

煤矿综采工作面防尘技术研究现状及趋势

赵 勇

国家能源集团神东煤炭集团布尔台煤矿综采一队 内蒙古 鄂尔多斯 017200

摘要：随着煤矿综采技术的快速发展，综采工作面防尘技术的研究逐渐成为行业关注的热点，当前，防尘技术已取得一定进展，但高浓度粉尘问题仍是制约煤矿安全生产的关键因素。本文旨在梳理煤矿综采工作面防尘技术的研究现状，分析现有技术的优缺点，并探讨未来防尘技术的发展趋势。通过深入研究和技术创新，有望为煤矿综采工作面的粉尘防治提供更为有效的解决方案，推动煤矿行业的安全、高效发展。

关键词：煤矿综采；防尘技术；研究现状；趋势

引言

随着煤矿开采规模持续扩大，社会对煤矿开采效率和品质的要求愈发严格，在这种背景下，粉尘带来的危害逐渐显现，引起了广泛关注。在综采工作面这种恶劣环境中，粉尘量显著增加，严重威胁着作业人员的身体健康和设备的正常运行。因此，煤矿企业投入大量资金研究防尘技术显得尤为重要，这不仅有助于保障开采人员的生命安全，提高作业效率，更是推动煤矿行业可持续发展的重要举措，对于整个行业的长远发展具有深远意义。

1 煤矿综采工作面防尘技术的重要性

煤矿综采工作面，作为煤炭开采的前沿阵地，其工作环境之复杂、粉尘量之大，一直是煤矿安全生产中的难题。这些无处不在的粉尘，不仅污染了工作环境，更对煤矿工人的健康构成了严重威胁，因此，防尘技术的重要性在煤矿综采工作面中显得尤为突出。首先，防尘技术直接关系到煤矿工人的生命安全与身体健康，在粉尘弥漫的环境中长时间工作，工人们吸入的煤尘量惊人，这不仅可能导致尘肺病等职业病的发生，还可能引发呼吸道疾病，严重影响他们的生活质量。而防尘技术的有效应用，能够显著降低工作面的粉尘浓度，减少工人们吸入的粉尘量，为他们创造一个相对健康、安全的工作环境。其次，防尘技术是保障煤矿生产安全不可或缺的一环，粉尘的积聚不仅可能导致工作面的能见度降低，影响作业效率，更重要的是，它还可能成为煤矿爆炸事故的导火索，一旦粉尘浓度达到一定程度，遇到火源就可能引发爆炸，给煤矿生产带来不可估量的损失。因而，经过防尘技术降低粉尘浓度，是预防煤矿爆炸事故、保障生产安全的关键措施。此外，防尘技术还有助于提高煤矿的生产效益，粉尘的存在不仅影响了工人们的工作效率，还可能对煤矿设备造成磨损和故障，增加

了维护成本。而防尘技术的应用，可以减少粉尘对生产过程的干扰，提高设备的运行效率，降低维护成本，并且，通过减少粉尘污染，还可以改善煤炭的质量，提高煤炭的市场价值，进一步增加煤矿的经济效益^[1]。最后，防尘技术也是煤矿企业履行社会责任的重要体现，作为社会经济发展的重要支柱，煤矿企业有责任为工人们创造一个安全、健康的工作环境，同时也有义务保护周边的生态环境。根据加强防尘技术的研究和应用，煤矿企业可以减少对环境的污染，为社会的可持续发展做出贡献。

2 煤矿综采工作面防尘技术研究现状

近两年，煤矿企业为提升综采效率与质量，大力投入机械设备，显著降低了人工劳动成本，提高了工作面利用率，然而，随着开采规模的扩大，采煤机等设备的频繁使用，粉尘问题愈发严重，给综采作业带来了巨大挑战。第一，粉尘量的激增对矿工的健康构成了巨大威胁，长时间在粉尘弥漫的环境中劳作，矿工们的呼吸道极易受损，引发各类呼吸道疾病，更为严重的是，长期吸入粉尘还可能导致尘肺病等职业病，对矿工的生命安全构成严重威胁。此外，粉尘污染也与绿色、环保的行业发展趋势背道而驰，不利于煤矿企业的长远发展。第二，为应对这一挑战，煤矿企业采取了多种防尘措施，通过煤层注水、安装喷雾装置等方式，力求降低粉尘浓度。但面对高强度开采和众多机械设备产生的粉尘，防尘工作难度极大，在实际作业中，巷道粉尘浓度常常远超安全标准，对防尘工作提出了更高的要求。第三，煤矿企业必须加大对综采工作面防尘技术的研究与创新力度，一方面，积极引进新技术、新设备，如转载点自动喷雾降尘技术、高效降尘器等，实现粉尘的精准治理。这些技术能够根据粉尘浓度自动调节喷雾量或降尘效率，提高防尘效果；另一方面，对现有防尘设备进行升级改造，提升设备性能，确保防尘工作的稳定性和可靠

