

小熊派硬件使用指导手册

Revision 1.0

2019 年 4 月 8 日

目录

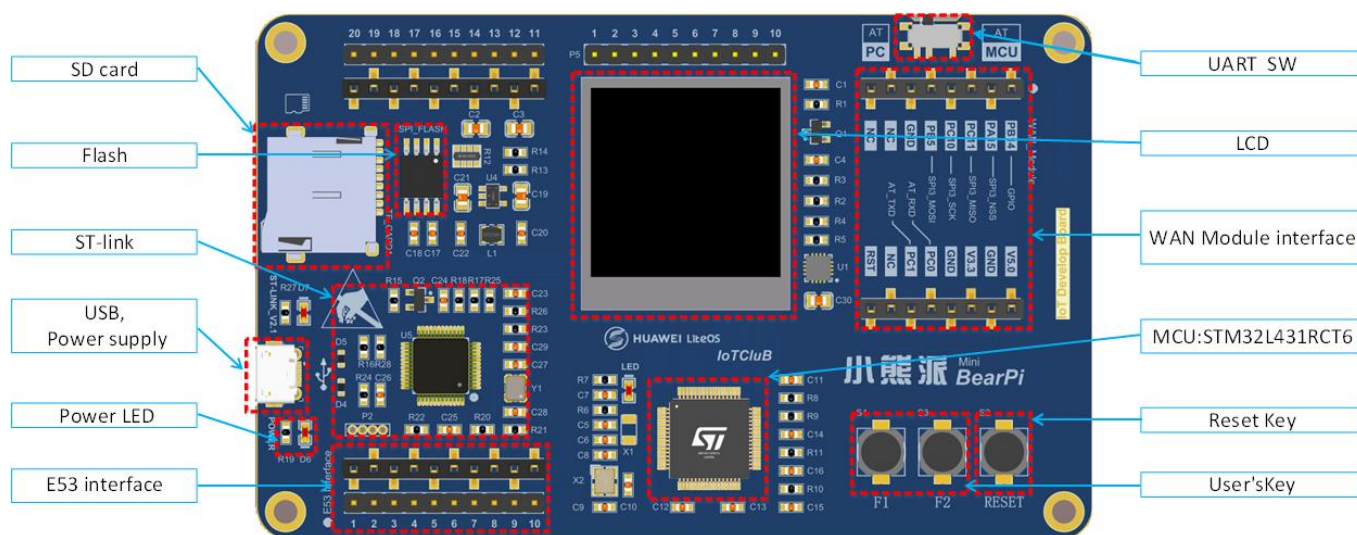
首页-技术文档	1
1. 概述	3
1.1. 工具包概述	3
1.2. 系统要求	3
1.3. 开发工具	3
2. 小熊派主板	4
2.1. 特性	4
2.2. 开发板硬件信息	错误!未定义书签。
2.3. 开发板框架	5
2.4. MCU 主板外设接口介绍	6
3. 程序下载	10
4. Pinout Configurations	11
5. Pinout Configurations	12
6. Clock Tree Configuration	14

1.概述

1.1. 工具包概述

这是一款由南京小熊派智能科技有限公司联合华为技术有限公司基于STM32L431RCT6设计的高性能物联网开发板。开发板充分考虑物联网感知层设备的多样性，具有强大的可扩展性，用于提供给开发者评估及快速设计相关物联网的应用产品。本文档将简要介绍开发板的硬件开发工具包、MCU 开发主板的特性及各个主要接口外设信息。

开发板功能区分布图：



1.2. 系统要求

- Windows OS (7,8 and 10)
- USB Type-A to Micro USB cable

1.3. 开发工具

- Keil:MDK-ARM
- GCC-base IDEs includeing free LiteOS Studio

2. 小熊派主板

2.1. 特性

■ 特性

CPU:	STM32L431RCT6, 80MHz	显示屏:	1.3' TFT, 240*240 分辨率
存储:	256K Flash, 64KB SRAM	LED 灯	上电指示 LED, 红色;
系统:	LiteOS		下载指示 LED, 橙色;
			一个用户定义 LED, 蓝色
外扩 Flash:	外扩 8MB SPI Flash		
On-board ST-Link/V2.1		按键:	一个复位按键, 二个功能按键
主板供电:	通过 USB 5V 供电或者外部 5V 供电	SD 卡:	系统支持最大 32Gb 的 SD 卡存储 扩展;
传感器	支持 E53 传感器案例扩展板	通信	NB-IoT、2G、Wifi

