

大地测量及卫星导航定位技术分析

崔帅 季鑫宇

沈阳美行科技股份有限公司

摘要: 随着科学技术的迅猛发展,在大地测量领域越来越关注空间及卫星定位技术的有效应用,特别是在北斗卫星导航定位技术的应用方面进一步充分加强,在空间定位技术的优化创新和升级方面有效强化,从而充分体现应有的技术支持作用,为大地测量领域取得更加良好成效提供必要支持。同时也要关注GPS技术,合成孔径雷达干涉测量技术以及无线电定位技术等,对于各类技术优势进行充分整合,体现出精准高效定位和测量效果,以此为大地测量取得良好成效提供必要支持。基于此,本文重点探究大地测量及其卫星导航定位技术的特点和应用策略等相关内容。

关键词: 大地测量; 卫星导航定位技术; 应用策略

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.12.068

引言

在大地测量过程中,要着重针对地球形状、大小进行充分研究,明确地学特点,进而为人类的各项活动提供必要的地球空间信息。在大地测量过程中需要匹配与之相对应的卫星导航定位技术,在深层次探究地球结构、明确动力学原理和力学机制的前提之下,使得大地测量的根本价值得到充分体现。在新形势下,相关方面需要进一步明确卫星导航定位技术的发展动态,在落实各项技术要点的基础上使大地测量工作取得更加明显成效。

一、卫星导航定位技术及其系统的发展现状

1. GPS定位技术

在全球范围内,GPS卫星导航定位技术有着十分广泛的应用,从某种程度上来说,也是主导技术,在大地测量领域有着尤为显著的应用优势。该技术是以美国海军导航卫星系统为基础进行创新和优化发展而形成的,是一种具有高效作用的无线电导航定位技术。该技术的应用过程中呈现出连续性、实时性、全天候、全能性的定位和导航功能,同时也具备定时功能,可以使用户在大地测量和相关领域有必要的精准精密时间和速度,构建相对应的三维坐标体系,从而在充分实现定位的基础之上体现出良好的测量和应用价值。在新形势下,GPS技术和相关系统不断转型升级,体现出更高阶的定位精度。同时在GPS现代化转型升级中进一步实现技术改造和系统更新,在空间段、地面段、用户段的改造和升级方面都呈现出更加良好的应用效能,这样可以使GPS当前的脆弱性问题得到有效缓解或者解决,使全球用户可以得到更安全可靠、定位更准的服务,体现出更为显著

的高抗干扰性。在GPS系统和相关技术迭代升级、不断优化创新的背景之下,其应用优势和测量精准度得到更显著提升。

2. 伽利略卫星导航系统及相关技术

该技术是欧盟研制的,是以全球卫星导航定位系统为基础进一步实现升级而形成的导航系统。在该系统的运行过程中,其控制单位是欧洲委员会、欧盟,且和欧空局共同负责。伽利略全球卫星导航系统也在逐步升级,并且形成相对应的卫星系统网络,在网络化全覆盖基础上实现地面的精准定位和精确分析。该系统是全球民用导航卫星定位系统,在具体运行中可以使全球用户得到相对应的定位和精准服务,并且通过多制式接收机对卫星系统信号进行有效接收,这样可以在更大程度上提升定位导航的精准度和可行性,使各类卫星信号接收需求得以满足,为民用导航有效服务,这对于大地测量和卫星导航领域的创新发展有着比较重要的作用。

3. 北斗卫星导航系统

这套系统是我国自主研发的,是独立运行的全球卫星导航系统,这个系统在逐步升级和切实更新中体现出越来越良好的定位和测量成效,其功能逐步增多,不断完善。在北斗一代、北斗二代系统的整合作用之下进一步实现北斗系统的创新发展,并且匹配与之相对应的北斗卫星导航验证系统,通过地球同步卫星、轨道卫星以及地面控制和用户终端等相关要素有效组成,形成双星或多星定位系统,可以向中国境内或者周边提供高质量定位服务。在北斗系统的更新升级过程中,进一步提升其系统的运行能力,同时在迭代升级中,使得整个系统

