

水工环地质灾害风险评估方法研究

● 赵英博



[摘要] 随着现代社会经济的高速发展,人类社会对自然资源的开发利用规模进一步扩大,各行各业对于能源的需求也在持续增加,这使得自然生态环境运营负荷不断增大,致使生态环境受到严重污染与破坏,水工环地质灾害问题层出不穷,这些灾害不仅严重影响了人们的正常工作和生活,还对于人们的生命财产安全也会造成不同程度的威胁。为有效规避和防范水工环地质灾害的不良影响,相关技术人员需运用水工环地质灾害风险评估措施,对各地区的地质灾害进行有效评判与预测,明确各类风险问题的发生概率,进而制定针对性的风险灾害防治措施,为正常生产活动的有序开展提供安全保障,同时也为自然生态环境保护工作作出贡献。

[关键词] 水工环;地质灾害;风险评估

水工环地质包含多方面内容,主要分为水文地质、工程地质及环境地质三部分,如果这三部分中的某一方面出现明显问题,便会成为地质灾害发生的核心推手,对人们的正常工作和生活产生巨大影响威胁。因此,针对水工环地质灾害防治工作,工作人员需要采取科学恰当措施与方法,切实组织开展水工环地质灾害风险评估工作,精准预测与把控区域范围内可能发生地质灾害的种类以及发生概率,进而针对地质灾害的特性采取防治措施,避免地质灾害对人们正常生产生活产生不良影响,为我国经济的持续发展提供支持保障。

Q 水工环地质灾害风险评估工作基本原则

当前,水工环地质灾害风险评估工作内容愈发详细完善,相关工作人员在组织开展地质灾害风险评估过程中,需严格遵循以下三个主要原则。首先,水工环地质灾害风险分层评估机制。这是有效落实水工环地质灾害评估工作的核心基础原则,工作人员会对当前地质环境状况进行深入剖析,进而划分三个主要风险评估等级。第1层风险评估需获取真实详细风险评估资料数据,通过资料数据为地质灾害风险论证工作提供支持参考,这些资料数据要提交到自然资源部门进行审核,确定认可后颁布甲级资格证书。第2层风险评估不仅需要获得当地管理部门的甲级资格证书,还要提交到当地管理部门进行确认。而第3层风险评估在第1层与第2层风险评估规范要求基础之上,具备较强的地质灾害风险评估能力。其次,水工环地质灾害风险分区评

估机制。相关工作人员需对区域范围内的地质环境进行深入剖析与分析,充分考量地质灾害形成因素以及威胁系数,将所需开展地质灾害风险评估范围依据灾害的不同规模进行有效区分。同时,根据地质灾害对于社会经济所造成的损失指标,如地质灾害区域的经济损害属性、灾害规模等,结合灾害预测结果,对各类地质灾害的威胁程度进行区分,作出恰当性的风险评估。最后,水工环地质灾害风险评估就高原则。例如,在对某一区域进行地质灾害风险评估时,如发现单一区域内出现两种以上地质灾害,应结合地质灾害的威胁性合理划分灾害。如果某一区域同时存在危险系数较低的泥石流灾害,其威胁程度相对较低,可判为低风险,若存在中等泥石流,可判定为中等风险;若存在威胁系数较高的泥石流灾害,则需详细评估泥石流地质灾害的威胁范围以及风险程度,可判定为高风险。

Q 影响水工环地质灾害风险评估的各类因素

基于水工环地质灾害风险评估开展过程,影响地质灾害风险评估结果精度的因素主要体现在两方面。首先,地形地貌对地质灾害的影响。不同地区地质构造存在显著差异,这会对水工环地质灾害评估工作的开展速率和评估精度产生较大影响。相关评估人员进行地质环境勘察时,必须对当地地形、地貌进行全面勘察与了解,尤其是对一些特殊、复杂地区要进行深入勘探,以有效降低水工环地质灾害的发生概率。例如,山区隧道工程项目的例子,在山区隧道工程项目建设过程中,如果某座山体整体呈现出倾斜状

态, 水工环地质评价人员需要特别标记这一山体点位, 将其划入到危险预测的重点关注对象当中。这种细致的勘察可以有效预防潜在的地质灾害, 提高评估的精度。其次, 地质灾害对于风险评估所造成的影响。水工环地质灾害风险评估工作的整体水平, 会直接影响勘查工作的开展流程和结果, 在勘察过程中, 工作人员往往会重点关注规模较大地质灾害, 而对影响系数相对较低的地质灾害重视不足, 相应的分析工作也不够彻底。这可能导致评估人员出现错误判断, 从而影响最终风险评估结果的精准度。例如, 水工环地质勘查工作开展过程中, 许多评估人员会认为土地松软地带往往并不会出现地质灾害, 但实际上这些地区存在泥石流和地质塌陷等问题的风险隐患。如果未能进行出全面的数据分析和研究, 就不能充分考量和有效把控地质灾害风险评估精度, 从而影响后续水工环地质灾害风险评估工作的开展效果。

