

1+X

职业技术·职业资格培训教材

计算机

安装调试维修员

劳动和社会保障部教材办公室 组织编写
上海市职业培训指导中心

(中级)



中国劳动社会保障出版社

1+X 职业技术·职业资格培训教材

计算机

安装调试维修员

(中级)

主 编 陈文培
编 者 徐雨清 华瑞元 易永捷 顾 珊
主 审 赵宝兴 张 诚



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机安装调试维修员：中级/陈文培主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2006
职业技术·职业资格培训教材
ISBN 7-5045-5502-9

I. 计… II. 陈… III. 电子计算机-维修-技术培训-教材 IV. TP307

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 033280 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销
787 毫米×1092 毫米 16 开本 22.5 印张 489 千字

2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

定价：37.00 元

读者服务部电话：010-64929211

发行部电话：010-64927085

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64911344

内 容 简 介

本教材由劳动和社会保障部教材办公室、上海市职业培训指导中心依据上海 1+X 职业技能鉴定考核细目——计算机安装调试维修员（国家职业资格四级）组织编写。本教材从强化培养操作技能，掌握一门实用技术的角度出发，较好地体现了本职业当前最新的实用知识与操作技术，对于提高从业人员基本素质，掌握中级计算机安装调试维修员的核心知识与技能有很好的帮助和指导作用。

本教材在编写中根据本职业的工作特点，从掌握实用操作技能，以能力培养为根本出发点，采用模块化的编写方式。全书分为四个单元，主要内容包括：计算机维修预备知识、计算机硬件故障诊断与处理、计算机系统设置与维护、计算机硬件的二级维修。每一单元着重介绍相关专业理论知识与专业操作技能，使理论与实践得到有机的结合。

为方便读者掌握所学知识与技能，教材在每单元后附有单元测试题及答案，全书最后附有知识考核模拟试卷和技能考核模拟试卷，供巩固、检验学习效果时参考使用。

本教材可作为计算机安装调试维修员（国家职业资格四级）职业技能培训与鉴定考核教材，也可供中高等职业技术学院相关专业师生，以及相关专业人员参岗位培训、就业培训使用。

前 言

职业资格证书制度的推行，对广大劳动者系统地学习相关职业的知识和技能，提高就业能力、工作能力和职业转换能力有着重要的作用和意义，也为企业合理用工以及劳动者自主择业提供了依据。

随着我国科技进步、产业结构调整以及市场经济的不断发展，特别是加入世界贸易组织以后，各种新兴职业不断涌现，传统职业的知识和技术也愈来愈多地融进当代新知识、新技术、新工艺的内容。为适应新形势的发展，优化劳动力素质，上海市劳动和社会保障局在提升职业标准、完善技能鉴定方面做了积极的探索和尝试，推出了1+X的鉴定考核细目和题库。1+X中的1代表国家职业标准和鉴定题库，X是为适应上海市经济发展的需要，对职业标准和题库进行的提升，包括增加了职业标准未覆盖的职业，也包括对传统职业的知识技能要求的提高。

上海市职业标准的提升和1+X的鉴定模式，得到了国家劳动和社会保障部领导的肯定。为配合上海市开展的1+X鉴定考核与培训的需要，劳动和社会保障部教材办公室、上海市职业培训指导中心联合组织有关方面的专家、技术人员共同编写了《职业技术·职业资格培训系列教材》。

《职业技术·职业资格培训教材》严格按照1+X鉴定考核细目进行编写，教材内容充分反映了当前从事职业活动所需要的最新核心知识与技能，较好地体现了科学性、先进性与超前性。聘请编写1+X鉴定考核细目的专家，以及相关行业的专家参与教材的编审工作，保证了教材与鉴定考核细目和题库的紧密衔接。

《职业技术·职业资格培训教材》突出了适应职业技能培训的特色，按等级、分模块单元的编写模式，使学员通过学习与培训，不仅能够有助于通过鉴定考核，而且能够有针对性地系统学习，真正掌握本职业的实用技术与操作技能，从而实现我会做什么，而不只是我懂什么。每个模块单元所附单元测试题和答