可以形成一个庞大的星座体系，在全球性无源卫星导航系统中体现出自身的应用价值。这对于大地测量领域和卫星导航领域的迅猛发展有着巨大的推动作用。

二、卫星导航定位技术在大地测量领域的应用策略分析

1. 有效利用合成孔径雷达干涉测量技术

在空间大地测量过程中，要想体现出更加良好的测量效果，可以应用合成孔径雷达干涉测量技术，这项技术也是卫星导航定位技术中十分重要的内容。在具体操作环节可以应用重复轨道法或者装多个测试天线，针对同一区域进行干涉记录，明确图像的回波信号，然后在对相关信号进行处理之后，可以对地面的相关参照物进行信息获取，形成地面三维几何图形。且明确大地的物理性质，然后合成孔径雷达以此体现出良好的测量效果，为大地测量精准度的提升提供必要条件。在该技术的应用中需要优化卫星大地测量技术的相关内容，在设置设备以及软件功能方面进行有效加强，在硬件支持方面不断优化。对于地学多个领域进行广泛深入应用，例如，可以通过该技术针对冰川和河流的运动走向进行有效测量，并且监测地面的形变状态，通过该技术构建数字高程模型，这样可以体现出良好的测量效果。

同时也可以在地震预测，冰川研究和地面沉降监测方面进行充分应用和有效融入，依次体现出应有的监测和研究效果。在相关软件逐步升级和有效普及过程中，使得合成孔径雷达干涉测量技术得到越来越广泛应用，并且为河流冰川和地面形变的测量和动态监测提供必要条件，体现出良好的技术应用优势。

2. 切实应用精密测距和变率测量系统

在卫星导航定位技术的应用过程中，要想体现更加良好的大地测量效果，也越来越关注精密测距和变率测量系统，该系统是德国研制的更精密更具有可行性的双向卫星跟踪系统。在该系统的运行中可以体现出多种功能和效用，在具体操作环节可以针对适中的参数以及轨道根数进行有效测定，并且在站地标和地球自转参数方面进行有效优化和充分测量。在该系统的运行过程中可以匹配与之相对应的全球跟踪网络，准备与之相对应的自动地面接收站。在接收站的运行环节，要有效细分成主站控制站和转站，在各个站点的优化匹配以及自动智

能数据分析过程中进一步体现出良好的距离测量和量变测量效果。并且在该系统的运行过程中，进一步匹配相关功能模块，在软件硬件方面进行不断升级，并且和定轨结果进行有效对比和深入分析，这样可以体现出更加良好的测量效果。在卫星导航精准定位的基础之上，对于各类数据也可以进行精准处理和多功能应用，从而体现出应有的技术应用价值。

3. 充分应用北斗导航系统，切实实现工程测量

在当前越来越关注北斗卫星导航系统的有效应用，在工程测量领域对其精密性和精准性进行有效强化，从而结合工程测量测绘的具体规范和行为要求，在匹配精密测绘设备和功能模块的基础之上，可以呈现出更加良好的测量效果，在观测误差方面得到有效控制。在北斗卫星导航系统的应用过程中要匹配与之相对应的基准仪器基站，然后保证其测绘精度的基础上匹配相对应的控制点，大约在5个。并且实现精密测绘和误差评估，使观测基站的具体位置可以在不同角度、不同方向设置，以此可以呈现出一致性的测绘精准度。在应用北斗卫星导航系统过程中，要进行实地观测和总体规划，可以通过卫星动态、静态相结合的相对定位技术进行有效测绘。同时也要在不同的观测点放置相对应的天线接收系统，在中心方向、水平方向、定向方向进行有效匹配，这样可以针对天线的具体高度和海拔进行测绘，并且针对天线天气预报数据进行测绘和分析。在气象领域也可以进行有效测量，特别是在大地测量过程中可以通过北斗卫星导航系统在相关指标参数满足具体的测量要求的前提下，可以通过信号接收器对信号进行及时发出，会有效处理，并且对信号数据进行有效输出和充分整合，这样可以精准测量大地的具体形态以及河流冰川地势地质情况的整体情况，从而在整体操作上体现出更为显著的测量效果，为领域的创新发展提供必要条件。

4. 充分拓展大地测量领域，强化卫星导航技术应用优势

在多种类型的卫星导航定位技术应用中，对于工程或者大地测量进行有效强化，可以呈现出十分显著的应用价值。例如，在工程测量过程中可以通过卫星导航测量技术的有效应用，通过高轨测距方式进一步观测到卫星导航卫星之间的距离，以此作为基本测量标准获得相

