

DOI: 10.11830/ISSN.1000-5013.201703066



计及组织氛围的建筑工人 不安全行为机理模型的构建

祁神军, 成家磊, 张云波

(华侨大学 土木工程学院, 福建 厦门 361021)

摘要: 通过对广州、厦门、漳州 3 个城市的 20 多个建筑工程项目的建筑工人问卷调查数据的统计分析, 从不安全动机、安全能力、安全态度及组织氛围等 4 个方面梳理建筑工人不安全行为的影响因素. 在问卷调研数据的基础上, 采用结构方程模型构建建筑工人不安全行为发生的机理模型. 研究表明: 建筑工人的不安全动机和安全能力对建筑工人不安全行为的发生具有显著影响, 安全态度对不安全动机, 组织氛围对安全态度, 以及安全能力对安全态度都存在显著的影响, 而组织氛围对不安全动机的影响并不显著.

关键词: 建筑工人; 结构方程模型; 发生机理; 不安全动机; 安全能力; 安全态度; 组织氛围

中图分类号: X 947 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-5013(2018)02-0198-07

Construction of Model of Unsafe Behavior of Construction Workers Considering Organizational Climate

QI Shenjun, CHENG Jialei, ZHANG Yunbo

(College of Civil Engineering, Huaqiao University, Xiamen 361021, China)

Abstract: The statistical questionnaire survey of more than 20 construction projects in Guangzhou and Xiamen and Zhangzhou was conducted and analyzed, the influence factors of construction workers' unsafe behavior were discussed from four aspects: unsafe motivation, safety capacity, safety attitude and organizational climate. On the base of questionnaire survey data, the structure equal model (SEM) was used to build model of unsafe behavior of construction workers. The results show that unsafe motivation and safety capacity influence significantly unsafe behavior. Safety attitude influences significantly unsafe motivation, safety capacity influences significantly safety attitude. The organizational climate influences significantly safety attitude, but insignificantly unsafe motivation.

Keywords: construction worker; structure equal model; occurrence mechanism; unsafe motivation; safety capacity; safety attitude; organizational climate

建筑业自身具有多专业交叉作业、施工流动性强、劳动力密集等特点, 安全生产事故频繁发生, 成为仅次于煤炭行业的高危行业^[1-2]. 建筑业众多安全事故调查分析结果指出, 建筑工人的不安全行为是导致安全事故的常见原因和直接原因^[3-4]. 随着事故致因理论研究的深入, 经典的行为安全“2-4”模型被不断完善. 许素睿等^[5], 傅贵等^[6]提出新的行为安全“2-4”模型. 叶贵等^[7]认为安全认知与安全能力对建

收稿日期: 2017-03-27

通信作者: 祁神军(1982-), 男, 副教授, 博士, 主要从事建筑安全的研究. E-mail: qisj972@163.com.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71303082); 福建省自然科学基金青年创新项目(2012J05095); 华侨大学研究生科研创新能力培育计划资助项目(1611304044)

筑工人不安全行为影响关系显著,且安全能力的影响程度要高于安全认知. Kwesi 等^[8]认为工作压力对安全行为具有消极影响,安全氛围对安全行为的积极影响显著,但对工作压力具有消极影响. 陈伟珂等^[9]认为环境因素导致的工作压力既可以通过不良职业心理间接影响不安全行为,也具有直接影响效果,而个体因素带来的工作压力对不安全行为因素影响显著,对不良职业心理影响不显著. 上述研究虽然提出了不安全行为发生的影响机理,但尚未形成一套成熟的理论体系,尤其是针对建筑行业的不安全行为机理理论. 国内外研究数据表明,用行为安全的理论和方法能有效管控工人的不安全行为,并在很大程度降低了安全事故发生率^[10]. 本文从班组级和项目级两个层次的指标测量组织层面的因素,并采用结构方程模型探索建筑工人不安全行为发生机理.

