

# 数字电子技术

三江学院  
电子信息工程专业

主讲教师 赵航





## 课程基本信息

|        |       |
|--------|-------|
| 性质     | 学科基础课 |
| 课时     | 80    |
| 学分     | 4.5   |
| 课程主讲教师 | 赵航    |

# 说课内容



课程教学目标

课程整体设计

课程教学资源

教学方法及手段

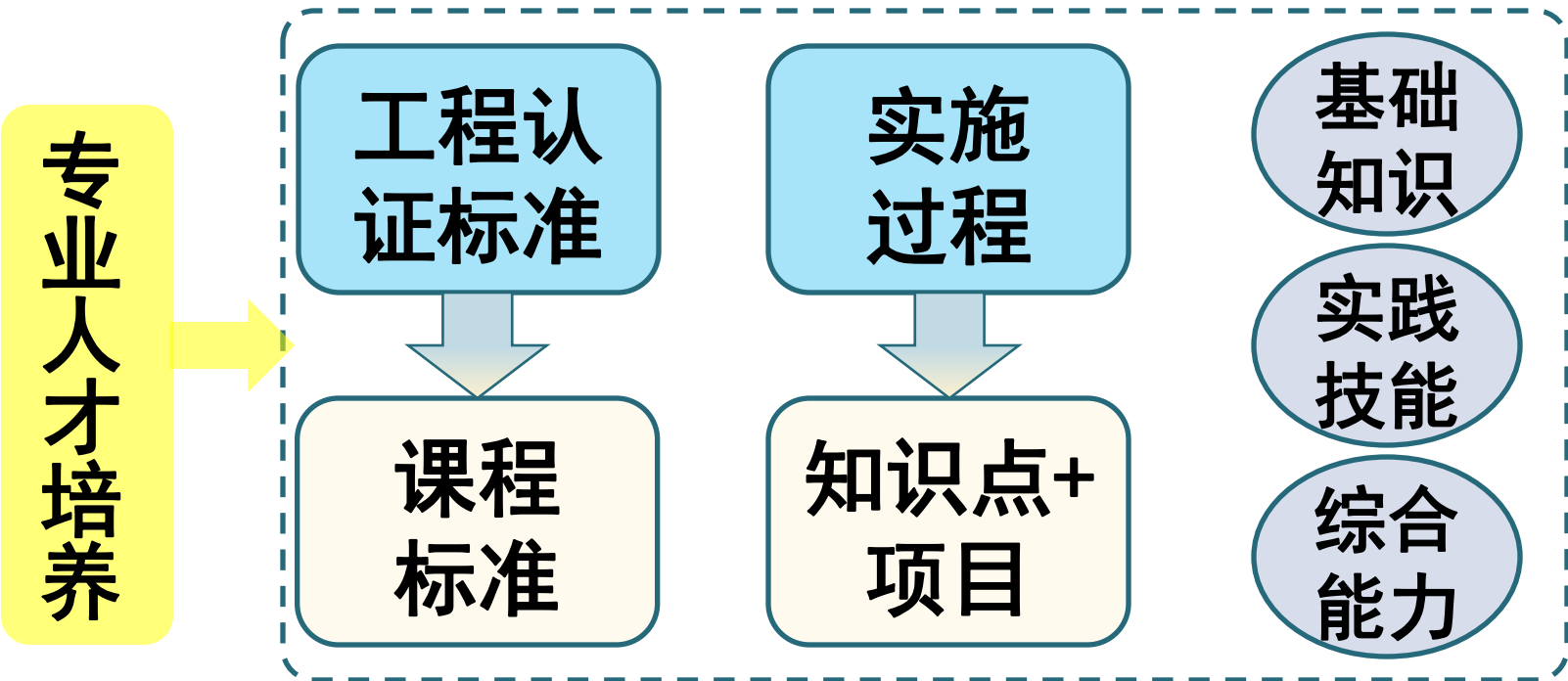
课程考核及评价

总结与展望



# 一、课程教学目标

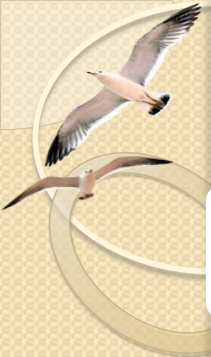
## 1. 建设理念和思路



# 一、课程教学目标

## 2. 课程教学目标





### 3. 课程所处位置

# 一、课程教学目标

#### 公共素质课程

- 思想道德修养
- 英语
- 数学
- .....

