

科学研究动态监测快报

2016年9月15日 第18期（总第240期）

地球科学专辑

- ◇ RFF: 相互依存世界中的美国能源政策
- ◇ 麦肯锡: 未来油气行业的数字技术应用
- ◇ 澳大利亚维多利亚州政府预立法禁止陆地天然气开发
- ◇ 欧盟发布欧洲地球监测项目评估报告
- ◇ 美国专家解读意大利地震
- ◇ 日本科学家首次监测到 S 波微震
- ◇ 日本气象厅: 不再发布余震发生率并谨慎使用余震一词
- ◇ 新模型助力湿地生态系统全面保护
- ◇ NCAR 科学家开发出新的太阳能预报系统
- ◇ *Science*: 大型余震可由主震区地震波瞬间引发

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

战略规划与政策

RFF: 相互依存世界中的美国能源政策	1
---------------------------	---

能源地球科学

麦肯锡: 未来油气行业的数字技术应用	4
澳大利亚维多利亚州政府预立法禁止陆地天然气开发.....	5

地学仪器设备与技术

欧盟发布欧洲地球监测项目评估报告.....	6
-----------------------	---

地震与火山学

美国专家解读意大利地震	7
日本科学家首次监测到 S 波微震	8
日本气象厅: 不再发布余震发生率并谨慎使用余震一词	9

前沿研究动态

新模型助力湿地生态系统全面保护	10
NCAR 科学家开发出新的太阳能预报系统.....	11
Science: 大型余震可由主震区地震波瞬间引发	12

RFF：相互依存世界中的美国能源政策

2016 年初，美国未来资源研究所（RFF）所长 Phil Sharp 被授予詹姆斯·罗德尼·施莱辛格能源安全奖（James R. Schlesinger Medal for Energy Security，该奖于 2014 年设立，授予通过分析、政策或实践活动，在提升认识影响美国国内和国际能源安全利益的威胁、机遇和能源政策选择方面做出突出贡献的个人），以表彰其 40 多年来对美国的能源安全政策所做出的贡献。Phil Sharp 认为，当前全球气候变化问题日益突出，同时美国对国外石油的依存度也已下降，但是，这并不意味着美国可以不再考虑能源安全问题。近日，未来资源研究所在其连续出版物《资源》（*Resources*）刊发 Phil Sharp 的文章，从与全球能源安全相关的多个主题阐述了其观点。在此，我们对相关内容做一简要介绍。

1 背景

如今，美国能源系统面临的不仅仅是变化，而是整个系统的转换，只有这样，才能使美国民众免受由其他因素（如气候变化）所带来的风险。20 世纪 70 年代，James Schlesinger（美国第一任能源部长）是美国能源和安全问题的标志性人物，受其影响，美国也付出十年的努力来转换能源系统，以使其免受对中东石油依赖所带来的风险。石油价格的上升和 1973 年阿拉伯石油的禁运给美国的经济和安全敲响了警钟，尼克松总统开始实施美国能源独立计划（Project Independence），此后能源独立一直是美国的政治口号。

整个 20 世纪 70 年代，美国民众，特别是位于华盛顿的人，对如何避免石油依赖进行了激烈讨论。而事实是：各个派别都在强调不同的目标：国家安全、经济增长、环境保护、消费价格保护等。在这些争论进行的同时，经过艰难的政治讨论，美国主要的能源法律获得通过，也有一些仍在争论之中。

尽管美国为能源市场的转变做出了巨大的努力，但对国外石油的依赖度却一直在增长，只是增长速度在政策干预下低于预期而已。直到最近几年，美国国内的油气开发实现了突破，这主要得益于水力压裂技术的使用，同时，汽车燃油的经济标准不断提升，替代燃料也逐渐开始被采用。

整体来看，20 世纪 70 年代开始的美国能源市场转变并没有实现其最主要的目标——能源独立，但是，数十年后，受益于公共部门和私人部门的投资，美国在技术、能源效率和替代燃料方面取得了重大进步。最近，从石油进口到出口的地位转变，对美国经济和国家安全显示出了非常积极的作用，这也进一步加强了美国在全

