

中国科学院国家科学图书馆

科学动态监测快报

2011年10月1日 第19期（总第121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

地质科学

美国地质调查局 2010—2020 年地质学产品和成果规划	1
最新研究揭示出地质历史时期最大环境灾难的发生原因	9
最新探测发现人类宜居行星——“超级地球”	10

矿产资源

地球贵金属矿产源于陨星轰击	11
从废石中回收贵重矿物的新技术	12

地震科学

意大利科学家因地震预报问题而受审	12
------------------------	----

地质科学

编者按：2007 年，美国地质调查局（USGS）发布了第 1309 号通告——《直面明日挑战——美国地质调查局十年科学战略 2007—2017》（Facing Tomorrow's Challenges—U.S. Geological Survey Science in the Decade 2007–2017），该通告提出了 USGS 未来的六大科学方向：①理解生态系统，预测生态变化：确保国家经济和环境的未来；②气候易变性及变化：澄清记录，评估后果；③美国未来的能源和矿产：为资源安全、环境健康、经济活力和土地管理提供科学基础；④全国灾害、风险和复原力评价计划：保证美国的长期健康发展和富强；⑤环境和野生生物对人类健康的作用：美国公共卫生的环境风险鉴别系统；⑥美国水资源普查：美国未来所需淡水的定量研究、预测和保障。

为了贯彻执行这一重大科学战略，USGS 地质科学战略组副主任领导多学科团队制定了覆盖 USGS 所有地质活动的实施战略（Geology for a Changing World 2010–2020: Implementing the U.S. Geological Survey Science Strategy）。该战略在 2011 年以 1369 号通告的形式发布，其提出了 USGS 在 2010—2020 年地质活动的六大科学战略目标，同时，也明确了有关战略行动和预期成果产出。这六大目标主要是为了提供所需要的地质基础知识，以明智地利用自然资源、了解并减轻灾害和环境变化，认识人类和环境之间的关系。总体而言，报告中描述的 6 个目标体现了科学重点领域和业务必需品的结合，其共同为 USGS 未来的地质科学研究提供了一个全面的路线图，能有效地促进 USGS 使命的完成，为日益变化的世界不断提供科学知识。

任何一个科学战略的执行结果都需要一定的产品和成果来体现，USGS 在《面向变化世界的地质学（2010—2020）——执行美国地质调查局的科学战略》这一通告中，不仅指出了未来的科学战略方向，更是对可预期的产品和成果进行了规划。这些产品和成果是未来 USGS 地质学研究重大产出的载体和表现形式，同时，这也是 USGS 第 1369 号通告的一个明显特征和关键组成因素。在此，我们对 USGS 未来的地质学产品和成果的相关内容作一简要介绍，以期能够为我国地质学研究提供有益参考和借鉴。

美国地质调查局 2010—2020 年

地质学产品和成果规划

1 在时间尺度上描述并解释地球的地质框架

1.1 美国及其领土大陆与近海区的三维地质图和解译

地质图和地球物理图以及相关的数据集仍将是 USGS 及其地质填图合作伙伴的核心产品。虽然可能仍将需要二维地质图，但是，能更好地整合信息的三维地质图

将成为标准地质图。当需要对地质数据、地球物理数据以及遥感图像进行更好的集成和创新分析时，为了更好地描述填图单位，并更准确地建立三维模型，USGS 将需要额外地收集物理特征信息和地球化学特征信息。高分辨率数字高程模型和激光雷达数据的使用日益增加，这将完善地质图和地球物理图，并了解需要认识的相关过程。未来将重点关注有多种灾害的风险区、关键的地下水含水层、新能源和新矿床、以及海岸带和大陆架等区域。

1.2 地球在时间尺度上的地质图和地质模型

通过使用综合方法（该方法使地球物理数据和钻孔数据与改进的年代测定方法和古生态学方法相结合），USGS 的四维填图将更为便利。利用先进的数据库建模技术和可视化技术制作出的地图，将在时间上跨越不同尺度对地质变化进行分析。这些动态的数字地图会链接到相关的信息，并对有关产品作出解释，同时，还会随时整合地质学、地球化学、地球物理学、古生态学、以及地质年代学方面的数据，进而提高这些数据的时效性，使它们变得即时可用。通过与州政府、美国国家海洋与大气管理局(NOAA)、美国陆军工程兵团(USACE)、美国海洋能源管理局(BOEM，曾是美国内政部矿产资源管理局(MMS)的一部分)的合作，USGS 将使用这种集成方法来绘制地图，以关联陆上和海上的地质信息，这些信息主要包括美国海岸带、大陆边缘、以及专属经济区延伸范围内的关键数据。

