

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2009年2月1日 第3期（总第57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

地球科学计划

英国地质调查局(BGS)2009—2014年战略规划(草案) 1

固体地球科学

最可能诱发地震的人类活动..... 7

科学家在北美发现富含金钢石微粒的沉积物..... 9

地球科学技术

流域硝态氮动态模型模拟研究..... 11

会 讯

CPS/SEG 2009 国际地球物理会议将在北京召开..... 12

地球科学计划

编者按：英国地质调查局（British Geological Survey, BGS）是英国自然环境研究理事会（Natural Environment Research Council, NERC）的一个下属机构。2008年11月10日，BGS发布了其2009—2014年的战略规划草案（British Geological Survey Strategy Draft 2009—2014），重点提出BGS未来面临的六大挑战。本文介绍了BGS的战略目标与任务、该规划的背景及驱动力、BGS面临的挑战、未来行动等。

英国地质调查局（BGS）2009—2014年战略规划（草案）

2005年6月，英国地质调查局发布了其2005—2010年的战略科学规划，提出了8大科学主题：①英国大陆的三维地学框架；②地质-环境信息；③海岸、大陆架和大陆边缘的三维表征；④水的可持续管理；⑤土地的可持续管理；⑥能源和矿产资源的安全持续供应；⑦岩石圈的物理、化学和生物灾害及其影响；⑧地质构造和整个地球过程的监测，以及5个交叉问题：①农村经济、土地使用和土地质量；②气候变化；③地球生命的支撑系统；④能源和自然资源安全；⑤国际开发。

英国正步入一个由知识创新、应用及传播推动经济发展的新时代。这将从根本上改变英国地调局的运作方式，为保证其成功的势头，BGS必须不断地去适应这种变化，改革其组织方式，更新其获取地学资料的方法手段，改善其与投资者的关系等。因此，BGS提出了其2009—2014年的战略规划（草案）。

1 BGS的远景与任务

1.1 远景

成为世界一流的应用地球科学中心。

1.2 任务

（1）BGS是英国自然环境研究理事会（NERC）的一部分，应成为NERC地球科学能力的主要提供者；

（2）通过多学科的调查、监测、模拟和研究，推动对固体地球系统的结构、特性和过程的认识，并以此造福社会；

（3）成为英国财富创造、自然资源可持续利用、降低环境变化影响的风险等领域的，客观而又权威的地球科学数据、信息和知识的主要提供者。

2 草案简介

在政府、商业人士和公众的决策过程中，BGS是世界领先的、客观、权威且最新的地球科学知识和信息的提供者。

在2009—2014年，BGS的主要活动将集中在与能源和环境变化有关的关键战略问题上。BGS将面临需要中、短期决策的复杂环境挑战，其中包括碳捕获和封存、放射性废弃物管理、自然灾害、资源安全和环境保护等。

在 NERC 的战略规划“行星地球的下一代科学”（Next Generation Science for Planet Earth）以及“在环境变化下生存”（Living with Environmental Change, LWEC）的国家计划的实施过程中，BGS 将发挥重大作用。通过调查、监测和研究，以及与国家和国际组织的合作，BGS 将制定出更全面的研究重点——环境变化及其影响的模拟和预测。

BGS 将为英国的国家利益提供应用地球科学方面的知识和服务。其将积极主动地与英国的中央和地方政府，以及政府的机构、大学、商业部门、公众等进行沟通和联系，以满足他们的数据和信息需求，并成为有助于政策、规划和条例制定所需环境知识的重要枢纽。BGS 还将通过委托研究加强其商业创新文化，以确保他们的知识能够在社会和经济的发展过程中被共享和利用。

BGS 将继续改进英国的数字地球模型和相关的知识基础，并通过完美的沟通和领先的网络信息传递及可视化技术，使这些模型和知识对各种利益相关者的重要性和益处得到更有效的交流。

BGS 将积极参与，并在适当情况下领导一些国际重大项目；将优先考虑在发展中国家的工作，以交流知识并建设缓和资源匮乏和在环境灾害下生存的能力。在英国、北大西洋和非洲的地质和环境调查中，BGS 将发挥特殊的主导作用。

