

苏州大学实验报告

院、系	计算机学院	年级专业	21 计算机科学与技术	姓名	赵鹏	学号	2127405037
课程名称	计算机组成及系统结构					成绩	
指导教师	张春生	同组实验者	无		实验日期	2023.4.27	

实 验 名 称	实验二、存储器实验
---------	-----------

一、实验目的

掌握静态随机存储器 RAM 工作特性及数据的读写方法。

二、实验设备

PC 机一台，TD-CMA 实验系统一套。排线：8 芯 5 根、4 芯 2 根、2 芯 3 根。

三、实验内容

给存储器的 00H、01H、02H、03H、04H 地址单元中分别写入数据 11H、12H、13H、14H、15H，再依次读出数据。

四、实验原理

实验使用静态存储器由一片 6116 (2K×8bit) 构成 (位于 MEM 单元), 如图 1 所示。6116 有三个控制线: CS (片选线)、OE (读线)、WE (写线), 其功能如表 1 所示。当片选有效 (CS=0) 时, OE=0 时进行读操作, WE=0 时进行写操作。本实验将 CS 常接地。

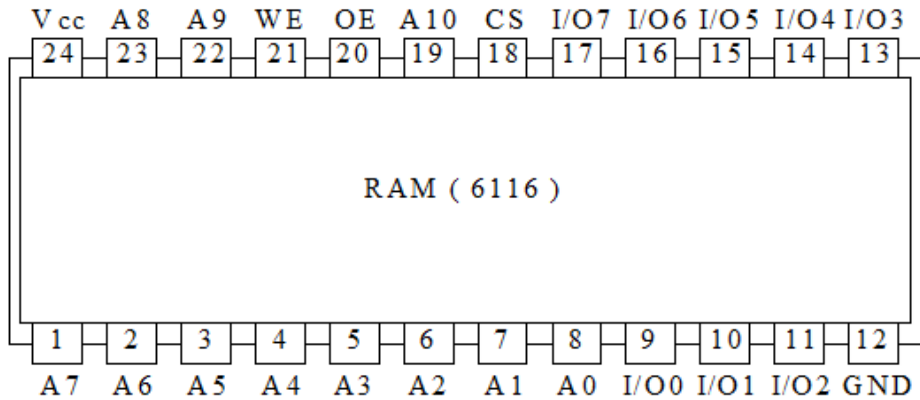


图 1 SRAM 6116 引脚图

表 1 SRAM 6116 功能表

\overline{CS}	\overline{WE}	\overline{OE}	功能
1	x	x	不选择
0	1	0	读
0	0	1	写
0	0	0	写

为了将存储器（MEM）挂接到 CPU 上，使得 CPU 能控制 MEM 的读写，其还需要一个读写控制逻辑。实验中的读写控制逻辑如图 2 所示。T3 由时序单元的 TS3 给出，可以保证 MEM 的写脉宽与 T3 一致。IOM 用来选择是对 I/O 还是对 MEM 进行读写操作，RD=1 时为读，WR=1 时为写，如表 2 所示。

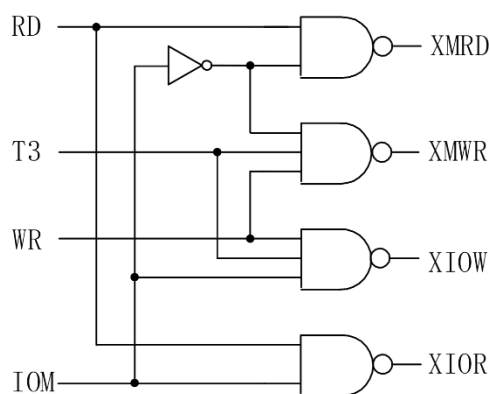


图 2 读写控制逻辑

表 2 读写控制逻辑功能表

IOM	RD	WR	XMRD	XMWR	XIOR	XIOW
0	1	0	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	0

实验原理图如图 3 所示，存储器数据线接至数据总线，数据总线上接有 8 个 LED 灯显示 D7...D0 的内容。地址线接至地址总线，地址总线上接有 8 个 LED 灯显示 A7...A0 的内容。地址由地址锁存器（74LS273，位于 PC&AR 单元）给出。数据开关（位于 IN 单元）经一个三态门（74LS245）连至数据总线，分时给出地址和数据。地址寄存器为 8 位，接入 6116 的地址 A7...A0，6116 的高三位地址 A10...A8 接地，所以其实际容量为 256 字节。

