

张羽, 于畅, 陈兆新. 基于长白山火山灾害情景构建技术的平台研发与实现[J]. 华南地震, 2024, 44(S1): 148-150. [ZHANG Yu, YU Chang, CHEN Zhaoxin. Platform Development and Implementation Based on the Scenario Construction Technology of Volcanic Disaster in Changbai Mountain[J]. South China journal of seismology, 2024, 44(S1): 148-150]

# 基于长白山火山灾害情景构建技术的平台研发与实现

张羽, 于畅, 陈兆新

(吉林省地震局, 长春 130117)

## Platform Development and Implementation Based on the Scenario Construction Technology of Volcanic Disaster in Changbai Mountain

ZHANG Yu, YU Chang, CHEN Zhaoxin

(Jilin Earthquake Agency, Changchun 130117, China)

关键词: 情景构建; 平台研发与应用; SuperMap; 长白山

Keywords: Scenario construction; Platform development and implementation; SuperMap; Changbai Mountain

中图分类号: P315

文献标识码: A

文章编号: 1001-8662(2024)S1-0148-03

DOI: 10.13512/j.hndz.2024.S1.54

### 0 研究背景

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出“东北全面振兴”等国家发展战略,我国大多数活动火山的潜在喷发危险都可能直接影响到上述国家战略及生态安全目标(图1)。包括长白山火山在内的东北地区活动火山直接威胁到东北全面振兴国家战略;腾冲火山将影响南亚东南亚和环印度洋地区开放大通道、长江经济带等国家战略;琼北火山是海口城市火山,也会影响到海南全面深化改革开放试验区国家战略;乌兰哈达火山和阿巴嘎火山将对京津冀协同发展国家战略产生影响;台湾大屯火山和龟山岛火山也将影响到长三角一体化发展国家战略。另外,强烈火山喷发释放的大量

有毒氟化物、氯化物对于周边地区居民是致命的;释放的二氧化碳等温室气体长期滞留在大气层内,影响气候变化,喷发的硫化气体也会导致多地出现酸雨灾害,因而对人们生产生活产生重要影响。

目前我国还没有一套应对火山喷发重大突发性自然灾害的系统化措施,本文提出了基于情景构建理论的火山灾害情景构建技术思路,解决火山喷发情景,火山灾害类别、火山灾害影响范围、承灾体灾害评估等一系列问题,科学提出全面应对火山喷发自然灾害事件的合理应对措施。情景构建技术是目前全球最为先进应对重大突发公共事件的最佳方案,我国主要在应急管理方面的应用案例较多,正好符合地震行业工作职责,同时也是国内首次提出的火山灾害情景构建理论,更好地服务于应急管理和防灾减灾救灾这一坚固防线。

收稿日期: 2024-10-10

作者简介: 张羽(1980-),男,硕士,高级工程师,主要从事灾害风险评估工作。

E-mail: 28620273@qq.com

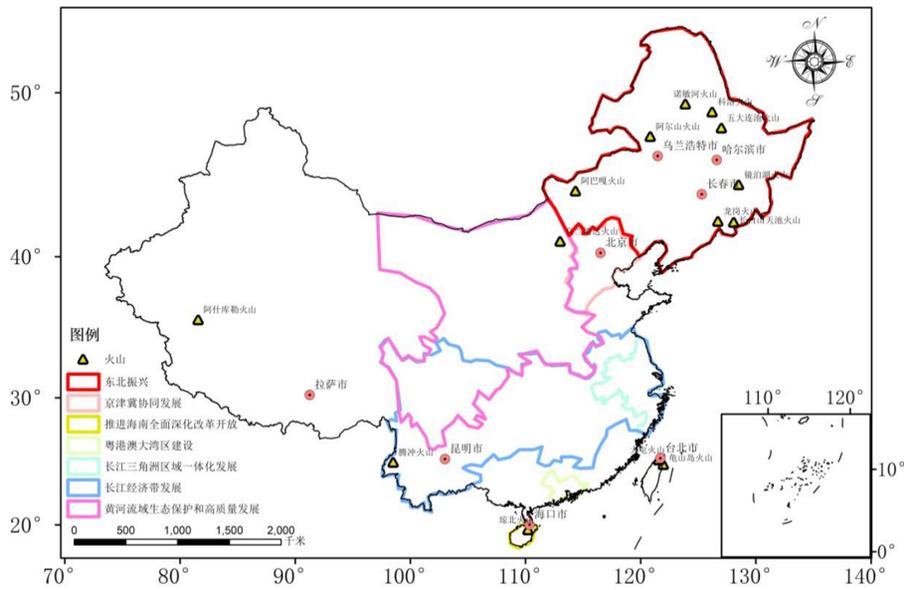


图1 中国主要活动火山与国家战略区域分布图

Fig.1 Map of major active volcanoes in major national strategic regions

### 1 技术路线

本文研究的火山灾害情景构建技术路线在国内首次提出，充分借鉴国内外情景构建的案例，深入分析和理解美国灾害情景构建工程<sup>[1-2]</sup>，结合我国在应急管理方面的国家重大突发事件的应急预案编制原则，提出火山灾害情景构建技术路线并以长白山火山为例进行研究。火山灾害情景构建的技术流程包括：