#### 专业基础课程

- 电路
- 模拟电子技术
- 电子基础实训
- **数字电子技术**
- .....

#### 专业技术课程

- 单片机原理与应用
- 硬件描述语言
- FPGA课程设计
- .....

#### 综合实践课程

- 电子技术综合设计
- 专业综合工程实训
- 毕业实习

电路  
模拟电子技术

**数字电  
子技术**

单片机原理与应用  
单片机综合实训  
硬件描述语言与FPGA

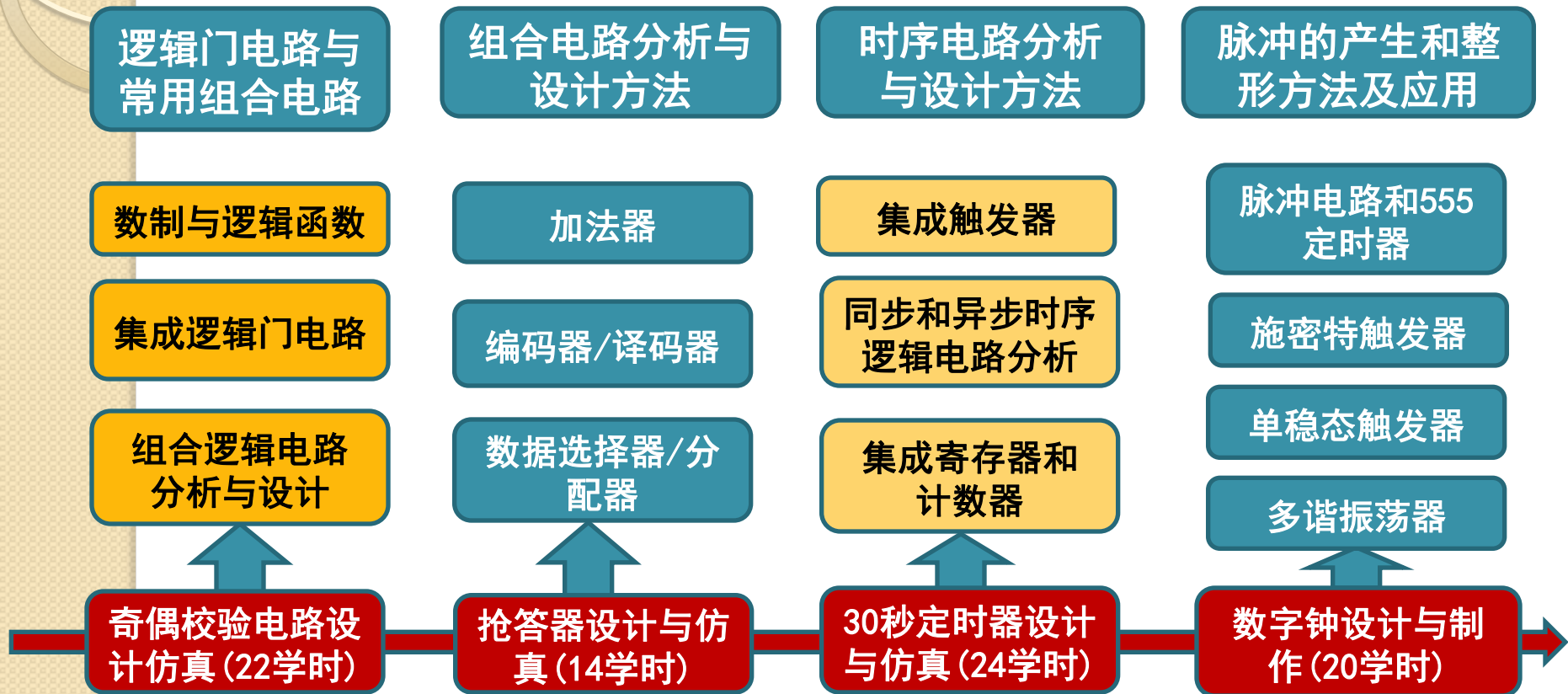
## 二、课程整体设计

### 1. 课程内容的选取

| 数字逻辑电路的基础理论知识  | 常用组合及时序逻辑逻辑功能部件  | 数字逻辑电路的分析和设计能力  |
|--|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 熟悉集成逻辑门的原理及应用</li><li>2. 能实现数字电路逻辑化简与功能变换</li><li>3. 掌握组合逻辑电路的分析及设计方法</li><li>4. 掌握中规模组合逻辑电路设计和调试方法</li><li>5. 掌握时序逻辑电路的分析及设计方法</li><li>6. 掌握脉冲波形产生和整形的方法</li><li>7. AD和DA转换器</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 加法器</li><li>2. 编码器</li><li>3. 译码器</li><li>4. 数据选择器和数据分配器</li><li>5. 