

# 第二批国家级一流本科课程申报书

## (线上线下混合式课程)

课程名称：数字电子技术

专业类代码：0808

课程负责人：赵东波

联系电话：13572491233

申报学校：西安航空学院

填表日期：2021年5月15日

推荐单位：陕西省教育厅

中华人民共和国教育部制  
二〇二一年四月

## 填报说明

1.专业类代码指《普通高等学校本科专业目录（2020）》中的专业类代码（四位数字）。

2.以课程团队名义申报的，课程负责人为课程团队牵头人；以个人名义申报的，课程负责人为该课程主讲教师。团队主要成员一般为近5年内讲授该课程教师。

3.申报课程名称、所有团队主要成员须与教务系统中已完成的学期一致，并须截图上传教务系统中课程开设信息。

4.文中○为单选；□可多选。

5.文本中的中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。

6.具有防伪标识的申报书及申报材料由推荐单位打印留存备查，国家级评审以网络提交的电子版为准。

7.涉密课程或不能公开个人信息的涉密人员不得参与申报。

## 一、课程基本信息

课程名称	数字电子技术	是否曾被推荐	否												
课程负责人	赵东波														
负责人所在单位	西安航空学院														
课程编码+选课编码 (教务系统中的编码)	B0311740														
课程分类	<input type="radio"/> 通识课 <input type="radio"/> 公共基础课 <input checked="" type="radio"/> 专业课														
	<input type="checkbox"/> 思想政治理论课 <input type="checkbox"/> 创新创业教育课 <input type="checkbox"/> 教师教育课 <input type="checkbox"/> 实验课														
课程性质	必修														
开课年级	本科二年级														
面向专业	自动化、电子信息、电气工程等电类专业														
学 时	总学时:	56													
	线上学时:	14													
	课堂学时:	42													
学 分	3.5														
先修(前序)课程名称	电路基础, 模拟电子技术														
后续课程名称	单片机, 微机原理														
主要教材	 <p>《数字电子技术基础》 刘振庭, 西安电子科技大学出版</p>														
最近两期开课时间	基本信息: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>课程序号: B0311740.01</td> <td>学期: 2019-2020学年2学期</td> <td></td> </tr> <tr> <td>课程代码: B0311740</td> <td>课程名称: 数字电子技术B</td> <td>学分: 3.5</td> </tr> <tr> <td>课程类别: 专业课</td> <td>开课院系: 电子工程学院</td> <td>校区: 阎良校区</td> </tr> <tr> <td>授课语言:</td> <td>考核方式: 考试</td> <td>开课教室:</td> </tr> </table> <p>教师: 赵东波</p> <p>2020年2月24日—2020年7月5日 课程名称: 数字电子技术 B, 教师名称: 赵东波</p>			课程序号: B0311740.01	学期: 2019-2020学年2学期		课程代码: B0311740	课程名称: 数字电子技术B	学分: 3.5	课程类别: 专业课	开课院系: 电子工程学院	校区: 阎良校区	授课语言:	考核方式: 考试	开课教室:
课程序号: B0311740.01	学期: 2019-2020学年2学期														
课程代码: B0311740	课程名称: 数字电子技术B	学分: 3.5													
课程类别: 专业课	开课院系: 电子工程学院	校区: 阎良校区													
授课语言:	考核方式: 考试	开课教室:													



<b>课程负责人和团队其他主要成员教学情况（500 字以内）</b>								
<p>(1) 负责人赵东波老师多年来一直从事《数字电子技术》课程的教学研究，曾先后取得学院讲课比赛一等奖、校级微课比赛三等奖等荣誉。积极参教改及课程建设，2016 年参加《数字电子技术》的微课省级赛；在 2017 年参与编写《模拟电子技术》教材一部；在 2018 至 2020 年主持完成《数字电子技术》MOOC 建设；2019 年参与《电工电子技术》课程思政建设项目；在学术期刊发表相关教改论文 3 篇；获得西安航空学院 2019 年教学质量优秀奖。</p> <p>(2) 团队毕杨老师多年一直参与《数字电子技术》课程的教学，曾先后获得 2011 年度校级教师教学竞赛二等奖、2012 年校级教学质量优秀奖等荣誉；2014 年参与编写《数字电子技术》教材一部。作为教学副院长和专业负责人，积极进行教改研究推动教学改革，2018 年负责校级一流专业建设项目；2018 年主持高等教育研究项目一项；2019 年主持《电工电子课程思政》建设。</p> <p>(3) 团队何红老师一直从事《数字电子技术》教学研究，先后参与《数字电子技术》、《模拟电子技术》等课程的课程建设工作，2018 年作为负责人申请并建设《数字电子技术》双语课程，参与编写《电工电子技术》教材、主编《数字电子技术》外文讲义；2018 年主持校级新工科建设一项，2019 年参与校级教学成果一等奖一项；在学术期刊发表相关教改论文 2 篇。</p>								

### 三、课程目标（300 字以内）

<p>1. 知识目标：</p> <p>(1) 逻辑函数的运算规则及化简方法；</p> <p>(2) 组合逻辑电路的分析与设计方法；</p> <p>(3) 触发器及时序电路的分析与仿真设计；</p> <p>(4) D/A 与 A/D 转换器的应用；</p> <p>(5) 典型数字系统设计方法。</p> <p>2. 能力目标：</p> <p>(1) 能分析和设计基本的数字逻辑电路；</p> <p>(2) 能掌握集成数字电路的逻辑功能及数字电路中常用仪器的使用；</p>
--

(3) 能画出所设计的数字逻辑电路的原理图，并能列出电路的元器件清单，会写电路的测试说明。

### 3. 素质目标

- (1) 借助探究学习、互帮互助，感受团队协作的凝聚力；
- (2) 结合专业知识，锻炼自己的动手能力，激发创新意识；
- (3) 培养学生具有电气工程师的职业规范意识和道德修养；
- (4) 团队的合作与竞争、爱国、社会责任感与勇于担当。

## 四、课程建设及应用情况（2000 字以内）

### 1. 本课程的建设发展历程

(1) 2018 年 10 月申请立项校级质量工程 MOOC 项目；

(2) 2018 年 10 月---2020 年 2 月基本完成《数字电子技术》的 MOOC 建设。修订完成课程教学大纲，完成本课程教学 PPT 课件，完成《数字电子技术》课程试题库，Multisim 仿真实例，完成课程微课视频，实现教学资源的上网。

(3) 2020 年 2 月—2020 年 7 月自动化 181、182 等班级采用线上线下的混合式教学，学生通过线上慕课平台完成课前预习，教师在线下完成课程重点内容讲解和学生的答疑解惑，实现线上线下的混合式教学。

(4) 2020 年 9 月—2020 年 12 月电气工程 181 等班级采用线上线下的混合式教学，取得了较好的效果。

### 2. 课程与教学改革要解决的重点问题

目前，该课程多采用传统教学方法，存在以下几个问题：

(1) 该课程理论知识较多，但课程学时少，如果完全依赖课堂讲授，教师为了追赶教学进度不可避免进行“满堂灌”，导致学生学习兴趣降低；

(2) 学生学习多停留在理论知识的理解和记忆上，实践教学环节不足，亦得不到重视，难以达到培养学生综合应用能力的目标。

针对数字电子技术课程存在的问题，将传统的课堂教学与移动终端线上教学相结合，整合教学资源优化教学内容，合理分配线上学习内容和线下授课内容，构建线上线下教学新模式：

(1) 培养学生自主学习的能力与意识，学生可根据个人实际情况有针对性地

选择学习内容，调整学习进度；

(2) 教师整合线上优秀的教学资源，选择最适合学生学情的资源提供给学生，同时通过学习平台实时监测学生的学习效果，更有针对性地开展精讲和实践活动。

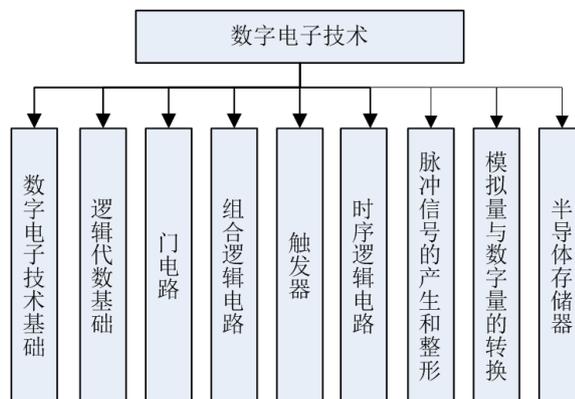
(3) 在线上线下混合式教学模式中，教师发挥引导、启发和监控的主导作用，最大限度地激发学生学习的主动性、积极性、创造性，培养学生独立思考能力、分析问题和解决问题的能力。

### 3. 课程内容与资源建设及应用情况

在西安航空学院网络教学平台建立了《数字电子技术》MOOC。课程教学微课视频、教学大纲、电子教案、课后习题全部上网，教师利用平台与学生交流，进行网上答疑；严格按教学大纲要求建立了高质量的试题库，并根据教学的发展积极探索考试内容和方法的改进，不断的充实和完善试题；在教学中给学生提供课程扩充性资源网站，学生能够从网上学到与课程相关的基本知识、实用技术，享受自己动手的乐趣，获得更多最新的产品和前沿信息。

### 4. 课程教学内容及组织实施情况

《数字电子技术》课程由九个章节组成，如图1所示。



教学内容的组织：

在对整个课程内容整合分析之后，设计了基于知识点的在线教学。对各章节知识点进行梳理，将整个课程分类为62个知识点，做成有层次、连续的自主学习型课件和微课视频，通过课程资源的设计开发帮助学生筛选、推荐学习内容，形成主题鲜明的自主学习资源。

混合式教学实施包括3个阶段：

(1) 课前学习阶段主要通过MOOC进行线上学习，选择西安航空学院“数字

电子技术” MOOC课程作为线上学习资源和平台；

(2) 课堂线下教学阶段主要利用课堂实施“教”与“学”的翻转，并通过软件仿真和实验验证锻炼学生的实践能力；

(3) 课后学习阶段以线上完成拓展作业，并通过平台进行讨论和反馈。

## 5. 教学方法改革

(1) 除课堂讲授以外，根据教学内容进行小组讨论、完成线上学习后总结成果、完成章节学习后总结学习、作业等；

(2) 合理分配线上线下教学内容，进行知识点拆解，把识记和理解的内容开放给学生线上自主学习，要求培养学生分析、评价、创造等能力的内容在课堂上讲授，进行总结提升；

(3) 在课堂活动组织形式方面，理论课程不再局限于课堂讲授，学生线下自主学习占据三分之一甚至一半，课堂上可灵活开展小组讨论、自由发言、随堂测试等活动。

## 6. 课程成绩评定方式

考核形式改变了以往传统的只是笔试的考核方式，有效地建立内容多元化的评价方式。课程最终成绩不再由期末考试“一锤定音”，由过程性考核成绩与期末试卷成绩按照一定比例构成。过程性成绩由线上学习、随堂测试、中期考试（线上）、小组讨论表现、大作业完成情况、考勤等构成，注重过程学习，提高学生的学习积极性，且学生的学习效果可以得到及时反馈，学生学习更有成就感。其中，随堂测试侧重对客观知识的记忆和理解，期末考试侧重知识的综合运用，在数字电子技术课程中，即侧重电路的分析和设计。

## 7. 课程评价及改革成效

线上线下教学模式应用于2018级电气工程专业2个班级共70人，并将这两个班级的成绩与采用传统教学模式的2018级电子信息工程专业两个班级共70人的成绩进行比较。可以看出，采用线上线下混合式教学模式的通信工程学生在客观题、分析题和设计题各方面，平均成绩都高于采用传统教学模式的电子信息工程。由此可见：

(1) 采用线上线下混合式教学模式，学生自主学习效果能得到及时反馈，有效提高学生的学习积极性和成就感，成绩自然也得到提高；

(2) 老师根据学生自主学习的考核结果掌握学生的学习效果，监督学习过程，在线下课堂有针对性地精讲和细讲，使学生较好地掌握相对较难的知识点和分析设计。

## 五、课程特色与创新（500 字以内）

数字电子技术课程是理论性和实践性紧密结合的课程，该课程的教学既要求系统的学习和掌握数字逻辑电路分析、设计的基本理论，也要求充分的与实践结合，通过实践体验、认识加强学习的效果。本课程基于以上课程特点和要求，做了一下教学上的创新：

### 1. 基于知识点的线上 MOOC 课程

为了提高教学效率，设计了基于知识点的在线课程。对各章节知识点进行梳理，将整个课程分类为 62 个知识点，做成有层次、连续的自主学习型课件和视频，通过课程资源的设计开发帮助学生筛选、推荐学习内容，形成主题鲜明的自主学习资源，引导并促进自主学习活动。

### 2. 基于翻转课堂的线下教学环节

课前通过提前发布任务，在课堂上通过学生分组讨论、分享、互评、教师解答、总结等形式完成任务。

### 3. 基于仿真与实践结合的“理虚实”一体化教学设计

将仿真设计的方法引入到课程教学中，通过 Multisim 仿真设计软件进行设计仿真，同时通过实验电路的搭建实现设计电路，这种基于“理论知识”“虚拟仿真”“实验实践”相结合的一体化教学，既巩固了理论知识，也使学生掌握了电路设计的方法，真正提高了学生的设计实践能力。

## 六、课程建设计划（500 字以内）

今后五年，本课程主要从以下几个方面进行改革：

(1) 不断进行教学内容的更新，加入知识前沿内容，不断进行教学方法的改革创新，既注重课程知识的系统性，又突出时代性和先进性；

(2) 要在课程教学中不断将思政元素无形地融入课堂。与时俱进、不断更新思政元素，让学生学以致用，提高学生学习的积极性。

(3) 积极开展课程资源的建设，更新试题库及学习资源等，并且利用这些课程资源提升教学效果。

## 七、附件材料清单

**1.课程负责人和团队成员的 10 分钟“说课”视频**

**2.教学设计样例说明**

**3.最近一学期的教学日历**

**4.最近一学期的测验、考试（考核）及答案（成果等）**

**5.最近两学期的学生成绩分布统计**

**6.最近两学期的学生在线学习数据**

**7.最近一学期的课程教案**

**8.最近一学期学生评教结果统计**

**9.最近一次学校对课堂教学评价**

**10.教学（课堂或实践）实录视频**

**11.课程团队成员和课程内容政治审查意见**

**12.课程内容学术性评价意见**

**13.学校支持混合式教学、认定混合式教学工作量等有关政策文件（选择性提供）**

**14.其他材料，不超过 2 份（选择性提供）**

**以上材料均可能在网上公开，请严格审查，确保不违反有关法律及保密规定。**

# 《数据选择器》教学设计

## （一）课程的一般信息

课程名称：数据选择器

课程类型：新授

课时安排：2 学时

教学对象：自动化 181

教具准备：数字电子技术试验箱

主讲教师：赵东波

## （二）学情分析

课程学习主角是刚升入大学的二年级应用型本科院校学生，他们已修过《电路基础》、《模拟电子技术》等课程，对电子电路已有一定的认识。但是，他们过分依赖网络、学习行为碎片化、喜欢新鲜事物、信息化教学接受度高；学习主动性和终身学习意识差；学生的学习基础往往不够扎实；工程经验少、动手能力差，不善于学习实践性强的课程。

针对这些学情，我们在教学内容的安排上主要体现以应用为目的，在教学过程中，提倡有意义的探究学习、自主学习和合作学习，注重引导学生在现有知识的基础上深思熟虑、学以致用；同时激励先进、鼓励后进。另外，为了增加课程的难度和挑战性，我们把 8 选 1 数据选择器设计逻辑函数拓宽到 4 变量逻辑函数的设计(教材只讲到“3 变量逻辑函数的设计”)，并要求通过 Multisim 仿真

和进行数电实验箱验证设计效果。

前面的几次线上线下混合式教学经验表明：学生对翻转课堂这种学习方式比较喜欢，但对数字电路的综合设计能力、仿真能力比较差，动手实践能力比较欠缺，拟将发放任务通知书及设计题目的时间提前一周，在上一周让学生在线学习的同时，分组领取翻转课堂任务，按小组合作完成设计内容，并查找资料、拟定设计方案与软件仿真、并进行实验验证。

### **（三）教学目标设计**

#### 1. 知识和能力：

- （1）理解数据选择器的概念；
- （2）掌握应用 4 选 1 数据选择器进行组合逻辑电路的设计方法；
- （3）掌握应用 8 选 1 数据选择器进行组合逻辑电路设计的方法；

#### 2. 情感和价值观：

- （1）借助探究学习、互帮互助，感受团队协作的凝聚力；
- （2）结合专业知识，锻炼自己的动手能力，激发创新意识；
- （3）培养学生具有电气工程师的职业规范意识和道德修养；
- （4）团队的合作与竞争、爱国、社会责任感与敢于担当。

### **（四）教学重难点及处理**

1. 重点：理解数据选择器的工作原理及结构；掌握应用数据选择器进行组合逻辑电路设计的方法；

2. 难点：用 8 选 1 数据选择器进行 4 变量组合逻辑电路的设计，

Multisim 仿真并运行实验实现。

## **(五) 教学媒体与资源选择**

基于西安航空学院网络教学平台建设的《数字电子技术》MOOC，课程教学视频、教学大纲、教师的电子教案、课后习题全部上网，教师利用平台与学生交流，进行网上答疑；严格按教学大纲要求建立了高质量的试题库，并根据教学的发展积极探索考试内容和方法的改进，不断的充实和完善试题；在教学中给学生提供课程扩充性资源网站，学生能够从网上学到与课程相关的基本知识、实用技术，享受自己动手的乐趣，获得更多最新的产品和前沿信息。

本节课程包括如下资源：

1. 《数据选择器》与《数据选择器实现逻辑函数》微课视频两部；
2. 《数据选择器》课程教学 PPT 课件一套；
3. 《数据选择器》通关测试题目；
4. 《数据选择器设计逻辑电路》Multisim 仿真实例；

## **(六) 课堂教学创新点**

### **1. 基于知识点的线上 MOOC 教学**

为了提高教学效率，设计了基于知识点的在线教学。对各章节知识点进行梳理，将整个课程分类为 62 个知识点，做成有层次、连续的自主学习型课件和视频，通过课程资源的设计开发帮助学生筛选、推荐学习内容，形成主题鲜明的自主学习资源，引导并促进自主学习活动。

### **2. 基于翻转课堂的线下教学环节**

课通过提前发布任务，在课堂上通过学生分组讨论、分享、互

评、教师解答、总结等形式完成任务。

### 3. 通过软件仿真与实验验证结合的方式提高设计实践能力

针对学生对数字电路的综合设计能力、仿真能力比较差、动手实践能力比较欠缺，提前发放任务设计题目，学生按小组合作完成设计设计方案，并进行软件仿真，通过实验箱进行验证。

## (七) 教学过程设计

环节	子环节	教学活动	教学方法及手段	预计课时
课前准备	发布学习任务： 1.在线学习； 2.翻转课堂的分组任务	教学平台上载入微课视频等教学资料，并推送通知，发学习任务单，同时要求回答任务单上的问题，并发回给教师，确保学生在预习时得到有效的反馈，并根据学生反馈，提前设计小测题推送给学生完成，同时发布翻转课堂的分组任务 1. 观看视频： 4.6.1 4选1数据选择器 4.6.2 8选1数据选择器 4.6.3 数据选择器的应用 2. 学习任务清单： (1) 数据选择器的功能是什么？ (2) 4选1数据选择器和8选1数据选择器是如何工作的？其输出表达式是什么？ 3.分组分工 (1) 提交分组名单，并推选一名组长，由组长负责分工组织学习和讨论。 (2)课前提前做好仿真准备，准备好笔记本电脑。	1.在教学平台自动化181和182班的“通知”、学习通的“分组任务”发布，并关注学生观看视频和收看任务通知的数量，面向全班或个人定向发布学习进程的通报；同学进行善意提醒和及时的鼓励。 2.准备教具：集成数字仿实验箱和笔记本电脑。	不占用课内时间
课堂教学	签到			2分钟
	(1) 讨论、分享、互评： 4选1数据选择器和8选1数据选择器	1. 分组讨论 (1)数据选择器的功能是？ (2) 4选1数据选择器的地址码和输出端之间满足什么关系？	1. 采用生讲生练、师问生答的方式；	8分钟

	<p>(3)集成双 4 选 1 数据选择器的 74LS153 的功能是什么？</p> <p>(4) 8 选 1 数据选择器的地址码和输出端之间满足什么关系？</p> <p>(5) 8 选 1 数据选择器 74LS151 的功能是什么？</p>		
(2) 课堂讲授	<p>数据选择器实现逻辑函数</p> <p>(1) 原理 (2) 确定 Di 的方法 (3) 例题</p>	<p>1.通过 PPT 讲解，从原理到方法再到例题；</p> <p>2.中间通过提问方式和学生互动，了解学生对知识点的掌握程度。</p>	20 分钟
(3) 项目探究、分享： 8 选 1 数据选择器的设计及仿真	<p>1.分组探究： 用 74LS151 设计一故障指示电路：当 4 台电机中有三台及三台以上发生故障时，能发出警报。要求设计出电路，并用通过仿真软件进行现场仿真。</p> <p>2. 分享 每个小组随机选一名学生上台，并演示设计结果并讲解设计思路，本组其他成员进行补充说明；其他组同学进行提问。</p> <p>3. 融入课程思政： 课程思政：以日本福岛核电站安全生产事故为例，强调安全生产的重要性，培养“电气安全意识”；培养学生电气工程师的职业规范意识和道德素养。</p>	<p>1. 采用生讲生问，生问生答的互动方式；</p> <p>2.充分利信息化手段，让把讲解内容拍照发送到学习通，然后可以利用讲台投影讲解；</p> <p>3. 教师要在小组间穿梭，帮学生解答疑惑，或适当给予启发与引导；</p> <p>4. 为了让学生忙起来，第一个上台演讲的学生采取的是随机选人的方式。</p>	10 分钟
(4) 总评	<p>1. 教师评价；</p> <p>2. 组间互评组内互评；</p>	<p>1. 利用学习通组间互评和组内互评；</p> <p>2. 学习通的“分组任务”的评价设置中设置评分权重：教师占 40%，组内互评 20%，组间互评 40%。</p>	3 分钟
(5) 课堂总结与提高	<p>1. 对本次课堂教学进行总结： 数据选择器的主要特点： (1)具有标准与或表达式的</p>	<p>1. 结合 PPT，口头总结</p>	2 分钟

		$Y = \sum_{i=0}^{2^n-1} D_i m_i$ 形式，即： (2) 提高了地址变量的全部最小项； 2. 提高拓展 (1) 集成的数据选择器有 4 选 1 数据选择器 74LS153 和 8 选 1 的选择器 74LS151。也可以通过集成选择器的级联实现更多位的数据选择。 (2) 拓展 引导思考：经过刚才的设计过程，大家有没有体会到设计过程有没有什么不尽如意的		
				小计 45 分钟
课后复习与反馈	(1) 课后复习	1. 学生通过学习通对本节课程内容		不占用课内时间
	(2) 学习反馈	课后将课堂上设计完成的故障指示电路调试运行正确后，拍照上传学习通	1, 教学平台的“作业”功能； 2. 讨论、答疑功能	不占用课内时间