BGS 战略规划顺利完成将建立在积极主动和具有包容性的方法的基础上，这样 BGS 才能发展其能力，并应对不断变化的需求。立足于国家的知识、能力和设施，BGS 将参与充满活力的、跨学科的科学知识交流伙伴关系，这些关系需要了解并模拟不断变化的地球，并找到解决当代人和后代人所面临的重大环境挑战的途径和方法。

3 战略规划的背景与驱动力

BGS 的战略规划是 NERC 战略规划中的一部分，其目的是提供国家所需的地质调查、监测和研究。

3.1 变化

变化是贯穿于人类所面临的全球变化中的一条基线，因此它也是 BGS 战略规划的驱动因素。全球变化多种多样，但又非常真实，包括人口增长、城市化、减贫、科技发展、食物供应、能源需求、水资源、安全、传染病、以及气候变化等。这些变化在全球、区域和局部尺度发生着，从每一秒到每一个千年，他们都在发生。这些变化给社会带来了相当大的挑战，成为环境研究、管理部门和工业界优先考虑的压倒一切的事项。

地球科学和 BGS 在寻找方法解决这些变化带来的诸多问题时发挥着关键作用。但是为了做到这一点，BGS 需要在比当前更高层次的细节和复杂性上理解地球系统的运转，以及人类发展对地球系统的改变。然后，BGS 需要应用这些知识来预测和

管理变化对行星地球及其生态系统和人类的影响。

3.2 地球及其资源的压力

来自新兴经济体的越来越多的影响已经改变了经济力量的平衡和人类对自然资源的控制，使得地球上有限的能源资源、水资源和矿产资源等的需求日益增加。减缓气候快速变化，同时确保能源持续供应的需要正在驱动二氧化碳和放射性废弃物的地质遏制方法的紧急调查。与此同时，社会大众将继续需要得到保护，以免受可能日益严重的自然灾害和环境压力，比如气候变化。

了解环境变化（包括气候变化和自然资源的可持续利用等）需要关于行星地球的非常全面的知识，以及对地表和地下动态系统的认知。政府、管理者、工业界和个人的计划及决策取决于 BGS 能否准确、有效地预测并传递这些地球过程的动态信息的能力。

3.3 支撑 21 世纪的决策

技术，特别是互联网的开发利用，为人类的科学研究和知识传递提供了新的机会。涉及公共部门数据和知识的新规定，例如 INSPIRE 指令，以及需要以证据为基础的政策及决策使 BGS 高效率的行动显得非常必要。

BGS 创立于 1835 年，至今已有 170 多年的历史。从创立之日起，BGS 就在不断调整其任务，以满足国家的需求，为国家提供必要的平台，以进行地质测绘、矿产和能源资源的评估、废弃物处理的规划和环境灾害的划定。BGS 战略规划（2009—2014）提出了 BGS 与其合作伙伴一起为了解动态地球做出独特、重大贡献的途径和方法，这将使社会能够作出正确的选择，使人类能够在 21 世纪及以后的环境和环境变化中更好的、负责任的生存下来。

4 BGS 面临的挑战

BGS 未来 5 年的战略规划将着重解决以下 6 个方面的挑战：

4.1 获取、解释、加强英国的地球科学知识基础，使其易于获得并具有互操作性

这是国家地质调查局的核心职能，其任务是长期的，且要对需求做出迅速反应。BGS 拥有广泛的地质和地理环境数据、信息和知识，但今后将需要把重点放在“人类相互作用带”（zone of human interaction，人类与自然过程共同发生、进行的地球区域）。对这一动态环境的更好理解将需要一种综合性方法，其依赖于能通过物理、化学和生物科学来交换的数据，以及 BGS 和更广泛的地球科学界的团队工作的改善。

（1）提供战略性的基准数据、调查和监测

BGS 必须直接获得政策驱动者要求区域的数字化地球科学数据，特别是在巩固 NERC 战略规划方面。BGS 战略规划（2009—2014）面临的挑战将是提供战略性地质调查、地球物理和地球化学基准数据集、以及能源资源、碳封存、水资源、矿产