球能源政治中的平衡和协调能力。

但是，美国能源对外依存度的减轻并不意味着现在可以不考虑对全球经济具有基础支撑作用的石油的市场情况。石油市场的一次重大危机将给美国经济带来重大影响，同时，也可能给美国国家安全造成巨大风险。实际上，目前美国处于一个能源相互依存的世界中。

2 石油之外的依存关系

世界其他地方发生的事件通过多种方式影响着美国的能源局势，在一个相互依存的网络中，可能使美国受益，也可能给美国带来麻烦。

伴随着美国各州和联邦政府的政策，德国、西班牙和中国的能源政策和市场，比如屋顶太阳能的成本已经被大大降低，将加速其在美国的效应传导。国外市场和外国政府的政策正在越来越多地影响着各种技术的使用，如风能、太阳能、核电站的新设计等。

数字革命已经改变了人类的生活和经济，同时也给能源开发、输送和利用带来重大变化。数字化带来了前所未有的益处，当然也带来了新的风险，特别是电力部门。外国政府、恐怖分子，甚至精通技术的青年都可能通过网络使智能电网停止运行。因此，在采取必要和可行的预防措施之外，与国外政府进行更大程度的协作将是能源保护战略的一个重要组成部分。

目前，有许多新的核电站正在建设，特别是新兴经济体国家。因此，全球需要共同努力以保证核电站的安全运行，同时也应确保核材料的安全，以免其被非法的武器制造者利用。同时，发达国家也应该分享其在核能方面的安全技术和成功经验，以减少核事故和灾难。此外，核电站的工作人员以及生活在核电站附近的居民的安全必须成为政府和核电站运营者最为关心和重视的问题，因为一旦发生事故，将给各方面带来源源不断的麻烦，比如福岛核电站事故。

3 价格的力量

在过去 40 多年中，美国联邦层面和州层面过多的政策干预均无疑给美国能源市场造成了诸多影响，其中有好的影响，也有不好的影响。在公共层面过于频繁的争论，使人们很少意识到价格波动在重塑市场中的重要作用。

价格的显著变化将改变投资者、业务管理者、消费者和创新者的行为。价格的大幅上升刺激终端效率的提升，以及对新技术和替代燃料的投资。同时，也将推动美国州政府和联邦政府采取政策以推动创新发展，增强使用效率和替代燃料的获取。总之，价格上涨将给市场和政治增加更多压力。事实上，几乎所有重要的能源法案总是跟随于价格的大幅上涨。

另一方面，当价格下跌的时候（比如最近油价的降低），消费者、投资者、创新

者和政治领导往往会对这样一种市场变化失去兴趣。

4 相互依存与气候变化

目前，美国与其他国家的相互依存关系在对气候变化应对问题上尤为明显。全球到处都有温室气体排放，世界各地也都有可能都感受到了气候变化的效应。同时，人类也正在处理两个最大的普遍性问题——海洋与大气。美国可能是历史上最大的温室气体排放者，但中国已经在年均排放量方面超越了美国，同时其他一些国家也成为了重要的排放者。这些排放者的行动是减少排放的关键所在，但是大多数国家似乎不可能采取强有力的行动，除非其他国家也同时采取同样的行动。

在某种程度上，巴黎协定的重要性在于消除将其他国家的不行动作为自己不行动的借口。现在，巴黎协定在几乎所有国家都建立了行动框架。为使这一协定真正取得成效，大国的强大领导力将不可或缺。

目前，美国公众对气候问题的讨论充满争议，是时候将争议搁置一边，采取切实行动了。如今，美国联邦政府和州政府的政策依旧在持续引导美国能源系统的发展，同时，最近美国电力部门开始利用天然气代替煤炭。简而言之，政策和行动正在促成一些实际的进展。未来数十年，更需要面对的是能源系统与经济发展和环境保护之间的复杂分歧。

5 未来挑战

对于美国而言，知识基础——美国的大学、政府部门和各行业的分析机构、环境领域的非政府组织以及像未来资源研究所这样的智库，是美国成为一个伟大国家的关键支柱之一。未来，美国必须利用这些资源，以应对各种挑战。

无论人类多么竭尽所能，其预知未来的能力总是有限的。而现实更是如此，政府、行业和学术界的众多专家已经错误地预测了油气的价格、技术的发展以及国会各党派可能支持的政策。

