

针对电子通信专业考研复试，我们精心打磨了两款极具针对性的备考资料——《16 科面试题库》与《电子通信面试百科》。

【星峰研学——16 科面试题库系列】

该系列共包含 16 个科目：数字电子技术、通信原理、模拟电子技术、电路分析(邱关源、李瀚荪)、半导体物理、大学物理、量子力学、高频电子线路数字信号处理、单片机与微机原理、信号与系统、电磁场电磁波、C 语言、数据结构、计算机网络。所有科目定期更新，购买后可享当前版本永久免费更新服务，请大家支持正版！本次版本为 2025 年 1 月 12 日第 5 次更新版。

《16 科面试题库》紧密围绕电子通信专业核心课程及相关常见科目的固定性面试问题。经过严谨的筛选、科学的分类以及深度的提炼整合，为考生搭建起一个完备且精准的知识框架。此类固定性问题在历年面试中呈现出显著的规律性与重现性，熟练掌握这些问题的解析思路与作答要点，能够助力考生在面试过程中展现出扎实的专业基础与沉稳自信的应考状态。

《16 科面试题库》有着极为广泛的适用性，是电子通信专业考研复试的“通用宝典”。无论你志在冲击顶尖名校，还是希望考入地方强校，无论院校风格如何，只要在复试环节涉及到这 16 个科目中的任何一门，这套题库均可使用，为每一位有志于攻读电子通信专业研究生的考生，提供了极具针对性和实用性的备考支持，帮助大家从容应对不同院校的复试挑战。

【星峰研学——电子通信面试百科】

《电子通信面试百科》着重整理总结开放性、综合性的面试问题。以“谈谈你对 ChatGPT 的理解”为例，其考查维度已超越单纯的知识背诵范畴，旨在全方位评估考生的综合素质、临场应变能力以及思维深度。此类问题要求考生不仅具备扎实的专业知识储备，还需拥有敏锐的洞察力、清晰的逻辑思维以及良好的语言表达能力，能够从多元角度对问题进行深入剖析，并提出独到且富有前瞻性的见解。

在电子通信专业考研面试的综合评价体系，开放性、综合性问题的回答质量往往成为决定考生能否顺利被录取的关键因素。这一环节不仅是对考生既往学习成果的直观检验，更

是对其未来在学术研究领域的发展潜力、专业实践中的创新能力以及综合素质的全面考量。

然而，在考研复试综合面试场景下，其主观性、开放性与综合性，使众多考生面临严峻挑战。面对考官提问题，考生常陷入迷茫状态，难以精准把握问题背后的核心与关键要点。即便部分考生积累了较为丰富的专业知识储备，也可能因**表达欠佳、思维深度不足，未能充分彰显严谨的思维逻辑与科学的分析能力**，导致无法有效展示自身的专业素养与综合能力，最终错失在面试中脱颖而出的宝贵契机。

鉴于此，星峰研学教研团队精心组建了一支专业过硬、经验丰富的研发团队。团队成员由**5位**深耕电子通信专业领域、在考研面试指导方面颇有建树的资深教师构成，其中**3位拥有硕士学位，2位具备博士学位**。耗时**400余天**，经过**8轮**修改优化，开展了超过**24次**深度研讨会议，会议讨论超过**24次**，累计会议时长逾**1000分钟**，深入分析超过**80所**知名院校电子通信专业历年各类面试真题以及部分行业领军企业秋招面试真题，隆重推出了第一版《电子信息面试百科全书》。

在第一版推出后，广受各位同学好评，也同时给我们提供了部分非常有参考价值的改进建议。因此，今年我们带着对考生高度负责的态度，决定对这部作品进行升级。以第一版为基础，我们再次投入大量精力。专门组织人力对书中内容进行全面审查，精心修正其中存在的细微错误，让内容更加准确无误；依据最新的考试形势与人才需求变化，审慎地删除了一些不再契合当下要求的题型；紧密追踪行业动态和学术前沿，精心筛选并增添许多贴合当下热点的新题目，最终精心打造出更加完善、更具时效性的第二版，只为给广大考生提供最优质、最实用的备考资料。

全书精心规划创作，**主题内容 284 页，超 18 万字**，内容丰富详实。鉴于每年面试问题的开放性与不确定性，难以确保本书中的题目覆盖所有考点，我们对海量面试问题进行了细致梳理与科学归纳，将其精准划分为**生活常识类、系统设计类、毕业设计类三大类别**。针对每一类问题，均提供了详尽完备、逻辑严密的回答模板。这些模板不仅结构清晰、层次分明，而且蕴含着科学的思维路径与专业的分析方法。考生若能熟练运用这些模板，结合自身知识储备进行灵活应答，有望在面试中斩获理想成绩。

本次版本为 2025 年 1 月 12 日第 2 次更新版。

本备考资料凝聚教研团队诸多心血，从真题收集到精心编纂、多次校对，得来殊为不易。为保护知识产权，上述题库 PDF 文件已严格加密，无法编辑、复制，也不会提供密码。我们诚恳希望购买题库的同学尊重知识产权，遵守市场规则。任何盗卖行为均属侵权违法，我们将依法追究，绝不姑息！

【星峰研学面试系列】全套资料							
序号	科目	PDF	配套视频	题数	适用教材	单科价格/元	全套价格/元
1	数字电子技术	√	√	151	阎石第五/六版及所有数电教材	9.9	99元，额外赠送面试礼包（简历、礼仪、自我介绍中英文模板及注意事项、常见英文面试问答模板）
2	信号与系统	√	√	178	郑君里、奥本海默、吴大正、管致中等所有信号教材	9.9	
3	通信原理	√		249	樊昌信等所有通原教材	9.9	
4	模拟电子技术	√		180	童诗白、康华光等所有模电教材	9.9	
5	电路分析——邱关源	√		122	邱关源等所有电路教材	9.9	
6	电路分析——李瀚荪	√		100	李瀚荪等所有电路教材	9.9	
7	半导体物理	√	√	181	刘恩科、朱秉升、罗晋生等所有半导体物理教材	9.9	
8	大学物理	√	√	161	舒幼生老师的《力学》 秦允豪老师的《热学》 梁灿彬老师的《电磁学》 赵凯华老师的《光学》以及上述科目所有版本教材	9.9	
9	量子力学	√	√	80	所有量子力学同类型教材	9.9	
10	高频电子线路	√		100	胡宴如等所有高频教材	9.9	
11	数字信号处理/DSP	√	√	184	程佩青、高西全等所有数字信号处理教材	9.9	
12	单片机和微机原理	√	√	140	所有同类型教材	9.9	
13	电磁场与电磁波	√	√	204	所有同类型教材	9.9	
14	C语言面试题库	√		109	常见教材综合版	19.9	
15	数据结构	√		10道常考大题+7个常考数据结构类型			
16	计算机网络	√		85			
17	操作系统	√		65			
18	电子通信综合面试题百科	√	√	针对开放性面试题，总结三大类，总计19w+字。服务万名考生，获得万条好评。刨根问底教方法，摆平面试过程中所有开放性、综合性问题		79	需单独购买，不在上述套餐内
题目总数				2306			

【购买渠道】

1) 关注公众号：星峰研学电子与通信考研，或扫描下方二维码，回复【商城】获取购买链接

2) 或通过伯索云平台【[点击蓝字，进入商场](#)】

【星峰研学公众号】



【小峰学长微信】



【关于我们】

星峰研学考研辅导班，在电子、通信、电气考研专业课辅导领域精耕细作逾六载，凭借深厚的行业积淀与丰富的教学实践，树立了卓越的辅导口碑。

本团队的创立源于中科大、厦门大学、福州大学在读研究生的教育热忱。成立伊始，凭借先进的教学理念与扎实的专业基础，在短短一年内便吸引了众多来自国内顶尖学府的优秀人才加入，其中不乏清华大学、四川大学、西安电子科技大学、贵州大学、南昌大学、华中科技大学、浙江大学、电子科技大学、西安邮电大学、重庆邮电大学等知名院校的学子。

随着辅导班的稳定发展，越来越多志同道合之士汇聚于此。目前，团队专业课服务人员已超过 60 人，成员囊括清华大学（硕士）、北京大学（硕士）、中科大（博士）、福州大学（硕博）、厦门大学（硕博）、浙大（硕博）、成电（硕博）、中南大学（硕博）、湖南大学（硕士）、西电（硕博）、华中科大（硕博）、四川大学（硕博）、哈尔滨工程大学（硕士）、哈尔滨工业大学（硕博）、东南大学（硕士）、南昌大学（硕士）、西安邮电大学（硕士）、重庆邮电大学（硕士）等高校的在读硕博研究生。

团队的辅导科目全面覆盖电子、通信、电气考研的核心课程，包括《信号与系统》、《数字电路》、《模拟电路》、《数字信号处理》、《通信原理》、《电路分析》、《自控原理》等，能够精准对接所有“985”“211”院校相关专业的考研需求，为考生提供全方位、专业化的辅导。

在教学过程中，授课的老师始终恪守“高标准、高要求、高水平”的教学原则，以严谨的治学态度和高度责任感投入工作。区别于市面上的传统培训机构，团队成员作为在读硕博研究生，能够凭借自身的学习经历，更能设身处地从学生视角出发，迅速且妥善地解决学生在学习与生活中遭遇的难题。

我们的核心授课教师均为星峰研学的全职教员，毕业于中国科学技术大学、哈尔滨工业大学、厦门大学、福州大学等知名高校，且都拥有多年的教学实践经验，教学成果斐然。

同时，我们组建了一支专属的答疑团队，每位负责教学答疑的学长学姐都具备丰富的一线教学经验，能够精准定位学生复习过程中的薄弱环节，并提供针对性的讲解与全方位的课后一对一答疑服务，确保辅导覆盖电子、通信、电气考研的所有常见科目。此外，鉴于团队成员及部分学员在境外深造、考公考编方面的成功经验，我们可为有需求的同学提供相关领域的一对一专业答疑与指导服务。

新的一年，星峰研学考研辅导班将不忘初心，砥砺前行，持续以高品质的教学与高效率的服务，为每一位学子的考研之路保驾护航。

在此,我们诚邀各大院校电子、通信专业有志于投身考研教育事业的同学加入我们团队,共同为热爱的教育事业拼搏奋进!若您有意向,请通过微信:18620724423(小峰学长)与我们取得联系,或扫描下方二维码,开启您在研究生阶段实现自我价值与经济独立的崭新征程!



