

田玉敏. 消防部队灭火抢险救援风险评估指标体系的建立[J]. 灾害学, 2014, 29(3): 24-28. [Tian Yumin. Establishment of Risk Evaluation Index System for Fire Fighting and Salvage Operations of Fire Brigades [J]. Journal of Catastrophology, 2014, 29(3): 24-28.]

消防部队灭火抢险救援风险评估指标体系的建立^{*}

田玉敏

(中国人民武装警察部队学院 消防工程系, 河北 廊坊 065000)

摘 要: 消防部队灭火抢险救援风险评估指标体系是评价灭火抢险救援的效率、确保人员和装备安全的基础。在对各种风险因素进行识别的基础上, 探讨了基于安全系统工程思想的风险评价指标体系的建立方法, 从人员配置、消防装备、战术水平、安全管理四个方面入手, 初步建立了消防部队灭火抢险救援风险评估体系指标体系, 为今后该评价体系的应用以及计算机应用软件的开发提供了技术的支持。

关键词: 消防部队; 灭火; 抢险救援; 风险识别; 风险评估; 评价指标体系

中图分类号: X932; X4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-811X(2014)03-0024-05

doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2014.03.005

近年来, 随着火灾及各种突发事件的增加, 消防部队所承担的灭火救援任务越来越繁重。但是, 各种潜在的风险已经在制约消防部队顺利、出色地完成。这些潜在的风险是指部队在平时训练与演习中、执行重大任务中可能出现的伤亡及对财产、装备等造成损失的意外事故的概率大小及其后果的严重程度。

目前, 国内对于灭火抢险救援能力评估的研究较多, 但是, 对于灭火抢险救援风险评估的相关研究较少, 而传统的管理评价方法一般仅局限于定性研究, 难以合理地评价消防部队所面临的风险大小。

根据资料统计, 在过去的几年间, 我国消防部队平均每年有 20 多名官兵在灭火救援战斗中因公牺牲, 受伤的人数就更多。危及消防官兵生命的安全隐患可分为 9 类, 分别为: 建筑坍塌、爆炸、爆燃或轰燃、坠落或掉落、触电、烟气中毒、大火围困、堆垛塌方和其他灾害事故。建筑坍塌、爆炸、爆燃或轰燃成为造成消防官兵牺牲的主要隐患。其中, 因建筑坍塌、爆炸、爆燃或轰燃造成官兵牺牲人数, 占总牺牲人数的 70% 以上, 建筑坍塌造成的牺牲人数最多, 约占总牺牲人数的 40% 以上。

据美国 NFPA1991 年的相关资料显示, 造成消防人员伤亡的原因主要是: 扭伤和拉伤 (38.4%); 割伤和撞伤 (20.4%); 吸入烟气 (10.7%); 灼伤

(8.3%); 其他 (22.2%)。

因此, 为了有效地提高灭火救援的效率, 尽量控制或减少灭火救援中的风险, 在消防部队的管理工作中, 运用风险管理的基本原理, 对各种潜在风险因素进行识别^[1], 对风险因素的可能性及后果进行量化分析, 并在此基础上采取规避风险的有效措施, 将风险控制在较低水平, 对于提高消防部队的综合能力具有十分重要的意义。

在风险管理的流程中, 风险评估是其中最为重要的一个环节。消防部队灭火抢险救援风险评估是以实现部队安全为目的, 对各方面安全性进行分析, 找出部队在战术制定、技术装备、训练演习、管理教育等工作中可能引发事故和危害的可能因素, 从而制定切合实际的防范措施^[2]。

建立消防部队灭火抢险救援风险评估体系是进行风险评估的核心技术, 主要研究内容如下所示。

(1) 基于安全系统工程和风险管理的理论, 对消防部队在执行重要任务、灭火抢险救援等存在的风险因素进行识别。

(2) 在对风险因素进行科学辨识的基础上, 合理确定评价指标, 并建立消防部队灭火抢险救援风险评估指标体系。

(3) 对建立的风险评估指标体系进行反复检验, 征求各方意见, 最后确定较为合理的指标体系, 为下一步选择科学的风险评价模型、确定评

* 收稿日期: 2013-11-08

修回日期: 2014-02-21

基金项目: 公安理论及软科学研究计划“消防部队灭火抢险救援风险评估体系研究”(2013LLYJWJXY019)

