

我国大地测量及卫星导航定位技术的新进展

贾中甫

内蒙古自治区测绘院

DOI:10.12238/bd.v5i6.3832

[摘要] 文章开头分别对大地测量及卫星导航定位技术展开简单概述和说明,之后对现有的北斗卫星导航定位技术在大地测量中的具体应用实行分析探讨,以期通过实际应用对我国大地测量及卫星导航定位技术有进一步了解,在明确优势和问题的基础上,实现创新优化,提高大地测量水平。

[关键词] 大地测量; 卫星导航定位技术; 创新优化

中图分类号: TN967.1 **文献标识码:** A

New Progress of Geodesy and Satellite Navigation and Positioning Technology in China

Zhongfu Jia

Inner Mongolia Autonomous Region Institute of Surveying and Mapping

[Abstract] The article begins with a brief overview and description of geodesy and satellite navigation and positioning technology, and then analyzes and discusses the specific application of the existing Beidou satellite navigation and positioning technology in geodesy, in order to further understand China's geodesy and satellite navigation and positioning technology through practical application, and realize its innovation and optimization and improve the level of geodesy on the basis of clarifying advantages and problems.

[Key words] geodesy; satellite navigation and positioning technology; innovation and optimization

21世纪的到来将我国推向科技时代,很多新型技术在该时期内应运而生。卫星导航定位技术也是在该形式下衍生的新型技术种类,该技术在目前测绘测量行业内得到广泛应用。本文就将对卫星导航定位技术在大地测量中的具体应用实行分析探讨,了解技术优势和不足,为测绘行业的持续发展提供依据支持。

1 大地测量的概念

大地测量是保障测绘测量基准及系统的重要测绘活动。大地测量中需考虑重力、地球形状、时间变化影响等因素,准确获取不同时段的大地信息数据,以此为测绘活动提供依据。大地测量中包含较多内容,是最为直观展现大地状况的测量工作。大地测量内容包括卫星大地测量、重力测量、水准测量和三角测量这四种。

2 卫星导航定位技术的相关内容

2.1 卫星定位导航的作用

卫星定位导航的主要作用是为客户

提供精确的地理位置信息。卫星定位导航技术凭借其便捷性、高效性与精确性等优势特点,逐渐取代无线电导航技术。卫星定位导航技术的升级改造,拓宽了技术应用范围,增强了技术适应能力,为各个行业领域的发展提供了必要支持,尤其是大地测量工作。

卫星定位导航技术的应用,既可以提高航天飞行器的定位精确度,又可以简化航天飞行器监测系统,为国家综合实力夯实基础。在军事国防武装中,合理运用卫星定位导航技术,既可以缩短武器的运行轨迹,提高武器的命中率,又可以增强武器的威力。通常来说,提高武器的制导精确度,会造成攻击型武器数量的减少。而卫星定位导航技术的运用,可以加强军事武装力量。且卫星定位导航技术与计算机信息技术、远程通讯技术的联合应用,还可以为作战指挥提供必要的协助。

2.2 GPS定位导航系统

现今的GPS技术是在美国海军导航卫星系统基础上研发得来的,其中融入了无线电等先进技术,也被称之为无线电导航定位系统。该系统在实际应用中,能够提供精准的三维坐标、速度及时间参数,且不会受到环境因素的影响,保证数据信号的全球性、全天性。同时该技术应用中,信号传输是实时性、连续性的,确保测量区域或物体定位的准确性。

GPS系统已经历两代更新,产生的工作卫星有31颗,定位精确度较高,信息获取及时。而第三代GPS正在研发中,预计20年可投资使用。新一代的GPS对传统功能实行升级改造,解决以往存在的脆弱性问题,优化抗干扰性能,保障信号传输的安全性,可靠性。

2.3 GALILFO

GALILFO是伽利略卫星导航系统的简称。该系统的开发者为欧盟,研究开始时间为1999年初。该系统中共含有30颗卫星,其中有27颗卫星为工作卫星,剩余

三颗卫星被作为备用卫星,用以开展问题出现后的弥补工作,保证数据信息获取效率。卫星运行轨道高度在2.36万公里左右,并不是垂直对准地球的,而是与地球保持56度的角度偏移。直到2012年中旬,发射端伽利略卫星数量达到4颗,这四颗相互作用,构成一个较为完整的系统结构,实现地面的精准测量,为相关领域工作提供可靠依据。在GALILFO使用过程中,由于其自身民用性特征显著,很多用户均可通过多制式接收机接收卫星信号,提高导航定位精准度,准确设置和掌握控制点的基本情况。

2.4 北斗卫星导航系统

北斗卫星导航系统是我国自主研发的,独立性较强的卫星导航系统,现分为一代和二代导航系统两种。北斗一代导航系统出现于上世纪80年代,是由四颗同步轨道卫星组成的,为实现与地面间的信号传输,设置了地面控制、用户终端这几部分。该系统作为我国最先出现的双星定位系统,为相关人员提供了精准的有源定位服务功能。

