

数字化测绘技术及运用分析

乔印彪

(合肥市测绘设计研究院有限公司, 安徽 合肥 230000)

【摘要】数字化成为了现代社会广泛热议的话题,当数字化逐渐渗透在各个领域时,为测绘工作的创新发展提供了思路。利用先进的数字化测绘技术,可在多种复杂工程环境中展开更高质量的测绘作业。因此,本文通过对常见的数字化测绘技术加以分析,探究其在测绘作业中的应用优势,并结合某工程的实际建设案例,针对于数字化测绘技术的实际应用加以阐述,以期今后的数字化测绘技术应用提供参考。

【关键词】数字化测绘;工程项目;高质量测绘

引言:各大工程项目的开发建设是为了满足我国经济发展要求,由于我国的现有工程项目趋于饱和状态,在探索全新的工程项目开发过程中,逐渐延伸向较为复杂的地形环境。针对于特殊地质结构以及复杂地形环境下的工程项目来讲,为了顺利开展施工建设,并保障安全要求,应当提升测绘作业质量。广泛应用数字化测绘技术,能够提升测绘作业效率,获得更加充分可靠的测绘数据,进而为工程项目的建设提供切实参考。

一、常见的数字化测绘技术

(一)数字格栅测绘地形图

作为在数字化测绘技术当中的重要构成部分,数字格栅测绘技术的应用对于现代测绘作业的发展具有重要意义。结合其在实际当中的应用,建立在计算机操作系统的基础上,对所有纸质版的地形图加以处理,进而获得数字化的格栅数据,纠正每一地形图,获得最为标准的数据结果,并对数据压缩,矫正地形图色彩,保持其与图像处于一致的状态。总体来讲,数字格栅技术是以标准地形图的规范化要求绘制出色彩、精度以及内容相一致的地形图。在工程项目测绘中对数字格栅地形图加以应用,结合一般地形图,利用数字测绘设备,根据工程项目的测绘要求,绘制相应的坐标定位点,并对各个不同测量点下的地形、地貌以及地质水文等众多信息加以收集整理,自动储存在测绘设备中便于及时进行提取应用^[1]。促使测绘结果显著提升精准度以及效率。对于大多数的工程项目来讲,应用数字格栅测绘技术,能够满足综合性测绘需求,并协调工程项目中的多个部门,分别为其提供所需数据,确保工程项目的选址、规划以及施工等均具有充足参考数据,提升作业效率并保障施工安

全性。

(二)三维可视化

随着现代信息技术的发展,数字化中的三维可视化成为了尖端测绘技术。从某种角度上来讲,通过三维可视化技术对等待测绘的工程项目数据加以采集之后,可利用三维动画软件创建可视化模型,进而更加直观地查看工程所在范围的地形画面等情况,同时可通过数字化的模拟演示表达出测绘作业所获得的信息数据。为工程构建立体化的模型,更加直观清晰展示工程项目地质形态以及关键信息坐标等。在该技术的应用过程中,需要利用无人机结合激光扫描雷达的方式,通过设定既定航测高度,由无人机搭载激光扫描雷达,在工程范围内展开全域扫描作业,通过激光扫描的数据反馈,在地面接收系统中同步展开地形图的绘制处理,进而根据扫描数据对工程项目的周围环境信息加以分析。利用三维可视化技术也可以对测绘数据展开高效率的处理,结合整理、拼接以及剪辑等行为,可利用专业软件去除其中的噪声图,确保测绘数据更加完整且精准。

(三)全站仪测量技术

在数字化测绘技术快速发展的过程中,与各种前沿技术手段充分融合,包括与光学技术、电子信息等,充分交融之后,衍生出了全新的光电测量仪器,利用全站仪展开测绘,可满足多种复杂地质结构的详细信息测绘采集需求。应用全站仪在工程项目中展开测绘作业,不仅具有典型测距仪的优势,同时具备电子经纬仪的精准性特征。且在现代科学不断革新的背景下,将会逐步更新全站仪的各项程序以及设备结构等,从而促使其形成更加多功能的使用效果,充分满足不同环境下的工程测绘作业需求^[2]。建立在现代

信息技术基础上,通过采集数据后储存在系统中创建数据库,可自动化创建工程模型,进而动态采集工程信息并在三维模型中添加演示,无需更加复杂的人工输入,促使测绘作业流程得到简化,并充分节约测绘时间。

