

求知文库
QIU ZHI WEN KU

求知博览

源来源去

李 波◎主编

远方出版社

求知文库

源来源去

李波 主编

远方出版社

图书在版编目(CIP)数据

源来源去/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. 源… 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 094143 号

求知文库 源来源去

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

勘探能源宝藏	(1)
古老的现代能源——煤	(1)
工业的血液——石油的经历	(5)
洁净的天然气能源	(10)
沼泽中的能源——沼气	(12)
水电能源	(13)
新能源——地热能	(16)
丰富的海洋能	(20)
展望新能源	(22)
氢能的发展	(25)
新能源——氢能	(25)
“臭鸡蛋气体”大有作为	(27)
氢能汽车和飞机	(28)
垃圾利用	(32)
牛粪发电	(33)
生活垃圾发电	(34)

垃圾变汽油	(35)
农业废料发电	(35)
污水淤泥能源	(37)
减轻环境污染的对策	(38)
采取有效措施减轻温室效应	(40)
开发推广洁净煤技术	(42)
水煤浆技术取得长足的进展	(47)
积极发展燃煤的先进发电技术	(49)
新型能源材料	(63)
阳光“生”电材料	(64)
阳光开动的汽车和飞机	(65)
发电玻璃	(66)
陶瓷取代钢铁	(66)
将氢储存起来	(68)
金属氢的诱惑力	(69)
超导材料蓄电储能	(71)
超导材料的发现和发展	(72)
能源新技术	(74)
燃料电池	(74)
室温核聚变	(81)
核反应堆——人类充足的能源	(85)
世界能源新技术展望	(88)

开发节能新技术	(91)
精打细算话节能	(91)
节能的政策措施	(95)
节能的有效方法	(98)
我国的节能成绩和潜力	(100)
研究开发节能新技术	(102)
来自能源的挑战	(128)

勘探能源宝藏

古老的现代能源——煤

我国是世界上最早发现并使用煤炭的国家。早在元代初期，意大利旅行家马可·波罗(1254年—1324年)到中国旅行，从1275年5月到内蒙多伦西北的上都，至1292年初离开中国，游历了新疆、甘肃、内蒙、山西、陕西、四川、云南、山东、浙江、福建和北京。他在各地看到中国人用一种“黑乎乎”的石头烧火、做饭，还用来炼铁，感到很新奇，后来他还把这些黑色的石头带回欧洲。当时欧洲人都是用木炭作燃料，还不知道这种黑石头为何物。

由考古学证明，我国汉代用煤作燃料就已很普遍。在河南巩县铁生沟和古荣镇等西汉冶铁遗址都发现了煤饼和煤屑。在《后汉书》中记载：“县有葛乡，有石炭二顷，可燃以爨。”意思是，这个县有一个叫葛乡的地方，那里有二顷地的范围生产石炭，它可用来烧饭。可见，当时用煤烧火做饭在民间已经普遍。

到晋代及十六国时，采煤炼铁已传到边疆。在古书《水经注·河水篇》中有记载：“屈茨北二百里山(即突厥金山)，人取此山石炭，冶此山铁，恒充三十六国用。”说明当时用煤来冶炼铁的规模之大。

古代，人们把煤叫做石炭、石涅或石墨等，别看其貌墨黑，却也成

为古人赋诗的对象。如南朝陈代的张居正写的“奇香分细雾，石炭捣轻纨”。唐代李峤存写有“长安分石炭，上党结松心”。

煤到现代，仍是社会生产生活中的重要能源之一。我国是世界产煤最多的国家，年产量超过 11 亿吨。煤不仅是钢铁生产、火力发电的主要燃料，也是重要的化工原料，可以说煤炭为人类作出了巨大的贡献。但是，近年来，烧煤给大气造成了严重的污染，引起人们的抱怨。煤炭中含有硫，燃烧时这些硫就变成了二氧化硫气体，排放到大气中。下雨时，这些气体溶解在雨水中就变成硫酸，成为酸雨，排放的二氧化碳遇水也会变成碳酸。而且烧煤产生的大量二氧化碳还会使地球气温升高，产生所谓的温室效应。

科学家们指出，温室效应会使南极冰川融化，使海平面水位上升，世界上许多沿海城市可能遭到“水漫金山”之患，甚至遭没顶之灾。尽管温室效应造成的影响是缓慢的，但日积月累，在几十年至 100 年之内还是会造成严重的经济损失和财产的付之东流。因此节省燃料，减少有害气体和二氧化碳的排放，成为当今世界环境保护中最重要的课题之一。

工业的粮食

煤炭是古代植物经过生物化学作用和地质作用而改变其物理、化学性质，由碳、氢、氧、氮等元素组成的黑色固体矿物。煤炭被人们誉为黑色的金子，工业的粮食，可以用作燃料或工业原料。

