

Reflection on the Specific Application of Automatic Monitoring in the Deep Foundation Pit Project

Jieyuan Zheng

Sichuan Chuanjian Geotechnical Survey Design Institute Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract

The effective introduction of automated monitoring technology in the construction of deep foundation pit projects can help construction units better grasp the construction situation, timely detect safety hazards and quality problems, and ensure the smooth progress of construction work to improve construction quality. The paper also focuses on this, mainly discussing the current situation of foundation pit monitoring and analyzing the advantages of automated monitoring in foundation pit monitoring. And analyze the specific application path of automated monitoring in deep foundation pit projects through examples, hoping that the discussion and analysis of the paper can provide more reference and inspiration for relevant personnel, leverage the technical advantages of automated monitoring, improve the quality of foundation pit construction, and ensure the safety of foundation pit construction.

Keywords

automatic monitoring; foundation pit construction; application scheme; construction quality

自动化监测在深基坑项目中的具体运用思考

郑杰元

四川省川建勘察设计院有限公司, 中国·四川成都 610000

摘要

自动化监测技术在深基坑项目施工中有效引入可以帮助施工单位更好的掌握项目施工情况,及时的发觉安全隐患和质量问题,进而保证施工工作的顺利开展提高施工质量,论文也将目光集中于此,主要讨论了基坑监测的现状,分析了自动化监测在基坑监测中应用的优势,并通过列举实例的方式分析自动化监测在深基坑项目中的具体运用路径,希望通过论文的探讨和分析可以为相关工作人员提供更多的参考与借鉴,发挥自动化监测的技术优势,提高基坑施工质量,保障基坑施工安全。

关键词

自动化监测; 基坑施工; 应用方案; 施工质量

1 引言

基坑施工是建筑工程施工中的基础环节,对于整体建筑施工质量会起到至关重要的影响,而在基坑施工的过程中受作业环境等多重因素的影响施工难度相对较高且存在较多施工安全隐患,因此落实基坑监测工作是十分必要的,但是就现阶段来看基坑监测仍旧面临着较多的难题。

2 基坑监测现状

在基坑施工的过程当中基坑塌陷问题是较为常见的问题,很容易会带来较大的人员伤亡和财产损失,而构成基坑塌陷的原因是相对较多的,例如地质勘察工作落实不到位、数据信息不准确、开挖设计不够合理、防渗手段欠缺、监测

手段落后等等,而加强基坑则可以较好的规避因为以上问题导致的基坑塌陷,但是就现阶段来看基坑监测工作仍旧存在如下几个痛点。

首先,基坑施工为地下施工,因此施工空间是较为有限的,但是在基坑施工的过程当中施工任务相对较重,涉及到的人员、设备相对较多,施工区域人员、设备相对而言较为密集,这也就导致了在观测点选择上较为困难,且观测点需要不停转换,影响了基坑监测结果的真实性、准确性和完整性。此外在监测工作落实的过程当中因为施工环境相对而言较为复杂,存在较多的安全隐患,监测工作人员自身也会面临着较大的安全风险。

其次,一般情况下基坑施工为连续施工,但是观测人员的时间和精力是相对而言较为有限的,因此很容易会出现监测误差,无法获得准确完整的信息数据,尤其是在夜间观测的过程当中基坑监测往往会受光线等多重因素的影响产生较大的误差。

再次,在上文中也有所提及,诱发基坑坍塌的因素相

【作者简介】郑杰元(1984-),男,中国四川泸州人,本科,高级工程师,从事智能建造监测、工程测量、GIS、地籍测量、房产测量等研究。

对较多，但是很多因素往往无法通过人工监测的方式来有效解决，例如地下水因素、周边环境情况等相应因素分析的过程中监测结果往往出现于施工结束之后，这就导致了无法及时的发现质量问题 and 安全隐患并第一时间做出反应，监测目标有限的问题导致了监测滞后性相对较强。

最后，基坑监测的过程是数据收集的过程，而想要更好的保障基坑施工的质量和安 全，还需要做好数据整合分析，且大多数情况下基坑监测多为分工监测，因此必须做好成果汇总，但是数据整合处理是需要时间的，因此这也会从一定程度上影响监测结果的滞后性，进而导致了 很多潜在危险源无法被及时发现并有效处理。

3 自动化监测技术在基坑项目中运用的必要性

自动化监测技术可以更好的发挥物联网技术、大数据技术等相应现代化技术的技术优势，通过传感器设备来收集相应的数据信息，将自动化监测技术应用于基坑项目中是十分必要的，其优势具体体现为以下几点。

