

ZLM758

硬件设计手册

受控版本：V1.00

发布日期：2023年10月23日



重要声明

版权声明

版权所有：重庆展联科技有限公司

本资料及其包含的所有内容为重庆展联科技有限公司所有，受中国法律及适用之国际公约中有关著作权法律的保护。未经重庆展联科技有限公司书面授权，任何人不得以任何形式复制、传播、散布、改动或以其它方式使用本资料的部分或全部内容，违者将被依法追究责任。

不保证声明

重庆展联科技有限公司不对此文档中的任何内容作任何明示或暗示的陈述或保证，而且不对特定目的的适销性及适用性或者任何间接、特殊或连带的损失承担任何责任。

保密声明

本文档（包含任何附件）包含的信息是保密信息。接收人了解其获得的本文档是保密的，限于规定的目的外不得用于任何目的，也不得将本文档泄露给任何第三方。

免责声明

本公司不承担由于客户不正常操作造成的财产或者人身伤害责任。请客户按照手册中的技术规格和参考设计开发相应的产品。在未声明之前，本公司有权根据技术发展的需要对本手册内容进行更改，且更改版本不另行通知。

修订记录

序号	版本号	时间	作者	修订原因
1	V1.00	2023-10	硬件部	初次建立

DEVELOPLINK

目 录

重要声明	1
修订记录	2
目 录	3
1 引言	5
1.1 安全须知	6
1.2 文档目的	7
1.3 内容一览	7
2 产品概述	8
2.1 主要性能	8
2.2 功能框图	8
3 应用接口	10
3.1 引脚分布图	10
3.1 模块引脚描述	10
3.4 电源	13
3.5 开关机	13
3.5.1 模块开机	13
3.5.2 模块关机	13
3.6 串口	13
3.7 低功耗模式	14
3.7.1 睡眠模式	14
3.8 模数转换 (ADC) 接口	14
3.8.1 ADC 转换通道	14
3.8.2 数模转换 (DAC) 接口	15
3.9 数模转换 (DAC) 接口	15
4 天线接口	15
4.1 天线设计指标	15
4.2 射频参考电路	16
5 电气特性	17
5.1 DC 特性	17
5.2 环境检测特性	17
5.3 ADC 特性	18
5.4 模组功耗范围	18
5.5 模组特性	18
6 机械特性	20
6.1 模组机械尺寸	20

6.2 模组俯视图	20
6.3 模组底视图	21
7 生产	22
7.1 回流焊参数	22
7.2 生产焊接	22
8 附录 A 参考文档及术语缩写	23
8.1 参考文档	23
8.2 术语缩写	23
9 附录 B GPRS 编码方案	24

1 引言

本文档定义了 ZLM758 模组及模组与客户应用连接的空中接口和硬件接口。

本文档可以帮助客户快速了解 ZLM758 模组接口规范、电气特性、机械规范和相关产品信息。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 ZLM758 模组于无线应用。

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：

	<p>行驶安全第一！当你开车时，请勿使用手持移动终端设备，除非其有免提功能。请停车，再打电话！</p>
	<p>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。</p>
	<p>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。</p>
	<p>移动终端设备并不是在任何情况下都能进行有效连接，在移动设备没有话费或 SIM 无效。当你在紧急情况下遇见以上情况，请记住进行紧急呼叫，同时保证您的设备开机并且处于信号强度足够的区域。</p>
	<p>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会产生射频干扰。</p>
	<p>请将移动设备远离易燃气体。当你靠近加油站，油库，化工厂或者爆炸作业场所，请关闭移动终端设备。在任何有潜在爆炸危险场所操作电子设备都有安全隐患。</p>

1.2 文档目的

本文详细阐述了 ZLM758 无线模组的基本功能、主要特点、硬件接口及其使用方法、结构特性、功耗指标和电气特性，指导用户将 ZLM758 模组嵌入各种应用终端的设计。

