

船载 AIS 在现代航海中的应用分析

徐东星, 孙 珽, 范少勇
(广东海洋大学 航海学院, 广东 湛江 524088)

摘 要:文章在阐述了船载 AIS 基本工作原理和功能的基础上,分析了其在海事管理、港口引航、船舶避碰等三个方面的应用,为进一步提高船舶海上航行安全提供了参考。

关键词:船载 AIS;现代航海;应用

中图分类号:U675.7

文献标识码:A

文章编号:1671-9891(2017)01-0024-03

0 引言

随着我国航运事业和科学技术的迅速发展,出现了先进的通信导航设备,如自动识别系统(AIS)、船舶交通服务(Vessel Traffic Services, VTS)、全球定位系统(Global Positioning System, GPS)、雷达自动标绘仪(Radar/ARPA)、电子海图显示与信息系统(Electronic Chart Display And Information System, ECDIS)等。就雷达而言,它虽能显示出系统范围内所有船舶的航行信息,但是设备存在视觉盲区及不能自动识别船舶的动态信息的弊端,并且其工作易受到外界环境的干扰,如当港口的船舶密集时,就会增加船舶交通管理的难度。而船载 AIS 系统可在船-船和船-岸之间自动进行航行通信,并能够建立船舶信息交换和船舶识别体系,保证船舶海上交通安全。另外,船载 AIS 系统采用全球定位系统导航定位及 VHF 通信技术,能够自动处理船舶动态信息,可提供最快捷和最有效的方法来自动地进行船舶位置报告及与其他船舶信息交流,使船舶用户及 VTS 中心得到高精度的船舶动态信息。^[1-2]国际海事组织(International Maritime Organization, IMO)已要求国际航行的船舶(300 总吨以上)、非国际航行的货船和所有的客船(500 总吨以上)均须安装 AIS 设备。AIS 技术能够有效弥补雷达技术、VTS 技术、ECDIS 技术的缺陷,提高船舶之间的通信质量和信息服务质量,在一定程度上保证了船舶海上航行安全。随着科学技术的发展, AIS 也被应用于不同的领域(如渔业、空间规划等), AIS 信息也是实现远程识别和跟踪服务的一个有效途径。^[3-5]为了更好地利用船载自动识别系统(Automatic Identification System, AIS)的各项功能,提高海员在使用 AIS 助航设备进行船舶导航、船舶避碰等方面的能力,本文依据船载 AIS 的基本功能并结合现代通信导航设备,对 AIS 在海事管理、港口引航及船舶避碰等方面的应用进行了分析,以提高船舶海上航行安全。

1 AIS 基本工作原理及功能

一台典型的船载 AIS 设备通常由船用导航设备、AIS 信息处理器、甚高频(Very High Frequency, V-HF)收发信息机、信息显示器等部分组成,如图 1 所示。

船载 AIS 的主要目的是提高船舶航行安全,减少海洋环境污染,为解决海事纠纷提供依据。AIS 是一种工作在海上 VHF 频段,利用自组织时分多址(Self-Organized Time Division Multiple Address, SOTDMA)的技术,不需要人为的干预,可以自动连续地向船舶及岸台交互航行动态信息等,是海上船舶识别、监视和通信的重要助航设备,主要功能表现在以下两个方面。

