

地铁突发公共安全事件应急处置能力评估^{*}

武连全

(中国刑事警察学院, 110854, 沈阳//副教授)

摘要 为检验地铁应对暴力恐怖犯罪、个人极端暴力犯罪等突发公共安全事件的能力,开展一种基于情景构建技术的应急处置能力评估方法。依据情景构建等方法确定地铁应急处置能力评估指标体系、指标评分方法和评价等级。以某地铁站为例开展应急处置能力评估,所得评估结果得到政府相关职能部门和运营单位的认可,评估体系和方法实用可行。

关键词 地铁;公共安全事件;应急处置

中图分类号 X951

DOI:10.16037/j.1007-869x.2022.12.013

Evaluation on Emergency Response Capacity for Metro Emergent Public Safety Events

WU Lianquan

Abstract To test the metro response capacity for emergent public security events such as violent terrorist crimes and individual extreme violent crimes, an emergency response capacity evaluation method based on scenario construction technology is developed. The evaluation index system, index scoring method and evaluation grade of the response capacity are determined according to the method of scenario construction. Taking a metro station as an example, the evaluation of emergency response capacity is carried out. The evaluation results are recognized by the relevant functional departments and operating units of the government. The evaluation system and method are practical and feasible.

Key words metro; public safety events; emergency disposal

Author's address Criminal Investigation Police University of China, 110854, Shenyang, China

近年来,世界范围内在城市轨道交通部位发生的爆炸、枪击、砍杀、纵火、劫持等暴力犯罪日益增多^[1]。新形势下,我国人群密集的地铁交通系统面临的暴力恐怖犯罪、个人极端暴力犯罪等突发公共安全事件逐渐凸显,从而进一步增加了地铁交通安

全的防控难度。为提升应急处置能力,依据国务院办公厅[2018]13号《关于保障城市轨道交通运营的意见》等文件要求,各地逐渐完善了城市轨道交通反恐防暴应急预案体系,加强了地铁应急力量建设。当前,有关城市轨道交通公共安全的评估研究较少,文献[2]依据重大公共安全事件的统计结果,构建了地铁公共安全风险评估指标体系;文献[3]依据零和博弈理论确定了地铁车站恐怖袭击风险定量分析方法;文献[4]从应急准备、响应及恢复方面构建了重大疫情下铁路应急救援能力评估指标体系。整体来看,现有研究主要是针对公共安全的风险评估,而关于地铁应对突发事件的应急能力评估尚属空白。鉴于此,本文以地铁应对突发公共安全事件的现实需求为导向,借助“情景-任务-能力”方法、层次分析法等,开展应急处置能力评估研究,为完善地铁应急能力建设提供借鉴。

1 地铁应急处置能力评估模型构建

1.1 评估思路与方法

结合国务院办公厅[2018]13号文^[5]和应急管理有关理论^[6],本文将应急处置能力概括为:自防自救、监测预警、接警到达、现场处置、响应恢复等处置能力。该能力的构成要素主要包括物质方面的人力和装备,非物质方面的组织、机制、预案、队伍、培训和演练等^[6]。应急处置能力评估即借助科学的方法评价现实中上述要素满足突发事件应急处置需要的程度。

“情景-任务-能力”是在应急管理过程中科学规划的一种技术方法。依据上述方法对国内外地铁突发重大公共安全事件进行总结梳理,构建出未来可能发生的突发事件情景;通过情景及应对过程分析,结合城市轨道交通安防标准,确定该情景下需要执行的应急任务,对照任务得出不同部门需要具

^{*} 国家重点研发计划项目(2018YFC0810102)

备的能力及要素,得到应急处置能力评估指标体系。

最后,确定指标评估模型,选择某地铁站开展评估应用,通过数据分析得出评估结果和研究结论。

1.2 构建应急处置能力评估指标体系

1.2.1 情景设计

针对 2011 年以来全球范围内的 17 起地铁恐怖袭击、个人极端暴力犯罪等重大公共安全事件分析得出,重大公共安全事件案发时间主要集中在 07:00—09:00、17:00—19:00 人们上下班的高峰时段;案发地点主要为列车车厢、候车厅、站台和站外等,其中车厢与候车厅部位案发比例较高;作案手段主要以爆炸、枪击、纵火、砍杀、生化袭击为主,其中爆炸、枪击、砍杀比例较高;作案方式多以长期预谋后自杀式袭击或作案后快速潜逃的方式;作案组合主要为 3 人及以下的小组合,以 1 人独狼式袭击为主。

