

## 数字化测绘技术及其在工程测量中的应用

王鹏荏

安徽宣城金川水电工程有限公司, 安徽 宣城 242000

**[摘要]**近些年来,我国城市建设不断加快,城市中的建设项目也不断增多,在这样的发展背景下工程测量工作也不断增加,但是在进行工程测量时也会发生这样或那样的问题,如复杂的地理环境、气候环境等。因此在进行工程测量时应确保所收集到数据的准确性,通过准确的数据确保工程测量质量同时确保后续工程可以顺利开展。工程测量数据与建筑工程设计、质量等有着直接的关系,同时也是工程各项工作满足建设标准的基础,要想确保工程测量数据的准确性应积极采用先进的测量技术与测量设备。目前,在进行工程测量时多会应用数字化测绘技术,在应用数字化测绘技术后可以为工程测量工作提供便利并提升测量工作效率及测量结果的准确性,可见数字化测绘技术应用到工程测量中有着非常重要的意义。

**[关键词]**数字化测绘技术;工程测量;应用

DOI: 10.33142/hst.v5i3.6230

中图分类号: P258

文献标识码: A

### Application of Digital Surveying Technology in Engineering Surveying

WANG Pengren

Anhui Xuancheng Jinchuan Hydropower Engineering Co., Ltd., Xuancheng, Anhui, 242000, China

**Abstract:** In recent years, China's urban construction has been accelerating, and the construction projects in the city are also increasing. Under this development background, the engineering survey work is also increasing, but one or another problems will occur in engineering survey, such as complex geographical environment, climate environment and so on. Therefore, the accuracy of the collected data shall be ensured during engineering survey, and the quality of engineering survey shall be ensured through accurate data, so as to ensure the smooth development of subsequent projects. Engineering survey data has a direct relationship with construction engineering design and quality, and it is also the basis for all works of the project to meet the construction standards. In order to ensure the accuracy of engineering survey data, advanced survey technology and equipment should be actively adopted. At present, digital surveying and mapping technology is often used in engineering survey. After the application of digital surveying and mapping technology, it can provide convenience for engineering survey and improve the efficiency of survey and the accuracy of survey results. It can be seen that the application of digital surveying and mapping technology to engineering survey is of great significance.

**Keywords:** digital surveying and mapping technology; engineering survey; application

### 引言

近些年来,随着科技不断发展测量技术也得到了进一步的优化与发展,若在现代建筑建设过程中还应用传统的工程测量方式无法得到良好的效果。目前数字化测绘技术已经成为工程测量中主要的测绘技术之一。数字化测绘技术在应用后可以提升工程测量的准确性并可以提升工程测量工作效率,为工程建设进度、工程质量提供有力的保障。与以往所使用的测绘技术相比数字化测绘技术可以为工程测量提供更加精准的服务,确保工程测量工作顺利开展。

#### 1 数字化测绘技术概述

数字化测绘技术中充分利用了计算机技术与网络技术,主要应用的测量工具为全球定位系统、数字化摄影设备、全站控制系统等。在进行工程测量时应用这些技术可以对测量位置地理情况、地貌信息等进行准确测量并可以为地图绘制等提供准确的信息支持,确保地图测绘的准确性与完整性。近些年来在进行工程测量工作时数字化测试技术起到了重要的作用,实现了工程测量的自动化水平。

