

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2012年6月15日 第12期（总第138期）

地球科学专辑

- ◇ 美国地质调查局未来5~10年国际研究重点
- ◇ 深入认识沉积物以降低海啸风险
- ◇ 美发布有关飓风引发海岸侵蚀灾害的国家评估报告
- ◇ 研究发现大气污染物的升温效应
- ◇ 科学家利用沉积岩化学波建立新的地层模型
- ◇ 滑坡与板块构造共同造就最陡峭的地形
- ◇ 平方公里阵列望远镜（SKA）建设确定双址方案
- ◇ PNAS 发表人类起源于亚洲的突破性成果
- ◇ 浅俯冲带缓慢变形与地震及海啸发生的自洽机理
- ◇ 科学家模拟俯冲带与地幔柱相互作用过程
- ◇ 早三叠纪微生物沉积构造研究揭示物种灭绝的地球环境
- ◇ 研究人员建立冰川侵蚀理论模型
- ◇ 晶体生长可作为火山地震预测的新信号

中国科学院资源环境科学与技术局

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆

目 录

研究与政策

美国地质调查局未来 5~10 年国际研究重点..... 1

海洋科学

深入认识沉积物以降低海啸风险..... 3
美发布有关飓风引发海岸侵蚀灾害的国家评估报告..... 5

大气科学

研究发现大气污染物的升温效应..... 6

地质科学

科学家利用沉积岩化学波建立新的地层模型..... 7
滑坡与板块构造共同造就最陡峭的地形..... 8

地学仪器设备与技术

平方公里阵列望远镜 (SKA) 建设确定双址方案..... 9

前沿动态

PNAS 发表人类起源于亚洲的突破性成果..... 10
浅俯冲带缓慢动力变形与地震及海啸发生的自洽机理..... 10
科学家模拟俯冲带与地幔柱相互作用过程..... 11
早三叠纪微生物沉积构造研究揭示物种灭绝的地球环境..... 11
研究人员建立冰川侵蚀理论模型..... 12
晶体生长可作为火山地震预测的新信号..... 12

战略规划与政策

编者按：为全面应对全球性挑战，更好地服务国家及公众未来之需，美国地质调查局（USGS）委托美国国家研究理事会（NRC）为其确定未来 5~10 年的国际研究重点领域。为此，美国国家研究理事会专门成立了“美国地质调查局国际研究的机遇与挑战”工作委员会，经过周密细致的调查、多方研讨和论证，工作委员会向美国地质调查局提交了最终报告《美国地质调查局基于国家利益的国际研究》。近日，美国国家科学院正式公开出版了该报告，本专题对报告要点予以简要介绍。

美国地质调查局未来 5~10 年国际研究重点

最终报告《美国地质调查局基于国家利益的国际研究》所确定的美国地质调查局（USGS）未来 5~10 年国际研究重点包括 2 部分：首先是对当前 USGS 研究的补充，其次则是未来应当聚焦的新领域。

1 重点 I：对目前国际研究的补充

1.1 全球自然灾害及响应

（1）全球地震模型（GEM）国际合作。致力于推动地震科学与地震预测技术进步、开发并改进地震灾害及风险评估方法和统一标准。

（2）火山灾害援助项目（VDAP）。监测并分析全球火山灾害，减轻严重火山喷发可能对人类及经济造成的不利影响，包括对民用航空体系可能造成的广泛破坏。

（3）全球地震监测及快速通报。本着人道主义和维护经济利益的考虑，持续改进地震监测和快速通报工作，同时进一步向发展中国家的地震网络运营提供协助。

1.2 全球能源及矿产资源评估

（1）新的全球大陆及海域油气资源评估。主要目标区域包括：亚洲、非洲和南美大陆地区；非洲和亚洲海域大陆架区域；极地区域；同时向其他目标国际和地区扩展。

（2）全球天然气水合物分布研究。目标区域：俄罗斯和加拿大北极大陆；日本海域、中国、印度、智利。

（3）全球地热资源研究与开发。目标区域：冰岛、德国、瑞士、法国、意大利、挪威、瑞典、日本、澳大利亚、新西兰、墨西哥、加勒比海以及东南亚。

（4）国内外所需重要矿产供需量化评估。目标区域：涉及原矿及其加工、制造、输出及循环利用的矿产资源来源国家。

（5）全球竞争性矿产资源的分布、地质成因、成矿时期、赋存规模、产量及消费情况研究。目标区域：非洲。根据国际竞争走向，调整目标区域。

(6) 能力构建：向有需求国家提供矿产资源勘查与开发方面的科学援助。目标区域：重点区域取决于同美国政府相关部门、联合国、其他国家地质调查部门以及发展中国家的合作情况。

