

# 《数字电子技术》课程教学大纲

## 一、基本信息

课程代码	109301	开课学院	电子信息工程
课程名称（中文）	数字电子技术		
课程名称（英文）	Digital Electronic Technology		
适用专业	电子信息工程、通信工程、电子科学与技术、微电子科学与工程、集成电路设计与集成系统		
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识（通修）类 <input type="checkbox"/> 数学与自然科学类 <input checked="" type="checkbox"/> 工程基础类 <input type="checkbox"/> 专业基础类 <input type="checkbox"/> 专业类 <input type="checkbox"/> 专业拓展类 <input type="checkbox"/> 工程实践与毕业设计（论文）类 <input type="checkbox"/> 职业（方向）类		
课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选		
学分	4		
课内总学时		64	
其中：	理论	64	
	上机		
	课程实践		
	实验		
	线上（翻转课堂）		
课外学时		16	
智慧教学平台 课程名称和网址	中国大学 MOOC，在线开放课程《数字电子技术》 <a href="https://www.icourse163.org/learn/SJU-1206625813?tid=1470084598#/learn/announce">https://www.icourse163.org/learn/SJU-1206625813?tid=1470084598#/learn/announce</a>		

## 二、课程简介

本课程是电子信息工程、通信工程、电子科学与技术、微电子科学与工程、集成电路设计与集成系统等专业必修的一门工程基础类必修课程。通过本课程的学习使学生获得本专业范围内数字电路与系统方面的基本理论、基本知识和基本技能，使学生具有运用数字电路与系统知识对逻辑电路的初步分析、设计、调试和排除故障的能力，能根据数字集成电路手册正确选择和使用常用集成器件，为学生今后学习专业课和从事信息工程、电子科学技术和通信工程等方面工作打下良好的基础。

电路分析基础、模拟电子技术的课程是本课程的先修课程，本课程的学习还可以为数字系统设计、微机原理、单片机原理与应用等课程打好基础，在电子信息类的课程体系中起到承上启下的作用。

## 三、课程思政要求

- 1、增强认同自信，提高学生的爱国情怀和责任担当。
- 2、弘扬工匠精神，培育学生的敬业姿态和创新意识。
- 3、运用唯物史观，培养学生的求实精神和科学品质。

#### 四、课程目标及对毕业要求的支撑关系

本课程需支撑电子信息工程等适用专业毕业要求中的3个观测点。在毕业要求观测点的指导下，本课程制定了3项课程目标和对应的考核办法，详见表1。

表1 课程目标与毕业要求支撑关系

序号	毕业要求	观测点	课程目标	考核方法
1	工程知识	(观测点 1.2): 掌握电路、电子技术、信号与系统、电磁场及相关工程基础知识;	课程目标 1: 掌握数字电子技术的基本概念、基本理论和基本方法, 能理解逻辑代数的定理公式和基本逻辑运算以及符合逻辑运算, 理解常用的组合逻辑功能部件和时序逻辑功能部件的功能。	达成度=课程目标 1 得分/课程目标 1 满分
2		(观测点 1.3): 能将数学、自然科学知识、工程基础和专业知识, 用于描述和解决电子信息领域复杂工程问题;	课程目标 2: 能够运用数字电路的基本理论和基本观点, 通过观察、分析、推导、归纳、科学抽象、联想等方法发现问题和提出问题, 并对所涉问题有一定深度的理解, 判断研究结果的合理性。能理解组合逻辑和时序逻辑电路的一般表达方法, 能够运用逻辑代数方法进行组合逻辑电路和时序逻辑电路的功能分析, 得出适合工程实际需求的表达方式, 分析和解决电子信息领域的复杂工程问题。	达成度=课程目标 2 得分/课程目标 2 满分
3	问题分析	(观测点 2.3): 能够结合文献研究, 比较论证复杂工程问题的多种解决方案, 通过信息综合得出有效结论;	课程目标 3: 能够运用常用的组合逻辑和时序逻辑部件, 再加上其他辅助电路设计符合工程实际需求的数字电路系统, 了解电路设计中的安全性和可靠性问题, 提出复杂工程问题的解决方案。能够从多个角度对某一工程问题的多个解决方案进行对比分析, 并得出有效结论。	达成度=课程目标 3 得分/课程目标 3 满分

