

# 深基坑岩土工程施工中的监测技术的处理分析

黎宣奎

浙江华展研究设计院股份有限公司 浙江 宁波 315010

**摘要:** 深基坑岩土工程施工中的监测技术处理分析是确保工程建设安全稳定的重要保障。本文通过对深基坑岩土工程施工中常用的监测技术的详细介绍与分析,阐述了监测技术处理分析在深基坑岩土工程施工中的重要性。同时,分析了监测技术处理分析的实施过程和內容,以及在实践中的有效性,旨在为深基坑岩土工程建设提供有益的参考。

**关键词:** 深基坑; 岩土工程; 监测技术

## 1 深基坑岩土工程以及监测技术在工程中的重要性

深基坑岩土工程是指在土壤和岩石中深挖开挖的工程,广泛应用于城市建设、地铁工程、水利工程、公路工程等领域。然而,由于施工环境的不确定性、物理力学参数难以确定、地下水、土体的力学特性及存在的不均匀性等原因,深基坑岩土工程施工过程存在着诸多的风险和安全隐患。为了确保深基坑岩土工程的质量和安 全,监测技术在工程中扮演着重要的角色。监测技术可以通过实时、连续地监测工程施工中的不同参数的变化情况,如岩土体位移、地下水位、局部应力等,以及对不同监测数据进行整合分析,实现工程施工期间的风险评估和安全控制<sup>[1]</sup>。

具体来说,监测技术对于深基坑岩土工程的施工过程有以下几个方面的重要意义:(1)保证施工中人员的安全:在挖掘深基坑时,由于施工环境的不确定性,挖掘过程中容易发生事故,因此通过监测数据的实时跟踪、分析以及对不同监测数据的综合评估,可以及时发现潜在的安全隐患,并采取相应的治理措施,以保障人员的安全。(2)保证工程施工质量:深基坑岩土工程的施工需要挖掘开挖并支护深基坑,常常与地下水、岩土体等多因素相互影响。通过监测技术,对于已支护的深基坑周边地下水位变化和土体变形进行分析,及早发现变形,及时调整施工方法,确保施工质量。(3)减少工程损失:对于工程施工中的监管,监测技术可以及时发现因为施工、设备故障、动力设施异常等原因导致的潜在问题或影响。因此,通过对监测数据的分析和处理,可以及时发现工程存在问题,减少工程损失,保障工程成功完成。

## 2 深基坑岩土工程施工中的监测技术

### 2.1 监测技术的基本概念和作用

深基坑岩土工程施工中的监测技术是指使用各种仪器和设备,对所建施工物进行实时监控,搜集和分析工程中所涉及的各种数据,如地下水位、地表位移、支撑

内力等参数变化,来评估工程施工的安全性、稳定性等情况,以及针对监测数据提供有效的处理和分析。

监测技术的作用主要体现在以下几个方面:(1)风险控制:深基坑岩土工程施工本身存在着重大风险,监测技术通过对地下水位、地表位移、支撑内力等参数进行实时监控,可以及时发现工程中所涉及的安全隐患,并提供科学、合理的处理方案,以确保施工过程的安全和稳定性<sup>[2]</sup>。(2)质量保障:深基坑岩土工程的设计和施工需要考虑众多影响因素,而地下水和土体的力学特性则是设计和施工过程中比较关键的参数。通过实时监测地下水位变化和土体变形,可以及时发现深基坑岩土体中的问题并采取措施,确保工程质量。(3)成本控制:深基坑岩土工程施工过程中的损失通常比较昂贵,因此监测技术在减少消耗和降低成本方面发挥了重要作用。通过实时监测和分析数据,可避免不必要的损失和浪费。(4)数据分析:监测技术对施工现场数据进行实时收集、处理、分析和整理,使得得到的各种数据更加准确、可靠,进而使施工过程更加科学、规范,并为施工过程提供有力的技术支持。

### 2.2 监测数据的搜集和管理

深基坑岩土工程施工中的监测技术需要对各种参数如地下水位、地表位移、支撑内力等进行实时监控,搜集和整理数据,进行分析处理,以确保施工安全和质量。监测数据的搜集和管理是整个监测过程中的重要组成部分。监测数据的搜集一般采用自动监测或现场人工监测的方式。自动监测设备可以实现实时连续监测,减少人力资源浪费,同时大大提高监测的准确性。常用的自动监测设备包括测斜仪、地下水位监测仪、应变计和位移传感器等。现场人工监测则需要现场监测人员在现场进行监测和记录<sup>[3]</sup>。通常人工监测会在自动监测设备监测数据有异常时进行。监测数据的管理是监测技术的另一个关键环节。监测数据的管理包括数据的传输、储

