

进出港航行中的全旋回推进器船舶引航操纵探讨

汪亮

(上海港引航站，上海 200086)

摘要：最早的全旋回推进器起源于半个世纪之前，所以全旋回推进器的发展也经历了漫长的过程，自从 20 世纪 80 年代开始，全旋回推进器就开始被广泛应用在港作拖船中。在现代化船舶技术和船舶制造业的不断发展中，大功率的全旋回推进器船舶不仅可以应用到港作拖船和远洋工作船中，同时还可以应用在军舰以及大型邮轮中，应用全旋回推进器的船舶和普通的船舶存在着很大的差别。本文主要探究了全旋回推进器船舶的信息交流方式和发展的重要性，并且结合国外先进的操纵方式提出了独立机动模式和航行模式在不同操纵技术中的特点。

关键词：全旋回推进器；船舶；引航

中图分类号：U675.98 文献标识码：A

文章编号：1006—7973 (2022) 11-0142-03

在船舶技术不断发展的进程中，全旋回推进器的推进功率已经可以达到 10000kW，由此可见全旋回推进器正在向多用途和大型化的方向迈进，自很久以前，我国全旋回推进器就开始被广泛应用在港作拖船中，而且在技术不断更新的背景下，将全旋回推进器应用到军舰和邮轮中也成了推动发展的重要趋势，在这样发展的进程中能够获得更优质的操作性能，全旋回推进器船舶的操作方式和传统的螺旋桨舵叶存在着很大的不同，全旋回推进器船舶的出现给传统的船舶操作带来了很大的改变。

1 全旋回推进器工作原理概述

全旋回推进器通常又被称为 Z 形推进器和全向推

向器，它在具体的应用中主要是通过伞齿轮系统的转动带动螺旋桨或导管推进器，促使推进器能够在水平面内旋转一周，这项技术主要被用于推进器的推进和操作方面。在实际应用中可以任意改变推进的方向，进而可以促使船舶可以在行进过程中任意掉头，进退自如在船舶行驶方向的操纵中应采用 360 度回旋推进器，这在具体的应用中能够体现比导管推进器和平旋推进器更好的效果，虽然导管推进器在顺车行进的过程中推力较大，但是在倒车的时候推力也会相对较差，所以在具体应用的过程中并不能体现出良好的操作性能，而平旋推进器在实际应用中虽然具备良好的推进性能，但是实际构造复杂，造价高和容易损坏的特点将在很大的程度上提升经济成本。360 度推进器在具体应用中虽然不存在舵，但

效途径^[5]。

(5) 引航员参与“燃料选择”行动，在港内码头航行时督促船舶选择符合国家规定的低硫燃油，并在保持安全前提下，采用匀速方式航行。

4 结语

现阶段能源不足问题是各国面临的重要挑战之一，同时由于人类行为的影响，自然环境及生态系统环境日益严峻，基于此，保护地球环境，成为世界各国的共识，绿色环保、节能减排成为时代发展的主题。引航界也结合实际情况，提出绿色引航理念，从自身日常工作中思考节能减排、绿色环保的策略。本文从实际出发，充分思考绿色引航方法并提出几点可行建议，通过本文的研

究，可为引航站实现绿色发展提供更多参考。

参考文献：

- [1] 王明世，周雪松. 节能减排背景下船舶绿色引航方法探索 [J]. 世界海运，2021,44(07):11-14.
- [2] 郑洁，柳存根，林忠钦. 绿色船舶低碳发展趋势与应对策略 [J]. 中国工程科学，2020,22(06):94-102.
- [3] 郑德康，李振伟，孔清. 绿色船舶技术发展浅析 [J]. 船舶物资与市场，2020(11):9-11.
- [4] 刘建峰，卢军国. 绿色船舶系统化推进研究 [J]. 船舶与海洋工程，2020,36(05):1-6+13.
- [5] 胡步洋，吴丹萍，杨峻凯. 浅谈我国绿色船舶技术发展战略 [J]. 广东造船，2019,38(01):86-88.

