

# 城市灾害风险的基本构成要素<sup>\*</sup>

关贤军, 徐 波, 尤建新

(同济大学 建设管理与房地产系, 上海 200092)

**摘 要:** 对城市灾害风险管理以及城市灾害和城市灾害风险的构成要素进行了分析研究, 从构成要素角度解析了城市灾害的形成和城市灾害风险的构成。

**关键词:** 城市; 灾害风险; 构成要素

**中图分类号:** X4      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-811X(2008)01-0128-04

## 0 引言

对于风险概念的定义, 不同部门的不同学者有不同的认识, 至今尚未统一, 仍在争论和探索之中。在灾害风险领域, 联合国人道主义事务部于1992年公布了自然灾害风险的定义: 风险是在一定区域和给定时段内, 由于特定的自然灾害而引起的人民生命财产和经济活动的期望损失值, 并采用了“风险度( $R$ ) = 危险度( $H$ ) × 易损度( $V$ )”的表达式<sup>[1]</sup>。这个定义从损失期望的角度, 把风险损失期望定义为危险源的危险程度和承灾体的易损性的综合作用结果。

文献[2]认为风险是指在一定条件下和一定时期内可能发生各种结果的变动程度。文献[3]认为风险是指可使未来的管理遭受损失的不确定因素, 风险是指发生不幸事件的概率, 风险就是一个事件产生我们所不希望的后果的可能性。可以认为风险是不确定性结果的一种度量, 所谓不确定性就是某个问题本身及其结果存在着两个或更多的选择。风险的不确定性突出在两个方面, 即风险发生的不确定性和风险导致损害的不确定性<sup>[1]</sup>。

文献[4]认为风险是指失败的可能性。人们在确定未来活动的方向、内容、目标、行动, 因为认识的不充分或信息的不充分, 所确定的方案及其实施的后果, 具有不确定性, 即为风险决策, 是最普遍的决策。风险也指人们未预计到的不利事件或事项。风险事项的出现, 会给特定的当事

人或非特定当事人带来损失。如不利的自然条件的出现, 是人力所不能改变的, 而会对人类的生活与经济环境带来不利影响。

由于大规模或不合理的人类社会活动, 以及自然界本身运动变化, 导致大量灾害和事故的发生。同时灾害中的一系列不确定性问题, 包括未来灾害发生的可能性、可能达到的危险程度和危害程度等就自然地摆在了减灾界的面前; 认识与把握灾害中这些不确定性问题的实际要求, 有力推动了灾害风险理念的形成与发展。

灾害风险是在导致灾情或灾害产生之前, 由风险源、风险载体和人类社会的防减灾措施等3方面因素相互作用而产生的、人们不能确切把握且不愿接受的一种不确定性态势。可见, 研究灾害风险事实上就是研究灾害系统的这种态势, 灾害风险分析和灾害风险管理的目的就是要系统地认识、恰当地描述、正确地估测、合理地评价和制定对策以便有效地调控这种状态<sup>[5]</sup>。所以, 随着影响灾害事件自然原因的变化或人为作用的影响, 也随着社会易损性的变化, 灾害风险的程度大小, 甚至性质都是可以变化的。因此, 由于灾害及其影响因素的多变性和社会易损性的可变性, 灾害风险是动态变化的。

灾害的风险管理, 是在灾害的影响因素预测的基础上, 对灾害的可能性及其影响和作用以及灾害管理对策实施结果进行管理。因为灾害形成动力机制的复杂性, 灾害治理受到信息不完全和社会经济条件的限制, 灾害风险管理的决策是不

\* 收稿日期: 2007-06-17

基金项目: 985二期“城市建设与防灾”子项目(985-II-CJF-10); 建设部质量安全司立项课题

作者简介: 关贤军(1972-), 湖北仙桃人, 工学博士, 讲师, 主要研究方向为城市建设与防灾. E-mail: guanxj2940@163.com

确定条件下的决策。对于这种风险性的认识,决定了人们对待灾害管理的态度。致灾因子,灾害环境,承灾体,灾害系统等信息的不确定性,及其与灾害管理决策的关系的有效管理,是灾害风险管理的重要内容<sup>[4]</sup>。

对于城市灾害风险管理可以理解为:对于城市灾害(事故)发生、发展和结果的不确定性进行干预和管理,以减轻或消除城市灾害(事故)对社会的不利影响,为城市的顺利可持续发展提供支持。