1.3 内容一览

本文共分为以下几部分：

- 第 1 章，主要介绍安全须知、文档目的、修订记录等；
- 第 2 章，描述 ZLM758 无线模组的基本功能和主要特点；
- 第 3 章，详细描述了 ZLM758 各个硬件接口的功能、特性和使用方法；
- 第 4 章，天线接口的相关内容和注意事项；
- 第 5 章，详细描述 ZLM758 电气特性；
- 第 6 章，详细描述 ZLM758 结构方面的特性和注意事项；
- 第 7 章，详细描述 ZLM758 在生产方面的注意事项；
- 第 8 章，附录 A 参考文档和术语缩写；
- 第 9 章，附录 B GPRS 编码方案。

2 产品概述

2.1 主要性能

下表详细描述了 ZLM758 模组的性能。

表 2-1 模组主要特性列表

特性	说明
供电	电压范围：3.3 ~ 3.7V
省电	Sleep 模式：3uA
频段	<ul style="list-style-type: none">● 110~560MHz● 650~1125MHz
发射功率	<ul style="list-style-type: none">● PA 供电接 DCDC 输出：14dBm● PA 供电接电池：22dBm● 200LE(无 PA) :5dBm
温度范围	工作温度：-40 ~ +85°C
天线接口	天线焊盘
串口	最大理论支持的波特率为 6000000 (6M)，RS232 建议设置为 115200，RS485 建议设置为 9600
实时时钟 (RTC)	支持
定时功能	通过 AT 命令设置
物理尺寸	<ul style="list-style-type: none">● 18x18x3 mm (高度包括屏蔽盖)● 13x13x1.8 mm (无屏蔽盖)
软件升级	通过复用的 SPI 口升级软件

