

全国重点名校系列

新版

# 全国硕士研究生招生考试 考研专业课精品资料

【电子书】2024年肇庆学院

805电子技术基础(含数字与模拟电路)考研精品  
资料

策划：辅导资料编写组

真题汇编 直击考点  
考研笔记 突破难点  
核心题库 强化训练  
模拟试题 查漏补缺

高分子长学姐推荐



**【初试】2024 年肇庆学院 805 电子技术基础(含数字与模拟电路)考研精品资料**

**说明：本套资料由高分研究生潜心整理编写，高清 PDF 电子版支持打印，考研推荐资料。**

**一、重点名校真题汇编****1. 附赠重点名校：电子技术基础（含数字和模拟）2017-2022 年考研真题汇编（暂无答案）**

说明：赠送重点名校考研真题汇编，因不同院校真题相似性极高，甚至部分考题完全相同，建议考生备考过程中认真研究其他院校的考研真题。

**二、2024 年肇庆学院 805 电子技术基础(含数字与模拟电路)考研资料****2. 《数字电子技术基础》考研相关资料****(1) 《数字电子技术基础》[笔记+提纲]****①肇庆学院 805 电子技术基础(含数字与模拟电路)之《数字电子技术基础》考研复习笔记。**

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段推荐资料。

**②肇庆学院 805 电子技术基础(含数字与模拟电路)之《数字电子技术基础》复习提纲。**

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

**(2) 《数字电子技术基础》考研核心题库（含答案）****①肇庆学院 805 电子技术基础(含数字与模拟电路)考研核心题库之《数字电子技术基础》计算题精编。**

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习推荐资料。

**3. 《模拟电子技术基础》考研相关资料****(1) 《模拟电子技术基础》[笔记+提纲]****①肇庆学院 805 电子技术基础(含数字与模拟电路)之《模拟电子技术基础》考研复习笔记。**

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段推荐资料。

**②肇庆学院 805 电子技术基础(含数字与模拟电路)之《模拟电子技术基础》复习提纲。**

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

**(2) 《模拟电子技术基础》考研核心题库（含答案）****①肇庆学院 805 电子技术基础(含数字与模拟电路)考研核心题库之《模拟电子技术基础》计算题精编。**

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习推荐资料。

**三、电子版资料全国统一零售价****4. 本套考研资料包含以上一、二部分（高清 PDF 电子版，不含教材），全国统一零售价：[¥]**

**特别说明：**

①本套资料由本机构编写组按照考试大纲、真题、指定参考书等公开信息整理收集编写，仅供考研复习参考，与目标学校及研究生院官方无关，如有侵权、请联系我们将立即处理。

②资料中若有真题及课件为免费赠送，仅供参考，版权归属学校及制作老师，在此对版权所有者表示感谢，

如有异议及不妥，请联系我们，我们将无条件立即处理！

#### 四、2024 年研究生入学考试指定/推荐参考书目（资料不包括教材）

##### 5. 肇庆学院 805 电子技术基础(含数字与模拟电路) 考研初试参考书

阎石《数字电子技术基础》第六版，2016

童诗白《模拟电子技术基础》第五版，2015

#### 五、本套考研资料适用院系

电子与电气工程学院

#### 版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何异议请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

## 目录

封面.....	1
目录.....	4
<b>2024 年肇庆学院 805 电子技术基础备考信息 .....</b>	<b>9</b>
肇庆学院 805 电子技术基础考研初试参考书目 .....	9
肇庆学院 805 电子技术基础考研招生适用院系 .....	9
<b>2024 年肇庆学院 805 电子技术基础考研核心笔记 .....</b>	<b>10</b>
<b>《数字电子技术基础》 考研核心笔记 .....</b>	<b>10</b>
第 1 章 数制和码制 .....	10
考研提纲及考试要求 .....	10
考研核心笔记.....	10
第 2 章 逻辑代数基础 .....	15
考研提纲及考试要求 .....	15
考研核心笔记.....	15
第 3 章 门电路 .....	20
考研提纲及考试要求 .....	20
考研核心笔记.....	20
第 4 章 组合逻辑电路 .....	28
考研提纲及考试要求 .....	28
考研核心笔记.....	28
第 5 章 触发器 .....	38
考研提纲及考试要求 .....	38
考研核心笔记.....	38
第 6 章 时序逻辑电路 .....	46
考研提纲及考试要求 .....	46
考研核心笔记.....	46
第 7 章 半导体存储器 .....	50
考研提纲及考试要求 .....	50
考研核心笔记.....	50
第 8 章 可编程逻辑器件 .....	53
考研提纲及考试要求 .....	53
考研核心笔记.....	53
第 9 章 硬件描述语言简介 .....	56
考研提纲及考试要求 .....	56
考研核心笔记.....	56
第 10 章 脉冲波形的产生和整形 .....	60
考研提纲及考试要求 .....	60

考研核心笔记.....	60
第 11 章 数-模和模-数转换.....	66
考研提纲及考试要求.....	66
考研核心笔记.....	66
<b>《模拟电子技术基础》考研核心笔记 .....</b>	<b>70</b>
第 1 章 半导体基础知识.....	70
考研提纲及考试要求.....	70
考研核心笔记.....	70
第 2 章 基本放大电路.....	78
考研提纲及考试要求.....	78
考研核心笔记.....	78
第 3 章 集成运算放大电路.....	102
考研提纲及考试要求.....	102
考研核心笔记.....	102
第 4 章 放大电路的频率响.....	122
考研提纲及考试要求.....	122
考研核心笔记.....	122
第 5 章放大电路的反馈.....	134
考研提纲及考试要求.....	134
考研核心笔记.....	134
第 6 章 信号的运算和处理.....	142
考研提纲及考试要求.....	142
考研核心笔记.....	142
第 7 章 波形的发生和信号的转换.....	155
考研提纲及考试要求.....	155
考研核心笔记.....	155
第 8 章 功率放大电路.....	159
考研提纲及考试要求.....	159
考研核心笔记.....	159
第 9 章 直流电源.....	170
考研提纲及考试要求.....	170
考研核心笔记.....	170
第 10 章 模拟电子电路读图.....	180
考研提纲及考试要求.....	180
考研核心笔记.....	180
<b>2024 年肇庆学院 805 电子技术基础考研复习提纲.....</b>	<b>186</b>
《数字电子技术基础》考研复习提纲.....	186
《模拟电子技术基础》考研复习提纲.....	189

2024 年肇庆学院 805 电子技术基础考研核心题库 .....	196
《数字电子技术基础》考研核心题库之计算题精编 .....	196
《模拟电子技术基础》考研核心题库之计算题精编 .....	233
附赠重点名校：电子技术基础（含数字和模拟）2017-2022 年考研真题汇编（暂无答案） .....	267
第一篇、2022 电子技术基础（含数字和模拟）考研真题汇编 .....	267
2022 西南科技大学 811 电子技术基础考研专业课真题 .....	267
2022 扬州大学 872 电子技术基础考研专业课真题 .....	273
2022 暨南大学 823 电子技术基础考研专业课真题 .....	275
2022 湖北汽车工业大学 805 电子技术基础 A 考研专业课真题 .....	279
2022 湖北汽车工业大学 805 电子技术基础 B 考研专业课真题 .....	283
第二篇、2021 年电子技术基础（含数字和模拟）考研真题汇编 .....	287
2021 年安徽师范大学 705 模拟电子技术基础考研专业课真题 .....	287
2021 年安徽师范大学 904 数字电子技术基础考研专业课真题 .....	291
2021 年广东工业大学 849 电子技术基础考研专业课真题 .....	294
2021 年湖北汽车工程学院 805 电子技术基础(数电) 考研专业课真题 .....	300
2021 年湖北汽车工程学院 807 电子技术基础考研专业课真题 .....	309
2021 年暨南大学 823 模拟电子技术基础(A) 考研专业课真题 .....	324
2021 年西南科技大学 811 电子技术基础(含模电、数电) 考研专业课真题 .....	328
2021 年扬州大学 872 电子技术基础考研专业课真题 .....	335
2021 年中国计量大学 808 电子技术基础考研专业课真题 .....	338
第三篇、2020 年电子技术基础（含数字和模拟）考研真题汇编 .....	343
2020 年中国计量大学 808 电子技术基础考研专业课真题 .....	343
2020 年西南科技大学 811 电子技术基础（含模电、数电） 考研专业课真题 .....	349
2020 年暨南大学 823 电子技术基础考研专业课真题 .....	357
2020 年广东工业大学 858 电子技术基础（模拟和数字） 考研专业课真题 .....	362
2020 年昆明理工大学 860 电工及电子技术基础考研专业课真题 .....	367
2020 年扬州大学 872 电子技术基础考研专业课真题 .....	371
2020 年安徽师范大学 705 模拟电子技术基础考研专业课真题 .....	374
2020 年安徽师范大学 904 数字电子技术基础考研专业课真题 .....	378
第四篇、2019 年电子技术基础（含数字和模拟） 考研真题汇编 .....	381
2019 年沈阳工业大学电子技术基础考研专业课真题 .....	381
2019 年中国计量大学数字 808 电子技术基础考研专业课真题 .....	387
2019 年浙江海洋大学 809 电子技术基础考研专业课真题 .....	392
2019 年中国海洋大学 810 数字电子技术基础考研专业课真题 .....	396
2019 年四川理工学院 810 数字电子技术 A 卷基础考研专业课真题 .....	401
2019 年西南科技大学 811 电子技术基础考研专业课真题 .....	407
2019 年昆明理工大学 815 电子技术考研专业课真题 .....	414
2019 年暨南大学 820 数字电子技术基础考研专业课真题 .....	419
2019 年武汉科技大学 825 电子技术考研专业课真题 .....	427



