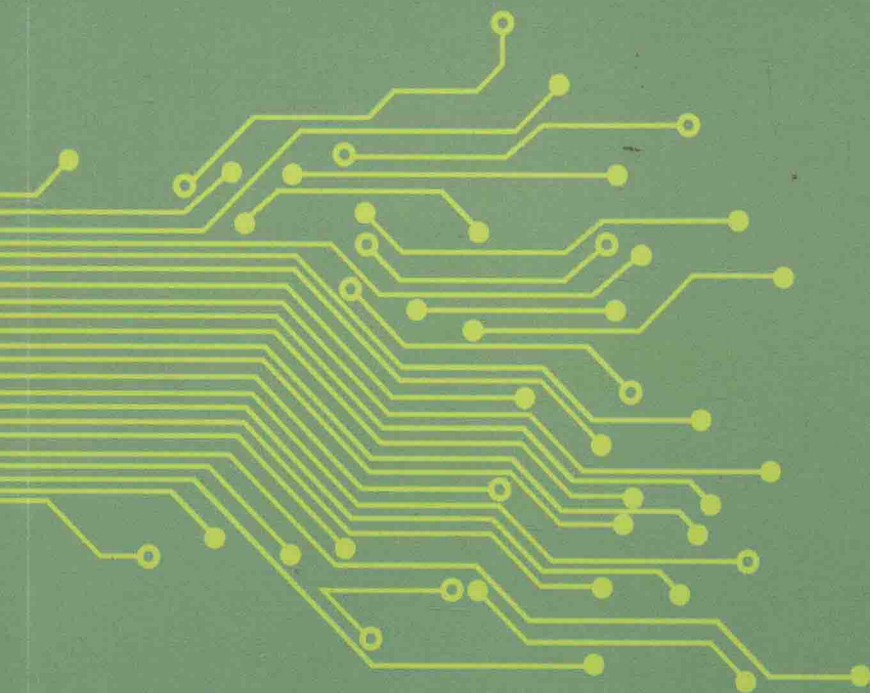


普通高等教育电子电气信息类应用型本科系列规划教材

# 模拟电子 技术基础

杨守良 廖长荣 张 东 主 编  
包宋建 杨保亮 欧汉文 副主编

MONI DIANZI  
JISHU JICHU



科学出版社

普通高等教育电子电气信息类应用型本科系列规划教材

# 模拟电子技术基础

主 编 杨守良 廖长荣 张 东  
副主编 包宋建 杨保亮 欧汉文

科 学 出 版 社

北 京

## 内 容 简 介

本书以培养学生应用型工程实践能力为目标组织教材内容,共7章。深入浅出地介绍半导体器件、基本放大电路及其分析设计方法、放大电路的频率响应与负反馈技术、通用集成运放及其应用、波形发生电路、直流稳压电源和模拟电子技术的应用与发展。同时在每章后面增加创新与实践,并给出了相应的仿真实例、实验电路的搭接等,使读者通过本书的学习并完成相应的实验后,能快速地掌握模拟电子技术的基本知识及实用技术。另外,为提高学生专业英语能力,每章后增加了专业词汇介绍。

本书可作为高等院校,特别是新建本科院校应用型专业,如电子信息工程、通信工程、自动化、电气工程及其自动化、电子信息科学与技术、生物医学工程、计算机科学与技术等“模拟电子技术”专业核心课程教材,也可作为参加各类电子制作、课程设计、毕业设计的教学参考书,以及电子工程技术人员进行电子电路设计与制作的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

模拟电子技术基础 / 杨守良, 廖长荣, 张东主编. —北京: 科学出版社, 2016.3

普通高等教育电子电气信息类应用型本科系列规划教材

ISBN 978-7-03-047786-6

I. ①模… II. ①杨… ②廖… ③张… III. ①模拟电路-电子技术-高等学校-教材 IV. ①TN710

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 054508 号

责任编辑: 杨 岭 李小锐 / 责任校对: 韩雨舟

责任印制: 余少力 / 封面设计: 墨创文化

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

成都创新包装印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2016年3月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2016年3月第一次印刷 印张: 16.25

字数: 375 000

定价: 42.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

# 前 言

本书本着“理论够用、突出应用”的宗旨，以培养电子技术硬件工程师为编写目的。在编写过程中，总结了作者历年来的教学经验，力求在内容、结构、理论教学与实践教学等方面充分体现应用型教育的特点。