## 教学过程相关图片：

### 发布学习任务：

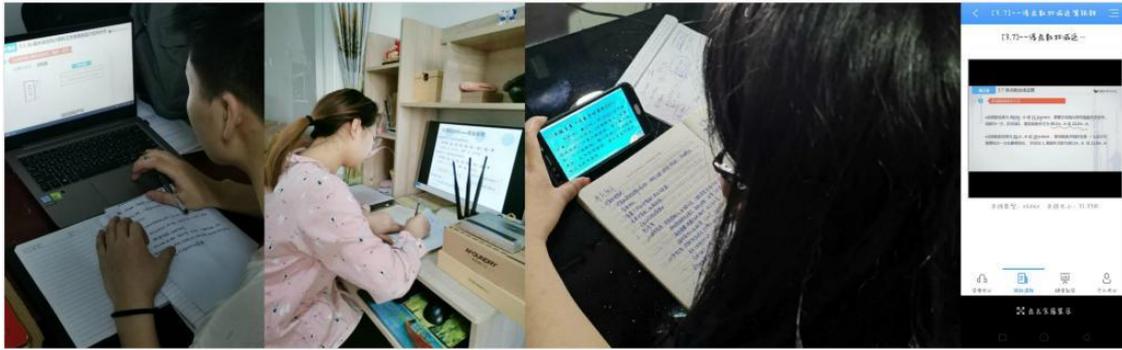
赵东波 02-24 07:59

24日八点半到10:10，数字电子技术网上教学，请大家提前登录学习通，做好上课准备。

---

 邵毛毛 西安航空学院阎良校区  
02-24 08:00  
收到

### 学生预习：



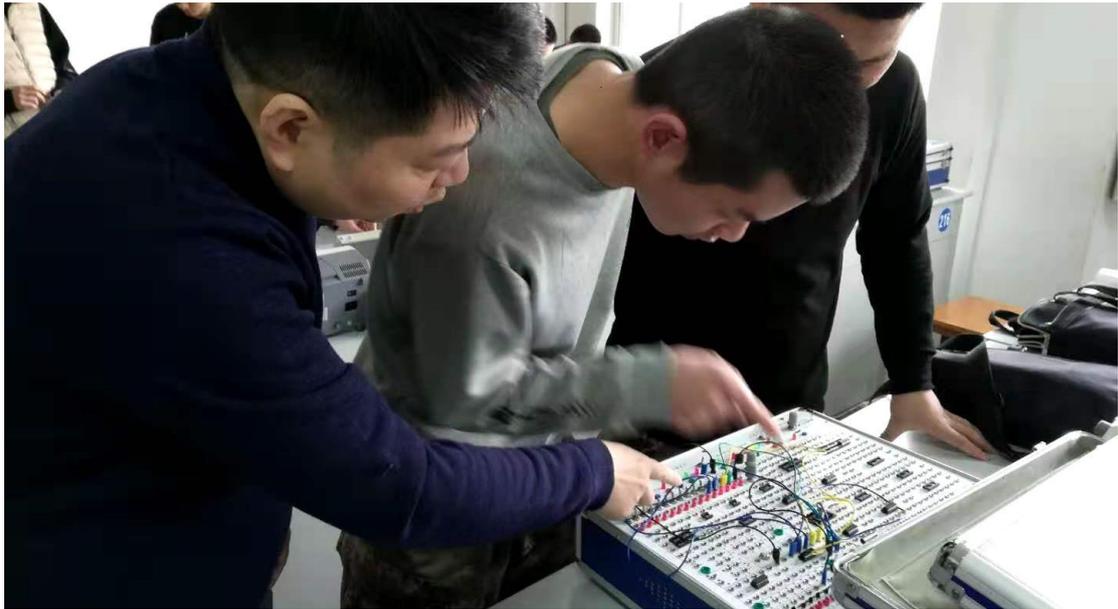
MOOC 学生（手机）端界面：



学生分组讨论：



教师指导实验验证：



### 线上讨论：

- 置顶 进行逻辑函数的卡诺图化简的原则是什么？ ≡  
 赵东波 回复 21

---

- 置顶 什么是数制，大家知道常用数制有哪些？ ≡  
 赵东波 回复 67

---

- 置顶 什么是逻辑函数的卡诺图？ ≡  
 赵东波 回复 23

---

- 置顶 常用的数制之间如何实现转化呢？ ≡  
 赵东波 回复 56

---

- 置顶 什么是复合逻辑运算，复合逻辑运算有哪些？ ≡  
 赵东波 回复 20

---

- 置顶 通过学习，你知道逻辑运算的基本定理有哪些？ ≡  
 赵东波 回复 19

---

- 置顶 分析组合逻辑电路的设计步骤？ ≡  
 赵东波 回复 22

### 课后反馈：

 主题讨论	大家第一次这种方式上课有什么体会？	开始活动
 主题讨论	关于编码大家有没有问题？什么问题提出来	开始活动
 主题讨论	关于编码大家有没有问题？什么问题提出来	开始活动
 主题讨论	书上的内容大家都能看懂吧？有什么问题现在可以提出来。	开始活动
 主题讨论	教材上的1.1和1.2节大家都学了吗？	开始活动

### 教师通过平台后台监控学生学习任务完成情况：

学生姓名	学号/工号	课程视频 (100%)	完成任务 点数	任务点完 成率	完成任务 点视频	任务点视 频完成率	完成章节 测验	综合成绩
李永		38.46	57/89	64.04	20/52	38.46	37/37	38.46
杨旭	1740306211532	0.0	0/89	0.0	0/52	0.0	0/37	0.0
刘昊	184060101	32.69	44/89	49.44	17/52	32.69	27/37	32.69
康锦涛	184060102	38.46	57/89	64.04	20/52	38.46	37/37	38.46
刘殿行	184060103	38.46	57/89	64.04	20/52	38.46	37/37	38.46
普虹翰	184060104	38.46	57/89	64.04	20/52	38.46	37/37	38.46
余小根	184060105	11.54	38/89	42.7	6/52	11.54	32/37	11.54
徐国梁	184060106	38.46	57/89	64.04	20/52	38.46	37/37	38.46
陈昭	184060107	38.46	57/89	64.04	20/52	38.46	37/37	38.46
郑坤	184060108	32.69	45/89	50.56	17/52	32.69	28/37	32.69
李奕帅	184060109	38.46	57/89	64.04	20/52	38.46	37/37	38.46
余帅帅	184060110	100.0	89/89	100.0	52/52	100.0	37/37	100.0

## (八) 课件或板书设计

### 数据选择器

主讲人：赵东波

**概述**

数据选择的功能：从多路信号中选择其中一个作为输出，至于选择哪一个作为输出，则是由地址选择信号来决定的（多个输入信号，一个输出端）。

**1 数据选择器**

**真值表**

输入数据	输入	输出	地址变量
	$D_3$	$D_2$	$D_1$
$D_0$	0	0	$D_0$
$D_1$	0	1	$D_1$
$D_2$	1	0	$D_2$
$D_3$	1	1	$D_3$

由地址码决定从4路输入中选择哪1路输出。

**逻辑表达式**

$$Y = D_0 \bar{A}_1 \bar{A}_0 + D_1 \bar{A}_1 A_0 + D_2 A_1 \bar{A}_0 + D_3 A_1 A_0 = \sum_{i=0}^3 D m_i$$

**1 数据选择器**

**逻辑图**

**2 集成数据选择器**

**集成双4选1数据选择器74LS153**

输入	输出
S	Y
1 × × ×	0
0 $D_0$ 0 0	$D_0$
0 $D_1$ 0 1	$D_1$
0 $D_2$ 1 0	$D_2$
0 $D_3$ 1 1	$D_3$

**2 集成数据选择器**

**集成8选1数据选择器74LS151**

$\bar{S} = 1$  时，选择器被禁止，无论地址码是什么，Y总是等于0

$\bar{S} = 0$  时

$$Y = D_0 \bar{A}_2 \bar{A}_1 \bar{A}_0 + D_1 \bar{A}_2 \bar{A}_1 A_0 + \dots + D_7 A_2 A_1 A_0 = \sum_{i=0}^7 D m_i$$

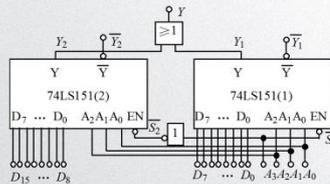
$$\bar{Y} = \bar{D}_0 \bar{A}_2 \bar{A}_1 \bar{A}_0 + \bar{D}_1 \bar{A}_2 \bar{A}_1 A_0 + \dots + \bar{D}_7 A_2 A_1 A_0 = \sum_{i=0}^7 \bar{D} \bar{m}_i$$

## 2 集成数据选择器

74LS151的真值表

输入					输出	
D	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	$\bar{S}$	Y	$\bar{Y}$
×	×	×	×	1	0	1
D <sub>0</sub>	0	0	0	0	D <sub>0</sub>	$\bar{D}_0$
D <sub>1</sub>	0	0	1	0	D <sub>1</sub>	$\bar{D}_1$
D <sub>2</sub>	0	1	0	0	D <sub>2</sub>	$\bar{D}_2$
D <sub>3</sub>	0	1	1	0	D <sub>3</sub>	$\bar{D}_3$
D <sub>4</sub>	1	0	0	0	D <sub>4</sub>	$\bar{D}_4$
D <sub>5</sub>	1	0	1	0	D <sub>5</sub>	$\bar{D}_5$
D <sub>6</sub>	1	1	0	0	D <sub>6</sub>	$\bar{D}_6$
D <sub>7</sub>	1	1	1	0	D <sub>7</sub>	$\bar{D}_7$

## 3 数据选择器的扩展



A<sub>3</sub>=0 时,  $\bar{S}_1=0, \bar{S}_2=1$ , 片(2)禁止、片(1)工作  
A<sub>3</sub>=1 时,  $\bar{S}_1=1, \bar{S}_2=0$ , 片(1)禁止、片(2)工作

## 数据选择器实现逻辑函数

主讲人: 赵东波

### 概述

数据选择器提供了地址变量的全部最小项。而任何组合逻辑函数总可以用最小项之和的形式表示。所以, 利用数据选择器的输入D来选择地址变量组成的最小项 $m_i$ , 可以实现任何所需的组合逻辑函数。

## 1 基本原理

数据选择器的主要特点:

- (1) 具有标准与或表达式的形式。即:  $Y = \sum_{i=0}^{2^n-1} D_i m_i$
- (2) 提供了地址变量的全部最小项。
- (3) 一般情况下, D<sub>i</sub>可以当作一个变量处理。

任何组合逻辑函数总可以用最小项之和的标准形式构成。所以, 利用数据选择器的输入D来选择地址变量组成的最小项 $m_i$ , 可以实现任何所需的组合逻辑函数。

## 2 基本步骤

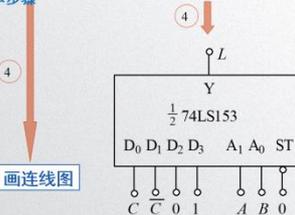


## 2 基本步骤

- (1) 公式法
- 函数的标准与或表达式:  
 $L = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + AB$   
 $= m_0C + m_1\bar{C} + m_2 \cdot 0 + m_3 \cdot 1$
- 4选1数据选择器输出信号的表达式:  
 $Y = m_0D_0 + m_1D_1 + m_2D_2 + m_3D_3$
- 比较L和Y, 得:  
 $D_0=C, D_1=\bar{C}, D_2=0, D_3=1$

求D<sub>i</sub>

## 2 基本步骤



画连线图

**3 方法** (2) 真值表法

求  $D_1$  的方法

$m_i$	A	B	C	L
$m_0$	0	0	0	0
$m_1$	0	0	1	1
$m_2$	0	1	0	1
$m_3$	0	1	1	0
$m_4$	1	0	0	0
$m_5$	1	0	1	0
$m_6$	1	1	0	1
$m_7$	1	1	1	1

$C=1$ 时 $L=1$ , 故 $D_0=C$   
 $C=0$ 时 $L=1$ , 故 $D_1=C$   
 $L=0$ , 故 $D_2=0$   
 $L=1$ , 故 $D_3=1$

**3 方法** (3) 图形法

求  $D_1$  的方法

AB \ C	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	1	0	1	0

$D_0=C, D_1=\bar{C}, D_2=0, D_3=1$

**4 例题** 用数据选择器实现函数:  
 $L(A, B, C, D) = \sum m(0, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13)$

例

- ① 选用8选1数据选择器74LS151
- ② 设  $A_2=A, A_1=B, A_0=C$
- ③ 求  $D_i$

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

$D_0=\bar{D}, D_1=\bar{D}, D_2=1, D_3=1, D_4=D, D_5=D, D_6=0, D_7=1$

**4 例题** ④画连线图

**5 数据选择器小结**

数据选择器能够从多路数字信息中任意选出一路信号作为输出的组合电路。至于选择哪一路数据输出，则完全由选择控制信号决定。	1	集成的数据选择器有4选1数据选择器74LS153和8选1的数据选择器74LS151。也可以通过集成选择器的级联实现更多位的数据选择。	2
利用数据选择器的输入 $D_i$ 或选择地址变量组成的最小项 $m_i$ ，可以实现任何所需的组合逻辑函数。	3	数据选择器实现组合逻辑函数的步骤：选用数据选择器→确定地址变量→求 $D_i$ →画连线图。	4

## (九) 教学效果评价

### 1. 借助慕课平台宏观和微观把控教学内容

教师通过慕课平台统计工具可以对课程授课和学生情况进行宏观和微观把控。宏观把控通过分析具体到某一天的某个时间段的学生访问量，便于教师掌握学生在本课程上投入的时间周期和节点，对教学的内容和深度做出适时调整。微观把控针对每一个知识点单元视频，通过慕课平台的统计工具，还可以看到每一位学生对该知识点观看的进度，教师可对每一个知识点的学习进行统计。

## 2. 借助慕课平台增强翻转课堂效果

本课程在《选择器实现逻辑函数》的教学上，按照以前的教学方法，由于每个学生的接受速度不同，导致有的学生逐渐地就失去了学习的兴趣和耐心。现在借助慕课课程，教师课前布置预习内容，学生自己观看视频，先进行知识点的基本学习，课堂上学生针对自己学习过程中遇到的问题请教师帮助解答，教师针对不同学生的不同问题进行实际演示，这样教师可以节省 20% 的课堂教学时间，用来对学生进行一对一的辅导，提高了教学效率，达到了事半功倍的效果。

# 国家级一流本科课程申报课程教学日历 (2020)



申报学校：西安航空学院

课程名称：数字电子技术

课程负责人：赵东波

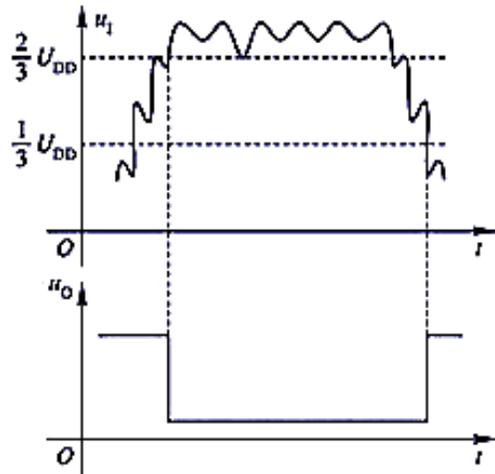
序号	时间	周次	课次/课时	课程内容	地点	人数	教师	教学方式
1	2020.9.9	一	1/2	数字电路概述,数制和编码	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
2	2020.9.11	一	2/2	逻辑代数、逻辑运算	阎教 D1328	30	何红	线上：视频/测验/互动
3	2020.9.16	二	3/2	逻辑代数的运算规则	阎教 D1328	30	何红	线上：视频/测验/作业
4	2020.9.18	二	4/2	逻辑函数的公式法化简	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
5	2020.9.23	三	5/2	逻辑函数的卡诺图化简	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
6	2020.9.25	三	6/2	逻辑函数表示方法及相互转换	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
7	2020.9.30	四	7/2	逻辑门电路	阎教 D1328	30	何红	线上：视频/测验/答疑
8	2020.10.2	四	8/2	实验一：常用仪器的使用和逻辑	阎教 D1328	30	何红	线下实践：软件仿真+电

				辑门功能测试				路测试
9	2020.10.7	五	9/2	组合逻辑电路的分析与设计	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
10	2020.10.9	五	10/2	加法器，数值比较器	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
11	2020.10.14	六	11/2	编码器	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
12	2020.10.16	六	12/2	译码器	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
13	2020.10.21	七	13/2	数据选择器	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
14	2020.10.23	七	14/2	实验二、组合逻辑电路的设计 及测试	阎教 D1328	30	何红	线下实践：软件仿真+电 路测试
15	2020.10.28	八	15/2	基本 RS 触发器	阎教 D1328	30	何红	线上：视频/测验/互动
16	2020.10.30	八	16/2	JK 触发器，D 触发器	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
17	2020.11.4	九	17/2	触发器之间的相互转换	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
18	2020.11.6	九	18/2	实验三、集成触发器的功能测 试及应用	阎教 D1328	30	何红	线下实践：软件仿真+电 路测试
19	2020.11.11	十	19/2	时序逻辑电路的分析	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动

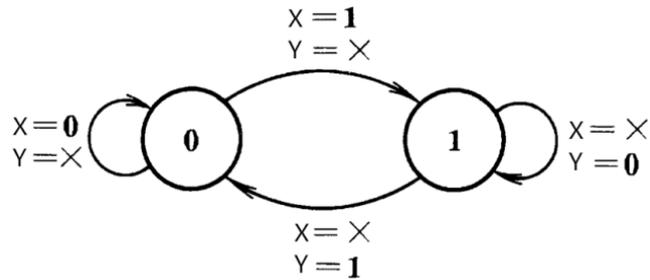
20	2020.11.13	十	20/2	二进制计数器	阎教 D1328	30	何红	线上：视频/作业/测验
21	2020.12.9	十四	21/2	N 进制计数器	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
22	2020.12.11	十四	22/2	寄存器	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
23	2020.12.16	十五	23/2	实验四、计数器的功能测试及应用	阎教 D1328	30	何红	线下实践：软件仿真+电路测试
24	2020.12.18	十五	24/2	脉冲波形的变换与产生 (1)	阎教 D1328	30	何红	线上：视频/测验/答疑/互动
25	2020.12.23	十六	25/2	脉冲波形的变换与产生 (2)	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
26	2020.12.25	十六	26/2	A/D 转换器的原理及应用	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
27	2020.12.30	十七	27/2	D/A 转换器的原理及应用	阎教 D1328	30	何红	线下：讲授/答疑/互动
28	2021.1.1	十七	28/2	半导体存储器	阎教 D1328	30	何红	线上：视频/作业/答疑/



# 西安航空学院课程考试试卷



5. 某触发器的状态转换图如下图所示,该触发器逻辑功能应是 JK 触发器。



### 三、判断题 (本题共 5 小题, 每题 2 分, 共 10 分)

1. 奇数个“1”相异或, 其结果为“0”。 (错 )
2. 集成逻辑门电路中, 多余的输入端悬空有利于抗干扰。 (错 )
3. 组合逻辑电路输出状态与电路的历史工作状态无关。 (对 )
4. 边沿触发器克服了空翻现象。 (对 )
5. Moore 型时序电路输出信号的特性仅取决于电路状态, 与输入信号无关。 (对 )

### 四、分析证明题 (本题共 3 小题, 每题 10 分, 共 30 分)

1. 用公式变换的方法证明:  $A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C + ABC = A \oplus B \oplus C$

证明:

$$\text{右边} = (A\bar{B} + \bar{A}B) \oplus C \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$= (A\bar{B} + \bar{A}B) \cdot \bar{C} + \overline{(A\bar{B} + \bar{A}B)} \cdot C \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$= A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + (\bar{A}\bar{B} \cdot \bar{A}B) \cdot C \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$= A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + (\bar{A} + B)(A + \bar{B}) \cdot C \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$= A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C + ABC \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

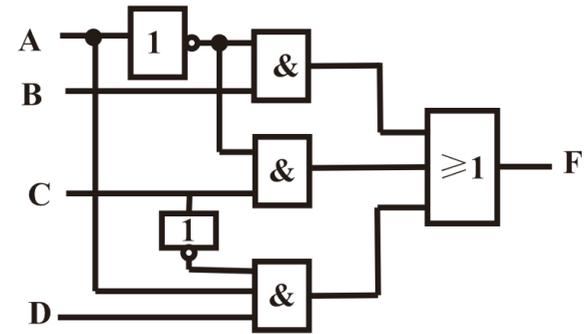
= 左边

等式得证。

2. 试分析下图所示电路的功能。

(1) 列出其逻辑函数式;

(2) 用代数法分析该电路是否存在竞争-冒险现象。如存在, 请说明是何种竞争-冒险。



解:

(1) 该电路的逻辑表达式为

$$F = \bar{A}B + \bar{A}C + A\bar{C}D \dots\dots\dots 3 \text{分}$$

(2) 由函数可以看出变量 A 和 C 具有竞争能力。………1 分  
考察变量 A:

## 西安航空学院课程考试试卷

- BCD=000,  $F = 0$
- BCD=001,  $F = A$
- BCD=010,  $F = \bar{A}$
- BCD=011,  $F = \bar{A}$
- BCD=100,  $F = \bar{A}$
- BCD=101,  $F = A + \bar{A}$
- BCD=110,  $F = \bar{A}$
- BCD=111,  $F = \bar{A}$

.....2分

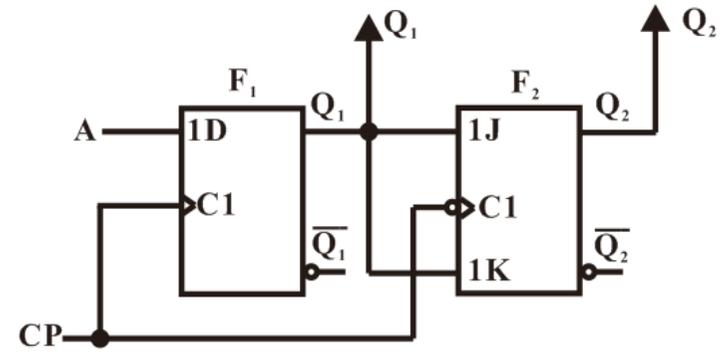
考察变量 C:

- ABD=000,  $F = C$
- ABD=001,  $F = C$
- ABD=010,  $F = 1$
- ABD=011,  $F = 1$
- ABD=100,  $F = 0$
- ABD=101,  $F = \bar{C}$
- ABD=110,  $F = 0$
- ABD=111,  $F = \bar{C}$

.....2分

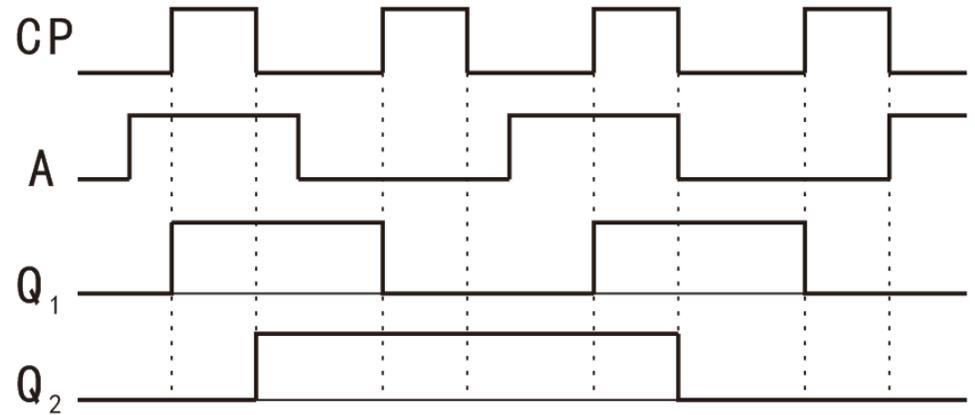
由以上分析可以看出, 当 BCD=101 时,  $F = A + \bar{A}$  将产生偏“1”冒险。  
.....2分

