



中等职业教育课程改革规划新教材

电子技术 基础与技能

茆有柏 主编

紧跟教学改革：全面培养专业能力，方法能力，社会能力三位一体的职业能力。

注重理实结合：依据岗位需求，选择教学内容，理论学习与技能训练相辅相成。

突出职教特色：再现工作场景、取证考点，引入任务引领、项目驱动编写模式。

力求好教易学：文简图多，版式活泼，教学资源配套齐全，满足教学双向需求。



**项目式教学
赠电子教案**



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



中等职业教育课程改革规划新教材

电子技术基础与技能

主 编 茆有柏
副主编 赵建武 王小红
参 编 原凌燕 赵宏峰 崔 岩
主 审 张慧明



机械工业出版社

本书结合近几年来中等职业教育的实际发展情况和相关企业人才需求的变化,“以服务为宗旨,以就业为导向”,参照教育部2009年新颁布的《中等职业学校电子技术基础与技能教学大纲》编写而成。本书编写采用“项目教学”的形式,把理论教学和实践教学有机地结合起来,较好地体现了课程改革的新理念。

全书设计了七个项目,涵盖了“模拟电子技术”和“数字电子技术”。模拟电子技术部分包括简单直流稳压电源的制作与检测,无线传声器的制作与调试,函数信号发生电路的制作与调试,超外差式收音机的组装与调试;数字电子技术部分包括水位指示电路的设计、制作与调试,数字钟的设计、制作与调试,抢答器电路的设计、制作与调试。

本书可作为中等职业学校电气运行与控制、机电技术应用等专业的教材。

为方便教学,本书配有电子教案,可登录机械工业出版社教材服务网(www.cmpedu.com)免费注册下载,或联系编辑(010-88379195)索取。

图书在版编目(CIP)数据

电子技术基础与技能/茆有柏主编. —北京:机械工业出版社,2010.3
中等职业教育课程改革规划新教材
ISBN 978-7-111-29676-8

I. 电… II. 茆… III. 电子技术-专业学校-教材 IV. TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第018611号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:高倩 责任编辑:张值胜 封面设计:马精明

责任校对:陈延翔 责任印制:杨曦

北京双青印刷厂印刷

2010年5月第1版第1次印刷

184mm×260mm·16.5印张·404千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-29676-8

定价:27.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前言

“电子技术基础与技能”是中等职业学校电类专业必修的基础课程。通过本课程的学习,使学生掌握必备的电子技术基础知识和基本技能,具有分析和处理一般问题的基本能力,具备继续学习后续电类专业课程的基本学习能力。本书的编写以教育部2009年新颁布的教学大纲为依据,在对新大纲深度解读的前提下,以实际应用为主线,采用适应于项目教学的编写模式,激发学生的探索精神和学习兴趣,使其对专业理论和技能有一个渐进的科学认识过程。

本书以“项目教学”的方式对内容进行整合,并以项目为核心,按照工作过程构建教学内容。本书主要具有以下特点:

1. 在形式上改变了传统的学科体系教学模式,从以逻辑思维方式为主转向以形象思维方式为主;突出应用性、实践性内容,注重对学生进行工程应用和解决实际问题能力的培养,体现了人才培养模式与教学模式的改革方向。

2. 选择了来自工程实践的一些具有代表性、实用性和科学性的项目,每一个项目设有工作任务单、相关知识、知识拓展、实践训练等环节,每一个项目的学习评价采取学生自我评价和教师评价相结合的办法,综合考核学生重点知识、技能水平、学习态度、合作学习等方面的情况。

