



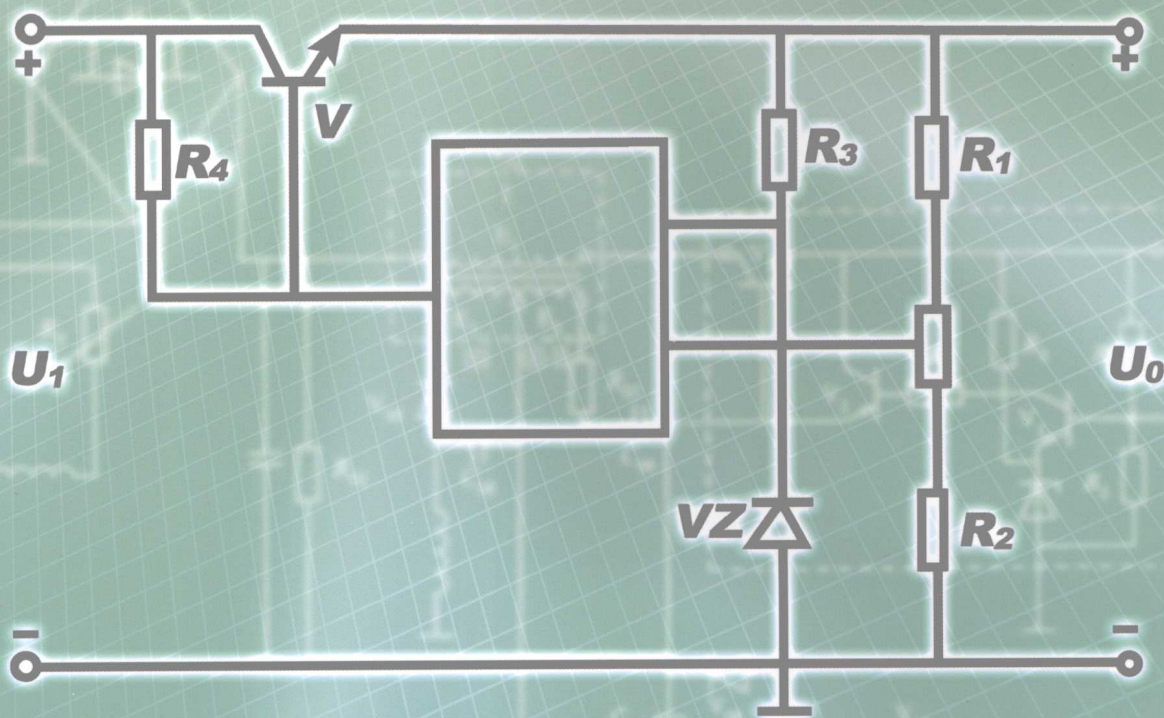
GAODENG ZHIYE JIAOYU ZHANYE JIAOCAI

• 高等职业教育专业教材 •

电子技术

黄冬梅 主编

黄宇新 黄冬梅 王海涛 孙璇 编著



上篇 模拟电子 下篇 数字电子



中国轻工业出版社

高等职业教育专业教材

电子技术

黄冬梅 主编

黄宇新 黄冬梅 王海涛 孙璇 编著

周谟彦 审

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电子技术/黄冬梅主编. —北京: 中国轻工业出版社,
2007. 8

高等职业教育专业教材

ISBN 978-7-5019-5962-4

I. 电… II. 黄… III. 电子技术—高等学校: 技术学校—
教材 IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 065043 号

责任编辑: 王 淳

策划编辑: 王 淳 责任终审: 孟寿萱 封面设计: 刘 鹏

版式设计: 马金路 责任校对: 燕 杰 责任监印: 胡 兵 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 河北省高碑店市鑫昊印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2007 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 20.75

字 数: 437 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-5962-4/TN · 008 定价: 28.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010-65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010-85119845 65128898 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

