射频滤波双电容（如 10pF 和 33pF）的驻极体麦克风，从干扰源头滤除射频干扰，会很大程度改善耦合 TDD 噪音。33pF 电容用于滤除模块工作在 900MHz 频率时的高频干扰。如果不加该电容，在通话时候有可能会听到 TDD 噪声。同时 10pF 的电容是用以滤除工作在 1800MHz 频率时的高频干扰。需要注意的是，由于电容的谐振点很大程度上取决于电容的材料以及制造工艺，因此选择电容时，需要咨询电容的供应商，选择最合适的容值来滤除模块工作在 GSM850/EGSM900/DCS1800/PCS1900MHz 时的高频噪声。

GSM 发射时的高频干扰严重程度通常主要取决于客户应用设计。在有些情况下，EGSM900 的 TDD 噪声比较严重，而有些情况下，DCS1800 的 TDD 噪声比较严重。因此客户可以根据测试的结果选贴需要的滤波电容。

PCB 板上的射频滤波电容摆放位置要尽量靠近音频器件或音频接口，走线尽量短，要先经过滤波电容再到其他点。

天线的位置离音频元件和音频走线尽量远，以减少辐射干扰。电源走线和音频走线不能平行，且两者尽量远离。

差分音频走线必须遵循差分信号的布线规则。

3.9.2. 麦克风接口电路

AIN 通道在模块内部均提供驻极体麦克风偏置电压，不需外面增加偏置电路。麦克风通道参考电路如下图所示。

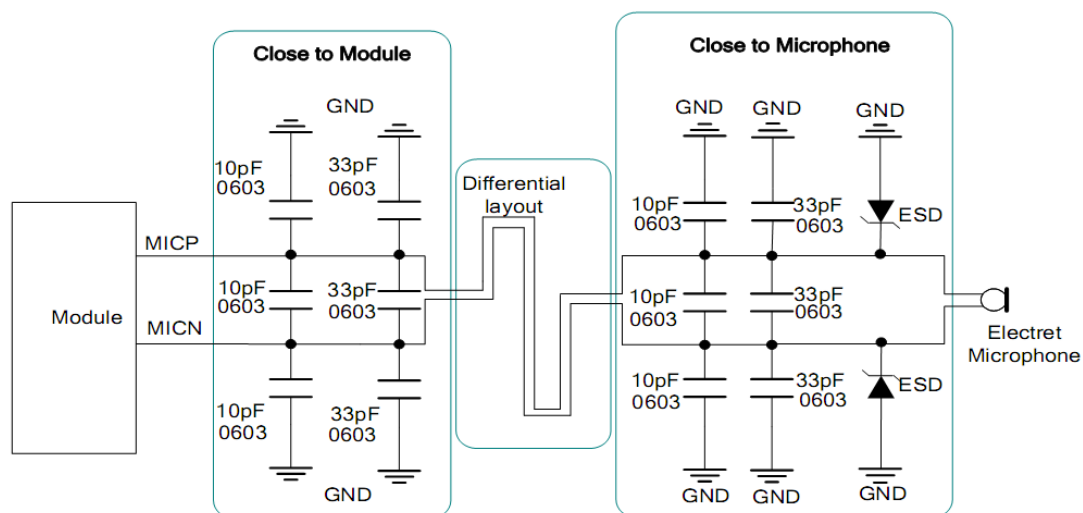


图 16: AIN 麦克风通道参考电路

3.9.3. 听筒接口电路

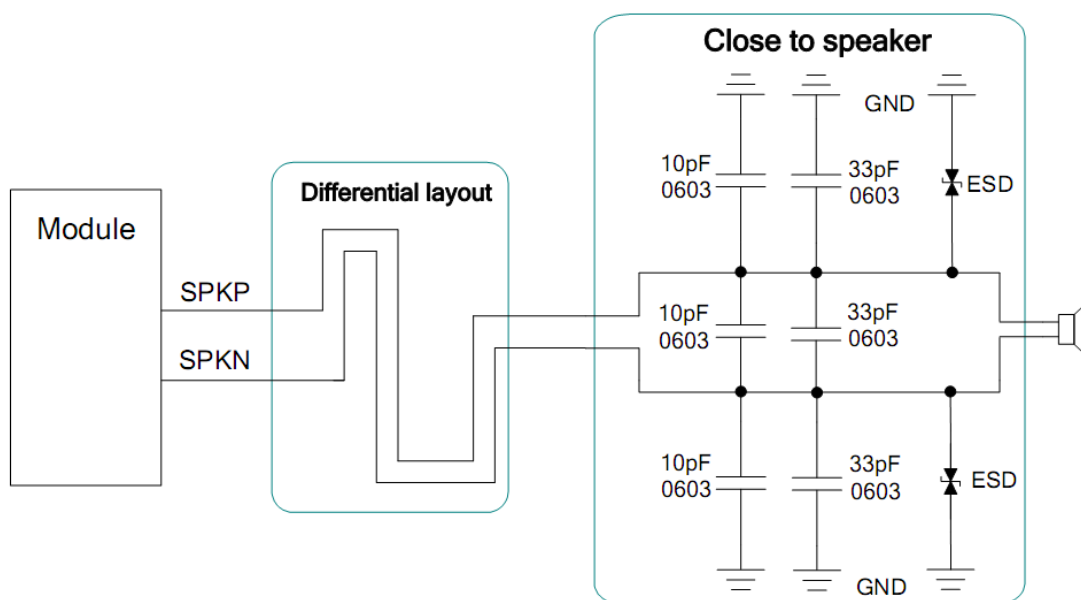


图 17: AOUT1 听筒输出参考电路

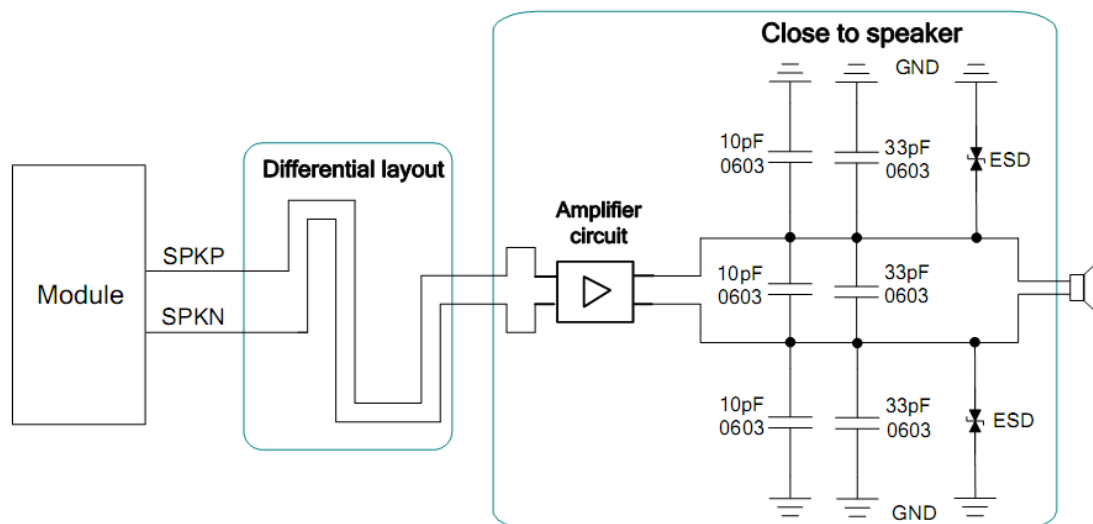


图 18: AOUT1 带音频功放输出参考电路

3.9.4. 耳机接口电路

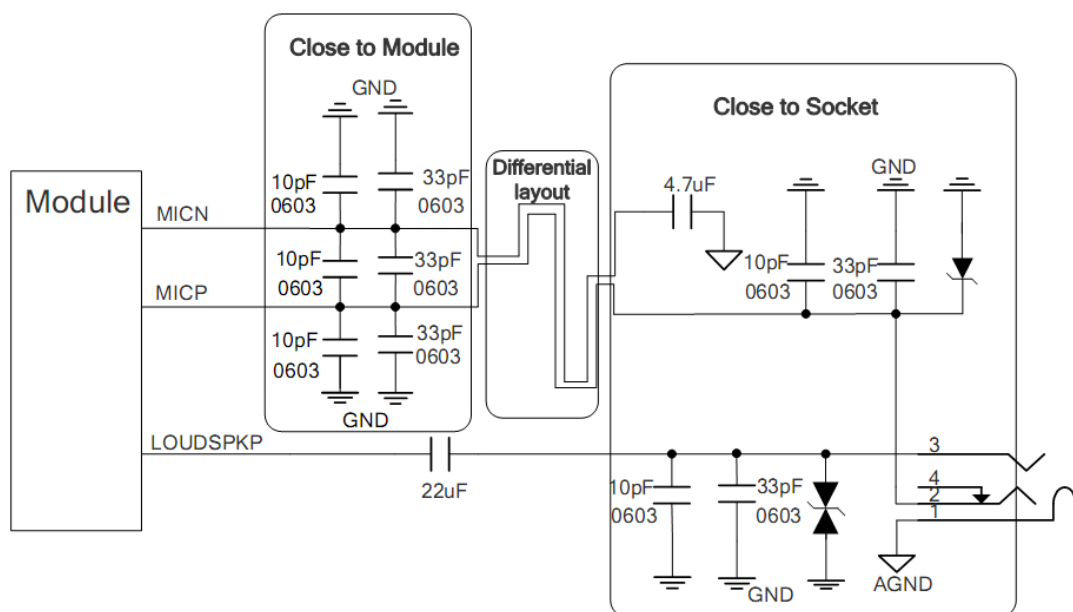


图 19: 耳机接口参考电路