3. 以就业为导向,突出实践技能的培养,具有鲜明的职教特色。通过设置轮廓清晰的工作任务,将教学课题的理论知识与实践技能有机结合,真正实现“从做中学”。

4. “知识和技能目标”更符合当前中等职业教育的培养目标与教学实际。

5. “教学评价”环节由传统的减分制改为加分制,充分体现了以鼓励为主的教育思想,大大提高了学生的学习信心和积极性。

全书较好地体现了课程改革的新理念,注重对学生职业能力培养,为学生的学习能力奠定基础。

本课程的教学课时数为128学时,带“*”部分为选学内容,其中项目四与项目七为综合实训项目。各项目教学参考学时见下表。

教学参考学时

模块	项 目	学 时			说 明
		理论	实践	合计	
模拟部分	一 简单直流稳压电源的制作与检测	8	8	16	该学时为包括基础部分与选学部分内容的总学时
	二 无线传声器的制作与调试	22	10	32	
	三 函数信号发生电路的制作与调试	6	4	10	
	四 超外差式收音机的组装与调试	4	10	14	



(续)

模块	项 目		学 时			说 明
			理论	实践	合计	
数字部分	五	水位指示电路的设计、制作与调试	6	4	10	该学时为包括基础部分与选学部分内容的总学时
	六	数字钟的设计、制作与调试	22	10	32	
	七	抢答器电路的设计、制作与调试	4	10	14	
合 计			72	56	128	

本书项目一由赵建武、崔岩编写，项目二由原凌燕编写，项目三由茆有柏编写，项目四、项目七由赵宏峰编写，项目五、项目六由王小红编写。茆有柏任主编，赵建武、王小红任副主编，张慧明任主审。

由于编者水平所限，书中难免存在一些不足之处，希望读者批评指正。

编 者

目 录

前言

模块一 模拟电子技术

项目一 简单直流稳压电源的制作与检测	3
知识点：二极管，整流电路，滤波电路，直流稳压电源，晶闸管*，三端集成稳压器*。	
技能点：识别、检测二极管，从实际电路图中识读整流电路，用万用表和示波器测量相关电量参数和波形，识别三端集成稳压器件的引脚*，熟悉焊接工艺与 PCB 的简易制作。	
概述	3
任务一：单相整流电路的搭建与检测	4
任务二：并联型直流稳压电源的搭建与检测	27
任务三：集成直流稳压电源的制作与检测	35
项目二 无线传声器的制作与调试	42
知识点：晶体管，基本放大电路，场效应晶体管*，正弦波振荡电路*。	
技能点：识别、检测晶体管，熟练使用示波器、低频信号发生器，识读和绘制基本放大电路并会使用万用表调整晶体管的静态工作点，识读典型谐振放大器的电路图*，搭建与调试 RC 桥式音频信号发生器*，制作与调试无线传声器*。	
概述	42
任务一：低频小信号放大电路的搭建与检测	43
任务二：正弦波振荡器的搭建与调试	66
任务三：无线传声器的制作与调试	78
项目三 函数信号发生电路的制作与调试	85
知识点：集成运放基本运算电路。	
技能点：根据要求正确选用元器件，安装和使用集成运放组成的应用电路，搭建矩形波与三角波信号发生器电路*，制作与调试函数发生器 8038*。	
概述	85
任务一：集成运放线性应用电路的搭建与测试	86
任务二：矩形波产生电路的搭建与检测	99
任务三：函数信号发生器的制作与调试	105
项目四 超外差式收音机的组装与调试	112
知识点：超外差式收音机的基本组成及工作原理*，低频功率放大电路，变频电路、检波	



器、自动增益控制电路 (AGC)*。

技能点: 识读 OTL、OCL 功率放大器的电路图, 装接典型功放电路, 阅读电路原理图和 PCB 图*, 判断并检修超外差收音机的简单故障*。

任务一: 变频电路的制作与调试	112
任务二: 中频调谐放大电路的制作与调试	119
任务三: 检波电路的制作与调试	123
任务四: 低频放大电路的制作与调试	127
任务五: 超外差调幅收音机的制作与调试	134