#### 五、教学内容及方法设计

##### 1、知识单元一：绪论（支撑课程目标 1、2）

教学要求：

了解数字电路与模拟电路的区别，理解数字电路的特点和分类，掌握不同数制间的相互转换和8421BCD码及两种可靠性代码：奇偶校验码和格雷码。

教学内容：

- (1) 知识点一：数字电路及其特点和分类
- (2) ※知识点二：数制和码制

教学方法：

- (1) 讲解加课堂互动的方法使学生理解基本概念，掌握数制和码制的基础知识。
- (2) 对于重点知识举例说明，比如 8421BCD 码和二进制数区别、已知信息码如何写出校验位。
- (3) 多媒体课件和板书相结合。
- (4) 通过引用网络资源引出集成电路制造中我们国家所面临的机遇和挑战，激发学生的爱国主义情怀。

## 2、知识单元二：逻辑代数基础（支撑课程目标 1、2）

教学要求：掌握基本逻辑关系与复合逻辑关系的含义及表示方法，掌握基本逻辑运算规律和三大定律（规则）：摩根定律、反演规则、对偶规则，理解逻辑函数化简的意义，掌握卡诺图化简的规则和方法，会运用卡诺图化简逻辑函数到最简式。

教学内容：

- (1) 知识点一：概述
- (2) ※知识点二：逻辑代数中的常用运算
- (3) ※知识点三：逻辑代数中的基本定律和常用公式
- (4) ※知识点四：逻辑函数及其表示方法
- (5) ○知识点五：逻辑函数的代数化简法
- (6) ◎知识点六：逻辑函数的卡诺图化简法

教学方法：

- (1) 讲解加课堂互动的方法使学生掌握逻辑代数的基本运算和定律、公式。
- (2) 线上线下结合，难点要求学生提前观看网络课程的相关视频。
- (3) 多媒体课件和板书相结合。
- (4) 利用慕课堂、雨课堂等进行课堂讨论互动。

## 3、知识单元三：集成逻辑门电路（支撑课程目标 1、2）

教学要求：理解 TTL 与非门的逻辑功能、静态电压传输特性，输入和输出负载特性。理解或非门，OC 门、OD 门、三态输出门、CMOS 传输门的逻辑功能。了解 TTL 和 CMOS 数字集成电路的系列和使用。了解二极管和三极管的开关特性。

教学内容：

- (1) 知识点一：TTL 集成逻辑门电路——以与非门为例讲解 TTL 集成门的构成和特性参数。
- (2) ◎知识点二：CMOS 集成逻辑门电路——以反相器为例讲解 CMOS 集成门的构成和特性参数。

教学方法：

- (1) 讲解加课堂互动的方法使学生掌握本章重点和难点。
- (2) 线上线下结合，难点要求学生提前观看网络课程的相关视频，并完成相关习题。
- (3) 多媒体课件和板书相结合。

(4) 利用慕课堂、雨课堂等进行课堂讨论互动。

#### 4、知识单元四：组合逻辑电路（支撑课程目标 3、4、5、6）

教学要求：掌握组合逻辑电路的分析方法和设计方法。掌握二进制和二进制—十进制优先编码器的工作原理及使用，理解一般编码器的工作原理。掌握二进制译码器的工作原理及其实现组合逻辑函数的方法；掌握二进制—十进制译码器的工作原理和显示译码器的使用。掌握数据选择器的工作原理及其实现逻辑函数的方法；掌握用二进制译码器构成数据分配器的方法。掌握加法器的工作原理和理解数值比较器的工作原理及其使用。了解组合逻辑电路中的竞争和冒险。

教学内容：

- (1) ※知识点一：组合逻辑电路的分析方法和设计方法
- (2) ※知识点二：加法器
- (3) ※知识点三：编码器
- (4) ※知识点四：译码器和数据分配器
- (5) ◎知识点五：数据选择器
- (6) 知识点六：数值比较器
- (7) ○知识点六：组合逻辑电路中的竞争冒险

