

# 1 概述

STC8H 系列单片机是不需要外部晶振和外部复位的单片机，是以超强抗干扰/超低价/高速/低功耗为目标的 8051 单片机，在相同的工作频率下，STC8H 系列单片机比传统的 8051 约快 12 倍（速度快 11.2~13.2 倍），依次按顺序执行全部的 111 条指令，STC8H 系列单片机仅需 147 个时钟，而传统 8051 则需要 1944 个时钟。STC8H 系列单片机是 STC 生产的单时钟/机器周期(1T)的单片机，是宽电压/高速/高可靠/低功耗/强抗静电/较强抗干扰的新一代 8051 单片机，超级加密。指令代码完全兼容传统 8051。

MCU 内部集成高精度 R/C 时钟( $\pm 0.3\%$ ，常温下 $+25^{\circ}\text{C}$ )， $-1.38\% \sim +1.42\%$ 温飘( $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ )， $-0.88\% \sim +1.05\%$ 温飘( $-20^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$ )。ISP 编程时 4MHz~35MHz 宽范围可设置（注意：温度范围为 $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 时，最高频率须控制在 35MHz 以下），可彻底省掉外部昂贵的晶振和外部复位电路(内部已集成高可靠复位电路，ISP 编程时 4 级复位门电压可选)。

MCU 内部有 3 个可选时钟源：内部高精度 IRC 时钟(可适当调高或调低)、内部 32KHz 的低速 IRC、外部 4M~33M 晶振或外部时钟信号。用户代码中可自由选择时钟源，时钟源选定后可再经过 8-bit 的分频器分频后再将时钟信号提供给 CPU 和各个外设（如定时器、串口、SPI 等）。

MCU 提供两种低功耗模式：IDLE 模式和 STOP 模式。IDLE 模式下，MCU 停止给 CPU 提供时钟，CPU 无时钟，CPU 停止执行指令，但所有的外设仍处于工作状态，此时功耗约为 1.3mA（6MHz 工作频率）。STOP 模式即为主时钟停振模式，即传统的掉电模式/停电模式/停机模式，此时 CPU 和全部外设都停止工作，功耗可降低到  $0.6\mu\text{A}@V_{\text{CC}}=5.0\text{V}$ ， $0.4\mu\text{A}@V_{\text{CC}}=3.3\text{V}$ 。

掉电模式可以使用 INT0(P3.2)、INT1(P3.3)、INT2(P3.6)、INT3(P3.7)、INT4(P3.0)、T0(P3.4)、T1(P3.5)、T2(P1.2)、T3(P0.4)、T4(P0.6)、RXD(P3.0/P3.6/P1.6/P4.3)、RXD2(P1.0/P4.6)、RXD3(P0.0/P5.0)、RXD4(P0.2/P5.2)、I2C\_SDA(P1.4/P2.4/P3.3)以及比较器中断、低压检测中断、掉电唤醒定时器唤醒。

MCU 提供了丰富的数字外设（串口、定时器、高级 PWM 以及 I<sup>2</sup>C、SPI、USB）接口与模拟外设（超高速 ADC、比较器），可满足广大用户的设计需求。

STC8H 系列单片机内部集成了增强型的双数据指针。通过程序控制，可实现数据指针自动递增或递减功能以及两组数据指针的自动切换功能。

| 产品线                | I/O | UART | 定时器 | ADC      | 高级 PWM | CMP | SPI | I2C | USB | MDU16 | LED 驱动 | Touch Key | RTC | I/O 中断 | 彩屏 LCM | LCD 驱动 | DMA |
|--------------------|-----|------|-----|----------|--------|-----|-----|-----|-----|-------|--------|-----------|-----|--------|--------|--------|-----|
| STC8H1K08 系列       | 17  | 2    | 3   | 9CH*10B  | ●      | ●   | ●   | ●   |     |       |        |           |     |        |        |        |     |
| STC8H1K28 系列       | 29  | 2    | 5   | 12CH*10B | ●      | ●   | ●   | ●   |     |       |        |           |     |        |        |        |     |
| STC8H3K64S4 系列     | 45  | 4    | 5   | 12CH*12B | ●      | ●   | ●   | ●   |     | ●     |        |           |     | ●      |        |        |     |
| STC8H3K64S2 系列     | 45  | 2    | 5   | 12CH*12B | ●      | ●   | ●   | ●   |     | ●     |        |           |     | ●      |        |        |     |
| STC8H8K64U 系列 A 版本 | 60  | 4    | 5   | 15CH*12B | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     |        |           |     |        |        |        |     |
| STC8H8K64U 系列 B 版本 | 60  | 4    | 5   | 15CH*12B | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     |        |           | ●   | ●      | ●      |        | ●   |
| STC8H4K64TLR 系列    | 44  | 4    | 5   | 15CH*12B | ●      | ●   | ●   | ●   |     | ●     | ●      | ●         | ●   | ●      | ●      |        | ●   |
| STC8H4K64TL 系列     | 44  | 4    | 5   | 15CH*12B | ●      | ●   | ●   | ●   |     | ●     | ●      | ●         | ●   | ●      | ●      |        | ●   |
| STC8H4K64TLCD 系列   | 60  | 4    | 5   | 15CH*12B | ●      | ●   | ●   | ●   |     | ●     |        | ●         | ●   | ●      | ●      | ●      | ●   |
| STC8H4K64LCD 系列    | 61  | 4    | 5   | 15CH*12B | ●      | ●   | ●   | ●   |     | ●     |        |           | ●   | ●      | ●      | ●      | ●   |
| STC8H1K08TR 系列     | 16  | 2    | 3   | 15CH*12B | ●      | ●   | ●   | ●   |     | ●     |        | ●         | ●   | ●      | ●      |        | ●   |

