

中国学生知识读本

科 普 类

物理卷

刘宝恒◎主编



吉林大学出版社
吉林音像出版社



中国学生知识读本

科普类

物理卷

崔建恒 主编



吉林大学出版社
吉林音像出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国学生知识读本/刘宝恒主编. —长春市:吉林大学出版社;吉林音像出版社,2006.6

ISBN 7-5601-2846-7

I. 中… II. 刘… III. 知识读本 IV. G.218

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 111322 号

中国学生知识读本

主 编	刘宝恒
责任编辑	梅亦霖
出版发行	吉林大学出版社 吉林音像出版社
社 址	长春市人民大街 4646 号
邮 编	130021
印 刷	北京市顺义康华福利印刷厂
发 行	全国新华书店
开 本	787×1092 32 开
印 张	212
字 数	458 千字
版 次	2006 年 6 月第 1 版
印 次	2006 年 6 月第 1 次印刷

书 号	ISBN 7-5601-2846-7
定 价	808.80 元(全四十八册)



目 录

温标是怎样定出来的·····	(1)
夏天,为什么自行车容易爆胎·····	(2)
玻璃窗上是怎样结出漂亮的冰花·····	(3)
闪电是怎样形成的·····	(4)
电是从哪儿来的·····	(6)
石英钟表是怎样计时的·····	(7)
什么是集成电路·····	(9)
什么是半导体·····	(10)
什么是微电子技术·····	(12)
电子门锁是怎样保障安全的·····	(13)
消毒柜怎样对餐具进行消毒·····	(14)
电子眼是怎样帮助盲人“看”到东西的·····	(16)
怎样观察微小的原子世界·····	(17)
人类能操作原子吗·····	(18)
什么是自然界的“蝴蝶效应”·····	(20)
“傻瓜”照相机是如何拍照的·····	(21)



为什么一次成像照相机拍摄后立刻能取得照片	(23)
人潜入深海中身体会被压扁吗	(25)
在高速行驶的火车里,为什么向上 跳起后仍旧会落在原地	(26)
为什么热水瓶能保温	(27)
什么是摄氏零度和绝对零度	(28)
什么是磁流体发电	(30)
光波和电波谁跑得快	(32)
装满水的脸盆,为什么斜看时觉得水变浅了	(33)
怎样用冰取火	(35)
为什么登山运动员都要戴一副镜	(36)
什么是光速不变原理	(37)
激光有哪些特性	(39)
什么是激光	(41)
为什么说基本粒子并不基本	(42)
什么是全息照相	(44)
为什么海岸线的长度是不可能被精确测量出来的	(45)
什么是科学技术的边缘科学	(47)
为什么电子台灯能预防近视	(48)
彩色电视是用红、绿、蓝三种颜色组成的图像的吗	(49)
为什么空调器既能制冷又能制热	(52)
什么是绿色电冰箱	(53)



为什么防盗报警器会自动报警	(55)
吸尘器是怎样除尘的	(56)
为什么空气净化器能净化空气	(58)
为什么充电电池能反复充电	(59)
电子显微镜怎样把物像放大百万倍	(62)
什么是暗物质	(64)
什么是中微子	(66)
为什么用夜视仪能看清黑暗中的景物	(68)
为什么磁带能录音、录像	(69)
为什么有的电视机有画中画功能	(70)
天上的光线是弯曲的吗	(71)
为什么点亮荧光灯时起辉器先闪几下	(73)
为什么鸟儿停在电线上不会触电	(75)
地下水是冬暖夏凉吗	(77)
为什么水斗出水口的水流总朝一个方向转	(78)
什么是超声波	(79)
为什么自来水塔要造得很高	(81)
为什么飞机后面会拖着一条白烟尾巴	(82)
子弹和声音谁跑得快	(83)
天上的彩虹是怎样出现的	(85)
为什么枪筒、炮筒里有一圈圈的螺旋线	(86)
为什么探照灯的灯光是平行照射出去的	(87)



为什么有的收音机有好多个短波波段.....	(88)
为什么帆船在逆风条件下也能前进.....	(89)
这究竟是什么原因造成的呢?	(91)
声音在水中传播的速度比空气中快.....	(92)
为什么耳朵贴在钢轨上可以听见很远处的火车声	(93)
为什么不弯腿就跳不起来	(94)
为什么轮船总是逆水靠岸	(95)



温标是怎样定出来的

我们知道,温度计可以用来测量物体的温度是多少,但是温度计上表示温度的标准是怎样定出来的呢?

