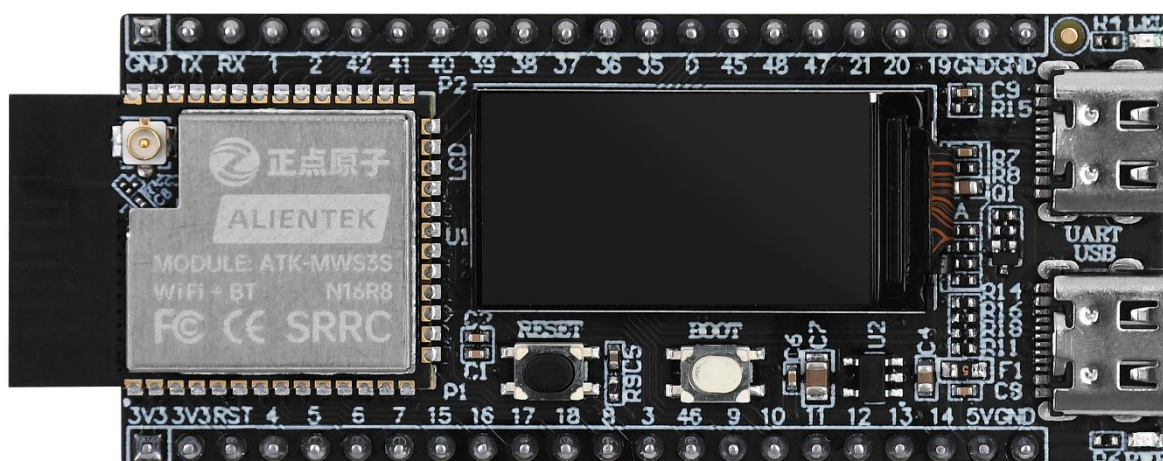


DNESP32S3M

硬件参考手册

V1.0



—正点原子 DNESP32S3M 最小系统板教程

修订历史:

版本	日期	修改内容
V1.0	2024/6/15	第一次发布



正点原子公司名称 : 广州市星翼电子科技有限公司
原子哥在线教学平台 : www.yuanzige.com
开源电子网 / 论坛 : www.openedv.com
正点原子官方网站 : www.alientek.com
正点原子淘宝店铺 : <https://openedv.taobao.com>
正点原子 B 站视频 : <https://space.bilibili.com/394620890>

电话: 020-38271790 传真: 020-36773971

请下载原子哥 APP, 数千讲视频免费学习, 更快更流畅。
请关注正点原子公众号, 资料发布更新我们会通知。



扫码下载“原子哥”APP



扫码关注正点原子公众号

内容简介.....	1
第一章 实验平台简介.....	2
1.1, DNESP32S3M 最小系统板资源初探;	2
1.1.1 DNESP32S3 硬件设计特点	2
1.1.2 DNESP32S3 硬件基本参数	2
1.1.3 DNESP32S3 硬件资源分布	2
1.1.4 DNESP32S3 硬件资源列表	3
1.2, DNESP32S3M 最小系统板资源说明;	3
1.2.1 硬件资源说明.....	3
1.2.2 DNESP32S3 IO 引脚分配.....	4
第二章 实验平台硬件资源详解.....	6
2.1 开发板原理图详解.....	6
2.1.1 模组.....	6
2.1.2 引出 IO 口.....	7
2.1.3 USB 串口/串口 1 选择接口	7
2.1.4 LCD 模块&WIRELESS 接口.....	8
2.1.5 复位电路.....	8
2.1.6 LED.....	8
2.1.7 按键.....	9
2.1.8 TF 卡接口	9
2.1.9 电源.....	9
2.1.10 USB 通信接口	9
2.1.11 USB 串口	10
2.2 开发板使用注意事项.....	10

内容简介

本手册主要介绍 DNESP32S3M 最小系统板的硬件资源，包括：实验平台简介、实验平台硬件资源详解以及使用注意事项等。通过本手册的学习，大家将会对 DNESP32S3M 最小系统板的硬件有一个比较全面的了解，对后续的软件学习及程序设计非常有帮助。

本手册是《DNESP32S3M 使用指南（IDF 版、Arduino 和 MicroPython 版）》的重要补充教程，强烈建议大家在学习相关例程前，先学习本手册！

第一章 实验平台简介

本章主要介绍我们的实验平台：正点原子 DNESP32S3M 最小系统板。通过本章的学习，您将对我们后面使用的实验平台有个大概了解，为后面的学习做铺垫。

本章将分为如下几个小节：

1.1, DNESP32S3M 底板资源初探；

1.2, DNESP32S3M 底板资源说明；

1.1, DNESP32S3M 最小系统板资源初探；

ESP32 系列芯片自 2016 年发布以来，经过多年的发展，已经成为了物联网领域的重要选择。该系列芯片不断升级和完善，支持更多的应用场景和功能，因此受到广泛欢迎。最新的 ESP32-S 系列芯片进一步丰富了该系列的产品线，满足了不同领域的需求。为了满足大家对 AIOT 功能的需求，正点原子推出了 DNESP32S3M 最小系统板，为开发者提供了一个全面、易用的开发环境。下面我们开始介绍 DNESP32S3M。

