

资料目录 | 在线服务 | 下载中心 | 图件数据 | 图幅查询 | 专题服务 | 法规标准 | 服务指南 | 联系我们

当前位置： 当前位置： 首页 > 新闻中心

地球科学：人类应对挑战的重要基础——2015年国际地球科学领域发展态势概览

来源：中国矿业报 阅读次数：321次 发布时间：2016-03-24

编者按：

随着人类对自然界认识和开发利用的不断深入，地球科学重要性日益凸显，已成为妥善解决人类经济社会发展面临的能源安全、资源安全、气候变化、生态环境、城镇化等一系列挑战的重要基础。

本文主要基于对2015年国际地球科学领域的重要科学战略规划、重要科技进展和重要科技文献等反映的科学研究发展动态的系统监测和整理，遴选并总结了2015年国际地球科学领域的主要科学前沿问题和科技发展态势，以供读者参阅。

固体地球科学发展态势

1. 深部地幔柱的研究持续加强并取得重大突破

地幔柱一直都是地质学研究的热门话题。美国地球物理学家通过超级计算机，对过去20年间全球发生的273次强震的地震波全波数据分析和对地幔柱进行成像，绘制出高精度的地球内部模拟图，研究了深部地幔柱与火山点之间的关系，首次发现地幔柱存在的证据。《科学》杂志对这一研究成果进行了评论，认为这是2015年全球十大科学突破之一，并指出这一重要研究成果的获得得益于“全波形层析成像”模拟技术的应用。

此外，苏黎世联邦理工大学科学家通过模拟研究发现，由地幔柱诱发的板块运动很可能在前寒武纪（约30亿年前）大范围盛行，进而推断地幔柱诱发地球最早期的板块运动。

2. 地壳的形成和演化研究获得多项重要认识

冰岛大学科学家通过GPS和卫星定位，系统地发生在冰岛的地壳形成过程进行观测研究，阐述了在火山中心间歇性的聚集喷发岩浆如何有效进行长距离运移分配，从而在不同的板块边界形成新的上地壳的过程。普林斯顿大学学者利用EarthChem数据库分析后认为，真正控制陆壳形成过程的是地球深部熔融物质在上升过程中所发生的分级结晶作用，而非已形成地壳的重新熔融。澳大利亚科学家通过对源自太阳系形成初期坠落至地球的陨石中锆石Lu-Hf同位素的地球化学分析指出，最早的地壳可能形成于45亿年之前。

布里斯托大学研究人员基于对世界各地的13000多块岩石样品的测量结果分析后认为，人类赖以生存的陆壳正在不断萎缩，若以目前的速度计算，则在数十亿年后陆壳或将消失。

3. 地震机理及监测预测研究得到重点关注

2015年，全球对地震的发生机理及监测预测等研究再次成为研究热点。苏黎世联邦理工学院科学家对2011年日本大地震后震区断层应力恢复研究指出，大型逆冲地震的发生具有随机性，没有具体的位置、大小或复发周期。美国加州大学圣地亚哥分校研究人员利用全球地震台网（GSN）数据研究发现，2015年尼泊尔地震是由主要向东移动的微弱破裂、最大滑移破裂、比较缓慢破裂3段破裂造成。美国加州理工学院地质学家利用GPS台站数据并结合地震台站的数据以及轨道卫星的雷达图像，首次绘制出完整的2015年尼泊尔廓尔喀（Gorkha）地震期间地表损毁图像，并通过研究指出，未来喜马拉雅山地区仍存在发生大地震的风险。

4. 行星科学研究取得重大突破

2015年7月，美国航空航天局（NASA）宣布发现太阳系外距离地球1400光年宜居带上的“第二个地球”（开普勒-452B），激发了国际上宇宙探测强国间开展星际空间地球科学研究的浪潮。同年9月，NASA宣布在火星发现液态水存在证据的消息。NASA好奇号火星车利用ChemCam激光仪分析火星上的某些浅色岩石，发现该岩石类似地球上的花岗岩陆壳。可以说，这是人类首次在火星上发现疑似“大陆地壳”。

