OneMO | 中国移动 China Mobile

硬件兼容性手册

OneMO_9649

版本：V3.1.0
发布日期：2023/7/31

China Mobile IoT Co., Ltd.
iot.10086.cn

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。

OneMO官网： onemo10086.com

邮箱： SmartModule@cmiot.chinamobile.com

客户服务热线：400-110-0866

中国移动 China Mobile OneMO 9649

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

中国移动 China Mobile 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。
V3.0.0	删除M6315-E相关内容； 新增ML307A-DL/-GSLN/-GCLN相关内容。
V3.1.0	新增ML307R-DC/-DL相关内容； 更新ML307A/ML307S模组“SIM卡接口”部分描述； 更新ML307A模组“UART接口”部分描述。

中国移动 China Mobile OneMO 9649

目录

服务与支持 ii
文档声明 iii
关于文档 v
表格索引 7
图示索引 8
1. 引言 9
1.1. 适用型号 9
2. 总体介绍 10
2.1. 功能概述 10
2.2. 引脚分配 12
3. 引脚描述 16
3.1. 引脚对比 17
4. 硬件兼容性设计 25
4.1. 供电电源 25
4.1.1. 模组工作电压 25
4.1.2. 供电电源设计 27
4.2. CONTROL接口 28
4.2.1. 开关机接口 28
4.2.2. 复位接口 30
4.2.3. 唤醒输出接口 30
4.2.4. 网络状态指示接口 31
4.2.5. 模组状态指示接口 32
4.2.6. 下载控制接口 33
4.3. SIM卡接口 34
4.4. USB接口 37
4.5. UART接口 38
4.6. Analog接口 40
4.7. GPIO接口 40
4.8. AUDIO接口 41
4.8.1. 模拟音频接口 41
4.9. 射频接口 42
4.10. RESERVED接口 42
5. 物理尺寸 43
5.1. 外形尺寸 43
5.2. PCB焊盘兼容设计 46

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/ML307R引脚定义及对比 17
Table 4: 模组工作电压范围对比 25
Table 5: 模组开关机操作对比 29
Table 6: 休眠唤醒输出接口描述 30
Table 7: ML307S/ML307A网络指示灯状态 31
Table 8: ADC接口对比 40
Table 9: GPIO接口定义 40
Table 10: ML307S/ML307A音频接口引脚对比 41
Table 11: ML307R音频接口引脚 41
Table 12: RESERVED接口对比 42

中国移动 China Mobile OneMO 9649

图示索引

Figure 1: ML307S引脚分配图 12
Figure 2: ML307A-D引脚分配图 13
Figure 3: ML307A-G引脚分配图 14
Figure 4: ML307R引脚分配图 15
Figure 5: 突发传输电源要求 25
Figure 6: 模组供电电路参考设计 26
Figure 7: 供电输入参考设计 27
Figure 8: 开集驱动开关机参考电路 28
Figure 9: 按键开关机参考电路 28
Figure 10: 模组复位参考电路 30
Figure 11: 网络状态接口示意图 31
Figure 12: 模组状态接口示意图 32
Figure 13: BOOT_MODE接口示意图 33
Figure 14: ML307S SIM接口示意图 34
Figure 15: ML307A SIM0接口示意图 35
Figure 16: ML307A SIM1接口示意图 35
Figure 17: ML307R USIM接口示意图 36
Figure 18: USB接口参考设计 37
Figure 19: UART接口示意图 39
Figure 20: 模组天线接口示意图 42
Figure 21: M307A-G底视图（单位：mm） 43
Figure 22: ML307S/ML307A-D底视图（单位：mm） 44
Figure 23: M307R底视图（单位：mm） 45
Figure 24: PCB焊盘兼容尺寸（单位：mm） 46

1. 引言

4G模组ML307A、ML307S、ML307R长宽相同，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/ML307A-DL/ML307A-GSLN/ML307A-GCLN
ML307R	ML307R-DC/ML307R-DL

中国移动 China Mobile OneMO 9649

2. 总体介绍

ML307S、ML307A、ML307R是LTE Cat.1无线模组。上述模组长宽尺寸兼容，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-DSLN/-DCLN/-DL	ML307A-GSLN/-GCLN	ML307R
封装	LCC+LGA（94引脚）	LCC+LGA（94引脚）	LGA（94引脚）	LCC+LGA（109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	17.7mm*15.8mm*2.2mm
工作频段	▪ LTE-FDD：B1/B3/B5/B8 ▪ LTE-TDD：B34/B38/B39/B40/B41	▪ LTE-FDD：B1/B3/B5/B8 ▪ LTE-TDD：B34/B38/B39/B40/B41	▪ LTE-FDD：B1/B3/B5/B8 ▪ LTE-TDD：B34/B38/B39/B40/B41	▪ LTE-FDD：B1/B3/B5/B8 ▪ LTE-TDD：B34/B38/B39/B40/B41
GNSS	不支持	不支持	支持	不支持
供电电压	3.4V ~ 4.5V	3.4V ~ 4.5V	3.4V ~ 4.3V	3.4V ~ 4.5V
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	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：-30℃ ~ 75℃ ▪ 扩展工作温度：-40℃ ~ 85℃	▪ 工作温度：-30℃ ~ 75℃ ▪ 扩展工作温度：-40℃ ~ 85℃
(U)SIM接口	支持一路(U)SIM卡：1.8V/3.0V	▪ ML307A-DSLN/DCLN支持两路(U)SIM卡：1.8V/3.0V ▪ ML307A-DL支持一路(U)SIM卡：1.8V/3.0V	支持两路(U)SIM卡：1.8V/3.0V	支持一路(U)SIM卡：1.8V/3.0V
状态指示	NETLIGHT、STATE	NETLIGHT、STATE	NETLIGHT、STATE	NETLIGHT、STATE

Table 2. 主要性能参数对比 (continued)

功能	ML307S	ML307A-DSLN/-DCLN/-DL	ML307A-GSLN/-GCLN	ML307R
控制	PWR_ON/OFF、RESET、BOOT_MODE、WAKEUP_OUT	PWR_ON/OFF、RESET、BOOT_MODE、WAKEUP_OUT、PWM	PWR_ON/OFF、RESET、BOOT_MODE、WAKEUP_OUT、PWM	PWR_ON/OFF、RESET、BOOT_MODE、WAKEUP_OUT、PWM
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
ADC接口	不支持	▪ 提供1路模数转换接口 ▪ 电压范围：0 ~ 1.2V ▪ 分辨率：12bit	▪ 提供1路模数转换接口 ▪ 电压范围：0 ~ 1.2V ▪ 分辨率：12bit	▪ 提供2路模数转换接口 ▪ 电压范围：0 ~ 1.2V ▪ 分辨率：12bit
USB接口	▪ USB2.0 ▪ 最大速率480Mbps ▪ USB_VBUS需5V输入可实现插入检测	▪ USB2.0 ▪ 最大速率480Mbps ▪ USB_VBUS需5V输入可实现插入检测	▪ USB2.0 ▪ 最大速率480Mbps ▪ USB_VBUS需5V输入可实现插入检测	▪ USB2.0 ▪ 最大速率480Mbps ▪ USB_VBUS需5V输入可实现插入检测
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，仅支持在线TTS播放； ▪ ML307A-DL不支持。	▪ ML307A-GSLN支持1路输入和1路输出； ▪ ML307A-GCLN不支持，仅支持在线TTS播放。	支持1路输出
GPIO	不支持	GPIO*4	GPIO*4	GPIO*4
软件升级	USB接口	USB接口	USB接口	USB接口

