

论煤矿采矿工程中不安全技术因素及对策

赖有喜 祁永刚 赵 胜 王飞飞

新疆焦煤(集团)有限责任公司 新疆乌鲁木齐 830000

摘 要: 煤矿采矿工程中的安全问题一直是工业安全领域关注的焦点。由于煤矿作业环境的复杂性和不可预测性,存在多种不安全技术因素,这些因素涉及地质条件、开采方法、支护体系、通风系统以及机械设备等多个方面。本文旨在探讨煤矿采矿工程中的主要不安全技术因素,并提出相应的对策建议,以期通过技术创新和管理改进提升煤矿的安全生产水平。

关键词: 煤矿采矿工程; 安全因素; 对策

煤矿作为重要的能源供应场所,其安全生产直接关系到工人生命安全和国家能源安全。然而,受地质条件不确定性、技术设备限制、操作规范缺失等多重因素影响,煤矿事故时有发生,造成重大人员伤亡和财产损失。因此,系统分析煤矿采矿工程中的不安全技术因素,并制定有效的预防措施,对于提升煤矿安全管理水平、确保矿工生命安全具有重要意义。

一、煤矿采矿工程中事故类型

1. 瓦斯爆炸事故

瓦斯爆炸是煤矿中最严重的事故类型之一。这种事故通常由于瓦斯积聚超过爆炸极限,在遇到火花或高温源时引发。瓦斯爆炸不仅会造成大量人员伤亡,还会导致矿井结构的破坏。

2. 煤尘爆炸事故

煤尘爆炸与瓦斯爆炸类似,但其主要危险源是悬浮在空气中的煤尘颗粒。当煤尘达到一定浓度并遇到点火源时,就可能引发爆炸。煤尘爆炸往往伴随有强烈的火焰和高温,对矿工的生命安全构成严重威胁。

3. 水害事故

水害事故是指在煤矿开采过程中遇到的突水、透水等与水有关的安全事故。这类事故可能发生在采掘工作面、巷道、矿井底部等位置,主要原因包括地下水文地质条件不明、防水措施不到位等。

4. 火灾事故

火灾事故在煤矿中也时有发生,通常由电气故障、摩擦产生的火花或违规使用明火等引发。煤矿中的火灾不仅会产生有毒烟雾,还可能引发瓦斯和煤尘爆炸。

二、煤矿采矿工程中不安全技术因素

1. 地质条件的不安全因素

煤矿的地质条件是影响采矿安全的重要因素。首先,

复杂的地质构造,如断层、褶皱和岩浆活动区域,可能导致矿山压力异常,增加顶板垮塌和突水的风险。其次,不稳定的地层和高瓦斯含量也是重要的不安全因素。瓦斯不仅容易引起爆炸,还可能导致人员窒息。此外,随着开采深度的增加,地温升高、地压增大,矿震和岩爆等灾害的发生频率也会增加。

2. 开采方法的不安全因素

开采方法是影响煤矿稳定性的关键因素。不当的开采顺序和采掘比例可能导致地表沉降、顶板垮塌和边坡失稳。例如,无序开采或过度开采可能破坏煤层的完整性,增加坍塌的风险。同时,开采方法的选择也需要考虑到煤层的厚度、倾角和埋深等因素。在薄煤层或急倾斜煤层中开采,需要特别注意防止滑面事故和飞石伤人。此外,非正规的开采活动往往忽视了安全规范,增加了事故的发生概率^[1]。

3. 支护体系的不安全因素

支护体系是维持煤矿稳定的重要手段。然而,支护材料的质量问题、支护结构设计不合理或施工质量不达标都可能导致支护失败。例如,使用劣质锚杆或混凝土喷层可能无法承受较大的地压,导致顶板垮塌。支护结构的不合理设计,如间距过大或未考虑到地质缺陷,也会降低支护效果。此外,支护体系的安装和维护不当,如锚杆未牢固固定或喷层厚度不足,都可能成为事故的隐患。

4. 通风系统的不安全因素

通风系统是防止瓦斯和煤尘积聚的关键。然而,通风系统的不完善可能导致有害气体浓度升高,增加爆炸和中毒的风险。例如,通风网络设计不合理可能导致风量不足或风速不均,使得某些区域瓦斯浓度过高。通风设施的老化或损坏也会影响通风效果。此外,缺乏有效的监

