

画说



用电

新疆美术摄影出版社
新疆电子音像出版社



用电

文昊 主编

新疆美术摄影出版社
新疆电子音像出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

画说用电安全知识 / 文昊主编. -- 乌鲁木齐: 新疆美术摄影出版社: 新疆电子音像出版社, 2011.2

ISBN 978-7-5469-1301-8

I. ①画… II. ①文… III. ①用电管理 - 安全技术 - 图解 IV. ①TM92-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第022188号

画说用电安全知识

主 编	文 昊
出版发行	新疆美术摄影出版社 新疆电子音像出版社 (乌鲁木齐市西虹西路36号830000)
总 经 销	新华书店
印 刷	新疆新华印刷厂
开 本	787 mm × 1092 mm 1/32
印 张	2.875
字 数	50千字
版 次	2011年3月第1版
印 次	2011年3月第1次印刷
书 号	ISBN978-7-5469-1301-8
定 价	12.00元

电的概念及发现过程 / 03

发电机概述 / 06

发电机的发明 / 07

大家好啊!



发电机的种类 / 13

用电基本常识 / 16

安全用电的意义 / 19

安全用电的方法 / 19

安全用电标志 / 24

三线的区分 / 25

电度表 / 30

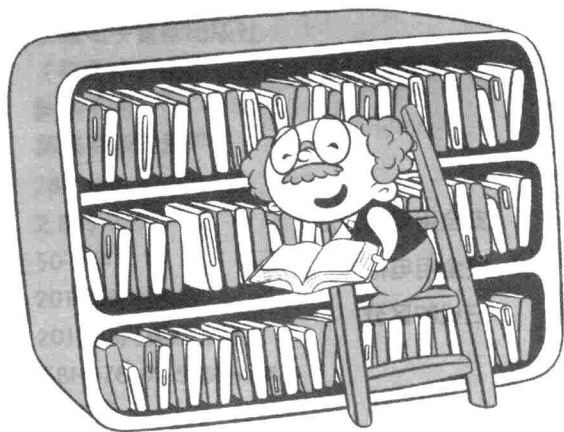
电笔的使用 / 31

安全用电常识 / 33

电气火灾 / 44

静电 / 48

触电 / 53





看书先看
目录哦!

雷击 / 67

雷击的急救 / 69

雷电的危害 / 70



单位防雷电办法 / 73

个人防雷电办法 / 74

中华人民共和国电力法 / 76



电是一种神奇的自然现象，更是当今社会的一种重要能源，它是由美国科学家富兰克林首先发现的。电的发现过程是极具传奇性的，也就是大家所熟知的著名的雨天放风筝的故事。

富兰克林的灵感来自于雨天的闪电现象，他在一个雷雨交加的天气里将一个拴有钥匙的风筝放飞，然后拉风筝的线另一端连接在莱特瓶中，得到了电荷，从此证明了电的存在。

在电能的应用与发展过程中，爱迪生、法拉第、西门子等人作出了卓越的贡献。爱迪生发明的电灯使电能进一步深入了人类的日常生活；法拉第发现的电磁感应现象，证明了磁场可以产生电流，预示了发电机的诞生；西门子利用电磁体改进了发电机，制作了可以产生强大电流的新型发电机，加速了发电机的推广与普及，开创了电气化的



新时代。发电机的发明直接促成了第二次科技革命，使人类进入了“电气时代”，社会生活也更加丰富多彩起来。

电是我们现代生活必不可少的一样东西，我们每时每刻都在用它。电的应用加快了人类社会的进步，极大地节省了人类的体力劳动和脑力劳动，使人类的力量插上了翅膀，使人类的信息臂膀不断延伸。电对人类生活的影响有两方面：能量的获取转化和传输；电子信息技术的基础。

现代的电力供应由于煤、石油等常规能源的日益减少而出现了危机，世界各国均以清洁、高效的新能源作为当前的重要发展方向，主要推广的有风能、太阳能、地热能、核能等发电技术。随着科技的进步，电力供应的常规能源消耗将被取代，由此引起的环境污染将会减轻，人类的生活环境将会得到根本地改善。

