

水文地质勘查在露天煤矿地质勘查中的重要性

李志强

内蒙古吉林郭勒二号露天煤矿有限公司 内蒙古 锡林郭勒盟 026200

摘要：随着煤炭工业的持续发展，煤矿地质勘查工作愈发关键。本文聚焦水文地质勘查在煤矿地质勘查中的重要性。阐述了煤矿地质勘查中水文地质研究内容，涵盖地下水分布与运动规律、水质特征、含水层与隔水层特性及开采相关问题。详细论述了水文地质勘查对保障煤矿安全生产、保证工程质量、保护矿区生态环境及提高煤炭资源开采效率的重要意义。同时，提出了完善勘查技术体系、加强数据管理与分析、提升人员素养、强化过程质量控制等煤矿地质勘查中水文地质勘查策略，为煤矿地质勘查提供理论支持与实践指导。

关键词：水文地质勘查；煤矿地质；工程勘查；重要性

引言：煤矿作为我国重要的能源产业，其安全生产与高效开采至关重要。在煤矿地质勘查中，水文地质勘查是不可或缺的关键环节。煤矿开采过程中，地下水状况复杂多变，若忽视水文地质问题，极易引发水害事故，威胁矿工生命安全，造成重大经济损失，还会对矿区生态环境产生严重破坏。深入开展水文地质勘查，全面掌握地下水相关情况，对于合理规划开采方案、保障煤矿工程质量、保护生态环境以及提高煤炭资源开采效率等方面都具有不可替代的重要作用。因此，研究水文地质勘查在煤矿地质勘查中的重要性具有深远的现实意义。

1 煤矿地质勘查中的水文地质研究内容

1.1 地下水的分布与运动规律

煤矿地质勘查中，研究地下水的分布与运动规律是水文地质研究的基础。地下水的分布受地质构造、岩性、地形地貌等多种因素影响，不同区域其赋存状态差异显著。通过地质勘探、物探等手段，能明确含水层的空间位置、厚度及范围。而地下水运动规律则涉及流向、流速、补给与排泄等。掌握这些规律，可预测开采过程中地下水的动态变化，如采动影响下地下水的涌出位置和流量，为煤矿合理布局采剥工作面、设置排水系统提供科学依据，保障采剥工程顺利进行。

1.2 地下水的水质特征

地下水水质特征对煤矿开采和矿区环境影响重大。不同地质条件下，地下水所含化学成分和微生物种类各异。例如，高矿化度地下水可能腐蚀采区设备，影响设备使用寿命和正常运行；含有害物质的地下水，如含硫、重金属等，开采过程中若处理不当，会污染土壤和地表水，破坏生态环境。研究地下水水质特征，能提前制定针对性防治措施，如对腐蚀性水采取防腐处理，对污染水进行净化处理，降低对煤矿生产和环境的负面影响。

1.3 含水层与隔水层特性

含水层与隔水层特性是煤矿水文地质研究的核心内容。含水层的岩性、厚度、渗透性等决定了其储水和导水能力，不同含水层对煤矿开采的威胁程度不同。隔水层则能阻挡或减缓地下水的流动，其完整性和稳定性对防止水害事故至关重要。通过钻探、抽水试验等方法，可准确测定含水层和隔水层的各项参数。明确这些特性，有助于合理划分矿区水文地质单元，评估水害风险，为制定防水、治水措施提供关键依据，确保煤矿开采安全。

1.4 露天煤矿的水文地质问题

露天煤矿开采中，水文地质问题带来诸多隐患。滑坡是突出问题之一，地下水渗透软化岩土体，降低其强度与稳定性，在重力及开采扰动下，易引发大规模滑坡，威胁人员与设备安全。矿坑涌水也较为常见，丰富的地下水源在开采时涌入矿坑，不仅增加排水成本与难度，还可能淹没作业区域。此外，地下水位变化会导致边坡岩体干裂、风化加剧，进一步削弱边坡稳定性，且涌水可能携带大量泥沙，堵塞排水系统，影响正常开采进程^[1]。

2 水文地质勘查在煤矿地质勘查中的重要性

2.1 保障煤矿安全生产

2.1.1 预防水害事故

在煤矿地质勘查里，水文地质勘查对预防水害事故起着关键作用。煤矿开采中，水害是重大安全隐患，事故一旦发生，往往造成严重人员伤亡和巨大经济损失。通过水文地质勘查，能精准查明矿区含水层的分布、厚度、富水性，以及隔水层的稳定性和完整性。还能掌握地下水的补给、径流和排泄条件，预测开采过程中地下水的动态变化。基于此，可提前制定有效的防水、治水

