

# 《电工与电子技术基础》教材复习知识要点

## 第一章：直流电路及其分析方法复习要点

**基本概念：** 电路的组成和作用；理解和掌握电路中电流、电压和电动势、电功率和电能的物理意义；理解电压和电动势、电流参考方向的意义；理解和掌握基本电路元件电阻、电感、电容的伏 - 安特性，以及电压源（包括恒压源）、电流源（包括恒流源）的外特性；理解电路（电源）的三种工作状态和特点；理解电器设备（元件）额定值的概念和三种工作状态；理解电位的概念，理解电位与电压的关系。

**基本定律和定理：** 熟练掌握基尔霍夫电流、电压定律和欧姆定理及其应用，特别强调  $I=0$  和  $U=0$  时两套正负号的意义，以及欧姆定理中正负号的意义。

**分析依据和方法：** 理解电阻的串、并联，掌握混联电阻电路等效电阻的求解方法，以及分流、分压公式的熟练应用；掌握电路中电路元件的负载、电源的判断方法，掌握电路的功率平衡分析；掌握用支路电流法、叠加原理、戴维宁定理和电源等效变换等方法分析、计算电路；掌握电路中各点的电位的计算。

基本公式： 欧姆定理和全欧姆定理  $I = \frac{U}{R}, I = \frac{E}{r_0 + R}$

电阻的串、并联等效电阻  $R_{串} = R_1 + R_2, R_{并} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

KCL、KVL定律  $\sum I(i) = 0, \sum U(u) = 0$

分流、分压公式  $I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I, I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I; U_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} U, U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U$

一段电路的电功率  $P = U_{ab} \times I_{a b}$

电阻上的电功率  $P = U \times I = I^2 \times R = \frac{U^2}{R}$

电能  $W = P \times t$

**难点：** 一段电路电压的计算和负载开路（空载）电压计算，注意两者的区别。

## 常用填空题类型：

- 1.电路的基本组成有 电源、负载、中间环节 三个部分。
- 2.20 的电阻与 80 电阻相串联时的等效电阻为 100，相并联时的等效电阻为 16。
- 3.戴维南定理指出：任何一个有源二端线性网络都可以用一个等效的 电压 源来表示。
- 4.一个实际的电源可以用 电压源 来表示，也可用 电流源 来表示。
- 5.电感元件不消耗能量，它是储存 磁场 能量的元件。
- 6.电容元件不消耗能量，它是储存 电场 能量的元件。

- 7.通常所说负载的增加是指负载的 功率 增加。
- 8.电源就是将其它形式的能量转换成 电能 的装置。
- 9.如果电流的 大小 和 方向 均不随时间变化，就称为直流。
- 10.负载就是所有用电设备，即是把 电能 转换成其它形式能量的设备。
- 11.电路就是电流流过的 闭合 路径。
- 12.把 单位时间 内通过某一导体横截面的电荷量定义为电流强度     （简称电流），用 I 来表示。
13. 电压源，其等效电压源的电动势就是有源二端网络的 开路电压。
14. 叠加原理只适用于 线性 电路，而不适用于 非线性 电路。
15. 某点的电位就是该点到 参考点 的电压。
16. 任意两点间的电压就是 这两点 的电位差。
17. 电气设备工作时高于额定电压称为 过载。
18. 电气设备工作时低于额定电压称为 欠载。
19. 电气设备工作时等于额定电压称为 满载。
20. 为防止电源出现短路故障，通常在电路中安装 熔断器。
21. 电源开路时，电源两端的电压就等于电源的 电动势。

## 第 2 章：正弦交流电路 -复习要点

**基本概念**：理解正弦交流电的三要素：幅值、频率和初相位；理解有效值和相位差的概念；掌握正弦量的相量表示法，掌握正弦量与相量之间的转换方法；理解正弦交流电路的瞬时功率、无功功率、视在功率的概念，掌握有功功率、功率因数的概念；理解阻抗的概念；掌握复数的计算方法，掌握相量图的画法。

**基本定律和定理**：理解电路基本定律的相量形式，以及欧姆定理的相量形式。

**分析依据和方法**：熟练掌握单一参数交流电路中电压与电流相量关系，即大小关系和相位关系；理解阻抗的串、并联，掌握混联电路等效阻抗的求解方法，以及分流、分压公式相量式的熟练应用；掌握电路（负载）性质的判断；掌握用相量法、相量图，以及大小关系和相位关系计算简单正弦电路的方法；掌握有功功率、无功功率和视在功率的计算方法，理解感性负载提高功率因数的方法。

