

# GPS测量技术在海洋测绘中的运用分析

李振玉

中交第一航务工程勘察设计院有限公司

**摘要:**新时期下我国社会经济飞速发展的同时,工程建设也得到整体推进,尤其是海洋项目。为满足社会发展需求,海洋项目在建设期间,对安全性和质量的要求日益提高。在部分大型项目施工阶段,测绘技术发挥重要作用,但就目前的海洋测绘效果来看,应用的测绘技术存在滞后性,无法满足我国海洋项目高标准建设需求。因此为提升海洋测绘的有效性、精准性与可行性,强化对GPS测量技术的研究与应用。

**关键词:** GPS测量技术; 海洋测绘; 运用; 数据校正

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.01.118

## 引言

海洋测绘事业的发展,除了可以为我国海洋勘探、水运工程建设、海洋资源保护等的深入推进提供支持外,还有利于实现我国的海洋强国战略。但在当前的海洋测绘中,应用的技术存在颇多局限,技术缺乏先进性,与海洋测绘的现代化要求不相符。经海洋测绘项目的实际应用,GPS测量技术在海洋测绘中的应用,能够解决传统测绘技术中暴露的部分问题,也能提升测绘的效率与精准度。因此为保证海洋测绘工作顺利落实,应该加强对GPS测量技术的运用,结合现存的海洋测绘问题,对技术不断优化与创新。

## 一、GPS测量技术在海洋测绘中的运用意义

### (一) 有利于测绘水平和效率的提升

在海洋测绘期间,若想提升海洋测绘的合理性和有效性,必须保证各项参数的精准度。而在此期间,通过加强GPS测量技术的运用。可以借助GPS测量技术的全天候、三维定速定时高精度、效率高等优势,提升海洋测绘的效率。与普通的测绘工作不同,海洋测绘的特殊性强,测绘难度大,对数据的精准性有较高要求。在实际测绘中,虽然利用计算机技术、电子技术可以让测绘要求得到满足,但与GPS测量技术相比,存在的差距较多。在GPS测量技术的支持下,测绘工作的水平能得到整体提高<sup>[1]</sup>。同时GPS测量技术可以凭借自身涵盖的精度高、自动化等优势,全面推进海洋测绘工作的开展,让所获得的数据更加准确,提升海洋测绘的有效性。因此在海洋测绘中,应该强化对这一技术的运用,加大测绘过程的监督与管理力度,合理制定GPS测量技术应用对策。将GPS测量技术应用到海洋测绘工作中,还能结合具体需求,有针对性地对项目所在区域进行测量,结合海洋测绘现状的基础上,与卫星连接,以最快的速度获取海洋底部的三维坐标位置,同时对测绘信息进行系

统的整理和分析,以便相关人员在对各种海洋专题图编制期间,能够有真实且可靠的数据作为支持,增强编制的可行性与合理性。相比之下,传统测绘技术在应用期间,操作难度大,很难在规定的时间内将任务完成。因此,若想提高海洋测绘的时效性,应用GPS测量技术很有必要,其可以为测绘工作的高效开展提供技术支撑,对测绘水平的提升有积极作用。

### (二) 有利于海洋测绘时间的节约

GPS测量技术呈现出优势较多,诸如效率高、节约时间等。在开展海洋测绘工作期间,若能将GPS测量技术与测绘工作结合,对测绘时间的节约大有裨益,还可以增强测绘的准确性,在规定的时间内将测绘任务高质量完成。海洋测绘工作在实施阶段,涉及的内容较多,工作流程较为复杂,包含大量的测绘内容,需要将基础测量工作完成,诸如地形测量、海道测量等,在此前提下,还应该结合测量数据,将各种海图的绘制工作高效完成<sup>[2]</sup>。在此阶段,倘若应用的传统测绘技术,需要花费大量时间,应用的资源多,不利于测绘效率的提升。但如果利用GPS测量技术,这一问题能合理解决。在技术的应用下,数据信息可以快速处理和计算,专题海图的编制工作也能在同一时间有条不紊地进行,从而达到测绘工作高效开展的目的,让海洋测绘时间得到最大程度节约,减少资源浪费。

