

# 基于数据库的煤矿危险源辨识系统研究\*

姜光杰<sup>1,2</sup> 教授级高工 姜锡慧<sup>2</sup> 郭德勇<sup>2</sup> 教授

(1 郑州煤业集团公司, 新密 452371 2 中国矿业大学(北京)资源与安全工程学院, 北京 100083)

学科分类与代码: 620.5040

中图分类号: X928.03

文献标识码: A

基金项目: 国家自然科学基金资助(40472084)。

**【摘要】** 目前, 煤矿大多采用的是检查项和检查内容固定的安全检查表法, 为提高煤矿危险源辨识效率和准确性, 遏制煤矿事故的发生, 从职业安全健康管理体系角度, 探讨了煤矿危险源辨识问题, 并设计了以煤矿安全信息管理系统为基础的危险源辨识系统, 模拟煤矿现场实际情况; 依据职业安全健康管理体系中危险源管理的模式筛选出数据库中的相关信息, 动态生成与之相适应的安全检查表。同时对煤矿安全信息管理系统的结构、功能以及辨识程序进行了分析。

**【关键词】** 煤矿; 危险源辨识; 职业安全健康管理体系; 安全信息管理系统; 监控

Study of the Hazard Identification System in Coalmine Based on Database

JIANG Guang-jie<sup>1,2</sup>, Prof. JIANG Xi-hui<sup>2</sup> GUO De-yong<sup>2</sup>, Prof.

(1 Zhengzhou Coal (Group) Co., Xinmi 452371, China

2 School of Resource & Safety Engineering, China University of Mining & Technology, Beijing 100083, China)

Classification and code of disciplines: 620.5040 CLC number: X928.03 Documnet code: A

**Abstract:** Checklist with fixed check items and contents is mostly used in coalmines. In order to raise the efficiency and accuracy of hazard identification and lower the occurrence of the accident in coalmine, how to identify the hazards is probed into from the point of view of occupational safety and health management system. The identification system based on safety information management system in coalmine is designed. The workplace on-site situation is simulated, relevant information in database is screened from hazard management mode in occupation safety and health management system to form appropriate checklist dynamically. The structure, function and process of identification of safety information management in coalmine are analyzed.

**Key words:** coal mine; hazard identification; occupational safety and healthy management system; safety information management system; monitor

## 1 引言

由于我国煤矿大多数属井工开采, 开采条件趋于复杂、恶劣, 工作现场的重大危险源是动态变化的。随着工作面的推进、采区的接替、水平的延深, 不仅井下工作地点发生了变化, 而且地质条件、通风

状况、工作环境等都可能发生改变, 进而可能使危险源的风险等级发生改变<sup>[1]</sup>。此外, 存在井下不安全因素多, 安全生产设备投入不足, 工作人员素质参差不齐等诸多问题, 煤矿重特大事故频繁发生, 安全管理存在很多漏洞。为了遏制事故就必须准确、及时地辨识出煤矿生产安全系统中存在的危险源, 再对

\* 文章编号: 1003-3033(2006)01-0136-04; 收稿日期: 2005-10-14; 修稿日期: 2005-12-22

对其进行评价和控制。由于煤矿信息量大,种类多,目前煤矿常用检查项和检查内容固定的安全检查表法,该方法不能很好地适应现场情况的变化,而利用数据库技术来构建危险源辨识系统,可以提高煤矿危险源辨识的准确性和有效性。

## 2 职业安全健康管理体系对危险源辨识的要求

职业安全健康管理体系实施目的在于控制各类风险,改善企业职业安全健康绩效。全面辨识危险因素、准确评价重大职业安全健康风险是职业安全健康管理体系的建立与保持的基础,对评价出的重大风险的控制与管理成为职业安全健康管理体系的关键<sup>[2]</sup>。因此,如何在职业安全健康管理体系中开展危险源辨识活动,对危险源辨识系统的设计、运行、实施和管理有着极大的借鉴作用。在职业安全健康管理体系中,对危险源的管理和监控可以从以下3方面进行。

### 2.1 体系的PDCA循环

职业安全健康管理体系遵循了管理学的PDCA循环模式,根据危险源辨识与风险评价所得结果,职业安全健康管理体系主要遵循下列逻辑关系:

