

电子技术基础解题指导

Dianzi Jishu Jichu Jieti Zhidao

傅晓林 编 著



重庆大学出版社

电子技术基础解题指导

傅晓林 编著

重庆大学出版社

内 容 简 介

本书是一本学习电子技术的参考用书和习题详解集锦。作者根据多年教学实践经验,对主要教学内容进行归纳、总结,通过每章简要的“基本概念与分析方法”进行学习归纳、指导,书中对大量的习题进行解析,涉及题型丰富,解答过程详尽。每章均附自测练习与自测练习参考答案,供读者学完该章后进行自我检测。书末附有一定数量的硕士研究生入学试题。

本书可作为大学本、专科学生学习电子技术课程的辅助用书,亦可作为报考理工科硕士研究生的考生考前复习用书,并可供电子技术爱好者、工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电子技术解题指导/傅晓林编著. —重庆:重庆大学出版社,2004.3

ISBN 7-5624-3053-5

I. 电... II. 傅... III. 电子技术—高等学校—解题 IV. TN-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 003733 号

电子技术基础解题指导

傅晓林 编著

责任编辑:曾显跃 版式设计:曾显跃

责任校对:廖应碧 责任印制:张立全

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆大学建大印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:12.25 字数:305 千

2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月第 1 次印刷

印数:1—4 000

ISBN 7-5624-3053-5/TN·78

定价:18.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有 翻印必究

前言

为了适应现代社会的信息化发展趋势,愈来愈多的高校在不同专业开设了《电子技术基础》课程。电子技术的普及和应用特点使其深受学生欢迎。但初次接触这类课程,又感到基本概念、基本理论不易掌握,题型丰富而灵活,解题往往无从下手。解题难是电子技术初学者遇到的普遍问题。为了帮助读者学好《电子技术基础》这门课,特编写了这本《电子技术基础解题指导》。

《电子技术基础解题指导》可作为《电子技术基础》(包含模拟电子技术基础、数字电子技术基础两部分)配套的参考书。该书的特点是注重基本概念、基本理论和基本知识的灵活运用,旨在使学生方便系统地学习电子技术课程,掌握求解各类题型的思路、方法、规律和技巧,培养学生分析问题与解决问题的实际能力。本书共分16章。每章开头简要介绍该章的基本概念和基本分析方法,接着是典型例题解析,最后是自测练习与自测练习参考答案,供读者学完该章后立刻进行自我检测之用。在选材编排方面,力求做到由浅入深、循序渐进。在本书末尾,特选编了部分重点高校近年来硕士研究生入学试题。因此,本书亦可供报考理工科硕士研究生考前复习之用。

本书编写过程中参考了一些国内公开发表的有关专著及文献,在此对著作者致以诚挚的谢意。同时感谢在本书编写和出版过程中给予帮助的领导、同事和同学。

由于编者受时间和水平所限,书中错误与疏漏之处恳请读者批评指正。

编 者
2004年2月

目 录

第1章 半导体二极管和三极管	1
1.1 基本概念与分析方法	1
1.2 例题解析	3
1.3 自测练习	8
1.4 自测练习参考答案	11
第2章 基本放大电路	13
2.1 基本概念与分析方法	13
2.2 例题解析	15
2.3 自测练习	23
2.4 自测练习参考答案	26
第3章 场效应管及其放大电路	28
3.1 基本概念与分析方法	28
3.2 例题解析	29
3.3 自测练习	33
3.4 自测练习参考答案	35
第4章 功率放大电路	36
4.1 基本概念与分析方法	36
4.2 例题解析	37
4.3 自测练习	41
4.4 自测练习参考答案	44
第5章 差动放大电路和集成运算放大电路	45
5.1 基本概念与分析方法	45
5.2 例题解析	47
5.3 自测练习	54
5.4 自测练习参考答案	58
第6章 负反馈放大电路	59
6.1 基本概念与分析方法	59
6.2 例题解析	60
6.3 自测练习	66
6.4 自测练习参考答案	70

第 7 章 正弦波振荡电路	71
7.1 基本概念与分析方法	71
7.2 例题解析	72
7.3 自测练习	77
7.4 自测练习参考答案	80
第 8 章 直流稳压电源	81
8.1 基本概念与分析方法	81
8.2 例题解析	83
8.3 自测练习	86
8.4 自测练习参考答案	89
第 9 章 逻辑代数基础	90
9.1 基本概念与分析方法	90
9.2 例题解析	91
9.3 自测练习	95
9.4 自测练习参考答案	97
第 10 章 逻辑门电路	98
10.1 基本概念与分析方法	98
10.2 例题解析	99
10.3 自测练习	103
10.4 自测练习参考答案	108
第 11 章 组合逻辑电路	109
11.1 基本概念与分析方法	109
11.2 例题解析	111
11.3 自测练习	118
11.4 自测练习参考答案	120
第 12 章 触发器	123
12.1 基本概念与分析方法	123
12.2 例题解析	124
12.3 自测练习	127
12.4 自测练习参考答案	129
第 13 章 时序逻辑电路	131
13.1 基本概念与分析方法	131
13.2 例题解析	132
13.3 自测练习	141
13.4 自测练习参考答案	144
第 14 章 脉冲波形的产生与整形	147
14.1 基本概念与分析方法	147

