

# Reflection on the Application of Surveying and Mapping Engineering Technology in Civil Engineering

Zhiming Ouyang

Housing and Urban-Rural Development Bureau of Ganxian District, Ganzhou City, Ganzhou, Jiangxi, 341100, China

## Abstract

Under the background of modern social and economic development, China's civil engineering industry has obtained a good opportunity for development, and the number and scale of engineering projects are expanding, and the market competition is intensifying, it is necessary to further improve the construction quality of civil engineering, reduce the project cost and increase the economic benefits of the project. Based on this, it is necessary to optimize the application of modern emerging surveying and mapping engineering technology, to provide more detailed and accurate data basis for the development of engineering design, construction, completion acceptance, surveying and mapping work, and to provide correct guidance for the orderly development of civil engineering. This paper mainly analyzes the application points of surveying and mapping engineering technology in civil engineering, aiming to further improve the level of civil engineering surveying and mapping, obtain more accurate data information, create good conditions for the efficient implementation of civil engineering, and maximize the benefits of civil engineering, and ensure the construction safety.

## Keywords

surveying and mapping engineering technology; civil engineering; application

## 测绘工程技术在土木工程中的应用思考

欧阳志明

赣州市赣县区住房和城乡建设局, 中国·江西 赣州 341100

## 摘要

现代化社会经济发展背景下, 中国土木工程事业获得了良好的发展机遇, 且工程项目数量、规模日益拓展, 市场竞争形势加剧, 需要进一步提高土木工程施工质量, 减少工程成本, 增加项目经济效益。基于此, 需要对现代化新兴测绘工程技术进行优化应用, 为工程设计、施工、竣工验收、测量绘图工作的开展提供更加详细、精准的数据依据, 为土木工程的有序开展提供正确指导。论文主要对测绘工程技术在土木工程中的应用要点进行分析, 旨在进一步提高土木工程测绘水平, 获得更加精准的数据信息, 为土木工程的高效进行创建良好条件, 并实现土木工程效益最大化, 保障施工安全。

## 关键词

测绘工程技术; 土木工程; 应用

## 1 应用

随着科学技术的发展, 中国测绘工程技术越来越多, 如 GPS 技术、RS 技术、GIS 技术, 还包含数字化摄影技术、无人机倾斜摄影技术等, 既可以提高测绘工作效率, 又能够强化测绘精度, 在土木工程施工设计中发挥了重要作用。新兴测绘工程技术的应用, 能够为土木工程的实施提供更加精准全面的数据依据, 且进一步推动现代工程测绘的信息化、数字化发展, 并在计算机设备、BIM 技术的支持下, 促进土木工程图纸测绘工作的高效开展, 为整体工程施工质量、安全的提高创建良好条件。

## 2 测绘工程技术在土木工程中的应用意义

在土木工程中引入测绘工程技术, 可以对工程区域内的地形地貌、水文地质、气候等要素进行详细测绘, 并能够全面收集各个空间长度、高度等数据, 且在工程设计、施工、竣工等环节发挥了重要作用。现代化土木工程实施中, 工程规模、工程量日益拓展, 且施工周期较长, 存在很多不确定因素, 很容易引起安全事故, 危害土木工程的正常进行。因此, 需要对测绘工程技术进行优化应用, 从而获得更加精准、全面的数据信息, 如工程区域周边信息数据、施工过程中的定线放样数据、竣工使用中工程变形监测等, 从而促进工程结构的稳固性。此外, 测绘工程技术在土木工程中的有效性应用, 可以对施工误差进行全面控制, 保障施工操作规范性, 减少安全事故的发生几率, 确保土木工程如期交付<sup>[1]</sup>。

【作者简介】欧阳志明(1982-), 男, 中国江西赣州人, 本科, 工程师, 从事测绘技术在土木工程中的应用研究。

### 3 测绘工程中的常用测绘新技术

#### 3.1 GPS 技术

全球定位系统是利用人造地球卫星,使其发挥基础定位服务器的功能作用,并通过高精度无线导航对地理位置进行精准定位。随着科学技术的发展,GPS定位技术在各个领域得到广泛应用,可以对地球各个地方、近地空间进行精准定位,如人员移动、车辆行驶等。此外,还可以与载波相位定位、差分定位等技术进行联合应用,强化定位精准性<sup>[2]</sup>。其中图1为GPS外业测绘工作结构图。

