

零死角玩转STM32



FSMC—扩展外部 SRAM

淘宝：fire-stm32.taobao.com

论坛：www.firebbs.cn



扫描进入淘宝店铺

主讲内容



01

SRAM控制原理

02

STM32的FSMC特性及架构

03

FSMC控制SRAM的相关结构体

04

FSMC—扩展外部SRAM实验

参考资料:《零死角玩转STM32》

“FSMC—扩展外部SRAM” 章节

FSMC—扩展外部SRAM



SRAM控制原理

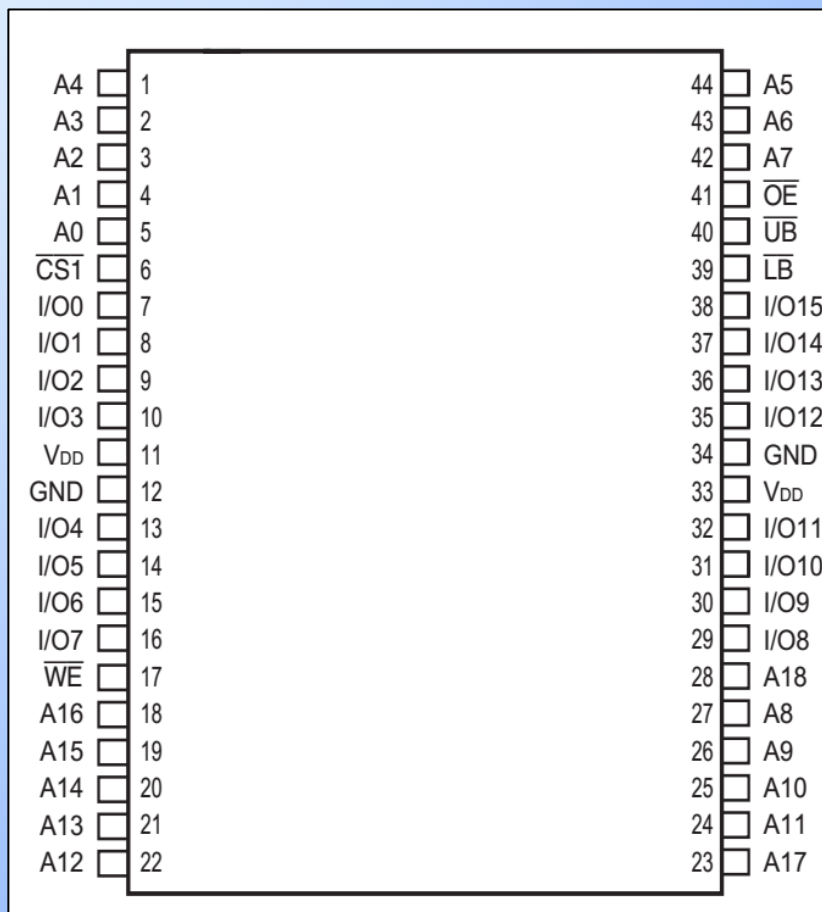
STM32控制器芯片内部有一定大小的SRAM及FLASH作为内存和程序存储空间，但当程序较大，内存和程序空间不足时，就需要在STM32芯片的外部扩展存储器了。STM32F407ZE系列芯片可以扩展外部SRAM用作内存。

给STM32芯片扩展内存与给PC扩展内存的原理是一样的，只是PC上一般以内存条的形式扩展，而且内存条实质是由多个内存颗粒(即SDRAM芯片)组成的通用标准模块，而STM32扩展时，直接直接与SRAM芯片连接。