电已经深入到人们生活的方方面面，人们任何时间、任何场合几乎都在与它打交道。然而电的脾气很难琢磨，它有时候温顺得像只绵羊，有时候凶猛得如同老虎。由于人类的麻痹大意，常常对它掉以轻心、不加重视，导致每年因为电引发的伤亡事故难以计数，造成了十分严重的人员伤亡和经济损失。所以只有合理、安全地利用电能，才能保证人们生活的安全与舒适，无论在什么情况下，安全用电都是头等重要的大事。



电的概念及发现过程

电是能量的一种形式，包括负电和正电两类，它们分别由电子和质子组成，也可能由负电子和正电子组成。电通常以静电单位或电磁单位度量，从摩擦生电物体的吸引和排斥上可以观察到它的存在，在一定自然现象中（如闪电或北极光）也能观察到它，通常以电流的形式得到利用。如：正电、负电、静电、电阻。

电是一种自然现象。电具有像电子和质子这样的亚原子粒子之间产生排斥和吸引力的一种属性。它是自然界四种基本相互作用之一。电或电荷有两种：我们把一种叫做正电、另一种叫负电。通过实验我们发现带电物体同性相斥、异性相吸，吸引或排斥力遵从库仑定律。

被丝绸摩擦过的玻璃棒带正电荷，被毛皮摩擦过的橡胶棒带负电荷电的基本概念有以下两个方面：

① 电荷的电场

失去电子或得到电子的物体就带有正电荷或负电荷，带有电荷的物体称为带电体。在电荷的周围存在着电场，引进电场中的电荷将受到电场力的作用。

电场强度和电位是表征静电场中各点性质的两个基本物理量。电场中某点的电场强度即是单位正电荷在该点所受到的作用力。电场强度的单位是牛顿 / 库伦，电位的常用单位是伏特（V）或毫伏（mV），即 $1\text{V} = 1000\text{mV}$ 。

电场中某两点之间的电位差称为这两点之间的电压或电压降。电



压的单位与电位的单位相同。

② 电流和电路

在电源的作用下，带电微粒会发生定向移动，正电荷向电源负极、负电荷向电源正极移动。带电微粒的定向移动就是电流，一般以正电荷移动的方向为电流的正方向。电流的方向和大小不随时间变化的电流称为直流电，电流的大小和方向随时间作周期性变化的电流称为交流电。

电流的大小称为电流强度，电流强度简称为电流。电流的常用单位是安培（A）或毫安（mA），即 $1\text{A} = 1000\text{mA}$ 。

电流所流经的路径即电路。在闭合电路中，实现电能的传递和转换。电路由电源、连接导线、开关电器、负载及其他辅助设备组成。

电源是提供电能的设备，电源的功能是把非电能转换为电能，如电池把化学能转换为电能，发电机把机械能转换为电能等。

干电池、蓄电池、发电机等是最常用的电源。

负载是电路中消耗电能的设备，负载的功能是把电能转变为其他形式的能量。如电炉把电能转变为热能，电动机把电能转变为机械能等。照明器具、家用电器、机床等是最常见的负载。

开关电器是负载的控制设备，如刀开关、断路器、电磁开关、减压起动器等都属于开关电器。辅助设备包括各种继电器、熔断器以及测量仪表等。

辅助设备用于实现对电路的控制、分配、保护及测量。连接导线



把电源、负载和其他设备连接成一个闭合回路，连接导线的作用是传输电能或传送电讯号。

介绍了电的概念，那么电的发现过程到底是怎样的呢？

在中国，古人认为电的现象是阴气与阳气相激而生成的，《说文解字》记载“电，阴阳激耀也，从雨从申”。《字汇》记载“雷从回，电从申。阴阳以回薄而成雷，以申泄而为电”。在公元1世纪东汉时期的古籍《论衡》一书中曾有关于静电的记载，当琥珀或玳瑁经摩擦后，便能吸引轻小物体，也记述了以丝绸摩擦起电的现象，但古代中国对于电并没有太多了解。

