

历史环境的预防性保护：内涵、框架与实证*

Preventive Conservation of the Historic Environment: Concepts, Framework, and Empirical Evidence

李和平 林 涛 肖文斌 王鸿蒙

LI Heping, LIN Tao, XIAO Wenbin, WANG Hongmeng

关键词 历史环境；预防性保护；风险评估；磁器口

Keywords: historic environment; preventive conservation; risk assessment; Ciqikou

中图分类号 TU984 文献标志码 A
DOI 10.16361/j.upf.202502015
文章编号 1000-3363(2025)02-0112-09

作者简介

李和平，重庆大学建筑城规学院、重庆大学建筑规划设计研究总院有限公司、山地城镇建设与新技术教育部重点实验室、自然资源部国土空间规划监测评估预警重点实验室教授，heping0701@126.com

林 涛，重庆大学建筑城规学院博士研究生

肖文斌，重庆大学建筑城规学院博士研究生

王鸿蒙，青岛市自然资源和规划局市北分局工程师

提 要 在气候变化和城镇化快速发展的背景下，历史环境面临突出的自然及非自然风险问题，既有“被动防御”式的保护方法难以有效应对历史环境面临的多源风险，“主动发现、提前施策”的预防性保护有助于提高历史环境保护能力和保护水平。梳理我国古代营城的预防理念和文化遗产预防性保护相关研究，厘清历史环境预防性保护内涵，提炼历史环境的山水基底、街巷空间、簇群地段、特征节点等四类价值要素，解译多源风险灾害的特征机理，源于历史环境作为承灾体的价值减损认知，构建以价值保护为核心的历史环境预防性保护框架。以重庆磁器口历史文化街区为例，探索应对洪涝灾害的预防性保护实践，提出“风险分级—要素分类—灾害分维”的预防性保护策略，旨在为历史环境预防性保护提供参考性思路。

Abstract: Against the background of climate change and rapid urbanization, historic environments face increasing risks from natural and human-induced hazards, and existing "passive defense" strategies cannot effectively address these challenges. Therefore, a proactive approach focusing on preventative measures is essential for protecting the historic environments. By examining the concept of hazard prevention in ancient Chinese city-building wisdom and research on preventive conservation of cultural heritage, we clarify the concept of preventive conservation of the historic environments. We summarize four types of valuable elements in the historic environment, including landscape base, street space, cluster lots, and characteristic nodes, and analyze the mechanism of multi-source disasters. Based on an understanding of disaster-induced damage to historic environments, we propose a framework for preventive conservation centered on value conservation. Using Chongqing Ciqikou as a case study, we explore preventive conservation practices in response to flooding, and recommend strategic approaches incorporating "risk classification, element classification, and disaster stratification". The study aims to provide a reference for advancing preventive conservation of the historic environments.

* 国家自然科学基金项目“基于态势感知的西南地区历史城镇安全性评估与预防性保护方法”（项目编号：52178033）

《福州宣言》提出，气候变化导致的极端天气、自然灾害和其他负面影响日益频繁，进一步加剧了文化和自然遗产保护面临的长期挑战^[1]。历史环境指历史城镇、历史文化街区、传统村落等具有历史文化价值的整体环境，是延续历史文脉、彰显文化特色的重要载体。根据 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 预测，由于气候变化，包括洪水在内的自然灾害发生频率和破坏程度将会逐步增加^[2]，除了威胁城市整体外，还严重威胁城市的文化遗产^[3]。城市化、不可持续旅游业的压力以及火灾等是历史遗产面临的主要非自然灾害^[4]。现有的保护理念和实践框架的“静态”特征在遗产阐释和评估、维护和管理的能力上存在局限^[5]。“被动防御”式的保护方法未能提前规避或减缓历史环境面临的可能威胁，在灾害发生后的被动、应急反应，往往使保护工作陷入“头痛医头，脚痛医脚”的状态，难以主动应对复杂的自然和非自然多源风险。对历史环境风险认识不足，阻碍了历史环境对发展中的风险与挑战的积极应对^[6]。预防性保护是“旨在避免和减少未来恶化和损失的所有措施和行动”^[7]。1960年代以来，建筑遗产领域的预防性保护研究和实践逐步开展，“抢救性保护向抢救性与预防性保护并重转变”已成为主要趋势。2021年中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于在城乡建设中加强历史文化保护传承的意见》提出“保护文物本体及其周边环境，……加强预防性保护、日常保养和保护修缮”，预防性保护为历史环境保护提供了新的思路。本文通过梳理预防性保护理论的发展历程，探讨历史环境预防性保护的内涵特征，建构以价值保护为核心的历史环境预防性保护框架，以重庆磁器口历史文化街区为例，探讨应对洪涝灾害风险的预防性保护路径。

1 预防性保护理论的发展历程

1.1 我国古代营城的预防理念溯源

我国历史上各类灾害频繁发生，古代先民很早就认识到“预防”的重要性。《管子·乘马》载“千室之都，万室之国”“因天材，就地利，城郭不必中规

矩，道路不必中准绳”等原则，提出城市应考虑山川地势，不必追求形制规整，在选址、布局、设施建设等角度予以体现^[8]；在农耕社会，粮食生产周期较长，古人对雨旱灾害较为重视，如：唐代官府建立了灾害处置管理系统，包括灾前预测、灾情监测和灾后赈济等环节^[9]；明代高拱提出“在天有实理，在人有实事……至谓天以某灾应某事，是诬天也；谓人以某事致某灾，是诬人也”^[10]的观点，“在人有实事”意为自然灾害发生前要有所预防。古人对城镇遭受风险的预防极其重视，“天人合一”“道法自然”“有备无患”等朴素观念体现了对人与环境关系的认知。随着人们对自然规律的理解深入，从被动的避灾逐渐发展为“就天人之际”的主动适应，如郭涛^[11]将古代治河防洪思想归纳为避洪、挡洪、分洪、滞洪、改道、用洪、沟洫、治本、综合治理等九种，苏州平江城、赣州章贡区老城区（福寿沟）、安徽黟县宏村、云南丽江等地，顺应地形，充分运用自然水系，追求城镇空间与依存环境的协调关系。

1.2 西方遗产预防性保护理论流变

1840年代，法国的维奥莱·勒·杜克 (Eugene Viollet le Duc) 提出了“风格修复” (stylistic restoration) 理论，促进了文物古迹的积极保护，同时也对古迹的真实性带来负面影响。19世纪末，乔万诺尼 (Gustavo Giovannoni) 提出“科学修复”理论，推动保存遗产的“真实性”，倡导遗产的日常维护、修补，显现了“预防性保护”的雏形，并对后世建筑遗产保护产生重要影响^[12-13]。1930年10月，“预防性保护”概念在馆藏文物保护领域正式提出，“博物馆应建立最利于艺术品保护的环境，包括温度、灯光、空气等条件”^[14]。

