



管理者行为对矿工不安全行为的影响关系研究

曹庆仁, 李凯, 李静林

中国矿业大学 管理学院, 江苏 徐州 221116

摘要: 矿工不安全行为主要受管理者行为的影响, 将管理者行为分为设计行为和管理行为, 在文献研究和对管理者进行调查分析的基础上, 构建以矿工的安全知识和安全动机为中介变量、从管理者行为到矿工服从性行为和参与性行为的理论模型, 运用偏最小二乘法的结构方程模型对来自5个煤矿691份矿工的调查问卷进行分析, 研究管理者的设计行为和管理行为对矿工不安全行为的影响作用。研究表明, 管理者的管理行为对矿工的安全知识和安全动机都有显著影响, 设计行为需要通过管理行为才能显著影响矿工的安全知识和安全动机; 矿工的安全动机和安全知识分别显著影响其服从性行为和参与性行为。研究结论对管理者的矿工不安全行为管理工作具有理论参考价值。

关键词: 设计行为; 管理行为; 安全知识; 安全动机; 不安全行为

中图分类号: F272.9

文献标识码: A

文章编号: 1672-0334(2011)06-0069-10

1 引言

许多学者和研究机构的事故调查和研究表明, 矿工不安全行为是导致煤矿生产事故发生的最主要原因。因此, 长期以来矿工不安全行为管理一直被认为是预防和控制煤矿生产事故的根本途径^[1]。

许多文献研究都证实, 管理因素对人的不安全行为选择有显著的影响。Oliver等^[2]在研究个体心理、工作环境、组织管理因素与事故之间关系时证实, 组织管理因素通过压力等个体行为变量对事故产生影响; Kath等^[3]的研究表明, 积极向上的安全沟通和管理态度能够促进组织成员提高相互信任程度, 而提高组织的信任程度又会显著提高组织员工选择安全工作行为的动机。然而, 能够影响矿工不安全行为选择的管理因素很多, 如安全规程、政策制度、安全培训、安全监督、沟通交流等, 这些因素对矿工不安全行为选择的影响可能是不同的。安全规程、安全

培训能够为矿工提供必要的安全知识, 对于预防矿工因为无知而选择的不安全行为非常有效, 但是对于预防其有意选择的不安全行为可能作用不大; 政策制度、安全监督、沟通交流等能够影响矿工的安全动机, 可能对于预防矿工有意选择的不安全行为非常有效, 但是对于预防其因为无知而选择的不安全行为可能作用不大。

近年来, 研究单一或部分管理因素对人的不安全行为影响的文献较多, 而系统地研究各种管理因素对人的不安全行为影响的文献则较少, 还没有发现研究各种管理因素对矿工不安全行为影响的文献。为了促使管理者做好矿工不安全行为的管理工作, 非常有必要研究管理者可能实施的各种安全管理行为对矿工不安全行为的影响特点。因此, 本研究将各种煤矿安全管理行为归纳为管理者的设计行为和管理行为两类, 实证研究这两类管理者行为对矿工

收稿日期: 2011-04-18 修返日期: 2011-10-01

基金项目: 国家自然科学基金(70871113); 教育部人文社会科学规划基金(07JA630025)

作者简介: 曹庆仁(1967-), 男, 江苏徐州人, 毕业于中国矿业大学, 获管理学博士学位, 现为中国矿业大学管理学院副教授, 研究方向: 煤矿安全管理等。E-mail: caoqr-cumt@163.com

不安全行为的不同影响路径及其影响特点。

2 相关研究评述和研究假设

2.1 管理者行为的构成

能够影响人的不安全行为选择的管理行为因素很多,许多学者对这些管理行为因素及其对人的不安全行为选择的影响进行研究。Wu等^[4]将安全管理定义为管理者与下属之间的相互影响过程,通过管理可以发挥管理者对下属的影响力,从而在组织氛围和个人因素中达到组织安全的目标,他们通过探索性因素分析后认为,安全控制、安全培训和安全关怀是影响员工不安全行为选择的3个主要管理行为因素;Uen等^[5]在研究心理契约对员工行为的影响时认为,虽然组织可以通过提供物质的和非物质的方式影响员工行为,但是管理者的经验、知识、对员工的尊重以及管理者承诺和管理者对员工的支持对员工不安全行为选择的影响更加明显。

一些研究机构或学者对影响人的不安全行为选择的管理行为进行归纳或分类。世界原子能机构从管理的角度描述影响人的行为选择的37种主要管理行为,并把它们归纳为决策、计划、组织、管理关注、澄清歧义、与工作有关或无关的活动6个方面。然而,许多学者从系统设计和控制两个方面归纳各种管理行为。Kirwan^[6]在研究航空安全管理问题时发现,要有效地对员工行为进行管理,首先要通过合适的方法对安全过程和程序进行设计,包括程序设计、组织设计、安全保障程序设计、制度设计、安全评价方法设计等;其次要进行有效的作业过程控制,包括对业务及工作任务的分析、危险源识别、安全培训、冲突控制等。

