

煤矿孤岛工作面开采技术的研究与应用

王国进

延安市禾草沟煤业有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i4.1721

[摘要] 随着煤炭资源开采的不断深入,孤岛工作面的开采成为煤矿生产中面临的重要课题之一。孤岛工作面因其特殊的地质环境和开采条件,常常伴随着冲击地压等安全隐患,给煤矿生产带来了极大的挑战。因此,开展煤矿孤岛工作面开采技术的研究与应用,对于保障煤矿安全生产、提高煤炭资源回收率具有重要意义。本文以禾草沟煤矿50113孤岛工作面为例,对煤矿孤岛工作面开采技术进行了深入探讨,旨在为该工作面的安全生产提供科学依据和技术支持。

[关键词] 煤矿孤岛工作面; 开采技术; 应用

中图分类号: X752 **文献标识码:** A

Research and application of mining technology of coal mine island working face

Guojin Wang

Yan'an Hecaogou Coal Industry Co., Ltd

[Abstract] With the deepening of coal resource mining, the mining of isolated island working face has become one of the important topics in coal mine production. Due to its special geological environment and mining conditions, the island working face is often accompanied by rock burst and other safety risks, which brings great challenges to the coal mine production. Therefore, it is of great significance to carry out the mining technology of coal mine island working face to ensure the safe production of coal mine and improve the recovery rate of coal resources. This paper takes the 50113 island working face of Xiaocaogou coal mine as an example, and discusses the mining technology of the coal mine island working face, aiming to provide scientific basis and technical support for the safe production of this working face.

[Key words] island working face of coal mine; mining technology; application

前言

随着我国煤炭资源的不断开采,煤矿安全生产问题日益凸显。特别是在孤岛工作面等复杂地质条件下,煤矿冲击地压等动力灾害频发,给煤矿的安全生产带来了极大的威胁。禾草沟煤矿50113孤岛工作面作为典型的复杂地质条件工作面,其冲击危险性评估与防冲设计显得尤为重要。禾草沟煤矿作为重要的煤炭生产基地,其安全生产直接关系到企业的经济效益和社会责任。因此,针对50113孤岛工作面的冲击危险性进行科学评价,并制定相应的防冲设计,对于保障煤矿安全生产、提高煤炭开采效率具有重要意义。

1 煤矿孤岛工作面概述

煤矿孤岛工作面是因周边采空区或复杂地质构造影响,导致在开采过程中与其他区域相对孤立,从而形成一个独立开采单元的工作面。这样的工作面,由于其特殊的地理位置和开采环境,往往给煤炭开采工作带来诸多挑战。煤矿孤岛工作面开采过程中,随着开采活动的深入煤岩体应力会重新分布^[1]。这种应力

的变化不仅会影响煤岩体的稳定性,还容易引发一系列动力灾害,如冲击地压等。这些灾害一旦发生不仅会对矿工的生命安全构成威胁,还会对煤炭生产造成严重影响。为了有效应对孤岛工作面开采过程中可能出现的各种挑战,开采技术的研究与应用显得尤为重要。在开采技术方面,矿工们需要根据孤岛工作面的具体地质条件,选择合适的开采工艺。这包括确定合理的开采顺序、采高、采宽等参数,以确保开采过程的安全和高效。同时,支护措施也是保障孤岛工作面开采安全的关键环节。需要根据煤岩体的稳定性和应力分布情况,设计合理的支护方案。这包括选择合适的支护材料、确定支护密度和支护方式等,以确保煤岩体在开采过程中保持稳定,防止发生坍塌或冒顶等事故。

2 禾草沟煤矿50113孤岛工作面开采技术研究

2.1 项目概况

禾草沟煤矿位于中国煤炭资源丰富的地区,其50113孤岛工作面位于矿井501盘区。该工作面具有典型的孤岛工作面特征,

包括特定的走向长度和倾向长度。在开采过程中,该工作面临着冲击地压等严重的安全隐患,这些隐患不仅威胁着作业人员的生命安全,也影响着矿井的正常生产和经济效益^[2]。为了降低这些安全隐患带来的风险,禾草沟煤业有限公司与中国矿业大学合作,共同开展了50113孤岛工作面冲击危险性评价及防冲设计研究。通过科学的评价和设计,旨在确保工作面的安全开采,提高矿井的生产效率和经济效益。

