

厚煤层综采放顶煤工作面降低含矸率的探索与应用

韩 源

内蒙古蒙泰不连沟煤业有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘 要：厚煤层综采放顶煤开采技术作为现代煤矿高效开采的重要手段，其工作面含矸率的降低对于提升煤炭质量和开采效益至关重要。文章深入探索了降低厚煤层综采放顶煤工作面含矸率的关键措施，包括加强生产组织管理、完善质量控制体系、强化人员培训与管理等。通过实际应用与效果评估，验证了这些措施的有效性和可行性。本文的研究成果对于指导煤矿企业降低含矸率、提高煤炭质量具有重要的实践意义。

关键词：厚煤层；综采放顶煤；含矸率；放煤工艺

1 厚煤层综采放顶煤技术概述

1.1 综采放顶煤开采原理

综采放顶煤技术是针对特厚煤层开发的一种高效、安全的开采方法，其核心理念在于充分利用矿山的自然压力与先进的机械化设备相结合。该技术通过在煤层底部布置综采工作面，利用采煤机切割底部煤层，支架上方的顶煤在矿山压力的作用下逐渐破碎，或者通过人工松动方法进一步促进顶煤的破碎。随着工作面的推进，破碎后的顶煤通过放煤口放出，并由刮板输送机运出工作面。这种开采方式不仅提高了煤炭资源的回收率，而且显著降低了开采成本，是厚煤层开采领域的一项重要技术革新。

1.2 综采放顶煤工艺特点

综采放顶煤工艺以其独特的优势在厚煤层开采中占据了重要地位。其工艺特点主要体现在以下几个方面：第一，生产高度集中，通过双工作面采放结合，大幅度提高了开采效率；第二，系统布置简单，巷道掘进工程量大幅减少，降低生产成本和开采风险；第三，掘进率低，减少巷道掘进和维护的工作量，提高开采的连续性和稳定性；第四，综采放顶煤工艺充分利用现有设备，减少设备和人力投入，降低开采成本；第五，该工艺对煤层地质条件具有较强的适应性，特别适用于煤层埋藏不稳定、厚度变化大的复杂地质条件^[1]。

2 含矸率对综采放顶煤工作面的影响

2.1 对煤炭质量的影响

含矸率作为衡量煤炭质量的重要指标，对综采放顶煤工作面的煤炭质量具有直接影响。高含矸率的煤炭意味着其中夹杂了大量的非煤质物质，如岩石、泥土等，这些杂质不仅降低煤炭的热值，还增加灰分和硫分的含量。这不仅影响煤炭的燃烧效率，还可能导致燃烧过程中产生更多的污染物，对环保性能构成威胁。

2.2 对生产效率的影响

含矸率的增加不仅影响了煤炭的质量，还对综采放顶煤工作面的生产效率产生了负面影响。高含矸率的煤炭在开采、运输和加工过程中需要更多的时间和资源来进行分离和处理。这不仅增加生产成本，还可能导致生产效率的下降。高含矸率的煤炭在运输过程中更容易造成设备的磨损和堵塞，进一步影响生产线的稳定运行。

2.3 对经济效益的影响

含矸率对综采放顶煤工作面的经济效益具有显著影响。高含矸率的煤炭意味着较低的煤炭品质和燃烧效率，这直接影响煤炭的市场价值和销售收益。为了获得合格的煤炭产品，企业需要投入更多的成本进行选煤和处理，从而增加生产成本。由于高含矸率的煤炭在运输和加工过程中造成的额外损耗和成本增加，也会进一步压缩企业的利润空间。

2.4 对环境的影响

含矸率不仅影响煤炭的质量和生产效率，还对环境产生不可忽视的影响。高含矸率的煤炭在燃烧过程中会产生更多的灰渣和污染气体，这些废弃物不仅占用大量的土地资源，还可能对大气、水体和土壤造成严重的污染。随着环保意识的增强和环保法规的严格实施，降低含矸率、减少污染物排放已成为企业不可回避的责任。

3 降低厚煤层综采放顶煤工作面含矸率的探索

3.1 改善工作面设备与配套方案

在厚煤层综采放顶煤开采过程中，工作面设备与配套方案的合理性直接关系到煤炭开采的效率和含矸率的高低。在设备选型方面，应优先选择技术成熟、性能稳定、适应性强的综采设备。采煤机作为工作面开采的核心设备，其截割性能、牵引力和可靠性对开采效率及煤炭质量有着决定性影响。应选用截割效率高、截割深度大、截齿耐磨性好的采煤机，以确保在开采过程中能够