首先，在自动化监测中传感器作为数据采集设备代替了人工采集，这就意味着施工环境以及天气环境对于数据采集所造成的影响是相对较小的，可以更好的保证采集工作落实的稳定性和安全性^[1]。

其次，人的精力是较为有限的，但是自动化采集则是通过数据采集设备以及互联网技术的有效应用可以有效规避这一问题实现连续监测，这样可以为工作人员提供更加准确完整的数据信息，形成数据链条，工作人员也可以通过数据信息来分析数据变化趋势，提高风险预测能力。

最后，相较于传统的人工数据采集方法，自动化监测技术的应用则可以较好的降低监测工作在实践落实过程当中对于人力的依赖性，这可以更好的降低人力成本，此外自动化监测可以收集实时数据，提高监测的效率，这可以更好的降低在基坑监测过程当中所需要消耗的时间成本，因此相较于人工监测自动化监测的经济效益更好。

4 自动化监测技术在基坑项目中的具体运用路径

4.1 案例分析

想要更好的发挥自动化监测技术的优势，提高监测效率和监测质量，为基坑项目施工提供数据基础和信息参考，就需要秉承具体问题具体分析的原则，结合实际情况对监测重点和监测方案作出适当调整，因此在自动化监测技术应用之前需要做好数据收集和数据分 析，在此基础之上对自动化监测技术的应用方案做出有效优化和调整。以某市某医院工程建设为例，拟建区域处于市中心，周边交通环境相对而言较为复杂，且高层建筑相对较多，这不仅会影响施工建设的顺利开展，甚至在施工建设的过程当中如果出现安全风险问题将会带来更大的负面影响，尤其是在工作日时该地区的交通相对而言较为拥堵，且因为所处位置因素影响，该地区地

下管线管道相对较多，较为密集^[2]。

基于拟建区域的区域特点，在基坑监测的过程当中将监测重点集中于围护墙顶的竖向位移、深基坑维护墙顶的水平位移、建筑物的位移和建筑物周边交通状况，在本次工程中深基坑基础数据分别为深度 20m、长度 98m、宽度 63m，如表 1 所示。

表 1 某市某医院基坑工程数据

长度	深度	宽度	自动监测点数量	侧斜传感器	锚索传感器
98m	20m	63m	20	35	45

此外，在本次工程施工中采用了地下连续墙围护形式，在坑底加固方法选择的过程当中引入了高压旋喷桩，这就意味着在基坑监测的过程当中存在部分监测点被遮挡的情况，因此人工监测无法满足于实际监测需求，需要通过自动化监测的方式来完成监测任务，落实数据收集和数据分 析工作。

4.2 网络设置

在监测点布设的过程当中需要秉承着具体问题具体分析的原则，立足实际情况分析可能会影响测量结果的因素，合理布设监测点位。在本次案例中因为施工区域处于市中心，这也就导致了周边高层建筑的数量相对较多，且地理环境相对而言较为复杂，可供选择的测量范围是相对较小的，因此对于测量点位布设的细致性和合理性提出了更高的要求，为了提高监测效率，也为了保障监测设备能够收集更加完整全面的信息数据，在本次工程中我们将水平位移点和平面控制观测点进行合并，并在基坑南侧设置监测观测站，此外还将水平位移点和竖直位移点进行合并，将监测点位设置在基坑围护墙顶位置^[3]。

在监测点位布设和分析的过程当中还需要引起关注和重视的一项内容则是合理控制监测点位的数量，监测点位设置过多一方面会影响施工建设的正常开展，甚至还会因为施工工作人员或客观环境等多种因素的影响导致监测传感器受到破坏。另外一方面会造成不必要的资源浪费，增加监测成本。而监测点位设置过少则会影响测量数据的完整性和真实性。在测量传感器数量确定以后还需要明确不同测量传感器之间的距离，合理控制间距。

首先，在本次工程中将固定式测斜传感器设置在监测断面之中，并且将数量确定为 35 个左右，调整侧斜传感器的断面深度，以获得更加完整的数据信息，主要测量的是支护结构深层水平位移和竖向位移，配合无线传输技术实时测量数据。侧斜传感器可以通过预埋或后续安装与侧斜孔中。同时还会在断面中引入锚索传感器，并将锚索传感器之间的间距控制在 25m 左右，数量控制在 45 个左右。

