

地质灾害监测预警技术创新及应用研究

周峻辉

湖州市地质环境监测站 浙江 湖州 313000

摘要：我国地域辽阔，地形复杂，各地的地质条件有所不同，其中山区和丘陵地区占据了近七成的国土面积，正是因为这些条件导致我国的构造活动十分频繁，时常发生滑坡、泥石流等地质灾害，严重威胁了人民群众的生命财产安全。地质灾害的发生具有面积广、发生点位多而又比较分散、不可预测、规模大小不等特点，因此必须提高监测预警水平，才能够降低地质灾害的危害水平。本文主要探讨地质灾害监测预警技术的创新及应用。

关键词：地质灾害；监测预警技术；创新；应用

随着社会的发展，生态环境受到了较严重的破坏，因此地质灾害的发生频率增加，危害也增大，影响了社会的和谐、经济的可持续发展，因此必须重视地质灾害的防治工作，通过提升监测预警水平来降低损害程度，这就要求有关部门、有关科研单位以及高等院校提升技术水平，通过科学研究，研发高效高质量的地质灾害监测预警技术与设备，建立完善的地质灾害监测预警系统，降低滑坡、泥石流等地质灾害的预测难度，再结合群测群防工作，使我国的地质灾害发生控制到较低的水平。

一、地质灾害监测预警存在的问题

1. 群测群防少科技支撑

地质灾害多点位发生，具有难预测性的特点，因此减少地质灾害的危害，离不开群防群策工作，但是，目前该工作仅凭经验进行工作，多使用埋桩法、贴片法等简单的方法进行观测，观测的及时性差，观测的覆盖面不足，影响了预测的准确性和及时性，而群众使用的裂缝报警器、铜锣、口哨、喇叭等工具也不利于地质灾害预警信息的传播，往往导致消息滞后，造成较大损失，总而言之，群测群防工作没有科技支撑，是提升地质灾害监测预警水平的一个必须重视的问题。

2. 专业监测预警短板多

现在已经研发了一些用于地质灾害预警监测的设备，但是这些专业性的监测预警设备存在一些缺陷，难以对一些不稳定的滑坡、泥石流等地质灾害进行较高水平的预测，现在已经在使用的地质灾害监测预警相关仪器，包括了自动雨量监测仪、土壤含水量监测仪、孔隙水压力以及地表裂缝位移监测仪，还包括了泥石流次声监测系统和地声监测系统、水位监测仪，部分地区还建设了集成化的监测预警平台，但是我国的地质条件比较复杂，有时候安装在野外的监测设备容易出现断网断电的情况，因此导致设备不能够长期稳定运行，影响了地质灾害的预测水平和及时性，特别是一些设备需要经常维护，但是由于路途遥远、地形条件复杂，因此较难维护，导致不少自动监测设备经常发生故障。另外不同的厂家使用不同的标准生产监测设备，系统接口不一致，因此

难以进行统一管理，数据传递的阻碍较多，数据上报经常出现滞后的情况，影响了地质灾害的预防、救治以及有关方案的决策。地质灾害预警信息的播报也有很多问题需要解决，包括传播的距离、传播的影响力都有短板，广播方式传播距离有限、受众有限，短信提醒不容易引起人们的重视，因此当前监测预警系统集成化水平低、灵敏度差、维修难度大等问题是影响地质灾害监测预警水平的一个重要方面。

二、地质灾害监测预警技术和设备的功能需求和发展趋势

1. 科技支撑地质灾害监测预警

虽然群测群防工作能够显著地提升地质灾害的监测预警水平，但是必须使群众拥有现代化的科技工具，才能够提高地质灾害预测的及时性和准确性。山区偏多，山区的地质灾害的情况又比较复杂，因此必须根据山区的特点研制耗能不高、使用成本低、简单易操作的智能化设备，来辅助群众提高地质灾害的监测预警水平，能够实现地质灾害预测覆盖面广、精度高、及时性好的目标，能够帮助群众更准确地对地质灾害进行识别，更及时地对地质灾害进行报告，能够使群众通过短信、广播、声光报警器、新媒体等各种途径，进行广泛及时地预警，从而显著提升地质灾害监测预警能力。

2. 功耗低智能化高清实时监测

只有能够连续实时对地质变化情况进行监测，才能够掌握地质灾害的发生趋势，做到提前预警、精准预警，这就需要建立统一的专业监测预警平台，这一平台不但运行成本要低，而且智能化水平要高，能够实现全国联网，能够高精度进行实时和连续的监测。很多监测设备布置在野外，有可能受到动物或者是植物生长的影响，也可能受到灰尘的影响，因此必须提高野外监测设备的防异物侵入能力，从而降低故障的发生率，另外，要实现设备的小型化、一体化，这样才能够方便安装、方便使用，还要留有较多的接口，以便能够与最新的技术进行衔接，旧设备经过简单改造就可以具备新功能，从而降低此类设备的生产使用成本，还能够降低能源消耗水平。现在我国的北斗导航系统是世界上功能最完善、导航精度高的系统，因此地质灾害监测工作要充分利

用北斗系统的优势,提高实时监测水平。

三、当前地质灾害监测预警技术常见创新环节

1. 实现多模型多算法融合

地质灾害监测预警工作人员通过实时进行监测的在线系统,能够融合多个源头的监测预警信息以及精细化的气象数据,并统一分析,从而提高预警的能力。归一化、信息量等算法被融合在一起,多个模型也被合并分析,这个时候,监测预警的精密度能够达到 0.25 平方千米,应该说预报的精准度已经非常理想,当然还有可以再提升的空间。