基于这些研究,可以将影响矿工不安全行为选择的管理者行为分为设计行为和管理行为两大类。设计行为就是管理者通过预先的思考,以设计为手段,通过制定各种安全行为规范、规程、计划、方案、制度等,为矿工提供经验、知识、行动方案等,是矿工从事安全行为选择的重要认知基础,工作系统的安全性、安全规程、政策制度等都是管理者设计行为的结果;管理行为就是管理者遵照其设计行为的结果,通过自己的实际行动直接影响和控制矿工的行为,教育培训、安全监督、沟通交流和管理者承诺等都属于管理者的管理行为。

管理者的设计行为是其实施管理行为的基本依据。Cacciabue^[7]在研究人因错误控制问题时发现,从安全管理和人因控制的角度看,有效的安全管理首先要求管理者设计出危险源预知系统、预警系统、系统恢复方式、控制措施、风险规避程序和制度、控制系统等,然后才能据此实施具体的风险控制行为。Fadier等^[8]对印刷业的安全分析表明,系统的安全受两种因素影响,一是系统在设计过程中存在设计上的缺陷,它是由于管理者或者设计者在设计过程中对规程、技术标准的理解或者使用产生偏差造成的;二是系统在操作过程中产生的偏差,它是由于管理

者或者操作者对生产过程的指导、程序以及对机器和人机界面的控制出现偏差而造成的系统失效。他们指出,有效的安全控制需要明确系统在设计 and 操作管理上的容忍界限,通过对容忍界限的控制来达到系统安全的目的。根据以上分析提出假设。

H₁ 管理者的设计行为对其管理行为有显著的正向影响。

2.2 管理者行为对矿工内在因素的影响

一般情况下,管理者并不能直接决定矿工行为,而只是通过自己的行为对矿工的行为选择实施影响或控制,也就是说不安全行为一般都是矿工根据自己的内在因素有意识或无意识选择的结果。

许多学者研究指出,人的不安全行为是由其内在因素决定的。Campbell等^[9]研究表明,应该从知识、技能和动机这三方面因素来解释人的行为选择和差异性;Neal等^[10]在研究组织氛围、安全氛围对个体行为的影响时使用知识和动机这两个内在变量来描述员工的安全行为选择问题;Vinodkumar等^[11]在研究安全管理实践与安全行为的关系时,也使用安全知识和安全动机来描述人的不安全行为选择的内在因素。中国学者也对员工行为的这些内在因素进行归纳或总结。郭伏等^[12]从安全人因工程的角度出发,把影响不安全行为选择的内在因素分为性格、能力、动机、情绪和意志;陈宗宝等^[13]认为身体素质、兴趣、性格、态度以及习惯等都是影响员工违章行为的个体内在因素。

根据以上研究,可以使用安全知识和安全动机来描述矿工不安全行为的选择问题。安全知识描述矿工在选择行动时的安全认识状态,它决定矿工在选择行动时是否能够认识到自己行为的安全性,即矿工是否知道自己应该做什么、不应该做什么;安全动机描述矿工在选择行动时的安全意识状态,它决定矿工在选择行动时是否愿意选择安全行为,即矿工是否会自愿做出安全的行为选择。管理者对矿工实施的各种管理行为都是通过影响矿工的安全知识和安全动机实现的。

许多学者研究表明,管理者的设计行为能够影响员工的安全知识。Cacciabue等^[14]将安全管理定义为运用组织方法管理安全的行为,包括设计组织结构以及制定责任、政策和程序等,认为管理者设置组织机构以及制定安全责任、安全政策和程序等工作能够为员工提供安全工作的知识,是影响员工不安全行为选择的重要因素。Vinodkumar等^[15]采用实证分析的方法研究管理者承诺、安全培训、员工参与、安全交流与反馈、安全规程和安全提升政策等6种安全管理行为,通过不同实验模型的分析发现,制定安全制度和规程能够为员工提供必要的安全知识,是预测员工不安全行为的共同管理因素。Aksorn等^[16]研究16种安全管理行为后认为,根据职责或目的的不同,可以把各种安全管理行为分为两类,一类是项目经理行为,主要是为员工设置或者提供一种安全的环境和目标规程;另一类是安全管理人员行

为,主要是指导和监督员工日常工作活动。根据以上分析提出假设。

H₂ 管理者的设计行为对矿工的安全知识有显著的正向影响。

一些学者研究表明,管理者的管理行为能够影响员工的安全动机。Probst 等^[17]在员工事故报告行为的研究中发现,管理者创建安全氛围和强化监督管理是影响员工事故自报告行为的重要因素;Yule 等^[18]对安全绩效的研究表明,管理者承诺越高,员工越有安全责任感,越不愿意选择不安全行为,进而表现出较高的安全绩效水平。根据以上分析提出假设。

H₃ 管理者的管理行为对矿工的安全动机有显著的正向影响。

管理者的管理行为也能够影响员工的安全知识。Vredenburg^[19]通过对医院事故的实证调查,归纳了影响员工不安全行为发生的6种管理行为,即管理承诺、奖惩、交流与反馈、选择、培训和参与,研究发现培训不足是造成医院医疗事故的主要因素;Vinodkumar 等^[11]在研究安全管理问题时发现,安全管理活动并不仅仅是改善工作条件,安全管理更重要的目的是采取一些管理方式来影响员工对安全的态度和行为,他们通过对管理承诺、安全培训、员工参与、安全沟通、安全规则及程序、安全晋升政策等6种不同的管理活动的实证研究表明,培训是影响员工安全知识和安全动机的最重要的管理因素。根据以上分析提出假设。