**基本公式**：复数  $\underline{Z} = a + jb = |\underline{Z}|(\cos\varphi + j\sin\varphi) = |\underline{Z}|e^{j\varphi} = |\underline{Z}|/\varphi$ ，

$$|\underline{Z}| = \sqrt{a^2 + b^2}, \quad \varphi = \arctan \frac{b}{a} \quad (\text{注意几种取值})$$

$$a = |\underline{Z}| \cos\varphi, \quad b = |\underline{Z}| \sin\varphi$$

**相量（复数）的计算**  $\underline{\dot{A}} = \underline{\dot{A}}_1 + \underline{\dot{A}}_2 = (a_1 + a_2) + j(b_1 + b_2)$

$$\underline{\dot{A}} = \underline{\dot{A}}_1 \underline{\dot{A}}_2 = \underline{A}_1 / \varphi_1 \cdot \underline{A}_2 / \varphi_2 = \underline{A}_1 \times \underline{A}_2 / \varphi_1 + \varphi_2 = \underline{A} / \varphi$$

$$\underline{\dot{A}} = \frac{\underline{\dot{A}}_1}{\underline{\dot{A}}_2} = \frac{\underline{A}_1 / \varphi_1}{\underline{A}_2 / \varphi_2} = \frac{\underline{A}_1}{\underline{A}_2} / \varphi_1 - \varphi_2 = \underline{A} / \varphi$$

欧姆定理的相量式  $\dot{I} = \frac{\dot{U}}{Z}$

阻抗的串、并联等效电阻  $Z_{\text{串}} = Z_1 + Z_2, Z_{\text{并}} = \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2}$

KCL、KVL 定律相量式  $\sum \dot{I} = 0, \sum \dot{U} = 0$

分流、分压公式相量式  $\dot{I}_1 = \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2} \dot{I}, \dot{I}_2 = \frac{Z_1}{Z_1 + Z_2} \dot{I}; \dot{U}_1 = \frac{Z}{Z_1 + Z_2} \dot{U}, \dot{U}_2 = \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2} \dot{U}$

有功电功率  $P = U \times I \times \cos\varphi$ , 无功电功率  $Q = U \times I \times \sin\varphi$ , 视在功率  $S = I \times U$

功率三角形  $S^2 = P^2 + Q^2$ , 或  $P = S \times \cos\varphi, Q = S \times \sin\varphi$

难点：利用相量图分析电路，多参混联电路的分析计算。

### 常用填空题类型：

1. 纯电容交流电路中通过的电流有效值，等于加在电容器两端的 电压 除以它的 容抗。
2. 在 RLC 串联电路中，发生串联谐振的条件是 感抗 等于 容抗。
3. 把 最大值、角频率、初相角 称为正弦量的三要素。
4. 纯电感交流电路中通过的电流有效值，等于加在电感两端的 电压 除以它的 感抗。
5. 纯电阻交流电路中通过的电流有效值，等于加在电阻两端的 电压或电压有效值 除以它的 电阻值。
6. 在 RL 串联交流电路中，通过它的电流有效值，等于 电压有效值 除以它的 阻抗的模。
7. 在感性负载的两端适当并联电容器可以使 功率因数 提高，电路的总 电流 减小。
8. 任何一个正弦交流电都可以用 有效值 相量和 最大值 相量来表示。
9. 已知正弦交流电压  $u = 380\sqrt{2} \sin(314t - 60^\circ) \text{V}$ ，则它的有效值是 380 V，角频率是 314 rad/s。
10. 实际电气设备大多为 感 性设备，功率因数往往 较低。若要提高感性电路的功率因数，常采用人工补偿法进行调整，即在感性线路（或设备）两端并联 适当的电容器。
11. 电阻元件在正弦交流电路中的复阻抗是 R。
12. 在正弦交流电路中，由于各串联元件上 电流 相同，因此画串联电路相量图时，通常选择 电流 作为参考相量。
13. 电阻元件上的伏安关系瞬时值表达式为  $i = u/R$ ；电感元件上伏安关系瞬时值表达式为  $u_L = L \frac{di}{dt}$ ，电容元件上伏安关系瞬时值表达式为  $i_C = C \frac{du_C}{dt}$ 。
14. 在正弦交流电路中，有功功率的基本单位是 瓦，无功功率的基本单位是 乏，视

