neoway

Get connected Get smart

N58

硬件设计指南

版本 1.0 日期 2019-12-19

版权声明

版权所有 © 深圳市有方科技股份有限公司 2019。深圳市有方科技股份有限公司保留所有权利。

未经深圳市有方科技股份有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

neoway 有方是深圳市有方科技股份有限公司所有商标。

本文档中出现的其他商标，由商标所有者所有。

说明

本文档对应产品为 **N58** 模块。

本文档的使用对象为系统工程师，开发工程师及测试工程师。

本设计指南为客户产品设计提供支持，客户须按照本文中的规范和参数进行产品设计和调试。如因客户操作不当造成的人身伤害和财产损失，有方概不承担责任。

由于产品版本升级或其它原因，本文档内容会在不预先通知的情况下进行必要的更新。

除非另有约定，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。

深圳市有方科技股份有限公司为客户提供全方位的技术支持，任何垂询请直接联系您的客户经理或发送邮件至以下邮箱：

Sales@neoway.com

Support@neoway.com

公司网址：http://www.neoway.com

Neoway Confidential

目录

关于本文档 x
范围 x
读者对象 x
修订记录 x
符号约定 x
相关文档 xi
1 产品介绍 12
1.1 产品概述 12
1.2 设计框图 12
1.3 基本规格 13
2 模块管脚 15
2.1 管脚布局 15
2.2 管脚说明 16
3 应用接口 22
3.1 电源接口 22
3.1.1 VBAT 22
3.1.2 VDD_1P8 25
3.2 控制接口 25
3.2.1 PWRKEY_N 25
3.2.2 RESET_N 28
3.2.3 PSM_WAKEUP 29
3.3 外设接口 29
3.3.1 USB 30
3.3.2 UART 31
3.3.3 USIM 33
3.3.4 SDIO 35
3.3.5 SPI 37
3.3.6 I2C 38
3.4 音频接口 39
3.4.1 模拟音频输入接口 39
3.4.2 模拟音频输出接口 41
3.5 LCD、Camera 接口 42
3.5.1 LCD 42
3.5.2 Camera 43
3.6 多功能接口 43
3.6.1 ADC 43
3.6.2 DTR 44

Neoway Confidential

3.6.3 NET_LIGHT 46
3.6.4 RING 47
3.6.5 USB_BOOT 47
3.6.6 VRTC_GPS 和 VRTC 48
3.6.7 GPIO 49
3.6.8 GNSS 使能接口 50
3.6.9 Keypad 接口 50
3.7 射频接口 51
3.7.1 ANT 天线接口 51
3.7.2 ANT_GNSS 接口 53
3.7.3 ANT_BT 接口 54
3.7.4 天线装配 54
4 电气特性及可靠性 57
4.1 电气特性 57
4.2 温度特性 58
4.3 ESD 防护特性 58
5 射频特性 59
5.1 工作频段 59
5.2 功率和灵敏度 60
5.3 GNSS 特性 60
5.4 WLAN/BT 特性 61
6 机械特性 62
6.1 尺寸 62
6.2 标贴 62
6.3 包装 63
6.3.1 卷带 63
6.3.2 湿敏 65
7 装配 66
7.1 模块 PCB 封装 66
7.2 应用 PCB 封装 67
7.3 钢网 67
7.4 锡膏 67
7.5 贴片炉温曲线 68
8 安全建议 69
A 管制标准 70
A.1 认证信息 70
A.2 中国通告 70
A.2.1 CCC A 类数字设备通告 70
A.2.2 环境保护 70
A.3 欧洲通告 70
A.3.1 CE A 类数字设备通告 70

Neoway Confidential

A.3.2 环境保护通告 70
B BOM 表 71
C 缩略语 72

Neoway Confidential

插图目录

图 1-1 设计框图 13
图 2-1 N58 管脚定义 15
图 3-1 推荐电源设计 1 23
图 3-2 推荐电源设计 2 23
图 3-3 推荐电源设计 3 24
图 3-4 按键开机参考设计 26
图 3-5 MCU 控制开机参考设计 26
图 3-6 上电自动开机参考设计 26
图 3-7 开机流程 27
图 3-8 关机流程 28
图 3-9 按键控制模块复位 28
图 3-10 复位三极管隔离参考电路 29
图 3-11 N58 模块复位流程 29
图 3-12 USB 连接参考设计 30
图 3-13 UART 连接参考设计 32
图 3-14 电平转换推荐电路 1 32
图 3-15 电平转换推荐电路 2 33
图 3-16 USIM 卡接口参考设计 34
图 3-17 SDIO 设计参考 36
图 3-18 SDIO SDR 模式时序图 37
图 3-19 SPI 参考设计 38
图 3-20 SPI 接口时序图 38
图 3-21 SPI 接口时序参数 38
图 3-22 I2C 参考设计 39
图 3-23 I2C 时序图 39

Neoway Confidential

图 3-24 I2C 时序图 39
图 3-25 MIC 差分输入参考设计 1 40
图 3-26 SPK 差分模式原理图 41
图 3-27 N58 LDO 驱动电源 43
图 3-28 Camera 接口参考设计 43
图 3-29 模块进入休眠模式 44
图 3-30 休眠模式业务执行流程 45
图 3-31 模块退出休眠模式 46
图 3-32 利用三极管驱动 LED 的连接方式 46
图 3-33 语音来电 RING 指示 47
图 3-34 短信 RING 指示 47
图 3-35 强制下载参考设计 48
图 3-36 VRTC 和 VRTC_GPS 电源参考设计 49
图 3-37 Keypad 参考设计 50
图 3-38 L 型匹配网络示意图 51
图 3-39 T 型匹配网络示意图 51
图 3-40 π 型匹配网络示意图 52
图 3-41 射频部分 PCB 推荐 52
图 3-42 GNSS 接口模块内部连接图示 53
图 3-43 有源天线供电电源参考设计 54
图 3-44 村田射频连接器封装规格 55
图 3-45 模块射频的连接方式 55
图 3-46 天线布局示意图 56
图 3-47 天线周边净空示意图 56
图 4-1 N58 温度特性 58
图 6-1 N58 俯视和侧视尺寸(单位：mm) 62
图 6-2 N58 标签示意图 63
图 7-1 N58 PCB 封装底视图(单位：mm) 66
图 7-2 N58 PCB 推荐封装(单位：mm) 67

Neoway Confidential

图 7-3 炉温曲线..... 68

Neoway Confidential

表格目录

表 1-1 版本与频段 12
表 2-1 参数定义 16
表 2-2 管脚说明 16
表 3-1 SDIO 接口时序参数 37
表 3-2 LCD 管脚说明 42
表 3-3 LCD 参考设计 42
表 3-4 背光参考设计 42
表 3-5 Camera 管脚说明 43
表 4-1 N58 工作条件 57
表 4-2 N58 耗流（Typical） 57
表 4-3 N58 ESD 防护特性 58
表 5-1 N58 工作频段 59
表 5-2 N58 RF 发射功率和接收灵敏度 60
表 5-3 GNSS 特性 60
表 5-4 WLAN/BT 发射功率和接收灵敏度 61

Neoway Confidential

关于本文档

范围

本文档对应产品为 N58 系列模块，描述了 N58 的基本信息、功能接口设计、特性。

本文中的参考设计仅供参考，客户应用设计过程中应根据实际场景和条件进行设计。如有疑问，可联系有方技术支持。

读者对象

本文档的使用对象为系统工程师，开发工程师及测试工程师。

修订记录

版本	日期	变更	作者
1.0	2019-11	初始版本	Zhang Gang

符号约定

符号	含义
	危险或警告，用户必须遵从的规则，否则会造成模块或客户设备不可逆的故障损坏，甚至可能造成人员身体伤害。
	注意，警示用户使用模块时应该特别注意的地方，如不遵从，模块或客户设备可能出现故障。
	说明或提示，提供模块使用的意见或建议。

Neoway Confidential

相关文档

《Neoway_N58_Datasheet》

《Neoway_N58_产品规格书》

《Neoway_N58_AT 命令手册》

《Neoway_N58_EVK 用户指南》

Neoway Confidential

1 产品介绍

N58 是一款基于展锐平台的 4G 工业级模块，外型尺寸为 30mm *28mm *2.6mm。该工业级高性能通信数传模组，支持 GSM、LTE-FDD、LTE-TDD（Cat1）网络模式，具有丰富的硬件接口，支持音视频功能和 BT 无线连接，可选支持 GNSS，易于开发，适用于各种场景。

- ARM Cortex-A5 处理器，500MHz 主频，32KB L1 缓存
- 支持网络制式：GSM/GPRS&& LTE Cat1
- 支持 USB2.0 /USIM /ADC /UART /SDIO /SPI /I2C / GNSS（可选）

1.1 产品概述

N58 包含多个型号，各个型号版本及支持频段及如下所示：

表 1-1 版本与频段

模块	版本	Category	频段	GNSS 定位	CODEC
N58	CN	Cat1	LTE FDD: B1, B3, B5, B8, LTE TDD: B38, B39, B40, B41 GSM/GPRS: 850/900/1800/1900 MHz	支持	有
N58	EA	Cat1	LTE FDD: B1, B3, B5, B7, B8,B20 ,B28 LTE TDD: B38, B39, B40, B41 GSM/GPRS: 850/900/1800/1900 MHz	支持	有

N58 模块共 192 个管脚，焊盘采用 LGA+LCC 封装，模块尺寸仅为 30mm*28mm*2.6mm，具有工业级高性能，适用于开发无线抄表终端、对讲机、手持 POS 等物联网通讯设备。

1.2 设计框图

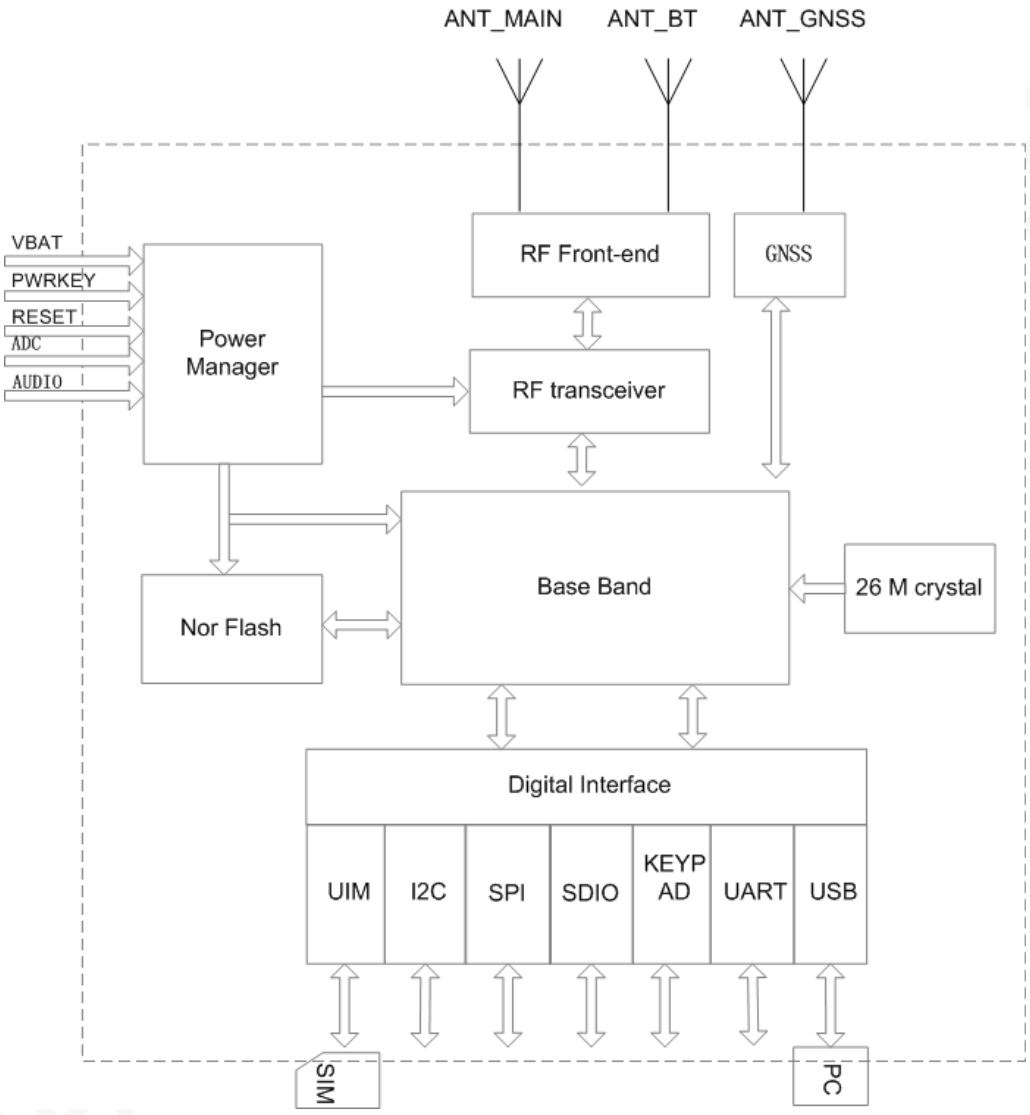
N58 模块主要包含以下功能单元：

- 基带
- MCP
- 26MHz 晶体

Neoway Confidential

- 电源管理
- 射频部分
- 数字接口（USIM、I2C、ADC、UART、USB、SDIO 等）

图 1-1 设计框图



1.3 基本规格

参数	描述
物理特性	• 尺寸：(30.0±0.15)mm × (28.0±0.15)mm × (2.6±0.2)mm • 封装：LGA+LCC • 重量：TBD
温度范围	正常工作温度：-30°C ~ +75°C

	扩展工作温度：-35°C ~ +85°C 存储温度：-40°C ~ +90°C
工作电压	VBAT：3.4V～4.2V，TYP：3.8V
电流	休眠模式：<TBD 待机模式：<TBD 工作电流：TBD
应用处理器	ARM Cortex-A5 处理器，主频最高至 500MHz 32KB L1 缓存
内存	RAM：128Mb ROM：64Mb
频段	详见表 1-1
无线速率	GPRS：Max 85.6Kbps(DL) / Max 85.6Kbps(UL) FDD-LTE：Cat1, Max 10Mbps(DL)/Max 5Mbps(UL) TDD-LTE：Cat1, Max 8.96Mbps(DL)/Max 2Mbps(UL)
功率等级	GSM850：+33dBm (Power Class 4) EGSM900：+33dBm (Power Class 4) DCS1800：+30dBm (Power Class 1) PCS1900：+30dBm (Power Class 1) LTE：+23dBm (Power Class 3)
应用接口	2G/4G 天线、GNSS 天线、BT 接收天线、50Ω 特征阻抗
	3 组 UART 口，最高速率至 2Mbps
	2 组 USIM 接口，可自适应 1.8V/3V
	1 组 USB2.0 高速接口
	1 组 12bit ADC 接口，电压检测范围：0.1~1.7V
	1 组 SDIO 接口，用于 SD 卡
	1 组 1PPS 接口
	1 组 I2C 接口，仅支持主模式
AT 命令	3GPP Release 13 有方扩展指令
短信	PDU、TXT
数据	PPP、RNDIS、ECM
协议	TCP、UDP、MQTT、FTP/FTPS、HTTP/HTTP(S)、SSL、TLS
认证	CCC、SRRC、RoSH、CE

*标示当前不支持，后续会支持。

Neoway Confidential

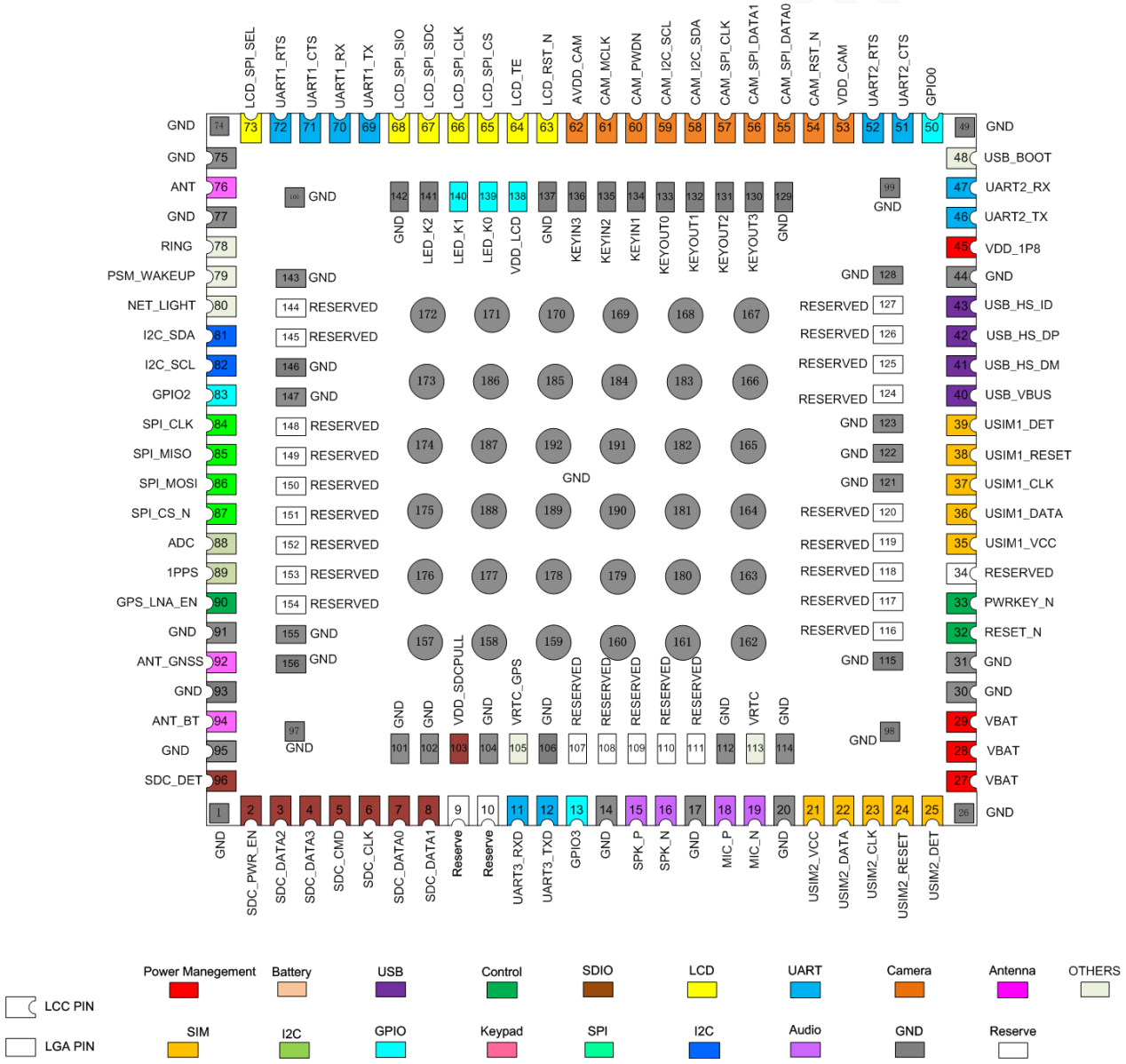
2 模块管脚

N58 共 192 个管脚，焊盘采用 LGA+LCC 封装。

2.1 管脚布局

N58 模块管脚布局如下图所示。

图 2-1 N58 管脚定义



2.2 管脚说明

IO 类型说明如下表所示。

表 2-1 参数定义

IO 类型说明			
B	数字输入输出，COMS 逻辑电平		
DO	数字输出，COMS 逻辑电平		
DI	数字输入，COMS 逻辑电平		
PO	电源输出		
PI	电源输入		
AO	模拟输出		
AI	模拟输入		
直流特性说明			
P1	双电压 SIM 接口电压类型，1.8V 或 2.85V	1.8V 直流特性: V_{IH}=1.26V~2.1V V_{IL}=-0.3V~0.36V V_{OH}=1.44V~1.8V V_{OL}=0V~0.4V	2.85V 直流特性 V_{IH}=2V~3.15V V_{IL}=-0.3V~0.57V V_{OH}=2.28V~2.85V V_{OL}=0V~0.4V
P3	1.8V 数字 IO 电压类型	$V_{IH\ min}$=1.2V $V_{IL\ max}$= 0.3V $V_{OH\ min}$=1.35V V_{OLmax}=0.45V	
P6	USB2.0 数据接口电压类型	V_{min}=2.97V, V_{max}=3.5V, V_{typ}=3.08V	