存、处理和分析。随着监测技术的不断升级,传统的数据管理方式已经无法满足现代监测技术的需求。

传统的数据管理方式,采用人工记录或现场读取数据后传输至中心办公室,并采用Excel等软件进行分析,数据管理效率低,且存在数据安全风险。同时,大量的监测数据需要储存,存储方式也需要考虑数据的长期保存和保护。现代的数据管理方式,则采用信息化和互联网技术对监测数据进行管理。通常采用基于云服务的数据中心和数据管理软件,实现数据的自动传输、储存、处理和分析,同时也可以提供智能化分析的功能,源源不断地为决策者提供数据信息<sup>[4]</sup>。

### 2.3 监测数据的分析和处理

深基坑岩土工程施工中的监测技术需要对各种参数进行实时监测,搜集和整理数据,并进行分析和处理,以确保施工安全和质量。监测数据的分析和处理是整个监测过程中的重要步骤,下面将对监测数据的分析和处理进行详细阐述。(1)数据预处理。数据预处理是指对原始数据进行清理和筛选,包括去除异常值、数据插值、时序合理化等操作。去除异常值可以减小数据误差,提高数据精确性;数据插值可以对于数据缺失的情况补充数据,保证数据的完整性;时序合理化可以较准确地得到数据和施工过程间的关系。(2)数据分析。数据分析是指采用各种统计方法和模型对监测数据进行处理,以获得原始数据背后的更深层次的信息和规律。常见的数据分析方法包括回归分析、时序分析、频域分析、主成分分析等。分析结果可以从整体把控工程进度,识别问题点,指导决策,指出风险点,做出调整,提高工程建设效率和稳定性<sup>[5]</sup>。(3)数据可视化。数据可视化是指将处理后的数据转化为直观的图表或模型,以便管理者和决策者更好地理解数据和发现问题。可视化的形式和方法庞杂,包括3D模型、动态热力图、谐波模型等多种形式。具有良好的可视化效果可以对管理者和决策者进行真实性和准确性的数据信息呈现,让他们更好地理解和掌控整个工程进度。(4)数据分析平台。针对深基坑岩土工程施工监测技术大量数据并行处理和分析,并基于当下的人工智能技术,一般会采用数据分析平台进行数据处理和分析。当前,伟大的人工智能技术已经逐渐与基础设施、建筑结构安全监测工程相结合,实现数据管理交付的自动化和智慧化,极大地提高了施工监控数据的质量和管理水平。

## 3 深基坑岩土工程施工中的监测预警系统应用分析

### 3.1 深基坑开挖前后地下水位监测预警分析

深基坑岩土工程开挖前后地下水位监测预警分析是

深挖工程监测的重要环节,能够及时发现地下水位异常变化,准确评估基坑变形情况,从而采取针对性的预防措施避免灾害发生。在深基坑岩土工程开挖前,需要对地下水位进行长时间连续监测。一般采用稳定化地下水位作为基准值,如果地下水位出现明显波动,就需要及时排查原因。若波动原因为人为因素,如砂浆充填、桩基工程等,应当采取补救措施<sup>[6]</sup>。若波动原因为地质因素,如降雨等,应通过增设疏浚设备进行疏浚处理。在深基坑岩土工程开挖后,需要对基坑内及周边区域的地下水位进行实时监测。在监测数据中,一旦发现地下水位的升高速率异常明显,需要及时对基坑内降水系统进行优化,减少基坑内的水位升高速率,避免出现基坑边坡滑坡、基坑垮台等灾害。

预警信息除了需要准确及时外,还需要将信息传递给相关负责人,解释分析原因和影响,提出合理实际的工程解决方案。分析预警信息,可以运用人工智能技术和BigData技术,采用监控指标算法模型分析监测数据变化,将部署工程团队,及时改善深挖工程施工的一系列问题,最大限度地降低了深基坑岩土工程项目施工风险<sup>[1]</sup>。

### 3.2 深基坑岩土施工中混凝土支撑轴力监测预警分析

深基坑岩土工程施工中,混凝土支撑轴力监测预警分析是确保地下工程安全稳定的关键环节。混凝土支撑轴力是指混凝土所承受的内力,通常受到自重和周围土体的重压力等因素的影响。对混凝土支撑轴力进行实时监测,可以有效地识别混凝土支撑结构的变形情况及安全风险,提前采取相应的措施保证工程的安全稳定。首先,在混凝土支撑结构施工前,需要根据工程设计方案确定支撑结构的轴力参考值,并采用监测仪器对其进行实时监测。当监测数据显示轴力值超出预设参考值时,应及时判断轴力变化原因,如是否由于土体侵蚀、渗漏等原因导致混凝土支撑结构周围土体应力分布变化,进而影响混凝土支撑的安全性。针对不同原因可采取不同的技术措施,如加固或更换支撑结构,补漏孔如进一步提升地下水位以控制土体应力水平等。其次,在混凝土支撑结构施工后,需要对支撑结构的轴力进行实时监测。通过监测数据可以对混凝土支撑结构的变形进行实时预警和分析。当监测数据显示混凝土支撑结构中的轴力值显著变化时,应及时采取相应的措施,如及时增加周围土体的支撑、调整周围土体的压力分布等<sup>[2]</sup>。最后,混凝土支撑轴力监测预警分析需要采用专业监控仪器进行实时监测,并配合现代化的信息处理技术,通过数据分析和可视化等手段分析监测数据,提供精准、及时、准确的数据分析服务。

