

江苏美术出版社



科学之光

本书特聘顾问★何祚庥



科学之光

（中学版）

江苏美术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学之光：中学版 / 夏元復等著. - 南京：江
苏美术出版社，2000. 4

ISBN 7 - 5344 - 1093 - 2

I. 科… II. 夏… III. 科学知识 - 青少年读物
IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 20549 号

出版发行	江苏美术出版社
经 销	江苏省新华书店
印刷装订	阜宁人民印刷厂
开 本	787 × 1092 1/32 印张 3.5
版 次	2000 年 4 月第 1 版 6 月第 3 次印刷
印 数	34,325—37,324 册
标准书号	ISBN 7 - 5344 - 1093 - 2/J. 1090
定 价	5.00 元



彩图1 西班牙格兰多利纳洞穴发现欧洲迄今最早的人类化石



彩图2 小斗蓬海绵



彩图3 足杯虫

彩图4 全铝太阳能赛车

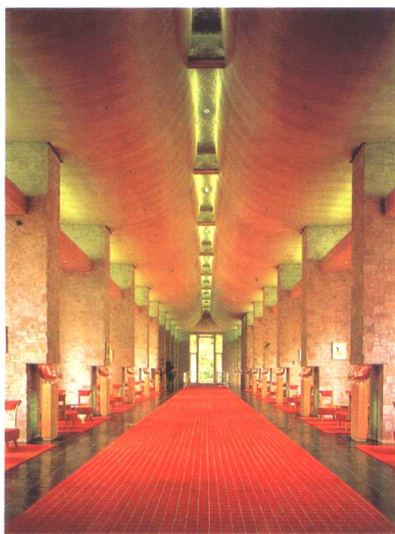




彩图 5 1994 年 7 月 17 日
苏梅克 - 列维 9 号彗
星撞击木星时的情景



彩图 6 电子显微镜中
的火星上的细菌化石



彩图 7
国外智能建筑

彩图 8 智能小区的居
民正在住宅内办公



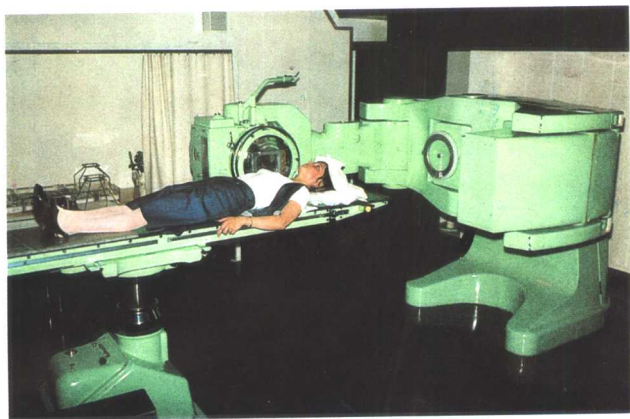


彩图 9

核电站是清洁的能源

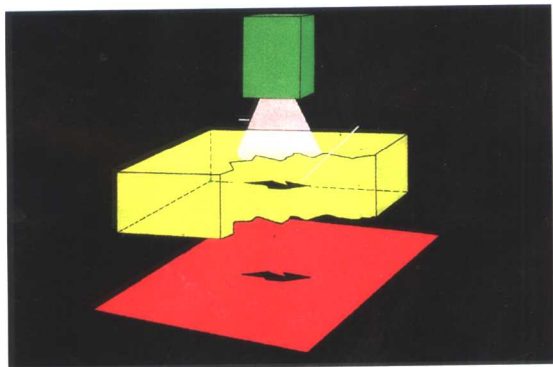
彩图 10

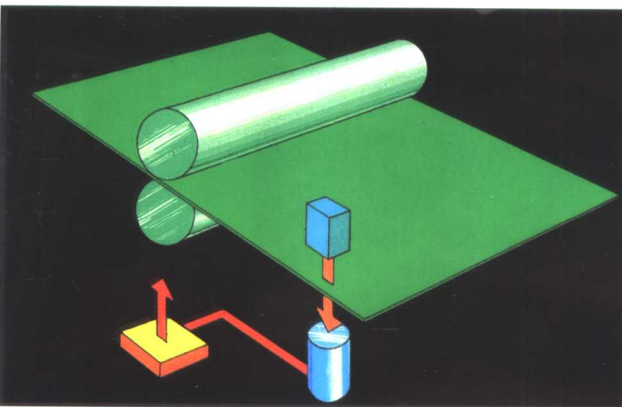
医用核磁共振 CT 设备已成为医生的好帮手



彩图 11

核射线探伤的威力远远大于 X 射线探伤





彩图 12

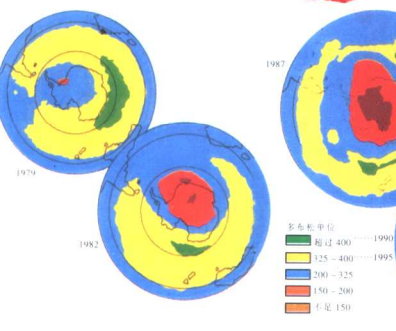
在轧钢厂
中，高温下的
钢板，只有用
核射线测厚

彩图 13
我国资源
1 号卫星



彩图 14

我国风云 2 号气象卫星



彩图 15

自 1979 年
以来南极上空
的臭氧层厚度每到
10 月份就减少了
50%，臭氧洞在
持续地扩大。

卷首语

本书所描述的,是包括我国在内的现代科学颇具代表性的成果和业绩。

