

物流及航运物流行业ESG白皮书

EVERY TIME YOU TRY IS A LIMITED EDITION

摘要

在全球经济中，物流行业兼具基础性与战略性重要角色。随着 ESG 理念普及，物流行业积极探索实践，推动数字化供应链构建等多方面发展，迈向智能化、数字化、绿色化。物流尤其是航运物流，对全球贸易至关重要，其ESG的影响力也正日益显现。本报告将剖析物流及航运物流行业的ESG现状及优秀实践案例，为企业提供参考，助力行业在 ESG 之路上稳健前行。



PREFACE

前言

在当今纷繁复杂且紧密相连的全球经济版图中，物流行业以其综合性的特质，涵盖众多活动，成为经济社会发展里基础性与战略性兼具的关键角色。无论是日常的物资流转，还是大规模的贸易往来，物流行业维系着经济运行的脉搏。

与此同时，随着全球ESG理念的普及，物流行业的ESG发展趋势日益凸显。众多物流企业积极响应，主动探索 ESG 的具体实践路径，不仅是为了契合所在国家和地区应对气候变化等政策要求，更是着眼于自身业务的可持续发展。在此过程中，企业纷纷加速构建更具韧性与协同性的数字化供应链，国际物流综合能力得以强化，运价与准班率发生显著变化，数字化、标准化服务也踏上了加速发展的快车道。可以预见，未来物流行业将朝着智能化、数字化、绿色化的方向阔步迈进，以更好地适配全球经济与社会发展的多元需求。

欣喜的是，在物流及航运物流行业积极应对 ESG 挑战的进程中，涌现出了大量熠熠生辉的优秀实践案例。基于此，本报告将深入剖析这些典型案例，挖掘其中的宝贵经验，为更多航运物流企业提供有益参考，凝聚行业力量，共同推动整个行业在 ESG 之路上迈出更为坚实且稳健的步伐，开启物流行业高质量、可持续发展的新篇章。

ANALYST

研究员

齐郾新	高级注册ESG分析师：QLKC2023001577A
徐帅领	高级注册ESG分析师：24RZQLKC003335A
李 丽	高级注册ESG分析师：24RZQLKC000357A
于 晓	
周万鑫	高级注册ESG分析师：24RZQLKC600443A
刘 英	高级注册ESG分析师：24RZQLKC003138A
周芙俏	CFA ESG证书：102188149
张漾文	高级注册ESG分析师：24RZQLKC600526A
刘子凡	CFA ESG证书：200590524

CONTENTS

目录



第一章 物流及航运物流行业的概况

07 物流行业

物流行业的主要价值链环节

物流行业的发展现状

物流行业的发展趋势

15 航运物流行业

航运物流的价值链

航运市场的分类及行业龙头

第二章 行业的ESG发展

27 ESG信息的披露状况

29 ESG相关政策

IMO及相关政策/国外政策/

国内政策/航运公司减排指标

47 ESG核心议题

价值链脱碳/运输数据安全/

全球数字化供应链

第三章 行业ESG优秀实践案例

65 马士基

71 达飞航运集团

77 中远海控

79 DHL物流



第一章 物流及航运物流行业的概况

物流行业，通常被称为物流业或物流服务业，是一个涉及多种活动的综合性行业，在经济社会发展中扮演着基础性和战略性的角色。特别在新冠疫情之后，全球物流行业经历了深刻的变革。

目前，全球进入后疫情时代，全球供应链在承受巨大考验。我国的物流行业在2023年迎来恢复性增长，中国成为了全球需求规模最大的物流市场。制造业升级、消费新业态、新能源“新三样”等重点领域需求贡献率稳中有升，电商物流、即时配送等细分领域保持较快增长。

随着全球ESG理念的普及，物流行业的ESG趋势日趋明显，越来越多的物流企业积极探索ESG的具体实践，以符合所在国家地区应对气候变化的政策要求，并促进自身业务的持续发展。企业在加速构建更具韧性和协同性的数字化供应链，国际物流的综合能力获得提升，运价和准班率发生显著变化，数字化和标准化服务加速发展。未来，物流行业的发展将更加注重智能化、数字化和绿色化，以适应全球经济和社会发展的需求。

第一节 物流行业

顾名思义，物流即物品的流动。物流行业通常位于供应链的中间环节，是将商品从生产地到消费地的运输、仓储和配送的服务，并不直接生产商品。物流企业的核心价值在于提供高效的运输和配送服务，确保商品在正确的时间、以正确的数量和质量到达消费者手中。提供服务是物流行业价值创造的核心，而不在于产品创造，这是厘清物流行业价值链的重心所在。

物流，在普通人每一天的生活中默默运转，从一颗螺丝钉到一辆汽车，从一粒种子到一份美食，每一样商品的流转都离不开物流的支持。我们将从物流行业的价值链入手，更加直观、深入得了解物流行业。

一、物流行业的主要价值链环节

物流行业的价值链环节如下表所示，其中标记绿色的部分，是近年来物流行业发展中 ESG 实践较多、成效较好，或可能存在潜在风险的价值链环节，也是我们的重点关注环节。

表 1：物流行业的价值链环节

环节	大项	细项	环节	大项	细项
上游	需求分析与规划	市场调研 需求预测 物流策略制定	运营管理的配套环节	信息管理	数据存储 云计算 大数据分析
	采购	原材料与设备 服务 供应链管理		供应链管理	供应链协同 供应链风险管理
中游	包装与仓储	包装材料选择 仓储设施优化		增值服务	逆向物流 定制化服务
	运输	运输方式选择 运输路钱优化 运输工具绿色化		技术研发	数字化 智能化 绿色化(低碳化)
	配送与分发	分拣自动化 配送网络优化		人力资源管理	人才培养 劳动保障
下游	客户服务	多渠道客服平台 客户关系管理		财务管理	成本控制 财务分析 合理投资

1. 物流行业价值链的起点：需求分析与规划

这个环节是物流价值链的“大脑”，负责收集和分析市场信息，预测消费者需求，从而制定出合理的物流策略。例如，在双十一来临之际，电商物流将会在 30-45 天之间迎来数个高峰，从大型家具到小玩偶，物流需求千差万别。这一过程中，物流公司通过市场调研（客户走访）、数据分析等手段，帮助客户确定运输规模、时间节点和目的地，确保商品能够准时到达市场及消费者手中。

一般来说，需求分析与规划需要考虑三个步骤：

- 市场调研：通过问卷调查、客户走访、数据分析等方式，了解客户的需求和偏好。
- 需求预测：基于历史数据和市场趋势，预测未来的商品或运输强度的需求。
- 物流策略制定：根据预测结果，规划物流网络，确定运输方式、路线和仓储布局。

2. 物流行业的“巧妇之米”：采购

物流行业实现价值创造的最初是必须拥有生产工具，优质的采购决定物流企业的基础。主要包含三类：

- 原材料和设备采购：物流企业需要购买用于运输、仓储和配送的各种原材料和设备，如运输车辆、集装箱、仓储设施、包装材料等。
- 服务采购：物流企业处于产业链的中间环节，需要采购各种服务，如第三方物流服务、仓储服务、运输服务、信息技术服务等。
- 供应链管理：物流企业需要与供应商、制造商、分销商等建立合作关系，优化供应链，确保原材料和服务的供应。

在采购环节，对原材料和设备的采购，可能为循环经济和减排带来巨大贡献。如优先选择环保材料和设备、新能源运输车辆、可降解或回收的包装材料等。在供应链管理环节，可以上下游供应商合作，实现包装材料的循环利用、潮汐式配送等环境友好的措施。

3. 运输前的准备：包装与仓储

商品在运输之前，需要被妥善包装，以保护其在运输过程中的安全。包装不仅是商品的保护层，也是品牌形象的一部分。合理的包装设计可以减少运输过程中的损耗，同时提升商品的附加值。可循环使用的包装、低碳绿色的包装材料能有效实现资源节约、碳排放降低。

此外，仓储环节也是运输前准备的重要部分。高效的仓储管理可以确保商品在发运前得到妥善存放，减少库存成本，提高物流效率。

这一环节，有两个要点：

- 包装材料选择：使用环保、可循环利用的材料，降低对环境的影响。
- 仓储设施优化：采用自动化、智能化仓储系统，提高空间利用率和作业效率，降低能耗。

4. 连接生产与消费的桥梁：运输

运输环节是物流价值链中最具挑战性的部分，它将商品从生产地安全、高效地运送到消费者手中。运输方式的选择至关重要，包括公路、铁路、航空、航运等，按商品的特殊需求分类，有包括冷链物流、危险品物流等。每种运输方式都有其优势和局限性，例如，公路运输灵活性强，但成本较高；铁路运输成本较低，适用于大宗商品的长距离运输。

具有竞争力的运输模式通常考虑两个方面：

- 运输路线优化：通过算法和数据分析，找到成本最低、时间最短的运输路线。未来随着碳排放法规日趋严格及碳排放成本的增加，找到碳排放最低的运输路线也将成为路线优化的重要方向。
- 运输工具的绿色化：推广使用电动、混合动力等环保型运输工具，降低碳排放。

5. 最后一公里挑战：配送与分发

配送与分发环节是商品到达消费者手中的最后一公里，也是决定客户满意度的关键环节。这个环节涉及到货物的卸载、分拣、配送等操作。随着电子商务的快速发展，配送环节面临着巨大的挑战，如何快速、准确、安全地完成配送任务，成为物流企业竞争的关键。

这一环节，主要考虑两个方面：

- 分拣自动化：采用自动化分拣系统，提高分拣速度和准确性。
- 配送网络优化：合理规划配送路线，减少重复配送和空驶现象。

6. 提升用户体验的关键：客户服务

客户服务环节是物流价值链的重要组成部分，它直接关系到企业的品牌形象和客户忠诚度。在商品送达消费者手中后，物流企业需要提供售后咨询、问题解决等服务。高效的客户服务能够及时响应客户需求，提升用户体验。

在客户服务环节，以下两点措施可以提高服务质量：

- 多渠道客服平台：通过电话、邮件、社交媒体等方式，为客户提供多样、及时、便捷的咨询。
- 客户关系管理：通过数据分析，了解客户兴趣与需求，提供个性化服务。

7. 物流价值链的神经系统：信息管理

信息管理是物流价值链的“神经系统”，它负责存储、收集、处理和传递整个物流过程中的各类信息。通过物流信息系统（LIS），企业可以实现订单管理、运输管理、仓储管理等功能的实时监控和优化。信息管理的效率直接影响到物流成本和客户满意度。客户的隐私信息保护也是近年来越来越受到关注的社会问题，客户隐私信息的储存、管理不当，可能使物流企业蒙受巨大的声誉损失。

信息管理环节，有三个重点：

- 数据存储：数据存储的效率、安全影响物流企业的成本，管理不当可能导致声誉风险。
- 云计算：提供弹性的数据存储和计算能力，支持大规模数据处理，节约固定资产投资。
- 大数据分析：通过分析物流数据，发现潜在问题和优化点，提升数据管理的效率，降低成本。

8. 构建高效的物流网络：供应链管理

物流行业供应链管理环节涉及供应商、制造商、分销商、零售商等多个角色，其目标是实现整个供应链的高效协同。通过优化供应链，企业可以缩短交货时间，降低库存成本，提高市场响应速度，同时供应链的稳定性和韧性也决定了行业应对气候突发事件的能力。

供应链管理环节，需考虑两个方面：

- 供应链协同：加强与供应商和分销商的合作，共享信息和资源。
- 供应链风险管理：识别潜在风险，制定应对措施，确保供应链稳定。

9. 提升物流价值的利器：增值服务

增值服务是物流企业在竞争中脱颖而出的重要手段，它包括了一系列超出基本运输需求的服务，如产品组装、定制包装、逆向物流等。这些服务能够为客户提供额外的便利，增强客户体验，从而提升物流服务的整体价值。增值服务存在很广阔的空间，未来可能会出现全新的商业模式，例如：

- 逆向物流：管理退货、维修和回收等流程，不仅有助于资源的循环利用，还能提升客户满意度。
- 定制化服务：根据客户的具体需求提供个性化服务，如特殊的包装方式或定制的配送解决方案。

10. 物流企业的小宇宙：技术研发

技术研发对于物流行业的发展至关重要。随着全球化和数字化进程的加速，物流行业正面临着前所未有的挑战和机遇。企业唯有通过不断推动技术创新，以实现提高效率、降低成本、提升客户体验、推动绿色物流和增强供应链透明度，从而在激烈的市场竞争中脱颖而出。未来，物流行业将继续依赖技术研发，以适应不断变化的市场需求和挑战。后疫情时代，全球物流的技术发展表现出智能化、数字化、绿色化的主要特征。物流企业持续投入技术创新的同时，也为自身带来了可持续发展的全新机遇。

- 数字化：通过数字化技术提升运营效率（如对货物、运输工具、仓库的实时监控与管理等）；通过数字化技术为客户提供个性化服务（如货物状态跟踪、灵活配送等），从而提升客户体验；通过数字化技术帮助企业实现数据流分析，支持决策和业务优化。
- 智能化：目前主要应用于仓储和运输环节，如自动化分拣、无人驾驶运输车辆、预防性保全（预测设备故障，提前维护、降低停机时间）、应用智能算法优化运输路线，未来随着碳排放转向双控管理，通过智能化算法设计低碳运输路线已经提上物流企业的开发日程。
- 绿色化（低碳化）：主要体现三个方向，一是企业有意识得改变能源消耗结构，提升全价值链的可再生能源使用比例，提升电动化运输工具的使用比例，提升公转铁、公转水的比例；二是采用更环保、或可循环的包装材料，以降低包装废物对环境的影响；三是持续提升节能减排的水平。

11. 物流企业的立身之本：人力资源管理

截至 2023 年，我国物流行业从业人员规模达到约 5500 万人，占全国从业人员总数的 6.5%。可见物流行业在我国就业市场中的重要地位。未来每年物流行业还将为社会提供超过 100 万个就业岗位，物流企业人力资源管理的重要性不言而喻。从物流企业长期可持续发展的角度来看，以 ESG 理念提升人力资源管理，会帮助企业获得更大成功。

- 人才培养：随着技术的不断发展、消费者对服务质量要求日渐提升，物流行业的发展离不开高素质的专业人才，物流行业虽然以服务为核心，但对技术创新、专业工具使用的要求也很高，因此对人才需求呈现跨度大的特征。要提升物流行业整体竞争力，就必须建立多层次、全方位的人才培养体系，以满足行业价值链不同环节对各类人才的需求，激发技术团队的自主创新能力，为企业的持续发展提供强大的人力支持和智力保障。

- 劳动环境保障：据数据统计，2023 年我国物流行业的灵活就业人员（快递员、外卖员等）数量大幅增加，这些岗位的安全风险较高，交通事故频发。呈现劳动者自身法律意识不足、流动性强，劳动者对劳动合同和社会保障政策缺乏理解和重视的状况。薪酬福利方面，物流行业供应链数字化、自动化仓库管理岗位人才需求明显增加，薪酬呈现增长趋势；以京东为代表的大型物流企业对一线员工的薪酬福利支出有显著增加，显示出对员工福利的重视。

从整体来看，物流行业的劳动者、特别是灵活用工群体仍面临一些社会保障、薪酬福利的问题，这在一定程度上影响了整个行业的人才吸引和保留。也是影响未来物流行业可持续发展的主要风险点，需要政府及监管部门、企业、第三方有识者与劳动者等共同努力解决。

12. 确保物流企业的健康运营：财务管理

财务管理在物流价值链中扮演着“心脏”的角色，它负责监控和优化企业的财务状况，确保物流活动的成本效益。这包括成本控制、财务分析、风险管理等关键职能。企业再投资的方向，也决定了企业未来中长期发展的方向，自主引导企业绿色转型对于物流企业的发展至关重要。财务管理是企业最传统的管理，在推动 ESG 整合的道路上却可能存在更多的认知障碍，企业需要可持续发展的专业人才。

- 成本控制：通过精细化管理，降低运输、仓储、包装等环节的成本。
- 财务分析：定期进行财务分析，为决策提供数据支持，确保企业盈利。
- 合理投资：通过投资引导企业绿色转型，提升企业低碳竞争力。