【小峰学长微信】

【团队招聘】

助教老师	院校招生人员
<p>【工资组成】</p> <p>1. 基本底薪 双非: 120/h起 211: 150/h起 985: 180/h起 C9: 210/h起 TOP2: 是个谜 (请与小峰学长个人联系)</p> <p>2. 成绩奖励 根据当年班级考试成绩和学生上岸情况而定</p> <p>3. 年终奖励 根据全年表现、月度学生评价而定 全年综合工资8000~20000元</p> <p>【要求】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、有强烈的责任心 2、专业课或总分排名前五 3、愿意学习新知 4、积极备课, 主动答疑 5、需15-20分钟的知识点讲解试课 	<p>【工资组成】</p> <p>1.基本底薪 固定底薪300~1000元/月</p> <p>2. 招生提成 高额提成, 根据实际成交价格阶梯型提成比例</p> <p>3.年终奖励 根据全年表现、本院校任务完成情况辛苦程度而定。 正常情况全年综合收入15000~30000</p> <p>【要求】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、有强烈责任心, 有耐心 2、熟悉本院校考试情况 3、水群小能手或社交达人

有意向的同学,添加微信:18620724423(小峰学长)时,请按“院校+专业代码+科目+排名”格式发送验证信息,如“福州大学 866 信号与系统排名第1”,期待您的加入~

模电经典面试题 180 问

1. 本题库以童诗白、康华光教材为参考；其余版本教材只是章节顺序不同，内容完全重合。可适用于所有版本模电教材。
2. 本题库精选模电面试常问 180 题，有效字数约为 31374 字，部分题目由于涉及到的面较宽，所以会有部分内容上的补充。考生拿到本题库时，先通读一遍，对于答案内容较多的题目，勾画出重点部分，对题目的答案有个印象。然后在第二遍的时候开始背诵。背诵的时候，无需完整一字不漏的背下，只需要把基本意思背下即可，然后用自己的话语描述即可。
3. 本资料仅限购买星峰研学相应服务学员享有，严禁复制、转卖、和他人共享



目录

第一章.....	1
1. (绪论 P4) 在电子系统中常用的模拟电路及其功能如下:	1
2. 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? 1	
3. 为什么杂质半导体显电中性?	1
4. 什么是本征激发?	1
5. 为什么半导体器件易受温度影响?	1
6. 什么是施主原子和受主原子?	1
7. 什么是 PN 结的单向导电性?	1
8. (第一章 P13) 什么是 PN 结?	2
9. 什么是对称 PN 结? 什么是不对称 PN 结?	2
10. PN 结的电容效应包括哪两种?	2
11. (第一章 P11) 什么是 N 型半导体? (第一章 P12) 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?.....	2
12. (第一章 P14) PN 结最主要的物理特性是什么?PN 结还有那些名 称?.....	2
13. 什么是半导体二极管?	2
14. 晶体管工作在放大状态的外部条件?	2
15. 为什么说晶体管是电流控制元件?	2
16. 稳压二极管怎么工作的?	2
17. (第一章 P28) 什么是晶体管、(第一章 P39) 场效应管	3
18. (第一章 P9) 什么是本征半导体和 (第一章 P11) 杂质半导体? 3	
19. 本征半导体是否能直接作为器件使用, 为什么?	3
20. 二极管有几种折线化的伏安特性?	3
21. 能否将 1.5V 的电池直接以正向接法接到二极管两端? 为什么? ..	3
22. 为什么晶体管有工作频率的限制?.....	4
23. PN 结最主要的物理特性是什么? PN 结还有那些名称?	4
24. 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?4	
25. (第一章 P15) 在 PN 结加反向电压时果真没有电流吗?	4
26. (第一章 P16) 齐纳击穿和雪崩击穿	4
27. (第一章 P16) 平衡少子与非平衡少子	4
28. (第一章 P23) 稳压二极管怎么工作的?.....	4
29. 能否用两只二极管相互反接来组成三极管?为什么?.....	5
30. (第一章 P19) 二极管和 PN 结伏安特性的区别	5
31. 什么是 NMOS、PMOS、? 什么是增强型、耗尽型?	5
32. (第一章 P26) NPN 型晶体管工作在放大状态时内部载流子如何运 动?	5
33. (第一章 P28) 对于晶体管输出特性曲线工作在截止区、饱和区的 条件?	6
34. (第一章 P31) 什么是三极管的穿透电流?它对放大器有什么影响?	6
35. (第一章 P33) 三极管输入输出特性曲线一般分为几个什么区域?6	



36. (第一章 P28) 三极管的结构、类型及特点	6
37. (第一章 P44) 场效应管与晶体管的区别	6
38. (第一章 P36) 场效应管工作的三个区域	7
第二章	7
39. (第二章 P58) 什么是放大?	7
40. (第二章 P58) 放大的对象是什么? 放大电路放大的本质是什么? 电子电路放大的基本特征是什么?	7
41. (第二章 P59) 放大电路常以什么作为测试信号?	7
42. (第二章 P65) 组成放大电路需遵循的原则?	7
43. (第二章 P68) 直流通路和交流通路	7
44. (第二章 P76) 如何评价放大电路的性能? 有哪些主要指标?	7
45. (第二章 P77) 放大器的输入输出电阻对放大器有什么影响?	7
46. (第二章 P84) 引起静态工作点不稳定的因素中谁影响最大? 如何消除?	8
47. (第二章 P88) 对于共射放大电路旁路电容有无对放大电路的影响?	8
48. (第二章 P115) 共射, 共集, 共基的接法、特点	8
49. (第二章 P90-92) 非线性失真定义, 产生原因, 影响, 解决方法	9
50. (第二章 P75) 静态工作点的确定对放大器有什么意义?	9
51. 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?	9
52. 微变等效电路分析法有什么局限性?	9
53. 放大电路的基本组态有几种? 它们分别是什么?	9
54. 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?	9
55. (第二章 P86) 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?	10
56. (第二章 P92) 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?	10
57. (第二章 P78) 放大器的通频带是否越宽越好? 为什么?	10
58. (第二章 P90-92) 放大器的失真一般分为几类?	10
59. 基本放大电路有几种? 各有什么特点?	10
60. 单管放大电路为什么不能满足需求?	11
61. 什么是戴维南等效定理? (常用来分析复杂共射放大电路静态工作点)	11
62. 什么是诺顿定理?	11
63. 电流源电路在放大电路中的作用	11
第三章	11
64. (第三章 P157) 什么叫差模信号? 什么叫共模信号?	11
65. 差分放大电路如何抑制共模信号, 放大差模信号?	12
66. (第三章 P136) 长尾式差分放大电路如何抑制共模信号?	12
67. (第三章 P139) 差分放大电路的四种接法	12
68. (第三章 P142) 为什么采用恒流源型差分放大电路?	12
69. (第三章 P146) 耦合电路的基本目的是什么? 多级放大电路的级间耦合一般有几种方式?	12



70. (第三章 P146) 多级放大电路的级间耦合一般有几方式?.....	12
71. 直接耦合放大电路只能放大直流信号, 阻容耦合和变压器耦合放大电路只能放大交流信号这种说法对吗?	12
72. (第三章 P151) 对于电压放大电路的输出级的要求.....	13
73. (第三章 P151) 什么是交越失真? 如何消除交越失真?.....	13
74. 集成运放在使用中什么情况下容易损坏?	13
75. (第三章 P152-153) 多级放大电路的总电压增益等于什么? 多级放大电路输入输出电阻等于什么?	13
76. 为什么放大电路以三级为最常见?.....	13
77. (第三章 P155) 直接耦合放大电路的特殊问题是什么? 如何解决?	13
78. (第三章 P155) 什么是零点漂移? 引起它的主要原因有那些因素?	13
79. (第三章 P155) 抑制零点漂移的方法有哪些?	14
80. 怎样理解阻抗匹配?	14
81. 级间耦合方式.....	14
82. (第三章 P161) 什么是差模增益? 什么是共模增益? 什么是共模抑制比?	14
83. 单管放大电路为什么不能满足多方面性能的要求?.....	14
第四章.....	15
84. (第四章 P186) 为什么要研究放大电路的频率响应?	15
85. 什么是放大电路的通频带?	15
86. 哪些因素影响通频带.....	15
87. 什么是半功率点?	15
88. (第四章 P187) 集成运放电路的组成:	15
89. 集成运放频率补偿:	16
90. (第四章 P185) 运算放大电路	16
91. (第四章 P186) 集成运放的特点	16
92. (第四章 P188-190) 常见的电流源电路有哪些?	16
93. (第四章 P188 中间) 电流源电路在放大电路中有什么作用? ...	16
94. (第四章 P188) 镜像电流源电路结构有什么特点?	16
95. (第四章 P189) 比例电流源电路结构有什么特点?	16
96. (第四章 P190) 微电流源电路结构有什么特点?	17
97. (第四章 P195) 简要叙述单管共射放大电路的频率响应.....	17
第五章.....	17
98. 什么是幅频特性? 什么是相频特性?	17
99. 为什么集成运放的通频带很窄?	17
100. (第五章 P220) 放大电路的频率补偿的目的是什么, 有哪些方法?	17
101. (第五章 P231) 单管放大电路各频段放大倍数的分析原则	17
102. (第五章 P223) 什么是波特图? 为什么用波特图表示频率特性?	18
103. (第五章 P222-223) 什么是放大电路的上限截止频率、下限截止频率、半功率点、通频带?	18
104. (第五章 P221-223) 低通、高通电路频率特性有什么特点? ...	18



105. 低频放大电路的频率特性主要受哪些因素的影响?.....	18
106. 放大电路频率特性不好会产生什么危害?.....	18
107. 滤波器的特性指标有哪些.....	18
第六章.....	19
108. 直接耦合放大电路只能引入直流反馈, 阻容耦合放大电路只能引入交流反馈这句话对吗?	19
109. 当负载电阻发生变化时, 电压负反馈放大电路和电流负反馈放大电路的输出电压分别如何变化?	19
110. (第六章 P221)反馈放大电路的组成.....	20
111. (第六章 P221)如何判断电路中有无反馈?	20
112. (第六章 P222)如何判断引入的反馈是正反馈还是负反馈? ..	20
113. (第六章 P227)怎么区分不同类型的负反馈放大电路?	20
114. (第六章 P230)什么是负反馈放大电路的基本放大电路?	20
115. (第六章 P233)深度负反馈的实质是什么?	20
116. (第六章 P238)理想运放工作在线性区的特点?	20
117. (第六章 P260)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?.....	20
118. (第六章 P266)交流负反馈有哪四种组态?.....	21
119. (第六章 P284-289)为什么要引入负反馈?.....	21
120. (第六章 P266)负反馈种类	21
121. 负反馈的优点.....	21
122. 放大电路引入负反馈的一般原则.....	21
123. 负反馈放大电路稳定性判断(满足自激振荡相位条件的频率时 f_0 , 满足幅值条件的频率为 f_c)	21
124. (第六章 P294-295)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?.....	21
1、幅度平衡条件 $ AF =1$	21
125. 什么是幅值裕度? 什么是稳定裕度? (满足自激振荡相位条件的频率时 f_0 , 满足幅值条件的频率为 f_c)	22
126. (第六章 P306)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?.....	22
127. 什么是负载?什么是带负载能力?.....	22
128. 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? 主要用途在哪里? 它的输入输出特性如何?	22
129. (第六章 P280)理想运放的性能指标	22
130. (第六章 P291)引入反馈的一般原则	23
131. (第六章 P284-288)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?电流并联负反馈?	23
第七章.....	23
132. 运算放大电路一定要引入反馈吗, 运算电路中集成运放必须工作在线性区吗?	23
133. 由集成运放组成的有源滤波电路一定要引入负反馈吗? 能否引入正反馈?	24
134. 如何识别电路是否为运算电路.....	24



135. 反相比例运算放大电路的特点? 同相比例运算放大电路的特点?	24
136. 电压跟随器的主要用途.....	24
137. 电压跟随器是一种什么组态的放大器? 它可对输入信号放大吗?	24
138. 利用积分运算电路可以实现什么功能?	24
139. 简述全通滤波器.....	24
140. (第七章 P324) 运算电路一定引入负反馈吗?	25
141. 什么是滤波器的品质因数 Q ?.....	25
142. (第七章 P357) 有源滤波电路, 滤波电路的种类	25
143. (第七章 P359) 有源滤波器和无源滤波器的区别	25
144. 简述巴特沃斯逼近、切比雪夫逼近、贝塞尔逼近的特点.....	25
145. 压控电压源型滤波电路与无限增益反馈型滤波电路优缺点.....	26
146. (第七章 P324-325、P389 小结) 求解运算电路输出电压与输入电 压运算关系的基本方法.....	26
1. 节点电流法.....	26
2. 叠加原理.....	26
第八章.....	27
147. 模拟电子电路中需要哪些波形的信号作为测试信号和控制信号?	27
148. 什么是正弦波振荡电路, 产生正弦波振荡电路的条件.....	27
149. (第八章 P406-408) RC 振荡器的构成和工作原理.....	27
150. 组成正弦波振荡电路的要求.....	27
151. 为什么要将输入信号进行转换?.....	28
152. (第八章 P409-417) LC 正弦波振荡器有哪几种三点式振荡电路?	28
153. (第八章 P404) 正弦波振荡电路的组成	28
154. (第八章 P404) 判断电路是否可能产生正弦波振荡的方法和步骤	28
155. 负反馈放大电路产生自激振荡与正弦波振荡电路产生自激振荡有 什么异同.....	29
156. (第八章 P423) 电压比较器的电压传输特性	29
157. 电压比较器的种类.....	30
158. 矩形波发生电路组成.....	30
第九章.....	30
159. 为什么共射放大电路不宜作为功率放大电路?	30
160. 什么是功率放大电路?	30
161. 一般说来功率放大器分为几类?	30
162. (第九章 P484) 什么是三极管的甲类工作状态?乙类工作状态?甲 乙类工作状态?.....	30
163. 甲、乙类功率放大器各有什么特点?	31
164. 为什么乙类放大器会有交越失真? 如何克服?	31
165. (第九章 P487) 为什么乙类功率放大器会产生交越失真? 如何克 服?	31
166. 什么是功率放大电路? 功率放大电路的主要技术性能有哪些要 求?	31
167. (第九章 P486) 什么是 OCL 电路? OCL 电路有什么优缺点?	31
168. (第九章 P485) 什么是 OTL 电路? OTL 电路有什么优缺点?	31