1.1.1 DNESP32S3M 硬件设计特点

DNESP32S3M 最小系统板硬件设计特点包括：

- 1) **接口丰富**。板子提供十来种标准接口，可以方便的进行各种外设的实验和开发。
- 2) **设计灵活**。板上很多资源都可以灵活配置，以满足不同条件下的使用。我们引出了数十个 IO 口，可以极大的方便大家扩展及使用。
- 3) **资源充足**。主控模组采用正点原子提供的 ATK-MWS3S（和乐鑫官方 ESP32S3-WOOD-N16R8 对应），自带 384K ROM（存储官方启动固件，开发者无法使用）、512K SRAM、16MB FLASH 和 8MB PSRAM，满足大数据存储需求。
- 4) **人性化设计**。各个接口都有丝印标注，且用方框框出，使用起来一目了然；部分常用外设大丝印标出，方便查找；接口位置设计合理，方便顺手。资源搭配合理，物尽其用。
- 5) **国产化程度高**。为了支持国产芯片的发展和推广，正点原子优选国产好芯，DNESP32S3M 最小系统板上凡是能用国产替代的芯片，全部使用国产芯片，国产化率达到 100%（数量）。

1.1.2 DNESP32S3M 硬件基本参数

DNESP32S3M 硬件基本参数如表 1.1.2.1 所示：

项目	说明
产品型号	ATK-DNESP32S3M V1
模组	ATK-MWS3S, WROOM
引出 IO	36 个
外形尺寸	64mm*28mm
工作电压	5V（USB）
工作电流	42mA~180mA ¹ （@5V）
工作温度	0℃~+70℃

表 1.1.2.1 DNESP32S3M 硬件基本参数

注 1：42mA 对应 CPU 在复位情况下，裸板的工作电流；180mA 对应 CPU 正常运行时裸板的工作电流。

1.1.3 DNESP32S3M 硬件资源分布

DNESP32S3M 的硬件资源分布如下图所示：

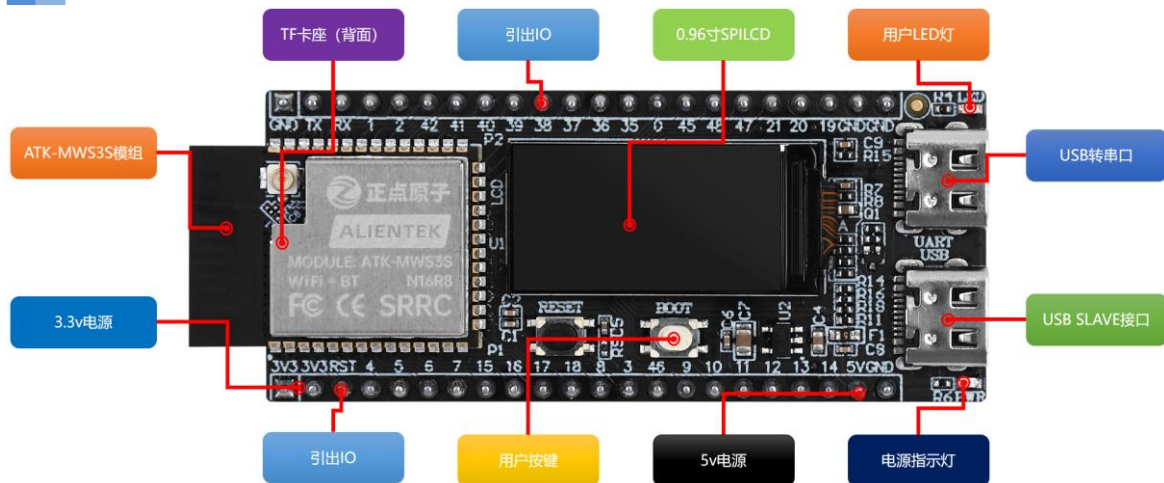


图 1.1.3.1 DNESP32S3M 的硬件资源分布图

1.1.4 DNESP32S3M 硬件资源列表

DNESP32S3M 的硬件资源列表如下表所示：

资源	数量	说明
模组	1 个	ATK-MWS3S; ROM:384KB; SRAM:512KB; FLASH:16MB;PSRAM:8MB;
电源指示灯	1 个	蓝色
状态指示灯	1 个	红色（LED）
复位按键	1 个	用于 Module&LCD 的复位
功能按键	1 个	BOOT
USB 转串口	1 个	用于 USB 转 TTL 串口通信、下载程序
USB 从机接口（JTAG）	1 个	用于 USB SLAVE（从机）通信、仿真调试和下载程序
TF 卡接口	1 个	用于接 TF 卡
5V 电源输入/输出口	1 组	用于 5V 电源接入/对外提供 5V 电压
3.3V 电源输入/输出口	1 组	用于 3.3V 电源接入/对外提供 3.3V 电压
引出 IO	36 个	用于扩展使用（注：35~37 IO 不可用）

