

有关汶川地震及次生山地灾害研究的一些科学问题

Science Thesis on the Wenchuan Earthquake and the Following Mountain Hazards

张信宝

(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: 汶川 8.0 级地震的发生远远超出地学界以前关于横断山区地震及次生灾害发生规律的认识, 说明地学界以前对横断山区的新构造运动特点、地震区域分布规律、发生原因、地震次生滑坡泥石流灾害的强度、危害和特大地震在横断山区地貌演化的作用等重大科学问题的认识存在不足或偏差之处。在思考此次地震发生特点的基础上, 结合在西南山区的多年工作经验, 提出了汶川大地震后亟待开展的第四纪以来横断山区古地震重建、古滑坡分布、水库诱发地震、特大地震在横断山区山地地貌演化的作用等方面的科学研究问题。

关键词: 汶川地震; 大型水库; 古地震重建; 地貌演化

中图分类号: F124.5 X22

文献标识码: A

汶川 8.0 级大地震, 地震震级之高, 前所未料。地震瞬间, 龙门山山崩地裂, 河川咽塞, 山河巨变, 滑坡泥石流次生山地灾害之严重, 前所未闻。震后滑坡泥石流灾害的强烈活动还要持续相当长的一段时间; 之后, 山地地貌的演化才将逐渐转变为以流水侵蚀为主。龙门山是横断山系的一部分, 横断山系大部分地区的地质地貌条件和龙门山有相近之处, 也是地震和滑坡泥石流灾害的易发区。汶川大地震的高震级和次生滑坡泥石流的巨大灾害表明, 地学界以前对横断山区的新构造运动特点、地震区域分布规律、发生原因、地震次生滑坡泥石流灾害的强度、危害, 和特大地震在横断山地区山地地貌演化的作用等重大科学问题的认识, 存在不足或偏差之处。汶川大地震是发生于横断山区的一次重大的地质、地貌突变事件。我们应充分利用这次千年难得的天然实验开展地震地质、地貌演化和山地灾害的相关研究, 为人类认识地质地貌灾变事件在地球表生系统演化过程中的作用, 特别是地处青藏高原东缘的

横断山地区地震的发生原因和分布规律, 第四纪以来山地地貌的形成发育过程, 和滑坡泥石流等地震次生山地灾害的巨大危害及在山地地貌发育过程中的作用, 作出科学上应有的贡献, 为灾害人类与灾害环境的和谐相处提供科学依据。建议重点剖析龙门山重灾区, 开展横断山地区地震地质、地貌演化和滑坡泥石流山地灾害的研究。我最近根据自己在西南山区 40 年的工作积累, 理出一些科学问题, 供以后研究工作参考。

1 第四纪以来古地震的重建和地震烈度区划的修订

汶川大地震的强度远高于历史地震, 龙门山大部分地区的地震烈度超过“中国地震烈度区划”给出的烈度。显然, 横断山系其他地区未来地震的强度也有可能高于历史地震, 地震烈度也有可能超过“中国地震烈度区划”给出的烈度。因此, 有必要开

收稿日期 (Received date): 2008-06-19.

基金项目 (Foundation item): 国家自然科学基金项目 (90502002) 科技部 973 课题 (2006CB403203) [Key Projects of National Natural Science Foundation (90502002)].

作者简介 (Biography): 张信宝 (1946-) 男, 研究员, 主要从事山地环境和土壤侵蚀方面的研究工作。[Zhang Xinbao (1946-) male professor mainly in mountain environment and soil erosion.] E-mail: zxbao@imde.ac.cn

展古地震重建研究, 通过崩塌、滑坡、泥石流和堰塞湖堆积, 古洪水堆积, 地震断层及引起的水系、地面山脉的错断, 和古文明的突然消失 (如三星堆和金沙遗址) 等, 利用 ^{14}C 、 ^{10}Be 热释光, 光释光和考古等手段断代, 重建横断山区第四纪以来的特大古地震。在此基础上, 重新编制“横断山地区地震烈度区划”。

