

基于 ISM 法的矿工不安全行为影响因素分析*

李红霞, 任家和

(西安科技大学 管理学院, 西安 710054)

摘要: 为了研究矿工不安全行为影响因素,从矿工自身、组织管理、工作环境 3 个方面构建矿工不安全行为影响因素指标体系。运用解释结构模型(ISM)的方法建立了矿工不安全行为影响因素的多层递阶结构模型,分析各因素之间的层次递阶关系。

关键词: 矿工; 不安全行为; 解释结构模型; 影响因素

中图分类号: TD79 **文献标志码:** A **文章编号:** 1008 - 8725(2017)08 - 0296 - 03

Influencing Factors Analysis on Miners' Unsafe Behaviors Based on ISM

LI Hong-xia, REN Jia-he

(College of Management, Xi'an University of Science and Technology, Xi'an 710054, China)

Abstract: In order to study the influence factors of miner's unsafe behaviors, the influencing factors index system of miner's unsafe behaviors was constructed from three aspects including individual, management, working environment. Using the interpretative structural model (ISM) method, a multi-level hierarchical structure model was established to analyze the influencing factors of miners' unsafe behaviors and the hierarchical relationships among the factors.

Key words: miners; unsafe behaviors; interpretative structural model; influence factors

0 引言

许多学者研究调查发现,矿工不安全行为是导致煤矿事故发生的最主要原因。因此,对矿工不安全行为进行管理是预防和控制煤矿生产事故的根本途径。本文通过对影响矿工不安全行为的因素进行整理与概括,然后利用解释结构模型进行分析,找出影响矿工不安全行为的直接原因、间接原因以及最根本的原因,进而制定相应的措施,提高煤矿的安全程度。

1 矿工不安全行为影响因素分析

通过查阅文献和实地调研,从矿工个体、组织

管理、工作环境 3 个层面进行分析,整理、总结出影响因素指标,如表 1 所示。

表 1 矿工不安全行为影响因素

分类	影响因素	分类	影响因素
矿工个体因素	心理状况 S_1	组织管理因素	安全培训 S_{11}
	生理疲劳 S_2		安全承诺 S_{12}
	安全态度 S_3		安全监管 S_{13}
	安全意识 S_4		安全规程 S_{14}
	安全知识 S_5		安全沟通交流 S_{15}
	安全技能 S_6		安全投入 S_{16}
工作满意度 S_7		工作环境因素	井下温度 S_{17}
工作压力 S_8			噪音 S_{18}
工作倦怠 S_9			井下照明 S_{19}
人格特质 S_{10}			

(1)矿工个体因素 从事故致因理论得出,个体态度不正确、技能不熟练、身体状况不佳等因素是不安全行为的预测因子,对不安全行为产生重要

(3)本文对 5 个试验煤种的筛上物比率、硫分、灰分进行了试验,试验结论亦基于大量试验数据基础上,但由于煤炭本身的复杂性和多样性,各检测结构或部门需有针对性地开展相关试验工作,以确保检测结果的准确性。

参考文献:

- [1]刘建平. 煤样制备误差因素分析[J]. 煤炭技术, 2015, 34(3): 295-297.
- [2]孙晋红. 库仑法分析试样粒度对硫分测值的影响[J]. 洁净煤技术, 2011, 17(5): 90-92.

作者简介:曾彬(1986-),湖南娄底人,硕士,从事煤炭应用研究工作,电子信箱:bin-zeng@chder.com 或 315049847@qq.com.

责任编辑:李富文 收稿日期:2017-01-09

* 国家自然科学基金(71271169;71273208);博士学科点基金资助项目(20116121110002;20126121110004);陕西省教育厅资助项目(11JK0061;13JZ029;14JK1445;14JZ026);陕西省软科学资助项目(2011KRM41;2015KRM011)

在进行检测时易产生偏差。因而,对于用于检测的煤样,应按照 GB/T 474-2008 的要求,将煤样粉碎到全部通过孔径为 0.2 mm 的筛子,确保检测结果具有较好的代表性。

3 结语

(1)不同煤种需要完全通过 0.2 mm 筛的研磨时间是不一样的,若要达到全部通过 0.2 mm 筛的标准要求,需对各煤种的研磨时间进行试验确定。

(2)用于检测用的一般分析试验煤样,样品粒度全部小于 0.2 mm 时检测结果有更好的重复性和代表性,满足煤质化验要求。

影响。一些研究发现,人格特点与工人事故倾向性之间存在密切的联系;矿工的安全知识水平的高低和对工作是否满意都会影响矿工的行为。另有些学者也做了研究:张舒等指出矿工的安全心理对预防不安全行为起着重要作用,且提出通过对不安全行为干预可以解决矿工的心理问题。田水承等发现,矿工感到有工作压力时,心理会出现波动,从而对其行为选择产生影响。李红霞指出矿工在困顿时注意力会削弱,注意力削弱会导致不安全行为。基于上述研究,选取心理状况、生理疲劳、安全意识、安全知识、安全技能、工作满意度、工作压力、工作倦怠、人格特质作为影响矿工不安全行为的个体因素。