1.3 加强沙漠地带和热带地区水资源可持续性研究

包括美国在内，全球众多国家和地区都存在极端水文循环区域（水资源极度匮乏或极为丰富），这些水文循环的改变均是气候变化和土地利用影响的结果。该研究旨在认识这些变化的程度，它们如何影响地下水和地表水的供应以及如何有效管理水资源。

目标区域：埃塞俄比亚、海地、非洲合恩角、莫桑比克、巴基斯坦、阿富汗、伊拉克、菲律宾以及中东大部。

2 重点 II：未来新领域

2.1 基于气候及土地覆盖研究的气候变化适应与自然资源管理决策支持

气候变化适应与自然资源的有效管理密不可分，气候与土地利用变化研究对与之相关的决策制定具有重要意义，特别是将地表视为一个统一的系统时，全球水文监测就成为该研究的关键方面。

2.2 认识气候变化对生态系统、人口及疾病发生的影响

气候变化导致动植物分布及丰度的改变，这些变化会直接对生物资源产生影响，并在疾病生态学和疾病发生方面具有重要作用。美国地质调查局已经开始着手通过美国全球变化研究项目对此展开研究，将借助先进的地理空间技术和信息管理以及气候及生态系统领域的专家智慧，在全球生态系统气候变化响应研究方面取得突破。

2.3 防范物种入侵

随着全球贸易及旅行的持续升温，开展有关物种入侵和传染病伴随及增量的研究就显得极为重要，这能够为国家提供在如何减轻由此而带来的物种入侵和传染病带入风险方面的决策支持。

2.4 量化的生态系统健康风险评估

对于一个特定生态系统而言，生态风险评估有助于确定易受影响的目标并认识人类活动的负面作用以及污染对生态系统的不良影响。

2.5 生态学及量化的人类健康风险评估

旨在评估美国公民的健康风险并为相应的管理提供决策支持。评估将基于污染物暴露水平分析，并将目标区域锁定在向美国进口食品的国家 and 地区。

2.6 水污染及水资源供应研究

(1) 降低自然及人类因素的水污染风险：旨在加强对导致地下水污染的基本地球化学与生物化学过程的认识和理解。

(2) 水资源供应管理：建立解决水资源评估不确定性问题的科学基础，同时展

开用于监测水资源系统的设备/设施的联合研发。

(3) 脆弱环境地下含水层建模与管理：地下含水层可能在某些地区分布广泛，并且是降水有限地区极为重要的、不可再生的水资源供应来源。加强对这类有限水源的管理对环境脆弱地区至关重要。

2.7 气候变化敏感的寒冷地区的水科学及生态学研究

永久冻土区域变暖可能对气候产生影响，如何减缓这种影响则需要对水、生态系统及气候之间的相互作用和反馈展开研究。

2.8 全面强化获取重要地形及地质图信息的能力

促进国际合作与协调以强化地形图绘制和地质图的获取能力。

(张树良 编译)

原文题目：International Science in the National Interest at the U.S. Geological Survey

来源：http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13302

海洋科学

深入认识沉积物以降低海啸风险

2012年6月1日《科学》(Science)杂志研究综述栏目发表有关海啸研究进展的重要综述文章，阐述了近期全球重大海啸事件特别是2011年日本“3·11大地震”海啸事件以来海啸研究取得的重要进展以及相关研究趋势，有关结论与观点对未来研究具有重要的指导意义和参考价值。

正如2011年日本“3·11大地震”所见到的那样，海啸不仅会造成严重的人员伤亡与破坏，而且也会引发巨大的经济损失和环境变化。然而，每次海啸也同样为我们提供了新的关于决定洪水泛滥过程特征的信息。推断以前未被监测海啸的频率及等级的主要方法就是基于其发生之后的沉积物。这些沉积物同样也会提供关于海啸特征的数据，如浪高、海侵距、海浪数量。这些信息对于未来海啸等级的预测是极其重要的。

近期海啸研究推动了从经典沉积学分析到海啸地球化学特征等一系列替代分析工具集的形成。数值仿真也成为海啸研究的重要组成部分。描述二维空间（经度与纬度）特征的计算机模型已经广泛应用于海上或陆上海啸动力学研究。分析更加复杂的流体动力学过程时，如海啸波前锋以及海啸波浪破碎过程中的流体动力学过程，三维模型则成为必需，其细节和复杂性会很快将已有计算机资源消耗殆尽。此外，为更好地认识海啸在各类海港与码头所引起的复杂海流，引入紊流效应是非常重要的。这些模型性能的改进对于更加深入地理解海啸过程中的沉积动力学具有极大的影响。