3. 下图所示电路中,  $F_1$  是 D 触发器,  $F_2$  是 JK 触发器。设触发器输出初始状态均为 0, 试画出在已知时钟脉冲 CP 和输入信号 A 作用下  $Q_1$ 、 $Q_2$  的波形。



解:

$Q_1$ 、 $Q_2$  的波形如下图所示。



$Q_1$  的波形正确得 5 分,  $Q_2$  的波形正确得 5 分。

## 西安航空学院课程考试试卷

### 五、综合设计题（本题共 2 小题，每题 15 分，共 30 分）

1. 用 74LS138 实现输入三位格雷码转换为三位二进制代码。

- (1) 列出真值表；  
 (2) 画出逻辑电路图。

解：(1) 设输入三位格雷码为 ABC，输出三位二进制代码为 XYZ，  
 则真值表如下。 .....5 分

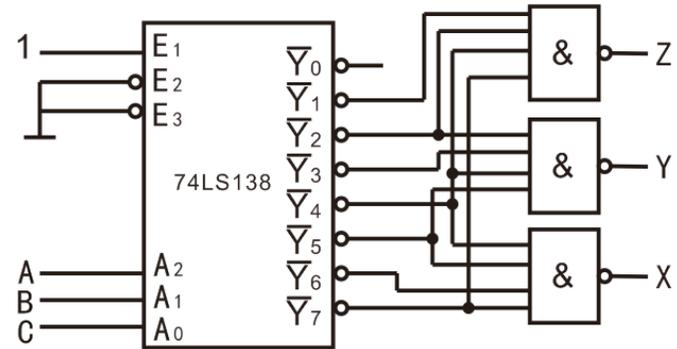
A	B	C	X	Y	Z
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1

(2) 由于 74LS138 的输出是输入端数据的最小项取反，因此，根据真值表列出输出 XYZ 的表达式，并将其变换为最小项取反的形式。

$$\begin{aligned}
 X &= ABC\bar{C} + ABC + A\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C} = m_4 + m_5 + m_6 + m_7 \\
 &= \overline{m_4 \cdot m_5 \cdot m_6 \cdot m_7} \\
 Y &= \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C} = m_2 + m_3 + m_4 + m_5 \\
 &= \overline{m_2 \cdot m_3 \cdot m_4 \cdot m_5} \\
 Z &= \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + ABC + A\bar{B}\bar{C} = m_1 + m_2 + m_4 + m_7 \\
 &= \overline{m_1 \cdot m_2 \cdot m_4 \cdot m_7}
 \end{aligned}$$

.....6 分

由此可以得出逻辑电路图如下图所示。



.....4 分

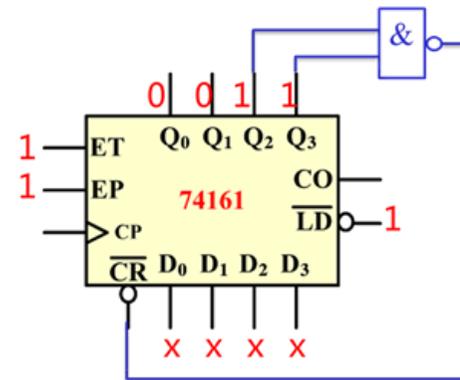
2. 用 74LS161 设计任意进制计数器，画出逻辑电路图。

- (1) 设计 12 进制计数器，要求使用 74LS161 的清零端进行反馈；  
 (2) 设计 24 进制计数器，要求使用 74LS161 的预置端进行反馈，  
 芯片间使用并行进位连接方式。

解：(1) 74LS161 是模 16 计数器，采用清零端进行反馈构成 12 进制计数器，则需选择前 12 个状态，即 0000~1011。 .....1 分

由于 74LS161 的清零端工作方式为异步清零，因此利用清零端进行反馈时，需要额外增加一个过渡态，即需要在输出状态为 1100 时进行反馈清零使计数器输出状态回到 0000。 .....1 分

由此可以得到 12 进制计数器电路如下图所示。



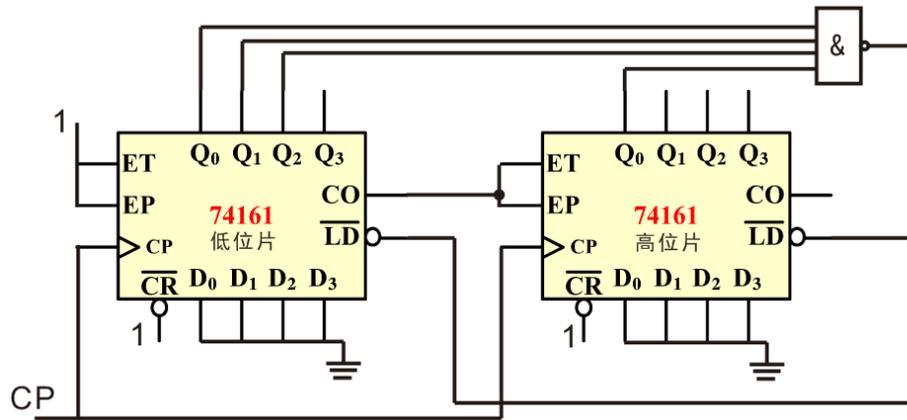
.....3 分

## 西安航空学院课程考试试卷

(2) 74LS161 是模 16 计数器, 要实现 24 进制计数, 需要两片 74LS161。采用预置端进行反馈构成 24 进制计数器, 选择前 24 个状态, 即 0000 0000~0001 0111。由于 74LS161 的预置端工作方式为同步预置, 因此利用预置端进行反馈时, 无需增加过渡态, 但需要将两片 74LS161 的数据输入端  $D_0 \sim D_3$  输入 0000 作为预置数。

并行进位方式: 两片用同一个时钟信号, 低位片的进位输出作为高位片的计数控制信号。  
.....4 分

由此可以得到 24 进制计数器电路如下图所示。



.....6 分

## 西安航空学院课程考试试卷

2020~2021 学年第 1 学期期末考试

数字电子技术 B 试卷 B 答案及评分标准

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分	总分人
得分										
阅卷人										

适用班级：电气工程 181、182、184、204A、205A

得分	
----	--

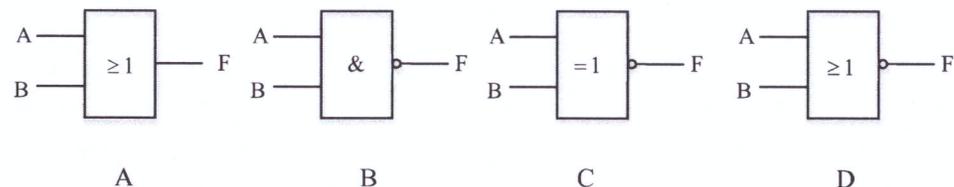
### 一、填空题（每空 1 分，共 14 分；答对得分，答错或不答，不得分）

1. 进位计数制包含两个基本因素：进位基数 和 权值。
2.  $(35.625)_{10} = (\underline{43.5})_8 = (\underline{23.A})_{16}$ 。
- 3 4 级触发器组成十进制计数器，其无效状态数为 6 个。
4. 四级移位寄存器，现态为 0111，经右移一位后其次态为 0011 或者 1011。
5. 多谐振荡器有 0 个稳态，2 个暂态；单稳态电路有 1 个稳态，1 个暂态；施密特电路有 2 个稳态，0 个暂态。
6. 在 ADC 转换电路中，为保证转换精度，其采样信号的频率  $f_s$  与输入信号中的最高频率分量  $f_{i\max}$  应满足  $f_s \geq 2f_{i\max}$ 。

得分	
----	--

### 二、选择题（每题 2 分，共 20 分；答对得分，答错或不答，不得分）

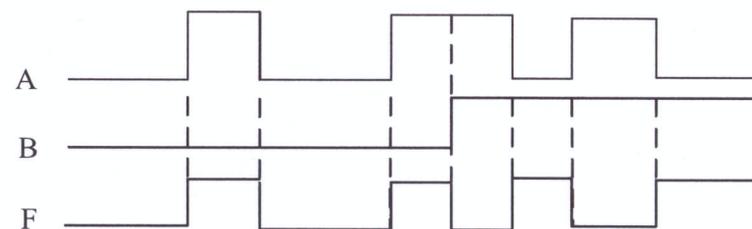
1. 以下可以实现  $F = A \odot B$  的门电路是（ C ）



2. 与函数  $AB + \bar{A}C + \bar{B}C$  相等的表达式为（ C ）

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

3. 某电路输入波形如图中 A、B 所示，输出波形如图中 F 所示，该电路所实现的函数表达式为（ D ）。



- A  $F = \bar{A}\bar{B}$                           B  $F = \overline{A+B}$   
 C  $F = \overline{A \oplus B}$                       D  $F = A \oplus B$

4.  $n$  级移位寄存器组成扭环形计数器，其进位模为（ B ）

- A  $n$                                       B  $2n$   
 C  $n^2$                                     D  $2^n$

# 西安航空学院课程考试试卷

5. 为使触发器克服空翻与振荡, 应采用( D )

- A CP 高电平触发                      B CP 低电平触发  
C CP 电位触发                         D CP 边沿触发

6. 下列函数中, 不可能产生竞争冒险现象的是 ( D )

- A  $Y = AB + \bar{A}C$                       B  $Y = (A+B)(\bar{B}+C)$   
C  $Y = \bar{A}B + AC + \bar{B}C$                 D  $(A+B)(A+C)$

7. 为了使 D 触发器在 CP 脉冲控制下, 接收 D 端的输入信号, 其直接置位端  $S_d$  和直接复位端  $R_d$  的逻辑值为( A )

- A  $S_d R_d = 11$                          B  $S_d R_d = 10$   
C  $S_d R_d = 01$                          D  $S_d R_d = 00$

8.  $F = AB + \overline{BC + CD}$  的对偶式为 ( D );

$F = AB + \overline{BC + CD}$  的反函数为 ( B )。

- A  $A + \overline{BB + \overline{C} + \overline{C + D}}$                 B  $(\bar{A} + \bar{B})(\bar{B} + C)\overline{\overline{C + D}}$   
C  $(\bar{A} + \bar{B})(\bar{B} + \bar{C})\overline{\overline{C + D}}$                 D  $(A + B)(\bar{B} + \bar{C})\overline{\overline{C + D}}$

9. 八位 DAC 电路可分辨的最小输出电压为 10mV, 则输入数字量为(10000000)B 时, 输出电压为( B )

- A 2.56V                                  B 1.28V  
C 1.27V                                  D 2.55V

得分	
----	--

## 三、简答题 (4 小题, 共 35 分; 答对得分, 答错或不答, 不得分)

1. 用逻辑代数公式, 将函数  $F = \overline{ACD} + BC + \overline{BD} + \overline{AB} + \overline{AC} + \overline{BC}$  化简成

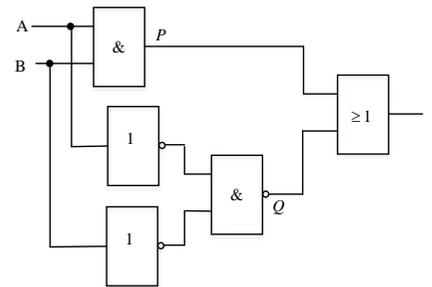
最简的与或式。(本题 6 分)

$$\begin{aligned}
 F &= \overline{ACD} + BC + \overline{BD} + \overline{AB} + \overline{AC} + \overline{BC} \\
 &= \overline{ACD} + BC + \overline{BD} + \overline{AB} + \overline{AC} + \overline{BC} + \overline{BC} \\
 &= \overline{ACD} + BC + \overline{BD} + \overline{AB} + \overline{AC} + \overline{B} \\
 &= \overline{ACD} + BC + \overline{AC} + \overline{B} && \text{(每一步得 1 分, 共 6 分)} \\
 &= \overline{ACD} + C + \overline{AC} + \overline{B} \\
 &= \overline{ACD} + C + \overline{B} \\
 &= \overline{AD} + C + \overline{B}
 \end{aligned}$$

2. 电路如图所示, 试分析该电路。(本题 7 分)

(1) 写出该电路的逻辑函数方程;

(2) 列出该电路的真值表, 描述它的逻辑功能。



解: (1)  $F = P + Q$

其中,  $P = AB$ ,  $Q = \overline{\overline{A}\overline{B}} = A + B$

# 西安航空学院课程考试试卷

则  $F = AB + A + B = A + B$  (每个式子 1 分, 共 4 分)

(2) 真值表如表所示。(每一行 0.5 分, 共 2 分)

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

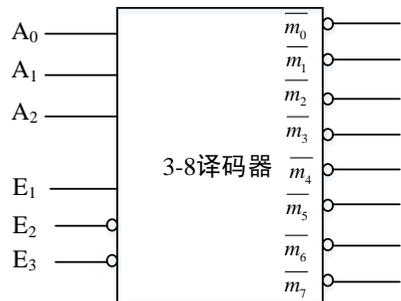
这是一个或逻辑。(1 分)

3、用 3-8 译码器和与非门实现下列多输出函数:

$$F_1 = AB + \overline{A}\overline{B}\overline{C}$$

$$F_2 = A + B + \overline{C}$$

$$F_3 = \overline{A}B + A\overline{B} \quad (\text{本题 12 分})$$



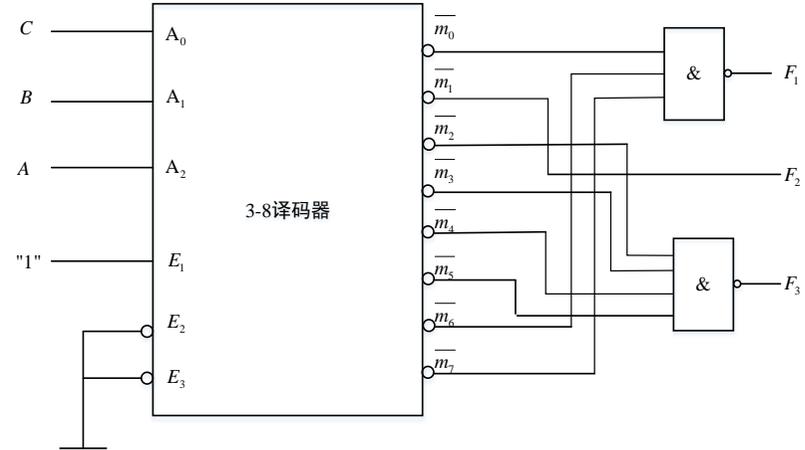
解: 第一步, 将各式展开为最小项标准式

$$F_1 = m_0 + m_6 + m_7 = \overline{\overline{m_0 m_6 m_7}}$$

$$F_2 = m_0 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5 + m_6 + m_7 = \overline{m_1}$$

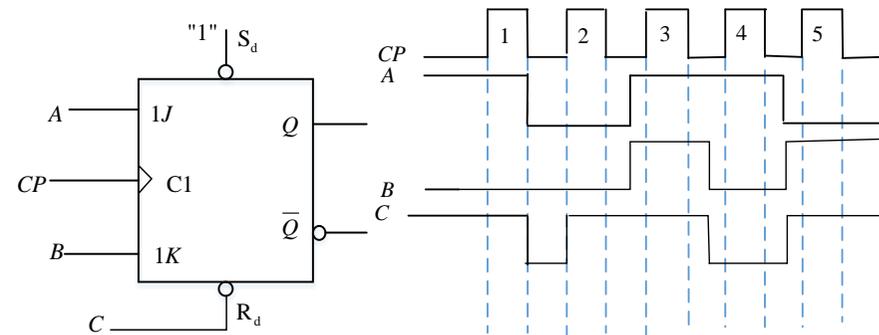
$$F_3 = m_2 + m_3 + m_4 + m_5 = \overline{\overline{\overline{m_2 m_3 m_4 m_5}}} \quad (\text{每个式子 2 分, 共 6 分})$$

第二步, 用译码器组成电路如图所示。(每个结果 2 分, 共 6 分)



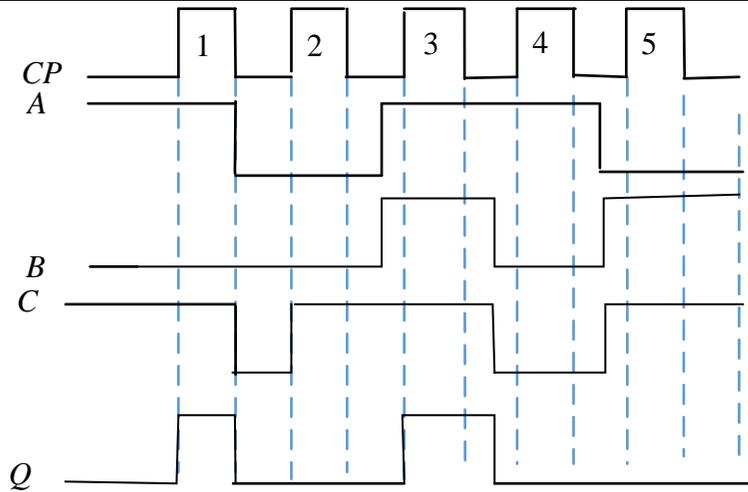
4. JK 触发器及 CP、A、B、C 的波形如图所示, 设 Q 的初始态为 0, 画出 Q 的

波形。(本题 10 分)



解:

# 西安航空学院课程考试试卷

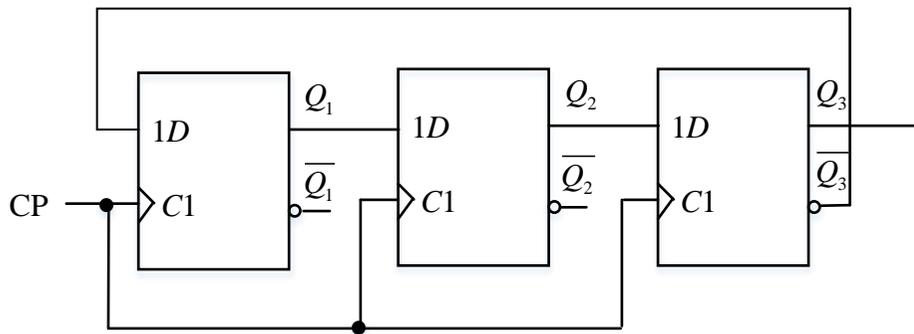


(每个上升沿处 2 分，共 10 分)

得分	
----	--

## 四、分析题 (2 小题，共 31 分；答对得分，答错或不答，不得分)

1、时序电路如图所示，试分析其功能。(本题 16 分)



第一步，该电路为同步时序电路。(1 分)

第二步，电路的激励方程为

$$D_1 = \overline{Q_3^n}, D_2 = Q_1^n, D_3 = Q_2^n \quad (\text{各 1 分，共 3 分})$$

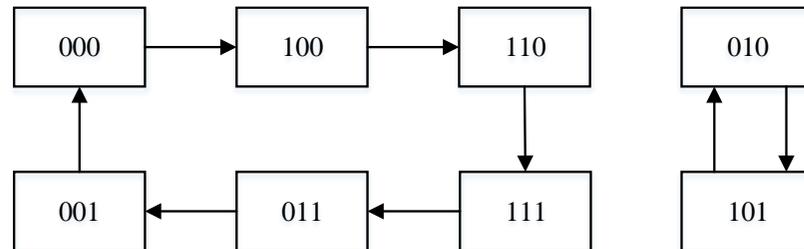
次态方程为

$$Q_1^{n+1} = \overline{Q_3^n}, Q_2^{n+1} = Q_1^n, Q_3^{n+1} = Q_2^n \quad (\text{各 1 分，共 3 分})$$

第三步，画出状态真值表(每一行 0.5 分，共 4 分)

$Q_1^n$	$Q_2^n$	$Q_3^n$	$Q_1^{n+1}$	$Q_2^{n+1}$	$Q_3^{n+1}$
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	1	1

第四步，画出状态迁移图(各 0.5 分，共 4 分)



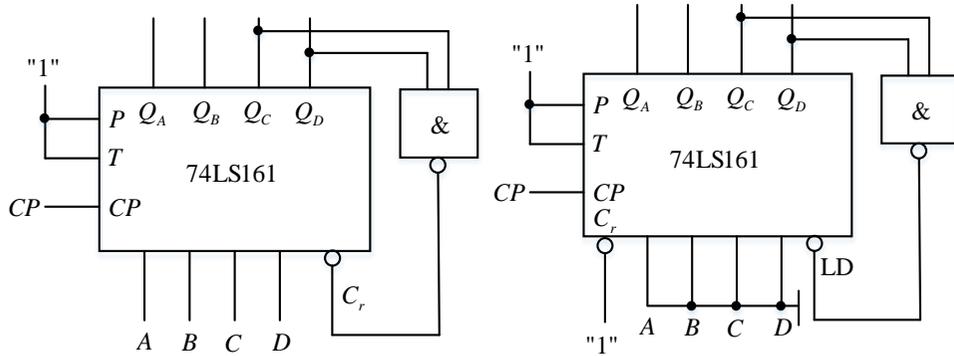
由状态迁移图可以看出该电路为六进制计数器，无自启动能力。(1 分)

## 西安航空学院课程考试试卷

2、74LS161 电路如图所示。

(1)列出状态迁移关系；

(2)指出其进位模。(本题 15 分)



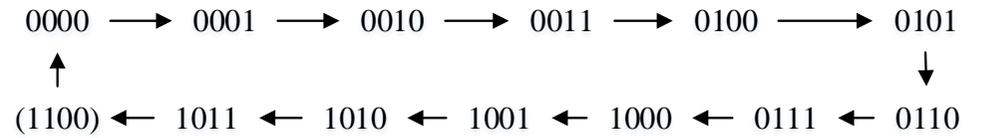
图(a)

图(b)

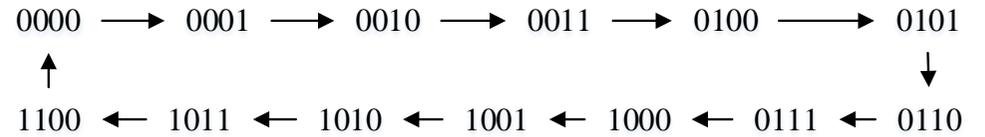
74LS161功能表

输入								输出				
CP	C <sub>r</sub>	LD	P	T	A	B	C	D	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>D</sub>
×	0	×	×	×	×	×	×	×	0	0	0	0
↑	1	0	×	×	A	B	C	D	A	B	C	D
×	1	1	0	×	×	×	×	×	保持			
×	1	1	×	0	×	×	×	×	保持(Q <sub>C</sub> =0)			
↑	1	1	1	1	×	×	×	×	计数			

(1) 图(a)是利用了异步清零端 C<sub>r</sub>, 分析时应考虑过渡态, 其状态迁移关系如下: (各 0.5 分, 共 6.5 分)