1950年代，意大利的切萨雷·布兰迪 (Cesare Brandi) 将“预防性保护”引入建筑领域，其著作《修复理论》 (Theory of Restoration) 对“预防性修复” (意大利语 *restauro preventivo*) 的描述为“防护、排除各种危险因素，确保各种有利条件”^[15]；1964年，联合国教科文组织等发布的《威尼斯宪章》 (Venice Charter) 第四条载“古迹的保护至关重

要的一点在于日常的维护”，也体现了预防性保护的思想；1975年，意大利乌尔巴尼 (Giovanni Urbani) 提出“程序式保护 (programmed conservation)”，该做法基于灾害风险而进行的遗产预防性保护，注重遗产与自然环境的关联^[16]，“程序 (programming)”意为“获得有用的信息来预测，从而提前决定哪些措施必须最紧急地采取，考虑到执行所需的时间和固有的费用，以避免损失和损害”，其内核在于关注遗产与依存环境的影响关系。1990年以后，UNESCO、ICOMOS、IPCC等国际组织以及一些欧美国家陆续发布了关于文化遗产与气候变化的指南和相关政策，如意大利遗产风险地图项目等，预防性保护逐渐转向为遗产应对自然风险影响。

2 历史环境预防性保护内涵特征及其探索方向

2.1 当前预防性保护相关研究进展

2000年以后，预防性保护已经从理念层面积极推进到实践当中，保护的對象也从馆藏文物、历史建筑延拓到历史环境，主要包括文物建筑^[17-18]、古迹遗址^[19]、古桥古塔^[20]等不可移动文物和园林景观^[21-22]、园林假山遗产^[23-24]等。在国内，部分学者将预防性保护理念引入传统村落、传统村寨等历史环境的保护中，如：何韶颖等^[25]从地理和文化两方面识别传统村落的风险，提出环境微气候检测、数字化平台搭建等适用于传统村落的预防性保护方案；刘弘涛等^[26]在识别地震、崩塌、泥石流等地灾的基础上，通过风险评估，提出风险源监测等预防性的管理和控制措施。

当前遗产保护领域对文化遗产整体性和环境关联性的认识日益加深^[27-29]，特别是在全球气温上升、极端气候事件频发的背景下，许多历史遗址和建筑物面临着前所未有的威胁^[30]，孤立地保护单个遗产无法有效维持其在整体文化背景中的价值，遗产保护领域正逐步探索多学科方法对历史环境的整体保护^[31]。历史环境的多源风险应对，本质是基于历史环境价值的保护，通过解译内外部风险条件与历史环境的耦合关系，发现、揭示内外部风险条件与历史环境本体之

间的内在关联，最大程度减少对历史环境本体的干预。

2.2 历史环境预防性保护内涵特征

2.2.1 不同对象视野下的预防性保护的概念辨析

预防性保护首先在馆藏文物保护领域提出，后逐步拓展到古迹、遗址及建筑遗产等对象，辨析不同对象的预防性保护内涵是构建历史环境预防性保护思路方法的前提。由于馆藏文物主要置于室内，通过光照、温度、湿度等可控的环境控制来改善文物的储藏条件，以防止或减少其物质性老化。布兰迪在《修复理论》提出的“所有致力于消除危害以确保有力保护得到实施的统一行动”^[15]观点，在建筑遗产预防性保护领域获得广泛共识。建筑遗产预防性保护关注的焦点在于遗产本体修缮、维护，分析环境风险、监测维护的目的也是对建筑遗产本体施加措施。由此可见，建筑遗产存在的状态不仅由其物质空间结构决定，其预防性保护更须关注本体与其周围客观环境的交互关系。

历史城镇、历史文化街区、传统村落等历史环境的体量规模更大、构成要素更丰富、所处环境更复杂。外部风险条件不可控是历史环境的显著特征，无法通过环境控制的方式改变外部风险条件。而且历史环境作为保护对象，其所处环境本身就是历史环境的一部分，正如《威尼斯宪章》第七条所载“古迹不能与其所见证的历史和其产生的环境分离”，因此历史环境的预防性保护是从单一的空间保护向多目标、多要素保护拓展。见表1。

2.2.2 以历史环境为承灾体的价值减损认知

致灾因子产生于地球系统的大气圈、水圈、岩石圈、生物圈和人类活动的相互作用，作为承灾体的历史环境价值高且敏感脆弱，应当将其作为致灾因子、孕灾环境和承灾体共同作用的灾害风险系统进行整体考量。根据形成机制将灾害划分为自然和社会两类^[32]，UNESCO等出版的《世界遗产灾害风险管理》将引发遗产灾害的致灾因子划分为自然致灾因子、人为引发的致灾因子以及间接的/次生的致灾因子^[33]。凡是对历史环境

真实性和完整性造成威胁的都应纳入致灾风险，这其中涉及自然风险，比如洪涝、地震、泥石流等，也包括非自然的，比如城市开发建设、火灾等^[34-35]。通过相关文献梳理，致灾风险类型可分为2大类7小类的自然风险和非自然风险。见表2。

从灾害学领域既有研究来看，灾害风险评估一般遵循“灾害危险性—承灾体脆弱性”的基本范式。在城镇灾害风险评估中，承灾体的“脆弱性”主要考虑建（构）筑物的材质、结构等，而包括历史环境在内的文化遗产的灾害风险评估核心在于“灾害危险性”对承灾体“价值”的影响，“价值”是历史环境脆弱性的核心表征。

“减损”和“增益”是我国古代建筑防灾的辩证之法^[36]。“减损”即是减少或避免外部风险的破坏，“增益”即加固本体，其本质是在认知自然环境和文化遗产相互关联基础上，围绕遗产价值的保

护，发现和建立自然环境、遗产环境、遗产本体之间的内在关系，从“价值增益”和“风险减损”两个方面保护历史环境的真实性和完整性，促进历史环境与风险条件的协调耦合，以减轻或消除灾害风险对历史环境造成的破坏和影响。这构成了历史环境预防性保护的本质导向。

2.2.3 以价值保护为核心的历史环境预防性保护内涵

现有关于灾害风险的研究实践，其承灾体多为人员、财产及粮农作物等，而“以价值保护为核心”是历史环境区别于其他承灾体的本质属性。《西安宣言》提出环境影响遗存的重要性和独特性并作为遗产的重要性和独特性的组成部分^[37]，定义了遗产环境是遗产价值的组成部分。遗产所处环境不仅是灾害风险的孕灾环境，同时也是其价值的构成，正如意大利《艺术品和文物保护及修复章程》所倡导的，预防性保护即是“对

表1 馆藏文物、建筑遗产和历史环境的预防性保护对比

Tab.1 Comparative preventive conservation of museum collections, built heritage, and the historic environment