虽然预测未来 30~50 年的情景非常重要，但是能以较高确定性按当下计划采取行动的可能性却在降低。基于现有的认知，美国应尽最大努力评估相关风险，然后采取行动减轻风险。同时，更应该周期性地（比如每隔 5 年）基于新的科学知识重新评估风险，以及相关政策的有效性。然后，综合新的认识，对相关政策进行调整。

（赵纪东 编译）

原文题目：US Energy Policy in an Interdependent World

来源：http://www.rff.org/files/document/file/RFF-Resources-192_USEnergyPolicy.pdf

麦肯锡：未来油气行业的数字技术应用

2016年8月，麦肯锡咨询公司（McKinsey & Company）发表题为《未来油气数字技术前沿》（The next frontier for digital technologies in oil and gas）评论文章指出，利用新数字技术可以提高能源效率，该技术将对全球范围内的油气行业效率的提升产生重要影响。

在过去的几年中，全球油气行业经历了快速的发展。在不断增长的钻井数量，大型资本性支出项目，以及雄厚的资本投资的长期运行后，在2014—2015年油价急剧下滑的短短几个月，已经投入巨资基于乐观预测的石油公司就被迫减缓生产甚至停止运作。近期油价的小幅反弹增加了他们的乐观情绪，许多公司正在努力控制成本，推迟项目，削减开支。尽管如此，面对不确定的长期预测，数字技术应用的探索至关重要。针对最近的技术进步，石油高管应考虑具有潜力的数字技术转换运作，并创造出基于现有能力的额外利润。研究发现，数字技术的有效利用可以使石油和天然气部门减少20%的资本支出，可以削减上游运营成本的3%~5%和下游的一半。

石油和天然气公司分别在20世纪80年代和90年代率先进入第一个数字时代。例如，石油高管利用3D地震、炼油厂线性规划建模，以及先进的过程控制促进了新的油气资源的开发和在整个价值链交付操作效率的提高。由于最新的技术进步，人类现在准备进入第二个数字时代，可以进一步降低成本，释放无与伦比的生产力并提升显著性能。更好地利用现有的技术可以带来更高的回报，据预测，可以节约高达10亿美元的成本或增加生产能力。

油气行业更适合这种导向的转换：油气行业运作通常跨越多个地区，拥有大量资本投资和可扩展的供应链。通过数字技术和先进的分析工具可以为高管们提供前所未见的行业可见性和清晰度，细粒度可视化操作提高了灵活性，并支持更好的战略决策。因此，许多油气公司都开始利用这些技术提高油气效率。为了衡量数字技术的潜在影响，麦肯锡通过对100多个油气公司的案例进行了研究，并确定了三类数字技术的应用：

（1）未来运作。高级分析被用于行业领域，如采购和更好地支持决策；最新的技术，如无人驾驶飞机和设备传感器以彻底改变行业的监控和维护。对于维护，通过使用先进的分析预测潜在的影响可以降低13%的维护成本。一家公司的维护成本占营业费用的25%，这促使企业抢占设备维护优势。技术的应用在增加可靠性和正常运行时间的同时，可以降低27%的成本。能源和产量的高级分析也存在增加10%能源效率的潜力。

（2）油藏边界界定。通过集成数字化应用，企业已经能够显著提高勘探油藏边

界的效率。除了辅助效益，还可以使上游和下游资本支出减少高达 20%。一些公司已经开始将 4D 地震成像增加到传统的三维成像维度中，使他们能够测量和预测储层流体的变化。这种增强模式的储层视图通常可以增加高达 40% 的采收率，提高 5% 的上游收入。

(3) 数字化营销和分销。在其他行业，零售商已经践行了数字技术，以更好地了解消费者的习惯和偏好，优化定价模型，并更有效地管理供应链。石油公司正在应用这些相同的方法，成果斐然，潜在收入增加了 1.2%。同时，他们也开始利用地理空间分析功能，例如，管理人员正在增加他们的供应和分销网络，通过位置的规划和路径优化效率。总的来说，这些方法的应用已降低了 10% 成本，并增加了 3% 收入。

(王立伟 编译)

原文题目：The next frontier for digital technologies in oil and gas

来源：<http://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/the-next-frontier-for-digital-technologies-in-oil-and-gas>

