

电子技术 基础知识 500问

许茂祖 宋东生
邵江雅 编

DIANZIJISHUJICHUZHISHI500WEN

500

500

人民邮电出版社

电子技术基础知识 500 问

许茂祖 宋东生 邵江雅 编

人 民 邮 电 出 版 社

内 容 提 要

本书是为电子技术初学者编写的入门读物。全书分为模拟电子技术和数字电子技术两大部分,共十四章,近 500 个问题。书中对各种常用半导体器件的原理、特性和应用进行了较为全面的介绍,对各种电子单元电路的基本原理和基本分析方法作了详尽的阐述。书中以较大篇幅讨论了模拟集成电路和数字集成电路的基础与应用,以及数字存储器、数/模转换器等集成电路,介绍了典型国产集成电路器件。内容深入浅出,通俗实用,资料及插图丰富。

本书可作为电子技术初学者的自学读物,也可供电子爱好者阅读。

电子技术基础知识 500 问

许茂祖 宋东生 邵江雅 编

责任编辑 唐素荣

*

人民邮电出版社出版发行

北京朝阳门内南竹杆胡同 111 号

中国铁道出版社印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:787×1092 1/16 1995 年 7 月第 1 版

印张:25.75 1996 年 6 月北京第 2 次印刷

字数:624 千字 印数:5 001—10 000 册

ISBN7-115-05455-X/TN·812

定价:25.00 元

前 言

这是一本为初学者编写的电子技术自学读物。

当今,电子科学技术发展十分迅速,应用领域极为广泛,电子科技水平已成为现代化的重要标志。我站为了满足工矿企业、事业单位广大职工自学电子技术的需要,组织有丰富实践经验的科技、教育工作者,编写了这本实用电子技术的入门书。

从提出编写设想、编写大纲到完成初稿的过程中,我站先后召开了三次有科技人员和青年工人参加的座谈会,在书的内容和取材上,认真听取了各方面的意见。为使本书能反映现代电子技术的最新成就,在书中对常用半导体器件的结构、性能和工作原理做了较为全面的介绍,对各种典型电子单元电路的基本原理和分析方法进行了比较详尽的阐述;书中着重介绍模拟集成电路和数字集成电路,对一般电子技术普及读物较少涉及的集成运算放大器基础与应用、模拟量和数字量的转换、大规模集成电路的 ROM、RAM 和 SAM 以及 555 电子定时器等,以较大篇幅做了较为深入的讨论。我们力求使读者通过自学,打下电子学的牢固基础,并注意它的实际应用;在撰写时侧重讲清物理概念,避免较深的数学推导,以适应具有高中文化程度的读者阅读。

本书分为上、下两篇。上篇(第一章至第七章)为模拟电子技术,由北方交通大学许茂祖教授执笔;下篇(第八章至第十四章)为数字电子技术,由北京市人民政府专家顾问团宋东生执笔;北京市电子应用技术协会秘书长邵江雅,在调查研究的基础上,提出了全书的编写大纲,并对书稿进行了认真的审校。我站向读者郑重推荐此书。

本书可做为广大职工自学电子技术的适用读物,也可供电子爱好者阅读。

北京市技术交流站

目 录

上篇 模拟电子技术

第一章 常用半导体器件.....	(3)
第一节 半导体的基础知识.....	(3)
问题 1.1 什么是半导体? 为什么在现代电子技术领域它能得到广泛的应用?	(3)
问题 1.2 为什么半导体的导电性能具有热敏性及光敏性?	(3)
问题 1.3 与金属相比,本征半导体的导电有什么特点?	(4)
问题 1.4 为什么半导体的导电性能具有掺杂性?	(5)
问题 1.5 什么是P型半导体,它有什么特点?	(5)
问题 1.6 什么是N型半导体,它有什么特点?	(5)
问题 1.7 什么是PN结?	(6)
问题 1.8 PN结是如何形成的?	(6)
问题 1.9 PN结具有什么主要特性?	(7)
问题 1.10 什么是PN结的结电容?	(8)
第二节 半导体二极管.....	(9)
问题 1.11 半导体二极管是怎样构成的?	(9)
问题 1.12 二极管具有什么主要特性?	(9)
问题 1.13 温度对半导体二极管的伏安特性有什么影响?	(10)
问题 1.14 半导体二极管有哪些主要参数?	(10)
问题 1.15 从用途上看,半导体二极管有哪些种类?	(11)
第三节 稳压二极管	(12)
问题 1.16 什么是稳压二极管,它有什么主要特性?	(12)
问题 1.17 稳压二极管有哪些主要参数?	(13)
第四节 半导体三极管	(14)
问题 1.18 半导体三极管是怎样构成的? 半导体三极管有哪些种类?	(14)
问题 1.19 半导体三极管是怎样实现电流放大的?	(15)
问题 1.20 半导体三极管是如何实现对信号电压放大的?	(18)
问题 1.21 什么是半导体三极管的伏安特性? 与半导体二极管伏安特性相比,它有什么特点? 常用的有哪几种伏安特性?	(19)
问题 1.22 什么是半导体三极管共射极输入特性曲线?	(20)
问题 1.23 什么是半导体三极管的输出特性曲线?	(20)
问题 1.24 什么是半导体三极管输出特性的饱和区、放大区和截止区? 工作于这三个区域的半导体三极管有什么特点?	(21)
问题 1.25 半导体三极管有哪些主要参数?	(22)

