



世纪高职高专“工作过程导向”新理念教材
高等职业教育规划教材编委会专家审定

YINGYONG DIANZI JISHU

应用电子技术

揭荣金 蔡 滨 主 编
张小梅 副主编



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

21 世纪高职高专“工作过程导向”新理念教材

应用电子技术

揭荣金 蔡 滨 主 编
张小梅 副主编

北京邮电大学出版社
· 北 京 ·

内 容 简 介

本书将模拟电子技术和数字电子技术的基本知识归纳为8个课题来介绍,其中课题1、课题2、课题3、课题4为模拟电子技术及其应用部分,介绍了直流稳压电源、晶体管扩音器、集成运算放大器的应用、晶闸管技术——白炽灯调光电路;课题5、课题6、课题7、课题8为数字电子技术及其应用部分,介绍了三地控制一灯电路、抢答器电路、60秒倒计时电路、555定时器电路及其应用。每个课题均有应知、(基础理论部分)、应会(技能部分——电子元器件的读识、选择、检测及简单电子电路的测试)及技能训练(技能提高部分——一般电子线路的设计、装接、调试)。

本教材适用于高职高专电气电子专业、机电一体化专业、数控设备加工与维护及同类成人高校的学生,也可作为电子爱好者的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

应用电子技术/揭荣金,蔡滨主编. —北京:北京邮电大学出版社,2010.2

ISBN 978-7-5635-2235-4

I. ①应… II. ①揭…②蔡… III. ①电子技术 IV. ①TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第018787号

书 名: 应用电子技术

作 者: 揭荣金 蔡滨 张小梅

责任编辑: 满志文

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路10号(邮编:100876)

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市梦宇印务有限公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 18.25

字 数: 454千字

版 次: 2010年2月第1版 2010年2月第1次印刷

ISBN 978-7-5635-2235-4

定 价: 32.00元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

本书以教育部《高职高专教育基础课程基本要求》及《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见》为指导,以培养适应生产、建设、管理、服务第一线需要的高技能人才为根本任务;以培养学生的技术应用能力为目的而编写。

本书在编写过程中遵循“以培养技术应用能力和职业技能”的原则,以应用为目的,注重理论联系实际,力求在内容、结构、理论教学与实践教学的衔接方面充分体现高职教育的特点。基础理论选择适当,以够用为度;突出实用性动手能力,针对机电一体化专业、电气自动化电子和数控设备加工与维护专业人员所需的知识和能力的要求,围绕培养学生初步具备常用电子元器件选用的能力、一般电子电路的读图能力、常用电子仪器的使用能力和电子线路的基本设计、安装和调试能力来编写。

全书共有 8 个课题,内容包括直流稳压电源、扩音器的制作与调试、集成运算放大器电路的应用与测试、可控整流调压技术、三地控制一灯电路的设计与调试、抢答器的电路制作及调试、60 秒倒计时电路、555 定时器电路及其应用。每个课题均配有任务描述、应知、应会、技能训练和思考练习题。在编写过程中,着重讲清物理概念,避免烦琐的理论计算和推导,使教材在内容上做到清楚、准确、简洁,通俗易懂,可读性好。

为了适应高职教育培养应用型、工艺型人才的实际需要,以常用电子电路的认知、安装、调试和检测为主线。对原有的教学内容进行了解构和重构,书中将学习内容模块化、项目化,以课题的形式引导学生做中学、学中做,突出电子技术的应用,充分利用实际、实用的电路进行实训,强化相关技能的训练。可开展项目教学,边讲边练,既激发学生的兴趣,又能加深对理论的理解,同时还能提高学生的动手能力。

本书由揭荣金、蔡滨任主编,张小梅任副主编,余瀚欣参编。其中课题 1、课题 3 由揭荣金编写,课题 4、课题 7、课题 8 由蔡滨编写,课题 2、课题 5 由张小梅编写,课题 6 由张小梅、余瀚欣编写。全书由揭荣金组织编写、统稿,揭荣金和蔡滨审定。

