

基于物联网的矿山水工环地质灾害风险预警系统应用

杨世林 胡才源 孙全福 李小玲 张 忠

贵州省地质环境监测院 贵州 贵阳 550081

【摘要】：近年来，水工环地质矿山灾害频繁发生，危害极大。其具有隐蔽性、突发性和破坏性，难以准确监测和预警，矿山地质勘探工作中，对水工环地质灾害的评估还存在一定的不足，与广泛使用的物联网技术的有效结合加深了对地质灾害的认识，分析广泛应用的基于物联网的水工环地质预警系统的应用，建立与水工环相关的地质灾害风险监测和报告的预警系统。信息的传递机制、处理和传播进一步提高了矿山环境灾害预警信息的及时性和有效性。

【关键词】：物联网；矿山水工环地质灾害；风险预警系统；应用

前言

在矿山建设过程中，地质环境十分复杂，水工环地质灾害时有发生，危害日益严重。在现代智能信息技术的指导下，建立有效的科学预测系统，对于预防和保障重大地质灾害的突发事件和山区地质灾害的早期发现，具有重要的现实意义，确保水文和环境灾害，提高应对效率。然而，矿山水工环地质风险的特征，加大了防治难度，使得水工环地质灾害地质预警范围不够，一些复杂、隐蔽的地质灾害无法监测。在这种情况下，一个迫切需要解决的问题就是，生态灾害地质监测水文工程的网络化和智能化开发。此外，通过物联网技术在地质矿山灾害监测预警系统中的广泛应用，互联网、现代通信技术和数据处理技术在地质矿山环境灾害监测方面取得了显著成效，大大提高了及时报警的准确性和完整性。动态地质监测与防灾技术涵盖网络建设、数据采集与分析等，系统配置主要包括传输、报警预测、专业决策、信息管理等于系统。该系统监测各种自然灾害，如滑坡、泥石流和滑坡，为了了解这些灾害结构的时间和空间变化，了解其影响因素，并动态地了解它们的自然灾害有何变化，在分析受影响生物异常变化的过程中，系统采用了多种方法，如远程发音、移动通信、主语音、灯光提醒等。

1 水工环地质灾害

水工环地质灾害十分广泛：与水工环有关的地质灾害的主要原因有很多，有关人员在日常工作中缺乏适当的技术等等。水利工程开工前，对现场的因素和条件进行了认真的研究研究，工作正在进行中，没有任何明显的迹象。工作组准备不足，缺乏信息，严重破坏了场地地质，导致土壤软化和结构破坏。这些共同因素直接导致水文、生态、地质灾害的发生，严重影响工程质量和整体进度，对周围居民构成严重威胁。因此，有关的管理人员必须提高工人的个人技术水平，减少和消除他们工作过程中出现的技术问题。

2 地质灾害存在问题

2.1 对地质灾害危险性重视度不足

目前，一些地区地质灾害频发，主要原因是对地质灾害风险重视不够，现场勘查中缺乏对安全隐患逐一排查，责任心不强，地质灾害风险评价中存在一些常见问题。据了解，早期实地调查的目的只是为了完成调查报告，对现场的实际情况一无所知。众所周知，任何早期的水工环地质灾害风险评估都非常重要，它可以决定工程的科学实施。调查报告不符合现状，无法制定合理有效的环境预防和评估方案。

2.2 勘探技术落后

水工环地质灾害有很多方面。在建设、道路建设和矿山开采过程中，技术人员必须考虑各种因素。不同地区地质条件差异较大，施工人员和地质检查员的资质水平较高。目前我国地质勘探技术还不发达，侦查人员的资质水平不符合严格的标准，不能熟练掌握各种技术，这严重影响了地质活动的整体水平。大多数勘探队始终坚持原有的勘探方法和方法，在技术革新上不积极，没有进行技术开发和技术人才培养。我国地质比较落后，地质勘察质量和进度不高，地质灾害风险评估不准确。

2.3 地质灾害危险性评估监督不到位

缺乏评估水工环地质环境灾害风险的监测系统已成为一种现象。有效合理的控制和管理机制可以提供地质灾害风险防护。目前，灾害风险评估没有统一的技术标准，施工过程中出现问题。同时，库存控制薄弱，环境灾害防治工作控制薄弱，缺乏统一的控制标准。地质灾害的评价监测存在一系列不足，如缺乏统一的评价标准，防治项目监督不足等。由于这些问题的普遍存在，地质灾害评估与防治的顺利实施在很大程度上受到限制。

