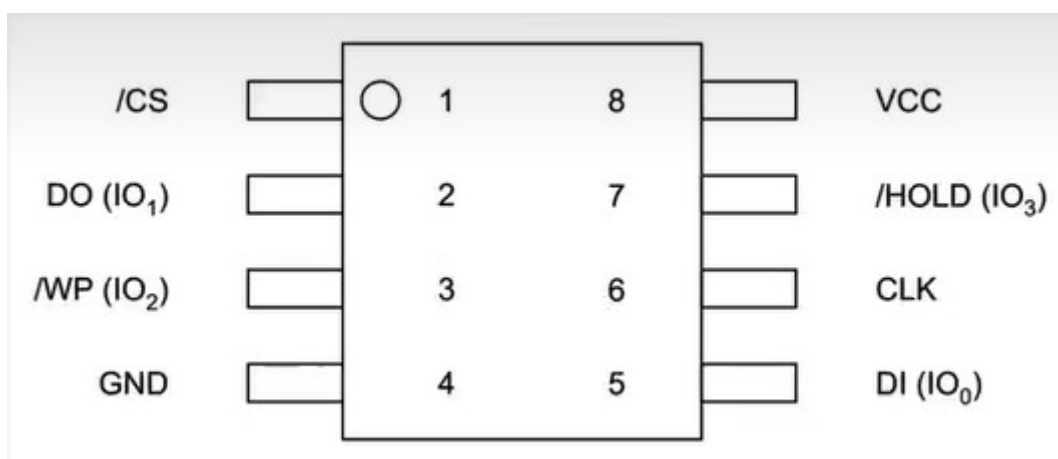


简介

W25QXX系列是一种低成本、小型化、使用简单的非易失性存储器，常用于数据存储、字库存储、固件程序存储等场景。

- 存储介质：Nor Flash（闪存）
- 时钟频率：80MHz（Dual SPI等效160MHz, Quad SPI等效320MHz）
- 存储容量（24位地址）：
 - W25Q40：4Mbit / 512KByte
 - W25Q80：8Mbit / 1MByte
 - W25Q16：16Mbit / 2KByte
 - W25Q32：32Mbit / 4KByte
 - W25Q64：64Mbit / 8KByte
 - W25Q128：128Mbit / 16KByte
 - W25Q256：256Mbit / 32KByte