模块二 数字电子技术

项目五 水位指示电路的设计、制作与调试	147
---------------------	-----

知识点: 模拟信号, 数字信号, 脉冲波形, 基本逻辑门, TTL、CMOS 门电路, 逻辑代数的表示方法和运算法则*, 组合逻辑电路。

技能点: 合理选用集成逻辑门, 根据要求设计简单组合逻辑电路, 安装三人表决电路, 学习简单故障的检测方法*, 设计、制作与调试水位指示电路*。

概述	147
任务一: 门电路的功能测试与转换	149
任务二: 水位指示电路的设计、制作与调试	162
项目六 数字钟的设计、制作与调试	174

知识点: 二进制、十六进制, 8421BCD 码, 编码器, 译码器, 数码显示器, RS 触发器, JK 触发器, 寄存器, 计数器, 555 时基电路及应用*, D 触发器*。

技能点: 应用译码显示器, 制作秒计数器印制电路板, 使用 JK 触发器, 安装秒计数器电路, 使用 555 时基电路搭接多谐振荡器、单稳触发器、施密特触发器*; 装配、测试、调整应用 555 时基电路*, 制作与调试数字钟电路*。

概述	174
任务一: 编码器、译码器和显示电路	175
任务二: 秒计数器的搭建与实现	192
任务三: 数字钟的制作与调试	216
项目七 抢答器电路的设计、制作与调试	227

知识点: 触发器、计数器的应用, 组合逻辑电路, 时序逻辑电路, 抢答器电路, 集成单稳态触发器。

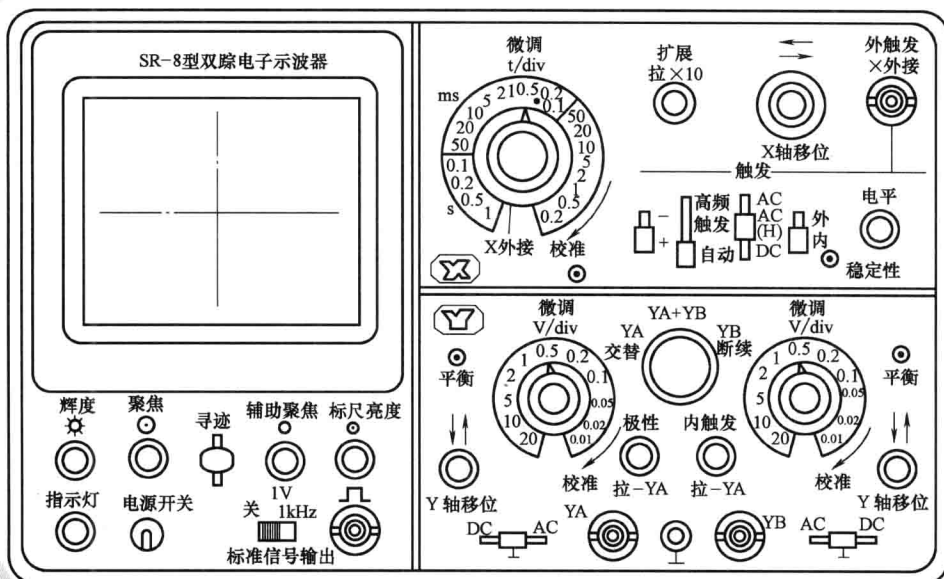
技能点: 安装四人抢答电路, 正确使用常用数字集成器件, 制作与调试抢答器电路。

概述	227
任务一: 抢答电路的安装与调试	228
任务二: 定时电路的安装与调试	231
任务三: 报警电路与控制电路的安装与调试	235
任务四: 八路抢答器的安装与调试	239
附录	243

