

大地测量中北斗卫星导航定位系统的运用分析

裴英峰

江苏省华东有色地质勘查局八〇七队

摘要:为探讨大地测量中北斗卫星导航定位系统的运用要点,采用理论结合实践的方法,立足北斗卫星导航定位系统的结构组成和功能,分析了大地测量的内容和应用北斗卫星导航定位系统的优势,并提出具体的运用要点。分析结果表明,大地测量范围比较广,难度极大,影响因素比较多,采用北斗卫星导航定位系统可有效提升大地测量的准确性和效率,提升大地资源利用率,促使社会经济持续发展。

关键词:大地测量;北斗卫星导航定位系统;地籍测量;动态监测

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.21.182

引言

在科学技术飞速发展的背景下,北斗卫星导航定位系统愈发先进,被广泛应用在各道领域,尤其是在大地测量中的应用,更能体现出北斗卫星导航定位系统的优势,保证大地测量的准确性和效率。随着各项制度、体现、法规的不断完善,逐步形成北斗卫星导航定位系统产业链条,和大地测绘技术的融合应用,为我国社会经济整体发展做出了重要贡献。基于此,开展大地测量中北斗卫星导航定位系统的运用分析就显得尤为必要。

一、北斗卫星导航定位系统的结构组成和功能

北斗卫星导航定位系统是有我国自主研发,并独立运行的全球卫星导航系统,整体系统结构由三部分共同组成,包括:空间部分、地面可在中心、用户终端。其中空间部分由5颗静止轨道卫星和30颗非静止轨道卫星共同组成。地面中心控制为北斗卫星导航定位系统大脑和中枢,负责整套系统的稳定运行,由主控站、注入站、监测站等多个地面站点共同组成。用户终端具有很强的兼容性,可以和美国的GPS,俄罗斯的GLONASS,欧盟的GALELEO卫星定位系统联合使用,可在全球范围内为用户提供全天候、高精度的定位导航和测量服务,这也是北斗卫星导航定位系统的主要组成部分。

二、大地测量的内容和应用北斗卫星导航定位系统的优势

(一) 内容

大地测量的主要内容是以基准为测量地球椭球体上地面点位置,通过大地测量,可准确获得地球上指定地点的精确位置。在具体测量中,通常是以法线方向为基本点,地面点投射在地球椭圆球体表面之上,但测量点到位置落到地球椭球体表面上时,再通过经度和纬度来确定此点位置。在具体测量中,原电应为地球的中心,能够建立相应的空间直角坐标系来改善测量位置,

打地测量工作自身的精度和准确性都比较高,在建筑工程建设、水利工程施工、林地保护、农业发展等方面兼有非常重要的作用。

(二) 优势

在科学技术不断发展的背景下,测量技术愈发先进,使得大地测量工作向着更高层次发展。在过去大地测量中多采用GPS定位技术,虽然测量的精度也可以满足各种要求,但也存在很多问题。而北斗卫星导航定位系统比GPS技术拥有更多的优势^[1]。比如:GPS采用的是二频定位技术,而北斗卫星导航定位系统采用了三频定位技术,定位精度可达到2cm,远远优于GPS的定位精度。此外,GPS受到技术特点和局限性的影响,在一些偏远山区测量时,信号比较弱,难以保证测量的精度。而采用北斗卫星导航定位系统可有效解决这一问题,满足工程测绘需求。

三、大地测量中北斗卫星导航定位系统的运用要点

(一) 在地籍测量中的应用

地籍测量是大地测量的主要内容,主要内容是采用先进的现代化测量技术,来明确定位土地界线,明确现有土地的所有权、现有土地资源的使用情况,区分土地利用类型、分布情况和质量水平情况,从而为国土资源管理部门提供有针对性的测绘服务,保证最终大地测量数据的详尽性,并作为土地登记的依据。在具体测量中要明确地籍测量和普通地形测绘之间的区别,严格按照测绘范围中土地注册的变化情况,实现不间断的更新,以保证地籍数据和实际情况的一致性。此外,地籍测绘属于政府行为,在具体测绘中需要综合考虑技术、法律、法规等相关内容^[2]。

在地籍测绘中应用北斗卫星导航定位系统,可实时跟踪测量地籍数据,并和当地的地理信息系统相互结合,以全面掌握国土资源整体情况。立足地籍调查来开展是地籍测绘工作,保证地基信息的准确性,为政府决策提供信息支持,促使区域社会经济持续健康的发展。在地籍控制测绘中,可通过北斗卫星导航定位系统来构建地籍测控网络,地籍测控网络需要结合当地实际情况,进行多种类的划分,地籍测控网络可以是三角形,也可以四边形或者是多边形。而且在边角网和导线网建设中,也需要结合实际情况,在不同规模的测区需要具体应用,特别是地籍平面控制出口,需要通过勘查来确认,以最大限度上保证北斗卫星导航定位系统测量的准确性。

在地籍测量中应用北斗卫星导航定位系统时,无须考虑满足三角测绘为等边三角形,但如果精度估计程度

比较低时,可采用对角线的测量方法来降低测量流程的繁琐系和难度。分级控制精度和准确性的匹配性必须符合地籍测量的要求,四级网络最弱的相邻点误差不能超过5cm^[3]。而在北斗卫星导航定位系统中最大的误差也远远小于5cm,因此,在地籍测绘中应用北斗卫星导航定位系统,测量的精度、标准都符合相关要求,值得推广应用。

