

基坑监测在未来所面临的挑战

Challenges Facing Foundation Pit Monitoring in the Future

谢永强

Yongqiang Xie

广东普蓝地理信息服务有限公司 中国·广东广州 510000

Guangdong Pulan Geographic Information Service Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510000, China

摘要: 深基坑是现在城市建筑物施工过程中常见的工程, 论文通过对现阶段深基坑监测中常见问题的讨论, 列出了未来基坑监测工作有可能所面临的问题与挑战, 进一步强调基坑监测工作的必要性, 以及在未来大型施工项目中所起到的作用。

Abstract: Deep foundation pit is now a common project in the process of urban building construction, this paper discusses the common problems in the current deep foundation pit monitoring, lists the future foundation pit monitoring may face problems and challenges, further emphasize the necessity of foundation pit monitoring, and the role of large-scale construction projects in the future.

关键词: 深基坑; 监测; 常见问题

Keywords: deep foundation pit; monitoring; frequently asked problems

DOI: 10.12346/etr.v5i9.8545

1 引言

随着科学技术的不断发展, 施工技术也在不断更新, 并且为了更好地利用土地资料, 现阶段建筑物深基坑施工越来越多, 基坑深度也越来越深。虽然基坑施工是作为临时工程, 但随着基坑深度越来越深, 特别是一二线城市, 寸土寸金的地方, 个别基坑深度可以达到 20~30m, 并且基坑周边环境复杂, 地质条件也复杂, 所以基坑安全问题是所有作业人员必须考虑的。如果因为施工、设计、环境等原因, 造成基坑出现安全事故, 不仅会影响现场施工, 还会对基坑周边的道路、建筑物、地下管线、地下设施等造成巨大损失。对此国家对基坑监测工作都出台了专门的监测规范, 地方上也针对不同的地质条件出台地方标准。基坑工程监测走向规范化、标准化。同时, 因科学技术的发展, 一些先进的监测手段和监测仪器也都广泛地应用于基坑监测现场。因此, 基坑监测工作对基坑的整个施工过程中都起着相当重要的作用。基坑监测作为地下工程施工过程的安全保障和重要手段, 越来越受到业主单位的重视。

2 概述

监测工作的作用就在于通过对现场施工过程的监测, 及时发现问题, 提前预警, 并且对于施工方案、设计方案的有效性提供数据支持, 并且也可以针对监测过程中发现的问题及时修改施工、设计方案, 确保工程项目的顺利进行。所以研究基坑监测技术的发展及在实际监测过程中的应用对施工安全有着非常重要的意义。

虽然基坑监测技术已经在施工过程中得到了广泛的应用, 但传统的监测方法受仪器不同、人员技术水平的差异等影响, 成果质量参差不齐。如今的工程监测工作还主要停留在人工采集数据的传统阶段, 但是由于其不仅监测范围小、工作量大、效率低, 而且工程的海量数据采集, 使得监测在指导施工时存在时间差, 无法实现实时性监测, 因此也无法指导工程安全实施。就现在基坑监测技术的发展情况看, 已经逐渐从传统监测向自动化、智能化发展。近两年, 不少大型的深基坑监测采用了人工神经网络、RBF 神经网络等智能网络技术, 利用信息化手段, 具有精度高、自动化性能好等特点, 完全可以弥补传统方法的漏洞, 同时可以更好地运用人工无法长时间作业的某些特殊环境, 使得在工程进展过程中能够及时发现问题, 消除隐患, 对优化基坑设计和施工

【作者简介】谢永强 (1978-), 男, 中国甘肃兰州人, 本科, 工程师, 从事测绘类研究。

安全都有着极其重要的应用价值。

3 现阶段基坑监测的工作内容与常见问题

3.1 基坑监测内容

现阶段基坑监测的主要内容包括：①围护墙顶部水平、竖向位移；②周围建筑物、地表、地下管线等的变形；③地下水水位；④围护墙内力；⑤锚杆应力；⑥支撑轴力；⑦立柱变形；⑧土体深层水平位移；⑨围护墙侧向土压力。根据基坑侧壁、基坑安全等级等的重要性系数，不同基坑监测内容、监测频率、监测方法、监测精度等都有不同的要求。原则上安全等级越高，则监测内容越多，精度越高，采用的监测仪器和设备自动化程度要求也更高^[1]。

