

公路测量测绘工程中应用新型技术的分析

戴智特

(广西路建工程集团有限公司, 广西 南宁 530001)

摘要 新时期, 各种新技术的应用为交通道路工程开展提供了有力支持, 例如 GPS 系统、遥感技术、无人机影像技术以及 CRS 系统等, 在公路测量测绘工程中应用均具有良好的效果。基于此, 本文对公路测量测绘工程中应用新技术的情况进行分析, 在明确各项新技术基础内容的前提下, 以某公路工程为例进行分析, 探究新技术的实际应用注意事项等内容, 希望为公路工程高效、安全施工提供参考。

关键词 公路工程; 测量测绘; 新技术

中图分类号: U412

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)06-0025-03

公路测量测绘工程对工程施工建设的质量具有直接的影响作用, 严格标准的测量测绘能够为公路工程建设提供真实可靠的数据信息, 帮助施工人员对工程进行严格把控, 进而保障工程施工效果。但是在现代化社会背景下, 传统的公路测量测绘技术已经逐渐无法满足需求, 因此需要对新技术进行研究与应用, GPS 系统、数字化技术以及无人机影像技术等先进技术在公路测量测绘工程中的应用能够显著提高工程效果与质量, 并缩短工程施工周期, 节省工程投入成本。由此可见, 对新技术在公路测量测绘工程中的应用进行研究具有显著的现实意义。

1 公路测量测绘工程中应用新技术的作用

在公路测量测绘工程中应用新技术具有显著的积极作用。首先, 新技术能够有效提高测量数据信息的精准性, 利用卫星系统、无人机技术等多种技术的融合使用, 打破了传统测量测绘模式的约束性, 能够从多方位实现信息数据的采集与处理, 进而提高数据的精准性。其次, 新技术与传统工程测量模式相比, 大幅度提高了工作效率, 计算机技术以及各种自动化处理方法的应用降低了人工作业的难度与任务量, 进而提高了工程测量测绘的效率^[1]。

2 公路测量测绘工程中新技术的应用

2.1 GPS 系统的应用

GPS 系统在公路测量测绘工程中具有相对成熟完善的应用体系, 能够应用到众多项目的测量测绘中, 在实际操作过程中具有适用性强、操作简单、数据精准性高以及测绘效率高等特点, 能够有效满足现阶段公路工程施工建设需求。

第一, 公路测量测绘工程在明确定点位置后, 需

要对坐标型号、坐标架等信息进行集中处理分析, 以此保证数据信息的规范化与流程化, 构建出完善可行的技术运行体系。第二, 在外业测绘环节中, 针对 GPS 装置的安装与设计工作需要保证其规范化与严谨性, GPS 测量装置的三脚架需要严格放置在标志的中心点位, 同时对测量角度进行合理性控制; 对装置基座结构的水平程度进行有效控制, 保证装置系统的整体平衡性。同时对多次测量误差、对中误差以及定向误差等指标的控制, 以此保证公路测量测绘工程的最终效果^[2]。在没有特殊说明的情况下, 一般将多次测量误差与对中误差的数据控制在 3 mm 范围内, 并将定向误差控制在 5° 范围内。第三, 保证测量装置的三脚架的空档角度为 120°, 并且对测量数据信息的填写间隔进行合理控制, 一般将其设计为 15 min。从技术应用结果角度分析, GPS 系统的应用能够为公路测量测绘工程提供高精度性的三维信息, 能够有效反映出工程施工路段的地理空间信息, 同时能够对不同时间段的变化情况信息进行真实记录, 以此为后续工程提供真实可靠的数据资料。

2.2 遥感技术的应用

遥感技术是在卫星发射技术的基础上开发的一种新技术, 在遥感技术诞生的初期阶段, 主要应用于对地球运行情况进行观测分析, 对空间目标相关指标进行记录与处理。在不断的发展过程中, 遥感技术能够与飞装置以及传感装置之间进行融合使用, 从而具有较高的数据处理能力。遥感技术主要是指利用地磁感应波对距离相对较远的反射信号以及辐射引号进行感应识别, 以此完成对数据信息的有效收集处理以及成像展示等操作。利用卫星系统能够实现测量目标的精准定位, 并以此为基础建立遥感影像, 技术人员

能够对影像信息进行科学分析,以此获取到相关的信息数据^[3]。

2.3 数字化测绘技术的应用

数字化测绘技术能为公路工程设计环节提供更加精准真实的数据信息,具有节约成本、降低测绘难度的特点。

数字化测绘技术的应用主要可分成以下三个部分:第一部分,数据采集与收集。工程人员可利用地图数字化反方、摄影测量方法以及地面处测量方法等多样化的手段,对测量目标的相关数据信息进行全面获取,并将其储存到对应的数据库系统中。第二部分,数据处理。技术人员利用计算机系统对外业收集的原始数据资料进行初步整合与处理,将其生成图块文件,并以直观清晰的图形模式展示出来,在经过人机交互处理后形成最终的数字化图形文件。第三部分,成果输出环节。利用输出的数字化图形文件对工程纸质地图进行精准绘制。

