

# Lierda NT26-KCN E 系列

## 硬件参考设计手册

版本：Rev1.1

日期：25/01/16

状态：受控版本

## 法律声明

若接收利尔达科技集团股份有限公司（以下称为“利尔达”）的此份文档，即表示您已经同意以下条款。若不同意以下条款，请停止使用本文档。

本文档版权归利尔达科技集团股份有限公司所有，保留任何未在本文档中明示授予的权利。文档中涉及利尔达的专有信息。未经利尔达事先书面许可，任何单位和个人不得复制、传递、分发、使用和泄漏该文档以及该文档包含的任何图片、表格、数据及其他信息。

本产品符合有关环境保护和人身安全方面的设计要求，产品的存放、使用和弃置应遵照产品手册、相关合同或者相关法律、法规的要求进行。

本公司保留在不预先通知的情况下，对此手册中描述的产品进行修改和改进的权利；同时保留随时修订或收回本手册的权利。

## 文件修订历史

文档版本	变更日期	修订人	审核人	变更内容
Rev1.0	24-07-08	CWY	SLY、YMX	初始版本
Rev1.1	25-01-16	CWY	SLY、YMX	修改 POWER、UART 部分描述

## 安全须知

用户有责任遵循其他国家关于无线通信模块及设备的相关规定和具体的使用环境法规。通过遵循以下安全原则，可确保个人安全并有助于保护产品和工作环境免遭潜在损坏。我司不承担因客户未能遵循这些规定导致的相关损失。



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



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



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



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



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



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

## 适用模块选型

序号	模组型号	产品型号	支持频段	尺寸(mm)	模组简介
1	NT26-KCN	NT26KCNE20GNA	Band1/3/5/8 34/38/39/40/41	17.7×15.8×2.4	支持低功耗串口 睡眠模式： VDD_EXT 掉电
1	NT26-KCN	NT26KCNE20GNB	Band1/3/5/8 34/38/39/40/41	17.7×15.8×2.4	支持低功耗串口 睡眠模式： VDD_EXT 掉电

# 目录

法律声明 .....	1
文件修订历史 .....	2
安全须知 .....	3
适用模块选型 .....	4
目录 .....	5
1 引言 .....	6
2 参考设计 .....	6
2.1 原理图 .....	6
3 相关文档及术语缩写 .....	20

# 1 引言

本文档提供了利尔达NT26-KCN E系列Cat.1模组的应用参考电路，以及电路设计中的一些注意事项。

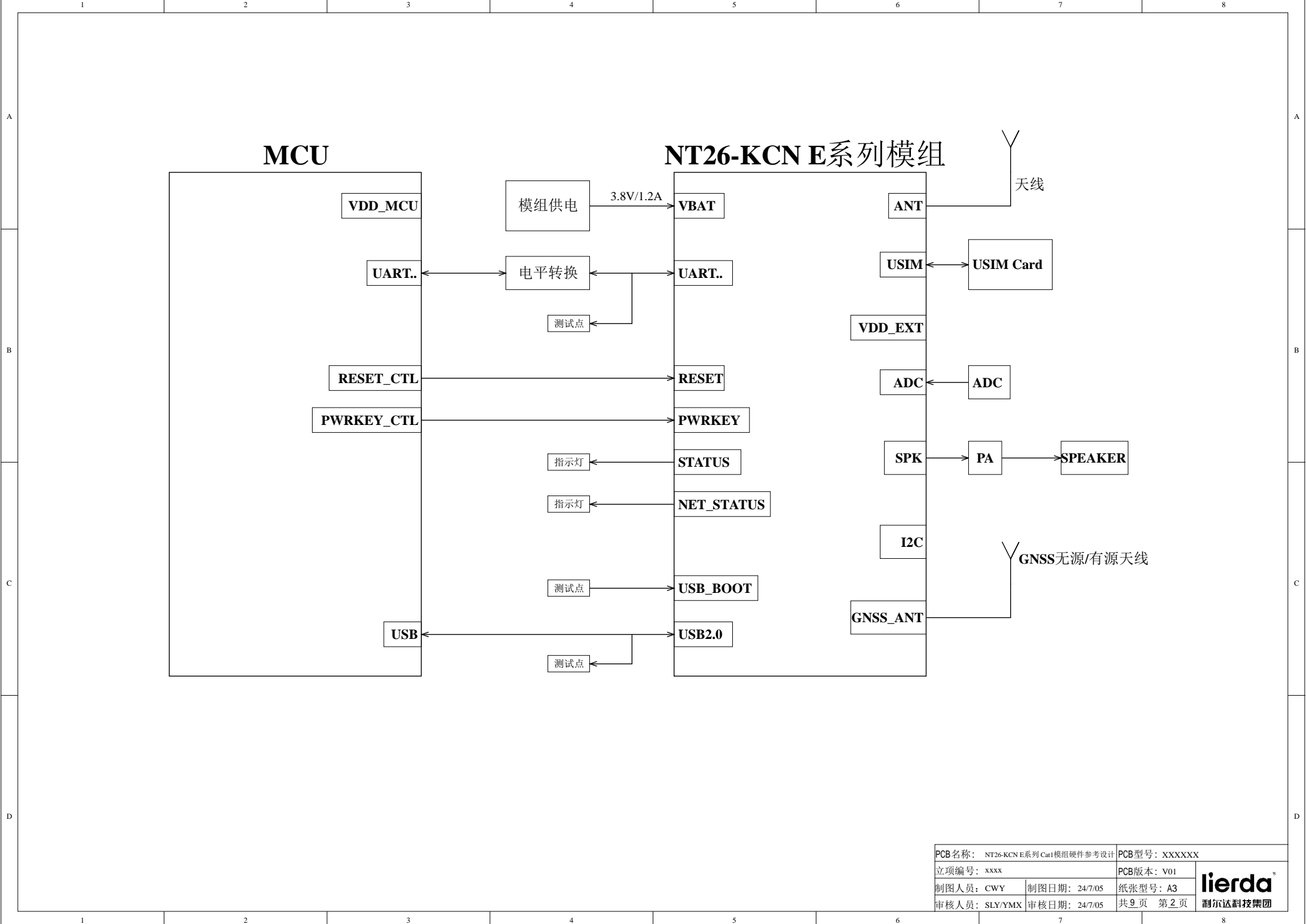
本文档可以帮助用户快速了解模组的外围硬件电路，结合其它相应的文档，可以快速掌握Cat.1模组的应用方法。