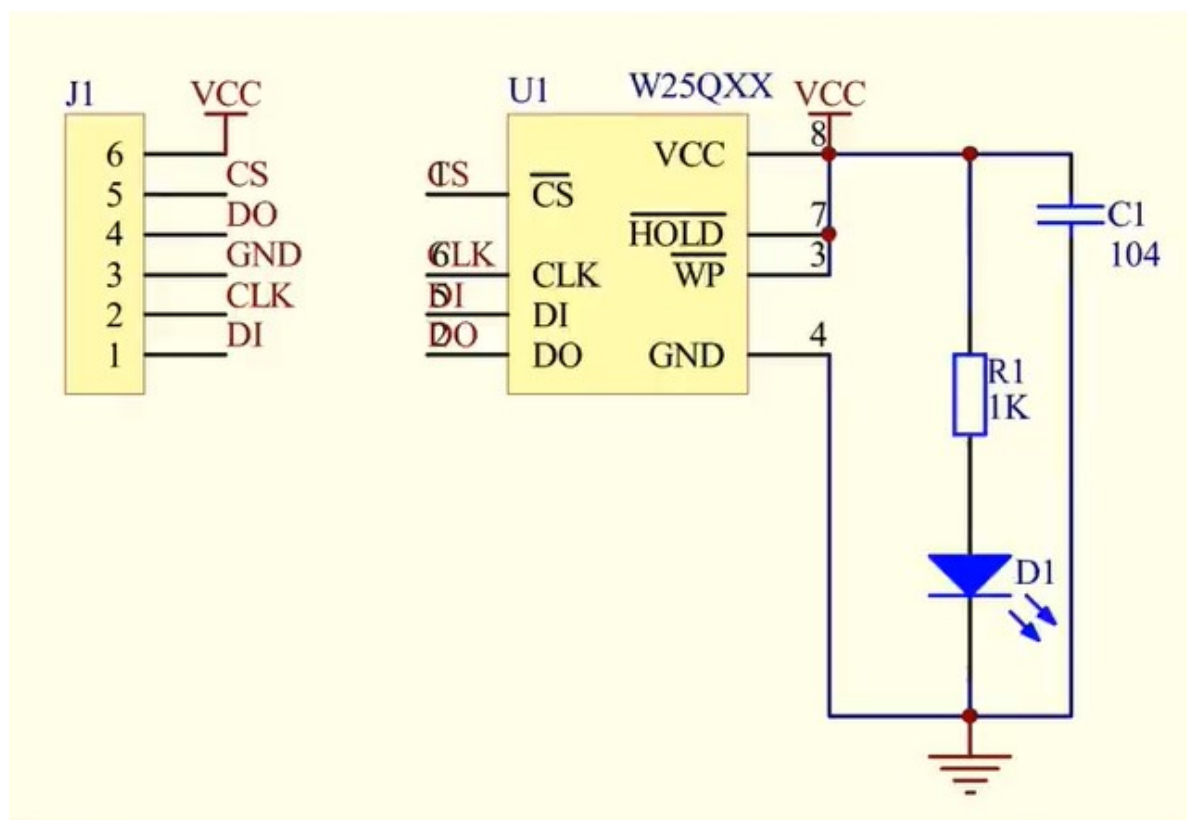
引脚定义



引脚	功能
VCC、 GND	电源 (2.7~3.6V)
CS	SPI片选
CLK	SPI时钟
DI	SPI主机输出从机输入
DO	SPI主机输入从机输出
WP	写保护 (低电平有效, 不能执行写操作)
HOLD	数据保持 (低电平有效, 保持通信状态的情况下终止总线)

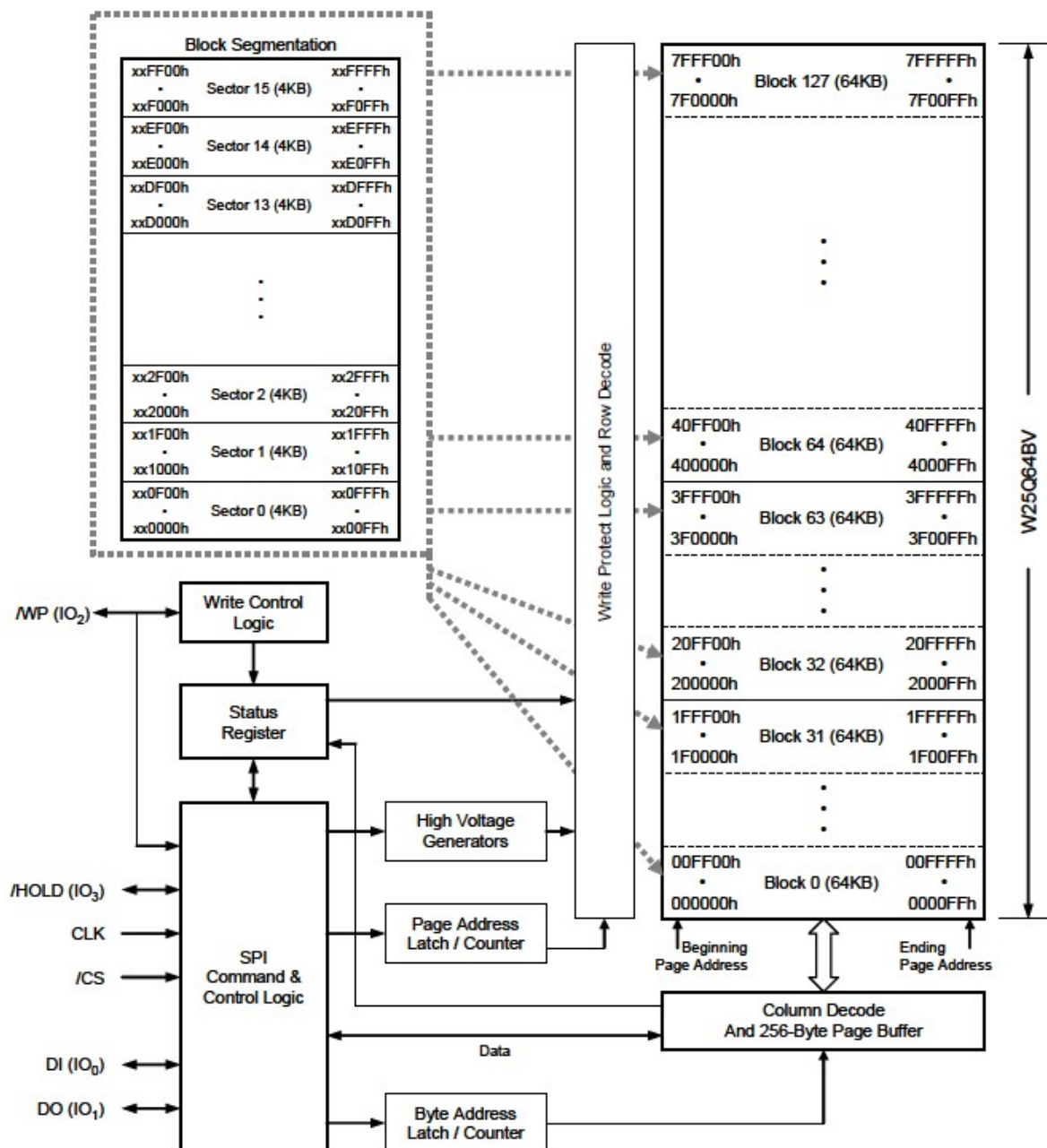
- IO0、IO1：双重SPI模式下使用
- IO0、IO1、IO2、IO3：四重SPI模式下使用