14.2	例题解析	148
14.3	自测练习	152
14.4	自测练习参考答案	154
第 15 章	数模(D/A)与模数(A/D)转换	155
15.1	基本概念与分析方法	155
15.2	例题解析	155
15.3	自测练习	158
15.4	自测练习参考答案	159
第 16 章	存储器与可编程逻辑器件	160
16.1	基本概念与分析方法	160
16.2	例题解析	161
16.3	自测练习	165
16.4	自测练习参考答案	167
附录		169
附录 A	部分高校硕士研究生入学试题选编	169
附录 B	常用逻辑符号对照表	184
参考文献		186

第 1 章

半导体二极管和三极管

1.1 基本概念与分析方法

(1) 半导体基础知识

半导体是导电能力介于导体和绝缘体之间的物质。本征半导体是一种无杂质、晶体结构完整的半导体。半导体内部有电子与空穴两种载流子,半导体的导电能力取决于其载流子的多少。

本征半导体有热敏特性、光敏特性和掺杂特性。本征半导体在热激发条件下,仅有少数价电子获得足够能量形成电子空穴对。因此,载流子的数量少,导电能力差,且受温度的影响大。掺杂后形成的杂质半导体中多数载流子浓度大大增加,导电能力增强。按所掺杂质元素的不同半导体又可分为 P 型半导体和 N 型半导体。

(2) PN 结的单向导电特性

当 PN 结两端加正向电压(即正向偏置)时,PN 结变窄,PN 结的正向电阻很小,将形成较大的正向电流,此时,PN 结处于导通状态;反之,当 PN 结加反向电压时(即反向偏置),PN 结变宽,PN 结反向电阻很大,因而反向电流很小,PN 结处于截止状态,所以 PN 结具有单向导电特性。

(3) 半导体二极管

半导体二极管是在一个 PN 结两端加上电极引线做成管心,并以管壳封装加固而成。因此,单向导电性是半导体二极管最重要的特性。半导体二极管常用伏安特性曲线表示其外特性,它由正向特性和反向特性两部分组成。学习时应注意以下几点:

①在正向特性的起始部分,二极管呈现出很大的正向电阻,处于截止状态,这个部分称为“死区”,对应的电压称为死区(阈值)电压,当正向电压大于死区电压后,正向电流随正向电压的上升而急剧上升,二极管正向电阻变得很小,此时二极管处于导通状态。二极管的死区电压硅管约为 0.5 V,锗管约为 0.1 V;二极管的实际导通电压硅管约为 0.7 V,锗管约为 0.3 V,与死区电压约有差异。

②在反向特性部分,当反向电压不超过某一范围时,反向电流很小且不随反向电压变化,

只有反向电压增加到某一数值时,反向电流才会急剧增大,这种现象称为反向击穿,对应的反向电压称为反向击穿电压。PN 结反向击穿时电流很大,因而消耗在 PN 结上的功率很大,容易使 PN 结发热超过它的耗散功率而烧毁二极管。

③伏安特性与温度有很大关系。当加反向电压时,由于少数载流子的浓度是由温度决定的,所以当温度上升时,反向饱和电流随温度上升增加很快。

④为了分析与计算方便,通常假设二极管是理想的,即把半导体二极管的特性理想化,认为二极管的正向电阻为零,而反向电阻为无穷大,而且忽略正向压降(令其为 0 V)和反向电流。

⑤半导体二极管的主要参数有最大整流电流 I_{FM} 最高反向工作电压 V_{RM} 和最大反向电流 I_{RM} 。其中,最大整流电流与最高反向工作电压两个参数是合理选择和使用二极管的主要依据。应当注意最高反向工作电压和反向击穿电压的区别,最高反向工作电压是确保二极管安全工作所允许使用的电压值,约为反向击穿电压的一半。

(4) 稳压二极管

稳压二极管是一种特殊的半导体二极管,与一般二极管不同的是,它的反向击穿电压较低,反向击穿特性较陡,击穿后除去反向电压又能恢复正常,可利用它在反向击穿状态下的恒压特性进行稳压。

(5) 半导体三极管

半导体三极管又称晶体三极管。它有发射区、基区和集电区三个区,各自引出的三个电极分别称为发射极、基极和集电极,分别用字母 e, b, c (或 E, B, C) 表示。发射区与基区之间的 PN 结称为发射结,集电区与基区之间 PN 结称为集电结。晶体管按半导体材料可分为硅管和锗管,按 PN 结组合方式不同可分为 PNP 型和 NPN 型。

半导体三极管工作在放大状态时,通常在它的发射结加正向电压,集电结加反向电压,正常工作时发射结正向压降变化不大,硅管约为 0.7 V,锗管约为 0.3 V。

(6) 三极管的电流放大作用与电流分配关系

①半导体三极管具有电流放大作用。它是通过较小的基极电流 I_B 的变化去控制较大的集电极电流 I_C 的变化,即基极的控制作用。因此,半导体三极管是一种电流控制型器件。