STC MCU

## 2 特性、价格及管脚

### 2.1 STC8H4K64TLR-45I-LQFP48/QFN48/LQFP32/TSSOP20

#### (触摸按键/LED/RTC 系列)

#### 2.1.1 特性及价格 (有16 位硬件乘法器MDU16, 准6 位单片机)

➢ 选型价格 (不需要外部晶振、不需要外部复位, 12 位 ADC, 15 通道)

| 单片机型号        | 工作电压 (V) | Flash 程序存储器<br>10 万次<br>字节 | Data <sup>1</sup> , 内部传统 8051 RAM<br>字节 | xdata <sup>2</sup> , 内部大容量扩展 SRAM<br>字节 | EEPROM 10 万次<br>字节 | IO 口最多数量 | 传统 I/O 中断 (INT0/INT1/INT2/INT3/INT4) 并可掉电唤醒 | 所有的 I/O 口均支持中断并可掉电唤醒 | DMA 8080/6800 接口 LCM 模块驱动(8 位和 16 位)<br>DMA 串口并可掉电唤醒 | 触摸按键 | RTC 实时时钟 | DMA SPI 并可掉电唤醒 | I <sup>2</sup> C 并可掉电唤醒 (暂无 DMA) | MDU16 硬件 16 位乘法器 | 定时器计数器 (T0/T1/T2/T3/T4 外部管脚也可掉电唤醒) | 16 位高级 PWM 定时器 互补对称死区控制 | 掉电唤醒专用定时器 | DMA 15 路高速 ADC (8 路 PWM 可当 8 路 D/A 使用) | 比较器 (可当 1 路 A/D, 可作外部掉电检测) | 内部低压检测中断并可掉电唤醒 | 看门狗 复位定时器 | 内部高可靠复位 (可选复位门槛电压) | 内部高精度时钟 (45MHz 以下可调) 追频 | 可对外输出时钟及复位 | 程序加密后传输 (防拦截) | 可设置下次更新程序需口令 | 支持 RS485 下载 | 支持软件 USB 直接下载 | 本身就可在线仿真 | 价格及封装           |        |         | 供货信息   |
|--------------|----------|----------------------------|---|---|--------------------|----------|---|----------------------|--|------|----------|----------------|----------------------------------|------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------|--|----------------------------|----------------|-----------|--------------------|-------------------------|------------|---------------|--------------|-------------|---------------|----------|-----------------|--------|---------|--------|
|              |          |                            |   |   |                    |          |   |                      |  |      |          |                |                                  |                  |                                    |                         |           |  |                            |                |           |                    |                         |            |               |              |             |               |          | QFN48 <6mm*6mm> | LQFP32 | TSSOP20 |        |
| STC8H4K32TLR | 1.9-5.5  | 32K                        | 256                                     | 4K                                      | 2                  | 32K      | 44  | 有                    | 有  | 4    | 有        | 有              | 有                                | 有                | 5                                  | 8                       | 有         | 12 位                                   | 有                          | 有              | 有         | 4 级                | 有                       | 是          | 有             | 是            | 是           | 是             | 是        | √               | √      | √       | 部分已供货中 |
| STC8H4K48TLR | 1.9-5.5  | 48K                        | 256                                     | 4K                                      | 2                  | 16K      | 44  | 有                    | 有  | 4    | 有        | 有              | 有                                | 有                | 5                                  | 8                       | 有         | 12 位                                   | 有                          | 有              | 有         | 4 级                | 有                       | 是          | 有             | 是            | 是           | 是             | 是        | √               | √      | √       |        |
| STC8H4K64TLR | 1.9-5.5  | 64K                        | 256                                     | 4K                                      | 2                  | 16K      | 44  | 有                    | 有  | 4    | 有        | 有              | 有                                | 有                | 5                                  | 8                       | 有         | 12 位                                   | 有                          | 有              | 有         | 4 级                | 有                       | 是          | 有             | 是            | 是           | 是             | 是        | √               | √      | √       |        |

➢ 内核

- ✓ 超高速 8051 内核 (1T), 比传统 8051 约快 12 倍以上
- ✓ 指令代码完全兼容传统 8051
- ✓ 41 个中断源, 4 级中断优先级
- ✓ 支持在线仿真

➢ 工作电压

- ✓ 1.9V~5.5V

➢ 工作温度

- ✓ -40℃~85℃ (芯片为-40℃~125℃制程, 超温度范围应用请参考电气特性章节说明)

➢ Flash 存储器

- ✓ 最大 64K 字节 FLASH 程序存储器 (ROM), 用于存储用户代码
- ✓ 支持用户配置 EEPROM 大小, 512 字节单页擦除, 擦写次数可达 10 万次以上
- ✓ 支持在系统编程方式 (ISP) 更新用户应用程序, 无需专用编程器
- ✓ 支持单芯片仿真, 无需专用仿真器, 理论断点个数无限制

➢ SRAM

- ✓ 128 字节内部直接访问 RAM (DATA, C 语言程序中使用 data 关键字进行声明)
- ✓ 128 字节内部间接访问 RAM (IDATA, C 语言程序中使用 idata 关键字进行声明)
- ✓ 4096 字节内部扩展 RAM (内部 XDATA, C 语言程序中使用 xdata 关键字进行声明)

#### ➤ 时钟控制

- ✓ 内部高精度 IRC (4MHz~45MHz, ISP 编程时选择或手动输入, 还可以用户软件分频到较低的频率工作, 如 100KHz)
  - ⊕ 误差±0.3% (常温下 25℃)
  - ⊕ -1.35%~+1.30% 温漂 (全温度范围, -40℃~85℃)
  - ⊕ -0.76%~+0.98% 温漂 (温度范围, -20℃~65℃)
- ✓ 内部 32KHz 低速 IRC (误差较大)
- ✓ 外部晶振 (4MHz~45MHz) 和外部时钟  
用户可自由选择上面的 3 种时钟源

#### ➤ 复位

- ✓ 硬件复位
  - ⊕ 上电复位, 实测电压值为 1.69V~1.82V。(在芯片未使能低压复位功能时有效)  
上电复位电压由一个上限电压和一个下限电压组成的电压范围, 当工作电压从 5V/3.3V 向下掉到上电复位的下限门槛电压时, 芯片处于复位状态; 当电压从 0V 上升到上电复位的上限门槛电压时, 芯片解除复位状态。
  - ⊕ 复位脚复位, 出厂时 P5.4 默认为 I/O 口, ISP 下载时可将 P5.4 管脚设置为复位脚 (注意: 当设置 P5.4 管脚为复位脚时, 复位电平为低电平)
  - ⊕ 看门狗溢出复位
  - ⊕ 低压检测复位, 提供 4 级低压检测电压: 1.9V、2.3V、2.8V、3.7V。  
每级低压检测电压都是由一个上限电压和一个下限电压组成的电压范围, 当工作电压从 5V/3.3V 向下掉到低压检测的下限门槛电压时, 低压检测生效; 当电压从 0V 上升到低压检测的上限门槛电压时, 低压检测生效。
- ✓ 软件复位
  - ⊕ 软件方式写复位触发寄存器

