

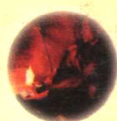


少年科学文库

科学系列 99 丛书

中国科普作家协会少儿专业委员会

广西科学技术出版社

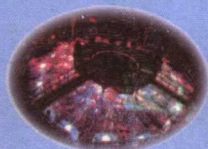
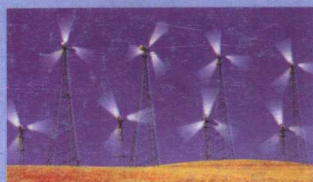
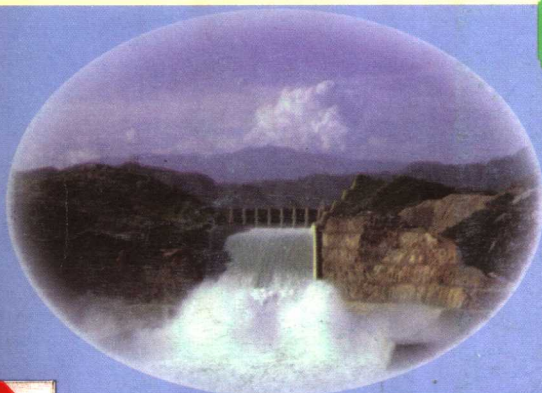


SHAONIAN KEXUE WENKU KEXUE XILIE 99 CONGSHU

人造一个太阳

—— 现代能源

99



少年科学文库 科学系列 99 丛书

人造一个太阳

——现代能源 99

策 划	郑延慧 黄 健 张 帆
主 编	中国科普作家协会少儿专业委员会
执行主编	郑延慧
作 者	刘先曙 叶 紫
组稿编辑	覃 春
特约编辑	张 帆
责任编辑	陈勇辉
装帧设计	潘爱清



广西科学技术出版社

科学系列 99 丛书

人造一个太阳

——现代能源 99

刘先曙 叶 紫 著

*

广西科学技术出版社出版

(南宁市东葛路 66 号 邮政编码 530022)

广西新华书店发行

广西地质印刷厂印刷

(南宁市建政东路 邮政编码 530023)

*

开本 850×1168 1/32 印张 7.25 字数 155 000

2000 年 6 月第 1 版 2000 年 6 月第 1 次印刷

印数:1—3 000 册

ISBN 7-80619-935-7 定价:13.00 元
N·125

本书如有倒装缺页的,请与承印厂调换

致二十一世纪的主人

钱三强

时代的航船将很快进入 21 世纪,世纪之交,对我们中华民族的前途命运,是个关键的历史时期。现在 10 岁左右的少年儿童,到那时就是驾驭航船的主人,他们肩负着特殊的历史使命。为此,我们现在的成年人都应多为他们着想,为把他们造就成 21 世纪的优秀人才多尽一份心,多出一份力。人才成长,除了主观因素外,在客观上也需要各种物质的和精神的条件,其中,能否源源不断地为他们提供优质图书,对于少年儿童,在某种意义上说,是一个关键性条件。经验告诉人们,往往一本好书可以造就一个人,而一本坏书则可以毁掉一个人。我几乎天天盼着出版界利用社会主义的出版阵地,为我们 21 世纪的主人多出好书。广西科学技术出版社在这方面做出了令人欣喜的贡献。他们特邀我国科普创作界的一批著名科普作家,编辑出版了大型系列化自然科学普及读物——《少年科学文库》。《文库》分“科学知识”、“科技发展史”和“科学文艺”三大类,共计 100 种。《文库》除反映基础学

科的知识外,还深入浅出地全面介绍当今世界最新的科学技术成就,充分体现了20世纪90年代科技发展的前沿水平。现在科普读物已有不少,而《文库》这批读物特具魅力,主要表现在观点新、题材新、角度新和手法新,内容丰富,覆盖面广,插图精美,形式活泼,语言流畅,通俗易懂,富于科学性、可读性、趣味性。因此,说《文库》是开启科技知识宝库的钥匙,缔造21世纪人才的摇篮,并不夸张。《文库》将成为中国少年朋友增长知识、发展智慧、促进成才的亲密朋友。

