

## 模拟电子 200 问

- 1、 半导体材料制作电子器件与传统的真空电子器件相比有什么特点？  
答：频率特性好、体积小、功耗小，便于电路的集成化产品的袖珍化，此外在坚固抗震可靠等方面也特别突出；但是在失真度和稳定性等方面不及真空器件。
- 2、 什么是本征半导体和杂质半导体？  
答：纯净的半导体就是本征半导体，在元素周期表中它们一般都是中价元素。在本征半导体中按极小的比例掺入高一价或低一价的杂质元素之后便获得杂质半导体。
- 3、 空穴是一种载流子吗？空穴导电时电子运动吗？  
答：不是，但是在它的运动中可以将其等效为载流子。空穴导电时等电量的电子会沿其反方向运动。
- 4、 制备杂质半导体时一般按什么比例在本征半导体中掺杂？  
答：按百万分之一数量级的比例掺入。
- 5、 什么是 N 型半导体？什么是 P 型半导体？当两种半导体制作在一起时会产生什么现象？  
答：多数载子为自由电子的半导体叫 N 型半导体。反之，多数载子为空穴的半导体叫 P 型半导体。P 型半导体与 N 型半导体接合后 便会形成 P-N 结。
- 6、 PN 结最主要的物理特性是什么？  
答：单向导电能力和较为敏感的温度特性。
- 7、 PN 结还有那些名称？  
答：空间电荷区、阻挡层、耗尽层等。
- 8、 PN 结上所加端电压与电流是线性的吗？它为什么具有单向导电性？  
答：不是线性的，加上正向电压时，P 区的空穴与 N 区的电子在正向电压所建立的电场下相互吸引产生复合现象，导致阻挡层变薄，正向电流随电压的增长按指数规律增长，宏观上呈现导通状态，而加上反向电压时，情况与前述正好相反，阻挡层变厚，电流几乎完全为零，宏观上呈现截止状态。这就是 PN 结的单向导电特性。
- 9、 在 PN 结加反向电压时果真没有电流吗？  
答：并不是完全没有电流，少数载流子在反向电压的作用下产生极小的反向漏电流。
- 10、 二极管最基本的技术参数是什么？  
答：最大整流电流
- 11、 二极管主要用途有哪些？  
答：整流、检波、稳压等。
- 12、 晶体管是通过什么方式来控制集电极电流的？  
答：通过电流分配关系。
- 13、 能否用两只二极管相互反接来组成三极管？为什么？  
答：否；两只二极管相互反接是通过金属电极相接，并没有形成三极管所需要的基区。
- 14、 什么是三极管的穿透电流？它对放大器有什么影响？

答：当基极开路时，集电极和发射极之间的电流就是穿透电流： $I_{CEO}$ ，其中  $I_{CBO}$  是集电极-基极反向漏电流， $I_{CEO}$  和  $I_{CBO}$  都是由少数载流子的运动产生的，所以对温度非常敏感，当温度升高时二者都将急剧增大。从而对放大器产生不利影响。因此在实际工作中要求它们越小越好。

15、三极管的门电压一般是多少？

答：硅管一般为 0.5 伏. 锗管约为 0.2 伏.

16、放大电路放大电信号与放大镜放大物体的意义相同吗？

答：不相同。

17、在三极管组成的放大器中，基本偏置条件是什么？

答：发射结正偏；集电结反偏。

18、三极管输入输出特性曲线一般分为几个什么区域？

答：一般分为放大区、饱和区和截止区。

19、放大电路的基本组态有几种？它们分别是什么？

答：三种，分别是共发射极、共基极和共集电极。

20、在共发射极放大电路中，一般有那几种偏置电路？

答：有上基偏、分压式和集-基反馈式。

21、静态工作点的确定对放大器有什么意义？

答：正确地确定静态工作点能够使放大器有最小的截止失真和饱和失真，同时还可以获得最大的动态范围，提高三极管的使用效率。

22、放大器的静态工作点一般应该处于三极管输入输出特性曲线的什么区域？

答：通常应该处于三极管输入输出特性曲线的放大区中央。

23、在绘制放大器的直流通路时对电源和电容器应该任何对待？

答：电容器应该视为开路，电源视为理想电源。

24、放大器的图解法适合哪些放大器？

答：一般适合共射式上基偏单管放大器和推挽式功率放大器。

25、放大器的图解法中的直流负载线和交流负载线各有什么意义？

答：直流负载线确定静态时的直流通路参数。交流负载线的意义在于有交流信号时分析放大器输出的最大有效幅值及波形失真等问题。

26、如何评价放大电路的性能?有哪些主要指标？

答：放大电路的性能好坏一般由如下几项指标确定：增益、输入输出电阻、通频带、失真度、信噪比。

27、为什么放大器的电压增益的单位常常使用分贝？它和倍数之间有什么关系？

答：放大器的电压增益的单位常常使用分贝的原因：(1) 数值变小，读写方便。(2) 运算方便。(3)

