

1. CPU 访问一个存储单元时，发出一个完整的地址  
两个任务：
- ① 片选地址 找到是哪一个芯片
  - ② 片内地址 找到该芯片内部的“哪一个”单元。  
(位数由单个芯片的容量决定)

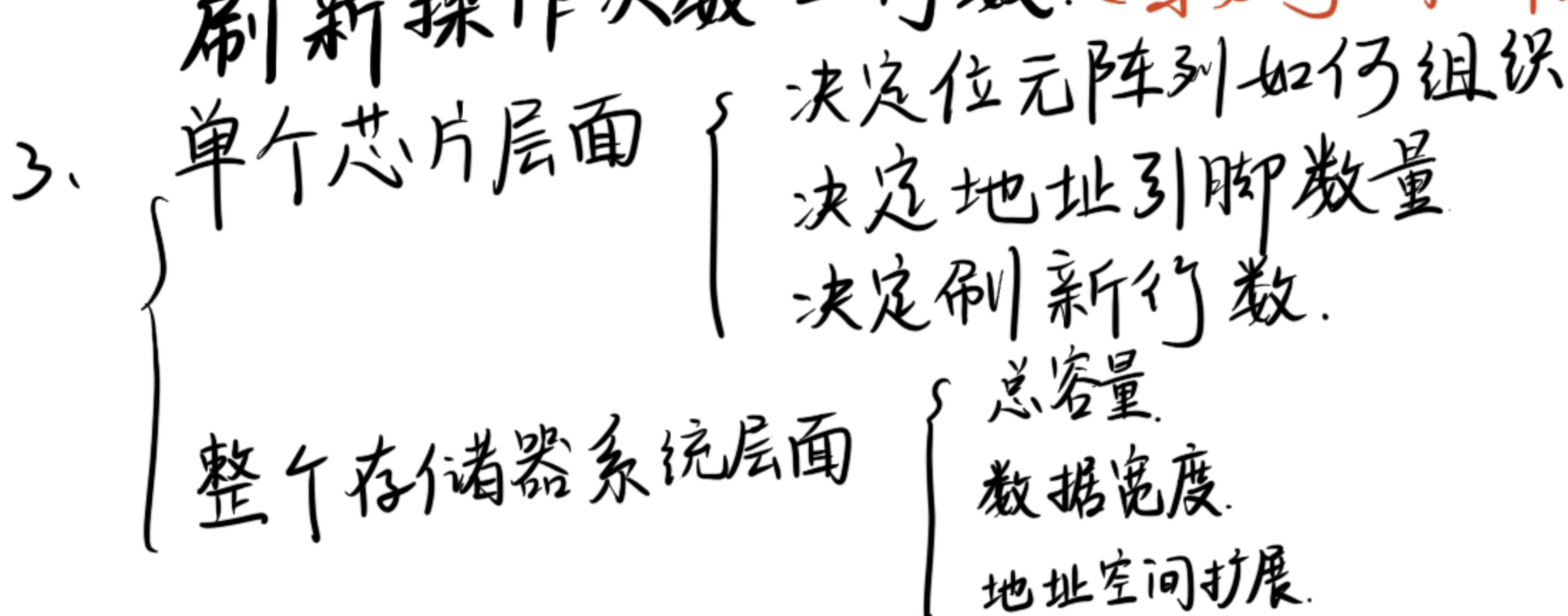
片选地址	片内地址
?	0

## 2. DRAM 刷新方式

集中刷新：在固定时间内集中刷新所有行。

异步刷新：将刷新操作分散在刷新周期内，  