物流行业的价值链是一个复杂而精密的系统，它将商品从生产者转移到消费者手中，涉及多个环节的紧密协作。从需求分析与规划到运输、配送、客户服务，再到信息管理、供应链管理、增值服务、人力资源管理、财务管理，每个环节都承载着物流企业的核心价值。随着技术的发展和市场的变化，物流行业面临着新的挑战 and 机遇。通过不断创新和优化价值链，物流企业不仅能提高自身的竞争力，还能为社会可持续发展做出贡献。未来，物流行业将继续在推动全球贸易、提高生活质量、促进环境保护及应对气候变化等方面发挥重要作用。

二、物流行业的发展现状

随着工业革命的发展，铁路、公路、水路和航空等运输方式逐渐兴起，形成了现代化的运输体系。近代运输随着科技的不断进步，运输行业在技术和效率方面得到了极大的提升，如高速公路、高速铁路、大型船舶和现代化机场等，因此运输工具也变的多样化，从摩托车、三轮车到大货车、火车、轮船、飞机。

根据服务对象和运输方式的不同，物流行业可以分为快递、零担物流、整车物流、国际物流等，来选择不同的运输工具承运。若是运输量比较大的货物，在运输方式的选择上，多选择铁路或水路、而运输量相对较小，产品价值又很大的货物，常常会选择航空运输。

根据运输工具的分类与特点，物流可以分为以下几类：

1. 公路运输

在道路运输体系中，敞车、箱车、罐车(液槽车)、平板车等货运汽车以及由多节挂车组成的 汽车列车都属于载货车辆的范畴。近年来，电动车成为物流运输“最后一公里”的主要运载工具，有其独特的运输便利性。公路运输的优点是周转快、门到门、适应性强、速度快，但运量小、安全性较低。

汽车是公路物流的主力军，是发展时间最长，投入使用最长，性能最稳定的物流选择。

由于新能源物流汽车具有成本低、无油耗、政府补贴高、免征购置税、节能环保、能耗低等特点，城市市区及郊区周边的公路物流配送多选用新能源（电动）物流车来运输。而在以长途运输为主的重型卡车领域，新能源的转型稍显缓慢，依然以燃油重卡为主。

不过在新的时代背景下，新能源重卡的时代也正在默默展开。在这一新兴领域，不再是传统的四大巨头——中国重汽、一汽解放、陕汽重卡和东风汽车主导市场，而是出现了许多新的竞争者。然而，当前新能源重卡还存在一些局限性，比如续航里程短和充电基础设施不完善等问题，由于重卡需要搭载大量电池，购车成本高，不具有经济性，而且电动重卡加上电池自重较大，会挤占运输货物的数量。所以，当前的新能源重卡主要应用于建设工程、矿区和城市公交等特定场景下，但随着技术的进步，包括续航里程和充电技术的提升，新能源重卡的市场销量有望进一步提升。

2. 铁路运输

现阶段我国铁路运输以柴油内燃机为动力的货运火车为主。

铁路运输运力大，能够承载大量的货物，一列货物列车通常能运送数千吨的货物，远超过其他运输方式；速度快、成本相对较低，适用于大量货物的长途运输；适应性强、安全性高，不受气候条件限制，事故率较低。但由于铁路运输的机动性差和投资大的特点，铁路运输不适合短途、小批量或急需的货物运输。

3. 水路运输

水路运输工具包括杂货船、集装箱船、油船、液化气船、冷藏船、滚装船等，是现代水路运输工具的核心。水路运输具有运量大、风险较大、运费低、速度慢的特点。

水路运输中的国际航运行业，将在下文做详细介绍。

4. 航空运输

航空运输工具包括客机和货机两类，客机以运送旅客为主，运送货物为辅（腹舱载货），而货机则专门用于运送各类货物。航空运输具有速度快、效率高、安全性高、运费高、载量小的特点，同时也受到天气条件的限制。

航空运输的相关内容，请参考荣续智库的《航空物流行业 ESG 白皮书》，下载链接：rongxuesg.com。



三、物流行业的发展趋势

在运输工具和运输能源方面，物流企业的主要发展趋势包括：

1. 运输工具方面

多元化与灵活性：物流企业通常拥有多样化的运输工具，包括大货车、火车、船舶、飞机以及三轮车、电动车、摩托车等短途配送工具。这种多元化能够确保根据货物的不同性质、运输距离和时效性要求，选择最合适的运输方式。例如，大货车适合近距离、中距离甚至部分远距离的运输；火车和船舶则擅长运输大宗货物进行长途运输；飞机则主要用于快递、急件或贵重物品的快速运输。

绿色化趋势：随着环保意识的增强，物流企业正积极采用更环保的运输工具。例如，替换旧式燃油配送车为新能源物流车，以减少二氧化碳排放和空气污染。

技术创新与智能化：物流企业通过技术创新和智能化手段提升运输效率。例如，利用物联网和人工智能技术实现运输车辆的实时监控和调度，优化运输路线，减少空驶和重复运输现象。同时采用先进的集装箱和托盘系统，实现货物的快速装卸和无缝衔接，提高整体物流效率。

2. 运输能源方面

可再生能源的应用：在运输能源方面，物流企业正积极探索可再生能源的使用。例如，在仓储和物流园区内安装太阳能发电设备，为园区内的运输工具提供绿色能源。部分企业还采用风能等可再生能源为长途运输的船舶提供动力支持，进一步减少对传统化石能源的依赖。

节能减排措施：物流企业通过采取一系列节能减排措施来降低运输过程中的能源消耗和碳排放。例如，使用节能型运输工具和设备；优化装载和卸载流程以减少能源浪费；对运输工具进行定期维护和保养以确保其处于最佳运行状态等。

第二节 航运物流行业

我们把研究对象聚焦到航运物流行业。

航运物流行业，即海洋运输中的货运服务行业，使用船舶通过海上航道在不同国家和地区的港口之间运送货物，是国际物流中最主要的运输方式。

航运是一个极度依赖进出口的行业，进出口的兴衰决定了航运的兴衰。国际贸易总运量的 2/3 以上是利

用海洋运输，中国进出口货运总量的 90%，是利用海洋运输。

伴随着世界经济的发展和重心的转移，国际航运中心由西欧向北美，再向东亚递进。西欧以鹿特丹为代表，是欧洲重要的国际枢纽港；纽约、洛杉矶则代表着北美区域重要的国际枢纽位置；世界经济增长的重心由大西洋地区向太平洋地区转移的时候，以新加坡，香港为代表的亚太港口依靠其优越的地位位置，得到了前所未有的发展。随着国际航运资源向亚洲地区进一步集聚，其重心正在向东亚，尤其是向中国转移。

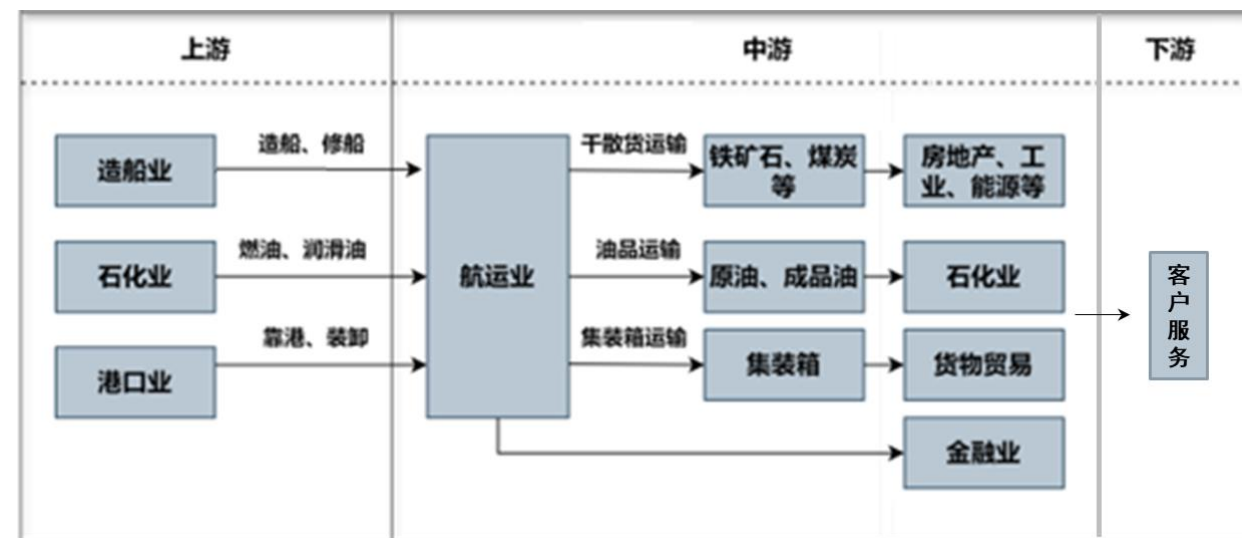
中国正在建设以渤海湾、长三角、珠三角三大港口群为依托的三大国际航运中心，即以天津、大连、青岛等港口为支撑的北方航运中心，以上海为中心的上海国际航运中心，以深圳、广州、香港为支撑的香港国际航运中心，顺应了世界经济中心东移和中国经济快速发展的要求。

一、 航运物流的价值链

航运物流行业的价值链中，上游主要涉及造（修）船、港口码头等行业，以及石化等能源燃料行业，中游是航运主业，下游则是航运业的客户服务。

根据运输货物的不同，中游航运主业主要划分为干散货运输、油品运输和集装箱运输。后端各产业的运输需求会带动航运的繁荣兴衰。近年来，随着远期运费协议(FFA)等金融衍生工具的运用，航运业与金融业的联系也越来越紧密。

图 1：航运行业价值链



来源：根据海通证券研报的资料整理

与物流行业价值链相对应的，造船环节、能源燃料环节、运营管理环节等，在航运行业的可持续发展中，起到关键作用。

1. 能源燃料环节

航运产业的能源燃料环节，包括为船舶提供动力的各类能源燃料类型及其供应链。随着全球提出的减少温室气体排放和实现碳中和的目标，航运行业的能源燃料环节正在经历一场深刻的变革。

目前全球 98.8% 的船队仍然使用化石燃料，零排放燃料市场仍处于发展初期。根据 ABS 的报告，预计到 2050 年，化石燃料的消耗量将下降 75%，而氨、氢气和甲醇将占燃料消耗的大部分，特别是在集装箱船和石油化学品船领域。尽管面临成本和技术挑战，但绿色替代燃料的应用和基础设施建设正在加速推进，航运产业链中的燃料链正在向更环保、更可持续的方向发展。

2. 造船环节

造船环节包括船舶的设计、建造和修理等，直接决定了航运行业的运力供应和技术水平。目前，造船环节正处于一个技术升级的阶段，中国造船企业在全球市场的竞争力和影响力不断增强。值得一提的是，绿色船舶订单呈现出蓬勃增长的态势，中国承接了全球 70% 以上的绿色船舶订单，且实现了对主流船型的全覆盖，绿色、高附加值、独家技术已然成为中国造船业的新亮点。

在当下的造船业领域，呈现出多方面积极发展的态势。

一方面，于技术创新和研发领域积极发力。加快形成绿色船舶谱系化供给能力，涵盖了诸如 LNG 动力船型、甲醇、氨动力船型的研发，以及新型运输船、海洋新能源装备的研发应用等工作。同时，聚焦绿色动力系统研发，着力针对甲醇、氨燃料等低碳零碳燃料船用发动机核心技术展开攻关，致力于打造全功率谱系甲醇和氨燃料发动机研制能力。

另一方面，产业升级与结构优化工作也有序开展。先是在船用配套设备方面进行绿色升级，致力于提升船用电力电气设备、舱室设备、甲板机械、环保设备等的能效水平。接着，推动制造体系开启绿色转型，着手建立先进船舶总装建造体系，实施船舶总装建造数字化提升工程，强化船舶设计制造协同管控。此外，绿色供应链体系建设也在稳步推进，积极推动建立行业碳足迹管理体系，研究构建船用原材料、配套设备及船舶产品碳足迹核算规则，并着手建立碳足迹背景数据库。

3. 运营管理环节

运营管理涵盖了船舶运营、航运服务、港口管理、物流配送等诸多领域，这些领域相互依存、相互促进。当前，运营管理环节同样处在 ESG 的进程之中。

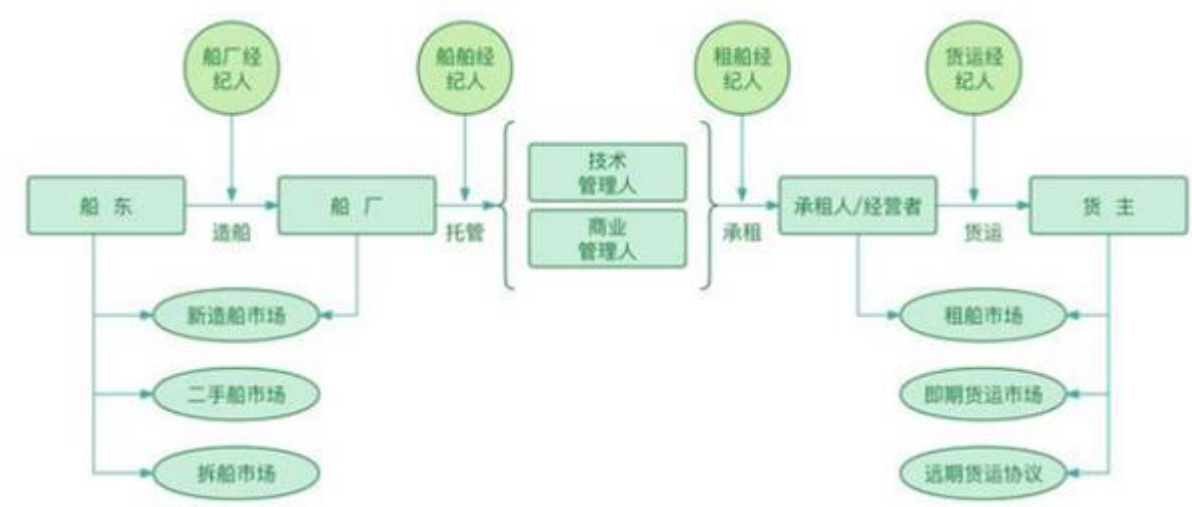
首先，在技术创新与应用层面，为满足环保要求，航运公司积极探索新型节能技术，像安装废气净化系统，有效削减硫氧化物排放，实现降低碳排放、减轻环境污染的目标。港口方面同样不遗余力，不断强化环境保护工作，通过建设岸电设施，鼓励船舶靠港使用岸电，减少船舶发动机废气排放，同时优化装卸设备，在提高能源利用效率的基础上，降低扬尘和噪声污染，全力打造绿色港口。

其次，聚焦数字化与智能化运营，航运企业持续加大技术创新投入，积极推动智能化、自动化等新技术落地应用，以此提高运输效率、降低运营成本。例如，招商局集团专门成立了云链数智科技（深圳）有限公司，专注于航运贸易的数智化升级以及定制化开发服务，为行业发展注入新动力。

最后，在风险管理能力提升方面，鉴于地缘政治风险是航运行业面临的重大挑战之一，航运企业着重强化对国际政治形势的关注与分析，并制定相应应急预案以应对潜在风险，比如在局势紧张区域，会适时调整航线、增加安保措施等。而且航运市场受全球经济、贸易政策、油价等诸多因素影响，波动较为频繁，对此企业构建完善的风险管理体系，对市场进行动态监测和分析，及时调整经营策略，减少市场波动带来的冲击。例如在市场低迷阶段，企业会采取降价促销、优化航线等办法来增强自身竞争力，保障运营的稳定性与可持续性。

对于船运公司而言，经营成本集中在燃油成本（约 15%）、租船成本（约 10%）、装卸成本（约 25%）、物流运输成本（约 20%）、港口运河成本（约 5%）、人力成本（约 10%）、其他成本（约 10%-15%）。