符合听感，估算方便。二者之间的关系是：

28、放大器的通频带是否越宽越好？为什么？

答：不！放大器通频带的宽度并不是越宽越好，关键是应该看放大器对所处理的信号频率有无特别的要求！例如选频放大器要求通频带就应该很窄，而一般的音频放大器的通频带则比较宽。

29、放大器的输入输出电阻对放大器有什么影响？

答：放大器的输入电阻应该越高越好，这样可以提高输入信号源的有效输出，将信号源的内阻上所消耗的有效信号降低到最小的范围。而输出电阻则应该越低越好，这样可以提高负载上的有效输出信号比例。

30、设计放大器时，对输入输出电阻来说，其取值原则是什么？

答：高入低出。

31、放大器的失真一般分为几类？

答：单管交流小信号放大器一般有饱和失真、截止失真和非线性失真三类、推挽功率放大器还可能存在交越失真。

32、放大器的工作点过高会引起什么样的失真？工作点过低呢？

答：饱和失真、截止失真

33、放大器的非线性失真一般是哪些原因引起的？

答：工作点落在输入特性曲线的非线性区、而输入信号的极小值还没有为零时会导致非线性失真。

34、微变等效电路分析法与图解法在放大器的分析方面有什么区别？

答：可以比较方便准确地计算出放大器的输入输出电阻、电压增益等。而图解法则可以比较直观地分析出放大器的工作点是否设置得适当，是否会产生什么样的失真以及动态范围等。

35、用微变等效电路分析法分析放大电路的一般步骤是什么？

答：1) 计算出 Q 点中的  $I_{BQ}$ ；2) 根据公式  $I_{CQ} = \beta I_{BQ}$  计算出三极管的  $I_{CQ}$ 。3) 用微变等效电路绘出放大器的交流通路。4) 根据 3) 和相应的公式分别计算放大器的输入输出电阻、电压增益等。

36、微变等效电路分析法的适用范围是什么？

答：适合于分析任何简单或复杂的电路。只要其中的放大器件基本工作在线性范围内。

37、微变等效电路分析法有什么局限性？

答：只能解决交流分量的计算问题，不能用来确定 Q 点，也不能用以分析非线性失真及最大输出幅度等问题。

38、影响放大器的工作点的稳定性的主要因素有哪些？

答：元器件参数的温度漂移、电源的波动等。

39、在共发射极放大电路中一般采用什么方法稳定工作点？

答：引入电流串联式负反馈。

40、单管放大电路为什么不能满足多方面性能的要求？

答：放大能力有限；在输入输出电阻方面不能同时兼顾放大器与外界的良好匹配。

41、耦合电路的基本目的是什么？

答：让有用的交流信号顺利地在前后两级放大器之间通过，同时在静态方面起到良好地隔离。

42、多级放大电路的级间耦合一般有哪几种方式？

答：一般有阻容耦合、变压器耦合、直接耦合几种方式

43、多级放大电路的总电压增益等于什么？

答：等于各级增益之乘积。

44、多级放大电路输入输出电阻等于什么？

答：分别等于第一级的输入电阻和末级的输出电阻。

45、直接耦合放大电路的特殊问题是什么？如何解决？

答：零点漂移是直接耦合放大电路最大的问题。最根本的解决方法是用差分放大器。

46、为什么放大电路以三级为最常见？

答：级数太少放大能力不足，太多又难以解决零点漂移等问题。

47、什么是零点漂移？引起它的主要原因有那些因素？其中最根本的是什么？

答：放大器的输入信号为零时其输出端仍旧有变化缓慢且无规律的输出信号的现象。产生这种现象的主要原因是因为电路元器件参数受温度影响而发生波动从而导致 Q 点的不稳定，在多级放大器中由于采用直接耦合方式，会使 Q 点的波动逐级传递和放大。

48、什么是反馈？什么是直流反馈和交流反馈？什么是正反馈和负反馈？

答：输出信号通过一定的途径又送回到输入端被放大器重新处理的现象叫反馈。如果信号是直流则称为直流反馈；是交流则称为交流反馈，经过再次处理之后使放大器的最后输出比引入反馈之前更大则称为正反馈，反之，如果放大器的最后输出比引入反馈之前更小，则称为负反馈。