- 1) 危险因素辨识与风险评价的结果是否用于目标、指标的制定(4.3.3);
- 2) 由此制定的管理方案,是否明确了实现企业目标的方法和时间表(4.3.4);
- 3) 是否确定控制危险和相关因素的运行程序和活动,并对其加以规划(4.4.6);
- 4) 是否建立并保持程序,确定潜在的事故或紧急情况,并作出应急预案与响应,以预防或减少疾病和伤害(4.4.7);
- 5) 是否建立和保持程序,对系统的安全健康绩效、目标的实现程度和有关的运行标准的符合性等进行监测和测量(4.5.1);
- 6) 针对出现的各种问题,是否加以纠正和采取预防措施(4.5.2)。

由于以上一系列要素在重大风险管理上构成了一个PDCA循环,成为职业安全健康管理体系的主线,也为系统保持动态的、可持续发展提供可能。因此,在进行危险源辨识系统设计时,可以参考该循环模式,以确保辨识出的危险源都有相应的管理方案、控制程序和应急预案,并随时对其进行监测和检查,及时整改,从而增强危险源辨识系统的有效性,降低

事故发生率,以达到安全生产的目的。

### 2.2 体系的法律基础和三级监控机制

法律、法规和各类标准在职业安全健康管理体系中具有特殊的基础地位,《煤矿安全生产法》、《重大危险源辨识标准》等各类法律、法规和标准中,针对不同程度的危险源,都规定了相应的辨识标准、控制和管理制度。在用危险源辨识系统进行辨识时应以辨识对象所适用的法律法规为辨识依据,同时适当参考现场累积的经验,以提高辨识准确率。

在职业安全健康管理体系中,4.5.1绩效测量与监测,4.5.4审核,4.6管理评审这3个要素共同构成了三级监控机制,保证了体系的持续有效性<sup>[2]</sup>。煤矿危险源辨识系统亦可按照该模式设置辨识效果的监控机制,从上到下进行多层次、多元化的监控,及时检查隐患整改结果,以保证辨识效果。

### 2.3 体系运行的前提和实施操作保障

在职业安全健康管理体系的实际运行中,机构的合理可靠、职责的明确、资源的充分保障是体系运行的必要前提,这要求4.4.2培训、意识与能力,4.4.3协商与交流,4.4.4文件化,4.4.5文件和资料控制,4.5.3记录和记录管理等若干要素的实施与保持必须遵循基本的框架和结构化方式。虽然上述5个要素不直接与危险源辨识工作发生联系,但它们从人员和文件化两方面确保了管理体系的实施和操作<sup>[3]</sup>。因此,对每个辨识对象都应该保证这5部分内容的完整性,以及辨识对象所在系统的机构是否符合辨识工作的需要。

## 3 煤矿危险源辨识系统思路

根据上述职业安全健康管理体系中开展危险源辨识工作的原则,在进行煤矿危险源辨识系统设计时,为实现危险源辨识过程的系统化、程序化、结构化、文件化,应首先构建一个煤矿安全生产信息管理系统,合并各个安全监控系统以及相关的信息与数据,然后再以此为基础进行危险源辨识。

### 3.1 煤矿安全信息管理系统构成

由于煤矿危险源辨识涉及面较广,与矿井内各种安全生产工作都有或多或少的联系。但由于目前大多数矿井内安全监控、生产调度和瓦斯调度相互独立、各成系统,当危险源刚出现并还未发展时不能加以辨识;当危险源发展时,由于协调沟通不及

时,往往不能尽快对其准确辨识、定位和监控,甚至酿成重大事故。这方面的例子已经屡见不鲜。在安全监控等调度系统整合为一体的过程中,有些单位忽略了及时监控和准确辨识这个关键功能,而在文件处理等次要功能上大做文章,这种做法应及时的加以纠正并加以改进。根据煤矿安全生产特点和实际要求,可将煤矿安全监控系统分为10个模块:

- ①场所类型;②事故类型;③设备类型;④子系统情况;⑤作业活动;⑥作业和操作规程;⑦地质水文;⑧工种及培训;⑨管理制度;⑩监测参数。

十大模块(见图1)基本上涵盖了该矿区的所有活动,每一部分都相对独立,在辨识时既保证全局,又能适应安全及生产情况的变化。各模块中的安全信息则根据辨识工作的具体要求进行收集<sup>[4]</sup>。

