

高明霞,白菲,莫俊文. 侥幸心理对疏散不安全决策行为影响的 SEM 模型[J]. 西安科技大学学报,2026,46(2):304-317.
GAO Mingxia, BAI Fei, MO Junwen. SEM model of the influence of fluke psychology on unsafe evacuation decision-making behaviors [J]. Journal of Xi'an University of Science and Technology, 2026, 46(2): 304-317.

侥幸心理对疏散不安全决策行为影响的 SEM 模型

高明霞¹, 白菲¹, 莫俊文²

(1. 兰州交通大学 交通运输学院, 甘肃 兰州 730070;
2. 兰州交通大学 经济管理学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要:为了探究具有盲目乐观、冲动倾向的负面侥幸心理对疏散不安全决策行为的影响,从疏散准备时间和路径选择2个阶段入手,以疏散不安全决策行为作为因变量,以安全态度、应激环境作为自变量,以侥幸心理作为中介变量,引入个人应急特征和群体影响作为调节变量,构建疏散不安全决策行为影响要素的理论假设模型。首先,通过文献梳理和半结构化访谈编制初始量表,采用问卷调查法对问卷进行预调研;其次,通过线上线下结合的方式获取正式数据;最后,利用 SPSS 对问卷结果进行信效度检验,通过 AMOS 建立结构方程模型并验证假设。结果表明:侥幸心理对疏散准备时间和疏散路径选择均具有正向影响(路径系数 $\beta = 0.202$; $\beta = 0.416$),安全态度和应激环境通过侥幸心理的中介作用对疏散不安全决策行为产生负向影响;在疏散准备阶段,个人应急特征通过调节会降低疏散人员的侥幸心理程度,低侥幸心理个体因重视紧急事件风险会加快疏散响应;在路径选择阶段,侥幸心理依赖常规路线降低逃生效率,群体影响可部分抵消侥幸心理产生的影响。研究结果可为疏散管理实践提供理论依据。

关键词:疏散不安全决策行为;结构方程模型;侥幸心理;应激环境;安全态度

中图分类号: X 915.5

文献标志码: A

文章编号: 1672-9315(2026)02-0304-14

DOI: 10.13800/j.cnki.xakjdx.2026.0207

SEM model of the influence of fluke psychology on unsafe evacuation decision-making behaviors

GAO Mingxia¹, BAI Fei¹, MO Junwen²

(1. School of Traffic and Transportation, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China;
2. School of Economics and Management, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: This study investigated the influence of fluke psychology, a negative cognitive bias characterized by blind optimism and impulsivity, on unsafe evacuation decision-making behaviors. A theoretical model of influencing factors was constructed. The model examines two stages: Evacuation preparation time and route selection. Unsafe evacuation decision-making behavior serves as the dependent variable. Safety attitude and stressful environment are the antecedent variables. Fluke psychology acts as the mediating variable. Personal emergency characteristics and group influence are included as moderating variables. Firstly, an initial scale was developed through literature review and semi-structured inter-

收稿日期: 2025-12-15

基金项目: 国家自然科学基金项目(72261026)

通信作者: 高明霞,女,宁夏中卫人,博士,教授,硕士生导师, E-mail: mxgao@mail.lzjtu.cn

views, and a pilot study was conducted using a questionnaire survey. Secondly, formal data were collected through combined online and offline surveys. Finally, the reliability and validity of the questionnaire results were tested with SPSS, and a structural equation model was constructed with AMOS to test the hypotheses. The results show that: Fluke psychology has a positive influence on both evacuation preparation time and route selection. The path coefficients are $\beta = 0.202$ and $\beta = 0.416$. Safety attitude and stressful environment negatively influence unsafe evacuation decision-making behaviors through the mediating effect of fluke psychology. In the preparation stage, personal emergency characteristics reduce the degree of fluke psychology among evacuees through a moderating effect. Individuals with a low level of fluke psychology respond faster because they pay more attention to emergency risks. In the route selection stage, fluke psychology causes a reliance on conventional routes and reduces evacuation efficiency. However, group influence can partially offset the negative impact of fluke psychology. The results can provide a theoretical basis for evacuation management practices.

Key words: unsafe evacuation decision-making behaviors; structural equation model; fluke psychology; stressful environment; safety attitude

0 引言

近年来灾害事件频发,严重威胁公共安全。个体心理是不安全行为发生的内在原因,往往成为制约疏散效率的壁垒^[1]。现有研究主要关注恐慌情绪对疏散决策的负面作用^[2-4];从众心理等导致的跟随行为^[5-7]。对侥幸心理形成机制及其对疏散决策行为的影响关注不足,尤其缺乏独立分析。

侥幸心理本质是不确定情境下风险决策的负面认知偏差集合,核心表现为盲目乐观与冲动判断。个体在风险决策中并非完全理性,而是受到参照点依赖、损失厌恶与概率加权偏差的系统性影响^[8]。在疏散中,个体常以现状安全为参照点,将立即疏散成本视为确定损失,而将灾害威胁视为低概率事件,由此低估风险发生概率,产生乐观偏差或正常化偏差^[9-10]。这些偏差扭曲个体对风险的感知与判断,削弱疏散意愿,阻碍及时决策^[11]。

疏散决策呈多阶段特征:谢秉磊等在泥石流情境中率先提出“时刻-目的地-方式-路径疏散”四阶段框架^[12]。针对疏散准备阶段,REYES-NORAMBUENA等指出社会心理问题会引发人群心理麻痹,导致疏散延迟^[13];林姚宇等发现侥幸心理同样会延缓疏散启动^[14]。聚焦实施阶段,AGNELLI等将社会心理变量纳入疏散模型,为解释非理性路径选择提供实证支持^[15];KINSEY等揭示个体常因过度乐观或依赖习惯等认知偏差而偏离

最优路径^[16];许慧等指出侥幸心理会造成路线选择失衡^[17];王立晓等则剖析心理异质性对地铁应急疏散路径决策的影响机制^[18]。

以往针对疏散侥幸心理的研究多关注其对单一疏散决策行为的影响,未系统分析整个疏散过程,难以揭示其在各阶段的作用机制;方法上亦未用结构方程模型作严谨验证,无法精准剖析变量关系。前人的研究虽然建立了分阶段框架,但是未将侥幸心理这一关键认知偏差纳入模型,同时缺乏对疏散态度、应急特征等内在心理结构与应激环境、群体行为等外在刺激交互作用的动态分析。文中将疏散过程分为准备和实施2个阶段,但主要分析准备阶段的时间和实施阶段的路径选择方面个体因侥幸心理而产生的负面决策行为,为了统一描述,提出“疏散不安全决策行为”这一概念,指个体在疏散准备和实施2个关键阶段中,由侥幸心理等因素引发的可能增加疏散风险的决策行为,包括准备延迟和非理性路径选择,均会降低疏散效率。

基于此,以侥幸心理为核心变量,分析其形成机制及对疏散不安全决策行为的影响。结合内在条件与外界条件的交互,选取安全态度、应激环境、个人应急特征、群体影响构建理论模型。使用成熟量表分层抽样,经SPSS检验后,运用AMOS建立结构方程模型验证假设。通过对侥幸心理与疏散不安全决策行为之间关系的探讨,旨在揭示侥幸心理在安全态度和应激环境影响疏散不安全决策行为过程中的中介作用,以及个人应急特征

