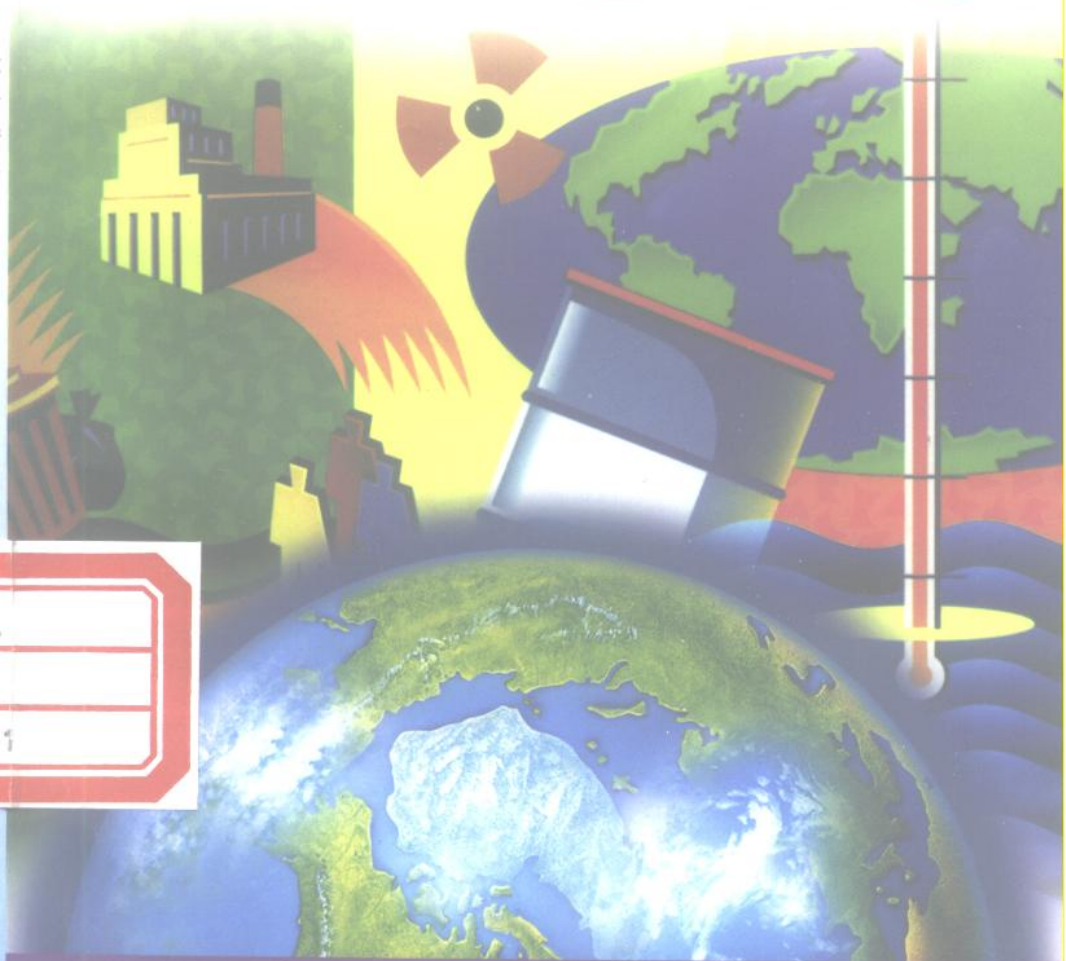


21 世纪科技趣览丛书

李方正 牛跃祥 编著

能源趣览

176



新时代出版社

人书

李方正
牛跃祥
编著

能源趣谈

新时代出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

2F56/03

能源趣览/李方正,牛跃祥编著. —北京:新时代出版社,1999.9

(21世纪科技趣览丛书)

ISBN 7-5042-0430-7

I. 能… II. ①李…②牛… III. 能源-普及读物
IV. TK01-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 14638 号

新 时 代 出 版 社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 6 151 千字

1999 年 9 月第 1 版 1999 年 9 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:9.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

序

20 世纪在人类历史的长河中是波澜壮阔的世纪,高新技术使我们的世界发生了日新月异的变化,每个人都深深感受着这种变化的脉搏,特别是计算机的出现,对人类社会的生产和生活产生了极其深刻的影响。