是在行进的过程中可以将螺旋桨的完全旋转转化为前进的推力，在具体的应用中能够体现更方便的操作效果，同时还能够充分体现较大的功率，它实际的后退推力和前进推力基本相同。

这项装置在安装的过程中可以在车间完成整个组件的组装，在具体的安装中完全不需要在水下进行安装，所以在具体应用的过程中能够体现出较高的安装便利，唯一存在的缺点就是传动机构在实际应用中很容易带来较大损失，而且因为结构相对复杂导致实际工作中很容易出现效率低下的现象，它的成本也相对较高。

2 船舶操纵的特点分析

2.1 全旋回推进器控制的类型探究

全旋回推进器在实际应用中主要是利用主机输出推力轴和输出轴，这可以促使导流管和螺旋桨在水平面上的转动可以形成回转方式的运动效果，而且在具体应用的过程中并不会发现舵叶，通过 360 度旋转的方式能够促使船舶在任意方向发出推力。全旋回推进器在具体应用中主要是利用水和船舶之间相互作用的方式进行，在行进过程中排出后流向为进车，前流向则为倒车，所以在具体应用中可以通过灵活流向的方式促使船舶灵活运转，在行进过程中完成各种灵活的动作。

这项技术在实际应用中能够充分展现效率高的优势，在相同车速行进的过程能够促使后退拉力达到前进推力的 90% 及以上，而且插入到水中的线型叶能够绕圆心做定速运动，通过调整桨叶攻角的方式就可以实现船舶的各个方向运动。当遇到海浪较大的时候，全旋回推进器将会呈现出较低的行进效率，在这种船舶行进的过程中大多应用双柄的形式，每个柄控制对应的控制器和主机转速。但是传统的拖轮主要是将两个手柄分别控制方向和转速，而且还存在单柄操作的方式，这在具体的应用中主要是应用电脑程序控制前进和后退来保障驾驶员操纵效果。

2.2 全旋回推进器状态显示分析

在船舶实际行进的过程中需要充分了解各个行进状态，驾驶员在实际操作的过程中可以根据状态进行适当调整，动力定位系统就是其中非常重要的数据监控系统，通过这个系统可以对推进器的位置进行实时了解，

同时还可以有效监控全旋回推进器的运行状态。全旋回推进器显示屏对船舶的实际运转具有重要的作用，这个显示屏在具体应用中能够将船尾各自配置的全旋回推进器状态清楚展示出来。但是在适当的条件下应当对船舶上的显示屏等各项装置进行简化处理，应用长矩形的方式保障船舶驾驶员最佳判别效果。

2.3 船舶的操作性能探究

在科学技术和船舶技术不断发展的背景下，船舶技术和传统技术相比拥有了很大的提升，传统的推进器在实际工作中推进的方向往往是固定和单一的，而且推进力的大小通常是发动机的转速实现的，方向也只能通过推动船舵的方式实现改变，在船舶行驶速度较低的情况下将很难灵活运转船舶各项装置。吊舱式推进器在实际应用中主要是应用液压马达和回转装置实现工作，在具体应用中可以利用这些装置实现吊舱回转，进而可以保障吊舱可以进行 360 度旋转，以精确定位和反向行驶等优势胜任常规推进器难以开展的工作。船舶整个系统的变频电机和液压马达在实际应用中都具备无级调速的性能，所以在船舶具体行驶的过程中能够呈现出较高可控性的特点，促使船舶的各项操作需求可以高效开展，进而可以明显改善船舶实际控制性能，提升船舶的操作效果和机动效果。

2.4 影响船舶回旋状态的重要因素分析

船舶在形式过程中主要是利用回旋装置实现工作，但是在回旋装置具体行进的过程中存在着很多影响因素，所有在船舶组装以及行进过程都应该加强对影响因素的重视。漂角、旋心和降速装置等都是影响船舶正常行驶的重要因素。漂角主要指的是船尾某点的线速度和首尾面交界处，所以船尾上不同点存在的漂角存在着很大的差别，因为船尾的横移速度较大，所以导致漂角较大。旋心主要是指船舶在特定速度行进过程中，通过绕某一点的竖轴实现旋转运动的叠加，在回旋装置最初的状态中，重心通常在船舶整体重心的前面，在回旋速度不断增加的情况下，旋心会伴随着漂角的增加而不断移动。降速主要是因为船舶旋回的过程中因为船体阻力和效率低下的问题导致降速现象的发生，船舶一般的降幅会控制在 25%–50%。

