

GPS-RTK 技术在不动产测绘中的应用探析

王科珍

(湖南省桂阳县国土资源局, 湖南 桂阳 424400)

摘要 我国的房地产行业在我国的发展速度越来越快。地籍测量和房屋测量是不动产测绘中最重要的项目之一。GPS-RTK 技术应用于地籍测绘、房屋测绘、海洋测绘、森林资源测绘等房地产测绘领域。GPS-RTK 技术主要包括测区数据采集、转换参数计算、参考站设置、流站设置、现场数据采集、精度测试结果和内部数据处理等。

关键词 GPS-RTK; 不动产; 测绘

中图分类号: P228.4

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)01-0027-03

不动产的注册制度是我国的一种行之有效的行政手段。目前, GPS-RTK 技术已被广泛用于地质测量, 为我国的城市发展和经济发展奠定了基础。GPS-RTK 法具有较高的测量准确率, 因此, 在房地产注册时, 需要依靠 RTK 技术进行实时的实时位置。基于此, GPS-RTK 技术成为当前房地产市场中的主要技术。

1 GPS-RTK 技术概述

GPS 具有自动化、高精度等特点, 已成为当今全球地图系统的一个主要组成部分, 因而被广泛地用于国际上。RTK 技术是实时动态通信技术, 亦称载波相位差法。RTK 是 GPS 的一种新的、常用的测量手段。为了实现毫米的精确, 以前的静态、快速和动态的测试都需要在以后进行。RTK 技术是一种能够在现场实现毫米级精确定位的技术。在 GPS 系统中, 该系统使用了一种基于载波的实时动态差分法。RTK 技术极大地改善了生产过程中的工作质量。RTK 技术工作流程简单, 工作效率高, 工作条件低, 定位准确度高。RTK 技术在房地产市场的发展中起着举足轻重的作用。

传统的测距仪、经纬仪等常规测量仪是传统的测量仪。测量的目的是根据有关资料的要求, 对资料进行收集, 它们之间的共同点是必须检查位置与测量点之间的距离, 同时, 距离的长度不宜过长, 两者之间的距离必须控制在规定范围内, 否则, 在大规模测量工作中获得的结果的准确性是不够的。映射或纠错需要很长时间, 从而降低工作效率。要求在测量点之间可见, 但测边和角度受条件限制, 点位精度不高, 导致一定误差。这种传统方法对测量仪器的依赖性很大, 由于诸多限制因素造成的重叠, 在现有的房地产登记系统中, 难以适应对高精度、低误差等资料的需求。GPS-RTK 技术可以在一定程度上解决常规检测技术的

缺陷, 使其检测准确率得到很大的改善。RTK 技术的迅速发展, 为现代测图界提供了新的测量方法。首先, 它是以实时位置为基础, 使其具有较高的实时性和较高的精度。各映射点是相互关联的, 降低了错误发生的概率。当位置准确率达到要求时, 用户可以立刻终止监控, 减少人力、财力和物力, 提高了检测的速度, 降低了工作的紧张程度。其次, GPS-RTK 技术在地图绘制方面没有受到地形、天气等外界条件的制约, 能够更加顺畅地设置控制点, 增大了控制区域的合理范围, 减少了对环境的观察。重新处理真实的流程是非常容易的。与常规方法相比, 该方法的工作效率约为常规方法的 3 次以上, 节约了大量的人工, 而且所造成的误差非常低。RTK 技术能够实现对点三维空间的迅速定位。GPS 技术的发展与智能化水平的日益提升, 将为迅速获得房地产用户资料、实现房产信息的数字化打下坚实的基础^[1]。

2 GPS-RTK 定位技术的应用分析

2.1 测量原理分析

GPS-RTK 是一种实时差分全球定位技术, 这是我国房地产测量领域的一个重要标志。相对于已有的 GPS 定位技术, 它可以灵活地调站, 缩短时间, 并能达到毫米的拟距监测, 从而极大地改善了 GPS 的工作性能。传统的不动产测量过程是在实地采集资料, 再由单位进行数据采集。利用这种技术, 可以对任意时刻采集到的资料进行储存、运算, 并对测试的精度进行即时检验。该方法将 GPS 接收端置于一个已有的坐标处, 并通过已有的坐标和月历来确定其校正的参数值。为了克服卫星时钟误差、接收机时钟误差、电离层折光以及对流层造成的误差, 所述移动站传输的参数值进行校正, 以调节 GPS 的观察结果。简单地说,

