

薄煤层综采机械化技术现状与展望

王 伟

国家能源集团神东煤炭石圪台煤矿 陕西榆林 719315

摘 要: 薄煤层综采机械化技术是煤炭行业发展的重要方向, 其应用可以提高开采效率和安全性, 减少人力参与, 并降低环境影响。随着科技的进步和创新, 机械设备性能将提升, 智能化和自动化技术将推动薄煤层开采向更高水平发展。同时, 环保和节能技术的引入将促进薄煤层开采的可持续发展。然而, 人才培养、技术创新以及地质条件和环境影响问题仍需解决。只有克服这些问题, 薄煤层综采机械化技术才能进一步发展, 为煤炭行业的可持续发展做出更大贡献。为此, 本文主要对薄煤层综采机械化技术现状与展望进行探究, 进而为提升薄煤层综采机械化技术应用效率提供参考借鉴。

关键词: 薄煤层综采; 机械化技术; 现状与展望

Current situation and prospect of mechanized technology of fully mechanized mining in thin coal seam

Wei Wang

State Energy Group Shendong Coal Shigetai Coal Mine Yulin, Shaanxi 719315

Abstract: Mechanized technology for thin coal seam integrated mining is a crucial direction for the development of the coal industry. Its application can enhance mining efficiency and safety, reduce human involvement, and minimize environmental impacts. With the progress and innovation in technology, the performance of mechanical equipment will improve, while intelligent and automated technologies will drive thin coal seam mining to higher levels. Simultaneously, the introduction of environmental protection and energy-saving technologies will promote the sustainable development of thin coal seam mining. However, challenges related to talent development, technological innovation, geological conditions, and environmental impacts still need to be addressed. Only by overcoming these challenges can the mechanized technology for thin coal seam integrated mining further develop and make a greater contribution to the sustainable development of the coal industry. Therefore, this paper primarily explores the current status and prospects of mechanized technology for thin coal seam integrated mining, providing reference and insights to enhance the efficiency of its application.

Keywords: Fully Mechanized Mining of Thin Coal Seam; Mechanization Technology; Current Situation and Prospect

前言:

薄煤层综采机械化技术是指在薄煤层矿井中采用机械设备进行煤炭开采的方法。随着矿井深度的增加和煤炭资源的日益减少, 薄煤层开采成为了煤炭行业发展方向。传统的手工开采方式已经无法满足对煤炭产量和安全性的要求, 以至于薄煤层综采机械化技术的研发和应用具有重要的意义。因此, 薄煤层综采机械化技术在煤炭开采中具有广阔的应用前景。随着技术的不断创新和完善, 相信薄煤层开采将在未来取得更大的突破, 为煤炭行业的可持续发展做出更大的贡献。

一、薄煤层综采机械化技术应用的现状

首先, 薄煤层开采的技术难度较高, 对综采机械设备提出了更高的要求, 例如, 综采机械设备需要具备适应不同煤层条件的能力, 同时还需要克服煤尘、煤层倾斜、地质构造复杂等问题。其次, 薄煤层综采机械化技术的设备成本较高, 包括购买、维护和更新等方面的费用, 这对于一些小型煤矿来说可能是一个经济负担。同时, 薄煤层综采机械化技术需要专业的操作人员进行操作和维护, 这就需要对人员进行专门的培训和技术支持。此外, 薄煤层开采过程中, 由于煤层薄, 矿井通风和排

水等环境条件需要得到有效管理和控制，以确保设备的正常运行和矿工的安全。最后，薄煤层综采机械化技术在提高开采效率的同时，也会产生一定的环境污染问题，如煤尘、废水和废渣的处理等。

二、薄煤层综采机械化技术的应用

1. 采煤机的应用

在薄煤层综采机械化技术中，采煤机通过刮板和截割装置，将煤炭切割下来，并通过输送带将煤炭运输到地面。以下是采煤机在薄煤层综采机械化技术中的具体应用：一是高效开采：薄煤层综采机械化技术采用的采煤机具有高效的开采能力，采煤机能够连续地切割和截取煤炭，无需停机，从而大大提高了煤炭的开采效率。二是适应多种煤层厚度：采煤机在薄煤层综采机械化技术中具有较大的适应性，它可以适应不同的煤层厚度，从几十厘米到几米不等，能够灵活地应对不同地质条件下的煤炭开采工作。三是精确的切割和截取：采煤机通过刮板和截割装置，能够精确地切割和截取煤炭，且刮板可以将煤炭刮到输送带上，而截割装置可以将煤炭切割成所需的大小，以便于后续的输送和处理。四是自动化控制：薄煤层综采机械化技术中的采煤机通常配备有自动化控制系统，通过自动化控制，可以实现采煤机的自动化操作和监测，提高开采的效率和安全性^[1]。

