

突发事件结构化描述框架研究

□李勇建 乔晓娇 [南开大学 天津 300071]

□孙晓晨 [天津大学 天津 300072]

[摘要] 突发事件因其难以预测、难以应对以及强大破坏力等特性而备受研究者关注。突发事件的清晰界定是突发事件相关问题研究的基础。首先搜集和整理了典型的突发事件;然后借鉴集合思想,采用多案例分析方法抽象突发事件的属性从而对突发事件进行结构化描述,并进一步将其细分为事件类型、关键属性、从属属性、环境属性和危害评估属性的集合形式;最后选取2008年汶川地震这一典型历史事件进行实例验证。论文结果对研究突发事件演化规律,制定应急决策都有着积极的指导意义。

[关键词] 突发事件;多案例研究;结构化描述;事件属性

[中图分类号] D523

[文献标识码] A

[文章编号] 1008-8105(2013)01-0028-06

引言

近年来,突发事件发生得越来越频繁,由于此类事件事前难以有效预测、事中难以有效控制、事后难以有效应对,不可避免地造成了难以估量的直接或间接损失。仅就2012年来说,据民政部国家减灾委办公室公布的数据显示:2012年1~9月自然灾害累计造成3.1亿人次受灾,直接经济损失高达3277.1亿元(不含港澳台地区数据)^[1]。突发事件给当地群众的生活带来了极大不便与困扰,极大地威胁了人类社会的安全、和谐发展。因此,了解突发事件,掌握其发展、演化规律,通过对其实施控制而阻止相关事件发生或在事件发生后降低由其造成的损失,是当前亟需解决的问题。

从逻辑角度,为处理、解决某一事件,首先需要准确地理解事件本身。恰是从这一思路出发,有关学者针对突发事件的概念^[2~4]、特征^[5,6]、分类^[7~9]等进行了大量的基础性研究工作取得了一定的成果,但不可避免存在的主观性、概念性、定性等特点使得这些结论在推进突发事件的接续性研究——如突发事件发展、演化规律和应急决策制定等方面局限性很大。而通过建立一个规范化描述突发事件的框架,并能够在框架了解的基础上,增加量化描述,展开量化研究,那么,在应对突发事件、制定决策、进行控制时就有理可依,有据可循,为控制事件演

化,统一执行应急决策意义重大。

因此,本文展开了一种全新的突发事件结构化描述框架研究。首先,在案例梳理中借鉴结构化思想和集合观点认定突发事件是一个多属性的集合,通过多案例分析总结事件的内、外部属性,并将集合进一步细分为事件类型、关键属性、从属属性、环境属性和危害评估属性五个结构块,最终,将突发事件表达为结构化集合的形式。这一框架在实现准确描述突发事件的同时,还能够通过分析关联的事件的相关属性来研究突发事件的演化、探讨应急决策的制定。

一、理论依据和研究基础

(一) 案例梳理

考虑到本研究的内容,采用评审/描述型案例分析对突发事件进行梳理及分析。即选取不同类型的突发事件(如地震、冰雪灾害等)以及一类突发事件(如地震)的多个案例(如中国唐山大地震、中国汶川地震、东日本大地震)。通过刻画其全过程,由分析者对之进行评审/描述,指出其共性与差异,同时区分事件本身及事件链。在进行案例梳理时,本文确立的梳理准则是:

1. 对事件进行全面、真实、客观的刻画。这不仅对我们构建突发事件的结构化描述至关重要,同时为后继探讨突发事件的发生、发展等一系列演化

[收稿日期] 2012-10-08

[基金项目] 国家自然科学基金重大研究计划培育项目(91024002)

[作者简介] 李勇建(1973-)男,南开大学商学院教授;乔晓娇(1985-)女,南开大学商学院博士研究生;孙晓晨(1978-)男,天津大学理学院副教授。

问题,乃至针对演化过程进行决策、实施控制都能够建立良好的事实依据。这一准则要求,案例刻画必须以尽可能翔实、完备、权威的资料为基础,资料来源于书籍、论文、门户网站事件专题、事件领域内研究机构网站等。

