

国家重点图书出版规划项目

丛书主编 陈芳烈



N个为什么

能源

编著 王直华



新世纪出版社

图书在版编目(CIP)数据

能源 / 王直华编著. — 广州: 新世纪出版社, 2004.9

(e时代N个为什么)

ISBN 7 - 5405 - 2848 - 6

I. 能… II. 王… III. 能源—青少年读物

IV. TK01 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 079771 号

e时代N个为什么

——能源

丛书主编 陈芳烈

编 著 王直华

★

新世纪出版社出版发行

全国新华书店经销

广州开发区印务分公司印刷

(广州市增槎路西洲北路7号)

889毫米×1240毫米 32开本 6.25印张 125千字

2004年10月第1版 2004年10月第1次印刷

ISBN 7 - 5405 - 2848 - 6 / TK · 1

定价: 13.80元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印公司联系调换。

华北水利水电学院图书馆



2010090039

N49

C413

时代 N个为什么

能源

丛书主编 陈芳烈 编著 王直华

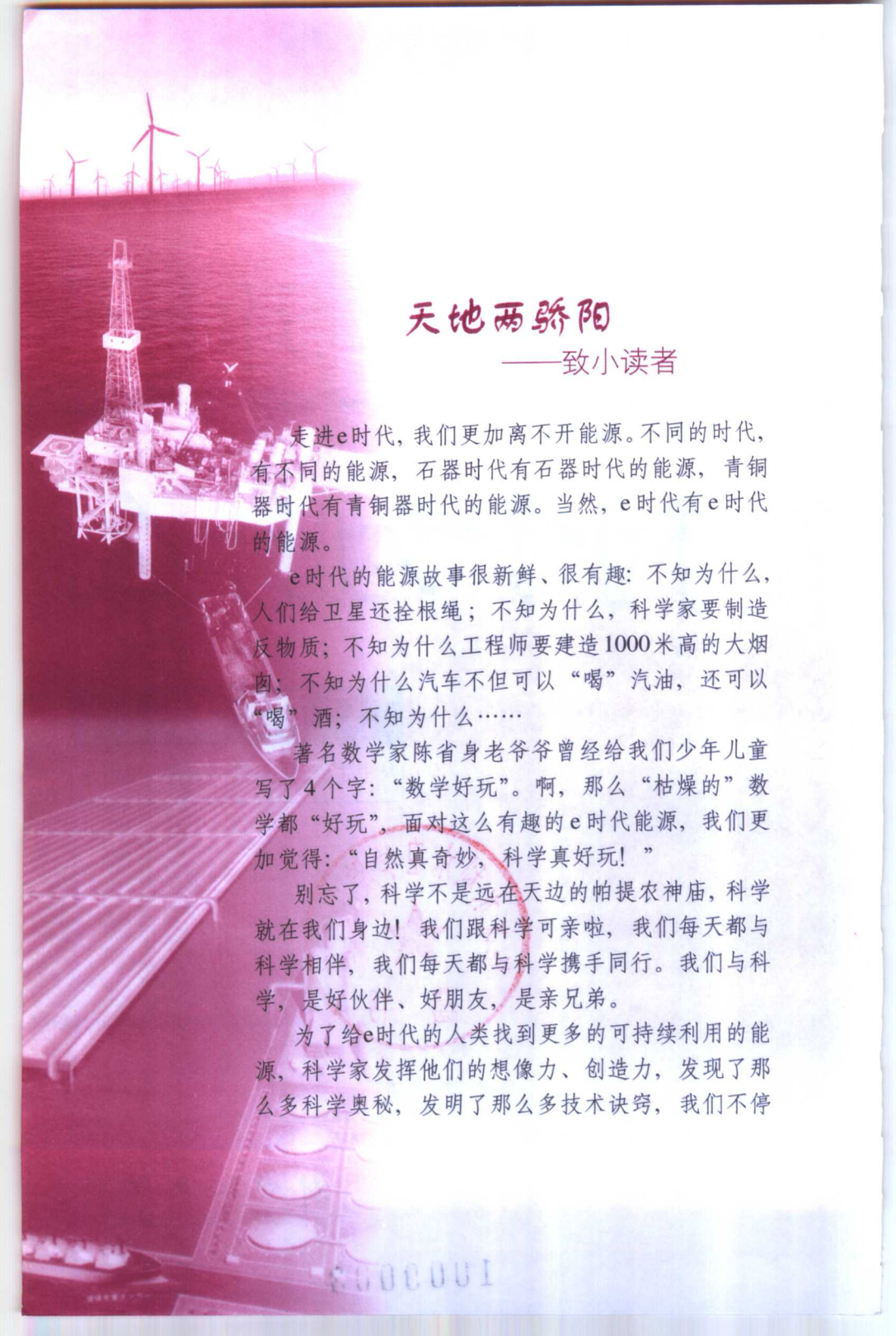


00583/07

新世纪出版社

1009003

5



天地两骄阳

——致小读者

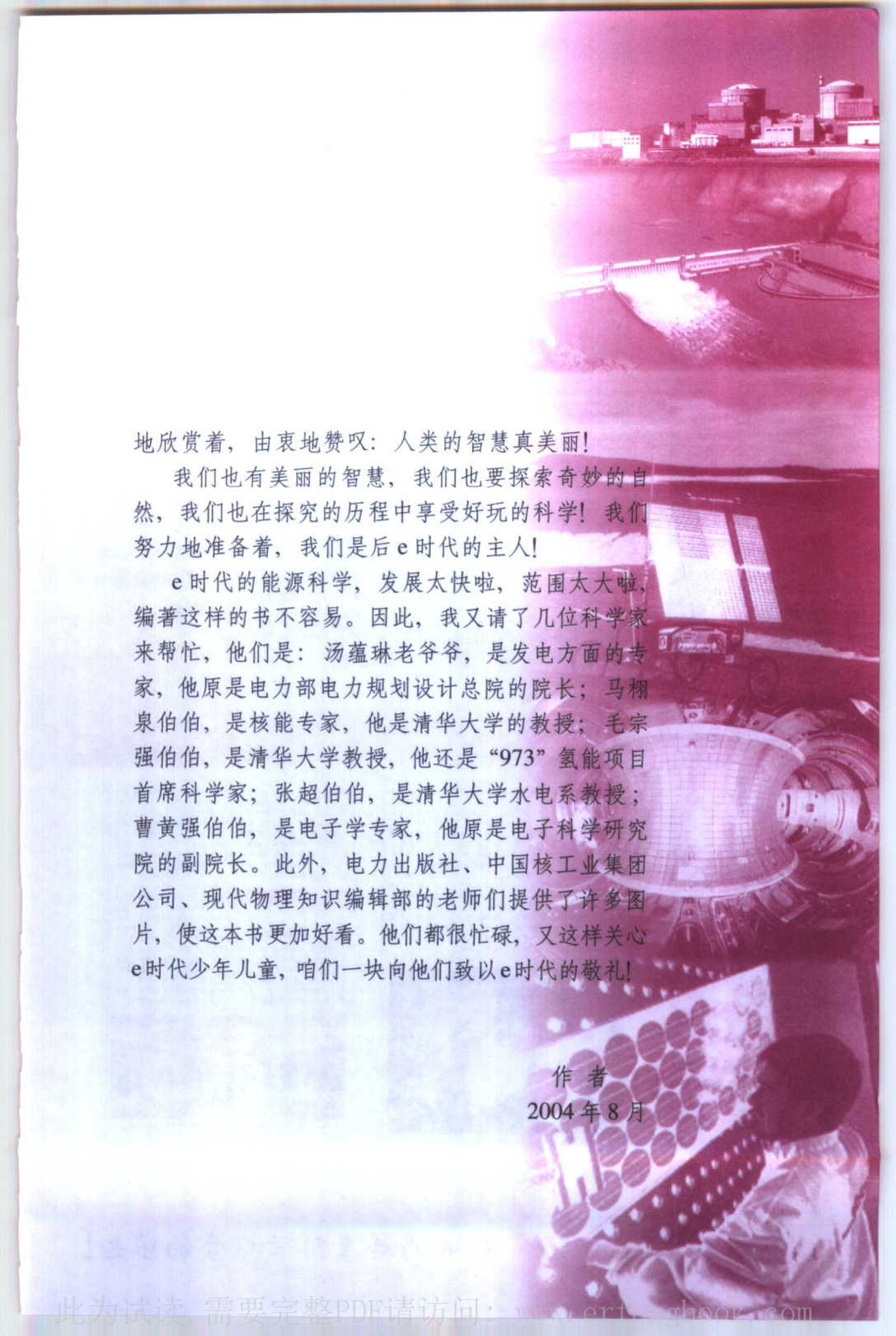
走进e时代，我们更加离不开能源。不同的时代，有不同的能源，石器时代有石器时代的能源，青铜器时代有青铜器时代的能源。当然，e时代有e时代的能源。