表 1.1.4.1 DNESP32S3 的硬件资源列表

1.2, DNESP32S3M 最小系统板资源说明；

DNESP32S3M 资源说明，我们将分为两个部分：硬件资源说明和 DNESP32S3M IO 引脚分配。

1.2.1 硬件资源说明

这里我们详细介绍 DNESP32S3M 最小系统板的各个部分（图 1.1.3.1 中的标注部分）的硬件资源，我们将按逆时针的顺序依次介绍。

1, ATK-MWS3S 模组

这是开发板的核心模组（U1），型号为：ATK-MWS3S 模组。该模组内部资源非常丰富，详见下表：

ATK-MWS3S 内部资源			
内核	Xtensa 双核	12 位 ADC	2
主频	240Mhz	ADC 通道数	20
ROM	384KB	SPI	4
SRAM	512KB	I2S	2
FLASH	16MB	IIC	2

PSRAM	8MB	LED PWM	1
封装	WROOM	RMT	1
IO 数量	36	UART	3
工作电压	3.0 ~ 3.6 V	SD/MMC	2
USB OTG	1	RTC	1
TIMG	2 组	TWAI	1

表 1.2.1.1 ATK-MWS3S 内部资源表

2, 复位按钮

这是开发板板载的复位按钮 (RESET)，用于复位 ATK-MWS3S 模组。

3, 1 个按键

这是开发板板载的 1 个机械式输入按钮 (BOOT)。BOOT 按钮可用来切换启动模式，当启动完成后，可当普通按钮来使用，此按钮也是低电平有效。

4, 0.96 寸 SPI LCD 显示屏

这是最小系统板板载的一个 0.96 寸 SPI LCD 显示屏，它用来显示和绘画图片等功能。

5, 电源指示灯

这是开发板板载的一颗蓝色的 LED 灯 (PWR)，用于指示电源状态。在电源开启的时候 (通过板上的电源开关控制)，该灯会亮，否则不亮。通过这个 LED，可以判断开发板的上电情况。

6, USB SLAVE

这是开发板板载的一个 Type C USB 头 (JTAG/USB_SLAVE)，用于 USB 从机 (SLAVE) 通信，一般用于 ATK-MWS3S 模组与电脑的 USB 通信和 JTAG 下载调试。

7, USB 转串口

这是开发板板载的另外一个 Type C USB 头 (USB_UART)，用于 USB 连接 CH343P 芯片，从而实现 USB 转 TTL 串口。同时，此接头也是开发板电源的主要提供口

8, LED

这是开发板板载的一个红色的 LED 灯，主要是方便大家识别。

在调试代码的时候，使用 LED 来指示程序状态，是非常不错的一个辅助调试方法。DNESP32S3M 最小系统板几乎每个实例都使用了 LED 来指示程序的运行状态。

9, 引出 IO 口 (总共有 2 处)

这是开发板 IO 引出端口，总共两组主 IO 引出口：P1、P2。P1 采用 1*22 单排针引出，P2 也是采用 1*22 单排针引出，除去电源等相关管脚，能做普通 IO 的只有 36 个 (注：35~37 IO 不可用)。

10, TF 卡接口

这是开发板板载的一个 TF 卡接口 (也叫 Micro SD 卡，在板子背面)，SPI 方式驱动，TF 卡容量选择范围非常宽 (最大可达 TB 级)，有了这个接口，就可以满足海量数据存储的需求。

1.2.2 DNESP32S3 IO 引脚分配

为了让大家更快更好的使用我们的 DNESP32S3M 最小系统板，这里特地将 DNESP32S3M 最小系统板主控模组：ATK-MWS3S 模组的 IO 资源分配做了一个总表，以便大家查阅。DNESP32S3M 的 IO 引脚分配总表如下表所示：

DNESP32S3M IO 资源分配表					
引脚编号	GPIO	连接资源		完全独立	连接关系说明
4	I04			Y	
5	I05			Y	
6	I06			Y	
7	I07			Y	
8	I015			Y	