澳大利亚维多利亚州政府预立法禁止陆地天然气开发

2016 年 8 月 30 日，澳大利亚维多利亚州政府正在引入立法，以便永久禁止非常规天然气的勘探和开发，包括对煤层气和水力压裂的禁止。该立法在澳大利亚属于首次，将于今年下半年晚期引入州议会。政府官员表示，禁令将保护维多利亚州农业部门的声誉，减轻农民对水力压裂导致的相关环境与健康风险的担忧。这是第一个在该州所有地方都实施的禁令，充分说明了水力压裂的风险、不确定性和社区对其的极大顾虑。立法将延长至 2020 年，使得陆上天然气勘探暂停，但是海外天然气的勘探开发仍将持续下去。政府同时也明确表态称，承认风险超过任何潜在的利益。

对于禁令，澳大利亚工会宣布，对压裂禁令表示可以接受，同时称暂停常规天然气，这在未来四年时间内将会严重影响就业和投资。如果新的勘探和开采不被允许，那么维多利亚将会失去大批的就业和投资机会。能源和资源部门发言人甚至反对政府的这一决定，表示其正在破坏未来的机遇，并将导致能源成本的提高，加大生活成本的压力，使得普通民众生活更为艰难。

然而，维多利亚州农民联盟负责人表示，该禁令虽然会使一些土地所有者失去赚钱的机会，但是所有的决定权都在政府。普通民众认为，科学不是决定性的，因为民众无法了解含水层到底会受到怎么样的破坏，但采取保险的方式对民众来说，就是最理想的结果。此外，他们还表示，他们将继续努力，直至陆上天然气钻井全部被禁止。最近的这个公告是朝着这个方向迈出的巨大一步。他们也不会放松，直至每一个农民和社区知道他们将从禁止所有陆上天然气的保护中获得怎么样的好

处。自 2012 年以来，维多利亚州的水利压裂活动一直处于暂停状态。

(刘文浩 编译)

原文题目: Victorian unconventional gas exploration ban to end fracking and CSG extraction

资料来源: <http://www.abc.net.au/news/2016-08-30/victoria-to-ban-csg-fracking-and-unconventional-gas-exploration/7796944>

地学仪器设备与技术

欧盟发布欧洲地球监测项目评估报告

2016 年 8 月 2 日，欧盟发布对欧洲地球监测项目（GMES）实施情况的评估报告（*Ex-post Evaluation on the European earth monitoring programme (GMES) and its Initial Operations*），对 2011—2013 年期间欧洲地球监测项目“全球环境与安全监测”（Global Monitoring for Environment and Security, GMES）计划的实施及初期运营情况进行评估并就该项目未来发展提出了具体建议。本文对报告要点予以简要介绍，以期为我国相关领域工作提供借鉴。

1 相关背景

GMES 计划是由欧洲委员会和欧洲太空总署联合倡议，于 2003 年正式启动的一项重大航天发展计划，主要目标是通过对欧洲及非欧洲国家（第三方）现有和未来发射的卫星数据及现场观测数据进行协调管理和集成，实现环境与安全的实时动态监测，为决策者提供数据，以帮助其制定环境法案，或是对诸如自然灾害和人道主义危机等紧急状况进行应对，保证欧洲的可持续发展和提升国际竞争力。2014 年，GMES 计划更名为“哥白尼计划”，新的“哥白尼计划”更加注重满足用户需求，更加强调促进可持续发展、经济增长和增加就业以及保持欧洲对地观测技术的独立性和世界领先地位。“哥白尼计划”是继“伽利略计划”之后又一个以著名科学家命名的重大科技发展计划。

2 主要评估结论

评估包括两个总体目标：①评估 GMES 计划的相关性、有效性、一致性、效率、可持续性以及整个项目的附加值；②评估 GMES 计划整体的社会价值，空间基础设施和服务之间的投资平衡，以及相关服务收集的数据价值。基于以上目标，评估的主要结论如下：

（1）该计划的出版物以及服务，对欧洲的政策制定者和公共服务信息需求非常重要，另外，新的政策重点包括：气候变化或迁移，并可能要求增加新的地球观测能力或基于观测的服务。

(2)该计划促进了其既定目标的实现,并对哥白尼计划的提出产生了积极影响,同时建立了 2 项额外服务,协调访问其他空间数据和原位数据,并促进“哨兵”卫星的开发、发射和运行。