表 2-2 管脚说明

管脚名称	管脚	I/O	功能描述	直流特性	备注
电源接口					
VBAT	27,28,29	PI	模块主电源输入	V_{max}=4.2V	电源最大可提供 2A 电流。
VDD_1P8	45	PO	1.8V 电源输出	V_{norm}=1.8V I_{max}=50mA	仅用于电平转换与 IO 供电，不使用则悬空。
GND	1、14、17、20、26、30、31、44、49、74、75、77、				请保证所有 GND 引脚都接

Neoway Confidential

	91、93、95、97-102、104、106、112、114、115、121-123、128、129、137、142、143、146、147、155-192				地
控制接口					
RESET_N	32	DI	模块复位输入	P3	低电平触发有效，可控制模块复位
PWRKEY_N	33	DI	模块开关机控制	P6	开机键默认高电平 3.3V，低电平触发有效，可控制模块开机，
PSM_WAKEUP	79	DI	低功耗模式	P3	高电平触发有效，可控制模块进入低功耗模式，不使用则悬空。
UART1 接口					
UART1_TX	69	DO	数据发送	P3	用于数据传输，开机有部分 log 输出，不使用则悬空。
UART1_RX	70	DI	数据接收		用于数据接收，开机会有 log，不使用则悬空
UART1_CTS	71	DI	用户允许模块发送数据	P3	不使用则悬空。
UART1_RTS	72	DO	模块请求用户发送数据	P3	不使用则悬空。
UART2 接口					
UART2_TX	46	DO	数据发送	P3	用于数据传输和调试，不使用则悬空。
UART2_RX	47	DI	数据接收	P3	用于数据传输和调试，不使用则悬空。
UART2_CTS	51	DI	用户允许模块发送数据	P3	不使用则悬空。
UART2_RTS	52	DO	模块请求用户发送数据	P3	不使用则悬空。
UART3 接口					
UART3_RX	11	DI	数据接收	P3	用于数据传输和 debug for AP 不使用则悬空
UART3_TX	12	DO	数据发送	P3	用于数据传输和 debug for

Neoway Confidential

					AP 不使用则悬空
USIM1 接口					
USIM1_VCC	35	PO	USIM1 电源输出		
USIM1_DATA	36	DIO	USIM1 数据输入、输出	P1	需要上拉 10K 电阻到 USIM1_VCC
USIM1_CLK	37	DO	USIM1 时钟输出	P1	
USIM1_RESET	38	DO	USIM1 复位	P1	
USIM1_DET	39	DI	USIM1 检测	P1	
USIM2 接口					
USIM2_VCC	21	PO	USIM1 电源输出		
USIM2_DATA	22	DIO	USIM1 数据输入、输出	P1	需要上拉 10K 电阻到 USIM1_VCC
USIM2_CLK	23	DO	USIM1 时钟输出	P1	
USIM2_RESET	24	DO	USIM1 复位	P1	
USIM2_DET	25	DI	USIM1 检测	P1	
USB 接口					
USB_VBUS	40	PI	电压检测管脚	3.4V~5.2V，TYP：5V	DM 和 DP 差分走线，阻抗控制 90Ω，不使用则悬空。
USB_DM	41	IO	USB 数据负信号	P6	
USB_DP	42	IO	USB 数据正信号	P6	
USB_ID	43	DI	主从设备检测脚	P3	不使用则悬空。
ADC 接口					
ADC1	88	AI	通用模拟转数字信号	V_{max}=1.7V; V_{min}=0.1V	12-bit，可检测电压范围：0.1~1.7V，不使用则悬空。
I2C 接口					
I2C_SDA	81	B	I2C 数据	P3	需要上拉 2.2KΩ 电阻，电源域 1.8V
I2C_SCL	82	DO	I2C 时钟	P3	需要上拉 2.2KΩ 电阻，电源域 1.8V
LCD 接口					
LCD_RST_N	63	IO	复位控制	P3	
LCD_TE	64	IO	数据帧读取就绪	P3	

Neoway Confidential

			标志		
LCD_SPI_CS	65	IO	SPI 片选信号	P3	
LCD_SPI_CLK	66	DO	SPI 时钟信号	P3	
LCD_SPI_SDC	67	IO	数据或命令控制信号	P3	
LCD_SPI_SIO	68	IO	数据输入输出	P3	
LCD_SPI_SEL	73	IO	选择信号	P3	
VDD_LCD	138	PO	1.8V 直流电源	P3	最大电流 200mA
LED_K0	139	PI	RGB LED 阴极输入		
LED_K1	140	PI	RGB LED 阴极输入		
LED_K2	141	PI	RGB LED 阴极输入		
CAM 接口					
VDD_CAM	53	PO	1.8V 电源输出	P3	最大 100mA
CAM_RST_N	54	IO	复位信号	P3	复位信号低电平有效
CAM_SPI_DATA0	55	DI	数据信号输入	P3	
CAM_SPI_DATA1	56	DI	数据信号输入	P3	
CAM_SPI_CLK	57	DO	SPI 时钟信号	P3	
CAM_I2C_SDA	58	B	I2C 数据	P3	
CAM_I2C_SCL	59	DO	I2C 时钟	P3	
CAM_PWDN	60	DO	下电控制	P3	
CAM_MCLK	61	IO	时钟信号	P3	
AVDD_CAM	62	AO	自动对焦马达电源 1.8V	P3	
SDIO 接口					
SDC_PWR_EN	2	IO	SD 卡电源使能	P3	不使用则悬空。
SDC2_DATA_2	3	B	SDIO 数据位 2	P3	不使用则悬空。
SDC2_DATA_3	4	B	SDIO 数据位 3	P3	不使用则悬空。
SDC2_CMD	5	B	SDIO 命令控制	P3	不使用则悬空。

Neoway Confidential

SDC2_CLK	6	DO	SDIO 时钟	P3	不使用则悬空。
SDC2_DATA_0	7	B	SDIO 数据位 0	P3	不使用则悬空。
SDC2_DATA_1	8	B	SDIO 数据位 1	P3	不使用则悬空
SDC_DET	96	IO	SD 检测		不使用则悬空
VDD_SDCPULL	103	PO	SD 电源 1.8V		最大电流 150mA
SPI 接口					
SPI_CLK	84	DO	时钟信号	P3	不使用则悬空。
SPI_MISO	85	DI	从设备输出，主设备输入	P3	不使用则悬空。
SPI_MOSI	86	DO	从设备输入，主设备输出	P3	不使用则悬空。
SPI_CS_N	87	DO	从设备片选信号	P3	不使用则悬空。
GPIO					
GPIO_0	50	B	GPIO	P3	不使用则悬空。
GPIO_2	83	B	GPIO	P3	不使用则悬空。
GPIO_3	13	B	GPIO	P3	不使用则悬空。
音频 SPK 接口					
SPK_P	15	AO	喇叭音频信号正		
SPK_N	16	AO	喇叭音频信号负		
音频 MIC 接口					
MIC_P	18	AI	麦克风音频信号正		
MIC_N	19	AI	麦克风音频信号负		
天线端口					
ANT	76		主天线管脚		走线控制 50 欧姆
ANT_GNSS	92		GNSS 天线管脚		走线控制 50 欧姆
ANT_BT	94		BT 天线管脚		走线控制 50 欧姆
其他功能					
GNSS_LNA_EN	90	DO	GNSS LNA 使能	P3	不使用则悬空。
VRTC_GPS	105		RTC 电源		可接纽扣电池或法拉电容，

Neoway Confidential

			1.5V-3.6V，典型值 3.0V		提供 RTC 电源，不使用可悬空，建议预留接电源 1.8V 或 3.0V
VRTC	113	PO	RTC 电源 2.8V-3.2V，典型值 3.0V		可接纽扣电池或法拉电容，提供 RTC 电源，不使用可悬空
RING	78	DO	来电信息指示灯控制	P3	不使用则悬空。
NET_LIGHT	80	DO	网络指示灯控制	P3	不使用则悬空。
Keypad 接口					
KEYOUT3	130	DO	按键输出		
KEYOUT2	131	DO	按键输出		
KEYOUT1	132	DO	按键输出		
KEYOUT0	133	DO	按键输出		
KEYIN1	134	DI	按键输入		
KEYIN2	135	DI	按键输入		
KEYIN3	136	DI	按键输入		
USB_BOOT	48	DI	强制下载升级控制脚	P3	接 10K 上拉电阻电源到 1.8V 进入 USB 下载模式，不使用则悬空。
RESERVED	9、10、107-111、116-120、124-127、144、145、148-154		保留引脚		不使用则悬空

Neoway Confidential

3 应用接口

N58 模块提供电源、控制、通信、外设、音频、显示、射频等接口，满足客户不同应用场景的功能需求。

本章将介绍如何进行各个功能接口电路设计、注意事项，并提供设计参考。

3.1 电源接口

电源电路设计和布局，是整个产品设计中非常重要的环节，电源设计好坏影响整个产品的性能。请仔细阅读电源设计要求，遵循正确的电源设计原则，确保达到最优的电路性能。

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
VBAT	27、28、29	PI	模块电源输入	3.4V~4.2V （TYP：3.8V）
VDD_1P8	45	PO	1.8V 电源输出	V_{norm}=1.8V I_{max}=50mA
GND	1、14、17、20、26、30、31、44、49、74、75、77、91、93、95、97-102、104、106、112、114、115、121-123、128、129、137、142、143、146、147、155-192			请保证所有 GND 引脚都接地

3.1.1 VBAT

供电电源设计包含两个部分：电路设计、PCB 布局。

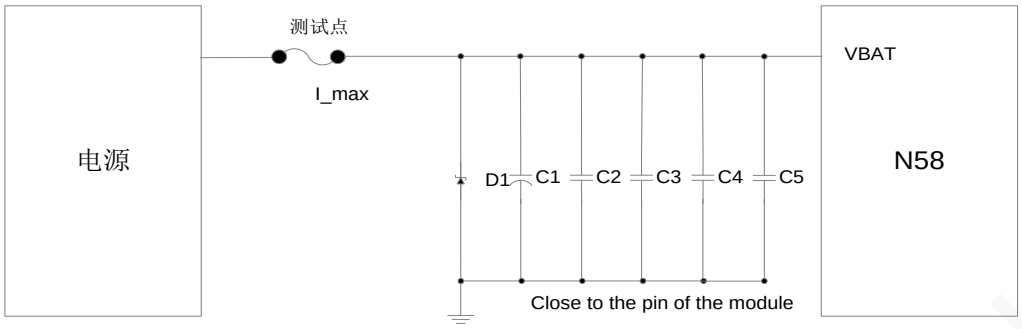
电源设计

N58 模块电源供电支持 3.4V-4.2V 电源输入（典型值 3.8V，电池供电）。

设计建议如下：

Neoway Confidential

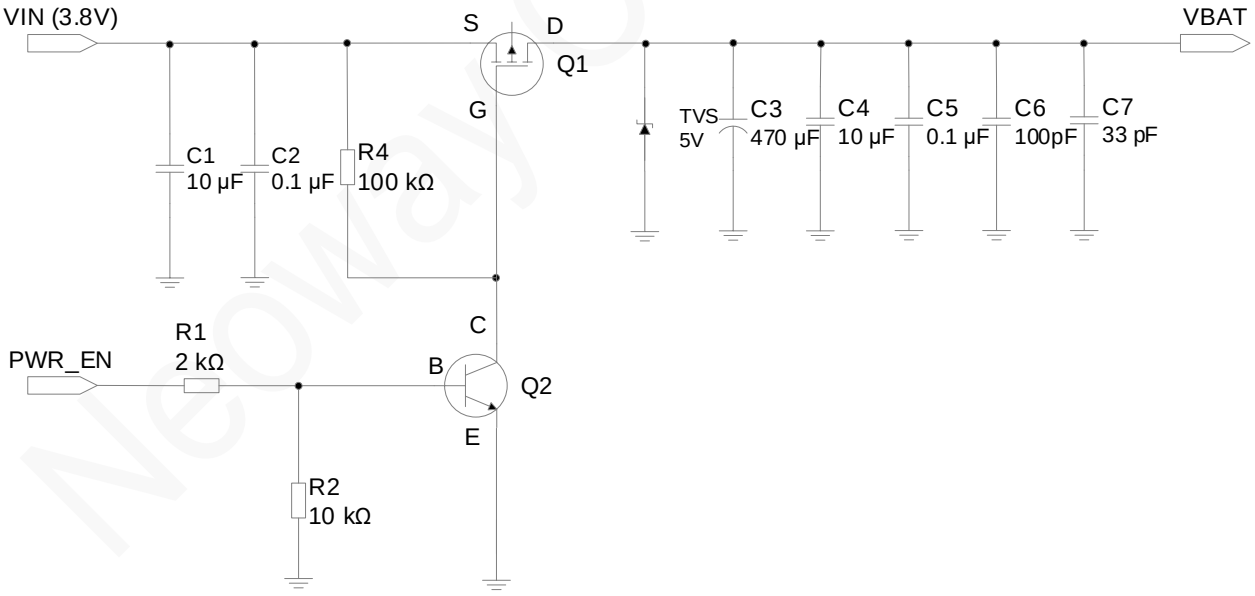
图 3-1 推荐电源设计 1



- 模块供电最大输入电压 4.2V，典型值为 3.8V；VBAT 推荐 Layout 线宽度≥2mm 以上。
- TVS D1 保护电压不能高于模块最高承受电压，需要靠近电源输入接口放置，确保电源浪涌电压进入到后端电路前即被钳位，保护后端器件及模块；
- C1 可选择大容量的钽电解电容（220μF 或 100μF）或者铝电解电容（470μF 或 1000μF），可以提高电源的瞬间大电流续流能力，耐压值大于电源电压的 1.5 倍以上；
- 靠近模块位置放置低 ESR 的旁路电容，滤除电源中高频干扰；

若需要控制电源供电，推荐如下电路设计：

图 3-2 推荐电源设计 2



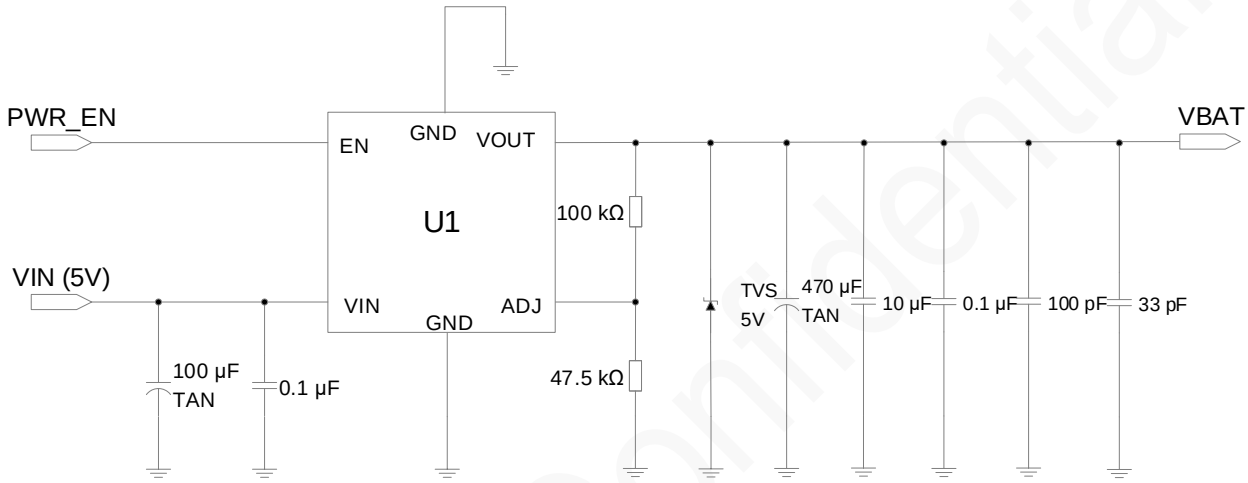
- Q1 选择增强型 P-MOSFET，要选择耐压高，漏极电流更高，直流电阻低的器件；
- Q2 选择普通 NPN 三极管，或者 NPN 数字三极管。请注意 R1/R2 参数取值，尤其考虑到低温下三极管基极导通电压会上升，确保设计上裕量充足。

Neoway Confidential

- TVS 需要靠近电源输入接口放置，确保电源浪涌电压进入到后端电路前即被钳位，保护后端期间及模块；
- C1 应靠近模块放置，可选择大容量的钽电解电容（220μF 或 100μF）或者铝电解电容（470μF 或 1000μF），可以提高电源的瞬间大电流续流能力，耐压值大于电源电压的 1.5 倍；
- 靠近模块位置放置低 ESR 的旁路电容，滤除电源中高频干扰；

推荐输入设计建议：

图 3-3 推荐电源设计 3



- 电源输出与 VBAT 电压相近，选择 LDO 设计比较简单且效率较高；
- U1 选择最大输出电流可到 2A 以上的 LDO，可以保证模块的正常性能；推荐 MIC29302WU
- TVS 需要靠近电源输入接口放置，确保电源浪涌电压进入到后端电路前即被钳位，保护后端期间及模块；
- C1 应靠近模块放置，可选择大容量的铝电解电容（470μF 或 1000μF）或者钽电解电容（220μF 或 100μF），可以提高电源的瞬间大电流续流能力，耐压值应大于电源电压的 1.5 倍以上；
- 靠近模块位置放置低 ESR 的旁路电容，滤除电源中高频干扰。

