

科学面对山区发展已是刻不容缓

——写自汶川大地震的警示

邓 伟

(中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川 成都 610041)

摘 要: 在对 5·12 汶川大地震灾区考察中发现, 汶川大地震暴露出山区发展中许多深层次的问题, 尤其是山地科学研究现状存在很大缺憾。针对所暴露的问题, 重新对山地科学研究的丰富内涵作了全面系统的论述, 指出无论是山地科学体系构建, 还是山区资源环境的保护利用、山区发展布局、灾后重建, 山地研究所涉及的相关科学体系及其山区发展中的安全等问题, 都需要尽快建立起一个国家层面的政策调控机制, 进而科学指导编制山地科学研究分期计划, 加强布局, 调动和协调国内相关研究力量, 形成山地科学研究的合力, 整体上促进山地科学的发展, 推动山地科学基础理论与技术创新和重大突破, 从科技创新方面支撑和促进山区又好又快又安全的发展。最终引领世界山地科学的发展。

关键词: 山地科学; 山区发展; 战略统筹

中图分类号: K928.3 R942

文献标识码: A

一场突如其来的汶川大地震, 给人民生命造成了惨重的伤亡, 给国家财产造成了巨大的损失, 给生态环境造成了严重的破坏, 令天下人为之悲伤和惊骇。

面对地震的惨状, 我们在倾力进行抗震救灾工作的同时, 也理应思考: 中国作为世界上最大的山地国家(山地面积包括高原和丘陵约占陆域国土面积的 70%), 科技如何有力支持和保障山区发展的现在和未来? 如何统筹协调地管理好山区的发展? 科学面对山区发展的重要性和深远意义就在于整体推动国家的可持续发展。

1 汶川地震痛触山地科学缺憾

汶川大地震之后的抗震救灾所遇到的一系列艰难和险阻, 无不与山地特殊而又复杂的地质地理环境有直接关系, 特别是灾后恢复重建所面临的科学问题更是综合而又复杂, 同时也暴露出我们在山地基础科学研究的薄弱性, 缺少山地系统基础科学数

据与共享的信息平台, 现有科技支撑作用还十分有限。

尽管此次地震的震级高, 又发生在山区, 救灾的艰难程度是空前的, 但问题的症结远不至此。关键是山区国土资源、生态与环境管理的科技支撑、政策保障、战略规划等都没有完全提高到国家社会安全层面给予足够的关注, 从而暴露出许多问题。仅就科技方面而言, 汶川大地震让我们深感: 山地地质和山地灾害的基础性研究与技术研发工作仍然十分薄弱, 缺少系统性、长期性的科技计划, 科技投入明显不足; 山区发展与空间布局缺乏高水准的科学规划指导, 致使山区发展管理过于粗放, 区域统筹明显不够; 山区基础设施建设布局与山地灾害防治能力建设不匹配, 眼前利益、部门利益超重, 自然灾害风险不断增加; 城镇安全设防标准偏低, 城镇规模和人口增长存在失控问题, 没有科学的考虑山区发展综合承载力(容量)和安全问题, 人口超载, 几乎没有应急避险的安全空间; 现有道路的高危边坡工程防御能力有限, 安全保障体系工程基础薄弱; 小水电建设

收稿日期 (Received date): 2008-12-31.

作者简介 (Biography): 邓伟, 中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所所长, 研究员, 博士生导师。 [Deng Wei, President of MHE, Profes-

到处开花,使狭窄的河谷空间输电线路纵横交错,混乱不堪,并对生态环境造成非常大的破坏和长远影响;公众防灾减灾的知识体系建设与传播能力建设基础差,尚未形成公共安全信息化体系和预警体系;山区可持续发展管理尚未系统建立健全政策调控机制。

汶川地震及其诱发的次生山地灾害的广泛性和严重性警示我们必须重新审视我们的山区国土资源、环境(包括灾害环境)与经济社会安全问题,重新审视这片土地的民生问题、发展问题和生态问题。我们必须正视山地大国现代化进程中的山区发展问题。以往我们在看待这一非常重要的、具有特殊意义的国土资源、生态与环境重要性方面,存在认识与重视上的盲区。特别是与国外山地国家的国土安全管理相比较,我们的战略性眼光还不高,对山地、山区认知的系统性和深入性远远不够。

总之,针对山区发展而言,科技的支撑能力还远远满足不了其多方面的重大需求,包括山地环境演变与灾害时空规律、山区资源环境综合承载力等,更是缺乏长期的科学研究和整体论述。

2 我国山区的特殊性更需要科技的关注

我国山区面积辽阔,地质地理环境极为复杂,世界典型的高山、高原都位于我国的青藏高原地带,不仅控制我国大的气候分区和地理格局,极大的区域时空差异包括山地灾害的风险等也导致山区发展问题更加复杂化。

