

5.2 移存器

5.2 寄存器

寄存器应用：

- (1) 运算中存贮数码、运算结果。
- (2) 计算机的CPU由运算器、控制器、译码器、寄存器组成，其中就有数据寄存器、指令寄存器、一般寄存器。

寄存器与存储器有何区别？

寄存器内存放的数码经常变更，要求存取速度快，一般无法存放大量数据。（类似于商场的贵重物品寄存、超级市场的存包处。）

存储器存放大量的数据，因此最重要的要求是存储容量。（类似于仓库）



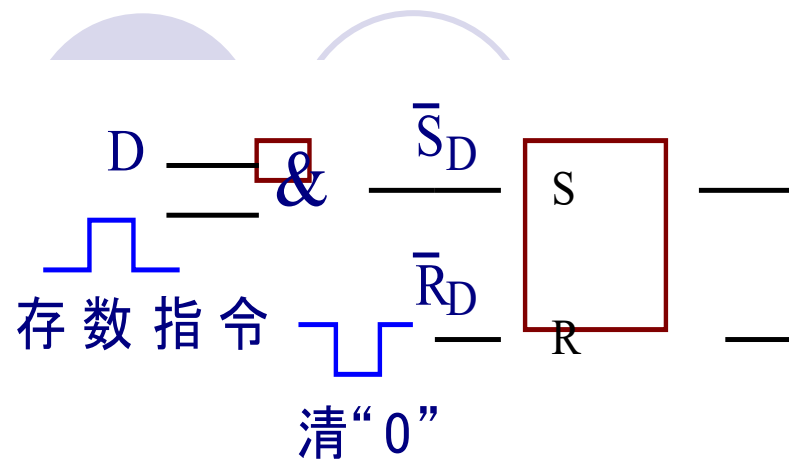
5.2 寄存器

一、寄存器

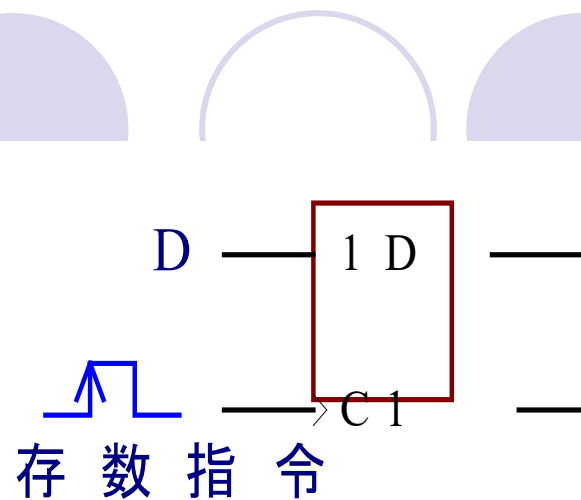
1. 寄存单元（一位数码寄存器）

(1) 双拍接收的寄存单元：先清0，后存数

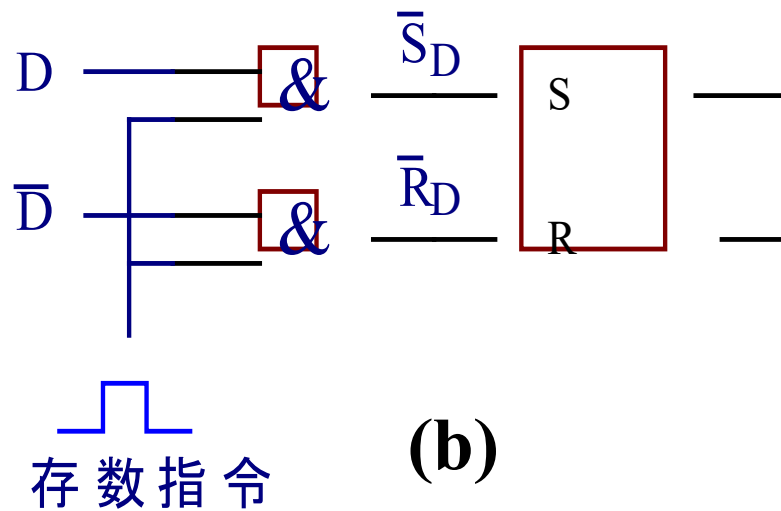
(2) 单拍接收的寄存单元：无须清0，直接存数



(a)



(c)



(b)