H₄ 管理者的管理行为对矿工的安全知识有显著的正向影响。

2.3 矿工内在因素及其不安全行为

针对员工的不安全行为,Chyene 等^[20]研究认为,应该从结构性行为和交互性行为两个方面进行测量,结构性行为测量员工参与组织安全活动的程度,交互性行为测量员工在日常工作中与管理人员以及周围同事的相互交流、相互影响的程度;Neal 等^[10]在研究组织氛围、安全氛围对员工行为的影响作用时,使用安全服从行为和安全参与行为测量员工的不安全行为。安全服从行为测量员工严格遵守规章制度、依照安全流程规定进行工作的程度,因其测量员工的自我保护行为程度,又被称为个体安全行为指标;安全参与行为测量员工帮助工作伙伴、提高工作

主动性以及在工作地点努力提升安全行为的程度。Neal 等^[10]研究的两个指标与 Chyene 等^[20]提出的两个指标基本同义。在近期的研究中也由学者使用3个指标测量员工的不安全行为,Larsson 等^[21]在研究心理氛围对员工行为的影响模型和 Pousette 等^[22]在研究安全氛围对员工安全行为的影响模型中都使用3个指标测量员工的不安全行为,但它们主要是根据 Chyene 等^[20]和 Neal 等^[10]的研究指标发展而来。鉴于此,可以使用服从性行为 and 参与性行为描述和测量矿工的不安全行为。

如前所述,不安全行为是矿工根据当时情形有意或者无意选择的结果,矿工选择行为方式不可避免地要受到自身内在因素的影响,即受到自身安全知识和安全动机的影响。许多学者也对此进行过研究,Rundmo^[23]在研究挪威的水电安全问题时发现,员工的风险感知影响员工的作业行为,是影响员工选择不安全行为的内在因素之一;Inoue 等^[24]在研究森林工人的风险行为后认为,通过提高工人对风险的认知可以有效地减少工人的行为风险水平,管理者的职责就是通过对监督方式或者工作环境的合理设计,并在作业过程中给予工人适当的指导来减少工人的行为风险;Larsson 等^[21]在研究心理氛围对员工行为的影响作用时提出4个模型,代表4种不同的影响路径,分别进行研究。因为安全知识和安全动机对自身行为方式的影响是显而易见的,因此提出如下假设。

H₅ 矿工的安全知识对矿工的参与性行为有显著的正向影响。

H₆ 矿工的安全知识对矿工的服从性行为有显著的正向影响。

H₇ 矿工的安全动机对矿工的参与性行为有显著的正向影响。

H₈ 矿工的安全动机对矿工的服从性行为有显著的正向影响。

专家调查也表明上述假设具有合理性。调查主要采用半结构化访谈方式进行,内容主要包括上述假设内容的合理性,访谈对象为5名长期从事煤矿安全管理研究工作的学者和10名在煤矿从事安全管理工作的高层管理人员。调查结果显示,绝大多数受调查者支持以上各假设。本研究假设的理论模型如图1所示。

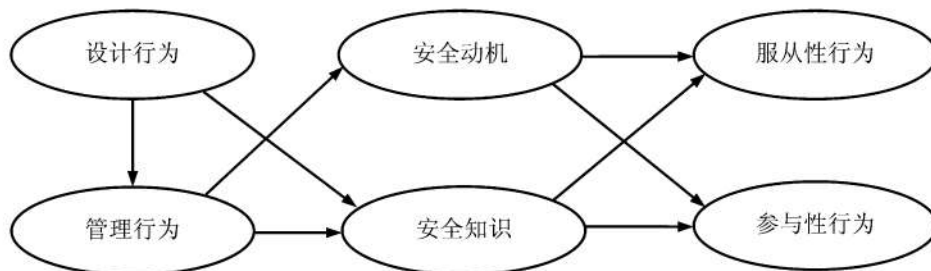


图1 理论模型路径示意图

Figure 1 Path Diagram of the Theoretical Model

3 研究设计

3.1 量表设计

在大量的实证研究文献中人们已经对十分广泛的管理因素提出过测量量表,由于认识差异或者研究目的不同,不同学者就同一个管理因素提出的测量量表也不尽相同。Verdenburgh^[19]在研究管理实践对降低安全事故率最有效的问题中使用4个条目测量安全培训;Paul^[25]在使用回归统计模型预测矿井安全事故中使用6个条目测量安全培训;Meyer等^[26]使用8个条目测量管理者承诺;Harper等^[27]在研究管理者行为对员工安全行为的影响作用时使用9个条目测量管理者行为;Vinodkumar等^[11]在研究安全管理对安全行为的影响作用时,研究了大量的管理因素,也使用了大量管理因素的量表,他们使用9个条目测量管理者承诺,分别使用6个条目测量安全培训和安全提升政策,分别使用5个条目测量交流反馈和安全规则程序。