2 水库诱发地震的研究

《紫坪铺水库大坝工程的工程可行性报告》中, 有关紫坪铺水库大坝工程的地震地质基本结论是, “紫坪铺坝区属地壳结构基本稳定”, “紫坪铺坝区及其附近地区大地震的影响烈度不超过 VI 度”。笔者不想对可行性报告的基本结论妄加评说, 但汶川 8.0 级特大地震的震中位于紫坪铺水库库尾的事实, 使人无法回避横断山区大型水库诱发地震的问题。汶川大地震发生前, 未怀疑或认为紫坪铺水库不会诱发特大地震的判断未必不对; 但汶川大地震后, 我们是不是可以“怀疑”一下这一判断? 横断山区的金沙江、澜沧江和怒江的干支流上已建、在建和计划修建一系列大型水电工程。如同紫坪铺电站, 这些水电工程主体建筑物的坝址稳定性和大坝的安全可能问题不大, 但如库区有活动性大断裂通过, 是不是有可能诱发大地震? 出于对国家能源和区域发展的考虑, 笔者赞成在金沙江、澜沧江和怒江上修建大型水电工程, 但对有些工程深感忧虑, 如金沙江上计划修建的白鹤滩电站, 该电站水库的区域地震地质情况和紫坪铺水库有相似之处, 康滇菱形地块东缘的小江—金沙江—黑水河活动性深大断裂通过库区, 水库一旦建成蓄水有没有可能诱发大地震? 特别令人担心的是, 黑水河断裂西北端西昌的位置, 和龙门山断裂东北端的北川县城如出一辙, 如水库库区发生特大地震, 有无可能造成西昌的严重破坏?

笔者建议拓展思路, 跳出传统观念和束缚, 容许不同的声音, 甚至“行外之人”来研究探讨这一问题。排除行业干扰, 由中国科学院牵头, 不同部门或不同观点的专家分别组队开展“紫坪铺水库与汶川地震关系”的独立研究。国务院要督促地震和水利部门以对全国人民负责的态度, 提供全部资料和研究方便。对金沙江、澜沧江和怒江上已经建成、正在

修建和计划修建的大型水电工程也要立项开展研究, 加强监测, 分析诱发地震的可能性和危害性, 采取相应的对策。

3 第四纪以来的古地震滑坡泥石流和滑坡泥石流危险度区划

横断山地区现有滑坡泥石流危险度区划的主要依据, 是历史时期发生的滑坡泥石流危害, 一般未考虑特大地震。因此, 有必要和古地震的研究相结合, 开展第四纪以来的古滑坡、古泥石流、古堰塞湖和古洪水的研究, 重建横断山区第四纪以来的古地震滑坡泥石流活动。在此基础上, 结合重新编制的地震烈度区划和地质、地形、气象、水文、植被和人类活动情况, 重新编制“横断山地区滑坡泥石流危险度区划”。

4 横断山山地地貌演化

龙门山位于青藏高原的东缘, 地处我国地貌第一阶梯青藏高原和第二阶梯四川盆地的过渡带。毫无疑问, 横断山山地是新生代以来构造隆升、河流下切的长期演化结果。汶川大地震瞬间引发的大规模崩塌、滑坡、泥石流, 使我们不得不重新认识特大地震对深切中高山地区山地地貌改造的巨大作用。显然, 地貌的演化是大地震引发的大规模快速重力侵蚀和大地震间隔期缓慢流水侵蚀叠加的结果。震后龙门山区滑坡泥石流的强烈活动还要持续一个相当长的时期, 今后几年的活动还是剧烈的。我们应该充分利用汶川地震造就的龙门山天然试验场, 开展汶川大地震对龙门山山地地貌演化的观测和研究。可以开展的研究方向如下:

- (1) 地震瞬间的地形变化和崩塌、滑坡、泥石流活动;
- (2) 震后的滑坡泥石流活动特点、趋势和堰塞湖的稳定性;
- (3) 地震滑坡泥石流堆积物的组成结构特点;
- (4) 震后水土流失和河流泥沙的变化趋势;
- (5) 横断山强震区深切切割中高山地地貌的演化模式。