FSMC—扩展外部SRAM



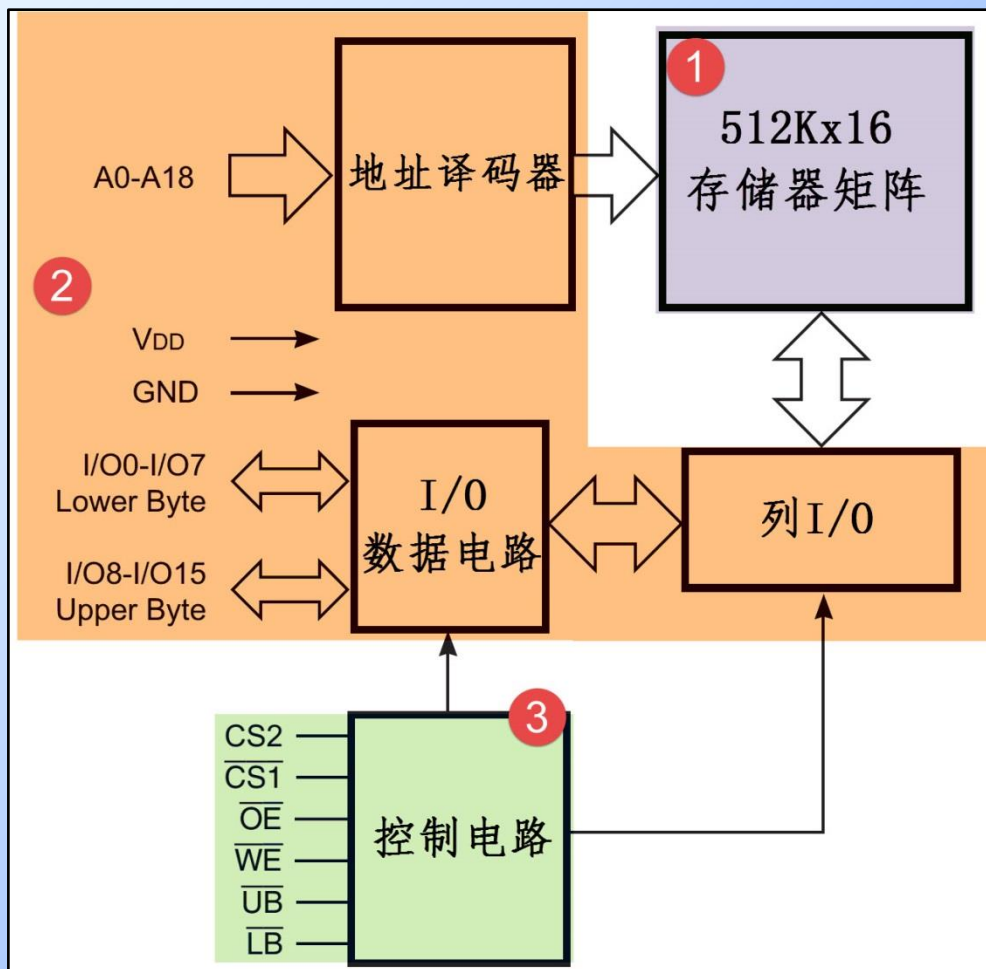
型号为IS62WV51216的SRAM芯片外观



FSMC—扩展外部SRAM



SRAM芯片的内部功能框架



FSMC—扩展外部SRAM



SRAM信号线

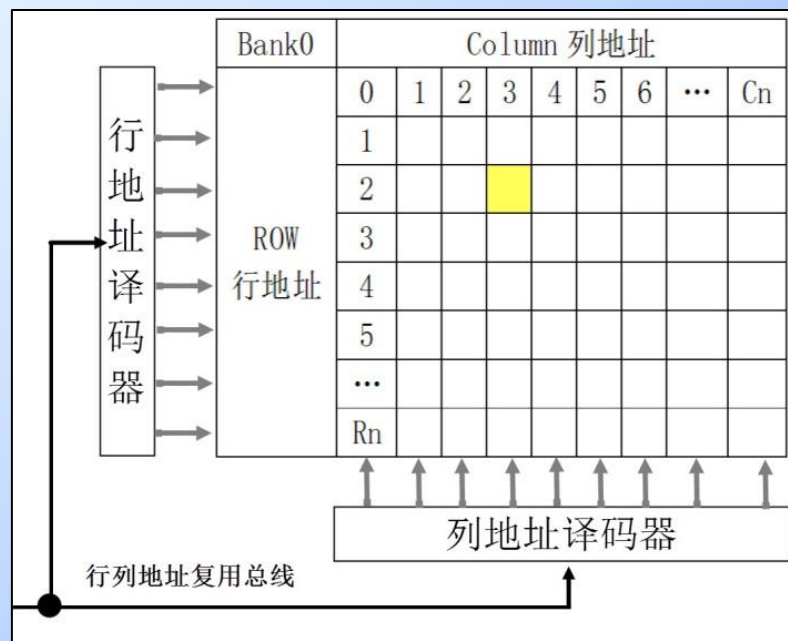
信号线	类型	说明
A0-A18	I	地址输入
I/O0-I/O7	I/O	数据输入输出信号，低字节
I/O8-I/O15	I/O	数据输入输出信号，高字节
CS2 和CS1#	I	片选信号，CS2高电平有效，CS1#低电平有效，部分芯片只有其中一个引脚
OE#	I	输出使能信号，低电平有效
WE#	I	写入使能，低电平有效
UB#	I	数据掩码信号Upper Byte，高位字节允许访问，低电平有效，
LB#	I	数据掩码信号Lower Byte，低位字节允许访问，低电平有效