首先定出温标的是德国物理学家华伦海特。他以冰的熔点和水的沸点这两个温度点作为基点,再以水银温度计来分度。在水银柱上,他把这两个温度点之间分成了 180 个小格,每一小格是 1 度,这就是华氏度,以 $^{\circ}\text{F}$ 表示。然而,他并没有把冰的熔点定为 0°F ,而是定成 32°F ,这样一来,水的沸点就是 212°F 。现在,华氏温标仍然在英国、北美洲、大洋洲和南非等国家和地区使用。

温标的第二个定法是 1742 年瑞典天文学家摄尔修斯提出来的,他所选用的温度计和两个温度点的基点与华伦海特的完全一样,也是冰的熔点和水的沸点,可是,摄尔修斯却把水银柱均匀地分成 100 格,每格就是 1°C 。他把冰的熔点定为 0°C ,这样,水的沸点就是 100°C 了。显然,摄氏温标使用起来比华氏温标方便。目前,世界上的大多数国家都使用这种温标。

温标的第三个定法是 1848 年由英国物理学家汤姆生(即开尔文勋爵)提出来的。它是一种与测温物质特性和温度计种类无关的温标,叫做热力学温标。它的单位为开尔文,以 K 表示。1960 年第 11 届国际计量大会规定,热力学温标选取水的三相点,即冰、水和水汽共存时温度 273.15K 为测温基准点。

热力学温标和摄氏温标并没有实质性的差别,因为它们每



一度的间隔是相等的,即 1K 所表示的温度间隔和 1°C 所表示的温度间隔相等。只是温度的起点与算法不同,它们之间只差一个常数,那就是 273.15 。

关键词:摄氏温标 华氏温标 热力学温标 水的三相点

夏天,为什么自行车易爆胎

夏天,自行车在马路上疾行的时候,忽然“啪”的一声,车胎爆裂了。这对骑车人来说是很麻烦的,他必须把自行车推到自行车修理站去修补一番。如果这位骑车人知道空气受热膨胀的道理,他就能设法避免这样的事故。

夏天,不但空气很热,就是地面也被太阳烤得很热。车胎里的空气受热膨胀后,不断地冲击着车胎,想跑出来。如果恰巧碰到这个车胎里的空气打得太足,或者车胎上有薄弱的地方,那么它就会一涌而出,把车胎挤破。

还有,夏天的早晨和中午,室内和室外的温度相差很大。你早上在家把车胎里的气打足了,骑到马路上一跑,车胎里的空气受热膨胀了,便急着要找条路跑出来,最后只得把车胎挤破了。

所以,在炎热的夏天,你千万不要把车胎里的气打得过分胀鼓鼓的。

关键词:自行车 车胎 膨胀



玻璃窗上怎样结出漂亮的冰花

数九寒冬，早晨起床一看玻璃窗，呀！上面结满了漂亮的冰花，有的像兰花，有的像马尾松，晶莹透明。是谁在玻璃上描绘了这么多美丽的图画呢？

除了大自然，还有谁呢？这是严寒用冰描画出来的。

冰嘛，我们谁都看到过。结在水里的冰是一大片一大片的，那是因为水分子比较密，大量的水在结冰的时候，冰晶都互相缠结起来了；而雪花呈六角形，因为水蒸气分子比较疏，在凝结时，又没有受到外界不均衡的压力，冰晶以它自有的角度构成了它的外形。其实，大块的冰，它的冰晶也是六角形的，因为彼此纠缠着，我们看不出罢了。

玻璃窗上的冰花，原来也是六角形，当最初的冰晶凝成以后，就逐渐向四周发展，这时候情况就复杂起来了。有的时候风力大，有的时候风力小；而且玻璃有的光滑、有的毛糙，有的玻璃上积有污垢、有的一尘不染。这样，水蒸气蒙上去的时候，就不均上了，有的地方水蒸气积得多些，有的地方积得少些。当冰晶向四周延伸的时候，遇到水蒸气积聚多的地方，冰就结得厚些；遇到水蒸气积聚少的地方，冰就结得薄些；在冰结得特别薄的地方，遇到一点点热或压力，又会立即熔化，因此形成了各式各样的花纹。这就跟我们画画差不多，颜料用得得多些，面上的颜色就浓些；颜料用得少些，画上的颜色就淡些；不着颜料的地方，就是



画纸原来的颜色。

关键词：冰 雪花 凝结

闪电是怎样形成的

闪电总和雷鸣形影不离，因为闪电导致了雷鸣。在我们地球上，大约每秒钟就要发生 100 多次闪电。

早在 1752 年，美国科学家富兰克林就用他著名的风筝实验，证明了闪电是大气中的放电现象。但迄今为止，科学家们还没能够完全搞清楚云为什么带上电，又是怎样形成闪电的。我们仅仅获得了有关闪电的部分答案。