在功率的基本单位是 伏安。

15. 负载的功率因数越高，电源的利用率就 越高，无功功率就 越小。

16. 只有电阻和电感元件相串联的电路，电路性质呈 电感 性；只有电阻和电容元件相串联的电路，电路性质呈 电容 性。

17. 当 RLC 串联电路发生谐振时，电路中阻抗最小且等于 电阻 R；电路中电压一定时电流最大，且与电路总电压 同相。

18. 已知正弦交流电压  $u = 380\sqrt{2} \sin(314t - 60^\circ) \text{ V}$ ，则它的频率为 50 Hz，初相角是  $-60^\circ$ 。

20. 在纯电阻元件的正弦交流电路中，已知电压相量的初相角为  $40^\circ$ ，则电流相量的初相角为  $40^\circ$ 。

21. 在纯电感元件的正弦交流电路中，已知电压相量的初相角为  $40^\circ$ ，则电流相量的初相角为  $-50^\circ$ 。

22. 在纯电容元件的正弦交流电路中，已知电压相量的初相角为  $40^\circ$ ，则电流相量的初相角为  $130^\circ$ 。

23. 在纯电阻元件的正弦交流电路中，已知电流相量的初相角为  $20^\circ$ ，则电压相量的初相角为  $20^\circ$ 。

24. 在纯电感元件的正弦交流电路中，已知电流相量的初相角为  $20^\circ$ ，则电压相量的初相角为  $110^\circ$ 。

25. 在纯电容元件的正弦交流电路中，已知电流相量的初相角为  $20^\circ$ ，则电压相量的初相角为  $-70^\circ$ 。

26. 在纯电感元件的正弦交流电路中，呈现的复阻抗是  $jX_L$ 。

27. 在纯电容元件的正弦交流电路中，呈现的复阻抗是  $-jX_C$ 。

28. 在 RLC 串联电路的正弦交流电路中，呈现的复阻抗是  $R + j(X_L - X_C)$ 。

29. 在正弦交流电路中，由于并联各元件上 电压 相同，所以画并联电路相量图时，一般选择 电压 作为参考相量。

### 第 3 章：三相交流电路 - 复习要点

基本概念：理解对称三相电压概念，理解相电压、相电流和线电压和线电流的概念，理解三相负载对称和不对称的概念，理解三相负电路中电压、电流的对称性概念，掌握三相负载的联接方法，理解三相四线制供电电路中中线的作用，理解三相电路有功功率、视在功率和无功功率的概念。

分析依据和方法：熟练掌握三相对称负载 Y 联接和  $\Delta$  联接时，线电压与相电压和线电流与相电流的大小及相位关系，以及线、相电压电流的计算；掌握三相不对称负载 Y 联接且有中线时，线电流和中线电流的计算；掌握三相电路有功功率、视在功率和无功功率计算。

基本公式：对称三相电压正相序线、相电压关系

$$\dot{U}_{AB} = \sqrt{3} \dot{U}_A / 30^\circ, \dot{U}_{BC} = \sqrt{3} \dot{U}_B / 30^\circ, \dot{U}_{CA} = \sqrt{3} \dot{U}_C / 30^\circ$$

三相不对称负载 Y 联接有中线或三相对称负载无中线时，线、相电压关系

$$\dot{U}_{AB} = \sqrt{3} \dot{U}_A / 30^\circ, \dot{U}_{BC} = \sqrt{3} \dot{U}_B / 30^\circ, \dot{U}_{CA} = \sqrt{3} \dot{U}_C / 30^\circ; U_l = \sqrt{3} U_p$$



$$\dot{I}_A = \frac{\dot{U}_A}{Z_A}, \dot{I}_B = \frac{\dot{U}_B}{Z_B}, \dot{I}_C = \frac{\dot{U}_C}{Z_C}, \dot{I}_N = \dot{I}_A + \dot{I}_B + \dot{I}_C \text{ (有中线时)}$$

三相对称负载 联接时，线、相电流关系

$$\dot{I}_A = \sqrt{3} \dot{I}_{AB} / -30^\circ, \dot{I}_B = \sqrt{3} \dot{I}_{BC} / -30^\circ, \dot{I}_C = \sqrt{3} \dot{I}_{CA} / -30^\circ; I_l = \sqrt{3} I_p$$

三相负对称载时三相功率  $P = \sqrt{3} U_l I_l \cos \varphi, Q = \sqrt{3} U_l I_l \sin \varphi, S = \sqrt{3} U_l I_l$