e时代的能源故事很新鲜、很有趣：不知为什么，人们给卫星还拴根绳；不知为什么，科学家要制造反物质；不知为什么工程师要建造1000米高的大烟囱；不知为什么汽车不但可以“喝”汽油，还可以“喝”酒；不知为什么……

著名数学家陈省身老爷爷曾经给我们少年儿童写了4个字：“数学好玩”。啊，那么“枯燥的”数学都“好玩”，面对这么有趣的e时代能源，我们更加觉得：“自然真奇妙，科学真好玩！”

别忘了，科学不是远在天边的帕提农神庙，科学就在我们身边！我们跟科学可亲啦，我们每天都与科学相伴，我们每天都与科学携手同行。我们与科学，是好伙伴、好朋友，是亲兄弟。

为了给e时代的人类找到更多的可持续利用的能源，科学家发挥他们的想像力、创造力，发现了那么多科学奥秘，发明了那么多技术诀窍，我们不停



地欣赏着，由衷地赞叹：人类的智慧真美丽！

我们也有美丽的智慧，我们也要探索奇妙的自然，我们也在探究的历程中享受好玩的科学！我们努力地准备着，我们是后e时代的主人！

e时代的能源科学，发展太快啦，范围太大啦，编著这样的书不容易。因此，我又请了几位科学家来帮忙，他们是：汤蕴琳老爷爷，是发电方面的专家，他原是电力部电力规划设计总院的院长；马翔泉伯伯，是核能专家，他是清华大学的教授；毛宗强伯伯，是清华大学教授，他还是“973”氢能项目首席科学家；张超伯伯，是清华大学水电系教授；曹黄强伯伯，是电子学专家，他原是电子科学研究所的副院长。此外，电力出版社、中国核工业集团公司、现代物理知识编辑部的老师们提供了许多图片，使这本书更加好看。他们都很忙碌，又这样关心e时代少年儿童，咱们一块向他们致以e时代的敬礼！

作者

2004年8月

怎样提高能源效率？

世界上各个国家，处在不同的经济发展阶段，同样是产生1000美元的国内生产总值，各国所消耗的能源，差异是很大的。

经济学家“发明”了一个指标，叫做“能源强度”，作为衡量能源效率的一个“显示器”。能源强度，指的是产生1000美元国内生产总值所消耗的能源。人们也用1亿美元GDP消耗的能源，对各国的能源利用效率进行比较。

下面，让我们对中国和美国的能源利用效率作一简略的比较。1998年，我国产生1亿美元的国内生产总值，需要消耗12.03万吨标准煤。在相同一年，产生1亿美元国内生产总值，美国仅消耗3.42万吨标准煤。也就是说，在1998年，为了获得同样的国内生产总值，我国消耗的能源，是美国的3.5倍。

20年来，我国节能工作取得显著成绩。在这20年中，节能主要是靠产业结构调整和产品结构调整实现的。从以上的比较可以看出，尽管我国能源利用效率有所提

我国亿元国内生产总值的能耗

年份	1980	1990	1995	2000
国内生产总值 (亿元)	459.4	13548	18478	89404
能源消耗总量 (万吨标准煤)	56682	38703	111176	128080
亿元能耗量 (万吨标准煤)	8.55	5.52	6.24	1.43

