

# 刍议三维激光扫描技术在基坑变形监测中的运用

郭龙飞

(河北华诚测绘地理信息技术有限公司 河北 邢台 054000)

**[摘要]** 三维激光扫描技术是近些年来新出现的一种快速获取空间信息的一种技术,是测绘领域的一次新的革命。因为它能在相当短的时间内迅速获取待测点的云数据,且获取的数据量大,精度高,从而为此物提供了一种新的工具用来快速的建立模型以及空间变化分析,其应用领域广泛,是国内外研究的热点之一。基坑监测是工程建设必须要做的一项工作。传统利用经纬仪和水准仪进行基坑变形监测,工作量大,任务重,而且是基于单个测量,效率低。本文将对三维技术运用于基坑变形的勘测中的可行性进行分析,通过对三维激光扫描技术的概念,工作原理以及优势的阐述,从而得到可靠结论。

**[关键词]** 三维激光扫描技术; 基坑变形; 监测

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2019.12.1094

## 1 传统测量的缺点

1.1 测量成果相对精度低,质量无法得到有效保证。传统测量及勘测人员自行测量,人员的专业素质参差不齐,再加之仪器的精度达不到要求,因此存在很多人为错误,勘测结果的准确度达不到理想效果。

1.2 点范围无法控制在规范要求之内,并且点与点之间的误差较高。由于受到地形地势,天气等各方面的综合影响,传统勘测手段无法将点范围控制在规范要求之内,因此给测量工作造成很大的难度。

1.3 定位系统极易受到天气,外界和视线通视的影响,因此对测量工作增加了难度,且传统勘测是点勘测,效率低,得到的数据仅为单个数据,因此无法时时提供定位点的三维坐标,增加了工作强度。

1.4 野外作业操作困难,效率低,大大增加了劳动强度,需要大量的人力物力资源完成

## 2 基坑变形观测存在的问题

### 2.1 变形观测的基准点,观测点设置时间不当

现象:基准点,观测点在支护结构和降水井施工未完成前或基坑开挖后设定,不能反映基坑边坡的实际变形情况。

原因分析:操作者对基坑变形的观测缺乏专业知识,无法做到正确的监测行为;勘测者对沉降和水平位移观测质量没有重视;基准点,观测点受支护结构,降水井和土方开挖施工的扰动。

### 2.2 水平位移观测点,沉降观测点和基准点布设位置不当

现象:水平位移观测点,沉降观测点布设地点和距离不合理,基准点受到基坑边坡变形的影响。

原因分析:观测点埋设位置不能真实反映边坡支护结构的变形情况,基准点发生位移,与观测点之间的相对变形值,无法反映实际情况,原因在于操作者未掌握测量的专业知识。

### 2.3 变形观测时间不当及频率不足

现象:由于变形观测时间,频率紊乱,造成观测结果曲线紊乱。

原因分析:建立初始读数的时间不及时,观测成果与实际不符合;观测时间间隔无规律,未能配合施工节奏。

### 2.4 变形观测资料不全

现象:由于观测资料不齐全,其成果难以编制成表或绘制成曲线,缺乏权威性,未能及时办理。

原因分析:缺乏基准点,观测点的资料;观测时间未记录;观测值记录不详,或长时间未汇编,记录值丢失;观测过程中,其他有关单位未参加或办理签证。

## 3 三维激光的概念及特性

三维激光扫描技术是对激光测距技术等原理进行利用并以此获得数据的一种新型技术,广泛运用于变形监测,工程检测,地形测量,断面和体积测量等领域。相较于传统测量技术而言,三维激光扫描技术具有以下特点:高精度,高速度,高分辨率,非接触式以及优良的兼容性

### 3.1 非接触式

非接触式,是指无需布置反射棱镜,直接扫描目标体即可。通过目标体表面云点的三维坐标数据进行采集。比如在天气不允许或者目标体所处位置是人为难以到达的时候,使用传统的设备则无法进行勘测,而三维激光扫描技术则可以完成。

### 3.2 数字化程度较高,可扩展性强

三维激光扫描技术所获取的数据均为数字信号数据,具有较高的数字程度,处理起来较为简便,可以用于数据分析,输出以及显示,且可以与其他软件及时进行数据共享,从而拓宽

了各自的应用范围。

### 3.3 高分辨率

三维激光扫描的分辨率较高,能够方便快捷的采集高质量,高密度的数据,这也是高分辨率数据的基础,也是传统设备无法实现的地方。

### 3.4 被广泛使用

三维激光使用的条件相较于传统设备而言更低,且环境适应性强,外加之其具备其他设备所不具备的优势,因此现已被广泛运用于各个领域,且带来了许多效果。

## 4 三维激光扫描技术主要分类及基本功能

按测量方式可分为:基于脉冲式;基于相位差;基于三角测距原理

按用途可分为:室内型和室外型

基本功能有:三维测量。传统的测量仪器只是简单的二维测量结果,在仪器里以全站仪, GPS比重居多,而三维激光扫描仪每次测得的数据不仅包括X, Y, Z点的信息,还包括R, G, B颜色信息,这样全面的信息能够带给观众更直观的感受,也可使勘测技术得到的数据更加精确化和可视化,已达到良好的勘测效果。

快速扫描。三维激光的显著优势是由于它的快速性,可以时时监测物体各个位点的情况,并且立即做好记录。

## 5 三维激光在基坑变形中的应用

三维激光扫描技术利用设备内部的激光脉冲发射器,向相关目标物体发射一束激光脉冲,通过反光镜旋转,发射出的激光脉冲扫描目标,信号接收器接收反射回来的激光脉冲,对相关数据进行记录,以此获取目标到扫描中心的距离。将三维激光引用到基坑变形中,可以得到精度均匀,密度高的数据,可以发现许多细节变化,数据中包含任意截取断面,能够对目标的整体进行稳定性分析。同时能够突破传统设备的局限,如天气原因、数量限制等。

随着科学技术的不断革新,观众对于三维立体成像技术的虚拟现实世界的真实性以及精准性的要求不断提升,正因为如此,对勘测手段的要求更加严格,为了保证虚拟现实世界的精准性,必须将被勘测物体的各个点,线,面,体全部位移到电脑上来,这不是十几个点就能达到的水平,而是需要成千上万个乃至更多个云点的累积,总而一点到面,以面到体的转化,而传统意义上的勘测手段只是单个数值的测量,无法精确到成百上千个点的测量,且人为测量所耗费的人力,物力资源庞大,误差也是无法控制在有效范围之内,因此效果不佳,而三维激光扫描技术恰好弥补了传统勘测手段的不足,以其数据量庞大,速度快等优势在勘测过程中发挥明显的优势。

## 结语

由此可见,三维激光扫描技术在基坑监测中有着传统勘测手段所无法媲美的优势所在,因此在勘测界赢得了越来越多的关注,也让三维激光扫描技术在勘测中的运用得到普及,本文对三维激光扫描技术的概念,特征,以及工作原理和作用进行详细阐述,以期对于三维激光扫描对国基坑变形的推广,起到一定的促进作用。

## 参考文献

- [1]白成军,吴蕊,张龙. 建筑工程预算与造价管理探讨[J]. 中国房地产业, 2011.12(10): 111-112.
- [2]胡奎,王丽英. 三维激光扫描技术在精细地形图绘制中的应用[J]. 辽宁工程技术大学学报(自然科学版), 2013.7(7): 120-121.