寄存单元

二、移位寄存器

概述：

移位寄存器除了具有存储数码的功能外，还具有移位功能。

移位功能：寄存器中所存数据，可以在移位脉冲作用下逐位左移或右移。

在数字电路系统中，由于运算（如二进制的乘除法）的需要，常常要求实现移位功能。

二、移位寄存器

分类

- 根据输入输出方式分——串入/并入、串出/并出
- 根据移位方式分——单向（左移/右移）、双向

例 四位串入并出左移移存器。

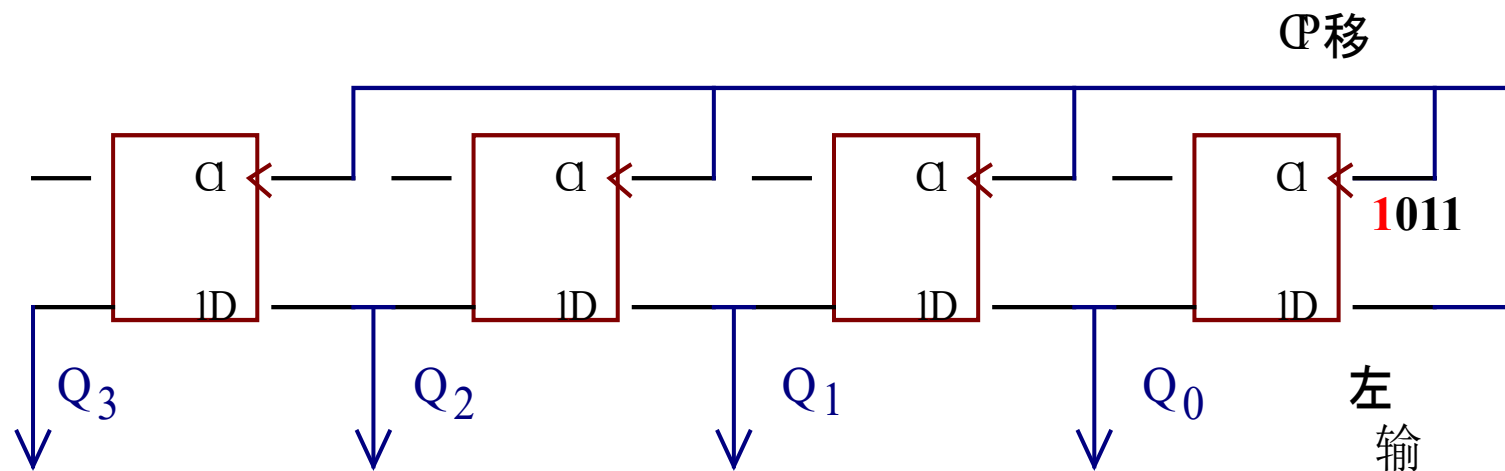


图 4位串入并出左移移存器

结构特点：

$$D_0 = D_{\text{外}};$$

$$D_{i+1} = Q_i, \quad i=0, 1, 2, \dots, n-2$$

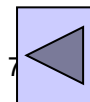


表 电路的工作状态转移表

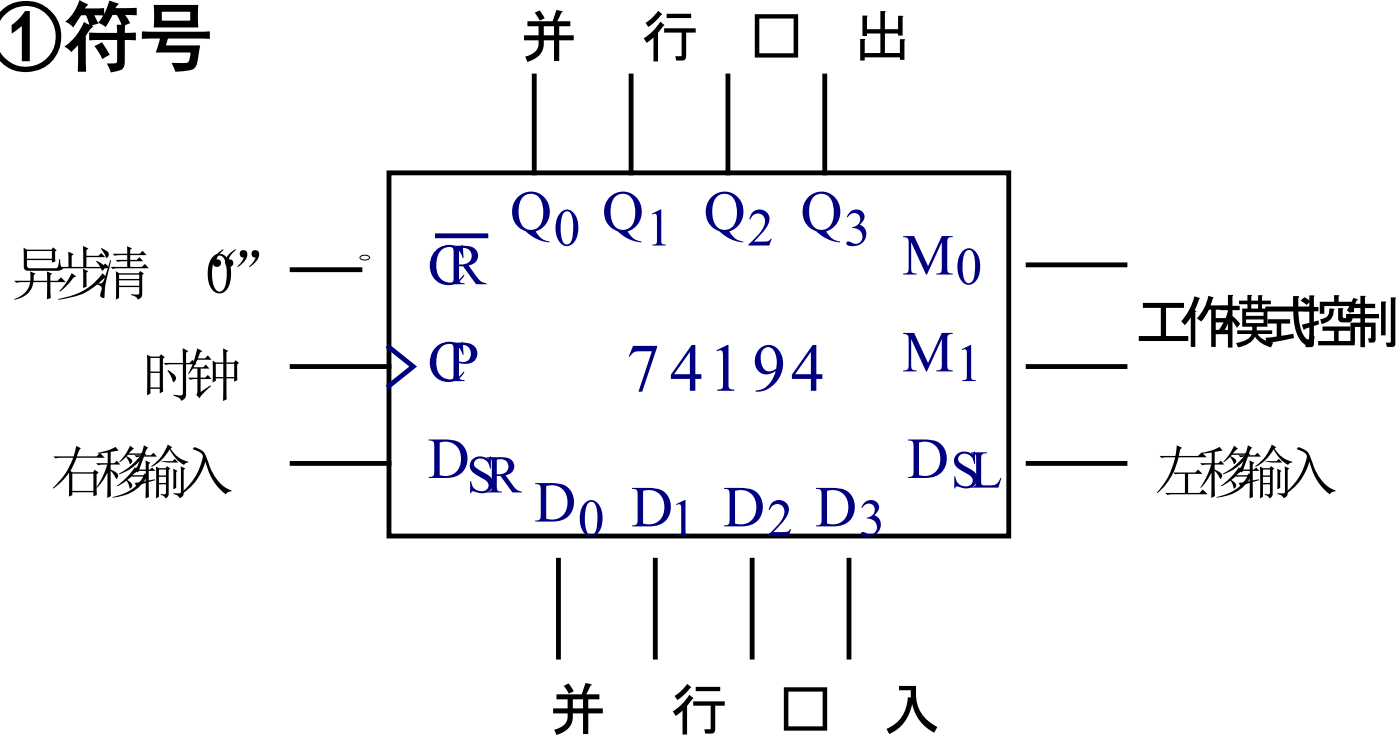
CP↑	Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀
0	∅	∅	∅	∅
1	∅	∅	∅	1
2	∅	∅	1	0
3	∅	1	0	1
4	1	0	1	1

