

科学研究动态监测快报

2016年1月15日 第2期（总第224期）

地球科学专辑

- ◇ OPEC 发布《世界石油展望 2015》
- ◇ IEA 发布《煤炭市场中期报告 2015》
- ◇ EIA 总结美国 2015 年能源领域 15 项成就
- ◇ 2015 年 NASA 科学成就
- ◇ NCAR 发布 2015 年度十大气象新闻
- ◇ 美遴选 10 个项目推进从煤炭及其副产品回收稀土
- ◇ CSICO 最新研究对当前金矿形成理论提出质疑
- ◇ *Nature*: 温度对火山喷发的控制作用强于压力
- ◇ 科学家成功开发出古大陆板块演化分析模拟系统

中国科学院兰州文献情报中心
中国科学院资源环境科学信息中心

目 录

能源地球科学

OPEC 发布《世界石油展望 2015》	1
IEA 发布《煤炭市场中期报告 2015》	3
EIA 总结美国 2015 年能源领域 15 项成就	6

大气科学

2015 年 NASA 科学成就	8
NCAR 发布 2015 年度十大气象新闻	9

矿产资源

美遴选出 10 个项目推进从煤炭及其副产品回收稀土	10
CSICO 最新研究对当前金矿形成理论提出质疑	11

前沿研究动态

<i>Nature</i> : 温度对火山喷发的控制作用强于压力	11
科学家成功开发出古大陆板块演化分析模拟系统	12

OPEC 发布《世界石油展望 2015》

2015 年 12 月 30 日，OPEC 发布《世界石油展望 2015》(World Oil Outlook 2015, WOO) 报告，对全球石油需求、供应前景以及中期（2015—2020 年）和长期（2020—2040 年）趋势进行了分析。报告强调了石油在未来世界能源结构中的重要作用、石油的贸易变化以及由于经济发展、政策调整、技术进步以及非 OPEC 国家石油供应等造成的行业不确定性。本文对报告主要内容作以简单介绍。

1 2015 年石油行业遭遇了严重挑战

自 2014 年 11 月《世界石油展望 2014》发布之后，石油市场遭遇了明显的“滑铁卢”。OPEC 一揽子参考 (ORB) 石油价格在 2014 年上半年为 100 美元/桶，至 12 月份已经下降至 60 美元/桶。在 2015 年前 9 个月，平均值降至约 53 美元/桶。这种新的石油价格环境也对短期和中期的需求及供应前景产生了持久影响，一些影响还可能更为长远。此外，大幅削减勘探、生产投资和就业机会，部分企业甚至开始裁员。低油价已经对石油出口国产生了明显的负面影响。同时，经济因素也持续的对石油市场进行打压。非经合组织地区的经济形势比 2014 年度更为悲观。中国经济的成熟度和增长减缓也超过了此前预期。经济的悲观情绪因地缘政治而在欧亚大陆加剧。从政策角度来看，额外的减缓气候变化的行动、对可再生能源支持力度的增加、上游补贴政策的取消、新财政体制和进一步提高能源效率的目标已经成为重要因素。总体而言，2015 年整个石油行业遭遇了前所未有的挑战。

2 高成本地区石油产量的增加将会推动油价上涨

长期的价格假定是基于对逐渐向更高成本地区转移的边界供应成本的预算而制定的。这种情形将会成为至 2040 年影响石油价格的主要因素。ORB 现实价格被假定会从 2020 年的高于 70 美元/桶增长至 95 美元/桶。相应的，名义价格将会在 2020 年达到 80 美元/桶，并于 2030 年增长至 123 美元/桶，2040 年增长至 160 美元/桶。必须指出的是，这些虽然不是对价格的预测，但是可以为参考情景提供一定的指导作用。

3 2040 年全球能源需求增长近 50%，将以石油和天然气为主

在未来几年，全球能源需求将增长 47%，2040 年将达到每天 399 百万桶石油当量 (mboe/d)。这种增长将主要集中在发展中国家的工业化、人口增长和中产阶级需求前所未有的扩张过程中。发展中国家将占全球能源消费的 63%，而 2014 年这一数据为 50%。经合组织的能源消耗从 2014 年至 2040 年将只增加 4%，这是由于其能够持续的聚焦于低能耗企业、提高能源利用率并减缓经济增长。此外，尽管化石燃料将仍以 78% 的比例占主要地位，能源结构的变化将会持续。在接下来的 20 年里，

石油作为比重最大的燃料仍将在全球能源使用中占据主要地位。然而，其相对权重也将有所下降。2030年，石油占比预计会低于28%，这与煤炭的趋势类似。到2040年，预计天然气将占最大的份额，约28%左右，届时石油和煤炭将占比相对较低。然而，至2040年，石油和天然气两者在全球能源供应的综合占比应在53%左右，类似于目前的状况。