■ 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

- USB 转 ST-Link
- ST-Link 虚拟串口

■ XTAL

- 8MHz
- 32.768KHz

■ 预留通用接口

- WAN interface (UART)
- I2C*2
- SPI*2
- ADC*1
- UART*3

2.2. 开发板框架

开发板的系统框图如图 2-1 所示。

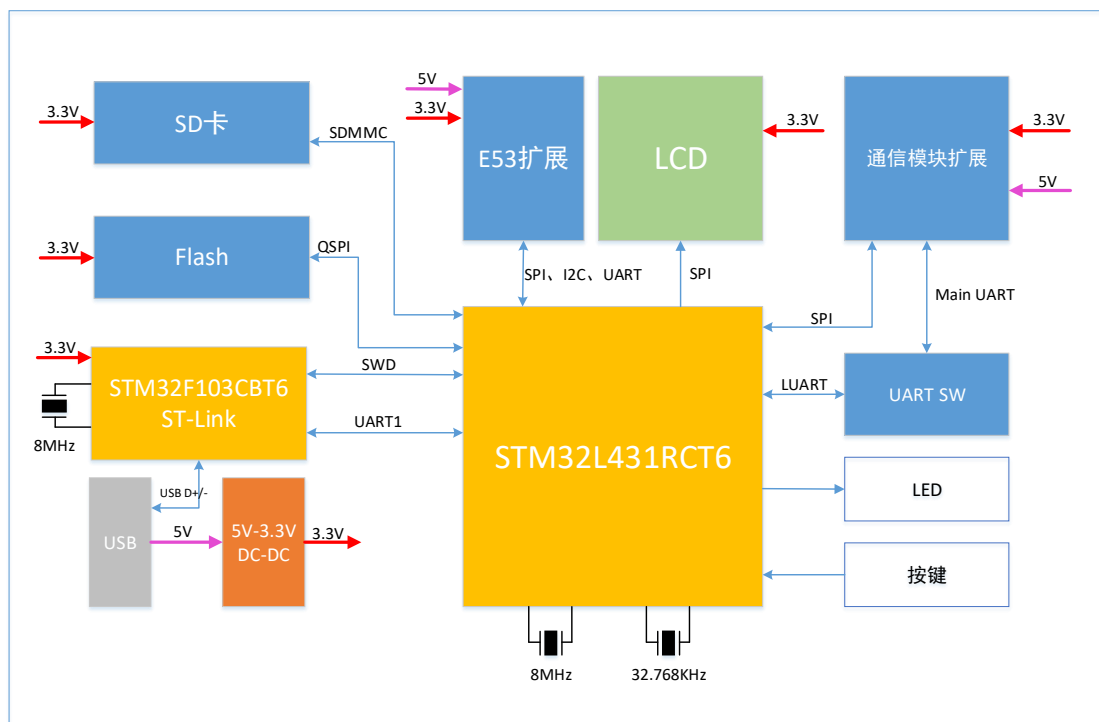


图 2-1 开发板框图

电路连接关系如下：系统由 USB 5V 供电，经过 DCDC 降压至 3.3V 给系统大部分器件供电，为系统主要电源；板载 ST-Link 与 MCU 采用 SWD 接口；8M Flash 采用四线 QSPI 与 MCU 连接；SD 卡采用三线 SDMMC 协议与 MCU 交互；E53 扩展接口支持 SPI、I2C、UART 等协议；开发板自带 1.44 寸 LCD，属于 SPI 4-line 接口；通信模块扩展接口可接 UART 和 SPI 协议通信的通信模组；LED 灯、按键连接至 MCU 的 GPIO。

2.3. MCU 主板外设接口介绍

MCU 主板使用到的主要外设接口有：4-Line SPI 接口，SDMMC 接口，QSPI 接口，UART 接口，还有若干 GPIO 配置。图 2-2 为 STM32L431 的系统框图：