1011
←

5.2.2 MSI移位寄存器

(1) 74194 (双向)

①符号



(c) 简化符号

5.2.2 MSI移位寄存器

(1) 74194 (双向)

②功能表

功能	$\overline{\text{CR}}$	M_0	M_1	CP	D_{SR}	D_{SL}	D_0	D_1	D_2	D_3	Q_0^{n+1}	Q_1^{n+1}	Q_2^{n+1}	Q_3^{n+1}
清除	0	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0	0	0	0
并入	1	1	1	↑	×	×	d_0	d_1	d_2	d_3	d_0	d_1	d_2	d_3
保持	1	×	×	0	×	×	×	×	×	×	Q_0^n	Q_1^n	Q_2^n	Q_3^n
	1	0	0	×	×	×	×	×	×	×				
右移	1	1	0	↑	1	×	×	×	×	×	1	Q_0^n	Q_1^n	Q_2^n
	1	1	0	↑	0	×	×	×	×	×	0	Q_0^n	Q_1^n	Q_2^n
左移	1	0	1	↑	×	1	×	×	×	×	Q_1^n	Q_2^n	Q_3^n	1
	1	0	1	↑	×	0	×	×	×	×	Q_1^n	Q_2^n	Q_3^n	0

表5.2.2 74194的功能表

5.2.2 MSI移位寄存器

(1) 74194 (双向)

