

EVB_MX+用户手册

Version 1.0

2019 年 10 月 10 日

1. 安全须知

1.1. 通用安全注意事项

所有安全注意事项

- 为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护设备时，请遵循设备上标识及手册中说明的所有安全注意事项。

当地法规和规范

- 操作设备时，应遵守当地法规和规范。手册中的安全注意事项仅作为当地安全规范的补充。

人生安全

- 操作设备前，避免双手沾水操作，同时去除首饰和手表等易导电物体，以防静电电击
- 如果发生火灾，应撤离建筑物或设备区域并按下火警警铃，或者拨打火警电话。任何情况下，严禁再次进入燃烧的建筑物

设备安全

- 操作前，请先安装好四角的铜柱及螺母
- 尽量避免带电拔插通信模组及扩展板，以免对设备造成伤害
- 操作设备及设备保存时，避免放置在强电场，强磁场环境下

1.2. 设备上的标志



该标志为请勿双手沾水操作，以免对人体和设备造成损伤

1.3. 电气安全

保险丝

- 为保证设备运行安全，当设备上的保险丝熔断后，应使用相同型号和规格的保险丝替换。

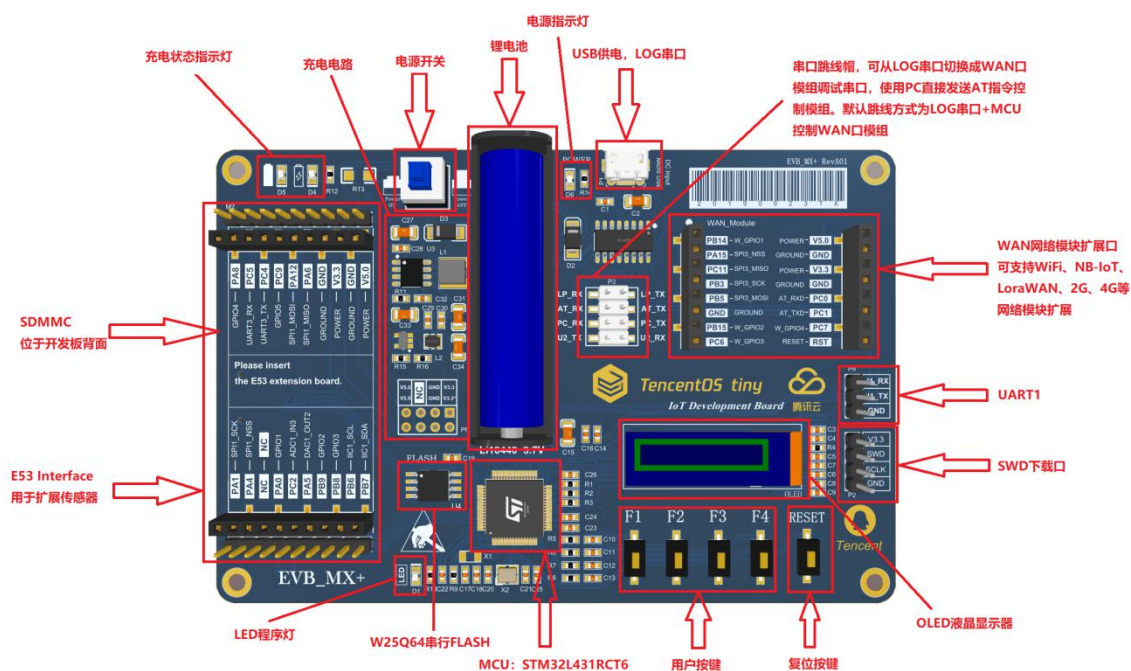
2. 产品简介

2.1. 概述

EVB_MX+ 是南京厚德物联网有限公司联合腾讯物联网操作系统 TencentOS tiny 团队设计的一款物联网评估板，用于 TencentOS tiny 基础内核和 IoT 组件功能体验和评估。

