动态随机访问存储器 DRAM





动态随机访问存储器 DRAM

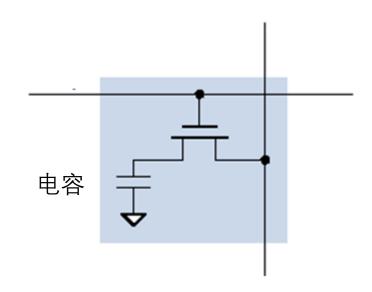
□主存 一般采用DRAM

- □DRAM 和静态随机访问存储器 SRAM比
 - 密度高 (1 transistor cells),
 - 相对更便宜,
 - 访问速相对慢



DRAM (Dynamic RAMs)

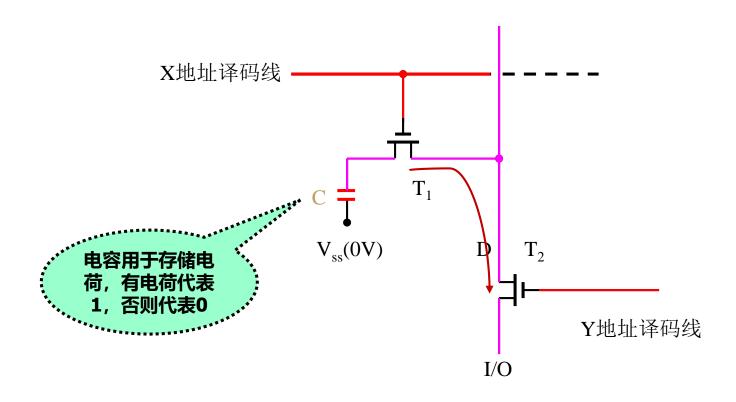
- 每位使用一个晶体管 + 一个电容
 - 1:电容充电
 - 0:电容放电





单管DRAM存储器及读过程

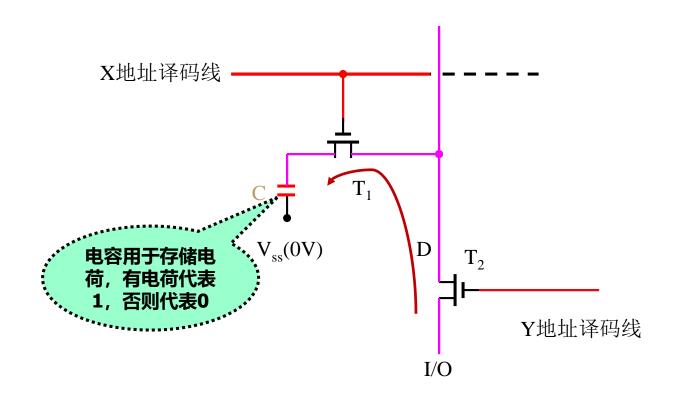






单管DRAM存储器写过程



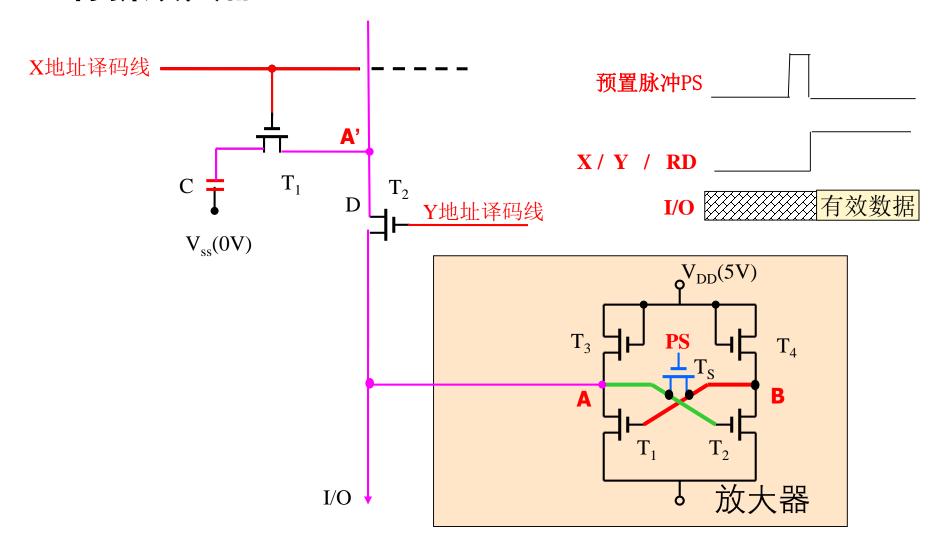




