

Red Sea Crisis Triggers Anxiety about Carbon Emissions in Shipping Industry, Providing Opportunities for Energy Transition

Bokai Ding Yang Liu*

SUMEC Shipping Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210018, China

Abstract

The Red Sea crisis in the Middle East continues to cause shipping obstructions and detours, seriously affecting the normal operation of the economy and attracting widespread global attention. In the context of global climate change, ship detours will further increase the carbon emissions released during ship navigation. This article focuses on analyzing the adverse impact of the Middle East Red Sea crisis on carbon emissions in the global shipping industry. By analyzing public shipping data from Clarkson, it calculates the carbon emission increment of different ship types under the conditions of detouring in the region. As well as estimating the added value of the impact of the Red Sea crisis on the total carbon emissions of the shipping industry, and proposing relevant emission reduction measures and suggestions.

Keywords

IMO; Red Sea crisis; shipping industry; emission reduction and decarbonization

“红海危机”对全球航运碳排放的影响及应对措施

丁博锴 刘扬*

苏美达船舶有限公司, 中国·江苏南京 210018

摘要

中东红海危机持续导致航运受阻而绕行, 严重影响了经济的正常运行, 并受到全球广泛关注。在全球气候变化的大背景下, 船舶绕行将进一步增加船舶航行中释放的碳排放量。论文重点分析了中东红海危机对全球航运业碳排放的不良影响, 通过分析来自克拉克森的公开航运数据, 计算不同船型在该地区绕行条件下的碳排放增量, 以及估算红海危机影响对航运业碳排放总量增加值, 提出相关减排措施和建议。

关键词

IMO; 红海危机; 航运业; 减排脱碳

1 引言

红海航线是全球航运业中的最重要航运路线之一, 是连接亚非欧三大洲的交通运输要道, 占全球约有 10% 的海运贸易量, 处理着约 20% 的海运集装箱贸易量。红海危机的出现导致不少航运公司选择绕行好望角, 导致该地区的航班增加超过 60%。根据克拉克森数据和联合国贸易和发展会议 (UNCTAD) 表明, 红海危机发生以来, 截至 2024 年 4 月, 亚丁湾抵达船舶吨位出现大幅度下降, 并持续保持低位。与之相比, 好望角到港船舶吨位逐渐上升, 虽然在 4 月

出现略微下滑, 但仍保持高位。绕行好望角使得运距和运费大幅上涨, 巴士拉至福斯港的油轮平均航行天数从 18 天延长至 39 天。好望角到港吨位数见表 1。

表 1 好望角到港吨位数

日期	好望角到港吨位 GT million
10 月 -2023	128.08
11 月 -2023	127.73
12 月 -2023	146.53
1 月 -2024	208.94
2 月 -2024	212.71
3 月 -2024	229.28
4 月 -2024 (截至 25 日)	183.93

【作者简介】丁博锴 (2007-), 男, 中国江苏南京人, 从事碳排放研究。

【通讯作者】刘扬 (1975-), 男, 中国江苏南京人, 硕士, 高级工程师, 从事航运研究。

目前远洋船舶所使用的燃料主要是含碳量 87% 的船用柴油和含碳量 85% 的重燃油,该燃料经过燃烧后会产生大量二氧化碳 (CO₂) 和一氧化碳 (CO),其中二氧化碳占温室气体总量的约 72%,其温室效应当量占总温室效应的 66%。

根据国际海事组织 (international maritime organization, IMO) 2020 年公布的数据显示,航运业产生的 CO₂ 年排放量已近 10 亿吨,约占全球 CO₂ 排放总量的 3%,如果不尽快采取有效措施,该数据在本世纪中叶可能会达到 6%。

同时根据 IMO 公布的 2050 年目标中显示,到 2050 年,全球大气环境要求实现“净零排放”和“完全唤醒”温室气体排放;到 2030 年,国际航运业的平均碳强度较 2008 年降低至少 40%。根据这一目标,EEEXI 和 CII 的认证于 2023 年 1 月 1 日起生效,用于评估、测量和减少现有船舶的二氧化碳排放强度。2023 年 7 月,IMO 发布了航运业需要实现的战略和目标的更新版,目标集中于温室气体减排总量,而不是二氧化碳排放强度。同时在 2024 年将欧盟排放交易计划扩展到航运领域,首次对海运中的碳进行了定价 (克拉克森分析师斯蒂芬·戈登认为,到 2026 年每年将有 60 亿美元的账单)。

综上所述,中东红海危机对于全球经济和全球碳排放产生了较为深刻的影响,分析该地区的不同船型绕行条件下的碳排放增量,以及估算红海危机影响对航运业碳排放总量增加值具有重要意义。