和群体影响在这一过程中的调节效应,从而为优化应急情境下决策的质量提供理论支持。

1 提出假设

个体在紧急情况下的疏散不安全决策行为及心理特征与自身的应急知识,疏散外部环境等因素密切相关。探究多因素与侥幸心理、不安全决策行为之间的关系,需要先明确各自的构成及影响路径,对这些结构进行假设后,再进行验证分析。文中引入个人应急特征、安全态度、应激环境和群体影响来分析侥幸心理及不安全决策行为的影响机制。

侥幸心理作为一种负面心理状态,会显著提高不安全决策行为的发生概率。与之相反的是安全态度这一内在心理结构,消极的安全态度会增加不安全决策行为发生概率,而高度的安全重视则能有效抑制不安全行为倾向^[19-20]。安全态度对决策行为有积极影响,是良好心理状态的基础^[21]。当个体具备较高的安全意识时,会主动察觉到身边的危险隐患,从而有效减少不安全疏散决策^[22]。同时,应激环境作为外部诱因,能刺激触发个体的求生本能,当个体受到外部环境刺激时,内在心理状态会发生变化^[23]。在此过程中,个体的应急特征也表现出重要作用。人员的个体特征显著影响其在灾害威胁下的疏散决策,在一定程度上可以削弱侥幸心理对疏散准备时间的正向影响,使个体在面对灾害时更迅速地做出反应^[24]。此外,群体行为产生的影响也不容忽视。灾害场景下多数人趋向于选择最短路径且能根据灾害情况实时更换路径,然而,侥幸心理往往会影响个体使其更倾向于选择看似安全但实际存在风险的路径。群体影响在侥幸心理影响疏散路径选择的过程中可能起到一定的约束作用,减少个体因侥幸心理而做出不合理路径选择的可能性。基于上述分析,进一步推断个人应急特征与群体影响的调节效应可能不局限于单一阶段。具备良好应急特征的个体,其知识储备可能在路径选择阶段发挥作用;而群体行为所提供的社会证明效应,同样可能在准备阶段影响个体的决策行为。这些要素共同塑造了紧急状态时人员疏散不安全决策行为的多样性。根据以上分析,提出假设。

H₁:侥幸心理对疏散准备时间有正向影响;

H₂:侥幸心理对疏散路径选择有正向影响;

H₃:安全态度对侥幸心理有负向影响;

H₄:安全态度对疏散准备时间有负向影响;

H₅:安全态度对疏散路径选择有负向影响;

H₆:应激环境对侥幸心理有负向影响;

H₇:应激环境对疏散准备时间有负向影响;

H₈:应激环境对疏散路径选择有负向影响;

H₉:个人应急特征在侥幸心理影响疏散准备时间的过程中起到负向调节作用;

H₁₀:群体影响在侥幸心理影响疏散路径选择的过程中起到负向调节作用;

H₁₁:个人应急特征在侥幸心理影响疏散路径选择的过程中起到负向调节作用;

H₁₂:群体影响在侥幸心理影响疏散准备时间的过程中起到负向调节作用。

根据上述假设,得到侥幸心理对疏散不安全决策行为影响的理论假设模型,如图1所示。

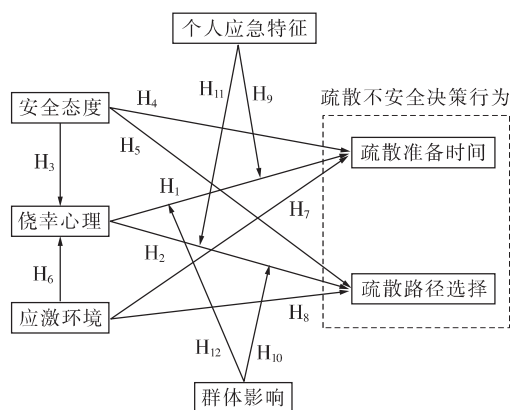


图1 疏散不安全决策行为影响要素的理论假设模型
Fig. 1 Theoretical hypothesis model of the elements affecting evacuation unsafe decision-making behaviors

2 问卷调查

2.1 问卷设计

问卷共包含33个题项,从多个维度对相关变量进行测量。其中5题为疏散人员个人属性题项,包括性别、年龄、学历、安全知识储备、是否经历过突发灾害。调查个人属性有助于分析不同个体特征对疏散心理行为的潜在影响。前因变量-安全态度、应激环境各包含3道题项,调节变量-个人应急特征、群体影响每个维度包含3道题项。

安全态度的条目部分参考董利辉的理论框架,用于衡量个体对安全的认知和重视程度^[25]。

应激环境部分参考自王建国非适应性疏散决

策行为的量表部分^[26],并将调研背景改为更普适的场景,以此来考察外界环境刺激对个体疏散决策行为的影响。

个人应急特征量表的构建参考李泽群个人应急特征量表设计,旨在了解个体的应急知识储备和疏散技能^[27]。

群体影响借鉴董利辉的群体影响题项,用于探究他人对个体决策的影响^[25]。

在早期的研究中,侥幸与幸运的概念边界尚未明确,学者常通过个体对好运的认知间接探讨侥幸倾向。受此影响,后续在研究侥幸心理时也多是从个体对好运的认知与看法这一角度开始研

究。测量疏散场景中侥幸心理的题项,参考清华大学好运特质量表的维度结构,将其情境化为疏散场景,用于测量个体在紧急情况下的侥幸心理^[28]。该量表的“好运信念”与“相信运气”维度,对应侥幸心理中低估自身风险、依赖运气而非客观规律的核心认知;而“认知与直觉”维度则反映了侥幸心理个体常有的过度自信,即相信自己的直觉判断能应对复杂风险。这 3 个维度共同刻画了侥幸心理在疏散决策中的典型表现。研究以此量表为基础,结合灾害疏散的具体情境对题项表述进行了适应性修订。具体题项来源与修订结果见表 1。

表 1 《疏散侥幸心理测量量表》来源与修订

Table 1 The evacuation fluke psychology measurement scale's origin and revision

原量表维度	原量表题项	改编后题项
好运信念	总体上说,我是个好运的人	总体上说,在疏散中我是个有好运的人
好运信念	跟周围人相比,我是好运的	跟周围人相比,我在疏散时是更好运的
相信运气	运气在每个人的生命中扮演重要角色	运气在疏散过程中扮演重要角色
相信运气	我相信运气	在疏散时,我相信运气
认识与直觉	我的直觉通常是准确的	在判断危险情况时,我的直觉通常是准确的
认识与直觉	我比周围的人更容易察觉机会	我比周围的人更容易察觉逃生机会
认识与直觉	我通常能做出正确的决定	在疏散时我通常能做出正确的决定
认知与直觉	我能够了解自己、他人、环境	我能够快速感知现场环境、人流方向与潜在危险

疏散不安全决策行为测量量表每个维度各设 4 个题项。测量题项是在深入研究灾害疏散决策行为、应急决策等领域文献的基础上,结合研究目标开发的。如前所述,已有大量研究证实疏散启动延迟会增加个体在灾害中的风险暴露,疏散路径选择的合理性也直接关乎疏散效率与安全。因此,将疏散不安全决策行为聚焦准备时间和路径选择 2 个维度,开发相应题项进行测量。各题均采用李克特 5 级评分量表的形式设计,选项包括非常同意、同意、中立、不同意和非常不同意 5 项。

