



电子线路设计  
与测试

曾喻江

自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

## 实验2 - 篮球24秒计时器

指导教师: 曾喻江博士

Email: [zengyj@mail.hust.edu.cn](mailto:zengyj@mail.hust.edu.cn)

华中科技大学 电子与信息工程系

二〇一一年四月

HUST

# 内容大纲

电子线路设计  
与测试

曾喻江

自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

- 1 自学内容
- 2 篮球竞赛30s 定时器设计举例
- 3 实验任务

HUST

# 内容大纲

电子线路设计  
与测试

曾喻江

自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

1 自学内容

2 篮球竞赛30s 定时器设计举例

3 实验任务

# 需要自学的內容

电子线路设计  
与测试

曾喻江

自学內容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

## 第6章数字逻辑电路基础实验

- 小规模数字逻辑电路设计 (P158)
- 电路初始状态的设置 (P162)
- MSI时序逻辑电路 (P173)
- 应用电路设计 (P182)

## 第7章数字逻辑电路应用设计

- 篮球竞赛30s定时器设计 (P186)
- 多功能数字钟电路设计 (P198)

# 需要自学的内容

电子线路设计  
与测试

曾喻江

自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

## 第6章数字逻辑电路基础实验

- 小规模数字逻辑电路设计 ( P158 )
- 电路初始状态的设置 ( P162 )
- MSI时序逻辑电路 ( P173 )
- 应用电路设计 ( P182 )

## 第7章数字逻辑电路应用设计

- 篮球竞赛30s定时器设计 ( P186 )
- 多功能数字钟电路设计 ( P198 )

# 需要自学的內容

电子线路设计  
与测试

曾喻江

自学內容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

## 学习要求

- 熟悉各种常用MSI时序逻辑电路功能和使用方法
- 掌握多片MSI时序逻辑电路级联和功能扩展技术
- 学会MSI数字电路分析方法、设计方法、组装和测试方法

# 内容大纲

电子线路设计  
与测试

曾喻江

自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

1 自学内容

2 篮球竞赛30s 定时器设计举例

3 实验任务

# 篮球竞赛30s 定时器设计举例

电子线路设计  
与测试

曾喻江

自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

## 设计要求:

- 具有显示30s计时功能
- 设置外部操作开关，控制计时器的直接清零、启动和暂停/连续功能
- 计时器为30s递减计时器，其计时间隔为1s
- 计时器递减计时到零时，数码显示器不能灭灯，同时发出光电报警信号



# 篮球竞赛30s 定时器设计举例(Cont.)

电子线路设计  
与测试

曾喻江

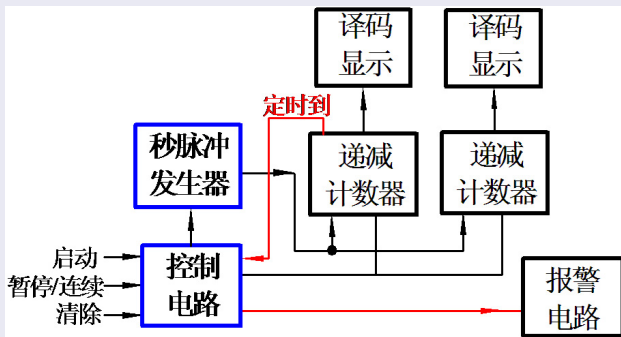
自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

## 1.根据设计要求，画出组成框图组成框图



# 篮球竞赛30s 定时器设计举例(Cont.)

电子线路设计  
与测试

曾喻江

自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

## 2. 挑选IC及相关器件，设计各单元电路

- 秒脉冲发生器的设计
  - 可由555定时器或石英晶体振荡器构成
- 30s计时器的设计
  - 由各种有递减计数功能的IC芯片构成
  - 由FPGA构成
- 译码显示器的设计
- 控制电路的设计（难点）
  - 根据设计要求，用试凑法设计