2. 实现降水预报精度提升

超常规的降雨降雪往往是引发地质灾害的主要诱因,因此要提高降水的预报水平。当然,要实现这一目标,就要大量收集降水数据,分析其中蕴含的规律,从而提升降水规律的预测水平,现在通过多种技术已经能够实现降水预报精度的提升目标,例如使用雷达光流法客观外推技术,可以对两小时以内的降水进行准确预报,使用地中尺度数值模式和全球数值模式建立 5 平方千米分辨率的格点场,可以对两个小时至三天以内的降水进行高精度的预报。

3. 实现多源在线监测统一

进行地质灾害监测预警工作往往有多个链路的监测系统,不同的监测系统使用的技术手段不一样,因此获得的数据也各种各样,现在已经能够实现了多元在线监测链路的统一管理,而且能够及时获取多元数据并进行有效融合,从而提高预警水平,为建立统一的地质灾害监测预警平台打好基础,提高了一体化管理的水平。在这个基础上,人们能够对自动化监测检测设备进行更好地改进,已经可以做到将测量精度提升至 ± 0.01 毫米的水平。工作人员还能够设置不同的灾害点临灾阈值来提高预警水平,做到点对点预警,提高地质灾害救治能力。

四、地质灾害监测预警技术的具体应用

1. 优化现有监测预警方案设计

要想提高地质灾害的监测以及预警水平,就必须合理地监测设备的位置进行安排,这样才能够提升监测地质灾害发生趋势的水平,当前,全国并没有形成统一标准的地质灾害监测和布置方案,只是出台了部分地质灾害的监测规程,导致面对地质灾害数量多、灾害点分布比较分散的局面,难以实现有效勘查,影响了地质灾害的监测预警和救治水平,通过地质灾害监测预警技术的创新,就能够确定合理地监测思路,能够合理地布置监测设备的位置,提高地质灾害监测的覆盖面、监测及时性,提升高位隐蔽性地质灾害的预测水平,这其中就包括了通过多模型多算法的融合对于监测点的位置进行设计等技术创新工作的协助。

2. 提升监测设备的智能化水平

通过多元在线监测系统的统一管理以及多算法多模型的融合还能够提高监测设备的智能化水平,提高监测设备的智能化水平,对于提升地质灾害自动监测预警能力有重要的

促进作用。智能化设备能够对于雨量、水位、坡体变化趋势等监测数据实现连续实时全面监测与传输。提高智能化建设设备的应用水平,需要注意几点。首先,布置在偏远地区、供电能力较差、地质灾害又频发的监测设备,必须能够为自己供能,从而保证设备运行的长期性、稳定性。其次,在不同的地点应该设置不同的监测采样频率,因为不同地点的同样地质灾害,实际上发生水平有差距、危害能力有差异。对于变形较小的隐患,不需要使用太高的采样频率,否则会产生大量冗余数据。还有不少监测设备没有实现高度智能化,需要人工设计监测频率,有时会出现漏报预警信息的情况,因此还需要人工进行采样数据的维护,才能够保证采样数据的准确性。在分析监测数据时,也往往使用第三方商业软件,数据的处理能力受到限制,数据传输压力也比较大,当部分地区信号质量较差的时候,往往影响数据传输的及时性,影响了地质灾害监测预警的效率,因此,未来仍然需要提升监测设备的智能化水平。

3. 丰富预警数据传输网络形式

很多监测设备布置在野外,只有将这些设备采集的数据传输到统一的指挥中心,进行数据分析,才能够提高监测预警能力。受到种种因素的影响,数据的传输稳定性及时性情况受到影响,因此必须使数据传输网络的形式丰富,这样才能够提高数据传输水平,要通过 5G 移动通信、网络卫星通信电路等多个通讯链路进行数据的传输,保证精准信息能够及时准确的传输到处理中心,然后通过智能分析平台,研究出地质灾害的分布规律与发生特征,这样才能够使灾情模拟、灾情预警工作做得更好,并根据提前设定好的阈值,及时向公众发布预警信息。当然实现这一目标,就需要不断提升多元在线监测系统的数据的融合水平。

结束语:提升地质灾害监测预警水平,能够充分保障人们的生命财产安全,保证地质灾害对于人们生产生活的影

响降低到最低水平。要想实现这一目标,需做好监测设备的布置、数据的传输、数据的分析等工作,做到指挥平台能够及时准确地掌握地质灾害的发展态势。要想实现这些目标,就必须不断的研发新设备、使用新技术、进行技术创新,使地质变化的数据能够得到及时检测、分析并作出判断。

参考文献:

- [1] 邱建新. 地质灾害监测预警技术创新及应用研究[J]. 智能城市, 2020,6(17):33-34.
- [2] 赵安文, 刘奕含. 地质灾害监测预警设备现状及未来技术发展方向[J]. 山西科技, 2020,35(02):97-98+104.
- [3] 丹妮, 李家春. 提升地质灾害监测预警技术 构筑安全防线[J]. 中国测绘, 2019(06):62-65.
- [4] 魏嘉, 张晔, 魏园, 沙令宝, 高超. 地质灾害监测预警技术创新及应用[J]. 地矿测绘, 2018,34(04):32-33.

作者简介:周峻辉(1980.1-),男,汉族,籍:浙江湖州,大学学历,助工职称,研究方向:地质环境监测。