

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2013年7月15日 第14期（总第164期）

地球科学专辑

- ◇ 加拿大西北地区矿业发展战略制定背景与方法
- ◇ 加拿大西北地区矿业发展战略简介
- ◇ NRC 发布《稀释沥青对石油运输管道的影响》报告
- ◇ 英国科学家新书对盖亚假说提出质疑
- ◇ NSF 资助科学家通过小地震研究火山行为
- ◇ *Nature* 文章称地幔上涌位置相对稳定
- ◇ *Nature Geoscience*: 2011 年日本大地震引发了火山沉降
- ◇ GCA 文章称磁性岩石有助于石油勘探

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆

中国科学院资源环境科学信息中心

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

战略规划与政策

- 加拿大西北地区矿业发展战略制定背景与方法 1
加拿大西北地区矿业发展战略简介 4

能源地球科学

- NRC 发布《稀释沥青对石油运输管道的影响》报告 7

地质科学

- 英国科学家新书对盖亚假说提出质疑 10

地震与火山学

- NSF 资助科学家通过小地震研究火山行为 11

前沿研究动态

- Nature* 文章称地幔上涌位置相对稳定 12
Nature Geoscience: 2011 年日本大地震引发了火山沉降 12
GCA 文章称磁性岩石有助于石油勘探 13

战略规划与政策

编者按：加拿大西北地区（NWT）占加拿大大陆面积的 13.5%，凭借广袤的土地、有利的地质环境以及较低的开采程度，其矿业优势突显。为促进西北地区矿业的可持续发展，2013 年 6 月，由加拿大西北地区政府等共同推动的针对西北地区的首份矿业发展战略出台。在此，我们对该战略的制定背景与过程，以及其重要内容做一简要介绍。

加拿大西北地区矿业发展战略制定背景与方法

1 制定背景——矿业对加拿大西北地区的重要性

矿业是加拿大西北地区经济赖以生存的血液，其创造的生产总值占该地区 GDP 的 29%，可见其对经济的贡献毋庸置疑。但是，在未来 5~15 年内目前的 4 个正在生产矿山的储量将被耗尽。据预测，Ekati Mine、Diavik、Snap Lake 和 Cantung 矿山分别将于 2019 年、2025 年、2028 年和 2014 年关闭（最近的一些发现可能使这些矿山的生命周期延长）。如果目前正在进行初探和开发的 6 个项目开始投产，那么这 4 个矿山停产对经济造成的影响将会得到一定程度的缓解。但是这也未必，因为一些项目还必须克服重大的阻碍，尤其是考虑到目前的投资环境。不过，即使这 6 个项目在未来 3~5 年全部进入投产，无论是就业或产值方面，其累计影响只能勉强抵消 Ekati Mine 矿山关闭带来的后果。虽然这些新的矿山投产后会在短期内大幅增加其对 GDP 的贡献，但是自 2017 年后依然会因为 Ekati Mine 矿山的停产而使其对 GDP 的贡献开始出现下滑（图 1）。

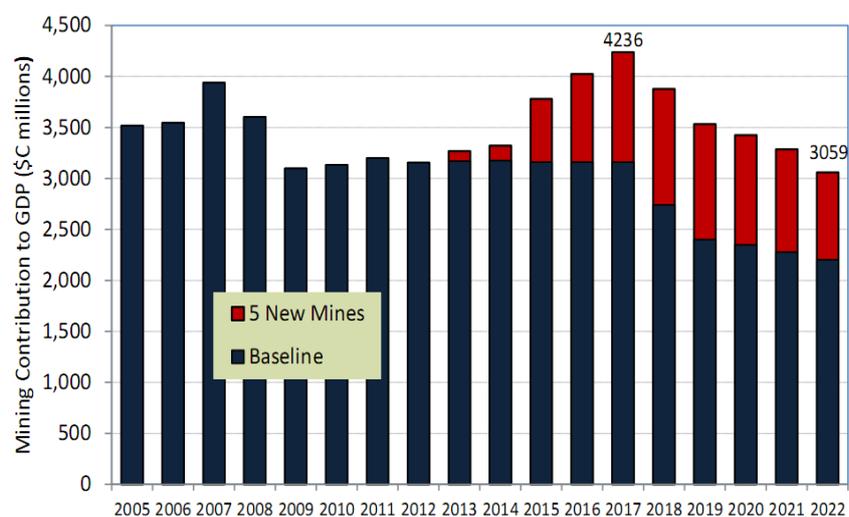


图 1 新矿存在与否对 GDP 的影响

很显然，如果北方人民想继续受益于矿业，则需要开发更多的矿床。但是这些

矿床在哪儿？有些已经被发现了，但由于当前的商品价格、生产成本和政治/监管的不确定性，并不能实现经济开采。还有一些矿床可以支撑未来的生产，但是还未被发现，这些矿床一旦发现，则会被立即开发。