2.2 量表预测试

在问卷初步设计完成后,研究首先采用半结构化访谈法,选取 5 名具有不同疏散知识背景的受访者对题项的语义、情境适配性和理解性进行反馈。随后基于修订后的问卷,为保障正式调研量表的科学性与适用性,先选取 103 名不同年龄、学历及灾害经历的对象开展预调查,用于信效度检验与题项筛选。人员涵盖不同年龄、学历、安全知识储备以及是否有灾害经历等特征。经过预调查的检验和修改,确保了问卷在正式调研中的有效

性和可靠性,以下是具体的量表预测试检验结果。

2.2.1 信度分析

当 Cronbach's $\alpha > 0.7$ 时,表示结果具有较高的内部一致性,同时,计算题项的 CITC (Corrected Item-Total Correlation) 值,当 CITC > 0.4 ,则该题项与其他题项的相关性较强。利用 SPSS 进行可靠性检验,得到侥幸心理、个人应急特征、安全态度、应激环境、群体影响、疏散准备时间和路径选择的 Cronbach's α 值分别为 0.931, 0.810, 0.859, 0.873, 0.859, 0.870, 0.856, 各题项的 CITC > 0.4 ,说明题项质量可靠,可支撑研究。

2.2.2 效度分析

效度用来衡量测量结果与实际情况的符合程度,通过用 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) 值和巴特利特的球形检验,检验问卷中各测量指标是否有效^[29]。当 KMO > 0.6 ,且 Bartlett 的显著性 < 0.05 时,表明问卷的效度较高。预测试问卷检验结果 KMO 值为 0.875, $P(P\text{-value}) < 0.001$,说明总体变量适合进行因子分析,可以进行下一步的分析研究。

2.3 正式量表调研情况

正式调研的抽样方式与预调查一致,均按照年龄、学历进行分层抽样。年龄分为18岁以下(含18岁)、19~30岁、31~40岁、41~50岁、50岁以上5个层次;学历分为小学、初中、高中、大学、硕士及以上所有学段。通过该分层方式,确保样本能够涵盖不同年龄阶段和知识水平的人群,提高样本的代表性。调研通过线上、线下相结合的方式进行。线下选择人群密集、流动性大的场所,包括高校、商业街、火车站等,随机选择路人进行匿名填写;线上则通过问卷星链接以及扫描二维码的形式,利用社交软件平台发布调查。问卷基于假设的灾害场景进行设计。调研共收回问卷377份,为确保数据的有效性,删去所有题项答案完全一致的问卷、作答时间少于100s的问卷及问卷中的题项逻辑混乱的样本,最后得到有效问卷346份,问卷有效率91.78%。表2为调查问卷的样本构成。

表2 个人属性统计

Table 2 Statistics of sample personal attribute

属性	选项	人数/人	占比/%
性别	男	176	50.87
	女	170	49.13
年龄	18岁以下(含18岁)	42	12.14
	19~30岁	163	47.11
	31~40岁	88	25.43
	41~50岁	41	11.85
	50岁以上	12	3.47
学历	小学	29	8.38
	初中	42	12.14
	高中	75	21.68
	大学	142	41.04
	硕士及以上	58	16.76
安全知识储备	没有	39	11.27
	比较少	93	26.88
	一般	112	32.37
	比较多	84	24.28
	熟知	18	5.20
灾害经历	有	109	31.50
	没有	237	68.50

尽管研究通过分层抽样覆盖多元人群,但样本年龄结构仍存在一定的局限性,主要表现为50岁以上群体的有效样本数量较少。这一群体在生

理机能、风险感知和决策模式上具有特殊性,未来可以针对此类脆弱性人群进行专项抽样,以深化对群体异质性的理解。

2.4 结果分析

2.4.1 信度检验

对所收集到的问卷进行信度检验,分析结果显示:侥幸心理、安全态度、应激环境、个人应急特征、群体影响、疏散准备时间和路径选择的信度分别为0.927,0.854,0.846,0.793,0.785,0.851,0.853,各维度的信度均大于0.7,这说明量表中各个题项所测量的内容趋于一致。

2.4.2 效度检验

首先计算量表的KMO值,该量表KMO值为0.920, $P < 0.001$,表明变量间的相关性较强,适合进行因子分析。选取AVE(Average Variance Extracted) > 0.5和CR(Composite Reliability) > 0.7作为收敛效度的判别指标。侥幸心理、安全态度、应激环境、个人应急特征、群体影响、疏散准备时间和路径选择的AVE分别为0.615,0.663,0.649,0.708,0.700,0.594,0.598,CR值分别为0.927,0.855,0.847,0.879,0.875,0.814,0.856,各维度的AVE和CR值都满足要求,说明量表收敛效度良好。区分效度中潜变量间的相关系数要小于AVE值的开方,区分效度结果见表3,由表3可知,各潜变量之间有较好的区分效度。

3 模型分析

3.1 模型拟合

拟合度是用来检验观测数据与模型拟合程度的重要指标,拟合度越好说明模型对数据的解释程度越高,与实际情况越符合。使用AMOS 28.0构建包含变量安全态度,应激环境、侥幸心理、疏散准备时间和疏散路径选择的结构方程模型,结构方程模型是结合因子分析和路径分析的多元统计技术,在分析潜变量和多输入变量的关系时具有显著优势^[30]。模型拟合结果见表4,由表4可知,验证性因子分析的模型拟合指标均达到要求,故此模型可用于解释侥幸心理与疏散不安全决策行为之间的关系。结构方程模型假设检验路径如图2所示。从图2可以看出,各观测变量的因素负荷量均在合理范围内,说明该模型具有较好的解释能力。

表 3 区分效度检验结果

Table 3 Findings from the test for discriminant validity

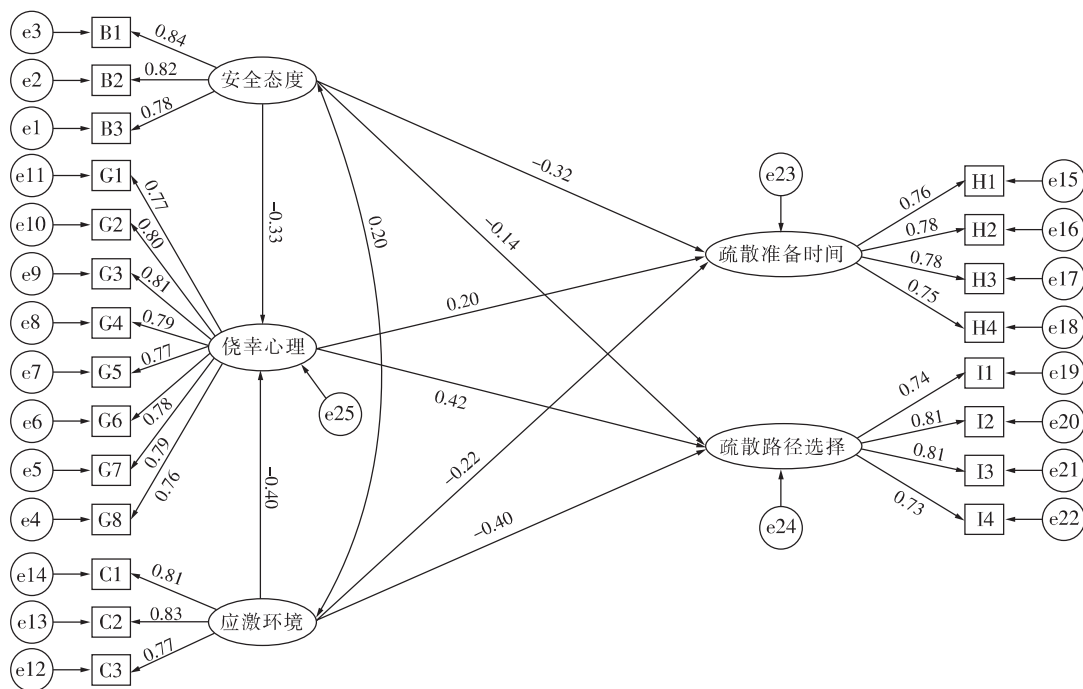
变量	安全态度	应激环境	个人应急特征	群体影响	侥幸心理	疏散准备时间	疏散路径选择
安全态度	0.814	—	—	—	—	—	—
应激环境	0.167	0.805	—	—	—	—	—
个人应急特征	0.267	0.329	0.841	—	—	—	—
群体影响	0.342	0.346	0.382	0.836	—	—	—
侥幸心理	-0.363	-0.415	-0.267	-0.317	0.784	—	—
疏散准备时间	-0.382	-0.332	-0.305	-0.226	0.391	0.770	—
疏散路径选择	-0.337	-0.537	-0.363	-0.383	0.592	0.321	0.773