### (三) 有利于海洋强国建设进程的推动

GPS测量技术对测绘工作有辅助作用,应用到海洋测绘中,除了能满足基本的要求外,对我国海洋强国建设进程的推进将会起到促进作用。我国国土面积大,为实现社会的稳定且长久发展,在深海探索、海洋产业发展等方面,我国近年来格外重视,各种深海探测技术水平随之提升。从中可以看出,我国对海洋强国建设非常重视。基于此背景,在海洋测绘中,GPS测量技术的运用将会更有价值和意义<sup>[3]</sup>。在GPS测量技术的支持下,凭借实时性、精准性的优势,为测量工作的快速开展提供助力,利用最短的时间获得精准数据信息。比如:将导航定位信号载波运用到海洋测绘中,定位过程能实现动态化,并且保证定位达到厘米级,既可以促进测量准确性的提升,也能为后续海图编制工作的开展提供便利。

## 二、GPS测量技术在海洋测绘中的具体运用

### (一) 运用于海洋定位

在海洋测绘中,GPS测量技术可以运用在不同场景,诸如海洋定位,可以提升定位的精准性,将误差控制在合理范围内。

1. GPS测量技术的海洋定位原理。在海上定位中，GPS测量技术的运用，可以根据实际情况，选择不同的定位方式。现阶段，常见的定位形式主要有两种，分别是静态定位和动态定位。其中，静态定位是借助卫星信号接收器快速对信号进行接收，之后在相关技术的辅助下，测算出其他位置的坐标，最终获取具体的定位信息。在利用动态定位方式过程中，主要是将物体的位置、速度等数据作为基础，由此得出精准的数据信息。相比于静态定位，动态定位的实时性更强。从海洋测绘角度分析，在GPS测量技术应用时，并不是独立进行的，通常要借助海上船只辅助，运用船只的导航设施并与其连接，将技术的优势发挥到最大，以便海洋测绘工作可以高效且顺利实施。最为重要的是，GPS测量技术的运用，能够提高海洋定位的效率，增强定位的准确性，特别是在与基准站技术联合运用下，海上定位的精准度会进一步提高<sup>[4]</sup>。

2. 差分GPS技术的运用。该技术也被称作差分技术。在开展海洋测绘工作期间，通过对此技术的运用，可以得出海上的具体位置。在实际测量中，将GPS基准台和三维坐标联合在一起应用，能够得出伪距修正量。简而言之，将GPS测量技术获取的实时GPS数据，完成修正工作。差分GPS技术主要分为两种类型，分别为位置差分 and 伪距差分。针对位置差分，应用的原理简单，但伪距差分的使用更为普遍。在海洋定位中，利用差分GPS技术，对定位精准度的提高有促进作用，甚至可以让测绘的范围扩大。比如：在组织开展海洋物探定位工作期间，在差分GPS技术的支持下，可以让海洋地层结构的反馈更加精准。在技术应用期间，具体是将地震波作为理论基础，快速进行物探信号反馈。此外，在海洋定位期间，如果探测出其中有储油构造，同样可以采用差分GPS技术，对钻孔的位置准确定位，确保后续钻井平台的建造能更为便利、高效。

### （二）运用于水深测绘中

在以往深水测量工作开展过程中，测深仪是目前我国应用最为普遍的测量工具。测深仪主要有四种类型，超声波测深仪、回声测深仪的应用率最高。在运用超声波测深仪探测水深期间，主要借助超声波在不同介质中反应，快速完成水深测量。回声测深仪则是利用换能器的声波发射与回传的时间，通过计算得出水域的实际深度。在海洋水深测量中，GPS测量技术合理且灵活的应用，对测量工作效率的提升有促进作用。比如：运用回声测深仪测量水的深度，因为需要使用换能器，所以对工作人员有效协调，对换能器进行手动操作。此过程效率低，经常因为人为因素影响而导致测量出现误差。为将问题解决，可以依靠GPS测量技术，对设备进行自动化控制，让指令以最快的速度发送，保证操作的时间能得到节省。借助GPS测量技术，除了能让测深点测量

