

# 新时代地震遗址不可移动文物保护策略与愿景

阙小勇

5·12汶川特大地震纪念馆

DOI:10.12238/bd.v8i4.4208

**[摘要]** 我国地震灾害频发,每个保存下来的地震遗址都是不可复制的宝贵资源。北川老县城地震遗址是5·12汶川特大地震形成的遗址中最具代表性,也是截止目前全世界整体原址原貌保护的规模最大、破坏类型最全面、次生灾害最典型的地震遗址,是伟大抗震救灾精神的发源地、承载地、弘扬地,是培育和践行社会主义核心价值观的重要载体,是开展地震科普研究和防灾减灾教育的重要基地。本文以北川老县城地震遗址不可移动文物保护为例,从保护意义、现状及困境、保护原则、保护技术路线设计等方面探究地震遗址不可移动文物保护利用,以供参考。

**[关键词]** 地震遗址; 文物保护

**中图分类号:** P315 **文献标识码:** A

## Strategy and vision of immovable cultural relics of new era earthquake sites

Xiaoyong Que

5.12 Wenchuan Earthquake Memorial Hall

**[Abstract]** Earthquake disasters occur frequently in China, and every preserved earthquake site is a precious resource that cannot be copied. Beichuan old county earthquake site is the 512 wenchuan earthquake formation of the most representative, is so far the world overall original protection of the largest, the destruction type the most comprehensive, the most typical earthquake site secondary disasters, is the birthplace of the great earthquake relief spirit, bearing, carry forward, is an important carrier of cultivating and practice the socialist core values, is the important base of earthquake science research and disaster prevention and mitigation education. In this paper, the protection of immovable cultural relics in the old county of Beichuan, exploring the protection and utilization of immovable cultural relics from the aspects of protection significance, current situation and predicament, protection principle and protection technical route design for reference.

**[Key words]** Earthquake site cultural relics protection

### 引言

不可移动文物是地震遗址核心组成部分,随着自然灾害、长时间环境气候侵蚀以及人类活动的影响而劣化,探究其保护策略,有助于加强地震遗址保护,助力地震遗址长久保存。

#### 1 保护意义

“一定要把地震遗址保护好,使其成为重要的爱国主义教育基地”是国家领导人考察四川时的殷切嘱托。北川老县城地震遗址是世界迄今以整个县城规模保护的最大遗址,是抗震救灾精神的重要载体,是科学研究、防灾减灾、生命安全教育的重要资源。保护好地震遗址是贯彻落实新时代文物工作方针及《“十四五”文物保护和科技创新规划》的具体要求,具有重要的历史意义和现实意义。

#### 2 保护现状及困境

##### 2.1 现状

北川老县城环境复杂,灾害频发。先后经历2008年“9.24”泥石流、2013年“7.9”洪灾、2018年“7.11”洪灾、2020年“8.15”洪灾等重大次生灾害。受气候环境影响、原有地貌不同程度改变、震损建筑钢筋锈蚀加重、震损部位应力应变加大;外墙材料受雨水、潮湿侵蚀劣化加重;震损建筑现状受人类活动因素影响加剧等情况。

##### 2.2 难点

不可移动文物本体震害程度各不相同,结构残存不一,后期材料力学性能难以准确鉴定;抢险加固保护后,抗震性能如何?是否能抵御强震的再次破坏?保护关键技术欠缺,实施标准性文件依据不充分等,涉及多学科、多专业技术,特别是本体保护加固施工安全风险极大,现国内没有同类施工安全技术作参考,施工作业安全标准和操作规程缺失。因此,亟待整合技术力量系统研究保护关键技术、规范性文件。

### 3 保护原则

#### 3.1 分类分级

按文物保护单位等级分: 文物保护单位-区级文保单位-县级文保单位-市级文保单位-省级文保单位-全国文保单位。按地震文物体量的动与静分: 可移动地震文物、不可移动地震文物; 按时代分古代地震文物和近现代地震文物; 按不可移动文物(建筑)倒塌风险和地震破坏情况进行分级: 分为A(绿)(I)、B(黄)(II)、C(橙)(III)、D(红)(IV)四级, 分别代表无倒塌风险(基本完好)、倒塌风险低(轻微损坏)、倒塌风险中(中等破坏)、倒塌风险高(严重破坏), 按GB2893-2001《安全色》使用守则采取相应的标识和保护措施。

#### 3.2 最小干预修旧如旧

以遗址长久保存, 实现遗址的震损原真性与完整性为大前提, 保护加固应对遗址原貌最小干预, 科学规划, 遵循可逆性原则。对不可移动文物建筑的修缮, 应不改变原有震损形态, 修缮材料和原有材质尽量相同, 修缮外观应和原外观新旧一致。

#### 3.3 内外兼修

从危害风险分析, 先外加固防倒, 后室内支撑修复防塌。从静力学原理分析, 残存结构各方向力仍处于受力平衡状态, 经受住了八级地震释放的剧烈破坏, 受力特点和荷载分布较原有结构有较大的改变, 但仍为静定结构, 结构材料内应力和外部荷载作用, 是否已达到临界状态, 怎样演变, 不易进行分析, 且外部支撑加固点位应力集中, 不均衡, 长久支撑, 外部支撑构件已变成其结构的一部分, 极易打破受力平衡而造成局部受损, 因此, 既要室外加固支护, 也要室内支撑修复, 使其形成新的受力平衡状态。