在 GSM/GPRS 模式中，RF 数据传输不是连续的，每个 burst 突发频率约为 216 赫兹，瞬时峰值电流高达 2A 以上。因此，要确保电源设计中，电源走线阻抗低，在瞬时峰值电流时才不会有大的电压跌落，引起模块工作异常。

Neoway Confidential

禁止使用二极管降压的方式来给模块供电，会导致性能或者产品质量问题。（二极管的正向压降 V_f 会随着电流的变化而剧烈变化，模块在通信过程中，若有瞬间大电流，电源电压变化很大；同时，二极管的 V_f 随温度的变化是非线性的，低温时 V_f 会显著增大。基于上述两个原因，二极管降压的方式供电，将致使模块工作不稳定或异常。）

3.1.2 VDD_1P8

N58 模块提供 1 路 VDD_1P8 输出，可提供 1.8V 电压，最大输出电流为 50mA，最大可到 100mA。

VDD_1P8 无需控制，模块唤醒与工作状态下自动打开。

建议 VDD_1P8 仅用于接口电平转换，不作其它用途，使用时需增加 ESD 保护。

3.2 控制接口

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
RESET_N	32	DI	模块复位输入	低电平有效
PWRKEY_N	33	DI	模块开关机控制	低电平有效，默认电平 3.3V
PSM_WAKEUP	79	DI	低功耗模式控制	不使用则悬空

3.2.1 PWRKEY_N

N58 模块支持以下开机控制方式：

- 按键控制模块开机
- MCU 控制模块开机
- 上电开机电路

Neoway Confidential

图 3-4 按键开机参考设计

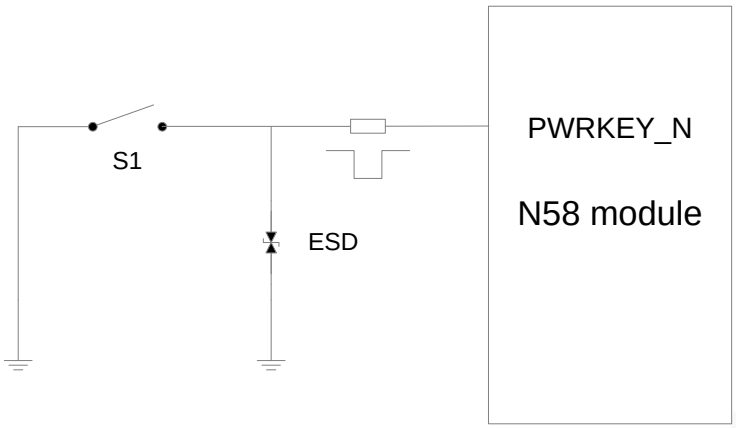


图 3-5 MCU 控制开机参考设计

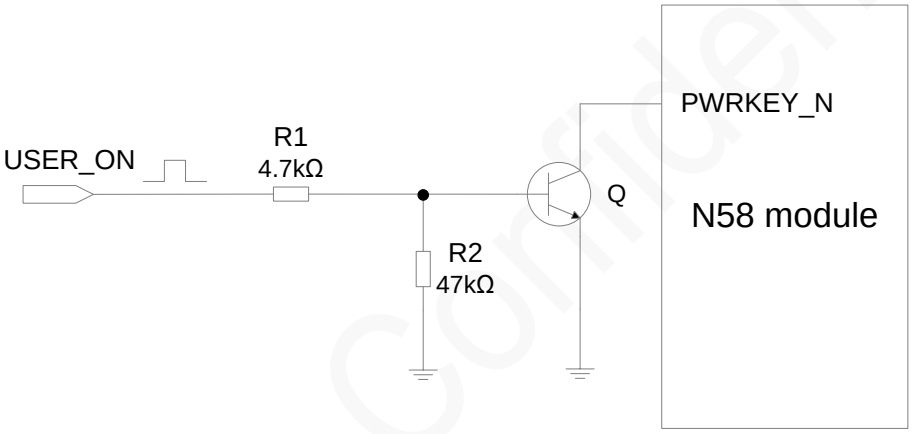
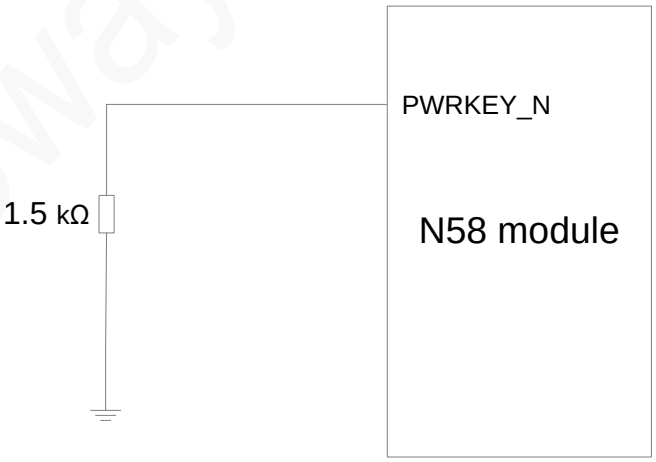


图 3-6 上电自动开机参考设计



Neoway Confidential

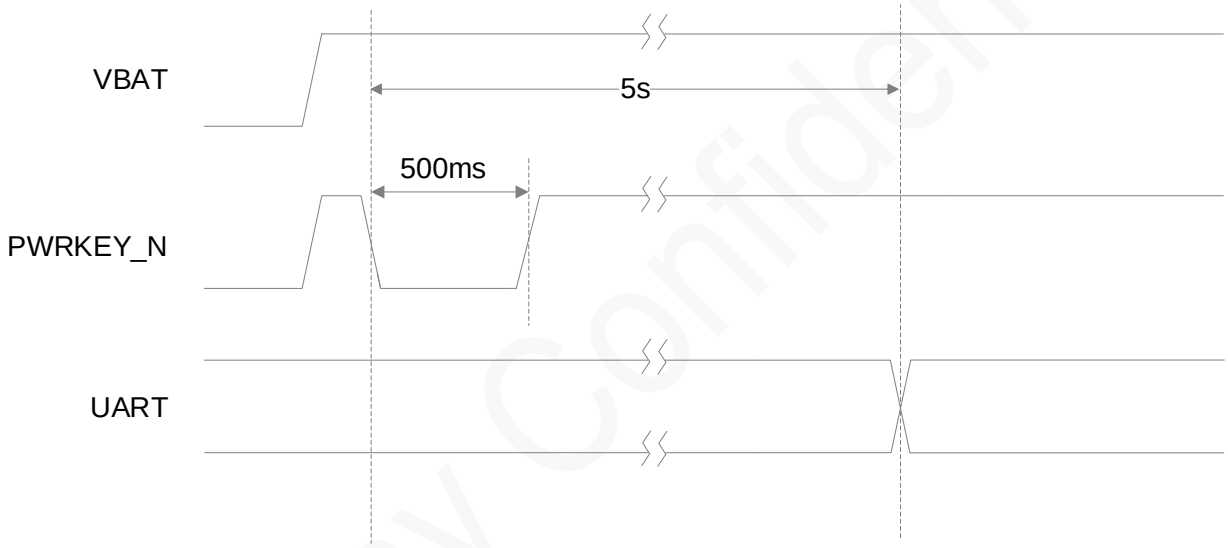
开机流程

VBAT 上电后，PWRKEY_N 管脚输入超过 500ms 的低电平脉冲，可触发模块开机，5 秒以后 AT 可通。PWRKEY_N 内部已串 1KΩ电阻，外部串联电阻不能过大，否则造成 PWRKEY_N 一直被拉高而无法开机。

如不需要控制模块开关机，直接将 PWRKEY_N 管脚串联 1.5KΩ 电阻到地或直接到地，则模块上电自动开机。

模块在开机后需要初始化，在初始化过程中模块各功能引脚状态不受控，状态可能不确定，请务必在模块初始化完成后再对模块进行相关操作，模块开机流程见下图。

图 3-7 开机流程



关机流程

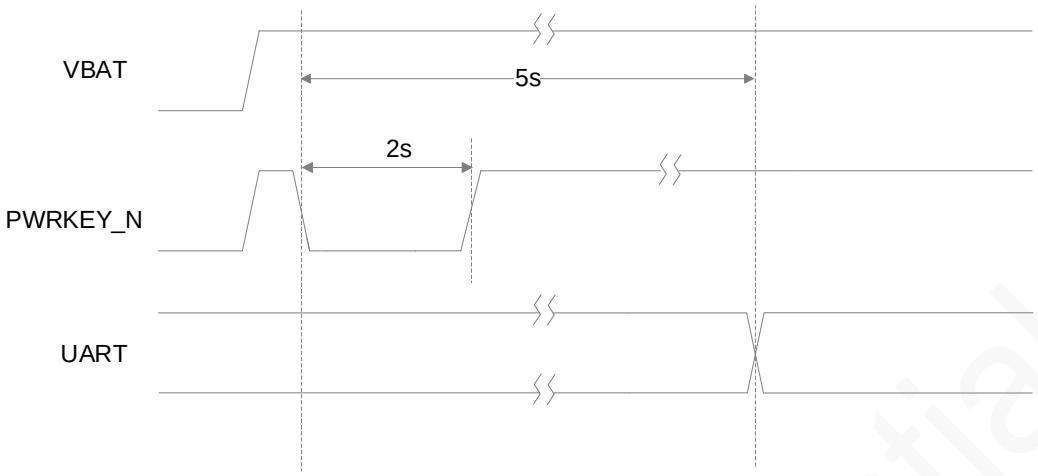
可通过两种方法实现模块关机：硬关机和软关机。

硬关机通过 PWRKEY_N 管脚实现，在模块正常工作状态下，PWRKEY_N 管脚输入超过 2s 的低电平脉冲时可触发模块关机。

模块硬件关机流程如下图。

Neoway Confidential

图 3-8 关机流程



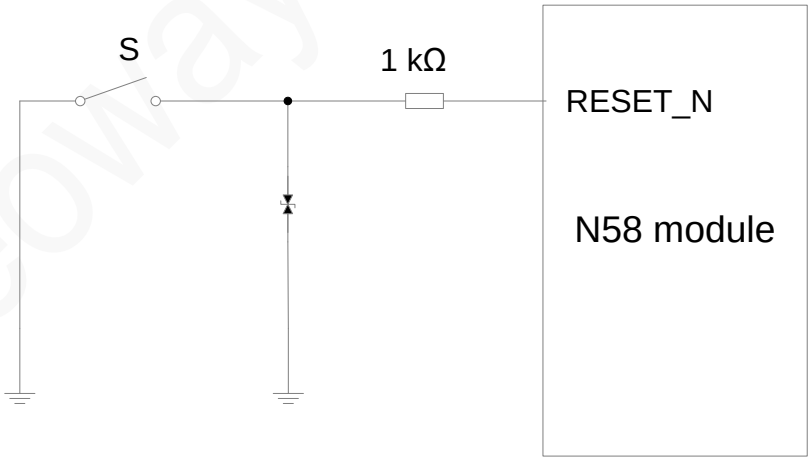
软关机通过 AT 指令实现，具体可参考《Neoway_N58_AT 命令手册》。

3.2.2 RESET_N

复位通过 RESET_N 管脚实现。在模块正常工作状态下，RESET_N 管脚输入超过 50ms 的低电平脉冲时可触发模块复位。管脚内部有上拉，高电平电压典型值为 3.3V，不用时悬空。

如果使用 1.8V/2.8V/3.0V 的 IO 系统，建议使用三极管隔离，具体设计请参考以下两图。若想使用高电平复位，请参考图 3-5 MCU 控制开机电路。

图 3-9 按键控制模块复位



Neoway Confidential

图 3-10 复位三极管隔离参考电路

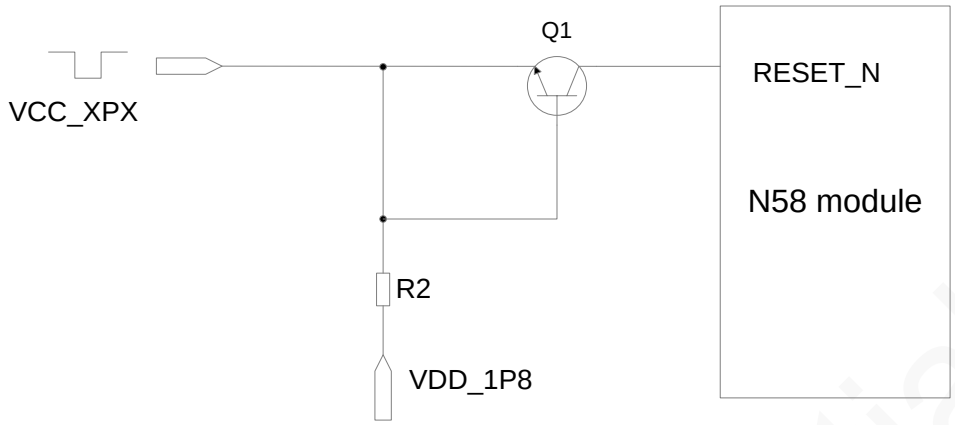
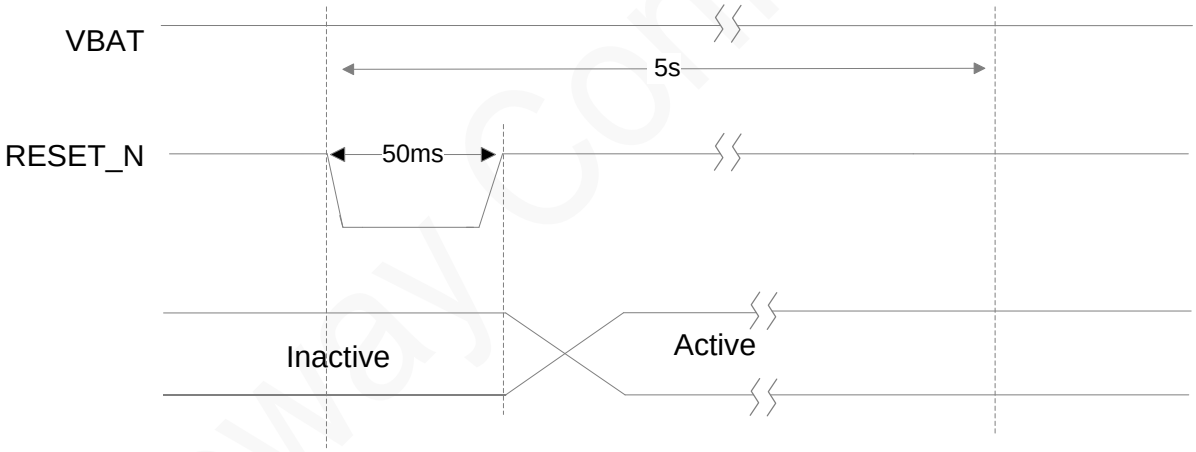


图 3-10 中，在 1.8V/2.8V/3.0V 系统中，R2= 4.7K。

N58 模块复位流程如下图。

图 3-11 N58 模块复位流程



3.2.3 PSM_WAKEUP

PSM 模式是低功耗模式，当模块进入 PSM 模式时，通过将 PSM_WAKEUP 管脚拉高，模块退出 PSM 模式。具体进入与退出 PSM 需要软件配合处理。

（此功能目前不支持）

3.3 外设接口

N58 模块提供多种外设接口。

Neoway Confidential

本节所有参考设计中，模块外设接口管脚命名包含的收发方向基于模块而言，外设管脚命名则基于外设器件本身。如，模块的 UART_TXD 表示模块发送数据的管脚，MCU_RXD 是 MCU 接收数据的管脚，应连接两个管脚。

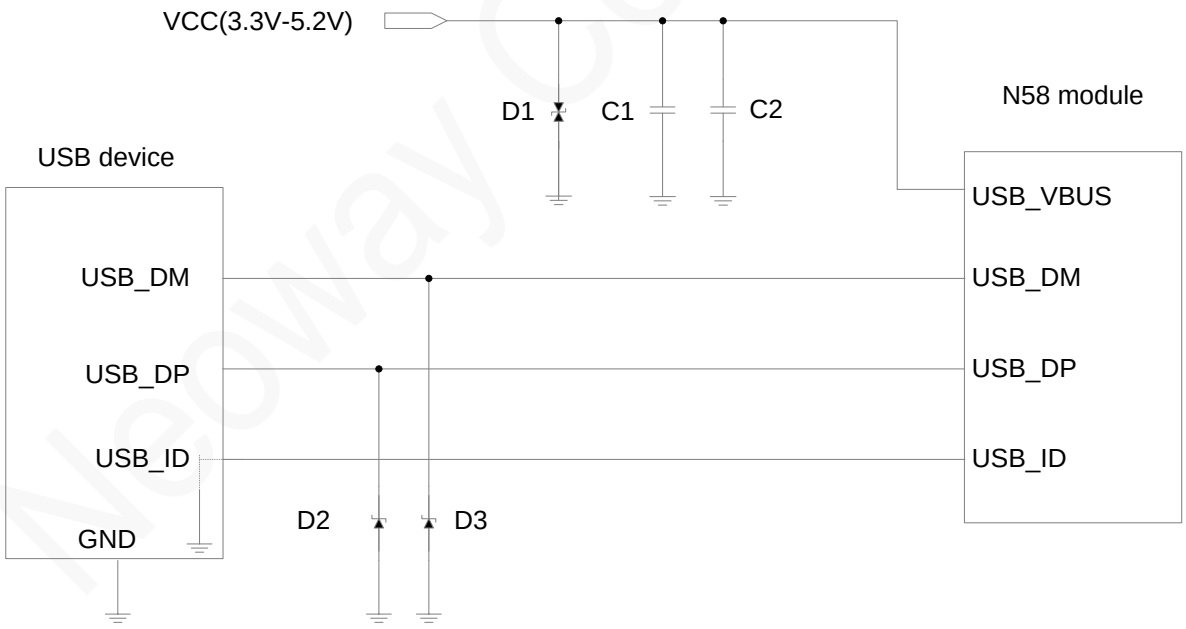
外设器件选型和设计过程中，应注意厂商对管脚信号命名从模块还是器件角度。

3.3.1 USB

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
USB_VBUS	40	PI	USB 插入检测管脚	3.4V<USB_VBUS<5.2V，TYP：5V
USB_DM	41	IO	USB 数据负信号	USB 2.0，用于软件下载及数据传输，差分走线阻抗控制 90Ω。
USB_DP	42	IO	USB 数据正信号	
USB_ID	43	DI	USB ID 引脚	不使用则悬空

N58 可以通过 USB 接口实现程序下载、数据通讯及调试等。模块的 USB 为 USB 设备，客户可以根据需求选择使用。推荐 USB 连接电路如图 3-12 所示。

图 3-12 USB 连接参考设计



原理图设计注意事项：

- USB_VBUS 上并 1μF 和 33pF 滤波电容，电源线须增加 ESD 器件；
- USB_DP、USB_DM 数据线上的 ESD 保护二极管结电容须小于 0.5pF 的。

