



7

能源天地

丛书主编 李建中

丛书副主编 谈朗玉 李大东 张令朝

本卷主编 吴金星



KEPU TONGJIAN
NENGYUAN TIANDI



手机阅读



编辑短信 8080 发送至 10086
中国移动手机阅读 同步发行



中国科学技术出版社



河南科学技术出版社



丛书主编

李建中，河南省科学技术协会主席、党组书记，第十届、十一届河南省政协常委，中国科协第七届、八届委员，中国管理科学研究院特邀研究员。先后获美国西海岸大学工商管理博士和菲律宾国立比立勤大学哲学博士学位。编著出版有《科学抉择》《科普指南》《科技丰碑》《科技引领中原崛起》等著作。



丛书副主编

谈朗玉，女，清华大学公共管理硕士，现任河南省科学技术协会副主席、党组成员，河南省全民科学素质工作领导小组办公室主任（兼）。



丛书副主编

李大东，毕业于中国人民解放军信息工程大学，研究生学历，从事专业为计算机信息安全，现任中安科技集团有限公司董事长。



丛书副主编

张令朝，1980年毕业于成都理工大学（原成都地质学院）地球物理勘探系。参加工作后，先后从事地震科学研究、科技行政管理、科技新闻出版等工作。现任河南省科学技术协会研究室主任、河南省全民科学素质工作领导小组办公室副主任（兼）。





本卷主编

吴金星，河南通许人，工学博士，教授，现任郑州大学化工与能源学院热能系主任，节能技术研究中心主任。从事换热设备强化传热技术、热力系统节能技术等研究工作。发表论文60余篇，出版著作4部，获国家及省级奖励多项等。



本卷副主编

赵金辉，辽宁葫芦岛市人，工学博士，讲师，现为郑州大学化工与能源学院热能系教师，郑州大学综合设计院节能中心副主任。从事暖通空调设计、节能技术等研究工作。发表论文20余篇，出版著作2部，获国家及省级奖励多项等。



本卷副主编

白净，河南汝南人，工学博士，毕业于中国科学院广州能源研究所，现任郑州大学化工与能源学院专职教师。主要从事新能源利用与装备技术、多相流传热和传质技术的研究工作。发表论文20多篇，获得国家发明专利一项，获得省部级奖励多项。

策划编辑 李喜婷 冯 英
统筹编辑 尚伟民 蒋云鹏 徐 涛
责任编辑 邓 珺
责任校对 柯 姣
封面设计 赵 钧
版式设计 赵玉霞
责任印制 朱 飞

科普通鉴

KEPU TONGJIAN

- 1 宇宙演进
- 2 缤纷气候
- 3 多姿气象
- 4 透视地球
- 5 生命溯源
- 6 材料纵横
- 7 **能源天地** ◀
- 8 地质灾害
- 9 生态环境
- 10 食品安全
- 11 古今农事
- 12 农业科技
- 13 园艺春秋
- 14 林果飘香
- 15 动物部落
- 16 把脉健康
- 17 疾病预防
- 18 养生方略
- 19 中医乾坤
- 20 现代医疗
- 21 肿瘤揭秘
- 22 信息革命
- 23 航天历程
- 24 生物技术
- 25 精工造物
- 26 自动世界



图书书案扫码



ISBN 978-7-5349-6599-9



9 787534 965999 >

定价：32.00元

图书在版编目 (CIP) 数据

能源天地 / 吴金星主编. —— 郑州 : 河南科学技术出版社, 2013. 10
(科普通鉴 / 李建中主编)
ISBN 978 - 7 - 5349 - 6599 - 9

I. ①能… II. ①吴… III. ①能源 - 普及读物 IV. ①TK01 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 227526 号

出版发行: 中国科学技术出版社

地址: 北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮编: 100081

电话: (010) 62106522

网址: www.cspbooks.com.cn

河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028

网址: www.hnstp.cn

策划编辑: 李喜婷 冯 英

统筹编辑: 尚伟民 蒋云鹏 徐 涛

责任编辑: 邓 珺

责任校对: 柯 姣

封面设计: 赵 钧

版式设计: 赵玉霞

责任印制: 朱 飞

印 刷: 郑州金秋彩色印务有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 15.5 字数: 260 千字

版 次: 2013 年 10 月第 1 版 2013 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 32.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系并调换。

《科普通鉴》丛书

主 编 李建中

副主编 谈朗玉 李大东 张令朝

《科普通鉴·能源天地》编委会

主 编 吴金星

副主编 赵金辉 白 净

委 员 (按姓氏音序排列)

白 净 李亚飞 王 力 吴金星

许 克 张灿灿 张婷婷 赵金辉

序

科技是人类智慧的伟大结晶，创新是文明进步的不竭动力。

回望文明历程，科技之光涤荡了人类旅途之蒙昧阴霾，科技之火点燃了人类心灵之求知火焰，科技之灯照亮了人类发展之光辉前程。科学技术的每一次重大突破，每一项发明创造的诞生，不仅推动人类对客观世界之认知发生质的飞跃，而且促使人类改造世界之能力得到提升。18 世纪中期以来的 200 多年，是科学技术突飞猛进的历史时期。数学、物理、化学、天文学、地学和生物学等各个领域的研究均取得了空前成就，并引发了一次又一次重大科技理论革命，特别是牛顿力学、爱因斯坦相对论和量子力学的创立，深刻改变了人类生存状态和生产、生活方式。在不计其数的科技发明、发现、创造中，蒸汽机、电话、火车、汽车、医用 X 光片、青霉素、DNA 双螺旋结构、火箭、阿波罗 10 号太空舱、计算机等无疑是改变世界的重大发明、发现及创造。