#### 3.4 刚柔并济

震损建筑残存部分, 因震害不同, 残存部分结构空间完好或变形情况不同, 有的部分具有一定的刚度和稳定性; 有的部分结构因各受力节点断裂、碎裂, 仅由钢筋等材料柔性相连, 具有一定的塑性和弹性, 这部分随着气候侵蚀, 钢筋锈蚀达到屈服强度而瞬间断裂, 易造成柔性体二次坍塌, 从而影响刚性体的稳定, 因此, 在加固修复中, 既要对刚性空间(刚体、刚性角)进行材料缝合修补、支撑加固, 也要对柔性体节点进行补强加固。

### 4 技术路线设计

#### 4.1 技术路线

##### 4.1.1 整体路线

先实施倒塌风险高的文物建筑(安全评估为D级)→其次是实施倒塌中风险文物建筑(安全评估为C级)→最后实施倒塌风险低、无倒塌风险的文物建筑(安全评估为B、A级)。根据不同的评估等级采取信息保全、精神价值挖掘、整体支撑加固、局部采用支撑加固、耐久性防护、清除植物病害、修复修缮、动态监测。

##### 4.1.2 本体保护技术路线

依据保护规划和参考相关标准, 探索不可移动文物建筑保护项目的技术路线: 资料收集→野外勘察→安全评估→监测预警→抗震模型试验和保护技术试点→实施方案编写→专家

技术评审→保护工程施工→成果验收→再次安全评估、抗震性能鉴定。

#### 4.2 工作方法及要求

##### 4.2.1 设计准备阶段

(1) 资料收集。开展野外勘察前, 应先收集基础资料, 并进行踏勘, 目的是全面了解震前的工程设计情况和震后残存情况及周边环境和相关地质情况等影响因子, 收集现有标准、规范和前人研究成果及历次保护措施、成果等, 找出对本次项目有帮助的部分, 并针对本项目, 列出需要解决的问题和详细工作设计。需要收集的资料有: 区域地质资料、区域气象水文资料、震前设计资料、区域抗震设防标准、历次灾害资料、历次保护资料和规范、规划、标准等其它相关资料, 如区域交通、社会经济、相关规划和相关的专著和专题报告等相关资料。

(2) 野外勘察。根据工作设计布置的勘察路线, 查明不可移动文物建筑的分布情况, 包括名称、类型、位置、保存状况等; 统计需要保护的不可移动文物建筑数量, 拟采用保护措施项目, 概算工程量, 并初步确定保护措施; 勘察不可移动文物建筑震损残存情况, 如主要构部件检测, 变形情况, 位移倾斜情况, 整体劣化情况(环境影响)等, 初步分析整体性、稳定性、整体刚度及其安全性能和抗震性能及演变趋势, 其它基础设施及构筑物的受损情况, 以及对游线安全影响情况等。

##### 4.2.2 技术(论证)设计阶段

(1) 安全评估。通过资料收集、现场勘察, 结合和参考现行规范、标准, 对不可移动文物建筑安全风险进行评估, 针对风险因子和风险量判别, 确定不可移动文物建筑倒塌风险, 并提出相应的处理和防范对策。不可移动文物建筑安全评估应委托具有类似经验和专业技术力量的专业勘察设计资质单位进行, 因地震遗址不可移动文物建筑没有标准的安全评估、鉴定标准可供遵循, 评估报告出具前, 资质单位应组织具有文物保护工程和建筑工程以及建筑安全技术(或管理)相关专业的专家进行综合评审, 通过评审后方可出具评估报告。

(2) 预警监测。利用无人机、北斗、物联网传感等技术对北川老县城地震遗址评估风险等级高的文物本体进行实时监测, 建立北川老县城地震遗址区数字孪生平台(北斗时空监测预警平台), 当监测到遗址文物发生形变时及时发出预警, 及时发现潜在的危險, 便于保护单位迅速采取相应修复处置手段, 切实保障参观祭奠者安全和文物安全。

(3) 抗震模型试验和保护技术试点。为了确保不可移动文物建筑保护加固后具备一定的抗震性能, 能抵御后期发生的地震造成的危害, 因此, 在方案设计前, 应对不可移动文物建筑进行地震模拟振动试验和地震有限元仿真分析, 将原有震损残存体进行模型制作, 在地震振动台上加以地震动, 验证现有结构抗震性能和下步受损演变趋势, 为了达到地区抗震设防烈度, 提出采取的抗震设防措施建议, 保护单位根据勘察意见、模型试验提出抗震设防措施, 对不可移动文物建筑采取保护技术试点验证, 以供设计资质单位设计, 便于后期抗震设防鉴定。

