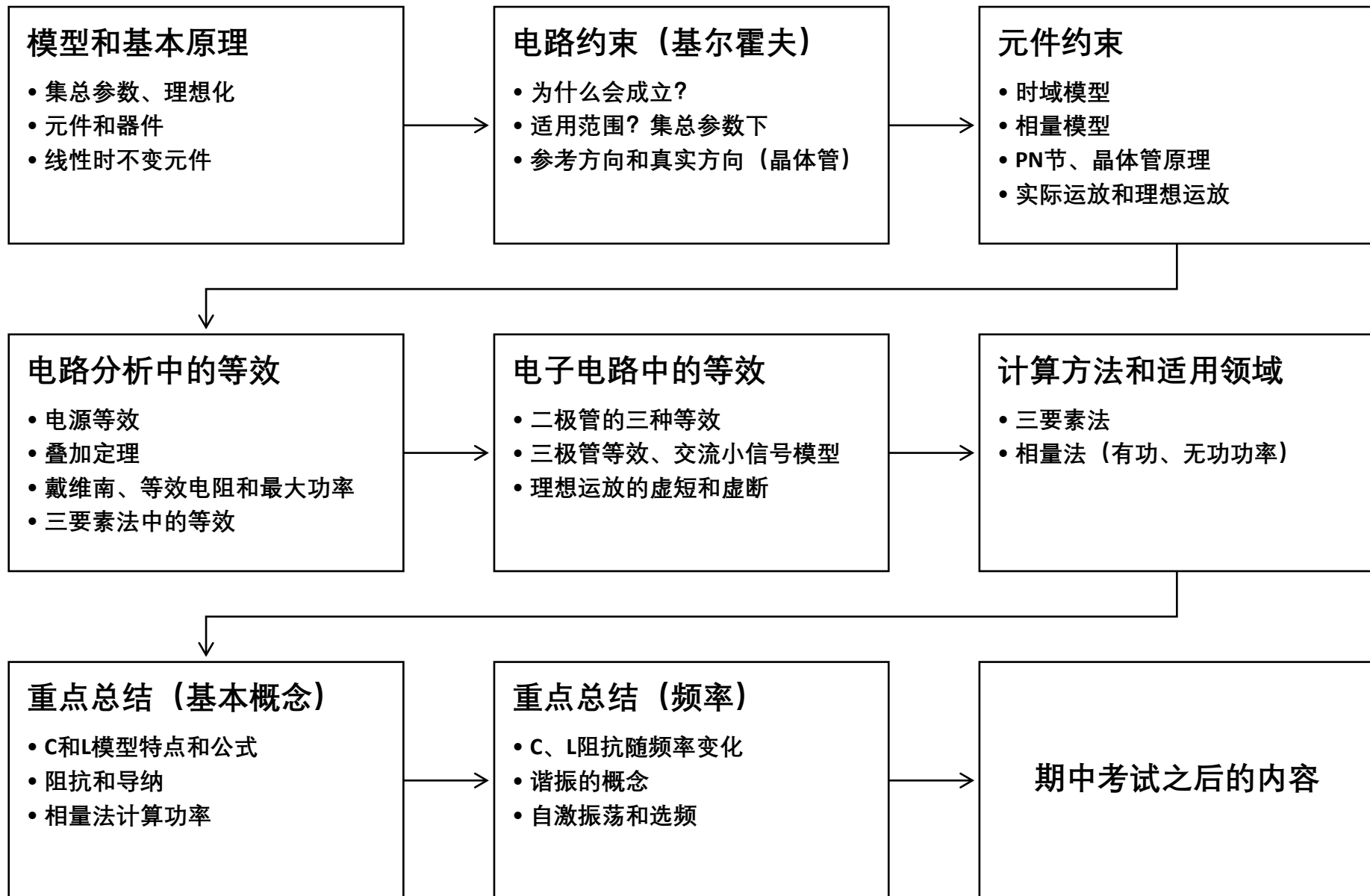


期末复习

复习要点

- 总体把握知识体系
- 跨越章节总结知识点
- 后半学期为主
 - 重点的元件、分析方法、等效、原理、零散的知识
- 前半学期内容主要看基本概念和基本方法

总体把握知识体系 (1)



总体把握知识体系 (2)

非线性器件 (简单了解)

- 掺杂特性、扩散和漂移
- 单向性和两种击穿
- 截止区和饱和区
- 放大器工作在放大区

非理想化因素 (简单了解)

