

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2008年10月1日 第19期（总第49期）

地球科学专辑

中国科学院资源环境科学与技术局

中国科学院规划战略局

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆
邮编：730000 电话：0931-8271552

甘肃省兰州市天水中路8号
<http://www.llas.ac.cn>

目 录

研究热点

2007 年古生物学研究重要进展..... 1

短 讯

科学家提出研究山脉活动构造的新地貌指数..... 9
具超尖晶石结构的第一种新矿物得到 IMA-CNMNC 认可 10
研究发现食油微生物可为古能源研究提供线索..... 12

2007 年古生物学研究重要进展

古生物学是研究地质时代中的生物及其发展的科学，它全面地研究古代生物的形态、分类、生活方式、生存条件和地史分布等，并阐明生物进化发展的基本途径和规律。“2007 年中国十大科技进展”中，有两项与古生物有关，一项是发现 6.32 亿年前的动物休眠卵化石，另一项是发现世界上最大的似鸟恐龙化石。与此同时，在 2007 年，全世界范围内的古生物研究更是取得重要进展。近期，美国地质学会（AGI）刊物 *Geotimes* 对 2007 年古生物研究的重要内容进行了评述，以下是其主要内容。

1 哺乳动物起源之争

6 500 万年前的白垩纪-第三纪 (K/T) 分界线不仅标志着恐龙和其它古老物种的大范围灭绝，同时也预示着所谓的哺乳动物时代的开始。哺乳动物时代是一个有毛皮的热血动物，尤其是胎盘哺乳类动物，如灵长类动物、食肉动物和啮齿动物等大量爆发式出现的时代。现在的化石证据表明这样一个时代曾经存在过，但近年来，分子生物学家已转向利用基因来帮助人们更好地了解哺乳动物的族谱。所有被研究的分子似乎都在讲述着不同的故事，而这些故事却似乎都说明，胎盘哺乳动物的出现时间比人们先前认为的要早。

2007 年，胎盘哺乳动物首次开始演变的两次大规模研究分别得到了不同的结论。在 2007 年 3 月 29 日的 *Nature* 上，德国耶拿大学 (University of Jena) 的 Olaf Bininda-Emonds 及其同事发表了他们的哺乳动物“超级进化树” (supertree)，这一系统进化树集合了先前发表的数以千计的主要基于分子数据的系统进化树 (evolutionary tree，表明被认为具有共同祖先的各物种相互间演化关系的图谱)。为确定进化树中何时会出现不同的分支，研究小组应用了一种松散分子钟 (relaxed molecular clock) 办法。他们通过测定 DNA 序列，对不同物种间的基因突变进行了比较。在以化石定年法校准分子钟，并假设基因突变发生在一个速率相对恒定的时间范围的情况下，研究人员估测了不同物种间的突变累积时间，或者换句话说，也就是在多久以前两个物种拥有共同的祖先。最终，该研究小组发现了白垩纪 (1~0.85 亿年前) 期间胎盘哺乳动物出现的主要次序。所有的物种都保持在相对的静止状态，直到大约五千万年前，另一个物种爆发时间出现，“超级进化树”中的不同种群，如食肉动物中的猫、狗等相继分化、出现。

随后，美国卡内基自然历史博物馆 (Carnegie Museum of Natural History) 的 John Wible 及其同事在 2007 年 6 月 21 日的 *Nature* 报道了他们的研究成果，这不同于 Bininda-Emonds 等人的发现。Wible 带领的研究小组在蒙古发现了一个白垩纪真哺乳亚纲

(eutherian, 包括胎盘哺乳动物及其近亲)的新物种,而且还进行了同时期真哺乳亚纲动物化石的进化分析。在对数以百计的形态特征进行仔细研究后,他们发现没有任何一个目前已知的白垩纪物种属于现代胎盘哺乳动物,这支持了传统的观点,即这些物种第一次在 K/T 分界线上发生了分化。

为什么哺乳动物演化的化石和分子研究存在很大分歧呢?著名的遗传学家、古生物学家 Bininda-Emonds 认为,这其实有很多解释,其中最明显、最快的一个简单解释就是,即使古生物学家承认推翻现在所有化石论据所需要的仅仅是一块化石,但是他们还没有发现。如果忽然发现 K/T 分界线前的一头牛、鹿或狼类动物化石,古生物学家们将不得不重新思考他们的大多数假说。现在,问题的部分原因在于很多古生物学家一直在努力寻找哺乳动物的化石,而这些化石似乎根本就不存在,但这并不是说这些化石将永远不会出现。