169. (第九章 P486) 什么是 BTL 电路? BTL 电路有什么优缺点?	32
170. 请简述分析功率放大电路的步骤。.....	32
171. (第九章 P482) 变压器耦合功率放大电路有什么优缺点?.....	32
172. (第九章 P489-490 后面例题) 功率放大电路的最大不失真的输出电压是多少? 最大输出功率? 转换效率?	32
第十章.....	32
173. (第十章 P513-514) 什么是直流电源?直流电源由哪些部分组成?整流器的作用, 桥式整流器的工作原理?	32
174. (第十章 P514-520) 全波整流和半波整流的输出电压各为多少	33
175. (第十章 P522) 滤波的作用主要是什么?.....	33
176. (第十章 P529) 稳压的作用主要是什么?.....	33
177. (第十章 P547) 三端式稳压器主要有哪几种?三端式稳压器主要有哪些优点?.....	33
178. (第十章 P557) 开关稳压电源的主要特点是什么?开关稳压电源的主要优缺点是什么?	33
179. 如何将 50HZ、220V 的交流电变为 6V 的直流电压?	33
180. 模拟电子技术基础这本书主要讲了什么简述.....	34



星峰研学
XING FENG YANXUE

第一章

1. （绪论 P4）在电子系统中常用的模拟电路及其功能如下：

- (1) 放大电路：用于信号的电压、电流或功率大。
- (2) 滤波电路：用于信号的提取、变换或抗干扰。
- (3) 运算电路：完成信号的比例、加、减、乘、除、积分、微分、对数、指数运算。
- (4) 信号转换电路：用于将电流信号转换成电压信号或将电压信号转换成电流信号，将直流信号转换为交流信号或将交流信号转换为直流信号、将直流电压转换成与之成正比的频率。
- (5) 信号发生电路：用于产生正弦波、矩形波、三角波、锯齿波。
- (6) 直流电源：将 220V，50Hz 交流电转换成不同输出电压和电流的直流电，作为各种电子电路的供电电源。

2. 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？

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。

3. 为什么杂质半导体显电中性？

掺杂并未引入电荷，而只是造成半导体内部电荷的转移。

4. 什么是本征激发？

半导体在热激发下产生自由电子和空穴对的现象为本征激发。

5. 为什么半导体器件易受温度影响？

多子浓度约等于掺杂杂质原子的浓度，因而它易受温度的影响很小，而少子是本征激发形成的，浓度低，但是却对温度非常敏感。

6. 什么是施主原子和受主原子？

杂质原子可以提供电子的称为施主原子，如 N 形半导体。杂质原子中的空位吸收电子故称之为受主原子。

7. 什么是 PN 结的单向导电性？

1. PN 结外加正向电压处于导通状态
2. PN 结外加反向电压处于截至状态。



8. （第一章 P13）什么是 PN 结？

用不同的掺杂工艺，通过扩散作用，将 P 型半导体与 N 型半导体制作在同一块半导体基片上，在它们的交界面就形成空间电荷区称 PN 结，有单向导电作用。

9. 什么是对称 PN 结？什么是不对称 PN 结？

当 P 区杂质浓度和 N 区杂质浓度相等时，负离子区与正离子区的宽度也相等，称为对称结。当两边杂质浓度不等时，浓度高一侧的离子区宽度低于浓度低的一侧，称为不对称 PN 结。

10. PN 结的电容效应包括哪两种？

势垒电容和扩散电容。

11. （第一章 P11）什么是 N 型半导体？（第一章 P12）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？

多数载子为自由电子的半导体叫 N 型半导体。反之，多数载流子为空穴的半导体叫 P 型半导体。P 型半导体与 N 型半导体结合后便会形成 P-N 结。

12. （第一章 P14）PN 结最主要的物理特性是什么？PN 结还有哪些名称？

单向导电能力和较为敏感的温度特性。空间电荷区、阻挡层、耗尽层等。

13. 什么是半导体二极管？

将 PN 结用外壳封装起来，并加上电极引线就构成了二极管。

14. 晶体管工作在放大状态的外部条件？

发射结正向偏置且集电结反向偏置（无论是共射、共集、共基都满足）。

15. 为什么说晶体管是电流控制元件？

晶体管的放大作用表现在小的基极电流可以控制大的集电极电流。

16. 稳压二极管怎么工作的？

稳压二极管的工作原理主要基于其 PN 结的反向击穿特性。在正常工作状态下，当加在稳压二极管两端的反向电压不超过其稳定电压时，它呈现高阻状态，几乎没有电流流过。然而，一旦反向电压达到或超过其稳定电压值，稳压二极管会立即击穿，进入低阻状态，此时电流可以在相当大的范围内变化，而两端的电压则保持基本不变。

17. (第一章 P28) 什么是晶体管、(第一章 P39) 场效应管

晶体三极管中有两种带有不同极性电荷的载流子参与导电,故称之为双极性晶体管,又称半导体三极管,简称晶体管。半导体三极管,是内部含有两个 PN 结,外部通常为三个引出电极的半导体器件,有检波、整流、放大、开关、稳压、信号调制等多种功能。使晶体管工作在放大状态的外部条件是发射结正向偏置,集电结反向偏置,晶体管的放大作用表现为小的基极电流可以控制大的集电极电流。

场效应管是利用输入回路的电场效应来控制输出回路电流的一种半导体器件,并以此命名。由于它仅靠半导体中的多数载流子导电,又称单极型晶体管。场效应管不但具备双极型晶体管体积小、重量轻、寿命长等优点,而且输入回路的内阻高达 $10^7 \sim 10^{12} \Omega$,噪声低、热稳定性好、抗辐射能力强,且比后者耗电省,这些优点使之从 20 世纪 60 年代诞生起就广泛地应用于各种电子电路之中。场效应管分为结型和绝缘栅型两种不同的结构。

18. (第一章 P9) 什么是本征半导体和(第一章 P11) 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。

19. 本征半导体是否能直接作为器件使用,为什么?

本征半导体是完全纯净的、结构完整的半导体材料。在本征半导体中加入微量杂质,根据掺入杂质性质不同,可分为 N 型半导体和 P 型半导体。在同一块本征半导体的左右两个区域分别制作 N 型和 P 型半导体,经过载流子的扩散,在它们的交界面处就会形成耗尽层,即 PN 结,这样才可以作为器件使用。因此,本征半导体不能直接作为器件使用。

20. 二极管有几种折线化的伏安特性?

1.理想二极管模型:

特点:正向导通时电阻无限大,反向截止时电流为零。其折线化伏安特性为一条水平直线,在正向电压下电流急剧增加,反向电压下电流为零。

2.实际二极管模型:

特点:正向电压下电流呈指数增加,反向电压下电流很小但不为零。其折线化伏安特性呈现为非常陡峭的曲线,

3.交流小信号模型:

特点:当电路中除有直流电源外,还有交流小信号时,二极管可等效为交流电阻 $r_d = 26\text{mV}/I_{DQ}$ (I_{DQ} 为静态电流)。

21. 能否将 1.5V 的电池直接以正向接法接到二极管两端?为什么?

不能直接加 1.5V 电池,应该在二极管两端加限流电阻,防止二极管损坏。



22. 为什么晶体管有工作频率的限制?

晶体管的工作频率受到限制的主要原因是由于晶体管内部的电容效应。在晶体管中,特别是PN结处,存在结电容和扩散电容。当晶体管进行开关动作时,这些电容会参与充放电过程。随着频率的增加,电容对电流和电压变化的影响变得更加显著,可能导致晶体管无法正常工作。

23. PN结最主要的物理特性是什么?PN结还有那些名称?

单向导电能力和较为敏感的温度特性。空间电荷区、阻挡层、耗尽层等。

24. 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。

25. (第一章 P15) 在PN结加反向电压时果真没有电流吗?

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。

26. (第一章 P16) 齐纳击穿和雪崩击穿

当反向电压超过一定数值后,反向电流急剧增加,称之为反向击穿。击穿按机理分为齐纳击穿和雪崩击穿。

齐纳击穿:在高掺杂浓度的情况下,因耗尽层宽度很窄,不大的反向电压就可在耗尽层形成很强的电场,可直接破坏共价键,使价电子脱离共价键束缚,产生电子-空穴对,致使电流急剧增大,这种击穿称为齐纳击穿。可见齐纳击穿电压较低,如果掺杂浓度较低,耗尽层宽度较宽,那么低反向电压下不会产生齐纳击穿。

雪崩击穿:当反向电压增加到较大数值时,耗尽层的电场使少数载流子漂移速度加快,从而与共价键中的价电子相碰撞,把价电子撞出共价键,产生新的电子-空穴对。新产生的电子-空穴对被电场加速后又撞出其它价电子,载流子雪崩式地增加,致使电流急剧增加,这种击穿称为雪崩击穿。

无论哪种击穿,若对其电流不加限制,都可能造成PN结永久性损坏。

27. (第一章 P16) 平衡少数载流子与非平衡少数载流子

PN结处于平衡状态时的少数载流子称为平衡少数载流子。PN结处于正向偏置时,从P区扩散到N区的空穴和从N区扩散到P区的自由电子均称为非平衡少数载流子。

28. (第一章 P23) 稳压二极管怎么工作的?

稳压二极管工作原理:通常,二极管都是正向导通,反向截止,单向导通性;不过,加在二极管上的反向电压如果超过二极管的承受能力,二极管就要击穿损



毁。但是有一种二极管，它的正向特性与普通二极管相同，而反向特性却比较特殊；当反向电压加到一定程度时，虽然管子呈现击穿状态，通过较大电流，却不损毁，并且这种现象的重复性很好；只要管子处在击穿状态，尽管流过管子的电压变化很大，而管子两端的电压却变化极小起到稳压作用。这种特殊的二极管叫稳压二极管。

29. 能否用两只二极管相互反接来组成三极管?为什么?