EVB_MX+的主要功能是对外开放接口，方便用户快捷的，可运用于智慧路灯，智慧物流，智慧烟感和智慧农业等众多领域的开发和预研。

2.2. 外观及功能



2.3. 功能特性

■ 特性

CPU STM32L431RCT6, 80MHz **显示屏** OLED, 128*32 分辨率

存储 256K Flash, 64KB SRAM **系统** TencentOS tiny

主板供电 通过 USB 5V 供电或者外部 5V 供电

LED 灯 上电指示 LED, 红色

充电指示 LED, 红色

一个用户定义 LED, 蓝色

按键 一个复位按键, 四个功能按键

传感器 支持 E53 传感器案例扩展板

通信 WIFI、LoRaWAN、NB-IoT、2G 等

■ 电源特性

Micro USB 接口, 5V 供电

内部有 5V 转 3.3V 的 DCDC ➤ MCU 供电电压为 3.3V, 系统 IO 电压也为 3.3V

■ 调试接口

SWD 外接 ST-Link

UART2 串口连接 PC

■ XTAL

8MHz 32.768KHz

■ 预留通用接口

WAN interface (UART&SPI&GPIO)

E53 Interface (UART、SPI、IIC、GPIO、ADC、DAC)

■ W25Q64 串行 FLASH

8M(Byte) 128 块 每块 16 个扇区 每个扇区 16 页

■ SDMMC

micro SD

3. 产品规格

3.1. 基本规格

特征	规格
电源接口	6V-24V
锂电池	3.7V
Mini-USB	默认波特率 9600，1 位停止位，8 位数据位，无校验位
MCU	STM32L431RCT6，Cortex-M4，80MHz
OLED	分辨率 128*32
功耗	2mA-300mA
功能支持	支持数据上报，接收下发，OLED 显示，SD 卡，按键输入，仿真调试，接口扩展
可扩展接口	E53_SC1 E53_AI1 E53_ST1 E53_SF1
扩展板	支持定制
尺寸	120mm*80mm
重量	≈500g

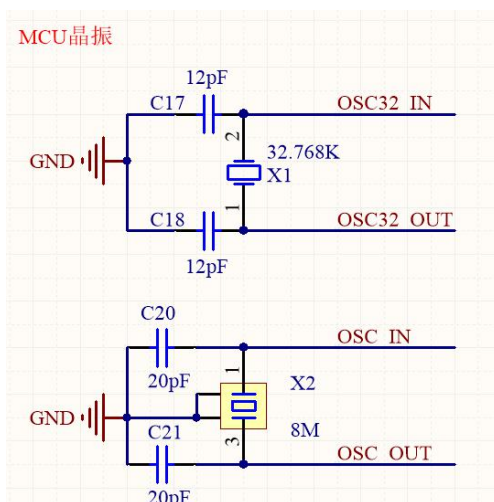
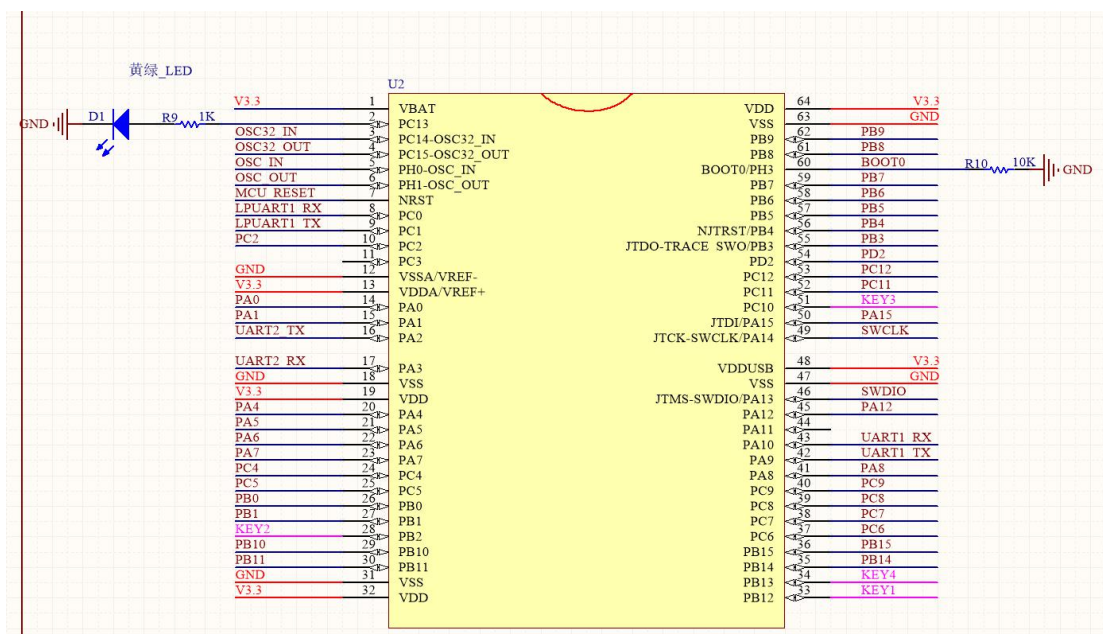
3.2. 环境条件

