

# 海事行业温室气体减排 核心策略50条





An aerial night photograph of a large port. In the foreground, a large container ship is docked at a pier, with its deck and cargo area illuminated by bright lights. Several large blue gantry cranes are positioned along the pier, some with their lights on. The water is dark, reflecting the lights from the ship and the pier. In the background, other container ships are visible, along with vast stacks of colorful shipping containers (red, blue, green, yellow) piled up on the land. The overall scene is a bustling industrial environment at night.

当您在寻找如何减少船舶温室气体排放的灵感时，这本电子书是您的首选指南。从氨燃料到零排放电池，我们准备了50种减少船舶排放的策略。具体内容如下：

- 15种降低推进功率的方法
- 4种减少温室气体排放的混合动力解决方法
- 8种减排的未来燃料和动力选择的方法
- 3种使用LNG燃料时减少甲烷逃逸的方法
- 2种通过专业知识协作减排的方法
- 4种利用其他能源的减排方法
- 3种通过良好维保来减少排放的方法
- 5种优化设备的方法
- 2种储存或转换二氧化碳的方法
- 4种合理利用数据的减排方法



# 15种降低推进功率的方法

简而言之，当您降低推动船舶航行所需的功率时，您就降低了它需要消耗的燃料消耗量，从而减少了它产生的温室气体。可用方法很多，且诸多方法可以结合使用，以节省更多的燃料和降低排放。以下是15种减少推进功率的方法。

**1 通过限制发动机功率或轴功率来降低航速。**船舶推进功率是作为国际海事组织计算现有船舶能效指数（EEXI）的主要影响因素。限制船舶推进功率是一种相对快速、简单的减排方法。无论您的船舶使用二冲程还是四冲程发动机，发动机功率限制都是通过软件或机械装置来保持发动机功率低于设定限值的。轴功率限制的工作原理是通过推进控制系统限制螺距和/或转速。两种方式都会降低船舶的航行速度，进而减少排放量，是帮助高装机功率和高设计速度的船舶快速实现EEXI目标的可行性选择。

**2 降低二冲程主机功率。**如果船上安装了二冲程发动机，则降低发动机功率可以节省燃料并减少排放，由此使船舶的碳强度指标（CII）合规时间延长数年之久。在受EEXI指标影响的情况下，降低功率还能确保船舶的安全航行速度。瓦锡兰部分负载优化解决方法可调整发动机功率，适应当前及未来营运状况。这项解决方法还能与增压器及推进器优化相结合，使燃料消耗量降低5%以上。对于配备RT-flex96C-B发动机的集装箱船来说，瓦锡兰Fit4Power大幅降功率改造解决方法可以减少15%的燃料消耗和温室气体排放量。2022年，我们在一艘配备大缸径二冲程主机的集装箱船上进行了试点安装，并证明这样一艘船经过改造后每年可以节省2000吨燃料并减少6000吨二氧化碳排放量。

**3 安装桨前扰流装置。**该装置可以提高2-7%的推进效率，在此过程中节省燃料和降低排放，并且可以在一到两年内回收成本。这种装置通过将船艏的一侧水流导向与螺旋桨旋转方向相反的方向产生预旋，优化了螺旋桨的进流。瓦锡兰高效导流翼Energoflow解决方法由附着在船体上的多个弯曲翼片和一扇形环组成，以防止螺旋桨滑流造成的动力损失。



**4 采用消涡鳍。**消涡鳍通过削弱桨毂涡流和回收螺旋桨叶片尾部旋转伴流的动能，可以实现2 - 5%的推进节能。桨帽上的鳍片随螺旋桨旋转，能够减少能量损失，提高整体推进效率。采用类似瓦锡兰EnergoProFin消涡鳍的解决方法还能够降低螺旋桨水下噪音和船体振动。

**5 安装重新设计的螺旋桨。**基于先进计算流体动力学（CFD）建模设计的新型螺旋桨可以满足减速航行的工况要求，从而显著提高船舶的效率，节省燃料。通过修改可调螺距螺旋桨设计，高速渡轮也可以实现更高的航速和效率增益。瓦锡兰是优化螺旋桨设计的世界领导者，其OPTI-设计方法可以帮助您提升现有螺旋桨的效率。

**6 采用桨舵系统集成化设计。**螺旋桨和舵的系统集成化设计可以降低2-9%的推进功率需求，且不影响操纵性或舒适度。瓦锡兰高效舵EnergoPac包括螺旋桨、流线型导流桨帽和带高效舵球的舵系。舵系的舵叶和襟翼机构实现了出色的舵平衡和操纵能力。