注:加粗部分为 AVE 值的开方,对角线以下为各潜变量之间的相关系数。

表 4 SEM 模型拟合结果

Table 4 Fitting results of the SEM model

拟合指标	CMIN/DF	GFI	CFI	NFI	RFI	AGFI	RMSEA	SRMR
标准值	1-3	>0.8	>0.8	>0.8	>0.8	>0.8	<0.05	<0.08
统计值	1.252	0.938	0.988	0.944	0.935	0.922	0.027	0.0352



注:e1 ~ e25 为误差变量;B1 ~ B3 代表安全态度的观测变量;G1 ~ G8 为侥幸心理的观测变量;C1 ~ C3 为应激环境的观测变量;H1 ~ H4 为疏散准备时间的决策变量;I1 ~ I4 为疏散路径选择的决策变量

图 2 结构方程模型假设检验路径

Fig. 2 Path for hypothesis testing of structural equation model

3.2 模型结果解释

结构方程模型路径检验结果见表 5。表 5 显示,侥幸心理对疏散准备时间的标准化路径系数为 0.202, $P < 0.01$, 假设 H₁ 成立;侥幸心理对疏散路径选择的路径系数为 0.416, $P < 0.001$, 假设 H₂ 成立。安全态度对侥幸心理、疏散准备时间和路

径选择的标准化路径系数分别为 -0.330, -0.320, -0.139, $P < 0.01$, 假设 H₃、H₄、H₅ 成立;应激环境对侥幸心理、准备时间、路径选择的标准化路径系数分别为 -0.401, -0.225, -0.401, $P < 0.001$, 假设 H₆、H₇、H₈ 成立。

疏散准备时间随侥幸心理的升高而延长,说

明侥幸心理因盲目乐观常持有“危险不会真的来临”“先观望也不迟”等认知偏差,导致其在接收到疏散信号后仍滞留原地、拖延行动,错失最佳疏散时机。同时人员侥幸心理程度越高,疏散路径选择的非理性倾向会越显著,具体表现为:这类个体更可能忽视安全指引、冒险选择未经验证的近路(如穿越烟雾区或关闭的消防通道),或因盲目自信拒绝跟随主流疏散方向。在整个疏散过程中,侥幸心理对于疏散决策行为呈现一种负面的影响,这种负面影响不仅体现在单一阶段的局部风险,更可能因准备阶段的延迟与路径选择的失误形成叠加效应,进一步放大个体在灾害中暴露的风险。

安全态度对路径选择虽然存在负向直接影响,但其直接效应较弱,单独作用效果有限。这主

要是由于实际疏散场景中,个体路径选择决策受周围人群行动、环境复杂等因素干扰,削弱了安全态度的直接作用。安全态度部分效应经侥幸心理中介实现,说明安全态度高的个体对灾害危险认知深,更易降低侥幸心理,做出合理路径选择。直接效应基于个体已有安全认知产生即时影响;间接效应则通过改变侥幸心理状态,间接影响路径选择行为。

应激环境对侥幸心理呈现强烈的负向影响,这可能是因为在应激环境下,如明显的烟雾、警报声等强烈刺激,会让个体切实感受到危险临近,很难再维持对危险的轻视。此时,个体的求生本能会被激发,会更理性地评估风险,从而降低侥幸心理的程度。

表5 结构方程模型路径系数

Table 5 Path coefficients of structural equation model

路径关系	标准化系数 β	非标准化系数 B	S. E.	C. R.	P
侥幸心理→疏散准备时间	0.202	0.255	0.086	2.956	**
侥幸心理→疏散路径选择	0.416	0.430	0.065	6.627	***
安全态度→侥幸心理	-0.330	-0.232	0.040	-5.753	***
安全态度→疏散准备时间	-0.320	-0.284	0.057	-4.960	***
安全态度→疏散路径选择	-0.139	-0.101	0.038	-2.652	**
应激环境→侥幸心理	-0.401	-0.308	0.046	-6.724	***
应激环境→疏散准备时间	-0.225	-0.219	0.064	-3.436	***
应激环境→疏散路径选择	-0.401	-0.319	0.048	-6.684	***

注:***为 $P < 0.001$,**为 $P < 0.01$,下同。

3.3 中介效应检验

结合上述理论分析,将侥幸心理作为中介变量,采用Bootstrap法对模型进行5000次重复抽样进行中介效应检验,系统检验安全态度、应激环境通过侥幸心理影响疏散不安全决策行为的中介效应路径,具体包括安全态度→侥幸心理→疏散准备时间,安全态度→侥幸心理→疏散路径选择,应激环境→侥幸心理→疏散准备时间,应激环境→侥幸心理→疏散路径选择4条中介链条。在研究过程中,通过这种方法能够深入剖析不同变量之间的潜在联系和相互作用机制,进一步揭示影响疏散不完全决策行为的内在逻辑。相关效应分解与显著性检验结果见表6,表6中4条中介路径的偏差校正95%置信区间和百分位95%置信区间均不包含0,说明中介效应检验显著。

由表6中路径标准化系数可知。安全态度对疏散准备时间、疏散路径选择的中介效应值分别

为-0.067和-0.138, $P < 0.001$,说明侥幸心理在安全态度对疏散不安全决策行为的影响中起到中介作用,但是安全态度对疏散不安全决策行为的中介效应量较小,中介效应较弱,这意味着在实际疏散场景中,安全态度通过侥幸心理对疏散不安全决策行为的影响程度有限。然而,在大规模疏散场景中,这些细微影响可能会随着人数的增多而产生累积效应。目前缺乏类似研究进行对比,后续研究可关注该方面。

应激环境对疏散准备时间、疏散路径选择的中介效应值分别为-0.081和-0.167, $P < 0.001$,中介效应成立,说明侥幸心理在应激环境对疏散不安全决策行为的影响中起到中介作用。尽管中介效应相对较小,但仍证明应激环境可通过降低侥幸心理的程度,间接减少疏散准备时间的延迟和路径选择的非理性。这为应急管理策略提供了依据,一方面,可通过强化应激环境信号推动疏散进程,

