

自动化监测技术在基坑监测中的应用分析

包时超

(东莞市正源工程质量检测有限公司)

【摘要】现阶段,高层建筑使基坑深度大幅提升。为确保基坑施工环节安全,提高基坑施工质量及水平,应做好施工环节监测,结合监测结果完善施工方案,优化施工管理。在信息技术不断发展下,基坑监测环节自动化水平得到了显著提高,这一监测技术的先进性、动态性特征明显。基于此,文章介绍基坑施工监测对象,分析基坑监测环节中自动化监测技术的应用意义,总结基坑监测环节中常见的自动化监测技术种类。

【关键词】基坑监测;自动化监测技术;智能化

中图分类号:TU855

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2023.04.041

Application Analysis of Automatic Monitoring Technology in Foundation Pit Monitoring

BAO Shi-chao

(Dongguan Zhengyuan Engineering Quality Testing Co., Ltd.)

【Abstract】At this stage, high-rise building makes the depth of foundation pit greatly increased. In order to ensure the safety of foundation pit construction link and improve the quality and level of foundation pit construction, we should do a good job in monitoring the construction process, improve the construction plan and optimize the construction management combined with the monitoring results. With the continuous development of information technology, the level of automation of foundation pit monitoring has been significantly improved. The advanced and dynamic characteristics of this monitoring technology are obvious. Based on this, this paper introduces the monitoring object of foundation pit construction, analyzes the application significance of the automatic monitoring technology in the foundation pit monitoring link, and summarizes the common types of the automatic monitoring technology in the link of foundation pit monitoring.

【Keywords】foundation pit monitoring; automatic monitoring technology; intelligent

1 引言

在建筑工程施工阶段,基坑施工是基础施工环节,与建筑结构稳定性及安全性联系密切。部分地区地质条件特殊,为降低特殊地质对基坑施工环节产生的不利影响,可依托自动化监测技术完成施工环节动态监测,掌握基坑支护结构内力信息、基坑支护结构位移信息、地下水位与基坑外土体变化信息,确保基坑施工环节更加安全高效,为后续施工环节展开提供有利条件。

2 基坑施工监测对象

2.1 基坑支护结构内力信息

在建筑工程施工时,如未及时解决基坑施工环节技术难题,基坑结构稳定性将受到影响。当基坑结构出现形变现象时,还会诱发严重安全事故。基坑监测对象众多,作为重点构成之一,支护结构内力监测对于结构形变控制起到的作用不可忽视。为强

化监测结果精确程度,应在基坑开挖阶段将应力计或应变计等监测设备设置在指定位置,完成后续施工环节中基坑表面及内部结构应力变化特征收集^[1]。

2.2 基坑支护结构位移信息

基坑支护结构位移情况监测涵盖支护结构竖向位移监测及支护结构水平位移监测,为使监测结果更加准确,施工单位应结合项目现场具体情况,依托现代化监测设备及技术,由专业技术人员对监测日变化数据及总变化数据加以整合,绘制位移变化图纸,判断位移情况是否处于安全范围之内。

2.3 地下水位与基坑外土体变化信息

部分建筑工程所处区域地下水储量丰富,施工环节易受地下水位及坑外土体影响。为明确干扰因素影响,应做好地下水位及坑外土体监测。在地下水位监测时,为使水位监测结果更加准确,可将水位计量装置设置在水位管中。在坑外土体监测过程中,可在施工现场指定位置设置观测孔,利用观测孔

掌握坑外土体变化特征。

3 基坑监测环节中自动化监测技术的应用意义

在基坑监测环节中,自动化监测技术由互联网技术、大数据技术等现代技术衍生而来,可将不同种类的传感器设置在施工现场指定位置,持续完成监测数据信息采集及分析,由专业技术人员对监测数据加以处理,随后判断基坑施工环节中结构受力情况及变化趋势。在基坑施工环节中,自动化监测技术的应用已受到了施工单位的广泛认可。自动化监测技术的应用可降低施工环节人力物力投入,解决传统基坑开挖环节中人工监测存在的不足,利用自动化监测设备提高监测工作效率,实现数据持续采集及传输。技术人员还可根据监测数据变化特征,作出基坑施工风险预判。

