

# Research on the Application Strategy of RTK Intelligent Information Operation System in Urban Mapping

Xinhui Gan<sup>1</sup> Youdong Shen<sup>2</sup> Juan Zhong<sup>1</sup> Langlang Zhang<sup>3</sup>

1. Jiangxi Applied Engineering Vocational College, Pingxiang, Jiangxi, 337042, China

2. School of Architectural Engineering, Jiujiang Vocational and Technical College, Jiujiang, Jiangxi, 332007, China

3. China Railway Water Resources and Hydropower Planning and Design Group Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

## Abstract

Under the background of the rapid development of urbanization process, the demand of urban surveying and mapping engineering is increasing, and higher requirements for surveying and mapping quality are put forward. In this context, it is necessary to optimize the RTK intelligent information operation system, so as to provide technical support for urban surveying and mapping engineering, ensure the improvement of surveying and mapping efficiency, and strengthen the precision of surveying and mapping results to promote the high-quality development of urban surveying and mapping engineering. This paper mainly analyzes the application strategy of RTK intelligent information operation system in urban surveying and mapping, aiming to further improve the level of urban surveying and mapping, and provide more accurate and comprehensive surveying and mapping data for urban construction and development.

## Keywords

RTK intelligent information operation system; urban surveying and mapping; application strategy

# RTK 智慧化信息作业系统在城市测绘中的运用策略研究

甘新辉<sup>1</sup> 沈友东<sup>2</sup> 钟娟<sup>1</sup> 张浪浪<sup>3</sup>

1. 江西应用工程职业学院, 中国·江西 萍乡 337042

2. 九江职业技术学院建筑工程学院, 中国·江西 九江 332007

3. 中铁水利水电规划设计集团有限公司, 中国·江西 南昌 330000

## 摘要

在城市化进程高速发展的背景下, 城市测绘工程需求日渐增加, 同时对测绘质量提出了更高的要求。在此背景下, 需要对RTK智慧化信息作业系统进行优化, 以便对城市测绘工程提供技术支持, 保障测绘效率的提升, 同时强化测绘成果精度, 推动城市测绘工程的高质量发展。论文主要对RTK智慧化信息作业系统在城市测绘中的运用策略进行分析, 旨在进一步提高城市测绘水平, 为城市建设发展提供更加精准全面的测绘数据。

## 关键词

RTK智慧化信息作业系统; 城市测绘; 运用策略

## 1 引言

在现代化城市发展过程中, 城市测绘项目需求越来越多, 其中主要涉及信息收集、施工放样、变形监测等工作。因此, 为了进一步提升城市测绘工程施工水平, 需要对RTK智慧化信息作业系统进行优化应用, 从而实现城市测绘工程的智能化发展, 自动化、集成化、动态化管理, 保障信息收集的准确性, 以便进一步强化城市测绘工程的灵活性和机动性, 为城市测绘工程效率的提升奠定良好的基础。

【作者简介】甘新辉(1988-), 男, 中国江西丰城人, 本科, 讲师, 从事建筑工程测量、控制测量、地籍测量、GNSS测量、工程测量等研究。

## 2 RTK 智慧化信息作业系统概述

### 2.1 基本原理

RTK 技术在具体应用中, 主要是利用相位差分技术进行测量, 并全面采集基准站与流动站之间的载波相位, 同时将其传输到客户接收机。在该技术应用过程中, 需要对数据传输技术进行联合应用, 并做好数据处理工作, 保障载波数据的精准性分析, 然后在 GPS 技术辅助作用下, 对数据信息进行精准定位。这是一种实时动态定位技术, 实时性、准确性、简便性优势较高, 在工程测绘、道路放线等工程中发挥了重要作用<sup>[1]</sup>。

### 2.2 特点分析

RTK 作业系统的应用特点体现为: ①不会受到季节、

通视条件的影响,即使通视条件较差的区域,也可以保障测绘结果的准确性。②定位结果较为准确,能够在复杂区域进行精准性定位,且定位速度较快,能够保障定位结果的可靠性。③综合性较强,可以对传统测绘技术的优势进行有效性融合,实现测绘技术的自动化,提升各类地形环境的快速测量。④操作较为便捷,尤其是在计算机自动化技术支持下,能够方便性使用,同时在计算机操作系统的支持下,实现测绘信息数据的高效处理,为数据分析和研究提供依据<sup>[2]</sup>。