图(b)是利用了同步预置端 LD, 分析时不用考虑过渡态, 其状态迁移关系如下: (各 0.5 分, 共 6.5 分)



(2) 由于前者存在过渡态, 为十二进制计数器。(1 分)

后者不存在过渡态, 故为十三进制计数器。(1 分)

## 2019-2020-2 学期《数字电子技术》课程考试成绩分布

图 1：自动化 181 成绩分布

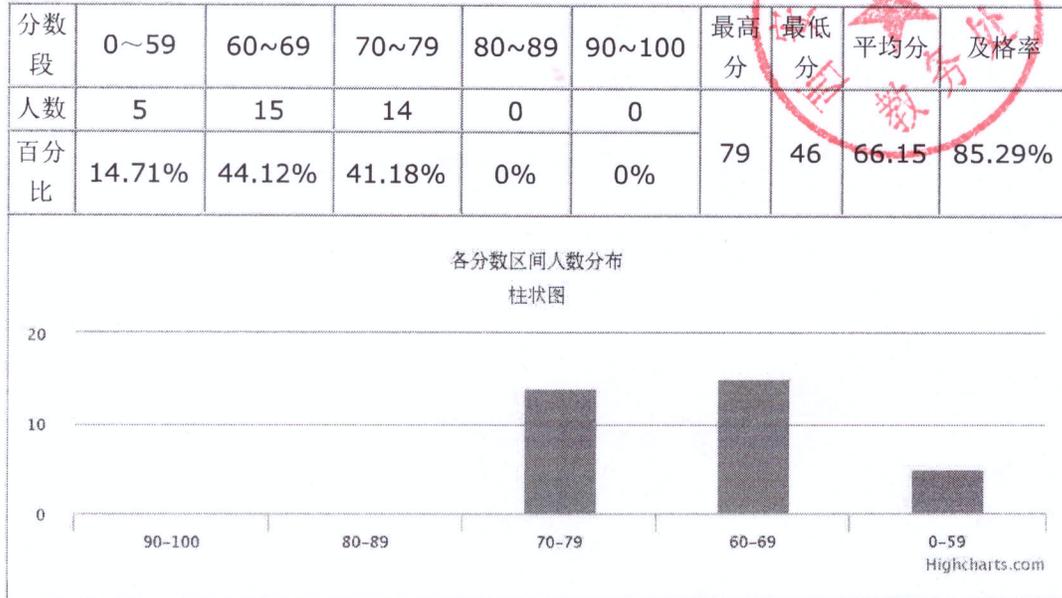


图 2：自动化 182 成绩分布

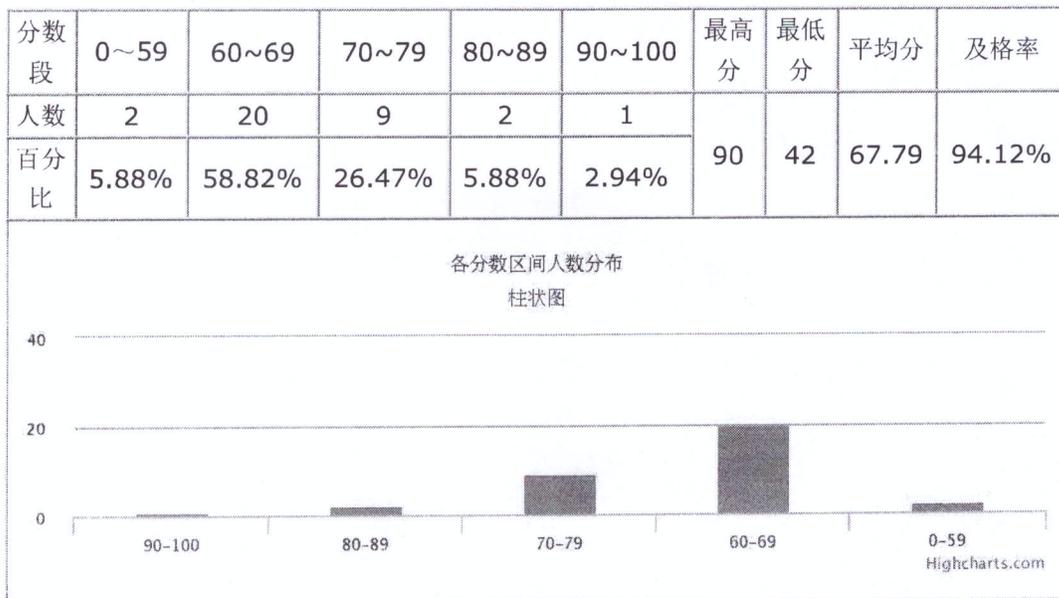


图 3：通信工程 181 成绩分布

分数段	0~59	60~69	70~79	80~89	90~100	最高分	最低分	平均分	及格率
人数	5	19	6	3	0	87	19	64.21	84.85%

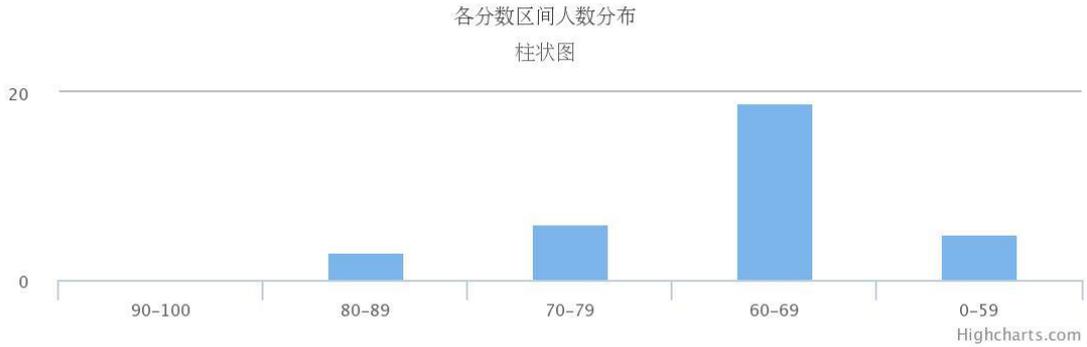


图 4：通信工程 182 成绩分布

分数段	0~59	60~69	70~79	80~89	90~100	最高分	最低分	平均分	及格率
人数	7	19	5	4	1	93	38	63.11	80.56%
百分比	19.44%	52.78%	13.89%	11.11%	2.78%				

各分数区间人数分布  
柱状图

分数段	人数
90-100	1
80-89	4
70-79	5
60-69	19
0-59	7

## 2020-2021-1 学期《数字电子技术》课程考试成绩分布



图 1: 电气工程 184 成绩分布

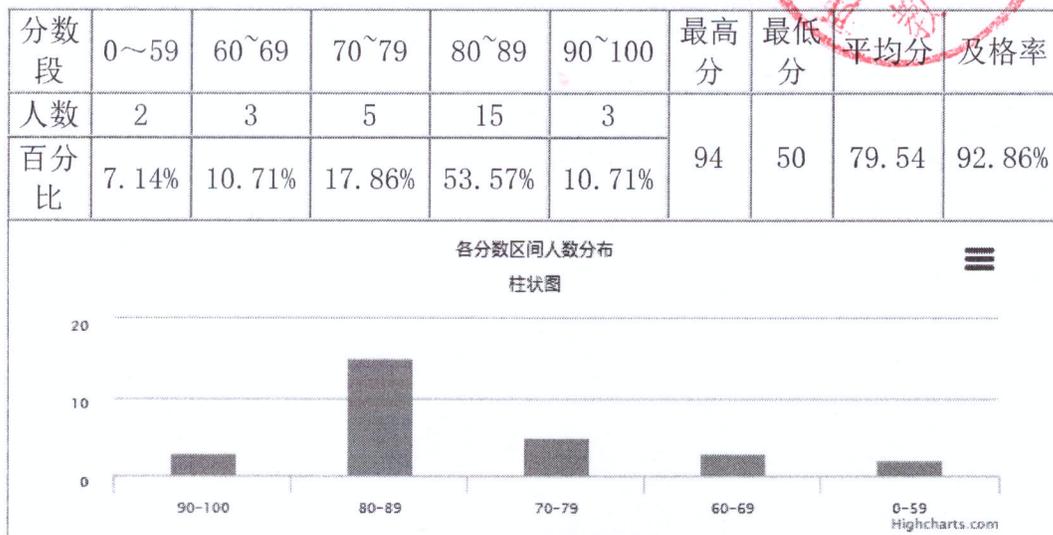


图 2: 测控技术 181 成绩分布

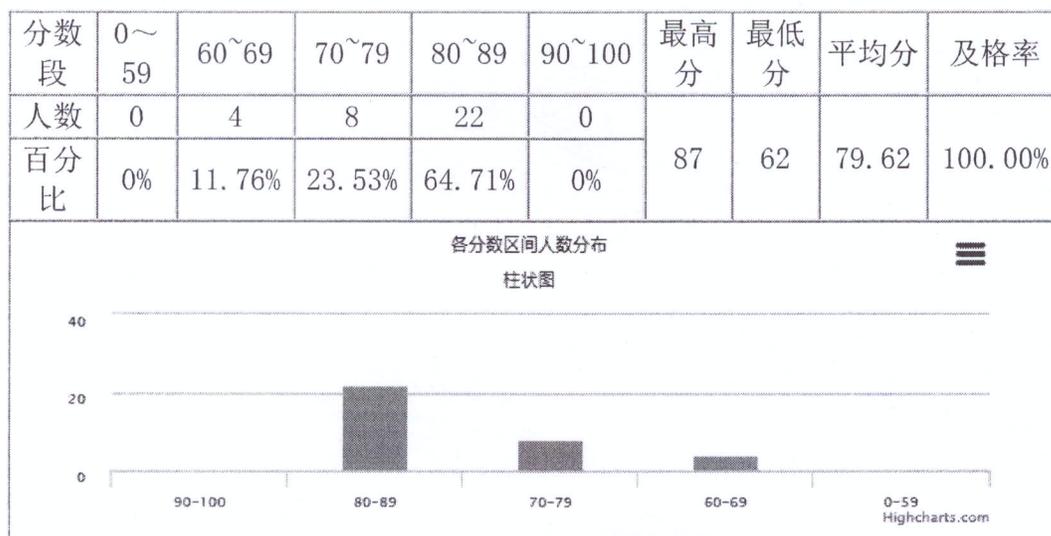
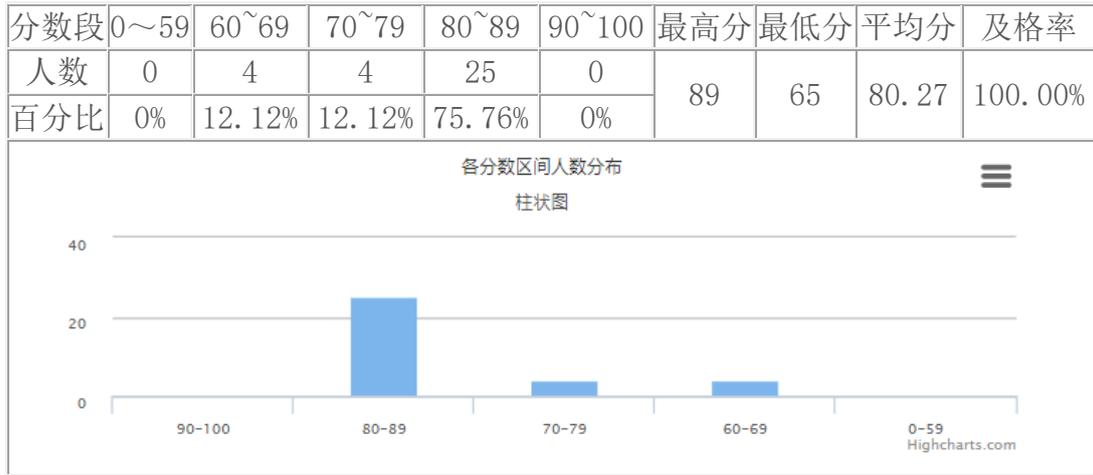


图 3: 测控技术 182 成绩分布



## 附件

## 课程数据信息表

课程基本信息			
课程名称	数字电子技术 B		
学校名称	西安航空学院		
课程负责人	赵东波		
单期课程开设周数	21		
课程运行平台名称	西安航空学院网络教学平台		
课程开设情况			
开设学期	起止时间	选课人数	课程链接
1	2020-02-24 至 2020-07-10	145	<a href="https://mooc1.chaoxing.com/course/208567768.html">https://mooc1.chaoxing.com/course/208567768.html</a>
2	2020-09-01 至 2021-01-25	93	<a href="https://mooc1.chaoxing.com/course/208567768.html">https://mooc1.chaoxing.com/course/208567768.html</a>
课程资源与学习数据			
	数据项	第(1)学期	第(2)学期
授课视频	总数量(个)	55	55
	总时长(分钟)	848	848
非视频资源	数量(个)	166	166
课程公告	数量(次)	4	4
测验和作业	总次数(次)	210	111
	习题总数(道)	406	406
	参与人数(人)	141	60
互动交流情况	发帖总数(帖)	707	329
	教师发帖数(帖)	87	1
	参与互动人数(人)	96	42
考核(试)	次数(次)	0	0
	试题总数(题)	466	466
	参与人数(人)	0	0
	课程通过人数(人)	1	3
课程平台单位承诺			

- 1.本单位已认真填写并检查此表格中的数据，保证内容真实准确；
- 2.本单位同意按照要求为此次在线开放课程认定工作提供必要的技术支持；
- 3.如果此课程被认定为“国家级一流本科课程”，本单位承诺，自认定结果公布开始，平台将该课程面向高校和社会学习者开放不少于 5 年，并按教育部要求提供年度运行数据，接受监督和管理。

西安航空学院网络教学平台（公章）：



填表说明：

- 1.“单期课程开设周数”指课程一个完整教学周期的运行周数。
- 2.“课程开设情况”，一门课开设多期，则填写多行记录，学期开始时间和结束时间具体到日，格式如：2016-9-1（年-月-日）。
- 3.“课程资源与学习数据”，可以任选“课程开设情况”中的两期填写所有数据，“第（）学期”括号中填写“开设学期”的数字。若课程参与了首批国家级一流本科课程推荐但未通过认定，必须填写一个上次推荐之后开设的学期。



西安航空学院

Xi'an Aeronautical University

# 《数字电子技术》教案

授课学时：56（理论）+8（实验）

适用专业：电子、通信、自动化等电类专业

授课教师：赵东波，毕杨，何红

课程负责人：赵东波

课次	1	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 1 章 数字电路的基本概念				
教学节次及名称	1.1 数字电路的基本概念				
教学目的 与要求	理解数字电路的相关概念				
教学重点	1 、数字信号的定义和特点； 2 、数字电路的定义和特点；				
教学难点	数字信号与模拟信号的区别				
教学内容	<p><b>课程简介：</b></p> <p>(1) 课程地位性质 (2) 课时及进度安排 (3) 学习方法 (4) 课程资源：MOOC</p> <p>概述：</p> <p>一. 模拟信号和数字信号</p> <p>1.定义            2.特点</p> <p>数字信号两个特点：(1) 只有两个离散值，常用数字 0 和 1 来表示。</p> <p>(2) 信号从高电平变为低电平又称为脉冲信号。</p> <p>二. 正逻辑与负逻辑</p> <p>两种逻辑体制：</p> <p>(1)正逻辑体制规定：高电平为逻辑 1，低电平为逻辑 0。</p> <p>(2)负逻辑体制规定：低电平为逻辑 1，高电平为逻辑 0。</p> <p>三. 数字信号的主要参数</p> <p><math>V_m</math>——信号幅度。<math>T</math>——信号的重复周期。<math>t_W</math>——脉冲宽度。它表示脉冲的作用时间。<math>q</math>——占空比。它表示脉冲宽度 <math>t_W</math> 占整个周期 <math>T</math> 的百分比</p> <p>四. 数字电路</p> <p>定义：传递与处理数字信号电子电路称为数字电路。</p> <p>特点：数字电路特点</p> <p>发展：数字电路发展的历史、</p> <p><b>课程思政：我国芯片技术的发展及科技创新</b></p> <p>五. 小结</p>				
教学方法 及手段	讲授为主，结合提问互动；多媒体 ppt 教学为主，板书为辅。				
小结	认真理解数字信号、正负逻辑、数字信号参数和数字电路等数字电路相关概念，掌握数字信号与模拟信号的区别，为以后学习建立概念基础				
作业和思 考题	第一章课后习题				

课次	2	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 1 章 数字电路的基本概念				
教学节次及名称	1.2 数制和编码				
教学目的与要求	1、熟练掌握各种进制之间的相互转换； 2、熟悉二进制的编码。				
教学重点	1、各种进制之间的相互转换； 2、二进制的编码。				
教学难点	各种进制之间的相互转换				
教学内容	<p style="text-align: center;">1.2 数制和编码</p> <p>1.2.1 数制</p> <p>一. 几种常用的计数体制</p> <p>1. 十进制(Decimal) 2. 二进制(Binary) 3. 十六进制(Hexadecimal)与八进制(Octal)</p> <p>二. 不同数制之间的相互转换</p> <p>1. 二进制转换成十进制</p> <p>2. 十进制转换二进制：整数：“除 2 取余”；小数：“乘 2 取整”</p> <p>3. 二进制与十六进制转换</p> <p>二-→十六进制：“4 位分组”法；十六进制-→二进制：一位转 4 二进制</p> <p>4. 十六进制转换成二进制</p> <p>二-→八进制数：3 位转一位 8 进制。八进制-→二进制：一位转 3 位二进制。</p> <p>5. 十六进制转换成十进制</p> <p style="padding-left: 2em;">可由“按权相加”法将十六进制数转换为十进制数。</p> <p>1.2.2 编码</p> <p>1. 定义：课程思政：什么是二维码？二维码在我国快速发展，科技创新</p> <p>2. BCD 码——用二进制代码来表示十进制的 0~9 十个数。</p>				
教学方法及手段	线上：视频/课件/测验/讨论				
小结	熟练掌握各种进制之间的相互转换；熟悉二进制的编码。				
作业和思考题	第一章课后习题				

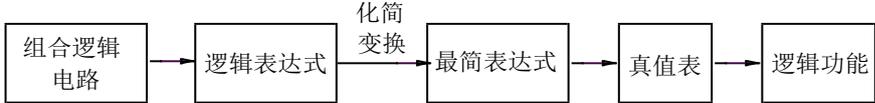
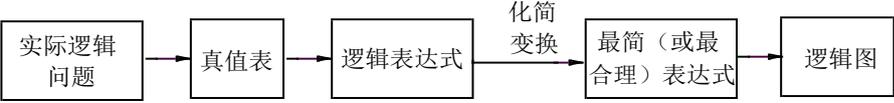
课次	3	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 1 章 数字电路的基本概念				
教学节次及名称	1.3 基本逻辑运算				
教学目的 与要求	1、熟悉基本逻辑运算的概念； 2、熟悉组合逻辑运算。				
教学重点	1、基本逻辑运算； 2、其他组合逻辑运算。				
教学难点	其他组合逻辑运算				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (5 分钟)</p> <p>1.3 基本逻辑运算</p> <p>逻辑代数 课程思政：布尔代数，布尔的一生，人生的奋斗价值</p> <p>1.3.1. 基本逻辑运算</p> <p>1. 与运算</p> <p>(1) 定义 (2)逻辑表达式 (3) 运算的规则 (4) 门电路逻辑符号</p> <p>2. 或运算</p> <p>(1) 定义 (2)逻辑表达式 (3) 运算的规则 (4) 门电路逻辑符号</p> <p>3. 非运算</p> <p>(1) 定义 (2)逻辑表达式 (3) 运算的规则 (4) 门电路逻辑符号</p> <p>1.3.2. 其他常用逻辑运算</p> <p>1. 与非                      2. 或非</p> <p>3. 异或                      4. 异或</p> <p>5. 与或非</p>				
教学方法 及手段	线上：视频/课件/测验/讨论				
小结	熟悉基本逻辑运算的概念；熟悉组合逻辑运算。				
作业和思 考题	第一章课后习题				

课次	4	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 1 章 数字电路的基本概念				
教学节次及名称	1.4 逻辑代数				
教学目的 与要求	1、熟悉逻辑代数的基本公式； 2、熟悉逻辑代数的基本规则。				
教学重点	1、逻辑代数的基本公式； 2、逻辑代数的基本规则。				
教学难点	逻辑代数的基本规则				
教学内容	<p style="text-align: center;">1.4 逻辑代数</p> <p>1.4.1. 逻辑代数的基本公式 0—1 律；互补律；重叠律；交换律；结合律； 分配律；反演律；吸收律；对合律</p> <p>1.4.2 逻辑代数的基本规则</p> <p>1. 代入规则 对于任何一个逻辑等式，以某个逻辑变量或逻辑函数同时取代等式两端任何一个逻辑变量后，等式依然成立。</p> <p>2. 对偶规则 将一个逻辑函数 L 进行下列变换：<math>\cdot \rightarrow +</math>，<math>+ \rightarrow \cdot</math>，<math>0 \rightarrow 1</math>，<math>1 \rightarrow 0</math> 所得新函数表达式叫做 L 的对偶式，用 <math>L'</math> 表示。</p> <p>3. 反演规则 将一个逻辑函数 L 进行下列变换：<math>\cdot \rightarrow +</math>，<math>+ \rightarrow \cdot</math>；<math>0 \rightarrow 1</math>，<math>1 \rightarrow 0</math>； 原变量 <math>\rightarrow</math> 反变量，反变量 <math>\rightarrow</math> 原变量。所得新函数叫做 L 的反函数，用 <math>\bar{L}</math> 表示。</p>				
教学方法 及手段	线上：视频/课件/测验/讨论				
小结	熟悉逻辑代数的基本公式；熟悉逻辑代数的基本规则。				
作业和思 考题	第一章课后习题				

课次	5	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 1 章 数字电路的基本概念				
教学节次及名称	1.5 逻辑函数的化简				
教学目的 与要求	1、熟悉逻辑函数式的常见形式和最简与或表达式； 2、熟练掌握逻辑函数的代数化简法。				
教学重点	1、逻辑函数式的常见形式和最简与或表达式； 2、逻辑函数的代数化简法。				
教学难点	逻辑函数的代数化简法				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (5 分钟)</p> <p style="text-align: center;">1.5 逻辑函数的化简</p> <p>1.5.1. 逻辑函数的代数化简法</p> <p>1. 逻辑函数式的常见形式(20 分钟)</p> <p>2. 最简与一或表达式(10 分钟)</p> <p style="padding-left: 20px;">(1) 与项最少，即表达式中“+”号最少。</p> <p style="padding-left: 20px;">(2) 每个与项中的变量数最少，即表达式中“·”号最少。</p> <p>3. 用代数法化简逻辑函数(50 分钟)</p> <p>并项法。运用公式 <math>A + \bar{A} = 1</math>，将两项合并为一项，消去一个变量。</p> <p>吸收法。运用吸收律 <math>A + AB = A</math> 消去多余的与项。</p> <p>消去法。运用吸收律 <math>A + \bar{A}B = A + B</math> 消去多余的因子。</p> <p>配项法。先通过乘 <math>A + \bar{A} (=1)</math> 或加 <math>A\bar{A} (=0)</math> 增加必要乘积项，再用以上方法化简。</p> <p>课程思政：方法论，辩证法分析问题</p> <p>小结：(5 分钟)</p>				
教学方法 及手段	讲授为主，结合提问互动；多媒体 ppt 教学为主，板书为辅。				
小结	熟悉逻辑函数最简与或表达式；熟练掌握逻辑函数的代数化简法。				
作业和思 考题	第一章课后习题				

