

BDS/GPS 组合定位在高层建筑施工基准传递复核中的应用

张训龙,董树巍,徐峰光

(中冀建勘集团有限公司,河北 石家庄 050000)

摘要:全球定位系统测量的高精度、快速度、工作方式灵活等特性优势明显,是一种值得推广应用的新技术并有应用于高层建筑施工基准传递的先例。然而在实际工程测量中往往会遇到有工程机械施工等因素遮挡 GPS 信号、多路径效应影响严重等较差的测量环境,由此导致定位精度低、可靠性差甚至无法进行观测等情况时有发生,这在一定程度上限制了 GPS 在超高层建筑施工测量中的应用前景作为我国正在实施的自主发展、独立运行的全球卫星导航系统,北斗卫星导航系统,目前已具备覆盖亚太地区的定位、导航和授时以及短报文通信服务能力。

关键词:施工基准传递;BDS/GPS 组合定位;垂直度复核;高层建筑

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2021.04.000

1 GPS 技术原理

GPS 技术是通过在测区内放置卫星信号接收设备,接收机同时接收多个地球卫星发送的信号,采取各种灵活的处理方式,将卫星信号传播时间、信号发出距离等已知信息数据导入特定计算公式,即可获取接收机的三维实时空间坐标,然后构建工程控制网、绘制三维立体坐标体系。同时,不同 GPS 技术测量方式的工作原理存在差异,以实时差分定位测量、载波相位测量定位为例。实时差分定位测量是在已知精确坐标的点位上放置 GPS 接收机,将其作为基准站,根据已知坐标设定观测校正,通过无线电设备向保持运动状态的流动站发送校正,以此消除 GPS 测量结果中的误差,提高测量定位精度;载波相位测量定位是提前在 GPS 卫星中预设导航电文和测距码,接收机对所接收 GPS 信号进行处理,去除卫星电文及测距码,开展重建载波操作。

2 GPS 系统测量特点分析

根据实践及系统使用经验分析看, GPS 系统测量主要具有以下 4 个特点。(1)测量精度高。与常规测量相比,在基准线 50km 以下时,其测量精度可以达到 1×10^{-6} ,随着基准线的逐步增大,其定位精度逐步提升。(2)侧量基准站可远程对接。在测量过程中,不受到距离的限制,根据实际测量需要确定待测点,各测站之间无需通视,选点灵活方便。(3)观测时间较短。GPS 测量过程中每站测量过程中的静态相对定位时间在 20min,动态相对定位仅需几秒钟即可实现。

3 BDS/GPS 组合定位外控法观测实施

针对建筑施工场地较小,超高层建筑物的轴线定位精度要求较高等特点,在本工程施工范围外设置两个相对稳定的临时基准点 J02、J03,如图 1 所示,采用 4 套天宝 R9 型号的 GNSS 接收机,以 J02、J03 这两个基准点作为各次进行 GNSS 施工基准传递、垂直度监测的基准。这两个基点的作用在于:(1)每次测量时,固定其中的一点(如 J02)作为起算点,固定该两点(J02、J03)的方位作为起算方位,以确保每次 GNSS 测量的基线解算和起算方位由首次 GNSS 测量确定。(2)每次 GNSS 定位成果的转换,采用统一的转换参数,以确保坐标转换成果的基准一致性,该转换参数由首次 GNSS 测量确定。J02 点设置于琶洲区沿江路上项目部大门口处,J03 点设置于沿江路上,均位于混凝土路面上,点位基础牢固,受车辆干扰不大,便于设点,点位距离待监测大楼分别有约 100m 和 140m。J03 朝向天空,通视状况良好,J02 点旁边有广告宣传板,部分遮挡了朝向天空的通视方向。C1、C3 点为建筑物的轴线点(见图 1),首次测量采用 GNSS 精密定位,后续楼层进行基准传递复测时用内控法传递标记于顶楼,如图 1 所示,便于进行 GNSS 观测。

3.1 动态实时差分测量

在测绘工程中应用 GPS 技术,动态实时差分测量属于其核心技术,其具有连贯性好、操作简单以及使用便捷等特点。在应用 GPS 技术开展工程测量中,测绘人员可以通过动态实时差分完成数据的连贯传输,并且利用移动终端或者计算机完成数据分析,提升工程测量的连贯性、可靠性以及动态性,保证传输信号良好,将整个测量工作捏合为统

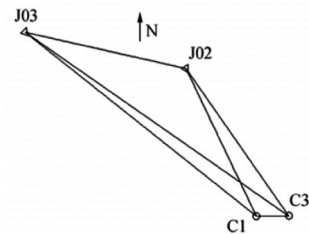


图 1 基准点与监测点示意图

一整体,提升测量工作质量。

3.2 外业测量

在外业测量环节,不同 GPS 作业模式的操作要点不同,工作人员应注意以下事项:(1)在采取经典静态定位方式时,需要同时在基线两端部位设置信号接收机,同步对 4 颗及以上的 GPS 卫星进行跟踪观测,要求将 1km 范围内的相对定位误差控制在 5mm 以下。随后,对基线观测封闭图形进行平差处理,减小测量误差。(2)在采取快速静态定位方式时,在测区内设置 1 处基准站、1 处流动站,各站点内均安装信号接收机,基准站负责对 GPS 卫星进行持续跟踪。流动站负责依次在各点位对 GPS 卫星开展,观测作业。这项技术主要适用于建立工程控制网,需要将基准站与流动站间距控制在 20km 以下,将 GPS 卫星数量稳定控制在 5 颗及以上。(3)在采取准动态定位方式时,提前在测区设置 1 处基准点,安装信号接收机持续对 GPS 信号进行跟踪观测。

3.3 工程突发状况的应急处理

进行过测绘实训的人都知道,在作业过程中,需要面对十分复杂的环境,各个方面都要很好的配合才能完成整个测绘工作,其中如果某一方面出现问题,就有可能导致十分棘手的突发情况出现,所以在建筑测绘工程当中,如果遇到突发情况,我们要知道如何应对,因此测绘信息和数据的重要性不言而喻,是整个测绘工程中最核心所在。在应急处理上,一般都会有几种应对方法,首先是在获取数据信息上,依靠 GPS 系统的准确性,分析数据并整合出编码系统,减少失真情况的出现;其次,要对测绘所得的数据进行保护,依据 GPS 测绘技术自身的调节功能,实时制定出数据标准,保证精确性,减少人员操作失误的发生。

4 结束语

综上所述,在建筑工程测量领域中,GPS 具有较强的优越性,实现了测量效率、测量精度与项目质量的全面提升。因此,在工程建设过程中必须加大对 GPS 技术的应用力度,将其作为工程测量技术体系的重要补充措施及核心技术手段。同时,GPS 技术在实际应用中也存在一些问題,需要对 GPS 技术体系进行创新探索,积极采取各项技术改进措施,提高技术价值。

参考文献

[1]徐元龙.探讨 GPS 定位系统在房屋建筑测量中的应用[J].科技资讯,2019,17(36):16+18.