另一方面,也可以通过风险教育来进一步削弱侥幸心理的潜在影响,从而更全面地提升疏散效率。

表6 Bootstrap的中介效应显著性检验

Table 6 Significance test of Bootstrap mediation effect

变量间的关系	效应分解	效应值	偏差校正 95% 置信区间		百分位 95% 置信区间	
			下限	上限	下限	上限
安全态度→侥幸心理→疏散准备时间	总效应	-0.387	-0.504	-0.272	-0.503	-0.271
	直接效应	-0.320	-0.446	-0.198	-0.446	-0.197
	中介效应	-0.067	-0.127	-0.024	-0.123	-0.022
安全态度→侥幸心理→疏散路径选择	总效应	-0.276	-0.381	-0.167	-0.381	-0.168
	直接效应	-0.139	-0.249	-0.028	-0.250	-0.029
	中介效应	-0.138	-0.195	-0.094	-0.190	-0.090
应激环境→侥幸心理→疏散准备时间	总效应	-0.306	-0.429	-0.187	-0.428	-0.186
	直接效应	-0.225	-0.367	-0.090	-0.369	-0.092
	中介效应	-0.081	-0.142	-0.031	-0.139	-0.028
应激环境→侥幸心理→疏散路径选择	总效应	-0.568	-0.658	-0.463	-0.662	-0.468
	直接效应	-0.401	-0.509	-0.288	-0.511	-0.290
	中介效应	-0.167	-0.235	-0.116	-0.230	-0.113

结果表明,侥幸心理不仅直接影响疏散不安全决策行为,而且其作为中介变量,在安全态度和应激环境对疏散不安全决策行为的影响中也起到关键作用。

3.4 调节效应检验

采用 SPSS 26 依次检验 4 项调节效应,即个人应急特征在侥幸心理对疏散准备时间的影响中的调节效应、群体影响对疏散路径选择的影响中的调节效应、个人应急特征对疏散路径的选择以及群体影响对疏散准备时间的调节效应。

3.4.1 个人应急特征对准备时间的调节效应

个人应急特征对准备时间的调节效应分析见表 7,其中模型 1 探讨个人应急特征、侥幸心理对疏散准备时间的影响;模型 2 中探讨个人应急特征在侥幸心理与疏散准备时间之间的调节作用,个

人应急特征 × 侥幸心理的交互项系数显著,假设 H_9 成立。个人应急特征在侥幸心理对疏散准备时间的影响中起到了负向的调节作用。由模型 1 可知,个人应急特征对疏散准备时间的直接影响显著,说明应急知识储备越充足的个体,疏散准备时间越短。模型 2 引入交互项后,个人应急特征 × 侥幸心理的标准化路径系数为 -0.191,表明个人应急特征能够削弱侥幸心理对疏散准备时间的正向作用,在发生紧急事件时,个人应急特征能够通过提升个体对风险的认知能力以及应急响应的熟练程度,来降低个体在疏散时的侥幸心理。综上,个人应急特征的负向调节效应既体现在其能够降低侥幸心理的发生概率,也体现在削弱侥幸心理对行为的实际影响,为应急管理中强化个体知识与技能(普及疏散知识、开展疏散演练)提供了依据。

表7 个人应急特征对准备时间的调节效应

Table 7 Moderating effect of personal emergency characteristics on preparation time

模型	变量	非标准化系数		标准化系数	<i>t</i>	<i>P</i>
		<i>B</i>	标准误差			
1	个人应急特征	-0.238	0.055	-0.216	-4.305	***
	侥幸心理	0.351	0.053	0.333	6.630	***
	个人应急特征 × 侥幸心理	-0.191	0.055	-0.174	-3.451	**
2	侥幸心理	0.361	0.052	0.343	6.953	***
	个人应急特征 × 侥幸心理	-0.232	0.059	-0.191	-3.945	***

3.4.2 群体影响对路径选择的调节效应

群体影响的调节效应分析见表8,其中模型1探讨群体影响、侥幸心理对疏散路径选择的影响;模型2探讨群体影响在侥幸心理与疏散路径选择之间的调节作用,群体影响×侥幸心理的交互项系数显著,假设 H_{10} 成立。群体影响在侥幸心理对疏散路径选择的阶段影响中起到了负向的调节作用,群体行为为个体提供了社会证明:在信息不确定时,个体出于本能会模仿多数人的行为以降低风险。灾害发生时,若多数人都选择某一路径,心

存侥幸的个体可能放弃冒险路线,跟随群体行动,从而部分抵消侥幸心理的负面影响。但另一方面,责任扩散可能导致个体在群体中产生侥幸心理,认为自己可以依赖他人来应对危险,从而减少自身对安全的重视程度。此时需要进一步结合实际的群体结构判断2种机制的主导性。因此,在分析群体影响对疏散路径选择的作用时,需要深入探讨社会证明与责任扩散的竞争机制,以更全面地理解个体在疏散时的决策行为。

表8 群体影响对路径选择的调节效应

Table 8 Moderating effect of group influence on route selection

模型	变量	非标准化系数		标准化系数	<i>t</i>	<i>P</i>
		<i>B</i>	标准误差			
1	群体影响	-0.170	0.035	-0.215	-4.865	***
	侥幸心理	0.436	0.037	0.526	11.875	***
	群体影响	-0.170	0.035	-0.216	-4.923	***
2	侥幸心理	0.421	0.037	0.509	11.487	***
	群体影响×侥幸心理	-0.104	0.037	-0.119	-2.829	**

3.4.3 个人应急特征对路径选择的调节效应

个人应急特征对准备时间的调节效应分析见表9,其中模型1探讨个人应急特征、侥幸心理对疏散路径选择的影响;模型2中探讨个人应急特征在侥幸心理与疏散路径选择之间的调节作用,个人应急特征×侥幸心理的交互项系数显著。结果表明,个人应急特征在侥幸心理对疏散路径选择的影响中产生了正向调节作用,但结果与假设 H_{11} 相反,假设 H_{11} 不成立。这一结果可通过过度自信理论得到解释:知识的积累会提升个体对其判断精度的信心,缩小对风险不确定性的感知区

间^[31-32]。因此具备更高应急特征的个体更易形成自身判断优于常规指令的心理,其应急特征非但未约束风险,反而促进了冒险决策,在侥幸心理驱动下更倾向于选择非常规路线。研究原假设认为应急知识、技能储备能提升个体的风险认知,从而削弱侥幸心理对非理性路径的选择。然而,结果却显示具备良好应急特征的个体,可能因对自身知识和判断力过度自信,在侥幸心理的驱使下,更倾向于依赖个人判断选择非常规或冒险路线。此时,应急知识非但未能起到约束作用,反而为个体的冒险决策提供了支撑。

表9 个人应急特征对路径选择的调节效应

Table 9 Moderating effect of personal emergency characteristics on route selection

模型	变量	非标准化系数		标准化系数	<i>t</i>	<i>P</i>
		<i>B</i>	标准误差			
1	个人应急特征	-0.187	0.038	-0.215	-4.973	***
	侥幸心理	0.444	0.036	0.536	11.713	***
	个人应急特征	-0.205	0.038	-0.237	-5.348	***
2	侥幸心理	0.441	0.036	0.532	12.269	***
	个人应急特征×侥幸心理	0.088	0.041	0.093	2.168	**