虽然北斗一代导航系统应用范围存在一定限制,但该系统具有诸多优势。之后随着技术革新,北斗二代导航系统出现在人们视野中,解决一代导航系统中的问题,增强功能精准性和可靠性。北斗二代定位系统的同步卫星共5颗,中轨道卫星有30颗,并呈现55度角的分布特征,轨道半径约在2.15万公里左右。到目前为止,已成功将16颗北斗导航卫星发射升空,初步建成覆盖国内及亚太地区的区域性无源卫星导航系统,且计划发射35颗北斗导航卫星实现全球性无源卫星导航系统,拟于2020年前建成这一庞大星座。

3 我国北斗卫星导航定位系统在大地测量中的有效应用

3.1 地籍测量

北斗卫星导航定位系统在地籍测量中的应用,要求部门间的通力配合与协作,制定完善的管理体系和制度,做到测量全过程的科学管控,提高测量有效性。地籍测量因为所在区域规模的不同,需

先科学划分地籍,以分区管控的方式保障北斗卫星导航定位系统运用的合理性,加强测量数据准确性,使测量结果与实际情况完全吻合。与此同时,利用北斗卫星导航系统来监测大地时,不仅要实施动态化管理,还需将测量数据控制在适宜范围内,满足土地调查的各项需求,严格遵循土地监测标准来执行作业。

在地籍测量中,应用北斗卫星导航定位系统时,还需结合实际情况加以完善和优化,控制以往大地测量方法中存在的问题,使北斗卫星导航定位系统在各类型环境下得到良好应用,促使其性能的发挥,提高地籍测量结果的准确性和全面性,实现信息数据的实时更新和处理。

值得注意的是,在使用北斗卫星导航定位系统开展地籍测量时,如果条件不允许设定三角网布,则要对对角线或增加的起始边加以测量,将获取数据应用到近似等边值的计算中,以加强计算结果准确性,减少偏差的产生。在测量之前要先检查相关设备,保障测量设备的正常运行,开展校准工作,使所得数据与等级控制精度相匹配。在选择控制点位时,应注意四等网中最弱相邻点之间的数据误差不可大于五厘米,四等网以下的控制网最弱点的误差不可超过五厘米。

3.2 工程测量

工程测量中应用北斗卫星导航定位系统,需要对基准点、起点以及点与点间位置加以科学计算和把控,在现有规范要求下,对北斗卫星导航定位系统下的工程测量内容实施规划和处理,加大测量过程中的监管力度,减少误差值的生成。相较于传统工程测量模式和方法,北斗卫星导航定位系统的应用实现了测区内信息数据的全面化处理,准确把控工程所在地区环境特征及现场状况,为方案规划提供依据,减少工程建设对生态环境带来的影响。同时在测量过程中,应做好各环节的科学把控,检测和审核数据精准性,为施工技术的实施带来帮助。

在实际测量过程中,基准站内设置的高等级控制点需要进行多次反复性的

检查和测量,以改进控制点内数据质量,确保最终检测数据与实际情况相符。另外,在应用北斗卫星导航定位系统时,基准点确定且检查合格后,应与现有的系统调度表实行比较分析,确定观测位置和时长,促进工作的顺利进行。如当北斗卫星高度角在15度左右时,观测时长可控制在45分钟,采样间隔时间为10秒。

3.3 动态监测

北斗卫星导航定位系统对于野外动态监测工作有着较好的推动作用。常见的动态监测方式有:一是简易补测法。该方法利用钢尺类测量工具,通过监测变更地物或周边突出物体完成测量工作,获取精准数据资料。该方法适用范围有限,且要求周边具备突出地物。

二是平板仪补测法。如果单纯使用该方法,会存在效益低、监测速度慢、主观因素影响严重等情况,使得最终测量结果准确性偏低,无法保障后续工作的开展。之后随着技术水平的提高,将遥感技术融入到该方法中,借助遥感技术完成被测区域或物体的定位分析以及信息获取,并在被测内容发生变动的第一时间,予以快速识别和反应,增强测量可靠性。不过该方法不够全面,测量数据会存在一定的缺失,需进一步完善和改进。

4 结束语

综上所述,卫星导航定位系统在大地测量中的应用,可以增强测量准确性、降低测量难度,为相关工作的开展提供依据和支持。相关部门需要加大对该项技术的研究和探讨力度,不断尝试技术优化和创新,注重动态监测、工程测量和地籍测量等工作,以期加强大地测量精准性,提高测量水平。

[参考文献]

- [1]程鹏飞,杨元喜,李建成,等.我国大地测量及卫星导航定位技术的新进展[J].测绘通报,2007,(02):1-4.
- [2]程鹏飞,文汉江,刘焕玲,等.卫星大地测量学的研究现状及发展趋势[J].武汉大学学报(信息科学版),2019,44(1):48-54.
- [3]赵林.我国大地测量及卫星导航定位技术的新进展[J].科技风,2018,(12):7.