

# 大型磷矿企业安全行为管理框架研究

沈潜<sup>1</sup>, 孙静月<sup>2,\*</sup>, 李先福<sup>1</sup>

(1. 国家磷资源开发利用工程技术研究中心, 湖北 武汉 430074;

2. 华中科技大学土木工程与力学学院, 湖北 武汉 430074)

**摘要:**以预防和控制大型磷矿企业安全事故为目的,应用社会网络分析法研究了相关人员及其关系对安全行为的影响. 构建了以信任、沟通和知识共享等激励机制为核心的安全行为管理框架,可防止不安全行为界面的扩散,促进安全管理预控链的形成.

**关键词:**社会网络;安全行为;信任;沟通;知识共享

**中图分类号:**TD79

**文献标识码:**A

**doi:**10.3969/j.issn.1674-2869.2012.2.014

## 0 引言

大型磷矿企业的生产过程复杂,安全管理责任重大,预防和控制大型磷矿企业安全生产事故的发生,降低矿井生产过程中的风险,保障矿工的安全与健康,促进企业经济效益的提高,很大程度上取决于安全管理的执行力度及效果.而多数安全事故往往是由于人的不安全意识或行为造成的.指导和激励人的安全行为,有效控制和消除不安全行为及惯性违章操作,对预防事故发生有着重要作用.

大型磷矿企业安全管理所涉及的人员广泛,相互之间存在着大量的沟通、协作、信息交换等社会性活动,这些活动是嵌入在磷矿企业特定的社会网络中的,因此,从社会网络视角探究安全行为管理的有效激励机制不失为一项有益的尝试.

社会网络分析(Social Network Analysis,简称SNA)是近年来发展十分迅速的一种新经济社会学定量研究方法,用来研究和分析不同社会单位(个体、群体或社会)所构成的关系结构及其属性,目前已被广泛应用到社会学、政治学、人类学、经济学、组织管理等众多领域<sup>[1]</sup>.

社会网络(Social Network)可以简单地看作是行动者(Actors)之间相互连接而成的关系结构.一个社会网络通常是由有限的一组或几组行动者及限定他们的关系(Relationships)所组成的集合,用节点及节点间的连线表示,节点(行动者)即个人或组织、机构等;连线(关系)即行动者间的关系如沟通、协调、信任、依赖、知识交换、商业往来和信

息共享等.社会网络分析法强调行动者是嵌入在一些特定的社会网络之中的,关注行动者之间的相互联系,尤其适合于处理层次繁多、关系复杂的社会结构与人们行为的相互影响<sup>[2-4]</sup>.

## 1 安全行为管理框架

安全管理在企业生产中的地位日渐突出,但传统的安全管理往往是由上而下的一种强制管理措施,只反映了部分管理者的意志,忽略了安全管理相关人员之间的互动沟通等联系对安全认知和安全绩效的影响.关注人的因素,重视人的安全行为对安全管理的影响,构建大型磷矿企业的安全行为管理框架将是对传统安全管理的有益补充.

### 1.1 不安全行为

安全行为管理涉及到两个基本要素:**a.** 不安全行为的种类及其界定;**b.** 不安全行为者的识别与转化.所谓不安全行为,除那些因生理缺陷和缺乏安全知识者所作所为外,就是指职工对企业所制订的各种具体的有关安全管理的规章制度、条例、规程等持不赞成态度或无所谓的态度<sup>[5]</sup>.不安全行为可分为有意识和无意识两种.有意识不安全行为是指知道其不安全而为之的行为,如一些习惯性违章操作;无意识的不安全行为是一种非故意的行为,作业人员没有意识到其不安全性的行为. Heinrich 的多米诺骨牌事故致因理论于1931年首次提出人的不安全行为是事故发生的原因<sup>[6]</sup>.他通过对大量事故的统计分析得出人的不安全行为引起了88%的安全事故.可见,研究人的行为规律,激励安全行为,避免和克服不安全行

