

黄建毅, 苏飞. 城市灾害社会脆弱性研究热点问题评述与展望[J]. 地理科学, 2017, 37(8): 1211-1217. [Huang Jianyi, Su Fei. The Review and Prospect on the Hot Issues of Urban Social Vulnerability to Disasters. Scientia Geographica Sinica, 2017, 37(8): 1211-1217.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2017.08.011

# 城市灾害社会脆弱性研究热点问题评述与展望

黄建毅<sup>1</sup>, 苏飞<sup>2</sup>

(1. 北京联合大学应用文理学院, 北京 100191; 2. 浙江工商大学旅游与城乡规划学院, 浙江 杭州 310018)

**摘要:**对城市灾害社会脆弱性研究的热点问题及趋向进行了深入的梳理和总结。研究发现,现阶段社会脆弱性研究已经成为城市灾害脆弱性的重要研究范式,但学者们在城市灾害社会脆弱性综合维度的界定、脆弱性评估方法构建、社会脆弱性与灾害种类相关性判读以及研究尺度选取等方面存在明显的争议。对这些争议进行了深入探讨,并对未来城市灾害社会脆弱性研究进行了展望,以期为中国城市防灾减灾工作提供科学参考。

**关键词:**城市灾害;社会脆弱性;热点问题;异质性

**中图分类号:**X43 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-0690(2017)08-1211-07

21世纪以来,随着中国城市化进程的快速推进,城市活动的高度聚集和空间失衡问题日益突出,已对城市可持续发展构成了严重威胁<sup>[1]</sup>。据相关资料统计,中国每年因灾害和公共安全等突发事件造成的死亡人数超过20万人,受灾人数达到1.5~3.5亿人,经济损失超过6 500亿元,约占国内生产总值的3%~6%<sup>[2]</sup>。纵观这些伤亡与损失,主要集中于城市区域,这与中国城镇化过程中过于追求空间扩张和发展速度,而导致城市灾害脆弱性水平上升有着密切关系<sup>[3]</sup>;同时受城市系统自身的复杂性和高强度人工环境特征的影响,不仅会导致灾害的潜在因子产生,也会对灾害事件的消极影响具有明显的强化和扩散效应。在新型城镇化战略背景下,“安全宜居”的城市生活构建,成为未来中国城镇化的重要发展方向,城市的防灾与减灾不可忽视<sup>[4]</sup>。然而就城市灾害的本质而言,无论是自然灾害,还是社会事件,其发生概率与动力学规律都很难预测和控制,唯一可控的要素就是应对灾害的脆弱性<sup>[5]</sup>,城市灾害社会脆弱性研究为城市可持续发展及其宜居生活的构建提供了新的研究视角。

20世纪80年代以来,脆弱性研究逐步发展为全球环境变化和可持续性科学研究的热点领域,

随着相关概念、评价方法和分析框架的不断完善,脆弱性研究逐渐建立了一个基础性科学知识体系,并且凭借在人地相互作用程度、机理和过程分析中的独特优势,逐渐发展为可持续性科学的重要研究范式之一<sup>[6,7]</sup>。城市是人类文明和财富最重要的载体,然而城市活动的高度聚集和空间失控已成为城市安全的隐患,当面临突发事件扰动时,城市表现出明显的脆弱性特征,受传统灾害风险学派的影响,学者们在城市灾害自然脆弱性研究方面取得了丰硕成果<sup>[8,9]</sup>。但由于学科背景与研究视角不同,学者们对城市灾害社会脆弱性的内涵界定、影响因素识别、评估方法等问题仍未达成共识<sup>[10-12]</sup>。本文在国内外相关文献进行梳理基础上,尝试对城市灾害社会脆弱性研究热点问题进行深入探讨,以期为深化城市灾害社会脆弱性研究,促进城市实现永续发展提供科学参考。

## 1 城市灾害脆弱性研究范式由自然脆弱性向社会脆弱性转变

20世纪末,愈来愈多的学者和国际社会开始关注这样一个问题:人类社会在灾害面前是否变得更加易损或脆弱?脆弱性逐渐成为灾害风险研究的一个重要主题。灾害脆弱性的研究源于对早

**收稿日期:**2017-03-16; **修订日期:**2017-05-10

**基金项目:**国家自然科学基金项目(41501182, 41401176)资助。[Foundation: National Nature Sciences Foundation of China (41501182, 41401176).]