2 应用传统能源的碳排放

远洋船舶航线从红海地区绕行到好望角地区,将会导致航运里程数增加,并增加航运成本。在绕行航线中,亚洲和北欧之间的单次航行时间增加了 10 天到两周左右,并且航运公司不得不面临好望角地区的港口拥挤和船舶短缺等问题。根据克拉克森红海 2024 年 4 月周报的数据,红海航线的变更使得全球航运需求增加了约 3%,其中集装箱船运输需求增加了 11%、汽车滚装船 (PCC) 增加了 7%、油轮类船舶增加了约 6%,和液化天然气船增加了 4.4%。而在红海航线中的各类远洋船舶当中,集装箱船由于其容积大,装卸货物方便,可长期的重复使用,作业要求强度高特点,在该航线的占比最高,且运输量最大,当运输量增加到 11% 时,对于其他航线的影响可达 50%~90%;同时散货船在该航线的运输量占比约为 19%,位居第二,占总运输绕道航线的比例约为 50%,是目前绕行改道后变化最大船种之一。因为在该航线中集装箱船和散货船的占比最大,特征最为明显,对于后续计算所用的数据将以这两种船为基础。

根据克拉克森的报告显示,2023 年航运业的碳排放总量为 8.41 亿吨 (以“TTW”提供的数据为基础,该数据与 2022 年基本持平,约占全球二氧化碳排放量的 2.2%),此前预计 2024 年航运业碳排放总量为 8.33 亿吨,与 23 年相

比一共减少 800 万吨,降低了 1% 的碳排放总量。同时根据“WTW”计算的数据显示,目前由航运业所产生二氧化碳排放量约占全球所有温室气体的 1.9%,中东红海危机倘若继续保持半年,全球航运业总航程将会增加约 2.9% 左右,其碳排放量也将得到较高幅度的增长,保守估计约为 2500 万吨增加量。

为了较为精确的评估红海危机下的碳排放变化情况,下面以该航线的集装箱船和散杂货船为例,通过对比各航线下各船种的航程,并分别计算出总油耗量和二氧化碳排放量,从而推算出其碳排放差异值。

案例 1: 集装箱船。

集装箱船以上海至鹿特丹航线为例,该航线下的集装箱船在经过苏伊士运河的情况下,其航程约为 10599nm;经过好望角的情况下,其航程约为 13927nm,两者相差约 3328nm。并以一艘载箱量为 10500TEU 的集装箱船为例,按照航速为 15 海里每小时,该集装箱船每天燃油油耗约为 115.5t。经计算得到,经过苏伊士运河航线的该船途经天数为 29.4 天,总油耗量约为 3400.5t,其二氧化碳排放量约为 10711.6t;经过好望角航线的该船途经天数为 38.7 天,总油耗量约为 4468.2t,其二氧化碳排放量约为 14075.0t,二者碳排放量差值约为 3363.4t。

案例 2: 散杂货船。

散杂货船以青岛港—安特卫普港口航线为例,该航线下的散货船在经过苏伊士运河的情况下,航程约为 10866nm;该航线下的散货船经过好望角的情况下,航程约为 14194nm,两者相差 3328nm。并以 50000 吨级的散杂货船为例,该船所用的燃料为 23.0 吨低硫重油和 0.1 吨低硫轻柴油;同时因燃烧重油和轻油产生二氧化碳排放量分别为 3.15t 和 3.06t 二氧化碳,并且该船经过 ECA 区距离较短,忽略好望角速度加快等因素,故燃烧每吨燃油统一按照 3.15t 二氧化碳排放计算。按照航速为 12 海里每小时,该集装箱船每天燃油油耗约为 23t。经计算得到,经过苏伊士运河航线的该船途经天数为 37.7 天,总油耗量约为 867.8t,其二氧化碳排放量约为 2733.5t;经过好望角航线的该船途经天数为 49.3 天,总油耗量约为 1133.5t,其二氧化碳排放量约为 3570.7t,二者碳排放量差值约为 837.2t。

3 应用新能源的碳排放

面对日益严重的全球气候变化危机,为了有效降低航运业整体的碳排放总量,目前国内外采取的措施主要包括以下几种:加大对新能源船舶建造技术的研发,全力突破风能、太阳能、生物质燃料和氢燃料电池等新能源船舶动力装置关键技术;努力提高动力装置能量转换效率,持续优化动力装置整体布局,全面提升新能源船舶开发和设计能力,逐步淘汰柴油机动力装置船舶,尤其是传统柴油机动力装置船舶。

尽管大力发展新能源船舶是减少船舶碳排放最有效的

措施,但是对于航运公司而言,减少船舶碳排放并不是首要的经营目标,该方案在实践可能并不能有效降低整个航运业实际碳排放,大多航运企业更倾向于通过成本转移实现减少碳排放的目标,以达到 ESG 的标准。因此,为了有效降低航运业的碳排放,一是必须针对现有关于碳排放的法律法规制度中存在的问题进行有效合理的修正和弥补,二是采用相对成熟的新能源运用于船舶动力中。目前市面上主要的新能源动力船舶主要是甲醇动力船舶,该新能源可以一定程度上有效降低航运中的碳排放。下面仍然以集装箱船和散货船为例,计算甲醇动力在两种航线上产生的碳排放。