1 理论基础和模型构建

1.1 结构方程模型

结构方程模型可以分为测量方程和结构方程两个部分,测量方程描述潜变量与指标之间的关系,而结构方程则描述潜变量之间的关系. 测量模型和结构模型分别表示为

$$x = \Lambda_x \xi + \delta, \quad y = \Lambda_y \eta + \epsilon, \quad (1)$$

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta. \quad (2)$$

式(1),(2)中: x 为外生指标; y 为内生指标; ξ 为外生潜变量; η 为内生潜变量; Λ_x 为外生指标与外生潜变量之间的关系; Λ_y 为内生指标与内生潜变量之间的关系; δ 为外生指标的误差项; ϵ 为内生指标的误差项; B 为内生潜变量之间的关系; Γ 为外生潜变量对内生潜变量的影响; ζ 为结构方程的残差项.

1.2 变量设计

基于文献[1-10]的研究,结合对建筑工人的访谈,从组织氛围、安全态度、安全能力和不安全动机 4 个方面梳理建筑工人不安全行为的影响因素,并设计如下具体变量.

1) 安全能力. 安全能力的形成是一个循序渐进的过程,从感性的安全认识开始,经过施工现场安全作业的持续实践,受项目级安全作业培训、建筑企业级的安全作业氛围等影响而形成的基本能力. 王盼盼等^[11]认为施工人员安全能力的匮乏会影响到不安全行为的发生,从而导致安全事故;Govaert 等^[12]认为工人个体的知识、经验、技能、价值观等内在的特质对工人的安全能力的形成产生影响;王旭峰等^[13]在 Govaert 的基础上,从过程角度将安全能力分解为发现信息、理解信息、思考应对、选择应对和实施应对等过程的安全能力,认为建筑工人的个体的技术是安全能力的决定性因素.

根据文献[11-12]可知,安全知识、安全经验和工作技能是建筑工人安全能力的重要表现. 因此,将建筑工人的安全能力定义为建筑施工安全法律法规、安全知识、安全规章制度的获取能力和消化吸收,经过安全作业行为持续增长的安全经验,通过作业技能体现出不安全行为发生概率的降低. 鉴于此,选取安全知识(psc1)、安全经验(psc2)和工作技能(psc3)3 个变量为安全能力的观测变量.

2) 安全态度. 安全态度是对建筑工人不安全动机的内在行为约束. 在个体心理产生不安全动机的情况下,依据自身积累的安全认知,对不安全行为的危险性及由此造成的后果的严重性做出综合判断,进而实现内在的行为约束以抑制不安全动机,阻止不安全行为的发生. 从社会心理学角度来看,Kelman^[14]认为态度可以描述和预测行为,甚至可以决定行为. 显然,建筑工人的安全态度与不安全行为之间存在一定关系. Rosenberg 和 Hovland 早在 20 世纪 60 年代提出态度由认知、情感和行为 3 个方面构成^[15]. 马灵等^[16]从认知、情感、行为 3 个维度构建了建筑工人对劳动防护用品的态度模型. 但认知和情感属于相对宽泛的主观概念,结合安全态度的约束本质,认知和情感更具体地表现为安全意识和安全责任心. 因此,个体内在的约束力被认为是通过建筑工人自身的安全意识和安全责任心产生效应.

从现场访谈来看,施工现场的建筑工人普遍具有冒险倾向,个人能力突出的工人更具有冒险倾向性,且在男性工人中较为普遍. 如在建筑施工现场,作业技术或个人安全能力相对较强的工人越容易轻视安全问题,放松安全警惕,尤其是赶工的特殊时期,即使已经意识到行为的危险性及其后果的严重性,仍易违反正常的安全程序和规范. 杨高升等^[17]的研究指出,62.5%的工人在赶工期、疲劳时可能做出违反安全规定的行为. 这种先天的冒险心理^[18]可以通过自身个体的意识和责任心去约束. 建筑工人的个体安全态度是经过长期实践而逐渐形成,但也可能在瞬间发生逆转. 比如一个安全态度消极的人有可能在

亲身经历一次安全事故后,突然变得极其积极和谨慎,表现为强刺激下的安全意识和责任心骤然提升.鉴于此,采用安全主观意识(psa1)和安全感责任心(psa2)两个指标作为安全态度的观测变量.