## 2 参考设计

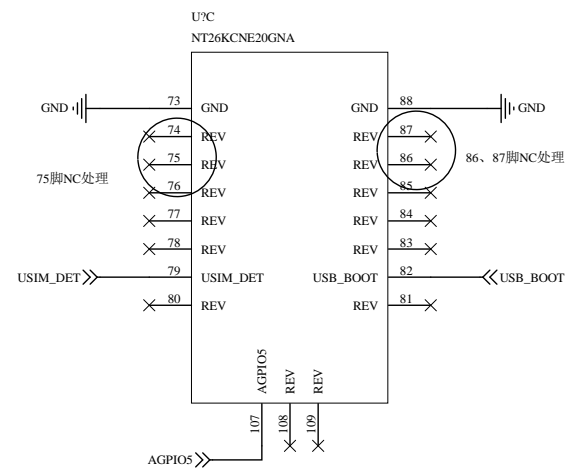
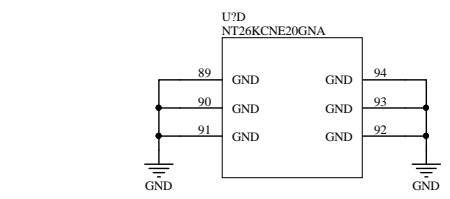
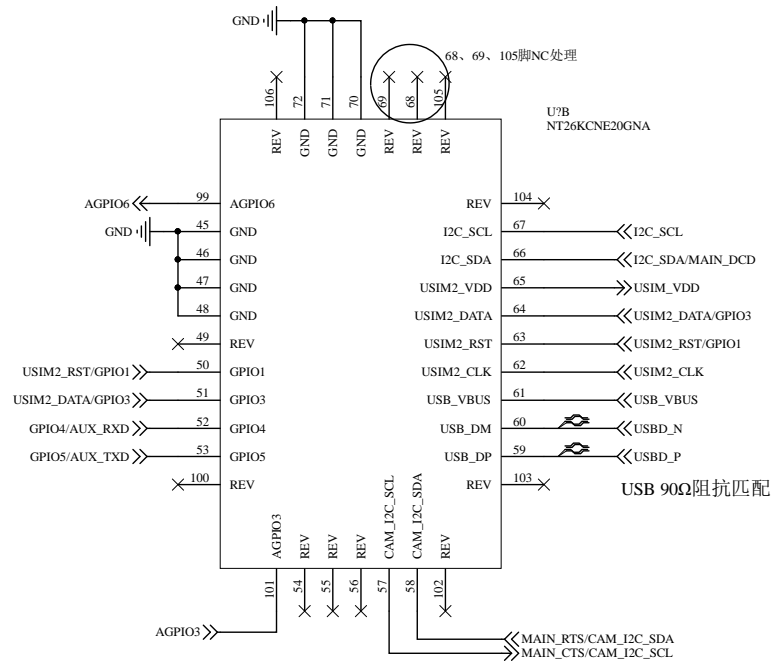
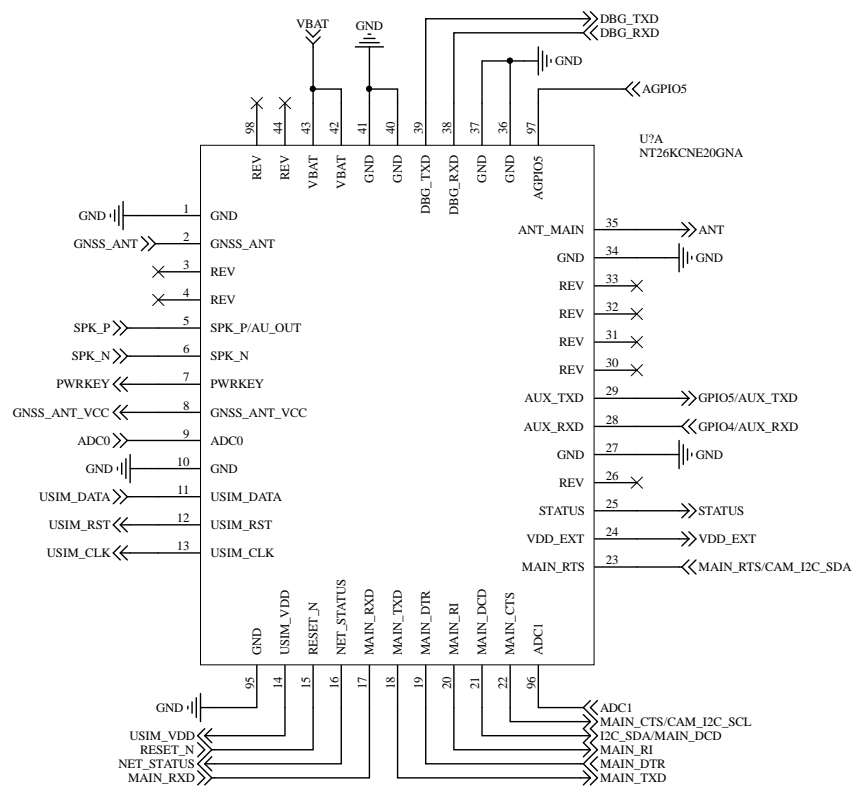
本章节为 NT26-KCN E 系列的硬件参考设计，主要包含电源、SIM 卡、串口、控制信号以及外围应用接口设计。