2.2 功能框图

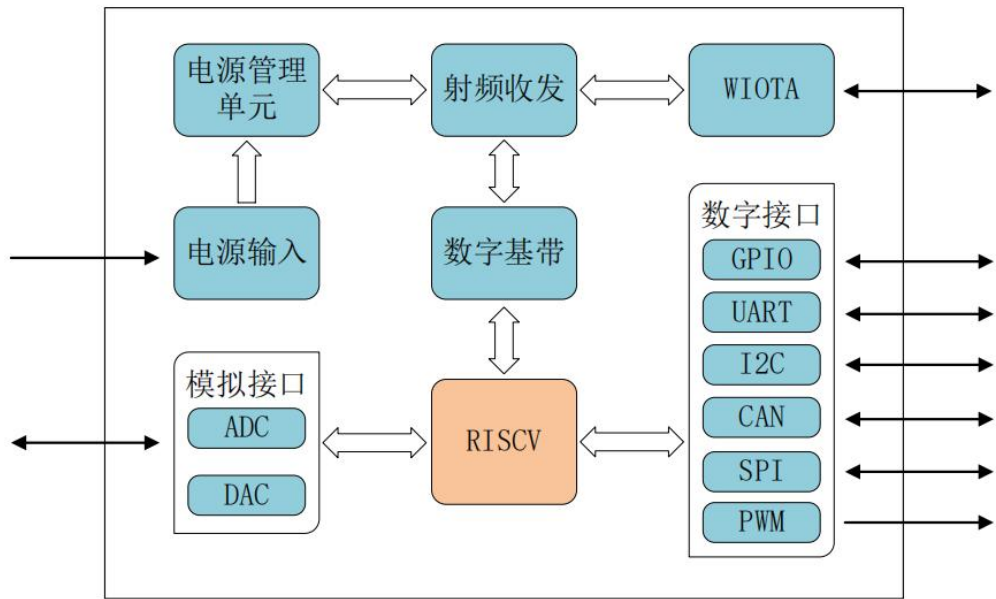


图 2-1 功能框图

3 应用接口

3.1 引脚分布图

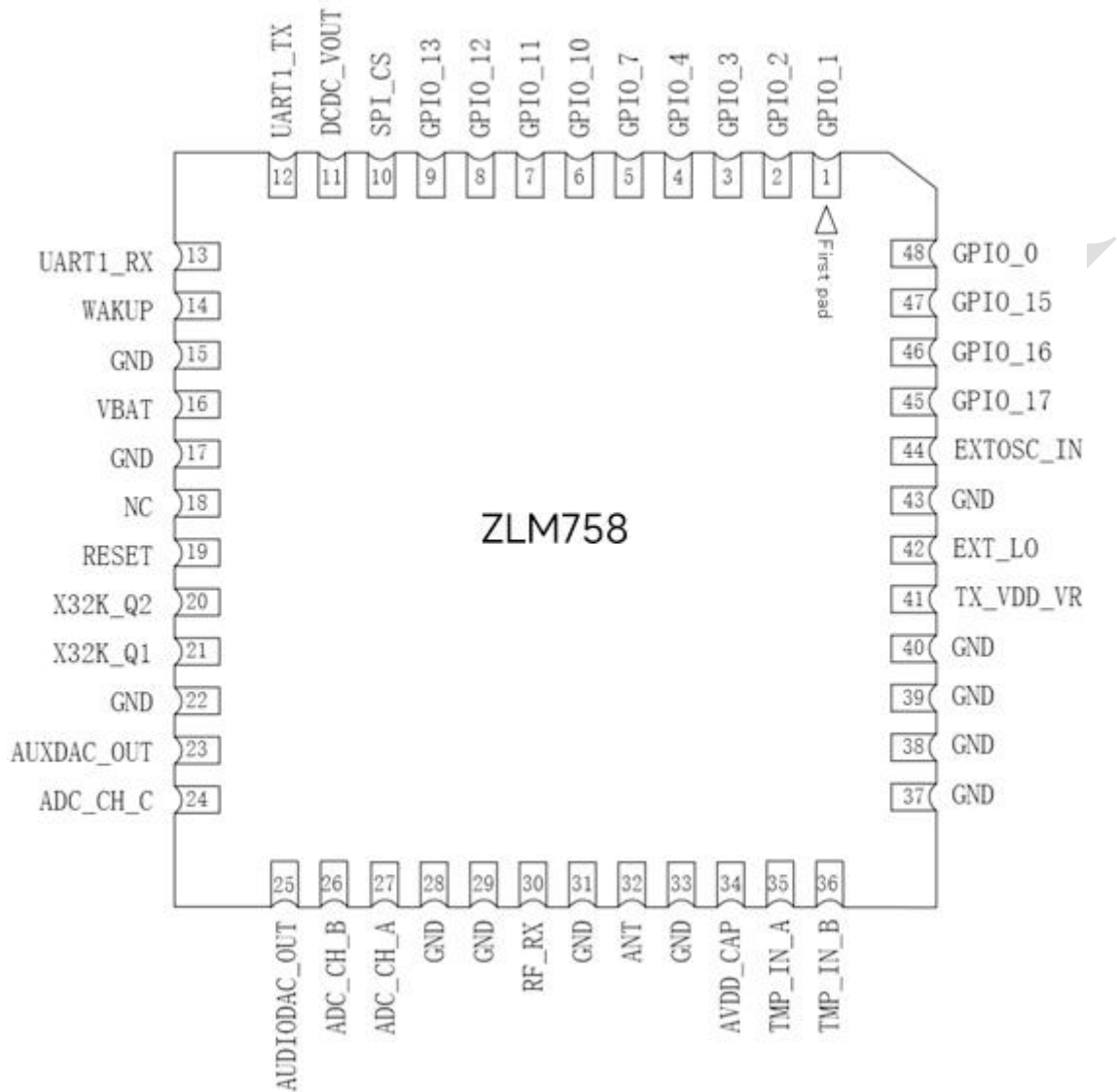


图 3-1 引脚分布图

3.1 模块引脚描述

表 3-1 模块引脚描述

名称	序号	I/O	描述	备注
电源部分				
VBAT	16	I	电源供电 (3.3V~3.7V)	
GND	15,17,22,28,29,31,33,37,38,3	-	接地	