图 2：航运物流的参与者



来源：《航运：初探航运市场及其价值链》

1. 船东

船东从船厂或二手市场获取船舶，并将其出租给租船人，收入来源于租船费用与船舶运营成本的差额。

图 3：中国的十大船东



来源：BMICO, Clarksons Reserch

2. 船厂

船厂负责船舶的建造、维护、修理和拆解，与船东在新造船阶段进行互动。

表 2：世界主要造船厂举例

序号	公司名称	年收入规模	成立时间	总部所在地
1	中国船舶集团(CSSC) 旗下包括江南造船厂、大连造船厂、沪东造船厂等	500 亿美元	1999	中国
2	三菱重工(MHI) 旗下有造船部门三菱造船 (Mitsubishi Shipbuilding)	300 亿美元	1884	日本
3	HD 韩国造船海洋 (HD 现代旗下)	200 亿美元	1972	韩国
4	芬坎蒂尼(Fincantieri)	100 亿美元	1959	意大利
5	三星重工	70 亿美元	1974	韩国
6	韩华海洋	70 亿美元	1973	韩国
7	科钦船厂(CSL)	40 亿美元	1972	印度
8	扬子江船业	35 亿美元	1956	中国
9	今治造船株式会社 (Imabari Shipbuilding)	30 亿美元	1901	日本
10	达门造船厂集团 (Damen Shipyards Group)	26 亿美元	1927	荷兰
11	江苏新时代造船	20 亿美元	1970	中国
12	迈尔海王星集(Meyer naptun)	<10 亿美元	2005	德国

来源：根据网络资料整理

3. 承租人

承租人向船东租用船舶，向货主或货运代理人提供运输服务。

承租人可以按照固定的时间表和航线提供运输服务；或者根据单一（或不同行程）货主的要求来租用船舶，典型的如散装运输；承租人也可以根据特定货主的需求提供定制化的运输服务。

4. 货主和货运代理人

货主需要将货物运输至目的地，货运代理人为货主提供运输服务

5. 船舶管理人

负责船舶的技术管理和商业管理。

表 3：前十大船舶管理人

排名	船舶代理人	管理数量
1	Anglo - Eastern	648
2	Fleet Management	627
3	V. Group	587
4	Synergy Marine	547
5	Bernhard Schulte	461
6	Columbia	420
7	Wilhelmsen	250
8	OSM	210
9	Thome	239
10	Wijismuller	N/A

来源：Lloyds list

6. 经纪人

经纪人是航运市场的中介，促成各类合同。

表 4：前十大船舶经纪人

排名	经纪人
1	Clarksons Platou
2	Braemar Shipping Services
3	Walter Hinneberg GmbH
4	BRS Group
5	Simpson Spence & Young
6	Howe Robinson Partners
7	Maersk Broker
8	Poten & Partners
9	Optima Shipping Services
10	广州航运交易有限公司

来源：《航运：初探航运市场及其价值链》

二、航运市场的分类及行业龙头

1. 行业细分

我国的航运物流行业中，按照运输方式和运输货品划分的细分市场如下：

- 干散货市场：受煤炭、铁矿石、粮食等大宗商品驱动。
- 湿货油轮市场：由原油和成品油的出货量主导。
- 集装箱船运输：承载小包装或高价值货物，如消费品。

(1) 干散货运输

我国干散货航运物流的主要货物是三类：**各类矿石、煤炭以及粮食作物**，总体上进口远大于出口。在全球，矿石和煤炭在散货航运贸易中占比超过一半以上。

我国铁矿石与外国矿石相比品位明显不足，虽总量大但冶炼成本过高，不如进口，故全国铁矿石基本都是进口。由于煤炭中的炼焦煤很大一部分会用于熔炼矿石，导致铁矿石与煤炭的进口数量有着很大的相关性。我国铁矿石与煤炭的进口量，自 2010 年之后，整体都呈非常明显的上升趋势。

(2) 油品运输

油运的主要货物是两类：**原油及成品油**。原油不会直接使用，全部进入石化企业冶炼。冶炼后产出的成品油再经过航运与陆路运输抵达全国各地。我国成品油有部分直接进口，大部分是进口原油后冶炼得到。

(3) 集装箱运输

集装箱航运的运输货物中，占比最高的是**机械设备、纺织服装、家电与玩具成品**。集装箱航运业务需求，主要来自轻工制造业的出口。

2. 市场龙头

全球航运行业的龙头，例如马士基集团 APM-Maersk、地中海航运 Mediterranean Shg Co、中远海运 COSCO shipping Group、达飞集团 CMA CGM Group、赫伯罗特 Hapag-Lloyd、太平船务 PL (Pacific int. Line) 等。

在中国，各细分市场分别有一些公司占据领先地位。

干散货运输

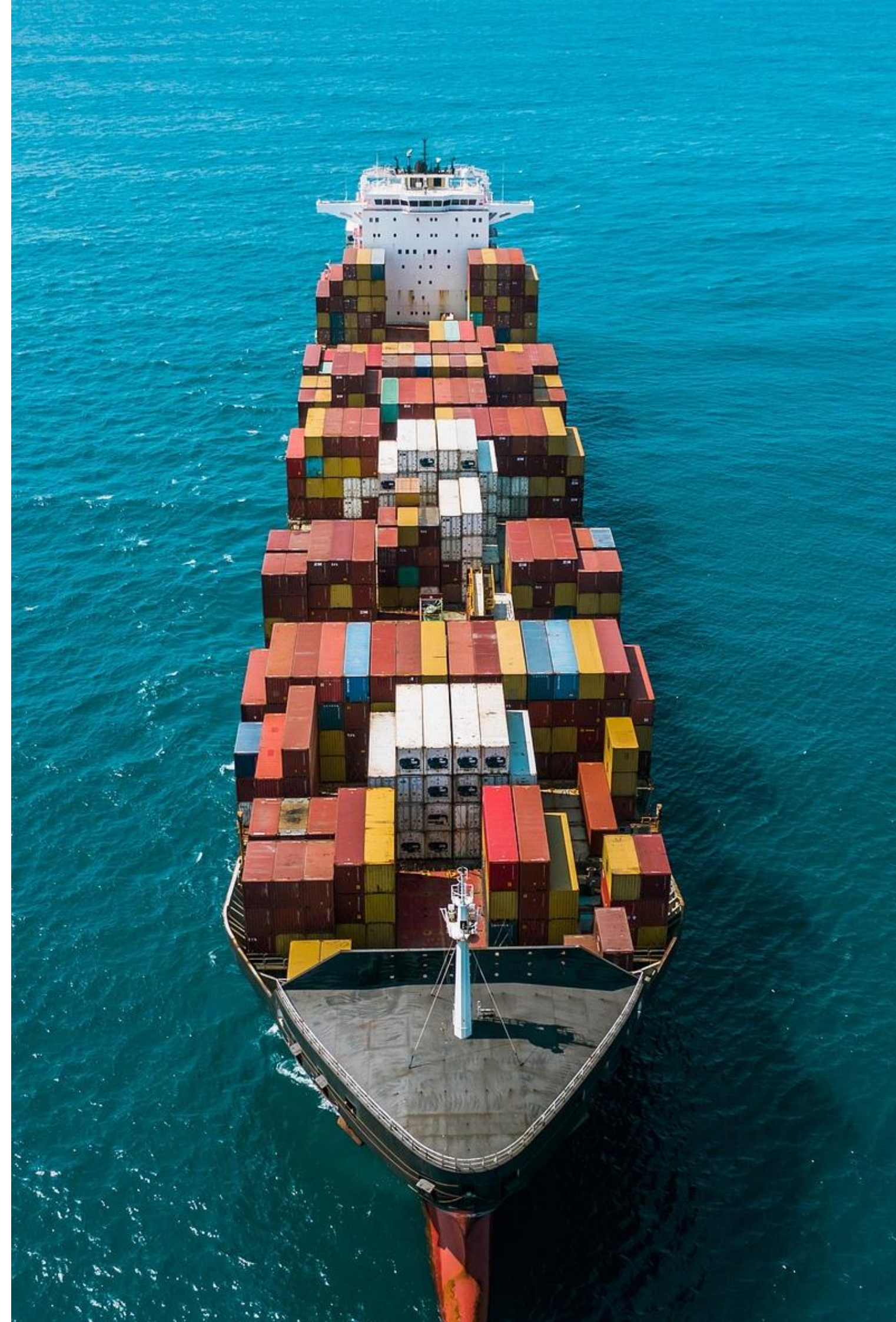
- 中国远洋航运集团有限公司 (COSCO) 是中国最大的航运企业之一，在干散货运输市场中占据重要地位。
- 招商轮船 (China Merchants Energy Shipping) 也是干散货运输领域的主要参与者之一。

油轮运输

- 中远海能 (COSCO Shipping Energy Transportation Co., Ltd) 是全球油轮运输的龙头企业，油轮船队规模全球第一。

集装箱运输

- 中远海控 (COSCO Shipping Holdings Co., Ltd) 在全球集装箱运输市场中占据领先地位。
- 东方海外货柜航运有限公司 (OOCL) 是在集装箱运输领域中也是一家重要的公司。



The background image shows a large industrial warehouse. Multiple conveyor belts are visible, each carrying a long, single-file line of uniform brown cardboard boxes. The boxes are stacked neatly, and the perspective is from a low angle, looking down the length of the conveyor system, creating a strong sense of depth and repetition. The lighting is bright and even, typical of a large indoor facility.

第二章 行业的ESG发展

在全球供应链的庞大体系之中，物流，尤其是航运物流行业占据着至关重要的地位。它是一条强韧的纽带，有力地推动全球贸易蓬勃发展，同时其所产生的环境和社会影响也成为了各界瞩目的焦点所在。

当下，随着环境法规日益严苛，社会责任要求愈发细致深入，再加上投资者对企业透明度的诉求也在不断提升，物流企业为了更好地顺应这样的发展态势，正逐步提升ESG的实践，同时加大相关信息披露的力度和质量。

第一节 ESG 信息的披露状况

根据证券网的信息，中国境内上海、深圳、北京三大交易所航运上市公司共 19 家。截至 2024 年 4 月底，发布社会责任报告、可持续发展报告或 ESG 报告的共 13 家，占比 68%；6 家航运上市公司未发布过相关报告，占比 32%。

已发布相关报告的企业中，中远海控、中运海能、宁波航运 3 家公司，从 2010 年左右就开始发布社会责任报告，近年开始发布可持续发展报告或者 ESG 报告；其它 10 家公司从 2021 年开始陆续发布可持续发展报告或者 ESG 报告。

- 中远海控和中运海能，作为中国大陆、香港两地上市公司，同时执行了上海、香港证券交易所的 ESG 指引，并对气候变化的物理风险、转型风险和气象有关机遇作为详尽的分析，报告有第三方机构进行了鉴证，增加了报告的信服力。
- 宁波航运由于仅在 A 股上市，仅执行了上海证券交易所的 ESG 指引，报告未有第三方进行过鉴证，未对气候变化的物理风险、转型风险和气象有关机遇进行分析。

一、环境维度（E）的披露状况

环境影响是航运物流行业 ESG 披露中的重要组成部分，主要集中在以下几个方面：

碳排放：航运物流企业在全球范围内运输大量货物，主要依赖燃油驱动的船舶，导致大量温室气体排放。航运物流公司已经开始系统性地披露其碳排放情况，并通过采用替代绿色燃料、优化运输路线来、等方式减少排放。

能源使用：航运物流企业往往需要大量能源用于仓储、冷链物流和运输。航运物流公司开始披露其能源来源和使用效率，同时介绍其在提升能效和减少能源消耗方面的战略和项目。并披露采用太阳能等可再生能源的比例以及具体节能措施，如在港口和码头设施中推广可再生能源。

废物管理：在运输过程中，包装废弃物、燃油废物、电子垃圾等都是航运物流公司面临的挑战。公司会披露其在废物处理、回收系统和减少包装使用等方面的做法。例如，利用船舶废气脱硫、脱硝技术等，有效减少船舶排放的有害物质，保护海洋环境和大气质量。又如，通过油污防控、垃圾处理等方式防止水域污染方。

二、社会维度（S）的披露状况

航运物流行业的社会责任披露通常包括以下几个关键领域：

员工健康与安全：航运物流行业的从业者经常需要面对繁重的体力劳动、长时间工作和高风险的工作环境，企业通常会披露其员工健康与安全的措施，例如提供职业健康培训、加强工作场所安全措施、为员工提供医疗保险和心理健康支持等。

表 5：航运物流行业的上市公司披露情况

序号	上市公司	股票代码	是否发布社会责任/ 可持续发展/ESG 报告	首次发布年份
1	中远海控	601919.SH	是	2009 年起发布社会责任报告 2020 年起发布可持续发展报告
2	凤凰航运	000520.SZ	/	/
3	盛航股份	001205.SZ	/	/
4	海峡股份	002320.SZ	是	2023 起发布 ESG 报告
5	中远海能	600026.SH	是	2008 年起发布社会责任报告 2020 年起发布可持续发展报告
6	安通控股	600179.SH	/	/
7	中远海特	600428.SH	是	2022 年起发布 ESG 报告
8	宁波航运	600798.SH	是	2010 年起发布社会责任报告 2021 年起发布 ESG 报告
9	招商轮船	601872.SH	是	2021 年起发布 ESG 报告
10	渤海轮渡	603167.SH	/	/
11	兴通股份	603209.SH	是	2023 年起发布 ESG 报告
12	中谷物流	603565.SH	是	2023 年起发布 ESG 报告
13	中远海发	601866.SH	是	2023 年起发布 ESG 报告
14	招商南油	601975.SH	是	2024 年起发布 ESG 报告
15	锦江航运	601083.SH	是	2024 年起发布可持续发展报告
16	宁波远洋	601022.SH	是	2024 年起发布 ESG 报告
17	海通发展	603162.SH	/	/
18	海航科技	600751.SH	/	/
19	国航远洋	833171.BJ	是	2024 年起发布 ESG 报告

供应链管理：航运物流行业通常有庞大的供应链，包括运输公司、仓储供应商、包装供应商等。公司会披露其如何在供应链中推行可持续发展和社会责任标准，如劳工权利、工作环境、安全保障等，特别是在一些发展中国家供应商中推行更严格的标准和审计机制。

客户与社区关系：在社会责任披露中，航运物流公司还会关注其对社区的影响和贡献。例如，公司是否参与慈善活动、是否在灾难期间提供紧急物流支持等。又如，参与的生态修复项目，如湿地恢复、河流整治等。航运物流企业也会披露客户服务满意度和客户反馈机制，以展现其社会责任。

三、公司治理维度（G）的披露状况

在公司治理层面，航运物流企业会披露其管理层的治理结构、合规机制、董事会独立性等。良好的公司治理对确保物流公司在快速增长过程中保持透明、合规和可持续发展至关重要：

公司管理透明度：很多公司开始提供详细的治理框架披露，包括董事会构成、独立董事比例、反腐败政策等。企业会披露其内部审计机制、风险管理框架以及对腐败行为的预防措施。

信息安全与隐私保护：随着电子商务和数字物流的发展，信息安全和客户隐私保护变得尤为重要。物流公司也开始披露其网络安全措施和数据保护策略，确保客户和合作伙伴的信息不受侵害。

第二节 ESG 相关政策

航运物流行业的 ESG 相关政策较为成熟，既有国际海事组织 IMO 牵头的各项政策要求，也有各国各地区的提出的法律法规。

一、国际海事组织 IMO 及相关政策

国际海事组织（International Maritime Organization，简称 IMO），是联合国负责海上航行安全和防止船舶造成海洋污染的一个专门机构，总部设在英国伦敦。该组织最早成立于 1959 年，原名“政府间海事协商组织”。1982 年 5 月更名为国际海事组织。国际海事组织的宗旨是，促进各国间的航运技术合作，鼓励各国在促进海上安全，提高船舶航行效率，防止和控制船舶对海洋污染方面采取统一的标准，处理有关的法律问题。