3) 组织氛围.我国的建筑工人大都以成建制的劳务分包形式参与工程项目,归属不同的劳务公司.在施工现场往往是一个以包工头为核心,由具有血亲、宗族、朋友关系的亲属或老乡组成的施工班组,且组织密切联系,具有相对统一安全认知和一定封闭性^[19].项目通过劳务分包的形式,将具有不同文化根源、不同安全认知的施工班组集结于某一工程项目中,因而在整个项目的组织系统中,形成了不同专业协同作业的独立系统,这种特殊的组织形成了分层次、全方位的安全氛围.分层次是指形成了项目级和施工班组级两个层次的安全氛围,项目级的安全氛围通过安全教育培训和安全交底来观测施工班组级的安全氛围;全方位是指覆盖了施工项目的所有作业活动的施工班组间各自形成的安全氛围的交叉与融合.韩豫等^[19]建立的建筑工人不安全行为传播理论认为,班组内成员之间、班组间,以及班组与项目管理成员之间会发生不安全行为的广泛传播和扩散,从而一定程度上形成项目部整体的安全氛围.Zhou等^[20]通过建立贝叶斯网络模型证明了安全氛围在个人经验作用下,能有效影响不安全行为的发生;以色列学者 Zohar^[21]认为安全氛围是组织员工对安全的关注,且此关注是属于整体性的直觉.

组织安全氛围可以分解为项目级的安全氛围、班组级的安全氛围及班组安全教育培训 3 个方面.因此,采用班组长安全管理能力(sgsa1)、班组长安全意识(sgsa2)、班组人际关系(sgsa3)、班组安全培训(sgsa4)、班组安全交底(sgsa5)、项目安全氛围(spsa1)、项目安全人员配备(spsa2)、项目安全防护设施(spsa3)作为组织安全氛围的观测变量.

4) 不安全动机.根据管理学的 X-Y 理论,不安全动机指建筑工人固有的懒惰特性.为快捷达到目标而产生违反安全生产规范和工作流程的意愿,是不安全行为产生的直接动力^[22].例如,工人因赶工需要,为满足进度要求而忽略安全措施或是违反安全操作规程,导致不安全行为发生. Mitropoulos 等^[23]认为过高的工作要求和超出工人能力的任务会导致建筑工人不良的安全动机.社会学和行为心理学的实证研究指出,人们的行动在很多时候可能受到社会性规范的影响,人们潜在地更容易做“别人认为正确的事情”或“别人都在做的事情”,其实质为投机动机驱动的行为.人的习惯形成包括了接触、习得和强化 3 个阶段,从初始的简单、不稳定的行为动作演变成最终复杂、稳定的习惯性动作的过程,这种习惯性不安全行为的危险程度较低,但在建筑工地上广泛存在且发生频率较高.模仿与学习是建筑工人不安全行为复制和传播的重要方式和途径,对新不安全行为产生起着联系和催化作用,模仿和学习从动机的角度解释,其实质则为建筑工人的从众动机^[24].

上述研究所提出的习惯动机和从众动机驱动的行为均指经过别人或自身经历过而形成低危险性的认知,而在实际情况中,建筑工人还可能存在着明知故犯的情况,清楚自身行为具有一定危险的前提下仍进行作业,即抱有侥幸心理进行不安全施工.因此,不安全动机可以从从众动机(psm1)、投机动机(psm2)、习惯动机(psm3)和侥幸动机(psm4)等 4 个方面进行观测.

5) 不安全行为.根据不安全行为与安全事故的联系紧密程度,可将建筑工人不安全行为分为直接不安全行为和间接不安全行为^[25].直接不安全行为可分为施工现场操作失控行为结果(behavior_1)、施工现场情绪不稳定、赌气等行为(behavior_2)、由于缺乏施工现场安全知识导致不安全行为(behavior_3);间接不安全行为界定为施工企业、项目部及班组的干扰导致不安全行为(behavior_4)、危险施工机械干扰导致不安全行为(behavior_5)、不利的施工现场环境和自然环境干扰导致不安全行为(behavior_6).因此,将上述 6 个直接和间接的不安全行为作为不安全行为的观测变量.