2. 输送系统的应用

输送系统主要用于将切割下来的煤炭从采煤机输送到地面或其他处理设备。以下是输送系统在薄煤层综采机械化技术中的具体应用：一是输送带：输送带是薄煤层综采机械化技术中最常见的输送设备，它通过带动轴和滚筒，将煤炭从采煤机运输到地面或其他处理设备。且输送带具有连续、高效的特点，能够适应不同的工作环境和输送距离。二是皮带滚筒：皮带滚筒是输送带的重要组成部分，它通过转动带动输送带，并提供支撑和导向作用。薄煤层综采机械化技术中的输送系统通常配备有多个皮带滚筒，以保证输送带的稳定和平稳运行。三是卸料装置：薄煤层综采机械化技术中的输送系统通常需要配备卸料装置，用于将煤炭从输送带上卸下。卸料装置可以是简单的斗式装置，也可以是更复杂的卸料器。四是支撑结构：输送系统还需要有支撑结构来保证输送带的稳定和安全，支撑结构通常由钢架和支撑柱组成，它们需要具备足够的强度和稳定性，以应对工作环境中的振动和压力。

3. 自动化控制系统的应用

自动化控制系统主要用于监测和控制采煤机械的运行状态，实现煤炭开采的自动化和智能化。首先，采

煤机控制：自动化控制系统可以对采煤机的启停、前进后退、切割速度等进行精确控制，通过传感器实时监测采煤机的工作状态，控制系统可以根据煤层情况和采煤机的性能进行智能调整，以提高采煤效率和安全性。其次，输送带控制：自动化控制系统可以对输送带的运行速度和方向进行控制，通过与采煤机控制系统的联动，可以实现输送带的自动化启停和紧急停机，确保煤炭的连续输送和安全运输。同时，气动系统控制：薄煤层综采机械化技术中的气动系统用于控制采煤机的切割和支护装置。自动化控制系统可以对气动系统的压力、流量和工作方式进行精确控制，以提高切割效果和支护质量。最后，数据采集和监控：自动化控制系统可以实时采集和监控采煤机的工作数据，包括温度、振动、电流等参数。通过对这些数据的分析和处理，可以实现对采煤机的状态评估和故障诊断，提前预防和处理可能的故障^[2]。

4. 煤炭选矿设备的应用

在薄煤层综采机械化技术中，煤炭选矿设备的应用是为了对采煤后的煤炭进行分类和分选，提高煤炭的品质和利用率。一是煤炭筛分设备：煤炭筛分设备用于对采煤后的煤炭进行粗细筛分，通过不同规格的筛网，可以将煤炭按照粒度进行分级，以满足不同用途的需求。筛分设备还可以移除煤炭中的杂质和石块，提高煤炭的质量。二是煤炭洗选设备：煤炭洗选设备用于对采煤后的煤炭进行物理或化学处理，以去除煤炭中的杂质和硫磺等有害物质。洗选设备可以通过重介质、浮选、磁选等方法，使煤炭得到洗净和提纯，提高煤炭的热值和利用效率。三是煤炭干燥设备：煤炭干燥设备用于对湿度较高的煤炭进行脱水和干燥处理。通过热风或其他方式，可以将煤炭中的水分蒸发掉，使煤炭的燃烧性能和储存稳定性得到提高。四是煤炭磨矿设备：煤炭磨矿设备用于将煤炭进行细磨和粉碎，以满足不同需求的煤粉粒度。磨矿设备可以通过摩擦、冲击和剪切等力的作用，将煤炭粉碎成所需的细度，提高煤炭的燃烧效率和利用率。五是煤炭分选设备：煤炭分选设备用于对煤炭进行密度分离和颜色分选，以实现不同品质的煤炭进行分级和分类。分选设备可以通过各种物理、化学或光学方法，将煤炭按照不同的密度、含硫量和灰分进行分离，提高煤炭的品质和市场竞争能力^[3]。