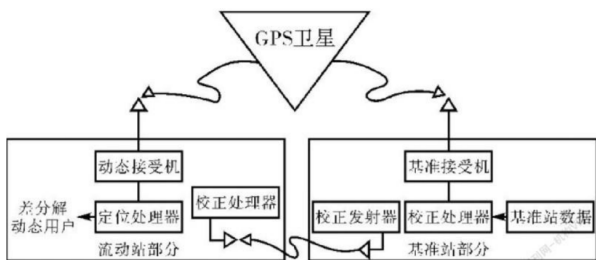


图1 GPS外业测绘工作结构图

#### 3.2 RS 技术

遥感技术是在航空摄影技术的支持下,在航空摄影与陆地卫星之间搭建联系桥梁,其具体功能为航天遥测、空间探测等,可以进行非接触、远距离探测,且能够利用传感器与电磁波的连接应用,获得精准信息,对探测目标的实际距离进行详细探究,保障测绘工作的顺利进行。其中,图2为卫星遥感系统示意图。

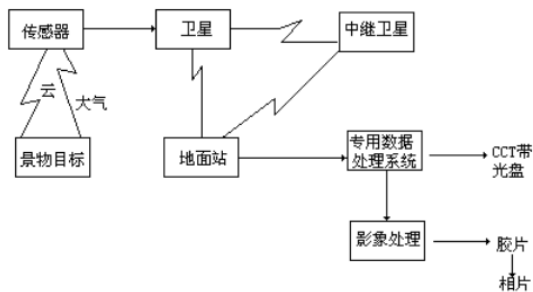


图2 卫星遥感系统示意图

#### 3.3 GIS 技术

在三维空间系统中,地理信息系统技术发挥着不可替代的作用,且需要对计算机软件、硬件进行联合应用,形成地理信息平台,方便进行数据收集、存储、整理等工作。该技术可以与地理学、计算机技术等进行联合应用,获得精准的地理信息空间数据,为地理资源管理、地图绘制工作的开展提供依据,推动三维立体地图绘制工作的有序开展。此外还可以与数据库进行连接,为工程测量测绘工作的开展奠定良好基础<sup>[3]</sup>。

#### 3.4 数字化摄影技术

数字化摄影技术是在信息系统的联合应用下,对测绘

区域进行测量,从而保障测量数据的精确度,帮助工作人员获得更加全面的地质工程数据信息,并以此为依据构建三维立体模型,对工程项目全过程进行直观化展示,并能够降低测绘成本,保障测绘工程的有序开展。

#### 3.5 无人机倾斜摄影技术

在利用该技术进行测绘时,需要结合工程具体情况,对部分传感器进行合理装载,明确倾斜角、垂度角等,以便进行多角度拍摄。且还能够动态监测搭载飞行设备的参数,为土木工程的实施提供实时性数据。在无人机倾斜摄影工作中,要对测区风速等因素进行综合考虑,并编制可行性的倾斜摄影方案,做好踏勘、布控点设置、外业飞行等工作,提升测绘效率,并降低劳动强度,对平面测量误差、高程测量误差进行有效控制,构建立体三维模型,并生成数字线划图<sup>[4]</sup>。

### 4 测绘工程技术在土木工程中的应用策略

#### 4.1 勘测设计阶段的应用

在土木工程实施前,要做好现场勘察作业,并以此为依据开展施工设计工作。在具体设计作业中,要对测绘工程技术进行优化应用,对设计方案的可行性进行详细验证,同时开展现场地质条件、周边环境勘察工作,绘制精准的地形图。在此环节中,需要对GPS全球定位技术进行优化应用,实现便捷化、自动化测绘,突破时空限制,提高数据处理效率。在土木工程测绘中,需要对GPS技术、野外数字测图技术、数字摄影测量技术进行联合应用,并构建控制网,获得更加全面精准的项目地形图,还需要利用计算机仿真技术、三维虚拟现实技术等对各项数据进行数字化分析,获得精准的土石方工程量,选择最佳方案<sup>[5]</sup>。

#### 4.2 施工建设阶段的应用

在土木工程建设中,要对测绘工程技术进行优化应用,结合建筑物位置、大小、形状等要素,精准标注建筑物高程。在具体的坐标定位过程中,可以对GPS测绘技术进行合理应用,充分发挥测绘设备的自动跟踪功能,实现测区自动化定位放样,同时需要对软硬件系统进行联合应用,实现施工过程中点、线、面的精准测量放样,且还能够联合网络通信技术,实现远程实时监控。通过航空摄影技术的应用,能够获得更加精准、全面的数据、影像资料,绘制不同形式的地形图,并通过CCD摄像、智能全站仪设备等,强化施工全过程监控。