SRAM的控制比较简单，只要控制信号线使能了访问，从地址线输入要访问的地址，即可从I/O数据线写入或读出数据。

FSMC—扩展外部SRAM



SRAM的存储矩阵

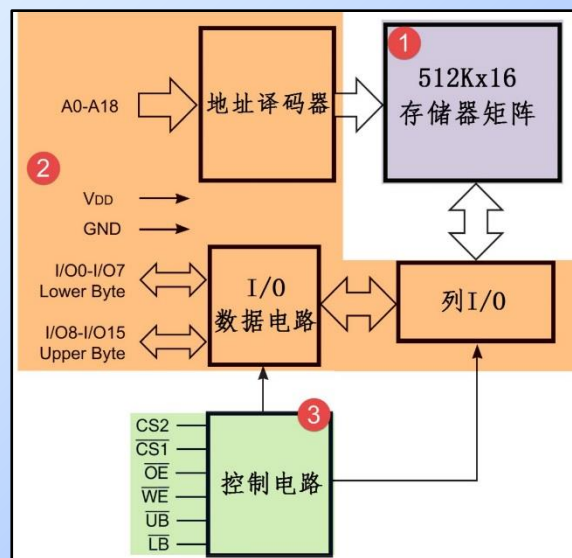


SRAM内部包含的存储阵列，可以把它理解成一张表格，数据就填在这张表格上。和表格查找一样，指定一个行地址和列地址，就可以精确地找到目标单元格，这是SRAM芯片寻址的基本原理。这样的每个单元格被称为存储单元，而这样的表则被称为存储矩阵。

FSMC—扩展外部SRAM



地址译码器、列I/O及I/O数据电路



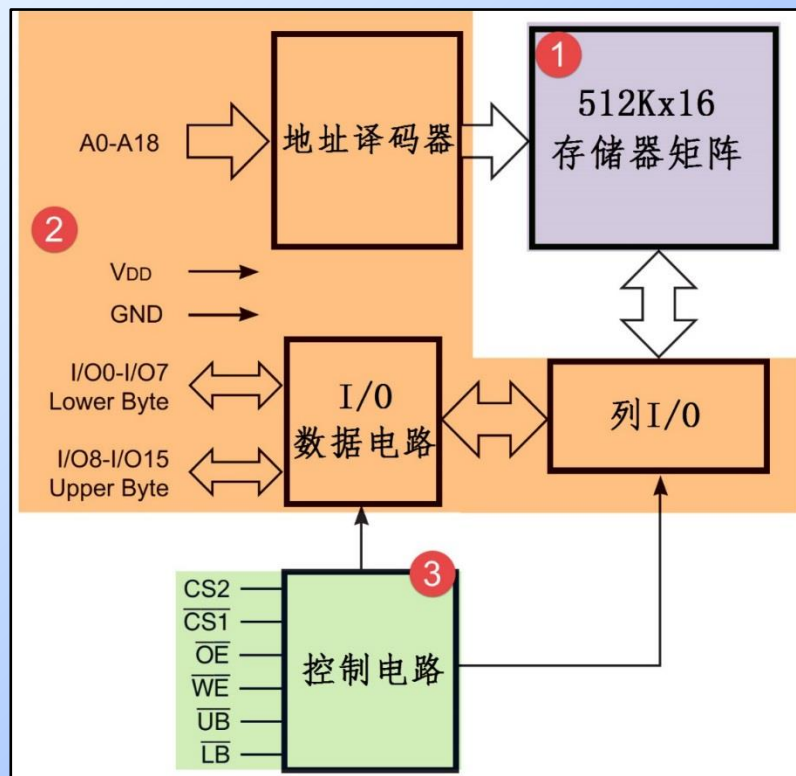
地址译码器把N根地址线转换成 2^N 根信号线，每根信号线对应一行或一列存储单元，通过地址线找到具体的存储单元，实现寻址。