依据以上特点分析,结合目前我国的治安现状,在专家建议下,将当前我国地铁面临的突发暴力犯罪情景构建为:受到经济纠纷、宗教信仰等矛盾影响,犯罪分子经过谋划后采用独狼式袭击方式,在人们上下班或节假日出行高峰时段,使用隐蔽性较强的刀斧、爆炸物和易燃物等手段,选择防范能力相对薄弱的站点,针对车厢、候车厅、站台等部位的密集人群和场所设备实施暴力袭击和破坏,造成现场混乱、人员伤亡和财产损失。

1.2.2 任务划分

依据国务院办公厅[2018]13 号文关于提升城市轨道交通应急处置能力的要求,为了更好地应对处置暴力犯罪情景,降低事件造成的人员伤亡、财产损失及社会影响,从多部门应对处置地铁暴力犯罪的先后顺序分析,针对地铁突发公共安全事件的应急处置过程划分为“地铁自防自救”“警察预警到达”“警察现场处置”“其他部门响应恢复”等 4 个阶段任务作为一级指标。

1.2.3 能力划分

为完成 4 个阶段任务,每个阶段均需具备一定的能力,结合以上构建的暴力犯罪情景,依据各级城市轨道交通反恐防暴应急预案与应急演练方案等内容,针对 4 个阶段的应急处置任务进行能力再次划分。

地铁自防自救是为减少突发事件导致的人员伤亡和财产损失,地铁运营单位需具有在第一时间处置应对的能力。即:场所是否具备情景中携带管

制刀具、爆炸物、易燃物等危险物品,以及危险行为的技术防范能力;是否具备突发砍杀、爆炸、纵火等暴力犯罪的基本应对能力。据此,将地铁自防自救能力划分为地铁技术防范能力和地铁应对处置能力作为二级指标。

警察预警到达是通过大数据和人工智能等技术,结合扁平化指挥模式和科学的警力布控机制,实现重点目标、危险物品、危险行为的快速预警联动、接警到达的能力。即公安机关是否具备:情景中上下班高峰、节假日等重点时段内候车厅、站厅、车厢等重点部位的实时监测能力;针对重点目标、危险物品、危险行为的精准预警能力,以及暴力伤害的快速接警派警、出警到达的能力。据此,将警察预警、到达能力划分为监测预警、接警联动和出警到达等能力,并作为二级指标。

警察现场处置是公安机关快速打击制止暴力犯罪行为,消除安全隐患的能力。即:定点警力、派出所等先期到达警力是否具备情境中刀斧砍杀、纵火焚烧等暴力伤害的快速制止能力,增援特警是否具备爆炸、枪击、劫持等高效攻坚能力,指挥机构是否具备高效指挥调度能力等。据此,将警察现场处置能力划分为先期处置、现场指挥和攻坚处置等能力,并作为二级指标。

多部门响应恢复是指根据应急预案,公安及政府其他部门快速开展现场勘察、抢救伤员、扑灭火灾及水电抢修的能力。即:针对突发暴力犯罪情景,公安刑侦、反恐、国保、技侦等部门是否具备高效联动能力,消防、急救等应急部门是否具备快速协同能力。据此,将响应恢复能力划分为公安部门联动能力和应急部门协同能力,并作为二级指标。

为了更全面客观地获取各项指标的能力,需要对二级指标进一步划分。依据应急管理有关理论,能力构成需要不同处置力量在人员、装备、组织、机制、预案、队伍、培训、演练等方面具备一定水平^[6],同时结合 GB 51151—2016《城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范》^[7],将以上二级指标细化为可供专家打分的评估要素作为三级指标。地铁应急处置能力指标划分如图 1 所示。