2019 年烟台大学 832 数字电子技术基础考研专业课真题 .....	437
2019 年江苏大学 834 电子技术基础考研专业课真题 .....	441
2019 年沈阳工业大学电工电子技术考研专业课真题 .....	447
2019 年山东大学 848 电子技术基础考研专业课真题 .....	452
2019 年广东工业大学 849 电子技术基础考研专业课真题 .....	460
2019 年广东工业大学 858 电子技术基础考研专业课真题 .....	464
2019 年广东工业大学 862 电子技术基础考研专业课真题 .....	468
2019 年扬州大学 872 电子技术基础考研专业课真题 .....	472
2019 年湖南师范大学 875 数字电子技术基础考研专业课真题 .....	474
2019 年安徽师范大学 902 模拟电子技术基础考研专业课真题 .....	477
2019 年安徽师范大学 904 数字电子技术基础考研专业课真题 .....	480
2019 年中山大学 913 电子技术考研专业课真题 .....	482
2019 年浙江理工大学 954 电子技术基础考研专业课真题 .....	487
2019 年南京师范大学 840 电子技术考研专业课真题 .....	492
2019 年河北科技大学 801 电力电子技术基础考研专业课真题 .....	495
<b>第五篇、2018 年电子技术基础（含数字和模拟）考研真题汇编 .....</b>	<b>497</b>
2018 年烟台大学 832 数字电子技术基础考研专业课真题 .....	497
2018 年安徽师范大学 902 模拟电子技术基础考研专业课真题 .....	499
2018 年安徽师范大学 904 数字电子技术基础考研专业课真题 .....	504
2018 年广东工业大学 849 电子技术基础考研专业课真题 .....	506
2018 年广东工业大学 858 电子技术基础考研专业课真题 .....	511
2018 年湖南师范大学 844 电子技术基础考研专业课真题 .....	517
2018 年华南理工大学 862 电子技术基础（含数字与模拟电路）考研专业课真题 .....	520
2018 年山东大学 848 电子技术基础（模拟与数字）考研专业课真题 .....	526
2018 年山东师范大学 826 数字电子技术基础考研专业课真题 .....	535
2018 年扬州大学 872 电子技术基础考研专业课真题 .....	538
2018 年浙江理工大学 954 电子技术基础（模电、数电）考研专业课真题 .....	541
2018 年中山大学 878 电子技术基础考研专业课真题 .....	545
<b>第六篇、2017 年电子技术基础（含数字和模拟）考研真题汇编 .....</b>	<b>547</b>
2017 年安徽师范大学 902 模拟电子技术基础考研专业课真题 .....	547
2017 年安徽师范大学 904 数字电子技术基础考研专业课真题 .....	553
2017 年广东工业大学 840 电子技术基础考研专业课真题 .....	557
2017 年广东工业大学 849 电子技术基础考研专业课真题 .....	562
2017 年广东工业大学 858 电子技术基础考研专业课真题 .....	567
2017 年华南理工大学 862 电子技术基础（含数字与模拟电路）考研专业课真题 .....	573
2017 年暨南大学 823 电子技术基础考研专业课真题 .....	580
2017 年聊城大学 2017 年 816 数字电子技术基础考研专业课真题 .....	584
2017 年山东大学 848 电子技术基础（模拟与数字）考研专业课真题 .....	588
2017 年山东师范大学 826 数字电子技术基础考研专业课真题 .....	597
2017 年武汉纺织大学 816 电子技术基础考研专业课真题 .....	600

## 2024 年肇庆学院 805 电子技术基础备考信息

### 肇庆学院 805 电子技术基础考研初试参考书目

阎石《数字电子技术基础》第六版，2016

童诗白《模拟电子技术基础》第五版，2015

### 肇庆学院 805 电子技术基础考研招生适用院系

电子与电气工程学院



2024 年肇庆学院 805 电子技术基础考研核心笔记

《数字电子技术基础》考研核心笔记

第 1 章 数制和码制

考研提纲及考试要求

- 考点：数字量与模拟量
- 考点：数字信号的一些特点
- 考点：十进制数
- 考点：二进制数
- 考点：不同进制数的对照表

考研核心笔记

【核心笔记】概述

1. 数字量与模拟量

(1) 数字量：物理量的变化在时间上和数量上都是离散的。它们数值的大小和每次变化的增减变化都是某一个最小数量单位的整数倍，而小于这个最小数量单位的数值没有任何物理意义。

(2) 数字信号：表示数字量的信号。如矩形脉冲。

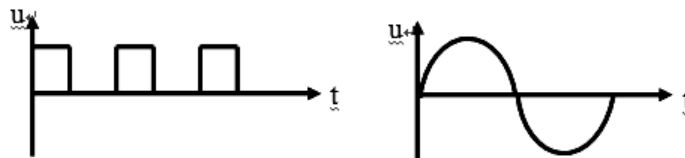
(3) 数字电路：工作在数字信号下的电子电路。

(4) 模拟量：物理量的变化在时间上和数值上都是连续的。

(5) 模拟信号：表示模拟量的信号。如正弦信号。

(6) 模拟电路：工作在模拟信号下的电子电路。

这个信号在连续变化过程中的任何一个取值都有具体的物理意义，即表示一个相应的温度。



2. 数字信号的一些特点

数字信号通常都是以数码形式给出的。

不同的数码不仅可以用来表示数量的不同大小，而且可以用来表示不同的事物或事物的不同状态。

【核心笔记】几种常用的数制

数制：把多位数码中每一位的构成方法以及从低位到高位进位的规则称为数制。

在数字电路中经常使用的计数进制有十进制、二进制和十六进制。有时也用到八进制。

1. 十进制数

十进制是日常生活中最常使用的进位计数制。在十进制数中，每一位有 0~9 十个数码，所以计数的基数是 10。超过 9 的数必须用多位数表示，其中低位和相邻高位之间的进位关系是“逢十进一”。

任意十进制数 D 的展开式： $D = \sum k_i 10^i$

$k_i$  是第  $i$  位的系数，可以是 0~9 中的任何一个。

## 2. 二进制数

二进制数的进位规则是“逢二进一”，其进位基数  $R=2$ ，每位数码的取值只能是 0 或 1，每位的权是 2 的幂。

任何一个二进制数，可表示为： $D = \sum k_i 2^i$

## 3. 八进制数

八进制数的进位规则是“逢八进一”，其基数  $R=8$ ，采用的数码是 0、1、2、3、4、5、6、7，每位的权是 8 的幂。任何一个八进制数也可以表示为： $D = \sum k_i 8^i$

## 4. 十六进制数

十六进制数的特点是：

(1) 采用的 16 个数码为 0、1、2、...、9、A、B、C、D、E、F。符号 A~F 分别代表十进制数的 10~15。

(2) 进位规则是“逢十六进一”，基数  $R=16$ ，每位的权是 16 的幂。

## 5. 不同进制数的对照表

十进制	二进制	八进制	十六进制
00	0000	00	0
01	0001	01	1
02	0010	02	2
03	0011	03	3
04	0100	04	4
05	0101	05	5
06	0110	06	6
07	0111	07	7
08	1000	10	8
09	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

### 【核心笔记】不同数制间的转换

#### 1. 二一十转换

二进制数转换成十进制数时，只要将二进制数按权展开，然后将各项数值按十进制数相加，便可得到等值的十进制数。

同理，若将任意进制数转换为十进制数，只需将数  $(N)_R$  写成按权展开的多项式表示式，并按十进制规则进行运算，便可求得相应的十进制数  $(N)_{10}$ 。