- 温漂 (零漂) 和频率限制
- 分压偏置电路、阻容耦合和差分电路
- 负反馈的作用, 自激振荡的产生
- 反向饱和电流

重点器件

- 模型符号辨识
- 二极管导通性分析和等效
- 三极管电流关系、输入输出曲线
- 实际运放和理想运放模型

共射级放大

- 两种偏置模型
- 静态工作点分析
- 低频小信号模型和三个参数
- 输入输出电阻的影响和反向放大特性

其他三极管电路 (简单了解)

- 射极输出器的实质和特点、共集电路
- 直接、阻容耦合和差分放大的意义与重点参数 (A 、 R_i 、 R_o 和共模抑制比)
- 戴维南、等效电阻和最大功率

运算放大器

- 实际模型和电压比较器
- 理想模型的实质 (A 、 R_i 、 R_o)
- 虚断虚短的应用
- 加法器、微分器的特殊性
- 深度负反馈 (输入输出电阻)

反馈

- 直流交流、正负、四组态判断和选择
- 如何判断反馈不存在?
- 稳定、扩展频带、抑制失真、阻抗匹配
- 抽象模型和实际模型的区分

自激振荡和波形产生

- 电压比较器 (简单了解)

考试范围（1-4章）

- 第一章：
 - 参考方向和关联参考方向
 - KCL和KVL：代数和理解
- 第二章
 - 电源等效
 - 叠加定理
 - 戴维南

- 第三章

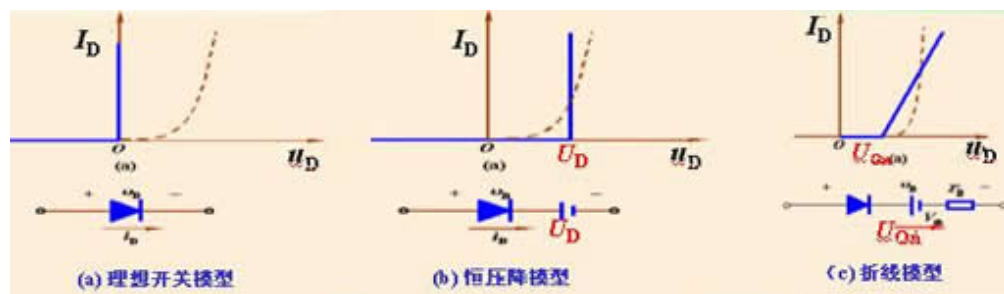
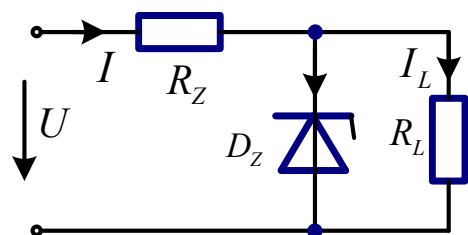
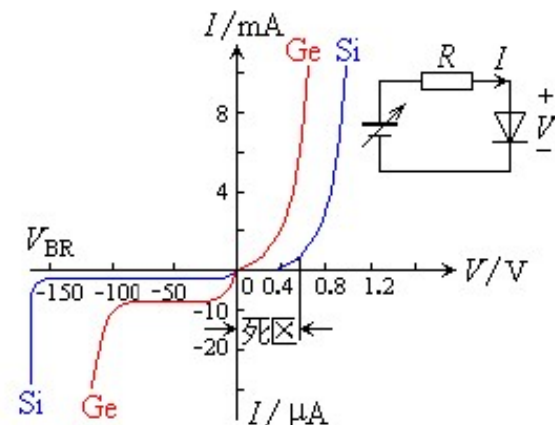
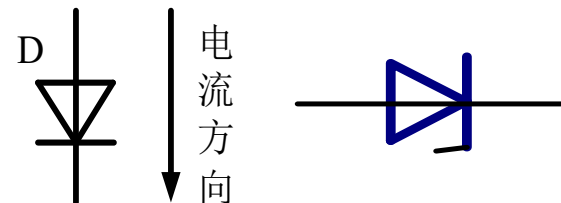
- 电容、电感的VCR（画图）
- 状态变量和换路定则
- 零输入、零状态（画图）
- 时间常数