49、为什么要引入反馈？

答：总的说来是为了改善放大器的性能，引入正反馈是为了增强放大器对微弱信号的灵敏度或增加增益；而引入负反馈则是为了提高放大器的增益稳定性及工作点的稳定性、减小失真、改善输入输出电阻、拓宽通频带等等。

50、交流负反馈有哪四种组态？

答：分别是电流串联、电流并联、电压串联、电压并联四种组态。

51、交流负反馈放大电路的一般表达式是什么？

答：。

52、放大电路中引入电流串联负反馈后，将对性能产生什么样的影响？

答：对电压增益有削弱作用、提高其增益稳定性、降低失真、提高输入电阻、提高输出电阻等。

53、放大电路中引入电压串联负反馈后，将对性能产生什么样的影响？

答：对电压增益有削弱作用、能提高其增益稳定性、降低失真、降低输入电阻、降低输出电阻等。

54、放大电路中引入电流并联负反馈后，将对性能产生什么样的影响？

答：对电压增益有削弱作用、能提高其增益稳定性、降低失真、降低输入电阻、提高输出电阻等。

55、放大电路中引入电压并联负反馈后，将对性能产生什么样的影响？

答：对电压增益有削弱作用、能提高其增益稳定性、降低失真、降低输入电阻、降低输出电阻等。

56、什么是深度负反馈？在深度负反馈条件下，如何估算放大倍数？

答：在反馈放大器中，如  $A_{f0} \gg 1$ ，则  $A_{f0} \approx 1/F$ ，满足这种条件的放大器叫深度负反馈放大器，此时的放大器的闭环增益已经完全由反馈系数决定。

57、负反馈愈深愈好吗？什么是自激振荡？什么样的反馈放大电路容易产生自激振荡？如何消除自激振荡？

答：不是。当负反馈放大电路的闭环增益  $A_{f0} = 0$ ，则  $A_{f0} \approx 1/F$ ，说明电路在输入量为 0 时就有输出，称电路产生了自激振荡。当信号频率进入低频或高频段时，由于附加相移的产生，负反馈放大电路容易产生自激振荡。要消除自激振荡，就必须破坏产生振荡的条件，改变 AF 的频率特性，使  $A_{f0} < 1$ 。

58、放大电路中只能引入负反馈吗？放大电路引入正反馈能改善性能吗？

答：不是。能，如自举电路，在引入负反馈的同时，引入合适的正反馈，以提高输入电阻。

59、电压跟随器是一种什么组态的放大器？它能对输入的电压信号放大吗？

答：电压跟随器是一种电压串联放大器。它不能对输入的电压信号放大。

60、电压跟随器是属于什么类型的反馈放大器？

答：电压跟随器是一种电压串联反馈放大器。

61、电压跟随器主要用途在哪里？

答：电压跟随器主要用途：一般用于多级放大电路的输入级、输出级，也可连接两电路，起缓冲作用。

62、电压跟随器的输入输出特性如何？

答：电压跟随器的输入输出特性：输入电阻高，输出电阻低。

63、一般说来功率放大器分为几类？

答：按照晶体管在整个周期导通角的不同，可以分为甲类、乙类、甲乙类、丙类、丁类。按照电路结构不同，可以分为变压器耦合、无输出变压器 OTL、无输出电容 OCL、桥式推挽功率放大电路 BTL。