前 言

案用于检验学习效果，教材后附本级别的知识考核模拟试卷和技能考核模拟试卷，使受培训考巩固提高所学知识与技能。

本教材结合上海市对职业标准的提升而开发，适用于上海市职业培训和职业资格鉴定考核，同时，也可为全国其他省市开展新职业、新技术职业培训和鉴定考核提供借鉴或参考。

新教材的编写是一项探索性工作，由于时间紧迫，不足之处在所难免，欢迎各使用单位及个人对教材提出宝贵意见和建议，以便教材修订时补充更正。

劳动和社会保障部教材办公室
上海市职业培训指导中心

目 录

第一单元 计算机维修预备知识	(1)
第一节 电子电路基础	(1)
第二节 计算机体系结构	(19)
第三节 磁盘数据的组织	(30)
单元测试题	(39)
单元测试题答案	(44)
第二单元 计算机硬件故障诊断与处理	(45)
第一节 诊断故障的常用方法	(45)
第二节 硬件的常见故障与诊断处理	(74)
单元测试题	(128)
单元测试题答案	(131)
第三单元 计算机系统设置与维护	(132)
第一节 BIOS 设置及维护	(132)
第二节 注册表与系统优化	(167)
第三节 系统软件的备份、恢复及分区操作	(183)
第四节 计算机病毒防治措施	(200)
单元测试题	(222)
单元测试题答案	(225)
第四单元 计算机硬件的二级维修	(226)
第一节 二级维修概述	(226)
第二节 双踪示波器的使用	(239)
第三节 通用彩色显示器维修	(249)
第四节 打印机维修	(296)

目 录

单元测试题	(334)
单元测试题答案	(336)
知识考核模拟试卷	(340)
知识考核模拟试卷答案	(344)
技能考核模拟试卷	(345)
技能考核模拟试卷答案	(352)

第一单元 计算机维修 预备知识

第一节 电子电路基础

一、整流与滤波

1. 晶体二极管的特性

在自然界中，存在着很多不同的物质，用其导电能力来衡量，可以分为三大类：一类是导体（如银、铜、铝等）；另一类是几乎不能导电的物质，叫绝缘体（如塑料、橡胶、陶瓷等）；还有一类是半导体，其导电能力介于导体与绝缘体之间（如锗、硅、砷化镓等）。

半导体中传导电流的载流子有两种，即电子与空穴。P型半导体中空穴是多数载流子，导电主要靠空穴；N型半导体中电子是多数载流子，导电主要靠电子。

几乎在所有的电子电路中，都要用到半导体二极管，它在许多的电路中起着重要的作用，它是诞生最早的半导体器件之一，其应用也非常广泛。

（1）二极管的工作原理。晶体二极管为一个由P型半导体和N型半导体形成的PN结，在其界面处两侧形成空间电荷层，并建有自建电场。当不存在外加电压时，由于PN结两边载流子浓度差引起的扩散电流和自建电场引起的漂移电流相等，所以处于电平衡状态；当外界有正向电压偏置时，外界电场和自建电场的互相抑消作用使载流子的扩散电流

增加引起了正向电流；当外界有反向电压偏置时，外界电场和自建电场进一步加强，形成在一定反向电压范围内与反向偏置电压值无关的反向饱和电流 I_0 。当外加的反向电压高到一定程度时，PN 结空间电荷层中的电场强度达到临界值，使得载流子倍增，产生大量电子空穴对，从而生成了数值很大的反向击穿电流，称为二极管的击穿现象。

(2) 晶体二极管的结构、符号和类型

1) 二极管的结构和符号。二极管实质上就是一个 PN 结，从 P 区和 N 区各引出一条引线，然后再封装在一个管壳内，就制成了一只二极管，如图 1-1a 所示。P 区的引出端叫正极（或阳极），N 区的引出端叫负极（或阴极），其文字符号为 V，图形符号如图 1-1b 所示。箭头指向为 PN 结正向电流的方向。

