

煤矿地质钻探中的主要问题与策略研究

韩肖

山西省煤炭地质一一五勘查院有限公司 山西 大同 037003

摘要: 煤矿地质钻探对煤矿开采意义重大,但存在诸多问题亟待解决。本文分析了煤矿地质钻探中地质条件复杂、设备与技术短板、人员素质不足、环境与安全隐患等主要问题,并针对性地提出应对策略,包括应对复杂地质条件、提升设备与技术、提高人员素质、解决环境与安全问题等。此外,还探讨了煤矿地质钻探向智能化、绿色化、一体化发展的未来趋势,以期为煤矿地质钻探工作提供参考。

关键词: 煤矿地质钻探; 主要问题; 策略

引言

煤矿地质钻探是煤矿开采的重要前期工作,其成果直接影响煤矿开采的效率与安全。准确的地质钻探信息能为煤矿设计、开采方案制定提供可靠依据,降低开采风险与成本。然而,煤矿地质条件复杂多变,钻探过程中面临诸多挑战,如地质构造影响、设备技术局限、人员素质参差不齐、环境与安全问题突出等。这些问题制约了煤矿地质钻探的发展,因此,深入研究并解决这些问题具有重要的现实意义。

1 煤矿地质钻探的主要问题

1.1 地质条件复杂带来的困扰

煤矿地质条件复杂多样,不同区域的地层结构与岩石性质差异显著。在一些区域,断层、褶皱等地质构造较为常见。断层带的岩石破碎不堪,在钻探作业时,破碎的岩石极易卡住钻头,引发卡钻事故;严重时,大量破碎岩石涌入钻孔,还会造成埋钻现象,致使钻探设备损坏,钻探工作被迫中断,严重影响钻探进度。褶皱构造则会使地层发生倾斜,原本规律的地层走向变得难以捉摸,这大大增加了钻探的难度与不确定性,使得准确掌握地层的实际走向和厚度变得极为困难^[1]。煤层自身特性也给钻探带来诸多挑战。煤层厚度变化大,有的区域煤层厚实,有的区域则十分单薄甚至缺失。这种不均匀性使得确定煤层位置和厚度变得困难重重,增加了钻探的盲目性。而且,煤层中常常含有夹矸,夹矸的岩性和厚度各不相同。当钻头遇到较硬的夹矸时,钻进速度会明显减慢,甚至可能损坏钻头;不同厚度夹矸的存在还会影响钻孔的垂直度和光滑度,降低钻孔质量。

1.2 钻探设备与技术方面的短板

部分煤矿地质钻探设备老化严重,性能大幅下降,难以适应复杂地质条件下的钻探需求。一些钻机动力不足,在面对较硬地层时,钻进速度缓慢如蜗牛爬行,甚

至无法正常钻进,严重影响工作效率。钻具质量也参差不齐,钻头磨损速度过快,需要频繁更换。这不仅增加了钻探成本,还耗费了大量时间用于更换钻头,降低了整体钻探效率。钻探技术水平有限也是一大问题。目前,一些煤矿在地质钻探中采用的技术相对落后,缺乏先进的钻探工艺和方法。以定向钻探技术为例,其应用不够广泛。定向钻探技术能够精确控制钻孔轨迹,使钻孔按照预定方向和深度钻进,从而准确获取目标区域的地质信息。但由于技术应用的不足,钻孔常常偏离目标区域,无法准确获取所需地质信息,导致钻探工作事倍功半。设备维护管理不善同样不容忽视。钻探设备的正常运行离不开完善的维护管理和专业的维护人员。然而,一些煤矿对设备维护管理重视不够,缺乏健全的维护管理制度,也没有专业的维护团队。设备出现故障后,不能及时得到维修,使得钻探工作无法连续进行。同时,日常保养工作不到位,加速了设备的磨损和老化,进一步缩短了设备的使用寿命。

1.3 人员素质存在的不足

部分钻探人员专业技能水平较低,对钻探设备的操作不够熟练,对钻探工艺和技术的理解也不够深入。在遇到复杂地质情况时,他们往往缺乏有效的应对措施,无法及时解决问题,从而容易引发钻探事故。安全意识淡薄是人员素质方面的又一严重问题。地质钻探工作危险性较高,但一些钻探人员在工作过程中不遵守安全操作规程,不佩戴必要的安全防护用品,心存侥幸。这种行为不仅将自己置于危险之中,还可能对钻探设备和周围环境造成损害。团队协作精神的缺乏也影响着钻探工作的效率和质量^[2]。煤矿地质钻探是一个系统工程,需要各个岗位的人员密切配合。然而,部分钻探人员各自为政,在工作中缺乏及时沟通和协调,导致工作效率低下,甚至出现工作失误,影响整个钻探任务的顺利完成。