作者简介: 田玉敏(1966-), 女, 河北沧州人, 博士, 教授, 主要研究方向为安全工程、安全经济学等。

E-mail: tymsweet@163.com

估对象的风险等级等进一步的研究工作提供条件。

1 风险识别

风险识别是对尚未发生的、潜在的以及客观存在的各种风险进行系统的、连续的识别和归类,并分析产生风险的原因。这是整个风险管理过程中的第一步,也是最基本、最重要的一步。

风险的识别是一个非常复杂的工作,需要掌握大量的信息。消防部队灭火抢险救援中的风险识别应该从四个方面进行:

(1)平时训练、演习、集训等工作中的风险,如扭伤、拉伤、撞伤、刺伤等;

(2)执行灭火抢险救援等重大任务中的风险;

(3)操作或使用消防车辆、各种装备时的风险;

(4)部队的内部关系、军地交往等方面的风险。

1.1 理论依据

根据安全系统工程学的思想,安全是一个复杂的系统工程,与安全有关的影响因素与目标都是多元化的。一般地,安全系统工程的研究对象可概括为3个部分,即:人、机器和环境。这3个部分相互影响、相互作用,构成了“人-机-环境”系统这个有机整体。对此,理论界提出了许多评价模型,如“5M”模型(The Five-M Model)和“SHELL”模型^[3]。

借鉴其思想,消防部队灭火抢险救援风险评估指标体系一般应该包括以下四个方面的基本要素,即:人员配置、消防装备、技战术水平、安全管理。

1.2 识别方法

用于识别风险的方法主要有:安全检查表、事件树分析、流程图分析法、系统风险分析问卷(又称风险因素分析调查表)等等,其中安全检查表法是比较常见和可行的方法。

根据相关安全规范、标准、制度及其系统分析方法的结果,对一个系统或设备进行科学的分析,找出各种不安全因素,依据检查项目把找出的不安全因素以问题清单的形式制成表,以便于实施检查 and 安全管理,该表称为安全检查表。它是一种典型的、基础的系统安全的定性分析方法。它既可用于简单的快速分析,也可用于深层次的分析,是识别既有风险的有效技术手段。

2 风险的基本要素

2.1 人员配置

2.1.1 指挥员

指挥员的素质是确保顺利完成各项任务的重

要保障。指挥员不仅要有丰富的知识,还需有丰富的经验、智慧、胆略和高超的指挥艺术。但是,目前基层消防中队的指挥员一般存在以下问题。

(1)经验不足

部分指挥员经验不足,尤其少数刚下队学员干部,他们刚刚走出校园到基层中队任职,虽然有一定的灭火救援理论知识,但是缺乏火场实战经验,在制定、实施灭火技战术方面还需要向有经验的指挥员多请教。

(2)流动性大

消防部队流动性大,有部分指挥员调任新岗位后,对某些事故灾害缺乏研究,因而战术的制定存在许多不科学之处,这也是造成各种事故的根源。

(3)战术运用不灵活

消防队员按照指挥员的命令而行动,保证消防队员的安全则是指挥员的重要任务和责任。指挥员要有预测能力,充分估计可能存在的危险。而一些指挥员由于知识水平有限、缺乏经验等原因,不能灵活运用各种战术,使消防员面临很大的危险而全然不知。

(4)缺乏风险防范的知识

由于缺乏有风险防范的知识,一些指挥员在布置任务时比较盲目,存在安全隐患。

指挥员在部署力量时,要预先了解掌握属下各队员的行动能力,要根据队员的体能、业务心理等素质分配任务,不能超限制能力下达作战任务,否则,不但完不成任务,还会出现险情。指挥员还要学会借鉴以往灭火救援中的经验做法,吸取教训,避免重蹈覆辙。

(5)缺乏以人为本的思想

消防部队灭火抢险救援的首要任务是确保人员的安全,其中也包括消防员的安全。

应该破除撤退等于逃跑的陈旧观念,当出现下面的危险征兆时,应及时下令撤退命令。例如,当建筑物出现变形、开裂增大,局部坍塌,发出断裂声和发现灰浆墙塌下来的征兆时;在石油及其产品和其他易燃易爆化工原料储罐火灾扑救中,风向突变,直接威胁到邻近贮罐、设备,必须调整部署时;在灭火抢险战斗中,供水突然中断,即将发生重大险情时;消防员个人防护装具发生故障,又不能马上排除时。

2.1.2 战斗员

目前我国消防战斗员主要分三类:现役编制消防员、公安职业消防员、其他专职消防员等。在现役编制的基层消防中队里,主要是现役编制消防员,还有少数非现役编制的合同制消防员。