对应的具体位置。三维坐标在实际操作中可以通过伪距测量和载波相位测量模式,针对测量的距离数据进行有效获取,在伪距测量中进一步测量卫星信号到达地面接收器的传播时间。这样可以明确观测点的定位速度,且在载波相位测量工作中进一步利用微型载波信号和计数器的参考载波信号,在相位差距方面进行有效测量,这样可以使测量的精准度得到提升。同时在工程测绘方面也可以进行有效应用,特别是在城市测绘领域有效构建卫星导航定位系统和城市控制网,这样可以形成成千上万的控制点,在测绘网络之中着重针对与测量相关联的人文要素或者自然要素进行深入分析。如果控制点被破坏,往往很难修复或者花费人力物力,所以在卫星导航定位系统的测绘和应用过程中需要充分保护控制点不被破坏。同时也要进一步明确各类影响因素,在充分分析和有效论证中体现出大地测量的根本价值,在空管系统的测量环节也可以应用卫星导航定位系统,在设备以及功能模块方面都要进行有效匹配,明确各类影响因素,进而通过卫星导航定位系统的综合作用,使得航空管制取得更良好成效,减少航空管制难度,从而为航空管制效率的提升奠定坚实基础。特别是在智能交通管理过程中,可以通过卫星导航定位技术的综合作用可以有效管控道路交通,避免交通堵塞,针对各类风险因素或者安全隐患进行深入分析和有效应对,这样可以使车辆的导航和交通管理有必要的技术支持和参考依据,从而从根本上有效降低交通事故发生率。

2.5 充分应用实时动态测量技术强化动态监测

在大地测量过程中越来越关注实时动态测量技术,在该技术应用过程中有效整合GPS技术和数据传输技术,在GPS测量领域是一个全新的突破。该技术的应用过程中是把载波相位观测量作为根本依据,进一步明确实时差分,在基准站上可以设置GPS接收机,然后针对可见GPS卫星进行整合和连续观测,在观测过程中把观测数据利用无线电通讯设备向用户观测站进行实时的发送。用户可以在用户站上通过GPS接收机,在针对询问信号进行接收中,进一步利用无线电接收设备对相关观测数据进行有效观测和深入分析,并且做好各类数据的定位处理,这样可以实时了解相关模糊度未知数。然后在三维坐标和各个观测站的整合和优化利用过程中,

进一步提升测量的精准度。同时也针对实时定位结果进行精准计算和有效分析,这样可以进一步有效监测基准站和用户观测的具体结果,在明确相关数据并且把握计算结果的基础上进一步实现灵活应对实时判断,计算有没有成功,这样可以有效减少观测时间,避免冗余观测。在实时动态测量系统的运行过程中,要匹配与之相对应的GPS数据传输设备以及软件系统,同时也要有相对应的GPS接收设备,在系统的整合和优化利用中,实现数据的整合和有效传输,然后通过基准站的发射电台和流动站的接收电台,有效整合和优化利用,这样可以在整体层面实现实时动态测量和有效监测,成为关键设备,使软件系统具备更加良好的效能,并且在实际应用中可以算出流动站的三维坐标功能,以此可以体现出实时动态测量技术的根本应用价值。另外也可以对观测时间进行有效缩短,实时分析和解读大地测量的具体情况和各类数据信息,并且在整合相关优势,并且实现查漏补缺中进一步实现静态和动态的实时检测。在静态测量和动态测量有机结合的情况下,使得大地测量、质量测量效果得到有效优化,并且通过实时动态测量系统的更新和完善,使测量技术进一步优化,为其测量质量的提升提供必要条件。

三、结束语

综上所述,在大地测量和卫星定位卫星导航定位技术的应用过程中,要想充分体现应有的应用效果,需要明确两者之间的内在联系,也要把握好卫星导航定位技术的相关应用价值和应用要点,然后在技术支持作用之下使大地测量取得更良好成效。

参考文献

- [1] 赵建虎, 王爱学. 精密海洋测量与数据处理技术及其应用进展[J]. 海洋测绘, 2015, 35(6): 1-7.
- [2] 姜官臣. 我国空间大地测量技术的发展与展望[J]. 林业科技情报, 2016, 48(2): 125-126.
- [3] 杨元喜, 徐天河, 薛树强. 我国海洋大地测量基准与海洋导航技术研究进展与展望[J]. 测绘学报, 2017, 46(1): 1-8.
- [4] 张波. GPS定位技术在中国大地测量中应用状况与发展趋势探讨[J]. 城市地理, 2017, 0(3X): 104-104.