51189J4X101ZBW

前 言

在信息技术迅猛发展的今天,对高职高专工科院校而言,电子技术已成为一门核心的专业基础课。我们依据高等职业教育人才培养规格的岗位需要,遵照高职高专“以就业为导向、以能力为本位”的办学方针,结合中国职教学会教学工作委员会、06'全国高职高专教育教学改革论坛“创新培养模式,打造银领人才”的最新理念的要求,理论教学围绕着专业技能的需要而展开,这不仅是就业市场的需要,也是高职办学理念上的回归。据此我们组织哈尔滨地区动手能力强、专业技术过硬、有丰富教学经验的一线教师编写了这本教材。供全日制高等职业院校《电子技术及应用》课程教学使用。

本教材在编写过程中,突出了电子技术实用性的编写原则,力求使理论内容简明扼要,精简元器件内部机理分析,降低理解难度,重点突出。并注重电子技术新知识、新器件、新工艺、新技术的应用。强化实践教学与应用环节,充分体现能力为本位的教学思想,更贴近国家职业资格标准、更贴近岗位需求的原则。增强学生学习的主动性,使教材与高等职业教育发展相适应,增强实用性、可读性和趣味性。

本教材基本覆盖了模拟电子技术和数字电子技术的主要内容,为便于教学,每章都有小结、知识能力测验、实验技能训练等内容,特别是实验技能训练环节有利于学生知识和技能的提高。

本书第1章、第2章、第3章由黑龙江省工商职业技术学院黄宇新编写,第4章、第5章、第6章、第9章、第15章、第16章、第17章由哈尔滨职业技术学院黄冬梅编写,第7章、第8章、第10章由哈尔滨职业技术学院王海涛编写,第11章、第12章、第13章、第14章由黑龙江省工商职业技术学院孙璇编写。全书由哈尔滨职业技术学院黄冬梅任主编,孙璇、黄宇新任副主编。黑龙江信息技术职业学院周谟彦审阅了全稿。

教材编写过程中,得到了哈尔滨职业技术学院电气工程系及黑龙江省工商职业技术学院电气系领导的指导与支持,在此书编写过程中得到李军、于滨维、王德滨、李健华、梁荫、戚本志、秦曼华、邱敏、黄家英、诸葛晓舟、王少君、范子慧、张利颖、郑艳等老师提出的各种意见和思路,在此一并表示感谢。

由于编写水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2007年1月

目 录

上篇 模拟电子技术

第1章 半导体二极管电路及应用电路	(1)
教学提要	(1)
1.1 PN 结	(1)
1.1.1 半导体基本知识	(1)
1.1.2 PN 结及单向导电性	(1)
1.2 半导体二极管	(2)
1.2.1 二极管的结构、符号及类型	(2)
1.2.2 二极管的命名方法	(3)
1.2.3 二极管的伏安特性	(3)
1.2.4 二极管的主要参数	(4)
1.2.5 二极管的简易测量	(5)
1.2.6 其他二极管	(5)
1.2.7 二极管的使用注意事项	(9)
1.3 整流滤波电路	(9)
1.3.1 整流电路	(9)
1.3.2 滤波电路	(12)
1.4 特殊滤波电路	(14)
本章小结	(15)
知识能力测验一	(15)
实验技能训练一 二极管的识别与简单测试	(17)
第2章 半导体三极管及其放大电路	(18)
教学提要	(18)
2.1 半导体三极管	(18)
2.1.1 三极管的基本结构	(18)
2.1.2 三极管的电流放大作用	(19)
2.1.3 三极管的特性曲线	(21)
2.1.4 三极管的主要参数	(22)
2.1.5 三极管的判别方法及查阅方法	(24)
2.1.6 特殊三极管简介	(25)
2.2 放大电路的基础知识	(26)
2.2.1 放大电路的基本概念	(26)
2.2.2 放大电路的工作状态分析	(28)
2.3 放大电路的失真现象分析	(29)