1.3 为决策提供衍生地图、合成地图及相关解译

对特定受众更有效地宣传地质知识需要有衍生地质图和报告。衍生产品强调岩石和土壤的物理性质（如粒度）、化学性质、孔隙度以及地球物质的物理性质，这在工程学、水文学、生态学和农业方面具有广泛的应用。根据目标受众，这些衍生产品将用于专题地图、技术文章、或者是连接原始地质框架数据的数字教育材料。随着利益相关者的不断投入，衍生产品将对科学、政策和决策的及时性与有效性的不断提高发挥关键作用。地质图展现了地球的物理表观，但传统上它们并没有传达有关地球的动态知识及预测知识。未来，USGS 将不断提高其能力来生产数码产品，这些产品涉及地质情景、模拟、以及与气候变化、生态系统变化和健康、地下径流、资源评估、固碳和潜在危险相关的预测模型。

1.4 高分辨率地层学、地球化学和地质年代学

现在，先进的科学技术可以更准确地测定年代和描述地质单元。这种高分辨率的测量有多种应用，包括改善地质图的信息质量，并可进行三维和四维建模。激光仪器和新传感器的使用将给人们提供更多来自地质材料的知识。

2 认识地表过程和气候过程，并预测其对生态系统健康和变化的影响

2.1 影响生态系统的地质特征和土壤特征数字地图

某一地区的地质特征和土壤特征（地表地质概况和基岩地质概况、地貌学和地

球化学特征等)深刻地影响着:①该地区当前的植物、动物;②生态系统对土地利用、气候变化的抵抗力和适应力;③以及由此形成的生态系统服务功能。未来,USGS 将扩大与生态学相关的地图产品的生产,并以适当的规模将这些地图与当前和今后的生态研究联系起来。这些地图将针对于与具体目标密切相关的物理属性,例如,岩石类型、结构特征和化学性质,以及影响生物和生态系统健康的土壤性质等。

2.2 基本通量的数字地图和定量评估

人类活动已经大大加快了许多物质的运输,如水源沉积物和大气沉积物(如浮尘、碳和氮的化合物,以及与环境相关的元素,汞和铅等)的运输。这种运动对生态系统的影响是非常显著的,物质源于哪里,其又沉积在哪里?例如,废弃的农田和其他一些扰动土壤表面往往是风源沉积物和水源沉积物的主要来源。土壤流失降低了土壤的肥力和保水能力,土壤沉积物会降低水质,并使水生生物群减少,此外,还会破坏植物、减少冰雪反照率、加快积雪融化速度,以及充当潜在有害成分的运输载体。USGS 将为具体的风源物质和水源物质的来源提供资料,并将量化亏损额(即这种物质的损失对原生态系统会产生怎样的影响,以及沉积物质会对当前的生态系统产生怎样的影响)。

2.3 生态系统与地表历史变化的集成研究

对过去生态系统的研究会给出大气圈—地表—生物圈系统变化引起的幅度、速度和时空变化模式提供证据。USGS 将为过去生态系统和地表变化数据的解译建立一个框架,该框架包括:①利用 USGS 在古生物学、地球化学、地质年代学以及地表地质学方面的巨大优势,制定缜密的质量标准和年代测定标准;②使用先进的、系统的方法搜集、合成并解译数据;③从局部到全球尺度对过去的变化进行解释。预期的关键产品包括概述过去气候事件和气候突变情景下的生态系统特征和景观特征,以及聚焦于敏感区域或过程的时间序列变化,同时,还要在与当前和预期变化情况相对照的情况下,对过去的变化速率和变化幅度进行评估。

2.4 土地利用变化和气候变化的脆弱性数字地图集

景观对环境变化的敏感度与其基质组成、地形位置和水文等因素有关。USGS 将确定易受土地利用变化和气候变化影响的生态系统要素和过程。之后,这些信息将被整合,进而被用于编制一个全球变化背景下的各种环境的脆弱性地图集。比如,这些地图将反映海平面变化、地面沉降、永久冻土的分布、土壤和海岸带的改造、基质对生态系统动力学的影响,以及海岸带环境的变化。这些产品是为土地和资源管理者设计的,并通过与其他学科及州、联邦的土地和资源管理者的合作创造出这些产品。