4 2020年石油需求将上升至97.4 mb/d

在报告的参考预测中，从中期角度来看，石油需求将以每年约1百万桶/天(mb/d)的速度增加，从2014年的91.3 mb/d增加至2020年的97.4 mb/d。本次报告中的这一增长速度修正了2014年报告中的0.5 mb/d这一数值。在这一时期内，经合组织地区的石油需求预计将下降0.2 mb/d，2020年总计为45.6 mb/d。发展中国家的需求预计将增加6.1 mb/d，达到46.4 mb/d。此外，发展中国家的需求将于2020年超过经合组织地区。欧亚大陆能源需求预计将增加0.3 mb/d，在中期结束之后将总计增至5.5 mb/d。

5 2040年石油需求预计为110mb/d

长期来看，至2040年，全球能源需求增长量将超18 mb/d，总量将达109 mb/d。由于未来能源效率的提升、气候变化减缓政策以及长期经济增速降低等原因，本次报告的数据比2014年的值低1.3 mb/d。经合组织地区将减少8 mb/d，2040年下降至37.8 mb/d。然而，发展中国家后期将可能增长至66.1 mb/d，增加值高达26 mb/d。欧亚大陆的需求量将在2040年达5.8 mb/d，这意味着2014年至2040年期间增量为0.6 mb/d。

6 石油长期需求增速减缓

从未来石油长期需求来讲，其总体趋势将会是下降。但是，在2014—2020年期间增长量将为6.1 mb/d，2020—2025年期间将为3.5 mb/d，2025—2030年期间将为3.3 mb/d，2030—2035年期间将为3 mb/d，而在最后5年将下将至2.5 mb/d。整体来看，全球需求增长速度将从中期的每年1 mb/d下将至2035—2040年期间0.5 mb/d。经济增速的减缓、人口增长率的降低以及能源效率的提升都将会在石油需求量的下降之后紧随而来。

7 2040年石油行业的投资需求高达10万亿美元

在全球层面，为了弥补2015—2040年对石油资源的需求而必须进行的石油行业的投资金额将高达10万亿美元。特别是对上游部门的投资需要近7.2万亿美元。其中，大部分投资将主要在非OPEC国家，在中期，这些国家将至少需要投资2500亿美元。对于OPEC国家，在最近10年每年需要投资的金额将大于400亿美元，而长期来讲，每年将投资600亿美元。非OPEC国家年均上游投资将会由于原油供应

的下降而减少 2100 亿美元，经合组织在全球的投资将超全球总量的一半，中游和下游所需的投资组合总额估计在 2.7 万亿美元。

(刘文浩 编译)

原文题目：World Oil Outlook 2015

来源：http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/WOO%202015.pdf

IEA 发布《煤炭市场中期报告 2015》

2015 年 12 月 18 日，国际能源署（IEA）发布《煤炭市场中期报告 2015》

(*Medium-Term Coal Market Report 2015*)，首次讨论了在中国“煤炭峰值”现实情况下，中国煤炭使用进入结构性改革的过程，分析了这种峰值将对煤炭供应、价格和贸易流动的潜在影响。此外，报告还分析了近期全球煤炭供应、需求和贸易的趋势，为行业人员和决策者提供了详细建议，对至 2020 年煤炭市场进行了预估。本文将分别从影响煤炭需求的重大变革、环境保护对煤炭需求的影响，以及中国、美欧发达国家、印度和东盟国家对煤炭的需求 5 个方面对报告进行简单介绍。

1 影响煤炭需求的重大变革

(1) **1990 年以来的全球煤炭需求增长趋势在 2014 年停止。**导致这一变革发生的主要原因是发生在全球层面的煤炭使用结构调整和一些短期因素的变化等方面的综合影响，尤其是中国这个占全球煤炭使用量近一半的国家的变革。2014 年，中国 GDP 增速为 7.4%，电力需求为 3.8%，二者在过去十年几乎保持了一对一的高度关联关系。2014 年，包括水电、风能、太阳能和核能在内的清洁能源发电量高达 55 亿瓦。同时，煤炭密集使用量最大的钢铁、水泥等行业在经历两位数的增长历史之后开始下降，而且 2015 年以来的前 10 个月的数据表明这种趋势正在加速。由于煤炭产能、需求薄弱、可再生能源发展迅速、气候政策多重影响，OECD 的煤炭需求量在 2014 年已经持续下降 4700 万吨。印度和东盟地区这两个重要的煤炭增长中心 2014 年煤炭需求增加了 112 万吨。整体而言，2015 年全球煤炭消费呈下降趋势已经成为定局。

(2) **石油价格暴跌，但石油和煤炭并未处在同一竞争市场。**煤炭主要用于发电、钢铁产业，而石油则主要用于交通运输和化学物质生产。然而，天然气作为煤炭发电的主要竞争对手，其价格受到石油价格的影响，因此使得天然气获得了部分煤炭市场的份额。此外，石油也是煤炭开采和运输过程中的重要组成部分，因此油价下跌对煤炭价格产生了重要影响。