另一个问题(至少是古生物方面的)是相关数据难以让人信服。已经发现的大量化石的质量相当差:化石的大部分已经丢失,或被压碎、撞碎,或由于某些原因发生了变化,而要解释这些化石究竟是什么则需要很长的时间。古生物学家认为,地球上存在着相当多的白垩纪恐龙时代的哺乳类动物化石。一些古生物学家认为其中某些是胎盘哺乳动物,甚至可能属于今天仍然存在的一些种群,而其他一些古生物学家则完全不同意这种说法。化石证据存在的最后一个问题是,任何化石校正数据都几乎无一例外地被低估了,因为化石记录并不完整。这意味着,人们不可能找到最古老的啮齿动物化石。

与此同时,古生物学家 Wible 指出,并非所有的分子测年结果都相同,其中存在一系列令人难以置信的胎盘哺乳动物分化日期,这些日期都集中在白垩纪,最早到 1.3 亿前,最迟到 0.8 亿年前,这些数据之间相差了 0.5 亿年。因此,不能说所有的分子测年结果都是相同的。如果将 John Wible 等的 K/T 分界线附近的分化日期与 1.3 亿年相比,就会发现一个很大的差距;另一方面,如果将其与 0.8 亿年相比,差距将大大缩小。

所有的形态学家在重建系统发育史时基本上都使用同一种方法,因此他们之间可以相互比较。而所有的分子分类学家(molecular systematist)并不都使用相同的方法,这就是他们之间产生分歧的原因。另一方面,并不是所有的分子分类学家都采用相同的化石日期,因此他们需要有一个统一的时间概念;其次,他们研究时采用的基因或分类单元(taxa)也并不完全一样,所以他们所确定的哺乳动物分化日期存在很大的变化范围。

形态学和分子学数据是否应该匹配,两种类型的数据都同等重要吗?Wible 认为,分子学和形态学数据之间应该存在某种形式的耦合关系。Bininda-Emonds 称,两种数据在其心目中都同样有效,实际上,他自己扮演的的是一个形态学家的角色。

因为可以相对比较容易地得到大量分子数据，现在 Bininda-Emonds 的团队已经对很多分子数据进行了分类。在研究有机体的进化关系时，形态数据和分子数据都同样宝贵，其次，这两类数据间还可以相互进行检验。

近期内分子数据和形态数据之间的矛盾能否解决？对于哺乳动物进化，研究人员还可以做些什么呢？古生物学家早已经开始他们的本职工作，他们在所有可能的地方挖掘化石，试图发现这些哺乳动物。如果他们继续挖掘 20 年，但并无所获，这就可能说明哺乳动物并不在他们的挖掘地点。同样，分子学方面也是收集更多的数据。在“进化树”的研究过程中，已经使用了 68 个基因，但是还有更多的基因有待于研究。两种不同形式的研究都存在一个重要的共同点：收集更多的数据，并通过数据的耦合发现差异所在。

现在，Wible 是美国国家科学基金会（NSF）“生命之树计划”（Tree of Life program）近期开始资助的研究联盟中的一员。他们的研究团队大约有 30 人，分为两个组：形态组和分子组，这两个研究小组关注的都是同一类群。其研究的最终目标是整合所有证据，发现更接近哺乳动物发育真相的事实。

2 古 DNA 研究

最近几年，DNA 分析已经被广泛应用于各种学科领域，古生物也不例外。2007 年，研究人员从古化石中提取 DNA，并依靠这些 DNA 研究了很多已经灭亡的动物物种，包括乳齿象（mastodon）、长毛象（woolly mammoth）、古灰狼（ancient gray wolve）、洞熊（cave bear）、北极狐（arctic fox）。这些研究表明，遗传密码可以揭示比物种关系更多的秘密。同时，遗传密码还可以帮助研究人员更好地了解动物种群的时间变化，告诉人们有关灭绝过程、迁徙过程的更多事实。

英国伦敦大学（University of London）皇家豪罗威学院（Royal Holloway）的遗传学家 Ian Barnes 利用古 DNA 研究了西伯利亚和北美地区已经灭绝的长毛象种群，其相关研究成果发表在了 2007 年 8 月份的 *Geotimes* 上。

Barnes 及其同事在过去几年里一直探索的是：两种古生物研究方法之间的关系。这两种方法一种是化石记录，另一种是被称作亲缘地理学（phylogeography）的方法。通常情况下，在研究不同基因型如何与其发现地相对应时，只需研究该地理区域物种种群 DNA 的部分片段（通常是线粒体 DNA）。举例来讲，如果发现两个种群的基因型非常相近，且相互间的地理位置也非常接近，那么就可以做出这样一种假设：其中一个物种是另一个物种的延续。

在 Barnes 看来，正是 DNA 的潜力及目前最有趣工作的进行地点才使他们从亲缘地理和化石记录中获得了一些知识，产生了一些想法。现在，他们可以利用古生物材料，借鉴古 DNA 和亲缘地理学方法重新对很多问题进行直接研究。当人类有足够能力去研究现在已经灭绝、且灭绝很长时间的物种时，其它一些化石地点也将变得非常有趣。