1.4 环境与安全方面的隐患

煤矿地质钻探过程中会产生大量废渣、废水和废气。若处理不当,这些废弃物会对周围环境造成严重污染。废渣随意堆放会占用大量土地资源,破坏地表植被,影响生态平衡;废水若直接排放到河流或土壤中,其中含有的泥浆和化学物质会污染水源和土壤,危害农作物生长和水生生物生存;废气中的粉尘和有害气体降低空气质量,对人体健康造成危害。地质钻探工作中还存在多种安全事故隐患。钻孔坍塌可能导致钻具被埋、人员被困;井喷可能引发火灾和爆炸事故,造成严重的人员伤亡和财产损失;机械伤害则会对操作人员的身体造成直接损伤。这些安全事故不仅会给煤矿带来巨大的经济损失,还会影响煤矿的正常生产秩序。

2 解决煤矿地质钻探问题的策略

2.1 应对复杂地质条件的策略

煤矿地质条件复杂多变,给钻探工作带来诸多挑战。为有效应对这些挑战,需从多方面着手。在开展地质钻探前,充分的地质勘探工作必不可少。要详细了解煤矿区域的地质构造、地层岩性以及煤层分布等关键信息。综合运用地质测绘、地球物理勘探和钻探勘探等多种方法,能显著提高地质勘探的准确性与可靠性。地质测绘可直观呈现地表的地质特征;地球物理勘探能探测地下不同岩层的物理性质差异,辅助判断地质结构;钻探勘探则能直接获取地下岩芯样本,为地质分析提供一手资料。通过对这些地质资料的深入分析,制定出科学合理的钻探方案,为后续钻探工作筑牢基础。针对不同的地质条件,优化钻探工艺是关键。在断层、褶皱等复杂地质构造区域,采用先期导孔和套管护壁等工艺能有效防止钻孔坍塌和卡钻等事故。先期导孔可提前了解地下情况,为后续钻进提供参考;套管护壁则能增强钻孔壁的稳定性,保障钻进过程顺利进行。对于煤层厚度变化大的情况,多级套管钻进技术是理想选择。该技术可根据煤层厚度的变化,适时调整套管的使用,确保钻孔准确穿过煤层,获取准确的地质信息,为煤矿开采提供可靠依据^[3]。积极引进和应用先进的钻探技术和方法也是应对复杂地质条件的重要举措。定向钻探技术能实现对钻孔轨迹的精确控制,让钻孔按照预定的方向和深度钻进,大大提高钻探的准确性和效率。在一些对钻孔位置要求极高的勘探任务中,定向钻探技术可确保钻孔精准到达目标区域。随钻测量技术则能实时获取钻孔的参数信息,如孔深、孔斜、方位角等。钻探人员可根据这些信息及时调整钻进参数,避免出现偏差,保证钻探工作的顺利进行。

2.2 提升钻探设备与技术的策略

钻探设备与技术的水平直接影响钻探工作的效率和质量,因此提升钻探设备与技术至关重要。加大对钻探设备的投入,及时更新老化、性能不足的设备是首要任务。选择具有先进技术和良好性能的钻机、钻具等设备,可显著提高钻探效率和质量。新型的全液压钻机动力强劲、操作灵活,能适应复杂地质条件下的钻探需求。与传统钻机相比,全液压钻机在钻进速度、钻孔质量等方面都有明显优势,能更好地满足现代煤矿地质钻探的要求。鼓励钻探技术人员开展技术创新活动,研发适合煤矿地质钻探的新技术、新工艺。加强与科研院所的合作,共同开展钻探技术研究和开发,可提高我国煤矿地质钻探的技术水平。研发新型的钻头材料和钻头结构,能提高钻头的耐磨性和钻进效率。新型钻头材料可减少钻头在钻进过程中的磨损,延长钻头使用寿命;优化的钻头结构则能更好地适应不同地层的特点,提高钻进速度。建立健全设备维护管理制度,明确设备维护的责任和流程,是确保设备正常运行的关键。加强对维护人员的培训,提高其专业技能水平,使设备能够得到及时、有效的维护。定期对设备进行检查和保养,及时发现和排除设备故障,可延长设备的使用寿命,降低设备维修成本,提高设备的使用效率。

