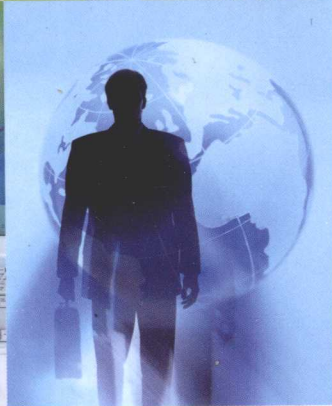
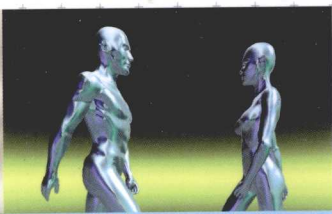


生 命 科 学
探究式学习丛书

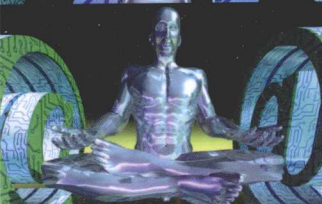
总策划：冯克诚 总主编：杨广军
副总主编：黄晓 章振华 周万程

JY/T 标准装备用书

JY/T57415



本卷作者
章振华



另一种存在，另一种生活——电子生化人

本书内容深入浅出，

文中涉及的原理、方法和技术除了简要介绍，

还设计实例，

并大量采用探究的手法以促进读者的理解和运用。

Electronic Biochemical people

电子生化人

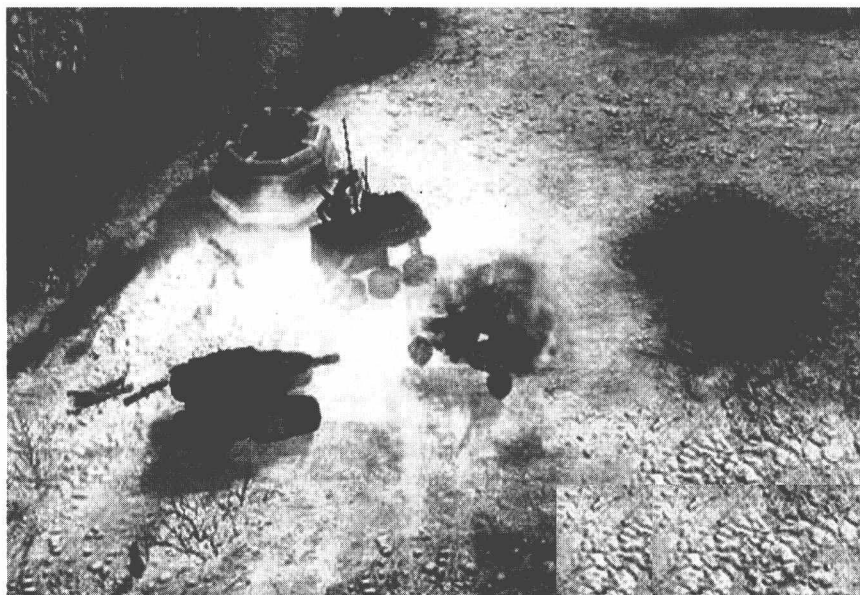
学苑音像出版社
Xueyuan Audio-visual Publishing House

生 命 科 学

探究式学习丛书
Tanjiushi Xuexi Congshu

电子生化人

E - BIOCHEMICAL PEOPLE



学苑音像出版社

2009 年 1 月

图书馆管理编目数据

电子生化人/章振华撰. —北京:学苑音像出版社,2009. 1

ISBN 978 - 7 - 88050 - 743 - 0

I. 电... II. 章... III. 科普 - 中小学 - 读物 IV. G · 110

生命科学
探究式学习丛书

电子生化人

章振华 撰

学苑音像出版社 出版

★

北京爱丽龙印刷有限责任公司 印刷

2009年1月印刷

开本:720×1000 1/16 印张:12.375 字数:153千字

ISBN 978 - 7 - 88050 - 743 - 0

发行价 29.80元(不含碟)