现在，最有趣的事情已经在西伯利亚东北的部分地区、阿拉斯加及加拿大部分地区发生。由于末次冰期的冰川形成方式，这些地区并没有全部冻结成冰，它们成为了冰河时代许多典型哺乳动物物种，如长毛象、长毛犀牛（woolly rhinos）等的避难所。生活在这些地区的动物在迁徙过程中如何穿越西伯利亚和阿拉斯加，它们如何对那个时期仍在变化的环境做出响应，物种灭绝和迁徙背后的动力又是什么呢？对于这些问题，科学家们已经进行了广泛研究，并发表了一系列论文。Barnes 及其同事从野牛、棕熊、猛犸（该物种涉及相对较少，只是在一定程度）等物种中一直寻找的是一些动态变化的事物，比如动物种群的巨大变化。为什么某一物种开始出现、存在，然后逐渐灭绝，直至最后于某一时期完全消失，而一段时间后，它们又再次出现，从另外一个地方重新开始繁衍呢？这是在获得相关数据后，Barnes 等人认识到并开始真正思考的问题。

5~1 万年前的这段历史时期非常独特，由于时间范围的局限，目前人们还无从得知其中的很多事情。人们通常难以设想的是他们实际拥有的时间范围尺度。Barnes 在研究相关数据后，发现一切变化的都非常快，变化的时间范围超过了 4~5 万年。以古 DNA 进行研究的好处之一就是可以在很大的时间尺度进行探索，这才使 Barnes 有机会去研究物种在 5 万年间的历史。当他们的研究工作进行的越来越多的时候，他们将能够发现这段时间物种变化的更多细节。目前，Barnes 正在研究一个真正有趣的地球历史时期。他们研究物种变化的部分原因是因为他们的研究跨越了冰河时代。从一定程度上来讲，人们很难找到真正致使每一物种灭绝的原因。未来可能存在的一大挑战是：为什么猛犸象种群在这个特殊的时间点增加？为什么棕熊在 3.5 万年前绝迹，而后又在 2 万年前再次出现？

当 Barnes 在大众面前谈论他的工作时，很多人都产生了误解。许多人会经常问到猛犸象灭绝的原因。对于 Barnes 来说，这个问题有些天真，而他却还没有真正思考过。他们对最终的大灭绝并不感兴趣，他们感兴趣的是 5 万年间所发生的物种变化。那么，能不能克隆猛犸象呢？人类现在还没有能力进行，但是，在 Barnes 十多年的研究中，他看到了技术的巨大进步。如果能够真正克隆出一头猛犸象，又将其放在哪里呢？更多的数据、样品及每一物种的序列数据将是未来的研究所需要的。Barnes 在研究棕熊时，曾经从一块化石种获得了几百个碱基对，而未来 5~10 年的目标将会是整个线粒体基因组的 16 000 个碱基对。

3 谁是早期人类？

小型、猿样的更新纪灵长动物（australopithecine）究竟如何演变成高大、瘦长的人属动物物种呢？长期以来，这一直是古人类学（paleoanthropology）研究的一个重要问题。在研究过程中，人们发现在解释早期人类进化过程中的物种变化时，有关的证据非常有限。2007 年 9 月 20 日，美国哈佛大学（Harvard University）的古人

类学家 Daniel Lieberman 在 *Nature* 上发表文章称，南方古猿向人类的过渡依然不明朗。尽管如此，在 2007 年，全世界的科学家们还是发现了两块重要的新化石，能够为研究人员提供出一些清晰的线索。

人属动物的第一个成员即能人（*Homo habilis*）的化石研究显示，南方古猿向人类的过渡开始于 250 万~200 万年前。直到 190 万年前，能人进化成了直立人（*Homo erectus*）。2007 年夏季，伦敦大学学院（University College London）的 Fred Spoor 及其同事，以从肯尼亚图尔卡纳湖（Lake Turkana）盆地发现的新化石对上述观点提出了挑战。

Spoor 在 2007 年 8 月 9 日的 *Nature* 上报道，他们发现了迄今为止已知的最年轻的能人化石，上颌骨鉴定显示，其属于 144 万年前。在同一地点，他们还发现了直立人的颅盖，鉴定显示其属于 155 万年前。与已知的最古老直立人化石的年龄进行对比之后，研究人员发现能人和直立人共同存在了近 50 万年，因此直立人似乎不可能由能人进化而来。但是，这也并不是不可能。Spoor 在其文章中写到：最早的可靠证据发现于已知重叠区域的外部，能人仍有可能在别处进化成直立人。

同时，直立人新头骨也给了研究者一个物种变异的新视角。虽然头骨有明显的直立人特征，但是却非常小。如果该头骨属于一名女性，那么直立人在当时就可能已经表现出了高度的性别差异，也就是说，直立人女性可能比男性矮小许多。此前，研究人员曾认为，像现代人类这样的直立人，其性别差异应该比较小（就人类而言，人们通常认为男人比女人高大。但是，在与雄性大猩猩体形 2 倍于雌性的状况相比之下，人类男女的形体差异就小了很多）。但是，这个新的解释现在说明，直立人可能比以前认为的还要原始，还要古老。

