

本节内容

主存储器的 基本组成

知识总览



主存储器的基本组成

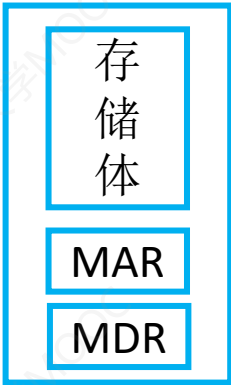
半导体元件的原理

存储芯片的基本原理

如何实现不同的寻址方式

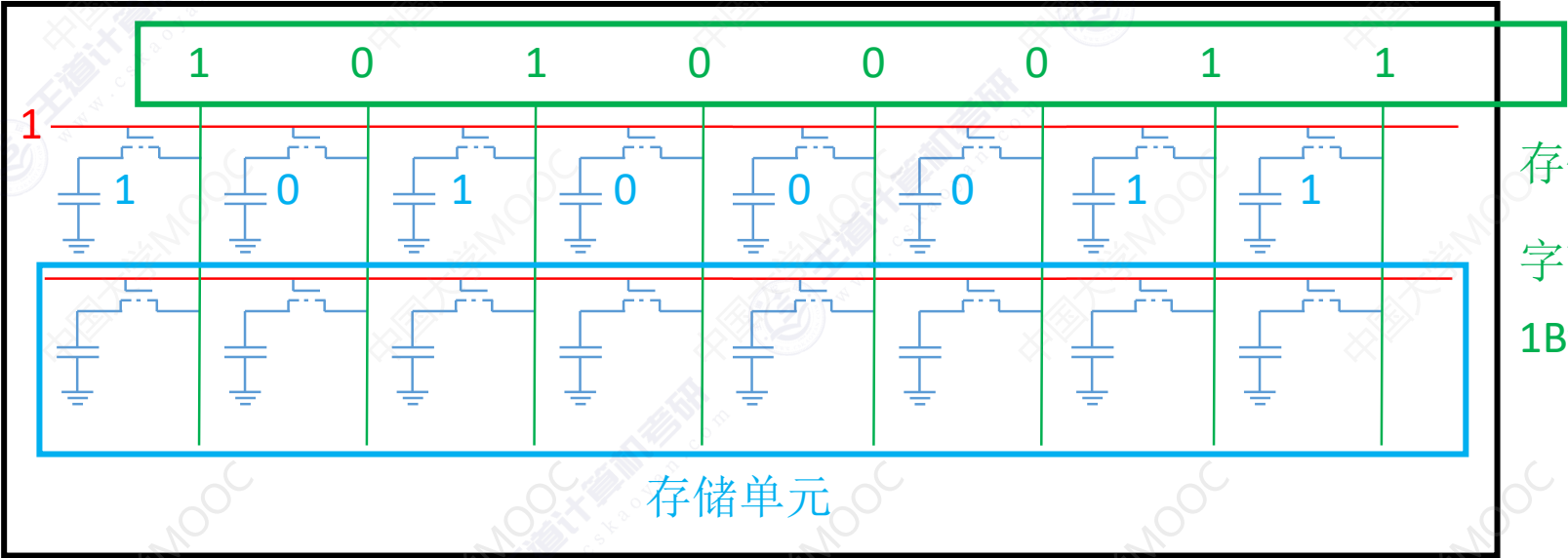
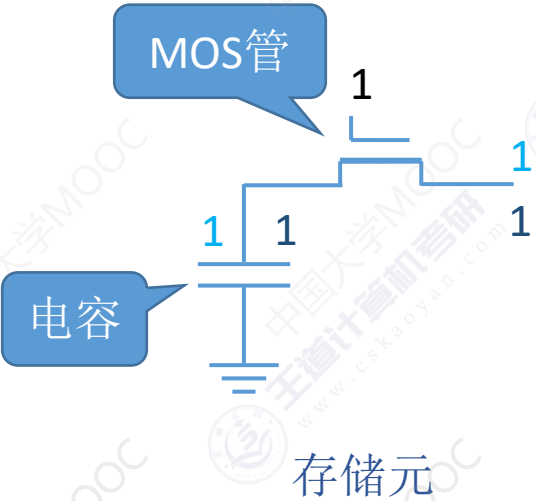
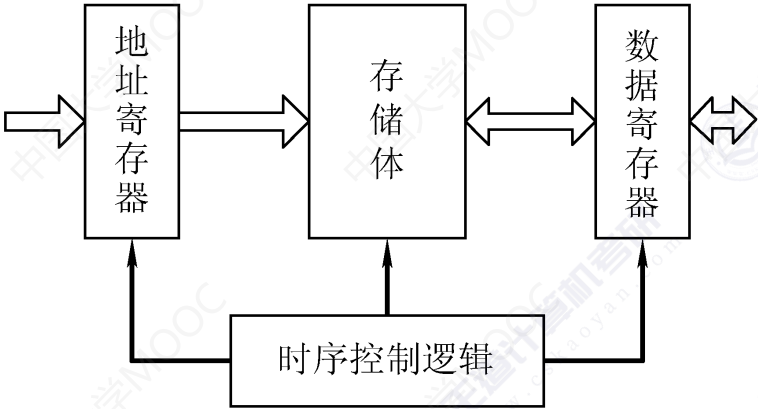
注：MOS管可理解为一种电控开关，输入电压达到某个阈值时，MOS管就可以接通