Neoway Confidential

- USB_DP、USB_DM 线上串联预留小于 10Ω 的电阻可有效改善 USB 的 ESD 性能。

PCB 设计注意事项：

- USB_VBUS 上的滤波电容尽量靠近模块管脚放置，ESD 管尽可能靠近 USB 连接器放置。
- USB_DP、USB_DM 上的 ESD 管尽可能靠近 USB 连接器放置。
- USB 数据线需要采用差分走线，差分阻抗为 90Ω；走线从端口到模块引脚需要和其他信号线隔离，应包地处理。

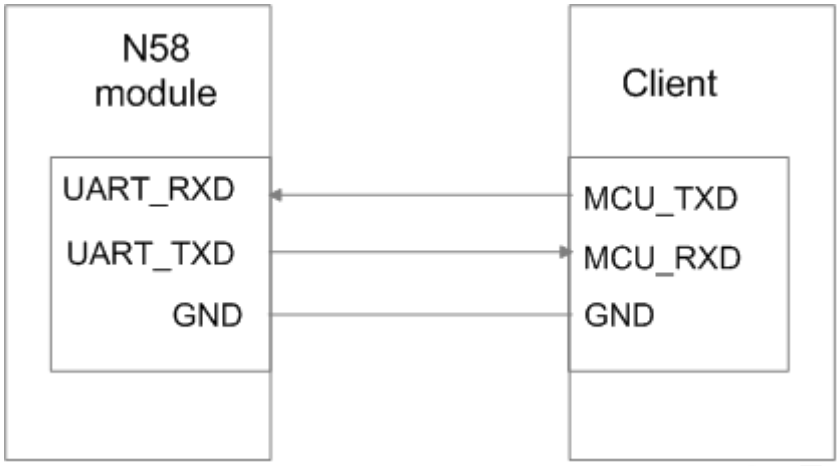
3.3.2 UART

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
UART1_TX	69	DO	数据发送	开机有部分 log 输出，不使用则悬空。
UART1_RX	70	DI	数据接收	
UART1_CTS	71	DI	用户允许模块发送数据	
UART1_RTS	72	DO	模块请求用户发送数据	
UART2_TX	46	DO	数据发送	
UART2_RX	47	DI	数据接收	
UART2_CTS	51	DI	用户允许模块发送数据	
UART2_RTS	52	DO	模块请求用户发送数据	
UART3_RX	11	DI	数据接收	用于数据传输和 debug for AP 不使用则悬空
UART3_TX	12	DO	数据发送	用于数据传输和 debug for AP 不使用则悬空

N58 模块可以提供 3 组 UART 接口，其中 2 组支持硬件流控。最高支持 2Mbit/s 速率，接口为 1.8V 电平，连接方式如下图。

neoway confidential

图 3-13 UART 连接参考设计

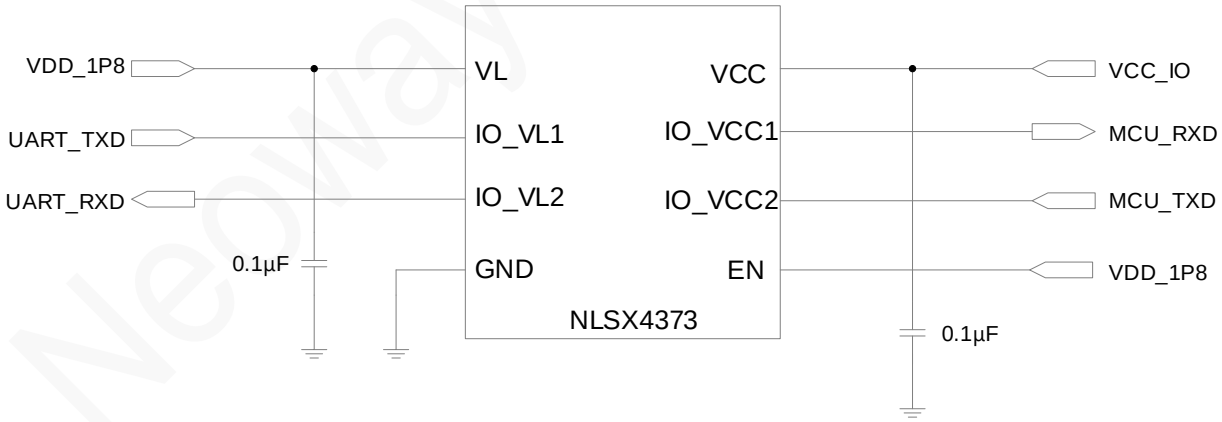


原理图设计注意事项：

- 请注意信号流向连接的对应关系。
- 如果 UART 和 MCU 逻辑电平不匹配，需要做电平转换。根据逻辑电平品质差异，推荐三种电平转换电路。

如果外部 MCU 的电平大于 3.3V，或者串口速率高于 1Mbit/s，推荐使用电平转换芯片。如图 3-14 所示。

图 3-14 电平转换推荐电路 1



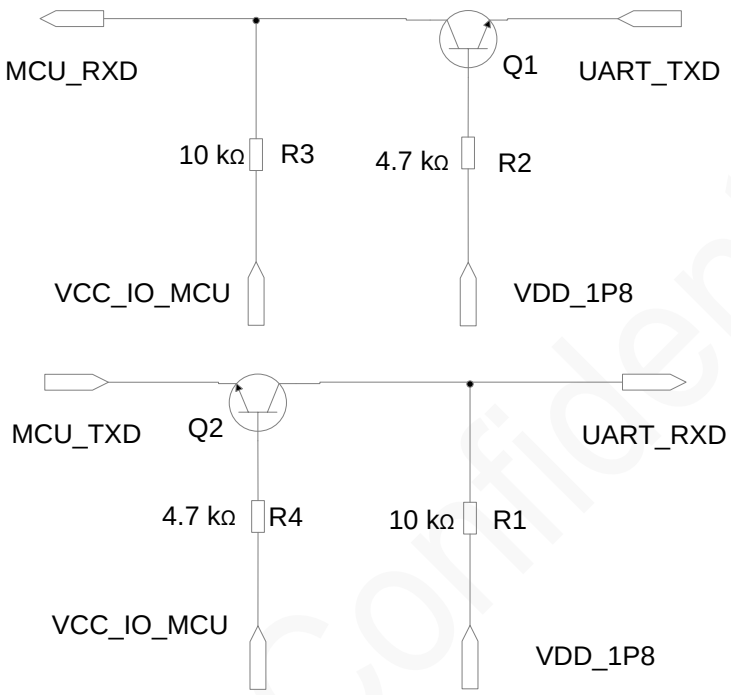
- NLSX4373 是一个双向高速电平转换芯片，最高速率可达 20Mb/s。
- VL 是 IO_VL1 和 IO_VL2 的参考电压，电压范围是 1.5V-5.5V。
- VCC 是 IO_VCC1 和 IO_VCC2 的参考电压，电压范围是 1.5V-5.5V。

Neoway Confidential

- EN 是使能脚，输入 VL-0.2V 以上的电平有效，图中直接连接 VDD_1P8，该电平转换芯片一直处于工作状态。

如果 MCU 的电平信号质量较好，另一种串口电平转化使用如下推荐电路 2。

图 3-15 电平转换推荐电路 2



相关器件：

- R2/R4：2KΩ-10KΩ。串口工作速率越大，R2/R4 值越小。
- R1/R3：4.7KΩ-10KΩ。串口工作速率越大，R1/R3 值越小。
- Q1/Q2：MMBT3904 或者 MMBT2222。选用高速率晶体管。

3.3.3 USIM

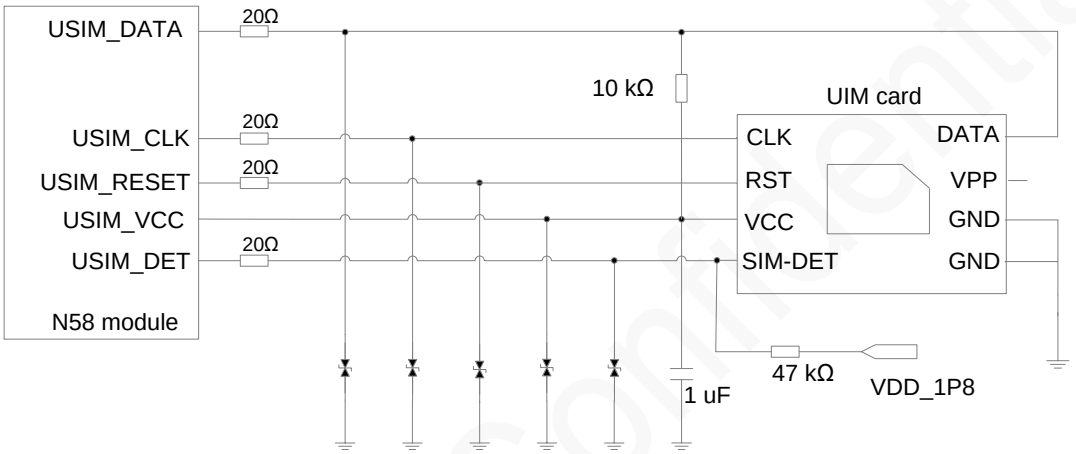
管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
USIM1_VCC	35	PO	USIM1 电源输出	自适应 1.8V/2.85V
USIM1_DATA	36	DIO	USIM1 数据输入、输出	需要上拉 10K 电阻至 USIM1_VCC 电源。
USIM1_CLK	37	DO	USIM1 时钟输出	
USIM1_RESET	38	DO	USIM1 复位	
USIM1_DET	39	DI	USIM1 检测	
USIM2_VCC	21	PO	USIM1 电源输出	自适应 1.8V/2.85V
USIM2_DATA	22	DIO	USIM1 数据输入、输出	需要上拉 10K 电阻至 USIM1_VCC 电源。

Neoway Confidential

USIM2_CLK	23	DO	USIM1 时钟输出
USIM2_RESET	24	DO	USIM1 复位
USIM2_DET	25	DI	USIM1 检测

N58 提供两组 USIM 卡接口，支持双卡单待，可自适应 1.8V/3V 的 USIM 卡。参考如图 3-166 所示。

图 3-16 USIM 卡接口参考设计



原理图设计注意事项：

- 其中 USIM_VCC 为 USIM 卡供电电源，负载能力最大 50mA。禁止给其他使用。
- USIM_DATA 管脚内部没有上拉，外部设计需要预留上拉电阻位置。
- USIM_CLK 是 USIM 卡时钟线，常见为 3.25MHz。
- 在电磁环境复杂的应用中，对 ESD 防护要求高，建议在各信号线上配置 ESD 防护二极管（结电容＜33pF）。
- 在 USIM_DATA，USIM_RESET，USIM_CLK，USIM_DET 引脚上，靠近模块的地方串联一个不大于 20Ω 的电阻，可以有效地改善 ESD 性能。
- 支持 USIM 卡检测，USIM_DET 管脚为 1.8V 中断管脚。中断检测的电路设计取决于 USIM 卡座的结构，其原理是：USIM 卡插入前与插入后，检测脚的电平发生了翻转。参考设计电路是假设 USIM 卡插入前，SIM-DET 悬空，USIM 卡插入后 SIM-DET 脚接地，此时低电平表示检测到 USIM 卡，高电平则表示未检测到。

PCB 设计注意事项：

- 射频辐射容易干扰 USIM 信号，造成掉卡。USIM 应远离天线区域和射频电路区域。

Neoway Confidential

- USIM 卡应靠近模块放置，USIM 走线应尽可能短。
- ESD 防护电阻及 ESD 器件应靠近 USIM 卡放置。
- USIM 信号线走线需做包地处理，提高抗干扰能力。

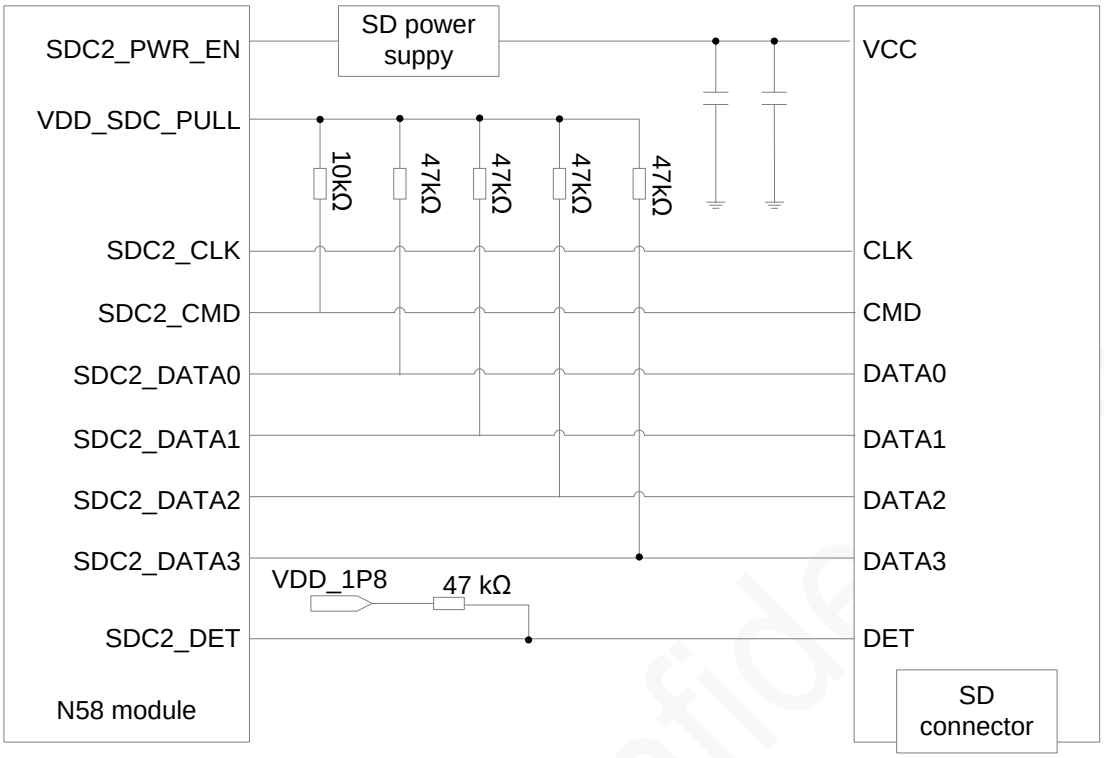
3.3.4 SDIO

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
SDC_PWR_EN	2	IO	电源使能	
SDC2_DATA_2	3	B	SDIO 数据位 2	
SDC2_DATA_3	4	B	SDIO 数据位 3	
SDC2_CMD	5	B	SDIO 命令	
SDC2_CLK	6	DO	SDIO 时钟	
SDC_DATA_0	7	B	SDIO 数据位 0	
SDC_DATA_1	8	B	SDIO 数据位 1	
SDC_DET	96	IO	SD 检测	

SDC2 是双电压的 SD3.0 接口，SD 最高可支持 25MHz 的时钟频率，只支持 DS 模式。连接原理图如图 3-17 所示。

Neoway Confidential

图 3-17 SDIO 设计参考



原理图设计注意事项：

- VDD_SDC_PULL 该电源为 1.8V/2.85V 双电压，可自动适应 SD 卡的 IO 电压。该电源输出最大输出电流为 150mA，仅用于 SD 卡数据线与 CMD 的上拉电源，禁止用作其他用途。
- SD 卡电源推荐电压为 2.85V～3.0V，电流 500mA 以上，可用 LDO 或 DC-DC 电路产生。
- SD 卡的插拔检测与 SD 卡座结构相关，其原理是插入 SD 卡前后，SDC2_DET 引脚电平发生翻转，从而触发中断。参考原理图中的电路假设 SD 卡插入前 DET 引脚悬空，SD 卡插入后，DET 脚接地，SDC2_DET 从高电平变为低电平代表 SD 卡插入。

PCB 设计注意事项：

- 电源线走线宽度大于 0.5mm。
- SDIO 需要控制等长。DATA 线之间的长度差小于 0.5mm，CMD、CLK 与 DATA 线之间的长度差小于 0.5mm。
- DATA 线之间的距离大于 2 倍线宽。
- SDIO 接口需要做阻抗控制，控制单线阻抗为 50Ω。

SDR 模式时序与参数如以下图与表格所示。

Neoway Confidential

图 3-18 SDIO SDR 模式时序图

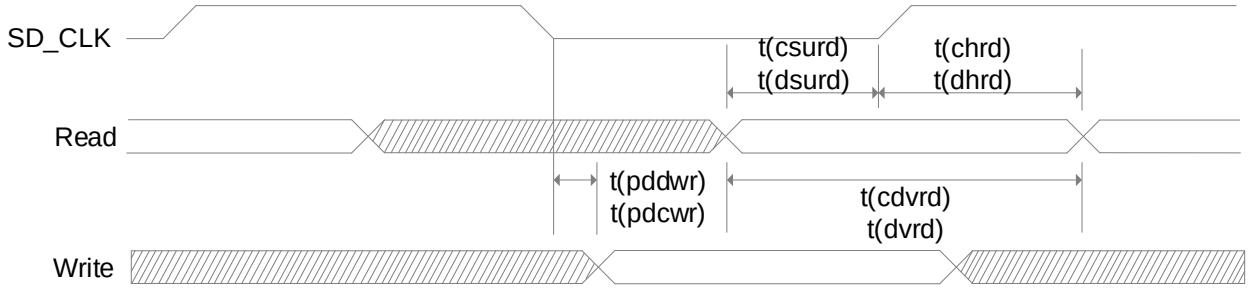


表 3-1 SDIO 接口时序参数

时序参数		最小值	典型值	最大值	单位
SDR 模式					
t(cvdrd)	命令有效时间	2.4	/	/	ns
t(dvdrd)	数据有效时间	2.4	/	/	ns
t(pddwr)	数据写入传输延时	-1.45	/	0.85	ns
t(pdcwr)	命令写入传输延时	-1.45	/	0.85	ns

3.3.5 SPI

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
SPI_CLK	84	DO	时钟信号	
SPI_MISO	85	DI	主设备输入	
SPI_MOSI	86	DO	主设备输出	
SPI_CS_N	87	DO	从设备片选信号	