②半导体三极管实现电流放大的条件分为外部条件和内部条件。外部条件(偏置条件)是发射结正向偏置,集电结反向偏置,即 NPN 型管要求 $V_C > V_B > V_E$; NPN 型管要求 $V_E > V_B > V_C$ 。内部条件(即工艺条件)是发射区掺杂浓度高,基区很薄且杂质浓度低,集电结面积大,杂质浓度较低。

③三极管在放大状态时的电流分配关系为:

$$i_E = i_B + i_C, i_C \approx \beta i_B$$

(7) 三极管的特性曲线和三种工作状态

共射电路三极管的输入特性为:

$$i_B = f(v_{BE}) \big|_{v_{CE} = \text{常数}}$$

输入特性曲线类似于二极管的正向特性,也存在死区电压及发射结正向压降,半导体管的输入特性是非线性的。

共射电路三极管的输出特性为:

$$i_C = f(v_{CE}) \Big|_{i_B = \text{常数}}$$

通常把输出特性曲线分成截止、饱和、放大三个工作区来分析半导体三极管的工作状态。发射结和集电结均处于反向偏置时,半导体三极管处于截止状态;当发射结和集电结均为正向偏置时,半导体三极管处于饱和状态;当发射结正向偏置、集电结反向偏置时,半导体三极管处于放大状态。

在放大区内, $i_C \approx \beta i_B$, 存在电流放大作用。集电极电流 i_C 仅受 i_B 的控制, 与 v_{CE} 无关, 这时, 可以把三极管视为一个受基极电流 i_B 控制的受控电流源。

三极管的三种工作状态及特点如表 1.1 所示。

表 1.1

工作状态	NPN	PNP	特 点
截止状态	E 结、C 结均反偏 ($V_B < V_E, V_B < V_C$)	E 结、C 结反偏 ($V_B > V_E, V_B > V_C$)	$I_C \approx 0$
放大状态	E 结正偏、C 结反偏 ($V_C > V_B > V_E$)	E 结正偏、C 结反偏 ($V_C < V_B < V_E$)	$I_C \approx \beta I_B$
饱和状态	E 结、C 结均正偏 ($V_B > V_E, V_B > V_C$)	E 结、C 结均正偏 ($V_B < V_E, V_B < V_C$)	$V_{CE} = V_{CES}$

1.2 例题解析

例 1.1 在用万用表的电阻挡测二极管的正向电阻时,发现用 $R \times 10$ 挡测出的阻值小,而用 $R \times 100$ 挡测出的阻值大,为什么?

解 万用表测量电阻时,实际上是将流过电表的电流换算为电阻值反映在表盘上。当流过电表的电流大时,指示的电阻小。测量时,流过电表的电流由万用表的内阻和二极管的等效直流电阻共同决定。

通常万用表欧姆挡的电池电压为 1.5 V, $R \times 10$ 挡时,表头满量程为 100 μA , 万用表的内阻为 $R_i = 150 \Omega$, $R \times 100$ 挡时万用表的内阻为 $10 \times R_i = 1500 \Omega$ 。用万用表测二极管所构成的非线性电路如图 1.1(a)所示,图中虚线框内所示电路为万用表的等效电路。下面用图解法进行分析。

二极管两端的电压 V 和电流 I 之间有下列关系:

在 $R \times 10$ 挡: $V = 1.5 - I \times R_i$

在 $R \times 100$ 挡: $V = 1.5 - 10I \times R_i$

这两个方程式在坐标系中均为直线,如图 1.1(b)所示;从二极管本身的特性看,管子的电压和电流又应满足特性曲线所表示的规律。因此,同时受这两种关系约束的电压和电流必定在特性曲线与直线的交点上。用 $R \times 10$ 挡测量时,交于图中 A 点,万用表电阻的读数为 V_1/I_1 ; 用 $R \times 100$ 挡测时,交于图中 B 点,万用表读数为 V_2/I_2 。显然,前者的阻值较小,而后的阻值大。

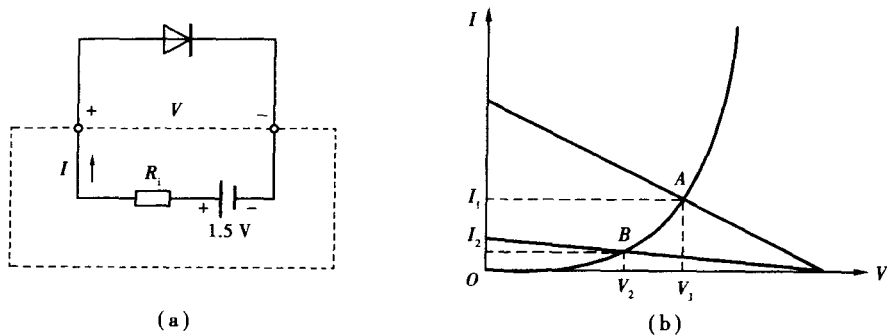


图 1.1

例 1.2 将两个半导体二极管背靠背(如图 1.2 所示)连接起来,是否能构成一个半导体三极管,为什么?