3 影响水工环地质灾害危险性评估的主要因素

3.1 地质灾害的影响

在水工环地质环境风险评估过程中,地质灾害的影响程度往往决定了地质风险评估的发展过程。初期的野外调查员在野外调查中经常遇到小地质灾害,因其只影响局部灾害,导致大多数人员并没有注意到。科学评价方法不可预测,影响评价报告的真实性和科学性,同时小型地质灾害也产生联合效应。例如,小型管涌会造成河岸壁的松弛和崩塌,而水库地表小尺度,长期松弛会导致下游水体的崩溃。地质灾害不是大的,也不是小的。在仔细研究地质灾害时,调查人员应记录所有数据和存在的问题,这有助于编制预防和控制计划,查明现实情况,并找到适当的解决办法。同时,要对各种地质灾害进行分类和治理。

3.2 地形地貌影响

在水工环地质环境灾害的预警和风险评估中,土壤对工程的整体进度和工程质量有着严重的影响。如果员工不考虑地形测量和大地测量的影响,这也将严重影响水工环地质灾害的预警和风险评估的质量。因此,在水工环地质生态危害预警和风险评估过程中,相关地质勘探人员应密切关注勘查现场的地貌和对其在特殊危险地点进行进一步的侦察。并在特殊和危险场所进行进一步的勘探和探测。例如,在山体隧道的勘探过程中,山体中会出现斜坡。有关勘探人员应明确发现并增加水工环地质灾害的预警和风险评估报告,以期防止水工环地质灾害。因此,在野外勘探工作中,相关勘探人员应关注现场地形地貌,以提高水工环地质灾害风险预警和评估的质量。

4 地质灾害监测预警中物联网技术应用分析

4.1 物联网的概念

物联网的概念是提供实体间更好的沟通和信息传递。它的定义相对简单,也就是提供传感器、电子标记、激光扫描和无线通信(GPRS)等功能性技术模块的互联网连接。

4.2 矿山水工环地质灾害的主要类型及其影响

矿山水工环地质生态灾害的主要类型有滑坡、泥石流等。它们不仅分布广泛,而且行动积极,造成巨大破坏。雨水和地震造成了塌方、滑坡和泥石流,造成了巨大的破坏。

4.3 矿山水工环地质灾害监测预警过程当中物联网技术系统的特点与优势

矿山水工环地质灾害不仅频繁发生,而且破坏性极大。传统的报警控制方法弊端越来越明显,特别是在提高报警控制数据精度方面,然而,实时监测动态需要大量的人力资源。

在水工环灾害地质监测过程中,采用动态监测平台,主要建立在物联网技术的基础上,识别易发生自然灾害的有机体,收集和传递相关信息,并采用GPRS、检测方法、射频识别方法、ZigBee技术和智能识别方法向有关部门通报。通过统一的物联网技术平台对灾害信息进行分析处理,并在水工环地质领域更有效地开展防灾减灾活动。建立在广泛的物联网上的水工环地质灾害预警系统的优势表现在以下几个方面:

(1) 无需投入大量人力资源,即可对其进行动态远程实时监控。

(2) 能够准确、全面地采集、传输和接收监控信息和数据,具有较高的定位精度。

(3) 采用了高度敏感的应急警报和快速反馈,有效地应对自然灾害。

5 基于物联网的矿山水工环地质灾害动态监测系统设计

物联网技术系统的三层架构涉及矿山水环境地质灾害动态监测技术系统,分为感知层、网络层和应用层。传感层使用现代监测设备收集和报告相关数据,网络层进行网络传输,应用层负责获取、分析和应用,并及时发布信息。

5.1 系统设计

该系统包括信息的收集、集成、处理和分发。它主要由采集、传输、处理、报警预测、专业决策等子系统组成。基于现代通信和网络技术,可以极大地保证子系统之间有效交互、山区地质灾害实时监测、矿山水工环地质灾害有效动态监测的效率和质量。

5.1.1 数据采集系统

该系统充分利用物联网技术和设备,充分发挥了设备监控和群测防护设施的功能,实时动态监测相关的生态地质灾害,收集综合信息和数据,支持有效应用于灾害预警系统,收集与地质环境有关的问题。