2.5 国家水文地球化学景观数字地图

“景观地球化学”一词描述了与近地表流体和物质(它们通过生物和非生物过

程共同进化)相关的化学转化。目前,美国国家层面的土壤地球化学数据集正在汇编之中,结合 USGS 现有的沉积物与水地球化学数据库,这可以被用来绘制地球化学景观图。未来 10 年面临的一个应该可以克服的困难是将这一地图与其他一些数据进行合成,这些数据主要来自美国全国水利信息系统 (NWIS)、区域水质综合地图 (水质数据来自美国全国水质评估 (NAWQA) 计划)、USGS 水文景观图、以及其他相关数据集。这个合成后的产品将描述地表和近地表流体的运动,并提供控制其化学性质的基本过程的关键信息。因此,“水文地球化学景观”地图和数据将作为一个有用的国家基准与地表未来的地球化学变化形成对比,并为生态学研究提供必要的物理和化学数据。

2.6 提供必要的地质信息,帮助建立国家环境卫生系统

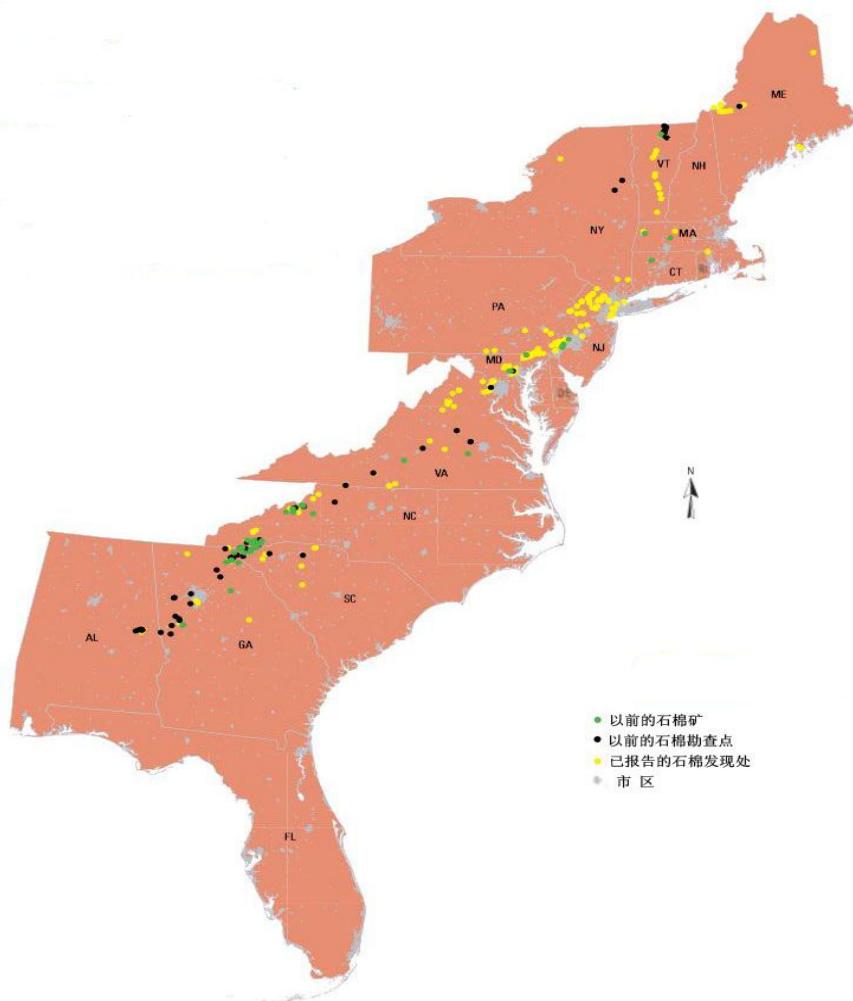


图 1 美国东部的石棉矿概况

USGS 的科学战略要求建立并维持一个全国规模的环境卫生信息系统,其将“作为一个有空间参照的环境信息(数据、研究、模型解译)的交流中心(与一套地理信息系统(GIS)决策支持工具相关联)”。地质科学可以为这种系统提供基础要素,例如基岩地质图、国家地球化学和地球物理数据库、以及能源和矿产资源方面的数

据库（图 1）。这些数据及研究有助于开发衍生产品，从而更深入地了解与地质有关的健康问题。例如，结合地质学和流行病学数据，可能会让人们了解到健康和地质参数在何处发生关联。要做到切实有效，USGS 需要与卫生界合作，以更好地了解并确定地质数据和健康数据之间的有意义的关系。