本书特别考虑了内容的选取与组织，注重从应用的需求出发，以模拟电子技术为主要对象，深入浅出地介绍半导体器件、基本放大电路及其分析设计方法、放大电路的频率响应与负反馈技术、通用集成运放及其应用、波形发生电路、直流稳压电源和模拟电子技术的应用与发展。同时在每章后面增加了创新与实践，并给出了相应的仿真实例、实验电路的搭接等，使读者通过本书的学习并完成相应的实验后，能快速地掌握模拟电子技术的基本内容及实用技术。另外，为提高学生专业英语能力，每章后增加了专业词汇介绍。

与同类书相比，本书具有以下特点。

## 1. 工程师岗位理论体系，将理论与实践融于一体

本书内容根据模拟电子技术工程师岗位能力要求，突出“理·仿·实”一体化教学模式，根据每章的具体内容，设计了创新与实践，同时配套提供实验电路，破解了理论教材与实验设备不配套的问题，突出创新能力培养，删除大量的理论推导，淡化公式推导，简化原理讲解，突出功能及应用，使学生易学、老师好教。

## 2. 体现用中学，将专业英语与课程教学融于一体

在每章的后面，均列出了与本章相关的高频英语词汇，让老师在教学过程中，有意识引导学生阅读相关专业英语，让学生在用中不断学习专业英语，提高学生的学习效果。

## 3. 在内容选取上，兼顾“经典与现代”

虽然电子技术的发展很快，知识容量急速膨胀，但其核心的基本理论和方法还是不变的，具有相对的经典性。本书在注重基础的同时，兼顾技术发展的先进性，如创新与实践部分增加了Multisim 仿真软件的应用，在第7章简要介绍了模拟电子技术的应用与发展，使读者能了解电子技术的发展历史，领略电子技术的发展态势，进一步拓宽读者的视野，激发学生的学习兴趣。

本书由杨守良负责规划、内容编排、定稿与修改，廖长荣、张东负责统稿。在编写过程中采用集体讨论、分工编写、交叉修改的方式进行。本书的第1章和第5章由包宋建编写；第2章和第3章由廖长荣编写；第4章由张东编写；第6章由杨保亮编写；第7章由杨邦朝、杨守良编写，其中创新与实践部分由相应的编写教师进行了验证。在编写过程中得到了科学出版社成都分社领导的指导，得到了重庆三峡学院、长江师范学院等相关教师的大力支持，并提出了许多宝贵意见，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请读者批评指正！

编 者

2015年11月

# 目 录

第 1 章 半导体器件 .....	1
1.1 半导体基础知识 .....	1
1.1.1 导体、半导体和绝缘体 .....	1
1.1.2 本征半导体 .....	1
1.1.3 杂质半导体 .....	2
1.1.4 PN 结及其单向导电性 .....	2
1.2 半导体二极管及其应用 .....	5
1.2.1 基本结构 .....	5
1.2.2 伏安特性 .....	6
1.2.3 主要参数 .....	6
1.2.4 二极管的应用 .....	9
1.2.5 特殊二极管 .....	11
1.3 半导体三极管 .....	13
1.3.1 基本结构与类型 .....	14
1.3.2 电流放大原理 .....	14
1.3.3 特性曲线 .....	15
1.3.4 三极管的主要参数 .....	17
1.4 场效应晶体管 .....	19
1.4.1 结型场效应管 .....	19
1.4.2 绝缘栅型场效应管 .....	21
1.4.3 场效应管的特点、参数及使用注意事项 .....	24
1.5 晶闸管 .....	25
1.5.1 普通晶闸管的结构和工作原理 .....	25
1.5.2 晶闸管的伏安特性 .....	26
1.5.3 晶闸管的主要参数 .....	27
本章专业词汇 .....	27
创新与实践 .....	28
习题 .....	35
本章小结 .....	38
第 2 章 基本放大电路及其分析设计方法 .....	39
2.1 放大的概念及放大电路的性能指标 .....	39
2.1.1 放大的概念 .....	39
2.1.2 放大电路的性能指标 .....	39