64、甲、乙类功率放大器各有什么特点？

答：甲类功率放大器的特点：晶体管在信号的整个周期内均导通，功耗大，失真小；乙类功率放大器的特点：晶体管仅在信号的半个周期内导通，功耗小，失真大。

65、为什么乙类功率放大器会产生交越失真？如何克服？

答：因为晶体管 b - e 间有开启电压为  $U_{on}$ ，当输入电压数值  $|u_i| < U_{on}$  时，晶体管不导通，产生交越失真。

66、为什么在设计功率放大器时必须考虑电源功耗、管耗、和效率等问题？

答：因为功率放大电路是在电源电压确定情况下，输出尽可能大的功率。

67、从信号反馈的角度来看，振荡器属于什么类型的电路？

答：从信号反馈的角度来看，振荡器属于正反馈放大电路。

68、产生正弦波振荡的起振条件是什么？

答：产生正弦波振荡的起振条件是  $A_{f0} > 1$ 。

69、怎样组成正弦波振荡电路？它必须包括哪些部分？

答：正弦波电路的组成：放大电路、选频网络、正反馈网络、稳幅环节。

70、在变压器耦合的正弦波振荡器中如何判断电路能否起振？

答：在变压器耦合的正弦波振荡器中判断电路能否起振的方法：瞬时极性法。

71、在三点式正弦波振荡器中如何判断电路能否起振？

答：在三点式正弦波振荡器中判断电路能否起振的方法：射同基反。

72、什么是放大电路的频率特性（或频率响应）？

答：放大电路的性能（其中主要指电压放大倍数  $A_u$ ）对不同频率正弦输入的稳态响应称为放大电路的频率特性。

73、频率特性的分类。

答：频率特性分为幅频特性和相频特性。

74、什么是幅频特性？

答：幅频特性是指放大倍数的大小（即输入、输出正弦电压幅度之比）随频率变化的特性。

75、什么是相频特性？

答：相频特性是指输出电压与输入电压的相位差（即放大电路对信号电压的相移）随频率变化的特性。

76、什么是波特图？

答：频率特性曲线采用对数坐标时，称为波特图。

77、为什么用波特图表示频率特性？

答：因为在研究放大电路的频率响应时，输入信号的频率范围常常设置在几赫到上百万兆赫；而放大电路的放大倍数可从几倍到上百万倍；为了在同一坐标系中表示如此宽的变化范围，所以采用对数坐标，即波特图。

78、什么是放大电路的上限截止频率？

答：信号频率上升到一定程度，放大倍数数值也将减小，使放大倍数数值等于 0.707 倍  $|A_m|$  的频率称为上限截止频率  $f_H$ 。

79、什么是放大电路的下限截止频率？

答：信号频率下降到一定程度，放大倍数数值也将减小，使放大倍数数值等于 0.707 倍  $|A_m|$  的频率称为下限截止频率  $f_L$ 。

80、什么是半功率点？

答：当信号频率为上限截止频率  $f_H$  或下限截止频率  $f_L$  时，输出电压放大倍数  $|A_m|$  下降到 0.707 倍  $|A_m|$ ，即相应的输出功率也降到幅值的一半，因此  $f_H$  或  $f_L$  也叫做半功率点。

81、什么是放大电路的通频带？

答： $f_H$  与  $f_L$  之间形成的频带称为放大电路的通频带  $BW$ ，可以表示为  $BW = f_H - f_L$ 。

82、放大电路频率特性不好会产生什么危害？

答：如果放大电路频率特性不好，当输入信号为非正弦波时，会使输出信号波形与输入波形不同，即产生

波形失真，这种失真称为频率失真。其中因为幅频特性不好即不同频率放大倍数的大小不同而产生的频率失真，称为幅度失真；因为相频特性不好即相移不与频率成正比而产生的频率失真，称为相位失真。

83、低频放大电路的频率特性主要受哪些因素的影响？

答：低频放大电路的频率特性主要受以下因素影响：放大电路的级数越多，其通频带越窄，频率特性越差。在电路中引入负反馈，可以展宽通频带，提高频率特性。耦合电容、前级放大电路输出电阻和后级放大电路的输入电阻对频率特性也有影响。

84、高通电路频率特性有什么特点？

答：高通电路在低频段放大倍数数值下降，且产生超前相移。

85、低通电路频率特性有什么特点？

答：低通电路在高频段放大倍数数值下降，且产生滞后相移。

86、对于放大电路，是通频带越宽越好吗？

答：对于放大电路不是通频带越宽越好。

87、什么是功率放大电路？

答：功率放大电路是指能输出足够的功率以推动负载工作的放大电路。因为它一般都位于多级放大电路的最后一级，所以又常称为末级放大电路。

88、对功率放大电路的主要技术性能有哪些要求？

答：功率放大电路是大信号放大电路，其主要技术性能要求是：输出功率要足够大；转换效率要高；三极管的功耗要小；非线性失真要小；三极管的工作要安全、可靠。

89、用什么方法分析功率放大电路？

答：由于功率放大电路工作在大信号条件下，所以不宜采用小信号等效电路分析法分析，通常采用大信号模型或者图解法进行分析，其中用得较多的是图解法。

90、什么是三极管的甲类工作状态？

答：在放大电路中，当输入信号为正弦波时，若三极管在信号的整个周期内均导通（即导通角  $\theta = 360^\circ$ ），则称之工作在甲类状态。

91、什么是三极管的乙类工作状态？

答：在放大电路中，当输入信号为正弦波时，若三极管仅在信号的正半周或负半周导通（即导通角  $\theta = 180^\circ$ ），则称之工作在乙类状态。

92、什么是三极管的甲乙类工作状态？

答：在放大电路中，当输入信号为正弦波时，若三极管的导通时间大于半个周期且小于周期（即导通角  $\theta = 180^\circ \sim 360^\circ$  之间），则称之工作在甲乙类状态。