附录 A	243
附录 B 数字集成电路产品系列	244
附录 C 常用数字芯片引脚图	251
参考文献	256

模块一

模拟电子技术



项目一 简单直流稳压电源的制作与检测

知识目标

了解二极管的结构、电路符号、引脚、伏安特性、主要参数及其单向导电性；了解稳压二极管、发光二极管、光敏二极管、变容二极管等特殊二极管的符号、功能和实际应用；了解整流电路的作用及其工作原理，能查阅资料并列举其在电子技术领域的应用；能识读电容滤波、电感滤波、复式滤波电路图，了解滤波电路的作用、工作原理及应用实例，了解滤波元件参数对滤波效果的影响，会估算电容滤波电路的输出电压；掌握直流稳压电源的基本组成；了解晶闸管的基本结构、符号、引脚排列、工作特性等应用常识及晶闸管在可控整流、交流调压等方面的应用*；了解三端集成稳压器件的种类、主要参数、典型应用电路*。

技能目标

能在实践中合理使用二极管，并用万用表识别、检测二极管；能从实际电路图中识读整流电路，会通过估算合理选用整流电路元件的参数；会搭接和使用由整流桥组成的应用电路；会用万用表和示波器测量相关电量参数和波形；能识别三端集成稳压器件的引脚*；熟悉焊接工艺与 PCB 板（印制电路板）的简易制作，并能在此基础上焊接整流、滤波电路*；能识读集成稳压电源的电路图*；会制作与检测可调式集成稳压电源，并判断、检修其简单故障*。

概述

在当今社会的生活、生产与科研中，小到袖珍计算器、收音机、小型音响，大到大屏幕彩电、超级计算机，这些电子设备都必须在直流稳压电源的支持下才能正常工作。直流稳压电源在国防、科研、工业生产和日常生活等领域中都有着广泛的应用。

图 1-1 所示是将工频正弦交流电转换为直流电的直流稳压电源的原理框图，它一般由 4 部分组成，各部分电路的作用如下：

电源变压器：将交流电网电压变为符合用电设备需要的交流电压。

整流电路：利用整流器件的单向导电性，将交流电压变为单方向的脉动直流电压。

滤波电路：将脉动直流电压转变为平滑的直流电压。

稳压电路：清除电网波动及负载变化的影响，保持输出电压的稳定。

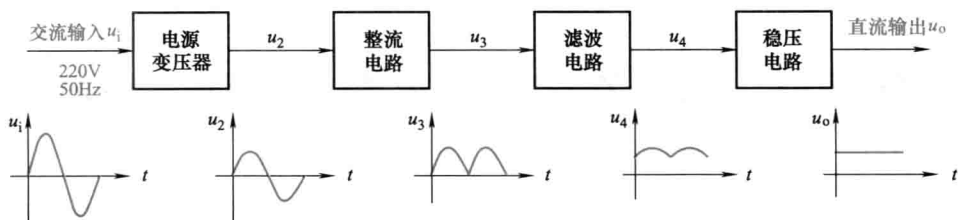


图 1-1 直流稳压电源的构成

任务一：单相整流电路的搭建与检测

【工作任务单】



1. 二极管及其识别与检测。
2. 低频信号发生器、交流毫伏表与示波器的使用。
3. 单相桥式全波整流电路的搭建与检测。

【相关知识一】 半导体的基本知识与二极管

一、半导体的基本知识

物质根据导电能力（电阻率）的不同，可划分为导体、绝缘体和半导体。导电性能介于导体与绝缘体之间的物质，称为半导体。现代多数电子元器件都是由半导体材料制造的。在电子元器件中，常用的半导体材料有：硅（Si）、锗（Ge）和砷化镓（GaAs）等。

1. 半导体的特性

- (1) 掺杂性 在纯净半导体中，加入微量的杂质，其导电能力会急剧增强。
- (2) 热敏性 半导体在外界温度变化时，其导电能力将会有显著变化。
- (3) 光敏性 半导体受到外界光照时，其导电能力将会有显著变化。