另一块化石是格鲁吉亚国家博物馆（Georgian National Museum）的 David Lordkipanidze 及其同事在格鲁吉亚德马尼西（Dmanisi，目前所知道的非洲以外的最早的直立人部落所在地）发现的直立人化石。在对手臂、肩膀、肋骨、腿部和足部的骨骼进行研究后，研究人员确定这块化石属于 177 万年前。因为这块化石提供了一具迄今为止都难得一见的早期人类身体，所以它能够揭示出现代人类和原始人类的特征联系。

Lordkipanidze 在 2007 年 9 月 20 日的 *Nature* 上报道，骨骼显示，这些早期人类成员的身材比较矮小，但他们已经有了很现代化的肢体比例，长腿和弓脚使他们能够进行长距离的跋涉。但与其体型相比，这些人族人（*hominin*）的脑袋较小，且上肢也不发达。Lieberman 表示，这些在德马尼西发现的化石可能能够说明非洲以外的直立人的早期进化状况，或者他们完全是另外一个不同的人种。在 Lordkipanidze 看来，这些新化石的发现揭示了早期人类的变化特征和过渡特征，重点突出了人们还不知道的有关“人族人是谁”的许多知识。

4 氧的出现与累积

大多数人理所当然地认为，大气中本来就有维持生命所必需的氧气，然而，地球的大气并不总是那么适宜于生命存在。数十亿年前，地球上的空气缺乏氧气，阻止了依赖氧的生命形式的演变。这种状况大约在 24~23 亿年前突然发生了改变，为什么呢？对于研究生命起源的科学家而言，这是一个极其重要的问题。2007 年，新的研究帮助人们更精确地研究了氧如何、何时出现于大气的问题。

地球最古老岩石的地质记录中存在“伟大氧化事件（Great Oxidation Event，地球大气层中的氧急剧上升）”的化学痕迹。通过研究来自西澳大利亚哈默斯利（Hamersley，地球上一些最古老岩石的存在地）盆地的岩芯，美国两个研究小组的研究人员发现，在“伟大氧化事件”之前约 0.5~1 亿年，地球海洋中就已经有了大量的氧。

美国亚利桑那州立大学（Arizona State University）的 Ariel Anbar 所领导的小组研究了有 25 亿年历史的海洋沉积物的化学成分：钼（molybdenum）、铼（rhenium）和铀（uranium），并发现这些元素的含量比较高。海洋中这些金属元素的富集是因为氧的存在。举例来说，在氧存在的情况下，由于氧化作用，钼被从硫化物中提取出来，其含量自然而然就升高了；如果不存在氧，钼仍然存留在硫化物中，其含量将不会升高。Anbar 在 2007 年 9 月 28 日的 *Science* 上报道，岩芯中高含量的钼、铼和铀说明，如果不是大气，那么海洋曾经肯定有一个重要的有氧时期，虽然氧含量可能不会很高。

另一由马里兰大学（University of Maryland）的 Alan Kaufman 领导的小组研究了同一地点岩芯的硫同位素，得到了相似的结论。他们发现了硫循环的最早证据，其中氧起着关键作用，这说明至少在 25 亿年前有一些氧存在。

地球大气何时以氧为主，以及氧含量为什么上升是科学家们比较关心的问题。光合蓝藻（Photosynthetic cyanobacteria）或蓝绿藻（blue-green algae）至少在“伟大氧化事件”之前 2 亿年就开始产生氧气。因此，就产生了一个令研究人员比较困惑的问题，那些氧究竟到了哪里？问题的答案可能在火山下。

美国宾夕法尼亚州立大学（Pennsylvania State University）的地球科学教授 Lee Kump 和西澳大利亚大学（University of Western Australia）的地质学教授 Mark E. Barley 在 2007 年 11 月的 *Geotimes* 上指出，25 亿年前，地球以海底火山为主，这些火山释放出的一氧化碳、甲烷和硫化氢阻止了蓝藻所产生的氧的累积。这些气体首先与海洋中的氧剧烈反应，将其彻底消耗掉，而后它们又逃逸到大气中，将大气中可能仅存的氧也消耗完。

在 2007 年 8 月 30 日的 *Nature* 上，Kump 和 Barley 报道，他们整合过去火山活动的大量数据后发现，大约在 25 亿年前海底火山开始向陆地火山转变，并且这与大

陆壳的形成相一致。与海底火山不同的是，陆地火山释放的气体并不与氧反应，这使得氧能够在大气中累积，从而为生命的演化奠定基础。因此可以说，这是一个生命与环境协同演化的极好例证。