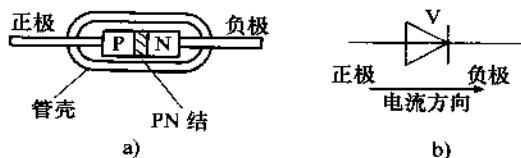


图 1-1 二极管结构与符号

a) PN 结结构图 b) 图形符号

由于功能和用途的不同，二极管的大小、外形、封装各异。小电流的二极管常用玻璃壳或塑料壳封装。电流较大的二极管，工作时温度较高，因此常用金属外壳封装，且外壳就是一个极，并制成螺栓形，以使与散热器连成一体。二极管外壳上一般印有符号表示极性，正、负极的符号和引线一致。有的外壳一端印有色圈来表示负极，还有一些其他的表示方法。几种常见二极管的外形如图 1-2 所示。

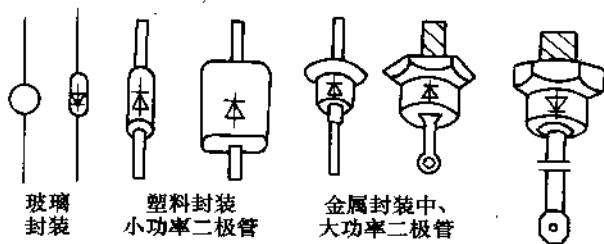


图 1-2 几种常见二极管的外形

按二极管制造工艺的不同，二极管可分为点接触型、面接触型和平面型 3 种，如图 1-3 所示。

点接触型二极管的特点：PN 结面积小，因而结电容小，通过的电流小，常用于高频、检波等。

面接触型二极管的特点：PN 结面积大，结电容较大，只能在低频下工作，允许通过的电流大，常用于整流等。

平面型二极管的特点：PN 结面积较小时，结电容小，可用于脉冲数字电路中；PN 结面积较大时，通过电流较大，可用于大功率整流。

2) 二极管的类型

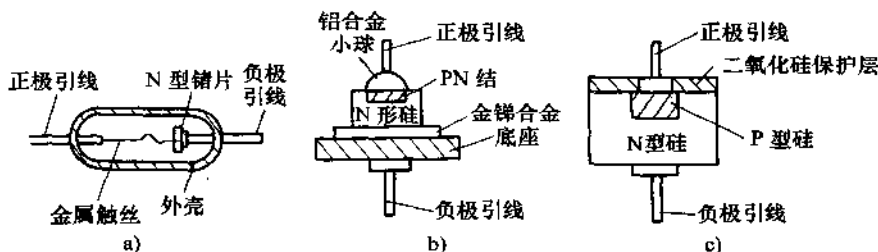


图 1—3 按制造工艺划分的二极管结构类型

a) 点接触型 b) 面接触型 c) 平面型

①按照所用的半导体材料,可分为锗二极管(Ge管)和硅二极管(Si管)。

②根据其不同用途,可分为检波二极管、整流二极管、稳压二极管、开关二极管等。

③按照管芯结构,又可分为点接触型二极管、面接触型二极管及平面型二极管。点接触型二极管是用一根很细的金属丝压在光洁的半导体晶片表面,通以脉冲电流,使触丝一端与晶片牢固地烧结在一起,形成一个“PN结”。由于是点接触,只允许通过较小的电流(不超过几十毫安),适用于高频小电流电路,如收音机的检波等;面接触型二极管的“PN结”面积较大,允许通过较大的电流(几安到几十安),主要用于把交流电变换成直流电的“整流”电路中;平面型二极管是一种特制的硅二极管,它不仅能通过较大的电流,而且性能稳定可靠,多用于开关、脉冲及高频电路中。