更加先进的数值模拟技术已经成功地应用于2011年3月11日的Tohoku-Oki海啸和2009年的Samoa海啸研究，前者用于模拟港口附近的紊流结构，后者用于模

拟沉积物匮乏环境中的沉积动力学特征。然而将这些技术成功可靠地应用于古海啸事件研究仍是具有挑战性的。

充分理解海啸侵蚀、搬运和沉积的重要途径之一就是在现场研究与理论研究间建立联系。数值模型一般多用于理想环境，并不考虑易蚀沉积物或携砂水流等因素。模型开发将受益于一些实验，即那些关注海啸期间水流快速变化与沉积物运移条件，以及由此而引起应力和孔隙压力大幅波动的实验。为进一步对理论研究和实验研究提供信息，海啸发生后所进行的实地调查应该是常规性的，正如某些研究人员已经做的那样，不仅观测海啸沉积物空间分布及粒度特征，而且也要观察其沉积（如河床粗糙度以及三维地势）与沉积物来源。

充分认识现代海啸的沉积动力学及其在沉积物中的表现形式，将进一步提高对形成掩埋海啸沉积物的海浪特征的描述。对重复发生史前事件进行此类分析，有利于对未来海啸及其等级的预测。此外，沉积物分析与工程分析的结合会进一步提高海啸潜在破坏预测的健全性与可靠性。对最大流速与流深的估计对于工程设计来说是非常重要的。这些工程设计一方面可以抵挡海啸所带来的破坏力，另一方面也经得起可控范围内的损坏以消耗能量。尽管目前在地面流速和流深的反测方面取得了一些成功，但仍需进一步的改进。

基于海啸沉积物重构过去所发生的地震，需要综合绘图与分析。从表面来看，海啸沉积物彼此相似，某一时间标记（如灰层）之上的一层砂层可能代表着时间或地形中位置邻近的 2 个事件。此类事件已经发生在多个地方，如南海海槽（1944 年和 1946 年）、北堪察加半岛（1969 年和 1971 年）、苏门答腊岛（2004 年和 2005 年）以及千岛群岛中部（2006 年和 2007 年）。同样，砂层或泥层的向陆范围仅能代表海啸的最小洪泛区。此外，在沉积物向内陆的延伸范围内，沉积物少而稀薄，易被土壤过程所掩盖。沉积物测绘与海啸源模型的结合将有助于解决上述问题。

认识海啸水流过程及其影响的另一途径则是与风暴科学领域建立合作。风暴与海啸间不仅仅存在显著区别，它们之间也具有共性，如陆地洪水、基础设施损坏等。近期事件，如 2005 年卡特里娜飓风以及 2011 年 Tohoku-Oki 海啸，都为建筑环境沉积物研究提供了机会。沉积物分析与工程分析的结合将进一步改善未来风险评估，因为可量化损失能够与所观测到的侵蚀与沉积联系起来。

尽管海啸的实时预测非常重要，但只有与提高沿海社区的意识与防灾准备等措施的结合，才能更有效地减轻破坏。显然，海啸表面过程与沉积研究有利于风险与危害评估水平的提高。教育以及海岸基础设施工程设计中也可能直接利用过去海啸的物理记录。海啸沉积物不仅是认识已发生过程的科学之钥，同时也是对沿海居民非常生动的提醒。

（刘志辉 译 张树良 校）

原文题目：Understanding Sediments—Reducing Tsunami Risk

来源：<http://www.sciencemag.org/content/336/6085/1117.full>

美发布有关飓风引发海岸侵蚀灾害的国家评估报告

在 2012 年飓风季来临之际，美国地质调查局（USGS）最新发布研究报告《飓风引发的墨西哥湾海岸侵蚀灾害国家评估》，以便为墨西哥湾沿岸规划和应急响应提供参考。报告警示：墨西哥湾沿岸有 70% 的海岸对侵蚀极其敏感，即使最微弱的 1 级飓风也可能对其造成破坏。其研究所采用的相关方法和模型以及结论对世界其他可能面临同样风险的国家 and 地区也具有重要借鉴意义。

沙滩是海洋与内陆居住区、陆地生态系统、陆地自然资源的天然屏障。但沙滩不是一成不变，而是一个动态的环境，其会因海岸风、波浪、河流以及洋流等环境和水力因素而发生缓慢或急剧改变，尤其是在发生飓风的情况下，巨浪和风暴潮会侵蚀沙滩，淹没低地，严重威胁内陆居住区。由飓风引起的沙滩侵蚀改变是非常剧烈的，有时候甚至可能是灾难性的。美国地质调查局经过 10 年的努力，研究了风暴对海岸带改变的危险性，为识别易遭受飓风袭击、有潜在被侵蚀危险的海岸带区域提供了相关数据，并建立了相应的模型，模拟了不同强度飓风对海岸带的威胁程度的变化。该研究旨在为美国地方、州及联邦政府紧急事务管理提供指导和帮助，以有效应对飓风可能带来的灾害；同时也为规划者提供了有关不同级别的飓风对当地沙滩和附近社区造成的影响等重要信息，为其制定规划并有效保护当地居民的生命财产安全提供参考。最后该报告通过一张交互式地图，清晰展示了不同等级飓风对墨西哥湾海岸线各部分被海浪和风暴潮侵蚀的不同概率情况。