定位精准度整体提高外，还有利于测量水平与效率的提升。近年来，机载激光测量系统在我国得到快速发展，技术水平不断提高，通过将无人机与GPS测量技术、惯性导航技术深层次融合，以激光主动探测所为工具，有利于海洋水测量作业快速化以及效率化目标的实现，拓宽技术的运用范围<sup>[5]</sup>。

### （三）运用于海洋大地控制网布设

在海洋测绘工作开展过程中，海洋大地控制网的建立可以为其提供支持。海洋大地控制网能将测绘海底地形地貌、观测海平面变化为基准，为海洋资源的开采、海洋工程的开发等提供便利。在对海洋大地控制网布设过程中，可以加强对GPS测量技术的利用，增强布设的合理性。海洋大地控制网的建立，主要是由多个控制点组合而成，这些控制点遍布在岛屿、海底等位置。在控制点测定期间，如果位于岛屿或者暗礁，需要将GPS接收机、卫星定位系统、海底水声应答器联合使用，让测定工作可以同步展开，保证海洋控制点的测定能更为准确高效，提高测绘的效率与水平。

### （四）运用于海洋灾害监测

我国是遭遇海洋灾害较为严重的国家之一，海洋灾害破坏力强，带来的影响不容小觑，诸如赤潮、海啸等，会给海上以及海岸带上人们生命安全造成威胁。因此在海洋测绘中，还要高度重视海洋灾害预测工作。将GPS测量技术应用到海洋灾害监测中，可以利用海底地层布测、海洋大地控制网等办法，对海底模块运动情况精准掌握，密切监测海洋灾害，保证在出现异常现象时，能够第一时间做出应对。

### （五）运用于海岸地形测量

在海洋测绘中，海岸地形测量是重中之重，关系到测绘的整体效果，同时也可以为海上的石油工作、渔业等提供保障。在以往海洋海岸地形测量工作实施过程中，主要将海底三维、平面坐标以及水声仪器应用作为基础，由此获得相关数据信息。此类方式在应用时，数据准确度无法保证，测绘难度大，效率偏低。因此应该加强对GPS测量技术的利用，将水声仪作为主要测量工具，对其所在位置作出准确判断。基于较大比例测量图及GPS技术差分法的应用，让信息的获取准确、高效。将GPS测量技术与计算机、绘图仪器等结合，让海洋海岸地形测绘过程便利、简单，将以往繁琐的测绘流程简化，特别是通过构建相关模型，可以让海洋海岸地形数据的获取快速、充分、真实。

近年来，我国海洋经济发展速度不断加快，海洋地形测量也渐渐成为水下工程、航海安全保障等需求的基础工作，但在以往海岸地形测量过程中，对大型船只使用，并不能对近岸区域水下复杂地形准确测量，无法实现测量的全覆盖，所获得的数据信息缺乏精准性。为改变这一现状，在实际海岸地形测量时，需要积极运用

GPS定位技术,与无人船联合使用。无人船测量是利用无人驾驶的水上遥控船,通过与船体相连接,形成集成控制系统及卫星定位装置,对水域进行快速、高效测量,最短时间内获取可靠测量数据信息,以便测量人员能准确判断海岸地形情况。

### 三、GPS测量技术在海洋测绘中的运用问题及解决办法

#### (一) 位置测绘偏差及修正办法

GPS测量技术运用于海洋测绘,精准定位是其重要功能,测绘效率高且时效性强,可以让测绘数据的要求得到满足。水下地形测绘是海洋测绘的关键内容,依托于GPS测量技术,其定位中心的点位要等同于深度检测中心点位,如果位置存在偏差,必须及时修正,以免对定位的精准性造成干扰。在实际处理期间,要对GPS技术加强优化与完善。比如:填海造地工程项目在开展阶段,由于受到的制约因素较多,导致工程建设范围与海岸线出现重叠问题,此种情况下,海洋数据信息测量的难度会增大,无法让数据的精准性达到实际要求,致使后续的标图绘制无法顺利进行。对此,可以利用GPS测量技术的定位功能,将此类问题快速解决,保证填海区域不会成为孤岛。