	9,40,43			
DCDC_VOUT	11	O	开关电源输出 2.1V	
AVDD_CAP	34	O	ADC 参考电压输出 1.45V	不用可悬空
TX_VDD_VR	41	I	发射 LDO 电源输入	接 DCDC_VOUT 或者 VBAT
串口				
UART1_TX	12	O	数据发送	
UART1_RX	13	I	数据接收	
UART2_TX	8	O	数据发送	
UART2_RX	9	I	数据接收	
模数转换 (ADC)				
ADC_CH_A	27	I	模拟信号	
ADC_CH_B	26	I	模拟信号	
ADC_CH_C	24	I	模拟信号	
TMP_IN_A	35	I	体温检测	
TMP_IN_B	36	I	环境温度检测	
数模转换 (DAC)				
AUDIODAC_OUT	25	O	模拟信号输出	
AUXDAC_OUT	23	O	模拟信号输出	
时钟				
X32K_Q2	20	I	32.768K 时钟晶振输入 2	不用可悬空
X32K_Q1	21	I	32.768K 时钟晶振输入 1	不用可悬空
EXTOSC_IN	44	I	本振信号输入	不用可悬空
GPIO 接口				
GPIO/0	48	I/O	通用输入输出口	复用 1: SPI_MOSI, 复用 2: SPIM_CLK
GPIO/1	1	I/O	通用输入输出口	复用 1: SPI_MISO, 复用 2: SPIM_CS
GPIO/2	2	I/O	通用输入输出口	复用 2: SPIM_MISO
GPIO/3	3	I/O	通用输入输出口	复用 2: SPIM_MOSI
GPIO/4	4	I/O	通用输入输出口	复用 1: SPI_CLK
GPIO/7	5	I/O	通用输入输出口	
GPIO/10	6	I/O	通用输入输出口	复用 2: CAN_RX
GPIO/11	7	I/O	通用输入输出口	复用 2: CAN_TX
GPIO/12	8	I/O	通用输入输出口	复用 2: UART2_TX
GPIO/13	9	I/O	通用输入输出口	复用 2: UART2_RX

GPIO/15	47	I/O	通用输入输出口	复用 2: PWM_OUT0
GPIO/16	46	I/O	通用输入输出口	复用 2: PWM_OUT1
GPIO/17	45	I/O	通用输入输出口	复用 2: PWM_OUT2
外部唤醒				
WAKUP	14	I	外部脉冲唤醒	
天线接口				
ANT	32	I/O	连接收发天线	
RF_RX	30	I	连接接收天线	不用可悬空
调试接口				
SPI_CS	10	I	用于调试以及下载	
复位开机				
REST	19	I	用于复位开机	
其它				
NC	18	_	保持悬空	

3.4 电源

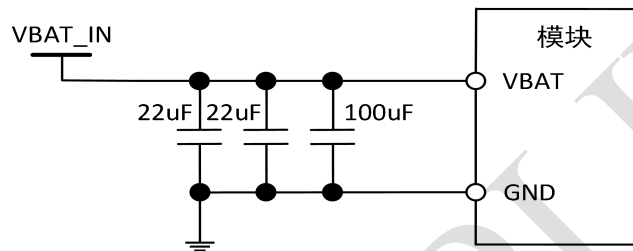
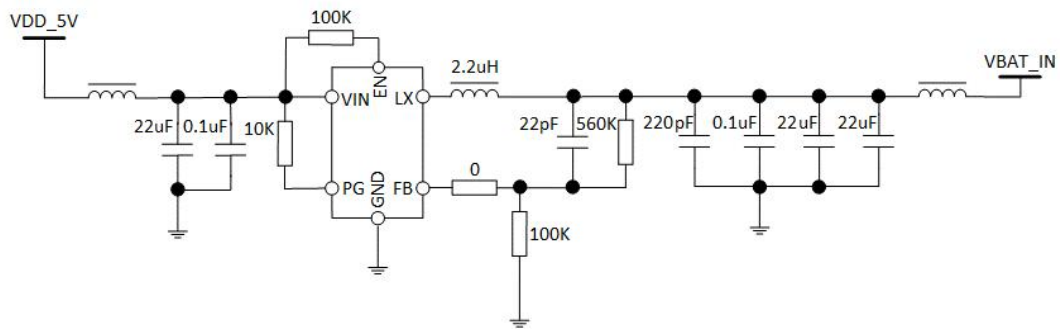


图 3-2 供电降压参考设计电路

图 3-3 1.8V~3.7V 锂电池供电参考设计电路

3.5 开关机

3.5.1 模块开机

模块进入关机状态后，外部除了通过串口发 AT 唤醒外，还可以通过拉低 REST 引脚电平 10ms 以上，再拉高并保持高电平来唤醒。

3.5.2 模块关机

模块仅支持软件方式关机，即通过串口发 AT 指令关机。

3.6 串口

为了简化设计，UART 串口仅支持最基本的三线模式（即 TXD,RXD 和 GND），波特率则支持 9600~115200bps 的各种典型设置。实际应用中客户端的电压可能为 3.3V 或 5V，根据电压的差异，分别推荐以下两种参考设计电路。