1.3 研究假设

基于上述分析,提出 6 个研究假设:1) 组织氛围对安全态度有正向影响(H1);2) 安全态度对不安全动机有正向影响(H2);3) 不安全动机对不安全行为有正向影响(H3);4) 安全能力对安全态度有正向影响(H4);5) 安全能力对不安全行为有正向影响(H5);6) 组织氛围对不安全动机有正向影响(H6).在上述 6 方面的假设前提下,提出建筑工人不安全行为发生机理模型,如图 1 所示.

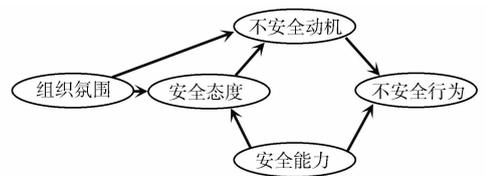


图 1 建筑工人不安全行为发生机理模型
Fig. 1 Occurrence model of unsafe behavior of construction worker

2 实证分析

2.1 数据来源与处理

数据获取采用线上和线下结合的问卷调查法,来源于广州、厦门、漳州 3 个城市的 20 多个建筑工程项目,共回收问卷 340 份。其中,有效问卷 267 份,回收有效率达到 78.5%。被调研的对象大部分为施工企业从事基层作业的建筑工人,小部分为从事施工现场管理的人员。其中,男性建筑工人占 89%,女性比例为 11%;初中学历的人数最多,占 35.3%,小学学历占 22.9%,高中和大专共占 29.9%,11.5%的本科以上学历的多为基层管理人员,表明从事建筑现场作业的工人的学历普遍偏低;调研对象中工作经验超过 3 a 的占 72.5%,只有 27.5%的建筑工人工作经验不超过 3 a,表明本次调研对象的安全经验较丰富;调研对象多为钢筋工、木工和泥水工,共占样本的 52.3%,其余工种还包括电工、架子工、特种作业人员等;调研的建筑工人收入偏低,低于 7 万元占 70.2%,仅有 4.6%的人员超过 10 万。

2.2 信度与效度分析

对问卷进行测试以保证其有效性和合理性。选取相关系数和内部一致性值进行判定,相关系数在 0.3 以上,显著性在 0.01 以下判定合理并予以保留。通过测试保留建筑工人不安全行为测量量表的所有题项。运用 SPSS 19.0 分析问卷变量数据的有效性 with 可靠性。一般情况下,若信度系数值小于 0.35 为低信度,信度系数值在 0.35~0.70 则尚可,若信度系数值大于 0.70 则属于高信度。不安全动机、安全能力、安全态度、组织氛围、不安全行为的 Cronbach's α 取值分别为 0.865,0.781,0.782,0.886,0.810,总体信度系数为 0.943,各观测变量的 Cronbach's α 取值均大于 0.7,说明该问卷指标的数据可靠性得到认证。此外,不安全动机和安全能力的信度系数介于 0.7~0.8 之间,但都接近 0.8,其余变量大于 0.8。其中,组织氛围信度系数接近 0.9,数据高度可信,属于可信区间,而且总体量表信度大于 0.9,表明可信度极高,故该数据可信。

量表中组织氛围、不安全动机和不安全行为的 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)值大于 0.8,效度适合;安全能力的 KMO 值大于 0.7,效度一般,安全态度的 KMO 值没有低于 0.5,而总体数据的 KMO 值为 0.851。Bartlett's 检验统计量的观测值为 713.463,相应的概率接近 0,小于 0.001,说明该问卷的数据具有很高的可靠性,详细的量表检验,如表 1 所示。表 1 中:df 表示自由度;Sig. 表示显著性。

表 1 模型的效度检验结果

Tab.1 Validity test result of model

项目	取样足够度的 KMO 度量	Bartlett 球形检验		
		近似卡方	df	Sig.
组织氛围	0.876	1 023.320	28	0
不安全动机	0.830	540.757	6	0
安全能力	0.702	228.482	3	0
安全态度	0.500	104.546	1	0
不安全行为	0.830	540.844	15	0
总量表	0.851	713.463	28	0