此外，美国“新视野”号探测器于美国东部时间2015年7月14日7时49分近距离飞过冥王星，成为首个探测这颗遥远矮行星的人类探测器。

资源科技发展态势

1. 矿产资源形成机理及勘探开发相关问题备受关注

英国布里斯托大学科学家通过对包括智利在内的世界主要铜产区分布的现代火山弧进行研究，建立了富盐流体从大规模岩浆体中分离、铜富集成矿的两阶段铜矿成矿模式，揭示出铜矿形成与岩浆之间的真正联系。瑞士苏黎世大学研究人员通过对南非Witwatersrand盆地研究后认为，以火山雨、缺氧河流以及太古宙生物等为特征的恶劣地球环境促进了这种沉积型砂金矿藏的形成。

美国地质调查局（USGS）在国际期刊《应用地球化学》杂志发表专辑论文，从开采预测工具、开采中污染防治、矿井污水处理和有毒物质监测四大方面对采矿造成的特殊环境影响及其监测、预测和防治措施进行了阐述。

2. 非常规油气资源开发的环境风险及处理问题研究得到重视

多国政府高度重视非常规油气开发引发的环境问题，如美国内政部土地管理局（BLM）公布水力压裂法最终细则、德国总理内阁签署水力压裂法案（草案）、英国开展水力压裂监测并启动水力压裂前环境基线监测项目。

同时，科学家们也十分热衷相关环境问题及应对技术研究。美国科罗拉多大学研究人员发明了一种基于微生物电池的污水处理技术，可更方便地去除油气开采废水中的盐和有机污染物，从而达到处理的目的。此外，该技术还能生产出可用于维持设备运转或其它用途的额外电能，为油气生产过程中废水的低成本处理带来新曙光。

大气与海洋科学发展态势

1. 大气成分机理及其对气候的影响研究取得进展

美国、瑞士和韩国科研人员通过研究，揭示了过去千年大气CO₂浓度的变化机制，指出在几十年至上百年的时间尺度上，CO₂浓度波动的主要原因来自气候与陆地碳库之间的反馈机制。美国密歇根大学研究人员采用全球气候模型，定量分析了大气中氧含量变化对气候的影响，指出在整个地球历史

中大气中氧气含量的变化显著改变着全球气候，若氧含量下降则会引起大气密度降低，地表蒸发加快，继而降水增加、气温回暖。德国波茨坦气候影响研究所研究人员认为，海洋影响大气脱碳的长期效果，并指出由于海洋系统对CO₂和热量的惯性作用，如果仍以当前速率排放CO₂，即使实施大气脱碳收效也不佳。

2. 气候预测影响因素研究取得新认识

2015年，德国亥姆霍兹海洋研究中心科学家首次证明了太阳活动11年周期与北大西洋涛动（NAO）之间位相同步变化的关系，解释了地表气候信号的传输机制和地-气相互作用，为提高长期气候预测水平提供了新视角。德国波茨坦气候影响研究所（PIK）研究人员利用因果效应理论，发展了一种基于维数缩减和重建因果关系的方法，可用于评估地质工程和极端事件的全球效应，提升对复杂系统中极端事件的恢复力。

此外，美国斯坦福大学研究人员通过定量分析大气环流变化对极端温度事件的影响，指出中纬度大气环流的变化可部分解释北半球极端温度事件的变化，热力因素和动力因素对极端温度变化趋势均有贡献。

3. 大气科学研究新的重点方向与优先领域被提出

2015年3月，国际“表层海洋-低层大气研究”计划（SOLAS）科学指导委员会公布新修订的未来10年（2015年~2025年）战略规划草案，提出SOLAS未来将围绕：温室气体与海洋，海-气界面及其物质与能量通量，大气沉降与海洋生物地球化学，气溶胶、云以及生态系统之间的联系，海洋生物地球化学过程对大气化学过程的控制作用这5个核心主题开展研究。