随着全球气候变化问题愈加严峻，面向航运业实施碳减排政策受到了越来越多的国际关注。为此，IMO 作为联合国负责海上航行安全和防止船舶造成海洋污染的专门机构，先后出台了一系列致力于航运碳减排的政策规定，为加速全球航运业碳减排进程提供了有力支撑。

综观 IMO 各项政策，大体可分为三大类：规划引导类政策、强制约束类政策、支持保障类政策，基本形成了以规划引导类政策为引领、强制约束类政策为主体、支持保障类政策为补充的政策体系。

1. 规划引导类政策

早在 2003 年，IMO23 届全体大会(Assembly)就通过 963 号决议，将船舶温室气体减排列为 IMO 重要的政策议题。

2018 年 MEPC 第 72 届会议通过了《IMO 船舶温室气体减排初步战略》(Initial IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships)，这是 IMO 第一次系统地阐述其针对国际航运业推进温室气体减排的总体规划。

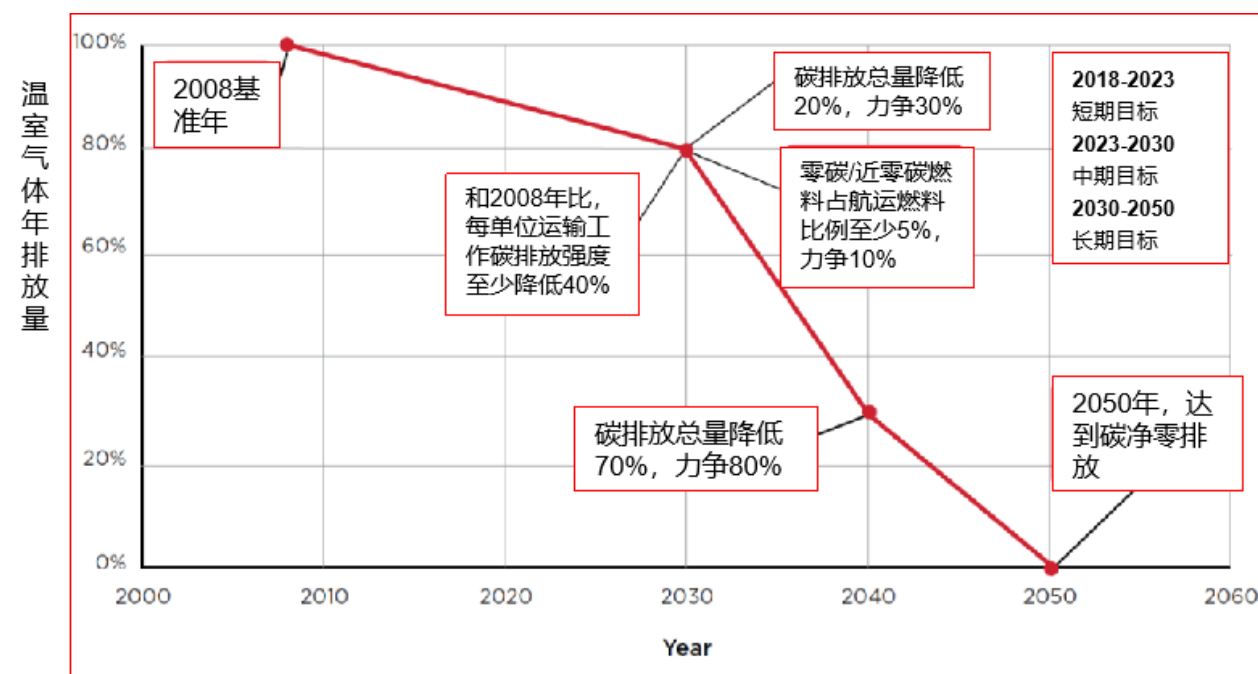
IMO 第 80 次海洋环境保护委员会会议（MEPC80）通过了《2023 年 IMO 船舶温室气体（GHG）减排战略》（MEPC.377(80)），设定了新目标：

- 2030 年每单位运输工作（Per transport work）碳排放强度比 2008 年降低 40%。
- 到 2030 年，零碳或近零碳的燃料或能源，占航运能源总使用量的比例至少达到 5%，并力争达到 10%。
- 到 2050 年左右将温室气体排放总量减少至净零。

同时，还设置了指示性校核点：

- 到 2030 年，国际航运温室气体年度排放总量比 2008 年至少降低 20%，并力争降低 30%；
- 到 2040 年，国际航运温室气体年度排放总量比 2008 年至少降低 70%，并力争降低 80%。

图 4：IMO 温室气体减排目标



在《2023 年 IMO 船舶温室气体（GHG）减排战略》（MEPC.377(80)）中，会议提出了一系列中期减排措施，计划于 2027 年生效。这些措施包括：

- 技术要素：制定目标型船用燃料标准，这些标准将规定船用燃料温室气体强度的阶段性降低，以促进船舶使用低碳燃料。
- 经济要素：基于船用温室气体排放定价机制，评估经济激励措施，以鼓励采用低碳技术和燃料。
- 时间表：按照战略和工作计划中规定的时间表，制定并最终确定上述措施，以实现减排目标。
- 影响评估：在制定和通过一揽子措施时，评估这些措施对各成员国的影响，确保措施的有效性和公平性。

- 生命周期温室气体排放：考虑船用燃料全生命周期温室气体排放，以确保在国际航运能源系统边界内减少温室气体排放，并防止排放向其他行业转移。
- 协同效应：考虑与现有措施（如碳强度指标 CII）的潜在协同效应，以提高能效和促进更好的操作实践。
- 其他中期措施：除了一揽子措施外，还应继续制定其他中期温室气体减排措施，包括利用 IMO 船舶燃油消耗数据库（DCS）进行年度温室气体排放和碳强度估算。
- 制定反馈机制，分享实施措施的经验教训。
- 进一步制定生命周期评估（LCA）指南。
- 对减排措施的安全方面进行监管评估，并制定实施路线图。
- 考虑和分析减少甲烷、一氧化二氮和挥发性有机化合物排放的措施。
- 鼓励先行者开发和采用新技术。
- 鼓励港口发展和活动，以促进减少航运温室气体排放，包括提供可再生能源和优化物流链。

技术措施将基于船用燃料标准，经济措施将基于海上温室气体排放定价机制，它们包括：

- 可持续发展基金和奖励（F&R）和国际海事可持续发展基金和奖励（IMSF&R）系统的变更；
- 零排放航运激励计划（ZESIS）；
- 国际海事可持续燃料和基金（IMSF&F）；
- 温室气体税（GHGL）。

2. 强约束类政策

《国际防止船舶造成污染公约》(简称 MARPOL 公约)是 IMO 主导制定的有关防治和限制船舶污染物排放造成环境损害的国际公约，对缔约国船舶有着强约束力。

围绕航运碳减排，IMO 先后推出船舶能效设计指数(Energy Efficiency Design Index, 简称 EEDI)、现有船舶能效指数(Energy Efficiency Existing Ship Index, 简称 EEXI)、碳强度指数(Carbon Intensity Indicator, 简称 CII)、数据收集系统(Data Collecting System, 简称 DCS)及船舶能效管理计划(Ship Energy Efficiency Management Plan, 简称 SEEMP)五大方面的监管举措。

(1) 船舶能效设计指数 EEDI

船舶能效设计指数 EEDI 要求船舶必须满足每载重海里（吨海里）的最低能效水平要求，旨在推动新船舶在设计时使用更节能的设备和发动机，以减少污染。EEDI 的推出明显加快了造船业的绿色技术研发与应用，促进了全球船队的低碳转型。

$$EEDI = \frac{\text{Vessel's theoretical impact on the environment}}{\text{Vessel's positive contribution to world trade}} = \frac{\text{Grams of CO}_2 \text{ emitted}}{\text{Tonne miles of capacity carried}}$$

2008 年，IMO 在 MEPC58 会议上提出将新造船 CO₂ 设计指数标准改为 EEDI，且强制实施。2011 年，根据 MARPOL 附则 VI，强制性船舶能效法规-船舶能效设计指数（EEDI）通过。2013 年，EEDI 开始生效，**要求 2013 年 1 月 1 日以后新造 400 总吨（GT）以上的船舶必须进行 EEDI 计算，并满足相应的能效要求。从 2015 年起，每一个阶段 5 年，进行达标式考核，并每年递减。**

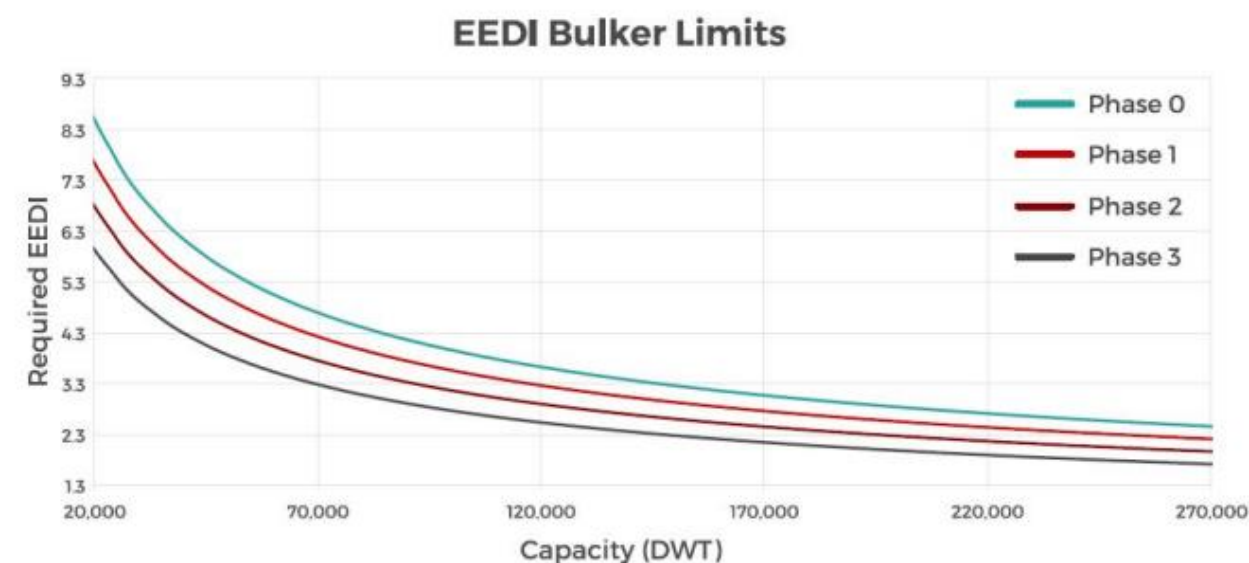
表 6：船舶能效设计指数 EEDI 的要求

Phase	0	1	2	3
Vessel Construction Date	1 Jan 2013 - 31 Dec 2014	1 Jan 2015 - 31 Dec 2019	1 Jan 2020 - 31 Dec 2024	1 Jan 2025 onwards
Reduction from Phase 0 Limits	0%	10%	20%*	30%
Reduction Factor (X)	0	0.1	0.2*	0.3

来源：船舶制造行业深度系列，国海证券

备注：以 2013 的数据为基准，2013 年 1 月 1 日起，新造 400 总吨（GT）以上的船舶必须进行 EEDI 计算，2015 年 EEDI 能耗指数必须降低 10%，此后五年为一周期，2020 年能耗减低 20%，2025 年能耗降低 30%。

图 5：针对不同载重吨的散货船，EEDI 各阶段要求均在逐渐提高



来源：船舶制造行业深度系列，国海证券

备注：针对不同载重吨的散货船，EEDI 各阶段要求均在逐渐提高，Phase0 表示 2013 年，phase1 表示 2015 年，phase2 表示 2020 年，phase3 表示 2025 年。

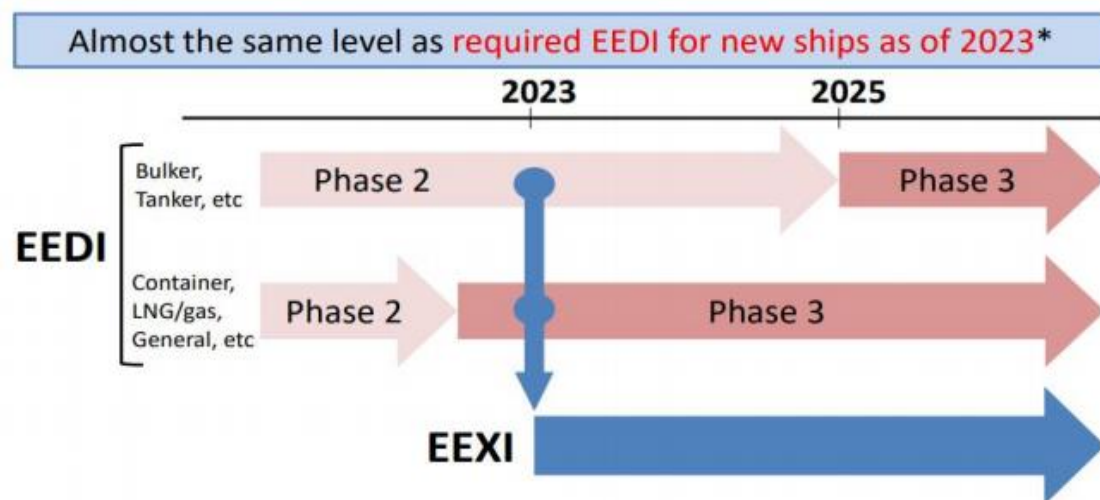
(2) 现有船舶能效指数 EEXI

EEDI 仅针对新造船舶，而针对相当规模的老旧现有船舶，IMO 于 2021 年推出面向现有船舶的 EEXI，旨在通过采用与 EEDI 相似的强制性技术要求促使现有运营船舶进行技术更新，提高船舶能效，降低碳排放。

EEXI 适用于所有 400 总吨（GT）及以上的现有船舶，从 2023 年开始实施，满足所要求 EEXI 值（EEDI2/3 阶段标准），并获得国际能效证书（IEE 证书），对已经按照 EEDI2/3 阶段标准建造的船舶影响不大。

EEXI 并不要求必须对船舶进行技术改造。对于规定实施后不满足 EEXI 要求的船舶，则可以通过限制主机功率、使用节能装置或切换至替代燃料等措施来达到要求的 EEXI 值。而对于节能改装潜力不大的老旧船舶，EEXI 的实施将加速其拆解进程。

图 6：EEXI 要求与 EEDI 相同，从 2023 年开始实施



来源：船舶制造行业深度系列，国海证券

备注：从 2023 年开始，对于现有的散货船，游轮、集装箱船等船舶的能耗标准 EEXI，与新建船舶第二阶段、第三阶段 EEDI 保持一致。

(3) 碳强度指数 CII

碳强度指数 CII 属于营运类指标，着重反映船舶在实际营运过程中的碳排放情况。从 2023 年开始，5000 总吨（GT）以上的船舶每年需评估其 CII 指数，每艘船所达到的 CII 值将与按温室气体减排目标指定的 CII 规定值相比较，按照其达标情况，船舶将会被给予 A-E 的评级。

船舶达到 C 及以上为合格，至于不合格（评级为 D 或 E）的船舶，IMO 现有法规强制要求连续三年评级为 D 或评级为 E 的船舶需要制定纠正行动计划，以达到合格的 CII 评级。纠正计划将进一步交由船旗国核实，否则将影响船舶的正常运营。

作为运营型指标，不达标船舶可以通过减速航行、优化航行等运营性措施达标，亦可使用节能装置（ESD）改装主体结构，包括推进改善装置（PIDs）使用船体空气润滑系统和风力推进系统，或者采用发动机功率限制（EPL）程序。

(4) 数据收集系统 DCS

在航运领域，建立航运碳排放市场机制的关键基础在于，精准采集航运企业及其船舶的年度碳排放数据以及相关能效信息。2019 年 1 月起，国际海事组织（IMO）便对 5000 总吨（GT）及以上的船舶做出明确要求，即这些船舶需要收集并报告其燃油消耗数据以及其他特定数据。其中，数据收集系统（DCS）扮演着至关重要的角色，它作为 IMO 减少船舶温室气体排放战略的关键组成部分，通过对船舶燃油消耗数据进行全面收集与深入分析，使得 IMO 能够清晰、准确地把握整个航运行业的排放实际情况，进而以此为依据制定出科学且行之有效的减排政策。