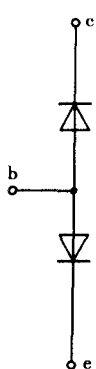


图 1.2

解 不能。以 NPN 半导体三极管为例,虽然三极管从结构上可以看成是两个背靠背的二极管,但两个二极管的正极是公用的,其连接处保持了半导体结构的连续性和完整性。公用正极的半导体层非常薄,少数载流子的渡越时间很短,只有极少部分复合掉。如把两个二极管背靠背连接起来时,少数载流子由一个二极管的负极到达其正极,还来不及到达另一个二极管的负极便全部复合掉,因而其电流放大系数将等于零,所以,不具备三极管放大作用这一基本功能。

例 1.3 对于双极型三极管,是否可以将其发射极和集电极对换使用?为什么?

解 不可以。因为双极型三极管的发射区和集电区虽然采用相同类型的半导体材料,但它们的结构特点却不同,发射区体积小,掺杂浓度高,有利于发射载流子。而集电区体积大,掺杂浓度低,有利于收集载流子。只有正确连接两极,才可以发挥两个区域的作用。

例 1.4 二极管电路如图 1.3 所示,判断图中二极管是导通还是截止状态,并确定输出电压 V_o 。设二极管的导通压降为 0.7 V 。

解 判断二极管在电路中的工作状态,常用的方法是:首先假设将要判断的二极管断开(图中 A 、 B 两点断开),然后求得该二极管阳极与阴极之间承受的电压。如果该电压大于导通电压,则说明该二极管处于正向偏置而导通,两端的实际电压为二极管的导通压降;如果该电压小于导通电压,则二极管处于反向偏置而截止。在判断过程中,如果电路中出现两个以上二极管承受大小不相等的正向电压,则应判定承受正向电压较大者优先导通,其两端电压为导通电压降,然后再用上述方法判断其余二极管的状态,具体分析如下:

①在图 1.3(a)中,首先将二极管 V_D 断开,求二极管两端将承受的电压 $V_{AB} = V_A - V_B = -5\text{ V} - (-10\text{ V}) = 5\text{ V}$ 。显然,二极管接入以后处于正向偏置,工作在导通状态。如果设二极管是理想器件,正向导通压降 $V_{V_D} = 0\text{ V}$,则输出电压 $V_o = V_A - V_{V_D} = -5\text{ V}$ 。若考虑二极管的正向压降 $V_{V_D} = 0.7\text{ V}$,则输出电压 $V_o = V_A - V_{V_D} = -5\text{ V} - 0.7\text{ V} = -5.7\text{ V}$ 。

②在图 1.3(b)中,断开二极管 V_D ,有 $V_{AB} = V_A - V_B = -10\text{ V} - (-5\text{ V}) = -5\text{ V}$ 。可见,二极管 V_D 接入以后,将承受反向电压, V_D 处于截止状态(相当于断开),电路中电流等于零(设

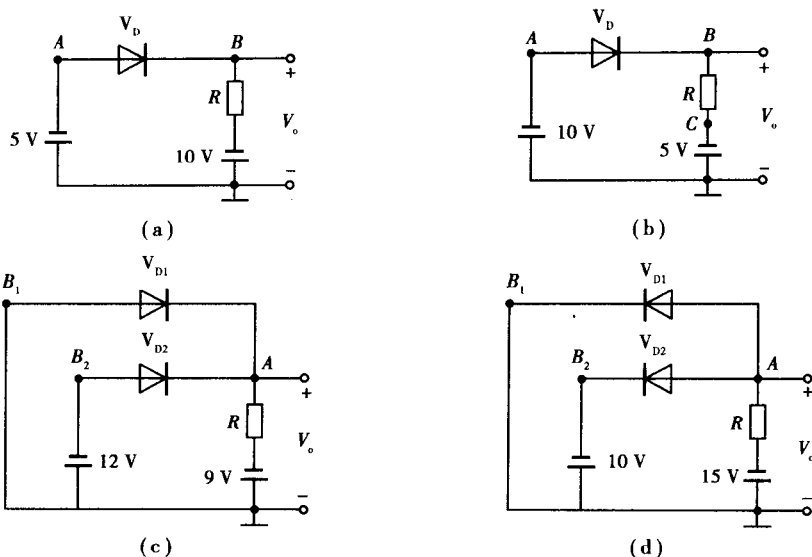


图 1.3

反向饱和电流为零), R 上的电压降等于零, 故 $V_o = V_B = -5 \text{ V}$ 。

③在图 1.3(c)中, 首先将 V_{D1} 和 V_{D2} 断开, 求得两管将承受的电压为:

$$V_{D1}: V_{B_1A} = V_{B_1} - V_A = 0 \text{ V} - (-9 \text{ V}) = 9 \text{ V}$$

$$V_{D2}: V_{B_2A} = V_{B_2} - V_A = -12 \text{ V} - (-9 \text{ V}) = -3 \text{ V}$$