措施,如合理设置边坡角、建设排水系统等,将水害事故扼杀在萌芽状态,为煤矿安全生产筑牢坚实防线。

2.1.2 优化开采方案

水文地质勘查为煤矿开采方案的优化提供了重要依据。不同区域的水文地质条件差异显著,对开采方式和布局有着直接影响。通过详细勘查,了解地下水的赋存状态和运动规律,能合理确定开采边界和开采顺序,避免因开采引发涌水量过大等问题。同时,依据水文地质信息,可设计合适的采煤方法,提高开采效率和资源回收率。

2.2 保证煤矿建设工程质量

2.2.1 基础稳定性评估

水文地质勘查对煤矿建设工程基础稳定性评估意义重大。煤矿各类建筑物及设施的基础稳定性,与地下水的状况紧密相关。若地下水位过高,会使基础处于长期浸泡状态,降低土壤的承载能力,导致基础下沉、倾斜甚至坍塌。通过水文地质勘查,能准确掌握地下水位、水质以及水对建筑材料的腐蚀性等信息。依据这些数据,可运用专业方法评估基础在不同工况下的稳定性,提前发现潜在的不稳定因素。进而在设计阶段采取针对性的加固措施,如采用桩基础、设置防水层等,确保煤矿建设工程基础稳固,保障整个建设工程的质量和安全。

2.2.2 工程材料选择

水文地质勘查为煤矿建设工程材料选择提供关键依据。不同地区的水文地质条件差异,对工程材料的性能要求各不相同。例如,在地下水具有较强腐蚀性的区域,若选用不耐腐蚀的建筑材料,如普通钢材、混凝土等,会加速材料的腐蚀破坏,缩短工程使用寿命,影响工程质量。通过水文地质勘查,明确地下水的化学成分、酸碱度等指标,可针对性地选择抗腐蚀性能良好的工程材料,如不锈钢、防腐涂料处理后的钢材等。合理选材能有效提高工程的耐久性和可靠性,降低后期维护成本,保证煤矿工程建筑长期稳定运行。

2.3 保护矿区生态环境

2.3.1 水资源保护

水文地质勘查在煤矿矿区水资源保护方面发挥着不可替代的作用。煤矿开采活动易对地下水资源造成破坏,如过度开采导致地下水位下降,引发地面沉降、水源枯竭等问题。通过详细的水文地质勘查,能精准掌握矿区地下水的分布、补给、径流和排泄条件,明确水资源的可开采量和动态变化规律。基于此,可合理规划煤矿开采规模和布局,制定科学的水资源利用与保护方案,建立地下水动态监测系统实时掌握水位变化。从而

有效保护矿区水资源,实现水资源的可持续利用。

2.3.2 生态系统维护

水文地质勘查对矿区生态系统维护至关重要。地下水是矿区生态系统的重要组成部分,其水位、水质的变化会直接影响周边植被、土壤和生物的生存环境。例如,地下水位下降可能导致植被枯萎、土壤沙化,破坏生物栖息地。通过水文地质勘查,能全面了解地下水与生态系统的相互关系,评估煤矿开采对生态环境的潜在影响。据此可采取相应的生态保护措施,如合理调控地下水位、治理受污染的地下水等,维持生态系统的平衡与稳定,保护矿区的生物多样性,实现煤矿开发与生态保护的双赢。

2.4 提高煤炭资源开采效率

2.4.1 合理规划开采布局

水文地质勘查能为煤炭资源开采布局的合理规划提供关键支撑。不同区域的水文地质条件差异显著,含水层的分布、富水性以及隔水层的稳定性等,都直接影响着开采的可行性与安全性。通过详细勘查,可清晰掌握这些信息,据此划分出安全、适宜的开采区域。比如,避开富水性强且隔水层薄弱的区域,防止水害事故发生。同时,依据地下水流动方向和补给关系,合理安排开采顺序,实现开采工作面的有序推进。如此一来,能够充分利用煤炭资源,提高开采效率,避免因盲目开采导致的资源浪费和安全事故,保障煤矿生产的稳定进行。

2.4.2 减少开采过程中的延误

在煤炭资源开采过程中,水文地质问题常常是导致延误的重要因素。若对矿区水文地质情况了解不足,开采时可能突然遭遇地下水大量涌出、坍塌等状况,迫使开采作业中断,进行抢险处理。而充分的水文地质勘查能提前预判这些问题,通过制定针对性的预防措施,如提前安装排水设备、构筑防水设施等,有效降低此类突发状况的发生概率。此外,准确的水文地质信息有助于合理安排施工进度和资源调配,避免因水文地质因素导致的窝工、返工等现象,从而减少开采过程中的延误,提高整体开采效率,确保煤炭资源按时、按量产出^[2]。

3 煤矿地质勘查中水文地质勘察策略

3.1 完善勘查技术体系

3.1.1 综合运用多种勘查技术

煤矿地质条件复杂,单一勘查技术难以全面获取准确信息。应综合运用地质测绘、地球物理勘探、钻探、抽水试验等多种技术。地质测绘可掌握宏观地质特征;物探能快速圈定含水层范围;钻探获取岩芯,直观了解地层结构;抽水试验测定含水层参数。多种技术相互补