2.2. 引脚分配

模组引脚分配图如下所示。

Figure 1. ML307S引脚分配图

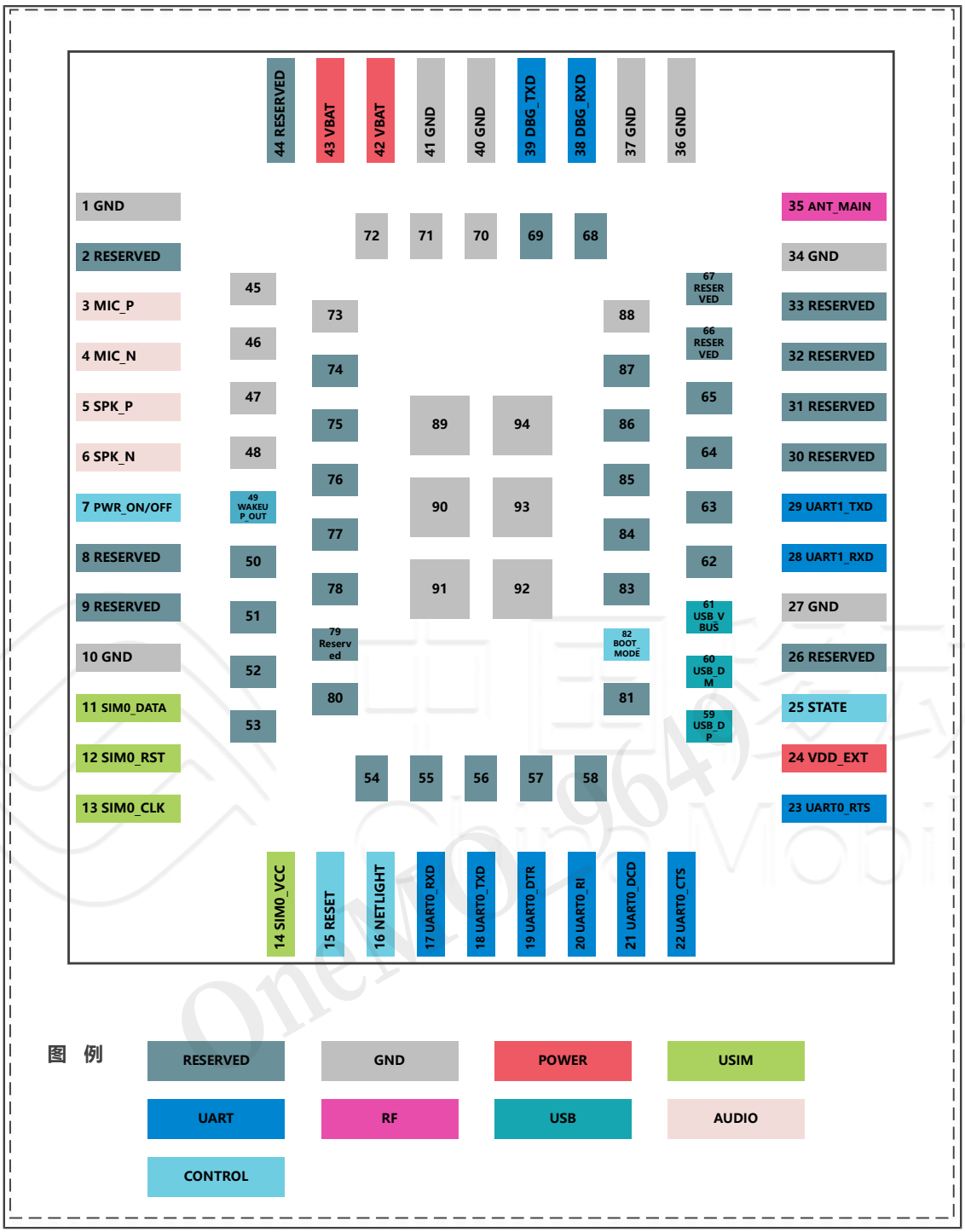


Figure 2. ML307A-D引脚分配图

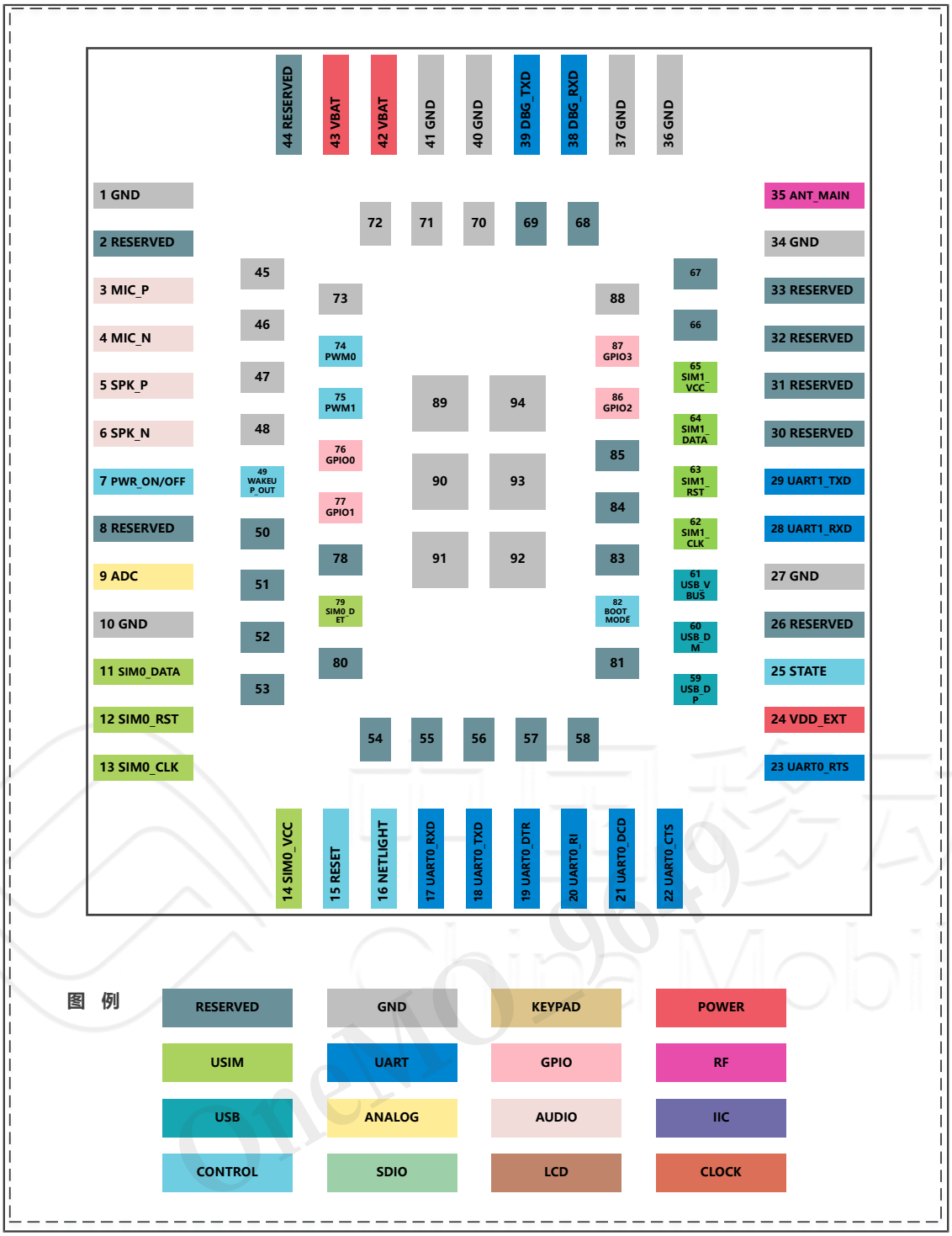


Figure 3. ML307A-G引脚分配图

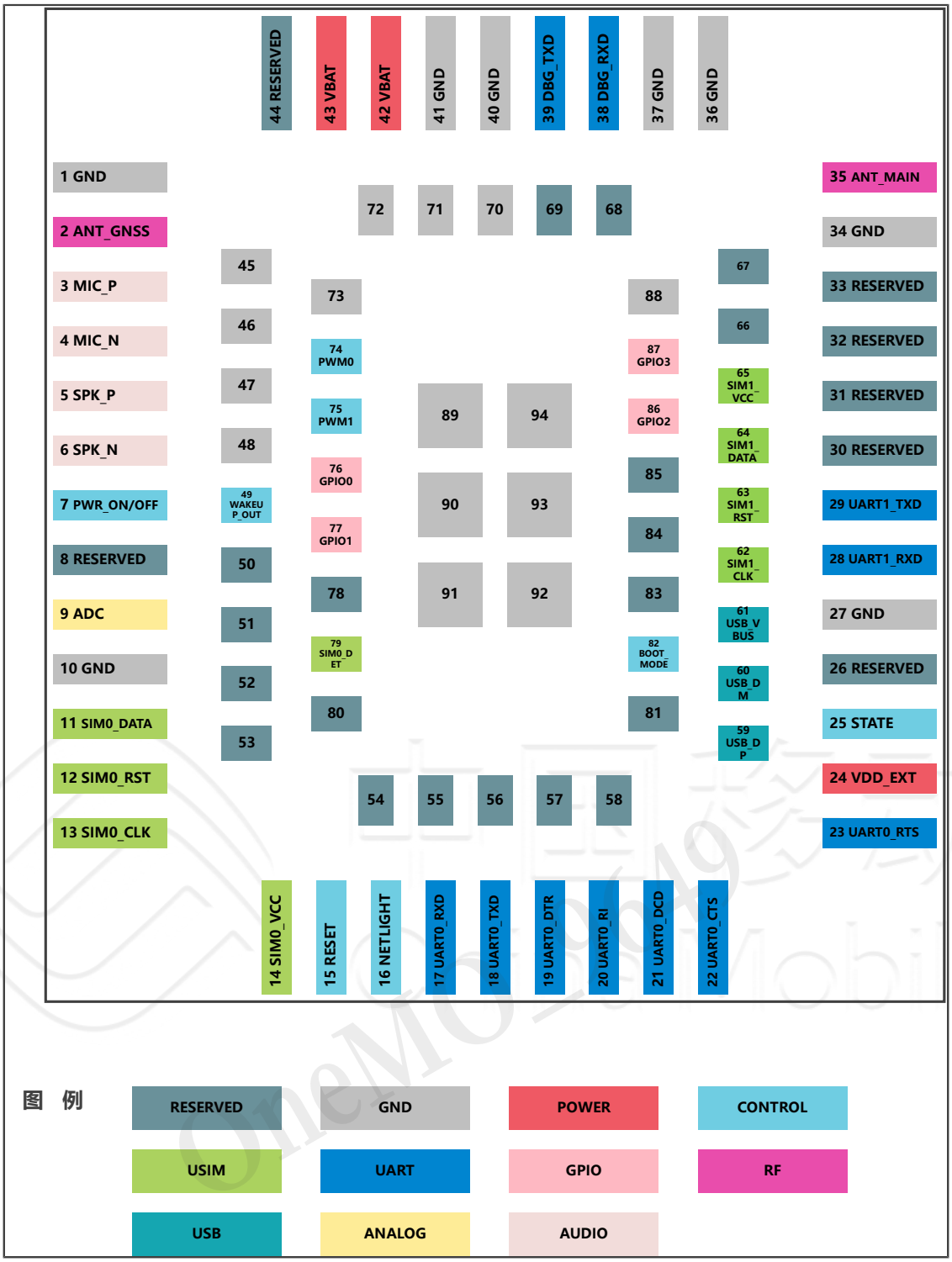
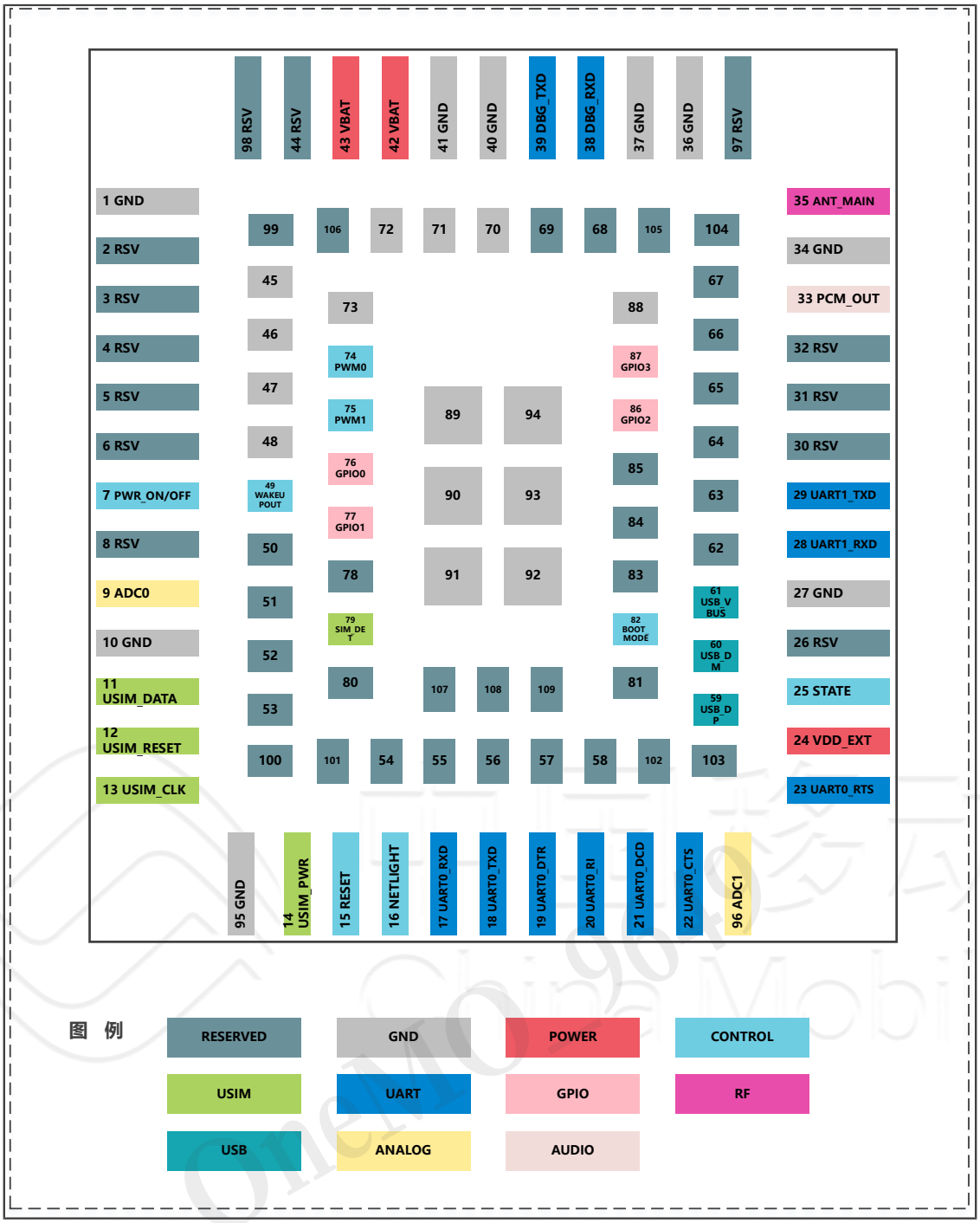


Figure 4. ML307R引脚分配图



Note:

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Pin 3/4/5/6为模拟音频引脚，ML307A-DSLN/GSLN支持使用；Pin 62/63/64/65为SIM1引脚，ML307A-DL不支持使用。