本书如有印刷、装订错误,请与本社联系调换

《探究式学习丛书》

编委会

总顾问:

王炳照 国务院学位委员会教育委员会主任 北京师范大学教授
博士生导师 国务院特殊津贴专家

学术指导:

程方平 中央教育科学研究所研究员 博士生导师 原中国科协教
育与科普研究所所长 “国家2049公民科学素养纲要”项目
评审专家

尹晓波 《实验教学与仪器》杂志主编

李建新 湖南省教育装备处研究员

总策划:

冯克诚 学苑音像出版社社长 教育学博士 中国社会科学院高级编辑

总主编:

杨广军 华东师范大学副教授 教育学博士后 硕士生导师

副总主编:

黄 晓 章振华 周万程

撰 稿(排名不分先后):

朱焯炜、肖寒、和建伟、叶萍、张笑秋、徐晓锦、刘平、马昌法、胡生青、薛
海芬、周哲、陈盛、胡春肖、竺丽英、岂晓鑫、王晓琼、周万程、项尚、钱颖
丰、楮小婧、陈书、蔡秋实、何贝贝、沈严惠、章振华、胡锦、戴靖、申未
然、郑欣、俞晓英、贾鲁娜、张四海、许超、戴奇、何祝清、张兴娟、郭金
金、余轶、俞莉丹、高靖、潘立晶、宋金辉、黄华玲、张悦、郭旋、李素芬、
熊莹莹、王宝剑、韦正航、蔡建秋、贾广森、张钰良、戴奇忠、刘旭、陈伟、
潘虹梅

出版说明

与初中科学课程标准中教学视频 **VCD/DVD**、教学软件、教学挂图、教学投影片、幻灯片等多媒体教学资源配套的物质科学 **A、B**、生命科学、地球宇宙与空间科学三套 36 个专题《探究式学习丛书》，是根据《中华人民共和国教育行业标准》**JY/T0385 - 0388** 标准项目要求编写的第一套有国家确定标准的学生科普读物。每一个专题都有注定标准代码。

本丛书的编写宗旨和指导思想是：完全按照课程标准的要求和配合学科教学的实际要求，以提高学生的科学素养，培养学生基础的科学价值观和方法论，完成规定的课业学习要求。所以在编写方针上，贯彻从观察和具体科学现象描述入手，重视具体材料的分析运用，演绎科学发现、发明的过程，注重探究的思维模式、动手和设计能力的综合开发，以达到拓展学生知识面，激发学生科学学习和探索的兴趣，培养学生的现代科学精神和探究未知世界的意识，掌握开拓创新的基本方法技巧和运用模型的目的。

本书的编写除了自然科学专家的指导外，主要编创队伍都来自教育科学一线的专家和教师，能保证本书的教学实用性。

与本书配套还出版有相同国家标准的教学 **VCD/DVD** 视频资料、教学软件和课件资源库、教学挂图、教学投影片、教学幻灯片等多媒体教学资料，是相关教学的完备资料。此外，本书还对所引用的相关网络图文，清晰注明网址路径和出处，也意在加强学生运用网络学习的联系。