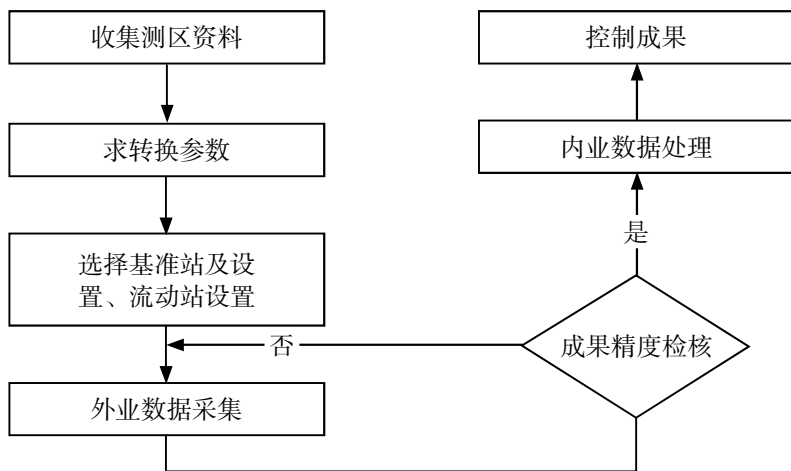


图 1 GPS-RTK 技术应用流程图

所知道的基准台的坐标和 GPS 的载波相位位置所产生的坐标是不一样的, 这些资料是由无线电波送至移动台的接收端。所述移动站利用所述的参数将所述测量坐标修正为所述最后的资料。在实际应用中, 基准台和移动台必须在同一时间内接受同一卫星的数据。两个站点的间距通常不超过 25 km, 并且可以达到 1 厘米的精度。RTK 的静止测距是 RTK 接收端定位的一种方式, 它的作用是建立一个控制网。在 RTK 静止状态下, RTK 接收端的定位在全监控期间是比较平稳的。在数据分析中, 以 RTK 定位为不定时的参数, 由卫星观测资料获取要测的坐标。多台 RTK 接收器在同一时间对多个基站进行实时的静态回馈。最起码要有 3 台 RTK 主设备, 监测的时长从 40 到数个小时^[2]。

2.2 仪器操作注意事项

该设备有两种工作模式: 静态模式和动态模式, 分别应选择水平控制测量的静态方法和获取碎片点坐标和测量未知点的动态方法。采集动态数据时, 可以将基站设置为已知的水平控制点, 也可以将基站设置为扫描区域内任何海拔较高的点。一般情况下, 启动设备后, 数据传输电台的频道设置是什么, 移动台的蓝牙连接是怎样的, 这些都由卫星搜索和锁定由其自己的软件自动执行, 无需操作员。一般来说, 启动后可以快速进入“定解”状态。如果没有稳定的解决方案, 则必须从 RTK 系统的基站、移动台和数据信道来解决。接收机接收到的信号比较微弱。接收机通过大气中的电离层和对流层等干扰环境接收卫星发送的信号。因此, 在没有稳定解决方案的情况下, 参考站与卫星之间出现信号问题的概率很高。从设备的工作原理可以得出以下原因: (1) 基站原因: 基站没有接收

到 4 颗卫星信号, 但是基站接收到的卫星信号相差很大。如果基站设置在露天条件较好的海拔高度, 应远离各种强磁干扰源, 如高压线、电视塔、通讯塔等, 因为 RTK 数据传输采用超高频 (UHF) 电磁波, 在尽量减少多径效应的同时, 无线电天线应尽可能远离基站设置。基站远离大片水域和大型建筑物等信号。(2) 移动台站的原因: 一般情况下两个地面点距离较近时, 电子系统可以模拟电离层的影响, 也可以通过微分处理消除或减弱残留影响。观测值在任何时候空气中都可能发生剧烈变化。卫星信号到达基站和移动台的效果不同, 基线越长, 效果越大。当电离层剧烈移动时, 可能会导致循环滑动或锁定。因此, 在 RTK 测量中没有静态解的情况下, 主要原因是移动台无法确定整数的歧义, 即初始化。主要有两个原因: 移动台锁定的连接卫星数少于 4 颗, 移动台离基站太远。解决的办法是在强磁干扰源周围、仰角大于 15° 限制的测量区域等不利条件下, 降低实用性, 此时移动台距离被测点不超过 10km。(3) 不全数据传输: 能否实时接收基站的差分无线电数据信号是 RTK 成功的关键因素, 也是限制 RTK 范围的主要因素。大多数无线电测绘工具使用 UHF 来传输和接收差分数据信号。因此, 当移动台没有固定方案时, 与数据传输有很大关系。具体有以下几点: 传输距离过大, 数据链的传输距离来源于接收天线的高度等地形因素; 数据传输格式。由于基站与移动台距离较远, 无线传输的差分校正延迟较大, 导致缺乏稳定的解决方案。例如在 RTCM3 数据格式中, 如果数据量比较大, 可以使用数据量比较少的数据来降低延迟。由于测区环境无法改变, 因此无线电天线放置在地形相对较差、电磁波传输较差的高处,