对象内容	馆藏文物	建筑遗产	历史环境
目标导向	本体的保存	本体与周边环境的保护	文化价值的延续和社会、经济价值的彰显
主要风险	照明、湿度、空气污染、虫害、人为因素等	建筑本体的损蚀、自然灾害风险和人为活动	雨洪、地震等自然灾害和城市建设、内部功能衰退、火灾等非自然风险
保护方式	可划分为保存和修复两种方式	强调日常维护、科学监测和状况评估，注重影响建筑遗产/历史环境价值的系统性预防	
保护特征	不改变对象的特征；保护方法明晰，共识性高	建筑风貌、结构、周边环境等保护与延续；面临问题相对复杂，保护方法较为清晰	历史环境价值要素（山水基底、街巷空间、簇群地段、特征节点）的保护与延续；面临问题复杂，保护方法不确定性高
自然环境	气温、湿度等环境可控制和调节	自然环境难以控制或随时变更	自然环境、人工环境难以控制、随时变更
功能需求	使用功能与过去断裂，承担文化展示功能	使用功能的全部或部分延续	承担文化展示、商业贸易、生活居住等多元功能，与社会、经济环境关联紧密

表2 历史环境致灾风险类型和影响特征

Tab.2 Types of historical environmental disaster risk and impact characteristics

	风险类型	风险特点	影响特征	典型事例
自然 风险	洪涝	突发	临水区域影响较大	2020年重庆磁器口街区遭受特大洪灾
	地震	突发	破坏性大,影响范围广	2017年九寨沟传统村寨受地震破坏
	泥石流	突发	破坏性大,影响范围广	2017年云南黑井古镇受泥石流扰动
	物质性老化	慢变	影响物质空间	海口荣堂村部分建筑破败、坍塌
非自然 风险	外部开发建设	慢变+突发	影响景观格局	上海横河古镇周边拆建改造
	内部功能衰退	慢变	影响功能承载	重庆宁厂古镇制盐业衰退,致使人口 流失、房屋朽坏
	火灾	突发	破坏性大,影响物质空间	2014年云南独克宗古城火灾

所要保护的艺术品及其周边环境条件的共同保护行动”^[38]，预防性保护从馆藏文物的储藏环境到建筑遗产的环境监测，体现了多源风险（包括自然风险和非自然风险）对遗产本体的影响。

据此，历史环境的预防性保护的内涵可以解释为：审视历史环境与孕灾环境的影响关系，解译多源风险对历史环境价值的影响机制，在认知、协调这种关系的基础上，采取基于自然解决的风险减损和价值增益方案，以提高历史环境的保护能力和水平。

2.3 历史环境预防性保护探索方向

从预防性保护理论的研究进展和内涵特征来看，历史环境保护具有三个探索方向：一是保护思路的转向，历史环境保护的思路逐渐转变为关注历史环境本体及风险条件关系解译的预防性保护，加强对风险条件到遗产本体关系认知、解译与预防性施策的整体过程。二是内涵解译的聚焦，体现在历史环境保护中对承灾体特征的多源风险条件认知，“价值”是历史环境保护的核心，通过分析、监测各类风险对价值带来潜在、渐进或突发的破坏损伤而提出保护措施，为防止风险发生时产生更大的破坏。三是措施方法的改进，即基于风险条件特征引入新的技术方法，为预防性保护的措施提供定量的依据，同时，将历史环境置于其所处背景当中，挖掘蕴藏其中的传统智慧，力求做到“古为今用”，最大程度减少对历史环境的干预并降低保护成本。

3 历史环境预防性保护框架构建

3.1 以价值保护为核心的历史环境预防性保护框架

历史环境的预防性保护，不仅立足于历史环境本身的价值评估分析，还应解译多源风险对价值的潜在影响，明晰在“价值—风险”影响机制的前提下，提出“风险减损”措施，以及“价值增益”的行动方案。

构建以“价值与风险测度—风险评估—规划应对”为逻辑主线的历史环境预防性保护框架（图1）。价值与风险测度，是从价值和风险角度分要素、分类

别解译历史环境的风险条件；风险评估，通过表征量化手段构建历史环境价值底图，运用情景模拟技术可视化历史环境风险情景，进而刻画历史环境风险地图；规划应对，提出风险减损和价值增益的历史环境预防性保护规划应对路径，包括风险分级、要素分类、灾害分维等内容。

3.2 历史环境价值与风险测度

价值测度即解译历史环境的价值构成要素，进而建立历史环境价值底图；风险测度即对历史环境的自然与非自然风险进行情景模拟，解译历史环境的风险状态。

3.2.1 价值测度：构建价值底图

历史环境的构成由物质与价值两大系统复合而成，物质系统是价值系统的载体和外在呈现^[39-46]。综合来看，历史环境价值构成要素多以历史环境的真实性和完整性为依据，进一步拆分可进行价值判断和量化分析的价值要素空间表征和属性表征，作为价值底图构建的基础。见表3。

历史环境中建（构）筑物、空间、环境等物质性价值要素能够在二维平面地图上较好地体现，但文化、功能等非空间价值要素需要附加在山水基底、街

巷空间、集群地段、特征节点等相应的空间载体上才能进行表达。

以GIS为平台，综合要素分类赋值和空间单元构建两种方法建构价值底图。将历史环境的各个空间要素在地形图上进行定点、落位，并根据要素等级、规模、保存状况、景观地位等条件对各类要素进行分类赋值；对各类价值要素空间属性进行解译并附加在对应的空间载体上，得到历史环境的价值底图。其中，价值要素测度计算公式为