煤作为一种燃料，早在 800 年前就已经普及。而被广泛用作工业生产的燃料，是从十八世纪末的产业革命开始的。蒸汽机的发明和使用，使得煤被广泛地用作工业生产的燃料，提供热量和动能，给社会带来了前所未有的巨大生产力，推动了工业的向前发展，随之发展起煤炭、钢铁、化工、采矿、冶金等工业。煤炭热量高，标准煤的发热量为 7000 千卡/千克，而且储量丰富，分布广泛，一般开采也比较容易，因此

被广泛用作各种工业生产中的燃料。

煤炭除了作为燃料以外,更为重要的是,还可以从中制取冶金用的焦炭和制取人造石油,也就是煤的低温干馏的液体产品——煤焦油。经过化学加工,从煤炭中能制造出成千上万种化学产品,所以煤炭又是一种非常重要的化工原料,例如生产化肥,我国相当多的中、小氮肥厂都以煤炭作原料。我国的煤炭广泛用来作为多种工业的原料。大型煤炭工业基地的建设,对我国综合工业基地和经济区域的形成和发展起着很大的作用。

此外,半导体和原子能工业的重要原料,一些放射性和稀有元素也富含在煤炭中。例如煤炭中含有许多放射性和稀有元素铀、锆、镓等。

煤炭对于现代化工业来说,都发挥着重要的作用。无论是重工业,还是轻工业;无论是能源工业、冶金工业、化学工业、机械工业,还是轻纺工业、食品工业、交通运输业,各种工业部门都在一定程度上要消耗一定量的煤炭,因此人们称煤炭是工业的“真正的粮食”。

我国煤炭资源不仅储量大,分布广,而且种类齐全,煤质优良,是世界上煤炭资源最丰富的国家之一,为我国工业现代化提供了极为有利的条件。

海底藏煤

海底煤矿是人类最早发现并进行开发的矿产。海底煤矿是一种很重要的矿产,它的开采量在已开采的海洋矿产中占第二位,仅次于石油。世界许多近岸海底已开采煤矿藏。尤其是一些发达国家已在常年开采海底煤矿。英国是世界上最早在海底开采煤矿的国家,从1620年至今已有300多年的历史,仅海底采出的煤,就占英国采煤总量的10%。日本也是海底采煤量较多的国家,占全国采煤总产量的30%。智利、英国、加拿大、土耳其也有开采。从海底采的煤有褐煤、

烟煤和无烟煤。目前,世界上已探查出的海底最大煤田是英国诺森伯兰海底煤田。另外有些国家也在海底发现了大型煤田。我国渤海湾和台湾省沿岸也发现了较大规模的海底煤田。

海底为什么有煤呢?

在大堆的煤中我们常可以发现一些植物的树干、茎、叶子等,只不过它们早已被碳化或石化了。由此,我们容易联想到,煤是由古代植物残骸堆积层转化来的。形成煤的原始物质,虽然有低等植物,例如藻类,但主要的还是古代的高等植物。简单说来,煤是“参天古木”埋在地下变化而成的。

这些植物大多生长在浅水沼泽区,植物生长茂盛。植物不断繁殖、生长和死亡,它们的遗体堆积在水中与空气隔绝,在缺氧的条件下不会很快腐烂,年长日久,就形成了植物堆积层。在微生物作用下,植物遗体经分解、变化,逐渐转变为泥炭层。泥炭是一种质地疏松仍保留着一部分植物组织的褐色物质,含碳量比植物高,而含氢氧量较少,这就是最初级的“煤”。泥炭层被泥沙掩埋覆盖下沉到地下后,一方面受到上覆岩层的压力;另一方面受到地下高温的作用,进一步脱水、压缩,失去更多的挥发成分,使碳素不断增加。经过这些物理和化学变化,泥炭就逐渐转变为烟煤或无烟煤了。

开采滨海煤矿,一般是从岸上开井口,由此向海底伸延。也有利用天然岛屿和人工岛开井口的。人们采掘方法有所不同,主要有洞室法、矿柱法、长壁开采法、阶梯长壁采矿法等。这些采砂法与陆地采煤差不多,所采用的设备也大致相同。不过,目前有的国家正在研究采用汽化法开采海底煤田。

据统计,世界海滨有海底煤矿井 100 多口。从 16 世纪开始,英国人就在北海和北爱尔兰开采煤。这里的煤一般蕴藏在水下 100 余米深的海底。日本人则从 1880 年,就在九州岛海底采煤。加拿大在新苏格兰附近 450~500 米的海底采煤。土耳其在科兹卢附近的黑海中

采煤。山东龙口煤田是我国发现的第一个滨海煤田,其主体在龙口市境内,一部分在蓬莱境内,东西长 27 千米,南北宽 14 千米,有煤矿区 12 处。该煤田探明含煤面积 391.1 平方千米,探明总储量 11.8 亿吨。该区近岸海域还有煤矿储量 11 亿吨。油页总储量 3 亿吨。另外,在黄河口济阳拗陷东部也发现有煤和油页岩,远景储量 85 亿吨。

工业的血液——石油的经历

石油又称原油,是从地下深处开采的棕黑色可燃粘稠液体。主要是各种烷烃、环烷烃、芳香烃的混合物。它是古代海洋或湖泊中的生物经过漫长的演化形成的混合物,与煤一样属于化石燃料。

石油堪称一种现代能源,但它的历史也很悠久。我国人民发现和使用石油的时间为世界最早。最早发现石油的记录源于《易经》:“泽中有火”,“上火下泽”。泽,指湖泊池沼。“泽中有火”,是石油蒸气在湖泊池沼水面上起火现象的描述。此书在西周时(公元前十一世纪至公元前 771 年)已编成,距今三千多年。

最早认识性能和记载石油产地的,是一千九百年以前东汉文学家、历史学家班固(公元 32—92 年),在其所著的《汉书·地理志》中写道:“高奴县有洧水可燃”。高奴县指现在的陕西延安一带,洧水是延河的一条支流。这里明确记载了石油的产地,并说明石油是水一般的液体,可以燃烧。

最早采集和利用石油的记载,是南朝(公元 420—589 年)范晔所著的《后汉书·郡国志》。此书在延寿县(指当时的酒泉郡延寿县,即今甘肃省玉门一带)下载有:“县南有山,石出泉水,大如,燃之极明,不可食。县人谓之石漆”。“石漆”,当时即指石油。晋代(公元 265—420

年)张华所著的《博物志》和北魏地理学家酈道元所著的《水经注》也有类似的记载。《博物志》一书既提到了甘肃玉门一带有“石漆”,又指出这种石漆可以作为润滑油“膏车”(润滑车轴)。这些记载表明,我国古代人民不仅对石油的性状有了进一步的认识,而且开始进行采集和利用了。

我国古代人民,除了把石油用于机械润滑外,还用于照明和燃料。唐朝(公元 618—907 年)段成武所著的《酉阳杂俎》一书,称石油为“石脂水”：“高奴县石脂水，水膩，浮上如漆，采以膏车及燃灯极明。”可见,当时我国已应用石油作为照明灯油了。随着生产实践的发展,我国古代人民对石油的认识逐步加深,对石油的利用日益广泛。到了宋代,石油能被加工成固态制成品—石烛,且石烛点燃时间较长,一支石烛可顶蜡烛三支。宋朝著名的爱国诗人陆游(公元 1125—1209 年)在《老学庵笔记》中,就有用“石烛”照明的记叙。

石油还是我国古代最早使用的药物之一。明朝李时珍(1522—1596 年)的《本草纲目》曾经记载,石油可以“主治小儿惊风,可与他药混合作丸散,涂疮癣虫癩,治铁箭人肉”。

早在一千四百年以前,我国古代人民就已看到石油在军事方面的重要性,并开始把石油用于战争。《元和郡县志》中有这样一段史实:唐朝年间(公元 578 年),突厥统治者派兵包围攻打甘肃酒泉,当地军民把“火油”点燃,烧毁敌人的攻城工具,打退了敌人,保卫了酒泉城。石油用于战争,大大改变了战争进程。因此,到了五代(公元 907~960 年),石油在军事上的应用渐广。后梁(公元 919 年)时,就有把“火油”装在铁罐里,发射出去烧毁敌船的战例。我国古代许多文献,如北宋曾公亮的《武经总要》,对如何以石油为原料制成颇具威力的进攻武器——“猛火油”,有相当具体的记载。北宋神宗年间,还在京城汴梁(今河南开封)设立了军器监,掌管军事装备的制造,其中包括专门加工“猛火油”的工场。据康誉之所著的《昨梦录》记载,北宋时期,西北

边域“皆掘地做大池，纵横丈余，以蓄猛火油”，用来防御外族统治者的侵扰。

此外，我国古代在火药配方中，开始使用石油产品沥青，以控制火药的燃烧速度。这一技术，比外国早了近一千年。

最早给石油以科学命名的是我国宋代著名科学家沈括（1031～1095年，浙江钱塘人）。他在百科全书《梦溪笔谈》中，把历史上沿用的石漆、石脂水、火油、猛火油等名称统一命名为石油，并对石油作了极为详细的论述。“延境内有石油……予疑其烟可用，试扫其煤以为墨，黑光如漆，松墨不及也。……此物后必大行于世，自予始为之。盖石油至多，生于地中无穷，不若松木有时而竭。”“石油”一词，首用于此，沿用至今。

我国古代人民采集石油有十分悠久的历史，特别是通过钻凿油井和气井来开采石油和天然气的技术，在世界上也是最早的。

而西方，直到1859年，美国的埃德温·德雷克才在宾夕法尼亚州的泰特斯维尔钻成第一口石油井，比我国晚了500多年。但我国近代的石油开采较晚，特别是在技术上很落后。直到解放后，石油的开采才出现了新的局面。现在，我国年产石油达一亿多吨，但依然供不应求。因为石油比煤更为有用，方便得多。它可以用来作火车、汽车、飞机等交通工具的燃料。

石缝里头挤“油”

石油是棕黑色的粘稠液体。这种东西通常在地下深处的石缝中藏着，粘性很大，不易流动，如果压力不够大，就不能流出来。

油井开采过后，压力减小，总有部分石油“丢失”在老油井中。在美国，这种“躲”在石缝内的石油就有3400亿桶。几乎是美国已探明的石油储量的2/3。眼看这么多石油丢失，真是好可惜。如何把这部分石油开采出来呢？一些科学家为打扫井下的残油，缓解石油短缺的

困难,开始利用细菌,对井下残余石油进行“细菌战”,用这个武器迫使石油从石缝中流出来。

得克萨斯州一座已开采了 40 年的旧油井,出油量大大不如以前。往 6000 米深的井下灌进 2 升多一点的特殊细菌溶液和 360 多升废糖浆,然后把井口封住,“闷”上几天后,这个每天只能产不到 2 桶石油的老油井,居然“青春焕发”,一天产了 7 桶石油,而灌进去的特殊细菌溶液和废糖浆,总共不过 20 美元。

海底石油和天然气的形成

海底石油和天然气是一对“孪生兄弟”,它们多栖身在海洋中的“大陆架”和“大陆坡”底下。

在几千万年甚至上亿年以前,有的时期气候比现在温暖湿润,在海湾和河口地区,海水中氧气和阳光充足,加之江河带入大量的营养物和有机质,为生物的生长、繁殖提供了丰富的“食粮”,使许多海洋生物(如鱼类以及其它浮游生物、软体动物)迅速大量地繁殖。据计算,全世界海洋海平面以下 100 米厚的水层中的浮游生物,其遗体一年便可产生 600 亿吨的有机碳,这些有机碳就是生成海底石油和天然气的“原料”。

但是,仅有这些生物遗体还不能形成石油和天然气,还需要一定的条件和过程。海洋每年接受 160 亿吨沉积物,特别是在河口区,每年带入海洋的泥沙比其他地区更多。这样,年复一年地把大量生物遗体一层一层掩埋起来。如果这个地区处在不断下沉之中,堆积的沉积物和掩埋的生物遗体便越来越厚。被埋藏的生物遗体与空气隔绝,处在缺氧的环境中,再加上厚厚岩层的压力、温度的升高和细菌的作用,便开始慢慢分解,经过漫长的地质时期,这些生物遗体就逐渐变成了分散的石油和天然气。

生成的油气还需要有储集它们的地层和防止它们跑掉的盖层。

由于上面地层的压力,分散的油滴被挤到四周多孔隙的岩层中。这些藏有油的岩层就成为储油地层。有的岩层孔隙很小,石油“挤”不进去,不能储积石油。但是,正因为它们孔隙很小,却是不让石油逃逸的“保护壳”。如果这样的岩层处在储油层的顶部和底部,它们就会把石油封闭在里面,成为保护石油的盖层。

分散在砂岩中的石油并没有开采的价值,那些油气富集的地方才具有开采价值。浅海的地层常常是砂层、页岩、石灰岩等构成的,这些都叫沉积岩。沉积岩本来应当成层地平铺在海底,但由于地壳变动,使它们弯曲、变斜或断开了。向上弯的叫背斜,向下弯的叫向斜。有的像馒头一样的隆起,叫穹隆背斜。有些含有油气的沉积岩层,由于受到巨大压力而发生变形,石油都跑到背斜里去了,形成富集区。所以背斜构造往往是储藏石油的“仓库”,在石油地质学上叫“储油构造”。通常,由于天然气密度最小,处在背斜构造的顶部,石油处在中间,下部则是水。寻找油气资源就是要先找这种地方。

据科学家计算,全世界石油总储量为 3000 亿吨左右,海底石油将近 1000 亿吨,含油沉积盆地的总面积达 1600 万平方公里。20 世纪 50 年代,人们开始开采海底石油和天然气,那时因受科学及开采设备的限制,从海底开采出的石油数量是很少的。但到了 60 年代,全世界约 16% 的石油和 6% 的天然气来自海洋。到了 80 年代,世界上所拥有的石油有 40% 来自海底。

我国沿海地区,许多地方都发现了丰富的石油和天然气。据海洋地质学家考察发现,台湾省及其附属岛屿钓鱼岛等,海底石油的蕴藏相当丰富,被认为是世界上少有的海洋油田之一。