建国以来,山区在国家经济建设方面,长期扮演各类自然资源高强度开发与输出的角色,山区的重要性不言而喻。同时山区也孕育着多民族文化,是多民族繁衍与生息的重要区域。据统计,目前全国山区居住人口 5.8 亿,拥有 7 亿多亩¹⁾耕地, 16 亿多亩森林, 23 亿多亩草场,水能资源 6.8 亿 kW,居世界第一位。山区平均每年产铁矿石 2 亿多 t,煤炭约 10 亿 t,木材 5 000 多万 m³,也是油气生产的重要基地之一。丰富的山地景观和重要物种栖息地,以及众多的世界自然与文化遗产地,更是发展生态旅游的重点区域……,这些都有力地支撑着 13 亿多人口的生存与发展。

山地的重要性在于山地特殊的生态屏障作用和特有的生态经济功能。山地控制水系发育,是大江

大河的发源地,我国西部山地素有中国“水塔”之誉。但从整个山区发展与建设水平看,大部分山区建设处于粗放水平,多以资源型城镇建设为重点,产业结构单一,产业链条短,经济增效周期短,没有树立山区流域发展的整体观,科学规划起点低,统筹协调乏力,长期积累下来的低质量发展问题比较厚重,给后续调整、提高造成多重困难。而山区自然资源开发,特别是矿产资源开发,包括小水电开发,对山地生态与环境的破坏性影响,以及对山区人居生存环境的安全影响,在很多方面制约新山区高质量、高效益的建设与发展。而国家层面的补偿政策机制一直没有建立起来,也使山区的可持续发展维继困难。

这次汶川地震更加暴露出山区发展的一些深层次问题,如山区人口承载力阈值问题,山区城镇体系空间布局、人口聚集与产业结构优化和社会发展规划问题,山区高安全性的道路体系建设,城镇安全的地山地灾害防御与治理等,都期待和呼唤科技给予更多的关注和支撑。

3 发展山地科学体系的重要性与紧迫性

我们必须清醒地认识到山区可持续发展管理对中华民族长治久安和复兴的重要性,汶川地震再次敲响警钟,现实与未来都更加迫切需要发展山地科学,需要我们更加关注山地过程和山区发展的重大基础性、战略性和前瞻性科学问题。关注山地与山区发展应当上升为国家意识。

发展山地科学的重要性和紧迫性主要是基于山区发展面临:

1. 山区人一地矛盾日益加重,统筹协调、科学发展是根本 由于我国山区面积大,又处于上风上水,城镇建设与产业发展必须兼顾好生态环境功能保育,其整体的统筹协调必须充分体现科学发展观思想,要深入、系统、综合研究山区人一地关系地域特征与协调机制,根据主体功能的定位构建产业格局,依据资源环境承载能力确定人口与社会发展规模。

2. 加强山区重大自然灾害预警与减灾技术的基础研究是关键 强地震带、崩塌、滑坡、泥石流的破坏与潜在威胁,以及山洪和水土流失等广泛存在于山区,特别是西南山区。山区的安全发展要求加强对山区重大自然灾害的成灾机理和时空分布规

¹⁾ 1 亩 = 0.067 hm²

律的系统认识,并在此基础上研究建立起这些灾害的预警技术和减灾技术体系,从而有力有效地支持山区的整体发展和重要基础设施的安全保障。

3. 山区可持续发展关乎国家经济社会的整体安全 我国的贫困问题重点在农村,而农村的重点在山区,要全面实现小康社会建设目标,其难点也在山区。山区的可持续性在于山地生态环境屏障作用的可持续,在于资源环境综合承载力的可持续,在于经济社会的协调与区域优势互补和高质量、高效益运行。目前山区发展面临的问题多而复杂,自然与人文交织在一起,还包括民族与民俗和宗教。山区面积大,地质地貌复杂,交通不便利,空间差异很大,经济还相当落后,可持续发展管理任务繁重,牵扯的科技问题、政策问题非常多。因此,山区发展的好坏直接关系国家的大安全问题。

4. 我国应当引领世界山地科学的发展 山地科学鲜明地继承了地理科学的核心问题,体现了地球系统科学的前沿性,也是最复杂的交叉领域。我国是世界最大的山地国家,是地球上最复杂的山地系统分布区域,复杂的地质过程、地貌过程、气候过程、水文过程、地球化学过程、生态过程、人文过程等,都极具山地的典型性和代表性,是山地科学开展综合研究的最好场所。其科学问题的认识与复杂机理的揭示,将有助于地球系统科学的发展。因此,我们在该领域的研究成果应当具有引领意义。