SPI 接口为 1.8V 电平，最高频率 50MHz，只支持主模式。连接原理图，时序图及参数如下。

Neoway Confidential

图 3-19 SPI 参考设计



图 3-20 SPI 接口时序图

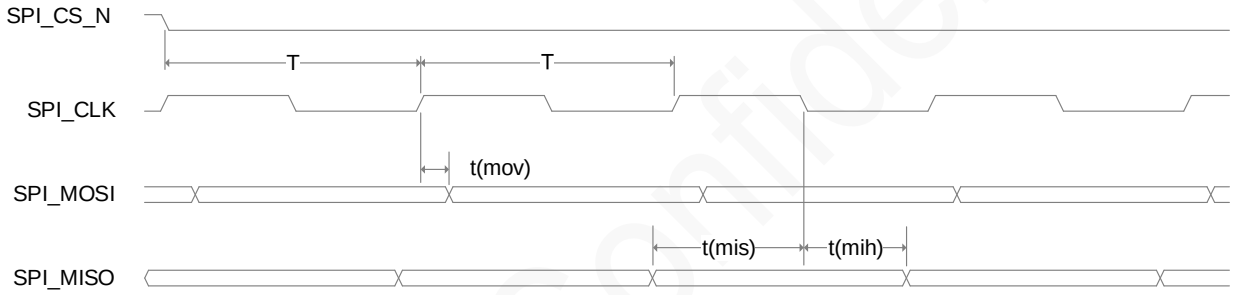


图 3-21 SPI 接口时序参数

时序参数		最小值	典型值	最大值	单位
T	时钟周期(最高为 50MHz)	20.0	/	/	ns
t(ch)	时钟高电平时间	9.0	/	/	ns
t(cl)	时钟低电平时间	9.0	/	/	ns
t(mov)	输出有效时间	-5.0	/	5.0	ns
t(mis)	输入建立时间	5.0	/	/	ns
t(mih)	输入保持时间	1.0	/	/	ns

3.3.6 I2C

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
I2C_SDA	81	B	I2C 数据	
I2C_SCL	82	DO	I2C 时钟	

Neoway Confidential

N58 模块提供 1 组 I2C 接口，接口符合《I2C Specification, version5.0, October 2012》标准，仅支持主设备模式。I2C 接口最高速率可支持 3.4Mbps，接口参考高电平 1.8V。需要外加 2.2KΩ 上拉电阻。支持正常模式 100Kbps，快速模式 400Kbps。I2C 连接原理图如下。

图 3-22 I2C 参考设计

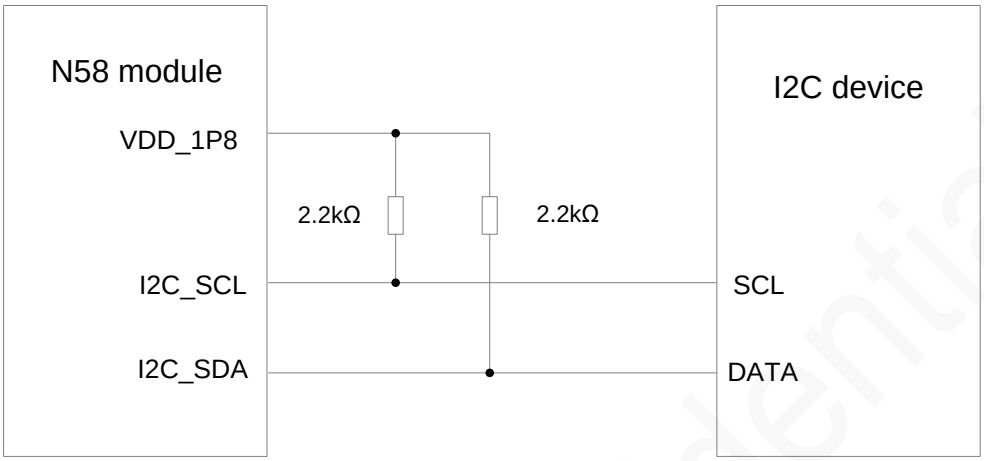


图 3-23 I2C 时序图

TBD

图 3-24 I2C 时序图

TBD

3.4 音频接口

N58 模块提供音频输入输出接口，可满足音频的需求设计。

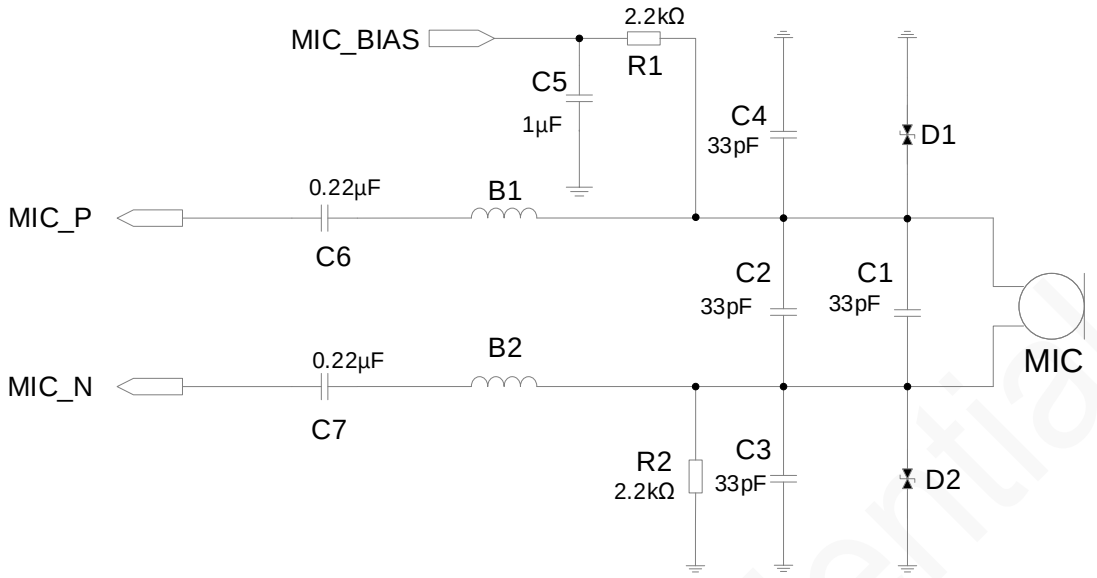
3.4.1 模拟音频输入接口

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
MIC1_P	18	AI	MIC 输入正极	
MIC1_N	19	AI	MIC 输入负极	

N58 支持 1 路 MIC 差分输入，MIC_BIAS 需要外加。原理图如下所示。

Neoway Confidential

图 3-25 MIC 差分输入参考设计 1



该电路适用于 MIC1，上图参考设计中，

- D1、D2 是 TVS 管，防止 MIC 处引入静电，损坏模块。
- C1、C2、C3、C4 主要用于滤除干扰信号。C1 尽可能地靠近 MIC 放置，如果选用的 MIC 内部已集成 C1，则可删除 C1。
- R1 和 R2 是偏置电阻，推荐值为 470Ω~2.2KΩ。
- C5 是 MIC_BIAS 的滤波电容，推荐值 1uF。
- B1 和 B2 是磁珠，用于滤除高频噪声。推荐 1800Ω@100MHz 或者更高，直流阻抗小于 1.5Ω 的磁珠。推荐使用音频专用磁珠。
- C6 和 C7 是隔直电容，推荐值为 0.22μF~1μF。

注意事项：

- 偏置电压选取需要参考 MIC 数据手册。
- 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，有助于减少耦合 TDD 噪音。

PCB 设计注意事项：

- MICP 和 MICN 应满足差分走线规则。
- 音频走线要求尽量包地，且距离其他信号走线保持 3 倍线宽，否则可能影响信号传输。
- PCB 板上的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。
- 走线避开 DC-DC 电源等噪声。

Neoway Confidential

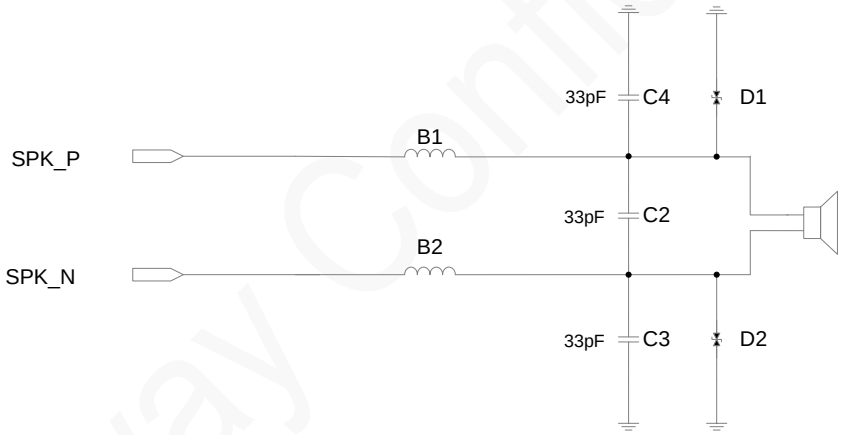
3.4.2 模拟音频输出接口

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
SPK_P	15	AO	扬声器输出正极	
SPK_N	16	AO	扬声器输出负极	

扬声器接口差分输出，在 VBAT 4.2V 供电下，负载 8Ω 时内置 D 类功放驱动典型输出功率为 800mW，在 4.2V 供电下，负载 8Ω 时内置 AB 类功放驱动典型输出最大功率 600mW。扬声器接口具有过流保护、噪声抑制的功能。

差分模式

图 3-26 SPK 差分模式原理图



差分模式电路中：

- C2，C3，C4 是为了滤除射频干扰。
- D1 和 D2 是 TVS 管，防止静电损坏模块。
- B1，B2 是磁珠，作用是滤除高频噪声，推荐使用音频专用磁珠。

  磁珠的选择需要特别关注直流电阻，因为音频输出设备一般阻抗较低，若磁珠直流电阻太大，则会消耗太多的音频功率。磁珠的直流电阻原则上是越小越好，建议选择直流电阻小于 0.1Ω 的磁珠。

PCB 设计注意事项：

- 音频输出在音量最大的情况下，走线上会出现比较大的电流，PCB 需要设计足够宽度，避开数字信号和时钟，以及其他模拟信号线；避免音频线与其他走线交叉，有足够的地孔和地参考面保护。
- 天线的位置也得远离音频走线，减少辐射干扰，电源走线不能和音频平行，也尽可能远离。
- 差分音频走线遵循差分 Layout 规则。

Neoway Confidential

3.5 LCD、Camera 接口

3.5.1 LCD

LCD 显示屏支持 SPI 接口模式，最高 QVGA@30fps。通常 LCD 设计采用 FPC 连接至主板连接座的形式，LCD 管脚定义的连接方式数据线如下。

表 3-2 LCD 管脚说明

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
LCD_RST_N	63	IO	复位控制	
LCD_TE	64	IO	数据帧读取就绪标志	
LCD_SPI_CS	65	IO	SPI 片选信号	
LCD_SPI_CLK	66	DO	SPI 时钟信号	
LCD_SPI_SDC	67	IO	数据或命令控制信号	
LCD_SPI_SIO	68	IO	数据输入输出	
LCD_SPI_SEL	73	IO	选择信号	
VDD_LCD	138	PO	1.8V 直流电源	最大 200mA，接口信号供电用，请勿作为背光供电使用
LED_K0	139	PI	MIPI	RGB LED 阴极输入
LED_K1	140	PI	AO	RGB LED 阴极输入
LED_K2	141	PI	AO	RGB LED 阴极输入

表 3-3 LCD 参考设计

TBD

原理图设计注意事项：TBD

表 3-4 背光参考设计

TBD

设计注意事项：TBD

Neoway Confidential

图 3-27 N58 LDO 驱动电源

TBD

3.5.2 Camera

摄像头通过 FPC 和连接座实现传输和控制，摄像头支持 SPI 接口模式 VGA@15fps，0.3M ISP。以下为连接引脚定义。

表 3-5 Camera 管脚说明

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述
VDD_CAM	53	PO	1.8V 电源输出，最大 100mA
CAM_RST_N	54	IO	复位信号
CAM_SPI_DATA0	55	DI	数据信号输入
CAM_SPI_DATA1	56	DI	数据信号输入
CAM_SPI_CLK	57	DO	SPI 时钟信号
CAM_I2C_SDA	58	B	I2C 数据
CAM_I2C_SCL	59	DO	I2C 时钟
CAM_PWDN	60	DO	下电控制
CAM_MCLK	61	IO	时钟信号
AVDD_CAM	62	AO	自动对焦马达电源 1.8V

图 3-28 Camera 接口参考设计

TBD

3.6 多功能接口

3.6.1 ADC

模块可提供 1 路 ADC 通道，可检测电压范围均为 0.1~1.7V，支持 12bit 精度分辨率，可用于温度及其它相关检测。详细使用方法请参考《Neoway_N58_AT 命令手册》。

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
ADC1	88	AI	通用模拟转数字信号	

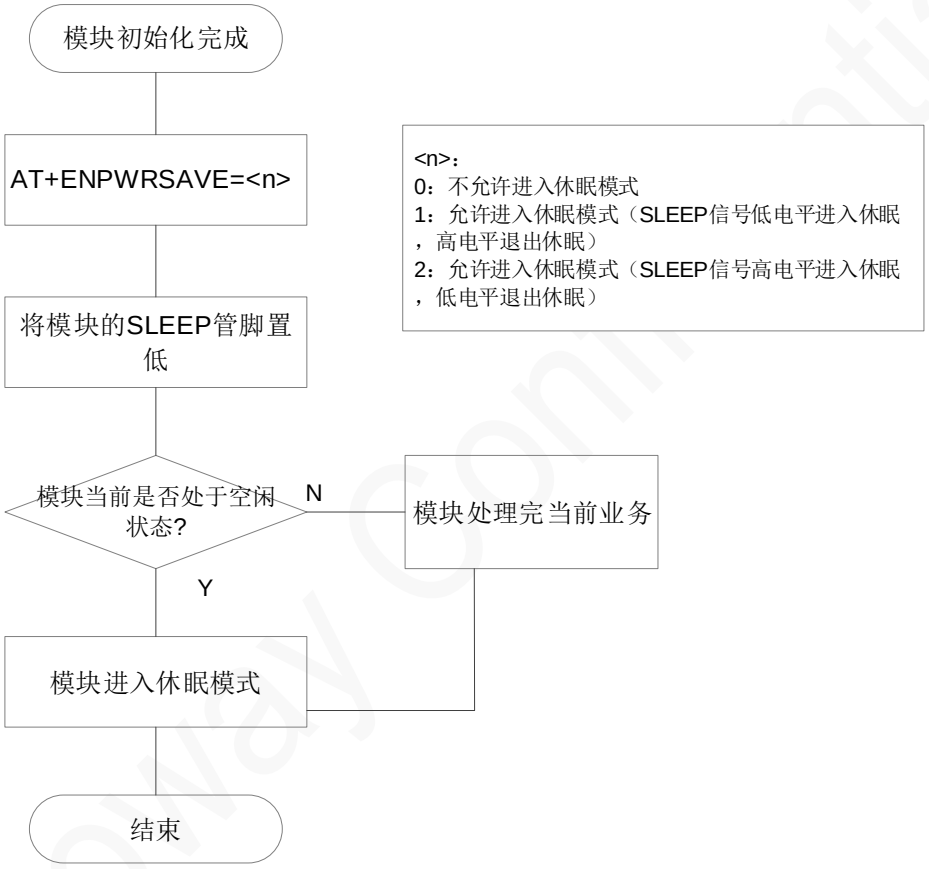
Neoway Confidential

3.6.2 DTR

DTR 功能是模块休眠模式控制，需要与 AT 指令配合使用，目前支持的是 UART2 AT 命令，进入休眠唤醒。详细使用方法请参考《Neoway_N58_AT 命令手册》。在休眠模式下，模块也能及时响应来电、短信和数据业务。

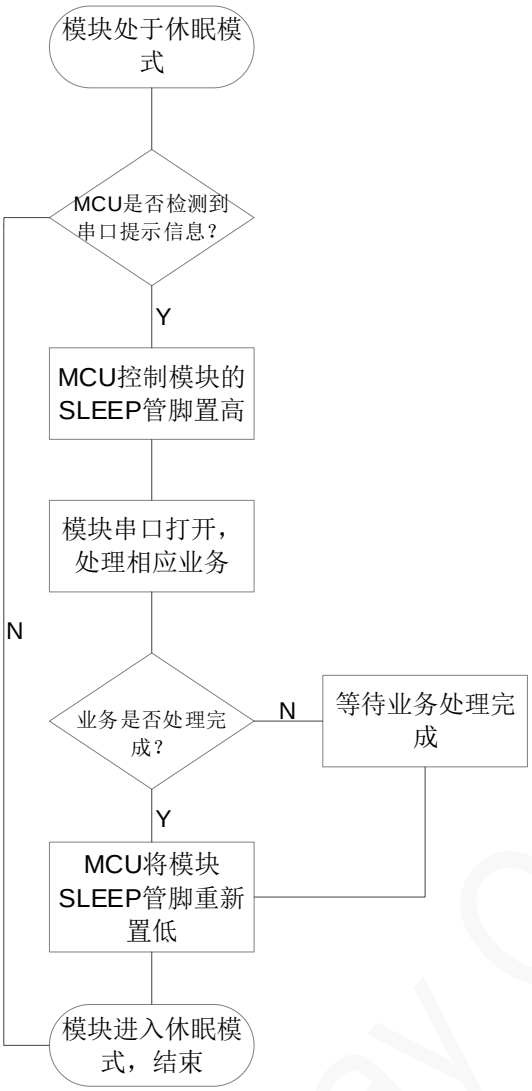
模块进入休眠模式的基本流程如下：

图 3-29 模块进入休眠模式

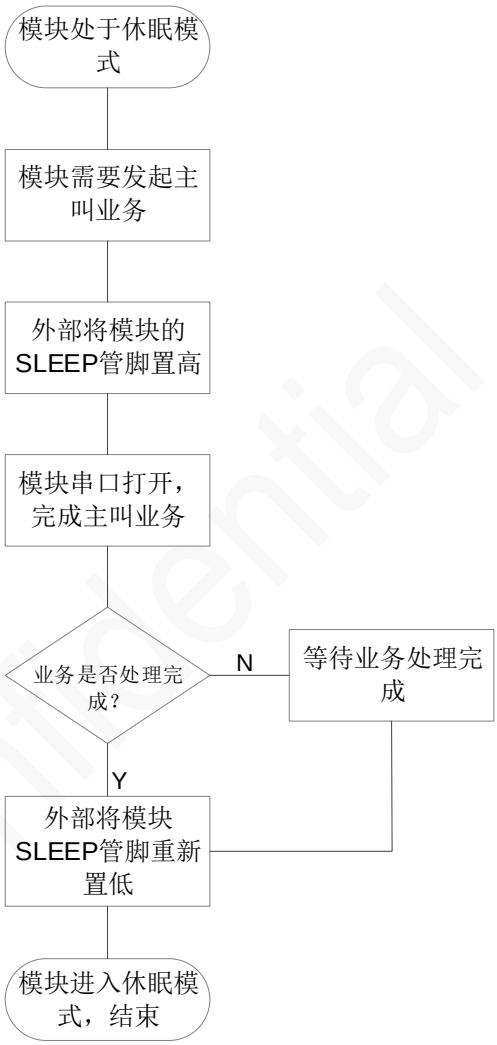


Neoway Confidential

图 3-30 休眠模式业务执行流程



模块休眠模式下执行被叫业务



模块休眠模式下执行主叫业务

模块退出休眠模式基本流程：

Neoway Confidential

图 3-31 模块退出休眠模式

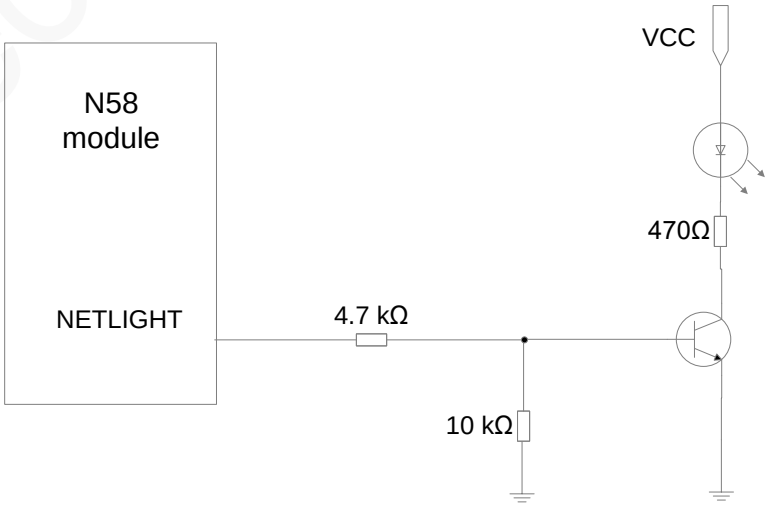


3.6.3 NET_LIGHT

NET_LIGHT 是模块网络状态指示管脚，模块运行时可根据工作状态的不同而输出不同占空比的 PWM 波形，驱动 LED 指示灯按照不同频率闪烁。通过 AT+SIGNAL 指令可以设置 LED 指示灯按照不同的状态闪烁，详细使用方法请参考《Neoway_N58_AT 命令手册》。