2.2 基本放大电路的工作原理 .....	41
2.2.1 基本共射放大电路的组成及各元件的作用 .....	41
2.2.2 设置静态工作点的必要性 .....	42
2.2.3 基本共射放大电路的工作原理及波形分析 .....	43
2.2.4 放大电路的组成原则 .....	43
2.3 放大电路的分析方法 .....	43
2.3.1 直流通路和交流通路 .....	44
2.3.2 图解法 .....	45
2.3.3 等效电路法 .....	47
2.4 放大电路静态工作点的稳定 .....	51
2.4.1 静态工作点稳定的必要性 .....	51
2.4.2 典型的静态工作点稳定电路 .....	52
2.4.3 稳定静态工作点的措施 .....	53
2.5 晶体管放大电路的三种接法 .....	54
2.5.1 基本共集放大电路 .....	54
2.5.2 基本共基放大电路 .....	55
2.5.3 三种放大电路比较 .....	56
2.6 场效应管放大电路 .....	57
2.6.1 场效应管放大电路的三种接法 .....	57
2.6.2 场效应管静态工作点的设置 .....	57
2.6.3 场效应管放大电路动态分析 .....	59
2.7 放大电路的耦合方式 .....	60
2.7.1 直接耦合 .....	61
2.7.2 阻容耦合 .....	61
2.7.3 变压器耦合 .....	62
2.7.4 光电耦合 .....	62
2.8 多级放大电路的动态分析 .....	62
2.9 直接耦合放大电路 .....	63
2.9.1 放大电路的零点漂移 .....	63
2.9.2 差分放大电路 .....	64
2.10 功率放大电路 .....	69
2.10.1 功率放大电路的特点 .....	70
2.10.2 功率放大电路的组成及分类 .....	70
2.10.3 提高功率放大电路效率的主要途径 .....	73
2.11 互补功率放大电路 .....	74
2.11.1 OCL 功率放大电路 .....	74
2.11.2 OCL 功率放大电路输出功率及效率 .....	75

2.11.3 OCL 功率放大电路晶体管的选择 .....	77
2.12 集成功率放大电路 .....	77
本章专业词汇 .....	79
创新与实践 .....	79
习题 .....	90
本章小结 .....	96
<b>第 3 章 放大电路的频率响应与负反馈技术</b> .....	<b>97</b>
3.1 频率响应的概念 .....	97
3.2 时间常数 $RC$ 电路的频率响应 .....	97
3.2.1 $RC$ 低通电路的频率响应 .....	97
3.2.2 $RC$ 高通电路的频率响应 .....	98
3.3 晶体管的高频等效模型 .....	100
3.3.1 模型的引出 .....	100
3.3.2 单级共射放大电路的高频响应 .....	101
3.4 反馈的概念及判断方法 .....	106
3.5 反馈电路的组态 .....	108
3.6 负反馈放大电路增益的一般表达式 .....	111
3.7 负反馈对放大电路性能的改善 .....	113
3.7.1 负反馈可提高增益的稳定性 .....	113
3.7.2 负反馈可扩展通频带 .....	114
3.7.3 负反馈可减小非线性失真 .....	115
3.7.4 负反馈对放大电路输入电阻的影响 .....	115
3.7.5 负反馈对放大电路输出电阻的影响 .....	116
3.7.6 放大电路中引入负反馈的一般原则 .....	116
3.8 深度负反馈条件下的近似计算 .....	117
3.9 反馈放大电路的稳定问题 .....	118
3.9.1 负反馈放大电路产生自激振荡的原因及条件 .....	118
3.9.2 负反馈放大电路稳定性的分析 .....	119
3.9.3 负反馈放大电路稳定性的判断 .....	119
3.9.4 负反馈放大电路中自激振荡的消除方法 .....	121
本章专业词汇 .....	121
创新与实践 .....	122
习题 .....	127
本章小结 .....	130
<b>第 4 章 通用集成运放及其应用</b> .....	<b>131</b>
4.1 集成运算放大器 .....	131
4.1.1 集成运算放大器的组成及符号 .....	131

4.1.2	电流源	133
4.1.3	集成电路运算放大器的主要参数	135
4.1.4	专用型集成电路运算放大器简介	137
4.1.5	集成电路运算放大器的使用	138
4.1.6	集成运放在使用中应注意的问题	139
4.2	基本运算电路	140
4.2.1	比例运算电路	140
4.2.2	加减运算电路	142
4.2.3	积分运算电路	144
4.2.4	微分运算电路	144
4.2.5	对数运算电路	145
4.2.6	反对数运算电路	146
4.3	有源滤波电路	146
4.3.1	滤波电路的基础知识	146
4.3.2	常用有源滤波电路	147
4.4	常用信号调理电路	150
	本章专业词汇	152
	创新与实践	153
	习题	164
	本章小结	166
<b>第5章</b>	<b>波形发生电路</b>	<b>167</b>
5.1	正弦波振荡电路	167
5.1.1	正弦波产生条件	167
5.1.2	RC正弦波振荡电路	168
5.1.3	LC正弦波振荡电路	170
5.2	电压比较器	172
5.3	非正弦波发生电路	174
	本章专业词汇	176
	创新与实践	176
	习题	182
	本章小结	185
<b>第6章</b>	<b>直流稳压电源</b>	<b>186</b>
6.1	引言	186
6.1.1	直流稳压电源的分类和特点	186
6.1.2	直流稳压电源的技术指标	187
6.2	直流稳压电源的组成	188
6.2.1	电源变压器	189