三相不对称负载时三相功率  $P = P_A + P_B + P_C, P = P_{AB} + P_{BC} + P_{CA}$

### 常用填空题类型：

- 三相对称电压就是三个频率 相同、幅值 相等、相位互差 120° 的三相交流电压。
- 三相电源的相序有 正序 和 反序 之分。
- 三相电源相线与中性线之间的电压称为 相电压。
- 三相电源相线与相线之间的电压称为 线电压。
- 有中线的三相供电方式称为 三相四线制。
- 无中线的三相供电方式称为 三相三线制。
- 我国在三相四线制（低压供电系统）的照明电路中，相电压是 220 V，线电压是 380 V。
- 在三相四线制电源中，线电压等于相电压的  $\sqrt{3}$  倍，其相位比相电压 超前 30°。
- 三相四线制负载作星形联接的供电线路中，线电流与相电流 相等。
- 三相对称负载三角形联接的电路中，线电压与相电压 相等。
- 三相对称负载三角形联接的电路中，线电流大小为相电流大小的  $\sqrt{3}$  倍、其线电流相位比对应的相电流 滞后 30°。
- 在三相负载作星形联接时，三相负载越接近对称，中线电流就越接近于 0。
- 在三相对称负载三角形联接的电路中，线电压为 220V，每相电阻均为 110，则相电流  $I_P =$  2A，线电流  $I_L =$   $2\sqrt{3}$  A。
- 对称三相电路 Y 形联接，若相电压为  $u_A = 220 \sin(\omega t - 60^\circ) \text{ V}$ ，则线电压  $u_{AB} =$   $380 \sin(\omega t - 30^\circ)$  V。
- 在对称三相交流电路中，已知电源线电压有效值为 380V，若负载作星形联接，负载相电压为 220V；若负载作三角形联接，负载相电压为 380V。
- 对称三相交流电路的有功功率  $P = \sqrt{3} U_l I_l \cos \varphi$ ，其中  $\varphi$  角为 相电压 与 相电流 的夹角。
- 三相负载的联接方法有 星形连接 和 三角形连接 两种。
- 在不对称三相负载作星形联接的电路中，有中线就能使负载的 相电压 对称。
- 在三相四线制供电线路中，中线上不允许接 熔断器 和 开关。

20. 三相不对称负载星形连接，各相负载均为电阻性，测得  $I_A = 2A$ ， $I_B = 4A$ ， $I_C = 4A$ ，则中线上的电流为 2A。
21. 在三相正序电源中，若 A 相电压  $u_A$  初相角为  $45^\circ$ ，则线电压  $u_{AB}$  的初相角为  $75^\circ$ 。
22. 在三相正序电源中，若 B 相电压  $u_B$  初相角为  $-90^\circ$ ，则线电压  $u_{AB}$  的初相角为  $60^\circ$ 。
23. 在三相正序电源中，若 C 相电压  $u_C$  初相角为  $90^\circ$ ，则线电压  $u_{AB}$  的初相角为  $0^\circ$ 。
24. 在三相正序电源中，若线电压  $u_{AB}$  初相角为  $45^\circ$ ，则相电压  $u_A$  的初相角为  $15^\circ$ 。
25. 在三相正序电源中，若线电压  $u_{AB}$  初相角为  $45^\circ$ ，则相电压  $u_B$  的初相角为  $-105^\circ$ 。
26. 三相对称电动势的特点是最大值相同、频率 相同、相位上互差  $120^\circ$ 。
27. 当三相对称负载的额定电压等于三相电源的线电压时，则应将负载接成 三角形。
28. 当三相对称负载的额定电压等于三相电源的相电压时，则应将负载接成 星形。
29. 三相电源的线电压 超前 对应相电压  $30^\circ$ ，且线电压等于相电压的  $\sqrt{3}$  倍。
30. 三相对称负载作三角形连接时，线电流 滞后 对应相电流  $30^\circ$ ，且线电流等于相电流的  $\sqrt{3}$  倍。
31. 在三相交流电路中，三相不对称负载作星形连接，中线能保证负载的 相电压 等于电源的 相电压。
32. 三相交流电路中，只要负载对称，无论作何联接，其有功功率均为  $P = \sqrt{3}U_L I_L \cos\varphi$ 。