同样,大量文献提出员工安全知识、安全动机、服从性行为 and 参与性行为等变量的测量量表。Neal等^[10]在研究中分别使用4个条目测量员工的安全知识、安全动机和服从性行为;Vinodkumar等^[11]使用7个条目测量员工的服从性行为,使用6个条目测量员工的参与性行为。

根据本研究的目的和特点,广泛借鉴相关的研究文献,确定本研究变量的测量量表。使用工作系统的安全性、安全规程和政策制度3个变量测度设计行为,使用3个条目测量工作系统的安全性,使用4个条目测量安全规程,使用5个条目测量政策制度;使用教育培训、安全监督、沟通交流和管理者承诺4个变量测度管理行为,使用4个具体条目测量教育培训,使用3个具体条目测量安全监督,使用6个具体条目测量沟通交流,使用4个具体条目测量

管理者承诺;使用4个条目测度矿工的安全知识,使用5个条目测度安全动机;分别使用4个条目测度矿工的服从性行为 and 参与性行为。研究变量的构成和来源见表1。

3.2 数据收集及样本分析

采用Likert量表的形式设计本研究测量问卷,测量分为完全不符合、不太符合、基本符合、非常符合和完全符合5个等级,1分为完全不符合,5分为完全符合。分别选取淮北矿业集团、徐矿集团、永煤集团和兖矿集团下属的5个煤矿的矿工作为调查对象,采用中性语言描述问卷题项,所有测量题项随机排放,采用匿名和随机自愿方式填写问卷,并在问卷中声明回答无对错之分,调查结果只做研究之用。

采用两阶段方式进行数据采集。第一阶段在某煤矿进行,共发放调查问卷500份,回收有效问卷426份。第二阶段在4个煤矿同时进行,共发放调查问卷350份,回收有效问卷265份。调查问卷的总有效回收率为81.294%,其中603份调查问卷由不同煤矿的掘进、通风、综采、机电、运输、保运、地测等多个生产部门的一线矿工填写,88份调查问卷由基层班组长填写。

考虑到共同方法偏差可能引起的测量误差,本研究采用Harman单因素检验对共同方法偏差效应进行检验。通过对未旋转时的因素分析,析出的第一主成分的方差解释量为0.283,且前5个因素的方差解释量为0.689,因此可以判定共同方法偏差对变量间的路径系数不会造成严重影响。

4 实证分析

4.1 信度分析

对量表进行信度和效度检验。运用SPSS 17.0对整个量表的信度进行分析,结果表明,Cronbach's α

表1 研究变量和测量量表
Table 1 Research Variables and Measurement Scale

变量	测量条目	主要参考文献
设计行为	工作系统的安全性、安全规程、政策制度	Vinodkumar等 ^[11,15] 、Alison ^[19] 、Meyer等 ^[26] 、Harper等 ^[27] 、Hale等 ^[28] 、Matthews等 ^[29] 、Gruman等 ^[30] 和Connor等 ^[31]
管理行为	教育培训、安全监督、沟通交流、管理者承诺	
安全知识	工作程序或标准、机器设备作业、工作认知、风险认知	
安全动机	对待工作地点、对待他人工作、对待工作程序或标准的态度、对待他人不安全行为、对待生产	Neal等 ^[10] 、Alison ^[19] 、Lu等 ^[32] 、Varonen等 ^[33] 和Coyle等 ^[34]
服从性行为	遵守工作程序或标准、使用安全防护用品、从事熟练工作、遵守规则和程序的条件	
参与性行为	从事非本职工作、帮助他人、与上级沟通、提升工作安全	

值为0.972,表明该量表具有较高的信度。各分量表的信度分析表明,设计行为、管理行为、安全知识、安全动机、服从性行为、参与性行为、工作系统的安全性、安全规程、政策制度、教育培训、安全监督、沟通

交流、管理者承诺的 α 系数均大于0.800,并且各个变量的得分与总体相关系数都比较高。因此,该量表具有较高的一致性和可靠性。调查问卷各变量的基本统计和信度分析数据如表2所示。

表2 变量统计和信度分析
Table 2 Variables Statistics and Reliability Analysis

变量	测量条目	均值(方差)	总体相关系数	Cronbach's α
设计行为	工作系统的安全性	3.534(1.226)	0.800	0.916
	安全规程	3.540(1.347)	0.834	
	政策制度	3.575(1.288)	0.856	
管理行为	教育培训	3.893(0.749)	0.646	0.937
	安全监督	3.791(1.421)	0.933	
	沟通交流	3.753(1.081)	0.930	
	管理者承诺	3.813(1.200)	0.941	
安全知识	工作程序或标准	3.750(1.794)	0.789	0.907
	机器设备作业	3.880(1.540)	0.793	
	工作认知	3.900(1.554)	0.777	
	风险认知	3.730(1.555)	0.799	
安全动机	对待工作地点	4.030(1.341)	0.788	0.904
	对待他人工作	3.820(1.195)	0.771	
	对待工作程序或标准的态度	3.750(1.282)	0.800	
	对待他人不安全行为	3.800(1.595)	0.765	
	对待生产	3.490(1.111)	0.680	
服从性行为	遵守工作程序或标准	3.660(1.375)	0.760	0.896
	使用安全防护用品	3.790(1.583)	0.773	
	从事熟练工作	3.740(1.452)	0.810	
	遵守规则和程序的条件	3.490(1.221)	0.735	
参与性行为	从事非本职工作	3.850(1.620)	0.716	0.906
	帮助他人	3.780(1.696)	0.812	
	与上级沟通	3.790(1.636)	0.813	
	提升工作安全	3.640(1.563)	0.810	