3.2 现阶段基坑监测中常遇到的问题

3.2.1 数据收集及处理水平能力低下

在现阶段进行基坑监测的实施过程中，特别是一些中大型基坑，因为工作量比较大，监测人员存在责任心、专业技术水平、工作经验等都有一定的差异，特别是现在大部分监测数据还是采用人工测量收集的情况，这就容易导致收集的数据可能存在精度差异，或者记录错误等问题，最终的采集数据结果达不到相应的规范要求。另外，就基坑的数据采集而言，因为讲究及时性，所以许多单位都会忽略数据的检验分析这一内容，数据采集完后直接投入使用，所以也会导致数据的可参考性降低，对监测数据质量会造成直接的影响^[2]。

3.2.2 土层开挖和围护墙支护不能统一

通常情况下由于土方开挖本身的技术含量较低，并且程序比较简单，在组织管理方面也相对比较容易，挡土支护施工技术含量比较高，具体的工序也比较多，实际的施工组织以及管理都比较复杂，因此在实际的施工过程中，往往施工单位都会就将土方开挖和挡土支护分别进行，并且往往都会是两个独立的合同。这种情况下在实际的施工过程中就很难确保土方开挖施工和挡土支护的有效沟通。土方开挖单位往往都会出现抢进度的情况，并且在开挖施工中也不能按照相应的施工流程进行，尤其是如果施工处于雨季，土方开挖的施工队伍往往会出现不顾挡土支护施工所需的工作面，使其不能的进行正常的施工，这样就会直接影响到支护工作的按时完成，最终就会导致土方施工和挡土支护施工的不一致。因为支护施工不能在操作平台进行钻孔、注浆以及布网等工作，这种情况下为了能够正常的施工就需要通过土方回填的方式进行工作台的搭建，这种情况下不仅施工的进度难以得到有效的保证，施工的质量同样也得不到保证，严重的还会导致事故的发生，造成工程的安全隐患。

3.2.3 监测点保护不到位，重视程度不够

监测点的布置必须保证在监测对象受内力以及变形的关键点上，同时还必须在监测周期的工作状态得到保证。比如在实际进行混凝土监测点的布置上，必须保证相应的监测点在受剪力较小，轴力较大的杆件上，同时应该避免在节点位

置上进行监测点的设置。另外，在实际施工的过程中，通常情况下基坑施工的场地都是有限的，但是监测点还是需要再施工的过程中在基坑周边进行布设，这种情况下就容易出现监测点被施工作业或者材料堆放破坏的现象。并且在施工过程中，许多监测点都是布设在围护墙周围，虽然监测单位和业主单位也多次强调在施工过程中对于监测点的保护，尽量不要因为施工造成监测点的破坏或者影响监测，但在实际的施工过程中，由于施工单位具体作业人员能力有限，其出发点都是从自己施工这方面来考虑问题，对监测点的保护并不重视，有些时候对于影响他们作业的通常会直接破坏，并且不通知监测单位，所以对于该监测点数据的连续性造成影响，所提供的数据也没有连贯性，有些点位还要重新布设，造成了一定的浪费^[3]。

4 未来基坑监测可能面对的问题

4.1 数据的及时性和真实性

现阶段基坑监测的发展方向是往智能化发展，由于传统监测方法的局限性，其提供的数据受各种影响较大，部分数据无法真实反映基坑的变形情况，所以对项目实施的变化情况不能真实地反映，为此，现在随着科技水平的不断发展，已经出现了各种类型的监测传感器（见图1），对监测工作的开展有着很大的帮助。特别是现阶段各种应力传感器、深层水平位移、地下水水位、孔隙水压力等都可以采用相应的自动化监测设备进行监测，除了大大提高了监测效率，并且监测精度也有了显著提高。随着物联网的发展，各个传感器获取的数据能够通过5G网络及时上传汇总到云平台，通过第三方平台软件，将获取的监测数据及时进行分析处理，按照需要生产出我们通常用的数据报表，还可以生成曲线图，对监测点的变化趋势等有一个比较直观的了解，并且通过无线网络还可以将分析处理结果通过手机APP发送给业主单位、监理单位、施工单位等，业主等单位也可以利用手机APP或者电脑上网直接浏览往期的原始数据，真正实现无纸化高效办公。



