

高等教育自学考试指定教材配套辅导丛书(续V)



数字集成电路基础

自学考试题解

主 编 郝学军 王斌行



中华工商联合出版社
计算机类·计算机及其应用专业

高等教育自学考试指定教材配套辅导丛书(续 V)

总主编 李怀强 孙自强 程爱学

数字集成电路基础

自学考试题解

主 编 郝学军 王滋竹

副主编 胡得亮 李迎旭

中华工商联合出版社

责任编辑:魏鹤冬 王国瑞

封面设计:程爱学

图书在版编目(CIP)数据

数字集成电路基础自学考试题解/李怀强,程爱学编. 北京:中华工商联合出版社,1999.4

(高等教育自学考试指定教材配套辅导丛书;续V)

ISBN 7-80100-497-3

I. 数… II. ①李… ②程… III. 数字集成电路-高等教育-自学考试-自学参考资料 IV. TN431.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 10367 号

中华工商联合出版社 出版、发行

北京市东城区东直门外新中街 11 号

邮编:100027 电话:64153909

郑州文华印刷厂印刷

新华书店总经销

850×1168 毫米 1/32 印张 8.875 219 千字

1999 年 4 月第 1 版 1999 年 4 月第 1 次印刷

印数:1—11 000 套

ISBN7-80100-497-3/G·173

本册定价:13.00 元

全套定价:286.00 元

前 言

《数字集成电路基础》是遵照全国高等教育自学考试委员会电子电工及信息类专业委员会审定的《数字集成电路基础自学考试大纲》要求而编写的自学教材。

计算机与计算机科学正以无比的优越性和强劲的势头迅猛地进入人类社会的各个领域,急剧地改变着人们的生产方式和生活方式,而信息化社会必然对人才素质和知识结构提出新的要求。

为了帮助广大计算机及其应用专业的自学考试考生学好《数字集成电路基础》,更好地掌握计算机应用的基本知识与能力,以适应于计算机技术与应用日益发展与普及的时代,我们总结长期教学经验,按照大纲和题型要求编写了这本《数字集成电路基础自学考试题解》。

本书以考试大纲为纲,以教科书(全国考委组编本,皇甫正贤主编,南京大学出版社出版)为根本。其内容共分三部分:第一部分是自考门径,第二部分是综合复习题解,题型有选择题、填空题、化简题、计算题、应用题、分析题、设计题。第三部分是考前模拟题。书中为广大考生提供了大量的题解分析和练习题目,选题内容、题型与考试一致,重点突出,针对性强,以期自学者在掌握各章节要点的基础上,学会对习题的分析方法与解答方法。所选练习题带有典型性和启发性,对某些难点作了详尽的分析。考生通过这些题型的练习和自测,可为通过考试打下必胜的基础。本书是为准备参加自学考试这门课程的考生提供的具有积极作用的一本考前辅导书。

由于时间仓促,水平有限,书中错误与不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正,以利日后改进。

编 者

目 录

第一部分 数字集成电路基础自考门径	1
一、课程概述	1
二、课程要求	1
三、自学方法指导	2
四、应试指导	5
第二部分 数字集成电路基础综合复习题解	35
第一章 数字电子技术概述	35
考核要点	35
综合练习题解	37
第二章 逻辑代数基础及基本逻辑门电路	46
考核要点	46
综合练习题解	47
第三章 集成逻辑门电路	54
考核要点	54
综合练习题解	56
第四章 逻辑函数及其化简	73
考核要点	73
综合练习题解	74
第五章 组合逻辑电路	86
考核要点	86
综合练习题解	88
第六章 触发器	121
考核要点	121
综合练习题解	123
第七章 时序逻辑电路	142