3.9.5. 扬声器接口设计

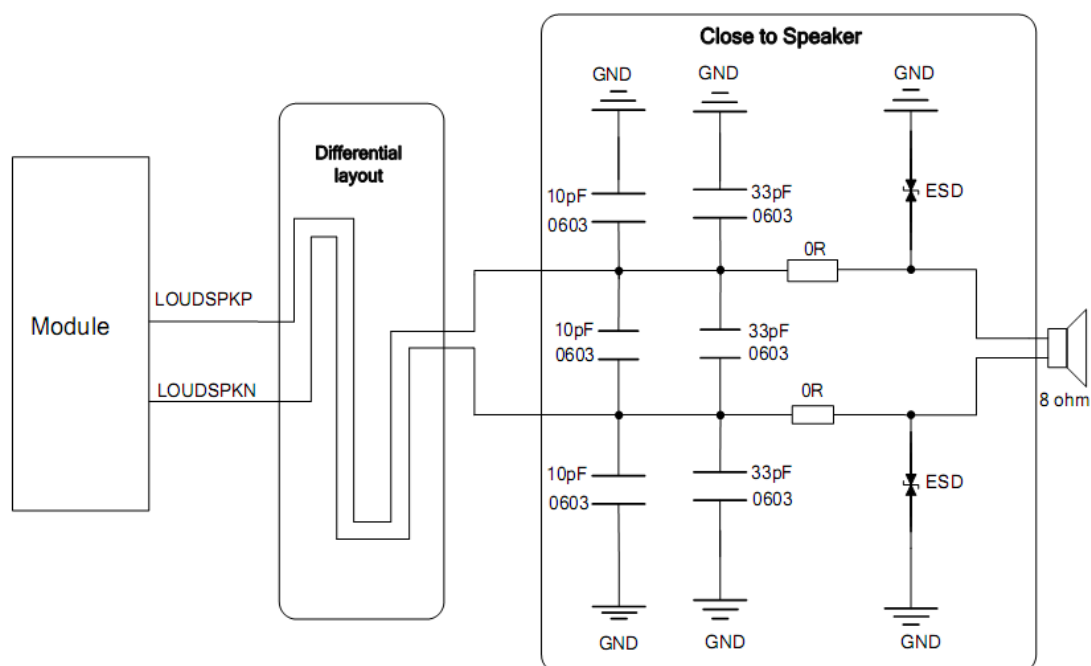


图 20: 听筒输出参考电路

3.9.6. 音频电气特性

表 11: 驻极体麦克风特性参数

参数	最小	典型	最大	单位
工作电压	1.2	1.5	2.0	V
工作电流	200		500	uA
阻抗		2.2		KOhm

表 12: 音频接口典型特性参数

参数	最小	典型	最大	单位
AOUT1	单端	阻抗	32	Ohm
		参考电平	0	Vpp
Output	差分	阻抗	32	Ohm
		参考电平	0	Vpp
AOUT2	差分	阻抗	8	Ohm
		参考电平	0	Vpp

单端	阻抗	8		Ohm
	参考电平	0	VBAT	Vpp

3. 10. SIM 卡接口

SIM 卡接口支持 GSM Phase1 规范的功能,同时也支持 GSM Phase2+规范的功能和 FAST 64k bps SIM 卡 (用于 SIM 应用工具包)。

模块支持双卡单待功能,SIM 卡通过模块内部的电源供电,支持 1.8V 和 3.0V 工作电压。

表 13: SIM 卡接口引脚定义

引脚名	引脚序号	描述
SIM1_VDD	14	SIM1 卡供电电源。自动侦测 SIM 卡工作电压。精度 $3.0V \pm 5\%$ 和 $1.8V \pm 5\%$ 。最大供电电流 10mA。
SIM1_CLK	13	SIM1 时钟脚
SIM1_DATA	11	SIM1 数据 I/O 脚
SIM1_RST	12	SIM1 RESET 脚
SIM_GND	10	SIM 接地脚

下图是一个 6-pin SIM 卡座参考电路图:

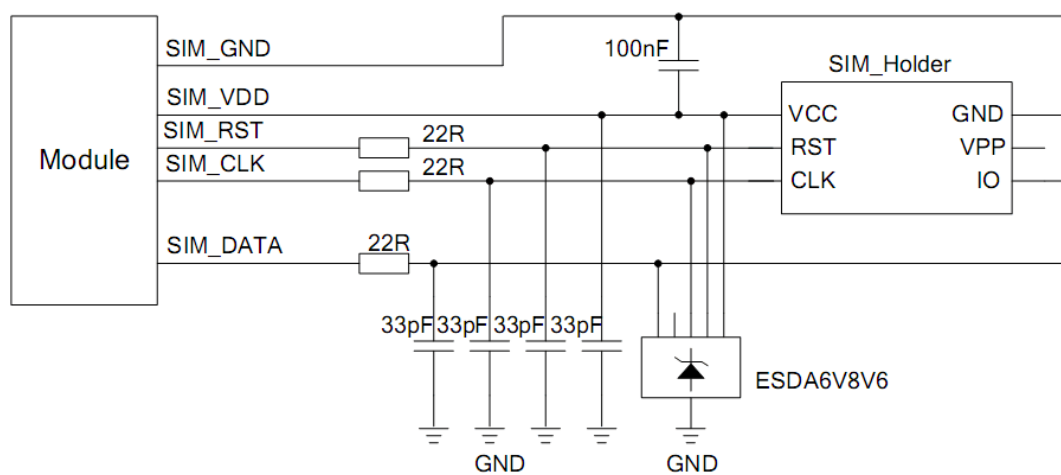


图 21: 6-pin SIM1 卡座参考电路图

在 SIM 卡接口的电路设计中,为了确保 SIM 卡的良好性能和不被损坏,在电路设计中建议遵循以下设计原则:

- SIM 卡座靠近模块摆放,尽量保证 SIM 卡信号线布线不超过 200mm。
- SIM 卡信号线布线远离 RF 线和 VBAT 电源线。
- SIM 卡座的地与模块的 SIM_GND 布线要短而粗。SIM_VDD 与 SIM_GND 布线保证不小

于 0.5mm, 且 SIM_VDD 与 GND 之间的旁路电容不超过 1uF, 并且靠近 SIM 卡座摆放。

- 为了防止 SIM_CLK 信号与 SIM_DATA 信号相互串扰, 两者布线不能太靠近, 并且在两条走线之间增加地屏蔽。此外, SIM_RST 信号也需要接地保护。
- 为了确保良好的 ESD 性能, 建议 SIM 卡的引脚增加 TVS 管。选择的 TVS 管寄生电容不大于 50pF; ESD 保护器件尽量靠近 SIM 卡卡座摆放, SIM 卡信号走线应先从 SIM 卡卡座连到 ESD 保护器件再从 ESD 保护器件连到模块。在模块和 SIM 卡之间需要串联 22 欧姆的电阻用以抑制杂散 EMI, 增强 ESD 防护。SIM 卡的外围器件应尽量靠近 SIM 卡座摆放。
- 在 SIM_DATA, SIM_VDD, SIM_CLK 和 SIM_RST 线上并联 33pF 电容用于滤除射频干扰。

3.11. ADC 模数转换

BC26 模块提供一路外部 ADC 接口, 可使用 AT+QADC 命令来读取 ADC 通道上模拟输入的电压值。为保证采集数据的准确性, 防止电源和其他射频信号的干扰, 建议 ADC 上下左右包地。如需了解更多关于该 AT 命令的信息, 请参考文档[1]。

表 14: ADC 引脚定义

引脚名	引脚序号	描述
ADC	9	模数转换器接口

表 15: ADC 特性

项目	最小	典型	最大	单位
电压范围	0		2.8	V
ADC 分辨率		10		bits
ADC 精度		2.7		mV

3.12. RI 信号接口

表 16: RI 信号状态

状态	RI 响应
Standby	高电平
语音呼叫	<p>振铃时变为低电平, 之后:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在通话建立时变为高电平。 2. 若使用 ATH 命令挂断, UART1_RI 变为高电平。 3. 若呼叫方挂断, UART1_RI 首先变为高电平, 然后再拉为低电平并持续 120ms; 此时模块自动输出 URC 信息 NO CARRIER, 之后再变为高电平。 4. 收到短信时变为高电平。

短消息	当收到短信时，RI 先变为低电平，并持续 120ms，然后又变为高电平。
URC	特定的 URC 信息上报时，会触发 RI 拉低 120ms。

如果模块被用作主叫方，RI 会保持高电平，收到 URC 信息或者短信时除外。而当模块被用作被呼叫方时，UART1_RI 的时序如下所示：

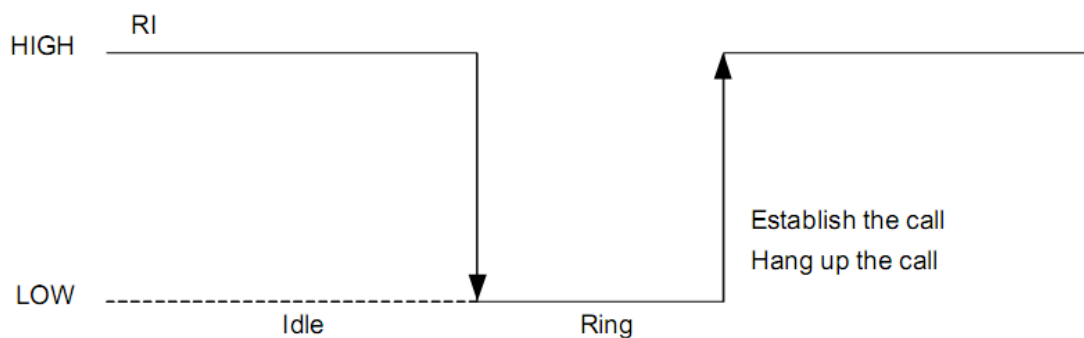


图 22：语音呼叫时模块用作被呼叫方 UART1_RI 时序

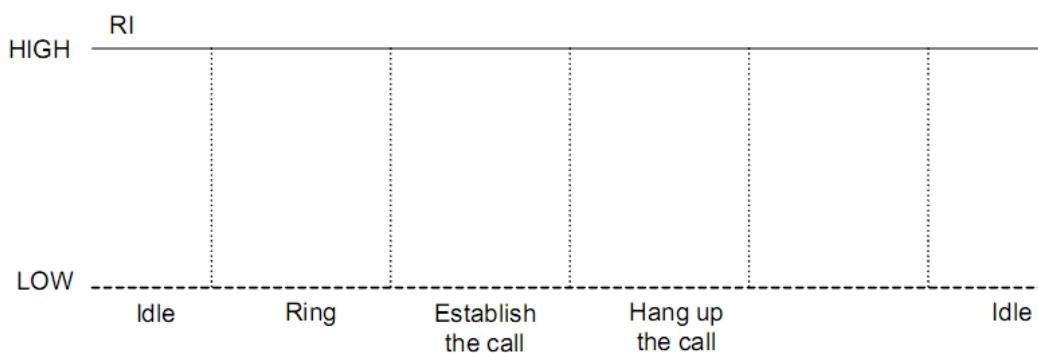


图 23：模块用作主叫时 UART_RI 时序

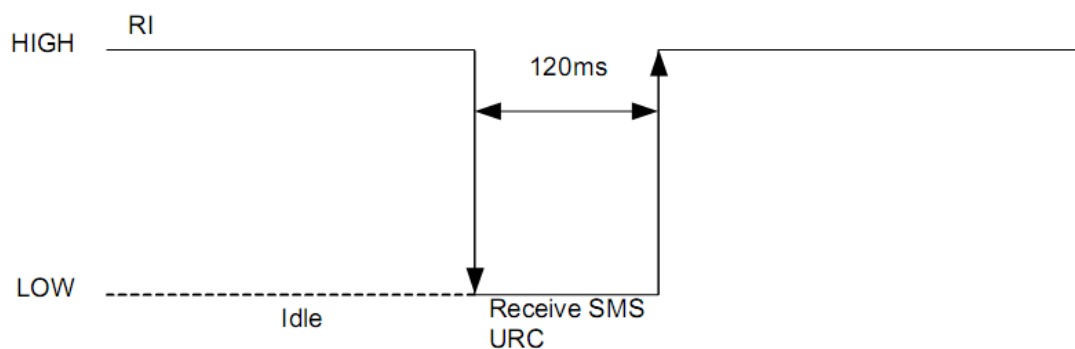


图 24：收到 URC 信息或者短信时 UART1_RI 时序

3.13. 网络状态指示

NETLIGHT 引脚信号可以用来指示网络的状态，该引脚工作状态如下表所示。指示灯的连接参考电路如下图所示。

表 17: NETLIGHT 工作状态

NETLIGHT 高低电平状态	模块工作状态
持续低电平（灯灭）	模块没有运行
高电平 64ms（灯亮） / 低电平 800ms（灯灭）	模块未注册到网络
高电平 64ms（灯亮） / 低电平 2000ms（灯灭）	模块注册到网络
高电平 64ms（灯亮） / 低电平 600ms（灯灭）	GPRS 数据传输通讯

