

# 湖南省高等教育自学考试

## 课程考试大纲

### 线性电子电路

(课程代码: 02340)

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：线性电子电路

课程代码：02340

## 第一部分 课程性质与目标

### 一、课程性质与特点

线性电子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，它也是一门实用性较强的技术课程。电子线路是电子技术的重要组成部分，通常可分为模拟电路和数字电路两大部分。模拟电路又可分为线性电路与非线性电路。线性电子电路是本专业最重要的技术基础，因此考生必须尽全力学好该课程。考生应熟练掌握和运用所学的基本理论、基本分析方法，提升考生的分析能力和解决问题的能力。电子技术的发展极大的推动了信息时代的发展。为了培养电子技术人才，培养考生的创造能力，本书突出基本概念、基本电路的工作原理和基本分析方法。有助于考生今后的学习和工作。同时考虑到电子技术的发展及广泛的应用，本书将基本单元电路的工作原理与集成运放内部电路的相关内容融为了一体，使考生对集成运放工作原理有全面的理解。

### 二、课程目标与基本要求

通过线性电子电路的学习，使考生掌握一般电路元器件包括半导体二极管、晶体管、场效应管、集成运算放大器，特殊线性集成器件（集成功放，集成滤波器）等。要求掌握这些器件的基本工作原理、特性和主要参数，对器件内部结构只要求有所了解，重点是器件的等效模型、外特性和使用方法。

掌握的基本方法：放大电路静态工作点的计算、运用微变等效电路法的估算法，计算单级、多级放大器的各种性能指标（增益、输入、输出电阻等）、了解补偿温度对放大电路性能影响的措施、利用运算放大器在深度负反馈条件下虚短、虚断的概念，分析由集成运放构成的各种线性应用电路、掌握集成运放开环工作状态及正反馈电路的特点及分析方法。

掌握的电路：共射（共源）、共基（共栅）与共集（共漏），差动放大器的电路结构、工作原理和性能。了解多级放大器级间耦合方式及工作原理。负反馈的基本形式及其对放大性能的影响。熟悉放大器的频率特性、掌握由集成运放构成的各种线性应用电路的电路组成、工作原理及分析方法、有集成运放构成的非正弦波产生电路的组成、工作原理及分析方法、由直流稳压电路的组成、各部分工作原理及分析方法。

### 三、与本专业其他课程的关系

线性电子电路是电子技术(专科)专业的核心课程，本课程的前修课程是电工原理、信号与系统，这两门课可能帮助考生掌握线性电子电路的基本理论与分析方法，有助于更好地学好本门课程。是数字通信原理、通信技术基础和通信新技

术的基础课程。

## 第二部分 考核内容与考核目标

### 第一章 集成电路元器件基础

#### 一、学习目的与要求

半导体器件是集成电路，特别是大规模集成电路和超大规模集成电路的基础，也是现代电子技术的重要组成部分。通过学习本章的内容，熟悉半导体器件的基本知识，掌握二极管、双极型晶体管(BJT)、场效应管(FET)和光电器件的结构、工作原理、特性曲线、小信号线性等效模型及主要参数等内容。

#### 二、考核知识点与考核目标

##### (一) 双极型晶体管(重要)

识记：等效电路各参数的意义

理解：双极型晶体管处于放大状态下的电路分配关系与放大条件；BJT 电路放大作用实质是电路控制作用；BJT 共射输入输出特性曲线与主要参数

应用：共射等效模型及模型参数、 $\beta$  和  $H$  参数等效电路

##### (二) 场效应管(重要)

识记：场效应管 JFET 和绝缘栅场效应管(IGFET)的结构及工作原理。

理解：FET 和 BJT 的不同之处，FET 的输出特性和转移特性的物理意义。

应用：场效应管的等效电路及主要的参数。

##### (三) 半导体的导电特性(一般)

识记：半导体的特性。

理解：半导体的共价键结构，半导体的两种载流子，空穴的导电特点；两种半导体(P 型半导体、N 型半导体)；半导体载流子的两种运动方式及两种电流

应用：半导体的载流子的两种运动方式的应用

##### (四) PN 结(一般)

识记：PN 结的形成

理解：PN 结的伏安特性方程的物理意义

应用：PN 结的单向导电性

##### (五) 半导体二极管(一般)

识记：PN 结的形成、符号、特性及参数；

理解：二极管正向特性的四种模型，

应用：二极管基本应用

### 第二章 线性集成电路的基本单元电路

#### 一、学习目的与要求

线性电子电路最基本的电路是放大电路，它是组成各种复杂电路的基础。放

大是指将微小的变化量的信号增强到需要的量级，其实质是一种能量控制作用。通过本章的学习，了解线性电子电路中最基本的电路是放大电路，它是组成各种复杂电路的基础，放大是指将微小变化量的信号（电压、电流、功率）增强到所需要的量级，其实质是一种能量控制作用。利用双极型晶体管和场效应晶体管均可构成各类放大电路，工程应用中的模拟基础电路大多由多级放大电路串级而成，或者说，它们都是由若干基本放大单元电路构成。

