



CHANG'AN UNIVERSITY

数字电子技术实验

长安大学
线上教学使用

任意进制计数器设计

长安大学

电工电子实验教学中心

主要内容

1

实验目的

2

实验设备与元器件

3

实验原理

4

实验内容

5

实验注意事项

6

实验要求



1

实验目的

实验目的

- 熟悉常用中规模集成计数器74LS161的逻辑功能及各控制端的作用
- 掌握用集成计数器设计任意进制计算器的方法
- 学会集成计数器的级联扩展方法



2

实验设备与元器件

实验设备与元器件

- **仪器设备：** 数字电路实验箱、万用表
- **芯片：** **74LS00 /74HC00** 2输入端四与非门
74LS20 /74HC20 4输入端二与非门
74LS161 /74HC161 四位二进制加法计数器
(两片)



长安大学
线上教学使用

3

实验原理



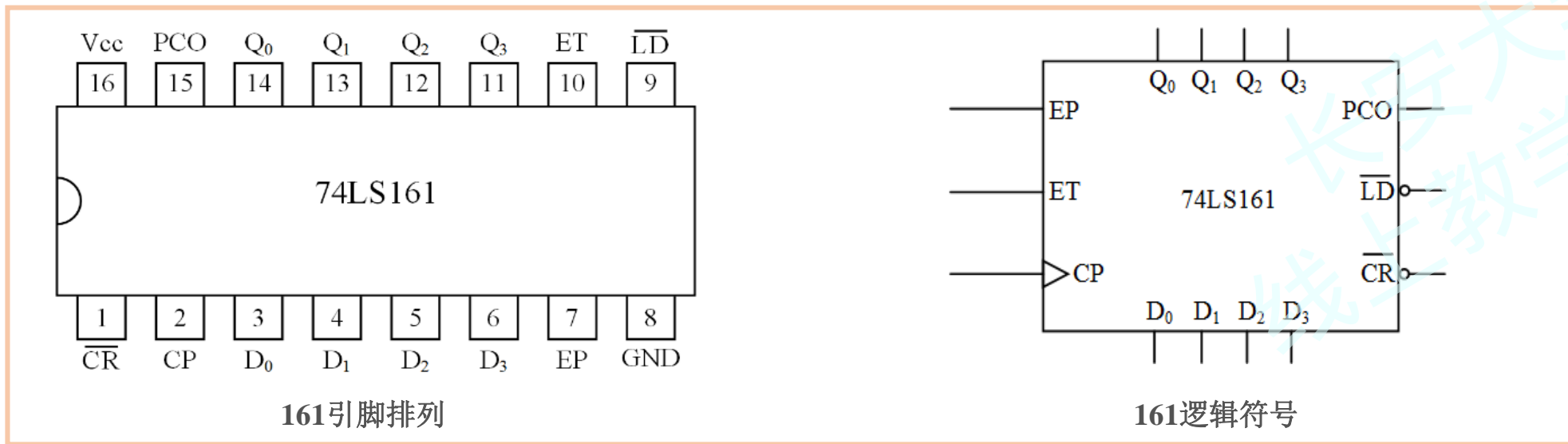
计数器

计数器是数字电路和计算机系统中广泛应用的一种逻辑部件，可**累计输入脉冲**的个数，常在定时、分频、时序控制等电路中应用。

计数器可分为**同步计数器和异步计数器**两种。同步计数器中的所有触发器**共享一个时钟信号**，即**所有触发器的状态转换发生在同一时刻**；而异步计数器中的所有触发器**不共享一个时钟信号**，所有触发器的**状态转换不一定发生在同一时刻**。