③应用举例

a. 74194的扩展

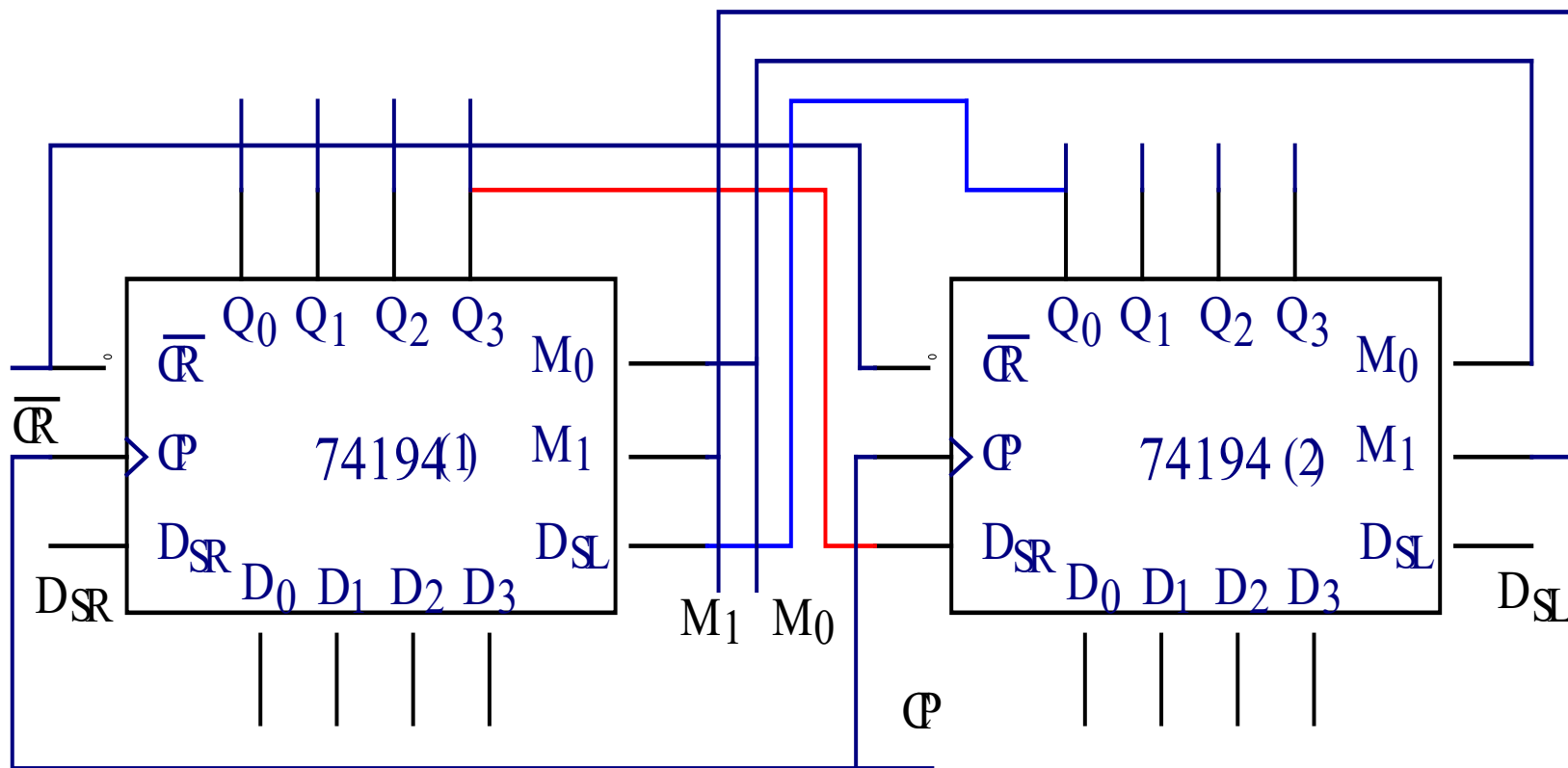


图5.2.4 两片74194构成8位双向移存器

5.2.2 MSI移位寄存器

(1) 74194 (双向)