面临世纪之交,人们自然产生众多的期盼和思考:21 世纪是个怎样的世纪?在 21 世纪里人们应该了解和掌握哪些科技知识?人们将怎样工作和生活?21 世纪还将创造出什么样的奇迹……面对这些问题,一部凝聚了作者和出版者心血的科普图书——《21 世纪科技趣览丛书》问世了,给人们做出了回答。它不仅重点介绍了当代发展的高新技术,趣味盎然地展现了一个绚丽多彩的世界,使人们加深了对现代科技的认识和理解,提高科学素养,进而充分发挥科学技术第一生产力的作用,同时展望了高科技重要领域的发展态势及其必将产生的巨大变革,从而预示了 21 世纪必将是一个更加灿烂辉煌的世纪。

这套丛书共 9 个分册,包括:《生命科学趣览》、《电子世界趣览》、《机器人趣览》、《能源趣览》、《宇宙星球趣览》、《海洋世界趣览》、《环境保护趣览》、《现代农业趣览》、《中外建筑趣览》。

在当代高新技术的大千世界里,之所以选择这 9 个技术领域,完全是因为这些领域的重要及其与人们工作、生活的密切相关。当然,随着高新技术的不断发展,还将会有新的领域和知识不断补充到这套丛书之中。现在就这套丛书谈谈我们的认识和各个分册的主要内容。

生物技术是 21 世纪科技的核心。基因工程和蛋白质工程等,

将使人类敲开改造生命和创造新生命的大门,从而解决人类面临的能源短缺、食物紧张的世界性难题。在《生命科学趣览》中,不仅展现了丰富多彩的生命世界、错综复杂的生命之网、形形色色的生物行为,而且揭开了众多的奥妙无穷的生物工程的面纱。

信息技术是 21 世纪科技的前导,是高技术的主角。智能计算机、智能机器人、遍布全球的信息资源网络,将使人类全面实现自动化,不仅改变整个社会的生产方式、生活方式,而且改变人们的时空观念。在《电子世界趣览》中,生动有趣地介绍了电话、电视、雷达、遥感、全息照相、计算机、多媒体以及因特网等信息传输和处理系统。使人感受到电子技术大踏步地走进人们生活中的方方面面,令人耳目一新。在《机器人趣览》中你可以了解到机器人从原始到初级,从低级到高级繁衍的有趣过程,领略到机器人八仙过海、各显神通的超凡技艺。

新能源技术是 21 世纪科技的支柱。核能将异军突起,蓝色能源和太阳能将是人类取之不尽、用之不竭的能源。在《能源趣览》中你可以感悟到石化能源危机四伏,蓝色能源尽展丰姿,核能风韵异彩纷呈,太阳光热万世长青,开发自然能量无穷。

空间技术是 21 世纪科技的外向延伸。人们不仅制造了天地往返的航天飞机,而且在外层空间建立了永久太空站,人们对浩瀚的宇宙到底知道多少呢?《宇宙星球趣览》将带领你遨游河外星系、银河系、太阳系的九大行星,还要探索第 10 大行星以及其他宇宙之谜。

海洋技术是 21 世纪科技的内向拓展,是举足轻重的新兴工程技术,其标志技术是深海资源开采和海水淡化。在《海洋世界趣览》中不仅介绍海洋奇观、海洋生物、赤潮之谜、厄尔尼诺现象,而且人们正在向海洋要淡水、要矿藏、要食品、要能源。

环境保护是人们普遍关注的话题。环境污染时刻威胁着人们的健康和生活,人们不禁长叹:明净天空几时有,污水横流何时休。在《环境保护趣览》中你将得到答案,从而自觉地树立一个坚定的信念——保护我们的地球,爱护我们的家园。

农业是衣食之源,是国民经济的基础。在《现代农业趣览》中重点介绍了现代科技在农业上的广泛应用及其所创造的丰硕成果。农林牧副渔、土肥水种密,这是家喻户晓的老话题,而现代科技却赋予农业极其丰富多彩的内涵,书中诗情画意,既展现了现代农村、现代农业的优美画面,又预示了农业将是饱含人类智慧和高科技含量的多功能产业。