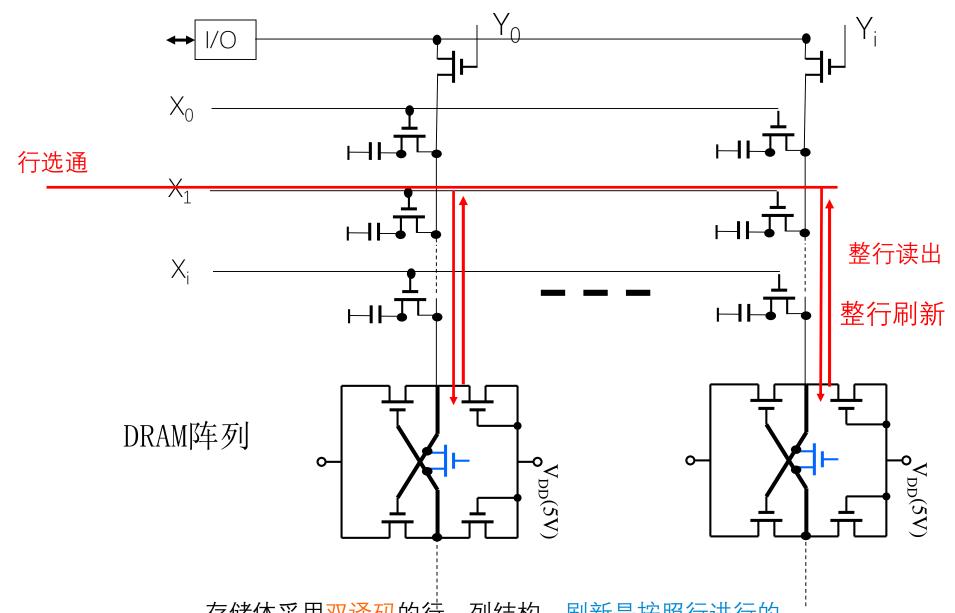
刷新 (refreshed) 的概念

- 电容电荷容易泄漏,需定期补充电荷以保持信息不变
- 如不能及时补充电荷,DRAM中存储的信息会发生丢失
- 补充电荷的过程称为刷新过程
- 刷新周期: 从上一次对存储器刷新结束到下一次对整个存储器刷新结束 所需要的时间
- 最大刷新周期: 从信息存储到信息泄漏完毕这段时间

DRAM 刷新放大器



DRAM刷新: 按行刷新



存储体采用双译码的行、列结构,刷新是按照行进行的



最常见的刷新方式: 异步刷新方式



各行的刷新分散安排在2ms (刷新周期)内

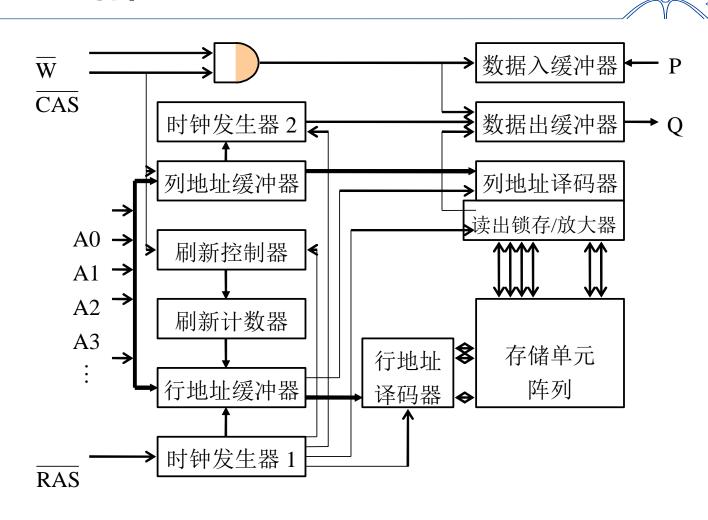
每隔一段时间刷新一行。
$$\frac{2ms}{1287} \approx 15.5$$
 微秒