6.2.2 整流电路	190
6.2.3 滤波电路	195
6.2.4 稳压电路	198
6.3 并联稳压电源	198
6.3.1 硅稳压管并联稳压电源	198
6.3.2 晶体管并联稳压电源	199
6.4 串联稳压电源	200
6.5 集成稳压电路	201
6.5.1 概述	201
6.5.2 线性三端集成稳压器的分类	202
6.5.3 三端固定集成稳压器	202
6.5.4 三端可调集成稳压器	204
6.5.5 集成稳压器典型应用实例	206
6.6 开关稳压电源	208
6.6.1 开关稳压电源的发展及分类	209
6.6.2 开关稳压电源的工作原理	209
6.6.3 集成开关稳压器	211
本章专业词汇	213
创新与实践	213
习题	220
本章小结	223
<b>第7章 模拟电子技术的应用与发展</b>	<b>224</b>
7.1 模拟电子技术发展概况	224
7.1.1 电子器件的产生	224
7.1.2 模拟电子技术的发展历史	225
7.1.3 元器件的发展趋势	232
7.1.4 电子元器件的发展重点	233
7.2 模拟电子技术与数字电子技术优势对比	235
7.2.1 模拟电子技术分析与应用	235
7.2.2 数字电子技术分析与应用	235
7.2.3 模拟电子技术与数字电子技术的对比分析	236
7.3 模拟电子技术的应用与发展前景	237
7.3.1 模拟电子技术在自动化领域的应用	238
7.3.2 模拟电子技术在农业中的应用	240
7.3.3 模拟电子技术的发展前景	241
7.3.4 未来电子技术的发展趋势	242
7.4 电子与集成电路的发展	243

7.4.1 微电子技术与集成电路 .....	243
7.4.2 集成电路的制造 .....	244
7.4.3 IC 卡 .....	245
7.4.4 集成电路的发展趋势 .....	245
7.4.5 光电子技术的发展 .....	246
7.4.6 EDA 技术与未来电子科技 .....	247
<b>参考文献</b> .....	<b>250</b>

# 第1章 半导体器件

## 1.1 半导体基础知识

### 1.1.1 导体、半导体和绝缘体

导体导电性好，可做导线。绝缘体一般不导电，可做导线包皮。半导体导电性介于两者之间，用半导体材料制成的二极管具有单向导电性，可用于整流，也可判断电流方向。各种物体对电流的通过有着不同的阻碍能力，这种不同的物体允许电流通过的能力叫作物体的导电性能。通常把电阻系数小、导电性能好的物体叫作导体。例如，银、铜、铝是良导体；含有杂质的水、人体、潮湿的树木、钢筋混凝土电杆、墙壁、大地等，也是导体，但不是良导体。电阻系数很大、导电性能很差的物体叫作绝缘体。例如，陶瓷、云母、玻璃、橡胶、塑料、电木、纸、棉纱、树脂等物体，以及干燥的木材等都是绝缘体（也叫作电介质）。导电性能介于导体和绝缘体之间的物体叫作半导体。例如，硅、锗、硒、氧化铜等都是半导体。半导体在电子技术领域应用越来越广泛。

半导体的导电机理不同于其他物质，所以它具有不同于其他物质的特点。具有光敏效应，当受外界光的作用时，它的导电能力明显变化；具有热敏效应，当受外界热的作用时，它的导电能力明显变化；具有掺杂效应，在纯净的半导体中掺入某些杂质，会使它的导电能力明显改变。

### 1.1.2 本征半导体

本征半导体是无晶格缺陷且完全不含杂质的纯净半导体。

#### 1. 本征半导体的晶体结构

实际应用最多的半导体是硅和锗，它们原子的最外层电子（价电子）都是四个，原子按四角形系统组成晶体点阵，每个原子都处在正四面体的中心，而四个其他原子位于四面体的顶点，每个原子与其相临的原子之间形成共价键，共用一对价电子。形成共价键后，每个原子的最外层电子是8个，构成稳定结构，如图1-1所示。共价键有很强的结合力，使原子规则排列，形成晶体。共价键中的两个电子被紧紧束缚在共价键中，称为束缚电子，常温下束缚电子很难脱离共价键成为自由电子，因此本征半导体中的自由电子很少，导电能力很弱。