二极管接入以后, V_{D1} 因正偏处于导通, 则

$$V_o = V_A = V_{B_1} - V_{V_{D1}} = 0 \text{ V} - 0.7 \text{ V} = -0.7 \text{ V}$$

而 $V_{B_2A} = -12 \text{ V} - (-0.7 \text{ V}) = -11.3 \text{ V}$, 所以, V_{D2} 因反偏处于截止状态。

④在图 1.3(d)中, 首先将 V_{D1} 和 V_{D2} 断开, 求得两管将承受的电压。

$$V_{D1}: V_{AB_1} = V_A - V_{B_1} = 15 \text{ V} - 0 \text{ V} = 15 \text{ V}$$

$$V_{D2}: V_{AB_2} = V_A - V_{B_2} = 15 \text{ V} - (-10 \text{ V}) = 25 \text{ V}$$

二极管接入以后, 因 V_{D2} 承受的正向电压较 V_{D1} 高, 优先导通; 使 A 点的电位为 $V_A = V_{B_2} + V_{V_{D2}} = -10 \text{ V} + 0.7 \text{ V} = -9.3 \text{ V}$ 。 V_{D1} 因承受反向电压而截止。故

$$V_o = V_A = -9.3 \text{ V}$$

例 1.5 在图 1.4 双向二极管限幅电路中, 已知 $v_i = 6\sin\omega t (\text{V})$, 若二极管的正向导通压降为 0.7 V , 请分别写出输出电压 v_o 的表达式, 试画出 v_o 的波形。

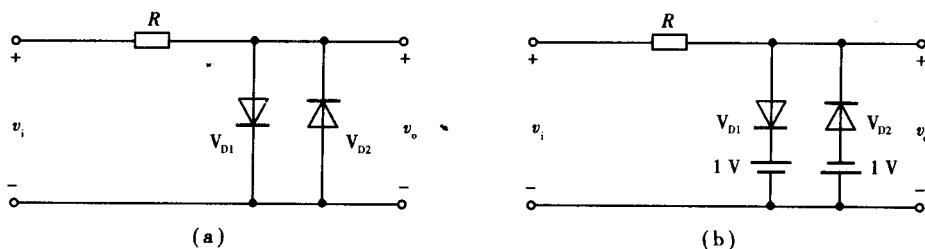


图 1.4

解 对图 1.4(a), 当 $v_i \geq 0.7 \text{ V}$, V_{D1} 导通, V_{D2} 截止, 输出 $v_o = 0.7 \text{ V}$ 。

当 $-0.7 < v_i < 0.7 \text{ V}$, V_{D1} , V_{D2} 均因反偏处于截止状态, 输出 $v_o = v_i = 6\sin\omega t (\text{V})$ 。

当 $v_i < -0.7$, V_{D1} 截止, V_{D2} 导通, 输出 $v_o = -0.7 \text{ V}$ 。

输出 v_o 的波形如图 1.5(a) 所示。

对图 1.4(b), 用类似的方法得:

当 $v_i \geq 1.7$, V_{D1} 导通, V_{D2} 截止, $v_o = 1.7 \text{ V}$ 。

当 $-1.7 < v_i < 1.7$, V_{D1} , V_{D2} 均因反偏截止, $v_o = v_i = 6\sin\omega t (\text{V})$ 。

当 $v_i < -1.7$, V_{D1} 截止, V_{D2} 导通, $v_o = -1.7 \text{ V}$ 。

v_o 的波形如图 1.5(b) 所示。

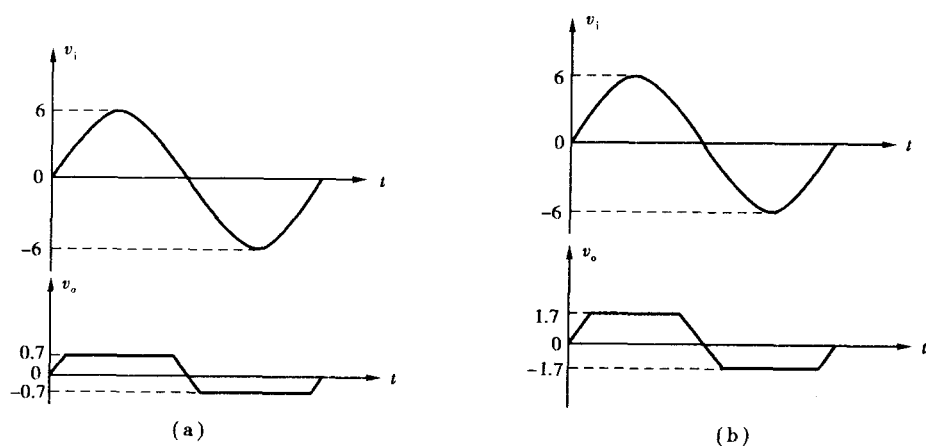


图 1.5

例 1.6 图 1.6 中给出实测双极型三极管各个电极的对地电位, 试判定这些三极管是否处于正常工作状态? 如果不正常, 是短路还是断路? 如果正常, 是工作于放大状态、截止状态还是饱和状态?