93、什么是变压器耦合功率放大电路？

答：既有输入耦合变压器，又有输出耦合变压器的功率放大电路称为变压器耦合功率放大电路。

94、 变压器耦合功率放大电路有什么优缺点？

答：变压器耦合功率放大电路的优点是可以实现阻抗变换，缺点是体积庞大、笨重，消耗有色金属，且频率较低，低频和高频特性均较差。

95、 什么是 OCL 电路？

答：OCL 电路是指无输出耦合电容的功率放大电路。

96、 OCL 电路有什么优缺点？

答：OCL 电路具有体积小重量轻，成本低，且频率特性好的优点。但是它需要两组对称的正、负电源供电，在许多场合下显得不够方便。

97、 什么是 OTL 电路？

答：OTL 电路就是没有输出耦合变压器的功率放大电路。

98、 OTL 电路有什么优缺点？

答：OTL 电路的优点是只需要一组电源供电。缺点是需要能把一组电源变成了两组对称正、负电源的大电容；低频特性差。

99、 什么是 BTL 电路？

答：为了实现单电源供电，且不用变压器和大电容，可采用桥式推挽功率放大电路，简称 BTL 电路。

100、 BTL 电路有什么优缺点？

答：BTL 电路的优点有只需要单电源供电，且不用变压器和大电容，输出功率高。缺点是所用管子数量多，很难做到管子特性理想对称，且管子总损耗大，转换效率低。

101、 目前使用最广泛的功率放大电路是什么？

答：目前使用最广泛的功率放大电路是 OTL 和 OCL 电路。

102、 什么是交越失真？

答：只有当  $|U_i| > U_{on}$  时，三极管才导通，当输入信号  $U_i$  在过零前后，输出信号便会出现失真，这种失真称为交越失真。

103、 如何消除交越失真？

答：为了消除交越失真，应当设置合适的静态工作点，使两只晶体管均工作在临界导通或微导通状态。

104、 对于 OCL 功率放大电路，在已知电源电压和负载电阻的情况下，如何估算出电路的最大输出功率？

答：OCL 功率放大电路的最大输出功率：

105、 对于 OCL 功率放大电路，在已知电源电压和负载电阻的情况下，如何估算出电路的电源提供的功率？

答：OCL 功率放大电路的电源提供的功率：

106、 对于 OTL 功率放大电路，在已知电源电压和负载电阻的情况下，如何估算出电路的最大输出功率？

答：OTL 功率放大电路的最大输出功率：

107、 对于 OTL 功率放大电路，在已知电源电压和负载电阻的情况下，如何估算出电路的电源提供的功率？

答：OTL 功率放大电路的电源提供的功率：

108、 在选择功率放大电路中的晶体管时，应当特别注意的参数有哪些？

答：在选择功率放大电路中的晶体管时，应当特别注意的参数有：晶体管所能承受的最大管压降、集电极最大电流和最大功耗。

109、功率放大电路的最大不失真的输出电压是多少？

答：功率放大电路的最大不失真的输出电压幅值等于电源电压减去晶体管的饱和压降，即： $U_{om} = V_{cc} - U_{CES}$ 。

110、什么是功率放大电路的最大输出功率？

答：功率放大电路的最大输出功率是指在输入电压为正弦波时，输出基本不失真情况下，负载上可能获得的最大交流功率。即： $P_{om} = U_{ox} I_o$ 。

111、什么是功率放大电路的转换效率？

答：功率放大电路的转换效率是指最大输出功率与电源所提供的功率之比。即： $\eta = P_{om} / P_v$ 。

112、请简述分析功率放大电路的步骤。

答：由于功率放大电路的输入信号幅值较大，分析时应采用图解法。一般按以下步骤分析：求出功率放大电路负载上可能获得的交流电压的幅值  $U_{om}$ ；求出电路的最大输出功率  $P_{om}$ ；求出电源提供的直流平均功率  $P_v$ ；求出转换效率。

113、什么是功放管的一次击穿？

答：功放管的一次击穿是指，当晶体管的 CE 间电压增大到一定数值时，集电极电流骤然增大的现象。

114、什么是功放管的二次击穿？

答：功放管的二次击穿是指，当晶体管一次击穿后，若不限集电极电流，晶体管的工作点将以高速度变化，从而使电流猛增而管压降减小的现象。

15、在功率放大电路中，怎样选择晶体管？

答：选择晶体管时，应使极限参数  $U_{CEO} > 2V_{cc}$ ； $I_{CM} > V_{cc}/R_L$ ； $P_{CM} > 0.2P_{om}$ 。