#### 2. 本征半导体的导电机理

在绝对零度和没有外界激发时，价电子完全被共价键束缚着，本征半导体中没有可以运动的带电粒子（即载流子），它的导电能力为零，相当于绝缘体。在常温下，由于热激发，一些价电子获得足够的能量而脱离共价键的束缚，成为自由电子，同时共价键上留下一个空位，称为空穴。

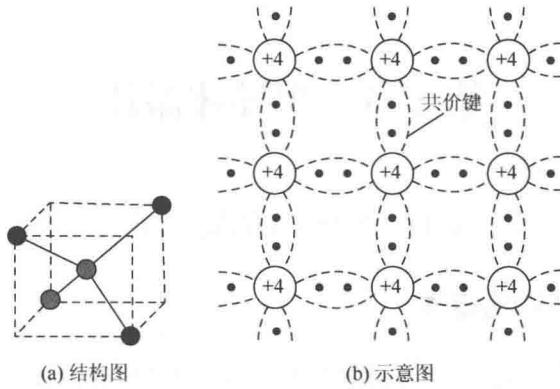


图 1-1 本征半导体的结构示意图

本征半导体中存在数量相等的两种载流子，即自由电子和空穴。在其他力的作用下，空穴吸引附近的电子来填补，这样的结果相当于空穴的迁移，而空穴的迁移相当于正电荷的移动，因此可以认为空穴是载流子。本征半导体中电流由两部分组成：自由电子移动产生的电流和空穴移动产生的电流。

本征半导体的导电能力取决于载流子的浓度，温度越高，载流子的浓度越高，因此本征半导体的导电能力越强。温度是影响半导体性能的一个重要的外部因素，这是半导体的一大特点。

### 1.1.3 杂质半导体

通过扩散工艺，在本征半导体中掺入少量杂质元素，就得到杂质半导体。根据掺杂元素的不同，可以分为 N 型半导体和 P 型半导体，其导电能力根据掺杂浓度的不同而不同。

#### 1. N 型半导体

在硅或锗晶体中掺入少量的五价元素磷（或锑），晶体点阵中的某些半导体原子被杂质取代，磷原子的最外层有五个价电子，其中四个与相邻的半导体原子形成共价键，必定多出一个电子，如图 1-2 所示，这个电子几乎不受束缚，很容易被激发而成为自由电子，这样磷原子就成为不能移动的带正电的离子。每个磷原子给出一个电子，称为施主原子。由施主原子提供的电子浓度与施主原子相同。本征半导体中成对产生的电子和空穴，而 N 型半导体掺杂浓度远大于本征半导体中载流子浓度，所以自由电子浓度远大于空穴浓度。N 型半导体中自由电子称为多数载流子（多子），空穴称为少数载流子（少子）。

#### 2. P 型半导体

在硅或锗晶体中掺入少量的三价元素，如硼（或镓），晶体点阵中的某些半导体原子被杂质取代，硼原子的最外层有三个价电子，与相邻的半导体原子形成共价键时，产生一个空位，如图 1-3 所示，这个空位可能吸引束缚电子来填补，其共价键中便产生一个空穴，使得硼原子成为不能移动的带负电的离子。由于硼原子接受电子，所以称为受主原子。P 型半导体中空穴是多数载流子（多子），电子是少数载流子（少子）。