资源、自然灾害预测和环境保护方面的三维模型。在英国大陆架范围内，需要有一个全国海床测绘计划，此外，还需要对海洋和大陆地质学知识进行整合。

（2）创建模型

数字化三维地质模型的建立大大地改善了人们的知识基础。BGS 当前必须发展和壮大这些模型，以便进行多学科研究，对环境变化和自然资源相关问题做出更好的决策。因此，在地球过程的模拟中要循序渐进，使地质模拟在技术等方面取得的进展能够融合起来。目前，有一点是清楚的：为了以最小的代价来应对地球系统科学的挑战，对多学科数据的融合的需要将日益增加。

4.2 改善地球科学知识的交流，更好地支撑政府、商业和社会的政策制定及决策

世界上大多数国家都在进行地质调查。地质调查的基本作用是使国家地学知识和专业知识的获取具有连续性和可靠性，这样才能提高生活质量，改善环境的可持续性。凭借先进的数字数据采集技术、信息管理技术、地质模拟技术和可视化技术，BGS 成为了当今世界领先的地球科学知识获取、提供和开发利用的机构，而在国际标准制定方面，BGS 则具有至关重要的作用。在社会经济、技术等机遇、要求不断变化的情况下，BGS 将面临维持并巩固其地位的重要挑战。

（1）为公众提供科学

为了继续展现英国的良好形象及作用，并巩固 NERC 的科学事业，BGS 必须改进其地球科学知识的传递和交流方式，特别是这些科学知识中的不确定性，这样才能为 BGS 的所有利益相关者提供更多的、更有用的知识，比如中央政府、地方政府、公用事业部门、管理部门、学术界、商业部门以及普通市民。

（2）利用网络

在这个互联网时代，用户对公共部门数据、信息及知识的质量和可获取性的期望正在迅速变化。加上各种人群的科学认知的需要，对 BGS 的沟通技巧和资源的要求将会越来越高。实际上，要利用互联网的巨大潜力来达到最好效果，其本身就是一项重大挑战，尤其是在权威性知识源存在的情况下。

非常明显的是，BGS 的数据和知识基础必须继续支持更为广泛的用户，从可能需要简单应急措施的公共成员到需要复杂、全面的数据来巩固 BGS 和 NERC 科学战略实施的科学家。

4.3 加强外部合作关系，改善科学知识的质量、范围和影响

前两个挑战的一个共同主题是：BGS 今后将需要更具包容性的工作方式。复杂问题及其解决方法超越了传统的科学领域，因此需要多学科的方法。新技术，特别是网络作为信息交流和共享平台的这样一种特殊转变，表明这一趋势势在必行。NERC 的战略规划和环境科学的新资助方式更是积极地推动了多学科研究。

因此，BGS 需要切实增强其与学术界、政府和商业部门在国内和国际层面上的

互动。BGS 必须确定其在 NERC 相关研究及外部研究资助计划（如欧盟框架计划）中的地位，其与政府部门的关系必须得到加强，在某些情况下应该得到重建。BGS 业务模式的复杂性质已经刺激了其与商业部门的关系发展，但是，经济境况的迅速变化表明，新的伙伴关系和工作方式将非常必要。

几乎 BGS 面临的所有挑战都与世界各地的地球科学组织相类似，实际上许多这些挑战都需要跨国家的解决办法。先前，BGS 未曾在全球范围内进行过合作行动。因此，为了优化协同作用和互操作性，减少重复和精力浪费，BGS 需要确保其与同行的合作。此外，BGS 还必须准备领导国际性的协调合作，无论是追求数据协调，如 OneGeology，还是处理一个普通的地质风险预测。最后，BGS 必须积极主动地听取和了解发展中国家的需要，并在可能的情况下使他们分享 BGS 的知识。

4.4 应用整体系统的方法，增进对灾害性质、潜在影响和资源可持续利用的理解

如果还认同与人类和环境有关的影响，以及其变化的后果的话，那么，近年来地球科学最能影响环境变化和稀有资源枯竭所带来的问题，同时又最能为之提供解决方案。因此，BGS 在将来的工作中需要用“整体系统”的方法来获取所需的知识。这将意味着工作量的大幅增加，所以 BGS 需要与不同学科建立新的关系，比如其他研究中心、大学和工业界的社会学家、经济学家、生态学家和工程师等。

灾害包括滑坡、地面稳定、地面收缩、洪涝、干旱、地震、以及人为灾害等，已经在广泛的时间尺度、局部和全球尺度上产生了重要影响。现有的模型不能完全预测这些过程或事件的发生时间和强度，以及他们对社会经济和生态系统的影响，发展可靠的预测工具并部署这些工具将是一个重要的科学挑战。

