

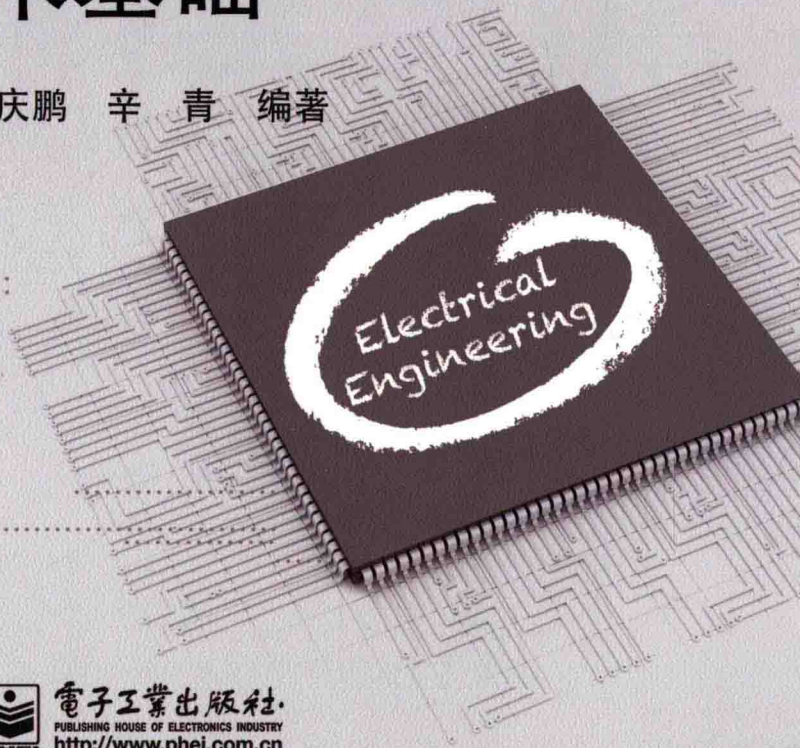


普通高等教育“十二五”规划教材
电工电子基础课程规划教材

电工学(下册)习题及实验指导

——电子技术基础

■ 查丽斌 主编 ■ 李自勤 孔庆鹏 辛青 编著



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育“十二五”规划教材

电工电子基础课程规划教材

电工学（下册）习题及实验指导 ——电子技术基础

查丽斌 主编

李自勤 孔庆鹏 辛青 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是《电工学（下册）——电子技术基础》的配套习题集和实验指导书。全书共9章，前8章的主要内容包括与主教材各章对应的知识要点总结、本章重点与难点、重点分析方法与步骤、填空题和选择题、习题等；第9章包含11个典型实验，由6个模拟电路实验和5个数字电路实验构成，只给出实验内容和实现电路，不给出具体参数，不针对具体的实验板设计，通用性强。

本书可与《电工学（上册）——电工技术基础》和《电工学（上册）习题及实验指导——电工技术基础》等书配套使用。

本书可作为高等学校非电类专业的本科生教材，也可作为自学考试和成人教育的自学教材，还可供电子工程技术人员学习参考。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电工学习题及实验指导. 下册, 电子技术基础 / 查丽斌主编. —北京: 电子工业出版社, 2015.1

电工电子基础课程规划教材

ISBN 978-7-121-25046-0

I. ①电… II. ①查… III. ①电工技术—高等学校—教学参考资料②电子技术—高等学校—教学参考资料 IV. ①TM②TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 283948 号

策划编辑: 王羽佳

责任编辑: 王羽佳 文字编辑: 王晓庆

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 10.25 字数: 262 千字

版 次: 2015 年 1 月第 1 版

印 次: 2015 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 3000 册 定价: 25.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

本书是《电工学（下册）——电子技术基础》的配套用书，可以作为学生的习题册和实验指导书。

近年来，为了提高高等学校的教学质量，教育部和各高校都投入了大量的精力，采取了很多有效措施。为了提高“电子技术基础”课程的教学质量，除了要求学生在课堂上认真听讲外，还必须要求学生在课外多做练习，认真完成课外作业，同时加强实践性环节的训练。本书正是在这样的背景下为满足教学需要而编写的。