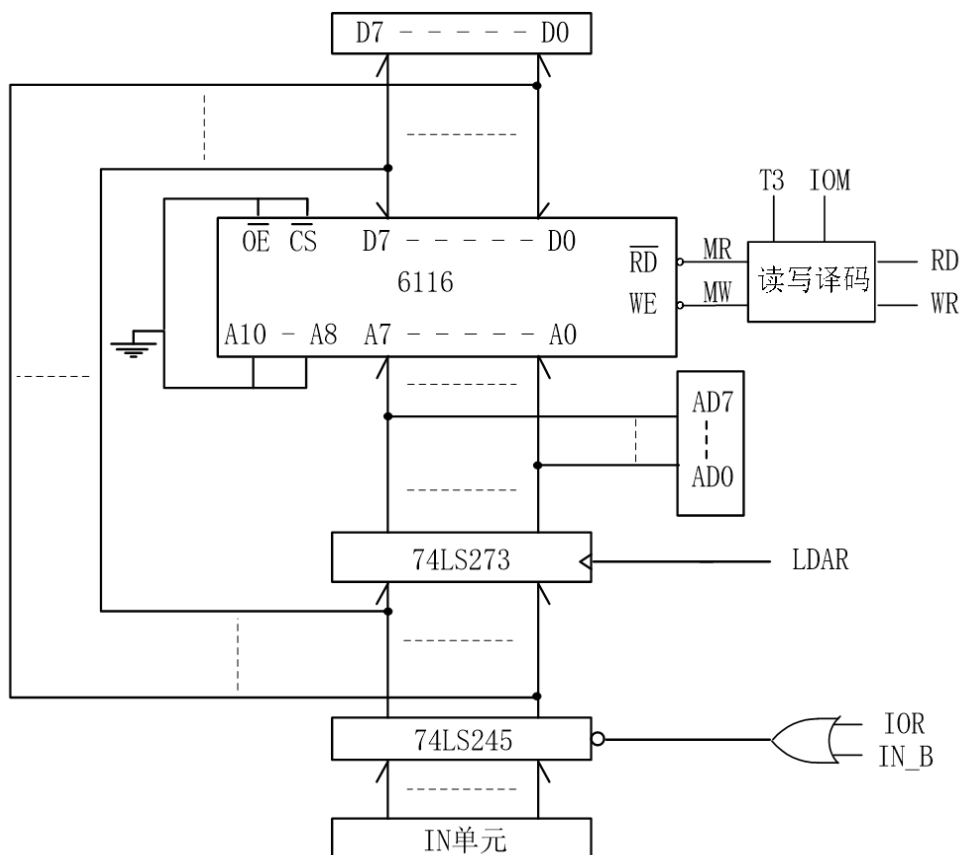


图 3 实验原理图

实验箱中所有单元的时序都连接至时序与操作台单元，CLR 都连接至 CON 单元的 CLR 按钮。实

验时 T3 由时序单元给出，其余信号由 CON 单元的二进制开关模拟给出，其中 IOM 应为低（即 MEM 操作），RD、WR 高有效，MR 和 MW 低有效，LDAR 高有效。

