

硬件兼容性手册

版本: V2.0.0

发布日期: 2022/10/20

服务与支持

如果您有任何关于模组产品及产品手册的评论、疑问、想法,或者任何无法从本手册中找到答案的疑问,请通过以下方式联系我们。



中移物联网有限公司

OneMO官网: onemo10086.com

邮箱: SmartModule@cmiot.chinamobile.com

客户服务热线: 400-110-0866

微信公众号: CMOneMO



中国移动 China Mobile

文档声明

注意

本手册描述的产品及其附件特性和功能,取决于当地网络设计或网络性能,同时也取决于用户预先安装的各种软件。由于当地网络运营商、ISP,或当地网络设置等原因,可能也会造成本手册中描述的全部或部分产品及其附件特性和功能未包含在您的购买或使用范围之内。

责任限制

除非合同另有约定,中移物联网有限公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证,并且不对特定目的适销性及适用性或者任何间接的、特殊的或连带的损失承担任何责任。

在适用法律允许的范围内,在任何情况下,中移物联网有限公司均不对用户因使用本手册内容和本手册中描述的产品而引起的任何特殊的、间接的、附带的或后果性的损坏、利润损失、数据丢失、声誉和预期的节省而负责。

因使用本手册中所述的产品而引起的中移物联网有限公司对用户的最大赔偿(除在涉及#身伤害的情况中根据适用法律规定的损害赔偿外),不应超过用户为购买此产品而支付的金额。

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、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。公司保留随时修改本手册中任何信息的权利,无需进行提前通知且不承担任何责任。

商标声明



为中国移动注册商标。

本手册和本手册描述的产品中出现的其他商标、产品名称、服务名称和公司名称,均为其各自所有者的财产。

进出口法规

出口、转口或进口本手册中描述的产品(包括但不限于产品软件和技术数据),用户应遵守相关进出口法 律和法规。

隐私保护

关于我们如何保护用户的个人信息等隐私情况,请查看相关隐私政策。

操作系统更新声明

操作系统仅支持官方升级;如用户自己刷非官方系统,导致安全风险和损失由用户负责。

固件包完整性风险声明

固件仅支持官方升级;如用户自己刷非官方固件,导致安全风险和损失由用户负责。

版权所有©中移物联网有限公司。保留一切权利。

本手册中描述的产品,可能包含中移物联网有限公司及其存在的许可人享有版权的软件,除非获得相关权利人的许可,否则,非经本公司书面同意,任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部,并以任何形式传播。



关于文档

修订记录

版本	描述
V1.0.0	初版
V1.0.1	修正引脚电压域
V2.0.0	新增ML307A相关内容; 变更手册命名。



目录

服务与支持	i
文档声明	ii
关于文档	ν
表格索引	7
图示索引	8
1. 引言	
1.1. 适用型号	g
2. 总体介绍	10
2.1. 功能概述	1C
2.2. 引脚分配	12
3. 引脚描述	15
3.1. 引脚对比	15
4. 硬件兼容性设计	20
4.1. 供电电源	20
4.1.1. 模组工作电压	20
4.1.2. 供电电源设计	21
4.2. CONTROL接口	
4.2.1. 开关机接口	
4.2.2. 复位接口	
4.2.3. 唤醒输出接口	
4.2.4. 网络状态指示接口	
4.2.5. 模组状态指示接口	
4.2.6. 下载控制接口	
4.2.7. RF发射信号指示接口	
4.3. SIM卡接口	29
4.4. USB接口	31
4.5. UART接口	32
4.6. Analog接口	34
4.7. GPIO接口	34
4.8. AUDIO接口	35
4.8.1. 模拟音频接口	35
4.9. 射频接口	36
4.10. RESERVED接口	37
5. 物理尺寸	38
5.1. 外形尺寸	
5.2. PCB焊盘兼容设计	40

表格索引

Table 1: 适用模组	9
Table 2: 主要性能参数对比	10
Table 3: ML307S/ML307A/M6315-E引脚定义及对比	15
Table 4: 模组工作电压范围对比	20
Table 5: 模组开关机操作对比	23
Table 6: 休眠唤醒输出接口描述	23
Table 7: ML307S/ML307A网络指示灯状态	24
Table 8: M6315-E网络指示灯状态	24
Table 9: ADC 接口对比	
Table 10: GPIO接口定义	
Table 11: 音频接口引脚对比	35
Table 12: RESERVED接口对比	37



图示索引

Figure 1: ML307S引脚分配图	12
Figure 2: ML307A引脚分配图	13
Figure 3: M6315-E引脚分配图	14
Figure 4: 突发传输电源要求	20
Figure 5: 模组供电电路参考设计	21
Figure 6: 供电输入参考设计	21
Figure 7: 开集驱动开关机参考电路	22
Figure 8: 按键开关机参考电路	22
Figure 9: 模组复位参考电路	23
Figure 10: 网络状态接口示意图	25
Figure 11: 模组状态接口示意图	26
Figure 12: BOOT_MODE接口示意图	27
Figure 13: 发射burst时RFTXMON指示时序图	28
Figure 14: 通话时RFTXMON指示时序图	28
Figure 15: ML307S/M6315-E SIM接口示意图	29
Figure 16: ML307A SIM0接口示意图	29
Figure 17: ML307A SIM1接口示意图	
Figure 18: USB接口参考设计	
Figure 19: UART接口示意图	
Figure 20: 模组天线接口示意图	36
Figure 21: M6315-E底视图(单位: mm)	38
Figure 22: ML307S/ML307A底视图(单位: mm)	
Figure 23: PCB焊盘兼容尺寸(单位: mm)	40

1. 引言

4G模组ML307A、ML307S与2G模组M6315-E尺寸相同,硬件引脚部分兼容。本文档主要描述了模组之间的功能差异和兼容设计。

1.1. 适用型号

Table 1. 适用模组

模组系列	模组子型号
ML307S	ML307S-DNLM
ML307A	ML307A-DSLN/ML307A-DCLN
M6315-E	M6315-E



2. 总体介绍

ML307S和ML307A是LTE Cat.1无线模组,M6315-E是四频段GSM/GPRS无线模组。上述模组尺寸兼容,部分引脚采用兼容设计,用户可根据需求选择合适的产品应用于终端产品。