2.3 提高人员素质的策略

钻探人员的素质直接影响钻探工作的质量和安全,提高人员素质是解决煤矿地质钻探问题的重要环节。定期组织钻探人员进行专业技能培训,邀请专家进行授课和指导,可提高钻探人员对钻探设备、工艺和技术的掌握程度。开展实际操作培训,让钻探人员在实践中积累经验,提高操作技能。同时,鼓励钻探人员自主学习,不断更新知识结构,适应钻探技术的发展需求。随着钻探技术的不断进步,钻探人员需要不断学习新知识、新技能,才能更好地完成钻探任务。加强对钻探人员的安全教育,提高其安全意识和自我保护能力。通过开展安全知识讲座、安全演练等活动,让钻探人员了解钻探工作中的安全风险和防范措施,严格遵守安全操作规程。建立安全考核制度,对安全意识强、操作规范的人员进行奖励,对违反安全规定的人员进行处罚,可强化钻探人员的安全意识,减少安全事故的发生。通过组织团队活动和开展团队协作培训,培养钻探人员的团队协作精神。明确各个岗位的职责和分工,加强岗位之间的沟通和协调,形成工作合力^[4]。建立有效的激励机制,鼓励团队成员之间相互帮助、相互支持,共同完成钻探任务。在钻探工作中,各个岗位的人员需要密切配合,团队协作精

神能提高工作效率,确保钻探工作的顺利进行。

2.4 解决环境与安全问题策略

煤矿地质钻探过程中的环境与安全问题不容忽视,需采取有效措施加以解决。制定完善的环境保护措施,对钻探过程中产生的废渣、废水和废气进行妥善处理。建设废渣堆放场,对废渣进行分类堆放和综合利用,可减少废渣对土地资源的占用和环境污染。建设废水处理设施,对废水进行处理达标后排放,可避免废水对水源和土壤的污染。采用湿式钻进、洒水降尘等措施,减少粉尘排放,改善作业环境。同时,加强对周围环境的监测,及时发现和处理环境问题,保护生态环境。强化安全管理,建立健全安全管理制度,加强对钻探工作的安全管理。设置专门的安全管理机构,配备专业的安全管理人员,对钻探现场进行定期检查和监督,可及时发现和消除安全隐患。加强对钻探设备的安全检查和维护,确保设备的安全运行。为钻探人员配备必要的安全防护用品,保障其人身安全。制定安全事故应急预案,定期组织演练,提高应对安全事故的能力,减少事故损失。

3 煤矿地质钻探的未来发展趋势

随着科技的不断进步,煤矿地质钻探将向智能化方向发展。未来的钻探设备将具备自动化控制和智能监测功能,能够自动调整钻进参数,实时监测钻孔状态和设备运行情况。通过物联网技术,实现钻探设备之间的互联互通和数据共享,提高钻探工作的效率和安全性。同时,利用大数据和人工智能技术,对钻探数据进行分析 and 处理,为地质勘探和煤矿开采提供更加准确的决策依据。环保意识的增强将促使煤矿地质钻探向绿色化方向发展。在钻探过程中,将更加注重对环境的保护,采用更加环保的钻探工艺和材料,减少废渣、废水和废气的排放。加强对钻探废弃物的综合利用,实现资源的循环

利用^[5]。例如,将钻探废渣用于制作建筑材料,将废水处理用于绿化灌溉等。煤矿地质钻探将与地质勘探、煤矿开采等环节实现一体化发展。通过加强各环节之间的信息共享和协同工作,实现地质勘探、钻探和开采的无缝衔接。在地质勘探阶段,就充分考虑钻探和开采的需求,制定合理的勘探方案;在钻探过程中,及时将获取的地质信息反馈给地质勘探和开采部门,为后续工作提供支持。这种一体化发展模式将提高煤矿开发的整体效率和经济效益。

结语:

煤矿地质钻探工作面临着复杂地质条件、设备与技术、人员素质以及环境与安全等多方面的问题。通过采取针对性的解决策略,如优化钻探工艺、更新设备、加强人员培训、完善环保与安全措施等,能够有效应对这些问题,提高钻探工作的效率与质量。展望未来,煤矿地质钻探将朝着智能化、绿色化、一体化方向发展,这将对煤矿产业的可持续发展产生积极而深远的影响,推动煤矿开采技术不断进步。

参考文献:

- [1]寇旭东.煤矿地质钻探中的主要问题与策略研究[J].西部探矿工程,2025,37(3):89-91.
- [2]杨峰.浅析煤矿地质钻探中的一些关键问题[J].能源与节能,2025(7):130-132.
- [3]黎煜麒,伍江华,钟起泓.钻探技术在矿山地质勘探中的优化与改进[J].中国金属通报,2024(21):135-137.
- [4]王艳明.新形势下煤矿地质测量防治水害工作的重要作用研究[J].矿业装备,2024(6):87-89.
- [5]李海波.综合地质勘探法在煤矿地质勘探中的应用[J].价值工程,2024,43(33):110-113.