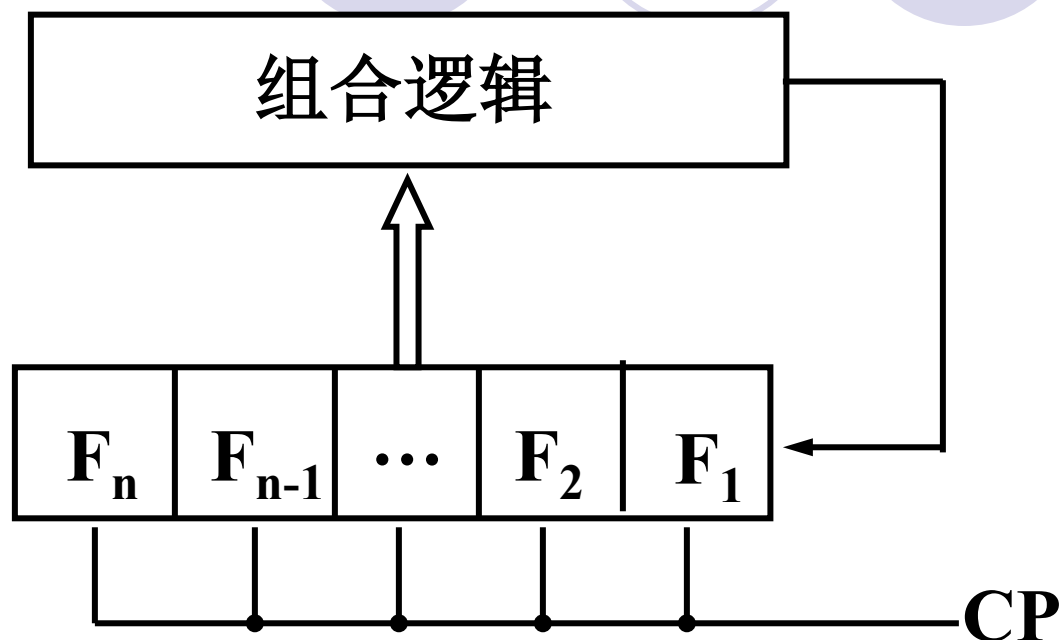


5.3.5 移存型计数器

移存型计数器的特点

(1) 属于同步计数器，存在反馈网络。

(2) 第一级触发器的激励由输入（通过组合逻辑电路）决定，状态转移表符合移存规律



移存型计数器的一般结构

除第一级外，其他触发器更新均符合 $Q_i^{n+1} = Q_{i-1}^n$ ，对于 DFF：
 $D_i = Q_{i-1}$ ，对于 JKFF： $J_i = Q_{i-1}$ ，
 $K_i = Q_i$