其次，在基坑施工建设的过程当中地下水位变动对于施工安全和施工质量也会产生深远影响，因此还需要科学设置地下水位监测点，引入跟踪式无线地下水位计等相应的测量仪器，通过 4G 网络与信息系统相连接，以保证数据收集的实效性和便捷性^[4]。

4.3 数据采集和处理

在布置完监测点位、合理设置传感器的位置、数量和间距以后则进入到数据采集和处理环节，这也是自动化技术能否发挥应有作用保障深基坑施工质量和施工效率的重要环节。相关单位需要结合深基坑监测的实际需求建立软件平台，完善自动化监测系统，从人、机、物、法、环五个角度共同着手完善平台功能，为建设智慧工地提供支持。而从深基坑监测的角度来分析，需要从数据感知、风险预测、应急联动等多个角度加强安全管理、质量管理和进度管理。

首先从数据感知的角度来分析，传感器在数据采集结束以后会将数据传送到监测平台，在此基础之上通过专用数据线跟电脑进行连接，快速传输数据。而为了保障数据传输的准确性，实现全天候实时监测，在本次工程中还引入到了全站仪连接专用数据线和电脑，在全站仪使用的过程中需要将全站仪固定于观测墩之上，并且合理设置假定坐标系，实现自动记录，工作人员则可以结合基坑施工的实际情况、实践需求、观测需求通过系统来设置复测频率。在该环节工作人员需要先落实控制网的复测工作，在保证控制网稳定的基础之上从监测点出发就逐一测量。在测量结束之后可以利用无线网桥通信技术做好数据传输和数据分析。

其次，从风险预测的角度来分析，因为在基坑观测过程当中所需要观测到的数据信息相对较多，因此数据处理难度相对较大，如果采用人工处理数据的方式一方面会增加观测成本。另外一方面则会直接导致监测数据的滞后性，无法为施工质量提升和施工安全性提升提供更多的保障，因此则可以引入专用软件来落实数据处理，提高数据处理效率，专用软件可以自动化完成数据筛选、整合、分析，进而为工作人员提供更加准确真实的数据信息，工作人员则可以通过分析后的数据整合来明确在基坑施工过程中存在的安全隐患、质量问题，并及时将信息数据传输给相应施工工作人员，由相应施工工作人员对施工技术方案做出适当调整和优化，保证施工建设工作的顺利开展。

最后，从应急联动的角度来分析，可以紧抓报警系统和数据库两个重点来做出优化和调整，进一步提高风险的预测分析和响应能力。

第一，从报警系统的角度来分析，在自动化观测系统建设的过程当中可以结合观测需求明确不同传感器观测数值的安全阈值，通过算法调整的方式来设立安全警戒线，一旦传感器监测数值超过安全阈值系统会自动触发警报并将警报信息发送给相应工作人员手中，由相应工作人员及时的做出反应和处理。

第二，在基坑施工过程中质量问题和安全问题是较为常见的，构成质量问题和安全问题的因素相对较多，尤其是很多突发性因素很容易会带来突发性问题，这时即便工作人员已经得到了预警信息，但往往会因为实践能力、知识储备等多重因素的影响导致工作人员无法快速及时的做好人员调度和技术调整，在这样的背景下，工作人员则可以在数据库建设的过程当中建立应急预案，明确在基坑施工过程中常见的质量问题、安全问题，并分析相应的解决对策和处理方案，提高应急处理能力。

5 结语

自动化监测系统在升级坑监测中有效应用对于控制深基坑监测成本提高以及深基坑监测效率和质量都会起到至关重要的影响，需要将自动化监测系统应用于基坑施工的全过程，秉承着具体问题具体分析的原则，通过网络数据和数据采集处理来更好的发挥自动化监测的优势，进而保证基坑施工的施工质量和施工效率。

参考文献

- [1] 孙泽信,段举举.某深基坑工程全自动化监测技术的应用[J].勘察科学技术,2022(3):52-56.
- [2] 李军伟.自动化监测系统在深基坑监测中的可靠性分析[J].世界有色金属,2022(2):34-36.
- [3] 葛继空,李卫军.基于测量机器人的深基坑自动化监测系统优化研究[J].测绘技术装备,2021,23(4):11-15.
- [4] 姜俊亮,郭美奇,徐超,等.GNSS监测系统在深基坑周边建筑物监测中的应用[J].北方建筑,2021,6(3):24-28.