案例一:集装箱船。

同样以上述相同的一艘载箱量为 10500TEU 的集装箱船为例,该集装箱船的航线是从上海航行至鹿特丹,该航线的集装箱船在经过苏伊士运河的情况下,其总航程约为 10599nm;该航线的集装箱船在经过好望角的情况下,其总航程约为 13927nm,两者相差 3328nm。按照航速为 15 海里每小时。在采用甲醇作为该船的动力来源时,甲醇燃油热值为 19900kJ/kg,重油热值为 40200kJ/kg,重油的热值是甲醇的 2.02 倍,在保持船舶的航速不变的情况下,主机带动船舶所需发出的功率应保持不变,故主机燃烧燃油的总热值也必须保持不变。故当该船的燃油消耗为 115.5 吨/天时,若改用甲醇作为主机燃烧燃油,甲醇的每天油耗应改 $115.5 \times 2.02 = 233.3$ 吨/天。同时根据 IMO 对于 EEDI 计算所选取的碳排放当量数据,论文默认船舶燃烧所用的甲醇为绿色甲醇,其二氧化碳排放当量应为 1375 吨/吨甲醇。经计算得到,在经过苏伊士运河的情况下,该船航行天数为 29.4 天,总油耗量约为 6859t,其二氧化碳排放量约为 9431.1t;经过好望角的情况下,该船航行天数为 38.7 天,总油耗量约为 9028.7t,其二氧化碳排放量约为 12414.5t,二者碳排放量差值约为 2983.4t。

相比之下,在航行苏伊士运河航线的情况下,甲醇动力型集装箱船比传统能源动力型集装箱船碳排放减少了 $(10711.6 - 9431.1) = 1280.5$ t,在经过好望角航线情况下,甲醇动力型集装箱船比同类型的传统能源燃油集装箱船的少排放 $(14075.0 - 12414.5) = 1660.5$ t。

案例二:散杂货船。

同样以上述相同的 50000 吨级的散杂货船为例,该船

在航线中的传统能源燃油消耗为 23 吨/天,改用甲醇作为该船的燃料时,甲醇的油耗量应为 $23 \times 2.02 = 46.5$ 吨/天根据 IMO 对于 EEDI 计算所选取的碳排放当量数据显示,船用甲醇燃料为绿色甲醇,其二氧化碳排放当量为 1375t/吨甲醇。该航线下的散货船在经过苏伊士运河的情况下,航程约为 10866nm;该航线下的散货船经过好望角的情况下,航程约为 14194nm,两者相差 3328nm。按照航速为 12 海里每小时,该散货船每天燃油油耗约为 46.5t。经计算得到,经过苏伊士运河航线的该船途经天数为 37.7 天,总油耗量约为 1753.1t,其二氧化碳排放量约为 2410.5t;经过好望角航线的该船途经天数为 49.3 天,总油耗量约为 2292.5t,其二氧化碳排放量约为 3152t,二者碳排放量差值约为 741.7t。

相比之下,在经过好望角的航线下,甲醇动力型散货船比传统能源动力型散货船碳排放减少了 $(2733.5 - 2410.5) = 323$ t,在苏伊士运河航线的情况下,甲醇动力型散货船比同类型的燃油船少排放 $(3570.7 - 3152.2) = 418.5$ t。

4 结论

综上所述,采用甲醇新能源作为中东红海地区航线的船舶主要燃油可以有效降低船舶的碳排放,对于实现 IMO 制定的碳排放目标具有重要意义;同时,也可以采用其他新型的能源作为船舶的主要燃料来源,如氢能可以实现近乎零碳的标准,对于航运业减少碳排放具有重要意义。

参考文献

- [1] CLARKSON'S RESEACH: Red Sea Disruption: Market Impact Tracker 2nd April 2024[Z].
- [2] CLARKSON'S RESEACH: Red Sea Disruption: Market Impact Tracker-15th April 2024[Z].
- [3] CLARKSON'S RESEACH: CO₂ Benchmark Tracker - Fleet Average CO₂ Output[Z].
- [4] 程宏伟,冯茜颖,王艳.自然契约、生态利润与企业可持续发展[J].中国工业经济,2010(5):88-98.
- [5] 付莎,王军.绿色税收政策降低了中国的碳排放吗?——基于扩展 STIRPAT模型的实证研究[J].现代经济探讨,2018(2):72-78.
- [6] 齐亚伟.中国区域经济增长、碳排放的脱钩效应与重心转移轨迹分析[J].现代财经(天津财经大学学报),2018,38(5):17-29.
- [7] 任晓松,刘宇佳,赵国浩.经济集聚对碳排放强度的影响及传导机制[J].中国人口·资源与环境,2020,30(4):95-106.