9	I016			Y	
10	I017			Y	
11	I018			Y	
12	I08			Y	
13	I019	USB_D-		N	USB
14	I020	USB_D+		N	
15	I03			Y	
16	I046			Y	
17	I09			Y	
18	I010			Y	
19	I011	SPI_MOSI		N	SPI2 口的 MOSI 信号
20	I012	SPI_SCK		N	SPI2 口的 SCK 信号
21	I013	SPI_MISO		N	SPI2 口的 MISO 信号
22	I014			Y	
23	I021			Y	
24	I047			Y	
25	I048			Y	
26	I045			Y	
27	I00	BOOT		N	BOOT 按键信号
28	I035			Y	不可用
29	I036			Y	
30	I037			Y	
31	I038	LCD_RST		N	LCD 复位信号
32	I039	LCD_CS		N	LCD 片选信号
33	I040	LCD_DC		N	LCD 数据/命令信号
34	I041	LCD_BL		N	LCD 背光信号
35	I042			Y	
36	RXD0	U0RXD		N	UART0
37	TXD0	U0TXD		N	
38	I02	TF_CS		N	TF 卡的 CS 信号
39	I01	LED		N	LED 信号

表 1.2.2.1 DNESP32S3M IO 资源分配总表

上表中，引脚栏即 ATK-MWS3S 模组的引脚编号；GPIO 栏则表示 GPIO；连接资源栏表示了对应 GPIO 所连接到的网络；独立栏，表示该 IO 是否可以完全独立（不接其他任何外设和上下拉电阻）使用，通过一定的方法，可以达到完全独立使用该 IO，Y 表示可做独立 IO，N 表示不可做独立 IO；连接关系栏，则对每个 IO 的连接做了简单的介绍。

该表在：A 盘 3，原理图文件夹下有提供 Excel 格式，并注有详细说明和使用建议，大家可以打开该表格的 Excel 版本，详细查看。

第二章 实验平台硬件资源详解

本章，我们将向大家详细介绍正点原子 DNESP32S3M 各部分的硬件原理图，让大家对该开发板的各部分硬件原理有个深入理解，并向大家介绍开发板的使用注意事项，为后面的学习做好准备。

本章将分为如下两节：

- 2.1，开发板原理图详解；
- 2.2，开发板使用注意事项；

2.1 开发板原理图详解

2.1.1 模组

正点原子 DNESP32S3M 最小系统板选择的是 ATK-MWS3S 模组作为主控模组，该模组功能非常强大，它拥有的资源包括：384KB ROM、512KB SRAM、16MB FLASH、8MB PSRAM、高达 240MHz 主频、支持 KPU 神经网络等，详见 1.2 节的表 1.2.1.1。