本课程授课约为 180 学时,具体分配如下,模拟电子技术应用部分:理论教学为 50 课时,技能操作为 40 课时;数字电子技术应用部分:理论教学为 40 课时,技能操作为 50 课时。为增强学生的实践动手能力,可以组织学生在课外进行电路的设计、安装和调试,提倡并鼓励学生广开思路,开拓视野,充分发挥他们的主动性和创造性,不受教材的限制,设计出更优化的电路。考核方式建议理论和实践各占 50%,理论考核采用传统纸质考核形式,实践考核按照书中的技能训练内容,由学生抽题在实训实验室考核。

本书在编写过程中,参考了大量的书刊及相关资料,并引用了其中一些资料,难以一一列举,在此谨向有关的书刊及相关资料的作者一并表示衷心感谢。在编写过程中,还得到江西机电职业技术学院聂林水院长、殷丽君副院长、电气工程系主任叶水春、电工教研室主任樊辉娜以及吴芳的帮助,在此表示感谢。

由于作者水平有限,加之时间仓促,书中不妥之处在所难免,恳请广大师生、同行和读者不吝指正。

作 者

2009 年 10 月于江西南昌

目 录

课题 1 直流稳压电源的设计与调试	1
1.1 半导体二极管及整流电路	1
1.1.1 半导体二极管	1
1.1.2 稳压二极管	4
1.1.3 发光二极管	6
1.1.4 光电二极管	7
1.1.5 整流电路	8
1.2 半导体二极管的识别	10
1.2.1 用万用表识别普通二极管	10
1.2.2 用万用表识别稳压管	11
1.2.3 用万用表识别发光二极管	11
1.3 带指示信号的整流电路装接及检测	12
1.3.1 按图连接电路	12
1.3.2 电路检测	12
1.4 滤波器	13
1.4.1 电容滤波电路	13
1.4.2 电感滤波电路	14
1.4.3 复式滤波电路	14
1.5 滤波元件的识别与检测	15
1.5.1 用万用表检测电容器	15
1.5.2 用万用表测电感线圈	17
1.6 滤波电容的选用及整流滤波电路的检测和调试	17
1.6.1 电容器容量的识别	17
1.6.2 电容器的选用	19
1.6.3 整流滤波电路的检测与调试	20
1.7 直流稳压电源	20
1.7.1 硅稳压管,稳压电路	20
1.7.2 三端集成稳压器	21



1.7.3 三端集成稳压的应用	23
1.7.4 三端可调式集成稳压器	24
1.8 三端集成稳压器的识别与选用	25
1.8.1 三端集成稳压器的识别	25
1.8.2 三端集成稳压器的选用	25
1.9 直流稳压电源的安装,调试与检测	26
练习题	28
课题2 扩音器的制作与调试	29
2.1 三极管及其放大作用	29
2.1.1 三极管的结构以及电流放大作用	29
2.1.2 三极管的三种组态	31
2.2 三极管类型以及引脚的判别	32
2.2.1 判别三极管的类型及引脚	32
2.2.2 测量三极管是否损坏	33
2.3 三极管的输入和输出特性曲线	34
2.3.1 三极管的输入特性和输出特性	34
2.3.2 三极管的三个工作区	36
2.4 三极管输入/输出特性的测试	37
2.4.1 三极管输入特性曲线的测量	37
2.4.2 三极管输出特性曲线的测量	38
2.5 三极管的主要参数	39
2.5.1 电流放大系数	39
2.5.2 极间电流	40
2.5.3 极限参数	40
2.5.4 温度对三极管参数的影响	41
2.6 国产三极管的型号命名方法	42
2.7 三极管基本放大电路	43
2.7.1 共发射极基本放大电路	43
2.7.2 微变等效电路法	49
2.8 共射基本放大电路静态工作点及动态性能指标的测试	54
2.8.1 共射极基本放大电路静态工作点的测试	54
2.8.2 共射极基本放大电路动态性能指标的测试	54
2.9 分压式射极偏置放大电路	56
2.9.1 温度对静态工作点的影响	56
2.9.2 典型静态工作点稳定电路——分压式射极偏置放大电路	57
2.10 分压式射极偏置放大电路的安装与测试	59