2. 对事件的共性与差异进行细致、合理地区分。事件的发生、发展等演化过程是多因素共同作用的合力结果,将这些因素进行合理结构的划分,有助于我们认识和控制事件的演化。同时,同类事件存在的共性的确定有助于我们甄别影响事件演化、左右决策控制效果的关键因素,而其存在的差异性能够使我们更全面地认识一类突发事件,同时,为预测事件的演化路径提供启示。这一准则要求,在刻画出具体的突发事件后,应针对同类突发事件不同案例进行严格比较。

3. 对事件本身和事件链进行严格区分。突发事件本身所固有的突发性使得当其发生时,常常呈现形式多样,危害层面及程度多样、涉灾人员视角及关注点多样等不可预知的情况不一而足,从而导致突发事件一团乱麻,难以厘清。同时,突发事件的复杂性,使得有些事件从发生到可人为控制使其消失,而一些事件只能在发生并造成后果之后才能施加人为影响。因此,区分事件和事件链,可以避免将原发事件、次生事件、衍生事件混成一团,而人为增加了控制、决策的难度。最后,对事件本身和事件链的区分还可以统一各涉灾人员对突发事件和决策控制的理解,使不同领域、不同层次的应急处置人员在统一框架和目标下协调工作。这一准则要求,在事件梳理完成后,严格从原发事件开始,按照时间、事件触发为链条,对事件和事件链进行区分研究。

(二) 集合

从集合论的观点看,一个概念可利用枚举式的外延法来表示,也可利用描述式的内涵法来表示,因而集合论成为描述客观世界中千差万别事物的理论工具。枚举法是把集合中的元素一一列举出来;描述法是用描述集合元素的共同性质的方法来表示这个集合。经典集合是集合论中一个未给予严密数学定义的最基本的概念,为了描述它,我们可以说一个集合就是将具有某种共同属性且彼此不同的对象放在一起,视为一个整体。属性是对象的性质及对象之间关系的统称。描述对象的性质及对象之间的关系存在着由浅入深,由粗到细的逻辑过程,对突发事件的描述也是一样。因此,本文首先通过案例梳理给出突发事件的集合描述,之后再对集合进行结构化描述。

综上,对突发事件进行描述时,不仅需要描述一类突发事件的特性,而且需要把一类突发事件的各种具体事件也区别开来。面对如此复杂的事件描述,可以采用集合对突发事件进行结构化描述。

二、研究方法与信息收集

(一) 多案例研究

由于本文所做的是突发事件描述的理论探讨,案例研究方法无疑是最为恰当的。为使其研究结论更具普适性和接续性,应采用允许跨案例研究的多案例研究方法。多案例研究方法是应用多个数据收集方法从多个实体(人、集体或组织)取得信息并在某种现象的自然环境内调查这种现象(Benbasat, Goldstein and Mead, 1987)^[10]。

(二) 案例选取

为使结论更具普适性,选取案例时,需要选取不同类别的突发事件,以及同类突发事件的多个事件进行案例内研究和跨案例比较分析。本文搜集了包括1976年唐山地震、2003年SARS事件、2004年印度洋地震海啸、2008年中国汶川地震、三鹿奶粉事件、以及2011东日本大地震、核泄漏的巨灾在内的9例典型突发事件——涵盖了自然、社会两个方面进行案例分析。

(三) 案例分析与处理

案例来源均为二手数据:文档资料、图片资料、新闻报道以及中国期刊全文数据库CNKI和EBSCO数据库等。处理思路是:1)以事件发展、演化和应急决策制定为主线,筛选和整理所得数据;2)将数据做归类研究,并进行最后的整理。

(四) 案例分析结论

经以上多案例分析,我们认为突发事件具有以下特征:

1) 多属性特征; 2) 外延性特征。

研究突发事件的目的是更好地预防、处置和减轻事件所造成的危害。考虑到各属性在突发事件应对中所起的作用不同,我们将突发事件的多属性进行归类划分,得到结构化框架如下:

突发事件={事件类型}, {关键属性}, {从属性}, {环境属性}, {危害评估属性} 即:
Emergency={Event Type(ET)}, {Key Attributes(KA)}, {Secondary Attributes(SA)}, {Environment Attributes(EA)}, {Hazard Assessment Attributes(HA)}, 则有以下界定:

ET=渐变型或激变型

KA={KA1, KA2, KA3...KA_m}

$$SA=\{SA1, SA2, SA3 \dots SAn\}$$

$$EA=\{EA1, EA2, EA3 \dots EAk\}$$

$$HA=\{HA1, HA2, HA3 \dots HAj\}$$
, 其中 $m, n, k, j \in N$ 。

三、突发事件结构化描述

根据以上描述框架,对框架内的各个结构块详细说明如下:

(一) 事件类型

该结构块的元素定性描述了突发事件的固有属性。通过对典型历史事件的梳理,我们发现,事件类型的划分不能简单根据事件类别进行划归。比如,同为堰塞湖,由老黑山和火烧山喷溢的熔岩流阻塞白河形成的五大连池和汶川地震次生衍生的唐家山堰塞湖是不同的;同为火灾,森林火灾、上海静安区的11·15大火和天津蓟县的6·30火灾事故是不同的。因此,需要具体事件具体分析。我们根据:1)事件在孕灾环境中变化缓急程度;2)事件发生至造成事件后果是否能够人为控制;3)短时间内事件消失是否需要借助人影响等,将突发事件的事件类型分为渐变型和激变型。

渐变型:其特点是事件发生的前置因素或必要构成条件比较清晰,先兆明显且可以观察、监测到外部特征^[11]。前置因素受外部条件影响不断累积演化,达到一定程度后不可逆转的,在可以预见的地点甚至时间触发突发事件。如果将处置重点放在隐患排查,关键指标监控等方面,就可以控制事件以较低影响发生甚至不发生。同时,渐变事件在孕灾环境中变化较慢,一旦发生后,假如不施加人为影响,短时间内是不可能消失的。

激变型:其特点是诱发事件的前置性因素和必要条件构成比较复杂并且不断运动,先兆不明显或难以判别,在运动过程中出现了必要条件和充分条件同时具备的情形,往往在事先未预见到的地点及时间发生。这类事件的发生无法控制。同时激变事件在孕灾环境中变化极快,在发生后极短时间内自行消失。这类事件的处置重点通常放在监测、预警等方面,及时发现事件性质转化点,早发现、早预警、早处置,尽可能控制甚至消弭损失。

对于某一类具体的事件来说,事件类型一经确定,则不会发生变化。事件类型的确定将为后继各结构块的确定奠定基础。

(二) 关键属性

该结构块是事件的内部属性,其所包含的元素是决定事件严重程度的关键因素。甄别事件内部因素的关键维度,刻画事件关键属性集是实现突发性

件的规范化描述的重要步骤。

对于渐变型事件来说,事件发生到造成后果所需时间相对较长,人们可以通过采取相应决策来控制事件发展,直至阻止可以预见的灾害后果出现。因此,关键属性的维度应包含或部分包含采取应急决策进行危害控制的主要依赖指标。我们始终认为,无论是对突发事件进行描述,还是对突发事件的演化实施控制,都应该围绕控制可控维度,优先控制可控维度中的关键维度,最先控制关键维度中可定量描述的维度标准进行。在这一依据指导下获得的结果表明,从这些维度的数学取值或定性描述值可以看出突发事件的严重程度,而当其测度发生变化时,事件发展演化。