2.2 冲击危险性评价

2.2.1 评价方法

冲击危险性评价是确保煤矿工作面安全开采的关键步骤。在这个环节,研究团队综合运用了多种评价方法和手段,力求对工作面的冲击危险性进行全面而深入的分析。首先,团队对禾草沟煤矿50113孤岛工作面的地质条件进行了详细分析^[3]。他们深入现场,对地层结构、断层分布、岩层倾向等进行了实地勘察和测量,获取了大量第一手资料。同时,他们还查阅了相关的地质资料和历史数据,对工作面的地质背景进行了全面的梳理。其次,团队对开采工艺进行了评估。他们与现场工人和管理人员进行了深入的交流和讨论,了解了开采过程中的工艺参数、设备使用情况以及操作规范等。同时,他们还结合以往的经验教训,对开采工艺中可能存在的问题进行了剖析和改进。此外,团队还进行了煤岩物理力学性质测试。他们采集了工作面的煤岩样品,进行了抗压强度、抗拉强度、弹性模量等力学性质的测试和分析。这些测试结果为评价工作面的冲击危险性提供了重要的依据。在综合上述评价方法的基础上,团队还结合了数值模拟和实验室试验等手段。他们利用计算机模拟软件对工作面的应力分布、变形特征等进行了模拟和分析;同时,在实验室中对煤岩样品进行了冲击试验,观察其在冲击载荷下的破坏特征和规律。

2.2.2 评价结果

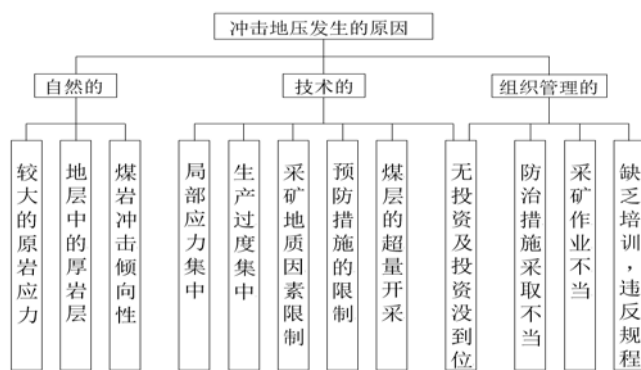


图1 冲击地压发生原因

经过一系列的评价方法和手段的综合运用,研究团队得出了禾草沟煤矿50113孤岛工作面具有较高的冲击危险性的结论。从地质条件来看,这个工作面处于断层交汇处,岩层倾向大,这些都增加了冲击地压的风险^[4]。在开采工艺评估中发现,现有的开采工艺存在一些问题,比如采高过大、推进速度过快等,这些都可能加剧冲击地压的发生。煤岩物理力学性质的测试结果也

显示,这里的煤岩强度较低,容易受到冲击载荷的影响。基于这些分析和讨论,必须采取有效的防冲措施来确保工作面的安全开采。图1冲击地压发生原因,他们提出了一系列的建议和措施,包括优化开采工艺、加强支护措施、建立监测预警系统等,以期降低冲击危险性,保障工作面的安全生产。

2.3 防冲设计

在深入分析了工作面冲击危险性高的特点后,研究团队精心策划了一套全面的防冲设计方案。这套方案旨在通过优化开采工艺、加强支护措施以及建立监测预警系统,确保工作面的安全开采。首先,在优化开采工艺方面,研究团队与现场工人和管理人员进行了深入的交流和讨论。他们根据工作面的具体情况,提出了调整开采顺序、控制采高和采宽等措施。接着研究团队设计了高强度支护方案,以提高巷道围岩的稳定性。他们选用了先进的支护材料和技术,对巷道进行了全面的加固和支护。经过仔细研究各种支护材料的性能,最终选定了适合工作面的支护材料。最后,为了实时监测工作面冲击地压等动力灾害的发生情况,研究团队设计了一套完善的监测预警系统。在工作面安装了各种传感器和监测设备,对工作面的地质条件、开采工艺以及煤岩物理力学性质进行实时监测和预警。通过优化开采工艺、加强支护措施以及建立监测预警系统,研究团队成功地降低了工作面的冲击危险性,确保了工作面的安全开采。

3 煤矿孤岛工作面开采技术的应用

煤矿孤岛工作面开采技术的应用是确保矿井安全高效生产的关键。通过不断优化开采工艺、加强支护措施以及完善监测预警系统,可以有效地降低开采过程中的各种风险,提高煤炭资源的回收率,保障人员安全和企业效益。

3.1 优化开采工艺

在煤矿孤岛工作面的开采过程中,优化开采工艺是确保安全生产、降低冲击危险性的关键措施。具体而言,优化开采工艺主要包括以下几个方面。(1)采煤方法设计:根据孤岛工作面的地质条件、煤岩性质以及开采设备的能力,选择合适的采煤方法。例如,可以采用长壁采煤法、房柱式采煤法或综合机械化采煤法等,以确保采煤作业的高效、安全进行。(2)回采顺序规划:合理的回采顺序对于降低冲击危险性具有重要意义。通过对工作面的地质构造、煤岩分布以及应力分布等因素进行综合分析,确定最佳的回采顺序,以减少采动对煤岩体的扰动,降低冲击地压等动力灾害的发生概率。(3)采高和推进速度控制:在采煤过程中,需要根据煤岩体的稳定性和冲击倾向性,合理控制采高和推进速度。过高的采高和过快的推进速度会增加煤岩体的应力集中程度,增加冲击地压等动力灾害的风险。