问题 1.26	什么是半导体三极管的微变等效电路?	(24)
问题 1.27	半导体三极管的微变等效电路是怎样得到的?	(25)
第五节	场效应管	(26)
问题 1.28	什么是场效应管? 有几种类型的场效应管? 它们有什么优点?	(26)
问题 1.29	结型场效应管是如何构成的? 它是怎样工作的?	(27)
问题 1.30	MOS 场效应管有哪几种? 它们在结构上有什么区别?	(28)
问题 1.31	MOS 场效应管是怎样工作的?	(29)
问题 1.32	场效应管的伏安特性有几种?	(30)
问题 1.33	场效应管漏极特性曲线有什么特点?	(30)
问题 1.34	场效应管的转移特性曲线有什么特点?	(31)
问题 1.35	怎样根据输出特性曲线作出转移特性曲线?	(31)
问题 1.36	场效应管有哪些主要参数?	(31)
问题 1.37	什么是场效应管的微变等效电路?	(34)
问题 1.38	场效应管是怎样实现对信号电压的放大的?	(34)
第六节	单结晶体管	(35)
问题 1.39	什么是单结晶体管? 它的结构如何?	(35)
问题 1.40	单结晶体管的伏安特性曲线是什么样的? 它是如何形成的?	(36)
问题 1.41	单结晶体管有什么用途?	(36)
第七节	晶闸管	(37)
问题 1.42	什么是晶闸管? 它的结构如何?	(37)
问题 1.43	普通晶闸管有什么特点?	(37)
问题 1.44	为什么晶闸管具有触发导通特性?	(38)
问题 1.45	晶闸管的伏安特性曲线是什么样的?	(38)
问题 1.46	晶闸管有哪些主要参数?	(39)
问题 1.47	除普通晶闸管外,还有一些什么类型的晶闸管? 它们有什么特点? ...	(40)
问题 1.48	晶闸管的基本用途是什么?	(40)
第八节	半导体光电器件	(41)
问题 1.49	什么是半导体光电器件? 它有哪些种类?	(41)
问题 1.50	什么是光电导器件? 它的基本原理是什么?	(41)
问题 1.51	什么是光敏电阻? 它有什么特性?	(42)
问题 1.52	什么是光电二极管? 它有什么特性?	(42)
问题 1.53	什么是光电三极管? 它有什么特性?	(45)
问题 1.54	什么是硅光电池? 它有什么特性?	(46)
问题 1.55	什么是半导体发光器件? 它们有什么特性?	(47)
问题 1.56	什么是光电耦合器?	(48)
第二章	放大电路基础	(50)
第一节	放大电路的基本概念	(50)
问题 2.1	什么是放大电路? 它是怎样组成的?	(50)
问题 2.2	最简单的共发射极放大电路是怎样组成的?	(51)
问题 2.3	放大的实质是什么?	(52)

问题 2.4	放大电路的工作性能用哪些主要技术指标来描述?	(52)
第二节	放大电路的分析方法	(54)
问题 2.5	放大电路常用的分析方法有哪几种?	(54)
问题 2.6	怎样用图解法求放大电路的静态工作点?	(54)
问题 2.7	怎样用图解分析法分析放大电路的最大输出范围?	(55)
问题 2.8	什么是放大电路的非线性失真? 它有哪些种?	(56)
问题 2.9	怎样用微变等效电路分析法分析放大电路?	(57)
问题 2.10	怎样用微变等效电路分析法计算基本共射放大电路的主要技术指标?	(57)
第三节	放大电路工作点的稳定	(58)
问题 2.11	温度对半导体三极管的伏安特性有什么影响?	(58)
问题 2.12	温度对放大电路的静态工作点有什么影响?	(59)
问题 2.13	怎样稳定放大电路的静态工作点?	(60)
第四节	三种基本放大电路	(63)
问题 2.14	什么是三种基本放大电路?	(63)
问题 2.15	共射放大电路与共源放大电路的主要技术性能是什么?	(63)
问题 2.16	共集(或共漏)放大电路是如何组成的? 它的主要技术性能是什么?	(64)
问题 2.17	如何进一步提高共集放大电路的输入电阻?	(66)
问题 2.18	共基(或共栅)放大电路是如何组成的? 它们的主要技术性能是什么?	(67)
第五节	放大电路的级间耦合与多级放大电路	(68)
问题 2.19	什么是多级放大电路? 为什么要使用多级放大电路?	(68)
问题 2.20	多级放大电路是怎么组成的?	(68)
问题 2.21	信号是怎样由前一级放大电路的输出端传送到后一级放大电路的输入端的?	(69)
问题 2.22	怎样计算多级放大器的主要技术指标?	(71)
第六节	放大电路的频率特性	(73)
问题 2.23	什么是放大电路的频率特性?	(73)
问题 2.24	典型的放大电路的波特图是什么样的?	(73)
问题 2.25	放大电路的频率特性不好会产生什么危害?	(74)
问题 2.26	放大电路的频率特性受哪些因素的影响?	(75)
第七节	放大电路中的反馈	(76)
问题 2.27	什么是反馈?	(76)
问题 2.28	怎样判别放大电路中是否有反馈?	(77)
问题 2.29	什么是直流反馈? 什么是交流反馈?	(78)
问题 2.30	什么是正反馈? 什么是负反馈?	(79)
问题 2.31	怎样判断放大电路中反馈的极性?	(79)
问题 2.32	什么是电压反馈和电流反馈?	(81)
问题 2.33	怎样判别电路中的反馈是电压反馈还是电流反馈?	(82)