性。第四,煤矿企业还应加强防尘工作的宣传与培训,利用举办培训班、发放宣传资料等方式,提高员工对防尘工作重要性的认识,教会他们正确使用防尘设备和技术。同时,建立完善的防尘工作考核机制,对防尘工作成效进行定期评估,对表现优秀的员工进行奖励,激发员工参与防尘工作的积极性。

3 煤矿综采工作面防尘技术的发展趋势

3.1 完善注水技术

注水技术,作为煤矿综采工作面防尘的重要措施,一直以来都发挥着不可或缺的作用。通过预先湿润煤体,注水技术能够显著减少煤尘的产生,从而改善工作环境,保障工人的身体健康。然而,随着煤矿开采技术的不断进步和环保要求的日益严格,现有的注水技术也需要进一步完善和提升。(1)精细化。不同的煤质和开采条件对注水技术的要求各不相同,因此,未来的注水技术将更加注重对煤体的特性进行深入分析,研究出更加合适的注水参数。经过精确控制注水压力、注水时间和注水量等关键因素,我们可以更好地实现煤体的均匀湿润,提高注水效果,进一步降低煤尘的产生。(2)智能化。传统的注水设备往往依赖于人工操作和监测,存在着效率低下和误差较大的问题,未来,根据引入先进的传感器和自动控制系统,我们可以实现对注水过程的实时监测和自动调节。这些智能化设备能够根据实时监测到的数据,自动调整注水参数,确保注水效果的稳定性和可靠性,同时,智能化设备还具备故障预警和远程监控功能,能够及时发现并处理潜在问题,提高注水系统的运行效率。(3)节能化。在注水过程中,使用环保型注水剂和节能型注水工艺将成为未来发展的重要方向,通过研发和推广新型注水剂,我们可以减少注水过程对环境的污染,同时保证注水效果。此外,节能型注水工艺的研究和应用也将有助于降低能源消耗,提高煤矿的经济效益和社会效益。

3.2 利用除尘器进行除尘

除尘器,作为煤矿综采工作面防尘的关键设备,其在降低空气中粉尘浓度、改善工作环境方面发挥着不可替代的作用,跟着科技的进步和环保要求的提高,除尘器技术也将迎来新的发展机遇和挑战。(1)提升除尘效率。现有的除尘器虽然在降低粉尘浓度方面已有显著成效,但面对日益严格的环保标准和不断变化的粉尘特性,其性能仍有待优化,未来,除尘器将通过改进其内部结构、优化气流设计、提高过滤材料性能等手段,进一步提升对细微颗粒物的捕集能力,从而更有效地降低粉尘排放浓度。(2)智能化控制。传统的除尘器操作往

往依赖于人工调节和监测,不仅效率低下,而且难以保证除尘效果的稳定性。随着物联网、云计算等技术的快速发展,除尘器将实现与这些先进技术的深度融合,经过引入传感器和智能控制系统,除尘器可以实时监测其运行状态、粉尘浓度等关键参数,并根据实际情况自动调节工作参数,实现高效、稳定的除尘效果。此外,智能化控制还可以实现远程监控和故障预警,提高除尘器的使用效率和便捷性。(3)注重环保。鉴于环保意识的日益增强,煤矿生产对除尘器的环保性能要求也越来越高,未来,除尘器将研究采用更加环保的过滤材料和除尘剂,减少除尘过程中对环境的影响^[2]。同时,根据优化除尘器的能耗结构、提高能效比等手段,降低除尘器的能源消耗,实现绿色、低碳的生产方式。(4)创新和发展。除尘器技术的发展还将推动相关产业的创新和发展,伴着除尘器性能的提升和应用范围的扩大,相关产业链也将得到进一步完善和升级,例如,高性能过滤材料的研发和生产、智能控制系统的设计和制造等领域都将迎来新的发展机遇。

3.3 加强对粉尘的防治与管理

粉尘防治与管理,作为煤矿综采工作面防尘技术体系中的关键环节,对于保障煤矿安全生产、维护工人健康具有不可替代的作用,随着煤矿开采规模的不断扩大和开采技术的日益更新,粉尘防治与管理面临着新的挑战 and 机遇,因此,未来煤矿将进一步加强粉尘的全面防治与管理,确保煤矿生产的安全与高效。第一,建立健全粉尘防治体系是加强粉尘防治与管理的基石,煤矿应制定详细的粉尘防治计划和措施,明确各部门和人员的职责和任务,形成齐抓共管的良好局面。根据建立健全的粉尘防治体系,可以确保防尘工作的有序开展,提高防尘效果,并且,煤矿还应加强对防尘工作的监督和考核,确保各项防尘措施得到有效执行。第二,加强粉尘监测与预警是粉尘防治与管理的重要手段,煤矿应利用先进的监测设备和技术手段,对综采工作面的粉尘浓度进行实时监测和预警。通过实时监测,可以及时发现和处理粉尘超标问题,防止粉尘浓度过高对工人健康造成危害,同时,预警系统可以提前预警,为煤矿提供足够的时间采取应对措施,避免事故的发生。第三,加强粉尘防治知识的宣传和培训也是至关重要的,煤矿应通过开展培训和教育活动,提高煤矿工人对粉尘危害的认识和防治意识,让工人们了解粉尘的来源、危害和防护措施,使他们能够正确使用防尘设备和措施,降低粉尘对健康的危害。并且,培训还可以提高工人的安全意识和操作技能,减少因操作不当导致的粉尘问题。