每行刷新一次

刷新操作次数 = 行数。（按行刷新）。



4. RAM：随机存取，易失性，DRAM 需要刷新。

ROM：随机存取，非易失，不需刷新。

CD-ROM：顺序/直接存取，非随机

Flash：非易失，读写速度不对称，随机访问

存储器：

64k × 8

物理构成单元  
逻辑功能体现

存储单元的总数

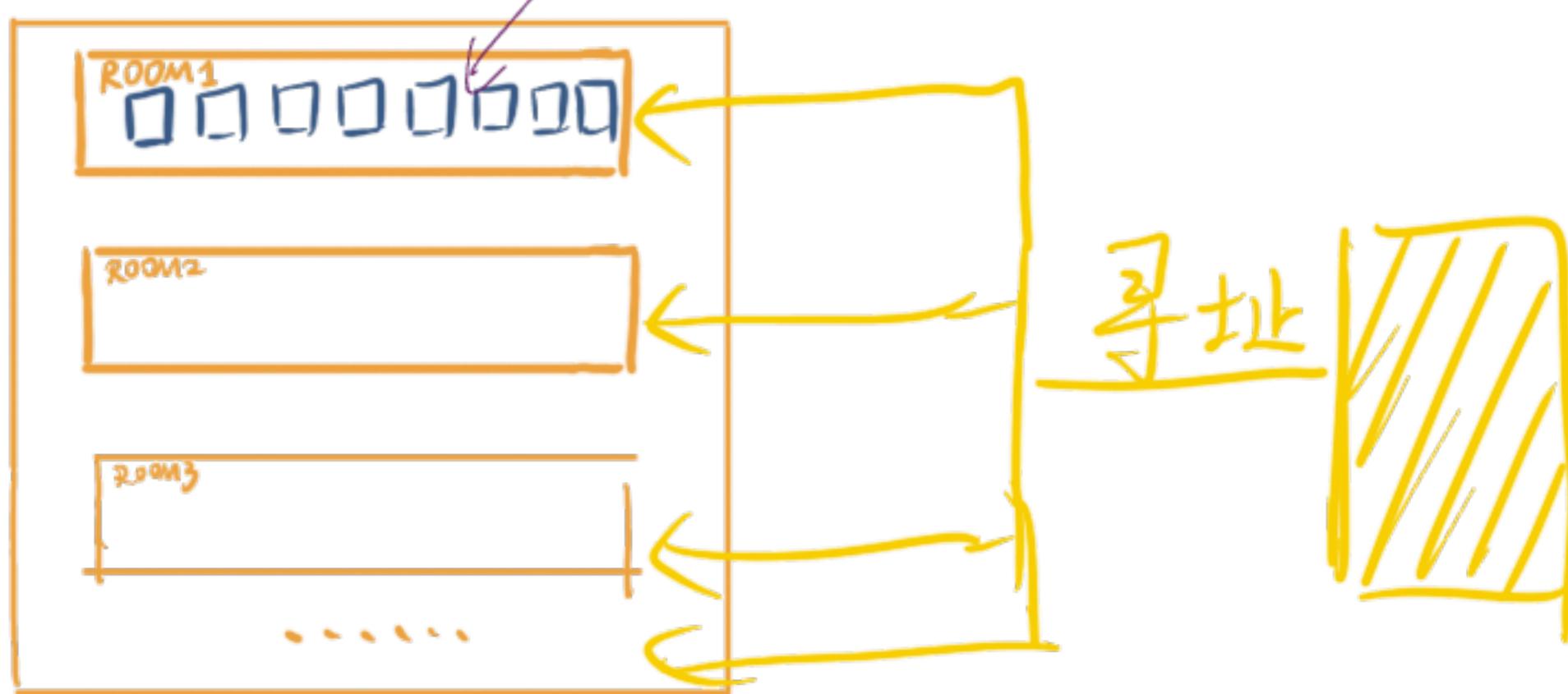
“深度”

