

煤矿综采技术在厚煤层开采中的应用

陈浩 马小明 乔家亮 高一 贾云龙

兖矿新疆矿业有限公司硫磺沟煤矿 新疆 昌吉 831100

摘要：厚煤层开采一直是煤炭行业的重点和难点，其效率与安全性对于煤炭资源的稳定供应至关重要。随着科技的不断进步，煤矿综采技术作为现代化的采煤方法，通过引入大型机械化和自动化控制系统等手段，为厚煤层的开采提供了有力支持。本文旨在全面分析综采技术在厚煤层开采中的重要性、当前的应用现状以及面临的挑战，并探讨其未来的发展趋势，以期推动煤炭行业的持续发展和创新。

关键词：煤矿综采技术；厚煤层开采；应用

引言：本文深入探讨了煤矿综采技术在厚煤层开采中的重要性、现状及应用。厚煤层的复杂地质条件、环境保护意识的提升和安全管理水平的提高对综采技术提出了更高的要求。当前，采煤机技术和装备、液压支架、刮板输送机以及端头支护和巷道布置等方面的综采技术得到广泛应用，显著提高了开采效率和安全性。同时，自动化和智能化技术的引入为厚煤层的无人化或少人化开采提供了可能。面对未来的挑战，综采技术将继续发展创新，推动煤炭行业的可持续发展。

1 煤矿综采技术在厚煤开采中的重要性

煤矿综采技术在厚煤开采中的重要性无可替代。厚煤层作为我国煤炭资源的重要组成部分，其开采的效率和安全性对于煤炭产业的持续发展具有决定性影响。传统的开采方法在面对厚煤层时，往往效率低下且安全隐患较大，难以满足现代社会对能源的需求。而综采技术的出现，为厚煤层的开采带来了革命性的变革。通过引入大型机械化和自动化控制系统，综采技术能够在保证安全的前提下，显著提高开采效率。这不仅意味着煤炭产量的增加，更意味着能源供应的稳定性和可靠性的提升^[1]。此外，综采技术还通过减少人工干预，降低了工人的劳动强度，改善了工作环境，提高了生产效率。这种人性化的设计理念，使得综采技术在厚煤开采中更加受到青睐。同时，综采技术还注重环境保护。在开采过程中，通过科学的开采设计和严格的环保措施，综采技术能够最大限度地减少对环境的破坏，实现煤炭资源的绿色开采。这对于推动煤炭产业的可持续发展，保护生态环境具有重要意义。因此，煤矿综采技术在厚煤开采中的重要性不言而喻，它是实现煤炭资源高效、安全、环保开采的关键所在。

2 煤矿综采技术在厚煤层开采中的现状

2.1 面临的技术挑战

煤矿综采技术在厚煤层开采中的应用虽已日臻成熟，取得了举世瞩目的成效，但在实际操作过程中，仍存在一些棘手的技术挑战。首当其冲的便是厚煤层复杂多变的地质条件。由于厚煤层的形成历经了数百万年的地质演变，其内部结构错综复杂，夹杂着各种硬度的煤岩和断层，这无疑给采煤机的截割工作带来了极大的难度。采煤机在面对不同硬度的煤岩时，需要频繁调整截割参数，以确保截割效率与设备安全性的平衡。同时，液压支架作为综采工作面的重要支护设备，在厚煤层开采中也面临着严峻考验。由于地质条件的不稳定性，液压支架需要承受巨大的压力和冲击，这就要求其具备更高的强度和稳定性。然而，现有的液压支架在满足这些要求方面仍存在一定的差距，需要加强研发和改进。此外，厚煤层中的瓦斯含量也是一个不容忽视的问题。高瓦斯含量不仅影响了煤炭的质量和利用价值，更对安全生产构成了严重威胁。因此，如何有效降低厚煤层中的瓦斯含量，确保安全生产，也是当前综采技术亟待解决的一大难题。

2.2 环境保护意识的提升

在厚煤层开采领域，环境保护意识的提升已成为行业发展的重要趋势。传统的开采方式往往对环境造成较大的破坏，如水资源损失、地表塌陷、生态破坏等。为了减少这些负面影响，煤矿企业开始积极采取绿色开采技术，以实现经济效益与环境保护的双赢。保水开采技术是其中的一种重要手段。在厚煤层开采过程中，通过合理布置巷道和工作面，减少对地下含水层的破坏，从而保护地下水资源。此外，还可以采用注浆加固等技术手段，增强顶板的稳定性，防止开采过程中的涌水现象，进一步保护水资源。充填开采技术也是降低环境污染和生态破坏的有效方法。该技术利用废弃的物料或专门的充填材料，对采空区进行充填，以减少地表塌陷的