参考电路如下所示：

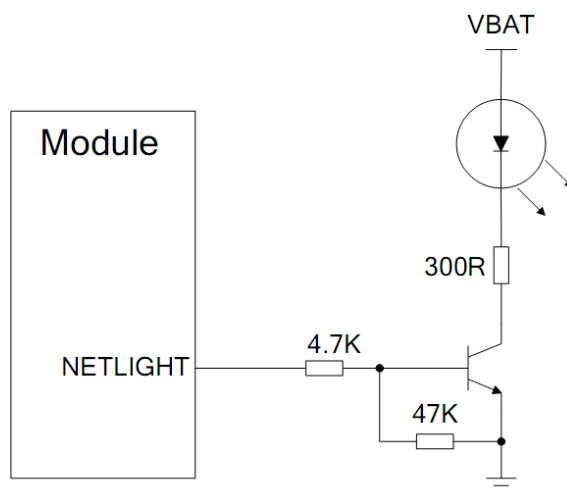


图 25: NETLIGHT 参考电路

3.14. RF 发射信号指示

模块提供一个引脚，该引脚可以在 GSM 发射 burst 之前 220us 输出一个高电平，用以作模块射频发射指示。

表 18: RFTXMON 引脚定义

名称	引脚	作用
RFTXMON	25	发射信号指示

RF 信号指示如下图所示：

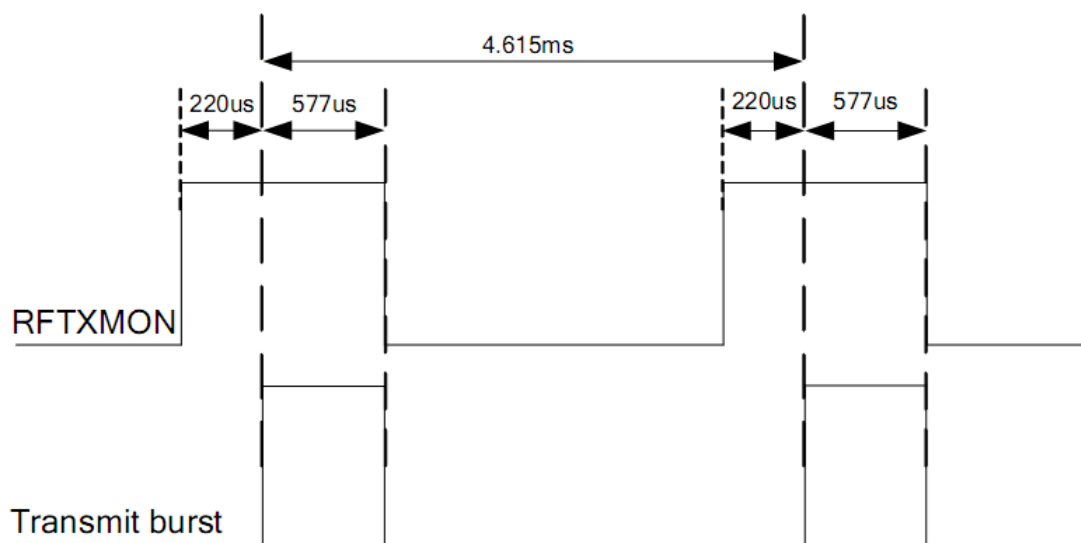


图 26：发射信号指示时序图

4 天线接口

BC26 包含一个 GSM 天线接口。引脚 35 是 GSM 天线输入端。GSM 天线接口具有 50 欧姆特性阻抗。

4.1. GSM 天线接口

BC26 模块提供了 GSM 天线接口引脚 RF_ANT。

表 19：GSM 天线引脚定义

名称	引脚	作用
GND	34, 36, 37	地
RF_ANT	35	GSM 天线接口

4.1.1. 参考设计

对于天线接口的外围电路设计，为了能够更好地调节射频性能，建议预留匹配电路。天线连接参考电路如下图所示。

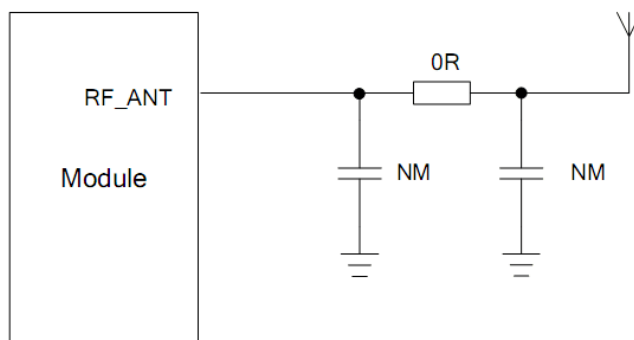


图 27: 射频参考电路

BC26 模块提供了一个 RF 焊盘接口供连接外部天线。从该焊盘到天线连接器间射频走线应是共面波导线或微带线，其特性阻抗要控制在 50 欧姆左右。BC26 模块 RF 接口两侧各有两个接地焊盘，以获取更好的接地性能。此外为了更好的调节射频性能，建议预留 π 匹配电路。

为了最小化 RF 走线或者 RF 线缆损耗，必须谨慎设计。建议线损和天线要满足下述两个表格的要求。

表 20: 线损要求

频段	要求
GSM850	线损<1dB
EGSM900	
DCS1800	线损<1.5dB
PCS1900	

表 21: 天线要求

项目	要求
频段	取决于网络运营商提供的频带
驻波比	<2
增益 (dBi)	1
最大输入功率 (W)	50
输入阻抗 (Ω)	50
极化类型	垂直极化

4.1.2. RF 输出功率

表 22: RF 传导功率

频率	最大	最小
GSM850	33dBm ± 2dB	5dBm ± 5dB
EGSM900	33dBm ± 2dB	5dBm ± 5dB
DCS1800	30dBm ± 2dB	0dBm ± 5dB
PCS1900	30dBm ± 2dB	0dBm ± 5dB

4.1.3. RF 接收灵敏度

表 23: RF 传导灵敏度

频率	接收灵敏度
GSM850	< -110dBm
EGSM900	< -110dBm
DCS1800	< -110dBm
PCS1900	< -110dBm

4.1.4. 工作频率

表 24: 模块工作频率

频率	接收频率	发射频率	ARFCH
GSM850	869~894MHz	824~849 MHz	128~251
EGSM900	925~960 MHz	880~915 MHz	0~124, 975~1023
DCS1800	1805~1880 MHz	1710~1785 MHz	512~885
PCS1900	1930~1990 MHz	1850~1910 MHz	512~810

