

中文引用格式:倪国栋,杨栋,安瑶瑶,等.不安全行为信息在建筑工人群体中的传染机制[J].中国安全科学学报,2024,34(1):43-52.

英文引用格式:NI Guodong, YANG Li, AN Yaoyao, et al. Contagion mechanism of unsafe behavior information in groups of construction workers [J]. China Safety Science Journal, 2024, 34(1): 43-52.

不安全行为信息在建筑工人群体中的传染机制*

倪国栋^{1,2}教授, 杨栋¹, 安瑶瑶³, 郑雨茁¹

(1 中国矿业大学 力学与土木工程学院, 江苏 徐州 221116; 2 中国矿业大学 数字化建造与知识工程研究中心, 江苏 徐州 221116; 3 北京华之安企业管理有限公司, 北京 100176)

中图分类号: X913.2

文献标志码: A

DOI: 10.16265/j.cnki.issn1003-3033.2024.01.2491

基金项目: 国家自然科学基金资助(72071201); 中央高校基本科研业务费专项资金资助(2020ZDPYMS30)。

【摘要】 为探究不安全行为信息在建筑工人群体中的传染路径与影响效应, 根据社会信息加工理论、计划行为理论和社会传染理论, 在文献研究的基础上, 通过理论假设, 构建以工友不安全行为信息为自变量, 以行为态度、主观规范和感知行为控制3种行为认知因素, 以及不安全行为意向为中介变量的建筑工人不安全行为信息传染机制理论模型。通过开发测量量表、编制调查问卷收集数据, 基于271个有效样本, 利用验证性因子分析与结构方程模型建模分析方法实证检验理论模型。研究结果表明: 工友有意不安全行为和工友不安全沟通行为通过6条传染路径诱发新的不安全行为; 相较于工友不安全沟通行为, 工友有意不安全行为作为传染源时的传染效应更强; 管理者通过控制传染信息源和弱化传染媒介可有效抑制不安全行为信息在建筑工人群体中的传染效应。

【关键词】 不安全行为信息; 建筑工人; 传染机制; 有意不安全行为; 不安全沟通行为

Contagion mechanism of unsafe behavior information in groups of construction workers

NI Guodong^{1,2}, YANG Li¹, AN Yaoyao³, ZHENG Yuzhuo¹

(1 School of Mechanics and Civil Engineering, China University of Mining and Technology, Xuzhou Jiangsu 221008, China; 2 Digital Construction and Knowledge Engineering Research Center, China University of Mining and Technology, Xuzhou Jiangsu 221116, China; 3 Beijing Huaan Enterprise Management Co., Ltd., Beijing 100176, China)

Abstract: In order to explore the contagion mechanism and effect of unsafe behavior information in groups of construction workers, a theoretical model of the contagion mechanism of unsafe behavior information among construction workers was constructed based on social information processing theory, theory of planned behavior, and social contagion theory. In this model, information about workmates' unsafe behaviors was served as the independent variable, and behavioral cognitive factors (i. e. behavioral attitudes, subjective norms, and perceived behavioral control) and unsafe behavioral intentions were served as mediating variables. Through developing measurement scales and creating questionnaires to collect data, the theoretical model was empirically tested based on 271 valid samples using the analysis

methods of confirmatory factor analysis and structural equation modeling. The results show that workmates' intentional unsafe behaviors and workmates' unsafe communication behaviors can induce new unsafe behaviors through six contagious pathways. Moreover, as a source of contagion, the contagion effect of workmates' intentional unsafe behaviors is greater than that of workmates' unsafe communication behaviors. Managers can effectively control the contagion effect of unsafe behavior information among construction workers by controlling contagion information sources and weakening infectious media.

Keywords: unsafe behavior information; construction workers; contagion mechanism; intentional unsafe behavior; unsafe communication behavior

0 引言

近年来,建筑业安全生产形式依旧严峻,建筑工人不安全行为是诱发安全事故的重要因素,减少建筑工人不安全行为可有效避免安全事故发生^[1]。建筑工人一般以班组或团队形式施工作业,工友之间具有亲密的工作关系。建筑工人之间的相互作用与影响是控制不安全行为不容忽视的因素^[2]。根据社会信息加工理论,个体可通过直接观察和间接了解2种途径获取信息,且获得的信息会影响个体行为^[3]。建筑工人所处施工环境相对封闭,个体之间的信息交互更多,产生的影响也更大。通过耳濡目染感知到的不安全行为信息会对建筑工人施工行为产生潜移默化的影响,容易导致盲目跟风或模仿。一方面,建筑工人故意实施的违反安全操作程序的施工行为,即有意不安全行为,是人因事故中的主要原因^[4],且此类行为信息更容易被其他工人获知;另一方面,工友之间日常开展的不利于加强安全管理的相关安全话题的沟通与交流行为,即不安全沟通行为,同样在工人群体中具有较强负面影响。文中将工友有意不安全行为和工友不安全沟通行为统称为不安全行为信息,并基于群体视角探索其在建筑工人中的传染与影响问题。

国内外学者针对影响建筑工人不安全行为的个体因素,如工人责任心^[5]、年龄和性别^[6]、认知水平^[7]、工作熟练度^[8],以及组织管理因素,如安全氛围^[9]、领导力^[10]、领导-成员交换^[11]等,开展了大量卓有成效的研究工作。但有关工友有意不安全行为和不安全沟通行为等不安全行为信息对建筑工人不安全行为的影响作用的研究还相对较少。社会传染理论认为,人更容易受到处境相似人的影响,进而作出与之相同或相似的行为,最终发生行为传染^[12]。对于社交网络中的行为传染问题已受到经济学和社会学领域的广泛关注。但有关工友有意不安全行为和不安全沟通行为在建筑工人群体中的传染路径及

