

电路高手之路

实用电子技术 1000问

<http://www.phei.com.cn>

林凌 李刚 编著

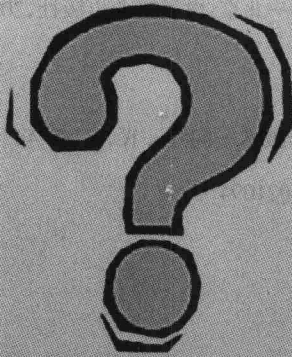


电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

电路高手之路

实用电子技术 1000 问

林 凌 李 刚 编著



電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书收集了高年级大学生、研究生在实验和课题研究工作中的电路问题,还包括工作不久的工程技术人员在新产品研发或产品维护中遇到的大量问题,并进行了解答。这些问题中的绝大多数是从事电子领域工作的人员必然会面对的。问题涉及面广、解答深入,对电子、机电、测控和仪器仪表类专业的大学生掌握电子电路的理论、提高实践能力有很大的帮助,同时对从事电子领域的工程技术人员也有很高的参考价值。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

实用电子技术 1000 问/林凌,李刚编著. —北京:电子工业出版社,2008.9
(电路高手之路)

ISBN 978-7-121-06053-3

I. 实… II. ①林…②李… III. 电子技术—问答 IV. TN-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 021094 号

责任编辑:张 榕 特约编辑:李云霞

印 刷:北京东光印刷厂

装 订:三河市皇庄路通装订厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:44.5 字数:1325 千字

印 次:2008 年 9 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:79.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前 言

毋庸置疑,电子电路是在工科院校中开设最多的专业课程之一,因而学习人员也十分众多。其原因在于电子电路在现代生活中的应用到了无所不在的地步:不仅是工业、交通运输,还是国防、科研,即使在人们的日常生活中也无处不在:冰箱、空调、自动路灯、电子人体秤、电磁炉、护眼灯……可以说,只要有用电的地方,就有电子电路的存在。因此,学习并掌握好电子电路知识,必将在参加工作后能够大展拳脚,建功立业。

但是,电子电路既有很强的理论性,又有很强的实践性。因此,在学习时不仅需要下工夫去刻苦钻研理论知识,也要下大力气去努力实践。更为困难的是,电子电路涉及专业知识面宽,又在迅速发展,这就使得没有哪一本教科书或参考书能够为读者提供足够的知识、经验释疑解惑。本书的编写就是在这种背景下开始的。

作者一直从事电子电路的教学和相关科研工作。在教学过程中,深深感受到实践对学好电子电路的重要性和“学以致用”在今天的素质教育中的极端重要性。在引导学生加强实践的同时,收集大量学生在学习《电子电路》中,特别是在实验中提出的各种各样的问题,也有很多问题是我们课题组的研究生或我们学院的研究生们提出的问题,还有些是从网络上 BBS 中讨论的问题。因此,这些问题的覆盖面广,而且是学生或工作不久的工程技术人员所提出的问题,这样提出的问题能够更好地反映在学习和应用电子电路知识时所遇到的问题,针对性更强,对读者的帮助更大。

在这些问题中,有相当数量的问题是由学生自己给出的回答,只要没有错误,我们尽量保留这些问、答,觉得学生(或初学者)的“自问自答”可能更有利于读者明白这些问题。

由于这些问题涉及面广,在符号、表达式、电路图等方面就难以统一。比如,在相关课程《电路》或《电路原理》中用的符号、表达式与《模拟电子技术》中用的就不一样,在计算机辅助设计、仿真用的又有不同。本书考虑的是:只要能够准确地表示和表达,就不追究符号、表达式、电路图的统一。也许这样能够更好地帮助读者理解和掌握。

问题的分类也是一个难有统一标准的事情。比如,精密放大器的 PCB 布局是属于放大器的问题还是属于 PCB 布局的问题。只能根据作者的理解和侧重把这些问题进行分类。另一个让作者棘手的是有些问题可以从不同的层面和角度来回答,如果都集中在一个问题里回答,可能这个问题就成为一篇大论文了,可能让读者读起来感到烦闷、枯燥。而细分开来,又会有一定的重叠。作者倾向于后一种方式,认为读者读起来可能更轻松、信息量也更大一些,看问题的角度也会更全面些。

本书完全可以看成是依靠群众的力量完成的,有近 200 位本科生同学、120 多位研究生提供了素材,特别是我们课题组的研究生更是直接参与了本书的整理工作,他们分别是:曾锐利、卢宗武、张丽君、李娜、解鑫、姜媛媛、程立君、贾芳荣、王斯亮、高峰、杨英超、万里、李蒙。没有他们的辛勤努力就不可能完成本书的编写,在此向他们致以深深的谢意!