**作者简介:**黄建毅(1984-),男,河南许昌人,博士,讲师,主要从事城市灾害脆弱性研究。E-mail: jianyi@buu.edu.cn

**通讯作者:**苏飞,副教授。E-mail: suf910@163.com

期致灾因子决定论的反思与批判<sup>[13]</sup>。就20世纪而言,虽然极端自然灾害爆发的频率并没有显著增加,但全球因灾造成的人员伤亡和物质财产损失却显著增加,这是传统的灾害研究范式所不能解释的。实际上,学术界对于灾害脆弱性研究可以划分两种研究范式,即自然脆弱性和社会脆弱性<sup>[10]</sup>。具体来讲,自然脆弱性研究强调灾害对系统产生伤害的程度,不考虑人类的主动应对能力,着重分析人类社会在灾害发生区域的暴露情况<sup>[14]</sup>。而社会脆弱性研究主要侧重于个人(群体)、组织及社会暴露于不利事件或灾害冲击下潜在的抵抗力或恢复能力,从本质上讲,社会脆弱性强调系统内部固有或隐性的脆弱属性特征,在遭受灾害胁迫时,会以灾情或者损失的形式进行显化。在灾害因子难以控制而人为因素可调节的现实背景下,越来越多的学者开始从注重自然环境恶化产生的脆弱性,向注重人类活动对脆弱性影响的方向转变<sup>[15]</sup>(表1)。

表1 社会脆弱性与自然脆弱性的比较

Table 1 Comparison of social vulnerability and physical vulnerability

脆弱性类别	评估方式	决定因素
自然脆弱性	一种特定类型灾害的发生频率与强度的函数	灾害本身、灾害的强度与灾害发生时暴露在灾害影响区的人口决定其脆弱性水平,是被动型的暴露受灾评估方式
社会脆弱性	可以决定灾害事件强度或者结果的所有因素	人类社会系统固有的特征能决定自然灾害的结果,因此自然环境的变项及暴露的尺度与人类社会自身的特质是评估的决定因子,考虑到人类社会主动应急能力

资料来源:根据参考文献[8]整理。

灾害社会脆弱性研究,将人们防灾减灾的视线从单纯的致灾因子研究和工程防御措施,转移到人类对自然灾害的行为响应,指出可以通过调整人类行为而减少灾害影响和损失,为城市综合减灾提供了新的方向,社会脆弱性研究也开始成为城市灾害脆弱性研究热点<sup>[16-18]</sup>。事实上,城市灾害脆弱性不仅来源于自然环境系统,在城市高强度的人类活动影响下,人为致灾问题尤为突出,中国日益频发的城市内涝就是很好的例证<sup>[19]</sup>。对于单纯的自然致灾因子,虽然人们可以通过一些措

施进行干预,但调控的能力有限,且具体的措施还是要依靠人类自身调节而进行。因此对于城市灾害研究,有必要把眼光集中于社会过程,即自然灾害的社会属性,降低城市的社会脆弱性水平,才是提高城市防灾抗灾能力的重要途径,从而实现有灾无害的目标。