本书共9章，前8章对应主教材的内容，即模拟集成运算放大器及其应用、半导体二极管及直流稳压电源、晶体三极管及其放大电路、场效应管放大电路与功率放大电路、电子电路中的反馈、门电路与组合逻辑电路、触发器与时序逻辑电路，以及模拟量与数字量的转换等，每章包括知识要点总结、本章重点与难点、重点分析方法与步骤、填空题和选择题、习题等5部分内容。其中，知识要点总结、本章重点与难点、重点分析方法与步骤等内容，可帮助学生在完成课后作业前，系统地复习和总结每章的内容；填空题和选择题是对主教材内容的补充，有助于学生对基本概念的理解和掌握。第9章包含11个典型实验，由6个模拟电路实验和5个数字电路实验构成，每个实验都给出了实验内容和实验电路的设计方法，不给出具体参数，不针对具体的实验板设计，通用性较强。每个实验需要3~4学时，可以满足实验学时在20~50学时的教学要求。

学生使用本书，可以省去抄题目和画图的时间，从而可以把更多的精力投入到题目的思考上，提高学习效率。交作业时，沿虚线撕下即可，建议每章交一次作业，内容较多的章节可以交两次作业。对于教师，本书可以减轻收发大量作业本的负担，提高批改作业的效率，从而可以把更多的精力投入到教学中。

本书向教师提供习题参考答案和实验参考结果，请登录华信教育资源网 <http://www.hxedu.com.cn> 注册下载。

本书由杭州电子科技大学信息工程学院查丽斌策划、组织和统稿，第1、2章由李自勤编写，第3、4、9章由查丽斌编写，第6、7章由辛青编写，第5、8章由孔庆鹏编写，刘建岚参与了第1章部分内容的编写。王宛苹、王勇佳、吕幼华、汪洁、胡体玲和李付鹏等老师都参与了本教材的编写、本书习题的解答及设计题目的模拟仿真工作，在结构和内容方面提出了很多重要的意见，张凤霞和钱文阳参与了本书的部分校对工作，钱梦楠与钱梦菲参与了本书部分文字和图的录入工作。在本书的编写过程中，我们得到了杭州电子科技大学信息工程学院的大力支持，许多兄弟院校的教师提出了诸多中肯的意见和建议，在此一并表示衷心的感谢！

由于作者水平有限且编写时间仓促，书中难免存在错误和不妥之处，诚恳地希望读者提出宝贵意见和建议，以便今后不断改进。

作 者
2015年1月

目 录

第 1 章 模拟集成运算放大器及其应用	1
1.1 知识要点总结	1
一、放大的基本概念及性能指标	1
二、模拟集成运算放大器组成及特点	1
三、理想集成运算放大电路	1
四、基本运算电路	2
五、电压比较器	2
1.2 本章重点与难点	2
1.3 重点分析方法与步骤	2
一、运算电路的分析方法	2
二、绘制电压比较器的电压传输特性的步骤和方法	3
1.4 填空题和选择题	4
1.5 习题 1	7
第 2 章 半导体二极管及直流稳压电源	17
2.1 知识要点总结	17
一、二极管的伏安特性	17
二、二极管的常用简化电路模型	17
三、直流稳压电源	17
2.2 本章重点与难点	18
2.3 重点分析方法与步骤	18
一、二极管电路的简化分析法	18
二、稳压管稳压电路的分析	18
三、整流电路分析	19

2.4 填空题和选择题	19
2.5 习题 2	21
第 3 章 晶体三极管及其放大电路	29
3.1 知识要点总结	29
一、晶体三极管的基本知识	29
二、晶体管放大电路的 3 种接法	30
3.2 本章重点与难点	30
3.3 重点分析方法与步骤	30
一、三极管引脚及类型判别	30
二、三极管的工作状态判别	31
三、放大电路有无放大作用判别	31
四、三极管放大电路分析方法	31
五、放大电路的非线性失真	33
3.4 填空题和选择题	33
3.5 习题 3	37
第 4 章 场效应管放大电路与功率放大电路	47
4.1 知识要点总结	47
一、场效应管的基本知识	47
二、场效应管伏安特性曲线	47
三、放大模式下场效应管的模型	48
四、功率放大电路	48
4.2 本章重点与难点	49
4.3 重点分析方法与步骤	50

