

煤矿井下采掘技术存在的问题与对策

程 强

乐矿能源集团陕西黄陵分公司 陕西 延安 727307

摘 要: 煤炭是全球主要的能源之一,而煤矿井下采掘技术作为获取这种重要能源的主要方法。现如今,煤矿井下采掘技术在提高产量和效率的同时,也面临着一系列问题,如安全隐患、环境污染和资源浪费等。本文将从这些问题出发,提出相应的对策,以促进煤矿井下采掘技术的可持续发展。

关键词: 煤矿;采掘技术;问题与对策

引言

当前,中国地质表层的煤炭资源基本已经被开发殆尽,因此我国煤炭井下开发部门只能通过不断地往深井中挖掘煤炭资源,才能适应人类对煤炭资源的正常需要。但是,随着我国煤炭井下开采作业深度的逐步加大,开采环境日趋复杂。所以,人们对井下采掘技术的要求更为严格,同时也加重了对有效保障煤矿井下采掘人员的生命安全的重视,这就要求相关技术人员系统的分析煤矿井下采掘技术存在的一系列问题,并针对性地做出完善井下采掘工作的对策。

1 煤矿井下采掘技术及其特点

1.1 煤矿井下采掘技术

煤矿井下采掘技术是指在地下矿井中进行煤炭开采的技术,它是煤炭工业中至关重要的一环,对于保证煤炭资源的开发利用具有重要意义。其主要包括以下三种:第一,伪倾斜的柔性掩护支架采煤法是一种高效、安全的煤矿井下采掘技术。该方法适用于煤层倾角较小的情况,并通过设置伪倾斜角度,使煤壁产生自重滑动,降低了顶板压力。首先,操作人员首先在工作面上安装柔性掩护支架,然后进行切割和掏槽作业,通过移动支架,使煤壁向下滑动并与顶板分离,实现安全高效的采煤过程。并且采煤结束后,及时回填和固定空隙,保证矿井的稳定性。第二,小阶段爆破采煤法是一种适用于薄煤层开采的技术。该方法通过将煤层分割成多个小阶段,使用局部爆破技术进行采煤。即先对煤层进行预分割,确定小阶段的范围,再钻孔并进行爆破,使得煤岩体松散裂解,方便后续的采煤作业。此外,利用采煤机进行刮削和掘进作业,将爆破后的煤炭清理出来^[1]。这种方法可以提高采煤效率,减少工作面的压力和危险。第三,刨煤机采煤方法是一种常见的井下采煤技术。该方法通过使用刨煤机进行煤层的刮削和脱落,实现高效快速的采煤过程。值得注意的是,操作人员需要确定合适

的刨煤机型号和参数,根据煤层的性质进行调整,然后将刨煤机放置在工作面上,开始进行刮削和掘进作业,同时要注意清理和处理采出的煤炭,并及时回填空隙,保证矿井的稳定性。刨煤机采煤方法具有高效、节能的特点,广泛应用于各种煤矿开采场景中。

1.2 煤矿井下采掘技术的特点

(1) 复杂多样性。煤矿井下的地质条件复杂多样,不同地区、不同煤层的地质构造和岩层条件各异。因此,井下采掘技术需要根据具体情况选择适当的方法和设备,包括传统的手工采掘、机械化采煤、液压采煤等多种技术。(2) 高度危险性。煤矿井下作业环境恶劣,存在着高温、高湿、高压、有毒有害气体等多种危险因素。井下作业人员面临着坍塌、爆炸、火灾、瓦斯突出等多种安全风险。因此,井下采掘技术需要重视安全措施和装备,确保人员的生命财产安全。

2 煤矿井下采掘技术存在的问题分析

2.1 采掘基础设施不完善

煤矿井下采掘技术在存在问题方面,采掘基础设施不完善是一个重要因素。随着煤炭资源的逐渐枯竭和深部开采的需求增加,许多煤矿的井下设备和设施已经老化不堪,无法满足现代化采煤的要求,并且采掘基础设施不完善会导致生产效率低下。由于旧有的矿井设备和设施技术落后,无法实现自动化和高效化的生产过程,这不仅限制了采煤速度和质量,还增加了能源消耗和劳动力成本,造成资源浪费和生产成本的提高。此外,由于设施不完善还可能引发安全隐患,增加事故风险。如老化的设备和设施往往排放大量废气、粉尘和废水,对周围的空气、水源和土壤造成污染。同时,由于缺乏现代化的环保措施,废弃物处理和排放往往不规范,从而进一步加剧了环境问题。

