

# STC8051H 系列单片机

## 技术参考手册

- ◆ 10 个 32 位累加器
- ◆ 16 个 16 位累加器
- ◆ 16 个 8 位累加器
- ◆ 32 位加减指令
- ◆ 16 位乘除指令
- ◆ 32 位乘除运算 (MDU32)
- ◆ 32 位算术比较指令
- ◆ 所有的 SFR (80H~FFH) 均支持位寻址
- ◆ ebddata (20H~7FH) 全部支持位寻址
- ◆ 单时钟 32/16/8 位数据读写 (edata)
- ◆ 单时钟端口读写
- ◆ 堆栈理论深度可达 64K (实际取决于 edata)
- ◆ FreeRTOS: STC 官方移植的高效稳定版
- ◆ 编译器: KEIL C251 编译器

技术支持网站: [www.STCAI.com](http://www.STCAI.com)

官方技术论坛: [www.STCAIMCU.com](http://www.STCAIMCU.com)

资料更新日期: 2023/6/14

# 目录

1	概述.....	1
2	特性、价格及管脚.....	2
2.1	STC8051H-42I-LQFP48/44、PDIP40 .....	2
2.1.1	特性及价格.....	2
2.1.2	管脚图, 最小系统.....	5

STC MCU

# 1 概述

STC8051H 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 32 位 8051 单片机，在相同的工作频率下，STC8051H 系列单片机比传统的 8051 约快 70 倍。

STC8051H 系列单片机是 STC 生产的单时钟(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 32 位 8051 单片机，超级加密。

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~33MHz 宽范围可设置，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 级复位门槛电压可选)。

MCU 内部有 4 个可选时钟源：内部高精度 IRC 时钟（可 ISP 编程时调整频率）、内部 32KHz 的低速 IRC、外部 4M~33M 晶振或外部时钟信号以及内部 PLL 输出时钟。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 1uA 以下。

MCU 提供了丰富的数字外设（4 个串口、5 个定时器、2 组针对三相电机控制能够输出互补/对称/带死区控制信号的 16 位高级 PWM 定时器以及 I2C、SPI、USB、CAN、LIN）接口与模拟外设（超高速 12 位 ADC、比较器），可满足广大用户的设计需求。

STC8051H 系列单片机有 268 条强大的指令，包含 32 位加减法指令和 16 位乘除法指令。硬件扩充了 32 位硬件乘除单元 MDU32（包含 32 位除以 32 位和 32 位乘以 32 位）。

STC8051H 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	端口	异步串口 UART	同步串口 USART	定时器	ADC	高级 PWM	CCP/PWM/PCA	比较器	SPI	QSPI	I2C	I2S	USB	RTC	DMA	彩屏驱动	I/O 中断	MDU32	FPM
STC8051H 系列	46	2	2	6	15 <sub>CH</sub> *12 <sub>B</sub>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

## 2 特性、价格及管脚

### 2.1 STC8051H-42I-LQFP48/44、PDIP40

#### 2.1.1 特性及价格

► 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 10 万次 字节	edata 内部扩展 DATA RAM 可做堆栈或变量 字节	xdata 内部大容量扩展 SRAM 可做变量 字节	EEPROM 10 万次 字节	I/O 口最多数量	传统 I/O 中断 (INT0/INT1/INT2/INT3/INT4) 并可掉电唤醒	DMA 8080/6800 接口 LCM 模块驱动(8 位和 16 位)	所有的 I/O 口均支持中断并可掉电唤醒	RTC 实时时钟	DMA USART 同步异步串口并可掉电唤醒	DMA UART 异步串口并可掉电唤醒	全速 USB	DMA 128 音频总线	DMA SPI 并可掉电唤醒	DMA I <sup>2</sup> C 并可掉电唤醒	MDU32 硬件 32 位乘法器	定时器计数器 (T0/T1/T2/T3/T4 外部引脚也可掉电唤醒)	16 位高级 PWM 定时器 互补对称死区控制	支持上升沿中断、下降沿中断以及边沿中断	PCA/CCP/PWM (可当外部中断并可掉电唤醒)	掉电唤醒专用定时器	DMA 15 路高速 ADC (8 路 PWM 可近 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 (可选复位门檻电压)	内部高精度时钟 (42MHz 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	支持硬件 USB 直接下载和硬件 USB 仿真	本身就可在线仿真	价格及封装			供货信息
STC8051H	1.9~5.5	64K	2K	16K	LAP	46	有	有	有	有	2	2	有	有	3	有	有	6	8	3	有	12 位	有	有	有	4 级	有	是	有	是	是	是	是	是	PDIP40	LQFP44	LQFP48	