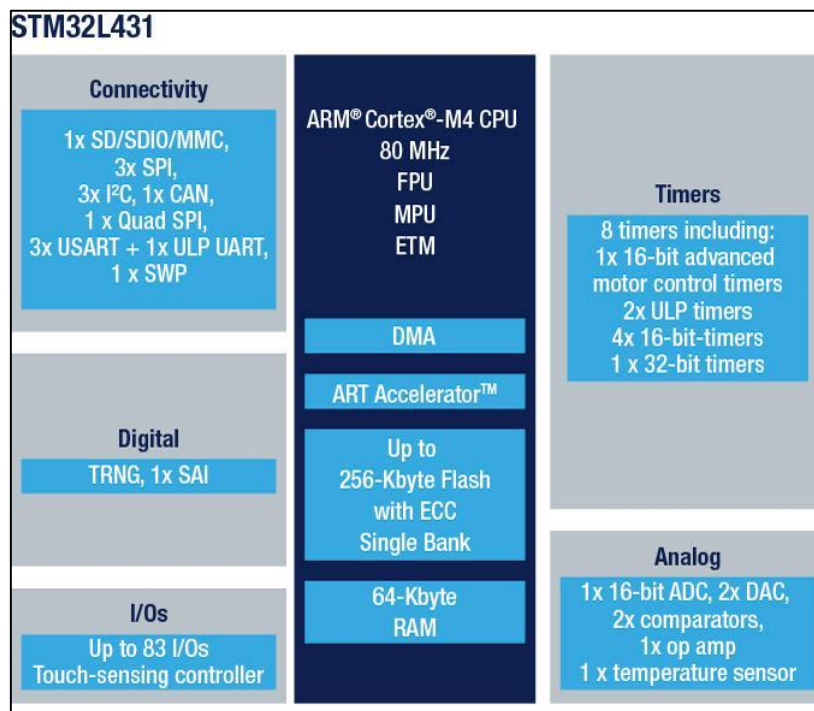
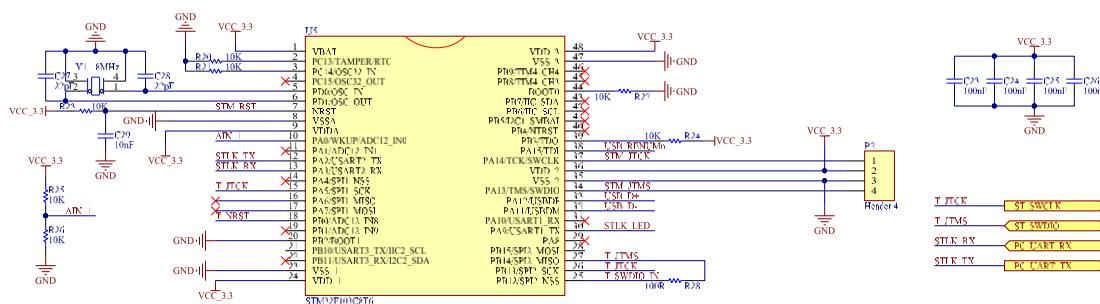


图 2-2 STM32L431 BLOC

■ USB 接口

开发板有一个 USB 接口，为 USB ST-link 接口，作用为软件下载/调试/系统供电输入口。

USB ST-Link 接口除了给系统提供电源之外，还是开发板的下载接口，与 STM32F103 的 USB 接口相连接，用 USB 数据线连接至 PC 之后会映射出一个 COM 口设备，用来进行开发板和 PC 端之间的交互，打印开发板的调试信息、下载 MCU 程序、调试通信模组。STM32F103 与 MCU 之间是通过 SWD 接口相连接，其原理图如图 2-3 所示。



■ 按键

开发板带有二个功能按键，和一个系统 Reset 按键。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。复位按键是直接接入 STM32F103 和 MCU 的硬件复位 Pin，按下复位按键，系统自动重启复位。其原理图如图 2-4 所示。