其如何诱发新的不安全行为方面的研究还不常见。根据计划行为理论,个体的行为会受到行为意向的影响,而行为意向又受到行为态度、主观规范和感知行为控制3种行为认知因素的影响^[13],因此,有必要引入行为认知因素和行为意向作为中介变量,厘清工友有意不安全行为和不安全沟通行为等信息在建筑工人群体中的传染路径以及产生的危害。

鉴于此,为弥补当前有关建筑工人群体不安全行为信息传染机制的研究不足,笔者拟综合运用社会信息加工理论、社会传染理论以及计划行为理论,探讨不安全行为信息在建筑工人群体中的传染路径及其影响作用,以期管理者从抑制不安全行为信息传染角度减少建筑工人不安全行为的产生提供借鉴与参考。

1 传染机制理论模型构建

1.1 理论基础

1.1.1 建筑工人不安全行为信息

在生物学领域,行为信息主要指动物通过肢体动作等向同类或异类发出警告、求偶或觅食等信息,而人类的行为信息则更加丰富。有意不安全行为通常是指在明知道自身所要实施的行为违反安全规程或可能造成事故但依旧选择实施的行为,已受到研究人员的高度重视。将工友有意不安全行为定义为:建筑工人群体中工友在进行施工作业时为了施工的便利性,盲目冒险逞能或抱有侥幸心理而故意实施的违反安全规章制度或操作准则的行为。在群体工作环境中,工友这种不安全行为信息很容易被其他工人通过观察直接感知到,进而在工人群体中得到模仿与传播。

安全行为是安全研究领域的重要议题之一,近年来,安全沟通行为已成为安全行为的重要构成要素,涉及安全信息生产和安全信息分享等行为^[14]。建筑工人安全沟通是指建筑工人与群体内其他成员之间就如何强化现场施工安全问题的相关沟通与交

流,涉及到正式和非正式沟通形式^[15]。参考安全沟通的概念,将工友不安全沟通行为定义为:建筑工人群体中工友间开展的不利于加强安全管理,甚至能够直接或间接诱发不安全行为的相关施工安全话题的沟通与交流行为,如工友间宣扬忽略某些安全操作环节会让工作更加省时省力,炫耀自己未严格落实安全制度或规程最终也未受到伤害或惩罚等。

1.1.2 建筑工人不安全行为信息传染过程

行为信息在群体中具有传播或传染的特性,受到研究人员的广泛关注。基于社会信息加工理论、计划行为理论和社会传染理论的核心观点,建筑工人不安全行为信息的传染过程主要包括行为信息获取、行为信息加工和行为决策3个阶段,具体传染过程如图1所示。

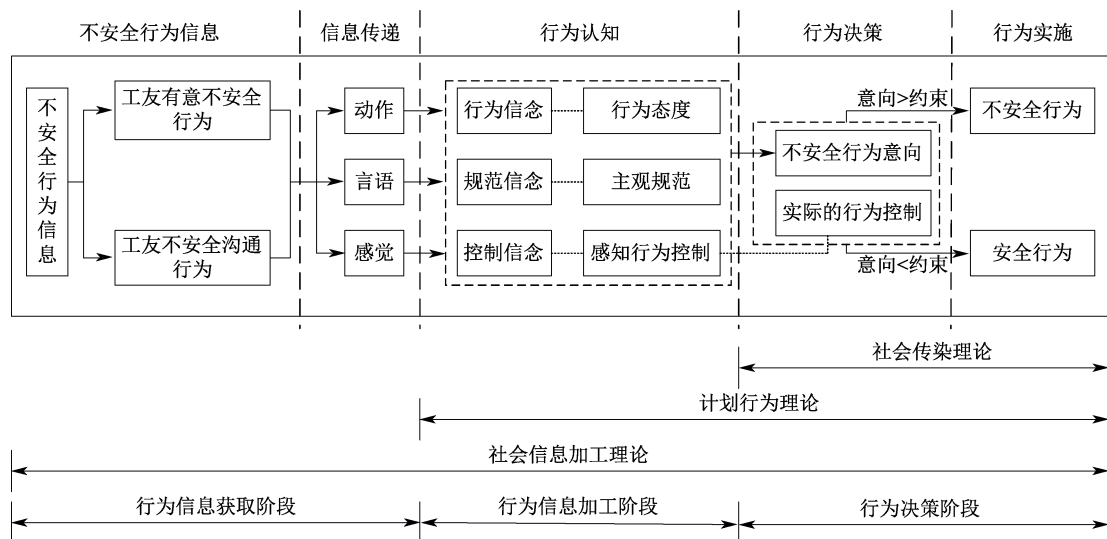


图1 建筑工人不安全行为信息传染过程

Fig.1 Contagion process of unsafe behavior information about construction workers

1.2 研究假设

1.2.1 工友有意不安全行为与行为认知

社会信息加工理论认为,人会受环境影响选择与自身相关的信息,通过加工形成个体态度和行为^[16]。当个体面临复杂、不确定性社会环境时,会更加依赖周围环境所反馈的信息。施工环境的危险性和不确定性,加剧了建筑工人对工友所释放信息的依赖。建筑工人施工作业时很容易观察到工友的安全相关行为,如是否规范佩戴安全帽、使用安全绳等。这种信息会在一定程度上影响工人的行为认知。

