

成都山地所山地研究回顾与展望

钟祥浩

(中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所 成都 610041)

提要 我所山地研究的优势和特色为:1. 山地灾害及其防治;2. 山地环境的形成、退化与生态建设;3. 环境评价、规划与区域持续发展;4. 山地环境遥感与地图;5. 一批配套的野外观测台站和室内实验设施;6. 本所已成为西南山地研究基地,主办有《山地研究》杂志。

关键词 山地研究 山地灾害 山地资源 山地环境 开发建设

1963-10 我所开始筹建时叫中国科学院地理研究所西南地理研究室,1966-05 正式成立时称中国科学院地理研究所西南分所。20 世纪 60 年代中期,我国经济发展对山地资源开发利用提出了新的需求。当时中国科学院为适应我国山区经济发展需要,对我国地理研究机构的布局及时加以调整,从中国科学院地理研究所抽调部分人员组建成西南分所。

1 回顾

1.1 建所宗旨

中国近代地理学创始人、中国科学院院士竺可桢教授曾明确指出,西南分所的研究方向应为西南山地的调查与利用,并确定了西南分所的建所宗旨:山地资源的开发利用与保护。当时所内分为自然地理、经济地理、地貌和地图四个研究室,人员 70 余名。

我所 30 年的历程证实,在西南这个多山地区,成立一个以山地为主要研究对象的研究机构的决策是英明正确的。我国山地资源丰富,在经济建设中有着举足轻重的地位。山地在地域环境中起着巨大的作用,并形成了独特的开发、利用和改造方式,因此深入开展我国山地科学研究,在地理学理论上和在国民经济发展上均具有重大意义。

1.2 研究领域的调整与发展

建所后不久,因故而原定发展规划和计划无法实施。当时西南“三线”建设的开展,带来了大量泥石流和滑坡的危害,中国科学院及时组织西南山崩、滑坡、泥石流灾害考察队,我所科技人员积极参与这项工作,并主持了成昆铁路黑沙河泥石流考察和治理规划的制定。1971-04,我所体制下放给省内,改名为四川省地理研究所。此后我所广大科技人员继续主动承担四川省重点地区、地震区和矿山区滑坡、泥石流的考察与防治研究,并先后成立了泥石流研究室和滑坡研究室。我所部分科技人员还承担了四川省有关农业区划、农业资源调查、环境污染、地方病病因考察及有关常规地图的编制工作。1976 年末,我所研究领域涉及山地灾害(主要为滑坡泥石流)防治、环境评价、区域发展和地图四个方面。

1976 年后,我所进入快速发展时期。1978-01,我所复归中国科学院领导,改名为中国

科学院成都地理研究所。在中国科学院强调研究所要有特色的思想指导下,我所突出了泥石流和滑坡的研究。1978-08,中国科学院将本院兰州冰川冻土研究所泥石流研究室大部分人员合入我所,这样我所便成为一个我国泥石流研究力量最强的所。同时为加强山地地理研究,把原区域地理和化学地理两个研究室合并为一个山地地理研究室。此外在原地图研究室内,加强了遥感技术在山地研究中的应用研究,变成遥感与地图研究室。

随着人类活动对地理环境作用强度的日趋加大,以及山地灾害、生态破坏和环境退化等山地环境问题的日趋突出,我所在进一步突出山地灾害问题研究的同时,加强了山地环境问题的研究,并于1987年改名为中国科学院成都山地灾害与环境研究所。此时将山地地理研究室分为山地生态环境研究室和国土开发研究室。在突出山地灾害与环境研究的同时,围绕山地资源开发利用、土壤侵蚀与退化问题,加强了以区域发展为中心的国土整治研究,并于1989年成立了水土保持研究室。鉴于长江上游地区被国家列为全国水土流失重点治理区和我所在山地灾害防治、山地环境保护研究方面的实力,我所于1989年被水利部接收为其下属的研究机构之一。此后我所受中国科学院和水利部双重领导,并命名为中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所。

建所30年来,我所在围绕山地这一主体研究对象,紧密结合山地资源开发利用和山区经济发展的需要,及时调整重点研究领域和学科发展方向,逐步形成了区域和学科特色均较明显的我国西南山地研究基地。由我所主办的《山地研究》杂志,旨在繁荣山地科学^[1]为我国山区经济建设作出贡献,在国内外享有一定声誉。