$$V = \sum_{i=1}^n V_i \quad (1)$$

式中， V 为价值要素测度汇总值， V_i 表示价值要素 i 的价值测度， n 表述价值要素的个数。

3.2.2 风险测度：风险情景模拟

针对不同自然风险和非自然风险的特征，采取对应的模拟算法对致灾风险进行模拟测度（表4），以支撑风险对历史环境价值影响机制的解译。

历史环境往往面临多项致灾风险威胁，其对历史环境的影响是复杂的非线性的，为便于计算，研究将历史环境多源致灾值进行加和得到综合致灾值，其计算公式为：

$$D = D_a \times W_a + D_b \times W_b + \dots + D_n \times W_n \quad (2)$$

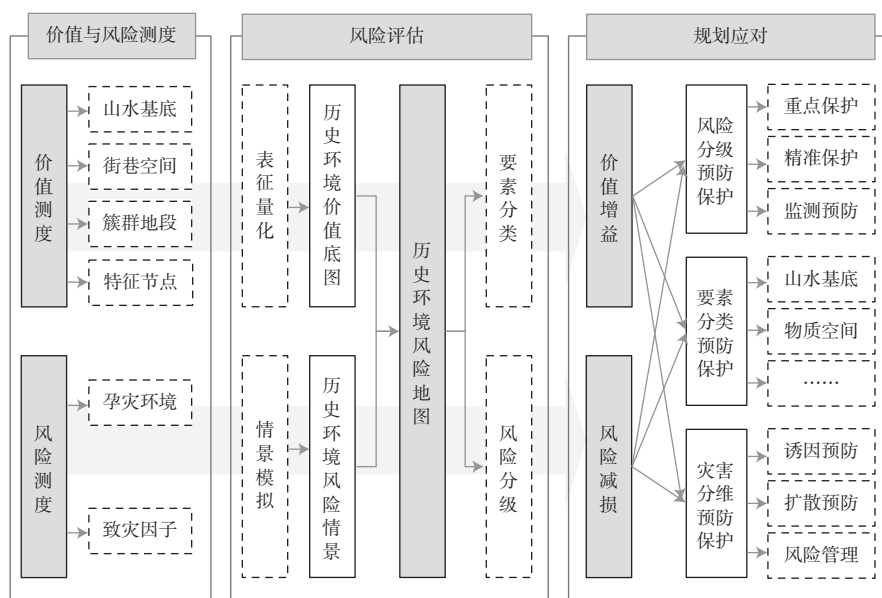


图1 价值保护为核心的历史环境预防性保护框架

Fig.1 Framework for preventive conservation of historical environmental based on value

式中： D 为历史环境的综合致灾值， D_a 为第 a 类风险的致灾值， W_a 为第 a 类灾害风险发生的概率； D_b 为第 b 类风险的致灾值， W_b 为第 b 类灾害风险发生的概率； D_n 为第 n 类风险的致灾值， W_n 为第 n 类灾害风险发生的概率。

3.3 历史环境风险评估

遵循“价值表征量化—风险情景模拟—影响复合叠加”的总体思路，制定历史环境评估流程。具体包括三个方面：一是价值表征量化，通过历史地图转译、现场踏勘、保护规划梳理等方法获取历史环境价值要素数据，根据要素保护等级、保存状况、景观地位等状况，对价值要素载体进行量化测度，将空间与非空间类信息在GIS平台进行集成，绘制价值底图。二是风险情景模拟，识别历史环境面临的多源灾害威胁，通过搜集相关部门年鉴、规划、监测等数据，运用HEC-RAS模型、Pyrosim模型等与风险匹配的情景模拟模型，模拟演绎各类灾害发生影响情景。三是通过价值底图和风险影响情景的复合叠加，形成历史环境风险地图，分级分类识别重点保护对象。

在风险管理领域，风险（risk）由外部的灾害和内部自身的脆弱性共同决定，其评估方法多采用外部灾害值与脆弱性的乘积，采用价值与风险的乘积作为历史环境的风险，其风险计算公式为

$$R=V\times D \tag{3}$$

式中， R 为历史环境的风险， V 为历史环境的价值测度， D 为历史环境的致灾值。

由于指标体系中各指标的量纲存在显著差异，采用极值法对原始数据进行无量纲处理。其中，指标具有正负性的差异，对于正向指标类型处理方法为公式（4），对于负向指标类型处理方法为公式（5），计算公式如下：

$$Y_i = \frac{X_i - \min X_i}{\max X_i - \min X_i} \tag{4}$$

$$Y_i = \frac{\max X_i - X_i}{\max X_i - \min X_i} \tag{5}$$

式中， X_i 为指标原始数据， Y_i 为标准化处理后的无量纲数据，取值范围为[0,1]； $\max X_i$ 、 $\min X_i$ 分别表示第 i 项指标中的最大值、最小值。

表3 历史环境价值构成要素及空间、属性表征
Tab.3 Value components and spatial and attribute characterization of historic environment

价值要素	构成要素	空间表征	属性表征	主要价值判断
A 山水基底	A ₁ 山空间	A ₁ -1 山顶点		▲
		A ₁ -2 山坡面		▲
	A ₂ 水空间	A ₁ -3 河流水体		▲
		A ₁ -4 河岸漫滩		▲
B 街巷空间	B ₁ 街巷流线	B ₁ -1 街道空间		●
		B ₁ -2 头排建筑		●
	B ₂ 街巷节点	B ₂ -1 街巷节点		●
C 集群地段	C ₁ 建筑空间		C ₁ -1 建筑风貌	●
			C ₁ -2 建筑年代	●
			C ₁ -3 公布保护	▲
	C ₂ 集群单元		C ₂ -1 集群规模	▲
			C ₂ -2 集群肌理	▲
D 特征节点	D ₁ 建构筑物	D ₁ -1 历史场所		●
		D ₁ -2 典型地标		●
	D ₂ 自然要素	D ₂ -1 古树名木		▲

注：●真实性；▲完整性

表4 风险类型及模拟算法
Tab.4 Security risk types and simulation algorithms

致灾类型		致灾因子	技术方法
地震	属性变量	建筑结构、抗震等级	地震灾害损失评估模拟
	参数变量	构造稳定性、地震烈度	CEDLAS模型
洪涝	属性变量	数字高程模型、地表径流	洪水情景模拟
	参数变量	曼宁系数、降雨量、渗透率	HEC-RAS模型
泥石流	属性变量	数字高程模型、地表覆盖、冲谷	泥石流情景模拟
	参数变量	重度及体积分数、阻滞系数	FOL-2D模型
物质性老化	属性变量	建筑图斑、建筑结构、建筑高度	回归预测
	参数变量	空气湿度、降雨量、日照条件	多元线性回归
外部开发建设	属性变量	外部用地功能、外部公服及基础设施,外部地表覆盖,土地价值	土地利用变化预测 GeoSOS-FLUS
	参数变量	采样模式、隐藏层数、迭代次数	
内部功能衰退	属性变量	建筑用途、建筑结构、事件承载	回归预测
	参数变量	人口分布、土地价值、所有权类型	有序回归模型
火灾	属性变量	建筑高度、建筑结构、消防基础设施	火灾趋势模拟
	参数变量	平均风速、空气湿度、热释放速率	Pyrosim

3.4 预防性保护规划应对

基于历史环境风险评估结果，围绕“减损”和“增益”两个关键词，基于自然解决方案，预防性保护规划应对可以从三个方面展开：一是风险分级保护，对历史环境的各类要素提出重点保护、

精准保护、监测预防等保护方案；二是要素分类保护，分别对历史环境山水基底、物质空间、集群空间、特征节点提出引导性或实施性措施；三是灾害分维预防保护，即通过诱因预防、扩散预防、风险管理等方式，探索规划应对的实施

