

面向社区的参与式灾害风险评估模型研究^{*}

张振国^{1,2}, 温家洪², 李雪丽¹

(1. 大连民族学院 经济管理学院, 辽宁 大连 116600; 2. 上海师范大学 地理系, 上海 200234)

摘要:以社区为基础的灾害风险评估是目前国际研究的热点问题。在对社区灾害风险评估的基本理论和特点分析的基础上, 针对现有灾害风险评估模型的不足, 构建了面向社区的参与式灾害风险评估模型(CBPDRAM), 为提高我国社区灾害风险评估的科学性提供参考。

关键词:社区; 参与式; 灾害风险评估; 模型; 当地知识

中图分类号: X43 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-811X(2013)03-0142-05

社区作为社会的基本单元, 是承担灾害风险的主体, 也是防灾减灾工作的基础。1999年, 在日内瓦召开的第二次世界减灾大会的管理论坛强调要关注城市的防灾减灾, 尤其要将社区视为减灾的基本单元^[1]; 2005年, 联合国减灾战略提出的《2005-2015年兵库行动纳: 加强国家和社区的抗灾能力》进一步强调了社区在全社会减灾降险中的重要性, 指出尤其需要加强社区减小灾害风险的能力建设^[2]。在此背景下, 以社区为基础的灾害风险管理成为近年来国际社会普遍认可并被实践证明是行之有效的管理灾害的理念与手段^[3-5], 而风险评估作为社区灾害风险管理的起点和重要基础, 则成为国际社会和学术界关注的热点问题。

目前, 国际上对灾害风险评估的研究主要包括灾害风险评估理论、方法、技术和模型等, 其中, 风险评估模型在灾害风险评估中发挥着重要的作用: 灾害风险评估需要依靠风险评估模型完成相应的评估功能、确保风险评估结果的准确性、全面性和可信性。虽然, 目前国内外对灾害风险评估模型的研究已取得了一定的成果, 但现有的模型普遍在公众参与、风险沟通、脆弱性原因、不确定性应对等方面存在不足^[6], 不能满足社区尺度灾害风险评估的要求。因此, 本文在对国内外社区灾害风险评估研究现状分析基础上, 针对现有灾害风险评估模型的不足, 构建了面向社区的参与式灾害风险评估模型(Community-Based Participatory Disaster Risk Assessment Model, CBPDRAM), 为充实和发展我国社区灾害风险评估的理论和方法, 提升城市基层防灾减灾能力提供

借鉴。

1 社区灾害风险评估研究现状

近年来, 国外学者在社区灾害风险理论、评估方法和成果应用等方面做了深入探讨, 并且在社区自然灾害风险评估研究中深刻认识到社区居民参与和本地风险知识的重要性, 认为风险评估应该是社区居民、专家和当地政府及非政府组织人员共同参与和评价灾害风险的过程^[7-8]。为此, 国外许多组织和研究者在社区灾害风险评估中引入并发展了一系列参与式方法和工具, 如美国联邦应急管理局开发了HAZUS-MH灾害损失评估模型, 可用以分析社区由洪水、飓风或地震所带来的灾害损失和风险, ProVention联盟开发社区风险评估工具集, 并进行了多个案例研究^[9-10]。其中, 参与式GIS(Participatory GIS, PGIS)方法是目前国际社区灾害风险评估倡导的一种方法和研究热点, 该方法将传统的参与式方法和GIS强大的空间数据采集、分析以及虚拟现实技术相结合, 充分利用本地风险知识和GIS技术客观地对社区自然灾害风险进行动态评估, 有效地提高了灾害风险评估的精确度和科学化水平, 特别适合于灾害数据缺乏但具有丰富的本地知识的一些发展中国家的社区。例如, Phong Tran等人以越南顺化省的Quang Tho社区为例, 探讨了利用当地知识和GIS技术进行洪水风险制图的方法与意义^[11]; Peter以

^{*} 收稿日期: 2012-11-10 修回日期: 2012-12-27

基金项目: 教育部人文社会科学研究青年基金项目(11YJCZH241); 上海市重点学科建设项目(S03406)