一、场效应管类型判别	50	6.4 填空题和选择题	74
二、场效应管的工作状态判别	50	6.5 习题 6	77
三、场效应管放大电路分析	50	第 7 章 触发器与时序逻辑电路	91
四、功放电路的计算	51	7.1 知识要点总结	91
五、功放管的选择	51	一、触发器逻辑功能和动作特点	91
4.4 填空题和选择题	51	二、数据寄存器和移位寄存器的特点	91
4.5 习题 4	53	三、计数器	91
第 5 章 电子电路中的反馈	61	四、555 定时器	92
5.1 知识要点总结	61	7.2 本章重点与难点	92
一、反馈的基本概念	61	7.3 重点分析方法与步骤	92
二、负反馈对放大电路性能的影响	62	一、几种基本触发器的逻辑功能的转换	92
三、正弦波产生电路	62	二、计数器的分析	92
5.2 本章内容的重点及难点	63	三、集成计数器构成任意进制的计数器	93
5.3 重点分析方法及步骤	63	四、时序逻辑电路的分析方法	93
5.4 填空题和选择题	63	7.4 填空题和选择题	93
5.5 习题 5	65	7.5 习题 7	95
第 6 章 门电路与组合逻辑电路	71	第 8 章 模拟量与数字量的转换	109
6.1 知识要点总结	71	8.1 知识要点总结	109
一、逻辑代数的基本知识	71	一、D/A 转换	109
二、逻辑函数及其表示方法	71	二、A/D 转换	109
三、门电路	71	8.2 本章重点与难点	110
四、逻辑函数的化简方法	72	8.3 重点分析方法与步骤	110
五、常用的组合逻辑电路	72	一、D/A 转换器	110
6.2 本章重点与难点	73	二、A/D 转换器	110
6.3 重点分析方法与步骤	73	8.4 填空题和选择题	110
一、组合逻辑电路的分析	73	8.5 习题 8	113
二、组合逻辑电路的设计	74		

第9章 实验	117	二、实验仪器及元器件	129
9.1 集成运算放大器的线性应用	117	三、实验原理	129
一、实验目的	117	四、实验内容及步骤	131
二、实验仪器及元器件	117	五、预习要求	133
三、实验原理	117	六、注意事项	134
四、实验电路参数设计	120	七、思考题	134
五、实验内容	120	9.5 负反馈放大电路	134
六、注意事项	122	一、实验目的	134
七、预习要求	122	二、实验仪器及元器件	134
八、思考题	122	三、实验原理	134
9.2 电平检测器的设计与调测	122	四、电路参数设计	136
一、实验目的	122	五、实验内容	136
二、实验仪器	122	六、预习要求	137
三、实验原理	122	七、思考题	137
四、实验内容及步骤	123	9.6 波形产生电路	138
五、预习要求	124	一、实验目的	138
六、注意事项	124	二、实验仪器	138
七、思考题	124	三、实验原理	138
9.3 二极管的判断及直流稳压电源电路	124	四、实验内容及步骤	139
一、实验目的	124	五、预习要求	140
二、实验仪器及元器件	124	六、思考题	141
三、实验原理	124	9.7 TTL与非门逻辑功能与电路参数测试	141
四、实验内容及步骤	126	一、实验目的	141
五、预习要求	128	二、实验仪器与器件	141
六、注意事项	128	三、实验原理	141
七、思考题	129	四、实验内容	143
9.4 三极管的判断及共发射极放大电路	129	五、预习要求	144
一、实验目的	129	六、思考题	144