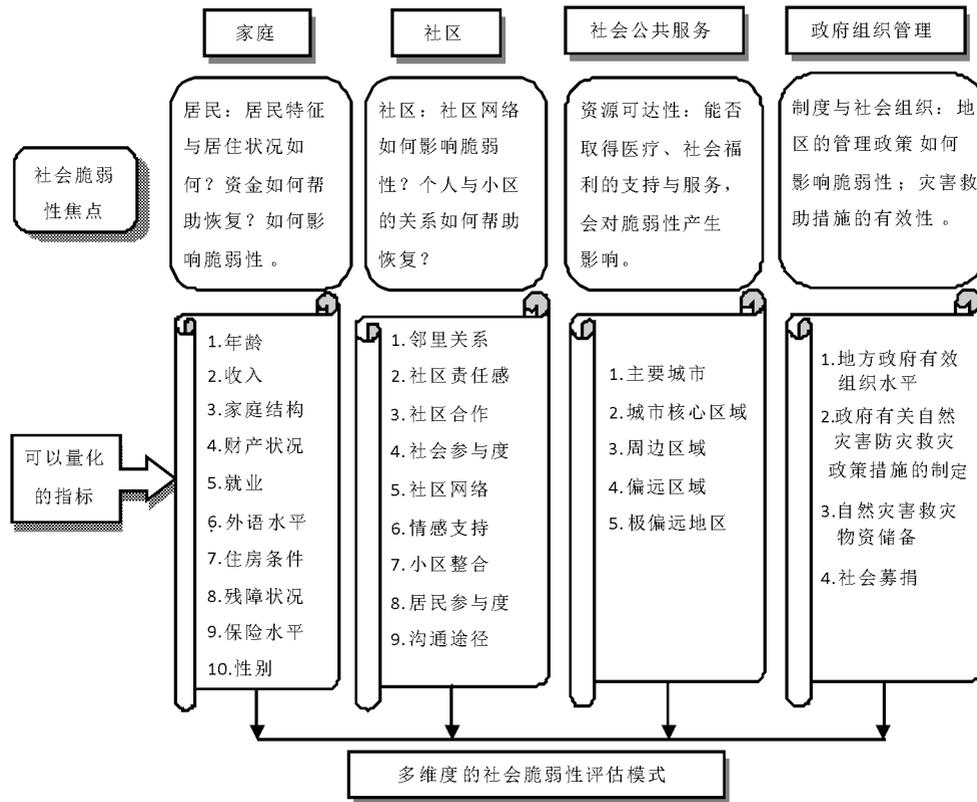
## 2 社会脆弱性关注焦点由单一维度向综合纬度延伸

随着灾害社会脆弱性研究的日益深入,社会脆弱性关注焦点也发生了改变。最初的城市灾害社会脆弱性研究,多源于人类学和社会生态学研究领域,关注社会的脆弱群体,包括:低收入群体,老人和小孩,残障群体,多子女家庭,以及少数民族等。具体指标选取方面,通常选取社会群体的主要生理与社会经济特征(年龄、性别、民族、健康状况、收入、出生率、社会地位和工作性质等)来进行相关统计描述,强调社会脆弱性在一定程度上是社会不平等的产物<sup>[20,21]</sup>,着重分析哪些社会因素形成或者影响各类人群灾害敏感性以及他们的反应能力。由于这些群体在发生灾难时更容易受到伤害,通过对各类脆弱群体的分析,为相关政府部门提供参考,以便更合理地分配资源,有针对性地采取措施降低社会脆弱性,从而受到广大学者和政府管理部门的采用和推广。

由于城市内部具有系统性和复杂性特征,过去那种仅仅关注脆弱群体属性特征的研究思路,已经不能满足当前城市灾害社会脆弱性研究的现实需要<sup>[22]</sup>。城市灾害社会脆弱性除了与人群的生理、社会经济属性特征有关,也与人们所处的建成环境有着密切关系<sup>[23,24]</sup>,如社会网络、城市公共服务设施水平、建筑结构类型、人口密度、政府组织管理等(图1)。这些因素也会对其应对灾害脆弱性,尤其是灾害恢复能力有着重要影响,并且在空间上存在着显著的差异性。因此从城市空间综合维度出发,综合考虑城市社会经济、建筑性质、公共设施可达性、政策制度等城市环境因素特点,开展综合维度下城市灾害社会脆弱性研究,已得到广大学者们的共识<sup>[25,26]</sup>。

## 3 城市社会脆弱性与灾害种类相关性的判读

城市灾害社会脆弱性强调导致受灾的原因,



资料来源:根据参考文献[23]整理

图1 德怀尔的多维度社会脆弱性评估模式

Fig.1 The social vulnerability multidimensional assessment model of Dwyer

不仅是由自然因素造成的实质损害,人类社会系统自身的结构或功能缺陷也会严重影响灾害受损的程度,因此对于城市灾害社会脆弱性,学者们有灾害相关性与灾害独立性两种看法<sup>[27]</sup>。部分学者认为尽管社会脆弱性不是灾害发生的应变量,但是某些区域内特定的社会特质将会使其社会群体在面对某一特定的灾害类型时更加脆弱,如住房结构及质量在地震灾害社会脆弱性研究中具有较高的重要性,而对于干旱灾害的发生就具有较低重要性,故强调针对不同灾害类型开展城市社会脆弱性研究,如地震、洪灾、飓风、海啸等灾害<sup>[28,29]</sup>。无可置疑,上述研究思路有目的明确、方法简单的特点,但也存在以下局限性:首先,扰动源方面,受灾害链影响,灾害事件极少会单独发生并会诱发其他灾害形式<sup>[30,31]</sup>,该现象在城市这个特别复杂的人工环境中尤为突出,研究所设计的针对单灾种扰动因素的评估,不可避免地隐含着复合扰动因素的影响。其次,由于城市不可能面临单一的灾害类