考核要点·····	142
综合练习题解·····	144
第八章 存储器·····	180
考核要点·····	180
综合练习题解·····	181
第九章 脉冲的产生与变换·····	199
考核要点·····	199
综合练习题解·····	200
第十章 数模和模数转换器·····	217
考核要点·····	217
综合练习题解·····	219
第三部分 数字集成电路基础考前模拟试题·····	237
数字集成电路基础考前模拟试题(一)·····	237
数字集成电路基础考前模拟试题(一)参考答案·····	246
数字集成电路基础考前模拟试题(二)·····	254
数字集成电路基础考前模拟试题(二)参考答案·····	262
附:高等教育自学考试指定教材及配套辅导邮购书日 ···	271

第一部分

数字集成电路基础自考门径

一、课程概述

《数字集成电路基础》是高等教育自学考试“计算机及其应用”专业中的一门重要的技术基础课程,它是为培养计算机应用专科人才的需要而设置的。是计算机应用专业重要的硬件基础课程,它为“计算机组成原理”、“微型机及其应用”等后续课程打下牢固的硬件基础,它是一门理论性和实践性均较强的专业基础课。

本课程的任务是使自学者熟悉数字电子技术的基本理论、基础知识和基本技能,熟悉数字集成电路的工作原理、外部特性和功能,掌握逻辑电路的分析方法,具备正确的运用数字集成电路的能力。

二、课程要求

通过本课程的学习(自学,实验和作业),要求考生在数字集成电路方面达到的基本要求是:

1. 处理好基础知识、基本技能、基本理论与众多新电路、新技术之间关系。

①从各种典型的单元电路、功能部件中,掌握和数字电路相关的基本概念、理论、方法,为应用各种新电路、新技术打下扎实的基础。

②抓住各种数字电路的共性,掌握逻辑电路的分析方法和设

计方法,具备一定的分析、综合问题的能力。

③重点掌握数字电路的外部特性、逻辑功能和典型应用的分析方法。

④以集成电路为起点,尽可能多地掌握微型机中常用的中大规模集成电路。

2. 注重本课程特点,加强实践,不断提高自学和动手的能力。

①注意学习方法,使用好自学教材,注意掌握好各章重点,理解难点,综合应用获得的知识。

②加强实践,注重工程技术观念——从实际应用的角度去分析和掌握各种典型电路,通过实验提高动手能力。

三、自学方法指导

习惯于中学学习方法的读者,在开始自学时,往往会感到困难,一时不能适应,但自学能力的培养对获取知识是十分必要的,自学考生尤其要增强这方面的能力。

人们常说,“方法得当,事半功倍。”由此可见,方法之重要。

自学考生大多是业余学习,时间较紧,都希望能有一个效率较高的学习方法。学习当然要踏踏实实,不能希望通过“捷径”侥幸成功。但如果方法得当,在扎实学习的基础上,是会收到事半功倍的效果的。但是,世上没有一律的学习方法,对自己适宜的学习方法用在别人身上未必就能取得好效果。因此,学习方法往往是因人而异,需要每个人根据自己的受教育水平、知识层次结构、学习的条件和环境等去摸索。

《数字集成电路基础》是计算机应用专业的一门重要的硬件基础性课程,它的理论性及实践性很强,而且随着集成电路制造技术的飞速发展,它的内容更新也较快,要学好本课程必须注意掌握好它的学习方法。

