

探究位移测量技术在建筑基坑监测工程中的应用

Exploration on the Application of Displacement Measurement Technology in Building Foundation Pit Monitoring Engineering

李勃

Bo Li

中冶地勘岩土工程有限责任公司 中国·河北 唐山 063000

Zhong-Yedi Prospecting and Geotechnical Engineering General Company, Tangshan, Hebei, 063000, China

摘要: 建筑基坑监测过程中的位移测量技术在设置水平基准点, 位移测量仪器和监测设备, 位移测量方法和测量时间的选择, 控制误差的椭圆, 整理资料并提交等各方面都有相应的行业要求和标准, 必须按照科学合理的要求完成工作, 才能够为建筑基坑测量工程提供较好的测量数据和依据。此外, 论文根据工程实例介绍了建筑基坑检测工程中位移测量技术的应用。

Abstract: The displacement measurement technology in the process of building foundation pit monitoring has corresponding industry requirements and standards in the setting of horizontal datum point, displacement measurement instruments and monitoring equipment, the selection of displacement measurement method and measurement time, the ellipse of control error, sorting out data and submitting, etc., the work must be completed according to scientific and reasonable requirements, so as to provide better measurement data and basis for building foundation pit measurement engineering. In addition, this paper introduces the application of displacement measurement technology in construction foundation pit detection engineering based on engineering examples.

关键词: 位移测量技术; 建筑基坑监测工程; 应用

Keywords: displacement measurement technology; building foundation pit monitoring engineering; application

DOI: 10.12346/se.v4i1.6388

1 引言

中国的建筑基坑监测工程中有较多的测量技术, 其中应用最为广泛的是位移测量技术。随着科技的发展, 位移测量技术的测量仪器设备、手段和工艺也在迅速发展, 其中最具有代表性的是位移测量设备中增加了传感系统和信息共享传送系统等带有信息化、现代化色彩的配置。建筑基坑检测工程中的位移测量技术随着科技的发展不断的进步, 作为该领域的人才也需要探讨研究位移测量技术在实际工程中的应用, 从而加快位移信息技术的发展脚步, 为建筑基坑监测工程提供更加稳定、科学、有保障的监测测量技术。

不断进步。钻孔斜测仪、智能型全站仪等各种监测设备不断地被研究开发, 在各种不同的施工环境中可以选择相对应的施工设备。随着位移测量设备的发展, 位移测量技术的相关设备的精度也有所提高, 对误差的要求也从厘米提升到了毫米, 基本在 3mm 左右。一旦建筑基坑检测过程中出现大于 3mm 的误差, 必然会被认为具有一定的安全隐患。位移测量技术的发展也使建立水平基准点时更加稳妥。运用位移测量技术在实际的工程中测量沉降量及各方面数据时, 也更加注重细节问题。在测量图标记录和数据记录的过程中, 准确性也越来越高。

2 基坑中位移测量的发展现状

国际上的基坑监测工程中位移测量的发展形势大好, 不管是检测手段、检测设备还是检测技术都在随着科技的发展

3 建设基坑监测过程中的位移测量技术要求

3.1 设置水平基准点

水平基准点是建筑基坑工程中非常重要的一环, 观测和

【作者简介】李勃 (1986-), 男, 中国山西垣曲人, 本科, 工程师, 从事基坑监测、工程测量研究。

检测工作都是以水平基准点作为根据。只有水平基准点保持一定的稳定性,才能正常观测和监测。除此之外,水平基准点网需要埋设在基坑开挖的变形范围以外,避免基坑土地的变形对检测数据造成影响。不能让任何的外界干扰因素和特殊情况影响水平基准点网的稳定性。另外,埋设的水平基准点数量要大于或等于三个。

3.2 位移测量仪器与监测设备

通常中国的位移测量仪器会选用全站仪,随着科技的发展,已经有了智能型的全站仪。可以在极坐标法的基础上直接测量位移监测点的坐标,没有任何局限性。在不同的方位上可以不需要搬运全站仪的情况下测量到所有的数据,测量过程十分便捷。只需要计算两次坐标的变化量就可以得到所有基准点数据,能够一次性完成所有点的测量,并且通过计算相邻坐标的变化量得到准确的位移量,可以最大限度地加快工程进度,缩短观测时间。

面对较为复杂的监测环境,智能型的全站仪成为最常用的测量仪器。测量的仪器和设备在进场前需要通过计价部门审查,进场后一切的设备也需要按照相关规定维护保养。在位移测量仪器设备进场后,在有效期内必须正常运行。为了避免因为位移测量仪器和监测设备导致的测量误差,需要在进场后调试好仪器,再把仪器固定在相应的观测点上。由于中国目前大部分的施工场地采用的是智能化全站测量仪器,因此在整个的测量过程中不需要搬运仪器。在进场后直接把仪器固定在相应的观测点即可。