型,在进行城市多灾种社会脆弱性耦合评估方面,对于分灾种社会脆弱性评估结果,如何进行有效的归并和融合是一个非常棘手的问题<sup>[32-34]</sup>。

在此背景下,有学者开始尝试提出了城市灾害独立性的社会脆弱性评估模式,即从灾害社会脆弱性内涵出发,强调社会脆弱性是源于人类社会自身的某些特质,尽管社会脆弱性不是灾害发生的应变量,但是某些特定社会特质将会使社会群体在面对任何灾害时更加脆弱。具体来讲,虽然某些因素在面临不同灾害时对社会脆弱性的影响程度不同,但社会脆弱性是关于人类社会应对灾害的整体性评估,社会系统各因素是相互关联和影响的,且主要的社会脆弱性特质是不受灾害类型变化影响,如贫穷、年龄、民族、健康状况、收入等因素。鉴于城市面临着多重灾害扰动的特点及城市系统复杂灾害链的考虑,不过分强调城市具体灾害类型,城市灾害脆弱性应该是人类社会应对城市灾害事件的整体性评估<sup>[35]</sup>,基于灾害独立

性观点的城市灾害脆弱性研究逐步得到学者们的认可和应用。

### 4 城市社会脆弱性由指数化评估向空间异质性评估拓展

目前灾害社会脆弱性评估研究仍处于探索阶段,缺乏统一的模式。Cutter提出的社会脆弱性指数(Social vulnerability index, SoVI)方法,可有效揭示区域的社会脆弱性的时空格局,并能够适用于不同地理环境与时空尺度<sup>[36]</sup>,具有思路方法简洁的特点,得到了学者们的广泛应用。然而该方法通过对社会脆弱性因素的逐层深化与抽象,以唯一的脆弱性值来反映地区社会脆弱性水平,在评估方法和结果应用方面存在一定弊端:首先,多指标社会脆弱性因素的合成方法与指标权重设定存在着较多争议<sup>[37,38]</sup>;其次,由于社会脆弱性是多维度、多层次的模型体系,表现形式应各有不同<sup>[8]</sup>。社会脆弱性指数能够给人们以直观的印象,找到最为脆弱的单元或者人群,但其脆弱性的多维信息被忽略了,使得地区差异化的脆弱性关键因素没有得到充分体现<sup>[39]</sup>,不利于规划或者管理者的决策制定,需要新的评估思路与研究方法进行补充。简单举例,同样是社会脆弱性较高的地区,甲地区可能由于地区经济水平较低造成的,而乙地区或许是建筑结构水平较低导致的,然而根据一维化的社会脆弱性评估值,政府及相关决策者不能做出最快或者有效的判断。

就城市自身而言,城市活动与空间发展具有

显著的非均衡性,导致城市社会脆弱性具有异质性特征。从空间异质性视角,构建新的评估方法对城市社会脆弱性空间分异格局进行识别,能够为城市相关规划决策提供更有针对性的科学参考。空间异质性(Spatial heterogeneity)是一种普遍存在的自然、社会或文化现象,已在景观生态学中得到了广泛应用<sup>[40]</sup>。从本质上来讲,空间异质性强调系统或系统属性在空间上的复杂性和变异性<sup>[41]</sup>,由于城市活动与空间发展具有显著的非均衡性,在斑块化地域景观格局、城市功能分区及社会空间分异等因素的影响下,城市灾害社会脆弱性作为一个多维度、多层次的系统属性特征,具有脆弱性要素组成的复杂性及不同地域空间脆弱性要素组合形式多样性的特质,从而在城市空间内存在差异化的社会脆弱性特质<sup>[42]</sup>,表现出明显的空间异质性特征<sup>[43]</sup>。简单举例,城市内的生态脆弱地域,由于城市盲目扩张,对生态脆弱地区的侵占而导致的脆弱性特质,在脆弱性机理和特征上,就与城市核心区域高密度人口集聚而诱发的脆弱性存在明显差别,而传统一维化定量评估方式,有可能将两者归为一类高脆弱地区,其脆弱性特质没能得到充分体现(图2)。立足于空间异质性研究视角,采用定量分析与定性解析相结合的方法,将不同地区社会脆弱性的多维信息或异质性特征展示在地图上,借鉴地方灾害模型,结合城市灾害影响范围,对不同地域单元社会脆弱性特质及主要脆弱性过程机理进行解析<sup>[44]</sup>,将有助于相关规划人员,有针对性地引导城市内的人类活动方式、强度与