出版者

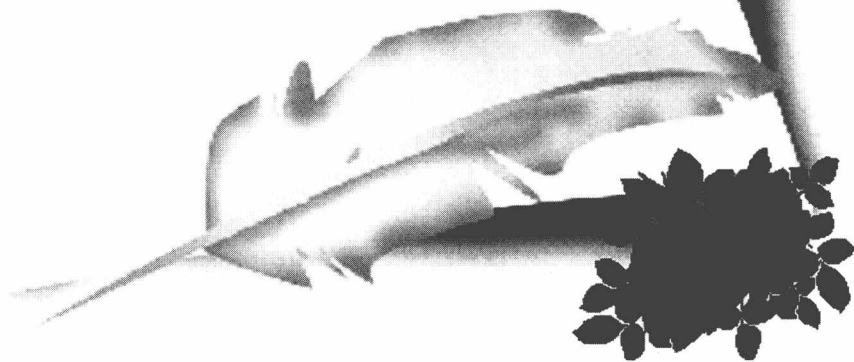
2009 年 1 月



卷首语

本书分两部分,前半部分介绍电子学基础知识、计算机基础知识,并介绍电子机械与人体结合的可能性与实例,探讨令人神往的人机结合的完美境界。后半部分介绍人体生物化学知识,然后引入现代生物科学尖端技术探讨生化技术在医疗健康方面的应用前景。

本书内容深入浅出,文中涉及的原理、方法和技术除了简要介绍,还设计实例,运用探究的方法以促进理解和运用。





目 录

电 子 学

- 电子元件/(1)
- 电路/(2)
- 基本工具/(16)

计 算 机

- 计算机工作原理/(23)
- 计算机发展史/(29)
- 计算机硬件/(30)
- 计算机软件/(37)

电子科技与人

- 无声变有声——助听器/(44)
- 生物电可视化——心电图记录器/(57)
- 窥视内心世界——测谎仪/(69)
- 电脑与人脑的异同/(69)
- 走向现实的电子人/(72)
- 百科全书式大脑——记忆芯片/(74)
- 实现永生梦想——记忆拷贝/(79)

生 物 化 学

- 人体中的化学元素/(85)



- 人体中的化合物/(88)
- 人体新陈代谢/(90)
- 人体信息传导/(95)

生化技术与人体健康

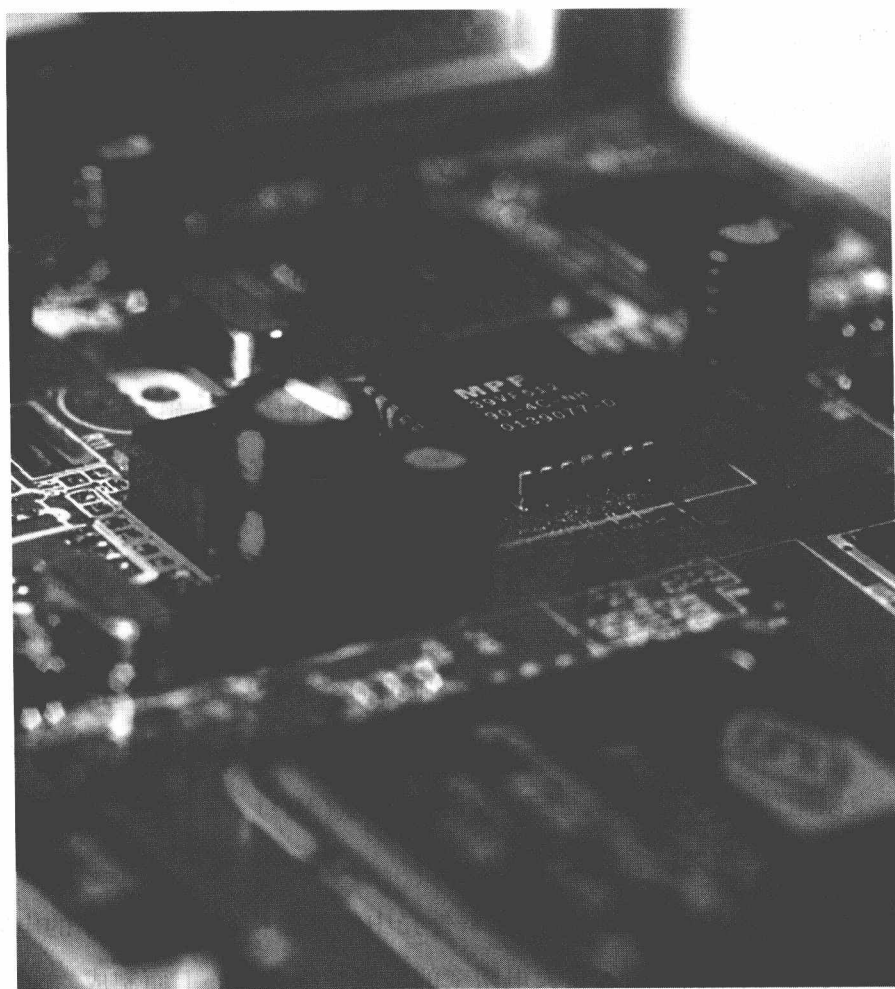
- 免疫系统/(96)
- 疫苗/(104)
- 抗生素/(130)
- 基因工程/(137)
- 干细胞技术/(143)
- 克隆技术/(144)148