3.4.4 群体影响对准备时间的调节效应

群体影响对准备时间的调节效应分析见表10,其中模型1探讨群体影响、侥幸心理对疏散准

备时间的影响;模型2探讨群体影响在侥幸心理与疏散准备时间之间的调节作用,群体影响×侥幸心理的交互项系数不显著,假设 H_{12} 不成立。结果

表明,在疏散准备阶段,群体影响未对侥幸心理与疏散准备时间之间的关系产生显著的调节作用。这可能是因为疏散启动决策更多地依赖于个体内在的风险感知与判断,此时个体尚未完全融入群体中观察到明确的群体行为,导致社会证明效应在此阶段难以生效。这一结果揭示了群体影响的

调节作用只存在于部分阶段,应急管理在针对疏散延迟问题时,需要更侧重于提升个体自身的安全态度与应急能力,而非单纯依赖群体引导。

三阶检验显示,个人应急特征 \times 群体影响 \times 侥幸心理对准备时间与路径选择的三阶交互均未达到显著水平 ($P > 0.05$),故不再深入讨论。

表 10 群体影响对准备时间的调节效应

Table 10 Moderating effect of group influence on preparation time

模型	变量	非标准化系数		标准化系数	<i>t</i>	<i>P</i>
		<i>B</i>	标准误差			
1	群体影响	-0.115	0.052	-0.115	-2.206	**
	侥幸心理	0.373	0.055	0.354	6.812	***
2	群体影响	-0.115	0.052	-0.115	-2.202	**
	侥幸心理	0.375	0.055	0.356	6.763	***
	群体影响 \times 侥幸心理	0.011	0.056	0.010	0.191	>0.05

3.5 灾害经历的多组分析

结合对侥幸心理作用机制的验证,为进一步探究侥幸心理在不同特征人群中对于疏散时间及路线选择的影响差异,采用结构不变性的多组分析方法,将问卷按是否经历过突发灾害划分为 2 组,以便进行自由估计。有灾害经历组和无灾害经历组的间接效应模型均观察到良好的拟合指数(表 11),这表明在结构方程模型中对上述间接效

应模型进行多组比较是可行的。

表 11 显示,测量权重模型与基线模型的卡方差异为 $\Delta\chi^2 = 34.767$, $\Delta df = 17$, $P < 0.001$;标量模型与测量权重模型的卡方差异为 $\Delta\chi^2 = 67.537$, $\Delta df = 8$, $P < 0.001$ 。2 项检验均达到显著水平,表明灾害经历对整体模型路径结构具有调节作用,至少一条路径系数在有、无经历 2 组间存在显著差异,需进一步进行路径嵌套检验。

表 11 灾害经历的多组分析模型比较

Table 11 Comparison of multiple-group analysis models for disaster experiences

模型	CMIN	DF	CMIN/DF	GFI	CFI	TLI	RMSEA	$\Delta\chi^2(\Delta df)$	<i>P</i>
有灾害经历	295.198	200	1.476	0.814	0.910	0.896	0.066	—	—
无灾害经历	238.774	200	1.194	0.916	0.987	0.985	0.029	—	—
基线模型	534.609	400	1.337	0.881	0.967	0.962	0.031	—	—
测量权重模型	569.376	417	1.365	0.874	0.963	0.959	0.038	34.767(17)	***
标量模型	636.913	425	1.499	0.858	0.948	0.944	0.038	67.537(8)	***

为检验差异来源,进一步对侥幸心理 \rightarrow 疏散准备时间、侥幸心理 \rightarrow 疏散路径选择 2 条路径进行了单独的参数不变性检验,检验结果见表 12。其中,组间差异 CR 值是判断路径系数组间是否存在显著差异的关键指标,通常 $|CR| > 1.96$ 表示组间差异显著 ($P < 0.05$), $|CR| < 1.96$ 表示差异不显著 ($P > 0.05$)^[33]。

在疏散准备阶段,2 组呈现出明显的异质性:在有灾害经历组中,侥幸心理对疏散延迟的正向影响显著 ($\beta = 0.506$, $P < 0.05$),而在无经历组中不显著 ($\beta = 0.091$, $P > 0.05$),结合组间差异 CR 值

为 -2.918 可知,2 条路径系数的组间差异具有统计学意义。表明灾害经历不仅没有削弱个体的侥幸心理,反而强化了侥幸心理对疏散准备阶段的延迟作用。形成这一现象的原因在于:无灾害经历者对灾害风险缺乏实际感知,其侥幸心理更多是一种模糊的认知倾向,疏散准备时间更多受外部影响而非内在心理偏差驱动;有灾害经历者因经历灾害而形成经验锚定,使其对熟悉的疏散信号产生认知闭合,一旦将当前危险与过往成功逃生的经历对比并认为情景相仿,便停止信息搜集并做出疏散延迟决策。根据认知闭合理论,这种

曾成功逃生的经验被过度依赖,认为当前危险可控,从而放大侥幸心理,导致更严重的响应迟滞^[34]。

表 12 灾害经历路径嵌套模型检验

Table 12 Nested model test of disaster experiences path

路径	有灾害经历 β 值	无灾害经历 β 值	CR
侥幸心理→准备时间	0.506 **	0.091	-2.918
侥幸心理→路径选择	0.462 **	0.381 **	-1.554

在疏散路径选择阶段,有灾害经历组($\beta = 0.462, P < 0.05$)与无经历组($\beta = 0.381, P < 0.05$)的侥幸心理均对非理性路径选择存在显著正向影响,但组间差异 $CR = -1.554$,表明 2 条路径系数的组间差异不显著。这表明,灾害经历并未显著调节侥幸心理对路径选择决策的影响,无论是否有过往经验,存有侥幸心理的个体都会同等程度地导致非理性的路径选择。

3.6 安全知识储备的多组分析

进一步分析安全知识储备这一个体特征对模型路径产生影响。根据正式调研样本将安全知识储备选项归并为 3 类:没有与比较少合并为低知识组,比较多与熟知为高知识组,中间保留一般作为中等知识组,对侥幸心理→疏散准备时间与侥幸心理→疏散路径选择进行跨组不变性检验,明确安全知识水平是否会放大或削弱侥幸心理对疏散不安全决策行为的影响。

表 13 结果显示,测量权重模型与基线模型的卡方差异为 $\Delta\chi^2 = 62.265, \Delta df = 34, P < 0.01$;标量模型与测量权重模型的卡方差异为 $\Delta\chi^2 = 55.520, \Delta df = 16, P < 0.001$ 。2 项检验均达到显著水平,表明安全知识储备对整体模型路径结构具有调节作用,至少一条路径系数在低、中、高知识组间存在显著差异,需进一步进行更细化的检验。

表 13 安全知识储备的多组分析模型比较

Table 13 Comparison of multiple analysis models for security knowledge reserves

模型	CMIN	DF	CMIN/DF	GFI	CFI	TLI	RMSEA	$\Delta\chi^2 (\Delta df)$	P
低知识组	279.952	200	1.400	0.851	0.925	0.913	0.055	—	—
中知识组	226.146	200	1.131	0.845	0.975	0.972	0.034	—	—
高知识组	259.377	200	1.297	0.812	0.942	0.934	0.054	—	—
基线模型	765.522	600	1.276	0.837	0.948	0.939	0.028	—	—
测量权重模型	827.787	634	1.306	0.825	0.939	0.933	0.030	62.265(34)	**
标量模型	883.308	650	1.359	0.817	0.926	0.921	0.032	55.520(16)	***

为检验差异来源,进一步针对低、中、高 3 个不同水平的安全知识储备组,就侥幸心理→疏散准备时间与侥幸心理→疏散路径选择 2 条路径,开展单独的参数不变性检验。路径系数、显著性和 CR 检验值见表 14。在多组分析的统计判定中,组间差异 CR 值是衡量不同组别间路径系数是否存在