Q 水工环地质灾害风险评估具体方法

水工环地质灾害风险评估是一个复杂的过程, 涉及到自然环境和人为因素的综合考量, 为了提高评估结果的精度和效率, 需要选择合理的方法。

(一) 创建水工环地质风险评估矩阵

在进行水工环地质灾害风险评估工作过程中, 相关工作人员时常应用到因子和矩阵灾害风险评估法。首先, 相关工作人员需精准明确评估因子。基于本次水工环地质灾害具体特点和研究目标, 分析与设定风险评估工作具体因子, 风险评估包括区域范围内的地质条件、气候降水条件、工程活动状况、水文地质条件、人为以及社会经济发展等因素。同时, 需要设定详细定义以及测量指标。其次, 对各部分指标以及权重作出明确定义。水工环地质灾害各部分评估因子, 都需对其评估指标做出详细定义, 同时还要定义评估指标的权重。再次, 创建地质灾害风险评估矩阵。结合已经明确的评估因子和评估指标, 创建地质灾害风险评估矩阵。工作人员在矩阵中记录各个灾害评估因子和评估指标, 明确具体评估值。每个灾害评估指标都需结合实际情况进行评判, 评判结果输入到对应的矩阵格中。最后, 针对评估结果进行详细计算, 获取水工环地质灾害风险评估的综合结果。

(二) 引入多种先进科学技术

1. 恰当合理应用 GPS 技术

在组织开展水工环地质灾害风险评估过程中, 相关技术人员运用 GPS 技术可显著提高风险评估定位精度和数据采集速率, 为评估工作的切实有序开展提供详细准确数据信息支持, 其具体技术应用体系包含以下几个方面。第一, 针对地质灾害风险隐患点位作出详细确定。在 GPS 技术的支

持下, 工作人员可对已知地质灾害隐患点位作出精准确定的定位, 详细记录其准确地理位置数据信息, 以便评估人员在地图之上准确标记并分析各部分隐患点的分布状况。第二, 科学布置地质灾害监测点位。在水工环地质灾害风险评估过程中, 通过 GPS 技术可科学合理布置地质灾害的监测点位, 并详细记录各监测点位的空间坐标以及高程数据信息。这样可以定期获取监测数据信息, 对各部分地质灾害的变化趋势和威胁程度进行监测。第三, 地形测量以及数字地图测绘技术。GPS 技术可应用在地形测量工作, 获取更为详细精准的地形数据信息。这些数据信息可以用于数字地图的绘制, 对地质灾害风险空间分布状况作出详细反映。第四, 深入分析并采集空间数据。在 GPS 技术的支持下, 水工环地质灾害各部分空间数据便可得到有效利用, 包括地质构造、地下水位、地表沉降等重要数据。结合这部分数据便可与其他评估指标进行联动分析, 及时发现各类地质灾害风险的形成因素以及关联性因素。第五, 针对各类地质灾害进行预警以及应急工作。在 GPS 技术的支持下, 各类地质灾害隐患点的位移以及变形状况便可得到有效监测, 实现各类地质灾害的快速预警以及及时响应, 采取恰当的应对措施避免地质灾害所带来的风险以及损失。除此之外, 水工环地质灾害风险评估, GPS 技术的具体应用方法可结合评估需求以及实际状况作出详细设定。与此同时, 数据采集以及分析工作也要保障精准度与参考价值, 进而提高评估结果的权威性。

2. 恰当合理运用遥感技术

针对工环地质灾害风险评估工作, 技术人员可运用遥感技术, 具体如下: 第一, 运用遥感技术获取区域地势地形数据, 进而创建数字高程模型 DEM, 辅助工作人员对区域地势地形、坡度坡向进行计算与分析, 为地质灾害风险评估工作提供基础分析数据。第二, 借助遥感图像进行解析与分类, 获取完整区域土地利用以及覆盖数据, 包括矿山区域、植被覆盖状况以及水体分布状况等, 从而对各类地质灾害各类潜在风险进行有效评估。第三, 运用遥感技术对区域地标变形问题作出及时监测, 及时发现地表沉降、地面滑坡以及地质裂缝等地质灾害, 通过持续遥感图像对比以和变化监测, 获取详细地质灾害风险数据信息。第四, 借助遥感技术对矿区内部水体分布状况和地下水位变化, 包括地下湖泊、河流以和水库等, 从而对水文地质灾害各类风险问题作出有效评估。第五, 通过遥感技术获取矿山开采各部分关键信息, 辅助工作人员明确开采范围和地下挖掘深度, 进而对资源开采活动对于地质灾害风险的影响作出准确评估。第六, 选用红外遥感技术全面获取地表温度数据信息, 结合这部分数据信息准确识别地下水流和地下火源等地质灾害重要信息。