**7 在船上安装门舵。**采用由螺旋桨两侧舵叶组成的特殊装置升级船舶的转向系统，这样做具有多种不同的优势。该装置可以显著提高燃油效率和船舶可操纵性，并改善船舶的噪音和振动特征。瓦锡兰门舵™改变螺旋桨和舵叶（其角度位置可以旋转）上的流体动力载荷，从而提升航行过程中的性能。例如，这种解决方法将推力产生装置转变为推力导向装置，可以提高船舶的可操纵性，从而加快靠港速度。据相关报告显示，已安装门舵的船舶能节省高达20%的燃油。

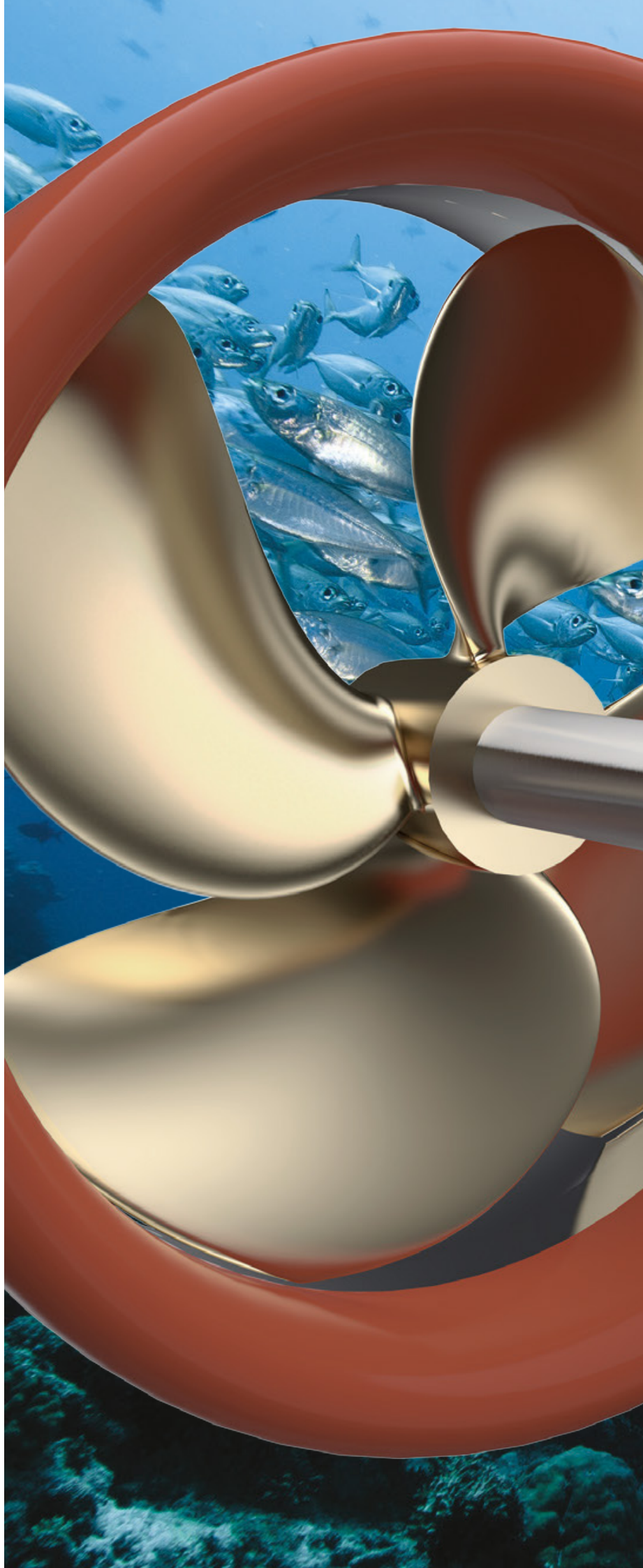




**8 安装高效导流罩。**与行业标准导流罩相比，瓦锡兰高效导流罩可以在相同功率下将船舶的系柱拉力性能提高5%。导流罩是一个环绕在螺旋桨周围的环形结构，具有水翼翼型横截面。特别是，船舶配备了较大功率密度螺旋桨，如拖船和锚泊作业船，可以从这种解决方案中受益。

**9 在船体上增加空气减阻系统。**空气减阻是一项经过验证的技术，能够降低10%燃油消耗及排放量。我们可以采用这项技术在船体平底上形成一层微气泡，以降低船体的摩擦阻力。微气泡是由安装在船体底部的空气释放装置释放的。我们还能利用船上现有的空气源简化系统设计和安装。空气减阻系统适用于所有海洋和气候条件，而且不会限制船舶的正常运行状况或产生不利影响。