2.11 共集电极放大电路	61
2.11.1 共集电极放大电路的静态分析	62
2.11.2 共集电极放大电路的动态分析	62
2.11.3 射极输出器的应用	64
2.12 共集电极电路动态性能指标的测试	65
2.13 多级放大电路	66
2.13.1 阻容耦合的多级放大电路	66
2.13.2 直接耦合的多级放大电路	67
2.13.3 变压器耦合的多级放大电路	68
2.14 放大电路中的负反馈	69
2.14.1 放大电路中负反馈的基本概念	69
2.14.2 负反馈四种基本组态及判断	72
2.14.3 负反馈对放大电路性能的影响	73
2.15 负反馈放大电路的测试	75
2.16 功率放大电路	77
2.16.1 功率放大电路的特点及分类	77
2.16.2 互补对称的功率放大器	78
2.16.3 集成功率放大器	84
2.17 甲乙类互补对称功率放大电路的测试	85
2.18 场效应管及其应用	87
2.18.1 绝缘栅型场效应三极管	87
2.18.2 场效应管放大电路	93
2.19 场效应管使用注意事项	95
2.20 扩音器的制作与调试	96
知识小结	101
练习题	102
 课题3 集成运算放大器应用电路的安装与测试	 106
3.1 集成运算放大器	106
3.1.1 集成运算放大器的组成与符号	106
3.1.2 集成运算放大器的工作特性	107
3.1.3 集成运算放大器的主要参数	107
3.2 集成运算放大器的线性应用	108
3.2.1 比例运算电路	108
3.2.2 加法运算电路	109
3.2.3 双端输入式运算电路	110
3.2.4 积分和微分电路	110



3.2.5 电压-电流变换电路	112
3.3 集成运算放大器识别、选择与简单检测	113
3.3.1 常用集成运算放大器的外部形状及引脚排列	113
3.3.2 集成运算放大器的选择	115
3.3.3 集成运算放大器使用前的简单检测	115
3.4 集成运算放大器应用电路的安装与测试	116
3.5 集成运算放大器的非线性应用	117
3.5.1 电压比较器	118
3.5.2 矩形波形发生器	120
3.6 集成运算放大器的使用注意事项	121
3.6.1 集成运算放大器的使用前调零	121
3.6.2 防止自激振荡	122
3.6.3 集成运算放大器的保护措施	122
3.6.4 使用时的注意事项	123
3.7 集成运算放大器线性应用电路的安装与测试	123
练习题	124
课题4 可控整流调压技术	127
4.1 晶闸管的工作原理及特性	127
4.1.1 晶闸管的结构与工作原理	127
4.1.2 晶闸管的伏安特性	129
4.1.3 晶闸管的主要参数	130
4.1.4 国产晶闸管的型号命名方法	131
4.1.5 其他类型的晶闸管	131
4.2 晶闸管的检测	134
4.2.1 单向晶闸管的检测	134
4.2.2 双向晶闸管的检测	135
4.2.3 可关断晶闸管的检测	136
4.2.4 晶闸管的选用与代用	137
4.3 晶闸管测试实训	138
4.4 晶闸管的可控整流电路	139
4.4.1 电阻性负载	140
4.4.2 电感性负载	141
4.5 单晶体管触发电路	142
4.5.1 单晶体管的结构与特性	142
4.5.2 单晶体管张弛振荡器	144
4.5.3 单晶体管张弛振荡器在晶闸管电路中的应用	145



4.6 晶闸管应用	146
4.6.1 白炽灯无极调光电路	146
4.6.2 光控电子开关电路	147
4.7 白炽灯无极调光电路制作实训	148
练习题	149
课题5 “三地控制一灯”电路的设计、制作及调试	150
5.1 绪论	150
5.1.1 数字信号与数字电路	150
5.1.2 数字电路的特点	151
5.1.3 关于高、低电平的概念	151
5.2 识读数字集成门电路	151
5.3 基本逻辑关系和基本逻辑门电路	152
5.3.1 与逻辑关系和与门	152
5.3.2 或逻辑关系和或门	153
5.3.3 非逻辑关系和非门	155
5.4 与、或、非门电路功能的测试	156
5.4.1 与门的测试	156
5.4.2 或门的测试	157
5.4.3 非门的测试	158
5.5 常用的复合逻辑运算和复合逻辑门电路	160
5.5.1 与非、或非、与或非	160
5.5.2 异或逻辑、同或逻辑	160
5.6 TTL 门电路	161
5.6.1 TTL 与非门	162
5.6.2 特殊 TTL 门电路——集电极开路的门电路	163
5.6.3 特殊 TTL 门电路——三态输出门电路	164
5.7 TTL 与非门逻辑功能测试	165
5.8 常用集成门电路芯片及其应用	167
5.8.1 TTL 门电路、CMOS 门电路的分类及其比较	167
5.8.2 TTL 与 CMOS 数字集成电路的使用规则	169
5.9 认识几种常用的 CMOS 门电路	169
5.10 逻辑函数的表示方法及其相互转换	170
5.10.1 真值表	170
5.10.2 逻辑函数表达式	171
5.10.3 逻辑图	173
5.11 逻辑代数的基本公式和逻辑函数的化简	174