行为态度是个体对某种特定行为结果的评估^[17]。工人对不安全行为的态度取决于对不安全行为成本与收益的评估结果^[18]。当工人多次观察到工友实施有意不安全行为却未发生安全事故时,可能会降低对该行为的危险评定,低估自身实施不安全行为的成本,进而增加其对有意不安全行为的积极评价,使得行为态度倾向于正向^[18]。因此,提出假设:

H₁:工友有意不安全行为正向影响建筑工人对不安全行为的行为态度。

主观规范是指个人对实施某特定行为的社会压

力的认识^[19]。当建筑工人发现工友实施不安全行为并未受到反对与制止时,工人对不安全行为的主观规范就越倾向于正向。例如:工友为图方便实施了有意不安全行为且未被管理者批评和惩罚,工人接收到这个信息后,会认为这种行为是有益于加快施工作业进度的,甚至认为是被现场管理者所默许的。工友实施这种有意不安全行为的频率越高,工人对不安全行为的评价越积极,对不安全行为的主观规范越有利。相关研究结果表明:建筑工人行为规范与工人个体的主观规范显著相关^[20]。基于此,提出假设:

H₂:工友有意不安全行为正向影响建筑工人对不安全行为的主观规范。

感知行为控制是个体对实施特定行为难易程度的感知^[21],这种感知会受到实施该行为所需的内外部因素的影响^[22]。当工人发现工友为提高工作效率频繁实施不安全行为,但并未造成安全事故,同时,管理人员并未发现或发现后未及时制止和惩罚时,会导致工人低估不安全行为的潜在风险,或轻视安全管理的作用,从而在主观上倾向于认为自己能够掌控实施不安全行为产生的后果。研究表明:施工班组内工友的安全违章对感知行为控制具有显著

的影响关系^[23]。因此,提出假设:

H₃:工友有意不安全行为正向影响建筑工人对不安全行为的感知行为控制。

1.2.2 工友不安全沟通行为与行为认知

根据社会信息加工理论,个体也可以通过间接了解的方式获取信息^[3]。间接了解是在与他人交谈的过程中,交谈者通过语言、动作等方式将相关信息传递给对方。建筑工人与工友交谈过程中,能够获得工友对施工作业时安全相关行为的看法,进而在后续施工作业中根据此类信息决定要采取的行为。当工友的不安全沟通行为信息传递给工人后,也会在一定程度上影响工人的行为认知。研究表明:安全沟通与安全行为显著相关^[24],且安全沟通使得工人能够有效应对施工作业时的危险状况^[25]。相反,工友不安全沟通行为则会使得工人对施工作业时的不安全行为的行为态度、主观规范和感知行为控制趋于正向。因此,提出如下假设:

H₄:工友不安全沟通行为正向影响建筑工人对不安全行为的行为态度。

H₅:工友不安全沟通行为正向影响建筑工人对不安全行为的主观规范。

H₆:工友不安全沟通行为正向影响建筑工人对不安全行为的感知行为控制。

1.2.3 行为认知与行为意向

根据计划行为理论,建筑工人会根据工友实施不安全行为的成本和收益来决定对不安全行为的态度取向^[18]。当工人将不安全行为评估为低风险且有利于操作便捷或降低工作时的不适感,即收益大于成本时,就会对不安全行为的态度趋于正向,采取该行为的意向也就越强烈。研究表明:行为态度与建筑工人的行为意向有着显著关系^[20],另外,矿工的行为态度能够促进行为实施的可能性^[18]。

建筑工人实施某种行为时,工友的态度或工友是否实施该行为与工人的主观规范的形成密切相

关^[20]。当建筑工人接收到工友对不安全行为支持的态度或言论时,工人会对不安全行为主观规范产生正向态度,实施不安全行为的意向亦会增加。研究表明:主观规范与工人是否使用安全带的行为密切相关^[22]。

工人不安全行为的形成还需要具备实施行为所必需的资源 and 机会,即实际的行为控制^[26]。当工人自身认为对实施不安全行为有强控制力,且实施起来更加容易便捷,就会愿意实施不安全行为,不安全行为意向会越强烈。对工人安全遵守行为的一项调查表明:当工人感觉实施安全遵守行为越容易就越愿意实施^[27]。也有研究证实,工人的感知控制行为对安全行为有积极作用^[28]。据此,提出以下假设:

H₇:对不安全行为的行为态度正向影响建筑工人的不安全行为意向。

H₈:对不安全行为的主观规范正向影响建筑工人的不安全行为意向。

H₉:对不安全行为的感知行为控制正向影响建筑工人的不安全行为意向。

1.2.4 感知行为控制、不安全行为意向与不安全行为

工人对自身行为控制的感知与实际行为控制程度相符时,感知行为控制将代替实际行为控制与行为意向共同预测工人的不安全行为^[16]。这表明感知行为控制和行为之间存在积极关系。因此,当建筑工人自身愿意实施不安全行为且感知到有资源和条件实施不安全行为时,就会实施不安全行为。据此,提出假设:

H₁₀:不安全行为意向正向影响建筑工人的不安全行为。

H₁₁:对不安全行为的感知行为控制正向影响建筑工人的不安全行为。

基于以上理论分析和研究假设,构建不安全行为信息在建筑工人群体中的传染机制理论模型,如图2所示。

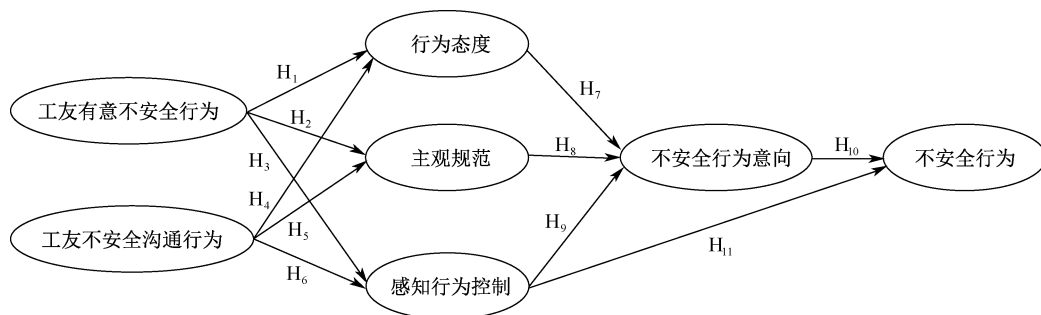


图2 传染机制理论模型
Fig. 2 Theoretical model of contagion mechanism

2 传染机制研究设计

2.1 测量工具

所用量表均来自权威期刊使用的成熟量表,采用李克特五级量表形式设计,1—5分依次表示非常不同意、不同意、一般、同意和非常同意。

1) 工友有意不安全行为。借鉴 YU Min^[29]、LI Jizu^[30]等开发的有意不安全行为测量题项,包括“工友们有时候在工作中会随大流而出现冒险蛮干的情况”等5个题项。

2) 工友不安全沟通行为。参考 CIGULAROV^[25]、阮国祥^[31]等有关安全沟通的量表,包括“有的工友会显摆自己有时不遵守安全规则也没有出现安全事故”等3个题项。

3) 行为认知因素。行为态度参考 LIANG Qi^[32]、COOKE^[42]等有关行为态度的量表,包括“有时不穿戴笨重的个人防护设备会让我工作更舒适便捷”等4个题项;主观规范参考 FUGAS 等^[34-35]使用的量表,包括“我的工友偶尔也会图方便不遵守安全规则”等4个题项;感知行为控制借鉴 DAVIS^[36]、HAN^[37]等开发的量表,包括“在工作中我有机会实施不安全行为”等3个题项。

4) 不安全行为意向。参考 CONNER^[38]、叶贵^[28]等开发的量表,包括“我今后会继续为了加快施工进度而采取冒险作业行”等3个题项。

5) 不安全行为。借鉴 YU Min^[29]、LI Jizu^[30]等开发的量表,包括“我有时候在工作中会为了图方便而不按要求佩戴安全防护设施”等5个题项。

2.2 研究样本

采用问卷星平台与实地调研相结合的方式开展问卷调查,共收回675份问卷,剔除连续选择相同题项和作答时间过短的问卷,共得到271份有效问卷,有效回收率为40.15%。样本基本信息见表1。

表1 样本的人口统计学特征分析结果(N=271)

Tab.1 Results of demographic characteristics analysis of the sample(N=271)

统计学变量	类型	样本量	占比/%
性别	男	241	88.9
	女	30	11.1
年龄/岁	16~20	5	1.8
	21~30	78	28.8
	31~42	124	45.8
	43~50	38	14.0
	51~60	26	9.6

续表1

统计学变量	类型	样本量	占比/%
婚姻状况	未婚	65	24.0
	已婚	206	76.0
受教育程度	小学及以下	14	5.2
	初中	107	39.5
	中专/职高/技校	64	23.6
	高中	49	18.1
工作年限/a	≤5	99	36.5
	(5,10]	78	28.8
	(10,15]	55	20.3
	(15,20]	17	6.3
	>20	22	8.1

3 传染机制研究结果及讨论

3.1 验证性因子分析

为防止数据收集过程中存在共同方法偏差问题,使用 Harman 单因子检验法对所收集数据进行计算和检验,得出最大公因子的方差解释率为37.698%(<40%),表明不存在严重的共同方法偏差。

各量表 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) 值均大于0.6, Bartlett 球形度检验值均为0.000,表明可以进行验证性因子分析。采用 AMOS24.0 软件进行验证性因子分析,结果见表2。各量表题项的因子载荷 (Factor loading, FL) 均大于0.6,各变量的组合信度 (Composite reliability, CR) 值均大于0.8,平均方差抽取量 (Average variance extracted, AVE) 值均大于0.5,因此,具有较好的收敛效率。

相关系数与区别效度检验结果见表3。各变量

表2 验证性因子分析结果(N=271)

Tab.2 Results of confirmatory factor analysis (N=271)

变量	题项	FL	CR	AVE
IUB	IUB1	0.781	0.932	0.734
	IUB2	0.907		
	IUB3	0.847		
	IUB4	0.907		
	IUB5	0.834		
UCB	UCB1	0.752	0.890	0.731
	UCB2	0.895		
	UCB3	0.909		
BA	BA1	0.738	0.837	0.566
	BA2	0.854		
	BA3	0.802		
	BA4	0.601		

续表 2

变量	题项	FL	CR	AVE
SN	SN1	0.766	0.911	0.720
	SN2	0.862		
	SN3	0.890		
	SN4	0.870		
PBC	PBC1	0.788	0.833	0.628
	PBC2	0.674		
	PBC3	0.899		
UBI	UBI1	0.793	0.919	0.792
	UBI2	0.713		
	UBI3	0.956		
UB	UB1	0.868	0.956	0.814
	UB2	0.876		
	UB3	0.916		
	UB4	0.919		
	UB5	0.931		

注:工友有意不安全行为(Intentional Unsafe Behavior of Workmates, IUB);工友不安全沟通行为(Unsafe Communication Behavior of Workmates, UCB);行为态度(Behavioral Attitude, BA);主观规范(Subjective Norm, SN);感知行为控制(Perceived Behavioral Control, PBC);不安全行为意向(Unsafe Behavior Intention, UBI);不安全行为(Unsafe Behavior, UB)。表3、表4、表5同。