基本的半导体元件及原理



Memory Address Register

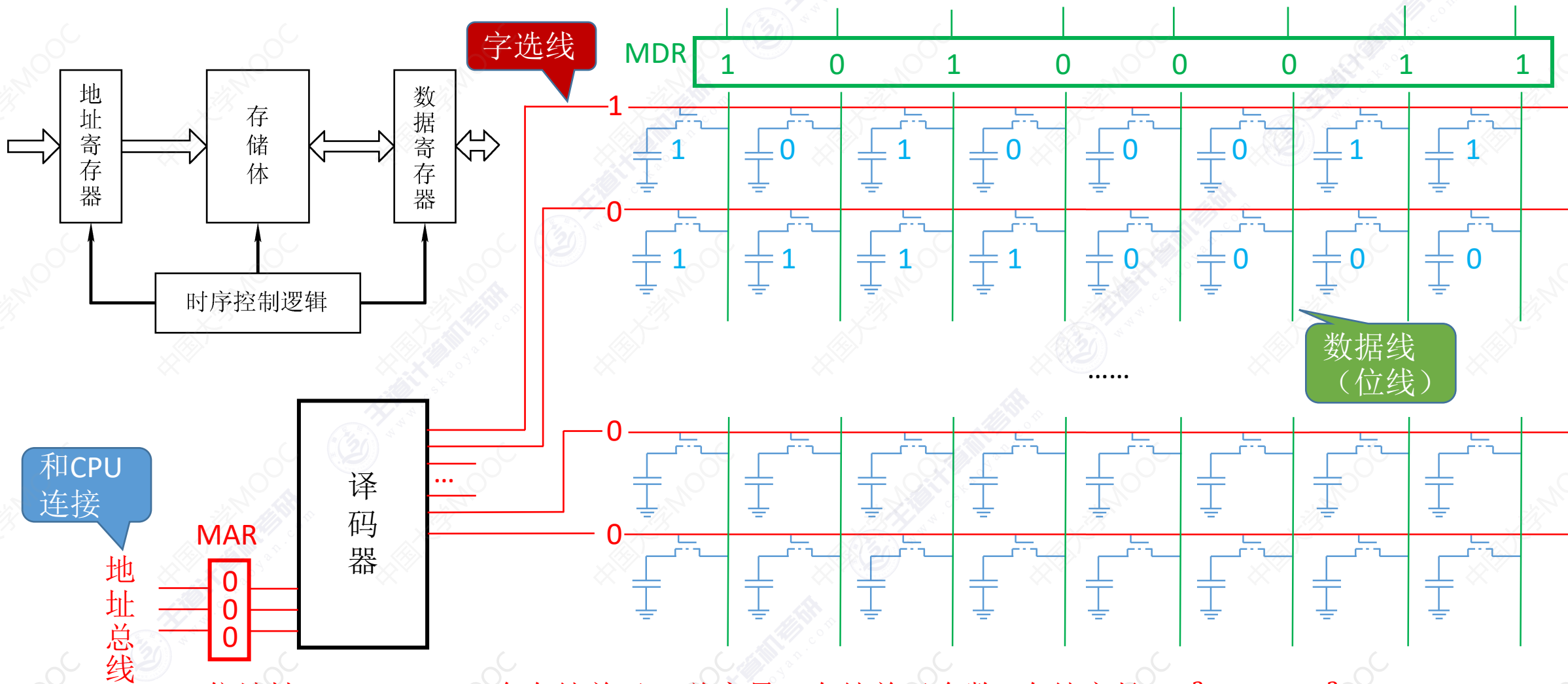
Memory Data Register



存储器芯片的基本原理

和CPU连接

数据总线(宽度=存储字长)



n 位地址 $\rightarrow 2^n$ 个存储单元 总容量 = 存储单元个数 \times 存储字长 = $2^3 \times 8\text{bit} = 2^3 \times 1\text{Byte} = 8\text{B}$