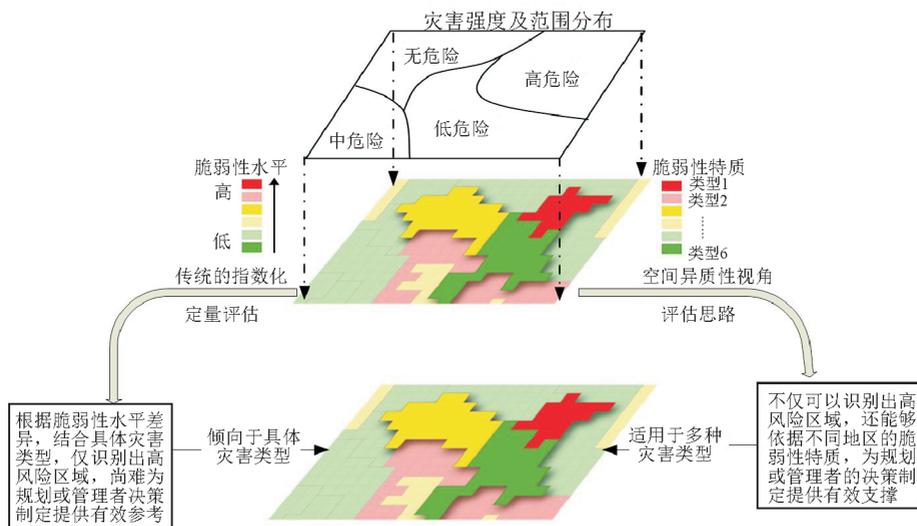


图2 空间异质性评估与传统社会脆弱性评估的对比

Fig.2 Comparison of the spatial heterogeneity and traditional social vulnerability assessment

空间布局,实现城市社会脆弱性水平的降低。

## 5 社会脆弱性研究尺度由中宏观向微观聚焦

尺度是地理学研究的重要议题,城市灾害的社会脆弱性具有明显的空间尺度依赖性特征<sup>[45]</sup>。城市灾害社会脆弱性在不同空间尺度上,具有不同的表现形式或特征,如在宏观尺度上,国民经济的运行状况会有较大影响,而在较小空间尺度,人类社会的人口特征、城市公共服务资源的配给状况及社会公平性因素的影响会比较显著;另外,城市灾害社会脆弱性的空间分布特征,也会随着空间尺度的变化而改变,宏观尺度层面,较为分散的格局,在小尺度范围内可能会呈现明显的集聚态势。就目前而言,由于数据获取和方法的局限性,以及传统的“自上而下”灾害风险管理制度的影响,现已开展的城市灾害社会脆弱性研究,较多是对城市或区域尺度层面进行的整体评价<sup>[46]</sup>,重在强调区域整体社会发展水平状态的一个测度。

开展城市和区域尺度的脆弱性研究,有利于从宏观上把握国家和区域的脆弱性态势,从而有利于从宏观战略层面对城市或区域防灾救灾资源和设施布局提供参考。然而宏观尺度的脆弱性研究,不能反映其内部小尺度范围内(或连续空间)的社会脆弱性的变化<sup>[47]</sup>,难以为精准的防灾、减灾及灾后恢复重建供有效信息,随着人们对“自下而上”灾害管理模式的关注,着眼于地方尺度,开展城市内部的微观尺度的社会脆弱性评估成为城市的灾害风险分析和管理的关键环节<sup>[48]</sup>。鉴于城市或区域内部不同地区的社会脆弱性空间分异的本底特征,并考虑到目前城市精细化管理的现实需要,亟需开展街道或者社区等小尺度层面的城市灾害脆弱性研究,从而更有助于加深人们对城市的灾害风险分析和关键要素及过程的理解。

## 6 结语

鉴于中国城市面临严峻的防灾减灾现实需求,以及城市脆弱性作为城市灾害频发主要内因的学术共识,本文对目前城市灾害社会脆弱性研究的热点问题进行了梳理和总结。城市灾害脆弱性研究自20世纪70年代至今已取得长足进展,研究领域逐步拓宽,研究方法呈现多样化趋势。总体而言,相对于传统的“风险-暴露”的城市灾害自然脆弱性

研究模式,从城市内部结构特征出发,剖析自身的社会脆弱性因素,更能适应当前城市灾害脆弱性研究的现实需要。另外考虑到城市多重灾害的扰动特征、城市社会脆弱性多维属性特征及现有定量评估手段的局限性,立足于空间异质性研究视角,将脆弱性研究理论融入城市地理研究中,并以微观尺度为研究视角,采用定量分析与定性解析相结合的研究方法,开展城市内部的灾害社会脆弱性空间分异特征研究,探究多重灾害扰动情景下城市社会脆弱性热点地区及其主要影响因素,提出差异化城市社会脆弱性调控策略,应成为未来城市灾害脆弱性研究的一个重要方向和议题,从而为城市灾害风险管理及可持续发展提供科学参考。