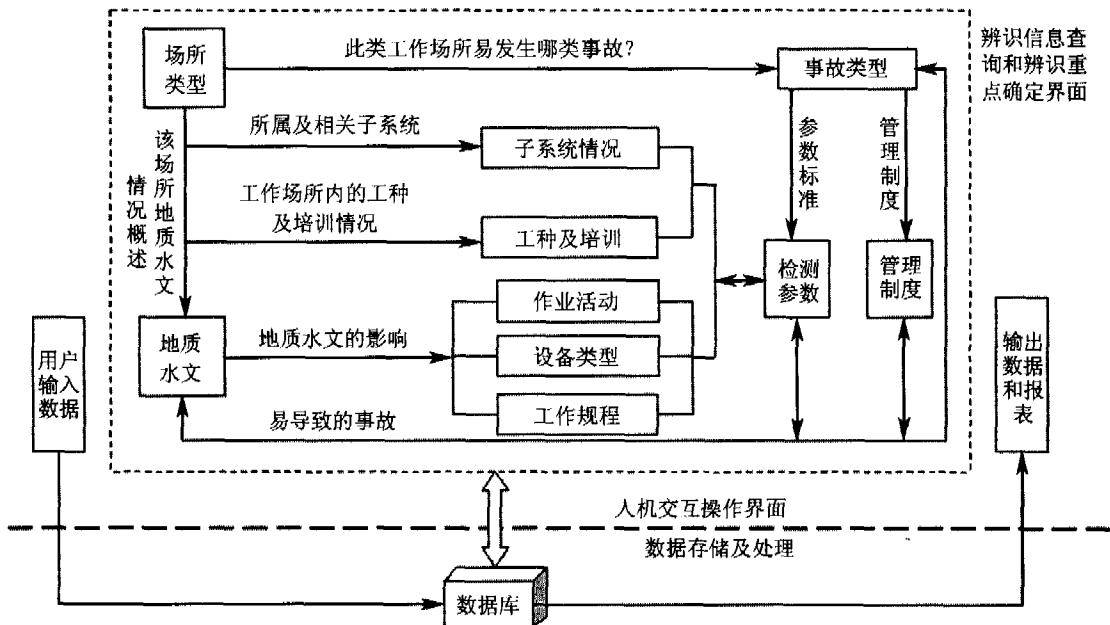


图 1 系统结构

### 3.2 煤矿安全信息管理系统的功能

煤矿安全信息管理系统中所设定各个功能模块如图 2 所示,在危险源辨识功能中,为了适应现场需求,设定了自查自改、综合检查、专项检查 3 种方式以供员工和各级领导在矿井出现某类异常情况或不

同时期使用,此外,还可对隐患的整改情况进行核查。为了更好进行危险源的辨识和管理,设立了安全生产综合监测监控功能,可对辨识出的重大危险源和与之相关的一些重要参数进行持续的监测和控制。其他功能则从不同的侧面保证煤矿安全工作形成一个以危险源辨识为核心的的整体。

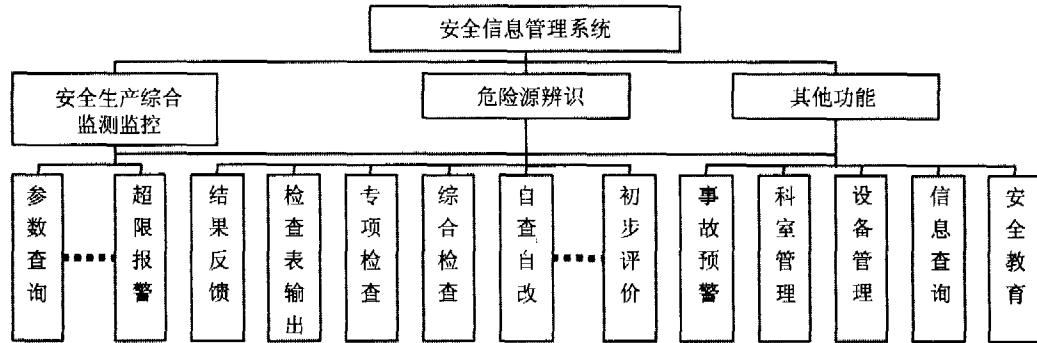


图 2 安全信息管理系统功能结构示意图

### 3.3 煤矿危险源辨识程序

在危险源辨识系统中,进行危险源辨识的程序(见图 3)如下:

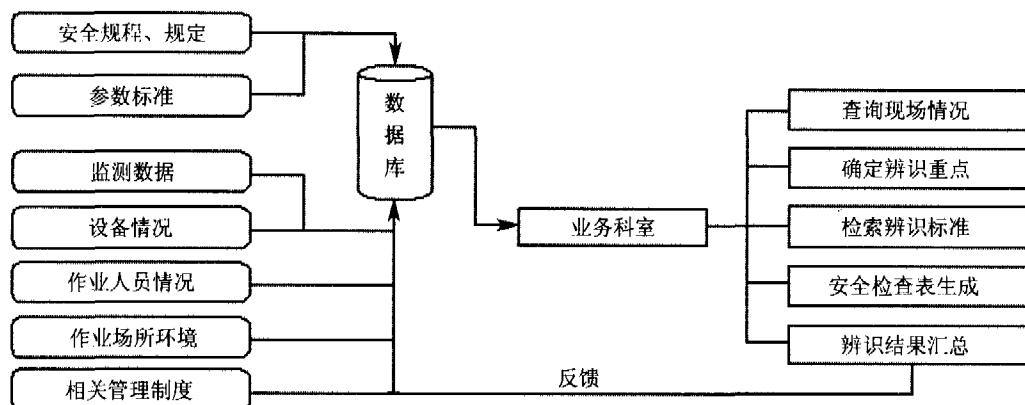


图3 新型危险源辨识系统逻辑结构

1) 将有关煤矿安全生产的法律、规程、规定,以及各类监测参数的标准输入数据库,作为辨识危险源的标准。

2) 将工作现场内作业人员、设备、环境因素、相关管理制度等情况输入数据库,把工作场所的信息整理成分门别类的、易于检索的形式。

3) 依照系统参照判别标准预测的现场安全情况、未整改完的危险源提示、各种审核、检修提示等确定每个业务部门的危险源辨识重点和场所。

4) 检索该场所的现场情况和辨识重点的相关辨识标准,生成安全检查表。

5) 依据检查表进行现场辨识和整改,升井后将辨识结果反馈回辨识系统。

对于安全监控系统中的关键地点,为了预防恶劣环境造成的监控设施出现误差,可以进行人工辅助检测,以减少和降低因信息传递不及时而导致事故发生的可能性。通过安全信息数据库,还可检索到动态变化着的现场情况和辨识项的相关辨识标准,增大了辨识的准确性和效率。同时,该系统能自

动生成安全检查表,并把辨识结果汇总反馈给数据库,为安全管理和安全决策提供了依据。

## 4 结 论

1) 危险源辨识系统依照职业安全健康管理体系的危险源辨识和管理思路,以煤矿安全生产信息管理系统为基础,以国家法律、有关标准和现场经验为辨识依据,根据现场实际情况进行动态的综合分析,制定与辨识对象相适应的危险源辨识方案。

2) 该危险源辨识方法操作简单、灵活,可有效避免多头孤立辨识现象,通过综合性辨识的方式发现潜在的危险,并促进各子系统间的协调;可根据使用者需求制定辨识方案,并与现场保持动态一致;易于形成标准化的实施程序,以保证现场运行实际效果。

3) 该辨识方法改变了以往依靠经验和格式固定的安全检查表进行辨识的局面,提高了辨识的效率和准确率,缩短了响应时间,为降低煤矿事故率提供了可能。

## 参 考 文 献

- [1] 孙猛,吴宗之,张宏元. 煤矿重大危险源辨识评价若干问题的研究与探讨[J]. 中国安全科学学报, 2003, 13(5): 71~73
- [2] 全国职业安全健康管理体系认证指导委员会. 注册审核员国家培训教程(基础知识部分)[M]. 北京:中国经济出版社, 2002: 136
- [3] 杨永华. 职业安全健康管理体系 OSHMS 推行实务[M]. 深圳:海天出版社, 2003: 189~191
- [4] Jiang Xihui, Guo Deyong and Jiang Guangjie. A New Method for Mining Hazard Identification[A]. 2004 International Symposium on Safety and Technology[C]. Shanghai, 2004. 10, 2 482~2 485