3.4 通风排尘与净化风流

通风作为综采工作面防尘的关键环节，对于保障煤矿作业环境的安全与舒适至关重要，随着煤矿开采技术的不断进步，通风排尘与净化风流技术也将迎来新的发展机遇。第一，优化通风系统设计是提升通风排尘效果的基础，在设计通风系统时，需充分考虑综采工作面的实际情况和粉尘分布特点。通过合理布局通风设施、优化风流路径，确保新鲜风流能够均匀、有效地覆盖整个工作面，同时，要关注巷道的通风状况，减少粉尘在巷道中的滞留和扩散，为工人创造一个更加健康、安全的工作环境。第二，加强通风设备的管理和维护是确保通风效果的关键，通风设备作为通风系统的核心组成部分，其性能状态直接影响着通风效果。所以，煤矿应定期对通风设备进行检查、维修和保养，确保其处于良好的运行状态，并且，引入智能化管理系统，根据实时监测和数据分析，实现对通风设备的自动调节和优化控制，进一步提高通风效率。第三，研究净化风流技术是提高工作面空气质量的有效途径，随着科技的进步，空气净化技术已广泛应用于各个领域，煤矿可以借鉴这些先进技术，研发适用于综采工作面的空气净化设备。利用预处理和净化进入工作面的风流，去除其中的粉尘、有害气体等污染物，从而改善工作面的空气质量，这不仅可以降低粉尘对工人健康的危害，还能提高工人的工作效率和舒适度^[3]。第四，通风排尘与净化风流技术的应用还需要与煤矿的实际生产情况相结合，不同煤矿的地质条件、开采工艺和粉尘特性都有所不同，因此在应用这些技术时需要根据实际情况进行灵活调整和优化。

3.5 提高综采工作面防尘技术

提高综采工作面防尘技术，是煤矿安全生产工作的重要一环，也是保障矿工身心健康、推动煤矿行业可持续发展的关键所在，为此，我们必须从多个方面入手，全面提升防尘技术水平。第一，加强技术研发和创新是提高综采工作面防尘技术的核心动力，煤矿企业应加大对防尘技术研发投入，鼓励和支持科研机构 and 高校参与

防尘技术的研究和开发，推动防尘技术的不断创新和进步。通过深入研究和探索，我们可以发现更多有效的防尘方法和手段，提高防尘效果，降低粉尘对矿工的危害。第二，推广先进的防尘技术和设备是提高综采工作面防尘技术的重要途径，煤矿企业应积极引进和推广国内外先进的防尘技术和设备，根据引进先进技术和设备，我们可以快速提高煤矿综采工作面的防尘水平，减少粉尘的产生和扩散，改善工作环境。同时，这些先进的技术和设备也能够提高生产效率，降低能耗，实现经济效益和环保效益的双赢。第三，加强国际交流与合作也是提高综采工作面防尘技术的重要手段，煤矿企业应积极与国际先进煤矿在防尘技术方面开展交流与合作，学习借鉴其成功经验和科技成果，推动煤矿综采工作面防尘技术的国际化发展。利用国际交流与合作，我们可以了解到更多先进的防尘理念和技术，拓展我们的视野和思路，为煤矿综采工作面防尘技术的提升提供更多可能性。

结语

煤矿综采工作面防尘技术的研究现状及趋势的探讨，不仅关乎煤矿工人的身体健康与生命安全，更关系到煤矿行业的可持续发展与生态文明建设。随着科技的进步和环保要求的提高，防尘技术的研究与应用将不断取得新突破。我们相信，未来煤矿综采工作面的防尘技术将更加智能化、高效化，为煤矿工人创造一个更加安全、健康的工作环境，同时，这也将促进煤矿行业的绿色转型，为社会的可持续发展作出积极贡献。

参考文献

- [1]付杰.采煤工作面粉尘防治关键技术[J].当代化工研究,2021(14):59-60.
- [2]闫帅.平舒煤业81204工作面综合防尘技术应用研究[J].煤矿现代化,2021,30(3):95-98.
- [3]石振华.采煤工作面综合防尘技术应用[J].煤炭科技,2021,42(1):122-124.