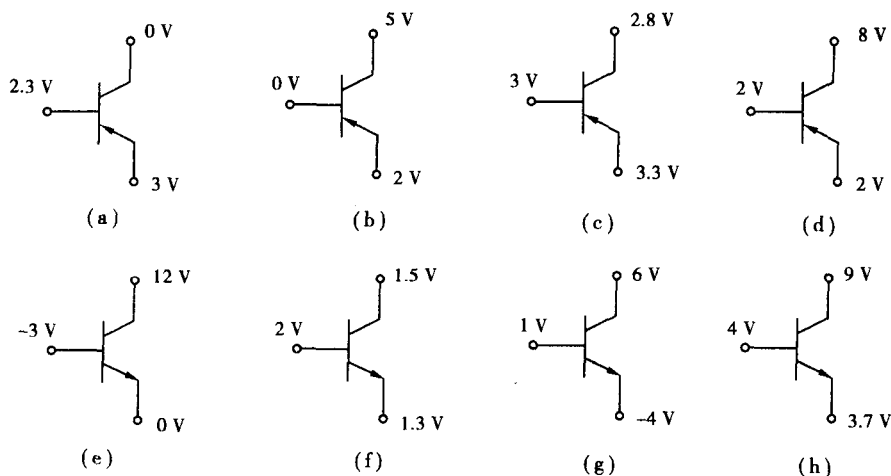


图 1.6

解 三极管的三种工作状态的偏置特点为:

放大状态——发射结正偏、集电结反偏;饱和状态——发射结正偏、集电结正偏;截止状态——发射结反偏、集电结反偏。正偏时三极管的发射结电压为:硅管 0.7 V、锗管 0.3 V。若违反以上特点,则考虑管子是否损坏。

综合分析后得:

(a)放大状态;(b)发射结断路;(c)放大状态;(d)发射结击穿短路;(e)截止状态;(f)饱和状态;(g)发射结断路;(h)放大状态。

例 1.7 一个双极型三极管,其集电极最大电流 $I_{CM} = 120 \text{ mA}$,集电极最大功耗 $P_{CM} = 200 \text{ mW}$,击穿电压 $V_{(BR)CEO} = 40 \text{ V}$ 。如果它的工作电压 $V_{CE} = 10 \text{ V}$,那么它的工作电流 I_C 不能超过多少? 如果三极管的工作电流为 2 mA,则其工作电压的极限值是多少?

解 当一个管子的 P_{CM} 值已经给定的情况下,有:

$$P_{CM} = I_C V_{CE}$$

利用上式和给定的值,可在输出特性曲线上画出集电极最大允许耗散功率曲线,它是一条双曲线,如图 1.7 虚线所示。在双曲线左下方的区域中,满足 $I_C V_{CE} < P_{CM}$ 的关系,是安全的。而在双曲线的右上方, $I_C V_{CE} > P_{CM}$,即三极管的功率损耗超过了允许的最大值,属于过损耗区。因此,当 $V_{CE} = 10 \text{ V}$,则工作电流 I_C 不能超过 20 mA。若 $I_C = 2 \text{ mA}$,因击穿电压 $V_{(BR)CEO} = 40 \text{ V}$,则其工作电压的极限值为 40 V。

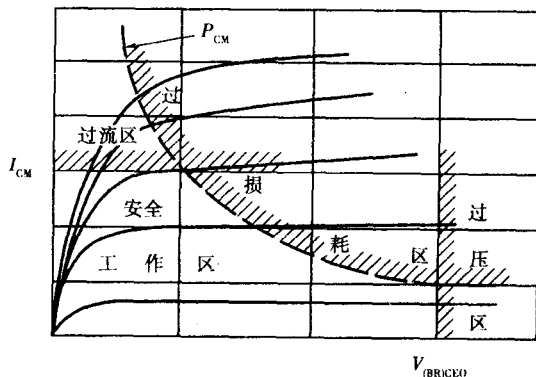


图 1.7

例 1.8 两个稳压管 V_{DZ1} 和 V_{DZ2} 的稳压值分别为 5.5 V 和 8.5 V,正向压降均为 0.5 V,要得到 6 V 和 14 V 电压,试画出稳压电路。