9.8	组合逻辑电路的设计	145
	一、实验目的	145
	二、实验仪器与器件	145
	三、实验原理	145
	四、实验内容	145
	五、实验所用芯片型号及引脚排列	146
	六、预习要求	146
	七、思考题	146
9.9	译码器	147
	一、实验目的	147
	二、实验仪器与器件	147
	三、实验原理	147
	四、实验内容	148
	五、实验所用芯片引脚排列及逻辑符号	148
	六、预习要求	149
	七、思考题	149
9.10	触发器与计数器的应用	149
	一、实验目的	149
	二、实验仪器与器件	149
	三、实验原理	149
	四、实验内容	151
	五、实验所用芯片引脚排列及逻辑符号	151
	六、预习要求	152
	七、思考题	152
9.11	555 定时器及其应用	152
	一、实验目的	152
	二、实验仪器与器件	152
	三、实验原理	152

四、实验内容	155
五、预习要求	155
六、思考题	155

参考文献	156
------	-----

第1章 模拟集成运算放大器及其应用

1.1 知识要点总结

一、放大的基本概念及性能指标

1. 放大的基本概念

模拟电子电路是指包含电子管、晶体管、场效应管、运算放大器等有源器件，并完成一定功能的电路。放大是指在有源器件的控制下实现能量的转换。放大电路的功能是将微弱的电信号不失真地放大到所需的值。

2. 放大的模型和性能指标

放大电路可视为双口网络。根据输入/输出量的不同，可将放大电路分为电压放大、电流放大、互阻放大和互导放大4种电路形式。

放大电路的性能指标主要包括增益、输入电阻、输出电阻、通频带、非线性失真、功率和效率等。

二、模拟集成运算放大器组成及特点

1. 模拟集成运算放大器组成

模拟集成运算放大器是高性能的直接耦合集成电压放大电路，通常由输入级、中间级、输出级和偏置电路4部分电路组成。

2. 集成运算放大电路的电压传输特性

集成运算放大电路的电压传输特性是指输出电压与输入电压的关系曲线，即 $u_o = f(u_{id})$ ，如图 1.1.1 所示。

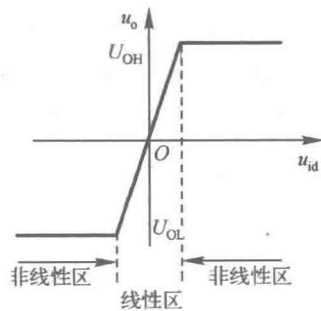


图 1.1.1 集成运放的电压传输特性

三、理想集成运算放大电路

1. 理想集成运算放大电路的特点

所谓理想运放，就是将集成运放的性能指标理想化，即

- (1) 开环差模电压增益 $A_{od} = \infty$
- (2) 开环差模输入电阻 $r_{id} = \infty$
- (3) 开环输出电阻 $r_o = 0$
- (4) 共模抑制比 $K_{CMR} = \infty$
- (5) 转换速率 $S_R = \infty$

一个理想运放可看成一个由差模电压 u_{id} 控制的受控电压源。

2. 理想集成运算放大电路工作在线性区的特点

当运放工作在线性区，即输出电压与输入电压呈线性关系时，具有两个主要特点。

- (1) $u_+ = u_-$ (“虚短”)
- (2) $i_- = i_+ = \frac{u_{id}}{r_{id}} \approx 0$ (“虚断”)

“虚短”和“虚断”是两个非常重要的概念，是分析工作在线性区的理想运放应用电路中输入与输出函数关系的基本关系式。集成运

放必须引入深度负反馈,才能保证其工作在线性区,工作在线性区的应用电路主要包括运算电路、有源滤波电路等。

3. 理想集成运算放大电路工作在线性区的特点

当运放工作在线性区时,同样具有如下两个主要特点。

$$(1) u_o = \begin{cases} U_{OH} & u_+ > u_- \\ U_{OL} & u_+ < u_- \end{cases}$$

$$(2) i_- = i_+ = 0$$

四、基本运算电路

由理想运放组成的基本运算电路如表 1.1.1 所示。

五、电压比较器

功能:比较两个电压的大小,并可将任意形状和幅值的波形整形为矩形波。

运放工作状态:通常为开环或正反馈状态,输出只有高、低两种电平,因此集成运放工作在线性区。

比较器分类:

(1) 按进行比较的电压 u_i 与参考电压 U_{REF} 接入方式不同,分为串联型和并联型。串联型 u_i 与 U_{REF} 从运放的不同输入端输入,并联型 u_i 与 U_{REF} 从运放的同一输入端输入。

(2) 按 u_i 的输入端子不同,分为同相输入和反相输入。同相输入 u_i 接运放的同相端,反相输入 u_i 接运放的反相端。

(3) 按门限电压的不同,分为单门限电压比较器、迟滞电压比较器和窗口电压比较器等。单门限电压比较器灵敏度高,抗干扰能力差;迟滞电压比较器抗干扰能力强,但灵敏度较低。

1.2 本章重点与难点

- (1) 放大的基本概念和放大电路的性能指标。
- (2) 集成运放的组成和理想集成运放的特性。
- (3) 利用虚短、虚断的概念分析由集成运放组成的各种运算电路。
- (4) 各种电压比较器的特点,电压传输特性曲线的绘制。

1.3 重点分析方法与步骤

一、运算电路的分析方法

1. 利用“虚短”和“虚断”进行分析

(1) 根据电路结构判断运放是否工作在线性区,若除运放外还有其他的元器件连接输出端和反相输入端,则判断运放工作在线性区,可应用“虚短”和“虚断”。

(2) 利用 KCL 列写节点电流方程 $\sum i = 0$ 。注意,不要列写运放输出端的节点方程,因为输出电流未知。

(3) 将“虚断” $i_- = i_+ = 0$ 和“虚短” $u_+ = u_-$ 的关系式代入节点电流方程,求运算电压的运算关系式。

2. 利用叠加定理进行分析

由于许多运算电路都是在反比例电路、同比例电路或积分电路的基础上发展起来的,所以在分析方法上,除了可以采用“虚短”和“虚断”进行分析外,还可以采用叠加定理进行分析,具体分析步骤如下:

- (1) 保留其中任一输入电压,令其他输入电压为零;
- (2) 利用同比例电路、反比例电路或积分电路的基本关系式,求出任一输入电压作用时的输出电压;
- (3) 根据电路的“叠加定理”,求出电路总的运算关系。

表 1.1.1 基本运算电路

电路名称	电路结构	基本运算关系
反相比例电路		$A_{uf} = \frac{u_o}{u_i} = -\frac{R_f}{R_1}$ $R_{if} = R_1, R_{of} = 0$
同相比例电路		$A_{uf} = \frac{u_o}{u_i} = 1 + \frac{R_f}{R_1}$ $R_{if} = \infty, R_{of} = 0$
反相加法电路		$u_o = -R_f \left(\frac{u_{i1}}{R_1} + \frac{u_{i2}}{R_2} + \frac{u_{i3}}{R_3} \right)$
同相加法电路		$u_o = \left(1 + \frac{R_f}{R_4} \right) (K_1 u_{i1} + K_2 u_{i2} + K_3 u_{i3})$ 令 $R = R_1 // R_2 // R_3$, 式中 $K_1 = R / R_1$ $K_2 = R / R_2$ $K_3 = R / R_3$

(续表)

电路名称	电路结构	基本运算关系
减法电路		当电阻满足条件 $R_f / R_1 = R_3 / R_2$ 时, $u_o = -\frac{R_f}{R_1} (u_{i1} - u_{i2})$
反相积分电路		$u_o = -\frac{1}{R_1 C_f} \int u_i dt$
反相微分电路		$u_o = -R_f C \frac{du_i}{dt}$

二、绘制电压比较器的电压传输特性的步骤和方法

绘制电压传输特性的 3 个要素是：门限电压 U_{TH} 、高低电平 U_{OH} 、 U_{OL} 和状态的翻转方向。分析步骤如下。

(1) 根据电路的结构判断电压比较器的类型。若电路是开环的，

则是简单电压比较器。简单电压比较器只有一个门限电压。若存在正反馈，则是迟滞电压比较器，它有两个门限电压。

(2) 求门限电压 U_{TH} 。电压比较器不具有“虚短”的特性，但在电路的输出状态发生变化的瞬间，集成运放的同相端和反相端的电压相等，所以令 $u_+ = u_-$ 求出输入电压 u_i ，该 u_i 即为门限电压 U_{TH} 。