## 第 4 章：常用半导体器件 - 复习要点

基本概念：了解半导体基本知识和 PN 结的形成及其单向导电性；掌握二极管的伏安特性以及单向导电性特点，理解二极管的主要参数及意义，掌握二极管电路符号；理解稳压管的结构和主要参数，掌握稳压管的电路符号；了解三极管的基本结构和电流放大作用，理解三极管的特性曲线及工作在放大区、饱和区和截止区特点，理解三极管的主要参数，掌握 NPN 型和 PNP 型三极管的电路符号。

分析依据和方法：

二极管承受正向电压（正偏）二极管导通，承受反向电压（反偏）二极管截止。

稳压管在限流电阻作用下承受反向击穿电流时，稳压管两端电压稳定不变（施加反向电压大于稳定电压，否者，稳压管反向截止）；若稳压管承受正向电压，稳压管导通（与二极管相同）。

理想二极管和理想稳压管：作理想化处理即正向导通电压为零，反向截止电阻无穷大。

三极管工作在放大区：发射结承受正偏电压；集电结承受反偏电压；

三极管工作在饱和区：发射结承受正偏电压；集电结承受正偏电压；

三极管工作在截止区：发射结承受反偏电压；集电结承受反偏电压；

难点：含二极管和稳压管电路分析，三极管三种工作状态判断以及三极管类型、极性和材料的判断。

## 常用填空题类型：

- 1.本征半导体中价电子挣脱共价键的束缚成为 自由电子，留下一个空位称为 空穴，它们分别带负电和正电，称为载流子。
- 2.在本征半导体中掺微量的五价元素，就称为 N 型半导体，其多数载流子是 自由电子，少数载流子是 空穴，它主要依靠多数载流子导电。
- 3.在本征半导体中掺微量的三价元素，就称为 P 型半导体，其多数载流子是 空穴，少数载流子是 自由电子，它主要依靠多数载流子导电。
- 4.PN 结加 正向电压 时，有较大的电流通过，其电阻较小，加 反向电压 时处于截止状态，这就是 PN 结的单向导电性。
- 5.在半导体二极管中，与 P 区相连的电极称为正极或 阳极，与 N 区相连的电极称为负极或 阴极。
- 6.晶体管工作在截止区的条件是：发射结 反向 偏置，集电结 反向 偏置。
- 7.晶体管工作在放大区的条件是：发射结 正向 偏置，集电结 反向 偏置。
- 8.晶体管工作在饱和区的条件是：发射结 正向 偏置，集电结 正向 偏置。
- 9.三极管  $I_B$ 、 $I_C$ 、 $I_E$  之间的关系式是 ( $I_E = I_B + I_C$ )， $I_C/I_B$  的比值叫 直流电流放大系数， $I_C/I_B$  的比值叫 交流电流放大系数。
- 10.在电子技术中三极管的主要作用是：具有电流放大作用 和开关作用。
- 11.若给三极管发射结施加反向电压，可使三极管处于可靠的 截止 状态。
- 12.已知某 PNP 型三极管处于放大状态，测得其三个电极的电位分别为 -9V、-6V 和 -6.2V，则三个电极分别为 集电极、发射极 和 基极。
- 13.已知某 NPN 型三极管处于放大状态，测得其三个电极的电位分别为 9V、6.2V 和 6V，则三个电极分别为 集电极、基极 和 发射极。
- 14.N 型半导体中 自由电子 是多数载流子，空穴 是少数载流子。
- 15.P 型半导体中 空穴 是多数载流子，自由电子 是少数载流子。
- 16.给半导体 PN 结加正向电压时，电源的正极应接半导体的 P 区，电源的负极通过电阻接半导体的 N 区。
- 17.给半导体 PN 结加反向电压时，电源的正极应接半导体的 N 区，电源的负极通过电阻接半导体的 P 区。
- 18.半导体三极管具有放大作用的外部条件是发射结 正向偏置，集电结 反向偏置。
- 19.二极管的反向漏电流越小，二极管的单向导电性能就 越好。
- 20.半导体三极管是具有二个 PN 结即 发射结 和 集电结。
- 21.三极管的偏置情况为 发射结正向偏置、集电结正向偏置 时，三极管处于饱和状态。

## 第 5 章：基本放大电路 - 复习要点

基本概念：理解共发射极放大电路的组成及各部分的作用，理解放大的工作原理，理解放大电路静态和动态，理解静态工作点的作用；理解放大电路中的交流参数：输入电阻、输出电阻和放大倍数的意义。

分析依据和方法：掌握直流通路和交流通路的画法；掌握静态分析方法：估算法和图解法；掌握直流负载线画法；掌握动态分析方法：小信号微变等效电路法计算交流参数，会图解法作定性分析；理解稳定静态工作点的过程和原理；理解射极输出器的基本特点和用途。

