

在选择煤矿井下采矿技术时,需要根据具体地质条件和开采需求进行综合考虑。对于煤层厚度大、倾角小的区域,机械开采是较为理想的选择;对于地表沉陷敏感区或需要保护周边环境的煤矿,充填开采则更具优势;而对于地质条件复杂、顶板稳定性较差的煤矿,崩落采矿法可能更为适用。此外,还需要考虑开采成本、设备投资、环境影响等因素,以实现经济效益和社会效益的双赢。

2 煤矿井下采矿技术存在的问题

煤矿井下采矿技术,尽管在不断发展与进步,但仍面临着一系列严峻的问题,这些问题不仅影响了煤炭生产的效率和质量,更对矿工的生命安全及周边环境构成了重大威胁。

2.1 安全问题:矿工生命与设备的双重威胁

煤矿井下采矿过程中,安全问题始终是一个不容忽视的重大挑战。瓦斯爆炸、冒顶、井下突水等安全隐患如同悬在矿工头顶的达摩克利斯之剑,时刻威胁着他们的生命安全。瓦斯爆炸不仅会造成人员伤亡,还会引发设备损坏和火灾,给煤矿企业带来巨大的经济损失。冒顶事故则可能导致巷道堵塞,影响生产进度,甚至造成矿工被困。井下突水则可能引发淹井事故,对矿工的生命构成直接威胁。为了应对这些安全问题,煤矿企业需要投入大量的人力、物力和财力进行安全管理和防范措施的建设。然而由于井下环境的复杂性和不确定性,这些措施往往难以完全消除安全隐患。因此,如何进一步提高煤矿开采的安全性,降低事故发生率,是煤矿企业需要长期探索和努力的方向。

2.2 环境污染:煤炭开采的生态代价

煤矿开采过程中产生的粉尘、废水和固体废弃物对周边环境造成了严重的污染。粉尘污染不仅影响矿工的健康,还会对周边居民的呼吸系统和皮肤造成损害。废水排放则可能污染河流、湖泊等水资源,影响生态平衡^[2]。固体废弃物如煤矸石、粉煤灰等,如果处理不当,还可能引发土地沙漠化和水土流失等环境问题。此外,煤矿开采还可能引发地表沉陷,破坏土地资源,影响农业生产和居民生活。这些问题不仅增加了环境治理的难度和成本,也损害了煤矿企业的社会形象和声誉。因此如何在煤炭开采过程中实现经济效益与生态效益的双赢,是煤矿企业需要深入思考和解决的问题。

2.3 技术落后:开采效率低下与资源浪费

部分煤矿企业仍采用落后的采矿技术和设备,导致开采效率低下,资源浪费严重。这些落后的技术和设备不仅影响了煤炭的产量和质量,还增加了生产成本和能

源消耗。同时,由于技术落后,这些企业在面对复杂地质条件和特殊煤层时往往束手无策,只能采取低效甚至破坏性的开采方式。为了提高开采效率和资源利用率,煤矿企业需要积极引进和应用先进的采矿技术和设备。然而,由于资金、人才等方面的限制,一些企业难以承担新技术和新设备的引进成本。因此,政府和社会各界需要给予煤矿企业更多的支持和帮助,推动煤炭行业的转型升级和可持续发展。

3 煤矿井下采矿技术的优化措施

3.1 加强安全管理

煤矿安全管理是确保生产顺利进行和矿工生命安全的關鍵。为加强安全管理,需从多方面入手。首先,建立健全煤矿安全管理制度至关重要,明确各级管理人员的安全职责,确保安全管理工作的有序开展,并对违规行为实施严厉处罚,形成有效的安全约束机制。其次,加强安全培训和应急演练同样不可忽视。定期组织矿工进行安全培训,涵盖安全操作规程、危险源辨识及事故应急处理等内容,提升他们的安全意识和自救能力。同时应急演练能增强矿工在紧急情况下的应对能力,减少事故损失。最后,针对瓦斯这一主要安全隐患,需加强监测和通风管理。利用先进设备实时监测井下瓦斯浓度,确保在安全范围内。通过合理布置通风设施、优化通风网络,提高通风效率,降低瓦斯积聚风险,为矿工创造一个安全的工作环境。这些措施共同构成煤矿安全管理的重要基石。