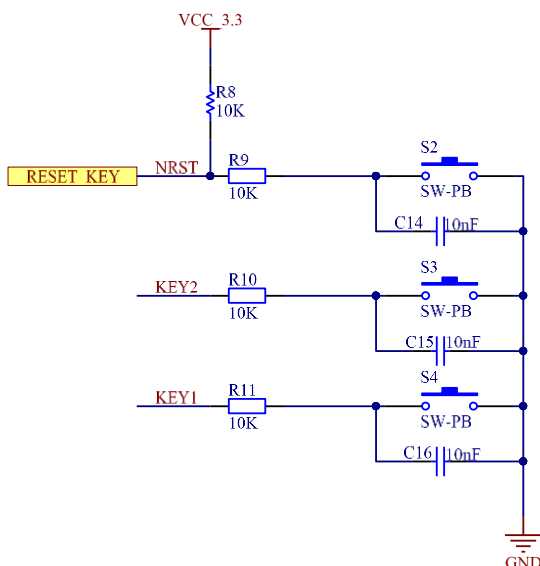


图 2-4 按键原理图

■ LED 指示灯

MCU 开发板总计有 3 个 LED 灯，其中有 1 个电源指示 LED 灯（红色）上电就被点亮，1 个下载调试 LED 灯（橙色）上电也常亮，当下载的时候会闪烁，1 个提供给用户定义的 LED 灯（蓝色），都是接入 MCU 的 GPIO，拉高 IO 口即可点亮。电源 LED 灯在 USB 供电正常之后会常亮，如果插入 USB 之后电源 LED 没有被点亮，证明 USB 供电异常。其原理图如图 2-5 所示。

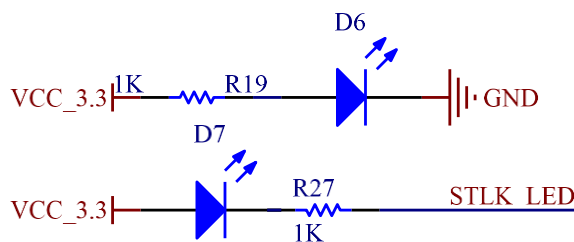


图 2-5 LED 指示灯

■ E53 接口

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，其原理图如图 2-6 所示。

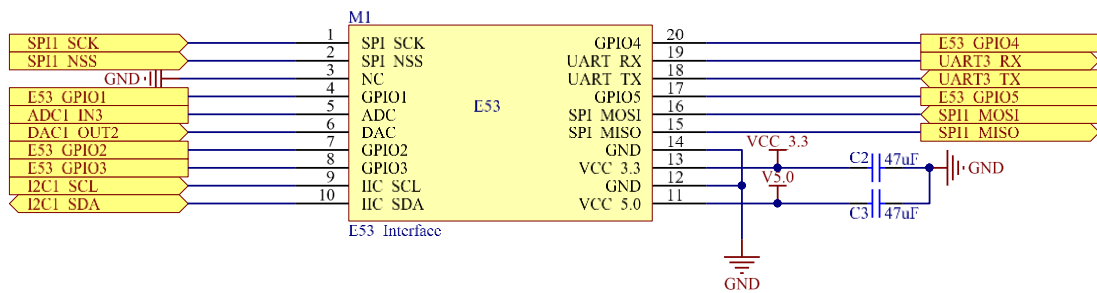


图 2-6 E53 接口

■ 通信扩展接口

开发板设计有通信扩展板的扩展接口，该接口可接入 NB-IoT、2G、Wifi、Lora 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，其原理图如图 2-7 所示。

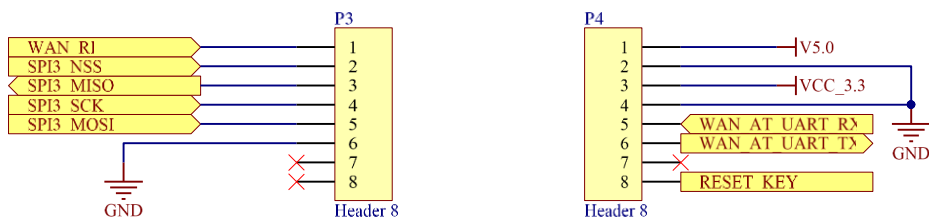


图 2-7 通信扩展接口

■ 4-Line SPI 接口

4-Line SPI 是 LCD 显示屏的接口，其电路原理图接口定义如图 2-8 所示。开发板板载一个 FPC 材质的 LCD 屏幕，屏幕的分辨率为 240*240。