重点内容：固定偏置电路、分压式放大电路、射极输出器三个电路的静态工作点和微变

等效电路。会画直流通路和交流通路。具体内容如下表：

| 名称      | 固定偏置电路   | 分压偏置电路  | 射极输出电路   |
|---------|--|---|--|
| 电路      |  |   |  |
| 静态工作点计算 | $I_B = \frac{U_{CC} - U_{BE}}{R_B} \approx \frac{U_{CC}}{R_B}$ $I_C = I_B$ $U_{CE} = U_{CC} - R_C I_C$ | $U_B \approx \frac{U_{CC}}{R_{B1} + R_{B2}} R_{B2}$ $I_C \approx I_E = \frac{U_E}{R_E} = \frac{U_B - U_{BE}}{R_E} \approx \frac{U_B}{R_E}$ $I_B = \frac{I_C}{\beta}$ $U_{CE} = U_{CC} - I_C R_C - I_E R_E \approx U_{CC} - I_C (R_C + R_E)$ | $I_B = \frac{U_{CC} - U_{BE}}{R_B + (1 + \beta) R_E} \approx \frac{U_{CC}}{R_B + (1 + \beta) R_E}$ $I_E = I_B + I_C = I_B + \beta I_B = (1 + \beta) I_B$ $U_{CE} = U_{CC} - R_E I_E$ |
| 微变等效电路  |  |   |  |
| 电压放大倍数  | $A_u = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i} = -\beta \frac{R'_L}{r_{be}}, \quad R'_L = R_C // R_L$              | $A_u = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i} = -\beta \frac{R'_L}{r_{be}}, \quad R'_L = R_C // R_L$   | $A_u = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i} = \frac{(1 + \beta) R'_L}{r_{be} + (1 + \beta) R'_L} \approx \frac{(1 + \beta) R'_L}{r_{be} + (1 + \beta) R'_L}$                                  |
| 输入电阻    | $r_i = \frac{\dot{U}_i}{\dot{I}_i} = R_B // r_{be}$  | $r_i = \frac{\dot{U}_i}{\dot{I}_i} = R_{B1} // R_{B2} // r_{be}$  | $r_i = R_B // [r_{be} + (1 + \beta) R'_L]$   |
| 输出电阻    | $r_o = R_C$  | $r_o = R_C$   | $r_o \approx \frac{r_{be} + R_S}{\beta}$   |



## 常用填空题类型：

- 1.射极输出器的特点是电压放大倍数小于而接近于 1，输入电阻高、输出电阻低。
- 2.射极输出器可以用作多级放大器的输入级，是因为射极输出器的 输入电阻高。
- 3.射极输出器可以用作多级放大器的输出级，是因为射极输出器的 输出电阻低。
- 4.为稳定静态工作点，常采用的放大电路为 分压式偏置放大 路。
- 5.为使电压放大电路中的三极管能正常工作，必须选择合适的 静态工作点。
- 6.三极管放大电路静态分析就是要计算静态工作点，即计算  $I_B$ 、 $I_C$ 、 $U_{CE}$  三个值。
- 7.共集放大电路（射极输出器）的 集电极 是输入、输出回路公共端。
- 8.共集放大电路（射极输出器）是因为信号从 发射极 输出而得名。
- 9.射极输出器又称为电压跟随器，是因为其电压放大倍数 接近于 1。
- 10.画放大电路的直流通路时，电路中的电容应 断开。
- 11.画放大电路的交流通路时，电路中的电容应 短路。
- 12.若放大电路的静态工作点选得过高，容易产生 饱和 失真。
- 13.若放大电路的静态工作点选得过低，容易产生 截止 失真。
- 14.放大电路中有交流信号输入时的状态称为 动态。
- 15.当 输入信号为零 时，放大电路的工作状态称为静态。
- 16.当 输入信号不为零 时，放大电路的工作状态称为动态。
- 17.放大电路的静态分析方法有 估算法、图解法。
- 18.放大电路的动态分析方法有 微变等效电路法、图解法。
- 19.放大电路输出信号的能量来自 直流电源。

## 第 6 章集成运算放大器 -复习要点

**基本概念：** 集成运算放大器的图形符号及管脚用途；放大电路中的负反馈及深度负反馈；理想集成运算放大器的条件和基本性能； 三种基本运放电路的分析方法； 集成运算放大器的基本应用电路（即：加法，减法，积分和微分电路） ；运算放大器的组成、主要参数；理想集成运算放大器的模型条件；比例运算电路，集成运算放大器的应用。