保障和机制。

4 应对洪涝风险的实证分析：以磁器口历史文化街区为例

4.1 磁器口历史文化街区概况

重庆磁器口历史街区位于嘉陵江畔。2015年入选首批中国历史文化街区。凤凰溪与清水溪均为嘉陵江右岸一级支流，于南北两侧环绕磁器口注入嘉陵江，形成“一江两溪”的水系格局。磁器口洪涝灾害频发，其洪水发生时间与暴雨一致，是重庆市洪水易发、受灾损失大、社会关注度高的街区。2020年，磁器口遭遇特大洪水灾害，洪水水位最高达192.65 m，超警戒水位11.65 m，超保证水位8.65 m，江水史无前例地漫入磁器口正街150 m，洪水过水房屋670余间，严重威胁磁器口历史文化街区安全。

4.2 磁器口历史文化街区价值与风险测度

4.2.1 建构价值地图

获取历史舆图、测绘地形图、历史遥感影像、保护规划等多源数据，通过历史地图转译、实地现场踏勘等方法，厘清磁器口历史文化街区价值构成要素。

基于ArcGIS平台，搭建磁器口街区价值要素的基础信息数据库，根据历史文化资源等级、保存现状、景观地位等条件，对磁器口历史文化街区的山水基底、街巷空间、集群地段、特征节点价值要素进行赋值。将价值要素评估成果进行叠加得到价值底图，划分价值高、较高、一般、较低和低等五个层级，绘制磁器口街区价值底图。见图2。

4.2.2 风险情景模拟

情景模拟分析方法适用于解决“曾经或可能会有突发性现象出现并造成较大损失，未来有可能出现新的机遇、挑战和波动性等不确定性”^[47]等问题，符合历史环境洪涝灾害研究需求。HEC-RAS水文动力学模型在洪涝灾害模拟中应用广泛，情景模拟相对准确^[48]。

洪水灾害对房屋的破坏形式主要有洪水冲击破坏和浸泡破坏两种，分别采用冲击流速和淹没深度等表征和反映。由于降雨及汇水条件的非恒定特征^[49]，研究采用二维非恒定流水利模型对磁器口历史文化街区洪涝灾害进行多情景模拟。其基础数据包括数字高程模型（DEM）、建构筑物数据、土地利用数据、水利部信息中心北碚（三）站水文历时数据，以及沙坪坝区农业委员会所提供

的磁器口站水位等。

研究利用HEC-RAS水文动力学模型模拟磁器口历史文化街区10年一遇、50年一遇、100年一遇洪涝灾害，生成磁器口历史街区各频次洪涝灾害流速冲击图和深度淹没图。见图3。

4.3 磁器口历史文化街区风险评估

结合水深、流速对不同结构的建筑的影响^[50]，解译各频次洪涝灾害对磁器口历史文化街区建构筑物的破坏类型和风险分级，“经常性”受到洪涝风险侵扰的区域（高频次，10年一遇洪涝）为洪涝高风险，“较经常”受到洪涝风险侵袭的区域（中频次，50年一遇洪涝）为洪涝较高风险，“较少”受到洪涝风险侵袭的区域（低频次，100年一遇洪涝）为洪涝风险中风险，其他区域则为洪涝较低风险。将模拟的各频次洪涝灾害数值与山水基底、街巷空间、集群地段、特征节点价值要素构成的价值底图，采用公式（3）乘积叠加，反映价值载体的风险程度，生成历史环境洪涝风险地图，以支撑预防性保护措施制定。见图4。