116、什么时候晶体管耗散功率最大？

答：当  $U_{om} = 2V_{cc}/0.6V_{cc}$  时， $P_T = P_{TMAX}$ ，即晶体管耗散功率最大。

117、什么是零点漂移现象？

答：输入电压为零而输出电压不为零且缓慢变化的现象，称为零点漂移现象。

118、什么是温度漂移？

答：当输入电压为零，由温度变化所引起的半导体器件参数的变化而使输出电压不为零且缓慢变化的现象，称为温度漂移。它使产生零点漂移的主要原因。

119、抑制零点漂移的方法有哪些？

答：抑制零点漂移的方法有：在电路中引入直流负反馈；采用温度补偿的方法，利用热敏元件来抵消放大管的变化；采用“差动放大电路”。

120、直接耦合放大电路的特殊问题是什么？如何解决？

答：直接耦合放大电路的特殊问题是存在零点漂移现象。解决办法是采用差动放大电路。

121、差动放大电路有什么功能？

答：差动放大电路可以放大差模信号，抑制共模信号。

122、共模信号和零点漂移以及温度漂移有什么联系？

答：温度漂移是引起零点漂移的主要原因，所以一般讲的零点漂移就是指温度漂移。温度的变化对差动放大电路来说，实际上就相当于一个共模信号。

123、差动放大电路的电路结构有什么特点？

答：差动放大电路有两只三极管组成，电路中所有元器件参数都是对称的。

124、什么是差模信号？

答：差模信号是两个输入信号之差。即：

125、什么是共模信号？

答：共模信号是两个输入信号的算术平均值。即：

126、什么是差模增益？

答：差模增益指差模信号输入时，其输出信号与输入信号的比值。即：

127、什么是共模增益？

答：共模增益指共模信号输入时，其输出信号与输入信号的比值。即：

128、差动放大电路总的输出电压是什么？

答：差动放大电路总的输出电压：

129、什么是共模抑制比？

答：共模抑制比表明了差动放大电路对差模信号的放大能力和共模信号的抑制能力，记做 KCMR，其定义为：

130、差动放大电路的四种接法是什么？

答：根据输入、输出端接地情况不同，差动放大电路分为双入双出、双入单出、单入双出、单入单出四种。

131、在差动放大电路中，当输入共模信号时，对于每边晶体管而言，发射极等效电阻是多少？

答：发射极等效电阻为  $2R_e$ 。

132、在差动放大电路中，当输入差模信号时，对于每边晶体管而言，发射极等效电阻是多少？

答：发射极等效接地。

133、在双出接法的差动放大电路中，当输入差模信号时，对于每边晶体管而言，接在两个晶体管输出端间的负载等效电阻是多少？

答：负载等效电阻是  $1/2R_L$ 。

134、四种接法的差动放大电路，输入电阻会不会发生变化？

答：输入电阻不会发生变化。

135、四种接法的差动放大电路，输出电阻会不会发生变化？

答：双出接法的输出电阻是单出接法的两倍。

136、四种接法的差动放大电路，差模放大倍数会不会发生变化？

答：双出接法的差模放大倍数是单出接法的两倍。

137、常见的电流源电路有哪些？

答：常见的电流源电路有：镜像电流源电路、比例电流源电路、微电流源电路。

138、电流源电路在放大电路中有什么作用？

答：电流源电路在放大电路中的作用是：为放大管提供稳定的偏置电流；作为有源负载取代高阻值的电阻。

139、镜像电流源电路结构有什么特点？

答：镜像电流源电路由两只特性完全相同的管子构成，其中一只管子的基极和集电极连在一起接电源；同时两只管子的发射极都没有接电阻。

140、比例电流源电路结构有什么特点？

答：比例电流源电路由两只特性完全相同的管子构成，其中一只管子的基极和集电极连在一起接电源；同时两只管子的发射极都接有电阻。

141、微电流源电路结构有什么特点？

答：微电流源电路由两只特性完全相同的管子构成，其中一只管子的基极和集电极连在一起接电源；另一只管子的发射极接电阻。

142、集成运算放大器是什么器件？

答：集成运算放大器就是高放大倍数的直流放大器。

143、集成运算放大器的频率特性具有什么特点？

答：集成运算放大器的频率特性具有低通特点，上限截止频率不高，一般在 1M 以内。

144、集成运算放大器的输入电阻、输出电阻及开环电压放大倍数一般为多少？

答：集成运算放大器的输入电阻  $R_{id}$  很高，通常大于 10<sup>8</sup> 欧；输出电阻  $R_{od}$  很低，其值约为几十欧到几百欧，一般小于 200 欧；开环电压放大倍数  $A_{ud}$  很大，其值大于 10<sup>6</sup>。

145、什么是理想运放？

答：集成运放特性理想化就是理想运放，即理想运放的  $R_{id} \rightarrow \infty$ 、 $R_{od} \rightarrow 0$ 、 $A_{ud} \rightarrow \infty$  等。

