

自动化监测系统在基坑监测中的应用

叶日曦

杭州杭浙检测科技有限公司 浙江 杭州 311200

摘要:随着建筑行业的快速发展,使得深基坑工程的关注度显著加强,城市基坑开挖具有施工风险高、施工难度大等特点。尤其是深基坑施工时间长、难度大、技术要求高,受地质条件和周边影响等不确定因素多,极易造成基坑坍塌和周边房屋、管线及道路沉降等安全事故。对基坑进行自动化在线监测,是预防安全事故发生最有效的手段,如何在深基坑监测中运用自动化监测系统成为全新的课题之一,文章对自动化监测系统在深基坑监测中的运用进行详细的研究。使自动化监测系统能够在深基坑监测中得到实施和运用,能够随时掌握基坑监测数据,数据的异常突变发生预警时,能够施工单位第一时间组织专家及时对基坑安全情况进行分析研判,采取措施,防止事态扩大。

关键词:深基坑;自动化监测;技术

引言

在我国经济的快速发展下,城市建筑业也蓬勃发展,所以深基坑建设工程也备受关注。由于深基坑工程位置基本都处在城市人口交通较密集的区域,安全问题尤为重要,深基坑的自动检测系统就要发挥其作用,为安全施工保驾护航。随着科技的不断发展,深基坑检测也从原始的人为检测转变成了自动化全程检测。原始的人为检测技术不仅效率低下,资本投入大,而且效果不显著,未能及时有效地对数据进行采集、反馈,并分析后应用于实际深坑施工中。而自动化监测技术在基坑监测过程中充分发挥其高效准确的作用,在节约资源、提高效率的同时,更加保障了安全施工,也大幅提升了监测数据水平,有效克服了周围客观环境的影响。是深坑基施工的一向重要技术支持。

1 深基坑自动监测

在互联网逐步应用的背景下,自动化基坑监测技术可以对水平位移和沉降位移等方式进行监测,这样能够使全天数据监测及时有效生成。监测主要从两个方面入手,即内业监测和外业监测。内业监测指的是在专业监测收集软件的基础上,通过模型数据预测系统的设置,使自动化成果能够及时有效全部自动导入,从而不仅使最后数据得以形成,而且能够及时反馈有效实现。当反馈结果传送到网上自动监测平台之中时,平台会对其进行合理化的处理,之后,生成数据图表,利用图文并茂的形式来对监测结果进行展示,这样可以使其具有较强的直观性。具体的自动化监测方法为:用多种监测方式进行结合,使自动化监测得以完成,这样不仅能够使技术软件的优势得到充分的体现,还能够以成果预测模型的形式来开展自动化统计工作。统计之后,将自动化监测系统中的处理结果进行反馈。另外,在开展自动化监测的过程中,可以将静力水准自动感应监测技术引入其中,该方法是自动化基坑监测中的重要技术之一,其需要对通管水准仪进行有效使用,这样能够对深基坑进行全面的监测。

1.1 仪器设备及监测频率

本次监测试验利用索佳精密全站仪对基坑的支护结构顶水平位移进行监测,采用极坐标法观测,其精度可达1"级;使用天宝电子水准仪DINI03型对沉降监测点进行量,精度可达 $\pm 0.3\text{mm}$;使用SWJ-8090型钢尺水位计对基坑及周边区域的地下水位进行监测,其精度为 $\pm 5.0\text{mm}$ 。监测频率:
①开挖至坑底一底板垫层浇筑完成期间基坑监测为1次/2d;
②底板浇筑完成后7天内为1次/2d,7d~14d内为1次/3d,14d~28d内为1次/5d,28天后为1次/10d。

1.2 监测控制网布设

基坑顶部水平位移和沉降位移监测的基准点选择在远离基坑3倍以外建筑物的楼顶上,基准点编号JZ1、JZ2、JZ3,坐标系统采用1980西安坐标系;道路及管线的沉降基准点布设在基坑深度3倍以外稳固的区域,编号W1、W2、W3。沉降基准点采用独立水准系,并作为起算点,与道路及管线组成水准网进行联测。基坑沉降监测点与水平位移监测点对应布设,原则上水平位移与沉降监测点使用同一点,不再另行埋设,根据施工状况及现场条件先后布置了29个监测点位;地下管线垂直位移监测点埋设时在设计位置钻孔埋入道钉,布设了41个监测点,编号GX01~GX41。根据基坑现场共布设了17个水位观测孔,水位孔深度为12m,用钻机钻孔至设计深度后清孔后安放PVC透水管,在外侧用铜网包好,然后逐节将水位管插入孔内至设计深度,在透水管的深度范围内回填黄砂,以保持良好透水性,其它段采用回填膨润土将孔隙填充实,成孔后加清水,检验成孔质量,孔口用盖子盖好。

2 目前基坑监测工程当中,自动化检测系统应用现状分析
伴随经济社会高速发展,基坑工程数量越来越多,增加了开发的深度,对于基坑工程施工安全性提出了更高的要求,加强基坑自动化监测显得越发重要。当前基坑工程监测过程中,运用自动化检测系统主要体现在以下几点。

