

铁路局应急管理能力和评价体系及其应用

龙京^{1,2}, 张彦春¹, 王孟钧¹, 赵越超¹

(1. 中南大学土木建筑学院, 湖南长沙 410004; 2. 上海铁路局, 上海 200071)

摘要:从静态和动态两个方面分析了应急管理要素及其过程, 基于要素能力和过程能力揭示了铁路局应急管理能力的内涵, 构建了铁路局应急管理能力和评价指标体系, 提出了能力评价方法, 并进行了实证分析, 为铁路局应急管理能力的持续提升提供了借鉴。

关键词:铁路局; 应急管理; 评价

DOI: 10.3969/j.issn.1001-7348.2011.04.028

中图分类号: F530.61

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2011)04-0129-04

0 引言

应急管理能力和保证铁路局安全生产、提高运营效益的必然要求, 是铁路局综合管理能力的具体反映。深入分析铁路局应急管理能力的内涵, 构建应急管理能力和评价指标体系, 进行应急管理能力和评价, 具有重要的理论和现实意义。

国内外学者对应急管理和应急管理能力和评价进行了一些研究, 如美国实施政府应急能力评价, 主要对管理职能部门开展评估, 共有 56 个要素、209 个属性、1 014 个指标, 构成了政府应急能力评价指标体系^[1]; 美国斯坦福大学的 Rachel Davidson 和 Haresh C · Shah^[2], 为了评价和比较各个城市的地震灾害强度和特性, 提出用地震灾害风险指数 EDRI (Earthquake Disaster Risk Index) 来评价各个城市的潜在地震灾害的相对严重程度; 王艳辉等^[3]基于改进 SP 法对铁路应急能力和评价进行了探讨; 铁永波等^[4]从系统理论的角度出发, 建立了城市灾害应急能力和评价模型; 邓云峰等^[5]提出, 应综合考虑组织体制、运作机制、法制基础和应急保障系统等要素, 建立我国城市应急能力和评估体系。

纵观相关研究发现, 大多数研究集中在城市应急管理和应急管理能力和评价指标体系的构建方面, 对应急管理能力的内涵缺乏深入的研究, 使得对应急管理能力和评价缺乏基础。本文从静态和动态两个方面分析铁路局应急管理的要素和过程, 基于要素能力和过程能力揭示铁路局应急管理能力的内涵, 构建全面科学的评价指标体系, 并运用层次分析法和模糊综合评价法对铁路局的应急管理能力和进行评价。

1 铁路局应急管理能力和分析

1.1 应急管理能力的内涵

1.1.1 应急管理要素分析

应急管理是一项复杂的系统工程, 包含机构设置、法制建设、预案体系、资源保障、运行程序、评估体系等诸多要素和过程, 只有深刻认识和这个系统, 才能真正剖析应急管理能力的内涵。

从静态的角度讲, 可以把铁路局应急管理看作是一个功能完备的有机系统。该系统应是以“统一指挥、分工协作、预防为主、平战结合、及时灵活、科学有效”原则为指导, 集预案、组织、资源、信息、评估等要素于一体的全面应急响应和处置系统。预案是应急管理的关键, 是为整个应急流程的各个方面预先作出的详细安排, 使应急管理走在突发事件的前面。组织是应急管理的主体, 平时进行应急管理的准备, 战时进行应急处置的实施。资源是应急管理的保障, 资源的储备和调度, 直接影响应急救援的反应速度和最终成效。信息是应急管理的手段, 平时信息的积累、管理信息系统的建立健全、战时信息的快速传递, 都关系到应急管理的成败。评估是对应急管理的检验, 全面评价应急管理系统各构成要素在应急管理过程中的实施效果, 指导铁路局的应急管理工作, 促进铁路局进一步提升应急管理效率。

1.1.2 应急管理过程分析

从动态的角度讲, 应急管理过程包括 4 个主要环节, 即准备 (Preparation)、预防 (Prevention)、反应 (Response)、恢复 (Recovery), 每个环节又包括很多要素和过程。准备是应急管理的基础, 在平时状态下, 采取相

收稿日期: 2010-12-08

基金项目: 铁道部科技研究开发计划项目 (2010X011-A)