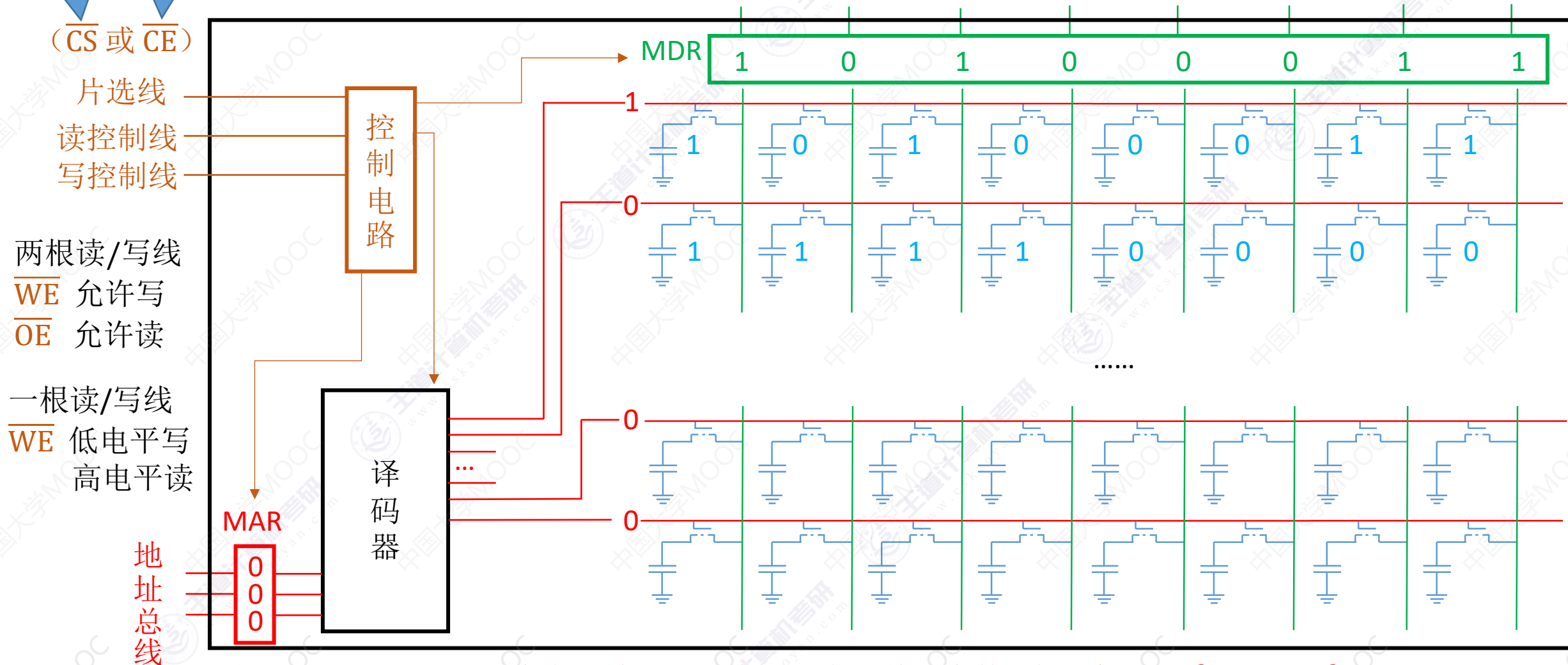
芯片
选择
信号

芯片
使能
信号

注：头上划线表示