4.1.5. 推荐 RF 焊接方式

如果连接外置天线的射频连接器是通过焊接方式与模块相连的, 请务必注意连接线的剥线方式及焊接方法, 尤其是地要焊接充分, 以避免因焊接不良引起的线损增大。

5 电气性能及可靠性

5.1. 绝对最大值

下表所示是模块数字和模拟引脚的电源供电电压电流最大耐受值。

表 25: 绝对最大值

参数	最小	最大	单位
VBAT	-0.3	+4.73	V
电源供电峰值电流	0	2	A
电源供电平均电流 (TDMA 一帧时间)	0	0.7	A
数字引脚处电压	-0.3	3.08	V
模拟引脚处电压	-0.3	3.08	V
关机模式下数字/模拟引脚处电压	-0.25	0.25	V

5.2. 工作温度

表 26: 模块工作温度

参数	最小	典型	最大	单位
工作温度	-40	+25	+85	℃

5.3. 电源额定值

表 27: GSM 部分电源额定值

参数	描述	条件	最小	典型	最大	单位
VBAT	供电电压	电压必须在该范围之内, 包括电压跌落, 纹波和尖峰时	3.3	4.0	4.6	V
	突发发射时的电压跌落	GSM850 和 EGSM900 最大发射功率等级时			400	mV
		关机模式		220		uA
I _{VBAT}	平均供电电流	睡眠模式@DRX=5		1.2		mA
		通话模式		208/209		mA
		GSM850/EGSM900 ¹⁾		142/146		mA
		DCS1800/PCS1900 ²⁾				mA
		数传模式, GPRS (3收, 2发)		35/360		mA
		GSM850/EGSM900 ¹⁾				mA

	DCS1800/PCS1900 ²⁾	232/250	mA
	数传模式, GPRS (2收, 3发)		
	GSM850/EGSM900 ¹⁾	431/413	mA
	DCS1800/PCS1900 ²⁾	311/339	mA
	数传模式, GPRS (4收, 1发)		
	GSM850/EGSM900 ¹⁾	215/153	mA
	DCS1800/PCS1900 ²⁾	153/162	mA
	数传模式, GPRS (1收, 4发)		
	GSM850/EGSM900 ¹⁾	499/469 ³⁾	mA
	DCS1800/PCS1900 ²⁾	392/427	mA
峰值电流 (每个发射 时段下)	GSM850 和EGSM900下最大功率 等级时	1.6	2 A

备注:1、¹⁾功率等级 5。

2、²⁾功率等级 0。

3、³⁾在 GSM850 和 EGSM900 频段下的 4 发 1 收功率有下降, 故耗流比 3 发 2 收要小。

5.4. 耗流

表 28: 模块耗流

条件	耗流
音频通话	
GSM850	@功率等级5, <300mA, 典型值174mA @功率等级12, 典型值83mA @功率等级 19, 典型值 62mA
EGSM900	@功率等级5, <300mA, 典型值175mA @功率等级12, 典型值83mA @功率等级 19, 典型值 63mA
DCS1800	@功率等级0, <250mA, 典型值153mA @功率等级7, 典型值73mA @功率等级 15, 典型值 60mA
DCS1900	@功率等级0, <250mA, 典型值151mA @功率等级7, 典型值76mA @功率等级 15, 典型值 61mA

GPRS 数据传输

数据传输模式，GPRS（3收，2发）Class 12

GSM850	@功率等级5，<500mA，典型值363mA
	@功率等级12，典型值131mA
	@功率等级 19，典型值 91mA
EGSM900	@功率等级5，<550mA，典型值356mA
	@功率等级12，典型值132mA
	@功率等级 19，典型值 92mA
DCS1800	@功率等级0，<450mA，典型值234mA
	@功率等级7，典型值112mA
	@功率等级 15，典型值 88mA
DCS1900	@功率等级0，<450mA，典型值257mA
	@功率等级7，典型值119mA
	@功率等级 15，典型值 89mA

数据传输模式，GPRS（2收，3发）Class 12

GSM850	@功率等级5，<640mA，典型值496mA
	@功率等级12，典型值159mA
	@功率等级 19，典型值 99mA
EGSM900	@功率等级5，<600mA，典型值487mA
	@功率等级12，典型值83mA
	@功率等级 19，典型值 63mA
DCS1800	@功率等级0，<490mA，典型值305mA
	@功率等级7，典型值131mA
	@功率等级 15，典型值 93mA
DCS1900	@功率等级0，<480mA，典型值348mA
	@功率等级7，典型值138mA
	@功率等级 15，典型值 94mA

数据传输模式，GPRS（4收，1发）Class 12

GSM850	@功率等级5，<350mA，典型值216mA
	@功率等级12，典型值103mA
	@功率等级 19，典型值 83mA
EGSM900	@功率等级5，<350mA，典型值222mA
	@功率等级12，典型值104mA
	@功率等级 19，典型值 84mA

DCS1800	@功率等级0, <300mA, 典型值171mA
	@功率等级7, 典型值96mA
	@功率等级 15, 典型值 82mA
DCS1900	@功率等级0, <300mA, 典型值169mA
	@功率等级7, 典型值98mA
	@功率等级 15, 典型值 83mA
数据传输模式, GPRS (1 收, 4 发) Class 12	
GSM850	@功率等级5, <660mA, 典型值470mA
	@功率等级12, 典型值182mA
	@功率等级 19, 典型值 106mA
EGSM900	@功率等级5, <660mA, 典型值471mA
	@功率等级12, 典型值187mA
	@功率等级 19, 典型值 109mA
DCS1800	@功率等级0, <500mA, 典型值377mA
	@功率等级7, 典型值149mA
	@功率等级 15, 典型值 97mA
DCS1900	@功率等级0, <500mA, 典型值439mA
	@功率等级7, 典型值159mA
	@功率等级 15, 典型值 99mA

备注: GPRS Class 12

5.5. 静电防护

在模块应用中, 由于人体静电、微电子间带电摩擦等产生的静电等会通过各种途径放电给模块, 因此可能会对模块造成一定的损坏, 所以对模块的 ESD 防护十分重要。无论是产品研发、生产组装、测试、还是产品设计过程中, 都应采取 ESD 防护措施。如: 电路设计时, 应在接口处或易受 ESD 点增加 ESD 防护; 在生产过程中佩戴防静电手套等。

表 29: ESD 性能参数 (温度: 25℃, 湿度: 45%)

测试点	接触放电	空气放电
VBAT, GND	±5KV	±10KV
RF_ANT	±5KV	±10KV
TXD, RXD	±2KV	±4KV
Others	±0.5KV	±1KV