3 了解并量化地球自然资源在全球背景下的可用性

3.1 全国地球资源状况的定期报告

USGS 将提供定期报告，以总结（资源）供给、消费和生产趋势、新出现的需求、环境或社会问题、以及与国家能源、矿产、水、土壤和生态资源等相关的重大问题。数据收集将通过整个 USGS 范围内的协调来完成，适当的时候还将扩大与外部伙伴的合作。提供该产品的目的有两个：①在全球背景下，使决策者和其他用户总览美国资源状况；②重要的总结性信息可用于指导 USGS 未来的资源活动。

3.2 从局部到全球尺度对多种资源进行综合评估

USGS 将进行综合评估，为决策者和其他用户提供某个地区的重要能源、矿产、水、土壤和生态资源的基本信息。全球评估将开展局部至区域尺度背景的评估活动，这些评估活动可能被优先考虑并实施。评估将需要发展和使用基础的地质学、地球化学、地球物理学、水文学和生物学数据集，同时，还需要 USGS 所有相关科学家之间的密切合作。通过整合合适的经济、环境和健康信息，这些评估将预测与资源开发和利用相关的成本与效益。此外，USGS 将需要与土地管理者以及政府和学术界的其他伙伴开展合作，发展与成本和效益相关的方法。

3.3 对全球大洋盆地的多种资源进行综合评估

在未来 5 年，USGS 将对全球海洋中的重要能源和矿产资源作出初步的总体性评估。这种评估将包括资源的地质产状和空间分布，以及开采资源造成的潜在生态影响的概述。随后进行的评估将涉及更广泛的新数据收集，将针对特定的地理区域开展具体工作，例如生态敏感区，或多种用途冲突区，或产品开发可能性极高的区域。

3.4 从局部到全球尺度进行问题驱动型的资源评估

USGS 将保持人员编制和经费的灵活性，以提供快速的资源评估，解决不同尺度的战略性、关键性矿产资源需求。这方面的例子包括：①评估美国和（或）全球的某种矿产资源或能源资源的现状（资源量、分布等），因为这些资源的需求正在显现并不断增加；②对未来矿产资源或能源资源开发区的潜在环境问题进行公正的评价；③对多种资源进行评估；④对一个特定的联邦土地单元（如国家森林）的环境基线进行评估。

3.5 对具体土地单元的总体自然资源情况进行调查，并开展生命周期评估

USGS 将与土地管理者合作发展所需要的跨学科方法，对某一特定区域或联邦

土地单元的所有自然资源（能源、矿产、水、土壤和生态资源）进行全成本核算。这种评估将为资源管理者和规划者就该地区所有资源的总体价值和相对价值提供一个公正的看法。相对价值涉及多种因素，如经济成本和效益、基础设施的发展、以及减轻环境效应的成本（资源开发）。创造这个产品非常具有挑战性，因为了解非商品性资源的价值有很大困难，但是，评估方法将是一个需要发展的关键工具，因为对公共土地的多用途需求正在不断增长。

4 提高社区抵抗地质灾害和环境灾害的能力

4.1 研究导致灾害的过程

USGS 地质灾害的研究重点应包括地震、火山、山体滑坡、海啸和洪水泛滥过程等真实、可靠的以物理学为基础的模型构建。优先研究领域包括：①了解并模拟海岸带洪水泛滥过程和侵蚀过程；②火山爆发过程、速率和周期；③泥石流发生周期和触发因素；④地震孕育和地面运动；⑤灾害所产生物质的毒性特征；⑥灾害预测和不确定性。这些研究主要依赖于在新的计算和观测技术方面的持续不断的投資，主要包括高功率计算、高光谱成像、干涉合成孔径雷达（InSAR）测量、全球定位系统（GPS）接收器的部署、地震监测和高分辨率激光雷达测量等。

4.2 通过扩展和集成监测网，提高警报和预警能力

为了在需要的时间向需要的地方提供警报和预警，监测网是必不可少的，此外，监测网还提供了支撑灾害评估所需的数据。有效监测需要对原地监测仪器和遥感设备、网络传输路径、数据处理系统、以及数据分配系统等进行投资，这样才能够实现快速响应。通过全面实施美国国家地震监测台网系统（ANSS）和国家火山早期预警系统（NVEWS），以及促进民间科学家观测网的建设等（例如，Did You Feel It？以及其他交互式网络工具），USGS 当前的监测能力将得到充分提升。未来，USGS 将继续奉行有效的伙伴关系，与美国国家科学基金会（NSF）在全球地震监测方面进行合作，与美国国家海洋与大气管理局（NOAA）合作以支持美国和全球海啸预警系统的建设和运行，与美国联邦航空局（FAA）和 NOAA 合作提供火山灰云预警（面向飞机），以及与多个机构合作以提高大地监测能力等。同时，USGS 也应发展与 NOAA 以及其他联邦和州政府机构的伙伴关系，以建立一个全国性的山体滑坡监测网。通过一个易于使用的搜索机制，USGS 将努力使编目、保存和在线访问的数据量和信息量最大化。通过不断发展并加强伙伴关系，USGS 将在适当的时候整合监测网的数据流（如地震和火山活动性），从而尽快地建设起一种持续的、全天候的多灾害监测能力。