**10 提前了解洋流信息。**您可以利用现代航路规划系统，根据全球天气预报建立最佳航行路线，使船舶能够安全、及时地抵达目的地，同时避免因洋流变化而过多地改变航速。这意味着，船舶可以尽可能长时间地保持恒定功率，从而减少燃料消耗量，这当然也会降低排放量。



# 11

## 使用CFD设计高效船体。

船体设计是决定船舶燃油效率的最重要因素。因此，第一次就把设计做好

能提高船舶的效率，使其

燃料消耗量更少、排放更低。在早期设计阶段，务必与专业的合作伙伴合作，最好是具备利用计算流体动力学方法模拟船体在真实海况下表现相关知识的合作伙伴。瓦锡兰OPTI优化设计方法可以帮助您优化船体设计，使螺旋桨、原动机和船体之间完美匹配，从而达到最佳效率。

# 12

## 采用特殊的船体减阻涂层

据估计，推进动力占到船舶能源消耗总量的90%。

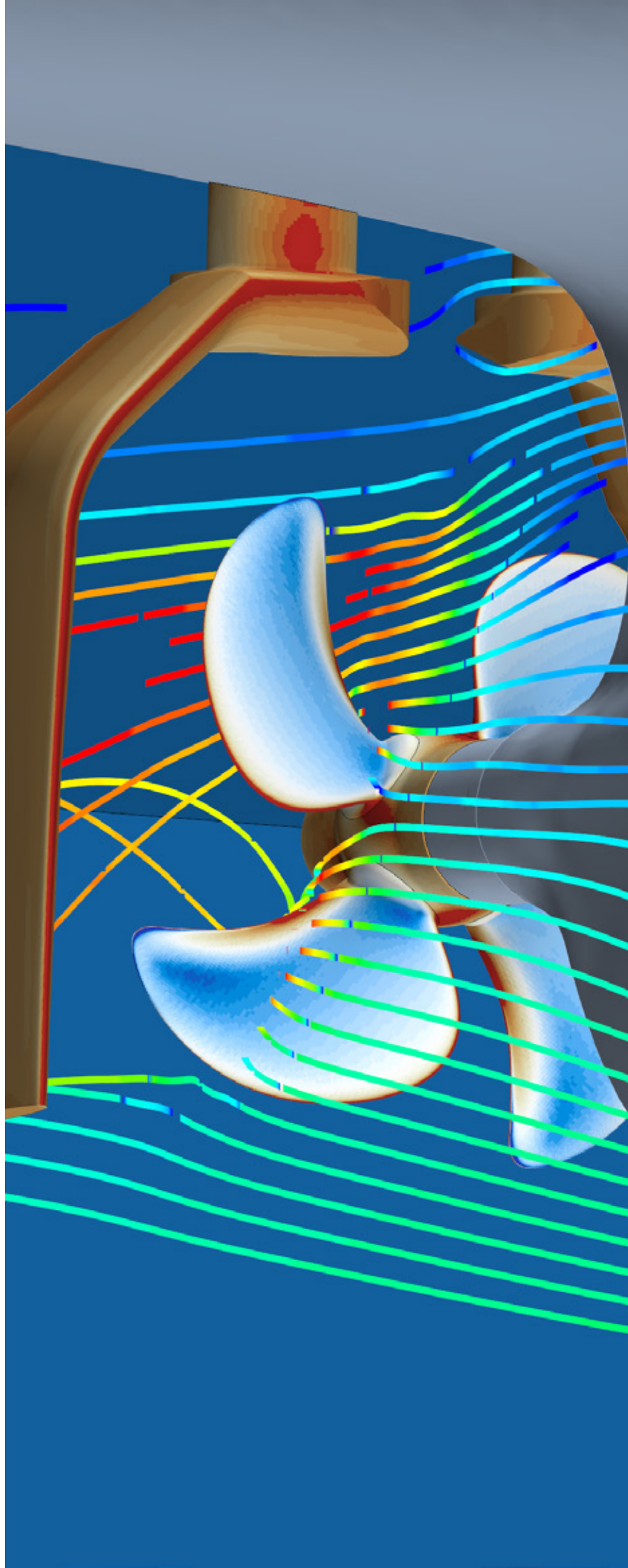
因此，任何有助于减少船体摩擦的措施都可以节省

燃料并降低排放。目前，已经有人开始开发和测试由石墨烯制成的尖端船体涂层，甚至是模仿鲨鱼和企鹅皮肤的涂层。

# 13

## 优化船舶侧向推进器。

优化船舶的侧向推进器，而不是只购买价格最低的现成产品，也可以节省大量燃料。如果船舶的侧向推进器将以部分负荷或低负荷下使用，固定螺距螺旋桨(FPP)推进器可以在操纵过程中节省10-20%的燃料，并减少15%的二氧化碳排放。而优化侧向推进器管隧开口还能减少附加阻力，节省了大量成本。瓦锡兰的一项研究预计，对于一艘2500 - 20,000 TEU的集装箱船，将隧道开口的阻力减少5%(船舶阻力减少0.05%)，每年将节省10,000-22,000欧元的燃料成本，这也相当于减少了排放。