从而增加无线电的发射功率,并选择数据传输较少的数据格式。在我们日常的 RTK 应用中,我们可以根据 RTK 的工作原理和影响因素,尝试确定不定解的原因,尽快找出不定解的决定因素,从而更好更快地完成测量工作。

2.3 内业数据处理

结合数位测绘软件,可高效开展室内外行业的数位测绘作业。在选取坐标时, GPS 测量的坐标为 WGS-84 坐标。若要将其转化为使用者坐标系统,则必须在测量之前,对其进行数值模拟。通常,标定时可以采用 1 至 3 个点。三个已知坐标系在扫描范围内平均地分配,以达到更高的准确率。在野外采集资料之后,通常先在导引端进行定点校准,再将资料传送至电脑。USB 的同步要求有软件的支援。如果用 1 个串口,就直接用数据转换。还可以将未经修正的原始资料引入 TGO 进行点校。在获取各特征点的三维坐标后,再按要求将数据进行相应的数据格式变换,从而获得所需的点号、编码和三维坐标数据,并利用地图软件进行数据处理。^[3]

3 GPS-RTK 技术的具体应用

3.1 控制测量

目前, GPS-RTK 技术已广泛应用于不同层次、不同特点的 GPS 控制系统中。在实施控制网络规划时, GPS 技术的测量精度远优于传统测量技术,并且由于不需要额外的时间来建立定位点,因此显示出良好的自动化水平。控制测量的技术要点如下。首先,在不动产测绘的野外工作中,利用 GPS 技术实现控制测量。使用 GPS 技术的观测一般基于 GPS 测量的卫星信号,不需要连接到天文台。在提高现有控制点精度的基础上,建立对测量区域和地理条件的系统认识,结合测量项目对测量精度和控制的要求,实现对 GPS 点规划的统一管理。其次,在 GPS 定位的实际工作中,需要注意以下几点:一是监测站应设置在大视野范围内,监测站与障碍物的仰角控制在 15 度以内;二是要确保监测站周围没有建筑物,引起卫星信号的强烈反射。确保监测站 200 米范围内无强电磁干扰源,减少 GPS 信号的干扰;三是 GPS 监测技术与传统测量技术在数据处理和现场监测方面存在一定差异。

3.2 房产平面控制测量中的应用

为了给水平测量提供准确的空间参考系统和定位参考,根据基本原理,建立水平控制网络。控制网络的建设是房屋调查的前期工作。 GPS-RTK 技术是 GPS

定位技术发展中的最新技术。它是一种基于载波电磁相位测量的实时差分测量技术,定位精度可达厘米级,完全可以满足楼宇级控制网络建设的精度要求。边界点与相邻根点坐标的平均误差和边界线与相邻边界线距离的平均误差均小于 5cm。移动台通过接收卫星信息和参考站信息,自动解码计算定位数据,避免传统固定 GPS 测量数据后续计算时间过长。

3.3 地籍图和房地产图测绘中的应用

GPS-RTK 技术用于地籍和房地产测量。该技术主要用于土地或房屋的测绘,可达到厘米级精度,充分满足测绘行业的需求。使用 CASS 等专业的数据处理软件,可以快速得到所需的地籍图或房产图,进而计算出土地或房屋的面积。使用 RTK 技术测量土地权属边界点时,及时记录边界点或目标点的信息,以确保每个边界点或目标点的准确性。与传统方法相比,利用 GPS-RTK 进行野外测量具有边界点之间不要求可见度、效率高、方法灵活等优点。

总之, GPS-RTK 技术在房地产勘测中的应用具有显著的优势。不仅实用,而且可靠性高,提高了测绘结果的准确性和科学性^[4]。

4 结语

为了有效督查国土资源与重要用地的使用情况,必须加强地籍测绘工作。信息技术的发展为不动产测量技术的发展奠定了基础。 GPS-RTK 技术能够对地籍、海洋、房地产等房地产信息进行实时、动态的监测,获得有关的信息,其中包含了边界和地物的信息,使其能够更好地进行实时的监测。

结论: GPS-RTK 技术的合理运用,能够有效地建立起地理信息管理的 CORS 信息,并对其进行数字化、智能化管理。在促进城乡可持续发展的同时,也可以有效地促进建筑的使用。

参考文献:

- [1] 孙恒亮. 探讨不动产测绘中 GPS-RTK 技术的应用 [J]. 中国房地产业, 2020(25):23-25.
- [2] 付军, 潘少群, 李寅斐. GPS-RTK 在不动产测绘中的应用 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2018(05):38,57.
- [3] 周懿, 卫星. GPS-RTK 技术在不动产登记测量中的运用 [J]. 河南科技, 2018(25):134-135.
- [4] 张标. 浅谈 GPS-RTK 技术在不动产测绘中的应用 [J]. 建筑工程技术与设计, 2021(31):2043-2044.