### 2.1 原理图

如下为 NT26-KCN E 系列模组的参考设计原理图，本设计仅作参考。



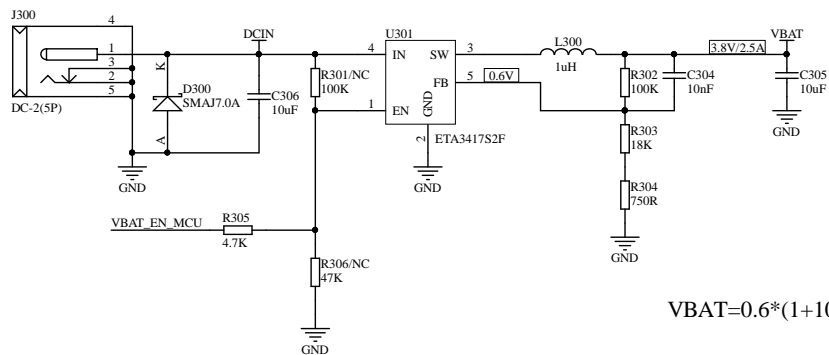
PCB名称: NT26-KCN E系列 Cat1模组硬件参考设计		PCB型号: XXXXXX	
立项编号: xxxx		PCB版本: V01	
制图人员: CWY	制图日期: 24/7/05	纸张型号: A3	 利尔达科技集团
审核人员: SLY/YMX	审核日期: 24/7/05	共 9 页 第 2 页	



- 备注:**
- 1.USIM2\_RST与GPIO1复用，不能同时使用；
  - 2.USIM2\_DATA与GPIO3复用，不能同时使用；
  - 3.CAM\_I2C\_SCL与MAIN\_CTS复用，不能同时使用；
  - 4.CAM\_I2C\_SDA与MAIN\_RTS复用，不能同时使用；
  - 5.I2C\_SDA与MAIN\_DCD复用，不能同时使用；
  - 6.USB\_BOOT与SPK\_P复用，不能同时使用；
  - 7.AUX\_RXD与GPIO4复用，不能同时使用；
  - 8.AUX\_TXD与GPIO5复用，不能同时使用；
  - 9.MAIN\_RTS与CAM\_I2C\_SDA复用，不能同时使用；
  - 10.MAIN\_CTS与CAM\_I2C\_SCL复用，不能同时使用；
  - 11.模组AGPIO3、AGPIO5、AGPIO6模组内部使用，外部不可引出使用

PCB名称: NT26-KCN E系列 Cat1模组硬件参考设计		PCB型号: XXXXXX	
立项编号: xxxx		PCB版本: V01	
制图人员: CWY	制图日期: 24/7/05	纸张型号: A3	lierda®
审核人员: SLY/YMX	审核日期: 24/7/05	共9页 第3页	

## DC-DC供电方案

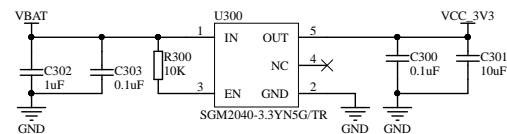


$$VBAT=0.6*(1+100/18.75)=3.80V$$

### 备注:

1. 当输入电源与模组供电电压相差较大时，选择DC-DC供电；
2. 该电路支持最大7V输入，输出电流可达2.5A；
3. D200被动防护器件选型要根据实际输入电压选择；
3. 可以将DC-DC电路当做前级降压电路，后面再接LDO电路提高电源的稳定性；
4. 低功耗场景，如果需要使能控制，贴R305,不贴R301,空载情况下DC-DC静态功耗最大为32uA，EN关断情况下DC-DC功耗小于1uA；
5. 如果不需要使能控制，可直接贴R301,不贴R305.