凭借其广袤的土地、有利的地质环境以及其开采程度远低于其他地区，对于发现新矿床而言，西北地区具有巨大的优势。尽管存在这些优势，但西北地区的勘探投资远低于加拿大其他地区。占加拿大大陆面积 13.5% 的西北地区，在过去 5 年其勘探支出仅占加拿大总勘探费用的 2%（图 2）。对比是惊人的，努纳武特地区和育空地区的勘探投资分别是西北地区勘探投资的 4 倍和 2 倍（图 3）。更不容乐观的情况是，目前的支出主要是初探和矿床评估，极少数基础勘查（grassroots exploration）正在进行中。

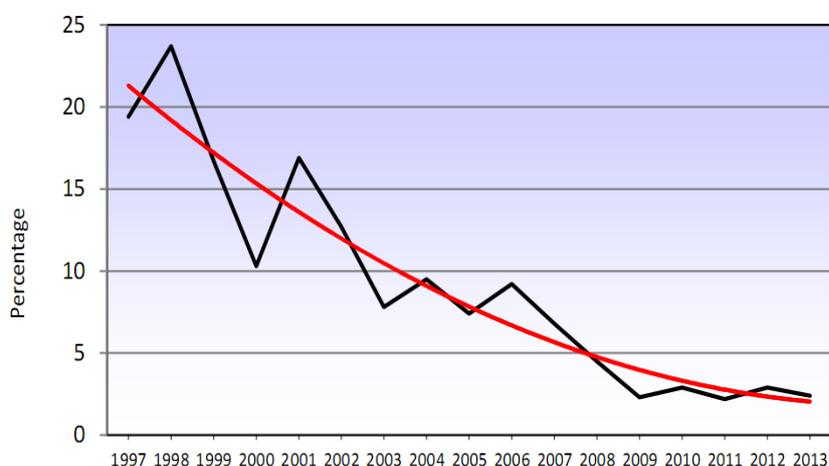


图 2 西北地区勘探投资占加拿大的比例

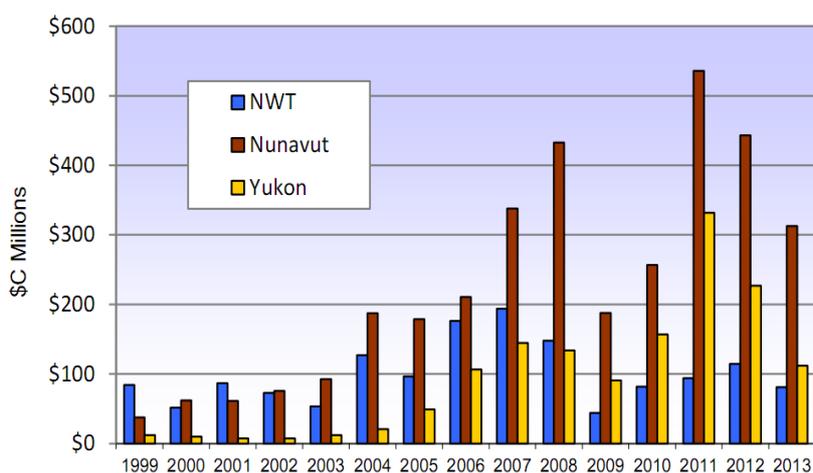


图 3 努纳武特地区、育空地区、西北地区的勘探投资情况

相比较于 2011 年的 550 000 公顷，2012 年期间，用于勘探的圈地仅有 62 128 公顷。当前如此低的基础勘查活动对于西北地区未来的繁荣无疑是巨大的威胁。造成这一状况的原因其中之一是目前企业正在经历着日益上升的风险投资，加拿大勘

探与开发者协会（PDAC）将当前形势称为“资本危机”。还有就是多年来一直存在的未解决的土地所有权、繁重的监管制度和缺乏基础设施等。

2 制定方法——加拿大西北地区矿业发展的 SWOT 分析

2012 年初举行的第 17 次西北地区立法核心小组议会形成的文件“Believing in People and Building on the Strengths of Northerners”中已明确提到，矿业发展战略（Mineral Development Strategy, MDS）的制定是第 17 次西北地区立法议会的优先事项。该战略的目标就是维持矿业对西北地区经济的贡献，并确保北方人民最大限度地从矿业发展中获利。

MDS 是加拿大西北地区的政府（Government of the Northwest Territories, GNWT）与西北特区和努纳武特特区矿业商会（NWT and Nunavut Chamber of Mines）采用咨询的方式共同完成。2013 年 1 月，GNWT 公布了一张涵盖该战略需要解决的一系列问题的讨论稿。政府任命了由外部专家构成的 3 人小组。该小组的任务就是广泛听取相关利益者的观点，并基于此和他们自身的丰富经验提出相关建议和意见。

