湖南省高等教育自学考试

课 程 考 试 大 纲

数字电路

（课程代码：**02344**）

湖南省教育考试院组编

2016 年 **12** 月

高等教育自学考试课程考试大纲

课程名称：数字电路　　课程代码：02344

第一部分　课程性质与目标

一、课程性质与特点

数字电路是高等教育自学考试电子技术（专科）专业的专业核心课程，是一门实践性应用性较强的技术基础课，随着科学技术的发展，数字电子技术已渗透到了人们生活和生产的各个领域。

二、课程目标与基本要求

设置本课程的目的是使考生获得数字电子技术必要的基本理论、基本知识和基本技能，为学习后续课及参加实际工作打下必要的基础。

通过本课程学习要求考生：

1．了解数字电子技术基本理论，基本概念。

2. 熟练掌握数字电子技术的基本分析方法，能对一般数字逻辑部件进行分析，深刻理解数字电子技术的基本设计方法，并能比较灵活地加以应用。

3．理解常用数字集成电路的基本工作原理和基本特性，了解其主要参数的意义。并能灵活地加以应用。本课程实践性强，学习时应注意联系实际，完成必要的实验项目，并保证及时完成习题和作业。

三、与本专业其他课程的关系

学习本课程的考生必须先学习电路基础、低频电子线路等相关课程，掌握本课程的相关知识可以为以后的专业课打下基础。

第二部分　考核内容与考核目标

第一章 数字电路基础

一、学习目的与要求

理解数字信号和数字电路的概念，掌握十进制、二进制、八进制、和十六进制的计算和相互之间的转化，及 BCD 码和可靠性代码的表示，了解逻辑函数，逻辑变量、逻辑状态的含义；与或非所表示的逻辑事件；知道逻辑函数真值表的含义以及表示规律和方法，同时会写逻辑与、或、非、与非、或非、与或非、异或、同或等的逻辑表达式、真值表、逻辑符号以及其逻辑规律；逻辑函数式、真值表及逻辑图三者间的转换；负逻辑符号的逻辑式。会使用逻辑代数化简逻辑函数式；最小项及其编号表示逻辑函数式；卡诺图化简逻辑函数式。

二、考核知识点与考核目标

（一）逻辑函数的公式化简法（重点）

识记：化简的意义与标准，灵活运用公式化简逻辑函数

理解：能用并项法、吸收法、削去法、配项法化简逻辑函数

（二）逻辑函数的卡诺图化简法（重点）

识记：最小项的定义和性质、用卡诺图表示逻辑函数，用卡诺图化简逻辑函数，具有无关项的逻辑函数的化简

理解：卡诺图化简法是一种直观，且可以判断是否达到最简的有效方法

应用: 用卡诺图化简逻辑函数并写出表达式

（三）几种常见的数制和码制（次重点）

识记：十进制、二进制、八进制、和十六进制的特点及其相互之间的转换

理解：十进制、二进制、八进制、和十六进制的计算方法和转换规律

应用：熟练地进行数制之间的转换

（四）逻辑代数的基本定律和规则（次重点）

识记：逻辑代数的基本公式、基本定律、三个重要规则

理解：逻辑常量运算公式、逻辑常量、变量的运算公式、逻辑代数的基本定律、摩根定律，会用代入规则、反演规则、对偶规则对逻辑函数进行计算

（五）数字信号和数字电路（一般）

识记：数字电路的定义、分类及优点，数字信号的特点和波形特征，脉冲波形的主要参数

第二章　集成逻辑门电路

一、学习目的与要求

掌握分立元件门电路、TTL 集成逻辑门电路及 CMOS 集成逻辑门电路的组成、逻辑符号、工作原理、外特性及其应用。

要求：理解分立元件与门、或门、非门及与非门、或非门的工作原理和逻辑功能，了解 TTL、COMS 电路的电路结构，掌握 TTL 和 COMS 电路的工作原理、逻辑功能和外特性，能熟练地根据逻辑符号和输入端组成判断输出端状况；要知道逻辑电路高电平、低电平与正、负逻辑状态的关系，COMS 与 TTL 系列的逻辑电路内部所用期间的区别及各系列数字集成电路下列标号的含义：HC/HCT.AHC/AHCT、LVC/ALVC、74H、74S、74LS、74ALS、74FS 及使用电压范围。COMS 反相器阈值电压的含义与 VDD 的关系。74H 和 74LS 的 UTH 值的区别，集成逻辑电路主要参数的含义与所表示的性能。逻辑符号控制端符号上非号、小圆圈含义以及门电路上小圆圈符号含义的区别。三态门使能控制端的作用及输出高阻的含义。要会画出 OD 门、OC 门、传输门、三态门的逻辑符号以及与门、或门、非门、与非门、或非门输入波形做对应的输出波形。会使用 OC 门、OD 门、传输门、三态门的功能。会处理 CMOS 集成逻辑电路的存放和焊接的措施，各种门电路空余的输入端，各种门电路系列间的接口。会计算负载电流与各种系列门电路输出电流的配置关系。