决定了芯片需要多少根地址线来寻址。

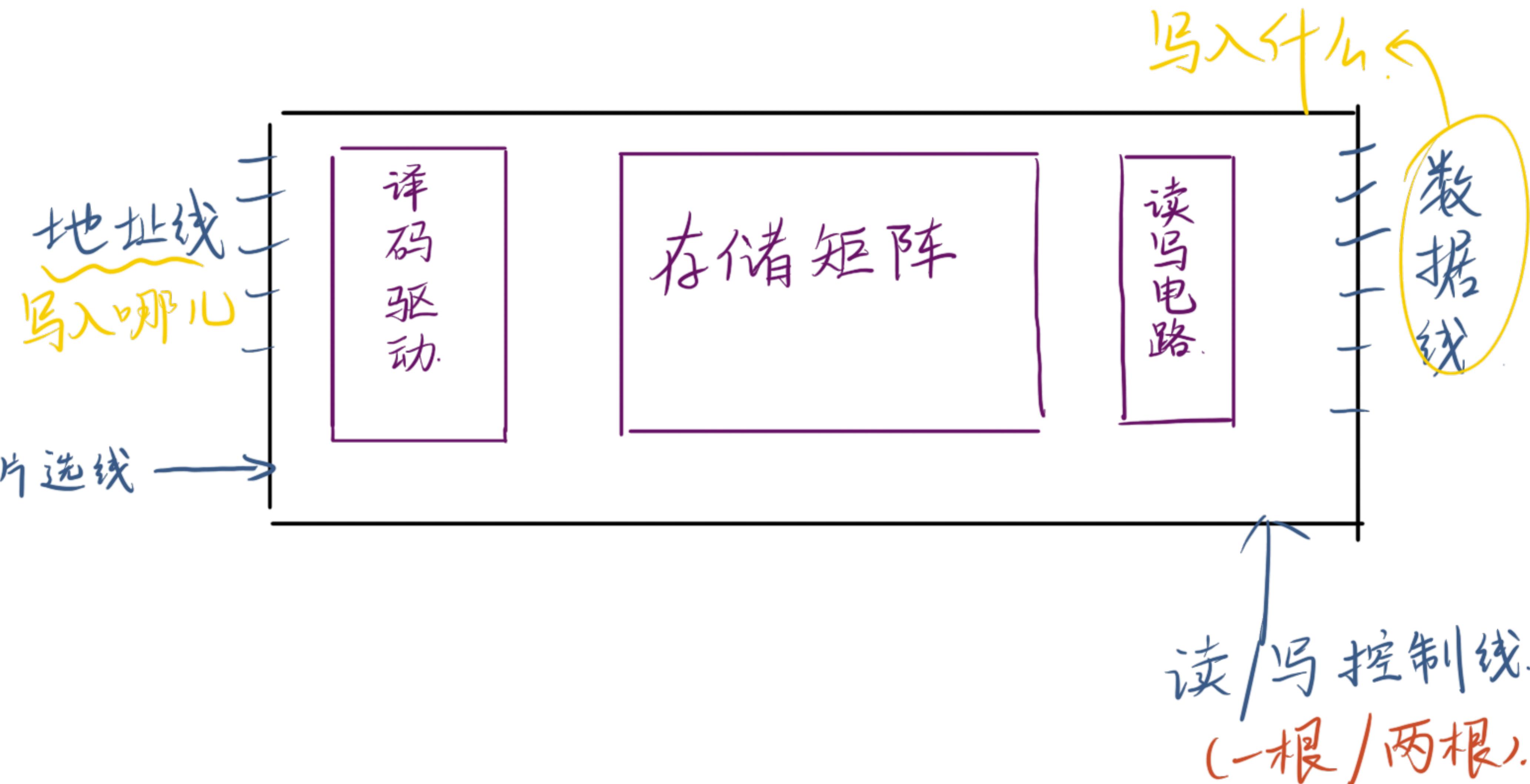
每个存储单元的位数

“宽度”。

决定了芯片有多少根数据线。

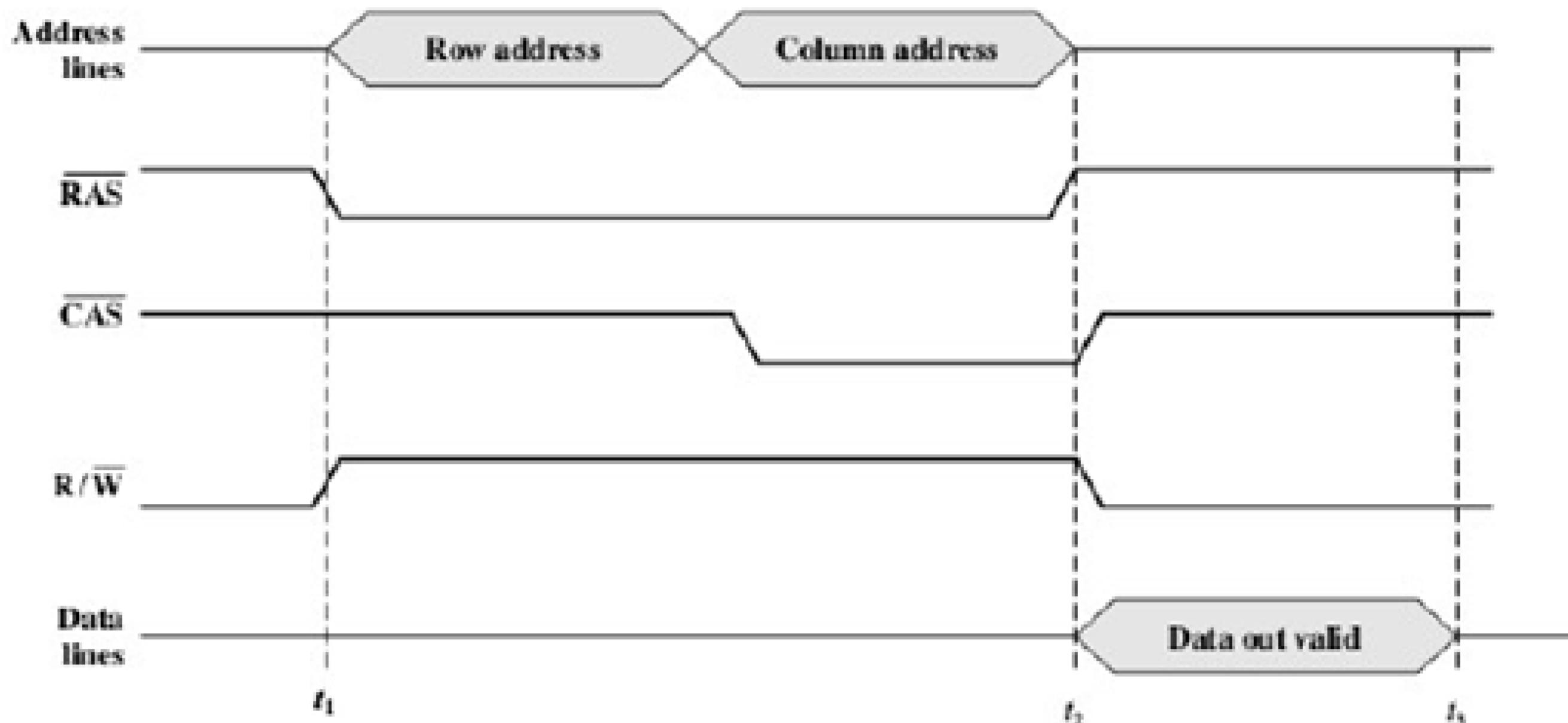


芯片：解释和存储器完全相同



## “计算机组织结构”作业 4

1. 假设采用分散式刷新，下图表示一个 DRAM 经由总线的读操作的简化时序。存取时间为由  $t_1$  到  $t_2$ 。由  $t_2$  到  $t_3$  是刷新时间，此期间 DRAM 芯片必须再充电，然后处理器才能再次存取它们。



- a) 假定存取时间是 60ns，刷新时间是 40ns。问：存储周期是多少（单位：ns，精度：整数）？假定 1 位输出，这个 DRAM 所支持的最大数据传输率是多少（单位 Mbps，精度：整数）？  
 $1 \text{ bit} / 100\text{ns} = 10 \text{ Mbps}$ .  $\text{bps} = \frac{\text{bit}}{\text{s}}$ .
- b) 使用这些芯片构成一个 32 位宽的存储器系统，其产生的数据传输率是多少（单位 Mbps，精度：整数）？  
 $32 \text{ 位} \Rightarrow 320 \text{ Mbps}$ .  $\Rightarrow \frac{1}{10^{-9} \times 100\text{ns}} \times \frac{1}{10^6} \text{ Mbps}$ .

- 1KB =  $2^{10} B$ . 2. 已知某机主存容量为 64KB，按字节编址。假定用  $1K \times 4$  位的 DRAM 芯片构成该存储器，  
 $2^{16} B$ .  
 主存容量  $2^{16} B$ .  
 请问：

- a) 需要多少个这样的 DRAM 芯片？ 128 个。  
 b) 主存地址共多少位？哪几位用于选片？哪几位用于片内选址？

$$2^3 \cdot 16 \cdot 6 \cdot 10 = 2^{15}$$

3. 假定用  $8K \times 8$  位的 EPROM 芯片组成  $32K \times 16$  位的只读存储器，请问

- a) 数据寄存器（用于存放数据）最少应有多少位？ 16.  
 b) 地址寄存器（用于存放地址）最少应有多少位？ 15  
 c) 共需要多少个 EPROM 芯片？ 8.