表 1 优势、劣势、机会和威胁

<p>优势</p> <ul style="list-style-type: none"> ●地质成矿潜力 ●有竞争力的税收和矿藏开采权制度 ●发达的勘探和采矿服务业 ●原住民创办的多个公司 ●对矿业开采重要性的认识 ●土地所有权和矿藏开采权分享制度 ●已建立的培训伙伴关系 	<p>弱势</p> <ul style="list-style-type: none"> ●缺乏基础设施 ●保护区的不确定性 ●监管过程（不确定性、时间表、重复） ●熟练技术工人短缺 ●地球科学信息的可用性 ●生活成本/经商成本 ●土著政府的支持度 ●社区健康
<p>机会</p> <ul style="list-style-type: none"> ●土地和资源的管理权移交 ●基础设施发展潜力，尤其是电力 ●土著政府寻求矿产资源开发的可持续发展 ●耶洛奈夫（Yellowknife）作为北方潜在的矿业勘探和开采中心 ●大宗商品的长期前景良好 	<p>威胁</p> <ul style="list-style-type: none"> ●基础勘查不足 ●土地所有权未解决 ●监管改革行动计划的进度 ●过去传统的开矿活动造成的遗留问题 ●当前矿山枯竭 ●资本市场的状态 ●“飞进飞出”（fly-in fly-out）的工作模式降低了西北地区当地的收入

2013 年 2 月和 3 月，该小组走访了耶洛奈夫（Yellowknife）、因纽维克（Inuvik）、诺曼韦尔斯（Norman Wells）、辛普森堡（Fort Simpson）和黑伊里弗镇（Hay River）等地受邀的各利益相关者。如果无法进行面对面的交流，则采用电话会议。在 40 次会议中，小组听取了来自 65 个不同机构超过 120 人的建议。虽然该战略的制定过程没有包括公开会议，但是各利益相关团体都受邀通过电子邮件或通信的方式提出相

关评论。

在审议过程中，小组采用了 SWOT 分析方法¹确定了西北地区矿业发展战略中的最重要的优势、劣势、机会和威胁（表 1）。值得强调的是，尽管投资环境不好，但是西北地区仍然有显著的优势和改进的机会。

在 SWOT 分析的基础上，最终形成了对西北地区矿业发展具有重大影响的两项持续性行动。第一项就是将对土地和资源的管理权从联邦政府移交到加拿大西北地区的政府，将于 2014 年 4 月 1 日起生效。第二项是联邦政府的北方监管改革行动计划，这是为了监管制度中长期存在的弊病而设定的，至于该改革执行的范围和时间还没有确定。

（刘学 编译 赵纪东 校对）

原文题目：Pathways to Mineral Development—A Report of the Stakeholder Engagement Panel for the NWT Mineral Development Strategy.

来源：http://www.itl.gov.nt.ca/publications/2013/mineralsoilgas/FINAL_MDS_PanelReport_29May13.pdf

加拿大西北地区矿业发展战略简介

加拿大西北地区的矿业发展愿景是发现其富裕资源基础的全部潜力，并利用此实现居民和社区的持续繁荣。其未来矿业发展战略涉及 5 个重要方面，这 5 个方面下每一个要点的分析过程中均涉及对相关背景、专家小组调查结果的分析，以及最终在此基础上提出了建议。在此，我们仅对各战略及其要点，以及将可能采取的行动做一简要介绍。

1 创造竞争优势

1.1 公共地球科学信息

（1）加拿大西北地区的政府（GNWT）应该决定西北地区地学办公室（NWT Geoscience Office, NTGO）的地位，使其作为获取西北地区的经济、土地和资源相关的公共地球科学知识的主要来源。

（2）GNWT 应与土著政府联合起来，以确定 NTGO 能否在提供西北地区私有土地的地学知识方面发挥作用。

1.2 勘探激励计划

（3）GNWT 应建立一个矿业激励计划（MIP），其中包括改进后的勘探者援助补助金计划和矿产勘查税收减免。

¹ SWOT 分析方法是一种根据企业自身的既定内在条件进行分析，找出企业的优势、劣势及核心竞争力之所在的企业战略分析方法。其中战略内部因素（“能够做的”）：S 代表 strength（优势），W 代表 weakness（弱势）；外部因素（“可能做的”）：O 代表 opportunity（机会），T 代表 threat（威胁）。