二、考核知识点与考核目标

（一）TTL 集成逻辑门（重点）

识记：TTL 与非门的组成和工作原理、外特性，其他功能的 TTL 门电路

理解：TTL 与非门电压传输特性、输入负载特性、输出负载特性，集电极开路与非门（OC 门）的电路结构和工作原理，双极性集成逻辑门电路使用中的几个实际问题

应用：TTL 集成逻辑门的使用注意事项， 输入和输出之间的关系。

（二）CMOS 集成逻辑门（次重点）

识记：CMOS 反相器的结构和工作原理，其他功能的 CMOS 门电路

理解：CMOS 数字电路的特点与系列

应用：CMOS 集成逻辑门的使用注意事项

（三）分立元件逻辑门电路（一般）

识记：三极管的开关特性，二极管与门电路、二极管或门电路，三极管非门电路

理解：分立元件门电路的电路组成和工作原理

第三章　组合逻辑电路

一、学习目的与要求

掌握组合逻辑电路的分析方法，了解编码器、译码器、数据选择器、分配器、加法器和数值比较器的电路构成和工作原理，了解组合逻辑电路中的竞争冒险

要求：能分析简单组合逻辑电路的逻辑功能，能设计简单的组合逻辑电路，能对编码器、译码器等逻辑部件进行灵活应用。要知道组合逻辑电路的特点，组合逻辑电路的分析步骤和设计步骤。编码器、译码器、数据分配器和数据选择器的含义。会分析化简后的逻辑函数表达式和真值表描述的组合逻辑电路的逻辑功能。会设计根据逻辑时间设定输入和输出变量及其逻辑状态的含义。根据因果关系列出真值表，写出逻辑函数式并进行化简后的逻辑图。会用功能表表示的各种中规模集成组合逻辑器件的编码器、优先编码器、译码器、数码管显示七段码译码器、超前进位加法器、数值比较器、数据选择器的引脚功能。会画出用译码器或数据选择器构成与或逻辑函数式的电路图。

二、考核知识点与考核目标

（一）组合逻辑电路的分析方法（重点）

识记：组合逻辑电路的分析方法

理解：组合逻辑电路的分析方法和设计方法的区别和联系

（二）译码器（次重点）

识记：二进制译码器、二-十进制译码器、七段译码器的电路结构和工作原理，译码器的应用

理解：上述电路的真值表和表达式 用译码器来完成组合逻辑电路

（三）编码器（一般）

识记：二进制编码器、二-十进制编码器、优先编码器的电路结构和工作原理

理解：上述电路的真值表和表达式

（四）多位加法器（一般）

识记：串行进位加法器、超前进位加法器的电路结构和工作原理，加法器的应用

（五）数据选择器和分配器（一般）

识记：数据选择器的的电路结构和工作原理，用数据选择器来完成组合逻辑电路.数据分配器，加法器和数值比较器的结构和工作原理

理解：用 4 选一和 8 选一数据选择器来完成组合逻辑电路的区别，函数发生器实现组合逻辑函数

（六）组合逻辑电路中的竞争和冒险（一般）

识记：竞争冒险现象及其产生的原因，冒险现象的判别，消除，冒险现象的方法

理解：竞争冒险的定义，电路产生冒险现象的危害

第四章　集成触发器

一、学习目的与要求

掌握触发器的基本形式，包括基本 RS 触发器，同步触发器的电路结构、原理，边沿触发器、T 触发器和 T’触发器、触发器的应用举例。

要求：了解各种触发器的电路结构和工作原理，掌握各种触发器的逻辑符号、真值表、特征方程、转换图、能够根据触发器的输入端状态画出输出端的波形图。会画出与非门、或非门、组成基本 RS 触发器的电路及逻辑符号图。上升沿触发的 D 触发器、下降沿触发的 JK 触发器和逻辑符号图及其输出波形图，用 JK 和 D 触发器构成 T 触发器的连线图。会写出 RS 触发器、D 触发器、JK 触发器的状态方程式。会背出 JK 触发器的输出 Q 的次态在 CP 下降沿作用下与输出 JK 状态的关系。会使用集成触发器直接置位、复位端在各种情况下的设置方法。