对于激变型事件而言,事件发生到造成后果所需时间极短,人们只能根据预测应对事件,而不能阻止事件发生。因此,其关键属性的维度遴选依据是:能够直观描述突发事件性质或等级,同时,能够根据这些维度客观地说明事件严重程度。通常这都是可以通过国家、部委、各应急机构制定的分级标准来实现的。在突发事件发生后较短事件内,在信息相对不够完备,资源相对有限的情况下,这类维度的确定是制定事件初期决策,启动何种应急预案的重要参考条件。

(三) 从属属性

这一结构块同样属于突发事件内部属性,对事件的发展、演化及危害的产生有一定的影响,其重要程度仅次于关键属性,用以辅助关键属性对事件进行全面刻画。

激变型事件的从属属性比较容易确定。除了直观描述事件性质或等级的关键属性之外,其内部属性还应包含在一定程度上影响了事件严重程度的属性,即为从属属性。对于以事件群形式出现的事件,其从属属性还应包含主事件(事件群内危害程度最大的事件或者研究所聚焦的事件)的紧前事件和后续事件。以地震为例,地震一般都以事件群形式出现,通常是将破坏力最为严重的地震作为主震,根据主震确立事件名称。因此,主震之前可能有前震,之后还有余震,这些因素都会影响到事件的严重程度;此外,地震发生的时间,对于人们在地震发生后极短时间内采取有效措施避险从而降低事件严重程度有着重要的影响作用,所以,地震的从属属性可以总结为{地震时间,前震参数,余震参数}。

渐变型事件的发展常常会受一些偶然、间接因素或非可控的因素影响。因此,我们把那些通过影响关键属性元素阈值而影响事件发展、演化内部因素划归为从属属性,通过识别事件所有这些从属属

性,构建从属属性集。以唐家山堰塞湖为例,堰塞湖事件的关键属性是湖区水位,堰塞湖事件造成灾害性后果的原因是湖区水位达到并超过一定的阈值,而湖区水位的阈值不是随着堰塞湖的形成就一成不变的,它受到多种内部因素的影响:坝高是最为直观的影响因素,坝体结构是否坚固也在一定程度上影响了水位阈值的大小,此外堰塞体本身占据的高度等,这些因素通过影响湖区水位的阈值而影响了事件的发展和演化。通过对唐家山堰塞湖的案例梳理,其从属属性集可以确立为{坝高,坝体结构,集雨面积,堰塞体物质组成,堰塞体高度}。

(四) 环境属性

这一结构块有两个重要的特征:1)属于事件的外部属性;2)对事件的发展、演化以及事件后果的严重程度有着可观测、可度量的影响。也因此,环境属性对事件类型的依赖程度相对较弱。环境属性相对容易识别,但是边界相对模糊,难以统一确定。

渐变型事件以唐家山堰塞湖事件为例,充分理解其关键属性和从属属性,以此为基础研究其外部因素。选择那些通过影响事件的关键属性和从属属性而左右事件发展、演化的因素构成环境属性。据此,通过案例梳理,我们发现,当出现降水天气时,可以通过改变湖区入流速度改变了湖区水位的变化速度;而天气晴好时则不会出现这样的情况。对于由地震形成的堰塞湖来说,发生较有破坏力的余震可能会使坝体结构发生变化,进而遵照“短板效应”改变了湖区水位的阈值,而如果没有发生此类地震,则不会触发这种变化。诸如此类,围绕关键属性和从属属性对突发事件发生时的外部因素进行分析,可以定义唐家山堰塞湖一类的事件环境属性为{天气,余震,湖区地貌,上游水流量}。

渐变型事件以地震事件为例,此类事件瞬间发生且无法控制人们只能被动应对,其关键属性和从属属性都无法通过人为采取决策而实施控制,因此它的环境属性确定也不能依靠对关键属性和从属属性的影响进行分析。选择那些影响事件应对效果的外界因素是比较合理的。我们根据案例梳理发现:在其他条件相同的情况下,平原地区、建筑物稀少地区,人们的避险效果相对较好;天气晴好,温度适宜的情况比极端恶劣天气要好等。诸如此类的分析,得到地震事件的环境属性为{天气,地质地貌}。

