

# 浅析北川老县城地震遗址周边环境治理对 遗址保护的影响和保障作用 ——以老县城遗址周边地质灾害治理为例

**Analysis of the Impact and Guarantee Function of Environmental Management around the  
Earthquake Site in the Old County of Beichuan on the Protection of the Site  
—Taking the Management of Geological Hazards around the Old County Site as an Example**

龚奎 苗秋生 李永东 阙小勇 马俊波

Kui Gong Qiusheng Miao Yongdong Li Xiaoyong Que Junbo Ma

5·12 汶川特大地震纪念馆 中国·四川 绵阳 621000

5·12 Wenchuan Earthquake Memorial Hall, Mianyang, Sichuan, 621000, China

**摘要:**“5·12”汶川特大地震发生后,北川老县城遗址周边山洪泥石流地质灾害频发,严重威胁老县城地震遗址安全,切实将周边环境治理、地质灾害治理与遗址保护相结合,减少或消除灾害隐患是当前遗址保护的重中之重。论文通过实例科学分析老县城遗址地质灾害情况,阐释区域地质环境、灾害损失、灾害整治措施等,深入思考老县城遗址周边环境治理,确保老县城遗址外围环境安全。

**Abstract:** After the 5·12 Wenchuan earthquake, geological disasters such as mountain floods, mudslides, and mudslides occurred frequently around the site of the old county seat in Beichuan, posing a serious threat to the safety of the earthquake site in the old county seat. Therefore, it is of utmost importance to effectively combine environmental and geological disaster management with site protection, and reduce or eliminate potential hazards. This paper scientifically analyzes the geological disasters at the site of the old county town through examples, explains the regional geological environment, disaster losses, disaster remediation measures, and deeply considers the environmental governance around the old county town site to ensure the safety of the surrounding environment.

**关键词:** 地震灾害; 整治措施; 保护效果; 启示

**Keywords:** earthquake disaster; rectification measures; protection effect; enlightenment

**DOI:** 10.12346/etr.v5i11.8720

## 1 引言

“5·12”汶川特大地震在北川老县城周边诱发了大量滑坡、崩塌、泥石流等次生地质灾害<sup>[1]</sup>,加剧了对北川老县城的损害,北川老县城地震遗址是目前世界上原址原貌保存、规模最大、破坏类型最全面、次生灾害最典型的地震灾害遗址。实施周边环境治理是北川老县城地震遗址文物预防性保护和统筹开展震损文物本体保护的探索实践,切实减轻了地质灾害对北川老县城地震遗址的威胁,有力保障了地震遗址文物安全和开放接待环境安全<sup>[2]</sup>。

## 2 特殊区域地质环境条件

北川老县城地震遗址位于四川盆地西部,地处龙门山断裂带,区域资源分布在空间上呈现“一江、两区、三山”的空间格局。“一江”是指湔江,“两区”是指北川老县城的老城区和新城区,“三山”是指环绕老北川县城的景家山、王家岩、龙尾山三座山体。5·12汶川特大地震造成长达300多公里的地表破裂,断层从汶川县映秀镇向北东方向穿北川老县城一直延伸至青川县一带,山河为之改观,道路、桥梁、房屋等各类建筑物损失惨重。

【作者简介】龚奎(1974-),男,中国四川绵阳人,高级工程师,从事遗址保护、水工建筑研究。

### 3 山洪、泥石流地质灾害对老县城地震遗址的损害评估

#### 3.1 北川老县城地震遗址周边地质灾害成因机制

“5·12”汶川特大地震造成北川老县城周边山体松散破碎,地震、暴雨造成泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害。例如,魏家沟、席家沟、老县城东侧等处于汶川特大地震——沙坝村同震断裂经过的地方,是地震时震动最强烈的地方,沟道两侧岩土松散,崩塌、滑坡等成群出现,形成大量物源,总方量约为560.83万 $m^3$ 。北川老县城遗址先后遭受2008年“9·24”、2013年“7·9”、2017年“7·27”、2018年“8·11”、2020年“8·15”等暴雨洪灾,先后经受芦山2013年“4·20”强烈地震、九寨沟2017年“8·8”地震及北川区域内多次地震。

#### 3.2 老县城周边地质灾害种类和灾害损失评估

##### 3.2.1 危岩、危石灾害

“5·12”汶川特大地震发生后,老县城周边山体老县城东侧、王家岩、景家山、石索椅山体松散破碎,隐藏了大量的危岩、危石,突遇地震、暴雨极易形成泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害,给过往车辆和行人造成极大安全隐患。