数字化测绘技术中主要包括了全球定位系统、地理信息系统、遥感技术等。全球定位系统是卫星空间导航定位系统,利用地面控制系统、空间定位系统、信息接受设备。全球定位系统可以应用到更加广阔的测量范围中,且形成多层次导航系统,并完成空间定位。在进行工程测量过程中可以利用全球定位系统对空间、距离等进行测量。测量技术在不断发展的过程中工程测量技术人员也开发了实时动态差分技术,此技术的精准性更高,可以精确到厘米。地理信息系统也是数字化测绘技术中的重要技术。此种测量技术可以综合分析 & 处理地理空间数据,并完成地图编制模块、管理模块与电网分析模块等模块的构建。此项测绘技术在进行工程测量时可以利用三维空间矢量坐标轴进行空间定位,同时该技术在使用时具有较强的操作性、仿真性及可视化特点,应用到工程测量中可以得到良好的效果。遥感技术在应用时可以利用目标物体接收电磁场信息及测量数据。遥感技术中主要包括声学遥感技术、物理场遥感技术、电磁波遥感技术,在这些技术不断应用后相关

的技术人员还研发了可见光遥感技术、微波遥感技术、红外线遥感技术。在应用后提升了数字化测绘技术的综合性,得到了良好的应用效果,更好的促进了工程测量行业的自动化、智能化发展<sup>[1]</sup>。

## 2 数字化测绘工作的主要内容

数字化测绘工作充分利用了信息化技术,在网络技术的支持下构建了大地理信息综合服务系统,该系统具有了良好的实时性与高效性。数字化测绘技术在工程测量中应用后加快了工程测量领域的发展且可以更好的推动城市建设。数字化测绘技术中包含了全球定位系统、地理信息系统、遥感技术等核心技术,可以实时收集、输出及处理信息。数字化测绘主要包括外业及内业数据收集与处理工作。在进行外业数据收集时可以采用电子手簿,也可以使用全站仪电子手簿,将测量设备与便携相机共同应用后完成工程测量工作。在进行工程测量工作时应与工程地点实际情况进行结合,从而保证所选测量方法的合理性,假如测量地点交通、水电等条件不足可以采用测量设备与便携相机共同应用的方式完成测量工作。先采用便携相机采集数据,在完成外业数据收集后转化为内业数据。在这个过程中技术人员可以测量数字代码并在正式测量前对测量点进行检查,并采用手绘方式完成工程现场地形图纸测绘并将地质情况标注到地形图纸中。一个地区外业测绘工作完成后应将数据进行保存并交由内业人员完成数据处理,保证数据存储的完整性。在进行内业数据处理过程中技术人员应将所采集到的数据进行分单元处理,在完成数据转化后制作 CAD 图纸,然后再利用 MAP 文件格式将图纸内容进行转化,得到点、线格式,最后将各点、线等进行具体标注,最后得到最准确且全面的测量地形图,将地形图内容输入到图片库中,为后期工作顺利开展奠定基础<sup>[2]</sup>。

## 3 工程测量中数字化测绘技术中所体现出的优势

将数字化技术应用到工程测量中可以提升测量结果的准确性与完整性,应用数字化技术后可以实现测量数据动态化管理并可以将测量对象更加清晰的进行展现,为工程建设提供更加准确且完整的数据信息。同时数字化测绘技术所提供的测量结果比传统测绘技术所提供的测量结果相符,进而为工程作业顺利开展提供准确的数据支持,确保工程可以有序开展并提升工程施工安全及质量。在应用数字化测绘技术时应严格按照程序进行操作,从而保证工程设计人员图纸设计质量。首先,应对测绘区域进行实地勘察并对测量位置进行确定,在确定测量位置后测绘人员将专业的测量设备具体应用点进行布置,然后再进行三维定位,完成定位工作进行工程测量,测量的同时可以得到测量数据,然后将测量数据直接传输到计算机中进行保存与分析。数字化测绘技术具有良好的自动化特点,在进行工程测量时可以应用计算机软件完成各项工作并为图纸设计提供更加准确的数据支持,有效避免因人为因素