综上,大部分环境属性集的元素需要动态监测,它们的变化在一定程度上影响着事件的关键属性和从属属性,进而影响到事件的发展、演化;而有些元素尽管其本身不会发生变化,但是它的客观存在会影响事件的发展和演化,因此事前应有充分的了

解。一般认为,环境属性是应对突发事件、实施控制的干扰因子,其重要性及对其监测的必要性不容忽视。

(五) 危害评估属性

这一结构块同样属于突发事件的外部属性。区别于环境属性的是:该结构块元素只针对那些可能由于事件发生而遭受危害的对象,通过这些对象属性的确定来估算突发事件造成的危害,确定实施控制、制定决策的评价目标,也因此,此属性集对事件类型的依赖程度最小。

对于渐变型事件来说,以地震为例,其危害评估属性通常指向由地震引起的伤亡人数、报失踪人数以及直接经济损失。根据案例梳理研究,在地震灾害多发地段,无论是建筑物的抗震性,还是人们应对灾害的反应都会相对较好,而这种应急反应的机制越成熟、越完善,应对效果就会越好,这在一定程度上削弱了由于地震包括关键属性和从属属性在内的内部因素造成的危害;在人口密度较小,建筑物密度较小的地区,从理论上推算,其造成的人员伤害会相对较少;生命线工程复杂、脆弱的地段,相同事件概率下,其理论经济损失会更大等。通过案例梳理,构建地震的危害评估属性{抗震成熟度,人口密度,建筑物抗震性}。

对于渐变型事件来说,以唐家山堰塞湖事件为例,其危害评估属性的意义较为明显,除包含如上所述的意义外,针对极端恶劣情况下不得不制定出势必要牺牲一部分利益的决策,此时,利用危害评估属性的元素就能够为其列出的各种决策进行事先的仿真模拟,在这一过程中完善、并最终做出决策。比如,根据上、下游人口密度和建筑物的密度可以模拟出不同的人员撤离决策方案;根据危险品源分布或者生命线工程设施密度能够模拟出不同的引流方案等。通过案例梳理,堰塞湖事件的危害评估属性构成为{人口密度,生命线工程设施密度,群体心理恐慌度,危险品源分布}。

根据案例分析,危害评估属性作为突发事件外部属性的一部分,它本身并不是事件的固有特性,但是,这一外延属性的明确,无疑使我们能够在短时间内相对全面、全局地了解该事件,预估其发展,并基于此制定相应的应急决策,因此,危害评估属性的界定对研究事件演化、制定应对决策意义重大。

四、属性提取的一般原则与方法

以上,突发事件结构化描述的框架已经确立,框架内包含的属性子集也已清楚。对于属性子集中

——尤其是关键属性集和从属属性集——属性元素如何从事件中提取, 我们认为应把握以下原则:

1. 关键属性的提取应首先选择事件性质或等级及其他一切可以表明事件严重程度的数量维度; 其次确定影响事件发生、演化的内部因素; 最后从中选择可控制、可度量的维度。

2. 从属属性的提取应关注那些通过影响关键属性元素阈值而影响事件发展、演化内部因素的属性, 以及那些能够定性辅助关键属性刻画事件严重程度的属性。特别是当突发事件以事件链形式造成危害的时候, 这一原则尤其重要。

除此之外的环境属性和危害评估属性中相关属性的提取更多地依赖于应急决策目标和决策约束因素而设定。因此这两部分属性的提取更需要具体的情景分析。

由于对突发事件发展演化规律的把握和后续应急决策的制定都很大程度上依赖于关键属性和从属属性的确定, 因此, 对在属性提取方法上, 更多地依赖于有相关专业背景的有关专家学者进行分析和提炼, 或是借助于Rough Set等提取工具实现^[12]。