解 稳压管反向偏置时,稳压管两端电压为其稳压值,稳压管正向偏置时,稳压管两端电压为其正向压降值。根据分析,可画出图 1.8 两个稳压电路,即为所求电路。

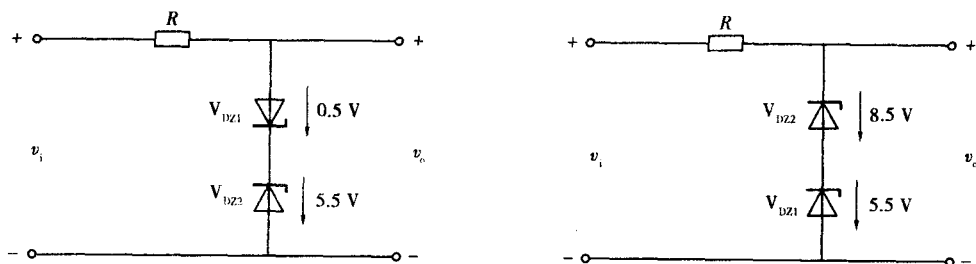


图 1.8

1.3 自测练习

- 1.1 N 型半导体的多数载流子是_____。
- a. 电子 b. 空穴 c. 正离子 d. 负离子
- 1.2 在杂质半导体中,多数载流子的浓度主要取决于_____,而少数载流子的浓度则与_____有很大关系。
- a. 温度 b. 掺杂工艺 c. 杂质浓度 d. 晶体缺陷
- 1.3 当 PN 结外加正向电压时,扩散电流_____漂移电流,耗尽层_____。当 PN 结外加反向电压时,扩散电流_____漂移电流,耗尽层_____。
- a. 大于 b. 小于 c. 等于 d. 变宽
- e. 变窄 f. 不变
- 1.4 随着正向电流的增大,普通二极管的直流电阻和交流电阻_____。
- a. 两者都增大 b. 前者增大,后者减少
- c. 前者减小,后者增大 d. 两者都减小
- 1.5 工作在放大区的某三极管,当 I_B 从 $20\ \mu\text{A}$ 增大到 $40\ \mu\text{A}$ 时, I_C 从 $1\ \text{mA}$ 变为 $2\ \text{mA}$,则它的 β 值约为_____。
- a. 10 b. 50 c. 100
- 1.6 电路如图 1.9 所示,该管工作在_____区。
- a. 放大 b. 截止 c. 饱和
- 1.7 对放大电路中的三极管测量,各极对地的电压为 $V_B = 2.7\ \text{V}$, $V_E = 2\ \text{V}$, $V_C = 6\ \text{V}$,则该管为_____,_____。
- a. Si 材料 b. NPN 管 c. Ge 材料 d. PNP 管
- e. 工作在放大区

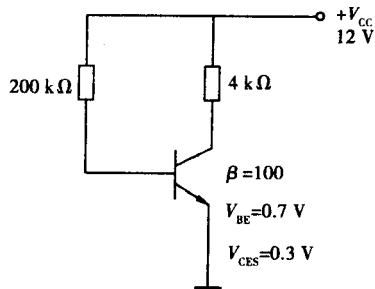


图 1.9

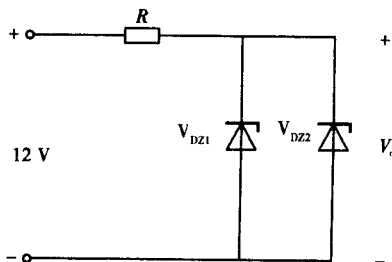


图 1.10

- 1.8 稳压管稳压电路如 1.10 所示,其中 $V_{DZ1} = 7\ \text{V}$, $V_{DZ2} = 3\ \text{V}$,该电路输出电压为_____。
- a. $0.7\ \text{V}$ b. $1.4\ \text{V}$ c. $3\ \text{V}$ d. $7\ \text{V}$
- 1.9 用直流电压表测得放大电路中某半导体管三个电极 1,2,3 的电位各为 $V_1 = 2\ \text{V}$,

$V_2 = 6 \text{ V}$, $V_3 = 2.7 \text{ V}$, 则_____。

a. 1 为 e 2 为 b 3 为 c

b. 1 为 e 2 为 c 3 为 b

c. 1 为 b 2 为 e 3 为 c

d. 1 为 b 2 为 c 3 为 e

1.10 某放大器中半导体三极管三个极的电位为 $x_1 = 2 \text{ V}$, $x_2 = 1.7 \text{ V}$, $x_3 = 5 \text{ V}$, 可判断该管为_____。

a. 锗 PNP 管

b. 锗 NPN 管

c. 硅 PNP 管

d. 硅 NPN 管

1.11 三极管具有电流放大功能, 这是由于它在电路中采用_____接法。

a. 共发射极

b. 共基极

c. 共集电极

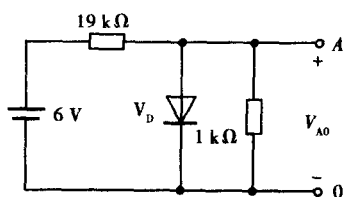
d. 任何

1.12 在同一测试电路中, 分别测得 A、B 和 C 三个二极管电流如表 1.2 所示。试判断哪一个二极管的性能最好?