亲爱的少年朋友们,当你们走上工作岗位的时候,呈现在你们面前的将是一个繁花似锦的、具有高度文明的时代,也是科学技术高度发达的崭新时代。现代科学技术发展速度之快,规模之大,对人类社会的生产和生活产生影响之深,都是过去无法比拟的。我们的少年朋友,要想胜任驾驭时代航船,就必须从现在起努力学习科学,增长知识,扩大眼界,认识社会和自然发展的客观规律,为建设有中国特色的社会主义而艰苦奋斗。

我真诚地相信,在这方面《少年科学文库》将会对你们提供十分有益的帮助,同时我衷心地希望,你们一定为当好21世纪的主人,知难而进,锲而不舍,从书本、从实践吸取现代科学知识的营养,使自己的视野更开阔、思想更活跃、思路更敏捷,更加聪明能干,将来成长为杰出的人才和科学巨匠,为中华民族的科学技术实现划时代的崛起,为中国迈入世界科技先进强国之林而奋斗。

亲爱的少年朋友,祝愿你们奔向21世纪的航程充满闪光的成功之标。

1991年11月于北京

写在前面的话

能源是人类生存的保障,人们的衣、食、住、行,都需要能源。就是在古老的原始时代,我们的祖先没有能源也无法生存,因为他们赖以生存的肉食和植物性食物,都是靠太阳这个巨大的能源生长出来的。有一句话叫“万物生长靠太阳”,可以说是至理名言。

古时候人们还不知道煤和石油及天然气,主要靠阳光取暖,那时,火还没有出现,古人只能过着茹毛饮血的原始生活,因此太阳能可以说是人类最早利用的天然能源。后来,人类从天然发生的火灾中知道了“火”这个东西,有时从石块的相互碰撞中也发现有火花。他们发现用火烧过的食物味道“好极了”,从此发明了钻木取火的方法,用柴草烧烤食物,改变了生吃食物的习惯,走上了自觉利用能源之路。

原始社会之后,人们不断发现新的能源,如开始利用狗等畜力帮助狩猎,利用自然风力驾船,后来,又开始利用水力灌溉农田和加工食物等。人类社会每前进一步,就在利用能源的水平上提高一步。煤和石油及天然气等矿物燃料的发现,更使能源的利用达到了新的水平。自从人类发明了蒸汽机、涡轮机、发动机、发电机、电动机等许多新式能源动力装置后,出现了火车、汽车、轮船和飞机,以及各种机械设备,能源需要大大增加,直到最后发生了所谓的能源危机。特别是,人们认识了能量的守恒和转化规律,出现了用各种能源使之转化为电能的发明,电能的广泛普及应

用,使人类进入一个电气化时代。

自从 20 世纪 70 年代中东国家对西方发达国家实行石油禁运之后,全世界真是一片恐慌,到处嚷嚷有能源危机,因为那时在许多西方发达国家,汽车没有油,经常停在马路上等着用马车拉回家哩!但人类毕竟是高级动物,他们有智力、聪明,不久就想出了许多办法。心想,在没有石油之前,人类不也活得有滋有味吗?难道除了石油就不能利用别的能源了吗?其实,能源到处都是,就看你会不会开发、利用。

经过一阵短暂的慌乱之后,人们镇静下来,开始思考如何利用各种除石油和煤以外的新能源,并取得了前所未有的大发展。这 20 多年来,利用新能源的方式层出不穷,像太阳能、风能、地热能、海洋能、生物质能、核能、氢能等许多新能源的利用都取得了喜人的成果。人们也终于得出了新的看法,只要充分发挥人的智力这种万能动力,人类就有取之不尽的能源。我们在这本书中想通过一个一个的故事告诉大家,人类是怎样动脑筋想办法开发利用各种能源的。