5.1.2 数据传输系统

该系统在紧急情况下充分利用现有的卫星资源。从外地管制站取得的资料,可迅速传送至中央平台,不但有效,而且安全。在设计用于地质灾害观测的传感器对应的设备中,可以连接到Zigbee网络并下载测量数据。通过物联网网关收集信息后,通过4G、5G、北斗等与控制相关的通信接口将信息传输到中心平台。

5.1.3 数据处理系统

该系统将采集的实时动态测量数据集成到分析和处理

中,充分利用在线电路分析方法和数据提取方法,对所获得的监测数据进行较为合理的分析并提交报告。

5.1.4 预测预警系统

通过预警系统,可以保证地质灾害远程动态监测的有效性。例如,它在监测滑动板上的裂纹位移、深度变形和相应变形以及实时监测金含量变化中起着非常重要的作用。警报预测模型可用于计算受影响物体的三维位移,预测、模拟其变形速度,并对相应图形、地质灾害数据进行综合评估,对地质灾害综合预测和警报。

5.1.5 专家决策系统

该系统已完全集成到地理信息系统数据库中。利用地理信息系统,根据所获得的地球环境数据、地质构造和灾害数据,对地质灾害进行评估和识别,用于创建数据库和相关模型。在分析评估的基础上,加深了水工环地质风险,并对其进行了处置决策。

5.1.6 信息发布系统

充分利用现代物联网通信技术,及时传播远程信息,确保交流效率信息。科学信息以多种形式如电子邮件、网站等进行传播。此外,与气象部门充分融合,确保信息传播,全面掌握水工环地质灾害预警信息。

5.2 实现关键技术

5.2.1 多传感器数据融合技术

基于多传感器数据集成技术,可以对传感器进行全面集成,分析论证物理事件及其状态,并对从不同类型和平台传感器获得的数据进行了充分的确定、处理和分析。与其他数据处理技术相比,这项技术不仅准确可靠,它还是有效的,

参考文献:

- [1] 试论水工环地质灾害危险性评估的策略[C]//.2019年12月建筑科技与管理学术交流会议论文集.2019:232-233.
- [2] 孙丽影,崔飞君,张弘怀,等.基于斜坡单元的地质灾害气象风险预警系统应用研究[C]//.地质工作助推生态文明建设——浙江省地质学会2018年学术年会论文集.2018:298-304.
- [3] 向茂西,仵拨云,彭捷,等.陕北煤炭开采水工环专项调查研究[C]//.推动科技创新 助力三个一流:2017陕西省地质环境监测总站学术交流会议论文摘要汇编.2017:22-24.
- [4] 水工环航空物探方法与应用分析[C]//.2014年中国地球科学联合学术年会——专题23:环境与工程地球物理研究进展论文集.2014:2-5.
- [5] 侯新运,赵波,李敬玮,等.水工环氧防护涂层冻断实验研究[C]//.2012年度碾压混凝土筑坝技术交流研讨会论文集.2012:381-385.
- [6] 中国航空电磁测量数据库系统开发与建设[C]//.2001年中国地球物理学会年刊——中国地球物理学会第十七届年会论文集.2001:362.

还能提供全面和持续的环境分析。

5.2.2 基于BI专业监测数据分析技术

在技术方面,可以更充分地利用和分析多种数据来源,在可视化显示过程中以表格和图表的形式反映了这一点,提供了广泛的服务,如在线分析、信息、报告和广播。基于BI服务平台,可以进行数据连接分析、配置查询、分析和发布提醒。

5.2.3 智能化识别

在地质灾害视频监控过程中,运用这项技术,基于视频内容分析功能,借用不同的报警规则,每台摄像机在场景中预测的情况,如果不符合特定的场景规则,系统必须立即发出警报,使其与地质灾害的联系更加智能化。

5.3 运行设计

该系统基于Internet环境,结合B/S和C/S模式,以Windows Server 2008为操作系统,以Java 2EE和Java为核心编程技术。选择OracleLog作为数据库系统。

6 总结

总之,分析研究物联网技术在水工环地质监测和预警中的应用,将各类监测综合集成一个网络,更加精准全面的矿山水工环地质灾害预警预报,提高决策精度,并通过多种渠道发布。在这七个子系统的基础上,对矿山水工环地质灾害信息进行综合采集、传输、处理和传播。目前正在对矿山水工环灾害进行监测和预警。充分发挥物联网技术的作用和有效性,实现对灾害信息的更全面、更及时的控制,指导有效控制、减轻山水工业地质灾害的负面影响,以及为矿业企业的可持续发展奠定坚实的基础。