模组的原理如下图所示：

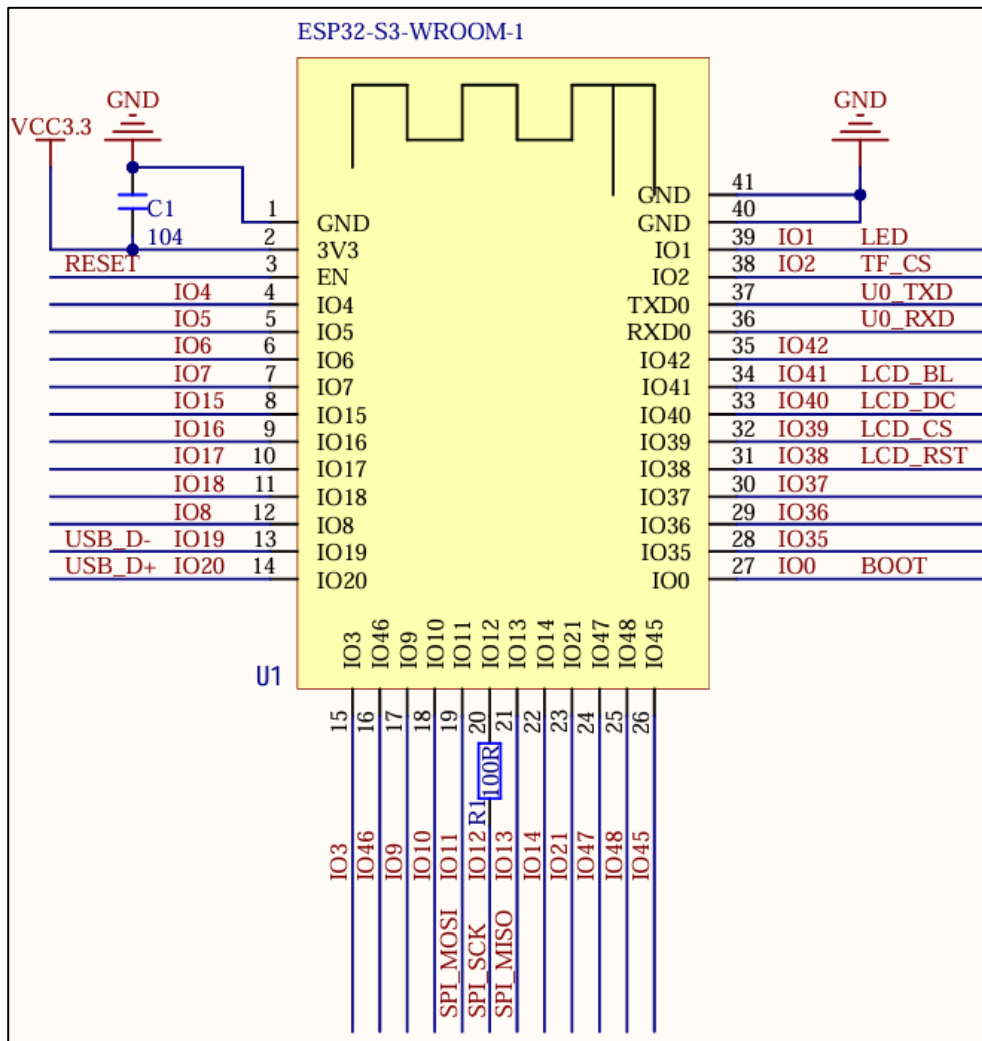


图 2.1.1.1 模组原理图

图中 U1 为我们的主控模组：ATK-MWS3S 模组。

2.1.2 引出 IO 口

正点原子 DNESP32S3M 通过排针引出了 36 个 IO 口，如下图所示：

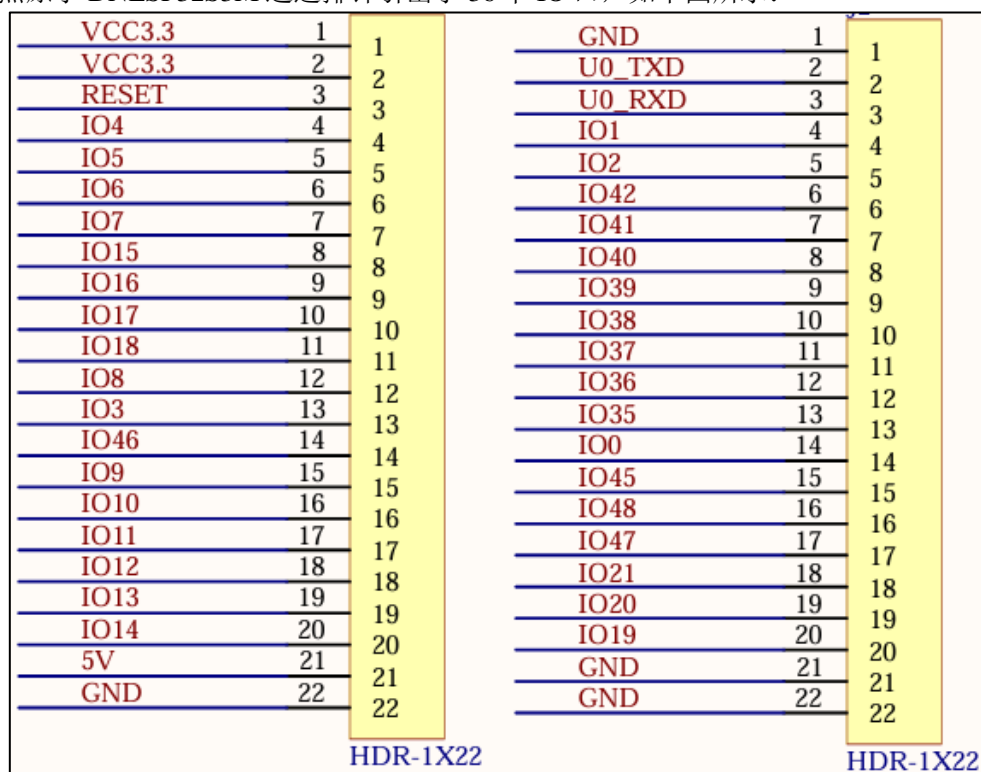


图 2.1.2.1 引出 IO 口

这是开发板 IO 引出端口，总共两组主 IO 引出口：P1、P2。P1 和 P2 均采用 1*22 单排针引出，除去电源等相关管脚，能做普通 IO 的只有 36 个。