2.3.1 电路	(29)
2.3.2 过程	(29)
2.3.3 现象分析	(30)
2.4 放大电路的偏置方法	(30)
2.4.1 固定式偏置电路	(30)
2.4.2 分压式偏置电路	(31)
2.4.3 带有(发)射极电阻 R_e 的固定偏置电路	(32)
2.5 放大电路性能指标的估算	(32)
2.5.1 动态性能指标	(32)
2.5.2 共发射极放大电路性能指标的估算	(33)
2.5.3 共集电极、共基极放大电路的性能指标	(36)
2.5.4 三种基本放大电路主要性能比较	(38)
2.6 多级放大电路	(39)
2.6.1 多级放大电路的构成	(39)
2.6.2 多级放大电路的性能指标估算	(40)
2.6.3 放大电路的频率特性	(41)
本章小结	(43)
知识能力测验二	(43)
实验技能训练二	(46)
课题 A 三极管的识别与简单测试	(46)
课题 B 晶体管共射极单管放大器	(46)
第3章 场效应管及其应用	(49)
教学提要	(49)
3.1 场效应管	(49)
3.1.1 结型场效应管	(49)
3.1.2 绝缘栅型场效应管	(51)
3.1.3 场效应管的主要参数及使用注意事项	(53)
3.2 场效应管的基本放大电路	(55)
3.2.1 共源放大电路	(55)
3.2.2 共漏放大电路	(57)
本章小结	(58)
知识能力测验三	(59)
实验技能训练三 场效应管放大器	(60)
第4章 集成运算放大器基础	(63)
教学提要	(63)
4.1 直接耦合放大器存在的问题	(63)
4.2 差动放大电路	(63)
4.2.1 电路组成及示例	(63)
4.2.2 差动放大电路的性能分析	(64)
4.2.3 差动放大电路的输入输出方式	(66)

4.3 集成运算放大器	(69)
4.3.1 集成运算放大器的组成及符号	(69)
4.3.2 集成运算放大器的分类	(70)
4.4 集成运算放大器的主要参数及使用常识	(70)
4.4.1 集成运算放大器的主要参数	(70)
4.4.2 集成运算放大器的使用常识	(71)
本章小结	(72)
知识能力测验四	(72)
实验技能训练四	(74)
课题 A 差动放大电路	(74)
课题 B 集成运算放大器指标测试	(75)
第 5 章 负反馈放大器	(78)
教学提要	(78)
5.1 反馈的概念	(78)
5.1.1 反馈的基本概念	(78)
5.1.2 反馈类型的判别方法	(78)
5.1.3 直流反馈和交流反馈	(79)
5.1.4 电压反馈和电流反馈	(80)
5.1.5 串联反馈和并联反馈	(80)
5.1.6 负反馈放大器的基本关系	(81)
5.2 负反馈对放大器性能的影响	(81)
5.2.1 负反馈提高了放大倍数的稳定性	(81)
5.2.2 减小非线性失真	(82)
5.2.3 抑制干扰和噪声	(82)
5.2.4 扩展通频带	(82)
5.2.5 负反馈对输入电阻和输出电阻的影响	(82)
5.3 深度负反馈放大电路的分析	(84)
5.3.1 深度负反馈放大电路的特点	(84)
5.3.2 深度负反馈放大电路的参数估算	(84)
本章小结	(86)
知识能力测验五	(86)
实验技能训练五 负反馈放大器	(88)
第 6 章 集成运算放大器的应用	(91)
教学提要	(91)
6.1 概述	(91)
6.2 基本运算电路	(92)
6.2.1 比例运算电路	(92)
6.2.2 加法运算电路	(95)
6.2.3 减法运算电路	(96)
6.2.4 微积分运算电路	(97)