公元前600年左右，希腊的哲学家泰利斯就知道琥珀的摩擦会吸引绒毛或木屑，这种现象称为静电。而英文中的电（Electricity）在古希腊文的意思就是“琥珀”（amber）。

人类对电的种种现象进行系统、全面探索始于18世纪的西方，距今已有300多年的历史。美国的科学家富兰克林（1706~1790年）认为电是一种没有重量的流体，存在于所有物体中。当物体得到比正常分量多的电就称为带正电；若少于正常分量，就被称为带负电，所谓“放电”就是正电流向负电的过程，这个理论并不完全正确，但是正电、负电两种名称则被保留下来。此时期有关“电”的观念是物质上的主张。

富兰克林做了多次实验，并首次提出了电流的概念。1752年，他在一个风筝实验中，将系上钥匙的风筝用金属线放到云层中，被雨淋



湿的金属线将空中的闪电引到手指与钥匙之间，证明了空中的闪电与地面上的电是同一回事。

发电机概述

1 分类

电能是现代社会的能源之一。发电机是将其他形式的能源转换成电能的机械设备，它由水轮机、汽轮机、柴油机或其他动力机械驱动，将水流、气流、燃料燃烧或原子核裂变产生的能量转化为机械能传给发电机，再由发电机转换为电能。发电机在工农业生产、国防、科技及日常生活中有广泛的用途。

发电机的形式很多，但其工作原理都基于电磁感应定律和电磁力定律。因此，其构造的一般原则是：用适当的导磁和导电材料构成互相进行电磁感应的磁路和电路，以产生电磁功率，达到能量转换的目的。

发电机的分类可归纳如下：

发电机、直流发电机、交流发电机、同步发电机、异步发电机。

交流发电机还可分为单相发电机与三相发电机。



② 结构及工作原理

发电机通常由定子、转子、端盖及轴承等部件构成。

定子由定子铁芯、线包绕组、机座以及固定这些部分的其他结构件组成。

转子由转子铁芯（或磁极、磁扼）绕组、护环、中心环、滑环、风扇及转轴等部件组成。

由轴承及端盖将发电机的定子、转子连接组装起来，使转子能在定子中旋转，做切割磁力线的运动，从而产生感应电势，通过接线端子引出，接在回路中，便产生了电流。



发电机的发明

1831年，法拉第将一个封闭电路中的导线通过电磁场，导线转动有电流流过电线。法拉第因此了解到电和磁场之间有某种紧密的关联，因而他建造了第一座发电机原型，其中包括了在磁场中回转的铜盘，此发电机产生了电力。

在此之前，所有的电皆是由静电器和电池所产生的，而这两者均无法产生巨大力量。但是，法拉第的发电机终于改变了这一切。

发电机包括一个能在两个或两个以上的磁场间迅速旋转的电



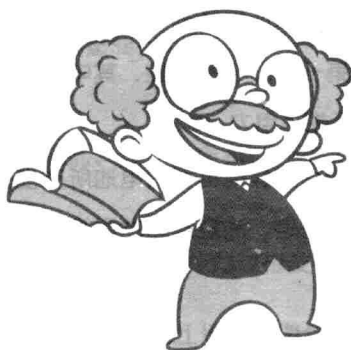
磁铁，当两个磁场相互交错，就产生了电，由电线从发电机中导出。电子工程师依发电机线绕的方式和磁铁的安排，而获得交流电或直流电，大部分发电机都是产生交流电，它比直流电更易由传输线作长距离的传送。

英国科学家法拉第于1831年发现了电磁感应原理。这一在人类社会的发展过程中起到重要作用的原理是说：“当磁场的磁力线发生变化时，在其周围的导线中就会感应产生电流。”