人们常把美好的生活比喻为“安居乐业”,可见安居是何等的重要。在《中外建筑趣览》中,你能了解到古今中外千姿百态的著名建筑以及 21 世纪将会出现哪些诱人的建筑。包括丰富多彩的造型,奇特新颖的施工方法,性能各异的材料和设备……读后你一定会感受到“安得广厦千万间”的无穷乐趣并充分感受建筑艺术之美。

《21 世纪科技趣览丛书》以其丰富的科学知识,生动活泼的文字叙述,立足现在,展望未来,深入浅出,图文并茂,作为科普作品奉献给具有中等文化程度以上的广大读者。这套丛书从策划、编写、编辑加工到印刷出版,处处凝聚着作者、编辑和出版印刷人员的心血和汗水,期望能得到广大读者的欢迎并提出宝贵的意见。

前 言

人们通常把能够提供能量和做功的自然资源都称为“能源”。

能源是一个庞大的家族,它拥有不可再生的石化能源,例如煤炭、石油、天然气、油页岩等等;可以再生的能源,例如太阳能、风能、水力能、植物能等等。

在过去的年代里,人们多使用石化燃料——煤炭、石油和天然气,但它们在地球上的储量是有限的。1991年6月4日,《人民日报》在《能源发展趋势》一文中估计:“在世界常规能源中,除煤炭因储量较多尚能维持较长时间外,目前已探明的石油储量将于2020年开采完;工业发达国家的天然气将于2020年被用尽;发展中国家在2060年将会发生天然气短缺;作为核电站燃料的铀资源,至迟也将于2030年告罄。”

21世纪,人类面对这种石化燃料短缺的形势怎么办呢?惟一的出路是积极寻找新能源,而且人类早已开始着手进行这方面的研究了,并已经取得了很可喜的进展。在这世纪之交,展望21世纪,许多新型的、可再生能源将纷纷登上舞台,大放异彩。

在未来的能源中,太阳能最为引人注目,使用太阳能的新技术、新方法将应运而生,那时将真正感受到太阳能是取之不尽,用之不竭的。其次是氢能,它是未来能源中最有开发价值的能源之一,氢的主要来源是水(淡水和海水),氢约占水的11%,也可以说是永不枯竭的能源;此外还有生物能、风能、地热能、潮汐能、水力能源等等,都将得到大力开发。

如果我们翻开人类使用能源的历史,就不难发现,在人类历史上,共经历了三次大的能源革命,而每次高效的新能源的利用,都

促使社会有一个新的飞跃。

1765 年詹姆斯·瓦特发明蒸汽机以来,开始利用煤炭做燃料,驱动火车、轮船、机器等,从而开辟了工业、交通运输的新天地。不久人们又发明了以石油产品为燃料的内燃机,进一步提高了人们利用能源的能力。蒸汽机和内燃机登上历史舞台,吹响了第一次能源革命的号角。

19 世纪 70 年代,人们成功地制造了电动机和发电机,80 年代建成中心电站,并解决了远距离输电问题。这样,完成了人类历史上的第二次能源革命。电能的运用导致了一系列的发明创造,电灯、电话、电报、电影、广播、电视等,极大地改变了人类的生活方式。

目前,在石化能源急剧减少,有的能源资源甚至很快就将枯竭的形势下,人们大力开发利用原子能、太阳能、海洋能、地热能、氢能等新型能源,构成了第三次能源革命。当前这场革命正风起云涌,方兴未艾,遍及世界各国,估计在 21 世纪前半叶,将有较大的突破。

本书除追述了人类对能源的使用历史外,更主要的是对各种能源的现状作了比较系统的分析,对 21 世纪各种燃料、能源的前景作出预测。在这石化燃料紧缺和即将枯竭的时候,展示出许多能源新星,这会令人欢欣鼓舞的。