(3) 二极管的电压、电流特性。加到二极管两端的电压和流过二极管的电流两者之间存在一定的关系,这种关系常用二极管的电压、电流特性曲线来描述。绘制二极管电压、电流特性曲线的方法是以电流为纵坐标,电压为横坐标,改变电源电压,测出相应的电流,将测得的各点连接起来,便可得到较直观的二极管特性曲线,如图 1—4 所示。

1) 正向特性。图 1—4 中第一象限的图形是二极管正偏时的电压电流特性曲线,简称正向特性。

由图 1—4 可知,当外加电压较小时,外电场还不足以克服 PN 结内电场对多数载流子的阻力,这一范围称为“死区”,相应的电压成为死区电压。硅二极管的死区电压为 0.5 V (特性曲线的 OA 段),锗二极管的死区电压为 0.2 V。

当正向电压上升到大于死区电压时,PN 结内电场被削弱,因而电流增加很快(见图

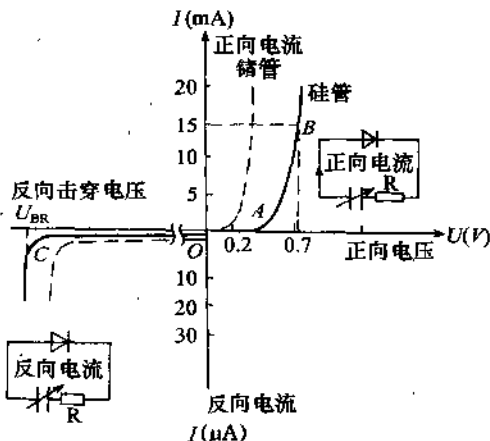


图 1—4 二极管的电压、电流特性曲线

1—4 中 AB 段), 二极管正向导通。导通后, 正向电压的微小增加都会引起正向电流的急剧增大。在 AB 段曲线陡直, 电压和电流关系近似成正比(线性关系)。导通后二极管的正向电压称为正向压降(或管压降)。在一般正常工作时, 硅管的正向导通压降约 0.7 V, 锗管的正向导通压降约 0.3 V。

2) 反向特性。当二极管承受反向电压时, 加强了 PN 结的内电场, 使二极管呈现很大的电阻。但在反向电压作用下, 少数载流子很容易通过 PN 结形成反向电流。由于少数载流子是有限的, 使这种反向电流在外加反向电压增高时无明显增大, 故通常称它为反向饱和电流(曲线 OC 段)。通常硅管的反向电流是几微安到几十微安, 锗管则可达到几百微安。这个电流是衡量二极管质量优劣的重要参数, 其值越小, 二极管质量越好。

当反向电压增大到超过某一值时(见图 1—4 中 C 点), 反向电流会突然增大, 这种现象称为反向击穿, 与 C 点对应的电压叫反向击穿电压。此时若有适当的限流措施, 把电流限制在二极管能承受的范围内, 二极管便不会损坏。如果没有适当的限流措施, 流过二极管的电流过大而导致过热——热击穿, 则二极管将永久损坏。

由二极管特性曲线可知, 不同材料、不同结构的二极管电压电流特性曲线虽然有些区别, 但形状基本相似, 都不是一条直线, 故二极管是非线性元件。

(3) 二极管的主要参数。用来表示二极管的性能好坏和适用范围的技术指标, 称为二极管的参数。不同类型的二极管有不同的特性参数。对初学者而言, 必须了解以下几个主要参数:

1) 额定正向工作电流。指二极管长期连续工作时允许通过的最大正向电流值。因为电流通过管子时会使管芯发热, 温度上升, 温度超过容许限度(硅管为 140℃左右, 锗管为 90℃左右)时, 就会使管芯过热而损坏。所以, 在二极管的使用中, 不要超过二极管额定正向工作电流值。例如, 常用的 IN4001~4007 型锗二极管的额定正向工作电值为 1 A。

2) 最高反向工作电压。加在二极管两端的反向电压高到一定值时, 会将管子击穿, 失去单向导电能力。为了保证使用安全, 规定了最高反向工作电压值。例如, IN4001 二极管的反向耐压为 50 V, IN4007 的反向耐压为 1 000 V。

