

海洋测绘中GPS技术的运用探索

熊元凯

1. 中国海洋大学 山东 青岛 266100

2. 海南省海洋地质调查研究院 海南 海口 570206

摘要: 我国海洋事业的不断发展使得海洋测绘地位越来越重要, 保证海洋测绘工作的全面开展不仅能够促进我国海洋事业的可持续发展, 还能保持我国社会经济稳定发展。而GPS技术作为我国目前应用十分广泛的技术, 在海洋测绘中也发挥着极其重要的作用, 所以相关工作人员只有不断探索GPS技术在海洋测绘中的应用, 才能有效促进海洋测绘技术的稳定发展。基于此, 本文将从海洋测绘中GPS应用存在的问题入手, 详细分析海洋测绘中GPS技术的有效应用。

关键词: 海洋测绘; GPS技术; 运用探索

前言: 海洋测绘事业的健康持续发展不仅能够有效促进我国海洋石油勘探开发行业的快速进步, 还能保证我国的航海安全, 促进我国海洋强国战略目标的实现。而GPS技术的合理应用能够有效保证海洋测绘结果的准确性, 提升海洋测绘效率。因此, 对海洋测绘中GPS技术的运用进行详细分析具有十分重要的现实意义。

1 海洋测绘和GPS技术概述

1.1 海洋测绘的基本概述

海洋测绘是指利用各种测绘技术和设备对海洋进行测量和探测, 以获取海洋地理信息和资源信息的一项重要工作。海洋测绘作为现代海洋科学和技术的重要组成部分, 它对于保障国家海洋安全、开发利用海洋资源、维护海洋生态环境等具有重要的意义。海洋测绘的主要任务包括海洋地形测量、海洋水文测量、海洋地球物理测量、海洋地球化学测量、海洋生物学测量、海洋环境监测等。

在海洋测绘过程中, 采用的设备和技术也在不断更新和发展。目前, 海洋测绘主要采用的设备包括声纳、卫星遥感、激光测深仪、多波束测深仪等。这些设备可以对海底地形、海水温度、盐度、流速等进行测量, 为海洋科学研究和海洋资源开发提供了重要的数据支撑^[1]。

通过已有的研究资料可知, 海洋测绘主要分为以下三个阶段: 首先是人们最开始对海洋进行物理测量的阶段, 这个阶段主要是从1929年末至1950年, 在这个阶段人们主要利用回声探测技术对海洋地图进行绘制。其次是1967年至1970年, 在这个时期内多个国家共同对海洋进行了科学考察, 这时期收集的数据能够为海底扩张学说提供关键的数据。最后是1970年至今, 科学技术的快速发展使得海洋测绘技术也越来越先进, 目前已经可以

使用包括GPS技术在内的多项测绘技术来保证测绘结果的准确性和全面性。

1.2 GPS技术概念

GPS全称为全球定位系统(Global Positioning System), 是一种基于卫星技术的定位系统。它由美国国防部研发, 于20世纪70年代开始建设, 目的是满足军队在全球范围内的定位和导航需求。随着技术的发展, GPS系统逐渐向公众开放, 成为一种广泛应用的民用技术。

GPS系统由三部分组成: 卫星、地面控制站和用户设备。目前, GPS系统主要有欧盟的伽利略(Galileo) GNSS系统、俄罗斯的GLONASS全球导航卫星系统和我国的“北斗”(BDS)导航卫星定位系统。全球共有32颗以上的GPS卫星运行在轨道上, 每颗卫星的轨道高度约为2万公里。地面控制站主要负责卫星的运行状态监测和信号传输控制, 用户设备则是GPS技术的应用终端, 比如手机、汽车导航仪等^[2]。

GPS系统的基本原理是通过卫星发射的无线电信号, 传输时间和卫星位置信息, 来计算出接收器的位置信息。具体来说, GPS接收器接收到至少三颗卫星的信号后, 就可以计算出自己的位置坐标。如果接收到四颗或以上卫星的信号, 还可以计算出高度信息。

2 海洋测绘中应用GPS技术的重要意义

2.1 提升海洋测绘工作质量

由于GPS技术的基本优势, 使得海洋测绘工作在利用GPS技术时能够有效提升自身的工作效率。工作人员利用GPS技术能够对海洋区域进行全天候、全球覆盖, 再加上海洋测绘本身就对数据精度有着较高要求, 所以相关人员利用GPS能够快速提升海洋测绘的数据精度。具体来说, 在海洋测绘过程中将GPS技术与卫星连接之后, 工作

人员能够在计算机中快速绘制出海洋底部的三维坐标,并且对相应的测绘信息进行快速处理,进而让工作人员能够准确地对海洋专题图进行编制,这些工作采用传统的测绘技术往往需要花费大量的精力,而且还无法保证测绘数据的准确度^[3]。