在此书稿的撰写过程中,长春科技大学原能源系的同事们,曾给予了大力支持,在此深表谢意。

由于作者水平所限,书中难免存在缺点和错误,敬请读者批评指正。

李方正

内 容 简 介

能源技术是 21 世纪科技的支柱。本书以翔实的资料和生动的语言,既介绍了能源家族中不可再生的石化能源,如煤炭、石油、天然气、油页岩等,也介绍了可以再生的能源,如太阳能、风能、水力能、植物能等。在石化能源急剧减少的今天,书中大力介绍了原子能、太阳能、海洋能、地热能、氢能等新型能源,使读者真正感悟到石化能源危机四伏,蓝色能源尽展风姿,核能风韵异彩纷呈,太阳光热万世长青,开发自然能量无穷。

目 录

从钻木取火到原子核能·····	1
火的发现·····	2
最早的“动力”——人力和畜力·····	4
历史上的水力和风能·····	6
炭与古代工业·····	9
从鲸油到石油 ·····	11
原子能的利用 ·····	14
第三次能源革命 ·····	16
神通广大的乌金 ·····	18
煤炭史话 ·····	18
工业的粮食 ·····	20
煤的能源地位将再次夺魁 ·····	23
我国煤炭资源的特点 ·····	25
煤成气——潜在的能源 ·····	28
煤的形成和液化 ·····	30
工业的血液——石油 ·····	33
石油史话 ·····	33
工业的血液 ·····	36
世界石油风云 ·····	38
我国石油资源展望 ·····	40
地球上石油知多少 ·····	43
天然气的时代 ·····	46
固体石油的利用 ·····	48

地球内部热情洋溢	52
地热开发的历史回顾	52
地球是个庞大的热库	54
温泉及其利用	57
地下高温岩石发电	61
地热发电新技术	63
地热能的直接利用	65
蓝色能源多风采	68
丰富的海洋能源	68
一涨一落发电忙	72
让浪花奉献光明	77
海流能量无穷尽	81
一冷一热温差发电	85
一咸一淡浓差含能	88
未来的生物电站	90
绿色能源方兴未艾	93
沼气能的诱人前景	93
能源新秀——海带和巨藻	96
潜力无穷的薪炭林	99
未来能源的宝库——石油植物	101
明天的新能源——能源作物	104
能源作物工程及其前景	106
向大自然索电	110
捕风捉能新热潮	110
向水要氢能源	116
利用大气压差发电	120
雨雪垃圾能发电	124
江河滚滚能量无穷	126
核能风韵异彩纷呈	131
从核能原料——铀——说起	131

世界核电大发展·····	134
三代核能源·····	137
锂,能源家族中的新秀·····	139
中国核电的起步·····	141
我国第一座核电站·····	143
万世长青的太阳能 ·····	147
太阳能量知多少·····	147
洒向人间光和热·····	149
太阳能的直接利用·····	152
五彩缤纷的太阳电池·····	157
21 世纪的太阳能房屋·····	160
宇宙发电新技术·····	163
探索未来的能源 ·····	167
21 世纪的能源趋势·····	167
未来亚洲能源的特点·····	170
展望汽车新动力·····	171
月球,未来的能源基地·····	175
继续开发第五能源·····	177

从钻木取火到原子核能

考古学家告诉我们,人类对能源的利用是从木柴燃火开始的。火为原始人提供了温暖、光明、熟食,并且成为原始人防御和围猎动物的工具,对人从动物群中分化出来起了重要作用。在原始社会后期,人类先后进入了“铜器时代”和“铁器时代”,然而,作为这两个时代标志的“铜器”和“铁器”,都是在木炭燃烧过程中冶炼和制造出来的。因此,可以说当时的“木炭能源”就是人类生存和发展的动力。

虽然在 2000 多年前,煤已经成为人类烧饭、取暖的燃料,但是,直到 200 年前才成为人类的主要能源。18 世纪后半叶,英国人瓦特发明了蒸汽机,从此煤才代替了以前的木材,成为工农业生产的原动力。到了 19 世纪 70 年代,人们发明了内燃机,大量起用石油制品——汽油、柴油或煤油做燃料,从而石油成为一种举足轻重的能源。据联合国统计,在 20 世纪 50 年代,石油已经代替煤而取得冠军宝座了。