移存型计数器的分析



与同步时序电路的分析步骤相同，最后得到的状态转移表应满足移存规律。

形计数器

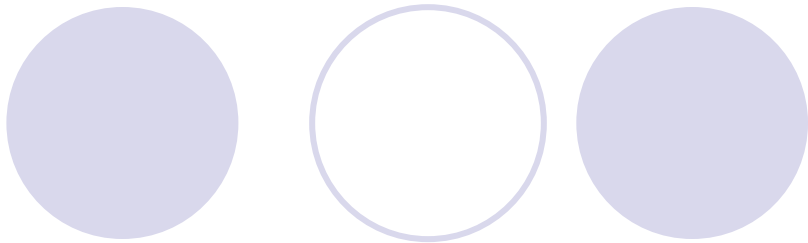
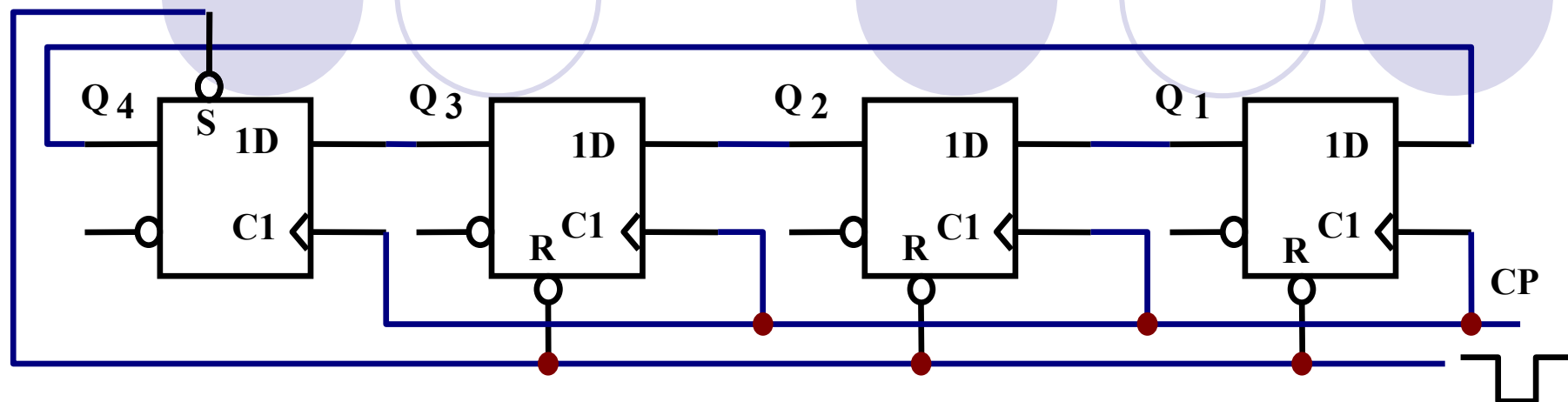


