

# 现代航海技术的发展应用研究

谢 辉

海南科技职业大学 海南 海口 571126

**摘要:** 本文研究了现代航海技术的发展和應用,探讨了船舶自动识别系统、全球定位系统、电子海图显示与信息系统、海洋气象观测系统以及自动化航行系统等技术在航海领域的应用和作用。通过介绍这些技术的原理和应用,本文强调了现代航海技术对提高航行安全、运营效率、环保性能等方面的重要性和贡献。同时,本文也指出现代航海技术仍需不断升级和完善,以适应日益复杂的航海环境和需求。

**关键词:** 现代航海技术; 发展; 应用

引言: 航海是人类探索未知世界的重要领域之一,也是全球经济活动的重要支柱。随着科技的不断发展,现代航海技术得到了广泛应用和推广,为航运业带来了革命性的变革。本文旨在探讨现代航海技术的发展和應用,分析其在提高航行安全、运营效率、环保性能等方面的作用和贡献,以期为未来的航海事业提供參考和借鉴。

## 1 现代航海技术的定义和重要性

现代航海技术是指在现代科学技术基础上,运用计算机、通信、导航、遥感等高新技术手段,对船舶进行定位、导航、监控和管理的一种技术。它是现代交通运输的重要组成部分,对于保障海上交通安全、提高航运效率、促进经济发展具有重要意义。首先,保障海上交通安全。随着全球贸易的不断发展,海上运输已经成为国际贸易的主要方式之一。然而,海上航行面临着诸多挑战,如恶劣天气、海况复杂、航道狭窄等,这些都给船舶的安全带来了极大的隐患。现代航海技术的应用,如全球定位系统(GPS)、雷达和声纳系统等,可以帮助船舶在复杂的海洋环境中实现精确的定位和导航,有效避免船舶碰撞、搁浅等事故的发生,确保船舶和人员的安全。其次,提高航运效率。传统的航海技术主要依靠人工观测和计算,操作繁琐且容易出错,导致船舶的航行速度和效率受到很大限制。而现代航海技术的应用,如电子海图、自动驾驶和船舶自动化系统等,可以实现船舶的自动导航和控制,大大提高了船舶的航行速度和效率<sup>[1]</sup>。此外,现代航海技术还可以实现船舶的实时监控和管理,及时发现和处理船舶的各种问题,进一步提高航运效率。再次,促进经济发展。海上运输是全球贸易的重要载体,对于世界经济的繁荣和发展具有举足轻重的作用。现代航海技术的应用,可以提高船舶的航行速度和效率,降低运输成本,从而为全球经济的持续发展提供有力支持。同时,现代航海技术的发展还可

以推动相关产业的发展,如船舶制造、通信设备、计算机软件等,为国家和地区创造更多的就业机会和经济效益。此外,海洋环境保护和资源开发。随着人类对海洋资源的需求不断增加,海洋环境保护和资源开发成为了世界各国面临的重要课题。现代航海技术的应用,如遥感技术、无人船等,可以实现对海洋环境的实时监测和保护,有效防止海洋污染和生态破坏。同时,现代航海技术还可以为海洋资源的开发提供技术支持,如深海勘探、海底矿产开发等,为人类提供更多的海洋资源。

## 2 现代航海技术发展情况

首先,雷达和声纳系统的技术创新。雷达和声纳系统是现代航海技术中用于船舶监控和避碰的重要设备。随着科技的不断进步,雷达和声纳系统在性能、功能和应用方面都取得了显著的创新。例如,现代雷达系统可以实现对船舶周围环境的实时监控和预警,有效避免船舶碰撞和搁浅事故的发生;声纳系统则可以实现对水下环境的探测和分析,为船舶的航行提供重要信息。其次,随着无人船和机器人船的发展,雷达和声纳系统在无人船舶领域的应用也日益广泛。同时,信息系统在现代航海技术中也发挥着重要作用,如船舶管理系统、航行计划系统等,可以实现对船舶的实时监控和管理,提高航运效率。此外,自动驾驶和船舶自动化系统的发展也是现代航海技术的一个重要方向。自动驾驶技术是指通过计算机控制和传感器系统,实现船舶的自动导航和控制。随着计算机技术和人工智能技术的发展,自动驾驶技术在船舶领域的应用越来越成熟,已经实现了部分船舶的自动驾驶。船舶自动化系统则是指通过对船舶的各种设备和系统进行集成和控制,实现船舶的自动化运行和管理。船舶自动化系统的发展可以提高船舶的航行效率和安全性,降低船员的工作强度,为航运业的发展带来新的机遇。然而,现代航海技术的发展和應用也面