3.2 推广环保技术

煤矿开采带来的环境污染问题已不容忽视,推广环保技术成为实现绿色开采的关键。第一,粉尘污染可通过采用高效除尘器得以控制^[3]。在掘进和采煤等高粉尘区域布置除尘器,有效捕集和处理粉尘,降低排放,保护矿工健康,减少环境污染。第二,煤矿废水处理同样重要。废水中的悬浮物、重金属等有害物质需通过先进废水处理设备净化,确保水质达标后排放,避免对周边水体造成污染。第三,固体废弃物的综合利用是实现资源循环利用的有效途径。煤矸石、粉煤灰等废弃物可通过制砖、发电等技术进行转化,不仅减少废弃物排放,还能提高资源利用率,促进可持续发展。这些环保技术的推广和应用,不仅有助于减轻煤矿开采对环境的负面影响,更是实现煤矿行业绿色转型和可持续发展的重要举措。通过技术创新和环保实践,煤矿开采与环境保护将实现和谐共生。

3.3 引进先进技术

煤矿企业为提升开采效率和资源利用率,需积极引

进国内外先进技术。引进高效采矿设备是关键一步,这些设备能大幅提升开采速度,同时降低生产成本。然而技术引进并非终点,煤矿企业还需在此基础上加强技术研发和创新。通过自主研发或与国内外科研机构合作,针对我国煤矿特有的地质条件,开发出更适用的采矿技术和设备。此外,智能化开采技术的推广已成为煤矿开采的未来趋势。物联网、大数据、人工智能等技术的融合应用,使得煤矿开采过程能够实现智能化控制和管理,不仅提高了开采效率,更显著增强了安全性。智能监控系统能实时监测井下环境,智能掘进和采煤系统则实现了远程控制和自动化作业,减少了人工干预,降低了事故风险。这些先进技术的引进与应用,为煤矿行业的转型升级和可持续发展注入了强劲动力。

4 煤矿井下采矿技术未来展望

4.1 智能化

通过引入人工智能、大数据、物联网等先进技术,煤矿企业可以实现对井下生产过程的全面监控和精准管理(如图2)。如智能调度系统可以根据实时数据优化生产流程,智能物流系统则能确保资源的合理配置和高效利用。另外虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术的应用,将为煤矿生产模拟和安全培训提供全新的解决方案,极大地提高培训效率和安全性。



图2 矿山智能化产线平台示意图

4.2 自动化

在智能化进程中,机器人技术和自动化控制技术将发挥至关重要的作用。未来,采煤机、掘进机、运输车辆等关键设备将逐渐由机器人操作,人员只需在地面控

制中心进行远程监控和调度。这一转变不仅将大幅提升生产效率,还能显著降低安全事故的风险^[4]。同时井下精准定位系统和智能监控系统的应用,将进一步增强煤矿生产的安全性和可靠性。

4.3 绿色化

面对日益严峻的环境保护压力,煤矿企业必须通过采用新能源和清洁能源技术,减少对传统能源的依赖,降低碳排放和环境污染。绿色矿山技术的推广和应用,将有助于提高矿山资源利用效率,减少资源浪费和环境污染。例如通过采用先进的尾矿处理技术,可以实现尾矿的二次利用,从而降低生产成本和环境污染。

4.4 高效化

高效化是未来煤矿井下采矿技术的重要目标。通过技术创新和工艺优化,煤矿企业将能够进一步提升生产效率,降低生产成本。例如,通过引入高精度三维地质建模技术和工作面智能开采技术,可以实现对井下矿藏资源的精准定位和高效开采。同时,智能快速掘进关键技术和辅助运输智能化关键技术的应用,将进一步缩短采矿周期,提高生产效益。

结语

煤矿井下采矿技术存在问题及优化措施的研究对于提高煤矿开采的安全性和效率具有重要意义。通过加强安全管理、推广环保技术和引进先进技术等措施,可以有效解决当前煤矿井下采矿技术存在的问题,推动煤矿产业的可持续发展。未来,随着科技的不断发展,煤矿井下采矿技术将不断升级和进步,为人类社会的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]梁旭.井下采矿技术及井下采矿的发展趋势探究[J].能源与节能,2021(12):149-150.
- [2]闫书浩.影响选择科学井下采矿技术方法的因素及应对[J].煤,2019,28(05):33-34.
- [3]李旭.煤矿井下采矿技术存在问题及优化措施探讨[J].内蒙古煤炭经济,2021(18):30-31.
- [4]曹航.煤矿井下采矿技术存在问题及优化措施分析[J].当代化工研究,2021(12):19-20.