(3)随着农业、环境和气候变化政策制定者和公共机构对土地监测(LMS)和应急管理(EMS)需求的不断增加,GMES 计划在运营初期成功为欧盟的政策制定提供了服务。

(4)该计划以合理和适度的成本对所需完成的任务进行了交付。该 GMES 空间计划单元为欧洲航天工业带来实质性的直接效益。

(5)GMES 还提供大量增值服务,解决欧盟成员国之间的统一数据和技术问题,并协调统一的数据模式。

(6)GMES 作为欧洲太空政策的重要组成部分和解决关键全球性挑战的重要手段,对欧盟内部和国际合作产生了积极作用。

3 主要建议

评估就 GMES 计划未来的行动举措提出了如下主要建议:

(1)借助受关键市场信息和功能需求驱动明确战略,并通过减少束缚空间领域技术发展的障碍,强化关键服务的用户导向。

(2)继续扩大面向不同用户的投资,包括公共部门和私营部门用户,特别要加强产生重大影响的案例研究,以展示计划所取得的成效。

(3)在核心服务管理框架下,加强与成员国和地区政府的交流,以达到更好的协调,实现更大的协同效应。

(4)继续支持核心服务及其平台创新,以促进数据链接和大数据更广泛的使用。

(5)持续大幅增加对开发下游应用的支持,包括促进实现哥白尼卫星和原位数据的普遍和易于获取,并特别关注对小企业的支持,同时确保激励公共机构成为提供数据获取等核心服务的主体。

此外,报告认为,目前在获取成员国参考数据及其使用条件方面仍存在障碍,因此建议应继续开展欧盟广泛开放的地理空间参考数据体系建设工作。

(王立伟 编译)

原文题目: Ex-post Evaluation on the European earth monitoring programme (GMES) and its Initial Operations (2011 to 2013)

来源: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/EN/1-2016-492-EN-F1-1.PDF>

地震与火山学

美国专家解读意大利地震

2016 年 8 月 24 日,意大利中部地区发生 6.4 级地震,造成至少 250 人死亡、超

过 365 人受伤。此次地震震中区域的两座小镇阿马特里切和阿库莫利损毁严重，几乎被夷为平地。作为意大利历史上造成损失最为严重的地震之一，此次地震受到了各方关注。日前，美国东北大学教授、城市恢复力与灾害恢复研究专家丹尼尔·奥德里奇（Daniel Aldrich）就此次意大利地震的相关问题发表了自己的看法。

对于最受关注的问题：此次地震震级并不是很强，但为何造成的人员及财产损失如此惨重，原因主要有以下 3 点：①震源深度浅。此次地震震源深度非常浅，为 4~10km，地震震动所导致的破裂迅速传至地表；②震中区域为当地夏季度假胜地，因而人口密度较大；③政府防震抗震投入明显不足。

同时，地震造成阿马特里切和阿库莫利两个小镇伤亡和损失惨重的另一个重要原因是建筑老旧。实际上，不只是此次地震发生地区，作为历史文化之都，意大利全国都存在这个问题，有分析显示，意大利的大多数建筑都是 20 世纪 80 年代之前建造的，地震对古建筑集中地以及乡村造成的破坏尤为严重，而且很多较新的建筑也未能幸免。这种状况同意大利政府过于注重保护历史建筑有直接关系，对于意大利而言，要减轻地震灾害风险，当务之急是对建筑结构进行全面的升级改造。

而对于备受诟病的“政府对防震抗震投入不足”问题，丹尼尔·奥德里奇认为导致意大利在抗震方面投入不足的原因很多，如腐败问题、基础设施升级投资不足以及经济衰退等，还有一个重要原因是受 2009 年地震误报事件的影响。2009 年，因未能对拉奎拉地震进行准确的分析和预报，意大利政府以过失杀人罪对负责地震分析预报的 6 名科学家和 1 名前政府官员提起诉讼并被判监禁。该事件引发了科学界特别是地学界的轩然大波，尤其是对于意大利而言，此举无疑是将科学家逐出了相关领域，并导致科学家寻求提升建筑的抗震性、改善灾害服务能力的努力失去了政府的支持，从而对社会造成了严重伤害。丹尼尔·奥德里奇强调，意大利政府应当吸取历史教训、积极借鉴智利等国经验，全面升级基础设施，以真正减轻地震风险。