#### ➤ 中断

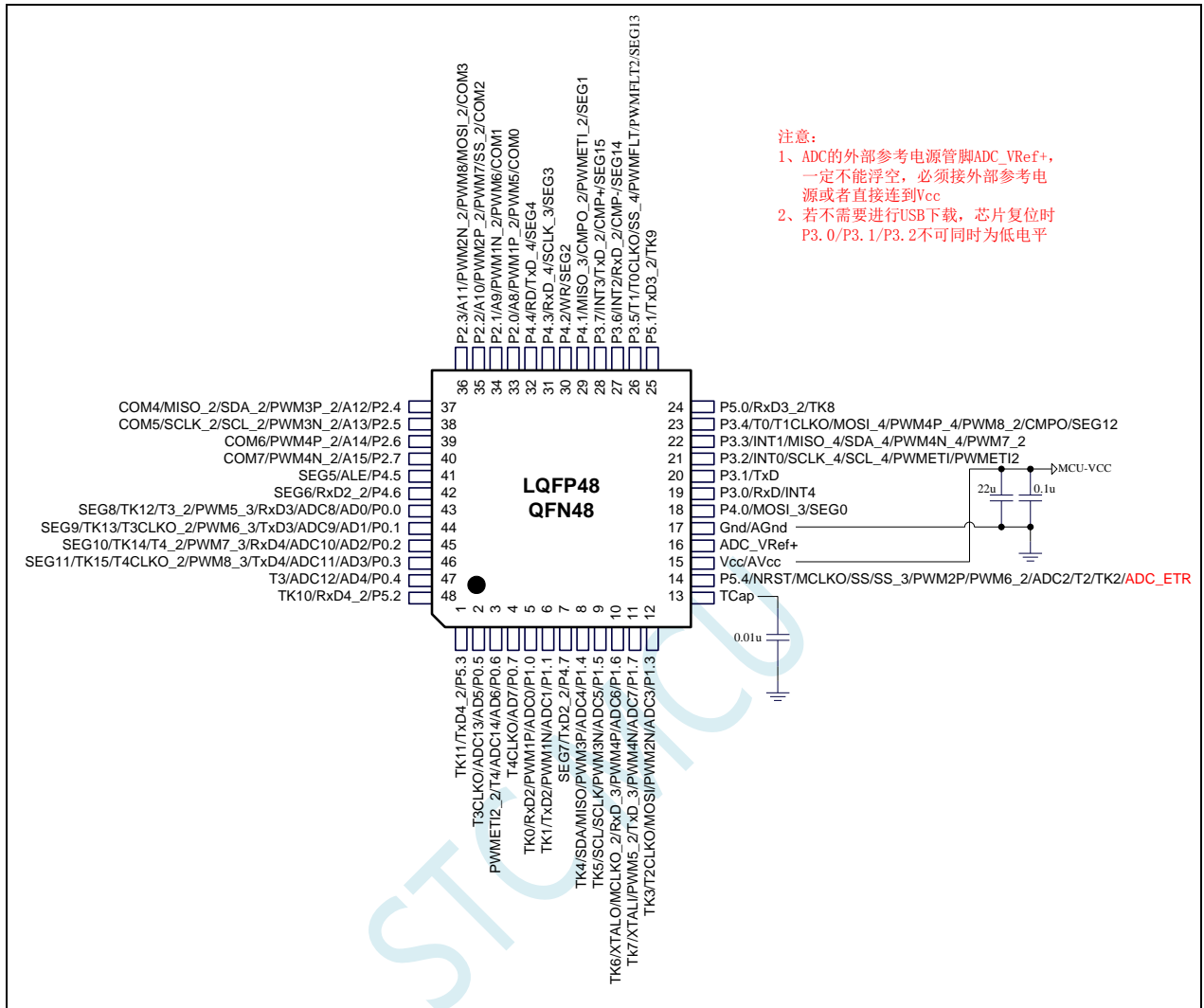
- ✓ 提供 41 个中断源: INT0 (支持上升沿和下降沿中断)、INT1 (支持上升沿和下降沿中断)、INT2 (只支持下降沿中断)、INT3 (只支持下降沿中断)、INT4 (只支持下降沿中断)、定时器 0、定时器 1、定时器 2、定时器 3、定时器 4、串口 1、串口 2、串口 3、串口 4、ADC 模数转换、LVD 低压检测、SPI、I<sup>2</sup>C、比较器、PWMA、PWMB、RTC、TKS、P1 口中断、P2 口中断、P3 口中断、P4 口中断、P5 口中断、LCM 驱动中断、串口 1 的 DMA 接收和发送中断、串口 2 的 DMA 接收和发送中断、串口 3 的 DMA 接收和发送中断、串口 4 的 DMA 接收和发送中断、SPI 的 DMA 中断、ADC 的 DMA 中断、LCM 驱动的 DMA 中断以及存储器到存储器的 DMA 中断。
- ✓ 提供 4 级中断优先级
- ✓ 时钟停振模式下可以唤醒的中断: INT0(P3.2)、INT1(P3.3)、INT2(P3.6)、INT3(P3.7)、INT4(P3.0)、T0(P3.4)、T1(P3.5)、T2(P1.2)、T3(P0.4)、T4(P0.6)、RXD(P3.0/P3.6/P1.6/P4.3)、RXD2(P1.0/P4.6)、RXD3(P0.0/P5.0)、RXD4(P0.2/P5.2)、I2C\_SDA(P1.4/P2.4/P3.3)、SPI\_SS(P5.4/P2.2/P3.5)以及比较器中断、低压检测中断、掉电唤醒定时器唤醒以及所有端口的 I/O 中断。

#### ➤ 数字外设

- ✓ 5 个 16 位定时器: 定时器 0、定时器 1、定时器 2、定时器 3、定时器 4, 其中定时器 0 的模式 3 具有 NMI (不可屏蔽中断) 功能, 定时器 0 和定时器 1 的模式 0 为 16 位自动重载模式
- ✓ 4 个高速串口: 串口 1、串口 2、串口 3、串口 4, 波特率时钟源最快可为 FOSC/4