2. 掺杂半导体

化学成分纯净的半导体称为纯净半导体或本征半导体，它在物理结构上呈单晶体形态，其导电能力很弱。在半导体中存在两种运载电荷的粒子，一种是带负电的“自由电子”，另一种是带正电的“空穴”，它们统称为载流子。在本征半导体中掺入某些微量元素作为杂质，可使半导体的导电性发生显著变化。掺入杂质的本征半导体就称为掺杂半导体。

在纯净半导体中掺入五价杂质可形成 N 型半导体。N 型半导体主要靠自由电子导电，自由电子是多数载流子，空穴是少数载流子，故又称为电子型半导体。在纯净半导体中掺入三价杂质可形成 P 型半导体。P 型半导体主要靠空穴导电，空穴是多数载流子，自由电子是少数载流子，故又称为空穴型半导体。

3. PN 结及单向导电性

采用一定的生产工艺，使 P 型半导体和 N 型半导体结合，在它们的交界面附近就会形



成一个很薄的空间电荷区，称为 PN 结。

在 PN 结两端外加电压，若使 PN 结的 P 区电位高于 N 区电位，称为加正向电压或正向偏置，简称正偏；若使 PN 结的 P 区电位低于 N 区电位，称为加反向电压或反向偏置，简称反偏。当 PN 结正偏时，对外呈现低电阻状态，具有较大的正向电流；当 PN 结反偏时，对外呈现高电阻状态，具有很小的反向电流。这种特性称为 PN 结的单向导电性。

二、二极管

1. 二极管的结构及符号

在 PN 结上加上引线和外壳，就成为二极管，其结构及部分外形如图 1-2 所示。由

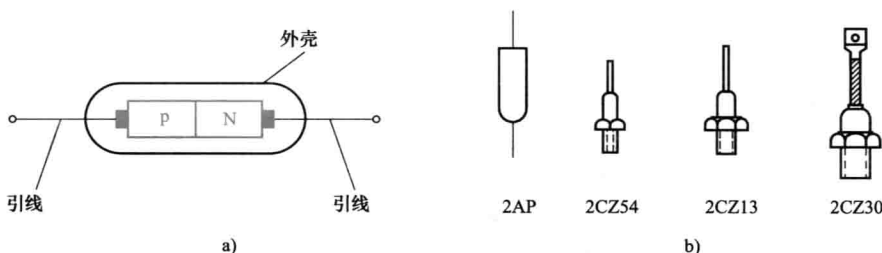


图 1-2 二极管的结构及部分型号二极管的外形

a) 结构 b) 部分型号二极管的外形

P 型半导体一侧引出的电极称为阳极或正极，由 N 型半导体一侧引出的电极称为阴极或负极。二极管在电路中的符号如图 1-3 所示，电路符号中三角形底边一端为正极，另一端为负极，箭头指向正向导通时的电流方向。



图 1-3 二极管的符号

2. 二极管的类型

二极管按所用半导体材料的不同可分为硅二极管、锗二极管和砷化镓二极管等；按用途不同可分为整流、稳压、开关、发光、光敏二极管等；按 PN 结面积大小不同可分为点接触型、面接触型二极管；按功率大小不同可分为小功率管、中功率管和大功率管。二极管的外形和封装种类很多，如图 1-4 所示。



图 1-4 常用二极管的外形和封装

3. 二极管的伏安特性

二极管的核心是 PN 结，它的特性就是 PN 结的特性——单向导电性。在电子技术中用伏安特性曲线来形象地描述二极管的单向导电性，如图 1-5 所示。

(1) 正向特性

1) 死区：二极管两端加正向电压会产生正向电流。当正向电压较小时，正向电流极小（几乎为零），这一部分称为死区，如图 1-5 中 $OA(OA')$ 段。相应 $A(A')$ 点的电压称为死