作者简介: 张振国(1979-), 男, 山西运城人, 博士研究生, 讲师, 主要从事旅游环境与灾害风险管理研究。

E-mail: zzg19797@126.com

菲律宾 Naga 城的 Triangulo 和 Mabolo 社区为例, 利用 PGIS 方法充分整合社区本地知识和 GIS 空间分析技术对社区洪灾风险空间分布及变化特征进行了评估, 并基于本地知识直观地表达了社区的洪灾风险, 提高了社区灾害风险评估的精度和实用性^[12], 如图 1 所示。

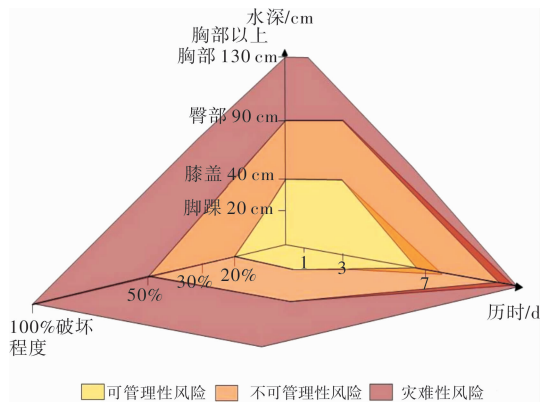


图 1 基于社区的威胁和破坏认知评估的洪灾风险要素^[12]

目前, 国际上在运用 PGIS 方法进行灾害风险评估时常用的工具包括 GIS 辅助的个人深度访谈、GIS 辅助的家庭调查、GIS 辅助的田野调查和野外绘图等。这些方法是整理和分析社区居民关于灾害风险、脆弱性及应灾能力等本地知识的主要方法, 也是其它风险评估方法的基础, 但是 PGIS 方法在社区灾害风险评估中仍处于探索阶段, 实证研究较少。Peter 对国际上 7 个基于 PGIS 方法的社区洪灾风险评估案例分析发现: 这些研究均表明 PGIS 方法能够很好将本地知识和 GIS 技术整合, 但缺乏对本地知识空间属性的利用和管理, 同时对 GIS 强大的空间分析技术应用也较为简单, 无法很好地将社区洪灾风险可视化, 并对其做出解释和预测, 因此, 充分利用 GIS 空间分析技术挖掘与整合本地知识的空间信息, 并与其他来源的空间数据融合, 还有很长的一段路^[12]。

我国学者是近几年开始关注社区灾害风险评估, 并初步开展了相关研究, 例如, 殷杰等人开展了基于 GIS 的城市社区暴雨内涝灾害风险评估, 赵庆良等人开展了沿海城市社区暴雨洪水风险评价研究, 温家洪等人运用 PGIS 方法初步开展了城市社区台风灾害风险分析研究^[13-15]。与国外相比, 国内在这一领域的研究才刚刚起步, 虽然取得了一定的成果, 但目前主要存在缺乏统一的范式与方法, 忽视当地知识和居民参与, 数据采集与共享困难, 缺乏风险动态模拟和表达不直观等问题, 导致研究成果难以为社区灾害风险管理的决策提供坚实基础。

综上所述, 尽管目前国内外在社区灾害风险评估方面取得了一定的成果, 但在整合本地知识、脆弱性分析、风险动态评估及实用性等方面仍面临着诸多挑战。

2 参与式社区灾害风险评估的理论基础

2.1 灾害风险系统论

根据风险的原始特性, 风险是指与某种不利事件有关的未来情景集^[16]。因此, 对某类灾害风险的描述, 须从事件场景、发生概率或可能性以及造成的负面后果三方面进行描述^[17], 可表达为:

$$Risk = \{ \langle S_i, P_i, C_i \rangle \}_{i \in N} \quad (1)$$

式中: S_i 为风险情景; P_i 为风险情景发生的概率; C_i 为损失或导致的负面后果; N 为事件情景集。

因此, 从灾害系统论的角度来看, 灾害风险就是由潜在灾害事件或极端事件 (Hazard or Extreme Events)、暴露元素 (Exposure) 和脆弱性 (Vulnerability) 三个因素相互作用造成的未来不利事件情景集。其中, 灾害事件或极端事件是风险形成的首要条件; 暴露元素指受各种灾害影响的人类社会系统 (人口、财产、生计和人类依赖的环境), 是灾害风险的来源; 脆弱性是指暴露于灾害下的人类社会系统受到灾害冲击时抗御、应用和恢复的能力, 直接决定灾害风险的大小^[18]。这表明人类社会自身形成的暴露和脆弱性对于灾害风险的形成具有“放大”或“减缓”作用, 是人们减少灾害风险的关键因素 (图 2)。