收稿日期:2016-12-26

基金项目:广东海洋大学教育教学改革项目“基于最新公约要求的 ECDIS 课程建设研究与实践”(项目编号:XJG201252)。

作者简介:徐东星(1989—),男,安徽亳州人,广东海洋大学航海学院助教,硕士。

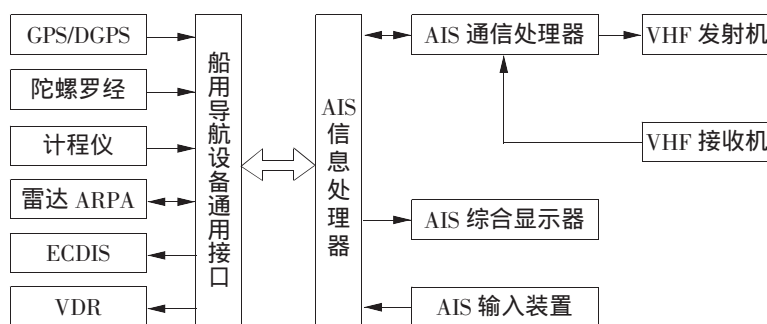


图 1 AIS 组成框架图

第一,在作用范围内可以实时提供静/动态信息,包括船位、航速、航向、航行状态等多种信息数据,通过信息交流实现船舶之间的避让和跟踪及岸台对航行区域的监督管理。

第二,可以弥补雷达目标捕捉丢失的缺陷,具有越障碍物传输的能力,近距离观测目标不会形成盲区,处理航行信息数据量大而且速度快,提高了船舶海上航行安全。

2 船载 AIS 在现代航海中的应用分析

2.1 AIS 在海事管理中的应用

随着船载 AIS 功能的不断完善,船载 AIS 在现代航海中得到了普遍的应用。如将 AIS 技术和基于雷达进行数据采集的船舶交通管理系统相结合,全面建成各大沿海 AIS 岸站,给海上交通管理带来了质的变化。2015 年,交通运输部海事局建立了船舶自动识别系统的在线信息服务平台,船舶的航行信息达到了实时共享,在航运经济、水上交通安全、海洋开发与保护等多方面都有重要的意义。

众所周知,从雷达、VTS 获得的航向、航速是通过对船舶历史轨迹进行推算得到,存在时间延迟,然而 AIS 的数据是通过差分 GPS 定位传入,可以实现对船舶动态信息的实时获取,跟踪精度比较高,不会出现像雷达跟踪目标丢失的情况。由于 AIS 工作在 VHF 频段,探测的距离要比雷达远,跟踪的目标范围比较大,弥补了雷达在恶劣天气下不能探测目标的不足。在技术上,AIS 增加了系统冗余,因此系统的可靠性得到进一步提高,可以使海员和 VTS 中心能够准确掌握船舶的航行意图,及时采取相应的管理措施。

另外,由于水上助航标志(如灯船)容易受到风浪流的影响产生漂移,航标管理部门不能及时发现,就会给海上航行的船舶带来一定的影响,如船舶偏离航道造成触礁或搁浅。如果在水上助航标志上安装 AIS,可构成 AIS 航标(数字化航标),当水上助航标志发生移位时,AIS 设备就会发生警报,航标管理部门能及时发现和恢复,从而有效减少海上事故。与传统水上助航标志相比,AIS 航标可自动向船舶提供航标位置等助航数据,并且受外界环境的干扰较小,精度较高,提高了船舶海上航行的安全性。^[6]

2.2 AIS 在港口引航中的应用

随着航运事业的繁荣,进出港的船舶逐渐向大型化、多元化发展,为了保证进出港船舶可以顺利靠离泊,必须为其提供引航服务。为了有效地避免夜间、能见度不良及各种恶劣天气时等不利因素对船舶航行造成的不良影响,引航员在引航作业过程中,使用了 AIS 的港口船舶引航系统。该系统不仅可以弥补传统引航的不足,还可以确保引航作业的安全,对超大型船舶的安全进出港起关键性作用。

目前,我国引航机构都开发了相应的引航导航和监控系统。引航监控系统由岸上 AIS 基站接收他船的船舶识别码和服务系统、互联网络、用户终端电脑或掌上电脑(Personal Digital Assistant, P-DA)和监控软件组成。引航员和客户可随时随地监控在港船舶(包括船位、航向、航速、船舶资料等实时信息)及对引航现场进行监控,从而减少船舶事故的发生。引航调度部门可以利用该引航监控系统,及时地掌握引航作业的实际状况,还能够根据实际需要调整引航计划,从而保证进出港船舶能够安全靠离泊,提高海上的生命安全,可以创造良好的经济效益和社会效益。

2.3 AIS 在船舶避碰中的应用

如何避免船舶在航行中发生碰撞,提高船舶在海上航行的安全性,成为广大海员所关心的主要问题。据调查统计,海难事故中大多是碰撞事故(约占 70%),其中由驾驶人员操纵不当或疏忽所造成的事故占据最