掌握基本单元放大电路的工作原理、基本概念、主要特性和基本分析方法。

## 二、考核知识点与考核目标

### （一）放大电路的性能指标(重要)

识记：放大电路的主要性能指标

理解：放大电路的主要性能指标的意义

应用：结合实际电路，分析性能指标

### （二）放大电路的基本分析方法(重要)

识记：放大电路的简单电路图

理解：放大电路的组成原则，放大电路各元件的作用及工作原理。放大电路的瞬时电流、电压。放大器的主要指标。

应用：结合实例运用图解法分析电路的  $R_I$ 、 $R_O$ 、 $A_V$  等指标。

### （三）共集电极电路与共基极电路(重要)

识记：三种基本组态放大电路的性能

理解：三种基本组态放大电路的性能区别

应用：能分析共集电极电路和共基极电路的工作原理，静态工作点的计算运用微变等效电路法计算电路的性能指标。

### （四）差分放大电路(重要)

识记：差分放大器双端、单端输入、输出形式及差模放大倍数、共模放大倍数、共模抑制比。差模输入电阻的定义及意义。

理解：差分放大电路和具有恒流源的差分放大电路的组成、工作原理及抑制零点漂移的原理。

应用：根据实例计算差分放大器的参数

### （五）多级放大电路(重要)

识记： $R_I$ 、 $R_O$ 、 $A_V$  参数的意义

理解：多级放大电路级间联系对放大器的  $R_I$ 、 $R_O$ 、 $A_V$ 、通频带及其他性能指标的影响。

应用：利用微变等效电路分析、计算放大电路的  $R_I$ 、 $R_O$ 、 $A_V$ 。

### （六）输出级电路(重要)

识记：功率放大器的作用，功率放大器和电压放大电路的区别及三种类别

理解：功率放大器的三种类别的工作区域、原理和特点

应用：计算三种功率放大器的输出功率、效率和管耗。

### （七）场效应管放大电路(重要)

识记：场效应管电路的三种组态、计算公式

理解：场效应管电路的三种组态原理和特点

应用：会用微变等效电路分析场效应管放大电路

#### （八）稳定工作点的偏置电路和电流源电路(次重要)

识记：掌握常用稳定工作点的方法和常用稳定电路的工作原理

理解：造成放大器工作点不稳定的原因及对放大器性能的影响

应用：电流源、电流镜电路的直流电阻小、交流电阻大的特点

### 第三章 集成运算放大器

#### 一、学习目的与要求

集成运算放大器是最早开发出的一种线性集成电路，也是迄今为止最主要的一种线性集成电路。通过对本章课程的学习，了解集成运放的组成与工作原理，掌握在理想运放下利用“虚短”与“虚断”分析和运算。

#### 二、考核知识点与考核目标

##### （一）集成运放的基本特性和参数(重要)

识记：输入失调电压、输入失调电流的意义及它们与温度的关系、时域频域关系

理解：集成运放电压传输特性的意义

应用：掌握理想运算放大器的理想条件、理想运算放大器的线性应用分析方法；

##### （二）集成运放电路简介(一般)

识记：集成运放在电路原理图中的表示符号

理解：双极型集成运放和 CMOS 集成运放内部电路、结构框图及工作原理

应用：集成运放的实际运用

### 第四章 放大电路的频率特性

#### 一、学习目的与要求

我们分析放大电路的动态工作情况时，都是以单一频率的正弦电压作为输入信号的。通过本章的学习，理解实际应用中输入信号往往不是单一频率的正弦波，而是非正弦波，其中含有基波和各种频率的谐波。研究放大电路对各种不同频率信号的放大作用。根据傅里叶级数，它可以分解成许多不同频率、不同相位的正弦波。因此，我们不仅需要知道放大电路对某一特定频率信号的放大作用，还要知道它对各种不同频率信号的放大作用。了解放大电路频率特性的基本概念，频率特性的分析方法，并掌握对具体放大电路的频率特性进行分析。