#### 2. 十一二转换

- ①整数转换：除 2 取余法。
- ②小数转换：乘 2 取整法。

小数部分乘 2 取整的过程，不一定能使最后乘积为 0，因此转换值存在误差。通常在二进制小数的精度已达到预定的要求时，运算便可结束。

将一个带有整数和小数的十进制数转换成二进制数时，必须将整数部分和小数部分分别按除 2 取余法和乘 2 取整法进行转换，然后再将两者的转换结果合并起来即可。

同理，若将十进制数转换成任意 R 进制数(N)<sub>R</sub>，则整数部分转换采用除 R 取余法；小数部分转换采用乘 R 取整法。

### 3.二进制数与八进制数、十六进制数之间的相互转换

八进制数和十六进制数的基数分别为  $8=2^3$ ， $16=2^4$ ，所以三位二进制数恰好相当一位八进制数，四位二进制数相当一位十六进制数，它们之间的相互转换是很方便的。

二进制数转换成八进制数的方法是从小数点开始，分别向左、向右，将二进制数按每三位一组分组(不足三位的补 0)，然后写出每一组等值的八进制数。

二进制数转换成十六进制数的方法和二进制数与八进制数的转换相似，从小数点开始分别向左、向右将二进制数按每四位一组分组(不足四位补 0)，然后写出每一组等值的十六进制数。

八进制数、十六进制数转换为二进制数的方法可以采用与前面相反的步骤，即只要按原来顺序将每一位八进制数(或十六进制数)用相应的三位(或四位)二进制数代替即可。

### 【核心笔记】二进制算数运算

算术运算：当两个数码分别表示两个数量大小时，它们可以进行数量间的加、减、乘、除等运算。这种运算称为算术运算。

#### 1.二进制算数运算的特点

逢二进一

加法运算	减法运算	乘法运算	除法运算
$\begin{array}{r} 1101.01 \\ +1001.11 \\ \hline 10111.00 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1101.01 \\ -1001.11 \\ \hline 0011.10 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1101 \\ \times 110 \\ \hline 0000 \\ 1101 \\ 1101 \\ \hline 1001110 \end{array}$	$\begin{array}{r} 101 \cdots \text{商} \\ 101 \overline{)11011} \\ \underline{101} \\ 111 \\ \underline{101} \\ 10 \cdots \text{余数} \end{array}$

二进制算术运算的两个特点：

二进制的乘法运算可以通过若干次的“被乘数（或 0）左移 1 位”和“被乘数（或 0）与部分积相加”这两种操作完成；

二进制数的除法运算能通过若干次的“除数右移 1 位”和“从被除数或余数中减去除数”这两种操作完成。

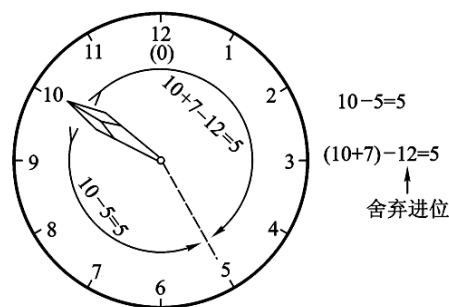
#### 2.原码、反码和补码和补码运算

二进制数的正、负表示方法通常采用的是在二进制数的前面增加一位符号位。这种形式的数称为原码。原码：符号位为 0 表示这个数是正数，符号位为 1 表示这个数是负数。以下各位表示数值。

在做减法运算时，如果两个数是用原码表示的，则首先需要比较两数绝对值的大小，然后以绝对值大的一个作为被减数、绝对值小的一个作为减数，求出差值，并以绝对值大的一个数的符号作为差值的符号。

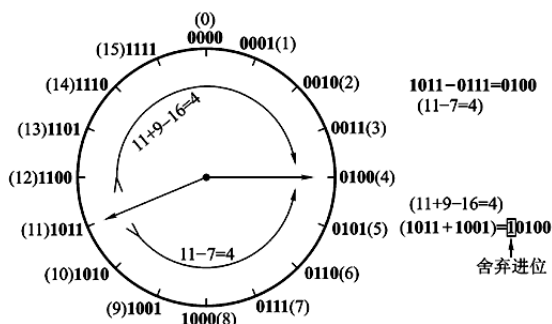
这个操作过程比较麻烦，而且需要使用数值比较电路和减法运算电路。

如果用两数的补码相加代替上述减法运算，则计算过程中就无需使用数值比较电路和减法运算电路了，从而使减法运算器的电路结构大为简化。



10-5 的减法运算可以用 10+7 的加法运算代替。

因为 5 和 7 相加正好等于产生进位的模数 12, 所以称 7 为 -5 对模 12 的补数, 也称为补码 (complement)。在舍弃进位的条件下, 减去某个数可以用加上它的补码来代替。这个结论同样适用于二进制数的运算。



1011-0111=0100 的减法运算, 在舍弃进位的条件下, 可以用 1011+1001=0100 的加法运算代替。1001 是 0111 对模 16 的补码。

对于有效数字 (不包括符号位) 为  $n$  位的二进制数  $N$ , 它的补码  $(N)_{COMP}$  表示方法为

$$(N)_{COMP} = \begin{cases} N & (\text{当 } N \text{ 为正数}) \\ 2^n - N & (\text{当 } N \text{ 为负数}) \end{cases}$$

正数的补码与原码相同, 负数的补码等于  $2^n - N$ 。

为避免在求补码的过程中做减法运算, 通常是先求出  $N$  的反码, 然后在负数的反码上加 1 而得到补码。

$$(N)_{INV} = \begin{cases} N & (\text{当 } N \text{ 为正数}) \\ 2^n - 1 - N & (\text{当 } N \text{ 为负数}) \end{cases}$$

反码: 正数的反码等于原码, 负数的反码: 符号位不变, 以下各位按位取反。

补码: 正数的补码等于原码, 负数的补码: 符号位不变, 以下各位按位取反, 加 1。

注意: 在两个同符号数相加时, 它们的绝对值之和不可超过有效数字位所能表示的最大值, 否则会得出错误的计算结果。

### 【核心笔记】几种常用的编码

不同的数码不仅可以表示数量的大小, 而且还可以表示不同事物或事物的不同状态在用于表示不同事物的情况下, 这些数码已经不再具有表示数量大小的含义了, 它们只是不同事物的代号而已。这些数码称为代码。

为了便于记忆和查找, 在编制代码时总要遵循一定的规则, 这些规则就称为码制。

#### 1. 十进制代码

用四位二进制码的 10 种组合表示十进制数 0~9, 简称 BCD 码(Binary Coded Decimal)。这种编码至少需要用四位二进制码元, 而四位二进制码元可以有 16 种组合。当用这些组合表示十进制数 0~9 时, 有六种组合不用。由 16 种组合中选用 10 种组合。

## 《模拟电子技术基础》考研核心笔记

### 第 1 章 半导体基础知识

#### 考研提纲及考试要求

- 考点：半导体及其导电性能
- 考点：本征半导体的结构及其导电性能
- 考点：半导体的本征激发与复合现象
- 考点：半导体的导电机理
- 考点：杂质半导体
- 考点：PN 结的形成及其单向导电性
- 考点：PN 结伏安特性

#### 考研核心笔记

##### 【核心笔记】常用半导体器件

#### 1. 半导体及其导电性能

根据物体的导电能力的不同，电工材料可分为三类：导体、半导体和绝缘体。半导体可以定义为导电性能介于导体和绝缘体之间的电工材料，半导体的电阻率为  $10^{-3} \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 。典型的半导体有硅 Si 和锗 Ge 以及砷化镓 GaAs 等。半导体的导电能力在不同的条件下有很大的差别：当受外界热和光的作用时，它的导电能力明显变化；往纯净的半导体中掺入某些特定的杂质元素时，会使它的导电能力具有可控性；这些特殊的性质决定了半导体可以制成各种器件。

#### 2. 本征半导体的结构及其导电性能

本征半导体是纯净的、没有结构缺陷的半导体单晶。制造半导体器件的半导体材料的纯度要达到 99.9999999%，常称为“九个 9”，它在物理结构上为共价键、呈单晶体形态。在热力学温度零度和没有外界激发时，本征半导体不导电。

#### 3. 半导体的本征激发与复合现象

当导体处于热力学温度 0K 时，导体中没有自由电子。当温度升高或受到光的照射时，价电子能量增高，有的价电子可以挣脱原子核的束缚而参与导电，成为自由电子。这一现象称为本征激发（也称热激发）。因热激发而出现的自由电子和空穴是同时成对出现的，称为电子空穴对。

游离的部分自由电子也可能回到空穴中去，称为复合。

在一定温度下本征激发和复合会达到动态平衡，此时，载流子浓度一定，且自由电子数和空穴数相等。

#### 4. 半导体的导电机理

自由电子的定向运动形成了电子电流，空穴的定向运动也可形成空穴电流，因此，在半导体中有自由电子和空穴两种承载电流的粒子（即载流子），这是半导体的特殊性质。空穴导电的实质是：相邻原子中的价电子（共价键中的束缚电子）依次填补空穴而形成电流。由于电子带负电，而电子的运动与空穴的运动方向相反，因此认为空穴带正电。