1998年我国能源利用效率与世界对比

国家	1亿美元GDP消耗能源(万吨标准煤)
中国	12.03
美国	3.42
日本	1.67
印度	10.20
俄罗斯	29.35

高，但是与发达国家相比，仍有很大差距。

提高能源效率，包括提高能源生产效率，能源转化效率和能源使用效率这三个方面。

什么是提高能源生产效率？也就是说，我们应以较少的投入获得一次能源更多的产出。例如，要烧煤发电、石油、天然气的开采效率。

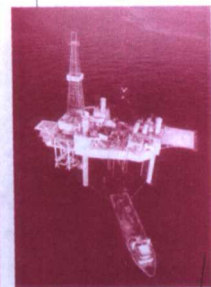
什么是提高能源转化效率？有时，我们需要把某种一次能源转化成二次能源，然后加以利用。比如，把煤这种能源转化成电能，或把太阳能的能量转化成电能，然后利用电能为人提供服务。这时，我们希望转化成的能量要尽量多。比如，用更少的煤炭发出同样多的电能。

什么是提高能源使用效率？就是当我们使用某种一次或二次能源做某种事情时，尽量用更少的能量做更多的事。比如两台电视机，性能都相同，耗电120瓦的一台就比耗电130瓦的那台能使用效率高。

各色小栏目

有名词解释、人名名言、知识卡片、科技与社会等等。

【知识】一般说来，走路等工作时，有用语言思考所占的时间百分比，走路时约占总时间的10%。



南海能源生产地南海油田能源生产地内有一个平台，这是一座海洋石油平台。

有现场感的照片。

瓦特：成功在于高效率

人们一直传说，瓦特(1736-1819年)受到开尔文壶里蒸汽顶起壶盖的启发，发明了蒸汽机。其实这并非真实的历史。实际上，在瓦特之前，蒸汽机早已出现了。1705年，英国人纽康门爵士发明的蒸汽机，纽康门蒸汽机很受矿工们的欢迎，但是过



纽康门爵士发明的蒸汽机，纽康门蒸汽机很受矿工们的欢迎，但是过

种蒸汽机存在很大的缺点，就是效率低，它消耗的燃料太多。1763年，詹姆斯·瓦特爵士发明的纽康门蒸汽机出了毛病，那时，瓦特在苏格兰修理仪器的工作，他刚开始修理这些设备，通过查阅资料，他发现，效率和瓦特的一样，但是瓦特效率低的原因，1782年，瓦特发明了新型的蒸汽机，经过瓦特的改进，蒸汽机效率大大提高。只有纽康门蒸汽机的1/4，具有较低效率的瓦特蒸汽机受到用户的欢迎，迅速地在世界范围内推广。第一次工业革命开始了。

1807年英国工程师詹姆斯·瓦特

(1765-1815年)建造了以蒸汽机为动力的“瓦特蒸汽机”轮船。它能在纽康门的河上航行。到19世纪30年代，英国的内河航运、海洋航运就发展起来了。1825年英国开始铺设铁路，铁路建设初期在纽康门进行。为了纪念瓦特的贡献，后来人们以瓦特作为功率的单位。

瓦特

我们从小要讲效率！

我们从小就懂得，提高效率是财富的积累。对全人类的生存与发展都有利。比如，我们家里用节能灯，用完一只就换掉了，这多可惜！背面一样可以打草稿！一

张纸，两面都用，效率就提高了一倍。还有用电，你看完书，把电灯打灭了，5秒钟后你出来，别忘了关灯，你这样灯就白白亮了一天，你说让灯白白亮了一天，就是让灯白白亮了一天，5秒钟，电的使用效率就降低了一半，成了50%。