Pin 33做音频输出引脚，ML307R模组支持使用。

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。

中国移动 China Mobile OneMO 9649

3.1. 引脚对比

Table 3. ML307S/ML307A/ML307R引脚定义及对比

ML307S				ML307A-DSLN/DCLN/DL			ML307A-GSLN/GCLN			ML307R		
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	引脚名	类型	电压域
1	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
2	RSV	–	–	RSV	–	–	ANT_GNSS	–	–	RSV	–	–
3	MIC_P	AI	–	MIC_P	AI	–	MIC_P	AI	–	RSV	–	–
4	MIC_N	AI	–	MIC_N	AI	–	MIC_N	AI	–	RSV	–	–
5	SPK_P	AO	–	SPK_P	AO	–	SPK_P	AO	–	RSV	–	–
6	SPK_N	AO	–	SPK_N	AO	–	SPK_N	AO	–	RSV	–	–
7	PWR_ ON/OFF	DI	VBAT	PWR_ ON/OFF	DI	VBAT	PWR_ ON/OFF	DI	VBAT	PWR_ ON/OFF	DI	VBAT
8	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
9	RSV	–	–	ADC	AI	0-1.2V	ADC	AI	0 ~ 1.2V	ADC0	AI	0 ~ 1.2V
10	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
11	SIM0_DATA	DIO	1.8V/3.0V	SIM0_DATA	DIO	1.8V/3.0V	SIM0_DATA	DIO	1.8V/3.0V	USIM_DATA	DIO	1.8V/3.0V
12	SIM0_RST	DO	1.8V/3.0V	SIM0_RST	DO	1.8V/3.0V	SIM0_RST	DO	1.8V/3.0V	USIM_RE SET	DO	1.8V/3.0V
13	SIM0_CLK	DO	1.8V/3.0V	SIM0_CLK	DO	1.8V/3.0V	SIM0_CLK	DO	1.8V/3.0V	USIM_CLK	DO	1.8V/3.0V
14	SIM0_VCC	PO	1.8V/3.0V	SIM0_VCC	PO	1.8V/3.0V	SIM0_VCC	PO	1.8V/3.0V	USIM_PWR	PO	1.8V/3.0V

OneMO_9649

Table 3. ML307S/ML307A/ML307R引脚定义及对比 (continued)

ML307S				ML307A-DSLN/DCLN/DL			ML307A-GSLN/GCLN			ML307R		
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	引脚名	类型	电压域
15	RESET	DI	1.8V	RESET	DI	1.8V	RESET	DI	1.8V	RESET	DI	1.8V
16	NETLIGHT	DO	1.8V	NETLIGHT	DO	1.8V	NETLIGHT	DO	1.8V	NETLIGHT	DO	1.8V
17	UART0_RXD	DI	1.8V	UART0_RXD	DI	1.8V	UART0_RXD	DI	1.8V	UART0_RXD	DI	1.8V
18	UART0_TXD	DO	1.8V	UART0_TXD	DO	1.8V	UART0_TXD	DO	1.8V	UART0_TXD	DO	1.8V
19	UART0_DTR	DI	1.8V	UART0_DTR	DI	1.8V	UART0_DTR	DI	1.8V	UART0_DTR	DI	1.8V
20	UART0_RI	DO	1.8V	UART0_RI	DO	1.8V	UART0_RI	DO	1.8V	UART0_RI	DO	1.8V
21	UART0_DCD	DO	1.8V	UART0_DCD	DO	1.8V	UART0_DCD	DO	1.8V	UART0_DCD	DO	1.8V
22	UART0_CTS	DO	1.8V	UART0_CTS	DO	1.8V	UART0_CTS	DO	1.8V	UART0_CTS	DO	1.8V
23	UART0_RTS	DI	1.8V	UART0_RTS	DI	1.8V	UART0_RTS	DI	1.8V	UART0_RTS	DI	1.8V
24	VDD_EXT	PO	1.8V	VDD_EXT	PO	1.8V	VDD_EXT	PO	1.8V	VDD_EXT	PO	1.8V
25	STATE	DO	1.8V	STATE	DO	1.8V	STATE	DO	1.8V	STATE	DO	1.8V
26	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
27	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
28	UART1_RXD	DI	1.8V	UART1_RXD	DI	1.8V	UART1_RXD	DI	1.8V	UART1_RXD	DI	1.8V

OneMO_9649

Table 3. ML307S/ML307A/ML307R引脚定义及对比 (continued)

ML307S				ML307A-DSLN/DCLN/DL			ML307A-GSLN/GCLN			ML307R		
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	引脚名	类型	电压域
29	UART1_TXD	DO	1.8V	UART1_TXD	DO	1.8V	UART1_TXD	DO	1.8V	UART1_TXD	DO	1.8V
30	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
31	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
32	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
33	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	PCM_OUT	DO	–
34	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
35	ANT_MAIN	–	射频天线	ANT_MAIN	–	射频天线	ANT_MAIN	–	射频天线	ANT_MAIN	–	射频天线
36	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
37	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
38	DBG_RXD	DI	1.8V	DBG_RXD	DI	1.8V	DBG_RXD	DI	1.8V	DBG_RXD	DI	1.8V
39	DBG_TXD	DO	1.8V	DBG_TXD	DO	1.8V	DBG_TXD	DO	1.8V	DBG_TXD	DO	1.8V
40	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
41	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
42	VBAT	PI	3.4V-4.5V	VBAT	PI	3.4V-4.5V	VBAT	PI	3.4V ~ 4.5V	VBAT	PI	3.4V ~ 4.5V
43	VBAT	PI	3.4V-4.5V	VBAT	PI	3.4V-4.5V	VBAT	PI	3.4V ~ 4.5V	VBAT	PI	3.4V ~ 4.5V
44	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–

OneMO_9649

Table 3. ML307S/ML307A/ML307R引脚定义及对比 (continued)

ML307S				ML307A-DSLN/DCLN/DL			ML307A-GSLN/GCLN			ML307R		
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	引脚名	类型	电压域
45	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
46	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
47	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
48	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
49	WAKEUP_OUT	DO	1.8V	WAKEUP_OUT	DO	1.8V	WAKEUP_OUT	DO	1.8V	WAKEUP_OUT	DO	1.8V
50	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
51	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
52	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
53	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
54	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
55	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
56	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
57	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
58	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
59	USB_DP	AIO	–	USB_DP	AIO	–	USB_DP	AIO	–	USB_DP	AIO	–
60	USB_DM	AIO	–	USB_DM	AIO	–	USB_DM	AIO	–	USB_DM	AIO	–

OneMO_9649

Table 3. ML307S/ML307A/ML307R引脚定义及对比 (continued)

ML307S				ML307A-DSLN/DCLN/DL			ML307A-GSLN/GCLN			ML307R		
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	引脚名	类型	电压域
61	USB_VBUS	AI	5.0V	USB_VBUS	AI	5.0V	USB_VBUS	AI	5.0V	USB_VBUS	AI	5.0V
62	RSV	–	–	SIM1_CLK	DO	1.8V/3.0V	SIM1_CLK	DO	1.8V/3.0V	RSV	–	–
63	RSV	–	–	SIM1_RST	DO	1.8V/3.0V	SIM1_RST	DO	1.8V/3.0V	RSV	–	–
64	RSV	–	–	SIM1_DATA	DO	1.8V/3.0V	SIM1_DATA	DO	1.8V/3.0V	RSV	–	–
65	RSV	–	–	SIM1_VCC	DIO	1.8V/3.0V	SIM1_VCC	DIO	1.8V/3.0V	RSV	–	–
66	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
67	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
68	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
69	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
70	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
71	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
72	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
73	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
74	RSV	–	–	PWM0	DO	1.8V	PWM0	DO	1.8V	PWM0	DO	1.8V
75	RSV	–	–	PWM1	DO	1.8V	PWM1	DO	1.8V	PWM1	DO	1.8V
76	RSV	–	–	GPIO0	DIO	1.8V	GPIO0	DIO	1.8V	GPIO0	DIO	1.8V

OneMO_9649

Table 3. ML307S/ML307A/ML307R引脚定义及对比 (continued)

ML307S				ML307A-DSLN/DCLN/DL			ML307A-GSLN/GCLN			ML307R		
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	引脚名	类型	电压域
77	RSV	–	–	GPIO1	DIO	1.8V	GPIO1	DIO	1.8V	GPIO1	DIO	1.8V
78	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
79	RSV	–	–	SIM0_DET	DI	1.8V	SIM0_DET	DI	1.8V	USIM_DET	DI	1.8V
80	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
81	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
82	BOOT_MODE	DI	1.8V	BOOT_MODE	DI	1.8V	BOOT_MODE	DI	1.8V	BOOT_MODE	DI	1.8V
83	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
84	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
85	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–	RSV	–	–
86	RSV	–	–	GPIO2	DIO	1.8V	GPIO2	DIO	1.8V	GPIO2	DIO	1.8V
87	RSV	–	–	GPIO3	DIO	1.8V	GPIO3	DIO	1.8V	GPIO3	DIO	1.8V
88	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
89	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
90	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
91	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
92	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地

OneMO_9649

Table 3. ML307S/ML307A/ML307R引脚定义及对比 (continued)

ML307S				ML307A-DSLN/DCLN/DL			ML307A-GSLN/GCLN			ML307R		
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	引脚名	类型	电压域
93	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
94	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地	GND	–	地
95	–	–	–	–	–	–	–	–	–	GND	–	地
96	–	–	–	–	–	–	–	–	–	ADC1	AI	0 ~ 1.2V
97	–	–	–	–	–	–	–	–	–	RSV	–	–
98	–	–	–	–	–	–	–	–	–	RSV	–	–
99	–	–	–	–	–	–	–	–	–	RSV	–	–
100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	RSV	–	–
101	–	–	–	–	–	–	–	–	–	RSV	–	–
102	–	–	–	–	–	–	–	–	–	RSV	–	–
103	–	–	–	–	–	–	–	–	–	RSV	–	–
104	–	–	–	–	–	–	–	–	–	RSV	–	–
105	–	–	–	–	–	–	–	–	–	RSV	–	–
106	–	–	–	–	–	–	–	–	–	RSV	–	–
107	–	–	–	–	–	–	–	–	–	RSV	–	–
108	–	–	–	–	–	–	–	–	–	RSV	–	–

OneMO_9649

Table 3. ML307S/ML307A/ML307R引脚定义及对比 (continued)

ML307S				ML307A-DSLN/DCLN/DL			ML307A-GSLN/GCLN			ML307R		
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	引脚名	类型	电压域
109	–	–	–	–	–	–	–	–	–	RSV	–	–

Note:

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；

Pin 3/4/5/6为模拟音频引脚，ML307A-DSLN/GSLN支持使用；Pin 62/63/64/65为SIM1引脚，ML307A-DL不支持使用。

Pin 33做音频输出引脚，ML307R-DC/DL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。

OneMO_9649

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

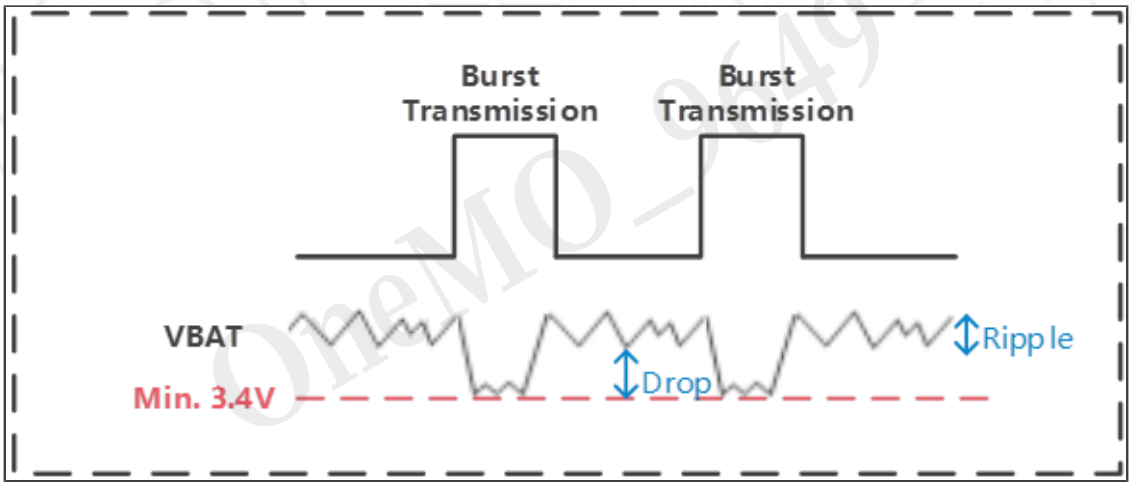
下表为ML307S、ML307A、ML307R模组的工作电压范围。

Table 4. 模组工作电压范围对比

模组	电源引脚	条件	最小值(V)	典型值(V)	最大值(V)
ML307S	VBAT	实际输入电压必须在最小、最大值范围内。	3.4	3.8	4.5
ML307A	VBAT		3.4	3.8	4.5
ML307R	VBAT		3.4	3.8	4.5