显著差异的核心统计指标,其判定标准为:当 $|CR| > 1.96$ 时,表明 2 组路径系数的差异具有统计学意义($P < 0.05$),即不同组别中该路径的影响强度或方向存在显著区别;当 $|CR| < 1.96$ 时,则说明组间差异不显著($P > 0.05$),不同组别中该路径的作用机制相对一致。

表 14 安全知识储备路径嵌套模型检验

Table 14 Nested model test of security knowledge reserves path

约束路径	低知识组	中知识组	高知识组	低对中 CR	低对高 CR	中对高 CR
侥幸心理→准备时间	-0.202	0.148	0.503 **	2.008	3.184	2.129
侥幸心理→路径选择	0.388 **	0.354 **	0.493 **	-0.559	2.153	2.439

表 14 结果显示,安全知识储备显著调节了侥幸心理对疏散准备时间的影响路径:在准备时间阶段,高知识组中,侥幸心理对延迟疏散的正向效应较强($\beta = 0.503, P < 0.01$),而低、中知识组效应值依次递减且不显著($P > 0.05$);路径系数跨组差异 $|CR|$ 值均 > 1.96 ,表明差异具有统计学意义。

这说明,应急知识越丰富者一旦产生侥幸心态,反而更容易因过度自信解读风险信号,从而拉长了响应时间,而知识储备不足者因缺乏判断依据,其侥幸心理更多表现为模糊犹豫,受外部驱动更大,反而不会持续拖延。在路径选择阶段,3 组均呈现侥幸心理显著正向影响非理性路径选择,且高知

组系数最高,CR值检验各组间差异显著,表明高知识储备个体一旦轻信运气,会利用自身信息优势选择不良路径,从而放大侥幸心理的负面效应。综上,安全知识储备并没有降低侥幸心理,在之后的应急培训中要注意削弱个体因为知识优势而产生的过度自信,避免高知识储备个体将已有经验用于规避风险。

4 结论

1)在疏散准备阶段,应激环境对侥幸心理的负向作用最大($\beta = -0.401, P < 0.001$),并通过侥幸心理间接缩短准备时间;当外部刺激不足时,侥幸心理直接正向延迟准备时间。个人应急特征在准备阶段起负向调节作用,即具有更多应急知识储备的个体疏散准备时间受侥幸心理的影响较弱。多组分析中,灾害经历强化了侥幸心理对疏散延迟的影响,这与个体的过往经验相关。安全知识储备也存在显著调节作用,高知识储备组中侥幸心理对疏散延迟的正向效应较强($\beta = 0.503, P < 0.01$),低、中知识组效应不显著,说明应急知识丰富者若产生侥幸心态,易因过度自信延迟疏散时间。

2)在疏散路径选择阶段,侥幸心理的盲目乐观与冲动会直接导致对常规路线的非理性依赖或冒险选择,群体影响对路径选择存在负向调节,当疏散人流出现主要流向时,可将侥幸心理驱动的非理性路径选择率降低;而个人应急特征却呈现正向调节,这意味着应急特征越优的个体一旦产生侥幸心理,反而更依赖自身判断、倾向选择冒险路线。在多组分析中,灾害经历未显著调节侥幸心理对路径选择的影响,安全知识储备则有显著调节,3组均呈侥幸心理正向影响非理性路径选择(低知识组 $\beta = 0.388$ 、中知识组 $\beta = 0.354$ 、高知识组 $\beta = 0.493, P < 0.01$),且高知识组与低、中知识组差异显著(CR分别为2.153、2.439, $P < 0.05$),说明高知识者存侥幸心理时更易放大非理性决策风险。

3)研究揭示了侥幸心理与疏散不安全决策行为之间复杂的作用机制,可为疏散管理实践提供理论依据,建议在日常管理中,利用VR情境模拟训练,以提升安全态度与应急能力;优化应急警报,通过设计明确指令(如沿箭头疏散)和制造环境刺激(如可控烟雾)来利用应激环境、降低侥幸

心理;利用群体引导策略,设置引导员来引领群体做出快速、合理的疏散决策行为。

参考文献(References):

- [1] 田水承,丁洋,匡秘岭. 疲劳中介效应下矿工心理因素对不安全行为的影响[J]. 西安科技大学学报, 2023, 43(1):47-54.
TIAN Shuicheng, DING Yang, KUANG Miling. Influence of miners' psychological factors on unsafe behaviors under the fatigue-mediated effect[J]. Journal of Xi'an University of Science and Technology, 2023, 43(1):47-54.
- [2] 程明,韩晓莲. 近身攻击情景下恐慌情绪对疏散决策行为的影响研究[J]. 安全与环境学报, 2023, 23(5):1626-1635.
CHENG Ming, HAN Xiaolian. Study on the influence of panic on evacuation behavior under the melee attack scenario[J]. Journal of Safety and Environment, 2023, 23(5):1626-1635.
- [3] 邓社军,虞宇浩,张俊林,等. 基于行人恐慌情绪解析的改进社会力模型[J]. 中国安全科学学报, 2024, 34(2):45-52.
DENG Shejun, YU Yuhao, ZHANG Junlin, et al. Improved social force model based on analysis of pedestrian panic emotion [J]. China Safety Science Journal, 2024, 34(2):45-52.
- [4] TAN V, AU C K. Simulation of herding behaviour in panic evacuation from a room with two exits[J]. International Journal of the Digital Human, 2016, 1(3):295-304.
- [5] 李昌宇,李季涛,宋小满,等. 基于从众心理的城市轨道交通站内应急疏散仿真研究[J]. 铁道运输与经济, 2016, 38(9):77-81.
LI Changyu, LI Jitao, SONG Xiaoman, et al. Research on simulation of emergency evacuation from urban rail transit station based on conformity mentality [J]. Railway Transport and Economy, 2016, 38(9):77-81.
- [6] WANG L, ZHANG Z, LU S, et al. Behavior selection models of fire evacuations with the consideration of adaptive evacuation psychologies [J]. Sustainability, 2024, 16(9):3607.
- [7] KINATEDER M, WARREN W H. Exit choice during evacuation is influenced by both the size and proportion of the egressing crowd [J]. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 2021, 569:125746.
- [8] KAHNEMAN D, TVERSKY A. Prospect theory: An analysis of decision under risk [J]. Econometrica, 1979,