问题 2.34	什么是串联反馈和并联反馈?	(83)
问题 2.35	怎样判别放大电路中的反馈是串联反馈还是并联反馈?	(84)
问题 2.36	负反馈放大电路怎样分类?	(84)
问题 2.37	什么是反馈放大器的方框图和方框图分析法? 为什么要用方框图分析法分析反馈放大器?	(86)
问题 2.38	不同类型的反馈放大器中, A 、 F 、 A_f 等传输系数有什么不同?	(88)
问题 2.39	什么是反馈放大电路的一般表达式?	(88)
问题 2.40	反馈方框图分析法和反馈放大电路的一般表达式的使用条件是什么?	(90)
问题 2.41	怎样估算深度负反馈放大电路的闭环放大倍数?	(91)
问题 2.42	为什么在放大电路中要引入负反馈?	(92)
问题 2.43	负反馈对放大电路放大倍数的稳定性有什么影响?	(92)
问题 2.44	负反馈对放大电路的通频带有什么影响?	(93)
问题 2.45	负反馈对放大电路的非线性失真有什么影响?	(94)
问题 2.46	什么是放大器的噪声和信噪比?	(95)
问题 2.47	负反馈对放大电路的信噪比和噪声系数有什么影响?	(96)
问题 2.48	负反馈对放大电路的输入电阻有什么影响?	(97)
问题 2.49	负反馈对放大电路的输出电阻有什么影响?	(97)
问题 2.50	什么是负反馈放大电路的稳定?	(99)
问题 2.51	负反馈放大电路为什么会产生自激振荡? 产生自激振荡的条件是什么?	(99)
问题 2.52	消除或避免负反馈放大电路的自激振荡的原理是什么?	(101)
问题 2.53	常用的消除自激振荡的措施有几种?	(101)
问题 2.54	什么是幅度裕度和相位裕度?	(103)
问题 2.55	相位补偿对放大电路的性能有什么影响?	(104)
第三章 集成运算放大器基础		(105)
第一节 集成运算放大器的概念		(105)
问题 3.1	什么是集成电路? 它有哪些种类?	(105)
问题 3.2	与分立元件电路相比, 集成电路有什么优点?	(106)
问题 3.3	什么是集成运算放大器?	(106)
第二节 集成电路制造工艺简介		(108)
问题 3.4	集成电路是怎样制造出来的?	(108)
问题 3.5	集成电路中的半导体三极管有哪几种? 它们各有什么特点?	(110)
问题 3.6	集成电路中的半导体二极管是怎样构成的? 它们各有什么特点?	(111)
问题 3.7	集成电路中的电阻元件是怎样制作的, 有什么特点?	(112)
问题 3.8	集成电路中的电容元件是怎样构成的, 它有什么特点?	(113)
问题 3.9	集成电路中能否制作电感元件?	(113)
问题 3.10	集成电路中的元器件有哪些特点?	(114)
第三节 集成运算放大器的典型电路		(114)
问题 3.11	集成运算放大器主要由哪些基本的单元电路组成?	(114)