3.3 位移测量方法

全站仪坐标法在使用的过程中需要先选择两点作为观测点,这两点必须是已知的点,通过这两个已知的观测点,可以直接求出中间测站点的坐标,最后通过一系列的计算,计算出目的观测点的坐标,在整个观测过程中将已知观测点联系在一起是最关键的一步,起到了传递信息的作用。这一种测量方法的好处是在选取中间观测点时不会受到任何外部环境的影响,在面对比较复杂的施工环境时,全站仪坐标测量方法可以打破传统测量方法的局限性。这也是全站一坐标法在建筑基坑监测工程中被广泛应用的主要原因。

3.4 测量时间的选择

选择测量时间会直接影响最后得到观测数据是否准确有效,伴随着一天时间的变化,观测得到的数据清晰度和稳定度也会有所变化。因此,必须选择正确的测量时间进行测量,选择观测时间时需要先了解在什么样的时间,所得到的数据最合理。例如,对比晴天与阴天的情况,在晴天时想要得到清晰稳定的成像,就需要选择日出时的一小时到上午9点前的时间,下午可以选择3~4点以后太阳逐渐下落的时间段。尽可能地避免上午10点到下午2点之间阳光最为强烈的时间段,在这一时间段想要得到清晰稳定的成像是非常困难的。在阴天时可以得到清晰稳定的成像时间会更长,基本在日出到日落的时间段都可以观测,比晴天时的观测时间要长

很多。观测的时间必须固定,如果一开始确定的观测时间是下午4点,不管是在晴天还是阴天,都应该在下午4点准时观测,尽可能地确保观测时间相同。在相同时间内得到的观测数据更加的精准。

3.5 控制误差椭圆

由于点位中的误差,虽然可以评定点位的精度,但是没有办法确切地从点位中的误差找到该点在某一指定方向上的中误差,因此面对这些问题就需要误差椭圆来解决。点位以上的任何两个垂直方向的位差的平方之和就是点位方差,点位方差和坐标系的选择没有任何关系,是一个平均的数值,误差椭圆可以把点位上任何方向的误差大小表现出来。因此,在实际的应用过程中,会通过误差椭圆来分析误差。将误差椭圆放置在正确的位置上,可以最大限度地减小误差,再次情况下垂直方向和基坑边线方向上的数据变化量就需要误差椭圆控制。

3.6 整理资料并提交

在每周的观测工作结束后,监测人员把观测数据整理分析好,做成观测数据表格,提交给相应的监测部门。观测数据可以直接反映出基坑支护结构的位移变形情况,监测部门会根据观测人员提供的数据对开挖的基坑做出判定和分析。优化下一阶段的施工工序,保证整个施工过程具有较高的安全性。因此,建立基准点,使用的仪器设备,选择观测方法,处理观测数据,分析误差,整理提交数据等一系列过程,必须确保数据的精确性才能够保障建筑工程的施工作业能够安全进行。

4 位移测量技术在建筑基坑监测工程中的应用实例

论文以某建筑工程的建筑基坑测量,沉降测量,水平位移,沉降测量,基准网水平和垂直位移的基坑顶部数据,周边建筑物的沉降量,会影响到监测项目的周边建筑物的裂缝等建筑物的周边范围内的影响因素开展建筑物的基坑测量。结合实际的案例,围绕着建筑物周边邻近的建筑物,基坑两边以及周围的道路影响施工的外部测量点等内容充分的结合实际情况和设计图纸,设计出40个水平沉降基准点,380个周边建筑沉降测量位置以及370个基坑顶部水平和垂直位移监测点展开深入的研究和讨论,通过分析出的内容为同类型的工程监测项目提供一定的参考依据。

4.1 布置监测点点位

在基坑施工区域中埋设40个基坑顶部垂直及水平位移监测点监测垂直及水平位移。由于所有的基准点位置都在施工影响区域外,因此为了消减误差,选择了通过浇筑混凝土的方式埋设40个位移基准点。采用强制的观测方式设置位移的基准点,保障误差在0.5mm范围内。在观测区域内的基准点坐标一旦出现两倍以上的误差坐标差,就说明存在安全隐患。如果出现比较大的变动,就需要优先的对该检测点

进行细致的检查,分析出变动发生的原因,并对该检测点进行优先的修正措施。结合现场的实际情况和设计图纸中给出的要求,埋设基坑顶部垂直和水平位移监测点,在此过程中需要沿着支护桩的周边道路埋设370个基坑顶部监测点。为了监测点足够牢固稳定,需要同样选择现浇混凝土的方式埋设。剩下的380个周边建筑沉降监测点也需要结合现场的实际情况和设计图纸中给出的要求在基坑顶部垂直及水平位移监测点基础上进行埋设。沿着建筑墙体之间牢固的“L”型钢筋用强度比较高的混凝土现浇埋设出牢固固定的监测点。在建筑物开挖基坑的过程中,需要派遣专业人员巡视邻近的建筑物是否出现裂缝的情况,并统一观测裂缝,对裂缝进行编号,总共有350条裂缝。采用卡尺对裂缝展开监测,裂缝的变化量是两次的测试值的差值。需要通过初始值确定累积变化数量值。