3) 反向电流。反向电流是指在规定的温度和最高反向电压作用下, 流过二极管的反向电流。反向电流越小, 管子的单方向导电性能越好。值得注意的是, 反向电流与温度有着密切的关系, 大约温度每升高 10℃, 反向电流增大 1 倍。例如, 2AP1 型锗二极管, 在 25℃时反向电流若为 250 μ A, 温度升高到 35℃, 反向电流将上升到 500 μ A, 以此类推, 在 75℃时, 它的反向电流已达 8 mA, 不仅失去了单方向导电特性, 还会使管子过热而损坏。又如, 2CP10 型硅二极管, 25℃时反向电流仅为 5 μ A, 温度升高到 75℃时, 反向电流也不超过 160 μ A。故硅二极管比锗二极管在高温下具有较好的稳定性。

2. 电容与电感的特性

(1) 电容器

1) 电容器的基本概念。两块金属导体, 中间隔以绝缘介质, 就形成了一个电容器,

其结构如图 1—5 所示。被介质隔开的金属板叫极板，极板通过电极与电路连接。极板间的介质常用空气、云母、纸、塑料薄膜和陶瓷等物质。电容器可以储存电荷，成为储存电荷的容器，所以叫做电容器。电容器的两极板在单位电压作用下，每一极板上所储存的电荷量叫做该电容器的电容。电容器尽管种类繁多，大小不一，但其构成原理基本相同。

2) 电容量。如果把电容器的两个极板分别连接到直流电源上，如图 1—6 所示，两极板间便有电压 U ，这时在电场力作用下，驱使自由电子运动，使两极板分别带上等量的异性电荷，与电源正极相连接的 A 极板带上正电荷，与电源负极相连接的 B 极板带上负电荷。实验证明，对于某一电容器来说，当它的结构和几何尺寸稳定之后，其中任一极板所储存的电荷量与两极板间的电压比值是一个常数，采用这一比值能表示电容器储存电荷的本领，称之为电容量，用字母 C 表示，即：

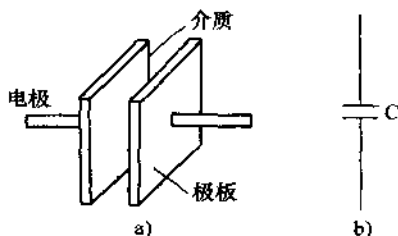


图 1—5 平板电容器及符号
a) 电容构成图 b) 电容符号

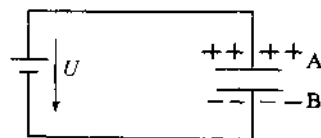


图 1—6 电容接入电源

$$C = \frac{Q}{U}$$

式中 Q ——任一极板上的电荷量，C；
 U ——两极板间的电压，V；
 C ——电容量，F。

电容量的大小与极板面积、介质的介电常数和介质的厚度有关；极板面积越大，介质的介电常数越大，介质的厚度越薄，则电容量越大。

3) 电容器的充电与放电。电容器在充电过程中，两极板不断储存电荷，从电源吸取能量储存于电容器中，电容电压逐渐增大；电容器放电过程中，两极板电荷不断中和，释放能量，电容电压减少。

3. 电感

电感是自感和互感的总称。自感是电路中因本身电流变化而引起感生电动势的现象，在具有铁心的线圈中特别显著；互感则是一个电路中电流变化，而在邻近另一电路中引起感生电动势的现象。

4. 整流电路

交流电由于在产生、输送和使用方面具有很多优点，因此，发电厂所提供的电能几乎全是交流电。但是，有许多工艺过程和电气设备，例如，电解、电镀、充电、电研磨以及

直流电动机等都需要直流供电。这样,在供电和用电之间就发生了矛盾。

用干电池、太阳能电池作直流电源,使用方便,但提供的功率较小,而且成本较高;蓄电池虽然比较经济,却笨重、有污染,而且维护不便;直流发电系统能提供足够的功率,但体积庞大,结构复杂、输变电困难,因此,它们的应用都受到一定限制。解决这一矛盾最经济简便的措施是将电力系统供给的交流电变换为直流电来供给上述设备。