问题 3.12	电流源与恒流源在集成运算放大器中有什么作用?	(115)
问题 3.13	什么是差动放大电路,它的主要作用是什么?	(115)
问题 3.14	基本差动放大电路是怎样构成的?它的工作原理是什么?	(115)
问题 3.15	基本差动放大电路存在什么问题?如何解决?	(116)
问题 3.16	典型的差动放大电路是如何构成的?它的工作原理是什么?	(117)
问题 3.17	如何计算典型的差动放大电路的静态工作点?	(117)
问题 3.18	怎样计算典型的差动放大电路的电压放大倍数和共模抑制比?	(118)
问题 3.19	典型的差动放大电路在单端输入时是怎样工作的?	(119)
问题 3.20	集成运算放大器中的差动放大电路有什么特点?	(119)
问题 3.21	什么是单端化电路?在集成运算放大器中为什么要采用单端化电路?	(120)
问题 3.22	常用的单端化电路有哪几种?它们的工作原理是什么?	(121)
问题 3.23	什么是电平移动电路?它起什么作用?常用的电平移动电路有哪几种?它们的工作原理是什么?	(123)
问题 3.24	集成运算放大器的输出级电路采用何种形式?其工作原理是什么?	(124)
问题 3.25	乙类互补对称电路存在什么问题?怎样解决?	(125)
问题 3.26	集成运算放大器的输出级有什么特性?	(127)
问题 3.27	集成运算放大器是由哪几部分组成的?它们各起什么作用?	(127)
问题 3.28	怎样分析典型的集成运算放大器电路?	(129)
问题 3.29	能否用场效应管组成集成运算放大器?说明它的工作原理。	(132)
问题 3.30	集成运算放大器有几代产品?它们的主要特点是什么?	(137)
问题 3.31	什么是调制型放大器?	(138)
问题 3.32	什么是自动稳零和动态调零?	(139)
第四节	集成运算放大器的参数及其测试	(142)
问题 3.33	集成运算放大器有哪些主要参数?	(142)
问题 3.34	什么是集成运算放大器的输入失调电压?	(145)
问题 3.35	什么是集成运算放大器的输入偏置电流?	(145)
问题 3.36	什么是集成运算放大器的输入失调电流?	(145)
问题 3.37	如何测试输入偏置电流 I_B 、输入失调电流 I_{os} 及输入失调电压 U_{os} ? ...	(146)
问题 3.38	什么是集成运算放大器输入失调的温漂?如何测试?	(146)
问题 3.39	什么是集成运算放大器的开环电压增益?如何测试?	(147)
问题 3.40	什么是集成运算放大器的共模抑制比?如何测试?	(147)
问题 3.41	什么是集成运算放大器的上升速率 SR?它由哪些因素决定?SR 偏低对电路的工作有什么危害?	(148)
第五节	其它模拟集成电路简介	(148)
问题 3.42	常见的其它模拟集成电路还有哪些?	(148)
问题 3.43	什么是集成模拟乘法器?它有什么用途?如何分类?	(149)
问题 3.44	四分之一平方型集成模拟乘法器的工作原理是什么?	(149)
问题 3.45	三角波平均型集成模拟乘法器的工作原理是什么?	(149)

问题 3.46	脉冲调制型集成模拟乘法器的工作原理是什么?	(150)
问题 3.47	对数-反对数集成模拟乘法器的工作原理是什么?	(151)
问题 3.48	可变跨导式集成模拟乘法器的工作原理是什么?	(151)
第四章 集成运算放大器的应用		(152)
第一节 集成运算放大器应用的特点		(152)
问题 4.1	什么是理想放大器? 理想放大器有什么特点?	(152)
问题 4.2	什么是集成运算放大器的线性应用? 线性应用的集成运算放大器有什么特点?	(152)
问题 4.3	怎样保证集成运算放大器工作于线性放大区?	(153)
问题 4.4	怎样分析集成运算放大器的线性应用电路?	(155)
问题 4.5	什么是集成运算放大器的非线性应用? 在非线性应用下集成运算放大器有什么特点?	(155)
问题 4.6	集成运算放大器的线性应用电路用什么方法进行分析?	(157)
第二节 集成运算放大器的线性应用		(157)
问题 4.7	什么是基本运算放大电路? 它有哪些种?	(157)
问题 4.8	反相基本运算放大电路是如何构成的? 具有什么基本特性?	(157)
问题 4.9	同相基本运算放大电路是如何构成的? 它有什么主要特性?	(159)
问题 4.10	电压跟随器电路是如何构成的? 它有什么基本特性?	(160)
问题 4.11	差动基本运算放大电路是如何构成的? 它有什么基本特性?	(161)
问题 4.12	如何利用集成运算放大器对输入信号进行加法运算?	(162)
问题 4.13	如何用集成运算放大器对输入信号进行减法运算?	(163)
问题 4.14	如何用集成运算放大器对输入信号进行比例运算?	(163)
问题 4.15	如何用集成运算放大器对输入信号进行乘除法运算?	(164)
问题 4.16	怎样用集成运算放大器对输入信号进行微分运算?	(166)
问题 4.17	怎样用集成运算放大器对输入信号进行积分运算?	(167)
问题 4.18	怎样用集成运算放大器对交流信号进行放大?	(168)
问题 4.19	如何用集成运算放大电路对两个输入信号进行比较放大?	(169)
问题 4.20	什么是滤波器? 它有哪些种类?	(170)
问题 4.21	怎样利用集成运算放大器构成最简单的低通与高通滤波器?	(170)
问题 4.22	怎样对一阶滤波器的性能进行改善?	(171)
问题 4.23	如何用集成运算放大器构成带通滤波器和带阻滤波器?	(173)
问题 4.24	什么是有源校正? 为什么要进行校正? 有几种校正方式?	(174)
问题 4.25	怎样用集成运算放大器构成比例-积分校正电路?	(174)
问题 4.26	怎样用集成运算放大器构成比例-微分校正电路?	(175)
问题 4.27	怎样用集成运算放大器构成比例-积分-微分校正电路?	(176)
问题 4.28	怎样用集成运算放大器构成取样保持电路?	(176)
问题 4.29	怎样用集成运算放大器实现电压-电流变换?	(178)
问题 4.30	怎样用集成运算放大器实现精密交直流变换?	(179)
问题 4.31	怎样用集成运算放大器对几个输入信号的幅度进行选择?	(180)
第三节 集成运算放大器的非线性应用		(181)