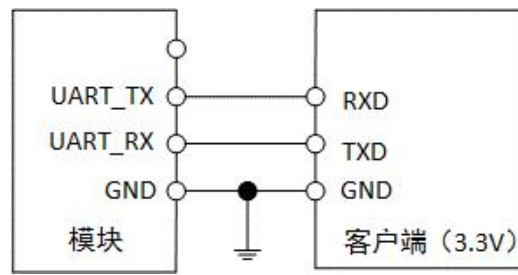


图 3-4 串口 3.3V 参考设计电路

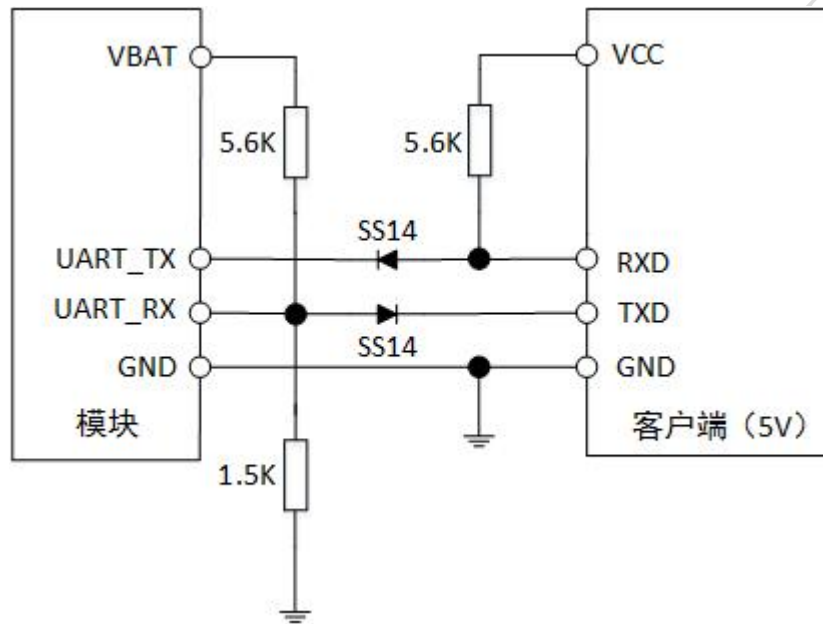


图 3-5 串口 5V 参考设计电路

3.7 低功耗模式

3.7.1 睡眠模式

通过 AT 指令可以使模块进入睡眠模式，软件停止工作，模块内部的各部分电源会被关闭，仅保留 RTC 供电。在这种情况下，可以通过 RTC 闹钟或 UART 数据接收来唤醒。在该模式下，实测耗电电流略为 1.5uA/3uA

3.8 模数转换（ADC）接口

ZLM758 提供两路 12 bit 模数转换接口，ADC 电压范围为 0-5V。

3.8.1 ADC 转换通道

ADC 的 ADC_CH_A 和 ADC_CH_B 通道为通用目的设计，采样率可以到 360KSPS（360K、180K、90K、45K 四个档位可选，可以通过寄存器来修改 ADC 的时钟频率），精度为 12 位。输入电压范围为 0.1V~AVDD_CAP-0.1V，参考电压即为 AVDD_CAP。

3.8.2 数模转换（DAC）接口

AUDIODAC_OUT 为音频 DAC 输出，采样率最大支持 2MSPS，采样时钟由系统时钟分频产生，分频系数保存在寄存器中，该寄存器共 15 位有效，采样率=系统时钟频率/(分频系数+1)。DAC 的精度为 10 位，输出电压范围为 0.1V~AVDD_CAP-0.1V，电流驱动能力不超过 1mA。AUXDAC_OUT 为辅助 DAC 输出，刷新频率为 1Hz，通常用于输出相对固定的电压电平，其精度为 10 位，输出电压范围为 0.1V~AVDD_CAP-0.1V，电流驱动能力不超过 1mA。