区电压或门槛电压（也称阈值电压）。硅管约为 0.5V ，锗管约为 0.1V 。

2) 正向导通区：当正向电压超过门槛电压时，正向电流就会急剧地增大，二极管呈现很小的电阻而处于导通状态，如图 1-5 中 AB ($A'B'$) 段。这时硅管的正向导通压降约为 $0.6 \sim 0.7\text{V}$ ，锗管约为 $0.2 \sim 0.3\text{V}$ 。二极管正向导通时，要特别注意它的正向电流不能超过其最大值，否则将烧坏 PN 结。

(2) 反向特性

1) 反向饱和区：在二极管两端加反向电压，在一定范围内二极管相当于大电阻，反向电流很小，且不随反向电压变化，如图 1-5 中 OC (OC') 段。此时的电流称为反向饱和电流 I_R 。

2) 反向击穿区：当二极管反向电压加到一定数值时，反向电流急剧增大，这种现象称为反向击穿，如图 1-5 中 CD ($C'D'$) 段。此时对应的电压称为反向击穿电压，用 U_{BR} 表示。

(3) 温度对特性的影响 二极管的核心是一个 PN 结，其导电性能与温度有关。当温度升高时，二极管正向特性曲线向左移动，正向压降减小；反向特性曲线向下移动，反向电流增大。

4. 二极管的主要参数

(1) 最大整流电流 I_F 指二极管在正常工作时允许通过的最大正向平均电流。不同型号二极管的最大整流电流差异相当大，当实际工作电流超过了 I_F 时，二极管容易因过热而损坏。

(2) 最大反向工作电压 U_{RM} 指为了保护二极管不被击穿而规定的最高反向电压。在实际电路中，最高反向电压为反向击穿电压的 $1/2 \sim 1/3$ 。

(3) 反向饱和电流 I_R 又称反向漏电流，指二极管加反向电压而未进入击穿区的反向电流。反向饱和电流越小，二极管的导电性能越好。

(4) 最高工作频率 f_M 二极管的 PN 结存在结电容，当工作频率较高时结电容充放电将加剧，从而影响二极管的单向导电性； f_M 是保证管子正常工作的最高工作频率。

三、二极管单向导电特性的应用

(1) 整流器 半波整流、全波整流、桥式整流。

(2) 限幅器 顶部限幅、底部限幅、双向限幅。

(3) 钳位电路 负钳位器、正钳位器。

(4) 通信电路中的应用 检波器、混频器等。

想一想，练一练



1. 半导体具有哪些主要特性？什么是本征半导体？
2. N 型半导体的多数载流子是_____，少数载流子是_____；P 型半导体的多数载流子是_____，少数载流子是_____。
3. 硅二极管的死区电压是_____，正向导通压降是_____；锗二极管的死区电压是_____，正向导通压降是_____。

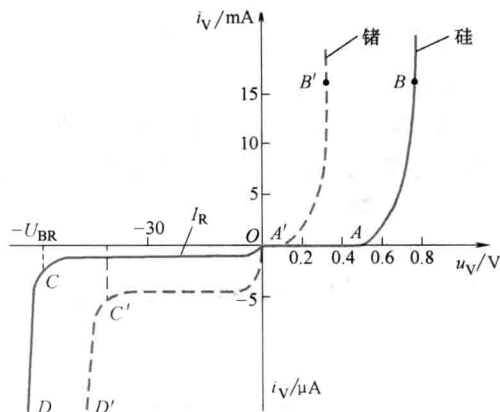


图 1-5 二极管伏安特性曲线



【相关知识二】 数字万用表

现在数字式测量仪表已成为主流,有取代模拟式仪表的趋势。与模拟式仪表相比,数字式仪表灵敏度高、准确度高、显示清晰、过载能力强、便于携带、使用更简单。下面以 VC9802 型数字万用表为例,简单介绍其使用方法和注意事项。