1.3 目前的规模和实力

1.3.1 拥有一支可以承担国家重大任务和联合攻关的科技队伍

目前全所职工370人,其中研究员23人,副研究员和高级工程师77人,中级职称和初级职称科技人员分别为129人和72人。这些人员中拥有高级职称的45岁以下科技人员有27人,55岁以下的研究员10人。此群体是一支老中青结合较好的科技队伍。他们能在山地灾害防治,重大水利水电工程和重点经济开发区环境评价、规划与持续发展,山地资源的综合开发利用与保护,山地环境退化与生态建设,山地遥感与地图,地理信息系统(GIS)等领域内承担重大任务,并具有联合攻关的能力。

1.3.2 深入研究山地科学的野外台站和室内模拟实验设施

目前我所在长江上游不同山地生态环境类型区建立了六个野外台站:在山地灾害防治方面,建有东川泥石流观测研究站(简称东川站)、攀枝花金龙山滑坡观测试验站(金龙山站);在山地生态系统方面,建有贡嘎山高山生态系统观测试验站(贡嘎山站)、九寨沟景观生态观测站(九寨沟站);在山地环境退化与生态建设方面,建有四川盆地盐亭紫色土农业生态观测试验站(盐亭站)、云南元谋干热河谷水土保持生态试验站(元谋站),并在长江三峡库区筹建万县生态环境观测试验站。东川站是中国科学院重点支持的对外开放台站之一。贡嘎山站和盐亭站已列入“中国生态系统网络”(在“八五”期间,得到国家资金和世界银行贷款的支持),将成为与世界先进水平接轨的永久性生态环境观测站。

我所建有当今技术先进的泥石流动力学模型实验室及为山地灾害与环境研究服务的物理化学分析室。此外还有设备先进、配套的GIS研究与应用中心。

1.4 科研成果与主要研究领域研究进展

建所 30 年来,承担和完成了国家攻关、国家基金、院重大与重点课题及城镇、农业、交通、能源、国防、工矿等方面科研与生产任务 600 多项,取得 350 多项成果,其中重大成果 180 多项,获奖 98 项,其中国家级奖 10 项(含参加的),院省部级一等奖 15 项。出版专著 40 多部,大型图集 8 部,国内外主要刊物上发表论文 1500 篇。主要研究进展如下。

1.4.1 山地灾害及其防治

30 年来,所内先后对我国泥石流滑坡强烈活动区和重点经济开发区的泥石流滑坡的区域分布规律、形成因素、危害、类型、活动特征与性质进行了考察研究,为国民经济建设布局、宏观决策提供了科学依据。我所完成了 60 多条泥石流沟的防治规划和 30 余处泥石流防治试点工程,建立了泥石流综合防御技术体系。通过对泥石流的综合治理,产生了巨大的社会、经济和生态三个效益,投保比达 1:20 至 1:40。

我所建成了我国第一个开展泥石流形成机理的预报观测研究站——东川站。该站建有泥石流形成、运动、动力、静力、冲淤、预警报和防灾效益七个观测系统,积累了几十万个观测数据;研制了一批适合泥石流野外观测的仪器,实现了以计算机为核心的数据采集和处理系统。金龙山站建立了以逻辑控制为核心的滑坡动态遥感控制网,研制了开展滑坡动态监测多参数仪器测量系统、现代化数据管理与越限警戒系统。所内建成了具有整体循环流动工艺流程的泥石流动力学模型实验装置,解决了泥石流动力学实验的技术难点,开展了泥石流的流态、流速、浮托力、冲击力等的实验研究,对泥石流流变、颗粒结构、胶体化学等静力特征作了探索。

在泥石流形成机理、运动规律研究基础上,提出了勘察预测、仪器监测、雨量遥测等较完整的预警报体系。初步建立了灾情指标体系、量化评估方法及灾情综合评估模式。

1.4.2 山地环境的形成、退化与生态建设

我所在这一领域研究的历史较长,先后对川西山地、横断山系、贡嘎山、四姑娘山、青藏高原乃至全国有关名山进行过综合考察和系统研究。在对贡嘎山考察的基础上,建立了永久性的高山生态系统观测试验站,对山地生态系统的结构、功能和动态过程进行长期观测研究,为青藏高原的形成、演化对山地生态系统的影响及高山生态系统对全球环境变化的响应积累了资料。

与此同时,我所较集中注意了人类活动引起山地生态系统破坏,导致山地环境退化和土地退化问题的研究,并在人口稠密的川中丘陵区,建立了盐亭站,开展了退化环境系统、退化农业生态系统和退化土壤生态系统的深入研究,提出既可改善土壤环境,又能促进农业生态系统向良性循环方向转化的桉柏混交模式。该模式在四川盆地得到大面积的推广,产生了巨大的生态、经济和社会三个效益。此站还试验研究总结出旱地聚土免耕技术,应用推广面积达 40 多万 ha。