**分析方法：** 集成运算放大器的基本应用电路（即：加法，减法，积分和微分电路） ；比例运算电路。

**重点：** 集成运算放大器的线性应用

**难点：** 集成运算放大器的非线性应用

| 电路名称   | 电路 | 关系式   |
|--------|----|---|
| 反相比例运算 |    | $A_{uf} = \frac{u_o}{u_s} = -\frac{R_f}{R_1}$   |
| 同相比例运算 |    | $A_{uf} = \frac{u_o}{u_s} = 1 + \frac{R_f}{R_1}$  |
| 加法运算   |    | $u_o = -\left(\frac{R_f}{R_{11}} u_{s1} + \frac{R_f}{R_{12}} u_{s2} + \frac{R_f}{R_{13}} u_{s3}\right)$ |
| 减法运算   |    | $u_o = -\frac{R_f}{R_1} u_{s1} + \frac{R_1 + R_f}{R_1} \times \frac{R_3}{R_2 + R_3} u_{s2}$             |
| 积分运算   |    | $u_o = -\frac{1}{R_1 C_f} \int u_s dt$  |
| 微分运算   |    | $u_o = -R_f C_1 \frac{du_s}{dt}$  |

### 常用填空题类型：

1. 运算放大器工作在线性区的分析依据是  $u_+ = u_-$  和  $i_+ = i_- = 0$ 。
2. 运算放大器工作在饱和区的分析依据是  $u_+ > u_-$ ,  $u_o = U_{o(sat)}$  和  $u_+ < u_-$ ,  $u_o = -U_{o(sat)}$ 。
3. 运算放大器工作在线性区的条件 引入深度负反馈。
4. 运算放大器工作在非线性区的条件 开环或引入正反馈。
5. “虚短”是指运算放大器工作在线性区时  $u_+ = u_-$ 。

6. “虚断”是指运算放大器工作在线性区时  $i_+ = i_- = 0$ 。
7. 反相比例运算电路中，由于  $u_+ = u_- = 0$  所以反相输入端又称为“虚地”点。
8. 运算放大器的输出端与同相输入端的相位关系是 同相。
9. 运算放大器的输出端与反相输入端的相位关系是 反相。
10. 反相比例运算电路的反馈类型是 并联电压负反馈。
11. 同相比例运算电路的反馈类型是 串联电压负反馈。
12. 集成运算放大器  $A_{uo} = 10^5$ ，用分贝表示 100 dB dB。

## 第 7 章：直流稳压电源 - 复习要点

**基本概念：** 理解直流稳压电源四个环节及作用：变压、整流、滤波和稳压；理解单相半波、桥式整流原理；了解滤波电路、稳压电路的原理。了解集成稳压器的应用

**分析依据和方法：** 掌握半波、桥式整流电路负载平均电压、电流的计算，以及整流二极管的平均电流和最高反向电压的计算。 会画半波、桥式整流波形，以及负载上整流输出电流、电压极性。

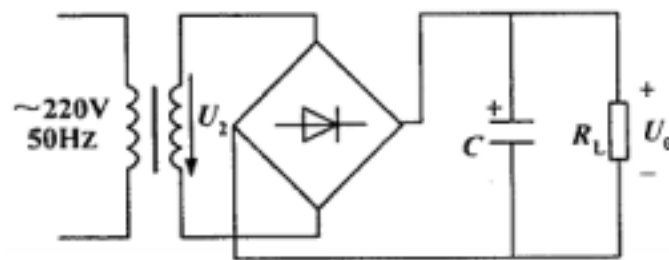
基本公式：半波整流  $U_o = 0.45U_2, I_o = \frac{U_o}{R_L} = 0.45 \frac{U_2}{R_L}, I_D = I_o, U_{DRM} = \sqrt{2}U_2$

桥式整流  $U_o = 0.9U_2, I_o = \frac{U_o}{R_L} = 0.9 \frac{U_2}{R_L}, I_D = \frac{1}{2}I_o, U_{DRM} = \sqrt{2}U_2$