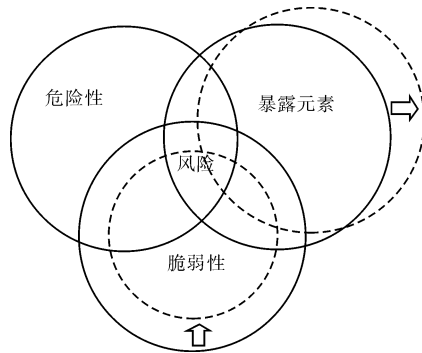


图 2 灾害风险三要素

2.2 参与式发展理论

1960 年代后在发展理论中逐步向以人为中心的人类发展理论演变, 人们认识到在社会发展中其主体是大众, 把发展和机会赋权给发展的目标群体, 鼓励和倡导人民大众参与国家或区域的发展活动至关重要, 在此背景下, “参与”的概念逐步演化成相对丰富的参与式发展理论^[19]。参与式发展理论是一种微观发展理论, 强调尊重差异、

平等协商,在“外来者”的协助下,通过当地社区成员积极、主动地广泛参与,实现社区可持续的、成果共享的、有效益的发展;其基本原则是尊重当地群众的主体地位,尊重乡土知识和群众的技术与技能,外援与群众建立“伙伴”关系;其核心是赋权和机会均等,即通过还百姓发言权、决策权来培养自信、自尊和社区自我发展的能力^[20-22]。

目前,参与式发展理论已被广泛运用于自然资源管理、乡村发展规划、农村社会经济评估、社区发展与管理、小流域治理和土地利用与规划等领域,而在灾害风险评估与管理中的应用还处于探索阶段^[12,19,23]。

3 社区灾害风险评估的基本特点

3.1 广泛的公众参与和充分的风险沟通

广泛的公众参与是要求所有的利益相关者(社区居民、政府人员、非政府组织、企业管理者和风险评估专家)都要参与到风险评估的整个过程中;充分的风险沟通是要求在风险评估过程中,各利益相关者要相互交流对社区灾害风险的认知、经验和观点。近年来,国际上已普遍认识到广泛的公众参与和充分的风险沟通是风险评估中不可缺少的一部分^[24]。因此,在社区灾害风险评估过程中,只有将广泛的公众参与和充分的风险沟通考虑在内才能达到良好的评估效果。

3.2 充分利用当地风险知识

当地知识(Local Knowledge)是由本地人民在自己长期的生活和发展过程中所自主生产、享用和传递的知识体系,与本土人民的生存和发展环境及其历史密不可分,是本地人民的共同精神财富,是本地人民实现独立自主和可持续发展的智力基础和力量源泉^[25]。在社区灾害风险评估中,社区居民有着丰富的与灾害相关的本地知识,即关于致灾因子、脆弱性和风险及应灾能力的知识和经验,具体包括:①社区过去的灾害及其损害;②风险因素及其价值;③脆弱性及形成原因;④灾害的处理策略和应用能力;⑤社区环境发展变化情况^[26]。这些知识在社区灾害风险评估中是不可或缺的,不仅对于理解社区的风险、脆弱性、抗灾能力的社区发展规划和政策的制定非常重要,而且能够弥补遥感、传统地图等数据资料的不足。

因此,社区灾害风险评估强调通过广泛的公众参与和充分的风险沟通,共同将本地知识转化为可利用的信息,以更合作的方式评估风险,使风险评估成为不同人员之间对话和协调的产物。