与其他变量的相关系数均小于该变量 AVE 值的算术平方根,表明量表的区别效度良好。利用

SPSS24.0 软件对测量量表进行信度检验,求得工友有意不安全行为、工友不安全沟通行为、行为态度、主观规范、感知行为控制、不安全行为意向和不安全行为的 Cronbach's α 值分别为 0.931、0.887、0.834、0.910、0.828、0.915、0.956,均大于 0.8,说明量表具有较高的信度。另外,采用绝对拟合指数、增量拟合指数和简约拟合指数来检验模型整体拟合度,计算结果为:卡方自由度比 $\chi^2/df = 2.061$,均方根误差(Root-Mean square Residual, RMR) = 0.057,拟合优度指数(Goodness-of-Fit Index, GFI) = 0.856,近似误差均方根(Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA) = 0.063,规范拟合指数(Normed Fit Index, NFI) = 0.907,增量拟合指数(Incremental Fit Index, IFI) = 0.950, Tucker-Lewis 指数(Tucker-Lewis Index, TLI) = 0.941,调整的拟合优度指数(Adjusted Goodness-of-Fit Index, AGFI) = 0.819,相对拟合指数(Comparative Fit Index, CFI) = 0.949,简约拟合优度指数(Parsimony Goodness-of-Fit Index, PGFI) = 0.677,简约规范拟合指数(Parsimony Normed Fit Index, PNFI) = 0.773,简约比较拟合指数(Parsimony Comparative Fit Index, PCFI) = 0.809。表明模型适配度良好,测量模型适合用于检验研究假设。

表 3 区别效度结果(N=271)

Tab. 3 Results of discriminant validity results(N=271)

变量	IUB	UBI	PBC	SN	BA	UCB	UB
IUB	0.902	—	—	—	—	—	—
UBI	0.635**	0.890	—	—	—	—	—
PBC	0.357**	0.366**	0.792	—	—	—	—
SN	0.542**	0.566**	0.257**	0.849	—	—	—
BA	0.468**	0.497**	0.210**	0.562**	0.752	—	—
UCB	0.497**	0.510**	0.206**	0.648**	0.634**	0.855	—
UB	0.533**	0.508**	0.248**	0.705**	0.553**	0.725**	0.857

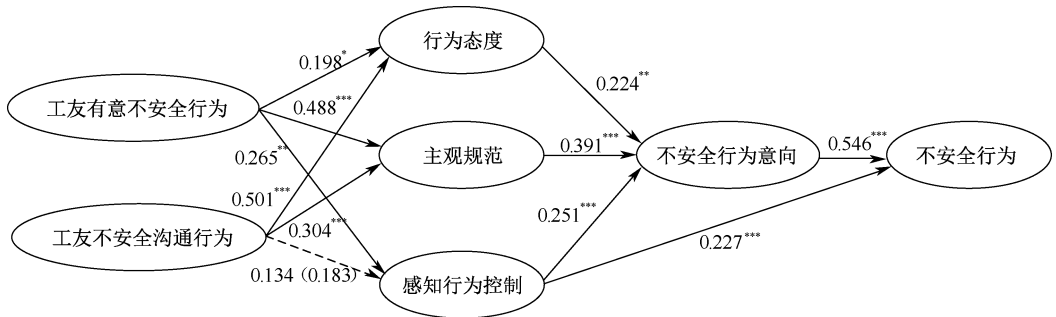
注:**表示 $p < 0.01$; 对角线上加粗数字为各变量 AVE 值的算术平方根。

3.2 传染机制结构方程模型分析与假设检验

使用 AMOS24.0 软件构建不安全行为信息传染机制结构方程模型,通过计算得到模型的整体拟合度指标为: $\chi^2/df = 2.385$, RMSEA = 0.072, GFI = 0.823, TLI = 0.922, IFI = 0.931, CFI = 0.931, PGFI = 0.679, AGFI = 0.785, PCFI = 0.828,均在模型可接受范围内,表明模型拟合度较好。传染机制理论模型的检验结果如图 3 所示。其中,工友有意不安全行为对 3 种行为认知因素的正向影响关系均显著,因此,假设 H_1 、 H_2 和 H_3 成立。工友不安全沟通行为对行为态度和主观规范的正向影响关系均显著,但

对感知行为控制的正向影响关系不显著,因此,假设 H_4 和 H_5 成立, H_6 不成立。3 种行为认知因素对不安全行为意向的正向影响关系均显著,因此,假设 H_7 和 H_8 均成立。感知行为控制和不安全行为意向对不安全行为的正向影响关系均显著,因此,假设 H_{10} 和 H_{11} 成立。

利用 SPSS24.0 软件的 Process 插件和 Bootstrap 法,进一步分析行为态度、主观规范、感知行为控制和不安全行为意向在不安全行为信息与不安全行为之间的中介效应,抽样次数设置为 5 000 次,置信区间设定为 95%。检验结果见表 4,除最后 2 条路径



注: * 表示 $p < 0.05$, ** 表示 $p < 0.01$, *** 表示 $p < 0.001$ 。

图 3 传染机制理论模型检验结果

Fig. 3 Test results of theoretical model of contagion mechanism

对应的置信区间包含 0 外,其余路径对应的置信区间均不包含 0。表明除了感知行为控制在工友不安全沟通行为与不安全行为意向和不安全行为之间未起到中介作用外,其余变量在不安全行为信息与不安全行为之间均起到链式中介作用。