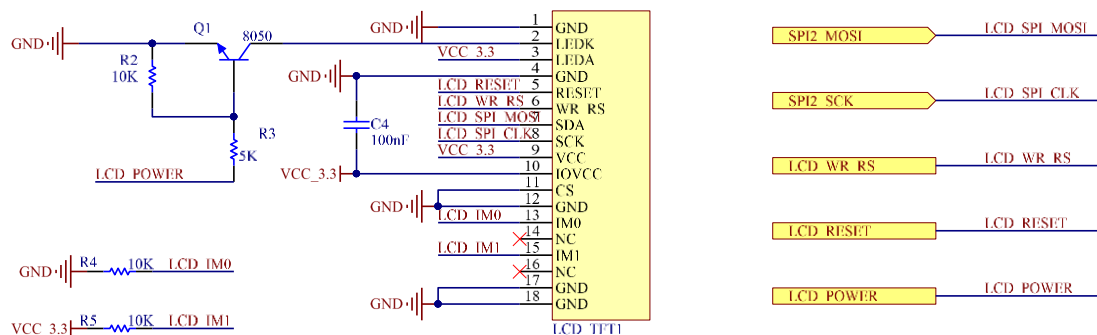


图 2-8 LCD 显示屏

■ 预留接口

预留接口有一组 UART 和一组 I2C 接口以及两个通用 IO 口，可供开发者自定义开发使用，定义如图 2-9 所示。

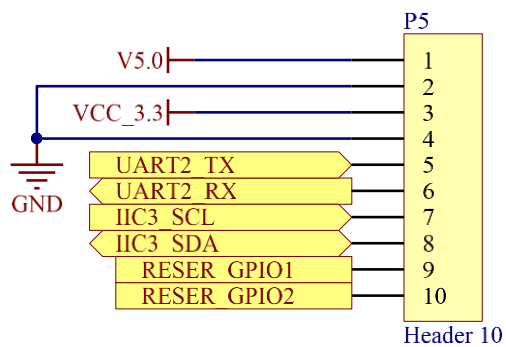


图 2-9 预留接口

3.程序下载

下载之前，需要先将开发板通过 Micro USB Cable 与 PC 连接之后，打开驱动安装程序，按照提示安装 ST 驱动，安装之后如果在设备管理器中找到 ST 端口，证明驱动安装成功，如图 3-1 所示。