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。

30. (第一章 P19) 二极管和 PN 结伏安特性的区别

与 PN 结一样，二极管具有单向导电性。但是，由于二极管存在半导体体电阻和引线电阻，所以当外加正向电压时，在电流相同的情况下，二极管的端电压大于 PN 结上的压降；或者说，在外加正向电压相同的情况下，正向电流要小于 PN 结的电流；在大电流情况下，这种影响更为明显。另外由于二极管表面漏电流的存在，使外加反向电压时的反向电流增大。

实测二极管的伏安特性时发现，只有在正向电压足够大时，正向电流才从零随端电压按指数规律增大。使二极管开始导通的临界电压称为开启电压 U_{on} ，如图所示。当二极管所加反向电压的数值足够大时，反向电流为 I_s 。反向电压太大将使二极管击穿，不同型号二极管的击穿电压差别很大，从几十伏到几千伏。

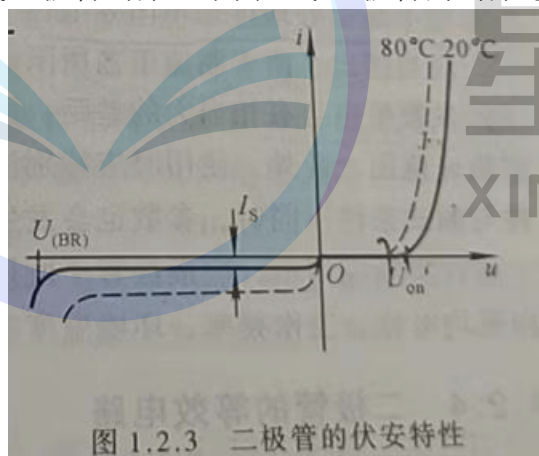


图 1.2.3 二极管的伏安特性

31. 什么是 NMOS、PMOS、？什么是增强型、耗尽型？

答：NMOS 是指沟道在栅电压控制下 p 型衬底反型变成 n 沟道，靠电子的流动导电；

PMOS 是指 n 型 p 沟道，靠空穴的流动导电。

增强型是指不加栅源电压时，FET 内部不存在导电沟道，这时即使漏源间加上电源电压也没有漏极电流产生。耗尽型是指当栅源电压为 0 时，FET 内部已经有沟道存在，这时若在漏源间加上适当的电源电压，就有漏极电流产生。

32. (第一章 P26) NPN 型晶体管工作在放大状态时内部载流子如何运动？

发射结加正向电压，扩散运动形成发射极电流



扩散到基区的自由电子与空穴复合运动形成基极电流
集电结加反向电压，漂移运动形成集电极电流

33. (第一章 P28) 对于晶体管输出特性曲线工作在截止区、饱和区的条件?

工作在截止区时发射结反偏，集电结反偏
工作在饱和区时发射结正偏，集电结正偏

34. (第一章 P31) 什么是三极管的穿透电流?它对放大器有什么影响?

当基极开路时，集电极和发射极之间的电流就是穿透电流：其中集电极-基极反向漏电流，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。

35. (第一章 P33) 三极管输入输出特性曲线一般分为几个什么区域?

一般分为放大区、饱和区和截止区。

36. (第一章 P28) 三极管的结构、类型及特点

类型：分为 NPN 和 PNP 两种。

特点：基区很薄，且掺杂浓度最低；发射区掺杂浓度很高，与基区接触面积较小；集电区掺杂浓度较高，与基区接触面积较大。

37. (第一章 P44) 场效应管与晶体管的区别

1. 控制方式：

场效应管 (FET) 是电压控制元件，它通过栅源电压 (V_{gs}) 来控制漏极电流 (I_d)。简言之，场效应管是通过电压来控制电流的。

晶体管则是电流控制元件，其工作原理是通过基极电流来控制集电极电流。

2. 载流子类型：

场效应管是利用多数载流子导电，因此被称为单极型器件。

晶体管则既利用多数载流子也利用少数载流子导电，因此被称为双极型器件。

3. 输入电阻和电流：

场效应管的控制输入端电流极小，因此具有非常高的输入电阻，通常在 10^7 - $10^{15}\Omega$ 范围内。

相比之下，晶体管的输入电阻较低，且基极需要一定的控制电流。

4. 工作温度和稳定性：

由于场效应管主要利用多数载流子导电，其温度稳定性相对较好。

晶体管由于涉及到少数载流子，其温度特性可能较为复杂，受温度影响较大。



38. (第一章 P36)场效应管工作的三个区域

可变电阻区、恒流区、夹断区。

第二章

39. (第二章 P58)什么是放大?

"放大"是指通过某种电子装置(如放大器)将输入信号的某些特性(如电压、电流或功率)进行增强或放大的过程。这种放大过程能够使得相对较弱的输入信号变得更强,以便于后续电路或系统更好地处理和利用。

40. (第二章 P58)放大的对象是什么? 放大电路放大的本质是什么? 电子电路放大的基本特征是什么?

1.变化量 2.能量的控制与转换 3.电子电路放大的基本特征是功率放大。

41. (第二章 P59)放大电路常以什么作为测试信号?

任何信号都可以看成是若干频率正弦信号的叠加,所以常用正弦信号作为测试信号。

42. (第二章 P65)组成放大电路需遵循的原则?

- 1.提供直流电源以便设置合适的静态工作点,并作为输出的能源。
- 2.电路中电阻取值得当,使放大电路有合适的静态工作电流。
- 3.输入信号必须能够作用于放大管的输入回路。
- 4.当负载接入时,必须保证输出回路的动态电流能够作用于负载,从而使负载能够获得比输入信号大得多的信号电流于信号电压。

43. (第二章 P68)直流通路和交流通路

直流通路是在直流电源作用下直流电流流经的通路,分析时电容视为断路,电感线圈视为短路,信号源视为短路,但应保留其内阻。

交流通路是输入信号作用下交流信号流经的通路,电容视为短路,直流电源视为短路。

44. (第二章 P76)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。

45. (第二章 P77)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。

46. (第二章 P84) 引起静态工作点不稳定的因素中谁影响最大?

如何消除?

温度对晶体管参数是最为主要的, 通过引入直流负反馈或温度补偿来消除温度对晶体管参数的影响。

47. (第二章 P88) 对于共射放大电路旁路电容有无对放大电路的影响?

当无旁路电容, 电路的电压放大能力很差, 因此常常将发射极电阻分为两部分, 只将其一部分接旁路电容。

48. (第二章 P115) 共射, 共集, 共基的接法、特点

接法:

基极和发射极构成输入回路, 集电极和发射极构成输出回路, 为共射; 发射极和基极构成输入回路, 集电极和基极构成输出回路, 为共基; 基极和集电极构成输入回路, 发射极和集电极构成输出回路, 为共集。

特点:

共射电路既能放大电流又能放大电压, 输入输出电阻居三种电路之中, 输出电阻较大, 频带较窄。常用作为低频电压放大电路的单元电路。

共集电路只能放大电流不能放大电压, 是三种接法中输入电阻最大、输出电阻最小的电路, 具有电压跟随的特点, 常用于电压放大电路的输入和输出级。

共基电路只能放大电压不能放大电流, 输出电阻小, 电压放大倍数、输出电阻与共射电路相当, 是三种接法中高频特性最好的电路。常作为宽频带放大电路。

补充:

单管放大电路的基本接法及性能比较:

接法	共射	共集	共基	共源	共漏	共栅
输入	b	b	e	g	g	s
输出	c	e	c	d	s	d
基本接法	共射电路		共集电路		共基电路	
$ A_u $	大		小于 1		大	
A_i	β		$1 + \beta$		$\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta} \approx 1$	
R_i	中		大		小	
R_o	大		小		大	
频带	窄		中		宽	
用途	一般放大		输入级、输出级		宽频带放大器	

场效应管放大电路较晶体管放大电路抗辐射能力强、噪声小, 且输入电阻可达 $10^9 \Omega$ 以上, 而通常晶体管的放大能力比场效应管强。

49. （第二章 P90-92）非线性失真定义，产生原因，影响，解决方法

非线性失真定义：非线性失真亦称波形失真、非线性畸变，表现为系统输出信号与输入信号不成线性关系。

产生原因：由电子器特性：曲线的非线性所引起，使输出信号中产生新的谐波成分，改变了原信号频谱，包括谐波失真、瞬态互调失真、互调失真等。

影响：非线性失真不仅会破坏音质，还有可能由于过量的高频谐波和直流分量烧毁音箱高音扬声器和低音扬声器。

解决方法：引入负反馈，形成补偿，减少非线性失真。

（1）截止失真

产生原因---Q 点设置过低

失真现象---NPN 管削顶，PNP 管削底。

消除方法---减小 R_b ，提高 Q。

（2）饱和失真

产生原因---Q 点设置过高

失真现象---NPN 管削底，PNP 管削顶。

消除方法---增大 R_b 、减小 R_c 、增大 V_{CC} 。

50. （第二章 P75）静态工作点的确定对放大器有什么意义？

答：对于放大电路的最基本的要求，一是不失真，二是能够放大。如果输出波形严重失真，所谓“放大”毫无意义。因此，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。

51. 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。

52. 微变等效电路分析法有什么局限性？

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。

53. 放大电路的基本组态有几种？它们分别是什么？

三种，分别是共发射极、共基极和共集电极。

54. 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？

通常应该处于三极管输入输出特性曲线的放大区中央。



55. (第二章 P86) 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?

电容器应该视为开路, 电源视为理想电源。

56. (第二章 P92) 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?

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。

57. (第二章 P78) 放大器的通频带是否越宽越好?为什么?

一方面, 较宽的通频带可以使放大电路对不同频率的信号具有几乎相同的电压放大倍数, 从而减轻或避免频率失真。这对于需要处理多种频率信号的电路来说是有益的, 例如音频放大器或宽带通信系统等。

然而, 另一方面, 通频带越宽也可能带来一些不利因素。首先, 较宽的通频带可能导致电路对噪声和干扰的敏感性增加, 从而降低信号质量。其次, 较宽的通频带可能要求电路具有更高的复杂性和成本, 因为需要使用更高性能的元件和更复杂的电路设计。

58. (第二章 P90-92) 放大器的失真一般分为几类?

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(第九章)。

59. 基本放大电路有几种? 各有什么特点?

按放大信号分类, 电压放大, 电流放大, 功率放大。按工作状态类型分类, A,B,C,D 或甲乙丙丁类放大器。按 BJT 或 FET 的连接方式, 有共基、共射、共集, 放大电路。

共发射极特点:

1. 放大电路的核心元件晶体管工作在放大状态, 即要求其发射结正偏、集电结反偏。
2. 输入回路的设置应当使输入信号耦合到晶体管的输入电极, 并形成变化的基极电流 I_b , 进而产生晶体管的电流控制关系, 变成集电极电流 I_c 的变化。
3. 输出回路的设置应当保证晶体管放大后的电流信号能够转换成负载需要的电压形式。
4. 信号通过放大电路时不允许出现失真。

共集电极特点:

电压增益(放大倍数)共集电极放大电路小于 1 但近似等于 1, 输出电压与输入电压同相位, 输入电阻高、输出电阻低。虽然共集电极放大电路的电压增益小于 1, 但是它的输入电阻高, 当信号源(或前级)提供给放大电路同样大小的信号电压时, 由于具有较高的输入电阻, 使所需提供的电流减小, 从而减轻了信号源的负载。

共基极特点:

共基极放大电路的输入电阻很低,一般只有几欧到几十欧,但其输出电阻却很高。另外,共基放大电路允许的工作频率较高,高频特性比较好,所以它多用于高频和宽频带电路或恒流源电路中。

60. 单管放大电路为什么不能满足需求?

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。

61. 什么是戴维南等效定理?(常用来分析复杂共射放大电路静态工作点)

一个含有独立电压源、独立电流源及电阻的线性网络的两端,就其外部型态而言,在电性上可以用一个独立电压源 V 和一个松弛二端网络的串联电阻组合来等效。这个电压源的电压,就是此单口网络(二端网络)的开路电压,这个串联电阻就是从此单口网络(二端网络)两端看进去,当网络内部所有独立源均置零以后的等效电阻。

62. 什么是诺顿定理?

诺顿定理,也被称为诺顿等效电路定理或诺顿转换,是电路理论中的一个重要定理。这个定理指出,任何具有电压源和电阻的线性有源二端网络,总可以用一个等效电流源和电阻的并联组合来替代。这个等效电流源的电流等于有源二端网络的开路电压除以电阻,而电阻则是有源二端网络内所有独立源为零时的等效电阻。

63. 电流源电路在放大电路中的作用

1.提供偏置电流:为了确保放大电路工作点的稳定性和线性度,需要对输入信号进行适当的偏置。

2.增加输出驱动能力:电流源在放大电路中还能增加输出驱动能力,确保输出信号能够有效地驱动负载。

3.抑制电流漂移和噪声:电流源具有抑制放大电路中的电流漂移和噪声的能力。

第三章

64. (第三章 P157) 什么叫差模信号? 什么叫共模信号?