3 模型验证与分析

3.1 模型检验及修正

借助 AMOS 18.0 软件对提出的假设构建结构方程模型并进行验证性因素分析,运行结果发现组织氛围对不安全动机的 C.R. 值为 -0.815, P 值为 0.415,远大于 0.05,是模型中唯一不满足要求的一对关系。因此,删除组织氛围对不安全动机的影响关系。调整后的模型具有较高的拟合度,各变量之间的影响关系显著。最终的各潜在变量间进行验证性因素分析的参数估计结果,如表 2 所示。

表 2 修正后模型运行结果一览表

Tab.2 Amended model results

假设	路径	标准化路径系数	P	是否支持假设
H1	安全态度 \leftarrow 组织氛围	0.443	***	支持
H2	不安全动机 \leftarrow 安全态度	0.877	***	支持
H3	安全行为 \leftarrow 不安全动机	0.271	***	支持
H4	安全态度 \leftarrow 安全能力	0.621	***	支持
H5	不安全行为 \leftarrow 安全能力	0.637	***	支持

注:***代表 $P < 0.001$

3.2 模型结果分析

采用极大似然法(ML)估计法,对修正后模型进行检验。结果表明:卡方比(χ^2/df)、拟合优度指数(GFI)、调整后的拟合优度指数(AGFI)、基准化适合度指标(NFI)、增量适合度指标(IFI)、适合度指标(CFI)、绝对拟合指数(RMSEA)、样本的简约指数(PNFI)和简约拟合优度指数(PGFI)等指数拟合较好,其值分别为 1.240,0.923,0.886,0.933,0.983,0.983,0.036,0.689,0.625。

表 3 为模型的拟合情况。由表 3 可知: χ^2/df 为 1.240;样本的 GFI 值为 0.923,大于 0.9;AGFI 值为

0.886, 大于 0.8, 接近 0.9; 样本的 NFI 值为 0.933, 大于 0.9; IFI 值和 CFI 值均为 0.983, 接近 1; RMSEA 值为 0.036, 小于 0.05; PNF1 值为 0.689, 大于 0.5 的基准; PGFI 值为 0.626, 也大于 0.5. 总之, 上述各种指标均表明模型的拟合结果较好.

表 3 各潜变量之间的直接效应、间接效应及总效应

Tab. 3 Direct, indirect and total effect of variables

潜变量	效应(标准化)	组织氛围	安全能力	安全态度	不安全动机	不安全行为
安全态度	直接效应	0.433	0.621	0	0	0
	间接效应	0	0	0	0	0
	总效应	0.433	0.621	0	0	0
不安全动机	直接效应	0	0	0.877	0	0
	间接效应	0.388	0.545	0	0	0
	总效应	0.388	0.545	0.877	0	0
不安全行为	直接效应	0	0.637	0	0.271	0
	间接效应	0.105	0.237	0.237	0	0
	总效应	0.105	0.784	0.237	0.271	0

由表 3 可知: 组织氛围对安全态度具有显著影响, 影响强度达到 0.433, 说明组织氛围对安全态度具有正向影响(H1); 安全态度对不安全动机具有显著影响, 影响强度高达 0.877, 说明安全态度对不安全动机具有正向影响(H2); 不安全动机对不安全行为具有显著影响, 影响强度达到 0.271, 说明不安全动机对不安全行为有正向影响(H3); 安全能力对安全态度影响显著, 影响强度达到 0.621, 说明安全能力对安全态度具有正向影响(H4); 安全能力对不安全行为具有显著影响, 影响强度达到 0.784, 说明安全能力对不安全行为有正向影响(H5).

修正后模型路径关系图, 如图 2 所示. 除了从直接效应的角度证明了假设 H1~H5 的成立, 否定了假设 H6 以外, 模型的因素传递路径还存在不可忽视的间接效应. 由表 3 还看出: 在组织氛围→安全态度→不安全动机→不安全行为的传递路径上, 组织氛围对不安全动机具有显著间接影响, 影响强度达到 0.388; 组织氛围对不安全行为具有显著间接影响, 影响强度达到 0.105, 相对微弱; 安全态度对不安全行为具有显著间接影响, 影响强度达到 0.237. 此外, 在安全能力→安全态度→不安全动机→不安全行为的传递路径上, 安全能力对不安全动机具有显著间接影响, 影响强度高达 0.545; 安全能力对不安全行为具有显著间接影响, 影响强度达到 0.237, 影响适中.