6.2.5 乘法运算电路	(99)
6.2.6 信号变换电路	(101)
6.3 电压比较器	(102)
6.3.1 单门限电压比较器	(102)
6.3.2 滞回电压比较器——施密特触发器	(103)
6.3.3 集成电压比较器	(105)
6.4 有源滤波电路及有源整流电路	(105)
6.4.1 有源滤波电路	(105)
6.4.2 有源整流电路	(108)
6.5 集成运放的单电源应用及实例	(109)
本章小结	(111)
知识能力测验六	(111)
实验技能训练六 模拟运算电路	(114)
第7章 功率放大器	(118)
教学提要	(118)
7.1 功率放大器的特点和分类	(118)
7.2 乙类互补对称功率放大电路	(119)
7.2.1 电路组成及工作原理	(119)
7.2.2 电路主要参数的估算	(120)
7.2.3 交越失真及其消除	(121)
7.3 单电源互补对称功率放大电路	(123)
7.4 复合互补对称功率放大电路	(124)
7.4.1 复合管	(124)
7.4.2 复合管组成的准互补对称功放电路	(125)
7.4.3 应用电路举例	(125)
7.5 集成功率放大器功能介绍	(127)
本章小结	(128)
知识能力测验七	(128)
实验技能训练七 集成功率放大器	(129)
第8章 正波形发生器	(132)
教学提要	(132)
8.1 正弦波振荡电路的基本工作原理	(132)
8.2 LC 正弦波振荡电路	(134)
8.2.1 LC 并联回路的选频	(134)
8.2.2 LC 正弦波振荡电路的基本原理	(135)
8.3 RC 正弦波振荡电路	(138)
8.3.1 RC 串并联网络的选频	(138)
8.3.2 RC 桥式正弦波振荡电路	(139)
8.4 石英晶体振荡器的简介	(140)
8.4.1 石英晶体的谐振特性及等效电路	(140)

8.4.2 石英晶体振荡电路	(142)
本章小结	(143)
知识能力测验八	(143)
实验技能训练八 RC 正弦波振荡器	(145)
第9章 直流稳压电源	(147)
教学提要	(147)
9.1 概述	(147)
9.1.1 稳压电源实例	(147)
9.1.2 稳压电源	(148)
9.2 硅稳压管稳压电路	(149)
9.2.1 硅稳压管稳压电路的构成	(149)
9.2.2 硅稳压管稳压电路的工作原理	(149)
9.2.3 硅稳压管稳压电路的元件选择	(150)
9.3 串联型稳压电路	(151)
9.3.1 串联型稳压电路的构成	(151)
9.3.2 串联型稳压电路的工作原理	(152)
9.3.3 串联型稳压电路输出电压计算	(152)
9.4 三端集成稳压器	(153)
9.4.1 三端固定式集成稳压器	(153)
9.4.2 三端可调集成稳压器	(156)
9.4.3 集成稳压器的主要参数	(157)
9.5 开关稳压电源	(158)
9.5.1 开关型稳压电源的基本工作原理	(158)
9.5.2 三端开关型集成稳压电源	(161)
本章小结	(162)
知识能力测验九	(162)
实验技能训练九 直流稳压电源	(164)
第10章 晶闸管及其应用	(166)
教学提要	(166)
10.1 晶闸管的结构、符号和工作原理	(166)
10.1.1 晶闸管的外形及符号	(166)
10.1.2 晶闸管的工作原理	(167)
10.2 晶闸管的伏安特性、主要参数及常识	(167)
10.2.1 伏安特性	(167)
10.2.2 主要参数	(168)
10.2.3 型号	(168)
10.2.4 测试及使用要点	(169)
10.3 单相可控整流电路	(169)
10.3.1 单相半波可控整流电路	(170)
10.3.2 单相桥式(全波)可控整流电路	(171)

10.3.3 感性负载及续流二极管	(172)
10.4 触发电路	(174)
10.4.1 对于触发电路的要求	(174)
10.4.2 简易触发电路	(174)
10.4.3 由单结晶体管构成的触发电路	(176)
本章小结	(177)
知识能力测验十	(177)
实验技能训练十 晶闸管的简易测试及其导通、关断条件	(178)

