

井工煤矿顶板管理技术与实践

白建峰

内蒙古丹蒙得煤业有限责任公司鑫臻煤矿 内蒙古 鄂尔多斯 017200

摘要: 井工煤矿顶板管理是煤矿安全生产的重要环节,直接关系到矿工的生命安全和矿井的生产效率。本文旨在探讨井工煤矿顶板管理的技术与实践,通过分析顶板管理的原则、技术措施及管理策略,为煤矿顶板管理的科学化和系统化提供理论支撑和实践指导。

关键词: 井工煤矿; 顶板管理; 顶板监测; 支护技术; 实践策略

引言

煤矿顶板管理是指对煤矿井下开采过程中的顶板进行科学有效地管理和控制,以预防和减少顶板事故的发生,提高煤炭开采的安全性和效率。随着煤炭开采深度的增加和地质条件的复杂化,顶板管理面临着越来越大的挑战。因此,加强井工煤矿顶板管理技术与实践研究,对于保障煤炭安全生产、提高资源回收率和降低生产成本具有重要意义。

1 井工煤矿顶板管理的基本原则

1.1 预防为主原则

预防为主原则强调在顶板管理中,应事先采取一系列科学合理的预防措施,旨在从根本上减少或消除顶板事故发生的可能性,确保煤矿工作面的持续安全生产。这一原则的具体实践包括:(1)合理选择支护方式:根据煤矿顶板的具体岩性、厚度、节理发育情况以及开采深度等因素,科学选择最适合的支护方式,如锚杆支护、液压支架支护或联合支护等,以确保顶板得到有效支撑。(2)加强现场监管:建立健全的现场监管体系,定期对顶板状况进行检查与评估,及时发现并处理潜在的安全隐患,确保顶板管理措施的有效执行。(3)及时处理采空区:对采空区进行及时有效的填充或支护处理,防止因采空区塌陷引发的顶板事故,保障工作面的稳定。

1.2 综合治理原则

综合治理原则要求煤矿企业在顶板管理中,应综合运用地质勘探、测量分析、支护技术等多种手段,对顶板进行全面、系统的治理,以提高顶板的整体稳定性。这一原则的实施涉及:(1)地质勘探与测量分析:通过地质勘探了解顶板的岩性、构造及水文地质条件,结合测量分析数据,为顶板管理提供科学依据^[1]。(2)支护技术的综合运用:根据顶板的具体条件,灵活选择并组合使用不同的支护技术,形成多元化的支护体系,以应对复杂的顶板状况。(3)技术、管理与人员的协同:加

强技术研发与创新,提升管理水平,同时注重人员培训与教育,形成技术、管理与人员三者之间的协同效应,共同推动顶板管理水平的提升。

1.3 动态监测原则

动态监测原则强调在顶板管理中,应对工作面顶板进行实时、动态的监测,以及及时掌握顶板的变形、位移等动态变化,为采取针对性措施提供依据。这一原则的实现依赖于:(1)先进的监测技术与设备:引入先进的监测技术和设备,如顶板离层监测仪、巷道位移矿压观测点等,实现顶板状态的实时监测与数据传输。(2)信息化与智能化管理:利用信息化技术,建立顶板管理数据库和智能分析系统,对监测数据进行实时处理与分析,为顶板管理提供精准决策支持。(3)及时响应与调整:根据监测结果,及时调整支护方案和管理措施,确保顶板管理的时效性和有效性。

2 井工煤矿顶板管理的主要技术措施

2.1 支护技术

支护技术是通过在顶板下方设置支撑结构,以承受顶板岩石的重量和压力,防止顶板垮落或变形。根据顶板岩性、地质构造、开采深度及工作面布置等条件,合理选择支护方式是确保支护效果的关键。一是锚杆支护:对于岩性较好、节理不发育的顶板,可采用锚杆支护。锚杆支护通过锚杆将顶板岩石与巷道壁或支护结构紧密相连,形成稳定的支护体系。在实施锚杆支护时,需确保锚杆的材质、直径、长度及锚固方式等符合设计要求,以保证支护强度。二是液压支架支护:对于岩性较差、节理发育或开采深度较大的顶板,液压支架支护是一种有效的支护方式。液压支架具有支护力大、适应性强、操作简便等优点,能够根据顶板压力的变化进行动态调整。在使用液压支架时,需定期检查支架的完好性、液压油的压力及密封性能等,确保支架的正常工作。三是砌碛支护:对于需要长期支护或特殊地质条件

