地震监测预报信息化技术探究*

夏波^{1,2} 王军^{1,2} 任焯^{1,2}

1. 上海市地震局 上海 200062;
2. 上海佘山地球物理国家野外科学观测研究站 上海 200062

摘要 在互联网技术发展推动下,信息技术已成为各行业、各领域发展的强大助力,为提升预警有效率,地震监测部门也愈发重视现代技术的应用,保证震源、地震等级、地震开始及持续时间等相关数据在地震形成初期便得到总结,进而为民众提供更加精准的地震预报,同时为相关人员应急措施的制定和实施提供重要参考。本文首先对地震监测进行概述,然后分析地震监测预报工作内容以及其中信息化技术的应用,最后探究信息化时代提升地震监测效率的措施,以期减少地震给民众带来的人员安全威胁及财产损失。

关键词 地震监测;地震预报;信息化技术

Research on Information Technology of Earthquake Monitoring and Prediction

Xia Bo^{1,2}, Wang Jun^{1,2}, Ren Ye^{1,2}

1. Shanghai Earthquake Agency, Shanghai 200062, China
2. Shanghai Sheshan National Geophysical Observatory and Research Station, Shanghai 200062, China

Abstract Driven by the development of Internet technology, information technology has become a powerful force for the development of various industries and fields. In order to improve the efficiency of early warning, the earthquake monitoring department has also paid more attention to the application of modern technology so as to ensure the earthquake source, earthquake level, the start time and duration of the earthquake and other related data are summarized in the early stage of earthquake formation, thereby providing more accurate earthquake predictions for the public, and at the same time providing important references for the formulation and implementation of emergency measures by relevant personnel. This article firstly gives an overview of earthquake monitoring, then analyzes the content of earthquake monitoring and forecasting work and the application of information technology, and finally explores measures to improve the efficiency of earthquake monitoring in the information age, in order to reduce the threat to people's safety and property losses caused by earthquakes.

Key words earthquake monitoring; earthquake prediction; information technology

引言

在社会经济迅速发展背景下,人们的生活质量得到了显著提升,而地震等自然灾害会给人们带来的生命及财产损失,成为威胁人们生活质量的重要因素,因此愈发成为人们关心的重点。而在诸多灾害中又以地震危害最大,加之地震在前期并无明显预兆,因此更需要合理监测、及时预警,通过提升防控有效性降低地震威胁^[1]。在信息化背景下,互联网技术成为人们生产生活必不可少的组成部分,也为地震监测提供了强大助力。将诸多信息化技术应用于地震监测及预报能够在很大程度上提升预警效率,在更短时间内发布预警信号。

1 地震监测简述

1.1 地震监测概念

所谓地震监测就是通过监控多方环境总结信息,详细掌握和分析各项信息数据的变化继而推断是否发生地震的工作。检测技术不断发展,相关工作者也在不断优化监测能力和水平,通过地磁场、重力场以及地电场等的监测提升预警准确性,通过分析获取的各项数据了解不同时段监测区域发生的地质变化,提升预警效率^[2]。以身体检查作类比,就是通过血压器、化验、CT等的应用对人体各指标进行检测,进而了解人体变化,判断是否存在病情,地震监测同样也是使用一系列器械工具对多项数据进行检测了解地质变化。

*[基金项目] 上海佘山地球物理国家野外科学观测研究站研究室课题,项目名称:上海测震台网脉冲标定和噪声分析自动化处理,项目编号:2021SSY04。

1.2 地震监测意义

地震监测实施可以帮助相关工作人员准确获取地震信息数据,了解地震信息变化情况,同时在监测中有效分析和预报所获监测数据。我国现已经建立起较为系统的地震监测网,同时设计出了大面积与之匹配的流动观测网,将地震相关信息经监测网予以收集和总结,后经加强信息网联合拓宽监测范围,将所获得的监测数据传输给相关工作者,继而达到高效收集数据、迅速建立反应机制的目的。通过高质量地震监测能够科学防控地质灾害、降低自然灾害威胁、保护居民生存环境、保障人们优质生活。