5.11.1 逻辑代数的基本公式	174
5.11.2 逻辑函数的化简	175
5.12 用门电路制作简单逻辑电路	182
5.13 组合逻辑电路的分析和设计	185
5.13.1 组合逻辑电路的描述	185
5.13.2 组合逻辑电路的分析	186
5.13.3 组合逻辑电路的设计	187
5.14 三人多数表决电路的制作	188
5.14.1 三人多数表决器设计	189
5.14.2 接装、调试多数表决器电路	189
5.14.3 检测多数表决器电路,并撰写设计、制作文档	189
5.15 交通信号灯故障检查电路的制作与调试	190
5.15.1 交通信号灯故障检查电路设计	190
5.15.2 安装、调试交通信号灯故障检查电路	191
5.15.3 检测交通信号灯故障检查电路,并撰写设计、制作文档	191
5.16 “三地控制一灯”电路的制作	192
5.17 组合逻辑电路中的竞争-冒险现象	192
知识小结	194
练习题	195
课题6 抢答器电路的制作及调试	198
6.1 数制和码制	198
6.1.1 数制	198
6.1.2 码制	200
6.2 通用译码器	202
6.2.1 二进制译码器	202
6.2.2 二-十进制译码器	204
6.2.3 了解使能端	205
6.3 集成3线-8线译码器74LS138的电路测试	206
6.4 74LS138的功能扩展	207
6.4.1 用74LS138构成4线-16线译码器	208
6.4.2 用74LS138实现组合逻辑函数	208
6.5 集成3线-8线译码器74LS138扩展电路功能测试	210
6.6 显示译码器	211
6.6.1 数码显示器	212
6.6.2 七段显示译码器	213
6.7 显示译码器及LED数码管功能测试	215



6.8 编码器	216
6.8.1 二进制编码器	217
6.8.2 二-十进制编码器	219
6.9 8线-3线优先编码器功能测试	220
6.10 二-十进制优先编码器功能测试	221
6.11 抢答器的组成及工作原理	222
6.12 四路抢答器的制作与调试	225
6.13 抢答器电路的制作与调试	228
知识小结	229
练习题	229
课题7 60秒倒计时电路	231
7.1 触发器基本知识	231
7.1.1 基本RS触发器	231
7.1.2 钟控RS触发器	234
7.1.3 钟控D触发器	235
7.1.4 JK触发器	236
7.1.5 基本触发器的使用特点	237
7.2 边沿触发型触发器	238
7.2.1 维持阻塞型D触发器	238
7.2.2 下降沿触发型JK触发器	239
7.2.3 常用集成触发器	240
7.3 集成触发器的测试	241
7.4 时序电路的分析和设计	243
7.4.1 同步电路分析	243
7.4.2 异步电路分析	246
7.4.3 时序逻辑电路的设计	247
7.5 时序电路分析和设计实训	249
7.6 常用集成计数器及其应用	249
7.6.1 集成十进制计数器C4518	250
7.6.2 中规模集成十进制计数器74LS90	250
7.6.3 4位二进制同步计数器C40161/40163	251
7.6.4 可预置同步可逆BCD计数器74LS190	253
7.6.5 计数器的进位使能与计数器的级联	253
7.7 60秒计时电路设计与调试	255
7.8 寄存器和移位寄存器	256
7.8.1 寄存器	256