146、理想运放线性应用的特点是什么？

答：理想运放线性应用时，两输入端虚短（ $u_n = u_p$ ）虚断（ $i_n = i_p = 0$ ）。

147、理想运放线性应用的条件是什么？

答：只要  $u_n = u_p$  很小，理想运放就处于线性应用状态。一般，由于理想运放  $A_{ud}$  很大，加入负反馈则必为深度负反馈，理想运放将处于线性应用状态。当然还有其他情况的线性应用状态。

148、集成运算放大器几乎可以应用于模拟电路的各个方面，试举例说明。

答：集成运算放大器可实现各种运算电路，如比例器、加法器、减法器、微分器及积分器等。

149、集成运算放大器几乎可以应用于模拟电路的各个方面，试举例说明。

答：集成运算放大器可实现各种信号处理，如滤波器等。 150、集成运算放大器几乎可以应用于模拟电路的各个方面，试举例说明。 答：集成运算放大器可实现各种交流、直流放大。

151、集成运算放大器几乎可以应用于模拟电路的各个方面，试举例说明。

答：集成运算放大器可用于产生正弦波及实现各种波形变换。

152、电路如图 1，写出  $u_o$  表达式。

答： $u_o = (1 + R_f/R_1) u_i$

153、电路如图 2，写出  $u_o$  表达式。

答： $u_o = - (R_f/R_1) u_i$

154、什么是集成运算放大器的直流平衡？

答：当集成运算放大器两输入端对地直流电阻相等时，称为集成运算放大器处于直流平衡状态。集成运算放大器在应用时，总要满足直流平衡。

155、集成运算放大器构成的电路级与级之间的联接有什么特点？

答：由于集成运算放大器的输入电阻  $R_{id}$  很高、输出电阻  $R_{od}$  很低，容易实现级与级之间的联接。

156、什么是正弦波振荡器？

答：能自动产生正弦波的电路称为正弦波振荡器。

157、本课程中正弦波振荡器主要有哪两种？

答：本课程中正弦波振荡器主要有 RC 正弦波振荡器和 LC 正弦波振荡器。

158、正弦波振荡器主要由哪些部分组成？

答：正弦波振荡器主要由处于放大状态的放大器、选频网络和反馈网络组成。

159、产生正弦波振荡的条件是什么？

答：产生正弦波振荡的条件是（1）起震时满足起震条件： $AF > 1$   $\angle \phi = 2n\pi$ （2）平衡后满足平衡条件： $AF = 1$   $\angle \phi = 2n\pi$

160、RC 正弦波振荡器的结构特点是什么？

答：RC 正弦波振荡器的选频网络和反馈网络由 RC 元件组成。

161、RC 正弦波振荡器产生的频率特点是什么？

答：RC 正弦波振荡器的振荡频率一般为  $f = 1/(2RC)$ 。RC 正弦波振荡器易于产生低频正弦波，不易于产生高频正弦波。

162、RC 正弦波振荡器放大器的特点是什么？

答：由于 RC 正弦波振荡器易于产生低频正弦波，故 RC 正弦波振荡器的放大器可用集成运算放大器和分离元件放大器组成。

163、LC 正弦波振荡器的结构特点是什么？

答：LC 正弦波振荡器的选频网络和反馈网络由 LC 元件组成。

164、LC 正弦波振荡器产生的频率特点是什么？

答：LC 正弦波振荡器的振荡频率一般为  $f_0$ 。LC 正弦波振荡器易于产生高频正弦波，不易于产生低频正弦波。

165、LC 正弦波振荡器放大器的特点是什么？

答：由于 LC 正弦波振荡器易于产生高频正弦波，故 LC 正弦波振荡器的放大器只能用分离元件放大器组成。

166、本课程中，LC 正弦波振荡器主要有哪几种？

答：本课程中 LC 正弦波振荡器主要有变压器反馈式正弦波振荡器、电感三点式正弦波振荡器及电容三点式正弦波振荡器。

167、石英晶体振荡器在正弦波振荡器中等效于什么元件？

答：当工作频率在  $f_p$  至  $f_s$  之间时，石英晶体振荡器等效于一个电感元件；当工作频率等于  $f_s$  时，石英晶体振荡器等效于一个电阻元件。

168、什么是并联型石英晶体振荡电路？

答：当工作频率在  $f_p$  至  $f_s$  之间时，石英晶体工作在并联谐振状态，等效于一个电感元件。此时它与电路中其他元件构成的正弦波振荡器(一般为 LC 正弦波振荡器)称为并联型石英晶体振荡电路。