问题 4.32	什么是比较器? 怎样用集成运算放大器构成比较器?	(181)
问题 4.33	怎样用集成运算放大器将输入电压与上、下限两个基准电压进行比较?	(183)
问题 4.34	怎样使双限比较器具有三种不同的输出状态?	(184)
问题 4.35	怎样改进比较器的抗干扰性能?	(185)
问题 4.36	怎样用集成运算放大器组成同相施密特触发器?	(187)
问题 4.37	怎样用集成运算放大器组成方波振荡器?	(188)
问题 4.38	怎样产生宽度可调的矩形脉冲?	(190)
问题 4.39	怎样用集成运算放大器组成锯齿波发生器?	(190)
第四节	集成运算放大器应用中的几个实际问题	(192)
问题 4.40	集成运算放大器在使用中应注意哪些问题?	(192)
问题 4.41	集成运算放大器为什么要调零? 怎样调零?	(192)
问题 4.42	是不是在任何应用电路中都要对集成运算放大器进行调零? 如果不需要调零, 调零端应如何处理?	(193)
问题 4.43	为什么要对集成运算放大器进行相位补偿?	(194)
问题 4.44	怎样对集成运算放大器进行相位补偿?	(194)
问题 4.45	为什么要对集成运算放大器采取保护措施?	(195)
问题 4.46	在集成运算放大器的供电电路中, 应采取什么保护措施?	(195)
问题 4.47	怎样对集成运算放大器的输入端进行保护?	(196)
问题 4.48	怎样对集成运算放大器的输出电路进行保护?	(196)
问题 4.49	集成运算放大器有几种供电方式? 它们有什么不同? 如何进行变换?	(196)
第五章	正弦波振荡器	(199)
第一节	正弦振荡的条件和正弦波振荡器的组成	(199)
问题 5.1	什么是正弦波振荡器? 怎样将放大器变换成正弦波振荡器?	(199)
问题 5.2	正弦振荡的条件是什么?	(199)
问题 5.3	正弦波振荡器由哪几部分电路组成? 它们各起什么作用?	(200)
问题 5.4	怎样分析正弦波振荡器?	(201)
第二节	RC 正弦波振荡器	(201)
问题 5.5	什么是 RC 正弦波振荡器? 常用的 RC 正弦波振荡器有哪几种?	(201)
问题 5.6	什么是文氏桥振荡器? 它采用何种选频网络? 这种选频网络的频率特性有什么特点?	(202)
问题 5.7	文氏桥振荡器的电路是怎样构成的? 其工作原理如何?	(202)
问题 5.8	文氏桥振荡器中的非线性负反馈在电路中有什么作用?	(204)
问题 5.9	文氏桥振荡器中“桥”的含义是什么?	(204)
问题 5.10	文氏桥 RC 振荡器还有一些什么形式的电路?	(204)
问题 5.11	什么是移相式 RC 振荡器? 它的电路是如何组成的?	(206)
问题 5.12	如何分析移相式 RC 正弦波振荡器?	(206)
问题 5.13	什么是双 T 型 RC 正弦波振荡器? 它的选频网络有什么样的频率特性?	(207)

问题 5.14	双 T 型 RC 正弦波振荡器的电路是怎样组成的?	(208)
第三节	LC 正弦波振荡器	(209)
问题 5.15	什么是 LC 正弦波振荡器? 常用的 LC 正弦波振荡器有哪几种?	(209)
问题 5.16	什么是 LC 并联谐振回路? 它的选频特性是什么样的?	(209)
问题 5.17	什么是变压器反馈式 LC 正弦波振荡器? 它的电路是怎样组成的?	(211)
问题 5.18	变压器反馈式 LC 正弦波振荡器的振荡平衡条件及工作原理是什么?	(212)
问题 5.19	什么是电感三点式 LC 正弦波振荡器? 它的电路是如何组成的? 它是怎样工作的?	(213)
问题 5.20	什么是电容三点式 LC 正弦波振荡器? 它的电路是怎样组成的? 它是怎样工作的?	(214)
问题 5.21	怎样调节电容三点式 LC 正弦波振荡器的振荡频率?	(215)
问题 5.22	三种 LC 正弦波振荡器有什么不同?	(216)
问题 5.23	RC 正弦波振荡器和 LC 正弦波振荡器有什么不同?	(217)
问题 5.24	除了 RC 与 LC 两种常用的正弦波振荡器外, 还有哪些类型的正弦波振荡器?	(217)
第四节	石英晶体振荡器	(218)
问题 5.25	正弦波振荡器的振荡频率稳定度用什么指标来衡量?	(218)
问题 5.26	影响 LC 正弦波振荡器振荡频率稳定性的主要因素有哪些? 怎样解决?	(218)
问题 5.27	石英晶体有什么特性? 其等效电路是怎样的?	(218)
问题 5.28	常用的石英晶体振荡器有哪几种?	(219)
问题 5.29	试说明并联型石英晶体振荡器的电路组成及工作原理。	(219)
问题 5.30	试说明串联型石英晶体振荡器的电路组成及工作原理。	(220)
问题 5.31	怎样进一步提高石英晶体振荡器振荡频率的稳定度?	(220)
问题 5.32	石英晶体振荡器主要用于什么场合?	(221)
第六章	功率放大器	(222)
第一节	功率放大器中半导体器件的特点	(222)
问题 6.1	什么是功率放大器? 功率放大器中半导体器件在运用上有什么特点?	(222)
问题 6.2	对功率放大器的主要技术性能有些什么要求?	(222)
问题 6.3	为什么在功率放大器中必须采取措施解决输出功率与非线性失真的矛盾?	(222)
问题 6.4	为什么在功率放大器中必须采取措施解决输出功率和管子的功耗及电路的效率之间的矛盾?	(223)
问题 6.5	用什么方法分析功率放大器?	(223)
问题 6.6	在功率放大器及其它大功率电路(如电源电路)中, 为什么要对大功率运用的半导体器件采取散热处理? 如何对散热进行分析?	(223)
问题 6.7	如何利用散热器提高管子允许的最大功耗 P_{CM} ?	(224)