14

**安装高效、轻便的喷水推进器。**在中高速应用场合，喷水推进器是首选，特别是具有吃水限制的船舶或者有良好的操纵性和/或低振动和噪音等关键要求的船舶。其工作原理是将水从船下的进水管输送至舱内泵，再通过泵高速泵送使水流通过出口导流罩推动船只前进。瓦锡兰WXJ模块化喷水推进器设计可以达到最高效率和轻便性，再结合高推进效率和经优化的轴向泵设计，可以提高船舶燃油经济性并减少温室气体排放。

15

**使用智能推进控制系统。**增加将最佳螺旋桨桨距与最佳发动机负荷相结合的智能控制系统可以大大提高船舶在航行过程中的燃油效率。瓦锡兰高效推进控制系统EcoControl可以微调螺距来优化效率，且可轻松适应不断变化的负荷需求和气候条件，始终保持最高的燃油效率。





# 4种减少温室气体排放的混合动力解决方法

混合动力船舶通过多种不同的方式减少温室气体排放。与同等的柴油动力船舶相比，混合动力船舶可以减少15-25%的燃料消耗量，并因此降低15-25%的排放量。由于在使用电池供电时发电机组可以关停，因此减少了发电机组的磨损，这意味着维护成本也更低。让我们一起了解混合动力系统如何帮助节省燃料并减少排放的4种方法。





# 16

**避免发动机低负荷运行。**混合动力系统通过优化动力系统效率来节省燃料，这意味着可以减少发动机的装机功率。混合动力解决方法还允许在

短时间内（例如在靠港期间）实现零排放运行，其额外优势是可以通过电池立即供电，而无需等待辅助发电机组启动，因此进一步提升了可操纵性和安全性。在船舶使用混合动力系统时，发动机可以最佳负荷状态运转，从而显著提高效率。电池还能平衡负载波动并提供冗余电源。混合动力系统在轮渡行业尤其受欢迎。

# 18

**采用燃料电池作为额外的动力来源。**在使用灵活、智能化的混合动力系统时，您可以选择集成燃料电池，为辅助或推进系统提供动力，而不会额外排

放温室气体。燃料电池将燃料（比如氢）的化学能转化为电能和热能。

# 17

**用绿色能源给混合动力船的电池充电。**通过岸电连接系统并利用风能、太阳能、水能等完全可再生能源，您可以使用真正的净零碳电池电源来运行混合动力船舶。

# 19

**使用可更换电池实现零排放运行。**在沿内河航线做短途航行时，可更换电池

解决方案有助于完全消除温室气体排放。这一概念包括一项移动电池箱，可以在沿途的充电站更换电池。这种系统已经在荷兰广泛应用，其中一艘104标准箱内河集装箱船经过改造后可以在船上安装两个可更换的电池组。





# 8种减排的未来 燃料和动力选 择的方法

研究人员一直在努力开发新的可持续航运燃料，其中许多是碳中和或零碳燃料，具体取决于制造方式。它们包括生物甲烷和合成甲烷，以及氨、甲醇、氢和生物燃料。让我们一起看看可以用来减少排放的八种主要燃料。





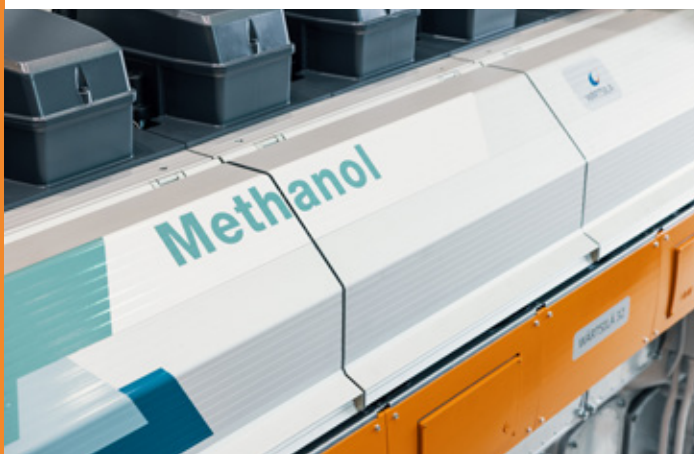
**20** 将船用发动机改装使其能使用替代燃料。改装发动机来提高燃料灵活性，使船舶能够使用低碳、硫氧化物（SOX）和氮氧化物（NOX）排放量较低的可持续燃料。随着国际海事组织碳强度指标（CII）规定的生效，转换成双燃料或未来燃料是一种避免出现资产贬值且灵活、快速、轻松地使用未来燃料的方法。瓦锡兰为二冲程和四冲程发动机提供燃料改装解决方法。