## 1 城市灾害风险的构成要素

### 1.1 灾害的构成要素

灾害事故发生的原因不尽相同,事故种类各式各样,灾后的损失也千差万别,但每种事故都有一个共性,都是由一些相同的基本要素构成的。这些要素是人(man)、物(machine)、环境(medium)、管理(management),即4M问题<sup>[6]</sup>。

(1)人 人是征服自然改造自然的主体,也是灾害发生的受害者,如果没有人的存在,灾害的发生也只能称为自然现象,不能成为灾害。

(2)物 物是指发生事故时所涉及到的实物。其主要表现在:物资的不安全因素是随系统运行中物资条件的存在而存在的,随着系统改变而改变的;物的不安全状态是客观存在的,且能传递,其形式可以发生改变<sup>[6]</sup>。

(3)环境 环境通常指存在于系统外的物资的、经济的、信息的和人际的相关因素的总称。这些因素的属性或状态的变化,通过输入使系统发生变化;反过来,系统本身的活动也可使环境相关因素的属性或状态发生改变。这种系统环境的开放性,为我们通过调控环境而预防事故的发生提供了可能和途径。环境一般为社会环境、自然环境和状态环境,社会环境决定了人的素质;气象、光照等自然环境既可影响人的精神面貌,又可引起物的不安全状态;与系统直接相关的状态环境,如生产环境、生活环境等人工环境的不正常状态,破坏人的情绪,影响人的判断,改变物资能量逸散的正常状态等。环境本身是一个庞大系统,在事故预防、防灾减灾系统规划、设计中,要正确分析社会环境和自然环境,并与之相适应;在人类认识已知的客观世界里,正确设置状态环境,从而增大系统与环境的协调性,减少和避免系统与环境的冲突,消除不安全因素,达

到控制和避免灾害事故的目的<sup>[6]</sup>。

(4)管理 事故的发生除与人、物、环境的不安全条件有关外,还与管理上的缺陷是不可分的。这种管理的缺陷主要表现在技术上的缺陷,劳动组织不合理,对人的安全教育和安全技能培训不够、规章制度不健全等。从系统的观点看,主要表现在实体系统与概念系统的不适应,系统的结构层次和结构层次分布的不合理。改变这种状况,消除管理缺陷的方法就是加强安全管理,在系统设计、制造、运行以及更新改造过程中全程进行安全控制,不仅加强实体系统的安全设计和安全防范,还要健全概念系统的安全管理文件、安全管理规范,使安全管理由传统的管理模式逐步走向科学化的管理道路,从而达到预防灾害事故,减少灾害损失的最终目的<sup>[6]</sup>。

### 1.2 灾害风险的构成要素

灾害风险构成的基本要素是:风险源、风险载体、人类采取的防灾减灾措施及其有效性即人类对灾害风险的干预。

(1)风险源 风险产生和存在与否的第一个必要条件是要有风险源。城市灾害风险中的风险源是可能发生的自然灾害(或致灾因子)。风险源不但在根本上决定某种灾害风险是否存在,而且还在量上影响该种风险的大小<sup>[5]</sup>。风险源的度量可以用危险性来衡量。一般地,风险源的变异强度越大、发生灾变的可能性越大或灾变发生的频度越高,则该风险源的危险性越高。表达成数学公式为<sup>[5]</sup>:

$$H=f(M, P), \quad (1)$$

式中: $H$ (Hazard)为风险源的危险性; $M$ (Magnitude)为风险源的变异强度; $P$ (Possibility)为灾变发生的概率。

(2)风险载体 有风险源并不意味着风险就一定存在,因为风险是相对于行为主体——人类及其社会经济活动而言的<sup>[7]</sup>,只有风险源可能危害某社会经济目标——风险载体后,对于一定的风险承担者来说,才承担了相对于该风险源和该风险载体的灾害风险。而风险承担者总体而言就是人类社会本身,且在不同情况下,有不同的具体形式,可以是某具体的人或人群、某种财产的拥有者、某种人类社会经济活动或社会经济组织、也可以是一个区域社会体系和一个国家等等<sup>[5]</sup>。