3.2 高强度支护措施

孤岛工作面开采过程中,巷道围岩的稳定性是保障安全生产的重要基础。因此,采用高强度支护措施是提高巷道围岩稳定性的重要手段。①锚杆支护:在巷道围岩中布置锚杆,通过锚杆的拉力作用将围岩紧密结合在一起,提高围岩的整体稳定性。同时,根据围岩的实际情况,选择合适的锚杆类型、长度和直径等

参数,以确保支护效果。②锚索支护:在关键部位使用锚索进行支护,增加支护强度。锚索支护可以跨越较大的岩层,将多个岩层紧密连接在一起,提高整个巷道的稳定性。③其他支护措施:除了锚杆和锚索支护外,还可以采用注浆加固、金属网支护等其他支护措施,进一步提高巷道围岩的稳定性。

3.3 监测预警系统

为了实时监测孤岛工作面冲击地压等动力灾害的发生情况,需要建立完善的监测预警系统。该系统包括以下几个方面:(1)地震监测:通过安装地震监测设备,实时监测工作面的地震活动情况。地震监测可以及时发现工作面内部的应力变化和岩石破裂等异常情况,为预警冲击地压等动力灾害提供重要依据。(2)应力监测:在关键部位布置应力监测设备,实时监测煤岩体的应力变化情况。应力监测可以反映煤岩体内部的应力分布和应力集中程度,为预测冲击地压等动力灾害的发生提供重要数据支持。(3)位移监测:在巷道围岩中设置位移监测点,通过监测位移变化情况判断围岩的稳定性。位移监测可以及时发现围岩的变形和位移异常情况,为采取应对措施提供科学依据。

4 孤岛工作面开采技术的应用效果

煤矿孤岛工作面是指在矿井中相对孤立、难以采用常规开采方式的煤层。由于孤岛工作面的特殊性,传统的开采技术往往难以满足安全高效开采的要求。随着煤炭资源的不断开发,煤矿开采难度越来越大,孤岛工作面开采问题日益突出。煤矿孤岛工作面开采技术的研究与应用对于保障煤矿安全生产、提高煤炭资源回收率以及保护生态环境具有重要意义。孤岛工作面开采技术的应用不仅提高了煤炭资源的回收率,降低了事故风险,还改善了矿井的生态环境,为煤炭行业的可持续发展做出了积极贡献。

(1)提高煤炭资源回收率:新型孤岛工作面开采技术,如特厚煤层综放开采孤岛工作面巷道强矿压控制技术的应用,显著提高了煤炭资源的回收率。通过优化开采工艺、合理设计采煤方法和回采顺序,以及对煤柱宽度的缩小,使得资源回收率提高

了20%,有效减少了资源浪费。(2)降低事故风险:新型孤岛工作面开采技术通过改进巷道布置和开采方式,降低了冲击地压、冒顶、瓦斯突出等事故的风险。利用震动波CT反演技术对工作面应力场分布和矿震分布情况进行监测,及时发现并采取措施降低冲击危险性。高强度支护措施如锚杆支护、锚索支护等的应用,提高了巷道围岩的稳定性,进一步降低了事故风险。(3)改善矿井生态环境:新型孤岛工作面开采技术的应用,减少了对地面设施和环境的影响。通过优化开采工艺和支护措施,降低了地表沉陷等环境问题的发生概率。在开采过程中,通过合理设计排水系统和采取环保措施,保护了地下水资源,减轻了水资源的污染和浪费。

5 结论

煤矿孤岛工作面开采技术的研究与应用是保障煤矿安全生产、提高煤炭资源回收率的重要途径。本文以禾草沟煤矿50113孤岛工作面为例,对煤矿孤岛工作面开采技术进行了深入探讨。通过优化开采工艺、采用高强度支护措施、建立监测预警系统等多种手段,有效降低了孤岛工作面的冲击危险性,为煤矿安全生产提供了有力保障。本项目的研究也为类似地质条件下的煤矿冲击危险性评价与防冲设计提供了有益的参考和借鉴。

[参考文献]

- [1]张旭华.浅析窄煤柱孤岛工作面开采技术[J].矿业装备,2023,(06):59-61.
- [2]韩光远.孟巴矿巨厚煤层分层开采冲击地压防控原理与技术[D].中国矿业大学,2023.
- [3]孟凡林.龟兹矿三面临空不规则孤岛工作面安全开采技术研究[D].中国矿业大学,2022.
- [4]孙永永.团柏煤矿孤岛工作面大断面煤巷沿空掘巷技术应用研究[J].煤矿现代化,2019,(06):34-36+39.

作者简介:

王国进(1987--),男,汉族,陕西绥德人,本科,现中级工程师,研究方向:采矿工程。