

# GPS RTK 技术在地籍工作中的应用

胡艳

辽宁华艺建筑工程有限公司

DOI:10.32629/btr.v1i4.1572

**[摘要]** 随着 GPS RTK 技术的快速发展,使传统的地籍测绘方法在测量速度上已经不能满足现代地籍测绘的要求,本文针对 GPS RTK 技术在地籍测绘中是否可代替常规的一、二级导线测量和界址点测量在实际工作中进行了试验。

**[关键词]** GPS RTK 技术; 地籍测绘; 控制加密

## 前言

GPS 是英文 Global Positioning System 的简称,其中文简称为“全球定位系统”。是 20 世纪 70 年代由美国陆海空三军联合研制的新一代空间卫星导航定位系统。其主要目的是为陆、海、空三大领域提供实时、全天候和全球性的导航、定位服务,并用于情报收集、核爆监测和应急通讯等一些军事目的。经过 20 余年的研究实验,耗资 300 亿美元,到 1994 年 3 月,全球覆盖率达 98% 的 24 颗 GPS 卫星星座已布设完成。在我国测绘行业中, GPS 以其全天候、高精度、高效率等显著特点,成功地在大地测量、地形测量、工程测量、航空摄影测量、资源勘查等测绘领域得到了广泛的应用,并随着其成本的降低,技术的发展将会给测绘领域带来一场空前的技术革新。

GPS RTK (Real Time Kinematic) 技术又称载波相位动态实时差分技术。它的出现使野外测量工作变得更加轻松,更加有效,更加灵活。真正实现多快好省。目前各测绘单位在地形测量的碎部点采集、施工放样等工程中已经开始使用本项技术;但在地籍测绘工作中对 GPS 的应用还只是停留于利用 GPS 的静态、快速静态等方法建立平面控制网、平面加密控制网,没有将 GPS RTK 技术应用于一、二级加密控制测量、图根控制测量、地籍界址点测量当中,而且国家也无本项技术方法在地籍测绘中的应用规范,其成果的精度一直受到质疑,尽管如此,它的诸多优点仍然引起了很多地籍测绘工作者的兴趣。为此本文以在实际工作中的实验数据为基础,对 GPS RTK 技术在地籍测绘中的一些应用作了试验,并得出了一些试验的结论,供广大地籍测绘工作者参考。

## 1 GPS RTK 技术的基本原理及测量方法

RTK 技术采用差分 GPS 三类(位置差分、伪距差分和相位差分)中的相位差分。这三类差分方式都是由基准站发送改正数,由流动站接收并对其测量结果进行改正,以获得精确的定位结果,所不同的是发送改正数的具体内容不一样,其差分定位精度也不同。前两类定位误差的相关性会随基准站与流动站的空间距离的增加其定位精度迅速降低,故 RTK 采用第三种方法。

RTK 的工作原理是将一台接收机置于基准站上,另一台或几台接收机置于流动站上,基准站和流动站同时接收同一时间相同 GPS 卫星发射的信号,基准站所获得的观测值与已

知位置信息进行比较,得到 GPS 差分改正值。然后将这个改正值及时地通过无线电数据链传递给流动站以精化其 GPS 观测值,得到经差分改正后流动站较准确的实时位置。流动站可处于静止状态,也可处于运动状态。

RTK 分修正法和差分法。修正法是基准站将载波相位修正量发送给流动站,以改正其载波相位,然后求解坐标。差分法是将基准站采集的载波相位发送给流动站进行求差解算坐标。前者为准 RTK 技术,后者为真正的 RTK 技术。

## 2 试验过程

### 2.1 使用仪器及解算方式

使用中海达 V8 双星双频 GPS 接收机,其 RTK 标称精度为:水平:  $\pm(20\text{mm}+1\text{ppm}\times\text{基线长度})$ , RTK 差分数据采用 GPRS 网络传输模式。利用测区内已有的 4 个国家 IV 等三角点作为起算数据并求解四参数进行地方坐标系的转换。

### 2.2 试验区情况

试验区以辽西某县级城镇地籍测量数据为基础,试验区内有 2008 年布设的一级导线网点 232 个,二级导线网点 287 个,其中一级导线网平均边长 291m,测角中误差  $\pm 3''$ ,平差后最弱点平面中误差为  $\pm 32\text{mm}$ ,最弱边相对中误差为 1/18000,以上精度满足一级导线要求;试验区内以平房区为主带有少量山地及楼房区。

### 2.3 GPS RTK 测量方法代替一、二级导线

在试验区内均匀选取了 72 个一级导线点,利用 GPS RTK 进行测量,基站设置在测区内一较高楼房顶部,距被检测最近一级导线点为 46m,最远 5463m。在测量中为了减小对点误差,每一个被检测点均使用了摆设三脚架的方式进行对中,使利用对中杆进行直接对中的对点误差控制在 3mm 以内,在数据采集时,每一站上的采集都在得出固定解后,采用平滑采集最少 2 分钟,从而提高采集精度。在内业处理过程中以一级导线点坐标成果作为真值,RTK 坐标成果与导线点的坐标成果进行比较,其最大差值  $\Delta x = \pm 35\text{mm}$ ,  $\Delta y = \pm 41\text{mm}$ , RTK 观测中误差为  $\pm 44\text{mm}$ ,从点位中误差的试验比较结果分析,RTK 代替一、二级导线测量满足规程要求;为进一步证明本结果,又利用全站仪测量了 29 条导线边,并与 RTK 测量结果的反算边长进行了比较,其检测边最长 362m,最短边 175m,平均边长 285m,距离最大较差 9mm,最弱相对中误差为 1/16500,满足一级导线 1/14000 的