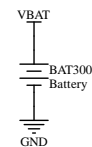
## LDO (Power for Codec)



### 备注:

1. LDO输出3.3V电压，电流能力250mA，主要给Codec芯片供电；
2. 此方案LDO静态电流小于1uA，非常适合低功耗应用场景；

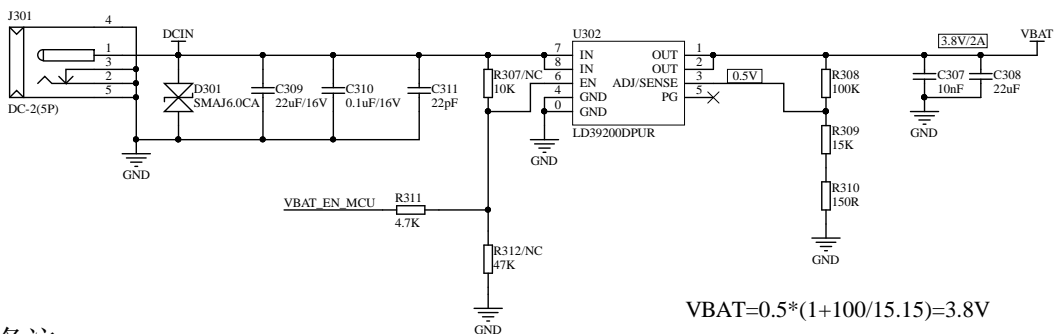
## 电池供电方案



### 备注:

1. 如果选择电池供电，电池电压在3.3~4.5V之间，可以直接供电；

## LDO供电方案

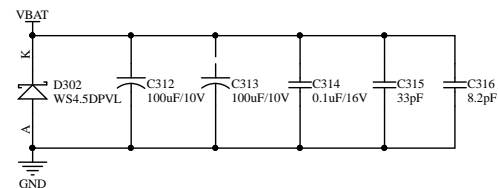


$$VBAT=0.5*(1+100/15.15)=3.8V$$

### 备注:

1. 当输入电源与模组供电电源电压相差不大时（比如5V），选择LDO供电；
2. LDO最大工作电压支持6V输入，输出电流可达2A；
3. D201被动防护器件的选型需要根据实际的输入电压选择；
4. 整机低功耗场景，如果需要使能控制，贴R311,不贴R307,空载情况下LDO静态功耗最大为300uA，EN关断情况下LDO功耗小于1uA；
5. 如果不需要使能控制，可直接贴R307,不贴R311.