表3 验证性因子分析结果
Table 3 Results of Confirmatory Factor Analysis

变量	测量条目	标准因子负荷	T 值
设计行为	工作系统的安全性	0.844	29.679
	安全规程	0.890*	
	政策制度	0.922	33.818
管理行为	教育培训	0.660*	
	安全监督	0.972	22.389
	沟通交流	0.969	22.322
	管理者承诺	0.968	22.326
安全知识	工作程序或标准	0.852*	
	机器设备作业	0.846	29.461
	工作认知	0.855	30.017
	风险认知	0.840	29.092
安全动机	对待工作地点	0.862*	
	对待他人工作	0.792	26.516
	对待工作程序或标准的态度	0.812	27.644
	对待他人不安全行为	0.843	29.499
	对待生产	0.725	22.970
服从性行为	遵守工作程序或标准	0.785	23.203
	使用安全防护用品	0.816	24.366
	从事熟练工作	0.895	28.234
	遵守规则和程序的条件	0.801*	
参与性行为	从事非本职工作	0.834	27.712
	帮助他人	0.848	28.652
	与上级沟通	0.853	28.925
	提升工作安全	0.827*	

注:*表示在计算时其未标准化路径系数被设定为1,因此没有T值。

4.2 验证性因子分析

验证性因子分析是在特定的理论观点或概念架构之上,评估该理论观点或概念架构所导出的计量

模型是否适当、合理的一种检验方法,因此在对模型进行分析和检验之前通过验证性因子分析可以检验模型建构效度的適切性和真实性。通过AMOS 7.0软件进行验证性因子分析,各测量条目的标准因子负荷及其T检验值如表3所示。为了使变量的方差得以自由估计,在每一个变量中标注*的测量条目的未标准化路径系数被设定为1,这些测量条目不需要进行路径系数显著性检验,其标准误差为0,因此T检验值为空。数据分析结果表明,所有测量条目的标准因子负荷都大于或接近于0.700,非固定测量条目的T检验值也都远远大于0.050显著水平的临界值1.960,说明这些测量条目都能够很好地解释其测量变量。

4.3 模型分析和计算

研究选取 χ^2_{df} 、RMSEA、GFI和SRMR衡量整体模型的绝对适配度,用NFI、NNFI和CFI衡量模型的增值适配度,模型计算得到的拟合指数及其判断准则如表4所示。在整体模型适配度检验方面,绝对适配度指标 χ^2_{df} 、RMSEA、GFI和SRMR的值分别为3.854、0.064、0.902和0.037,增值适配度指标NFI、NNFI和CFI的值分别为0.949、0.943和0.962,均达到模型可接受的标准,表明本研究提出的理论模型与实际数据具有良好的契合度,估计结果的基本适配指标良好,模型具有较好的收敛性。

根据样本数据计算得到的理论模型各变量之间的路径系数如图2所示,***为 $P < 0.001$ 。由图2可知,设计行为→管理行为、管理行为→安全知识、管理行为→安全动机、安全动机→服从性行为、安全知识→参与性行为之间的路径系数均在 $P < 0.001$ 水平下显著。

4.4 假设检验和讨论

检验结果表明,管理者的设计行为对管理行为的影响路径系数为0.336,且该路径系数的P值小于0.001,具有统计上的显著性,表明管理者的设计行为对管理行为有显著的正向影响, H_1 成立。管理者的管理行为对矿工的安全动机和安全知识的影响路径系数分别为0.972和0.947,它们的P值均小于0.001,表明管理者的管理行为对矿工的安全动机和安全知识具有显著的正向影响, H_3 和 H_4 成立。但是,管理者的设计行为与矿工的安全知识之间的路径系数为0.022,且其P值为0.161,不具有统计上的显著性, H_2 没有通过检验,即管理者的设计行为对矿工的安全知识并没有显著的正向影响。

H_2 没有通过检验的可能原因是,像工作系统、政策制度、安全规程这样的设计行为因素虽然是矿工安全知识的重要来源,但如果没有有效的管理行为作为媒介或手段,它们对矿工安全知识的影响作用可能是非常小的。也就是说,管理者的设计行为需要通过其管理行为才能对矿工的安全知识产生显著影响。在理论模型中,设计行为通过管理行为对矿

表4 结构模型整体拟合指数
Table 4 Goodness-of-Fit Indices of the Model

拟合指数	χ^2/df	RMSEA	GFI	SRMR	NFI	NNFI	CFI
统计值	3.854	0.064	0.902	0.037	0.949	0.943	0.962
判断准则	$2 < \chi^2/df < 5$	< 0.080	> 0.900	< 0.080	> 0.900	> 0.900	> 0.900