环境指标	规格
工作温度	-10℃-60℃
储存温度	-40℃-80℃
工作湿度	5%RH-90%RH 非凝结
工作湿度	5%RH-95%RH 非凝结
海拔高度	小于 3000m。高于 900m 使用时，海拔每升高 300m 最高温度规格降低 1℃
工作环境	远离强电场，强磁场环境，注意静电

4. 硬件资源

4.1. 最小系统

单片机最小系统或者叫最小硬件单元电路，指用最少数元器件组成的单片机可以正常工作的系统。本最小系统基本由电源、STM32L431RCT6 单片机、8M 晶振、复位电路、程序烧录接口组成。电源使用 3.3V 直接供电，其部分原理图如下：



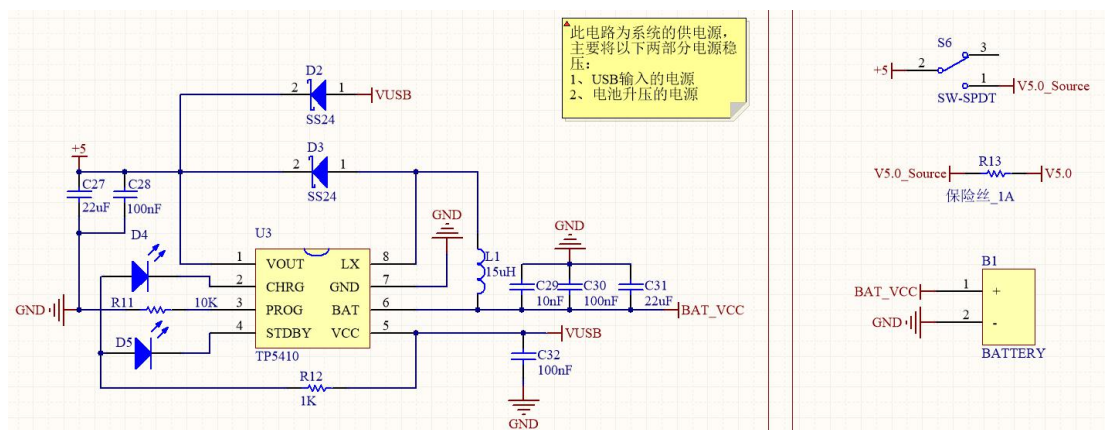
4.2. 电源

4.2.1. 锂电池充放电电源管理

为满足物联网应用环境中的低功耗需求，开发板加入了锂电池供电模块。本锂电池供电模块采用的是 TP5410 芯片，该芯片是一款单节锂电池专用的电池充电及 5V 恒压升压控制器，充电部分集高精度电压和充电电流调节器、预充、充电状态指示和充电截止等功能于一体，可以输出最大 1A 的充电电流。