## 模组VBAT供电



### 备注:

1. VBAT输入电压范围3.3~4.5V；
2. 电容需要靠近模组电源引脚处放置；

PCB名称: NT26-KCN E系列 Cat1模组硬件参考设计 PCB型号: XXXXXX

立项编号: xxxx

PCB版本: V01

制图人员: CWY

制图日期: 24/7/05

纸张型号: A3

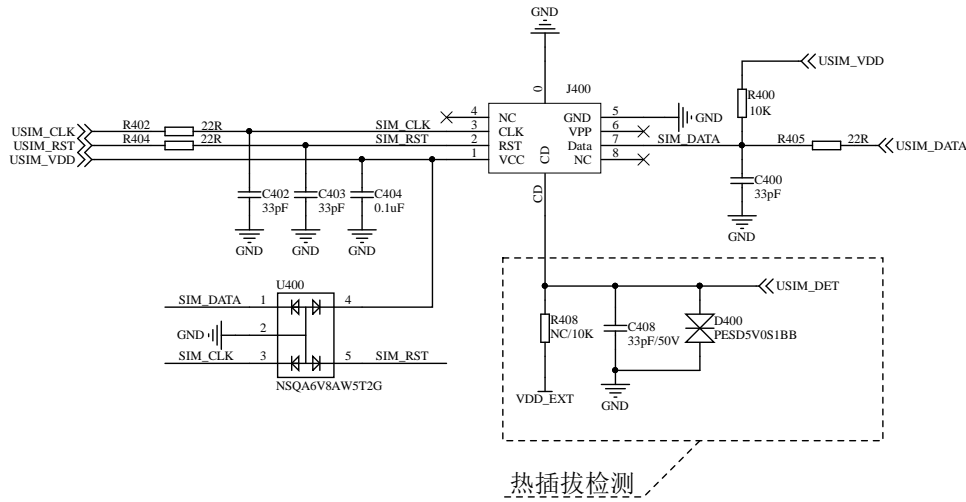
审核人员: SLY/YMX

审核日期: 24/7/05

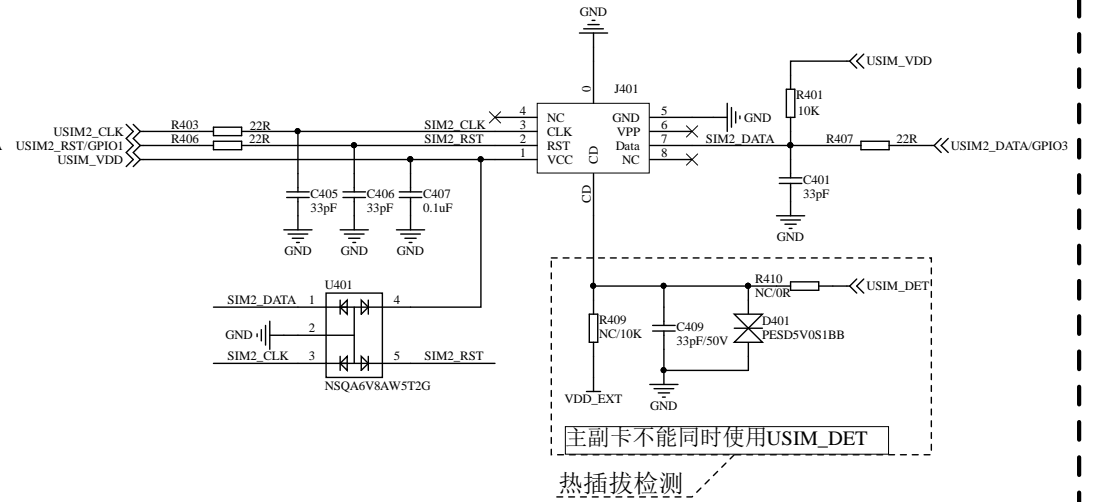
共9页 第4页

lierda  
利尔达科技集团

## USIM卡应用电路



## USIM2副卡应用电路



备注:

1. USIM\_VDD 的滤波电容不能大于 1uF;
2. 使用插拔卡时, USIM 走线需要增加 ESD 防护器件, 且 ESD 器件靠近 SIM 卡座放置, 结电容不大于 15pF;
3. USIM\_DATA 建议外部接 10K 上拉电阻到 USIM\_VDD, 以提高抗干扰能力;
4. 模组的 USIM 引脚和卡座之间需串联 22Ω 的电阻, 用以抑制干扰, 同时添加 33pF 的电容以滤除射频干扰, 相关的电阻、电容、TVS 靠近 USIM 卡座放置;
5. 热插拔检测只适用于带检测引脚的 SIM 卡座, 如果不需要热插拔检测功能, 热插拔检测部分电路可去掉。
6. SIM\_DET 默认高有效, 高低电平检测可配; 如无需此功能可配合相关 AT 指令关闭模组热插拔检测功能。

PCB名称: NT26-KCN E系列 Cat1模组硬件参考设计 PCB型号: XXXXXX

立项编号: xxxx

PCB版本: V01

制图人员: CWY

制图日期: 24/7/05

纸张型号: A3

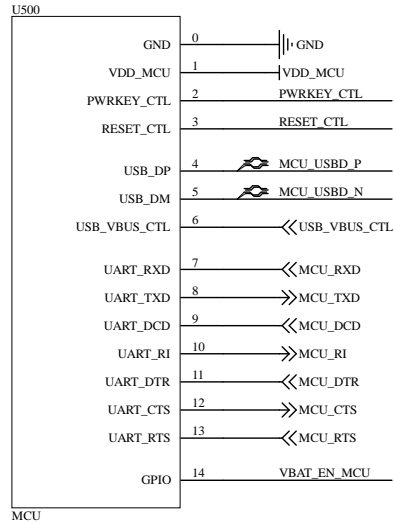
审核人员: SLY/YMX

审核日期: 24/7/05

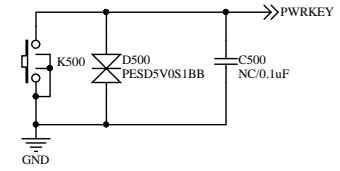
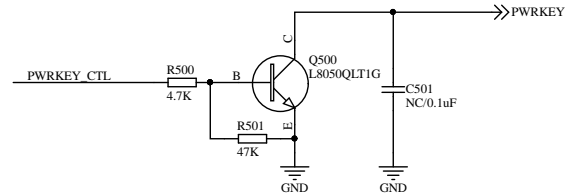
共 9 页 第 5 页

**lierda**  
利尔达科技集团

## MCU接口



## 开关机参考电路 (MCU或按键控制, 电路二选一)



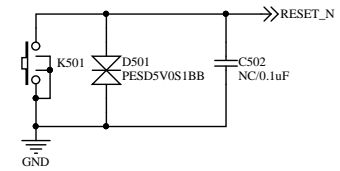
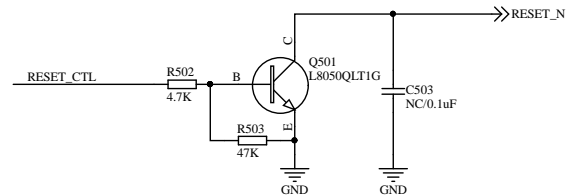
备注:

1. 使用MCU (IO: PWRKEY\_CTL) 控制模组的开关机引脚时, 优选开集驱动电路进行控制;
2. 建议在模组引脚处预留一颗0.1uF电容位置, 默认不贴;