此外在生态环境严重退化的元谋干热河谷开展了恢复植被,改善生态环境,促进经济发展的试验研究,总结出了保水节水的罐渗技术,并对元谋变性土(工程地质学上称膨胀土)特征和变性土滑擦面形成机理,以及其在土壤分类中的作用提出了新见解;认识到元谋变性土不宜植树造林,这对林业建设有重要指导作用。

在长江上游林业生态工程建设研究中,提出了生态经济型防护林体系分类系统,并用系统论和数理经济理论,对生态建设区的生态经济社会系统加以分析,提出了资源最优开发配置的数学模型.用该模型对不同生态经济区防护林体系建设规模提出了定量预测指标.通过江岸(堤)形态、防护林结构和水文过程间关系的综合分析和计算机模拟,建立了确定江岸林带宽度的计算公式,从理论上解决了河道能否造林和造多宽林带的难题.

1.4.3 环境评价、规划与持续发展

70年代初,我所的区域环境影响评价,着重于生命元素(F,Cu,Zn,Mo等)、地方病区环境影响评价、区域发展战略与规划等综合研究;近年来着重于重大水利水电工程(如三峡和二滩等)环境影响评价、重点经济开发区(如西江流域、金沙江下游、川滇黔接壤区和三峡库区等)经济发展与环境协调持续发展规划研究.

所内对三峡工程连续承担了“六五”至“八五”的科技攻关任务.在三峡工程对库区生态环境影响的综合评价中,为三峡工程是否兴建和兴建中的工程设计、施工运行和管理等提供了科学依据;在此基础上,又对库区大农业、移民与生态环境等问题进行了评价.由此提出了具有开拓性和创造性的评价理论与评价方法,较好地解决了当代重大水利水电工程环境影响综合评价的若干难题,为其他大型工程环境影响综合评价提供了借鉴.

1.4.4 山地环境遥感与地图

鉴于山地环境的复杂性和山区工作条件的艰巨性,我所及时地开展了山地环境遥感技术的应用研究.在环境遥感应用与监测、资源综合分析评价与规划,灾害遥感监测与评估及遥感应用技术的改进等方面做了大量的工作.编制出版了长江三峡生态与环境地图集、长江三峡投资环境地图集、西南国土资源与发展战略图集、四川省国土资源图集、四川省土地利用现状图、三峡库区土地利用承载力图(参与主持)、腾冲遥感图集(参与主持)、中国土壤环境背景值地图集(参与主持)等图件.在遥感制图方法和运用系统科学与方法探讨地图集设计系统化、规范化上,获得了较大的进展.在卫星遥感的大气环境数字监测,遥感数据的地面散射改正与计算、卫星像元太阳高度角、方位角的计算方法与原理等方面做出了具有一定开拓性的成果.

此外还开展了GIS在山地灾害、城市规划与发展中的应用研究.

2 展 望

山地具有资源丰富、经济落后和生态系统脆弱等特点,是地球上生物多样性保存较好和濒危动植物聚集最多的地区.随着人口的急增,人类经济活动对山地资源与生态环境冲击强度日趋加大,山地问题为各国所重视.1972年联合国人类与生物圈计划把“人类活动对山地生态系统的影响”列为重点研究内容.尔后许多国家相继成立了山地开发与保护机构和一系列国际山地组织,在推动山地科学的研究和先进科学技术在山地研究中的应用方面,做了大量的工作.1992年巴西环境与发展大会通过的《21世纪议程》文件中,把山地归于脆弱生态系统,把脆弱山地生态系统的持续发展作为当代人类生存与发展的重大课题.近年许多国家和国际山地组织,围绕山地持续发展问题召开了一系列的会议,并在积极筹备世界山地持续发展大会的召开.

我国山区人类不合理的经济活动带来的森林植被减少、水土流失加剧、山地荒漠化面积扩大、山地灾害频发等生态环境问题日趋突出,以致山区出现许多急待解决的重大问题,如山区经济发展水平与发达地区经济水平的差距越来越大,6 500 万贫困人口主要分布在西部山区;由于山区经济贫困落后带来的资源掠夺性开发势头继续加大,生态经济系统处于恶性循环中。由此我国山地研究在世界山地研究中占有重要的地位。