2.1. 功能概述

Table 2. 主要性能参数对比

功能	ML307S	ML307A	M6315-E
封装	LCC+LGA(94引脚)	LCC+LGA(94引脚)	LCC(44引脚)
物理特性	17.7 mm*15.8mm *2.4mm	17.7 mm*15.8mm *2.4mm	17.7 mm*15.8mm *2.4mm
工作频段	LTE-FDD: B1/B3/B5 /B8LTE-TDD: B34/B38/B 39/B40/B41	LTE-FDD: B1/B3/B5 /B8LTE-TDD: B34/B38/B 39/B40/B41	• GSM850/EGSM900/D CS1800/PCS1900
供电电压	3.4V~4.5V	3.4V~4.5V	3.4V ~ 4.3V
峰值电流	VBAT最大电流: 2.0A	VBAT最大电流: 2.0A	VBAT最大电流: 2.0A
温度范围	 工作温度: -35℃ ~ 75℃ 扩展工作温度: -40℃ ~85℃ 	 工作温度: -30℃ ~ 75℃ 扩展工作温度: -40℃ ~ 85℃ 	 工作温度: -35℃~ 75℃ 扩展工作温度: -40℃ ~85℃
(U)SIM接口	支持(U)SIM卡: 1.8V/3.0V	支持两路(U)SIM卡: 1.8V/3.0V	支持(U)SIM卡: 1.8V/3.0V
状态指示	NETLIGHT, STATE	NETLIGHT, STATE	NETLIGHT
控制	_	PWR_ON/OFF、RESET、B OOT_MODE、WAKEUP_OU T、PWM	PWRKEY, RFTXMON
串口	 主串口0:7线串口,AT命令。 辅助串口1:2线串口,外设通信。 调试串口:2线串口,LOG输出。 	 主串口0:7线串口,AT命令。 辅助串口1:2线串口,外设通信。 调试串口:2线串口,LOG输出。 	 主串口: 7线串口, AT命令。 辅助串口: 2线串口, 外设通信。 调试串口: 2线串口, LOG输出。
ADC接口	不支持	提供1路模数转换接口电压范围: 0V~1.2V分辨率: 12bit	■提供1路模数转换接口 ■ 电压范围: 0V~1.8V ■ 分辨率: 10bit

Table 2.	主要性能参数对比	(continued)
----------	----------	-------------

功能	ML307S	ML307A	M6315-E				
USB接口	USB2.0最大速率480MbpsUSB_VBUS需5V输入可 实现插入检测	USB2.0最大速率480MbpsUSB_VBUS需5V输入可 实现插入检测	不支持				
模拟音频接口	支持1路输入和1路输出	ML307A-DSLN支持1路输入 和1路输出; ML307A-DCLN不支持	支持1路输入和2路输出				
GPIO	不支持	GPIO*4	GPIO*4				
软件升级	USB接口	USB接口	调试串口				



2.2. 引脚分配

模组引脚分配图如下所示。

40 GND 37 GND 36 GND 41 GND 1 GND 35 ANT_MAIN 69 68 72 71 70 34 GND 2 RESERVED 67 RESER VED 45 3 MIC_P 33 RESERVED 73 88 66 RESER VED 46 4 MIC N 32 RESERVED 74 87 47 65 5 SPK P 31 RESERVED 75 89 94 86 64 48 30 RESERVED 6 SPK N 85 76 63 7 PWR_ON/OFF 49 WAKEU P OUT 90 93 29 UART1_TXD 84 77 8 RESERVED 28 UART1_RXD 50 62 78 91 83 9 RESERVED 27 GND 51 USB V BUS 79 Reserv 82 BOOT MODE 26 RESERVED 10 GND USB_D M 52 80 81 25 STATE 11 SIMO_DATA USB_D 53 12 SIMO_RST 24 VDD_EXT 58 55 56 13 SIMO_CLK 23 UARTO_RTS 15 RESET 图例 RESERVED GND **POWER** USIM AUDIO CONTROL

Figure 1. ML307S引脚分配图

37 GND 36 GND 40 GND 41 GND 1 GND 35 ANT_MAIN 72 71 70 69 68 34 GND 2 RESERVED 67 45 3 MIC P 33 RESERVED 73 88 46 66 4 MIC_N 32 RESERVED 87 GPIO3 SIM1_ VCC 47 5 SPK_P 31 RESERVED 75 PWM1 86 GPIO2 89 94 64 SIM1_ DATA 48 6 SPK_N 30 RESERVED 76 GPIO0 85 7 PWR_ON/OFF 63 SIM1_ RST 49 WAKEU P_OUT 90 93 29 UART1_TXD 84 8 RESERVED 28 UART1_RXD 62 SIM1_ CLK 50 83 78 91 92 9 ADC 27 GND 51 79 SIM0_D ET 10 GND 26 RESERVED 52 80 81 25 STATE 11 SIMO_DATA 53 12 SIMO RST 24 VDD_EXT 58 55 56 57 13 SIMO_CLK 23 UARTO_RTS 14 SIMO_VCC 15 RESET 图 例 RESERVED GND KEYPAD POWER UART USIM GPIO RF USB ANALOG AUDIO IIC CONTROL SDIO LCD СLОСК