作者简介: 龙京 (1964-), 男, 江西永新人, 中南大学土木建筑学院博士研究生, 上海铁路局教授级高工, 研究方向为突发事件应急管理。

应措施提高应急与运作能力;预防是应急管理的前提,对可能发生的灾害进行监测和预警,为应急处置做准备;反应是应急管理的关键,进入战时状态,快速反应,采取救援行动,尽快恢复通车,将人员伤亡和财产损失降到最低;恢复是应急管理的完善和提升,救援行动结束后,总结经验,发现不足,提出并落实改进措施。这4个环节相互转换、相互关联,形成完整的应急管理过程。一般情况下,应急管理是准备阶段→预防阶段→反应阶段→恢复阶段→准备阶段这样一个循环过程,也是平时状态与战时状态相互转化的过程。但是,当突发事件突如其来或难以预测时,应急管理就会跳过预防阶段,直接从准备阶段进入反应阶段,再进入恢复阶段,而且由于突发事件可能造成持续的影响,所以需要从恢复阶段进入预防阶段,时刻监控事态发展,防止灾害造成后续影响,或是由于突发事件比较重大,需要连续地进入反应→恢复→再反应的持续处置过程。

1.2 铁路局应急管理能力的内涵

综上所述,应急管理能力体现在静态和动态两个方面,既包含在应急管理要素方面具备的能力,又包含应急管理各阶段的工作能力。因此,将铁路局在应急管理要素方面表现出来的能力称为“要素能力”,是指铁路局拥有的与应急管理相关的外部因素和内部因素、有形资源和无形资源、必要条件和辅助条件等在应急管理中所表现出来的绩效。将铁路局在应急管理动态过程中表现出来的能力称为“过程能力”,是指铁路局通过对应急管理要素进行建设、整合、协调、重构等,在准备阶段、预防阶段、处置阶段、恢复阶段所表现出来的绩效。这两方面的能力构成了铁路局应急管理能力,要素是应急管理过程的基础,过程是要素的表现方式,只有通过应急管理过程才能体现出要素的价值,两者相辅相成、缺一不可,如图1所示。

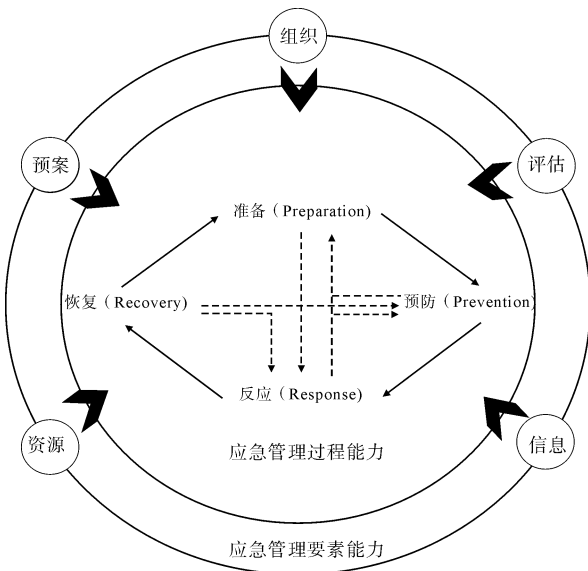


图1 应急管理能力的内涵

根据以上分析,铁路局应急管理能力是指在突发事件发生前,铁路局在组织、人员、预案、资源、管理手段等方面所做的准备工作,以及在应对突发事件时,通过对组织制度、应急预案、资源保障、信息沟通、抢险救援、恢复总结等的综合运用,在最短时间内恢复铁路行车、减少人员伤亡和财产损失,使突发事件造成的损害减到最小,将对社会造成的负面影响降到最低,保证铁路运营稳定和较高的综合水平。

2 铁路局应急管理评价指标

2.1 评价指标体系

铁路局应急管理评价指标的设定,在静态上,必须涵盖应急管理的所有要素,这是应急管理能力建设内容设定的现实依据和客观基础;在动态上,必须涵盖准备、预防、反应、恢复等实际应急管理过程。根据客观性、全面性、实用性、层次性、定量与定性相结合的原则,本文以全要素应急管理和全过程应急管理为出发点,构建了铁路局应急管理评价指标三级指标体系^[6-12](见表1)。