(二) 在动态监测中的应用

北斗卫星导航定位系统还可以很好的应用在大地动态测量中,传统测量多采用补测法和平板仪相互结合的测量方法,主要通过辅助测量方法,来获得待测目标和周围地物之间的位置关系。但大地测量范围广,存在很多复杂多变地区,采取这些传统测量方法,难以保证测量的精度和准确性,而且无法对那些具有变化特点的地物进行全面展示,且测量速度比较慢,难以满足现代化大地测量的需求。虽然目前遥感技术被广泛应用在地籍测量中,可提升大地测量的范围,但是在多种客观条件的约束下,遥感测量技术的及时性比较差,难以实时准确的反映出大地动态变化情况,无法突破传统技术的桎梏。而北斗卫星导航定位系统在大地测量中,正常情况下传输时间和精度如表1所示:

表1 正常情况相信爱北斗卫星导航定位系统的传输时间和精度表

	单向传输时间 100ns	双向传输时间 20ns
平面位置精度	100m	100m
校准表设置精度	20m	20m
高程控制精度	10m	10m

在正常条件下,采用北斗卫星导航定位系统,既能保证大地动态监测的准确性,也可以有效满足大地利用调查要求,从而促使大地测量相关工作能够高效、有序的开展^[4]。此外,大量应用实例表明,在大地测量中,科学合理的应用北斗卫星导航定位系统,可大幅度提升大地测量的精度和速度,弥补传统测量方法存在的不足,更好的适应多种复杂的测量条件,实现对动态化测量、实时性测量、高精度测量等,切合新时代大地测量的需求。

(三) 在工程测绘中的应用

在开始应用北斗卫星导航定位系统之前,需要对启示参考点的准确程度进行全面检查,为保证工程测绘的精度,起点最好选择高层控制点,此外,起点和观测点之间位置分布的合理性和科学性都必须得到有效保障^[5]。在应用北斗卫星导航定位系统进行工程测绘时,需要以工程测绘的行相关要求和规定作为参考,以保障测绘的精度能够达到工程施工建设的要求。尤其是参考站的精度,需要通过一定数量的高位控制点,当测绘和评估达标之后,需要保证基站坐标对全部方位角而言,其准确度的相同的。在具体测绘中,测绘人员可按照北斗卫星导航定位系统的测量原理和结构组成,切实做好

工作计划安排情况,可通过静态相对定位的方法来保证测绘工作能够有序开展。

比如:北斗卫星导航定位系统中卫星在运行中,经常呈现出15°仰角运行,中运行时常大约为45min,采样间隔可控制在10s左右,并且北斗卫星导航定位系统中的接收天线需要分布布置在居中、水平、定向三个测量点上。先机械牛天线的高度和气象数据测量,保证这些先决条件符合要求之后,再启动北斗卫星导航定位系统进行观测,尤其是在指标和实际要求相契合的情况下,接收到提示之后,要及时录入相关数据^[6]。北斗卫星导航定位系统在进行工程测量数据处理中,可将其细分为多两个部分,其一是基线解决方案,其二是网络调整。为保证测量数据的精度,必须先保证基线分辨率、质量检查、网络调整、现场重新测试都符合要求之后,才能准确获得北斗卫星导航定位系统测量控制点的三维空间坐标。

四、结束语

综上所述,本文采用理论结合实践的方法,分析了大地测量中北斗卫星导航定位系统的运用,分析结果表明,大地测量具有很强的专业性和技术性,但对区域和国家社会经济的持续发展有非常重要的意义。北斗卫星导航定位系统是我国自主研发,独立运行的卫星导航定位系统,充分结合了GPS技术、GIS技术、RS技术等多种高新技术,其定位精度非常高。将其应用大地测量中,可大幅度提升大地测绘的精度和效率,实现社会效益和经济效益的相互结合。时代在进步,社会在发展,国家之间的市场竞争愈发激烈,大地测量是国家社会经济发展的关键技术,将北斗卫星导航定位系统应用到大地测量中,有助于我国稳健发展。

参考文献

[1]李子申,王宁波,袁运斌.多模多频卫星导航系统码偏差统一定义与处理方法[J].导航定位与授时,2020(5):10-20.
 [2]余博斌.浅谈卫星导航定位系统在工程测量中的应用[J].智能城市,2020,v.6(11):56-57.
 [3]龚晓颖,李炯卫.观测质量对北斗系统集中式实时自主导航的影响分析[J].大地测量与地球动力学,2019,39(12):93-97.
 [4]曾添,贾小林,隋立芬,等.北斗三号组网卫星数据质量分析及单系统定轨精度初步评估[J].大地测量与地球动力学,2019,39(11):1165-1170.
 [5]白晓涛,蔡昌盛.基于北斗GEO卫星的磁暴期间电离层TEC响应分析[J].大地测量与地球动力学,2020,40(2):129-133.
 [6]王文博,徐颖.基于低轨星座增强的北斗系统RAIM可用性分析[J].大地测量与地球动力学,2020,40(11):62-67.