它或许能让读者感到,现代科学是一盏光芒万丈的探照灯,既能穿越时间隧道而再现被湮没的历史,又能通过空间干线而照亮最美好的未来;同时又是一种能量无穷的原动力,既能让我们冲破原子世界的坚硬外壳去认识、去改造,又能让我们揭开宇宙空间的神秘外衣去探索、去利用。

它或许还能让读者悟到,世界不断变化,科学始终无敌;唯有用科学武装头脑的人,不断涵养科学品质、磨砺科学精神、运用科学方法的人,才可能是对现代生活的改善、现代文明的发展和社会的进步,做出创造性贡献的人。

愿我们的读者读后有所感悟,并由此扬起科学远航的风帆。

冯家俊

2000年3月29日

目 录

卷首语	冯家俊
20 世纪最惊人的发现	侯先光 (1)
寻根:谁是人祖	曹 虎 (6)
达尔文“迷宫”之门慢慢打开	孙 革 (13)
攻克 120 高地	窦国祥 (18)
生命来自宇宙	汪敬生 (24)
寻找外星人	孙文德 (29)
小行星会撞击地球吗?	王思潮 (33)
用好原子核技术这把双刃剑	夏元復 (36)
向阳光索取电力	汪敬生 (41)
“小精灵”机器人	孙文德 (46)
奇妙的超微诊疗	窦光宇 (49)
机器动物	王克强 (53)
仿生人向你走来	陈壮叔 (58)
电脑与人脑接通以后	尹安农 (63)
以一当百的“未来战士”	王 伟 (65)
迎接“数字地球”时代	孙文德 (67)
绿色化学 造就更好的物质,创造更美好的生活	顾庆超 (70)
生态建筑	马 进 (74)
自行诊断、自我修复的智能建筑	达 寒 (78)
翱翔太空赖天梯	一 芑 (84)
通信卫星带你走进新世纪	一 芑 (90)
巡天遥看地球村	一 芑 (95)
卫星——现代战争的“杀手锏”	一 芑 (100)
拦截导弹	王瑞良 (107)

20 世纪 最惊人的发现

现在地球上生活着约 150 万种各类不同的动物，从最低等的原生动物到最高等的包括我们人类在内的脊索动物，构成了纷繁复杂、相互依存、相互制约的一个动物自然界整体，使我们现在的地球生机勃勃，人类的无限美好生活才赖于生存和发展。现有的动物被分成为大约 20 个门，除原生动物门为单细胞动物外，其余各门均为多细胞动物，称后生动物。多细胞动物中多孔动物和腔肠动物为双胚层动物，其余均是三胚层动物。

那么，代表这些现代各个动物门的世间生灵是怎么出现的？在漫长的生命演化进程中，他们出现在何时？1984 年 7 月 1 日在我国云南昆明地区发现的澄江动物化石群，解开了现代各个动物门出现的时间及演化之谜。这一早期生命科学的重大发现，被国际科学界誉为“20 世纪最惊人的发现之一”。