不仅如此，自 2023 年开始，DCS 所收集的数据又有了新的重要用途，那就是用于计算船舶的运营碳强度（CII）。而运营碳强度（CII）是 IMO 新的环境评级系统不可或缺的一部分，其设立的核心目的在于形成一种有效的激励机制，促使船舶积极采取各种措施来提高自身的能效水平，从而推动整个航运行业朝着更加绿色、低碳的方向持续发展。

(5) 船舶能效管理计划 SEEMP

船舶能效管理计划（SEEMP）是一套旨在提高船舶能效和减少温室气体排放的措施。SEEMP 要求所有 400 总吨（GT）及以上的商业船舶都必须有一个船上特定的能效管理计划。这个计划分为三个部分：

- SEEMP Part I: 提高能效的船舶管理计划，它可能成为船舶安全管理体系（SMS）的一部分，并通过计划、执行、监控、自我评估和改进四个步骤来提高船舶能效和降低碳强度。
- SEEMP Part II: 船舶燃油消耗数据收集计划，适用于 5000 总吨（GT）及以上的船舶。该计划详细描述了收集和报告船舶年度燃油消耗、航行距离和航行小时数的方法。
- SEEMP Part III: 船舶营运碳强度计划，同样适用于 5000 总吨（GT）及以上的船舶，并且应在 2023 年 1 月 1 日之前完成。该部分包括计算船舶年度营运碳强度指标（CII）的方法、未来三年的要求 CII、实施计划以及自我评估和改进程序。

SEEMP 的实施有助于船舶运营商采用最佳操作实践，如优化航速、改善船舶操作、维护船体和推进系统、废热回收、改进船队管理等，以提高能效。此外，SEEMP 还与 IMO 的数据收集系统（DCS）相关联，DCS 要求 5000 总吨（GT）及以上的船舶收集并报告其燃油消耗数据，这些数据将用于计算船舶的 CII 并进行评级。

3. 支持保障类政策

国际海事组织（IMO）为提升船舶能效和降低排放，实施了多项合作项目，包括全球航运能效伙伴项目（Glo MEEP）、区域国际海事技术合作中心项目（GMN）、绿色航运 2050 项目（Green Voyage 2050）和低碳航运全球产业联盟项目（GIA）。这些项目旨在支持和促进船舶能效技术的开发与转让。

此外，IMO 还特别注重为航运碳减排活动提供资金支持。2019 年，MEPC 第 74 届会议批准设立了温室气体技术合作信托基金（GHG TC-Trust Fund），该基金由多方捐赠机构自愿捐款形成，目的是为全球航运碳减排技术合作和能力建设活动提供财政支持。

二、国外政策

比较 IMO 和各国航运法规碳排放指标，如下表所示。

表 7：各国航运法规碳排放指标

国家或国际组织	法规或条约	碳排放强度指标	碳排放总量指标	其他技术性指标
国际海事组织 IMO	《2023 年 IMO 船舶温室气体（GHG）减排战略》	2030 碳排放强度比 2008 年降低 40%。	到 2030 年，排放总量比 2008 年至少降低 20%，并力争降低 30%； 到 2040 年，比 2008 年至少降低 70%，并力争降低 80%。 2050 年实现净零排放。	到 2030 年，零碳燃料占比至少达到 5%，并力争达到 10%。
欧盟	Fit for 55 一揽子减排政策		2030 年比 1990 年减少 55%的排放量，到 2050 年实现气候中和。	
欧盟	欧盟航运燃料条例 Fuel EU Maritime	以 2020 年为基线，按 2%（2025 年）、6%（2030 年）、14.5%（2035 年）、31%（2040 年）、62%（2045 年）和 80%（2050 年）的比例分阶段折减。		
欧盟	可再生能源指令（RED III）			生物质燃料：要求使用第二代和第三代生物质来源，且燃料全生命周期温室气体排放强度相较于 2021 年水平降低 65%。 非生物可再生燃料和碳循环燃料：允许使用非生物质碳源与氢气合成制备电制燃料（如电制甲醇），但需满足全生命周期温室气体排放强度相较于 2021 年水平降低 70%
美国	2023 年清洁航运法案	以 2024 年的排放数据为基准，从 2027 年 1 月 1 日起，生命周期二氧化碳当量减少 20%，从 2030 年 1 月 1 日起减少 45%，从 2035 年 1 月 1 日起减少 80%，从 2040 年 1 月 1 日起减少 100%。		

为了鼓励成员国积极参与航运业的减排行动，MEPC 第 74 届会议通过了决议，鼓励成员国促进港口和航运业之间的自愿合作，以减少船舶在港期间的温室气体排放。2020 年，MEPC 第 75 届会议进一步通过了鼓励成员国制定和提交自愿国家行动计划的决议，以降低船舶温室气体排放，并在提升船舶能效、研发低碳和零碳燃料、加强绿色航运基础设施等方面采取行动。

1. 欧盟减少船舶温室气体排放的相关举措

欧盟已颁布一揽子气候立法与政策（“Fit for 55”），在此框架下与航运业密切相关的法案主要包括：《欧盟排放交易体系指令（EU ETS）》《欧盟航运燃料条例（FuelEU Maritime）》和《可再生能源指令（RED III）》。上述法案的具体要求和执行细则已陆续出台。Fit for 55 规定公路、港口、机场等交通场景需在 2025 年和 2030 年达到欧盟碳减排的目标，即到 **2030 年比 1990 年减少 55% 的温室气体排放量，到 2050 年实现气候中和。**

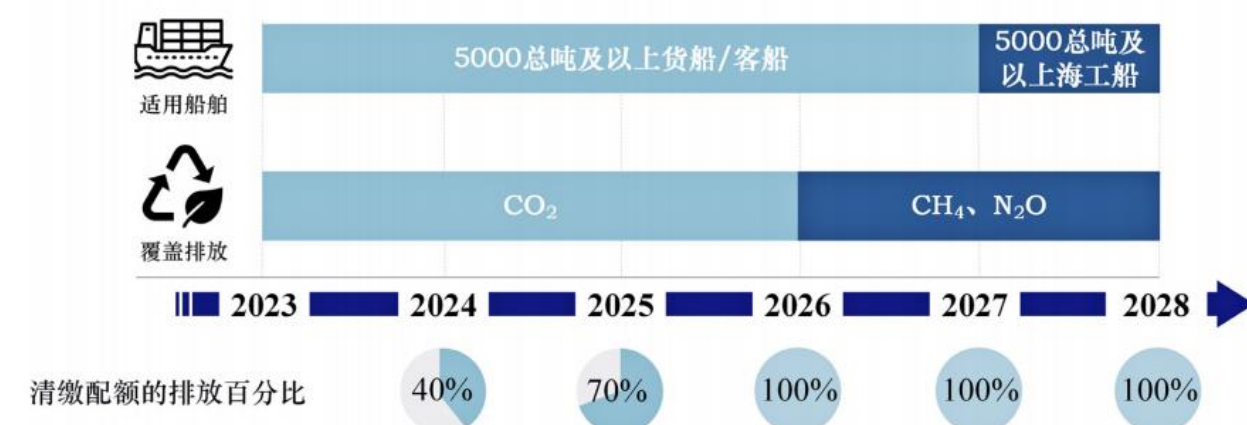
(1) 欧盟排放交易体系指令（EU ETS）

欧盟碳排放交易体系（EU ETS）是欧盟为了减少温室气体排放而建立的一种市场机制，它也是全球第一个国际碳排放交易系统。EU ETS 于 2005 年启动，目前处于第四阶段（2021-2030 年）。

根据欧盟法规“**监控、报告和验证航运二氧化碳排放（EU）2015/757(MRV)**”，从 **2024 年开始，5000 总吨（GT）及以上的船舶在进出欧盟港口时，其二氧化碳排放将被纳入 EU ETS 体系。**这意味着船舶运营商需要根据其排放量**购买相应的碳排放配额（EUA）。**

EU ETS 要求船东从 2024 年开始为 40% 的排放量支付费用，2025 年为 70%，2026 年为 100%。这一措施旨在通过经济激励手段，推动航运业采取减排措施，以实现气候目标。2026 年 1 月 1 日，欧盟排放交易体系将扩展至包括甲烷和一氧化二氮排放。

图 7：欧盟将航运业纳入 EUETS



来源：航运低碳发展展望 2023，中国船级社

(2) 《欧盟航运燃料条例》Fuel EU Maritime

2023 年 9 月 22 日，发布《欧盟航运燃料条例》官方文本，并于 10 月 12 日正式生效。按照《欧盟航运燃料条例》要求，船舶使用能源的年平均温室气体强度限值将以 2020 年为基线（91.16 gCO₂eq/MJ），按 2%（2025 年）、6%（2030 年）、14.5%（2035 年）、31%（2040 年）、62%（2045 年）和 80%（2050 年）的比例分阶段折减。自 2030 年起，停靠欧盟成员国主要港口码头的集装箱船和客船的所有用能必须来自岸电，2035 年起适用于欧盟其余港口（如有岸电设施），特殊情形除外。

《欧盟航运燃料条例》针对船用能源全生命周期的 CO₂、CH₄ 和 N₂O 排放，适用于 5000 总吨（GT）以上悬挂所有船旗的船舶，停靠欧盟港口以及欧盟内部航段的排放按 100% 统计，欧盟港口与非欧盟港口之间的航段排放按 50% 统计。船舶可通过合规余额转移、预支和联合池（Pool）的灵活方式履约。符合条例规定的船舶将获发欧盟燃料（Fuel EU）符合证书（DoC），未持有效 DoC 证书的船舶将面临罚款、驱逐、禁入、滞留等处罚。该条例对航运业的影响在广度和深度上预计都将超过 EU ETS。

图 8：《欧盟海运燃料条例》船用燃料年平均温室气体强度限值示意



来源：航运低碳发展展望 2023，中国船级社

(3) 可再生能源指令（RED III）

欧盟在可再生能源指令中定义了可接受的可持续燃料，包括生物质燃料（Biofuel）、非生物再生燃料（Renewable fuels of non-biological origin, RFNBO）和碳循环燃料（Recycled carbon fuel, RCF），并从排放强度和可持续性方面提出了相应要求。

具体而言，生物质燃料要求使用第二代和第三代生物质来源，且燃料全生命周期温室气体排放强度相较于 2021 年水平（94 gCO₂eq/MJ）降低 65%，即小于 32.9 gCO₂eq/MJ。

非生物质可再生燃料和碳循环燃料允许使用非生物质碳源与氢气合成制备电制燃料（如电制甲醇），但需满足：

- 碳源必须为可持续来源的碳，或在初始阶段（2036 年或 2041 年之前，取决于碳来源）接受各种来源捕获的 CO₂（如工业废气碳源），前提是该碳源已纳入 EU ETS 或同等定价机制的碳交易体系；
- 燃料全生命周期温室气体排放强度相较于 2021 年水平降低 70%，即小于 28.2 gCO₂eq/MJ。

2. 美国减少船舶温室气体排放的相关举措

《2023 年清洁航运法案》于 2023 年 6 月向美国国会提出。该法案提议让环境保护局（EPA）对船舶使用的燃料制定逐步严格的碳强度标准。

- 碳强度标准：法案要求美国环境保护署（EPA）为船舶使用的燃料制定碳强度标准，这些标准符合 1.5 摄氏度的脱碳路径。
具体要求是，相对于 2024 年排放基线，从 2027 年 1 月 1 日起，生命周期二氧化碳当量减少 20%，从 2030 年 1 月 1 日起减少 45%，从 2035 年 1 月 1 日起减少 80%，从 2040 年 1 月 1 日起减少 100%。
- 港口船舶排放要求：到 2030 年 1 月 1 日，所有在美国港口停泊或停泊的船舶将实现零温室气体排放和零空气污染物排放。
- 绿色航运挑战：美国与挪威联合发起的绿色航运挑战，鼓励政府、港口、航运承运人、货主和航运价值链中的其他人提出具体步骤，以帮助在这十年中，让国际航运业走上一条可靠的道路，不迟于 2050 年实现完全脱碳。
- 基础设施投资：美国通过《基础设施投资和就业法案》投资于港口和航道，以及《降低通货膨胀法案》中对更环保的美国港口建设的拨款，这些投资将有助于推动绿色航运的发展。

另外，《国际海上污染责任法案》于 2023 年 6 月向美国国会提出，旨在对在美国港口卸货的大型船舶征收污染费，推动全行业脱碳工作，并激励使用和开发更清洁的海上燃料。该立法对入境中燃烧的燃料的碳排放征收每吨 150 美元的费用。10000 总吨（GT）或以上的国际航运船舶需要支付相关费用。

3. 挪威减少船舶温室气体排放的相关举措

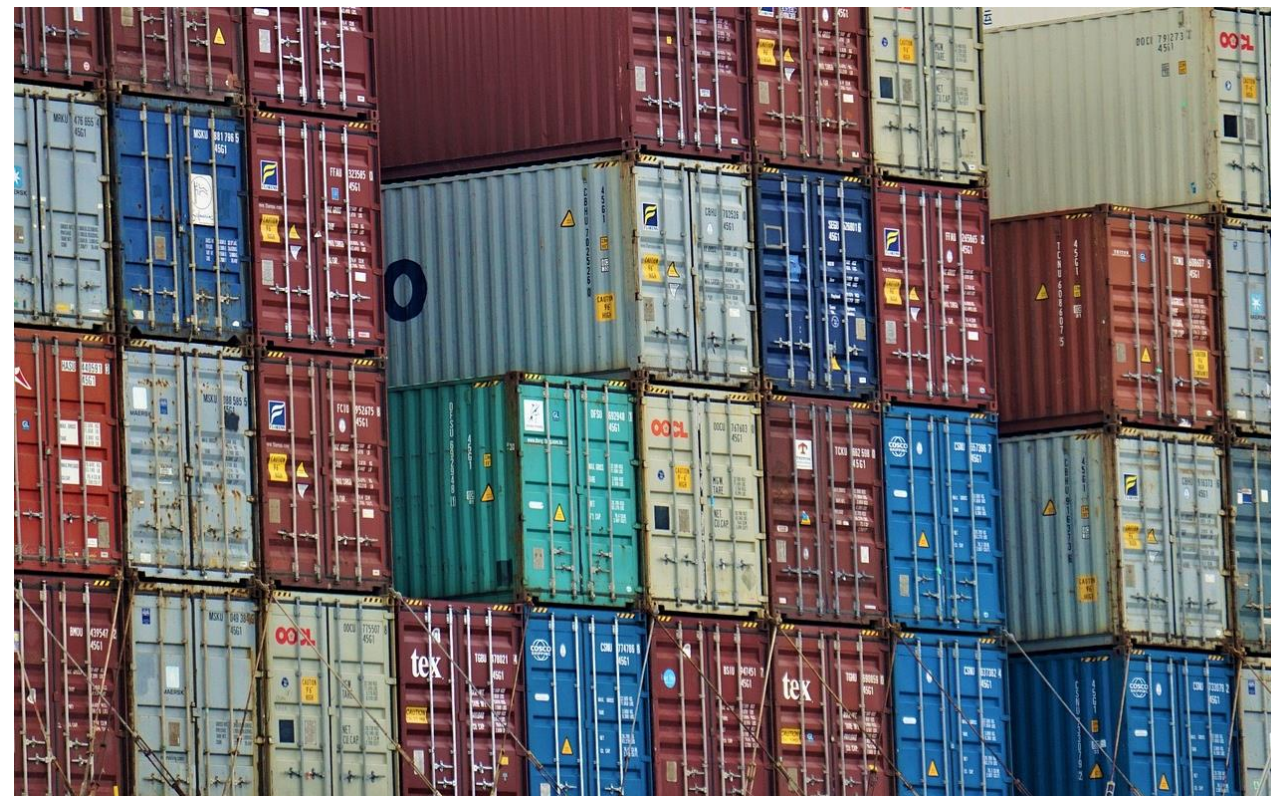
2023 年 1 月 2 日，挪威海事局提出一项法规，限制挪威西峡湾世界遗产地的温室气体排放。同时，它还力求鼓励使用现有的最佳技术来减少一氧化二氮的排放。