4. 使用 32 个  $64K \times 1$  bit 的 DRAM 芯片组成一个  $256K \times 8$  bit 的存储器。按行刷新。

- a) 若采用集中刷新方式，则存储器刷新一遍最少用多少次刷新操作？ 256.  
 b) 若采用异步刷新方式，每单元刷新间隔不超过 2ms，则生成的刷新信号的间隔时间最长是多少？（保留一位小数，单位为  $\mu$ s）

$$\frac{2\text{ms}}{256} \approx 7.8 \mu\text{s}$$

怎么算？  
 $64K = 2^{16}$

$$2^8 = 256$$

- 19  
c) 若改用  $16K \times 4$  bit 的 DRAM 芯片构成上述  $256K \times 8$  bit 的存储器，则以集中式刷新一遍所有单元需要多少次刷新操作？ 128

5. 某计算机的主存地址空间大小为 64KB，按字节编址，已配有 0000H~7FFFH 的 ROM 区
- 若再用  $8K \times 4$  bit 的 RAM 芯片填补剩余的地址空间，需要多少个这样的芯片？
  - 假定将该计算机的主存地址空间升级为 16MB，ROM 地址范围还是 000000H~007FFFH，剩下的所有地址空间都用  $8K \times 4$  bit 的 RAM 芯片配置，需要多少个这样的芯片？

6. 【2011 统考真题】下列各类存储器中，不采用随机存取方式的是 (B)。
- A. EPROM
  - B. CD-ROM 光盘
  - C. DRAM
  - D. SRAM
- 随机存取是指 CPU 可对存储器的任一存储单元中的内容随机存取，而且存取时间与存储单元的物理位置无关。A、C 和 D 均采用随机存取方式，CD-ROM 即光盘，采用串行存取方式。注意，CD-ROM 是只读型光盘存储器，其访问方式是顺序访问，不属于只读存储器 ROM。

7. 【2010 统考真题】下列有关 RAM 和 ROM 的叙述中，正确的是 (A)。

- I. RAM 是易失性存储器，ROM 是非易失性存储器 ✓
- II. RAM 和 ROM 都采用随机存取方式进行信息访问 ✓
- III. RAM 和 ROM 都可用作 Cache X. Cache: SRAM
- IV. RAM 和 ROM 都需要进行刷新 X.

- A. 仅 I 和 II
- B. 仅 II 和 III
- C. 仅 I、II 和 III
- D. 仅 II、III 和 IV

闪存是 E<sup>2</sup>PROM 的进一步发展，可读可写，用 MOS 管的浮棚上有无电荷来存储信息。闪存依然是 ROM 的一种，写入时必须先擦除原有数据，因此写速度比读速度要慢不少(硬件常识)。闪存是一种非易失性存储器，它采用随机访问方式。现在常见的 SSD 固态硬盘，它由 Flash 芯片组成。

8. 【2012 统考真题】下列关于闪存的叙述中，错误的是 (A)。

- A. 信息可读可写，并且读、写速度一样快
- B. 存储元由 MOS 管组成，是一种半导体存储器
- C. 掉电后信息不丢失，是一种非易失性存储器
- D. 采用随机访问方式，可替代计算机外部存储器

9. 【2014 统考真题】某容量为 256MB 的存储器由若干  $4M \times 8$  位的 DRAM 芯片构成，该 DRAM 芯片的地址引脚和数据引脚总数是 (A)。

- A. 19
- B. 22
- C. 30
- D. 36

$\log_2(4 \times 2^{20}) = 22$

$M: 2^{20} \rightarrow 8$

DRAM: 地址复用  $\Rightarrow 11$  根。

10. 【2015 统考真题】下列存储器中，在工作期间需要周期性刷新的是 (B)。
- A. SRAM
  - B. SDRAM
  - C. ROM
  - D. Flash

11. 【2015 统考真题】某计算机使用四体交叉编址存储器，假定在存储器总线上出现的主存地址(十进制)序列为 8005, 8006, 8007, 8008, 8001, 8002, 8003, 8004, 8000，则可能发生访存冲突的地址对是 (D)。