Figure 2. ML307A引脚分配图

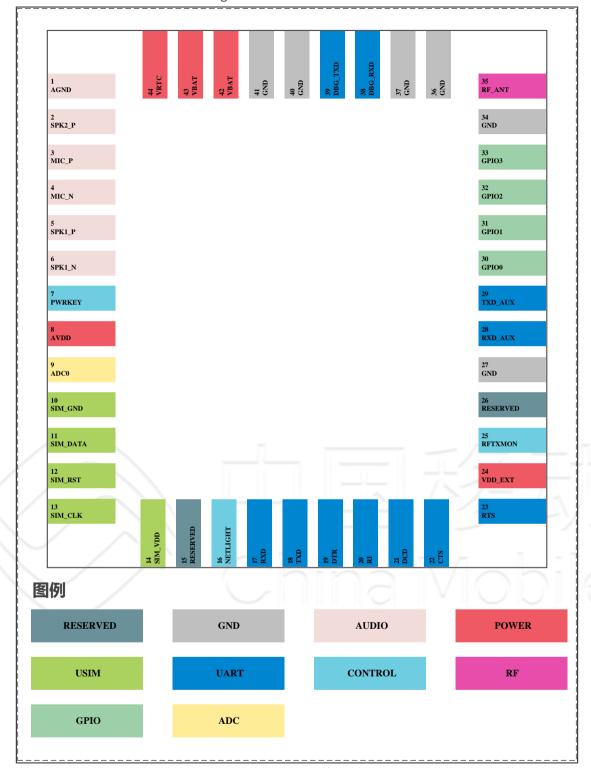


Figure 3. M6315-E引脚分配图



带*引脚表示功能开发中,暂不支持。

RESERVED表示预留引脚,电路设计时需保持悬空,不能进行任何电气连接。

ML307A模组Pin3/4/5/6为模拟音频引脚,ML307A-DSLN支持使用,ML307A-DCLN不支持使用。

3. 引脚描述

本章主要描述不同型号模组间的引脚定义及对比。

3.1. 引脚对比

Table 3. MI 307S/MI 307A/M6315-F引脚定义及对比

ML30	78			ML307A			M6315-E		
引脚 号	引脚名	类型	电压域	引脚名	类型	电压域	引脚名	类型	电压域
1	GND	-	地	GND	-	地	AGND	-	模拟地
2	RSV	-	-	RSV	-	-	SPK2_P	AO	-
3	MIC_P	Al	-	MIC_P	Al	_	MIC_P	Al	-
4	MIC_N	Al	-	MIC_N	Al	-	MIC_N	Al	-
5	SPK_P	AO	-	SPK_P	AO	-	SPK1_P	AO	-
6	SPK_N	AO	-	SPK_N	АО		SPK1_N	AO	JL
7	PWR_ ON/OFF	DI	VBAT	PWR_ ON/OFF	DI	VBAT	PWRKEY	DI	-
8	RSV	-	-	RSV	-	-	AVDD	РО	2.8V
9	RSV	-	-	ADC	Al	0-1.2V	ADC0	Al	0-1.8V
10	GND	-	地	GND	4111	地	SIM_GND	<u> </u>	地
11	SIMO_D ATA	DIO	1.8V/3.0V	SIMO_D ATA	DIO	1.8V/3.0V	SIM_DATA	DIO	1.8V/3.0V
12	SIM0_RST	DO	1.8V/3.0V	SIM0_RST	DO	1.8V/3.0V	SIM_RST	DO	1.8V/3.0V
13	SIM0_CLK	DO	1.8V/3.0V	SIM0_CLK	DO	1.8V/3.0V	SIM_CLK	DO	1.8V/3.0V
14	SIM0_VCC	РО	1.8V/3.0V	SIM0_VCC	РО	1.8V/3.0V	SIM_VDD	РО	1.8V/3.0V
15	RESET	DI	1.8V	RESET	DI	1.8V	RSV	-	-
16	NETLIGHT	DO	1.8V	NETLIGHT	DO	1.8V	NETLIGHT	DO	2.8V
17	UARTO_ RXD	DI	1.8V	UARTO_ RXD	DI	1.8V	RXD	DI	2.8V
18	UARTO_ TXD	DO	1.8V	UARTO_ TXD	DO	1.8V	TXD	DO	2.8V

- Table 3. ML 3075/ML 307A/Mb3 15-F5L脚走又及对比 (CONTINUED	E义及对比 (continued	e 3. ML307S/ML307A/M6315-E引脚定
--	------------------	-------------------------------

ML30	7S			ML307A			M6315-E		
引脚号	引脚名	类型	电压域	引脚名	类型	电压域	引脚名	类型	电压域
19	UARTO_ DTR	DI	1.8V	UARTO_ DTR	DI	1.8V	DTR	DI	2.8V
20	UART0_RI	DO	1.8V	UART0_RI	DO	1.8V	RI	DO	2.8V
21	UARTO_ DCD	DO	1.8V	UARTO_ DCD	DO	1.8V	DCD	DO	2.8V
22	UARTO_ CTS	DO	1.8V	UARTO_ CTS	DO	1.8V	CTS	DO	2.8V
23	UARTO_ RTS	DI	1.8V	UARTO_ RTS	DI	1.8V	RTS	DI	2.8V
24	VDD_EXT	РО	1.8V	VDD_EXT	РО	1.8V	VDD_EXT	РО	2.8V
25	STATE	DO	1.8V	STATE	DO	1.8V	RFTXMON	DO	2.8V
26	RSV	-	-	RSV	-	_	RSV	-	-
27	GND	-	地	GND -		地	GND	-	地
28	UART1_ RXD	DI	1.8V	UART1_ RXD	DI	1.8V	RXD_AUX	DI	2.8V
29	UART1_ TXD	DO	1.8V	UART1_ TXD	DO	1.8V	TXD_AUX	DO	2.8V
30	RSV	-	-	RSV	-	-	GPIO0	DIO	2.8V
31	RSV	-	-	RSV	-	-	GPIO1	DIO	2.8V
32	RSV	-	-	RSV	-	_	GPIO2	DIO	2.8V
33	RSV	-	-	RSV	-	-	GPIO3	DIO	2.8V
34	GND	-	地	GND	-	地	GND	-	地
35	ANT_MAIN	-	射频天线	ANT_MAIN	-	射频天线	RF_ANT	-	射频天线
36	GND	-	地	GND	-	地	GND	_	地
37	GND	-	地	GND	-	地	GND	-	地
38	DBG_RXD	DI	1.8V	DBG_RXD	DI	1.8V	DBG_RXD	DI	2.8V
39	DBG_TXD	DO	1.8V	DBG_TXD	DO	1.8V	DBG_TXD	DO	2.8V
40	GND	-	地	GND	-	地	GND	-	地
41	GND	-	地	GND	-	地	GND	-	地

Table 3. ML307S/ML307A/M6315-E引脚定义及对比 (continued)

ML30	7S			ML307A/M03			M6315-E		
引脚号	引脚名	类型	电压域	引脚名	类型	电压域	引脚名	类型	电压域
42	VBAT	PI	3.4V-4.5V	VBAT	PI	3.4V-4.5V	VBAT	PI	3.4V-4.3V
43	VBAT	PI	3.4V-4.5V	VBAT	PI	3.4V-4.5V	VBAT	PI	3.4V-4.3V
44	RSV	-	-	RSV	-	-	VRTC	PI/ PO	-
45	GND	-	地	GND	-	地	-	-	-
46	GND	-	地	GND	-	地	-	-	-
47	GND	-	地	GND	-	地	-	-	-
48	GND	-	地	GND	-	地	-	-	-
49	WAKEUP_ OUT	DO	1.8V	WAKEUP_ OUT	DO	1.8V	-	-	-
50	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
51	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
52	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
53	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
54	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
55	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
56	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
57	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
58	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
59	USB_DP	AIO	-	USB_DP	AIO	-	-	-	-
60	USB_DM	AIO	-	USB_DM	AIO	-	-	-	-
61	USB_VBUS	Al	5.0V	USB_VBUS	Al	5.0V	-	-	-
62	RSV	-	-	SIM1_CLK	DO	1.8V/3.0V	-	-	-
63	RSV	-	-	SIM1_RST	DO	1.8V/3.0V	-	-	-
64	RSV	-	-	SIM1_D ATA	DO	1.8V/3.0V	-	-	-
65	RSV	_	-	SIM1_VCC	DIO	1.8V/3.0V	-	-	-
66	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-