74LS161芯片介绍

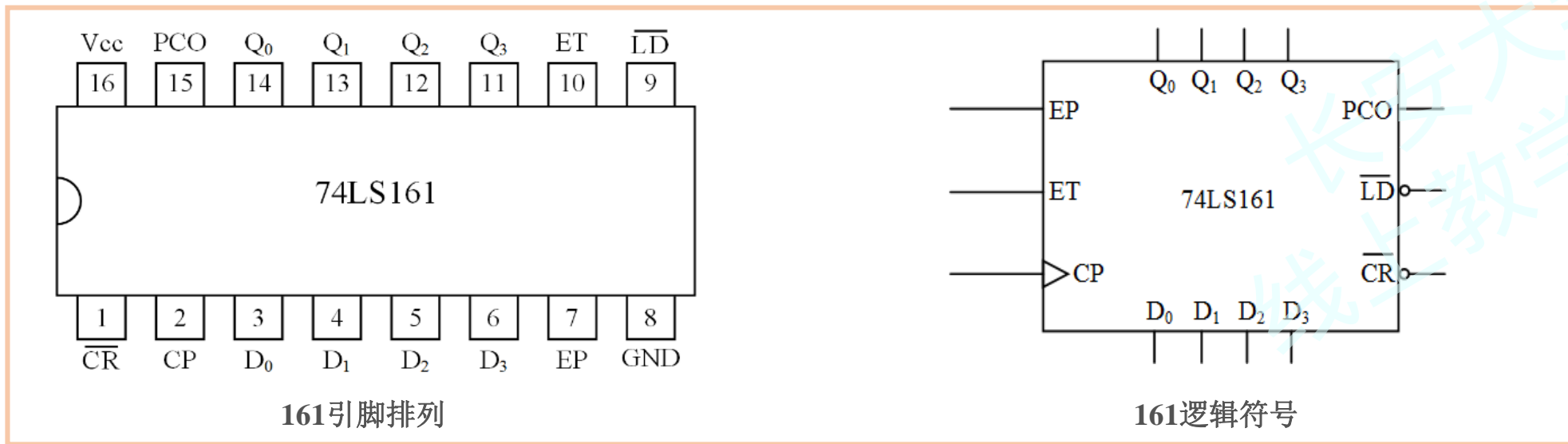


161功能表

\overline{CR}	\overline{LD}	ET	EP	CP	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀	
0	×	×	×	×	×	×	×	×	0	0	0	0	→ 0100
1	0	×	×	↑	D	C	B	A	D	C	B	A	→ 0101
1	1	0	×	×	×	×	×	×	保持				→ 0110
1	1	×	0	×	×	×	×	×	保持				→ 0111
1	1	1	1	↑	×	×	×	×	计数				→ 1010

0100 → 0101 → 0110
↓
0111
↓
1010 ← 1001 ← 1000

74LS161芯片介绍



161功能表

\overline{CR}	\overline{LD}	ET	EP	CP	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀
0	×	×	×	×	×	×	×	×	0	0	0	0
1	0	×	×	↑	D	C	B	A	D	C	B	A
1	1	0	×	×	×	×	×	×	保持			
1	1	×	0	×	×	×	×	×	保持			
1	1	1	1	↑	×	×	×	×	计数			

74LS161端口介绍

- CP: 脉冲输入端
- D₀~D₃: 置数数据输入端
- Q₃~Q₀: 数据输出端
- \overline{CR} : 异步清零(复位)端
- \overline{LD} : 同步置数端
- EP、ET: 工作状态控制端
- PCO: 进位输出端