人们为了社会的稳定发展,正在利用一些高新科学技术来开发新的能源。原子弹、氢弹的爆炸,使人们认识到原子核内具有巨大的能

量,核电站正是合理利用核能的一个途径。而今,太阳能、地热能、海洋能、生物能等等,各种新能源也正在开发过程中。

回顾人类的发展历史,每一次高效的新能源的利用,都会使社会进入一个新的时代,一次新的飞跃。开发新能源正是社会发展十分重要的基础。

火的发现

火,原是大自然中的一种自然现象。如火山爆发引起的大火,雷电使树木、含油物质等易燃物燃烧而产生的天然火。这些野火远在人类诞生以前就存在于地球上了。在人类的童年时代还不会用火,人们称这个时代是“茹毛饮血”的时代。从现有资料看,人类最迟在 50~60 万年前才开始用火。

在北京周口店“北京人”遗址里,曾发现了几层面积较大的灰烬和烧土,里面还有被火烧过的动物骨骼、石块和木炭。其中灰烬最厚的地方可达 6 米。经过化学分析,这些黑色的灰烬是游离炭素,这就是“北京人”用火的确切证据。而“北京人”距离今天已有 50~60 万年的光景了。

1966 年 5 月,考古工作者又在陕西蓝田县蓝田人头盖骨出土层中,发现数处粉末状黑色物质,其中夹有少数肉眼尚可辨认的较大炭粒。这些黑色物质经化验全为炭质,据推测它们可能是原始人使用火时,树干或树枝等未充分燃烧,以后被水搬运来此形成的。公王岭头盖骨化石距今已达 100 万年了。

此外,1960 年在法国东南部马赛不远处,工人们爆破筑路时,从一个名叫埃斯卡尔的山洞里,发现了被认为是欧洲最古老的用火遗迹——木炭、烧石、灰烬,地面上还有 5 处直径达 90 厘米的红烧土遗迹,这个遗址的距今年代据称也可达 100 万年。

近年来,考古发掘提供了新的发现。在元谋人化石产地(云南元谋)发现了元谋人制造的石器和大量的炭屑。炭屑分布的上、下

界约3米左右,大致分为3层,每层间距30~50厘米,分布不均匀。值得注意的是,这些炭屑常同哺乳动物伴生,有的化石骨片上还有人工痕迹。最大的炭粒直径可达15毫米,小的也有1毫米左右。元谋人生存在早更新世,距今为170万年左右,是我国南方迄今已找到的早期类型的直立人代表。

人类发展历史告诉我们,用火是继石器制作之后,在人类获取自由的征途上又一件划时代的大事,它开创了人类进一步征服自然的新纪元。据推测,原始人用火可有两个阶段,最初只是利用火山爆发的火,或者雷电击树木或石油物质所产生的天然火。当他们最初尝到经大火烧熟的野物时,觉得比起生吃野物的味美得多,而且更易咀嚼,于是人们开始变生食为熟食,改变了“茹毛饮血”的原始状态。原始人还利用火来驱赶洞穴里的野兽,为自己争得居住的场所。当时,人们对火种的保存和火堆的管理还是煞费苦心的。

原始人类在使用天然火的漫长过程中,不断加深对火的认识,到了化石智人阶段,开始了人工取火。最早的取火方法是用黄铁矿打击燧石,冒出火花点燃引火物而获得火种。到了旧石器时代晚期,随着钻孔和磨制技术的发展,才发明了摩擦的人工取火方法。

人们学会取火后,便尽力扩大火的用途,从而使火在人类征服自然界中发挥着巨大的作用。首先,用火来帮助狩猎。其次,火可用来加工武器和工具,例如木矛用火烧后再冷却,它的尖部变得坚硬。第三,借助火的使用,人们学会了在任何气候下生活,人类向过去未曾生活过的地区扩散。第四,特别是人类在长期用火的过程中,发现泥土经过焙烧后变得坚固而不透水,并且还可以依照人们的需要烧制成各种器皿,这就发明了陶器。陶器的制造成功,是人类在火的作用下,对于一种物质(粘土)的物理化学变化最早有意义的运用。第五,原始农业的发展与火的使用也是紧密联系在一起的。当时的农业十分粗放,然而“刀耕火种”,却对人们定居下来起到了很重要的作用。

原始社会末期,社会的物质生产有了进一步的发展,随着用火本领的提高,人们开始冶炼金属,使用青铜器了。以后由于鼓风技术的诞生,人们进一步发明了生铁的冶炼。有了青铜器和铁器后,大规模地砍伐森林、开垦荒地、发展农业和开发牧场才成为可能。因此,火有力地促进了社会生产的发展。