**22** 使用液化天然气作为燃料。液化天然气（LNG）是一种成熟的船用燃料，已被各种类型的船舶广泛采用。这并不奇怪，因为液化天然气不仅有助于大幅减少温室气体排放，还能为选择其他未来燃料提供一个极好的平台。采用液化天然气是朝着脱碳目标迈出的实质性一步，提供了使用生物甲烷且最终使用合成甲烷的可能性。



**21** 使用氨燃料。氨不含任何碳成分，所以当它在发动机中燃烧时，在船舶使用周期中不会排放任何二氧化碳。使用可再生能源制成的可再生氨被称为绿氨，它在全生命周期中都是无碳的。在船上储存和处理氨需要特别小心。使用氨燃料的发动机目前正处于后期开发研究阶段。

**23** 使用甲醇燃料。您可以将目前正在使用的柴油转换成甲醇，它与采用重质燃料油（HFO）相比可以减少高达7%的二氧化碳排放、99%的硫氧化物排放和60%的氮氧化物排放（Tank to Wake）。使用可再生能源制成的可再生甲醇被称为绿色甲醇。瓦锡兰可以将船舶改装成使用甲醇燃料，瓦锡兰32M甲醇发动机更是从一开始就是专为使用甲醇燃料而设计的。





**24 使用生物燃料。**根据经验，与柴油等化石燃料相比，生物燃料可以将全生命周期（Well to Wake）的碳排放总量减少40-80%。可持续生物燃料主要采用废弃生物质生产而成，比如动物粪便、废水处理产生的污水以及工业和家庭食物垃圾。三种被认为与航运业最密切相关的生物燃料分别是加氢处理植物油（HVO，也称为可再生柴油）、脂肪酸甲酯（FAME，也称为生物柴油）以及生物液化天然气（即采用生物质生产的液化生物甲烷）。

**25 使用绿电合成的燃料（eFuel）。**绿电合成燃料——使用可再生电力制成的合成燃料——是另一种用来取代化石燃料、从而减少船舶排放的方法。利用水电解现象制取的氢气与从空气中提取的二氧化碳相结合并转化为合成燃料。合成燃料可以任意比例与传统燃料混合，且可以使用现有的物流、配送和燃料加注基础设施。

**26 通过岸电连接使用可再生能源。**岸电连接使得船舶在港口停泊时无需使用辅助发动机发电，这样就降低了排放和燃料成本，也减少了运营成本。如今，许多欧洲国家高达50%的电力来自风能、水能或太阳能等可再生能源，使得岸电成为了一种更加环保的选择。根据船舶类型和运营方式的不同，持续使用岸电可以减少多达10%的燃料消耗和排放量。

**27 实现全电动化。**这对大多数船舶来说还是不可能实现的。但这在某些领域已经成为了现实，短途航行、近海作业和靠近陆上电力基础设施的渡轮和拖船等都能受益于零排放的全电推进解决方案。这种解决方案除了实现环境效益以外，还能让船舶推进器作出更快的响应，因此更容易操纵且运行效率更高。





# 3种使用LNG燃料时减少甲烷逃逸的方法

在几乎所有类型的船舶中，液化天然气（LNG）都被越来越广泛地用作过渡燃料。这种燃料不仅有助于大幅减少温室气体排放，还能为选择其他未来燃料提供一个极好的平台。为了最大限度地发挥液化天然气作为船用燃料的好处，关键在于减少甲烷逃逸——即在使用液化天然气燃料时，未燃烧的甲烷会逃逸到大气中。以下列举应对这一关键挑战的三种方法。





**28** **升级发动机。**针对使用瓦锡兰双燃料发动机的船舶，我们提供量身定制的升级包来优化发动机运行，能在使用液化天然气的气体模式下运行时显著减少甲烷逃逸。例如，对于瓦锡兰34DF发动机来说，只需进行局部升级即可减少60%的甲烷逃逸，并使温室气体排放总量减少20%。