。

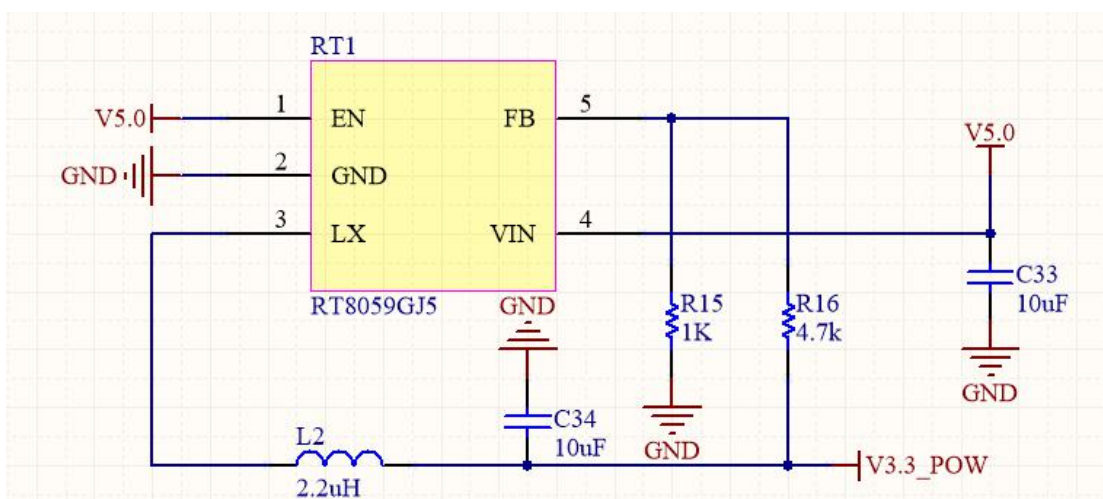
在下图的 TP5410 电路中，VBUS 为 USB 接口提供的电压，为总电压。BAT_VCC 是锂电池充电电压，该引脚接锂电池。VOUT 引脚输出+5V 电压，该电压可由锂电池升压产生，供给后续电路使用。



4.2.2. 电源稳压电路

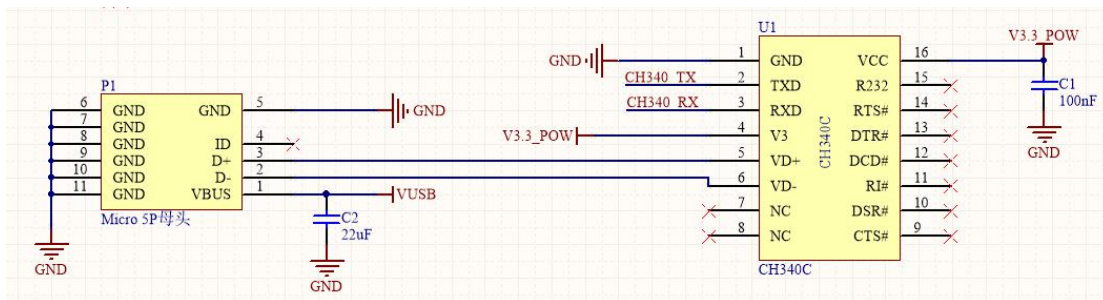
锂电池电源管理电路可以将 3.7V 锂电池升压至 5V，但这并不能直接作为电源给 EVB_MX+ 直接供电，MX 上的元器件供电电压范围普遍在 1.8V~3.6V，推荐电压均为 3.3V，（BC35 供电范围是：3.1V~4.2V，推荐电压 3.8V，使用 3.3V 也可以正常工作），因此需要将 5V 的电平转换成 3.3V 供给 MX 开发板使用，这里使用 RT8059 作为 3.3V 稳压器芯片。

RT8059 是一款高效率脉冲宽度降压型 DC/DC 转换器。输入电压 2.8V~5.5V，输出电压可调范围为：0.6V~Vin，输出电流可以达到 1A。在我们提供的电路中将输出调节至 3.3V，让开发板正常工作。