- ✓ 8路/2组高级PWM，可实现带死区的控制信号，并支持外部异常检测功能，另外还支持16位定时器、8个外部中断、8路外部捕获测量脉宽等功能
  - ✓ SPI：支持主机模式和从机模式以及主机/从机自动切换
  - ✓ I<sup>2</sup>C：支持主机模式和从机模式
  - ✓ MDU16：硬件16位乘除法器（支持32位除以16位、16位除以16位、16位乘16位、数据移位以及数据规格化等运算）
  - ✓ RTC：支持年、月、日、时、分、秒、次秒（1/128秒），并支持时钟中断和一组闹钟
  - ✓ I/O口中断：所有的I/O均支持中断，每组I/O中断有独立的中断入口地址，所有的I/O中断可支持4种中断模式：高电平中断、低电平中断、上升沿中断、下降沿中断。提供4级中断优先级并支持掉电唤醒功能。
  - ✓ DMA：支持Memory-To-Memory、SPI、UART1TX/UART1RX、UART2TX/UART2RX、UART3TX/UART3RX、UART4TX/UART4RX、ADC（自动计算多次ADC结果的平均值）、LCM
  - ✓ LCM（TFT彩屏）驱动：支持8080和6800接口，支持8位和16位数据宽度
    - ⊕ 8位8080总线：8为数据线（TD0~TD7），读信号（TRD），写信号（TWR），RS线（TRS）
    - ⊕ 16为8080总线：16为数据线（TD0~TD15），读信号（TRD），写信号（TWR），RS线（TRS）
    - ⊕ 8为6800总线：8为数据线（TD0~TD7），使能信号（TE），读写信号（TRW），RS线（TRS）
    - ⊕ 16位6800总线：16为数据线（TD0~TD15），使能信号（TE），读写信号（TRW），RS线（TRS）
    - ⊕ 注意：如果使用8位数据线控制TFT屏，一般需要TD0~D7，TRD/TWR/TRS，11根数据及控制线，外加2个普通I/O控制片选及复位（很多TFT彩屏的片选及复位厂商已进行了自动处理，并不需要软件控制）
- **模拟外设**
- ✓ 超高速ADC，支持12位高精度15通道（通道0~通道14）的模数转换，速度最快能达到800K（每秒进行80万次ADC转换）
  - ✓ ADC的通道15用于测试内部1.19V参考信号源（芯片在出厂时，内部参考信号源已调整为1.19V）
  - ✓ 比较器，一组比较器（比较器的正端可选择CMP+端口和所有的ADC输入端口，所以比较器可当作多路比较器进行分时复用）
  - ✓ 触摸按键：最多支持16个触摸按键；每个触摸按键能够独立使能；内部参考电压4级可调；灵活的充放电时间设置以及内部工作频率设置；支持低功耗触摸唤醒
  - ✓ LED驱动：最多可驱动256（8\*16\*2）个LED；可支持共阴模式、共阳模式以及共阴/共阳模式；支持8级灰度调节（亮度调节）
  - ✓ DAC：8路高级PWM定时器可当8路DAC使用
- **GPIO**
- ✓ 最多可达44个GPIO：P0.0~P0.7、P1.0~P1.7（无P1.2）、P2.0~P2.7、P3.0~P3.7、P4.0~P4.7、P5.0~P5.4
  - ✓ 所有的GPIO均支持如下4种模式：准双向口模式、强推挽输出模式、开漏输出模式、高阻输入模式
  - ✓ 除P3.0和P3.1外，其余所有IO口上电后的状态均为高阻输入状态，用户在使用IO口时必须先设置IO口模式。另外每个I/O均可独立使能内部4K上拉电阻
- **封装**
- ✓ LQFP48 <9mm\*9mm>、QFN48 <6mm\*6mm>
- ✓ **特别说明**
- ✓ 本系列芯片有CHIPID功能
  - ✓ 本系列芯片有所有的I/O口中断功能，有4级中断优先级，可掉电唤醒
  - ✓ 本系列芯片的比较器为4P+2N版本