NET_LIGHT 管脚输出高电平为 1.8V，禁止直接用来驱动 LED 指示灯，推荐用户通过控制三极管来驱动 LED 灯，具体参考设计如下图所示。

图 3-32 利用三极管驱动 LED 的连接方式



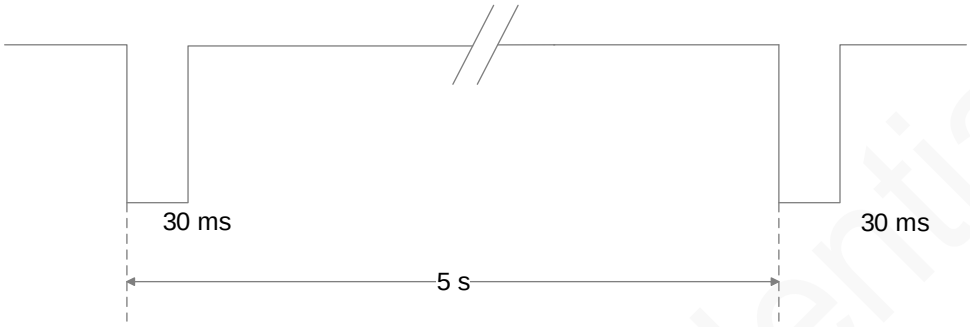
Neoway Confidential

3.6.4 RING

- 语音来电

  有语音来电时，在振铃过程中，UART 口会输出“RING”字符串，同时 RING 管脚输出周期为 5s，脉宽为 30ms 的低脉冲。电话接通后恢复成高电平，如下图所示。

图 3-33 语音来电 RING 指示



- 来短信

  有短信到来时，RING 管脚会产生一个 35ms 脉宽的低脉冲提示。如下图所示。

图 3-34 短信 RING 指示

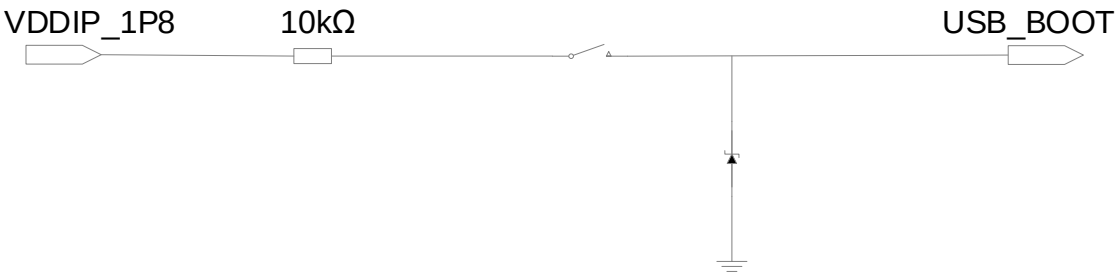


3.6.5 USB_BOOT

USB_BOOT 为强制下载控制管脚。开机时短暂地将 USB_BOOT 管脚上拉到 VDDIO_1P8，模块即可进入强制下载模式，用于产品因为故障无法正常启动或无法运行时最终的处理方式，为方便产品后续的软件升级和调试，建议预留此管脚，强制下载参考设计如下图所示，管脚需加 ESD 器件保护。

Neoway Confidential

图 3-35 强制下载参考设计



3.6.6 VRTC_GPS 和 VRTC

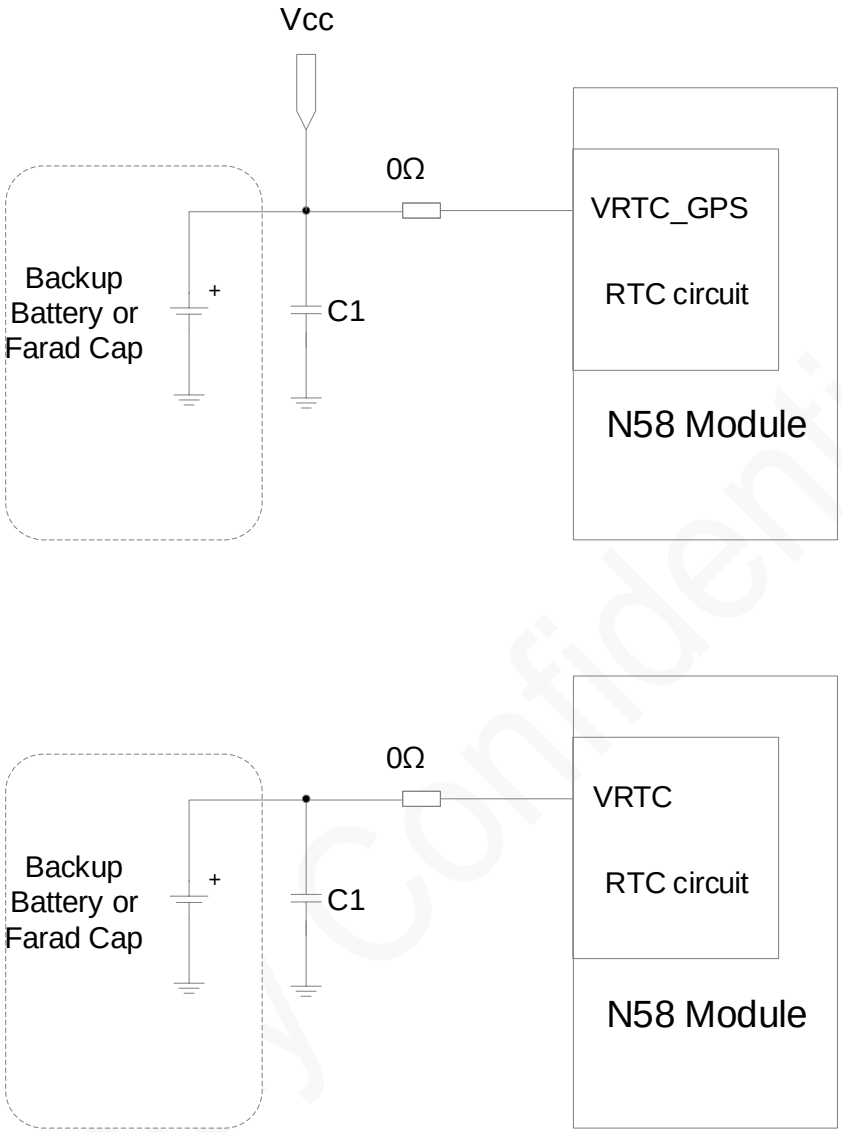
VRTC 给 RTC 供电备份电源管脚，可接钮扣电池或法拉电容。在 VBAT 断开时可提供短时间供电，以维持 RTC 工作，电源范围 2.8V-3.2V，典型 3V。正常开机状态有个 3V 电源输出。不使用可以悬空

VRTC_GPS，主要是提供 GPS 单元电路的 RTC 和备份 RAM 供电，电压范围 1.5V-3.6V。不使用可以悬空，建议可以预留外接 VCC（1.8V 或 3.0V）。如果 GPS 需要热启功能，保存定位信息，需要接备份电源或供电不能断开，否则每次打开 GPS 将是冷启动。

VRTC 电源设计参考设计如下面图 3-36 所示：

Neoway Confidential

图 3-36 VRTC 和 VRTC_GPS 电源参考设计



3.6.7 GPIO

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
GPIO_0	50	B	GPIO，带中断功能	不使用则悬空
GPIO_2	83	B	GPIO，带中断功能	不使用则悬空
GPIO_3	13	B	GPIO，带中断功能	不使用则悬空

N58 提供 3 个 GPIO 口，其中 3 个均带有中断功能。

neoway Confidential

3.6.8 GNSS 使能接口

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
GNSS_LNA_EN	90	DO	GNSS LNA 使能	不使用则悬空

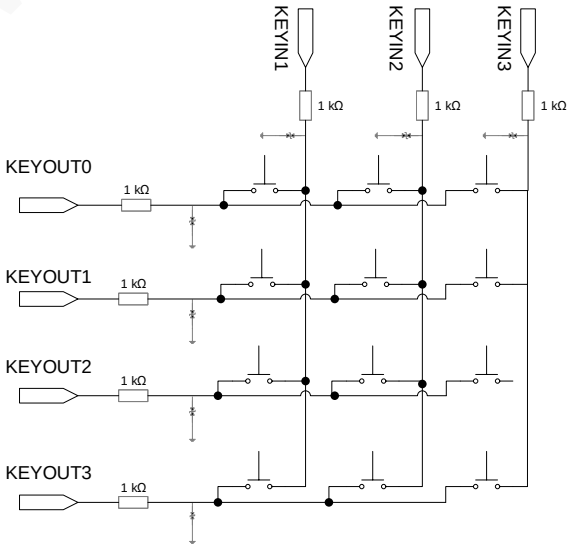
提供外接 GPS 低噪声放大器的使能的控制引脚。

3.6.9 Keypad 接口

N58 支持矩阵式键盘（4x3），可以实现按键，按键释放检测，按键将通过交替扫描每个按键，直到释放。可以检测任意两个组合。

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
KEYOUT3	130	DO	按键输出	不使用则悬空
KEYOUT2	131	DO	按键输出	
KEYOUT1	132	DO	按键输出	
KEYOUT0	133	DO	按键输出	
KEYIN1	134	DI	按键输入	
KEYIN2	135	DI	按键输入	
KEYIN3	136	DI	按键输入	

图 3-37 Keypad 参考设计



Neoway Confidential

设计注意事项：需增加键盘和按键的 ESD 防护设计。

3.7 射频接口

管脚名称	管脚序号	I/O	功能描述	备注
ANT	76		2G/4G 主天线管脚	
ANT_GNSS	92		GNSS 天线管脚	50Ω阻抗特性。
ANT_BT	94		蓝牙天线管脚	

3.7.1 ANT 天线接口

N58 模块的 ANT、BT、GNSS 天线接口要求 50Ω阻抗特性，从模块接口到天线之间的走线需要按 50 阻抗控制，保证射频性能，需要在中间需要增加匹配网络，匹配网络一般分为 L 型，T 型，π 型三种，分别如下图所示，推荐使用 π 型网络。

图 3-38 L 型匹配网络示意图

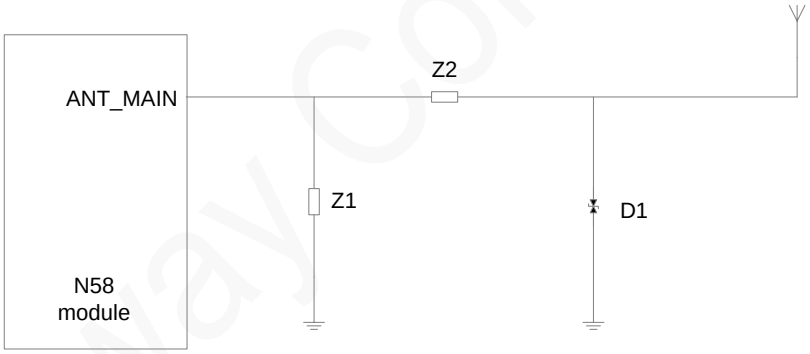
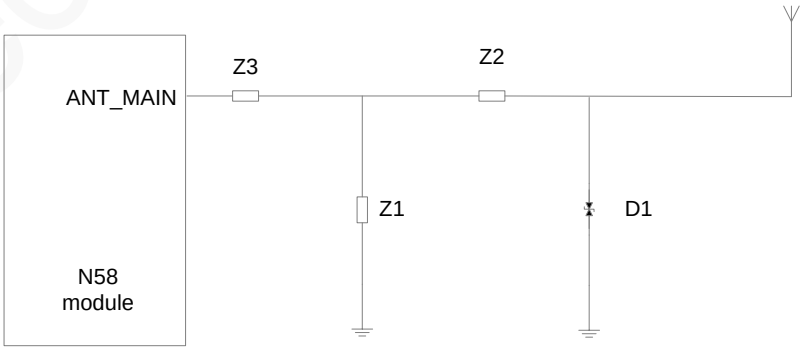
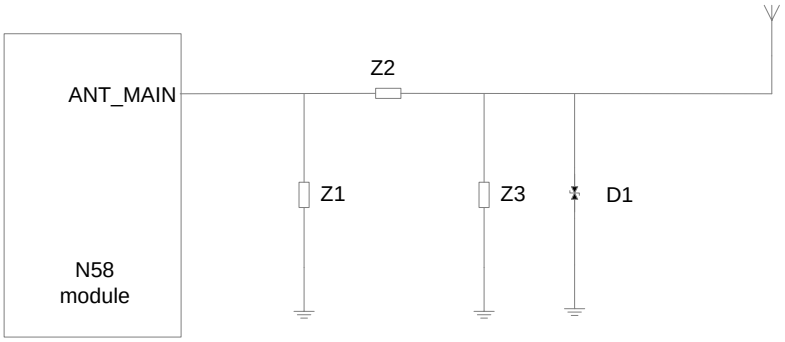


图 3-39 T 型匹配网络示意图



Neoway Confidential

图 3-40 π 型匹配网络示意图



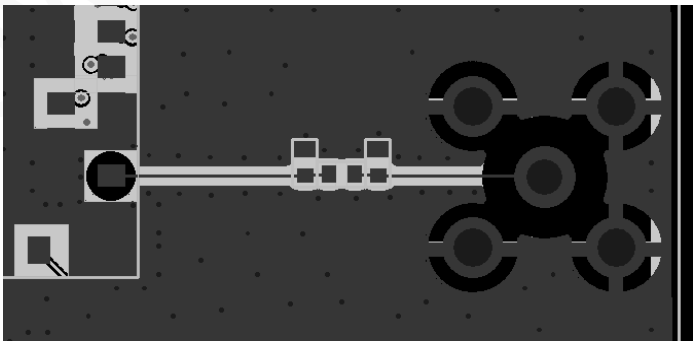
原理图设计注意事项：

- 以上射频匹配电路中的元器件是电容、电感与 0Ω 电阻元器件的组合，且 RLC 器件尽量靠近天线端口。
- 如果在天线上有引入静电的情况，建议增加静电防护，可使用超低结电容的 TVS 管，推荐使用结电容小于 0.5pF 的 TVS 管，同时需要确保 TVS 管的反向击穿电压大于 10V，推荐反向击穿电压为 15V 以上的 TVS 管。

PCB 设计注意事项：

- 射频线周围要用接地铜箔包裹，接地铜箔要多打接地过孔，保证阻抗 50Ω。
- 模块 RF 管脚和射频线之间的 PCB 走线，需要进行 50Ω 阻抗控制，且长度尽量短。
- 如果使用 SMA 头射频座，为减小 RF 焊盘较大导致寄生电容较大而引起的天线性能降低的可能性，模块射频焊盘下第一层和第四层或对多层板全部都挖空，如下图所示。

图 3-41 射频部分 PCB 推荐



- ANT 和 ANT_GNSS 的位置要保持在一个合理的距离，避免相互间干扰，影响接收性能。
- 模块射频信号以及射频相关的元器件的位置布局，应注意远离数字电路、开关电源、电源变压器、功率电感或时钟等。

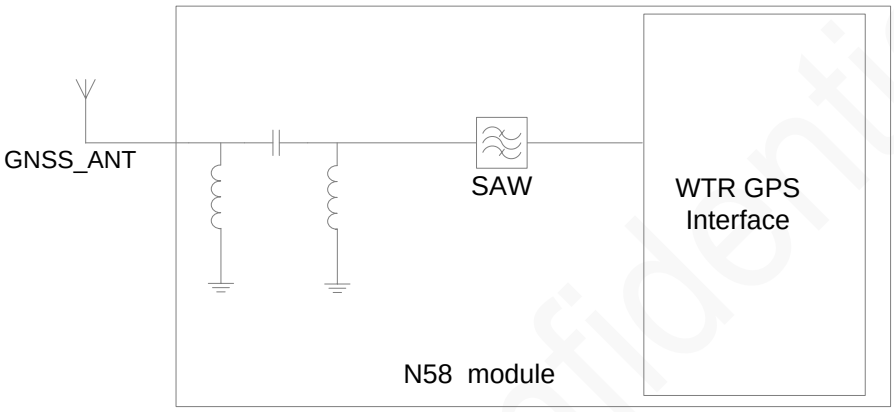
Neoway Confidential

3.7.2 ANT_GNSS 接口

GNSS 阻抗控制

N58 模块的 92 引脚为 GNSS 的射频接口，其阻抗特性要求为 50Ω，GNSS 射频在模块内部结构如下图所示。

图 3-42 GNSS 接口模块内部连接图示



原理图设计注意事项：

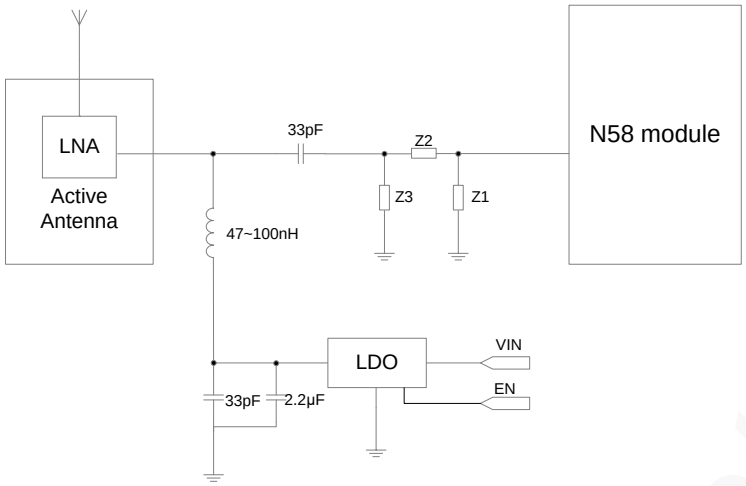
- 模块接口与 GNSS 天线之间的匹配电路网络请参考上一节的原理设计。
- 模块内部没有 LNA，如果使用无源 GNSS 天线，需要在天线馈点附近增加 LNA，模块的 GNSS_LNA_EN 引脚可用于外部 LNA 使能。

