

## 测绘技术在现代工程测量中的应用

高亚倩

河北建研建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]当前的建设项目对于测量准确性及速度的要求日益增加,传统的手工测量已经不能够完全胜任了,现代测量技术利用高精尖度的仪器、无人机航空摄影、激光扫描与建立三维模型等方式应用于建筑物、公路、桥梁、隧道、水坝、城市基础设施等建设工程,为现场放线、结构健康检测、工程量统计提供精确的数据,以加快施工进度,降低项目成本,同时服务于工程生命周期管理。测绘技术保证了工程建设的质量和安全性,同时也使得工程走向信息化和智慧化,对于增强管理水平和推进可持续建设有着重要的作用。

[关键词]测绘技术;现代工程;工程测量;技术应用

DOI: 10.33142/aem.v8i1.18911

中图分类号: P258

文献标识码: A

## The Application of Surveying and Mapping Technology in Modern Engineering Surveying

GAO Yaqian

Hebei Jianyan Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** The current construction projects have increasingly high requirements for measurement accuracy and speed, and traditional manual measurement is no longer fully capable. Modern measurement technology uses high-precision instruments, unmanned aerial photography, laser scanning, and the establishment of 3D models to be applied to construction projects such as buildings, highways, bridges, tunnels, dams, urban infrastructure, etc., providing accurate data for on-site layout, structural health testing, and quantity statistics to accelerate construction progress, reduce project costs, and serve project lifecycle management. Surveying and mapping technology ensures the quality and safety of engineering construction, while also promoting the informatization and intelligence of engineering, which plays an important role in enhancing management level and promoting sustainable construction.

**Keywords:** surveying and mapping technology; modern engineering; engineering surveying; technology application

### 引言

基于当前的建设工程规模越来越大,相应的工程技术水平要求也越来越高,使得测绘技术在工程测量当中占据的地位越来越重要,是保证工程质量的关键,也是加快施工进度,做好项目管理的基础措施。工程测量不仅仅涉及到建筑工程、公路、桥梁、隧道、水利设施和城市基础设施等多个领域,并且在工程整个周期当中都有应用,在设计规划阶段,在施工过程和后期维护的时候都需要有准确的测量数据进行辅助,传统的手工测量方式,在准确性上效率上和储存方面都有很多缺陷不能达到当前工程的要求,现代的测绘技术采用高精尖仪器,无人机航空摄影、激光扫描仪和数字建模及信息化管理等方式,快速的采集数据并且精准的分析并且合理使用数据,把测绘技术充分的应用起来可以保证建筑物的位置准确无误也可以保证施工的质量减少建设的风险并且可以节约一部分成本,也为优化施工方案、测算工程量、把握进度还有后期维护都提供了有力的数据支撑,而且测绘技术和数字化、信息化管理系统相结合,为智能建筑、信息建筑模型及项目全寿命管理提供技术支持,从而促进工程建设更高效,更精细,更持久的发展,研究测绘技术在现代工程测量当中的应用

既有很强的实际意义也有利于推动工程建设的技术创新,提高项目管理水平和节约资源等方面。

### 1 测绘技术在现代工程测量中的重要性

测量技术对当代工程有着根本性以及支持性的功能作用,在整个项目周期内从设计施工直至运营维护都是不可或缺的一部分,它既可以通过精密测控及形变检测来保证工程质量和安全,做到尽早预警工程风险,保证施工过程符合设计方案的要求,同时也可以通过对现场自动测量以获取实时信息,使项目管理者可以及时调整施工方案避免出现人为失误以及反复修改,进而加快施工进度并节约施工成本,它还能够为智能建造与信息化升级保驾护航,它与 GIS、RS 等技术的结合使得工程信息得以直观化并便于处理分析,促进了传统建筑业的绿色环保以及智慧升级,此外在各个行业内的工程项目当中,测绘技术更是必不可少的存在,无论是建筑物还是道路桥梁,亦或者是水利工程、能源工程等,它们都离不开测绘工作者所提供的精确可靠的信息资料的支持来进行探查、监控和评估环境状况,除此之外伴随着各种新技术如 RTK 测量、三维激光扫描的广泛应用也让我们的测绘工作越来越精细高效,它也在保护我们有限的自然资源和生态平衡方面起到关