下的顶板,可采用砌碛支护。砌碛支护是通过砌筑砖石、混凝土等材料形成支护结构,以承受顶板岩石的重量和压力。砌碛支护具有支护稳定、耐久性好等优点,但施工成本较高、施工周期较长。在支护技术的实施过程中,还需加强对支护质量的控制和检查。这包括定期检查支护结构的完好性、支护力的大小及分布情况,以及及时处理支护过程中出现的问题。通过加强支护技术的研发与创新,不断提高支护技术的适应性和支护效果,为井工煤矿顶板管理提供有力保障。

2.2 顶板监测技术

顶板监测技术是井工煤矿顶板管理中的重要组成部分,它通过对顶板进行实时监测,收集并分析数据,以评估顶板的安全状态,及时发现并处理潜在的顶板隐患。这一技术的实施,为煤矿的安全生产提供了有力的保障。为了实现对顶板的实时监测,煤矿企业需要在井下安装一系列监测设备。其中,顶板离层监测仪是一种常用的设备,它能够实时监测顶板岩石的离层情况,即顶板岩石与巷道壁或支护结构之间的间隙变化。通过监测离层值的变化,可以判断顶板岩石的稳定性,及时发现顶板垮落或变形的风险。此外,巷道位移矿压观测点也是顶板监测技术中的重要组成部分。通过在巷道内设置观测点,并定期对观测点进行位移和矿压测量,可以了解巷道的变形情况和顶板压力的变化趋势。这有助于煤矿企业及时掌握顶板的安全状态,为采取针对性的支护措施提供依据^[2]。在收集到监测数据后,煤矿企业需要运用专业的分析软件对数据进行处理和分析。通过分析顶板离层值、巷道位移量、矿压变化等数据,可以评估顶板的安全状态,判断是否存在安全隐患。一旦发现异常情况,煤矿企业应立即采取措施进行处理,如加强支护、调整开采计划等,以确保矿井的安全生产。顶板监测技术的实施还需要煤矿企业建立完善的监测体系和管理制度。这包括制定监测计划、明确监测人员职责、定期校准监测设备、及时处理监测数据等。通过建立完善的监测体系和管理制度,可以确保顶板监测工作的有效进行,为煤矿企业的安全生产提供有力保障。

2.3 压力预测与防控

在井工煤矿顶板管理中,压力预测与防控是至关重要的环节。通过对井下矿压的监测和预测,煤矿企业可以及时了解矿压的变化规律,从而提前采取措施防控顶板事故,确保矿井的安全生产。为了实现井下矿压的实时监测,煤矿企业需要建立完善的矿压监测系统。该系统应包括矿压传感器、数据采集器、传输设备等,能够实时监测矿井内各点的压强数据。同时,为了确保

数据的准确性和可靠性,还需要定期对矿压监测系统进行检查和维护。在收集到矿压数据后,煤矿企业需要运用专业的分析软件对数据进行处理和分析。通过分析矿压数据的变化趋势,可以了解矿压的活动规律和潜在的安全隐患。例如,当矿压数据持续上升或出现异常波动时,可能意味着顶板岩石的稳定性正在降低,存在垮落或变形的风险。基于矿压数据的分析结果,煤矿企业可以提前采取措施进行防控。例如,对于矿压较大的区域,可以采取加强支护、调整开采顺序、降低开采强度等措施,以减轻顶板的压力。同时,还可以制定应急预案,一旦发生顶板事故,能够迅速响应并采取措施进行救援和处理。此外,随着无线网络技术的发展,煤矿企业还可以将矿压监测系统与无线网络技术相结合,实现矿井内压强数据的实时传输和分析。这不仅可以提高数据的传输效率和准确性,还可以使煤矿企业能够随时随地掌握矿井的矿压情况,为及时采取防控措施提供有力支持。

3 井工煤矿顶板管理的实践策略

3.1 建立健全管理组织机构

为确保井工煤矿顶板管理工作的有效实施,必须首先建立健全管理组织机构。这一机构应以矿长为核心,成立顶板管理专业领导小组。该小组应涵盖煤矿企业的各个相关部门和关键岗位,如生产技术部、安全监察部、通风防尘部等,以确保顶板管理工作的全面性和专业性。在领导小组下,应设立专门的顶板管理办公室,负责顶板管理的日常工作。办公室应配备专业的技术人员和管理人员,他们应具备丰富的煤矿生产经验和顶板管理知识,能够熟练掌握各种支护技术和监测方法。同时,要明确各级管理人员的职责和权限。矿长作为领导小组的核心,应全面负责顶板管理工作的决策和指挥。各部门负责人应按照职责分工,具体负责本部门与顶板管理相关的工作^[3]。基层管理人员则应直接参与顶板管理的现场工作,确保各项措施的有效执行。通过建立健全管理组织机构,可以明确各级管理人员的职责和权限,形成层级清晰、分工明确的管理体系。这有助于确保顶板管理工作的有序推进,提高管理效率和执行力。同时,也有助于加强各部门之间的沟通与协作,共同推动井工煤矿顶板管理水平的提升。