电子学



电 子 学

生命
科学





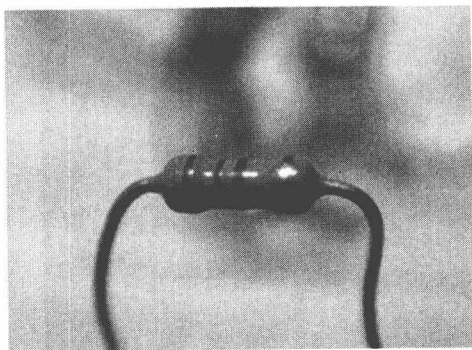
电子元件

问题与探究

什么是电阻器？

电阻器是一个限流元件，将电阻接在电路中后，它可限制通过它所连支路的电流大小。

认识电阻



电阻器

电阻，英文名 resistance，通常缩写为 R ，它是导体的一种基本性质，与导体的尺寸、材料、温度有关。欧姆定律说， $I = U/R$ ，那么 $R = U/I$ ，电阻的基本单位是欧姆，用希腊字母“ Ω ”表示，有这样的定义：导体上加上一伏特电压时，产生一安培电流所对应的阻值。电阻的主要职能就是

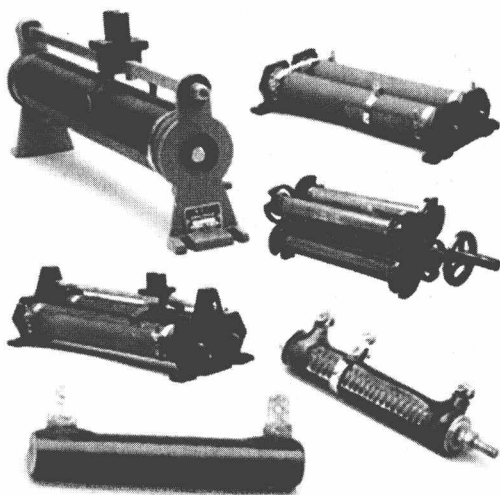
阻碍电流流过。事实上，“电阻”说的是一种性质，而通常在电子产品中所指的电阻，是指电阻器这样一种元件。师傅对徒弟说：“找一个 100 欧的电阻来！”，指的就是一个“电阻值”为 100 欧姆的电阻器，欧姆常简称为欧。表示电阻阻值的常用单位还有千欧 ($k\Omega$)，兆欧 ($M\Omega$)。

问题提出：电阻器有什么作用？

小功率电阻器通常为封装在塑料外壳中的碳膜构成，而大功率的电阻器通常为绕线电阻器，通过将大电阻率的金属丝绕在瓷心上而制成。



如果一个电阻器的电阻值接近零欧姆(例如,两个点之间的大截面导线),则该电阻器对电流没有阻碍作用,串接这种电阻器的回路被短路,电流无限大。如果一个电阻器具有无限大的或很大的电阻,则串接该电阻器的回路可看作断路,电流为零。工业中常用的电阻器介于两种极端情况之间,它具有一定的电阻,可通过一定的电流,但电流不像短路时那样大。电阻器的限流作用类似于接在两根大直径管子之间的小直径管