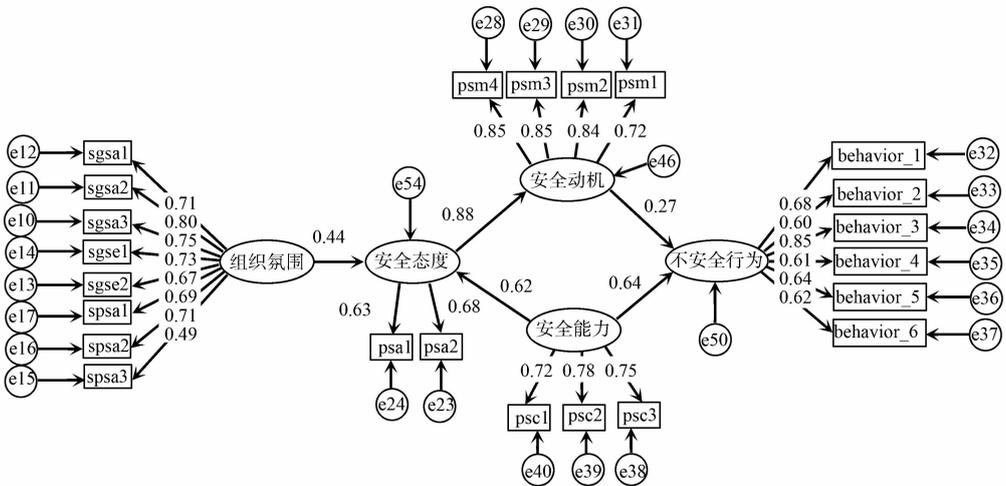


图 2 修正后模型路径关系图

Fig. 2 Path relations of amended model

修正后的模型能够既能得到数据支撑, 又能得到理论解释. 研究结果从直接效应层面验证了建筑工人不安全行为发生机理的大部分假设, 从间接效应层面分析各因素对不安全行为的影响程度. 首先, 组织氛围作为组织层面的因素对不安全行为不产生直接影响, 而是通过影响建筑工人的安全态度的形成, 以安全态度对不安全动机的约束作用, 从而达到对建筑工人不安全行为发生的影响. 其次, 建筑工人的

个人安全能力的高低会对安全态度的形成产生影响,如安全能力高的个体因自负而忽视安全问题,降低了对不安全动机的约束,最终导致不安全行为的发生.最后,从整个不安全行为发生的路径来看,安全能力和不安全动机对不安全行为产生直接影响,路径系数分别达到 0.64,0.27,安全能力的影响程度较高,不安全动机次之;而组织氛围、安全态度在影响链中也起到重要的作用,组织氛围对安全态度的影响程度为 0.44,安全态度对不安全动机的影响程度达 0.88,安全能力对安全态度的影响程度为 0.62,影响程度均比较高,在影响传递路径中是不可忽视的环节.

3.3 模型讨论

1) 组织氛围通过安全态度间接影响建筑工人的不安全动机,影响过程具有长期性.不安全动机在安全生产氛围中逐步提高,强调安全、科学的生产氛围对不安全动机产生影响的长期性和过程性.结合实际情况,工人在作业过程中所产生的从众、投机、侥幸和习惯动机及不安全行为的产生仅在一念之间,正是影响过程的长期性和持续性与动机产生的瞬时性之间存在强烈冲突,导致组织氛围对不安全动机的影响不显著.从众、投机、侥幸和习惯动机直接影响建筑工人的安全态度,进而间接影响安全动机.