5 重大新闻事件

(1) 红发尼安德特人

化石能够告诉人们的有关穴居人的知识是有限的。现在，遗传分析已经开始帮助人们更好地了解古代人类的外部特征。对于现代人类而言，其白晰的皮肤、红色的头发可能是一个较低活性的色素基因 MC1R 的作用。从两个尼安德特人化石中提取 DNA 后，研究人员发现了现代人类中并不存在的 MC1R 基因突变，它含有一个变异了的单碱基对。将尼安德特人基因插入人类细胞后，研究人员又发现，基因的突变能够减弱 MC1R 基因的功能，致使其活性与现代人类 MC1R 基因的活性大致相同。据估计，至少有 1% 的尼安德特人拥有这种低活性基因的两个副本，这使得他们具有类似现代人的红头发和白皮肤 (Lalueza-Fox 等, 《Science》, 2007.10.26)。

(2) 中国最早的现代人

研究人员在中国发现了最早的现代人类遗骸，碳 14 测定表明其地质年代为 35 500~33 500 年前。这是迄今为止在欧亚大陆东部所发现的最早的现代人类化石，它填补了一些有关东亚早期现代人类的记录空白。该化石的绝大多数特征与现代人一致，但其牙齿和腿的一些特征却非常原始，这说明现代人类在走出非洲后，很可能与古人种（如尼安德特人）发生了混居，而现代人“走出非洲”也并非像通常想象的那么简单 (Shang 等, 《Proceedings of the National Academy of Sciences》, 2007.4.17)。

(3) 早期人类在海边生活

曾经有人指出，智人 (Homo sapiens) 出现之后所做的第一件事情就是到海滩去。这一观点因在南非 Pinnacle Point 附近一个海蚀洞中的中更新世地层中获得的一系列证据而得到验证。证据表明，现代人类在大约 164 000 年前就开始利用海洋资源，如食用甲壳类，这比先前的证据早了大约 4 万年。同时，研究人员还发现了细小的刀片，这表明当时人类已经能够制造矛、飞镖等较为复杂的工具，而一些有颜色的史前古器物则说明人类已经具有象征性行为能力。冰河时期的非洲相当干旱，因此，利用海岸资源才使人类在恶劣的环境中得以生存下来 (Marean 等, 《Nature》, 2007.10.18)。

(4) 尼安德特人具有语言能力

多年以来，古人类学家一直基于解剖学特征来争论尼安德特人是否具有语言能力。现在，研究人员获得了基因证据——FOXP2。名为 FOXP2 的基因是目前唯一已知的、对语言能力起关键作用的基因，携带反常 FOXP2 基因副本的人会有说话和语

言障碍。人类与黑猩猩之间的 FOXP2 基因分子差别仅仅是两个氨基酸蛋白质组块的不一致，正是这两个重要的 FOXP2 基因突变才使人类具有语言能力。德国科学家从西班牙某山洞的尼安德特人化石中提取 DNA，对 FOXP2 基因进行排序后发现，其序列与现代人类的一样。为了证明尼安德特人的 DNA 不曾被人类 DNA 污染，研究人员还给尼安德特人 DNA 中的 Y 染色体进行了排序，结果发现，尼安德特人 DNA 中的 Y 染色体的确不同于现代人类。因此，虽然没有确切的证据表明尼安德特人可以像人类一样交谈，但至少现在看来，这是有可能的（Krause 等，《Current Biology》，2007.10.18）。

（5） 恐龙会游泳，也会挖洞

科学家在西班牙的卡梅罗斯（Camerós）盆地首次发现可证明恐龙游泳的确凿证据。一只两足兽脚类食肉恐龙在约 3.2 米深的水域里逆向前行时留下了 12 组又细又长的足迹，由于恐龙留下的不是掌印而是划痕，这说明恐龙身体的重量得到了浮力的支撑。由此推断，恐龙当时不是在水里走，而是在游泳，其游泳的方式可能很像现在的水鸟，利用腹部的骨头划水（Ezquerro 等，《Geology》，2007.6）。

在美国蒙大拿（Montana），研究人员从洞穴中发掘出了一具成年恐龙和两具恐龙幼仔的化石，其嘴部、肩部和骨盆的结构特点均与现代的穴居动物非常相似，这说明它们能够挖洞，以利用洞穴来躲避严酷的环境，而这些恐龙很可能就是穴居恐龙（Varricchio 等，《Proceedings of the Royal Society B》，2007.6.7）。

（6） 现存的霸王龙最近亲属是鸡

生物体的骨骼化石一般不含有机物质，特别是数百万年前的化石。但在研究 6 800 万年前的霸王龙（Tyrannosaurus Rex）腿骨时，研究人员却设法提取出了胶原蛋白，这为恐龙和鸟类之间的关系研究提供了遗传证据。对这些胶原蛋白进行化学分析后，科学家得到了 7 段氨基酸序列，每一段都由 10~20 个氨基酸组成。其中 3 段与鸡身上的胶原蛋白肽序列十分相似，一段与蛙和蝾螈（salamander）的相似，另外两段则可以在多个物种（包括鸡和蝾螈）中找到相似序列（Schweitzer 等，《Science》，2007.4.13）。