Table 3. ML307S/ML307A/M6315-E引脚定义及对比 (continued)

ML30	78			ML307A			M6315-E		
引脚号	引脚名	类型	电压域	引脚名	类型	电压域	引脚名	类型	电压域
67	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
68	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
69	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
70	GND	-	地	GND	-	地	-	-	-
71	GND	-	地	GND	-	地	-	-	-
72	GND	-	地	GND	-	地	-	-	-
73	GND	-	地	GND	-	地	-	-	-
74	RSV	-	-	PWM0*	DO	1.8V	-	-	-
75	RSV	-	-	PWM1*	DO	1.8V	-	-	-
76	RSV	-	-	GPIO0	DIO	1.8V	-	-	-
77	RSV	-	-	GPIO1	DIO	1.8V	-	-	-
78	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
79	RSV	-	-	SIM0_DET	DI	1.8V	-	-	-
80	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
81	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
82	BOOT_M ODE	DI	1.8V	BOOT_M ODE	DI	1.8V	-	-	-
83	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
84	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
85	RSV	-	-	RSV	-	-	-	-	-
86	RSV	-	-	GPIO2	DIO	1.8V	-	-	-
87	RSV	-	-	GPIO3	DIO	1.8V	-	-	-
88	GND	-	地	GND	-	地	-	-	-
89	GND	-	地	GND	-	地	-	-	-
90	GND	-	地	GND	-	地	-	-	-
91	GND	-	地	GND	-	地	-	-	-
92	GND	-	地	GND	-	地	-	-	-

Table 3. ML307S/ML307A/M6315-E引脚定义及对比 (continued)

ML30	7S			ML307A			M6315-E		
引脚 号	引脚名	类型	电压域	引脚名	类型	电压域	引脚名	类型	电压域
93	GND	-	地	GND	-	地	-	-	-
94	GND	-	地	GND	-	地	-	-	-



PI表示电源输入引脚; PO表示电源输出引脚; DI表示数字信号输入引脚; DO表示数字信号输出引脚; AI表示模拟信号输入引脚; AO表示模拟信号输出引脚;

RSV表示功能暂未定义,建议客户做悬空处理;

Pin3/4/5/6为模拟音频引脚,ML307A-DSLN支持使用,ML307A-DCLN不支持使用。

所有输入输出方向定义的前提是模组作为主设备。



4. 硬件兼容性设计

本章主要描述了不同型号模组间的硬件差异点和兼容性设计。

4.1. 供电电源

4.1.1. 模组工作电压

下表为ML307S、ML307A和M6315-E模组的工作电压范围。

模组	电源引脚	条件	最小值(V)	典型值(V)	最大值(V)
ML307S	VBAT	_ 实际输入电压必	3.4	3.8	4.5
ML307A	VBAT	须在最小、最大	3.4	3.8	4.5
M6315-E	VBAT	值范围内。	3.4	4.0	4.3

Table 4. 模组工作电压范围对比

考虑模组之间的兼容设计时,请确保模组输入电压范围为3.4V~4.3V。在模组射频发射时,会产生较大的电压跌落,应确保跌落时VBAT电压不低于3.4V。

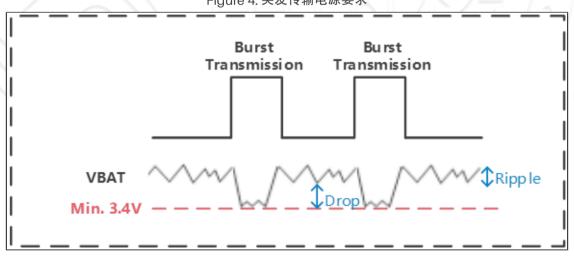


Figure 4. 突发传输电源要求

电源VBAT需要保证在3.4V~4.3V范围内。当模组用于不同的外部设备时,需要注意模组的供电设计。当模组在最大发射功率下工作时,现网下的瞬态工作电流能达到2A,并可能引起电源电压跌落。在任何情况下,需要保证模组电源电压不低于3.4V,否则模组可能会出现重启等意外状况。

外部供电LDO或者DCDC选型建议器件能够输出2A以上电流,而且在VBAT上至少并联2颗220uF储能电容。另外,为了PCB走线路对供电电压的影响,需要VBAT走线尽量短,尽量宽。建议在VBAT上设计一颗磁珠,隔离DTE对模组的干扰。示意图如下。

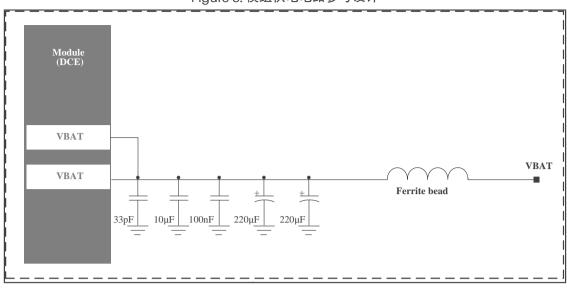
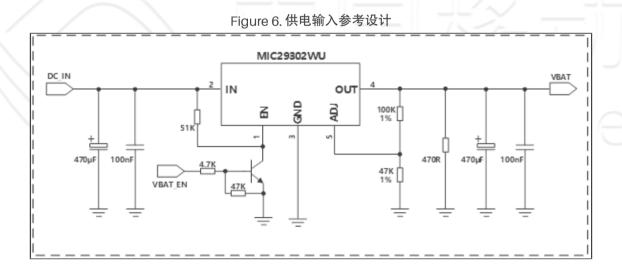


Figure 5. 模组供电电路参考设计

4.1.2. 供电电源设计

模组电源设计对其性能至关重要。ML307S、ML307A和M6315-E模组必须选择至少能提供2A电流能力的电源。若输入电压与模组供电电压之间的压差不是很大,则建议选择LDO作为供电电源。若输入与输出电压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供电输入的参考设计。