(3) 确定输出电压的高低电平 U_{OH} 、 U_{OL} 。若输出端无稳压二极管限幅， $u_o \approx \pm V_{CC}$ ；若输出端接有双向稳压二极管，则 $u_o \approx \pm U_Z$ 。

(4) 确定输出状态发生变化时的方向：

① 同相输入的比较器， $u_o = U_{OH}$ 时，曲线水平部分往横轴的正方向延伸； $u_o = U_{OL}$ 时，曲线水平部分往横轴的负方向延伸。

② 反相输入的比较器， $u_o = U_{OH}$ 时，曲线水平部分往横轴的负方向延伸； $u_o = U_{OL}$ 时，曲线水平部分往横轴的正方向延伸。

1.4 填空题和选择题

一、填空题

1.4.1 放大电路有_____，_____，_____，_____ 4 种电路形式。

1.4.2 某放大电路的上、下限截止频率分别为 20Hz 和 100kHz，则通频带 $f_{BW} \approx$ _____。

1.4.3 _____比例运算电路可实现 $A_u > 1$ 的放大，而_____比例运算电路可实现 $A_u < 0$ 的放大。

1.4.4 理想集成运放的 $A_{od} =$ _____，差模输入电阻 $r_{id} =$ _____，差模输出电阻 $r_{od} =$ _____，共模抑制比 $K_{CMR} =$ _____。

1.4.5 某集成运放的共模抑制比 $K_{CMR} = 1000$ ，则表示为分贝 $20 \lg |K_{CMR}| =$ _____ dB。

1.4.6 电压跟随器的输出电压 u_o _____ 输入电压 u_i ，即电压增益 $A_{uf} =$ _____。

1.4.7 一放大电路的中频增益为 60dB，则在截止频率处，实际的增益为_____ dB。

1.4.8 _____比例运算电路中，运放的反相输入端为虚地，而_____比例运算电路中，运放的两个输入端对地电压基本上等于输入电压。

1.4.9 _____比例运算电路的特例是电压跟随器，它具有输入电阻大和输出电阻小的特点，常用做缓冲器。

1.4.10 流过_____求和电路反馈电阻的电流等于各输入电流的代数和。

1.4.11 简单电压比较器只有_____个门限电压，而迟滞比较器则有_____个门限电压值。

1.4.12 若希望在 $u_i < +3V$ 时， u_o 有高电平，而在 $u_i > +3V$ 时， u_o 有低电平，则可以采用_____输入的单门限电压比较器。

1.4.13 设集成运放的最高输出电压为 $\pm U_{om}$ ，则由它组成的运算电路的电压输出范围为_____，电压比较器的输出为_____。

二、选择正确的答案填空

1.4.14 与工作在电压比较器中的运放不同，运算电路中的运放通常工作在_____。

A. 开环 B. 深度负反馈状态 C. 正反馈状态

1.4.15 一个大小合适的正弦信号通过一个积分电路，输出信号与输入信号相比_____。

A. 没有什么变化 B. 变为方波
C. 有 180° 的移相 D. 有 90° 的移相

1.4.16 当集成运放工作在线性放大状态时，可运用_____两个重要的概念。

- A. 开环和闭环 B. 虚短和虚断
C. 虚短和虚地 D. 线性和非线性

1.4.17 某放大电路在负载开路时的输出电压为 4V，接入 $12\text{k}\Omega$ 的负载电阻后，输出电压降为 3V，则放大电路的输出电阻为_____。

- A. $10\text{k}\Omega$ B. $4\text{k}\Omega$ C. $3\text{k}\Omega$ D. $2\text{k}\Omega$