③应用举例

b. 实现数据传输方式转换

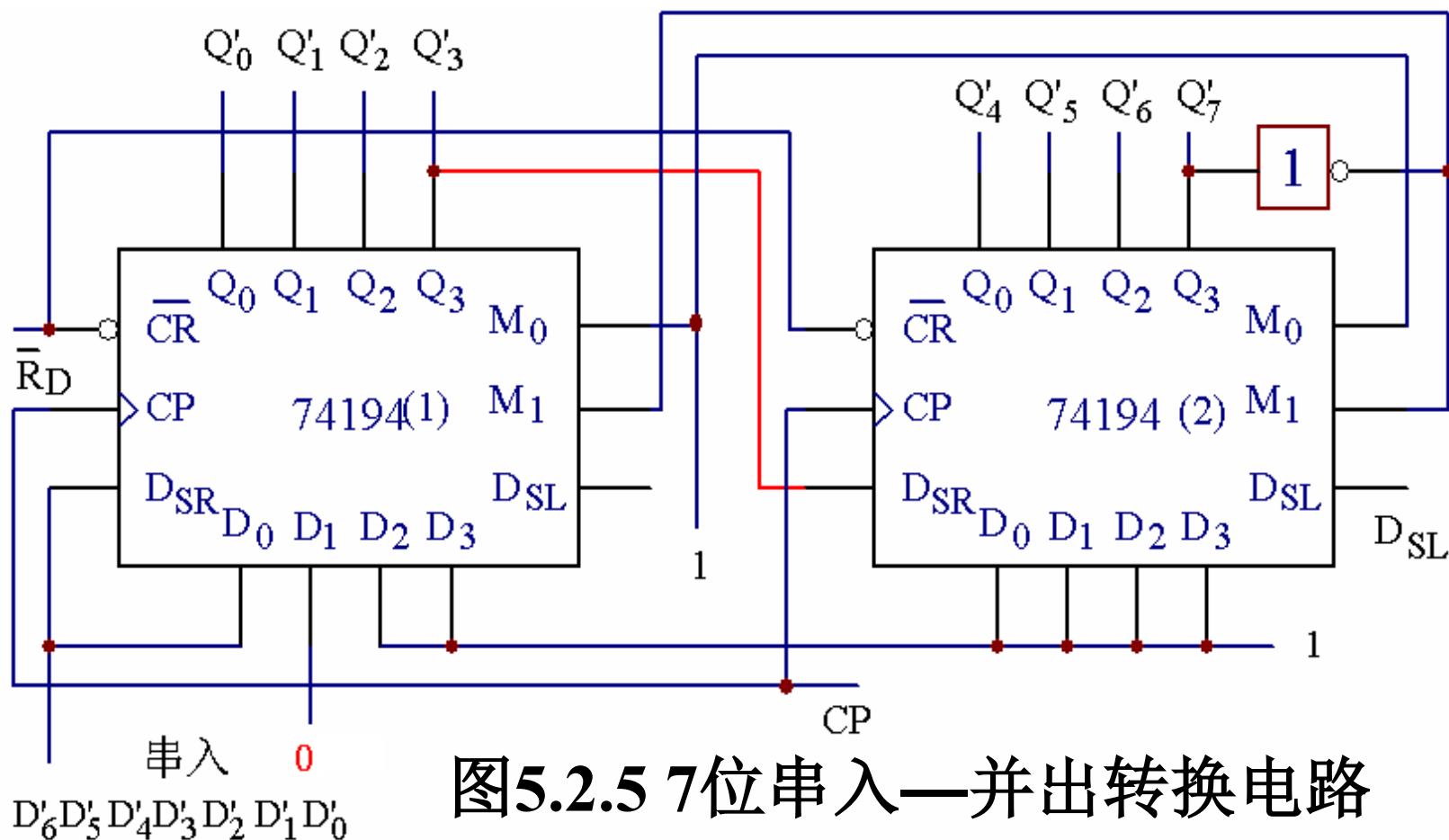
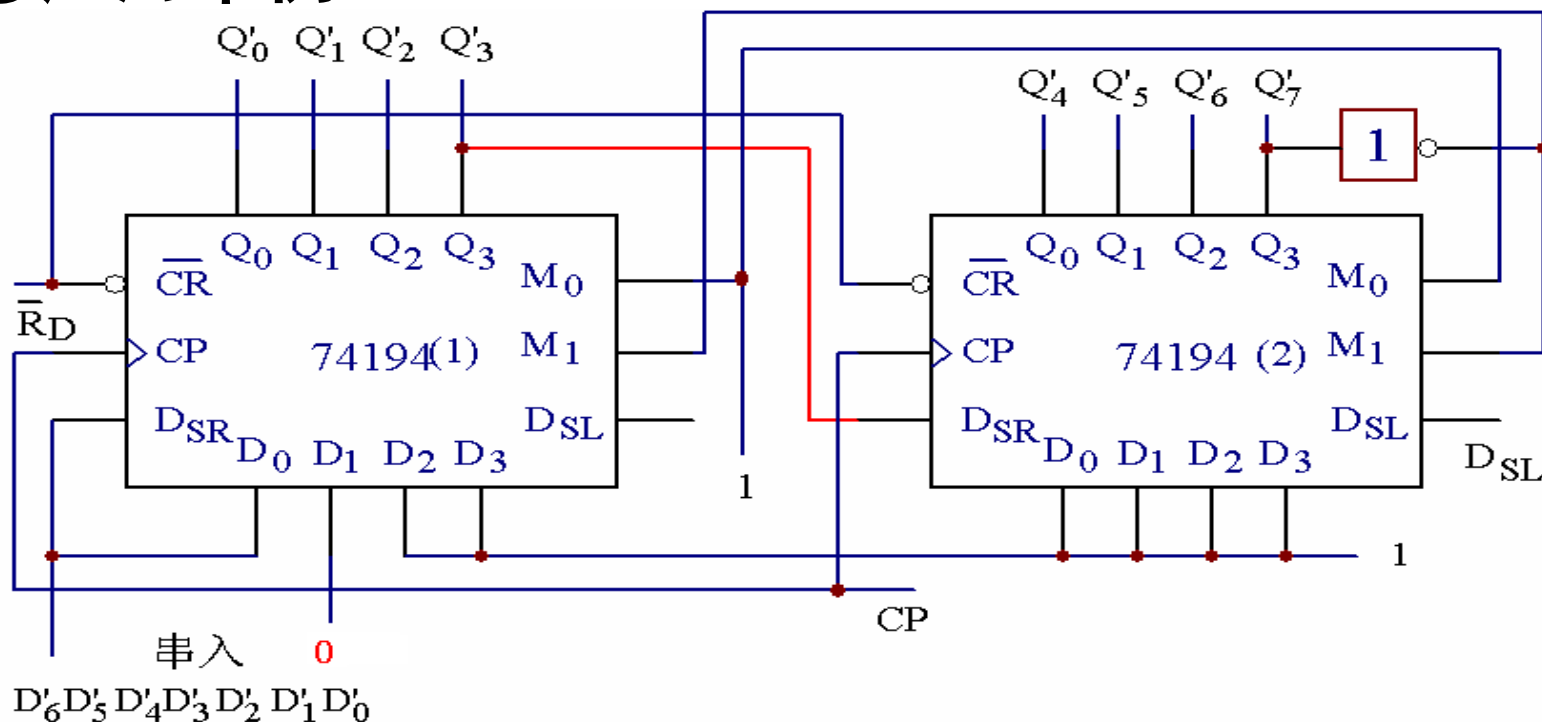