3.9 数模转换（DAC）接口

AUDIODAC_OUT 为音频 DAC 输出，采样率最大支持 2MSPS，采样时钟由系统时钟分频产生，分频系数保存在寄存器中，该寄存器共 15 位有效，采样率=系统时钟频率/(分频系数+1)。DAC 的精度为 10 位，输出电压范围为 0.1V~AVDD_CAP-0.1V，电流驱动能力不超过 1mA。AUXDAC_OUT 为辅助 DAC 输出，刷新频率为 1Hz，通常用于输出相对固定的电压电平，其精度为 10 位，输出电压范围为 0.1V~AVDD_CAP-0.1V，电流驱动能力不超过 1mA。

4 天线接口

4.1 天线设计指标

表 4-1 模块天线设计指标

频率范围	470~510MHz (常用配置)
增益	-1~0dBi
最大输入功率	33dBm
输入阻抗	50 Ω
VSWR 推荐值	<2
极化类型	线极化

4.2 天线参考电路

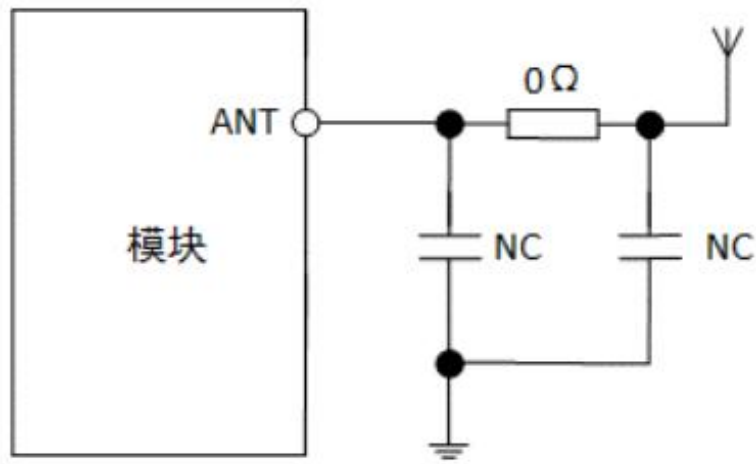


图 4-1 天线参考电路设计

5 电气特性

5.1 DC 特性

表 5-1 DC 特性

DC 特性 (Ta=25°C, VBAT=3.7V)						
参数	符号	状态	最小值	典型值	最大值	单位
工作温度	Ta		-40	-	85	°C
工作电压范围	Vcc		1.8	-	3.7	V
SLEEP	Icc_sleep	RCOSC32.768kHz 振荡器 打开	-	3	-	uA
MCU standby	Icc_mcustb	26MHz 频率打开、MCU 数 据保持	-	1.2	-	mA

5.2 环境检测特性

表 5-2 模组温度检测特性

温度检测特性						
参数	符号	条件	参数指标			单位
			最小值	典型值	最大值	
片内温度检测范围	TR_IN		-40	-	85	°C
片内温度检测精度	T_ACCU_ON		-1.5	-	1.5	°C
环境温度检测范围	TR_ENV		-40	-	85	°C
环境温度检测精度	T_ACCU_ENV		-1	-	1	°C
体温检测范围	TR_BODY		35	-	45	°C
体温检测精度	T_ACCU_BOD Y		-0.2	-	0.2	°C

5.3 ADC 特性

表 5-3 ADC 特性

ADC 特性						
参数	符号	条件	参数指标			单位
			最小值	典型值	最大值	
工作电压	AVDD_CAP		1.58	1.6	2	V
分辨率	Res		12	-	-	Bits
输入电压范围	V _{in}		0	-	AVDD_CAP	V
时钟频率	f _{ADC}		-	26M	-	Hz
采样率	FS		45K	-	360K	SPS
参考正端电压	VREF+		-	AVDD_CAP	-	V
参考负端电压	VREF-		-	GND	-	V
采样时间	T _s	f _{ADC} =26M	-	153.846	-	nS
输入阻抗	RAIN		-	1	-	GΩ