2.1.3 USB 串口/串口 1 选择接口

正点原子 DNESP32S3M 板载的 USB 串口和 ATK-MWS3S 模组的串口连接起来的，如下图所示：

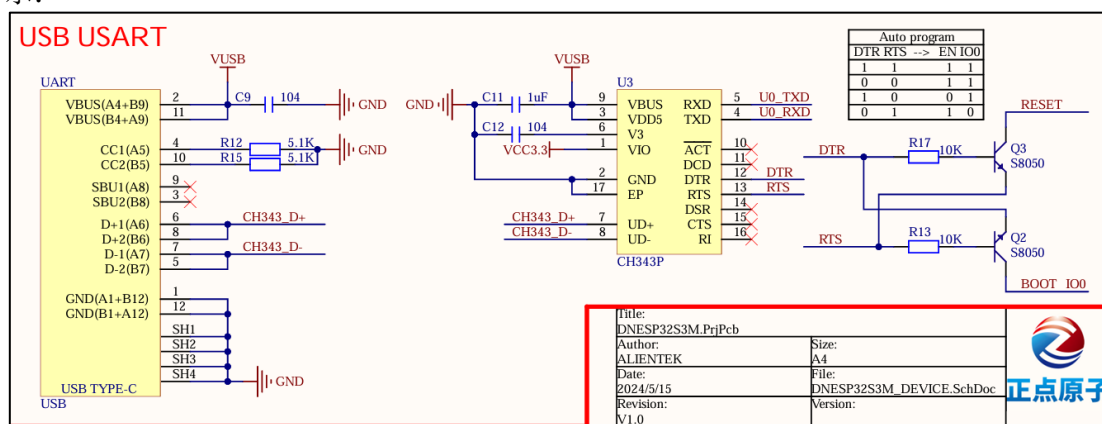


图 2.3.1.1 USB 串口/串口 1 选择接口

图中 CH343_D+/CH343_D-是相对 CH343P 来说的，也就是 USB 串口的发送和接收脚。而 U0_RXD 和 U0_TXD 则是相对于 ATK-MWS3S 模组来说的。这样，通过对接，就可以实现 USB 串口和 ATK-MWS3S 模组的串口通信了。