到 2003 年底,我国消防部队现役编制加上公安职业消防人员,还有其他专职消防队等力量共计有专业消防人员 22.5 万人。我国公安消防警力占总人口的比例不足万分之 0.9,远低于其他发展中国家占人口万分之三~万分之五的比例,而在西方一些发达国家消防员数量约占总人口的比例则更是高达万分之十以上。

从上面的比例可以看出:我国消防员的数量跟国外差距很大,而且消防员的素质不一,一般而言,现役编制消防员的整体素质较高。消防员的素质受年龄、知识等多种因素的影响。

2.2 装备配置

2.2.1 消防车

消防车是影响消防部队灭火效率的重要因素,据统计:全国消防队伍中现役消防车拥有 3 万余辆,其中国产车约占 95%,进口消防车约占 5%。可见国产消防车在我国消防车队中占主导地位。与国外相比,国内消防车的配置及性能存在的问题表现在以下几个方面:①国产抢险救援车或化学救援车功能配置不完善;②消防车装配不合理;③特种消防车标准不统一;④国产消防车性能方面存在问题较多。

2.2.2 灭火救援装备

灭火救援装备是顺利完成各项任务的关键,如果装备配置不合理,就不能提高工作效率。例如,有些消防中队的消防车的性能不能满足需要,扑救高层建筑火灾必需登高消防车,如果没有配备的话,扑救高层建筑火灾就会力不从心。

2.2.3 防护装备

防护装备是消防员在灭火救援中进行危险作业、用于保护自身安全的必备装备,是部队提高灭火救援作战能力,处置现代条件下各种复杂火灾和化学灾害事故,抵御危险情况的重要武器。消防部队要配备好消防员防护装备,如空气呼吸器、防火隔热服、防化服、呼救器、照明灯具等。但是,目前全国许多消防指战员的个人防护装备受地方经济条件的制约,有的不仅数量达不到要求,而且质量上也存在不少问题。

2.2.4 通讯设备

火灾、事故救援现场的特殊性对保障消防通信指挥中心与灾害现场之间的通信链路畅通无阻提出了更高的要求。消防部队在现场救援中分为战斗班组、后勤班组、通信班组等。在指挥通信中,要兼顾到各个班组,又要确保整体统一,需要高效有序的指挥调度。而当前,消防官兵现场指挥救援大多采用单频对讲机直通方式,不能很好的同时兼顾到各个班组。同时缺乏与消防大

队、支队的语音互通桥梁;缺乏现场图像再现设备,不能为现场指挥员提供及时的决策信息,也不能及时与上级部门进行沟通汇报。

2.3 技战术水平

2.3.1 装备使用

装备使用主要包括装备操作与装备维护两个方面。

(1) 装备操作

目前装备操作方面主要存在以下问题:①车辆出动事故多。在救灾往返途中,由于车辆带病出动、车速过快、精力不够集中、反应迟钝、行车路况不熟或开特权车、英雄车、道路狭窄、路面冻滑、超速、方向失灵等原因引发交通事故。②设备的不当使用。对于特定的设备、防护装备以及救援工具等都有一套特定的操作规程,如果使用不当,很容易出现意外事故。消防员要熟练操作消防器材装备,不管在什么场合都要能运用自如,要达到人与装备的完美结合,发挥出最佳效益。

(2) 装备维护

消防人员要加强对器材装备的维护保养,经常检查测试,发现问题要及时采取措施处置,避免因器材装备缺陷而发生事故。有这样的真实案例,由于防护装具疏于保养,加上技术训练不扎实和操作不当等原因,结果导致人员伤亡。

2.3.2 训练演习

2.3.2.1 日常训练

消防员的日常训练主要包括体能训练和技能训练两个方面,这些训练对于灭火及抢险救援工作是十分必要的。需要注意的是:近年来,一系列的公共安全行业标准颁布了,例如《建筑倒塌事故救援行动规程》、《公安消防部队执勤战斗条令》等^[4-5],灭火和应急抢险救援工作作为一项专业性、技术性非常强的工作,必须严格按照操作规程和制度执行,规范灭火和应急抢险救援行动过程中的行为,最大程度预防和减少救援过程中消防官兵的伤亡。

2.3.2.2 实战演习

实战演习包括预案制定和预案演习、无预案演练三个方面。

(1) 预案制定

虽然消防中队一般对各种重大危险源、重点保护单位已经制定了各种预案,但是,应结合消防部队面临的新形势新任务,加强辖区中队调查研究力度,切实查找新规律新特点,修订完善灭火救援和各类灾害事故类型预案,严把预案制定修订关,坚决杜绝“预案入柜,多年不变”现象的