5.4 模组功耗范围

表 5-4 功耗情况

频段: 470~510MHz, symbol: 256				
模块	功率 (dBm)	带宽(K)	休眠电流 (uA)	发射电流(mA)
UCM200	0	25	2.83	30.54
		200	2.76	30.82
	21	25	2.88	140
		200	2.89	144

5.5 模组特性

表 5-5 模组特性

模块特性						
参数	符号	条件	参数指标			单位
			最小值	典型值	最大值	
接收频率范围	FREQ_RX		110	-	560	MHz
			650	-	1125	MHz
输入回波损耗	S11		-	-12	-	dB
接收灵敏度	SEN		-	-140	-	dBm
增益控制范围	G_R		17	-	78	dB
噪声系数	NF		-	1.8	-	dB
最大输入信号功率	PRXMAX		-	-10	-	dBm
接收带宽大小	BW		12.5	200	400	kHz
最大发射功率	PTXMAX	PA 供电接 DCDC 输出	-	14	-	dBm
		PA 供电接电池	-	22	-	dBm
		UCM200LE(无 PA)	-	5	-	dBm
最小发射功率	PTXMIN		-	-	-15	dBm
输出功率控制步进			-	-	0.5	dB

6 机械特性

本章节描述了模块的机械尺寸，所有的尺寸单位为毫米；所有未标注公差尺寸，公差为±0.05mm。

6.1 模组机械尺寸

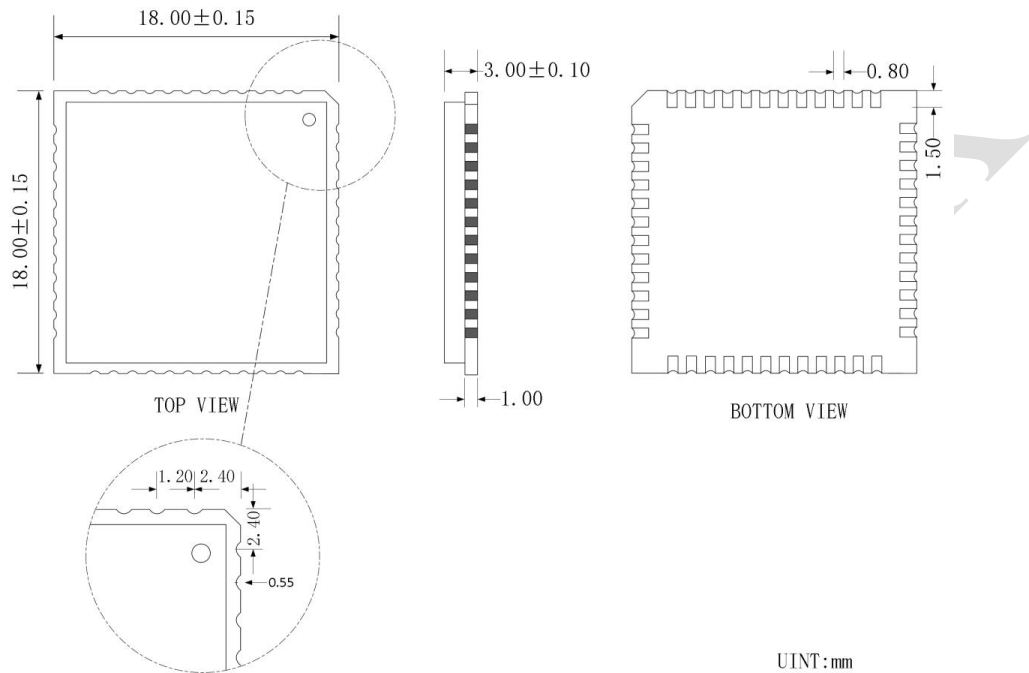


图 6-1 结构尺寸图（单位：mm）

6.2 模组俯视图



图 6-2 模组俯视图

6.3 模组底视图

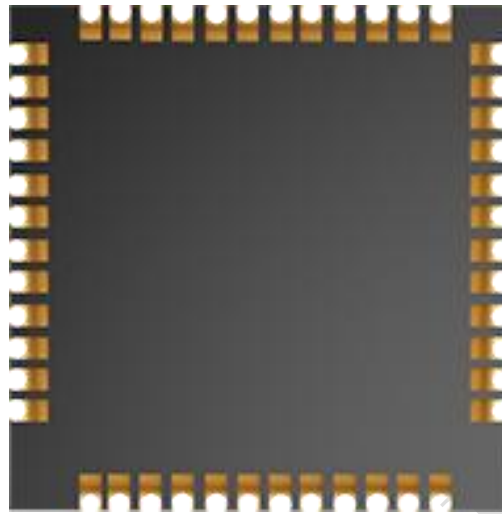


图 6-3 模组底视图

7 生产

7.1 回流焊参数

表 7-1 回流焊参数

回流焊参数	焊接参数
温度上升速率 (TSmax 至 Tp)	0 - 3°C/秒
温度下降速率	0 - 5°C/秒