4.3. USB 电平转换

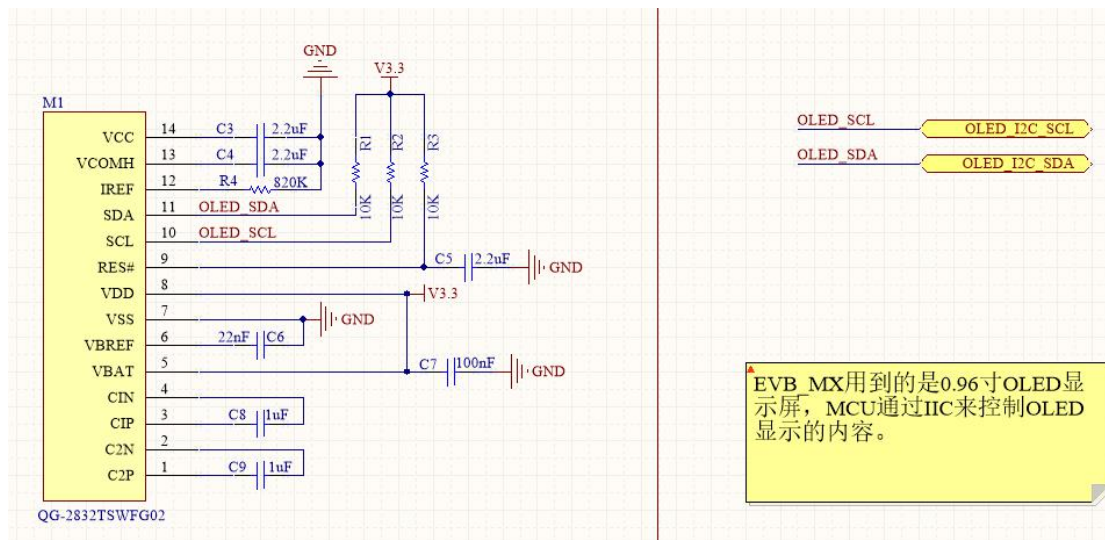
USB 电平转换电路是用于 MCU 和 PC 通信的场景中。PC 机上的通信接口使用 USB 接口，相应的电平逻辑需要遵照 USB 电平规则，而 MCU 的串行通信接口是串口，相应电平需要遵循 TTL 原则。为了使两者可以互相通信，就需要一个电平转换器，EVB_MX+ 上使用了 CH340 芯片作为转换器，CH340 外围只需要接很少的元器件即可以实现 USB 总线转接，使用非常方便也广泛运用在 USB 转 TTL 工具上，电路如下：



4.4. OLED

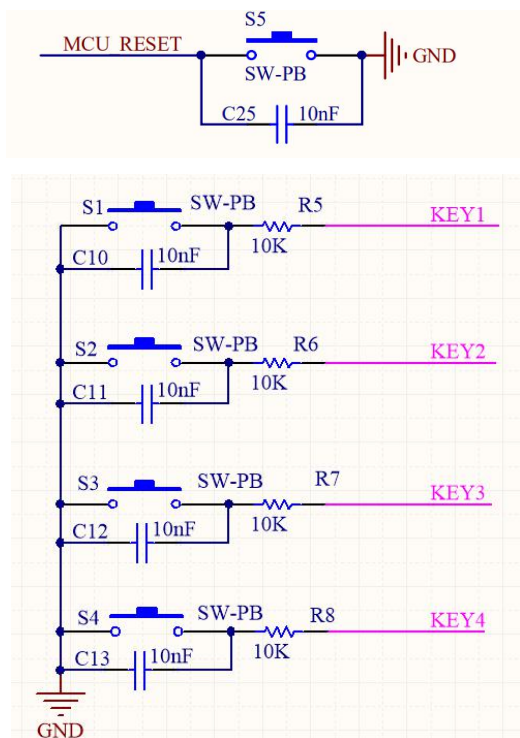
OLED 液晶显示模块用来向用户显示系统状态、参数或者要输入系统的功能。为了展示良好的视觉效果，模块使用 SSD1306 驱动的 OLED 显示屏，分辨率为 128*32。SSD1306 芯片专为共阴极 OLED 面板设计，嵌入了对比控制器、显示 RAM 和晶振，并减少了外部器件和功耗，有 256 级亮度控制。

该款 OLED 使用 IIC 接口，由于 IIC 接口空闲时引脚要上拉，因此下面的原理图中接了 10k 电阻上拉，然后才接入 MCU 引脚。



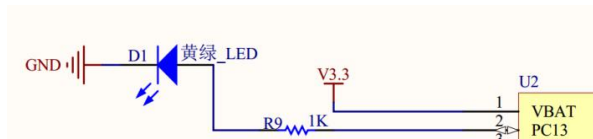
4.5. 用户按键

开发板带有一个系统 Reset 按键，和四个功能按键。复位按键是直接接入 STM32L431 和 MCU 的硬件复位 Pin，按下复位按键，系统自动重启复位。功能按键可以提供给开发者做功能定义开发，都是使用 GPIO 口，方向为输入，低电平有效。其原理图如下图所示：