#### 4.3 竣工验收阶段的应用

在竣工验收环节,要对测绘工程技术进行优化应用,做好现场测量、复核工作,并绘制更加完善的竣工图,对工程设计尺寸进行详细合理。此外,还需要引入三维可视化技术,开展直观化、数字化、可视化工程验收评估工作,形成完善的工程管理信息系统,促进土木工程测绘工作的网络化,保障土木工程安全监督和维护工作的有序化、针对化开展<sup>[6]</sup>。

#### 4.4 测量绘图工作中的应用

利用新型 GIS 地理信息系统技术进行土木工程绘图,在具体实施中,需要对测区各点三维坐标数据全面采集,并进行数据解算,获得定点坐标,以此为依据绘制三维图形。如使用 ArcGIS 三维制作技术构建三维地形图,可以下载卫星影像数据、高程数据,并重设数据格式,生成 DEM 格式数据,在此基础上构建三维图形模块,实现土木工程三维优化设计。此外,还可以利用 GPS 动态测绘技术进行大比例尺地形图绘制,如直接采集碎部点数据,并把相关属性信息录入系统中,通过 GPS 信息系统绘图软件生成地形图。通过该方法的应用,可以提高数据测绘效率,为施工人员提供实时的信息数据,保障测绘精度,减少施工误差<sup>[7]</sup>。

#### 4.5 其他方面的应用

①距离测量中的应用,要提前进行现场勘查工作,了解具体测量要求和场地环境,从而选择最大的光棱镜系统,如反射棱镜型号、偏心、倾角参数等,必要时可以利用全站仪对反射棱镜进行自动跟踪和锁定。在具体的距离测量中,要结合大气温度、气压等要素的变化,对大气改正值进行适当调整,并实现补偿计算,弥补测距误差。使用专业仪器设备测量反射棱镜高度,并将其输入到全站仪系统中。②悬高测量中的应用,利用全站仪测量悬空线路的悬高,并把全站仪放置在合适的位置,如线路垂直方向,才能保障测量精准性。③线路勘测,在具体操作中,需要严格按照相关勘测规范要求,对工程线路勘测设计方案进行优化,尽可能避免占用过多的农田、房屋等。在实际的线路勘测中,需要通过车载 GPSRTK 接收站当作流动站,并以道路中心为基础,按照特定间距实施数据采集,以现有点为参考站,做好建筑物定位工作,同时把坐标数据录入到计算机系统中,使用专业软件计算选线测量结果,并在地形图上进行定线,在道路中线地面进行标记,以便获得针对性的点坐标<sup>[8]</sup>。④道路的中线测设,完成地形图定线作业后,要在地面上对线路进行

标准化标注。同时需要利用 GPSRTK 测量技术对道路中线进行测设,且要把中线主点坐标输入到 GPS 接收机中,利用计算机系统自动放样,从而明确点位坐标。明确线路中线后,要利用中线桩点坐标进行操作,并使用专业绘图软件,对线路纵横断面数据进行详细了解。通过现代化测绘工程技术的应用,可以提高测绘效率,降低外业测绘工作量,促进测绘效率的提升,强化测绘结果精度。

### 5 结语

综上所述,在土木工程中引入现代化测绘工程技术,如 GPS 技术、RS 技术、GIS 技术、无人机倾斜摄影技术,从而提高测绘工作效率,强化测绘结果精度,为土木工程的顺利实施提供详细的数据依据。

#### 参考文献

- [1] 潘森,周朋.测绘工程技术在土木工程中的应用[J].商品与质量,2015(40):145.
- [2] 祝小火.论述测绘技术在建筑土木工程中的要点[J].文摘版:工程技术,2015(51):9.
- [3] 黄萍.遥感测绘技术在测绘工作中的应用浅析[J].工程技术:文摘版,2016(10):18.
- [4] 岳祥楠,贺小星,马飞虎,等.虚拟仿真技术在测绘工程实践教学中的应用[J].测绘工程,2021,30(1):76-80.
- [5] 李鑫龙,仲懿,潘跃武.机载激光雷达技术在水利水电测绘工程中的应用[J].建筑技术开发,2021,48(19):76-77.
- [6] 范印,李梁,刘登飞,等.无人机倾斜摄影测量技术在测绘工程中的应用研究——以农村房地一体化为例[J].无线互联科技,2021,18(19):79-81.
- [7] 林章华.测绘工程技术在土木工程中的应用[J].中国高科技,2023(16):44-46.
- [8] 李寅斐.测绘新技术在地质测绘工程中的应用思考[J].世界有色金属,2021(21):156-157.