世界山地研究的发展形势和我国山地开发面临的严峻现实,为我所山地研究的深入与发展提供了机遇。展望山地研究的大好形势,我所将出现光明的前景。

据我所的基础和当前国内外山地研究发展趋势,今后我所山地研究的基本思路如下。

2.1 发挥优势,扬长补短

我所以泥石流滑坡为主的山地灾害研究,特别是泥石流研究,优势突出;以山地环境退化和生态建设试验、示范为主要研究内容的野外台站建设初具规模,并成了优势;以重大水利水电工程为主的环境综合评价(包括评价理论、方法和指标体系等)研究,国内影响较大。这些领域体现了我所特色,无疑将继续加强与发展。

但从系统论高度和综合角度对我国山区(特别是对国民经济发展有重要影响的典型山区)研究不够,不能为国家和地方开发山区战略决策的制定及时提供科学依据;另外对山区开发中的一系列技术问题,不能给予帮助和解决。今后我所应在发挥优势的基础上,要补充和加强能直接为国民经济主战场服务的新的专业和领域。

2.2 立足国内,面向世界

我国山区开发,要立足于我国的山情国情,需对我国山区开发现状、问题、潜力和战略决策进行研究,然后对山地持续发展问题开展深入研究。我国山地持续发展是世界山地持续发展的重要组成部分,我国山地生态环境状况的好坏对全球环境变化有重要影响。因此要站在中国山头,面向世界。今后探讨我国山地在全球变化中的作用,需进一步加强国际性合作研究,与有关国际山地组织保持良好的合作关系,把中国山地研究推向世界。

2.3 确定有限的攻关目标,争取近期内要有高水平的突破

在山地灾害理论方面,主要加强泥石流的力学机理和运动过程研究,重点突破泥石流物理方程,建立数学方程,以深化泥石流学理论体系。在山地灾害防治方面,要突出泥石流单沟预报方程、滑坡单点预报物理方程和山洪产流汇流方程的研究,为建立突发性山地灾害系统综合监测和预测预报技术体系奠定基础。在山地环境方面,以长江上游六个野外台站为依托,以保护长江三峡工程为目标,重点研究长江上游生态环境变化及其对三峡工程的影响,探索山区经济与环境协调发展的途径,提出不同山地系统持续发展的优化模式和配套技术。

2.4 以市场为导向,把主要科研力量转移到山区开发这个主战场上来

为适应社会主义市场经济需要,把开发山地资源、发展山区经济、保护山地环境作为我所发展的立足点。围绕当前山区急待解决的重大问题,如山地灾害防治、生物资源的综合开发利用、山地农业发展前景、山地环境遥感应用、农业土壤改良与肥料、退化山地生态系统的恢复与重建、城镇与经济开发区 GIS 应用等,寻找课题与任务,着重能产生重大效益的新技术和新方法的研究,逐步把我所建成全国山地研究中心。

REVIEW AND PROSPECT ON MOUNTAIN RESEARCH
IN INSTITUTE OF MOUNTAIN HAZARDS AND
ENVIRONMENT, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES
& MINISTRY OF WATER CONSERVANCY (IMHE)

Zhong Xianghao

*(Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences
& Ministry of Water Conservancy Chengdu 610041)*

Abstract

IMHE was founded on May 1966. The fundamental purpose of IMHE was to develop, utilize and protect the mountain resources. Since its founding, the Institute, integrated closely the need of the economic development of mountainous region in Southwest China, has undertaken more than 400 projects including the research or production tasks concerning the prevention and control of mountain hazards, the development, utilization and protect of the mountain resources, etc. It has achieved 350 results of scientific research and has obtained 98 prizes for significant achievements in national, academic and provincial levels, as well as has sponsored periodical "Mountain Research" and put forward the Montology of China, so as to make contribution to the economic construction of the mountainous region and the cause of mountain science.

The superiority and the research characteristics in IMHE are: 1. mountain hazards and their prevention and control; 2. the formation, evolution trends and ecologic establishment of the mountain environment; 3. evaluation and plan of environment and the regional persistence development; 4. remote sensing of mountain environment and mapping. A research contingent of mountain science has been trained in the Institute and a number of field observation stations and a laboratory have been built. It has been a research basis of mountain in Southwest China.

According to the basis of IMHE, the developing trends of mountain science abroad and home and the economic situation of the socialist market, mountain research in IMHE should be: 1. to give play to the research superiority of mountain hazard and environment, and to strength the departments serving for the economic construction in the mountainous region; 2. to be based on mountain persistence development in China and to launch the international cooperation to extend the effect of mountain research in China; 3. to defined the key aims to make a high-level break-through in the near future; 4. to adhere to put on the main research force to the development and construction of the mountainous region and to establish IMHE into the centre of mountain research in China.

Key words mountain research, mountain hazard, mountain resource, mountain environment, development and construction