3 加强引航信息交流的措施分析

3.1 引航信息交流的主要内容分析

全旋回推进器和传统的推进器存在着很大的差别，无论是在具体的工作方式还是基本操作模式方面都发生了很大的改变，这样的改变导致引航交流信息也发生很大的改变，例如潮汐水文现象以及风力和能见度等都需要在具体发展中重新审视，这就给驾驶员的驾驶技术带来了重要考验，船舶驾驶员在具体工作中应该充分考虑自身的工作经验以及显示器的特点和推力方向等重要内容。两种不同推进器作用下的船舶也存在着很多不同，全旋回推进器在船舶的具体应用中并不存在倒车换向的问题，所以在实际应用中应该积极进行船舶技术的交流，促使驾驶人员在工作中能够对不同推进器的船舶拥有自己完善的理解，充分了解不同推进器的推力大小和水平方向控制速度等重要工作内容。引航员在具体的工作中需要落实自身的工作责任，在具体的工作中应该对船舶以及全旋回推进器推力装置进行严格的审核，对推进器的方向和显示屏实际方向进行严格审查。

全旋回推进器在实际的方向控制方面也存在着很多不同操作方式，在对陌生装置进行操作的时候应该和驾驶员之间保持高效和及时的交流，促使驾驶人员能够对相关的操作指令，同时需要保障推力装置的实际推进方向，避免在实际工作中指令不能被有效传达的现象，进而可以有效地避免引航事故发生。

3.2 引航信息交流对于船舶正常行进的重要性分析

全旋回推进器船舶应用更复杂的系统和结构保障船舶的先进性，在这样的方式下才能够充分保障船舶的各项性能，在具体的应用中也和传统的船舶存在很大的不同，所以加强引航员与驾驶员之间的密切交流已经成为船舶控制系统实际应用中更迫切的需求，所以在实际应用中应该保障充分的信息交流，进而可以对船舶作业提供重要的安全保障。在船舶技术不断发展的过程中，全旋回推进器已经成为船舶技术重要的发展方向，但是在具体的应用中还需要进行不断地创新，如果在具体的应用中知识单纯地应用理论知识对驾驶人员和引航人员今夕女培训将很难提升驾驶员和引航员的实际能力，所以在实际工作中应该加强引航员和船长之间的有效交流，在工作中强化二者的综合素养，保障船舶的安全运

行。

3.3 独立机动模式下引航操作指令分析

独立机动模式主要是在临靠码头以及正在开展特殊作业的时候进行。在实际引航工作中，大多数引航工作人员都具备多年工作经验，而且在实际工作中能够呈现出较成熟的技术优势，只有在这样的背景下才能够有效地利用相关指令对引航信息执行操作，同时也可以通过相关指令信息对驾驶员的操纵实施有效指导，利用相关指令就可以有效促使驾驶员执行引航员所需要的船舶操纵信息，在机动模式下，引航主要的操作意图有横向慢速移动和横向移动等众多指令信息，驾驶员就可以根据针对性的指令信息实现船舶的前进和后退等基础动作。

4 结束语

总的来说，在经济和技术水平不断提升的背景下，全旋回推进器已经开始在各个船舶领域广泛应用，引航员在具体操作中开始广泛应用全旋回推进器船舶引航操作技术。通过详细阐述全旋回推进器的推动控制装置和推力方向的显示系统，为引航员以及船舶驾驶员提供安全操纵的重要参考，推动船舶技术的健康发展。

参考文献：

- [1] 容琼. 进出港航行中的全旋回推进器船舶引航操纵探讨 [J]. 科技资讯, 2017, 15(10):49–51.
- [2] 黄海曦, 陆悦铭. 全旋回推进器船舶的引航操纵 [J]. 水运管理, 2014, 36(5):16–18.
- [3] 黄海曦, 陆悦铭. 全旋回推进器船舶的引航操纵 [C]. //2015年中国航海日论坛暨2015中国引航发展论坛论文集. 2015:37–39.
- [4] 黄海曦, 陆悦铭. 全旋回推进器船舶推力方向控制装置及方向显示系统 [J]. 港口科技, 2014(9):45–47.
- [5] 李新刚, 黄存栋, 顾振华, 等. 船舶用可调螺距全回转舵桨 [Z]. 苏州船用动力系统股份有限公司. 2019.