最大限度地减少矸石的混入。支架的选型也至关重要,需选用支撑力大、稳定性好、适应性强的液压支架,以减少顶板垮落和煤壁片帮导致的矸石混入。在配套方案方面,应注重各设备之间的协调性和互补性。转载机、破碎机等辅助设备的选型也应与工作面的实际情况相适应,以减少煤炭在运输和破碎过程中的损失和污染^[2]。在自动化控制方面,应积极探索和应用智能化开采技术,通过引入自动化控制系统和智能监测设备,实现对工作面开采过程的实时监测和精准控制。在具体实施过程中,还需注意以下几点:一是加强对设备的日常维护和保养,确保设备始终处于良好状态;二是定期对设备进行检修和更新,及时淘汰性能落后、故障频发的设备;三是加强对操作人员的培训和管理,提高其操作技能和安全意识。

3.2 优化设备配置,减少工作面两端的损失

在厚煤层综采放顶煤开采中,工作面两端的损失是含矸率升高的一个重要原因。为了减少这一损失,需从设备配置、开采工艺和现场管理等多个方面进行优化。在设备配置方面,应合理调整采煤机和刮板输送机的位置关系,确保采煤机在开采过程中能够始终沿着煤层底板推进,减少煤壁片帮和顶板垮落导致的矸石混入。刮板输送机的尾部应尽可能靠近煤壁,以减少煤炭在运输过程中的散落和损失。在开采工艺方面,应优化放煤工艺,确保顶煤能够均匀、顺畅地放出。具体来说,可以通过调整放煤口的大小和位置、控制放煤速度和时间等方式来实现。还应加强对放煤过程的监测和控制,及时发现并处理放煤过程中的异常情况,以减少矸石的混入。在现场管理方面,应加强对工作面两端的监控和管理,通过安装监控摄像头、设置警示标志等方式,提醒操作人员注意工作面两端的情况,及时采取措施减少损失。还应加强对操作人员的培训和教育,提高其操作技能和安全意识,确保在开采过程中能够严格按照规程操作,减少人为因素导致的损失。为了进一步优化设备配置和减少工作面两端的损失,还可以考虑引入一些先进的技术和设备。

3.3 加强放煤工艺的研究与优化

放煤工艺是厚煤层综采放顶煤开采中的关键环节之一,其合理性和优化程度直接关系到煤炭的开采效率和含矸率的高低。应深入研究顶煤的赋存规律和开采特性。通过地质勘探、物理实验和数值模拟等手段,了解顶煤的物理力学性质、破碎机理和运移规律,为制定合理的放煤工艺提供科学依据。在放煤工艺的优化方面,应注重以下几个方面:一是合理确定放煤口的大小和位

置。放煤口的大小应根据顶煤的破碎程度和运输能力来确定,以确保顶煤能够均匀、顺畅地放出;放煤口的位置应尽量靠近煤壁,以减少煤炭在运输过程中的散落和损失。二是控制放煤速度和时间。放煤速度应根据工作面的实际情况进行调整,以确保顶煤能够充分破碎并顺利放出;放煤时间应尽量避免在煤层厚度变化大或地质构造复杂的地段进行,以减少矸石的混入。三是加强对放煤过程的监测和控制。通过安装传感器、监测摄像头等设备,实现对放煤过程的实时监测和分析,及时发现并处理放煤过程中的异常情况。还可以考虑采用一些先进的技术手段来优化放煤工艺。在现场实施过程中,加强对操作人员的培训和管理,提高其操作技能和安全意识;定期对放煤设备进行检修和维护,确保其始终处于良好状态;加强对放煤过程的监测和分析,及时发现并处理潜在的问题。

3.4 完善工作面设计

工作面设计是厚煤层综采放顶煤开采中的重要环节之一,其合理性和完善程度直接关系到煤炭的开采效率和含矸率的高低。在工作面布置方面,应充分考虑煤层的赋存条件、开采工艺和设备性能等因素,通过合理的工作面长度、推进方向和开采高度等参数设计,确保工作面在开采过程中能够保持稳定性和高效性。同时,还应避免工作面与地质构造复杂区域相交或靠近煤层厚度变化大的地段,以减少矸石的混入^[3]。在支护设计方面,应选用适应性强的支护材料和支护方式,根据煤层的物理力学性质和开采工艺的要求,合理确定支护密度和支护强度。还应加强对支护效果的监测和分析,及时发现并处理支护失效或损坏的情况,确保工作面的稳定性和安全性。在通风设计方面,应确保工作面具有良好的通风条件,通过合理的通风系统和风量分配设计,确保工作面在开采过程中能够得到充分的氧气供应和有害气体排放。在工作面设计中还应考虑一些先进的技术和设备的应用。还应加强对新技术和新设备的研究和推广力度,不断提高工作面设计的科学性和先进性。在现场实施过程中,还需注意以下几点:一是加强对设计方案的审核和评估工作,确保其符合实际情况和开采要求;二是加强对施工过程的监督和管理力度,确保设计方案得到有效执行;三是加强对操作人员和技术人员的培训和教育力度,提高其专业素质和操作技能水平。

