

北斗导航及 GPS 技术在航海定位中的应用

杜文翔

(上海港引航站, 上海 200082)

摘要: 北斗导航系统已广泛应用于航天、军事等多个领域, 在促进各领域快速发展过程中发挥了一定作用。航海时, 使用北斗导航系统进行位置定位, 能获取精准的位置信息, 能为驾驶员提供数据依据, 让驾驶员能作出正确决策。通过分析北斗导航系统在航海定位中的应用及 GPS 导航系统和北斗导航系统的定位原理, 将二者进行对比分析, 能促进北斗导航系统广泛应用与技术进步。

关键词: 北斗导航系统; GPS 技术; 航海定位; 应用

中图分类号: TN96 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2021) 11—0105—03

北斗导航系统能长时间为用户提供定位, 并确保提供位置信息高精度, 北斗导航系统对我国定位技术发展具有重要意义。在航海过程中, 可以用北斗导航系统进行船只位置定位, 为驾驶员提供准确、实时的位置信息, 让船只行驶更安全。因此, 必须了解北斗导航系统在航海定位中的应用, 促进航海业繁荣发展。

1 北斗导航在航海定位中的应用

1.1 北斗导航卫星系统需同雷达配合使用

雷达跟踪目标同自动识别系统所报告目标有一定联

系。具体而言, 雷达传感器定位目标、船舶自动识别系统定位目标、船只航行速度、航行方向等都是重要信息, 雷达会对以上信息进行整合、分析。在分析过后, 雷达还会根据地理位置、船只航行方向、船只航行速度进行处理和分配, 以船只驾驶员要求为准, 为其输出所需目标动态信息。如雷达跟踪目标和自动识别定位系统所跟踪位置有一定误差, 就会导致雷达无法显示正确位置, 不仅让船舶自动识别系统与雷达回波位置出现误差, 还会让所定位目标位置消失, 无法与其联系, 甚至出现目标数据不精准, 目标数据不可用的问题, 最终对船舶航

4.2 生态效益

该河道治理工程水土保持方案实施一段时间后, 植被数量显著增加, 土壤性状明显改善, 防治责任范围内土壤入渗增大, 土壤侵蚀和地表径流减少, 新增水土流失有效减少。河道治理工程建设期间扰动的土地及水土流失治理率高达 97.6%, 植被恢复指数达到 0.98, 土地资源保有率提升至 1.67, 林草覆盖率和拦渣率分别增大至 15.2% 和 98.5%。

5 结论

综上所述, 河道治理工程属于线性工程, 治理长度较长, 出于资源节约的角度考虑, 挖方资源及塑料薄膜、草苫等临时防护材料均应多次重复利用; 在生物措施应用的过程中应优先选择地区适生及优良外来树种和

草种, 并避免选用稀缺、未种植过的树种和草种。为进行水土保持方案效果评价, 必须加强方案实施后水土流失程度的监测, 并收集真实可靠的数据资料, 为水土保持方案的优化提供依据。

参考文献:

- [1] 周森, 袁瑾雯. 水利工程水土保持方案编制设计优化措施 [J]. 河南水利与南水北调, 2020, 49(12): 60-61.
- [2] 杨翠华. 河道治理工程中水土保持防治措施探讨 [J]. 地下水, 2020, 42(06): 229-230+240.
- [3] 郑维, 陈馥芳. 解析水土保持理念在水利工程中的应用 [J]. 工程建设与设计, 2020(23): 137-138+141.

线、船只航行速度造成严重影响。因此，为确保雷达跟踪目标和船舶自动识别定位系统跟踪目标位置一致，必须让雷达精准获取位置信息；让船舶自动识别定位系统能准确定位。在雷达中应用北斗卫星，能完全解决这一问题，提升定位技术准确度^[1]。

1.2 电子海图信息系统

电子海图信息系统在航海中应用较少，在1974年后，现实系统和电子海图信息系统才被广泛应用。使用该系统能获取传感器位置信息，为航海员提供监控航海路线的服务。在近岸航海和远岸航海中，都可以应用电子海图信息系统。需要注意的是，应用电子海图信息系统必须确保船只传感器具备高准确度，信息系统必须能实时、准确显示信息。船只航行会遇到各种情况，无论是何种情况，屏幕上都会精准显示位置信息，驾驶员以屏幕上所显示的位置信息判断航行环境，并决定船只航行方向、航行速度等，以免船只撞上障碍物、暗礁等。只有充分发挥北斗航行卫星系统的作用，才能准确判断航行环境，避免出现危险，安全航行。

我国造船技术迅速发展，所造船只大小、重量、规模都随之扩大，由于船只较大重量增加，船只在水中的深度也随之增加，因此，必须为船只提供精准信息，以保障航行安全^[2]。在航行中，使用北斗导航卫星系统能为船只提供精准度高的动态信息，所提供动态信息不受时间约束，信息传送速度最高可达0.15米每秒，不难看出，北斗导航卫星系统能为驾驶员提供有利信息，为船只航行提供安全保障。

2 GPS 导航系统定位原理

GPS 导航系统由三部分构成，分别是控制部分、用户装置和空间部分，GPS 导航系统具有高精度的特点。使用 GPS 导航系统首先要确定目标位置，其次 GPS 卫星发出信号后，使用信息接收器接收信息，并用固定角度测量 GPS 卫星，获取相关数据，最后，计算用户确定目标位置的数据信息。如用 GPS 导航系统获取用户确定位置的经度信息和纬度信息，多种定位技术都可以对目标位置进行定位，虽然定位系统技术不同，但技术原理基本一致，其技术原理都是用 GPS 卫星确定位置的数据信息。通过分析 GPS 卫星运动具体情况，可以