备注:

1. 建议在模组引脚处预留一颗0.1uF电容位置, 默认不贴;
2. 靠近按键放置一颗ESD器件进行静电防护

## 复位参考电路 (MCU或按键控制, 电路二选一)



备注:

1. 使用MCU (IO: RESET\_CTL) 控制模组的复位引脚时, 优选开集驱动电路进行控制;
2. 建议在模组引脚处预留一颗0.1uF电容位置, 默认不贴;

备注:

1. 建议在模组引脚处预留一颗0.1uF电容位置, 默认不贴;
2. 靠近按键放置一颗ESD器件进行静电防护

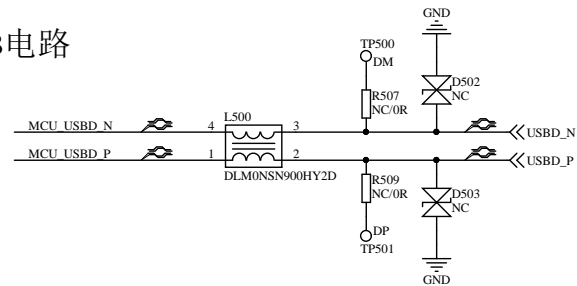
## USB\_VBUS控制电路



备注:

1. 此电路还可通过MCU的USB\_VBUS\_CTL控制模组的USB\_VBUS来唤醒模组;
2. 如果是外部USB接口, USB\_5V连接USB\_VBUS,插入USB即可唤醒模组;

## USB电路

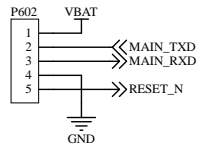
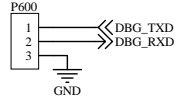


备注:

1. 建议在MCU和模组之间的USB线上增加共模电感减小EMI干扰;
2. 共模电感、电阻以及测试点靠近模组放置;
3. USB走线控制差分90欧姆阻抗;
4. 用于USB信号线被动防护器件D502、D503, 建议选型时结电容 $\leq 0.6\text{pF}$

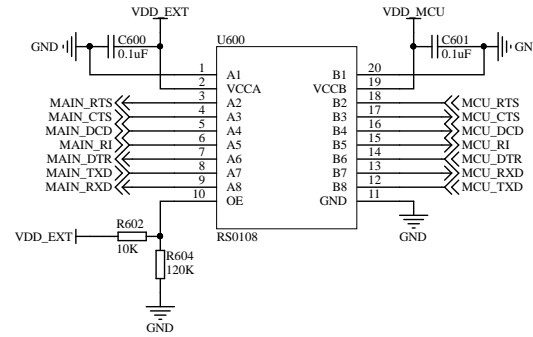
PCB名称: NT26-KCN E系列 Cat1模组硬件参考设计	PCB型号: XXXXXX
立项编号: xxxx	PCB版本: V01
制图人员: CWY	制图日期: 24/7/05
审核人员: SLY/YMX	审核日期: 24/7/05
纸张型号: A3	共9页 第6页

## UART接口



- 备注:
- DBG\_UART可用于查看模组的LOG数据, 建议预留测试点;
  - MAIN\_UART可用于数据传输、AT指令以及固件升级, 支持硬件流控和低功耗唤醒, 建议预留测试点;
  - MCU与模组UART之间进行连接时, 注意电平匹配问题;
  - MAIN\_RI、MAIN\_DTR属于常电电源域, 可配置为休眠不带电。

## 电平转换电路 (芯片方案)

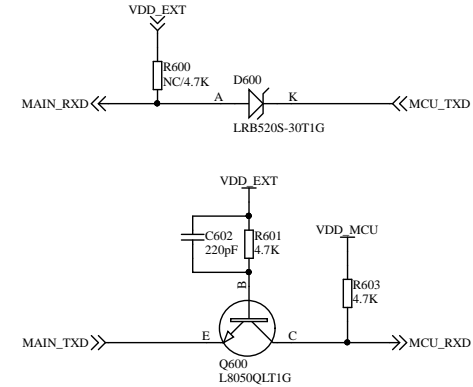


- 备注:
- 使用电平转换芯片电路时需要注意VCCA≤VCCB, 具体可查阅芯片数据手册;
  - 芯片使能脚OE参考电平VCCA, 拉高OE实现双向电平转换;
  - 电平转换芯片速率: 推挽模式20Mbps, 开漏模式2Mbps;
  - 对于VDD\_EXT休眠不带电的硬件版本, MAIN\_RXD不能使用此电路;
  - MAIN\_DCD引脚与I2C\_SDA脚互为复用脚不能同时使用;