瓦特蒸汽机，许多博物馆都建有纽康门的博物馆，参观者主要是纽康门蒸汽机，这个纽康门博物馆在纽康门，参观者可以了解，这个纽康门博物馆在纽康门。

链接板块

与点击板块相关的扩展知识、历史背景、科学人物以及新闻热点等等。

历史画面或科技知识的示意图。

让我们共享科学探索的乐趣！

目 录

❑ 为什么说“没有能源的世界是死寂的世界”	10
❖ 什么是能源?	12
❑ 世界能源经历了几个时期?	14
❖ 燧人与炎帝	15
❖ 能的“变脸”	15
❖ 感受科学之美	16
❑ 怎样给能源分类?	18
❖ 环境——人类的自然资本	21
❖ 推进文明 莫毁地球	21
❑ 一个人每年消费多少能源?	22
❖ 普罗米修斯盗取天火	24
❖ 什么是“吨标准煤”	24
❖ 人的食物能量消费	25
❑ 怎样提高物体的温度?	26
❖ 航天飞机缘何解体	27
❖ “功劳”与“做功”一样吗?	28
❑ 地球的资源够用吗?	30
❖ 世界煤炭的储量	32
❖ 石油、天然气的储量	32
❖ 樵夫与黑油	33
❑ 怎样提高能源效率?	34
❖ 瓦特: 成功在于高效率	36
❖ 我们从小要讲效率!	37
❑ 为什么说“燃烧就意味着污染”?	38
❖ 触目惊心的环境污染	40
❖ 老歌里的环境污染	40
❖ 怎样对付全球变暖?	42
❖ 艰难的“减排”、“限排”	42
❑ “空中死神”指的是“谁”?	44
❖ 惊人的废气污染	46

☛ 怎样控制酸性污染物排放?	46
☐ 为什么给卫星拴根“绳”?	48
☛ 把磁变成电的法拉第	50
☐ 太阳给我们多少能量?	52
☛ “日”字为什么这样写?	55
☛ 卓越的太阳	55
☐ 怎样利用太阳热能?	56
☛ 太阳能热水器	58
☛ 阿基米德巧退敌兵	58
☛ 太阳热发电	59
☐ 太阳电池有几种?	60
☛ 提高光电转换效率	63
☐ 什么是“零能源住宅”?	64
☛ 引来阳光照大屋	66
☛ 奇巧的空心光纤	66
☛ 草原上的太阳能电围栏	66
☛ 为何热心于太阳房	67
☐ 为什么科学家想把光伏电站搬上太空?	68
☛ 胆大心也大的格拉泽	70
☛ 对太阳能电力卫星的质疑	71
☐ 怎样把电能从太空传送到地面?	72
☛ 微波炉源自偶然小事	74
☛ 预言电磁波的麦克斯韦	74
☐ 阳光压力能驱动飞船遨游宇宙吗?	76
☛ 造个“月亮”照北极	78
☛ 对人造月亮的批评	79
☛ 太阳帆实验多磨难	79
☛ 无需燃料的火星之旅	80
☛ 给小行星装个太阳帆	81
☐ 为什么造千米高的大烟囱?	82
☛ 红外线是谁发现的?	84
☛ 为什么温室里暖洋洋?	85

❑ 水力发电还有多大发展潜力?	86
❖ 世界最大的水电站	88
❖ 还会有比三峡更大的水电站吗?	90
❖ 世界的大河和大峡谷	92
❖ 谁最早使用水力?	92
❖ 世界第一座水电站	92
❖ 水电是“清洁”的能源吗?	93
❑ 怒江建坝有哪些争论?	94
❖ “三江并流”成为世界自然遗产	96
❖ 大坝建设与生态保护并重	96
❖ 我国只剩下两条自然生态大河	97
❑ 为什么风力发电增长快?	98
❖ 地球的“极”	100
❖ 什么是风力发电场?	100
❖ 多大的风才能发电?	102
❖ 风能赢得公众青睐	103
❖ 人造“台风”	103
❑ 为什么说地热是“白煤”?	104
❖ 热气腾腾话地热	106
❖ 唐玄宗与华清池	106
❖ 怎样利用干热岩体发电?	107
❖ 有人对干热岩体发电说“不”!	109
❑ 什么是生物质能?	110
❖ “种出来”的能源	112
❖ 寻找能流油的植物	113
❖ 把木头变成石油	114
❖ 汽车也“喝酒”	115
❑ 怎样利用“人造地震”找石油?	116
❖ 古今石油开采	120
❖ 亲密无间三兄弟	120
❑ 为什么把天然气称为“清洁燃料”?	122
❖ 谁最早使用天然气?	124