变阻器

子限制水流量的作用。

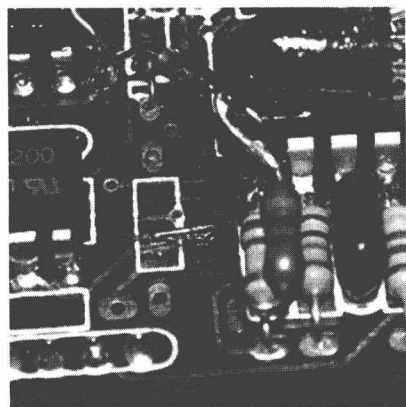
问题提出:电阻器有哪些种类?

电阻器通常分为三大类:固定电阻,可变电阻,特种电阻。

问题与探究

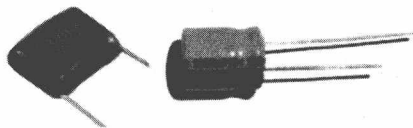
什么是电容器?

电容器,顾名思义,是“装电的容器”,是一种容纳电荷的器件。当导体的周围有其他物体存在时,这个导体的电容就会



电路板中的电阻器

受到影响。因此,有必要设计一种导体组合,其电容量值较大,而几何尺寸并不大,而且当然不受其他物体的影响。这样的导体组合就是电容器,在物理学



电容器

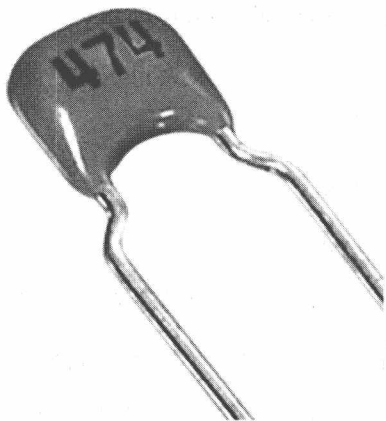


中电容器的概念可表述为：“在周围没有其他带电导体影响时，由两个导体组成的导体系统。”电容器的电容（或称电容量）定义为：当电容器的两极板分别带有等值异电荷 q 时，电量 q 与两极板间相应的电位差 $U_a - U_b$ 的比值，即

$$C = Q / U_a - U_b$$

电容器是电子设备中大量使用的电子元件之一，广泛应用于隔直、耦合、旁路、滤波、调谐回路、能量转换、控制电路等方面。

问题提出：电容器结构是怎样的？

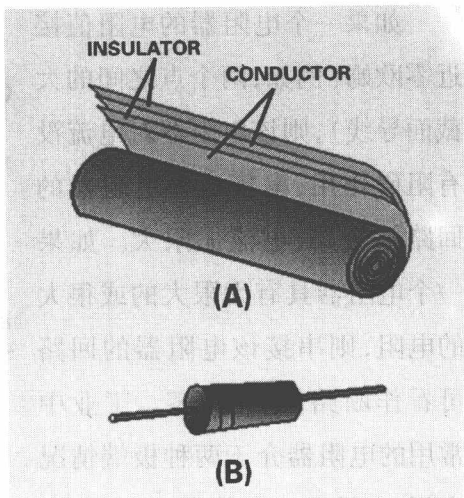


瓷介电容

电容的基本工作原理就是充电放电，电容的结构非常简单，主要由两块正负电极和夹在中间的绝缘介质组成，所以电容类型主要是由电极和绝缘介质决定的。

纸介电容是由两层正负锡箔电极和一层夹在锡箔中间的绝缘蜡纸组成，并拆叠成扁体长方形。额定电压一般在 $63V \sim 250V$ 之间，容量较小，基本上是 pF （皮法）数量级。现代纸介电容由于采用了硬塑外壳和树脂密封包装，不易老化，又因为它们基本工作在低压区，且耐压值相对较高，所以损坏的可能性较小。万一遭到电损坏，一般症状为电容外表发热。

