

水文地质勘查在煤矿地质工程勘查中的重要性

索君慧

山西省煤炭地质水文勘查研究院有限公司 山西 太原 030006

摘要: 本文探讨了水文地质勘查在煤矿地质工程勘查中的重要性。通过分析水文地质勘查的基本原理和方法,阐述了煤矿地质工程中常见的水文地质问题及其对煤矿开采和地质稳定性的影响。进一步强调水文地质勘查对于煤矿资源开发、环境保护和安全生产等方面的必要性,并提出改进措施,以提升水文地质勘查在煤矿地质工程勘查中的应用效果。

关键词: 水文地质勘查; 煤矿地质工程; 重要性

引言: 煤矿地质工程勘查是确保煤矿资源安全、高效开采的关键环节。其中,水文地质勘查作为重要组成部分,对于揭示煤矿区域的水文地质条件、评估开采风险具有不可替代的作用。本文旨在深入探讨水文地质勘查在煤矿地质工程勘查中的重要性,为煤矿资源的可持续开发和环境保护提供科学依据。

1 水文地质勘查的基本概念

1.1 水文地质学的基本原理

水文地质学作为水文地质勘查的理论基础,其核心原理主要包括地下水循环理论、地下水动力学原理和水文地质化学原理。地下水循环理论描述了地下水从补给区(如降水、地表水等)进入含水层,通过径流到达排泄区(如河流、湖泊、海洋或人工开采点)的整个过程。这一理论揭示了地下水的来源、流动路径和排泄方式,是理解地下水动态变化的基础。地下水动力学原理则探讨了地下水在含水层中的运动规律,包括达西定律、潜水面的变动规律、承压水的等压面特征等。这些原理为计算地下水流速、预测地下水位变化、评估地下水开采潜力提供了理论支撑。水文地质化学原理则关注地下水化学成分的形成、变化及其对地质环境的影响。地下水在流动过程中,会与岩石、土壤等发生溶解、沉淀、氧化还原等化学反应,从而改变其化学成分。这些化学反应不仅影响地下水的品质,还可能导致地质环境的改变,如土壤盐碱化、地下水硬度增加等。

1.2 水文地质勘查的方法

水文地质勘查的方法多种多样,旨在全面而准确地获取地下水的相关信息。地质填图是最基础的方法之一,通过野外观察和地质测量,绘制出地质图和水文地质图,直观地展示区域地质构造和水文地质特征。这种方法可以帮助我们初步了解地下水的基本赋存条件。随着科技的发展,物探和化探方法逐渐被广泛应用于水文

地质勘查中。物探方法如电阻率法、电磁法、重力法等,利用不同介质的物理性质差异来探测地下水的分布;而化探方法则通过分析地下水中的化学成分或土壤中的微量元素,间接推断地下水的存在和质量。钻探是水文地质勘查中最为直接的方法之一,通过钻孔取样,可以直接了解含水层的岩性、厚度、水位和水质等信息^[1]。同时,还可以进行抽水试验、注水试验等水文地质试验,以测定水文地质参数,如渗透系数、储水系数等;随着遥感技术的飞速发展,卫星和航空遥感资料也被广泛应用于水文地质勘查中。通过遥感技术,可以对区域水文地质条件进行宏观分析和预测,为勘查工作提供更加全面和准确的信息支持。

2 煤矿地质工程中常见的问题

2.1 水文条件对煤矿开采的影响

水文条件是煤矿地质工程中极为关键的一环,它直接关系到煤矿的开采难度、安全性以及生产成本。矿区内的水文条件包括地下水的赋存状态、补给来源、流动路径和排泄方式等,这些都会对煤矿开采造成直接或间接的影响。一方面,地下水位过高或水体与煤层接触,可能导致矿井涌水量增加,增加排水难度和成本,严重时还会造成矿井淹没等安全事故。另一方面,水文条件的复杂性还可能影响煤矿开采的机械化进程,如地下水的存在可能导致煤层湿滑,增加开采设备的磨损和故障率。

2.2 地下水对地质稳定性的影响

地下水在地质环境中的作用不可忽视,它既是地质作用的重要参与者,也是影响地质稳定性的关键因素。在煤矿地质工程中,地下水的存在和流动往往会对地质结构产生显著影响,从而影响煤矿开采的地质稳定性。例如,地下水在岩石中的渗透和溶蚀作用,可能导致岩石强度的降低和洞穴的形成,进而影响煤矿巷道的稳定性和安全性;地下水位的变化还可能引起地应力场的调

