

北斗卫星下的海洋水文实时监测系统

刘境舟 于 辉

中交第一航务工程勘察设计院有限公司 天津 300222

摘要:在现代科学技术发展的推动下,我国卫星领域的核心得以全面创新,北斗卫星技术的应用,使得我国综合国力全面提升。在海洋水文监测工作中,通过采用北斗卫星技术,能够实现对海洋水文的全面监测,利用北斗卫星技术的优势,能够使得海洋水文监测效率得以全面提高,所以需要掌握该技术的应用要点,促进应用效果提升。因此,本文将对北斗卫星下的海洋水文实时监测系统进行探究,结合海洋水文监测工作的需求提出措施,希望对相关人员有所帮助。

关键词:北斗卫星;海洋水文;实时监测;监测系统;优化措施

北斗卫星是我国自主研发的卫星系统,是世界上第三个成熟的卫星系统。北斗卫星系统主要包括三个部分,即空间段、地面段以及用户段,整体系统构成较为全面。现阶段,北斗卫星能够提供全球范围内的定位以及导航等功能,且效率与准确性能够得到充分保障。将北斗卫星应用在海洋水文监测工作中,能够起到信息通路的作用,实现对海洋监测信息的高效化传输,还能够提升监测信息准确性与科学性,是推动海洋监测工作质量提升的关键所在。

1 北斗卫星简要介绍

北斗卫星是指北斗卫星导航系统,是我国自行研发的全体卫星地位系统,北斗卫星定位精度能够达到分米级与厘米级,测速精度能够达到0.2m/s,授时精度能够达到10纳秒。现阶段,全世界范围内已经有超过130个国家与地区与北斗卫星导航系统签订了合作协议,在系统与不断成熟的形势下,将来的应用范围将会不断拓展^[1]。

在北斗卫星导航系统及相关技术发展过程中,已经实现了在交通运输、海洋渔业、水文监测以及气象预报等领域的广泛应用,在社会生产与群众生活的各个方面都有所应用。卫星系统对于国家发展具有重要的作用,我国在该领域当前已经处于世界前列,北斗卫星就是其中的关键技术,通过多年的研究,当前北斗系统已经初步成熟,取得多项成果,能够为人们提供全面的卫星服务,致力于为世界各国提供卫星技术服务,共同推动全球卫星事业发展。现阶段,我国北斗卫星导航系统的发展目标为:保障国家安全的基础上,为全人类提供相应的导航服务,通过技术创新构建新型卫星系统,以此方式提升我国综合国力,并使得世界各国享受到北斗卫星系统的成果。

2 传统海洋水文实时监测存在问题分析

虽然近些年来海洋水文监测工作质量不断提升,体系日益完善,但是全国整体情况来看,海洋水文监测的应用依然存在着一些不容忽视的问题,主要体现在以下几个方面:

2.1 海洋水文监测检测数据不够全面

海洋水文监测主要是针对海洋水文环境的监测,以此掌握海洋环境的基本信息,对海洋保护以及预测工作进行指导,在了解海洋水文要素分布状况和变化规律方面具有重要的作用。但是根据当前海洋水文监测的数据显示来看,水文策略所监测的数据不够全面,一方面是海洋水文数据不够全面,在一定地区内重点设置几个重点关注区域,对于其他区域的观测内容较少,从而导致其他地区的海洋水文数据没有得到准确收集;另一方面是区域数据不够全面,我国各个不同地区的海洋水文监测工作开展力度不一,所以部分省市的海洋水文数据较为缺乏,尚未形成统一标准,对于分析我国自然灾害造成了不利影响^[2]。

2.2 海洋水文监测缺乏统一信息传递平台

当海洋监测工作中,必须保证监测数据传输效率,信息传递速率能够直接决定整体工作效率,尤其是在海洋出现污染等紧急情况时,需要确保数据高效传输。对于海洋水文监测信息传递而言,当前尚未建立统一的信息传递平台,全国范围、省级范围、市级范围的海洋水文系统尚未建立统一的平台,从而导致海洋水文监测信息传递速率受到了很大影响,进而导致应对监测信传递效率降低,海洋水文监测信息传递不及时,各部门制定的应对策略不够统一,海洋监测工作整体缺乏协调性,信息差制约了海洋监测工作效率提升。为此,需要根据海洋水文监测信息传递特点,建立统一的规范化信息传