二、考核知识点与考核目标

（一）同步触发器（重点）

识记：RS、D 触发器的电路机构和逻辑功能

理解：几种触发器的区别和联系，用特性表、驱动表、特性方程、状态转换图和波形图来描述这两种触发器逻辑功能

（二）时钟脉冲边沿触发的触发器（重点）

识记：主从型 CMOS 边沿 D 触发器电路结构和逻辑功能，下降沿触发的 JK 触发器电路结构和逻辑功能，掌握各种触发器的电路符号，根据触发器的输入端状态画出输出端的波形图

理解：CP 脉冲上升沿触发和下降沿触发的电路原理，初始状态的设置。

（三）T 触发器和 T’触发器（重点）

识记：T 触发器和 T’触发器电路结构和逻辑功能，根据触发器的输入端状态画出输出端的波形图

理解：几种触发器的区别和联系，用特性表、驱动表、特性方程、状态转换图和波形图来描述这两种触发器逻辑功能

（四）触发器的基本特征（次重点）

识记：触发器的存储特性、单元记忆元件，触发器的种类，触发器的逻辑功能可以用特性表、驱动表、特性方程、状态转换图和波形图来描述

理解：触发器的状态有：0 和 1 态

（五）基本 RS 触发器（一般）

识记：基本 RS 触发器的电路结构和逻辑功能

理解：用基本 RS 触发器构成控制电路

（六）触发器应用举例（一般）

识记：触发器构成的分频电路的原理和结构

应用：用门电路来完成触摸式密码电子锁电路和 8 位抢答电路

第五章　时序逻辑电路

一、学习目的与要求

掌握时序逻辑电路的分析方法、计数器、寄存器和移位寄存器、同步时序逻辑电路的设计、数字系统一般故障的检查和排除。

要求：理解时序逻辑电路的概念，了解同步、异步时序电路的分析方法，掌握计数器和寄存器的电路结构和工作原理，掌握用集成计数器的构成任意进制计数器的方法，能设计简单的时序电路。会描述时序逻辑电路图的驱动方程、输出方程、状态转换表、时序图和逻辑功能的分析。会使用功能表反映的双向移位寄存器、各种类型各种型号中规模集成计数器引脚功能、异步和同步清零或置数。会画出用反馈清零、反馈置数方法在异步或同步情况下的 N 进制计数器电路。

二、考核知识点与考核目标

（一）时序逻辑电路的分析方法（一般）

识记：掌握时序逻辑电路的一般分析方法

理解：通过具体的实列区别组合逻辑电路和时序逻辑电路的的分析方法的不同

（二）寄存器和移位寄存器（一般）

识记：寄存器和移位寄存器的电路结构和工作原理

理解：各种计数器的区别和联系

（三）计数器（一般）

识记：掌握计数器的分类，异步计数器（异步二进制计数器的结构和计数原理、异步十进制计数器的结构和计数原理、集成异步计数器 54LS196 的功能和应用），同步计数器（同步二进制计数器：集成同步二进制计数器 74LS163 功能和应用）

集成同步十进制计数器 74LS160 功能和应用，理解：各种计数器的区别和联系

应用：利用计数器的级联获得大容量 N 进制计数器

（四）时序逻辑电路应用举例（一般）

识记：掌握时序逻辑电路的设计方法：根据设计要求，设定状态、画出状态转换图、状态化简、列出状态转换编码表、选择触发器的类型、求出状态方程、驱动方程、输出方程、画逻辑图、检查自启动能力

理解：组合逻辑电路和时序逻辑电路的设计区别

第六章　脉冲波形发生器与整形电路

一、学习目的与要求

掌握 555 定时器的电路结构和工作原理，了解施密特触发器、多谐震荡器、单稳态触发器的电路结构和工作原理。

要求：掌握上述电路的构成、原理、参数计算、输出波形及应用。会选用脉宽定时、延时控制脉冲、脉宽调制、波形变换、整形、声响电源、时钟脉冲、标准时基脉冲信号等功能的电路结构类型。会识别各类结构单稳态触发器对输入触发脉宽的要求和有效触发的沿口类型。会画出施密特触发器波形变换或整形的输出波形。会计算各类结构单稳态触发器的输出脉宽、各类结构多谐振荡器的振荡频率。