将交流电变换为直流电的过程叫做整流,进行整流的设备叫做整流设备器。整流器一般由三部分组成:

第一部分,整流变压器。把输入的交流电压变为整流电路所要求的电压值。

第二部分,整流电路。由整流器件组成,它把交流电变成方向不变、但大小随时间变化的脉动直流电。

第三部分,滤波电路。把脉动的直流电变为平滑的直流电供给负载。

整流电路有单相和三相两种。

(1) 单相半波整流电路

1) 电路组成。如图 1—7 所示为一个单相半波整流电路。电路由变压器 T、晶体二极管 V 及负载电阻 R_L 组成。其中变压器的作用是将电源电压变换成适当数值的电压供整流用;二极管是整流元件。

2) 工作原理。设变压器的二次侧电压为 u_2 , 在 u_2 的正半周设 a 端为正, b 端为负, 在二极管在正向电压的作用下导通。若忽略二极管导通时的管压降, 则负载 R_L 两端的电压 u_L 就等于 u_2 ; 在 u_2 的负半周, 变压器二次侧的 a 端为负, b 端为正, 则二极管承受反向电压而截止, 负载两端的电压 u_L 为零。随着 u_2 周而复始的变化, 负载上得到的电压如图 1—8 所示。这种整流电路只利用了电源电压 u_2 的半个周期, u_2 每变化一周在负载上得到半个周期的单向脉动直流电, 所以称为半波整流。

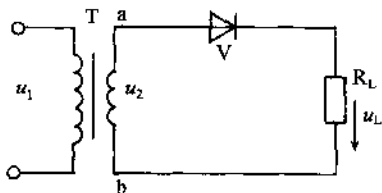


图 1—7 单相半波整流电路

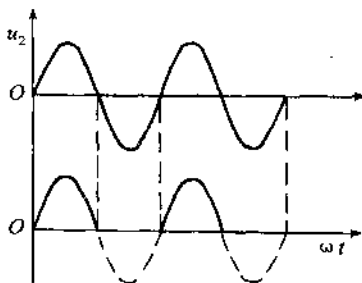


图 1—8 负载上的电压

(2) 单向桥式整流电路

1) 电路组成。单向桥式整流电路, 如图 1—9a 所示。它由整流变压器、4 只二极管及负载组成。电路中 4 只二极管接成电桥形式, 所以称为桥式整流。如图 1—9b 所示为其简化图。

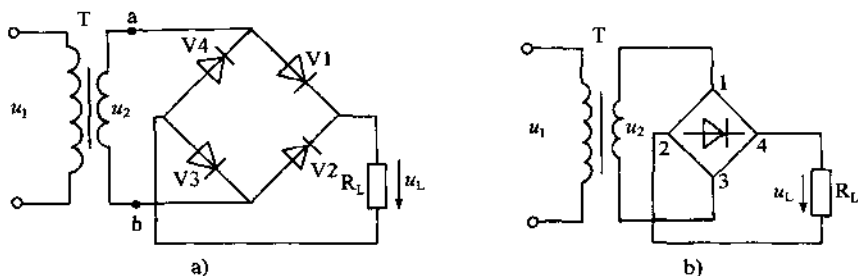


图 1—9 单向桥式整流电路

a) 单向桥式整流电路 b) 单向桥式整流电路简化图

2) 工作原理。设变压器的二次侧电压为 u_2 ，其波形如图 1—10 所示。在 u_2 的正半周，变压器二次侧 a 端为正，b 端为负，二极管 V1 和 V3 承受正向电压的作用导通，而 V2 和 V4 承受反向电压截止，电流方向为 $a \rightarrow V1 \rightarrow R_L \rightarrow V3 \rightarrow b$ 。