### 3.3 深基坑岩土施工中墙体测斜预警分析

深基坑岩土施工中, 墙体测斜预警分析是确保深坑工程安全稳定的重要环节。墙体测斜是指通过安装测斜仪器对基坑周围的围护结构进行实时连续监测, 及时发现围护结构变形情况并进行预警分析, 从而确保施工安全, 避免建筑物倒塌等危险情况的发生。在施工前, 需要根据基坑设计方案的具体要求来选择墙体测斜的位置和方式, 并安装测斜仪器。在实际施工过程中, 要每天、每周实时监测墙体测斜值, 并将监测数据及时传输到数据中心, 进行预警分析和处理。当监测数据显示墙体倾斜度超过或接近安全预警值时, 需要及时判断墙体发生倾斜的原因, 如土体下沉、土压力分布不均或墙体承重结构不稳定等因素, 然后采取相应的技术措施, 如加固、加强墙体支撑、调整土体应力分布等措施, 避免墙体失稳或坍塌。在墙体测斜数据的处理方面, 除了对数据进行分析, 及时发现墙体变形的方向、变形速度和变形趋势外, 还可以运用人工智能等技术, 结合历史监测数据, 建立预测模型, 预测未来墙体变形趋势, 为采取针对性措施提供更有利的依据<sup>[3]</sup>。通过科学监测和数据分析, 可以准确得出墙体变形情况并及时采取措施, 保证施工安全, 避免不必要的经济和人力资源浪费。

### 4 未来监测技术的发展趋势

随着科技的不断进步和人们对工程施工安全的日益关注, 深基坑岩土工程监测技术也在不断升级和创新。未来, 深基坑岩土工程监测技术将呈现以下几个发展趋势:

第一, 智能化和自动化水平将不断提高。人工智能、大数据、云计算等技术将广泛应用于监测数据的分析和处理。监测设备将更加智能化和自动化, 实现自主识别和预警分析。

第二, 传感器技术将不断创新。未来深基坑岩土工程监测传感器将进一步提高灵敏度和分辨力, 同时还将

可实时监测更多因素如噪声、震动、温度等。

第三, 无线技术将得到广泛应用。无线通信技术的快速发展将极大地方便深基坑岩土工程监测数据的传输和处理。未来无线通信技术将更加稳定、高效和安全<sup>[4]</sup>。

第四, 高精度测量技术将不断完善。激光扫描、三维扫描等高精度测量技术将得到广泛应用, 有效提高工程施工的精度和效率。

第五, 多元化监测设备将进一步增加。声波监测、振动监测、图像监测等多元化监测设备将得到广泛应用, 实现全方位、多层次深基坑岩土工程监测。

### 结束语

位处地下的深基坑岩土工程, 其作业难度远远超过地上工程。在开挖过程中, 需要对支护结构的稳定性、周边自然环境的变化情况等进行综合考虑, 如此才能使深基坑岩土工程质量得到保证。为了切实达成这一目的, 必须构建并不断完善监测技术处理系统, 特别是注意运用自动化甚至智能化的监测设备, 实时掌握施工过程中的各项参数, 为工程的顺利进展提供强有力的数据支撑。

### 参考文献

- [1]张文涛,肖茜.地铁车站基坑监测工程优化探究[J].四川建筑, 2019, 39(05):67-68+72.
- [2]梁亚华,赵维,孙长飞.地铁深基坑开挖监测方法及常见预警分析[J].现代城市轨道交通,2019(10):67-72.
- [3]张小华.深基坑岩土工程施工中监测技术处理分析[J].价值工程, 2020, 39(16):38-40.
- [4]谢秋平,高月萍.激光扫描测量技术在深基坑施工中的应用研究[J].建筑科学,2018,34(10):56-61.
- [5]袁永生,谢凤玉,袁凯,等.基于GPS和GSM的基坑变形监测系统设计[J].科技通报, 2019(10):59-64.
- [6]王伟东,李健,周华锋.基于遥感技术的深基坑土体稳定性分析[J].现代化工, 2019(5):42-44.