这里,只谈点一般性意见,供考生参考。

(一)要通读大纲和教材,了解课程的基本内容,做到心中有数。

通过粗读,了解全书由数字电子技术、逻辑代数基础及基本逻辑门、集成逻辑门电路、逻辑函数及其化简、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、存储器、脉冲的产生与变换,数模和模数转换器等十章内容构成,学好、考好这门课程,最要紧的是要认真阅读自学教材和大纲。这里,关键是“认真”二字。认真不认真、学习效果大不一样。读书不认真,心不在焉就等于白白浪费时间。所谓“认真”,就是全神贯注,一丝不苟。对指定的教材,要逐章逐节地阅读,全面掌握各章节的基本内容。对重点章节,要多看几遍。第一遍是泛读,要求从总体上把握本章节的基本内容和基本观点。复读是精读、深读,即仔仔细细的读,认认真真地思考,并根据自己所悟出来的重点、难点和疑点,有针对性地进行钻研思考,必要时还可读一些有关参考资料来加深自己的理解。为了提高阅读教材的效率,在第二遍精读时,要认真做好读书笔记,来加深理解、帮助记忆。不少学员在自学时常常出现这样一种情况:读书一切似乎都已了解,合上书却感到茫茫一片,什么也没记住,什么也讲不出来,究其原因,很重要一条,就是在阅读时没有认真做读书笔记。再加上这门课程的内容丰富、范围广,即使是认真阅读,如不认真总结,也不易牢记掌握。

(二)要熟悉和掌握课程的基本内容,牢固掌握本课程的基本理论和基本概念及电路的基本分析方法和设计方法。

概念是反映事物本质属性的思维形式,而理论是反映事物本质属性的内在规律,任何一门学科都有自己的一系列基本概念,完整的理论体系。本课程要求考生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,一般说来,在未达到上述要求以前,不宜学习新的内容。但是有个别不阻碍学习新内

容的细节问题还不能解决时,可将其暂时搁置,继续学习,不要因此停步不前。

本书将小规模集成逻辑门和触发器作为数字电路中基础器件,并在此基础上着重介绍中规模数字集成电路的各种逻辑功能部件。在讨论这些集成电路的形式和工作原理过程中,均以应用为目的,强调读者主要掌握它们的功能、外部特性、主要参数及典型应用,不必去细究它们的制造工艺和内部结构。

本书自学中必须注意运用组合逻辑电路的分析方法和设计方法、时序逻辑电路的分析方法及同步时序电路的设计方法。因为它们贯穿于各种数字部件介绍的始终。而在这些方法中,逻辑代数、真值表、卡诺图、特性方程、状态转换表、状态转换图、次态方程、驱动方程、输出方程及波形图是主要的分析设计工具,应很好掌握并灵活应用。

(三)系统学习,全面复习,加强对自学能力的培养。

和其它学科一样,本书有自己的体系,各个章节间,都有着内在的联系。为全面掌握本课程的基本内容,取得优异的成绩,就必须进行全面系统的复习,而决不能靠猜题、押题等侥幸心理。在复习过程中,应结合每章的习题,通过独立、认真地做作业,巩固加深对课本所学理论知识的理解和掌握。

做作业是理解、消化和巩固所学知识、培养分析问题、解决问题的重要环节,在做作业之前,必须认真阅读教材,切勿认为会做题就是掌握了教材,做题要求步骤清楚,结果正确,画图清晰,书写整洁,切勿草率了事,应能闭卷独立完成。

在全面完整自学教材后可作一些自我检测,以衡量自己对各章内容的理解。本书所选的习题,应仔细推敲理解,并举一反三。最后用模拟题检测以往自学成果,若某些自测题不能很好完成,则应进一步加强这方面内容的学习和理解。

在自学过程中要边阅读,边思考,在理解的基础上,着手将一

些重要内容进行必要的记录和推理,这将有助于记忆和理解,并且有助于以后的复习,这样做可将书本知识化作了自己掌握的知识,提高自学的效率。

(四)多实践、多验证

数字逻辑电路是一门实践性很强的课程,应尽可能在逻辑仪上多实践、多验证。在搭接线路、排除故障、验证结果过程中,课程内容便会得到进一步掌握和巩固。接触较多的集成芯片,学会查器件手册寻找合适功能的芯片,就会在今后实际应用中,提高应用技巧和能力。

通过实验可加深对本课程的基本概念,基本原理和基本分析方法的理解和掌握。通过实践还可使考生具备初步的电路分析和设计能力。通过多实践,多验证,考生们可以做到感性认识和理性认识的相统一,同时能极大地激发自己的学习热情,使考生们知道学有所用,并且在实践中掌握本课程的基本技能。