一、面板及操作说明

VC9802 型数字万用表面板如图 1-6 所示。

- ①: 液晶显示屏。显示仪表测量数值。
- ②: 电源开关。开启/关闭电源。
- ③: 背光开关。开启/关闭背光灯。
- ④: 保持开关。测量后,保持测量数值。
- ⑤: β 值测试插座。测量晶体管 β 值的大小。
- ⑥: 旋钮开关。用于改变测量功能和量程。
- ⑦: 电容插孔。
- ⑧: 电压、电阻及频率测量表笔插孔。
- ⑨: 小于 200mA 电流测试插孔。
- ⑩: 公共地。
- ⑪: 20A 电流测试插孔。

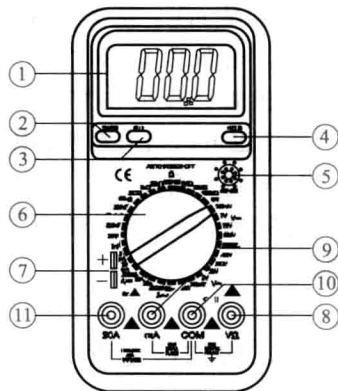


图 1-6 VC9802 型数字万用表

二、使用方法

1. 准备

按下电源开关,观察液晶显示屏是否正常,是否有电池缺电标志出现,若有则要先更换电池。

2. 交、直流电流的测量

根据被测电流的大小,选择适当的电流测量量程和红表笔的插入孔。测量直流时,红表笔接触电位高一端,黑表笔接触电位低的一端。若不清楚被测量大小时,应先选择最大的量程,然后再视情况降至合适量程精确测量。

3. 交、直流电压的测量

红表笔插入“V/ Ω ”插孔中,根据电压的大小选择适当的电压测量量程,黑表笔接触电路“地”端,红表笔接触电路中待测点。特别要注意,数字万用表测量交流电压的频率很低(45~500Hz),中高频信号电压幅度应采用交流毫伏表来测量。

4. 电阻的测量

红表笔插入“V/ Ω ”插孔中,根据电阻的大小选择适当的电阻测量量程,红、黑两表笔分别接触电阻两端,观察读数即可。特别是测量在路电阻时(在电路板上的电阻),应关断电路电源。禁止用电阻档测量电流或电压(特别是交流 220V 电压),否则容易损坏万用表。

5. 电容的检测

先将电容两极短路(用一支表笔同时接触两极,使电容放电),并选择合适的电阻档,将万用表的两支表笔分别接触电容的两个极,观察显示的电阻读数。若一开始时显示的电阻读数很小(相当于短路),然后电容开始充电,显示的电阻读数逐渐增大,最后



显示的电阻读数变为“1”（相当于开路），则说明该电容是好的。若按上述步骤操作，显示的电阻读数始终不变，则说明该电容已损坏（开路或短路）。特别注意的是，测量时要根据电容的大小选择合适的电阻量程，例如 $47\mu\text{F}$ 用 $R \times 200\text{k}$ 档，而 $4.7\mu\text{F}$ 则要用 $R \times 2\text{M}$ 档等。

6. 二极管的检测

将万用表置于 $R \times 100$ 档或 $R \times 1\text{k}$ 档，此时，红表笔接万用表内部电源正极，黑表笔接万用表内部电源负极。当被测二极管正向导通时，万用表显示其正向导通电压，单位是 mV 。通常好的硅二极管正向导通电压应为 $500 \sim 800\text{mV}$ ，锗管为 $200 \sim 300\text{mV}$ 。若仪表显示“1”，说明该二极管反向截止，若显示“000”或其他值，则说明二极管已反向击穿。

此档也可以用来判断晶体管的好坏以及引脚的识别，测量方法具体见项目二。

7. 短路检测

将功能、量程开关转到“·)))”位置，两表笔分别加到测试点，若有短路，则蜂鸣器会响。

操作请注意！！

1. 注意正确选择量程及红表笔插孔。对未知量进行测量时，应先把量程调到最大，然后从大向小调，直到合适为此。若显示“1”应加大量程。
2. 不测量时，应随手关断电源。
3. 改变量程时，表笔应与被测点断开。
4. 测量电流时，切忌过载。
5. 不允许用电阻档或电流档测电压。