风险载体的灾害脆弱性水平是影响灾害风险大小的基本因素之一,且一般地,风险载体相对于某风险源的灾害脆弱性愈低,则该风险载体遭

受损失的可能性越小,相应地其所载荷的来自该风险源的灾害风险就可能越小;反之愈大<sup>[5]</sup>。

(3)人类采取的防灾减灾措施及其有效性即人类对灾害风险的干预 防减灾措施是人类社会、特别是其中的风险承担者用来应对灾害所采取的方针、政策、技术、方法和行动的总称,大致分为工程性防减灾措施和非工程性防减灾措施两类<sup>[8]</sup>。防减灾措施的防减灾有效度反映人类包括风险承担者主动地应对灾害的能力。防减灾措施的防减灾有效度可用下列式子表示<sup>[5]</sup>:

$$V = f(C_e, C_{ne}), \quad (2)$$

式中:  $V$  为防灾减灾有效度;  $C_e$  为工程性防灾减灾有效性;  $C_{ne}$  为非工程性防灾减灾有效性。

人类社会的防灾减灾措施及其防灾减灾有效度,也是某种灾害风险能否产生以及产生多大风险的重要影响因素。且一般地,防减灾有效度越大,相关的灾害风险就可能越小;反之,可能越大<sup>[5]</sup>。

### 1.3 城市灾害风险的形成

风险源、风险载体、人类采取的防灾减灾措施及其有效性即人类对灾害风险的干预为灾害风险的要素。城市只有暴露在灾害风险源之中也即面临可能的危险,并且如果可能的破坏发生,风险载体难以抵抗风险源的破坏时,风险才能形成。灾害风险形成过程中,风险源、暴露和风险载体的脆弱性缺一不可,城市灾害风险源、暴露和风险载体的脆弱性相互综合作用的结果。人类采取的防灾减灾措施则是通过对风险源、风险载体的干预,以便降低风险减少损失(图1)。

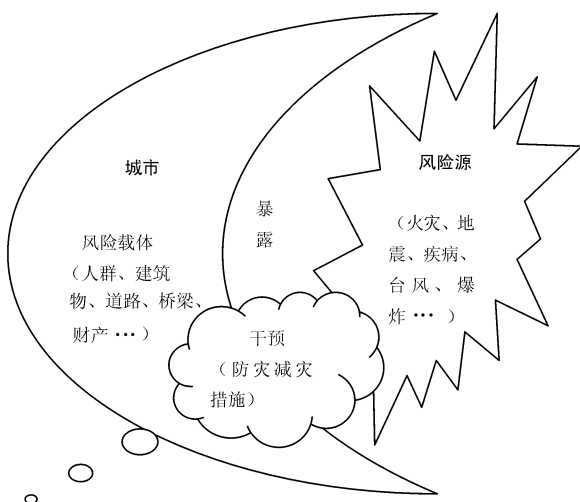


图1 城市灾害风险形成

### 1.4 从构成要素角度解析灾害风险

分析事故或灾害的构成要素,事故或灾害的发生是由这些要素的相互作用或要素的不安全因

子同时存在、同时发生的结果。如,环境、管理条件影响人和物的因素;人的不安全行为促使物质出现不安全状态;人的不安全状态导致人的不安全行为。可以从事故或灾害的构成要素的角度分析引发事故的原因,即风险产生的原因<sup>[9-17]</sup>。从图2可以看出灾害(事故)的构成要素对于灾害(事故)风险影响的逻辑关系。

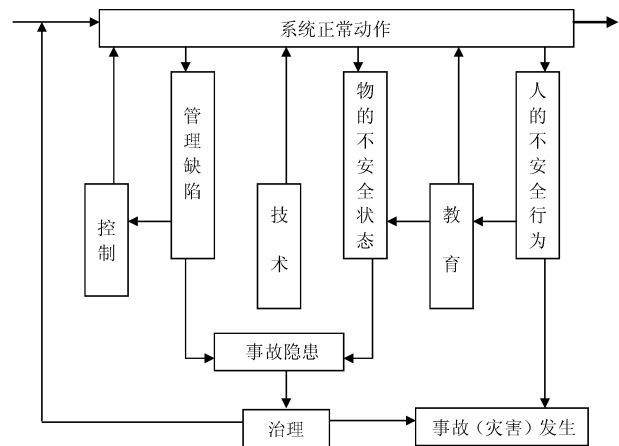


图2 综合理论事故模型<sup>[10]</sup>

## 2 结论

本文对灾害风险管理作了解释,分析了灾害构成要素和灾害风险构成要素,通过构成要素的分析,解析了灾害风险的形成及风险产生的原因。本文有助于加深对灾害风险的理解和认识。