在 u_2 的负半周，变压器二次侧 a 端为负，b 端为正，此时 V1 和 V3 承受反向电压的作用截止，而 V2 和 V4 承受正向电压导通，电流流向为 $b \rightarrow V2 \rightarrow R_L \rightarrow V4 \rightarrow a$ 。

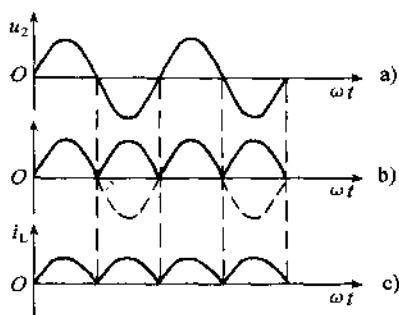


图 1—10 变压器二次侧电压波形图

5. 滤波电路

整流电路虽然可以把交流电转换为直流电，但是，所输出的都是脉动直流电压，其中含有较大的交流成分，因此，这种不平滑的直流电仅能在电镀、电焊、蓄电池充电等要求不高的设备中使用。而有些仪器仪表及电气设备，往往要求直流电压和电流比较平滑，因此，必须把脉动的直流电变为平滑的直流电。保留脉动电压的直流成分，尽可能滤除它的交流成分，这就是滤波。这样的电路叫做滤波电路（也叫滤波器）。

滤波电路有很多种，以下分别为电容滤波的整流电路（见图 1—11）、桥式电容滤波（见图 1—12）、电感滤波（见图 1—13）。

二、晶体管电路

1. 晶体三极管的特性

(1) 结构和符号。在一块极薄的硅或锗基片上，通过一定的工艺制作出两个 PN 结就构成了 3 层半导体，从 3 层半导体上各引出一极引线就是三极管的 3 个电极，再封装在管壳里就制成了三极管。

3 个电极分别叫做发射极 e、基极 b、集电极 c，对应的每层半导体分别称为发射区、基区和集电区。发射区和基区交界的 PN 结称为发射结，集电区和基区交界的 PN 结称为