每个故事虽然是独立的,并且只涉及一种能源,但通过全书的故事,我们可以从中了解人类利用太阳能、风能、地热能、海洋能、生物质能、核能、氢能等许多新老能源的整体情况。

作者 1999 年 5 月于北京

目 录

- | | |
|---|--|
| 1. 黑石头带到欧洲
——煤的开发利用
..... (1) | ——甲烷变甲醇
..... (16) |
| 2. 后来居上
——煤和木炭之战
..... (3) | 9. 深海钻探寻找什么
——海底石油
..... (18) |
| 3. 地下工厂
——煤炭变煤气
..... (5) | 10. 一举两得
——海藻和二氧化碳“结亲”
..... (21) |
| 4. “火井”的奥秘
——天然气的发现和利用
..... (7) | 11. 环境学家的烦恼
——对石油的遗憾
..... (23) |
| 5. “洋油”的名字该进博物馆
——中国最早发现石油
..... (10) | 12. 未开垦的能源处女地
——海底固体天然气
..... (25) |
| 6. 长石油的树
——石油种植
..... (12) | 13. 废塑料获得新生
——垃圾变石油
..... (27) |
| 7. 由于细菌的驱赶
——老油井“复活”
..... (14) | 14. 也是光合作用的产物
——用阳光使二氧化碳和
水产生甲烷 (29) |
| 8. 天然气的安全输送 | 15. 中国生态农业第一村
——沼气的生产利用 |

- (31)
16. 不怕汽油缺乏
——用稻草开汽车
..... (33)
17. “魔石”的奥秘
——电的发现
..... (35)
18. 静电“振动”了法国国王
——保存电的莱顿瓶
..... (37)
19. 蛙腿因何抽动
——伽伐尼发现“生物电”
..... (39)
20. 从舌尖上冒出的气味
——伏打电池的来历
..... (42)
21. 磁棒绕着导线转动
——法拉第发明原始电动机
..... (44)
22. 电可以生磁,磁能生电吗
——法拉第发明原始发电机
..... (48)
23. 错接产生的轰动
——电动机从玩具进入工业
应用 (50)
24. 朗福特对“热素论”的挑战
——能量守恒定律诞生的
曲折经历(一) (53)
25. 迈尔差点自杀
——能量守恒定律诞生的
曲折经历(二) (56)
26. 焦耳“一锤定音”
——能量守恒定律诞生的
曲折经历(三) (58)
27. “魔术师”创造的奇迹
——爱迪生蓄电池
..... (60)
28. 不冒烟的发电厂
——燃料电池
..... (62)
29. “巡洋舰”在血管中遨游
——静电微型电机
..... (66)
30. 化腐朽为神奇
——牛粪大放光明
..... (68)
31. 不再为城市污泥烦恼
——污泥也能发电
..... (71)
32. 热量银行
——不消耗燃料的自我保温
大楼 (72)
33. 灯泡内不用灯丝

- 长寿节能电灯
..... (74)
34. 想方设法减少能源消耗
——节能医院
..... (76)
35. 集腋成裘
——利用人体能量发电
..... (78)
36. 乘风破浪去远航
——古人对风力的利用
..... (80)
37. 给牧民带来现代文明
——风力发电机
..... (83)
38. 风力发电惹出官司
——噪声污染与电信号干扰
..... (85)
39. 前车之鉴,后事之师
——风力发电官司引出的思考
..... (88)
40. 目光转向海洋
——海上风力发电
..... (90)
41. 空中楼阁建电站
——高空风力发电
..... (93)
42. 护卫舰上挂起风帆
——借助风力节省燃料
..... (95)
43. 油桶中坐“土飞机”
——风力的恶作剧
..... (97)
44. 阳光烧毁战舰
——古人利用太阳能的故事
..... (99)
45. 阿基米德对现代人的启示
——太阳能发电站
..... (102)
46. “高斯号”开出冰海
——“黑色”材料建奇功
..... (104)
47. 不是“科学玩具”
——太阳能抽水泵
..... (106)
48. 阳光为住房取暖
——多佛太阳房
..... (109)
49. 金属在阳光下熔化
——法国的奥代罗太阳城
..... (111)
50. 人造一个能源湖
——湖水温差发电

- (114)
51. 电能在阳光下产生
——“怀胎 80 年”的光伏电池
..... (116)
52. 为了士兵的个人卫生
——太阳能热水澡堂
..... (118)
53. 阳光的热能收集到多少
——聚集阳光的最高纪录
..... (120)
54. 抓住了机遇
——奥运会推进太阳能利用
..... (122)
55. 不是只有一种方案
——太阳能电池网
..... (125)
56. 解除无水饮用之苦
——巧用太阳能淡化海水
..... (127)
57. 野炊做饭电气化
——卷纸式太阳能电池
..... (129)
58. “三班作业”的太阳能电站
——太空发电计划
..... (131)
59. 古怪的飞行物
——“开拓者号”日光飞机
..... (134)
60. 向卫星挑战
——“永不落”的太阳能飞机
..... (136)
61. 玻璃板之间有夹层
——发电窗户
..... (139)
62. 消极怠工的“太阳能 1 号”
——寻找更好的接收阳光介质
..... (141)
63. 阳光与水停止敌对行为
——烈日造冰
..... (143)
64. 无污染的理想燃料
——将水变成能源
..... (145)
65. 不必采用电解的方法
——阳光制氢装置
..... (147)
66. 将黑夜变为白昼
——人造月亮悬在太空
..... (149)
67. 大楼墙壁的新装饰
——墙上建造发电厂
..... (151)
68. 利用阳光驱动
——太阳能火箭