3. 可视化地质导向技术应用

在水工环地质灾害风险评估过程中运用可视化地质导向技术需从以下几方面落实实施。第一,借助地质导向技术获取并处理各类地质数据信息,包括地质剖面、钻孔数据以及地球物理勘探数据等,进而构建三维地质信息模型,通过可视化方式展现地质模型,全面掌握区域范围内地质构造、岩性分布等重要内容,为地质灾害评估工作提供技术支持和参考。第二,地质灾害隐患进行分析。结合地质模型以和区域范围的地质灾害历史数据信息,通过可视化地质导向技术有效分析与预测地质灾害风险隐患。在可视化技术的支持下,各部分风险隐患地质条件以及灾害特点便可全面呈现,辅助工作人员深入理解并准确识别各类潜在风险类型。第三,地质灾害模拟与预测,运用可视化地质导向技术,将地质模型与数据模拟技术紧密结合,对灾害进行模拟与预测,全面直观地掌握不同因素对于地质灾害的具体影响,为灾害预防和应对工作提供参考与支持。

4. 数字虚拟勘察技术应用

在组织开展水工环地质灾害风险评估过程中,数字虚拟勘察技术的应用具体包含以下几方面。第一,相关技术人员可运用激光扫描、遥感影像及地质勘查数据技术,全面获取区域周围地质、地貌以及水文等重要参数,将所采集的各类数据全面整合,打造数字化虚拟勘察现场环境。第二,运用数字虚拟勘察技术构建地质模型,借助地质模型全面展现矿山地质构造、岩性以及区域特点,实现不同角度的展示和交互。第三,通过数字虚拟勘察技术有效融合水分模拟方法,完成地区地下水源的模拟分析工作,全面了解地下水源循环规律、水位变动以及地表径流等信息,并借助可视化技术对其全面展现,有效评判水工环灾害风险程度。第四,通过数字虚拟勘察技术创建灾害预测模型和风险评估方法,实现水工环灾害的预测分析,对地质灾害发生概率和影响范围进行判断,提出决策支持和应对策略。

(三) 选用优化创新工作方法

1. 采用测斜计算法

在水工环地质灾害风险评估过程中,相关工作人员需采用测斜计算算法完善以下几方面的工作。第一,数据采集与处理,这部分数据信息包括地质数据,例如地质构造、地下岩性、地下水位等。采集获取各类数据后,还需进行精准处理,完成数据清洗、筛选以及整合工作,为后续测试计

算工作作出支持。第二,正确选择测试计算方法,依据当前矿山具体状况及评估需求,选择较为恰当适合的测试计算方法,常用的方法包括物理测量方法、遥感技术以及地质力学模型等。第三,侧斜变形监测与预警。结合测斜计算结果,对区域侧斜变形问题进行监测与预警,一旦发现侧斜变形数据异常,及时发出警报,并做出有效应对。

2. 地质勘查防碰撞计算方法应用

在水工环地质灾害风险评估过程中,地质勘探碰撞计算方法的应用需按照以下方式实施。首先,数据采集与空间数据分析,结合地质勘探工作需求,选择较为恰当的碰撞检测算法,常用碰撞检测算法包括离散元法、有限元法等。这些算法可对地质构造以及岩体力学进行有效模拟,进而对地质构造碰撞风险作出精准判断。随后选择碰撞检测算法,借助选定的碰撞测试算法,对地质构造碰撞风险进行分析评估,有效模拟地质构造运动整个过程,对各类碰撞状况作出精准预测,合理评判碰撞问题的具体影响,及时消除各类潜在风险威胁。

Q 结束语

水工环地质灾害类型丰富多样,所造成的影响也极为复杂,项目建设过程中,地质灾害的发生概率较高。因此,需强化地质灾害风险评估工作开展力度,深入分析地形、地貌以及地质灾害发展程度,准确识别影响地质灾害的各类因素,采用更为先进的水工环地质灾害风险评估技术方法,确保最终评估结果精度水平,为水工环地质灾害风险评估工作奠定坚实基础,提高地质灾害风险防治能力,保障我国经济持续发展。

参考文献

- [1]冯茂.岩土工程地质勘探中水工环地质灾害的危险性评估方法[J].世界有色金属,2019(24):235,237.
- [2]李涛.水工环地质灾害危险性评估工作现状、问题及其完善方法分析[J].世界有色金属,2019(14):176,178.
- [3]高传照.矿山地质勘查中水工环地质灾害危险性评估及策略研究[J].世界有色金属,2022(13):148-150.

作者简介:

赵英博(1993—),男,汉族,山西临汾人,本科,工程师,山西省地质勘查局二一三地质队有限公司,研究方向:水工环地质。