递平台,使海洋水文监测信息能够实时在不同环节高效传递。

2.3 海洋水文监测信息利用不足

海洋水文监测信息能够体现出一定区域内的基本水文情况,从而为海洋相关工作提供更加全面科学指导。但是从我国各地海洋水文监测工作的开展情况来看,部分地区缺乏对海洋水文监测信息的利用,在海洋水文监测开展过程中没有意识到信息数据的重要性,从而不主动获取海洋水文监测数据,导致海洋水文监测工作缺乏全面性(全面性?),主要是因为对海洋水文监测信息的重视程度不足。海洋水文监测信息对于海洋保护等工作具有重要的指导作用,能够更为直观地展现出不同地区的海洋水文基本情况,需要得到相关单位的重视,积极主动利用海洋水文监测技术信息开展工作,才能够提高海洋监测工作质量,发挥出监测系统的实效性。

3 北斗卫星下的海洋水文实时监测系统优势分析

为了解决传统海洋水文实时监测工作中存在的问题,需要加强对现代信息技术的应用,其中北斗卫星技术具有良好的应用效果,以该技术为基础构建全新的监测系统,能够有效提升海洋水文监测工作效率,具有良好的优势,能够使得海洋水文监测工作效率提升,全面优化监测模式。该系统具有如下几项优势:(1)提升海洋水文实时监测数据全面性。海洋水文实时监测中的信息和数据是工作核心,所以必须确保海洋水文实时监测信息数据全面性,能够真实地反映出固定区域内的实时水文情况,所以需要建设更多的海洋水文实时监测工作站,在一定区域内建设成为一个完善的海洋水文实时监测信息收集网络,从而能够有效提高信息数据收集的全面性,通过对全面的数据分析,能够得到更加准确的分析结果,以海洋水文实时监测信息为相关工作决策制定提供更加全面的数据和信息支持。(2)提升水文监测数据传输效率。为了解决海洋水文实时监测信息传递不及时的问题,需要建立多级海洋水文实时监测信息传递平台,建立省级、市级、区级海洋水文实时监测信息统一传递平台,完成在一定范围内的海洋水文实时监测信息整合,从而使其能够在统一的平台中传播,并逐步建立多省市和全国统一的海洋水文实时监测信息传递平台,从而能够有效提高海洋水文实时监测信息传递速率,进一步提升海洋水文实时监测的应用效果^[3]。

4 北斗卫星下的海洋水文实时监测系统整体设计

4.1 系统整体设计

海洋监测是一项复杂的工作,对于技术水平要求较高,在我国传统的海洋水文监测中,由于缺乏完善的卫

星系统,导致监测实效性不足。通过与北斗卫星技术的融合,能够提升海洋水文监测覆盖率,利用高效的卫星通信技术,获取海洋水文的多项信息,信息高效传输到系统后台中,以便于对海洋水文数据进行分析,且由于覆盖范围较广,能够确保海洋水文监测数据全面性,数据传输到系统中,以便于对海洋水文数据进行分析;岸站监测模块主要用于接收浮标系统利用北斗卫星系统传输的数据,将获取的数据全部存储在数据库中。同时,北斗系统在接收数据的基础上,还能够按照监控模块还能够对数据进行下一步处理,使得获取的监测数据能够得到充分利用。海洋水文监测工作中,能够将北斗卫星系统的技术优势充分发挥,结合其主要功能,对监测系统的设计,确保监测系统功能完善性,实现对海洋水文的全过程监督,在海洋环境保护以及预测工作中具有重要的作用。

4.2 浮标单元与数据采集模块

浮标单元是该系统的重要组成部分,其功能为:

- (1) 依据设定指令,将获取的信息传输到系统后台。
- (2) 浮标系统需要与数据收集模块实现无缝连接,确保数据传输效率,同时能够避免数据丢失等问题发生。

在数据采集系统运行过程中,能够接收主控指令,将获取的数据进行实时传输,同时能够将传感器获取的数据进行格式转换,使其满足数据分析需求。

4.3 实时通信系统

在海洋水文监测工作中,对于通信效率要求较高,而传统的通信技术无法满足该需求,而通过采用北斗技术,能够使得通信效率提高,获取的数据能够快速传输,整体可靠性良好。通过采用北斗卫星系统,能够提升监测系统运行安全性,避免出现数据丢失、损坏等现象;利用北斗卫星技术与岸站设备、数据传输技术等,能够提升海洋水文监测数据传输实时性与准确性。在海洋水文实时监测系统中,浮标单元模块应用嵌入式北斗终端设备,该终端设备体积较小,在使用过程中整体能耗水平较低,从而能够提升系统实用性,确保海洋水文监测工作能够顺利完成。在系统运行过程中,一般可以采用两种通信方式,首先为浮标系统与通信终端的连接,这种方式数据传输效率较高,从而能够完成对监测节点的实时化管控;第二种为通过互联网连接,这种方式具有良好的灵活性,能够结合具体传输需要,对传输线路进行建设,但是在稳定性方面存在着一定的不足^[4]。