该信号低电平有效

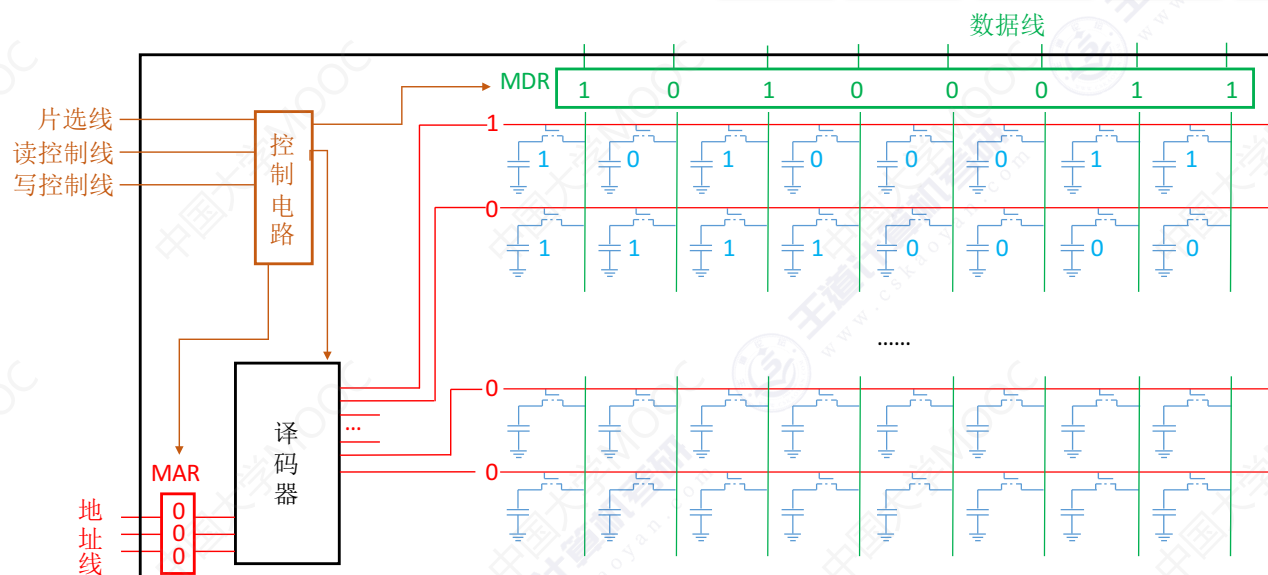
存储器芯片的基本原理

数据总线(宽度=存储字长)