基于当前阶段的实际测绘作业情况来讲,在城市测绘作业中对全站仪的应用相对较为常见。这是由于全站仪可满足悬高测量需求,大多数的城市工程项目其位于露天环境中,则在测绘中的台阶较高,容易对棱镜造成一定的阻碍,无法展开全面测绘。而使用全站仪,无需借助棱镜展开测绘,可对悬空点以及地面之间的高度展开精准测定,为后续城市建设工程项目提供可靠参考。利用全站仪展开测绘作业时,可在任意位置加以设置,但是应保障设备所处点位与高程点之间为直线通视状态,随后照准高程点,对全站仪望远镜以及棱镜的高度差进行测算,并对测站点展开测算,获得高程参数,使用设备测站点高程对该参数加以替换,归零棱镜与仪器高度,可获得待测点高程。

二、数字化测绘技术的应用优势

(一) 精度高

由于在传统测绘技术的应用中,仅仅是依靠人工以及非智能测绘仪器展开测绘作业,可能会受到环境或是人为失误的影响,造成数据失真,不定因素较多,对测绘准确性造成负面影响。而数字化测绘技术,通过引进更加先进智能的大数据、云计算以及GPS定位系统等,基于系统预设的测绘作业执行指令,有效规避不定因素,按照标准规范流程展开测绘作业,则能够保障测绘数据更加精准可靠。根据以往在工程项目中应用数字化测绘技术所获得的测绘数据来讲,大多数能够达到更加全面真实的效果。尤其是在复杂工程项目的建设,需要获得大量真实可信的数据提供参考,因此在数字化技术的辅助应用下,可充分避免数据偏差失误等问题。

(二) 自动化

数字化技术是对各种先进信息技术加以汇总形成的前沿技术成果,而这样的技术在测绘工程中加以应用,具有显著的自动化优势。以往依靠人力展开测绘作业时,包括数据的采集、记录、测算以及整合等均需要经过多个环节的多个人员加以处理,测绘效率较低。而在全新的数字化测绘技术应用之下,借助于先进系统,除了能够在测绘中对数据自动采集之外,也能够通过互联网覆盖完成语段自动上传储存,更加精密的测绘仪器甚至能够满足对数据的自动整体以

及地形图绘制要求。由测绘人员结合不同工程项目的测绘需求合理选用数字化测绘技术,通过对计算机系统加以应用,在网络自动化的特征下,设置自动化测绘指令,测绘仪器根据系统编程,可自动完成测绘任务,整个过程无需人员参与^[3]。

(三) 数据完整

在处于测绘作业中,由于无法自动采集测绘数据,需要人工在每一次的测绘完成之后对数据加以记录,工作量较大,在记录时也容易出现疏漏。传统测绘技术的限制性较大,无法保障数据完整准确,且由于储存空间有限,则难以将海量的测绘数据完整地保存下来。但在数字化测绘技术的应用下,可自动上传云端,实现对测绘数据的实时储存,云端空间充足,可满足庞大测绘数据量安全储存需求,同时在提取数据时,可利用大数据技术加以分析,快速获得所需的测绘结果。

三、数字化测绘技术应用实践

(一) 工程概况

以某地的城市轨道交通工程为例展开研究,该工程从该城市的机场到高铁站之间建设了一条直达线路,以满足当地人民大众的便捷性出行需求。因此该工程从该城市南部向北穿过高速公路与高山,随后向西北方途径两个村镇,最终在北部大学城位置终止。该轨道交通工程全线长度约为9700km,共计分为三段工程分别进行建设,该轨道交通工程的建设路程相对较长,横通道的设置超过11座之多。基于该工程的路线规划情况来讲,由于该城市具有较高的地理位置,则在道路工程的建设中需要横跨多个山区,而这样的山体多属于较为坚硬的岩石结构,在进行挖掘建设的过程中存在着一定的沉降安全隐患。因此为了在本次工程中顺利展开施工作业并保障施工安全,避免出现山体坍塌或是沉降等风险,在工程施工之前使用数字化测绘技术对地质数据展开测绘采集,进而为工程的施工建设提供充足参考。

(二) 选择数字化测绘技术

相较于传统测绘技术来讲,数字化测绘技术的优势更加鲜明,不仅能够保障测绘数据更加精准,同时测绘速度相对更快,能够在最短时间内完成大范围的测绘作业,缩短测绘时间,为工程项目的建设提供了更加充足的数据分析时间。而在正式展开测绘作业之前,也应当对测绘技术展开合理的选择^[4]。在本次测绘中,相关技术人员根据工程的建设需求,考虑到该轨道交通工程穿过山体结构的施工安全性目标,对数字化测绘技术展开了更加灵活的选择,通过选择

数字格栅测绘及时结合地理信息技术展开同步测绘的方式,以期获得更加精准详细的测绘数据。更加直观的展现工程实际情况,进而监测工程所在范围内的地质状况,对山体挖掘施工的行为创建模型,从而模拟观察施工中山体结构的变化情况。