风险。同时,充填材料还可以与周围的岩石发生反应,形成稳定的固体结构,有助于恢复地表的生态环境。这些绿色开采技术的应用,不仅有助于降低开采过程中的环境污染和生态破坏,还为煤矿企业的可持续发展提供了有力支持。通过采用这些技术,企业可以减少对环境的负面影响,提高资源利用效率,实现经济效益与环境保护的协调发展。

2.3 安全管理水平的提高

随着煤矿综采技术的不断进步,安全管理水平在煤矿企业中得到了空前的提升。这一改变不仅体现在技术的革新,更体现在企业管理理念的转变和对安全生产的深刻认识。企业为了确保厚煤层开采过程中的安全生产,采取了一系列切实有效的措施。其中,最为关键的是建立完善的安全管理体系。这一体系从制度层面确保了每一个生产环节都有明确的安全标准和操作规范,使得员工在进行开采作业时能够有章可循,大大降低了安全事故的发生概率。除了制度保障,企业还非常注重员工的安全培训。通过定期的培训,员工不仅能够掌握最新的安全知识和技能,还能在模拟演练中熟悉应对各种紧急情况的操作,从而在实际作业中更加游刃有余,确保自身和他人的安全。有关部门在煤矿安全生产方面也发挥了重要作用。他们加大了对煤矿企业的监管力度,通过定期检查和不定期的抽查,确保企业能够严格遵守安全生产的相关规定。对于违反规定的企业,有关部门会依法进行严厉的处罚,从而形成了有效的威慑力,促使企业自觉提升安全管理水平。

3 煤矿综采技术在厚煤层开采中的应用

3.1 采煤机技术和装备的应用

在厚煤层的开采领域,采煤机作为整个生产线的核心,其性能优劣直接关系到开采的效率和煤炭的质量。由于厚煤层通常伴随着坚硬且多变的煤岩,这使得采煤机必须具备更高的功率、更强的可靠性以及更为出色的工作效率。为满足这些需求,大功率电牵引采煤机应运而生,并迅速成为行业内的主流选择。大功率电牵引采煤机之所以能够在厚煤层开采中脱颖而出,主要得益于其卓越的截割和装载能力^[2]。通过先进的截割技术,这种采煤机能够轻松应对各种硬度的煤岩,无论是软质煤还是坚硬岩石,都能实现高效、连续的截割。同时,其强大的装载系统也显著提升了煤炭的转运速度,保证了开采作业连续性和稳定性。然而,厚煤层的复杂地质条件对采煤机的性能提出了更为严峻的挑战。为了应对这些挑战,大功率电牵引采煤机配备了先进的控制系统和故障诊断系统。控制系统能够实时感知采煤机的各种参

数,如截割深度、牵引速度等,并根据地质条件的变化进行实时调整,确保采煤机始终在最佳状态下运行。而故障诊断系统则能够实时监测采煤机的运行状态,一旦发现异常或故障,立即启动应急程序,迅速诊断问题并采取相应的处理措施,从而最大程度地减少设备故障对生产的影响。

3.2 液压支架的应用

液压支架作为综采工作面的核心支护设备,在煤矿开采中发挥着至关重要的作用。特别是在厚煤层开采环境中,液压支架的作用更加凸显,它承担着支撑顶板、维护工作面稳定的重要任务。厚煤层的地质条件通常为复杂,顶板压力大、矿压显现明显,这就对液压支架的性能提出了更高的要求。为了确保工作面的安全,必须采用具备大工作阻力和高稳定性的液压支架。这类支架通常设计为两柱掩护式或四柱支撑掩护式,这种结构设计能够有效地分散和承受来自顶板的压力,保证支架在复杂地质条件下的稳定性。在实际应用中,两柱掩护式液压支架通过两个大直径的立柱提供强有力的支撑,同时配合掩护梁和尾梁等结构件,形成稳定的支护体系。而四柱支撑掩护式液压支架则通过四个立柱的协同作用,实现更加均匀的受力分布,进一步提高支护的稳定性和可靠性。这些高性能液压支架的应用,不仅显著提升了厚煤层开采的安全水平,还有效降低了工作面顶板事故的风险。同时,液压支架的自动化和智能化发展也为煤矿的现代化生产提供了有力支持。通过引入先进的控制系统和传感器技术,实现对液压支架的远程监控和自动控制,进一步提高了生产效率和安全性。