整,导致地质构造的变形和破坏,如地面塌陷、地裂缝等地质灾害的发生^[2]。

3 水文地质勘查在煤矿地质工程勘查中的重要性

3.1 对煤矿资源开发的必要性

在煤矿地质工程勘查中,水文地质勘查能够为我们提供关于地下水资源分布、水质状况、地下水流动规律等宝贵信息,这些信息对于合理规划煤矿开采布局、制定科学的开采方案至关重要。第一,水文地质勘查有助于我们了解地下水资源的赋存状态,从而避免在开采过程中因水资源短缺或过度开采而导致的水资源危机。在煤矿开采中,地下水的供给是维持矿井正常生产和员工生活用水的重要来源。通过水文地质勘查,可以明确地下水的补给来源、储存条件及动态变化特征,为煤矿提供稳定可靠的水源保障。第二,水文地质勘查还能帮助我们准确评估煤矿开采对地下水环境的影响,制定合理的环境保护措施。在煤矿开采过程中,由于煤层的开采和巷道的掘进,会对地下水的自然循环和赋存状态造成干扰,甚至导致地下水的污染和枯竭。通过水文地质勘查,可以预测和评估这些影响,并采取相应的措施来减轻或避免对地下水环境的破坏,保护地下水资源的质量和数量。第三,水文地质勘查还能对煤矿资源的可持续开发提供科学依据。在煤矿地质工程勘查中,需要对煤矿资源的储量、品质及开采条件进行全面评估,以确定合理的开采强度和开采期限。

3.2 对环境保护的影响

水文地质勘查在环境保护方面发挥着至关重要的作用;一方面,水文地质勘查有助于我们了解地下水的流动路径和排泄条件,从而制定合理的地下水保护措施。在煤矿开采过程中,需要确保地下水的自然循环不受干扰,防止地下水被污染或过度开采。通过水文地质勘查,可以确定地下水的补给区和排泄区,制定相应的保护措施,如建设防水帷幕、实施地下水回灌等,以维护地下水环境的健康和稳定。另一方面,水文地质勘查还能帮助我们预测和评估煤矿开采对地下水位的可能影响,从而采取措施预防地质灾害的发生。煤矿开采过程中,由于煤层的开采和巷道的掘进,会导致地下水位的变化。如果变化过大,可能会引发地面塌陷、地裂缝等地质灾害。通过水文地质勘查,可以预测这些地质灾害的风险,并制定相应的防治措施,如加强支护、控制开采强度等,以确保煤矿开采的安全性和稳定性^[3]。另外,水文地质勘查还能对煤矿开采后的生态恢复和土地复垦提供科学依据;在煤矿开采结束后,需要对破坏的土地进行恢复和复垦,以恢复其生态功能;水文地质勘查能

够提供关于地下水资源和土壤条件的信息,帮助我们选择合适的恢复技术和方法,确保生态恢复和土地复垦的效果。

3.3 对安全生产的保障

通过水文地质勘查,可以了解煤矿开采过程中的水文地质风险,并制定相应的安全防范措施,确保煤矿生产的安全进行。一方面,水文地质勘查有助于我们识别煤矿开采中的水文地质灾害风险。在煤矿开采过程中,由于煤层的开采和巷道的掘进,会对地质结构造成一定的影响,进而可能引发地下水突水、顶板冒落等水文地质灾害。通过水文地质勘查,可以预测这些灾害的风险,并采取相应的防治措施,如加强支护、设置防水设施等,以确保人员的安全和生产设备的正常运行。另一方面,水文地质勘查还能帮助我们了解煤矿开采中的地下水动态变化特征,从而制定合理的排水方案。在煤矿开采过程中,地下水位的升降会对矿井的生产安全产生直接影响。如果地下水位过高,可能会导致矿井涌水量增加,增加排水难度和成本。如果地下水位过低,可能会引发地面塌陷等地质灾害。通过水文地质勘查,可以确定地下水的动态变化特征,制定合理的排水方案,以确保矿井的安全生产。

4 水文地质勘查在煤矿地质工程勘查中的改进措施

4.1 加强水文地质勘查的政策支持

为了提升水文地质勘查在煤矿地质工程勘查中的地位和作用,政府和相关机构应制定和完善相关政策,为水文地质勘查工作提供强有力的支持。出台明确的法律法规,规定煤矿地质工程勘查中水文地质勘查的必要性和重要性,明确勘查工作的内容、方法和标准。通过法律手段,确保水文地质勘查工作得到全面、系统的开展;加大对水文地质勘查工作的投入,提供必要的资金支持 and 政策倾斜。这包括设立专项基金,用于支持水文地质勘查技术的研究和开发,以及勘查设备的更新和升级。同时,应鼓励煤矿企业加大在水文地质勘查方面的投入,提升企业的技术水平和竞争力;加强对水文地质勘查工作的监管,确保勘查工作的质量和效果^[4]。