（7） 大牙齿，弱咬合力

基于咬合力生物力学计算机模型，研究人员发现，剑齿虎中的致命刃齿虎（*Smilodon fatalis*）可能因其长的、匕首般的犬齿而看起来十分凶猛，但其咬合力却并没有看起来那么强。模型还显示，古代猫科动物（剑齿虎属于猫科）的咬合力是现代狮子的 1/3。研究人员认为，剑齿虎（saber-toothed cat）在对猎物的喉咙进行致命一咬之前，很可能先利用自身沉重的肌体将猎物摔倒到地面（McHenry 等，《Proceedings of the National Academy of Sciences》，2007.10.9）。

(8) 早期爬行动物留下的痕迹

在加拿大一海崖新发现的足迹化石记录下了最早的爬虫类。化石显示,大约 3.15 亿年前,小型爬行动物就已遍布干河床的泥泞底部,它们已完全脱离海洋,并且逐渐开始在陆地上生活,这比此前发现的史前爬行动物活动年代提早了几百万年。基于五个脚趾和深深的压痕,研究人员认为这些化石属于爬行动物,而不是两栖动物 (Falcon-Lang 等,《Journal of the Geological Society》,2007.12.1)。

(9) 爬行动物的耳

德国科学家通过对远古爬行动物化石的研究,发现耳在大约 2.6 亿年前就已出现。先前,很多科学家根据化石记录认为,哺乳动物等陆地脊椎动物的耳在大约 2 亿年前形成。比较分析表明,这些早期的爬行动物可能具有与现代蜥蜴相同的听力。研究人员推测认为,耳以及好的听力可能是脊椎动物为适应黑暗环境而进化产生的,听取猎物的声音并在相互间进行语言沟通将大大增强其对环境的适应能力 (Müller 和 Tsuji,《PLoS One》,2007.9.12)。

(10) 保存于琥珀中的“化学战争”

美国科学家发现了一块形成于 1 亿年前的甲虫琥珀,这是动物使用“化学武器”进行自卫的最早记录。当甲虫释放化学物质驱赶敌人时,树液滴落其身上,最终形成了琥珀。从琥珀中残留的触角判断,甲虫的敌人可能是一只巨型蟑螂或其它大型昆虫 (Poinar 等,《Journal of Chemical Ecology》,2007.8)。

(11) 古 DNA 揭示格陵兰岛的过去

尽管今天的格陵兰岛覆盖着一层厚厚的冰,但其过去却是一片绿色。通过研究冰芯,研究人员设法取得了在冰下保存了近 50 万年的植物和昆虫的 DNA。之后,科学家以这些植物和昆虫重建了格陵兰岛过去的环境,其与现在瑞典及加拿大东部的针叶林非常相似 (Willerslev 等,《Science》,2007.7.6)。

(赵纪东 编译)

原文题目: 2007 Ancient Life Highlights

译自: http://www.geotimes.org/dec07/article.html?id=feature_ancientlife.html

http://www.geotimes.org/dec07/article.html?id=highlights_ancientlife.html

检索日期: 2008 年 8 月 25 日

短 讯

科学家提出研究山脉活动构造的新地貌指数

在兴建医院、核电站或大型水坝之前,人们往往需要知道工程区域潜在的地震风险。近日,来自西班牙格拉纳达大学 (Universities of Granada) 的研究人员以及美国加州大学的科学家 Jaen, 以内华达山脉南缘的地形数据为基础建立了一种地貌指数,该指数可以用来分析地球上任何山脉的地形与活动构造的关系。

活动构造包括最近的影响地球地壳的变形过程，这些变形最终引发地震或者地球断层及褶皱的形变。在工程进行前，就要对这种现象进行地质方面的研究。根据项目的类型（核电站或火电站，放射性物质贮存库、大型水坝、隧道、水电工程等）和地震的类型（单个或多个），1~10 万年间的活动构造变化的评估应在实际建设工作开始前就进行。

新研究的成果最近发表在 *Geomorphology* 杂志，同时它也是格拉纳达大学土木工程系教授 Rachid El Hamdouni 的博士论文的一部分。新的地貌指数确定了四个级别的活动构造（由低到高），并使用了六个地貌指标。El Hamdouni 解释称，这种新指数的主要作用是其建立了地形与断层活动直接证据的密切关系。

新指数的计算得到了地理信息系统和遥感监测计划（确定大面积区域的地貌异常与活动构造的可能关系）的帮助。这在西班牙南部非常有用，因为在那里对活动构造的研究还不是很广泛。

该研究的目标区域集中于内华达山脉边缘的 Padul-Dúrcal 断层和一系列相关的断裂构造，内华达山脉是一个高寒山脉，拥有由非洲板块和欧洲板块碰撞所形成的各种构造梯度。同时，碰撞还形成了一系列由东到西的背斜，以及正常情况下断层垂直运动梯度在 0.5mm/a 左右的横向扩张。