✎ 天然气无“脚”走千里·····	124
❑ 你知道什么是“蓝煤”吗?·····	126
✎ 潮差最大的海湾·····	127
✎ 壮观的钱塘潮·····	127
✎ 海水涨落可发电·····	129
✎ 借助海流能发电·····	130
✎ 海洋波浪的能量·····	130
✎ 海洋温差也是能源·····	131
❑ 黑海海面为啥着火?·····	132
✎ 形成“可燃冰”的条件·····	134
✎ “可燃冰”可供人类用多久?·····	134
✎ 开采“可燃冰”有多难?·····	135
✎ 我国有“可燃冰”吗?·····	135
❑ 为什么核能如此强大?·····	136
✎ 太阳里的质能关系·····	138
✎ 爱因斯坦与音乐·····	138
❑ 什么是“链式裂变反应”?·····	140
✎ 梅特内发现核裂变·····	142
✎ 著名的错误预言·····	142
✎ 世界第一座原子反应堆·····	143
✎ 法国与采煤业“拜拜”·····	144
✎ 上天下海用核能·····	145
❑ 泰山核电站, 还是秦山核电站?·····	146
✎ 核电站不是原子弹·····	148
✎ 核燃料有几种?·····	148
✎ 向海水要核能·····	149
❑ 为什么说“1升海水等于300升汽油”?·····	150
✎ ITER —— “人造太阳”·····	152
✎ 超新星与首饰·····	152
✎ 氢有几种同位素?·····	153
✎ 大自然与科学家“捉迷藏”·····	154
❑ 还有一个反地球吗?·····	156

✎ 造出了反氢原子	158
✎ 宇宙里有没有反物质?	159
❑ 什么能源比核能还强大?	160
✎ 用反物质对付小行星?	163
❑ “阿波罗”飞船为啥往地球带月壤?	164
✎ 氦的几种同位素	166
✎ 月土里的宝贝	166
✎ 太阳风	168
✎ “飞天取火”	168
❑ 垃圾堆为什么爆炸?	170
✎ 汉堡有个“有用垃圾协会”	172
❑ 为啥能源科学家看上了氢?	174
✎ 拉瓦锡与“水之源”	176
✎ 太阳能与氢能美丽联手	177
❑ 怎样储存运输氢气?	178
✎ 电动汽车有几种?	180
✎ 身体里的氧化反应	180
✎ 巧妙利用人体能量	181
❑ 为什么燃料电池效率高?	182
✎ “姗姗来迟”与“捷足先登”	184
✎ 燃料电池并非“绿色”	184
✎ 分散发电前程远大	184
❑ 为什么说“节能”是“第五大能源”?	186
✎ 一个地球不够用	188
✎ 曼谷：形象的节能教育	188
✎ 节能的点子多得很	189
❑ 啥时候对爱迪生说“拜拜”?	190
✎ 生活中的节能方法	193
✎ 电子设备不用时要彻底断电源	193
❑ 为什么要放飞我们的想像力?	194

为什么说“没有能源的世界是死寂的世界”？

能源，对于我们每一个人实在是太重要了。

荣获 1996 年度诺贝尔物理、化学、生物学或医学奖的 5 位美国科学家，在接受记者采访时曾发出引人注目的预言：

“20 年之内，能源将成为世界的头号问题。”

人们从偶然事件中，深切地感受到能源对现代人类的意义。1965 年 11 月 9 日下午 5 时，由于输电系统发生故障，造成美国人口稠密、工商繁华的东北部地区大范围停电，世界第一大都会纽约的曼哈顿一片漆黑，受停电影响的人口达 4000 万。斯仁的文章《纽约大停电》记录了 1965 年大停电的情景：