数值比较器</li><li>6. 寄存器</li><li>7. 计数器</li><li>8. 555定时器</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 奇偶校验电路设计</li><li>2. 抢答器的设计</li><li>3. 定时器设计</li><li>4. 数字钟设计</li></ol> <p>要求：具备良好的职业素养；查阅资料、自主学习、认真务实的精神；团结协作、不断创新意识</p> |

## 二、课程整体设计

### 2. 内容组织与安排





# 三、课程教学资源

## 1. 教材与参考资料

### 应用型本科教材+自编实验指导



#### 数电课内实验项目安排

实验一、仿真软件的使用及基本逻辑单元电路的绘制与仿真 (4h)

内容: 1.对照模拟电子技术教材附录 A 学习 Multisim10 软件的使用

2.用 Multisim10 软件仿真第三章练习题 3.5 和 3.7 两题中的电路。

将电路输入端接逻辑电平开关(字组产生器),并按题目给定的输入波形进行仿真,得出正确的输出波形。

实验报告要求:

1、实验内容

2、仿真过程

(1) 创建电路

添加三态门、异或门、逻辑电平开关(字组产生器)、示波器等电路单元,将三态门的输入端和控制端接逻辑电平开关或字组产生器,亦或门的输出端接示波器。

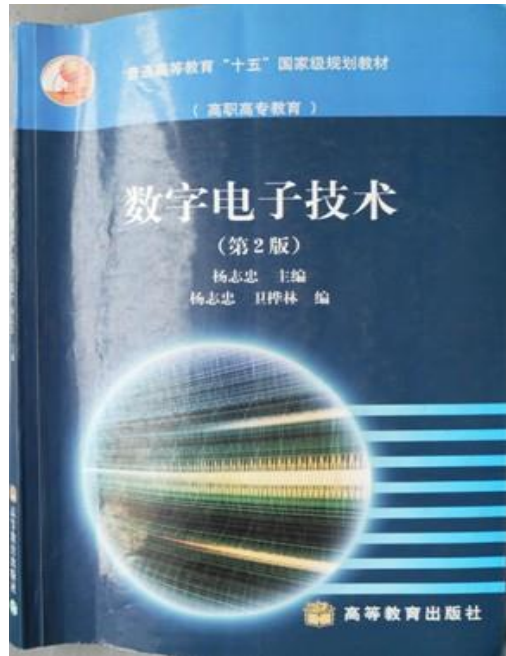
三态门、异或门从 [Multisim](#) 的数字 IC 库中找出,字组产生器、示波器从虚拟仪器库中找出。