## 2.1.2 管脚图，最小系统



典型下载线路见下一页



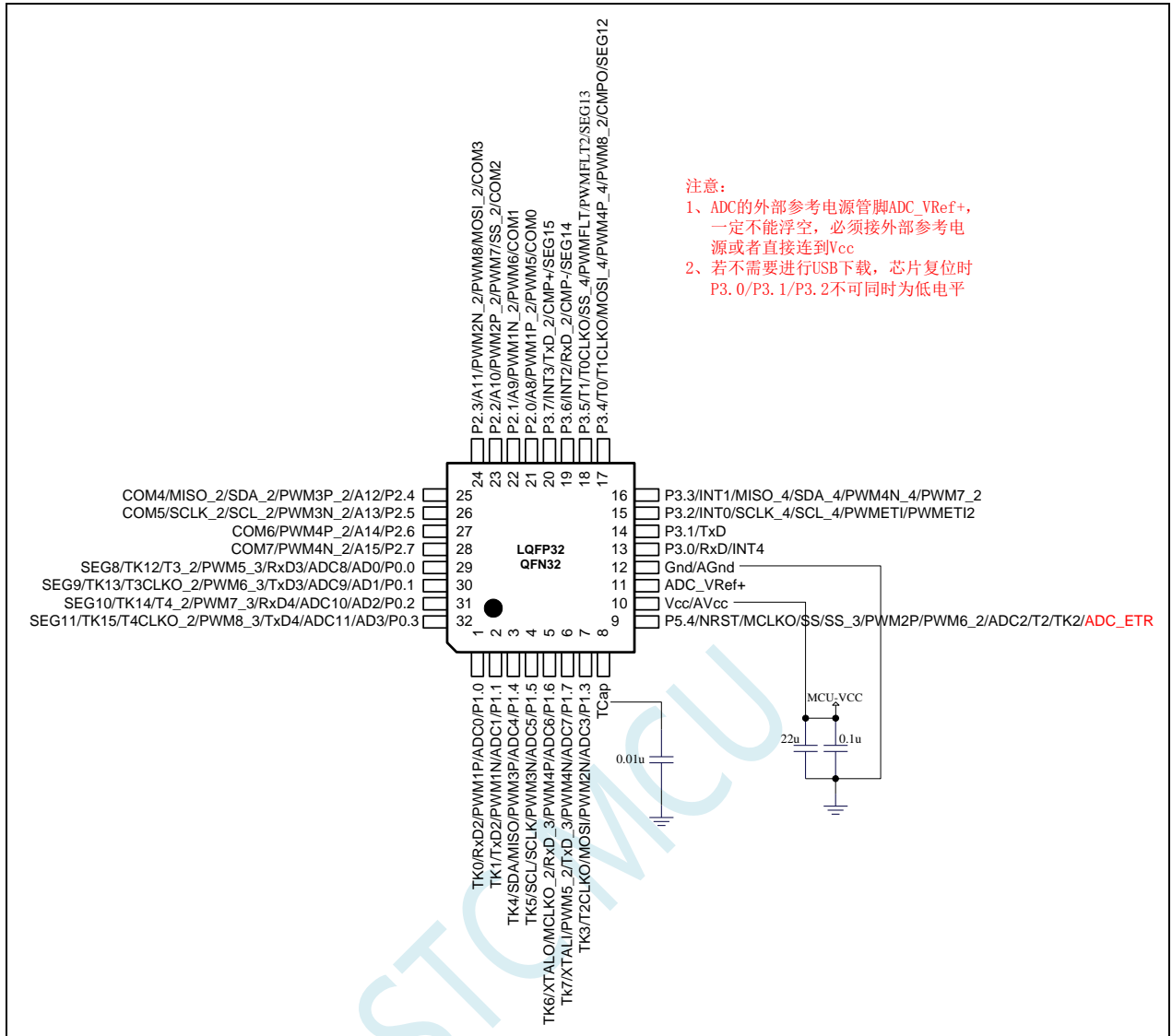
通用USB转串口工具（人民币30元）

**ISP下载步骤：**

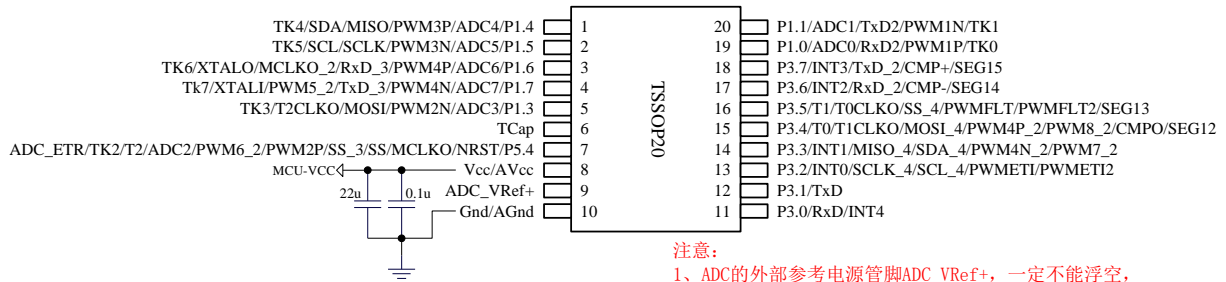
- 1、按照如图所示的连接方式将通用USB转串口工具和目标芯片连接
- 2、按下电源按钮，确定目标芯片处于**停电状态**（上电指示灯为灭的状态）。  
**注意：工具第一次上电时是不对外供电的，因此若是第一次上电使用此工具，可跳过此步。**
- 3、点击STC-ISP下载软件中的“下载/编程”按钮
- 4、再次按下电源按钮，给目标芯片上电（上电指示灯为亮的状态）
- 5、开始ISP下载

**注意：目前有发现使用USB线供电进行ISP下载时，由于USB线太细，在USB线上的压降过大，导致ISP下载时供电不足，所以请在使用USB线供电进行ISP下载时，务必使用USB加强线。**

- 注意：**
- 1、除 P3.0 和 P3.1 外，其余所有 I/O 口上电后的状态均为高阻输入状态，用户在使用 I/O 口时必须先设置 I/O 口模式
  - 2、所有的 I/O 口均可以设置为准双向口模式、强推挽输出模式、开漏输出模式或者高阻输入模式，另外每个 I/O 均可独立使能内部 4K 上拉电阻
  - 3、当使能 P5.4 口为复位脚时，复位电平为低电平







- 注意:
- 1、ADC的外部参考电源管脚ADC\_VRef+, 一定不能浮空, 必须接外部参考电源或者直接连到Vcc
  - 2、若不需要进行USB下载, 芯片复位时P3.0/P3.1/P3.2不可同时为低电平



通用USB转串口工具 (人民币30元)