将位置计算方法分解成两种，一种是相对定位算法，一种是单点算法。用 GPS 导航进行定位时，大部分使用伪距进行位置计算。除伪距计算方法外，还可以在 GPS 导航中使用载波测量法计算位置^[3]。

3 北斗导航系统定位原理

使用北斗导航系统能精准地定位位置，同时，北斗导航系统还能进行位置信息传输，然而，北斗导航系统有使用弊端，在某些特定区域有使用局限性。北斗导航系统分为三个部分，分别是空间段、用户段、地面段。北斗导航系统空间段由多个静止轨道卫星、中圆地球轨道卫星构成。北斗导航系统用户段是终端设备、应用系统等组成。北斗导航系统地面段是由主控站、地面站、运行管理设施组成。

要想使用北斗导航系统进行位置定位，首先要向空间卫星发射信号，其次卫星接收控制站信息后，通过转发器将信号进行传输，用户接收信号后要对其做出回应，再次，地面控制中心要接收信号，并对信息进行归纳和分析，最后，接收信息后，空间卫星要向用户传递数据，得到最终位置信息，不难看出，空间卫星是地面段和用户段传递信息的有效媒介，用户通过使用北斗导航系，能获得精准、可靠的位置信息。

4 在航海定位中应用北斗导航系统和 GPS 技术的对比分析

要分析 GPS 技术和北斗导航系统在航海中的定位应用，就要以船舶定位技术为基础，同时，获取船舶航行时的信号信息，并进行分析和对比。例如，需获取海岸基站旁的相关数据，并将获取数据全部上传至岸上系统^[4]。

信息传输时，船舶定位技术将获取的信息分别上传至 GPS 导航卫星和北斗导航卫星，GPS 导航卫星和北斗导航卫星会利用卫星将信息传递至控制中心。控制中心获取信息后，会利用信息融合技术将其进行整合、分析，并将处理结构上传至数据库内，以便储存和保护数据。监控系统会主动获取数据库内信息，并将处理结果展现在屏幕上，通过这种方式实时监控航行速度、航行方向^[5]。

经过对比,得出北斗导航系统在航海定位中的精确度数值分别是 B1 伪距 :0.325、0.26, B2 伪距: -0.084、0.379; GPS 技术在航海定位中的精确度数值分别是 C1: 0.347,P2: -0.025,0.368。在对北斗导航系统进行位置定位时,所检测的对象是 B1 伪距和 B2 伪距;在对 GPS 进行位置定位时,所检测的对象是 C1、P2 的数值。通过对以上数据进行分析,可以看出北斗导航系统对航海位置定位的精度在 4.0 毫米 -5.0 毫米之间,但观察的精确数值在 0.3 米 -0.5 米时。所得出的数据结果与 GPS 技术定位时,获取的位置信息完全一致。在对北斗导航系统和 GPS 技术在航海定位中进行测试时,由于目标位置精确度受卫星高角度影响,需对卫星高角度进行测试,并选择使用十组数据进行计算,以确保 GPS 技术和北斗导航系统定位结果更精准。还可以去掉不准确、偏差较大的计算结果,再对其他精确度较高的数值进行计算,确保所得结果准确性。

从多次测试结果中可以看出,在航海定位中北斗导航系统精准度较高,如卫星高角度提升,则北斗导航系统定位精准度越高,船只定位越准确;如卫星高角度降低,则北斗导航系统定位所显示的船只位置精确度随之下降。在航海定位中使用 GPS 技术所获取位置信息具有高精度。北斗导航系统获取船只位置定位稳定性略低于 GPS 技术,用 GPS 技术进行船只位置定位时,接收信息的卫星数量多于北斗导航系统。GPS 技术和北斗导航系统传输信息至卫星后,北斗导航系统传输至卫星出现较大信息波动,GPS 技术则较为稳定。从定位位置信息精确度上看,GPS 技术定位精确度略低于北斗导航系统。

5 结语

综上所述,北斗导航系统已用于各行业各领域,且发挥了重要作用。在航海定位中使用北斗导航系统或 GPS 技术都能获取高精度的位置信息。通过分析北斗导航系统在航海定位中的应用,并分别阐述使用 GPS 技术进行位置定位和使用北斗导航系统进行位置定位的原理,通过对比的形式,从稳定性、精确度等角度重点分析北斗导航系统和 GPS 技术,不难看出,将北斗导航系统和 GPS 技术应用于航海定位中,能实现全方位、

实时、高精度位置导航,能促进航海事业发展。

参考文献:

- [1] 李进平. 北斗定位导航技术的应用及展望分析 [J]. 中国科技投资, 2019, 000(013):233-234.
- [2] 陈茜, 田利强. 基于国内外主要卫星导航定位系统的发展 [J]. 电子技术与软件工程, 2020, No.176(06):7-8.
- [3] [1] 孙亚南, 潘中强. 网络环境下船舶航行 GPS 定位数据快速挖掘方法 [J]. 舰船科学技术, 2020, v.42(06):149-151.
- [4] 温莉. 北斗卫星导航系统在航海保障行业的相关思考 [J]. 电子世界, 2019, No.575(17):96-97.
- [5] 赵子军. 北斗卫星导航定位技术写入移动通信国际标准——访中国通信标准化协会副秘书长 武冰梅 [J]. 中国标准化, 2020, No.569(09):20-22.