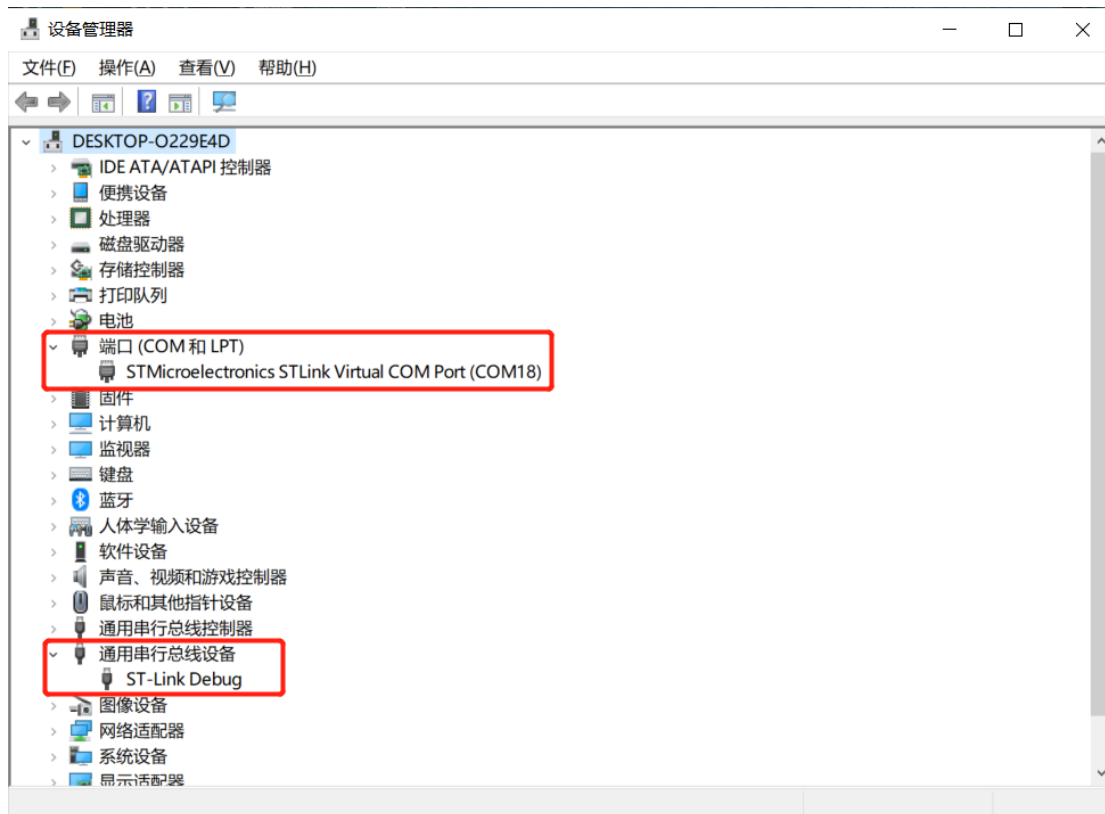
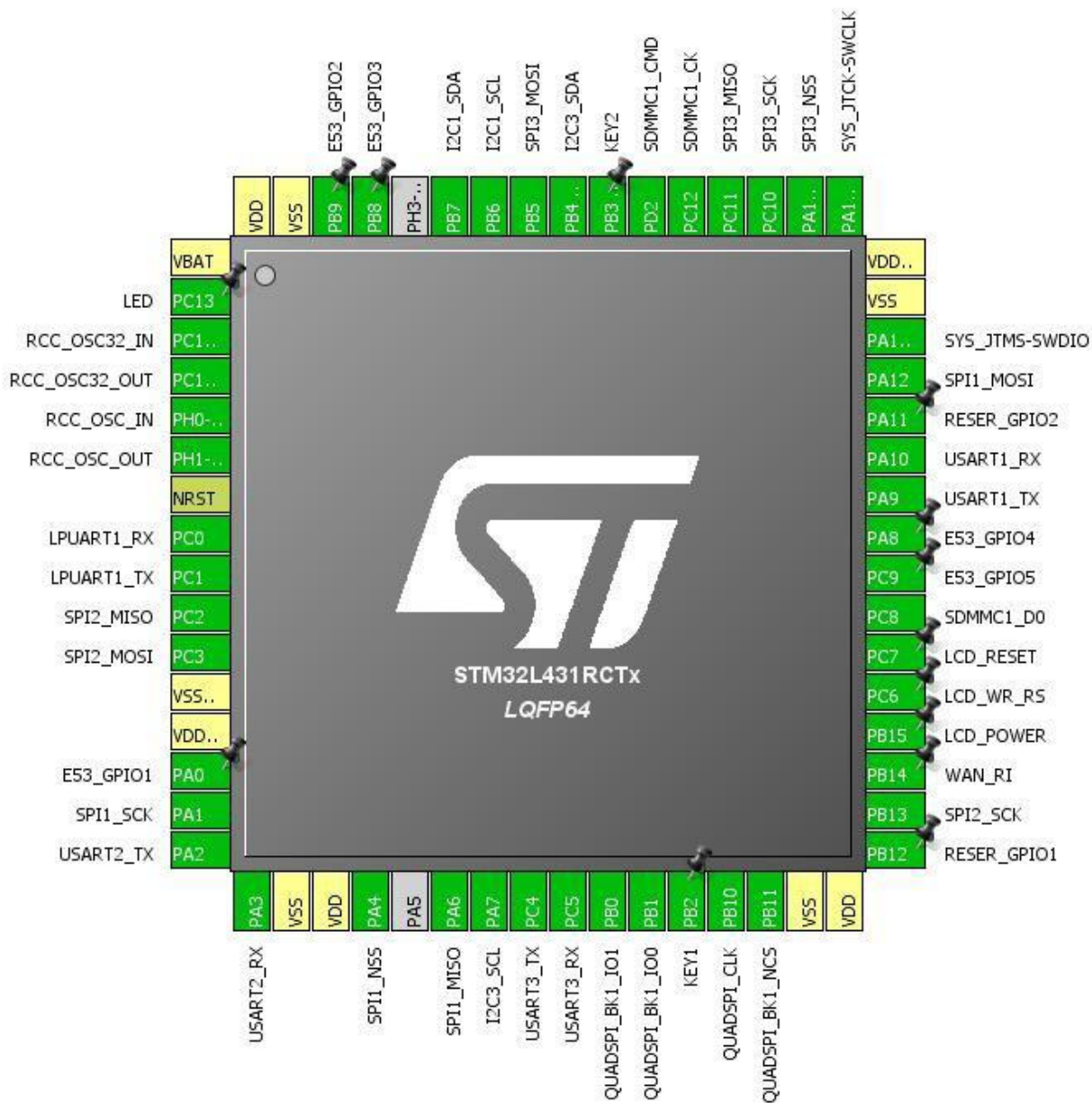