编著者
于北洋园

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可,复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为;歪曲、篡改、剽窃本作品的行为,均违反《中华人民共和国著作权法》,其行为人应承担相应的民事责任和行政责任,构成犯罪的,将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序,保护权利人的合法权益,我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为,本社将奖励举报有功人员,并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话:(010)88254396;(010)88258888

传 真:(010)88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址:北京市万寿路173信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编:100036

《实用电子电路 1000 问》

读者调查表

尊敬的读者：

欢迎您参加读者调查活动,对我们的图书提出宝贵的意见,您的建议将是我们创造精品的动力源泉。为了方便大家,我们提供了两种填写调查表的方式:

1. 您可以登录 <http://yydz.phei.com.cn>,进入“客户留言”栏目,填好本调查表后直接反馈给我们。
2. 您可以填写下表后寄给我们(北京市海淀区万寿路 173 信箱电子技术分社 邮编:100036)。

姓名: _____ 性别: 男 女 年龄: _____ 职业: _____
电话(寻呼): _____ E-mail: _____
传真: _____ 通信地址: _____
邮编: _____

1. 影响您购买本书的因素(可多选):

- 封面封底 价格 内容简介、前言和目录 书评广告 出版物名声
作者名声 正文内容 其他 _____

2. 您对本书的满意度:

- 从技术角度 很满意 比较满意 一般 较不满意 不满意
从文字角度 很满意 比较满意 一般 较不满意 不满意
从排版、封面设计角度 很满意 比较满意 一般 较不满意
不满意

3. 您最喜欢书中的哪篇(或章、节)? 请说明理由。

4. 您最不喜欢书中的哪篇(或章、节)? 请说明理由。

5. 您希望本书在哪些方面进行改进?

6. 您感兴趣或希望增加的图书选题有:

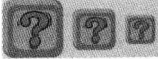
邮寄地址: 北京市海淀区万寿路 173 信箱电子技术分社 张榕 收 邮编: 100036
编辑电话: (010)88254455 E-mail: zr@phei.com.cn

目 录

第 1 章 电路基本理论问题常识	1
1. 相比于模拟电路,数字电路有何优势?	1
2. 频率是如何划分的?	1
3. P 型半导体、N 型半导体带电吗? 为什么?	1
4. 半导体分哪几种? 各有什么特点?	2
5. PN 结的单向导电性在什么外部条件下才能显现出来?	2
6. 什么是采样和采样恢复?	2
7. 采样频率过低会出现什么现象? 如何计算偏差? 怎样解决?	2
8. 常用的窗函数有哪些?	2
9. 在测控系统中,如何考虑模拟电路与数字电路?	3
10. 常用的消振方法一般采用相位补偿技术,相位补偿技术通常的方法有哪些?	3
11. 窗函数有什么作用?	3
12. 电路原理图中的 DGND 和 AGND 指什么? 为什么两者是分开的?	3
13. 如何识别集成电路?	4
14. 对于串联反馈电路来说,信号源的内阻是大好还是小好,为什么?	4
15. 反馈深度与附加相位的关系是什么?	4
16. 什么是分贝 (dB)? 什么是功率电平?	4
17. 什么是电压电平?	6
18. 功率电平和电压电平是什么关系?	6
19. 广播站使用的喇叭与用白铁皮制成的圆锥形筒制喇叭在实现声音放大时的原理有什么区别?	7
20. 什么是保持时间?	7
21. 什么是集成电路? 它有哪些特点?	8
22. 计算交流电路的平均功率时会涉及一个功率因数 $\cos\varphi$,它在实际中会产生哪些问题? 如何解决?	8
23. 串、并联谐振电路的特性如何?	8
24. 什么是电路的响应?	9
25. 简述什么是分布电容,如何减小分布电容的影响?	9
26. 雪崩击穿和齐纳击穿的异同?	9
27. 三极管模型中等效电阻 r_{be} 是何种电阻?	9
28. 仅把放大器的输入信号幅度提高,而不加负反馈,同样可以提高信噪比吗? 那么在放大器 电路中引入负反馈的作用是什么?	9
29. 开关电容电路的组成和常用的时钟信号是什么?	9
30. 什么是拉电流与灌电流? 在电路中如何考虑?	10
31. 为减小运放的偏置电流的影响,应如何选择外围电阻值?	10
32. 如何求解基本运放放大电路?	10
33. 热噪声对集成运放的工作频带及输入电阻有什么影响?	11
34. 如何判断直流反馈和交流反馈?	11