2 环境压力日益增加

(1) **减少 CO₂ 排放势在必行，气候政策对煤炭需求的影响比 5 年以前更为深远。**煤炭燃烧是二氧化碳排放的主要来源。气候政策已经成为未来世界煤炭走向的

重要驱动力，燃煤发电的低成本与发展中国的二氧化碳减排冲突无法避免。

(2) 空气污染不容忽视。火力发电中，控制二氧化硫、氮氧化物、汞和颗粒物排放的控制设备很少，工业和居民住宅中也很少配备减排设施，这些因素均导致了一些国家的空气污染。在中国，雾霾和酸雨成为决策监管的主要对象。美国环境保护署和欧洲一些国家已经关闭了一些煤电厂，部分国家政府还严格抵制对煤电厂的投资支持。

(3) 全球煤炭限制政策全面实施。二氧化碳定价、煤炭税调整和其他一些减排措施以及来自可再生能源的竞争导致煤炭难以维持其在电力中的主要地位。此外，一些多边开发银行、出口信贷机构和其他一些国际机构指定的政策也使得煤电厂的海外融资变得十分困难。养老金和其他基金从煤炭和其他化石燃料中剥离将更为广泛。

3 中国煤炭黄金时期已经终结

(1) 2020 年全球煤炭需求比预计值下降 5 亿吨标准煤左右。2020 年全球煤炭需求量增长量为 5814 百万吨标准煤 (Mtce)，平均每年增长约 0.8%。印度将成为主要市场，约有 149 Mtce 增长需求。东盟地区将像其他亚洲国家一样保持较低增长水平，约有 79 Mtce。美国需求量将下降 75 Mtce，欧洲经合组织国家需求将下降 22 Mtce。煤电产业将继续推动煤炭需求，至 2020 年，全球产能将超过 200 GW。但是，由于电力需求增长的更加迅速，整体而言煤电的市场份额将小于当前所占的 37%~41%。报告估计，从 2014 年到 2020 年，中国对煤炭市场的占有份额将从 29% 下将至 27%。如果中国进行深度的重组去早日实现“煤炭峰值”，那么该比例或降至 26%。

(2) 基于对中国经济再平衡的谨慎假设来推测中国至 2020 年的煤炭需求。主要受到 3 个方面因素的影响：第一，经济增长预测比上一年更弱。第二，结构性改革在集聚能量。依赖煤炭的能源密集型行业，例如钢铁、水泥等的发展速度已经下降。而且考虑到天然气和石油发电在中国十分有限，使得煤炭和核能、清洁能源之间的竞争逐渐加强。因此，低水平的电力使用需求使得煤炭总需求量进一步下降。第三，较低水平的钢铁和水泥生产预测也反映在了工业用煤量的降低上。较低的石油和天然气价格使得水、二氧化碳排放等显著问题更加突出，使得煤炭转化，尤其是“煤转气”在中国市场失去了动力。以上三方面的因素，加上中国持续致力于形成一个远离煤炭的多样化能源经济形势，避免污染的政策导向使得煤炭使用降低。中国是世界上可再生能源的最大投资者，但是，如果中国不进行结构性改革，削减 GDP 增长的能源强度，那么只有减缓中国煤炭使用，在可再生能源领域进行的大规模投资才可能获得成功。

(3) 中国加快结构性改革和清洁能源政策的实施导致煤炭需求下降。2011 年的第一次煤炭市场中期报告指出，中国的“煤炭峰值”是可以实现的。在房地产和基础设施建设停滞不前，电力需求低于预期，尤其是重工业用电量减少的情况下，主

要驱动力是更为强健的经济再平衡。对可再生能源的进一步加速投资也是可能的，但是更为不确定的是宏观经济结构。更强劲的再平衡加上对可再生能源和能源效率的投资将会直接减少中国的煤炭需求，使得比 2013 年时下降 200 Mtce。中国煤炭产量下降将小于需求的下降，这将导致进口的减弱。事实上，中国已经变成了一个“海运”煤炭出口国。尽管如此，热煤的价格仅比报告预期的低几美元。全球矿业很大一部分已经无法回收成本，因此，未来的需求下降将导致采矿业停滞。在这种情况下，全球发电中的煤炭份额将下降至 36%。

4 发达经济体中的煤炭难逃厄运

(1) 美国煤炭需求下降不可避免。报告指出，无法看到美国煤炭需求预测中的上行风险，尤其现有的煤炭产能将不复存在，并且除了在建的为数不多的几家之外没有新的煤电厂。2020 年，煤炭发电的市场份额将低于 35%，这也是国际能源署成立 40 年来的最低值。

(2) 欧洲煤炭需求出现慢速结构性下降。欧洲市场上，现有的煤电厂在边际成本的基础上保持了一定竞争力，尽管排放交易体系（ETS）的碳价较低。然而，由于电力需求停滞或者下降，而可再生能源占比的持续增高，预期煤炭的使用量将会持续的下降，到 2020 前，煤电市场份额预期将以每年 1.5% 的速度下降。