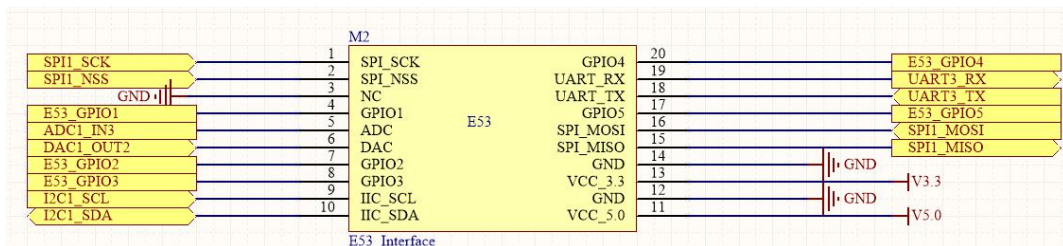
4.6. LED

为了方便项目开发调试，EVB_MX+ 开发板接出来一个 LED 灯，供用户自己设置状态使用，该 LED 灯接 MCU 的 PC13 引脚，当 PC13 引脚输出高电平时，会点亮 LED 灯。



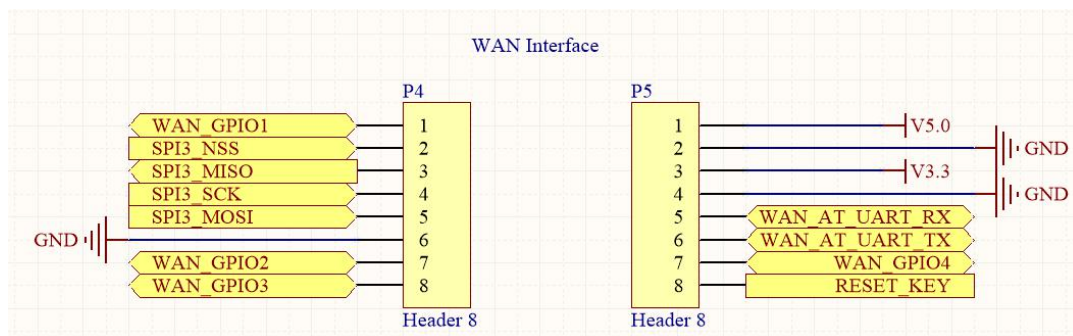
4.7. E53 传感器

开发板设计有 E53 接口的传感器扩展板接口，该接口可兼容所有 E53 接口的传感器扩展板，实现不同物联网案例场景的快速搭建。该接口可接入 UART、SPI、I2C、ADC 等通信协议的传感器，其原理图如下图所示。



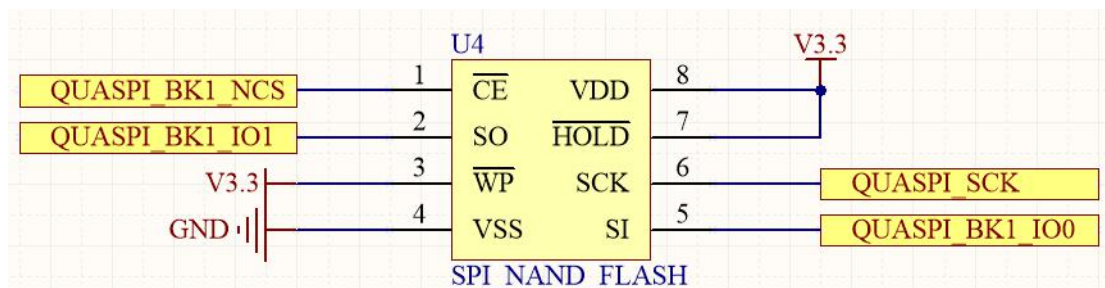
4.8. WAN 通讯模块

开发板设计有通信扩展板的扩展接口，该接口可接入 WIFI、NB-IoT、2G、LoRaWAN 以及腾讯定制的 IoT 模组等不同通信方式的通信扩展板，以满足不同场景上云的需求，其原理图如下图所示。