【实践训练一】 二极管的识别与检测

一、实训目标

1. 增强专业意识，培养良好的职业道德和操作习惯。
2. 学会查阅二极管产品手册。
3. 能由实物判断二极管的型号与极性。
4. 学会使用万用表判断二极管的极性及质量。

二、实训仪器及器材

1. 数字万用表 1 块。
2. 二极管（2BP11、2DZ7 各一支）。

三、实训内容与步骤

1. 熟悉二极管产品手册

对不同型号二极管，通过查阅产品手册，



(1) 写出各自的名称。

(2) 写出以下参数： I_F 、 I_R 、 U_{RM} 、 f_M 。

2. 二极管实物型号、极性判别

半导体器件的型号由 5 部分组成，如图 1-7 所示，各部分意义如下：

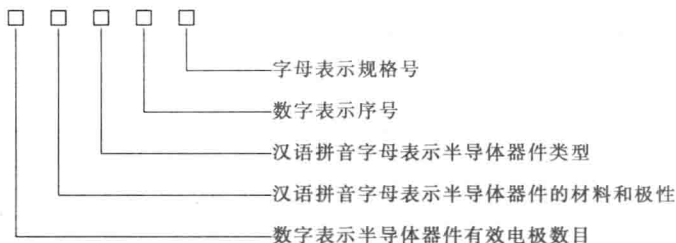


图 1-7 半导体器件的型号组成

第一部分：用数字表示半导体器件有效电极数目。2 代表二极管、3 代表晶体管。

第二部分：用汉语拼音字母表示半导体器件的材料和极性。表示二极管时：A 代表 N 型锗材料、B 代表 P 型锗材料、C 代表 N 型硅材料、D 代表 P 型硅材料。

第三部分：用汉语拼音字母表示半导体器件类型。P 代表普通管、W 代表稳压管、Z 代表整流管、G 代表高频小功率管 ($f > 3\text{MHz}$ $P_c < 1\text{W}$)、D 代表低频大功率管 ($f < 3\text{MHz}$ $P_c > 1\text{W}$)、A 代表高频大功率管 ($f > 3\text{MHz}$ $P_c > 1\text{W}$)。

第四部分：用数字表示序号。

第五部分：用汉语拼音字母表示规格号。

例如：3DG18 表示 NPN 型硅材料高频晶体管。

二极管实物中，有的将电路符号印在二极管上并标示出极性；有的在二极管负极一端印上一道色环作为负极标记；有的二极管两端形状不同，平头为正极，圆头为负极，使用中应注意识别。

3. 万用表判别二极管的极性与性能

(1) 极性的判别 将万用表置于 $R \times 100$ 档或 $R \times 1k$ 档，两表笔分别接二极管的两个电极，测出一个结果后，对调两表笔，再进行测量，并将结果填入表 1-1。两次测量的结果中，有一次测量出的电阻值较大（为反向电阻），一次测量出的电阻值较小（为正向电阻）。则在电阻值较小的一次测量中，红表笔接的是二极管的正极，黑表笔接的是二极管的负极。

(2) 导电性能的检测 通常锗材料二极管的正向电阻值为 $1k\Omega$ 左右，反向电阻值为 $300k\Omega$ 左右。硅材料二极管的正向电阻值为 $5k\Omega$ 左右，反向电阻值为 ∞ （无穷大）。正向电阻越小越好，反向电阻越大越好。正、反向电阻值相差越悬殊，说明二极管的单向导电特性越好。

(3) 二极管损坏的判别 测量以下二极管的正、反向电阻，并填入表 1-1。如果电阻值均接近 0 或较小，则说明该二极管内部已击穿短路或漏电损坏。若测得二极管的正、反向电阻值均为无穷大，则说明该二极管已开路损坏。