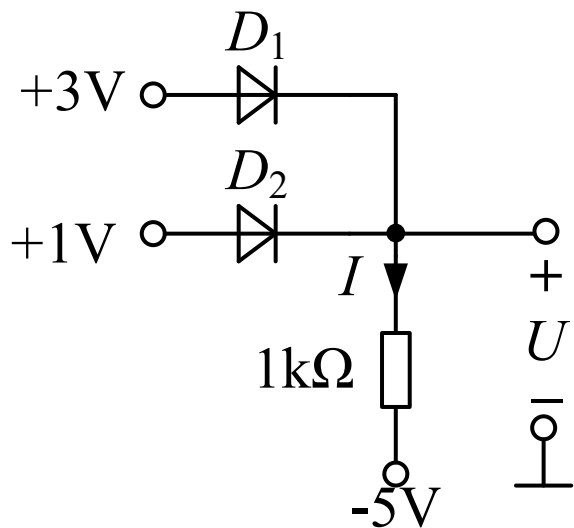
- 第四章

- 相量法和复数运算
- 感性和容性的判断（电压电流的超前滞后关系，结合KCL/KVL）
- 有功功率、无功功率
- 谐振的概念和谐振频率

二极管

- 符号
- 三种模型
 - 0.7v
- 击穿：雪崩击穿和齐纳击穿
- 单向性：二极管导通判断
 - 建议采用恒压降模型
- 稳压管工作原理
 - 稳压时电流变化大
 - 结合Rz产生分压变化效果





如图 5 所示电路，设两个二极管的正向压降均为 $0.6V$ ，分析二极管 $D1$ 和 $D2$ 工作在导通还是截止状态，并计算电压 U_o 。

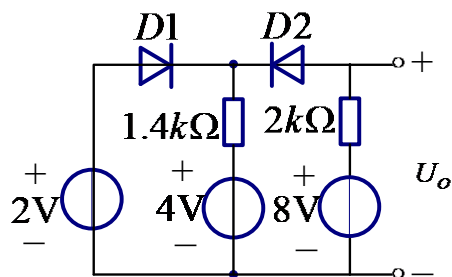


图 5

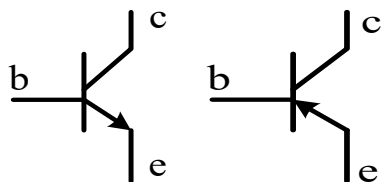
假设二极管 $D1$ 和 $D2$ 断开，判断得到：

$D1$ 截至；（2 分）

$D2$ 导通；（2 分）

$$U_o = 8 - 2 \times \frac{8 - 4 - 0.6}{2 + 1.4} = 6V \quad (2 \text{ 分})$$

三极管



• 符号

- PNP和NPN
- 箭头标注了ie的直流方向

• 静态偏置条件

- 饱和失真和截止失真

• 三种组态

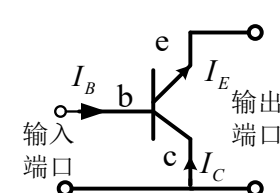
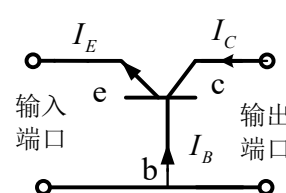
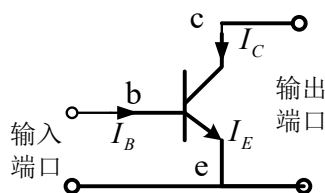
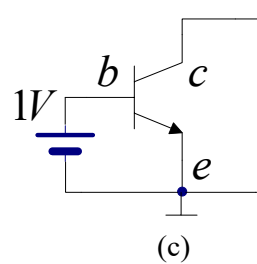
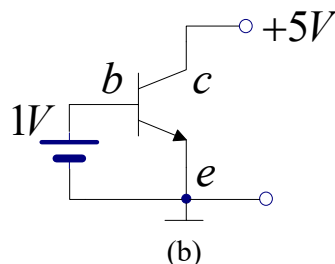
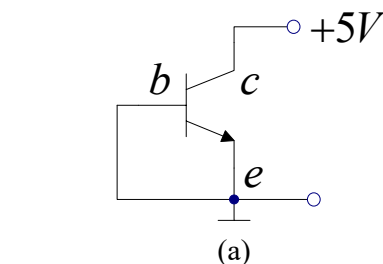
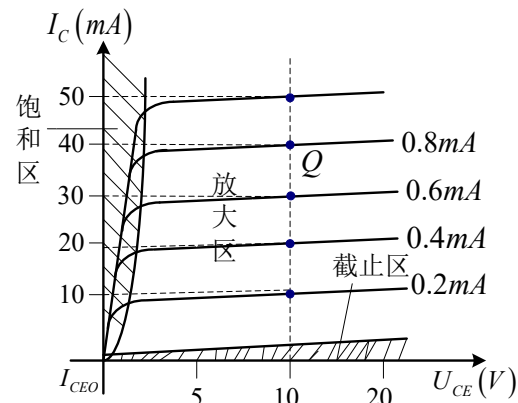
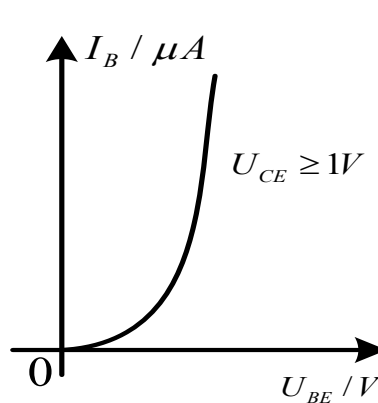
- 针对交流信号源
- 重点是共射级
- 射极输出是哪个?