英国面临着能源和矿产资源可持续利用的许多紧迫问题，这需要改善对地球科学的认识 and 了解，涉及范围从提高石油采收率到可再生能源，从地下能源存储到碳捕获，从放射性废弃物处理到地下水和矿物质的处理、供应。

这些问题及其对环境和经济的影响是复杂并相互关联的，只有以整体的、协作性的方式进行研究才能更好地为决策服务。BGS 面临的挑战是确保其能够有效地利用地球科学知识和国家综合数据库，为灾害的预测和特征的认知，以及局部至国家范围内的资源发现做出重大贡献。

4.5 理解、量化、预测地球“人类相互作用带”对未来环境变化的响应

人类和自然过程在地球关键区发生相互作用，这一区域称之为人类相互作用带，其从森林顶部一直到几千米深的地表之下。这些深度范围内的地球过程是地表的十倍，但在时间尺度上可能存在较大差异。此区域内存在广泛的物理、化学、生物和人为因素的作用。如果要预测气候和其他环境变化的影响，以及规划、政策和重大行动计划的结果，那么地球过程的复杂性和相互作用将使这一工作面临重大科学挑战。

发展，如建设河漫滩或新的燃煤发电厂，将对这一区域产生重大影响。凡气候变化改变降水频率和强度的地方，对地球过程中的相互作用的了解将有助于预测，如污染物的运输和最终目的地，以及其对人类健康的影响。

在该区域，通过建立观测站加强时间序列数据的收集至关重要。这将在自然和人为影响不断变化的情况下，使地质过程能够被衡量和预测。为了研究该系统中的人类动力学，需要开发出连接相关过程的地质环境影响预测模型。此类模型必须能够在不同的时空尺度上运行，并考虑到某一地区的具体特征，以及相关研究或决策组织的需求。这是一个重大挑战，BGS 能够与其合作研究伙伴在其中发挥主导作用。

4.6 增强工作的经济影响和意义

在商业领域，BGS 对其科学知识的开发利用具有非常好的记录，这一直被视为 NERC 内部的典范。为了提高未来的绩效，BGS 需要继续发展新型的信息和知识产品及服务，而这必将进入预测的艰难境地，并面临诸多风险。同时，BGS 也将需要对其业务发展和营销进行持续投资，借以提升它的能力和科学研究的效益。能力优先的人力资源战略将使 BGS 拥有丰富的专业知识，并能够提出高水平的研究建议、与客户进行非常有效地谈判、以及对其知识产权进行保护。

为了增强 BGS 工作的经济影响及其带来的益处，也就是创造财富的能力，BGS 需要关注现已得到公认的商业创新文化。商业化的日益增强将不可避免地给信誉、资源和公共资金等带来风险，同时也将给企业和个人带来冲突。因此，BGS 需要引入健全的程序，以确保计划方案的平衡、对风险的管理、以及在项目进程中对有限专业知识的可用性的优化。

5 战略目标

BGS 有四个主要的战略目标，旨在解决上述六大挑战。

- (1) 观测——巩固战略知识基础
- (2) 观测的意义——发展模拟环境影响的平台
- (3) 管理数据、信息和知识——互操作性和可获取性
- (4) 交流并利用知识——增强对社会和经济的影响

因为 BGS 是一个国家地质调查局，有着长期的任务，所以这些目标的期限将超过此次战略规划 5 年时间。BGS 的目标被解释为发挥国家地质调查局作用的最佳方法的综合性工作流程，这实际上是一种价值链。作为一个地质调查局，BGS 的作用和能力是独特地结合其丰富的专业知识和资料库来连接目标的每个环节，以确保其一致性和价值的增加。这些目标为 BGS 的战略规划提供了一个自然支柱，并且每个目标下面又有许多要素。这些目标将成为 BGS 未来 5 年内每个年度计划制定的核心。