5 印度和东盟：未来煤炭增长的两个引擎

(1) 印度是煤炭需求增长的主要经济体。印度政府雄心勃勃的计划为近 2.4 亿人提供电力，然而并未扩大其制造业。煤炭将是最低成本的基本负荷选择。然而，印度也在增加对可再生能源项目的投资，但是大规模的电力需求使得对煤炭的投资和未来的消费增长无法避免。

(2) 印度的煤炭需求与中国不同。早先报告中曾提出，印度将成为世界上第二大煤炭消费国，并超越美国，成为热煤的最大进口国。然而，印度和中国具有不同的增长和治理模式。印度的能源密集型重工业扮演着相对较小的角色，印尼和越南将比印度更加显著的提高煤炭发电能力，马来西亚、菲律宾甚至是斯里兰卡则需要进口煤电技术。东盟国家的需求增长并不会完全弥补中国煤炭需求轨迹变化的结果。

(3) 澳大利亚重归煤炭出口首位。持续的低价，中国进口量的减少以及国内需求的增加正在影响印尼的煤炭出口，这将使其比澳大利亚承担更大的压力。澳大利亚重新成为最大的煤炭出口国。大部分的热煤交易增长来自印度，这也带来了很大的不确定性，因为进口需求与印度煤炭公司的产能紧密相连，该公司已经在近年成果实现增产。尽管如此，澳大利亚也因为多出口高质量的热煤等原因而成为最大的出口方。

（刘文浩 编译）

原文题目：Medium-Term Coal Market Report 2015

来源：<http://www.iea.org/newsroomandevents/pressreleases/2015/december/global-coal-demand-stalls-after-more-than-a-decade-of-relentless-growth.html>

EIA 总结美国 2015 年能源领域 15 项成就

2015 年 12 月，美国能源信息署（EIA）指出，2015 年美国在能源领域取得了显著成绩，具体体现在 15 个方面。

（1）小规模太阳能光伏装机容量和发电量州级评估。随着 2015 年 12 月份电力月报的发布，EIA 开始统计每月小规模的州和部门的分布式太阳能光伏（PV）发电和产能评估。此前，仅提供小规模的太阳能光伏发电年度国家级发电和产能评估，而 2015 年 EIA 提供了每月州级公用事业发电数据，包括太阳能。

（2）公布原油的铁路运输数据。EIA 提供月度铁路原油运输数据显示，过去 5 年通过铁路运输的原油量显著增加。通过铁路运输的原油新数据（(CBR)）战略集成了现有月度石油供应的统计数据，其中包括管道、油轮和驳船等运输数据。

（3）国际能源门户网站。2015 年 5 月 18 日，EIA 推出了重新设计的国际能源门户网站的测试版，可帮助用户访问国际能源数据，并提供新的和扩展的工具与功能，以监测全球能源市场的发展趋势。国际能源门户为用户增加了可访问的数据量，提供了新用户驱动的定制功能以及新的数据可视化功能，进而提高进行国际分析的能力。

（4）新建住宅能源消费调查（RECS）。EIA 通过对 5 个城市的美国公众以网络和邮件形式收集家庭能源特征的方法在时间和成本上比传统的面对面方法低 60%。随着新的收集策略的使用，EIA 能够产生更高频的、具有成本效益的、比住宅需求快速变化更加敏感的系列数据。

（5）EIA 报告美国的原油出口。EIA 发布解除美国原油出口限制的影响报告回应了利益相关者如何放宽或取消当前的政策，其限制并没有禁止美国原油的出口，未来十年可能会影响原油和石油产品市场。

（6）美国西部石油产品市场研究。美国西部的汽油消耗大约占全国 1/6，其运输燃料市场特性往往导致在供应中断期间明显和持续的价格增加。为此，EIA 的石油管理局防卫区（PADD）运输燃料市场审查供应、需求和在 PADD 运输燃料的分布。

（7）扩大天然气产量数据的覆盖范围。2015 年 7 月，EIA 报告涵盖了 10 个其他州的月度天然气产量。这些州包括：阿肯色州、加利福尼亚州、科罗拉多州、堪萨斯州、蒙大拿州、北达科他州、俄亥俄州、宾夕法尼亚州、犹他州和西弗吉尼亚州，其显著提高 EIA 报告的月度覆盖范围。

（8）EIA 数据用户的新工具。EIA 继续努力更有效地为客户提供能源数据。EIA 的免费数据为 Windows 添加 Microsoft Excel 以建立美联储经济数据库（FRED）的加载项，并允许用户查找、并直接以 Excel 电子表格形式进行下载和更新 EIA 能源数据和 FRED 的经济数据。EIA 还增加了功能，使其数据工具允许用户能够轻松嵌入 EIA 的交互式图表、图形和网站的地图。