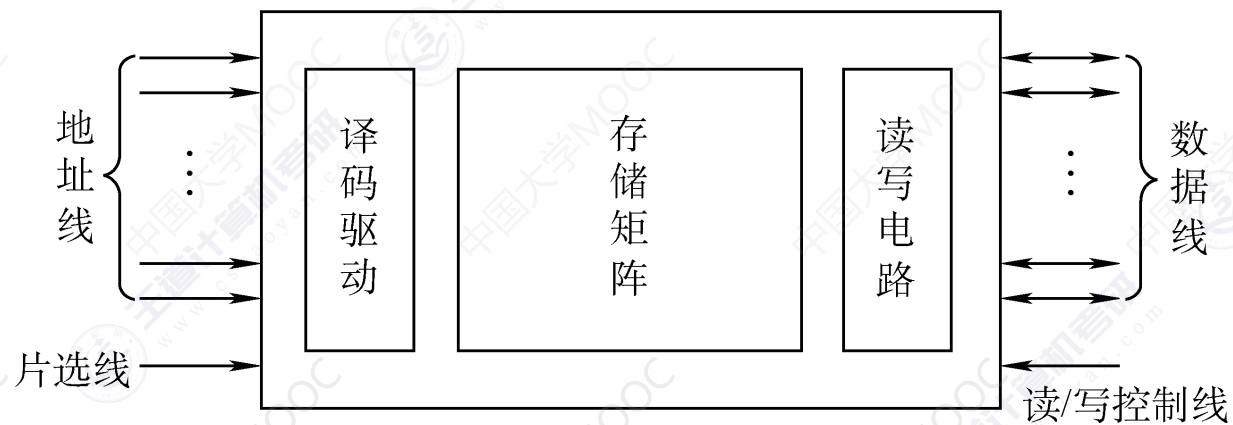
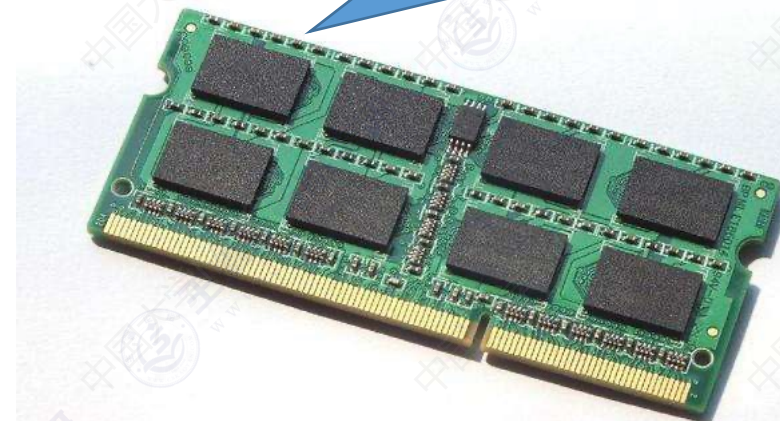


n 位地址 $\rightarrow 2^n$ 个存储单元 总容量 = 存储单元个数 \times 存储字长 = $2^3 \times 8\text{bit} = 2^3 \times 1\text{Byte} = 8\text{B}$

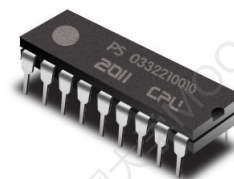
存储器芯片的基本原理



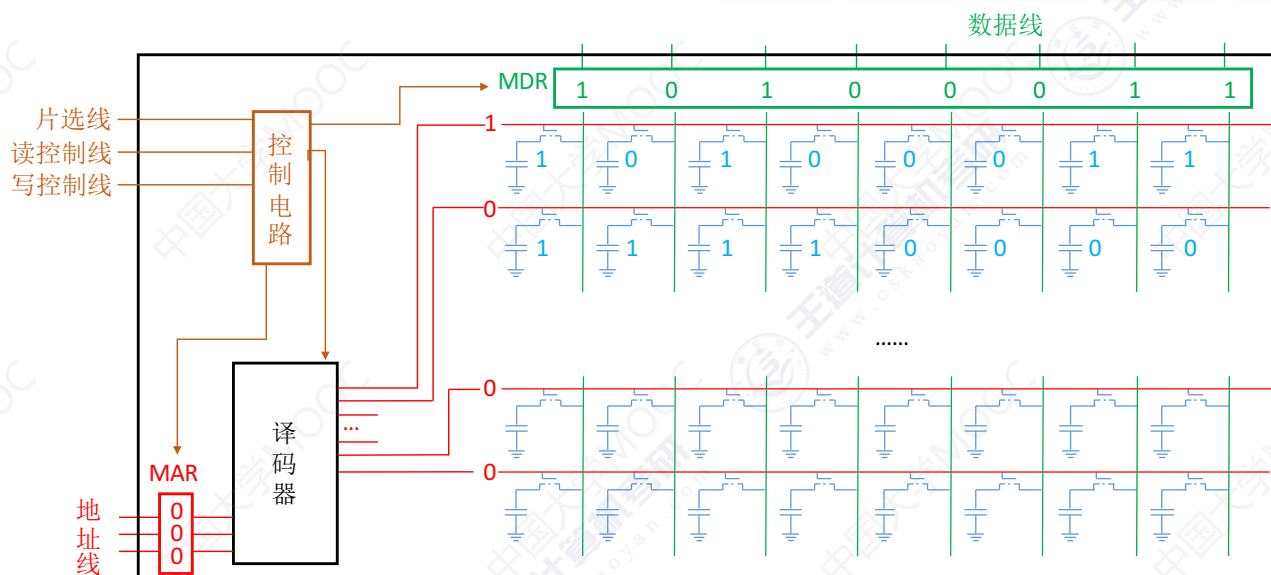
一个内存条可能包含多块存储芯片



结合上图再思考“片选线”的作用
左图的每根线都会对应一个金属引脚
(另外, 还有供电引脚、接地引脚)