### 1.1.4 PN 结及其单向导电性

采用一定的工艺将 N 型半导体与 P 型半导体制作在同一块基片上，在它们的交接面

处就形成 PN 结。PN 结具有单向导电性。

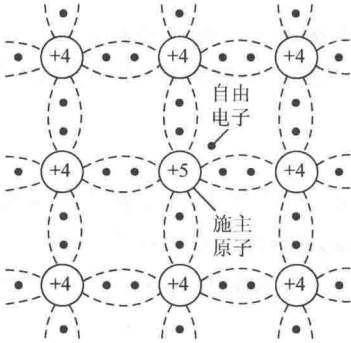


图 1-2 N 型半导体

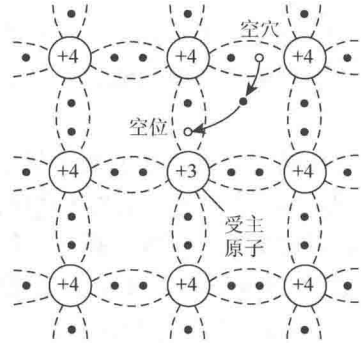
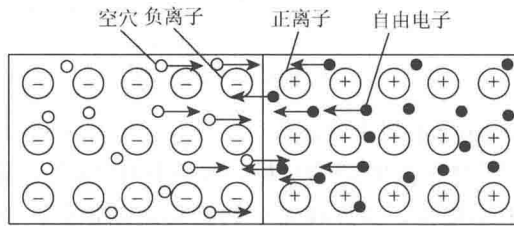


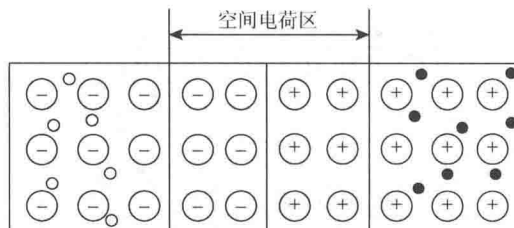
图 1-3 P 型半导体

### 1. PN 结的形成

由于物质浓度差异而产生的运动称为扩散运动。当 N 型半导体与 P 型半导体结合在一起时，由于载流子的浓度差异很大，N 区的自由电子向 P 区扩散，P 区的空穴向 N 区扩散，运动状态如图 1-4 (a) 所示。P 区标有负号的小圆圈表示除空穴外的负离子，N 区标有正号的小圆圈表示除自由电子外的正离子。扩散的结果是使空间电荷区（耗尽层）逐渐加宽，内电场增强。随着内电场的增强，其方向由 N 区指向 P 区，N 区的空穴向 P 区运动，P 区的电子向 N 区运动，这种运动称为漂移运动。扩散运动增强内电场，漂移运动减弱内电场，最终达到平衡，形成结果如图 1-4 (b) 所示。



(a) N 区与 P 区中载流子运动



(b) 平衡状态的 PN 结

图 1-4 PN 结的形成

## 2. PN 结的单向导电性

在 PN 结的两端外加电压，将破坏原来 PN 结的平衡状态。此时漂移电流不再等于扩散电流，则 PN 结有电流流过。外加电压极性不一样，PN 结表现出不同的导电性能——单向导电性。

### 1) PN 结加正向电压时处于导通状态

PN 结加正向电压，即 P 区接电源的正极，N 区接电源的负极，又称为正向偏置。此时会使耗尽层变窄，内电场减弱，多数载流子的扩散运动加强，少数载流子的漂移运动减弱，形成较大正向电流，并由于电源的存在，正向电流源源不断地进行着，形成回路电流。这种情况下，PN 结处于导通状态，如图 1-5 所示。

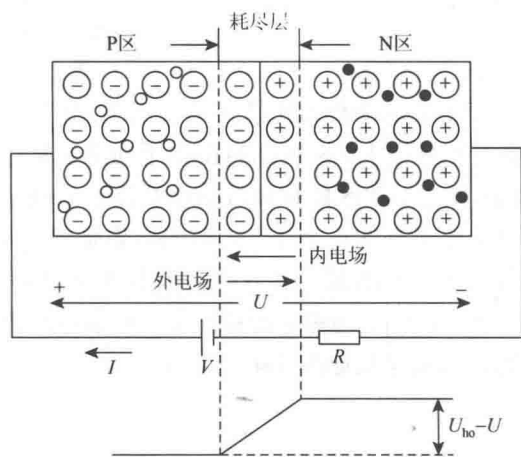


图 1-5 PN 结正向导通

### 2) PN 结加反向电压时处于截止状态

PN 结加反向电压，即 P 区接电源的负极，N 区接电源的正极，又称为反向偏置。此时会使耗尽层变宽，内电场增强，少数载流子的漂移运动加强，多数载流子的扩散运动减弱，形成很小的反向电流。这种情况下，PN 结处于截止状态，如图 1-6 所示。