课次	6	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 1 章 数字电路的基本概念				
教学节次及名称	1.5.2 逻辑函数的卡诺图化简法				
教学目的 与要求	1、熟练掌握逻辑函数的卡诺图表示法。 2、熟练掌握逻辑函数的卡诺图化简法；3、熟练具有无关项的逻辑函数化简。				
教学重点	1、熟逻辑函数的卡诺图化简法； 2、具有无关项的逻辑函数的化简。				
教学难点	具有无关项的逻辑函数的化简				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (2 分钟)</p> <p>1.5.2 逻辑函数的卡诺图</p> <p>一. 最小项(10 分钟)</p> <p>1. 定义            2. 基本性质            3. 逻辑函数的最小项表达式</p> <p>三. 卡诺图(15 分钟)</p> <p>1. 相邻最小项        2. 卡诺图的定义        3. 卡诺图的结构</p> <p>4. 卡诺图的逻辑相邻性：(1) 直观相邻性：(2) 对边相邻性：</p> <p>四. 用卡诺图表示逻辑函数(10 分钟)</p> <p>1. 从真值表到卡诺图            2. 从逻辑表达式到卡诺图</p> <p>五. 逻辑函数的卡诺图化简法</p> <p>1、卡诺图化简逻辑函数的原理(10 分钟)</p> <p>2、用卡诺图合并最小项的原则(10 分钟)</p> <p>3、用卡诺图化简逻辑函数的步骤(10 分钟)</p> <p>(1) 画逻辑函数的卡诺图。(2) 合并相邻的最小项，即根据前述原则画圈。</p> <p>(3) 写出化简后的表达式。</p> <p>4、卡诺图化简逻辑函数的另一种方法——圈 0 法(5 分钟)</p> <p>5、具有无关项的逻辑函数的化简(15 分钟)</p> <p>(1) 什么是无关项 (2) 具有无关项的逻辑函数的化简</p> <p>小结： (3 分钟)</p>				
教学方法 及手段	讲授为主，结合提问互动；多媒体 ppt 教学为主，板书为辅。				
小结	熟练掌握逻辑函数的卡诺图表示法；熟练掌握逻辑函数的卡诺图化简法。				
作业和思 考题	第一章课后习题				

课次	7	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 1 章 数字电路的基本概念				
教学节次及名称	1.6 逻辑函数的表示及相互转换				
教学目的 与要求	1、熟悉逻辑函数的几种表示方法； 2、熟练掌握逻辑函数的相互转换。				
教学重点	1、熟悉逻辑函数的几种表示方法； 2、熟练掌握逻辑函数的相互转换。				
教学难点	逻辑函数的相互转换				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (5 分钟)</p> <p>1.6 逻辑函数的表示及相互转换</p> <p>描述逻辑关系的函数称为逻辑函数</p> <p>1.6.1. 逻辑函数(20 分钟)</p> <p>1.定义：称 L 是 A、B、C…的逻辑函数，写作：<math>L=f(A, B, C\dots)</math></p> <p>2.特点：</p> <p>1.6.2 逻辑函数的表示方法(50 分钟)</p> <p>一. 真值表</p> <p>二. 函数表达式</p> <p>1.由真值表转换为函数表达式方法为：</p> <p>2.由表达式转换成真值表方法为：</p> <p>三. 逻辑图</p> <p>1.由函数表达式可以画出其相应的逻辑图。</p> <p>2.由逻辑图也可以写出其相应的函数表达式。</p> <p>本章小结(10 分钟)</p> <p>小结： (5 分钟)</p>				
教学方法 及手段	讲授为主，结合提问互动；多媒体 ppt 教学为主，板书为辅。				
小结	熟悉逻辑函数的几种表示方法；熟练掌握逻辑函数的相互转换。				
作业和思 考题	第一章课后习题				

课次	8	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 3 章 组合逻辑电路				
教学节次及名称	3.1 组合逻辑电路的分析和设计				
教学目的 与要求	1、熟练掌握组合逻辑电路的分析方法； 2、熟练掌握组合逻辑电路的设计方法。				
教学重点	1、组合逻辑电路的分析方法； 2、组合逻辑电路的设计方法。				
教学难点	组合逻辑电路的分析和设计方法。				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (5 分钟)</p> <p>3.1 组合逻辑电路的分析和设计</p> <p>描述逻辑关系的函数称为逻辑函数</p> <p>3.1.1. 组合逻辑电路的分析 (40 分钟)</p> <p>1. 组合逻辑电路的特点</p> <p>2. 组合逻辑电路的分析方法</p>  <pre> graph LR     A[组合逻辑电路] --&gt; B[逻辑表达式]     B -- 化简变换 --&gt; C[最简表达式]     C --&gt; D[真值表]     D --&gt; E[逻辑功能] </pre> <p>3. 举例 1、2、3</p> <p>3.1.2 组合逻辑电路的设计 (40 分钟)</p> <p>1.设计步骤:</p>  <pre> graph LR     A[实际逻辑问题] --&gt; B[真值表]     B --&gt; C[逻辑表达式]     C -- 化简变换 --&gt; D[最简(或最合理)表达式]     D --&gt; E[逻辑图] </pre> <p>2. 举例 1、2、3</p> <p>小结: (5 分钟)</p>				
教学方法 及手段	讲授为主，结合提问互动；多媒体 ppt 教学为主，板书为辅。				
小结	熟练掌握组合逻辑电路的分析方法；熟练掌握组合逻辑电路的设计方法。				
作业和思 考题	第三章课后习题				

课次	9	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第三章 组合逻辑电路				
教学节次及名称	3.2 加法器 3.3 数值比较器				
教学目的 与要求	1、熟悉加法器、数值比较器的原理； 2、熟练掌握加法器、数值比较器的设计； 3、熟练掌握加法器、数值比较器的级联和应用。				
教学重点	1、加法器、数值比较器的原理； 2、加法器、数值比较器的逻辑设计； 3、加法器、数值比较器的级联和应用；				
教学难点	加法器和数值比较器的原理				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (2 分钟)</p> <p>3.2 加法器</p> <p>3.2.1 半加器和全加器 (23 分钟)</p> <p>1. 半加器：真值表，逻辑式，逻辑图，逻辑符号(8 分钟)</p> <p>2. 全加器：真值表，逻辑式，逻辑图，逻辑符号(15 分钟)</p> <p>3.2.2 加法器 (30 分钟)</p> <p>1. 串行进位加法器</p> <p>2. 并行进位加法器</p> <p>3. 集成加法器</p> <p>4. 加法器的级联</p> <p>5. 加法器的应用</p> <p>3.3 数值比较器</p> <p>3.3.1 一位数值比较器 (10 分钟)</p> <p>(1) 真值表</p> <p>(2) 逻辑表达式：</p> <p>(3) 逻辑图：</p> <p>3.3.2 多位数值比较器 (20 分钟)</p> <p>(1) 真值表</p> <p>(2) 逻辑表达式：</p> <p>(3) 逻辑图：</p> <p>3.3.3 数值比较器位数扩展(3 分钟)</p> <p>小结： (2 分钟)</p>				
教学方法 及手段	讲授为主，结合提问互动；多媒体 ppt 教学为主，板书为辅。				
小结	熟悉加法器和数值比较器的原理；掌握加法器和数值比较器的逻辑设计；熟练掌握加法器、数值比较器的级联和应用。				
作业和思 考题	第三章课后习题				

课次	10	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第三章 组合逻辑电路				
教学节次及名称	3.4 编码器、3.5 译码器				
教学目的与要求	1、熟悉编码器、译码器的原理； 2、熟练掌握编码器、译码器的设计； 3、熟练掌握集成编码器、译码器的应用。				
教学重点	1、编码器、译码器的逻辑设计； 2、集成编码器、译码器的应用。				
教学难点	1、编码器、译码器的逻辑设计； 2、集成编码器、译码器的应用。				
教学内容	回顾前节课内容 (2 分钟) 3.4 编码器 3.4.1 二进制编码器 (23 分钟) 1. 二进制编码器：真值表，逻辑式，逻辑图 2. 二进制优先编码器器：真值表，逻辑式，逻辑图 3. 集成二进制优先编码器器 74LS148：真值表，逻辑图，级联 3.4.2 二 - 十进制编码器 (20 分钟) 1. 二 - 十进制编码器：真值表，逻辑式，逻辑图 2. BCD 优先编码器器：真值表，逻辑式，逻辑图 3. 集成二 - 十进制优先编码器器 74LS147：引脚图 3.5 译码器 3.5.1 二进制译码器 (18 分钟) 1. 二进制译码器：真值表，逻辑式，逻辑图 2. 集成二进制优先译码器 74LS138：真值表，逻辑图 3.5.2 二 - 十进制译码器 (15 分钟) 1. 二 - 十进制译码器：真值表，逻辑式，逻辑图 2. 集成二进制优先译码器 74LS42：引脚图 3.5.3 数码显示译码器 (10 分钟) 组成：译码器+驱动器 1、七段数字显示器：4 线—7 段译码器 (1) 真值表 (2) 逻辑表达式： (3) 逻辑功能示意图 2. 集成显示译码器 74LS48 小结： (2 分钟)				
教学方法及手段	讲授为主，结合提问互动；多媒体 ppt 教学为主，板书为辅。				
小结	熟悉编码器、译码器的原理；熟练掌握编码器、译码器的设计；熟练掌握集成编码器、译码器的应用。				
作业和思考题	第三章课后习题				

课次	11	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第三章 组合逻辑电路				
教学节次及名称	3.5 译码器 3.6 数据选择器				
教学目的与要求	1、熟练掌握由译码器实现逻辑函数； 2、熟练掌握由数据选择器实现逻辑函数。				
教学重点	1、由译码器实现逻辑函数； 2、由数据选择器实现逻辑函数。				
教学难点	1、由译码器实现逻辑函数； 2、由数据选择器实现逻辑函数。				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (2 分钟)</p> <p>3.5.4. 译码器的应用 (28 分钟)</p> <p>1. 译码器的扩展</p> <p>2. 实现组合逻辑电路</p> <p>译码器的每个输出端分别与一个最小项相对应，因此加上门电路，便可实现任何组合逻辑函数。</p> <p>例 1 试用译码器和门电路实现逻辑函数 <math>L = AB + BC + AC</math></p> <p>3.6 数据选择器</p> <p>3.6.1 4 选 1 数据选择器(13 分钟)</p> <p>(1) 真值表 (2) 逻辑表达式 (3) 逻辑图 (4) 集成 4 选 1 数据选择器：74LS153</p> <p>2.6.2 8 选 1 数据选择器(15 分钟)</p> <p>(1) 真值表 (2) 逻辑表达式 (3) 逻辑图： (4) 集成 8 选 1 数据选择器：74LS151</p> <p>3.6.3 用数据选择器实现组合逻辑函数 (30 分钟)</p> <p>1、基本原理</p> <p>2、基本步骤</p> <p>确定数据选择器-----求 <math>D_i</math> -----画连线图</p> <p>(1) 当逻辑函数的变量个数和数据选择器地址输入变量个数相同时，可直接用数据选择器来实现逻辑函数。</p> <p>例 1 试用 8 选 1 数据选择器 74151 实现逻辑函数 <math>L = AB + BC + AC</math></p> <p>(2) 当函数的变量数多于数据选择器地址输入变量个数时，将余下的变量分别加到数据选择器的地址输入端上。</p> <p>例 2 试用 4 选 1 数据选择器实现逻辑函数： <math>L = AB + BC + AC</math></p> <p>小结： (2 分钟)</p>				
教学方法及手段	讲授为主，结合提问互动；多媒体 ppt 教学为主，板书为辅。				
小结	熟练掌握由译码器实现逻辑函数；熟练掌握由数据选择器实现逻辑函数。				
作业和思考题	第三章课后习题				

课次	12	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 4 章 触发器				
教学节次及名称	4.1 RS 触发器				
教学目的与要求	1、熟悉基本 RS 触发器的逻辑功能； 2、熟悉可控 RS 触发器的逻辑功。				
教学重点	1、基本 RS 触发器的逻辑功能； 2、可控 RS 触发器的逻辑功能。				
教学难点	RS 触发器的逻辑功能；				
教学内容	<p style="text-align: center;">4.1 基本触发器</p> <p>4.1.1 基本 RS 触发器</p> <p>1. 基本 RS 触发器</p> <p>(1) 电路结构。</p> <p>(2) 逻辑功能表。</p> <p>(3) 波形分析</p> <p>4.1.2 同步 RS 触发器</p> <p>具有时钟脉冲控制的触发器状态的改变与时钟脉冲同步，所以称为同步触发器。</p> <p>1. 同步 RS 触发器的电路结构</p> <p>2. 逻辑功能</p> <p>3. 触发器功能的几种表示方法</p> <p>(1) 特性方程。(2) 状态转换图 (3) 驱动表 (4) 波形图</p> <p>4. 同步触发器存在的问题——空翻</p> <p>在一个时钟周期的整个高电平期间或整个低电平期间都能接收输入信号并改变状态的触发由此引起的在一个时钟脉冲周期中，触发器发生多次翻转的现象叫做空翻。</p>				
教学方法及手段	线上：视频/课件/测验/讨论				
小结	熟悉基本 RS 触发器的逻辑功能；熟悉可控 RS 触发器的逻辑功能。				
作业和思考题	第 4 章课后习题				

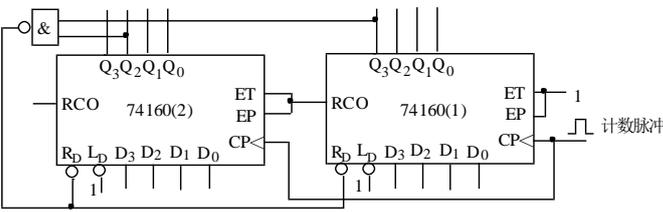
课次	13	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 4 章 触发器				
教学节次及名称	4.2 主从触发器				
教学目的 与要求	1、熟悉主从 RS 触发器的逻辑功能； 2、熟悉主从 JK 触发器的逻辑功能。				
教学重点	1、主从 RS 触发器的逻辑功能； 2、主从 JK 触发器的逻辑功能。				
教学难点	主从 JK 触发器的逻辑功能。				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (5 分钟)</p> <p style="text-align: center;">4.2 主从触发器</p> <p>两级触发器的时钟信号互补，从而有效地克服了空翻。</p> <p>4.2.1. 主从 RS 触发器(30 分钟)</p> <p>1. 电路结构</p> <p>2. 工作原理</p> <p>4.2.2. 主从 JK 触发器(50 分钟)</p> <p>1. 电路结构</p> <p>①把两个输出信号 Q, <math>\bar{Q}</math> 通过两根反馈线分别引到输入端,</p> <p>②把原来的 S 端改为 J 端, 把原来的 R 端改为 K 端, 构成 JK 触发器。</p> <p>2. 逻辑功能</p> <p>JK 触发器的特性方程为: <math>Q^{n+1} = J\bar{Q}^n + \bar{K}Q^n</math></p> <p>4. 主从 JK 触发器存在的问题——一次变化现象</p> <p>定义: 主从 JK 触发器在 CP=1 期间, 主触发器只变化(翻转)一次, 这种现象称为一次变化现象。要解决一次变化问题----边沿触发器。</p> <p>小结: (5 分钟)</p>				
教学方法 及手段	讲授为主, 结合提问互动; 多媒体 ppt 教学为主, 板书为辅。				
小结	熟悉主从 RS 触发器的逻辑功能; 熟悉主从 JK 触发器的逻辑功能。				
作业和思 考题	第 4 章课后习题				

课次	14	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 4 章 触发器				
教学节次及名称	4.3 边沿触发器 4.4 触发器功能的转换				
教学目的与要求	1、熟悉边沿触发器的逻辑功能； 2、熟练掌握触发器功能的转换。				
教学重点	1、边沿触发器的逻辑功能； 2、触发器功能的转换。				
教学难点	边沿触发器的逻辑功能；				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (5 分钟)</p> <p>4.3 边沿触发器</p> <p>4.3.1 边沿 D 触发器</p> <p>1. D 触发器的逻辑功能</p> <p>D 触发器的特性方程为：<math>Q_{n+1}=D</math></p> <p>4.4 触发器功能的转换</p> <p>4.4.1.用 JK 触发器转换成其他功能的触发器</p> <p>1.JK→D <math>J=D, K=\overline{D}</math>。</p> <p>2.JK→T (T') <math>J=T, K=T</math>。</p> <p>4.4.2. 用 D 触发器转换成其他功能的触发器</p> <p>1.D→JK <math>D = J\overline{Q}^n + \overline{K}Q^n</math>。</p> <p>2.D→T <math>D = T\overline{Q}^n + \overline{T}Q^n = T \oplus Q^n</math>。</p> <p>3.D→T' <math>D = \overline{Q}^n</math></p> <p>小结： (5 分钟)</p>				
教学方法及手段	讲授为主，结合提问互动；多媒体 ppt 教学为主，板书为辅。				
小结	熟悉边沿触发器的逻辑功能；熟练掌握触发器功能的转换。				
作业和思考题	第 4 章课后习题				

课次	15	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 5 章 时序逻辑电路				
教学节次及名称	5.1 时序逻辑电路的分析				
教学目的 与要求	1、熟悉时序逻辑电路的结构和特点； 2、熟练掌握时序逻辑电路的一般分析方法。				
教学重点	1、时序逻辑电路的结构和特点； 2、时序逻辑电路的一般分析方法。				
教学难点	时序逻辑电路的分析				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (5 分钟)</p> <p>5.1 时序逻辑电路的基本概念</p> <p>5.1.1. 时序逻辑电路的结构及特点</p> <p>5.2 时序逻辑电路的一般分析方法</p> <p>5.2.1. 分析时序逻辑电路的一般步骤</p> <p>1. 根据给定的时序电路图写出下列各逻辑方程式：  (1) 各触发器的时钟方程。(2) 时序电路输出方程。(3) 各触发器驱动方程。</p> <p>2. 将驱动方程代入相应触发器的特性方程，求得各触发器的次态方程</p> <p>3. 根据状态方程和输出方程，列出该时序电路的状态表，画出状态图或时序图。</p> <p>4. 根据电路的状态表或状态图说明给定时序逻辑电路的逻辑功能。</p> <p>5.2.2. 同步时序逻辑电路的分析举例</p> <p>5.2.3. 异步时序逻辑电路的分析举例</p> <p>    由于在异步时序逻辑电路中，没有统一的时钟脉冲，因此，分析时必须写出时钟方程。</p> <p>小结： (5 分钟)</p>				
教学方法 及手段	讲授为主，结合提问互动；多媒体 ppt 教学为主，板书为辅。				
小结	熟悉时序逻辑电路的结构和特点；熟练掌握时序逻辑电路的一般分析方法。				
作业和思 考题	第 5 章课后习题				

课次	16	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 5 章 时序逻辑电路				
教学节次及名称	5.3 计数器				
教学目的 与要求	1、熟悉二进制计数器的逻辑结构; 2、熟练掌握二进制计数器的设计。				
教学重点	1、二进制计数器的逻辑结构; 2、二进制计数器的设计。				
教学难点	二进制计数器的设计				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (5 分钟)</p> <p style="text-align: center;">5.3 计数器</p> <p>计数器——用以统计输入脉冲 CP 个数的电路。</p> <p>计数器的分类：按计数进制可分为二进制计数器和非二进制计数器。</p> <p style="padding-left: 40px;">按数字的增减趋势可分为加法计数器、减法计数器和可逆计数器。</p> <p style="padding-left: 40px;">按计数器中触发器翻转是否与计数脉冲同步分为同步计数器和异步计数器。</p> <p>5.3.1. 二进制计数器</p> <p>1. 二进制异步计数器</p> <p>(1) 二进制异步加法计数器。</p> <p>(2) 二进制异步减法计数器</p> <p>2. 二进制同步计数器</p> <p>(1) 同步二进制加法计数器</p> <p>(2) 同步二进制减法计数器</p> <p>3. 集成二进制计数器举例</p> <p style="padding-left: 40px;">(1) 4 位二进制同步加法计数器 74161</p> <p>① 异步清零。② 同步并行预置数。③ 计数。④ 保持。</p> <p>小结：(5 分钟)</p>				
教学方法 及手段	线上：视频/课件/测验/讨论				
小结	熟悉二进制计数器的逻辑结构；熟练掌握二进制计数器的设计。				
作业和思 考题	第 5 章课后习题				

课次	17	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 5 章 时序逻辑电路				
教学节次及名称	5.3.2. 非二进制计数器				
教学目的 与要求	1、熟悉非二进制计数器的逻辑结构； 2、熟练掌握非二进制计数器的设计。				
教学重点	1、非二进制计数器的逻辑结构； 2、非二进制计数器的设计。				
教学难点	非二进制计数器的设计				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (5 分钟)</p> <p>5.3.2. 非二进制计数器</p> <p>非二进制计数器中最常用的是十进制计数器。</p> <p>1. 8421BCD 码同步十进制加法计数器</p> <p>(1) 写出驱动方程：</p> <p>(2) 写出各触发器的次态方程：</p> <p>(3) 作状态转换表。</p> <p>(4) 作状态图及时序图。</p> <p>2. 8421BCD 码异步十进制加法计数器</p> <p>(1) 写出各逻辑方程式。</p> <p>①时钟方程：</p> <p>②各触发器的驱动方程：</p> <p>(2) 将各驱动方程代入 JK 触发器的特性方程，得各触发器的次态方程：</p> <p>(3) 作状态转换表。</p> <p>3. 集成十进制计数器举例</p> <p>(1) 8421BCD 码同步加法计数器 74160</p> <p>(2) 二一五一十进制异步加法计数器 74290</p> <p>① 异步清零。② 异步置数。</p> <p>③ 计数。小结： (5 分钟)</p>				
教学方法及手段	讲授为主，结合提问互动；多媒体 ppt 教学为主，板书为辅。				
小结	熟悉二进制计数器的逻辑结构；熟练掌握二进制计数器的设计。				
作业和思考题	第 5 章课后习题				

课次	18	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 5 章 时序逻辑电路				
教学节次及名称	5.3.3. 集成计数器的应用				
教学目的与要求	1、熟练掌握计数器的级联； 2、熟练掌握任意进制计数器的设计。				
教学重点	1、计数器的级联； 2、任意进制计数器的设计。				
教学难点	任意进制计数器的设计				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (5 分钟)</p> <p>5.3.3. 集成计数器的应用</p> <p>1. 计数器的级联</p> <p>两个模 N 计数器级联，可实现 <math>N \times N</math> 的计数器。</p> <p>(1) 同步级联。                      (2) 异步级联。</p> <p>2. 组成任意进制计数器</p> <p>(1) 异步清零法。</p> <p>(2) 同步清零法。</p> <p>(3) 异步预置数法。</p> <p>(4) 同步预置数法。</p> <p>例 用 74160 组成 48 进制计数器。</p>  <p>③ 计数。小结： (5 分钟)</p>				
教学方法及手段	讲授为主，结合提问互动；多媒体 ppt 教学为主，板书为辅。				
小结	熟练掌握计数器的级联；熟练掌握任意进制计数器的设计。				
作业和思考题	第 5 章课后习题				