键作用,在一定程度上为工程项目的科技创新和绿色发展保驾护航。

## 2 测绘技术应用中的问题与挑战

在当前工程测量工作中,虽然测绘技术的进步极大地提高了测量速度和精确性,但是在测绘过程中却存在着不少的问题。第一,测绘成果的数据准确性及可靠性受测量仪器的精度指标、工作环境、操作者的技术能力等因素的影响,在复杂地貌、恶劣天气或者遮挡严重的地方有可能出现误差累加或者测量不稳定的情况,进而会影响后续的工程项目的设计方案及施工措施。第二,在应用现代测绘新技术比如无人机航空摄影、三维激光扫描及遥感监测等技术时需要昂贵的仪器设备,加重了项目的资金负担,在仪器维护、仪器标定和运行要求等方面有更高的需求。第三,测绘技术的迭代更新给测绘工作者的专业素质和技术学习带来挑战,不同的仪器设备以及不同的软件系统操作规范都有可能存在差异,可能会出现测绘数据处理不当及分析失误等问题<sup>[1]</sup>。除此之外,在测绘过程中会获取大量的测绘数据,如何存储、处理及管理 and 保障跨平台跨单位间的数据交流与互通成为限制测绘技术更好的发挥功能的因素之一。

## 3 测绘技术在工程测量中的应用

### 3.1 土木与道路工程测量应用

对于土木与道路工程测量,现代测绘技术的应用已经是保证工程质量水平,加快施工进度,提高管理水平的有效方法,在工程建设中的各个阶段都有应用体现。利用卫星定位技术进行道路中线定位和桥梁轴线坐标测定及其重要的标高测定,为道路的中线定位放样、桥梁及路线控制提供准确的数据支持,减少人为测量产生的误差,增加准确性。应用激光扫描成像技术以及无人机航摄技术可以高效地采集大规模地形地貌信息,构建高精度的数字地面模型对道路的选线优化、路基土方数量的确定、排水系统的布局设计及施工计划的制定等提供科学依据。使用全站仪配合光电测距技术,在道路中横断面测定,埋设标界石等工作以及一些局部详细测量中仍然具有不可或缺的优势地位,其较高的精确性和即时性可以使得道路中线走向、道路坡度大小和平坦程度符合设计标准的规定;在进行桥梁涵洞、排水管道等的施工时,在对其进行施工的同时根据精准的测绘结果来对它的结构位置和工序进行安排并且能够在施工的过程中对工程情况进行监测,从而避免出现偏差和危险情况的发生,保证了施工的质量和安全性。

### 3.2 建筑工程测量应用

建筑工程测量中利用现代测绘技术能有效保障施工精度,提升施工速度、推动工程建设科学化进程。建筑工程一般包含多层结构、复杂的建筑构造和细部节点等,对建筑工程测量的准确性程度要求比较高,传统的手工测量方式已经不能适应当前建筑行业的施工需求,在高精度全

站仪、激光测距仪的应用下可高效完成建筑物的轴线测量工作、标高的测定、楼层的平面位置和构件尺寸的测量任务,做到建筑结构的有序布局,为后期的施工放样提供准确可靠的数据资料。借助无人机航空摄影技术、三维激光雷达扫描技术等可以即时采集建筑物外轮廓线和区域地形三维坐标信息,建立真实、准确的三维立体图模,为优化施工方案、进度规划、工程量测算等工作提供参考依据;应用现代测绘手段还可对建筑施工期间发生的结构偏移状况以及沉降、位移变化等情况、重点部位实施实时监控,防范可能出现的质量缺陷和安全风险。在降低返修几率的同时还能减低施工的安全事故发生的概率,确保施工质量和安全性。测绘数据资料的处理上,将测绘结果与信息技术相结合,有助于构建测绘结果的信息数据库,实现测绘资料的数字化储存、可视化展示效果以及动态的更新。为工程施工管理、质量监测和工程管理决策等提供准确的数据支持。