表 4 中介效应检验结果

Tab. 4 Mediation effect test results

中介效应	估计值	95%置信区间下限	95%置信区间上限	结论
IUB-BA-UBI-UB	0.141	0.014	0.335	显著
IUB-SN-UBI-UB	0.376	0.003	0.081	显著
IUB-PBC-UBI-UB	0.151	0.002	0.036	显著
IUB-PBC-UB	0.034	0.001	0.078	显著
UCB-BA-UBI-UB	0.030	0.007	0.063	显著
UCB-SN-UBI-UB	0.020	0.001	0.059	显著
UCB-PBC-UBI-UB	0.007	-0.005	0.024	不显著
UCB-PBC-UB	0.029	-0.112	0.110	不显著

3.3 结果讨论

3.3.1 假设检验结果分析

提出的 11 个假设中除假设 H_6 未通过验证外,其余假设均得到验证。对于假设 H_6 未得到验证,可能是由于工友不安全沟通行为这种间接获取的不安全行为信息还无法让工人在心理认知层面确保

自己能够对不安全行为的实施后果进行有效控制。另外,从路径系数可以看出,对于不安全行为信息在建筑工人行为认知因素的影响作用,工友有意不安全行为对于工人主观规范的影响更为强烈,而工友不安全沟通行为对工人行为态度的影响则更为明显,在 3 个认知因素对建筑工人不安全行为意向的影响作用方面,主观规范对不安全行为意向的影响最为突出。

3.3.2 传染路径与效应分析

建筑工人不安全行为信息的传染路径和传染效应见表 5。工友有意不安全行为可以通过 4 条传染路径诱发工人的不安全行为。通过分析路径传染效应可知:工友有意不安全行为主要通过主观规范和感知行为控制这 2 条路径进行传染,进而诱发工人的不安全行为。研究表明:建筑工人会因为经常看到工友所实施的有意不安全行为,一方面通过改变自身的行为态度、主观规范和感知行为控制等 3 个方面的行为认知因素产生不安全行为意向,进而产生不安全行为;另一方面,通过感知行为控制直接产生不安全行为。建筑工人会因为频繁听到工友对不安全行为的积极言论,逐步改变自己的行为态度和主观规范,进而产生仿效实施该行为的意向,最终出现不安全行为。

表 5 传染路径与效应

Tab. 5 Contagion route and effect

不安全行为信息	传染路径	各路径传染效应	传染源的传染效应	传染总效应
IUB	①IUB→BA→UBI→UB	0.024	0.225	0.351
	②IUB→SN→UBI→UB	0.104		
	③IUB→PBC→UBI→UB	0.036		
	④IUB→PBC→UB	0.060		
UCB	①UCB→BA→UBI→UB	0.061	0.126	
	②UCB→SN→UBI→UB	0.065		

工友有意不安全行为和工友不安全沟通行为产生的总体传染效应分别为 0.225 和 0.126, 不安全行为信息的传染总效应为 0.351。可见 2 类不安全行为信息能够对建筑工人不安全行为起到显著的诱发作用。另外, 工友有意不安全行为相较于工友不安全沟通行为, 更能通过相关传染路径诱发接收到不安全行为信息的建筑工人出现不安全行为, 这也证明了视觉接受的不安全行为信息对建筑工人不安全行为的诱发作用相较于听觉接受的不安全行为信息更为明显。

3.3.3 管理启示

1) 控制传染信息源, 改变信息传播内容。①矫正工人的有意不安全行为。在预防监管方面, 应定期组织工地安全会议, 强化工人对安全操作规程与管理制度的理解和重视程度; 加大安全技能与安全知识的培训力度; 通过树立榜样、正面宣传和加大奖励力度提高工人的安全执行力。在反馈监管方面, 主动识别并整改施工现场存在的安全隐患; 确保各类安全防护用具处于安全状态; 及时纠正施工现场存在的有意不安全行为, 严格执行违规处罚制度; 记录并重点关注实施过有意不安全行为的工人, 防止其再次违规。②鼓励工人间的安全沟通行为。在正式沟通方面, 应定期开展施工安全专题会议, 详细总结安全操作经验与教训, 鼓励一线工人深入分享和交流; 对施工现场实施不定期安全检查, 组织工人讨论分析存在的安全问题和应对措施, 使工人产生安全参与的共鸣, 减少不安全沟通现象的发生。在非正式沟通方面, 应鼓励施工班组中具有一定威望和资历的工人在一些非正式场合, 如食堂、宿舍或上下班路上, 多讨论正面的安全思想和安全做法, 通过一些安全事故案例为工人敲响警钟, 通过他们来影响和带动其他工人; 另外, 通过建立微信群, 鼓励和组织工人在群里发表一些安全事故案例信息或新闻, 增强建筑工人的安全遵守与安全服从意识。

2) 弱化传染媒介, 正向引导工人行为认知。①削弱工人对有意不安全行为的支持程度。在方便

快捷方面, 在充分调查和检验的基础上, 推广使用更加方便快捷且安全有效的新型施工操作流程, 提高工人的接受度。在生理舒适方面, 为工人购买和配备更加轻便舒适的安全防护用品, 防止工人因佩戴不舒适而放弃使用。在作业效率方面, 应根据工人的实际承受能力来分配和安排施工任务, 避免出现工人不顾安全过度追求作业效率的情况。②改变工人感知到的群体安全规范方向。鼓励工人积极参与到安全操作规程与管理制度的制定工作中, 在班组内组织开展大讨论, 使工人充分熟悉、理解并赞同所制定的规程与制度, 从而培养工人自觉遵守意识, 提高工人群体的安全规范执行力。并通过公司网络积极宣传营造有关规范作业的氛围, 逐渐改变工人对有意不安全行为的认知, 最终形成正向的群体安全规范。③降低工人对不安全行为的感知控制强度。通过合理组织施工为工人提供足够的施工作业空间, 确保在施工高峰期工人能在一个相对安全的空间内作业; 在工地现场设置视频监管报警系统, 实时监控和威慑工人实施的不安全行为, 从而降低工人对不安全行为的感知控制强度, 进而减弱不安全行为意愿。