4.2 推广现代水文地质勘查技术

为了推动水文地质勘查工作的进步,应积极推广和应用先进的勘查技术和方法。加强对现代水文地质勘查技术的研究和开发,推动技术的不断创新和升级。这包括利用遥感技术、地质雷达、瞬变电磁等高科技手段,对水文地质条件进行快速、准确的探测和分析。同时加强对传统勘查技术的改进和优化,提高勘查工作的效率和精度;积极推广和应用现代化的勘查设备和仪器。这

些设备和仪器具有高精度、高效率、自动化等特点,能够大大提高勘查工作的质量和效率。例如,利用高精度水质检测仪、地下水动态监测系统等设备,可以实现对地下水水质和动态变化的实时监测和分析。通过举办培训班、研讨会等活动,提高勘查人员的技术水平和应用能力,推动现代水文地质勘查技术在煤矿地质工程勘查中的广泛应用。

4.3 多学科合作与综合评估

为了提升勘查工作的科学性和准确性,需要加强多学科之间的合作与综合评估。促进地质学、水文学、环境科学、工程学等多学科之间的交叉融合;这些学科在水文地质勘查中发挥着各自独特的作用,通过跨学科的合作,可以实现对水文地质条件的全面、深入了解。例如,地质学可以提供关于地层结构、岩石性质等方面的信息;水文学可以分析地下水的补给、径流和排泄过程;环境科学可以评估煤矿开采对地下水环境的影响;而工程学则可以提供关于矿井排水、支护等工程技术的建议。通过多学科的合作,可以形成对水文地质条件的综合认知,为煤矿地质工程勘查提供更加全面、准确的依据。建立综合评估体系,对水文地质勘查结果进行综合分析和评估。这包括对地下水资源状况、水质状况、地下水动态变化特征等方面的评估,以及对煤矿开采对地下水环境影响的预测和评估^[5]。通过综合评估,可以更加准确地了解水文地质条件对煤矿开采的制约因素,为制定合理的开采方案和保护措施提供科学依据;在跨学科合作与综合评估的过程中,注重数据的共享和交流。不同学科之间的数据往往具有互补性,通过数据的共享和交流,可以实现对水文地质条件的更加全面、深入的了解。

4.4 加强培训与专业人才培养

通过举办培训班、研讨会等活动,提高勘查人员的专业素质和技能水平。培训内容应包括水文地质勘查的基本原理、方法和技术,以及相关的法律法规和标准。

通过培训,使勘查人员具备扎实的专业知识和实践能力,能够胜任水文地质勘查工作;引进国内外优秀人才和培养本土人才相结合的方式,打造一支高素质、专业化的水文地质勘查队伍。在人才培养方面,可以通过设立研究生培养基地、博士后工作站等方式,为水文地质勘查领域培养更多高素质的专业人才;建立完善的激励机制和评价体系,激发勘查人员的积极性和创造力。通过设立科研项目、科技成果奖励等方式,鼓励勘查人员积极参与科研创新和技术改进;建立完善的评价体系,对勘查人员的工作成果进行客观、公正的评价,为人才的选拔和任用提供科学依据。

结束语

综上所述,水文地质勘查在煤矿地质工程勘查中占据着举足轻重的地位。通过加强水文地质勘查工作,不仅可以有效应对煤矿开采中的水文地质风险,还能为资源的可持续利用和环境保护提供有力保障。未来,应继续推进水文地质勘查技术的创新与应用,为煤矿地质工程勘查提供更加精准、高效的支持。

参考文献

- [1]范升升.水文地质勘察在煤矿地质工程勘察中的重要性[J].能源与节能,2023(04):186-188.DOI:10.16643/j.cnki.14-1360/td.2023.04.003.
- [2]马进兰.水文地质问题在煤矿地质工程勘察中的重要性探究[J].矿业装备,2021(06):68-69.
- [3]张洋.水文地质勘察在煤矿地质工程勘察中的重要性[J].内蒙古煤炭经济,2021(13):194-195.DOI:10.13487/j.cnki.imce.020541.
- [4]杨位刚.水文地质勘察在煤矿地质工程勘察中的重要性[J].华北自然资源,2020(06):44-45.
- [5]李晓栋.水文地质问题在煤矿地质工程勘察中的重要性探讨[J].科技风,2020(12):123.DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.202012110.