问题 6.8	什么是二次击穿? 它有什么危害? 如何防止出现二次击穿?	(225)
第二节 OCL 电路		(226)
问题 6.9	什么是 OCL 电路?	(226)
问题 6.10	OCL 电路是怎样工作的?	(226)
问题 6.11	怎样分析计算 OCL 电路的主要技术指标?	(226)
问题 6.12	在 OCL 电路中,对功放管的耐压有什么要求?	(228)
问题 6.13	怎样利用电容的自举作用保证 OCL 电路有足够大的驱动电流和足够高的增益?	(228)
问题 6.14	试通过实例说明 OCL 电路的实际应用。	(229)
第三节 OTL 电路		(230)
问题 6.15	什么是 OTL 电路? 它的基本原理是什么?	(230)
问题 6.16	怎样分析计算 OTL 电路的主要技术指标?	(231)
问题 6.17	在实用的 OTL 电路中,如何为功放管建立偏置? 如何建立中点电位 U_K ?	(232)
问题 6.18	怎样用同类型的半导体三极管组成 OTL 电路?	(232)
问题 6.19	怎样提高 OTL 或 OCL 电路的输出功率?	(233)
问题 6.20	如何为组成 BTL 电路的两个 OTL 或 OCL 电路获取大小相等、相位相反的两个输入信号?	(233)
第四节 变压器耦合电路		(234)
问题 6.21	什么是变压器耦合功率放大器? 常用的变压器耦合功率放大器有几种?	(234)
问题 6.22	甲类单管功率放大器的工作原理是什么?	(235)
问题 6.23	怎样计算甲类单管放大器的静态工作点?	(235)
问题 6.24	怎样分析计算甲类单管功率放大器的主要技术性能?	(235)
问题 6.25	甲乙类推挽功率放大器的电路是怎样组成的? 它是怎样工作的? ...	(237)
第五节 集成功率放大器		(238)
问题 6.26	什么是集成功率放大器?	(238)
问题 6.27	集成功率放大器的电路是怎样组成的? 其工作原理是什么?	(238)
问题 6.28	如何利用集成功率放大器构成 OTL 电路?	(239)
问题 6.29	怎样用集成功率放大器组成 OCL 电路?	(239)
问题 6.30	怎样用集成功率放大器组成 BTL 电路?	(240)
第七章 直流稳压电源		(241)
第一节 整流电路		(241)
问题 7.1	直流电源在电子电路中起什么作用? 它由哪几部分电路组成?	(241)
问题 7.2	常用的整流电路有哪几种?	(241)
问题 7.3	单相桥式整流电路是如何组成的? 它是怎样将交流电压变为脉动直流电压而实现整流的?	(241)
问题 7.4	怎样分析计算单相桥式整流电路输出的直流电压和脉动系数?	(242)
问题 7.5	在单相桥式整流电路中,对二极管的参数有什么要求?	(243)
问题 7.6	在单相桥式整流电路中,对电源变压器的参数有什么要求?	(244)

问题 7.7 其它单相整流电路如何进行分析? 与它们相比,桥式整流电路有什么优缺点?	(244)
第二节 滤波电路	(245)
问题 7.8 在整流电源中,滤波电路起什么作用?	(245)
问题 7.9 电容滤波电路是怎样组成的? 它是怎样工作的?	(245)
问题 7.10 接入滤波电容后,桥式整流电路输出的直流电压 $\bar{u}_{D0}$ 应如何计算?	(246)
问题 7.11 在有滤波电容的桥式整流电路中,对整流二极管及电源变压器次级绕组的电流参数有什么要求?	(246)
问题 7.12 在桥式整流电容滤波电路中,应如何选择滤波电容的参数?	(247)
问题 7.13 什么是倍压整流? 它用在什么场合? 它的工作原理是什么?	(247)
第三节 直流稳压电源	(248)
问题 7.14 对直流电源输出电压的稳定性用什么指标衡量?	(248)
问题 7.15 怎样用稳压二极管组成最简单的稳压电路?	(249)
问题 7.16 如何选择稳压管稳压电路的参数?	(250)
问题 7.17 稳压管稳压电路有什么缺点? 怎样解决?	(251)
问题 7.18 串联型直流稳压电路是怎样组成的? 它的基本工作原理是什么?	(251)
问题 7.19 怎样估算串联型直流稳压电路的主要技术性能?	(253)
问题 7.20 怎样选择串联型直流稳压电路的调整管?	(254)
问题 7.21 怎样扩大串联型直流稳压电源的输出电流?	(254)
问题 7.22 怎样解决串联型直流稳压电路稳压性能与调整管功耗的矛盾并提高对电源突变的适应能力?	(255)
问题 7.23 怎样使串联型直流稳压电路的输出电压从 0V 起调?	(255)
问题 7.24 怎样降低串联型直流稳压电路的温度系数 S_v ?	(256)
问题 7.25 为什么要对串联型直流稳压电路进行过载保护? 怎样保护?	(256)
第四节 集成稳压电源	(258)
问题 7.26 什么是集成稳压电源?	(258)
问题 7.27 典型的多端集成稳压电源是怎样工作的?	(258)
问题 7.28 怎样用多端集成稳压电源 5G11 组成稳压电路?	(260)
问题 7.29 三端可调正集成稳压电源是怎样工作的?	(260)
问题 7.30 怎样用三端可调正稳压电源 W317 组成直流稳压电路?	(262)