所导致的数据误差。在工程测量中应用数字化测绘技术可以减少测绘人员工作量且可以提升工作效率及测绘数据的准确性<sup>[3]</sup>。

## 4 工程测量中数字化测绘技术的具体应用

### 4.1 测量前期准备工作

要想保证工程测量结果的准确性在进行测量前应先对测量设备进行校正并确保测量工具在测量过程中具有良好的使用性能。同时负责测量的单位应根据甲方所提供的测量水准点、坐标点等完成工程总面积复测工作并与之前的测量结果进行复核,从而保证水准点、坐标点与工程要求相符,在此应注意的,水准点与坐标点设置数量不得少于三个。复测水准点与坐标点前应先做好场地清理,确保场地内无杂物,在保证复核结果准确后工程测量单位与施工企业应做好沟通工作并保护好水准点与坐标点,确保测量基准坐标与数据的准确性。

### 4.2 工程测量中航测成图技术的应用

工程测量中应用航测成图技术时主要是利用了计算机技术、GPS 定位技术。在应用航测成图技术时应先利用数字化高清摄影设备完成航拍并将航空测绘软件与地理空间数据进行结合,在利用此项技术完成测绘工作并在对地理空间数据分析后,构建数字化模型,最后利用计算机技术成图。工程测量中采用航测成图技术后可以确保测绘数据的完成性、准确性,保障测绘成图效率、精度、实用性及经济效益。充分利用航测成图技术的特性可以更好的提升城市航拍测绘效果并可以对海量数据进行准确处理,提升航测图绘制质量。其中,无人机摄影测量技术为航测成图技术中的一种,应用领域比较广泛,在应用该技术时应先与做好测量区域划分,航测线路控制在六条以内,航线基线取值为 12,航测区间数值不得超过 80。其次在测绘区域中设置检查点并对测绘点、平高点、高程点等进行规划并保证测绘数据的完整性与准确性。最后将控制点与数字化测绘进行结合后布置影像控制点,包括 GPS 勘测点、导线点等,然后与 GPS-TPK 定位技术结合后完成数字化测定并保证测定结果的准确性<sup>[3]</sup>。

### 4.3 工程测量中原图数字化技术的应用

在进行工程测量工作时可以采用数字化测绘技术对原有的测量图形进行处理,在进行处理时会采用扫描矢量化方法与手扶跟踪数字化方法。工程测量过程中应确保所参考原图的准确性并利用数字化技术进行精准绘制。在绘制过程中要想避免外界因素给图纸准确性所带来的影响,可以采用扫描矢量化方法完成补测、修改、添加等工作,确保图纸与工程要求相符。可见扫描矢量化方法在应用后可以提升原图处理效果及准确性。但是扫描矢量化方法可以对原图准确性进行纠正并可以展现工程地表原貌,但是是一些工程信息会出现滞后现象,在紧急情况下不会采用此方法。原图处理时采用手扶跟踪数字化处理方法可以充分

利用数字化技术对所得到的数据进行整合与分析,并可以在同一时间内对工程测量数据进行还原,保证还原结构的准确性并可以对地图坐标进行纠正。但是在利用这些测绘技术进行测绘工作时应对控制点数据的精度进行控制,误差控制在 5cm 以内。

#### 4.4 数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用

近些年来,我国建筑行业在发展的过程中建设特点也在改变,如建设内容增多、复杂性提升、建设周期加长等,这样也给工程测量工作带来一定难度。以往所应用的测绘技术在进行数据采集时所需要的时间较长且无法保证采集数据的准确性,所以采用 3S 数字化测绘技术、无人机遥感测绘化技术等可以对建筑工程测量工作中的缺陷进行弥补并可以降低测量工作难度,在规定时间内完成测量工作,提升测绘数据的准确性、真实性。例如在进行建筑主体结构测量时可以利用三维扫描技术对建筑墙体结构进行三维云点确定并自动生成三维模型,然后使建筑工程墙面结构信息得以展示。在进行建筑工程地面测绘时可以利用 GIS 技术完成信息收集并采用计算机进行进行分析,保证分析结果的准确性。建筑工程测量过程中还应利用定位测量技术确保整体测量工作可以顺利且准确的进行。在进行建筑工程测量时应采用动态测量方式对建筑倾斜度、地基下沉现象、墙体变形等进行进行监管,将数字化测绘技术应用到其中可以在第一时间发现变形问题并保证处理的及时性。在进行建筑变形检测时利用数字化测绘技术时应先将相关数据输入到计算机系统中并实现二维成像,然后利用专业软件对工程变形数据进行分析与处理,然后将处理好的变形数据传输给技术人员,技术人员可以对工程变形信息进行调整,从而保证建筑工程主体结构的稳定性<sup>[4]</sup>。