在数字逻辑电路自学过程中注意了上述几个方面,相信每一位学员在本课程学习中都会取得理想成绩。

四、应试指导

《数字集成电路基础》课程的命题严格按照《全国高等教育自学考试课程命题试行大纲》的统一要求进行。编制的试题,使考试合格者能真正达到普通高等学校同专业、同课程的结业水平,并且达到通过考试正确引导个人自学和社会助学的作用,引导应试者认真、全面地学习指定的自学考试教材,系统掌握专业的基础知识、基本理论和基本技能以利于培养和提高他们分析问题和解决问题的能力,树立良好学风。

本书中各章考核要点都是考试的内容,试题覆盖到各章,适当突出重点章节,加大重点内容的覆盖密度。

试卷中对不同能力层次要求的试题所占的比例大致是：“识记”为 15%，“领会”为 30%，“简单应用”为 35%，“综合应用”为 20%。

试题难易程度要合理，可分为五档：易、较易、一般、较难、难。这五档在每份试卷中所占的比例依次约为 1 : 2 : 4 : 2 : 1。

试题主要题型有选择题、填充题、化简题、计算题、应用题、分析题及设计题七种类型。

这里，根据各种题型来举例分析、说明解题的方法以及考试时的注意事项。

(一)选择题(在四个备选项中选出一个正确答案，并将正确的序号填入题后的括号中，错选多选均不得分)。

例 1. 与十进制数 69 相应的二进制数是()。

A. 1101001 C. 1000101

B. 1010110 D. 1011001

解：C

例 2. 十进制数 $(43)_{10}$ 对应的八进制数为()。

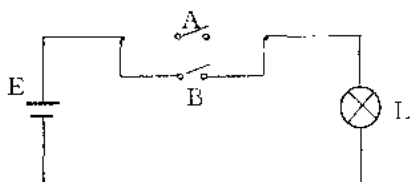
A. 43 B. 53 C. 52 D. 47

这题考核的知识点是数制及其转换(第一章)

将 $(43)_{10}$ 直接不断除 8 取余可得八进制数 $(53)_8$ ；也可将 $(43)_{10}$ 除 2 取余得二进制数 $(101011)_2$ ，然后每三位构成一位八进制数得 $(53)_8$ ，因此应选 B。

解：B

例 3. 如图所示，若开关 A、B 断开为逻辑“1”，闭合为逻辑“0”，灯 L 亮为逻辑“1”，灯灭为逻辑“0”，则 L 与 A、B 的逻辑关系是()。



A. 与非 B. 与 C. 或 D. 或非

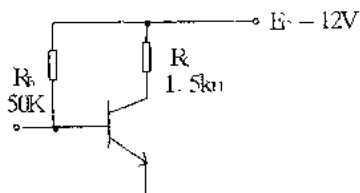
这题考核的知识点是基本逻辑的概念。

根据题目对输入变量 A、B 的逻辑规定及对输出变量 L 的逻辑规定,可列出输出对应于输入的逻辑真值表如下:

A	B	L
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

因此 $L = \bar{A} + \bar{B}$ 应选 A。

解:A



题 4 图

例 4:题 4 图示电路中三极管工作在()状态。

A. 截止 B. 饱和 C. 放大 D. 临界饱和

发射结正偏,集电结反偏,满足三极管工作在放大状态条件。

解:C

例 5. 使 $F=A \cdot \bar{B} \cdot C$ 的值为“1”的 ABC 取值是()。

A. 111 B. 000 C. 010 D. 101

这题考核的知识点是最小项的概念,对最小项 $F=A \cdot \bar{B} \cdot C$ 来说,能使它为 1 的输入变量取值必然为 101,因此应选择 D。