# 篮球竞赛30s 定时器设计举例(Cont.)

电子线路设计  
与测试

曾喻江

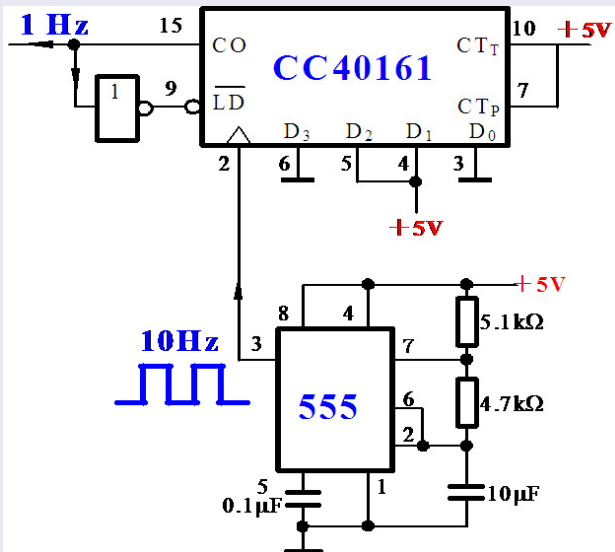
自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

## 秒脉冲发生器的设计



# 篮球竞赛30s 定时器设计举例(Cont.)

电子线路设计与测试

曾喻江

自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举例

实验任务

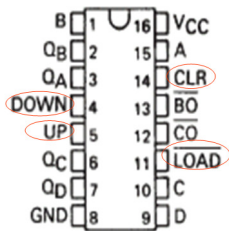
Thanks

## 30s计时器的设计

74LS192 是双时钟加/减十进制同步计数器，其功能表为：

UP	DOWN	$\overline{\text{LOAD}}$	CLR	操作
X	X	X	1	清零
X	X	0	0	置数
$\uparrow$	1	1	0	加计数
1	$\uparrow$	1	0	减计数
1	1	1	0	保持

- $Q_D$ 是最高位， $Q_A$ 是最低位。
- $\overline{\text{CO}}$ 是加计数进位输出端；
- $\overline{\text{BO}}$ 是减计数借位输出端。



74LS192 引脚图

# 篮球竞赛30s 定时器设计举例(Cont.)

电子线路设计与测试

曾喻江

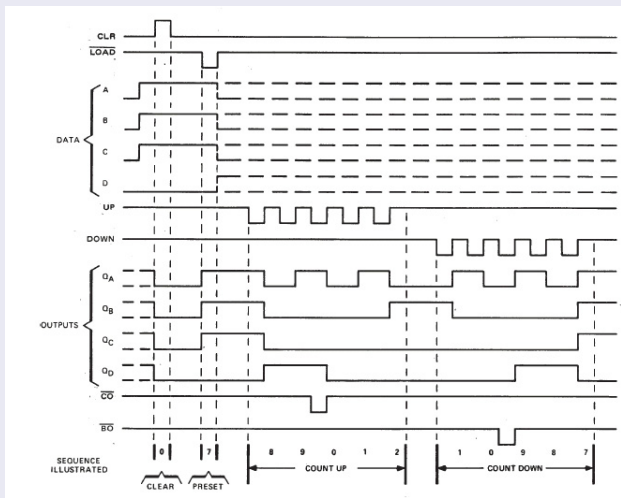
自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举例

实验任务

Thanks

## 74LS192时序图



# 篮球竞赛30s 定时器设计举例(Cont.)

电子线路设计与测试

曾喻江

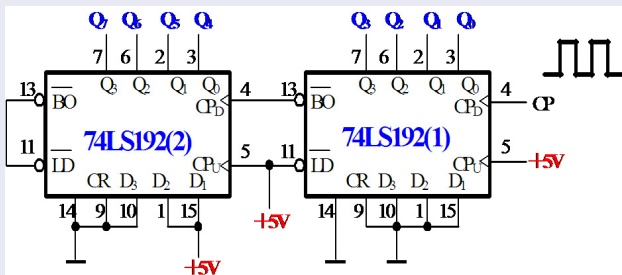
自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举例

实验任务

Thanks

## 30s计时器的设计



# 篮球竞赛30s 定时器设计举例(Cont.)

电子线路设计与测试

曾喻江

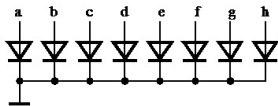
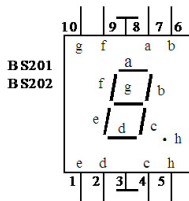
自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举例

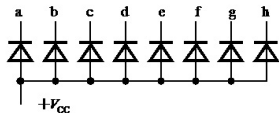
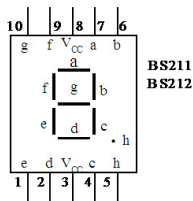
实验任务