总之,山区的可持续发展一定是建立在山地科学发展和指导基础之上的,这也是深入贯彻落实科学发展观最重要的实践之一。

4 山地科学体系构建的理论基础

著名地理学家丁锡祉先生(1986 1996)早就明确提出:山地学是一个以山地为研究对象的学科群和复杂学科体系。随着全球环境变化、地震、火山、山地灾害、以及人类活动对生态影响的日益加剧,使山地科学在研究方面有着更加丰富的内容,除了要在自然科学领域的不断探索和新知识的发现外,也要在人文科学以及社会可持续发展研究方面不断地深入、交叉和综合。

山地科学体系的构建首先是基于地质学、地理学、气候学、灾害学、水文学、土壤学、生态学、环境学、资源科学和人文科学与信息科学等,针对山地研究的特殊性而形成的地球科学的分支学科理论与方

法。

发展山地科学要与山区发展的重大社会需求紧密结合,并注重基础性科学问题研究的长期性和连续性,包括定位观测研究。要突出山地系统的要素研究与作用机理揭示,进一步阐明山地定义、山区概念与空间界定,揭示山系格局与地理分异机理和特征。加强新技术新方法的应用,特别是数字山地与虚拟现实技术,推动山地灾害与环境管理的理论与技术创新,认识环境变化下山地灾害频发性与时空规律,分析山地灾害对山地表层系统过程的影响,建立灾害环境治理与修复技术体系,为山区重要基础设施和城镇建设的安全保障提供科技支撑。要深化全球气候变化与山地系统响应及反馈作用机制研究,定量描述山地表层结构、过程与环境功能,揭示不同尺度上的山地系统响应和级联效应机理。要强化山区发展的地域特征与城镇空间体系关联研究,通过诊断山区发展现状、地域空间结构特征与差异及可持续性评价,指导山区城镇建设体系与产业布局,协调人口集聚度与山地保护关系,为山区可持续发展提供科学指导。

5 加强顶层设计,及早制定和启动山地科学计划

山地是集水圈、土壤圈、生物圈、大气圈、岩石圈表层相互作用的复杂区域,也是受全球气候变化、地壳运动和人类活动影响变化的关键区域,山区也是经济社会发展重要的区域。山地的过程研究与规律认识,以及山区经济社会空间结构研究与主体功能认识,对国家山区可持续发展管理具有重要的理论指导性。因此,客观上已经把山地科学的发展摆在了极为重要的科学层面上了。关注山地,支撑未来,正在成为发展的共识和国家意识。

国外的山地国家都非常重视山地研究。如美国 NASA 固体地球科学未来 25 年研究设想中也指出,地球表面一直处于自然变化之中——地震、火山喷发、破坏性洪水、泥石流、滑坡和其它自然灾害,认识地球表面的这些变化是一个重大的科学挑战。这个地球表面变化很关键的区域就是山地表层系统过程。IGBP、IHDP 和 GTOS 委员会联合提出了全球变化——山地研究倡议,相继开展 4 大研究行动计划。鉴于此,也提醒和呼吁国家要从战略性、前瞻性方面重视山地研究的顶层设计和规划工作。

由于山地科学研究的丰富内涵, 以及所涉及的重大科学问题的复杂性、多层次性和交叉性, 山地科学体系的系统建立和发展, 必须要由国家制定一个基础性强、战略性高、前瞻性明的山地科学综合研究规划, 在顶层设计上系统把握, 进而科学指导编制山地科学研究分期计划, 加强布局, 调动和协调国内相

关研究力量, 形成山地科学研究的合力, 整体上促进山地科学的发展, 推动“地震地质构造与区域稳定”、“山地灾害预警和减灾技术体系”、“山区人—地关系地域特征与协调机制”等方面的理论与技术创新和重大突破, 从科技创新方面支撑和促进山区又好又快又安全的发展。

Faced with the Scientific Development of Mountain Area is Imperative —— Write since Wenchuan Earthquake Warning

DENG Wei

(Institute of Mountain Hazards and Environment of Chinese Academy of Sciences Chengdu 610041, China)

Abstract: 5·12 in Wenchuan earthquake disaster area study found that Wenchuan earthquake exposed mountain development in many deep-seated problems, especially the mountain of scientific research, there is great shortcoming of the status quo. Response to the problems exposed, to re-enrich the connotation of the mountain of scientific research were made by a comprehensive and systematic exposition, pointing out that both the scientific system of building a mountain, from mountain resources utilization and environmental protection, mountain development layout, post-disaster reconstruction, mountain involved the relevance of the scientific system and its mountains in the development of security issues, will need as soon as possible to build a national level policy control mechanism, the preparation of scientific guidance to the mountain stages of scientific research projects to enhance the layout, to mobilize and coordinate the relevant research, and form mountain of scientific research efforts, the whole mountain to promote the development of science, and promote the scientific basis for mountain theory and technological innovation and a major breakthrough from the scientific and technological innovation and good support and promote the mountain fast and safe development. Eventually lead the world's mountain of scientific development.

Key words: Mountain science; mountain development; strategic coordination