#### (二) 坐标转换误差及校正方法

在运用GPS测量技术对定位坐标获取过程中,如果坐标转换模型有缺陷,测绘数据的坐标形式很容易出现与GPS定位差异过大的问题,导致后续的海图绘制受到影响。为解决这一问题,提高海洋测绘的效率及水平,应该加强对GPS测量技术的创新,采取灵活的方式与坐标转变模型结合。当前,在对坐标转化模型应用时,常见的类型主要有两种,需要结合实际情况运用。比如:在坐标转换期间,可以通过对GPS技术的使用,促进测绘的水平提升,从而达到对坐标快速转换的目的。参数模型的坐标转换可以展现出颇多优势,诸如精准度高、严密性强,有利于海洋高程数据准确性的提高。但是在转换坐标时,如果观测的条件较为恶劣,时间的安排缺乏合理性,坐标转换可能出现错误,因此应该加强对此环节的重视,对坐标转变误差严格管控,保证不会对海洋测绘数据的精准性产生影响。

#### (三) 数据采集延时及校正办法

在海洋深度测量期间,经常存在数据采集延时的问題,致使测量的效率和质量下降。针对此类问题,在处理过程中,应该加强对测深仪的优化与改进,将GPS测量技术与测试仪有效融合,实现二者的深层次衔接,让现有的连接方式得到转变,以便数据采集延时问題能得到科学解决,让各项测绘数据在短时间内传输,促进测深仪整体运行效率的提高。在当前海洋测绘数据采集过程中,考虑到测深仪与GPS定位在运作时无法实现同

步,致使最终获取的数据存在较大差异。对此,应该加大修正力度,通过对动态定位方式的灵活利用,及时开展数据测量工作,以便测绘的准确、真实要求能得到满足,让测绘地形地貌失真的问題减少,达到对工作效率全面提升的效果。

#### (四) 专业人才缺失及完善办法

海洋测绘所处的环境特殊,条件恶劣,因此从事该领域的人员较少,专业能力强、职业素养好、水平高且经验丰富的复合型人才更是少之又少,导致海洋测绘工作的开展缺乏优秀人才支持,影响了测绘效率的提升。为将此问題解决,各高校应该加强对人才的培养,实现生产与实践的高效融合。海洋管理部门应该尝试与高等院校建立合作关系,深入开展海洋测绘项目。加强对测绘工作相关制度条例的完善与健全,鼓励在岗人员主动学习新技术、新知识、新方法,促进自身综合技能与水平的提高,保证可以为海洋测绘工作的全面开展提供助力。

#### 结束语

综合而言,基于新时代背景下,我国测绘工程得到良好发展,尤其是海洋测绘,应用的技术愈发先进。现阶段,GPS测量技术在海洋测绘中的应用广泛,需要对该技术的应用情况深入分析,保证测绘效果和精准度能提升。对此,在今后研究中,需要提高思想认识,正确看待GPS测量技术在海洋测绘中应用出现的问題,积极找寻成因,并有针对性地制定改进办法,保证技术优势与作用在充分发挥的同时,海洋测绘工作能深入开展,提升测绘的效率和水平,为我国海洋强国建设进程的持续推进提供技术支持。

#### 参考文献

- [1]李满富.海洋测绘中GPS技术的运用探索[J].科技资讯,2022,20(22):83-86.
- [2]林祥伟.GPS测量技术在海洋测绘中的运用分析[J].住宅与房地产,2021,(25):214-215.
- [3]林祥伟.GPS测量技术在海洋测绘中的运用分析[J].数字通信世界,2021,(09):184-185.
- [4]洪泽.GPS技术在海洋测绘中的运用效果研究[J].科技创新与应用,2020,(08):168-169.
- [5]王光学.GPS在海洋测绘中的应用研究[J].工程技术研究,2020,5(01):54-55.
- [6]解洋,秦思远,刘煜.浅析GPS在海洋测绘中的应用[J].科学技术创新,2020,(01):57-58.
- [7]徐仕宇.GPS技术在海洋测绘中的有效应用探究[J].四川水泥,2019,(06):139.
- [8]王璐.浅谈GPS技术在海洋测绘中的有效应用[J].工程建设与设计,2019,(08):268-269.