35. 上拉电阻在电路中起什么作用? 该怎样选择?	11
36. 射频, 音频与高频的关系如何?	11
37. 什么叫白噪声?	11
38. 什么是节点电压法?	12
39. 什么是扩散运动? 什么是漂移运动?	12
40. 什么是密勒效应? 有何用途?	12
41. 什么是偏置电压? 光电二极管偏置电压的原理是什么?	13
42. 什么是采样和采样定理?	13
43. 什么是容性耦合? 什么是感性耦合? 什么是容性负载? 什么是感性负载?	14
44. 什么是施密特触发器的滞后现象? 其克服办法是什么?	14
45. 什么是锁相环?	14
46. 什么是锁相环的捕捉范围、锁定范围?	14
47. 什么是稳态分析法? 什么是瞬态分析法?	15
48. 什么是虚短和虚断? 它们产生的前提条件是什么?	15
49. 载流子在 NPN 型双极型晶体管中的运动规律是怎样的?	15
50. 时间的 42 级台阶——数量级的表示方法到底是怎样的?	15
51. 信噪比、噪声系数、等效输入噪声的意义有哪些?	16
52. 输出阻抗怎么理解? 多大比较好?	16
53. 线性失真与非线性失真的区别如何?	16
54. 为什么导体的交流电阻比直流电阻大很多?	16
55. 为什么串联负反馈 R_S 越小, 反馈效果越明显? 对于并联负反馈, R_S 越大反馈效果越明显?	16
56. 为什么现代测控系统仍需要模拟放大?	17
57. 为什么在交流通路中将无内阻的直流电源视为短路?	17
58. 怎样用 H 参数小信号模型分析共射极基本放大电路?	17
59. 在小信号和大信号状态下, 宽频带的定义有何不同?	18
60. 怎样理解阻抗匹配?	18
61. 怎样区别放大器的波形失真是线性失真还是非线性失真?	19
62. 正、负反馈的用处有哪些不同?	19
63. 直流(静态)电阻和交流(动态)电阻的区别是什么?	19
64. 直流地与交流地有什么区别?	20
65. 传感器的静态特性有哪些直线拟合方法?	20
66. 专用电压比较器与运算放大器有何区别?	21
67. 什么是阻抗变换?	21
68. 最大功率传输定理的意义是什么?	21
69. 交流电桥的平衡条件是什么?	22
70. 电路的反馈类型有哪些? 如何判别?	22
71. 什么是差模信号干扰? 什么是共模信号干扰?	22
72. 什么是共模抑制比?	22
73. 电压源、电流源、电源之间的联系与区别是什么? 电压源与电流源之间如何相互转化?	23
第 2 章 晶体管器件	24
1. 硅管和锗管有何区别? 如何判别?	24
2. 国产晶体管是如何命名的?	24



3. MOS 场效应管在使用时应注意什么问题?	25
4. PN 结两端接导线,那么导线中有电流通过吗? 用伏特表能够测出 PN 结的内建电压差吗? PN 结理想的电流 - 电压关系有什么前提?	25
5. PN 结上所加端电压与电流符合欧姆定律吗? 它为什么具有单向导电性? 在 PN 结 加反向电压时真的没有电流吗?	26
6. 晶体三极管的电压信号放大原理是什么?	26
7. 晶体三极管的三个工作状态、成因及意义是什么?	26
8. 晶体三极管发生电击穿后,是不是就损坏了?	26
9. 晶体三极管的两个 PN 结之间有何关系?	26
10. 晶体三极管对静态工作点的热稳定性有影响的因素有哪些?	26
11. EMOS 场效应管的衬底效应有哪些?	27
12. EMOS 场效应管的击穿机理是什么? 如何进行保护?	27
13. MOSFET 的主要参数有什么?	27
14. 怎样检测 MOS 场效应管?	27
15. MOS 管的使用注意事项有哪些?	27
16. N 沟道增强型 MOSFET 的结构是怎样的?	27
17. N 沟道增强型 MOSFET 的漏极输出特性曲线是怎样的?	28
18. N 沟道增强型 MOSFET 的转移特性曲线是怎样的?	28
19. VDMOSFET 是什么? 有何特点?	28
20. VMOS 场效应管有何特点?	29
21. 半导体二极管是如何分类的?	29
22. 如何选用半导体二极管?	29
23. 半导体整流二极管主要参数的定义是什么?	30
24. 半导体发光二极管原理和特性是怎样的?	30
25. 变容二极管的工作原理是什么?	32
26. 如何检测变容二极管 VCD(Variable-Capacitance Diode)?	33
27. 变阻二极管的作用及特性如何?	33
28. 如何用模拟万用表辨别三极管?	34
29. 不同种类二极管如何选用?	35
30. 常用的二极管有哪些?	36
31. 常用晶体二极管如何识别?	36
32. 场效应管放大器与晶体三极管放大器有什么区别?	36
33. 场效应管 FET 的三种放大电路和晶体三极管的三种放大电路有什么区别?	37
34. 场效应管的工作原理与普通三极管不同,那么场效应管的偏置电路有何特点? 它有几种 偏置方式?	37
35. 怎样提高晶体三极管的开关速度?	38
36. 如何检测、选用场效应管? 使用的注意事项是什么?	38
37. 场效应管的性能与双极型三极管比较有哪些特点?	38
38. 场效应管有无高、低频之分?	39
39. 场效应管在漏端预夹断后,为什么还有漏电 I_D ?	39
40. 当温度升高时,二极管的反向饱和电流应该如何变化?	39
41. 二极管 PN 结中存在哪几种电容? 形成原因是什么?	39