放眼现代社会，科技已经成为推动经济快速发展的主导

力量和创造社会财富的主要源泉，成为国家间、区域间竞争的核心和壮大综合国力的决定性力量。为了在竞争中取得优势地位，各国、各地区，特别是发达国家及地区都高度重视科技创新和发展。进入 21 世纪的短短十余年间，全球科技创新浪潮此起彼伏，科技发展日新月异，创新成果大量涌现。人类基因组序列图完成，细胞重新编程技术，人类最早祖先确定，宇宙存在暗物质猜想，干细胞研究的新进展，纳米技术研究的新突破，欧洲强子对撞机启动，人类探测器创最远纪录，七大数学难题之一——庞加莱猜想被证明，则可能是最具科学价值的重大科技成就。

展望未来，人类前进的道路上依然存在无数难题等待破解，依然存在众多未知世界等待认识。尤其是随着人口数量急剧增加、自然资源逐渐枯竭和生态环境的日益恶化，人类正遭遇着前所未有的生存挑战和危机。毫无疑问，应对挑战、解决危机，只有依靠科技的不断创新与发展。在可以预见的未来，为了拓展生存空间，提高生存质量，必将掀起一场以信息科技革命为先导、新材料科技为基础、生命科技为核心、新能源科技为动力、海洋科技和航天科技为内拓和外延的新的科技创新浪潮。

伴随知识经济向创意经济的转变，科学技术进入了多学科交叉、互为渗透、综合发展的历史时期，形成了学科林立、知识纷繁的新格局。面对浩如烟海的科技世界，经与有关专家学者反复研究论证，从理、工、农、医和高新科技五大领域中确定了 26 个社会公众关注度较高的选题编著成书。

弘扬科学精神，传播科学思想，倡导科学方法，普及科学知识，促进创新创造，是编著本书的基本思想。考虑到读者对象年龄、职业、身份的多样性和对知识需求的差异性，力求做到重点突出，脉络清晰，融入人文精神，体现人文情怀，以达引人入胜的效果。

此套大型科普丛书，涉及领域广，学科多，在内容和表述上尽可能避免交叉重复或冗长繁杂，在体例和风格上尽可能保持相对统一。但是，由于我们学识水平有限，编著时间仓促，缺乏相应经验，个别章节仍然存在这样那样的问题。这些缺憾，我们将在再版重印时加以修订改进。诚恳希望广大读者对本书的修订改进提出宝贵意见和建议，使本书的质量再版时有一个较大提高。

通览科技文明，鉴取创新精粹。期待有缘阅读本书的各界人士，汲取科技精髓，激发创新思维，为中华民族的伟大复兴贡献聪明才智。

即将退休前夕，主持编著了这套大型科普丛书，期望能对后人创新思维、报效祖国产生一些积极的影响。借此机会，感谢我的妻子曹四梅对编著本书所给予的宝贵意见，特别要感谢她三十多年来对我工作的支持和无私的奉献！我的妻子曹四梅，原籍安徽宿州，1957年出生于河南项城，婚后三十五年，对我生活上的照顾无微不至，才使我有足够的时间和精力投身于国家的事业。回首往昔，岁月峥嵘；弹指一挥间，履职三十六个春秋。极目长天，光阴荏苒；伴随万物生，年轮滚动催生霜鬓。谨用一首《复兴华夏》的藏头诗作

为对伟大祖国的美好祝愿。

复礼克己演春秋，

兴业建邦造英雄。

华族鼎立环球日，

夏禹仙界贺奇功。

祖国广袤无垠的辽阔疆域，哺育着伟大的华夏民族繁衍生息。白发的烙印，既留下了少年时代的天真烂漫，又刻画了中青年时代的历史轨迹。我热爱我的祖国，更加由衷真诚地祝愿国家富强昌盛、人民安康幸福！

河南省科学技术协会主席、党组书记 李建中

2013 年 6 月

目 录

引 言 / 001

1 能源——大自然的无私馈赠 / 003

1.1 揭开能源的面纱 / 003

1.2 能源是个大家庭 / 007

1.3 能源利用的脚步 / 012

1.4 能源禀赋与能源危机 / 020

2 化石燃料——从辉煌走向衰落的常规能源 / 025

2.1 黑色“金子”煤炭 / 025

2.2 工业“血液”石油 / 035

2.3 清洁燃烧的天然气 / 044

3 水能——古老而现代的可再生清洁能源 / 052

3.1 逆流而上溯根源 / 052

3.2 惊世骇俗水发电 / 055

3.3 星罗棋布水资源 / 060

3.4 神女无恙惊世界 / 061

3.5 汹涌澎湃小浪底 / 064

3.6 南水北调利千秋 / 065

4 核能——可敬可畏的能源 / 068

- 4.1 核之初 / 068
- 4.2 核之兴 / 070
- 4.3 核之殇 / 077
- 4.4 核之冀 / 080

- 5 太阳能——来自太空的能源之源 / 089
 - 5.1 能源之源——太阳 / 089
 - 5.2 留住光和热 / 092
 - 5.3 淋淋“太阳雨” / 094
 - 5.4 让太阳给我们降温 / 097
 - 5.5 光中取电 / 099
 - 5.6 光伏神灯照万家 / 100
 - 5.7 中国太阳谷 / 104
 - 5.8 更灿烂的阳光 / 107