GNSS 有源天线参考设计

GNSS 天线接收 GNSS 卫星信号后，经过有源天线内部的前端 LNA（低噪声放大器）放大后输出，经过馈线和 PCB 走线送入到 N58 模块的引脚 ANT_GNSS。GNSS 有源天线参考设计如下图所示。

Neoway Confidential

图 3-43 有源天线供电电源参考设计



PCB 设计注意事项：

- 模块 GNSS 接口到天线之间的 PCB 设计请参考上一节的 PCB 设计注意事项。
- 不论是馈线还是 PCB 走线，都要求 50Ω 阻抗控制，并且走线不能太长。有源天线的电源是从天线的信号线通过 47nH-100nH 的电感完成馈电的。
- 常见的有源天线为 3.3V~5V 供电。有源天线自身功耗较小，但要求低噪声系数 LDO 通过 47nH-100nH 的电感给天线供电，如上图所示。
- GNSS 射频部分与主/BT 天线的布局和走线，在设计上要尽量远离，防止这两部分互相干扰，影响射频性能，如果布局走线设计不好，可能会干扰 GNSS，影响性能。

3.7.3 ANT_BT 接口

N58 模块的 94 引脚为蓝牙天线接口，阻抗特性为 50Ω。

蓝牙天线接口的原理图设计和 PCB 设计可参考 3.7.1 小节中的要求。

Wi-Fi 的信号接收共用该接口，根据应用场景，可支持 Wi-Fi 或蓝牙，也可同时支持。

3.7.4 天线装配

模块所用的天线，必须符合移动设备标准，驻波比应在 1.1 到 1.5 之间，输入阻抗 50Ω，使用环境不同，对天线的增益要求也不同，可根据具体的使用场景、环境选择合适的天线。

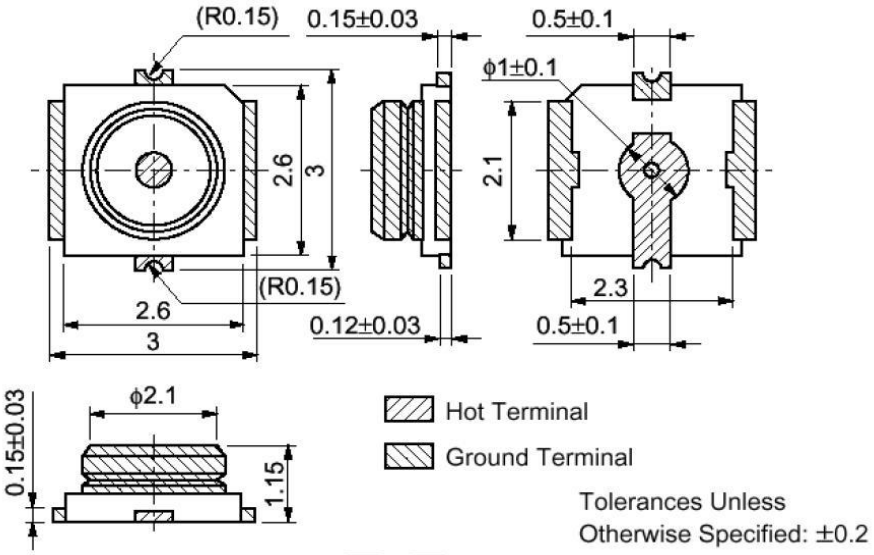
模块天线接口可连接胶棒天线、吸盘天线或者内置皮法天线，外部天线和射频管脚连接之间要有良好的屏蔽。如果使用射频缆线连接，要使外部的射频缆线远离所有的干扰源，特别是数字信号及开关电源等。

以下是几种常用的天线装配方式：

Neoway Confidential

- 模块天线采用射频线的连接方式，建议使用 Murata（村田）公司的 GSC 射频连接器，推荐型号为 MM9329-2700RA1，具体封装规格如下图所示，外接天线可通过射频线连接外部天线。

图 3-44 村田射频连接器封装规格



- 射频线通过焊接的方式与模块连接，这种方式存在稳定性、一致性问题和 RF 性能下降问题，不推荐使用。

  连接方式的效果图如下图所示。

图 3-45 模块射频的连接方式

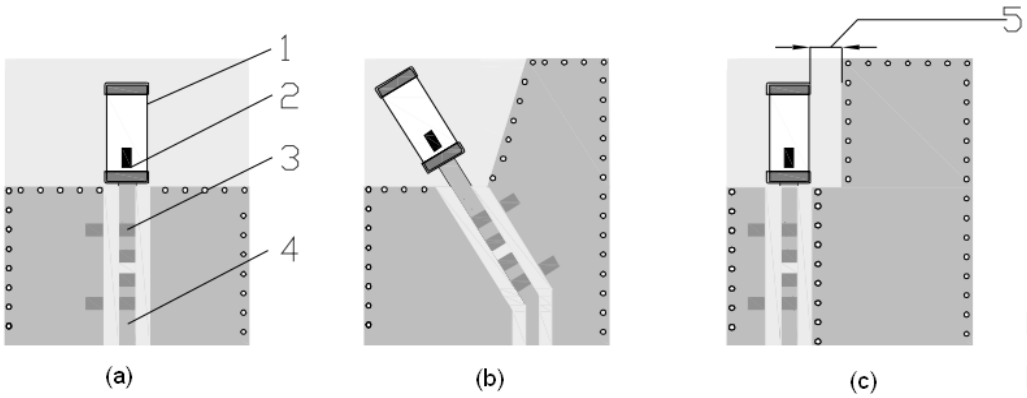


- PCB 天线或贴片陶瓷天线。

  由于模块工作的频率范围较广，而 PCB 天线或者陶瓷天线很难做到覆盖较宽频率，因此这种连接方式建议仅用于 2.4GWifi 或者 BT 天线使用。

  2.4G 贴片陶瓷天线布局举例如下图（以 SLDA52-2R540G-S1TF 为例）。

图 3-46 天线布局示意图



如果 PCB 板有足够的空间，建议参考图 3-46（a）示意图所示布局。

1 为片式天线；

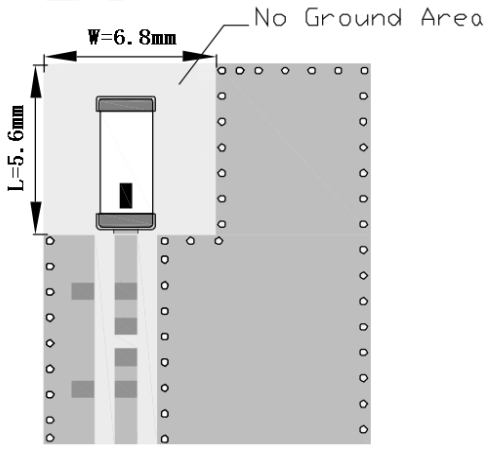
2 为天线馈端标记；

3 为匹配电路焊盘；

4 为 50 欧姆阻抗线；

图 3-46 中标识 5 所示，天线和地之间的区域，请参照如下图 3-47。

图 3-47 天线周边净空示意图



更详尽的内容，请参考天线厂家使用及其说明文档。

Neoway Confidential

4 电气特性及可靠性

本章介绍 N58 模块的电气特性和可靠性，包括电源的输入输出电压和电流、不同状态下模块耗流、工作和存储温度范围、ESD 防护特性。

4.1 电气特性

表 4-1 N58 工作条件

管脚	参数	最小值（极限）	典型值	最大值（极限）
VBAT	V_{in}	3.4V	3.8V	4.2V
	I_{in}	/	/	2A

电压过低可能会导致模块无法正常开机；电压过高或开机瞬间电压过冲有能会对模块本身造成永久性损坏。

在使用 LDO 或 DC-DC 给模块供电时，需要保证其输出最小 2A 的电流。

表 4-2 N58 耗流（Typical）

制式频段 \ 状态	功率(dBm)	PSM/Sleep (mA)	Idle (DRX/eDRX) (mA)	Active (mA)	
LTE-FDD: B1, B3, B5, B8,B7,B20,B28	23	x	x	x	x
	10	x	x	x	x
	0	x	x	x	x
LTE-TDD:B38, B39, B40, B41	x	x	x	x	x
GSM 900/850	x	x	x	x	x
GSM1800/1900	x	x	x	x	x

Neoway Confidential

4.2 温度特性

图 4-1 N58 温度特性

模块状态	最小值	典型值	最大值
正常工作温度	-30℃	25℃	75℃
扩展工作温度	-35℃		85℃
存储温度	-40℃		90℃

当工作环境温度在低温-20℃～-35℃，高温 75℃～85℃范围时，模块个别频段的射频指标可能会恶化，超出 3GPP 规范要求，但对模块的正常使用不会造成较大的影响，温度恢复后射频指标可恢复满足 3GPP 标准。

4.3 ESD 防护特性

由于电子产品一般需要进行严格的 ESD 测试，以下是模块主要管脚的静电防护能力，客户在设计相关产品时需要根据产品的应用行业，添加相应的 ESD 防护，以保证产品质量。

测试环境：湿度 45%；温度 25℃

表 4-3 N58 ESD 防护特性

测试点	接触放电	空气放电
VBAT	±8KV	±15KV
GND	±8KV	±15KV
ANT	±8KV	±15KV
屏蔽盖	±8KV	±15KV
其它	±2KV	±4KV

Neoway Confidential

5 射频特性

N58 模块支持 GSM、LTE-FDD、LTE-TDD（Cat1）网络模式，支持 WLAN 和 BT 无线连接，可选支持 GNSS。本章将介绍 N58 的无线射频特性。

5.1 工作频段

表 5-1 N58 工作频段

工作频段	Uplink	Downlink
GSM850	824~849MHz	869~894MHz
EGSM900	880~915MHz	925~960MHz
DCS1800	1710~1785MHz	1805~1880MHz
PCS1900	1850~1910MHz	1930~1990MHz
FDD-LTE B1	1920~1980MHz	2110~2170MHz
FDD-LTE B3	1710~1785MHz	1805~1880MHz
FDD-LTE B5	824~849MHz	869~894MHz
FDD-LTE B7	2500~2570MHz	2620~2690MHz
FDD-LTE B8	880~915MHz	925~960MHz
FDD-LTE B20	832~862MHz	791~821MHz
FDD-LTE B28	703~748MHz	758~803MHz
TDD-LTE B38	2570~2620MHz	2570~2620MHz
TDD-LTE B39	1880~1920MHz	1880~1920MHz
TDD-LTE B40	2300~2400MHz	2300~2400MHz
TDD-LTE B41	2555~2655 MHz	2555~2655 MHz

Neoway Confidential

5.2 功率和灵敏度

表 5-2 N58 RF 发射功率和接收灵敏度

Band	TX Power	Sensitivity
GSM850	33dBm+2/-2dBm	≤-108dBm
EGSM900	33dBm+2/-2dB	≤-108dBm
DCS1800	30dBm+2/-2dB	≤-108dBm
PCS1900	30dBm+2/-2dBm	≤-108dBm
LTE-FDD B1	23dBm+2/-2dB	≤-96dBm
LTE-FDD B3	23dBm+2/-2dB	≤-96dBm
LTE-FDD B5	23dBm+2/-2dB	≤-96dBm
LTE-FDD B7	23dBm+2/-2dB	≤-95dBm
LTE-FDD B8	23dBm+2/-2dB	≤-96dBm
LTE-FDD B20	23dBm+2/-2dB	≤-96dBm
LTE-FDD B28	23dBm+2/-2dB	≤-96dBm
LTE-TDD B38	23dBm+2/-2dB	≤-96dBm
LTE-TDD B39	23dBm+2/-2dB	≤-96dBm
LTE-TDD B40	23dBm+2/-2dB	≤-96dBm
LTE-TDD B41	23dBm+2/-2dB	≤-96dBm

以上指标是在实验室环境下测试数据，LTE 在 10MHz 带宽下测试结果，实际当中会由于网络环境的影响会有一定偏差。

5.3 GNSS 特性

表 5-3 GNSS 特性

内容	参数
GPS L1 工作频率	1575.42±1.023MHz
GLONASS 工作频率	1597.5~1605.9 MHz
BDS 工作频率	1559.1~1563.1 MHz
追踪灵敏度	-161dBm

Neoway Confidential

捕获灵敏度	-147dBm
定位精度（空旷环境）	< 3m (CEP50)
热启动时间（空旷环境）	<2.0s
冷启动时间（空旷环境）	<35s
更新频率	＜10Hz
噪声系数（CNRin/CNRout)	3dB
最大定位高度	TBD
最大定位速率	TBD
最大定位加速度	TBD
GNSS 数据类型	NMEA-0183
GNSS 天线类型	无源/有源天线

5.4 WLAN/BT 特性

表 5-4 WLAN/BT 发射功率和接收灵敏度

工作频段	速率	发射功率	接收灵敏度
802.11b（2.4G）	1/2/5.5/11Mbps	TBD	TBD
802.11g（2.4G）	6/9/12/18/24/36Mbps	TBD	TBD
	48/54Mbps	TBD	TBD
802.11n（2.4G，20MHz）	MCS0~MCS4	TBD	TBD
	MCS5~MCS7	TBD	TBD
Bluetooth	GFSK	TBD	TBD
	π/4-DQPSK	TBD	TBD
	8-DPSK	TBD	TBD
	LE	TBD	TBD

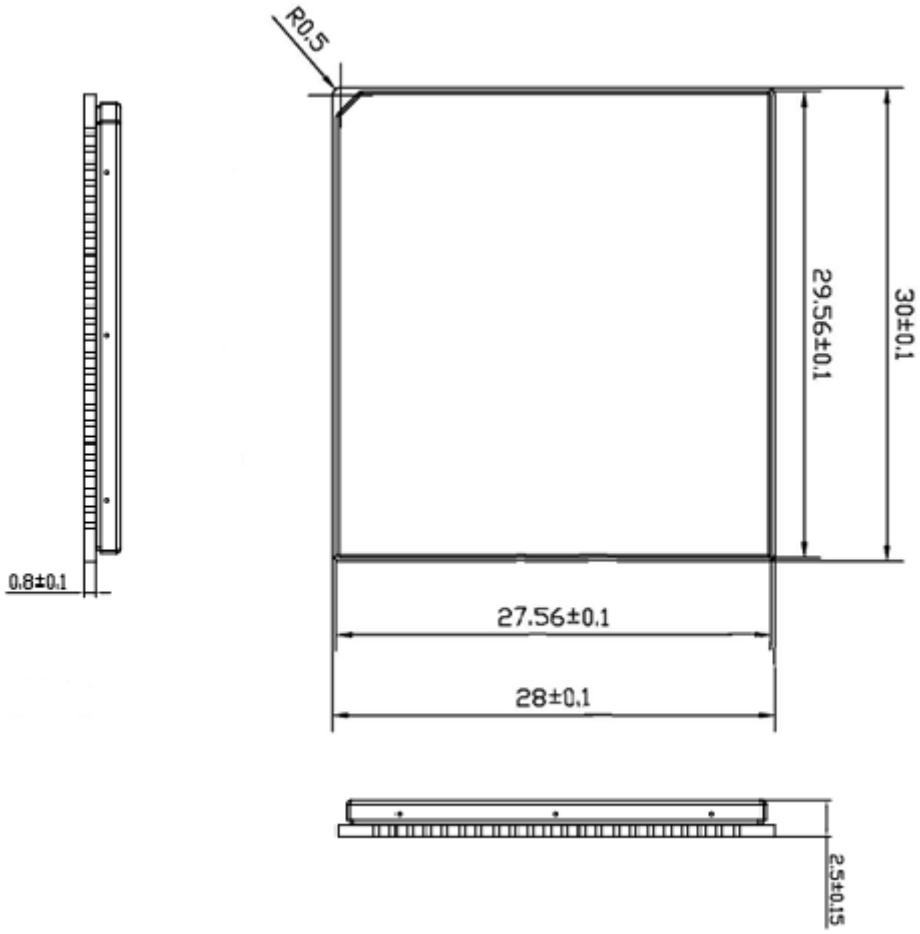
Neoway Confidential

6 机械特性

本章介绍 N58 模块机械特性。

6.1 尺寸

图 6-1 N58 俯视和侧视尺寸(单位：mm)



6.2 标贴

标贴使用防变形、防褪色、防高温材料印制，可承受 260 °C 高温。示意图如下，详细标签形式和内容以实物为准。

图 6-2 N58 标签示意图



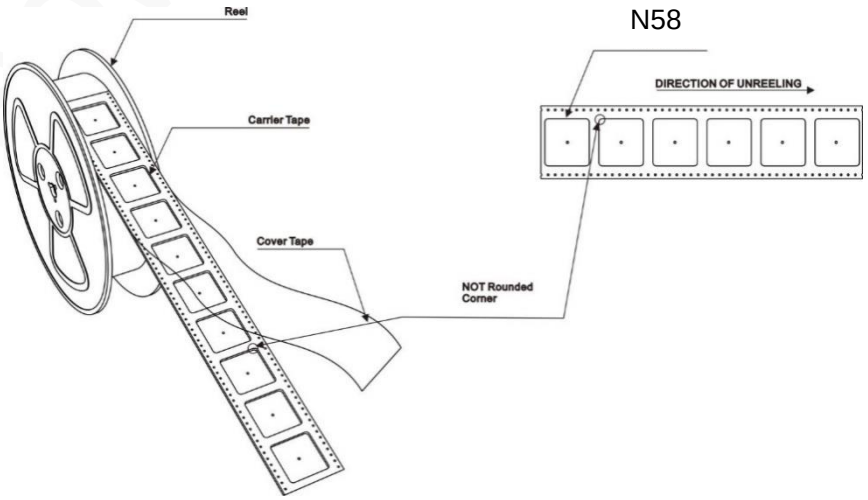
- 上图仅供参考，实际效果以实物为准。
- 丝印必须清晰，不模糊。
- 采用的材料和表面涂层必须符合 RoSH 要求。。

6.3 包装

N58 模块采用贴片方式进行过炉焊接，为防止产品从生产到客户使用过程中受潮，从而采用了盘装防潮包装的方式：铝箔袋、干燥剂、湿度指示卡、卷带、抽真空等处理方式，以保证产品的干燥，延长其使用时间。