3.2 完善管理制度与流程

在井工煤矿顶板管理中,完善管理制度与流程是确保管理工作规范化和制度化的关键。为此,煤矿企业应制定一系列与顶板管理相关的制度和流程。首先,应建立顶板管理例会制度。定期召开顶板管理例会,由顶板

管理专业领导小组主持,各部门负责人及基层管理人员参加。例会应总结上一阶段顶板管理工作的进展和存在的问题,分析当前顶板安全形势,制定下一阶段的工作计划和措施。其次,应制定顶板观测工作制度。明确顶板观测的频次、方法和要求,确保观测数据的准确性和可靠性。观测数据应及时记录、整理和分析,为顶板管理提供科学依据。此外,还应制定顶板事故应急预案。明确应急响应流程、救援措施和责任人,确保一旦发生顶板事故,能够迅速、有效地进行救援和处理,最大限度地减少人员伤亡和财产损失。通过完善管理制度与流程,可以规范顶板管理工作的各个环节,确保各项措施的有效执行。同时,也有助于提高管理人员的责任意识和执行力,推动井工煤矿顶板管理水平的持续提升。

3.3 加强人员培训与教育

在井工煤矿顶板管理中,人员因素至关重要。为提高煤矿职工的安全意识和操作技能,必须定期对职工进行顶板管理知识的培训和教育。首先,应制定详细的培训计划。培训计划应涵盖顶板管理的基础知识、技术要领、实战能力等方面,确保职工能够全面掌握顶板管理的核心要点。同时,培训计划还应根据职工的实际需求和岗位特点进行个性化定制,以提高培训的针对性和实效性。其次,应组织专业的培训团队。培训团队应由具备丰富煤矿生产经验和顶板管理知识的专家组成,他们能够为职工提供专业的指导和建议。在培训过程中,培训团队应注重与职工的互动和交流,及时解答职工的问题和疑惑。此外,还应加强职工的实战能力培训。通过模拟演练、实操训练等方式,使职工能够在实践中掌握顶板管理的技术要领和操作方法。同时,还可以组织职工参加顶板管理技能竞赛等活动,激发他们的学习热情和积极性。通过加强人员培训与教育,可以提高煤矿职工的安全意识和操作技能,使他们能够更好地适应井工煤矿顶板管理的需求。同时,也有助于培养一支高素质、专业化的煤矿职工队伍,为煤矿企业的安全生产和可持续发展提供有力保障。

3.4 强化现场管理与监督

在井工煤矿顶板管理中,强化现场管理与监督是确

保管理工作有效落实的关键环节。为此,煤矿企业应采取一系列措施来加强现场巡查和监管。首先,应建立定期巡查制度。安排专业人员定期对矿井进行巡查,特别关注顶板状况、支护结构及矿压显现等关键指标。巡查过程中,要详细记录观察结果,对发现的问题及时上报并处理,确保隐患得到及时消除。其次,加强对重点区域和特殊工序的管控。对于已知的顶板薄弱区域、地质构造复杂地带或采用特殊开采工艺的地方,应增加巡查频次,实施更为严格的监控措施^[4]。在这些区域,要特别关注顶板变化,确保支护结构的稳定性和有效性。此外,应建立现场监督机制。设置专职或兼职的安全监督员,对顶板管理工作进行实时监督。监督员要具备丰富的专业知识和实践经验,能够准确判断顶板状况,对违规行为及时制止并纠正。通过强化现场管理与监督,可以及时发现和处理潜在的安全隐患,防止顶板事故的发生。同时,也有助于提高煤矿职工的安全意识和遵章守纪的自觉性,为井工煤矿的安全生产提供有力保障。

结语

井工煤矿顶板管理是一项系统工程,需要综合运用多种技术手段和管理策略。通过加强支护技术、顶板监测技术、压力预测与防控等方面的研究和实践,不断完善顶板管理制度与流程,加强人员培训与教育,强化现场管理与监督,可以显著提升煤矿顶板管理的水平,为煤矿安全生产提供有力保障。未来,随着科技的进步和管理水平的提升,井工煤矿顶板管理技术与实践将不断向智能化、精细化方向发展。

参考文献

- [1]公军,杨勇,耿建军,等.煤矿采掘工作面顶板管理问题的处理方法探究[J].内蒙古煤炭经济,2024,(12):73-75.
- [2]魏星.煤矿井下采矿顶板管理探讨[J].内蒙古煤炭经济,2024,(14):22-24.
- [3]马文聪.煤矿采掘工作面顶板管理的研究[J].能源与节能,2024,(08):165-168.
- [4]张佳伟.煤矿采掘工作面顶板管理问题的处理方法[J].能源与节能,2024,(06):315-318.