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。

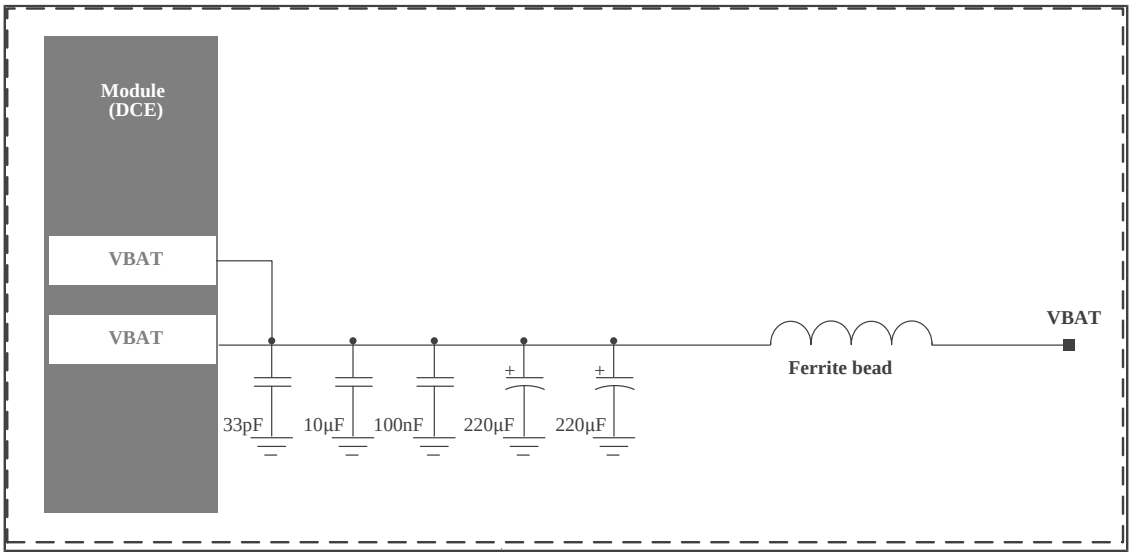
Figure 5. 突发传输电源要求



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 6. 模组供电电路参考设计



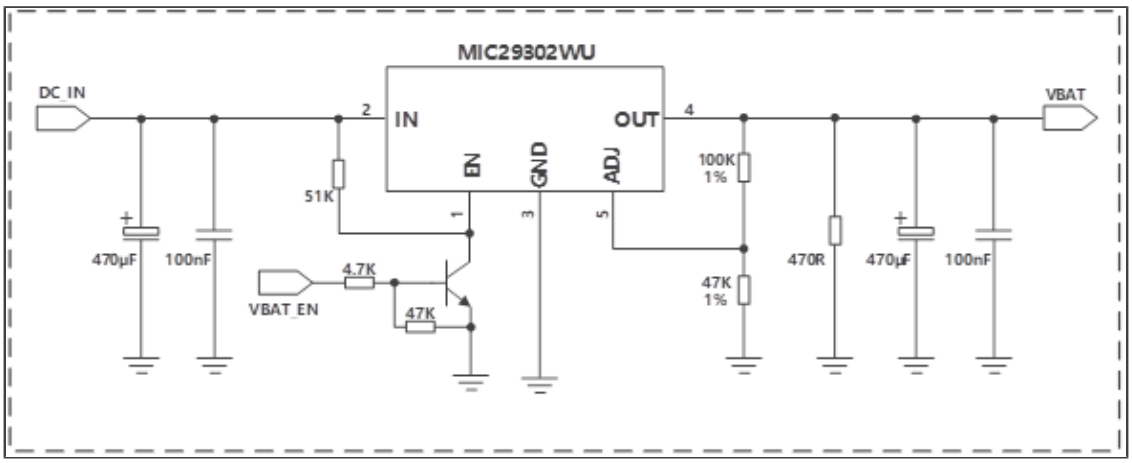
中国移动
China Mobile
OneMO 9649

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、ML307R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。

Figure 7. 供电输入参考设计



中国移动 China Mobile OneMO 9649

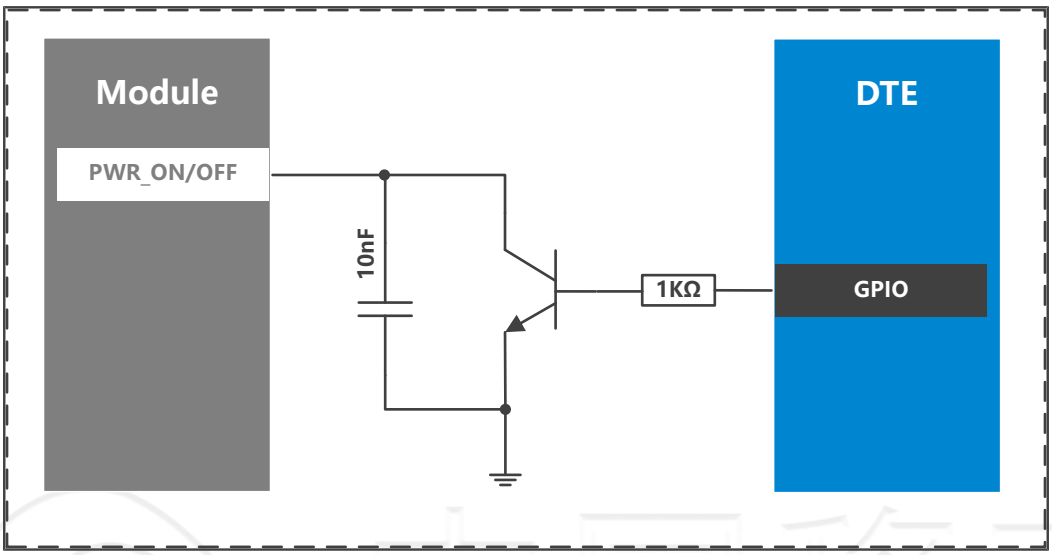
4.2. CONTROL接口

4.2.1. 开关机接口

ML307S、ML307A、ML307R模组的开关机方式相同。

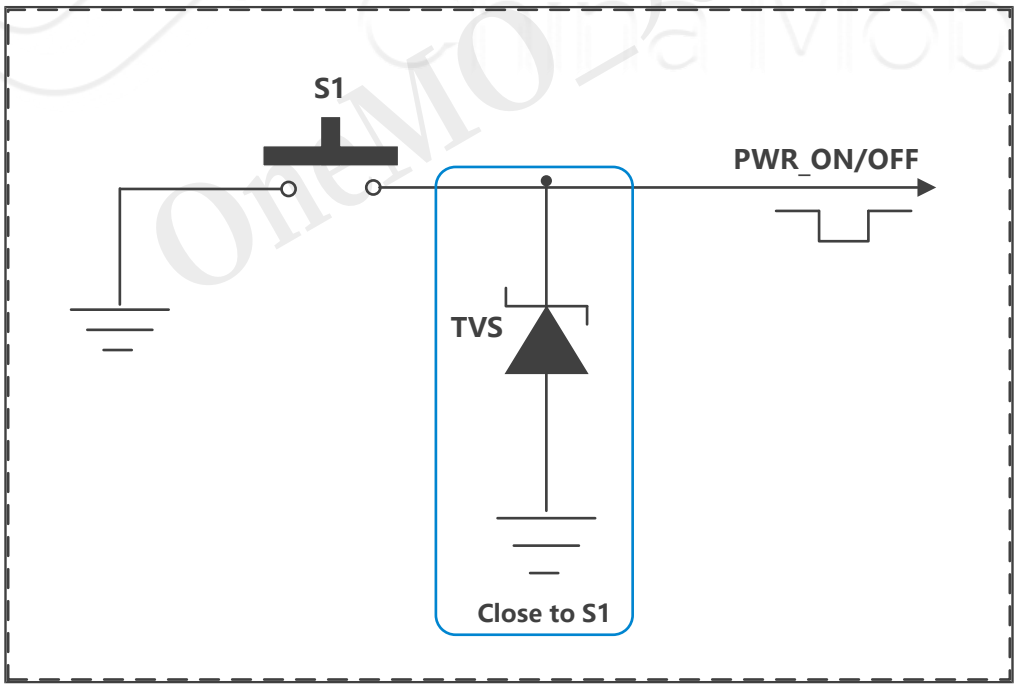
ML307S、ML307A、ML307R模组可以通过拉低PWR_ON/OFF引脚实现模组开关机。推荐使用开集驱动电路来控制PWR_ON/OFF引脚，参考电路如下。

Figure 8. 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 9. 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、ML307R模组的开关机操作时间相同。

Table 5. 模组开关机操作对比

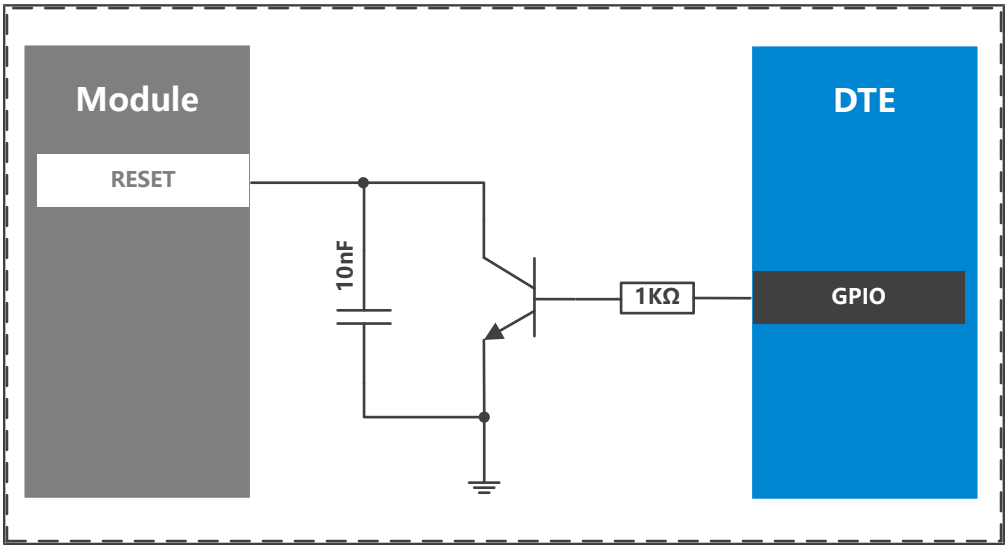
模组	当前状态	下一状态	操作
ML307S/ML307A/ML307R	关机	开机	将PWR_ON/OFF引脚拉低2s~3.5s
	开机	关机	将PWR_ON/OFF引脚拉低3.5s~4s

中国移动 China Mobile OneMO 9649

4.2.2. 复位接口

ML307A/ML307S/ML307R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 10. 模组复位参考电路



