

基于不同灾害下历史文化遗产防灾减灾研究

张慧敏

兰州交通大学

DOI:10.12238/bd.v8i5.4247

[摘要] 城乡历史文化遗产作为不可再生、不可替代的宝贵资源,承载了城市及乡村的重要历史文化,是传承传统物质文化与历史记忆的重要载体,但由于积年累月的侵蚀,防灾抗灾能力变得十分薄弱,所以城市历史文化遗产防灾减灾技术的研究变得尤为重要。随着全球化和城市化进程的加快、气候环境的变化造成各种自然灾害,人为方面缺乏管理维护机制以及观光游客负荷可能造成的人为事故灾害,城乡历史文化遗产面临的灾害的不确定性和风险也更加复杂。通过文献阅读,可以从不同角度加强防灾减灾的能力,通过技术手段加强遗产安全防御等级,对灾前灾中灾后提出不同策略进行防灾能力提升。本文基于对相关文献综合梳理,探索出针对不同灾害类型适合历史文化遗产的防灾减灾策略以促进历史文化遗产的健康可持续发展。

[关键词] 城乡历史文化遗产; 防灾减灾; 防灾技术; 可持续发展

中图分类号: TU976+.56 **文献标识码:** A

Research on disaster prevention and mitigation of historical and cultural heritage under different disasters

Huimin Zhang

Lanzhou Jiaotong University, Anning District, Lanzhou City

[Abstract] As a non-renewable and irreplaceable precious resource, urban and rural historical and cultural heritage carries the important history and culture of cities and villages, and is an important carrier for inheriting traditional material culture and historical memory. With the acceleration of globalization and urbanization, various natural disasters caused by changes in climate and environment, the lack of management and maintenance mechanisms on the human side, and the man-made accidents and disasters that may be caused by the load of tourists, the uncertainty and risk of disasters faced by urban and rural historical and cultural heritage are also more complex. Through literature reading, we can strengthen the ability of disaster prevention and mitigation from different perspectives, strengthen the security defense level of heritage through technical means, and propose different strategies to improve disaster prevention capacity before, during and after disasters. Based on the comprehensive review of the relevant contributions, this paper explores disaster prevention and mitigation strategies suitable for historical and cultural heritage for different types of disasters, so as to promote the healthy and sustainable development of historical and cultural heritage.

[Key words] urban and rural historical and cultural heritage; disaster prevention and mitigation; disaster prevention technology; Sustainable development

1 研究背景

通过对我国城乡历史文化遗产地理位置、气候特征、周边环境及自身特征分析之后,辨识出所面临的主要自然灾害是地震、火灾、洪涝、滑坡、雷击、台风六种灾害隐患。针对不同类型灾害的历史文化遗产防灾减灾手段,研究程度相差较多,由于不同地区发生的灾害类型不同,发生灾害频率次数也不同,其中对地震、火灾、洪涝防灾的研究较多。其他灾害类型包括滑

坡、雷击、台风等的研究比较薄弱。

1.1 国外相关研究。国外的相关研究表明,历史文化遗产的综合安全通常纳入城市综合防灾体系。美国的主要防灾规划包括“紧急行动计划”和“综合减灾计划”^[1]。另外,美国还颁布了上百部法律来引导城市灾害防范。由于日本独特的地理位置,对于抵御洪水、地震等灾害有着独到的经验。在2003年8月,日本设立了历史都市防灾研究中心,旨在分析历史建筑所面临的

不同灾害案例,为其提出安全改善方案。

对于历史文化遗产防灾类别层面,国外主要对火灾及地震两类灾害研究较多。其中美国工程师 Richard Forrest撰写的《Strategic Fire Protection in Historic Buildings》论文提出关于历史建筑,建议建立相应的消防安全风险评估机制^[2]。基于对木构古建筑特征的研究,日本一些专家如金惠圃和津和佑子进行了数值模拟和实验。发达国家利用有限元分析、STEP、SAP等软件来模拟历史建筑结构的承载能力,以及其面临的坍塌风险。