图5.3.37 环形计数器

电路构成特点：原码反馈，即： $D_1 = Q_4^n$

环形计数器



CP↑	Q ₄	Q ₃	Q ₂	Q ₁	状态转移路线
0	1	0	0	0	←
1	0	0	0	1	
2	0	0	1	0	
3	0	1	0	0	

结论：n位触发器可实现模M=n的环形计数器。

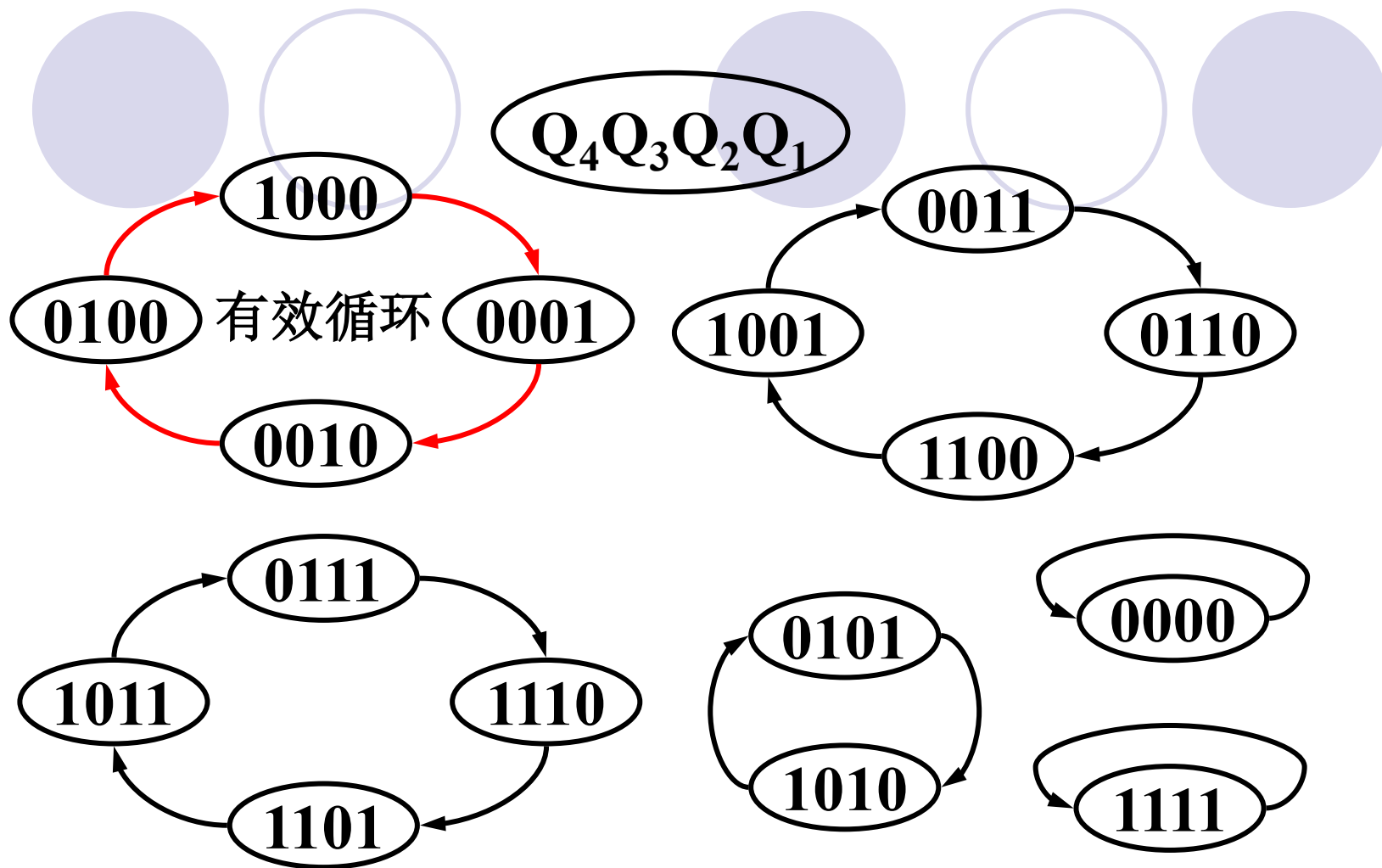


图5.3.38 环形计数器状态转移图

扭环形计数器