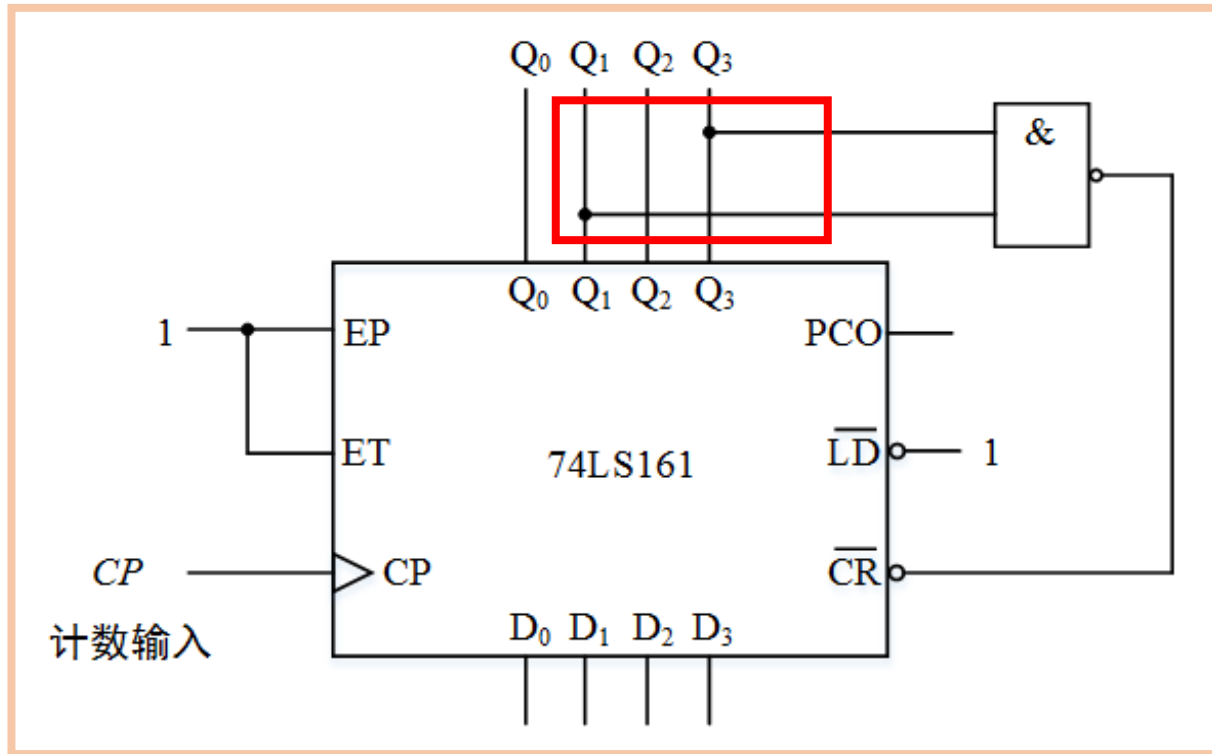
4

实验内容

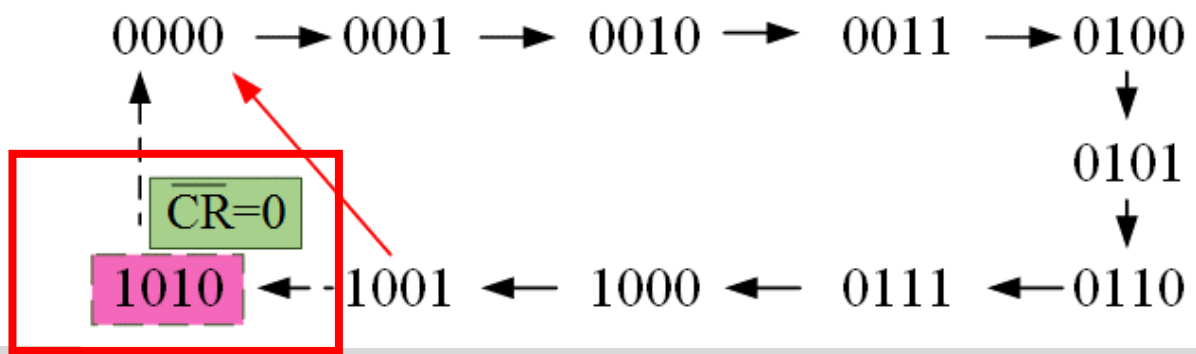
1

用74LS161分别采用**清零法**与**置数法**实现一个**十进制**计数器

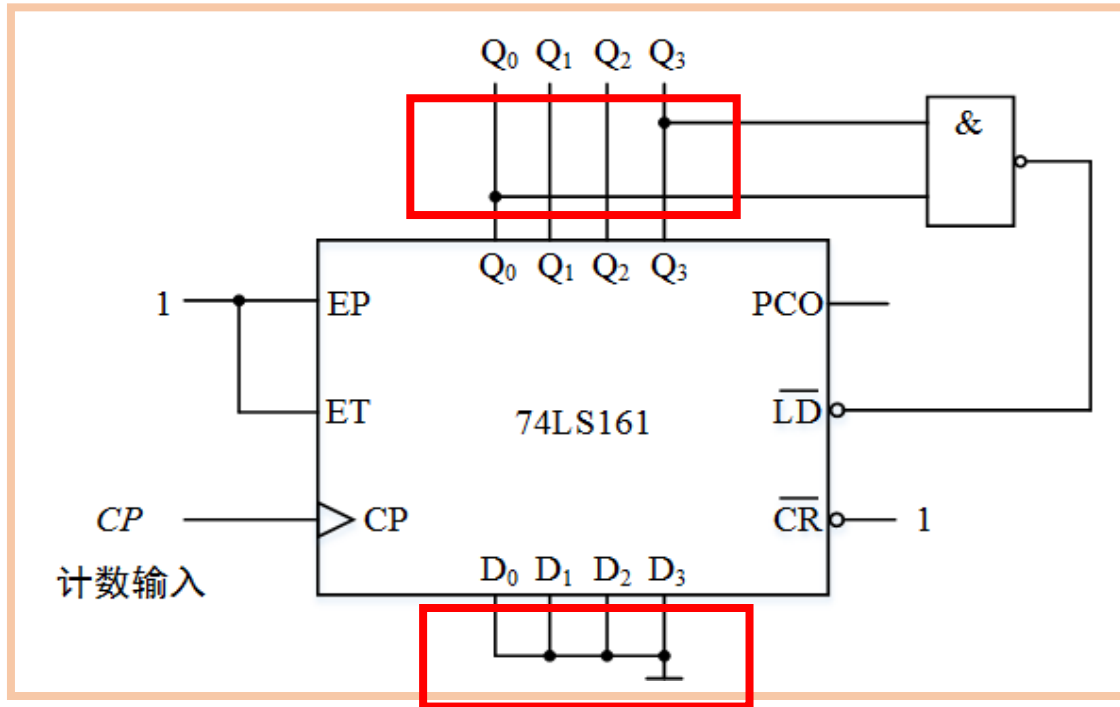