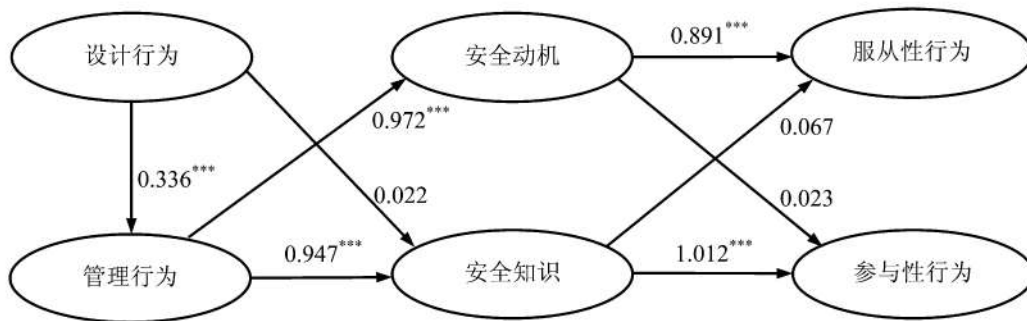


图2 理论模型路径系数
Figure 2 Path Coefficients of the Theoretical Model

工安全知识的间接影响路径系数为 0.336×0.947 ,即0.318,表明设计行为通过管理行为对矿工安全知识有明显的间接影响。说明管理者的设计行为是影响矿工安全知识或安全动机的更深层次的管理因素,优化管理者的设计行为只能为提高矿工安全知识或安全动机提供基础或条件,它对矿工产生实际影响还需要通过管理者的具体管理行为。

检验结果表明,矿工的安全知识和矿工的参与性行为之间的路径系数为1.012,其路径的P值小于0.001,具有统计上的显著性,表明矿工的安全知识对参与性行为有显著的正向影响, H_5 成立。同样,矿工的安全动机对服从性行为的直接影响路径系数为0.891,其路径的P值小于0.001,表明矿工的安全动机对服从性行为具有显著的正向影响, H_8 成立。但是,矿工的安全知识与服从性行为之间的路径系数为0.067,其路径的P值为0.336,大于0.050,不具有统计上的显著性,也就是说矿工的安全知识与服从性行为之间没有显著的影响, H_6 不成立。矿工的安全动机对参与性行为的影响路径系数为0.023,其路径的P值为0.690,不具有统计上的显著性,表明矿工的安全动机与参与性行为之间没有显著的影响, H_7 不成立。

H_6 没有通过检验的可能原因是,安全知识水平高的矿工,容易在工作中通过自己的学习或经验总结,形成一套“自以为是”的工作程序或规则,从而与管理者提供的工作规程、标准、程序等不一致。这与复杂组织理论的一些研究结论基本一致,当管理

者提供的工作规程、标准、程序等与工作地点的实际需要不完全一致,而矿工又很难说服管理者加以改变的情况下,具有较强学习能力的矿工很容易通过自身学习形成一套不同于显性行为规则的隐性行为规则,显性行为规则是他们宣称遵从的行为规则,而他们实际遵从的却是隐性行为规则。 H_7 没有通过检验却很难解释,根据一般的认知,安全动机高的矿工也应该积极参与各项与安全相关的活动,即它们的参与性行为也应该越高。但是实证研究却表明,它们之间并不存在显著的影响效应。这可能是因为,安全动机高的矿工并没有主动帮助他人或者与他人进行沟通的愿望,而更愿意关心自己的本职工作。在这方面他们不像安全知识水平高的矿工,由于拥有较高的安全知识,具有主动帮助他人或与他人进行沟通的“资本”或能力,因此他们拥有参与相关安全活动的愿望。具体原因还有待做进一步地研究。

表5给出理论模型的路径系数与假设验证结果。去掉上述没有通过检验的影响路径,修正后的模型也具有很好的整体适配度,各变量之间的影响路径系数大致相同。

5 结论

在相关文献研究的基础上,通过对矿工和管理者进行问卷调查,运用结构方程模型等方法研究管理者的设计行为和管理行为对矿工不安全行为选择的影响特点,得到以下结论。

表5 理论模型路径系数与假设验证
Table 5 Path Coefficients of the Theoretical Model and Hypotheses Test

变量间的关系	标准化路径系数	P 值	对应假设	检验结果
设计行为→管理行为	0.336	0.000	H ₁	通过
设计行为→安全知识	0.022	0.161	H ₂	未通过
管理行为→安全动机	0.972	0.000	H ₃	通过
管理行为→安全知识	0.947	0.000	H ₄	通过
安全知识→参与性行为	1.012	0.000	H ₅	通过
安全知识→服从性行为	0.067	0.336	H ₆	未通过
安全动机→参与性行为	0.023	0.690	H ₇	未通过
安全动机→服从性行为	0.891	0.000	H ₈	通过

(1) 管理者的设计行为对管理行为存在显著的正向影响,但是它对于矿工的安全知识和安全动机的影响需要通过管理者的管理行为这个媒介。管理者的管理行为对矿工的安全知识和安全动机都存在显著的正向影响,它是影响矿工不安全行为选择的直接管理因素。

(2) 矿工的安全动机和安全知识分别对服从性行为 and 参与性行为具有显著的正向影响。具体地,矿工的服从性行为主要受安全动机的影响,而矿工的参与性行为主要受安全知识的影响。