4.2.3. 唤醒输出接口

ML307S/ML307A/ML307R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。

Table 6. 休眠唤醒输出接口描述

引脚名	引脚号	描述	状态	模组状态
WAKEUP_OUT	49	模组休眠唤醒输出	高电平（>1.35V）	唤醒
			低电平（<0.45V）	休眠

4.2.4. 网络状态指示接口

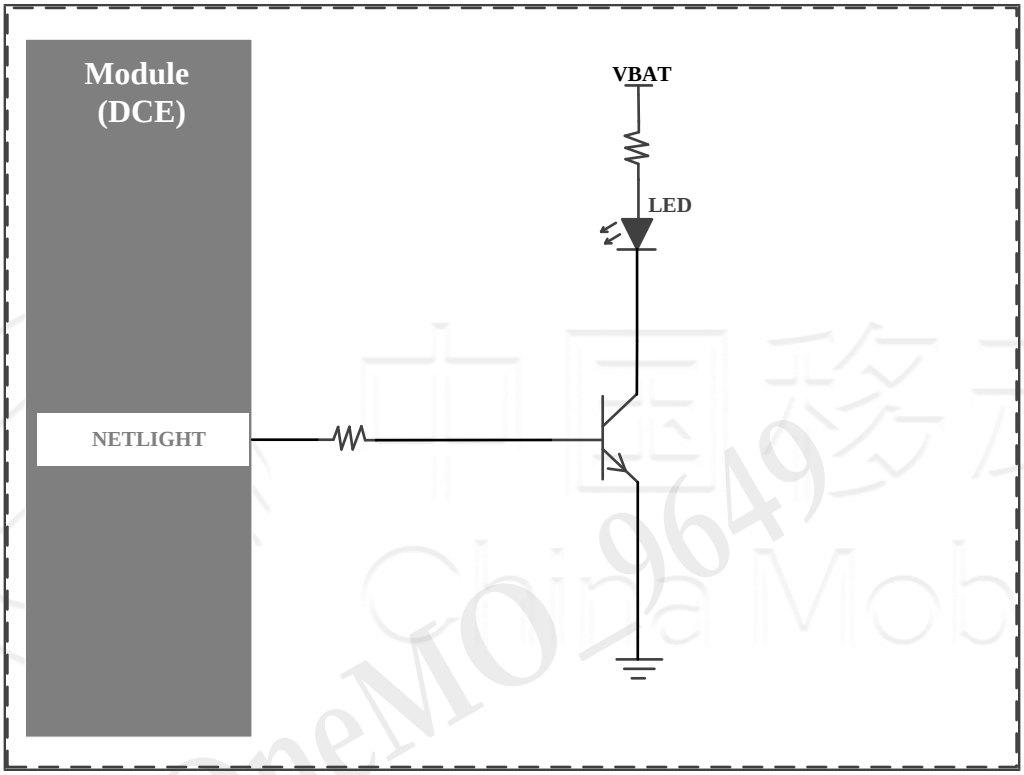
ML307S、ML307A、ML307R模组可通过NETLIGHT引脚连接外部LED指示网络状态。

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

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 11. 网络状态接口示意图

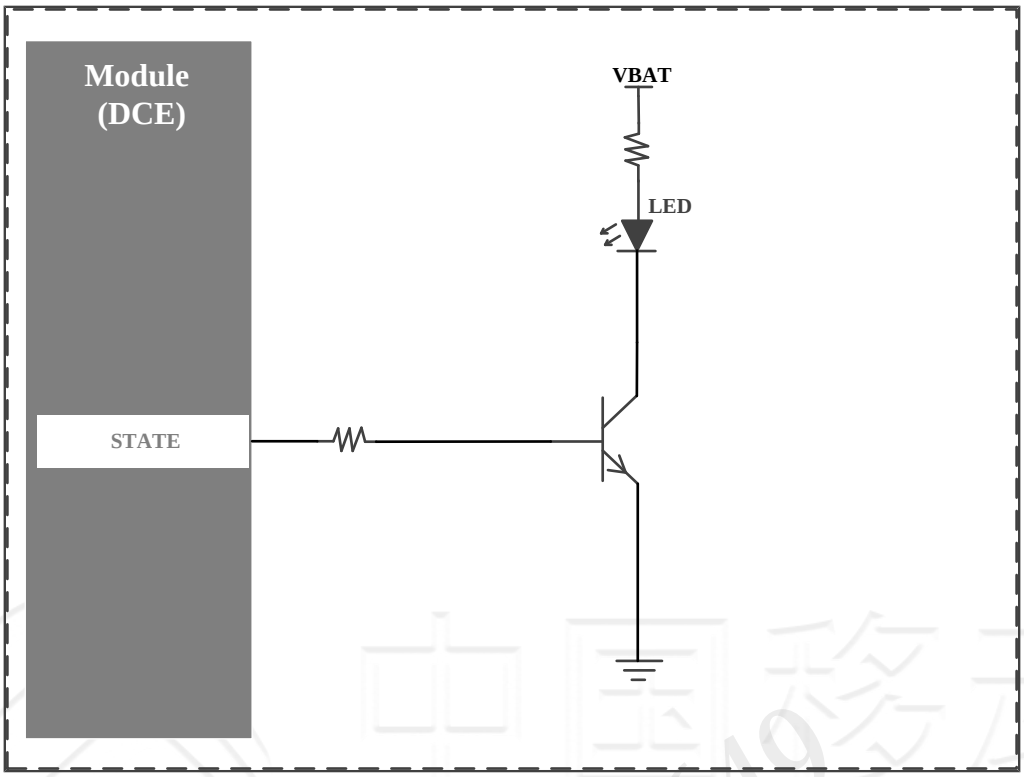


4.2.5. 模组状态指示接口

ML307S、ML307A、ML307R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。

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 12. 模组状态接口示意图



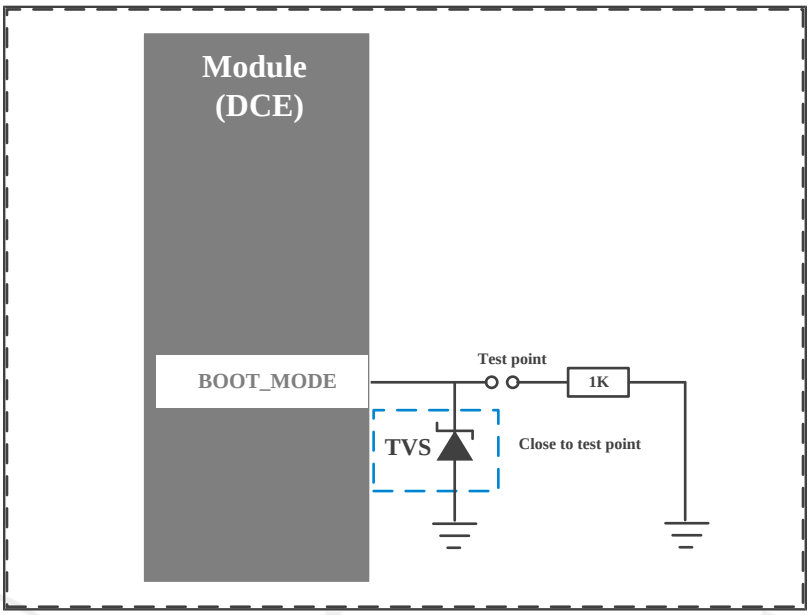
中国移动 China Mobile OneMO 9649

4.2.6. 下载控制接口

ML307S、ML307A、ML307R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。

BOOT_MODE接口参考设计如下。

Figure 13. BOOT_MODE接口示意图



中国移动 China Mobile OneMO 9649

4.3. SIM卡接口

ML307S、ML307A、ML307R模组都默认支持1.8V/3.0V(U)SIM卡。

ML307A的SIM0接口和ML307S/ML307R模组SIM接口相互兼容，ML307A的SIM0接口以及ML307R的SIM接口支持热插拔，ML307S不支持。同时，ML307A-DSLN/DCLN/GSLN/GCLN还支持一路SIM1接口。SIM接口的参考设计如下图所示。