澄江动物化石群的地质年代是寒武纪早期，寒武纪是古生代的第一个纪，名称源于英国北威尔士一地方部落名称。1835 年，英国地质学家薛知微在该地区研究地层所创。根据最新的同位素测定的年龄值，寒武纪开始于距今 5.4 亿年，结束于 5.1 亿年。由此推算，澄江动物化石群出现的地质年代为 5.3 亿年前，是寒武纪大爆发的结果。

我们对地球历史长河中生命的了解，古生物化石是唯一的直接证据。众所周知，生物一旦死亡，尸体很快便被细菌分



图1 帽天山蠕虫

解或被其他动物吃掉而消失得无影无踪。绝大多数沉积岩层中留给我们的化石记录是容易保存为化石的硬体骨骼。它们所提供的早期生命信息仅是枝节片叶。因此，我们对早期生命的认识 and 了解举步艰难。远古生命世界奥秘的揭示有待于特异埋葬化石的发现。澄江动物化石群就是这样一个特异埋葬的化石群。如果您仔细欣赏澄江动物化石图片，您定会发现这些远古时代的动物保存的完整如初、栩栩如生，如节肢动物的触角、腿肢、腿肢上的刚毛、眼睛、消化盲管、肠胃，蠕虫的环节、肠道、头部等细节构造都保存完好，清晰可辨。这是化石保存的一大奇迹，是人类一大宝贵财富。它使我们有幸翻开了生命演化历史巨著中最精彩的篇章，得以窥视5.3亿年前那波澜壮阔的海洋生命迷宫。

通过对澄江动物化石群的研究

图2 微网虫



澄江动物化石群就是这样一个特异埋葬的化石群。如果您仔细欣赏澄江动物化石图片，您定会发现这些远古时代的动物保存的完整如初、栩栩如生，如节肢动物的触角、腿肢、腿肢上的刚毛、眼睛、消化盲管、肠胃，蠕虫的环节、肠道、头部等细节构造都保存完好，清晰可辨。这是化石保存的一大奇迹，是人类一大宝贵财富。它使我们有幸翻开了生命演化历史巨著中最精彩的篇章，得以窥视

远古生命世界奥秘的揭示有待于特异埋葬化石的发现。

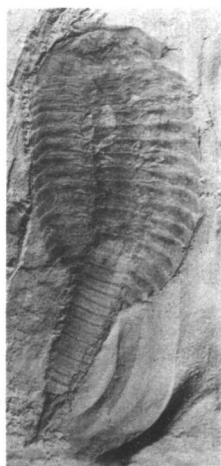


图3 抚仙湖虫

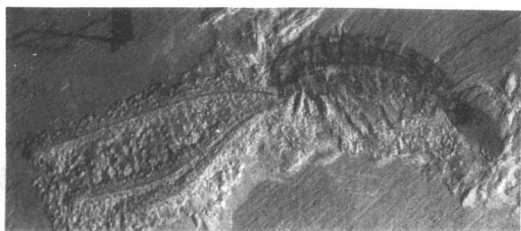


图4 林乔利虫

使我们惊奇地发现，在5.3亿年前的寒武纪早期，现今生活在地球上

的各个动物门几乎都已存在，各门动物的基本构形已经形成。到目前为止，除了低等植物藻类外，澄江动物化石群共发现130余种动物，分属于多孔动物（见彩图2）、栉水母动物、各类不同的无体节的低等蠕形动物（图1）、环节动物、腕足动物、叶足动物（图2）、节肢动物（图3、4）、棘皮动物、脊索动物等及一些分类位置目前还不能确定的动物（见图5及彩图3）。这些动物均处于一个非常原始的等级，在后来的漫长演化中，各个不同动物类群才演化为我们现在所看到的已经高度进化的固定模式。

澄江动物是现在生活在地球上几乎所有门的各类动物的最为古老、最为原始的记录，在更古老的地层中还从没发现过这样的动物遗骸。这就明显指出，现在各个动物门，不是从较低等到高等慢慢渐变而来，而是在寒武纪大爆发事件中通过突变同时产生。从形态学分析，在基因库中，由于某种原因“试验”性的突变而产生许多形态模式。在寒武纪初期，新的形态构造模式产生过程比今天要快得多。这种新模式或许能在“一夜间”诞生，产生纲和门一级的高级分类单元特征的速度或许就像我们认为产生种的速度一样快。1859年，达尔文《物种起源》发表，在人类思想上第一次树立了进化观念，