#### ► 内核

- ✓ 超高速 32 位 8051 内核 (1T)，比传统 8051 约快 70 倍以上
- ✓ 4 级中断优先级
- ✓ 支持在线仿真

#### ► 工作电压

- ✓ 1.9V~5.5V (当工作温度低于-40℃时，工作电压不得低于 3.0V)

#### ► 工作温度

- ✓ -40℃~85℃ (可使用内部高速 IRC (42MHz 或以下) 和外部晶振)
- ✓ -40℃~125℃ (当温度高于 85℃时请使用外部耐高温晶振，且工作频率控制在 24MHz 以下)

#### ► 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
- ✓ 支持硬件 USB 直接下载和普通串口下载
- ✓ 支持硬件 SWD 实时仿真，P3.0/P3.1 (需 STC-USB Link1D 工具)

#### ► SRAM，共 18K 字节

- ✓ 2K 字节内部 SRAM (edata)
- ✓ 16K 字节内部扩展 RAM (内部 xdata)

#### ► 时钟控制

- ✓ 内部高精度 IRC (ISP 编程时可进行上下调整)
  - ✦ 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~42MHz) 和外部时钟, 有专门的外部时钟干扰内部电路, 可软件启动
- ✓ 内部 PLL 输出时钟 (注: PLL 输出的 96MHz/144MHz 可独立作为高速 PWM 和高速 SPI 的时钟源)  
用户可自由选择上面的 4 种时钟源

## ➤ 复位

- ✓ 硬件复位
  - ✦ 上电复位, 复位电压值为 1.7V~1.9V。(在芯片未使能低压复位功能时有效)
  - ✦ 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: 2.0V、2.4V、2.7V、3.0V。
- ✓ 软件复位
  - ✦ 软件方式写复位触发寄存器

## ➤ 中断

- ✓ 中断源: INT0、INT1、INT2、INT3、INT4、定时器 0、定时器 1、定时器 2、定时器 3、定时器 4、USART1、USART2、UART3、UART4、ADC 模数转换、LVD 低压检测、SPI、I<sup>2</sup>C、比较器、PWMA、PWMB、USB、LCMIF 彩屏接口中断、RTC 实时时钟、所有的 I/O 中断 (8 组)、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、I2C 的 DMA 接收和发送中断、SPI 的 DMA 中断、ADC 的 DMA 中断、LCD 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

## ➤ 数字外设

- ✓ 6 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、定时器 11, 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。定时器 11: 可选时钟源
- ✓ 2 个高速同步/异步串口: 串口 1 (USART1)、串口 2 (USART2), 波特率时钟源最快可为 FOSC/4。支持同步串口模式、异步串口模式、SPI 模式、LIN 模式、红外模式 (IrDA)、智能卡模式 (ISO7816)
- ✓ 2 个高速异步串口: 串口 3、串口 4, 波特率时钟源最快可为 FOSC/4
- ✓ 2 组高级 PWM, 可实现 8 通道 (4 组互补对称) 带死区的控制的 PWM, 并支持外部异常检测功能
- ✓ 3 组 16 位 CCP/PCA/PWM 模块: CCP0、CCP1、CCP2, 可用于捕获、高速脉冲输出, 及 6/7/8/10 位的 PWM 输出
- ✓ SPI: 3 组硬件 SPI (一组独立 SPI, 两组 USART 的 SPI 模式) 支持主机模式和从机模式以及主机/从机自动切换 (注: 3 组 SPI 均支持 DMA)
- ✓ I<sup>2</sup>C: 支持主机模式和从机模式
- ✓ ICE: 硬件支持仿真
- ✓ 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
- ✓ USB: USB2.0/USB1.1 兼容全速 USB, 6 个双向端点, 支持 4 种端点传输模式 (控制传输、中断传输、批量传输和同步传输), 每个端点拥有 64 字节的缓冲区
- ✓ I2S: 音频总线
- ✓ MDU32: 硬件 32 位乘除法器 (包含 32 位除以 32 位、32 位乘以 32 位)

- ✓ 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。I/O 口中断可以进行掉电唤醒, 且有 4 级中断优先级。
- ✓ LCD 驱动模块: 支持 8080 和 6800 两种接口以及 8 位和 16 位数据宽度
- ✓ DMA: 支持 SPI 移位接收数据到存储器、SPI 移位发送存储器的数据、I2C 发送存储器的数据、I2C 接收数据到存储器、串口 1/2/3/4 接收数据到的存储器、串口 1/2/3/4 发送存储器的数据、ADC 自动采样数据到存储器 (同时计算平均值)、LCD 驱动发送存储器的数据、以及存储器到存储器的数据复制
- ✓ 硬件数字 ID: 支持 32+32 字节

➤ 模拟外设

- ✓ ADC: 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, ADC 的通道 15 用于测试内部参考电压 (芯片在出厂时, 内部参考电压调整为 1.19V, 误差±1%)
- ✓ 比较器: 一组比较器

