

# 安全工程在煤矿安全管理中的应用

李永红

内蒙古蒙泰满来梁煤业有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017205

**摘要:** 煤矿开采是国家能源供应的重要环节,但因其工作环境复杂、潜在危险众多,安全事故频发,严重威胁人员生命与财产安全,影响社会稳定与经济持续发展。面对严峻形势,加强煤矿安全管理至关重要。尤其近年来,众多煤矿企业逐渐重视安全工程的应用,将其理念与方法融入煤矿安全管理,不仅提升本质安全水平,更能有效预防各类事故,为煤矿安全生产与可持续发展提供科技与理论支撑。

**关键词:** 安全工程;煤矿安全管理;应用

引言:煤矿作为能源产业的重要组成部分,其安全管理一直是行业内外关注的焦点。煤矿开采过程中潜在的安全隐患,如瓦斯爆炸、透水事故等,不仅威胁着作业人员的生命安全,也对企业的稳定运营和社会和谐构成严峻挑战。所以,探索和应用科学有效的安全管理方法显得尤为重要。安全工程作为一门综合性的学科,为煤矿安全管理提供了理论支持和实践指导。基于此,论文探讨了安全工程在煤矿安全管理中的应用意义与具体应用,期望为煤矿企业以及相关管理部门提供有益的参考和借鉴,共同推动煤矿安全管理工作的持续改进和创新。

## 1 安全工程在煤矿安全管理中的应用意义

### 1.1 安全工程能够显著提升煤矿的安全管理水平

安全工程利用系统化的方法,能够全面辨识和评估煤矿生产过程中的各种潜在风险,并据此制定相应的预防控制措施。其内容包括使用传感器、监控系统等先进技术手段对煤矿进行实时监测和数据分析,及时发现并处理潜在的安全隐患。例如,气体传感器的应用能够实时监测煤矿通风系统中的气体浓度,一旦超过安全阈值即可发出警报,并采取相应的措施避免事故的发生。系统化的安全管理方法,可以大大降低煤矿事故的发生概率,进一步提高煤矿的整体安全水平。

### 1.2 安全工程有助于建立科学合理的安全管理体系

在煤矿安全管理中,安全工程强调预防事故的发生,注重设备安全监测和控制方法的运用。利用建立科学合理的安全管理体系,可加强对煤矿生产过程中各环节的监控和管理,确保煤矿生产活动在安全的环境中进行<sup>[1]</sup>。如,提供紧急逃生通道和应急设备,确保在紧急情况下人员能够迅速、安全地脱离现场。更重要的是,安全工程还强调工作场所的安全设计和改进措施,积极优化工作环境,大幅度减少安全事故的发生。

### 1.3 有助于提升企业的应急响应能力

尽管预防措施和安全管理措施可以极大地减少煤矿事故的发生,但突发事件仍然存在一定的概率。因此,安全工程在煤矿安全管理中的另一个重要应用是应急响应和事故处理。在建立灾害预警系统和制定应急预案的基础上,安全工程能够提前发现潜在风险并采取紧急响应措施,从而在事故发生后迅速控制局面,减少损失。

### 1.4 有助于提升煤矿工人的安全意识和操作技能

对于煤矿安全管理而言,人为因素是导致事故发生的重要原因之一。所以,加强安全培训和教育,提高工人的安全意识和操作技能至关重要。安全工程利用提供科学的安全管理知识和技能培训,可帮助工人更好地了解 and 掌握安全操作规程,减少因操作不当而导致的安全事故。并且,安全工程还强调建立安全管理考核机制,将安全管理纳入管理人员、技术人员业绩考核指标中,实现对工作人员工作成效的有效考核,对于考核不合格的员进行针对性教育,从而进一步提升整体安全管理水平。

## 2 安全工程概述

### 2.1 安全工程的基本思想

2.1.1 安全工程的核心在于运用系统工程的理念,全面、系统地分析生产过程中的安全问题,旨在实现安全生产。在煤矿领域,这一思想具体体现在对煤矿生产各环节的深入剖析,关注潜在的安全隐患,并通过科学方法评估和控制风险,预防事故发生。

2.1.2 煤矿生产作为一个复杂系统,涉及诸多环节和因素。安全工程强调从系统视角出发,综合考虑人、机、环境、管理等多方面因素,科学分析它们间的相互作用,找出可能导致事故的潜在因素。如,分析瓦斯灾害时,需综合考虑瓦斯涌出量、浓度,通风系统合理性,设备防爆性能,人员操作规范及管理措施的有效性