(9) 以 API 度为基础分析美国月度原油生产情况。随着 2015 年 8 月份的石油供应月度报告的发布，EIA 开始以第一次调查为基础将每月的美国原油产量统计数据合并。目前 EIA 收集了来自 48 个州和墨西哥湾油气井的 15 个个人运营商的月度油气生产数据样本。其他石油生产州和地区并未进行单独调查，预计生产使用的为滞后状态的数据。EIA 亦报告，现在原油产量以 API 比重进行州和墨西哥湾单独调查。

(10) EIA 报告清洁能源计划的影响。EIA 对清洁能源计划影响的分析报告是对 2014 年 8 月美国众议院科学、空间与技术委员会主席 Lamar Smith 提出的请求做出的响应。在美国环境保护署（EPA）的清洁能源计划下，各州必须制定计划从现有的化石燃料发电单元减少二氧化碳（CO₂）排放率。

(11) 北美能源信息合作。美国开始与加拿大和墨西哥签订协议，打造北美能源地图，以协调这三个国家之间的能源贸易数据，并制定跨国能源数据报告和分析比较共同的前景。随着三国能源贸易的继续增长，能源统计、绘图和分析的一致性和协调性使决策者和行业做出更明智的决策，以进行更深层次和更广泛的北美能源合作。

(12) 美国废核燃料数据。EIA 公布的核燃料数据数量、类型与用过的核燃料的特性数据调查显示均从一个反应堆中排出。EIA 收集了从 1983—1995 年每年的废核燃料数据。自 1996 年以来，EIA 收集三次这些数据。最新数据涵盖了所有核废料排出，并储存在 2013 年 6 月 30 日前的商业网站。

(13) 按照新分类报告每周报告天然气存储。EIA 的每周天然气存储报告按地区公布每周天然气库存。2015 年 11 月，EIA 开始按 5 个区域发布每周数据，而不是 3 个区域，以更好地阐述区域储备的发展趋势。

(14) 合作实验室（CoLab）。EIA 在 2015 年开设了 CoLab 作为该机构承诺的一部分来刺激内部和外部的创新并促进员工敬业度。CoLab 提供了一个满足员工交流和合作的、开放的、技术密集的场所，CoLab 也拥有举办外部会议的能力，其中包括与墨西哥和加拿大的三国工作组会议及美国统计协会能源统计委员会会议。

(15) 2015 年 EIA 能源会议。来自行业、政府和学术界的 1000 多名代表出席了 2015 年 6 月 15—16 日在华盛顿召开的 EIA 能源大会，会议讨论了国内和国际能源市场和政策制定者在当前和未来所面临的挑战。

（王立伟 编译）

原文题目：Fifteen accomplishments worth celebrating in 2015

来源：http://www.eia.gov/about/celebrating_2015.cfm?src=home-b1

2015 年 NASA 科学成就

2015 年 12 月 22 日，美国国家航空和航天局（NASA）回顾了其 2015 年取得的成就，下面就太阳系和外太空探索、火星之旅以及地球观测三个方面进行简要介绍。

1 太阳系和外太空探索

2015 年 3 月，NASA 向地球轨道发射了四艘电磁层多尺度飞船（Magnetospheric Multiscale spacecraft），用于研究磁场重连过程，解决太阳对地球磁场的影响进而造成通讯、导航和供电系统中断的问题。7 月，“新视野”号飞船历时十年历史性地飞越冥王星，完成人类探索太空史上最远距离的任务，为科研工作捕捉到矮行星及其卫星的宝贵图像与数据。“开普勒”号确认出首个与地球类似的星球位于 1400 光年之外。“欧罗巴”计划开启早期阶段，研究了冰层覆盖的木卫二是否适宜生命生存。9 月，太阳系观测计划（SOHO）发现了第 3000 颗彗星，有助于理解太阳系形成过程。10 月，“卡西尼”号飞船飞越土卫二 Enceladus 进行近距离观测，拍摄到卫星表面冰羽喷射的图像。

2 火星之旅

2015 年 3 月，“好奇”号探测器数据显示火星表面存在氮的迹象，进一步证明火星早期可能存在生命。9 月，火星勘测轨道飞行器的数据表明，火星表面存在液态水间断性流过的痕迹。11 月，火星大气和挥发物演化（MAVEN）行动确认火星大气从早期温暖湿润向现在寒冷干燥演化和转变的关键过程，并发现火星附近的空间天气影响生命存在的可能性。NASA 的小行星重新定向任务（Asteroid Redirect Mission）通过在月球轨道附近重新定位小行星，改进机器人搜寻方法，利于宇航员熟悉太空岩石取样，为行星采矿提供商业机遇。