2.2 工作人员的安全得不到保障

在井下采煤过程中,工作人员面临着各种危险和风

险因素,如顶板冒落、煤与瓦斯爆炸、矿井透水等,这些问题导致了许多工作人员的伤亡事故。首先,安全意识薄弱是工作人员安全得不到保障的一个主要原因。由于长期以来的传统管理模式和工作环境,一些工作人员对安全规范和操作程序缺乏足够的认识和重视。他们可能忽视或轻视潜在的危險,从而增加了自身受伤的风险。其次,缺乏有效的安全管理措施也是导致工作人员安全得不到保障的因素之一,包括缺乏科学的安全培训、无法及时了解风险信息、缺乏应急预案和紧急救援设备等。这些问题使得煤矿工作人员在面对突发事件时无法做出正确的处理和应对措施,增加了事故发生后果的严重性^[2]。解决这些问题需要加强安全意识教育和培训,完善安全管理制度,并提供必要的紧急救援设备和支持,从而确保工作人员在井下采煤过程中的安全。

2.3 采掘技术的科技创新方面存在的问题

目前,虽然现有大多数煤矿企业开始加大煤矿开采技术创新力度,但是由于部分企业技术创新体系还不够完善,无法满足技术创新需求。其中,对于技术创新投入不足的问题是关键部分。由于煤矿行业长期以来受到环保压力 and 市场需求的影响,对科技创新的投入相对较少,缺乏资金和技术支持导致煤矿资源开采过程中的技术更新和改进缓慢,无法跟上现代化、智能化的发展步伐。另外,煤矿资源的科技创新正面临着复杂的技术难题。煤层的地质条件复杂,难以准确预测煤矿地质结构和工作面的稳定性。除此之外,在煤矿采掘技术的科技创新过程中要求技术人员具备较高的专业知识储备,但目前参与采掘工作的多数人员都达不到其标准,并且即使有一些科技创新成果,也因操作人员操作不规范而导致其在实际应用中面临推广和普及的困难。

3 完善煤矿井下采掘技术的策略

3.1 及时更新采矿技术

随着科技的不断进步,在采矿技术领域涌现了许多新的创新和突破。通过引入这些新技术,可以提高采矿作业的自动化程度、生产效率和質量。首先,引入数字化技术是及时更新采矿技术的重要方向之一。通过在矿井中布置传感器、数据采集系统和远程监控技术,可以实时获取矿井内部的各种数据信息,如温度、湿度、岩层情况等。这些数据可以帮助运营人员更好地了解矿井的运行状态,及时采取相应的措施来解决问题。其次,推广自动化技术也是及时更新采矿技术的重要手段。例如,自动化采煤机能够根据煤层变化自动调整工作参数,提高采煤效率和質量。自动化输送系统能够自动完成物料的输送和处理,减少人力投入和操作风险,这些

自动化设备不仅能够提高生产效率,还能降低人员伤亡风险。最后,发展智能化采矿技术也是及时更新采矿技术的重要方向之一。通过引入人工智能和机器学习等技术,智能化采矿设备能够自主决策并进行优化控制。例如,智能化控制系统可以根据煤层变化和設備运行状态,自动调整采煤参数和操作策略,最大程度地提高采煤效率和资源利用率。

3.2 减少煤矿井下采掘对环境影响

推动煤炭开采的生态修复和环境保护是至关重要的,一方面,煤炭开采对环境造成了严重破坏,包括土地退化、水体污染和生态系统破坏等。为了解决这个问题,政府应制定相关政策和法规,要求煤矿企业实施生态修复计划,恢复受损的土地和水体。同时,加强监管力度确保企业按照规定进行环境保护工作,并鼓励企业与环保组织合作,共同推进生态修复项目。同时,使用清洁技术和设备来减少污染物排放也是解决环境问题的主要手段,传统的煤炭开采和利用过程中会释放大量的污染物,如二氧化碳、二氧化硫等。这些污染物对大气质量和人类健康造成危害,同时导致酸雨和大气污染扩散。为了降低这种影响,需要推动清洁技术的研发和应用,例如煤炭气化、燃烧前处理和烟气脱硫等^[3]。同时,加强污染物排放监测和治理,确保企业达到国家排放标准,并鼓励企业采用低排放和零排放技术设备,提高资源利用效率。另一方面,提倡循环经济,有效利用煤炭资源也是解决环境问题的重要途径。煤炭开采过程中产生大量的废弃物和矿渣都未得到有效利用和处理,这些废弃物的堆积不仅占用土地资源,还对土壤和水体造成污染,同时也浪费了宝贵的煤炭资源。为了解决这个问题,鼓励煤矿企业采用循环经济模式,将废弃物进行回收、再利用或重新加工。同时推动煤炭资源的综合利用,例如煤层气开发、煤矸石发电等。加强废弃物管理和处理,采用环保技术进行废弃物的处理和处置。