21

4.2. CONTROL接口

4.2.1. 开关机接口

ML307S、ML307A和M6315-E模组的开关机方式相同。

ML307S、ML307A和M6315-E模组可以通过拉低PWR_ON/OFF引脚(M6315-E为PWRKEY引脚)实现模组开关机。推荐使用开集驱动电路来控制PWR_ON/OFF引脚,参考电路如下。

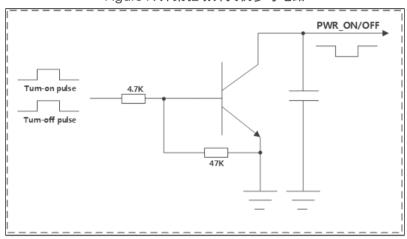


Figure 7. 开集驱动开关机参考电路

另一种控制PWR_ON/OFF引脚的方式是直接通过一个按钮开关,按钮附近需放置一颗TVS管用于ESD保护,参考电路如下。

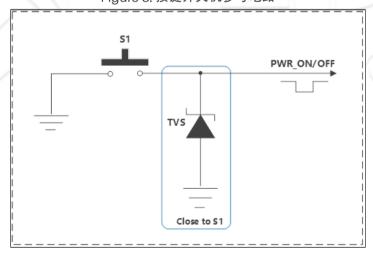


Figure 8. 按键开关机参考电路

Note: 在拉低引脚PWR_ON/OFF之前,需保证VBAT电压稳定。建议VBAT 上电到引脚PWR_ON/OFF拉低之间的时间间隔不少于100ms。

ML307S、ML307A和M6315-E模组的开关机操作时间有差异。

Table 5.	模细开	关机损	化对比

模组	当前状态	下一状态	操作
MI 2070/MI 207A	关机	开机	将PWR_ON/OFF引脚拉低2s~3.5s
ML307S/ML307A	开机	关机	将PWR_ON/OFF引脚拉低3.5s~4s
M6245 F	关机	开机	将PWR_ON/OFF引脚拉低至少2s
M6315-E	开机	关机	将PWR_ON/OFF引脚拉低至少2s

4.2.2. 复位接口

M6315-E模组无复位引脚,而ML307A和ML307S模组可以通过拉低RESET引脚至少300ms后释放实现模组复位,推荐开集驱动电路来控制RESET引脚。参考电路如下所示。

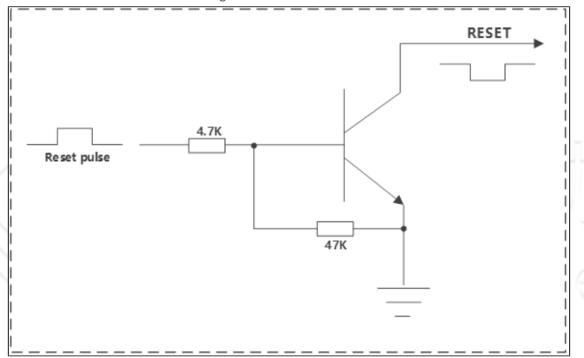


Figure 9. 模组复位参考电路

4.2.3. 唤醒输出接口

ML307S/ML307A模组提供一个唤醒输出接口,指示模组处于唤醒或者休眠状态。

 引脚名
 描述
 状态
 模组状态

 WAKEUP_OUT
 49
 模组体眠唤醒 输出
 (>1.35V)
 唤醒

 低电平 (<0.45V)</td>
 休眠

Table 6. 休眠唤醒输出接口描述

4.2.4. 网络状态指示接口

ML307S、ML307A和M6315-E模组可通过NETLIGHT引脚连接外部LED指示网络状态,但其指示状态有差异。

Table 7. ML307S/ML307A网络指示灯状态

模式	LED状态	描述
1	慢闪(100ms High /1900ms Low)	已注册LTE网络
2	快闪(50ms High /950ms Low)	注册网络中
3	常灭(Low)	关机或休眠状态

Table 8. M6315-E网络指示灯状态

模式	LED状态	描述
1	持续低电平(灯灭)	模组没有运行
2	高电平64ms(灯亮)/低电平800ms(灯灭)	模组未注册到网络(闪烁)
3	高电平64ms(灯亮)/低电平2000ms(灯灭)	模组注册到网络(慢闪)
4	高电平64ms(灯亮)/低电平600ms(灯灭)	GPRS数据传输通讯(快闪)

网络状态接口示意图如下所示,图中限流电阻阻值根据LED额定电流和导通电压确定。

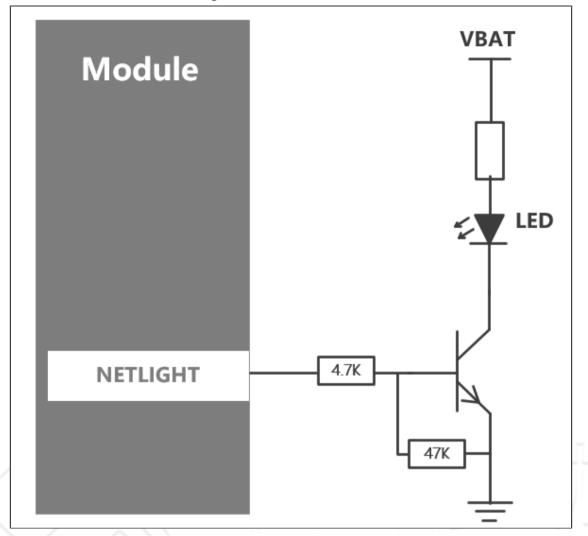


Figure 10. 网络状态接口示意图

4.2.5. 模组状态指示接口

ML307S、ML307A模组可通过STATE引脚连接外部LED指示模组状态。模组处于开机状态时,STATE引脚输出高电平;模组处于关机状态时,STATE引脚输出低电平。M6315-E模组无该接口。

模组状态接口示意图如下所示,图中限流电阻阻值根据LED额定电流和导通电压确定。

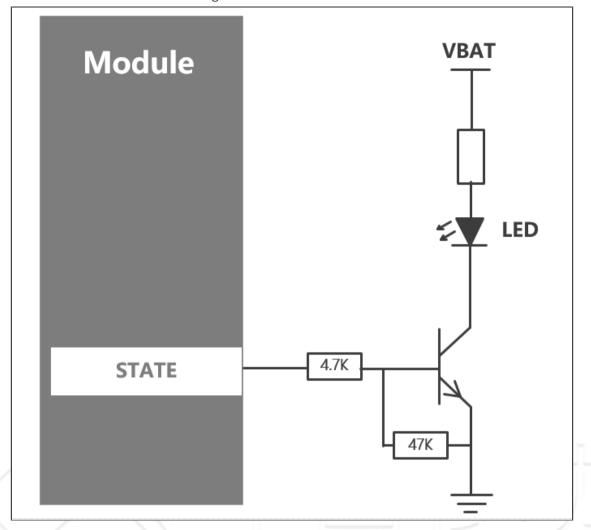


Figure 11. 模组状态接口示意图

4.2.6. 下载控制接口

ML307S、ML307A模组支持USB升级下载功能。开机前将BOOT_MODE下拉至GND,模组开机后将进入下载模式。在此模式下,模组可通过USB接口进行固件升级下载。M6315-E不支持该接口。