➤ GPIO

- ✓ 最多可达 46 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、LQFP44、PDIP40

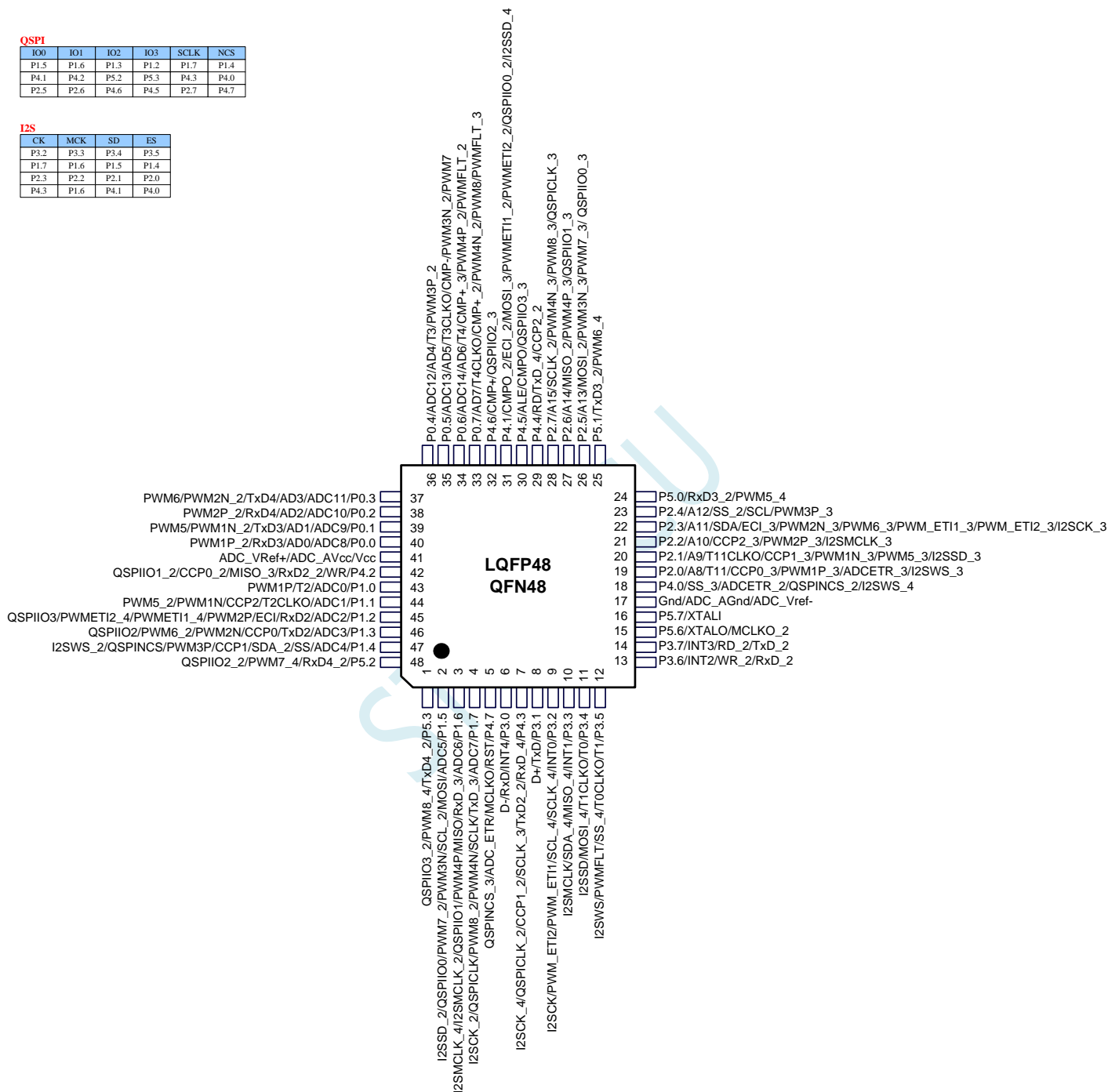
## 2.1.2 管脚图，最小系统

QSPI

IO0	IO1	IO2	IO3	SCLK	NCS
P1.5	P1.6	P1.3	P1.2	P1.7	P1.4
P4.1	P4.2	P5.2	P5.3	P4.3	P4.0
P2.5	P2.6	P4.6	P4.5	P2.7	P4.7

I2S

CK	MCK	SD	ES
P3.2	P3.3	P3.4	P3.5
P1.7	P1.6	P1.5	P1.4
P2.3	P2.2	P2.1	P2.0
P4.3	P1.6	P4.1	P4.0

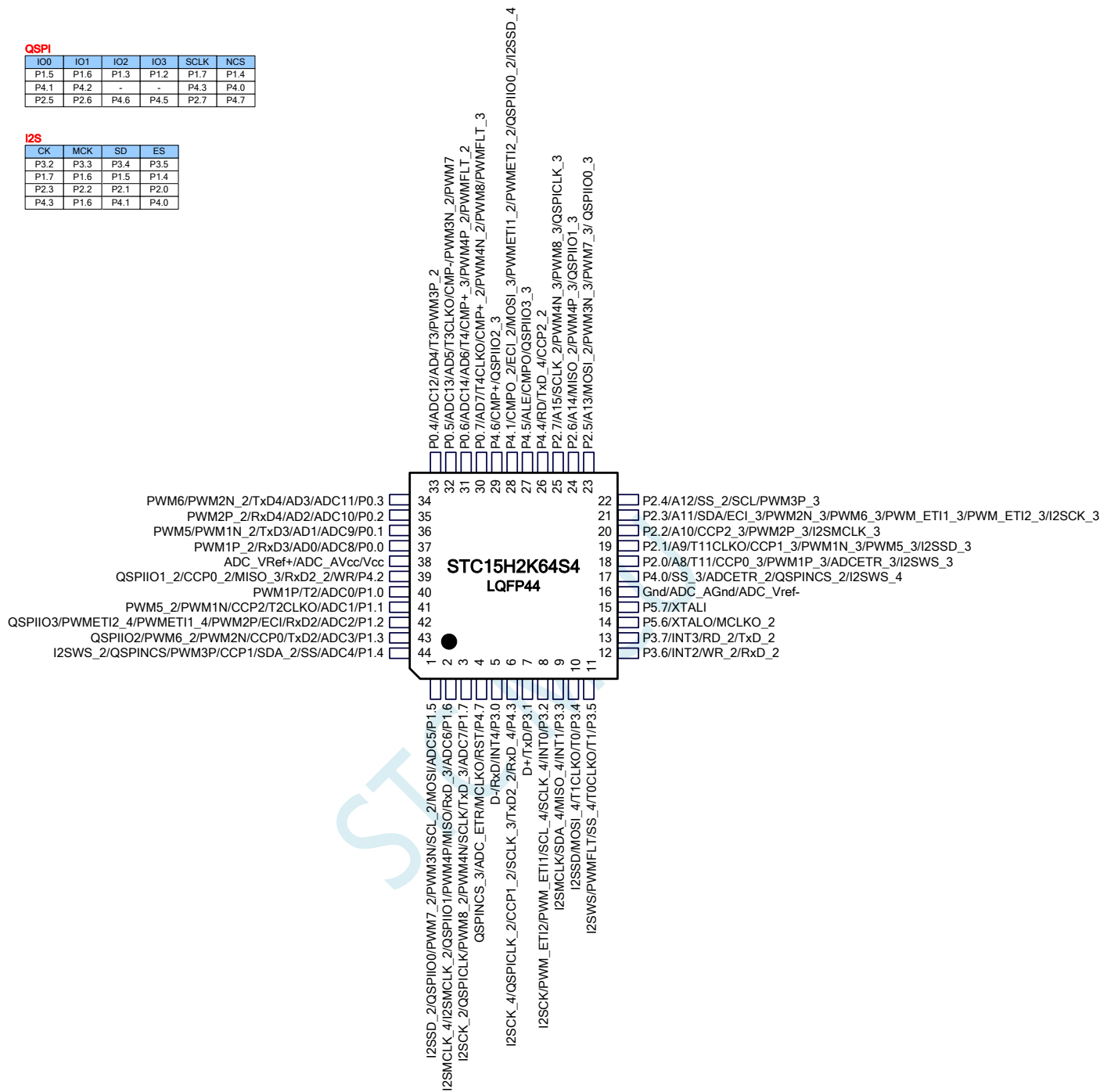


## QSPI

IO0	IO1	IO2	IO3	SCLK	NCS
P1.5	P1.6	P1.3	P1.2	P1.7	P1.4
P4.1	P4.2	-	-	P4.3	P4.0
P2.5	P2.6	P4.6	P4.5	P2.7	P4.7

## I2S

CK	MCK	SD	ES
P3.2	P3.3	P3.4	P3.5
P1.7	P1.6	P1.5	P1.4
P2.3	P2.2	P2.1	P2.0
P4.3	P1.6	P4.1	P4.0





## QSPI

IO0	IO1	IO2	IO3	SCLK	NCS
P1.5	P1.6	P1.3	P1.2	P1.7	P1.4
-	-	-	-	-	-
P2.5	P2.6	P4.6	P4.5	P2.7	P4.7

## I2S

CK	MCK	SD	ES
P3.2	P3.3	P3.4	P3.5
P1.7	P1.6	P1.5	P1.4
P2.3	P2.2	P2.1	P2.0
-	P1.6	-	-