对于此次地震灾后重建的问题，丹尼尔·奥德里奇认为强有力的社会联系、信任以及良好的社会治理对于灾后恢复重建，特别是除物理重建以外的社会与情感重建均至关重要。此外，由于基于信仰的组织是社会纽带的重要组成部分，意大利作为宗教文化浓厚的国家，天主教会在灾后恢复重建过程中将发挥重要作用，宗教人员能够为幸存者提供信息、精神慰藉等帮助，有利于灾害事件的控制和管理。

（张树良 编译）

原文题目：Infrastructure, shallow earthquake contribute to Italian towns' destruction

来源：<http://www.northeastern.edu/news/2016/08/the-factors-behind-italys-earthquake-devastation-and-the-social-and-emotional-rebuilding-that-lies-ahead/>

日本科学家首次监测到 S 波微震

在暴风雨期间，海洋波浪对固体地球造成的晃动会产生微震现象。在世界很多

地方都可以监测到微震，其以各种各样的波形在地球表面和内部传播。到目前为止，科学家仅能通过对 P 波（在地震发生之前，动物可以感受到）的分析来研究地球的微震活动，而难以借助不易捕捉的 S 波（地震发生时，人类可以感受到）。

借助日本地球科学与灾害预防国家研究所（National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, NIED）运营的 Hi-net 台站，日本科学家成功监测到了由遥远且强烈的北大西洋风暴（又称气象弹，weather bomb）所触发的 P 波微震，同时，更令人惊奇的是，还监测到了 S 波微震。对整个地震学界而言，这一特殊类型地震的发现尚属首次，因此，很快受到了美国科学促进会（AAAS）的关注，也在 *Science* 网站得以报道。

在发现 S 波微震后，日本科学家还分析了震波的方向及其与发源地的距离，进而揭示出了其传播路径和路径的大地结构。通过这样一种路径，由海洋风暴产生的地震能量在地球内部传播，从而“照亮”了地球内部许多未发现之处。

日本科学家的这一发现，为地震学家研究地球内部结构提供了新的工具，将有助于绘制更为清晰的地球运动图，即使这些运动来源于大气与海洋系统。此外，其也有助于更精确地监测地震和海洋风暴。

参考文献：

[1] X-raying the Earth with waves from stormy weather 'bombs'

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2016-08/aaft-xte082216.php

[2] Teleseismic S wave microseism

<http://science.sciencemag.org/content/353/6302/919>

（赵纪东 编译）

日本气象厅：不再发布余震发生率并谨慎使用余震一词

2016 年 8 月 19 日，日本气象厅（JMA）宣布，今后将不再发布“余震发生率”（主震发生之后，未来余震发生的概率），同时，在地震刚发生后将不再使用余震一词。从此开始，未来日本气象厅的地震信息发布将发生重大变化。

这一决定起因于 2016 年 4 月在日本熊本发生的一系列地震。2016 年 4 月 14 日，日本时间 21 点 26 分，熊本县发生 M 6.5 级地震，震度达日本标准最高级——7 级¹，与 2011 年东日本大地震震度相同。当日晚间，日本气象厅地震海啸监视课课长青木元在记者会上表示，“今后 1 周左右有可能发生烈度在 6 级左右的余震”。第二天，也就是 4 月 15 日，日本气象厅公布“余震发生率”，称今后发生震度 6 弱以上余震的

¹ 日本的地震震度与中国的地震烈度相类似，均表示地震对地表及工程建筑物影响的强弱程度，级数愈高表示地震愈强烈，造成的破坏愈严重。中国的地震烈度分 12 级（1~12），而日本的地震震度分为 10 级（0、1、2、3、4、5 弱、5 强、6 弱、6 强、7）。

概率为 20%。结果 2016 年 4 月 16 日，发生了更为强烈（震级 7.3 级，高于前一次地震）的震度亦达 7 级的地震，这与之前日本气象厅发布的消息完全不同。