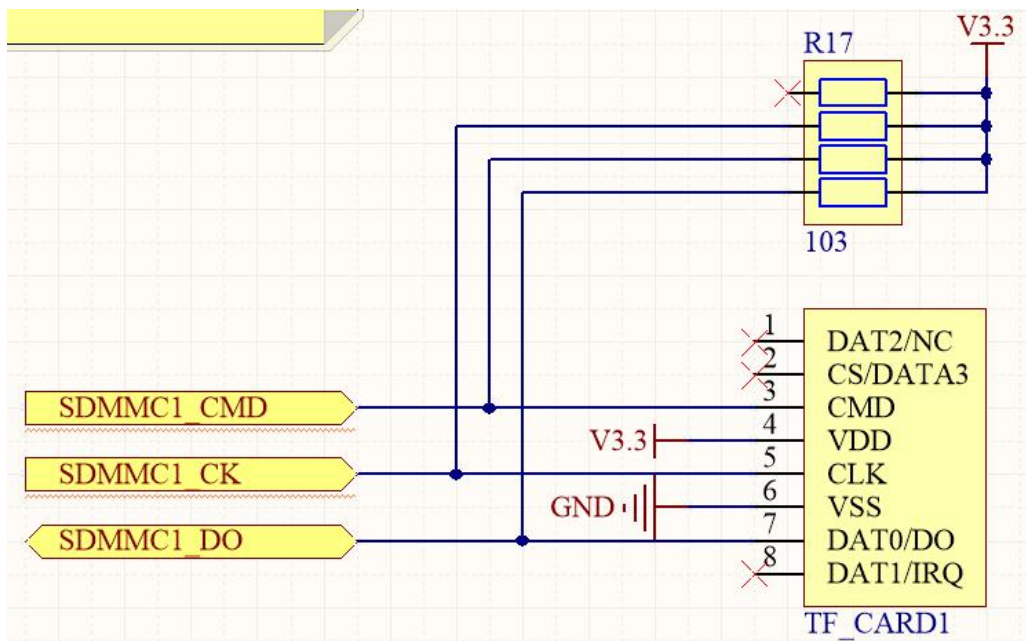
4.9. FLASH

开发板板载有 8M 的 W25Q64 串行 FLASH。W25Q64 支持 SPI 数据传输时序模式 0 和模式 3，在这两种模式下，芯片都是在 SCLK 的上升沿采集输入数据，下降沿输出数据，每次传输的数据长度为 8 位数据，先发高位，再发低位，其原理图如下图所示：



4.10. SDMMC

开发板板载 SDMMC 接口，SDMMC 是指 SD、SDIO、MMC 卡主机接口，提供 APB2 外设总线多媒体卡（MMCs）、数字安全记忆卡（SD）和 SDIO 卡。本开发板所使用的是 TF 卡，其原理图如下图所示：



5. 安装说明

5.1. 硬件安装

硬件安装主要分为以下几个步骤：

- (1)检查配套设备
- (2)安装 WAN 口 WiFi 模块
- (3)安装传感器扩展板
- (4)连接 Micro USB 连接线
- (5)连接 ST-Link 程序下载器

详细的硬件安装步骤请参见

<EVB_MX+开发板资料\00 新手入门\00 EVB_MX+新手指南 V1.0.pdf>

5.2. 软件环境安装

本系列教程是基于 Keil 开发环境开发，需要安装的软件有串口助手、STM32CubeMX、Keil 等

详细的软件开发环境搭建步骤请参见

<EVB_MX+开发板资料\02 配套文档\01 基础篇\01 EVB_MX+开发环境搭建 V1.0.pdf>

<EVB_MX+开发板资料\02 配套文档\01 基础篇\02 STM32CubeMX 搭建 V1.0.pdf>

6. 获取帮助

6.1. EVB_MX+系列资料

- 00 新手入门
- 01 视频教程
- 02 配套文档
- 03 案例源码
- 04 工具
- 05 硬件资料
- 06 TencentOS tiny 源码

6.2. 如何获取文档

官方网站: <https://www.holdiot.com/download/download.php?class2=78>

网盘: <https://pan.baidu.com/s/1PT9UX4v1is3v5vyybpw3tg>

6.3. 联系技术支持

使用及开发过程中遇到难以确定、解决的问题，或是产品出现故障的时候，请联系物联网俱乐部技术客服。同时在反映您的问题时，请注意收集以下信息：

- 联系人姓名，联系方式
- 问题或故障发生时间
- 问题或故障的详细描述
- 设备类型、硬件型号及软件版本
- 问题或故障出现后已采取的措施及结果