充、验证，能提高勘查结果的可靠性和精度，为煤矿水文地质分析提供全面、准确的基础资料。

3.1.2 引入先进的勘查设备和技术

随着科技发展，先进勘查设备和技术不断涌现。如高精度地震勘探仪器可更精准探测地下地质结构；三维激光扫描技术能快速获取地表地形地貌信息；智能钻探设备可实时监测钻探过程参数。引入这些先进设备和技术，能提升勘查效率和质量，降低人工误差，获取更详细、深入的水文地质信息，助力煤矿地质勘查中水文地质勘查工作迈向新高度。

3.2 加强勘查数据管理与分析

3.2.1 建立完善的勘查数据库

在煤矿水文地质勘查中，数据繁杂且来源多样。建立完善的勘查数据库至关重要，它可将地质测绘、物探、钻探等不同手段获取的数据进行系统整合与存储。通过设定统一的数据格式和标准，实现数据的规范化管理。同时，利用数据库的查询、检索功能，能快速获取所需信息，提高数据利用效率，为后续的数据分析和决策提供坚实的数据支撑。

3.2.2 运用科学的数据分析方法

面对海量的水文地质勘查数据，运用科学的数据分析方法是关键。可采用统计分析方法，挖掘数据间的内在规律和相关性；利用数值模拟技术，构建地下水流动等模型，预测水文地质变化趋势；借助地理信息系统（GIS）技术，实现数据的可视化展示和空间分析。通过这些科学方法，能深入解读数据，为煤矿开采方案制定、灾害预防、治理等提供精准、可靠的依据。

3.3 提升勘查人员专业素养

3.3.1 加强专业培训与教育

煤矿地质勘查中水文地质勘查要求勘查人员具备扎实的专业知识和丰富的实践经验。定期组织专业培训与教育活动，邀请行业专家授课，内容涵盖最新勘查技术、地质理论、数据分析方法等。同时，安排实地考察与案例分析课程，让勘查人员接触实际项目，提升解决实际问题的能力。通过持续学习，使勘查人员紧跟行业发展趋势，不断更新知识体系，为高质量完成勘查工作奠定坚实基础。

3.3.2 建立人才激励机制

为充分调动勘查人员的积极性和创造性，需建立完

善的人才激励机制。设立合理的薪酬体系，根据工作业绩和贡献给予相应奖励，如奖金、晋升机会等。对在技术创新、解决重大难题等方面表现突出的人员，给予公开表彰和特殊奖励。此外，提供良好的职业发展空间，鼓励勘查人员参与科研项目和学术交流活动。通过激励机制，吸引和留住优秀人才，提升整个勘查团队的专业水平。

3.4 强化勘查过程质量控制

3.4.1 制定严格的勘查质量标准

在煤矿水文地质勘查中，制定严格且细致的质量标准是保障勘查成果准确可靠的前提。要依据国家相关规范和行业经验，明确各勘查环节的技术要求、操作流程和成果指标。例如，规定地质测绘的比例尺精度、物探方法的选择与参数设置、钻探取芯的完整率等。通过标准化、规范化的质量标准，为勘查工作提供清晰指引，确保每个步骤都符合高质量要求。

3.4.2 加强勘查过程监督与检查

为保证勘查质量标准的有效执行，需强化勘查过程的监督与检查。成立专门的监督小组，定期或不定期深入勘查现场，检查勘查人员是否按照标准操作，记录数据是否真实准确。对发现的问题及时提出整改意见，并跟踪整改情况。同时，建立质量追溯机制，对勘查成果进行严格审核，一旦出现质量问题，能迅速定位责任环节，确保勘查工作全过程处于严格的质量管控之下^[1]。

结束语

水文地质勘查在煤矿地质勘查中占据着不可撼动的核心地位，其重要性贯穿煤矿生产的全生命周期。从保障安全生产、预防灾害事故，到优化开采方案、提升开采效率；从保证工程质量、保护生态环境，到精准规划布局、减少开采延误，每一步都离不开水文地质勘查的有力支撑。它如同煤矿发展的“指南针”与“安全锁”，为煤矿的稳定运营、可持续发展筑牢根基。

参考文献

- [1] 窦洪鑫,王豪.水文地质勘查在煤矿地质工程勘查中的重要性[J].内蒙古煤炭经济,2024,(03):190-192.
- [2] 李曼乔.水文地质勘查在煤矿地质工程中的重要性[J].西部探矿工程,2023,35(06):150-152.
- [3] 杨寰.试论水文地质问题在煤矿地质工程勘察中的重要性及优化方法[J].矿业装备,2023,(02):101-103.