该法规将于 2026 年 1 月 1 日生效，要求客船（游轮和渡轮）使用不直接排放二氧化碳或甲烷的能源。到 2035 年 12 月 31 日，鼓励 10,000 总吨及以上客船使用沼气作为替代能源，使这些峡湾成为首批建立的零排放控制区（ZECA）。

4. 新加坡减少船舶温室气体排放的相关举措

新加坡主要通过海事绿色倡议来减少航运及相关活动对环境的影响，并促进新加坡绿色航运发展。该计划的两大支柱是绿色港口计划和绿色能源与技术计划。

绿色港口计划通过为符合标准的船舶提供高达 30% 的港口费用折扣，来鼓励停靠新加坡港口的远洋船舶（包括海事港务局许可的港口船只）的环境可持续性。绿色能源与技术计划旨在鼓励新加坡海事公司开发/开展绿色技术试点示范，帮助船舶实现《新加坡海事脱碳蓝图：迈向 2050 年》的目标。



三、国内政策

在“碳达峰碳中和”（简称“双碳”）政策体系的指引下，中国正在稳步推进国内航运温室气体减排工作。

国家层面，指导全国港口和船舶建设：

- 2022 年 1 月，交通运输部发布了《水运“十四五”发展规划》，该规划提出要构建一个清洁低碳的港口和船舶能源体系，并促进岸电设施的常态化使用。同时，规划还鼓励液化天然气（LNG）、电动、氢能等新能源和清洁能源船舶的研发与应用。
- 2022 年 9 月，工业和信息化部、发展改革委、财政部、生态环境部和交通运输部联合发布了《关于加快内河船舶绿色智能发展的实施意见》。该意见提出，到 2025 年，LNG、电池、甲醇、氢燃料等绿色动力关键技术应取得突破性进展；而到 2030 年，内河船舶绿色智能技术应全面推广应用，相关的配套基础设施、运营管理、商业模式等产业生态也应更加完善，实现标准化、系列化的绿色智能船型的批量建造。
- 2023 年 12 月，工业和信息化部等五部门联合印发《船舶制造业绿色发展行动纲要（2024—2030 年）》，提出到 2025 年，船舶制造业绿色发展体系初步构建；绿色船舶产品供应能力进一步提升，船用替代燃料和新能源技术应用与国际同步，液化天然气（LNG）、甲醇等绿色动力船舶国际市场份额超过 50%；到 2030 年，船舶制造业绿色发展体系基本建成。

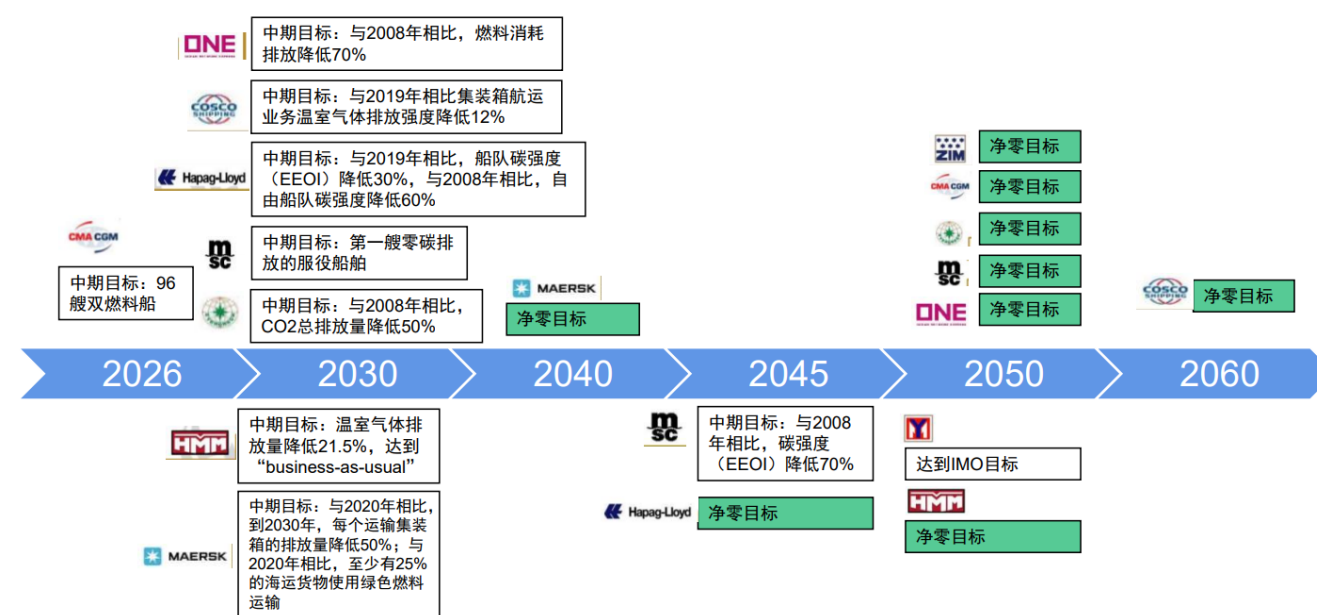
地方层面，各地积极行动以实现“双碳”的目标：

- 2022 年 4 月，福建省发布了《2022 年福建省电动船舶产业发展试点示范实施方案》，该方案明确提出要进一步推动电动船舶产业的发展，并对交付的船舶电池动力推进系统按价格的 40%给予补助，省级首批次示范项目则按 60%给予补助。
- 2022 年 8 月，上海市政府印发了《上海市碳达峰实施方案》，该方案提出持续提高船舶能效水平，加快电动内河船舶的发展，并积极推广 LNG、生物质燃料，同时探索氢、氨等新能源在远洋船舶中的应用。该方案还明确了到 2030 年，主力运输船型新船的设计能效水平应在 2020 年的基础上提高 20%，并且 LNG 等清洁能源动力船舶的占比力争达到 5%以上。
- 2023 年 4 月，《湖北省支持绿色智能船舶产业发展试点示范若干措施》印发，该措施提出要加快推动湖北省内 LNG、电池、甲醇、氢燃料、混合动力等绿色动力船舶和智能船舶的研发、设计、制造、应用及其配套发展。

四、航运公司减排指标

2018 年 IMO 制定了船舶温室气体减排目标，2023 年制定了新的目标。IMO 对绿色航运的战略性部署，对世界船舶制造、航运巨头的绿色转型起到了巨大的推动作用，各国船舶制造、航运公司均制定了自己的温室气体减排指标。

图 9：全球集运龙头将碳中和作为中长期核心战略，分步制定了中期、长期减碳目标



来源：船舶制造行业深度系列，国海证券

2023 年，全球各大航运公司提出了温室气体减排目标。其中：

- 马士基（A.P. Møller - Maersk Group）计划 2040 年达到净零排放；
- 哈帕格-劳埃德（Hapag-Lloyd）计划 2045 年实现净零排放；
- 中国远洋航运集团有限公司（COSCO）计划 2060 年达到净零目标。

其他航运公司大多数和 IMO 的战略目标保持一致，2050 年实现净零排放。其中各公司对每个阶段的碳排放强度、碳排放总量都提出了自己的目标，并基本和 IMO 保持一致。

表 8：集散油部分货主的供应链/航运减排目标

类型	货主	减排目标
集运	宜家	公开规划实现碳中和路径并设定气候目标： • 2030年，在业务增长的同时将产品运输的绝对温室气体排放量比2016年减少15%； • 2030年，在整个供应链上100%使用可再生能源； • 2030年成为气候友好者，采用科学的方式最迟在2050年达到净零排放； • 通过回购、转售、维修和家具租赁计划，到2030年，实现循环商业模式。
	嘉吉	重申对《巴黎气候协定》的支持，希望在达到气候目标和提高市场竞争力之间寻求平衡： • 全球供应链中的其他间接排放（范围三）到2030年每吨产品排放降低30%； • 关注具有长期发展潜力的新技术，以实现国际海事组织在2050年前降低温室气体排放和将全球航运业转变为碳平衡状态的目标。
散运	淡水河谷	2022年携手多家外资企业共同发起《“履行 ESG，拥抱双循环” 绿色发展倡议》： • 2030年前将“范围一”和“范围二”的绝对排放量减少 33%； • 2050年前将实现“范围一”和“范围二”的净零排放； • 2035年前将“范围三”的净排放量减少 15%。
油运	BP集团	实现集团“净零”目标，同时助力世界向零排放的目标迈进： • 到2050年或之前，在所有BP集团运营的业务上，以绝对减排为基础实现净零排放； • 到2050年或之前，在BP的石油和天然气生产项目上，以绝对减排为基础实现净零排放； • 到2050年或之前，将BP所有销售产品的碳强度减少50%； • 到2023年，在BP所有重大石油与天然气作业地点安装甲烷检测系统，并将甲烷逸散强度降低50%； • 随着时间的推移，增加对非石油与天然气项目的投资比例。

来源：船舶制造行业深度系列，国海证券

表 9：各大航运公司实现净零排放的时间表——集装箱航运公司

航运公司	参与中国国际海运的运力排名	是否制定脱碳目标	目标时间	脱碳内容
地中海航运	1	✓	2050	净零碳排放
马士基	2	✓	2040	温室气体净零排放
达飞轮船	3	✓	2050	净零碳排放
中远海运	4	✓	2060	碳中和
长荣海运	5	✓	2050	碳中和
海洋网联	6	✓	2050	温室气体净零排放
赫伯罗特	7	✓	2045	温室气体净零排放
韩新海运	8	✓	2050	碳中和
阳明海运	9	✓	2050	净零碳排放
以星航运	10	✓	2050	温室气体净零排放
万海航运	11	✓	与IMO温室气体减排初步战略一致	与IMO温室气体减排初步战略一致
太平船务	12	✓	2050	温室气体净零排放
高丽海运	13		无	无
海丰航运	14	✓	2060	净零碳排放
新加坡海领船务	15		无	无
德翔海运	16	✓	与IMO温室气体减排初步战略一致	与IMO温室气体减排初步战略一致
长锦商船	17		无	无
森罗商船	18		无	无
伊朗国航	19		无	无
宏海箱运	20	✓	与IMO温室气体减排初步战略一致	与IMO温室气体减排初步战略一致

表 10：各大航运公司实现净零排放的时间表——集装箱航运散货航运公司

航运公司	参与中国国际海运的运力排名	是否制定脱碳目标	目标时间	脱碳内容
淡水河谷	1	✓	2050	温室气体净零排放
中远海运	2	✓	2060	碳中和
奥登道夫	3		无	无
Berge Bulk	4	✓	2050	温室气体净零排放
日本邮船	5	✓	2050	温室气体净零排放
弗雷德里克森集团	6	✓	2050	温室气体净零排放
星散海运	7	✓	与IMO温室气体减排初步战略一致	与IMO温室气体减排初步战略一致
川崎汽船	8	✓	2050	温室气体净零排放
商船三井	9	✓	2050	温室气体净零排放
韦立国际	10		无	无
招商局	11	✓	2060	碳中和
世腾泛洋	12	✓	2050	净零碳排放
Navios海事控股	13	✓	2050	净零碳排放
Angelicoussis Group	14		无	无
莱茵集团	15	✓	2040	温室气体净零排放
慧洋海运	16	✓	与IMO温室气体减排初步战略一致	与IMO温室气体减排初步战略一致
佐迪艾克海运公司	17	✓	与IMO温室气体减排初步战略一致	与IMO温室气体减排初步战略一致
卡迪夫航运	18		无	无
山东海洋集团	19		无	无
Singapore Marinet	20		无	无

表 11：各大航运公司实现净零排放的时间表——油轮航运公司

航运公司	参与中国国际海运的运力排名	是否制定脱碳目标	目标时间	脱碳内容
中远海运	1	✓	2060	碳中和
招商局	2	✓	2060	碳中和
Tankers Intl	3		无	无
Angelicoussis Group	4		无	无
弗雷德里克森集团	5	✓	2050	温室气体净零排放
DHT控股	6		无	无
达能孔公司	7		无	无
Navig8 Group	8	✓	与IMO温室气体减排初步战略一致	与IMO温室气体减排初步战略一致
阿曼航运	9	✓	2050	净零碳排放
长锦商船	10		无	无
Marmaras Navigation	11		无	无
天蝎座公司	12		无	无
SK航运	13		无	无
Alpha Tankers	14		无	无
SCF Group	15		无	无
科威特国家石油公司	16		无	无
BW集团	17	✓	2050	温室气体净零排放
Olympic Shpg & Mgmt	18		无	无
托克公司	19	✓	2050	碳中和
Thenamaris	20		无	无

来源：航运先锋 2023，亚洲清洁空气中心

第三节 ESG 核心议题

航运物流行业的 ESG 核心议题，集中于行业价值链的脱碳，另外涉及数据安全、全球数字化供应链等。

一、价值链脱碳

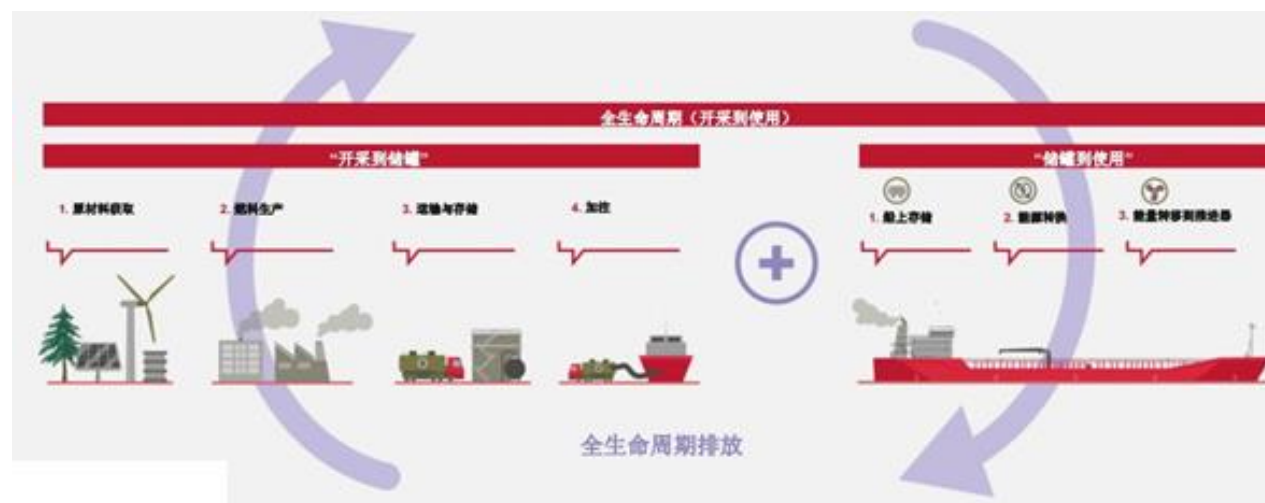
(一) 燃料的低碳转型

为降低船舶碳排放，需要选用更为清洁的燃料能源，而评估一种燃料的实际气候影响时，需考虑其所释放的全部温室气体排放量。

- 开采到储罐（WtT）的排放量：从燃料生产到注入船上燃料储罐的排放量；
- 储罐到使用（TtW）的排放量：从储罐到用于船舶推进的排放量，又称“储罐到推进器”的排放量；
- 全生命周期（WtW）的排放量：从燃料生产、配送到最终上船使用的排放量。