**29** **使用专为最大限度地减少甲烷逃逸而设计的发动机燃烧室。**发动机燃烧室中有一些微小的缝隙会截留未燃烧的甲烷。使用缝隙空间数量最少的发动机燃烧室设计将减少甲烷逃逸和温室气体排放总量。

**30** **使用优化燃烧控制的发动机。**将船舶升级成使用更加现代化、效率更高的发动机，这有助于显著减少甲烷逃逸。发动机制造商一直在努力通过多种方式减少甲烷逃逸，其中包括优化气体喷入定时（这最大限度地提高扫气效率并减少在此过程中的气体逃逸量）以及减少气阀重叠（即通过同时降低压缩比和燃烧温度来减少排放）。主动闭环式反复循环控制提高了燃烧稳定性，在最大限度地减少排放方面发挥了重要作用。





# 2种通过专业知识协作助力减排的方式

当您在朝着减少温室气体排放的目标努力时，选择具备专业背景的合作伙伴能让您集中精力作出正确的投资决策，并最大限度地节约成本。以下列举通过与专业合作伙伴合作实现节能减排的两种方式。

## 31

**使用脱碳服务。**您清楚自己需要实现运营脱碳，但如何针对具体运营状况和业务案例选择正确的解决方案或解决方案组合？瓦锡兰脱碳服务部门（Decarbonisation Services）为您提供基于可靠数据（而非静态假设）的明确行动计划，消除了在选择正确解决方法时的猜想和不确定性。

## 32

**利用基于运营效果的商业伙伴关系。**

基于运营效果的商业伙伴关系有助于建立整体方案来取代备件交易型的合作，帮助您从脱碳相关投资中获得最大价值。通过这种类型的服务协议，

供应商保证将实现确定的可量化的运行效果，例如节省燃料或减少排放。而您通过实现约定的运行效果获得回报。瓦锡兰以瓦锡兰生命周期协议组合中的特定解决方案为基础。这些解决方案从设备和船舶动力系统层面开始，且可涵盖整个全船和船队层面。





# 4种利用其他能源的减排方法

最清洁的燃料是根本不使用燃料。您可以在船上使用许多替代能源来提供推进动力并为用电设备供电。您甚至可以将发动机散发的热量用作各种用途。阅读下文了解在船舶航行过程可利用的能源减少温室气体排放的四种方法。

## 33

**利用旋筒风帆使用风能。**安装旋筒风帆可以提供辅助推进动力，从而将船舶的燃料消耗和排放量减少30%。这些高大的圆柱安装在甲板上，在旋转时能利用旋筒前、后侧的空气压力差来产生推力。总推力取决于风向和风速。瓦锡兰是Anemol旋筒风帆系统的授权销售商和服务合作伙伴。

## 34

**使用太阳能。**在船上安装太阳能电池板可以提供一种清洁、绿色的能源。在混合动力船上，太阳能是通过瓦锡兰能源管理系统（EMS）等智能能源管理系统用来提供辅助动力的能源之一。如果船舶可以连接岸电，且当地电网是由太阳能发电，那就可以获得利用零碳电力的优势。

## 35

**利用波浪能。**您可以通过各种不同的方式获得航行水域的波浪能，以减少燃料消耗并产生可用的动力。目前，人们正在开发使用船体上的设备将波浪能转化为储存能量的解决方法，且提议打造通过飞轮系统将海浪运动的机械能转化成可用能量的船体设备。2020年，瓦锡兰启动了SeaTech项目，提出了安装在船艏的仿生动态翼概念。这种动态翼可以捕获波浪能，产生额外的推力。

## 36

**回收船用发动机的废热。**利用船上发动机产生的热量可以使总体燃料能源利用率提高10%，从而减少能源消耗和排放量。从发动机中回收而来的热能可用来生产热水、饮用水、为空调系统提供热量，甚至预热备用发动机而确保最高的启动效率。瓦锡兰为其W31船用发动机开发了一套智能热回收系统，不仅能够回收冷却水回路中的热量，还能循环利用发动机润滑油回路中的热量。





# 3种通过良好维护减少排放的方法

通过适当维护船舶并让船体保持清洁，您就能节省燃料并减少排放。虽然这听起来像是基本常识，但许多船东和运营商并没有意识到一些简单的良好做法会对船舶效率产生怎样的影响。下文仅列举三个例子。

## 37

**遵循良好的维保措施。**精心规划并实施维护可以节省大量燃料，从而减少排放。例如，虽然维护好船用发动机的增压空气系统、气缸组和

燃料喷射系统可以减少的燃料用量百分比很小，但在每年燃烧数千吨燃料的情况下，这累积起来也能节省一笔不菲的成本。而且，您节省的每一滴燃油都有助于提高船舶的CII评级。