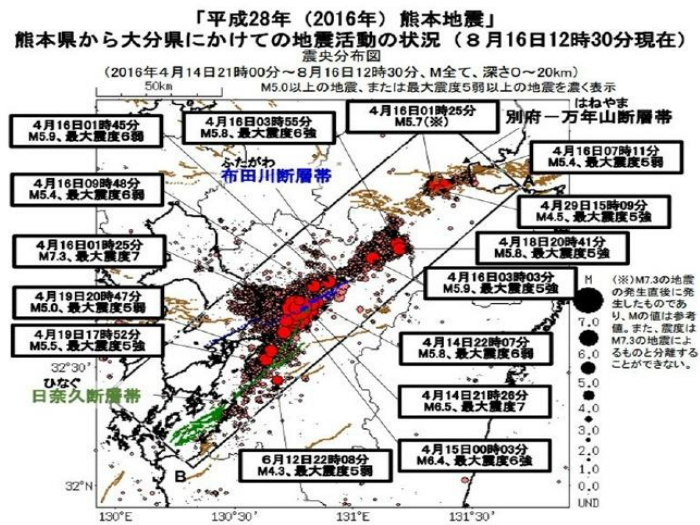


图 1 日本熊本地震活动情况

之后，日本地震调查研究推进本部（下设于日本总理府，基本目标是强化地震防灾对策，特别是通过地震调查研究减轻地震破坏）地震调查委员会的分析认为，“余震发生率 20%”让很多人感到了安心，放松了警惕，同时，“余震”一词会让人认为“不会发生比之前更强的地震”。因此，今后在地震刚发生后的信息发布会中将不会立即使用该词。更重要的是，以目前的技术，还无法准确预测什么时间会发生地震。由此可见，做出上述决定的主要科学原因在于地震预测本身所面临的巨大挑战。

参考资料：

[1]「大地震後の地震活動の見通しに関する情報のあり方」報告書
http://www.jishin.go.jp/reports/research_report/yosoku_info/
[2] 気象庁「余震の確率発表」を見直し
<http://www.news24.jp/articles/2016/08/19/07338440.html>
[3] 日本熊本 6.5 级地震已致 9 死 1100 伤：警惕塌方
<http://www.chinanews.com/gj/2016/04-15/7835842.shtml>

（赵纪东 李兆栋 供稿）

前沿研究动态

新模型助力湿地生态系统全面保护

2016 年 9 月 1 日，《水资源研究》（*Water Resources Research*）刊发文章《提升湿地生态屏障水文生态学性能的系统模型》（*Systems modeling to improve the hydroecological performance of diked wetlands*）称，来自美国犹他州州立大学（Utah State University）的研究人员开发出了一种新型的计算机模型来帮助湿地管理者创建

更为健康的湿地环境，并且使其更有成效的进行湿地管理。该模型已经被成果应用于犹他州的湿地管理中。

位于美国犹他州的沼泽、湿地因其丰富的水生生物和候鸟等成为最宝贵的自然资源之一，但是随着供水和生物入侵，导致这里的植被大量缩减。如何有效的管理这些珍贵的自然资源成为一个难题。为了解决这些问题，由管理者和生物学界研究人员组成的联合团队在熊河候鸟保护区（Bear River Migratory Bird Refuge）这个大盐湖生态系统中最大的淡水区进行了计算机模拟实验。

这个栖息地是国际上公认的候鸟聚集和栖息最理想的场所。基于该模型，研究人员对犹他州沼泽湿地的管理提出了两点建议：第一，需要在独立湿地单元提升水位；第二，需要在每年特定时间关注并控制植物的入侵。研究人员发现，湿地部分单元动态的水位提升了栖息地对候鸟的承载力，而这种频繁的水位变化其实也能够很好的对应于历史水文条件变化，同时，努力控制入侵植物特别是芦苇这种普遍入侵的草，尤其在夏末秋初的时候，将会对湿地生态至关重要。研究人员解释，做到以上两点将大大提高候鸟迁徙时将该区域作为首选的栖息地。

此外，研究人员称，如果管理人员能够实现模型的建议，他们可以利用这些现有的资源增加一倍的湿地生产力。模型还揭示了如何更好的利用稀缺的水资源、劳动力和金融资源来实现每年候鸟栖息的需求。此外，该模型软件还可以通过快速运算数以百万计的可能解决方案来找到一个提供最大利益的方法。栖息地被划分成 25 个区域，每个区域每个月要补给多少水等等运算是一个非常庞大的计算量，模型可以提供一个解决方案来增加湿地栖息地的面积，并且充分利用有限的资源。