人们尚未弄清楚雷雨云是怎样积聚起了如此大量的电荷，但科学家确实实地知道这些电荷的存在。载有探测仪器的气球升入云层中，探测到云的顶部带有正电，中下部带有负电。大多数利一学家认为，电的这种分布是云里面的冰屑和水滴相互作用的结果。冰屑冻结带有负电荷，它上面附着的水就带上正电荷，雷雨云中强烈上升的气流将带着正电荷的水滴带到云层顶部，就形成了雷雨云之中电行上正下负分布。

当云内积聚大量电荷时，电场就变得足够强，使本来绝缘性能很好的空气一下子变成电的良导体，电子就从云层中带负电的部分流向带正电的部分，迅速发生火花放电，这时便可以看到一次闪电，闪电可分为云内放电、云际放电和云地放电三种，前两种统称为云闪，第三种称为地闪。由于地闪和人类活动关系最



为密切，人们研究得最多的也是地闪。

地闪是发生在云层底部和大地之间的强烈火花放电。当雷雨云靠近地面时，在大地上感应出和云所带电荷异号的正电荷来，产生强大的电场。前面说过，当电场足够强时，它将击穿空气，产生一条电离通道，使之变成电的良导体。云层下部的负电荷就沿电离通道前进，因为它总是在空中寻找电阻最小的路径建立通道，所以，负电荷在行进的过程中就有可能改变方向，这便是看到的闪电常常曲曲折折的原因。当前进到距地面 10 米左右时，地面上所感应的正电荷被吸引，沿前面所建立的电离通道流向云端，伴随十分明亮的发光，即我们眼睛所看见的闪电。云层中的负电荷和地面上的正电荷这样来回一次，产生放电，称为一次闪击。而我们看到的闪电虽然持续不到 1 秒钟，却包含了数次闪击，有的多达 10 次以上。

闪电的电流可高达 10 万安培，当闪电通道内的空气温度上升到 20000°C ，使得空气迅速膨胀，产生巨大压强，压强的传播形成了我们听到的雷声。声音的传播速度大致为 300 多米/秒，而光的传播速度要快 100 万倍，因此，根据从看到闪电到听到雷声的时间间隔，可以很容易地估算出闪电离我们的距离。

地闪常发生在地面上突出的物体处，因而雷雨天气不要到大树下避雨，因为在空旷的野外，大树最易被闪电击中，而呆在屋内或低洼处是比较安全的，也不要在水池中游泳或接近池塘，因为水是电的良导体，一旦被闪电击中，后果不堪设想。

关键词：雷雨云 闪电 云闪 地闪 火花放电



电是从哪儿来的

电在我们生活中所起的作用是不言而喻的。洗衣机、电冰箱、微波炉、电视机……各种家用电器离不开电，工厂、学校、商店也不能没有电，人们用电来照明、取暖、制冷、通信……有了电，我们的生活越来越舒适、越来越方便。那么，电是从哪里来的呢？

我们通常使用的 220 伏的市电，是从发电厂来的。在发电厂里，发电机发出电来，再通过各种输电线路送到千家万户。

那么，电就是发电机“制造”出来的啰？不！电不是凭空制造出来的，电就是电能，它是一种能量。我们平时说用了多少电，其实是指消耗了多少电能。比如使用电取暖器要用电，这时就是把电能转换成热能。而发电机恰恰相反，它是把其他形式的能量转换成电能。

在水力发电厂里，流动的水具有机械能，当流水推动水轮机，使发电机的磁铁组旋转，产生变化的磁场，变化的磁场进而在周围的线圈绕组内感应出电流，于是，发电机就发出电来。因此，水力发电是将流水的机械能转换成了电能。在风力发电厂里，一排排巨大的风涡轮同时转动，带动发电机发出电来，这是消耗流动空气的机械能，来产生电能。在火力发电厂里，燃烧煤、石油、天然气等燃料，把锅炉里的水烧成水蒸气，水蒸气推着涡轮机转动，就发出电来，这是将燃料燃烧时所释放的化学能、转



换成了电能。

随着电能使用越来越广泛，人们对它的需求量也越来越大，而地球上所储藏的煤、石油、天然气等自然资源又逐渐耗竭。以目前消耗的速率来算，石油的储量仅够人类使用 70 年左右。煤的资源虽略为丰富一些，但最多也仅够使用 500 年能源枯竭已经成为人类面临的一个严峻问题。

科学家发现，在原子核中蕴藏着巨大的能量，叫原子能。1 千克铀 - 235 发生裂变反应时所释放的原子能约相当于 2700 吨标准煤燃烧时释放出的能量。能不能用原子能来发电呢？在核电站，就是靠燃烧核燃料来发电的。现在使用的核燃料主要是铀和钚。另一种核燃料——氘，可以释放更多的能量，海水中氘的储量可供人类使用 1000 万年！怎么利用氘里面的能量呢？科学家还在不断地研究探索。由于技术上难度太大，目前还不可能用它来发电。原子能的和平利用是当今物理学的一个前沿课题。