#### 5. 杂质半导体

掺入杂质的本征半导体称为杂质半导体。杂质半导体是半导体器件的基本材料。在本征半导体中掺入

五价元素（如磷），就形成 N 型（电子型）半导体；掺入三价元素（如硼、镓、铟等）就形成 P 型（空穴型）半导体。杂质半导体的导电性能与其掺杂浓度和温度有关，掺杂浓度越大、温度越高，其导电能力越强。

在 N 型半导体中，电子是多数载流子，空穴是少数载流子。

多子（自由电子）的数量 = 正离子数 + 少子（空穴）的数量

在 P 型半导体中，空穴是多数载流子，电子是少数载流子。

多子（空穴）的数量 = 负离子数 + 少子（自由电子）的数量

### 6. PN 结的形成及其单向导电性

半导体中的载流子有两种有序运动：载流子在浓度差作用下的扩散运动和电场作用下的漂移运动。同一块半导体单晶上形成 P 型和 N 型半导体区域，在这两个区域的交界处，当多子扩散与少子漂移达到动态平衡时，空间电荷区（亦称为耗尽层或势垒区）的宽度基本上稳定下来，PN 结就形成了。

当 P 区的电位高于 N 区的电位时，称为加正向电压（或称为正向偏置），此时，PN 结导通，呈现低电阻，流过 mA 级电流，相当于开关闭合；

当 N 区的电位高于 P 区的电位时，称为加反向电压（或称为反向偏置），此时，PN 结截止，呈现高电阻，流过  $\mu$ A 级电流，相当于开关断开。

PN 结是半导体的基本结构单元，其基本特性是单向导电性：即当外加电压极性不同时，PN 结表现出截然不同的导电性能。

PN 结加正向电压时，呈现低电阻，具有较大的正向扩散电流；PN 结加反向电压时，呈现高电阻，具有很小的反向漂移电流。这正是 PN 结具有单向导电性的具体表现。

### 7. PN 结伏安特性

PN 结伏安特性方程：

$$i = I_s \left( e^{u/U_T} - 1 \right)$$

式中： $I_s$  为反向饱和电流； $U_T$  为温度电压当量，当  $T=300\text{K}$  时， $U_T \approx 26\text{mV}$

当  $u > 0$  且  $u \gg U_T$  时， $i \approx I_s e^{u/U_T}$ ，伏安特性呈非线性指数规律；

当  $u < 0$  且  $|u| \gg U_T$  时， $i \approx -I_s \approx 0$ ，电流基本与  $u$  无关；由此亦可说明 PN 结具有单向导电性能。

PN 结的反向击穿特性：当 PN 结的反向电压增大到一定值时，反向电流随电压数值的增加而急剧增大。PN 结的反向击穿有两类：齐纳击穿和雪崩击穿。无论发生哪种击穿，若对其电流不加以限制，都可能造成 PN 结的永久性损坏。

### 8. PN 结温度特性

当温度升高时，PN 结的反向电流增大，正向导通电压减小。这也是半导体器件热稳定性差的主要原因。

### 9. PN 结电容效应

PN 结具有一定的电容效应，它由两方面的因素决定：一是势垒电容  $C_B$ ，二是扩散电容  $C_D$ ，它们均为非线性电容。

势垒电容是耗尽层变化所等效的电容。势垒电容与 PN 结的面积、空间电荷区的宽度和外加电压等因素有关。

扩散电容是扩散区内电荷的积累和释放所等效的电容。扩散电容与 PN 结正向电流和温度等因素有关。



PN 结电容由势垒电容和扩散电容组成。PN 结正向偏置时，以扩散电容为主；反向偏置时以势垒电容为主。只有在信号频率较高时，才考虑结电容的作用。

### 【核心笔记】半导体二极管

#### 1. 半导体二极管的几种常见结构及其应用场合

在 PN 结上加上引线 and 封装，就成为一个二极管。二极管按结构分为点接触型、面接触型和平面型三大类。

点接触型二极管 PN 结面积小，结电容小，常用于检波和变频等高频电路。面接触型二极管 PN 结面积大，结电容大，用于工频大电流整流电路。平面型二极管 PN 结面积可大可小，PN 结面积大的，主要用于功率整流；结面积小的可作为数字脉冲电路中的开关管。

#### 2. 二极管的伏安特性以及与 PN 结伏安特性的区别

半导体二极管的伏安特性曲线，处于第一象限的是正向伏安特性曲线，处于第三象限的是反向伏安特性曲线。

(1) 正向特性：当  $V > 0$ ，即处于正向特性区域。正向区又分为两段：

- ①当  $0 < V < U_{on}$  时，正向电流为零， $U_{on}$  称为死区电压或开启电压。
- ②当  $V > U_{on}$  时，开始出现正向电流，并按指数规律增长。

(2) 反向特性：当  $V < 0$  时，即处于反向特性区域。反向区也分两个区域：

①当  $V_{BR} < V < 0$  时，反向电流很小，且基本不随反向电压的变化而变化，此时的反向电流也称反向饱和电流  $I_S$ 。

②当  $V \leq V_{BR}$  时，反向电流急剧增加， $V_{BR}$  称为反向击穿电压。

从击穿的机理上看，硅二极管若  $|V_{BR}| \geq 7V$  时，主要是雪崩击穿；若  $V_{BR} \leq 4V$  则主要是齐纳击穿，当在  $4V \sim 7V$  之间两种击穿都有，有可能获得零温度系数点。

(3) 二极管的伏安特性与 PN 结伏安特性的区别：二极管的基本特性就是 PN 结的特性。与理想 PN 结不同的是，正向特性上二极管存在一个开启电压  $U_{on}$ 。一般，硅二极管的  $U_{on} = 0.5V$  左右，锗二极管的  $U_{on} = 0.1V$  左右；二极管的反向饱和电流比 PN 结大。

#### 3. 温度对二极管伏安特性的影响

温度对二极管的性能有较大的影响，温度升高时，反向电流将呈指数规律增加，硅二极管温度每增加  $8^\circ C$ ，反向电流将约增加一倍；锗二极管温度每增加  $12^\circ C$ ，反向电流大约增加一倍。

另外，温度升高时，二极管的正向压降将减小，每增加  $1^\circ C$ ，正向压降  $U_D$  大约减小  $2mV$ ，即具有负的温度系数。

#### 4. 二极管的等效电路（或称为等效模型）

(1) 理想模型：即正向偏置时管压降为 0，导通电阻为 0；反向偏置时，电流为 0，电阻为  $\infty$ 。适用于信号电压远大于二极管压降时的近似分析。

(2) 简化电路模型：是根据二极管伏安特性曲线近似建立的模型，它用两段直线逼近伏安特性，即正向导通时压降为一个常量  $U_{on}$ ；截止时反向电流为 0。

(3) 小信号电路模型：即在微小变化范围内，将二极管近似看成线性器件而将它等效为一个动态电阻  $r_D$ 。这种模型仅限于用来计算叠加在直流工作点 Q 上的微小电压或电流变化时的响应。

#### 5. 二极管的主要参数

(1) 最大整流电流  $I_F$ ：二极管长期工作允许通过的最大正向电流。在规定的散热条件下，二极管正向平均电流若超过此值，则会因结温过高而烧坏。

(2) 最高反向工作电压  $U_{BR}$ ：二极管工作时允许外加的最大反向电压。若超过此值，则二极管可能因



反向击穿而损坏。一般取  $U_{BR}$  值的一半。

(3) 电流  $I_R$ : 二极管未击穿时的反向电流。对温度敏感。 $I_R$  越小, 则二极管的单向导电性越好。

(4) 最高工作频率  $f_M$ : 二极管正常工作的上限频率。若超过此值, 会因结电容的作用而影响其单向导电性。

### 6. 稳压二极管 (稳压管) 及其伏安特性

稳压管是一种特殊的面接触型半导体二极管, 通过反向击穿特性实现稳压作用。稳压管的伏安特性与普通二极管类似, 其正向特性为指数曲线; 当外加反压的数值增大到一定程度时则发生击穿, 击穿曲线很陡, 几乎平行于纵轴, 当电流在一定范围内时, 稳压管表现出很好的稳压特性。

### 7. 稳压管等效电路

稳压管等效电路由两条并联支路构成:

(1) 加正向电压以及加反向电压而未击穿时, 与普通硅管的特性相同;

(2) 加反向电压且击穿后, 相当于理想二极管、电压源  $U_Z$  和动态电阻  $r_z$  的串联。如 P16 图 1.18 所示。

### 8. 稳压管的主要参数

(1) 稳定电压  $U_Z$ : 规定电流下稳压管的反向击穿电压。

(2) 最大稳定工作电流  $I_{ZMAX}$  和最小稳定工作电流  $I_{ZMIN}$ : 稳压管的最大稳定工作电流取决于最大耗散功率, 即  $P_{Zmax}=U_Z I_{Zmax}$ 。而  $I_{zmin}$  对应  $U_{Zmin}$ 。若  $I_z < I_{zmin}$ , 则不能稳压。