2.1.4 LCD 模块&WIRELESS 接口

正点原子 DNESP32S3M 板载的 LCD 模块接口电路如下图所示：

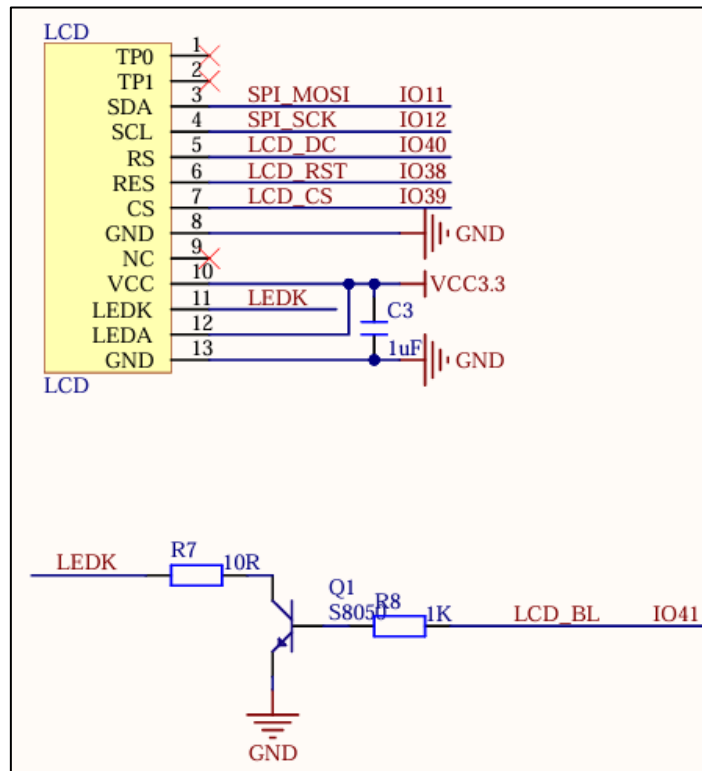


图 2.1.4.1 LCD 模块接口

图中 LCD 是一个液晶模块接口，DNESP32S3M 板载了 0.96 寸的 SPI LCD 模块。

2.1.5 复位电路

正点原子 DNESP32S3 的复位电路如下图所示：

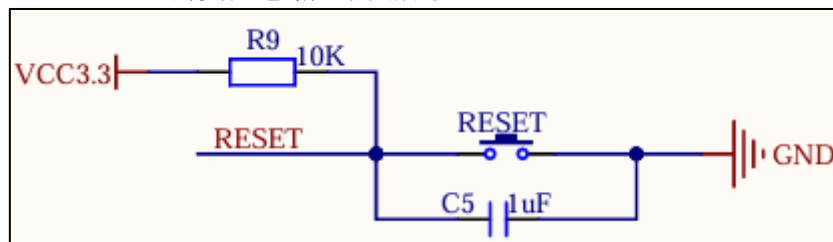


图 2.1.5.1 复位电路

因为 ATK-MWS3S 模组是低电平复位的，所以我们设计的电路也是低电平复位的，这样这个复位按钮可以用来复位 ATK-MWS3S 模组了。

2.1.6 LED

正点原子 DNESP32S3M 板载只有 1 个红色的 LED，其原理图如下图所示：

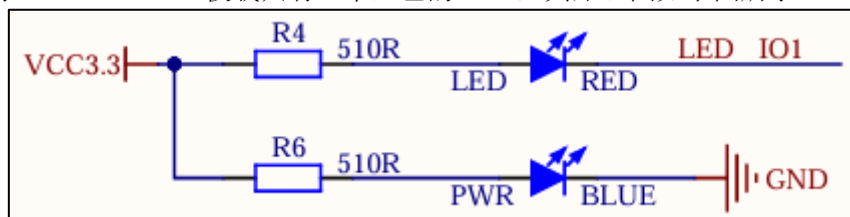


图 2.1.6.1 LED

其中 PWR 是系统电源指示灯，为蓝色。LED 接在 IO1 上。

2.1.7 按键

正点原子 DNESP32S3M 板载总共有 1 个输入按键，其原理图如下图所示：

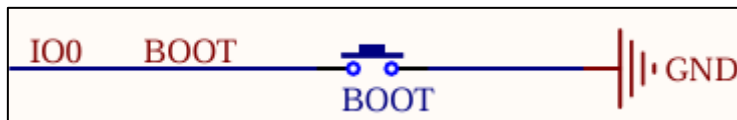


图 2.1.7.1 输入按键

复位之前，BOOT 按键可用来选择启动模式。复位之后，BOOT 按键可用于普通按键使用。

2.1.8 TF 卡接口

正点原子 DNESP32S3M 板载了一个 TF 卡（小卡/Micro SD 卡）接口，其原理图如下图所示：

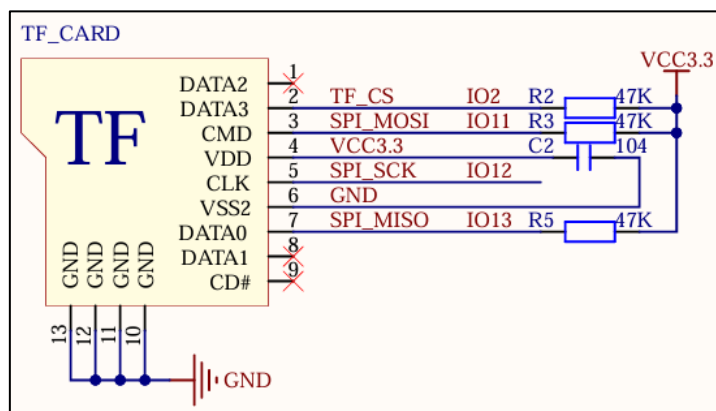


图 2.1.8.1 TF 卡接口

图中 TF_CARD 为 TF 卡接口，采用 SPI 方式驱动，理论上最大速度可以达到 24MB/S，非常适合需要高速存储的情况。

注意：TF 卡接口和 SPILCD 接口共用一个 SPI 接口。

2.1.9 电源

正点原子 DNESP32S3M 最小系统板板载的电源供电部分，其原理图如下图所示：

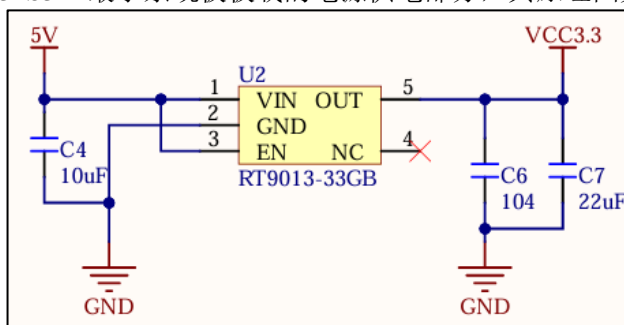


图 2.1.9.1 电源

图中 U2 是一款稳压芯片 (LDO)，型号为：RT9013-33GB，作用是将 5V 电压稳压成 3.3V。

