

# 21世纪美国地球科学领域关键需求\*

中图分类号: P3; 文献标识码: D; doi: 10.3969/j.issn.0235-4975.2013.04.005

## 引言

2012年9月17日,美国地球科学学会(AGI)向美国政府提交了政策建议报告《21世纪的关键需求:地球科学所发挥的作用》(Critical Needs for the Twenty-first Century: the Role of the Geosciences)。该报告根据当前及未来国家安全需要以及所面临的全球性挑战,提出了地球科学领域迫切需要关注的8个方面的重要问题,并给出了相应的政策行动建议。该报告是AGI继2008年向政府提交相关政策建议之后的第二份政府政策建议报告。

## 1 在限制碳排放背景下确保能源的可靠供给

根据美国能源信息署预测,2010—2035年美国的一次能源消耗总量将增长10%,而其中化石能源消耗份额将由83%降至77%。美国在能源供给方面所面临的挑战是,如何在维持化石能源供应的基础上增加其他能源资源的工业规模产出,同时还必须应对气候变化、污染、水资源获取以及土地利用等问题。

(1) 政府应通过强有力的统一领导确保对所有自然资源供给状况的持续关注。

(2) 应扩充政府相关职能部门中自然资源及环境效应问题方面的专家队伍,以保证政府重视能源资源的开发对水、土壤、矿产及生态资源等所产生的影响等问题。

(3) 增加能源研发方面的投入,并且覆

盖所有能源类型及其生命周期和环境足迹。在更关注特定资源研发短期投入基础上,寻求研发长期战略性和稳定支持政策。

(4) 鼓励对能源资源科学合理的开发、生产与利用,包括先进的能效提升及能源存储手段的探索。

(5) 完善并优化《美国全球变化研究法案(1990)》所制定的目标,特别是应当将气候变化的区域及局地效应纳入其中。

(6) 完善向国会及政府提交全球变化评估报告的制度。

(7) 应当确保所有政府部门对气候变化研发的资助符合国家及国际需求,同时应当改进相关政策的协调工作。

## 2 保证水资源供应安全

人口增长与气候变化对美国水资源管理和水资源供应安全保障带来了重大挑战。因此,地学研究人员会同社会及政治界人士开展流域、含水层及生态系统层面上的水资源及其管理研究十分必要,而不仅仅局限于政治层面的相关问题的探讨。

(1) 优先并强化2009年颁布的国家公法中有关水安全条款的落实,包括:① 局地、区域及流域地表水与地下水资源评估;② 加强地表及地下水水量与水质监测,建立国家地下水监测网;③ 模拟和评估水资源利用及变化的水文效应。

(2) 组建以美国地质调查局(USGS)为领导的政府水科学研究机构,旨在:① 使水科学研究同面向政府水资源管理规划的水资源监测相结合;② 确保政府的行动举措同

\* 收稿日期:2012-10-17。

地区、州及地方水资源管理机构的举措相结合；③保证政府行动举措聚焦于土地管理所产生的土壤与水质变化效应。

(3) 充分落实2010年政府颁布的《国家海洋政策》，并使之与其他政府行动相结合。

(4) 扩大循环与再生水资源的利用，以及增加对此的地方激励政策。

(5) 积极研究水政策，以更有效地管理和保护水资源，强化流域水管理与合作，开展定期的全面水资源评估。

(6) 增加地球科学基础研究领域的投资，以深入认识水文循环与水资源。

(7) 关注新兴水科学领域的相关应用研究，包括加强对新的污染物的监测和研究，如药品、内分泌干扰物、纳米颗粒物等；考虑短期及长期水资源管理并开展水资源多用途规划；改进对点污染源及非点污染源的模拟和评估；关注咸水资源利用和脱盐技术的进展；促进水资源利用过程中水资源的保护和利用效率的提升。

### 3 实现海洋、大气及空间资源开发利用的可持续性

只有深入认识和理解地球及空间过程，才能有效地利用包括海洋、大气和空间等在内的各种资源。而随着上述资源社会利用复杂程度的日益提高，由地学界和其他领域合作开展的地球观测活动必须持续，并被不断地扩展。

(1) 支持各机构开展的地基和空基观测站及监测网络建设、测绘以及分析项目。

(2) 推动通过《海洋法公约》，以强化在海洋、海底和极地方面的全球合作。

(3) 推动美国《国家海洋政策》的落实，以保证五大湖及海洋的健康及资源的可持续性。

(4) 确保海洋政策同国家能源和气候变化计划相结合。

(5) 开发制定基于完善地球科学研究的战略规划，以保护海洋、大气和空间相关基础设施以及航空、航海和通信系统。

### 4 有效管理和处置废物，维护环境健康

维护环境健康方面的挑战在于如何有效、安全地处理废物，使其对生态与人体健康所产生的影响降至最低。而所有废物处理与处置方案的制定都必须有地质学、地球化学、地理学、水文学以及生物学相关研究的支撑。