Figure 14. ML307S SIM接口示意图

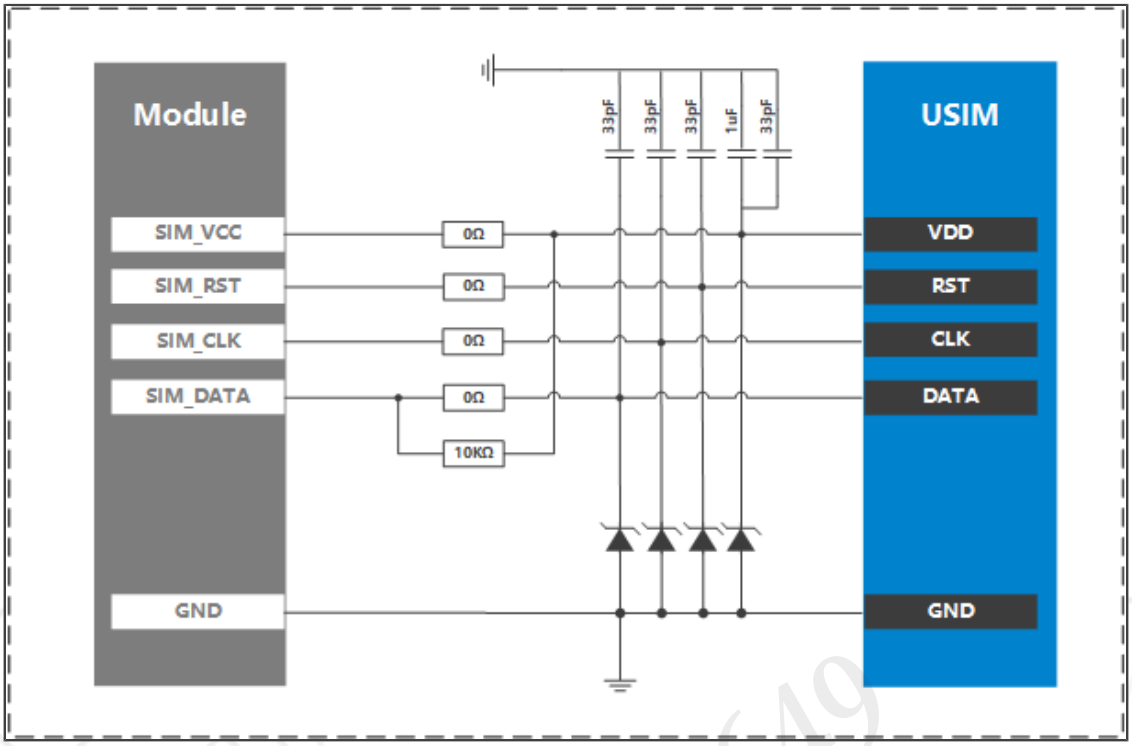


Figure 15. ML307A SIM0接口示意图

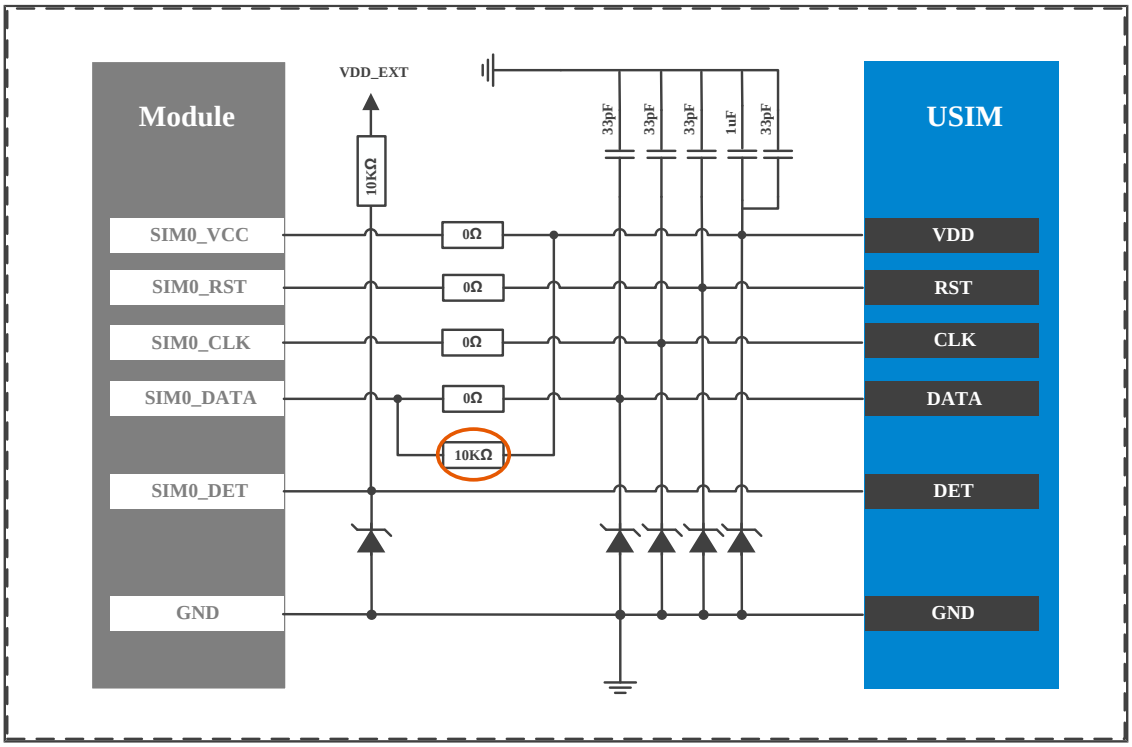


Figure 16. ML307A SIM1接口示意图

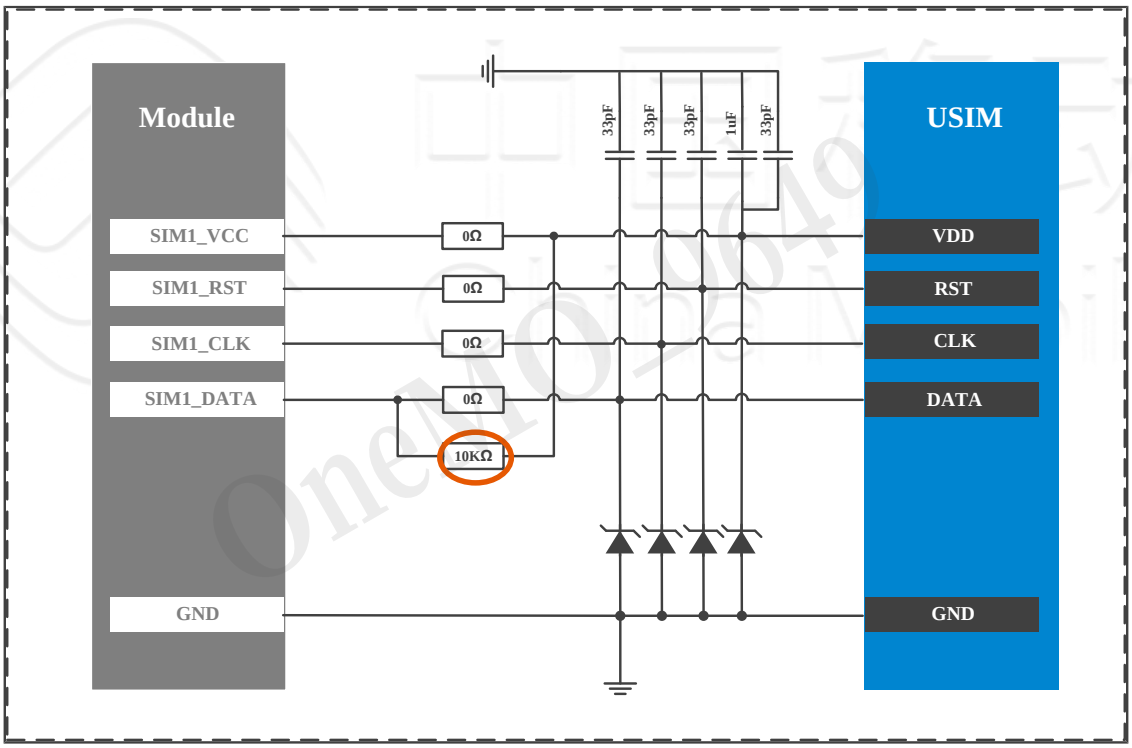
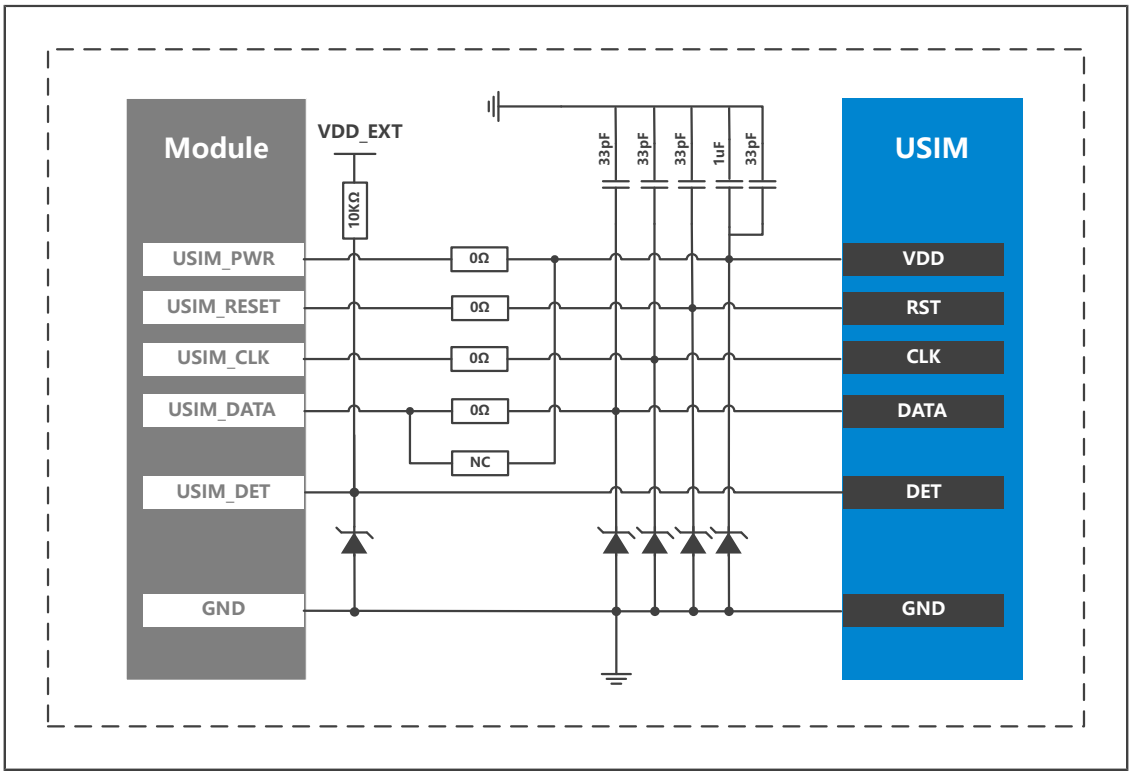


Figure 17. ML307R USIM接口示意图



Note:

ML307A/ML307S模组SIM_DATA必须通过10k电阻上拉到SIM_VCC，增加DATA线驱动能力；

ML307R模组USIM_DATA内部通过4.7K电阻上拉到USIM_PWR，外部建议预留电阻位置上拉到USIM_PWR，方便兼容性设计；

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；

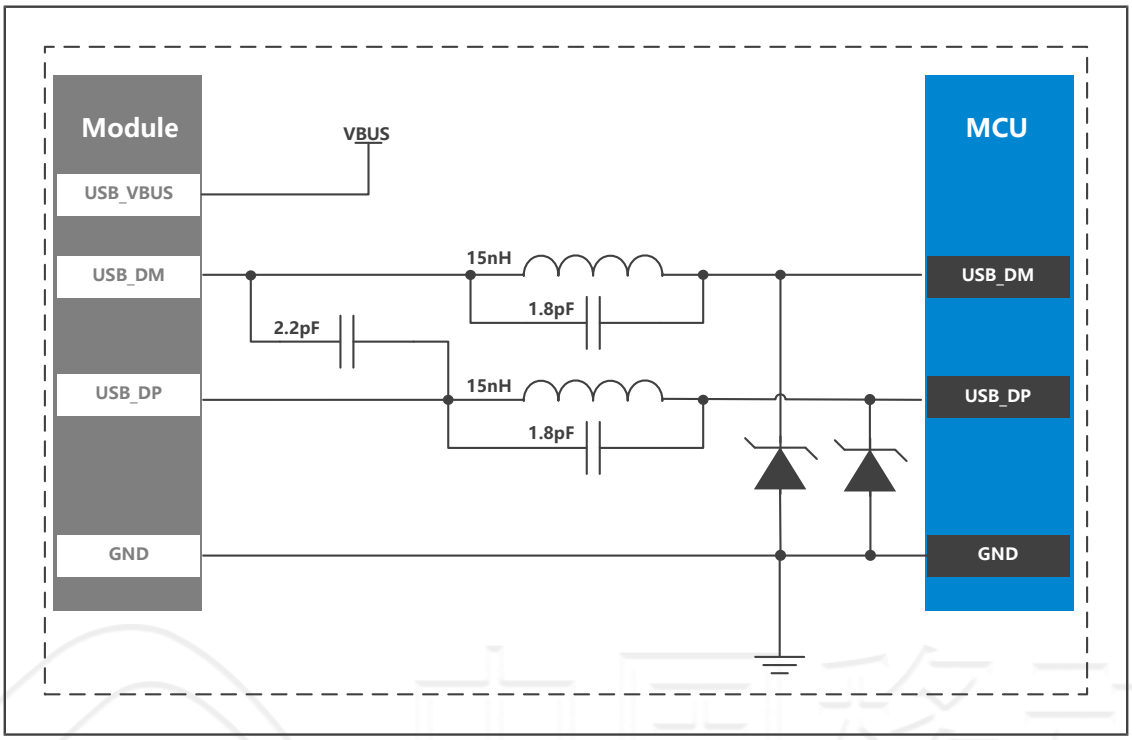
ML307A、ML307R模组默认打开SIM卡热插拔功能，若不使用SIM检测功能，建议通过指令关闭该功能。SIM0_DET/USIM_DET引脚默认状态下建议外部上拉10K电阻，防止干扰；SIM0_DET/USIM_DET高电平表示卡在位，SIM0_DET/USIM_DET低电平表示卡拔出。

4.4. USB接口

ML307S、ML307A、ML307R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。

下图为USB接口参考设计。

Figure 18. USB接口参考设计



Note:

USB_DM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、ML307R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