1.3 市场和投资

(4) GNWT 应抓住机会下放权力，让人们知道，不仅西北地区的投资环境在改善，而且西北地区是“开放商业”。

(5) GNWT 应与矿业、商业协会、以及土著政府合作，制定市场营销和投资促进计划。

1.4 基础设施和能源

(6) 政府必须为西北地区的未来能源发展制定一个清晰的计划，确定西北地区 2013 年的能源计划将是其中的一个关键组成部分。

(7) GNWT 应与相关行业和土著政府合作，制定重点方案，寻求联邦政府对西北地区基础设施发展的资金支持，其将能够实现投资回报。

(8) 作为能源开发计划的一部分，政府需要快速了解西北地区液化天然气 (LNG) 的潜力评估情况。

(9) 所有能源政策和计划的责任应该集中在能源、矿产和石油资源 (EMPR) 的新部门。

(10) GNWT 应进行资源获取通道研究，这将有助于协调规划，协助确定整体投资决策的优先次序，并减轻资源开发项目对环境的影响。

2 创建新的管理环境

2.1 法规的明确性和确定性

(1) GNWT 应与联邦和土著政府合作，在可能的情况下，支持尽快完成土地所有权的缔结。

(2) GNWT 必须支持加拿大监管改革行动计划的及时完成，并促使其有效实施。

2.2 改善客户服务和决策响应

(3) GNWT 应该利用权力下放的机会，通过提供全面的开拓者支持服务 (Pathfinder Support Service)，帮助了解监管和咨询过程。

(4) GNWT 应建立一个工业咨询委员会 (包括初级和大型矿业公司、地方企业、采矿者、以及矿业商会的代表)，为政府、EMPR 部门提供政策和战略建议。

(5) 为了配合开拓者支持服务，GNWT 应该发起“一窗式”服务模式，为客户提供一站式的信息和服务，加快采矿项目的决策。

(6) GNWT 应该抓住机会，推进计算机地图标定 (Map Staking)。

(7) 接下来的 2~3 年过渡期，GNWT 应将精力和资源集中在管理和组织的改进上。

3 土著居民的参与和能力建设

3.1 土著居民的参与

(1) 土著政府应制定参与路线图 (Engagement Roadmap), 明确提出自己的参与期望, 以及其实现过程。

(2) 土著政府应考虑成立一个西北地区地方采矿理事会。

3.2 建设社区能力

(3) 当地居民社区应该评估自己的能力, 处理与矿产开发相关的契约和环境审核要求。

4 可持续发展

4.1 土地利用规划

(1) 在对土地利用计划的高度重视下, GNWT 承担更多责任, 以加快规划进程。

(2) GNWT 应分析保护区战略 (Protected Areas Strategy), 以便确定最终的保护范围。

4.2 环境保护

(3) 作为一个优先事项, 在适当的时候或权力下放生效后不久, GNWT 应确保提出一个法律上可实施的矿山开采和安全政策, 以及相关法规。

(4) 权力下放后, GNWT 必须确保以及时和充分透明的方式对矿产开发和矿山运营进行检查和监测。

4.3 可持续发展的社区

(5) GNWT 应继续改善社会经济协议 (Socio-economic Agreement) 的进程, 其中最有用的一种方法是提高居民从矿产开发中获得的利益。

(6) GNWT 应实施一个综合性的年度奖励计划, 以强调对行业环境的认识和可持续发展的最佳实例。

4.4 业务能力和机遇

(7) GNWT 应该在 EMPR 部门内部建立一个北部矿产业务办公室, 以帮助当地企业发现机会, 并扩大视野。

4.5 遗产基金

(8) GNWT 应继续发展遗产基金 (Heritage Fund) 概念, 以便在特许权使用费作为权力开始下方的时候发挥作用。

5 劳动力发展和公众意识

5.1 北方劳动力

(1) 在确定当前和未来从事矿产的劳动力需求, 以及西北地区所有社区可用的北方劳动力的过程中, GNWT 应该发挥重要作用。

(2) 矿业公司应该在西北地区的其他社区扩大自己的招聘工作, 不能满足的劳动力需求应该通过影响与利益协议 (IBAs) 和社会经济协议 (SEAs) 来进行招聘。

5.2 教育

(3) GNWT 应继续努力提高中学的参与率和毕业率，尤其是在当地社区。

(4) GNWT 的教育部、文化部和就业部应确保地球科学和地质学是学术课程中的优秀代表。

(5) 政府和产业界应该进行合作，以确保学生知道，矿产勘探和开采中存在许多就业机会。

5.3 培训和技能

(6) 行业、公众和土著政府必须继续敦促联邦政府资助北方矿产人力资源发展战略。

(7) 促使土著政府更好地参与矿业培训协会 (Mine Training Society)，以提供更多的有用培训机会。

(8) GNWT 应该重新引入勘探者培训计划。

(9) GNWT 和产业界应在所经营的矿井中努力发展普通培训和技能标准，使工人在矿井之间能够更轻松地迁移。

5.4 提高公众意识

(10) GNWT 与行业 and 土著政府应共同制定一个可持续的提高公众意识的活动。

(杨景宁 编译 赵纪东 校对)

原文题目: Pathways to Mineral Development—A Report of the Stakeholder Engagement Panel for the NWT Mineral Development Strategy.