下篇 数字电子技术

第八章 逻辑代数与逻辑电路	(265)
第一节 逻辑代数的基本运算	(265)
问题 8.1 什么是逻辑代数?	(265)
问题 8.2 逻辑代数有哪几种基本运算?	(265)
第二节 常用逻辑电路与逻辑函数	(267)
问题 8.3 举例说明什么是逻辑函数?	(267)
问题 8.4 什么是复合逻辑门电路? 常见的复合逻辑门电路有哪几种?	(268)

第三节 逻辑代数的基本定律.....	(271)
问题 8.5 逻辑代数有哪些基本定律?	(271)
问题 8.6 怎样证明逻辑代数的基本定律?	(272)
问题 8.7 逻辑代数中的三个重要规则是什么?	(273)
问题 8.8 逻辑代数有哪些常用公式? 怎样证明它们的正确性?	(273)
第四节 应用逻辑代数设计逻辑电路.....	(274)
问题 8.9 假定有三台电机 A、B、C,它们的运转与停止必须满足下列条件:当 A 运转时, B 也必须运转;当 B 运转时, C 也必须运转。如不满足上述条件时,就应发出报警信号,怎样用逻辑电路实现这种控制?	(274)
问题 8.10 试设计一个半加器的逻辑电路(按:半加器是进行一位二进制数加法的组合逻辑电路。要进行一位二进制数相加,必须有两个输入,即被加数 A 和加数 B;两个输出,即和数 H' 和向高一位的进位数 J*。如果不考虑从低位进位的数 J',只将 A、B 相加,称为半加器).....	(275)
问题 8.11 试设计一个全加器的逻辑电路(按:在半加器的基础上,再考虑从低位来的进位数 J*,就成为全加器).....	(276)
第九章 门电路.....	(278)
第一节 晶体管的开关特性.....	(278)
问题 9.1 什么是脉冲信号?	(278)
问题 9.2 怎样用开关产生脉冲信号?	(278)
问题 9.3 半导体二极管为什么可以作为开关元件?	(278)
问题 9.4 半导体三极管的开关特性是什么?	(279)
问题 9.5 三极管为什么存在着一定的开关时间?	(279)
第二节 分立元件门电路.....	(280)
问题 9.6 怎样用二极管组成与门电路?	(280)
问题 9.7 二极管或门电路是怎么构成的?	(280)
问题 9.8 用三极管怎样组成一个非门?	(281)
问题 9.9 如何用二极管和三极管组成与非门和或非门?	(281)
问题 9.10 什么是正逻辑和负逻辑?	(281)
第三节 双极型集成门电路.....	(282)
问题 9.11 二极管-三极管逻辑集成电路与非门的结构和特性是什么?	(282)
问题 9.12 什么是 HTL 高抗干扰集成电路与非门?	(283)
问题 9.13 二极管-三极管逻辑集成电路(TTL)与非门的基本工作原理是什么?	(283)
问题 9.14 详细分析国产 T2000 系列与非门典型电路的结构和工作原理。	(284)
问题 9.15 什么是 TTL 与非门的电压传输特性?	(285)
问题 9.16 怎样衡量集成电路与非门的抗干扰能力?	(285)
问题 9.17 TTL 与非门有哪些主要参数? 用什么简单方法测量?	(286)
问题 9.18 怎样利用 TTL 与非门组成基本门电路?	(288)
问题 9.19 什么是集电极开路门(OC)? 它在逻辑电路中的作用是什么?	(289)
问题 9.20 三态输出门电路的结构特点和电路功能是什么?	(289)