城市灾害社会脆弱性研究,一直是城市灾害风险管理研究的重点和难点,如何科学测度城市灾害社会脆弱性,如何应对与调控城市灾害脆弱性,也是学者们一直苦苦思索并试图回答的问题。然而由于城市系统的复杂性及脆弱性概念的多元性,城市灾害社会脆弱性研究是一项复杂的系统工程,相关学者从不同研究视角出发,做了大量深入的研究工作,本文只是对当前城市灾害社会脆弱性研究中的部分争议和热点问题进行了讨论,不可避免还有许多未涉及到的研究内容,会在今后的研究中进一步补充和完善。

## 参考文献(References):

- [1] 方创琳.中国快速城市化过程中的资源环境保障问题与对策建议[J].中国科学院院刊,2009,24(5):468-474.[Fang C L. Issues of resources and environment protection in China rapid urbanization process and suggestions on countermeasures. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2009, 24(5): 468-474.]
- [2] 单菁菁.中国城市化进程中的脆弱性分析[J].工程研究-跨学科视野中的工程,2011,3(3):240-248.[Shan J J. Vulnerability analysis in the process of urbanization in China. Journal of Engineering Studies, 2011, 3(3): 240-248.]
- [3] 杨佩国,靳京,赵东升,等.基于历史暴雨洪涝灾情数据的城市脆弱性定量研究——以北京市为例[J].地理科学,2016,36(5):733-741.[Yang P G, Jin J, Zhao D S et al. An urban vulnerability study based on historical flood data: A case study of Beijing. Scientia Geographica Sinica, 2016, 36(5):733-741.]
- [4] 王军,叶明武,李响,等.城市自然灾害风险评估与应急响应方法研究[M].北京:科学出版社,2014.[Wang J, Ye M W, Li X et al. Study on the methods of risk assessment and emergency response of urban natural hazard. Beijing: Science Press, 2014.]
- [5] 刘铁民.脆弱性——突发事件形成与发展的本质原因[J].中国应急管理,2010,(10):32-35.[Liu T M. Vulnerability—The in-