4 结 论

1) 工友有意不安全行为能够通过行为态度、主观规范、感知行为控制和不安全行为意向等中介变量诱发新的建筑工人不安全行为。工友不安全沟通行为能够通过行为态度、主观规范和不安全行为意向等中介变量诱发新的建筑工人不安全行为。相较于工友不安全沟通行为, 工友有意不安全行为通过相关传染路径诱发建筑工人不安全行为的作用更为强烈。

2) 施工单位可通过“控制传染信息源, 改变信息传播内容”, 以及“弱化传染媒介, 正向引导工人行为认知”2 个方面采取有效措施来抑制不安全行为信息在建筑工人群体中的传染, 进而减少建筑工人不安全行为的产生。

参 考 文 献

- [1] MITROPOULOS P, ABDELHAMID T S, HOWELL G A. Systems model of construction accident causation[J]. Journal of Construction Engineering and Management, 2005, 131(7): 816-825.
- [2] HASLAM R A, HIDE S A, GIBBA G F, et al. Contributing factors in construction accidents[J]. Applied Ergonomics, 2005, 36(4): 401-415.
- [3] FERGUSON M J. From bad to worse: a social contagion model of organizational misbehavior[D]. Nashville: Vanderbilt

University, 2007.

- [4] 章少康, 谭钦文, 刘娟, 等. 基于大五人格特质理论的有意不安全行为研究[J]. 工业安全与环保, 2020, 46(6): 51-55.
ZHANG Shaokang, TAN Qinwen, LIU Juan, et al. A study of intentional unsafe behavior based on big-five personality trait theory [J]. Industrial Safety and Environmental Protection, 2020, 46(6): 51-55.
- [5] 周彪, 吴春林, 汪涛, 等. 建设项目员工责任心对安全行为的影响[J]. 土木工程学报, 2018, 51(8): 89-95.
ZHOU Biao, WU Chunlin, WANG Tao, et al. The influence of conscientiousness to safety behavior in construction projects[J]. China Civil Engineering Journal, 2018, 51(8): 89-95.
- [6] DONG Shuang, LI Heng, SKITMORE M, et al. An experimental study of intrusion behaviors on construction sites: the role of age and gender[J]. Safety Science, 2019, 115: 425-434.
- [7] 叶贵, 越宏哲, 冯新怡, 等. 建筑工人不安全行为的认知失效致因仿真研究[J]. 中国安全科学学报, 2020, 30(11): 6-12.
YE Gui, YUE Hongzhe, FENG Xinyi, et al. Simulation study on causes of cognitive failure of construction workers' unsafe behavior [J]. China Safety Science Journal, 2020, 30(11): 6-12.
- [8] 杨高升, 程欣. 专业技能对建筑工人不安全行为的影响: 有调节的中介作用[J]. 工程管理学报, 2019, 33(5): 130-134.
YANG Gaosheng, CHENG Xin. The effect of professional skills on the unsafe behaviors of construction workers: a mediating role of regulation [J]. Journal of Engineering Management, 2019, 33(5): 130-134.
- [9] NEWAZ M T, DAVIS P, JEFFERIES M, et al. The psychological contract: a missing link between safety climate and safety behaviour on construction sites[J]. Safety Science, 2019, 112: 9-17.
- [10] 杨振宏, 万雨欣, 马健. 基于多群组 SEM 的有感领导对群体不安全行为影响研究[J]. 安全与环境学报, 2017, 17(3): 999-1002.
YANG Zhenhong, WAN Yuxin, MA Jian. Impact of the sensitive leading style on the unsafe behaviors of the workers based on the multi-group SEM [J]. Journal of Safety and Environment, 2017, 17(3): 999-1002.
- [11] HE Changquan, JIA Guangshe, MCCABE B, et al. Relationship between leader-member exchange and construction worker safety behavior: the mediating role of communication competence[J]. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 2021, 27(2): 371-383.
- [12] NIKOLAEV B N, WOOD M S. Cascading ripples: contagion effects of entrepreneurial activity on self-employment attitudes and choices in regional cohorts[J]. Strategic Entrepreneurship Journal, 2018, 12(4): 455-481.
- [13] AJZEN I. Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior[J]. Journal of Applied Social Psychology, 2002, 32(4): 665-683.
- [14] 陈岩英, 谢朝武, 张凌云, 等. 旅游危机中线上媒体声量信号对潜在旅游者安全沟通行为的影响机制[J]. 南开管理评论, 2020, 23(1): 40-52.
CHEN Yanying, XIE Chaowu, ZHANG Lingyun, et al. The influence mechanism of online media volume signals on potential tourists' safety communication behavior in tourism crisis situation [J]. Nankai Business Review, 2020, 23(1): 40-52.
- [15] 杨高升, 杨鹏, 李秀云. 建筑工人流动性对施工安全水平的影响分析[J]. 中国安全生产科学技术, 2015, 11(1): 116-120.
YANG Gaosheng, YANG Peng, LI Xiuyun. Analysis on influence by liquidity of construction workers to construction safety level [J]. Journal of Safety Science and Technology, 2015, 11(1): 116-120.
- [16] 李超平, 徐世勇. 管理与组织研究常用的 60 个理论[M]. 北京: 北京大学出版社, 2019: 397-398.
- [17] AJZEN I. The theory of planned behavior[J]. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 1991, 50(2): 179-211.
- [18] 程恋军. 矿工不安全行为形成机制及其双重效应研究[D]. 阜新: 辽宁工程技术大学, 2015.
CHENG Lianjun. Research on forming mechanism of miners' unsafe behaviors and its dual effect[D]. Fuxin: Liaoning University of Engineering and Technology, 2015.
- [19] SIMONS-MORTON B G. Prospective analysis of peer and parent influences on smoking initiation among early adolescents[J]. Prevention Science, 2002, 3(4): 275-283.
- [20] 叶贵, 陈梦莉, 汪红霞. 建筑工人不安全行为意向 TPB 修正模型研究[J]. 中国安全科学学报, 2015, 25(1): 145-151.
YE Gui, CHEN Mengli, WANG Hongxia. Study on model for construction workers unsafe behavior intention [J]. China Safety Science Journal, 2015, 25(1): 145-151.