为了推动这些目标的实现，BGS 需要在内部范围内使工作技巧和灵活性最大化，

但同时，BGS 还必须变得更加一体化，并满足其客户和合作者的需要及能力要求。

6 未来行动

BGS 2009—2014 年的总体战略目标的实现可以分解为以下 4 方面的行动：

- (1) 观测和监测
- (2) 地球动态环境的模拟
- (3) 保护并加强地球科学知识基础
- (4) 交流知识

尽管如此，BGS 却还希望在未来 5 年改变他们的运作方式，转向一种更加中心化、更加外向化的内外联合的工作方式。因为，将来只有多学科的、国际性的合作才能产生出令人耳目一新的科学知识。为了继续保持领先地位，BGS 将需对其科学知识进行更有效地跨学科整合，并与研究者、资助者和利益相关者建立充满活力的伙伴关系。

参考文献：

- [1] British Geological Survey Strategy Draft 2009—2014
<http://www.bgs.ac.uk/strategy/home.html>
- [2] The British Geological Survey Strategic Science Programme 2005—2010
www.cgs.gov.cn/DataRepository/200806/20080603134021932.pdf

(赵纪东 编译)

固体地球科学

最可能诱发地震的人类活动

在电影《超人 I》当中，反面人物 Lex Luthor 计划在圣安德烈斯断层中引爆几十个核弹，以制造出毁灭整个加州的超级大地震。也许在现实中地质学家会告诉人们，这个计划永远都没法实现。但是，实际上人类的确拥有人为制造出地震的力量。如果真的想要制造一次地震的话，只需要向地壳中注入一些液体（比如碳螯合物），或者是把一座山里的数十万吨煤炭全部挖出来。

美国哥伦比亚大学拉蒙特—多尔蒂地球观测研究所的地质灾害研究员 Christian Klose 表示，在过去，人们无法想象人类活动居然能够产生如此大的影响，但实际上这是可能的。据 Klose 估计，英国 25% 的地震事件都是由人为活动所引发的。

人类活动所诱发的绝大多数地震是极其微小的，大概还不到地质学家所记录到的地震规模的 1/4。这些只能震动一下窗子的地震并没有沿着自然断层发生，而且如果没有人类活动的话，也不可能发生，比如大量挖掘煤炭或者碳酸钾。这类地震只会在矿层顶部坍塌时才发生，比如 2007 年美国犹他州 Crandall 峡谷发生的坍塌事故，此次事故引发了微小的地震，并造成 6 名矿工丧生。

但是，有些人类活动也能够诱发很大的、并且沿断层发生的地震。因为借助于大型机械，人类能够移动巨大重量的物体，进而改变地壳中的应力状态。那些可能上百万年都没有发生过地震的断层，因此能够在短时间内被挤压，从而发生破裂。澳大利亚近年来破坏性最大的地震是 1989 年发生在纽卡斯尔的大地震，Klose 的研究表明，此次地震是由当地的采煤活动所引发的。

以下是最可能诱发地震的几种人为活动，其中没有核弹的引爆。因为如果想真正诱发一次地震的话，质量转移是比瞬间爆炸更为有效的方法。

1 建造大坝

水比空气要重，所以当大坝后的峡谷里充满水后，水底的地壳就要承受应力载荷的巨大变化。举例来说，美国著名的胡佛大坝（Hoover Dam）所在地区就曾经由于米德湖（Mead Lake，美国最大的人造湖和水库，由胡佛大坝拦截科罗拉多河之水而成）的满溢而经历了数百次的地震。阿拉斯加大学（University of Alaska）的地震学家 Larry Gedney 的研究表明，由于胡佛大坝在 1939 年达到了它的最高峰 475 ft（英尺），地震的活跃度因此随着水位的起伏而不断变化。这些震动中没有哪次是特别具有破坏性的，其中最大的一次达到了里氏五级，但是当地并没有记录到这次地震的发生。其他大坝引发地震的例子以及 Klose 的研究都表明，大约 1/3 的人为地震源于蓄水工程。尽管目前还没有确凿的证据表明中国近期发生的地震（汶川大地震及其余震等）与三峡大坝蓄水有关，但是，上述的这一结论的确在一定程度上加剧了人们对大坝的恐惧。