五、实验步骤

1. 关闭实验系统电源，按图 4 连接实验电路，并检查无误（图中将用户需要连接的信号用圆圈标明）。

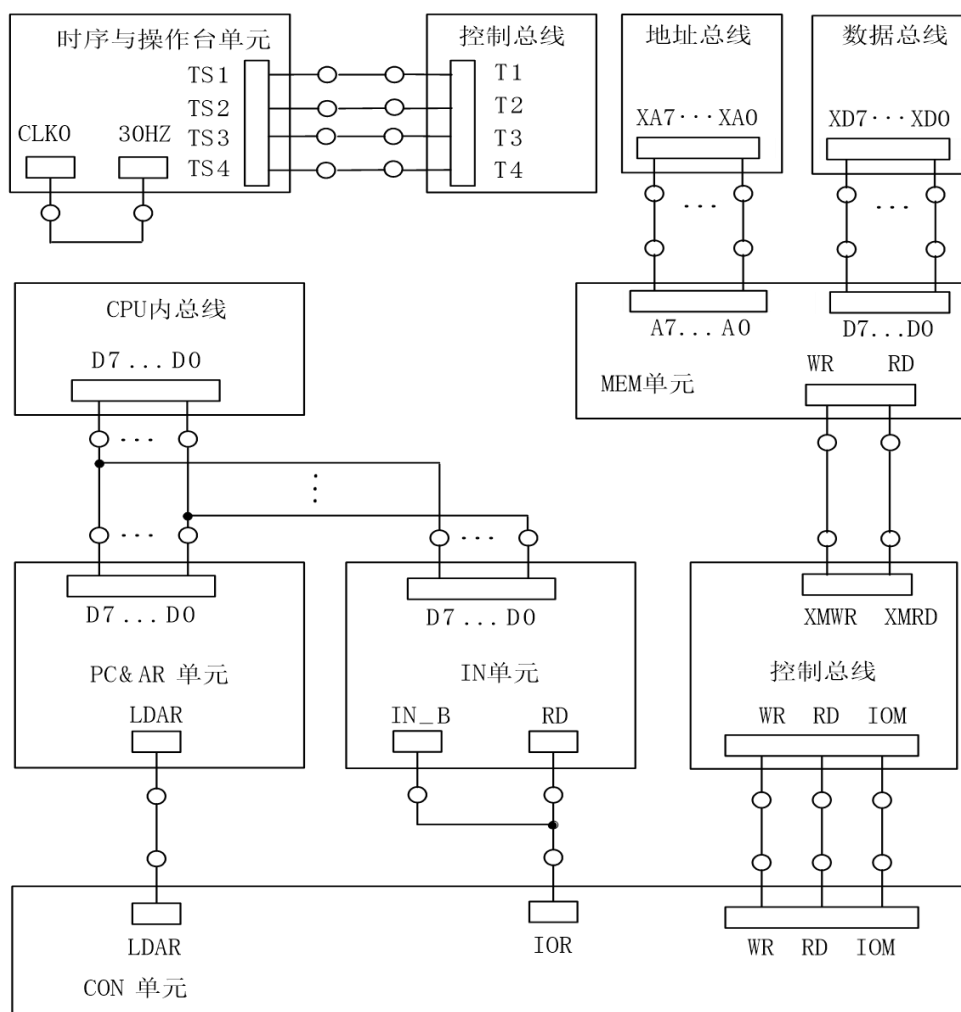


图 4 实验接线图

2. 将时序与操作台单元的开关 KK1、KK3 置为运行档、开关 KK2 置为“单步”档。
3. 将 CON 单元的 IOR 开关置为 1（使 IN 单元无输出，否则 CON 单元的 IOR 开关置为 0 系统会长鸣报警），打开电源开关，如果听到有“嘀”报警声，说明有总线竞争现象，应立即关闭电源，重新检查接线，直到错误排除。
4. 给存储器的 00H、01H、02H、03H、04H 地址单元中分别写入数据 11H、12H、13H、14H、15H。写存储器的流程如图 5 所示。由于数据和地址由同一个数据开关给出，因此数据和地址要分时写入，具体操作步骤为：
 - 1) 写地址。先关掉存储器的读写（WR=0，RD=0），数据开关输出地址（IOM=0），然后打开地址寄存器门控信号（LDAR=1），按动 ST 产生 T3 脉冲，即将地址打入到 AR 中。
 - 2) 写数据。先关掉存储器的读写（WR=0，RD=0）和地址寄存器门控信号（LDAR=0），数据开关输出要写入的数据，打开输入三态门（IOR=0），然后使存储器处于写状态（WR=1，RD=0，IOM=0），按动 ST 产生 T3 脉冲，即将数据打入到存储器中。

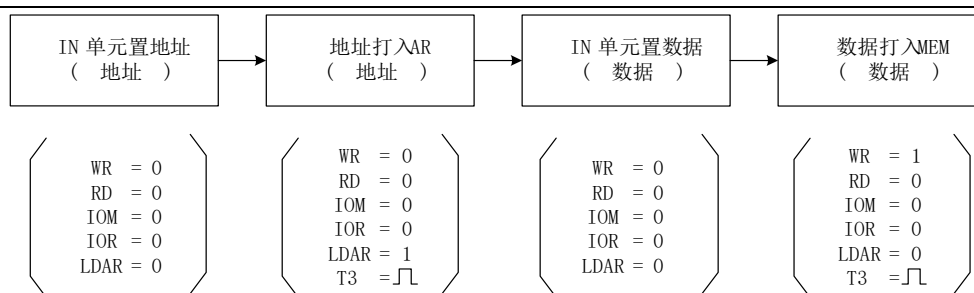


图 5 写存储器流程图

5. 依次读出第 00、01、02、03、04 号单元中的内容，观察上述各单元中的内容是否与前面写入的一致。读存储器的流程如图 6 所示。同写操作类似，也要先给出地址，然后进行读操作，具体操作步骤为：

- 1) 写地址。先关掉存储器的读写（WR=0，RD=0），数据开关输出地址（IOR=0），然后打开地址寄存器门控信号（LDAR=1），按动 ST 产生 T3 脉冲，即将地址打入到 AR 中。
- 2) 读操作。先关闭 IN 单元的输出（IOR=1），然后使存储器处于读状态（WR=0，RD=1，IOM=0），此时数据总线上的数即为从存储器当前地址中读出的数据内容。