42. 二极管的导电特性是什么?	40
43. 二极管的工作原理是什么?	40
44. 二极管的类型有哪几种?	40
45. 什么是二极管的势垒电容? 有何影响?	40
46. 二极管的主要参数及其含义?	40
47. 如何用模拟万用表区分二极管和稳压管?	41
48. 二极管什么时候可以当做理想开关来用? 什么时候可以当做恒压源来用?	41
49. 二极管是非线性元件,它的直流电阻和交流电阻有何区别? 用万用表欧姆挡测量的二极管电阻属于哪一种? 为什么用万用表欧姆挡的不同量程测出的二极管阻值也不同?	41
50. 二极管有哪些应用?	42
51. 晶体管放大电路中设置偏置电路的目的是什么?	42
52. 放大电路中直流电源 V_{CC} 的作用是什么? 自激现象是否违背能量守恒定律?	42
53. 如何分析晶体三极管的三种工作状态?	42
54. 如何计算功率晶体三极管的散热?	42
55. 功率放大电路前级为什么通常选用场效应管?	43
56. 二极管有哪些模型?	43
57. 三极管有哪些主要参数及其意义?	44
58. 发光二极管(LED)有哪些主要参数?	44
59. 光电二极管的结构与应用是什么?	45
60. 怎样检测光电二极管?	45
61. 国产三极管是怎样命名的?	45
62. 国际上二极管的型号命名方法是怎样的?	46
63. 场效应管的分类及代表符号是什么?	46
64. 何为肖特基三极管? 在这种电晶体中存储时间为何能被消去?	47
65. 互补结型场效应管负阻器件的工作原理是什么?	47
66. 集成电路中如何将三极管接成二极管使用? 如何判断效果的好坏?	47
67. N 沟道结型场效应管在恒流区 V_{DS} 变化很大而 I_D 几乎不变,怎么用 V_{DS} 控制放大 I_D 呢?	48
68. 集-基极反向饱和电流 I_{CBO} 的形成及影响因素有哪些?	48
69. 几种典型的 N 沟道 JFET 有何应用?	48
70. 结电容对二极管的工作有何影响?	48
71. 结型场效应管(JFET) 在高频情况下工作应考虑哪些问题?	49
72. 结型场效应管(JFET)的低频互导 g_m 有何意义?	49
73. 结型场效应管(JFET)如何分类?	49
74. 结型场效应管(JFET)的极限参数有哪些?	49
75. 结型场效应管(JFET)的输出特性及其应用?	49
76. 结型场效应管(JFET)的输入电阻为多少?	50
77. 结型场效应管(JFET)的输出电阻为多少?	50
78. 结型场效应管的放大电路有哪几种?	50
79. 结型场效应管分为哪几种? 它的工作原理是什么?	50
80. 结型场效应管的输出特性曲线分为几个区?	51
81. 结型场效应管可变电阻区有何应用?	51
82. 结型场效应管有哪些主要参数?	51