4 降厚煤层综采放顶煤工作面低含矸率的管理措施

4.1 加强生产组织管理

在厚煤层综采放顶煤开采过程中,加强生产组织管理是降低含矸率的关键措施之一。应建立健全的生产管

理制度,明确各级管理人员的职责和权限,制定详细的工作流程 and 操作规范。通过制度化管理,确保开采过程中的每一个环节都有明确的指导和监督,从而减少人为因素导致的矸石混入。根据煤层的赋存条件和开采工艺的要求,制定科学合理的开采计划。加强对开采进度的监控和调整,确保开采过程能够按照计划顺利进行。通过优化生产流程,可以减少开采过程中的浪费和损失,提高煤炭质量。设立专门的现场管理小组,负责协调和指导开采过程中的各项工作。通过现场巡查和实时监控,及时发现并处理开采过程中的异常情况,确保开采过程的安全和稳定。加强调度管理,确保各设备之间的协调配合,提高开采效率。在加强生产组织管理的过程中,还需注重与科研机构和高校的合作。通过引进先进的技术和管理理念,不断提升生产组织管理的水平和效率。加强对新技术和新设备的研发和推广力度,为降低含矸率提供有力的技术支持。为了进一步提高生产组织管理的效果,还应加强对开采数据的收集和分析。通过建立完善的数据库系统,实时记录和分析开采过程中的各项数据,如煤层厚度、开采效率、煤炭质量等。

4.2 完善质量控制体系

完善质量控制体系是降低厚煤层综采放顶煤工作面含矸率的重要保障。首先,应制定严格的质量标准和检验流程,根据煤炭的特性和市场需求,制定详细的质量标准和检验流程。通过定期对煤炭进行取样、化验和分析,确保煤炭质量符合标准要求。加强对煤炭质量的监控和评估,及时发现并处理质量问题。其次,加强对开采过程的监控和管理,通过建立完善的监控系统和信息化平台,实现对开采过程的实时监测和控制。通过监控数据的变化和趋势,可以及时发现开采过程中的问题和异常,为调整开采工艺和参数提供依据。加强对开采设备的维护和保养,确保设备始终处于良好状态,减少因设备故障导致的质量问题。另外,加强与其他部门的协作和配合,与地质、通风、运输等部门建立紧密的协作关系,共同制定和执行质量控制措施。通过加强部门之间的沟通和协调,形成合力,共同提高煤炭质量。在完善质量控制体系的过程中,还需注重持续改进和创新。通过定期对质量控制体系进行评估和改进,不断提升其科学性和有效性。

4.3 强化人员培训与管理

人员培训与管理是降低厚煤层综采放顶煤工作面含矸率不可忽视的重要环节。根据开采工艺和设备的要求,制定针对性的培训计划,通过邀请专家授课、现场操作演示、模拟演练等方式,提高操作人员的技能水平和操作熟练度。加强对新员工的培训和指导,确保其能够迅速适应工作岗位^[4]。加强对操作人员的考核和评估,通过建立完善的考核制度和评估机制,定期对操作人员的技能水平、工作表现和安全意识进行考核和评估。通过考核和评估结果,对表现优秀的员工进行表彰和奖励,对表现不佳的员工进行督促和改进。加强安全教育和培训,通过定期开展安全教育活动,提高操作人员的安全意识和风险防范能力。同时对安全操作规程的宣传和培训,确保操作人员能够严格按照规程进行操作,减少安全事故的发生。在强化人员培训与管理的过程中,还需注重激励机制的建立和完善,通过建立完善的激励机制,激发操作人员的积极性和创造力。加强对操作人员的关怀和支持,关注其工作和生活需求,提高其归属感和忠诚度。通过这些措施的实施和完善,可以进一步提高操作人员的技能水平和安全意识,为降低含矸率提供有力的人才保障。

结束语

综上所述,降低厚煤层综采放顶煤工作面含矸率是一项复杂而系统的工程。通过加强生产组织管理、完善质量控制体系、强化人员培训与管理等措施的实施,可以有效降低含矸率,提升煤炭质量和开采效益。未来,随着技术的不断进步和管理的日益完善,有理由相信,厚煤层综采放顶煤开采技术将实现更加高效、环保、可持续发展。

参考文献

- [1]包银庆.厚煤层综采放顶煤开采工艺研究[J].内蒙古煤炭经济,2020(04):186-189.
- [2]王晚宁.厚煤层综采放顶煤开采工艺研究[J].能源技术与管理,2019,44(03):114-115+153.
- [3]王晓飞.厚煤层综采放顶煤开采工艺参数研究[J].煤炭工程,2018,50(09):56-58.
- [4]李艳宏.综采放顶煤采煤工艺[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(06):215-216.