# 探析测绘工程在测量技术中的应用

谭鹏宇

沈阳都市建筑设计有限公司

DOI:10.32629/btr.v1i4.1573

**[摘要]** 我国工程测量科技进步很大,发展很快,取得了显著成绩;但是发展还很不平衡,尚跟不上国民经济建设发展和社会进步的需要。令人可喜的是,随着计算机技术的进步发展,以及 GPS、RS、GIS、3S 集成技术等测绘新技术以及数字化测绘、地面测量等先进技术设备的应用,仅保证了土地测量信息的准确性,而且作为一种便捷的测绘工具,给地籍测绘工作带来很大的便利,也很大程度上减轻了测绘人员的工作量,目前,测绘技术还在不断的探索和发展当中,在未来的工程测量中,必然会有更多的测绘新技术应用到工程测量中,更好的促进工程测绘的发展。

**[关键词]** 测绘工程; 测量技术; 应用; 发展

## 1 测绘工程测量技术的发展分析

测绘工程作为一门科学技术,在实际中的应用主要用于对事物的测量及抽象表现,在以往测量工作中,测绘工作的主要对象为建筑、交通等领域,测绘的内容也相对简单,在概念上也单单指测量工作与绘图、放样等,涵盖的内容较少。而现如今,在科技的不断进步的过程中,测绘工程技术已经有了新的发展,同时其作用也有了更高的要求。除了包含以往的测量绘图等工作,还有对测量的内容进行转化与对物态发展变化做初步的预报等内容。而其发展的过程也是由传统的测量技术发展而来,在发展过程中逐步的加入了新的科技,新的内容,逐渐的走向数字化,范围也更加广阔。从上个世纪的中后期,

要求。综合以上两项,试验认为 GPS RTK 技术可以代替一、二级导线及图根控制测量。

### 2.4 GPS RTK 直接测量界址

在试验区内分别选取了两个区域,一个区域为平房区,界址点类型多数为 II 类界址点,界址点点位中误差规程要求为  $\pm 15\text{cm}$ ,限差为  $\pm 30\text{cm}$ ;另一个区域为县中心楼房区,界址点类型多数为 I 类界址点,界址点点位中误差规程要求为  $\pm 7.5\text{cm}$ ,限差为  $\pm 15\text{cm}$ 。检测过程中共检测了平房区 152 个界址点,与全站仪极坐标法观测结果相比较,其最大差值: X, Y 分别为  $\Delta x = \pm 196\text{mm}$ ,  $\Delta y = \pm 184\text{mm}$ ,点位中误差为  $\pm 86\text{mm}$ ,结果满足 II 类界址点测量要求。在县中心楼房区共检测 34 个界址点。中误差较大不能满足 I 类界址点测量求,而且在测量过程中由于楼房较密较高,对 GPS 的卫星信号遮挡较严重,有时得不到 RTK 固定解,所以,根据试验,GPS RTK 在多层建筑密集区不适合进行地籍测量。

## 3 结束语

通过以上试验,针对 GPS RTK 技术在地籍测量中的应用可以得出以下几点结论,供广大地籍测量者在实际工作中参考。

3.1 GPS RTK 技术具有工作效率高、点位布设灵活、误差无积累、平面测量精度高可以实时获得 2-3cm 误差精度要求的特点,因此在测绘领域的各个行业中得到了广泛的应

在测绘技术上就有了新的发展,其中出现了较为先进的测量工具与技术含量更好的测量方式和测量手段。另外,科技的发展使激光电子等科技在测绘中也得到了一定程度的应用,如电子的仪器、激光扫平等一系列都说明了测绘的发展也随着科技的发展在不断的进步,同时也是新时期测绘技术发展的基础。目前,测绘工程的技术已经达到了一个相对较高的水平,无论是在对房屋、道路等基础测量上还是对地形、地貌等较为复杂的测量都有着一定的作用,并且也做出了很大的贡献。

测绘工程测量建设应用新型数字化技术可以通过计算机的模拟信号,在屏幕上直观生动表达,在测量成果的使用、维护和更新上具有方便快捷的特性,能够随时保持产品信息的现势

用。通过本次在地籍测绘中的试验,充分说明了应用 GPS RTK 技术进行地籍一、二级控制测量完全可以替代常规的一、二级导线测量。

3.2 利用 GPS RTK 技术进行地籍界址点测量时,在高层建筑密集区不适合。在平房区且界址点多数为 II 类界址点的区域可以使用 GPS RTK 技术进行界址点测量。

3.3 在本次试验中使用的为地籍一、二级加密控制点,因原成果中甲方对控制点高程没做具体要求,所以,所采用的控制点的高程精度不高,因此,在本次试验中没有考虑高程精度。

3.4 利用 GPS RTK 技术进行地籍测绘中的一、二级加密控制测量可以大大提高测量的速度,节省大量的人力、物力及成本。

### [参考文献]

[1]袁香奎.GPS RTK 应用的风险分析与技巧提示[J].现代企业文化,2009(21):153-154.

[2]国家土地管理局.《城镇地籍调查规程》TD1001-93[Z].1993-06-22.

[3]北京市测绘设计研究院.《全球定位系统城市测量技术规程》CJJ73-1997[Z]1900-01-01.

[4]张福忠.GPS 定位技术在地籍测绘中的应用分析[J].科技资讯,2008,(21):15+18.