

答疑时间：6月26日全天 9:00 至 17:00，地点：二教中 309

复习提纲

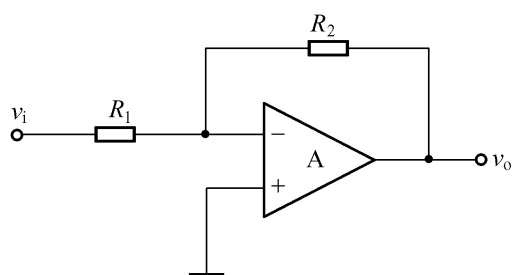
第1章 模拟电子电路导论

基本概念，贯穿始终

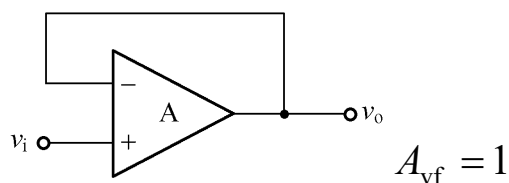
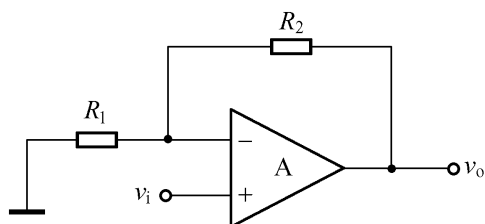
第2章 理想运算放大器及其线性应用

1. 基本运算电路

(1) 反相组态
$$v_o = -\frac{R_2}{R_1} v_i$$



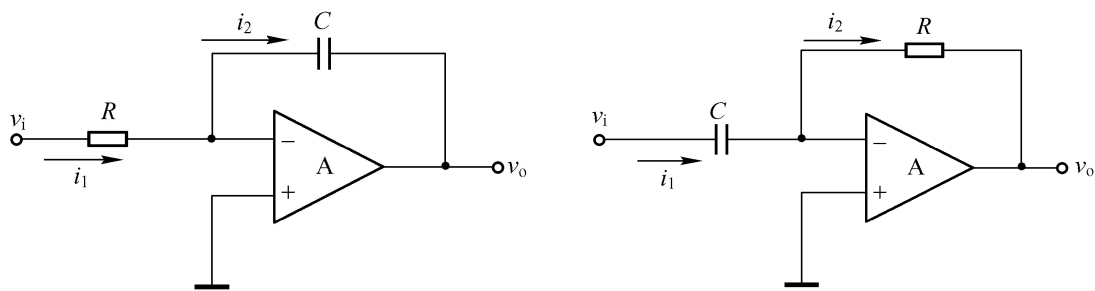
(2) 同相组态
$$v_o = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) v_i$$



2. 其他应用电路（扩展电路）

(1) 求和电路；(2) 求差电路；(3) 仪用运算放大器；(4) 积分和微分电路：

$$v_o(t) = -\frac{1}{R_1 C_f} \int_0^t v_i(t) dt + v_o(0), \quad v_o = -R_f C \frac{dv_i}{dt}$$