瓷介电容是在一块瓷片的两边涂上金属电极而成，普遍为扁圆形。其



纸介电容



电解电容

电容量较小,都在 μF (皮微法) 数量级。又因为绝缘介质是较厚瓷片,所以额定电压一般在 $1 \sim 3\text{kV}$ 左右,很难会被电损坏,一般只会出现机械破损。

电解电容的结构与纸介电容相似,不同的是作为电极的两种金属箔不同(所以在电解电容上有正负极之分,且一般只标明负极),两电极金属箔与纸介质卷成圆柱形后,装在盛有电解液的圆形铝桶中封闭起来。因此,如若电容器漏电,就容易引起电解液发热,从而出现外壳鼓起或爆裂现象。

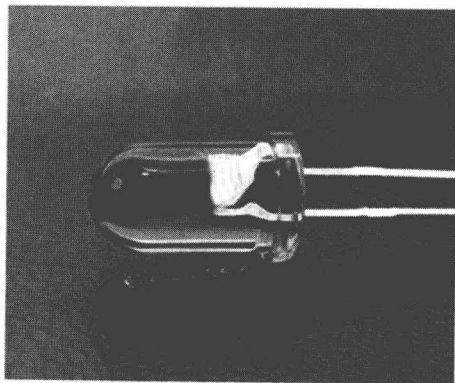
问题与探究

什么是二极管?

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。

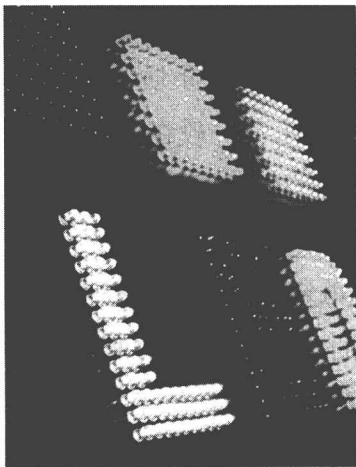
问题提出:二极管的工作原理?

晶体二极管为一个由 p 型半导体和 n 型半导体形成的 $p-n$ 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



发光二极管

$p-n$ 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而处于电平衡状态。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

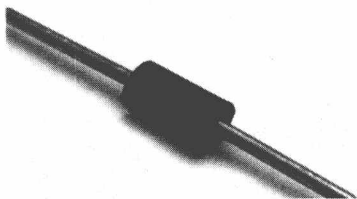


发光二极管在电路及仪器中作为指示灯,或者组成文字或数字显示。

二极管最重要的特性就是单方向导电性。在电路中,电流只能从二极管的正极流入,负极流出。

问题提出:二极管有什么应用?

1. 整流二极管



高电流整流二极管

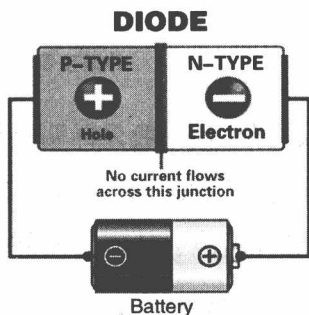
利用二极管单向导电性,可以把方向交替变化的交流电变换成单一方向的脉动直流电。

只接通的开关;在反向电压作用下,电阻很大,处于截止状态,如同一只断开的开关。利用二极管的开关特性,可以组成各种逻辑电路。

3. 限幅元件

二极管正向导通后,它的正向压降基本

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, $p-n$ 结空间电荷层中的电场强度达到临界值产生载流子的倍增过程,产生大量电子空穴对,产生了数值很大的反向击穿电流,称为二极管的击穿现象。