此外,国外对于不同情况、不同时期产生的灾害数据进行收集,通过数据分析对历史文化遗产灾后修复有着重大意义。日本建立了包括地理信息、地质情况、水文情况的自然环境以及包括人口、建筑、防灾设施、生命线等的人为环境等详细信息的数据库,并针对当地灾害发生情况进行模拟评估并制定相应防灾计划,除此之外还针对重要保护遗产进行了“异地重建”,以此保存历史信息^[3]。

1.2国内相关研究。我国历史文化遗产丰富多样,由于自然环境变迁、人类活动等因素,这些宝贵的文化遗产正面临着日益严峻的灾害威胁。其中,地震、洪水、火灾等自然灾害以及观光负荷、人为破坏等人为灾害是主要的威胁来源。这些灾害不仅直接损害文化遗产的实体,还可能导致文化信息的丢失和传承的断裂。

虽然近年来我国对各类文化遗存保护不断深入,从单一学科拓展到多学科、多领域,保护的内容不断地完善,但是,对历史文化遗产的突发灾害研究起步较晚,许多学者多是从建筑本体结构安全、生命线工程、灾害预警等方面对历史建筑密集区的安全问题有所涉及,总体缺少较为系统的研究。

通过中国知网(CNKI)四大主数据库的检索发现,我国从2000年开始对历史文化遗产防灾减灾的研究加以重视,从检索灾害类型的角度发现,我国研究最多的灾害类型是火灾,其次是地质灾害主要是地震,其他灾害类型的研究相对较少。为了支持历史文化遗产的保护国家陆续出台了关于历史保护区的法律法规,2018年出台《历史文化名城保护规划规范》;2017年《中华人民共和国文物保护法》;《全国重点文物保护单位保护规划编制要求(修订)》。

2 研究意义

近些年来,我国各种灾害频发,不仅造成了巨大的经济损失同时还对各类历史文化遗产造成了不可逆的损害,这种损害造成的历史信息丢失引起了业界学者们的广泛关注。历史文化遗产存在时间已久,出现了不同程度的老化,多数遗产作为观光景点或是位于居住区内承担着超负荷的人口负担,非单一的使用功能使其面临着包括灾害侵蚀、自然倒塌以及人为毁坏的多重危机。

我们可以通过人为干预进行防灾减灾,最大程度上减少灾害对于历史文化遗产的损害,保证其可持续发展。

3 历史文化遗产防灾减灾技术

3.1数字虚拟技术。虚拟技术可以通过传感器模拟与真实环境相差无几的空间,通过计算机构建三维数字虚拟空间让人有身临其境的效果。而虚拟历史文化遗产需要构建三维模型,建立复原系统,建立历史文化遗产数据库,然后对模型贴图、打光、渲染等进行模拟建造^[4]。

数字虚拟技术常用的数字化仪器有三维激光扫描技术、全站型电子测速仪、GPS,三维激光扫描能对需要修复的历史建筑快速扫描获取大量的三维坐标云数据,满足了修复的精度,也可以作为修复的依据还原被破坏的部分^[5]。

3.2新材料修复。我国历史文化遗产建筑主要以木结构为主,但容易被氧化、昆虫啃食、雨水侵蚀等外部因素造成木结构损坏,有些木材存在年限较长,失去了木材本身的特征,表面出现糟朽和裂缝,导致木材承载力下降容易造成塌方。

对木结构弯垂的位置用碳纤维布材料进行修复,碳纤维布是由聚丙烯纤维、沥青以及胶粘丝等原料制作而成,是一种新型材料,具有耐高温和耐腐蚀等特性,同时韧性比较高^[6]。在古建筑木结构弯垂部位缠绕碳纤维布材料,使纤维中的树脂基体在纤维之间传递荷载,促使碳纤维组织协同工作,以此增强古建筑木结构抗弯强度和抗剪强度,使弯垂部位回正^[7]。