表1 铁路局应急管理评价指标体系

| 一级指标 | 二级指标 | 三级指标 | |
|--|---|--|---|
| 铁路局 应急管理 能力 U | 组织 制度 建设 能力 U_{11} | 应急规章制度的建立健全 U_{111} | |
| | | 应急管理组织的建立健全 U_{112} | |
| | 日常 准备 能力 U_1 | 预案编制演练能力 U_{12} | 预案体系的完善全面 U_{121} 预案演练计划的合理性 U_{122} |
| | | 资源 储备 保障 能力 U_{13} | 救援队伍的数量与配置 U_{131} |
| | | | 物资布局的合理性 U_{132} |
| | 信息 化 建 设 能 力 U_{14} | 应急管理系统健全 U_{141} | |
| | | 信息化技术的更新 U_{142} | |
| | 监 测 预 警 能 力 U_2 | 风险 监 测 能 力 U_{21} | 应急值守的执行 U_{211} |
| | | | 排查风险的执行 U_{212} |
| | | 风险 预 警 能 力 U_{22} | 风险预警的及时性 U_{221} |
| | | | 预警的效率 U_{222} |
| | 应 急 处 置 能 力 U_3 | 决 策 指 挥 能 力 U_{31} | 信息沟通的有效性 U_{311} |
| 处置方案的执行 U_{312} | | | |
| 抢 险 救 援 能 力 U_{32} | | 救援人员到位的时间 U_{321} | |
| | | 物资到位的时间 U_{322} | |
| 恢 复 改 进 能 力 U_4 | 内 外 部 组 织 的 联 动 U_{323} | 抢通恢复的时间 U_{324} | |
| | | 总结分析的全面性 U_{411} | |
| | 总 结 恢 复 能 力 U_{41} | 平时状态的恢复 U_{412} | |
| | | 改进措施的落实 U_{421} | |
| 改 进 提 升 能 力 U_{42} | 改进措施的监督检查 U_{422} | | |

2.2 评价指标说明

2.2.1 日常准备能力指标

日常准备能力体现在组织制度建设能力、预案编制演练能力、资源储备保障能力、信息化建设能力4个方面。

(1)组织制度建设能力 U_{11} 。组织制度建设能力是衡量铁路局应急管理组织是否建立健全、应急管理规章制度是否完善的指标,可通过应急规章制度的建立

健全(U_{111})和应急管理组织的建立健全(U_{112})两个指标来评价。

(2)预案编制演练能力 U_{12} 。预案编制演练能力是衡量铁路局在应急预案编制及演练方面绩效的指标,可细化为预案体系的完善全面(U_{121})和预案演练计划的合理性(U_{122})两个指标。

(3)资源储备保障能力 U_{13} 。资源储备保障能力是衡量铁路局在资源储备管理方面所具备的能力的指标,可细化为救援队伍的数量与配置(U_{131})和物资布局的合理性(U_{132})两个指标。

(4)信息化建设能力 U_{14} 。信息化建设能力是衡量铁路局在建设面向应急管理的信息服务平台、及时改进信息化技术、更新相关数据内容等方面所具备的能力的指标,可细化为应急管理系统健全(U_{141})和信息化技术的更新(U_{142})两个指标。

2.2.2 监测预警能力指标

监测预警能力体现在风险监测能力和风险预警能力两个方面。

(1)风险监测能力 U_{21} 。风险监测能力是衡量铁路局在有效监测及排查各类风险方面所具备的能力和绩效的指标,可细化为应急值守的执行(U_{211})和排查风险的执行(U_{212})两个指标。

(2)风险预警能力 U_{22} 。风险预警能力是衡量铁路局对风险因素及时预警,以采取有效措施予以消除或做好应对准备的能力和绩效的指标,可通过风险预警的及时性(U_{221})和预警的效率(U_{222})两个指标衡量。

2.2.3 应急处置能力指标

应急处置能力体现在决策指挥能力和抢险救援能力两个方面。

(1)决策指挥能力 U_{31} 。决策指挥能力是衡量铁路局在应急处置过程中快速传递相关信息、正确作出处置决策,并合理调配救援人员、设备、物资等,保证安全、高效的执行救援方案,提高应急救援效率的能力的指标。可细化为信息沟通的有效性(U_{311})和处置方案的执行(U_{312})两个指标。