• 各类限制

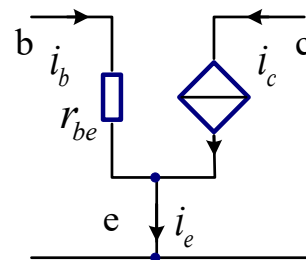
- 安全限制
- 频率限制

• 低频小信号模型

- 基本公式和参数

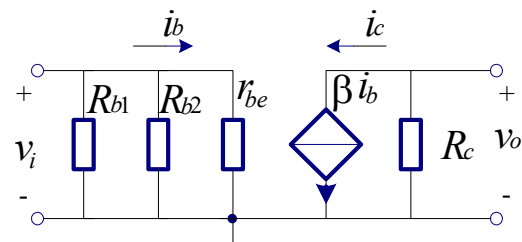
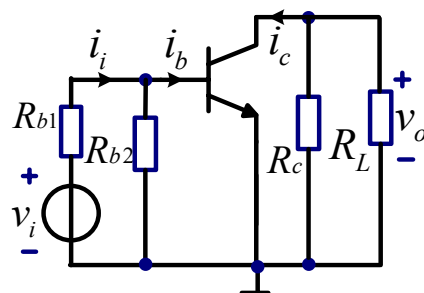
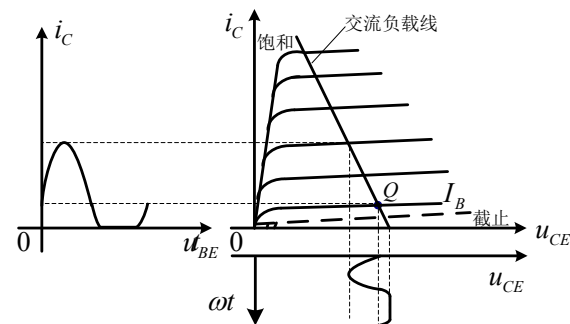
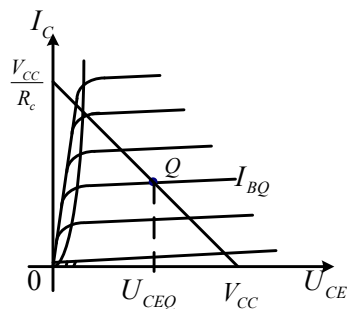
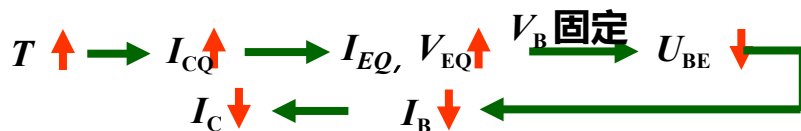
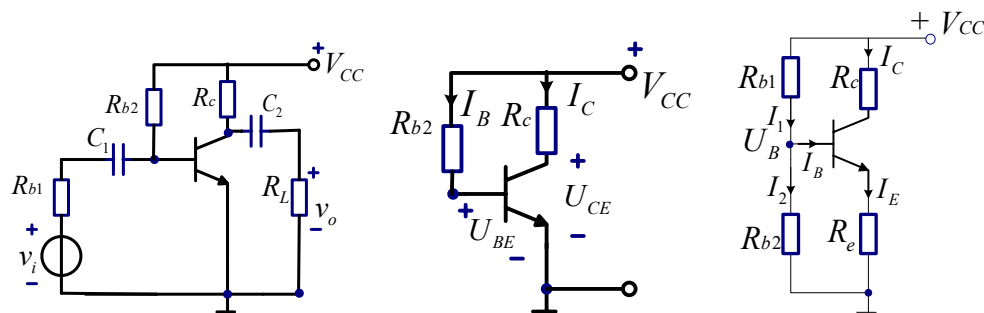


$$\beta = \frac{i_C}{i_B} \quad r_{be} = 300 + (1 + \beta) \frac{26(mV)}{I_E(mA)}$$