3.3环境调控技术。在遭受各种灾害时,最先接触到的是古建筑、文物外的彩绘涂料,可以通过现代化的温湿度检测和调控设备创造适宜的微环境来改善容易造成涂料损坏的因素。此外,防紫外线辐射的特殊玻璃和涂层也广泛用于彩绘的储存和修复^[8],通过延缓颜料老化和褪色达到持久的效果。在防护方面,现有技术也取得了一系列成果。采用特殊的有机涂层或薄膜能够为彩绘提供一个防护屏障,有效隔绝外界的物理和化学侵害^[9]。

3.4干式防洪技术。干式防洪是对建筑围墙、门窗防水密封,并使建筑结构自身抵抗冲击、磨蚀和侵蚀的一种抗洪加固策略在确保安全的情况下,干式防洪将建筑内部与外部灾害完全隔离,发挥安全岛的作用。洪水无法进入建筑内部,所能造成的损失也降至最低。但洪水在迎流面上冲击作用巨大,一旦结构破坏或倒塌,将对室内未撤离人员、财产造成更大威胁,所以干式防洪只能应对设计洪水深度低于1m^[10],且流速较小的情形。干式防洪对迎流面墙体抵抗冲击的能力、建筑材料防水性和抗磨蚀性要求极高,需提前做好门窗密封和墙体防水。

3.5防火技术。基于木材的燃烧特性,通常对木材进行阻燃处理或进行防火构造处理。在木材内部添加或表面涂覆阻燃剂,能够在木材燃烧过程中形成玻璃状或稳定的泡沫碳化层^[11],隔绝木材基材与外界氧气和热量的传递,进一步降低可燃物的燃烧,在凝聚相中发挥阻燃作用,从而起到阻燃目的。

为了避免木材直接燃烧,通常将一些不燃的矿物棉添加在木龙骨之间,然后在其表面覆盖一层石膏板。设置防火构造的方法也能够有效防止火焰、高温气体、烟气在构件内传播。防火构造分为水平防火构造和竖向防火构造^[12],水平防火构造可以限制火焰在水平构件中传播,竖向防火构造则将各个隐蔽空间分隔开来,形成独立的防火空间来限制氧气的量以达到限制火焰

增长的目的。

3.6 防雷接闪器、引下线及接地装置。常见的接闪器有避雷针、避雷带和避雷网三类型,接闪器通常设置于建筑物的顶部,其作用是引雷,即把雷电流引下,然后通过引下线将雷电流传至接地装置导入地面。

攒尖顶的亭、塔、殿等古建筑物的宝顶处以及大型古建筑正脊上的吻兽、正脊中间较突出的尖塔、法轮宝顶处也应当安装短避雷针,安装于顶端中心位置。屋顶沿斜脊和四檐安装避雷带,避雷带的外口沿檐角走向安装短避雷针。

3.7 其他防灾减灾措施。

3.7.1 灾害预防。灾情调查的目的是为了真实准确掌握历史文化遗产发生灾害情况,为防灾、抗灾、救灾提供重要依据。其中可通过多种不同形式及途径进行实施,可以分别对灾区或整个受灾过程进行整体、局部或抽样的方式进行调查^[13]。内容包括防灾的检测、预警、评估等。该行为应该由政府部门牵头,协同水利、国土、交通、电力等相关部门进行开展。

3.7.2 抗灾抵御。由于历史文化遗产自身承担着抵御灾害风险的任务,所以加强遗产本身的结构安全能力是提高对灾害侵蚀的首要任务。提高各类历史文化遗产的结构安全首先提高结构的抗震能力以及材料的防火、防水、耐腐蚀性能^[14]。

历史文化遗产周围的空间布局也是影响防灾减灾的重要因素。首先,对于违章搭建以及私人搭设的电线、电缆等侵占并堵塞街道的设施进行强制清除,避免引发灾害。合理的功能配置能够大量减少人流的聚集,设置开敞空间避免大型公共设施的人流引起环境周围的交通阻塞,避免发生重大灾害时人流疏散困难。另外,对不可避免的聚集性人流有充分的预防措施,设置扑救设施保证最大程度的灭灾。