### 3.3 矿山与隧道工程测量应用

在矿山以及隧道工程施工测量中,先进的测绘技术的应用有助于保证安全生产、提升施工精度与加强工程调度管理等方面有较大的帮助。一般矿山工程地势崎岖,工作条件较差,传统的测量方式无法适应快速高效、精准以及危险的测量要求。利用精密的全站仪与三维激光扫描,对矿山挖掘边坡、坑道形状、堆放体积以及矿石形状进行精准测定,并建立 DEM 以供开采设计、边坡稳定性分析、土石方量统计参考使用。而无人机遥感测图能迅速采集到整个矿区以及施工场地的三维数据信息。为大型露天矿山的边坡监测以及开采提供技术支持。而针对隧道工程而言,测图技术对隧道轴线、断面、拱顶高度以及衬砌位置进行精确定位并且放出实样,使得隧道的建设严格依照设计规定进行建设,降低因积累误差造成的安全隐患。同时激光扫描以及三维建模技术在隧道建设过程中的实时监测作用,对隧道开挖偏差、断面变更以及支护结构变动都有相应的数据反馈,以供及时修正及安全性管理。另外,结合信息化管理系统,将矿山与隧洞相关的测量信息数字化保存并进行可视化处理以便于随时调用更新,在复杂的工作环境中便于工作人员快速做出判断并且合理分配施工资源<sup>[2]</sup>。

### 3.4 水利与水电工程测量应用

在水利水电工程测量中,现代测绘技术的使用对保证水利水电工程项目准确无误、合理规划施工方案,提高项目管理水平有着很大的作用。而水利工程往往涵盖大面积水域、崎岖复杂的地形地貌并且需要有较高的精度的水工建筑物,这就使得其测量工作难度较大、对测量精度要求较高。运用高精度全站仪以及激光扫描技术对大坝、水闸、水库坝体和渠道等建筑物的轴线、标高和断面都可以进行详细的探测,从而保证工程项目结构正确布置的同时也可以作为施工定位和质量检测的重要参考依据。利用

无人机摄影测量,能快速完成大面积水域以及周边地形地貌三维信息模型,便于后续水库库区地形建模、溢洪道设计和施工组织方案的选择。在水力发电工程项目中,测绘技术不仅能用于对大坝、泄水道、引水隧洞和电站基础进行精确定位,在水力发电项目中也能够动态监测水位情况、大坝沉降、建筑物开裂等,实时发现施工误差和安全隐患,保证工程施工质量和建设安全<sup>[3]</sup>。配合信息化管理系统,测绘信息可以实现数字化存档、图表化展示、实时更新等功能,为工程的现场调度指挥、工程进度规划、物资调配、风险管理等工作提供有效参考。而且现代测绘技术也为今后项目的运行维护提供了准确的地形信息、构筑物参数及水情信息等参考数据,让水利水电项目的建设与后期运行都能做到精细管理。