## 38

**保持船体清洁。**对船体进行一些基本的清洁工作会对船舶效率产生巨大影响，并因此影响温室气体排放水平。

定期清洁船体来消除生物附着——即微生物、植物、藻类或小动物的积聚——可以降低船体的摩擦阻力。国际海事组织“生物污损全球伙伴项目”（GloFouling Partnership）的一份报告估计，根据船舶的特性、速度和其他主要条件的不同，一层仅0.5毫米厚的、覆盖50%船体表面的生物粘泥就能增加多达25-30%的温室气体排放。

## 39

**采用预知性维保方法。**利用人工智能技术实现的预知性维保服务可帮助预测维护需求，并识别潜在故障，从而最大限度地提高船舶设备的利用率。预知性维保可以帮助节省高达5%的燃油，并让您更加清楚在具体船舶运营状况下何时应该进行升级。





# 5种优化设备的方法

优化就是利用您现有的一切资源并发挥其最佳效率。例如，您可以通过优化船用发动机、辅助发电机组和船体等组成部分来减少排放。请继续阅读下文了解更多详情。

## 40

### 安装轴带发电机系统。

轴带发电机系统将通过主机而非辅助发动机供电，使船舶能源效率提高3-5%。这些系统由主机

驱动，利用主机和螺旋桨轴的旋转运动来发电。即使在船舶航速或螺旋桨速度因海况而发生变化的情况下，变频器依然以恒定频率为发动机和推进器提供三相电流，且覆盖船舶基本负荷。轴带发电机可以安装在新造船上，也可以对现有船舶进行加装。





# 41

## 利用计算流体动力学

(CFD)。当您希望为现有船只设计最节能的船体或通过微调各个装置(例如螺旋桨、推进器或喷水推进器)

来提高船舶效率时,CFD是一种非常棒的工具。CFD可以预测流动现象,以分析各个装置如何协同工作、共同实现更大程度的优化。CFD是瓦锡兰OPTI设计方法的一部分。

# 42

**避免假想的极端工况。**在进行船舶设计时,通过一些明智的规划大幅减少推进和辅助排放很有帮助。您应该考虑自己的实际需求,而不是

根据您认为可能需要的功率来指定发动机和辅助发电机组。您可以获得专家建议,构建一套提供最佳动力的系统。换句话说,不要太多,也不要太少。这样可以消除不必要的船舶燃料消耗,因此也不会产生过多的排放。

# 43

**利用船舶监控和自动化。**数据和数字化连接运营是优化船舶效率的关键。瓦锡兰船队优化解决方法(FOS)可以整合船体和设备网络模块,让您充分了解设备的状况和性能。例如,它可以

监测船体、螺旋桨和发动机的状况以及船舶的燃料和润滑油消耗情况,并在发生任何偏差时通知船员。

# 44

**对发动机进行性能升级。**如果采用瓦锡兰四冲程柴油发动机提供船舶动力,则可以利用我们量身定制的性能升级包来优化燃烧过程,并将

发动机调节至最常用的工作范围。现代化的高效增压器与发动机调整相结合可以降低燃油消耗并减少排放。





# 2种储存或转换二氧化碳的方法

船舶运营会产生二氧化碳并不意味着我们必须将这种气体释放到大气中产生污染。一些新兴技术将允许您将二氧化碳储存起来带回陆地上再处理，甚至还可以将它转化成低碳燃料。

**45** **利用废气处理技术捕捉二氧化碳。**采用船用碳捕捉与存储（CCS）系统直接从源头进行碳捕捉。与具备碳捕捉与存储拓展潜力（CCS-Ready）的洗涤塔（现已可用）相结合时，该系统可以帮助船舶捕捉排放的硫氧化物、颗粒物（PM）和二氧化碳。它还能利用其他附加装置处理氮氧化物和微塑料。所捕捉的二氧化碳将以液体形式储存在船上，并在抵达港口后卸载进行碳固化或用作其他用途。瓦锡兰已通过试验证明，由其开发的船用CCS系统可将任何燃料的二氧化碳排放量减少70%。

**46** **转化二氧化碳，比如乙醇。**您可以将捕捉的二氧化碳与氢气（一种环保的气体）混合，并在催化剂的作用下制成乙醇。由于乙醇（ $C_2H_5OH$ ）安全且易于处理，人们正在研究将它用作未来船舶燃料的潜力。还有什么比将温室气体转化为低碳能源更好的呢？