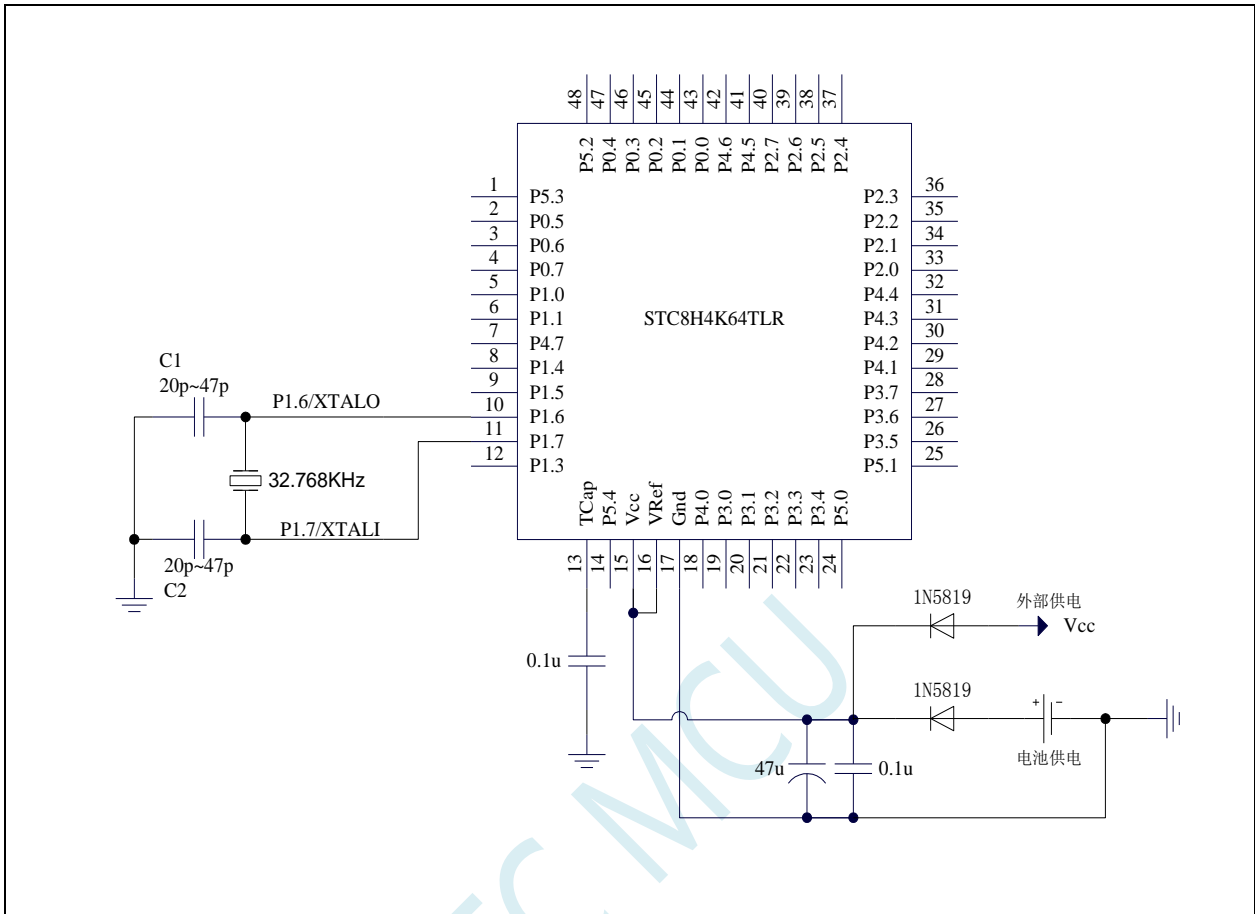
**ISP下载步骤:**

- 1、按照如图所示的连接方式将通用USB转串口工具和目标芯片连接
- 2、按下电源按钮, 确定目标芯片处于**停电状态** (上电指示灯为灭的状态)。
 

注意: 工具第一次上电时是不对外供电的, 因此若是第一次上电使用此工具, 可跳过此步。
- 3、点击STC-ISP下载软件中的“下载/编程”按钮
- 4、再次按下电源按钮, 给目标芯片上电 (上电指示灯为亮的状态)
- 5、开始ISP下载

注意: 目前有发现使用USB线供电进行ISP下载时, 由于USB线太细, 在USB线上的压降过大, 导致ISP下载时供电不足, 所以请在使用USB线供电进行ISP下载时, 务必使用USB加强线。

### 2.1.3 RTC 参考电路图（无VBAT 管脚）



## 2.1.4 管脚说明

| 编号           |              | 名称        | 类型  | 说明                |
|--------------|--------------|-----------|-----|-------------------|
| LQFP48/QFN48 | LQFP32/QFN32 |           |     |                   |
| 1            |              | P5.3      | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | TxD4_2    | O   | 串口 4 的发送脚         |
|              |              | TK11      | I   | 触摸按键              |
| 2            |              | P0.5      | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | AD5       | I   | 地址总线              |
|              |              | ADC13     | I   | ADC 模拟输入通道 13     |
|              |              | T3CLKO    | O   | 定时器 3 时钟分频输出      |
| 3            |              | P0.6      | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | AD6       | I   | 地址总线              |
|              |              | ADC14     | I   | ADC 模拟输入通道 14     |
|              |              | T4        | I   | 定时器 4 外部时钟输入      |
|              |              | PWMETI2_2 | I   | PWM 外部触发输入脚 2     |
| 4            |              | P0.7      | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | AD7       | I   | 地址总线              |
|              |              | T4CLKO    | O   | 定时器 4 时钟分频输出      |
| 5            | 1            | P1.0      | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | ADC0      | I   | ADC 模拟输入通道 0      |
|              |              | PWM1P     | I/O | PWMA 的捕获输入和脉冲输出正极 |
|              |              | RxD2      | I   | 串口 2 的接收脚         |
|              |              | TK0       | I   | 触摸按键              |
| 6            | 2            | P1.1      | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | ADC1      | I   | ADC 模拟输入通道 1      |
|              |              | PWM1N     | I/O | PWMA 的捕获输入和脉冲输出负极 |
|              |              | TxD2      | I   | 串口 2 的发送脚         |
|              |              | TK1       | I   | 触摸按键              |
| 7            |              | P4.7      | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | TxD2_2    | I   | 串口 2 的发送脚         |
|              |              | SEG7      | O   | LED 驱动            |
| 8            | 3            | P1.4      | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | ADC4      | I   | ADC 模拟输入通道 4      |
|              |              | PWM3P     | I/O | PWM3 的捕获输入和脉冲输出正极 |
|              |              | MISO      | I/O | SPI 主机输入从机输出      |
|              |              | SDA       | I/O | I2C 接口的数据线        |
|              |              | TK4       | I   | 触摸按键              |

| 编号           |              | 名称        | 类型  | 说明                |
|--------------|--------------|-----------|-----|-------------------|
| LQFP48/QFN48 | LQFP32/QFN32 |           |     |                   |
| 9            | 4            | P1.5      | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | ADC5      | I   | ADC 模拟输入通道 5      |
|              |              | PWM3N     | I/O | PWM3 的捕获输入和脉冲输出负极 |
|              |              | SCLK      | I/O | SPI 的时钟脚          |
|              |              | SCL       | I/O | I2C 的时钟线          |
|              |              | TK5       | I   | 触摸按键              |
| 10           | 5            | P1.6      | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | ADC6      | I   | ADC 模拟输入通道 6      |
|              |              | RxD_3     | I   | 串口 1 的接收脚         |
|              |              | PWM4P     | I/O | PWM4 的捕获输入和脉冲输出正极 |
|              |              | MCLKO_2   | O   | 主时钟分频输出           |
|              |              | XTALO     | O   | 外部晶振的输出脚          |
|              |              | TK6       | I   | 触摸按键              |
| 11           | 6            | P1.7      | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | ADC7      | I   | ADC 模拟输入通道 7      |
|              |              | TxD_3     | O   | 串口 1 的发送脚         |
|              |              | PWM4N     | I/O | PWM4 的捕获输入和脉冲输出负极 |
|              |              | PWM5_2    | I/O | PWM5 的捕获输入和脉冲输出   |
|              |              | XTALI     | I   | 外部晶振/外部时钟的输入脚     |
|              |              | TK7       | I   | 触摸按键              |
| 12           | 7            | P1.3      | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | ADC3      | I   | ADC 模拟输入通道 3      |
|              |              | MOSI      | I/O | SPI 主机输出从机输入      |
|              |              | PWM2N     | I/O | PWMB 的捕获输入和脉冲输出负极 |
|              |              | T2CLKO    | O   | 定时器 2 时钟分频输出      |
|              |              | TK3       | I   | 触摸按键              |
| 13           | 8            | TCAP      | I   | 触摸按键充放电电容         |
| 14           | 9            | P5.4      | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | NRST      | I   | 复位引脚（低电平复位）       |
|              |              | MCLKO     | O   | 主时钟分频输出           |
|              |              | SS_3      | I   | SPI 的从机选择脚（主机为输出） |
|              |              | SS        | I   | SPI 的从机选择脚（主机为输出） |
|              |              | PWM2P     | I/O | PWMB 的捕获输入和脉冲输出正极 |
|              |              | PWM6_2    | I/O | PWM6 的捕获输入和脉冲输出   |
|              |              | T2        | I   | 定时器 2 外部时钟输入      |
|              |              | ADC2      | I   | ADC 模拟输入通道 2      |
|              |              | TK2       | I   | 触摸按键              |
| ADC_ETR      | I            | ADC 外部触发脚 |     |                   |