7.8.2 移位寄存器	257
7.8.3 移位寄存器的应用举例	259
7.8.4 常用集成移位寄存器 74LS194 应用举例	263
7.9 彩灯电路设计与调试	264
练习题.....	265
课题 8 555 定时器电路及其应用	268
8.1 555 定时器电路	268
8.1.1 集成 555 定时器的内部结构和引脚功能	268
8.1.2 集成 555 定时器的功能描述	269
8.2 集成 555 定时器电路基本应用	270
8.2.1 单稳态电路	270
8.2.2 集成 555 定时器构成的多谐振荡器电路	271
8.2.3 集成 555 定时器电路构成的施密特触发电路	273
8.3 集成 555 定时器基本应用电路分析和设计	274
8.4 集成 555 定时器实用电路	275
8.4.1 555 触摸定时开关	275
8.4.2 简易催眠器	276
8.4.3 用 NE555 制作的恒温控制器	276
8.5 用 555 定时器制作电热毯温控器	277
练习题.....	278
参考文献.....	280

直流稳压电源 的设计与调试

课题 1

在生活和生产中常需要用稳定的直流电压供电,如家用电器、电子仪器和自动控制系统中。获取稳定直流电源有多种形式,本课题仅介绍由半导体二极管及集成稳压器构成的直流稳压电源。

由半导体二极管及集成稳压器构成的直流稳压电源一般由电源变压器、整流电路、滤波电路及稳压电路等环节组成,图 1-1 是它的原理框图。

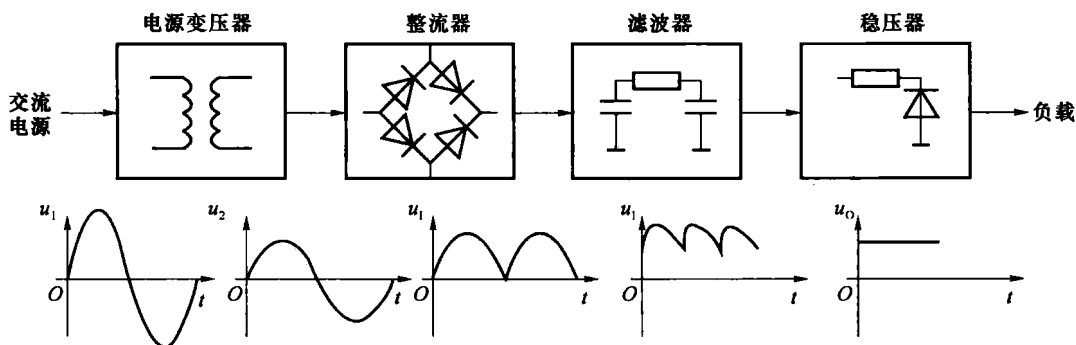


图 1-1 直流稳压电源方框图

1.1 半导体二极管及整流电路

直流稳压电源就是将交流电转换为稳定的直流电输出,所以直流稳压电源的第一步就是将交流变直流,即整流。整流是利用二极管的单向导电性进行的。



应知

1.1.1 半导体二极管

1. 普通二极管的符号、类型

半导体材料的导电性能介于导体与绝缘体之间,常用的半导体材料有四价元素硅、锗等。



纯净的半导体又称为本征半导体,其导电能力较差,不能直接用来制造半导体器件,但在本征半导体中掺入不同种类的微量元素后能大大提高它的导电能力。如在本征半导体(硅或锗)中掺入三价元素(硼),就形成以空穴为多数载流子的空穴型半导体,又称为P型半导体;若在本征半导体(硅或锗)中掺入五价元素(磷),则形成以电子为多数载流子的电子型半导体,又称为N型半导体。

通过一定的工艺将P型和N型半导体结合在一起,在它们的交界处形成一个具有单向导电性能的PN结。

将PN结加上相应的电极引线和管壳,就构成半导体二极管。由P区引出的电极称为阳极,由N区引出的电极为阴极。半导体二极管的图形符号如图1-2所示。

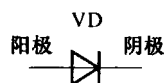


图1-2 二极管图形符号

半导体二极管的类型,按结构分有点接触型、面接触型;按材料分有硅管和锗管;按用途分有检波管、整流管及特殊用途二极管等。

2. 普通二极管的伏安特性

所谓二极管的伏安特性,是讨论加在二极管两端的电压与流过二极管电流之间的关系。如图1-3所示。

(1) 正向特性

二极管加正向偏置电路,如图1-3(a)所示。当正向电压比较小时,二极管不导通,几乎没有电流通过二极管。这一段称为死区(AO段),此时二极管两端所加的电压为死区电压,硅管的约为0.5V,锗管的约为0.1V。当正向电压高于一定数值后流过二极管中的电流随正向电压的升高而明显增大,二极管导通(B点)。导通时二极管的正向压降硅管约为0.7V,锗管约为0.3V。