3.3 强化瓦斯检测和通风系统的监控

瓦斯爆炸是煤矿事故中最常见和危险的一种,而通风系统的良好运行对于瓦斯浓度的控制和人员的安全至关重要。第一,强化瓦斯检测可以有效防范瓦斯爆炸事故的发生。在现有矿井中设置瓦斯检测仪器,并建立完善的瓦斯检测系统,可以实时监测矿井内的瓦斯浓度情况。同时,应加强对瓦斯检测仪器的维护和校准,确保其准确性和可靠性。当瓦斯浓度超过安全标准时,及时发出警报并采取相应的紧急措施,例如停止工作、撤离人员等,以确保人员的生命安全。第二,强化通风系统的监控可以有效控制瓦斯浓度和确保井下作业环境的良

好状态,通风系统是控制矿井内空气流动和瓦斯浓度的关键因素。当检测到异常情况时,如温度过高、湿度过大或气流速度不合理,应及时调整通风系统,以保持矿井内的良好通风状态。第三,还可以采用智能化技术来加强瓦斯检测和通风系统的监控。例如,可以在矿井各个关键位置设置无线传感器,实时收集数据,并通过云平台进行集中监控和分析,一旦发生异常情况,系统可以自动报警并采取相应的措施,实现快速响应和处理。

3.4 完善安全管理制度

通过建立科学合理的安全管理制度,可以规范煤矿井下作业流程,明确责任分工,提高矿工的安全意识和操作规范,从而有效预防和控制事故风险。因此在制定安全管理制度时,应充分考虑煤矿井下采掘的特点和风险,结合实际情况制定相应的规章制度,并且制度应明确层级关系、责任分工和操作规程,确保所有人员都能清楚了解各自的职责和操作要求。同时,制度中应包含针对常见事故类型的预防控制措施和应急处理方案,并与相关法律法规相衔接。其次,加强安全培训和教育是完善安全管理制度的关键环节之一。煤矿企业应开展定期的安全培训,向矿工传授安全知识和技能,提高他们的安全意识和操作水平。培训内容可以涵盖事故案例分析、安全操作规程、紧急逃生等多个方面,以确保矿工能够正确应对各种突发情况。此外,在完善安全管理制度中,要强化监督和考核机制。通过建立健全的监督体系,对各级管理人员履行安全职责的情况进行监督检查,并对违反安全规定的行为进行纪律处分。同时,建立科学合理的绩效考核制度,将安全工作纳入考核评价体系,激励和约束各级管理人员和矿工积极参与安全管理。最后,加强安全信息管理是完善安全管理制度重要环节之一。建立健全的安全信息管理系统,包括事故报告、隐患排查、安全会议记录等,及时掌握煤矿井下采掘的安全情况。通过数据分析和统计,可以及时发现存在的安全隐患和问题,并采取相应的措施进行改进和预防。

3.5 提高相关人员的专业素质

想要实现煤矿行业可持续发展和安全高效运营的目的,

只有不断提升人才队伍的整体素质。但提高相关人员的专业素质需要全方位、多层次的措施,包含了加强教育培训、建立职业资格认证制度、加强企业内部管理以及促进行业交流与合作等策略^[4]。对于煤矿的井下开采人员来说,应该在进行井下作业的前期对其进行教育培训,为其提供系统性的专业知识和技能培训,以保证其有相应的技术能力。培训内容可以包括煤矿地质、采煤技术、安全管理、环境保护等方面的知识,培训方式可以采用课堂教学、实地考察、模拟演练等形式,以促进理论与实践相结合。并且要通过考试和评估评价井下开采人员的专业水平,设立不同级别和专业的职业资格证书,建立和完善煤矿行业的职业资格认证制度,以此来保证井下采掘工作相关人员的专业性,同时还可以激励相关人员主动学习和提升自身的专业素质,并为其提供晋升和薪酬发展的机会。此外,还要鼓励相关人员进行终身学习,积极参与行业组织、学术交流和合作活动。以此拓宽视野、增加经验,借鉴他人的成功实践和创新成果,提高自身的专业水平和能力。

结语

综上所述,对于井下采煤来说,技术与工艺作为开采煤矿的两大重要手段,直接关系到煤炭开采的经济价值与安全效益,影响着煤矿企业的发展。因此,煤矿企业要合理掌握开采煤炭资源的实际情况,探索开采煤矿的具体条件与潜藏的煤矿资源情况等,针对性地选择适合当地煤矿开采的技术与工艺,提升煤矿开采的质量与效率。

参考文献

- [1]徐龙举.煤矿井下采掘工作面过断层技术的应用及发展趋势[J].矿业装备,2021(02):156-157.
- [2]王伟.煤矿井下采煤技术存在的问题及对策[J].能源与节能,2020(11):191-192.
- [3]李云.煤矿井下采煤技术存在的问题及对策[J].石化技术,2020,27(04):151-152.
- [4]上官少波.煤矿井下采煤工作面过断层技术应用研究[J].江西化工,2020(1):171-172.