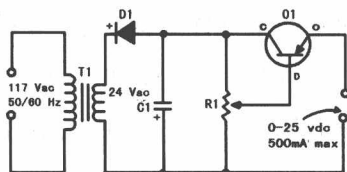
二极管结构

利用二极管单向导电性,可以把方向交替变化的交流电变换成单一方向的脉动直流电。

2. 开关元件

二极管在正向电压作用下电阻很小,处于导

通状态,相当于一



充电器电路图,其中二极管的作用是把交流电变换成单一方向的脉动直流电。



保持不变(硅管为 0.7V, 锗管为 0.3V)。利用这一特性, 在电路中作为限幅元件, 可以把信号幅度限制在一定范围内。

4. 继流二极管

在开关电源的电感中和继电器等感性负载中起继流作用。

5. 检波二极管

在收音机中起检波作用。

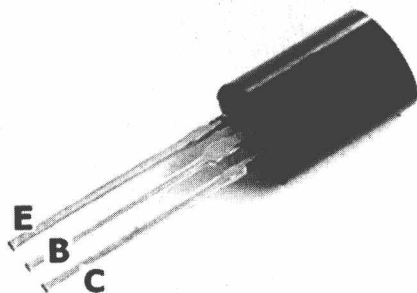
6. 变容二极管

使用于电视机的高频头中。

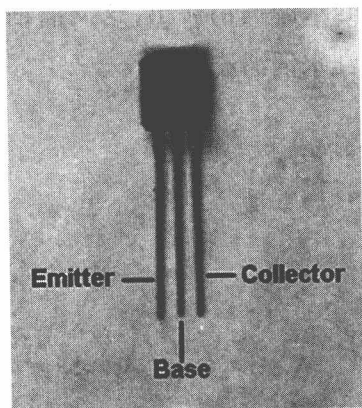
问题与探究

什么是晶体三极管?

三极管是一种控制元件, 主要用来控制电流的大小, 以共发射极接法为例



晶体三极管

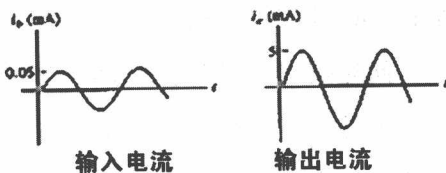


三极管结构图

(信号从基极输入, 从集电极输出, 发射极接地), 当基极电压 U_B 有一个微小的变化时, 基极电流 I_B 也会随之有一小的变化, 受基极电流 I_B 的控制, 集电极电流 I_C 会有一个很大的变化, 基极电流 I_B 越大, 集电极电流 I_C 也越大, 反之, 基极电流越小, 集电极电流也越小, 即基极电流控制集电极电流的变化。但是集电极电

流的变

三极管内



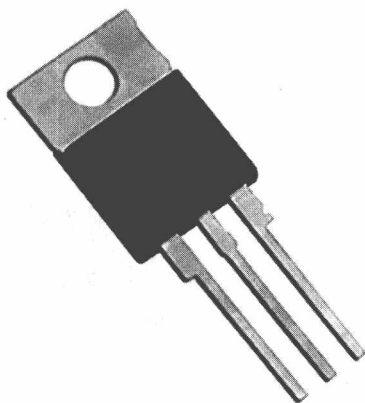
三极管放大作用

化比基极电流的变化大得多, 这就是三极管的放大作用。 I_C 的变化量与 I_B 变化量之比叫做三极管的放大倍数 β ($\beta = \Delta I_C / \Delta I_B$, Δ 表示变化量),



三极管的放大倍数 β 一般在几十到几百倍。

问题提出:三极管能放大电流,那么能产生能量吗?