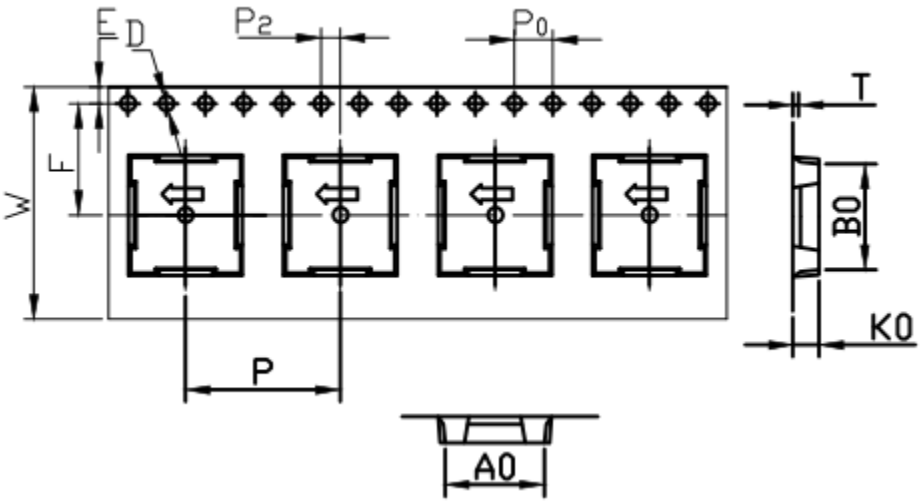
6.3.1 卷带

量产的 N58 采用如下卷带方式包装发货：



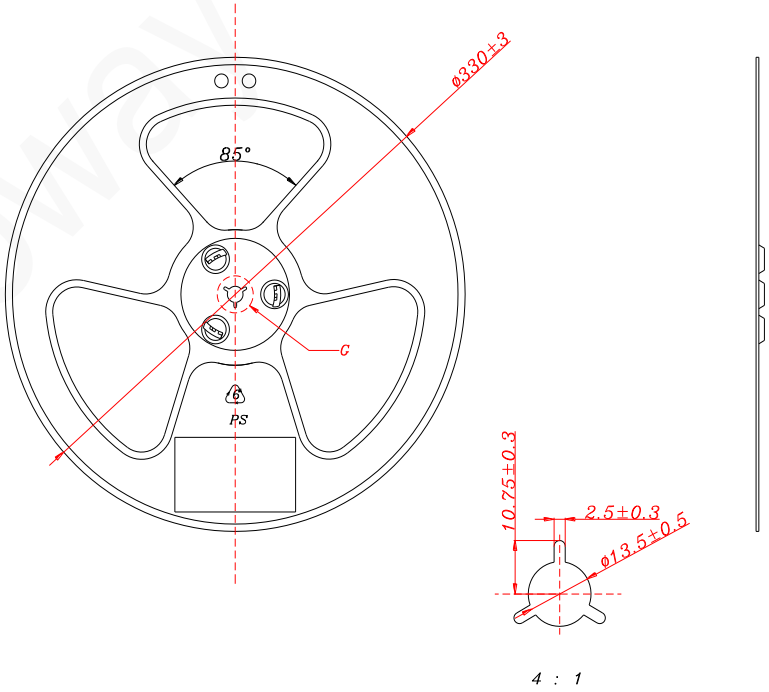
Neoway Confidential

载带细节



ITEM	W	A0	B0	K0	K1	P	F	E	D	D1	P0	P2
DIM	24.0 +0.30 -0.10	10.1 +0.10 -0.10	11.0 +0.10 -0.10	2.7 +0.10 -0.10	0.00 +0.10 -0.10	16.0 +0.10 -0.10	11.5 +0.10 -0.10	1.75 +0.10 -0.10	1.50 +0.10 -0.00	0.00 +0.25 -0.00	4.00 +0.10 -0.10	2.00 +0.10 -0.10

卷轴细节



6.3.2 湿敏

N58 模块符合 IPC/JEDEC J-STD-020 标准湿敏等级 3 级要求，使用此类部件时，应特别注意所有相关要求。

模块拆包后，如果长期暴露在空气中，模块会受潮，在进行回流焊或实验室焊接的过程中，可能会导致模块损坏。建议长期暴露在空气中的模块再次使用时，必须进行烘烤，烘烤条件根据受潮情况而定，建议不低于为 90℃/12 小时。另外由于载带为非耐高温材质，不能将模块放在载带直接烘烤。

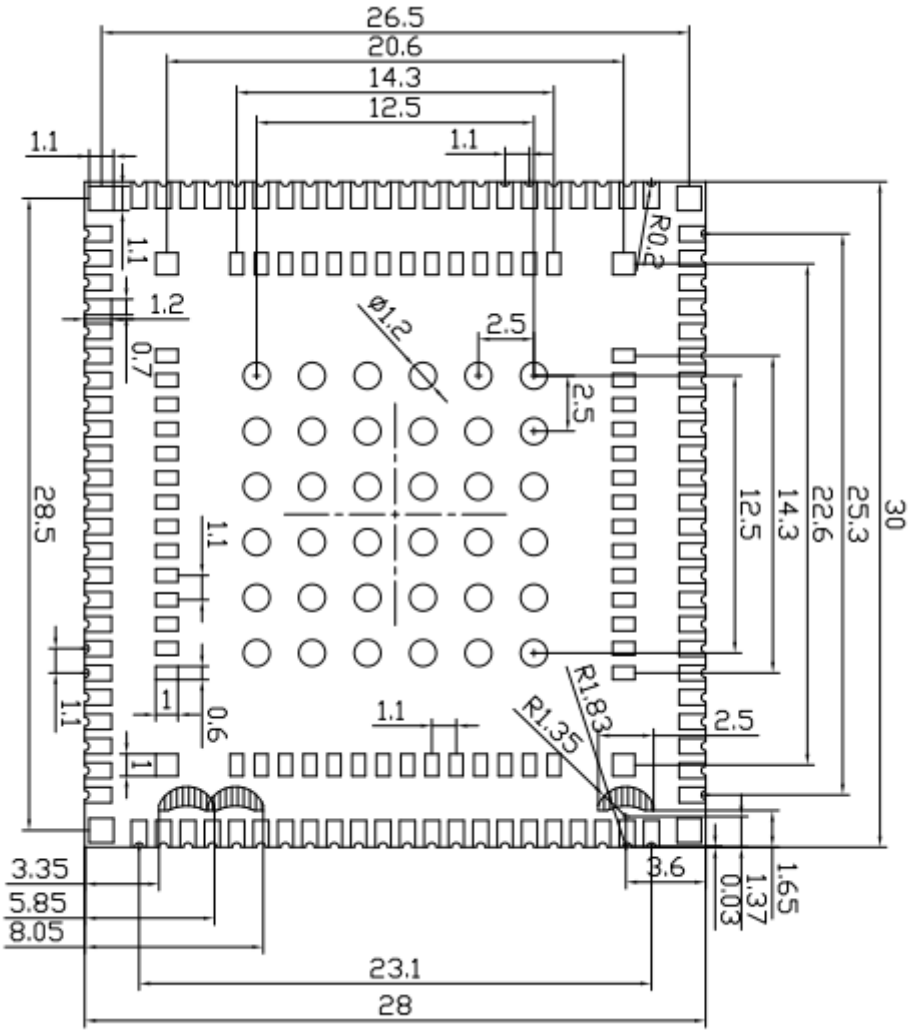
Neoway Confidential

7 装配

本章将介绍 N58 模块封装和推荐的应用封装，以及贴片相关技术要点。

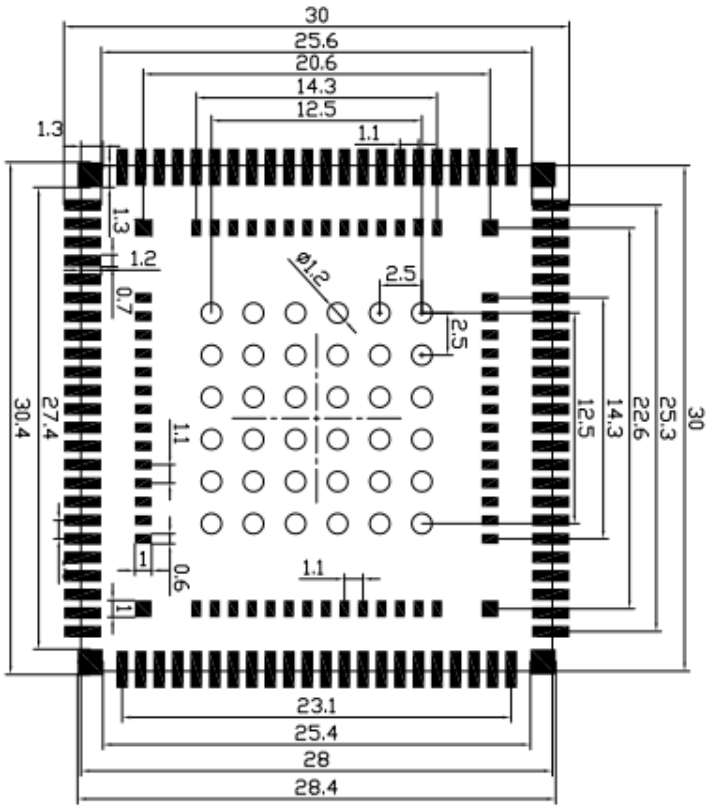
7.1 模块 PCB 封装

图 7-1 N58 PCB 封装底视图(单位：mm)



7.2 应用 PCB 封装

图 7-2 N58 PCB 推荐封装(单位：mm)



7.3 钢网

客户在生产制作钢网时，建议制作 0.12～0.15mm 厚度的阶梯钢网，用户可根据实际贴片效果进行微调。

7.4 锡膏

锡膏的薄厚以及 PCB 的平整度均对生产合格率起着关键作用。

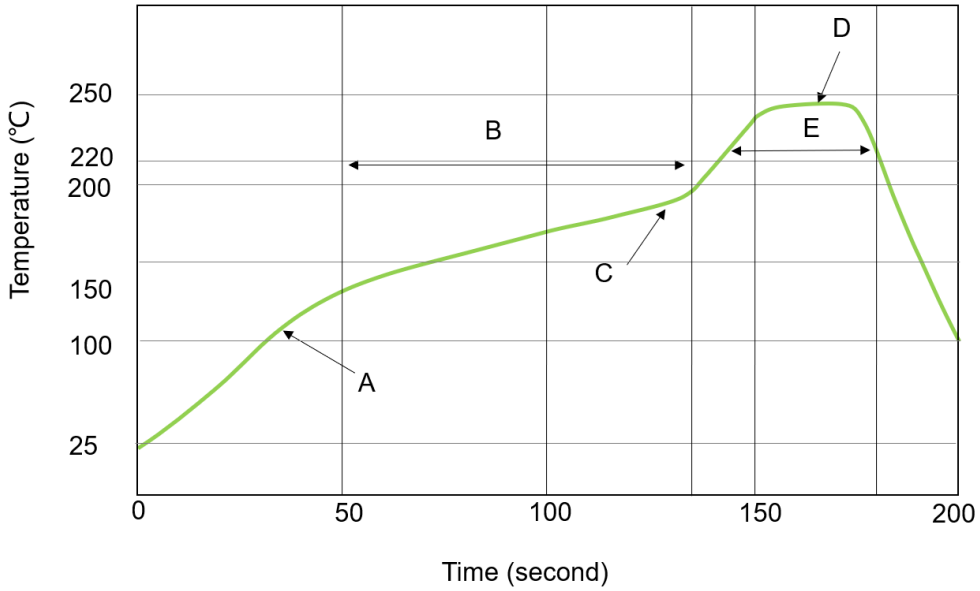
原则上不建议客户使用和我司模块工艺不同的有铅锡膏，原因如下：

- 有铅锡膏熔点比无铅低 35℃，回流工艺参数中温度也比无铅低，时间上也就相应少，容易导致模块中的 LCC/LGA 在二次回流处于半融状态导致虚焊；
- 如果客户必须采用有铅制程，请保证回流温度在 220℃超过 45S，peak 达到 240℃。

7.5 贴片炉温曲线

用户 PCB 如果较薄或细长，有在 SMT 过程中存在翘曲的潜在风险，推荐在 SMT 及回流焊过程中使用载具，防止因 PCB 翘曲引起的焊接不良。

图 7-3 炉温曲线



工艺参数要求如下：

- 上升斜率：1～4℃/sec；下降斜率：-3～-1℃/sec；
- 恒温区：150-180℃ 时间：60-100S；
- 回流区：大于 220℃ 时间：40-90S；
- Peak 温度：235-245℃。

热敏器件可能由于温度异常导致失效等不良，由此产生的其它影响，我司概不承担责任。

关于 N58 的存储、贴片注意事项，请参考《有方模块贴片回流焊生产建议》。

拆卸模块时需要注意：使用较大口径风枪，温度均调至 245 摄氏度左右（根据锡膏类型而定），对模块上下加热，待锡融化后用镊子轻轻取下，避免在拆卸时（高温下）因为抖动导致模块内部元件偏移，无法维修。

8 安全建议

请仔细阅读并严格遵守以下安全原则，确保产品应用符合国家和环境要求，避免人身安全受到威胁、保护产品和工作场景免遭可能的损坏：

- 切勿在有可能起火、爆炸的场所使用。

  若在有丙烷气、汽油、可燃性喷雾剂等易燃性气体、粉尘的场所使用产品，将导致爆炸或火灾。

- 在禁止使用无线通信的场所，请关闭无线通信功能。

  在医疗机构或飞机中，本产品发出的电磁波可能会干扰周围的设备。

该模块产品应用设计和使用过程中，请注意以下要求：

- 请勿私自拆解该产品，否则将无法得到产品的售后保修服务。
- 请按照硬件设计指南的指导正确设计产品。请为产品连接稳定的电源电压，走线应符合安全防火管理要求。
- 请避免接触产品引脚，以防静电损坏产品。
- 待机模式下，请勿插拔 SIM 卡或 T-card。

Neoway Confidential

A 管制标准

A.1 认证信息

- CCC
- SRRC
- CE
- RoHS

A.2 中国通告

A.2.1 CCC A 类数字设备通告

此为 A 级产品，在生活环境中，该产品可能会造成无线电干扰。在这种情况下，可能需要用户对其干扰采取切实可行的措施。

A.2.2 环境保护

本产品符合中国 RoHS 法规关于电子电气产品在环境保护方面的设计要求，产品的存放、使用和弃置应遵照相关国家法律、法规要求进行。

A.3 欧洲通告

A.3.1 CE A 类数字设备通告

A.3.2 环境保护通告

本产品符合欧盟 RoHS 法规关于电子电气产品在环境保护方面的设计要求，产品的存放、使用和弃置应遵照相关国家法律、法规要求进行。

REACH 标准

本产品符合 EN61249-2-21 标准、JCPA-ES-01 2003 标准对 PCB 板无卤的要求。

Neoway Confidential

B BOM 表

TBD

Neoway Confidential

C 缩略语

缩写	英文全称	中文全称
ADC	Analog-Digital Converter	模拟-数字信号转换器
AFC	Automatic Frequency Control	自动频率控制
AGC	Automatic Gain Control	自动增益控制
AI	Analog Input	模拟输入
AMR	Acknowledged multirate (speech coder)	自适应多速率
AO	Analog Output	模拟输出
AP	Access Point	接入点
ARM	Advanced RISC Machine	高级精简指令集计算
BDS	The BeiDou Navigation Satellite System	北斗卫星导航系统
BOM	Bill of Material	物料清单
BT	Bluetooth	蓝牙
CCC	China Compulsory Certification	中国强制认证
CEP	Circular Error Probable	圆形公算误差
CNR	Carrier to Noise Rate	载噪比
CPU	Central Processing Unit	中央处理器
CS	Chip Select	片选
CTS	Clear to Send	清楚发送
DC	Direct Current	直流
DCS	Digital Cellular System	数字蜂窝系统
DI	Digital Input	数字输入
DIO	Digital Input/Output	数字输入输出
DL	Downlink	下行
DO	Digital Output	数字输出
DPSK	Differential Phase Shift Keying	差分相移键控
DQPSK	Differential Quadrature Phase Shift Keying	四相相对相移键控

Neoway Confidential

DRX	Discontinuous Reception	不连续接收
DTR	Data Terminal Ready	数据终端就绪
ECM	Ethernet Control Model	以太网控制模型
eDRX	Extended DRX	扩展不连续接收模式
EGSM	Enhanced GSM	增强型 GSM
ESD	Electronic Static Discharge	静电放电
ESR	Equivalent Series Resistance	等效串联电阻
EVK	Evaluation Kit	评估套件
FCC	Federal Communications Commission	美国联邦通信委员会
FDD	Frequency Division Duplexing	频分双工
FPC	Flexible Printed Circuit	软性线路板
FTP	File Transfer Protocol	文件传输协议
FTPS	FTP Secure	安全文件传输协议
GFSK	Gauss frequency Shift Keying	高斯频移键控
GLONASS	GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM	格洛纳斯卫星导航系统
GNSS	Global Navigation Satellite System	全球卫星导航系统
GPIO	General Purpose Input Output	通用输入输出
3GPP	3rd Generation Partnership Project	第三代合作计划
GPRS	General Packet Radio Service	通用分组无线业务
GPS	Global Positioning System	全球定位系统
GSM	Global System for Mobile Communications	全球移动通信系统
I2C	Inter-Integrated Circuit	两线制串行总线
IO	Input/Output	输入/输出
ISP	Image Signal Processor	图像信号处理器
LCC	Leadless Chip Carriers	无引脚芯片载体
LCD	Liquid Crystal Display	液晶显示器
LED	Light Emitting Diode	发光二极管
LGA	Land Grid Array	栅格阵列封装
LTE	Long Term Evolution	长期演进

Neoway Confidential

MCLK		
MCU	Microcontroller Unit	微控制单元
MIPI	Mobile Industry Processor Interface	移动产业处理器接口
PCB	Printed Circuit Board	印刷电路板
PCS	Personal Communications Service	个人通讯服务
PWM	Pulse Width Modulation	脉冲宽度调制
QVGA	Quarter Video Graphics Array	1/4 VGA 分辨率
RAM	Random Access Memory	随机访问存储器
RF	Radio Frequency	射频
ROM	Read-only Memory	只读存储器
RTC	Real Time Clock	实时时钟
SD	Secure Digital	安全数字
SDIO	Secure Digital Input Output	安全数字输入输出
SIM	Subscriber Identification Module	用户识别卡
SPI	Serial Peripheral Interface	串行外设接口
SRAM	Static Random Access Memory	静态随机访问存储器
TDD	Time Division Duplex	时分双工
UART	Universal asynchronous receiver-transmitter	通用异步接收/发送器
UL	Uplink	上行
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线
USIM	Universal Subscriber Identity Module	全球用户识别卡
VBAT	Battery Voltage	电池电压
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio	电压驻波比
Wi-Fi	Wireless Fidelity	无线保真
WLAN	Wireless Local Area Networks	无线局域网

Neoway Confidential