图5.2.5 7位串入—并出转换电路

③应用举例



工作过程:

```
graph LR; A[清0] -- "M0M1=11" --> B[置数]; B -- "M0M1=10" --> C[右移]; C -- "M0M1=11" --> D[读取]; D -- "13" --> B;
```

13

表5.2.3 7位串入—并出转换电路的状态转移表

	Q'_0	Q'_1	Q'_2	Q'_3	Q'_4	Q'_5	Q'_6	Q'_7	M_0	M_1	下一操作
清0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	准备送数
$CP_1\uparrow$	D'_0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	准备右移
$CP_2\uparrow$	D'_1	D'_0	0	1	1	1	1	1	1	0	准备右移
$CP_3\uparrow$	D'_2	D'_1	D'_0	0	1	1	1	1	1	0	准备右移
$CP_4\uparrow$	D'_3	D'_2	D'_1	D'_0	0	1	1	1	1	0	准备右移
$CP_5\uparrow$	D'_4	D'_3	D'_2	D'_1	D'_0	0	1	1	1	0	准备右移
$CP_6\uparrow$	D'_5	D'_4	D'_3	D'_2	D'_1	D'_0	0	1	1	0	准备右移
$CP_7\uparrow$	D'_6	D'_5	D'_4	D'_3	D'_2	D'_1	D'_0	0	1	1	准备送数

5.2.2 MSI移位寄存器

(1) 74194 (双向)

③应用举例 b.实现数据传输方式转换

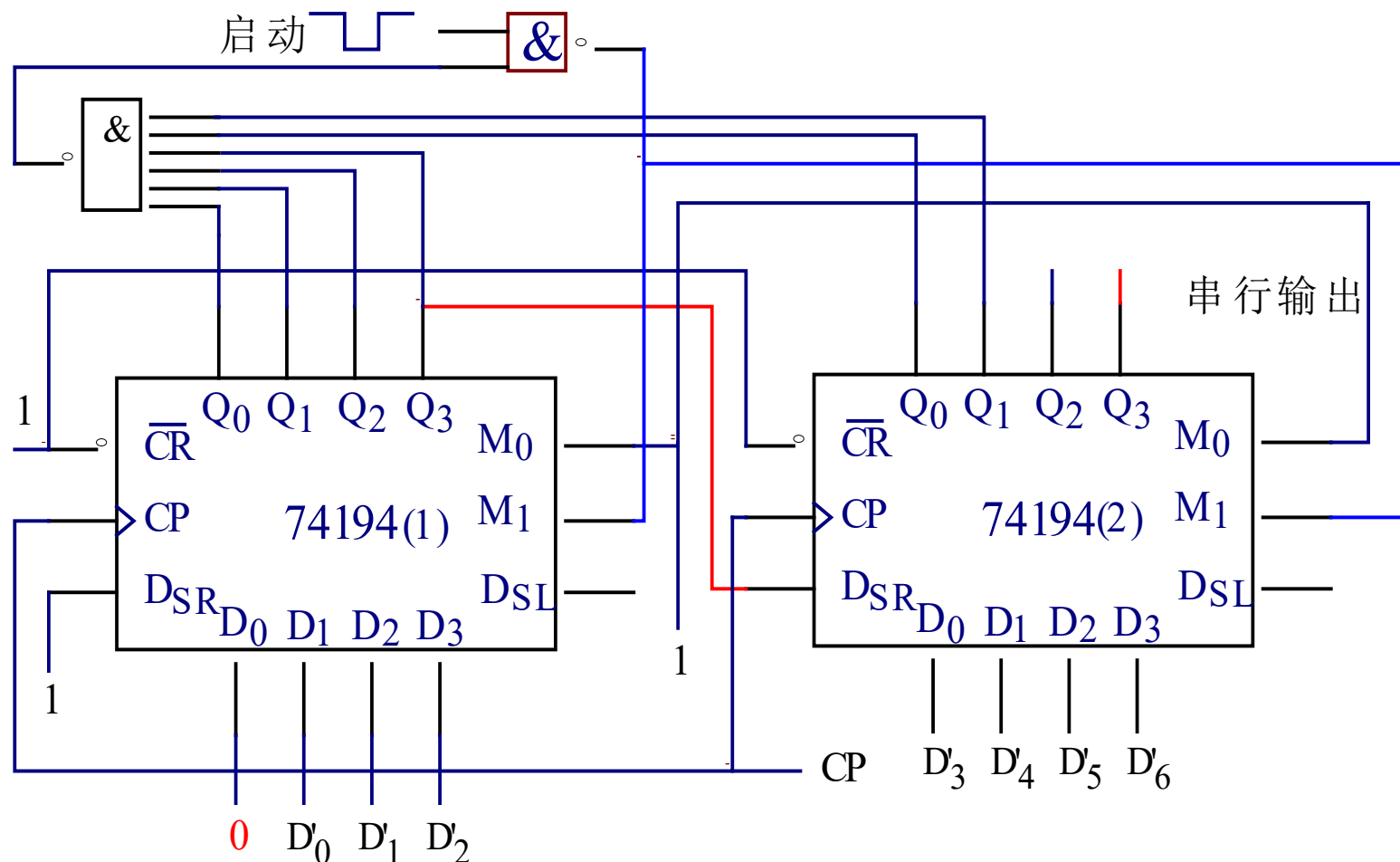


图5.2.6 7位并入一串出转换电路

5.2.2 MSI移位寄存器

(1) 74194 (双向)