内华达山脉过去 30 年来的地震活动已经被西班牙安达卢西亚地球物理与地震灾害预防研究所（Andalusian Institute of Geophysics and Prevention of Seismic Disasters）的观测台站记录了下来。以新指数获得的地图完全取决于地形，新地图将研究区域分为了四个部分，研究区域总面积的三分之有二被认为具有高或非常高的构造活动。

（赵纪东 编译）

原文题目：New Geomorphological Index Created For Studying Active Tectonics Of Mountains

译自：<http://prensa.ugr.es/prensa/research/verNota/prensa.php?nota=544>

检索日期：2008 年 9 月 16 日

具超尖晶石结构的第一种新矿物得到 IMA-CNMNC 认可

“谢氏超晶石”（xieite）是具有超尖晶石结构的第一个新矿物，其由中国科学院广州地球化学研究所和美国卡内基研究所地球物理实验室的科学家们联合发现。近日，这一矿物得到了国际矿物协会新矿物、命名与分类委员会（Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification of the International Mineralogical Association）的批准，其相关数据将发表在《科学通报》第 21 期（2008 年 11 月）上。

尖晶石结构是地球地幔矿物中一种重要的结构类型。该项研究第一次发现了具有超尖晶石结构的天然矿物，该矿物在中国湖北随州陨石中被发现，而该陨石曾在太空中经历了强烈的碰撞。“谢氏超晶石”是铬铁矿尖晶石的一种超高压多形

(polymorph)，其化学成分与铬铁矿相同，但密度要比铬铁矿高 10%。形成“谢氏超晶石”的压力条件是 18~23 GPa，这与地表下 500 多千米深处的压力相同，而温度则要达到 1 800~1 950 °C。

以我国矿物学家谢先德（中国硼酸盐矿物学、动态高压矿物学、陨石冲击变质研究领域的开拓者，1990 年当选国际矿物协会主席，1994 年当选俄罗斯科学院外籍院士）的姓氏命名的“谢氏超晶石”是世界上第 10 种超高压矿物，国际上已批准和命名的另外 9 种超高压矿物分别是：柯石英 (coesite)、斯石英 (stishovite)、赛石英 (seifertite)、林伍德石 (ringwoodite)、瓦士利石 (wadsleyite)、镁铁榴石 (majorite)、阿基墨石 (akimotoite)、玲根石 (lingunite)、涂氏磷钙石 (tuite)，它们分别属于石英、橄榄石、辉石、斜长石和白磷钙矿的超高压多形。

40 多年前，科学家们在实验室内证实林伍德石 (ringwoodite) 和瓦士利石 (wadsleyite) 能够在与地幔过渡带相同的压力和温度条件下稳定存在。之后，相关研究目标便进一步定位到可能在更高压力条件下出现的、比尖晶石结构密度更大的超尖晶石结构相。当时，国际著名的澳大利亚地球学家 Ringwood A. E. 首次提出：斜方晶系 CF (CaFe_2O_4) 和 CT (CaTi_2O_4) 结构相可能是发生“超尖晶石”相转变的首选结构类型。尽管铁镁硅酸盐尖晶石（如林伍德石等）在后来被证明在实验高温高压条件下只发生分解成为简单的氧化物（斯石英和硅酸盐钙钛矿），但也确有一些实验表明这些分解后的简单氧化物在一定的高压下会重新组合成单一的 CF 或 CT 结构相。

过去 40 多年里，既没有高密度的“超尖晶石”结构类型矿物，也没有硅酸盐钙钛矿在自然界被发现或被证实为新矿物。地球科学特别强调自然界客观存在的第一性。由于没有在自然界发现过“超尖晶石”结构类型的矿物，对地幔条件下是否存在“超尖晶石”相转变，一直是地球深部物质组成研究中未解决和有待进一步探讨的重要科学问题。因此，陈鸣及其合作者第一次在该领域做出了重要突破，并发现了一中天然的超尖晶石矿物。

新矿物“谢氏超晶石”在陨石中被发现，这说明其可能在地球上出现过。如果“谢氏超晶石”在地球表面的岩石中被发现，那么这些岩石将会被从 500 多千米的地幔深处挖掘出来。因为铬铁矿是陨石和地幔岩石中一种常见的副矿物，所以，对于小行星碰撞及从地球深部挖出的岩石而言，“谢氏超晶石”可能是另一个压力计。

（赵纪东 编译）

原文题目：The first new mineral with post-spinel structure is approved by CNMNC of IMA