教学方法：

- (1) 讲解加课堂互动的方法使学生掌握本章重点和难点。
- (2) 线上线下结合，难点要求学生提前观看网络课程的相关视频，并完成相关习题。
- (3) 翻转课堂模式激发学生学习自主性。
- (4) 以实用电路为例，理论联系实际。
- (5) 多媒体课件和板书相结合。
- (6) 利用慕课堂、雨课堂等进行课堂讨论互动。

#### 5、知识单元五：集成触发器（支撑课程目标 1、2）

教学要求：掌握基本 RS 触发器和同步触发器的逻辑功能、特性方程、状态转换图和时序图。掌握边沿触发器的逻辑功能和使用。理解 RS 触发器、D 触发器、JK 触发器、T 触发器和 T' 触发器的各自功能特点，会画由它们构成的时序电路的波形。

教学内容：

- (1) 知识点一：概述——触发器的基本概念
- (2) ※知识点二：基本 RS 触发器
- (3) ※知识点三：同步触发器
- (4) ※知识点四：边沿触发器
- (5) ○知识点五：触发器应用举例

教学方法：

- (1) 讲解加课堂互动的方法使学生掌握本章重点和难点。
- (2) 线上线下结合，难点要求学生提前观看网络课程的相关视频，完成习题测验和参与课堂讨论。
- (3) 翻转课堂模式激发学生学习自主性。

(4) 以实用电路为例，理论联系实际。

(5) 多媒体课件和板书相结合。

#### 6、知识单元六：时序逻辑电路（支撑课程目标 3、4、5、6）

教学要求：掌握异步和同步二进制计数器、十进制计数器的工作原理；掌握集成二进制计数器和十进制计数器的逻辑功能，及其构成任意进制计数器的方法；掌握同步时序逻辑电路的分析方法。掌握寄存器和移位寄存器的工作原理。理解移位寄存器的使用。了解顺序脉冲电路的工作原理。

教学内容：

(1) 知识点一：概述——时序逻辑电路的特点和分类

(2) ※知识点二：同步和异步时序逻辑电路的分析方法

(3) ※知识点三：寄存器和移位寄存器

(4) ◎知识点一：计数器

(5) ○知识点二：同步时序逻辑电路的设计

教学方法：

(1) 讲解加课堂互动的方法使学生掌握本章重点和难点。

(2) 线上线下结合，难点要求学生提前观看网络课程的相关视频，完成习题和参与课堂讨论。

(3) 翻转课堂模式激发学生学习自主性。

(4) 以实用电路为例，理论联系实际。

(5) 多媒体课件和板书相结合。

#### 7、知识单元七：脉冲波形的产生与整形电路（支撑课程目标 3、4、5、6）

教学要求：掌握 555 定时器组成施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理。掌握单稳态触发器输出脉冲宽度和多谐振荡器振荡频率的计算。理解集成施密特触发器和集成单稳态触发器的工作原理，理解它们的使用。了解石英晶体振荡器的工作原理。

教学内容：

(1) 知识点一：概述——脉冲波形产生和整形方法介绍

(2) 知识点二：555 定时器的电路结构及逻辑功能

(3) ※知识点三：施密特触发器

(4) ※知识点四：单稳态触发器

(5) ◎知识点五：多谐振荡器

教学方法：

(1) 讲解加课堂互动的方法使学生掌握本章重点和难点。

(2) 线上线下结合，难点要求学生提前观看网络课程的相关视频，完成习题和参与课堂讨论。

(3) 翻转课堂模式激发学生学习自主性。

(4) 多媒体课件和板书相结合。

#### 8、知识单元八：D/A 和 A/D 转换器（支撑课程目标 3、4、5、6）

教学要求：掌握 R—2R 倒 T 形 D/A 转换器和权电流 D/A 转换器的工作原理。掌握 A/D 转换的原理。理解并联比较型、逐次逼近型、双积分型 A/D 转换器的工作原理。了解集成 D/A、A/D 转换器的组成