2 向地下注入液体

美国军方在 1961 年认为，最好的处置凝固汽油弹中的有毒废物的方法就是在洛矶山脉（Rocky Mountain）中挖一个 12 000 ft（英尺）的深井，然后将有毒废物投入到其中。在 1962—1966 年间，美国军方共向地底倾倒了 1.65 亿加仑的有毒物质。不幸的是，倾倒废弃物引发了当地的地震，军方随后就停止了这项工程。地震学家 Dave Wolny 解释称，如果人们进行了深井注入这种工程，那么地底岩石上方的应力将会被改变，而在其中的一些地方，应力将会以爆发地震的方式释放出来。

同时，哥伦比亚大学的 Klose 也十分担心 CO₂ 的固化活动。在 CO₂ 的固化过程中，来自火力发电站的 CO₂ 将被压缩，然后再被注入到地下，这将会引发地震。更为糟糕的是，这些地震可能距离人口密集区非常近，因为一般情况下火力发电站都距离城市较近，其 CO₂ 的固化地点也不远。

3 大量采煤

煤炭提供了全美国一半以上的电力，而在中国，这一比例可能比美国还要高。这意味着将会有很多的、长时间的采煤活动，从而将化石燃料从地底挖出。仅 2006 年一年的时间，人类就共计采出了 61.95 亿吨的煤炭。采煤过程中通常需要将水也

一起抽出，有时候抽出来的水甚至是煤炭重量的几十倍。这些重量加起来，就会使采煤当地发生巨大的变化，同时，应力的巨变将改变整个地区的地震应力状态，这在有时候会相对地增大地震的发生几率，有时候则会降低地震的发生几率。Klose 的研究表明，超过一半的人为地震都是由于采矿所引发的。

4 挖掘自喷井

世界上三次最严重的人为地震都发生在乌兹别克斯坦加兹利（Gazli）地区的天然气田附近。地下液体的抽取及注入在很大程度上改变了这一地区的构造活动，三次地震中最大的一次被测定为里氏 7.3 级。根据俄罗斯科学院的科学家 Vitaly 等的大量分析，“没人会否认，烃的激活与地震活动之间存在联系，但是这之间的联系到底有多密切还没有定论”。他们警告说，在构造活动已经非常强烈的地方，抽取石油或者天然气都可能引发强烈地震。

5 建造超大建筑

2005 年，有一个地质学家声称，世界上最高的建筑物——重量超过 70 万吨的台北 101 大楼，将会引发台湾长期休眠断层的地震。Klose 怀疑建筑物还没法导致此种结果，但也不能排除建筑物引发地震的可能性。然而，未来建筑物的重量可能会比 101 大楼还要大，高度甚至会超过迪拜塔（Burj Dubai）——目前这个还未竣工的摩天大楼已经是现在世界上最高的建筑物了。

也许，这给“坏人”留下了可乘之机，可以在美国加州的圣伯那地诺市（San Bernardino）的野外偷偷建设世界上最重的建筑物，这将肯定能够增加加州脆弱断层系统上的应力，尽管其过程非常缓慢。但是，幸运的是，可能没人会这么做。

以上这些最可能引发地震的人类活动或者已经发生，或者可能即将开始（如碳的固化与封存），但无论怎样，人类在进行相关活动的同时，必须认真思考其可能造成的后果，这些后果并不仅仅是诱发地震这样单纯。

参考文献：

- [1] Top 5 Ways to Cause a Man-Made Earthquake
<http://blog.wired.com/wiredscience/2008/06/top-5-ways-that.html>
- [2] The Autopsy of a Coal Mine Collapse
<http://blog.wired.com/wiredscience/2008/06/the-autopsy-of.html>

（赵纪东 编译）

科学家在北美发现富含金钢石微粒的沉积物

最近，一个由 9 名科学家组成的研究团队在北美洲六个地方的沉积物中发现了 12 900 年前的大量金钢石微粒，这充分表明，地球曾经被罕见的富含水和碳的彗星或者碳质球粒陨石撞击过。

此项研究由美国国家科学基金会（NSF）资助，研究小组的领导者是美国俄勒

冈大学（University of Oregon）的 Douglas J. Kennett，其他成员分别来自加州大学、俄克拉荷马大学、北亚利桑那大学、日本国立材料科学研究所等，他们在 2009 年 1 月 2 日的 *Science* 上发表了其研究成果。