下篇 数字电子技术

第11章 逻辑门电路	(179)
教学提要	(179)
11.1 基本逻辑门	(179)
11.1.1 与逻辑及与门	(179)
11.1.2 或逻辑及或门	(180)
11.1.3 非逻辑及非门	(180)
11.2 复合逻辑门	(181)
11.2.1 与非运算及与非门	(181)
11.2.2 或非运算及或非门	(181)
11.2.3 与或非运算及与或非门	(182)
11.2.4 异或运算和异或门及同或运算和同或门	(182)
11.3 TTL 门	(183)
11.3.1 TTL 与非门	(183)
11.3.2 其他类型的 TTL 逻辑门	(188)
11.3.3 TTL 集成门电路使用注意事项	(191)
11.4 CMOS 门电路	(192)
11.4.1 常用集成 CMOS 门电路	(192)
11.4.2 CMOS 门电路使用注意事项	(195)
本章小结	(196)
知识能力测验十一	(196)
实验技能训练十一	(198)
课题 A 集成逻辑门功能验证	(198)
课题 B 用 OC 门实现“线与”	(199)
第12章 数字逻辑基础	(200)
教学提要	(200)
12.1 数制与编码	(200)
12.1.1 数制	(200)
12.1.2 编码	(203)
12.2 逻辑函数的表示方法	(205)
12.2.1 真值表	(205)

12.2.2	逻辑函数式	(205)
12.2.3	逻辑图	(206)
12.3	逻辑代数的基本定律及规则	(207)
12.3.1	逻辑代数的基本定律	(207)
12.3.2	逻辑代数的基本规则	(207)
12.4	逻辑函数的标准表达式	(208)
12.4.1	最小项和最大项	(208)
12.4.2	逻辑函数的标准表达式	(210)
12.5	逻辑函数的化简	(210)
12.5.1	公式化简法	(210)
12.5.2	卡诺图化简法	(211)
	本章小结	(216)
	知识能力测验十二	(216)
	实验技能训练十二 用门电路实现逻辑函数	(218)
第13章	组合逻辑电路	(220)
	教学提要	(220)
13.1	组合逻辑电路的分析和设计方法	(220)
13.1.1	组合逻辑电路的分析方法	(220)
13.1.2	组合逻辑电路的设计方法	(222)
13.2	加法器	(223)
13.2.1	半加器	(223)
13.2.2	全加器	(223)
13.2.3	集成加法器	(224)
13.3	数值比较器	(225)
13.3.1	一位数值比较器	(225)
13.3.2	四位数值比较器	(225)
13.4	编码器	(227)
13.4.1	二进制编码器	(227)
13.4.2	二-十进制编码器	(227)
13.4.3	优先编码器	(229)
13.5	译码器	(231)
13.5.1	二进制译码器	(231)
13.5.2	BCD译码器	(232)
13.5.3	显示译码器	(233)
13.6	数据选择器和数据分配器	(235)
13.6.1	数据选择器	(235)
13.6.2	数据分配器	(237)
13.7	组合逻辑电路中的竞争冒险	(237)
13.7.1	竞争与冒险及产生的原因	(237)
13.7.2	竞争冒险的判断方法	(238)

13.7.3 消除竞争冒险的方法	(238)
本章小结	(239)
知识能力测验十三	(239)
实验技能训练十三 用集成逻辑门设计组合逻辑电路	(240)
第14章 集成触发器	(242)
教学提要	(242)
14.1 基本 RS 触发器	(242)
14.1.1 基本 RS 触发器的电路组成	(242)
14.1.2 基本 RS 触发器的逻辑功能	(242)
14.2 同步触发器	(243)
14.2.1 同步 RS 触发器	(243)
14.2.2 同步 D 触发器	(245)
14.2.3 同步触发器的空翻现象	(246)
14.3 主从 JK 触发器	(247)
14.3.1 电路组成和逻辑符号	(247)
14.3.2 逻辑功能	(247)
14.3.3 T 和 T 触发器	(248)
14.4 维持阻塞 D 触发器	(248)
14.4.1 维持阻塞 D 触发器的电路组成	(249)
14.4.2 维持阻塞 D 触发器的逻辑功能	(249)
14.4.3 集成 D 触发器	(250)
14.4.4 实现不同功能触发器间逻辑功能转换	(250)
本章小结	(251)
知识能力测验十四	(251)
实验技能训练十四 触发器的功能测试与应用	(253)
第15章 时序逻辑电路	(255)
教学提要	(255)
15.1 概述	(255)
15.2 同步时序逻辑电路分析	(255)
15.2.1 时序逻辑电路分析的任务和步骤	(255)
15.2.2 时序电路分析举例	(256)
15.3 寄存器	(258)
15.3.1 数码寄存器	(258)
15.3.2 移位寄存器	(259)
15.4 计数器	(261)
15.4.1 二进制计数器	(261)
15.4.2 十进制计数器	(263)
15.4.3 集成异步计数器	(264)
15.5 节拍发生器	(266)
15.6 同步时序逻辑电路的设计	(267)