课次	19	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 5 章 时序逻辑电路				
教学节次及名称	5.4 数码寄存器与移位寄存器				
教学目的 与要求	1、熟悉数码寄存器和移位寄存器的逻辑结构； 2、熟练掌握数码寄存器和移位寄存器的原理。				
教学重点	1、数码寄存器和移位寄存器的逻辑结构； 2、数码寄存器和移位寄存器的原理。				
教学难点	数码寄存器和移位寄存器的原理				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (5 分钟)</p> <p style="text-align: center;">5.4 数码寄存器与移位寄存器</p> <p>5.4.1. 数码寄存器</p> <p>    电路结构：</p> <p>    工作原理：</p> <p>5.4.3 移位寄存器的应用</p> <p>一、环形计数器</p> <p>1、将单向移位寄存器的串行输入端和串行输出端相连， 构成一个闭合的环。</p> <p>    结构特点：</p> <p>    工作原理：</p> <p>2、能自启动的 4 位环形计数器</p> <p>    状态图：</p> <p>二、扭环形计数器</p> <p>1、将单向移位寄存器的串行输入端和串行反相输出端相连成一个闭合的环。</p> <p>    ①不必设置初态。②进制数 <math>N</math> 与触发器个数 <math>n</math> 满足 <math>N=2n</math> 的关系</p> <p>    ③ 计数。</p> <p>小结： (5 分钟)</p>				
教学方法及手段	讲授为主，结合提问互动；多媒体 ppt 教学为主，板书为辅。				
小结	熟悉数码寄存器和移位寄存器的逻辑结构；掌握数码寄存器移位寄存器原理。				
作业和思考题	第 5 章课后习题				

课次	20	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 5 章 时序逻辑电路				
教学节次及名称	5.5 时序逻辑电路的设计方法				
教学目的与要求	熟练掌握时序逻辑电路的设计方法				
教学重点	时序逻辑电路的设计方法				
教学难点	时序逻辑电路的设计方法				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (5 分钟)</p> <p>5.5 时序逻辑电路的设计方法</p> <p>5.5.1. 同步时序逻辑电路的设计</p> <p>1. 同步时序逻辑电路的设计步骤</p> <p>(1) 根据设计要求, 导出对应状态图或状态表。</p> <p>(2) 状态化简。</p> <p>(3) 状态分配, 又称状态编码。</p> <p>(4) 选择触发器的类型。触发器的类型选得合适, 可以简化电路结构。</p> <p>(5) 根据编码状态表导出待设计电路的输出方程和驱动方程。</p> <p>(6) 根据输出方程和驱动方程画出逻辑图。</p> <p>(7) 检查电路能否自启动。</p> <p>2. 同步计数器的设计举例</p> <p>例 5.5.1 设计一个同步 5 进制加法计数器</p> <p>5.5.2. 异步时序逻辑电路的设计方法</p> <p>比同步电路多一步: 为每个触发器选择时钟信号, 即求各触发器的时钟方程。</p> <p>例 5.5.3 设计一个异步 7 进制加法计数器</p> <p>小结: (5 分钟)</p>				
教学方法及手段	讲授为主, 结合提问互动; 多媒体 ppt 教学为主, 板书为辅。				
小结	熟练掌握同步和异步时序逻辑电路的设计方法				
作业和思考题	第 5 章课后习题				

课次	21	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 6 章 定时器				
教学节次及名称	6.1 脉冲波形的产生与整形 (1)				
教学目的与要求	1、熟悉 555 定时器的结构和工作原理； 2、熟练掌握 555 定时器的应用。				
教学重点	1、555 定时器的结构和工作原理； 2、555 定时器的应用。				
教学难点	555 定时器的结构和工作原理				
教学内容	<p style="text-align: center;">6.1 555 定时器</p> <p>6.1.1 概述</p> <p>6.1.2 555 定时器</p> <p style="padding-left: 2em;">1.电路组成：</p> <p style="padding-left: 2em;">(1) 电阻分压器 (2) 电压比较器 (3) 基本 RS 触发器 (4) 放电管 T (5) 缓冲器</p> <p style="padding-left: 2em;">2. 工作原理</p> <p>6.2 555 定时器的应用</p> <p>6.2.1.构成单稳态触发器</p> <p style="padding-left: 2em;">一、 单稳态触发器</p> <p style="padding-left: 4em;">工作特点：</p> <p style="padding-left: 2em;">二、 555 定时器构成单稳态触发器</p> <p>1. 电路结构：            2. 工作原理：            3.参数计算 (1) 暂稳态时间 <math>t_w</math></p> <p>三、单稳态触发器的应用</p> <p>1. 脉冲延时            2. 脉冲定时</p>				
教学方法及手段	线上：视频/课件/测验/讨论				
小结	熟悉 555 定时器的结构和工作原理；熟练掌握 555 定时器的应用。				
作业和思考题	第 6 章课后习题				

课次	22	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 6 章 定时器				
教学节次及名称	6.2 脉冲波形的产生与整形 (2)				
教学目的与要求	1、熟悉多谐振荡器的电路结构及工作原理； 2、熟练对振荡器参数的计算。				
教学重点	1、多谐振荡器的电路结构及工作原理； 2、振荡器参数的计算。				
教学难点	多谐振荡器的电路结构及工作原理				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (5 分钟)</p> <p>6.2.1 构成多谐振荡器</p> <p>一. 多谐振荡器特点</p> <p>二. 555 定时器构成多谐振荡器</p> <p>1.工作原理</p> <p>2. 参数计算</p> <p>(1) 振荡周期 T (2)振荡频率: (3)占空比</p> <p>6.2.2 构成施密特触发器</p> <p>一. 用 555 定时器构成的施密特触发器</p> <p>1. 电路组成及工作原理</p> <p>2. 电压滞回特性和主要参数</p> <p>主要静态参数</p> <p>(1) 上限阈值电压 <math>V_{T+}</math> (2) 下限阈值电压 <math>V_{T-}</math> (3) 回差电压 <math>\Delta V_T</math></p> <p>二. 施密特触发器的应用举例</p> <p>1. 用作接口电路 2. 用作整形电路 3. 用于脉冲鉴幅</p> <p>小结: (5 分钟)</p>				
教学方法及手段	讲授为主, 结合提问互动; 多媒体 ppt 教学为主, 板书为辅。				
小结	熟悉多谐振荡器的电路结构及工作原理; 熟练对振荡器参数的计算。				
作业和思考题	第 6 章课后习题				

课次	23	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第七章 模拟量和数字量的转换				
教学节次及名称	7.1 数模转换器.				
教学目的与要求	1、理解典型数模转换器的基本原理； 2、掌握 D/A 转换器的主要技术指标。				
教学重点	1、典型数模转换器的基本原理； 2、D/A 转换器的主要技术指标。				
教学难点	D/A 转换器的主要技术指标				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (5 分钟)</p> <p>7.1 数模转换器.</p> <p>7.1.1 D/A 转换器的基本原理</p> $u_o = K(D_i 2^{n-1} + \dots + D_1 * 2^1 + D_0 * 2^0) = K \sum_{i=0}^{N-1} (D_i \cdot 2^i)$ <p>7.1.2. 倒 T 形电阻网络 D/A 转换器</p> <p>1、电路结构</p> $v_o = -\frac{R_f}{R} \cdot \frac{V_{REF}}{2^n} [\sum_{i=0}^{n-1} (D_i \cdot 2^i)]$ <p>2、电路原理</p> <p>7.1.3 权电流型 D/A 转换器</p> <p>1. 原理电路</p> <p>7.1.4 D/A 转换器的主要技术指标</p> <p>1.转换精度 (1) 分辨率 (2) 转换误差</p> <p>2.转换速度 (1) 建立时间 (tset) (2) 转换速率 (SR)</p> <p>3. 温度系数</p> <p>小结: (5 分钟)</p>				
教学方法及手段	讲授为主，结合提问互动；多媒体 ppt 教学为主，板书为辅。				
小结	理解典型数模转换器的基本原理；掌握 D/A 转换器的主要技术指标。				
作业和思考题	第 7 章课后习题				

课次	24	授课方式	理论课	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第七章 模拟量和数字量的转换				
教学节次及名称	7.2 模数转换器(ADC)				
教学目的与要求	1、理解典型模数转换器的基本原理； 2、掌握 A/D 转换器的主要技术指标。				
教学重点	1、典型模数转换器的基本原理； 2、A/D 转换器的主要技术指标。				
教学难点	典型模数转换器的基本原理；				
教学内容	<p>回顾前节课内容 (5 分钟)</p> <p>7.2.1 模数转换的一般步骤</p> <p>1. 采样和保持</p> <p>2. 量化和编码</p> <p>7.2.2 并行比较型 ADC</p> <p>1.电路结构</p> <p>由电压比较器，寄存器和编码器三部分构成。</p> <p>2.电路原理</p> <p>7.2.3 逐位逼近型 ADC</p> <p>1. 转换原理</p> <p>2. 转换电路</p> <p>(1) 电路组成： (2) 工作过程：</p> <p>7.2.4 ADC 的主要技术指标</p> <p>1. 分辨率 2. 转换误差 3. 转换时间和转换速度</p> <p>小结： (5 分钟)</p>				
教学方法及手段	讲授为主，结合提问互动；多媒体 ppt 教学为主，板书为辅。				
小结	理解典型模数转换器的基本原理；掌握 A/D 转换器的主要技术指标。				
作业和思考题	第 7 章课后习题				

# 实验一：常用仪器的使用及集成逻辑门电路逻辑功能的测试

## 一、实验目的

1. 熟悉数字逻辑实验箱的结构、基本功能和使用方法。
2. 掌握常用非门、与非门、或非门、与或非门、异或门的逻辑功能及其测试方法。

## 二、实验器材

1. 数字逻辑实验箱 DSB-3 1 台
2. 万用表 1 只
3. 元器件： 74LS00 (T065) 74LS04 74LS55 74LS86 各一块  
导线 若干

## 三、实验说明

1. 数字逻辑实验箱提供 5 V + 0.2 V 的直流电源供用户使用。
2. 连接导线时，为了便于区别，最好用不同颜色导线区分电源和地线，一般用红色导线接电源，用黑色导线接地。
3. 实验箱操作板部分 K0~K7 提供 8 位逻辑电平开关，由 8 个钮子开关组成，开关往上拨时，对应的输出插孔输出高电平“1”，开关往下拨时，输出低电平“0”。
4. 实验箱操作板部分 L0~L7 提供 8 位逻辑电平 LED 显示器，可用于测试门电路逻辑电平的高低，LED 亮表示“1”，灭表示“0”。

## 四、实验内容和步骤

1. 测试 74LS04 六非门的逻辑功能

将 74LS04 正确接入面包板，注意识别 1 脚位置，按表 1-1 要求输入高、低电平信号，测出相应的输出逻辑电平。

表 1-1 74LS04 逻辑功能测试表

1A	1Y	2A	2Y	3A	3Y	4A	4Y	5A	5Y	6A	6Y
0		0		0		0		0		0	
1		1		1		1		1		1	

2. 测试 74LS00 四 2 输入端与非门逻辑功能

将 74LS00 正确接入面包板，注意识别 1 脚位置，按表 1-2 要求输入高、低电平信号，测出相应的输出逻辑电平。

**表 1-2 74LS00 逻辑功能测试表**

1A	1B	1Y	2A	2B	2Y	3A	3B	3Y	4A	4B	4Y
0	0		0	0		0	0		0	0	
0	1		0	1		0	1		0	1	
1	0		1	0		1	0		1	0	
1	1		1	1		1	1		1	1	

### 3. 测试 74LS55 二路四输入与或非门逻辑功能

将 74LS55 正确接入面包板，注意识别 1 脚位置，按表 1-3 要求输入信号，测出相应的输出逻辑电平，填入表中。（表中仅列出供抽验逻辑功能用的部分数据）

**表 1-3 74LS55 部分逻辑功能测试表**

A	B	C	D	E	F	G	H	Y
0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	1	1	1	
0	0	0	0	1	0	1	1	
0	0	0	0	1	1	0	1	
0	0	0	0	1	1	1	0	
0	0	0	0	1	1	1	1	
1	1	1	1	0	0	0	0	
1	0	1	1	0	1	1	0	
1	1	1	1	1	1	1	1	

本器件的逻辑表达式应为  $Y = \overline{ABCD + EFGH}$ ，请与实测值相比较。

### 4. 测试 74LS86 四异或门逻辑功能

将 74LS86 正确接入面包板，注意识别 1 脚位置，按表 1-4 要求输入信号，测出相应的输出逻辑电平。

表 1-4 74LS86 逻辑功能测试表

1A	1B	1Y	2A	2B	2Y	3A	3B	3Y	4A	4B	4Y
0	0		0	0		0	0		0	0	
0	1		0	1		0	1		0	1	
1	0		1	0		1	0		1	0	
1	1		1	1		1	1		1	1	

### 五、实验报告要求

1. 整理实验结果，填入相应表格中，并写出逻辑表达式。
2. 小结实验心得体会。
3. 回答思考题

若测试 74LS55 的全部数据，所列测试表应有多少种输入取值组合？

## 实验二 组合逻辑电路的设计与测试

### 一、实 目的

- 1、掌握组合逻辑电路的设计方法及功能测试方法。
- 2、熟悉组合电路的特点。

### 二、实 原理

1、使用中、小规模集成电路来设计组合电路是最常见的逻辑电路。设计组合电路的一般步 如图 2-1 所示。

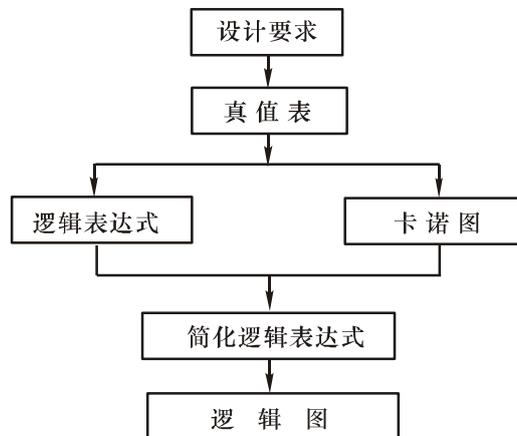


图 2-1 组合逻辑电路设计流程图

根据设计任务的要求建立输入、输出变量，并列出真值表。然后用逻辑代数或卡诺图化简法求出简化的逻辑表达式。并按实际选用逻辑门的类型修改逻辑表达式。根据简化后的逻辑表达式，画出逻辑图，用标准器件构成逻辑电路。最后，用实 来 证设计的正确性。

#### 2、组合逻辑电路设计举例

用“与非”门设计一个表决电路。当四个输入端中有三个或四个为“1”时，输出端才为“1”。

设计步 ：根据 意列出真值表如表 2-1 所示，再填入卡诺图表 2-2 中。

表 2-1

D	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
A	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
B	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
C	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1

表 2-2

DA \ BC	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	0
11	0	1	1	1
10	0	0	1	0

由卡诺图得出逻辑表达式，并演化成“与非”的形式

$$Z = ABC + BCD + ACD + ABD$$

$$= \overline{\overline{ABC} \cdot \overline{BCD} \cdot \overline{ACD} \cdot \overline{ABD}}$$

根据逻辑表达式画出用“与非门”构成的逻辑电路如图 2-2 所示。

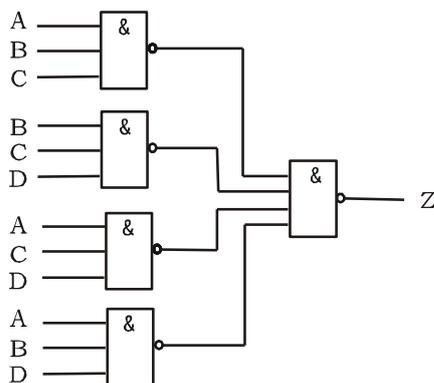


图 2-2 表决电路逻辑图

用实验验证该逻辑功能

在实验装置适当位置选定三个 14P 插座，按照集成块定位标记插好集成块 CC4012。

按图 2-2 接线，输入端 A、B、C、D 接至逻辑开关输出插口，输出端 Z 接逻辑电平显示输入插口，按真值表（自拟）要求，逐次改变输入变量，测量相应的输出值，验证逻辑功能，与表 2-1 进行比较，验证所设计的逻辑电路是否符合要求。

### 三、实验设备与器件

- |                      |                   |                 |
|----------------------|-------------------|-----------------|
| 1、 +5V 直流电源          | 2、 逻辑电平开关         |                 |
| 3、 逻辑电平显示器           | 4、 直流数字电压表        |                 |
| 5、 CC4011×2 (74LS00) | CC4012×3 (74LS20) | CC4030 (74LS86) |
| CC4081 (74LS08)      | 74LS54×2 (CC4085) | CC4001 (74LS02) |

#### 四、实 内容

1、设计用与非门及用异或门、与门组成的半加器电路。

(1) 真值表如下表

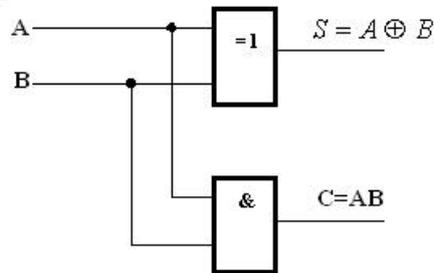
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

(2) 简化逻辑表达式为

$$S = \bar{A}B + A\bar{B} = A \oplus B$$

$$C = AB$$

(3) 逻辑电路图如下



2、设计一个一位全加器，要求用异或门、与门、或门组成。

用四 2 输入异或门（74LS86）和四 2 输入与非门（74LS00）设计一个一位全加器。

(1) 列出真值表如下表。其中  $A_i$ 、 $B_i$ 、 $C_i$  分别为一个加数、另一个加数、低位向本位的进位； $S_i$ 、 $C_{i+1}$  分别为本位和、本位向 位的进位。

$A_i$	$B_i$	$C_i$	$S_i$	$C_{i+1}$
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

(2) 由全加器真值表写出函数表达式。

$$C_{i+1} = A_i \bar{B}_i C_i + \bar{A}_i B_i C_i + A_i B_i \bar{C}_i + A_i B_i C_i$$

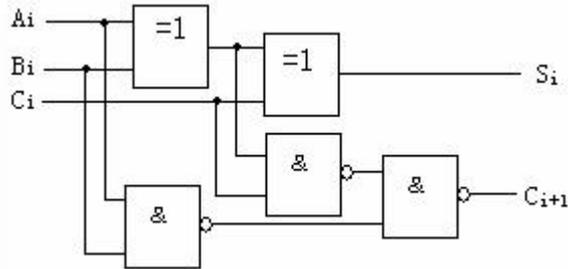
$$S_i = \bar{A}_i \bar{B}_i C_i + \bar{A}_i B_i \bar{C}_i + A_i \bar{B}_i \bar{C}_i + A_i B_i C_i$$

(3) 将上面两逻辑表达式转换为能用四 2 输入异或门（74LS86）和四 2 输入与非门

(74LS00) 实现的表达式。

$$C_{i+1} = \overline{(A_i \oplus B_i)} C_i + A_i B_i \quad S_i = A_i \oplus B_i \oplus C_i$$

(4) 画出逻辑电路图如下图，并在图中标明芯片引脚号。按图选择需要的集成块及门电路连线，将  $A_i$ 、 $B_i$ 、 $C_i$  接逻辑开关，输出  $S_i$ 、 $C_{i+1}$  接发光二极管。改变输入信号的状态 证真值表。



3、按图 2-2 接线，输入端 A、B、C、D 接至逻辑开关输出插口，输出端 Z 接逻辑电平显示输入插口，按真值表要求，逐次改变输入变量，测量相应的输出值， 证逻辑功能，与表 2-1 进行比较， 证所设计的逻辑电路是否符合要求。

## 五、实 总结

1. 应正确选择集成电路的型号，不要将集成芯片的电源端接反，要学会看芯片各个引脚的功能表。

2. 学会根据设计任务要求建立输入输出变量，列出真值表，然后用逻辑函数或者卡诺图化简逻辑表达式，根据化简后的逻辑表达式画出逻辑图，用标准的器件构成逻辑电路图，最后 证设计的正确性。

# 实验三： 集成触发器的功能测试及其应用

## 一、实验目的

- 1、掌握基本 RS、JK、D 和 T 触发器的逻辑功能
- 2、掌握集成触发器的逻辑功能及使用方法
- 3、熟悉触发器之间相互转换的方法

## 二、实验原理

### 1、基本 RS 触发器

图 5-8-1 为由两个与非门交叉耦合构成的基本 RS 触发器，它是无时钟控制低电平直接触发的触发器。基本 RS 触发器具有置“0”、置“1”和“保持”三种功能。通常称  $\bar{S}$  为置“1”端，因为  $\bar{S}=0$  ( $\bar{R}=1$ ) 时触发器被置“1”； $\bar{R}$  为置“0”端，因为  $\bar{R}=0$  ( $\bar{S}=1$ ) 时触发器被置“0”，当  $\bar{S}=\bar{R}=1$  时状态保持； $\bar{S}=\bar{R}=0$  时，触发器状态不定，应避免此种情况发生，表 5-8-1 为基本 RS 触发器的功能表。

基本 RS 触发器。也可以用两个“或非门”组成，此时为高电平触发有效。

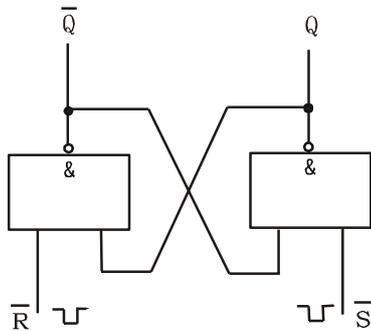


表 5-8-1

输 入		输 出	
$\bar{S}$	$\bar{R}$	$Q^{n+1}$	$\bar{Q}^{n+1}$
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	$Q^n$	$\bar{Q}^n$
0	0	$\phi$	$\phi$

图 5-8-1 基本 RS 触发器

### 2、JK 触发器

在输入信号为双端的情况下，JK 触发器是功能完善、使用灵活和通用性较强的一种触发器。本实验采用 74LS112 双 JK 触发器，是下降边沿触发的边沿触发器。引脚功能及逻辑符号如图 5-8-2 所示。

$$JK \text{ 触发器的状态方程为 } Q^{n+1} = J\bar{Q}^n + \bar{K}Q^n$$

J 和 K 是数据输入端，是触发器状态更新的依据，若 J、K 有两个或两个以上输入端时，组成“与”的关系。Q 与  $\bar{Q}$  为两个互补输出端。通常把  $Q=0$ 、 $\bar{Q}=1$  的状态定为触发器“0”状态；而把  $Q=1$ 、 $\bar{Q}=0$  定为“1”状态。

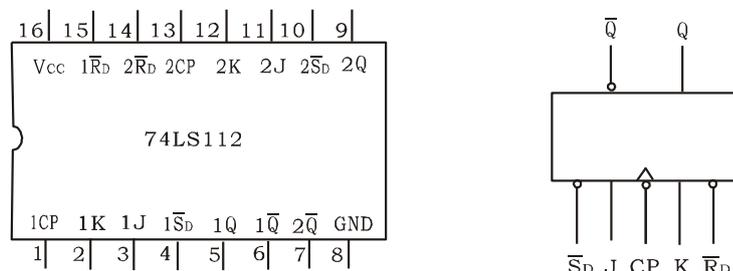


图 5-8-2 74LS112 双 JK 触发器引脚排列及逻辑符号

### 3、D 触发器

在输入信号为单端的情况下，D 触发器用起来最为方便，其状态方程为  $Q^{n+1}=D^n$ ，其输出状态的更新发生在 CP 脉冲的上升沿，故又称为上升沿触发的边沿触发器。有很多种型号可供各种用途的需要而选用。如双 D 74LS74、四 D 74LS175、六 D 74LS174 等。