研究人员所发现的金钢石微粒在宇宙撞击事件所产生的高温、高压条件下形成，并且曾经在陨石中被发现过。这些微粒非常小，人的肉眼根本无法辨识，只有在电子显微镜下才能被发现，因此被称作纳米级的金钢石。这些被发现的金钢石微粒有数十亿之多，但都集中在同样年龄的沉积物中，这些沉积物分布于亚利桑那州的 Murray Spring、俄克拉荷马州的 Bull Creek、密歇根州的 Gainey、南卡罗来纳州的 Topper、以及加拿大马尼托巴省的 Lake Hind 和阿尔伯塔省的 Chobot。此前，已有研究表明，纳米金钢石在地球上也能被制造，但必须经过高能爆炸或者化学蒸发。

研究者发现的金钢石微粒仅存在于和 Younger Dryas 边界层相关的沉积物中，Younger Dryas 边界层上方和下方的沉积物中均没有发现。新仙女木事件（Younger Dryas Event）发生在 12 900~11 600 年前，是过去 1 万多年里地球上最为严重的环境灾难，它使得冰期气候急剧回返，陆地自然环境严重恶化，并造成更新世末期的生物大绝灭。大多数研究人员认为，此次事件是由内部因素所引发，即由地球气候系统中的其他变化所触发。

研究人员在北美的考古遗址进行研究时还发现，这些地方的铱含量非常高。铱是一种在地球上罕见的元素，它的高含量通常可以证明此地曾经受过到地外物体（如彗星和流星）的影响。因此，Younger Dryas 沉积层中的金钢石微粒加上高含量的铱可充分表明，1.29 万年前北美发生过彗星撞击事件，此次灾难引发了新仙女木事件，并导致许多大型哺乳动物灭绝和北美 Clovis 土著文化消失。

加州大学圣芭芭拉分校的古海洋学家 James P. Kennett（Douglas J. Kennett 的父亲）等认为，可能是一颗直径四千米左右的彗星在地球上空爆炸，进而引发了北美全大陆的火灾，火灾毁灭了植被，引起诸如猛犸象之类的大型哺乳动物食物短缺，并最终导致它们的灭绝。猛犸象等是当时的北美土著 Clovis 人的主要食物来源，因此 Clovis 文化很可能因此受到重创，并最终灭绝。

其次，彗星或其碎片很可能大大破坏了北美东北部的 Laurentide 冰盖，导致大量淡水涌入北大西洋和北冰洋，从而大大改变了海洋环流，并造成空气温度急剧下降及冰川的形成，也就是说，它导致了长达 1 300 年的气候强变冷的新仙女木时期。

总的来说，此次灾难与大约 6 500 万年前令恐龙灭绝的彗星撞击事件相类似。论文合著作者之一的地球物理学家 Allen West 表示，他可以想像到这些“火球”（彗星）在空中爆炸的情景。Clovis 猎人站在山头上吃惊地看着这些从天而降的火球，当这些火球坠落在地面上爆炸后，形成一股无法抵御的冲击波，扼杀了 1.3 万年前北美洲的远古生命，包括植物、动物、以及人类等。同时，这种爆炸很可能是无声

的，但它又非常壮观，释放出耀眼的光芒，甚至比太阳还要亮。

古气候研究显示，北半球约在 1.5 万年前开始升温，可是，约在 12 900 年前发生的新仙女木事件阻止了升温趋势，造成 15 度的降温，美洲大生物群约在相同时段发生灭绝。该事件在深海沉积、大陆冰盖和湖泊沉积物剖面都有多种显著记录，对其成因和机制的研究，可深入揭示太阳辐射—大气—海洋—冰盖—陆地—生物圈相互作用系统中的非线性反馈现象。但是，该事件的成因至今仍未达成统一认识。美国古气候学家 Broecker 将其原因归结为“大洋环流作用”，并得到众多模拟结论的支持，但野外调查却并不支持其结论。所以，有些学者开始从地球系统外寻找原因，其中一个重要的发现就是彗星撞击地球造成了全球降温。然而，一些批判人士认为彗星碰撞形成地球气候变迁的证据不足，他们称类似这样的彗星碰撞应该在地面上形成某种类型的撞击坑。