| 编号           |              | 名称        | 类型  | 说明                                 |
|--------------|--------------|-----------|-----|------------------------------------|
| LQFP48/QFN48 | LQFP32/QFN32 |           |     |                                    |
| 15           | 10           | Vcc       | Vcc | 电源脚                                |
|              |              | AVcc      | Vcc | ADC 电源脚                            |
| 16           | 11           | ADC_VRef+ | I   | ADC 外部参考电压源输入脚，要求不高时可直接接 MCU 的 VCC |
| 17           | 12           | Gnd       | Gnd | 地线                                 |
|              |              | AGnd      | Gnd | ADC 地线                             |
| 18           |              | P4.0      | I/O | 标准 IO 口                            |
|              |              | MOSI_3    | I/O | SPI 主机输出从机输入                       |
|              |              | SEG0      | O   | LED 驱动                             |
| 19           | 13           | P3.0      | I/O | 标准 IO 口                            |
|              |              | RxD       | I   | 串口 1 的接收脚                          |
|              |              | INT4      | I   | 外部中断 4                             |
| 20           | 14           | P3.1      | I/O | 标准 IO 口                            |
|              |              | TxD       | O   | 串口 1 的发送脚                          |
| 21           | 15           | P3.2      | I/O | 标准 IO 口                            |
|              |              | INT0      | I   | 外部中断 0                             |
|              |              | SCLK_4    | I/O | SPI 的时钟脚                           |
|              |              | SCL_4     | I/O | I2C 的时钟线                           |
|              |              | PWMETI    | I   | PWM 外部触发输入脚                        |
|              |              | PWMETI2   | I   | PWM 外部触发输入脚 2                      |
| 22           | 16           | P3.3      | I/O | 标准 IO 口                            |
|              |              | INT1      | I   | 外部中断 1                             |
|              |              | MISO_4    | I/O | SPI 主机输入从机输出                       |
|              |              | SDA_4     | I/O | I2C 接口的数据线                         |
|              |              | PWM4N_4   | I/O | PWM4 的捕获输入和脉冲输出负极                  |
|              |              | PWM7_2    | I/O | PWM7 的捕获输入和脉冲输出                    |
| 23           | 17           | P3.4      | I/O | 标准 IO 口                            |
|              |              | T0        | I   | 定时器 0 外部时钟输入                       |
|              |              | T1CLKO    | O   | 定时器 1 时钟分频输出                       |
|              |              | MOSI_4    | I/O | SPI 主机输出从机输入                       |
|              |              | PWM4P_4   | I/O | PWM4 的捕获输入和脉冲输出正极                  |
|              |              | PWM8_2    | I/O | PWM8 的捕获输入和脉冲输出                    |
|              |              | CMPO      | O   | 比较器输出                              |
|              |              | SEG12     | O   | LED 驱动                             |

| 编号           |              | 名称       | 类型  | 说明                |
|--------------|--------------|----------|-----|-------------------|
| LQFP48/QFN48 | LQFP32/QFN32 |          |     |                   |
| 24           |              | P5.0     | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | RxD3_2   | I   | 串口 3 的接收脚         |
|              |              | TK8      | I   | 触摸按键              |
| 25           |              | P5.1     | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | TxD3_2   | O   | 串口 3 的发送脚         |
|              |              | TK9      | I   | 触摸按键              |
| 26           | 18           | P3.5     | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | T1       | I   | 定时器 1 外部时钟输入      |
|              |              | T0CLKO   | O   | 定时器 0 时钟分频输出      |
|              |              | SS_4     | I   | SPI 的从机选择脚（主机为输出） |
|              |              | PWMFLT   | I   | 增强 PWMA 的外部异常检测脚  |
|              |              | PWMFLT2  | I   | 增强 PWMB 的外部异常检测脚  |
|              |              | SEG13    | O   | LED 驱动            |
| 27           | 19           | P3.6     | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | INT2     | I   | 外部中断 2            |
|              |              | RxD_2    | I   | 串口 1 的接收脚         |
|              |              | CMP-     | I   | 比较器负极输入           |
|              |              | SEG14    | O   | LED 驱动            |
| 28           | 20           | P3.7     | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | INT3     | I   | 外部中断 3            |
|              |              | TxD_2    | O   | 串口 1 的发送脚         |
|              |              | CMP+     | I   | 比较器正极输入           |
|              |              | SEG15    | O   | LED 驱动            |
| 29           |              | P4.1     | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | MISO_3   | I/O | SPI 主机输入从机输出      |
|              |              | CMPO_2   | O   | 比较器输出             |
|              |              | PWMETI_3 | I   | PWM 外部触发输入脚       |
|              |              | SEG1     | O   | LED 驱动            |
| 30           |              | P4.2     | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | WR       | O   | 外部总线的写信号线         |
|              |              | SEG2     | O   | LED 驱动            |
| 31           |              | P4.3     | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | RxD_4    | I   | 串口 1 的接收脚         |
|              |              | SCLK_3   | I/O | SPI 的时钟脚          |
|              |              | SEG3     | O   | LED 驱动            |