## 串口电平转换电路说明

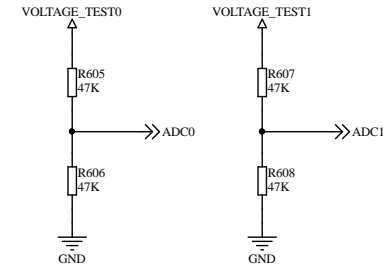
以上两种电平转换电路可单独使用, 也可以搭配使用。

## 电平转换电路 (分立器件方案)



- 备注:
- 使用二极管转换电路时, 需要选用低压降( $\leq 0.3V$ )肖特基二极管;
  - 模组MAIN\_RXD内部有上拉电阻, R600不用贴, 如果MCU\_RXD内部有上拉, R603可以不用焊接;
  - MAIN\_RTS、MAIN\_DTR转换电路与MAIN\_RXD电路类似;
  - MAIN\_CTS、MAIN\_RI、MAIN\_DCD转换电路与MAIN\_TXD类似;

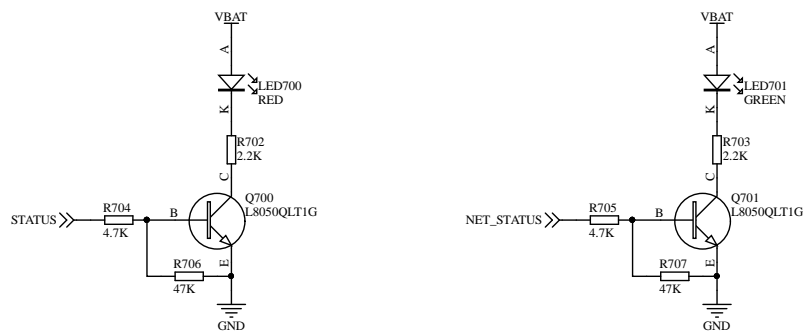
## ADC



- 备注:
- VOLTAGE\_TEST表示待测电压;
  - 内部直连模式下(默认): ADC0~1输入电压范围0~1.05V;
  - 内部分压模式下: ADC0~1输入电压范围0~3.6V;

PCB名称: NT26-KCN E系列 Cat1模组硬件参考设计	PCB型号: XXXXXX
立项编号: xxxx	PCB版本: V01
制图人员: CWY	制图日期: 24/7/05
审核人员: SLY/YMX	审核日期: 24/7/05
纸张型号: A3	共9页 第7页
利尔达科技集团	

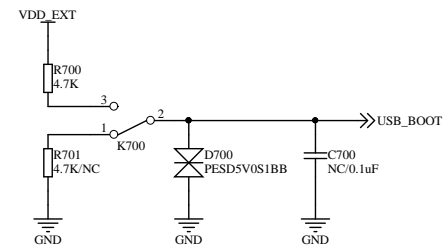
## STATUS & NET\_STATUS参考电路



备注:

1. STATUS是模组状态指示引脚, 模组正常开机后STATUS输出高电平;
2. NET\_STATUS是网络状态指示引脚, 会根据模组的网络状态调整输出高低电平时间;

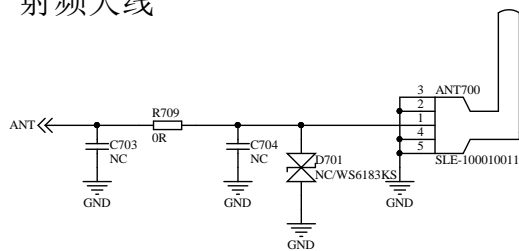
## USB\_BOOT参考电路



备注:

1. 上电前拉高 USB\_BOOT, 可以让模组在上电后进入紧急下载模式, 然后通过USB 接口下载固件;
2. USB\_BOOT在默认状态下请保持悬空;

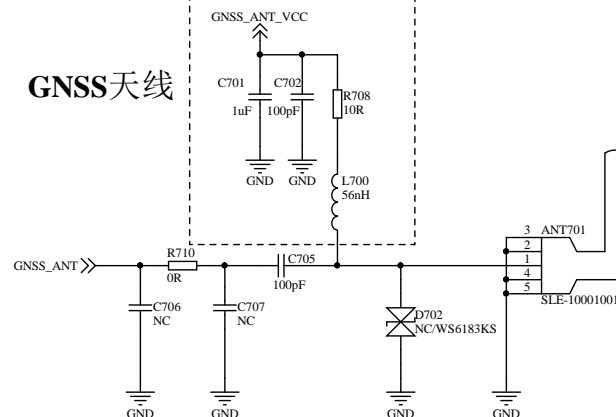
## 射频天线



备注:

1. 建议预留  $\pi$  型天线匹配电路, 初始电阻为 0R, 电容空贴, 实际值根据天线决定;
2. 为了获得更好的静电防护性能, 建议靠近天线放置ESD 器件;
3. 天线口的ESD器件建议寄生电容不超过0.5pF.

## GNSS天线

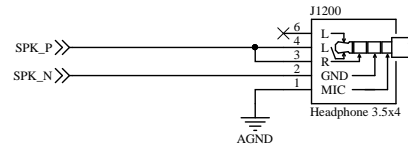


备注:

1. 若使用有源天线则可使用模组GNSS\_ANT\_VCC电源供电, VCC供电范围3.3V;
2. 若使用无源天线则内部控制GNSS 天线电源断开, C701、C702、R708、L700器件NC即可;
3. 根据天线形式, 尤其是容易引入静电的天线, 为了预防静电损坏模组, 可在靠近天线口处预留VS 管( $\leq 0.5\text{pF}$ )或者电感( $\geq 47\text{nH}$ ).