2.2 提高海洋测绘工作效率

海洋测绘中应用GPS技术还能有效提升工作效率,具体体现在以下几方面:首先,在当前的时代背景下,海洋测绘技术往往需要较多的测绘内容,除了海洋地形、海道等测量工作之外,工作人员还需要进行海图的绘制,而这项工作如果只利用传统的测绘技术就会花费大量的时间,而且也会造成资源的浪费,只有利用GPS技术,工作人员才能快速将数据准确统计分析出来。其次,GPS技术与计算机技术配合,能够实现数据信息的自动化处理和计算,这无论是在海洋地形测量还是海图绘制中都是十分重要的,工作人员利用GPS技术能够将各种信息数据全面地显示在计算机中,并且通过专业的系统快速整理、分析。

3 GPS技术在海洋测绘中的具体应用

在海洋测绘中,GPS技术可以帮助测量海洋地形、水深、海床地貌等信息,为海洋资源开发、海上交通安全、海洋环境保护等领域提供重要支撑,具体体现在以下几方面:

第一,GPS技术可以用于海洋地形测量。传统的海洋地形测量需要使用声纳等设备,但是由于声纳的测量范围和精度受到限制,导致数据不够准确。而GPS技术可以通过卫星信号直接测量海洋地形高度,精度更高、范围更广,可以提供更准确的海洋地形数据。

第二,GPS技术还可以用于海洋水深测量。海洋水深是海洋测绘中最基本的数据之一,对于海洋资源开发、海上交通安全等领域具有重要意义。传统的水深测量需要使用声纳等设备,但是由于海洋环境复杂,容易受到干扰,导致数据不够准确。而GPS技术可以通过卫星信号直接测量水面高度和海底高度,从而计算出水深数据,精度更高、范围更广,可以提供更准确的水深数据。

第三,GPS技术还可以用于海底地貌测量。海底地貌是海洋测绘中一个重要的研究领域,对于海洋资源开发、海洋环境保护等领域具有重要意义。传统的海底地貌测量需要使用声纳等设备,但是由于海底环境复杂,容易受到干扰,导致数据不够准确。而GPS技术可以通过卫星信号直接测量海底高度,精度更高、范围更广,可以提供更准确的海底地貌数据。

第四,GPS技术在海洋测绘中能够提供高精度的位置

信息。通过GPS技术,可以精确地确定海洋测绘船只的位置和航向,为海洋测绘工作提供了准确的基础数据。同时,GPS技术还可以提供海洋测绘船只的速度和方向等信息,为海洋测绘工作提供了更加全面的数据支持。

4 GPS技术在海洋测绘应用中的问题

虽然GPS技术能够有效提升海洋测绘的工作质量和工作效率,但是在实际应用中还是存在一些问题需要工作人员去解决,具体如下:

第一,位置测绘偏差,GPS技术在海洋测绘中的主要应用就是精准定位,但是在实际应用过程中部分工作人员在测绘时往往无法将定位中心和检测深度保持一致,在这种情况下利用GPS技术得出的数据就会与实际情况产生偏差,如果不重视这种问题的解决,就会严重影响GPS技术的定位精度。

第二,数据采集延时问题,在海洋测绘过程中数据的及时性也是非常重要的,但是从目前的海洋测绘情况来看,许多工作人员无法将探测仪和GPS定位进行同步,这就导致海洋测绘数据产生延迟,进而影响数据的准确性^[4]。

第三,测量设备不足,虽然我国一直以来都十分重视海洋测绘工作,也提供了一定的资金支持,但是从设备的更新角度来说,许多测量设备还不够完善,其功能也无法满足GPS测量需求。

第四,缺乏专业的测量人才,由于GPS技术在使用过程中往往会涉及较为专业的技术知识,所以对测绘工作人员的整体要求较高,再加上海洋测绘工作的艰苦性,使得许多优秀人才都不愿意投入到海洋测量工作中,这就使得专业的测量人才较为缺乏。

5 GPS技术在海洋测绘应用中问题的解决对策

5.1 位置测绘修正对策

在海洋测绘过程中GPS技术最为主要的功能就是对位置的精准定位,而想要保证位置测绘的误差在可接受范围内,相关管理人员就需要加强GPS技术的应用,以达到对位置测绘的合理修正,具体要求如下:

第一,要选用高精度的GPS接收机。目前市场上有许多高精度的GPS接收机,如RTK、PPP等,这些接收机的测量精度可以达到厘米级别,对于海洋测绘来说非常适用。

第二,要加强对GPS信号的干扰抑制能力。海洋环境中存在许多干扰源,如电磁波干扰、多路径效应等,这些干扰会影响GPS信号的传输和接收,导致测量误差增大。因此,需要采取一些措施,如增强GPS接收机的抗干扰能力、优化接收机的接收参数等,以减小干扰的影响^[5]。