③应用举例 b.实现数据传输方式转换

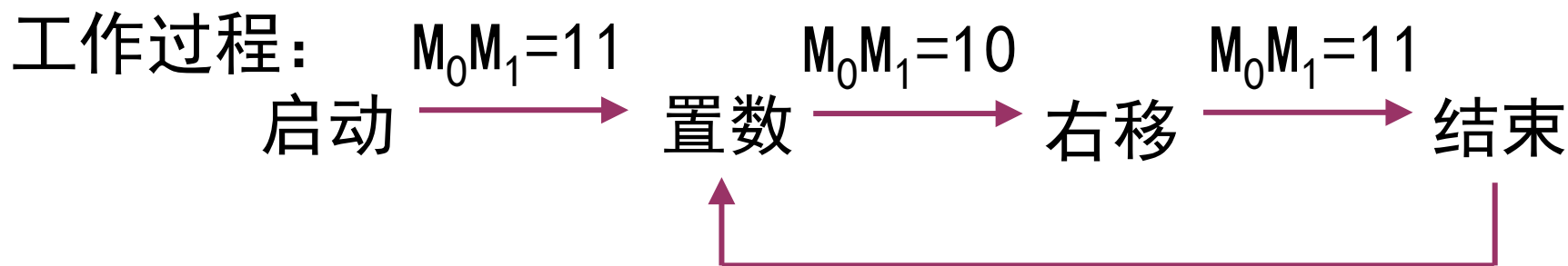
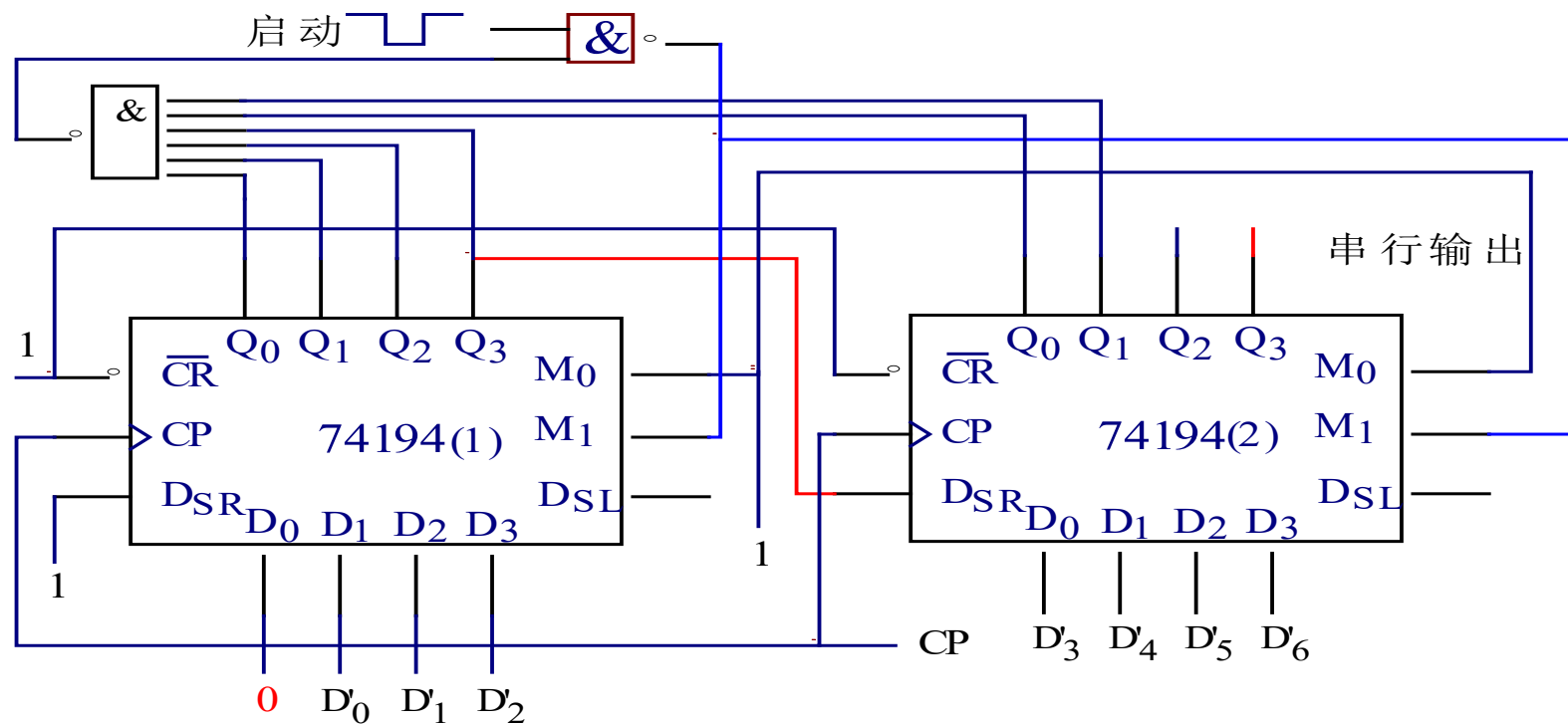