- (153)
69. 没有窗户的大楼
——向日葵式太阳能装置
..... (155)
70. 太阳的能量哪里来
——科学家揭开奥秘
..... (157)
71. 利用潮汐收复台湾
——潮汐在军事上的应用
..... (159)
72. 潮起潮落威力高
——江夏潮汐发电站
..... (161)
73. 冲浪激起的灵感
——海浪发电
..... (163)
74. 躲到海浪下面
——别出心裁的波浪发电
装置 (166)
75. 漂流瓶在海上漂流
——奇异的海流能
..... (168)
76. 高峡出平湖
——修建三峡工程
..... (170)
77. 神秘的杀鱼事件
——水力发电也要避免污染
..... (173)
78. 春寒赐浴华清池
——地热形成温泉
..... (176)
79. 脱贫致富的法宝
——北京的地热
..... (178)
80. 羊八井亮起“神灯”
——地热发电站
..... (180)
81. 冒烟的海湾
——地热宝岛
..... (181)
82. 火山也有用武之地
——岩浆发电
..... (183)
83. “意大利航海家已登上新大陆”
——第一座原子能反应堆
..... (185)
84. 神秘的原子城
——美国生产原子弹材料
的地方 (187)
85. 为了制造钚-239
——费米发明原子能反应堆

- (189)
86. 为原子弹奠基的女人
——迈特纳获得了比诺贝尔奖
更珍贵的荣誉 ... (192)
87. 悬在地球上空的原子弹
——卫星上报废的核反应堆
..... (194)
88. 切尔诺贝利核电站引起的
“恐核症”
——可怕的核污染
..... (196)
89. 中国的争气站
——秦山核电站
..... (198)
90. 人造一个小太阳
——受控热核聚变反应装置
..... (200)
91. 海洋是原子能仓库
——碧海之中有核能
..... (202)
92. 核物理学家的争论
——冷聚变是否可能
..... (204)
93. 必须保证核电站的绝对安全
——安全氦冷核反应堆的诞
生 (206)
94. 为了把火箭做得小些
——金属氢的诱惑力
..... (209)
95. 冲天臭气变成“香饽饽”
——硫化氢一分为二
..... (211)
96. 能源赛场上的激烈角逐
——氢能利用的竞赛
..... (213)
97. 将富余的电力存起来
——超导储能装置
..... (215)
98. “纸上谈兵”保密八年
——高能空天飞机发动机设
计的遭遇 (218)
99. 别出心裁的实验
——用液氮开汽车
..... (220)

1

黑石头带到欧洲

——煤的开发利用

元代初期,意大利旅行家马可·波罗(公元1254~1324年)到中国旅行,从公元1275年5月到内蒙古多伦西北部,至公元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、福建和北京等大半个中国。他在各地看到中国人用一种黑糊糊的“石头”烧火做饭,还用来炼铁,感到很新奇,后来他还把这种



马可·波罗在元朝初到中国游历时,看到“黑石头”能烧火做饭感到新奇

“黑石头”带回欧洲,因为当时的欧洲人都是用木炭作燃料,还不知这种“黑石头”为何物。

马可·波罗回国后,1298年在威尼斯与热那亚的战争中被俘。他在狱中口述了在中国的见闻,由同狱的鲁思梯谦笔录成《马可·波罗行纪》一书,其中专门谈到了中国这种可以炼铁的“黑石头”及其用法。其实这种黑石头就是现在人人皆知的煤。欧洲人那时不知道煤可以作燃料,直到16世纪,欧洲人才开始用煤炼铁。煤有很高的热值,能熔炼熔点很高的铁。欧洲炼铁比中国要晚1000多年,和他们那时不知道煤的作用有很大关系。