研究人员称，该模型出现在全球范围内高度呼吁关注湿地生态系统及其动态的关键时期，为了保护湿地这个可以提供许多服务功能的宝贵资源，人类必须给予足够的重视，通过一切方法来改善湿地水质，加强水存储，保护鸟类和其他野生动物赖以生存的栖息地。

（刘文浩 编译）

原文题目：Systems modeling to improve the hydroecological performance of diked wetlands

来源：DOI: 10.1002/2015WR018105

NCAR 科学家开发出新的太阳能预报系统

2016 年 8 月 23 日，美国国家大气研究中心（NCAR）报道，其科学家开发出新的太阳能预报系统——Sun4Cast，极大地提升了云和大气条件的预测水平。该系统比现有的太阳能预报系统水平提升 50%，可提供 15min 间隔的 0~6h 太阳辐射临近预报和 72h 的短期预报，为决策者平衡太阳能和其他形式能源的利用提供依据。

太阳辐射很难预测，它不仅受云的位置和类型影响，也与大气颗粒物浓度、相对湿度和空气污染等大气条件有关，还可能涉及其他影响因素，包括新增降雪和地

形条件等。NCAR 科学家利用卫星、雷达和天空图像等观测工具、专业软件、以及数学和人工智能技术，基于广泛应用的 WRF 模式，开发了 WRF-Solar 模式。WRF-Solar 模式成为 Sun4Cast 系统中的核心技术。

该系统由 NCAR 联合多个国家实验室、大学、公共事业部门和企业开发，资金由美国能源部的 SunShot 项目支持。SunShot 项目是一项国家性的行动，旨在通过全力驱动创新，使太阳能利用的成本在 2020 年降低到可与传统能源资源相竞争的水平。据 NCAR 经济学家 Jeffrey Lazo 估计，到 2040 年，太阳能的利用将节省 4.55 亿美元。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Solar Energy Gets Boost from New Forecasting System

来源: <http://www2.ucar.edu/atmosnews/news/122429/solar-energy-gets-boost-new-forecasting-system>

Science: 大型余震可由主震区地震波瞬间引发

据加州大学圣地亚哥分校克利普斯海洋研究所的一项研究发现，一个断裂系统处发生的大地震会在几分钟内造成其他独立断层系统发生大型余震。这项题为《主震区瞬态地震波引发附近余震》(Local near instantaneously dynamically triggered aftershocks of large earthquakes) 的研究成果发表于 9 月 9 日出版的 *Science* 杂志。科研人员表示，该成果将对地震灾害易发地区，尤其是在复杂的断层系统且极易发生余震地区的地震防范工作具有重要意义。

科学家普遍认为，多数余震是由于主震引发永久性的应力变化而引起，主要发生在靠近主震破裂的地区，这种应力变化在这些地区也最大。然而，新的研究却表明，早期的大余震通过地震波的瞬变引发了其他地方的余震，而主震和余震的地理位置关系可能并不直接接触。研究人员发现，自 2004—2015 年期间，主震破裂断层区发生 7~8 级地震之后的数秒至几分钟之内，在其附近地区发生了共 48 次未知原因的大余震。例如，在 Sundar 俯冲带内，曾在 2004 年发生了著名的里氏 9 级的苏门答腊—安达曼特大地震，而在超过 200 km 之外的两个断裂地区，在很短时间内发生了里氏 7 级大地震。这些远距离的余震表明，应力几乎可以在瞬间通过地震波从一个断层系统转移到另一个断层系统中去。

研究人员称，这个结果十分重要，因为复杂的断层系统中的地震灾害影响更为严重，一次大型的地震往往会引发持续数月的余震序列。通过研究这类触发类型，或将实现对大余震的准确预测。研究人员还表示，多个断层系统的交互作用在早先地震危险性分析中并没有完全被考虑进去，而这项研究或将弥补这些缺陷，并且促使未来地震预警建模中努力考虑到这些影响。

(刘文浩 编译)

原文题目: Local near instantaneously dynamically triggered aftershocks of large earthquakes

来源: <http://science.sciencemag.org/content/353/6304/1133>

《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利益，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@llas.ac.cn; zhangsl@llas.ac.cn; liuxue@llas.ac.cn; wanglw@llas.ac.cn; liuwvh@llas.ac.cn