多。^[7]目前,比较常用的用于船舶避碰的仪器有船舶自动识别系统(AIS)、雷达标绘仪(ARPA)、全球定位导航系统(GPS)、电子海图显示与信息系统(ECDIS)等。而各种先进的导航设备在避碰方面都有其局限性,如考虑气象、地形和海况的影响及传感器误差较小时,海员从 ARPA 雷达获得的避碰数据不如 AIS 获得的避碰数据精确。^[8-9]AIS 协助船舶进行避碰,关键在于对避碰参数的获取,通过计算出两船的相对位置信息,再进一步求取本船和目标船的航向、航速即可求出核心避碰参数即最近会遇距离与最近会遇时间。通过 AIS 信息解析功能可以迅速求出两船的避碰参数,借助 AIS 协调避碰可以提升对船舶避碰态势的判断能力,可以为核查避让行动提供保障,并发出语音警报。

另外, AIS 也可以显著减少渔船与商船的碰撞事故。因为渔船安装的通信设备简陋,通常是在天气极其恶劣的情况下进行作业,导致渔船很有可能与商船之间发生碰撞事故。如果在船上能够安装 AIS,则可以很好地解决这一问题。例如 2008 年 4 月 5 日 21:50,海上大雾,安装有 AIS 的渔船“浙普渔 42115”号在锚泊时有商船靠近, AIS 及时发出了距离语音报警,事发时大多数船员都在船舱中休息,值班人员及时通知了船员并进行了紧急撤离,船上 12 名船员全部被附近渔船救起,避免了一起重大伤亡事故的发生,这是一起成功运用 AIS 减少碰撞的案例。而在大海中使用 AIS 与现代导航设备组合进行船舶避碰时,也必须充分掌握设备各自的局限性。虽然 AIS 不具有自主探测目标的能力,但在避碰时考虑气象、地形、海况的影响及传感器设备误差较小的情况下, AIS 所测得的核心避碰参数较雷达系统更精确。另外,还可以利用 ECDIS 观察船舶地理坐标,对雷达与 AIS 所获得的目标船数据进行比对,以达到相互补充的目的。

3 结束语

AIS 在发射和接收船舶航行信息和船舶避让中的强大优势,有助于海员对 AIS 作用范围内的船舶航行动态的把握。但应当指出的是,任何助航设备都有其自身的缺点,都代替不了“人”在航海中所起的积极作用。所以,只有在合理使用助航设备的同时提高人的主观能动性 with 责任感,才能实现船舶的安全航行。

参考文献:

- [1]王世远. AIS 的现状、前景及对策[J]. 航海技术, 2001(5): 2-8.
- [2]赵丽宁, 赵德鹏, 谷伟. AIS 与现代航海技术的关系及对未来航海的影响[J]. 大连海事大学学报, 2002(4): 47-50.
- [3]Torkild Eriksen, Gudrun HZye, Björn Narheim. etc. Maritime traffic monitoring using a space-based AIS receiver[J]. Acta Astronautica, 2006(58): 537-549.
- [4]Richard L. Shelmerdine. Teasing out the detail: How our understanding of marine AIS data can better inform industries, developments, and planning[J]. Marine Policy, 2015(54): 17-25.
- [5]Gudrun K. HZye, Torkild Eriksen, Bente J. Meland. etc. Space-based AIS for global maritime traffic monitoring [J]. Acta Astronautica, 2008(62): 240-245.
- [6]夏军星. 浅谈 AIS 在中国海事管理中的应用[J]. 水运科学研究, 2008(4): 6-9.
- [7]何河通, 杨功流, 熊正南, 等. 21 世纪初期我国电子海图应用技术展望[J]. 舰船科学技术, 2000(2): 41-45.
- [8]汪新, 凌元, 许龙画. 船载 AIS、雷达 ARPA 与 ECDIS 组合导航的探讨[C]. 南通: 第六届长三角科技论坛航运分论坛暨江苏省航海学会 2009 年学术年会论文集, 2009.
- [9]杨建平. 船载 AIS 与 ARPA 在避碰中组合使用的探讨[J]. 南通航运职业技术学院学报, 2011(1): 35-38.

Application Analysis of Shipborne AIS in Modern Navigation

XU Dong-xing, SUN Ting, FAN Shao-yong

(School of Navigation, Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524088, China)

Abstract: Based on an introduction of the basic working principles and functions of shipborne AIS, this article analyzes its application in maritime management, harbor piloting and ship collision avoidance, which is expected to be of certain reference value for the further improvement of navigation safety.

Key words: Shipborne AIS; Modern navigation; Application