来源: http://www.iti.gov.nt.ca/publications/2013/mineralsoilgas/FINAL_MDS_PanelReport_29May13.pdf

能源地球科学

编者按: 2013 年 6 月 25 日, 美国国家研究理事会 (NRC) 发布《稀释沥青对石油运输管道的影响》(TRB Special Report 311: Effects of Diluted Bitumen on Crude Oil Transmission Pipelines) 特别报告。该报告围绕其评估的研究方法、影响分析及研究发现展开, 本文就其主要内容做一简单介绍。

NRC 发布《稀释沥青对石油运输管道的影响》报告

北美地区的稀释沥青主要来源于加拿大阿尔伯塔的油砂。美国通过大量的运输管道从加拿大进口稀释沥青已达 30 多年, 随着石油的进口和加拿大其他地区石油的开采, 美国新的石油运输管道已经建成。运输管道风险的测定需要对稀释沥青渗透的可能性和后果进行评估, 因此美国交通部要求美国国家研究理事会 (NRC) 交通运输委员会 (TRB) 召开专家委员会来研究是否稀释沥青运输不同于其他原油, 是否会增加运输管道的危险性。

1 研究方法

整体而言，TRB 采用了多种信息分析方式。在报告审议早期，TRB 召开一个公开论坛，目的是收集与个人相关的稀释沥青对石油运输管道影响的研究信息。同时，TRB 对管道事故进行了统计和调查，检验了稀释沥青和所运输原油的化学和物理性质，评述了技术文献，对管道腐蚀、开裂等其他原因引起的渗透咨询了专家，并总结了管道运营商在稀释沥青运输方面的经验。事故数据的审查发现，原油的属性可能会造成某些故障，如水和沉淀物含量、粘度、密度和化学成分等。然而，美国和加拿大的事故记录中包含的信息不足以得出明确的结论。其原因包括：一是数据库缺乏需要评估稀释沥青易影响管道运输的专业数据；另一个是，事故记录不包含原油和过去受影响的运输管道属性的信息。

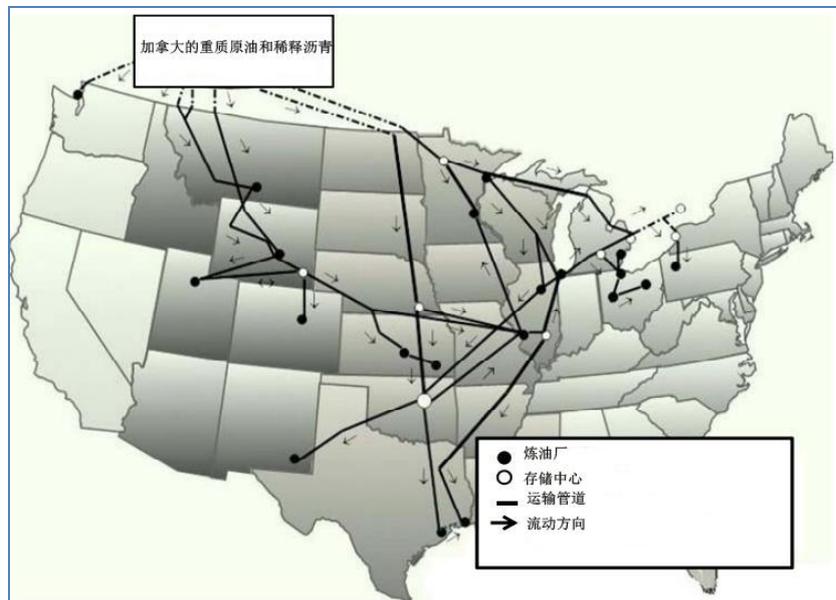


图 1 美国从加拿大进口原油的主要运输管道系统

此外，TRB 认为，管道运营和维护（O&M），包括内部和外部腐蚀，都会受到稀释沥青增加运输管道渗透可能性的影响。美国的原油运输网络由相互关联的一组管道系统组成（图 1），原油运输网络经常从一个管道系统到另一个，有时会存储在终端，其中一些主要的运输管道专门用于运输特定等级的原油。运输管道系统根据不同的地形进行具体设计、组成和配置，且每个运营商被要求调整操作和维护策略，使其运输管道系统状况符合联邦管道安全条例。

2 影响分析

TRB 通过对稀释沥青的化学和物理性质的分析，以确定内部或外部的损坏源或机械力源是否对运输管道产生了影响。任何可能引发问题的运行频率以及潜在的失效维护差异将使不同运输故障产生的可能性有所不同。研究没有发现所运输石油的

不同属性会损坏管道并产生管道故障的可能性。同时，对导致管道运输失败的稀释沥青运输管道运营商的操作和维护程序也进行了评估，结果没有发现显著差异。

2.1 内部老化

对管道内部腐蚀和与侵蚀有关的产品性能的审查没有发现稀释沥青的运输比其他原油运输更可能造成这些故障。稀释沥青运输不包含可能会导致异常高的内部腐蚀的水、沉淀物和溶解气体。稀释沥青有机酸在管道温度下不腐蚀钢制品；稀释沥青的运输密度和粘度在其他运输的原油范围内，其流经管道限制了腐蚀性沉积物形成的速度；根据微生物生长影响因素的检验，与其他原油相比，稀释沥青不具更高的导致微生物腐蚀的可能性。