#### 二、考核知识点与考核目标

##### （一）放大电路频率特性的基本概念(一般)

识记：放大器各频率参数的名称

理解：通频带、幅频特性和相频特性、频率特性的意义

应用：通频带、幅频特性和相频特性、频率特性的波特图及增益带宽积

(二) 频率特性的分析方法(一般)

识记：了解零极点的概念及利用它分析电路频率特性的基本思想

(三) 放大电路的频率特性(一般)

识记：放大电路的频率特性分析方法。

理解：影响低频特性的因素主要是隔直电容，影响高频特性的因素是器件的放大系数的频率特性、极间电容及密勒效应。

应用：等效电路的频率特性分析放大电路。

## 第五章 反馈放大器电路

### 一、学习目的与要求

为了提高放大电路的性能指标，电子电路中一般都引入反馈，反馈在电子线路中几乎无所不在。本章从反馈的基本概念入手，建立反馈的一般方框图及表达式，继而介绍反馈的四种组态及在深度负反馈条件下负反馈放大电路的分析方法，并在此基础上讨论负反馈对放大电路的性能的影响。最后讨论负反馈放大电路的稳定性问题。通过本章的学习，了解反馈的基本概念，掌握四种反馈组态的特点并能计算其闭环增益，利用波特图判断放大电路的稳定性。

### 二、考核知识点与考核目标

(一) 反馈的基本概念及增益一般表达式(重要)

识记：反馈的基本概念。

理解：开环增益、闭环增益、反馈深度、环路增益。

应用：负反馈放大器的方框图及一般表达式。

(二) 反馈放大电路的分类及基本特点(重要)

识记：4种负反馈类型分类的特点、 $A_F$ 、 $F$ 的定义。

理解：4种负反馈类型分类的原则。

应用：会计算负反馈的 $A_F$ 、 $F$ 。

(三) 深度负反馈放大电路增益的近似计算(重要)

识记：4种负反馈放大电路的原理图。

理解：4种负反馈放大电路。

应用：能估算四种负反馈类型放大电路的闭环增益 $A_F$ ，并能利用 $F$ 计算闭环电压增益 $A_F$ 。

(四) 负反馈放大电路工作的稳定性(重要)

识记：引入负反馈后可能产生自激振荡的条件、补偿网络的作用及常用补偿方法

理解：引入负反馈后可能产生自激振荡的原因

应用：能从波特图上分析放大电路的幅值裕度和相位裕度及电路是否稳定。

(五) 负反馈对放大电路性能的改善(一般)

识记：负反馈对放大电路闭环增益稳定性、扩展通频带、减少非线性失真、抑制干扰和噪声等性能的改善。

理解：4 种负反馈组态对放大器输入电阻、输出电阻的影响。

应用：能计算 4 种反馈组态的输入输出电阻。

## 第六章 集成运算放大器应用电路

### 一、学习目的与要求

本章将在前几章有关线性电子电路最基本概念的基础上，介绍一些常用的电子电路，主要是介绍这些应用电路的基本工作原理，通过本章的学习，理解集成运算放大电路几种常用电路的基本原理。掌握利用“虚短”与“虚断”对几种常用电路进行分析和计算。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）线性运算电路(重要)

识记：集成运放线性运算电路（加法器、减法器、积分器）电路机构

理解：集成运放线性运算电路（加法器、减法器、积分器）电路结构和工作原理

应用：利用虚短虚断概念分析计算电路输出输入关系和利用模拟乘法器实现乘运算、除法运算、平方根运算

#### （二）集成运放的高性能组合放大电路(重要)

识记：三种基本高性能组合放大电路结构

理解：三种基本高性能组合放大电路工作原理和特点

应用：数控增益放大器电压增益的计算

#### （三）LC 小信号调谐放大电路(次重要)

识记：LC 调谐放大电路的基本结构

理解：LC 并联调谐的选频作用及 LC 调谐放大电路的工作原理

应用：会计算 LC 谐振的频率和品质因数等参数

#### （四）有源滤波电路(次重要)

识记：有源滤波电路的定义

理解：有源滤波器的基本工作原理

应用：会计算上限截止频率、下限截止频率和通频带

#### （五）非正弦波发生器(次重要)

识记：非正弦发生器的作用和特点

理解：看懂比较器、方波发生器、锯齿波产生器

应用：会计算迟滞比较器上下门限电压及门限宽度（会差电压）值，会计算方波产生电路、锯齿波产生电路的振荡频率。

## 第七章 小功率直流稳压电源

### 一、学习目的与要求

直流稳压电源是向电子电路提供所需数值的直流电压且具有一定功率的电子电路。它一般由电源变压器、整流、滤波和稳压电路等四部分组成。通过本章的学习，掌握单相桥式整流滤波电路的基本结构和原理，并且能够分析和计算其基本指标。掌握串联反馈式稳压电路和串联开关式稳压电路的应用。