### 3.5 市政与基础设施工程测量应用

市政及基础设施工程施工测量中,现代测绘技术的应用对保障工程质量、指导施工组织以及提高项目管理水平有着重要意义。因市政工程包括的道路、桥涵、管线、地铁、公共设施等类型较多,并且规模较大、结构复杂、位置分散,对测量的准确性及现场控制要求较高,利用高精度全站仪与激光测量手段,对道路中线、桥梁轴线、管道管线、地面高程进行准确测量,确保施工放样、断面控制、管线定位以及施工结构物严格按照设计图纸安装。使用无人机航空摄影测量方法能够迅速获得大面积施工现场及其周围地形地貌三维坐标信息,制作出数字高程图,为道路改建、管网敷设、桥梁架设、公共设施建设提供参考依据,加快了测量速度,提高了施工精度。市政基础设施施工过程中,还可以应用测绘技术对施工偏差、地面沉陷、主要构筑物进行动态监测,及时发现工程缺陷及安全隐患问题,避免出现累计误差造成大量返工或者安全事故的发生。配合信息化管理系统、三维建模软件对测量成果进行数字化存储处理、可视化展示、动态化跟踪监控,为工程指挥调度、施工进度、物资调配和后期管养维护提供了决策依据。

### 4 现代测绘技术应用的优化策略

在现代工程施工测量中,测绘技术的有效运用,有助于提高工程建设精准度、加快工程建设速度和强化管理科学性。第一,加强测绘仪器精度和智能化方面是优化测绘运用的前提。运用高精度测量器具,激光扫描仪,无人机航空摄影等,以及智能化管控及自动化信息采集等新技术的应用,能够有效增强测量精准率、加快工程信息收集速率、减少人为因素的影响,增加工程施工放样准确性及监控稳定性;第二,健全测绘信息处理和管理系统是测绘运用科学的基础保障。应当设立系统的测绘信息存储、处理

分析、共享机制,做到工程测量信息管理规范化、可追溯,采用三维构建、数字地面模型、可视化信息展示等对测量数据进行处理,用于工程施工安排、决策及进度把控等方面;第三,加大技术人员培训及队伍建设是提高测绘运用成效的关键,定期对技术人员进行精密仪器操作培训、信息处理软件学习、现场测量培训等,增强测绘工作人员的技术水平以及专业水平,确保测绘结果的可靠及准确性。第四,实现测绘技术同项目管理信息化平台相融合,将测绘信息数据在勘察设计、工程施工、监督管理以及后续维护各环节间有效传递、实时更新,推动项目管理精细化、智慧化,使得测绘技术不仅可以服务工程施工放样以及质量检测,更可以成为整个项目建设全过程的重要辅助<sup>[4]</sup>。

### 5 结语

测量技术是当代工程建设测量不可或缺的技术手段,在整个项目的生命周期阶段,无论是项目前期的设计规划还是后期的施工及维护都离不开精准可靠的测量技术支持,在当代工程测量当中,测量技术和方法的应用,保证了工程测量的精准度,提升了工作效率,降低了人工差错几率,减少了安全隐患,同时也给工程施工方案的选择、资源配置等方面提供了准确的参考依据,并为现场施工进度、材料消耗的统计分析质量控制等提供了可靠的数据支撑。另外,工程测量技术与信息化管理系统相互配合,实现了工程项目测量的数字化、自动化、可视化管理目标,使建筑工程朝着数字化、智能化、精密化的方向迈进了一大步,为智慧建筑、工程全寿命周期管理提供了强有力的技术支持。相信在未来测绘仪器精度进一步提高,智能化程度更高,人才储备充足的情况下,将会给工程测量带来更广泛的发展前景,从而更好地服务于工程管理,保障施工安全,节约成本消耗,实现绿色建筑的目标。

#### [参考文献]

- [1]宋秋长,谢小峰.测绘技术与GIS技术在工程测量中的应用研究[J].广西网络安全和信息化联合会,2025(9):345-347.
  - [2]马莉.现代工程测量技术在提升工程质量中的应用研究[J].标准生活,2026(1):49-51.
  - [3]顾翔.测绘新技术在测绘工程测量中的应用[J].工程技术研究,2025,10(22):211-213.
  - [4]王杨生,张海文,张璇.测绘新技术在测绘工程测量中的应用研究[J].科技与创新,2025(15):219-221.
- 作者简介:高亚倩(1993.12—),毕业院校:河北工程大学,所学专业:测绘工程,当前工作单位:河北建研建筑设计有限公司,职务:技术员,职称级别:助理工程师。