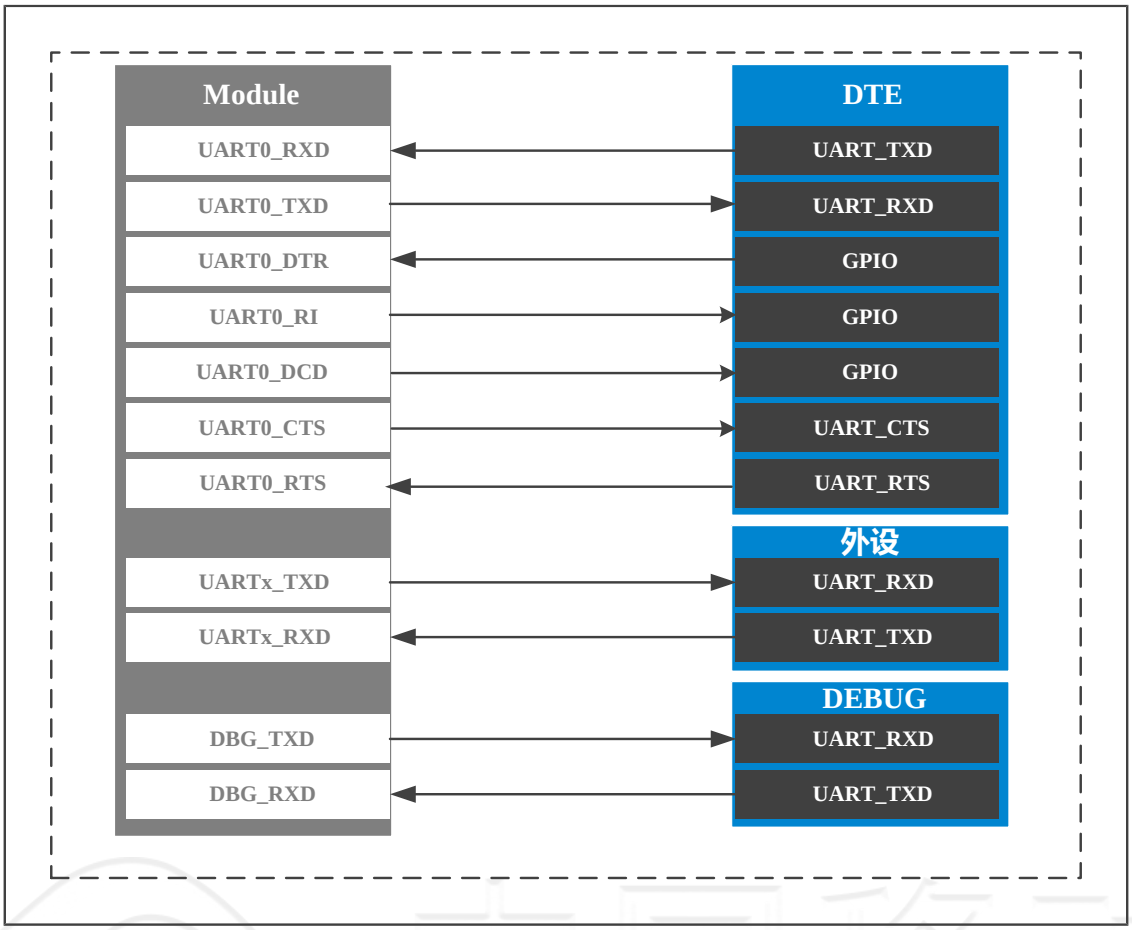
- 主串口0支持4800bps / 9600bps / 19200bps / 38400bps / 57600bps / 115200bps / 230400bps / 460800bps / 921600bps波特率，默认自适应波特率。
- 调试串口默认波特率为115200bps。
- 辅助串口1正在开发中。

ML307R模组

- 主串口UART0支持300bps / 1200bps / 4800bps / 9600bps / 14400bps / 19200bps / 28800bps / 38400bps / 56000bps / 57600bps / 115200bps / 230400bps / 460800bps / 921600bps波特率，默认自适应波特率（自适应波特率支持1200bps / 4800bps / 9600bps / 14400bps / 19200bps / 28800bps / 38400bps / 57600bps / 115200bps）。
- 调试串口默认波特率为115200bps。
- 辅助串口1正在开发中。

UART接口示意图如下所示。

Figure 19. UART接口示意图



Note:

ML307S、ML307A、ML307R模组串口电平为1.8V，应用时注意电平是否匹配；

UART0_RTS与UART0_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、ML307R模组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模组提供1路ADC接口，ML307R模组提供2路ADC接口，电压范围及分辨率差异如下。

Table 8. ADC接口对比

功能	ML307S	ML307A	ML307R
ADC接口	-	提供1路数模转换接口	提供2路数模转换接口
	-	电压范围：0 ~ 1.2V	电压范围：0 ~ 1.2V
	-	分辨率：12bit	分辨率：12bit

4.7. GPIO接口

ML307A/ML307R模组提供4路GPIO接口，可通过AT命令实现GPIO口的配置。GPIO接口定义如下所示。

Table 9. GPIO接口定义

模组	引脚名	引脚号	类型	描述	备注
ML307A/ML307R	GPIO0	76	DIO	通用输入输出接口0	1.8V电压域
	GPIO1	77	DIO	通用输入输出接口1	
	GPIO2	86	DIO	通用输入输出接口2	
	GPIO3	87	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/GSLN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/DL/GCLN模组不支持使用音频接口相关功能，但ML307A-DCLN/GCLN支持在线TTS播放。

ML307R模组提供一路音频输出接口，音频输出接口输出包含编码信息的PWM波，模组外部通过RC电路接到PA放大电路进行放大可实现音频播放，详细硬件参考设计见《ML307R硬件设计手册》。

Table 10. ML307S/ML307A音频接口引脚对比

模组	ML307S/ML307A		
引脚号	引脚名	类型	描述
3	MIC_P	AI	麦克风差分音频输入+
4	MIC_N	AI	麦克风差分音频输入-
5	SPK_P	AO	扬声器差分音频输出+
6	SPK_N	AO	扬声器差分音频输出-

Table 11. ML307R音频接口引脚

引脚号	引脚名	类型	描述
33	PCM_OUT	DO	PCM数据输出

OneMO 9649 China Mobile

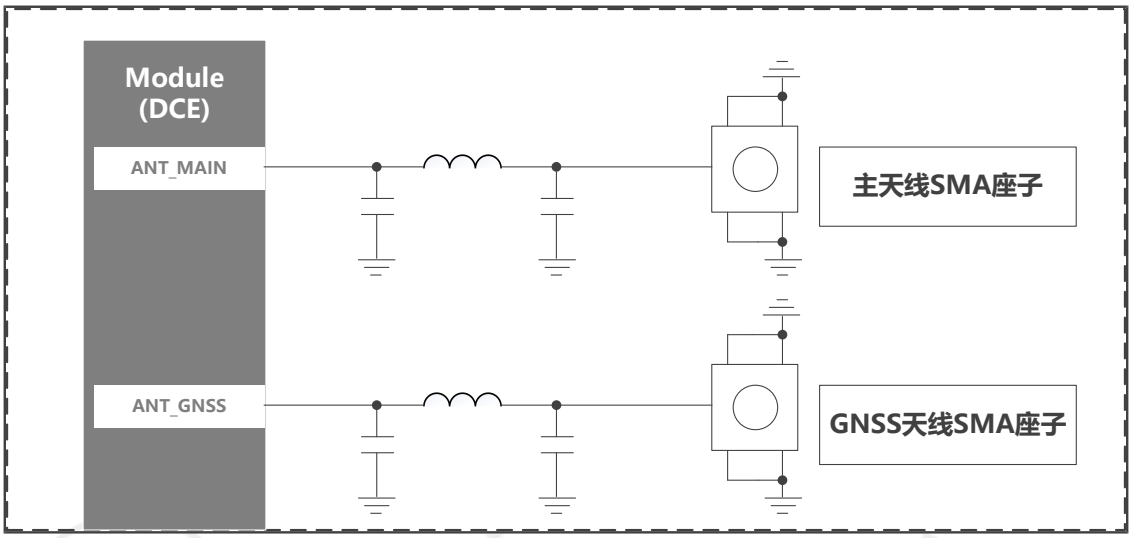
4.9. 射频接口

ML307S、ML307A-DSLN/DCLN/DL、ML307R提供1路天线接口：主天线接口（ANT_MAIN）。

ML307A-GSLN/GCLN提供2路天线接口：主天线接口（ANT_MAIN）和GNSS天线接口（GNSS_ANT）。

模组天线接口示意图如下所示。

Figure 20. 模组天线接口示意图



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，悬空处理。
ML307A-DSLN/DCLN/DL	2, 8, 26, 30~33, 44, 50~58, 66~69, 78, 80, 81, 83~85	RSV	保留，悬空处理。
ML307A-GSLN/GCLN	8, 26, 30~33, 44, 50~58, 66~69, 78, 80, 81, 83~85	RSV	保留，悬空处理。
ML307R	2 ~ 6, 8, 26, 30~32, 44, 50 ~ 58, 62 ~ 69, 78, 80, 81, 83 ~ 85, 97 ~ 109	RSV	保留，悬空处理。

5. 物理尺寸

本章主要描述ML307S、ML307A、ML307R模组的推荐封装。

5.1. 外形尺寸

ML307S/ML307A模组尺寸相同，ML307A-GSLN/-GCLN为LGA封装，ML307S和ML307A-DSLN/-DCLN/-DL为LCC+LGA封装，区别在于最外侧引脚是否有邮票孔。

ML307R模组与ML307S/ML307A模组长宽尺寸相同，高度为2.2mm。ML307R模组封装可兼容ML307S/ML307A模组，区别在于Pin 95 ~ Pin 109为ML307R独有的封装接口。