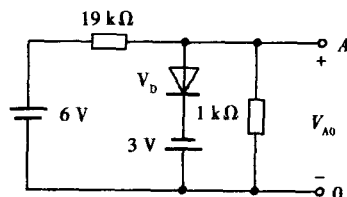
表 1.2

管 号	加 0.5 V 正向电压时的电流	加反向电压时的电流
A	0.5 mA	1 μA
B	5 mA	0.1 μA
C	2 mA	5 μA

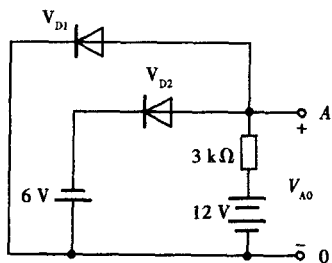
1.13 判断图 1.11 电路中各二极管是否导通, 并求 A、O 两端的电压值。设二极管正向压降为 0.7 V。



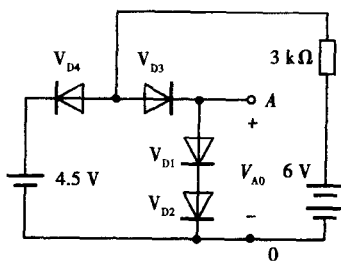
(a)



(b)



(c)



(d)

图 1.11

1.14 在图 1.12 所示电路中, 已知稳压管 V_{DZ1} 、 V_{DZ2} 的稳定电压分别为 6 V 和 7 V, 且具有理想的稳压特性, 求各输出电压 V_o 。

1.15 二极管电路及其输入波形如图 1.13 所示。已知输入信号的峰值 $v_{im} > V_R$, 二极管的导通压降 V_{VD} 可忽略, 试画出输出电压 $v_{o1} \sim v_{o5}$ 的波形。

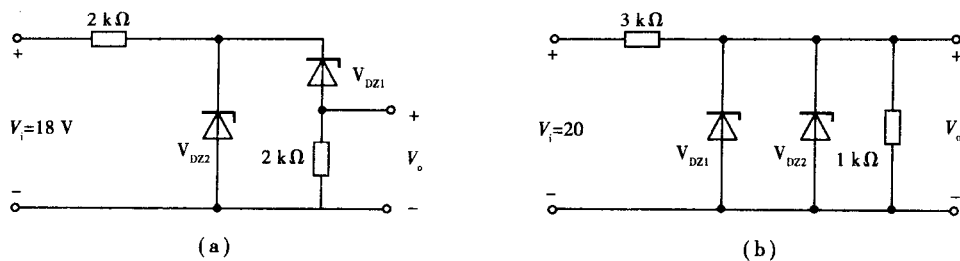


图 1.12

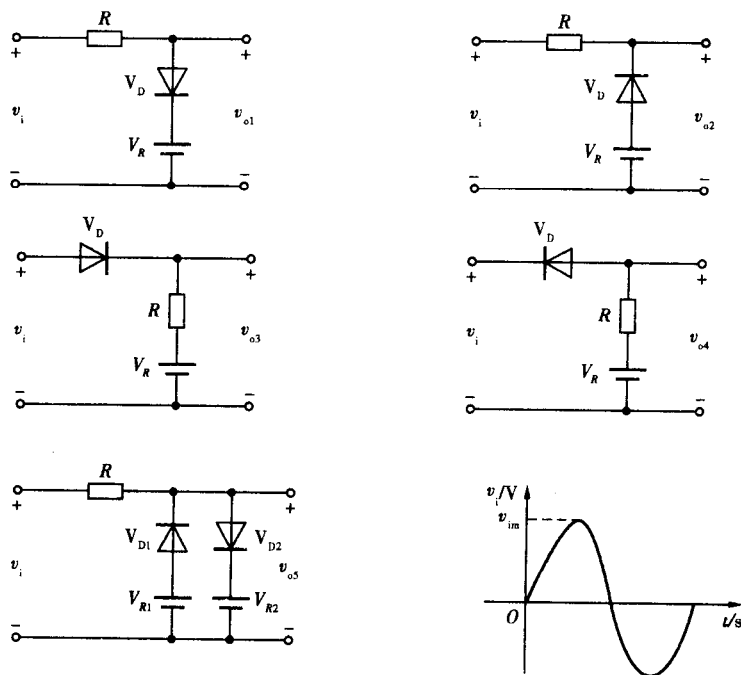


图 1.13

1.16 用直流电压表测某电路中三只三极管的三个电极对地的电压,其数值如图 1.14 所示。试指出每只三极管的 E、B、C 三个极,并说明该管是硅管还是锗管。

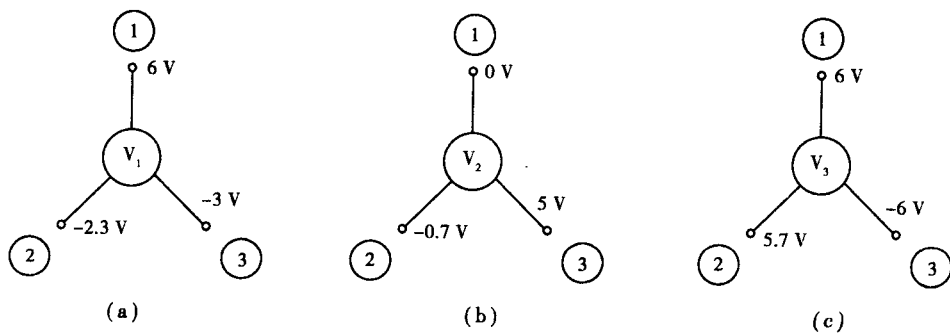


图 1.14