6 机械尺寸

该章节描述了模块的机械尺寸。

6.1. 模块机械尺寸

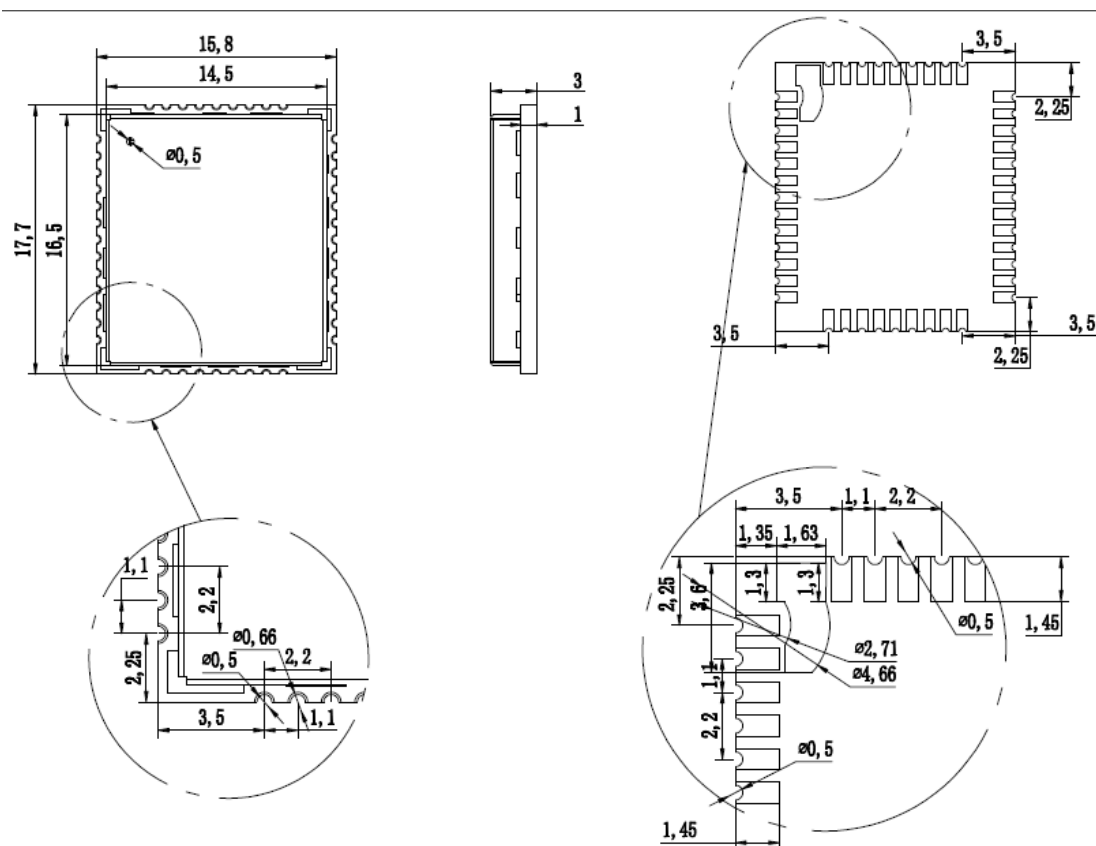


图 28: BC26 尺寸图 (单位: 毫米)

6.2. 荐封装

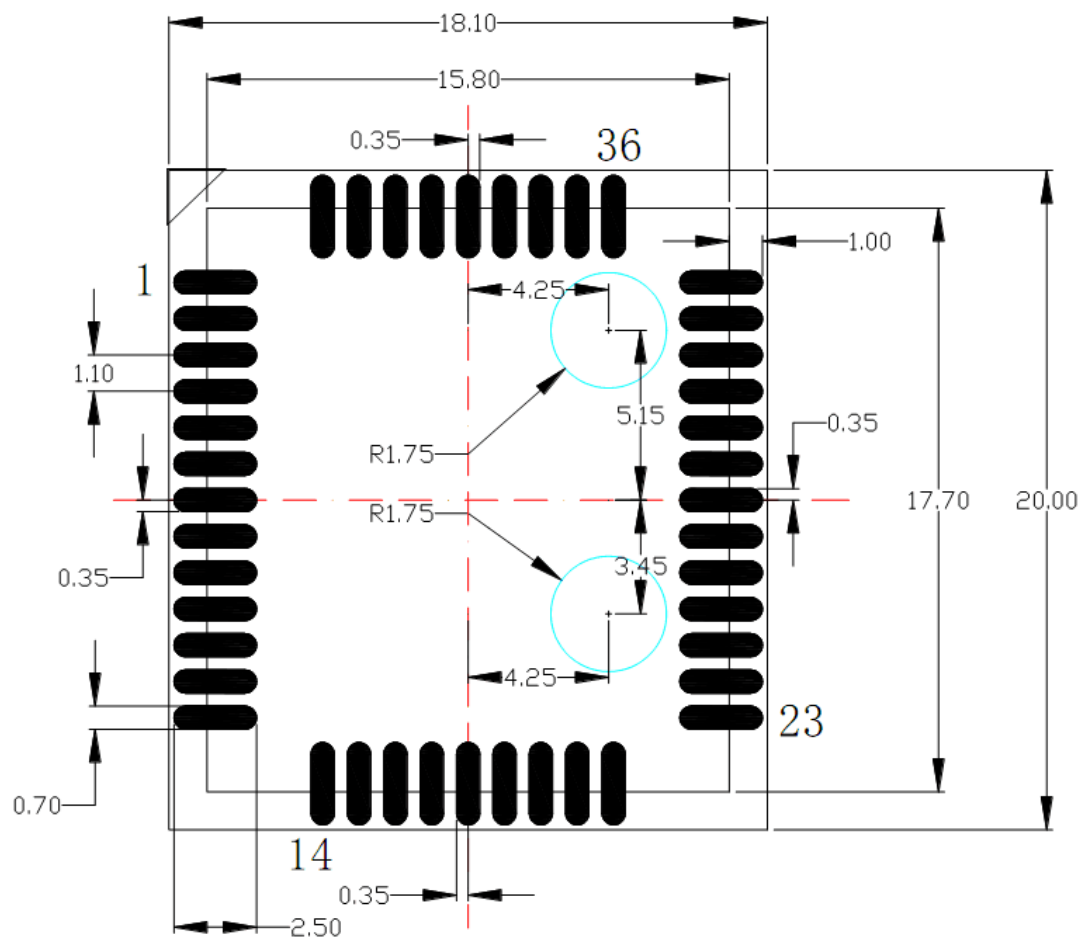


图 29：推荐封装（单位：毫米）

7 存储、生产和包装

7.1. 存储

BC26 以真空密封袋的形式包装。模块的存储需遵循如下条件：

1、环境温度低于 40 摄氏度，空气湿度小于 90%情况下，模块可在真空密封袋中存放 12 个月。

2、当真空密封袋打开后，若满足以下条件，模块可直接进行回流焊或其它高温流程：

- 模块环境温度低于 30 摄氏度，空气湿度小于 60%，工厂在 72 小时以内完成贴片。
- 空气湿度小于 10%。

3、若模块处于如下条件，需要在贴片前进行烘烤：

- 当环境温度为 23 摄氏度（允许上下 5 摄氏度的波动）时，湿度指示卡显示湿度大于 10%。
- 当真空密封袋打开后，模块环境温度低于 30 摄氏度，空气湿度小于 60%，但工厂未能在 72 小时以内完成贴片。
- 当真空密封袋打开后，模块存储空气湿度大于 10%。

4、如果模块需要烘烤，请在 125 摄氏度下（允许上下 5 摄氏度的波动）烘烤 48 小时。

备注：模块的包装无法承受如此高温(125°C)，在模块烘烤之前，请移除模块包装。如果只需要短时间的烘烤，请参考 IP /JEDE J-STD-033 规范。

7.2. 生产焊接

用印刷刮板在网板上印刷锡膏，使锡膏通过网板开口漏印到 PCB 上，印刷刮板力度需调整合适，为保证模块印膏质量，BC26 模块焊盘部分对应的钢网厚度应为 0.2mm。更多细节，请参阅文档 [12]。