3.3 动态性评估与区域规划相结合

随着社区经济、社会和环境的发展变化,社区灾害风险也呈现动态变化的特征。因此,在进行社区灾害风险评估时必须紧密结合社区总体发展规划,根据社区特点,综合考虑经济、社会、环境各方面的因素,模拟与分析多种风险情景,实现社区灾害风险的动态表达。

3.4 综合各种灾害风险

灾害风险评估的首要任务是风险识别,包括风险源识别、风险事件识别、风险原因及潜在后果识别。全面的社区灾害风险识别是非常重要的,因为如果某一风险没有被识别出来,那么在以后的分析中就不会包含这一风险。因此,社区灾害风险评估范围应包含社区的所有灾害类型。无论是自然灾害、人为灾害和环境灾害,还是由一种灾害所引发的灾害链或灾害群,都可以通过 CBP-DRAM 进行评估,为社区的灾害风险管理提供依据。

4 参与式灾害风险评估模型的构建

根据社区灾害风险评估的基本理论及其特点,借鉴国外典型的风险评估模型,并与我国社区灾害风险评估研究现状相结合,构建了以社区各利益相关者和风险评估专家的广泛参与和交流为基础,以风险交流、风险识别、风险分析和风险评价等为主要内容,以充分融合社区本地知识和风险评估专家知识于一体的参与式灾害风险评估模型(图3)。

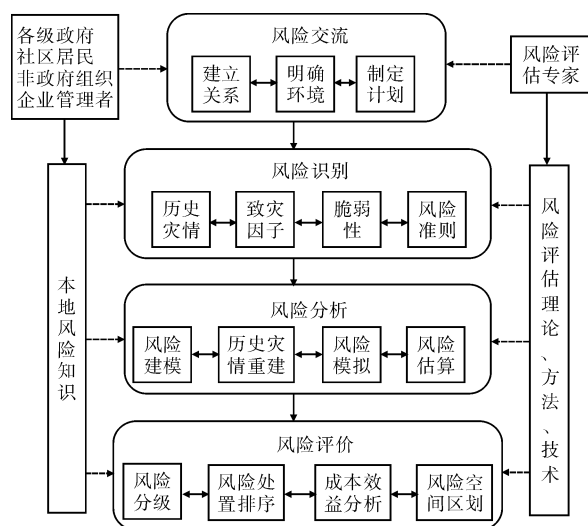


图3 面向社区的参与式灾害风险评估模型(CBPDRAM)

4.1 风险交流

风险交流是 CBPDRAM 模型的首要内容,并且

贯穿风险评估的整个过程。通过风险交流的手段, 让公众(政府、社区居民、非政府组织、企业管理者)广泛参与到风险评估过程中, 并与专家进行充分的交流, 使社区的本地知识与专家的理论、方法和技术结合起来, 渗透到风险评估的每一个环节, 使风险评估成为公众和专家共同协调的结果。风险交流主要包括三方面的内容: ①建立关系, 即通过正式或非正式访谈或会议的形式, 向区(县)和社区政府相关部门说明研究的目的与意义, 并与社区居民交流, 初步建立良好的关系; ②明确环境, 在建立关系的基础上, 与当地政府人员和居民交流, 全面了解社区的自然、经济、社会和文化环境并收集相关资料, 同时让当地政府人员和居民理解灾害风险评估的基本内容和要求; ③制定计划, 在上述基础上, 与社区政府人员和居民共同制定一个风险评估工作计划, 包括确定参与人员、工作的内容、方法和时间安排。

4.2 风险识别

风险识别是发现、认识和描述风险的过程, 包括风险源识别、风险事件识别、风险原因及潜在后果识别。风险识别的主要目的是建立详细的风险清单。在社区灾害风险评估中, 风险识别主要是运用各种参与式方法和 GIS 技术全面收集社区居民的“本地风险知识”, 并将其转化为可利用的数据和信息。具体包括: ①历史灾情, 主要运用 PGIS 方法全面收集社区居民对社区历史上灾害的致灾因子强度、概率、影响范围及造成的损失, 并分析社区脆弱性特征及原因; ②灾害风险认知, 通过收集居民对社区可能存在的灾害的感知程度和可接受性, 确定社区可能发生的灾害风险及其程度, 并制定相应的风险准则, 即评价风险重要程度的标准。