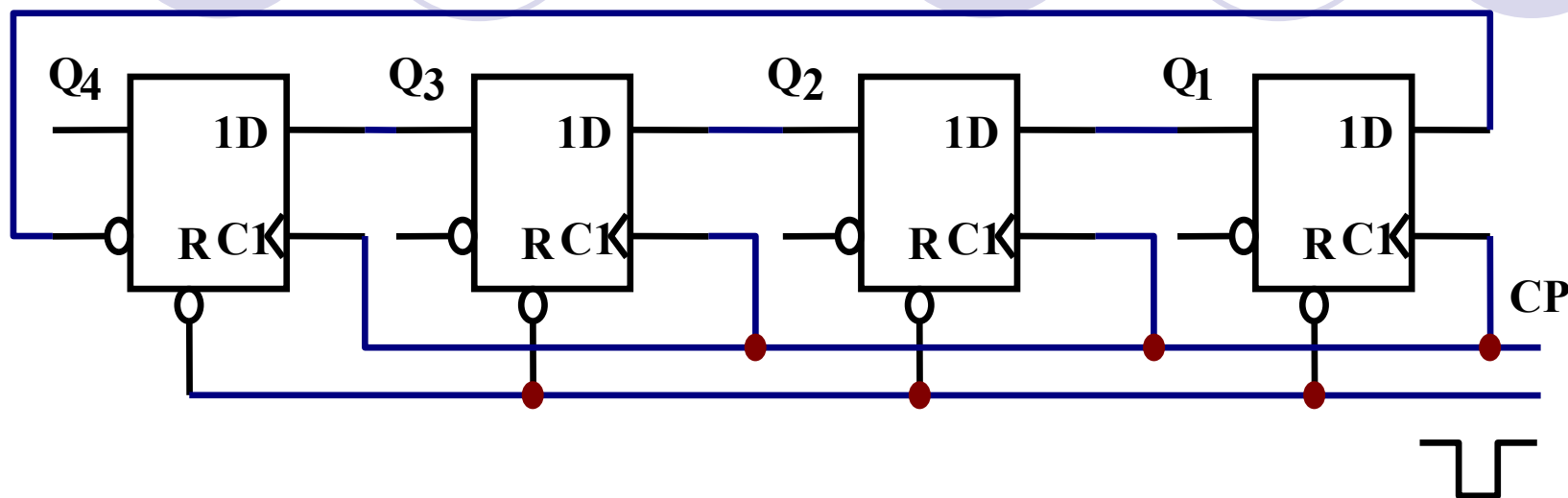


图5.3.39 扭环形计数器

电路构成特点：反码反馈，即： $D_1 = \overline{Q}_4^n$

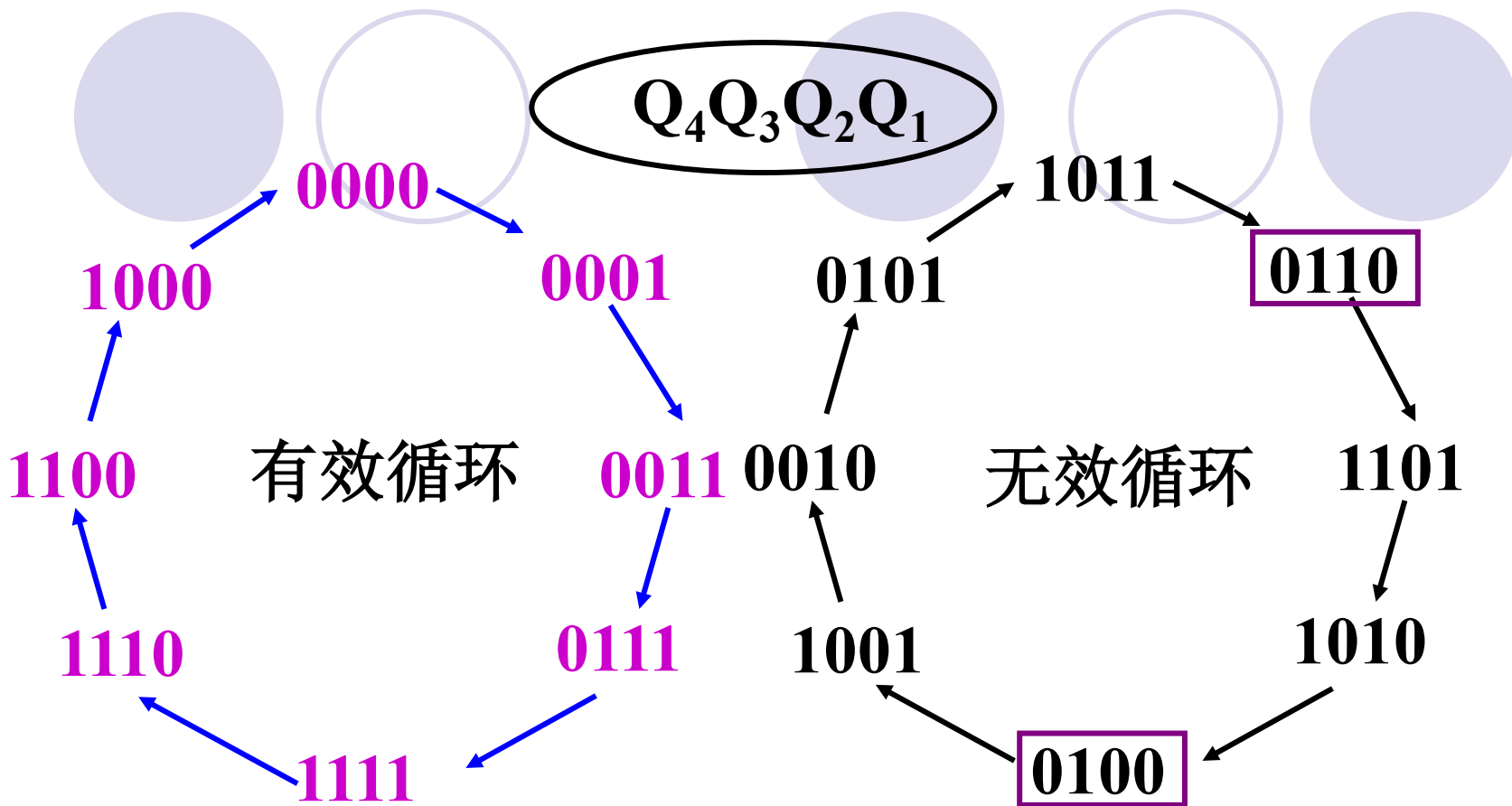


图5.3.40 扭环形计数器状态转移图

结论：（1） n 位触发器可实现模 $M=2n$ 的扭环形计数器
 （2）汉明距离为1，不会产生功能冒险。

修改偏离态:

0100→1000; 0110→1100

使其具有自启动性

修改后第一个触发器的激励为:

$$D_1 = \bar{Q}_4 \bar{Q}_3 + \bar{Q}_4 Q_1$$

$Q_2 Q_1$

$Q_4 Q_3 Q_2 Q_1$

$Q_4 Q_3$

00

01

11

10

00

01

11

10

	00	01	11	10
00	1	1	1	∅
01	0	∅	1	0
11	0	∅	0	0
10	0	∅	∅	∅

用MSI移存器构成环形或扭环形计数器。

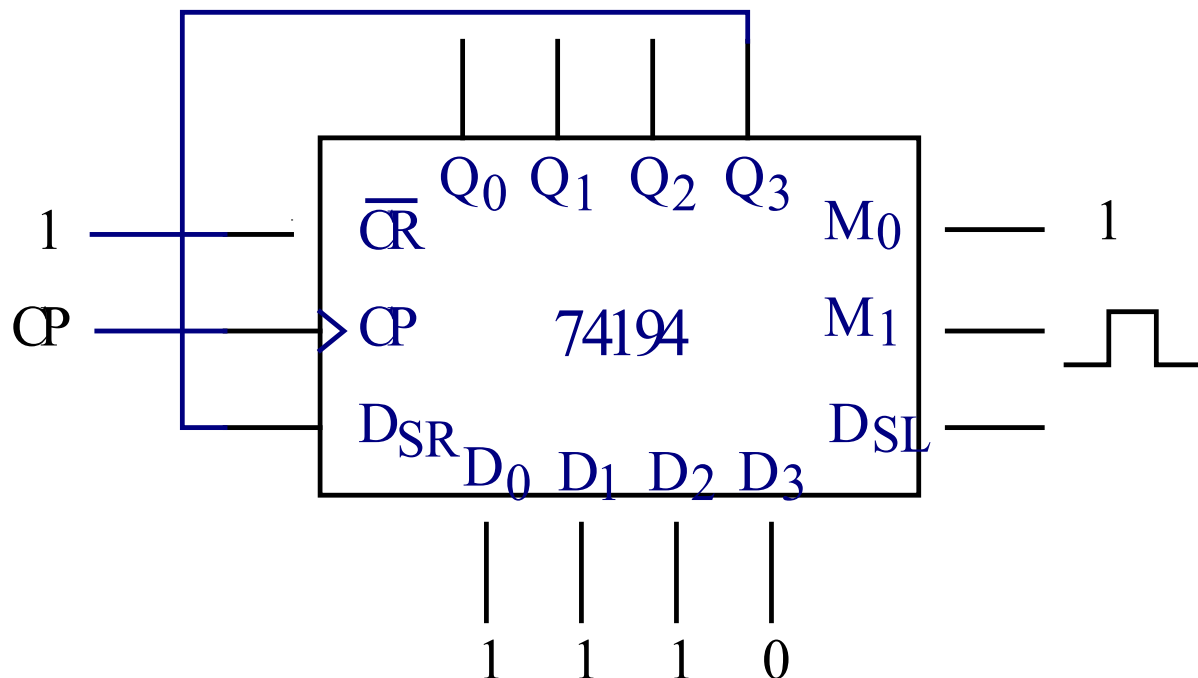
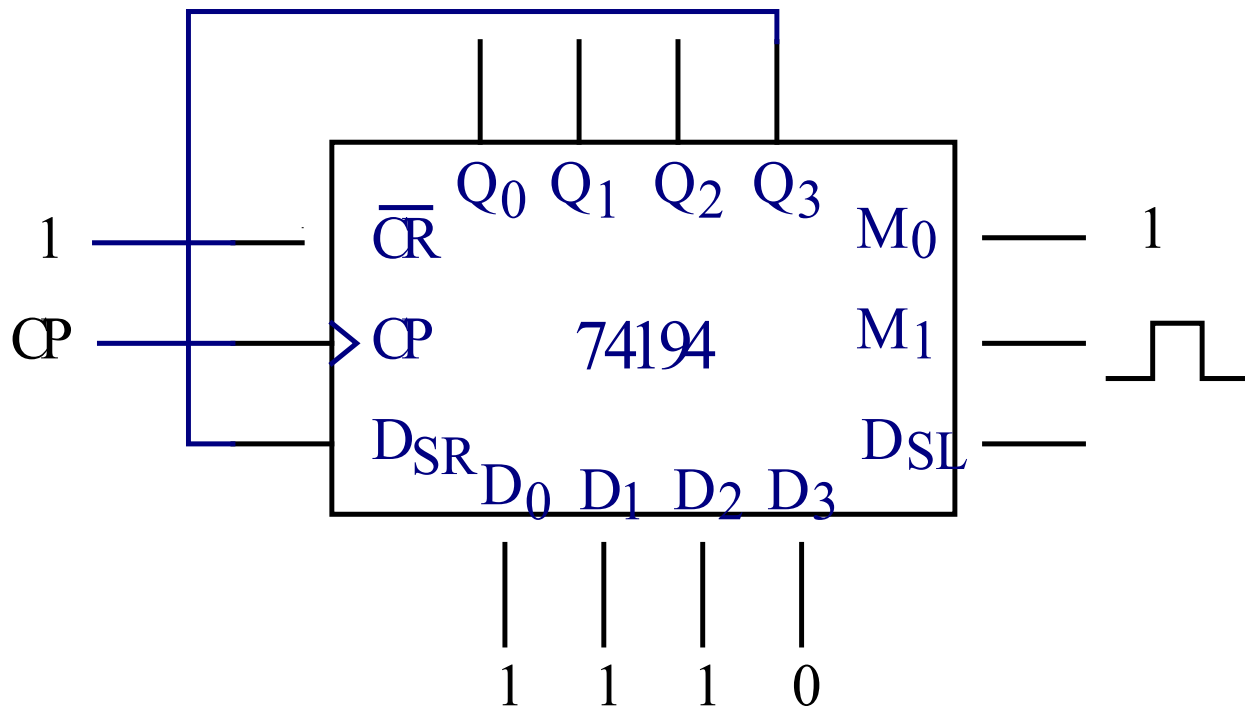