4.3 针对用户需求，进行灾害和风险评估

灾害评估将日益重视：①单个或多个灾害的概率评估；②多种灾害的评估；③依赖于时间的灾害地图；④脆弱性地图和风险评估地图。未来的灾害评估将超越传

统，朝解决脆弱性、风险性问题的方向迈进。最终，灾害恢复力问题将要求 USGS 发展新的能力，或通过合作伙伴关系获取相关信息。USGS 已经具备了一系列独特的专业知识和合作伙伴关系，通过使用地理空间分析灾害、土地利用和环境系统之间的关系，将使人们能够对可持续性和恢复力进行研究。新的灾害评估将优先考虑与社区相关的风险，现在人们已经认识到暴露于灾害之下时，不仅仅是近处（距离灾源）会有危险。例如，远处火山可能会威胁全球空中交通，远离市区的地震、山体滑坡和火山可能会切断重要交通通道。基于风险的跨学科产品能解决多种尺度的问题，这将支持社区协调土地利用规划和应急响应。为了进一步加强社区的恢复力，USGS 将成为自然灾害最佳恢复方法的资源和信息交流中心。此外，环境和健康危害评估将成为 USGS 自然灾害评估的一个重要组成部分，这有助于提高对人为灾害的减缓和恢复的认识。

4.4 提供通讯产品，在需要的时候为需要的地方提供灾害信息，推动抗灾行动及明智的风险行为

USGS 的灾害信息是向公众展示其能力的一个重要窗口，数百万人访问 USGS 的灾害网站，成千上万的人通过各种媒体直接收到了灾害警报。未来，为了有效地传播灾害信息，USGS 将会继续寻找新的途径，包括为合作伙伴、利益相关者和一般公众开通一个共同的门户网站。该门户网站将帮助人们有效地访问各种信息，包括灾害描述、灾害评估和灾害地图、以及近实时数据等。为 USGS 的多元化（地理、组织）员工队伍发展一个共同的信息技术（IT）基础设施将有助于提高互操作性，以及数据和信息的访问与获取。目前，相关灾害问题的宣传主要在计划层面或观测层面开展（资源许可的情况下），未来将辅之以一个更正式的计划，USGS 将与其他联邦机构伙伴（NOAA、FAA、美国联邦紧急事务管理局（FEMA）、美国环境保护局（EPA），史密森学会）进行更积极的合作。有针对性的、面向一般用户的产品（如活在地震带——“Putting Down Roots in Earthquake Country”）将被更多的用于指导避灾、适应战略研究和提高社区的恢复力。未来的一个重点将是与合作伙伴进行基于情景的应急演习，如南加州大地震应急演习。

5 运用最先进技术的最佳方法有效地获取、分析并传播 USGS 的数据和知识

5.1 进行地球科学研究必需的先进设备、实验室、仪器、计算机和监测网

USGS 将进行战略投资，并在局部、全国和全球范围内进行合作以确保支撑 USGS 地质学，地球化学和地球物理学研究所需的基础设施。对于仪器和设备的更换与更新，设备处和实验室将提出战略计划和投资策略。与战略伙伴的合资将有助于访问超级计算机、大型仪器、研究装置、以及遥感平台等。未来，还将创建网站并进行培训，进而增加工作人员对设施和仪器的认识、了解和使用。

5.2 集成区域、国家和全球的地球科学数据库，通过共享目录使其可以被访问

USGS 将支持地球科学社区数据库的建立和数字出版，以提供全国和全球综合性的专题数据、地理数据和时事数据。为了便于互操作，USGS 将采用元数据标准、开放地理信息联盟（OGC）的 OpenGIS® 标准、以及其他相关国际标准和社区标准等。地质计划将有助于 USGS 建立一个数据目录，从而提供一个系统的搜索窗口进入到 USGS 的数据集和资料集中。USGS 将与其他地质调查机构和大学进行合作来扩展目录，最终提供一个通用的地球科学目录，方便用户寄存数据、元数据及收藏的资料等。