最早的“动力”——人力和畜力

使用火是人与其他动物区别的第一个标志,而使用工具则是人与其他动物区别的第二个标志。当工具发展起来以后,就必须解决驱动工具的动力了。在古代社会里,最早的“动力”就是人力和畜力。据测验,一个人力一般只相当于十分之一匹马力。在人类的历史中,成千上万的人力,完成了世界上许多惊人的事业。例如中国的万里长城、京杭大运河、埃及的金字塔等等。

万里长城是世界古代建筑的奇迹之一,也是中华民族的象征。万里长城西起嘉峪关(今甘肃省境内),东止于渤海之滨,像一条巨大的长龙,昂首扭腰,翻腾起伏在我国北部的崇山峻岭之巅,纵横在千峦万壑之间,全长万里以上。据说,遨游太空的宇航员能看见地面上的惟一建筑物,就是这万里长城了。长城是我国古代劳动人民的“人力”结晶。

埃及的金字塔也是最具代表性的古代“人力”的成果之一。在开罗市西郊的吉萨,从南往北,建有三座雄伟的金字塔,是胡夫、哈夫拉和门卡拉三个法老的陵墓。其中胡夫的金字塔最大,呈正方形,每边长 230 米,塔高 147 米。这是公元前 2600 年人们用石块堆叠起来建成的巨大陵墓。平均每块巨石重约 2000 公斤,共有 200 多万块巨石按设计堆砌起来,建成了如此庞大的金字塔。据考,当时只用了杠杆和滚轮之类的工具,而没有留下使用牲畜的痕迹。根据希腊历史学家希罗德的考证,在 27 年间,每年动用了 10 万劳工。

把人当做机器、动力来驱使的，世界上不只是古代的中国和埃及，还有许多古老的国家也是如此。单层甲板大战船，曾经活跃在古代地中海上，那时，划船奴隶所受的残酷待遇远远超过修建金字塔和万里长城的人。公元前 1000 年左右，腓尼基的军舰曾经活跃在地中海上。地中海的东端，如黎巴嫩的贝鲁特，以及从这一带往北的地中海沿岸，都属于腓尼基，腓尼基人专门经营地中海地区的贸易。为保护海上贸易，他们拥有军舰。当时军舰的主要动力是人力。在腓尼基的军舰上，两舷共有 50 只桨，使用 50 名奴隶划桨。这种单层甲板大战船的历史一直延续到 16 世纪中叶，1571 年勒班陀海上的著名海战，才宣告这一历史时期的终结，代替它的是大型的帆船，航海舞台也由地中海转移到大西洋了。

人类从什么时候开始利用家畜呢？在世界最古老的农书古代苏米尔文献中，记载着公元前 2500 年左右，美索不达米亚人用牛搬运货物的情况。在同一时代、同一地区的乌尔遗迹出土的镶嵌装饰板（乌尔的标志）的考古资料上，也绘有牛搬运货物的绘画。在埃及的墓室中，有用牛脱谷的绘画和文字记载。据认为，这是公元前 2000 年左右的東西。牛的力量比马稍弱一些，相当于十二分之十一马力。

18 世纪末，因蒸汽机而闻名的瓦特（1736 ~ 1819 年），最初用马力来表示他自己设计的蒸汽机所能做的工作量。瓦特想把自己制作的蒸汽机卖给农民，但农民却相信自己的马的力量更强大，而不肯购买。因此，作为一个比较的标准，瓦特想出了“马力”这样一个单位。

人类利用牛的历史比马悠久，一般认为，从公元前 3000 年左右就开始使用牛了。中国在公元前 200 年左右就有马具，在战场上使用马车帮助人作战。汉代（公元前 200 年至公元 200 年），在四川省就有牧场 36 处，饲养着 30 多万匹马。可是，这么多的马仍然不够用，曾经有过用 150 公斤黄金换一匹好马的记载。

从 12 世纪以后，欧洲才普遍地用马作动力。马开始用于农业，使欧洲的原始森林逐渐得到开垦。同时，磨面和汲水也开始利