(3) 额定功耗  $P_{ZM}$ :  $P_{ZM} = U_Z I_{ZMAX}$ , 超过此值, 管子会因结温升太高而烧坏。

(4) 动态电阻  $r_z$ :  $r_z = \Delta V_Z / \Delta I_Z$ , 其概念与一般二极管的动态电阻相同, 只不过稳压二极管的动态电阻是从它的反向特性上求取的。 $R_z$  愈小, 反映稳压管的击穿特性愈陡, 稳压效果愈好。

(5) 温度系数  $\alpha$ : 温度的变化将使  $U_Z$  改变, 在稳压管中, 当  $|U_Z| > 7V$  时,  $U_Z$  具有正温度系数, 反向击穿是雪崩击穿; 当  $|U_Z| < 4V$  时,  $U_Z$  具有负温度系数, 反向击穿是齐纳击穿; 当  $4V < |V_Z| < 7V$  时, 稳压管可以获得接近零的温度系数。这样的稳压二极管可以作为标准稳压管使用。

### 9. 稳压管稳压电路

稳压二极管在工作时应反接, 并串入一只电阻。电阻有两个作用: 一是起限流作用, 以保护稳压管; 二是当输入电压或负载电流变化时, 通过该电阻上电压降的变化, 取出误差信号以调节稳压管的工作电流, 从而起到稳压作用。

### 10. 特殊二极管

与普通二极管一样, 特殊二极管也具有单向导电性。利用 PN 结击穿时的特性可制成稳压二极管, 利用发光材料可制成发光二极管, 利用 PN 结的光敏特性可制成光电二极管。

## 【核心笔记】双极型晶体管

### 1. 晶体管的主要类型和应用场合

双极型晶体管 BJT 是通过一定的工艺, 将两个 PN 结接合在一起而构成的器件, 是放大电路的核心元件, 它能控制能量的转换, 将输入的任何微小变化不失真地放大输出, 放大的对象是变化量。

BJT 常见外形有四种, 分别应用于小功率、中功率或大功率, 高频或低频等不同场合。

### 2. BJT 具有放大作用的内部条件和外部条件

## 2024 年肇庆学院 805 电子技术基础考研复习提纲

### 《数字电子技术基础》考研复习提纲

#### 《数字电子技术基础》复习重点提纲

##### 第一章 绪论

[复习要求]:

了解数字量与模拟量的特点, 数字电路的特点、应用。

[本章主要内容]:

- 1.1 数字与模拟
- 1.2 数字电路的特点
- 1.3 数字电路的应用

[本章重点]:

1. 数字电路的特点

[本章难点]:

1. 数字电路的特点

##### 第二章 逻辑代数基础

[复习要求]:

掌握逻辑代数的三种基本运算、三项基本定理、基本公式和常用公式。了解二进制的算术运算与逻辑运算的不同之处。掌握逻辑函数的四种表示方法(真值表法、逻辑式法、卡诺图法及逻辑图法)及其相互之间的转换。理解最小项的概念及其在逻辑函数表示中的应用。掌握逻辑函数的公式化简法和图形化简法。掌握约束项的概念及其在逻辑函数化简中的应用。

[本章主要内容]:

- 2.1 概述
- 2.2 逻辑代数中的三种基本运算
- 2.3 逻辑代数的基本公式和常用公式
- 2.4 逻辑代数的基本定理
- 2.5 逻辑代数及其表示方法
- 2.6 逻辑函数的化简方法
- 2.7 具有无关项的逻辑函数及其化简

[本章重点]:

1. 逻辑函数的公式化简法
2. 逻辑函数的卡诺图化简法

[本章难点]:

1. 逻辑函数的化简方法
2. 具有无关项的逻辑函数及其化简

##### 第三章 门电路

[复习要求]:

了解门电路的定义及分类方法。二极管、三极管的开关特性, 及分立元件组成的与、或、非门的工作原理。理解 CMOS 反相器的工作原理, 掌握其静态特性。了解 CMOS 反向器的动特性, 其他类型 CMOS 门的工作原理及 CMOS 门的改进系列。理解 TTL 反相器的工作原理, 掌握其静态特性, 了解动态特性。了解其它类型 TTL 门的工作原理及 TTL 门的改进系列。

[本章主要内容]:

- 3.1 概述
- 3.2 半导体二极管门电路
- 3.3 CMOS 门电路...
- 3.4 TTL 门电路

[本章重点]:

1. CMOS 门电路的静态特性
2. TTL 门电路的静态特性

[本章难点]:

1. CMOS 门电路的静态特性
2. TTL 门电路的静态特性
3. CMOS 非门的工作原理
4. TTL 非门的工作原理

## 第四章 组合逻辑电路

[复习要求]:

掌握组合逻辑电路的设计与分析方法。理解常用组合逻辑电路,即编码器、译码器、数据选择器、加法器及数值比较器的基本概念、工作原理及应用。掌握译码器和数据选择器在组合电路设计中的应用。了解组合电路中的竞争与冒险现象、产生原因及消除方法。

[本章主要内容]:

- 4.1 概述
- 4.2 组合逻辑电路的分析方法和设计方法
- 4.3 若干常用组合逻辑电路
- 4.4 组合逻辑电路中的竞争—冒险现象

[本章重点]:

1. 组合逻辑电路的分析方法和设计方法

[本章难点]:

1. 组合逻辑电路的设计方法
2. 组合逻辑电路中的竞争—冒险现象

## 第五章 触发器

[复习要求]:

理解触发器的定义。掌握 RS 锁存器、电平触发的触发器、脉冲触发的触发器、边沿触发的触发器的动作特点。掌握触发器的各种逻辑功能(DFF, JKFF, SRFF, TFF, T'FF)。掌握触发器逻辑功能与触发方式的区别。掌握画触发器工作波形的方法。

[本章主要内容]:

- 5.1 概述
- 5.2 SR 锁存器
- 5.3 电平触发的触发器
- 5.4 脉冲触发的触发器
- 5.5 边沿触发的触发器
- 5.6 触发器的逻辑功能及其描述方法

[本章重点]:

1. 各种触发方式的触发器及其动作特点
2. 触发器的各种逻辑功能

[本章难点]:

1. 触发器逻辑功能与触发方式的区别
2. 触发器工作波形的画法

## 第六章 时序逻辑电路

[复习要求]:

掌握时序逻辑电路的定义及同步时序电路的分析与设计方法。了解异步时序电路的概念。理解时序电路各方程组(输出方程组、驱动方程组、状态方程组),状态转换表、状态转换图及时序图在分析和设计时序电路中的重要作用。了解常用时序电路(计数器、移位寄存器)的组成及工作原理及其应用。

[本章主要内容]:

- 6.1 概述
- 6.2 时序逻辑电路的分析方法
- 6.3 若干常用时序逻辑电路
- 6.4 同步时序逻辑电路的设计方法

[本章重点]:

1. 同步时序逻辑电路的分析方法和设计方法

[本章难点]:

1. 同步时序逻辑电路的分析方法和设计方法

## 第七章 半导体存储器

[复习要求]:

掌握半导体存储器的功能及分类，了解它们在数字系统中的作用。了解只读存储器 ROM、随机存储器 RAM 的组成及工作原理，掌握存储容量的扩展方法。了解用存储器实现组合逻辑函数的方法。

[本章主要内容]:

概述

7.1 只读存储器

7.2 随机存储器

7.3 存储器容量的扩展

7.4 用存储器实现组合逻辑函数

[本章重点]:

1. 半导体存储器的功能及分类

2. 存储容量的扩展方法

[本章难点]:

1. 存储容量的扩展方法。

### 第八章 脉冲波形的产生和整形

[复习要求]:

了解脉冲产生及整形电路的分类及脉冲波形参数的定义。掌握 555 定时器及其组成三种脉冲电路（施密特触发器，单稳触发器和多谐振荡器）的工作原理，及波形参数与电路参数之间的关系。

[本章主要内容]:

8.1 概述

8.2 555 定时器及其应用

[本章重点]:

1. 555 定时器及其组成三种脉冲电路的原理及波形参数

[本章难点]:

1. 555 定时器组成的三种脉冲电路的原理，工作波形及波形参数计算

### 第九章 数—模和模—数转换

[复习要求]:

了解 ADC、DAC 在数字系统中的作用及分类方法。掌握权电阻网络 DAC，倒 T 型电阻网络 DAC 的工作原理及 DAC 的转换精度与速度。了解具有双极型输出的 DAC 及权电流型 DAC 的原理。掌握 ADC 的转换步骤、取样定理，理解并联比较型、逐次逼近型 ADC 及双积分型 ADC 的工