问题 9.21	分析 TTL 与非门的改进电路 T3000 系列门的工作原理。	(290)
第四节	CMOS 集成门电路	(291)
问题 9.22	什么是 MOS 集成门电路? 它有哪些特点?	(291)
问题 9.23	CMOS 反相器的电路结构和工作原理是什么?	(292)
问题 9.24	CMOS 反相器的电压传输特性为什么接近理想特性?	(292)
问题 9.25	什么是 CMOS 反相器的电流传输特性?	(293)
问题 9.26	CMOS 与非门和或非门的电路结构是什么?	(293)
问题 9.27	试述 CMOS 传输门和双向模拟开关的电路结构和逻辑功能。	(294)
问题 9.28	漏极开路的 MOS 门电路的主要特性和应用是什么?	(295)
问题 9.29	CMOS 三态门的电路结构有哪几种主要形式? 怎样实现三态控制?	(295)
第十章	集成电路触发器	(297)
第一节	基本 RS 触发器	(297)
问题 10.1	什么是触发器? 集成电路触发器可分为哪几种类型?	(297)
问题 10.2	怎样用集成电路与非门构成基本 RS 触发器? 为什么它有两个稳定状态?	(297)
问题 10.3	基本 RS 触发器的两个稳定状态是怎样相互转换的? 试分析这种触发器的逻辑功能。	(297)
第二节	同步 RS 触发器	(298)
问题 10.4	同步 RS 触发器的电路结构和动作特点是什么?	(298)
问题 10.5	怎样分析和表示同步 RS 触发器的逻辑功能?	(299)
问题 10.6	同步 RS 触发器怎样组成计数触发器? 它为什么会发生“空翻”现象?	(299)
第三节	主从触发器	(300)
问题 10.7	什么是主从触发器? 为什么主从触发器可以防止空翻?	(300)
问题 10.8	JK 触发器的逻辑功能是什么? 它有哪些重要特性?	(301)
问题 10.9	主从型 JK 触发器的逻辑电路是怎么组成的? 怎样分析它的逻辑功能?	(302)
问题 10.10	试分析主从结构集成单元触发器的原理和特点。	(303)
第四节	边沿触发器	(303)
问题 10.11	什么是边沿触发器? 边沿触发器有哪些类型?	(303)
问题 10.12	维持阻塞 D 触发器是怎么杜绝空翻现象的? 它的电路有什么特点?	(303)
问题 10.13	利用传输延迟时间的边沿触发器电路组成和工作原理是什么?	(304)
问题 10.14	试述 CMOS 边沿主从 D 触发器的电路结构及工作原理。	(305)
问题 10.15	怎样将 CMOS 边沿主从 D 触发器转换成 JK 触发器?	(306)
第五节	触发器逻辑功能的转换	(306)
问题 10.16	同步 RS 触发器怎样转换为其它类型的触发器?	(306)
问题 10.17	怎样将 D 触发器转换成其它类型的触发器?	(307)
问题 10.18	JK 触发器如何转换成其它类型的触发器?	(308)

第十一章 寄存器、计数器和译码器	(310)
第一节 寄存器和移位寄存器	(310)
问题 11.1 什么是时序逻辑电路? 它的电路结构有什么特点?	(310)
问题 11.2 什么是寄存器? 寄存器的电路是怎样组合成的?	(310)
问题 11.3 试分析双拍接收方式寄存器的工作原理。	(310)
问题 11.4 单拍接收方式的寄存器电路结构有什么特点? 它是怎样寄存数码的?	(311)
问题 11.5 举例说明集成单元寄存器的电路结构和工作原理。	(312)
问题 11.6 移位寄存器的逻辑功能是什么?	(312)
问题 11.7 移位寄存器的电路是怎样构成的? 如何进行移位操作?	(312)
问题 11.8 举例分析集成单元移位寄存器的电路组成和工作原理。	(313)
第二节 计数器	(314)
问题 11.9 什么是二进制计数器? 二进制数和十进制数之间如何转换?	(314)
问题 11.10 计数器的功能是什么? 数字电路中的计数器有哪几种?	(314)
问题 11.11 怎样用触发器组成异步二进制加法计数器? 它是怎样进行计数的?	(315)
问题 11.12 异步二进制减法计数器是怎么组成的?	(316)
问题 11.13 试述异步二进制可逆计数器的电路结构和工作原理。	(317)
问题 11.14 什么是同步计数器? 同步二进制加法计数器的逻辑电路有什么特点?	(317)
问题 11.15 怎样组成同步二进制减法计数器?	(318)
问题 11.16 试分析同步二进制可逆计数器的工作原理。	(319)
问题 11.17 什么是双时钟同步二进制可逆计数器?	(319)
问题 11.18 二进制计数器为什么可以改造成十进制计数器?	(320)
问题 11.19 怎样用四个触发器组成一个十进制同步加法计数器?	(321)
问题 11.20 举例说明国产中规模集成单元同步十进制计数器的电路结构和逻辑功能。	(322)
问题 11.21 同步十进制减法计数器的电路结构和工作原理是什么?	(322)
问题 11.22 异步十进制加法计数器的逻辑电路是怎么组成的?	(323)
问题 11.23 分析异步十进制减法计数器的工作原理。	(324)
问题 11.24 什么是环形计数器? 试分析四位环形计数器的电路结构和工作原理。	(324)
问题 11.25 扭环形计数器与环形计数器在电路上有何差别? 为什么它能提高触发器的利用率?	(325)
问题 11.26 什么是顺序脉冲发生器?	(326)
问题 11.27 怎样由计数器组合成顺序脉冲发生器?	(326)
问题 11.28 移位寄存器型顺序脉冲发生器的电路结构和工作特点是什么?	(326)
第三节 译码器及数字显示器	(327)
问题 11.29 译码器在数字电路中的作用是什么?	(327)
问题 11.30 二进制译码器的基本工作原理是什么?	(327)