3 地球观测

2015 年 7 月，NASA 关于海洋和气候的研究指出，温室气体带来的热量被太平洋和印度洋封存，解释了近十几年全球地表温度升高趋势的减缓现象。8 月，NASA 卫星观测数据显示，1992 年以来全球海平面上升 3 英寸，部分地区由于自然变化年变化量达 9 英寸，未来海平面的上升无法避免。10 月，NASA 在线提供地球外层空间气候观测站（Deep Space Climate Observatory）所拍摄的图像，从空间视角研究世界水资源和环境，研究了伊利湖（Lake Erie）近几年的藻华事件对饮用水污染的影响。11 月，NASA 开始海洋浮游生物的 5 年研究计划。国际空间站的平流层气溶胶和气体实验（SAGE III）计划在肯尼迪航天中心启动，将为监测地球臭氧层保护提供新方式。

（刘燕飞 编译）

原文题目：NASA Reaches New Heights in 2015

来源：<http://www.nasa.gov/press-release/nasa-reaches-new-heights-in-2015>

NCAR 发布 2015 年度十大气象新闻

2015 年 12 月 21 日，美国大学大气研究联盟/国家大气研究中心(UCAR/NCAR) 发布 2015 年度十大气象新闻：

(1) **海洋重力波扰动再现**。2015 年 4 月，NCAR 科研团队首次成功模拟出重力波在空间的传播，其技巧在于利用分辨率足够高的气候模式，在重力波发生初期准确识别大气扰动。

(2) **太阳活动的季节变化**。2015 年 4 月，NCAR 研究新发现了太阳活动盛衰的两年周期，影响太阳近 11 年周期活动的峰值与谷值，造成了太阳风暴的加强或减弱，该研究将有助于提高太阳风暴的预测水平。

(3) **全国天气预报图形显示**。国家气象局(National Weather Service) 夏季推出全国天气预报图形显示系统，基于 NCAR 风险传播专家的研究成果，关注天气预报信息的优化传递。

(4) **极端热浪增加**。2015 年 5 月，NCAR 和纽约大学研究指出，气候变暖与人口增长的共同作用使更多人遭受热浪袭击。到 21 世纪中叶美国暴露于高温热浪的人口将增加至现在水平的 4~6 倍。

(5) **3D 打印气象观测站**。2015 年 7 月，UCAR 和 NCAR 承诺利用 3D 打印技术为发展中国家生产低成本的气象观测站仪器。

(6) **大平原夜间风暴**。2015 年 5 月，北美多位研究人员利用飞机、综合探测矩阵、雷达等先进的科学仪器，历时 6 周，探测发生在大平原的夏季夜间雷暴天气。

(7) **集合预报在线发布**。2015 年 6 月，NCAR 科学家发布美国高分辨率的每日集合预报，可供用户在线获取。

(8) **欧洲冬季历史天气形势**。2015 年 7 月，NCAR 研究重建北大西洋涛动(NAO) 过去几百万年的年际变化，指出欧洲天气形势的月预测可推进至年预测。

(9) **雷暴向地面输送臭氧**。2015 年 1 月，NCAR 研究人员首次提供了雷暴天气从平流层向地面大量输送臭氧，影响空气质量和气候的依据。

(10) **登革热与气候**。2015 年 8 月 4 日，NCAR 科学家寻找抑制疫情爆发的多种因素后指出，随着气候变暖，登革热发病区域向南推移，气候变化是登革热病毒传播的重要影响因素，但不是主要驱动力。

(刘燕飞 编译)

原文题目：10 Top Stories of 2015

来源：<https://www2.ucar.edu/atmosnews/in-brief/18334/10-top-stories-2015>

矿产资源

美遴选出 10 个项目推进从煤炭及其副产品回收稀土

自 2015 年 6 月美国能源部（DOE）宣布拨款 2000 万美元以开展从煤炭和煤炭副产品流中回收稀土元素的实验室规模研究和中试生产后，12 月 2 日，美国能源部宣布资助 10 个项目开展第一阶段研究（表 1），包括：煤炭相关原料的取样与表征，以确定适合回收稀土元素的原料；技术经济可行性研究；提取的稀土元素回收技术系统设计。第一阶段快结束时，国家能源技术实验室（NETL）将评估每个项目的研究成果，以确定是否资助第二阶段研究，即对第一阶段设计进行具体技术开发和试验。拟资助最多两个实验室规模项目和两个中试规模项目进入第二阶段。