存储器芯片的基本原理



n 位地址 $\rightarrow 2^n$ 个存储单元

总容量 = 存储单元个数 \times 存储字长
 $= 2^3 \times 8\text{bit} = 2^3 \times 1\text{Byte} = 8\text{B}$

8 \times 8位的存储芯片

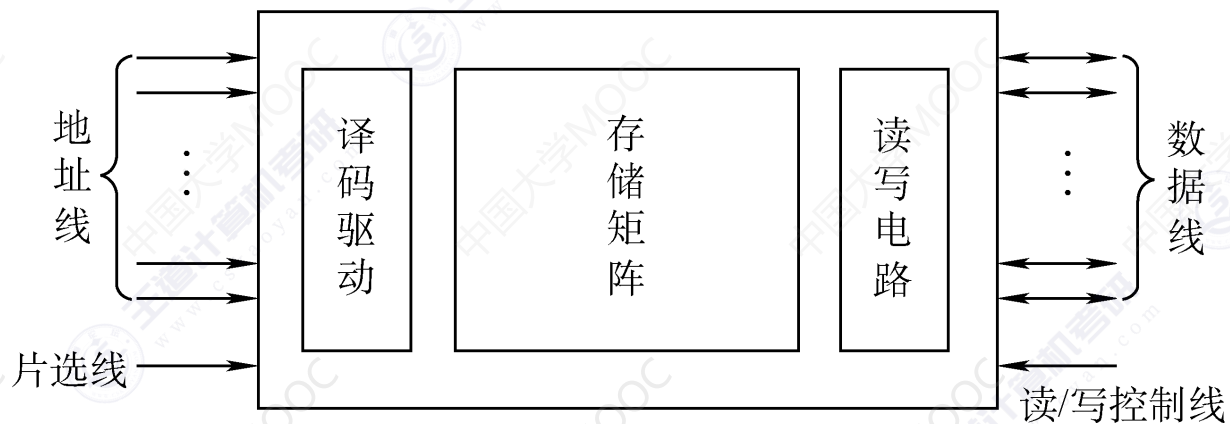
常见的描述: 8K \times 8位, 即 $2^{13} \times 8\text{bit}$ 8KB

8K \times 1位, 即 $2^{13} \times 1\text{bit}$ 8Kb = 1KB

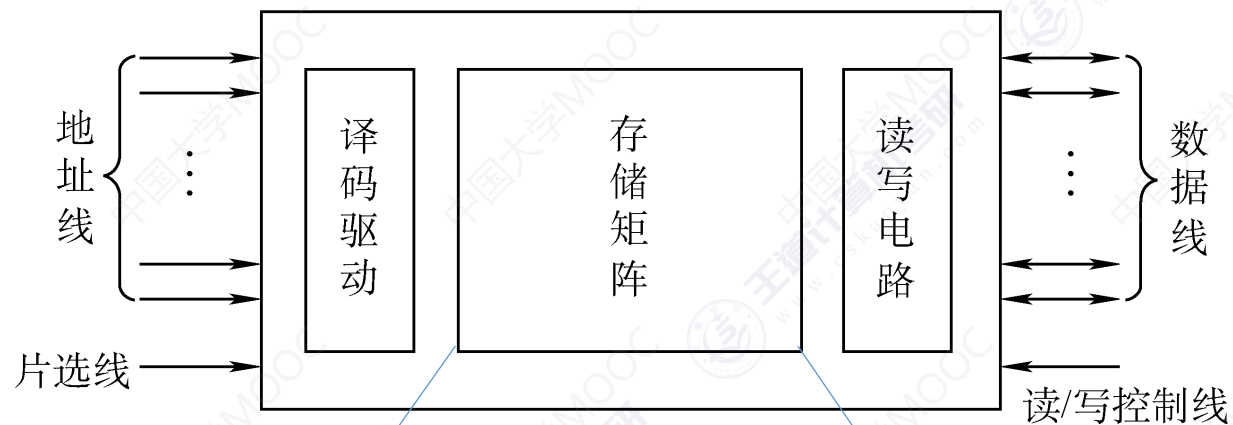
64K \times 16位, 即 $2^{16} \times 16\text{bit}$