83. 结型场效应管在使用时的注意事项有哪些?	52
84. 晶体二极管有哪些类型?	52
85. 开关二极管的作用及分类有哪些?	55
86. 晶体二极管的特性与应用如何?	56
87. 晶体管工作在什么状态下算饱和?	57
88. 晶体三极管有哪些主要电气特性?	58
89. 晶体三极管的作用是什么?	58
90. 决定三极管集电极最大电流的因素有哪些?	58
91. 绝缘栅型场效应管的分类有哪些?	58
92. 绝缘栅型场效应管的分类及其特点是什么?	59
93. 绝缘栅型场效应管的概念及特点是什么?	59
94. 绝缘栅型场效应管的交流参数有哪些?	59
95. 绝缘栅型场效应管的直流参数有哪些?	59
96. 绝缘栅型场效应管的极限参数有哪些?	60
97. 绝缘栅型场效应管与结型场效应管的区别是什么?	60
98. 晶闸管的原理及其应用有哪些?	60
99. 快恢复二极管(FRD)、超快恢复二极管(SRD)的性能及检测有哪些?	61
100. 埋层稳压管的性能特点是什么?	62
101. 能否在路测量二极管、三极管、稳压管的好坏? 如何测量?	63
102. 如何判别三极管的极性 or 类型?	63
103. 日本产晶体管型号是怎样表示的?	63
104. 如何避免绝缘栅型场效应管容易被击穿的情况发生?	63
105. 如何测试结型场效应管的栅极、漏极、源极,并判断其好坏?	64
106. 如何测试稳压管的好坏? 如何区分整流用的二极管和稳压管?	64
107. 如何检测结型场效应管的放大能力?	64
108. 如何检测三极管的质量是否合格?	65
109. 如何简易检测判断三极管的电极与类型?	65
110. 如何简易检测判断三极管的性能?	66
111. 如何区分结型场效应管和绝缘栅型场效应管?	67
112. 如何利用结型场效应管检测晶振?	67
113. 如何连接 MOS 管的衬底?	67
114. 如何判别高频管和低频管?	68
115. 如何判断场效应管的漏极、栅极、源极?	68
116. 如何判断红外发光二极管的好坏?	68
117. 如何选择场效应管?	68
118. 如何用模拟万用表测试二极管的好坏?	68
119. 如何用万用表判断 MOS 场效应管的电极?	69
120. 三极管的发射极和集电极是否可以调换使用?	69
121. 三极管的参数有哪些?	69
122. 什么是三极管的二次击穿现象?	69
123. 三极管的几种容易误判的损坏形式是什么?	70
124. 怎样会导致三极管的静电损坏?	70



125. 三极管的噪声来源有哪些?	71
126. 三极管电路中有哪些反馈类型?	71
127. 三极管工作状态的转换条件有哪些?	71
128. 三极管有哪几种工作状态? 相应的偏置特点是什么?	72
129. 三极管在电路中的主要应用有哪些?	72
130. 什么叫做二极管的门槛电压?	73
131. 什么是变容二极管? 它在高频线路中有什么作用?	73
132. 什么是场效应管的沟道、沟道电阻? 为什么场效应管是多数载流子导电?	73
133. 什么是二极管的击穿现象?	73
134. 什么是恒流管? 主要种类有哪些?	73
135. 什么是基区宽度调节效应?	74
136. 什么是绝缘栅场效应管的饱和漏-源电流?	74
137. 什么是绝缘栅场效应管的开启电压?	74
138. 什么是绝缘栅场效应管的跨导?	74
139. 什么是绝缘栅场效应管的漏极最大耗散功率?	74
140. 什么是绝缘栅场效应管极间电容?	74
141. 什么是绝缘栅场效应管的输出电阻?	74
142. 什么是绝缘栅场效应管的直流输入电阻?	74
143. 什么是绝缘栅场效应管的最大漏-源电压?	74
144. 双向击穿二极管有什么作用?	74
145. 什么是肖特基二极管?	75
146. 稳压二极管有何应用? 如何选择参数?	76
147. 为何晶体三极管既可作为放大器又可作为开关元件?	77
148. 如何避免毁坏晶体三极管?	77
149. 为什么晶体三极管的输出特性在 $V_{CE} > 1V$ 以后是平坦的?	78
150. 为什么 MOSFET 的输入阻抗比 JFET 的还高?	78
151. 为什么共栅接法很少用?	78
152. 为什么结型场效应管没有增强型工作方式?	78
153. 为什么说场效应管的温度稳定性比晶体管好?	78
154. 为什么说在使用二极管时,应特别注意不要超过最大整流电流和最高反向工作电压?	78
155. 温度对三极管的特性和参数是否有影响? 如果有影响,是怎样的影响?	79
156. 稳压二极管有哪些主要参数?	79
157. 为什么稳压二极管能稳压? 其稳压性能主要受什么影响?	79
158. 为什么稳压二极管的低压稳压效果不好?	79
159. 稳压管的工作原理和主要参数有哪些?	80
160. 齐纳二极管的正向特性是什么?	80
161. 肖特基二极管的分类及如何使用?	80
162. 肖特基二极管的特性及其应用有哪些?	80
163. 肖特基二极管区别于普通二极管的特征是什么?	80
164. 肖特基二极管与快恢复二极管有什么区别?	81
165. 选用三极管时,应该根据什么原则选取?	81
166. 选择二极管的基本原则是什么?	81