1 (a) 异步清零法设计十进制计数器



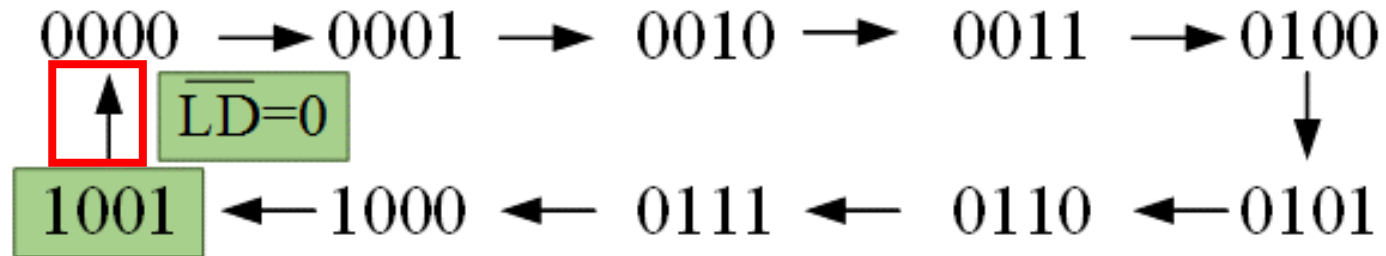
注意：应用**异步清零法**时，若所设计的计数器模为**M**，则用**M**产生**清零信号**，但**M**这个信号保持不住，只是一个**过渡状态**，也称**虚态**。