- [21] ZHANG Mengchun, FANG Dongping. A cognitive analysis of why Chinese scaffolders do not use safety harnesses in construction[J]. *Construction Management and Economics*, 2013,31(3):207-222.
- [22] GOH Y M, SA'ADON N F B. Cognitive factors influencing safety behavior at height: a multimethod exploratory study[J]. *Journal of Construction Engineering and Management*, 2015, 141(6): DOI: 10.1061/(asce)co.1943-7862.0000972.
- [23] 梁化康. 建筑施工班组内安全违章社会传染机理研究[D]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学, 2019.
LIANG Huakang. Research on the social contagion mechanism of safety violations within a construction crew [D]. Harbin: Harbin Institute of Technology, 2019.
- [24] ZOHAR D, LURIA G. The use of supervisory practices as leverage to improve safety behavior: a cross-level intervention model[J]. *Journal of Safety Research*, 2003,34(5):567-577.
- [25] CIGULAROV K, CHEN P Y, ROSECRANCE J. The effects of error management climate and safety communication on safety a multi-level study[J]. *Accident Analysis and Prevention*, 2010,42:1498-1506.
- [26] 程恋军, 仲维清. 矿工不安全行为 DARS 形成机制实证研究[J]. *中国安全生产科学技术*, 2017,13(2):107-113.
CHENG Lianjun, ZHONG Weiqing. Study on DARS formation mechanism of miners' unsafe behavior [J]. *Journal of Safety Science and Technology*, 2017,13(2):107-113.
- [27] WONG D B, LEE S G. Modelling the predictors of intention in workplace safety compliance of a multi-ethnic workforce[J]. *Safety Science*, 2016, 88: 155-165.
- [28] 刘晴. 建筑工人安全公民行为驱动机理及引导策略研究[D]. 徐州:中国矿业大学, 2018.
LIU Qing. Research on driving mechanism and guiding strategy of safety citizenship behaviors of construction workers[D]. Xuzhou: China University of Mining and Technology, 2018.
- [29] YU Min, LI Jizu. Psychosocial safety climate and unsafe behavior among miners in China: the mediating role of work stress and job burnout[J]. *Psychology, Health & Medicine*, 2020,25(7):793-801.
- [30] LI Jizu, ZHANG Yaping, WANG Xiaojia, et al. Relationship research between subjective well-being and unsafe behavior of coal miners[J]. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2017,13(11):7215-7221.
- [31] 阮国祥. 建筑企业差错管理氛围对员工安全行为影响研究[J]. *中国安全科学学报*, 2017,27(1):140-145.
RUAN Guoxiang. Research on effects of error management climate on employees' safety behavior in construction firms [J]. *China Safety Science Journal*, 2017,27(1):140-145.
- [32] LIANG Qi, ZHOU Zhiyuan, YE Gui, et al. Unveiling the mechanism of construction workers' unsafe behaviors from an occupational stress perspective: a qualitative and quantitative examination of a stress-cognition-safety model[J]. *Safety Science*, 2022,145: DOI:10.1016/j.ssci.2021.105486.
- [33] COOKE R, SNIHOTT A F, SCHÜZ B. Predicting binge-drinking behaviour using an extended TPB: examining the impact of anticipated regret and descriptive norms[J]. *Alcohol and Alcoholism*, 2007,42(2):84-91.
- [34] FUGAS C S, SILVA S A, MELIÁ J L. Another look at safety climate and safety behavior: deepening the cognitive and social mediator mechanisms[J]. *Accident Analysis & Prevention*, 2012,45:468-477.
- [35] FUGAS C S, SILVA S A, MELIÁ J L. The "is" and the "ought": how do perceived social norms influence safety behaviors at work? [J]. *Journal of Occupational Health Psychology*, 2011,16:67-79.
- [36] DAVIS L E, AJZEN I, SAUNDERS J, et al. The decision of African American students to complete high school: an application of the theory of planned behavior[J]. *Journal of Educational Psychology*, 2002,94(4):810-819.
- [37] HAN H, HSU L T J, SHEU C. Application of the theory of planned behavior to green hotel choice: testing the effect of environmental friendly activities[J]. *Tourism Management*, 2010,31(3):325-334.
- [38] CONNER M, SHEERAN P, NORMAN P, et al. Temporal stability as a moderator of relationships in the theory of planned behaviour[J]. *British Journal of Social Psychology*, 2000,39(4):469-493.

作者简介: 倪国栋 (1980—),男,山东成武人,博士,教授,博士生导师,主要从事工程项目管理、安全管理、知识管理、组织行为和低碳建筑等方面的研究。E-mail: niguodong_cumt@126.com。