2) 不安全动机作为不安全行为发生的直接影响因素之一,对不安全行为发生的影响程度极高,是施工企业通过控制建筑工人不安全行为来提高安全管理绩效的关键.管控建筑工人的不安全动机应消除建筑工人在施工作业过程中的从众、侥幸、投机心理和不良安全习惯,促使安全作业.然而,不安全动机的产生具有一定的自然性和随机性,需要依靠个体自身的安全主观意识和安全责任心达到对不安全动机的柔性约束,即发挥安全态度的约束作用.因此,帮助建筑工人树立积极的安全态度,提高安全主观意识,增强责任心是企业安全管控的着手点,通过项目级和班组级的安全教育培训和建设良好的安全氛围促进工人形成积极的安全态度.

3) 安全能力是影响建筑工人不安全行为发生的关键因素,工人个体的知识、技能和经验在安全风险防范和安全风险应对上发挥巨大的作用.文献[11-13]的研究指出安全能力对不安全行为具有一定影响,较多事故致因理论均将安全能力作为非常重要的因素之一.因此,明确不安全行为传导链上的根本因素和关键环节,提高安全管理绩效抓住根本因素和关键环节,避免安全治理的盲目性和资源浪费.其意义重点体现在施工现场安全管理人员对一线作业人员的行为管控.

4 结论

1) 组织氛围对安全动机和不安全行为间接长期作用.组织氛围通过安全态度间接作用于建筑工人的不安全动机,且影响显著,其间接效应高达 0.388;组织氛围通过安全态度和安全动机的间接影响不安全行为,且影响较为显著,其间接效应达到了 0.105.从而不能通过不安全动机来影响建筑工人的不安全行为.

2) 建筑工人不安全行为发生的机理包含了两条路径.其一,组织氛围通过影响建筑工人的安全态度的形成,以安全态度达到对不安全动机的约束,最终可以达到阻止不安全行为发生的目的.其二,安全能力一方面对建筑工人不安全行为产生直接影响,另一方面,通过影响安全态度的形成,以安全态度对不安全动机的约束达到对不安全行为的影响,安全能力的直接影响比间接影响明显.

但是本研究仍然需要从建筑工人的激励机制进一步探索建筑施工现场不安全行为减少的可能性,后续研究将进一步展开.

参考文献:

- [1] 张静,徐进. 建筑施工企业安全氛围与建筑工人安全行为的关系探讨[J]. 安全与环境工程,2013(3):86-90. DOI:10.3969/j.issn.1671-1556.2013.03.020.
- [2] 姜沁瑶,李洁. 基于 ISM 的建筑工人安全意识影响因素[J]. 土木工程与管理学报,2016,33(3):106-117. DOI:10.3969/j.issn.2095-0985.2016.03.018.
- [3] HASLAM R A, HIDE S A, GIBB A G F, *et al.* Contributing factors in construction accidents[J]. Applied Ergonomics,2005,36(4):401-415. DOI:10.1016/j.apergo.2004.12.002.
- [4] 张舒,史秀志. 安全心理与行为干预的研究[J]. 中国安全科学学报,2011,21(1):24-31. DOI:10.3969/j.issn.1003-

3033. 2011. 01. 004.