- A. 8004 和 8008
- B. 8002 和 8007
- C. 8001 和 8008
- D. 8000 和 8004

访存地址	8005	8006	8007	8008	8001	8002	8003	8004	8000
模块序号	1	2	3	0	1	2	3	0	0

其中，模块序号 = 访存地址 % 存储器交叉模块数。

判断可能发生访存冲突的规则如下：给定的访存地址在相邻的四次访问中出现在同一个存储模块内。据此，根据上表可知 8004 和 8000 对应的模块号都为 0，即表明这两次的访问出现在同一模块内且在相邻的访问请求中，满足发生冲突的条件。

12. 【2017 统考真题】某计算机主存按字节编址，由 4 个  $64M \times 8$  位的 DRAM 芯片采用交叉编址方式构成，并与宽度为 32 位的存储器总线相连，主存每次最多读写 32 位数据。若 double 型变量 x 的主存地址为 804 001AH，则读取 x 需要的存储周期数是 (C)。

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

13. 【2009 统考真题】某计算机主存容量为 64KB，其中 ROM 区为 4KB，其余为 RAM 区，按字节编址。现要用  $2K \times 8$  位的 ROM 芯片和  $4K \times 4$  位的 RAM 芯片来设计该存储器，需要上述规格的 ROM 芯片数和 RAM 芯片数分别是 (D)。

- A. 1, 15
- B. 2, 15
- C. 1, 30
- D. 2, 30

14. 【2010 统考真题】假定用若干  $2K \times 4$  位的芯片组成一个  $8K \times 8$  位的存储器，则地址 0B1FH 所在芯片的最小地址是 (D)。

- A. 0000H
- B. 0600H
- C. 0700H
- D. 0800H

用  $2K \times 4$  位的芯片组成一个  $8K \times 8$  位存储器，每行中所需芯片数为 2，每列中所需芯片数为 4，各行芯片的地址分配如下：

第一行 (2 个芯片并联): 0000H ~ 07FFH  
 第二行 (2 个芯片并联): 0800H ~ 0FFFH  
 第三行 (2 个芯片并联): 1000H ~ 17FFH  
 第四行 (2 个芯片并联): 1800H ~ 1FFFH

可知，地址 0B1FH 在第二行，且所在芯片的最小地址为 0800H。

15. 【2011 统考真题】某计算机存储器按字节编址，主存地址空间大小为 64MB，现用  $4M \times 8$

- 位的 RAM 芯片组成 32MB 的主存储器，则存储器地址寄存器 MAR 的位数至少是(D)。
- A. 22 位  
B. 23 位  
C. 25 位  
D. 26 位
- MAR 的位数反映了主存地址空间的大小。  
(应该考虑存储器扩展的需求)。

16. 【2016 统考真题】某存储器容量为 64KB，按字节编址，地址 4000H ~ 5FFFH 为 ROM 区，其余为 RAM 区。若采用 8K×4 位的 SRAM 芯片进行设计，则需要该芯片的数量是(C)。
- A. 7  
B. 8  
C. 14  
D. 16
- $56KB$
- $\frac{56}{8} \times 2 = 14$
- $5FFFH - 4000H + 1 = 2000H$
- $2^{13} B = 8KB$

17. 【2018 统考真题】假定 DRAM 芯片中存储阵列的行数为 r、列数为 c，对于一个 2K×1 位的 DRAM 芯片，为保证其地址引脚数最少，并尽量减少刷新开销，则 r、c 的取值分别是(C)。
- A. 2048, 1  
B. 64, 32  
C. 32, 64  
D. 1, 2048
- $r \left\{ \begin{array}{|c|} \hline \end{array} \right. c$
- 根据 DRAM 的结构和原理可知，在分时复用的情况下，芯片引脚个数取决于行地址线和列地址线中的较大值，对于一个 2K×1 位的 DRAM 芯片，总共需要 11 条地址线，只有当一个取 5，一个取 6 时可使管脚数最小，而 DRAM 的刷新开销取决于行数，因此行地址线应该为 5、列地址线为 6，即行数  $2^5=32$ ，列数为  $2^6=64$ 。

18. 【2021 统考真题】某计算机的存储器总线中有 24 位地址线和 32 位数据线，按字编址，字长为 32 位。如果 00 0000H ~ 3F FFFFH 为 RAM 区，那么需要 512K×8 位的 RAM 芯片数为(C)。
- A. 8  
B. 16  
C. 32  
D. 64
- $4 \times 16^5 = 2^{24}$
- $2^{24} \times \frac{32}{8}$
- $2^{24}$  (无用)
- $2^{19} \times 8$  位
- 32 位。