(2) 反向特性

图1-3(b)为二极管加反向偏置电路。在二极管两端加上反向电压时,只有极小的(微安级)的反向电流通过二极管,而且硅管的反向电流比锗管的小,一般将这微小的反向电流称为反向饱和电流,此时二极管工作在反向截止状态(OD段)。当反向电压继续增大到一定数值(D点后, U_{BR})时,反向电流急剧上升,这种现象称为反向击穿。 U_{BR} 称为反向击穿电压。反向击穿后将会使普通二极管造成永久性损坏。

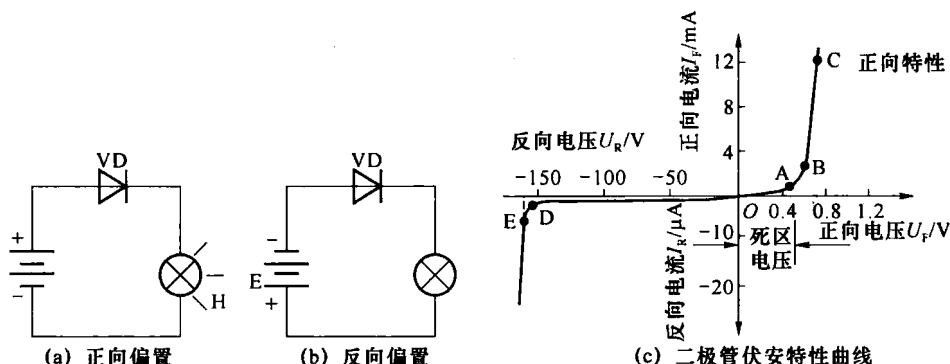


图1-3 二极管单向导电性实验及伏安特性曲线



3. 二极管的型号及主要参数

(1) 二极管的型号

表 1-1 为 GB249-74 所列半导体分类器件型号的命名。

表 1-1 半导体分类器件型号的命名法

第一部分		第二部分		第三部分				第四部分	第五部分
用数字表示器件的电极数目		用汉语拼音字母表示器件的材料、极性		用汉语拼音字母表示器件的类型				序号	规格号
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义		
2	二极管	A	N 型, 锗材料	P	普通管	D	低频大功率管 ($f_a < 3 \text{ MHz}, P_C \geq 1 \text{ W}$)		
		B	P 型, 锗材料	V	微波管				
		C	N 型, 硅材料	W	稳压管	A	高频大功率管 ($f_a \geq 3 \text{ MHz}, P_C \geq 1 \text{ W}$)		
		D	P 型, 硅材料	C	参量管				
3	三极管			Z	整流管	T	半导体闸流管 (可控整流器)		
		A	PNP 型, 锗材料	L	整流堆				
		B	NPN 型, 锗材料	S	隧道管	Y	体效应器件		
		C	PNP 型, 硅材料	N	阻尼管	B	雪崩管		
		D	NPN 型, 硅材料	U	光电器件	J	阶跃恢复管		
		E	化合物材料	K	开关管	CS	场效应管		
				X	低频小功率管 ($f_a < 3 \text{ MHz}, P_C < 1 \text{ W}$)	BT	半导体特殊器件		
				G	高频小功率管 ($f_a \geq 3 \text{ MHz}, P_C < 1 \text{ W}$)	FH	复合管		
						PIN	PIN 管		
						JG	激光器件		

(2) 二极管的主要参数

① 最大正向电流(I_F)。

二极管长期工作时所允许通过的最大正向电流。电流流过二极管时二极管会发热, 当电流过大就会过热而烧坏二极管, 所以应用二极管时要特别注意不得超过 I_F 。大电流整流二极管使用时应加散热片。

② 最高反向工作电压(U_{RM})。

二极管所能承受的最高反向工作电压(峰值), 一般取 U_{BR} 的 1/2。表 1-2 为常用二极管的主要参数。

表 1-2 1N、2CZ 系列常用二极管的主要参数

型号	反向工作峰值电压	额定正向整流电流	正向不重复浪涌峰值电流	正向压降	反向电流	工作频率	外形
	U_{RM}/V	I_F/A	I_{FSM}/A	U_F/V	$I_R/\mu A$	f/kHz	
1N4000	25	1	30	≤ 1	< 5	3	DO-41
1N4001	50						
1N4002	100						
1N4003	200						
1N4004	400						