图 3-1 安装 ST 设备驱动

4.Pinout Configurations



5.Pinout Configurations

Pin Number LQFP64	Pin Name (function after reset)	Pin Type	Alternate Function(s)	Label
1	VBAT	Power		
2	PC13 *	I/O	GPIO_Output	LED
3	PC14-OSC32_IN	I/O	RCC_OSC32_IN	
4	PC15-OSC32_OUT	I/O	RCC_OSC32_OUT	
5	PH0-OSC_IN (PH0)	I/O	RCC_OSC_IN	
6	PH1-OSC_OUT (PH1)	I/O	RCC_OSC_OUT	
7	NRST	Reset		
8	PC0	I/O	LPUART1_RX	
9	PC1	I/O	LPUART1_TX	
10	PC2	I/O	SPI2_MISO	
11	PC3	I/O	SPI2_MOSI	
12	VSSA/VREF-	Power		
13	VDDA/VREF+	Power		
14	PA0 *	I/O	GPIO_Input	E53_GPIO1
15	PA1	I/O	SPI1_SCK	
16	PA2	I/O	USART2_TX	
17	PA3	I/O	USART2_RX	
18	VSS	Power		
19	VDD	Power		
20	PA4	I/O	SPI1_NSS	
22	PA6	I/O	SPI1_MISO	
23	PA7	I/O	I2C3_SCL	
24	PC4	I/O	USART3_TX	
25	PC5	I/O	USART3_RX	
26	PB0	I/O	QUADSPI_BK1_IO1	
27	PB1	I/O	QUADSPI_BK1_IO0	
28	PB2 *	I/O	GPIO_Input	KEY1
29	PB10	I/O	QUADSPI_CLK	
30	PB11	I/O	QUADSPI_BK1_NCS	
31	VSS	Power		
32	VDD	Power		
33	PB12 *	I/O	GPIO_Input	RESER_GPIO1
34	PB13	I/O	SPI2_SCK	
35	PB14 *	I/O	GPIO_Input	WAN_RI
36	PB15 *	I/O	GPIO_Output	LCD_POWER
37	PC6 *	I/O	GPIO_Output	LCD_WR_RS

Pin Number LQFP64	Pin Name (function after reset)	Pin Type	Alternate Function(s)	Label
38	PC7 *	I/O	GPIO_Output	LCD_RESET
39	PC8	I/O	SDMMC1_D0	
40	PC9 *	I/O	GPIO_Analog	E53_GPIO5
41	PA8 *	I/O	GPIO_Analog	E53_GPIO4
42	PA9	I/O	USART1_TX	
43	PA10	I/O	USART1_RX	
44	PA11 *	I/O	GPIO_Analog	RESER_GPIO2
45	PA12	I/O	SPI1_MOSI	
46	PA13 (JTMS-SWDIO)	I/O	SYS_JTMS-SWDIO	
47	VSS	Power		
48	VDDUSB	Power		
49	PA14 (JTCK-SWCLK)	I/O	SYS_JTCK-SWCLK	
50	PA15 (JTDI)	I/O	SPI3_NSS	
51	PC10	I/O	SPI3_SCK	
52	PC11	I/O	SPI3_MISO	
53	PC12	I/O	SDMMC1_CK	
54	PD2	I/O	SDMMC1_CMD	
55	PB3 (JTDO-TRACESWO)	I/O	GPIO_Input	KEY2
56	PB4 (NJTRST)	I/O	I2C3_SDA	
57	PB5	I/O	SPI3_MOSI	
58	PB6	I/O	I2C1_SCL	
59	PB7	I/O	I2C1_SDA	
61	PB8 *	I/O	GPIO_Analog	E53_GPIO3
62	PB9 *	I/O	GPIO_Analog	E53_GPIO2
63	VSS	Power		
64	VDD	Power		

* The pin is affected with an I/O function

6.Clock Tree Configuration