3.3 刮板输送机的应用

刮板输送机在煤矿综采工作面中扮演着举足轻重的角色,尤其是在厚煤层的开采过程中,其重要性更是不言而喻。作为关键的运输设备,刮板输送机负责将采出的煤炭从工作面运输到指定的地点,为煤矿的高效生产提供了有力的保障。在厚煤层的开采中,由于煤炭的产量大、块度大,对刮板输送机的运输能力和可靠性都提出了更高的要求。为了满足这些需求,煤矿企业通常会选择采用大功率、大运量的刮板输送机。这些设备不仅具备更强的运输能力,能够在短时间内将大量的煤炭运输到指定地点,而且还具有更高的可靠性,能够在恶劣的工作环境下长时间稳定运行。在具体型号的选择上,中双链、中双链加宽、准边双链等刮板输送机因其出色的性能而备受青睐^[3]。这些设备在设计上充分考虑了厚煤层的运输特点,通过优化链条结构、增大运输槽宽度等方式,提升了设备的运输能力和稳定性。刮板输送机的

应用不仅提高了厚煤层的开采效率，还为煤矿企业的安全生产提供了有力保障。在实际运行过程中，刮板输送机需要与采煤机、液压支架等设备紧密配合，形成完整的综采系统。通过自动化控制和智能化管理，可以实现工作面的高效生产和安全作业。

3.4 端头支护和巷道布置的应用

端头支护和巷道布置在厚煤层开采中扮演着至关重要的角色，它们直接关系到工作面的稳定性和安全性，同时也影响着煤炭的回采率。以下是关于这两种技术在厚煤层开采中应用的详细描述。首先，端头支护的主要目的是防止工作面两端的顶板冒落，确保工作面的安全。在厚煤层开采中，由于顶板压力较大，需要采用更加稳固的支护方式。常见的端头支护方式包括锚网索联合支护和U型钢棚支护。锚网索联合支护利用锚杆、锚索和金属网等构件组成的支护系统，能够有效地固定顶板，防止其冒落。而U型钢棚支护则采用U型钢构件搭建的支护棚，具有较高的支撑力和稳定性，适用于顶板压力较大的情况。这些支护方式的选择应根据具体的地质条件和开采工艺要求来确定，以确保端头的安全稳定。其次，巷道布置也是厚煤层开采中不可忽视的一环。合理的巷道布置能够优化生产流程，提高生产效率，同时也有助于工作面的安全。常见的巷道布置方式有沿空留巷和Y型通风等。沿空留巷是指在采煤工作面推进过程中，将一部分巷道保留下来，作为下一个工作面的回风巷或运输巷，这种方式可以减少巷道的掘进量，提高煤炭的回采率。而Y型通风则是一种特殊的通风方式，它通过将进风巷和回风巷布置成Y型形状，实现工作面的均匀通风，有助于改善工作面的作业环境，提高生产效率。

3.5 自动化和智能化技术的应用

随着煤炭工业的深入发展，对于厚煤层的开采效率和安全性要求日益提高。此时，自动化和智能化技术的引入成为了行业的革新力量，为厚煤层的开采带来了新的可能。首先，自动化控制系统在采煤机上的应用是一个突出的例子。传统的采煤作业依赖大量的人力操作，

但自动化控制系统能够精准地控制采煤机的每一个动作，确保其按照预定的轨迹和深度进行开采。这不仅大大提高了采煤的效率，更使得开采过程更加规范化和标准化，减少了因人为操作失误导致的资源浪费和安全事故。其次，液压支架和刮板输送机等设备的远程控制也是自动化技术的杰出表现。通过远程控制系统，工作人员可以在安全的位置对这些设备进行操作，避免了深入矿井带来的各种风险。同时，远程控制还可以实现设备的连续作业，进一步提高了生产效率。而智能化监测设备的应用则是对厚煤层开采安全性的有力保障。这些设备可以实时监测采煤过程中的各种参数，如煤层的厚度、硬度、含水量等，以及设备的运行状态和工作环境^[4]。一旦发现异常情况，智能化监测设备会立即发出警报，提醒工作人员及时采取措施，从而确保开采过程的安全。除了提高生产效率和安全性外，自动化和智能化技术还为厚煤层的无人化或少人化开采提供了可能。

结束语

综上所述，煤矿综采技术在厚煤层开采中的应用已经取得了显著的成效，不仅提高了开采效率和安全性，还为煤炭行业的可持续发展奠定了坚实基础。然而，面对复杂多变的地质条件、日益严峻的环境保护要求和不断提升的安全管理水平，综采技术的发展仍面临诸多挑战。未来，随着科技的不断进步和创新，我们有理由相信，煤矿综采技术将继续朝着自动化、智能化、无人化的方向发展，为厚煤层开采带来更加革命性的变革。

参考文献

- [1]李博文.煤矿综采技术在厚煤层开采中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2022(01):141-143.
- [2]高智慧.煤矿综采技术在厚煤层开采中的应用[J].矿业装备,2021(06):90-91.
- [3]纪文.厚煤层开采中煤矿综采技术的应用分析[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(17):161-162.
- [4]潘世奎.煤矿综采技术在厚煤层开采中的应用研究[J].当代化工研究,2021(07):79-80.