- trinsic reason of the emergency disaster. *China Emergency Management*, 2010,(10): 32-35.]
- [6] Kates R W, Clark W C, Corell R et al. Environment and development: Sustainability science[J]. *Science*, 2001, 292(5517): 641-642.
- [7] Turner II B L, Kasperson R E, Matson P A et al. A framework for vulnerability analysis in sustainability science[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2003, 100(14): 8074-8079.
- [8] Adger W N. Vulnerability[J]. *Global Environmental Change*, 2006, 16(3): 268-281.
- [9] Schmidlein M C, Emrich C T, Piegorsch W W et al. Vulnerability of US cities to environmental hazards[J]. *Journal of Homeland Security & Emergency Management*, 2007, 4(2): 1-23.
- [10] 周扬,李宁,吴文祥. 自然灾害社会脆弱性研究进展[J]. *灾害学*, 2014, 29(2): 128-135.[Zhou Y, Li N, Wu W X. Research progress on social vulnerability to natural disasters. *Journal of Catastrophology*, 2014, 29(2): 128-135.]
- [11] Huang J Y, Su F, Zhang P Y. Measuring social vulnerability to natural hazards in Beijing-Tianjin-Hebei Region, China [J]. *Chinese Geographical Science*, 2015, 25(4): 472-485.
- [12] 李鹤,张平宇,程叶青. 脆弱性的概念及其评价方法[J]. *地理科学进展*, 2008, 27(2): 18-25.[Li H, Zhang P Y, Cheng Y Q. Concepts and assessment methods of vulnerability. *Progress in Geography*, 2008, 27(2): 18-25.]
- [13] 刘毅,黄建毅,马丽. 基于DEA模型的中国自然灾害区域脆弱性评价[J]. *地理研究*, 2010, 29(7): 1153-1162.[Liu Y, Huang J Y, Ma L. The assessment of regional vulnerability to natural disasters in China based on DEA model. *Geographical Research*, 2010, 29(7): 1153-1162.]
- [14] 林冠慧,张长义. 巨大灾害后的脆弱性: 台湾集集地震后中部地区土地利用与覆盖变迁[J]. *地球科学进展*, 2006, 21(2): 201-210.[Lin G H, Zhang C Y. Vulnerability after a devastating hazard: An interpretation of land use and land cover change in central Taiwan since 1999 Chi-Chi Earthquake. *Advances in Earth Science*, 2006, 21(2): 201-210.]
- [15] 周利敏. 社会脆弱性: 灾害社会学研究的新范式[J]. *南京师大学报(社会科学版)*, 2012, 4(4): 20-28.[Zhou L M. Social vulnerability: A new perspective for the study of sociology of hazards. *Journal of Nanjing Normal University (Social Science Edition)*, 2012, 4(4): 20-28.]
- [16] Cutter S L, Boruff B J, Shirley W L. Social vulnerability to environmental hazards[J]. *Social Science Quarterly*, 2003, 84(2): 242-261.
- [17] Ge Y, Dou W, Gu Z et al. Assessment of social vulnerability to natural hazards in the Yangtze River Delta, China[J]. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 2013, 27(8): 1899-1908.
- [18] Holand I S, Lujala P, Rød J K. Social vulnerability assessment for Norway: A quantitative approach[J]. *Norsk Geografisk Tidsskrift-Norwegian Journal of Geography*, 2011, 65(1): 1-17.
- [19] 金磊. 城市面临水灾的脆弱性分析——北京“7.21”暴雨致灾的综合认知[J]. *北京城市学院学报*, 2012, (5): 1-5.[Jin L. Analysis on the fragileness of urban areas under flood-hazard: A comprehensive argument at the “7.21” flood in Beijing. *Journal of Beijing City University*, 2012,(5): 1-5.]
- [20] Smit B, Wandel J. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability[J]. *Global Environmental Change*, 2006, 16(3): 282-292.
- [21] Daniels R J, Kettl D F, Kunreuther H. On risk and disaster: Lessons from Hurricane Katrina[M]. Pennsylvania: University of Pennsylvania Press, 2006.
- [22] Hewitt K. Safe place or ‘catastrophic society’? Perspectives on hazards and disasters in Canada[J]. *Canadian Geographer*, 2008, 44(4): 325-341.
- [23] Dwyer A, Zoppou C, Nielsen O et al. Quantifying social vulnerability: A methodology for identifying those at risk to natural hazards[R]. Canberra: Australian Government, Geoscience Australia, 2004.
- [24] Fang C L, Wang Y, Fang J W. A comprehensive assessment of urban vulnerability and its spatial differentiation in China[J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2016, 26(2): 153-170.
- [25] Lankao P R, Qin H. Conceptualizing urban vulnerability to global climate and environmental change[J]. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2011, 3(3): 142-149.
- [26] 黄晓军,黄馨,崔彩兰,等. 社会脆弱性概念、分析框架与评价方法[J]. *地理科学进展*, 2014, 33(11): 1512-1525.[Huang X J, Huang X, Cui C L et al. The concept, analytical framework and assessment method of social vulnerability. *Progress in Geography*, 2014, 33(11): 1512-1525.]
- [27] Huang J Y, Liu Y, Ma L et al. Methodology for the assessment and classification of regional vulnerability to natural hazards in China: The application of a DEA model[J]. *Natural Hazards*, 2013, 65(1): 115-134.
- [28] Boruff B J, Emrich C, Cutter S L. Erosion hazard vulnerability of US coastal counties[J]. *Journal of Coastal Research*, 2005, 21(5): 932-942.
- [29] Wilhelmi O V, Hayden M H. Connecting people and place: A new framework for reducing urban vulnerability to extreme heat [J]. *Environmental Research Letters*, 2010, (5): 59-70.
- [30] 余瀚,王静爱,柴玫,等. 灾害链灾情累积放大研究方法进展[J]. *地理科学进展*, 2014, 33(11): 1498-1511.[Yu H, Wang J A, Chai M et al. Review on research methods of disaster loss accumulation and amplification of disaster chains. *Progress in Geography*, 2014, 33(11): 1498-1511.]
- [31] 陈长坤,纪道溪. 基于复杂网络的台风灾害演化系统风险分析与控制研究[J]. *灾害学*, 2012, 27(1): 1-4.[Chen C K, Ji D X. Risk analysis and control for the evolution disaster system of typhoon based on complex network[J]. *Journal of Catastrophology*, 2012, 27(1): 1-4.]
- [32] Wisner P B, Cannon T, Davis I. At risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters (Second edition) [M]. London: Routledge, 2004.