本实例中的SRAM比较小，没有列地址线，它的数据宽度为16位，即一个行地址对应2字节空间，框图中左侧的A0-A18是行址信号，18根地址线一共可以表示 $2^{18}=2^8 \times 1024=512\text{K}$ 行存储单元，所以它一共能访问512Kx16bits大小的空间。访问时，使用UB#或LB#线控制数据宽度，

FSMC—扩展外部SRAM



控制电路



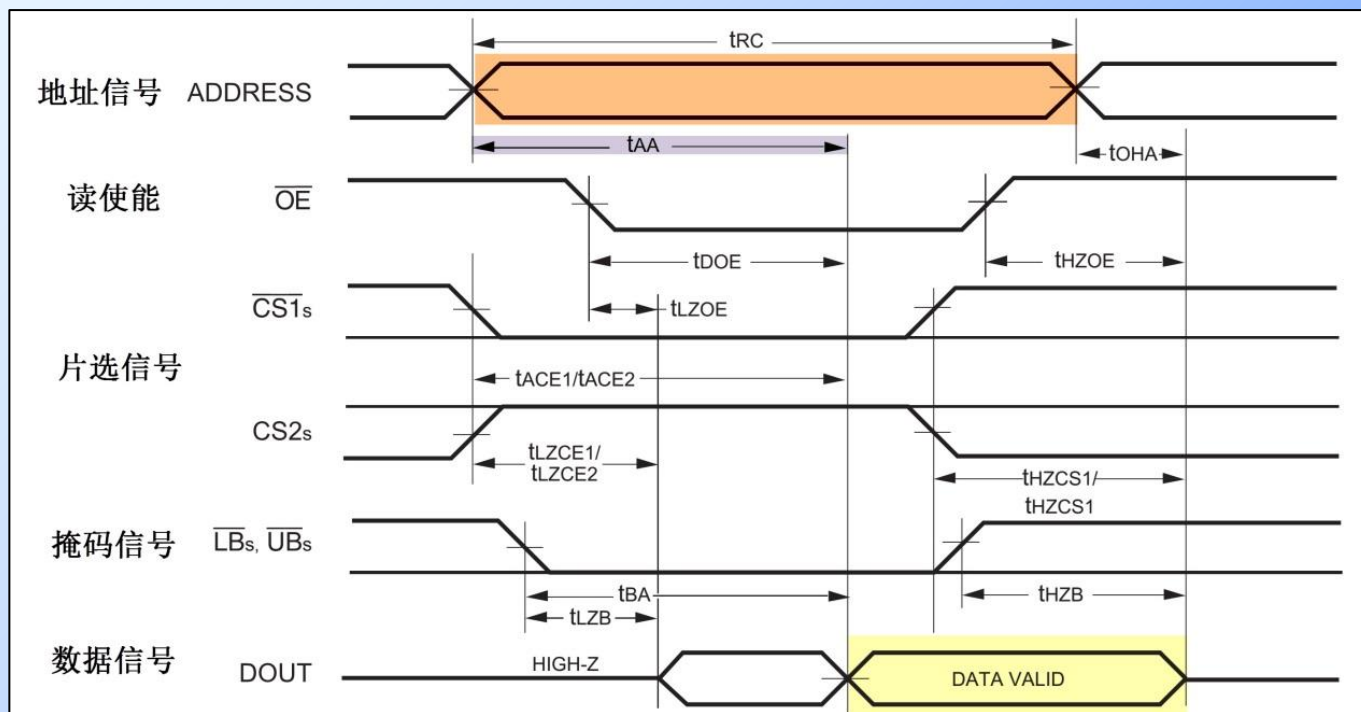
控制电路主要包含了片选、读写使能以及上面提到的宽度控制信号**UB#**和**LB#**。利用**CS2**或**CS1#**片选信号，可以把多个**SRAM**芯片组成一个大容量的内存条。**OE#**和**WE#**可以控制读写使能，防止误操作。