BOOT_MODE接口参考设计如下。

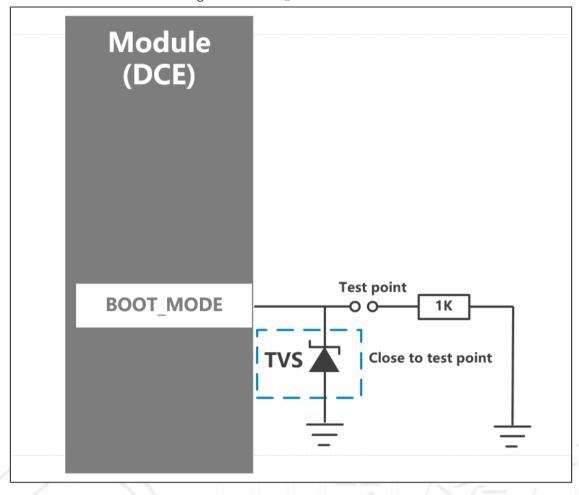


Figure 12. BOOT_MODE接口示意图

4.2.7. RF发射信号指示接口

M6315-E模组提供了一路RF发射信号指示接口RFTXMON,当GSM发射信号时该引脚输出高电平,发射信号结束时该引脚输出低电平。ML307S、ML307A模组不支持该接口。

该功能有两种应用模式:

• GSM发射burst指示

GSM发射burst前220us, RFTXMON引脚会输出高电平, 用作射频发射指示。模组通过发送AT命令AT+QCFG="RFTXburst",1打开此功能,信号指示图如下所示。

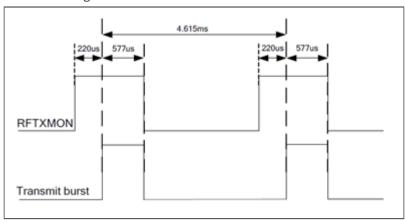
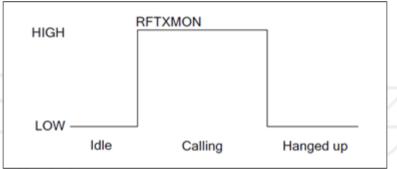


Figure 13. 发射burst时RFTXMON指示时序图

• 通话指示

在通话建立时,RFTXMON输出高电平;通话挂断之后,RFTXMON输出低电平。模组通过发送AT命令AT+QCFG="RFTXburst",2打开此功能,信号指示图如下所示。

Figure 14. 通话时RFTXMON指示时序图



4.3. SIM卡接口

ML307S、ML307A和M6315-E模组都默认支持1.8V/3.0V(U)SIM卡。

ML307A的SIM0接口和ML307S模组、M6315-E模组SIM接口相互兼容,不同的是ML307A的SIM0接口支持SIM0_DET。同时,ML307A还支持一路SIM1接口。SIM接口的参考设计如下图所示。

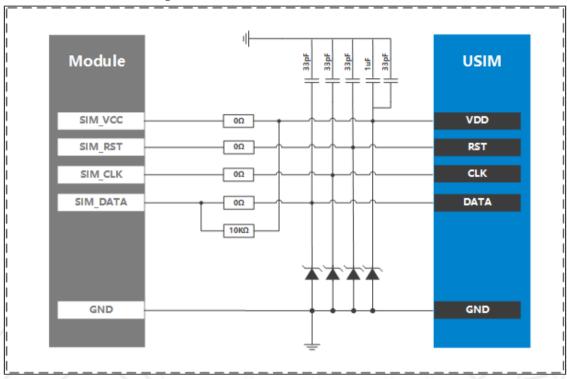
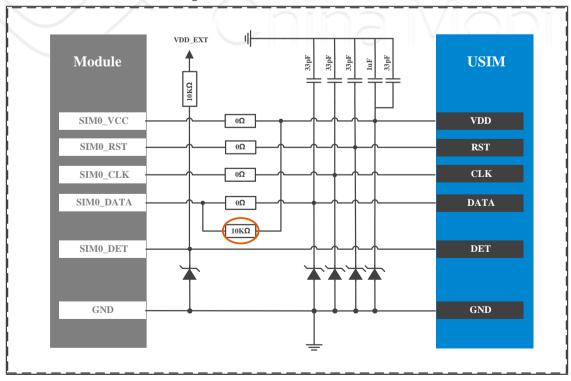


Figure 15. ML307S/M6315-E SIM接口示意图





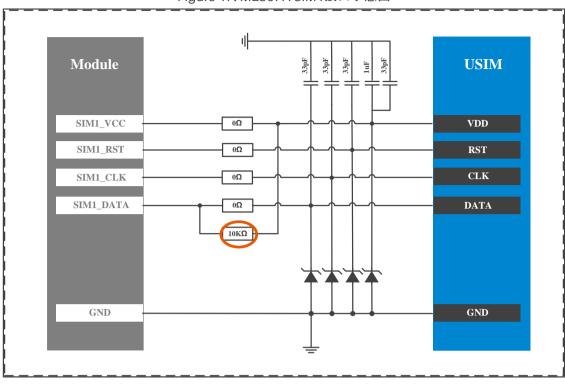


Figure 17. ML307A SIM1接口示意图

i Note:

SIM_DATA必须通过10k电阻上拉到SIM_VCC,增加DATA线驱动能力;

强烈建议SIM_CLK、SIM_DATA和SIM_RST上并联33pF到地,防止射频信号干扰;

建议SIM卡座布局靠近模组SIM接口,走线过长会影响信号质量;

SIM_CLK和SIM_DATA走线包地;

SIM_VCC并联33pF和 1uF电容到地,如果SIM_VCC走线过长,必要的时候也可以使用4.7uF;

建议在SIM卡座附近设计ESD保护,TVS管选型Vrms为5V,寄生电容小于10pF,布局位置尽量靠近卡座引脚;

