

三维激光扫描技术在水利测绘中的应用

陈风

驻马店市水利勘测设计研究有限公司

摘要:水利工程由于其对周围人们生活影响较大,所以一般建设的地点都是远离人群,并且开发程度较低的地区,这就导致在该地进行测绘的时候,由于基础设施建设较差,在测绘的时候容易出现难度较大、精度难以达到标准等现象的出现,所以在使用的時候,更多会采用现代化信息技术,这些技术能够准确进行定位,并且受到的气候、时间以及地形的影响较小,能够较好的完成测绘工作。本文在此基础上就三维激光扫描技术在水利测绘中应用的相关内容进行了简要的分析。

关键词:三维激光扫描技术;水利测绘;应用

一、三维激光扫描技术概述

(一) 三维激光扫描技术系统原理

三维激光扫描技术是在GPS技术上发展以来的现代化测绘技术,是以三维激光扫描仪为主体的测绘技术,由数码相机、后处理软件、电源、附属设备等组成。三维激光扫描技术的工作原理为:在三维激光扫描仪中安置了激光二极管,能发射周期性的激光脉冲,计算接受透镜接收被测目标物反射回来的信号所需的时间差,进而换算成距离,同时记录扫描仪镜头在垂直方向和水平方向的角度值,就可根据三者之间的三角函数关系计算出被测点的三维空间坐标。三维激光扫描技术就是对测绘区域开展全方位的扫描工作,对获得的扫描数据进行整理,就可获得测绘区域的三维点云数据,根据点云数据处理就可以获得测绘区域的三维空间坐标,进而生成测绘区域的大比例尺地形图。三维激光扫描技术的工作流程见图1。

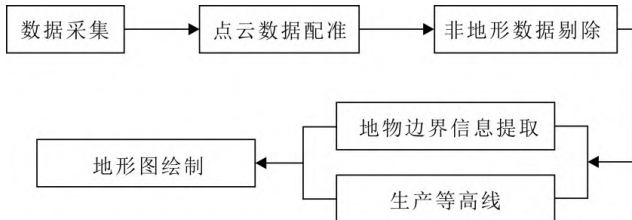


图1 三维激光扫描技术的工作流程图

(二) 三维激光扫描技术的数据结构特点

在三维激光扫描技术数据采集方面,是通过采用直线数据采集的方式。并按照一定的次序关系。在扫描获得云数据构成像素点,该像素的排列方式是依据矩阵的方式依次排列,也就是数据结构呈现矩阵的形状特点。利用该技术不仅可以获取目标区域的信号,而且也可以获取空间坐标、颜色信息、激光反射强度信息等,进而得到具体的扫描数据。一般来说,数据的储存是通过纯文本TXT的格式进行保存。应用该技术在获取空间数据时,具有立体化、数据量大、密度高等特点。最后,需要建立测绘点的三维数字模型,通过一系列的数据处理评估流程,方可实现数据采集的作用。

二、三维激光扫描技术在水利测绘中应用的优势

传统的测量设备主要是单点测量,获取物体的三维坐标信息。与传统的测量技术手段相比,三维激光扫描测量技术是现代测绘发展的新技术之一,也是一项新兴的获取空间数据的方式,并且拥有许多独特的优势,具体特点含非接触测量、数据采样率高、主动发射扫描光源、高分辨率、数字化采集、可直接生成三维空间结果、全景化扫描、可与外置数码相机配合使用、可与GPS系统配合使用等。当前水利检测项主要采用全站仪,三维激光扫描技术与全站仪测量技术的区别如下:(1)观测环境要求不同。全站仪通常须在白天或较明亮的地方进行测量,三维激光扫描仪可全天候进行测量,目标对象不需要照明条件,比较适合水利检测的环境。(2)被测目标获取方式不同。全站仪需要通

过配合照准目标来获取单点的位置信息,三维激光扫描仪不需要照准目标。(3)获取数据的量不同。全站仪只能离散抽样式检测,三维激光扫描技术可全覆盖获取海量点云数据,对目标的描述细致。(4)获取数据效率不同,三维激光扫描获取数据的效率远远高于全站仪,而移动式三维激光扫描检测效率更是高于全站仪检测效率几个数量级,优势极为明显。

三、三维激光扫描技术在水利测绘中的应用

(一) 工程概述

某水利工程流域面积超过2万km²,在洪水期总水流量为415m³/s,为满足周围社会经济发展和农作物灌溉的需求,需要建立一条高达120m的大坝工程发电和引水。该大坝工程主要位于无人区,并无任何植被覆盖,采用了三维激光扫描技术进行地形图测绘,取得了良好效果。

(二) 合理选择架站点位

在水利工程之中,最重要的,或者说根本性的任务就是对于测设点位的布置,即对周围长度、角度、高度以及坐标进行测设,这样能够在施工的时候,精度更高,并且能够对周围做出合适的建设方案。在该水利工程地形图测绘过程中,为实现对地面信息的全面监控和观测,在进行架站点位选择时,充分考虑了辅助测绘工具的使用,经过地质勘探,从本工程E级GPS测点点位上选择进行架站,有效满足了对测绘精度的要求。

(三) 采集数据处理

在该软件中录入测量站点和后视坐标这两个信息,再通过GPS实时动态技术测量的方法对各项数据进行比较,进而验证数据匹配的精确性,发现误差较大的数据及时重新测量,以保证各项数据的误差都在允许范围中。此外,在三维激光扫描过程中,还可能受到自然因素和天气因素等方面的影响,在数据中容易发生多种噪点的问题。因此,在数据处理中还要对采集到的数据做平化处理,对水利工程测绘数据进行修正,保证测绘的精度和质量。

(四) 绘制水利工程地形图

绘制水利工程地形图是水利工程测绘的重要环节,先从RISCANPRO软件中导出经过处理的数据,并形成DXF文件,通过地形图绘制专用软件CASS打开DXF而文件,对数据进行补充测量,再通过一系列编辑,就能形成DWG格式地形图。

(五) 精度分析

我国三维激光扫描技术缺乏必要应用软件,因此,在测量精度评价过程中还存在一定的缺陷,此时就需要对测站中重合区域进行高差起伏比较,从而形成更加直观、立体的三维扫描数据。就案例工程而言,在测绘过程中应用了三维激光扫描我国三维激光扫描技术缺乏必要应用软件,因此,在测量精度评价过程中还存在一定的缺陷,此时就需要对测站中重合区域进行高差起伏比较,从而形成更加直观、立体的三维扫描数据!

四、结束语

总而言之,本文结合某工程实践分析了三维激光扫描技术的应用,结果表明应用三维激光扫描技术,不仅能提高测绘精度和效率,还能简化操作的流程。可为水利工程后期施工提供数据支持和理论指导,符合目前我国水利工程事业发展相关规范和标准的需求,具有非常广泛的应用价值。

参考文献

- [1]郑欣.三维激光扫描技术在水利工程坝址地形图测绘中的应用[J].广东水利水电,2017,11:46-49.
- [2]徐锐,罗天文.地面三维激光扫描技术在山区水利工程测绘中的信息提取研究[J].中国农村水利水电,2019,06:100-103.
- [3]虞道祥.三维激光扫描技术在水利工程地形测绘中的运用研究[J].工程技术研究,2018,16:52-53.