1.3 地震监测发展历史

我国对于地震监测的研究自20世纪60年代开始,已经有半个世纪以上的历史,自1976年唐山大地震后社会各界更是对地震监测投入了更多关注,地质、水利以及机械等各部门纷纷加强联合,共同参与到地震监测工作中,以期提升监测效率^[3]。此外,各大高校也加强了对于地震监测的科学研究,更多学者投入至相关研究工作。在社会多方努力下,地震监测的质量及效率均得到了显著提升,预警效率提升,且在信息技术发展推动下,相关工作者仍不懈增加预警时间,减少了地震对于人们生命财产安全的威胁,为人们的生产生活提供了安全保障。在数十年发展中,我国地震监测方式经科学家努力已经得到显著优化并仍不断向前发展,总结出了多种地震监测方式,同时更新了地震观测模式。在此观测模式中,相关工作者可以记录监测地震波,观察离子、汞、水流量以及水位等流体以监测地震情况,保证不同地区不同等级的地震监测和预警。

2 地震监测预报工作内容

2.1 制定现场监测方案

在实施监测时必须对现场情况进行实地考察,参考实际情况实施监测,这是因为地震监测时常会出现预测数据与现场监测不符的状况,因此工作人员需要以实际情况为参照进行数据管理和分析,制定出与实际相符的管理方案^[4]。制订出的方案必须要满足现场监测需求,同时保证内容与流动监测规定一致,且符合监测技术规程,提升监测方案应用价值。在进行方案设计时还要注意优化组织管理工作,将现代化技术更好应用于地震监测中,提升工作质量。

2.2 优化测震台网

在工作中需要注重优化测震台网,保证其正常运行,保持运行样貌,进而提升前兆台网运行效率。此外还要将设定地震

监测范围作为重要工作内容,以现场实际情况为依托设计监测点位,若情况允许还可将点位作为流动测震参考点。在此过程中同样需要保证监测设备正常稳定运行,同时是实现设备运行效率的提升,因此提升地震源数据的采集以及分析效率,并以实际情况为依托制定出最为可行的管理工作流程,提升参数分析效率,提高地震监测质量。

2.3 高效处理数据

提升数据处理效率是加强地震监测的关键内容,在管理过程中必须保证数据信息的准确及时,在管理过程中高效分析和总结数据,提升信息处理效率,为社会提供更加精准的地震预报,保障民众生命财产安全。

3 地震监测预报信息化技术应用

3.1 Zig Bee技术的应用

3.1.1 Zig Bee技术优势。Zig Bee技术在地震监测中应用广泛,其成本低、功耗小、组网灵活的优势在地震监测中得到了充分发挥。其使用优势具体体现在4点^[5]:其一,使用Zig Bee技术能够实现地震应急时数据的野外分布式监控,为观测人员提供更加全面科学的数据,同时提升数据传输及处理效率;其二,因Zig Bee技术成本低、功耗小,因此若在实际场景中无法进行有线通讯则可使用Zig Bee无线通信技术;其三,因为低能耗,且可使用太阳能供电,因此可有效减少雷击,延长仪器使用寿命;其四,因Zig Bee技术组网灵活,因此可以在保持原有路线的基础上将新的传感器接入。

根据以上几点优势,在地震监测工作中Zig Bee技术主要应用于以下几个方面。

3.1.2.1 野外流动地震监测。野外工作时通常使用有线方式进行流动测震台搭建,但是存在布线线路难度大的问题,且必须有网络设备参与方可实现多台仪器组网,这样不仅会在很大程度上提升设备功耗,且对于长期不间断监测会产生不利影响^[6]。在此状况下,Zig Bee技术的快速组网、无线通信的特点就得到了极大发挥,可以实现所有地震监测仪器的正常运作,同时提升监测仪器布设效率。

3.1.2.2 无人地震监测台站。Zig Bee技术低功耗特点突出,在遥测地震台等无人地震监测台站中极为适用,此类台站主要构成要素包括数据采集单元、数据传输设备、台站供电单元以及综合避雷单元,适用Zig Bee技术对地震监测仪器进行开发可以实现数据采集和传输的一体化,通过这一方法简化和减少仪器安装,同时减少功耗,在提升仪器抗干扰力的同时提高

仪器工作稳定性^[7]。

3.1.2.3 通信线路改造。地震监测台受外部环境影响较大,有效传输建设较为困难,而Zig Bee无线传输恰好能够解决这一难题,减少对于环境的依赖,拓宽监测范围。

3.1.2.4 前兆传感器接入。组网灵活是Zig Bee技术最大的优势之一,将此技术应用于地震监测仪中可以实现前兆传感器的快速接入,且无须复杂的软件配置,能够保留原有路线,操作简单。