1.4.18 某放大电路负载开路时，输出电压为 4V，负载短路时，输出电流为 10mA，则该电路的输出电阻为_____。

- A. 200Ω B. 300Ω C. 400Ω D. 500Ω

1.4.19 要实现 $u_o = -(u_{i1} + u_{i2})$ 的运算，应采用_____运算电路。

- A. 反相比例 B. 反相积分 C. 减法 D. 反相加法

1.4.20 集成运算放大器实质上是一种_____。

- A. 高增益的直接耦合电压放大器
B. 高增益的阻容耦合电压放大器
C. 高增益的直接耦合电流放大器
D. 高增益的阻容耦合电流放大器

1.4.21 与迟滞电压比较器相比，单门限电压比较器_____。

- A. 灵敏度高，抗干扰能力差 B. 灵敏度低，抗干扰能力差
C. 灵敏度高，抗干扰能力强 D. 灵敏度低，抗干扰能力强

1.4.22 与单门限电压比较器相比，迟滞电压比较器_____。

- A. 抗干扰能力差，灵敏度高 B. 抗干扰能力差，灵敏度低
C. 抗干扰能力强，灵敏度高 D. 抗干扰能力强，灵敏度较低

1.4.23 与工作在运算电路中的运放不同，电压比较器中的运放通常工作在_____。

- A. 放大状态 B. 深度负反馈状态
C. 开环或正反馈状态 D. 线性工作状态

1.5 习题 1

1.5.1 当负载开路 ($R_L = \infty$) 时, 测得放大电路的输出电压 $u_o' = 2V$, 当输出端接入 $R_L = 5.1k\Omega$ 的负载时, 输出电压下降为 $u_o = 1.2V$, 求放大电路的输出电阻 R_o 。

解:

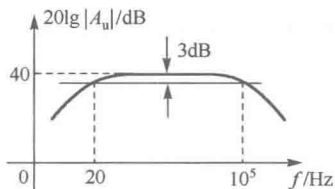
1.5.2 当在放大电路的输入端接入电压 $u_s = 15mV$, 内阻 $R_s = 1k\Omega$ 的信号源时, 测得电路输入端的电压为 $u_i = 10mV$, 求放大电路的输入电阻 R_i 。

解:

1.5.3 当在电压放大电路的输入端接入电压 $u_s = 15mV$, 内阻 $R_s = 1k\Omega$ 的信号源时, 测得电路输入端的电压为 $u_i = 10mV$; 放大电路输出端接 $R_L = 3k\Omega$ 的负载, 测得输出电压为 $u_o = 1.5V$, 试计算该放大电路的电压增益 A_u 和电流增益 A_i , 并分别用 dB (分贝) 表示。

解:

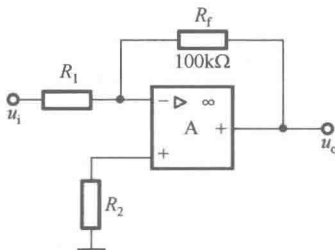
1.5.4 某放大电路的幅频响应特性曲线如图 1.5.1 所示, 试求电路的中频增益 A_{um} 、下限截止频率 f_L 、上限截止频率 f_H 和通频带 f_{BW} 。



解:

图 1.5.1 习题 1.5.4 电路图

1.5.5 电路如图 1.5.2 所示, 当输入电压为 $0.4V$ 时, 要求输出电压为 $4V$, 试求解 R_1 和 R_2 的值。



解:

图 1.5.2 习题 1.5.5 电路图

1.5.6 集成运算放大器工作在线性区和非线性区各有什么特点？

解：

1.5.7 电路如图 1.5.3 所示，集成运放输出电压的最大幅值为 $\pm 14\text{V}$ ，求输入电压 u_i 分别为 200mV 和 2V 时输出电压 u_o 的值。

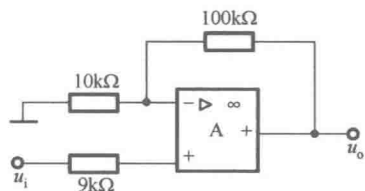
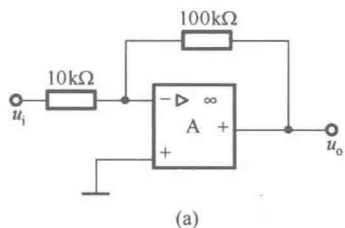