5.3 地质材料和科学收藏的长期保存

通过合作伙伴关系和在国内建立相关设施，USGS 将扩大并维护美国地质材料、科学收藏及相关数据的资源库。在可行的情况下，USGS 将通过数字化减少纸张和材料的占有量，增加这些资源的可获取性。

5.4 促进互操作性和易用性的应用程序

USGS 将与其他内部和外部成员合作开发网络服务和数据目录，并支持便于数据检索和发现的元数据。USGS 将继续参与国际活动，以发展标记语言（包括可扩展标记语言 XML、地理标记语言 KML 和地球科学标记语言 GeoSciML）和网络服务，促进互操作性。

5.5 数据、解译及结果的实时透明沟通

USGS 将传授地震预警系统和全球地震灾后即时评估系统 PAGER 的有关概念和技术，以实施类似的通信和预警应用，海岸带风暴和洪水泛滥的脆弱性、国家火山早期预警系统（NVEWS）、泥石流预警系统、以及其他合适的领域。USGS 将开发决策支持系统和建模软件，以方便各种各样的用户进行决策，尤其是资源管理者、紧急救援人员和政府官员的决策。未来，还将提升 USGS 数字文件（出版物和数据）的网络获取性，以方便人们从互联网上进行访问。

6 为未来培育灵活而多样的人力资源

6.1 为完成 USGS 的使命，必须培养有能力的、具备专业知识的灵活而多样的人力资源队伍

在 USGS 的科学战略背景下，USGS 将建立一个全面的人力资源计划，研究当前和未来的人力资源问题。人力资源计划将制定一个 10 年的纳新方案，以更新人力资源，其中将涉及人才队伍的日益多样化、核心知识和新专业知识的强化、以及为继任规划做准备等。USGS 将研究扩展方案的可能性（如 EDMAP），这有助于培养下一代地质制图人，还有助于地球科学其他重要分支学科的发展。

6.2 制定员工评估计划、支持计划和发展计划，长久地培育员工的满意度、持续力及工作效率

USGS 将会评审和更新其实施的研究标准评估指南, 以适当的奖励有关科学团队和综合科学的研究。为了确保公平地评价科学成就, 需要对评审小组成员进行适时培训。USGS 将更有效地利用网络和视频流媒体技术, 以便提供低成本的科学培训和研讨会。USGS 将与其他机构和大学合作建立 USGS 的休假计划, 同时也将更加积极主动地利用机构间人事协议 (Interagency Personnel Agreements), 以便给职业生涯中期阶段的发展提供经验。USGS 还将分析内部工作流的需求与短期使用的细节, 以及实习、长期临时聘用等用人形式, 以为员工提供发展机会。未来, 还将建立一个正式的科学指导方案, 由经验丰富的科学家给新科学家传授知识和专业技术, 使学科知识不仅能得到可持续发展, 而且在人力资源流动增加的时期还会进一步得到提升。

6.3 强化机制, 彰显 USGS 的职业吸引力

USGS 将会继续并会扩大 USGS 的门登霍尔研究伙伴关系计划 (Mendenhall Research Fellowship Program) 和科学家名誉退休计划。对学生和实习生的聘用, USGS 将提供集中的信息, 并更好地宣传可利用的机会。通过与美国内政部其他机构和科学学会的合作, USGS 将扩大暑期实习计划和学生学习计划, 给女性和未成年人提供早期的职业生涯机会。USGS 将与 NSF 合作, 以扩展中小学教育阶段的地球科学相关课程, 此外, 还将与中学和大学合作, 为中学生和大学生提供教育和就业机会。

参考文献:

- [1] Facing Tomorrow's Challenges—U.S. Geological Survey Science in the Decade 2007–2017
<http://pubs.usgs.gov/circ/2007/1309/pdf/C1309.pdf>
- [2] Geology for a Changing World 2010–2020: Implementing the U.S. Geological Survey Science Strategy
http://pubs.usgs.gov/circ/circ1369/pdf/circular1369_final.pdf

(杨景宁 赵纪东 编译)

最新研究揭示出地质历史时期最大环境灾难的发生原因

有关 2.5 亿年前西伯利亚大规模岩浆喷发导致二叠—三叠纪物种大灭绝的原因一直是学术界争论的热点。日前, 最新一期《自然》杂志 (*Nature*, 第 477 期) 公布了相关研究的最新成果, 揭示了该地质事件成因及其与物种大灭绝之间的关系。