- [5] 许素睿, 项原驰, 任国友, 等. 新的行为安全“2-4”模型研究[J]. 中国安全科学学报, 2016, 26(4): 29-33. DOI: 10. 16265/j. cnki. issn1003-3033. 2016. 04. 006.
- [6] 傅贵, 杨春, 殷文韬, 等. 行为安全“2-4”模型的扩充版[J]. 煤炭学报, 2014, 39(6): 994-999. DOI: 10. 13225/j. cnki. jccs. 2013. 1145.
- [7] 叶贵, 李静, 段帅亮. 建筑工人不安全行为发生机理研究[J]. 中国安全生产科学技术, 2016, 12(3): 181-186. DOI: 10. 11731/j. issn. 1673-193x. 2016. 03. 033.
- [8] AMPONSAH-TAWAIH K, ADU M A. Work pressure and safety behaviors among health workers in ghana: The moderating role of management commitment to safety[J]. Safety and Health at Work, 2016, 7(4): 340-346. DOI: 10. 1016/j. shaw. 2016. 05. 001.
- [9] 陈伟珂, 陈瑞瑞. 施工现场工人不良职业心理与不安全行为机理研究[J]. 中国安全生产科学技术, 2016, 12(4): 118-123. DOI: 10. 11731/j. issn. 1673-193x. 2016. 04. 022.
- [10] 傅贵, 张苏, 董继业, 等. 行为安全的理论实质与效果讨论[J]. 中国安全科学学报, 2013(3): 150-154. DOI: 10. 16265/j. cnki. issn1003-3033. 2013. 03. 026.
- [11] 王盼盼, 李启明, 邓小鹏. 施工人员安全能力模型研究[J]. 中国安全科学学报, 2009, 19(8): 40-45. DOI: 10. 3969/j. issn. 1003-3033. 2009. 08. 006.
- [12] GOVAERTS M J. Educational competencies or education for professional competence[J]. Medical Education, 2008, 42(3): 234-236. DOI: 10. 1111/j. 1365-2923. 2007. 03001. x.
- [13] 王旭峰, 邱坤南, 阳富强, 等. 建筑工人个体安全能力影响因素效用量化研究[J]. 中国安全科学学报, 2015, 25(3): 133-139. DOI: 10. 16265/j. cnki. issn1003-3033. 2015. 03. 022.
- [14] KELMAN H C. Attitudes are alive and well and gainfully employed in the sphere of action[J]. American Psychologist, 1974, 29(5): 310-324. DOI: 10. 1037/h0037623.
- [15] ROSENBERG M J. Attitude organization and change: An analysis of consistency among attitude components[M]. New Haven: Yale University Press, 1960.
- [16] 马灵, 王斯琦, 骆汉宾, 等. 建筑工人对个人劳动防护用品安全态度的研究[J]. 土木工程与管理学报, 2013, 30(3): 92-96.
- [17] 韩豫, 张杰杰, 梅强, 等. 建筑工人安全行为习惯的塑造策略与方法[J]. 中国安全生产科学技术, 2015, 11(9): 177-183. DOI: 10. 11731/j. issn. 1673-193x. 2015. 09. 028.
- [18] HALLOWELL M R, YUGAR-ARIAS I F. Exploring fundamental causes of safety challenges faced by Hispanic construction workers in the US using photovoice[J]. Safety Science, 2016, 82: 199-211. DOI: 10. 1016/j. ssci. 2015. 09. 010.
- [19] 韩豫, 梅强, 周丹, 等. 群体封闭性视角下的建筑工人不安全行为传播特性[J]. 中国安全生产科学技术, 2016, 12(3): 187-192. DOI: 10. 11731/j. issn. 1673-193x. 2016. 03. 034.
- [20] ZHOU Quan, FANG Dongping, WANG Xiaoming. A method to identify strategies for the improvement of human safety behavior by considering safety climate and personal experience[J]. Safety Science, 2008, 46(10): 406-419. DOI: 10. 1016/j. ssci. 2007. 10. 005.
- [21] ZOHAR D. Safety climate in industrial organizations: Theoretical and applied implication[J]. Journal of Applied Psychology, 1980, 65(1): 96-102.
- [22] 董小刚, 于凌云. 建筑企业安全文化、安全动机与安全服从行为的关系研究[J]. 中国安全科学学报, 2014, 24(11): 30-35. DOI: 10. 16265/j. cnki. issn1003-3033. 2014. 11. 016.
- [23] MITROPOULOS P T, CUPIDO G. The role of production and teamwork practices in construction safety: A cognitive model and an empirical case study[J]. Journal of Safety Research, 2009, 40(4): 265-275. DOI: 10. 1016/j. jsr. 2009. 05. 002.
- [24] 韩豫, 梅强, 刘素霞, 等. 建筑工人不安全行为的模仿与学习的调查与分析[J]. 中国安全生产科学技术, 2015, 11(6): 182-188. DOI: 10. 11731/j. issn. 1673-193x. 2015. 06. 029.
- [25] 张孟春. 建筑工人不安全行为产生的认知机理及应用[D]. 北京: 清华大学, 2012.

(责任编辑: 钱筠 英文审校: 方德平)