图 5-8-3 为双 D 74LS74 的引脚排列及逻辑符号。功能如表 5-8-3。

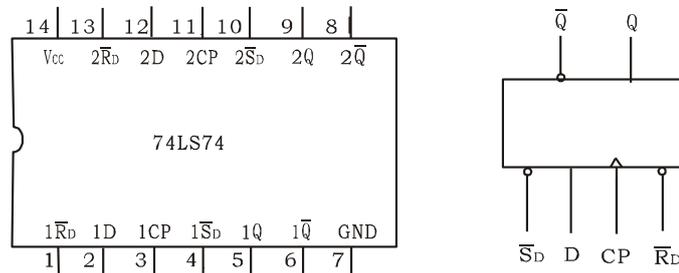


图 5-8-3 74LS74 引脚排列及逻辑符号

表 5-8-3

输入				输出	
$\bar{S}_D$	$\bar{R}_D$	CP	D	$Q^{n+1}$	$\bar{Q}^{n+1}$
0	1	×	×	1	0
1	0	×	×	0	1
0	0	×	×	$\phi$	$\phi$
1	1	↑	1	1	0
1	1	↑	0	0	1
1	1	↓	×	$Q^n$	$\bar{Q}^n$

表 5-8-4

输入				输出
$\bar{S}_D$	$\bar{R}_D$	CP	T	$Q^{n+1}$
0	1	×	×	1
1	0	×	×	0
1	1	↓	0	$Q^n$
1	1	↓	1	$\bar{Q}^n$

### 4、触发器之间的相互转换

在集成触发器的产品中，每一种触发器都有自己固定的逻辑功能。但可以利用转换的方法获得具有其它功能的触发器。例如将 JK 触发器的 J、k 两端连在一起，并认它为 T 端，就得到所需的 T 触发器。如图 5-8-4(a)所示，其状态方程为： $Q^{n+1} = T\bar{Q}^n + \bar{T}Q^n$

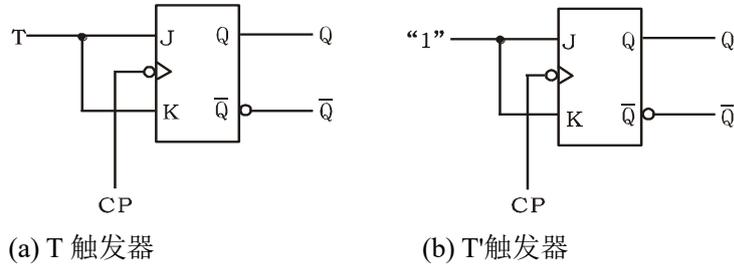


图 5-8-4 JK 触发器转换为 T、T' 触发器

T 触发器的功能如表 5-8-4。

同样，若将 D 触发器  $\bar{Q}$  端与 D 端相连，便转换成 T' 触发器。如图 5-8-5 所示。JK 触发器也可转换为 D 触发器，如图 5-8-6。

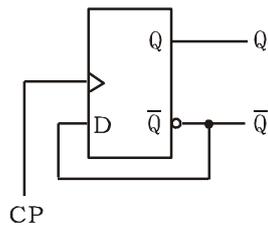


图 5-8-5 D 转成 T'

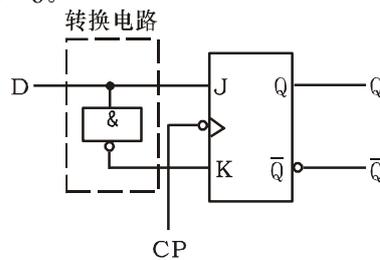


图 5-8-6 JK 转成 D

### 5、CMOS 触发器

#### (1) CMOS 边沿型 D 触发器

CC4013 是由 CMOS 传输门构成的边沿型 D 触发器。它是上升沿触发的双 D 触发器，表 5-8-5 为其功能表，图 5-8-7 为引脚排列。

表 5-8-5

输 入				输 出			
S	R	CP	D	Q <sup>n+1</sup>	Q <sup>n</sup>	Q <sup>n</sup>	Q <sup>n</sup>
1	0	↑	0	0	0	0	0
0	1	×	×	0	0	0	0
1	1	×	×	0	0	0	0
0	0	↑	1	1	1	1	1
0	0	↓	×	Q <sup>n</sup>	Q <sup>n</sup>	Q <sup>n</sup>	Q <sup>n</sup>

图 5-8-7 双上升沿 D 触发器

## (2) CMOS 边沿型 JK 触发器

CC4027 是由 CMOS 传输门构成的边沿型 JK 触发器，它是上升沿触发的双 JK 触发器，表 5-8-6 为其功能表，图 5-8-8 为引脚排列。

表 5-8-6

输 入					输 出
S	R	CP	J	K	$Q^{n+1}$
0	1	×	×	×	0
1	1	×	×	×	$\Phi$
0	0	↑	0	0	$Q^n$
0	0	↑	1	1	$\bar{Q}^n$
0	0	↓	×	×	$Q^n$

图 5-8-8 双上升沿 J-K 触发器

CMOS 触发器的直接置位、复位输入端 S 和 R 是高电平有效，当 S=1（或 R=1）时，触发器将不受其它输入端所处状态的影响，使触发器直接置 1（或置 0）。但直接置位、复位输入端 S 和 R 必须遵守 RS=0 的约束条件。CMOS 触发器在按逻辑功能工作时，S 和 R 必须均置 0。

### 三、实验设备与器件

- 1、+5V 直流电源
- 2、双踪示波器
- 3、连续脉冲源
- 4、单次脉冲源
- 5、逻辑电平开关
- 6、逻辑电平显示器
- 7、CC4027 74LS00（或 CC4011） 74LS74

### 四、实验内容与步骤

#### 1、测试基本 RS 触发器的逻辑功能

按图 5-8-1，用两个与非门组成基本 RS 触发器，输入端  $\bar{R}$ 、 $\bar{S}$  接逻辑开关的输出插口，输出端 Q、 $\bar{Q}$  接逻辑电平显示输入插口，按表 5-8-7 要求测试，记录之。

表 5-8-7

$\bar{R}$	$\bar{S}$	Q	$\bar{Q}$
-----------	-----------	---	-----------

1	1→0	1	0
	0→1	1	0
1→0	1	0	1
0→1		0	1
0	0	1	1

## 2、测试双 JK 触发器 CC4027 逻辑功能

(1) 测试 JK 触发器的逻辑功能。按表 5-8-8 的要求改变 J、K、CP 端状态，观察 Q、 $\bar{Q}$  状态变化，观察触发器状态更新是否发生在 CP 脉冲的下降沿（即 CP 由 1→0），记录之。

(2) 将 JK 触发器的 J、K 端连在一起，构成 T 触发器。在 CP 端输入 1HZ 连续脉冲，观察 Q 端的变化。在 CP 端输入 1KHZ 连续脉冲，用双踪示波器观察 CP、Q、 $\bar{Q}$  端波形，注意相位关系，描绘之。

表 5-8-8

J	K	CP	$Q^{n+1}$	
			$Q^n=0$	$Q^n=1$
0	0	0→1	0	1
		1→0	0	1
0	1	0→1	0	0
		1→0	0	1
1	0	0→1	1	1
		1→0	0	
1	1	0→1	1	0
		1→0	0	1

## 3、测试双 D 触发器 74LS74 的逻辑功能

按表 5-8-9 要求进行测试，并观察触发器状态更新是否发生在 CP 脉冲的上升沿（即由 0→1），记录之。

表 5-8-9

D	CP	$Q^{n+1}$	
		$Q^n=0$	$Q^n=1$
0	0→1	0	0
	1→0	0	1
1	0→1	1	1
	1→0	0	1

## 实验四：计数器的功能测试及其应用

### 一、实验目的

- 1、学习用集成触发器构成计数器的方法
- 2、掌握中规模集成计数器的使用及功能测试方法
- 3、运用集成计数构成 1/N 分频器

### 二、实验原理

计数器是一个用以实现计数功能的时序部件，它不仅可用来计脉冲数，还常用作数字系统的定时、分频和执行数字运算以及其它特定的逻辑功能。

#### 1、用 D 触发器构成异步二进制加 / 减计数器

图 9-1 是用四只 D 触发器构成的四位二进制异步加法计数器，它的连接特点是将每只 D 触发器接成 T 触发器，再由低位触发器的 Q 端和高一位的 CP 端相连接。

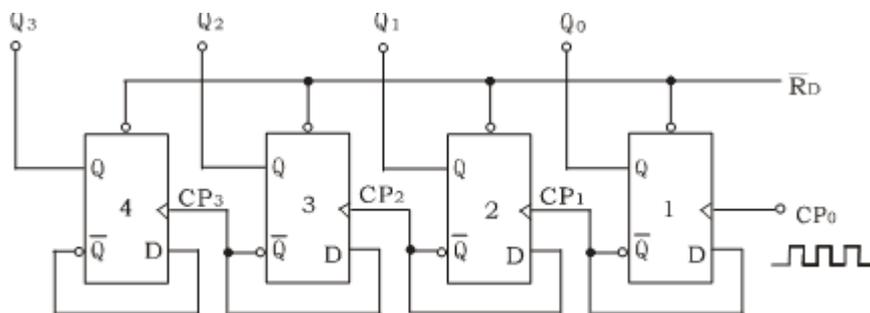


图 9-1 四位二进制异步加法计数器

若将图 9-1 稍加改动，即将低位触发器的 Q 端与高一位的 CP 端相连接，即构成了一个 4 位二进制减法计数器。

#### 2、中规模十进制计数器

CC40192 是同步十进制可逆计数器，具有双时钟输入，并具有清除和置数等功能，其引脚排列及逻辑符号如图 9-2 所示。

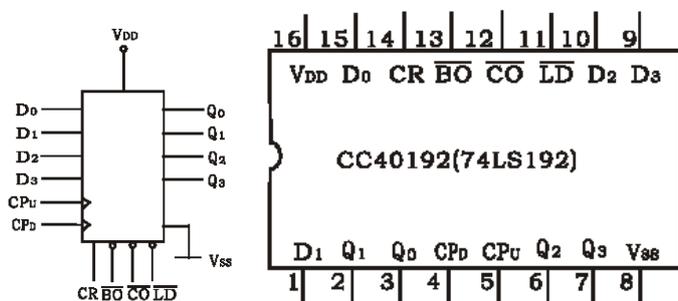


图 9-2 CC40192 引脚排列及逻辑符号

图中  $\overline{LD}$  一置数端 CPU—加计数端 CPD 一减计数端

$\overline{CO}$ —非同步进位输出端 BO 一非同步借位输出端；D0、D1、D2、D3 一计数器输入端；Q0、Q1、Q2、

Q3—数据输出端 CR—清除端。CC40192（同 74LS192，二者可互换使用）的功能如表 9—1，说明如下：

表 9—1

输 入								输 出			
CR	$\overline{\text{LD}}$	CP <sub>U</sub>	CP <sub>D</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>0</sub>
1	×	×	×	×	×	×	×	0	0	0	0
0	0	×	×	d	c	b	a	d	c	b	a
0	1	↑	1	×	×	×	×	加 计 数			
0	1	1	↑	×	×	×	×	减 计 数			

当清除端 CR 为高电平“1”时，计数器直接清零；CR 置低电平则执行其它功能。当 CR 为低电平，置数端  $\overline{\text{LD}}$  也为低电平时，数据直接从置数端 D<sub>0</sub>、D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>、D<sub>3</sub> 置入计数器。当 CR 为低电平， $\overline{\text{LD}}$  为高电平时，执行计数功能。执行加计数时，减计数端 CP<sub>D</sub> 接高电平，计数脉冲由 CPU 输入；在计数脉冲上升沿进行 8421 码十进制加法计数。执行减计数时，加计数端 CPU 接高电平，计数脉冲由减计数端 CP<sub>D</sub> 输入，表 8—2 为 8421 码十进制加、减计数器的状态转换表。

### 3、计数器的级联使用

一个十进制计数器只能表示 0~9 十个数，为了扩大计数器范围，常用多个十进制计数器级联使用。同步计数器往往设有进位（或借位）输出端，故可选用其进位（或借位）输出信号驱动下一级计数器。图 9—3 是由 CC40192 利用进位输出 CO 控制高一级的 CPU 端构成的加数级联图。

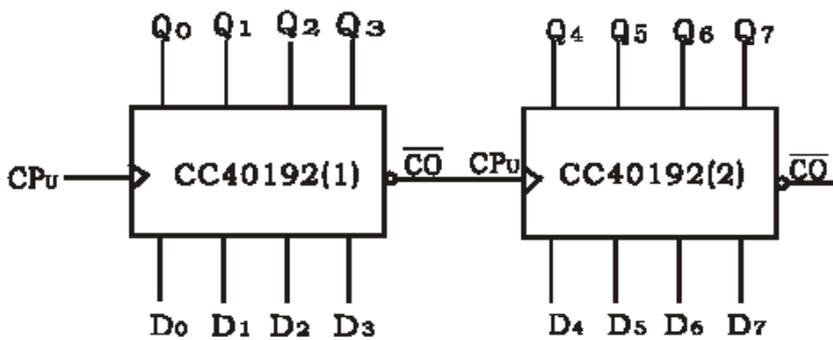


图 9—3 CC40192 级联电路

### 4、实现任意进制计数

#### (1) 用复位法获得任意进制计数器

假定已有 N 进制计数器，而需要得到一个 M 进制计数器时，只要  $M < N$ ，用复位法 使计数器计数到 M 时置“0”，即获得 M 进制计数器。如图 8—4 所示为一个由 CC40192 十进制计数器接成的 6 进制计数器。

#### (2) 利用预置功能获 M 进制计数器

图 9—5 为用三个 CC40192 组成的 421 进制计数器。

外加的由与非门构成的锁存器可以克服器件计数速度的离散性，保证在反馈置“0”信号作用下计数

器可靠置“0”。

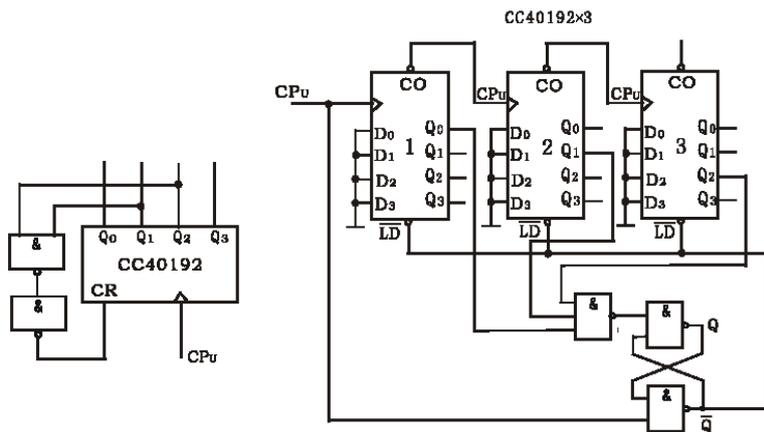


图 9-4 六进制计数器 图 9-5 421 进制计数器

图 9-6 是一个特殊 12 进制的计数器电路方案。在数字钟里，对时位的计数序列是 1、2、.11，12、1、.是 12 进制的，且无 0 数。如图所示，当计数到 13 时，通过与非门产生一个复位信号，使 CC40192(2) (时十位) 直接置成 0000，而 CC40192(1)，即时的个位直接置成 0001，从而实现了 1-12 计数。

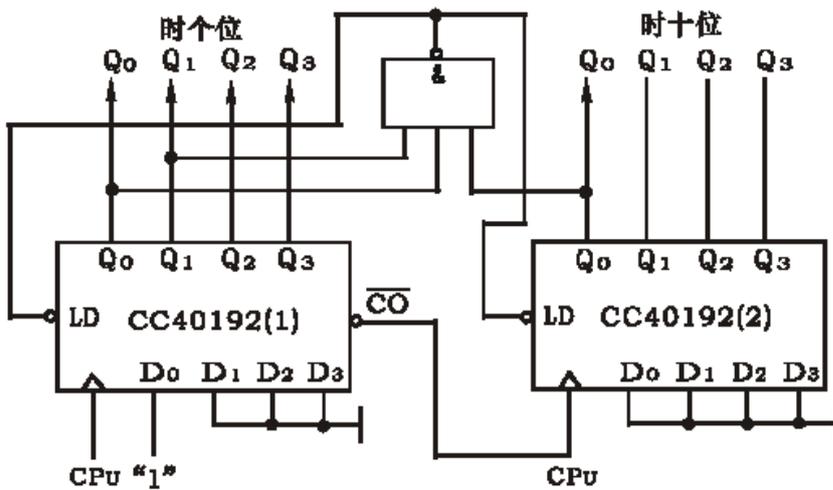


图 9-6 特殊 12 进制计数器

### 三、实验设备与器件

- 1、 +5V 直流电源
- 2、 双踪示波器
- 3、 连续脉冲源
- 4、 单次脉冲源
- 5、 逻辑电平开关
- 6、 逻辑电平显示器
- 7、 译码显示器
- 8、 CC4013×2 (74LS74)

CC40192×3 (74LS192)

CC4012 (74LS20)

### 四、实验内容

### 1、用 CC4013 或 74LS74 D 触发器构成 4 位二进制异步加法计数器。

- (1) 按图 9-1 接线,  $\overline{R_D}$  接至逻辑开关输出插口, 将低位 CP0 端接单次脉冲源, 输出端 Q3、Q2、Q1、Q0 接逻辑电平显示输入插口, 各  $\overline{S_D}$  接高电平“1”。
- (2) 清零后, 逐个送入单次脉冲, 观察并列表记录 Q3~Q0 状态。
- (3) 将单次脉冲改为 1HZ 的连续脉冲, 观察 Q3~Q0 的状态。
- (4) 将 1Hz 的连续脉冲改为 1KHz, 用双踪示波器观察 CP、Q3、Q2、Q1、Q0 端波形, 描绘之。
- (5) 将图 8-1 电路中的低位触发器的 Q 端与高一位的 CP 端相连接, 构成减法计数器, 按实验内容 2), 3), 4) 进行实验, 观察并列表记录 Q3~Q0 的状态。

### 2、测试 CC40192 或 74LS192 同步十进制可逆计数器的逻辑功能

计数脉冲由单次脉冲源提供, 清除端 CR、置数端  $\overline{LD}$ 、数据输入端 D3、D2、D1、D0 分别接逻辑开关, 输出端 Q3、Q2、Q1、Q0 接实验设备的一个译码显示输入相应插口 A、B、C、D; CO 和 BO 接逻辑电平显示插口。按表 8-1 逐项测试并判断该集成块的功能是否正常。

#### (1) 清除

令 CR=1, 其它输入为任意态, 这时 Q3Q2Q1Q0=0000, 译码数字显示为 0。清除功能完成后, 置 CR=0

#### (2) 置数

CR=0, CPU, CPD 任意, 数据输入端输入任意一组二进制数, 令  $\overline{LD} = 0$ , 观察计数译码显示输出, 予置功能是否完成, 此后置  $\overline{LD} = 1$ 。

#### (3) 加计数

CR=0,  $\overline{LD} = \text{CPD} = 1$ , CPU 接单次脉冲源。清零后送入 10 个单次脉冲, 观察译码数字显示是否按 8421 码十进制状态转换表进行; 输出状态变化是否发生在 CPU 的上升沿。

#### (4) 减计数

CR=0,  $\overline{LD} = \text{CPU} = 1$ , CPD 接单次脉冲源。参照 3) 进行实验。

3、图 8-3 所示, 用两片 CC40192 组成两位十进制加法计数器, 输入 1Hz 连续计数脉冲, 进行由 00—99 累加计数, 记录之。

## 五、实验预习要求

- 1、复习有关计数器部分内容
- 2、绘出各实验内容的详细线路图
- 3、拟出各实验内容所需的测试记录表格
- 4、查手册, 给出并熟悉实验所用各集成块的引脚排列图

## 六、实验报告

- 1、画出实验线路图, 记录、整理实验现象及实验所得的有关波形。对实验结果进行分析。
- 2、总结使用集成计数器的体会。

“数字电子技术B”学生评教记录

序号	学期	开课学院	课程名称	教师工号	教师姓名	课程名称	评价时间	学生评教分数
1	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-19 22:09:29.0	100
2	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-20 08:40:03.0	100
3	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-20 15:56:44.0	100
4	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-19 18:52:38.0	100
5	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-07-04 15:52:36.0	99.9
6	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-20 00:25:37.0	99.9
7	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-30 11:10:48.0	99.9
8	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-19 13:24:15.0	99.9
9	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-30 11:12:39.0	99.9
10	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-21 06:46:26.0	99.8
11	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-19 17:13:32.0	99.8
12	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-19 22:09:51.0	99.7
13	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-19 00:28:56.0	99.7
14	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-20 07:36:19.0	99.7
15	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-19 23:27:21.0	99.6
16	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-19 23:48:23.0	99.5
17	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-20 10:27:53.0	99.5
18	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-20 08:16:52.0	99.5
19	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-20 12:09:06.0	99.4
20	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-19 19:01:34.0	99.4
21	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-20 00:15:08.0	99.3
22	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-20 00:41:00.0	99.3
23	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-19 09:47:49.0	99.3
24	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-07-04 23:40:47.0	99.2
25	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-20 08:29:13.0	99.2
26	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-19 19:19:58.0	99.1
27	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-20 01:37:48.0	99.1
28	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-19 08:10:45.0	99
29	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-20 00:38:26.0	99
30	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-20 00:24:53.0	99
31	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-20 10:54:12.0	98.8
32	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-20 00:13:42.0	98.7
33	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-20 01:59:25.0	98.7
34	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-21 01:14:34.0	98.6
35	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-20 00:35:08.0	98.5
36	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-20 08:01:36.0	98.5



序号	学期	开课单位	课程名称	教师工号	教师姓名	班级名称	评价时间	学生评教分数
37	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-19 09:59:00.0	98.4
38	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-19 14:01:34.0	98.4
39	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-20 11:16:15.0	98.4
40	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-19 14:08:26.0	98.3
41	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-20 14:10:58.0	98.3
42	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-19 18:39:59.0	98.3
43	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-19 22:05:36.0	98.3
44	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-19 16:34:41.0	98.3
45	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-19 22:51:46.0	98.2
46	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-21 14:36:01.0	98.2
47	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-19 07:39:07.0	98.1
48	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-20 10:57:39.0	98.1
49	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-19 23:14:18.0	98.1
50	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-22 03:30:44.0	98.1
51	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-20 16:06:50.0	98
52	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-19 15:38:47.0	98
53	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-20 13:15:51.0	98
54	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-20 09:30:36.0	98
55	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-21 21:00:56.0	97.9
56	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-07-04 16:25:43.0	97.7
57	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-21 17:42:43.0	97.7
58	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-20 22:24:01.0	97.6
59	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-19 20:14:16.0	97.6
60	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-20 01:38:33.0	97.5
61	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-20 17:05:51.0	97.5
62	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-19 19:46:20.0	97.5
63	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-21 12:30:51.0	97.3
64	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-19 18:29:20.0	97.2
65	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-19 14:04:06.0	97.2
66	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-19 18:13:44.0	97.1
67	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-20 09:45:50.0	97.1
68	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-20 10:54:31.0	97
69	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-20 13:55:33.0	97
70	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-19 17:25:17.0	96.9
71	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-19 23:37:57.0	96.9
72	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-19 16:25:22.0	96.7
73	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-19 13:06:49.0	96.6
74	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-19 16:24:56.0	96.5