由研究结果可知,管理者的设计行为并不直接影响矿工的安全知识或者安全动机,管理者的管理行为才是影响矿工的安全知识和安全动机,进而影响其不安全行为选择的直接管理因素。也就是说,像工作系统安全性、安全规程、政策制度等管理者设计行为必须辅以必要的管理行为才能影响矿工的安全知识或者安全动机。但是,这不能说明设计行为不重要,毕竟设计行为是管理行为的基本依据,并且对管理行为有显著的正向影响效应。因此,针对矿工不安全行为的管理工作,管理者既要通过优化工作系统安全性、安全规程、政策制度等设计行为,为管理行为提供必要的指导,同时又要注意做好矿工的安全教育培训、安全监督、沟通交流等管理工作,用自己的实际行动践行自己的安全管理承诺。只有这样才能有效地影响矿工的安全知识和安全动机,促使其更多地选择安全工作行为。

另外,本研究工作有助于人们正确认识不同类型的矿工不安全行为。由研究结果可知,矿工的安全知识和安全动机决定着其不安全行为表现。安全知识不足可能会促使矿工减少参与性安全行为,安全动机不良可能会促使矿工减少服从性安全行为。要改善矿工的不安全行为,管理者需要采取一定的措施,有针对性地提高矿工的安全知识或者安全动

机。

本研究还存在一些不足之处。调查数据来自少数几个煤矿,不同煤矿人员的差异性可能很大,因此本研究结论可能不具有普遍性。要获得更具一般性的结论,需要选取更多有代表性的样本进行研究。另外,本研究将管理者行为分为设计行为和管理行为两大类,并分别使用几个具体管理指标进行测量,没有研究一些具体管理行为对矿工不安全行为的影响。后续研究应该选取更多有代表性的样本,研究各种具体管理者行为对矿工不安全行为的影响,进一步揭示各种管理者行为的安全生产管理效应,为矿工不安全行为管理工作提供有益参考。

参考文献:

- [1] 曹庆仁,许正权. 煤矿生产事故的行为致因路径及其防控对策[J]. 中国安全科学学报, 2010,20(9):127-131.
Cao Qingren, Xu Zhengquan. The behavioral causation chain of coal production accidents and its prevention and control measures [J]. China Safety Science Journal, 2010,20(9):127-131. (in Chinese)
- [2] Oliver A, Cheyne A, Tomás J M, Cox S. The effects of organizational and individual factors on occupational accidents [J]. Journal of Occupational and Organizational Psychology, 2002,75(4):473-488.
- [3] Kath L M, Magley V J, Marmet M. The role of organizational trust in safety climate's influence on organizational outcomes [J]. Accident Analysis & Prevention, 2010,42(5):1488-1497.
- [4] Wu T C, Chen C H, Li C C. A correlation among safety leadership, safety climate and safety performance [J]. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 2008,21(3):307-318.