风险地图表明：磁器口街区临嘉陵江侧和临凤凰溪侧中段山水环境价值较高，遭受嘉陵江洪水的冲击和淹没，具

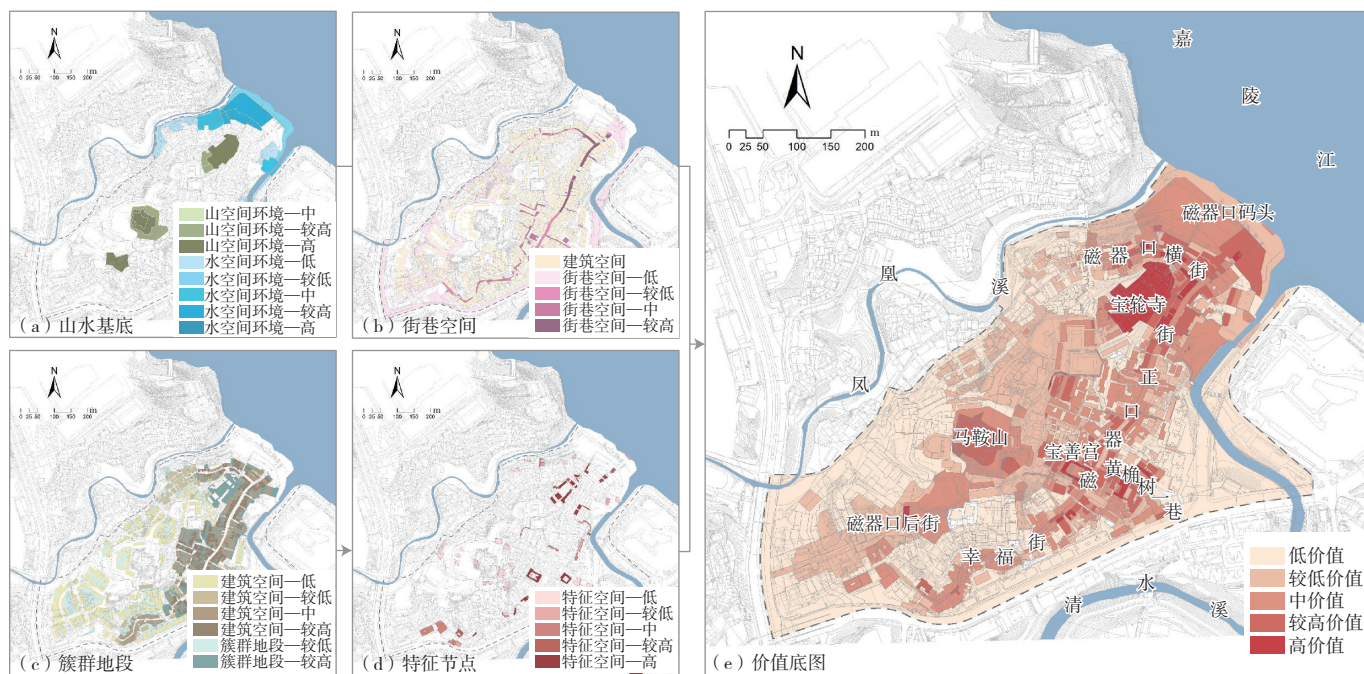


图2 磁器口历史街区价值底图

Fig.2 Values of Ciqikou historic district

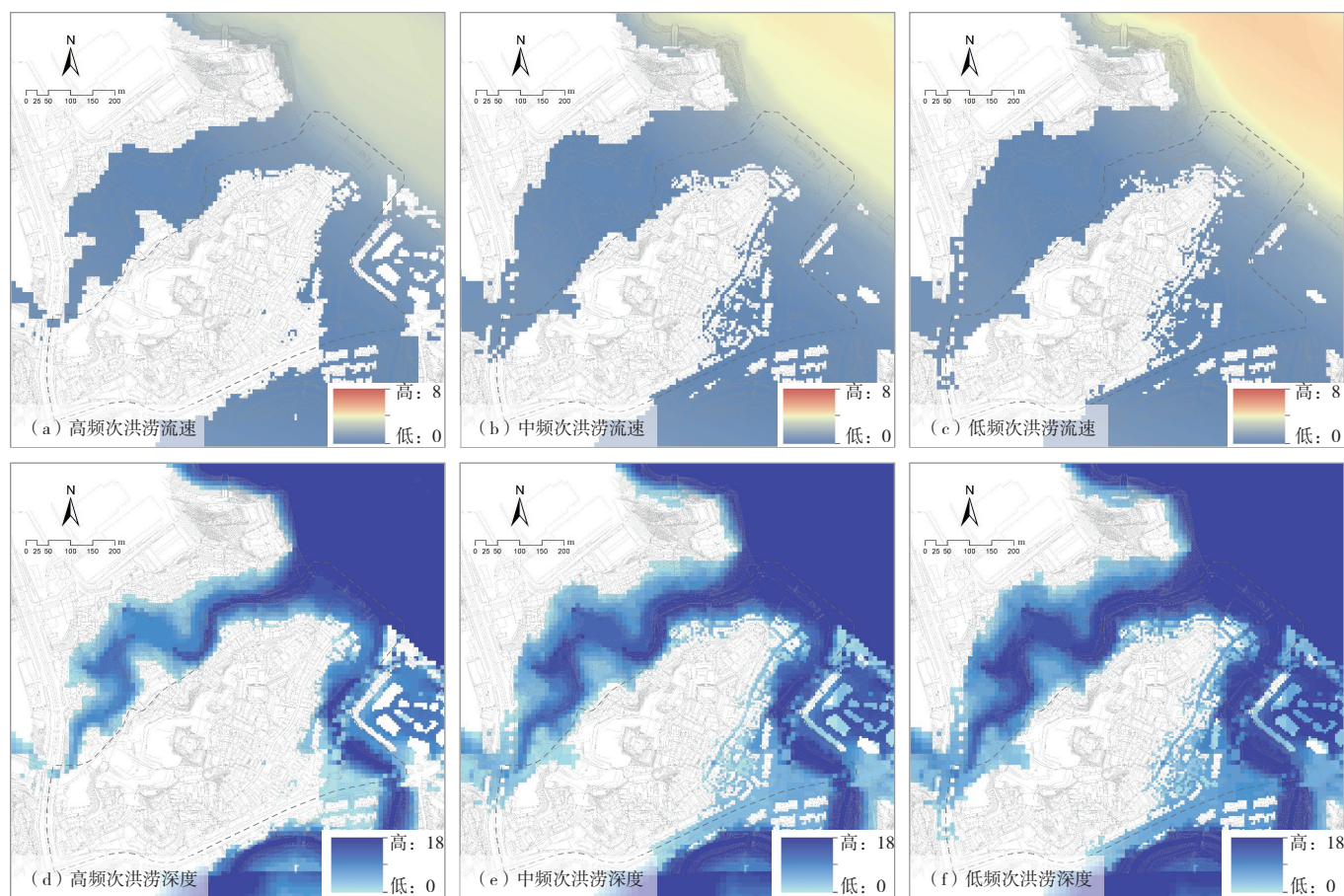


图3 磁器口历史街区洪涝情景模拟
Fig.3 Flooding scenario simulation in the historic district of Ciqikou

有较大的洪涝风险；清水溪、凤凰溪入江段和磁器口码头区域历史文化价值较高，受流速冲击型灾害影响严重；正街、横街和黄桷坪一巷等三个街巷为历史文化价值较高的街巷，洪涝风险较大；黄桷坪一巷与正街交接处、正街与横街交接处，各类价值要素集聚、价值较高，同时建构筑物的承载脆弱性高，受到淹没型洪涝影响严重，洪涝风险较大；金蓉桥、钟家院子、宝善宫、童家院等文保单位具有较高的历史文化价值，遭受淹没型洪涝侵袭的频次较高，洪涝风险较大。

4.4 磁器口历史文化街区规划应对

4.4.1 风险分级预防保护

重点保护高风险的区域。高风险的区域是历史环境价值要素保护的薄弱环节，是历史环境的重点保护区域。磁器口历史文化街区高风险的区域主要集中在

在清水溪、凤凰溪与嘉陵江的交汇处，具体对象包括磁器口码头、磁器口正街北段、清水溪、凤凰溪入江口。

精准保护中风险的区域。中风险的区域是受灾害风险影响较小或自身脆弱性较低的区域，主要分布在正街和横街两侧，其重点是防止价值要素被逐步侵蚀，需精准识别易受影响的区域和影响因素。

加强低风险区域的监测预防。低风险的区域一般具有距离水系较远、受洪涝威胁小、建筑质量较好的特点。主要通过日常维护、科学监测等方法进行预防，提前干预，避免价值要素遭受破坏。

4.4.2 要素分类预防保护

自然环境是历史环境形成、发展依托的基础性环境，也是历史环境价值构成的重要内容。自然解决方案(NbS)是通过保护、可持续管理和恢复自然等措

施，从而有效适应和应对社会挑战的行动^[51]，是增强历史环境应对气候变化能力的重要方法^[52-53]。基于洪涝风险地图，识别出山水基底、街巷空间、集群地段、特征节点各类价值要素洪涝风险情况，并根据其本体的结构、特征制定相应的减损或增益措施方案。

4.4.3 灾害分维预防保护

灾害分维预防包括灾害诱因预防、灾害扩散预防和灾害风险管理等三个层面的内容。灾害诱因预防指通过识别自然和非自然风险诱因，并对其风险可能性、频次和影响程度进行评价，确定风险防范的措施类型、方案和次序，从源头上消除或减少灾害的发生。灾害扩散预防包含前述风险分级和要素分类预防保护等内容，避免灾害影响的进一步扩散。灾害风险管理包括监测预警、应急响应、转移疏散、灾后安置等关键环节。