面临着一些挑战和问题。首先,技术更新迅速,需要不断投入资金进行技术研发和更新换代。这对于航运企业和国家来说,无疑增加了经济负担。其次,现代航海技术的广泛应用,使得船舶对技术的依赖性越来越大,一旦出现技术故障或失误,可能导致严重的安全事故。因此,如何确保现代航海技术的安全性和可靠性,是亟待解决的问题。此外,现代航海技术的发展还涉及到数据安全和隐私保护等问题,如何在保障信息安全的前提下,充分发挥现代航海技术的优势,也是一个值得关注的问题。现代航海技术将继续朝着高精度、智能化、绿色化等方向发展。例如,随着5G通信技术的普及和应用,船舶之间的通信将更加快速、稳定;随着人工智能技术的发展,船舶的自动驾驶和智能管理将更加成熟;随着环保意识的不断提高,绿色航运将成为未来航运业的发展方向。总之,现代航海技术将在未来的航运业发展中发挥越来越重要的作用,为人类社会的繁荣和发展做出更大的贡献。

### 3 现代航海技术的发展应用

#### 3.1 船舶自动识别系统(AIS)

AIS是一种基于船舶全球定位系统(GPS)、雷达等传感器以及通信技术的航海自动化系统。它通过船载AIS设备和其他船舶以及岸站之间进行信息交换,包括船舶的名称、位置、航向、速度等信息,以实现船舶的自动识别和航行安全。AIS的工作原理是通过船载AIS设备发送本船的静态和动态信息,同时接收其他船舶和岸站发送的信息。这些信息包括船舶的名称、呼号、位置、航向、速度等,以及与航行相关的其他信息,如天气、海况等。通过这种方式,AIS可以帮助船舶在海上进行更加安全、高效的航行,同时也可以提高船舶的运营效率。

(1) 航行安全。AIS在航行安全方面的应用是最为重要的。通过AIS,船舶可以实时获取其他船舶和岸站的信息,包括位置、航向、速度等,从而更好地掌握周围航行环境,避免碰撞事故的发生。同时,AIS还可以提供天气、海况等信息,帮助船舶进行更加安全的航行。(2) 交通流量管理。AIS可以帮助交通管理部门更好地掌握航道交通情况,对交通流量进行管理和调度。通过对AIS数据的分析,可以预测航道拥堵情况,及时采取措施进行疏导,提高航道的运营效率<sup>[2]</sup>。(3) 海洋资源开发。AIS可以提供海洋资源的分布情况和高精度位置信息,为海洋资源开发提供重要的技术支持。例如,利用AIS数据可以精确地确定海底地形和地貌,为海洋工程提供基础数据。

(4) 海洋环境监测。AIS可以提供高精度的船舶位置信息,通过这些信息可以推算出海洋环境因素,如流速、

风速、温度等,为海洋环境监测提供重要的数据支持。

#### 3.2 全球定位系统(GPS)

GPS是一种基于卫星导航系统的定位技术,它利用绕地球轨道运行的卫星发送信号,地面接收设备通过接收卫星信号并计算地面位置坐标来实现定位。GPS卫星信号包含位置、速度和时间等信息,地面接收设备通过接收多颗卫星信号,利用三角测量或单点定位算法等方法计算出接收设备所在位置的经纬度坐标。(1) 导航和定位。通过安装GPS接收设备,船舶可以精确地获取自身的位置信息,结合电子海图等航海地图数据,为航行提供可靠的导航服务。同时,GPS还可以提供航速、航向等信息,帮助船舶进行精确的航行控制。(2) 航道和锚地导航。利用GPS提供的航道和锚地位置信息,船舶可以进行精确的航行规划和锚泊操作。在航道航行时,船舶可以利用GPS与电子海图相结合的方式,实时获取航道深度、宽度等信息,避免搁浅和碰撞等危险情况的发生。在锚泊时,GPS可以帮助船舶精确地测量锚位和风流压角等信息,提高锚泊效率和安全性。(3) 海洋资源开发。通过结合海洋地形测量、水深测量等技术,GPS可以帮助海洋工程进行海底地形地貌等基础数据的采集和处理。这些数据对于海洋工程、海底资源开发等领域具有重要的指导意义。(4) 海洋环境监测。通过与水文气象观测设备相结合,GPS可以提供精确的水文气象数据,如流速、风速、温度等信息。这些数据对于海洋环境监测、气候变化研究等领域具有重要的应用价值。