4.3 风险分析

风险分析是风险评价和风险处置决策的基础, 是充分理解风险的性质和确定风险等级的过程。风险分析过程考虑风险成因和风险源、积极和消极的后果和后果发生的可能性, 识别出影响后果和可能性的因素。根据风险的特点、分析的目的、信息、数据和可用的资源, 风险分析可采取不同的详细程度。这种分析可以定性、半定量或定量, 或以上方法的组合, 这要视具体情况而定。具体包括: ①风险建模, 即根据灾害风险理论和灾害的形成机制, 运用相关软件构建灾害风险模型, 为模拟不同灾害风险情景提供基础; ②历史灾情重建与模型校正, 即运用所建的模型和收集的灾害数据重建历史灾情, 并对模型进行校正; ③风险模拟, 即运用校正的风险模型模拟研究区可能

出现的灾害风险情景, 模拟过程包括危险性分析、暴露分析和脆弱性分析; ④风险估算, 即概率损失分析, 分析各种灾害风险情景对社区造成的可能损失。可能损失包括: 直接经济损失、间接经济损失和人员伤亡损失。为了便于简化研究工作, 一般把直接经济损失与间接经济损失合二为一。概率损失分析中, 灾害风险的损失量化通过综合危险性分析、暴露分析和脆弱性分析的结果, 计算社区灾害风险的经济损失额度和死亡人数。

4.4 风险评价

风险评价就是在风险分析的基础上, 对风险进行分级和分类, 确定需要处置的风险并进行排序, 在此基础上对各种风险处理措施方案进行成本效益分析, 以决定是否采取这些措施。在实际评价过程中, 应该在更加宽泛的背景下, 不仅要考虑从风险中获益各方, 也要考虑承担风险团体对风险的容忍程度。在某些情况下, 风险评价后, 有可能决定进一步的分析, 也有可能决定不再采取任何的风险控制措施, 做出这一决定受组织的风险态度和风险准则的影响。具体包括: ①风险分级, 即根据风险估算结果和风险准则, 对社区灾害风险进行分级, 确定需要处理的风险; ②风险处置排序, 通过与社区居民的交流, 根据社区的实际情况对需要处置的风险进行排序; ③风险成本效益分析, 即根据风险空间区划图设计相应的多种风险处置方案, 并进行成本效益分析, 以确定是需要采取的措施; ④风险空间区划, 即综合上述分析结果, 利用 GIS 软件制作社区灾害风险空间区划图, 为风险管理提供科学依据。

5 结语

风险评估的顺利开展受到技术、社会、组织、政治, 甚至历史等多方面因素的影响。因此, 在社区灾害风险评估中除了要考虑技术因素外, 还要有效融合相关的社会因素, 尤其要重视公众参与、风险沟通、本地知识利用、脆弱性人群界定、有效解决数学模型或专家判断的不确定性等关键问题, 只有在科学性与实用性之间获取最佳的平衡点, 并与城市和社区的应急规划、风险管理与减灾过程充分结合才能获得最佳的应用效果。本文构建的面向社区的参与式灾害风险评估模型将公众的广泛参与和交流融入整个评估过程, 充分整合本地风险知识与专家知识为一体, 使评估结果更具有科学性和实用价值, 对于提高我国社区灾害风险评估与管理的科学性具有一定的理论和实践意义。

参考文献:

- [1] 吴新燕. 美国社区减灾体系简介及启示[J]. 城市减灾, 2004(4): 3-4.
- [2] UN/ISDR. Hyogo Framework for Action 2005-2015; Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters [R] // World Conference on Disaster Reduction, 18-22 January 2005. Kobe, Hyogo, Japan; UNISDR, 2008; 1-25.
- [3] Buckle P. Community based management: A new approach to managing disaster[R] // Proceedings of ESA Conference, Visions and Divisions. Helsinki, 2001.
- [4] Victoria Lorna P. Community based approaches to disaster mitigation[R] // Proceedings Regional Workshop on Best Practices in Disaster Mitigation. Indonesia, 2002.
- [5] United Nations Centre for Regional Development (UNCRD). Sustainability in grass-roots initiatives focus on community based disaster management[R]. UNCRD, 2003.
- [6] 何川, 刘功智, 任智刚, 等. 国外灾害风险评估模型对比分析[J]. 中国安全生产科学技术, 2010, 6(5): 148-153.
- [7] United Nations-Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP). Guidelines on participatory planning and management for flood mitigation and preparedness, water resources series No. 82 [M]. UN New York, 2003.
- [8] Hordijk M A, Baud I S A. The role of research and knowledge generation in collective action and urban governance: How can researchers act as catalysts to Habitat International[J]. Habitat International 2006, 30: 668-689.
- [9] 潘晓红, 贾铁飞, 温家洪, 等. 多灾害损失评估模型与应用述评[J]. 防灾科技学院学报, 2009, 11(2): 77-82.
- [10] ProVention, Consortium. Working in partnership to build safer communities and reduce disaster risk [EB/OL]. [2011-02-05]. <http://www.preventionweb.net/english/index.php>.
- [11] Phong Tran, Rajib Shaw, Guillaume Chantry, et al. GIS and local knowledge in disaster management: A case study of flood risk mapping in Viet Nam. [J]. Disaster, 2009, 33(1): 152-169.
- [12] Graciela Peters Guarin. Integrating local knowledge into GIS-based flood risk assessment [D]. Wageningen; Wageningen University, 2008.
- [13] 殷杰, 尹占娥, 王军, 等. 基于 GIS 的城市社区暴雨内涝灾害风险评估[J]. 地理与地理信息科学, 2009, 25(6): 16-19.
- [14] 赵庆良, 王军, 许世远, 等. 沿海城市社区暴雨洪水风险评估[J]. 地理研究, 2010, 29(4): 665-674.
- [15] 温家洪, 黄蕙, 陈珂, 等. 基于社区的台风灾害概率风险评估: 以上海市杨浦区富禄里居委地区为例[J]. 地理科学, 2012, 32(3): 348-355.
- [16] Chong fu Huang, Da Ruan. Fuzzy risks and updating algorithm with new observations[J]. Risk Analysis, 2008, 28(3): 681-693.
- [17] Stanley Kaplan, Jhon B Garrick. On the Quantitative Definition of Risk[J]. Risk Analysis, 1981, 1(1): 11-27.
- [18] UN/ISDR. Living with risk: A global review of disaster reduction initiatives 2004 version [M]. United Nations Publication, 2004.
- [19] 黄琦. 参与式理论在土地整理项目规划中的运用研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2008.
- [20] 李小云. 参与式发展概论-理论、方法、工具[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2001.
- [21] Michael Murray, John Green. Participatory planning as dialogue: The northern ireland regional strategic framework and its public examination process [J]. Policy Studies, 2002, 23(14): 332-340.
- [22] 郭瑞香, 蒋爱群, 何晓军. 参与式理论和参与式农村评估方法在澳援项目中的应用[J]. 河北水利, 2004(9): 10-11.
- [23] 郝杰. 基于参与式理论和方法的公益性项目社会评价研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2009.
- [24] Ikeda S, Sato T, Fukuzoo T. Towards an integrated management framework for emerging disaster risks in Japan [J]. Nat Hazards, 2008, 44: 267-280.
- [25] 石中英. 本土知识与教育改革[J]. 教育研究, 2001(8): 13-18.
- [26] Cee van Westen. Multi-hazard risk assessment [M]. United Nations University-ITC School on Disaster Geoinformation Management, 2009.

Research on Community-based Participatory Disaster Risk Assessment Model

Zhang Zhenguo^{1,2}, Wen Jiahong², Li Xueli¹

(1. College of Economics and Management, Dalian Nationalities University, Dalian 116600, China;

2. Department of Geography, Shanghai Normal University, Shanghai 200234, China)

Abstract: Community-based disaster risk assessment is a hot issue of international research. Based on the analysis of the basic theory and characteristics of community-based disaster risk assessment, a community-based participatory disaster risk assessment model (CBPDRAM) is built for the deficiencies of existing disaster risk assessment models. References to improve the community-based disaster risk assessment scientifically in China are provided.

Key words: community; participatory; disaster risk assessment; model; local knowledge