预加热温度(TSmin 至 TSmax)	150°C - 200°C
峰值温度 (Tp)	245°C
预加热持续时间 (ts)	60 - 180 秒
217°C以上持续时间 (tL)	30 - 60 秒
峰值温度持续时间 (tp)	10 - 20 秒
室温 25°C至峰值温度时间	最大 480 秒

7.2 炉温曲线图

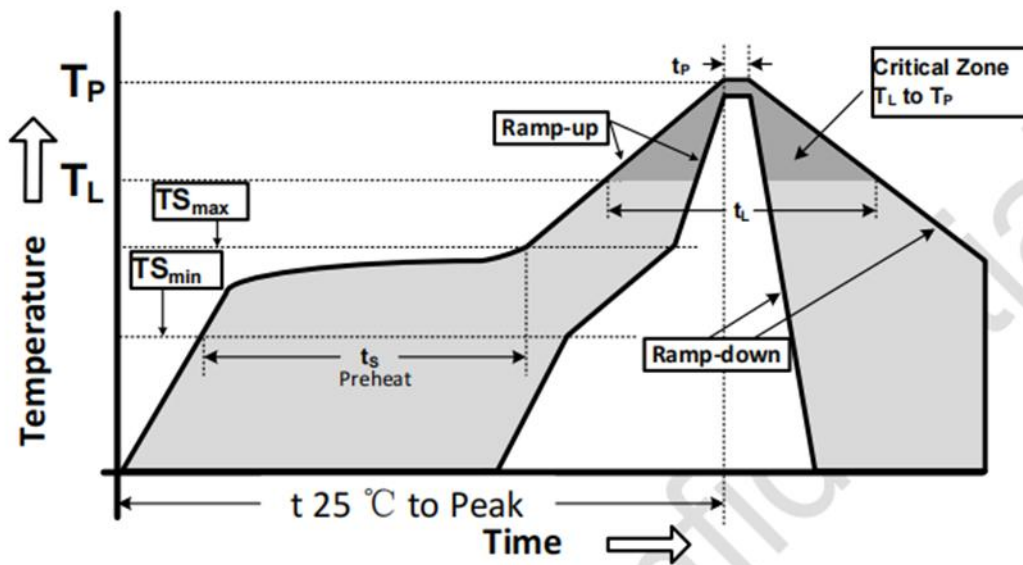


图 7-1 回流焊温度曲线

8 附录 A 参考文档及术语缩写

8.1 参考文档

- ZLM758 模组规格说明；
- ZLM758 AT 指令集；
- ZLM758 参考设计电路；
- ZLM758 应用业务流程手册。

8.2 术语缩写

表 8-1 术语缩写

	解释
ADC	Analog-to-Digital Converter
DAC	Digital-to-Analog Converter
MS	Mobile Station (GSM engine), also referred to as TE
MT	Mobile Terminated
RX	Receive Direction
TE	Terminal Equipment, also referred to as DTE
TX	Transmit Direction
UART	Universal Asynchronous Receiver & Transmitter
NC	Not connect

9 附录 B GPRS 编码方案

表 9-1 不同编码方案描述

方式	CS-1	CS-2	CS-3	CS-4
码速	1/2	2/3	3/4	1
USF	3	3	3	3
Pre-coded USF	3	6	6	12
Radio Block excl.USF and BCS	181	268	312	428
BCS	40	16	16	16
Tail	4	4	4	-
Coded Bits	456	588	676	456
Punctured Bits	0	132	220	-
数据速率 Kb/s	9.05	13.4	15.6	21.4