大火成岩省 (Large Igneous Provinces, LIPs) 是由地球表面的巨厚火山岩堆积形成。通常是在不到 100 万年的较短地质历史时间内, 喷发的熔岩流覆盖面积达到数十万平方公里, 厚度达到 4km。西伯利亚火成岩区被认为是最大的陆地 LIP。

关于 LIP 的形成机理, 目前被广泛接受的想法是 LIPs 源于热地幔柱内部的熔化, 即一种巨型蘑菇状塑性地幔物质从地幔底部上升到地壳。这种热幔柱的高浮力会导致地壳岩石圈产生千米尺度的抬升。当然, 这种岩石圈隆起并非总会发生。而且,

许多 LIPs 的岩浆脱气作用都不足以引发气候危机。

此次，研究小组提供的新的模型和地球化学数据解释了以前未能解决的问题。研究人员认为西伯利亚地幔柱成分有很大一部分来自循环洋壳，约占 15%。地幔中的循环洋壳的主要成分为榴辉岩，由于其密度极大而使热幔柱浮力降低，由此，地幔入侵所导致的地壳岩石圈抬升可以忽略不计。而因循环洋壳物质的熔点远远低于正常地幔橄榄岩的熔融温度，所以导致地幔作用产生极大量的岩浆，其所产生的热、化学及机械作用足以在仅仅几十万年的极短时间内破坏西伯利亚岩石圈。在整个地壳再造过程，岩石圈所释放出的异常多的挥发性组分，如 CO₂ 和卤素等进入大气，从而导致大规模的物种灭绝。

同时，模型预测在岩浆集中大规模喷发之前大规模的物种灭绝就已经开始。尽管该模型所能依据数据极为有限，但对许多 LIPs 的预测均十分有效。

（赵红 张树良 编译）

原文题目：The Cause of Earth's Largest Environmental Catastrophe
来源：<http://www.sciencedaily.com/releases/2011/09/110914131335.htm>

最新探测发现人类宜居行星——“超级地球”

2011 年 9 月 11—17 日在美国怀俄明州莫兰举行的第二届极远太阳系（Extreme Solar Systems II）会议上，天文学家发布了其空间探测的最新成果。在最新发现的 600 多个行星中，一个名为“超级地球”的适宜人类居住的星球成为关注的焦点。

该行星之所以被称为“超级地球”，是因为它比地球大 3.6 倍，其组成类似于地球，即由岩石组成而非气体，其橙色星体的内缘轨道运行周期为 58 天。如果有较厚的、多云的大气对其进行保护，其星体表面会形成液态水。该外行星被命名为 HD85512b，它是迄今为止被发现的体积第二小的人类宜居外星球，距南天星座船帆座 36 光年。由于其距地球很近，因而未来的望远镜有望探测到该星球的生命迹象。

该行星是天文学家利用设在智利的地面望远镜观测到的（包括 HD85512b 在内的类似行星共 55 颗），观测采用了“高精度径向速度行星探测器”（ High Accuracy Radial Velocity Planets Searcher，HARPS）。其余行星则由美国国家航空航天局（NASA）的开普勒太空望远镜发现，这些行星大部分位于太阳系更远的位置。

该发现使得天文学家大胆猜测：太阳系中人类宜居星球普遍存在，随着观测技术的进步，未来将有越来越多的类似星球被发现。

（赵红 张树良 编译）

原文题目：Super-Earth discovered in a habitable zone
来源：<http://www.newscientist.com/article/dn20904-superearth-discovered-in-a-habitable-zone.html>

地球贵金属矿产源于陨星轰击

近日，英国布里斯托尔大学的研究人员采用超高精度分析方法对地球最古老的岩石样本进行了分析，结果表明：地球赋存的贵金属矿是在地球形成之后历经 2 亿多年陨石轰击而形成。

在地球的形成过程中，熔化的铁沉入地球中心形成地球内核。该过程同时携带了地球上绝大多数的贵金属，如金和铂。事实上，地心所富含的贵金属，足可以以 4m 的厚度覆盖整个地球表面。

在上述过程发生之前，地壳中的贵金属成分远远高于其在硅酸盐地幔中的含量。此前科学家认为，地球内核形成之后陨石雨偶然作用于地球，陨石中的金成分仅被带入地幔而非更深的地球内部。