K: 2^{10} M: 2^{20} G: 2^{30} T: 2^{40}

如: $8\text{K} = 8 \times 1\text{K} = 2^3 \times 2^{10} = 2^{13}$



寻址



字长为4B

地址: 00 0000 0000
00 0000 0001
00 0000 0010
00 0000 0011
00 0000 0100
00 0000 0101
00 0000 0110
.....

十进制:

0
1
2
3
4
5
6
.....

总容量为1KB 地址线: 10根

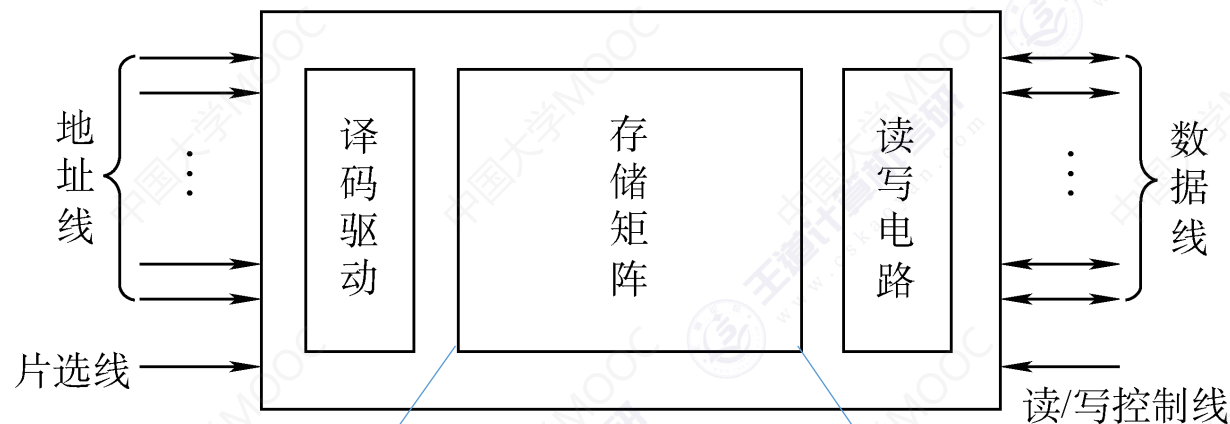
按字节寻址: 1K个单元, 每个单元1B

按字寻址: 256个单元, 每个单元4B

按半字寻址: 512个单元, 每个单元2B

按双字寻址: 128个单元, 每个单元8B

寻址



字地址

0
4
8
12
16
20
24

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11
12	13	14	15
16	17	18	19
20	21	22	23
24	25	26	27

字长为4B

十进制:

地址:	00 0000 0000	0
	00 0000 0001	1
	00 0000 0010	2
	00 0000 0011	3
	00 0000 0100	4
	00 0000 0101	5
	00 0000 0110	6

总容量为1KB 地址线: 10根

按字节寻址: 1K个单元, 每个单元1B

按字寻址: 256个单元, 每个单元4B

按半字寻址: 512个单元, 每个单元2B

按双字寻址: 128个单元, 每个单元8B

本节回顾

主存储器的基本组成

基本元件

MOS管，作为通电“开关”

电容，存储电荷（即存储二进制0/1）

存储芯片的结构

译码驱动电路

译码器将地址信号转化为字选通线的高低电平

存储矩阵（存储体）

由多个存储单元构成，每个存储单元又由多个存储元构成

读写电路

每次读/写一个存储字

▶ 地址线、数据线、片选线、读写控制线（可能分开两根，也可能只有一根）

寻址

现代计算机通常按字节编址（每个字节），即每个字节对应一个地址

按字节寻址、按字寻址、按半字寻址、按双字寻址



公众号：王道在线



b站：王道计算机教育



抖音：王道计算机考研