等,因为任一环节出错都可能触发事故。

2.1.3 而危险因素辨识是安全工程的关键任务,包括人为、技术、环境和管理因素。全面、准确辨识这些因素,为后续风险评估和控制奠定基础。风险评估则是对辨识出的危险因素进行量化分析,评估其发生事故的可能性和后果严重程度,以确定关键风险点,计量合理分配安全资源。

2.1.4 安全工程坚持预防为主,采取技术工艺改进、设备维护加强、安全管理制度完善、员工培训加强、作业环境改善等措施,从源头上预防事故发生。如,开采前详细勘探地质条件,制定合理开采方案,采取有效瓦斯防治、水害治理措施。

## 2.2 安全工程的主要方法

安全检查表是安全工程的基础方法,用于系统发现生产中的不安全因素。通过预先剖析检查对象,列出不安全因素及检查项目,按顺序编制成表进行检查,避免漏检<sup>[2]</sup>。在煤矿中,安全检查表可用于全面检查生产环节、设备设施、作业环境等,及时发现潜在隐患。

2.2.1 事故树分析从特定事故或故障开始,层层分析其发生原因,直至找出基本原因。在煤矿中,可用于分析瓦斯爆炸、透水、顶板等事故原因,确定预防关键措施,评估事故概率和风险程度,进而为制定安全对策提供科学依据。

2.2.2 风险评估方法如风险矩阵法、故障类型及影响分析(FMEA)、作业条件危险性评价法(LEC)等,用于识别、分析和评价风险,确定大小和等级,为制定控制措施提供依据。这些方法各有特点,可根据煤矿实际情况选择,有针对性地采取风险控制措施。

2.2.3 安全工程还包括故障假设分析、预先危险性分析、事件树分析等方法,每种方法都有其适用范围和优缺点。在煤矿安全管理中,综合运用多种方法,相互补充,更全面、准确地识别和控制安全风险,提高安全生产水平。安全工程的实施,使得煤矿企业能够更有效地预防和控制事故,尽可能保障员工生命财产安全,有效促进可持续发展。

## 3 安全工程在煤矿安全管理中的具体应用

### 3.1 瓦斯管理台账制度

瓦斯管理台账制度是煤矿安全管理中至关重要的一环,它利用对瓦斯相关信息的全面记录和分析,为瓦斯管理提供了有力的数据支持。在实际操作中,煤矿企业需建立详细的瓦斯管理台账,记录瓦斯浓度、涌出量、检测时间、检测地点等信息。信息的记录不仅要准确,还要及时,以便能够实时反映瓦斯的动态变化。

利用现代信息技术,煤矿企业可以实现瓦斯管理台账的电子化和自动化。利用安装瓦斯监测传感器,将监测数据实时传输到管理系统中,自动生成瓦斯管理台账。这样一来,不只是提高了数据记录的准确性和效率,还便于对瓦斯数据进行统计分析和趋势预测。而通过对历史数据的分析,企业可以及时发现瓦斯变化的规律,提前采取措施,以预防瓦斯事故的发生。当瓦斯浓度出现异常变化时,系统能够自动发出预警信号,提醒管理人员及时采取措施。比如,当瓦斯浓度超过设定的安全阈值时,系统可以采用短信、语音等方式向相关人员发送警报,同时启动应急预案,如加强通风、停止作业等,确保人员安全。瓦斯管理台账制度还可以与其他安全管理系统相结合,实现信息共享和协同工作,进一步提高瓦斯管理的效率和水平。

### 3.2 多机构的反馈机制

在煤矿安全管理中,多机构的反馈机制是确保安全信息及时传递和处理的重要保障。以矿长为核心的多级管理体系下,各部门、各岗位之间需要建立有效的信息反馈渠道,确保安全问题能够及时上报和处理。

煤矿企业一般会设立安全检查部门、生产调度部门、技术管理部门等多个机构,这些机构在安全管理中各自承担着不同的职责。其中,安全检查部门负责对煤矿生产现场进行安全检查,发现安全隐患后及时填写信息反馈卡,上报给上级部门。而要注意的是,信息反馈卡上应详细记录安全隐患的位置、类型、严重程度等信息,以便后续处理。

生产调度部门在接到安全隐患信息后,会立即组织相关人员进行分析,制定处理方案。根据安全隐患的严重程度,调度部门会安排不同的处理措施,对于一般安全隐患,可安排现场工作人员立即进行整改;对于重大安全隐患,则需要制定详细的整改计划,明确整改责任人、整改期限和整改措施,并跟踪整改情况,确保隐患得到彻底消除。

另外,处理结果会利用信息反馈卡的形式反馈给相关部门和人员,并在煤矿内部进行公示,接受全体员工的监督。这种方式的应用,既能够提高信息反馈的有效性,还可以增强员工的安全意识和责任感,形成全员参与安全管理的良好氛围。