## 参考文献:

- [1] 卢全中, 彭建兵, 赵法锁. 地质灾害风险评估(价)研究综述[J]. 灾害学, 2003, 18(4): 59-63.
- [2] 汪敏, 刘东燕. 滑坡灾害风险分析研究[J]. 工程勘察, 2001, (2): 1-6.
- [3] 蒋维, 金磊. 中国城市综合减灾对策[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1992: 74-85.
- [4] 郭志明. 灾害风险管理[J]. 武汉化工学院学报, 2006, 28(5): 95-97.
- [5] 苏桂武, 高庆华. 自然灾害风险的分析要素[J]. 地学前缘, 2003, 10(S0): 272-279.
- [6] 叶义华, 许梦国, 盛建龙, 等. 城市防灾工程[M]. 北京: 冶金工业出版社, 1999.
- [7] SU Guiwu, WANG Guoquan, MA Zongjin. Some preliminary discussion on natural disaster risk and its assessment [C]//Beijing Normal University, Society for Risk Analysis, Japan Section, Department of Earth Sciences, National Natural Science Foundation of China. Risk Research and Management in Asian Perspective. Beijing: International Academic Publishers, 1998:

- 224 - 231.
- [8] 科技部, 国家计委, 国家经贸委灾害综合研究组. 灾害·社会·减灾·发展——中国百年自然灾害态势与 21 世纪减灾策略分析[M]. 北京: 气象出版社, 2000.
- [9] 张继权, 冈田宪夫, 多多纳裕一. 综合自然灾害风险管理[J]. 城市减灾, 2005, (2): 1 - 5.
- [10] 姜传胜, 田丽平, 任文堂, 等. 北京西单文化广场的火灾安全评价与管理[J]. 中国安全科学学报, 2001, 11(6): 36 - 40.
- [11] 熊瑛. 城市公共场所的风险分析与减缓[D]. 天津: 南开大学. 2004.
- [12] Yacov Y. Haims. Total Risk Management [J]. Risk Analysis, 1991, 11(2): 169 - 171.
- [13] 蒋漳河, 陈国华. 我国城市技术灾害现状与安全策略研究[J]. 灾害学, 2007, 22(2): 62 - 66.
- [14] 铁永波, 唐川, 周春花. 城市灾害应急能力评价研究[J]. 灾害学, 2006, 21(1): 8 - 21.
- [15] 吴光伟, 王松华, 程俐. 城市防灾减灾对策研究[J]. 灾害学, 2006, 21(2): 40 - 45.
- [16] 冯凯, 徐志胜, 冯春莹, 等. 小城镇突发公共事件应急决策系统的研究[J]. 灾害学, 2005, 20(2): 6 - 10.
- [17] 成松柏, 陈国华. 高风险社会及其对策研究[J]. 灾害学, 2007, 22(1): 18 - 22.

## Basic Factors of Urban Disaster Risk

Guan Xianjun, Xu Bo and You Jianxin

(Department of Construction Management & Real Estate, Tongji University, Shanghai 200092, China)

**Abstract:** The urban disaster risk management, urban hazards and compositional factors of urban disaster risk are analyzed and studied. The compositional factors of urban disaster and urban disaster risk are parsed. From this point, the paper explains the formation of the urban disaster and urban disaster risk.

**Key words:** urban; disaster risk; compositional factor

(上接第 91 页)

## The Econometric Analyses of Work Safety Tendency in China

Yan Weiwen<sup>1</sup>, Han Guangsheng<sup>2</sup>, Chen Guohua<sup>2</sup> and Chen Qingguang<sup>1</sup>

(1. Guangdong Institute of Safety Science & Technology, Guangzhou 510620, China;

2. Institute of Safety Science and Engineering, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China)

**Abstract:** Based on the analysis of changes in safety indexes between 1990 ~ 2005 in our country, model of developing trend of safety indexes was established, using which work safety indexes were forecasted. Meanwhile, taking the safety index as dependent variable, the per capita GDP as independent variable, an economic relations model was established, with which we analyze the relationship between work safety and economic development. The research indicates that the death rate per hundred thousand people displays an undulate upward trend, while the death rate per hundred million GDP displays a downward trend. The result shows that the safety economic indexes have been under good control with the fast increase of economy.

**Key words:** economic development; work safety; trend analyses; econometric model