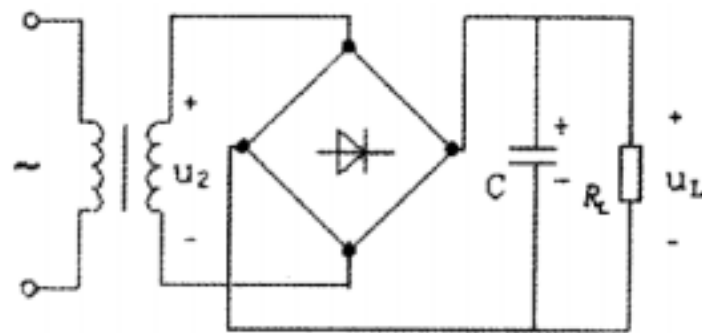
### 常用填空题类型：

1. 桥式整流和单相半波整流电路相比，在变压器副边电压相同的条件下，桥式整流 电路的输出电压平均值高了一倍；若输出电流相同，就每一整流二极管而言，则桥式整流电路的整流平均电流大了一倍，采用 桥式整流 电路，脉动系数可以下降很多。
2. 在电容滤波和电感滤波中，电感 滤波适用于大电流负载，电容 滤波的直流输出电压高。
3. 电容滤波的特点是电路简单，输出电压 较高，脉动较小，但是 外特性 较差，有电流冲击。
4. 电容滤波的特点是电路简单，输出电压较高，脉动 较小，但是外特性较差，有 电流 冲击。
5. 电容滤波的特点是电路简单，输出电压较高，脉动较小，但是 外特性 较差，有 电流 冲击。
6. 电容滤波的特点是电路简单，输出电压较高，脉动 较小，但是外特性较差，有 电流 冲击。
7. 对于 LC 滤波器，频率 越高，电感越大，滤波效果越好。
8. 对于 LC 滤波器，频率越高，电感 越大，滤波效果越好。
9. 对于 LC 滤波器，频率越高，电感越大，滤波效果越好，但其 体积 大，而受到限制。
10. 集成稳压器 W7812 输出的是 正电压，其值为 12 伏。

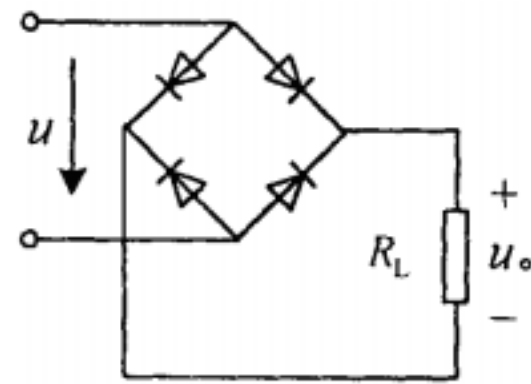
11. 集成稳压器 W7912输出的是 负电压 , 其值为 12 伏。
12. 单相半波整流的缺点是只利用了 电源的半个周期 , 同时整流电压的脉动较大。为了克服这些缺点一般采用 桥式整流电路 。
13. 单相半波整流的缺点是只利用了 电源的半个周期 ,同时整流电压的 脉动较大 。为了克服这些缺点一般采用桥式整流电路。
14. 单相半波整流的缺点是只利用了电源的半个周期,同时整流电压的 脉动较大 。为了克服这些缺点一般采用 桥式整流电路 。
15. 稳压二极管需要串入 限流电阻 才能进行正常工作。
- 16.单相桥式整流电路中, 负载电阻为 100 , 输出电压平均值为 200V , 则流过每个整流二极管的平均电流为 1 A。
- 17.由理想二极管组成的单相桥式整流电路(无滤波电路) , 其输出电压的平均值为 9V , 则输入正弦电压有效值应为 10V 。
18. 单相桥式整流、电容滤波电路如图所示。已知  $R_L=100\Omega$  ,  $U_2=12V$  , 估算  $U_0$  为 14.4V 。



- 19.单相桥式整流电路(无滤波电路)输出电压的平均值为 27V , 则变压器副边的电压有效值为 30 V。
20. 单相桥式整流电路中, 流过每只整流二极管的平均电流是负载平均电流的 一半 。
- 21.将交流电变为直流电的电路称为 整流电路 。
- 22.单相桥式整流电路变压器次级(付边)电压为 10V(有效值) , 则每个整流二极管所承受的最大反向电压为 14.14V 。
23. 整流滤波电路如题图所示, 变压器次级(付边)电压的有效值  $U_2=20V$  , 滤波电容 C 足够大。则负载上的平均电压  $U$  约为 24 V。



上题图



下题图

24. 图示为含有理想二极管组成的电路, 当输入电压  $u$  的有效值为 10V 时, 输出电压  $U_0$  平均值为 9V 。