#### 3.3 电子海图显示与信息系统(ECDIS)

ECDIS是一种利用计算机技术将海洋地理信息进行数字化处理,并以图形界面的形式展示出来的系统。它主要包括电子海图、航行监控、航行计划和航海日志等功能模块。其中,电子海图是ECDIS的核心组成部分,它包括海洋地形、水深、航标、障碍物等信息,以及各种航行要素,如航道、锚地、禁航区等。(1) 航行计划和决策支持。ECDIS可以根据船舶的航行计划和航道情况,提供航行建议和警告提示,帮助船舶进行更加科学、合理的航行计划和决策。例如,在进入复杂航道时,ECDIS可以根据航道情况提供最佳航速、航向等建议,帮助船舶进行更加安全、高效的航行。(2) 航海日志和记录。ECDIS可以记录船舶的航行日志和各种观测数据,为航海记录和数据处理提供方便。通过ECDIS的航海日志功能,船舶驾驶员可以记录本船的航行轨迹、观测数据等信息,方便后续的处理和分析。

#### 3.4 海洋气象观测系统(MEOS)

MEOS是一种综合性的系统,它依赖于全球定位系统

(GPS)、气象卫星、海洋观测平台和先进的通信技术来实现对海洋气象的实时观测和数据收集。首先, GPS可以提供船舶的精确位置信息, 帮助确定观测点的地理位置。然后, 气象卫星可以提供大范围的海洋气象信息, 包括温度、湿度、风速和风向等。而海洋观测平台则可以提供更详细的海面气象信息, 如海浪、海温、海冰等。最后, 通过先进的通信技术, 这些数据被实时传输到MEOS中心, 进行数据处理和分析。MEOS最直接的应用就是提高航行安全。通过提供实时的海洋气象信息, 船舶驾驶员可以更好地了解海洋气象条件, 从而做出更加安全的航行决策。例如, MEOS可以提供台风、暴风雪等恶劣天气的预警, 以避免这些天气对船舶造成损害<sup>[3]</sup>。

(1) 海洋环境研究。通过对大量海洋气象数据的收集和分析, 科学家可以更好地理解海洋环境的变化, 从而预测气候变化、海洋生态系统等重要问题。(2) 海洋资源开发。例如, 通过对海洋温度、盐度等数据的分析, 可以了解海洋资源的分布和特点, 为海洋渔业、海底矿产开发等提供指导。

### 3.5 自动化航行系统

随着科技的不断发展, 自动化航行系统在现代航海领域的应用越来越广泛, 为航运业带来了革命性的变革。首先, 全球定位系统(GPS)。GPS是一种卫星导航系统, 可以为船舶提供精确的位置信息。通过GPS技术, 船舶可以实时获取自身的位置、航向、速度等信息, 从而实现精确的导航和定位。此外, GPS还可以与其他传感器(如雷达、声纳等)相结合, 实现对船舶周围环境的实时监测和预警, 提高船舶的安全性能。其次, 船舶管理系统(Vessel Management System, VMS)。VMS是一种集成了船舶运营管理、设备监控、航行计划等功能的信息系统。通过VMS, 船舶可以实现对各种设备的远程监控和管理, 如发动机、舵机、推进器等。同时, VMS

还可以根据船舶的航行计划和实际情况, 自动调整船舶的航速、航向等参数, 实现船舶的自动驾驶。此外, 自动化航行系统还包括船舶自动避碰系统(Automatic Collision Avoidance System, ACAS)。ACAS是一种基于计算机算法的避碰系统, 可以根据船舶的位置、航向、速度等信息, 实时计算船舶与其他船舶或障碍物之间的安全距离, 并给出相应的避碰建议。通过ACAS系统, 船舶可以在复杂的海上环境中实现自动避碰, 降低碰撞事故的发生概率。在实际应用中, 自动化航行系统可以为航运企业带来诸多优势。首先, 自动化航行系统可以提高船舶的运营效率。通过实现船舶的自动驾驶和智能管理, 船舶可以减少人工操作的错误和延误, 提高航行速度和航程。此外, 自动化航行系统还可以实现船舶的实时监控和管理, 及时发现和处理船舶的各种问题, 降低故障发生的概率。

结语: 综上所述, 现代航海技术的发展和应用的推动航海事业发展的力量。通过介绍船舶自动识别系统、全球定位系统、电子海图显示与信息系统、海洋气象观测系统以及自动化航行系统等技术的原理和应用, 本文强调了这些技术对提高航行安全、运营效率、环保性能等方面的重要性和贡献。然而, 随着科技的不断发展, 现代航海技术仍需不断升级和完善, 以适应日益复杂的航海环境和需求。

### 参考文献

- [1]张明杰,张华.现代航海技术的发展与应用研究[J].航海技术,2018(6):1-5.
- [2]王建华,王露.船舶自动识别系统(AIS)的发展与应用研究[J].中国航海,2019(3):40-44.
- [3]王海峰.现代航海技术的发展与应用[J].航海技术,2020(03):34-38.