Thanks

## 译码显示电路



共阴极LED



共阳极LED

# 篮球竞赛30s 定时器设计举例(Cont.)

电子线路设计  
与测试

曾喻江

自学内容

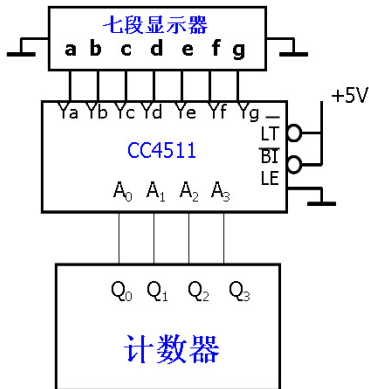
篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

## 译码显示电路(Cont.)

- 参考教材P167
- CD4511引脚图见P417





# 篮球竞赛30s 定时器设计举例(Cont.)

电子线路设计  
与测试

曾喻江

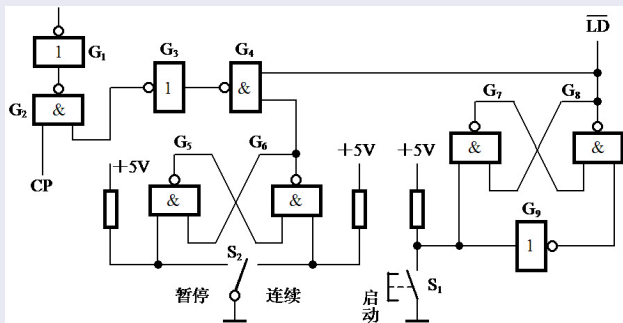
自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

## 控制电路的设计



# 内容大纲

电子线路设计  
与测试

曾喻江

自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

1 自学内容

2 篮球竞赛30s 定时器设计举例

3 实验任务

# 实验任务：8-10周

## 篮球竞赛24s 定时器设计(P188)

- 定时时间为**24**秒钟，按递减方式计时，每隔**1**秒钟，定时器减**1**，以数字的形式显示时间
- 设置两个外部控制开关（控制功能如表所示），控制定时器的直接复位、启动计时、暂停/连续计时
- 当定时器递减计时到零（即定时时间到）时，定时器保持零不变，同时发出光报警信号
- 输入时钟脉冲的频率为**1kHz**（555振荡器、用74LS90或74LS93实现的分频电路），预置初值

复位/启动 <b>nRST</b>	暂停/连续 <b>nPAUSE</b>	定时器完成的功能
<b>0</b>	<b>X</b>	定时器复位，置初值 <b>24</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	定时器开始计时
<b>1</b>	<b>0</b>	定时器暂停计时

# 实验任务：8-10周

电子线路设计  
与测试

曾喻江

自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

## 24 s定时器设计的具体要求

- 拟定组成框图，确定方案，要求使用的器件少，成本低；（使用74LS192）
- 设计并安装电路，要求布线整齐、美观，便于级联与调试
- 测试计时器的逻辑功能
- 画出计时器的逻辑电路图
- 写出设计性实验报告

# 实验任务：8-10周

电子线路设计  
与测试

曾喻江

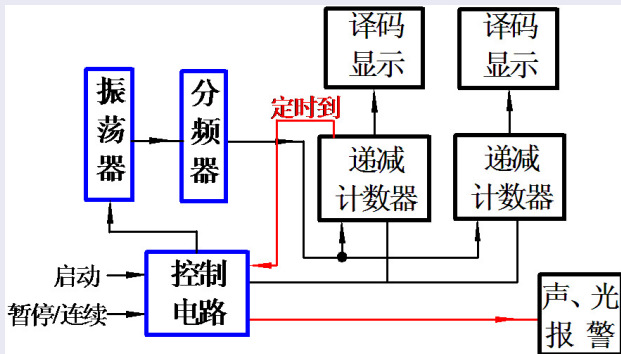
自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

## 参考框图



# 实验内容

电子线路设计  
与测试

曾喻江

自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

## 选做部分

- 环形计数器（P163设计课题3，1分）
- 彩灯循环显示控制电路（P185设计课题2，1分）

# 下一阶段

电子线路设计  
与测试

曾喻江

自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

可逆计数、译码、显示电路 (p184, 设计课题1)  
(11-12周)



电子线路设计  
与测试

曾喻江

自学内容

篮球竞赛30s  
定时器设计举  
例

实验任务

Thanks

# Thank you!

# Any Questions?



HUST