二、考核知识点与考核目标

（一）555 定时器及其应用（重点）

识记：555 定时器的电路结构及其功能

理解：用 555 定时器组成的施米特触发器的电路结构和工作原理。用 555 定时器组成的单稳态触发器的电路结构和工作原理。用 555 定时器组成的多谐震荡器电路结构和工作原理

理解：555 定时器的功能表

（二）集成施密特触发器　（次重点）

识记：由门电路构成的施密特触发器的电路结构和工作原理，了解集成施密特触发器的主要参数

理解：施密特触发器的应用

应用：阈值电压的定义和回差电压、振荡周期以及占空比的计算

（三）集成和其它单稳态触发器（一般）

识记：门电路构成的微分型单稳态触发器的电路结构和工作原理，了解集成单稳态触发器的主要参数。

理解：由施米特触发器组成的单稳态触发器的电路结构和工作原理。

应用：单稳态触发器的应用，脉冲宽度的计算。

（四）其它多谐振荡器（一般）

识记：由 CMOS 反相器组成的多谐振荡器的电路结构和工作原理，了解由 CMOS 反相器组成的石英晶体多谐震荡器的电路结构和工作原理

理解：工作波形、振荡周期和振荡频率的计算

第七章　数/模和模/数转换器

一、学习目的与要求

了解电路类型：D/A 转换器中包括：权电阻网络、倒 T 型电阻网络、电子模拟开关、 A/D 转换器中包括：V-T 型双积分式、逐次逼近型

要求：理解 D/A、A/D 转换的概念，了解 D/A 和 A/D 转换的主要参数，掌握 D/A 和 A/D 转换器各电路的电路结构和工作原理。会计算用十六进制数表示的 10 位二进制数的数码或补码作为输入所对应 AD7520 转换器的单极性或双极性输出电压值；用电压值表示不同位数的 ADC 或 DAC 的分辨率和允许最大绝对误差。会换算带符号的二进制原码对应的补码、带符号位的补码还原成具有符号的原码。

二、考核知识点与考核目标

（一）D/A 转换器（一般）

识记： R—2R 倒 T 型电阻网络 D/A 转换器的电路结构和工作原理，集成 D/A 转换器 AD7520 电路结构和应用

理解：D/A 转换器电路的应用和主要技术指标

（二）A/D 转换器（一般）

识记：A/D 转换的一般步骤，V-T 型双积分式 A/D 转换器电路结构和工作原理，逐次逼近型 A/D 转换器的结构和原理。

理解：A/D 转换器电路的主要技术指标

（三）D/A 和 A/D 转换器应用举例（一般）

识记：数控电流源的电路结构，数控三角波-方波发生器的电路结构

理解：数控电流源和数控三角波-方波发生器的主要参数计算

第八章　半导体存储器和可编程逻辑器件

一、学习目的与要求

掌握：只读存储器（ROM）、固定 ROM、PROM、EPROM、随机存取存储器（RAM）的结构和原理

要求：ROM 和 RAM 的区别，了解固定 ROM、PROM　EPROM 的工作原理，掌握存储器的容量计算方法，用 ROM 实现组合逻辑电路，RAM 的扩展方法。会计算半导体存储器的存储容量；会画出 RAM 存储容量子扩展和位扩展的电路及其连线。

二、考核知识点与考核目标

（一）只读存储器（ROM）（重点）

识记：固定 ROM 的结构和工作原理

理解：各种 ROM 的结构和原理

（二）随机存取存储器（RAM）（次重点）

识记：RAM 的基本结构和工作原理、RAM 的存储单元、集成随机存储器主要参数，RAM 的扩展

理解：RAM 的扩展的方法和应用

第九章　数字电路读图练习（不作考试要求）

第三部分　有关说明与实施要求

一、考核的能力层次表述

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“理解”、“应用”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：要求考试能够识别和记忆本课程中规定的有关知识点的主要内容（如定义、表达式、公式、原则、重要结论、方法、步骤及特征、特点等）并能根据考核的不同要求，做出正确的表述、选择和判断，是低层次的要求。

理解：要求考生在识记的基础上，能领悟和理解课程中规定的有关知识点的内涵与外延，熟悉其内容要点和它们之间的区别和联系，并能根据考核的不同要求，做出正确的解释、说明和论述。