在研究方法上，美国地质调查局将沙滩形态观察数据和精密水力模型相结合形成风暴影响分级模型，并以该模型为基础，预测了 1~5 级飓风在直接登陆点对海岸造成的影响。飓风来临时，浪花高溅，波浪汹涌，引发水位升高，比较该水位与沙滩和沙丘的海拔，便能确定某地海岸发生改变的可能性。该研究在 2000 年至 2008 年间就利用机载激光雷达获得了精确的墨西哥湾海滩和沙丘分布地形地貌的三维地图；在精密水力模型中将海面的提升分为潮汐（tide）、风暴潮（surge）和波浪（wave）三者的共同作用并模拟了不同条件下水面提升的高度和持续时间。在飓风对海岸所产生的危害方面，研究将海岸的改变分为 3 个等级：I 级：侵蚀——波浪和风暴潮冲刷沙丘底部，把沙丘底部的沙子带回海里；II 级：淹没——波浪和风暴潮漫过海滩和沙丘，把沙子推到陆地上；III 级：泛滥/洪水——波浪和风暴潮冲上岸堤，并在一段时间内将沙滩和沙丘完全淹没。随着海岸沙滩地形图数据的越来越精确，风暴天气预测也越来越准确，按照以上 3 种等级分析描述未来风暴场景下海岸脆弱性的变化已成为可能。

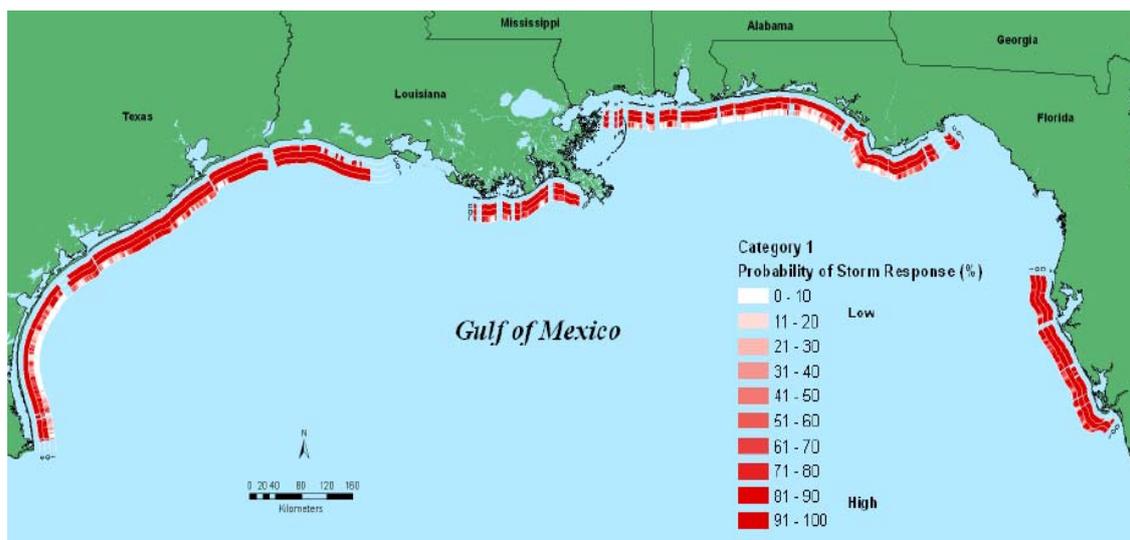


图 1 墨西哥湾沿岸地区在一级台风强度下海岸侵蚀的可能性图
 (陆地至海洋的 3 条红带依次代表冲刷 (c)、冲积(o)、洪灾 (i))

报告得出以下重要结论:

(1) 当 1 级飓风在墨西哥湾登陆时, 在波浪作用下, 海岸线水位比起只有风暴潮的情况下将提高 170%, 预计会高达 2.8m。该高度大于美国墨西哥湾沿岸沙丘平均海拔, 即使在没有风暴潮的情况下, 也足以淹没海岸的大部分。

(2) 在模拟 1 级飓风登陆条件下, 美国墨西哥湾沿岸 99% 的沙滩很有可能 ($P > 90\%$) 遭受侵蚀, 71% 的沙滩很有可能被淹没, 27% 的沙滩很有可能发生洪灾。