出现。

(2) 预案演习

针对重点保护单位制定的各种预案,不能束之高阁,应该对这些预案进行有针对性的演练,以达到检验和完善预案、提高实战能力的目的。

(3) 无预案演练

这是一种随机拉动演练的方式,最为贴近实战,达到了锻炼队伍、提高实战水平、发现解决问题的目的,为提高消防部队及时、有效完成各项任务积累了宝贵经验。

2.3.3 战评总结

战评总结包括日常出警总结和典型战例研讨两个方面。

2.3.3.1 日常出警总结

因为通过日常出警的战评论总结可以提高在我们实战中技战术措施的运用,这个角度是从“每战必评”的管理角度方面来讲的,根本目的还是通过总结来提高技战术水平。

2.3.3.2 典型战例研讨

在进一步加强业务理论学习的基础上,各级消防部队应建立灭火应急救援学习研讨组,做好典型灾害事故救援工作的战评工作,分析研判经验做法和事故教训,制定相应的安全防范措施和对策。对大型灭火和应急抢险救援,要尽可能地多调集中队参评,以积累实战经验。

2.4 管理要素

2.4.1 安全制度

2.4.1.1 安全责任制

应该落实安全责任制。发生了事故,要层层追究责任,不能包庇了事。只有这样,才能增强领导人员做好安全工作的自觉性,增强官兵防范事故的自觉性。

2.4.1.2 制度的制定与落实

消防部队制定了几十项的安全制度,我们制定的制度都是实践中总结甚至是用血的代价换来的,要求每位官兵严格遵守,在制定各种安全制度的同时,还要健全各种安全组织,使安全工作得到组织上的保证。灭火救援中,安全组织也要充分发挥作用,当好参谋,不能硬拼蛮干。

2.4.3 安全教育培训

搞好安全教育,是增强官兵预防事故自觉性,做好安全工作的基础。

(1) 安全理论学习

搞好安全教育,是增强官兵预防事故自觉性,做好安全工作的基础。要经常开展安全教育,工作训练前后、节假日、重大勤务等的安全教育和经常性的安全教育要时时抓,处处抓。要利用事

故案例和防事故先进典型,进行正反两方面的教育,总结经验,吸取教训,提出防范和加强安全管理的新要求。只有在官兵牢固树立了预防为主、安全第一的指导方针,才能克服麻痹思想,警钟长鸣,自觉防范各类事故的发生。

(2) 消防员心理素质训练

由于现代火灾及各种灾害事故特点的特殊性,使消防官兵随时面临着火场中生与死的考验。因此,心理训练是维护心理健康、增强官兵心理因素的重要举措,也是保持部队稳定、提高灭火救援效能的有效方法。

影响消防员行为的心理因素主要包括两个方面,一方面是内部因素,主要指人的生理方面的因素,包括年龄、性别、体质、经历和智力等等;另一方面是外部因素,主要指作战环境的影响。从人的心理实质看,灾害环境复杂程度及危险性大小,对消防员心理产生直接影响。

消防员心理承受能力训练是解决不良应激反应的有效途径,要重视每个消防人员的心理教育训练,提高消防人员的心理适应能力和心理稳定性,培养他们处惊不乱,遇险不慌,沉着冷静面对复杂形势变化的心理素质。