在地铁工程施工过程中,自动化检测系统得到了普及应用,地铁施工工程相较于其他工程更具特殊性,具有较高的维护性特点,仅仅依靠人工作业手段,常常无法达到相关安

全要求,因此,将自动监测系统设置于地铁隧道施工现场,不但及时捕捉对地铁工程建设的具体情况,也能够了解和掌握地铁隧道工程产生的各种病害问题。在地铁工程监测和维护项目当中,最为重要的工作内容是沉降和位移,所以自动化监测系统主要通过一体化控制器于传统数据系统有效配合来对地铁工程展开全面的安全监测,采集和监控传感数据,通过较强的运算逻辑能力与采集功能,对数据进行自动获取,实现网络传输,达到自动化监测的效果。

再者,同时在一些人工无法有效动态监控的场合,自动化监测系统发挥着非常重要的作用,特别是一些管沟隧道,通过人工手段很难实现监测。而借助自动化监测系统,实现沉降位移监测,这种自动化监测系统非常简单,使用过程中应用频率非常高,自动化监测这种沉降变化,主要通过静力水准自动化监测系统实现。系统当中通过通液管,有效连接一系列传感器容器,并将液体注入其中,通过连通器原理,确保液面在储液罐中始终处于相同水平,保证高度相同性,但是液体在容器中的深度各不相同,这就提示各个参考点具体的高度,传感器可以感应变化的容器液面,借助对各储液罐液面不同页面高度测量,在相应的计算下,便可以对静力水准仪存在的沉降差异进行获取。在系统当中垂直位移的基准点具有相对稳定的特征,通过人工观测有效获取,其他传感器出现的垂直位移便能将基准点的变化提供出来,有效修正基准点高程,对静水准系统各测点变化充分显示出来,通过传输系统这些数据信息,确保接收平台能够及时获取,有效监测一些特殊环境下的相关工作。下面基于静力水准自动化监测系统实际应用案例对基坑监测中自动化监测系统的使用优势分析探讨,以供参考。

3 案例分析

3.1 案例概况

此工程处在市中心位置,外界的交通复杂,高层建筑物居多,并且各种干扰因素较多,也较为复杂和严重。周边24h均有较多的交通参与者,车辆、行人穿梭不断,并且在工作日时此地交通拥堵。由于在市中心,周边的地下电缆、管道、管线都非常密集。

本次主要检测的内容有,坡顶所产生的竖直位移进行监测,坑基坡定产生的水平位移进行检测,建筑物产生位移的监测,坑基周边交通情况监测。检测的坑基大小为深度21m、长度96.6m、宽度62.1m,坑基开挖的安全等级为一级安全等级标准,充分对本次施工安全和工程质量进行保障。该项目加固方式为预应力锚索和单排桩组合的方式,所运用的为上部放坡支护的方式,本次检测点受到上不部分观测点被遮挡的影响,观测工作局限性较大。所以人工检测收到影

响极大实现不了检测。鉴于此,该项目最终采用了自动化监测系统来有效完成检测任务。通常采用断面模拟法,此模式属于建筑设计行业中目前比较先进的模式,不仅使得设计质量有效提其,而且使得设计效率也提升许多。

3.2 网络的设置

根据此项目的实际情况,本次测量受到周边环境的影响较大,例如,周边高层建筑物居多,所处位置的地理环境较为复杂,导致本次测量范围相对小,根据现实情况,在检测布点时,要更加细致合理。此次的监测观测站,具体位置设置在需要检测坑基的南边,也就是门诊的楼顶位置,本次检测将水平位移点和平面控制的观测点合并在一起,此外,水平和竖直的位移点也合并在一起使用,其的具体位置位于坑基的边坡。深坑基的开挖口和自动监测点距离大概为30cm,相邻点之间的距离本次设置为15m,此次检测项目监测点一共设置了20个,用L型棱镜来代表监测点位,在基坑四周布置水平位移断面监测,间距控制在大约25m。在检测断面中设置测斜传感器,具体设置在每个断面的不同深度处,数量为82个,同时,沿着四周布设锚索内里监测断面,间距也同样控制在25m,每个监测断面均设置有锚索传感器,传感器数量为46个,按25m间距在坑基四周布设地下水监测点,并在每个检测点装置渗压计,监测点共计9个。在测量机器人的设置中利用Trimble 4D软件,设置统一时间段对同一测量点的监测,每次测量完成后,为控制变量,立即用同一全站仪调整为手动测量模式对自动测量的监测点进行重复人工监测。

结束语

随着我国经济水平的提高,先进科学技术被广泛应用于各个行业中,自动化系统被应用于深基坑的测量中。通过一定的标准并结合施工现场进行理论分析,表明自动化监测系统具有良好的优势,其为城市深基坑进行监测提供了准确的数据的并且使其可靠性得到了提高。通过自动化监测系统和人工监测各个方面的对比,比如采集数据,计算边长误差,测量结果都具有可靠性。另外,在水平位移对比中,自动化测量系统发挥了很大优势,可以被广泛地应用于城市的大型深基坑监测过程中,以促进建筑行业的发展。

参考文献:

- [1]孙元帝,孟凡明,孙志诚,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,2020,25(05):59-60
- [2]黄坚.自动化监测系统在深基坑监测中的可靠性分析[J].建筑工程技术与设计,2020,(31):2086.
- [3]马涛,赵彦军,张伟.自动化监测系统分析深基坑监测的可靠性[J].北京测绘,2019,33(11):1356-1359