五、实例分析与验证

基于以上框架描述, 以地震事件为例, 按照事件介绍、事件梳理和应用此结构化描述方法对其进行描述的思路进行实例验证, 并得出一类事件的结构化描述框架。通过选取由其次生衍生众多事件中的一个进行描述, 得到突发事件与其次生衍生事件之间通过属性联系的一点启示。

事件介绍: 受篇幅限制, 只列出事件名称: 1976年唐山地震, 1994年台湾海峡地震、2001年昆仑山地震、2008年汶川地震、2010年玉树地震和2011年日本地震。

事件梳理: 地震事件是在瞬时发生的激变型事件。它的严重程度由震级、震中、震源深度进行刻画, 并参考地震时间, 前震参数和余震参数。天气情况和地质地貌对确定事件等级和事后救援都有非常重要的参考价值, 人口密度, 建筑物抗震性, 受灾范围和抗震成熟度是衡量由地震造成的损失的主要依据。

以2008年汶川地震为例, 这场造成69227人死亡, 8542亿人民币直接经济损失的地震, 其结构化描述为: 2008年汶川地震事件={激变型, {8级, 震中为北纬30.986°, 东经 103.364°, 震源深度14km}, {地震时间14: 28: 04}, {天气入夏时节多雨水, 地质地貌为内陆山区}, {人口密度较密集, 建筑物抗

震性一般, 抗震成熟度较差}}。

地震事件的一般描述为: 地震事件={激变型, {震级, 震中, 震源深度}, {地震时间, 前震参数, 余震参数}, {天气, 地质地貌}, {人口密度, 建筑物抗震性, 抗震成熟度}}。

汶川地震发展演化过程中的事件为: 地震、建筑倒塌、生命线中断、堰塞湖、崩塌滑坡、泥石流、火灾、水灾、有毒有害物质污染、瘟疫、停工停产和盲目避震等。选取其中较具有山区地震特征的建筑物倒塌、生命线中断、堰塞湖、崩塌滑坡、泥石流和水灾进行刻画, 如图1所示。从图1可以看出, 以事件链甚至时间网络出现的事件群之间, 通过属性关联而链接在一起。这些关系的理清, 对事件发生后的处置应对以及从何入手处置应对具有重要的参考意义。

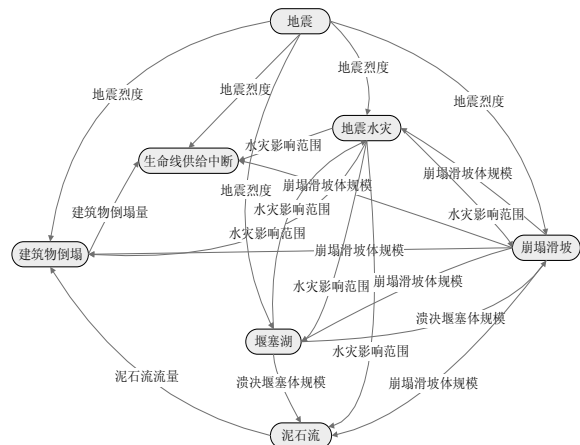


图1 地震与典型次生衍生事件属性关联示意图

而在其典型的次生衍生事件中, 以堰塞湖为例, 其一般描述为: 堰塞湖(地震)={{渐变型}, {湖区水位}, {坝高, 坝体结构, 集雨面积, 堰塞体物质组成, 堰塞体高度}, {天气, 余震, 湖区地貌, 上游水流量}, {人口密度, 生命线工程设施密度, 群体心理恐慌度, 危险品源分布}}。它和地震之间的属性关联, 如图2所示:

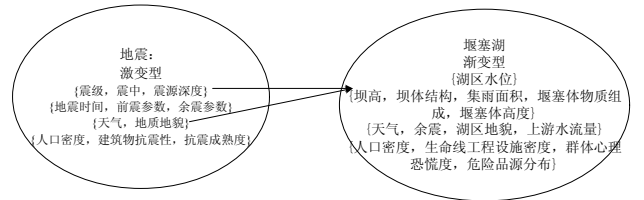


图2 地震与堰塞湖事件属性关联示意图

从以上实例分析可以看出, 本研究所提出的结构化描述框架, 不仅能够清晰界定突发事件 (具体事件对确定的属性进行赋值), 同时又能够通过属性关联为突发事件发展演化规律的研究乃至应急决策的制定开启新的思路。

