

目录

1. 开发板概述	1
2. 硬件框图	1
3. 电源系统	1
4. 时钟系统	2
5. LED 说明	2
6. 按键与启动配置	2
6.1 复位按键	2
6.2 BOOT 模式	2
7. SWD 调试接口	3
8. USB 接口	3
9. 机械尺寸	3
10. 文件位置	4

SP-CORE-F103 用户手册

1. 开发板概述

SP-CORE-F103 是一块基于 STM32F103C6T6 的最小系统核心板，采用 LQFP-48 封装，适用于学习、原型验证和小批量产品导入。

参数	说明
主控芯片	STM32F103C6T6
内核	ARM Cortex-M3
最高主频	72 MHz
Flash	32 KB
SRAM	10 KB
工作电压	3.3V (USB Type-C 5V 输入，板载 LD0 降压)
外部晶振	8 MHz HSE
调试接口	SWD (SWDIO/SWCLK/RST/GND)
板载 LED	4 × 绿色 (D1~D4) + 1 × 红色 (D5)
机械尺寸	约 30.5 mm × 68.6 mm

2. 硬件框图

```

USB Type-C 5V → RT9013-33GB LD0 → 3.3V MCU 电源
    |
    └─→ VBUS (PA11/PA12 USB 差分信号)

8MHz 晶振 → STM32F103C6T6 → 两路 20Pin 排针 (J1/J2)
                                → 5 颗 LED (PB12~PB15、PC13)
                                → SWD 调试口 (PA13/PA14)
                                → BOOT0/PB2(BOOT1)
    
```

3. 电源系统

- 输入：USB Type-C 5V (VBUS)。

- 稳压：U3 RT9013-33GB，输出 3.3V。
- 去耦：每个电源引脚均配置 100nF 陶瓷电容，Type-C 输入与 LD0 输出配置 1uF 电容。
- 可用电源引脚：
- 3V3：LD0 输出，可供外设。
- 5V：USB VBUS，可直接使用。
- GND：系统地。

4. 时钟系统

- 板载 8 MHz HSE 无源晶振（Y1）。
- 示例工程已配置为 HSE $\rightarrow$ PLL $\times 9 = 72$ MHz 系统时钟。
- 如需使用 USB，请注意 USB 需要 48 MHz 时钟，本示例未启用 USB，后续可配置为 72 MHz 系统时钟 + 1.5 分频或 48 MHz 系统时钟。

5. LED 说明

位号	颜色	控制引脚	备注
D1	绿	PB12	高电平点亮
D2	绿	PB13	高电平点亮
D3	绿	PB14	高电平点亮
D4	绿	PB15	高电平点亮
D5	红	PC13	高电平点亮

注意：PC13 同时复用为 RTC 入侵检测引脚，作为 GPIO 输出时请关闭侵入检测或仅在普通 GPIO 模式下使用。

6. 按键与启动配置

6.1 复位按键

- SW1：按下拉低 NRST 引脚，实现系统复位。

6.2 BOOT 模式

BOOT1	BOOT0	启动模式
X	0	主 Flash（默认，用户程序）
0	1	系统存储器（UART 串口下载）
1	1	SRAM 启动

- 开发板已默认将 BOOT0 和 BOOT1（PB2）通过下拉电阻接 GND，上电即从 Flash 启动。
- 需要进入串口下载模式时，将 BOOT0 跳线/焊盘短接至 3.3V 后复位。

7. SWD 调试接口

推荐连接：

信号	引脚	调试器连接
SWDIO	PA13	SWDIO
SWCLK	PA14	SWCLK
RST	NRST	RESET
GND	GND	GND
3V3	3V3	VCC（可选，也可由 USB 供电）

8. USB 接口

- 采用 USB Type-C 接口。
- USB_DM 连接 PA11，USB_DP 连接 PA12。
- 串联 33 Ω 电阻（R16/R17）用于阻抗匹配。
- 使用 USB 功能时，需确保系统时钟为 48 MHz 或 72 MHz（后者需配置 USB 预分频）。

9. 机械尺寸

根据装配图标注：

- 外形尺寸：约 30.5 mm × 68.6 mm
- 安装孔：4 × M3
- 安装孔间距：横向约 25.4 mm，纵向约 58.4 mm
- 排针间距：标准 2.54 mm

请以实际 PCB 测量为准，装配图标注可能存在公差。

10. 文件位置

- 原理图: 01-Hardware/schematic/sch_f103.pdf
- 装配图: 01-Hardware/assembly/ass_f103.pdf
- 原理图/装配图高清图: 01-Hardware/images/