其意义极为伟大。达尔文认为生物进化的动力就是变异和自然选择,进化的模式是渐变。自然选择很大程度上是一个稳定选择,这种选择有可能阻碍演化。正如现生的昆虫和植物,新种在人工诱导下通过单个或少数几个突变就可以形成。澄江动物化石群所提供的证据指出,突变才是生命进化的本质,生物高级分类单元的形成是突变的产物,而不是渐变的结果。但这并不意味着达尔文生物演化的渐变论是错误的,由于受当时科学条件的限制,造成其理论的不全面。生物进化中存在渐变,但不是进化的主流。

寒武纪大爆发所产生的动物不是简单的数量的增加,而是奠定了现代动物的基本门类及它们与后世动物进化的关系。那么,是什么因素激发了这种大爆发,从而奠定了现代各门类动物的基础?科学家们提出了各种假设来解释“寒武纪大爆发”的原因。从外部的物理环境来说,寒武纪初期海水中磷等生命组成元素的增加,促使动物矿化骨骼的产生和演化;含氧量的增加(寒武纪初期氧含量可能已达现代大气的10%)促使动物矿化骨骼的生成和较大的、更复杂的动物产生。其他如二氧化碳的减少、海侵导致的大陆架的扩展、洋流和气候变化(冰期)等因素也可能是寒武纪大爆发的诱因。从生命本身的内在因素来说,动物变得复杂和外骨骼的出现则影响到动物个体大小的演化,动物特别的生活方式促进了动物多样性的产生,例如,食肉动物促使受害者获得武装(外骨骼)来保护自己。另外,遗传机理在早寒武纪可能不同于现在动物所普遍存在的遗传机理,在那时可能更加灵活,能够激发变异和促进生物的多样性。关于寒武纪大爆发的原因到目



前为止还没有一个令人信服的解释，后生动物的爆发式出现原因目前仍然还是个没有解开的谜。

在现代海洋中，70%的动物种和个体实际上都没有硬化骨骼，均是由软组织构成。那么寒武纪大爆发时是不是也会产生如此众多的没有硬化骨骼的软躯体动物？澄江动物化石群告诉我们，寒武纪大爆发时所产生的绝大多数动物不具备硬化骨骼。寒武纪早期所沉积的绝大多数地层中仅仅保存的动物的硬体骨骼化石很大程度上是误导了我们对早期生命的认识。在寒武纪大爆发时期，为什么全世界仅仅在我国的昆明地区保存有如此精美的动物化石呢？科学家们结合当时该地区古地理和古气候认为，寒武纪开始，昆明地区的古地理位置处于赤道附近，属于紧靠大陆的浅海海域，气候极为适于生物的生存和发展。寒武纪时暴露出海平面的陆地到处是不毛之地，无比荒凉，极易于风化和剥蚀，也不具备生物生存和发展的条件。因此，大的风暴袭击陆地，携裹着陆地上的泥沙滚滚而来，泥沙迅速沉积海底，把这些小生灵淹没，记录下地球“先民”殉难悲壮的一幕，有的还能看到动物垂死挣扎的特征。由于快速掩埋，迅速切断氧气供应，加之泥浆的颗粒很细，隔绝了氧化和细菌分解作用，食肉动物也难以接近，使得这些动物的尸体得以保存下来，天长日久形成化石。

(侯先光)

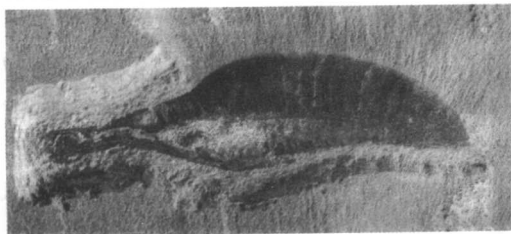
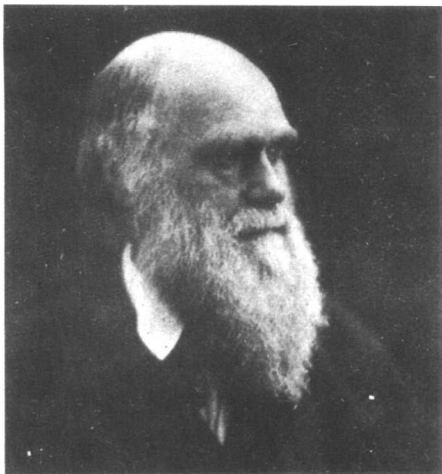