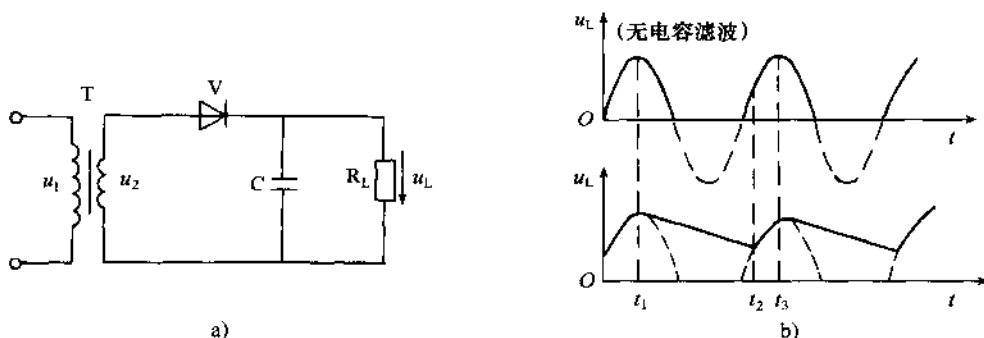


图 1—11 电容滤波的整流电路

a) 电容滤波的整流电路 b) 滤波图

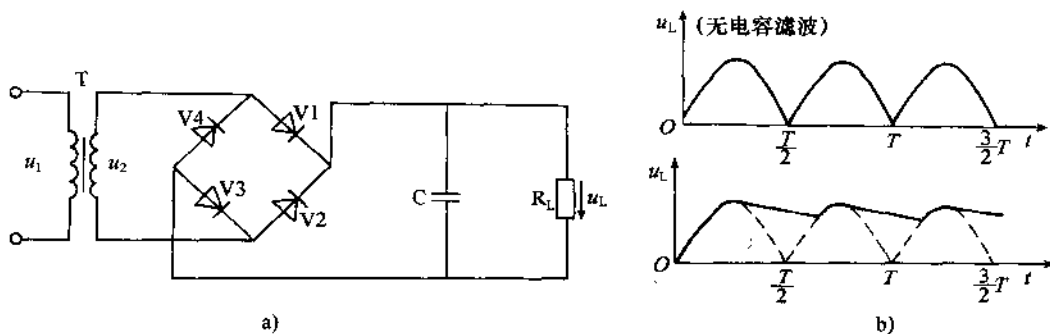


图 1—12 桥式整流电容滤波电路

a) 桥式整流电容滤波电路 b) 滤波图

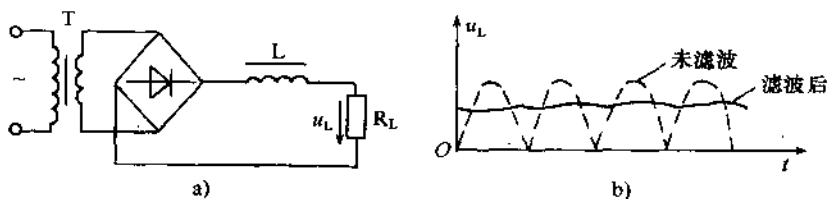


图 1—13 带有电感滤波的单相桥式整流电路

a) 带有电感滤波的单相桥式整流电路 b) 滤波图

集电极。按基片是 N 型半导体还是 P 型半导体划分, 三极管有 NPN 型和 PNP 型两种组合形式, 它们的基本结构如图 1—14a 所示。

三极管的文字符号为 V, 图形符号如图 1—14b 和图 1—14c 所示。两种符号的区别在于发射极箭头的方向不同, 箭头的方向就是发射结正向偏置时电流的方向。

功率大小不同的三极管有着不同的体积和封装形式, 多数中小功率的三极管采用金属外壳封装, 但近年来越来越多地采用硅酮塑料封装; 大功率的三极管多采用金属外壳封

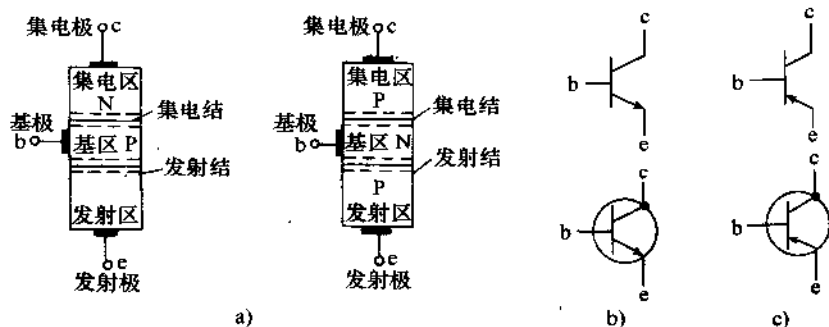


图 1—14 三极管的结构和符号

a) 结构 b) 三极管图形符号一 c) 三极管图形符号二

装,其集电极管壳被制成螺栓状,以便和散热器连接在一起。如图 1—15 所示,是常见的几种国产三极管的封装和外形。



图 1—15 几种三极管的外形和封装

(2) 晶体三极管的类型。国产三极管的型号由 5 部分组成,每部分的意义见表 1—1。

表 1—1

三极管的型号

第一部分 用数字表示器件的电极数目		第二部分 用拼音字母表示器件的材料和极性		第三部分 用汉语拼音字母表示器件的类型		第四部分 用数字表示器件序号	第五部分 用汉字拼音字母表示规格
符号	意义	符号	意义	符号	意义		
3	三极管	A	PNP 型锗材料	X	低频小功率管	例: 130	例: B
		B	NPN 型锗材料	G	高频小功率管		
		C	PNP 型硅材料	D	低频大功率管		
		D	NPN 型硅材料	A	高频大功率管		
				U	光电器件		
				K	开关管		
				CS	场效应管		