ML307A模组默认打开SIM0热插拔功能,SIM0_DET引脚默认状态下建议外部上拉10K电阻,防止干扰;SIM0_DET高电平表示卡在位,SIM0_DET低电平表示卡拔出。

4.4. USB接口

ML307S和ML307A模组支持USB2.0接口规范,接口速率最大支持480Mbps,只支持从模式。M6315-E模组不支持USB接口。

下图为USB接口参考设计。

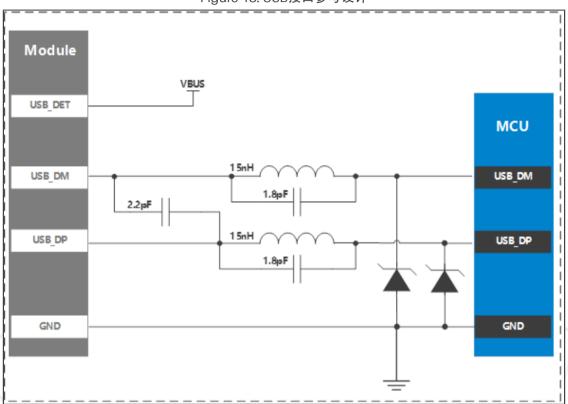


Figure 18. USB接口参考设计

Note:

USB_DN和USB_DP布线在关键信号层,按照差分走线要求控制,需要上下左右包地保护,差分阻抗控制在 90Ω ,各层走线保持阻抗连续;

USB差分信号线必须越短越好,并且尽可能远离高速信号和其他同频信号;

最大限度减少USB信号线上的过孔和转角以减少信号反射和阻抗变化;

USB信号线上避免留有短的分支线,以免产生反射影响信号质量;

为防止信号辐射, USB信号线必须远离板边缘;

推荐使用15nH电感和1.8pF电容并联滤出USB线上的共模干扰,2.2pF用于滤除USB线上的差模干扰。具体的值需要根据走线微调;

USB数据线上的ESD防护器件的寄生电容不能超过1pF。

4.5. UART接口

ML307S、ML307A和M6315-E模组均提供三路串口: 主串口、调试串口、辅助串口,使用时须注意串口电平是否匹配。其中主串口为7线串口,用作AT命令接口,与外界进行串行通信;调试串口用作打印LOG信息;辅助串口用作与外设通信。

ML307S模组

- 主串口0支持4800bps/9600bps/19200bps/38400bps/57600bps/115200bps/230400bps/460800bps/921600bps/1Mbps波特率,默认波特率为115200bps。
- 调试串口默认波特率为115200bps。
- •辅助串口1正在开发中。

ML307A模组

- 主串口0支持4800bps/9600bps/19200bps/38400bps/57600bps/115200bps/230400bps/460800bps/921600bps波特率,默认波特率为115200bps。
- 调试串口默认波特率为115200bps。
- •辅助串口1正在开发中。

M6315-E模组

- 主串口支持固定波特率和自适应波特率,固定波特率支持的范围为: 2400bps / 4800bps / 9600bps / 14400bps / 19200bps / 28800bps / 33600bps / 38400bps / 57600bps / 115200bps; 模组默认为自适应波特率,支持以下波特率: 4800bps / 9600bps / 19200bps / 38400bps / 57600bps / 115200bps。
- 调试串口默认波特率为921600bps。
- 辅助串口只支持固定波特率,支持的范围为: 2400bps / 4800bps / 9600bps / 14400bps / 19200bps / 28800bps / 33600bps / 38400bps / 57600bps / 115200bps。

UART接口示意图如下所示。

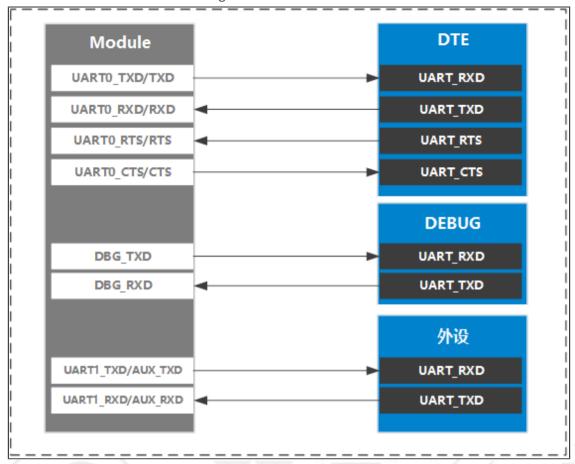


Figure 19. UART接口示意图

i Note:

ML307S、ML307A模组串口电平为1.8V, M6315-E模组串口电平为2.8V, 应用时注意电平是否匹配;

UARTO_RTS与UARTO_CTS可不用,直接悬空;

模组使用RS232或3.3V TTL线进行串口通信时,需进行电平转换;

当主机和上述模组通过UART接口连接时,可通过DTR引脚进行休眠唤醒控制,详细操作请参考《硬件设计手册》。另外,ML307A支持串口发送指令唤醒模组。

4.6. Analog接口

ML307S暂不支持ADC接口,ML307A和M6315-E模组提供1路ADC接口,电压范围及分辨率差异如下。

Table 9. ADC 接口对比

功能	ML307S	ML307A	M6315-E
	-	提供1路数模转换接口	提供1路数模转换接口
ADC接口	-	电压范围: 0V~1.2V	电压范围: 0V~1.8V
	-	分辨率: 12bit	分辨率: 10bit

4.7. GPIO接口

ML307A和M6315-E模组均提供4路GPIO接口,但PIN脚及电压域不同。可通过AT命令实现GPIO口的配置。GPIO接口定义如下所示。

Table 10. GPIO接口定义

模组	引脚名	引脚号	类型	描述	备注	
	GPIO0	76	DIO	通用输入输出接 口0		
MI 207A	GPIO1	77	DIO	通用输入输出接 口1	1 0)/由压标	
ML307A	GPIO2	86	DIO	通用输入输出接 口2	- 1.8V电压域	
	GPIO3	87	DIO	通用输入输出接口3		
M6315-E	GPI00	30	DIO	通用输入输出接 口0	_	
	GPI01 31		DIO	通用输入输出接 口1	- 2.8V电压域	
	GPIO2	PIO2 32		通用输入输出接 口2	2.0 / 哈压烷	
	GPIO3	33	DIO	通用输入输出接 口3		

4.8. AUDIO接口

4.8.1. 模拟音频接口

ML307S和ML307A-DSLN模组提供一路模拟音频输入接口(MIC)和一路模拟音频输出接口(SPK)。MIC通道用作麦克风的差分输入,麦克风建议选择驻极体麦克风。SPK通道是用于扬声器差分输出,可驱动32Ω喇叭,功率37mW,若输出功率无法满足需求,可用此接口驱动外部功放器件。ML307A-DCLN模组不支持使用。