收稿日期:2012-02-15

作者简介:沈潜(1971-),男,江苏无锡人,经济师.研究方向:磷矿开采管理.\*通讯作者

为,对于预防事故有着重要作用和积极意义。

## 1.2 基于 SNA 的安全行为管理框架

在社会网络分析的基础上,结合安全管理要素与特征,提出安全行为管理的框架,如图 1 所示。

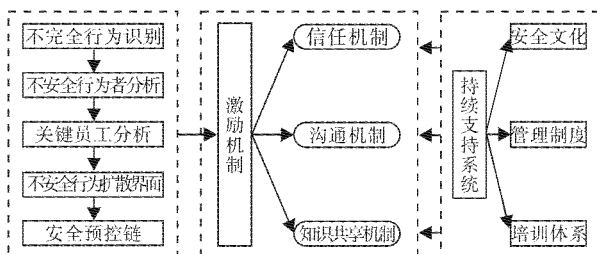


图1 基于 SNA 的安全行为管理框架

Fig.1 Framework of safety behavior management based on SNA

该管理框架首先对不安全行为进行识别,同时分析不安全行为者的特征,构建安全行为管理的社会网络模型,利用 UCINET 等分析软件可得出其中的关键员工。通过结构洞分析,可判断出不安全行为存在的界面及可能导致事故发生的安全链,从而加以预控。在此基础上,制定相应的激励机制,并在企业安全文化、管理制度以及相应的培训体系的支撑下,实现以人为本的安全行为管理。

**1.2.1 不安全行为识别** 大型磷矿企业安全生产涉及到人、机、环境等要素多且复杂,有很大的可变性和不决定性。因此,在安全行为管理中应首先根据磷矿企业生产的特性识别出不安全行为。

**1.2.2 不安全行为者分析** 不安全行为者所持的安全意识、安全观念以及安全态度等,决定着其行为的不安全性质。不安全行为者分析目的就是识别出哪类人群具有同质的不安全行为,哪类人群具有异质的不安全行为,并将其细分。

**1.2.3 关键员工分析** 在一线从事生产活动的作业人员中往往会存在着一些影响大的人,其安全行为及安全理念也具有很强的传递性。利用社会网络分析工具,可以从中找出这些“关键员工”。

**1.2.4 不安全行为扩散界面** 对磷矿企业安全生产中不安全行为的辐射程度及关联人员,确定其不安全行为扩散界面,有助于企业从各方面控制不安全行为发生的源头。

**1.2.5 安全预控链** 在社会网络模型的联结图中可发现一些与关键员工没有连接的节点,这些节点受到的辐射作用也就最弱,往往也是安全管理中容易发生问题的关键环节。在这些节点与

关键员工间建立直接或间接的联系,搭建安全预控链,可使其避免发生一些不安全行为。

## 2 安全行为管理机制

在安全行为管理框架中,核心的部分是要构建以实现员工价值为目标的激励机制,将强制管理与检查转化为主动控制和预防。

### 2.1 信任机制

在磷矿企业生产活动中,各级人员之间的信任关系会影响相互间的沟通效果。在搭建的安全行为管理社会网络模型中,通过测量信任关系的流动,挖掘信任的薄弱环节和节点,给以针对性的信任激励,对于不安全行为的转化将起到积极的作用。

### 2.2 沟通机制

安全意识、安全观念、安全态度等都需要良好的沟通机制才可以在网络模型中有效扩散和传播。在网络模型中可挖掘出沟通的“断桥”,为保障沟通的顺畅,及时将这些“断桥”连接起来,并给以激励强化,可有效稳固安全行为。

### 2.3 知识共享机制

从事企业生产活动时间越长,员工所积累的经验也就越丰富,其中一些安全经验若经提炼即可成为宝贵的安全知识。这些知识有效的传播路径往往是基于信任的沟通。企业可以此作为员工价值提升的激励机制,促进安全知识共享。