法拉第曾煞费苦心，通过研究和反复实验，终于发现了这一影响巨大的科学原理，而且他确信，利用此原理肯定能制造出可以实际发电的发电机。

就在法拉第发现电磁感应原理的第二年，受法拉第发现的启示，法国人皮克希应用电磁感应原理制成了最初的发电机。

皮克希的发电机是在靠近可以旋转的“U”形磁铁的地方，用两根铁芯绕上导线线圈，使其分别对准磁铁的N极和S极，并将线圈导



发电机
就这样诞生啦！



线引出。这样，摇动手轮使磁铁旋转时，由于磁力线发生了变化，结果在线圈导线中就产生了电流。

由这种发电机的装置可以知道，每当磁铁旋转半圈时，线圈所对应的磁铁的磁极就改变一次，从而使电流的方向也跟着改变一次。为了改变这种情况，使电流方向保持不变，皮克希想出了一个巧妙的办法：在磁铁的旋转轴上加装两片相互隔开成圆筒状的金属片，由线圈引出的两条线头，经弹簧片分别与两个金属片相接触。另外，再用两根导线与两个金属片接触，以引出电流。这个装置，就叫做整流子，在后来的发电机上仍得到应用。

整流子为什么能保持电流方向不变呢？这是因为电流从线圈流入整流子，而整流子是和磁铁一起旋转的。当磁铁转过半圈，线圈中电流方向倒逆过来，整流子也正好转过半周来而掉转了方向，因而输出的电流方向始终是不变的。

皮克希发明的这种发电机在世界上是首创，当然也有其不足之处。需要对它进行改进的地方，一是转动磁铁不如转动线圈更为方便灵活；二是通过整流子可以得到定向的电流，但是电流强弱还是不断变化的。为改变这种情况，人们采用增加一些磁铁和线圈数量，并稍微错开地将变化的电流一起引出的办法，使输出电流的强度变化控制在一定的范围内。

1867年，德国发明家西门子对发电机提出了重大改进。他认为，在发电机上不用磁铁（即永久磁铁），而用电磁铁，这样可使磁力增强，产生强大的电流。



西门子用电磁铁代替永久磁铁发电的原理是，电磁铁的铁芯在不通电流时，也还残存有微弱的磁性。当转动线圈时，利用这一微弱的剩磁发出电流，再回给电磁铁，促使其磁力增强，于是电磁铁也能产生出强磁性。

接着，西门子着手研究电磁铁式发电机。很快就制成了这种新型的发电机，它能产生皮克发电机所远不能相比的强大电流。同时，这种发电机比连接一大堆电池来通电要方便得多，因而它作为实用发电机被广泛应用起来。

西门子的新型发电机问世后不久，意大利物理学家帕其努梯于1865年发明了环状发电机电枢。这种电枢是以在铁环上绕线圈代替在铁芯棒上绕制的线圈，从而提高了发电机的效率。

到了1869年，比利时学者古拉姆在法国巴黎研究电学时，看到了帕其努梯发表的文章，认为这一发明有其优越性。于是，他就根据帕其努梯的设计方案，兼采纳了西门子的电磁铁式发电机原理进行研制，于1870年制成了性能优良的发电机。

在帕其努梯的发明中，对发电机的整流子部分进行了重要改进，使发电机发出的电流强度变化极小。而采用帕其努梯设计方案制成的古拉姆式发电机，其发出的电流强度变化也很小。这是古拉姆发电机的优良性能的表现之一。

古拉姆发电机的性能极佳，所以被人们誉为“发电机之父”。

有些人看到古拉姆发明发电机获得成功，也想对发电机进行改进



从而制造出更先进的发电机。在这些人中，就有德国的西门子公司研究发电机的工程师阿特涅。他发明了古拉姆发电机不同的线圈绕线方式，制成了性能良好的发电机。

古拉姆发电机的电枢是将铁丝绕成环状，在环与环之间夹上纸进行绝缘，然后将环捆在一起作为铁芯，在其上面绕上导线线圈，再由线圈的不同部位引出一些导线，接向带整流子。而阿特涅发电机的电枢，是用许多薄圆铁板以纸绝缘后重叠起来，制成铁芯，然后上面绕上导线线圈。

人们把这种方法叫做“鼓卷”，意思是像鼓一样的形状。经过这种改进后，发电机无论是外观或是性能，都比原来有了很大起色。

西门子公司由于阿特涅的这项发明而益发驰名。于是，德国以西门子公司为核心，大力研制各种发电机，从而使电力工业得到了迅速的发展。