积分与微分用处：波形变换（如例 2.1，锯齿波产生电路）

3.分析方法：

(1) 记基本组态公式，用叠加定理

(2) 列 KCL 方程，用 $i_- = i_+ = 0$ 和 $v_+ = v_-$

习题：2.6，2.9，2.10，2.11

第 3 章 晶体二极管及其基本电路

1.半导体基础知识、PN 结及其特性

2.晶体二极管特性：伏安特性（数学模型，曲线分段），单向导电性（正偏导通，反偏截止）

3.晶体二极管典型应用电路及其分析

简化电路模型：（1）理想二极管；（2）恒压降模型

分析方法：纯直流情况、纯交流情况

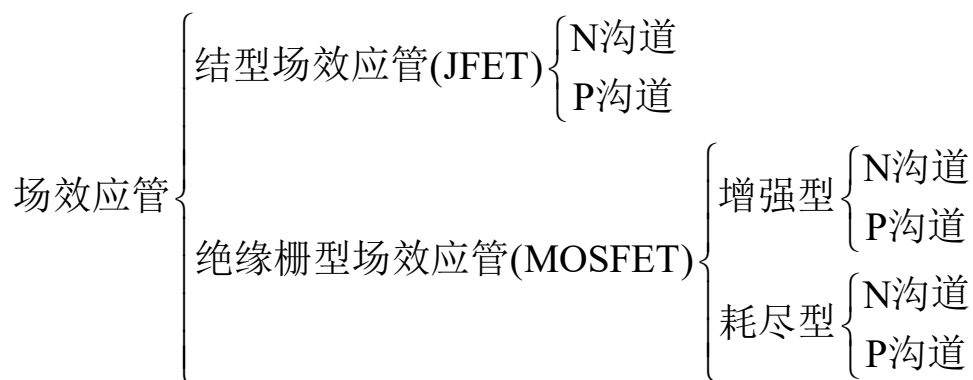
选择模型→用相应模型电路代替二极管→断开二极管→求二极管两端电压→正偏导通（短路线代替）反偏截止（开路线代替）→分析电路，求待求量

4.稳压管稳压电路分析

习题：3.4，3.6，3.8，3.9，3.10

第4章 场效应管

1.场效应管的分类，不同类型管子的符号，基本工作原理，工作状态判断，特性曲线与特征方程。



2.放大电路分析：

1) 直流偏置

2) 性能指标求解：共栅、共源、共漏， A_v 、 R_i 、 R_o 、 A_{vs}

习题：4.9，4.10，4.12，4.15，4.18，4.20

第5章 双极型晶体管

1. 晶体三极管的工作原理，工作状态判断

(1) 放大区：发射结正偏，集电结反偏。

三个电极的电位关系为：
$$\begin{cases} \text{NPN: } V_C > V_B > V_E \\ \text{PNP: } V_E > V_B > V_C \end{cases}$$

(2) 截止区：发射结和集电结均反偏

(3) 饱和区：发射结和集电结均正偏

2.直流偏置，结合课内实验电路的设计

3.放大电路分析：共射，共基，共集

3种组态放大器的比较，并与场效应管一起比较

4.非线性失真及其产生原因

习题：5.3，5.10，5.12，5.16，5.20，5.21

第6章 通用型集成运放结构及其单元电路

1.电流源电路：

MOS、BJT 镜像电流源电路，MOS、BJT 比例式电流源电路，
电流导向电路

2.差分电路：放大差模，抑制共模

MOS、BJT 差分放大器的典型电路及分析

(1) 直流偏置

(2) 动态分析：差模、共模、输入输出电阻、共模抑制比

				MOS	BJT
差模	双端输出	增益	空载	$A_{vd} = g_m(R_D // r_o)$	$A_{vd} = g_m(R_C // r_o)$
			有负载	$A_{vd} = g_m(R_D // r_o // \frac{R_L}{2})$	$A_{vd} = g_m(R_C // r_o // \frac{R_L}{2})$
		输出电阻		$R_{od} = 2(R_D // r_o)$	$R_{od} = 2(R_C // r_o)$
		输入电阻		$R_{id} = \infty$	$R_{id} = 2r_\pi$
	单端输出	增益	空载	$A_{vd1} = -A_{vd2} = -\frac{1}{2}g_m(R_D // r_o)$	$A_{vd1} = -A_{vd2} = -\frac{1}{2}g_m(R_C // r_o)$
			有负载	$A_{vd1} = -A_{vd2} = -\frac{1}{2}g_m(R_D // r_o // R_L)$	$A_{vd1} = -A_{vd2} = -\frac{1}{2}g_m(R_C // r_o // R_L)$
		输出电阻		$R_{od} = R_D // r_o$	$R_{od} = R_C // r_o$
		输入电阻		$R_{id} = \infty$	$R_{id} = 2r_\pi$
共模	双端输出	增益		$A_{vcm} = 0$	$A_{vcm} = 0$
		输出电阻		$R_{ocm} = 2R_D$	$R_{ocm} = 2R_C$
		输入电阻		$R_{icm} = \infty$	$R_{icm} \approx (1 + \beta)R_{EE}$
	单端输出	增益	空载	$A_{vcm1} = A_{vcm2} \approx -R_D / 2R_{SS}$	$A_{vcm1} = A_{vcm2} \approx -R_C / 2R_{EE}$
			有负载	$A_{vcm1} = A_{vcm2} \approx -(R_D // R_L) / 2R_{SS}$	$A_{vcm1} = A_{vcm2} \approx -(R_C // R_L) / 2R_{EE}$
		输出电阻		$R_{ocm} = R_D$	$R_{ocm} = R_C$
		输入电阻		$R_{icm} = \infty$	$R_{icm} \approx (1 + \beta)R_{EE}$
	CMRR	双端输出		$CMRR = \infty$	$CMRR = \infty$
单端输出		$CMRR = g_m R_{SS}$	$CMRR = g_m R_{EE}$		