两个大小相等、极性相反的一对信号称为差模信号。差动放大电路输入差模信号($u_{i1} = -u_{i2}$)时,称为差模输入。两个大小相等、极性相同的一对信号称为共模信号。差动放大电路输入共模信号($u_{i1} = u_{i2}$)时,称为共模输入。在差动放大器中,有用信号以差模形式输入,干扰信号用共模形式输入,那么干扰信号将被抑制的很小。

65. 差分放大电路如何抑制共模信号，放大差模信号？

当输入信号作用于差分放大电路时，差分放大电路通过在输出端提取放大差模信号，而减小抑制共模信号来工作。

66. （第三章 P136）长尾式差分放大电路如何抑制共模信号？

1. 电路参数的对称性起到了相互补偿的作用，抑制了共模信号
2. 发射极电阻 R_e 对共模信号的负反馈作用

67. （第三章 P139）差分放大电路的四种接法

双端输入双端输出型、双端输入单端输出型、单端输入双端输出型、单端输入单端输出型

68. （第三章 P142）为什么采用恒流源型差分放大电路？

在长尾式差分放大电路中提高发射极电阻能够有效抑制温漂，提高共模抑制比，但是当发射极电阻为无穷大时，所需要的直流电源也为无穷大，这一点不现实，所以采用恒流源差分放大电路，可以等效发射极电阻为无穷大。

69. （第三章 P146）耦合电路的基本目的是什么？多级放大电路的级间耦合一般有几种方式？

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。

一般有阻容耦合、变压器耦合、直接耦合几种方式

70. （第三章 P146）多级放大电路的级间耦合一般有几种方式？

一般有阻容耦合、变压器耦合、直接耦合几种方式

71. 直接耦合放大电路只能放大直流信号，阻容耦合和变压器耦合放大电路只能放大交流信号这种说法对吗？

这个说法不完全正确。

1. 对于直接耦合放大电路，它确实可以放大直流信号，因为直接耦合意味着前一级的输出直接连接到后一级的输入，没有隔离或转换元件。这种连接方式使得直流和交流信号都可以无阻碍地传输。因此，直接耦合放大电路既能放大直流信号，也能放大交流信号。

2. 对于阻容耦合放大电路，由于电容具有“隔直”作用，即它阻止直流信号通过而允许交流信号通过，所以阻容耦合放大电路主要放大交流信号。然而，这并不意味着阻容耦合放大电路不能放大直流信号。实际上，如果设计一个特殊的阻容耦合电路，例如使用大容量的耦合电容或特殊的电路配置，还是有可能在一定程度上放大直流信号的。但是，由于阻容耦合电路的主要设计目标是放大交流信号，所以其对于直流信号的放大效果通常不如直接耦合电路。

3. 对于变压器耦合放大电路，由于变压器自身的特性，即只能传递变化的信



号（也就是交流信号），所以变压器耦合放大电路主要用于放大交流信号，如音频信号、射频信号等。然而，这并不意味着变压器耦合放大电路完全不能放大直流信号。实际上，如果在变压器的直流通路上串联一个电容来隔离直流，那么变压器耦合放大电路也可以在一定程度上放大直流信号。

72. （第三章 P151）对于电压放大电路的输出级的要求

1.输出电阻低 2.最大不失真输出电压尽可能大。

73. （第三章 P151）什么是交越失真？如何消除交越失真？

当输入电压为正弦波时，在 u_i 过 0 附近输出电压将产生失真，这种失真称为交越失真，消除交越失真的方法是设置合适的静态工作点，使两个管子处于微导通状态。

74. 集成运放在使用中什么情况下容易损坏？

输入信号过大， p_n 结击穿
电源电压极性接反或过高
输出端直接接地或电源，运放因输出级功耗过大而损坏。

75. （第三章 P152-153）多级放大电路的总电压增益等于什么？多级放大电路输入输出电阻等于什么？

总电压增益等于各级增益之乘积。

输入输出电阻分别等于第一级的输入电阻和末级的输出电阻。应当注意，当共集放大电路作为输入级（即第一级）时，它的输入电阻与其负载，即与第二级的输入电阻有关；而当共集放大电路作为输出级（即最后一级）时，它的输出电阻与其信号源内阻，即与倒数第二级的输出电阻有关。

76. 为什么放大电路以三级为最常见？

级数太少放大能力不足，太多又难以解决零点漂移等问题。

77. （第三章 P155）直接耦合放大电路的特殊问题是什么？如何解决？

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。

78. （第三章 P155）什么是零点漂移？引起它的主要原因有那些因素？

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。

79. (第三章 P155) 抑制零点漂移的方法有哪些？

抑制零点漂移的方法有：

- (1) 在电路中引入直流负反馈；
- (2) 采用温度补偿的方法，利用热敏元件来抵消放大管的变化；
- (3) 采用“差动放大电路”。

80. 怎样理解阻抗匹配？

阻抗匹配是指信号源或者传输线跟负载之间的一种合适的搭配方式。阻抗匹配分为低频和高频两种情况讨论。

低频：当负载电阻跟信号源内阻相等时，负载可获得最大输出功率，这就是我们常说的阻抗匹配之一。对于纯电阻电路，此结论同样适用于低频电路及高频电路。当交流电路中含有容性或感性阻抗时，结论有所改变，就是需要信号源与负载阻抗的实部相等，虚部互为相反数，这叫做共扼匹配。

在高频电路中：如果传输线的特征阻抗跟负载阻抗不相等（即不匹配）时，在负载端就会产生反射。为了不产生反射，负载阻抗跟传输线的特征阻抗应该相等，这就是传输线的阻抗匹配。

81. 级间耦合方式

阻容耦合---各级静态工作点彼此独立；能有效地传输交流信号；体积小，成本低。但不便于集成，低频特性差。

变压器耦合 ---各级静态工作点彼此独立，可以实现阻抗变换。体积大，成本高，无法采用集成工艺；不利于传输低频和高频信号。

直接耦合---低频特性好，便于集成。各级静态工作点不独立，互相有影响。存在“零点漂移”现象。

82. (第三章 P161) 什么是差模增益？什么是共模增益？什么是共模抑制比？

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。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。

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 K_{CMR} 。

83. 单管放大电路为什么不能满足多方面性能的要求？

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。

第四章

84. （第四章 P186）为什么要研究放大电路的频率响应？

1.信号保真度：在实际应用中，电子电路处理的信号，如语音信号、电视信号等，都是具有一定频谱的复杂信号。这些信号由多个不同频率的分量组成。如果放大电路对不同频率的信号分量放大倍数不同，或者对不同频率信号产生的相移不同，就会导致信号的幅度失真和相位失真，统称为频率失真或线性失真。研究放大电路的频率响应有助于避免这种失真，确保信号的准确放大。

2.电路性能评估：放大电路的频率响应是衡量其性能的重要指标之一。通过研究频率响应，可以了解电路对不同频率信号的放大效果，从而评估电路的性能是否满足特定应用的需求。

3.优化电路设计：通过研究放大电路的频率响应，设计师可以针对性地优化电路设计，以改善电路对不同频率信号的放大效果。这有助于提升电路的整体性能，满足更广泛的应用需求。

85. 什么是放大电路的通频带？

放大电路的通频带是指能让被放大的信号通过而不损失太多信号质量的频率范围。换句话说，它衡量了放大电路对不同频率信号的放大能力。

86. 哪些因素影响通频带

放大电路中的电抗元件：放大电路中电容、电感及半导体器件结电容等电抗元件的存在，在输入信号频率较低或较高时，放大倍数的数值会下降并产生相移。这使得放大电路通常只适用于放大某一个特定频率范围内的信号。

传输介质：不同的传输介质对信号的传输有不同的限制，因此通频带也会有所不同。例如，同样是数字信号，通过同轴电缆传输的通频带范围要比通过双绞线传输的通频带范围更宽。

传输距离：信号在传输过程中会受到衰减和失真等影响，因此传输距离越远，通频带范围就越窄。

87. 什么是半功率点？

在输入信号幅值保持不变的条件下，当信号的频率或电路的输入功率变化时，输出信号的功率下降到其最大值的一半时对应的点被称为半功率点。也就是说，半功率点是输出功率约等于中频区输出功率一半的点，也被称为 3dB 点。

88. （第四章 P187）集成运放电路的组成：

输入级：双端输入的差分放大电路，输入电阻高，差模放大倍数大，抑制共模能力强，静态电流小。

中间级：采用共射（共源）放大电路，为提高放大倍数采用复合管放大电路，以恒流源做集电极负载。

输出级：输出电压线性范围宽、输出电阻小（带负载能力强）非线性失真小。多互补对称输出电路。



偏置电路:用于设置集成运放各级放大电路的静态工作点。与分立元件不同,集成运放采用电流源电路为各级提供合适的集电极(或发射极、漏极)静态工作电流,从而确定了合适的静态工作点。

89. 集成运放频率补偿:

- 一、滞后补偿 1.简单电容补偿 2.密勒效应补偿
- 二、超前补偿

90. (第四章 P185) 运算放大电路

集成电路是一种将“管”和“路”紧密结合的器件,它以半导体单晶硅为芯片,采用专门的制造工艺,把晶体管、场效应管、二极管、电阻和电容等元件及它们之间的连线所组成的完整电路制作在一起,使之具有特定的功能。集成放大电路最初多用于各种模拟信号的运算(如比例、求和、求差、积分、微分……)上,故被称为运算放大电路,简称集成运放。

91. (第四章 P186) 集成运放的特点

- (1) 因为硅片上不能制作大电容,所以集成运放均采用直接耦合方式。
- (2) 因为相邻元件具有良好的对称性,而且受环境温度和干扰等影响后的变化也相同,所以集成运放中大量采用各种差分放大电路(作输入级)和恒流源电路(作偏置电路或有源负载)。
- (3) 因为制作不同形式的集成电路,只是所用掩膜不同,增加元器件并不增加制造工序,所以集成运放允许采用复杂的电路形式,以达到提高各方面性能的目的。
- (4) 因为硅片上不宜制作高阻值电阻,所以在集成运放中常用有源元件(晶体管或场效应管)取代电阻。
- (5) 集成晶体管和场效应管因制作工艺不同,性能上有较大差异,所以在集成运放中常采用复合形式,以得到各方面性能俱佳的效果。

92. (第四章 P188-190) 常见的电流源电路有哪些?

镜像电流源电路、比例电流源电路、微电流源电路。

93. (第四章 P188 中间) 电流源电路在放大电路中有什么作用?

- (1)为放大管提供稳定的偏置电流;
- (2)作为有源负载取代高阻值的电阻。

94. (第四章 P188) 镜像电流源电路结构有什么特点?

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。

95. (第四章 P189) 比例电流源电路结构有什么特点?

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。

96. (第四章 P190) 微电流源电路结构有什么特点?

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。

97. (第四章 P195) 简要叙述单管共射放大电路的频率响应

一般将输入信号的频率范围分为低频、中频和高频三个频段。

在中频段,极间电容因容抗很大而视为开路,耦合电容(或旁路电容)因容抗很大而视为短路,故不考虑它们的影响。

在低频段,应当考虑耦合电容或旁路电容的影响,此时极间电容仍视为开路。

有高频段,应当考虑极间电容的影响、此时耦合电容(或旁路电容)仍视为短路。

第五章

98. 什么是幅频特性? 什么是相频特性?