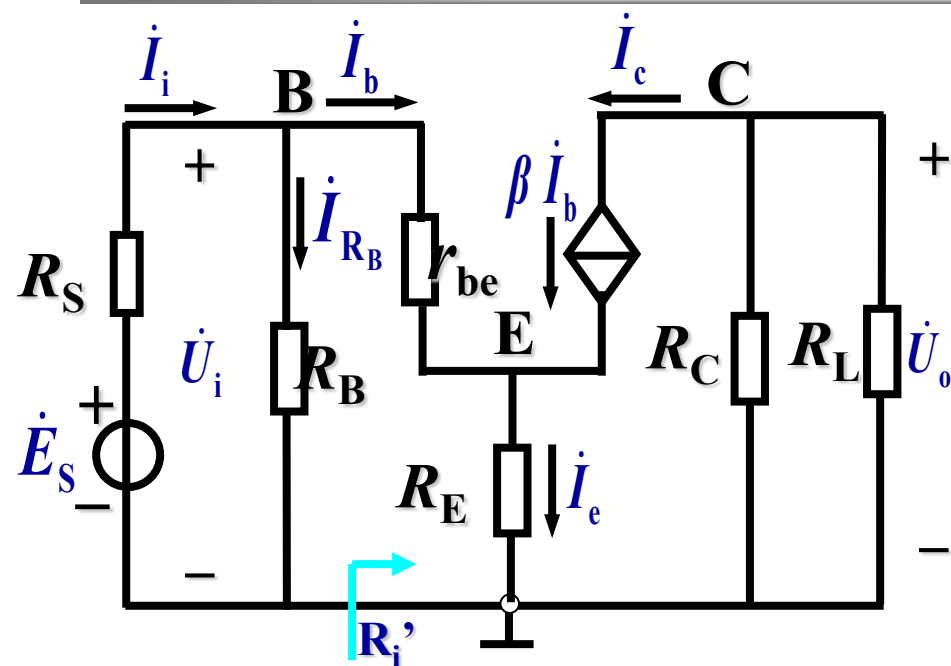


共射电路分析

- 直流通路与交流通路
 - 电容的作用
 - 交流中的Vcc接地
- 静态分析, Q点的确定
 - 一般电路: $i_b \rightarrow i_c \rightarrow U_{ce}$
- 分压偏置电路
 - 假定 I_b 很小, V_b 固定
 - $V_b \rightarrow V_e \rightarrow i_e \rightarrow i_b \rightarrow i_c \rightarrow U_{ce}$
 - 如何起到稳定的效果
- 根据 i_c 和 V_{ce} 判断失真
- 交流电路
 - 静态分析后分析失真
- 微变等效模型
 - A_u : 电压的反向放大
 - 输入电阻
 - 输出电阻: 除源, 不考虑 R_L
 - 核心问题: 如何利用 I_b
 - 输入输出电阻的评价



无旁路电容 C_E 时的性能指标 (定性了解)