(2)组织管理因素 在组织管理方面,有研究表明,领导与员工之间的安全交流使员工更加相信组织,也会激发自己选择安全工作行为的动机;煤矿安全监督不充分和资源管理不到位是造成作业人员不安全行为的主要原因;安全规程、安全培训能够为矿工提供必要的安全约束和安全知识,有效预防矿工的不安全行为;安全投入能够为矿工提供安全的工作环境,保证工作安全进行。另外,杜学胜指出管理层的安全承诺和安全培训通过员工的安全意识间接影响矿工不安全行为。王小丽在其研究中表明组织沟通会对员工安全绩效产生影响,矿工与领导沟通交流越好,矿工的安全绩效就越高。据此,选取安全培训、安全承诺、安全监管、安全规程、安全沟通、安全投入作为影响矿工不安全行为的组织管理层因素。

(3)工作环境因素 研究发现,如果仅靠矿灯照明,亮度太低影响矿工的视线,不利于作业;照明度太高时会使矿工感觉到刺眼和眩晕,工作难以开展。程根银研究发现,井下的噪声对人听觉的听阈有掩蔽作用,使人的反应时间延迟,还能使人产生心理紧张,从而导致矿工不安全行为的发生。张景钢等研究得出高温、高湿环境会使矿工的注意力、反应能力下降,还可使人疲劳加重、动作出错率增加。综上,选取矿井内温湿度、噪音、照明作为影响矿工不安全行为的工作环境因素。

2 矿工不安全行为影响因素的ISM建立

2.1 解释结构模型(ISM)概述

解释结构模型是由Warfield教授研究复杂的社会经济系统相关问题时而提出的。本文选择该模型来分析影响矿工不安全行为的因素,其基本步骤如图1所示。

2.2 建立邻接矩阵

通过对专家访谈咨询,对表1所列的19个影响因素进行关联分析。

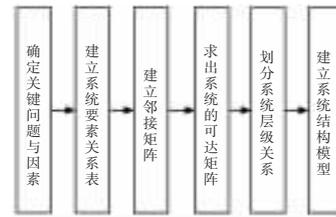


图1 解释结构模型计算步骤图

2.3 可达矩阵计算

求得邻接矩阵A后,再求A与单位矩阵I的和A+I,根据式(1)求可达矩阵M。

$$M=(A+I)^{n+1}=(A+I)^n \neq (A+I)^{n-1} \neq \dots \neq (A+I)^2 \neq (A+I) \quad (1)$$

2.4 划分层级关系

获得可达矩阵后,进行层级划分。层级划分可以科学地建立矿工不安全行为影响因素的层级模型。

根据 $R(S_i) \cap Q(S_i) = R(S_i)$ 条件划分矿工不安全行为影响因素的层级,经过计算,矿工不安全行为影响因素第1级节点: $L_1=\{3,4,5,6\}$; 第2级节点: $L_2=\{1,7,9,10\}$; 第3级节点: $L_3=\{2,8\}$; 第4级节点: $L_4=\{17,18,19,15\}$; 第5级节点: $L_5=\{11,12,14\}$; 第6级节点: $L_6=\{13,16\}$ 。

2.5 建立矿工不安全行为影响因素解释结构模型

根据上述计算结果,建立矿工不安全行为影响因素ISM模型,如图2所示。

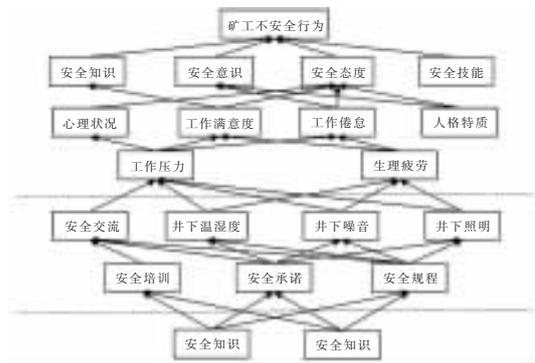


图2 矿工不安全行为影响因素ISM

3 基于结构模型的分析

由图2可知,矿工不安全行为影响因素体系是一个多层递阶结构,将影响因素划分为3个层级。模型层次结构分析:

(1)表层直接影响因素 表层影响因素主要是矿工个体因素,说明矿工的自身因素直接引发不安全行为。一些矿工安全知识匮乏、安全意识淡薄、安全态度不端正、工作技能欠缺等直接促使不安全行为的产生,而安全意识、安全态度主要受矿工的心理状况、工作满意度、人格特质、工作倦怠影响,而

其又受工作压力和生理疲劳影响。矿工在井下作业过程中,不断积累的作业负荷会让矿工感觉到压力和身体疲劳。压力会迫使矿工心理状态恶化,产生逆反心理;身体疲劳会让矿工对工作产生倦怠、不满意。矿工的不安全心理和对工作倦怠容易使矿工不树立或忽视正确的安全态度和安全意识,导致不安全行为的产生。