自动化监测技术具有四点优势。

1) 即时性

在应用自动化监测技术实施基坑作业监测时,作业过程中存在异常现象能够被及时发现,施工人员及管理人员可立刻作出反应,采取针对性措施。

2) 连续性

在传统基坑监测时,监测人员交接班会导致监测中断,应用自动化监测技术可实现全方位无死角动态监测,即使出现恶劣天气及极端天气,也能够保障监测工作正常推进。

3) 准确性

自动化监测设备精度更高,运行过程更加安全稳定,可实现监测数据表格生成及数据传输,还可准确反映岩土结构变化趋势,数据更加准确可靠。

4) 延展性

自动化监测技术不仅可实现基坑变形情况监测,还可应用压力计及雨量计完成多方位监测,通过这种方式可建设立体完善的基坑监测体系^[2]。

4 基坑监测环节中常见自动化监测技术种类

4.1 全站仪监测技术

在自动化监测技术应用过程中,全站仪监测技术是重要构成部分。全站仪具有自动化优势,动力来源为马达装置,可完成监测对象的自动跟踪与准确识别。当监测对象设置目标棱镜后,即可应用全

站仪完成后续自动瞄准。技术人员需根据监测要求,做好全站仪技术参数调整,由全站仪对监测对象坐标、角度及距离等数据加以收集、归类与存储,再应用无线网络或光纤对数据加以传输。当数据处理中心接收到信息后,可实现自动分析。根据分析结果可发布预警信息,为确保施工安全提供有利条件。在全站仪监测技术应用时,应做好基准点设置,将基准点设置在基坑边坡安全位置,随后每隔七天展开一次精度检查,判断基准点是否出现位移等现象,使数据采集更加精准高效。还应结合设计图纸及各类参考资料,根据深基坑施工现场实际情况,科学调整自动化监测点位,使数据获取更加全面。

4.2 3D激光监测技术

在3D激光监测技术应用过程中,可利用高速激光对监测对象加以扫描,掌握监测对象坐标信息,建设出监测对象三维模型。该项技术的应用原理为激光测距原理,可完成高密度、大规模的监测对象三维坐标获取。与传统监测工作相比,该项技术可使监测工作效率及精准程度得到显著提升。3D激光监测技术可实现快速数据采集及分析,工作效率更高。3D激光监测技术无须与监测对象直接接触,监测环节不必使用反射棱镜等设备。在恶劣的地质条件下,也能够客观准确获取深基坑各项数据信息,为后续安全管理及质量管理工作的实施提供有利条件。

4.3 光纤监测技术

光纤监测技术可实现全天自动化监测,不仅可用于深基坑监测环节,也可用于其他工程动态监测过程中。在深基坑自动化监测时,该项技术可实现基坑内外土体应力监测、支护结构应力变化监测及支护结构稳定性监测,还可实现基坑内部地下水位变化监测、位移情况监测、形变沉降监测等^[3]。可根据基坑所处区域信息,判断风险问题详情。此外,依托光纤监测技术还可建设三维模型,使监测信息能够更加直观地表达出来,便于后续数据分析。将光纤监测技术应用至深基坑监测过程中,可提高深基坑自动化监测水平,为数据收集分析的展开提供坚实的保障,确保深基坑施工环节更加安全高效。