建议最大回流温度为 235° C 至 245° C（SnAg3.0Cu0.5 合金）。绝对最大回流温度为 260°C。为避免模块反复受热招致损伤，建议客户在完成 PCB 板第一面回流焊后再贴 BSJ 通信模块。推荐的炉温曲线图如下图所示：

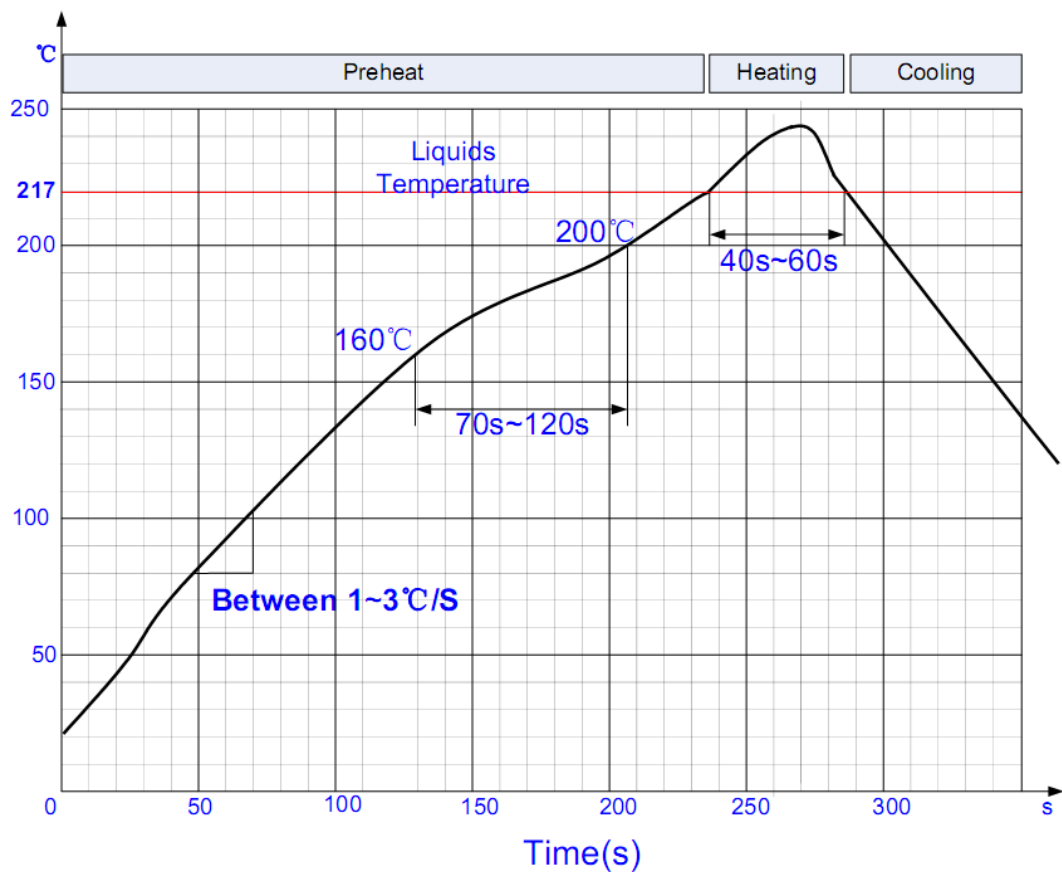


图 30：推荐炉温曲线

7.3. 包装

BC26 模块用带静电防护的真空密封袋进行封装。直到模块准备焊接时才可打开包装。

7.3.1. 载带和卷盘包装

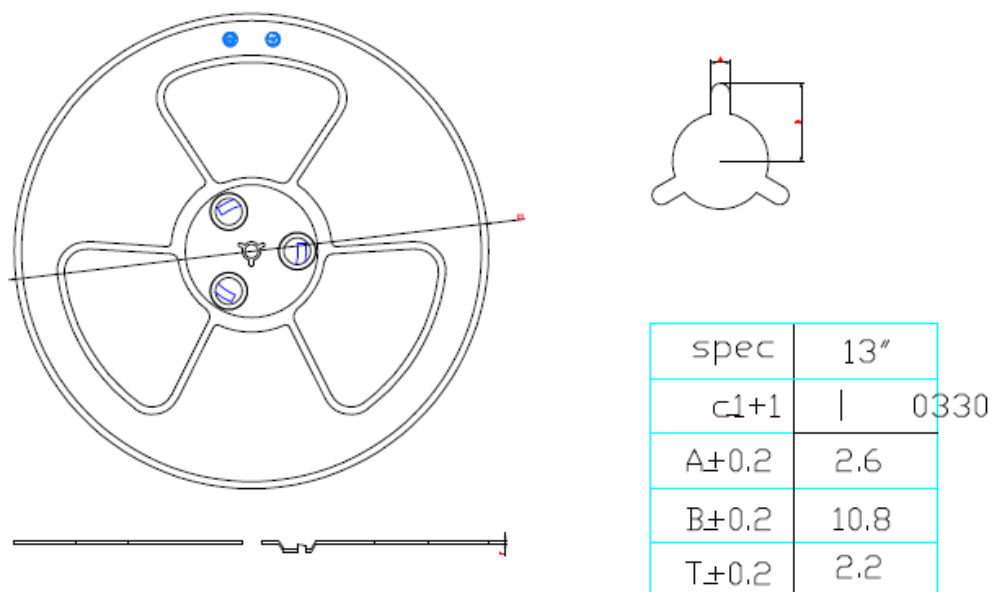


图 31: 卷盘尺寸 (单位: 毫米)

8 附录 A 参考文档及术语缩写

表 30: 参考文档

SN	Document Name	Remark	Remark
[1]	BC26_AT_Commands_Manual		
[2]	ITU-T Draft new recommendation V.25ter	Serial asynchronous automatic dialing and control.	
[3]	GSM 07.07	Digital cellular telecommunications (Phase2+);AT command set for GSM Mobile Equipment (ME)	
[4]	GSM 07.10	Support GSM 07.10 multiplexing protocol Digital cellular telecommunications (Phase2+);Use of Data Terminal Equipment-Data Circuit terminating Equipment (DTE-DCE) Interface for Short Message Service (SMS) and Cell Broadcast Service. (CBS)	
[5]	GSM 07.05	Digital cellular telecommunications (Phase2+);Specification of the SIM Application Toolkit for the Subscriber Identity Module-Mobile Equipment (SIM - ME) interface	
[6]	GSM 11.14	Digital cellular telecommunications (Phase2+);Specification of the Subscriber Identity Module-Mobile Equipment (SIM - ME) interface	
[7]	GSM 11.11	Digital cellular telecommunications (Phase 2+); Alphabets and language-specific information	
[8]	GSM 03.38	Digital cellular telecommunications (Phase2);Mobile Station (MS) Conformance specification	
[9]	GSM 11.10		

