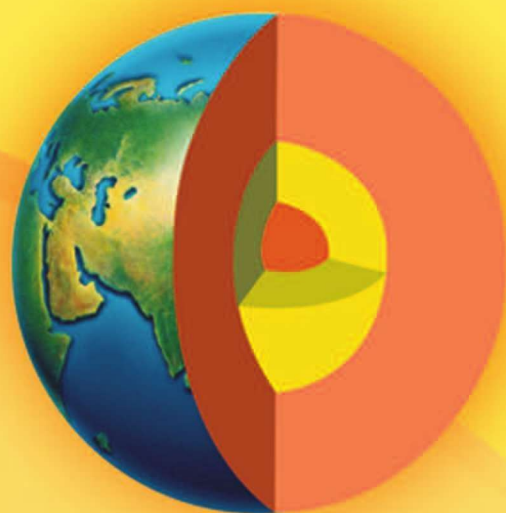




4 透视地球

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 张天义



KEPU TONGJIAN
TOUSHI DIQIU



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

张天义，男，1952出生于河南省唐河县，1974年毕业于中国地质大学武汉（原湖北地质学院）地质勘探系，就职于河南省国土资源科学研究院，科研方向为资源与环境遥感、地质遗迹保护与地质公园建设。地质矿产专业教授级高级工程师（二级），河南省地质学会第八、九届理事会秘书长，河南省省管优秀专家，河南农业大学、河南理工大学研究生导师，享受国务院特殊津贴。



本卷副主编

周学武，1963年生，博士，中国地质大学（武汉）教授，祖籍安徽宿松。国家注册珠宝质检师，中宝协理事。现从事矿物岩石及矿床学、土地规划、土地复垦及生态修复教学及科研工作。曾主持多项省部级重点项目及横向合作项目，共撰写发表论文40余篇。获省级科技进步一等奖1个，省级科技进步二等奖1个，部级科技进步三等奖1个。



本卷副主编

李江风，1957年生，博士、教授、博士生导师，祖籍河北。现任中国地质大学（武汉）公共管理学院院长，湖北省土地学会副理事长等社会职务。1996年以来，主要从事资源环境调查与评价、旅游规划与开发及土地管理、土地利用规划、地质遗产开发与保护等方向的教学与研究工作。曾主持多项省部级重点项目及横向合作项目。先后获湖北省科技进步二等奖一次，河南省科技进步二等奖一次，湖北省科技进步三等奖两次，湖北省教学优秀成果三等奖一次，国土资源部科技进步三等奖一次，武汉市“十五”软科学优秀成果奖一次。公开发表学术论文60余篇，出版专著、教材6部。

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 董 涛
责任校对 李振方
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



ISBN 978-7-5349-6479-4



9 787534 964794 >

定价: 32.00元

图书在版编目 (CIP) 数据

透视地球/张天义主编. —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 - 6479 - 4

I. ①透… II. ①张… III. ①地球 - 普及读物 IV. ①P183 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 207899 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: 董 涛

责任校对: 李振方

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: 12. 75 字数: 207 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·透视地球》编委会

主 编 张天义

副主编 周学武 李江风

委 员 (按姓氏音序排列)

丁心雅 方世明 李江风 李俊姣

李燕南 刘立强 皮明建 汤 旋

汪晓春 王振伟 续琰祺 杨秋实

曾 杰 张吉军 张天义 张 璋

赵鸿燕 周学武

《科普通鉴》丛书

主 编 李建中

副主编 谈朗玉 李大东 张令朝

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 数字地球 / 013

- 1.1 创世之岩，解开地球神秘的面纱 / 013
- 1.2 超大陆重建——追踪地壳运动的轨迹 / 020
- 1.3 地质年代表——地壳构造演化的编年史 / 024
- 1.4 现代地球的结构与物理参数 / 033

2 事件地球 / 043

- 2.1 追踪地质事件，重塑古地理环境 / 043
- 2.2 循环往复的大陆汇聚与裂解事件 / 049
- 2.3 大冰期——影响地球生物界突变的重大事件 / 055
- 2.4 生物事件——生物演化史上的里程碑 / 060

3 资源地球 / 066

- 3.1 矿产资源——地球馈赠人类的瑰宝 / 066
- 3.2 成矿作用——地壳运动的随机事件 / 078

3.3	矿业——支撑人类社会发展的基础	/ 087
3.4	打破资源瓶颈——新型矿产资源的开发利用	/ 094
4	生态地球	/ 102
4.1	万山之宗	/ 102
4.2	人类文明的奠基者——高原、盆地、大平原	/ 109
4.3	地球生态平衡的印记——景观生态带	/ 118
4.4	生态环境恶化——正在失去平衡的地球	/ 124
5	蓝色地球	/ 130
5.1	可敬又可畏的海洋	/ 131
5.2	变幻无穷的海洋世界	/ 137
5.3	丰富多彩的海底世界	/ 144
5.4	征战海洋	/ 150
6	人文地球	/ 156
6.1	人类的由来——进化论与神创论、外星论之争	/ 157
6.2	黑、白、黄——人种的起源	/ 161
6.3	人类思想意识的产生——宗教的起源	/ 167
6.4	劳动与生活——人类语言、文字、艺术的起源	/ 171
	结语	/ 178
	参考文献	/ 185
	后记	/ 192