表5.2.4 7位并入一串出转换电路的状态转移表

	I				II				M ₀ M ₁	下一操作
	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃		
启动	0	0	0	0	0	0	0	0	1 1	准备并入
CP ₁ ↑	0	D' ₀	D' ₁	D' ₂	D' ₃	D' ₄	D' ₅	D' ₆	1 0	准备右移
CP ₂ ↑	1	0	D' ₀	D' ₁	D' ₂	D' ₃	D' ₄	D' ₅	1 0	准备右移
CP ₃ ↑	1	1	0	D' ₀	D' ₁	D' ₂	D' ₃	D' ₄	1 0	准备右移
CP ₄ ↑	1	1	1	0	D' ₀	D' ₁	D' ₂	D' ₃	1 0	准备右移
CP ₅ ↑	1	1	1	1	0	D' ₀	D' ₁	D' ₂	1 0	准备右移
CP ₆ ↑	1	1	1	1	1	0	D' ₀	D' ₁	1 0	准备右移
CP ₇ ↑	1	1	1	1	1	1	0	D' ₀	1 1	准备并入

5.2.2 MSI移位寄存器

(2) 74195 (右移)

J、 \overline{K} : 双端串行数据输入端

S / \overline{L} (Shift/Load) : 移位/置数功能控制端

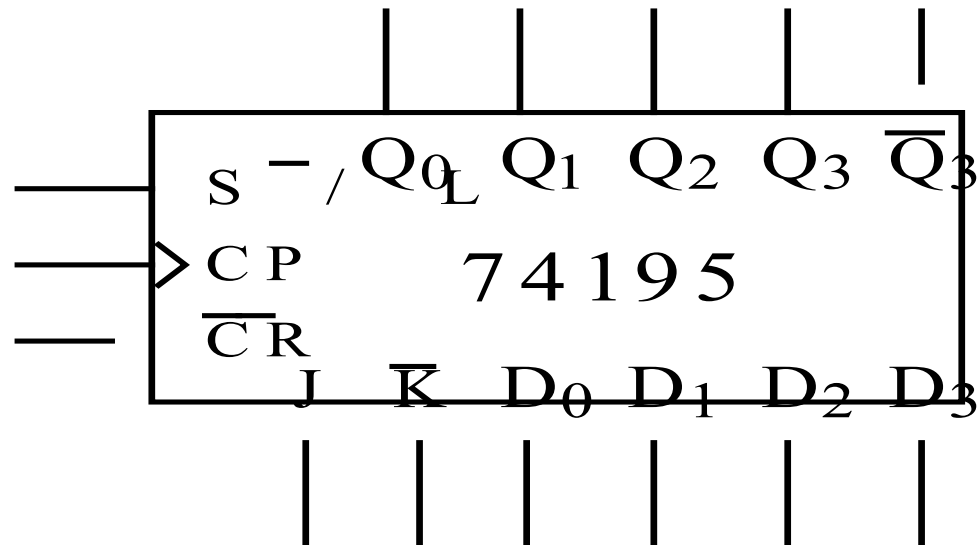


图5.2.7 74195的简化逻辑符号

表5.2.5 74195的功能表

$\overline{S/L}$	J	\overline{K}	\overline{CR}	CP	Q_0^{n+1}	Q_1^{n+1}	Q_2^{n+1}	Q_3^{n+1}	功 能
0	0	0	0	0	0	0	0	0	异步清除
1	0	0	1	↑	0	Q_0^n	Q_1^n	Q_2^n	串入、右移
1	0	1	1	↑	Q_0^n	Q_0^n	Q_1^n	Q_2^n	
1	1	0	1	↑	$\overline{Q_0^n}$	Q_0^n	Q_1^n	Q_2^n	
1	1	1	1	↑	1	Q_0^n	Q_1^n	Q_2^n	
0	0	0	1	↑	D_0	D_1	D_2	D_3	并 入

Q_0^{n+1} 由 J、 \overline{K} 和 Q_0^n 决定