每隔15.5微秒提一次刷新请求,刷新一行;2毫秒内刷新完所有行





DRAM存储器芯片结构

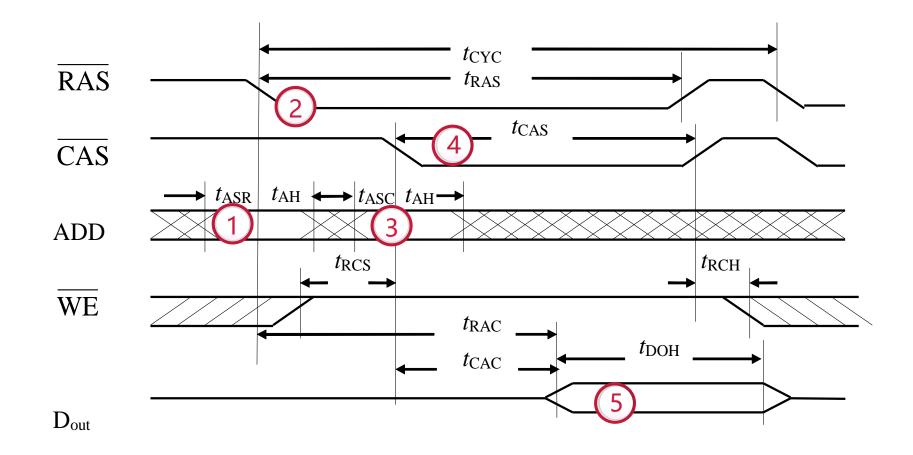


RAS/CAS 信号

- n 位地址,只有 n/2 个引脚。地址需要分两次送入:
 - RAS 和CAS 的下降沿到来时,送入n/2 位地址(行地址、列地址)
 - RAS (Row Access Strobe) 行译码 (行地址) 触发
 - CAS (Column Access Strobe)列译码(列地址)触发

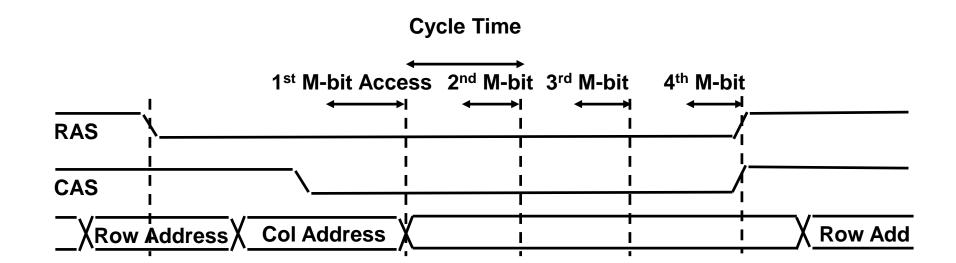
DRAM时序

- 读周期:
 - ①行地址有效→②行地址选通→③列地址有效→④列地址选通→⑤数据输出

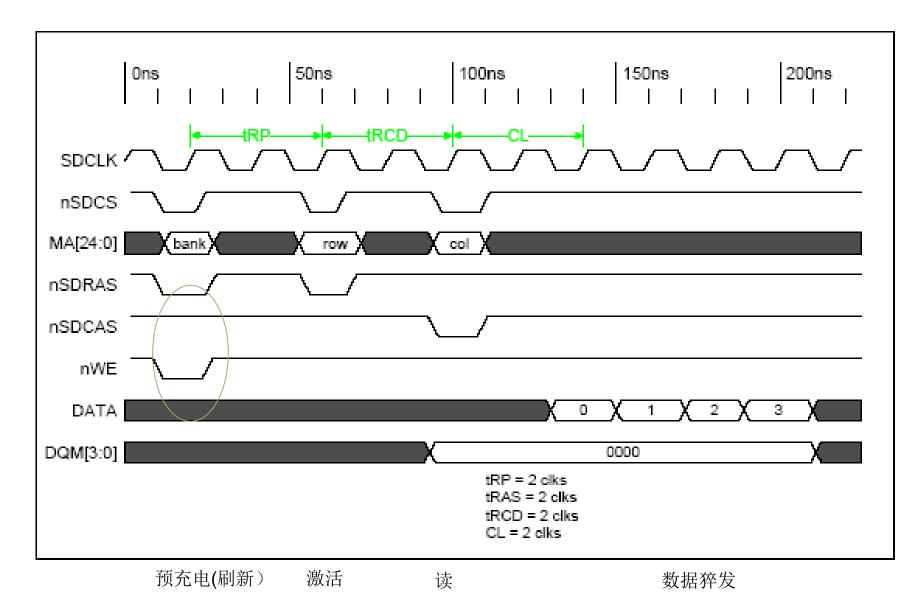


同步DRAM (Synchronous DRAM)