- 6 风能——来自地球大气层的能源 / 109
 - 6.1 风吹草动 / 110
 - 6.2 风生水起 / 114
 - 6.3 明天的风向标 / 123

- 7 生物质能——焕发青春的能源 / 127
 - 7.1 唯有源头太阳照 / 127
 - 7.2 刨根问底细分详 / 129
 - 7.3 姹紫嫣红独显贵 / 133
 - 7.4 千锤百炼品自高 / 134
 - 7.5 燃料乙醇显奇能 / 139
 - 7.6 变性改造产柴油 / 141

- 7.7 厌氧发酵产沼气 / 143
- 7.8 生物燃料能发电 / 144
- 7.9 生物能源焕青春 / 145

- 8 地热能——来自地下的清洁热源 / 148
 - 8.1 地球是个大热库 / 148
 - 8.2 “解剖”地球 / 150
 - 8.3 分享地热能大蛋糕 / 152
 - 8.4 地热发电出奇葩——羊八井地热发电站 / 159
 - 8.5 可冷可热——地源热泵 / 160
 - 8.6 地热明天更辉煌 / 163

- 9 海洋能——在汹涌澎湃中探索能量 / 167
 - 9.1 汹涌澎湃话海洋 / 167
 - 9.2 海洋能量宝库探密 / 170
 - 9.3 潮涨潮落显奇能——潮汐能发电 / 173
 - 9.4 浪花滚滚——波浪能 / 178
 - 9.5 海洋热电站——海洋温差能 / 182
 - 9.6 神奇的盐差能发电 / 185
 - 9.7 扬帆起航 / 186

- 10 可燃冰——能源希望之星 / 189
 - 10.1 黑海着火了 / 190
 - 10.2 幽幽海底可燃冰 / 190
 - 10.3 蒸蒸日上发展路 / 192
 - 10.4 地大物博论储量 / 196
 - 10.5 揭开面纱现真颜 / 198

- 10.6 天涯海角何处寻 / 200
- 10.7 变幻莫测采掘难 / 201
- 10.8 “冰”暖中国惠万家 / 206

11 氢能——最清洁的能源 / 208

- 11.1 举重若轻的能源 / 208
- 11.2 从自然界发掘氢能 / 213
- 11.3 清洁高效的氢能利用 / 218
- 11.4 氢燃料电池 / 221
- 11.5 氢能“加注站” / 224

结语 / 227

参考文献 / 229

后记 / 234

引言

能源是可从中获得热、光和动力之类能量的资源，包括煤炭、石油、天然气、水能、核能、太阳能、风能、地热能、生物质能等一次能源和电力、热力、成品油、氢能等二次能源，以及其他能够提供能量的新能源和可再生能源。能源是人类社会赖以生存和发展的物质基础。从某种意义上讲，人类社会的发展是以优质能源的出现和先进能源技术的使用为先导的。

当今世界，能源的发展问题、环境恶化问题是全人类共同关心的问题，能源安全事关国家安全。我国既是能源生产大国，又是能源消耗大国，能源利用率较低，由此引起的环境污染和生态破坏问题严重，因此解决能源问题任重而道远。我国在不断推进工业化和城市化的进程中，能源问题越来越成为经济发展和社会进步的“瓶颈”。因此，正确认识我国能源现状，实现能源、经济和社会之间的协调发展，是目前我国社会经济发展过程中所面对和必须解决的重要课题之一。我国经济的高速增长依赖于能源的同步增长。随着传统能源资源日趋短缺，大力开发新能源势在必行。新能源的开发研究、推广应用和科学普及，关系到国民对能源的认识、理解和推广使用范围，以及能源未来的发展。

了解能源、认识能源，掌握能源开发和高效利用的基础知识，可以提高节约能源的意识，加速建设“资源节约型、环境友好型”社会。了解和掌握能源的相关知识和技术，不但对能源动力类专业技术人员是必需的，而且对各行各业的所有技术人员和管理人员也是必需的，因为每个人在日常生活和工作中无时无刻不在消耗着能源，即使我们睡觉的时候，冬天也会用到暖气，夏天也会用到空调。

本卷系统地介绍了当今社会正在利用或尚处于研究开发阶段的各种能源，通过历史故事和形象诙谐的语言向读者介绍了能源的发展历史、各种能源的分布情况、能源的特点及能源的利用现状，有利于在日常生活和工作中适当地选择能源、更加高效地利用能源。