表 1 美国能源部遴选的从煤炭及其副产品回收稀土元素研究的 10 个项目

牵头机构	研究内容	经费/百万美元
实验室规模技术开发		
怀俄明大学	设计、开发和测试一种三步法实验室规模提取技术，利用在超临界条件下的 CO ₂ 和 FeCl ₃ 从粉河盆地次烟煤燃烧后的煤灰中回收稀土元素	0.6
杜克大学	开发和测试一种溶剂提取和膜过滤工艺从煤燃烧残渣中回收和浓缩稀土元素	0.7
西弗吉尼亚大学	评估两种提取工艺，用于从来自阿巴拉契亚山脉北部的煤矿酸性矿井水和酸性矿井污泥中提取稀土元素。	0.7
纽曼系统集成团	试验一种超临界 CO ₂ /共溶剂和传统酸/碱提取技术工艺，用于从粉河盆地次烟煤和东部烟煤与无烟煤燃烧后的粉煤灰中回收稀土元素	0.7
巴特尔研究所	开发和试验自主专利的封闭循环酸发酵工艺，用于从俄亥俄州中部基坦宁煤和燃烧后煤灰中回收稀土元素	0.7
北达科他大学	试验改善煤中稀土元素的物性、化学处理和分离的方法，将从北达科他州褐煤、煤炭沉积物和煤干燥渣材料中回收稀土元素	0.7
中试规模技术开发		
肯塔基大学	开发和试验一个 0.25 t/h 的中试工厂，用于从阿巴拉契亚中部烟煤选矿厂尾矸中提取稀土元素。提取和回收工艺将由物理分离和化学分离方法组成，都已进行中试规模的部署和应用	0.7
物理科学有限公司	评估一项物理/化学分离技术，用于优化中试规模稀土元素的回收。工厂的期望处理量为每天大约 1~5 吨燃烧后煤灰，煤灰来自于东肯塔基煤的燃烧火泥和燃烧后的无烟煤渣	1.0
南方研究所	开发和试验一项中试规模的金属熔化工艺，用于浓缩燃烧后粉煤灰中的稀土元素。煤灰来自于阿巴拉契亚中部东肯塔基烟煤	1.0
图萨尔公司 (Tusaar)	评估一项专利技术，包括提取和金属吸附介质，用于开发能够从肯塔基和/或俄亥俄州电厂燃烧后煤灰中回收稀土金属的工艺	1.0

（刘学 编译）

原文题目：DOE Selects Projects To Enhance Its Research into Recovery of Rare Earth Elements from Coal and Coal Byproducts

来源：<http://energy.gov/fe/articles/doe-selects-projects-enhance-its-research-recovery-rare-earth-elements-coal-and-coal>

CSICO 最新研究对当前金矿形成理论提出质疑

2015 年 12 月 22 日，澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSICO）的最新研究对现有的金矿形成理论提出质疑，认为当前的地质学模型并不普遍适用。该成果发表在《国际矿物学、岩石学与地球化学杂志》（*Lithos*）第 239 期上。

金通常赋存于硫化物矿物中。众多研究表明，通过溶解于含硫流体，金可以在地壳中发生运移，当流体与富铁的围岩发生反应时，金便沉积下来。CSIRO 对西澳大利亚州的 Junction 金矿的研究表明，其形成机制与上述模型有所不同，因为观测到的流体与围岩的比率较低，穿过围岩的流体不足以形成具有一定规模的沉积。研究人员认为，该模型对金在地壳深部的传输和沉积提出了严肃的质疑。

新的模型表明，形成 Junction 金矿的金的浓度比通过溶解于含硫流体发生运移的金的浓度高 10000 倍，因此可能存在其它的传输介质。研究发现，与金矿形成有关的关键化学反应较为局限，通常仅局限于几毫米的金粒，而非数米宽的蚀变带。虽然这一发现并不能完全否定现有的地质模型，但却表明还可能还存在其他地质过程，需要加以鉴别以提高其准确性。

研究人员利用 CSIRO 最先进的描述设备，结合先进的计算机模型，对 Junction 金矿进行了精细的微量分析。企业可以通过访问这些数据进行更有针对性的矿产勘查，以便更好地了解其前景。研究人员目前正在研究可能影响 Junction 金矿形成的其他地质作用，这项工作可以用于提高全球地质勘探模型的精度。

（刘学，王艳茹 编译）

原文题目：Gold deposition caused by carbonation of biotite during late-stage fluid flow

来源：<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0024493715003710>

前沿研究动态

Nature：温度对火山喷发的控制作用强于压力

2015 年 12 月 23 日，*Nature* 在线发表了英国利物浦大学的地球科学家完成的一项关于火山的研究。该研究发现，相比于压力而言，温度更有助于形成气泡，进而引起火山喷发。

岩浆沿火山通道上升的过程中会加热并熔化其所遇到的晶体物质，进而推动气泡的形成。之前，很多研究认为，压力的减弱会形成更多的气泡，从而引起火山喷发。利物浦大学的科学家通过实地观测、对监测数据的解释、以及控制条件下的实验室研究，将温度这一重要控制因素纳入了火山喷发模型。

该研究的领导者将此类比为花生酱，当其温度较低且粘度也较小的时候，用一把刀子进行搅拌，可以使其温度升高并变得松软。对于火山而言，岩浆沿着火山通道上升时，会加热其所遇到的物质并帮助形成泡沫，进而促成火山的喷发。与此同

时，实验室研究发现，岩石间的摩擦会产生大量的热，从而进一步熔化岩石并形成泡沫。

上升的岩浆流是火山灾害预报的关键所在。由于缺乏对导致火山喷发的全部要素的完全了解，人类还不可能经常性地准确预报火山喷发事件。该研究表明，在上升的岩浆流的气泡产生过程中，温度的作用比压力更为明显。但是，这还需要得到科学界的尽快确认。