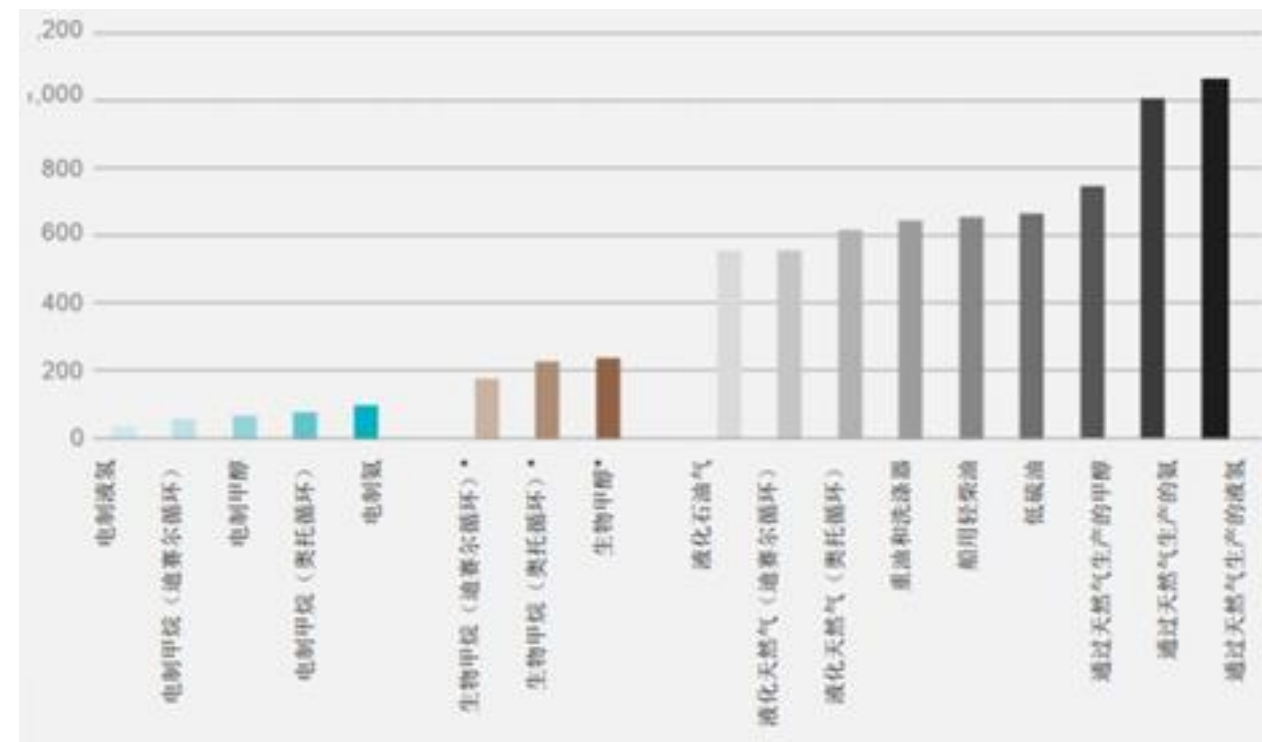
WtW 排放量涵盖了船上使用的燃料的所有上游温室气体排放，对航运业脱碳和替代燃料的吸收利用至关重要。

图 10：WtW = WtT + TtW



来源：法国船级社

图 11：船用燃料的典型全生命周期排放量（gCO₂e/kWh - 全球变暖潜能值 100）



来源：法规船级社

目前全球超过 2/3 的商品贸易量由航运承担，每年通过深海航线运输的货物量超过 100 亿吨。航运行业庞大的业务规模高度依赖碳密集型燃料，带来了航运业温室气体排放问题。全球航运业每年排放约 10 亿吨温室气体，约占全球温室气体排放总量的 2.8%，这一比例也会随着贸易量的增加而增加。

国际海事组织《2023 年船舶温室气体减排战略》设定了国际航运的温室气体净零排放目标。在全球应对气候变化的背景下，该目标的设立为全球航运行业的脱碳工作指明方向，如何实现绿色低碳发展已成为全球航运业面临的难题和业界关注的焦点。

目前，航运行业在燃料环节采用的减排手段在于：

- 对于新船：使用低碳（如液化天然气、甲醇）或零碳（如氢、氨）替代燃料，甚至是使用电力、风电、太阳能等清洁能源，以实现源头控制碳排放；
- 对于旧船：采取技术和管理措施，提高船舶能效，进行排放过程控制，提高能源效率；采用甲醇和燃油的双燃料发动技术，或使用液化天然气和燃油的双燃料发动技术，向低碳或零碳目标努力。

1. 绿色能源燃料的类型

绿色能源燃料包括甲醇燃料、生物燃料、液化天然气（LNG）燃料等。

在航运业低碳转型的进程中，各类替代燃料备受关注并发挥着重要作用。

甲醇燃料凭借其环保性能突出、技术相对成熟、供应链较为完善、成本低廉以及应用场景广泛等诸多优势，已然成为航运业迈向低碳发展的重要选择。像马士基、中远航运等航运巨头纷纷投入巨额资金用于建造和改造甲醇燃料动力船舶。值得一提的是，通过生物质裂解或绿色电制氢+二氧化碳捕集等方式生产的甲醇，也就是绿色甲醇，其全生命周期的减碳效果与氨和氢相当。并且，随着相关技术不断进步以及政策支持力度的加大，绿色甲醇的生产和应用正加速推进，被视作中长期内极具潜力的可替代燃料之一。

生物燃料油同样不容忽视，它是由植物油、动物油与甲醇或乙醇制备而成的可再生绿色能源，且目前已经成功实现了船用生物燃料油的加注，为航运业的绿色发展增添了新的可能。

液化天然气（LNG）作为一种过渡燃料，凭借较低的碳排放以及易于获取的特点，在航运行业中得到了广泛应用。与此同时，船载碳捕集工艺的进步也为进一步降低船用绿色 LNG 燃料的碳排放提供了助力。

当下，航运业围绕甲醇、氢、氨、生物燃料等多种替代燃料展开了积极的探索实践。然而，现阶段由于受到能源供应、技术瓶颈以及基础设施等多方面条件的限制，航运零碳排放最佳替代燃料的选择路径依旧不够清晰，并且面临着诸多严峻挑战，比如获取可及性方面存在困难、技术可用性有待提升、供应可靠性尚不稳定、经济可行性不足以及使用安全性需进一步保障等。

此外，燃料一直是船舶运营成本中占比最大的部分，大约占据 30-50%。目前，船用燃料仍以重质燃料油和馏分油为主，二者加起来几乎满足了航运能源需求的近 99%。而绿色燃料的价格相较于化石燃料要贵出 3-4 倍，如此巨大的价格差距，极有可能对航运业的脱碳转型进程形成严重阻碍，成为行业可持续发展道路上亟待解决的关键问题。

就目前比较常用的绿色燃料，情况如下：

(1) 液化天然气（LNG）

使用 LNG 作为船用燃料可以显著减少硫氧化物（SOx）和颗粒物的排放，同时减少温室气体排放。例如，与基于石油的船用燃料相比，使用 LNG 可以减少高达 23%的全生命周期温室气体排放（Well-to-Wake, WtW）和高达 30%的排放（Tank-to-Wake, TtW）。

LNG 燃料发动机技术正在不断进步，预计到 2025 年，将有 235 个港口提供 LNG 加油服务。预计到 2030 年，所有 LNG 燃料发动机将具有最小程度的甲烷滑移，从而减少未燃烧甲烷排放到大气中的问题。

LNG 作为船舶燃料的优势在于其较低的温室气体排放和成熟的技术，是目前最受欢迎的替代燃料（占总订单量的 23%，按 GT 计）。然而，LNG 作为化石能源，其在中长期内的减排潜力有限。但中长期来看，绿色甲醇和氨等更环保的替代燃料有望成为航运业减排的主要选择。

(2) 甲醇

甲醇燃料技术作为一种现阶段更成熟的技术，应用领域已初具规模，比氢气和氨气的应用先行一步。但即使是绿色甲醇的市场，也仍处于起步阶段。在中国、美国、欧洲和其他国家的大力支持下，它正在快速增长。

绿色甲醇燃烧后会形成水与少量的二氧化碳，二氧化氮等颗粒物几乎没有。使用甲醇燃料的发动机燃烧也更充分，几乎不产生积碳。

到 2030 年，以绿色甲醇为燃料的集装箱船可能更具备成本竞争力，而油轮和散货船采用甲醇的溢价更高，或将选择氨作为长期的绿色燃料。

表 12：绿色燃料特点比较

因素	绿氢	绿氨	绿色甲醇
技术成熟度	燃料电池技术成熟，基础设施不足	化工应用基础成熟，海运应用需改造	技术和基础设施相对成熟
碳排放	零排放，产生水	零碳排放，不产生CO2	碳中和，排放量较低
能量密度	高（120 MJ/kg）	较高（18.6 MJ/kg）	较低（15.6 MJ/L）
存储和运输	需高压或低温条件，成本高	常温常压下液体，成本低	液体，存储和运输简单
毒性和安全性	无毒，相对安全	有毒，需严格安全措施	有毒，需要安全管理
NOx排放	无NOx排放	生成NOx，需处理设备	排放较低
多功能性	燃料电池应用广泛	主要用于内燃机	内燃机、燃料电池和锅炉
燃料成本	高	较高	相对较低

国际可再生能源署（IRENA）报告《到 2050 年实现航运业脱碳的途径》认为的，最适合国际航运的可再生燃料是甲醇和氨。由于工业界还在努力攻克氨燃料的毒性、低热值和加注等问题，使得甲醇正在迅速发展成为当下最可行、排放较少且成本最低的一种船用燃料替代品。

此前，清洁能源金融服务商 Longspur Research 发布的报告《甲醇和航运》，从减排能力、能源密度、成本、易用程度四方面对比不同船用燃料，因甲醇技术成熟、基础设施改造难度小费用低、使用安全、加注便利、成本低，被综合判定为目前海事业船用绿色燃料的最佳选择。

(3) 氨气

全球范围内，氨气和氢气，作为零碳航运的燃料候选者，比甲醇作为低碳燃料似乎更有潜力。目前，关于氨气和氢气在航运燃料方面的研究正如火如荼。

氨的生产根据氨生产工艺的碳足迹，一般可分为以下三类：

- 灰氨：通过煤中产生的氢气或通过蒸汽甲烷重整（SMR）从天然气中产生的氢气。
- 蓝氨：利用灰氢，但生产过程与碳捕获技术相结合，可捕获与氨全生命周期里高达 90% 的二氧化碳。
- 绿氨：利用可再生电力进行电解产氢，从而实现零碳生产。

目前，氨主要是作为化肥和化学工业产品的原料。要生产航运所需的绿氨，可再生电力和绿氢的产能需要大幅增加。虽然当下还没有氨动力船舶在航行，但是一些制造商已经成功测试了以氨为燃料的奥托循环发动机，氮氧化物和一氧化二氮的排放量非常低。同时，氨燃烧时不会产生硫氧化物、二氧化碳和一氧化碳，其减污降碳效果将会非常显著。

预计第一台氨燃料发动机很快就能投入商业使用。全球的低碳氨航运贸易预计将于 2026 年开始。由中国自主研发设计的全球首艘氨燃料动力集装箱船将在 2026 年交付使用。

得益于规模经济和扶持性政策，据彭博新能源财经，2030 年，巴西、中国、印度、西班牙和瑞典新建工厂制绿氢的成本可能比继续通过现有工厂制灰氢便宜多达 18%。从长远来看，氨燃料船的拥有和运营成本可能更低，在碳排放限制下，其重要性可能会增加。

(4) 氢气

氢气，作为零碳航运的燃料候选者，欧盟和许多国家已将开发氢能源列为战略优先。

氢通常以水或甲烷的化合物形式天然存在。为了获得纯氢，必须将氢元素从这些化合物中分离出来。氢气可通过将天然气或煤转化为氢气和二氧化碳；也可以通过可再生能源，用电解产生氢气。

当下，以煤炭为原料生产的棕氢或黑氢约占世界氢的 19%，来自天然气的灰氢约占世界氢的 62%。而低碳制氢方法的绿氢仅占全球供应量的比例不到 2%，同时，蓝氢生产还并不普遍。

2. 低碳技术

上述甲醇、绿氨和绿氢等航运燃料，均要配套研发相应的内燃机技术。除此以外，其替代能源系统的进步，如动力电池、燃料电池、混合动力系统和核电，碳捕集技术等，碳对实现全球航运净零目标至关重要。目前相关技术也在研发之中，并有部分技术已经被采用。

(1) 碳捕集

碳捕集、利用和封存（CCUS）在减少航运业温室气体排放方面具有巨大前景。通过捕获船舶废气中的二氧化碳，CCUS 可以防止温室气体被释放到大气中。碳捕集技术主要包括燃烧后捕集、燃烧前捕集和富氧燃烧。

目前正在探索将船用碳捕集技术作为减少船舶排放的末端解决方案。但由于能源使用、船上储存等相关挑战，当下的 CCUS 设备无法直接在船舶上使用。

从船舶的角度来看，船上碳捕获的成本在很大程度上取决于：

- 船上碳捕获和储存设施的安装成本；
- 船上运行碳捕获和储存过程所需的额外运营成本和额外燃料消耗；
- 将捕获的二氧化碳运送到接收设施的成本。

如果船只继续使用含碳的燃料（比如石油或天然气），碳捕获技术可以减少它们排放的二氧化碳，而不必依赖于那些无碳的蓝色燃料（比如氨或氢）。通过碳捕获，船只可以在使用传统燃料的同时，实现接近碳中和的运营。根据预计，船只脱碳技术 2030 年后或具经济性。

(2) 动力装置

船舶应用各种清洁能源的市场需求和技术进步正在不断促进各种新型动力装置的发展。内燃机凭借优异的动力性、良好的可靠性和较高的热效率等优势，仍将长期保持在船舶尤其是远洋船舶动力领域的主力军地位。此外，燃料电池、锂电池等新型船用动力装置在内河和沿海船舶上的作用将日益凸显。

内燃机

在船用发动机领域，不同燃料类型对应的发动机有着各自的发展现状与趋势。

就天然气发动机而言，涵盖双燃料发动机（包含高压二冲程、低压二冲程、低压四冲程）以及纯气体发动机（低压四冲程）等在内的多种机型，都已经在实船上得到了应用，这意味着船用天然气发动机技术以及相应的产品已趋于基本成熟的状态。不过，为了进一步提升其性能、降低环境影响，目前业界仍在围绕减少甲烷逃逸、优化动态特性等关键方面持续投入精力，开展相关的研发工作，旨在让天然气发动机更好地适配航运业绿色发展的需求。

甲醇发动机方面，早期其商业化应用主要集中在以货物作燃料的甲醇运输船上。而随着集装箱船、油船、散货船等其他船型对应用甲醇燃料的需求日益旺盛，众多相关发动机厂家积极行动起来，一方面不断扩展二冲程甲醇机的产品谱系，另一方面大力推进四冲程甲醇发动机的研制工作。如今，在全球首艘甲醇动力集装箱船上，二冲程和四冲程甲醇发动机均已投入实际使用，这无疑为甲醇发动机在更广泛船型中的应用奠定了良好基础。

相较于甲醇发动机，氨发动机的研发进展整体上略显滞后。当前，相关厂家正针对氨燃料喷射、燃烧组织、关键重要零部件的研制、排放控制以及集成验证等多个重要方面积极开展基础研究以及台架试验工作。按照目前的进度预计，首批氨发动机将于 2025 年在干散货船上正式投入运行，届时有望为航运业的低碳乃至零碳转型提供新的动力支持。

电动化（燃料电池和动力电池）

航运业实现净零排放的动力装置包括电动化，通过动力电池和燃料电池来实现。目前，电动化在航运业中仍然小规模使用，主要的应用场景是短途运输。到 2030 年，随着充换电基础设施和电池的改善，预计远洋运输将有一定的应用场景。

航运电动化发展需要考虑的主要因素有：

- 前期投入大，投资回收期长；
- 电池的续航性和使用寿命有限；
- 充换电基础设施的可用性和可靠性不足。

动力电池，尤其是锂离子电池，因其高能量密度、长循环寿命等优点，在电动船舶领域得到了广泛应用。例如，“中远航运绿水 01”号作为全球首制江海直达纯电力集装箱船，就搭载了可更换船用集装箱式电池产品，

采用换电模式，实现全程纯电航行，每行驶 100 海里可节约燃油 3900 公斤，减少二氧化碳排放 12.4 吨。此外，宁德时代、亿纬锂能等企业也在积极布局电动船舶市场，推动船舶用锂电池出货量的增长。