原理图



框图

以W25Q64为例



存储空间

- 先划分为块Block、块再划分为16个扇区Sector、扇区在划分为16个页Page。
- 块的地址范围xx0000h~xxFFFFh，共64KB
- 扇区的地址范围xxy000h~xxyFFFh，共4KB
- 页的地址范围xxyz00h~xxyzFFh，共258Byte

页缓冲区

- 是一个256字节的RAM存储器。
- 因为SPI写入频率比Flash高，在写数据时会先放到页缓冲区，等SPI终止后才真正的写入到Flash中，在芯片写入过程中会处于忙状态。
- 对于读取没有过多限制

状态寄存器

存储芯片状态（如是否处于忙状态、是否写使能、是否写保护）

- BUSY：忙状态
- Write Enable Latch：写使能

其他功能模块

- SPI控制逻辑：所有SPI相关操作都有控制逻辑完成
- 高电压发生器：Flash存储信息需要一个高压源
- 页地址锁存/计数器：用于指定页地址（SPI发送的高2位字节），可以地址自增
- 写保护和行解码：分析要操作的页地址
- 字地址锁存/计数器：用于指定字节地址（SPI发送的最低字节），可以地址自增

注意事项

写入操作时：

1. 写入操作前，必须先进行写使能
2. 每个数据位只能由1改写为0，不能由0改写为1
3. 写入数据前必须先擦除，擦除后，所有数据位变为1

- 4. 擦除必须按最小擦除单元进行（这里的最小单位是扇区）
- 5. 连续写入多字节时，最多写入一页的数据，超过页尾位置的数据，会回到页首覆盖写入
- 6. 写入操作结束后，芯片进入忙状态，不响应新的读写操作

读取操作时：

- 1. 直接调用读取时序，无需使能，无需额外操作，没有页的限制读取操作结束后不会进入忙状态，但不能在忙状态时读取

指令集

功能	指令	跟随数据	返回
厂商ID	EFh		厂商ID
设备ID	ABh、90h		16h
设备ID	9Fh		4017h
写使能	06h		
写失能	04h		
读状态寄存器1	05h		(S7~S0)
页编程（写数据）	02h	3个字节的地址 + n个字节的 数据	
读取数据	03h	3个字节的地址	n个字节的数 据
扇区擦除	20h	3个字节的地址	
芯片ID	9Fh		厂商ID + 2个 设备ID