(2)抢险救援能力 U_{32} 。抢险救援能力是衡量铁路局在应急处置过程中合理高效调集救援人员及物资、充分协调内部和外部相关组织进行救援,以及尽快抢通线路、恢复通车的能力的指标。可通过救援人员到位的时间(U_{321})、物资到位的时间(U_{322})、内外部组织的联动(U_{323})3个指标衡量。

2.2.4 恢复改进能力指标

恢复改进能力体现在总结恢复能力和改进提升能力两个方面。

(1)总结恢复能力 U_{41} 。总结恢复能力是衡量铁路局在事后组织总结分析、落实奖惩措施、使受损的线路设备等恢复平时状态方面所具备的能力的指标。可细化为总结分析的全面性(U_{411})和平时状态的恢复(U_{412})两个指标。

(2)改进提升能力 U_{42} 。改进提升能力是衡量铁路局落实应急管理总结过程中提出的改进措施、对改进措施的落实进行定期或不定期的监督检查,以促进应急管理过程的完善和应急管理提升的能力的指标。

3 铁路局应急管理评价

3.1 用层次分析法确定指标权重

由于铁路局应急管理评价指标非常复杂且定性指标较多,应用层次分析法确定指标权重较为适合。

(1)建立评价指标的层次结构。

(2)对各级评价指标进行两两比较,建立判断矩阵,并求解权重向量。

(3)一致性检验。为保证得到的权重合理,通常要对每一个判断矩阵进行一致性检验,以观察其是否具有满意的一致性。若没有通过一致性检验,则应修改判断矩阵,直到满足一致性要求为止。

3.2 模糊综合评价

3.2.1 建立因素集与评语集

因素集是由影响评价对象的各个指标组成的一个集合。设 U 为因素集, $U = \{U_1, U_2, U_3, U_4\}$, 其中, $U_1 = \{U_{11}, U_{12}, U_{13}, U_{14}\}$, $U_{11} = \{U_{111}, U_{112}\}$, 依此类推。 V 为评语集, $V = \{\text{强, 较强, 一般, 弱}\} = \{V_1, V_2, V_3, V_4\}$ 。

3.2.2 建立权重集

通过层次分析法确定权重集, 设一级指标对评价目标的权重为 $W = \{w_i\}$, $i = 1, 2, 3, 4$ 。二级指标对一级指标的权重为 w_{ij} , $w_i = \{w_{ij}\}$, $j = 1, 2$ 或 $1, 2, 3, 4$ 。三级指标对二级指标的权重为 $w_{ijk} = \{w_{ijk}\}$, $k = 1, 2$ 或 $1, 2, 3, 4$ 。

3.2.3 对二级指标 U_{ij} 进行综合评判

根据专家评判意见得出各三级指标隶属于评语 V_l 的程度, 构造评判矩阵 R_{ijkt} 。二级指标 U_{ij} 的评判向量为 $B_{ij} = w_{ijk} \cdot R_{ijkt} = \{b_{ij}\}$, 以指标 U_{11} 的综合评判为例:

$$B_{11} = \{w_{111}, w_{112}\} \cdot \begin{Bmatrix} r_{1111} & r_{1112} & r_{1113} & r_{1114} \\ r_{1121} & r_{1122} & r_{1123} & r_{1124} \end{Bmatrix} \\ = \{b_{111}, b_{112}, b_{113}, b_{114}\}$$

3.2.4 对一级指标及目标层进行综合评判

将每个二级指标的模糊评判值作为一个因素, 构造二级指标评判矩阵, 再用各二级指标的相对权重乘以评判矩阵, 得到各一级指标的模糊评判向量。用同样的方法, 可计算得出目标层的评判向量 $B = \{b_1, b_2, b_3, b_4\}$, 作归一化处理, 根据最大隶属度原则即可确定评价等级。