磁器口洪涝灾害多由嘉陵江上游强

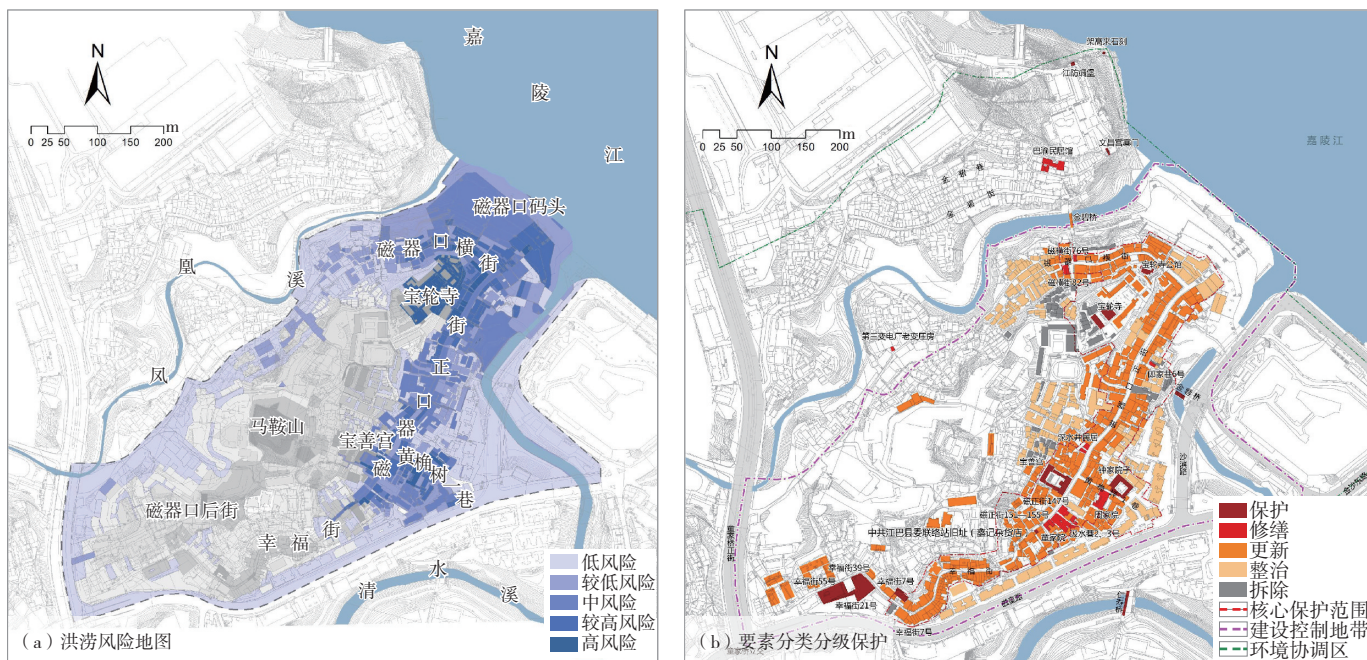


图4 洪涝风险地图及要素分类保护规划图
Fig.4 Rain and flood safety posture patterns

降雨形成的洪峰过境所致，其重点应为灾害扩散预防和灾害风险管理。目前，磁器口历史文化街区开发运行的环境监测系统是实现预防性保护管理的重要基础。

5 结语

历史环境是延续历史文脉、彰显文化价值、提升文化自信的重要载体。在气候变化和城镇化快速发展的背景下，历史环境面临突出的自然和非自然的危险问题，既有“被动防御”式的保护方法难以有效应对历史环境面临的多源风险。本研究在厘清历史环境预防性保护概念、特征的基础上，综合构建了基于“价值与风险测度—风险评估—规划应对”的预防性保护框架，并以重庆磁器口历史文化街区为例，探索应对洪涝灾害风险的预防性保护，提出“风险分级—要素分类—灾害分维”的预防性保护策略，旨在为“主动发现、提前预防”的历史环境预防性保护提供方法和思路借鉴。自然和非自然多源风险对历史环境的作用机制差异较大，各类风险对自然环境、功能承载价值减损机制有待进一步研究，相应风险可能带来的次生灾

害也有待进一步考虑，未来还需要不同领域的学者广泛深入的研究，以提升历史环境预防性保护的科学性。

参考文献

- [1] UNESCO World Heritage Committee. Fuzhou declaration[EB/OL]. (2021-07-18) [2024-12-18]. <https://whc.unesco.org/document/188530>.
- [2] IPCC. Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. part a: global and sectoral aspects[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2014: 1-32. DOI: 10.1017/CBO9781107415379.
- [3] GANDINI A, GARMENDIA L, PRIETO I, et al. A holistic and multi-stakeholder methodology for vulnerability assessment of cities to flooding and extreme precipitation events[J]. Sustainable Cities and Society, 2020, 63: 102437.
- [4] ZEAYTER H, MANSOUR A M H. Heritage conservation ideologies analysis: historic urban landscape approach for a Mediterranean historic city case study[J]. HBRC Journal, 2017, 13(1): 1-12.
- [5] 李和平, 肖竞, 胡禹城. 碎片式历史地段与城市整体发展耦合机制研究[J]. 城市发展研究, 2014(9): 62-68.
- [6] 张琪, 张杰. 历史城镇的动态维护及管理:《瓦塔堡原则》的启示[J]. 城市发展研究, 2015, 22(5): 57-62.
- [7] ICOM-CC. Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage[EB/OL]. (2008-01-01) [2024-03-11]. <http://www.icom-cc.org/242/about/terminology-for-conservation/#.XAYjWK5j3g>.
- [8] 李云燕, 李正浩, 王子轶, 等. 中国传统韧性智慧及其对现代城市建设的启示[J]. 城市规划, 2023, 47(9): 31-44.
- [9] 李福长, 尤聪. 唐代中央灾害处置机制研究[J]. 西部学刊, 2017(10): 54-59.
- [10] 高拱. 高拱全集: 程士集[M]. 宛春堂刻本. 郑州: 中州古籍出版社, 2006.
- [11] 郭涛. 古代防洪思想研究[J]. 人民黄河, 1990(6): 67-70.
- [12] 程晓梅, 张松. 乔万诺尼城市保护理论与实践溯源[J]. 建筑遗产, 2023(1): 58-64.
- [13] 吴美萍. 中国建筑遗产的预防性保护研究[M]. 东南大学出版社, 2014.
- [14] Office International des Musées. Conférence internationale pour l'étude des méthodes scientifiques appliquées à l'examen et à la conservation des oeuvres d'art[EB/OL]. (1930-10-17) [2024-09-13]. <https://atom.archives.unesco.org/conference-internationale-pour-letude-des-methodes-sc>