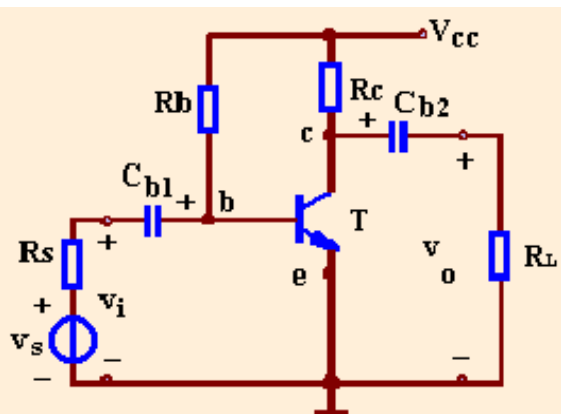


$$A_u = - \frac{\beta R'_L}{r_{be} + (1 + \beta) R_E}$$

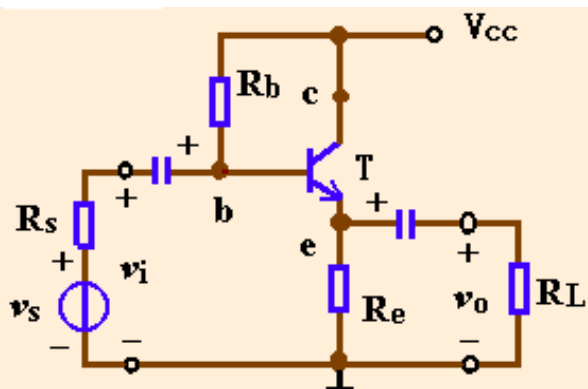
比较有旁路电容时, A_u 减小

第六章其他(了解)

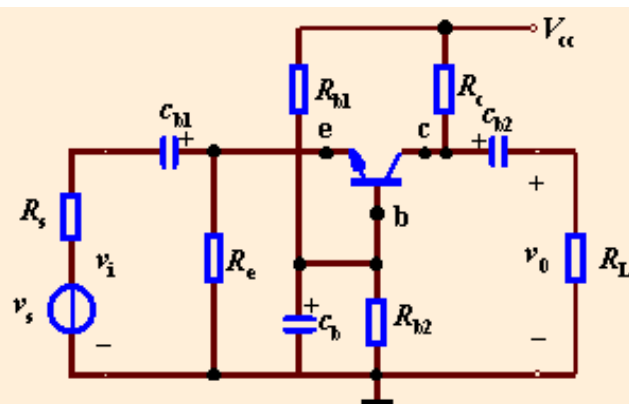
- 共集电极实际是射级跟随器，或称为电压跟随器（7.3节也有一个），特点是电压放大倍数为1，输入电阻较大，输出电阻较小



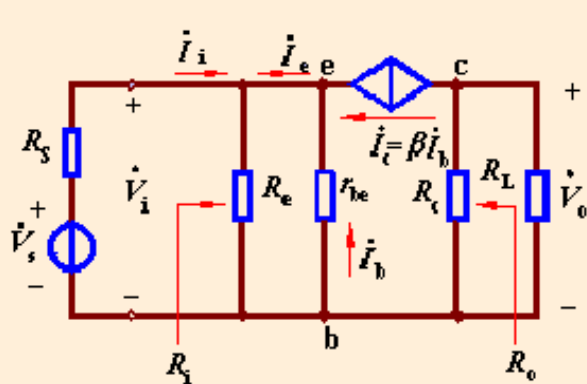
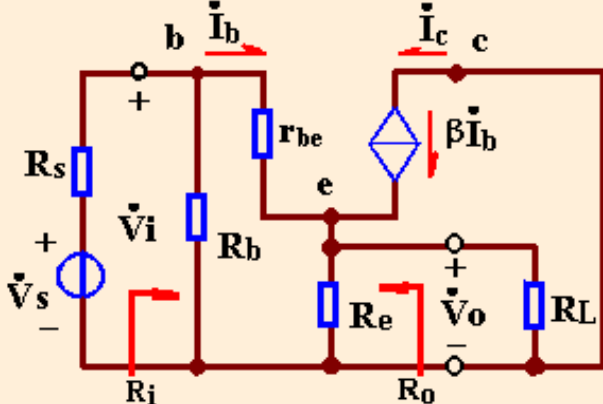
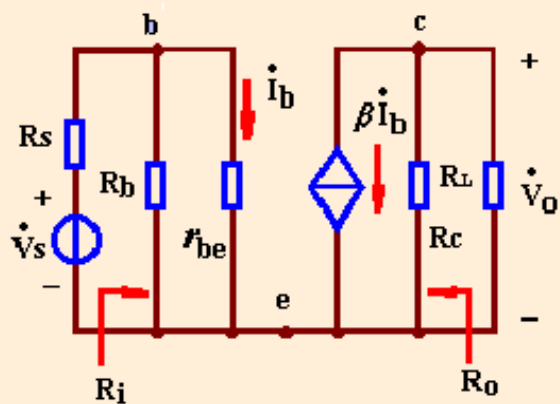
共射极电路