(三) 采集工程地质数据

在本次工程中采用地理信息技术展开基础空间定位,对工程所在位置的地质范围加以统筹。首先收集整理本次工程的相关数据,包括改工程周围的地形地貌环境、土地开发情况以及其他相关建筑布局等,该工程中的测绘人员根据获取遥感卫星影像的方式,对工程沿线的基本数据进行整合筛选。随后展开测量作业,在工程沿线设置测量点,利用全站仪,按照1.5~3km的间距在沿线均匀设置测绘点。共计使用30台全站仪、15台水准仪、10台GPS定位接收机以及其他绘图仪等测绘设备,在经过系统参数校对之后,确认各项设备性能良好,随后使用其展开测量。起算点设定为二等三角的平面控制点,并在测绘区域的沿线布设四等GPS控制网,使用GPS定位系统展开静态测量,根据工程沿线的交通状况,控制点共计设置18个。构成2个大地四边形以及5个中点五边形,按照平均4.8km的长度对控制网边长加以设置,同时结合二级GPS展开测量。采用测记法对本次测绘过程中所采集到的数据加以统筹,完成后绘制地形图,利用多用途数字测绘以及管理系统完成图形编绘作业,对成图后的精度加以控制。

其次结合本次工程测绘的实际要求,为满足多种不同类型的工程环境检测作业要求,则在实际当中使用到多种专用检测以期设备对地质结构以及地下水文环境等进行检测,通过与数字测绘系统相互连接之后,自动对测绘数据进行统计储存。结合实际测绘工作,发现在本次工程中的沿线均具有较大的地形起伏特征,部分地面结构达到了 $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 的原始坡度,同时在该工程的沿线位置存在着一定的低山基岩出露或是变质等现象,植被覆盖程度较低。结合数据对该工程所在范围内的地层岩性加以分析,属于人工填土地质结构,上层地质中主要包括素土、坡洪基层等,而下层则主要为细角砾土^[5]。通过分析该工程的地质构造,发现黄泥坑断层较为明显,具有东北向西南的走向,在西北位置出现明显断裂现象,具有 55° 倾斜角。在施工作业需要穿过该断层结构,具有50cm左右的破碎断层结构。在岩层周围的地质出现明显的形态变化,且部分地区存在着明显的节理裂隙发育现象。根据卫星遥感

系统对该工程的地下空间展开测绘,统计地下水文特征,为第四系的裂隙潜水,具有最高22752m³/d的涌水量。

(四) 创建工程云数据模型

基于本次对城市轨道交通工程的测绘实际情况,则最终在获取到充足的地质数据之后,需要及时创建符合工程建设实际的数据模型。进而为工程创建相适配的底层参数模型,并总结测绘报告。根据模型的动态模拟情况对本次轨道交通工程建设施工的全过程加以监测,进而规避可能出现的沉降或是坍塌等安全风险。

(五) 工程监测

结合本次工程实际情况,在充分利用数字化测绘技术对工程所在范围展开全域测绘作业之后,获得了充足的地质数据信息,并通过GTS软件创建工程模型之后,由相关技术人员根据模型中的风险点预估情况在工程施工中展开动态化的跟踪监测。根据施工情况反馈地质数据,若发现沉降或是坍塌风险等,应及时对山体展开处理,确保施工顺利,保障施工人员人身安全。通过在道路工程间隔1.2km的间距下布设监测点,进而对工程施工中的地表变形以及围岩沉降等数据展开实施动态反馈,监测工程沿线受施工影响的建筑位移或是变形倾斜等问题,并根据时间递进创建曲线图对可能出现的风险加以预测。

结束语:综上所述,数字化社会的发展转型,促使数字化技术在多个领域均有所涉足。对于测绘工程来讲,为达到更高精度的测绘效果,可应用多种不同类型的数字化测绘技术满足测绘要求,包括三维可视化以及全站仪等。其具有数据完整、自动化以及高精度等优势,可充分适用于差异性的工程测绘环境。

参考文献:

- [1] 姚嘉,金佳丽.建筑工程测量中测绘新技术应用分析[J].工程建设与设计,2024,(03): 142-144.
- [2] 范巍,黄蕾,赵君航,史琼芳.测绘档案数字化质量管理体系研究[J].档案管理,2024,(01): 105-107+110.
- [3] 陈磊.工程测量中数字化测绘技术运用分析[J].智能建筑与智慧城市,2024,(01): 39-41.
- [4] 罗娟.浅析数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(02): 169-171.
- [5] 毛文亮.智能化发展下工程测量中的数字化测绘技术探析[J].水上安全,2023,(14): 64-66.