(3) 2 级飓风登陆条件下, 92% 的沙滩很有可能被淹没。

(4) 5 级飓风登陆条件下, 89% 的沙滩很有可能发生洪灾。

(5) 并非只有飓风才能引起墨西哥湾区显著的海岸改变。热带风暴造成的大浪和冬天冰冷的前锋都足以将低海拔的沙滩和沙丘置于遭受侵蚀的危险境地。

最后, 报告指出由于时间、环境的变化以及人为工程等原因所造成的墨西哥湾海岸地形地貌的变化, 可能会对评估造成一定的影响。为实时跟进并满足规划者和管理者对海岸侵蚀状况和预测的即时需求, 该研究将根据最新获取的海岸数据更新模拟和评估结果。

(郑文江 张树良 整理)

原文题目: National Assessment of Hurricane-Induced Coastal Erosion Hazards: Gulf of Mexico

来源: <http://pubs.usgs.gov/of/2012/1084/pdf/ofr2012-1084.pdf>

大气科学

研究发现大气污染物的升温效应

最近, 美国科学家通过中美局部地区的雷暴天气的计算机模拟实验发现: 大气污染物可以通过夏季雷暴云使得大气变暖。该研究结果发表于最近一期《地球物理学研

究通讯》(Geophysical Research Letters) (2012 年第 39 卷 L09806)。

在气候系统中，云是人类了解最少的一部分。云包裹着地球表面，使得地球热量不易外散，同时又将大量的太阳能反射回太空使其不能达到地球。雷暴云又叫深层对流云，是产生雷暴的积雨云，常造成大范围的强降雨，是地球水循环和气候循环的重要部分。典型的雷暴云具有强烈上升和下降气流。其中上升气流带有众多的大气颗粒污染物，随着气流的上升水蒸气冷凝到颗粒污染物上集聚成云，并与下沉的冷气流发生对流，进而快速运动，形成云砧和雷暴天气。

此前研究发现，如果大气气流较小，大气颗粒污染物会使得空气中水汽更为分散，容易形成大量小片云，从而减少集聚造成的降雨，使得云层更为稳定，寿命更长。

美国西北太平洋国家实验室 (PNL) 通过建立 2 种不同类型暴风雨体系的计算机模拟系统——中国东南部温暖的夏季暴风雨体系和美国俄克拉荷马州大平原的寒冷多风前锋体系对此展开研究。结果表明：暖夏季暴风雨中颗粒污染物存在会导致更大片云砧的形成，引起更强烈的暴风雨。更大片的云砧会裹挟更多的热量，使大气变暖；同时也将更多的太阳能反射回太空，从而使大气变凉。但是，2 种作用平均而言，大气变暖作用更强。在清洁空气中形成的云砧与在污染物大气中形成的云砧同样存在这种情况。这是科学家首次发现大气污染物通过增大雷暴云使大气变暖。在暴风雨发生时，大气最上层的增温是非常强烈的。在夜间，因污染物增大的云砧也会裹挟更多的热量，造成更闷热的天气。

但是，该研究目前仅限于暴风雨发生当天的热量计算，在更长时间尺度上，如一个月或一个季度，云层的这种变暖效应可能因为云层的消散而减弱。下一步，研究者们将在更长时间尺度上研究这种空气颗粒污染物造成的大气变暖效应，并尝试将该新效应整合到全球气候模型中。

参考资料：

- [1] New simulation study shows that atmosphere warms when pollution intensifies storms. http://www.innovations-report.com/html/reports/earth_sciences/pollution_teams_thunderclouds_warm_atmosphere_195853.html
- [2] Potential aerosol indirect effects on atmospheric circulation and radiative forcing through deep convection. Geophysical Research Letters, doi:10.1029/2012GL051851.

(郑文江 译 张树良 校)

地质科学

科学家利用沉积岩化学波建立新的地层模型

日前，美国桑迪亚国家实验室公布了其有关沉积岩研究的新成果。研究人员首次利用沉积岩化学波建立了新的地层模型。

地层化学波由地质应力作用而产生，其大小取决于矿物的溶解和沉淀情况，它能够穿透周围的物质。研究人员在典型沉积岩白云石中发现了迄今为止最明显的化学波，其尺度从几米到几十米，传播年限在 100 ~1000 年之间。基于化学波概念和经典材料应力方程，研究人员创建了化学波的数学模型，该模型的模拟结果十分好，不仅与实际观察到的岩层孔隙度相吻合，而且也同其化学及同位素特征十分匹配。研究表明，化学波可以同时改变沉积岩层在水平和垂直方向上孔隙度的空间分布，这不仅会影响流体的储集或渗透，而且也会影响其喷出地表所需的压力。但目前还不清楚其孔隙度为何会发生变化，以及这种变化的程度如何。

该重要发现不仅将颠覆对沉积岩的已有认识（目前认为沉积岩的孔隙度和成分是均匀分布的），而且为石油开采、水资源恢复以及地球历史研究带来新契机。

（赵红 张树良 整理）

原文题目：New Model of Geological Strata May Aid Oil Extraction, Water Recovery and Earth History Studies