共集电极电路



共基极电路

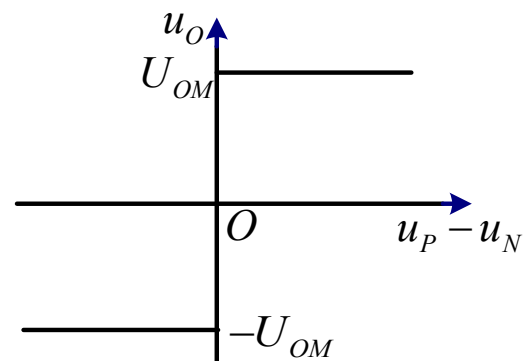
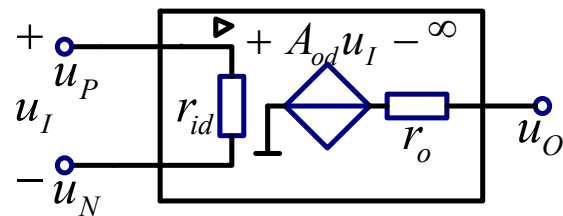
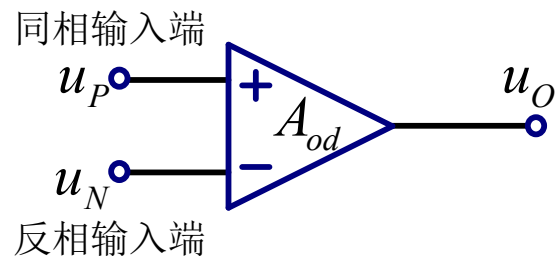


第六章其他

- 多级放大：
 - 输入输出级和中间级的需求
 - A 和输入电阻的计算
 - 直接耦合和阻容耦合的特点
 - Q点
 - 集成电路
 - 低频和直流

第七章 集成运放

- 非理想情况（模型）
 - 结合反馈、电压比较器等概念
- 理想情况
 - A、 R_i 和 R_o 的条件对虚短和虚断的影响
- 虚短和虚断的应用
 - 反相放大中的T型结构
 - 同相放大的两种结构、电压跟随器
 - 同反相加减法电路
 - 微积分电路、微分电路的缺点
 - PID电路
 - 多级电路
- 结合反馈
 - 反馈的判断和分析
 - 正反馈、自激振荡和电压比较器



如图 7 所示电路中，运算放大器的最大输出电压 $U_{OM} = \pm 12\text{V}$ ，稳压管的稳定电压 $U_Z = 6\text{V}$ ，其正向压降 $U_D = 0.7\text{V}$ ，试求如下两种情况下的输出电压 U_O 。

(1) 参考电压 $U_R = +2\text{V}$ ，输入电压 $U_i = 1\text{V}$ ；

(2) 参考电压 $U_R = -2\text{V}$ ，输入电压 $U_i = 1\text{V}$ 。

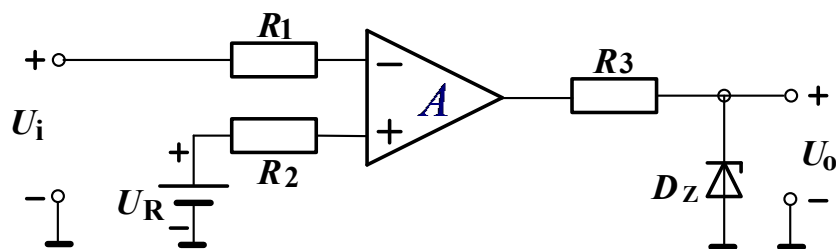


图 7

理想运算放大器的电路如图 5 所示，已知 $U_{i1} = 1\text{V}$ ， $U_{i2} = 2\text{V}$ ，计算 U_{o1} 和 U_o 的值。