##### 3.2.2 滑坡灾害

“5·12”汶川特大地震发生后,北川老县城王家岩发生滑坡,大量滑坡体倾泻而下,将老城区的5条街道、24家机关单位、2所学校和大量居民住房全部掩埋,滑坡体向前推挤了两三百米远,几分钟内就形成了数十米高的大废墟,瞬间造成大量人员伤亡。

##### 3.2.3 崩塌灾害

“5·12”汶川特大地震发生后,景家山崩塌,将道路上的行人、车辆砸得支离破碎,进入县城的道路被巨石阻断,救援难度增大。同时大量巨石掩埋了北川中学(新校区)、水务农机局、粮油加工厂等。加之2013年“7·9”、2017年“7·27”、2018年“8·11”、2020年“8·15”等洪灾后出现部分危岩带发生零星崩落现象,砸毁主动防护网<sup>[3]</sup>。

##### 3.2.4 暴雨泥石流灾害

“5·12”地震为沟谷型泥石流提供了大量的松散物质来源,北川老县城周边区域于2008年9月24日遭遇暴雨袭击,暴雨中心日降雨达320~350mm,降雨量为20年一遇。魏家沟爆发大规模泥石流,泥石流冲入北川老县城,几乎全部淤埋老县城的老城区,泥石流堆积物厚度达5~8m,原有建筑物仅三层以上可见,部分低层建筑物被埋,城市地面标高发生改变,河道空间的完整性也被严重破坏。同时泥石流冲毁任家坪村土地、部分临时安置板房,造成人员伤亡。

### 4 实施地质灾害治理主要工程措施及老县城遗址保护效果

自2010年以来,我们先后实施了西山坡滑坡群(包括魏家沟泥石流)地质灾害治理、东侧山体危岩群地质灾害治

理等14处地质灾害治理工程<sup>[4]</sup>。主要工程措施简要概括为6个方面。

#### 4.1 排危

主要采取人工排危、爆破排危等方式,清除部分松动、不稳定的危岩群,老县城周边地质灾害治理工程已排危治理山体危岩21721 $m^3$ 。

#### 4.2 排洪疏导

建设排洪渠系有序疏导洪水,归顺水流方向。魏家沟排洪沟位于1#坝下游,起点1#坝副坝护坦,考虑到下游湍江侵蚀基准面不断抬高,该沟终点布置于距湍江约20m处,该排洪沟主要作用是排洪,1#坝上游区洪水中直径小于20cm的固体物质以及让老县城东侧及景家山洪水归位,顺畅流入湍江。王家岩滑坡治理主要修建淤积池6000 $m^3$ 、排导槽120m,目前滑坡堆积体已经将淤积池和排导槽填满。其他地质灾害治理项目实施中对山体的水系进行整治,保障排水通畅。

#### 4.3 拦防

建设拦沙坝、谷坊坝等,有效拦截泥石流。魏家沟2#拦砂坝位于花石板沟沟口下游50m处的魏家沟沟床中,此处沟道宽缓,呈U型,纵坡相对较缓,利于拦砂节流,其主要作用将花石板沟冲出的泥石流固体物质部分拦于库内,减轻下游1#拦砂坝的拦蓄压力。1#拦砂坝为魏家沟整个流域的最后一道防线,位于席家沟沟口下游200m处的魏家沟流通区出口处,即在沟道封锁线。此处河床宽阔、平坦,地形有利于形成很大的库容。该坝的主要作用是将花石板沟、席家沟冲出的泥石流固体物质全部拦蓄库内,确保北川老县城地震遗址不再被进一步淤埋。2013年“7·9”洪灾,魏家沟地灾治理工程有效阻挡了山洪泥石流的侵袭,魏家沟1#、2#、3#坝成功拦截泥石流中的泥砂、石块等固体物质约40000 $m^3$ ,北川老县城的老城区和新城区东部几乎未受影响。老县城周边山体安装了主动网和被动网共计39503 $m^2$ ,部分区域设置拦石墙、拦石沟槽等。

#### 4.4 锚固

在地质灾害治理项目中,对部分不稳定危岩周边加设锚杆拦石钢绳等主动防护。

#### 4.5 停歇

修建停淤坝、谷坊坝等,形成堆积体库容,逐步形成区域性停歇泥石流堆积体。

#### 4.6 监测

主要采取专用设备设施监测和日常人工监测相结合的方式,做到雨前巡查、雨中观察、雨后排査、震后第一时间排査。

以上措施在应对地震灾害、暴雨灾害中发挥了极其重要的保障作用,成功抵御住了近年特大暴雨和泥石流,有效保护了老县城遗址。例如,2013年“7·9”洪灾,西山坡滑坡群治理工程成功拦截泥石流物源近60000 $m^3$ ,避免直接冲