解:D

例 6:符合“或”逻辑关系的表达方式是()。

A: $1+1=2$

B: $1+1=10$

C: $1+1=1$

D: $1+1=11$

本题考核的知识点是基本“或”逻辑门的概念。

解:C

例 7. 一个数字逻辑电路中,若任一时刻,电路的输出仅决定于该时刻电路的输入,与电路过去的输入无关,此电路称为()。

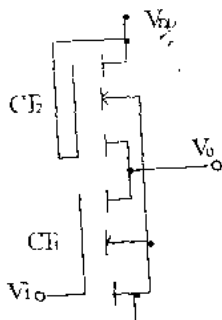
A. 同步时序电路 C. 异步时序电路

B. 移位寄存器电路 D. 组合逻辑电路

这题考核的知识点是组合逻辑电路的基本概念,只要掌握了组合逻辑电路任一时刻电路的输出仅决定于该时刻电路的输入,与电路过去输入无关的概念,就不会选择 A、B、C 三种时序逻辑电路,所以选择 D。

解:D

例 8:题 8 图所示电路为 NMOS()门电路。



- A: 与
- B: 或
- C: 非
- D: 与非

题 8 图

这题考核的知识点是 MOS 逻辑门电路的基本形式及其逻辑功能该图所示电路为增强型负载管 NMOS 反相器, 所以选择 C。

解: C

例 9. 用奇数个非门首尾相接构成简单环形振荡器时, 若采用非门的个数增加, 则()。

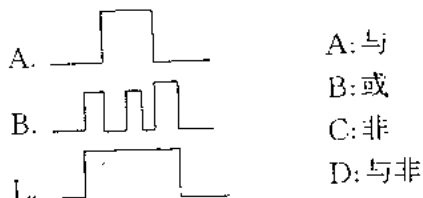
- A. 振荡周期加大 C. 振荡周期减小
- B. 振荡周期不变 D. 以上说法都不对。

这题考核的知识点是对奇数个非门构成的环形振荡器的理解。

由于这种振荡器, 振荡周期 $T = 2 \cdot n \cdot t_{pd}$ 。其中 n 为奇数个门的个数, t_{pd} 是每个非门平均延迟时间, 因此随 n 增加, 周期 T 增加, 应选择 A。

解: A

例 10. 满足题 10 图所示输入输出关系的门电路是()门。



题 10 图

本题考核的知识点是基本逻辑门电路的功能,输入输出之间的关系,由题图可看到,输出信号 L 为两输入信号 A 和 B 的逻辑加,所以选 B。

解:B

(二)选择题(多选题)

例 1. 逻辑函数可用以下几种形式来表示:()。

- A. 激励表 B. 真值表 C. 逻辑电路图
D. 波形图 E. 卡诺图

本题考核逻辑函数的表示形式,根据课本第四章内容,逻辑函数式有:真值表,逻辑函数表达式,逻辑电路图、卡诺图四种表示法。

解:B. C. E

例 2. 如下触发器中能用来构成计数器的有()。

- A. 同步式 D 触发器 B. 维持阻塞 JK 触发器
C. 边沿 T 触发器 D. 主从 JK 触发器
E. 基本 SR 触发器

本题考核各种触发器的基本逻辑功能,及计数器的电路结构。

解:B、C、D

例 3. 单稳态触发器主要可应用在()。

- A. 整形
- B. 定时
- C. 延时
- D. 幅度鉴别
- E. 将正弦波变换成三角波

解:A、B、C

例 4. 施密特触发器主要可应用在()。

- A. 将正弦波变换成三角波
- B. 将正弦波、三角波变换成矩形波
- C. 波形的整形
- D. 波形幅度放大
- E. 脉冲幅度鉴别
- F. 起定时控制作用

解:B、C、E

例 5. 判断某一采样保持电路性能好坏,主要依据参数有()。

- A. 建立时间
- B. 转换时间
- C. 绝对精度
- D. 采集时间
- E. 保持电压下降速率

解:D、E

例 6. 下述电路中属于组合逻辑电路的有()。

- A. 计数器
- B. 触发器