大停电首先造成地面交通停顿和混乱。交通指挥灯熄灭了，交叉路口车辆拥堵。于是就有人自动站出来指挥交通。纽约市地铁完全停运，50 多万人被困在地铁车站和地铁车厢里。在一个车

2003 年 8 月 14 日
夜，因大停电致使
纽约漆黑一片



厢，一名乘客带领大家唱起卡波利小调。在一座地铁车站里，一群人手拉着手，在一名女士的带领下，顺利地找到出口。他们意想不到，带路的这位女士是一名盲人，她经常搭乘地铁，停电不停电，对她一个样。

“无巧不成书”。2003年8月14日下午4时许，也是在美国的东北部地区，还有加拿大安大略省、魁北克省，发生大范围停电，受影响的人口达5000万。

2003年8月15日晚9时3分，纽约市全面恢复供电。在停电36小时后，纽约市地铁恢复运营。经济学家估计，大停电给美国带来的经济损失高达每天300亿美元。

这两次大停电证明：电是现代文明的基础。正常供电，人类的生活、社会的经济活动就生机勃勃地开展起来；一旦停电，一切似乎都会在一瞬间停止下来。

这就是现实生活中每天都在演出的“连续剧”——人类与能源。能源、材料、信息是人类社会的三大支柱。睿智的科学哲人这样写道：

没有物质的世界

是虚无的世界；

没有能源的世界

是死寂的世界；

没有信息的世界

是混乱的世界。

“没有能源的世界是死寂的世界”，你有这样的经历和体验吗？

远的不说，让我们看一看太阳系。太阳生生不息，因为生命之火在她身体里燃烧。地球生生不息，因为生命之火在她身体里燃烧。万物生生不息，因为生命之火在她身体里燃烧。人类生生不息，因为生命之火在她身体里燃烧。我们一刻也离不开给我们以活力的生命之火——能源。





什么是能源？

我们在生活里遇到过许多“能”，只是你没有留意。

你把书高高举起，放到书柜最高的一层。这本书在书桌上时，势能比较小；在比较高的书柜上，势能就比较大。在往书柜放书的过程中，你对书做了功。做功的结果，是书的势能增加了。相对于地面有一定高度的物体，具有重力势能。物体质量越大，离地面的高度越大，它的重力势能就越大。

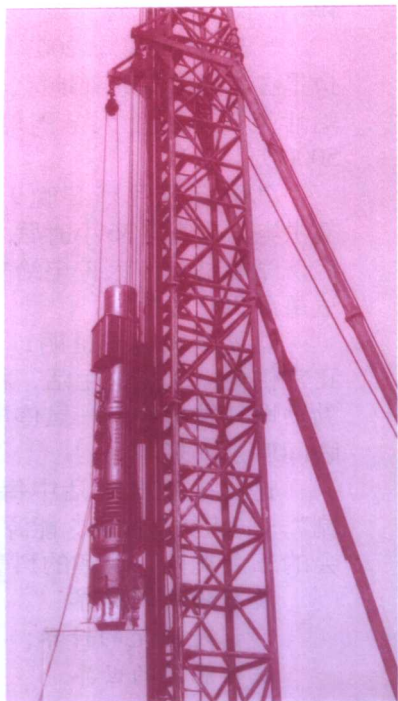
我们都爱玩橡皮筋。把它拉长，我们就对它做了功。拉长以后，橡皮筋各个点就离得更远了，这也是一种势能。因为它有了势能，你放松后，橡皮筋又自动缩回去了。有弹性的物体，当它被拉长、压缩、弯曲时具有的势能叫做弹性势能。

可见，势能是物体由于它的位置而具有的能。

玩飞盘的时候，你想过没有，这里面也有许多“科学”呢！你在抛出飞盘时，对飞盘做了功。由于你做的功，飞盘飞出去了，它有了速度，也就是有了动能。物体质量越大，速度越大，它的动能也就越大。

动能是物体由于它的速度而具有的能。

人们把势能和动能都称为



打桩机的汽锤什么时候势能最大？什么时候动能最大？

名词解释



【能源】能是指度量物质运动的一种物理量，一般解释为物质做功的能力。能的基本类型有：势能、动能、热能、电能、磁能、光能、化学能和原子能等。能源是指能产生能量的物质，如燃料、水力、风力等。