167. 以增强型 N 沟道 MOSFET 为例,简介 MOSFET 的工作原理。	81
168. 甲类管功放与甲乙类管功放的性能有何不同?	81
169. 应怎样选用晶体三极管?	82
170. 影响二极管开关速度的限制因素是什么?	82
171. 用晶体三极管做开关电路有什么优点?	82
172. 与晶体三极管相比,功率 VMOS 有哪些优点?	82
173. 在电路中稳压管怎样起稳压作用?	82
174. 在结构上,三极管是由两个背靠背的 PN 结组成的。那么,三极管与两只对接的二极管有什么区别呢?	82
175. 在试验中使用三极管应注意些什么?	83
176. 怎么识别变容二极管的极性?	83
177. 怎么用数字万用表判断二极管、三极管和场效应管的好坏?	83
178. 怎样利用万用表判定三极管和场效应管?	83
179. 怎样判别结型场效应管的电极与管型?	83
180. 怎样用数字万用表判定二极管的极性?	84
181. 怎样选用和替换三极管?	84
182. 怎样用万用表判断单、双向晶闸管的好坏和区分极性?	84
183. 光电二极管的工作原理如何?	85
184. 两个背靠背的 PN 结是否具有电流放大作用?	85
第 3 章 无源器件	86
1. 电阻是怎样分类的?	86
2. 电阻的形成因素是什么?	86
3. 什么是有机实心电阻器? 一般用在什么地方?	86
4. 电阻和电阻器有什么不同?	86
5. 电阻的型号是怎样命名的?	86
6. 电阻有什么类别及其符号?	87
7. 电阻阻值的识别方法有哪些?	88
8. 电阻的主要技术指标有哪些?	90
9. 电阻的热噪声是怎么回事?	90
10. 电阻器的使用常识?	90
11. 电阻取值到底是怎样进行的? 允许误差情况如何?	90
12. 什么是精密电阻器?	92
13. 贴片电阻有何特性? 其命名方法是什么?	92
14. 什么是正、负电阻? 负电阻的分类及性质是什么?	93
15. 各种电阻的应用场合?	94
16. 如何选用固定电阻器?	94
17. 有什么样的特殊电阻?	94
18. 电位器的基础知识有哪些?	95
19. 电阻的额定功率及其应用考虑是什么?	95
20. 电阻的温度系数及其对电阻的使用有何限制?	96
21. 0 k Ω 电阻有何用处?	96
22. 电容的基本知识有哪些?	96



23 电容的发展方向如何?	96
24. 电容器是怎样分类的?	96
25. 电容器的构造及原理是什么?	97
26. 直觉上似乎储能电容越大,为 I_C 提供的电流补偿的能力越强,那么是不是使用的电容容量越大越好呢?	97
27. 电容的基本功能有哪些?	97
28. 电容器是如何标称的?	98
29. 进口电容器的标志方法有哪些?	99
30. 几种常用电容器的结构和特点是什么?	100
31. 不同介质类型的贴片电容有什么特点?	101
32. 有机介质电容器的特点是什么?	101
33. 电容的主要参数有哪些?	101
34. 什么是电容的漏电电阻?	102
35. 如何测试电容器的好坏?	102
36. 可变电容如何检测?	103
37. 如何用万用表测量电容容量?	103
38. 电解电容器是如何构成的?	104
39. 电解电容器的主要特点是什么?	104
40. 如何判别电解电容的极性?	104
41. 如何用万用表电阻挡检查电解电容器的好坏?	104
42. 电解电容在电路中有什么作用?	105
43. 电解电容器使用的注意事项有哪些?	105
44. 瓷介电容器在制造中通常按介质特征不同分为几类?	105
45. 电容器的选择应注意什么?	106
46. 使用电容有何注意事项?	106
47. 什么是双电层电容器? 它有哪些特点?	106
48. 双电层电容器产品有哪些?	106
49. 双层电容器有什么应用及注意事项?	108
50. 电容器容量选择及其容量误差的选择有哪些?	109
51. 影响电容器容量的外部非电气因素有哪些?	109
52. 电容在直流电路和交流电路中的作用是什么?	109
53. 经常看到在一个大的电容上还并联一个小电容,这是为什么?	109
54. 电容器电容的测量方法有哪些?	110
55. 简述电路中电容的作用有哪些?	110
56. 电容的四种典型应用类型是什么?	111
57. 电容器充电结束后,电容器储存的能量与电路的电阻消耗的能量各占多少?	111
58. 主板电容有何特点?	112
59. 如何辨别主板电容的质量?	113
60. 如何选择电源用电容器?	113
61. 无极性的电容能代替有极性的电容吗?	114
62. 如何用有极性电容代替无极性电解电容?	115
63. 什么是电感器?	115