表 31: 术语缩写

缩写	描述
ADC	Analog-to-Digital Converter
AIC	Active Interference cancellation
AMR	Adaptive Multi-RateActive Interference cancellation
ARP	Antenna Reference Point
ASIC	Application Specific integrated Circuit
BER	Bit Error Rate
BOM	Bill of Material
BT	Bluetooth
BTS	Base Transceiver Station
CHAP	Challenge Handshake Authentication Protocol
CS	Coding Scheme
CSD	Circuit Switched Data
CTS	Clear to Send
DAC	Digital-to-Analog Converter
DRX	Discontinuous Reception
DSP	Digital Signal Processor
DCE	Data Communications Equipment (typically module)
DTE	Data Terminal Equipment (typically computer, external controller)
DTR	Data Terminal Ready
DTX	Discontinuous Transmission
EASY	Embedded Assist System
EFR	Enhanced Full Rate
EGSM	Enhanced GSM
EMC	Electromagnetic Compatibility
EPO	Extended Prediction Orbit
ESD	Electrostatic Discharge
ETS	European Telecommunication Standard
FCC	Federal Communications Commission (U.S.)
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FR	Full Rate
FS	File System
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile Communications

G. W	Gross Weight
HR	Half Rate
I/O	Input/OutputIOmax
IC	Integrated Circuit
IMEI	International Mobile Equipment Identity
I _o max	Maximum Output Load Current
kbps	Kilo Bits Per Second
LED	Light Emitting Diode
Li-Ion	Lithium-Ion
MO	Mobile Originated
MOQ	Minimum Order Quantity
MP	Man fact re Product
MS	Mobile Station (GSM engine)
MT	Mobile Terminated
NMEA	National Marine Electronics Association
N. W	Net Weight
PAP	Password Authentication Protocol
PBCCH	Packet Switched Broadcast Control Channel
PCB	Printed Circuit Board
PDU	Protocol Data Unit
PMTK	MTK Proprietary Protocol
PPP	Point-to-Point Protocol
PPS	Pulse per Second
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square (value)
RTC	Real Time Clock
RX	Receive Direction
SBAS	Satellite-based Augmentation System
SIM	Subscriber Identification Module
SMS	Short Message Service
TDMA	Time Division Multiple Access
TE	Terminal Equipment
TTFF	Time to First Fix
TX	Transmitting Direction

UART	Universal Asynchronous Receiver & Transmitter
URC	Unsolicited Result Code
USSD	Unstructured Supplementary Service Data
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio
V_{Omax}	Maximum Output Voltage Value
V_{Onorm}	Normal Output Voltage Value
V_{Omin}	Minimum Output Voltage Value
V_{IHmax}	Maximum Input High Level Voltage Value
V_{IHmin}	Minimum Input High Level Voltage Value
V_{ILmax}	Maximum Input Low Level Voltage Value
V_{ILmin}	Minimum Input Low Level Voltage Value
V_{Imax}	Absolute Maximum Input Voltage Value
V_{Inorm}	Absolute Normal Input Voltage Value
V_{Imin}	Absolute Minimum Input Voltage Value
V_{OHmax}	Maximum Output High Level Voltage Value
V_{OHmin}	Minimum Output High Level Voltage Value
V_{OLmax}	Maximum Output Low Level Voltage Value
V_{OLmin}	Minimum Output Low Level Voltage Value
Phonebook Abbreviations	
LD	SIM Last Dialing phonebook (list of numbers most recently dialed)
MC	Mobile Equipment list of unanswered MT Calls (missed calls)
ON	SIM (or ME) Own Numbers (MSISDNs) list
RC	Mobile Equipment list of Received Calls
SM	SIM phonebook

9 附录 B GPRS 编码方案

在 GPRS 协议中，用到四种编码方案。下表为它们的区别：

表 32：不同编码方案描述

方式	码速	USF	Pre-cod edUSF	Radio Blockexcl.USF andBCS	BCS	Tail	Coded Bits	Puncture d Bits	数据 速率 Kb/s
CS-1	1/2	3	3	181	40	4	456	0	9.05
CS-2	2/3	3	6	268	16	4	588	132	13.4
CS-3	3/4	3	6	312	16	4	676	220	15.6
CS-4	1	3	12	428	16	–	456	–	21.4

如下图所示为 CS-1, CS-2 和 CS-3 射频协议块结构：

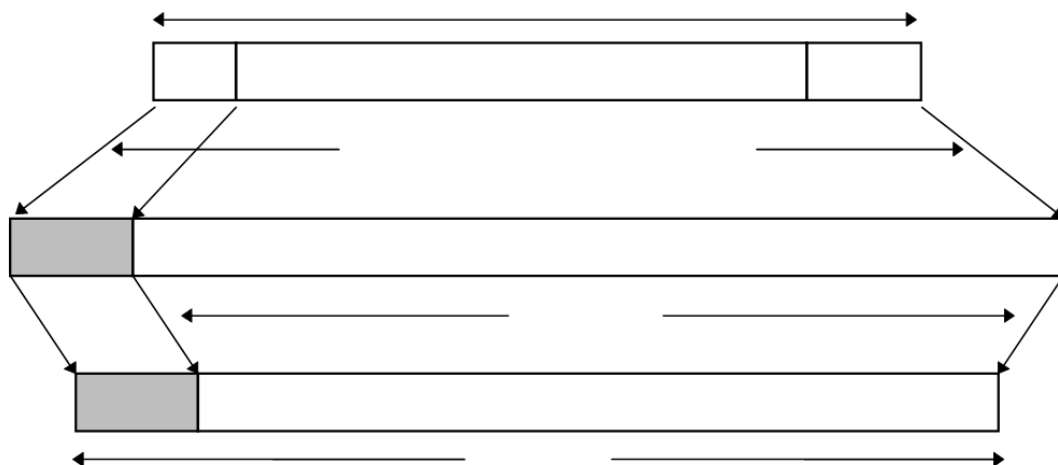


图 32：CS-1, CS-2 和 CS-3 射频协议块结构

下图所示为 CS-4 射频协议块结构：

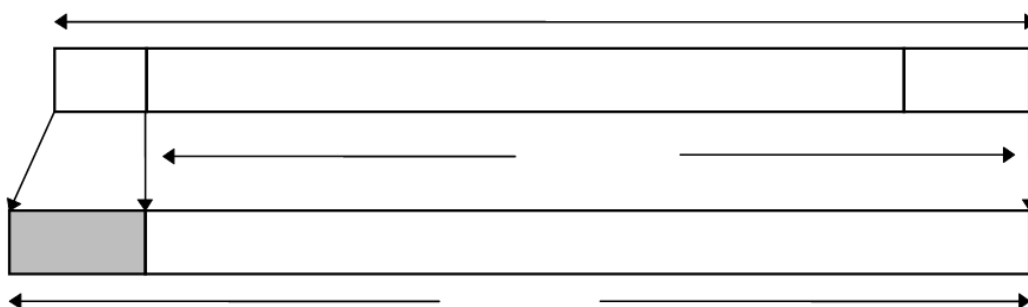


图 33：CS-4 射频协议块结构

10 附录 C GPRS 多时隙

GPRS 规范中，定义了 29 类 GPRS 多时隙模式提供给移动台使用。多时隙类定义了上行和下行的最大速率。表述为 3+1 或者 2+2：第一个数字表示下行时隙数目，第二个数字表示上行时隙数目。Active slot 表示 GPRS 设备上、下行通讯可以同时使用的总时隙数。不同等级的多时隙分配节选表如下表所示：

表 33：不同等级的多时隙分配表

Multislot Class	Downlink Slots	Uplink Slots	Active Slots
1	1	1	2
2	2	1	3
3	2	2	3
4	3	1	4
5	2	2	4
6	3	2	4
7	3	3	4
8	4	1	5
9	3	2	5
10	4	2	5
11	4	3	5
12	4	4	5