### 3 RTK 智慧化信息作业系统在城市测绘中的运用优势

RTK 技术在城市测绘工程中发挥了重要作用,且能够对电子计算机技术进行合理应用,促进测量结果的精准性,与城市测绘要求和标准保持契合性。尤其是电子信息技术的融入,可以推动自动控制系统的功能性应用,优化资源配置,避免出现测量误差,同时能够包装两个测量站之间保持良好的通信和安全距离,并减少周边环境的干扰,促进测绘水平的全面提升。其中,RTK 智慧化信息作业系统在城市测绘中的应用优势体现在:①测绘范围较广,以往人工测绘方式,测量范围较小,且需要测绘人员亲自操作,容易出现较为的测量偏差,测量工作量较大。通过 RTK 技术的应用,能够拓展测量范围,提高测量速度,强化测量效率,对人工测量缺陷进行弥补,保障测量数据的准确性<sup>[3]</sup>。②地形测量效率较高。在城市测绘工程中,地形测量占据重要地位,需要展开现场综合勘探,并对现场地质特征进行全面了解,保障地形测量的针对性和有效性,从而保障测量结果准确,降低测量安全风险。尤其是针对地质灾害的调查工作中,可以利用 RTK 技术对全面的数据收集,并实时反馈给救援人员,展开精准快速的救援行动,保障人们生命财产安全,同时踮踮你测绘工作形式的科学性与技术性,保障中国城市测绘工程的长远发展。③节约测绘成本,在 RTK 技术的应用下,可以有效降低测绘工程成本,且不需要人员进行现场调查,可以在智能技术的支持下,实现远程操作,及时掌握 RTK 技术设备采集的数据信息,节省大量仪器设备,减少测量费用,同时节约设备维护成本,促进测绘工程效益的最大化。

## 4 运用策略

### 4.1 前期准备

RTK 技术在城市测绘工程中的有效性应用,需要做好前期准备工作,以便促进测绘结果的精准性。在实际测量之前,需要安排专业人员进入现场,展开实地调查工作,对当地的地形、水文等情况进行详细掌握,并以此为依据制定可行性的测绘方案,从而保障数据精准性与全面性。在现场勘察作业中,需要勘察现场环境情况,防止出现不良因素,同时要选择事业较为开阔且土地平整的区域进行测量<sup>[4]</sup>。同时需要选择视野开阔的区域,结合操作系统适应性,消除周边环境带来的影响,以便提升实际测绘结果精准度;然后要明

确转换参数,即要结合测量区域内全球定位系统的控制点获取精准的坐标数值,同时要定位坐标参考点进行明确,以便实施数据整合;利用匹配联合方式,制定针对性的全球定位系统控制点,以便提升参数价值,从而提高参数精度。在进行坐标参数转换时,要在视野较好的地方建立参考站,构建数据参数坐标,以流动站测量的坐标系为主进行数据的转换。在较大的测绘区域内,如果测量坡度较高的话,那么要融入全球定位系统的控制点,从而使得两组坐标值能够和待测的点坐标进行相互的转换,满足实际的测绘要求。

### 4.2 做好环境测绘工作

在完成基础准备工作后,需要对被测区域周边环境、地理位置特征等进行详细调查和分析,尤其要明确测绘项目建设名称,并设置针对性的测绘目标。同时需要结合测绘工作的具体任务,对主机参数进行针对性、精准性设计,从而对控制点进行精准定位,才能以最短时间完成工程放样工作,缩短测量时间,提高工作效率,强化测量精度。

### 4.3 实时测量

在对 RTK 操作系统应用过程中,要对移动台接收机的各类数据信息进行自动采集,同时要把数据在设备间进行实时传输,从而防止出现整周模糊现象,促进城市测量工程的高效性实施。工作人员还需要对 RTK 操作系统的应用功能进行全面监督,并选择无遮挡、地势高的区域,以便把未知坐标点设置在参考站,通常情况下需要把目标城市的地标建筑物设置为参考站,以便对测量流程进行简化,这样才能保障测量数据的精准性。在实时测量过程中,还需要通过专业技术和设备,对该区域展开全方位、多角度检测,及时发现 GPS 发射信号,从而保障测量数据精确性;同时还需要对周边环境进行全面检查,防止存在高压线等现象,以免对检测信号产生干扰,保障检测数据的高质量传输。

### 4.4 地形图测绘

RTK 技术的应用途径较为广泛,且适应性较强。在地形图测绘工作中进行应用时,往往需要针对开放地形展开测绘,从而保障检测结果的准确性,有效发挥 RTK 技术的功能作用。以往的地形图测绘技术较为落后,且存在很多缺陷和漏洞问题,难以保障地形图测绘数据的完整性和精确性。通过对 RTK 系统的优化应用,能够进一步提高地形图测绘技术水平,弥补以往的技术缺陷,且简化测量程序,减少了控制点的布设置,且适应性强,能够实现长距离测绘,且保障测绘结果准确性。该技术对各种复杂地形都能够适用,在不需通信技术的条件下,也能够对沟壑、山脉等复杂地形展开精准测量。在该技术应用中,能够对地形变化情况进行实时监测,并采集动态数据,对地形图数据进行及时更新,实现智能化、自动化操作,减少人为操作引起的数据失误问题,保障测绘水平的全面提升。但是为了保障测绘结果的准确性,在对部分特殊地形进行测绘时,需要与全站仪进行联合测了,如针对密集建筑物区域展开测量时,要结合测绘工