2.4 无人机摄影技术的应用

在一般情况下,无人机摄影技术应用时会使用3个摄像装置,并将其分别设计在无人机的不同方位,无人机只需要依据提前设定好的飞行航道进行飞行作业即可实现对不同角度影像信息的收集,并对无人机飞行进行控制,获取到完整智能的测量信息数据。无人机摄影技术对信息数据的处理速度较快,同时操作简单便捷。在无人机测量测绘过程中,技术人员只需要对无人机的飞行状态以及摄影图像进行分析,就能够得到无人机的实时情况,以此保证公路测量测绘工程的顺利完成^[4]。依据测量地区的风向情况可对镜头角度进行适当的调整,从而减少测量数据的误差。

3 公路测量测绘工程中应用新型技术的案例分析

3.1 工程概述

某高速公路工程的具体走向为南北方向,线路总长度约为63 km。公路工程沿线具有复杂的地质环境,施工难度相对较大,其中有一座桥梁工程,桥梁路段的长度约为4.6 km,设计速度为100 km/h,属于六车道高架桥工程。该工程的测量测绘包括地形图绘制、桥梁结构与形状的放样等内容,具体可分成工程项目规划设计阶段的测量测绘、工程施工建设阶段的测量以及工程运营管理阶段的测量三个环节。工程测量测绘具有操作难度较大、地形环境复杂以及工程跨度大的特点,为保障测量测绘工程质量与测量人员的安全,采用新型技术开展工作。

3.2 公路工程规划设计阶段的测量分析

1. 在公路工程测量测绘过程中,首先利用VRS系统建立大比例的地形图。在VRS系统应用过程中,利用GNSS基准站的数据以及后续计算得到的误差分布信息,能够得到虚拟参考站的观测数据,以此消除各种数据参数的误差值,进一步提高测量测绘结果的精准性与可靠性,并提高了工程测量的效率。利用一台GNSS接收装置即可实现有效测量测绘。

2. 建立公路桥梁工程勘测设计一体化系统,并合理运用各项新型技术手段。利用无人机摄影技术对工程沿线航带情况进行拍摄,并将航摄影像信息数值化;使用GPS技术得到测量范围内控制点的三维坐标信息;利用数字化摄影测量系统能够得到工程的地形图。利用遥感技术能够将公路沿线的水文地质信息、工程地质信息等内容收集整理到遥感图像,从而实现测量测绘设计速度的提升与优化,进一步降低测量测绘成本,将各项外业测量测绘得到的信息数据全部整合到GIS系统中,进而开展工程的设计、规划、管理以及决策等^[5]。

3.3 公路工程施工建设阶段的测量分析

1. 控制网测量。结合公路桥梁工程所处地形条件以及跨越的河道宽度等信息,首级GPS平面控制网系统依据一级GPS控制网的技术标准进行设计与规划,在公路桥梁的首级控制网中,一般选择GPS静态相对测量定位技术,通过后续数据的处理技术能够得到mm级别精准度的数据信息,其具有数据成果可靠性高、操作成本低、测量效率高以及数据精度高的特点^[6]。本公路工程对于测量测绘工作的要求比较高,GPS技术的高程拟合能够实现四等级别的测量精准度,因此在首级GPS的高程控制网设计过程中依据四等级别进行布置,同时使用VRS系统动态测量技术进行公路桥梁工程的加密控制测量网设计,能够得到测量点位的三维坐标信息。除此之外,该技术还能够应用于对桥梁承台、塔柱、墩身以及索栏等结构的施工测量工程中。

2. 公路桥梁工程中的墩台施工测量。针对公路桥梁工程中的墩台部分,需要进行细部放样,对结构的横轴线与纵轴线进行测量与设计。基于测量结果数据对公路桥梁的墩台进行精准定位,对墩柱的中心位置进行放样处理,利用数字水准仪装置对墩台的顶面高程进行测量,此外,还需要进行支座垫石、防撞护栏、盖梁位置以及大梁架设位置进行放样施工。立柱与墩帽轴线的误差控制在10 mm;承台轴线的误差控制在15 mm。