# 4种利用数据的减排方法

随着船舶和航运数字化和互联水平的不断提高，数据作为一种设备、航线规划和船舶运营优化方式的价值也水涨船高。以下是四种利用数据减少温室气体排放的方法。

## 47 优化港口运营。

如果能够让船只以最高效率进出并停靠港口，则可以缩短锚泊时间，并因此减少不必要的燃料消耗。利用数字化港口管理信息系统是优化港口运营、节省时间和燃料并减少排放的绝佳方式。为了达到这一目的，最好是统一利用一套数字化系统来规划、管理、监控和报告所有运营及相关业务流程。瓦锡兰为不同规模的港口提供端到端数字化解决方案。

## 49 优化发动机。

一旦拥有正确的数据，您就可以确定如何使船舶的发动机尽可能高效地运行。许多小的改进加在一起就能节省大量燃料，从而显著减少排放。秘诀是您需要从简单的事情做起，确保对船舶动力系统进行优化，使之匹配特定的运行状况，且能够灵活地覆盖整个航行速度范围。找到值得信赖的合作伙伴并达成可靠的全生命周期服务协议可以帮助您获得这些边际收益。

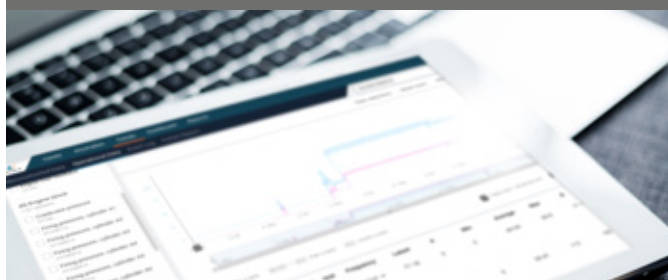
## 48 优化船舶航线规划。

根据航行途中的天气、风力、波浪和洋流情况选择最佳航行路线和速度，这可以帮助节省大量船用燃料，从而减少排放。而利用基于云技术且利用人工智能增强的现代化航线规划软件可以收集天气预报、船舶模型和历史交通资讯数据，您只需输入出发港和目的港即可获得燃油经济性最高的航线，从而减少燃油费用。瓦锡兰船队优化解决方法已经通过这种方式帮助2000多艘云连接船舶成功脱碳。



## 50 尽量监控每个部件。

当您收集的数据越多，您就越能通过让各个部件保持最佳运行的方式来减少船舶的整体碳排放。每一个部件都能发挥作用。例如，在恰当的时间——而且数据会告诉您最佳的时机——更换过滤器或清洁空气冷却器可以减少大约2%的燃油消耗量。





# 结论

所以，您现在拥有了一份涵盖50种减少船舶温室气体排放核心策略的完整清单。了解这些方法以及不同技术及技术组合对温室气体排放的潜在影响对您来说很有帮助。但是，您该如何利用这些知识呢？如果您不清楚这一点，则所投资的解决方法最终可能无法为您带来最具意义的成果。想要弄清楚哪些投资对您的船舶最重要，您需要一个信誉良好的专业合作伙伴为您提供切实可行的建议以及合适的工具和专业知识。

瓦锡兰就是这样的专业合作伙伴。让我们一起讨论这本电子书中描述的一些解决方案，并共同规划减少温室气体排放的最佳路径。

请立即联系我们吧！





# Wärtsilä Marine Power leads the industry in its journey towards a decarbonised and sustainable future.

Build your success with Wärtsilä's broad portfolio of marine technology. Engines, propulsion systems, hybrid solutions, data and digital tools, liquid and gas handling on vessels, and integrated powertrain systems. These building blocks offer you efficiency, reliability, safety, and world-class environmental performance.

The offering includes performance-based agreements and lifecycle solutions as well as spare parts services and an unrivalled global network of maritime expertise. With us, you can navigate decarbonisation with confidence.



[www.wartsila.com/marine](http://www.wartsila.com/marine)

Wärtsilä is a global leader in innovative technologies and lifecycle solutions for the marine and energy markets. We emphasise innovation in sustainable technology and services to help our customers continuously improve their environmental and economic performance.

© 2023 Wärtsilä Corporation – All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced or copied in any form or by any means (electronic, mechanical, graphic, photocopying, recording, taping or other information retrieval systems) without the prior written permission of the copyright holder. Neither Wärtsilä Finland Oy, nor any other Wärtsilä Group Company, makes any representation or warranty (express or implied) in this publication and neither Wärtsilä Finland Oy, nor any other Wärtsilä Group Company, assumes any responsibility for the correctness, errors or omissions of information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. No liability, whether direct, indirect, special, incidental or consequential, is assumed with respect to the information contained herein. This publication is intended for information purposes only.