- □ 猝发传输 "burst
 - □将一系列连续地址所对应的数据进行连续传输
- □ 在将一行读入SRAM 的"锁存器"后 CAS 表示"猝发" 的开始



同步DRAM (SDRAM) 时序

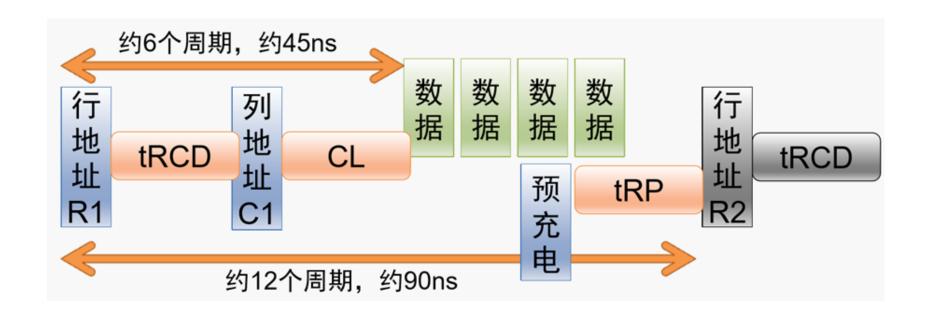


SDRAM的关键性能参数

- •tRCD: Row to Column Delay, 从行选到列选的延迟时间
 - PC133标准: 2到3个时钟周期,约15到23ns
- CL: CAS Latency, 从列选到数据输出的延迟周期数
 - PC133标准: 2到3个时钟周期,约15到23ns
- tPR: RAS Precharge, 行预充电(关闭行)的延迟时间
 - PC133标准: 2到3个时钟周期,约15到23ns

SDRAM读操作的典型访问过程

- 以PC133标准的SDRAM为例:
- 时钟频率133MHZ, 周期7.5ns
- tRCD、CL、tRP均为3个周期



双倍速率SDRAM: DDR-SDRAM

- Double Data Rate SDRAMs DDR-SDRAMs
 - 在时钟上升沿、下降沿都传输数据

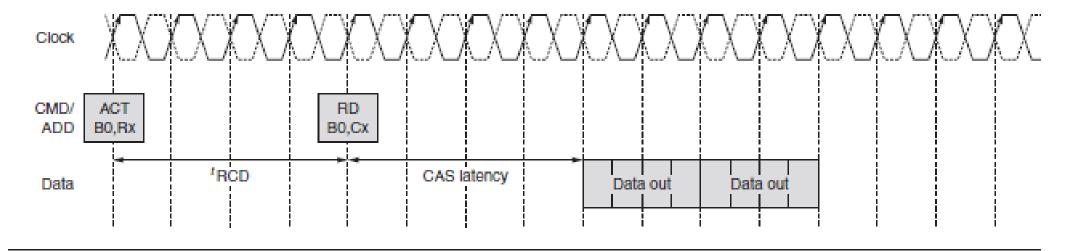


Figure DDR2 SDRAM timing diagram.

DDR DRAM 的带宽的命名

Standard	Clock rate (MHz)	M transfers per second	DRAM name	MB/sec /DIMM	DIMM name
DDR	133	266	DDR266	2128	PC2100
DDR	150	300	DDR300	2400	PC2400
DDR	200	400	DDR400	3200	PC3200
DDR2	266	533	DDR2-533	4264	PC4300
DDR2	333	667	DDR2-667	5336	PC5300
DDR2	400	800	DDR2-800	6400	PC6400
DDR3	533	1066	DDR3-1066	8528	PC8500
DDR3	666	1333	DDR3-1333	10,664	PC10700
DDR3	800	1600	DDR3-1600	12,800	PC12800

Figure Clock rates, bandwidth, and names of DDR DRAMS and DIMMs in 2006.

谢谢!