M6315-E模组提供一路模拟音频输入接口(MIC)和两路模拟音频输出接口(SPK1/SPK2)。MIC通道用作麦克风的差分输入,麦克风建议选择驻极体麦克风。SPK1通道用作听筒的差分输出;SPK2通道用作耳机的单端输出。

Table 11. 音频接口引脚对比

引脚号	ML307S/ML307A			M6315-E			
	引脚名	类型	描述	引脚名	类型	描述	
1	GND	-	地	AGND	-	模拟地	
2	RSV	_	保留	SPK 2_P	AO	单端音频输出	
3	MIC_P	Al	麦克风差分音频输入+	MIC_P	Al	麦克风差分音频输入+	
4	MIC_N	Al	麦克风差分音频输入一	MIC_N	Al	麦克风差分音频输入-	
5	SPK_P	AO	扬声器差分音频输出+	SPK 1_P	АО	听筒差分音频输出+	
6	SPK_N	AO	扬声器差分音频输出-	SPK 1_N	АО	听筒差分音频输出-	

4.9. 射频接口

ML307S、ML307A和M6315-E模组提供1路天线接口。模组天线接口示意图如下所示。

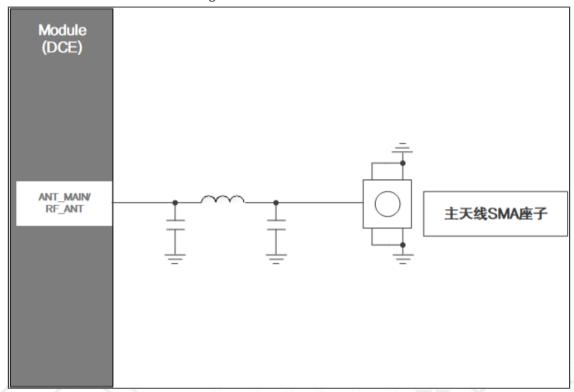


Figure 20. 模组天线接口示意图

36

4.10. RESERVED接口

模组提供了若干RSV接口,表示该接口功能未开发完善,暂时不对外开放。外围设计时务必保持悬空状态。

Table 12. RESERVED接口对比

型号	引脚号	引脚名	描述
ML307S	2, 8, 9, 26, 30~33, 44, 50~58, 62~69, 74~81, 83~87	RSV	保留
ML307A	2, 8, 26, 30~33, 44, 50~58, 66~69, 78, 80, 81, 83~85	RSV	保留
M6315-E	15, 26	RSV	保留



5. 物理尺寸

本章主要描述ML307S、ML307A及M6315-E模组的推荐封装, ML307S、ML307A前向兼容M6315-E。

5.1. 外形尺寸

ML307S/ML307A和M6315-E模组外形尺寸相同, ML307S/ML307A在M6315-E LCC焊盘的基础上增加了LGA焊盘。

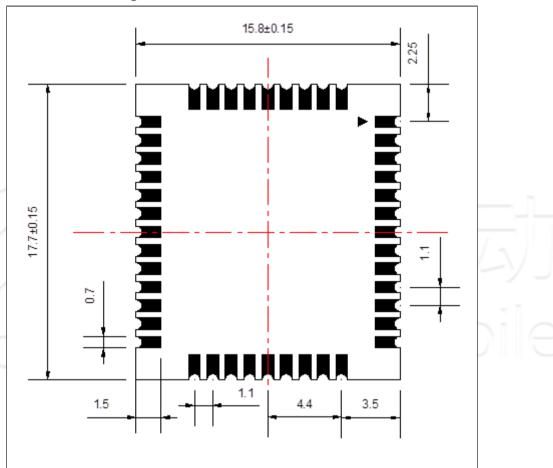


Figure 21. M6315-E底视图(单位: mm)

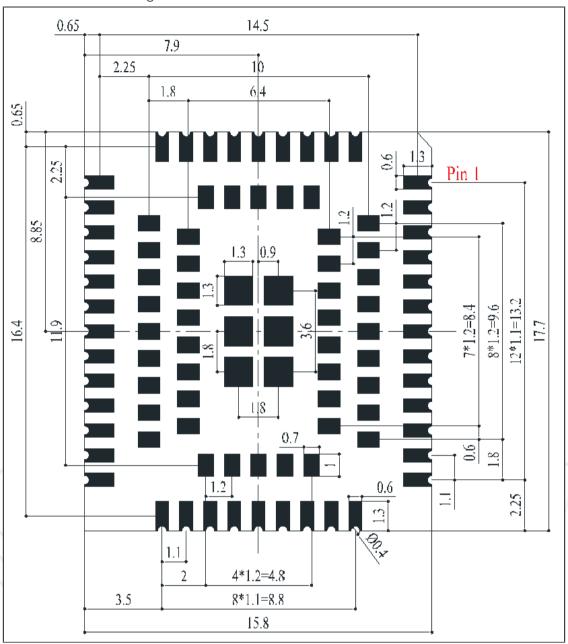


Figure 22. ML307S/ML307A底视图(单位: mm)

5.2. PCB焊盘兼容设计

为达到高可靠性的焊接,推荐ML307S、ML307A和M6315-E模组的PCB兼容焊盘尺寸参考下图进行设计。

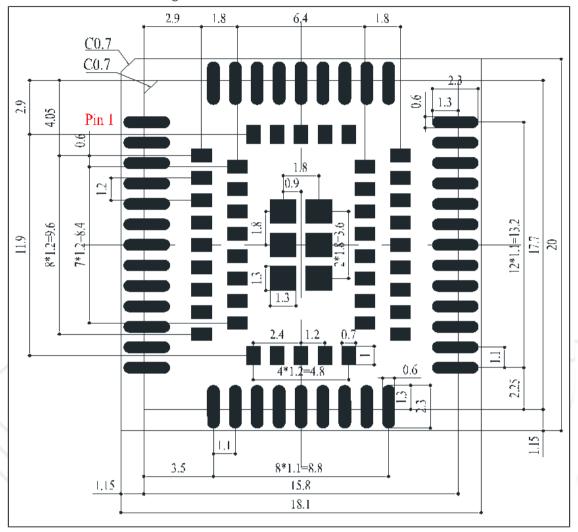


Figure 23. PCB焊盘兼容尺寸(单位: mm)