考古学家证明,我国早在汉代就已普遍用煤作燃料。在河南巩县铁生沟和古荥镇等西汉冶铁遗址都发现了煤饼和煤屑。在《后汉书》这部书中记载:“县有葛乡,有石炭二顷,可燃以爨(cuàn)。”意思是说,该县有一处叫葛乡的地方,那里有二顷地的范围生产石炭,用它可以烧饭。可见,当时用煤烧火做饭在民间已经相当普及。

到晋代及十六国时期,采煤炼铁的技术已传到边疆。古书《水经注·河水篇》里记载:“屈茨北二百里有山(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。

古时,人们把煤称为石炭、石涅或石墨等,别看其面墨黑,却也成为古人赋诗的对象。如南朝陈代的张居正写有“奇香分细雾,石炭捣轻纨”的诗句,唐代李峤存写有“长安分石炭,上党结松心”的诗句。

直到现在,煤仍是社会生产生活中的主要能源。我国现在是世界上产煤最多的国家,年产量达12亿吨之多。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,它为人类作出了巨大的贡献,今后也仍会大有作为。

但是,烧煤给大气造成严重污染,近年来已引起人们的抱怨。烧煤产生大量的二氧化硫和二氧化碳,二氧化硫遇水会形成酸雨,二氧化碳会使地球气温升高,产生温室效应。温室效应会使南极冰川融化,使海平面水位上升,这样世界上许多沿海城市有可能遭到“水漫金山”之患,甚至遭灭顶之灾。如果大气温度升高3~5摄氏度,南极冰帽会基本消失,海平面会上升4~5米;美国大陆48个州将减少1.5%的陆地,有6%的人口必须搬迁;亚洲人口密集的沿海地区也都会受到威胁。

尽管温室效应造成的影响是缓慢的,但日积月累,在几十年至一百年之内,还是会造成严重的经济损失的。因此节省燃料尤其是煤炭的燃烧,减少有害气体和二氧化碳的排放,已成为当今世界环境保护中最重要的课题之一。

2

后来居上

——煤和木炭之战

煤在地下有丰富的蕴藏量,现在全世界已探明的煤炭储量,至少在1万亿吨以上。仅我国已探明的煤炭储量就至少有1660亿吨以上。但在古代,由于对煤的认识不深,使这种“黑不溜秋”的东西长期靠边站。真正大量开采应用,是从大约300多年前才开始的。比如,到16世纪为止,英国就一直是使用木炭熔化铁矿石。由于炼铁消耗的木炭量极大,很快木炭就供不应求,这时才有人想起来是不是可以用煤炼铁。

欧洲人用煤炼铁比中国晚。到 1528 年,英国的瓦鲁杰成功地用煤熔化了锡矿石,但用煤熔化铁矿石却一直没有成功,可见事情不那么简单。一直到 1611 年,英国人斯达特邦德经过不懈努力,终于找到了用煤炼铁的方法,并获得了一项专利。但他的专利不那么灵光,因为有人用他的方法就是炼不出铁来。后来发现,还是煤本身的问题,原来有些煤中含有大量的硫,煤燃烧时产生的硫化物使炼铁的温度老是上不去。

斯达特邦德为此又想了一个办法,就是先将煤蒸馏,把煤中的硫去掉变成焦炭,再用焦炭炼铁,这一招果然灵验,从此用煤炼焦成了一门学问。但事情还没有那么顺利。搞木炭行业的人因为害怕自己失业,就想尽种种办法阻碍炼焦行业。曾经有一个叫哥德利的英国人,对炼焦很有研究,他办了一个炼焦厂,由于受到木炭行业的不公平竞争,结果使工厂破产,后来因还不起债而进了监狱,最后悲愤而死。因此在这以后的 100 多年时间里,竟再没有人用煤炼铁。

1713 年,英国的达比父子不甘墨守成规,又想起了用煤炼铁的方法。这一次,他们终于用煤打败了木炭。原来当时木炭已供不应求,达比父子抓住时机,大炼焦炭。结果,许多炼铁行业纷纷建造使用煤的炼铁炉。由于炼焦需要煤,从此煤也就大量开采出来。

当时开采煤矿的技术非常原始,完全是人工用镐、凿和铁锹一点点挖,挖深后经常会遇到地下水渗出来,让人难以继续开采下去。这时,正好蒸汽机已经发明,因此就有人开始用蒸汽机作动力来排除矿山竖井中的水。而开动蒸汽机也是用煤作燃料。