六、结论

本文针对突发事件所做的结构化描述框架研究,是对突发事件概念理论的有益探索,并经多个历史事件的案例研究得到验证。这为人们在突发事件发生时(后)快速、全面、有针对性地了解突发事件提供了有力依据,同时,对事件属性的提取和界定对预测、把握突发事件的发展和走向起到很重要的参考作用。利用突发事件与其次生衍生事件的属性关联的把握,是掌握突发事件演化规律,并制定相应的应急决策,控制事态发展,消弭事件危害的关键因素。然而,由于本研究所进行的是一项开创性工作,因此仍需要更多的案例验证,并需要对如何准确实现属性提取及赋值进行更深入的探讨,在事件演化规律的刻画和把握中不断对其完善。

参考文献

- [1] 中华人民共和国民政部 [EB/OL](2012-8-2). <http://www.mca.gov.cn/article/zrzh/201209/index.htm#>.
- [2] Nezih Altay, Walter G. OR/MS research in disaster operations management[J]. *European Journal of Operation Research*, 2006, 175(1): 475-493.
- [3] 计雷, 池宏, 陈安, 等. 突发事件应急管理[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [4] 薛澜, 张强, 钟开斌. 危机管理[M]. 北京: 清华大学

出版社, 2003.

[5] 朱力. 突发事件的概念、要素与类型[J]. *南京社会科学*, 2007(11): 81-88.

[6] BUCKLE P. Disaster: mandated definitions, local knowledge and complexity[C]// *What is a Disaster? New Answers to Old Questions*. 2005 International Research Committee on Disasters, 2005: 173-200.

[7] BARTON A H. Disaster and collective stress[C]// *What is a Disaster? New Answers to Old Questions*. 2005 International Research Committee on Disasters, 2005: 125-152.

[8] BOIN A. From crisis to disaster: toward an integrate perspective [C]// *What is a Disaster? New Answers to Old Questions*. 2005 International Research Committee on Disasters, 2005: 153-172.

[9] 吴国斌. 突发公共事件扩散机理研究——以三峡坝区为例[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2006.

[10] BENBASAT I, GOLDSTEIN D K, MEAD M. The case research strategy in studies of information system[J]. *MIS Quarterly*, 1987, 11(3): 369-386.

[11] 李仰哲, 周平, 王万平. 坚持常态与非常态结合 强化政府应急管理职能 [EB/OL]. (2012-8-15). http://www.sdpc.gov.cn/jjyx/yjxt/gzyt/t20070816_154106.htm

[12] 常犁云, 王国胤, 吴渝. 一种基于Rough Set理论的属性约简及规则提取方法[J]. *软件学报*, 1999, 10(11): 1206-1211.

Study on Emergency Structural Description Framework

LI Yong-jian QIAO Xiao-jiao

(Nankai University Tianjin 300071 China)

SUN Xiao-chen

(Tianjin University Tianjin 300072 China)

Abstract Due to its special characteristics like hard to predict, difficult to deal with and strong destructive power, emergency study attracts more and more attention. Clear description of emergency is the basis of its related research. Firstly, this paper collects and sorts some typical emergencies. Secondly, it extracts emergency attributes by the approach of multi-case study to describe emergencies structurally, and furthermore, subdivides them to a set form including the event type, the key attributes, the secondary attributes, the environment attributes, and the hazard assessment attributes. Finally, it employs Wenchuan Earthquake which is a typical historical event to verify this structural description framework. All these studies make sense on the research of emergency evolution law or corresponding decision-making.

Key words emergency; multi-case study; structural description; event attribute

编辑 何婧