

求知文库
QIU ZHI WEN KU

求知博览

能源技术全接触

李 波◎主编

远方出版社

求知文库

能源技术全接触

李波 主编

远方出版社

图书在版编目(CIP)数据

能源技术全接触/李波主编. —呼和浩特: 远方出版社, 2005. 9
(2007. 11 重印)

(求知文库/李波主编)

ISBN 978-7-80723-078-6

I. 能... II. 李... III. 能源—青少年读物 IV. TK01-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 094142 号

求知文库 能源技术全接触

主 编	李波
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	廊坊市华北石油华星印务有限公司
开 本	850×1168 1/32
印 张	258
字 数	4000 千
版 次	2007 年 11 月第 1 版
印 次	2007 年 11 月第 1 次印刷
印 数	5000
标准书号	ISBN 978-7-80723-078-6

远方版图书, 版权所有, 侵权必究。
远方版图书, 印装错误请与印刷厂退换。

前 言

《求知文库》是一套介绍科普知识的丛书,涵盖了环境、能源、科技等方面的知识。

现代社会拥有高度文明,人类的物质、精神生活都很丰富。但立足长远,能源贫乏、环境污染、物种灭绝、自然灾害这些问题,却始终困扰着人类,阻碍着社会发展,甚至给人类带来了巨大的灾难。而青年一代正是未来社会发展的主要力量,怎样传承世界文明,使人类能够更和谐、快速地发展呢?答案是青少年应该具备足够的知识,了解前人创造的文明,了解社会发展的现状,在此基础上,发展新科技,保证社会长足发展。

随着“科教兴国”战略的实施,以电视电脑为媒介的科学教育专题节目也越来越多。但考虑到电视传播转瞬即逝,电脑传播还不是很普及,为更方便读者阅读,我们特推出《求知文库》这套丛书。本丛书覆盖面广,语言流畅、通俗易懂,兼顾了科学性和趣味性。希望能给青少年朋友提供一个了解人类

文明、发展的窗口,为青少年朋友增长知识、促进成长尽一份薄力。

本套丛书最大的特点在于:她用鲜活的语言、生动的故事把那些原本枯燥乏味的知识讲得浅显透彻、趣味盎然;把那些生活中经常碰到的或忽略了的日常现象讲得令人恍然大悟、豁然开朗;她真正地把学生课本所学的知识和社会实践融汇贯通了。

在本套丛书的编写过程中,我们得到了许多专家及学者的指导和帮助,在此表示衷心的感谢。在组稿过程中,我们对一些业已发表的稿件进行了采编,有部分未能联系到原作者。望作者见书后与我们联系,以方便寄付稿酬。

编者

目 录

能 源	(1)
从“火”说起	(4)
火——人类文明的碑刻	(4)
取之不尽的风能源	(11)
风因何而来	(11)
风力众兄弟	(12)
风中的能量	(12)
迎风飞转话风车	(13)
风电	(17)
俯拾皆是生物能源	(20)
光合作用	(20)
人体蕴藏的能源	(22)
热分解制取燃气	(24)
污泥发电	(25)
化腐朽为神奇	(26)
生物能源制取沼气	(27)
粮食变酒精	(31)
塑料污染变废为宝	(34)

能源新秀——海藻	(35)
“石油”植物	(38)
清洁能源——天然气	(42)
神奇的地热能	(48)
地下的热能	(48)
地热资源的直接利用	(51)
地热发电	(57)
火山中的能源	(62)
“老兵新传”话核能	(65)
原子弹爆炸	(65)
两弹爆炸振国威	(67)
核武器的发展	(68)
核动力推进技术	(76)
核电站	(80)
干净的核能	(90)
从核电站的安全说起	(92)
核能的未来	(98)
层出不穷的新能源	(107)
不发热的能源	(107)
燃料电池的电 能	(110)
燃料电池中的新成员	(112)
大海中的能源	(114)
海洋波浪能	(114)
潮汐能的利用	(116)
海水温差发电	(122)

开发太阳能	(127)
“壮年”辐射,光辉灿烂	(127)
阿基米德的“法宝”	(129)
神奇的太阳	(130)
利用太阳能	(133)

能 源

在人类进化的过程中,多种多样的能源利用不仅为人类提供了必需的动力,而且对自然的认识和改造具有重要的意义。特别是进入 20 世纪,人类能源的消费增长迅速,规模空前的能源的开发利用对社会经济的发展产生了极大的作用。在这个过程中,人们对能源的认识也大大深化了。一方面,随着人们对微观世界的认识,在新材料的开发上取得的进步,增加了可利用的能量的种类,像地热能、原子能和太阳能等;另一方面,随着能源技术的不断进步,大大提高了人们对能源利用的效率,使一些传统能源放出更大的能量。

在科学上,我们经常使用“能量”这个概念。它包括热能、机械能、化学能、电能、辐射能、核能。它是 19 世纪初被物理学家提出来的。到 19 世纪中叶,物理学家们通过实验和理论的研究,进一步将能量概念精确化,并提出了能量转换与守恒原理,使人类对物质世界的运动有了更深的认识。因此,能量转换与守恒原理的确立,被誉为 19 世纪的三大发现之一。

人们使用的能量均来自于能源。能源就是能量之源,即能量的资源。这种资源的形式可以是物质,如石油、煤炭、天然气、铀、钍等。也可以是物质的运动,如水流(河流、海流、海浪等)、气流(风)、地热、(太阳)辐射能等。

为了对能源进行研究和利用,首先要对能源进行适宜的分类。由于人们是从不同的角度认识能源的,所以就形成了不同的分类。

首先,根据能源的形成条件,我们将能源分为一次能源和二次

能源。

一次能源是自然界中可以直接利用的能源。它们包括柴草、原煤、石油、油页岩、天然气、核燃料、水流、风力、海浪和潮汐、地热、太阳能等。这些能源多为天然的,故而也被称为“天然能源”。

二次能源是人工加工后形成的能源。它们通常是从一次能源加工取得的能源,如电能、蒸汽和热水、煤炭制品(焦炭、煤气等)、石油制品(汽油、煤油、柴油等)、酒精和甲醇、氢气和液氢等。这些能源也被称为人工能源。

其次,根据能源利用的反复性,一次能源还可再分为可再生能源和非可再生能源。

可再生能源是可反复利用和不断产生的能源,如太阳能、风能、水能、海洋能、生物质能等。由于它的可再生性,这种能源可供人类长期使用,保证了人类能源利用的可持续性或永续性。

非可再生能源是一次利用后就不能再生的能源,如石油、原煤、天然气、铀等。随着人类的不断开采和利用,总有一天,非可再生能源会枯竭殆尽的。

再次,随着能源技术的不断进步,人们还对能源提出了一个相对的划分方法,即常规能源和新能源。

常规能源是指技术非常成熟的、可以大规模生产和广泛使用的能源,如石油、煤炭、天然气、水电等。从人们对这些能源的熟悉程度可以看出,将它们称为传统能源是很恰当的。

新能源是指正在开发和研究,或使用较少的能源,如太阳能、核燃料、地热能、海流能、风能、氢能、潮汐能、沼气等。

第四,由于能源的利用过程对人类生存环境产生了极大的影响,因此根据其影响可将能源划分为清洁能源和非清洁能源。

清洁能源是能源释放能量之后,其伴随的污染极小或无污染,如太阳能、水能、海流能、潮汐能、风能,以及一些气体燃料。

非清洁能源是对环境造成污染较大的能源,如煤炭、石油、油页岩

岩、核燃料等。

最后,按能源的使用性质,还可将能源分为燃料能源和非燃料能源。所谓燃料能源是指可作为燃料使用的能源,通常将它们分为3类:矿物燃料,包括煤炭、石油、天然气等;生物燃料,包括木头、柴草、藻类、沼气、有机废物等;核燃料,包括铀、钍、钚、氘、氚等。除了核燃料利用的是原子能之外,矿物燃料和生物燃料使用的都是化学能。非燃料能源是不能作为燃料的能源,它们不是通过燃烧取得能量的,如蒸汽、电能、太阳能、风能、水能、地热能等;其能量形式较多,如机械能、热能、电能、光能等。

一般来说,在当今利用的能源中仍然是以常规能源为主,但常规能源多为不可再生能源。在近几百年世界经济的发展过程中,常规能源消耗甚大,因而造成了能源匮乏。所谓能源匮乏就是由于常规能源的过度消耗而造成的。所以,我们一方面要加强新能源的研究与开发,大力推进新能源的利用;另一方面还要加强对常规能源的技术研究,提高能源利用的效率,减少对环境的污染,保护人类的生存空间。

此外,由于许多能源还是重要的工业原料,像石油、天然气、煤炭可以生产出塑料、润滑油、化学纤维等产品,烧掉它们是非常可惜的。如果再燃烧不充分而造成污染,那才真是“败家子”呢!所以,节约能源是非常重要的研究课题。所谓节约,除了采用技术上可行和经济上合理的各种措施之外,改变人们的生活方式和增强人们的勤俭意识也具有重要的作用。我们的目标是以最小的能源消耗来满足人类生产和生活的需要。

从“火”说起

火——人类文明的碑刻

在很长的时间内，原始人类主要是使用石器来从事生产活动的，那时不可能对食物进行加工。加工食物是离不开火的。所以火的利用是人类利用的第一种自然力。

随着近代机械技术水平的提高，人类又开始利用水能（水力）、风能（风力）等，这大大扩大了人类对自然力的认识，大大提高了人类对自然力利用的水平。

为人类“取火”的美丽传说

远古时期，人们捉来野兽和禽鸟就直接吸饮禽兽的血水，咀嚼禽兽的筋肉。这样的行为被称做“茹毛饮血”。传说，在古代有一个“遂明国”，这里有一种名叫“遂木”的高大“火树”。当鸟啄树时，树木就会“灿然火出”。当时有一位名叫“燧人氏”的圣人，他“取其枝以钻火”，并教导人们用火烧烤野禽野兽的筋肉，从此结束了人类“茹毛饮血”的时代。

在古希腊，关于用火的传说则联系着一位闪耀着英雄主义色彩的天神，这就是普罗米修斯。他的母亲是一位正义女神。据说，普罗米修斯与天神宙斯的女儿雅典娜游戏。普罗米修斯用泥土捏造了一些小泥人，雅典娜对这些小人吹气，这些小泥人就变成了具有生命的最

初人类。这同中国女媧“抁土造人”的传说是非常相似的。

由于火对人类文明的发展至关重要,所以天神宙斯就命令将所有的火种隐藏好,不能让人类得到火种。但是聪明善良的普罗米修斯决心帮助人类搞到火种。普罗米修斯趁太阳神阿波罗驾驶太阳车在天空飞行时,用树枝将火从太阳那里取到人间。不幸的是,他的行为还是被宙斯发现了,因为火光照亮了天庭。为此,宙斯派天神将普罗米修斯绑缚到天庭。宙斯一方面将普罗米修斯悬吊在高加索山崖边,每日让鹫鹰啄食普罗米修斯的肝脏,同时又派少女潘多拉携带着装满恶习、疾病、灾祸的盒子来到人间。被好奇心驱使的潘多拉打开了盒子,于是这些邪恶的东西就到人间作恶、作祟、祸害人类。

普罗米修斯的精神曾经激励人类勇于向恶势力挑战,鼓舞了人类不怕牺牲和战胜困难的勇气,他为人类幸福而献身的英雄行为一直受到人们的颂扬和效仿。

火的文化遗迹

火的使用使得人类从自然界获得了解放,它对人类社会的发展产生了巨大的推动力。火的使用“第一次使人支配了一种自然力,从而最终把人同动物界分开”。

就中国古人用火的历程来看,在“元谋人”遗址就发现了用火的遗迹。野外考古工作者的发掘发现,早在 170 万年前,活动在云南地区的“元谋人”已开始使用火。考古工作者在“元谋人”活动的遗址发现了炭屑和烧骨。火的使用使“元谋人”开始摆脱人类的幼稚时期。在陕西蓝田公主岭的“蓝田人”遗址和山西芮城西侯度遗址也曾发现炭屑和烧骨,如果这些结论尚有可疑之处,那么“北京人”文化遗址的灰烬和炭屑已无可置疑地说明了远古猿人已经开始使用火了。

在“北京人”居住的山洞中,考古工作者发现了大量用火烧过的石块、兽骨和灰烬。在较深的第 10 层地层中发现了灰烬和烧过的兽骨化石。较浅的第 4 层地层主要为灰烬,上下延达约 6 米,可见其用火

时间之长。第3层地层的灰烬是成堆的,说明这时使用火已有所控制和隔离,火焰不再乱窜,灰烬不再乱飞了。

除了中国各个地区用火的遗迹,非洲可能在大约140万年前也曾经会使用和控制火了。比较晚的欧洲尼安德特人(在3.5万年前神秘地消失了)也有用火的遗迹,并有迹象表明他们已经掌握了人工取火的技术。

保持火种和摩擦取火

普罗米修斯从天上采火并带到人间的神话,实际上是说明人类最早使用的自然火“天火”的神圣色彩。这种“天火”主要来源于树叶之类易燃物的堆积。由于无法散热降温,日久引起燃烧。“天火”的另一个来源是雷击或火山爆发点燃草木。开始时,人类不一定会从这种“天火”中得到什么用处,只是那温暖的火光使人产生愉悦的快感。也许未能逃脱的小野兽被烧烤后,香味四溢,从而使人们得到烧烤的启示。此外,野兽往往也像人一样,对火是具有恐惧感的。当人制服了火之后恰好可以用火来恐吓野兽,保护自己。所以,人类在驯服“天火”后,从使用火和控制火中得到了越来越多的益处。

火可以协助人类去惊吓野兽,驱赶蚊虫,驱除寒气。同时,用火加工食物使人类结束了“茹毛饮血”的时代,而且烧烤的食物缩短了消化的过程,对改善人的营养需求和增进人的健康大为有益。火的利用,不仅促进了人类自身的发育与进化,而且也促进了人类对自然的认识、改造和利用。

火的使用既然给人们带来这么大的好处,保存火种就成了古人类生存攸关的重大事情了。如果保存火种失当,人就不能再享用火带来的好处了。从古人保存火种的办法来看,利用篝火保存火种是最简便易行的,但要消耗大量的燃料,所以这种方法比较原始。也可以利用朽木引燃,它的燃速很慢,消耗燃料不多。要用火时,一吹就燃出火苗,很方便。这种方法的好处还在于可以移动火种,在人类迁移时可

以将火种带到别的地方。也可以用灰土覆盖。压灭火苗,使其引燃。今天在西北的甘肃农村,农舍烧炕就先用明火烧,接着用畜粪压盖,使其阴燃。这种方法可以在室内持久发热,使室内整夜都暖和。

上面提到的“燧人氏”钻木取火的传说说明人类还有另一个得到火的来源——人工取火。人工取火并不是一件容易的事。最早的人工取火可能是在打制石器时,人们看到石器的碰撞迸出了火花。今天在农村的一些地区还遗留着打火石和火绒,用打火石碰撞出火花点燃火绒以得到火种。这种方法可能就是原始社会遗留下来的取火法。另外,在木器上钻孔会使木头发热,甚至产生烟火。到底古人是用哪一种方法取得火种?今人已难以知晓。但是,从民族学的一些资料中还是可以了解到过去或今天的原始部落是怎样用原始方法取得火种的。

火钻法也叫钻木取火法。在我国海南省和西南地区的少数民族中,人们选用一种山麻木,将它加工成扁平状,并在上面挖出一些小凹坑;再选用一根一端稍尖的木棍。用双脚固定住扁平状的山麻木,将木棍的尖端插入小凹坑。而后用双手搓小木棍,这时的凹坑因剧烈的摩擦而生热,并使小凹坑产生木屑堆在周围。不断地摩擦下去就会产生大量的热,使木屑升温,以至燃烧,并进而使事先放置在坑边的干草引燃。

后来,人们对这种方法做了改进,即用类似木工钻的装置,将钻装在木棍上。木钻的转速比手搓要快得多,因此大大地提高了工作效率。这种方法在非洲和美洲的一些土著民族中也被使用。

火锯法这种方法是用一木头或竹片在另一木头或竹片上来回锯(摩擦),摩擦生热、直至引燃。也有用藤条在木头上或竹片上来回锯,摩擦生热、直至引燃。这种方法在印度、马来半岛、菲律宾群岛和欧洲一些地区被采用,我国一些地区的少数民族也采用这种方法取火。

火犁法这是在一块木头上做出沟槽,而后用有尖端的木棍在沟槽内“犁”(摩擦),直至热极生火。这种方法在一些太平洋岛屿和美洲、

非洲曾被人采用过。

在佤族居住区，佤族人也使用一种摩擦取火的方法，这是用绳索在一个原木上摩擦、生热取火。在傣族居住区还使用一种“压击法”的摩擦取火的方法。

虽然古人如何取火我们已不能看到，但是他们留下了一些遗物，我们可以据此来推断他们的取火方法。在新疆乌鲁木齐南山矿区鱼儿沟和阿拉沟发现墓葬 70 余座，在出土文物中有一些供钻木取火用的钻孔木片。这些木片距今有 2800 多年。在塔里木盆地周围的绿洲地区发掘了一些春秋战国墓葬，其中有不少供取火用的钻木。

人工取火使人类可以在丧失火种时取得新火种，并在各种条件下用火做各种事情。

火！使人脱离了茹毛饮血

火，是原始人类征服自然、推动历史前进的武器。

然而，火，这个神奇而不可思议的自然力，曾经一度令我们的祖先望而生畏。

自然界里何处没有火的生成？火山爆发、熔岩四溢，犹如一条条火龙，直流奔泻，吞噬着它所触及的一切。雷电触发森林火灾。腐叶、煤层的自燃酿成燎原烈火。山石崩塌时，石块碰撞产生的火花也经常引起熊熊大火……在一片浓烟弥漫之中。火舌翻滚，野兽四处逃窜，生气蓬勃的密林，顷刻间化为一片焦土。面对这令人恐怖的、似乎拥有无限魔力的怪物，我们的祖先不知所措、惊恐万状。

但是，勇于探索的人类祖先，在与自然的斗争中成长，经过漫长岁月的摸索和实践，终于征服和掌握了火。

人是怎样征服火的？这是一个迄今尚未完全搞清楚的课题。

原始人天生的好奇心和探索欲，战胜了恐惧和胆怯，使他们偶尔来到洗劫后的火场。烧焦的野物发出阵阵的香味，刺激了他们的食欲，纵然滋滋发响的烧肉，烫痛了他们的手指，然而那美味享受却使他

们久久不想离去。

熟食增强了人的体质，为身体发育，特别是脑髓的发育提供了更多的营养；熟食也使咀嚼机能减退，于是牙齿变小，颌部短缩，面貌变得愈来愈像现代人。

无数次地摸索、试验、积累，人类的祖先们掌握了火。于是，火将严寒判处了“死刑”；火给洞穴驱散了潮湿；火“通牒”野兽远离人群，宣布部落为安全场所。人类茹毛饮血的生活方式，因烧烤食物而成为历史。安居乐业的生活，因刀耕火种而降临人间。

明亮的铁器，铸进火的功能

火本身就是劳动工具和武器。它不仅可以用来围猎，还用来加工其他的工具和武器。例如，木矛的尖部，经过火烧之后再冷却，会变得坚硬；人们将石块先用火烧再用冷水泼，会使它们崩裂成便于制作各种石器之用的碎石片；人们曾用火烧焦树干，然后用石斧刨空它，制造出独木舟。有了独木舟和渔网，人们的生产领域扩展到了广大水域。

人类过去用石头、骨头制造工具，只是把原有材料改变形式而已。而烧制陶器却改变了制陶器的原料——黏土的性质，创造出了自然界里从未有过的新材料。陶器的发明为人类提供了盛水、煮食的条件，把熟食的水平推向一个新的高度。

随着原始制陶业的发展，人们认识到陶器质量跟火候大有关系，由此发明了陶窑。陶窑将人类用火的本领提高到了一个新的水平。而改进了的陶窑能获得更高的炉温，终于导致了金属的冶炼，出现了金属工具。以后在金属冶炼业的进一步发展，人们发明了铁器，从而有力地促进了社会生产力的发展，开创了人类历史的新纪元。

火柴

在火柴发明以前，人们主要靠摩擦取火，摩擦两块木片，或者撞击燧石或铁矿石，打出火星。也有用一些特殊取火工具的，其原理也是