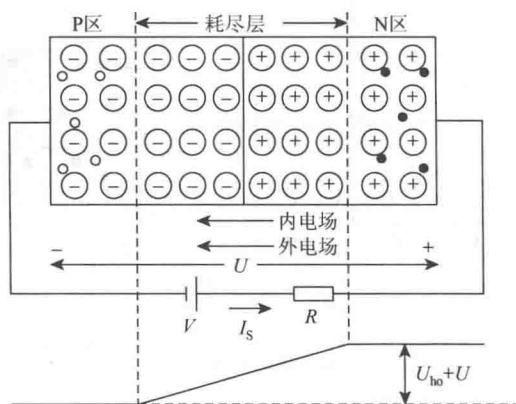


图 1-6 PN 结反向截止

## 1.2 半导体二极管及其应用

将PN结用外壳封装起来,并加上电极引线就构成了半导体二极管,简称二极管。由P区引出的电极为阳极,由N区引出的电极为阴极,常见的外形如图1-7所示。

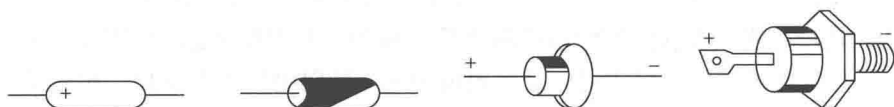


图 1-7 二极管的几种外形

本节将介绍二极管的结构、特性、主要参数及特殊二极管的功能。

### 1.2.1 基本结构

二极管的几种常见结构如图1-8(a)~图1-8(c)所示,符号如图1-8(d)所示。

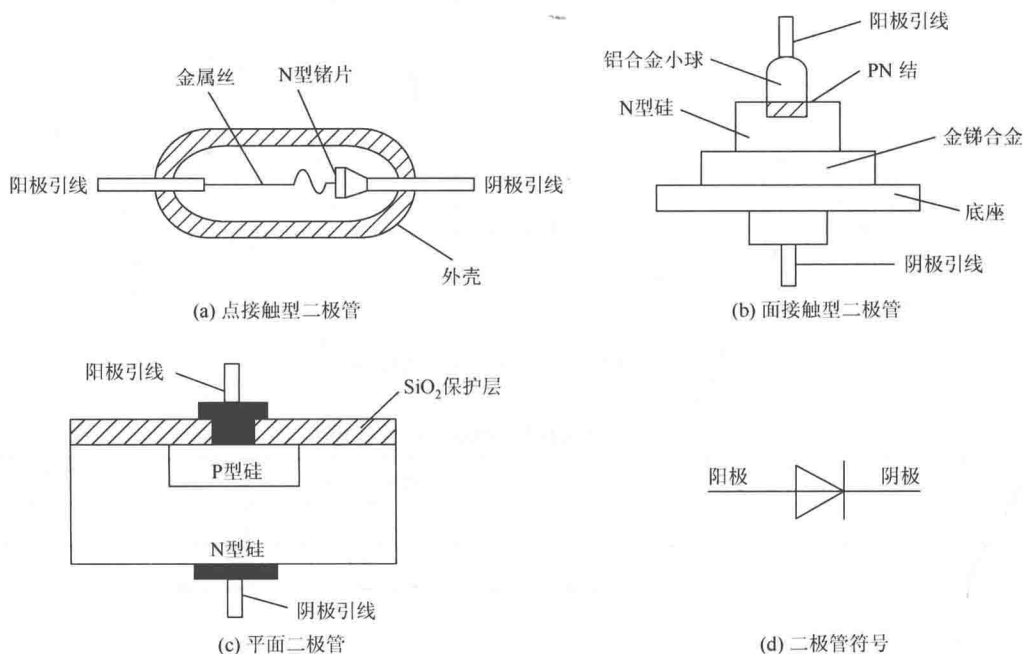


图 1-8 二极管的基本结构及符号

图1-8(a)所示的点接触型二极管,由一根金属丝经过特殊工艺与半导体表面相接形成PN结,因而结面积小,不能通过较大的电流。但其结电容较小,一般在 $1\text{pF}$ 以下,工作频率可达 $100\text{MHz}$ 以上。因此适用于高频电路和小功率整流。图1-8(b)所示的面接触型二极管是采用合金法工艺制成的。结面积大,能够流过较大的电流,但其结电容大,因而只能在较低频率下工作,一般仅作为整流管。图1-8(c)所示的平面二极管是采用