关键词：电能 发电厂 发电机 水力发电

风力发电 火力发电 原子能

石英钟表是怎样计时的

由于石英钟表具有价格便宜、走时准确、使用方便等优点，它们的应用越来越普遍。大家知道，机械钟表的核心构件是控制指针的游丝和摆轮，那么，石英钟表是用什么方法来计时的呢？

石英钟表的表面一般都标有“QUARTZ”的英文字样，意为石



英。石英钟表的“心脏”便是里面的一小块石英晶体。

石英即二氧化硅，它是砂石的主要成分，但是砂石里面还含有许多其他杂质。由纯净的二氧化硅分子，通过规则的排列，构成一大块晶体，这就是石英晶体。当石英晶体受到压力发生形变时，在它的两侧就能产生出电压来，这叫做压电效应。利用石英晶体所具有的压电效应，可以把机械振动信号转换成交变的电信号。人们又知道，石英晶体的振动频率取决于晶体的形状和几何尺寸，如果按一定方向切割晶体，可以使它的振动只有一个频率，即晶体的固有振动频率。用石英晶体的固有振动频率去控制电子电路，产生相同频率的交变电场，再经过分频器分为所需要的低频，便可以驱动钟表的指针走动，指示相应的时间。

钟表走时的准确性，主要取决于它所使用的振荡元件的振动频率。振荡元件的振荡频率越高，单位时间里的误差就越小，钟表的走时就越准确。石英钟表里所用的石英晶体的固有振动频率可高达 65536 赫兹甚至更高，而机械手表的振动频率只有几个赫兹，所以，石英钟的走时要比机械手表精确得多，每大误差可以不超过万分之一秒！同样的道理，利用频率更高的原子振荡，科学家可以制造出走时 100 年累计误差不到 1 秒的原子钟。

关键词：石英晶体 钟表 压电效应 振动频率



什么是集成电路

集成电路自 20 世纪 60 年代问世以来，至今已有很大的发展和广泛的应用。在计算器、石英钟、电子表、洗衣机、游戏机、电视遥控器以及许许多多的家用电器里面，都有一块或几块集成电路。计算机里面更不用说了，计算机性能如此迅速地提高，正是集成电路的不断发展所带来的。

在集成电路出现以前，电子线路都是用一只只电阻、电容、二极管、三极管等分立的电子元件，焊接在印刷线路板上或用导线将各个元件连接起来。显然，当元件数目十分巨大时，比如说有 10 万个晶体管组成的电子线路，它的体积将变得十分庞大，电能消耗也很厉害，更有甚者，电路很容易出毛病，任何一个焊点脱落或者一个元件损坏都会影响整个线路。后来，人们利用先进的科学技术手段，把电路中所需的各个元件，都制作成一小块半导体时，上面提到的种种困难都迎刃而解了，这就是集成电子线路，简称为集成电路。当然，这些元件做得非常非常小，还要把这些很小很小的元件，用很细很细的导线连接起来。

怎么把许许多多的电子元件集成在一小块半导体硅片上呢？经过几十年的研究与发展，现在已经有了一套相当成熟的技术，即集成电路加工工艺。这套方法包括氧化、光刻、掺杂、金属化工艺等等，过程要反反复复很多次。制造一块集成电路常常需要几十道工序，甚至上百道工序。



为了把集成度不同的集成电路分一分类，人们一般把包含 10 只到 100 只晶体管的叫小规模集成电路 (SSI)；把包含 100 只到 1000 只晶体管的叫中规模集成电路 (MSI)；包含 1000 只到 10 万只晶体管的叫大规模集成电路 (LSI)；包含 10 万只以上晶体管的称为超大规模集成电路 (VLSI)。由此可知，所谓规模，就是指一块集成电路包含晶体管数目的多少。但是，集成电路的体积并不随它本身“规模”的大小按比例增大，反而有越来越小的趋势。当然，这也意味着元件集成的密度越来越大。

关键词：电子线路 集成电路

小规模集成电路 中规模集成电路

大规模集成电路 超大规模集成电路

什么是半导体

像铜、银、铝、铁等金属的导电能力很强，就叫做导体。而塑料、玻璃、橡胶、瓷器等几乎不导电，就称为绝缘体。还有一类物质的导电能力介于导体和绝缘体之间，这就是半导体。半导体的导电能力还会随物理因素的改变而改变：在极低温度下，纯净的半导体像绝缘体一样不会导电。然而在较高的温度下，或者有光照射时，或者掺入一定杂质后，半导体的导电能力就大大增强，可以接近金属的导电性能。人们就利用半导体的这个性质来制作各种半导体器件和集成电路，运用到电子技术的各个地方。硅和锗是现在应用最为广泛的两种半导体元素。