来源：http://www.innovations-report.com/html/reports/earth_sciences/model_geological_strata_aid_oil_extraction_water_196115.html

滑坡与板块构造共同造就最陡峭的地形

近日，《自然》杂志（*Nature*）地球科学版（2012年5月27日）公布的一项最新研究指出，世界上最陡峭的地形是板块作用下的地壳抬升和以大规模山体滑坡为代表的河流的剧烈侵蚀共同作用的结果。

该研究成果是美国华盛顿大学地球与空间科学研究小组在进行亚洲南部东喜马拉雅地区河流侵蚀的研究中获得的。科学家们研究了 1974 年之前的 15000 多幅，以及 1974 年至 2007 年间的 550 多幅滑坡图片。相关资料均来自卫星图像，包括此前一直被美国政府列为机密文件的高分辨率间谍卫星拍摄的图像（其直至 20 世纪 90 年代才从机密文件清单中被删除）。研究发现，当重力产生的压力超过基岩承受力时，倾角达到 30° 的斜坡，即使其倾角发生微小增大也能导致滑坡侵蚀几率的大幅增加。研究人员认为，在构造运动活跃的山系，基岩发生广泛破裂，因此在某些方面其行为方式就如同沙堆。沙堆底部沙子的移动会整个沙堆发生微型的滑坡现象。同样，对于真正的山脉而言，山基处岩石的侵蚀则会导致山体滑坡。

研究重点关注的区域为西藏东南部雅鲁藏布大峡谷最深处长 150 英里（约 241.40km）的区段，雅鲁藏布江在此下切深度超过 6500 英尺（约 1.98km）。科学家发现在陡峭的峡谷，湍急的水流可以冲刷到山坡底部的土壤，使基岩暴露，导致山体坡度增加而引发滑坡，直至达到山体维持稳定的坡度。自 1974 年至 2007 年，山体的侵蚀速率超过每年半英寸，侵蚀范围在峡谷内沿河流延伸约 6 英里（约 9.66km），整个滑坡活跃区域的侵蚀速率从每年 0.15 英寸（约 0.38cm）到 0.8 英寸（约 2.03cm）不等，而构造运动和滑坡不活跃地区的侵蚀速率小于每年 0.15 英寸（约 0.38cm）。

研究证实了侵蚀所致的滑坡在雅鲁藏布大峡谷形成过程中发挥着重要作用，同时也向人们展示了陡峭地形随时间发展演化的过程。

(赵红 张树良 整理)

原文题目: Landslides linked to plate tectonics create the steepest mountain terrain

来源: http://www.innovations-report.com/html/reports/earth_sciences/landslides_linked_plate_tectonics_create_steepest_196419.html

地学仪器设备与技术

平方公里阵列望远镜 (SKA) 建设确定双址方案

2012年5月25日,平方公里阵列(Square Kilometre Array, SKA)项目组织成员最终就平方公里阵列望远镜(SK A)的选址问题达成一致,南非和澳大利亚共同获得SK A项目。这标志着历时9年、备受全球关注的SK A选址竞争落下帷幕,世界最大的天文望远镜项目至此开始进入建设阶段。

SK A建设将分为2个阶段:第一阶段,绝大部分碟形天线将建在南非,南非目前正在建设的MeerKAT项目(一个由64个直径为13.5m的碟形天线组成的阵列,预计在2016年全部完成)将作为其中的一部分;另有少部分碟形天线将建在澳大利亚,澳大利亚正在建设的ASKAP项目(一个由36个直径为12m的碟型天线组成的阵列,建设默奇森射电天文观测站等)也将成为其组成部分。第二阶段,所有碟形天线和中频孔径天线阵列将建在南非。第一、第二阶段的所有低频孔径天线阵列将建在澳大利亚和新西兰。

预计SK A项目建设费用为15亿欧元,建成后每年的运营维护费用估计需要1亿至1.5亿欧元。按照计划,SK A项目建设的时间表如下:

- (1) 2012年完成选址工作;
- (2) 2013—2015年为详细设计和预建设阶段;
- (3) 2016—2019年建设一期工程,并于2020年投入运行;
- (4) 2018—2023年建设二期工程,并于2024年开始运行。

同时,为了处理正式运行期间SK A获取的海量数据,IBM正在为此设计专门的计算机,通过对来自太空的无线电波进行筛选,致力于揭开宇宙起源的奥秘。

建成后,SK A将成为天文学、物理学以及宇宙学研究的有力工具(它将是迄今为止精度最高的空间观测设施),将有助于破解诸多科学难题,如宇宙大爆炸后最初的恒星及星系的演化、暗能量如何加快宇宙膨胀、宇宙磁力的起源与演化、重力的本质以及探寻地球以外的生命等。

参考资料:

[1] Dual site agreed for Square Kilometre Array telescope.