4.4 岸基中心站监控模块

岸基中心站,相当于监测系统的数据存储中心,所有收集的数据都需要在此进行存储,同时能够并监测指

令传输到系统中，是一项综合控制与存储系统。在建设过程中，需要加强对监控模块的设计，确保监控模块运行效率，所以需要采用科学的通信接口，实现对其他环节的监测，有利于全面提升海洋水文监测工作质量。此外，岸基中心站需要完成数据转换，对于海上浮标数据信息依据相关标准进行换算，从而得到数据分析与处理需要的数据格式，确保数据分析工作能够顺利进行；生成报文是指系统依据规定的文件格式，以相应的数据信息为基础，生成对应的数据文件格式，文件能够传输到具体应用单位中。

5 北斗卫星下的海洋水文实时监测系统测试

在北斗卫星下的海洋水文实时监测系统设计完成后，为了发挥出该系统的作用，需要对系统进行测试，明确系统是否存在问题，并对系统功能效果进行检测，确保该系统能够全面应用。

5.1 压力采集测试

压力采集测试中，采用手动水压源、精密数字压力表以及密封压力设施等，精密数字压力表精度为0.05%，在测试过程中，将终端设备安装在密封压力容器中，将压力容器与手动水压源的一个测试接口连接，另一个接口连接精密测试仪表，向容器中加入水，利用手动水压源的手动加压与微加压阀进行加压处理，从而能够得到压力数据。本次采集阵元终端压力采集检测为从50kPa压力点开始，每隔50kPa设置一个采集点，共计设置50个压力采集点，每个采集点采集200组数据，试验结果证明最大偏差在0.4mV以下（以下？），满量程情况下为200mV，所以偏差不到0.2%，符合设计规范要求。

5.2 温度采集测试

为了验证北斗卫星海洋水文实时监测系统的温度监测结果，温度采集采用恒温槽设备，恒温槽精度设置为0.01摄氏度，显示分辨率设计为0.001摄氏度，将进行测试的温度传感器与导线连接，放置在水槽中，并与主控板连接，从而能够得到实时监控的温度数据。在温度测试过程中，从34摄氏度开始，依次向下调整，间隔设计为0.1摄氏度；采集完成数据后，对数据进行拟合，之后选择15℃、20℃、25℃以及30℃四个温度点位进行再次测量，查看其是否符合实际需求。根据试验结果来看，温度与实际情况偏差在规定范围之内。

5.3 系统联调测试

依据各个环节的具体应用方式，将系统进行连接，两个北斗卫星通信终端伸出实验室窗外，使其能够接收到卫星信号，同时为了提升测试结果准确性，保持该模式连续运行20天，系统每隔五分钟采集一次数据，通过北斗卫星通信实现对数据的高速传输、存储以及处理；在为期20天的测试中，一共存储了5700条数据，依据入库的采集时间来看，只丢失了一条数据，且结合对入库数据的观察来看，没有发现错误数据点，从而证明数据采集质量较好^[5]。

5.4 测试结果

通过对温度、压力以及联调测试，实践证明北斗卫星下的海洋水文实时监测系统具有良好的应用效果，压力数据。温度数据与实际情况基本不存在差异，监测结果与实际结果相一致，从而证明该监测系统具有良好的精度，能够全面提升监测工作质量，在实践应用中具有良好的效果；且该系统的联调性能较好，各个功能模块之间的联动效率较高，使得监测系统运行更加流畅，相比于传统的监测模式而言，在北斗卫星技术的加持下，整体运行效果得以全面提升。

结束语

综上所述，本文简要阐述了北斗卫星的基本内涵，并对传统海洋水文监测工作存在的问题进行分析，总结了以北斗卫星技术为基础的实时监测系统优势，并提出了一种设计方案，最后实践证明该系统具有良好的应用效果，希望能够对相关领域起到一定的借鉴与帮助作用。

参考文献

- [1]李听听,刘铭,陈刘伟.天通,北斗双模卫星通信在海洋水文监测终端的应用[J].广东通信技术,2021(3):2-2.
- [2]李和,汪淑贤.基于北斗系统的山区水文监测系统设计[J].科技视界,2021(2):1-1.
- [3]王尔申,舒皖森,徐嵩,等.基于北斗卫星导航和GPRS的井盖状态监测系统[J].工业和信息化教育,2021(8):108-114.
- [4]徐江桥,张洪奎,刘道乾,等.北斗卫星微位移监测系统在油气管道地质灾害监测预警中的应用[J].矿产勘查,2020(012):011-011.
- [5]梁寿胜.基于北斗卫星的地质灾害实时监测系统研究与应用[J].科学与信息化,2022(4):2-2.