#### 4.3 实施方案(施工图)设计阶段

##### 4.3.1 实施方案编写

实施方案编写本体加固实施方案设计应与结构安全性能验证(使用功能)和施工安全技术等同时考虑(同时设计、同时实施、同时投入使用),并多专业设计,如空间规划、游线及利用布局、结构加固、文物修缮、室内外防水、防渗、环境综合整治、环保、消防、安防、周边遗迹保护等。实施方案编写应委托具有相应资质的建筑勘察设计乙级、文物保护工程设计乙级以上资质单位联合编制。

##### 4.3.2 专家技术评审

针对实施方案,保护单位应组织建筑结构工程专业和文物保护工程专业以及建筑安全工程相关专业3名以上专家进行技术评审,专家评审应出具详细的审查意见,通过或不通过,是否安全可行,应有明确意见。委托单位应根据专家组意见,及时修改完善实施方案,按行业规定报批。

#### 4.4 保护施工阶段

##### 4.4.1 保护工程施工

保护工程施工前,施工单位应编制详细的施工组织设计,针对安全防范管理参照危大项目进行管控,应编写专项安全施工组织设计,施工组织设计应按建筑行业 and 文博行业相关规定进行签批,专项安全施工组织设计施工单位应组织相应专家进行评审。施工单位资质应为建筑工程施工总承包二级和文物保护施工二级以上资质的联合体。施工现场业主单位应委托监理进行现场施工监督,监理单位资质应为建筑工程和文博工程相应资质的联合体。

##### 4.4.2 成果验收

依据现行建筑工程验收标准和文博工程验收标准及设计文件等进行验收,验收前,施工单位应完成竣工资料组卷和自评合格,业主义务单位按要求组织初验后,按程序报主管部门组织终验。

#### 4.5 监测验证阶段

再次安全评估、抗震性能鉴定是指终验后对已加固保护完成的不可移动文物建筑进行再次安全评估和抗震性能鉴定,确保文物安全和游客生命财产安全,并能抵御再次震害。(能否实现理想状态,需大量数据验证),需要持续论证。

综上,力求从项目建设角度将建筑结构加固与文物本体修缮相结合不断探索技术路线。

### 5 保护愿景

保护单位采取地灾治理、河道疏浚、环境整治、淤泥清理、钢结构支护、防护等方法 and 措施,使北川老县城地震遗址得到了有效保护。为切实加强地震遗址保护利用,应紧紧围绕价值挖掘,有效利用地震遗址承载的抗震救灾精神、科学研究、综合防灾减灾、生命安全教育等价值,让地震不可移动文物活起来,依托现有资源和研究平台,广邀国内外专家、学者、科研院所等参与

合作研究。

#### 5.1 信息保全

通过数字化技术创新,全面保存并精准重现北川地震遗址,利用虚拟现实技术提供沉浸式交互体验,科学模拟建筑倒塌、山体崩塌、泥石流、地震断层等致灾过程,旨在探索数字文物创新应用,建立文物保护、综合防灾减灾、建筑抗震、生命安全教育大模型,推动技术革新,提升社会对地震遗址的认知与关注,同时促进相关学科与技术发展。

5.2 地震遗址保护关键技术、材料研究试验与应用探索,助力老县城遗址长久保存

震损建筑检测、受力分析研究和安全性能判别研究;震损建筑分类分级研究及本体修复试验;关键结构模型制作和科普应用;震损建筑防护材料试验与应用;重点实验室创建及建筑抗震研究;保护规划及概念性文件研究。

#### 5.3 举办国际性论坛

探索世界遗产培育途径,举办地震遗址保护利用国际性论坛,学习和借鉴国内国际遗产保护方法,打造地震遗址文化或自然遗产景观,为申报世界遗产奠定基础。

#### 5.4 建立数据资源库

逐步建立地震遗址不可移动文物保护、管理、利用资源数据库;通过展现平台和移动客户端、社会教育将遗址承载的信息进行分享和推广;通过数据分析、应用反馈,逐步探索不可移动文物保护导则、标准及实施规范、规程等规范性文件出台。

#### 5.5 成立专家委员会

为寻求遗址保护利用决策、管理的技术支持,不断探索地震遗址保护利用途径,提高遗址保护决策的科学性、准确性、可靠性,加强与外部专家的学习交流,提升保护单位的技术实力和创新能力。

### 6 结束语

新时代地震遗址不可移动文物保护过程中,要求在保护中发展,在发展中保护,让我们以功成不必在我,功成必定有我的担当精神,有效开展地震遗址保护工作。

#### [参考文献]

[1]姜天姣.北川老县城地震遗址本体的保护方法探究[C].//2014(第九届)城市发展与规划大会论文集,2014:1-3.

[2]国务院办公厅.关于印发“十四五”文物保护和科技创新规划的通知.国办发〔2021〕43号.2021年10月28日.

[3]周洋,郭迅.底层商用多层砌体结构抗震性能与倒塌机理试验研究[J].地震工程与工程振动,2014,34(5):118-128.

#### 作者简介:

阙小勇(1977--),男,汉族,四川仁寿人,高级工程师,工作单位:5·12汶川特大地震纪念馆,研究方向:遗址保护,工程管理。