- [5] Uen J F, Chien M S, Yen Y F. The mediating effects of psychological contracts on the relationship between human resource systems and role behaviors: A multi-level analysis [J]. *Journal of Business and Psychology*, 2009, 24(2): 215-223.
- [6] Kirwan B. Safety informing design [J]. *Safety Science*, 2007, 45(1/2): 155-197.
- [7] Cacciabue P C. Human error risk management for engineering systems: A methodology for design, safety assessment, accident investigation and training [J]. *Reliability Engineering and System Safety*, 2004, 83(2): 229-240.
- [8] Fadier E E, De La Garza C C, Didelot A A. Safe design and human activity: Construction of a theoretical framework from an analysis of a printing sector [J]. *Safety Science*, 2003, 41(9): 759-789.
- [9] Campbell J P, McCloy R A, Oppler S H, Sager C E. A theory of performance [C] // Schmitt N, Borman W C. *Personnel Selection in Organizations*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1993: 35-70.
- [10] Neal A F, Griffin M A, Hart P D. The impact of organizational climate on safety climate and individual behaviour [J]. *Safety Science*, 2000, 34(1/3): 99-109.
- [11] Vinodkumar M N, Bhasi M. Safety management practices and safety behaviour: Assessing the mediating role of safety knowledge and motivation [J]. *Accident Analysis and Prevention*, 2010, 42(6): 2082-2093.
- [12] 郭伏, 杨学涵. 人因工程学 [M]. 沈阳: 东北大学出版社, 2005: 29-38.
Guo Fu, Yang Xuehan. *Ergonomics* [M]. Shenyang: Northeastern University Press, 2005: 29-38. (in Chinese)
- [13] 陈宗宝, 周敏, 宫正, 董恒贤. 对煤矿职工不安全行为影响因素的分析 [J]. *能源技术与管理*, 2008(1): 128-130.
Chen Zongbao, Zhou Min, Gong Zheng, Dong Hengxian. Analysis of the influence factors of miners unsafe behavior [J]. *Energy Technology and Management*, 2008(1): 128-130. (in Chinese)
- [14] Cacciabue P C, Vella G. Human factors engineering in healthcare systems: The problem of human error and accident management [J]. *International Journal of Medical Informatics*, 2010, 79(4): 1-17.
- [15] Vinodkumar M N, Bhasi M. A study on the impact of management system certification on safety management [J]. *Safety Science*, 2011, 49(3): 498-507.
- [16] Aksorn T, Hadikusumo B H W. Critical success factors influencing safety program performance in Thai construction projects [J]. *Safety Science*, 2008, 46(4): 709-727.
- [17] Probst T M, Estrada A X. Accident under-reporting among employees: Testing the moderating influence of psychological safety climate and supervisor enforcement of safety practices [J]. *Accident Analysis & Prevention*, 2010, 42(5): 1438-1444.
- [18] Yule S, Flin R, Murdy A. The role of management and safety climate in preventing risk-taking at work [J]. *International Journal of Risk Assessment and Management*, 2007, 7(2): 137-151.
- [19] Vredenburg A G. Organizational safety: Which management practices are most effective in reducing employee injury rates? [J]. *Journal of Safety Research*, 2002, 33(2): 259-276.
- [20] Chyene A, Cox S, Oliver A, Tomas J M. Modeling safety climate in the prediction of levels of safety activity [J]. *Work & Stress*, 1998, 12(3): 255-271.
- [21] Larsson S, Pousette A, Törner M. Psychological climate and safety in the construction industry-mediated influence on safety behaviour [J]. *Safety Science*, 2008, 46(3): 405-412.
- [22] Pousette A, Larsson S, Törner M. Safety climate cross-validation, strength and prediction of safety behaviour [J]. *Safety Science*, 2008, 46(3): 398-404.
- [23] Rundmo T. Safety climate, attitudes and risk perception in Norsk Hydro [J]. *Safety Science*, 2000, 34(1/3): 47-59.
- [24] Inoue K, Gotoh E, Ishigaki I, Hasegawa T. Factor analysis of risk-taking behavior in forest work [J]. *Journal of Forest Research*, 1999, 4(3): 201-206.
- [25] Paul P S. Predictors of work injury in underground mines: An application of a logistic regression model [J]. *Mining Science and Technology*, 2009, 19(3): 282-289.
- [26] Meyer J P, Allen N J. Testing the "side-bet theory" of organizational commitment: Some methodological considerations [J]. *Journal of Applied Psychology*, 1984, 69(3): 372-378.
- [27] Harper A C, Cordery J L, De Klerk N H, Sevastos P, Geelhoed E, Gunson C, Robinson L, Sutherland M, Osborn D, Colquhoun J. Curtin industrial safety trial: Managerial behavior and program effectiveness [J]. *Safety Science*, 1996, 24(3): 173-179.
- [28] Hale A R, Heming B H J, Carthey J, Kirwan B. Modeling of safety management systems [J]. *Safety Science*, 1997, 26(1): 121-140.
- [29] Matthews R A, Gallus J A, Henning R A. Participatory ergonomics: Development of an employee assessment questionnaire [J]. *Accident Analysis and Prevention*, 2011, 43(1): 360-369.
- [30] Gruman J A, Saks A M. Performance management and employee engagement [J]. *Human Resource Management Review*, 2011, 21(2): 123-136.

- [31] O' Connor P, O' Dea A, Kennedy Q, Buttrey S E. Measuring safety climate in aviation: A review and recommendations for the future [J]. *Safety Science*, 2011, 49(2):128-138.
- [32] Lu C S, Yang C S. Safety climate and safety behavior in the passenger ferry context [J]. *Accident Analysis & Prevention*, 2011, 43(1):329-341.
- [33] Varonen U, Mattila M. The safety climate and its relationship to safety practices, safety of the work environment and occupational accidents in eight wood-processing companies [J]. *Accident Analysis & Prevention*, 2000, 32(6):761-769.
- [34] Coyle I R, Sleeman S D, Adams N. Safety climate [J]. *Journal of Safety Research*, 1995, 26(4):247-254.

Impact of Manager's Behavior on Coalminer's Unsafe Behavior

Cao Qingren, Li Kai, Li Jinglin

School of Management, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China

Abstract: As coalminer's unsafe behavior is mainly affected by manager's behavior, and manager's behavior consists of design behavior and management behavior. Based on literature review and managers survey, a research model is built up to investigate the impact of the manager's behavior on coalminer's safety compliance and safety participation with the mediating variables of safety knowledge and safety motivation. The model is empirically examined using survey data collected from 691 coalminers in 5 coal mines by PLS-based structural equation model. The results show that: the management behavior has positive impacts on coalminer's safety knowledge and safety motivation, but the design behavior can affect coalminer's safety knowledge and safety motivation only through the management behavior; the coalminer's safety knowledge and safety motivation have positive impacts on his compliance behavior and participation behavior respectively. It has the theoretical value for manager to control the coalminer's unsafe behavior.

Keywords: design behavior; management behavior; safety knowledge; safety motivation; unsafe behavior

Received Date: April 18th, 2011 **Accepted Date:** October 1st, 2011

Funded Project: Supported by the National Natural Science Foundation of China(70871113) and the Humanities and Social Science Research Foundation of Ministry of Education(07JA630025)

Biography: Dr. Cao Qingren, a Jiangsu Xuzhou native(1967 -), graduated from China University of Mining and Technology and is an associate professor in the School of Management at the China University of Mining and Technology. His research interests include coalmine safety management, etc. E-mail: caoqr-cumt@163.com

□