- identifiques-appliquees-a-lexamen-et-a-la-conservation-des-oeuvres-dart-rome-13-17-octobre-1930-letat-actuel-de-lexamen-microchimique-des-peintures
- [15] BRANDI C. Theory of restoration (teoria del restauro)[M]. Firenze: Istituto Centrale per il Restauro, Nardini Editore, 2005.
- [16] LAMBERT S. Italy and the history of preventive conservation[J]. CeROArt, 2010(1): 1-10.
- [17] 查群. 布达拉宫精细化测绘与预防性保护[J]. 中国文化遗产, 2020(3): 49-53.
- [18] 李向东, 吴崇可. 强降雨环境下文物受灾情况调查评估及预防性保护措施: 以河南“7·20”特大暴雨灾害为例[J]. 中国文化遗产, 2023(1): 91-98.
- [19] 樊东, 黄光琦, 杨海龙. 预防性保护理念下的土遗址保护: 以统万城遗址为例[J]. 中国文化遗产, 2020(3): 54-57.
- [20] 张荣, 王麒, 王帅, 等. 从抢救性保护到预防性保护: 古木桥保护修缮工程实践分析[J]. 中国文化遗产, 2019(6): 59-67.
- [21] 王晴晴, 董芊里, 张青萍. 拙政园空间特色的预防性保护探究[J]. 园林, 2020(12): 2-9.
- [22] 莫纪灿, 贾星星, 李岚. 网师园及周边街巷环境预防性保护研究[J]. 园林, 2020(12): 17-23.
- [23] 程洪福, 胡伏原, 肖亮, 等. 历史园林假山预防性保护研究及对策建议: 以苏州园林为例[J]. 中国园林, 2023, 39(8): 57-63.
- [24] 张青萍, 董芊里, 傅力. 江南园林假山遗产预防性保护研究[J]. 建筑遗产, 2021(4): 53-61.
- [25] 何韶颖, 杨钰琪, 汤众, 等. 传统村落预防性保护研究: 以潮州市狮峰村为例[J]. 城市发展研究, 2021, 28(11): 16-21.
- [26] 刘弘涛, 朱珊珊. 世界遗产地传统村寨预防性保护研究: 以九寨沟藏族传统村寨为例[J]. 新建筑, 2021(2): 122-125.
- [27] 李和平, 赖文韬, 肖文斌, 等. 乡村连片规划: 实践指向、理论逻辑与路径方法: 基于“功能—网络”视角的解析[J]. 城市规划学刊, 2023(3): 47-55.
- [28] 李和平, 贺彦卿, 付鹏, 等. 农业型乡村聚落空间重构动力机制与空间响应模式研究[J]. 城市规划学刊, 2021(1): 36-43.
- [29] 李旭, 崔皓, 李和平, 等. 近40年我国村镇聚落发展规律研究综述与展望: 基于城乡规划学与地理学比较的视角[J]. 城市规划学刊, 2020(6): 79-86.
- [30] REN J, YAN W T, HUANG Y T, et al. Defining urban network resilience: a review[J/OL]. Frontiers of Urban and Rural Planning, 2024, 2(14). (2024-06-21) [2024-10-20]. <https://chat.deepseek.com/a/chat/s/7ffefb29-199b-45a4-a694-ca6f9a079e85>
- [31] ZAKARIA Y A, AKOLGO-AZU-POGO H, SOALE J. Land development and planning laws in Ghana: the historical perspective[J/OL]. Frontiers of Urban and Rural Planning, 2024, 2(15). (2024-07-02) [2024-10-20]. <https://link.springer.com/article/10.1007/s44243-024-00041-2>
- [32] 马宗晋, 张业成, 高庆华, 等. 灾害学导论[M]. 湖南人民出版社, 1998.
- [33] UNESCO, ICCROM, ICOMOS, et al. Managing disaster risks for world heritage[M]. Paris: UNESCO, 2010.
- [34] 沈清基. 历史生态环境研究的关键议题: 以上海近代生态环境史为例[J]. 城市规划学刊, 2018(6): 45-53.
- [35] 邵甬, 刘敏霞. “历史性城镇景观”视角下上海历史城区建筑高度控制体系和方法研究[J]. 城市规划学刊, 2017(6): 105-112.
- [36] 郑力鹏. 中国古代建筑防风的经验与措施(三)[J]. 古建园林技术, 1992(1): 17-24.
- [37] ICOMOS. Xi'an declaration on the conservation of the setting of heritage structures, sites and areas[EB/OL]. (2005-10-22) [2025-03-11]. <https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/xian-declaration.pdf>.
- [38] Italian Ministry for Cultural and Environmental Heritage. Charter for the conservation and restoration of cultural and art objects[EB/OL]. (1987) [2024-10-15]. <https://sangem.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2015/11/Italian-Restoration-Chart-of-1987-MC.pdf>.
- [39] 李和平, 肖竞. 我国文化景观的类型及其构成要素分析[J]. 中国园林, 2009, 25(2): 90-94.
- [40] 李和平, 靳泓, CLARK T N, 等. 场景理论及其在我国历史城镇保护与更新中的应用[J]. 城市规划学刊, 2022(3): 102-110.
- [41] 李和平. 论历史环境中非物质形态遗产的保护[J]. 城市规划学刊, 2006(2): 63-66.
- [42] 李和平, 肖竞. 西南地区历史城镇文化景观: 构成、演进与发展[M]. 北京: 科学出版社, 2019.
- [43] 张兵. 探索历史文化名城保护的中国道路: 兼论“真实性”原则[J]. 城市规划, 2011, 35(S1): 48-53.
- [44] 邵甬, 付娟娟. 以价值为基础的历史文化村镇综合评价研究[J]. 城市规划, 2012, 36(2): 82-88.
- [45] 张松. 城市历史环境的可持续保护[J]. 国际城市规划, 2017, 32(2): 1-5.
- [46] 阳建强. 城市历史环境和传统风貌的保护[J]. 上海城市规划, 2015(5): 18-22.
- [47] 庞西磊, 黄崇福, 张英菊. 自然灾害动态风险评估的一种基本模式[J]. 灾害学, 2016, 31(1): 1-6.
- [48] ARMAIN M Z S, HASSAN Z, RO-ZAINY M A Z M R, et al. Hydrodynamic modelling of historical flood event using one dimensional HEC-RAS in Kelantan basin, Malaysia[J]. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 920(1): 012031.
- [49] 李雨竹, 程磊, 程旭, 等. 基于HEC-RAS模型的城集镇洪灾淹没分析研究[J]. 武汉大学学报(工学版), 2023, 56(12): 1536-1545.
- [50] XIAO S, LI N, GUO X. Analysis of flood impacts on masonry structures and mitigation measures[J]. Journal of Flood Risk Management, 2021, 14(3): e12730. DOI: 10.1111/jfr3.12730.
- [51] IUCN. No time to lose: make full use of nature-based solutions in the post-2012 climate change regime[R]. Gland: IUCN, 2009.
- [52] 吴承照, 肖建莉, 匡晓明, 等. 大遗址保护联动城市发展的自然途径[J]. 城市规划学刊, 2021(1): 104-110.
- [53] 张兵, 祝颖盈, 蓝春, 等. 自然解: 气候变化影响下的历史城市环境认知与保护规划方法[J]. 城市规划学刊, 2024(1): 18-28.

修回: 2025-03