引言

神话是古人的科学，科学是现代人的神话。

远古时代，人类对毁灭性的自然灾变、奇异的天文现象记忆尤深，他们利用神话这种艺术形式口口相传，记录一段段自然变迁以及与灾害抗争的轮廓。固然，现代科学技术的发展把神话传说推挤到“民间文学”的角落，可是科学并不排斥“神话”的精神实质。正如神话解释世界起源是赋予人格的神力（上帝创世或盘古开天地），现代科学同样将宇宙起源纳入某种超大力量的突然释放（“奇点”的爆炸），神话的主题意境并未被神话的形式所陪葬，而由科学抢过手去抚养。从神话传说到科学假说，从假说到学说，从学说定律、法则，人类对自然世界规律的认知与思辨仍然流淌着神话的血液。

一、从中国的“神龙”意识到西方的“诺亚方舟”，远古神话传说是人类童年的记忆，尽管这种记忆带有某种神秘和无逻辑色彩，但其记录事件的客观存在毋庸置疑。

透视地球、梳理地球演化的轨迹、追踪人类认识自然的脉络，就不能不从远古神话传说开始。诸如中国的盘古开天、女娲补天、夸父逐日、共工怒触不周山……西方的亚当与夏娃、洪水灭世……这些通过世代口头流传的神话传说，给我们留下了远古人类对自己生活的这个自然世界的一种原始、朴素、朦胧的认识。还有中外神话传说中同时涉及的史前大洪水事件，被研究证实在1万~1.5万年前，由于气候由冷转暖冰川消融而暴发了全球性的洪水期。正是远古人类亲眼目睹了这个全球性的洪水现象，才创作出了大禹治水、诺亚方舟等关于洪水的

神话传说。“诺亚方舟”是远古人类对抗洪救灾技术与理念的创新，而“大禹治水”从劈障到疏导的转变，则孕育出中国古典哲学思想“道法自然”的文化土壤。

龙，在中国文化中根深蒂固，究其历史生态的实质而言，就是一种特异气象过程“龙卷风”的意境。庄子在《逍遥游》中引用齐地民间文学作品《齐谐》对龙卷风的夸张描述“鹏之徙于南冥也，水击三千里，抟扶摇而上者九万里”，并借此发挥说“北冥有鱼，其名为鲲。鲲之大，不知其几千里也。化而为鸟，其名为鹏。鹏之背，不知几千里也；怒而飞，其翼若垂天之云”。所谓“水击三千里”，说的是台风，而“垂天之云”“抟扶摇而上者九万里”指的就是龙卷风，“鲲鹏”则是龙卷风的象征指代，鲲鹏开启了后世“鱼—龙”转化之先机。

中国人强烈的龙意识、神龙文化意境表明，远古时代有一个龙卷风肆虐过程，大体与西方所说的“洪荒”时代相对应。《淮南子·览冥篇》云“往古之时，四极废，九州裂；天不兼覆，地不周载；火燄焱而不灭，水浩洋而不息；猛兽食颛民，鸷鸟攫老弱。于是女娲炼五色石以补苍天，断鳌足以立四极，杀黑龙以济冀州，积芦灰以止淫水。”这一段文字表明，女娲当时面临的是一场特大的地震、洪水、龙卷风同时并发的综合性自然灾害。所谓天裂，只能是地震和龙卷风造成的特殊天空景观；所谓炼石补天，是后人对女娲这位睿智的部落首领，在地震善后和抗御龙卷风袭击所表现的抗灾救灾精神的艺术渲染。

人类科学技术发展到20世纪60年代才终于真正实现登月梦想，4000年前嫦娥根本不可能到达月球。但还有一种较为合理的解释就是嫦娥被一股龙卷风卷上天去了，而且是在满月之夜，龙卷风运动的方向正好指向月亮！如果进一步将这些远古神话对应的共同意境加以概括，可以得知，古人是把地震、龙卷风、海啸、大洪水和旱灾等自然现象同人类社会活动联系、融合，创作出黄帝龙驭、夸父追日、后羿斗风、周公金縢和妈祖神化等精美的诗篇。其源于自然、溶解于神话之中的科学思维，仍启迪着现代人的智慧与发现，这正是远古神话源远流长的魅力和价值所在。

在人类社会发展的历史长河中，由神话脱胎而出的科学假说，是人类用理性敲开真理大门的钥匙、认知自然世界的桥梁。恩格斯曾指出“对各种相互联系

作系统了解的需要，总是一再迫使我们在最后的、终极的真理的周围造起茂密的假说之林。”实际上，任何学说都包含着不确切——假设的认识，那么同样可以说任何假说都包含着或多或少的确切性——科学理论的认识。因此，科学假说是观察、实验的结果，又是进一步观察、实验的起点，是科学理论发展的不可或缺的重要阶段。