同年5月25日~6月12日，世界气象组织（WMO）第十七届世界气象大会通过了WMO未来战略规划，确定出2016年~2019年的7个优先研究领域：灾害风险减轻；全球气候服务框架；WMO综合性全球观测系统；航空气象服务；极地与高山地区；气象和水文能力拓展；WMO组织治理。

4. 深海研究及深海资源的开发利用受到关注

2015年7月，英国地质调查局（BGS）宣布开展新的深海地质调查合作，促进深海研究。同月《科学》杂志发布了题为《深海海底采矿管理》的文章，并指出国际海底管理局（ISA）目前正在审议深海海底采矿的管理框架，全球领先机构的研究人员将商讨提出关于平衡深海资源的商业提取与保护海底环境多样性的策略。9月，欧洲海洋局（EMB）发布报告《钻得更深：21世纪深海研究的关键挑战》，工作组审查了当前深海研究现状和相关知识缺口以及未来开发和管理深海资源的一些需求，提出未来深海研究的目标与相关关键行动领域，并且建议将这些目标与行动领域作为一个连贯的整体，指出构成欧洲整体框架的基础是支持深海活动的发展和支撑蓝色经济的增长。

5. 北极及其发展战略研究得到重视

北极地区以其巨大的经济价值、重要的军事地理位置、对全球贸易格局的重大影响以及巨大的科研价值，正逐渐成为世界各国关注的热点，并引发各国的争夺。

2015年6月，美国国际战略与研究中心（CSIS）发布《美国在北极》战略研究报告，提出美国的北极发展战略趋势，同时指出美国目前在北极正面临巨大的变化和挑战，亟需提高在北极地区的活动能力。CSIS还发布了《新的冰幕——俄罗斯的北极战略研究》报告，分析俄罗斯未来在北极的多边合作，以及对日益脆弱的北极生态系统的影响。随着北极地区商业船只航行的不断增加，美国国家大气与海洋管理局（NOAA）加紧对该地区的海图进行升级工作。2015年，NOAA所属的海岸调查办公室利用自有船舶及海岸警卫队所收集的数据对北极航行图进行升级，升级的里程达12000海里。

研究基础平台设施建设

1. 地球探测监测设施部署得到加强

2015年1月，美国国家大气与海洋管理局发射深空气候观测卫星DSCOVR，它将能更可靠地预警太阳风暴，提高监测太阳活动的能力。英国气象局宣布，将于今年全面建成专门用于探测和预报火山灰分布的大气探测系统网络——“光探测与测距系统”（LiDARs），整个监测网络由10个LiDARs探测系统单元组成，最终获取大气颗粒物的特征及其垂直分布情况。

2. 众包技术在灾害预警中得到应用

由美国地质调查局（USGS）、加州理工学院（Caltech）、美国国家航空航天局（NASA）喷气推进实验室等联合提出的众包型地震预警系统（Crowdsourced Earthquake Early Warning），在智能手机及其它类似设备上得到广泛使用，利用智能手机等配置的GPS感应器还开展了大地震预警，并使用了2011年日本东北9级地震的真实数据进行了众包型地震预警模拟。

同时，英国莱切斯特大学宣布承担欧盟IMPROVER项目，也关注利用社交媒体构建灾害预警系统，宣布利用社交媒体构建灾害预警系统来增强社区应对自然灾害和人为灾害的能力。

（作者：郑军卫 赵纪东 张树良 等 作者单位：中国科学院国家科学图书馆兰州分馆）



中国地质调查局发展研究中心（全国地质资料馆）主办 版权所有

电话：58584100, 58584101 传真：010-58584290 地址：北京市西城区阜外大街45号 邮编：100037

电子邮箱：nga@263.net 京ICP备06065497号