续表

型号	反向工作峰值电压	额定正向整流电流	正向不重复浪涌峰值电流	正向压降	反向电流	工作频率	外形
	U_{RM}/V	I_F/A	I_{FSM}/A	U_F/V	$I_R/\mu A$	f/kHz	
1N5100	50	1.5	75	≤ 1	< 5	3	DO-15
1N5101	100						
1N5102	200						
1N5103	300						
1N5104	400						
1N5200	50	2	100	≤ 1	< 10	3	
1N5201	100						
1N5202	200						
1N5203	300						
1N5204	400						
2CZ53A	25	0.3	6	≤ 1	5	3	ED-2
2CZ53B	50						
2CZ53C	100						
2CZ53D	200						
2CZ53E	300						
2CZ53F	400						
2CZ54A	25	0.5	10	≤ 1.0	< 10	3	EE
2CZ54B	50						
2CZ54C	100						
2CZ54D	200						
2CZ54E	300						
2CZ54F	400						
2CZ58C	100	10	210	≤ 1.3	< 40	3	EG-1
2CZ58D	200						

1.1.2 稳压二极管

1. 稳压二极管

稳压二极管简称稳压管,图 1-4 是稳压管的图形符号。使用时,它的阴极接外加电压的正端,阳极接负端,管子工作在反向击穿状态,利用它的反向击穿特性稳定直流电压。如果稳压管的极性接反,则不能起到稳压作用,稳压管此时只相当于一个普通二极管。稳压管两端的正向电压降约为 0.7 V。

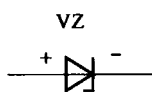


图 1-4 稳压管的图形符号



2. 稳压管的伏安特性

稳压管的正向特性和普通二极管相同,不同的是反向特性曲线比普通二极管陡峭。如图 1-5 所示,在反向电压较小时,稳压管只有极小的反向电流。当反向电压达到击穿电压(U_Z)时,管子突然导通,电压即使增加很少,也会引起较大的电流变化。

3. 稳压管的主要参数

(1) 稳定电压(U_Z)

在正常工作时,稳压管两端的反向电压,由于半导体器件性能参数的离散性,即使同一型号的稳压管(U_Z)的分散性也较大,所以,通常给出的是该型号管子稳定电压的一个范围。例如 2CW54 的稳压范围为 5.5~6.5 V。

(2) 稳定电流(I_Z)

维持稳定电压的工作电流,流过稳压管的电流小于此值时稳压效果不好。

(3) 最大耗散功率(P_M)

稳压管正常工作时所允许的最大功率,大于此值,管子会由于过热而损坏。

表 1-3 为常用稳压管的主要参数。

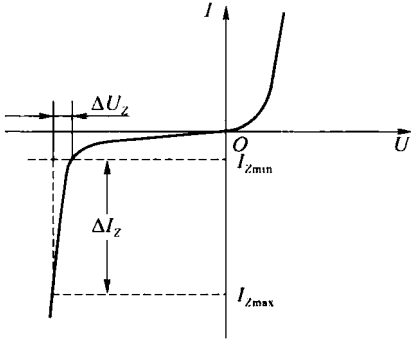


图 1-5 稳压管伏安特性

表 1-3 1N 系列、2CW 型稳压二极管的主要参数

型号	稳定电压	动态电阻	温度系数	工作电流①	最大电流	额定功耗	外形
	U_Z/V	R_Z/Ω	$C_{TV}/(10^{-4}/^{\circ}\text{C})$	I_Z/mA	I_{ZM}/mA	P_Z/W	
1N748	3.8~4.0	100		20		0.5	DO-35E
1N752	5.2~5.7	35					
1N753	5.88~6.12	8					
1N754	6.3~7.3	15					
1N754	6.66~7.01	15					
1N755	7.07~7.25	6					
1N757	8.9~9.3	20					
1N962	9.5~11.9	25		10			
1N962	10.9~11.4	12					
1N963	11.9~12.4	35					
1N964	13.5~14.0	35					
1N964	12.4~14.1	10					
1N969	20.8~23.3	35		5.5			