

# 基于测绘新技术在测绘工程测量中的应用研究

刘洋河 廖代平

重庆市勘测院

DOI:10.32629/gmsm.v2i3.161

**[摘要]** 随着科学技术的不断更新和发展,越来越多的测绘新技术得到了开发和应用。其中,测绘新技术在工程测量中发挥了重要作用。基于此,本文主要分析了测绘新技术在工程测量中的应用,并以GPS-RTK技术在某工程的测量为例,进行了深入的探究。

**[关键词]** 测绘新技术; 测绘工程测量; 应用研究

## 1 测绘新技术在工程测量中的应用

### 1.1 地理信息系统(GIS)

就地理信息系统来说,其是一种新兴科学,涉及范围较广,包括空间科学、测绘遥感科学、计算机科学等内容。该技术在实现数据的采集、存储和管理的同时,还可以进行空间的预测预报等,使其在工程测量中得到了广泛的应用。同时,GIS系统本身就是一个庞大的数据库系统,其中,数据库可以完成数据信息的存储,并可根据测量的需求对数据信息进行加工处理,从而促进了工程测量的成图,加快了工程设计的进度。另外,GIS系统可实现野外测量工作,不仅可以达到降低野外测量工作难度和劳动强度的目的,而且在测量精确度提高、管理水平提高方面发挥着重要作用。因此,GIS技术的应用,在一定程度上促进了工程建设的发展。

### 1.2 全球定位系统(GPS)

GPS技术源于美国军方的一个项目建设,最早的GPS具有陆、海、空三维定位与导航的定位服务系统。随着科学的进步和技术的发展,GPS技术也获得了飞速的发展和广泛的应用,其中GPS技术在工程测量中的应用,保障了工程测量的定位的准确性和数据的精确性,为工程建设提供了有利的依据。随着GPS技术的不断更新,其服务领域扩展到国民经济建设的各个部门,比如石油勘探、大坝监测等工程的勘察测量,为各个工程的测量提供技术支持。此外,GPS系统的应用可以实现工程项目的全面覆盖,并监测工程项目的全过程,收集和存储工程项目的全部数据信息;同时该系统可以对工程项目进行实时观测,对数据信息进行收集和更新,并通过相应的软件系统完成数据的运算,从而获得快速、准确的定位信息,在一定程度上提高了工程施工的效率和质量<sup>[1]</sup>。

### 1.3 遥感技术(RS)

遥感技术是在航空摄影技术的基础上发展而来的,其也是测绘技术的一项新技术。RS技术是观测和获取地理信息的一种重要手段,其可以完成测量范围内大面积的同步观测,同时还能在一定程度上保障测绘数据的可靠性、有效性,在工程测量方面发挥着重要作用。随着遥感技术的快速发展,有效收集了各种比例尺的形图数据,有利于地形图的测绘工作,特别是在城市基本地形图工程测量中发挥重要效能;同时该技术的全色光谱分辨率得到了提高,使得工程测量的数据信息的精确性

更高,使其成为了现阶段观测基础地理信息的有效手段。

### 1.4 数字化测绘技术

随着信息技术的发展,数字化测绘技术也得到了开发和广泛的应用。就传统的地形图和工程图测绘工作来说,其不仅在人力、物力等方面有大量的耗费,同时在成图方面还有一些欠缺,比如图形较为单一、成图时间长等,无法适应现代化城市建设的需求。而数字化测绘技术的应用有效结合了各种先进的绘图仪器,使得数据采集、数据处理、绘图等工序实现了自动化,同时在一定程度上降低了成图的难度。另外,数字化测绘技术还可以进行基础地理信息系统专业数据库的建立,为图形的测绘工作打下坚实的基础。

### 1.5 摄影测量技术

就摄影测量技术而言,其是通过摄影的方式来采集目标物信息的一种技术。现阶段,该技术处于数字化的摄影测绘阶段,主要是借助计算机技术和影像处理技术等技术支持,完成相应的影像测绘工作。摄影测量技术是将大量的测量工作从外业转移到室内,在保障高精度的同时,也保障了高效性。该技术常常被应用于一些人口密集的区域,其可以保障大面积成图的高效性、完整性,为城市规划设计、建筑工程的建设提供了良好的指导。另外,在测绘工程测量中摄影测量技术的应用,不仅提高了工程测量的精确度和效率,而且在人力、物力、财力方面也起到了节约的作用,使得工程建设成本降低,促进了工程建设企业的稳定长久发展。

### 1.6 信息化测绘技术

在我国测绘技术发展中,信息化测绘技术的发展促进了传统测绘转化为数字化测绘,大大提高了测绘工作的技术水平和效率,并且推动了我国现代化测绘建设的战略的实施。就信息化测绘技术而言,其一个重要的特征是实现了地理信息服务的实时性,促进了工程测量工作的有效开展。

### 1.7 三维工业测量技术的应用

随着社会的进步、高新技术的发展,工业生产进入了新的发展阶段。在现代化工业生产中,很多工业生产要求生产流程中工序的高精度测点定位,比如生产过程中生产的监测、产品的质量检验、生产过程的自动化控制等。随着三维工业测量技术的发展,其被应用于工业生产中,满足了工业生产流程中工序的快速、高精度的测点定位,极大程度上促进了工业生产的发展。就