图5 云南虫

寻根： 谁是人祖



达尔文像

人是从哪里来的 人是从哪儿来的？现在，生物学常识已能告诉我们，人是从古代的一种猿类进化而来的。但在科学不发达的古代，这却是谁也回答不了的难题。古希腊人认为人是由鱼变来的，我国战国时期的哲学家庄子说人是由马变的。但大多数人认为人是神造的，在我国流传着女娲用土造人的神话传说，国外的《圣经》里，也记载着上帝创造人的故事：上帝用泥巴先捏了一个女人叫夏娃，又捏了一个男人叫亚当，他们就是人类的祖先。这种“神创论”，一直占据着人们的思想，阻碍了生命科学的发展。1809年，法国的生物学家拉马克提出人是由“四手类”动物进化来的，他是第一个向神创论发出挑战的人。1871年，创建“生物进化论”的达尔文，写了一本名叫《人类的由来和性选择》的书，专门谈人的起源、进化和发展，批判了上帝造人的错误观点。达尔文的朋友、人类学家赫胥黎，坚决支持达尔文的进化论，与教会的神甫们辩论，驳得这些神的卫道士张口结舌。他在《人类在自然界的位置》中，用大量的科学事实阐述了动物与人的关系，首次提



长臂猿



猩猩



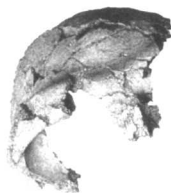
大猩猩



黑猩猩

地球上常见的四种人猿(古月绘)

在西班牙北部发现的距今大约78万年的欧洲迄今最早的人类化石的部分



(少年的额骨和下颌骨碎块)

出了人猿同祖的理论。

从19世纪到20世纪，古人类学家通过对地质化石的研究，终于得出一致的结论：人类起源于七八百万年前的一种森林古猿，后又经过能人、直立人、智人几个发展阶段，演化为当今的人类。人的祖先“出生”在哪里？有的说在亚洲，有的科学家说在非洲。1924年，在非洲挖掘到的南方古猿化石，是人类起源于非洲的证据。1929年，中国科学家在北京周口店找到的“北京猿人”化石，是人类起源于亚洲一个证据。但是，两方面的证据都不足，所以，人类祖先的出生地至今还没有定论。

寻找人类的直系远祖 距今140年前，在法国出土了一枚灵长类动物的牙齿，经过人类学家的鉴定，发现它兼有猿和人的共同特点，科学家们将它定名为“森林古猿”，认为它是人和现代猿的共同祖先。紧接着，世界各地的人类学研究家，又从地层中挖出了五六百个“林猿”化石，它们的历史年代，在中新世到上新世的800万~1400万年之间。美国古人

采自西班牙格兰多利纳洞
穴内的人类(成年)颅骨化石,
距今 30 万年前



类学家西蒙斯和皮尔宾姆,经过系统的研究,把这些化石分为两类:一类为森林古猿,是现代猿和一些绝灭了的古猿祖先;另一类为“拉玛猿”,它们与森林古猿在结构上有不同,比前者高等,是人类的直系祖先。由于拉玛猿的化石较少,科学界怀疑它的真实性,大多数专家不同意西蒙斯和皮尔宾姆的观点,不予认可,这件科学悬案就搁了下来。

1975 年冬天,中国科学院科学考察队在云南禄丰县,挖掘到一个拉玛猿的下颌骨,为拉玛猿地位的确立提供了有力的证据。在此同时,世界各地也相继出土了许多拉玛猿的化石,古人类学家们这才同意美国科学家的看法。20 世纪 80 年代,中国科学家对禄丰古人类遗址进行大规模的挖掘,取得更为丰硕的成果:三个上颌骨、七个下颌骨、二百多颗牙齿和一些骨的残片,呈现在世人的面前。看来,人类的直系祖先是拉玛猿,已是确信无疑的了。



1929 年中国科学家在北京周口店发现的中国猿人头
部复原(女性)

一段无法解释的历史 北京周口店发现猿人牙齿化石的第三年,我国著名古人类学家裴文中领导的考察队,对山顶洞进行更大规模的挖掘。1932 年 12 月 2 日下午 4 点,温暖了一天的太阳已经西沉,一天的工作即将结束,在微弱的烛光下,伏在地上寻找化石的技工刘义山惊