3.组合放大单元电路，组合放大电路的总增益、输入电阻与输出电阻

4.有源负载放大电路：有源负载 CS 和 CE 放大器

习题：6.3，6.4，6.6，6.7，6.10，6.11，6.13，6.15，6.16，6.17

第 7 章 功率放大器

1.功率放大器的特点及类型

2.A 类、B 类、AB 类输出级的电路结构、特性及参数计算

3.功率放大器输出级的设计：功率管的选择依据

4.交越失真

习题：7.2，7.8，7.10

第 9 章 负反馈放大器及其稳定性分析

1.反馈的基本概念、分类及判断方法

2.负反馈对放大器性能的影响：6 种

(1) 稳定静态工作点

(2) 降低增益灵敏度

(3) 减小非线性失真

(4) 扩展放大器带宽，增益带宽积不变

(5) 降低噪声

(6) 对放大器的输入、输出电阻的影响

3.深度负反馈放大器的分析与近似计算

利用公式 $X_f \approx X_s$ 进行估算，同时注意 A_f 和 A_{vf} 的区别

4.负反馈放大器的稳定性分析

负反馈放大器产生自激振荡的条件

习题：例 9.2-例 9.7，例 9.9-例 9.12，9.6，9.9，9.12，9.13

第 12 章 波形产生电路及其应用

1. 正弦波振荡器的振荡条件

(1) 平衡条件：
$$A\beta = 1 \begin{cases} |A\beta| = 1 \text{ (振幅平衡条件)} \\ \varphi_A + \varphi_f = 2n\pi \text{ (相位平衡条件)} \end{cases}$$

(2) 起振条件：
$$A\beta > 1 \begin{cases} |A\beta| > 1 \text{ (振幅起振条件)} \\ \varphi_A + \varphi_f = 2n\pi \text{ (相位起振条件)} \end{cases}$$

2. RC 文氏电桥振荡器

(1) 电路结构：基本放大器、正反馈网络、选频网络、稳幅环节

(2) $A = ?$ ， $\beta = ?$ ，振幅平衡条件 $|A\beta| = 1$ 如何满足？

$\varphi_A = ?$ ， $\varphi_f = ?$ ，相位平衡条件如何满足？

(3) 振荡频率：
$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

(4) 起振条件： $A\beta > 1$

(5) 稳幅环节：非线性器件， $A\beta$ 从大于 1 趋向于等于 1

3. 非正弦波振荡器

(1) 集成运放工作于线性区和非线性区的特点

(2) 电压比较器：单门限电压比较器、迟滞电压比较器
比较器传输特性曲线 ($v_o \sim v_i$) 的绘制：

三要素法

① \square 门限电压 V_T (迟滞比较器的迟滞宽度)

② \square $L+$, $L-$;

③ \square 状态的翻转方向 (折线走向)

在传输特性的基础上绘制输出波形 $v_o \sim t$

(3) 矩形波振荡器、锯齿波振荡器

工作原理，关键参数计算，波形绘制

习题：12.1, 12.5, 12.6, 12.8