图 1.5.3 习题 1.5.7 电路图

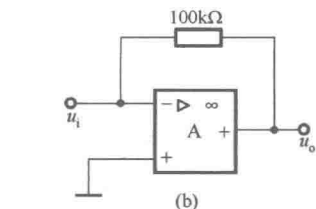
解：

1.5.8 电路如图 1.5.4 所示，试求每个电路的电压增益 $A_{uf} = \frac{u_o}{u_i}$ 、输入电阻 R_i 及输出电阻 R_o 。

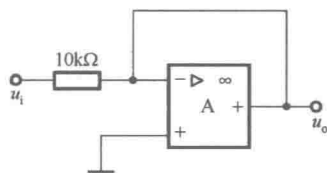


(a)

解：



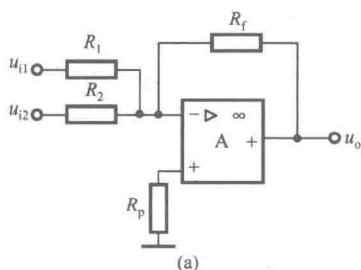
(b)



(c)

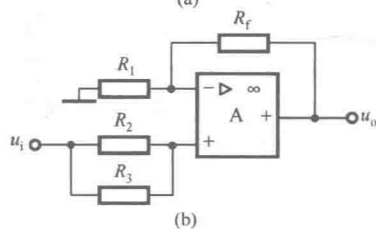
图 1.5.4 习题 1.5.8 电路图 (续)

1.5.9 电路如图 1.5.5 所示，求输出电压 u_o 与各输入电压的运算关系式。



(a)

解：



(b)

图 1.5.5 习题 1.5.9 电路图

图 1.5.4 习题 1.5.8 电路图

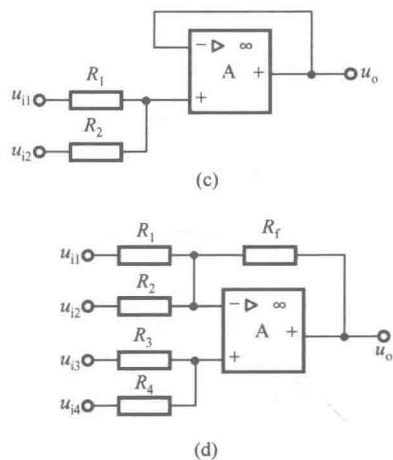


图 1.5.5 习题 1.5.9 电路图 (续)

1.5.10 电路如图 1.5.6 所示, 假设运放是理想的: (1) 写出输出电压 u_o 的表达式, 并求出 u_o 的值; (2) 说明运放 A_1 和 A_2 各组成何种基本运算电路。

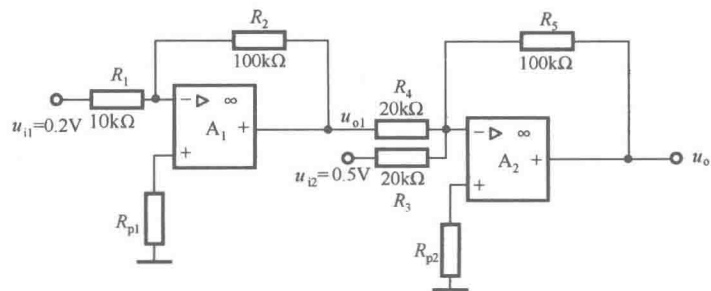


图 1.5.6 习题 1.5.10 电路图

解:

1.5.11 采用一片集成运放设计一个反相加法电路, 要求关系式为 $u_o = -5(u_{i1} + 5u_{i2} + 3u_{i3})$, 并且要求电路中最大的阻值不超过 $100k\Omega$, 试画出电路图, 并计算各阻值。

解:

1.5.12 采用一片集成运放设计一个运算电路, 要求关系式为 $u_o = -10(u_{i1} - u_{i2})$, 并且要求电路中最大的阻值不超过 $200k\Omega$, 试画出电路图, 计算各阻值。

解: