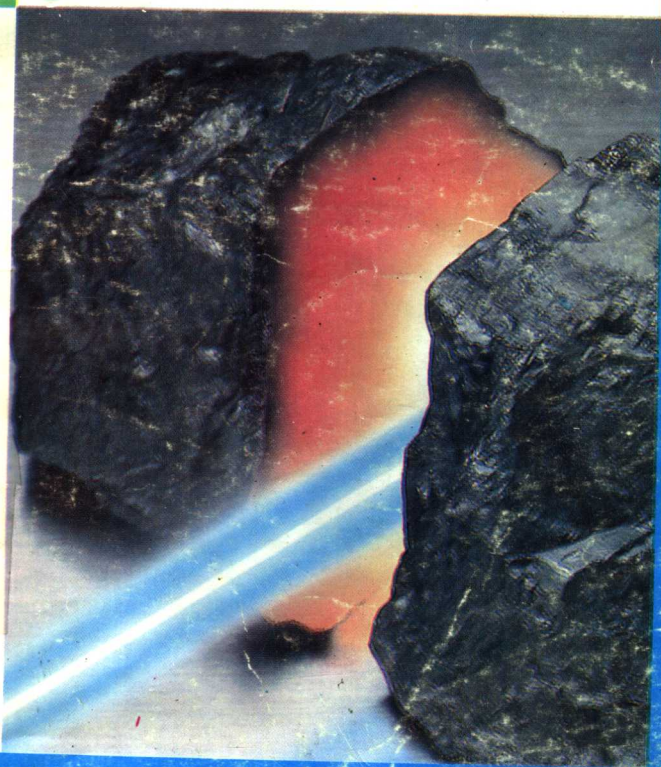


求知文库

中华人民共和国国家教育委员会 推荐
中小学教材审定委员会办公室
荣获第七届全国“金钥匙”图书奖

阿拉丁神灯 ——能源的发现和利用

隆国强
编著·济南出版社



中华人民共和国国家教育委员会
中小学教材审定委员会办公室 推荐

·求知文库·

济南出版社

阿拉丁神灯

——能源的发现和利用

□ 隆国强

主 编

华 剑

副主编

胡晓林 方 鸣 慕 京

阿拉丁神灯

——能源的发现和利用

隆国强 编著

济南出版社出版发行

国家教委图书馆工作委员会装备用书

长沙市中南彩色印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 3.25 印张 65 千字

1992 年 9 月第一版 1996 年 8 月第 4 次印刷

印数:39001—45501 册

ISBN 7-80572-609-4/N·1 定价:3.20 元

目 录

《求知文库》

阿 拉 丁 神 灯

开场的话.....	(1)
一、能源与人类.....	(2)
二、乌金墨玉——煤.....	(6)
1. 煤的发现.....	(6)
2. 煤的形成.....	(8)
3. 煤家兄弟	(11)
4. 走出地宫	(14)
5. 大放光芒	(20)
三、流动的金子——石油与天然气	
.....	(24)
1. 流动的金子	(24)
2. 千年修炼	(27)
3. 养在深闺人未识	(30)
4. 重见天日	(32)
5. 中国——贫油还是富油？	
.....	(34)
四、高峡出平湖——内陆水力能	
.....	(36)
1. 从“水滴石穿”谈起	
.....	(36)
2. 无可比拟的水电	(37)
3. 太阳是水能之本	(38)
4. 水力能怎样变成电？	
.....	(39)
5. 不同的水电站	(40)
6. 水电与环境	(43)
7. 中国——水电之乡	(46)
五、核能	(49)

目 录

求知文库 阿拉丁神灯

1. 原子的结构与核裂变	(49)
2. 反应堆与核电站	(54)
3. 核能与人类社会	(56)
4. 核能的未来	(59)
六、太阳能	(62)
1. 太阳能的特点	(62)
2. 对太阳能的直接驾驭	(64)
3. 绿色能源	(66)
4. 用风来点灯	(70)
七、地热	(75)
1. 我们踩着“火球”	(75)
2. 热龙出海	(76)
3. 缚住苍龙	(77)
八、潜在的发电厂——海洋	(82)
1. 潮汐能	(83)
2. 波力能	(87)
3. 海洋热能	(90)
4. 让水燃烧起来	(92)
九、结语：我们的未来	(97)
1. 能源、污染源	(97)
2. 能源危机与新能源	(99)

开场的话

在阿拉伯神话《天方夜谭》中，记载着这样一个故事：有一个名叫阿拉丁的人，得到一盏神奇的灯。这灯能帮助他做许多事情，想要什么，就会有什么。在神灯的帮助下，阿拉丁一夜之间就盖好了一座宫殿，而没有感到一点累。神灯帮助他完成了许多难以想象的事。这可真是个诱人的故事，但它毕竟只是神话。

渐渐地，人类在劳动实践中发现和利用了形形色色的，可以帮人们“干活”的现实的“阿拉丁神灯”——能源。

你了解那些形形色色的能源吗？你知道人们是怎样发现和利用它们的吗？这本小书会向你一一做些初步的介绍。

一、能源与人类

有谁没想过，一个没有能的世界是什么样子的？

能以各种形式存在于自然界中。机械能、电能、化学能、核能等都是能的不同存在形式。日常的生产和生活中，我们往往需要各种各样的能。例如，高炉炼铁或煮饭炒菜，我们需要热能；开动各种车辆，我们需要机械能；使电子计算机等各种电器设备工作，需要电能，等等。那么，我们从哪里获得所需要的能量呢？热力学定律告诉我们，能量是可以相互转换的。按照现代科学的观点。自然界里的所有物质都具有一定形式和一定数量

的能量。其中的某一些，可以在一定的条件下转换成为人类可以利用的能量。在日常生活中，我们把这样一些具有可转换为人类能够利用的能量物质称为能源。

远古的洞穴人时期，人类所利用的能仅仅限于自身所具有的体能。后来，人类还渐积累了较多的知识并掌握了一些劳动的新手段，他们利用家畜工作，利用水流和风来推动船只和机械。

自从人类掌握了火，人类的进化有了飞跃。木材和动物油成为能源。冬天，人们用火来取暖，夜晚用来照明，还利用它来烧煮食物、冶炼金属、制作玻璃和陶器，等等。

火的用途与日俱增，对木材的需求量也越来越大。18世纪，木材需求量剧增，有些地方已感不足，英国尤为突出。蒸汽机的问世，燃料的内能第一次被转化为动能来推动轮子，进而带动机器。

此后，越来越多的蒸汽机被用于开开工厂的机器，推动轮般和机车运行。这一切，对人类的生活发生了巨大的影响。这就是在现代文明发展史上写下极其重要一页的“工业革命”。

木材的不足使英国人在18世纪想到利用煤来作为替代，社会的发展使煤的消耗量日益增多。人们不免想到，一旦煤被挖完，那该怎么办？所幸，地壳中所蕴藏的几万亿吨煤足够人类用几千年。

19世纪，人类对能的利用又有新的发展。人们发现

了电能和开始利用电能 这是能源开发史上的一大突破。

与煤相比，石油作为新的能源则具有更多的优点。石油是液体，不仅比煤容易开采，而且可以用管道运输。还有，油更易于燃烧。19 世纪末，内燃机的问世及推广，使石油的运用更上一层楼。1950 年，全世界石油的消耗量已超过了煤。不幸的是，在地球上石油不像煤那样蕴藏丰富，而且它又比较集中地分布在几个地区。对石油的需求日增使油价不断上涨。依现有的开采速度，三五十年之后，地球上的石油就会被用得一千二净。

能源危机迫使人们在充分利用“传统能源”的同时，去探寻开发其它“新能源”的途径。

所谓的“新能源”，是相对于“传统能源”而言的。任何能源，从它被人类发现和开始被利用到大规模地被利用，都有一个发展过程。我们今天所用的草木燃料、化石燃料(煤、石油和天然气等)和水能等，被称为“传统能源”。但在人类初识它们时，也曾称之为“新能源”。如石油，早在 1800 年前《汉书》就记载：“高奴有洧水可燃”。意思是说，高奴(今延安一带)有一条叫洧水的河，河水可以燃烧。宋朝科学家沈括，第一次使用“石油”一词，并预言：“此物后必大行于世。”直到公元 1859 年，当美国人开凿出第一口石油井，而且内燃机的发明使石油得到了更广泛的利用时，人们才将石油称之为一种了不起的“新能源”。人类对此热、潮汐、风力、

太阳能的利用均由来已久。然而，直至今日，这些能源尚未被广泛开发利用。今天，这些能源又以“新能源”的面目出现在世人面前。

到目前为止，我们已开发利用的能源的可以分为三类。第一类是来自地球以外天体的能量，其中以太阳的辐射能为主；第二类是地球本身所蕴藏的能量，如已可利用的铀元素等的原子能以及地热等；第三类是由于地球和其它天体相互作用而产生的能量，如潮汐能等。从来源上看，煤、石油和天然气均属于第一类能源。这所含的能量是由数百万年前太阳的辐射能转化而来的。风、流水、海流和波浪所具有的能量也来自太阳。它们和草木燃料、沼气以及其它由于光合作用而形成的能源一样，都属于第一类能源。以其现有的形式存在于自己界中的能源，如风能、地热、太阳能、煤、石油、天然气、核燃料等，被称为“一次能源”。我们生活中所用的电能，以及汽油、煤油、酒精、火药和各种余热，都被称为“二次能源”。

一部人类文明的发展史，实际上也就是一部人类不断征服自然、开发新能源的历史。在对待能源的问题上，停止、悲观和无所作为的论点都是错误的。人类必将不断地前进，高效率的新能源必将被人类不断地开发出来。而这一历史性的使命正责无旁贷地落在每个青少年的身上。

二、乌金墨玉——煤

1. 煤的发现

火的使用，使人类区别于其它动物，人类早期燃烧的燃料是木材、草等自然界的植物。也许是在偶然的机，人们不小心将一种黑色的石头踢进了火堆。一开始似乎并不经意，但毕竟发现了这种黑色的石头是可以燃烧的。这种可以燃烧的黑色石头被人们叫做“煤”。

我们的祖国是世界四大文明古国之一，我们的祖先最早发现和使用煤。本世纪 70 年代，考古学家在辽宁省沈阳市北陵一带发现的新乐遗址中，得到 97 件煤精制品。经鉴定，这些煤精来源于抚顺煤田。新乐遗址大约距今 6800~7245 年。煤精制品的发现，证明我国早在新

石器时代就使用煤炭。

煤在古代有很多别称：石涅、黑金、黑丹、石墨、石炭等。战国时期有一部古书叫做《山海经》，好几处提到了煤：

“女床之山，其阳多赤铜，其阴多石涅。”

“风雨之山，其上多白金，其下多石涅。”

到公元7世纪的唐朝，采煤事业已很昌盛。宋朝设有专门的官吏管理煤炭的生产和买卖。煤炭是北宋汴京居民不可缺少的燃料。13世纪的宋末元初，有一个意大利人叫马可·波罗，在中国住了很多时间，回国后写了一本书，叫《东方见闻录》。其中记载：“中国全境之中有一黑石，采自山中，如同脉络。燃烧与薪无异。其火候且较薪为优。盖若夜间燃烧，次晨不息。其质优良，致使全境不燃他物。”所谓“黑石”，就是煤炭。马可·波罗的书十分畅销，欧洲许多受过教育的人都读过这本书。这样，煤炭的利用便传到了欧洲。

此后的数百年，欧洲人开始用他们在各地找到的煤作燃料。荷兰人最早想到，挖地三尺，寻找打地下的煤。他们如愿以偿，在地下挖到了这种黑石头。荷兰人和英国人隔海相望，有很多贸易往来。英国人发觉荷兰人正在用煤作燃料，一些有心人也在英格兰寻找这种黑石头。英国人用木材造房了，再加上造船和取暖，到17世纪初，英国的森林资源已接近消耗殆尽。因而他们找煤的积极性很高，终于在北部发现了丰富的煤。

最初，煤只是用来做饭和取暖。18 世纪中叶以后，瓦特蒸汽机问世。蒸汽机成为纺强、机车、机船等的动力。从此开始了“工业革命”。煤则成为蒸汽机的主要燃料，并逐渐成为人类生活中最重要的能源。

2. 煤的形成

煤是从哪里来的呢？

科学家早就发现，煤是由植物变来的。可绿油油的树枝，棕褐色的树干，怎么会变成黑色的像石头一样硬梆梆的煤呢？

绿色植物的叶子中，含有叶绿素，它可通过叶片上的气孔，从空气当中吸收一种叫做二氧化碳的气体，和太阳的辐射能相作用，将太阳能转变为生物能。这个奇妙的过程叫“光合作用”。

植物最容易在多水的低洼地区——当沼泽地带——生长。这里水量充足，营养丰富，能够成为大量植物聚居繁殖的地方。

死亡了的浮游生物和沼泽植物的遗体不断堆积在沼泽里，使水面越来越浅，养料越来越丰富。大的植物也得以生长发育，从而使沼泽地带最后出现了茂盛的森林。森林一批批生长，又一批批死亡，周而复始。死亡了的植物遗体在沼泽里愈积愈多，而且会慢慢沉入水

底。沉入水底的植物遗体，由于避开了和氧的接触，故它们不会腐烂。在一种叫做“厌氧菌”的微生物的作用下，它们发生了分解和变质。氢、氧、氮等元素的含量逐渐减少，碳元素的含量相对地增加。最后，植物遗体变为一种黑褐色或褐色的淤泥状物质——泥炭。

泥炭可作为燃料，发热量在 2000~3000 大卡以上，也可作为肥料和化工原料。但泥炭不是真正的煤，只是煤的前身。由植物遗体变化到泥炭，地质学上叫做“泥炭化阶段”。泥炭化阶段是大自然造煤过程的第一步。这一过程需要进行千百万年。

如果地壳是静止的，越积越多的植物遗体很快就会把沼泽填满，最后使之干涸。露在空气中的植物遗体被喜氧菌分解，泥炭作用就会停止。然而，地壳是运动的，有时缓慢，有时剧烈，有时上升，有时下降。地壳上升时，沼泽变平地，泥炭化过程会停止。地壳下降速度若比泥炭层“成长”的速度快，沼泽就会变成湖海，泥炭作用也不会进行。只有地壳下降的速度正好和泥炭层“成长”速度一致，植物才能持续地生长死亡，泥炭化过程才能持续不断，而泥炭层才能不断地形成和加厚。

所以，光有沼泽和在沼泽里大量生长的植物这样的条件还是不够的。适当的有节奏的地壳运动也是大自然造煤的一个必要条件。

造煤的条件这样苛刻，这就不难知道，古代的植物能够变成为煤而保存到今天的，实在不过是其中极小极

的一部分而已。

地壳升升降降，大水进进退退，会在地壳中形成好多层厚薄不一的泥炭层。地壳的下降，使泥炭层被慢慢地埋到地下。这里，一方面微生物越来越少，作用越来越弱；另一方面，厚厚的地层对地下的泥炭施加了强大的压力。而且，温度随被埋的深度而逐渐升高。（一般来说，深度每增加 100 米，地下温度平均升高约摄氏 3 度。）这样，被埋在地下的泥炭就发生了新的变化。它变得越来越致密结实，体积被压缩到只有原来的 $1/5 \sim 1/10$ ，同时放出大量的水分和挥发物，碳的含量相对地增加。泥炭终于变成了煤。这种煤叫做褐煤。

将泥炭变成为褐煤的作用，我们把它叫做“岩化作用”。这需要数百万年才能完成。

埋藏在地下深处的褐煤，依然受着高温高压的影响，变化过程仍在继续进行。褐煤会不断地失去水分和挥发成分，进一步增加碳的含量，以致变成为烟煤。

褐煤成为烟煤后，变化过程也没有中止。高温高压使烟煤里的水分和挥发成分继续减少，碳的含量继续增加，最后变成无烟煤。

由褐煤、烟煤到无烟煤。最明显的是煤里面的碳元素含量的增加。因而这种作用又叫做“碳化作用”或者“变质作用”。“变质作用”的过程，实际上是一个逐渐失去水分和不断增加含碳量的过程。变质程度越深的煤，含碳量越高，含碳量越高，表示越成熟。所以，在

煤碳世界中，最成熟的是无烟煤，烟煤次之，褐煤最差。

3. 煤家兄弟

人要活着就必须吃饭。工业要维持其“生命”也得有“粮食”。煤，就是工业的“粮食”。

煤是发电厂的主要燃料。到 80 年代中期，我国使用的一次能源中，70% 以上是煤。如果没有煤，我们的火车就要停开，工厂就要停工，城市就会陷入一片黑暗……

煤还是炼铁的主要燃料，冶炼 1 吨生铁，要往高炉里装进 400~600 公斤焦炭。而焦炭正是由煤炼成的。焦炭既是炼铁的燃料，又是炼铁的原料——还原剂。要炼出好的钢铁，必须有优质的焦炭。

煤还是有机化工原料。1 吨优质炼焦煤，经过高温焦化，可以得到 700~800 公斤焦炭；除此之外，还可得到 30~40 公斤焦油和 100 多公斤的焦炉气。

焦油的成分极其复杂，现已分离出了 480 多种，是珍贵的“化工原料宝库”。用焦油可以制出五彩缤纷的颜料，沁人心脾的各种香料，神通广大的人造橡胶，品种繁多的人造纤维，还有化肥、农药、溶剂、油漆、糖精、樟脑丸……以至煤灰、煤渣，也可以制成水泥、砖瓦、砌块等等。

所以，煤的一身都是宝。

煤家三兄弟，即前面提到的无烟煤、烟煤和褐煤，如何用简单的方法来加以区分呢？

首先，三兄弟的比重是不一样的。（比重是单位体积物质的重量）褐煤最轻，1立方米褐煤的重量是1.1~1.4吨，即它的比重是1.1~1.4，比水重不了多少。烟煤其次，比重是1.2~1.5。无烟煤最重，比重可达1.4~1.8，比同体积的水重50%多。其次，他们的硬度也有差别。褐煤最软，用手一捏就会成为细末。烟煤的硬度比褐煤大得多。最硬的是无烟煤，有时硬得磨都磨不动。

虽说煤像黑石头，但真正像石头那样致密的只是无烟煤。褐煤身上往往有不少裂缝，显得很疏松。烟煤既不像褐煤那样疏松，也不像无烟煤那么结实。

煤家兄弟的肤色也是不一样的。褐煤多呈褐色，其名称即由此而来，有些褐煤是黑褐色或黑色的，有些则带有淡黄的颜色。褐煤的光泽一般较暗淡。烟煤大多数呈黑色——暗黑色或亮黑色，无烟煤一般的呈铜灰色，且具有明亮的金属或半金属光泽。

煤家三兄弟的性格和脾气也不尽一样。它们都能燃烧，但发热的能力却不一样。如果我们定义燃烧1公斤煤所释放出来的热量叫做煤的燃烧值，使1克水温度升高摄氏1度所需要的热量是1卡，则褐煤的燃烧值只有2300~4050千卡，烟煤的燃烧值为5200~7000千卡，无烟煤果然有后劲，燃烧值可达6100~7500千卡。