15.6.1 同步时序逻辑电路设计的任务和步骤	(267)
15.6.2 同步时序逻辑电路设计举例	(267)
本章小结	(270)
知识能力测验十五	(270)
实验技能训练十五	(272)
课题 A 移位寄存器及其应用	(272)
课题 B 计数器及其应用	(272)
第 16 章 脉冲波形的产生和变换	(274)
教学提要	(274)
16.1 脉冲信号与脉冲波形的参数	(274)
16.1.1 脉冲信号	(274)
16.1.2 脉冲波形的参数	(274)
16.2 单稳态触发电路	(275)
16.2.1 单稳态触发器的特点	(275)
16.2.2 单稳态触发器电路	(275)
16.2.3 集成单稳态触发电路	(277)
16.3 施密特触发器	(280)
16.3.1 施密特触发器的特点	(280)
16.3.2 施密特触发器电路	(281)
16.3.3 集成施密特触发器 CT7413 介绍	(282)
16.3.4 施密特触发器的应用	(282)
16.4 多谐振荡器	(284)
16.4.1 环形振荡器	(284)
16.4.2 石英晶体多谐振荡器	(287)
16.5 555 定时器及其应用	(287)
16.5.1 555 定时器的电路结构及功能	(287)
16.5.2 555 定时器的应用	(288)
本章小结	(291)
知识能力测验十六	(291)
实验技能训练十六 555 定时器的应用	(293)
第 17 章 D/A 转换与 A/D 转换	(295)
教学提要	(295)
17.1 概述	(295)
17.2 数模转换器 DAC	(295)
17.2.1 DAC 的基本概念及原理	(295)
17.2.2 倒 T 形电阻网络 DAC	(296)
17.2.3 DAC 的主要技术指标	(297)
17.2.4 集成 DAC 器件简介	(298)
17.3 模数转换器 ADC	(300)
17.3.1 ADC 的基本概念	(300)

17.3.2 模-数转换器 ADC	(300)
17.3.3 ADC 的主要技术指标	(304)
17.3.4 集成 ADC 简介	(304)
本章小结	(306)
知识能力测验十七	(307)
实验技能训练十七 D/A 转换和 A/D 转换	(307)
上篇模拟电子技术答案	(309)
知识能力测验一	(309)
知识能力测验二	(310)
知识能力测验三	(311)
知识能力测验四	(311)
知识能力测验五	(312)
知识能力测验六	(312)
知识能力测验七	(312)
知识能力测验八	(312)
知识能力测验九	(312)
知识能力测验十	(312)
下篇数字电子技术答案	(313)
知识能力测验十一	(313)
知识能力测验十二	(313)
知识能力测验十三	(313)
知识能力测验十五	(314)
知识能力测验十六	(314)
知识能力测验十七	(314)
常用符号	(314)
参考文献	(316)

上篇 模拟电子技术

第 1 章 半导体二极管电路及应用电路

[教学提要]

- 掌握 PN 结及其单向导电性
- 掌握二极管的有关知识
- 掌握二极管整流电路

1.1 PN 结

1.1.1 半导体基本知识

硅、锗、硒及大多数金属氧化物和硫化物等，它的导电能力介于导体和绝缘体之间，因此称为半导体。硅和锗是近代电子学中用得最多的半导体材料。

纯净的半导体称为本征半导体。半导体中有两种载流子，即带负电荷的自由电子和带正电荷的空穴。在室温下，由于其载流子的数量很少，半导体的导电能力很差。后来发现，如果改变温度、光照等外界条件，半导体的导电能力则有很大变化，尤其是在本征半导体中加少量的杂质元素，形成杂质半导体时，其导电能力可提高几十万倍乃至几百万倍。这就是半导体的导电特性。