PCB名称: NT26-KCN E系列 Cat1模组硬件参考设计	PCB型号: XXXXXX
立项编号: xxxx	PCB版本: V01
制图人员: CWY	制图日期: 24/7/05
审核人员: SLY/YMX	审核日期: 24/7/05
纸张型号: A3	共 9 页 第 8 页

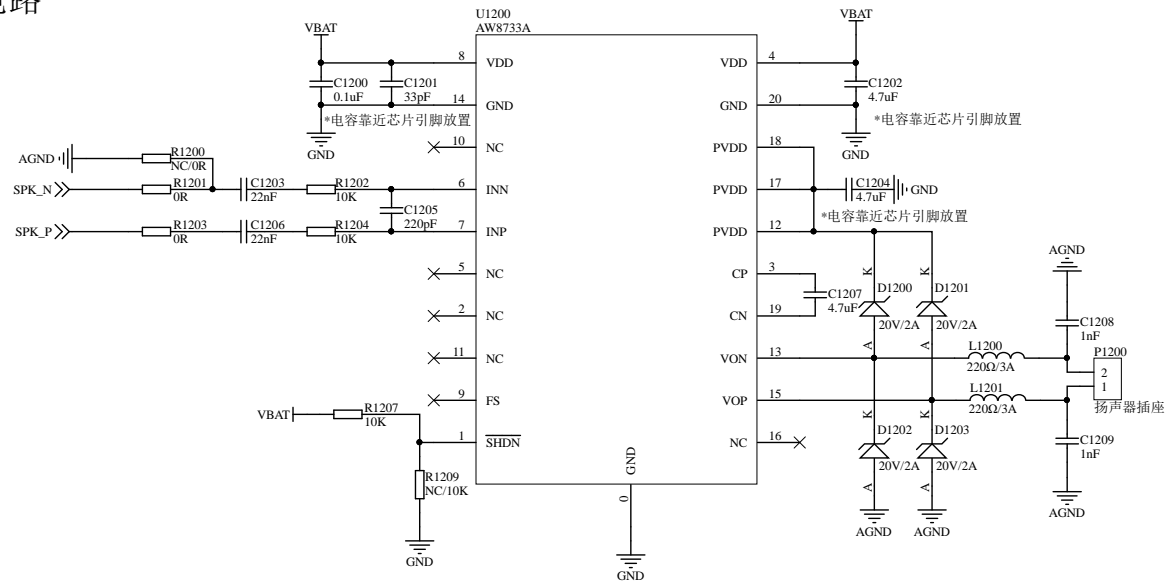
## SPK\_P/N接耳机电路



备注:

1. SPK\_P/SPK\_N输出信号线需要包地, 远离干扰源;
2. NT26-KCN E系列模组音频输出功率有限, 不同耳机阻抗和灵敏度差异较大, 高阻低敏类耳机会在音量播放较弱情况, 用户需根据实际应用选择合适的耳机

## 音频接功放电路



备注

1. PIN4, PIN8(VDD)布板时必须连接在一起, 全部接VBAT.
2. PIN12, PIN17, PIN18(PVDD)布板时必须连在一起
3. 输入电容和输入电阻要尽量靠近芯片的INN和INP引脚放置, 且输入线要平行走线抑制噪声耦合
4. 磁珠和电容靠近芯片的VON和VOP引脚放置, 芯片到喇叭的输出线要尽量短而粗
5. 当只有一路音频SPK\_P或SPK\_N单独输出时, PIN6选择接地, PIN7根据模组输出口选择

PCB名称: NT26-KCN E系列 Cat1模组硬件参考设计	PCB型号: XXXXXX
立项编号: xxxx	PCB版本: V01
制图人员: CWY	制图日期: 24/7/05
审核人员: SLY/YMX	审核日期: 24/7/05
共 9 页	第 9 页

### 3 相关文档及术语缩写

以下相关文档提供相关文档的名称，具体版本请以最新发布为准。

表 3-1 相关文档

序号	文档名称	注释
[1]	Lierda NT26-KCN E 系列_硬件设计手册	

表 3-2 术语缩写

缩写	英文全称	中文全称
ANT	Antenna	天线
DBG	Debug	调试
DC-DC	Direct Current - Direct Current	直流变换器
GPIO	General-purpose input/output	通用的输入输出
LDO	Low Dropout Regulator	低压差线性稳压器
MCU	Mirco Controller Unit	微控制单元
NB-IoT	Narrow Band Internet of Things	窄带物联网
PSM	Power Saving Mode	节能模式
RF	Radio Frequency	射频
RX	Receive	接收
TVS	Transient Voltage Suppressor	瞬态抑制二极管
TX	Transmit	发送
UART	Universal Asynchronous Receiver & Transmitter	通用异步接收机和发射机
USIM	Universal Subscriber Identification Module	通用用户识别模块
GNSS	Global Navigation Satellite System	全球卫星导航系统