幅频特性,也被称为幅度频率特性,指的是一个系统或电路在不同频率下输入和输出信号之间的幅度比值关系。

相频特性则描述了输入信号与输出信号之间的相角差随频率变化的特性。

99. 为什么集成运放的通频带很窄?

集成运放的通频带很窄,主要是因为集成运放是由多级直接耦合放大集成,其开环放大倍数(增益)很大。而放大电路增益带宽积为常数,所以集成运放的通频带(带宽)相对较窄。

100. (第五章 P220) 放大电路的频率补偿的目的是什么,有哪些方法?

在放大电路中,由于电抗元件(电容、电感线圈)及晶体管极间电容的存在,当输入信号频率过高或过低时,不但放大倍数数值会变小,而且产生超前或滞后的相移。频率补偿主要目的防止自激振荡,使电路稳定。也称相位补偿或相位校正法。具体方法:一、滞后补偿 1.简单电容补偿 2.密勒效应补偿 二、超前补偿。

101. (第五章 P231) 单管放大电路各频段放大倍数的分析原则

在分析放大电路的频率响应时,为了方便起见,一般将输入信号的频率范围分为中频、低频和高频三个频段。在中频段,极间电容因容抗很大而视为开路,耦合电容(或旁路电容)因容抗很小而视为短路,故不考虑它们的影响;在低频段,主要考虑耦合电容(或旁路电容)的影响,此时极间电容仍视为开路;在高频段,主要考虑极间电容的影响,此时耦合电容(或旁路电容)仍视为短路;根据上述原则,便可得到放大电路在各频段的等效电路,从而得到各频段的放大倍数。



102. （第五章 P223）什么是波特图？为什么用波特图表示频率特性？

频率特性曲线采用对数坐标时，称为波特图。

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。

103. （第五章 P222-223）什么是放大电路的上限截止频率、下限截止频率、半功率点、通频带？

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 。

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 。

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。

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

104. （第五章 P221-223）低通、高通电路频率特性有什么特点？

低通电路在高频段放大倍数数值下降，且产生滞后相移。高通电路在低频段放大倍数数值下降，且产生超前相移。

105. 低频放大电路的频率特性主要受哪些因素的影响？

(1)放大电路的级数越多，其通频带越窄，频率特性越差。

(2)在电路中引入负反馈，可以展宽通频带，提高频率特性。

(3)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。

106. 放大电路频率特性不好会产生什么危害？

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。

107. 滤波器的特性指标有哪些

1.特征频率：

通带截频 f_p ：指通带与过渡带边界点的频率，在该点信号增益下降到人为规定的下限。

阻带截频 f_r ：为阻带与过渡带边界点的频率，在该点信号衰耗（增益的倒数）



下降到人为规定的下限。

转折频率 f_c : 信号功率衰减到 $1/2$ (约 3dB) 时的频率, 在很多情况下, 常以 f_c 作为通带或阻带截频。

固有频率 f_0 : 电路没有损耗时, 滤波器的谐振频率, 复杂电路往往有多个固有频率。

2. 增益与衰耗: 滤波器在通带内的增益并非常数, 对于带阻滤波器, 应给出阻带衰耗, 衰耗定义为增益的倒数。

3. 阻尼系数与品质因数: 阻尼系数是表征滤波器对频率为 ω_0 信号的阻尼作用, 是滤波器中表示能量衰耗的一项指标。

4. 灵敏度: 滤波电路由许多元件构成, 每个元件参数值的变化都会影响滤波器的性能。

第六章

108. 直接耦合放大电路只能引入直流反馈, 阻容耦合放大电路只能引入交流反馈这句话对吗?

这句话是不完全正确的。

对于直接耦合放大电路, 由于各级之间是直接相连的, 所以它可以同时传递直流信号和交流信号。因此, 直接耦合放大电路既可以引入直流反馈, 也可以引入交流反馈。直流反馈主要用于稳定电路的静态工作点, 而交流反馈则用于改善电路的动态性能, 如提高增益的稳定性、减小失真等。

对于阻容耦合放大电路, 由于各级之间是通过电容和电阻进行耦合的, 而电容对直流信号是开路的, 对交流信号则是短路的 (或近似短路的), 因此它主要传递交流信号。但是, 这并不意味着阻容耦合放大电路只能引入交流反馈。在某些情况下, 为了稳定电路或改善性能, 阻容耦合放大电路也可以引入直流反馈。

109. 当负载电阻发生变化时, 电压负反馈放大电路和电流负反馈放大电路的输出电压分别如何变化?

电压负反馈放大电路: 在电压负反馈放大电路中, 负反馈的作用是为了稳定输出电压。因此, 当负载电阻发生变化时, 尽管它会对输出电流产生一定的影响, 但输出电压会努力保持恒定。具体来说, 如果负载电阻减小, 输出电流会增大, 但由于电压负反馈的作用, 输出电压会减小, 以维持反馈电压与输入电压之间的差值不变, 从而保持输出电压的稳定。反之, 如果负载电阻增大, 输出电流会减小, 但输出电压会增大, 以保持输出电压的稳定。因此, 在电压负反馈放大电路中, 负载电阻的变化对输出电压的影响被有效地抑制了。

电流负反馈放大电路: 与电压负反馈放大电路不同, 电流负反馈放大电路主要关注的是输出电流的稳定。当负载电阻发生变化时, 输出电流会发生变化, 但由于电流负反馈的作用, 输出电压会跟随输出电流的变化而变化, 以保持输出电流的稳定。具体来说, 如果负载电阻减小, 输出电流会增大, 为了维持输出电流的稳定, 输出电压也会相应增大。反之, 如果负载电阻增大, 输出电流会减小, 输出电压也会相应减小。因此, 在电流负反馈放大电路中, 负载电阻的变化会导



致输出电压与输出电流同时发生变化。

110. (第六章 P221)反馈放大电路的组成

将反馈放大电路网络化后,按其功能可将其分为基本放大电路和反馈网络两部分,前者主要功能是放大信号,后者主要功能是传输反馈信号。

111. (第六章 P221)如何判断电路中有无反馈?

若放大电路中存在将输出回路与输入回路相连接的通路,并由此影响放大电路的净输入,则表明电路引入了反馈,否则电路中没有反馈。

112. (第六章 P222)如何判断引入的反馈是正反馈还是负反馈?

通过瞬时极性法判断,规定电路输入信号在某一时刻对地的极性,并以此为依据,逐级判断,最后得到输出信号的极性,根据输出信号的极性判断反馈信号的极性,若反馈信号使基本放大电路的净输入信号增大,则说明引入了正反馈,否则则为引入了负反馈。

113. (第六章 P227)怎么区分不同类型的负反馈放大电路?

从输出端看,反馈量若取自于输出电压,则称为电压反馈;若取自于输出电流,则为电流反馈。反馈量于输入量若以电压方式相叠加,则称为串联反馈;若以电流方式相加则称之为并联反馈。

114. (第六章 P230)什么是负反馈放大电路的基本放大电路?

负反馈放大电路的基本放大电路是在断开反馈且考虑了反馈网络的负载效应的情况下构成的放大电路,反馈网络是指与反馈系数 F 有关的所有元器件构成的网络。

115. (第六章 P233)深度负反馈的实质是什么?

深度负反馈的实质是在近似分析中忽略净输入量,当电路引入深度串联负反馈时,净输入电压可忽略不计。当引入深度并联负反馈时,净输入电流可忽略不计。

116. (第六章 P238)理想运放工作在线性区的特点?

当集成运放工作在线性区时,理想运放的两个输入端电位无限接近,但又不是真正短路的特点,称为虚短路。理想运放两个输入端的电流趋于零,但又不是真正断路的特点,称为虚断路。

117. (第六章 P260)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?

在电子电路中,将输出量(输出电压或输出电流)的一部分或全部通过一定的电路形式作用到输入回路,用来影响其输入量(放大电路的输入电压或输入电流)的措施称为反馈。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。

118. （第六章 P266）交流负反馈有哪四种组态？

分别是电流串联、电流并联、电压串联、电压并联四种组态。

119. （第六章 P284-289）为什么要引入负反馈？

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。

120. （第六章 P266）负反馈种类

电压并联负反馈，电流串联负反馈，电压串联负反馈和电流并联负反馈

121. 负反馈的优点

降低放大器的增益灵敏度，改变输入电阻和输出电阻，改善放大器的线性和非线性失真，有效地扩展放大器的通频带，自动调节作用。

122. 放大电路引入负反馈的一般原则

为了稳定静态工作点，应引入直流负反馈；为了改善系统动态性能，应引入交流负反馈。

当信号源为恒压源或内阻较小的电压源时，为增大放大电路的输入电阻，以减小信号源的输出电流和内阻上的压降，应引入串联负反馈。当信号源为恒流源或内阻很大的电压源时，为减小放大电路的输入电阻，使电路获得更大的输入电流，应引入并联负反馈。当负载需要稳定的电压信号驱动时，应引入电压负反馈；当负载需要稳定的电流信号驱动时，应引入电流负反馈。

123. 负反馈放大电路稳定性判断(满足自激振荡相位条件的频率时

f_0 ，满足幅值条件的频率为 f_c)

若不存在 f_0 ，则电路稳定

若存在 f_0 ，且 $f_0 < f_c$ ，则电路不稳定，必然产生自激振荡；若存在 f_0 ，但 $f_0 > f_c$ ，则电路稳定，不会产生自激振荡。

124. （第六章 P294-295）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？

负反馈不是越深越好，会容易产生自激振荡。

自激振荡是指不外加激励信号而自行产生的恒稳和持续的振荡。如果在放大器的输入端不加输入信号，输出端仍有一定的幅值和频率的输出信号，这种现象就是自激振荡

产生自激振荡必须同时满足两个条件：

1、幅度平衡条件 $|AF|=1$



2、相位平衡条件 $\phi_A + \phi_F = 2n\pi$ ($n=0,1,2,3 \dots$)

其中, A 指基本放大电路的增益(开环增益), F 指反馈网络的反馈系数
同时起振必须满足 $|AF| > 1$ 的起振条件。

基本放大电路必须由多级放大电路构成, 以实现很高的开环放大倍数, 然而在多级放大电路的级间加负反馈, 信号的相位移可能使负反馈放大电路工作不稳定, 产生自激振荡。负反馈放大电路产生自激振荡的根本原因是 AF (环路放大倍数) 附加相移。

单级和两级放大电路是稳定的, 而三级或三级以上的负反馈放大电路, 只要有一定的反馈深度, 就可能产生自激振荡, 因为在低频段和高频段可以分别找出一个满足相移为 180° 的频率(满足相位条件), 此时如果满足幅值条件 $|AF|=1$, 则将产生自激振荡。因此对三级及三级以上的负反馈放大电路, 必须采用校正措施来破坏自激振荡, 达到电路稳定工作目的。

可以采用简单滞后补偿、密勒补偿、RC 滞后补偿的方法, 消除自激振荡。

125. 什么是幅值裕度? 什么是稳定裕度? (满足自激振荡相位条件的频率时 f_0 , 满足幅值条件的频率为 f_c)

定义 $f=f_0$ 时所对应的 $20\lg|AF|$ 的值为幅值裕度, 稳定的负反馈放大电路的幅值裕度小于零, 而且幅值裕度越小, 电路越稳定。

定义 $f=f_c$ 时所对应的 $20\lg|AF|$ 的值为稳定裕度, 稳定的负反馈放大电路的稳定裕度大于零, 而且稳定裕度越大, 电路越稳定。

126. (第六章 P306) 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?

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。

127. 什么是负载? 什么是带负载能力?

把电能转换成其他形式的能的装置叫做负载。对于不同的负载, 电路输出特性(输出电压, 输出电流)几乎不受影响, 不会因为负载的剧烈变化而变, 这就是所谓的带载能力

128. 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? 主要用途在哪里? 它的输入输出特性如何?