1.2.4 构建指标体系

结合以上分析,在专家意见的基础上,经过筛选后最终确定地铁自防自救等 4 个应对任务作为一级指标,地铁技术防范等 10 个应对能力作为二级指

标,物品安检系统等 43 个评估要素作为三级指标,如表 1 所示。

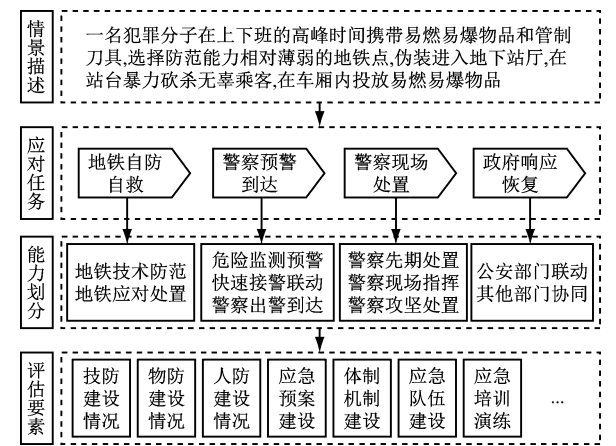


图 1 地铁应急处置能力指标划分

Fig. 1 Metro emergency response capacity index division

1.3 指标评分与计算

1.3.1 指标评分方法

以三级指标 C_{14} 为例进行说明: C_{14} 重点目标预警联动能力是指公安情指行大数据中心通过监测预警系统发现涉恐人员、刑事犯罪在逃人员等重点目标后,扁平化联动定点警力、派出所等相关人员,有针对性地开展盘查处置的能力。依据上述暴力犯罪情景,结合国内城市轨道交通的安全运行现状,将指标 C_{14} 采用百分制评分方法,由易到难设计了 5 个问题,并对应 5 个分值:A 能够实现交通分局地铁派出所联动处置,50 分;B 能够实现定点警力联动处置,20 分;C 能够实现属地派出所联动处置,10 分;D 能够实现相关业务警种联动处置,10 分;E 能够实现武警等安保人员联动处置,10 分。

1.3.2 指标计算方法

首先,通过专家打分的结果,统计出三级指标的得分。如有 R 位专家打分,分别为 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_R$,则该指标 S_C 的得分如式(1)所示。

$$S_C = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_R}{R} \quad (1)$$

然后,通过加权求和法得出二级指标,假设该二级指标中有 K 个三级指标,得分分别为 $S_{C1}, S_{C2}, S_{C3}, \dots, S_{CK}$,则该二级指标 S_B 的得分如式(2)所示。

$$S_B = \sum_{i=1}^K W_{3i} S_{Ci} \quad (2)$$

式中:

W_{3i} ——第 i 个三级指标的权重。

同理可得一级指标 S_A 的得分如式(3)所示。

表 1 地铁应急处置能力指标体系
Tab. 1 Metro emergency response capacity index system

一级指标	二级指标	三级指标
A ₁ 人防自救	B ₁ 地铁技术防范	C ₁ 物品安检系统
		C ₂ 视频监控系统
		C ₃ 入侵报警系统
	B ₂ 地铁应对处置	C ₄ 安防人员保障
		C ₅ 安防设施保障
		C ₆ 应急预案机制
		C ₇ 应急处置培训
		C ₈ 应急处置演练
B ₃ 公安监测预警	C ₉ 重点目标监测预警	
	C ₁₀ 网络舆情监测预警	
	C ₁₁ 危险物品监测预警	
	C ₁₂ 异常行为监测预警	
	A ₂ 预警到达	B ₄ 警察接警联动
C ₁₄ 重点目标预警联动		
C ₁₅ 网络舆情预警联动		
C ₁₆ 危险物品预警联动		
C ₁₇ 异常行为预警联动		
B ₅ 警察出警到达		C ₁₈ 街面警力布控机制
		C ₁₉ 快速出警到达能力
A ₃ 现场处置	B ₆ 警察先期打击	C ₂₀ 应急预案机制
		C ₂₁ 处警人员保障
		C ₂₂ 处警装备保障
		C ₂₃ 情报信息支撑
		C ₂₄ 警务实战培训
		C ₂₅ 应急处置演练
	B ₇ 警察现场指挥	C ₂₆ 应急处置预案
		C ₂₇ 应急指挥机制
		C ₂₈ 情报信息支撑
		C ₂₉ 指挥人员保障
A ₄ 响应恢复	B ₈ 警察攻坚处置	C ₃₀ 应急培训与演练
		C ₃₁ 应急预案机制
		C ₃₂ 处置人员保障
		C ₃₃ 情报信息支撑
		C ₃₄ 处置装备保障
		C ₃₅ 应急处置培训
	B ₉ 公安部门联动	C ₃₆ 应急处置演练
		C ₃₇ 应急预案机制
		C ₃₈ 联动人员保障
		C ₃₉ 应急装备保障
B ₁₀ 应急部门协同	C ₄₀ 应急培训与演练	
	C ₄₁ 应急预案机制	
	C ₄₂ 应急人员与装备	
	C ₄₃ 应急培训与演练	