3 灭火抢险救援风险评估指标体系的建立

3.1 风险评估指标体系建立的过程

(1) 深入部队调查研究

为了深入部队进行充分的调查研究,课题组深入三个省的消防总队、以及下属的多个支队、中队等进行了调研。

(2) 对各种风险进行识别

与消防中队的指挥员、战斗员等进行座谈,了解灭火与抢险救援工作中可能遇到的风险因素,掌握第一手资料。

(3) 填写安全检查表

请基层领导和消防员填写安全检查表,掌握了比较系统、完整的资料。

(4) 反复征求意见

对初步建立的灭火抢险救援风险评估指标体系进行研讨,征求长期从事该领域科研、教学等工作的教授、高级工程师、研究生等的宝贵建议,从而对初稿进行进一步的修正。

3.2 风险评估指标体系的内容

在深入部队调查研究、利用安全检查表等对各种风险进行识别的基础上,初步建立了灭火抢险救援风险评估指标体系(图1)。该指标体系主要

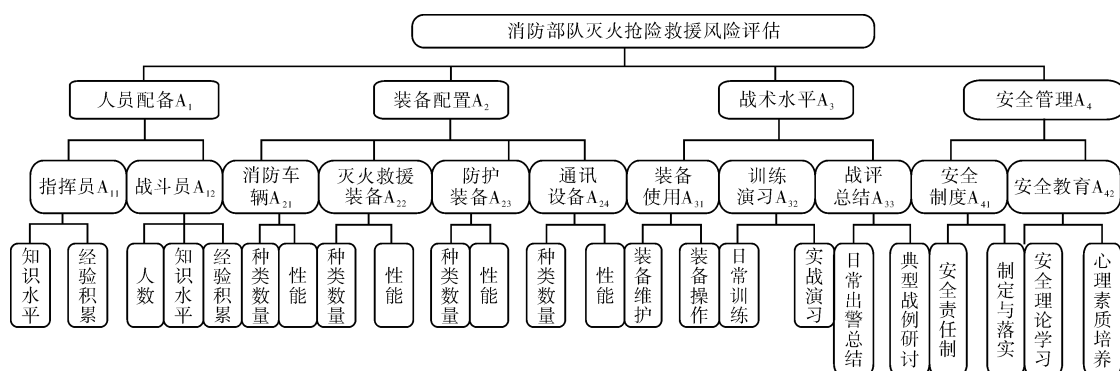


图1 消防部队灭火抢险救援风险评估指标体系

包括三个层次,最低层指标有23个,这些指标是需要进行深入分析的,并在此基础上进行权重的确定、分值的划分^[6-7]。

4 结论

在深入消防部队进行调查研究的基础上,基于安全系统工程原理,对消防部队灭火抢险救援中可能面临的风险因素进行了剖析,建立了消防部队灭火抢险救援风险评估指标体系,该指标体系还需要在今后的继续研究中进一步修正和完善^[8-9]。

消防部队灭火抢险救援风险评估指标体系的建立只是评价灭火抢险救援风险大小的第一步,今后还需要完成的工作是:

- (1) 利用层次分析法,确定最低层评价指标的权重;
- (2) 对最低层评价指标的分值大小进行划分;
- (3) 选择科学的数学模型作为评价模型,并根据风险量的大小,划分风险等级;
- (4) 将整个评价体系进行程序编制,并开发计算机应用软件,便于操作和使用。

在完成以上所有工作之后,消防部队灭火抢

险救援风险评估体系的基本工作就完成了,该软件可以在消防部队中推广应用,为降低风险、确保人员、设备和财产的安全等多方面将发挥重要的作用。

参考文献:

- [1] 陈国良,曹建旺,袁春. 运用风险管理理念,提高灭火救援水平[J]. 中国安全科学学报, 2004, 14(11): 65-68.
- [2] 刘铁民,张兴凯,刘功智. 安全评价方法应用指南[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005.
- [3] FAA System Safety Handbook. Chapter 3 Principles of System Safety[EB/OL]. (2008-03-12)[2010-02-12]. http://www.faa.gov/library/manuals/aviation/risk_management/ss_handbook.
- [4] 中华人民共和国公共安全行业标准(报批稿). 建筑倒塌事故救援行动规程[Z]. 2010.
- [5] 公安部. 公安消防部队执勤战斗条令[Z]. 2009.
- [6] 孙金华. 火灾风险与保险[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [7] 范维澄,孙金华,陆守香,等. 火灾风险评估方法学[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [8] 田玉敏. 特殊人群疏散行为及疏散设计的研究[J]. 灾害学, 2013, 28(3): 91-94.
- [9] 田玉敏. 基于风险评估的火灾保险与消防管理互动模式的探讨[J]. 灾害学, 2013, 28(3): 176-180.

Establishment of Risk Evaluation Index System for Fire Fighting and Salvage Operations of Fire Brigades

Tian Yumin

(Department of Fire Engineering, the Armed Police Force Academy, Langfang 065000, China)

Abstract: Risk evaluation index system for fire fighting and salvage operations of fire brigades can be used to carry out an evaluation to the efficiency of fire fighting and salvages operations and is a basis on which the safety of personnel and equipment can be ensured. Various risk factors are identified and the method of building up a risk evaluation index system based on systematic safety engineering is discussed. A risk evaluation index system is built from 4 aspects including personnel distribution, equipment, tactics and safety management. All the research is aimed at providing a technical support for the application of risk evaluation index system and the development of computer software in the future.

Key words: fire brigades; fire fighting; salvage operation; risk identification; risk assessment; evaluation index system