2.1.10 USB 通信接口

正点原子 DNESP32S3M 板载了 USB 通信接口 (USB_Slave/JTAG)，其原理图如下图所示：

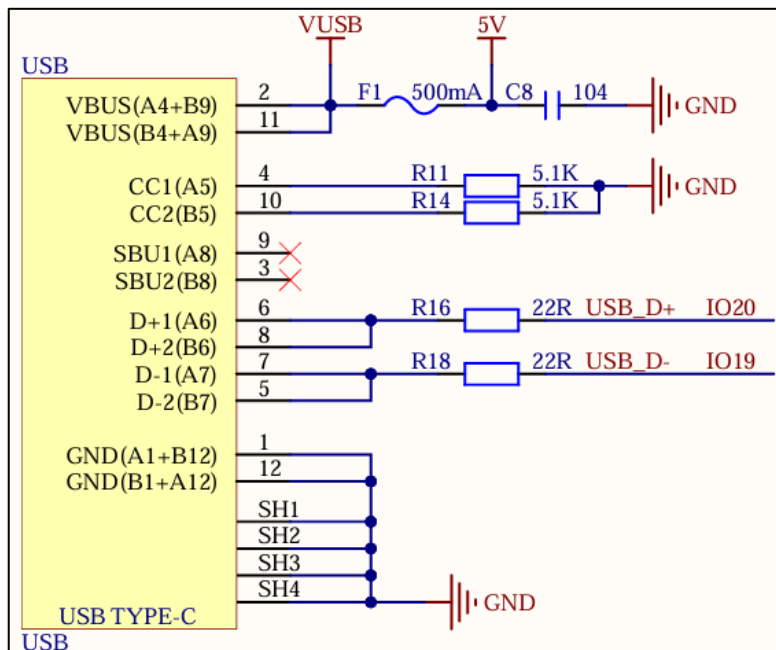


图 2.1.10.1 USB_Slave 接口

USB_Slave 是 USB 从机接口，使用的是 Type C USB 座，通过 USB 线连接电脑可以用于 USB 从机通信，如：USB CDC、USB MSC、USB HID 等。

注意：USB_Slave 可以作为 JTAG 接口，用来下载和调试代码。

2.1.11 USB 串口

正点原子 DNESP32S3MM 最小系统板板载了一个 USB 串口，其原理图如下图所示：

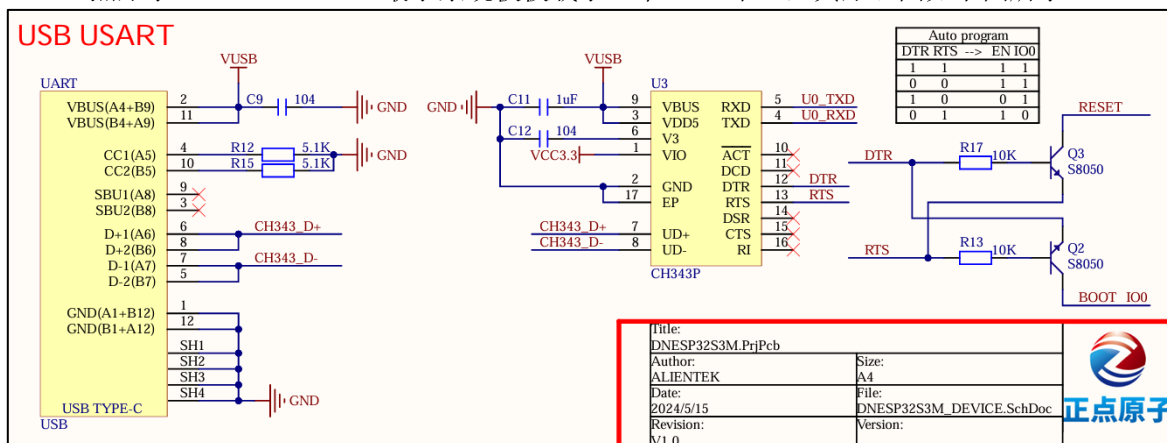


图 2.1.11.1 USB 串口

USB 转串口芯片，我们选择的是 CH343P，无需外部晶振，非常好用。USB_UART 是一个 Type C USB 座，提供 CH343P 和电脑通信的接口，同时可以给开发板供电，VUSB 就是来自电脑 USB 的电源，USB_UART 是本开发板的主要供电口。

2.2 开发板使用注意事项

为了让大家更好的使用正点原子 DNESP32S3M 最小系统板，我们在这里总结该开发板使用的时候尤其要注意的一些问题，希望大家在使用的时候多多注意，以减少不必要的问题。

- 1, 1 个 USB 供电最多 500mA，且由于导线电阻存在，供到开发板的电压，一般都不会有 5V，如果使用了很多大负载外设，比如 SPILCD 和多个外设一起工作，那么可能引起 USB 供电不够，所以作者建议可以同时插 2 个 USB 口，这样供电可以更足一些。
- 2, 当你想使用某个 IO 口用作其他用处的时候，请先看看开发板的原理图，该 IO 口是否

有连接在开发板的某个外设上，如果有，该外设的这个信号是否会对你的使用造成干扰，先确定无干扰，再使用这个 IO。

至此，本手册的实验平台（正点原子 DNESP32S3M 最小系统板）的硬件部分就介绍完了，了解了整个硬件对我们后面的学习会有很大帮助，有助于理解后面的代码，在编写软件的时候，可以事半功倍，希望大家细读！另外正点原子开发板的其他资料及教程更新，都可以在技术论坛 www.openedv.com/forum.php 下载到，大家可以经常去这个论坛获取更新的信息。