1.1.2 PN 结及单向导电性

1.1.2.1 PN 结的形成

如果在一块单晶硅片上，采用特殊工艺方法，使一边形成以带负电荷的自由电子导电为主的半导体，称为 N 型半导体；另一边形成以带正电荷的空穴导电为主的半导体，称为 P 型半导体。在两种半导体的交界面由于载流子的扩散运动，N 区一侧失去自由电子剩下正离子，P 区一侧失去空穴剩下负离子，该区域称为空间电荷区，即为 PN 结。同时形成一个由 N 区指向 P 区的内电场，如图 1-1 所示。此时，PN 结处于一种动态平衡状态，PN 结的宽度不变。

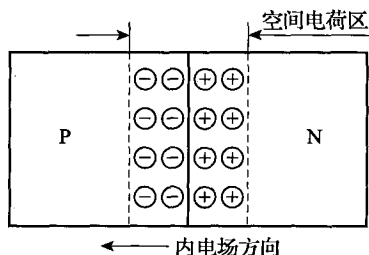


图 1-1 PN 结及它的内电场

1.1.2.2 PN 结的单相导电性

PN 结是构成各种半导体器件的基本单元，使用时必须加有一定的电压。

如果 PN 结外加正向电压（也就是 P 区电位高于 N 区电位），称为正向偏置。此时外电场与内电场方向相反，PN 结变窄，则 P 区的多数载流子空穴和 N 区的多数载流子自由电子在回路中形成较大的正向电流 I_F ，使 PN 结正向导通。这时 PN 结呈低阻状态，如图 1-2 (a) 所示电路中的灯泡就发亮。

如果 PN 结外加反向电压（也就是 P 区电位低于 N 区电位），称为反向偏置。此时外电场与内电场方向相同，PN 结变宽，则 P 区的少数载流子空穴和 N 区的少数载流子自由电子在回路中形成较小的反向电流 I_R ，使 PN 结反向截止。这时 PN 结呈高阻状态，如图 1-2 (b) 所示电路中的灯泡就不亮。

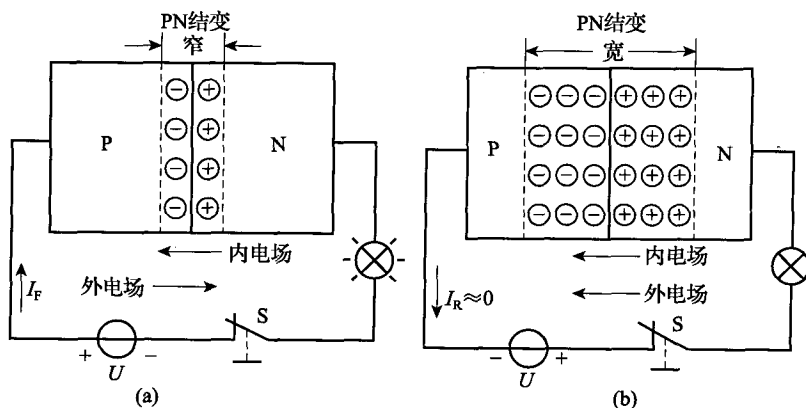


图 1-2 PN 结的单相导电性

(a) 正向偏置导通 (b) 反向偏置截止

由此可知，PN 结正向偏置时，呈导通状态；反向偏置时，呈截止状态，此为 PN 结单向导电性。使用时需要注意的是：在室温下，少数载流子形成的反相电流虽然很小，但它随温度的上升而显著增加。

1.2 半导体二极管

1.2.1 二极管的结构、符号及类型

一个 PN 结，接出相应的电极引线，再加上管壳密封就是一只半导体二极管。为了防止使用时极性接错，管壳上标明有“ $\rightarrow$ ”符号或色点，符号箭头指示电流方向为正向，色点则表示该端为正极。半导体二极管（以下简称二极管）外形及符号如图 1-3 所示。