扩散法制成的。结面积较大的可用于大功率整流，结面积较小的可作为脉冲数字电路中的开关管。

### 1.2.2 伏安特性

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 1-9 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，可达到几十伏甚至几千伏。表 1-1 列出两种材料小功率二极管开启电压、正向导通电压范围、反向饱和电流的数量级。硅材料的 PN 结平衡时耗尽层电势  $U_{ho}$  比锗材料的大，使得硅材料的  $U_{on}$  比锗材料的大。二极管的反向饱和电流  $I_S$  受温度影响，工程上一般用  $I_S(t) = I_S(t_0) \times 2^{(t-t_0)/10}$  近似估算，式中  $t_0$  为参考温度。该式表明温度每升高  $10^\circ\text{C}$ ， $I_S$ （即本征激发的载流子浓度值）增大一倍。其中， $I_S(t_0)$  为参考温度点的反向饱和电流。

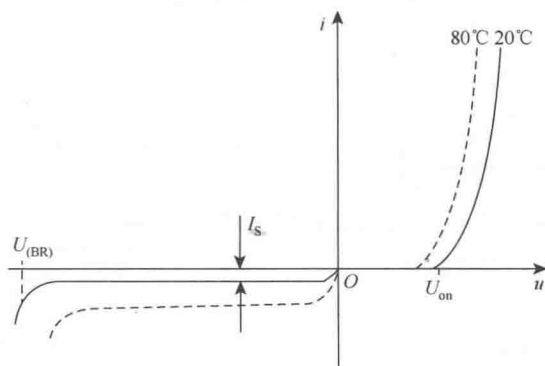


图 1-9 二极管的伏安特性

表 1-1 两种材料小功率二极管比较

材料	开启电压 $U_{on}/\text{V}$	导通电压 $U/\text{V}$	反向饱和电流 $I_S/\mu\text{A}$
硅 (Si)	$\approx 0.5$	0.6~0.8	<0.1
锗 (Ge)	$\approx 0.1$	0.1~0.3	几十

### 1.2.3 主要参数

为描述二极管的性能，常引用以下几个主要参数。

#### 1. 最大整流电流 $I_F$

$I_F$  是二极管长期运行时允许通过的最大正向平均电流，其值与 PN 结面积及外部散热条件等有关。在规定散热条件下，若二极管正向平均电流超过此值，则将因结温升过高而烧坏。



## 2. 最高反向工作电压 $U_R$

$U_R$  是二极管工作时允许外加的最大反向电压, 超过此值时, 二极管有可能因反向击穿而损坏。通常  $U_R$  为击穿电压  $U_{(BR)}$  的一半。

## 3. 反向电流 $I_R$

$I_R$  是二极管未击穿时的反向电流。 $I_R$  越小, 二极管的单向导电性越好,  $I_R$  对温度非常敏感。

## 4. 最高工作频率 $f_M$

$f_M$  是二极管工作的上限截止频率。超过此值时, 由于结电容的作用, 二极管将不能很好地体现单向导电性。应当指出, 由于制造工艺所限, 半导体器件参数具有分散性, 同一型号管子的参数值也会有相当大的差距, 所以手册上往往给出的是参数的上限值、下限值或范围。此外, 使用时应特别注意手册上每个参数的测试条件, 当使用条件与测试条件不同时, 参数也会发生变化。

在实际应用中, 应根据管子所用场合, 按其承受的最高反向电压、最大正向平均电流、工作频率、环境温度等条件, 选择满足要求的二极管。

表 1-2 列出了部分常用二极管的型号及参数。

表 1-2 部分常用二极管的型号及参数  
塑封整流二极管

序号	型号	$I_F/A$	$V_{RRM}/V$	$V_F/V$	$T_{rr}/\mu s$	外形
1	1A1-1A7	1	50~1000	1.1		R-1
2	1N4001-1N4007	1	50~1000	1.1		DO-41
3	1N5391-1N5399	1.5	50~1000	1.1		DO-15
4	2A01-2A07	2	50~1000	1.0		DO-15
5	1N5400-1N5408	3	50~1000	0.95		DO-201AD
6	6A05-6A10	6	50~1000	0.95		R-6
7	TS750-TS758	6	50~800	1.25		R-6
8	RL10-RL60	1~6	50~1000	1.0		
9	2CZ81-2CZ87	0.05~3	50~1000	1.0		DO-41
10	2CP21-2CP29	0.3	100~1000	1.0		DO-41
11	2DZ14-2DZ15	0.5~1	200~1000	1.0		DO-41
12	2DP3-2DP5	0.3~1	200~1000	1.0		DO-41
13	BYW27	1	200~1300	1.0		DO-41
14	DR202-DR210	2	200~1000	1.0		DO-15
15	BY251-BY254	3	200~800	1.1		DO-201AD
16	BT550-200~1000	5	200~1000	1.1		R-5