为验证上述理论，研究小组以格陵兰岛约 40 亿年的岩石为样本（代表了地球内核形成之后遭受陨石轰击之前的组成状态），对其钨同位素成分进行分析。钨（W）是一种非常稀有的元素（一克岩石中仅含约千万分之一克钨），与金和其他贵重金属一样，钨形成后应会进入地心。而同大部分元素一样，钨有多种同位素，其原子均具有相同的化学特性，只是在质量上略有差异。同位素为物质的来源提供了重要“指纹”，进入地球的陨石会留下其钨同位素组成指示标记。

研究发现格陵兰岛岩石和现代岩石的 W^{182} 同位素的相对丰度相差 15 个单位。这一微小但显著的组分变化成功解释了作为陨石轰击作用副产品的金富集于地球的事实。

研究人员称，从岩石样本中提取钨并分析其同位素组成对检测的精度要求极高，此次成功进行如此高精度的分析在全球范围内尚属首次。

此次研究证实了撞击所产生的巨大对流作用将陨星卷入地球的过程。下一步的研究目标是确定该过程持续的时间，在此之后，地质作用形成大陆并使得钨及贵金属以矿床形式富集于其中。

该项研究成果的意义正如项目负责人 Willbold 博士所称，“研究证明，维系全球经济和诸多关键产业的大多数地球贵金属资源同 2000 亿吨的陨星撞击地球息息相关。”该研究由英国自然环境研究理事会（NERC）、英国科学技术设施理事会（STFC）和德意志研究联合会（DFG）共同资助。

（赵红 张树良 编译）

原文题目：Where Does All Earth's Gold Come From? Precious Metals the Result of Meteorite Bombardment, Rock Analysis Finds

来源：<http://www.sciencedaily.com/releases/2011/09/110907132044.htm>

从废石中回收贵重矿物的新技术

日前，美国化学学会（ACS）期刊 *Langmuir* 公布了一项从废石中有效分离金、银、铜及其他贵重矿物的新技术。该技术主要是对传统的浮选工艺进行了改进，在浮选流程中加入了纳米级捕集物质，该物质具有疏水性，能够携带捕集到的贵重矿物富集于浮选泡面的最表层，从而有效提高了贵重矿物的回收率。

在实验中，研究人员用玻璃珠模拟实际的矿物颗粒，结果显示这种疏水纳米颗粒能够牢固吸附玻璃珠，浮选回收率几乎达到 100%。有关该新技术的详细技术报告目前正在准备过程中，如果该新技术投入应用将给全球矿业部门带来极大的收益空间。

（赵红 译 张树良 校）

原文题目：New Technology for Recovering Valuable Minerals from Waste Rock

来源：<http://www.sciencedaily.com/releases/2011/09/110914115836.htm>

地震科学

意大利科学家因地震预报问题而受审

2009 年 4 月 6 日，意大利中部城市阿奎拉发生 6.3 级强烈地震，造成 308 人死亡。2010 年 6 月初，意大利 6 名地震学家被以“过失杀人罪”起诉，同时，一名意大利民防局的政府官员也遭到调查。2011 年 9 月 20 日，此案开庭审理，6 位科学家和 1 位政府官员出庭受审。

意大利拉奎拉市地方检察院以“过失杀人罪”起诉地震专家，这开创了历史的先河。自此诉讼提起以来，意大利乃至世界科学界皆为之哗然。被告科学家得到了世界范围内的支持，包括美国地球物理学联合会（AGU）和美国科学促进会（AAAS）在内的一些科学组织均发表声明，表达学界对他们的支持。与此同时，来自世界各地的几千名研究者则签署请愿书，对他们的这些意大利同行表示支持。

意大利地震案的起诉理由是“报不震”，而不是“不报震”。高危风险委员会（Major Risks Committee）的专家们在主震前 6 天举行的新闻发布会上表示，小震已经释放了积累的地震能量，所以大震不再可能。但是，新闻发布会后 6 天即 2009 年 4 月 6 日发生了 6.3 级强震。因此，拉奎拉市地方检察院认为，高危风险委员会的结论是没有科学根据的，这样毫无科学基础的结论麻痹了民众，误导了民众。所以，从这层意义上来说，起诉理由似乎还是有些合理的地方。预计审判将持续半年至两年的时间。根据意大利法律，一旦罪名成立，这些专家将面临最高 15 年的监禁。该案如何收场，我们将拭目以待。

（赵纪东 整理）

参考：Letter of support for Italian earthquake scientists indicted for failing to predict the L'Aquila arthquake

来源：http://www.mi.ingv.it/open_letter/

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利益,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 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

电 话:(0931) 8271552 8270063

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