(2) 设置字组产生器

确定反映数据选择器不同数据输入端输入情况的字组产生器各个字的内容及地址,在字组产生器中输入字组末地址、依次输入各字组数据,进行字组信号的设置。

(3) 仿真运行分析

进行实验仿真,分析仿真实验结果。



# 数字电子技术基础

Fundamentals of Digital Electronics

第3版

主编 杨志忠 卫梓林

- 1 计算机访问<http://abook.hep.com.cn/1251681>, 或手机扫描二维码, 下载并安装 Abook 应用。
- 2 注册并登录, 进入“我的课程”。
- 3 输入封面数字课程账号 (20 位密码, 刮开涂层可见), 或通过 Abook 应用扫描封面数字课程账号二维码, 完成课程绑定。
- 4 单击“进入课程”按钮, 开始本数字课程的学习。



课程绑定后一年为数字课程使用有效期。受硬件限制, 部分内容无法在手机端显示, 请按提示通过计算机访问学习。

如有使用问题, 请发邮件至 [abook@hep.com.cn](mailto:abook@hep.com.cn)。



扫描二维码  
下载 Abook 应用

用低电平  $\overline{CP}$  和  $D$  的信号。



(3) 置 0。取  $\overline{R}_0 = \overline{S}_0 = 1$ , 如  $D = 0$ , 则在  $CP$  由 0 正跃到 1 芯片使用时, 触发器置 0,  $Q^{n+1} = 0$ , 为同步置 0。

图 5-3:

维持阻变  $D$  (4) 置 1。取  $\overline{R}_0 = \overline{S}_0 = 1$ , 如  $D = 1$ , 则在  $CP$  由 0 正跃到 1 触发器 74LS74 时, 触发器置 1,  $Q^{n+1} = 1$ , 为同步置 1。

(5) 保持。取  $\overline{R}_0 = \overline{S}_0 = 1$ , 在  $CP = 0$  时, 这时不论  $D$  端输入, 保持原来的状态不变。

$$\begin{aligned} Y &= A \cdot A + A \cdot C + A \cdot B + B \cdot C \\ &= A + A \cdot C + A \cdot B + B \cdot C \\ &= A \cdot (1 + C + B) + B \cdot C \\ &= A + B \cdot C \end{aligned}$$



微视频 2-1:  
分配律的  
应用

# 三、课程教学资源

## 2. 教材与参考资料

### 数字化教辅：课程网站



### 网络资源

- <http://www.fpga.com.cn/>
- <http://www.altera.com.cn/>
- <http://china.xilinx.com/>
- <https://www.icourse163.org/learn/NJTU-1002105006>
- <http://www.21ic.com/eda/>

教学文件：课程大纲、教学设计、电子教案、授课计划、教学课件、教学录像等

教材资源：电子教材、学习指南、拓展资料、习题集锦等

实训资源：设计报告书、项目案例、实训资源库等

# 三、课程教学资源

## 3. 实践教学条件

数字电路实训室，满足  
课程教学实训需要

多媒体设备，示波器、  
万用表、各类集成元器件



课外拓展学习训练：实训室开放、兴趣小组辅导、社团活动、技能大赛辅导

# 四、教学方法和手段

## 1. 教学方法与手段

P1M2 由门电路构成的组合逻辑电路的测试

### 三、卡诺图的化简依据

| CD \ AB | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---------|----|----|----|----|
| 00      | 1  | 0  | 0  | 1  |
| 01      | 0  | 1  | 0  | 0  |
| 11      | 0  | 1  | 1  | 0  |
| 10      | 0  | 0  | 1  | 1  |

$$\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} = \bar{A}\bar{B}\bar{D}(C + \bar{C}) = \bar{A}\bar{B}\bar{D}$$

$$\bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}BCD = \bar{A}\bar{B}C$$