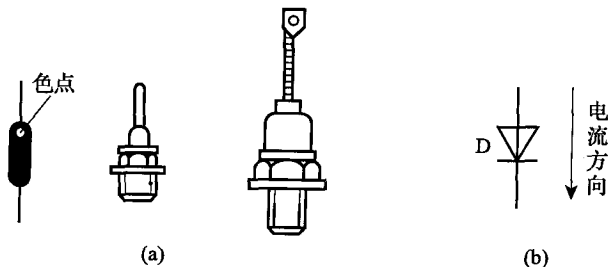


图 1-3 半导体二极管外形及符号

(a) 外形图 (b) 符号

二极管根据结构的不同分为点接触型和面接触型两类。点接触型二极管（一般为锗管），如图 1-4（a）所示。由于其高频特性好，因此点接触型二极管主要用于高频和小功率工作以及用作数字电路中的开关元件。面接触型二极管如图 1-4（b）所示。由于工作频率低，可允许通过大电流，因此面接触型二极管主要用作整流元件。

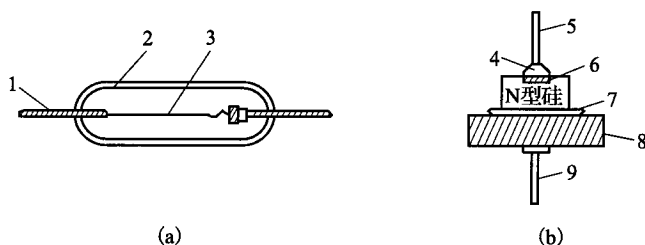


图 1-4 二极管结构示意图

(a) 点接触式 (b) 面接触式

1—引线 2—外壳 3—触须 4—铝合金小球 5—阳极引线
6—PN 结 7—合键合金 8—底座 9—阴极引线

1.2.2 二极管的命名方法

国产半导体器件的命名方法采用国标 GB/T 249—1989。国产半导体器件的型号由五个部分组成，如图 1-5 所示。

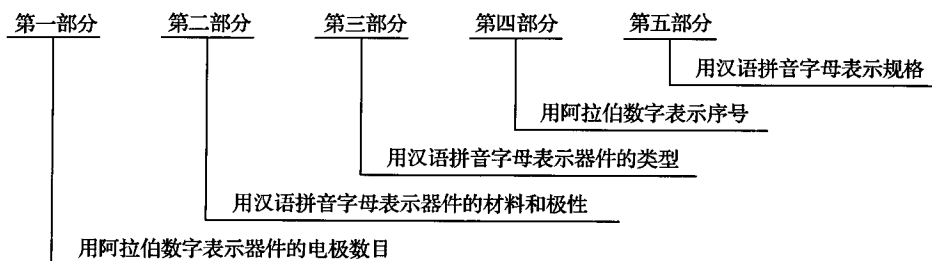


图 1-5 国产半导体器件的型号组成

例如：2AP9——“2”表示电极数目，“A”表示 N 型锗材料，“P”表示普通管，“9”表示序号。其他详见产品目录。

国内市场上常用的晶体二极管有 1N 系列、1S 系列等。

1.2.3 二极管的伏安特性

二极管的伏安特性是指加在二极管两端的电压和流过二极管的电流之间的关系曲线，图 1-6 给出的是实测的伏安特性曲线。

1.2.3.1 正向特性

外加正向电压时的伏安特性称为正向特性。它对应于图 1-6 中的①段。正向特性的起始部分，正向电流几乎为零，特性曲线与横轴几乎重合，这是因为外加正向电压很小，外电场尚不足以克服 PN 结内电场的影响，多数载流子的扩散

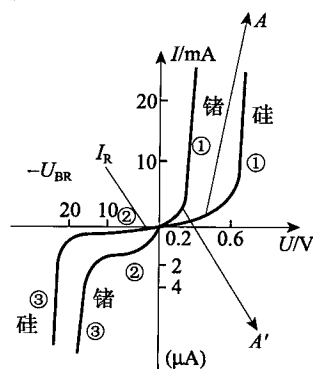


图 1-6 二极管伏安特性曲线