$$S_A = \sum_{j=1}^L W_{2j} S_{Bj} \tag{3}$$

式中：

W_{2j} ——第 j 个二级指标的权重；

L ——二级指标的个数。

最后,在一级指标的基础上计算结果 S , 如式 (4) 所示。

$$S = \sum_{k=1}^N W_{1k} S_{Ak} \tag{4}$$

式中：

W_{1k} ——第 k 个一级指标的权重；

N ——一级指标的个数。

1.3.3 确定评估等级

依据应急评估的相关理论成果^[8], 针对地铁应急处置能力设计为 4 个评价等级, 评分结果记为 S , 地铁应急处置能力评估等级如表 2 所示。

表 2 地铁应急处置能力评估等级

Tab.2 Metro emergency response capacity evaluation grade

分值	等级	含义
$S \geq 85$	优秀	该项主要指标能很好地满足要求
$70 \leq S < 85$	良好	主要指标较好地满足要求, 但仍存在不足
$60 \leq S < 70$	合格	主要指标能满足基本要求, 但存在较大缺陷
$S < 60$	不合格	主要指标不能满足基本要求, 有重大隐患

2 地铁应急处置能力评估应用

以某地铁站的应急处置能力评估为例, 该地铁站位于市中心多条主干道路的交汇处, 也是多条地铁线路的换乘站, 为该市面积较大、人流密集度较高的地铁站之一。针对该地铁站应急处置能力进行客观评估, 是政府部门的一项重要工作。

2.1 确定权重

为准确体现不同指标对评估结果的影响程度, 采取层次分析法与经验判断法相结合赋予指标权重。首先, 按照 AHP(层次分析法)中 T. L. Saaty1-9 标度法设计应急处置能力指标权重调查问卷, 并选取应急管理方面的 11 位专家填写问卷, 得到权重调查基础数据; 其次, 利用层次分析法软件计算判断矩阵的特征向量、指标权重并进行一致性检验; 最后, 根据专家经验对指标权重进行修正, 最终得到全部指标权重值, 权重值取 2 位有效数字。现以一级和二级指标为例进行计算。

2.2 数据采集

为充分了解该地铁站点安全防控现状, 以及不

同部门突发暴力犯罪的应急处置能力, 以重点研发项目推进实施为契机, 通过实地走访, 调研该市地铁交通、公安、消防、急救等部门, 获取该地铁站及相关职能部门的数据, 邀请公共安全领域的专家填写调查问卷并得到反馈, 针对回收数据进行核验和计算。按照式(1)一式(3)计算, 最终得到各级指标得分, 并保留 2 位有效数字, 以一级和二级指标为例的得分如表 3 所示。

表 3 地铁应急处置能力指标得分

Tab.3 Metro emergency response capacity index score

一级指标			二级指标		
指标	权重	得分	指标	权重	得分
A_1 自防自救	0.21	74.70	B_1 地铁技术防范	0.55	80.51
			B_2 地铁应对处置	0.45	67.52
			B_3 公安监测预警	0.34	57.74
A_2 预警到达	0.31	63.72	B_4 警察接警联动	0.30	62.45
			B_5 警察出警到达	0.36	70.42
			B_6 警察先期打击	0.38	65.47
A_3 现场处置	0.36	74.48	B_7 警察现场指挥	0.25	68.70
			B_8 警察攻坚处置	0.37	87.63
			B_9 公安部门联动	0.54	73.50
A_4 响应恢复	0.12	72.76	B_{10} 应急部门协同	0.46	71.90

根据式(4)得到应急处置能力评估总分为：

$$S = \sum_{k=1}^N W_{1k} S_{Ak} = 0.21 \times 74.70 + 0.31 \times 63.72 + 0.36 \times 74.48 + 0.12 \times 72.76 = 70.98 \tag{5}$$

该地铁站应急处置能力得分为 70.98 分, 整体处于良好, 但个别指标存在不足。

2.3 地铁应急处置能力评估结果分析

1) 从一级指标得分来看, 警察预警到达能力得分较低。驻点警力、地铁派出所、属地警力的日常接出警能力不足。建议该市公安机关以智慧警务建设为契机, 推进扁平化警务指挥模式、新型接处警工作建设, 同时依据国务院办公厅[2018]13 号文关于做好城市轨道交通区域巡逻查控工作的要求, 科学制定街面警力布控机制, 助力警察快速到达能力的提升。

2) 从二级指标得分来看, 重点目标、重要危险物品、异常行为的公安监测预警能力得分偏低。建议该市公安机关依据国务院办公厅[2018]13 号文关于做好城市轨道交通涉恐情报信息搜集分析、研判预警的工作要求, 推进大数据、人工智能等新技术在地铁安全领域的应用, 加强地铁公共安全运行