### 3.3 安全检查表与事故树分析的应用

安全检查表是一种系统的安全检查方法,它将煤矿安全生产中的各个环节和要素进行分解,列出详细的检查项目和标准,以便检查人员能够全面、准确地识别危险项目。在使用安全检查表时,检查人员按照检查表上

的项目逐一进行检查,记录检查结果,对于发现的问题及时进行整改。安全检查表可以根据煤矿的实际情况进行定制,不同的生产环节和设备设施可以制定相应的检查表,确保检查的针对性和有效性<sup>[3]</sup>。像是对于采煤工作面的安全检查表,可以包括顶板支护、瓦斯浓度、设备运行、通风情况等检查项目;对于提升运输系统的安全检查表,则可以涵盖钢丝绳状况、提升设备性能、信号装置等内容。

而事故树分析是一种从结果到原因的逻辑分析方法,它通过构建事故树,分析导致事故发生各种因素及其逻辑关系。在煤矿安全管理中,事故树分析可用于分析瓦斯爆炸、透水事故、顶板事故等各类事故的原因。以瓦斯爆炸事故为例,构建事故树时,将瓦斯爆炸作为顶上事件,然后分析导致瓦斯爆炸的直接原因,如瓦斯积聚、引爆火源等,再进一步分析导致瓦斯积聚和引爆火源的间接原因,如通风不良、设备故障、人员违规操作等。利用对事故树的分析,可以找出发生的最小割集和最小径集,确定预防事故的关键措施。最小割集是指导致顶上事件发生的最小基本事件组合,通过消除最小割集中的基本事件,可以有效预防事故的发生;最小径集是指不发生顶上事件的最小基本事件组合,通过保证最小径集中的基本事件不发生,可以达到预防事故的目的。

安全检查表和事故树分析的应用,使煤矿企业可以更加全面、深入地了解安全生产中的安全隐患和风险,有针对性地制定安全管理措施,提高安全管理的科学性和有效性,促进煤矿安全管理技术的不断完善。

### 3.4 风险评估与分级管控

风险评估与分级管控在煤矿安全管理中起着至关重要的作用,它有助于企业系统地识别、评估和控制生产过程中的安全风险,从而预防事故的发生,进一步保障员工生命财产安全。

3.4.1 风险评估是煤矿安全管理的基础工作。利用对煤矿生产过程中的各种潜在危险因素进行全面、系统的辨识和分析,能够确定风险的等级和可能造成的危害程度。该过程通常包括风险辨识、风险分析和风险评价三个步骤<sup>[4]</sup>。在煤矿中,常见的风险因素包括瓦斯、煤尘、

火灾、水害、顶板事故等。风险评估使企业明确哪些环节存在高风险,哪些因素可能导致事故,从而为制定针对性的管控措施提供依据。

3.4.2 分级管控则是根据风险评估的结果,对不同等级的风险采取不同的管控策略。一般来说,风险可以分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险四个等级,分别用“红、橙、黄、蓝”四种颜色进行标注警示。针对不同等级的风险,企业需制定不同的管控措施。如,对于重大风险,企业需采取严格的管控措施,如加强监测预警、制定应急预案、加强员工培训等;对于低风险,企业可以采取相对宽松的管控措施,但仍需保持警惕,确保风险不升级。

3.4.3 在实施风险评估与分级管控的过程中,企业需建立完善的管理制度和流程,明确各级管理人员和员工的职责和任务<sup>[5]</sup>。与此同时,企业还需加强安全培训和宣传教育,提高员工的安全意识和风险防控能力。另一方面,企业还应定期对风险评估与分级管控的效果进行评估和审核,确保各项措施得到有效执行,风险得到有效控制。

结语:安全工程在煤矿安全管理中的应用具有深远意义。利用瓦斯管理台账制度、多机构反馈机制、安全检查表与事故树分析以及风险评估与分级管控等一系列具体应用,煤矿企业能够更有效地识别、评估和控制安全风险,预防事故的发生。未来,应进一步加强安全工程的推广和应用,结合煤矿实际情况,探索更有效的安全管理模式,推动煤矿行业安全、可持续发展。

### 参考文献

- [1]高雍.安全工程在煤矿安全管理中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2023(16):94-96.
- [2]刘思思.安全工程在煤矿安全管理中的应用研究[J].数码-移动生活,2021(6):91-92.
- [3]吕晓明.安全管理在煤矿采煤工程中的实践研究[J].矿业装备,2022(1):134-135.
- [4]曾铨.安全管理在煤矿采矿工程中的应用研究[J].同行,2023(1):132-134.
- [5]赵嘉欢.信息化技术在煤矿企业消防安全管理中的应用探析[J].当代化工研究,2023(17):176-178.