1、2个相邻的最小项结合，可以消去1个取值不同的变量而合并为1项。

| CD \ AB | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---------|----|----|----|----|
| 00      | 1  | 0  | 0  | 1  |
| 01      | 0  | 0  | 1  | 1  |
| 11      | 0  | 0  | 1  | 1  |
| 10      | 1  | 0  | 0  | 1  |

$$\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D}$$

$$= \bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{B}C\bar{D} = \bar{B}\bar{D}$$

$$\bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}BCD + ABCD + ABCD$$

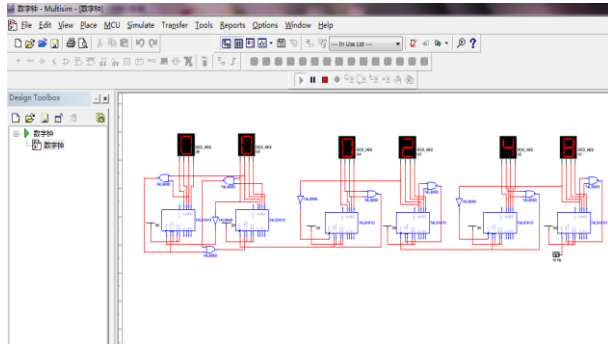
$$= \bar{A}BC + ABC = BC$$

2、4个相邻的最小项结合，可以消去2个取值不同的变量而合并为1项。

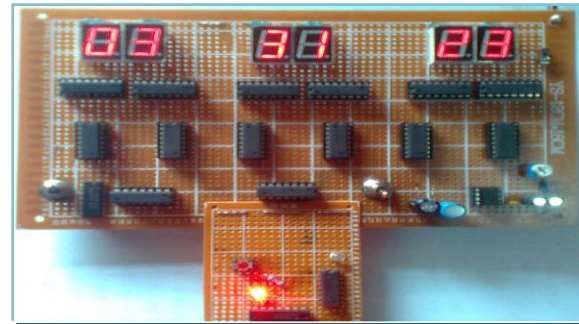
多媒体课件



微课视频



仿真演示



实体制作



## 2. 重点难点

### 重点

1. 逻辑代数、基本门电路的逻辑功能
2. 组合逻辑电路、时序逻辑电路的分析方法和设计方法
3. JK、D触发器逻辑功能
4. 常用中规模集成数字电路的原理和应用

## 四、教学方法和手段

### 难点

1. 组合逻辑电路现实逻辑问题的抽象
2. 常用中规模集成逻辑器件的功能扩展
3. 时序逻辑电路设计中的状态处理

## 四、教学方法和手段

### 3. 解决办法

#### 解决方案：

1

以问题为主线组织教学内容，尤其是对重点和难点的内容。

2

理论联系实际，加强学生分析和解决问题的能力培养。

3

通过网络课程发布微课，学生可以课前预习和课后复习，并可在线答题。



### 基本 RS 触发器的优缺点

**优点** 电路简单，是构成各种触发器的基础。

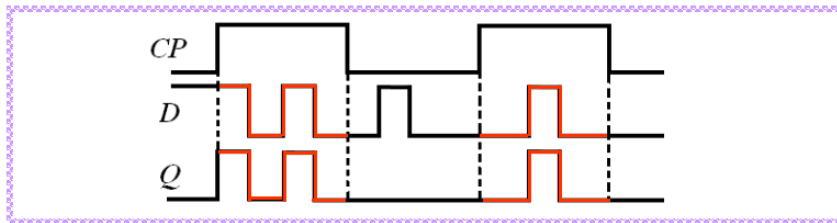
- 缺点**
1. 输出受输入信号直接控制，不能定时控制。  
不易实现多个触发器的同步。
  2. 有约束条件。