- 47(2):263-291.
- [9] DRICU M, MOSER D A, AUE T. Optimism bias and its relation to scenario valence, gender, sociality, and insecure attachment[J]. *Scientific Reports*, 2022, 12(1): 18534.
- [10] SUGIURA M, SATO S, NOUCHI R, et al. Psychological processes and personality factors for an appropriate tsunami evacuation[J]. *Geosciences*, 2019, 9(8): 326.
- [11] 周敏. 浅析侥幸心理的危害及预防[J]. *剑南文学(经典教苑)*, 2012(2): 318-319.
ZHOU Min. Analysis of the hazards and prevention of fluke psychology[J]. *Jiannan Literature (Classical Education Garden)*, 2012(2): 318-319.
- [12] 谢秉磊, 张鹏, 钟琦, 等. 泥石流灾害下居民疏散决策行为影响因素分析[J]. *交通信息与安全*, 2020, 38(5): 20-30.
XIE Binglei, ZHANG Kunpeng, ZHONG Qi, et al. Influencing factors for residents evacuation behavior under debris flows disaster[J]. *Journal of Transport Information and Safety*, 2020, 38(5): 20-30.
- [13] REYES-NORAMBUENA P, MARTINEZ-TORRES J, PINTO A A, et al. A novel MCDM approach to integrating human factors into evacuation models: Enhancing emergency preparedness for vulnerable populations[J]. *Applied Sciences*, 2025, 15(10): 5420.
- [14] 林姚宇, 丁川, 吴昌广, 等. 城市高密度住区居民应急疏散决策行为研究[J]. *规划师*, 2013, 29(7): 105-109.
LIN Yaoyu, DING Chuan, WU Changguang, et al. Analysis on high density community emergency evacuation behavior[J]. *Planners*, 2013, 29(7): 105-109.
- [15] AGNELLI J P, ARMAS C, KNOPOFF D A. Spatial kinetic modeling of crowd evacuation: Coupling social behavior and infectious disease contagion[J]. *Symmetry*, 2025, 17(1): 123.
- [16] KINSEY M J, GWYNNE S M V, KULIGOWSKI E D, et al. Cognitive biases within decision making during fire evacuations[J]. *Fire Technology*, 2019, 55(2): 465-485.
- [17] 许慧, 田铖, 王永. 轨道交通换乘站密集客流应急疏散仿真研究[J]. *系统仿真学报*, 2020, 32(3): 492-500.
XU Hui, TIAN Cheng, WANG Yong. Emergency evacuation simulation for dense passenger flow in a rail transit transfer station[J]. *Journal of System Simulation*, 2020, 32(3): 492-500.
- [18] 王立晓, 于江波, 孙小慧. 考虑心理异质性的地铁应急疏散决策行为决策建模[J]. *中国安全科学学报*, 2021, 31(10): 119-126.
WANG Lixiao, YU Jiangbo, SUN Xiaohui. Decision-making modeling of metro emergency evacuation behavior considering psychological heterogeneity[J]. *China Safety Science Journal*, 2021, 31(10): 119-126.
- [19] 史玉芳, 卢吉发. 基于 SEM 的建筑工人疲劳对不安全行为影响机理[J]. *西安科技大学学报*, 2020, 40(4): 712-719.
SHI Yufang, LU Jifa. Research on the impact of construction workers fatigue on unsafe behaviors based on SEM[J]. *Journal of Xi'an University of Science and Technology*, 2020, 40(4): 712-719.
- [20] 肖雅妮, 黄志雄, 黄绍斌, 等. 广东地区制造业工人职业安全态度与安全生产行为[J]. *环境与职业医学*, 2012, 29(7): 424-429.
XIAO Yani, HUANG Zhixiong, HUANG Shaobin, et al. Occupational safety attitudes and behaviors in manufacturing workers, Guangdong[J]. *Journal of Environment and Occupational Medicine*, 2012, 29(7): 424-429.
- [21] LI Y L, GAO J Q, QIAN C Y, et al. The mediation role of safety attitude in the impact of resilience on the safety behavior of coal miners in China[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(22): 15164.
- [22] 齐晓云, 刘杰. 机场火灾旅客安全态度、风险感知与非适应性疏散决策行为的关系研究[J]. *中国安全生产科学技术*, 2021, 17(10): 46-52.
QI Xiaoyun, LIU Jie. Research on relationship among safety attitude, risk perception and non-adaptive evacuation behavior of passengers in airport fire[J]. *Journal of Safety Science and Technology*, 2021, 17(10): 46-52.
- [23] 曾坤媛, 广晓平. 基于结构方程模型地铁突发事件下乘客风险性疏散决策行为研究[J]. *综合运输*, 2023, 45(8): 81-85.
ZENG Kunyuan, GUANG Xiaoping. Risky evacuation behavior of passengers under subway emergencies based on structural equation model[J]. *Comprehensive Transportation*, 2023, 45(8): 81-85.
- [24] MORSS R E, CUIE C L, DEMUTH J L. What predicts hurricane evacuation decisions? The importance of efficacy beliefs, risk perceptions, and other factors[J]. *NPJ Natural Hazards*, 2024, 1(1): 24.
- [25] 董利辉, 周海竹, 邓云峰. 地铁火灾非适应性疏散的从众行为影响因素分析[J]. *中国安全生产科学技术*, 2024, 20(7): 108-113.
DONG Lihui, ZHOU Haizhu, DENG Yunfeng. Analysis on influencing factors of conformity behavior in non-adaptive evacuation of subway fire[J]. *Journal of Safety*

- Science and Technology, 2024, 20(7):108-113.
- [26] 王建国,樊亦洋,刘颖,等. 地铁火灾群体恐慌对非适应性疏散决策行为影响研究[J]. 消防科学与技术, 2020, 39(6):856-859.
- WANG Jianguo, FAN Yiyang, LIU Ying, et al. Study on the influence of group panic on non-adaptive evacuation behavior of passengers during a subway fire [J]. Fire Science and Technology, 2020, 39(6):856-859.
- [27] 李泽群. 铁路客站内出发区旅客应急疏散心理与行为研究[D]. 北京:中国人民公安大学, 2021.
- LI Zequn. Psychological and behavioral study of passengers under emergency evacuation in departure areas of railway stations [D]. Beijing: People's Public Security University of China, 2021.
- [28] 管哲,刘祎,张美霞,等. 运气特质量表:幸运者衡幸运的因素探索[J]. 心理学进展, 2020, 10(5):598-607.
- GUAN Zhe, LIU Yi, ZHANG Meixia, et al. The luckiness trait scale: Why lucky people are lucky [J]. Advances in Psychology, 2020, 10(5):598-607.
- [29] 何叶荣,范志豪. 煤矿安全管理双权重风险评估方法研究[J]. 西安科技大学学报, 2022, 42(3):600-606.
- HE Yerong, FAN Zhihao. Research on double-weight risk assessment method of coal mine safety management [J]. Journal of Xi'an University of Science and Technology, 2022, 42(3):600-606.
- [30] 刘志伟,刘建荣. 数字鸿沟背景下老年人对自动驾驶汽车接受度[J]. 交通运输系统工程与信息, 2023, 23(2):168-175.
- LIU Zhiwei, LIU Jianrong. Elderly's acceptance of autonomous vehicles in context of digital divide [J]. Journal of Transportation Systems Engineering & Information Technology, 2023, 23(2):168-175.
- [31] LICHTENSTEIN S, FISCHHOFF B. Do those who know more also know more about how much they know? [J]. Organizational Behavior and Human Performance, 1977, 20(2):159-183.
- [32] GILBEY A, WALMSLEY S, TANIK, et al. Decision making dyads and judgement overconfidence: Implications for high-risk industries [J]. Applied Ergonomics, 2021, 97:103529.
- [33] 成连华,贺晨. 基于结构方程模型的建筑工人安全信息认知影响因素[J]. 辽宁工程技术大学学报(自然科学版), 2022, 41(5):399-405.
- CHENG Lianhua, HE Chen. Factors influencing construction workers' safety information cognition based on SEM [J]. Journal of Liaoning Technical University (Natural Science), 2022, 41(5):399-405.
- [34] WANG C, TANG N, ZHEN D, et al. Need for cognitive closure and trust towards government predicting pandemic behavior and mental health: Comparing United States and China [J]. Current Psychology, 2023, 42:22823-22836.

(责任编辑:高佳)