入老县城地震遗址,有效地保护了北川老县城地震遗址<sup>[5]</sup>。王家岩滑坡治理工程拦截后续数次滑坡,保护了县委、工会等重要遗址。杨家沟泥石流治理工程在2017年、2018年、2020年暴雨洪灾中,拦截及固结泥石流物源近20万m<sup>3</sup>,避免物源冲入湔江。其次切实保障了老县城地震遗址周边环境安全。治理前,老县城周边常常发生落石、崩塌、滑坡等,严重威胁过往行人和车辆安全。经过治理,主动网和被动网发挥了巨大作用,落石、崩塌被锁定固定住,少量的落石被被动网拦截,有效保护了过往车辆和行人的安全。

## 5 北川老县城地震遗址保护几点启示

地灾治理工程对老县城保护发挥了巨大作用,但随着工程运行年限的增加,原有部分工程项目的防护功能已减弱,已影响了对老县城遗址的保护功能发挥,急需对地灾项目进行功能恢复,以便持续保护老县城,结合周边山体治理基本情况<sup>[6]</sup>,可以采取以下措施。

### 5.1 实施魏家沟拦沙坝清淤工程

清淤的主要目的是减少魏家沟拦沙坝库容,减少库容,增大拦沙坝拦截泥石流堆积体的容量。魏家沟1#拦沙坝坝高14m,目前堆积体已经高8m,淤积约20000m<sup>3</sup>。2#、3#拦沙坝库区已满,淤积堆积体库容量为5000m<sup>3</sup>。建议实施拦沙坝库区堆积体清淤工程。

### 5.2 实施魏家沟、席家沟、花石板沟谷坊坝修复工程

恢复谷坊坝,发挥其拦防泥石流作用。强降雨形成泥石流,冲击力巨大,部分谷坊坝坝肩、坝体冲毁,谷坊坝作用减小。为有效拦截花石板沟等泥石流堆积体,有效保障5·12汶川特大地震纪念馆室内场馆安全和曲山镇西山坡居民安置点人员、财产安全,实施了谷坊坝修复工程,逐步恢复谷坊坝拦防泥石流作用。

### 5.3 实施王家岩滑坡体治理工程

王家岩滑坡体仍然存在裂隙、山体松散,暴雨期间极易形成泥石流冲击北川老县城老城区,为逐步稳定山体,委托专业设计公司踏勘、编制《王家岩滑坡体治理施工设计方案》,实施“抗滑桩+水系治理+泄流池+排导槽”,逐步增强王家岩滑坡体的稳定性,降低王家岩物源对老县城地震遗址的危害影响。

## 5.4 适时分析老县城周边山体监测数据

北川老县城地震遗址周边山体已经设置地质灾害观测点6个,相关数据由北川自然资源局、四川省地质工程勘察院等单位收集,建议定期邀请专家分析老县城周边山体监测数据,为今后开展地质灾害治理提供有效的科学数据支撑。

## 5.5 储备申报北川老县城周边山体地质灾害治理项目

鉴于地质灾害治理周期长,项目储备、申报工作刻不容缓,需提前委托有资质的设计单位再次开展老县城遗址保护规划区域周边山体地质灾害治理隐患点排查,遵循文物预防性保护原则,开展常态化观测和重点监测,掌握第一手详实资料信息,科学编制施工设计方案,积极主动向市、县人民政府、自然资源部门汇报,纳入地质灾害治理总体规划中,争取项目和资金支持,分轻重缓急实施北川老县城周边山体地质灾害治理项目。

## 6 结语

北川老县城遗址展现了震后的建筑破坏形态,山体崩塌、滑坡、泥石流等环境格局变化和城市整体受灾面貌,是新中国第一次以地震为主题的整体性遗址保护区域,也是全球较早的展示地震灾害较全面的遗址。北川老县城周边山体地质灾害治理需久久为功,借助专家、院所智慧及政府财政资金支持,才能逐步降低地质灾害风险,确保地震遗址周边环境安全。

## 参考文献

- [1] 汶川地震灾后恢复重建条例[M].北京:法律出版社,2008.
- [2] 国务院抗震救灾总指挥部灾后重建规划组.汶川地震灾后恢复重建总体规划(内部资料)[Z].
- [3] 唐川,梁京涛.汶川震区北川9.24暴雨泥石流特征研究[J].工程地质学报,2008,16(6):8.
- [4] 四川九〇九建设工程有限公司.北川羌族自治县老县城东侧危岩群地质灾害治理项目施工图设计报告(内部资料)[Z].
- [5] 四川省地质工程勘察院.绵阳市北川羌族自治县西山坡滑坡群(泥石流)地质灾害治理工程施工图设计图册[Z].
- [6] 中国建筑西北设计研究院有限公司.北川老县城地震遗址文物保护规划(内部资料)[Z].