4 实证分析

运用铁路局应急管理评价指标体系和评价方法对某铁路局应急管理评价。由某铁路局的

领导及应急管理专家组成 30 人的评价小组,根据多年的工作和实践经验对各个指标的重要程度进行两两比较,然后运用层次分析法进行分析计算,并进行一致性检验,得出各级指标的权重 W 。三级指标模糊评价价值同样由上述专家给出,得到三级指标的评价矩阵 R 。以指标 U_{11} 计算为例:

$$B_{11} = \{0.333, 0.667\} \cdot \begin{Bmatrix} 0.166 & 0.600 & 0.166 & 0.068 \\ 0.233 & 0.533 & 0.200 & 0.034 \end{Bmatrix}$$

$$= \{0.211, 0.555, 0.189, 0.045\}$$

依此类推,通过逐层综合计算,得到应急管理能力的评价值 $B = \{0.288, 0.397, 0.256, 0.059\}$,经归一化处理,按照最大隶属度原则,最后得出该铁路局的应急管理能力的结论。从评价过程可以看出,该铁路局的监测预警能力强、应急处置能力较强,但日常准备能力和恢复改进能力都处于一般水平,在预案的编制与演练、信息化平台的建设、总结分析、改进措施的落实方面仍有提升的空间。

5 结语

铁路局应急管理是一项复杂的系统工程,涉及诸多要素及过程。本文对铁路局应急管理能力的内涵进行了深入分析,构建了评价指标体系,研究了综合评价方法,以期对铁路局应急管理建设起到引导作用。但应急管理评价指标的全面性与合理性有待进一步深入研究,以尽快构建科学规范、系统完整、可操作性强的铁路局应急管理评价指标体系,促进铁路局从更具体、更便于操作的层面提升应急管理能力。

参考文献:

- [1] FEMA. Fema history [EB/OL]. <http://www.fema.gov/about/history.shtm>. 2010-08-10.
- [2] DAVIDSON R A, SHAH H C. Understanding urban seismic risk around the world[M]. Stanford: Blume Earthquake Engineering Center, 1997.
- [3] 王艳辉, 罗文婷, 郭晓妮. 基于改进 SP 法的铁路应急能力综合评价研究[J]. 铁道学报, 2009, 31(2): 17-22.
- [4] 铁永波, 唐川, 周春花. 层次分析法在城市灾害应急能力评价中的应用[J]. 地质灾害与环境保护, 2005, 16(4): 433-437.
- [5] 邓云峰, 郑双忠, 刘功智, 等. 城市应急能力评估体系研究[J]. 中国安全生产科学技术, 2005, 1(6): 33-36.
- [6] 冯百侠. 城市灾害应急能力评价的基本框架[J]. 河北理工大学学报: 社会科学版, 2006, 6(4): 210-212.
- [7] 田依林, 杨青. 突发事件应急能力评价指标体系建模研究[J]. 应用基础与工程科学学报, 2008, 16(2): 200-207.
- [8] 周进军, 李洪泉, 邓云峰, 等. 地震灾害综合应急能力评估研究[J]. 中国安全生产科学技术, 2009, 5(3): 56-60.
- [9] 刘仍奎, 程晓卿, 孙全欣. 铁路事故救援系统的构建研究[J]. 中国安全科学学报, 2004, 11(11): 43-47.
- [10] 铁勇波, 唐川. 城市灾害应急能力评价指标体系建构[J]. 城市问题, 2005(6): 76-78.
- [11] 松祥波, 肖贵平. 铁路安全评价方法的探讨与分析[J]. 工业安全与环保, 2006, 32(12): 34-36.
- [12] 邓云峰, 郑双忠, 刘铁民. 突发灾害应急能力评估及应急特点[J]. 中国安全生产科学技术, 2005, 1(5): 56-58.

(责任编辑: 万贤贤)

Evaluation System of Railway Administration Emergency Management Capability and Its Application

Long Jing^{1,2}, Zhang Yanchun¹, Wang Mengjun¹, Zhao Yuechao¹

(1. School of Civil Engineering and Architecture, Central South University, Changsha 410004, China;

2. Shanghai Railways Bureau, Shanghai 200071, China)

Abstract: This paper analyzes the elements and processes of the emergency management in static and dynamic aspects. Based on the elements ability and process ability, it defines the connotation of emergency management ability of the railway administration, and constructs the evaluation index system of emergency management capability, and introduces the fuzzy comprehensive evaluation method, then conducts an empirical study on some railway administration. Research results can provide references to improve the performance and the ability of emergency management for the railway administration.

Key Words: Railway Administration; Ability of Emergency Management; Evaluation