## 二、考核知识点与考核目标

### （一）单相桥式整流滤波电路(重要)

识记：单相桥式整流滤波电路的基本结构

理解：带 RC 滤波的单相桥式整流电路的组成、工作原理及波形分析

应用：估算直流输出电压、电流、二极管电流的最大反向电压

### （二）串联反馈式稳压电路(次重要)

识记：稳压电路的基本技术指标

理解：串流反馈式稳压电路的工作原理和输出电压可调的原理

应用：会计算输出电压的调整范围，熟悉集成稳三端式稳压器的应用

### （三）串联开关式稳压电路(次重要)

识记：为什么这种电路具有管耗小、效率高的优点

理解：串联开关式稳压电路的工作原理

应用：串联开关式稳压电路应用

## 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：能知道有关的名词、概念、知识的含义，并能正确认识和表述，是低层次的要求。

理解：在识记的基础上，能全面把握基本概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用基本概念、基本原理、基本方法联系学过的多个知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题，是最高层次的要求。

### 二、教材

#### 1. 指定教材

线性电子电路，吴鸿修，华中科技大学出版社，2001 年第一版

#### 2. 参考教材

模拟电子技术基础简明教程，清华大学电子学教研室编，高等教育出版社，1998(第二版)

电子技术基础(模拟部分)，康华光，高等教育出版社，1998 年版

模拟电子技术基础，童诗白，高等教育出版社，1998 年版

模拟电路，熊年禄，北京邮电大学出版社，2010 年版



模拟电路与数字电路，寇戈，蒋立平，电子工业出版社，2015 年第三版

### 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目标。
3. 辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，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。
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 4 学分，建议总课时 72 学时，其中助学课时分配如下：

章 次	内 容	学 时
第一章	集成电路元器件基础	8
第二章	线性集成电路的基本单元电路	8
第三章	集成运算放大器	12
第四章	放大电路的频率特性	12

第五章	反馈放大电路	12
第六章	集成运算放大器应用电路	10
第七章	小功率直流稳压电源	10
合 计		72

## 五、关于命题考试的若干规定

1. 本大纲各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点。
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. 试题难易程度应合理：易、较易、较难、难比例为 2：3：3：2。
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. 试题类型一般分为：单项选择题、填空题、名词解释题、简答题、案例分析题、计算题。
6. 考试采用闭卷笔试，考试时间 150 分钟，采用百分制评分，60 分合格。

## 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）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 当晶体管工作在放大区时

- A. 发射结和集电结均反偏    B. 发射结正偏，集电结反偏  
C. 发射结和集电结均正偏    D. 发射结反偏，集电极正偏

### 二、填空题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 在基本共射极放大电路中，如果静态工作点 Q 设置过低，可能引起输出波形的\_\_\_\_\_失真，若 Q 点设置过高，又可能引起输出波形的\_\_\_\_\_失真。

### 三、名词解释题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

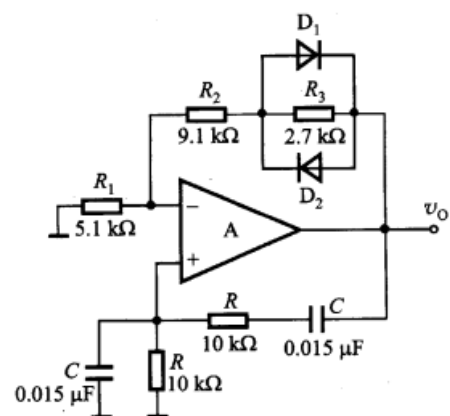
1. 解释负反馈

### 四、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 负反馈对放大电路性能的影响？

### 五、案例分析题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 如图为 RC 桥式正弦波振荡电路，A 为运放 741，二极管 D1 和 D2 为自动稳幅元件，请分析其稳幅原理。



六、计算题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 计算电路的静态工作点 ( $I_B$ 、 $I_C$ 、 $V_{CE}$ )；(2) 画出该电路的小信号等效电路；(3) 计算  $A_v$ 、 $R_i$ 、 $R_o$ 。