3.2 地震信息网络的应用

前兆式数据库系统、分布式网络综合数据库试验系统以及Apunet等中国地震信息网络是地震行业使用和传输、分享数据的最重要平台,在地震监测预报中的作用不可替代,传统地震监测工作无法实现数据的实时传输和共享,而自建立起地震信息网络后这一方式发生了极大变化。地震信息网络有极强的生命力,其在地震相关行业中起到系统枢纽和动脉的作用,极为关键^[8]。另外,地震信息网络同时也是数据信息共享的重要平台,为各方进行地震研究、预测以及应急预警等工作提供了实施共享信息的数据服务。各方在地震信息网络平台中进行数据交换、信息管理、数据搜索、构建行业门户,极大地推动了地震行业的现代化、信息化。地震信息服务系统的建立可以为地震行业提供视频、语音、信息等多种服务,而车载现场流动通信网络系统和全国政务信息通信网络系统的建立则能够在地震发生的第一时间实现地震现场、应急指挥部、全国地震信息网络的及时有效互联。

4 信息化时代提升地震监测效率的措施

4.1 完善地震监测预报管理

信息技术的快速发展使得大数据技术在地震监测中得到了高效利用,构建了合理工作环境。究其原因,信息技术在地震监测过程中发挥了极强数据监测和总结能力,极大丰富了数据资源^[9]。在此工作背景下,工作人员必须要进一步加强地震监测中信息技术的应用,提升工作质量。信息技术的应用改变了地震监测管理方式,且与传统监测相去甚远,相关工作者就需要遵照实际情况利用现代化途径对地震监测预报管理工作予以完善,保证地震监测效率和数据处理能力的提高。

4.2 充分利用信息技术

现代信息技术的充分利用能够在很大程度上提升地震监测预警效率,工作人员在进行地震监测时就需要创新工作方法,

利用信息技术提升监测效率^[10]。在实施工作前可以根据实际场景划分监测区域,分为危险点、监测点,并利用现代化设备展开监测管理,在过程中不断优化工作流程和方案,实现地震网的优化设计。其中信息技术的重要性不言而喻,工作人员必须重视其关键作用,通过提升地震监测效率保障民众安全。

5 结束语

地震监测对于减少地震造成的民众生命及财产损失极为关键,而在检测预警工作中将现代信息技术应用其中对于提升工作效率有重要现实意义。在新时代背景下,信息化已经渗透至地震监测预报的各个环节,对于发展理念,管理方式、服务模式等也产生了极大影响。相关工作者必须合理且充分地利用信息化技术,不断优化工作方法,提升地震监测预警效率,保障民众生命财产安全。

参考文献

- [1] 廖伟,刘国良,戴勇,等.气藏型储气库微地震监测系统设计及应用——以新疆H储气库为例[J].天然气地球科学,2020,31(11):1654-1662.
- [2] 陈晓,秦昊,马林建,等.地下工程施工智能化监测及灾害预警技术应用综述[J].防护工程,2020,42(5):70-78.
- [3] 邹清腾,徐刚,韦正达,等.地面散点式微地震监测技术在昭通国家级页岩气示范区XX平台的应用[J].天然气工业,2021,41(S1):86-93.
- [4] 陈红.微地震监测数据综合解释技术——以胜利油田水力压裂地面微地震监测数据为例[J].中国石油大学胜利学院学报,2021,35(1):40-44.
- [5] 李佳鹏.“一带一路”地震监测台网项目《地震台阵观测技术专辑》后期稿件评审会成功举办[J].地震地磁观测与研究,2020,41(6):161-164.
- [6] 郭天豪,解斐斐,霍志玲.基于DInSAR技术监测地震形变及深度学习提取损毁建筑物——以厄瓜多尔为例[J].北京测绘,2021,35(9):1225-1229.
- [7] 邹清腾,徐刚,韦正达,等.地面散点式微地震监测技术在昭通国家级页岩气示范区XX平台的应用[J].天然气工业,2021,41(S1):86-93.
- [8] 陈红.微地震监测数据综合解释技术——以胜利油田水力压裂地面微地震监测数据为例[J].中国石油大学胜利学院学报,2021,35(1):40-44.
- [9] 温娅娜,张亚豪,袁梓梁,等.基于多线程调度算法的监测效能评估系统——以北京市地震局为例[J].现代信息科技,2021,5(3):90-93.
- [10] 马城城,汪世仙,柳建,等.地震监测测录仪比测平台技术系统设计[J].中国计量,2021(1):107-109.