原理。

教学内容：

- (1) 知识点一：概述——AD 和 DA 转换的概念
- (2) ※知识点二：DA 转换器——结构、工作原理和特性参数
- (3) ※知识点三：AD 转换器——结构、工作原理和特性参数

教学方法：

- (1) 讲解加课堂互动的方法使学生掌握本章重点和难点。
- (2) 线上线下结合，难点要求学生提前观看网络课程的相关视频，并完成相关习题。
- (3) 多媒体课件和板书相结合。

#### 9、知识单元九：半导体存储器（支撑课程目标 3、4、5、6）

教学要求：理解 ROM 与 RAM 的结构和工作原理及用 PROM 实现组合逻辑函数。了解 EPROM 和 E<sup>2</sup>PROM 的工作原理。了解 RAM 的扩展和存储单元的工作原理。

教学内容：

- (1) 知识点一：概述——存储器的概念和分类
- (2) ※知识点二：只读存储器（ROM）
- (3) ※知识点三：随机存取存储器（RAM）

教学方法：

- (1) 讲解加课堂互动的方法使学生掌握本章重点和难点。
- (2) 多媒体课件和板书相结合。

符号备注：※重点、○难点、◎重点且难点

## 六、课程学时分配

本课程总学时 64，均为理论学时。此外，本课程根据教学需要还设置了 16 个课外学时，用于习题与讨论、课程预习和复习等。

表 2 课程学时分配表

知识单元	教学环节 学时	课内总学时					课外学时
		理论	上机	课程 实践	实验	线上 (翻转课堂)	
知识单元一：绪论		2					2
知识单元二：逻辑代数基础		8					2
知识单元三：集成逻辑门电路		8					2
知识单元四：组合逻辑电路		10					2
知识单元五：触发器		6					2
知识单元六：时序逻辑电路		12					2
知识单元七：脉冲产生与整形		6					2
知识单元八：D/A 和 A/D 转换		6					1
知识单元九：半导体存储器		4					1

知识单元	教学环节 时数	课内总学时					课外学时
		理论	上机	课程 实践	实验	线上 (翻转课堂)	
复习		2					
总 计		64					16

## 七、教学资源

### 1.教材与讲义

[1] 《数字电子技术基础（第4版）》，杨志忠，高等教育出版社，2023年

### 2.主要参考书

[1] 《数字电子技术学习指导（第4版）》，杨志忠，高等教育出版社，2023年

[2] 《数字电子技术基础（第6版）》，阎石主编，高等教育出版社，2016年

### 3.线上资源

中国大学 MOOC，《数字电子技术》，赵航，三江学院

## 八、学习要求与课程考核

### 1.学习要求

本课程是工程基础类课程，要求学生思想上重视本门课程，并按照老师要求结合线上资源积极完成老师布置的任务和作业，课堂跟随老师的步骤，积极思考，配合相关实验课程多动手实验，提高自己分析问题和解决问题的能力。

### 2.课程考核方式

本课程考核方式为期末闭卷考试，无期中考试。

### 3.分项成绩评分标准与方法

#### (1) 平时成绩

平时成绩根据课后作业、课堂互动、随堂测验的完成情况并依据如下评分标准和方法评定，评分标准和方法如表3所示。

表3 平时成绩评定标准和方法

平时成绩构成	优秀 (90~100)	良好 (80~89)	中等 (70~79)	及格 (60~69)	不及格 (<60)	所占比例
课程目标1	能够很好地运用理论知识表达反应工程问题，并对电路的功能和特性进行正确分析。能很好地理解数字电子技术的基本概念、基本理论	能够较好地运用理论知识表达反应工程问题，并对电路的功能和特性进行正确分析。能较好地理解数字电子技术的基本概念、基本理论	对于运用理论知识表达反应工程问题掌握一般，对电路的功能和特性分析基本正确。对于数字电子技术的基本概念、基本理论和方法，	基本能够运用理论知识表达反应工程问题，对电路的功能和特性分析基本正确。基本能够理解数字电子技术的基本概念、基本理论和方法	对于运用理论知识表达反应工程问题掌握较差，无法正确分析电路的功能和特性。对于数字电子技术的基本概念、基本理论和方法，逻辑代数的定	40%