2.2 外部老化

石油运输管道可承受外部损伤和腐蚀。因为稀释沥青只接触管道内部，所以导致外部老化的是管道的运行参数，特别是管道温度和压力。操作温度升高引起或导致防护涂料老化，外部腐蚀和开裂的可能性随之增加。操作压力升高会引起应力负荷，导致与压力相关的开裂，特别是先前存在腐蚀损坏的地方。因此，在稀释沥青和其他类似密度和粘度的原油运输过程中，与操作压力和温度相关的影响是无法区分的。所以，稀释沥青不会使运输管道外部发生腐蚀和开裂的可能性增高。

2.3 机械损坏

管道及其组件的机械损坏可能会使所受压力增大或产生外部压力。通过不稳定的支撑结构，机械力使管道更容易渗透，并损坏其它部件，如阀门和接头。该报告还对几个可能潜在的机械损坏原因进行了研究，包括稀释沥青的运输造成的压力波动及外力可能导致的管道损坏。研究没有发现稀释沥青的运输特征或操作参数与其他原油是完全不同的，这表明稀释沥青运输没有引起或加剧管道机械损伤。

2.4 操作和维护程序

运营商的管道运输能力通常涉及广泛的原油品种，因此，操作和维护的程序设计能确保运行的可靠性和安全性。稀释沥青的化学和物理性质表明，管道运输操作和维护程序与其他具有类似性质的原油运输相同。通过对运营商的咨询和行业准则及建议的搜寻没有显示出任何与稀释沥青运输会产生负面影响相关的具体问题，其中包括运营商的腐蚀检测和控制能力。

3 小结

3.1 重点发现

TRB 没有发现任何稀释沥青运输导致管道故障的独特原因。此外，TRB 也没有找到超出其他原油范围以外的稀释沥青的化学或物理性质，以及其稀释沥青比其他原油更可能渗透运输管道的证据。

3.2 具体发现

(1) 稀释沥青没有比其他原油更可能造成运输管道内部损坏或腐蚀的特殊的极端属性。

(2) 稀释沥青没有比其他原油更可能造成运输管道外部或管道机械腐蚀和开裂的属性。

(3) 稀释沥青和其他原油运输管道操作和维修程序是相同的，操作和维护程序的设计符合原油运输的范围。

因此，这些研究结果并不能说明稀释沥青对管道渗透的速度高于其他原油。

(王立伟 编译 赵纪东 校对)

原文题目: TRB Special Report 311: Effects of Diluted Bitumen on Crude Oil Transmission Pipelines

来源: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=18381

地质科学

英国科学家新书对盖亚假说提出质疑

19 世纪 70 年代，James Lovelock 提出了盖亚假说 (Gaia Hypothesis)，认为在 30 多亿年里，生命在塑造行星地球环境和气候的过程中扮演着重要角色。Lovelock 强调，生命不仅是地球上偶然的过客，更重要的是，生命塑造了环境，维持其稳定，并使其适合生物生存。在该假说提出后的大约 30 年里，其激励了整整一代对博物学和行星地球感兴趣的人。虽然该假说在当今依然有一些支持者，但全世界并不是广泛认同，其仍备受争议。

近日，南安普敦大学地球系统科学专业教授 Toby Tyrrell 在其新书《关于盖亚：生命与地球关系的批判性研究》(On Gaia: A Critical Investigation of the Relationship between Life and Earth) 中，对盖亚假说首次进行了详尽综合的分析，发现该假说与现代证据和认识不符，应当被推翻。该书对盖亚假说中提到的 3 个主要论点均进行了周密的分析，并与 30 多年里搜集到的证据进行了对比。这是第一本对盖亚假说进行细致全面分析的书籍，书中涵盖了一些有关地球自然界、地球历史及生命演化的重大问题，以及自然界一些罕为人知的领域：如安第斯山脉中的蜂鸟为了吸食花蜜，喙的形状与花朵几乎一模一样；死海中竟然存在 Walsby 氏正方形古细菌；珊瑚礁产生的废物持久且稳定；地质时期海水天然咸度的变化等。

基于南安普敦国家海洋学中心的研究，Tyrrell 教授想要确定盖亚假说是否能够很好的解释生命、环境与地球之间的关系，但发现结果并不理想。首先，由于缺乏确凿的证据，所以不能仅仅通过盖亚假说来解释自然界的现象；其次，很难说明为何盖亚假说会从自然选择中脱颖而出；最后，Lovelock 和那些盖亚假说的忠实支持者们的核心论点是错误的。