程实际需求,选择合适的位置设置为根控制点。

#### 4.5 规划放线

在利用 RTK 操作系统进行测绘时,需要对城市测量结果进行合理应用,使其在规划放线工作中发挥重要作用。同时还需要做好充足准备,以便强化目标建筑物的约束特性。在具体操作中,需要结合测绘工程的具体方案明确测量点,并结合目标点的收敛实现放样操作工作,为 RTK 操作系统的运行创建良好条件。此外,还需要结合实际工作需要,选择合适的测量技术,尤其要对 RTK 技术进行合理应用,以便提升规划放样效率,并提升测量精度。

#### 4.6 建设控制网

为了充分发挥 GPS-RTK 技术的优势功能,保障城市测绘工程的顺利进行,需要结合实际情况,建设控制网,只有这样才能保障测绘工作的规范性开展,并保障测绘数据精准性。在对地面控制网进行设置时,需要结合实际工作需要,适当加大监控网络节点的密度,这样才能确保数据采集的全面性和精准性。在此基础上构建测绘模型,并联合应用 RTK 技术,对各个监控节点的精度进行严格把控。同时为了对检测过程进行动态监督,需要在适当位置安装影像监测装置,从而对检测过程影像进行高清晰拍摄,对测量过程进行直观化呈现,以便形成完善的监测网络。在 GPS-RTK 技术支持下的控制网络,能够促进控制精准性,并简化构造过程,同时在时间、成本等条件的约束下,构建更加完整的控制网络。在 RTK 技术支持下,能够在地表建设监控网络,并利用节点监视功能,尽快发现地面变形情况,并动态监测变形范围和形状,形成针对性的数据信息,这样可以把监测对象与地面生产情况进行联合。由此可见,RTK 技术的应用,可以促进城市控制网的有效性构建,促进测绘结果的精确性,为城市建设创建良好的条件。

#### 4.7 地下管线探测

地下管线探测是城市测绘工程的重要组成分布,只有做好地下管线探测工作,才能保障城市测绘工作的完整性和准确性。在具体的操作中,需要使用专业的路由探测仪,向地面以下发射电磁波。电磁波在地下传播过程中,一旦遇到管线等,会形成反射波信号,并传输到地面接收机上。通过对反射的电磁波信号的处理和分析,可以为地线管线的具体

位置、分布情况进行针对性分析,并结合信号强弱变化的不同,对管线走向进行了解。如利用夹钳法进行探测时,需要结合实际情况,利用夹钳耦合的方式,强化电磁波信号的发生。当周边干扰较小且管线导电性较差时,需要通过高频进行感应。在使用该方法进行探测时,一般需要闭合钳口,但需要进一步提高信号稳定性。

#### 4.8 数据测量和载入

在 RTK 技术应用过程中,要结合实际情况,同时启动两个或者以上测量站,并利用差分方式展开测量工作。然后把测量的载波相位数据进行全面收集和整理,做好数据分析工作,之后向用户接收机进行传送。在此基础上可以对具体坐标进行精准的求差解算。在露天区域进行测量时,其测量精度较好,能够对城市项目验收和测量提供正确的指导。通过该模型可以对 RTK 直接成果进行计算。在具体操作中,要对 RTK 系统基站坐标进行科学性选择,同时还需要动态测量基站与移动站之间的基线矢量,并对其进行精准性解算,获得的计算结果就是基站坐标增量。然后在常量协助下,对基站坐标增量进行转换,并通过高程拟合模型等方式,计算出工程坐标。

### 5 结语

综上所述,RTK 技术在城市测绘工程中的有效性应用,能够进一步提升测绘效率,保障测绘结果精准度,为城市建设发展提供综合性的数据依据。在对 RTK 技术的实际操作环节中,要结合具体工作需求,优化技术应用规范,保障城市测绘结果精准性,最大程度上控制测量偏差,为城市测绘工作的高质量发展创建良好的条件。

#### 参考文献

- [1] 吴宇宁,李元驰.RTK作业系统及其在城市测绘中的应用[J].安徽建筑,2023,30(5):190-192.
- [2] 刘飞鹏.GNSS RTK技术在地形地籍测绘中的应用分析[J].中国新技术新产品,2022(22):84-87.
- [3] 李百微.RTK智慧化信息作业系统在城市测绘中的应用[J].集成电路应用,2022,39(11):100-101.
- [4] 王朝阳.RTK作业系统及其在城市测绘工程中的应用探究[J].居舍,2022(4):54-56.