5. 监测与安全系统的应用

在薄煤层综采机械化技术中，监测与安全系统的应用是为了保障采煤作业的安全性和有效性。以下是监测与安全系统在薄煤层综采机械化技术中的具体应用：首

先, 煤层监测系统: 煤层监测系统用于实时监测煤层的地质情况和变化。通过安装地质雷达、声波探测器等设备, 可以获得煤层的地质信息, 包括煤层厚度、倾角、裂隙等, 以指导采煤工艺的设计和调整, 提高采煤效率和安全性。其次, 瓦斯抽放与监测系统: 瓦斯是煤炭开采过程中的一种有害气体, 容易引发煤矿事故。瓦斯抽放与监测系统用于抽放和监测煤矿中的瓦斯, 通过安装瓦斯抽放管道和瓦斯监测仪器, 可以及时排除瓦斯, 降低瓦斯爆炸的风险, 并对瓦斯浓度进行实时监测, 确保瓦斯浓度不超标。同时, 矿山安全监测系统: 矿山安全监测系统用于监测矿山内部的环境参数和设备状态。通过安装温湿度传感器、氧气传感器、烟雾传感器等设备, 可以监测矿山内部的温度、湿度、氧气浓度和烟雾情况, 及时发现火灾、突水等安全隐患, 并采取相应的措施进行处置, 确保矿山的安全运营。此外, 人员定位与监控系统: 人员定位与监控系统用于实时监测采煤工人的位置和活动情况。通过安装无线定位设备和监控摄像头, 可以实时追踪工人的位置, 及时发现工人是否处于危险区域或受伤, 确保工人的安全, 并为紧急救援提供准确的位置信息。最后, 视频监控系统: 视频监控系统用于监测矿山采煤过程中的安全状况。通过安装监控摄像头, 可以实时监测矿山内部的采煤设备运行情况、人员活动情况和环境变化情况, 及时发现异常情况并采取相应的措施, 确保采煤作业的安全和高效进行^[4]。

6. 螺旋钻机在薄煤层中的应用

螺旋钻机是一种特殊的钻探设备, 其主要作用是在煤层中钻孔, 用于采集煤层信息、进行瓦斯抽放、安装支护等工作。以下是螺旋钻机在薄煤层综采机械化技术中的具体应用: (1) 煤层勘探与钻探: 螺旋钻机可以用于煤层的勘探与钻探工作。通过钻孔获取煤层的地质信息, 包括煤层厚度、倾角、裂隙等, 以指导采煤工艺的设计和调整。此外, 螺旋钻机也可以用于钻取煤层样品, 进行煤质分析和热值测试。(2) 瓦斯抽放与控制: 螺旋钻机可用于瓦斯抽放井的钻孔。在煤矿开采过程中, 瓦斯是一种有害气体, 需进行抽放和控制以确保矿井的安全。螺旋钻机可以进行瓦斯抽放井的钻探, 将瓦斯抽放井连接到煤层, 实现瓦斯的抽放和控制。(3) 支护钻孔: 螺旋钻机可以用于支护钻孔的施工, 在薄煤层综采过程中, 需要进行支护工作以保证矿井的稳定性和安全性。螺旋钻机可以进行支护钻孔的钻探, 为支护材料的安装提供通道。(4) 瓦斯抽放管道安装: 螺旋钻机可以用于瓦斯抽放管道的安装。在进行瓦斯抽放工作时, 需要将

瓦斯抽放管道安装到煤层中, 以实现瓦斯的抽放和控制。且螺旋钻机可以通过钻孔的方式将瓦斯抽放管道安装到煤层中。

三、薄煤层综采机械化技术应用的展望

一是技术创新: 随着科学技术的不断进步, 薄煤层综采机械化技术将不断进行创新和改进。例如, 采用更先进的机械设备、自动化控制系统和智能化技术, 提高开采效率和安全性。二是设备智能化: 通过引入人工智能、大数据分析和物联网等技术, 将综采机械设备实现智能化管理和操作, 提高生产效率和安全性。三是绿色环保: 随着环保意识的提高, 薄煤层综采机械化技术将更加注重环境保护。例如, 开发更加清洁和高效的煤炭清洁技术, 减少煤炭开采过程中的污染物排放。四是业化规模化: 薄煤层综采机械化技术在采矿领域具有广泛应用前景。随着技术成熟和设备成本的降低, 将有更多的煤矿企业采用薄煤层综采机械化技术, 实现规模化生产。五是国际合作与交流: 薄煤层综采机械化技术在国内外已经有了一定的应用和发展, 未来可以通过国际合作和交流, 借鉴其他国家的经验和先进技术, 进一步推动薄煤层综采机械化技术的发展^[5]。

四、结论

综上所述, 薄煤层综采机械化技术的发展是煤炭行业适应时代需求和推动可持续发展的重要举措。通过机械化技术的应用, 可以提高煤炭开采的效率和安全性, 减少人力参与, 降低环境影响。当前, 薄煤层综采机械化技术已经取得了一系列的进展, 但仍面临一些挑战。展望未来, 我们有理由相信, 薄煤层综采机械化技术将继续发展壮大。随着科技的不断进步和创新, 机械设备的性能将得到进一步提升, 智能化和自动化技术的应用将推动薄煤层开采向更高水平发展。同时, 环保和节能技术的引入将进一步促进薄煤层开采的可持续发展。

参考文献:

- [1]高勇.薄煤层综采机械化采煤技术分析[J].当代化工研究, 2021(09): 57-58.
- [2]周文峰, 宋志远.薄煤层综采机械化技术现状与展望[J].内蒙古煤炭经济, 2020(13): 39-40.
- [3]郭晓永.薄煤层综采机械化采煤技术分析[J].中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(02): 202-203.
- [4]曹阳.含夹矸薄煤层综采技术实践探究[J].当代化工研究, 2019(15): 75-76.
- [5]武晓斌.薄煤层综采机械化采煤技术分析[J].中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(19): 227-228.