(2)中层影响因素 组织管理是矿工工作环境的保证。安全培训为矿工提供了安全交流沟通的机会,有助于增长矿工的安全知识;组织的安全承诺、安全规程可以为矿工提供良好的工作环境,这样才能有效地影响矿工的安全动机、安全心理,防止不安全行为的发生。然而,有的煤矿没有高度重视安全培训,培训工作流于形式,培训内容缺乏新意,不能真正唤醒矿工的安全意识、提高矿工的安全素质。作业环境不舒适主要是由于工作场所温度高、湿度高、噪声高、照明亮度不合理,这样的环境容易引起矿工心理和生理不适,降低了矿工的安全执行力水平,导致矿工不安全行为发生。

(3)深层影响因素 深层影响因素主要落脚于安全监管和安全投入两方面,说明安全监管不到位、安全生产投入不足对矿工不安全行为的影响是根本的。由于矿工的安全意识淡薄、安全知识匮乏、安全态度不端正、容易产生逆反心理等因素,矿工个人不好控制,这就需要组织进行安全监管。安全投入意味着充足的安全技术和资金投入,它直接影响机器设备和作业环境的改造、安全教育培训等方面,提高技术、设施与装备的本质安全性能,是煤矿企业营造安全环境和提升管理水平的有力保障。

4 矿工不安全行为的控制措施

(1)加大安全投入力度 安全投入从两方面进行:一方面,应加大安全教育培训投入,通过安全教育培训来提高矿工的安全意识和安全素质;另一方面,改善矿工的作业环境,改善工作场所的温湿度、噪音、粉尘、照明,为矿工提供舒适的工作环境;引进先进的工具设备和技术,从硬件上保证安全。

(2)加强安全监管力度 安全监管应该从监管矿工、作业环境、机器设备 3 方面入手。从矿工的心理入手,有针对性地采取宣传、教育、沟通、引导、激励等非强制性措施,使矿工真正打心底里认识到安全的重要性,自觉树立安全意识;对井下的瓦斯、水、通风、温湿度、照明、噪音进行时时监测;对机器设备定期进行检查维修。

(3)加强企业安全培训 安全培训直接作用于个体因素,对矿工产生直接影响。煤矿企业应丰富安全培训的内容,开展安全知识培训、技能培训、心理培训等,合理调整三者的培训时间和周期,不断在教育内容、方法上积极创新。在培训过程中注意观察矿工的情绪和注意力,提高培训质量。同时,通过设置技能竞赛、辩论等活动,考核培训的效果。最后,通过对矿工访谈、问卷调查等方式收集矿工对安全培训内容、培训方法以及考核方法的意见,在跟踪调查中,不断地改进培训工作。

(4)关注矿工的身心健康 合理安排矿工的工作任务和休息时间,劳逸结合;领导要经常关心看望矿工,多与矿工进行沟通交流,了解矿工的生活状况,使矿工感觉到温暖。

5 结语

(1)从矿工个体、组织管理、工作环境 3 个方面,构建矿工不安全行为影响因素 ISM 模型。利用 ISM 理清各因素之间的层次关系,得出表层、中层、深层影响因素。

(2)安全监管、安全投入作为深层根本影响因素,其影响是深远的,认清矿工不安全行为影响因素的层级结构及相互关系,对煤矿控制矿工不安全行为有直接的指导作用。

(3)根据分析结果,对煤矿企业提出加大安全投入、加强安全监管、加强安全培训、关注矿工身心健康 4 项应对措施,为煤矿安全管理提供了新思路。

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.
- [2]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):23-31.
- [3]田水承,郭彬彬,李树砖.煤矿井下作业人员的工作压力个体因素与不安全行为的关系[J].煤矿安全,2011,42(9):189-192.
- [4]李红霞,薛建文,杨妍.疲劳对矿工不安全行为影响的 ERP 实验研究[J].西安科技大学学报,2015,35(3):376-380.
- [5]杜学胜,李凤琴,揣青阳.煤矿企业安全氛围调查分析[J].安全与环境工程,2015,22(5):85-90.
- [6]王小丽,王茜,栗继祖.煤矿安全管理与员工安全绩效的关系研究[J].中国矿业,2016,25(4):16-20.
- [7]程根银,陈绍杰,齐金龙,等.煤矿井下噪声对人的不安全行为影响分析研究[J].华北科技学院学报,2014,11(1):89-93.
- [8]张景钢,杨诗涵,索诚宇.高温高湿环境对矿工生理心理影响试验研究[J].中国安全科学学报,2015,25(1):23-28.

作者简介:李红霞(1965-),女,河北遵化人,教授,博士生导师,西安科技大学管理学院副院长,从事安全管理,企业组织行为与管理研究,电子信箱:406144519@qq.com.

责任编辑:李富文 收稿日期:2017-01-07