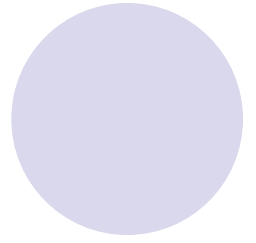
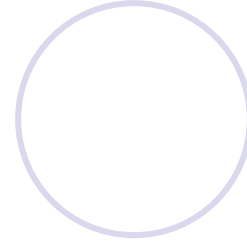
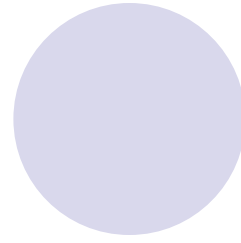
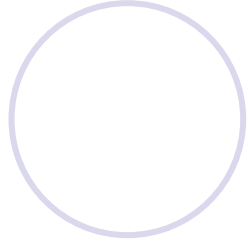
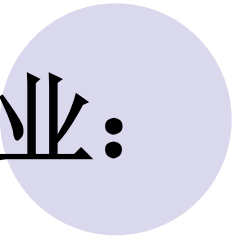
图5.3.41 74194构成的环形计数器

$$Q_0^{n+1} = D_{SR} = Q_3^n$$



CP↑	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃	状态转移路线
1	1	1	1	0	
2	0	1	1	1	
3	1	0	1	1	
4	1	1	0	1	

作业：



1. 用触发器和逻辑门构成的任意进制计数器

例1 试用JKFF和与非门设计按自然二进制码计数的 $M=5$ 的同步加法计数器。

解：(1)确定电路工作状态，求触发器级数。

取 $n=3$ 。

(2)设计各触发器的激励函数和电路的输出函数（综合表）。

1. 用触发器和逻辑门构成的任意进制计数器

例1 试用JKFF和与非门设计按自然二进制码计数的M=5的同步加法计数器。

$Q_3^n \quad Q_2^n \quad Q_1^n$			Q_3^{n+1}	Q_2^{n+1}	Q_1^{n+1}	J_3	K_3	J_2	K_2	J_1	K_1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1							1
0	1	0	0	1							0
0	1	1	1	0							1
1	0	0	0	0							0
偏离状态	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0

可先将偏离态作无关项处理，然后检查自启动性，若有必要再作修正。