64. 什么是互感?	115
65. 什么是自感现象?	115
66. 电感线圈的互感工作原理是什么?	115
67. 电感器的分类有哪些?	115
68. 衡量电感器性能的主要参数有哪些?	115
69. 影响电感性指标的因素有哪些?	116
70. 什么是电感线圈的品质因数?	116
71. 何为电感的分布电容,有何影响?	116
72. 何为电感线圈的标称电流?	116
73. 如何克服电感的寄生电容?	116
74. 如何判断电感器开路或短路?	117
75. 什么是扼流圈?	117
76. 什么是磁珠? 试简述其功能。	117
77. 电感和磁珠有何联系与区别?	117
78. 什么是变压器?	117
79. 电源变压器的主要参数有哪些?	118
80. 变压器的特性指标有哪些?	118
81. 变压器的应用与参数有哪些?	118
82. 变压器的种类有哪些?	118
83. 如何检测电源变压器绕组?	118
84. 什么是变压器的非线性失真?	119
85. 何为变压器的额定功率,在选择中应如何考虑?	119
86. 何为变压器的绝缘电阻? 对电路有何影响?	119
87. 何为变压器的漏电感? 对变压器有何影响?	119
88. 何为变压器的频带宽度?	119
89. 变压器在电路中的主要作用是什么?	119
90. 对变压器可靠性的影响因素是什么?	119
91. 如何简单判别电源变压器的质量?	120
92. 在电路设计中,应注意变压器的哪些影响?	120
93. 任何器件在实际使用过程中都不是理想器件,那么在使用石英晶振时误差主要来自哪些非理想因素?	120
94. 什么叫做冷光源?	120
95. 什么是超导现象,超导有什么优越性?	120
96. 继电器和模拟开关有什么不同之处?	121
97. 电子电路中如何选择滤波电容?	121
98. 电容器的寄生作用是怎么回事?	122
99. 表征非理想电容器性能的最重要的参数有哪些?	122
100. 在电容器参数表中,“损耗因数”的含义是什么?	122
101. 0 k Ω 电阻有何作用?	123
102. 电位器的主要参数有哪些?	124
103. 不同种类的电容器的噪声对生物电放大器有什么影响?	124
104. 电感和磁珠的联系与区别是什么?	125
105. 为什么磁珠的单位和电阻一样都是欧姆?	125
106. 电磁继电器的工作原理和特性是什么?	125



107. 如何选用继电器?	125
第4章 传感器与接口器件	126
1. 各种光电传感器的特点是什么?	126
2. 人体的非电量参数有哪些? 如何进行提取?	126
3. 传感器是怎样组成的?	126
4. 传感器是怎样分类的?	127
5. 传感器现状和发展趋势是什么?	127
6. 单臂电桥适宜测量什么范围的电阻? 为了提高电桥的灵敏度可以采取什么办法?	127
7. 传感器电路尽量设计成线性系统, 请问什么是线性系统?	128
8. 对传感器接口电路有哪些要求? 为什么?	128
9. 如何实现非电量的测量?	128
10. 从传感器的输出或接口电路的角度, 对传感器如何分类?	129
11. 什么是热电阻两线制、三线制或四线制的方式?	130
12. 常用的电容传感器的接口电路有几种?	131
13. 什么是电容传感器桥式接口电路? 其工作原理如何?	131
14. 什么是电容传感器谐振式接口电路? 其工作原理如何?	132
15. 什么是电容传感器调频式接口电路? 其工作原理如何?	132
16. 什么是电容传感器运算式接口电路? 其工作原理如何?	133
17. 什么是电容传感器二极管双 T 型交流电桥接口电路? 其工作原理如何?	134
18. 什么是电容传感器脉冲宽度调制电路? 其工作原理如何?	134
19. 什么是电涡流式传感器? 其工作原理如何?	135
20. 常用电涡流式传感器的接口电路有几种? 其工作原理如何?	136
21. 什么是电位器式传感器的接口电路? 其工作原理如何?	137
22. 什么是差动变压器式位移传感器? 其工作原理如何?	138
23. 什么是差动变压器式传感器的接口电路? 其工作原理如何?	138
24. 什么是压阻式压力传感器接口电路? 其工作原理如何?	140
25. 什么是压电晶体传感器的接口电路? 其工作原理如何?	141
26. 什么是光电二极管(光电池)? 其工作原理如何?	142
27. 什么是光电二极管(光电池)的接口电路? 其工作原理如何?	143
28. 如何实现热电偶应用中冷结点补偿?	144
第5章 放大器与运算放大器	149
1. 在反相放大电路中如何利用小电阻实现大增益?	149
2. 放大器的主要参数有哪些? 它们又是如何定义的?	149
3. 放大电路的输出电阻对电路有什么作用? 它的测量方法、使用场合是什么?	149
4. 运算放大器的 A_{VD} 、 R_{id} 对电路的影响如何?	150
5. BJT 的小信号模型是在什么条件下建立的? 其中的受控电流源的性质如何?	151
6. D 类功放的音质到底如何?	151
7. D 类输出信号(PWM)如何包含音频信号?	152
8. D 类放大器的效率如何? 如何计算效率?	154
9. 为什么某些 D 类放大器要求加过滤器, 而其他的则不要求?	155
10. LM324 是一种什么样的放大器?	156
11. PGA 系列芯片的基本用法是怎样的?	156
12. PGA 系列芯片的用途如何?	156
13. 比较不同放大器的优缺点及其在电路设计中的功用有哪些?	156