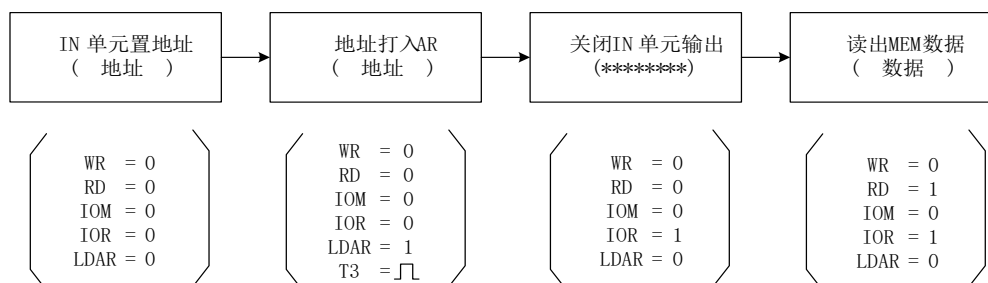


图 6 读存储器流程图

6. 实验箱和 PC 联机操作方法：

- 1) 单击【开始】/【程序】/TangDu/CMA/CMA 的程序，选择联机软件的“【实验】/【存储器实验】”，打开存储器实验的数据通路图，如图 7 所示。

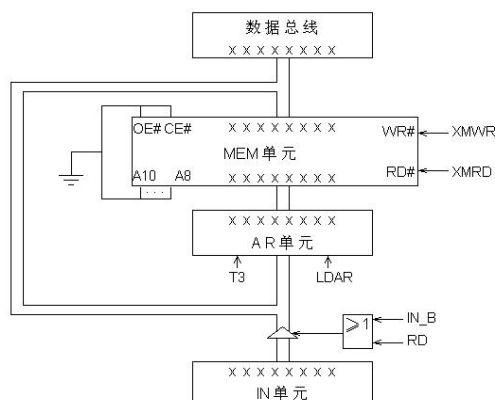
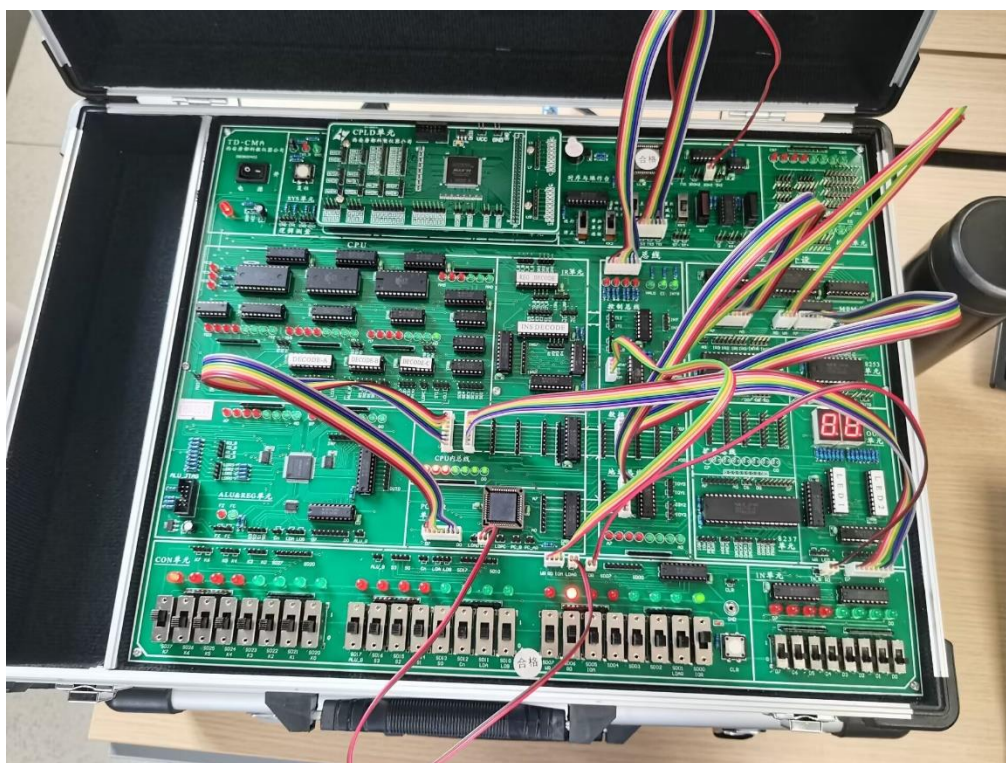


图 7 存储器数据通路图

- 2) 进行手动操作，调整开关；在软件中选择“【调试】—【单周期】”，其作用相当于将时序单元的状态开关置为‘单步’档后按动了一次 ST 按钮。数据通路图会反映当前存储器所做的操作，借助于数据通路图，可以分析 SRAM 的读写过程。

六、实验结果

实验中实际接线图如图所示：



七、实验总结

通过这次实验我掌握静态随机存储器 RAM 工作特性，知道了 RAM 存储数据的方法，并且明白了 RAM 中数据的读写方法。