理及性能指标。

[本章主要内容]:

8.1 概述

8.2 D/A 转换器

8.3 A/D 转换器

[本章重点]:

1. 各种 DAC 的特点

2. DAC 输出电压的计算公式 3. 模数转换的步骤

4. 各种 ADC 的特点

[本章难点]:

1. 模数转换的步骤

《模拟电子技术基础》考研复习提纲

电子技术基础复习提纲

复习内容：

半导体基础知识

1、本征半导体 电子和空穴 复合 载流子浓度 电场作用下的漂移运动

2、杂质半导体

N 型半导体 P 型半导体 浓度梯度和扩散

3、PN 结 PN 结的形成 内电场 扩散运动 漂移运动 PN 结正向偏置 PN 结反向偏置 PN 结的电流方程 PN 结的伏安特性 PN 结势垒电容和扩散电容

1.2 半导体二极管

1、半导体二极管的几种常见结构

2、二极管的伏安特性 开启电压

3、二极管的主要参数

4、二极管的等效电路

5、稳压二极管伏安特性与主要参数

6、其它类型二极管 发光二极管 光电二极管

1.3 双极型晶体管

1、晶体管的结构及类型

2、晶体管的电流放大作用 晶体管内部载流子的运动 晶体管的电流分配关系 晶体管的共射电流放大系数

3、晶体管的共射特性曲线 输入特性曲线 输出特性曲线 截止区 放大区 饱和区

4、晶体管的主要参数

5、温度对晶体管特性及参数的影响 温度对 ICBO 的影响 温度对输入特性的影响 温度对输出特性的影响

6、光电三极管

1.4 场效应管

1、结型场效应管工作原理 结型场效应管的特性曲线 可变电阻区 恒流区 夹断区

2、绝缘栅型场效应管 N 沟道增强型 MOS 管工作原理与特性曲线 P 沟道增强型 MOS 管 VMOS 管

3、场效应管的主要参数

4、场效应管与晶体管的比较

1.5 单结晶体管和晶闸管

1、单结晶体管

2、晶闸管

1.6 集成电路中的元件

1、集成电路制造工艺简介

2、集成双极型管

3、集成单极型管

4、集成电路中元件的特点

第二章 基本放大电路

重点与难点：放大电路的主要性能指标；共射放大电路放大器的等效电路分析方法（采用低频  $h$  参数等效电路）；共集和共基放大电路作分析讨论；图解法分析放大电路；偏置电路的基本概念和计算。

复习要求：掌握放大电路的主要性能指标；理解共射放大电路放大器的等效电路分析方法（采用低频  $h$  参数等效电路）；理解共集和共基放大电路的原理；掌握图解分析方法；掌握偏置电路的基本概念和计算。

复习内容：

2.1 放大的概念和放大电路的主要性能指标

1、放大的概念

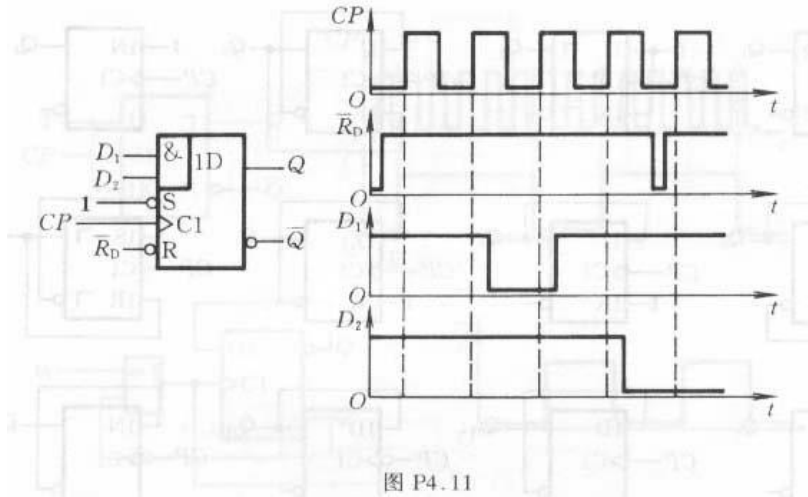
2、放大电路的性能指标 放大倍数 输入电阻 输出电阻 通频带 非线性失真系数 最大不失真输出电压 最大输出功率与效率 基本共射放大电路的工作原理

1、基本共射放大电路的组成及各元件的作用

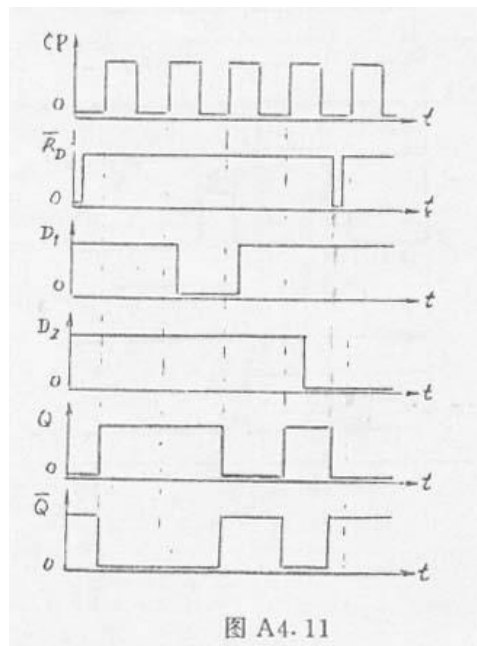
2024 年肇庆学院 805 电子技术基础考研核心题库

《数字电子技术基础》考研核心题库之计算题精编

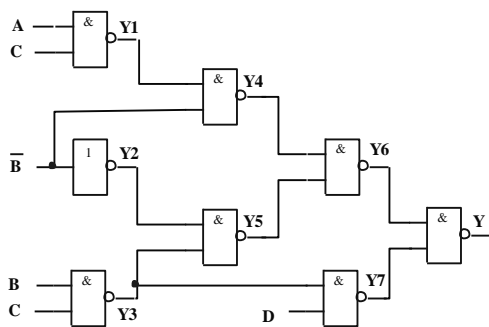
1. 已知维持阻塞结构 D 触发器各输入端的电压波形如图所示，试画出 Q、 $\bar{Q}$  端对应的电压波形。



【答案】见图。



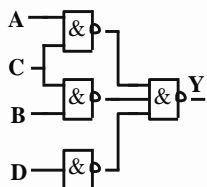
2. 与非门组成的电路如图所示：  
 (1) 写出函数 Y 的逻辑表达式；  
 (2) 将函数 Y 化为最简“与或”式；  
 (3) 用与非门画出其简化后的电路。



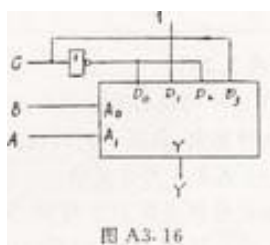
**【答案】**

Y

$$\begin{aligned} &= \overline{\overline{BC} \cdot D(\overline{AC \cdot \bar{B}} + B \cdot \overline{BC})} = \overline{BC} \cdot D + \overline{(\overline{AC \cdot B} + B \cdot \overline{BC})} \\ &= \overline{BC} \cdot D + \overline{AC \cdot B} \cdot \overline{B \cdot \overline{BC}} \\ &= \overline{BC} \cdot D + (AC + B)(\bar{B} + BC) \\ &= \overline{BCD} + (AC + B)(\bar{B} + C) \\ &= \overline{DBC} + \overline{ABC} + AC + BC = \overline{DBC} + BC + AC = D + BC + AC \end{aligned}$$



3. 试用 4 选 1 数据选择器产生逻辑函数



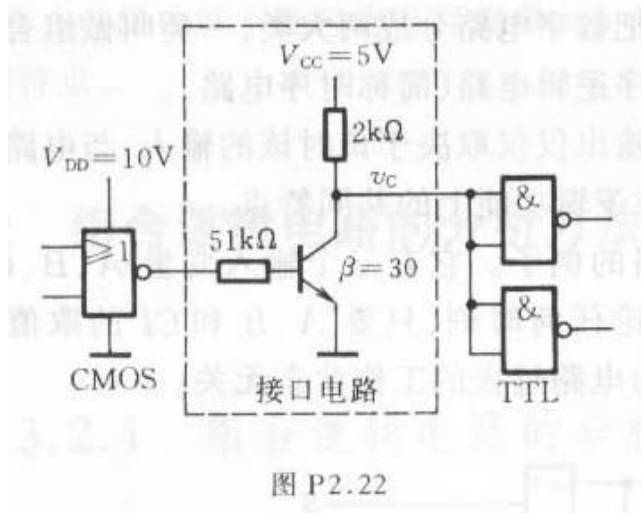
**【答案】**  $Y = \overline{ABC} + \overline{AC} + BC$