1 (b) 同步置数法设计十进制计数器



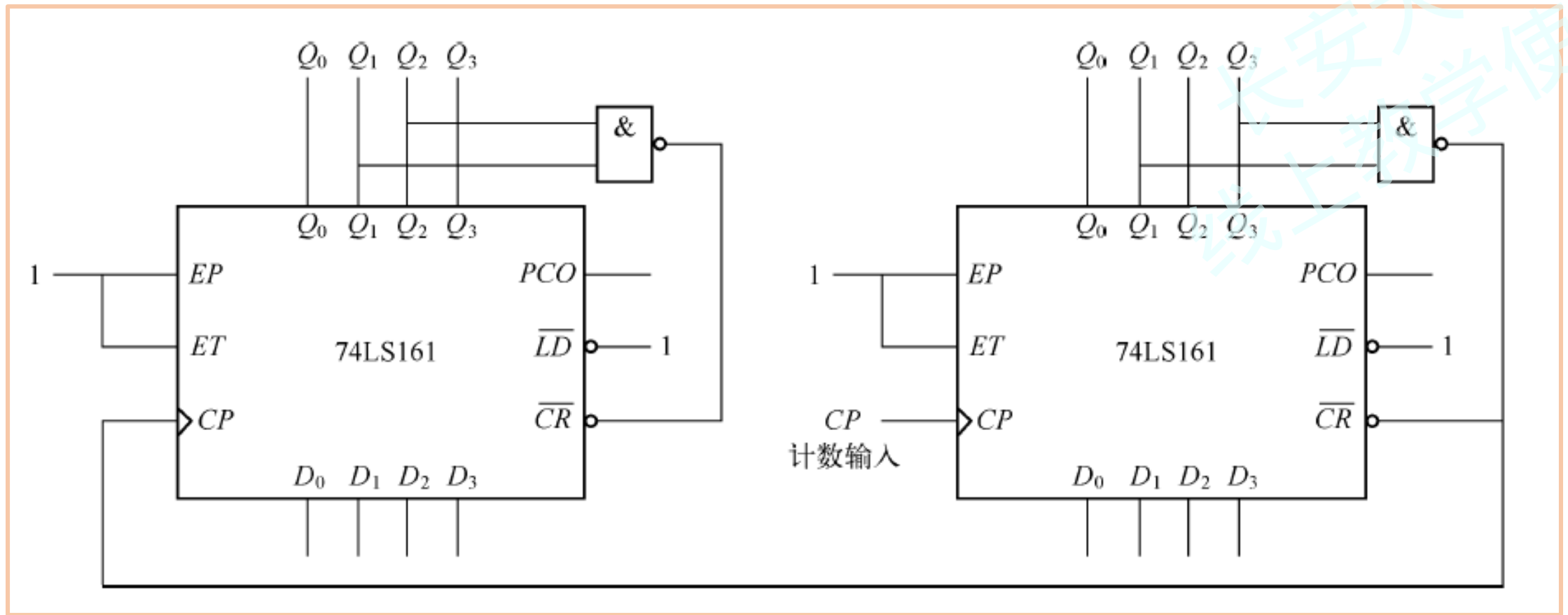
注意：应用这种方法时，若所设计的计数器模为 M ，则由 $M-1$ 产生置数信号。



2

用两块74LS161，采用串行（或并行）级联设计一个六十进制计数器

六十进制计数器设计（串行进位）



乘积法： 6 × 10

5

实验注意事项

实验注意事项

- (1) 用74LS161采用异步清零法和同步置数法设计10进制计数器时，清零端和置数端所接反馈信号不同。
- (2) 显示输出状态 $Q_3Q_2Q_1Q_0$ 的发光二极管最好按照从左向右，按顺序连接，方便大家读数。
- (3) 多片74LS161串行级联时，进位信号需要加非门后连接高一级计数器的CP端口。
- (4) 调试电路时采用单脉冲开关输入CP，观察计数器状态时，可接入1HZ连续脉冲。



6 实验要求

实验要求

- (1) 10进制计数器实验中，请观察并记录异步清零法和同步置数法设计的10进制计数器的实验数据；
- (2) 60进制计数器，如果采用同学们自己设计的电路，请大家在课前设计好逻辑电路图。实验时，实现自己设计的逻辑电路，并进行观察和调试。本部分实验内容，在实验报告中，只需要画出逻辑电路图，不需要列实验数据。
- (3) 请大家分析总结实验中出现的问题，并按要求撰写实验报告。



谢谢!

长安大学
线上教学使用