(1) 鼓励并支持包括循环水在内的循环材料的广泛使用，以减少废物排放，保护资源。

(2) 创建“废物资源数据库”，以跟踪回收具有经济价值的废弃材料。

(3) 增加在水及废水处理基础设施升级及先进设施开发方面的投入。

(4) 扩大对废水利用相关研发的支持，使研发活动更为系统化。

(5) 重视美国核未来“蓝带”委员会2012年建议报告以及其他政策建议。

(6) 根据当前和未来需求以及技术发展对《核废料政策法案(1982)》进行修订。

(7) 在核能和核废料处置研发以及核工业及教育人才培养方面进行适当投入。

(8) 将废矿、褐土及有毒废物堆存污染治理作为优先资助的方向。

### 5 减轻自然及人为灾害风险，提升应对灾害的能力

在世界范围内，人口增加及经济发展使得自然灾害所造成的损失呈现持续增长之势，而气候及环境变化则增加了自然灾害发生的风险。地学科研人员需要同各方合作，探究导致地球过程危险性增加的自然及人为因素，进而制定减缓这种风险的战略决策。

(1) 各级政府、企业、科研机构以及其

他各界应当加强合作,以支持并强化如下方面的研究:①自然灾害与地球过程之间的关联;②地球过程的实时及长期监测以及数据和模型的收集和管理;③地球物理学、水文学、生态学、社会学以及经济因素相结合的灾害情景模拟;④高风险地区的灾害预防、教育及减轻举措;⑤鼓励高风险地区遏制高强度的开发活动。

(2) 政府各相关职能部门应当协作开展自然灾害研究以及监测、培训、教育等工作;应当设立一项有效的外部资助研究计划以辅助政府行动,该研究计划主要面向灾害预防和减轻,支持经费来自非竞争性的资助基金。

(3) 采纳美国国家研究理事会(NRC)2007年完成的10年调查报告中提出的建议。

## 6 完善并建设基于最新技术的自然资源利用基础设施

就美国而言,基础设施建设所面临的压力是需求的增长、更具移动性、更为复杂和涉及的人口范围更广。而地球科学研究和技术开发人员在基础设施建设选址和设计方面发挥着重要作用,借此将实现基础设施抗灾能力提升,并最大限度地降低建设所带来的环境影响。

(1) 对未来10年、50年及100年的基础设施需求进行评估,制定短期及长期基础设施规划。

(2) 基于研究、监测、数据收集、模拟和分析,对基础设施建设与环境风险之间的关系进行评估。

(3) 支持2007年颁布的《水资源开发法案》中有关对美国大规模军事工程进行独立审查的规定。

(4) 将灾害减轻计划同基础设施建设及升级相结合。

## 7 确保原材料供应的可持续性

全球范围内需求的激增导致铝、铜、金、铂等重要金属以及稀土原料供应风险加大,因此必须大力投资先进的非能源矿产资源开采技术,以保证经济的可持续发展。地学研究人员需要确定关键原材料的清单,对其储量和质量进行评估,并实现清洁高效地开采以及合理使用,同时还应当对供应风险相对较低但需求量大或关系国家安全的關鍵原材料的战略需求予以评估。

(1) 加大对美国及全球范围的矿产资源勘查与评估活动的支持。

(2) 推动完成对由政府所管辖的1.95亿英亩公共用地的土壤勘测和生态资源调查工作。

(3) 加强对由美国地质调查局(USGS)所领导的地质测绘和数据保存工作的投入。

(4) 开展面向地表及地下资源多用途开发的测绘、分析和规划工作。

## 8 重视教育和培养地球科学领域人才

统计数据表明,整体上,1973—2010年间美国地球科学领域各层次的人才产出总量均呈现下降趋势,因此需要通过多种渠道扩大地球科学教育与人才培养规模。应当重新重视地球科学领域学生与教师队伍的培养,以满足未来国家在该领域的人才需求,并应对地学重大问题的挑战。

(1) 强化基础教育阶段地球科学知识的普及。将地球科学纳入中学核心课程,增加地球科学课程设置,并设立“地球科学高级课程班”。

(2) 通过设立专门的地球科学资助项目,在国家公共教育场所广泛开展地球科学公众教育与信息传播。

(3) 鼓励地球科学研究人员在中小学执教,同时教育部应当重视在基础教育阶段强

化学生对地球科学课程学习的重要性。

(4) 进行地球科学人才评估,以明确专门需求和重点培养目标。

(5) 扩大地球科学领域面向大学及研究生的奖学金资助规模。

(6) 资助更多的学生攻读自然科学领域教育专业。

(7) 鼓励高校面向教育专业学位设置地球科学类必修课程。

(8) 鼓励教师进修地球科学课程,并将

其作为教师资质认证及晋升职称的必需条件。

资料来源: <http://www.agiweb.org/gap/CriticalNeeds2012.pdf>

原题: Critical needs for the twenty-first century: The role of the geosciences

(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 张树良 编译)

(译者电子信箱,张树良: zhangsl@llas.ac.cn)

=====

(上接第 18 页)

of these areas, the technical ideas and methods generally developed for the area with low intensity should not be simply copied. The particularity of reservoir induced earthquake in high intensity area must be studied, and it is embodied in the structural environment, faulting activities of the reservoir region and the high level of random background seismicity. The evaluation of reservoir earthquake includes the prediction problem of reservoir earthquake intensity. To illustrate this point, we analyze the reservoir induced earthquake of Jinsha river downstream cascade reservoir. To analyze the reservoir induced earthquake, it is the first of all to consider the potential dangers of tectonic earthquake during the engineering design life. Some common method such as statistical prediction in the study of reservoir induced earthquake is not reasonable, the conditions of earthquake structure, reservoir lithology, the underground stress and the strain accumulation tendency should be considered.

**Key words** reservoir induced earthquake; high intensity area; earthquake prediction; Jinsha river cascade hydropower station