与市局情指行大数据中心的深度融合,科技助力地铁安全监测预警能力的提升。

3) 从评估要素的得分来看,物品安检系统、视频监控系統,应急预案、培训与演练得分偏低。针对人身安检系统不足,视频监控性能不高,应急预案形式化严重,应急培训与演练欠缺等问题,建议该市在国家标准 GB 51151—2016 的基础上,结合国务院办公厅[2018]13 号文关于鼓励应用智能、快速的安检新技术、新产品,建立与城市轨道交通客流特点相适应的安检新模式要求,尽快出台城市轨道交通安防地方标准,以提升地铁安检系统和视频监控系统的性能;同时结合《城市轨道交通运营突发事件应急演练管理办法》^[9] 的要求,落实应急培训与应急演练工作,完善地方反恐防暴的应急预案体系,提升预案可操作性,确保地铁突发公共安全事件应急处置能力的不断提升。

3 结语

1) 依据情景构建技术及 AHP 等,确定了地铁突发公共安全事件应急处置能力评估指标体系,评分计算方法和评价等级。

2) 针对某地铁站开展评估应用,评估结果客观地反映出该市地铁交通系统的防控现状,得到相关职能部门及运营单位的认可,评估指标体系设计合理,评估方法切实可行。

参考文献

- [1] 于恒,汪益敏,陶子渝.基于案例统计的地铁恐怖袭击特征与防范对策分析[J].都市快轨交通,2018(4):125.
YU Heng, WANG Yimin, TAO Ziyu. Analysis of the characteristics of subway terrorist attack based on case statistics[J]. Urban Rapid Rail Transit, 2018(4):125.
- [2] 马彪.基于案例统计—层次分析法的地铁重大公共安全风险评估指标体系[J].城市轨道交通研究,2021(8):93.
MA Biao. Assessment indicator system of major public safety risks in metro based on case statistics-Analytic Hierarchy Process[J]. Urban Mass Transit, 2021(8):93.
- [3] 吴凤山,吴凌峰,兰乾玉,等.基于博弈论的地铁车站恐怖袭击风险定量分析方法[J].城市轨道交通研究,2016(10):110.

- WU Fengshan, WU Lingfeng, LAN Qianyu, et al. Quantitative analysis of terrorist attack risk at subway station based on game theory[J]. Urban Mass Transit, 2016(10):110.
- [4] 陈钉均,孙运豪,李俊捷,等.重大疫情下铁路应急救援能力评估指标体系构建[J].交通运输工程学报,2020(3):129.
CHEN Dingjun, SUN Yunhao, LI Junjie, et al. Construction of evaluation index system for emergency rescue capacity of rail transit under serious epidemic situation[J]. Journal of Traffic and Transportation Engineering, 2020(3):129.
- [5] 中华人民共和国国务院办公厅.国务院办公厅关于保障城市轨道交通交通安全运行的意见:国办发(2018)13号[A].北京:国务院办公厅,2018.
General Office of the State Council. Opinions of the General Office of the State Council on ensuring the safe operation of urban rail transit: GBF(2013) No. 13 [A]. Beijing: General Office of the State Council, 2018.
- [6] 范维澄,闪淳昌.公共安全与应急管理[M].北京:科学出版社,2017:95.
FAN Weicheng, SHAN Chunchang. Public safety and emergency management[M]. Beijing: Science Press, 2017:95.
- [7] 中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范:GB 51151—2016[S].北京:中国计划出版社,2017.
Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China, General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China. Technical code for engineering of public security and protection system of urban rail transit: GB 51151—2016[S]. Beijing: China Planning Press, 2017.
- [8] 盛勇.基于情景构建技术的应急准备能力评估方法[J].中国安全生产科学技术,2017(10):45.
SHENG Yong. Study on assessment method of emergency preparedness capability based on scenario construction technology [J]. Journal of Safety Science and Technology, 2017(10):45.
- [9] 中华人民共和国交通运输部:交通运输部关于印发《城市轨道交通运营突发事件应急演练管理办法》的通知:交运规(2019)9号[A].中华人民共和国交通运输部,2019.
Notice of the Ministry of Transport on printing and distributing the Administrative Measures for Emergency Drills of Urban Rail Transit Operations: JYC(2019) No. 9 [A]. Ministry of Transport of the People's Republic of China, 2019.

(收稿日期:2022-05-11)

欢迎订阅《城市轨道交通研究》

服务热线 021—56830728 转 821