<http://www.skatelescope.org/news/dual-site-agreed-square-kilometre-array-telescope/>

[2] The member's statement on the meeting of 25th May 2012.

<http://www.skatelescope.org/wp-content/uploads/2012/05/SKA-Members-Statement-on-the-General-Meeting-of-25-May-2012.pdf>

(郭艳 整理 张树良 校)

前沿动态

PNAS 发表人类起源于亚洲的突破性成果

2012年6月4日美国国家科学院院刊(PNAS)发布有关人类起源的突破性研究成果。一直以来,有关人类直接起源于非洲的结论获得了科学界的广泛认可,但是最新研究可能颠覆这一结论。根据对新发现的距今约3800万年的缅甸古类人猿 *Afrasia* 化石和此前所发现的距今约3000万年的利比亚古类人猿 *Afrotarsius* 化石的比较研究,科学家断定,人类祖先源于亚洲而非非洲。这些亚洲类人猿在距今3900万~3700万年到达非洲。同时,科学家推测,人类源于亚洲的场景可能十分复杂,在此期间由亚洲迁徙至非洲的类人猿种群可能不只一个,因为研究发现,与利比亚古类人猿 *Afrotarsius* 同期,非洲还存在至少其他2个早期类人猿种群,他们同 *Afrasia* 和 *Afrotarsius* 均没有亲缘关系。如果上述结果最终得到证实,它不仅意味着所有类人猿均源自亚洲,而且其同时也具有极其重要的生物地理学意义。因为大多数灵长类迁徙的同时,很可能伴随着其他哺乳动物的迁徙,这将进一步解释相隔遥远的亚洲和非洲大陆物种分布的联系。该研究由美国、法国、缅甸和泰国科学家组成的国际研究组联合完成,历时长达6年。

(张树良 编译)

原文题目: Late Middle Eocene primate from Myanmar and the initial anthropoid colonization of Africa

来源: <http://www.pnas.org/content/early/2012/05/29/1200644109.full.pdf+html>

浅俯冲带缓慢动力变形与地震及海啸发生的自洽机理

2012年6月9日出版的《地球物理学研究通讯》(*Geophysical Research Letters*)发表了美国圣地亚哥州立大学地质学系有关板块俯冲带地震及海啸发生机理研究的最新成果。该研究提出了浅俯冲带地震及其所引发海啸的“自洽”机制。

研究表明,浅俯冲板块交界面上覆地楔内动态空隙压力变化是导致浅俯冲带地震及海啸发生的决定性因素。对于一个处于库伦破裂应力临界点的地楔(包括基底断层)而言,动态空隙压力增大导致变形在地楔内部的广泛发生,这些变形减缓了应力的下降并降低了板板块滑动和俯冲带破裂的速度,从而延长了破裂持续的时间。与此同时,伴随浅俯冲板块的下插,自海沟向陆地方向,由于显著的刚性变形导致海底发生大规模抬升,继而引发地震和海啸。据此便解释了浅俯冲带地震的诸多反常特征。如果将该物理机制同已有的地测记录及地震和海啸观测相结合则可以获得

有关浅俯冲带地震动力学及整个变形过程的全新认识。

(张树良 编译)

原文题目: A self-consistent mechanism for slow dynamic deformation and large tsunami generation for earthquakes in the shallow subduction zone

来源: <http://www.agu.org/pubs/crossref/2012/2012GL051854.shtml>

科学家模拟俯冲带与地幔柱相互作用过程

地球俯冲带是在大陆地质板块汇聚过程以及高密度的洋壳向下俯冲至地幔过程中形成的。俯冲带形成地幔对流的重要成分, 而地幔柱则是地球深部高温且密度较小的物质同地壳相互作用的产物。当地幔柱与洋壳发生相互作用时, 二者形成大面积的“漂浮”的洋底板块。而俯冲带后退则可导致其与地幔柱发生作用, 进而引起俯冲带行为的改变。澳大利亚莫纳什大学地球科学学院的研究人员对上述地质过程进行了计算机模拟研究, 结果发现俯冲带—地幔柱作用能够在板块边缘导致大规模的地质破坏。“漂浮”幔柱前缘的阻碍作用致使俯冲带向后运移, 从而导致相邻地质板块发生强烈的变形。在地幔柱向板块运移过程中, 俯冲大洋板块也同样会遭到破坏而形成巨型裂缝。研究人员据此推测黄石公园的热源区很可能就是远古时期上述地质过程的典型例证。

(张树良 编译)

原文题目: The influence of a mantle plume head on the dynamics of a retreating subduction zone