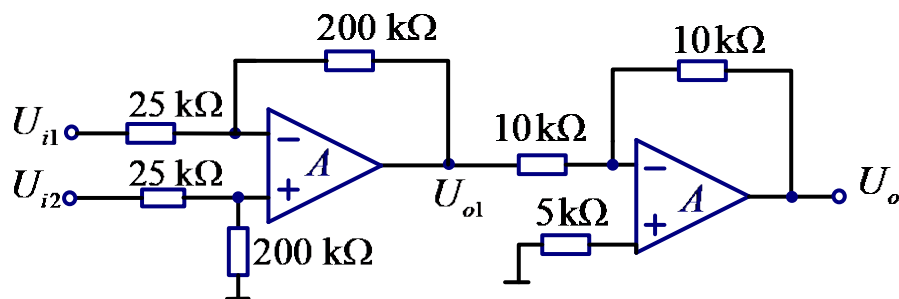
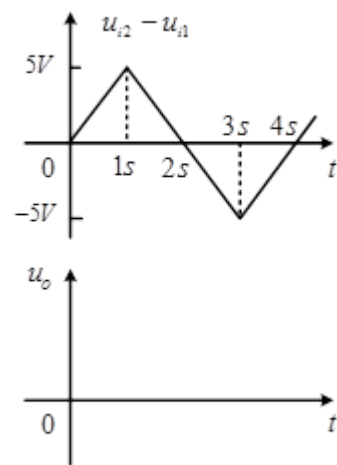
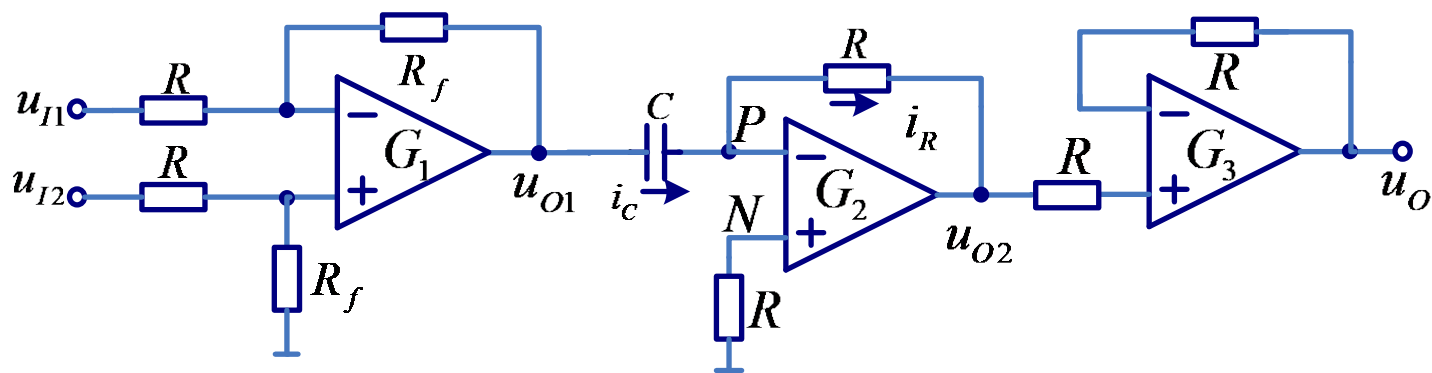


图5

含理想运算放大器电路如图 16 所示, 已知电容 $C = 10\mu F$, $R = R_f = 100k\Omega$, 输入差模电压为 u_{i1} 和 u_{i2} 。

1. (6 分) 请描述图 16 运算放大电路中各级放大电路 G_1 、 G_2 、 G_3 所完成的功能。
2. (7 分) 请写出输出电压 u_o 与输入信号 u_{i1} 和 u_{i2} 的关系表达式。
3. (3 分) 如果输入波形如图 17 所示, 请绘出输出电压 u_o 波形。



第八章

• 反馈的判断

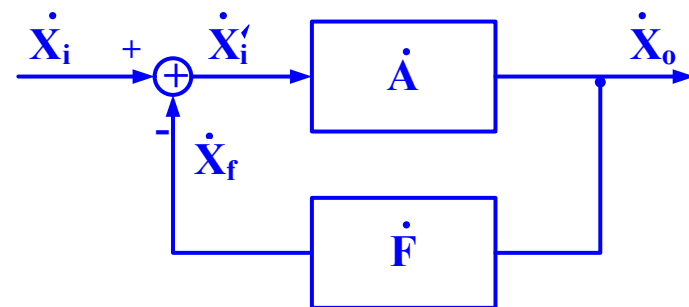
- 正负、直流交流、四种组态
- 瞬时极性判断方法（判断正负反馈）
- 如何判断反馈不起作用

• 抽象模型和公式

- 正反馈、负反馈、自激振荡、深度负反馈

• 影响和选择

- 改变输入电阻和输出电阻
 - $(1 + AF)$ 倍或 $(1 + AF)$ 分之一
 - 如何选择输入输出电阻
- 放大倍数的稳定性
- 展宽通频带
- 减小非线性失真



$$\dot{A}_f = \frac{\dot{X}_o}{\dot{X}_i} = \frac{\dot{A}}{\dot{A}\dot{F} + 1}$$
$$|\dot{A}_f| \approx \frac{1}{|\dot{F}|}$$