序号	学期	开课单位	课程名称	教师工号	教师姓名	班级名称	评价时间	学生评教分数
75	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-20 09:20:34.0	96.5
76	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-21 10:40:38.0	96.4
77	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-19 20:32:40.0	96.4
78	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-20 17:37:10.0	96.2
79	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-19 17:25:04.0	96.1
80	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化182	2020-06-21 08:09:18.0	95.9
81	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-20 10:29:50.0	95.9
82	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-20 01:15:28.0	95.7
83	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程181	2020-06-20 09:22:42.0	95.6
84	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-20 09:27:47.0	95.4
85	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-20 09:23:50.0	94.8
86	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	通信工程182	2020-06-20 07:02:42.0	94.4
87	2019-2020-2	电子工程学院	数字电子技术B	201307005	赵东波	自动化181	2020-06-20 08:43:47.0	94.4
学期平均分								98.09

序号	学期	开课单位	课程名称	教师工号	教师姓名	班级名称	评价时间	学生评教分数
1	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术182	2020-11-29 16:47:18.0	100
2	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术181	2020-11-13 00:04:02.0	100
3	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	电气工程184	2020-11-28 14:42:20.0	100
4	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术181	2020-11-11 10:26:26.0	100
5	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术182	2021-01-06 19:32:17.0	100
6	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术181	2020-11-09 11:05:23.0	100
7	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术181	2020-11-22 19:45:26.0	100
8	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术181	2020-11-10 14:08:33.0	100
9	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术182	2021-01-07 10:06:18.0	100
10	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术182	2021-01-07 09:29:37.0	100
11	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术182	2021-01-06 19:09:12.0	100
12	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术182	2021-01-06 18:51:09.0	100
13	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	电气工程184	2020-11-27 20:27:25.0	100
14	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术181	2020-11-11 11:08:34.0	100
15	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	电气工程184	2020-11-27 08:27:48.0	99.9
16	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术181	2020-11-11 10:21:40.0	99.8
17	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术182	2021-01-06 18:44:30.0	99.8
18	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术181	2020-11-11 14:20:53.0	99.7
19	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术181	2020-11-11 09:28:42.0	99.7
20	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	209605001	何红	测控技术181	2020-11-29 16:41:35.0	99.6

序号	学期	开课单位	课程名称	教师工号	教师姓名	课程名称	评价时间	学生评教分数
21	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	电气工程184	2020-11-27 14:26:32.0	99.5
22	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	测控技术181	2020-11-13 09:17:32.0	99.5
23	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	测控技术182	2021-01-07 09:32:55.0	99.3
24	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	测控技术182	2020-11-28 17:14:41.0	99.2
25	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	电气工程184	2020-11-27 11:04:28.0	99
26	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	电气工程184	2020-12-04 16:15:48.0	98.6
27	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	电气工程184	2020-11-27 11:39:49.0	98.5
28	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	电气工程184	2020-11-27 08:49:15.0	98.5
29	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	电气工程184	2020-11-27 11:23:14.0	98.4
30	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	电气工程184	2020-11-27 08:57:24.0	98.4
31	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	测控技术181	2020-11-13 08:26:41.0	97.9
32	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	测控技术181	2020-11-12 22:59:35.0	97.7
33	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	测控技术182	2020-11-23 14:03:14.0	97.5
34	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	测控技术181	2020-11-12 00:57:23.0	97.3
35	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	测控技术181	2020-11-11 14:38:45.0	97.3
36	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	测控技术182	2020-11-09 09:41:49.0	96.4
37	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	测控技术181	2020-11-15 10:11:20.0	95
38	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	测控技术182	2021-01-07 09:30:58.0	95.2
39	2020-2021-1	电子工程学院	数字电子技术B	200605001	何红	测控技术182	2020-11-27 08:26:20.0	95.1
学期平均分								98.92

教学质量监控与评价处  
2021年5月7日

# 西安航空学院课堂教学质量评价表（普通课）

督导、领导、同行听课用表

2019-2020 学年第二学期

任课教师	赵东波	类别: <input checked="" type="checkbox"/> 专 <input type="checkbox"/> 兼 <input type="checkbox"/> 聘	职称	副教授	开课单位	电子工程学院
课程名称	数字电子技术					
授课题目	N 进制计数器					
授课时间	2020 年 6 月 3 日 星期三 第 6 小节				授课地点	阎教D1228
授课班级	自动化 181	应到学生: 33	实到学生: 33	到课率: 100%		
<b>一级指标</b>	<b>二级指标</b>				<b>分值</b>	<b>得分</b>
教学态度 (20 分)	1. 爱岗敬业, 为人师表, 师德师风良好。				10	10
	2. 仪态端庄大方, 言行文明。				2	2
	3. 教案书写认真规范, 教学资料齐全。				2	2
	4. 严格要求, 善于管理。				3	3
	5. 遵守教学规章制度, 按时上下课。				3	3
教学内容 (30 分)	1. 概念准确, 重点突出, 条理清晰。				10	10
	2. 教学组织合理, 内容充实, 深度、广度适宜。				10	10
	3. 内容娴熟, 能脱稿讲解。				10	10
教学方法 (20 分)	1. 结合课程特点, 发挥课程育人价值, 引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。				4	4
	2. 普通话教学, 语言生动流畅, 富有激情。				4	4
	3. 板书工整、规范, 合理应用多媒体课件。				4	4
	4. 因材施教, 教学方法灵活多样, 善于利用信息化教学手段。				4	4
	5. 注重师生互动, 善于理论联系实际。				4	4
教学效果 (30 分)	1. 教学体现 OBE 理念 (基于学习产出的教育模式)。重点关注学生学习效果, 根据反馈调整教学方法, 促进学生达成毕业目标。				10	10
	2. 能够调动学生学习的主动性、积极性。				10	10
	3. 课堂纪律好, 气氛活跃, 学生能够认真听讲, 积极思考, 大胆发言。				10	9
总分					100	99

## 听课记录

### 1. 新课讲授

#### (1) 计数器的级联

两个模  $N$  计数器级联，可实现  $N \times N$  的计数器

#### (2) 组成任意进制计数器

①异步清零法 ②同步清零法 ③异步预置数法 ④同步预置数法

例 用 74160 组成 48 进制计数器。

### 2. 分组探究：

4 人一组分组进行电路设计：用 74161 组成 24 进制计数器。要求设计出电路，并用通过仿真软件进行现场仿真。

### 3. 分享

每小组随机抽一名学生上台演示并讲解设计电路，本组其他成员进行补充说明；其他组同学进行提问。

## 总体评价

课程内容立足于新技术的应用，提高了学生的学习热情。课堂采用学生分组式教学，能充分调动学生的参与性和创造性思维，培养学生的表达能力和自信心；通过讨论式教学方法，加深学生对问题的理解，增强学生的主动学习能力和对问题的判断能力。

借助 MOOC 教学平台，教师课前布置预习内容，学生自己观看视频，先进行知识点的基本学习，课堂上学生针对自己学习过程中遇到的问题请教师帮助解答。这种设计新颖的混合式教学模式，课程内容丰富，教学内容重点突出目的明确；教师能结合多种教学手段，使学生对知识的掌握更深刻；授课方式新颖，极大地激发学生的学习兴趣；教师很注重互动，课堂学习氛围轻松愉快，课程深受学生喜爱。

## 问题与建议

建议总结完善线上线下混合式教学模式，以便在教学中获得的经验可以顺利推广

是否与授课教师沟通交流：是 否

是否与学生沟通交流：是 否

听课人类别：校领导 职能部门领导 院（部）领导 教研室主任 教师

听课人单位：质量监督与评价处

教研室：                    

听课人（签字）：刘西捷

## 学校政治审查意见

《数字电子技术》申报本次省级线上线下混合式一流课程，课程内容及提供的申报材料无危害国家安全、涉密及其他不适宜公开传播的内容，思想导向正确，不存在思想性问题。

《数字电子技术》教师及其课程团队成员遵纪守法，无违法违纪行为，不存在师德师风问题、学术不端等问题，五年内未出现过重大教学事故。

中国共产党西安航空学院委员会

2021年5月15日



## 学校教学工作委员会对课程的学术性评价意见

西安航空学院赵东波副教授主讲的《数字电子技术》课程教学效果优秀，从课程体系到教学方法上都进行了富有成效的创新与改革。该课程基于 MOOC 的混合式教学模式，反映数字电子学科最新发展成果和教改教研成果，使得课程教学改革具有先进性、前沿性、适用性，具有较高的科学性水平。

通过超星平台建设的《数字电子技术》MOOC 课程资源丰富，可以满足高校教学和社会学习者自主学习的需求。能够为学习者提供有效的教学服务，及时对课程内容进行更新和完善。探索以学生为中心的课程教学组织新模式，采用在线学习、翻转课堂、线上线下讨论、课外实践环节、辅导答疑的形式进行。同时提供灵活的评价系统和丰富的测验、考试题库，极大地提高了学生学习的积极性，培养学生动静结合的学习方法。该课程知识体系科学，资源配置全面合理，适合在线学习和混合式教学。课程共享范围广、教学模式多样化、线上线下结合效果好，有效地提高了教学质量，在同类课程中有很好的导向性和示范性。课程结合专业特色和课程特点，深入挖掘思想政治教育资源，把课程内容与当下国家的发展、世界局势的变化灵活地结合起来，将价值观的培育和塑造融入课堂，在专业课程教学方面达到协同育人成效。故推荐《数字电子技术》课程参评线上线下混合式一流课程。

西安航空学院教学工作委员会

2021年5月15日

毕杨 15/5

委员签字：

张英 教学

# 西安航空学院文件

西航院字〔2015〕162号

## 关于印发《西安航空学院 教育教学质量工程奖励办法（试行）》的通知

各单位：

《西安航空学院教育教学质量工程奖励办法（试行）》经学校研究通过，现印发给你们，请遵照执行。



2015年12月22日

西安航空学院教育教学质量工程奖励办法（试  
行）

## 第一章 总则

**第一条** 为充分调动广大教职工从事教学工作的主动性和积极性,促进学校学科专业建设、课程及教材建设、实验室建设、人才培养模式创新、教育教学改革等,努力提高教育教学水平和人才培养质量,特制订本办法。

**第二条** 各类“质量工程项目”是指经过学校立项或上级文件所确定的教育教学项目,包括学科专业、课程教材、教学团队、实验室、教育教学成果、教学竞赛、学科技能竞赛等方面的各类项目。获奖项目是依据学校或上级教育主管部门的奖励文件或表彰决定,由教务处负责统计。

**第三条** 本办法奖励对象为我校各级各类教育教学获奖项目团队和获奖个人,其获奖个人和获奖项目团队的第一完成人(负责人)须是我校在职教职工。

## 第二章 奖励标准

**第四条** 学科专业、课程教材、教学团队、实验室、教育教学改革等方面的获奖项目,通过专业认证、学士学位评审等进行奖励,奖励标准如下:

序号	项目名称	项目级别	奖励金额(万元)
1	特色(重点)专业、专业综合改革	国家级	10.0
		省级	3.0
		校级	1.0
2	精品课程(开放课程、MOOCs、课程教学内容改革创新等)	国家级	6.0
		省级	3.0
		校级	1.0
3	教学团队	国家级	6.0
		省级	3.0
		校级	0.5

序号	项目名称	项目级别		奖励金额（万元）
4	教学名师	国家级		2.0
		省级		1.0
		校级		0.5
5	实验教学示范中心（重点实验室、虚拟仿真实验室、优秀实验室）	国家级		6.0
		省部级		3.0
		校级		0.5
6	人才培养模式创新实验区	国家级		6.0
		省级		3.0
		校级		0.5
7	双语教学示范课程	国家级		3.0
		省级		1.0
		校级		0.5
8	规划教材	国家级		2.0
		省级		1.0
9	优秀教材	国家级	一等奖	3.0
			二等奖	1.0
		省级	特等奖	2.0
			一等奖	1.0
			二等奖	0.5
		校级		0.3
10	教学成果奖	国家级	特等奖	50.0
			一等奖	30.0
			二等奖	15.0
		省级	特等奖	6.0
			一等奖	3.0
			二等奖	1.0
		校级	特等奖	1.0
			一等奖	0.5
			二等奖	0.2
11	通过专业认证	10.0（每专业）		
12	通过学士学位授权评审	1.0（每专业）		

## 第五条 教育教学改革项目

教育教学改革项目的奖励标准如下：

序号	项目名称	项目级别		奖励金额
1	教育教学改革项目	国家级	重大项目	按到账经费的 40%奖励，最高不超过 10.0 万元。
			重点项目	按到账经费的 35%奖励，最高不超过 6.0 万元。
			一般项目	按到账经费的 30%，最高不超过 3.0 万元。
		省部级	重大或攻关项目	按到账经费的 30%奖励，最高不超过 2.0 万元。
			重点	按到账经费的 35%奖励，最高不超过 1.0 万元。
			一般	按到账经费的 30%奖励，最高不超过 0.8 万元。

注：（1）以上教育教学改革项目的奖励须在完成结题后给予奖励。

（2）验收评定结果为优秀的项目在上述奖励标准基础上，奖金增加20%。

## 第六条 教学竞赛

各类教师教学竞赛获奖及教学质量优秀的奖励标准如下：

序号	项目名称	项目级别		奖励金额（万元）
1	微课竞赛	国家级	一等奖	2.0
			二等奖	1.0
			三等奖	0.6
			优秀奖	0.2
		省部级	一等奖	0.5
			二等奖	0.2
			三等奖	0.1
			优秀奖	0.05
		校级	一等奖	0.1
			二等奖	0.05

序号	项目名称	项目级别		奖励金额（万元）
2	教学竞赛	省级	一等奖	2.0
			二等奖	1.0
			三等奖	0.5
			优秀奖	0.1
		校级	一等奖	0.15
			二等奖	0.10
			三等奖	0.08
校级教坛新秀、优秀教师		0.3		
3	教学质量优秀	校级教学质量优秀		0.2
		校级优秀本科毕业设计（论文）指导教师		0.1
		校级优秀实习指导（带队）教师		0.1
		学生大学英语四级考试通过率（以历年本科最高通过率为基准）		每年递增1%奖励 1.0万元

### 第七条 指导学生参加学科技能竞赛

对指导学生参加各级各类学科技能竞赛获奖、指导学生创新创业训练计划项目及指导学生参加各级各类体育竞技获奖的指导教师进行奖励，奖励标准如下：

序号	项目名称	项目级别		奖励金额（万元）	
1	指导学生参加学科技能竞赛活动	国家级	本科类三人及以上团队	特等奖	1.0
				一等奖	0.5
				二等奖	0.3
				三等奖	0.2
			本科类单人或两人团队	特等奖	0.5
				一等奖	0.3
		二等奖	0.2		

序号	项目名称	项目级别			奖励金额 (万元)
		省部级	本科类三人及以上团队	三等奖	0.1
				特等奖	0.3
				一等奖	0.2
				二等奖	0.1
				三等奖	0.05
			本科类单人、单人或两人团队	特等奖	0.2
				一等奖	0.1
				二等奖	0.05
				三等奖	0.03
			校级（各学院部立项、学校批准的竞赛项目）	第一名	0.05
		第二名		0.03	
		第三名		0.02	
		2	学生创新创业训练计划项目	校级	一等奖
二等奖	0.3				
三等奖	0.1				

注：（1）本专科混合类学科技能竞赛奖励按照“本科类”竞赛各等级奖励标准奖励。专科类按照“本科类”竞赛各等级奖励标准×0.8奖励。奖励经费的分配按照《西安航空学院大学生科技创新实践活动管理办法》的规定执行。

（2）学科技能竞赛活动获奖含“互联网+”大学生创新创业大赛、创新创业团队等项目获奖。

### 第三章 奖励的程序

第八条 奖励工作由教务处负责具体实施。

第九条 奖励的程序：

（一）1. 按年度由个人或单位在规定时间内向教务处提交

获奖项目的相关材料；

（二）2. 教务处对提交的相关材料进行审核；

（三）在校内对获奖项目的基本情况公示；

（四）4. 公示期结束后，对获奖项目公示无异议的，将相关材料提交学校教学工作委员会审议；

（五）报校长办公会审定获奖项目及奖励金额并予以实施。

**第十条** 对奖励工作有异议的单位或个人，应在获奖项目公示期间向教务处提交书面材料和说明，由教务处组织专家重新审核并提出处理意见。

#### **第四章 附则**

**第十一条** 奖励经费的管理按学校有关规定执行，个人奖励涉及个人所得税问题按国家相关法规执行。

**第十二条** 本规定中其他未涉及的获奖项目，由学校教学工作委员会参照相关获奖项目的奖励标准讨论后确认。

**第十三条** 学科技能竞赛项目级别，由学校教学工作委员会下设的学科技能竞赛评审小组认定后确定。

**第十四条** 本办法自印发之日起实施，由教务处负责解释。原有文件中与本办法不一致的，按照本办法执行。

---

抄送：校领导、党委委员。

---

西安航空学院党政办公室

2015年12月22日印发

---

# 西安航空学院（处室）文件

西航教通字〔2018〕59号

## 关于我校通识教育类课程教学改革的通知

各二级学院（部）：

为推动信息技术与教育教学深度融合，促进优质教育资源应用与共享，提高本科教学质量，根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》和《教育部关于加强高等学校在线开放课程建设应用与管理的意见》（教高〔2015〕3号）精神，我校相继建设了《计算机文化基础》《航空航天概论》等10门在线开放课程资源，根据学校工作安排，计划对2018级《计算机文化基础》和《航空航天概论》课程进行课程改革，采用多样化教学方式，提高教学效果，现就主要改革内容安排如下：

### 一、《计算机文化基础》课程

#### 1. 改革授课方式

课程性质仍为必修课，自2018级开始采用传统授课与在线课程授课两种授课方式，其中飞行器学院、机械工程学院、电子工程学院、车辆工程学院、材料学院按照自然班排课，采用传统课堂授课，共计3学分48学时；经济管理学院、人文学院、外国语学院、理学院、能源与建筑学院基于我校网络课程平台采用线上线下相结合的授课方式，由学生根据实际需要，在大学1-7学期春、秋两季自由选课，教务

处按照选课情况安排教学班排课，共计 3 学分，总学时线上 24 学时，线下 24 学时。

## 2. 改革考核方式

在线课程授课考核方式采用网络课程平台过程考核、在线考试及上机考试相结合的方式，考核比例由计算机学院核定。

## 二、《航空航天概论》课程

### 1. 改革授课方式

课程性质仍为必修课，课程自 2018 级开始采用传统授课与在线课程授课两种授课方式，人文学院、外国语学院、计算机学院、理学院基于我校网络课程平台采用线上线下相结合的授课方式，其余学院仍采用传统自然班授课。在线课程授课方式，由学生根据实际需要，在大学 1-4 学期春、秋两季自由选课，教务处按照选课情况安排教学班排课，共计 1.5 学分，总学时线上 14 学时，线下 10 学时。

### 2. 改革考核方式

在线课程授课考核方式采用网络课程平台过程考核与在线考试相结合的方式，考核比例由飞行器学院核定。

以上教学内容改革自 2018 级开始实施，经一个学期试运行后推广到学校范围实施。



---

抄送：校领导

---

西安航空学院教务处

2018年6月29日印

发

---

# 西安航空学院（处室）文件

西航教通字〔2020〕139号

---

## 关于报送我校 2020-2021-1 学期教学改革类课程 相关授课资料的通知

根据《关于我校通识教育类课程教学改革的通知》（西航教通字〔2018〕59号）及《西安航空学院教学改革课程工作量计算办法（试行）》文件精神，我处对本学期实施教学改革的课程按照新的工作量计算办法执行，请各二级学院组织教学改革类课程提交课程改革相关支撑材料，教务处将按照改革类课程课酬计算方法进行计算并报人事处切块核拨。具体报送要求如下：

### 一、混合式改革课程

- （1）教学日历
- （2）授课计划
- （3）混合式课程教学大纲
- （4）线上教学数据分布
- （5）教案

### 二、双语课程

- （1）授课计划
- （2）双语课程教学大纲

### (3) 教案

以上教学改革课程需是教务处立项认定课程，非立项课程不予认定。材料请采用文件袋封装，加装封皮，写明课程名称、课程代码、学分学时、授课教师、授课班级、所在学院等基本信息。各类材料务必12月24日下班前报送至教学主楼0913教务处教学研究科，教案审定后退回。

联系人：梁娇 联系电话：84253783



2020年12月23日

---

抄送：校领导

---

西安航空学院教务处

2020年12月23日印发

---

# 西安航空学院（处室）文件

西航教字〔2021〕2号

## 关于公布西安航空学院 2021 年校级一流本科课程 立项结果的通知

为深入贯彻习近平总书记关于教育的重要论述和全国、全省教育大会精神，根据教育部《关于一流本科课程建设的实施意见》（教高〔2019〕8号）及《关于开展2020年校级线上线下混合式、线下、社会实践一流本科课程认定工作的通知》（西航教通字〔2020〕86号），经二级学院推荐，学校组织专家评审，现将西安航空学院2021年校级一流本科课程立项结果公布如下：

### 线上线下混合式一流课程

序号	学院	课程名称	负责人
1	计算机学院	操作系统	李美蓉
2	车辆工程学院	汽车保险与理赔	张俊溪
3	能源与建筑学院	传热学	魏朝晖
4	电子工程学院	数字电子技术	赵东波
5	车辆工程学院	车联网技术	吴玲

### 线下一流课程

序号	学院	课程名称	负责人
1	电子工程学院	PLC原理及应用	王晓瑜

序号	学院	课程名称	负责人
2	机械工程学院	理论力学 B	刘舟
3	飞行器学院	飞机装配工艺学	曹艳
4	机械工程学院	液压与气压传动及控制	郭温
5	车辆工程学院	汽车构造 B	王鑫
6	机械工程学院	工程材料与机械制造基础 A	李逸仙
7	材料工程学院	塑性成形原理	王琛
8	机械工程学院	工业机器人原理及应用	王鹏
9	电子工程学院	电力电子技术	薛荣辉
10	飞行器学院	航空发动机结构与系统	王书贤
11	飞行器学院	飞机钣金成形原理与工艺	侯伟
12	人文学院	大学语文	徐蕾
13	理学院	大学物理	王小梅
14	计算机学院	数据库原理及应用	张晓丽
15	经济管理学院	会计信息系统	王晓光
16	能源与建筑学院	热工过程自动控制	李洁
17	经济管理学院	飞机载重与平衡	张静

### 线上一流课程

序号	学院	课程名称	负责人
1	飞行器学院	航空航天概论	梁毅辰

以上课程作为校级项目进行培育和建设，建设期为一年，一年后统一组织验收，2021-2022 年度省级一流课程原则上将从以上项目通过验收课程中择优推荐。



抄送：校领导

西安航空学院教务处

2021 年 3 月 4 日印发