| 编号           |              | 名称      | 类型  | 说明                |
|--------------|--------------|---------|-----|-------------------|
| LQFP48/QFN48 | LQFP32/QFN32 |         |     |                   |
| 32           |              | P4.4    | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | RD      | O   | 外部总线的读信号线         |
|              |              | TxD_4   | O   | 串口 1 的发送脚         |
|              |              | SEG4    | O   | LED 驱动            |
| 33           | 21           | P2.0    | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | A8      | I   | 地址总线              |
|              |              | PWM1P_2 | I/O | PWMA 的捕获输入和脉冲输出正极 |
|              |              | PWM5    | I/O | PWM5 的捕获输入和脉冲输出   |
|              |              | COM0    | O   | LED 驱动            |
| 34           | 22           | P2.1    | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | A9      | I   | 地址总线              |
|              |              | PWM1N_2 | I/O | PWMA 的捕获输入和脉冲输出负极 |
|              |              | PWM6    | I/O | PWM6 的捕获输入和脉冲输出   |
|              |              | COM1    | O   | LED 驱动            |
| 35           | 23           | P2.2    | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | A10     | I   | 地址总线              |
|              |              | SS_2    | I   | SPI 的从机选择脚（主机为输出） |
|              |              | PWM2P_2 | I/O | PWMB 的捕获输入和脉冲输出正极 |
|              |              | PWM7    | I/O | PWM7 的捕获输入和脉冲输出   |
|              |              | COM2    | O   | LED 驱动            |
| 36           | 24           | P2.3    | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | A11     | I   | 地址总线              |
|              |              | MOSI_2  | I/O | SPI 主机输出从机输入      |
|              |              | PWM2N_2 | I/O | PWMB 的捕获输入和脉冲输出负极 |
|              |              | PWM8    | I/O | PWM8 的捕获输入和脉冲输出   |
|              |              | COM3    | O   | LED 驱动            |

| 编号           |              | 名称      | 类型  | 说明                |
|--------------|--------------|---------|-----|-------------------|
| LQFP48/QFN48 | LQFP32/QFN32 |         |     |                   |
| 37           | 25           | P2.4    | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | A12     | I   | 地址总线              |
|              |              | MISO_2  | I/O | SPI 主机输入从机输出      |
|              |              | SDA_2   | I/O | I2C 接口的数据线        |
|              |              | PWM3P_2 | I/O | PWM3 的捕获输入和脉冲输出正极 |
|              |              | COM4    | O   | LED 驱动            |
| 38           | 26           | P2.5    | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | A13     | I   | 地址总线              |
|              |              | SCLK_2  | I/O | SPI 的时钟脚          |
|              |              | SCL_2   | I/O | I2C 的时钟线          |
|              |              | PWM3N_2 | I/O | PWM3 的捕获输入和脉冲输出负极 |
|              |              | COM5    | O   | LED 驱动            |
| 39           | 27           | P2.6    | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | A14     | I   | 地址总线              |
|              |              | PWM4P_2 | I/O | PWM4 的捕获输入和脉冲输出正极 |
|              |              | COM6    | O   | LED 驱动            |
| 40           | 28           | P2.7    | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | A15     | I   | 地址总线              |
|              |              | PWM4N_2 | I/O | PWM4 的捕获输入和脉冲输出负极 |
|              |              | COM7    | O   | LED 驱动            |
| 41           |              | P4.5    | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | ALE     | O   | 地址锁存信号            |
|              |              | SEG5    | O   | LED 驱动            |
| 42           |              | P4.6    | I/O | 标准 IO 口           |
|              |              | RxD2_2  | I   | 串口 2 的接收脚         |
|              |              | SEG6    | O   | LED 驱动            |



| 编号           |              | 名称       | 类型  | 说明              |
|--------------|--------------|----------|-----|-----------------|
| LQFP48/QFN48 | LQFP32/QFN32 |          |     |                 |
| 43           | 29           | P0.0     | I/O | 标准 IO 口         |
|              |              | AD0      | I   | 地址总线            |
|              |              | ADC8     | I   | ADC 模拟输入通道 8    |
|              |              | RxD3     | I   | 串口 3 的接收脚       |
|              |              | PWM5_3   | I/O | PWM5 的捕获输入和脉冲输出 |
|              |              | T3_2     | I   | 定时器 3 外部时钟输入    |
|              |              | TK12     | I   | 触摸按键            |
|              |              | SEG8     | O   | LED 驱动          |
| 44           | 30           | P0.1     | I/O | 标准 IO 口         |
|              |              | AD1      | I   | 地址总线            |
|              |              | ADC9     | I   | ADC 模拟输入通道 9    |
|              |              | TxD3     | O   | 串口 3 的发送脚       |
|              |              | PWM6_3   | I/O | PWM6 的捕获输入和脉冲输出 |
|              |              | T3CLKO_2 | O   | 定时器 3 时钟分频输出    |
|              |              | TK13     | I   | 触摸按键            |
|              |              | SEG9     | O   | LED 驱动          |
| 45           | 31           | P0.2     | I/O | 标准 IO 口         |
|              |              | AD2      | I   | 地址总线            |
|              |              | ADC10    | I   | ADC 模拟输入通道 10   |
|              |              | RxD4     | I   | 串口 4 的接收脚       |
|              |              | PWM7_3   | I/O | PWM7 的捕获输入和脉冲输出 |
|              |              | T4_2     | I   | 定时器 4 外部时钟输入    |
|              |              | TK14     | I   | 触摸按键            |
|              |              | SEG10    | O   | LED 驱动          |
| 46           | 32           | P0.3     | I/O | 标准 IO 口         |
|              |              | AD3      | I   | 地址总线            |
|              |              | ADC11    | I   | ADC 模拟输入通道 11   |
|              |              | TxD4     | O   | 串口 4 的发送脚       |
|              |              | PWM8_3   | I/O | PWM8 的捕获输入和脉冲输出 |
|              |              | T4CLKO_2 | O   | 定时器 4 时钟分频输出    |
|              |              | TK15     | I   | 触摸按键            |
|              |              | SEG11    | O   | LED 驱动          |
| 47           |              | P0.4     | I/O | 标准 IO 口         |
|              |              | AD4      | I   | 地址总线            |
|              |              | ADC12    | I   | ADC 模拟输入通道 12   |
|              |              | T3       | I   | 定时器 3 外部时钟输入    |
| 48           |              | P5.2     | I/O | 标准 IO 口         |
|              |              | RxD4_2   | I   | 串口 4 的接收脚       |