（赵纪东 编译）

原文题目：Thermal vesiculation during volcanic eruptions

来源：<http://www.nature.com/nature/journal/v528/n7583/full/nature16153.html>

科学家成功开发出古大陆板块演化分析模拟系统

2015年12月31日，由澳大利亚悉尼大学、挪威奥斯陆大学和美国加州理工学院研究人员组成的联合研究小组宣布成功开发出迄今为止最为精确、时间尺度最长的古大陆演化分析系统。

该系统名为 Gplates，能够展示地质历史时期整个大陆的运移过程并可以绘制超过 5 亿年之久的地球板块构造运移演化地图。研究小组通过分析全球大陆矿物组成并借助超级计算机计算、模拟大陆运移最可能的路径，据此创建了该系统。利用该系统，科学家成功重构了迄今为止精度最高的距今 4.1 亿年的数字地图。按照计划，研究小组将于 2016 年 1 月以完全开源的形式推出 Gplates 系统 2.0 版；下一步，将把系统模拟时间尺度进一步拓展至距今 10 亿年，首次进行泛大陆形成前的“罗迪尼亚超大陆”（Rodinia）的绘制，一旦成功，研究将随即向更大的挑战迈进——进行距今 20 亿年前即多细胞生命首次出现时期的古大陆（即 24 亿年前地质历史时期形成的首个超级大陆“凯诺兰超大陆”（Kenorland））的绘制。尽管实现上述目标尚存在诸多困难（时间过于久远，缺乏充分证据），但研究人员对此充满信心并特别强调了该研究重要价值：最终将基于古地质学研究获得高精度的已知自然资源的分布图。因此，研究不仅将推动板块构造及地球形成与演化、地球生命起源与演化以及地外生命探索等研究的进展，而且将大大推动矿物资源特别是油气资源勘探的进步。不仅如此，Gplates 系统还将能够应用于所有地球相关数据的可视化，以此来破解更深层的地球未解之谜，如深部地幔流体作用、海洋与气候变化之间的关系等。

（张树良 编译）

原文题目：Scientists have used groundbreaking technology to figure out how the Earth looked a billion years ago

来源：<http://qz.com/577842/scientists-have-used-groundbreaking-technology-to-figure-out-how-the-earth-looked-a-billion-years-ago/>

《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》(以下简称《监测快报》)是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心分别编辑的主要科学创新研究领域的科学前沿研究进展动态监测报道类信息快报。按照“统筹规划、系统布局、分工负责、整体集成、长期积累、深度分析、协同服务、支撑决策”的发展思路,《监测快报》的不同专门学科领域专辑,分别聚焦特定的专门科学创新研究领域,介绍特定专门科学创新研究领域的前沿研究进展动态。《监测快报》的内容主要聚焦于报道各相应专门科学研究领域的科学前沿研究进展、科学研究热点方向、科学研究重大发现与突破等,以及相应专门科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、重大研发布局、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。《监测快报》的重点服务对象,一是相应专门科学创新研究领域的科学家;二是相应专门科学创新研究领域的主要学科战略研究专家;三是关注相关科学创新研究领域前沿进展动态的科研管理与决策者。

《监测快报》主要有以下专门性科学领域专辑,分别为由中国科学院文献情报中心编辑的《空间光电科技专辑》等;由中国科学院兰州文献情报中心编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由中国科学院成都文献情报中心编辑的《信息技术专辑》、《生物科技专辑》;由中科院武汉文献情报中心编辑的《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》;由中国科学院上海生命科学信息中心编辑的《BioInsight》等。

《监测快报》是内部资料,不公开出版发行;除了其所报道的专题分析报告代表相应署名作者的观点外,其所刊载报道的中文翻译信息并不代表译者及其所在单位的观点。

版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》（以下简称《监测快报》）是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心按照主要科学研究领域分工编辑的科学研究进展动态监测报道类信息快报。

《监测快报》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遵守中国版权法的有关规定，严禁将《监测快报》用于任何商业或其他营利性用途。读者在个人学习、研究目的中使用信息报道稿件，应注明版权信息和信息来源。未经编辑单位允许，有关单位和用户不能以任何方式全辑转载、链接或发布相关科学领域专辑《监测快报》内容。有关用户单位要链接、整期发布或转载相关学科领域专辑《监测快报》内容，应向具体编辑单位发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与具体编辑单位签订服务协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

地球科学专辑：

编辑出版：中国科学院兰州文献情报中心（中国科学院资源环境科学信息中心）

联系地址：兰州市天水中路8号（730000）

联系人：赵纪东 张树良 刘学 王立伟 刘文浩

电 话：（0931）8271552、8270063

电子邮件：zhaojd@las.ac.cn; zhangsl@las.ac.cn; liuxue@las.ac.cn; wanglw@las.ac.cn; liuw@las.ac.cn