图1 轴力计

4.2 监测作业智能化的可行性

①现在大部分从事基坑监测的专业技术人员都还受传统技术思路的影响,研究方向就是对监测精度、岩土力学分析、基坑支护方式等方面进行研究,无法突破传统思维,缺乏创新精神,对于新技术、新方法还较难接受与适应。现在在大力推动基坑监测智能化主体主要是一些从事配合工作的仪器生产厂商,而不是有技术能力的专业技术服务单位,因为出发点不同,考虑的内容不同,这是现阶段制约基坑监测全面智能化推进的影响因素之一。

②从技术层面上来看,目前所有振弦式传感器均可实现监测数据自动化采集,地下水位和深层水平位移现在也有传感器可以实现数据自动采集,但是基坑监测中重要的围护墙水平位移和竖向位移的观测方法始终采用传统的监测方法,虽然可以用自动化全站仪自动采集数据,但其实质上还是和传统监测方法没有较大的改变和发展,这两个监测项目到现在还不能实现数据采集自动化,则基坑监测就不能全面实现智能化。对于水平位移和竖向位移本质上是监测点位的相对位移变化情况,而不是需要该监测点的绝对位置,所以针对这一特点,可以引入一些新技术新方法,换个思路采用颠覆性方法来实现水平位移、沉降的自动化监测,并且所获得的数据满足监测精度要求,则就解决了基坑监测工作全部的自动化。

③基坑监测智能化的成本一次性投入过高也是一个制约因素,由于现阶段自动化监测的设备造价比常规的要高很多,并且是一次性投入,大部分工程建设方都不愿意支付这一笔较常规监测方法高的费用,并且一般基坑最长施工年限也就两年,设备一次投入,下一个工地也无法使用了。作为建设方进行成本控制来说也是合情合理,所以基坑监测智能化还需考虑设备成本的问题,若需高昂的费用建立的基坑监测智能体系也将是无人问津。现阶段就是要把传感器的造价成本降下来,当自动化监测和传统监测成本相近时,才有可能业主单位同意采用自动化监测^[4]。

4.3 电子设备的可靠性

虽然现在的电子科技发展日新月异,各种类型的传感器都有很多,但作为电子设备,它的稳定性和可靠性对于基坑监测工作有着很大的影响,现在有许多企业都可以生产传感器,但质量参差不齐,国家制定的标准对于这些传感器没有一种专门的标准要求,所以在使用过程中会出现很多问题,造成获取的数据与实际数据不一致,或者测一段时间后就无法观测了,造成还是要投入人员采用传统方法测量,或再增加监测点,造成成本增加。所以面对这种问题,建议国家出台统一的标准及规范要求,监测设备在出厂后除了出厂合格证,还应有专门的检测机构对传感器进行检测,确保质量没问题^[5]。其中,图2为电子水准仪。



图2 电子水准仪

5 结语

总之,一个成功的基坑工程,除了要有严谨的施工组织设计外,还要有严格有效的变形监测。基坑监测是一个非常复杂的系统工程,它在基坑工程中起着“眼睛”的作用,是信息化施工的关键工作。未来自动化、智能化监测是大势所趋,这样也可以避免凭空编造监测数据,并且监测频率、监测时间都可以在系统上设置,对于有较大变化的地方,也可以每5分钟一次监测,大大提高监测效率,这是以前传统监测无法做到的,并且每次监测数据都能及时有效地传递到业主、施工、监理等单位,节省了数据处理时间,所以若基坑监测全面智能化首先能排除人为造假影响,保证基坑工程的安全,保证建设决策者能够及时获得客观真实的监测数据,并为以后类似基坑支护设计、施工方案设计提供非常宝贵的参考信息。

参考文献

- [1] 刘福臣,金杰,王文.建筑基坑监测的常见问题及对策[J].中国勘察,2010(9):73-76.
- [2] 王进.深基坑监测技术探讨[J].技术与市场,2011,18(4):35-36.
- [3] 陈深德.深基坑工程自动化监测技术研究[J].科技风,2020,439(35):117-118.
- [4] 孙元帝,孟凡明,孙志铨,等.自动化监测系统在深基坑监测中的应用[J].工程技术研究,2020(5):2.
- [5] 李作光.丰满大坝重建工程施工期老坝32坝段正垂线自动化监测系统改造及运行测试[J].水电与抽水蓄能,2017,3(2):97-102.