三维工业测量系统来说,其是以近景摄影仪或电子经纬仪为传感器,借助计算机的功能,发挥了三维测量、定位等功能。

## 2 GPS-RTK 技术在工程测量中应用案例分析

### 2.1 GPS-RTK 技术概述

GPS-RTK 技术,是指以载波相位测量为依据,有效结合数据传输技术,实现 GPS 测量技术的实时动态差分分析。就 GPS-RTK 测量系统而言,其主要包括三部分,即 GPS 接收设备、支持实时动态差分的软件系统、无线电数据传输系统。具体的测量过程为:选择适宜的参考点,将基准站设置好;GPS 卫星会将信号发射给基准站,基准站接收到信号,在电台的作用下,将观测数据发给已设置好的流动站用户,同时要保障数据信息的实时性;流动站接收机(一台或多台)在接收 GPS 卫星信号的同时,还会接收基准站传来的差分数据,并通过软件系统来完成差分分析和平差处理,对流动站的三维坐标、精度进行实时解算和有效显示,从而推动测量工作的顺利开展<sup>[2]</sup>。

### 2.2 误差来源和分析

在 GPS-RTK 技术观测过程中,存在很多因素影响测量的质量,从而产生一些误差,而这些误差主要包括四类,即信号干扰误差、多路径误差、天线相位中心的变化误差、接收机位置误差。其中,信号干扰误差可以通过选择远离干扰源(高压电线、无线电发射源、雷达装置等)的控制点,实现信号干扰的减少,从而减少误差;多路径误差可以通过选择恰当的控制点位(地形开阔、没有反射面等),或者采用具有削弱多路径误差的各种技术天线来减少多路径的影响,从而减少误差;天线相位中心的变化误差可以通过及时校正天线来减少;接收机的对中位置误差可以通过认真操作仪器来减少。

### 2.3 GPS-RTK 技术图根控制测量分析

#### 2.3.1 图根控制的技术要求

图根控制点是指一些测量的控制点,其可供测图直接使用,而图根控制测量是指对图根点位置的测量工作。以《城市测量规范》中的要求为依据,来进行图根控制测量工作,从而保障图根控制测量的可靠性。其中误差要求为:其一,相对于图根起算点,图根点的点位中误差要低于图上 0.1mm;其二,图根点的高程中误差,要测图基本等高距要小,相当于测图基本等高距的 1/10<sup>[3]</sup>。

#### 2.3.2 控制测量实施

本文以天津某工程测量实施为例,对图根控制测量的进行分析。

##### (1) 控制网布设及精度测试

以已知点 G3 为基准站,进行控制网的布设。对 G2、G4、G5 三个已知点进行 RTK 观测,观测时间为 10min,并对各点的点位精度进行计算。并将以上三点连接成三角形,从坐标、角度、边长等几方面进行测量数据的比较,参照图根控制的技术要求对成果进行评定。对四个未知点 GX、GY、GA、GZ 进行测量,测量时间为 5min,将已知点连接成一导线,与全站仪三联脚架法测得的成果进行比较,对其精确度进行检验。并对信号较差

的 CESHI 点进行 5min 的连续观测,并对点位的精度进行计算。

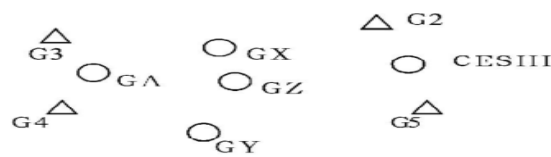


图 1 测点分布图

### (2) GPS-RTK 测量的实施

本工程测量过程采用的是 RTK 测量系统,其组成部分为一套基准站、两套流动站。整个测量过程为:一是选择基准站,架设好仪器和设置好基准、转换参数等,将 GPS 接收机连接好,并开启基准站,对电台的发射状态进行确认;二是将流动站仪器连接好,并对流动站信息进行设置,准备工作做好后,进行测量工作;三是启动连续测量模式,并设置记录间隔时间,此处采取 5s 间隔,进行测量,之后重新设置 3S 间隔在进行测量;四是完成 RTK 测量后,对其中几点进行导线附和测量;五是对获得数据进行处理。

### (3) 精度分析

经过测量,获得一些测量数据,如下表 1 所示:

表 1 各基准点的测量数据

点名	Mx	My	Mh	Mo	△X	△Y	△H
G2	0.0083	0.0138	0.0071	0.0161	-0.0079	0.0151	0.0434
G4	0.0051	0.0038	0.008	0.0064	0.0231	-0.0102	0.0692
G5	0.0050	0.0054	0.0085	0.0074	0.0106	0.0114	0.0565
GA	0.0076	0.0057	0.0069	0.0095			
GX	0.0077	0.0065	0.0088	0.0101			
GY	0.0068	0.0108	0.0131	0.0128			
GZ	0.0062	0.0059	0.0069	0.0086			
CESHI	0.0120	0.0112	0.0251	0.0164			

注:表中△X、△Y、△H 表示测量值与已知坐标的偏差,Mx、My、Mh 表示各方向的点位中误差,Mo 表示总的平面点位中误差,对上表研究获悉,大多数的方向测量中误差都在 1cm 以内,总的平面点位中误差在 2cm 以内。以图根控制测量的技术要求为基准,上述的数据符合 1/500 图幅图根控制的精度要求。

## 3 结束语

综上所述,测绘新技术在工程测量中得到了广泛的应用,这些新技术的发展,在一定程度上促进了工程测量工作的顺利开展,为工程项目的后续建设提供了很大的帮助。

### 【参考文献】

- [1]张元.测绘新技术在工程测量中的应用及其发展前景[J].工程建设与设计,2018,389(15):37-38.
- [2]殷海明.数字化测绘技术在工程测量中的应用研究[J].工程建设与设计,2018,(6):22-23.
- [3]朱和雅.测绘新技术在建筑工程测量中的应用[J].建材与装饰,2018,534(25):230.

### 作者简介:

刘洋河(1982--),男,重庆渝北人,汉族,本科学历,工程师,从事主要测绘工程研究。