二、从盘古开天地到宇宙大爆炸，神话让残酷的真相披上美丽面纱，而科学实验则逐渐擦拭着我们眼前迷雾，假说的提出与学说的问世是科学理论由量变到质变、由不成熟向成熟发展的前奏曲。

宇宙天地和世界万物从何而来？为何在此？要往何处去？是事关人类存亡和宇宙本源的终极问题，也是古今中外思想家、哲学家、艺术家和科学家们共同思索的一个古老话题。据说清朝顺治皇帝写过一首诗：“未曾生我谁是我（生从何处来？），生我之时我是谁，长大成人方是我（我究竟是谁？），合眼朦胧又是谁（死往何处去？）。人类自从有思想以来，大概最想知道就是上面这三个问题。要想回答这三个问题，就要谈地球、地球的起源和生命演化的过程；要想解析这三个命题，就不能不从盘古开天地和宇宙大爆炸说起。

先从史前文明开始吧。孩提时代的中国人，大多都会在父母或者爷爷奶奶的那里听过“盘古开天地”的神话传说。尚处于混沌时期的宇宙就像是一个大鸭蛋，有个叫作盘古的巨人在这个“大鸭蛋”中酣睡了18 000年后突然醒来，他发现周围一团黑暗，就张开巨大的手掌向黑暗劈去，千万年的混沌世界被搅动了。又轻又清的东西慢慢上升并渐渐散开变成蓝色的天空，而那些厚重混浊的东西慢慢地下降变成了脚下的土地。盘古呼出的气变成了春风和云雾，声音化作雷霆，左眼变成了太阳，右眼变成了月亮，头发和胡须变成了夜空的星星。他把身躯变成了东、西、南、北四极和雄伟的三山五岳，血液变成了江河，筋脉变成了道路，肌肉变成了农田，牙齿、骨骼和骨髓变成了地下矿藏，皮肤和汗毛变成了大地上的草木，汗水变成了雨露。传说中人类是盘古的精灵转世。

位于河南省泌阳县南15km的盘古山，山势巍峨挺拔，高耸入云。传说是当年盘古开天辟地、繁衍人类、造化万物的地方。盘古山石嶙峋并立，林木苍郁，古庙幽静，飘荡在山峦间的云雾犹如一层层薄纱覆盖着一个个悠远而美丽的神话

传说。

远在广西的桂林民间，至今还在流传着这样的歌谣 “盘古开天地，造山坡河流，划洲来住人，造海来蓄水。盘古开天地，分山地平原，开辟三岔路，四处有路通。盘古开天地，造日月星辰，因为有盘古，人才得光明。” 神奇的神话传说、古朴的民间歌谣，道出了宇宙从黑暗混沌到光明，大地万物由山川土石、风雨雷电到河流沼泽、湖泊海洋，以至于生灵出世的演化脉络。

而在西方文化中，虽然希腊哲学家曾经考虑过永恒宇宙的可能性，但西方人和宗教界还是将这个难题和自己的灵魂一同交给了上帝，即宇宙和人类都是上帝在过去某个特定时刻创造的，那么这个问题也只有请上帝来回答了。或许，这是上帝故意设置了一道思想屏障，用这个事关人类和宇宙本源的终极问题给科学一个反思的机会。“宇宙大爆炸”假说的提出正是科学反思的过程，其学说理论的形成则是通过对宇宙结构的实验观测推导发展而来的。

1912 年维斯托·斯里弗尔首次测量了一个“旋涡星云”的多普勒频移，其后他和卡尔·韦海姆·怀兹证实了绝大多数类似的星云都在远离地球。

1922 年，苏联宇宙学家、数学家亚历山大·弗里德曼利用引力场方程推导出描述空间上均一旦各向同性的弗里德曼方程，得到的宇宙模型是在膨胀的。

1924 年，埃德温·哈勃在威尔逊山天文台利用 250cm 口径的胡克望远镜发现，星系远离地球的速度同它们与地球之间的距离刚好成正比，这就是所谓哈勃定律。

1950 年前后，伽莫夫第一个建立了热大爆炸的观念：宇宙是由一个致密炽热的奇点于 150 亿年前一次大爆炸后膨胀形成的。早期的宇宙是一大片由微观粒子构成的均匀气体，气体的绝热膨胀将使温度降低，使得原子核、原子乃至恒星系统得以相继出现。

1964 年，阿诺·彭齐亚斯和罗伯特·威尔逊在使用贝尔实验室的一台微波接收器进行诊断性测量时，意外发现了宇宙微波背景辐射的存在，对应的黑体辐射温度为 3K。而美国宇航局在 1989 年通过宇宙背景探测者卫星，测得的微波背景辐射余温为 2.726K。

2003 年初，威尔金森微波各向异性探测器给出了它的首次探测结果，证实