- [33] Carpignano A, Golia E, Di Mauro C et al. A methodological approach for the definition of multi-risk maps at regional level: First application[J]. *Journal of Risk Research*, 2009, 12(3-4): 513-534.
- [34] Nasiri H, Mohd Y M J, Mohammad A T A. An overview to flood vulnerability assessment methods[J]. *Sustainable Water Resources Management*, 2016, 2(3): 331-336.
- [35] Zhang N, Huang H. Social vulnerability for public safety: A case study of Beijing, China[J]. *Chinese Science Bulletin*, 2013, 58(19): 2387-2394.
- [36] Cutter S L, Finch C. Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2008, 105(7): 2301-2306.
- [37] Ebert A, Kerle N, Stein A. Urban social vulnerability assessment with physical proxies and spatial metrics derived from air- and spaceborne imagery and GIS data[J]. *Natural Hazards*, 2009, 48(2):275-294.
- [38] Tate E. Uncertainty analysis for a social vulnerability index[J]. *Annals of the Association of American Geographers*, 2013, 103(3): 526-543.
- [39] Yan L, Xu X. Assessing the vulnerability of social-environmental system from the perspective of hazard, sensitivity, and resilience: A case study of Beijing, China[J]. *Environmental Earth Sciences*, 2010, 61(6): 1179-1186.
- [40] Pickett S T A, Cadenasso M L. How many principles of urban ecology are there?[J]. *Landscape Ecology*, 2017, 32(4): 699-705.
- [41] 肖笃宁,李秀珍.景观生态学的学科前沿与发展战略[J]. *生态学报*, 2003, 23(8): 1615-1621.[Xiao D N, Li X Z. Frontiers and future strategies of landscape ecology. *Acta Ecologica Sinica*, 2003, 23(8): 1615-1621.]
- [42] 王岩,方创琳,张蕾.城市脆弱性研究评述与展望[J]. *地理科学进展*,2013, 32(5): 755-768.[Wang Y, Fang C L, Zhang Q. Progress and prospect of urban vulnerability. *Progress in Geography*, 2013, 32(5): 755-768.]
- [43] Rufat S. Spectroscopy of urban vulnerability[J]. *Annals of the Association of American Geographers*, 2013, 103(3): 505-525.
- [44] Cutter S L. Vulnerability to environmental hazards[J]. *Progress in Human Geography*, 1996, 20(4):529-539.
- [45] Liu J, Shi Z, Wang D. Measuring and mapping the flood vulnerability based on land-use patterns: A case study of Beijing, China[J]. *Natural Hazards*, 2016, 83(3): 1545-1565.
- [46] Zhou Y, Li N, Wu W et al. Assessment of provincial social vulnerability to natural disasters in China[J]. *Natural Hazards*, 2013, 71(3): 2165-2186.
- [47] 袁海红,高晓路.城市经济脆弱性评价研究——以北京海淀区为例[J]. *自然资源学报*, 2014, 29(7):1159-1172.[Yuan H H, Gao X L. Assessing the economic vulnerability to disasters of cities: A case study of Haidian district in Beijing. *Journal of Natural Resources*, 2014, 29(7): 1159-1172.]

## The Review and Prospect on the Hot Issues of Urban Social Vulnerability to Disasters

Huang Jianyi<sup>1</sup>, Su Fei<sup>2</sup>

(1. College of Art & Science, Beijing Union University, Beijing 100191, China; 2. School of Tourism and Urban-Rural Planning, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, Zhejiang, China)

**Abstract:** With the rapid urbanization development, China is facing the realistic demand of urban disaster prevention and mitigation presently. Strengthening the research on the urban social vulnerability to disaster and promoting the sound and safety development of urban has an important academic and practical significance. Based on the domestic and foreign research of urban social vulnerability to disaster, this article tries to make a deep review and summary, which focuses on some hot issues on urban social vulnerability to disasters. The study finds that: Presently, the social vulnerability has become an important research paradigm for urban vulnerability to disaster. However, scholars have obvious controversy on definition of the comprehensive dimension of social vulnerability to urban disaster, construction of vulnerability assessment method, interpretation of the relationship between social vulnerability and natural hazards, and the selection of the study scale etc. This article attempts to make an in-depth discussion on these disputes, and puts forward future research direction for the urban social vulnerability to disaster research, which will provide some scientific basis for the future work of urban disaster prevention and mitigation of China.

**Key words:** urban disaster; social vulnerability; hot issues; spatial heterogeneity