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。

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。

电压跟随器的输入输出特性: 输入电阻高, 输出电阻低。

129. (第六章 P280) 理想运放的性能指标

(1) 开环差模增益(放大倍数) $A_{od} = \infty$

- (2) 差模输入电阻 $r_{id} = \infty$
- (3) 输出电阻 $r_o = 0$
- (4) 共模抑制比 $K_{CMR} = \infty$
- (5) 上限截止频率 $f_H = \infty$

130. （第六章 P291）引入反馈的一般原则

(1)为了稳定静态工作点，应引入直流负反馈;为了改善电路的动态性能，应引入交流负反馈。

(2)根据信号源的性质决定引入串联负反馈或并联负反馈。当信号源为恒压源或内阻较小的电压源时，为增大放大电路的输入电阻，以减小信号源的输出电流和内阻上的压降，应引入串联负反馈。当信号源为恒流源或内阻很大的电压源时，为减小放大电路的输入电阻，使电路获得更大的输入电流，应引入并联负反馈。

(3)根据负载对放大电路输出量的要求，即负载对其信号源的要求，决定引入电压负反馈或电流负反馈。当负载需要稳定的电压信号时，应引入电压负反馈;当负载需要稳定的电流信号时，应引入电流负反馈。

131. （第六章 P284-288）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?电流并联负反馈?

引入电流串联负反馈后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。

引入电流并联负反馈后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。

第七章

132. 运算放大电路一定要引入反馈吗，运算电路中集成运放必须工作在线性区吗?

运算放大电路不一定要引入反馈，但引入反馈可以调整电路的性能。在放大电路中，如果所定义的输出 U_o/I_o 经过某个回路回到放大之前，那么就存在反馈。反馈的类型（如电压反馈或电流反馈、并联反馈或串联反馈、正反馈或负反馈）会影响电路的性能。

对于运算电路中的集成运放，它确实需要工作在线性区。当集成运放工作在线性区时，它处于深度负反馈状态，存在虚短和虚断的现象，运放的输出电压与输入信号电压之间存在某种特定的线性（函数）关系。如果运放处于开环或正反馈状态，它将工作在非线性区，输出电压会接近工作电源的正电压或负电压，与输入信号电压没有线性关系。



133. 由集成运放组成的有源滤波电路一定要引入负反馈吗？能否引入正反馈？

由集成运放组成的有源滤波电路确实需要引入负反馈。在有源滤波器中，集成运放工作在线性区，负反馈的引入是这种电路的一个关键特征。负反馈网络不仅影响着电路的中心频率、品质因数 Q 和通带放大倍数等关键指标，还确保了电路的稳定性和线性度。

然而，有源滤波电路并不常见地引入正反馈。正反馈通常用于产生自激振荡，这在某些特定类型的电路中（如振荡器）是必要的，但在滤波电路中并不常见。因为正反馈可能会破坏滤波器的稳定性和性能，导致滤波器无法正常工作。

134. 如何识别电路是否为运算电路

看该电路是否引入负反馈，运算电路通常包含反馈网络，用于调整电路的性能。负反馈是运算电路中常见的反馈类型，它可以稳定电路，减少失真，并控制放大倍数等

135. 反相比例运算放大电路的特点？同相比例运算放大电路的特点？

反相比例运算放大电路：输入电阻小共模误差小

同相比例运算放大电路：高输入电阻，低输出电阻，但是集成运放有共模输入，存在共模误差

136. 电压跟随器的主要用途

缓冲：电压跟随器能够减小线路分布电阻对电路的影响，从而起到缓冲的作用。

隔离：电压跟随器可以隔离前后级电路，防止前级电路对后级电路产生影响。

提高带负载能力：由于电压跟随器的输出阻抗很低，因此它可以提高输出电路的带负载能力。

137. 电压跟随器是一种什么组态的放大器？它可对输入信号放大吗？

电压跟随器是电压串联型放大器，其放大倍数为 1，不能对输入信号进行放大。

138. 利用积分运算电路可以实现什么功能？

利用积分运算放大电路可以实现方波—三角波的波形变换和正弦-余弦的移相功能。

139. 简述全通滤波器

通滤波器是一种特殊类型的滤波器，其特点在于系统频率响应的幅度在所有频率上都为常数（通常为 1），即信号在全频带范围内的幅值增益恒等于 1。这



意味着全通滤波器不会引入频率选择性衰减，因此它的频率响应是平坦的。

全通滤波器的特性表征主要包括幅度、相位和延迟。尽管它对信号的幅度没有影响，但全通滤波器在信号处理中起着重要作用，主要用于改变信号的相位特性。例如，在音频信号处理中，全通滤波器可以用于声音改善、音频合成和音频特效处理，如增强人声的清晰度和亮度。在通信系统中，全通滤波器常用于解决相位失真和群延迟的问题，提高通信系统的性能。

140. （第七章 P324）运算电路一定引入负反馈吗？

为了实现输出电压与输入电压的某种运算关系，运算电路中的集成运放应当工作在线性区，因而电路中必须引入负反馈，且为了稳定输出电压，均引入电压负反馈。由此可见，运算电路的特征是从集成运放的输出端到你反相输出端存在反馈通路。

141. 什么是滤波器的品质因数 Q？

滤波器的品质因数 Q 是一个无量纲单位，用于衡量滤波器或元件的性能。对于带通滤波器，品质因数 Q 通常定义为中心频率 f_0 与两个截止频率 f_1 和 f_2 之间的比值，或者更常见地，用滤波器的中心频率 F （单位 Hz）与 -3dB 带宽 B （单位 Hz）的比值来表达，即 $Q=F/B$ 。这个参数描述了滤波器分离信号中相邻频率成分的能力，以及滤波器在中心频率附近的增益特性和带宽。

在滤波器设计中， Q 值越大，表明滤波器的频率分辨率越高，对特定频率的选择性也越好。因此，品质因数 Q 是衡量滤波器性能的一个重要指标。

142. （第七章 P357）有源滤波电路，滤波电路的种类

对于信号的频率具有选择性的电路称为滤波电路，它的功能是使特定频率范围内的信号通过，而阻止其它频率信号通过。有源滤波电路是应用广泛的信号处理电路。

按照滤波电路的工作频带分为：低通滤波器（LPF）、高通滤波器（HPF）、带通滤波器（BPF）、带阻滤波器（BEF）和全通滤波器（APF）。

143. （第七章 P359）有源滤波器和无源滤波器的区别

答：无源滤波器：这种电路主要有无源元件 R 、 L 和 C 组成

有源滤波器：集成运放和 R 、 C 组成。具有不用电感、体积小、重量轻等优点。

集成运放的开环电压增益和输入阻抗均很高，输出电阻小，构成有源滤波电路后还具有一定的电压放大和缓冲作用。但集成运放带宽有限，所以目前的有源滤波电路的工作频率难以做得很高。

144. 简述巴特沃斯逼近、切比雪夫逼近、贝塞尔逼近的特点

1.巴特沃斯逼近：

巴特沃斯滤波器的幅频特性在通带内最为平坦，且单调变化。

在阻带的衰减较为缓慢，因此其选择性相对较差。

相频特性是非线性的。

当滤波器阶数增加时,过渡带变得更为陡峭,但阻带内的衰减速度仍然较慢。

2.切比雪夫逼近:

切比雪夫滤波器在电路阶数一定的情况下,其幅频特性更接近理想的矩形。

在通带内有一定的波动量,这种波动被称为通带纹波。通带纹波是恒定的,因此切比雪夫滤波器也被称为等纹波型滤波器。

在阻带内具有较陡的衰减特性,选择性好。

切比雪夫滤波器分为 I 型和 II 型。I 型滤波器的阻带内特性曲线平坦,而通带内有纹波;II 型则相反,通带内平坦,阻带内有纹波。

3.贝塞尔逼近:

贝塞尔滤波器的特点是能够无失真地保留原始信号,这主要得益于其在通带内具有固定不变的群延时。

贝塞尔滤波器具有最平坦的幅度和相位响应,带通(通常为用户关注区域)的相位响应近乎呈线性。

然而,在过渡带的衰减最慢,因此其频率选通性能可能不如其他类型的滤波器。

145. 压控电压源型滤波电路与无限增益反馈型滤波电路优缺点

压控电压源型滤波电路:结构简单、噪声水平低、输出可调节,压控电压源型滤波电路也存在一些缺点,例如对电路元件的精度要求较高,否则可能影响滤波效果。

无限增益反馈型滤波电路:失真较小、元件灵敏度要求较低,无限增益反馈型滤波电路也存在一些缺点,例如设计复杂度相对较高,需要更精细的调试和校准才能达到理想的滤波效果。

146. (第七章 P324-325、P389 小结)求解运算电路输出电压与输入电压运算关系的基本方法

集成运放引入电压负反馈后,可以实现模拟信号的比例、加减、乘除、积分、微分、对数和指数等各种基本运算。通常,求解运算电路输出电压与输入电压运算关系时认为集成运放为理想运放,基本方法有两种:

1.节点电流法

列出集成运放同相输入端和反相输入端及其它关键节点的电流方程,利用虚短和虚断的概念,求出运算关系。

2.叠加原理

对于多信号输入的电路,可以首先分别求出每个输入电压单独作用时的输出电压,然后将它们相加,就是所有信号同时输入时的输出电压,也就得到输出电压与输入电压的运算关系。

第八章

147. 模拟电子电路中需要哪些波形的信号作为测试信号和控制信号?

1.正弦波: 正弦波是一种常见的模拟电路信号, 它是指信号的幅值随时间按照正弦规律变化的波形。正弦波在电子工程中有着广泛的应用, 例如音频信号、交流电源和振动信号等。由于其稳定性和周期性, 正弦波在模拟电子电路测试中经常被用作测试信号。

2.方波: 方波是一种特殊的模拟电路信号, 它的波形是一个矩形的周期信号。方波通常被用于数字电路中的时钟信号和其他同步信号。在模拟电子电路中, 方波也可以作为测试信号, 特别是在需要检测电路对快速变化的信号的响应时。

3.直流信号: 直流信号是模拟电路中最简单的一种, 其电压或电流始终保持不变。直流信号常用来表示电源的稳定输出或提供常量输入。在模拟电路中, 直流信号可用于提供基准电平或参考电压, 以确保其他信号能够正常工作。

4.脉冲信号: 脉冲信号是一种短暂的波形, 通常由一个或多个方波脉冲组成。脉冲信号在模拟电子电路中常被用作控制信号, 用于触发或控制某些电路功能的执行。

5.阶跃信号: 阶跃信号是一种突变的信号, 通常由一个方波脉冲的上升沿或下降沿形成。阶跃信号也可以作为测试信号, 用于检测电路对突然变化的输入信号的响应。

148. 什么是正弦波振荡电路, 产生正弦波振荡电路的条件

正弦波振荡电路是在没有外加输入信号的情况下, 依靠电路自激震荡而产生正弦波输出电压的电路。

正弦波震荡电路的平衡条件是 $|AF|=1$ 且 $\varphi^A + \varphi^F = 2n\pi$ 。

149. (第八章 P406-408) RC 振荡器的构成和工作原理

由放大器和正反馈网络两部分构成。反馈电路由三节 RC 移相网络构成, 每节移相不超过 90° , 对某一频率共可移相 180° , 再加上单管放大电路的反相作用即可构成正反馈, 产生振荡。移相振荡器电路简单, 适于轻便型测试设备和遥控设备使用, 但输出波形差, 频率难于调整, 幅度也不稳定。

150. 组成正弦波震荡电路的要求

从理论上讲, 任何满足放大倍数要求的放大电路与 RC 串并联选频网络都可以组成正弦波振荡电路, 实际上放大电路应选用尽可能大的输入电阻和尽可能小的输出电阻, 以减小放大电路对选频特性的影响, 使振荡频率几乎仅仅决定于选频网络。

151. 为什么要将输入信号进行转换?