将函数式化为  $Y = \overline{ABC} + \overline{AB} + \overline{ABC} + ABC$ ,

令  $A_1 = A, A_0 = B, D_0 = \bar{C}, D_1 = 1, D_2 = \bar{C}, D_3 = C$ , 如图 A3.16



4. 计算图电路中接口电路输出端  $v_C$  的高、低电平，并说明接口电路参数的选择是否合理。CMOS 或非门的电源电压  $V_{DD} = 10V$ ，空载输出的高、低电平分别为  $V_{OH} = 9.95V$ ， $V_{OL} = 0.05V$ ，门电路的输出电阻小于  $200\Omega$ 。TTL 与非门的高电平输入电流  $I_{IH} = 20\mu A$ ，低电平输入电流  $I_{IL} = -0.4mA$ 。



【答案】(1) CMOS 或非门输出为高电平时，由图可得到

$$I_B = \frac{V_{OH} - V_{BE}}{51 + 0.2} = \frac{9.95 - 0.7}{51.2} = 0.18mA$$

三极管临界饱和的基级电流为

$$I_{BS} = \frac{1}{\beta} \left( \frac{V_{CC} - V_{CES}}{R_C} + 2I_{IL} \right) = \frac{1}{30} \left( \frac{5 - 0.3}{2} + 2 \times 0.4 \right) = 0.11mA$$

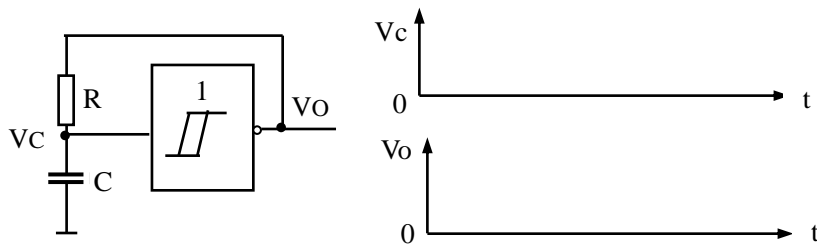
可见， $I_B > I_{BS}$ ，故三极管处于饱和导通状态， $V_C \approx 0.3V$ 。

(2) CMOS 或非门输出为低电平时，三极管截止，因此得到

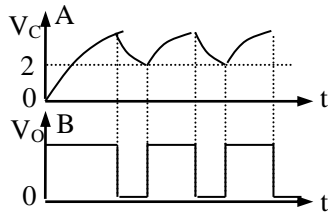
$$V_C = V_{CC} - 4I_{IH}R_C = 5 - 4 \times 0.02 \times 2 = 4.84V$$

由此可见，接口电路的参数选择合理。

5. 图所示的电路是用施密特触发器构成的多谐振荡器，试画出电容器 C 两端电压  $V_C$  和输出电压  $V_O$  的波形。



【答案】



6. 试说明在下列情况下，用万用表测量图的  $v_{12}$  端得到的电压各为多少：

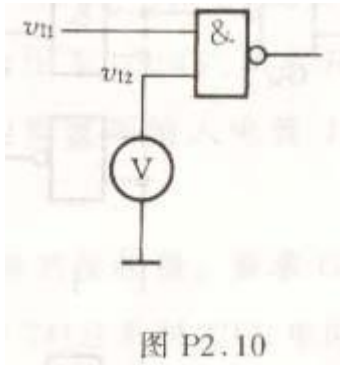


图 P2.10

- (1)  $v_{11}$  悬空；
- (2)  $v_{11}$  接低电平(0.2V)；
- (3)  $v_{11}$  接高电平(3.2V)；
- (4)  $v_{11}$  经  $51\Omega$  电阻接地；
- (5)  $v_{11}$  经  $10K\Omega$  电阻接地。

**【答案】**这时相当于  $v_{12}$  端经过一个  $100K\Omega$  的电阻接地。假定与非门输入端多发射极三极管每个发射结的导通压降均为  $0.7V$ ，则有

- (1)  $v_{12} \approx 1.4V$
- (2)  $v_{12} \approx 0.2V$
- (3)  $v_{12} \approx 1.4V$
- (4)  $v_{12} \approx 0V$
- (5)  $v_{12} \approx 1.4V$

附赠重点名校：电子技术基础（含数字和模拟）2017-2022 年考研真题汇编（暂无答案）

第一篇、2022 电子技术基础（含数字和模拟）考研真题汇编

2022 西南科技大学 811 电子技术基础考研专业课真题

## 2022 年硕士研究生招生考试（初试）试题

科目代码：811

科目名称：电子技术基础（含模电、数电）

说明：1.本试题为招生单位自命题科目。

2.所有答案必须写在答题纸上，写在本试题单上的一律无效。

3.考生答题时不必抄题，但必须写明题号。

4.本试题共计 六 大题，满分 150 分。

【本试题共计 6 页，此为第 1 页】

### 一、选择题（每题 3 分，共 30 分）

- PN 结加正向电压时，耗尽层将【 】。  
A. 不变                      B. 变窄                      C. 变宽                      D. 不确定
- 电路如图 1 所示，所有二极管均为理想二极管，则  $D_1$ 、 $D_2$  的工作状态为【 】。  
A.  $D_1$  导通、 $D_2$  截止      B.  $D_1$  截止、 $D_2$  导通      C.  $D_1$ 、 $D_2$  均截止      D.  $D_1$ 、 $D_2$  均导通
- 测得某场效应管  $V_{DS}=3V$ ， $V_{GS}=2V$ ，已知  $V_{TN}=1V$ ，则该管工作在【 】。  
A. 饱和区                      B. 可变电阻区                      C. 预夹断临界点                      D. 截止区
- 阻容耦合单管共射放大电路中，为降低下限截止频率  $f_L$ ，应采取的措施是【 】。  
A. 提高三极管的  $\beta$                       B. 降低三极管的极间电容  
C. 减小输入电阻  $R_i$                       D. 增大输入耦合电容  $C_i$
- 图 2 所示电源电路，若  $U_Z=6V$ ，则输出电压  $U_O$  的最大值为【 】。  
A. 6V                      B. 8V                      C. 12V                      D. 24V

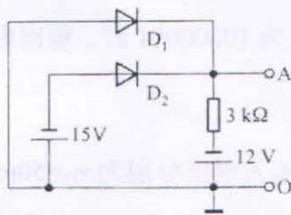


图 1

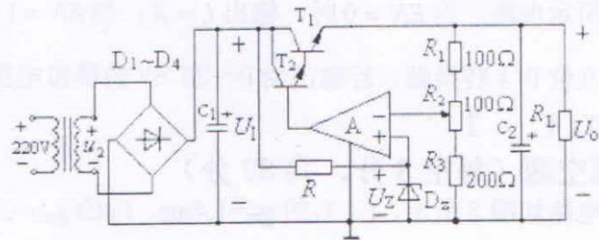


图 2

- 二进制数 10010 表示十进制数的 8421BCD 码为【 】。  
A. 10010                      B. 11000                      C. 00011000                      D. 10001000
- 不能使逻辑函数  $F = \overline{AC} + \overline{AB} + \overline{BC}$  为 1 的变量 CBA 的取值组合是【 】。  
A. 000                      B. 010                      C. 001                      D. 110
- 如果对键盘上的 108 个符号进行二进制编码，至少需要【 】位二进制码

考试科目代码: 811 考试科目名称: 电子技术基础 (含模电、数电)

- A. 8                      B. 7                      C. 108                      D. 109

9. 有一左移移位寄存器, 当预先置入 1011 后, 其串行输入端固定接 0, 在 4 个移位脉冲 CP 的作用下, 寄存器中的四位数据依次是【   】。

- A. 0101-0010-0001-0000                      B. 1010-1001-1000-0111  
C. 1100-1101-1110-1111                      D. 0110-1100-1000-0000

10. 以下电路中具有两个暂稳态的电路是【   】。

- A. 施密特触发器                      B. 单稳态触发器                      C. 多谐振荡器                      D. JK 触发器

二、判断题 (每题 2 分, 共 10 分)

1. 有两个  $A_v=100$  的放大电路 I 和放大电路 II, 分别对同一个具有内阻的电压信号进行放大, 所接负载电阻相同时, 放大电路 I 的输出  $U_{o1}=4.85V$ , 放大电路 II 的输出  $U_{o2}=4.95V$ , 由此可知放大电路 I 的输入电阻较大。【   】