4.4 安全智能监测管理平台

安全智能监测管理平台由数据采集系统、数据传输系统、三维可视化系统、监测数据处理系统、预

警系统共同组成。

4.4.1 数据采集系统

基坑工程监测环节涉及多种不同结构及种类的智能传感设备,这就需要研发与之相匹配的数据采集方法,以满足应用要求。在该系统内,数据可通过信息转换、信息处理、信息发送等流程,将智能传感器输出电压及电流等信号转换为数字信号,通过数字信号分析的方法获取相关信息。此外,在数据采集系统设计过程中,还应综合考量环境因素、天气因素及灾害因素等影响,利用设置保护外壳、电磁屏蔽装置等方式,减少外界因素对数据采集系统运行产生的威胁。还应优化系统智能复位功能,当系统运行存在故障问题时,可利用复位的方式实现修复及重启,强化系统错误应对能力。

4.4.2 数据传输系统

数据传输系统可使数据实现实时、可靠的传输,结合TCP/IP协议,应用无线网或光纤网络将数据采集系统,对收集数据加以预处理,再传输至系统服务器内。该系统可与操作系统相兼容,当传输存在故障时,服务器可及时发出警报。数据传输系统可实现多个传感器接入,应做好不同信号通道的标识。当受外界环境因素影响,导致数据存在异常时,利用智能算法可实现异常数据判断,并触发后续数据采集及对比。当数据无异常问题后,可根据对应标识传输至对应数据库中^[4]。

4.4.3 三维可视化系统

三维可视化系统可依托GIS技术及三维建模技术,提高日常管理数字化水平,实现可视化展示及可视化操作。三维可视化系统数据接口丰富,可与第三方传感器或视频平台相整合,实现系统数据及传感器数据共享,技术人员可结合三维模型,查看对应方案。

4.4.4 监测数据处理系统

在安全智能监测管理平台信号采集及传输阶段,受传感器结构及外界干扰影响,获取数据极易出现丢失或杂乱现象。应利用数据异常分析方法,提升数据质量,纠正数据错误,修复数据异常,修补丢失数据。可结合信号输入方式及监测对象,将监测数据软件划分为数字信号采集软件及模拟信号采集软件,二者功能相似,但数据处理方式不同,数据处

理硬件设备性能存在差异,应做好区分开发。当数据统一传输至数据库后,可实现数据存储、处理及显示。

4.4.5 预警系统

预警系统可实现基坑风险预警及状态评估。可将基坑危险状态划分为三个等级。当监测数据为额定标准的1.5倍或以上时,发出一级红色预警。当监测数据即将到达额定标准时,发出二级黄色预警。当监测数据与额定标准趋近时,发出三级绿色预警。结合不同预警等级,可采取针对性的应急处理方法,生成针对性预警报告^[5]。

5 结语

综上所述,随着建筑工程覆盖面积的不断扩大,基坑施工环节的重要作用愈加凸显。为提高基坑施工水平,施工人员应加强全站仪监测技术、3D激光监测技术、光纤监测技术、安全智能监测管理平台研究及应用,积极借鉴有关案例,充分发挥出自动化监测技术在基坑监测环节中的重要作用及价值,促进自动化监测技术的推广普及,为基坑监测工作高效率、高质量开展提供有利条件。

参考文献

- [1] 王磊. 自动化监测技术在深基坑监测中的应用[J]. 工程技术研究, 2022, 7 (24): 190-192.
- [2] 张业伟. 自动化监测技术在基坑监测中的应用分析[J]. 中国住宅设施, 2022 (1): 158-160.
- [3] 陈庆华, 李锋, 赵磊, 赵剑. 自动化监测技术在地铁基坑工程监测中的应用分析[J]. 新型工业化, 2021, 11 (8): 112-113.
- [4] 陈德春, 段伟, 肖文龙. 自动化监测技术在基坑开挖周边既有地铁隧道变形监测中的应用[J]. 中华建设, 2020 (12): 104-107.
- [5] 赵尘衍, 刘全海, 谢友鹏, 张洋. 自动化监测技术在地铁基坑工程监测中的应用[J]. 城市勘测, 2019 (1): 196-200.