测和控制系统可能导致瓦斯超限未能及时发现和处理。

5. 机械设备的不安全因素

煤矿机械设备的故障或操作不当是常见的事故原因。首先,设备本身的质量问题,如材料疲劳、零件磨损或制造缺陷,可能导致设备突然失效。其次,操作不当或维护不足也可能引发事故。例如,提升运输设备若超载使用或信号系统失灵,可能导致运输事故。电气设备的火花或短路可能引发瓦斯爆炸。此外,设备保护装置的缺失或失效也是重要的不安全因素。

三、煤矿采矿工程中安全技术管理对策建议

1. 强化地质勘查与风险评估

有效的地质勘查和风险评估是确保煤矿安全的基础。首先,煤矿企业应采用高精度的地质勘探技术,如三维地震勘探、电磁法和钻探等,以获取更准确的地质信息。其次,根据勘探结果,对矿区进行详细的地质建模,识别出潜在的危险区域,如断层带、瓦斯区和水文地质复杂区域。然后,建立风险评估体系,对不同区域的安全风险进行定量分析,制定相应的预警标准和应对措施。此外,还应定期更新地质数据和风险评估结果,以适应开采过程中可能出现的新情况^[2]。

2. 优化开采工艺与方法

改进开采工艺和方法可以显著降低煤矿作业的风险。首先,应根据地质条件选择合适的开采方法,如长壁开采法、房柱式开采法等,并根据实际情况进行调整。例如,在瓦斯含量较高的区域,可以采用充填开采法来减少瓦斯突出的风险。同时,采用机械化和自动化设备,如自动化掘进机和远程控制运输系统,以减少人员在危险区域的作业。此外,实施合理的开采顺序和采掘比例,避免过度开采引发地面沉降或顶板事故。通过优化开采工艺和方法,不仅可以提高资源回收率,还可以保障作业人员的生命安全。

3. 提升支护技术与材料

支护系统的稳固性对于煤矿安全至关重要。首先,应选择高质量的支护材料,如高强度锚杆、钢拱架和混凝土喷层等,确保其能够承受较大的地压和变形。其次,根据地质条件和开采方式设计合理的支护结构,如锚杆支护、钢架支护等,并在关键区域使用双重或多重支护系统。同时,引入智能化支护技术,如自动化喷浆机和应力监测系统,实时监测支护状态,及时调整支护参数。

此外,定期对支护系统进行检查和维护,及时发现并修复潜在的安全隐患。通过提升支护技术与材料,可以有效防止顶板事故和边坡失稳等安全问题^[3]。

4. 完善通风系统设计

良好的通风系统是防止瓦斯和煤尘爆炸的关键。首先,应根据矿区的实际情况设计合理的通风网络,确保各个工作面都有足够的风量和适宜的风速。其次,使用高效的通风设备,如大功率风扇和变频调速系统,保证通风系统的稳定运行。同时,建立通风监测系统,实时监测瓦斯浓度、风速和气温等参数,一旦发现异常立即报警并采取措施。此外,定期对通风系统进行检查和清洗,确保风道畅通无阻。

5. 加强机械设备管理与维护

机械设备的安全运行对煤矿安全生产至关重要。首先,应制定严格的设备管理制度,明确设备的使用、维护和报废标准。其次,定期对设备进行检查和维护,重点关注提升运输设备、采掘机械、电气设备等关键设备的安全状况。同时,建立设备故障数据库,记录和分析设备的故障原因和处理措施,以便及时预防和修复。此外,提高操作人员的专业技能和安全意识,定期进行培训和考核。

结语

煤矿采矿工程中的不安全技术因素多种多样,需要通过综合的技术革新和管理措施来应对。通过采用合理的开采方法、改进支护技术、完善通风系统、加强设备管理等对策,可以显著降低煤矿作业的风险,提升安全生产水平。这不仅是对矿工生命负责,也是实现煤炭行业可持续发展的关键。未来的煤矿安全管理需要不断地技术创新和制度完善,以适应不断变化的采矿环境和提高安全标准。

参考文献

- [1] 秦小东. 煤矿采矿工程中不安全技术因素及对策[J]. 矿业装备, 2023, (09): 13-15.
- [2] 张晓波. 采矿工程施工中不安全技术因素及对策探讨[J]. 矿业装备, 2023, (03): 104-106.
- [3] 韩国龙. 采矿工程施工中不安全技术因素及解决对策[J]. 矿业装备, 2023, (02): 110-112.