2007 年 10 月 9 日，由来自 16 个机构的 26 名成员组成的研究小组在美国国家科学院院刊上（PANS）上发表论文支持彗星撞击说。2008 年，美国国家科学院院刊上又发表了 C. Vance Haynes 的一篇质疑的文章。现在（2009 年），*Science* 又提供了新的证据。由此可见，对相关问题的探索将会一直继续下去，直至找到真相，达成共识。

参考文献：

[1] Six North American Sites Hold 12,900-year-old Nanodiamond-rich Soil

<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/01/090101172136.htm>

[2] Nanodiamonds in the Younger Dryas Boundary Sediment Layer

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/323/5910/94>

（赵纪东 编译）

地球科学技术

流域硝态氮动态模型模拟研究

欧洲新的流域研究首次应用了两种模型，流域日流量和氮动态模拟模型，这将有助于研究人员预防淡水、海水以及淡水与海水过渡水域中的氮富集，并及时了解环境变化的影响。

淡水、海水以及淡水与海水过渡水域中的氮富集会​​导致水体富营养化，以及水生植物物种成分的改变和水华等问题，水流与水质动态模型则是帮助执行欧洲水框架指令（The European Framework Directive）和理解环境变化影响的非常重要的模型。

在 2008 年 12 月发表在美国 JEQ（Journal of Environmental Quality）上的一篇文章中，法国国家科学院（CNRS）和英国雷丁大学（the University of Reading）的科学家们介绍了欧洲主要流域，位于法国西南部的加伦河（62 700 km²）的流量和氮的复杂的时空动态变化。该研究主要是通过多变量分析，然后再应用动态流域模型

(HBV) 中的降雨径流和氮集成流域模型 (INCA-N) 来模拟流域中水流量和氮的动态变化。这是根据欧盟水框架指令, 首次应用 HBV 相关模型和 INCA-N 模型对欧洲主要河流系统以及最大流域进行的管理与研究。

在该研究中, 加伦河流域溪水中硝态氮 ($\text{NO}_3\text{-N}$) 浓度的时空动态变化首次与气候变化、土地管理以及采用多元统计的污水点源相联系。在此基础上, INCA-N 的模拟结果与预期的流量和氮的季节性动态变化模式相一致。加伦河中下游的硝态氮浓度呈明显的季节性变化, 其峰值浓度正好与化肥施用相对应, 也就是说, 结果突出表明低地河流中 75% 的硝态氮来自作物栽培区。加伦河的上游, 气候对流量的影响是硝态氮浓度最重要的决定因素, 集中表现在春季高流量的稀释模式中。

这项研究加强并验证了使用水文半分布式模型的重要性, 这种模型表现出了主要的水流路径、土地覆盖类型的空间变化, 以及代表性的陆地和水生生物周期。因此, 水文半分布式模型可以有效使用欧洲国家现有的数据集, 在比较大的空间 ($>300 \text{ km}^2$) 和时间 (\geq 每月) 尺度内, 成功地用于欧洲最大流域中从高山河源到低地的季节性流量和年际流量以及水质动态变化的模拟。

(安培浚 编译)

原文题目: Models Simulate Nitrate Dynamics In A Watershed

译自: <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/01/090105101505.htm>

检索日期: 2009 年 1 月 13 日

会 讯

CPS/SEG 2009 国际地球物理会议将在北京召开

由中国石油学会 (CPS) 与美国勘探地球物理学家学会 (SEG) 联合主办, 中国石油学会石油物探专业委员会 (SPG) 承办的 “CPS/SEG 北京 2009 国际地球物理会议” 将于 2009 年 4 月 24—27 日在北京举行。

此次会议将以 “地球物理学的挑战、机遇与创新” 为主题, 同时还将进行大型地球物理设备与技术的展览, 与会者将能够亲眼目睹当今世界最先进的地球物理设备, 以及采集、处理、解译等技术。

此次会议主题包括: 石油天然气勘探与开发地球物理、井中地球物理勘探、岩石地球物理、位场地球物理勘探、工程地球物理勘探、煤田及煤层气地球物理勘探、天然气水合物勘探、地球化学勘探、勘探与开发风险分析、勘探仪器与装备、多维多分量高精度地震、薄储层识别、油藏地球物理监测等。

(赵纪东 摘自: http://www.spg.org.cn/Info/CPS_Info_ViewContent.aspx?InfoId=422)

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》。其他单位如需链接、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(100190)

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