FSMC—扩展外部SRAM



SRAM的读写流程

对SRAM进行**读**数据时，它各个信号线的时序流程如下：

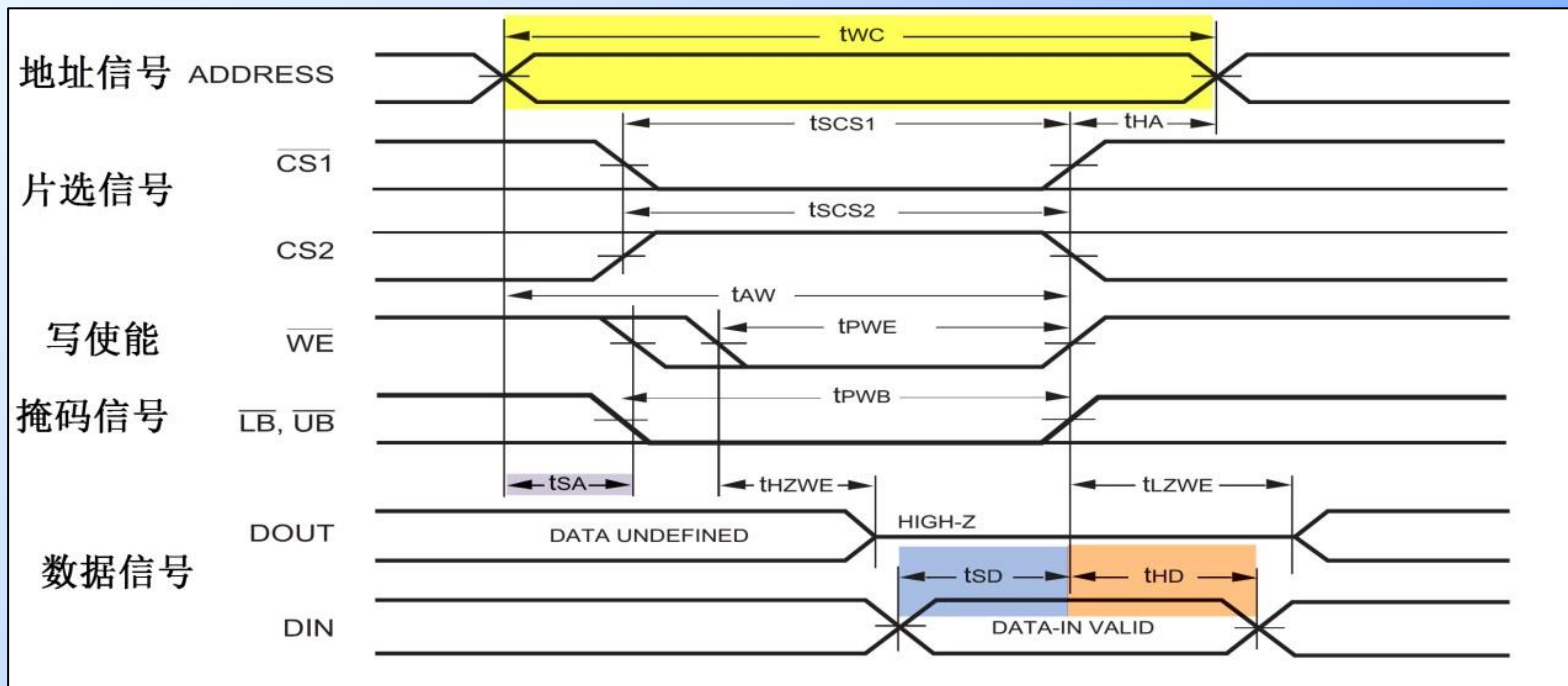


FSMC—扩展外部SRAM



SRAM的读写流程

对SRAM进行写数据时，它各个信号线的时序流程如下：



FSMC—扩展外部SRAM



SRAM的读写流程

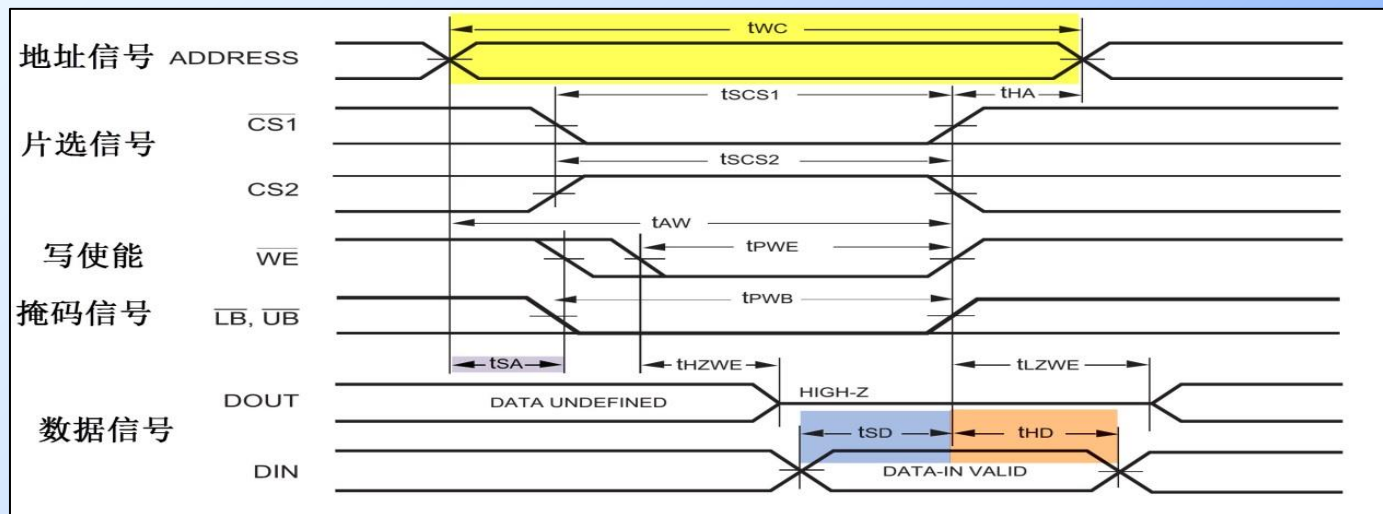
读写时序的流程很类似，过程如下：

- (1) 主机使用地址信号线发出要访问的存储器目标地址；
- (2) 控制片选信号**CS1#**及**CS2#**使能存储器芯片；
- (3) 若是要进行读操作，则控制读使能信号**OE#**表示要读数据，若进行写操作则控制写使能信号**WE#**表示要写数据；
- (4) 使用掩码信号**LB#**与**UB#**指示要访问目标地址的高、低字节部分；
- (5) 若是读取过程，存储器会通过数据线向主机输出目标数据，若是写入过程，主要使用数据线向存储器传输目标数据。

FSMC—扩展外部SRAM



SRAM的读写时序参数



时间参数	IS62WV51216BLL-55ns 型号要求的最短时间	说明
t_{RC}	55ns	读操作周期
t_{AA}	0ns	地址访问时间
t_{WC}	55ns	写操作周期
t_{SA}	0ns	地址建立时间
t_{SD}	25ns	数据建立至写结束的时间
t_{HD}	0ns	数据写结束后的保持时间

零死角玩转STM32



THANKS

论坛：www.firebbs.cn

淘宝：fire-stm32.taobao.com



扫描进入淘宝店铺