3.7.3 灾时应急。扑救设施的建设主要是为了抵御火灾等非自然灾害。其中包括小型消防车,自动喷淋装置,灭火器等。

由于历史文化遗产年代久远,多数街道较为狭窄,对于一些道路条件较好的可采用小型消防车,狭窄空间可选用消防摩托车或是消防无人机进行救灾。除消防车还应该装置喷淋装置,能够弥补灾害发生前期消防车不能到达时的灭火功能。

4 展望

4.1 存在的问题与挑战。经过对城乡历史文化遗产防灾减灾技术相关文章的梳理可以了解,我国在城乡历史文化防灾减灾方面的研究取得了一定的成果,但仍存在一些挑战和问题。首先,由于我国人口分布不均,地理条件等的差异较大,遗产被破坏程度不同等因素导致部分地区对于文物遗产保护的意识比较薄弱,在该方面的重视程度比较差,防灾减灾的投入较少。其次,虽然已经有很多先进的技术手段可以进行修复保护,但是部分地区的技术手段仍然停留在上一个阶段需要进一步的发展、更新和完善。

4.2 发展趋势与前景。目前,我国为了应对城乡历史文化遗产面临的防灾减灾问题,开展了一系列针对灾害风险评估的方

法,来预防灾害的发生。其中包括对历史文化遗产信息数据统计分析,建立物理模型灾害风险以及人为因素与自然灾害的复合风险评估。我国历史文化遗产防灾减灾工作未来将呈现以下发展趋势和前景:一是随着科技的不断进步和应用,保护技术和手段将更加先进和高效;二是随着法律法规和政策体系的不断完善,防灾减灾工作将更加规范化和系统化;三是随着公众对文化遗产保护意识的提高和参与度的增加,防灾减灾工作将更加深入人心。

总之,中国历史文化遗产防灾减灾研究是一个重要而紧迫的课题。通过深入研究和实践探索,我们可以更好地保护和传承这些宝贵的文化遗产,为中华文明的繁荣和发展做出积极贡献。

[参考文献]

- [1]马东辉,郭小东,王志涛.城市抗震防灾规划标准实施指南[M].中国建筑工业出版社,2007.
- [2]李彦军.世界文化遗产——平遥古城消防现状及对策[J].消防科学与技术,2004,(1):86-88.
- [3](加)鲍勃·麦克切尔.文化旅游与文化遗产管理[M].南开大学出版社,2006.
- [4]刘旭春,丁延辉.三维激光扫描技术在古建筑保护中的应用[C]//2006年二十一世纪中国光电产业发展论坛论文集.2006:336-337.
- [5]范张伟,邢显.基于数字化技术的古建筑保护研究[J].北京测绘,2010,(3):18-21,35.
- [6]郭宇,刘睿静,宋怡,等.木结构榫卯节点抗震性能及震后加固修复研究进展[J].林产工业,2020,57(4):25-28.
- [7]徐佳鹤,王超,张斌.我国古建筑木构件及木质文物保护技术发展历程与展望[J].木材工业,2020,34(6):39-43,47.
- [8]兰德省.胶结材料在彩绘类文物保护修复中的应用案例[J].遗产与保护研究,2019,(1):117-121.
- [9]郭宏,黄槐武,谢日万,等.广西富川百柱庙建筑彩绘的保护修复研究[J].文物保护与考古科学,2003,(4):31-36,69.
- [10]黄民生.福建省自然灾害特点及背景分析[J].灾害学,1993,(3):50-54.
- [11]徐琳,李宇,郭小东.砖石古建筑抗震加固方法探讨[J].中国文物科学研究,2011,(04):41-44.
- [12]张丽娜.历史街区的防灾减灾设计研究[D].重庆大学,2014.
- [13]殷坤龙,朱良峰.滑坡灾害空间区划及GIS应用研究[J].地学前缘,2001,8(2):279-284.
- [14]高洁.天津市近代外来历史文化街区的绿色防灾策略研究[D].天津:天津大学,2012.

作者简介:

张慧敏,(1998--),女,汉族,山东人,硕士研究生,研究方向:城乡规划。