### 5.3.4 同步触发器的空翻

同步触发器在  $CP=1$  期间接收输入信号，如输入信号在此期间发生多次变化，其输出状态也会随之发生翻转，这种现象称为触发器的空翻。

空翻现象限制了同步触发器的应用。



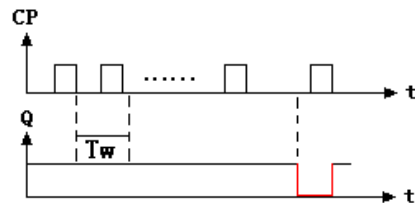
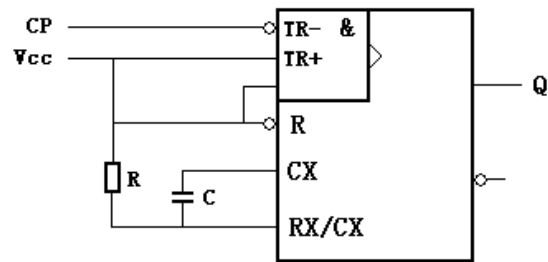
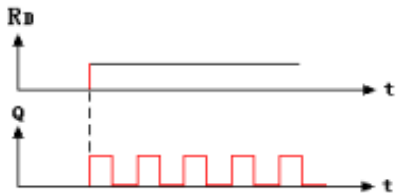
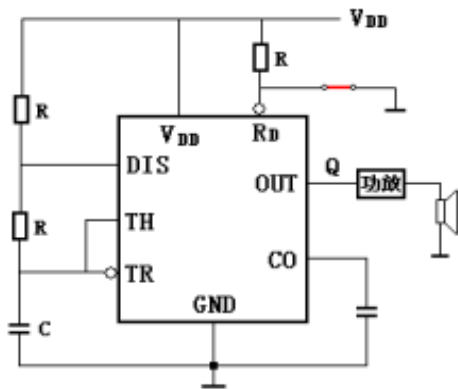


# 理论与实际相结合的例子

比如单元电路的基本应用

1. 可重复触发单稳态用于重症监护电路

2. 555多谐振荡器用作防盗报警电路





数字电子技术 SPOC | 学校专有课程

赵航

## 课件

查看帮助

- ∨ 第一章~第二章，本章主要内容主要为数制和码制以及逻辑函数的化简
- ∨ 第三章 集成逻辑门电路，包含TTL和CMOS类型的门电路的典型结构和特殊功能电路的介绍，理解门电路的基本参数和...
- ∨ 第四章 组合逻辑电路，包含组合逻辑电路的分析和设计方法，常用组合逻辑电路。
- ∧ 第五章 集成触发器，本章从基本RS触发器的构成原理到同步触发器和边沿触发器，讲解其各自的原理和优缺点，通过举..

- 基本RS触发器



- 同步触发器



- 边沿触发器



- ∨ 时序逻辑电路，本章内容包含时序逻辑电路的分析设计和常用时序逻辑电路)

- ∨ 脉冲产生于整形电路，主要介绍555定时器的工作原理和由其构成的多谐振荡器。

83%

0K/s

0K/s



公告

评分标准

课件

测验与作业

考试

讨论区

课程分享



微信提醒课程进度

## 五、课程考核与评价

### 1. 过程性评价+理论考试

采用“过程性评价+理论考试”，既重视学生的实践能力，又注重学生的基础知识考核。

| 分项   | 考核内容      | 成绩  |
|------|-----------|-----|
| 平时表现 | 出勤率、课堂表现  | 10分 |
| 项目   | 课内项目的完成情况 | 20分 |
| 作业   | 作业完成情况    | 10分 |
| 期末考核 | 理论知识的掌握情况 | 60分 |

# 五、课程考核与评价

## 2. 项目考核内容

| 项目任务  | 考核项目     | 考核内容与要求   | 分值比例 |
|-------|----------|---|------|
| 设计类任务 | 总体方案选择   | 根据设计任务要求及性能指标，选择合适的设计方案，画出电路的总体方案原理图            | 10%  |
|       | 元器件的选择   | 根据设计任务要求及性能指标，选择合适的元器件，列出所用的元器件                 | 10%  |
|       | 电路的连接与调试 | 能查阅手册正确使用集成电路进行电路的连接和调试，并能正确使用仪器进行电路的检测及电路故障的处理 | 40%  |
|       | 小组汇报和展示  | 小组汇报条理清晰，设计作品能实现设计功能                            | 20%  |
|       | 设计报告     | 能规范撰写设计报告                                       | 20%  |

## 六、总结与展望



1

教材建设，编写基础实验指导系列教材

2

录制更多的微课，充分利用网络课程

3

多参加交流学习



Thank You !



敬请批评指正！