#### 4.5 数字化测绘技术在地质工程勘测中的应用

地质工程测量主要是对地质工程中所涉及到的带状地形图、纵横断面图、定线测量、比例尺图等进行外业测量,地质工作人员主要完成的工程测量工作较多且也具有一定难度。但是在应用数字化测绘技术后可以有效减少人员、测量仪器的使用量并可以对工作模式进行优化,提升工程测量准确性的基础上确保工程测量结果的准确性。特别是将 PTK 技术应用到地质勘测工作中,可以提升勘测结果的准确性及勘测效率。采用 PTK 技术进行地质勘测时应先建设流动基准站与 GPS 数据传输站,构建相关差观测值后可以同步开展勘测工作,提升勘测定位点设置的准确性并可以利用三维坐标数据提升地质勘察效果。此项技术在应用时可以有效规避外界因素给测量结果带来的影响,同

时该项技术应用便利且不会受到其他条件的约束等,更好的提升地质工程勘测工作的准确性与勘测效果。

#### 4.6 数字化测绘技术在地形测量中的应用

在工程正式施工前应先对施工现场地形进行测量,将地形测量中所得到的数据通过计算机传输到数据库中,为工程测量人员及设计人员提供测量数据。要想进一步提升地形测量结果的准确性应将地面测图技术与地面三维激光扫描接、数字化测量技术进行结合,利用专业的测量设备提升地形测量结果的准确性,为工程测量人员提供准确的参考数据,确保地形测量效果。在进行工程地形测量时应应对控制测量与计算机辅助计算进行平衡,同时利用所收集到的碎部数据完成图纸编辑。在进行地形测量时应将控制测量与碎部数据共同进行。工程测量人员在确定碎部自定义编码时可以采用简码法并利用编码成图,成图流程时先完成外业数据采集,然后进行内页概略图编辑,再将外业初始图进行补充,详细编制内业图纸后进行外业巡检,最终成图<sup>[5]</sup>。

#### 5 结语

可以说,在现代工程测量中应用数字化测绘技术可以得到良好的效果。应用数字化测绘技术后可以对以往所使用测绘技术中的不足进行优化,并提升工程测量结果的准确性与真实性。所以工程测量领域中的技术人员应充分认识到数字化测绘技术的重要性,同时可以熟练应用数字化测绘技术,确保工程测量结果的准确性同时可以提升测量工作效率,为工程测量工作顺利开展奠定基础,促进工程测量工作有序开展。

#### 【参考文献】

- [1]冷辉辉. 数字化测绘技术在工程测量中的应用分析[J]. 工程建设与设计, 2022(3): 129-131.
- [2]徐红仙, 折昌晓. 数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用探讨[J]. 中国建筑金属结构, 2022(1): 35-37.
- [3]刘传兴. 数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用[J]. 工程技术研究, 2021, 6(24): 180-183.
- [4]庞鑫. 建筑工程测量中数字化测绘技术应用探究[J]. 四川水泥, 2021(12): 259-260.
- [5]明新山. 浅谈数字化测绘技术在工程测量中的应用[J]. 西部资源, 2021(5): 71-73.

作者简介: 王鹏荏 (1991.12-), 毕业院校: 安徽水利水电职业技术学院, 专业: 水利水电建筑工程, 当前就职单位: 安徽宣城金川水电工程有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 助理工程师。