译自：http://www.eurekaalert.org/pub_releases/2008-09/sicp-tfn091108.php

检索日期：2008 年 9 月 18 日

研究发现食油微生物可为古能源研究提供线索

2008年9月10日，在爱尔兰都柏林（Dublin）圣三一学院（Trinity College）召开的普通微生物学秋季会议上，有专家指出：石油和天然气这些碳氢化合物在地球历史早期曾被一些生物当作营养物质食用，这些可以分解石油的微生物比预想的要复杂的多。这些微生物可以改变石油和天然气的结构，甚至可以控制一些温室气体的排放。因此，深入研究这些微生物分解碳氢化合物的机理可能有助于人类了解它们在气候变化自然调控方面的作用。

100年前，科学家们就认识到一些微生物（如细菌）可以把石油和天然气当作营养物质，但是整个过程需要在常温、有氧的条件下完成。这种现象使科学家们非常不解，但现在，更令人吃惊的是还有许多不需要氧气就可以消化碳氢化合物的微生物。

德国马普学会海洋微生物研究所（Max Planck Institute for Marine Microbiology）的Friedrich Widdel博士表示，碳氢化合物，例如石油和天然气，由碳和氢两种元素组成，是地球上最丰富的物质之一，人类通常将它们作为化石燃料使用。这些碳氢化合物在常温下呈化学惰性，很难发生化学反应，因此将其作为生物的能量来源非常不可思议，特别是在周围没有氧气的情况下。

Widdel博士称，分解碳氢化合物的微生物的多样性能在某种程度上反映出地球历史上一些碳氢化合物的早期出现情况，而依赖碳氢化合物生存的细菌及古细菌（archaea）可能在生命进化的早期就已经出现了。

这些细菌和古细菌在地下的泥浆和沉积物中生存繁衍。它们可以在沉入海底的石油碎片中发现，也可以在渗入地下的石油和天然气中找到，甚至在储油罐中也能发现。这些微生物的代谢物是硫化氢，它可以在一种特殊共生菌的作用下为（石油、天然气）渗漏处的简单动物提供养分，进而形成一个非常规的生态系统。

现在，科学家们已经鉴定出了这种在细菌和古细菌之间的共生菌，它可以在甲烷从海底释放之前将其消耗掉。在其它被发现的共生菌中，有些还可以用于生物修复或清理地下含水层的石油污染。

这种在无氧条件下对碳氢化合物的消化只能在一种特殊的、以前从未被发现过的酶的作用下才能完成。通过对微生物和这种酶的作用机理的研究，人类将会更好地了解大自然自身对温室气体的调控方式，以及碳氢化合物通过自然循环途径转变为二氧化碳的过程。

（王金平 编译）

原文题目：Oil-eating microbes give clue to ancient energy source
译自：http://www.eurekalert.org/pub_releases/2008-09/sfgm-oem090708.php
（检索日期：2008年9月16日）

版权及合理使用声明

中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》（简称《快报》）遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法权益，并要求参阅人员及研究人员认真遵守中国版权法的有关规定，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途。未经中科院国家科学图书馆同意，用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。未经中科院国家科学图书馆允许，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专题《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题《快报》内容，应向国家科学图书馆发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与国家科学图书馆签订协议。中科院国家科学图书馆总馆网站发布所有专题的《快报》，国家科学图书馆各分馆网站上发布各相关专题的《快报》。其它单位如需链接、整期发布或转载相关专题的《快报》，请与国家科学图书馆联系。

欢迎对中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》提出意见与建议。

中国科学院国家科学图书馆

National Science Library of Chinese Academy of Sciences

《科学研究动态监测快报》(简称系列《快报》)是由中国科学院国家科学图书馆总馆、兰州分馆、成都分馆、武汉分馆以及中科院上海生命科学信息中心编辑出版的科技信息报道类半月快报刊物,由中国科学院规划战略局、基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高技术局研究与发展局等中科院职能局、专业局或科技创新基地支持和指导,于2004年12月正式启动。每月1日或15日出版。2006年10月,国家科学图书馆按照统一规划、系统布局、分工负责、系统集成的思路,对应院1+10科技创新基地,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象首先是中科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;其次是包括研究所领导在内的科学家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科学家。系列《快报》内容将恰当地兼顾好决策管理者与战略科学家的信息需求,报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技进展与动态、科技前沿与热点、重大研发与应用、科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。

系列《快报》现有13个专辑,分别为由中国科学院国家科学图书馆总馆承担的《交叉与重大前沿专辑》、《现代农业科技专辑》、《空间光电科技专辑》、《科技战略与政策专辑》;由兰州分馆承担的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都分馆承担的《信息科技专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉分馆承担的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》;由上海生命科学信息中心承担的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院国家科学图书馆

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100080)

联系人:冷伏海 朱相丽

电话:(010)62538705、62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; zhuxl@mail.las.ac.cn:

地球科学专辑

联系人:高峰 安培浚 赵纪东

电话:(0931)8270322 8271552

电子邮件:gaofeng@lzb.ac.cn; anpj@llas.ac.cn; zhaojd@llas.ac.cn