应用：要求考生在理解的基础上，能运用本课程中规定的多个知识点，分析和解决较复杂的应用问题，如计算、绘图、简单设计、编程和分析等。

二、教材

1．指定教材

数字电子技术基础，周良权，高等教育出版社出版，2014 年第四版

2．参考教材

数字电子技术基础，阎石，北京高等教育出版社，2006 年版

电子技术基础（数字部分），北京高等教育出版社，康华光，2006 年版

脉冲与数字电路（第 2 版），王毓银，北京高等教育出版社，1992 年版

数模转换应用技术，赵保经，上海科学普及出版社，1995 年版

电子实践与训练，廖先芸，北京高等教育出版社，2005 年版

三、自学方法指导

1．在开始阅读指定教材某一章之前，先翻阅大纲中有关这一章的考核知识点及对知识点的能力层次要求和考核目标，以便在阅读教材时做到心中有数，有的放矢。

2．阅读教材时，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每一个知识点，对基本概念必须深刻理解，对基本理论必须彻底弄清，对基本方法必须牢固掌握。

3．在自学过程中，既要思考问题，也要做好阅读笔记，把教材中的基本概念、原理、方法等加以整理，这可从中加深对问题的认知、理解和记忆，以利于突出重点，并涵盖整个内容，可以不断提高自学能力。

4．完成书后作业和适当的辅导练习是理解、消化和巩固所学知识，培养分析问题、解决问题及提高能力的重要环节，在做练习之前，应认真阅读教材，

按考核目标所要求的不同层次，掌握教材内容，在练习过程中对所学知识进行合理的回顾与发挥，注重理论联系实际和具体问题具体分析，解题时应注意培养逻辑性，针对问题围绕相关知识点进行层次（步骤）分明的论述或推导，明确各层次（步骤）间的逻辑关系。

四、对社会助学的要求

1. 应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核要求。
3. 辅导时，应以指定的教材为基础，考试大纲为依据，不要随意增删内容，以免与大纲脱节。
4. 辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通”的方法。
5. 辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。
6. 注意对考生能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题，分析问题，做出判断，解决问题；同时还要注意培养学生实验操作的能力。
7. 要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。
8. 助学学时：本课程共 3.5 学分，建议总课时 63 学时，其中助学课时分配如下：

章　次	内　容	学　时
第一章	数字电路基础	5
第二章	集成逻辑门电路	3
第三章	组合逻辑电路	12
第四章	集成触发器	12
第五章	时序逻辑电路	8
第六章	脉冲波形发生器与整形电路	12
第七章	数模和模数转换器	8
第八章	半导体存储器和可编程逻辑器件	3
合　　计		63

五、关于命题考试的若干规定

1. 本大纲各章所规定的基本要求、知识点及知识点下的知识细目，都属于考核内容。考试命题覆盖到章，并适当突出重点章节，加大重点内容的覆盖密度。
2. 试卷中对不同能力层次的试题比例大致是：“识记”为 20%、“理解”为 40%、“应用”为 40%。

3．试题难易程度应安排合理，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为：2：3：3：2。必须注意试题的难易程度与能力层次不是一个概念。在各个能力层次中对于不同的考生都存在这不同的难度。

4．每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占 60%，次重点占 30%，一般占 10%。

5．课程考试命题的主要题型一般有：单项选择题、填空题、作图题、简答题、计算题、电路设计题等题型。

6．考试采用闭卷笔试，考试时间 150 分钟，试题分量应以中等水平考生在规定时间内答完为度，采用百分制评分，60 分为合格。

六、题型示例（样题）

一、单项选择题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1．主从型J－K触发器在时钟脉冲作用下具有计数功能时J、K的状态为

A．J＝1，K＝1　　B．J＝0，K＝0

C．J＝1，K＝0　　D．J＝0，K＝1

二、填空题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1．三种基本逻辑关系是与、_____、_____。

三、作图题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

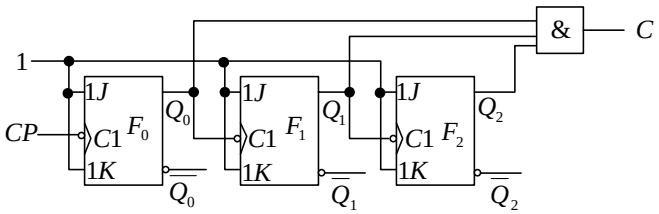
1．根据表达式$Y=\overline{(A+B)(\overline{AB})}$画逻辑图

四、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1．简述时序电路在功能上和结构上与组合逻辑电路有何不同。

五、计算题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1．分析电路的逻辑功能，写出时钟方程，输出方程、驱动方程、状态方程，列出状态转换表和状态转换图（按$Q_2Q_1Q_0$的顺序）。



六、电路设计题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1．设计一个六进制计数器，画出逻辑图，列出状态表。