3. 公路桥梁工程架设的施工测量。在架梁施工过

程中需要对相邻的墩台之间的距离进行科学分析,在梁结构安装过程中保证钢梁结构始终处于精准的平面位置中,桥梁的假设安全需要符合工程设计规范要求,将支架的安装轴线误差控制在 2 mm 范围内,保证各节点的挠度以及整体跨度与拱度符合工程设计标准^[7]。在工程测量过程中,常规测量测绘装置无法有效获取到精准真实的数据。

4. 超站仪与 VRS 系统的广泛应用。利用 VRS 系统能够实现点线面的精准放样,针对坡度线的放样同样能够保证数据信息的精准性,将其控制在 cm 级别。在实际工程应用中,只需要将工程线路的起始坐标、直线长度、方位角度以及曲线等相关要素输入其中,即可获取到全线路的放样坐标数据,与全站仪相互配合能够充分发挥新型技术的优势效果。超站仪使用过程中不需要添加额外的导线,通过建立 RTK 定位系统即可实现有效控制,在点位上进行一次仪器安装,完成一次超站仪的测量,即可实现数据的自动化处理,在保证数据精度的同时,提高了工程测量效率^[8]。超站仪的应用能够降低外界因素的测量数据的干扰影响,并且对于工程需求相对广泛,具有更高的应用综合收益。

3.4 公路工程运营管理阶段的测量分析

1. 利用 VRS 系统对公路桥梁结构进行测量。为进一步加强工程施工建设效果与质量管理水平,工程质量监管部门应对工程的结构进行监测,其中包括结构桩位、支座偏位、高程、墩柱偏位以及轴线等内容。在使用全站仪等装置进行测量测绘时,需要使用工程单位提供的导线点位数据,如果导线点位数据存在问题,则会对后续测量测绘结果造成一定的影响。因此,本工程选择使用 VRS 系统进行测量,在施工过程中可在一个施工段内设置一个不动的基准点位,在后续测量测绘中均使用其作为基础数据进行检测,利用移动站即可实现有效、快速测量。其与传统测量技术相比,省去了重复架设测量装置以及后视的环节,在保证测量速度的同时,提高了测量数据的精准性。

在具体施工环节,首先需要架设基准站,随后利用移动站对全路段的结构位置进行点位检测,将移动站放置到支座、桩位以及墩柱结构的合理位置,随后进行平整度调整,点位选取,测量手簿能够将相关测量坐标数据自动记录其中,并将点位名称一一对应,最终保存在相对应的数据库系统中^[9]。在内业数据处理环节,能够将测量的数据导出,将其与工程设计指标进行对比分析,进而得到数据差值,最终形成真实可靠的测量检测报告文件。

2. 公路桥梁工程的变形监测。利用 VRS 系统进行公路桥梁工程的变形检测,与传统检测技术相比具有明显的优势效果,在保证测量速度、数据精准性以及作业周期的同时,能够将工程变形检测成本降低 30% 左右,并将测量时间缩减 30%。利用测量机器人进行具体的变形监测,机器人的角度测量精度为 0.5",距离测量精度为 1 mm±1 ppm,在固定测站中安装自动化全站仪 TCA,与自动检测系统相互配合,进而实现全自动的测量控制。数据测量过程实现了自动化、系统化与智能化,测量得到的数据信息会上传到线上控制系统中,同时能够实现远程操作控制。

4 结束语

各种新型技术应用到公路测量测绘工程中,对公路测量测绘的方法与模式产生了显著的变革作用,并在实际工程中应用越来越广泛。GPS 系统、VRS 系统、测量机器人、3S 集成技术、无人机摄影技术以及数字化测绘技术等各种先进技术的科学运用,大幅度提高了公路工程各施工阶段的测量测绘数据结果的精准性,同时提高了测量测距效率,在帮助施工单位节省成本的同时,也进一步加强了工程管理质量,以此为公路工程的现代化发展奠定良好的基础保障。

参考文献:

- [1] 王永生.关于公路测量测绘工程中新技术的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(07):170.
- [2] 吕承胤.公路测量测绘工程中新技术的应用研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(05):124-126.
- [3] 薛玲茜.基于公路测量测绘工程中新技术的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(06):61-64.
- [4] 贾鑫.公路测量测绘工程中新技术的应用试析[J].中国科技期刊数据库工业 A,2021(07):24-25.
- [5] 张猛.关于公路测量测绘工程中新技术的应用分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(01):102-105.
- [6] 刘有福,谢涛.新型测绘技术在公路测量测绘工程中的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2022(12):121-123.
- [7] 宋亚雷.公路桥梁工程测量技术与测绘技术的应用解析[J].河南建材,2021(02):46-48.
- [8] 同[7].
- [9] 聂家中.新型测绘技术在公路测量测绘工程中的应用[J].工程技术研究,2022,07(24):196-198.