机械能。

我们还使用热能和光能。热能是物质燃烧释放出来的能，或物体内部分子无规则运动具有的能量。光能是光所具有的能。

电能是电所具有的能，通常指的是电流做功的能。磁能是磁所具有的能。它们是我们每天都要用到的能量。

化学能是物质进行化学反应（如氧化、燃烧、爆炸）时释放出来的能。

核能是原子核结构发生变化时释放出的能，通常指的是原子核裂变或聚变时释放出来

的能。

说完能量，我们就可以来谈能源了。顾名思义，能源就是能的源泉，即能产生能量的物质。让我们举几个例子。

自然能源，例如人力、畜力，可产生动能、势能。

化石能源包括煤、石油、天然气等，它们燃烧时产生热能、光能。

水能和风能，分别指的是流动的水、流动的空气所具有的动能。

太阳能来自太阳，它为我们提供热能，光能。



雷电、海洋含有巨大的能量。现在，人类能利用它们的能量吗？

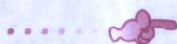
世界能源经历了几个时期?

人类最早以柴草为能源。直到 1860 年, 木柴仍是主要能源, 占全世界能源消费的 $\frac{3}{4}$ 。

在 19 世纪后半期, 世界各国的煤炭生产发展迅速, 到 1900 年, 煤在能源消费中的比例超过了 50%, 木柴降到 40% 以下。世界能源进入煤炭时期。与此同时, 电能这种二次能源得到开发利用。

到 1959 年, 石油与天然气合起来超过了总能源消费的 50%, 煤炭下降到 48%, 世界能源进入石油时期。与此同时, 核能得到发展。

20 世纪末, 年世界能源生产结构为: 煤占 28%, 石油占 39%, 天然气占 23%, 电占 10%。未来世界能源结构将是多种能源平分秋色。近年来, 人类开发的风能、太阳能迅速增长, 其他可再生能源也受到人们重视。



《伏尔加河纤夫》是俄罗斯的一幅名画。那时逆水行舟以人力为能源



燧人与炎帝

在距今万年以前的旧石器时代，人类学会了打制石器。他们在敲打石块的时候，偶尔会打出火花，火花落到附近的干草上，草就燃烧起来。这样，人类逐渐学会人工取火。你一定知道北京人遗址。在周口店龙骨山的洞穴里，有厚度达到数米的灰烬层。这就是说，距今70万~20万年的北京猿人已经用火了。他们小心翼翼地保存火种，使它不致熄灭。火，不仅为他们驱走冬日的严寒，领略熟食的美味，而且使过去伤害他们的野兽不敢靠近。

相传我国古时有一个人发明了人工取火，还教人把东西烧熟以后再吃。古人把打火石称为“燧石”，那发明取火方法的人，当然就是“燧人”了。我国古书有不少关于“燧人氏”的记载。《韩非子·五蠹》中说，燧人氏教老百姓“钻燧取火，以化腥臊”。有了火，就可以把食物烧熟了再吃。熟食，不仅“味道好极了”，而且大大扩展了人的食物范围。

在我国古代传说中，还有一个与火有密切关系的人，那

就是炎帝。炎帝最早倡导用火，他还善于用火。据说，他发明了用火烧制陶器，改善了人们的炊具和餐具。正是因为他在火的使用上造福于人民，被人们称为“炎帝”。炎帝还教导人们种植五谷，又有神农氏的称呼。他与黄帝轩辕氏，是我国古代传说中的两个帝王，被视为中华民族的祖先。关于他们的传说，是距今4500年前的事。

名人名言



简单地说，通过四件事，我们可以大概了解科学发展的历史：人类学会了人工取火，后来发明了轮子，然后懂得了用火推动轮子，再用计算机控制火去推动轮子。

——董光壁



能的“变脸”

在生活里我们惊奇地发现：一种能可以转化为另一种能，不同的能可以相互转化！让我们举几个大家熟悉的例子：

发电机是把机械能转化成