来源: http://www.eurekalert.org/pub_releases/2012-06/gsoa-ngp060812.php

早三叠纪微生物沉积构造研究揭示物种灭绝的地球环境

距今约 2.52 亿年前地球发生了大规模的物种灭绝事件, 这次大规模的物种灭绝事件从早三叠纪开始, 持续了约 500 万年。在此期间地壳经历了一轮叠层结构(由微生物群形成的叠层石)的复兴。在生物演化之前地球上叠层石的分布十分普遍, 而一旦动物发生演化, 叠层石便迅速减少。一直以来, 叠层石的形成被认为是海水缺氧致使动物灭绝的结果。美国宾夕法尼亚大学的最新研究推翻了上述结论。研究人员以典型的早三叠纪叠层石美国内华达珊瑚礁为目标, 对其形成时的海洋环境展开研究。研究所依据的原理是海洋岩石成分与其形成时海水的缺氧水平之间具有对应关系。研究结果表明, 这些珊瑚礁形成时并未发生海水缺氧的现象。不仅如此, 研究还发现一些珊瑚礁的形成还有赖于需氧的微生物和海绵, 并且其形成同时为其他需氧动物提供了栖息场所。该研究不仅否定了一直以来有关叠层石形成的假说, 而且还首次揭示了类似珊瑚礁形成这样的复杂生态学现象其实要比此前普遍认为的出现的更早。

(张树良 编译)

原文题目: Paleocology and geochemistry of Early Triassic (Spathian) microbial mounds and implications for anoxia following the end-Permian mass extinction

来源: http://www.eurekalert.org/pub_releases/2012-06/gsoa-ngp060812.php

研究人员建立冰川侵蚀理论模型

冰川侵蚀在造就地球上最为壮观的景象的同时也影响了造山带地质构造的抬升。此前所建立的冰川侵蚀过程的数学模型仅仅是基于冰川运动与岩石侵蚀率之间存在相关性的假设，而非依据冰川侵蚀的首要过程——岩石的被搬运。在此过程中，岩屑的粒径差异极为悬殊（从小如鹅卵石至大如房屋），它们在冰川运移过程中被冰川从其下的基岩上捕获，由此导致基岩表面被侵蚀。美国爱荷华州立大学地质学与大气科学系的研究人员提出了新的冰川侵蚀理论，证明了冰川运移速度与岩石侵蚀率之间的确切关系。其之间的关系取决于冰川运移之前基岩的破裂程度以及冰川底部空洞（冰川滑离基岩时形成）中水的压力。该理论首次确立了大规模冰川侵蚀的数值模型，它将有助于解释冰川及其底部水流的运移过程以及基岩破裂的特征，同时，冰川运动如何造就出壮丽的阿尔卑斯景观的谜底也将随之解开。

（张树良 编译）

原文题目：A theory of glacial quarrying for landscape evolution models

来源：http://www.eurekalert.org/pub_releases/2012-06/gsoa-ngp060812.php

晶体生长可作为火山地震预测的新信号

根据《科学》杂志 (*Science*) (2012年5月25日) 公布的有关火山地震机理研究的最新进展，火山地震与火山岩浆房内的晶体生长有关。火山岩浆房内晶体的生长如树木年轮一样自中心向外扩展，与此同时保存了有关火山喷发的关键信息。其个别区域细微的化学成分的变化反应出岩浆房内物理条件（如温度）的改变，从而指示了火山喷发过程及其喷发周期。研究人员分析了美国圣海伦火山岩浆房晶体的化学组成并将其与1980年圣海伦火山的喷发过程相结合。分析结果显示，晶体的生长高峰同火山喷发之前的数月中地震频率及气体喷发量的增加直接相关。因此，可以将晶体的生长作为岩浆涌入不断扩展的岩浆房的证据，而正是岩浆的不断涌入最终触发了火山的喷发。基于此，科学家断定：晶体生长（表明有新岩浆输入）与火山地震之间存在关联。该研究将大大提高未来预测火山喷发的精度。

（张树良 编译）

原文题目：Linking Petrology and Seismology at an Active Volcano

来源：<http://www.sciencemag.org/content/336/6084/1023.full>

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》

《科学研究动态监测快报》(以下简称系列《快报》)是由中科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,由中科院基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高技术研究与发展局、规划战略局等中科院专业局、职能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、整体集成的思路,按照中科院1+10科技创新基地,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象一是中科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;二是中科院所属研究所领导及相关科技战略研究专家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科技战略研究专家。系列《快报》内容力图恰当地兼顾好科技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》现分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《基础科学专辑》、《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《信息技术专辑》、《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 王俊

电话:(010)62538705、62539101

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

地球科学专辑

联系人:郑军卫 安培浚 赵纪东 张树良 刘学

电话:(0931)8271552、8270063

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