## 3 结 语

大型磷矿安全生产压力大,责任重,管理过程复杂,亟需在传统观念上加以创新。社会网络分析方法为我们提供了一个独特的视角,作为一种新的量化研究方法,关注安全生产中人的因素的影响,尤其是人与人之间各种关系网络结构的影响。透过这些量化的数据,进一步探究数据背后的社会性要素,将对安全生产起到积极的指导作用,并有助于实现以人为本的安全行为管理。

### 参考文献:

- [1] Borgatti S P, Jones C, Everett M G. Network Measures of Social Capital[J]. Connections, 1998, 21(2): 27-36.
- [2] 林聚任. 社会网络分析: 理论、方法与应用[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2009.
- [3] Wasserman S, Faust K. Social Network Analysis: Methods and Applications[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- [4] Kilduff M, Tsai W. 社会网络与组织[M]. 王凤彬,

- 朱超威,译. 北京:中国人民大学出版社,2002.
- [5] 赵嘉荫,张剑英. 安全态度改变与安全行为强化[J]. 西安矿业学院学报,1990(3):18-23.
- [6] Heinrich H W. Industrial Accident Prevention[M]. New York: McGraw-Hill, 1931.

## Framework of safety behavior management for large phosphate enterprise

*SHEN Qian<sup>1</sup>, SUN Jing-yue<sup>2</sup>, LI Xian-fu<sup>1</sup>*

(1. National Engineering Research Center of Phosphate Resource Development and Utilization;

2. School of Civil Engineering and Mechanics, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** This paper analyzed the influence about safety behavior on relationships between relevant workers by social network analysis in order to prevent and control large phosphate enterprise safety accidents. A framework of safety behavior management with incentive mechanism as the core which composed of trust, communication and knowledge sharing was constructed. It could prevent the diffusion of unsafe behavior interface, promote the forming of pre-control safety management chain.

**Key words:** social network; safety behavior; trust; communication; knowledge shared

责任编辑: 龚晓宁

☆

(上接第 51 页)

- [9] 胡岳华,杜平. N-烷基-1,3-丙二胺类捕收剂的结构与浮选铝硅酸盐矿物性能的研究[J]. 矿产保护与利用,2002(6):33-37.
- [10] 葛英勇,陈达,余永富. 耐低温阳离子捕收剂 G-601 反浮选磁铁矿的研究[J]. 金属矿山,2004(4):32-34.
- [11] Iranildes Daniel dos Santos, Jose' Farias Oliveira. Utilization of humic acid as a depressant for hematite in the reverse floatation for iron ore[J]. Minerals Engineering, 2007,20:1003-1007.
- [12] Santana A N. Reverse magnet flotation. Minerals Engineering, 2001(1):107-111.
- [13] 刘动. 关于阴离子反浮选含泥量变化对指标影响及相关环节和药剂调整的探讨[J]. 国外金属矿山, 2002(5):44-47.
- [14] 朱玉霜,朱建光. 浮选药剂的化学原理[M],长沙:中南工业大学出版社,1996.
- [15] 孙克己,李逸群. 弱磁性铁矿石脱磷选矿试验研究[J],中国矿业,1999(6):61-64.

## Reverse flotation for silicon dioxide reduction of low-grade magnetite

*ZHANG Han-quan, WANG Feng-ling*

(School of Environment and Civil Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** Iron ore resource of Hubei is relatively rich, but iron content is low, about 15 % only, belonging to low-grade magnetite. Particle size is so fine that it is difficult to improve the grade of concentrate over 60 % through weak magnetic separation. Based on reverse flotation for silicon dioxide reduction of iron ore, the results of tests show that the grade of iron concentrate is over 60 %, recovery is 60 % and production rate is about 50 % by adopting a circuit of one rough floatation and one concentrating. Good flotation index gets at last through closed-circuit test: the concentrate production rate is 68.57 %, the grade is 58.62 %, and the recovery rate is 82.83 %.

**Key words:** low-grade magnetite; reverse flotation; reduce silicon dioxide to raise iron content

本文编辑: 龚晓宁