平时成绩构成	优秀 (90~100)	良好 (80~89)	中等 (70~79)	及格 (60~69)	不及格 (<60)	所占比例
	和方法,能理解逻辑代数的定理公式和基本逻辑运算以及符合逻辑运算,理解常用的组合逻辑功能部件和时序逻辑功能部件的功能。	和方法,能理解逻辑代数的定理公式和基本逻辑运算以及符合逻辑运算,理解常用的组合逻辑功能部件和时序逻辑功能部件的功能。	逻辑代数的定理公式和基本逻辑运算以及符合逻辑运算,常用的组合逻辑功能部件和时序逻辑功能部件的功能的掌握一般。	法,能理解逻辑代数的定理公式和基本逻辑运算以及符合逻辑运算,理解常用的组合逻辑功能部件和时序逻辑功能部件的功能。	理公式和基本逻辑运算以及符合逻辑运算,常用的组合逻辑功能部件和时序逻辑功能部件的功能的掌握较差。	
课程目标2	能够很好地理解组合逻辑和时序逻辑电路的一般表达方法,能够运用逻辑代数的方法进行组合逻辑电路和时序逻辑电路的功能分析,得出适合工程实际需求的表达方式。	能够较好地理解组合逻辑和时序逻辑电路的一般表达方法,能够运用逻辑代数的方法进行组合逻辑电路和时序逻辑电路的功能分析,得出适合工程实际需求的表达方式。	对于组合逻辑和时序逻辑电路的一般表达方法,运用逻辑代数的方法进行组合逻辑电路和时序逻辑电路的功能分析,得出适合工程实际需求的表达方式的掌握一般。	基本能够理解组合逻辑和时序逻辑电路的一般表达方法,能够运用逻辑代数的方法进行组合逻辑电路和时序逻辑电路的功能分析,得出适合工程实际需求的表达方式。	对于组合逻辑和时序逻辑电路的一般表达方法,运用逻辑代数的方法进行组合逻辑电路和时序逻辑电路的功能分析,得出适合工程实际需求的表达方式的掌握较差。	30%
课程目标3	能够很好地运用常用的组合逻辑和时序逻辑部件,再加上其他辅助电路设计符合工程实际需求的数字电路系统,了解电路设计中的安全性和可靠性问题,提出复杂工程问题的解决方案。	能够较好地运用常用的组合逻辑和时序逻辑部件,再加上其他辅助电路设计符合工程实际需求的数字电路系统,了解电路设计中的安全性和可靠性问题,提出复杂工程问题的解决方案。	运用常用的组合逻辑和时序逻辑部件,再加上其他辅助电路设计符合工程实际需求的数字电路系统,了解电路设计中的安全性和可靠性问题,提出复杂工程问题的解决方案的掌握一般。	常用的组合逻辑和时序逻辑部件,再加上其他辅助电路设计符合工程实际需求的数字电路系统,了解电路设计中的安全性和可靠性问题,提出复杂工程问题的解决方案。	运用常用的组合逻辑和时序逻辑部件,再加上其他辅助电路设计符合工程实际需求的数字电路系统,了解电路设计中的安全性和可靠性问题,提出复杂工程问题的解决方案的掌握较差。	30%
平时成绩小计						100%

## (2) 期末考试成绩

根据学生试卷实际应答情况评定。

### 4.总评成绩评分方法

本课程总评成绩由平时成绩和期末考试成绩组成。总评成绩与课程目标的关系以及各项成绩占比详见表4。

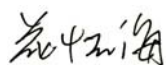
表 4 总评成绩构成

课程目标	总评成绩构成比例		合计分值
	平时成绩	期末考试成绩	
课程目标 1	16%	20%	36
课程目标 2	12%	22%	34
课程目标 3	12%	18%	30
合计	40%	60%	100

## 九、说明

《数字电子技术》是一门实践性很强的工程基础类课程，其实践环节由《数字电子实验技术》、《数电、模电综合设计》等相关课程解决。

执笔人：



审核人：



批准人：



编制时间：2023 年 6 月