单向晶闸管

对三极管放大作用的理解,切记一点:能量不会无缘无故的产生,所以,三极管一定不会产生能量。

三极管它可以通过小电流控制大电流放大的原理就在于:通过小的交流输入,控制大的静态直流。

假设三极管是个大坝,这个大坝奇怪的地方是,有两个阀门,一个大阀门,一个小阀门。小阀门可以用人力打开,大阀门很重,人力是打不开的,只能通过小阀门的水力打开。所以,平常的工作流程便是,每当放水的时候,人们就打开小阀门,很小的水流涓涓流出,这涓涓细流冲击大阀门的开关,大阀门随之打开,汹涌的江水滔滔流下。

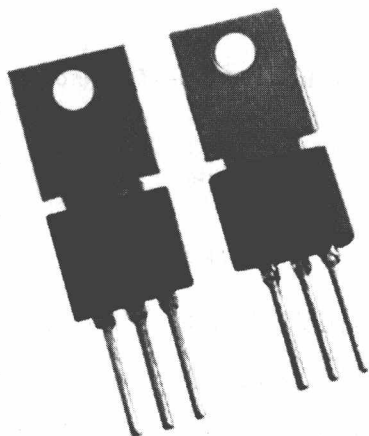
问题与探究

什么是可控硅?

可控硅是可控硅整流元件的简称,又叫晶闸管。自从 20 世纪 50 年代问世以来已经发展成了一个大的家族,它的主要成员有单向晶闸管、双向晶闸管、光控晶闸管、逆导晶闸管、可关断晶闸管、快速晶闸管等等。

问题提出:可控硅结构是怎样的?

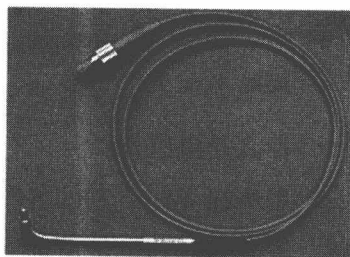
可控硅是一种具有三个 PN 结的四层结构的大功率半导体器件,一般由两晶闸管反向连接而成。它的功用不仅是整流,还可以用



双向晶闸管



作无触点开关以快速接通或切断电路,实现将直流电变成交流电的逆变,将一种频率的交流电变成另一种频率的交流电等等。可控硅和其它半导体器件一样,其有体积小、效率高、稳定性好、工作可靠等优点。它的出现,使半导体技术从弱电领域进入了强电领域,成为工

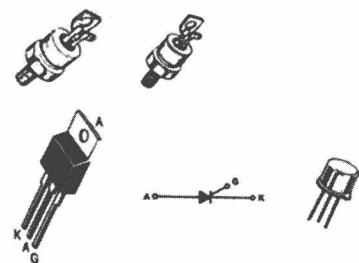


光控晶闸管

业、农业、交通运输、军事科研以至商业、民用电器等各方面争相采用的元件。

问题提出:可控硅有什么作用?

可控硅在自动控制控制,机电领域,工业电气及家电等方面都有广泛的应用。可控硅是一种有源开关元件,平时它保持在非道通状态,直到由一个较少的控制信号对其触发或称“点火”使其道通,一旦被点火就算撤离触发信号它也保持道通状态,要使其截止可在其阳

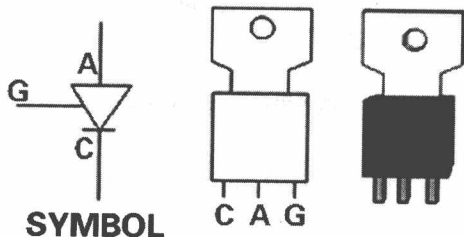


光控晶闸管及符号

极与阴极间加上反向电压或将流过可控硅二极管的电流减少到某一个值以下。

问题提出:单向和双向可控硅有什么区别? 各有什么作用?

单向可控硅就是经过可控硅电流只能单向流动,当电流反向时候,可控硅就不通,简单地说就是其两边的电路短开了。所以它的用途之一就是用来稳流(你想,交流电电流方向不是要变吗,使用可控硅就只有一个方向的电流可以通过了)。双向的嘛,就是正反方向的电流都可通过,可以空来稳压。



可控硅结构图

当然可控硅最主要的作用之一就