

# RTK技术在测绘工程中的应用研究

张海龙

中国水利水电第六工程局有限公司

**摘要:** RTK技术在精确导航、测图、施工放样等多个领域广泛应用,通过应用GPS-RTK技术可以有效提高工程测量结果的精确度,满足当前的工程测量工作的要求。

**关键词:** RTK技术;原理;应用

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.351

## 一、前言

近年来,测绘技术水平不断提高,涌现出高性能的技术,比如GPS-RTK技术,为相关工程测绘作业的开展,提供有力的技术支持与保障。

## 二、RTK技术的概述

RTK技术作为非常成熟的GPS测量技术,当前应用范围十分广泛,RTK技术是全球卫星导航定位技术与数据通信技术相结合的载波相位实时动态差分定位技术,它是由基准站、数据链、流动站三部分组成,将基准站采集到数据通过数据链发送给流动站进行数据解算,从而获得测站点在指定坐标系统内的三维坐标,测量精度能够达到厘米级的定位精度。测量形式分为单基准站RTK和网络RTK两种形式。观测时,将一台或几台接收机架设在固定测站上,作为基准站,使其保持跟踪观测卫星状态,在作业范围内的流动作业的接收机称为流动站,换句话说,至少需要两个GPS设备才能应用RTK技术。同时,实时数据传输对于流动站正确处理基准站接收的差分观测值并在指定坐标系中计算结果至关重要。RTK技术改变了传统测量方式,为地形测绘、工程测量带来了新方法,极大提高了工作效率。在通常情况下,RTK技术可以一次测量正常地形中5公里半径内的区域,不受地形条件限制,弥补了传统测量方法需要通视的缺点。流动站接收机仅需1-2秒即可获得满意的测量结果。同时,RTK技术在工程勘察中的应用多采用多个移动台的同时观测,大大提高了测绘工作效率,RTK技术可以满足全天候不间断运行的要求,对气象条件要求低。

另外,RTK技术本身具有很高的准确性,在测绘期间基本实现了一体化操作,在一定程度上消除了人为错误的风险。不会出现传播或累积问题,并且可以保证数据信息的准确性。以RTK现场测量软件为例,它可以最大限度地提高技术人员的现场工作量。同时,RTK现场勘测软件具有强大的功能,可为日常工作提供一些便利。考虑到RTK技术在国内外的使用需要,着重于满足现场测量习惯要求的软件的使用。例如,Engineering Star软件就是典型的软件,其功能模块设计简洁,操作方便。

## 三、RTK在工程测量作业流程

### (一) 内业准备

在使用RTK技术进行城市测量作业前,应充分做好测量的内业准备,根据城市测量的实际情况和特点,收集所测区域的地形图,进行野外勘察。具体来说,内业准备主要包括:①设定工程名称;②根据坐标参数整理资料,若无坐标参数的转换,可以对已知控制点的资料进行整理,使得控制测量点均匀分布在所测区域周围,控制测量点位置和周围环境符合使用RTK技术测量的要求,若有坐标参数的转换,则需根据实际情况重新输入参数;③每个放样点的坐标输入都要求准确,方便工程实时放样工作的进行。

### (二) 确定所测区域的转换参数

由于RTK技术的运用对于实时坐标的要求较高,而城市的测量工作使用的是地方独立坐标,这就使得WGS-84坐标与城

市当地独立坐标的参数转换工作十分重要。在进行参数转换工作时,可按照以下步骤进行操作:①分别获取同一个地点的WGS-84坐标和当地独立坐标,求出转换参数;②通过转换参数和WGS-84坐标分别求出当地独立坐标点。需要注意的是,为保证转换参数的准确性,一般需要进行4个点以上的观测和参数转换。

### (三) 基准站的选定

如果采用CORS系统,可直接利用其差分数据。如采用单基站模式,基准站发射电台和流动站接收电台是实时测量的关键设备,用于数据的传输。为保证数据传输的质量,减少整周模糊度的解算时间,提高工作效率,应该重视基准站的安放。在安放基准站时,最好将基准站设立在已计算出精确坐标的点上,在没有其他选择时,也可设置在未知的坐标点上;基准站最好选择地势较高、视野良好的位置,能够较好的收取电台信号,城市测量中一般将基准站安放在高大建筑物上;为保证基准站数据的稳定,应确保基准站附近无大型建筑物和高压电线、电视台无线电、电台等发射干扰源。

### (四) RTK施测步骤

使用RTK技术进行测量时,可按照以下步骤施测:①安置好基准站后,打开接收机输入点号,设置完毕检查接收的GPS卫星数要不少于5颗;②对电台接收指示灯是否正常进行检查,信号接收正常即可进行测量活动;③可对一到两个已知控制点进行复核,对结果加以确定,是否和测量的精度以及设计要求相符,随后再进行测量工作;④对测量的数据进行处理,形成测量成果。

## 四、GPS-RTK技术在工程测量中实际应用实例

### (一) 工程案例的概况

某工程项目位于我国的丘陵地区,在进行工程测量工作时,其测量范围包含着一大片森林保护区,且测量环境较为复杂,测量高度的最大差异达到了300m以上。另外,此工程项目包含着较多的分项目,其中,地质情况比较复杂且施工难度较大的是隧道建设和桥梁建设,对于此工程项目,测量人员使用了GPS-RTK技术进行工程测量<sup>[1]</sup>。

### (二) 具体的GPS-RTK测量流程

测量人员将测区范围设定在5km范围内,划分若干测区,根据已知控制点资料,计算工程坐标转移参数,对于此次的工程项目来讲,由于其作业环境较为复杂,且工程量较大,因此采取GPS-RTK技术进行工程测量能够极大地提高工作效率,此次测量采取的主要是GPS接收机为Trimble6700系列,作业时利用设备中自带的测量控制模块进行转换参数设置,在确定了工程测量的控制点参数以后,测量人员即可开展测量作业,具体测量内容包含着线路放线、地形测绘、普通控制测量以及纵断面测量等,获得全面的工程测量数据信息,结合内业处理软件,实现数据信息的最大化利用。

## 五、结束语

在城市工程建设领域,RTK技术在野外测绘工作中有着十分重要的作用,面对城市测量过程中复杂的地形环境和高大建筑物的特点,利用RTK测量作业,所得到的测量结果准确度高,能为施工带来准确的数据支撑。

## 参考文献

[1]李师猛.GPS-RTK测量技术在测量工程中的应用[J].黑龙江科学,2020,11(6):74-75.