在书中，Tyrrell 发现生命和环境协同进化这一竞争性假说与现代的理解在某种

程度上具有一致性，而盖亚假说却不具备这一点。Stephen Schneider 和 Randi Londer 曾提出了生物与其生存环境协同进化的观点：生物进化，如光合作用产生的氧气会影响环境，同样，环境也会通过生物体的演化来影响生物，使之适应环境；协同进化即为两者相互影响。然而，与盖亚假说不同，协同进化并不会由于生命与环境的相互作用而突显，它对于环境的终极影响是中立的，也并不意味着这种相互影响最终会改变生物的生存条件。所以，当人类试图了解人为因素对地球环境的影响时，先认识地球环境如何发挥作用将显得尤为重要。

（王艳茹 编译 赵纪东 校对）

原文题目：New book finds Gaia Hypothesis implausible

来源：http://www.eurekalert.org/pub_releases/2013-07/uos-nbf070313.php

地震与火山学

NSF 资助科学家通过小地震研究火山行为

目前，全球很多研究人员都在探索火山喷发的原因和途径，以更好地对大爆发进行预测。火山口已经打开的火山不断制造小爆发，造成频繁的低频地震。这些地震都不是由断层滑动所造成的，一般不会产生什么后果。但是，研究低频地震却可以为科学家提供丰富的数据，为研究火山行为提供重要线索，最终可以提供更好的方法来预测火山可能大爆发的时间。

在美国国家自然科学基金会（NSF）的资助下（共计 2 820 153 美元），密歇根理工大学（Michigan Technological University）的地质与采矿工程和科学方面的助理教授 Greg Waite 及其团队正在对危地马拉帕卡亚（Pacaya）和富埃戈（Fuego）的 2 个火山群开展研究。从这些小的重复性事件（地震）中学到的知识将被运用到其他可能造成破坏性爆发的大型活火山上。通过了解这些小地震的行为，他们希望能收集更多的关于所有爆发行为的详细信息，包括火山管道系统的形状和引起爆发的动态过程的信息。

对于建模研究而言，其中的一个重要组成部分涉及到整合火山爆发的其他类型的信息，包括低频声波（亚声）、气体的排放以及可见光与红外视频，这就需要与这些领域的专家合作。Waite 的合作者来自博伊西州立大学（Boise State University）、北卡罗莱纳大学（North Carolina）以及危地马拉政府和其他国家的政府。

从目前的实践来看，研究者的目的是更详细地了解火山附近的地震仪检测到的地震信号，并将所了解的知识传递给当地的观察员和监测机构，使他们能做出更好的预测和决策。

（裴惠娟 编译 赵纪东 校对）

原文题目：Studying Mini Earthquakes Provides Clues to Volcanic Behavior

来源：http://www.nsf.gov/discoveries/disc_summ.jsp?cntn_id=128471&WT.mc_id=USNSF_51&WT.mc_ev=click

前沿研究动态

Nature 文章称地幔上涌位置相对稳定

近日, *Nature* 在线发表了美国夏威夷大学海洋与地球科学技术学院 (SOEST) 地质学副教授 Clinton Conrad 及其同事的一项关于地幔上涌的研究成果。研究人员通过计算发现, 现代板块发生离散运动的位置正位于非洲和中太平洋, 也是现今地幔上涌的位置。将这一规律应用于板块运动史, 标注板块离散运动的位置之后, 研究者发现随着地质时间的推移, 这一位置始终没有变过。由于板块运动仅是地幔内动力在地表的显示, 研究人员推断, 在整个地质时期内, 尽管曾发生多次板块构造运动和大陆板块的漂移, 地幔上涌的位置始终都非常稳定。例如, 盘古 (Pangaea) 超级大陆从形成到破裂, 虽然发生了构造活动, 但地幔上涌的位置保持不变。

地幔动力学对地表上的众多地质变化起决定作用, 这一新发现为研究地质历史时期内地幔动力学与地表地质学的联系提供了依据。例如, 研究人员现在可以估算出各个大陆相对于这 2 个地幔上涌的运动方式, 以便将地质记录中观测到的一些特殊的事件与最终引起这些事件的地幔力联系起来。进一步说, 这一研究向固体地球学家提出了一个新的挑战: 在像地幔这样复杂的动态演化系统中, 什么原因使得地幔上涌的位置始终不变? 现今的观测发现非洲和中太平洋之下的地幔底层的岩石组合似乎与地幔其他位置的岩石不同, 那么地幔之下的这 2 个异常区可能正以某种方式影响着其余地幔的流动模式吗? 那又是如何影响的?

解决这一问题非常必要, 因为像大洋盆地、造山带、地震和火山这些地质现象全部都是由地球内力作用造成的, 要想更好的了解塑造地表的各种地质应力, 首先要了解地球内动力的时变性。最新发现的地幔流动模型正好为地球物理学家预测不同时期地表的上升和下降提供了依据, 而大陆和海底垂向上的运动均会导致区域或全球海平面的升降变化。未来, Conrad 想要使用这一模型去预测地质时期内海平面的升降变化, 通过将预测数据与实测海平面的变化进行对比, 希望为地幔动力学对海平面影响的研究提供思路。

(王艳茹 编译 赵纪东 校对)

来源: Clinton P C, Bernhard S, Trond H T. Stability of Active Mantle Upwelling Revealed by Net Characteristics of Plate Tectonics. *Nature*, 2013, 498, 479-482, DOI: 10.1038/nature122030.