1.匹配系统要求:

不同的系统或设备可能要求不同类型的输入信号。例如,一个数字系统可能需要数字信号输入,而一个模拟系统可能需要模拟信号输入。

信号的电压、电流、频率或波形可能不符合目标系统的要求,因此需要进行转换。

2.提高信号质量:

转换可以消除或减小信号中的噪声、失真或干扰,从而提高信号的信噪比(SNR)和整体质量。

通过滤波、放大、衰减等转换技术,可以改善信号的动态范围、带宽或其他关键参数。

3.适应传输介质:

不同的传输介质(如电缆、光纤、无线等)可能具有不同的特性阻抗、衰减和带宽。转换可以确保信号在传输过程中保持完整性和准确性。

转换还可以帮助信号适应不同的传输距离和速度要求。

4.实现功能或控制:

转换可以实现信号的调制、解调、编码、解码等功能,从而支持特定的通信协议或应用需求。

通过转换,可以实现对信号的控制和调节,如改变信号的频率、相位、幅度等参数。

152. (第八章 P409-417) LC 正弦波振荡器有哪几种三点式振荡电路

电感三点式振荡器和电容三点式振荡器。

153. (第八章 P404) 正弦波振荡电路的组成

(1)放大电路:保证电路能够有从起振到动态平衡的过程,使电路获得一定幅值的输出量,实现能量的控制。

(2)选频网络:确定电路的振荡频率,使电路产生单一频率的振荡,即保证电路产生正弦波振荡。

(3)正反馈网络:引入正反馈,使放大电路的输入信号等于反馈信号。

(4)稳幅环节:也就是非线性环节,作用是使输出信号幅值稳定。

在不少实用电路中,常将选频网络和正反馈网络“合二而一”;而且,对于分立元件放大电路,也不再另加稳幅环节,而依靠晶体管特性的非线性来起到稳幅作用。

154. (第八章 P404) 判断电路是否可能产生正弦波振荡的方法和步骤

(1)观察电路是否包含了放大电路、选频网络、正反馈网络和稳幅环节四个组成部分。

(2)判断放大电路是否能够正常工作，即是否有合适的静态工作点且动态信号是否能够输入、输出和放大。

(3)利用瞬时极性法判断电路是否满足正弦波振荡的相位条件。具体做法是：断开反馈，在断开处给放大电路一个输入电压 U_i ，并给其瞬时极性，然后以 U_i 极性为依据判断输出电压 U_o 的极性，从而得到反馈电压 U_f 的极性，若 U_f 与 U_i 极性相同，则说明满足相位条件，电路有可能产生正弦波振荡，否则表明不满足相位条件，电路不可能产生正弦波振荡。

(4)判断电路是否满足正弦波振荡的幅值条件，即是否满足起振条件。具体方法是：分别求解电路的 A 和 F ，然后判断 $|AF|$ 是否大于 1。只有在电路满足相位条件的情况下，判断是否满足幅值条件才有意义。也就是说，若电路不满足相位条件，则电路不可能振荡，也就无需判断幅值条件了。

155. 负反馈放大电路产生自激振荡与正弦波振荡电路产生自激振荡有什么异同

1.相同点：

(1)两者都涉及到自激振荡现象，即在没有外部输入信号的情况下，电路内部产生的持续、稳定的振荡信号。

(2)自激振荡的产生都与电路中的反馈机制有关。在负反馈放大电路中，当反馈信号的相位与输入信号相差 180° （或接近 180° ）时，可能会导致电路的稳定性被破坏，从而产生自激振荡。而在正弦波振荡电路中，正反馈机制用于增强和维持振荡信号。

2.不同点：

(1)反馈机制：负反馈放大电路主要依赖负反馈机制来稳定电路的工作点，抑制因温度上升等因素引起的工作点偏移问题。而正弦波振荡电路则主要依赖正反馈机制来产生和维持振荡信号。

(2)振荡频率的控制：在正弦波振荡电路中，振荡频率通常是通过精心设计的电路参数来控制的，以满足特定的应用需求。而在负反馈放大电路中，自激振荡的频率往往是不受控制的，可能出现在低频段或高频段，且可能因电路参数的微小变化而发生显著变化。

(3)振荡信号的稳定性：由于正弦波振荡电路采用了正反馈机制，并通过精心设计的电路参数来控制振荡频率，因此其产生的振荡信号通常具有较高的稳定性。而负反馈放大电路中的自激振荡往往是不稳定的，可能会受到各种因素的影响而发生变化。

156. （第八章 P423）电压比较器的电压传输特性

为了正确画出电压传输特性，必须求出以下三个要素：

(1)输出电压高电平 U_{OH} 和输出低电平 U_{OL} ；

(2)阈值电压 U_T ；

(3)当 u_i 变化且经过 U_T 时， u_o 跃变的方向，即是从 U_{OH} 跃变为 U_{OL} ，还是从 U_{OL} 跃变为 U_{OH} 。

157. 电压比较器的种类

- 1.单限比较器：只有一个阈值电压。
- 2.滞回比较器：有两个阈值电压。
- 3.窗口比较器：有两个阈值比较电压。
- 4.滞回比较器与窗口比较器的区别是窗口比较器输入电压向单一方向变化过程中，输入电压跃变两次。

158. 矩形波发生电路组成

- 1.因为矩形波电压只有两种状态，不是高电平就是低电平，电压比较器是他的重要组成部分。
- 2.电路必须通过一定的方式引回到他的输入。
- 3.电路要有延迟环节来确定每种状态维持的时间。

第九章

159. 为什么共射放大电路不宜作为功率放大电路？

共射放大电路不宜作为功率放大电路的主要原因在于其阻抗匹配问题和静态时三极管的耗散功率问题。这些问题导致共射放大电路的输出功率受限，且转换效率不高。功率放大电路的主要目的是输出较大功率，直接驱动负载，而共射放大电路在这些方面表现并不理想。因此，虽然共射放大电路可以放大电流和电压，但并不适合作为功率放大电路。在实际应用中，功率放大电路通常作为多级放大电路的输出级，以提供足够的输出功率来满足驱动负载的需求。

160. 什么是功率放大电路？

功率放大电路是一种电子电路，它的主要作用是将输入信号放大并输出为足够大的功率信号，以便驱动各种负载，如扬声器、电机等，实现信号的传输和控制。

161. 一般说来功率放大器分为几类？

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。

162. （第九章 P484）什么是三极管的甲类工作状态？乙类工作状态？

甲乙类工作状态？

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。

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。

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。

163. 甲、乙类功率放大器各有什么特点?

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。

164. 为什么乙类放大器会有交越失真? 如何克服?

乙类放大器之所以会产生交越失真, 主要是因为其工作原理涉及两只管子分别放大信号的正半周和负半周。当晶体管的工作点过小时, 放大器的正半周与负半周的连接就会变得不连续, 导致放大的信号波形产生畸变, 这就是交越失真。

为了克服乙类放大器的交越失真, 可以采取以下方法:

让放大器微导通, 工作在甲乙类或者丙类状态。这样可以保证两个晶体管的 b-e 间有一定电压, 使它们均处于微导通状态, 从而消除交越失真。

165. (第九章 P487) 为什么乙类功率放大器会产生交越失真? 如何克服?

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, 构成放大电路的晶体管均处于截止状态, 由此产生的交越失真。消除交越失真的措施: 保证两个晶体管的 b-e 间有一定电压使它们均处于微导通状态。

166. 什么是功率放大电路? 功率放大电路的主要技术性能有哪些要求?

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。

功率放大电路主要技术性能要求是:

- (1) 输出功率要足够大;
- (2) 转换效率要高;
- (3) 三极管的功耗要小;
- (4) 非线性失真要小;
- (5) 三极管的工作要安全、可靠。

167. (第九章 P486) 什么是 OCL 电路? OCL 电路有什么优缺点?

OCL 电路是指无输出耦合电容的功率放大电路。

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。

168. (第九章 P485) 什么是 OTL 电路? OTL 电路有什么优缺点?

OTL 电路就是没有输出耦合变压器的功率放大电路。

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。



169. (第九章 P486)什么是 BTL 电路? BTL 电路有什么优缺点?

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。

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。

170. 请简述分析功率放大电路的步骤。

- (1)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} ;
- (2)求出电路的最大输出功率 P_{om} ;
- (3)求出电源提供的直流平均功率 P_v ;
- (4)求出转换效率 η 。

171. (第九章 P482)变压器耦合功率放大电路有什么优缺点?

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。

172. (第九章 P489-490 后面例题)功率放大电路的最大不失真的输出电压是多少?最大输出功率?转换效率?

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: $U_{om} = V_{CC} - U_{CES}$ 。

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: $P_{om} = U_o \times I_o$ 。

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: $\eta = P_{om}/P_v$ 。

第十章

173. (第十章 P513-514)什么是直流电源?直流电源由哪些部分组成?整流器的作用,桥式整流器的工作原理?

直流电源是将交流电变换为稳定的直流电的电路。

直流电源由整流、滤波和稳压三部分组成。

整流的主要作用是将交变电压变换为脉动的直流电压。整流器的作用就是把交流电变成直流电。

桥式整流器利用二极管的单向导通性进行整流。

174. （第十章 P514-520）全波整流和半波整流的输出电压各为多少

答:全波整流和半波整流就是把交流电变为直流电的过程, 是利用二极管的单向导通特性来进行整流常见的电路。半波整流基本上相当于一个二极管, 全波整流一般比半波整流多三个二极管。半波输出电压有效值是全波的一半, 半波整流后的电压大约为原来的 0.45 倍, 全波整流后的电压大约为原来的 0.9 倍。

175. （第十章 P522）滤波的作用主要是什么?

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。

176. （第十章 P529）稳压的作用主要是什么?

稳压的作用主要是维持输出电压的稳定。

177. （第十章 P547）三端式稳压器主要有哪几种?三端式稳压器主要有哪些优点?

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。

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。

178. （第十章 P557）开关稳压电源的主要特点是什么?开关稳压电源的主要优缺点是什么?

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。

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 70%—95%, 且具有很宽的稳压范围。

主要缺点是输出电压中含有较大的纹波。

179. 如何将 50HZ、220V 的交流电变为 6V 的直流电压?

1.降压:

首先, 我们需要将 220V 的交流电压降低到较低的电压水平。这通常通过变压器来实现。变压器利用电磁感应原理, 通过改变线圈的匝数比 (原边与副边的匝数比) 来改变电压。

2.整流:

经过变压器降压后, 我们得到的是低压交流电。为了得到直流电, 我们需要使用整流器。整流器通常是由二极管或其他半导体器件构成的, 它可以将交流电的负半周部分“砍掉”, 只留下正半周部分 (或者反过来)。但这样得到的直流电实际上是脉动直流, 因为它仍然包含交流成分。

3.滤波:

为了去除脉动直流中的交流成分, 我们需要使用滤波器。滤波器通常是由电容器和电感器构成的, 它们可以平滑输出电压, 使其更接近纯直流。

4.稳压:

最后，为了得到稳定的 6V 直流电压，我们需要使用稳压器。稳压器可以确保输出电压在负载变化或输入电压波动时保持稳定。常见的稳压器有线性稳压器和开关稳压器两种。线性稳压器简单但效率较低，而开关稳压器效率较高但设计较复杂。

180. 模拟电子技术基础这本书主要讲了什么简述

这本书通常从半导体物理和器件开始，介绍杂质半导体、PN 结、二极管、晶体管等基本概念和特性。接着，会讲述基本的模拟电路，如直流稳压电源、BJT 放大电路、二极管电路分析及应用、有源滤波器等。在掌握这些基础知识后，书籍会进一步介绍更复杂的电路，如多级放大电路、差分放大电路、功率放大电路等，并讨论如何设计和分析这些电路。

此外，还会涉及到模拟电子技术的其他重要方面，如电路的稳定性、频率响应、噪声等。



星峰研学
XING FENG YANXUE