2. 如图 3 所示正弦波振荡电路, 若  $R_1$  短路, 电路输出会出现严重失真的现象, 输出波形将会几乎为方波。【   】

3. 假设图 3 所示正弦波振荡电路正常工作, 若在其输出端接入一个电压比较器, 则在比较器的输出端可以得到一个三角波信号。【   】

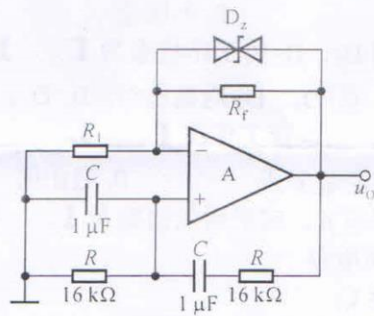


图 3

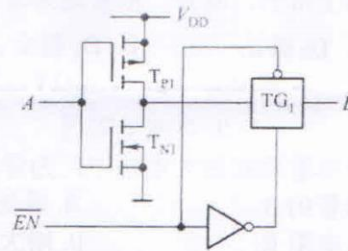


图 4

4. 图 4 所示电路, 当  $\overline{EN}=0$  时, 输出  $L=\overline{A}$ ; 当  $\overline{EN}=1$  时, 输出  $L=A$ 。【   】

5. 一个八位 D/A 转换器, 若输出为 0~25.5V 的模拟电压, 则当输入为 10000001 时, 输出电压为 12.9V。【   】

三、填空题 (每空 3 分, 共 30 分)

1. 已知电路如图 5 所示,  $T_1$ 、 $T_2$  的  $g_m=1.4ms$ ,  $T_3$  的  $g_{m3}=2ms$ 。若两端输入电压分别为  $v_{i1}=50mV$ ,  $v_{i2}=10mV$ ,  $A_{v_{c2}}=-4 \times 10^{-3}$ , 试求差模输入电压  $v_{id}=\underline{\hspace{2cm}}$ , 单端输出时差模电压增益  $A_{vd2}=\underline{\hspace{2cm}}$ , 输出电压  $u_{o2}=\underline{\hspace{2cm}}$ 。

2. 功率放大电路如图 6 所示,  $T_1$  与  $T_2$ ,  $T_3$  与  $T_4$  分别复合为                      类型的三极管, 若忽略  $U_{CES}$ , 则功率放大电路的最大不失真输出功率  $P_{om}=\underline{\hspace{2cm}}$ 。



考试科目代码：811 考试科目名称：电子技术基础（含模电、数电）

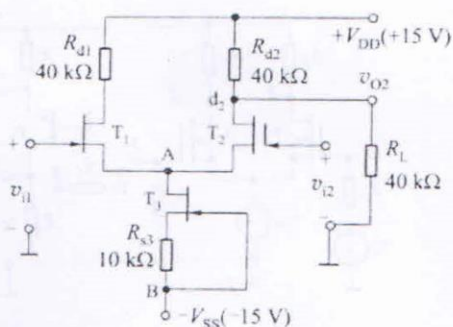


图 5

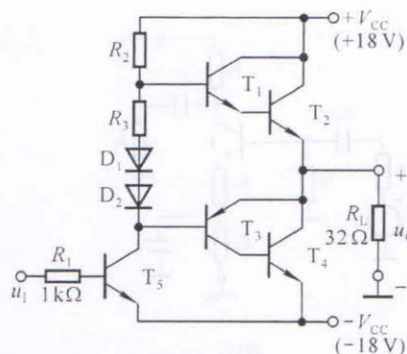


图 6

3. 将逻辑函数  $F(A, B, C) = \sum m(0, 2, 3, 5, 7)$  化为最简与或表达式,  $F =$  \_\_\_\_\_。

4. 已知  $Y = (A + B)\bar{C}$ , 则其反函数为  $\bar{Y} =$  \_\_\_\_\_。

5. 图 7 所示是某时序逻辑电路的状态图, 设电路的初始状态为 01, 当序列 A=100110 自左至右输入时, 该电路输出 Z 的序列为 \_\_\_\_\_。

6. 一个有 10 位地址码, 8 位输出的 ROM, 其存储容量为 \_\_\_\_\_。

7. 图 8 所示电路是由四位二进制同步加法器 74161 (功能表见【附 1】) 构成的 \_\_\_\_\_ 进制计数器。

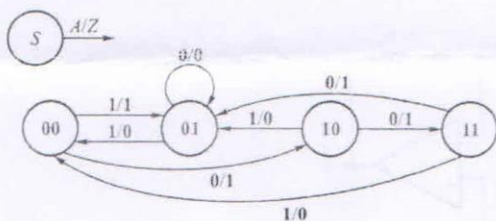


图 7

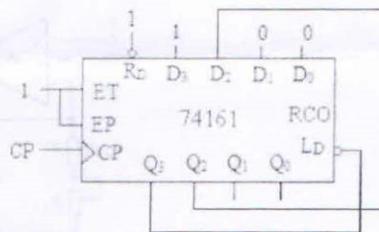


图 8

#### 四、分析计算题 (本题有 3 小题, 共 40 分)

1. 在图 9 所示的电路中, BJT 的  $\beta=100$ ,  $V_{BEQ}=0.7V$ , 基区体电阻  $r_{bb}=200\Omega$ ,  $r_{ce}$  可以忽略; 且  $V_{CC}=V_{EE}=15V$ ,  $R_b=100K\Omega$ ,  $R_{e1}=160\Omega$ ,  $R_L=10K\Omega$ , 电路中的  $C_{b1}$ 、 $C_{b2}$  和  $C_e$  的容抗可以忽略不计, (20 分)

- (1) 为了使  $V_{CEQ}=4.4V$ ,  $I_{CQ}=1.27mA$ , 估算  $R_{c2}$  和  $R_c$  的值;
- (2) 试画出放大电路的中频小信号等效电路;
- (3) 计算电路的电压增益  $\dot{A}_v$ 、输入电阻  $R_i$  和输出电阻  $R_o$ ;
- (4) 绘制该电路的幅频响应曲线的示意图; 并指出在低频信号作用下, 放大电路电压增益下降的主要原因。

考试科目代码：811 考试科目名称：电子技术基础（含模电、数电）

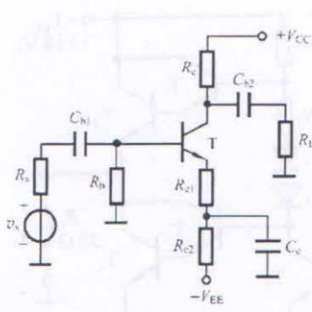


图 9

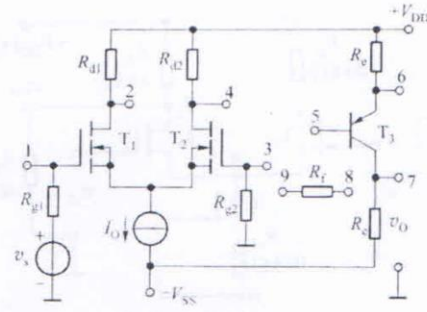


图 10

2. 电路如图 10 所示（10 分）

(1) 若想通过电阻  $R_f$  引入负反馈，使该电路具有低输入电阻和稳定的输出电压，试问应引入何种组态的负反馈？电阻  $R_f$  应接在哪两个接线端之间？

(2) 若 (1) 中  $R_f$  所引负反馈为深度负反馈，试估算闭环电压增益  $\dot{A}_{vsf} = \frac{v_o}{v_s} = ?$

3. 仪用放大器电路如图 11 所示。电路中  $R_3 = R_4 = 5 \text{ k}\Omega$ ， $R_1 = R_1' + R_p$ ， $R_1' = 1 \text{ k}\Omega$ ，若要求差模电压增益在 5~400 之间可调，求所需电阻  $R_2$  阻值与  $R_p$  的阻值范围。（10 分）

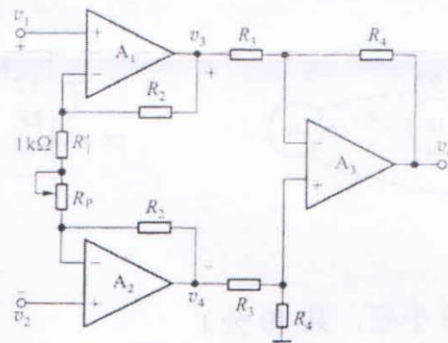


图 11

### 五、分析画图题（10 分）

逻辑电路及 A、B、C 的波形如图 12 所示，触发器的初始状态为 0。

- (1) 写出 D 的逻辑表达式；
- (2) 写出 D 触发器的特性方程；
- (3) 对应 A、B、C 的波形画出 D 和 Q 的波形。

以上为本书摘选部分页面仅供预览，如需购买全文请联系卖家。

全国统一零售价： **¥ 368.00元**

卖家联系方式： 客服电话： 17165966596（同微信）

微信扫码加卖家好友：

### 微信客服

购买资料 | 咨询问题 | 加我好友



长按二维码加官方微信客服  
实时客服在线一对一回复

### 考研内部群

笔记文档 | 资源更新 | 免费加入



长按二维码加入考研云内部群  
群内每天发笔记及重点更新目录