第三,要进行差分修正。差分修正是一种通过比较

基准站和移动站之间的测量数据,来消除GPS信号误差的方法。在海洋测绘中,可以通过设置基准站和移动站之间的差分修正系统,来对GPS信号进行修正,从而提高测量精度。

5.2 数据采集延时的校正对策

想要让GPS技术有效发挥其作用,相关工作人员就需要将GPS技术有效融入在探测仪中,转变现有的连接方式就可以更好地解决数据延时问题,具体要求如下:

第一,选择了高灵敏度的GPS接收器,以提高接收信号的质量。在这个基础上工作人员还需要优化GPS接收器的设置,如调整接收机的天线高度、方向和倾角等,以最大限度地减少信号的遮挡和干扰。此外,工作人员还可以选择合适的数据处理方法,如差分GPS技术、动态定位技术和卡尔曼滤波技术等,以提高测量的精度和可靠性,降低数据采集延时。

第二,测绘工程师们还需要对GPS信号的延时进行校正。他们采用了两种方法:一种是通过实地观测来确定GPS信号的延时,然后根据延时值进行校正;另一种是利用海洋模型来模拟GPS信号在海洋中的传播和接收,然后根据模拟结果进行校正。

总之,GPS技术在海洋测绘中的应用是十分重要的。然而,由于海洋环境的复杂性,GPS信号的传播和接收存在着很多困难,导致位置测绘的数据采集延时。为了提高测量的精度和可靠性,测绘工程师们需要选择合适的GPS接收器、优化接收器的设置、采用合适的数据处理方法,并对GPS信号的延时进行校正。

5.3 测量设备不足的解决对策

任何工作的全面开展都离不开资金的支持,所以为了解决海洋测绘工作测量设备不足的情况,相关管理部门还需要加大资金投入力度,具体要求如下:

第一,相关政府部门需要结合目前的海洋测量实际情况制定完善的资金投入计划,以保证测量设备能够及时更新优化,确保海洋测绘设备能够满足GPS的使用要求。

第二,相关管理人员需要随时关注GPS先进设备的使用,按照最新的GPS技术使用要求配置相关测量设备,并且积极引进先进的GPS测绘技术设备,只有这样才能有效提升GPS在海洋测绘中的应用。

第三,对于测量设备不足的情况,工作人员还可以考虑采用多普勒测深仪等其他测量设备来进行补充。多普勒测深仪可以通过声波反射来测量水深,精度相对较高,可以作为GPS技术的补充使用,提高测量的准确性。这种设备作为海洋测绘的常用设备,往往无需再次消耗

大量资金作为设备引进,是一个较为适用的解决办法,但是这种办法也仅仅是治标不治本,所以相关人员还是需要结合实际情况选择合理的解决办法来满足GPS技术在海洋测绘中的需求^[6]。

5.4 制定人才培养长效机制

通常来讲海洋测绘工作的整体工作环境较为恶劣,无法有效吸引有效的人才投入到海洋测绘中,而GPS技术的应用还需要较为专业的技术型人才,因此相关管理人员需要制定人才培养的长效机制以保证工作队伍的专业性,具体要求如下:

第一,结合当前的海洋测绘需要,与相关高校进行联合,定向培养出符合海洋测绘要求的技术型人才,为海洋测绘工作提供源源不断的优秀人才。

第二,为了提升高校人才的实践能力,相关管理人员还需要与高校进行长期合作,为人才提供更加丰富的实践机会,进而提升人才的时间能力。

第三,为了吸引更多的优秀人才投入到海洋测绘工作中,相关管理人员还需要建立完善的薪酬奖励制度,不断提升海洋测绘人员的待遇,只有这样才能让社会中优秀人才不断投入到海洋测绘工作中来。

结束语:综上所述,GPS技术在海洋测绘中的应用具有重要的意义,利用这项技术可以提供更准确、更全面的海洋数据,为海洋资源开发、海上交通安全、海洋环境保护等领域提供重要支撑。但其测量误差也是需要我們重视的问题。可以通过选用高精度的GPS接收机、加强对GPS信号的干扰抑制能力和进行差分修正,可以有效地减小位置测绘误差,提高海洋测绘的精度和可靠性。

参考文献

- [1]陈靖雨赵邦杰.浅谈GPS技术在海洋测绘中的有效应用[J].华东科技(综合),2021,000(001):P.1-1.
- [2]刘景坤.简析GPS测量技术在海洋测绘中的应用[J].地矿测绘,2021,3(6):20-21.
- [3]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.
- [4]林伟填.遥感技术及其在海洋测绘领域的应用[J].中国高新科技,2021(8):2-2.
- [5]蒋东云.GPS测绘技术在测绘工程中的整合应用实践探寻[J].科学咨询,2021(29):1-1.
- [6]任浩然,王东明.海洋测量中测深仪与GPS技术的联合应用[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2021(12):2-2.