- (1)长白山火山区域基础数据收集和调查；
- (2)建立火山情景构建数据库；
- (3)实现火山喷发情景的仿真模拟；
- (4)设计火山综合灾害典型情景；
- (5)评估火山喷发情景灾害损失；
- (6)建立火山情景构建软、硬件和网络支撑平台。

火山灾害情景构建的技术实现过程包括：

- (1)设定6个火山喷发情景，每个情景都考虑火山喷发类型、火山喷发指数、天气环境等主要因素；
- (2)模拟仿真洪水、火山熔岩流、火山碎屑流、火山空降4类直接灾害；
- (3)预测4类火山灾害分别在多时间段(1 h、3 h、6 h、10 h)的分布范围，绘制分布图；
- (4)评估多时间段4类火山灾害对承灾体损失，承灾体包括栅格数据格式的人口、GDP、建筑物、

耕地，矢量数据格式的生命线、重要目标等。

- (5)自动生成报告，生成多时间段(1 h、3 h、6 h、10 h)的评估专报、评估简报，都为 docx 通用文档格式。

### 2 平台实现

使用国产化地理信息软件 SuperMap + Visual Studio 进行平台的研发，数据库使用 SuperMap SDX+地理信息数据库引擎，建立长白山火山灾害情景构建数据库(图2)。数据内容包括卫星影像、高程、基础地理、火山灾害、承灾体数据，数据统一CGCS2000坐标系。承灾体数据来源于2022年吉林地震灾害风险普查工作获得的承灾体数据，数据预处理成栅格数据类型，适用于灾害评估。数据库设计参考了北京市、上海市<sup>[3]</sup>、沈阳市等已完成地震灾害情景构工程中数据建设框架思路。

火山灾害情景构建平台使用全界面化交互式输入，使用双屏幕4K分辨率的显示方式，主屏幕为交互控制窗口(图3)，副屏为地理信息环境(图4)。平台包括6大板块内容，主页板块：包括全球火山灾害统计，全球火山警戒级别，全球M>6.0级地震，全球火山周报，全球火山灾害趋势以及全球、中国主要火山的介绍。其他板块实现火山洪水、熔岩流、碎屑流、空降碎屑4类火山直接灾害的动态模拟，实现典型情景、自由情景的火山综合灾害情景的模拟。



图2 数据库框架图

Fig.2 Database framework diagram based on scenario construction technology

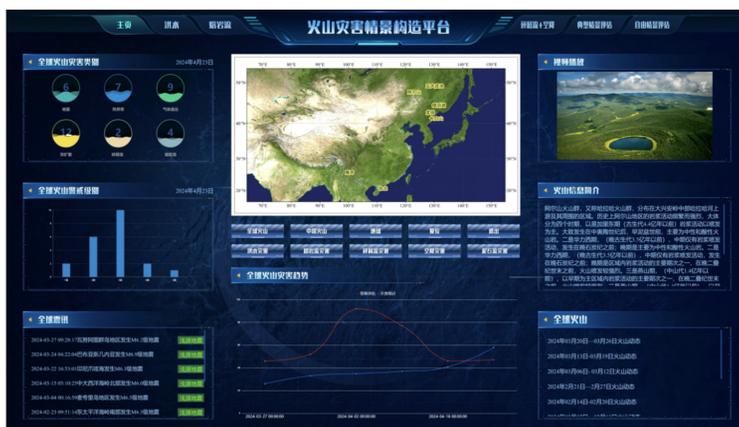


图3 火山灾害情景构建平台主页界面(主屏幕)

Fig.3 Main screen interface of volcanic disaster scenario construction platform

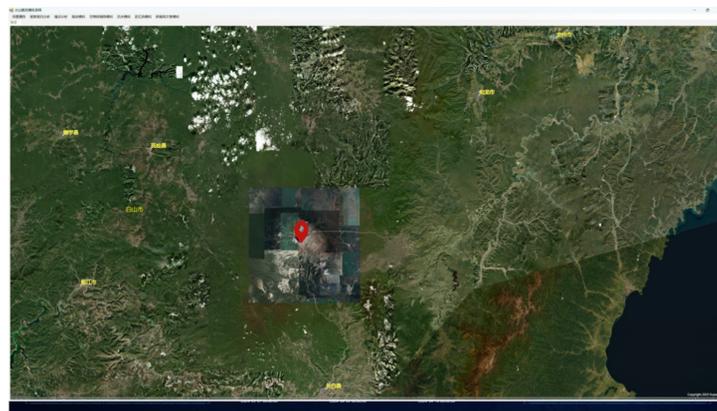


图4 火山灾害情景构建平台主页界面(副屏幕)

Fig.4 Secondary screen interface of volcanic disaster scenario construction platform

参考文献

[1] 孙柏涛. 海沃德地震情景构建——工程影响[M]. 北京:地震出版社, 2022.

[2] 温瑞智. 海沃德地震情景构建——地震危险性[M]. 北京:地震出版社, 2022.

[3] 张勇, 王小明, 程显洲. 上海地震灾害情景构建数据库建设[J]. 地震地磁观测与研究, 2018, 39(1): 154-158.