Figure 21. M307A-G底视图（单位：mm）

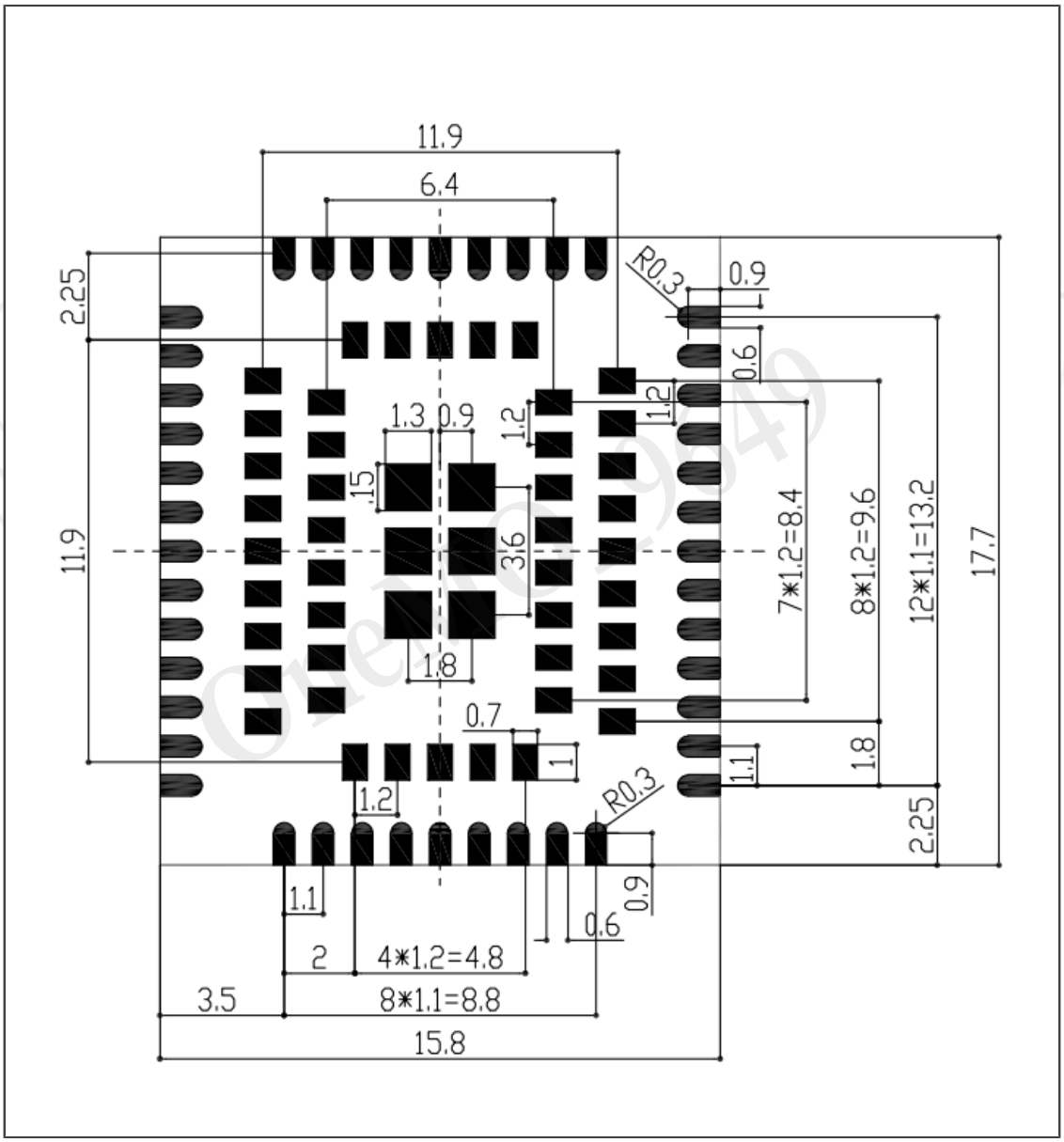


Figure 22. ML307S/ML307A-D底视图（单位：mm）

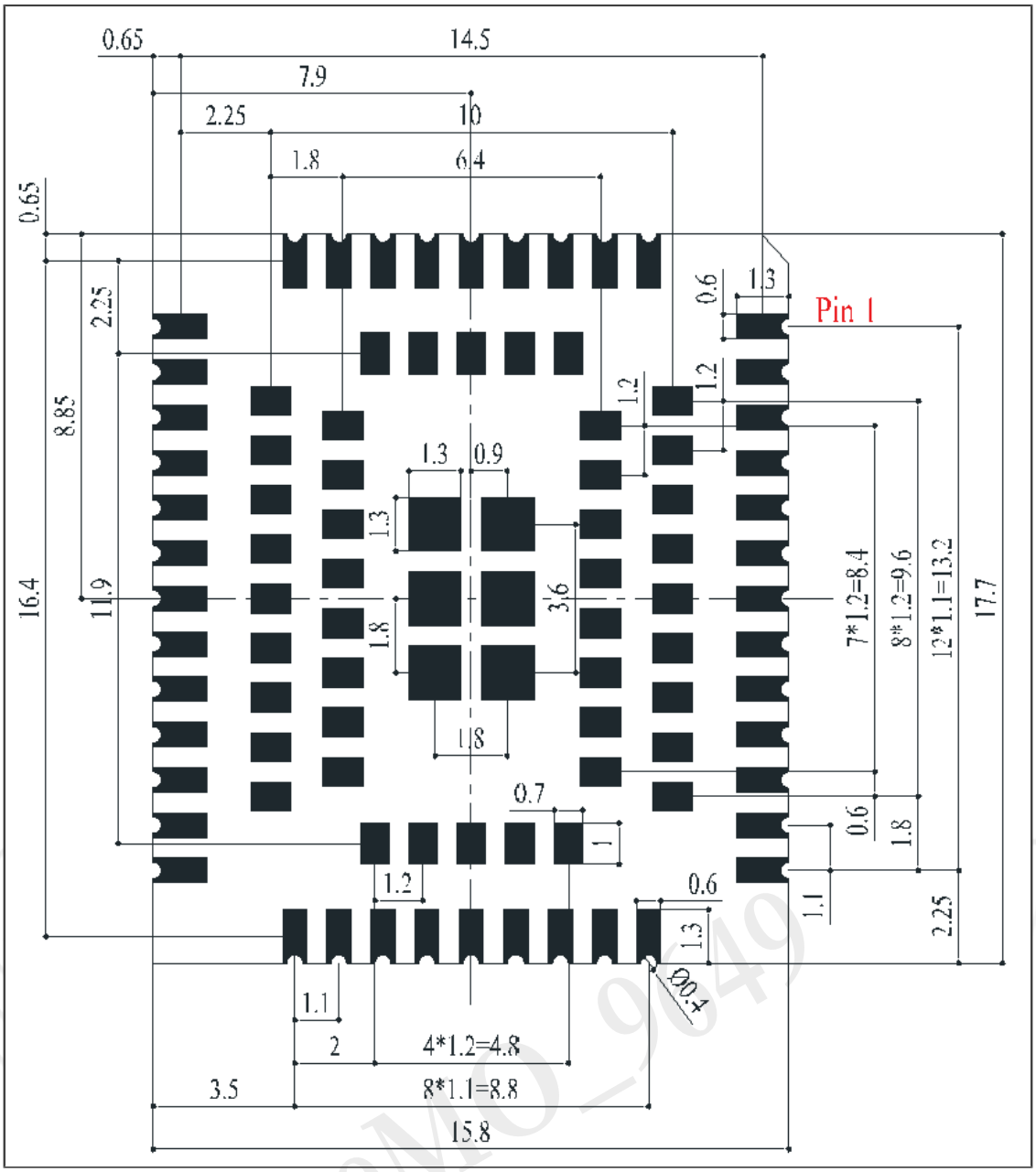
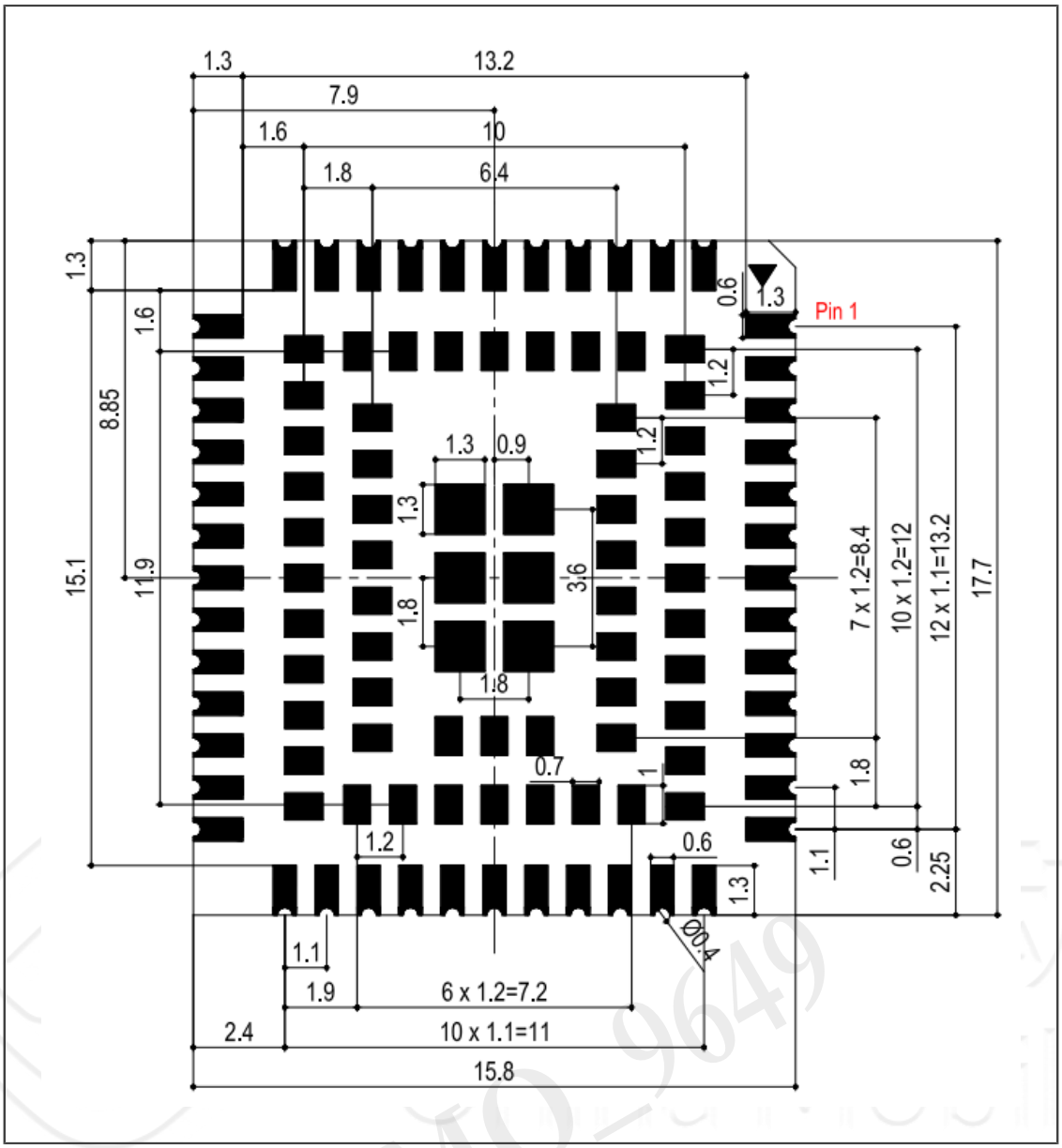


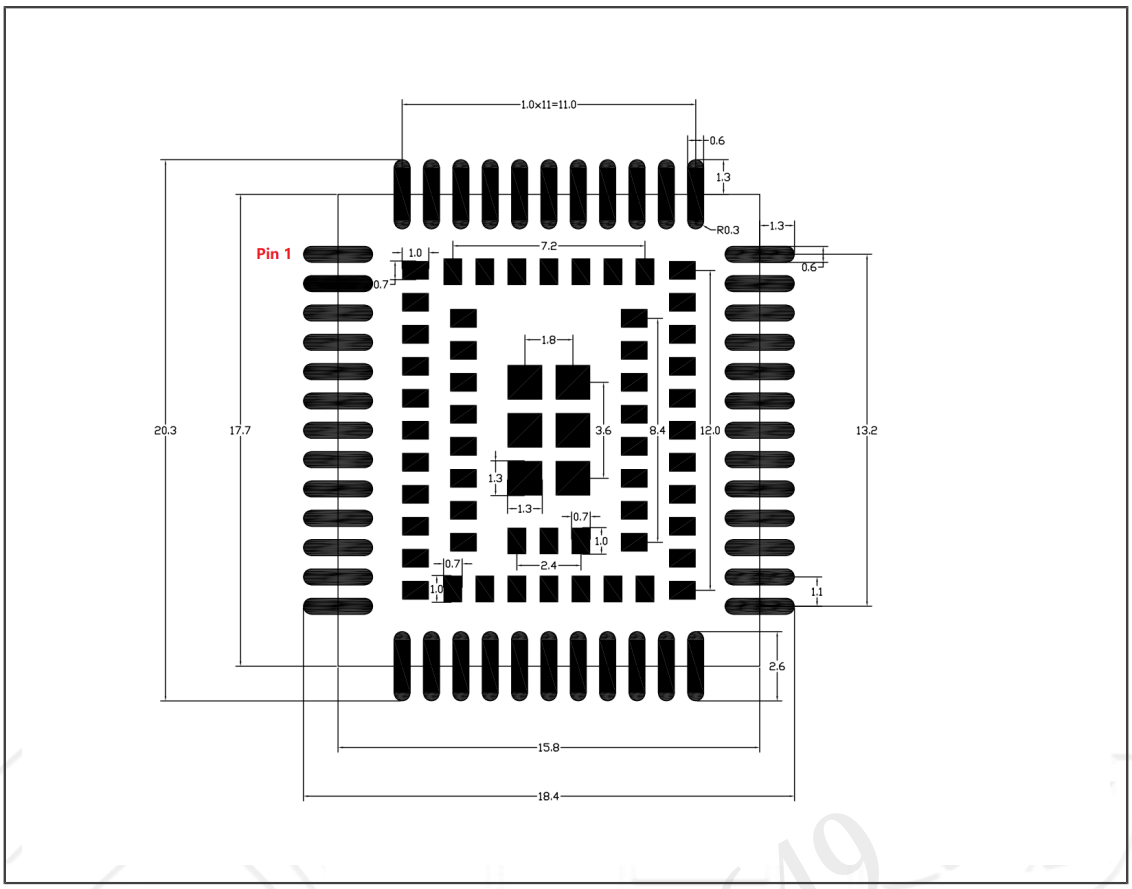
Figure 23. M307R底视图（单位：mm）



5.2. PCB焊盘兼容设计

为达到高可靠性的焊接，推荐ML307S、ML307A、ML307R模组的PCB兼容焊盘尺寸参考下图进行设计。

Figure 24. PCB焊盘兼容尺寸（单位：mm）



Note: 兼容性设计时，特别是将ML307R模组直接贴在ML307A/ML307S模组的PCB焊盘上时，应确保PCB板在图示推荐模组封装（兼容ML307系列封装，比ML307A/ML307S模组封装多19个引脚。）5mm范围内无阻抗开窗露铜操作，并注意绿油覆盖完整无露铜。