169、什么是串联型石英晶体振荡电路？

答：当工作频率在  $f_s$  时，石英晶体工作在串联谐振状态，等效于一个电阻元件。此时它在电路中作为反馈通路元件而构成的正弦波振荡器称为串联型石英晶体振荡电路。可以是 RC 正弦波振荡器也可以是 LC 正弦波振荡器。

170、正弦波振荡器中引入的是什么反馈？

答：正弦波振荡器中引入的是正反馈。

171、什么是滤波器？

答：滤波器是一种能使有用频率信号通过，抑制无用频率成分的电路。

172、什么是无源滤波器？

答：由无源元件 R、C、L 等构成的滤波器称为无源滤波器。

173、什么是有源滤波器？

答：由无源元件 R、C 及有源器件集成运算放大器构成的滤波器称为有源滤波器。

174、什么是低通滤波器 LPF？

答：低通滤波器 LPF 是能使低频信号通过，而高频信号不能通过的电路。

175、什么是低通滤波器 LPF 的上限截止频率  $f_H$ ？

答：当低通滤波器 LPF 的放大倍数  $A_{uf}$  下降到 0.707 ( - 3dB ) 所对应的频率。

176、什么是高通滤波器 HPF？

答：高通滤波器 HPF 是能使高频信号通过，而低频信号不能通过的电路。

177、什么是高通滤波器 HPF 的下限截止频率  $f_L$ ？

答：当高通滤波器 HPF 的放大倍数  $A_{uf}$  下降到 0.707 ( - 3dB ) 所对应的频率。

178、什么是带通滤波器 BPF？

答：带通滤波器 BPF 是能使某一频段的信号通过，而该频段以外的信号不能通过的电路。

179、什么是带通滤波器 BPF 的上限截止频率  $f_H$  和下限截止频率  $f_L$ ？

答：当带通滤波器 BPF 的放大倍数  $A_{uf}$  下降到 0.707 ( - 3dB ) 所对应的频率。此时有两个，分别为上限截止频率  $f_H$  和下限截止频率  $f_L$ 。

180、什么是带阻滤波器 BEF？

答：带阻滤波器 BEF 是不能使某一频段的信号通过，而该频段以外的信号能通过的电路。

181、什么是全通滤波器 APF？

答：全通滤波器 APF 是对所有频率的信号都具有相同的  $A_{uf}$ (相移可以不同)的电路。

182、什么是滤波器的通带和阻带？

答：滤波器允许通过的频段称为通带，不允许通过的频段称为阻带。

183、什么是滤波器的特征频率  $f_0$  ？

答：滤波器的特征频率  $f_0$  是一个由电路决定的具有频率量纲的常数。

184、什么是滤波器的品质因数  $Q$  ？

答：滤波器的品质因数  $Q$  是一个描述滤波器过渡特性的常数。

185、当  $Q = 0.707$  时的滤波器有什么特点？

答：当  $Q = 0.707$  时的滤波器,其过渡特性平坦,且截止频率数值上等于特征频率。

186、什么是直流电源？

答：直流电源是将交流电变换为稳定的直流电的电路。

187、直流电源由哪些部分组成？

答：直流电源由整流、滤波和稳压三部分组成。

188、整流的作用主要是什么？

答：整流的主要作用是将交变电压变换为脉动的直流电压。

189、整流主要采用什么元件实现？

答：整流主要采用整流二极管,利用其单向导电性实现。

190、最常用的整流电路是什么？

答：最常用的整流电路是桥式整流电路。

191、滤波的作用主要是什么？

答：滤波的作用主要是去掉脉动电压中的交流成分,使之成为平滑的直流电压。

192、滤波最重要的元件是什么？

答：滤波最重要的元件是电容元件。

193、稳压的作用主要是什么？

答：稳压的作用主要是维持输出电压的稳定。

194、三端式稳压器主要有哪些优点？

答：三端式稳压器只有三个引出端子,应用时外接元件少,使用方便、性能稳定、价格低廉。

195、三端式稳压器主要有哪几种？

答：三端式稳压器主要有两种:固定输出三端稳压器和可调输出三端稳压器。

196、三端式稳压器由哪些部分组成？

答：三端式稳压器由调整管、取样电路、基准电压和比较放大器等部分组成。

197、三端式稳压器的调整管工作在什么状态？

答：三端式稳压器的调整管工作在放大状态。

198、开关稳压电源的主要特点是什么？

答：开关稳压电源的调整管工作在开关状态,即导通和截止状态。

199、开关稳压电源的主要优点是什么？

答：由于开关稳压电源的调整管工作在开关状态,故效率高,可达 80% - 90%,且具有很宽的稳压范围。

200、开关稳压电源的主要缺点是什么？

答：开关稳压电源的主要缺点是输出电压中含有较大的纹波。