14. 直接耦合和阻容耦合各有何优、缺点?	157
15. 采用 PWM 技术设计的 D 类放大器如何分类?	157
16. 采用模拟还是数字方法对放大器增益“编程”?	157
17. 开环带宽和单位增益带宽哪一个更为重要?	158
18. 测量电路的输入阻抗越大越好吗?	158
19. 对测量心电信号的主放大器有什么要求?	158
20. 差动放大电路如图 5-12 所示,其中 VT_3 有何作用?	158
21. 差动输入电桥放大电路适用于什么场合?	158
22. 差分式电路中为什么能抑制零点漂移?	159
23. 差模开环直流电压增益 A_{VD} 是不是无穷大?	159
24. 晶体管、场效应管基本放大电路有哪几种? 各有哪些性能?	159
25. 场效应管放大电路的优点有哪些?	159
26. 程控运放与可编程模拟模块有什么不同?	160
27. 从本质上看,有源滤波电路与运算电路一样吗? 为什么?	160
28. 单管放大电路为什么不能满足多方面性能的需求?	160
29. 低电流供电时,带宽和压摆率会如何变化?	160
30. 怎样才能提高低频放大器的效率呢?	160
31. 电流源电路在模拟集成电路中可起到什么作用? 为什么用它作为放大电路的有源负载?	160
32. 压电传感器的接口电路中电压放大器与电荷放大器有何异同?	161
33. 电压并联深度负反馈和电压串联深度负反馈各自有何特点? 应用场合是什么?	161
34. 图 5-14 电路中各个 BJT 在电路中起什么作用?	161
35. 电路中反馈类型的判别方法有哪些?	161
36. 电压跟随器与电流跟随器有何不同?	161
37. 在反馈放大电路的增益公式 $A_f = X_o / X_i = A / (1 + AF)$ 中,如果 $AF = -2$,则 $A_f = A / (1 - 2) = -A$,输出比无反馈时移相 180° 。这种情况可能吗?	161
38. 对于多级放大器来说,是否可以同时在前、后两级的输入端输入要放大的信号?	162
39. 对于反相放大器,有没有共模抑制比问题?	162
40. 多级放大器有哪几种基本耦合方式? 它们各有什么特点和问题?	162
41. 反馈放大电路的反馈极性是否在线路接成后就确定了?	162
42. 反馈放大电路的分类和特点如何?	162
43. 放大的本质是什么?	162
44. 放大电路产生零点漂移的主要原因是什么?	162
45. 放大电路的级数与通频带的关系如何?	163
46. 放大电路的阶跃响应参数受什么影响?	163
47. 放大电路的主要性能指标有哪些?	163
48. 晶体管放大电路工作点不稳定的主要因素是什么?	163
49. 放大电路频率响应的改善和增益带宽的关系是什么?	163
50. 晶体管放大电路中,静态工作点不稳定对放大电路的工作有何影响?	164
51. 放大电路中存在噪声的原因是什么? 如何减小噪声?	164
52. 放大电路中引入不同组态的负反馈后,将对性能分别产生什么样的影响?	164
53. 放大电路中引入负反馈的一般原则是什么?	164
54. 放大电路中噪声的种类有哪些?	164
55. 什么叫放大器的建立时间?	165
56. 放大器的种类有哪些?	165