4.2 监测作业的实施

在实际的工程基坑监测中,采用全站仪、水准仪、相机、电脑、水准尺、打印机等相关设备。在实际的基坑监测过程中,需要三个方面体现位移测量技术的应用情况。

首先,检测基坑顶部水平位移情况。以基坑的长边方向作为位移测量的独立坐标系x轴的方向,以坐标Ize为基准点,确定基准点坐标,根据位移监测工程的基准点坐标值作为起算数值。最后的位移量是上一次的监测信息数据和这一次的监测点监测得到的投影数据之间的差值。

其次,基坑顶部的垂直位移监测需要选择三角高程措施,对基坑工程中的位移监测点展开直接的监测,确保监测点监测和基准点监测准确性。对比上一次检测到的高层数据和本次检测到的高层数据,通过两份数据的差值就能够得到监测点本次的沉降量和累积沉降量。只要通过搭建独立的高程系统确定第一个基准点,剩下的两个基准点高程就可以使用三角高程法直接测量得到,不需要单独测量。

最后,确定每一次监测到的三个基准点之间存在稳定的基准点,就可以展开下一步的监测,在监测的整个过程中可以通过全站仪测的高差,通过三角高程措施监测完成,同时位移的高程也能够得到。累计的监测点沉降量可以通过第一次检测得到的数据和最后一次检测得到的高程之间的差值得到。也可以通过两次监测点之间的高程差得到。最后的周边建筑物的裂缝以及沉降量监测也可以以沉降量监测相同的方法监测裂缝。通过卡尺测量,得到的测试值变化就是周边建筑物的裂缝具体的变化量。

4.3 位移测量注意事项

联测基准网需要围绕水平位移,竖向位移展开,在水平位移的基础上完成基准点测量的埋设后以15天的稳定期作为期限进行观测。如果需要采取独立的坐标系测量就需要通过全站仪和二等观测等级标准作为测量的工具和标准,采用

边角测量的方法完成位移测量。以竖向位移作为根据,采用独立的高程系统的高程控制网络,采用长度为2m的钢钢密度条码尺和电子水准仪作为辅助测量,测量的过程中必须遵循二等沉降量观测技术的要求。

测量过程中也可能会存在特殊情况,在特殊情况下必须保证基坑监测工作顺利展开的前提下,及时地发现特殊情况,并针对特殊情况做科学、合理的分析,按照分析结果给出相对应的解决对策。在位移测量技术的应用过程中,可能会出现检测数据异常,检测频率增加或减少,出现危险报警等一系列的特殊情况,在此过程中必须对可能发出的危险报警提前做好应急措施,根据周边环境和基坑支护结构选择最优的应急措施。除此之外,也可能会出现基坑隆起、流沙、严重渗漏、塌陷等情况,这是因为周围土体或者基坑支护结构有问题出现了较大的位移值。面对这种危险情况,必须立马报警,并结合工地的实际情况展开科学、合理的判断分析,尽可能地及时发现和控制特殊情况。避免特殊情况为基坑监测工程带来无法逆转的负面影响。

除上述提到的特殊情况以外,也会出现基坑支护结构断裂、拔出、松动、过大变形、压弯等情况,周边的管道线路也可能出现泄漏、裂痕等比较明显的变形等情况,这都属于比较典型的特殊情况,在实际的工程测量过程中都有相对应的应急措施标准,可以根据安全员给出的应急措施及时做出合理的反应。建筑基坑监测工程中需要建立相应的监测管理部门,在监测工程开始之前,制定了好图纸和监测规范,监测人员按照相应的规范完成监测工作。

5 结语

基坑监测工程中位移测量技术是非常重要的一个环节。完全服务于基坑监测工程的正常施工。建筑基坑检测工程,为建筑基坑开挖工程提供数据。在实际的应用过程中,应该实时关注工程测量的信息以及反馈。根据施工指导和理念展开工作,优化施工指导,更好地保证建筑基坑维护体系有较高的稳定性。建筑基坑工程中如果没有监测环节,可能无法监测到工程中存在的安全隐患。因此,在基坑监测项目中,位移测量技术对整个建筑项目起着至关重要的作用。

参考文献

- [1] 卢华师.浅析建筑工程中基坑监测的原则及位移测量技术[J].建筑知识,2015(12):34-35.
- [2] 林光宗.建筑基坑监测工程中的位移测量技术[J].城市建设理论研究(电子版),2016(20):109.
- [3] 李伟勇.探究位移测量技术在建筑基坑监测工程中的应用[J].建材与装饰,2016(17):483.
- [4] 杨枫.基坑一站式水平位移测量与数据处理方法[J].福建建筑,2011(10):136.