Nature Geoscience: 2011 年日本大地震引发了火山沉降

2011 年, 日本东北地区海域发生了 $M_w 9.0$ 级的特大地震, 这次地震导致日本东部地区产生前所未有的地壳形变, 同时也引起了周边一些火山地区的地震活动, 但尚未引发火山喷发。卫星雷达和全球定位系统数据表明, 距离地震破裂区 150~200

km 的火山区发生地表沉降的时间与东北大地震相一致。这些火山区地表沉降了 5~15 cm，形成直径达 15~20 km 的椭圆形洼地。洼地的近垂直方向被拉伸，成为最大同震延伸轴线。晚新生代密集的火山口、高热流、热水以及塌陷区年轻的花岗岩表明，火山下方赋存有岩浆和热火成岩体。东北大地震的发生导致应力发生变化，从而使得这些热火成岩体及其周围的热弱化（thermally weakened）围岩发生了变形和沉降。继 2010 年智利马乌莱（Maule）大地震之后的火山区类似沉降现象表明，由地震引发的火山区沉降广泛分布于沿俯冲带活动的火山链中。

（周小玲 编译 赵纪东 校对）

来源：Youichiro Takada, Yo Fukushima. Volcanic Subsidence Triggered by the 2011 Tohoku Earthquake in Japan. *Nature Geoscience*, 2013, doi:10.1038/ngeo1857.

GCA 文章称磁性岩石有助于石油勘探

以前的研究表明，如同天然气和石油一样，碳氢化合物和磁性之间存在着某种联系，但人们并不知道二者之间如何发生联系。2013 年 7 月 1 日，《地球化学与宇宙化学学报》（*Geochimica et Cosmochimica Acta*, GCA）发表了一篇题为《生物降解与含油沉积岩磁性的关系》（*Correlating Biodegradation to Magnetization in Oil Bearing Sedimentary Rocks*）的文章。该文由来自哥伦比亚、委内瑞拉和英国的研究人员合作完成，其第一次指出，当碳氢化合物穿过围岩时，可能会使其获得磁性。但是，随着时间的推移，细菌会进入碳氢化合物，并导致其降解。随着细菌的呼吸，其将使高磁性矿物（如磁铁矿）变成弱磁性矿物质（如赤铁矿）。

碳氢化合物入侵到岩石中，似乎对磁性矿物的形成产生了积极的影响。但是，细菌可以在任何时间进入到碳氢化合物中，这似乎对磁场特征又会产生负面影响。在对石油质量和岩石的磁化强度进行测试后，研究小组发现，当有更多的石油存在或这些石油的比重较低时，磁化量将减弱。石油的比重是由不同的组分在其中所占的百分比决定的。随着细菌的呼吸，石油样品发生了生物降解，这使它们成为低质量的石油，进而使它们的磁信号减弱。

在实际应用中，当勘探公司使用岩石地质填图在某地区找到一个可能的石油来源时，他们可能不得不冒一定的风险认为，石油已运移到岩石中，并被圈闭在那里，等待他们去开采。了解碳氢化合物附近的岩石的磁场特征可以帮助石油公司测绘可能适合开采的储层，并可能提供唯一的直接方法以确定碳氢化合物的运移通道。简而言之，该项研究通过对所涉及机制的研究，指出了油藏和磁性岩石之间的关系，这可能导致更准确的石油勘探。

（杨景宁 编译 赵纪东 校对）

来源：Stacey E, Adrian R M, Mark A. S, et al. *Correlating Biodegradation to Magnetization in Oil Bearing Sedimentary Rocks*. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 2013, 112: 146-165.

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、武汉分馆以及中国科学院上海生命科学信息中心分别承担编辑的科技信息综合报道类半月系列信息快报,由中国科学院有关业务局和发展规划局等指导和支持,于2004年12月正式启动,每月1日、15日编辑发送。2006年10月,国家科学图书馆按照“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,按照中国科学院的主要科技创新领域,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象,一是中国科学院领导、中国科学院业务局和相关职能局的领导和相关管理人员;二是中国科学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》内容力图兼顾科技决策和管理者、科技战略专家和领域科学家的信息需求,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、重大科技研发与应用、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。系列《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。

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》;由中国科学院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 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 李建豹

电话:(0931) 8271552、8270063

电子邮件:zhengjw@las.ac.cn; anpj@las.ac.cn; zhaojd@las.ac.cn; zhangsl@las.ac.cn; liuxue@las.ac.cn; lijib@las.ac.cn