目前，电动化的主要应用场景是短途运输。到 2030 年，随着充换电基础设施和电池的改善，行业预计远洋运输将有一定的应用场景。

燃料电池则通过电化学反应直接将燃料（如氢气、氨气）与氧化剂（如氧气）的化学能转化为电能，具有高效、环保等优点。

氢燃料电池在低碳轮船上的应用和研发正在全球范围内加速进行，多个企业和研究机构已经取得了显著进展。例如新源动力开发的船用氢燃料电池模块和系统已经获得中国船级社的认证；全球首艘内陆氢能船“Antonie”号由荷兰造船厂建造，采用最先进的氢能燃料电池推进系统，用于盐的运输。燃料电池的应用可以助推绿色低碳航行的创新发展，适用于内河和近海的客船及小型船只。

3. 混合动力系统

在船舶动力系统的发展进程中，船舶混合动力系统展现出了多样化的应用形式，其涵盖了传统能源与新能源的搭配组合，也包含了不同新能源之间的相互组合。从总体分类来看，大致可以划分为油电混合、气电混合、电力混合以及可再生能源混合这四种类型。值得注意的是，混合多能源船舶在航运业的能源转型历程里，扮演着极为重要的角色，它已然成为传统能源船舶迈向现代新能源船舶的关键过渡形式。

近年来，得益于船用储能技术的持续进步、船舶电网调度得以不断优化，再加上多能源的集成与协同运行技术的蓬勃发展，混合动力船舶的性能获得了稳步提升。现代的混合动力船舶往往采用综合电力系统，借助这一系统能够实现船舶推进系统和电力系统的深度集成，进而达成对全船能量进行精确且高效的控制，同时还能保障多种能源可以灵活接入船舶动力系统，有效降低船舶动力对于传统化石燃料的依赖程度。在船舶上运用混合动力系统时，通过结合燃料电池、电池组以及双燃料发动技术等多种先进手段，能够进一步提高船舶整体的能源效率，并增强能源使用的灵活性，为航运业在绿色低碳发展道路上增添助力。

4. 核电

在探索航运零排放能源的道路上，核电展现出了巨大的发展潜力。当前，新型反应堆正处于持续开发的进程之中，其核心目标是要把核反应堆打造成为相对较小且具备“即插即用”特性的能源平台，如此一来，这些海上设备便能够依靠它获得多年稳定的能源供应，期间无需再进行燃料加注，这对于长期在海上作业的船舶来说，有着重大且积极的意义。

值得一提的是，中国船舶集团有限公司旗下的江南造船（集团）有限责任公司发布了全球首型、同时也是世界上最大的 24,000TEU 级核动力集装箱船船型设计。这一船型设计不仅彰显了我国在船舶制造领域，尤其是核动力船舶设计方面的强大实力，更为未来航运业朝着零排放方向迈进提供了极具价值的参考与范例。

5. 对现有船只的改造

对于现有船舶，随着 IMO 的 EEXI/CII 和全球碳税等中期措施制定，EU 的 ETS（欧盟碳税）和 Fuel EU 开始实施，现有船队面临绿色挑战严峻。因此提高现有船舶的能源效率，进行绿色改装，以满足 IMO 的中期碳减排战略势在必行。

对于现有船舶，其可以采取的措施有：

- 有些船东为应对逐年趋严的环保法规要求，选择了减速航行这一方式，不过这也致使船东收益以及有效运力供给有所减少。据 2021 年洋山港海事局和 2022 年交通运输部水运科学研究院研究表明，船舶减速 4%就能带来 13%的碳减排效果。
- 加装节能设备（EnergySavingDevices，ESD）可降低船舶燃料消耗与碳排放强度，像减少航行阻力设备（推进改善装置、球鼻艏）以及辅助推进系统（船体空气润滑系统、风力辅助推进系统）等都属于此类。截至目前，所有 ESD 都是通过降低船舶动力所需发动机功率来减少 EEXI，它们不受外部环境影响，也不依赖外部能源。但 ESD 设备能效提升幅度仅在 7%-22%之间，对于航运业在 2050 年左右实现净零目标的助力相对有限。
- 鉴于庞大的现有船队规模，将大型船舶改装为双燃料发动机愈发被视作航运业达成脱碳目标的途径之一。Maersk 计划在 2024 年至 2027 年对现有集装箱船开展甲醇双燃料改装。其首艘改装项目已于 2023 年 10 月与舟山鑫亚修船厂签约，改装对象是 14,000TEU 集装箱船“MAERSKHALIFAX”（马士基哈利法克斯，2017 年建造）。该船预计 2024 年 6 月抵达修船厂，工期约为 3 个月，这有望成为世界上首艘营运船舶进行甲醇双燃料改装的实例。从过往实践来看，行业内鲜少对超过 10 年船龄的船进行改装，毕竟较高船龄会缩短改装的投资回报期。

(二) 造船环节的低碳转型

造船的关键步骤是船舶设计、造船材料的采购、船舶组装、造船后的维护、改装以及拆船。

以上各阶段都需要解决排放问题，船舶的设计要尽量减少温室气体排放。此外，什么样的船舶将被订购、建造和改装，也取决于哪些燃料和发动机可以满足船东、船舶运营商和法规的目标。

钢铁作为航运业的关键基础材料之一，在船舶的建造和维护过程中扮演着至关重要的角色。钢材被用于船舶构造，占船舶重量的 75%-80%。在集装箱运输领域，集装箱的原材料也主要依赖钢材。据 Mysteel 相关数据预测，2023 年，中国造船和集装箱用钢的消耗量将每年接近 3,000 万吨，相当于全国用钢量的 3%。传统的高炉炼钢工艺将产生较高的碳排放，大约为 1.8-2.2 吨 CO₂/吨粗钢，按此估算，用于建造船舶及集装箱的钢铁年碳排将在 6,000 万吨左右。

随着低排放燃料的逐渐普及，钢材在航运业中的碳排放占比将逐渐增加。通过推动钢铁生产过程的绿色转型，可以降低航运价值链，也就是范围三的整体碳排放水平。

(三) 运营管理的低碳转型

海事运营价值链涵盖了船舶在港口之间航行以及挂靠港口等活动中等步骤。因此除船舶外，港口也是整个系统中的一个重要部分，在航运低碳方面也很重要，主要体现在两个方面：

- 首先，建设替代燃料的储存和加注的基础设施以及陆上电力供应来加速航运的脱碳。
- 其次，建设绿色港口、绿色航运走廊、绿色货物管理等绿色基础设施。

1. 建立绿色走廊

为积极推动全球航运业低碳转型，英、美、德、法等 22 个国家于 2021 年 11 月在第 26 届缔约方大会（COP26）上签署了针对绿色航运发展的《克莱德班克宣言》，提出到 2025 年，在两个或更多港口之间建立至少六条绿色航运走廊，到 2030 年进一步扩大数量规模，直至 2050 年实现航运业的脱碳。我国虽未签署这一宣言，但目前已参与上海港—洛杉矶/长滩港、广州港—洛杉矶港、天津港—新加坡港三条绿色航运走廊的建设。

绿色航运走廊，是在两个及两个以上的港口之间建立零排放航线，被国际社会公认为是推动航运业加速脱碳的有效机制。这些走廊的目的是创建一个可以支持零排放船舶的港口生态系统，并且具备陆上电力（船舶接用岸电）、零排放燃料补给和可以为零排放船队提供服务的船坞。

具体而言，它是指签署国之间的港口、船公司、燃料供应商等航运上下游产业链的参与者开展联合行动，依托新型燃料替代、技术迭代、管理创新等手段，并通过提供政策法规、基础设施等方面的支持配套，促进零碳燃料的稳定供应与运营成本的大幅下降，进而在特定航线上逐步实现温室气体减排甚至零排放的目标。

2022 年 11 月，全球海事论坛发布全球首个绿色航运走廊研究报告，深入评估了当前绿色航运走廊的发展现状，展示了各国政府及国际组织在推动绿色航运走廊方面作出的努力，并从政策支持、能源使用、技术转型、机制建设等七个方面提出对策建议。

根据全球海事论坛发布的 2023 年度《绿色走廊进展报告》，全球绿色走廊倡议数量已从 21 个增加到 44 个，并且现有走廊项目已显著成熟，多个走廊已进入实施阶段，决定确定其优先燃料，并设定运营目标。其中具有代表性的绿色航运走廊包括上海—洛杉矶绿色航运走廊、澳大利亚—东亚铁矿石绿色航运走廊、亚欧集装箱绿色航运走廊、欧洲港口绿色航运走廊等。

近年来，我国密集出台了一系列政策与法规文件，指导并支持绿色航运发展。2023 年 9 月，为推动“上海港—洛杉矶港绿色航运走廊”的建设，上海港与洛杉矶港共同发布《上海港—洛杉矶港绿色航运走廊实施计划纲要》，提出开展能效设计、使用清洁能源、优化运营模式等行动措施。由于当前我国绿色航运走廊建设尚处于起步探索阶段，相关的政策指导文件还不健全，尚未形成具有前瞻性与全局性的推进计划，还未建立起覆盖绿色航运走廊全生命周期的评估体系。

目前绿色航运走廊的标准规范尚属空白，船舶设计与布置、新型燃料加注、岸基加注站新建与改造等方面的标准与监管体系都有待进一步规范和完善。

航运价值链利益相关方难聚合力。航运产业链具有链条长、国际化程度高、市场参与者多等显著特点，脱碳场景与过程较为复杂。挪威船级社在《面向 2050 年的海事展望》年度报告中指出，只有跨行业的协作，才能摆脱碳中和燃料的终极障碍。绿色航运走廊建设属于牵一发而动全身的系统工程，其价值链上的利益相关者组成较为复杂多元，包括基础设施建设方、港口运营方、航运企业、能源供应商、货主、承运商、造船厂、物流服务商等多个主体，同时还涉及发动机制造厂、转运装备生产商、设计研发机构等，各利益相关方的脱碳积极性与路径选择各不相同，在没有明确政策与机制的驱动下，难以形成脱碳共识与共建合力，进一步加大了建设绿色航运走廊的难度。

2. 建立岸电设施

可再生能源、船舶电气化技术和现有电力基础设施，使陆上电力或船舶接用岸电成为大多数港口可行的碳减排项目。要求船舶靠泊时接入陆上电力，将显著减少港口周边社区的污染物和排放物。

近年来，中国沿海港口的岸电供电设施覆盖率有了显著提升。根据亚洲清洁空气中心发布的《蓝港先锋 2023》报告，2022 年，我国 21 个主要沿海港口的专业化泊位岸电覆盖率平均达到了 84%，青岛、天津、黄骅、湛江、珠海等多个港口甚至达到了 100% 的覆盖率，为靠港船舶使用岸电提供了良好的基础。

然而，尽管岸电设施覆盖率较高，实际的岸电使用率却并不乐观。2022 年，海南省洋浦港、广东省湛江港和深圳港、河北省唐山港曹妃甸港区的靠港船舶岸电使用率分别仅为 4.5%、2.9%、1.3% 和 0.5%。这表明，要实现靠港船舶大气污染物和温室气体的有效减排，推动靠港船舶使用岸电的常态化至关重要。

岸电使用率的提升受限于多数靠港船舶尚不具备岸电受电设施。目前，全球航运集装箱船和散货船中具备岸电受电设施的船舶运力占比仅为 15% 和 4.3%，而油轮的这一比例更是低至 0.18%。这主要是由于油轮靠港使用岸电存在安全风险，且缺乏相应的行业规范。尽管加州计划从 2025 年起要求靠泊洛杉矶港和长滩港的油船必须使用岸电或等效减排措施，但考虑到当前的限制因素，报告并未进一步分析油轮的岸电受电设施配置情况。

参与中国国际航运的船舶中，具备岸电受电设施的集装箱船和散货船的运力比重分别为 15.5% 和 3.5%。不同航运公司之间在岸电船舶的配备上存在显著差异。例如，韩新航运和赫伯罗特两家航运公司一半以上的运力均为岸电船舶，森罗商船虽然在中国国际航运运力中占比仅为 0.4%，但其 74% 的运力均为岸电船舶。

二、运输数据安全

物流行业的主要数据包括订单数据、库存数据、运输数据、货物信息数据、人员信息数据等。在当今数字化快速发展的时代，运输数据安全对于物流企业的可持续发展至关重要，也是其践行 ESG 理念的关键一环。

许多传统物流企业在过去对于运输数据安全的重视程度相对较低，主要采取的措施较为基础。例如，部分企业仅依赖简单的网络防火墙来防止外部网络攻击，对于内部数据的访问权限设置也较为粗放，只要是公司员工基本都能接触到各类运输数据。在数据存储方面，使用的是常规的本地存储设备，缺乏有效的备份和加密机制，一旦设备出现故障或遭受物理损坏，数据丢失的风险极高。

如今，物流企业已经深刻认识到运输数据安全性的重要性，并采取了一系列积极有效的措施。以京东物流和中远海控为例。

1. 京东物流

京东物流诞生于 2007 年，起初为京东集团内部物流部门，2017 年独立运营服务外部客户，专注于速消费品、家电家具、服装、3C、汽车和生鲜六大行业，构建了包括仓储网络、综合运输网络、最后一公里配送网络、大件网络、冷链网络和跨境网络在内的高度协同六大网络，利用先进技术实现服务自动化、运营数字化和决策智能化。

其目标有三：

- 保护运输数据的保密性、完整性和可用性；
- 遵守法律法规和行业标准，保护客户隐私；
- 提升社会形象和竞争力，实现可持续发展。

为实现目标，京东物流获得 ISO27001 认证，建立数据安全委员会、信息保护部门和应急响应组织，在信息系统研发中设置安全基础设施，加强网络防护，规范信息存储和使用。在用户隐私保护方面，对消费者个人隐私信息进行脱敏保护，但在特定情况下会展示真实手机号，如商家使用无界电子面单发货、用户关闭隐私号码保护设置或系统异常故障。费用无需商家和自营供应商承担。同时，不断构筑信息安全和知识产权保障体系，组织大量培训且考核通过率达 100%，还申请专利保护数据安全。

京东物流荣获 DQMIS 2022 数据质量卓越实践奖，表明其在数据治理、数据质量管理、大数据应用研究、隐私计算、数据安全等领域的实践经验。

2. 中远海控

中远航控成立于 2005 年，是中远航运集团旗下以航运及码头经营为主业的旗舰企业，定位于以集装箱航运为核心的全球数字化供应链运营和投资平台，为客户提供“集装箱航运 + 港口 + 相关物流服务”全链路解决方案。例如：

- 货源地揽收：商品在货源地被迅速收集，这里中远海控采用了“以箱代库”的模式，并且通过“卫星仓”快速完成自拼，这样既节省了商品在仓库存储的时间和成本，又提高了发货的效率。
- 运输到港：经智能调度，自营拖车在一小时内将商品从主仓运至港口。中远海控的自营拖车能够保证货物及时、安全地运输到港口，避免了因为运输环节的延误而影响整个供应链的效率。
- 海上运输：商品上船后，搭乘快速航线抵达目的地港口。中远海控拥有强大的集装箱航运能力，能够为客户提供稳定、高效的海上运输服务，确保货物按时到达目的地。
- 港口卸货：到达美国长滩港后，港口的全自动化码头使得船只到港 24 小时内卸货成为现实。高效的港口作业能够减少货物在港口的停留时间，提高物流的周转速度。
- 末端配送：卸货后的商品迅速进入中远海控的自营仓库和多级联动的仓库网络，然后通过一件代发、小包专线、快速转运、拆分配送等环节，最终送到消费者手中。

中远海控重视信息安全，严格遵守相关法律法规，认为信息安全是业务开展生命线。中远航运集运不断规范网络安全运行机制，引入尖端防护技术，研究黑客行为及危害，提升应用防御水平，从制度上保证安全措施实施，其 IRIS-4 主营业务系统，分别依托于 TMS 系统的拖车信息模块、IRIS-4 系统的航运信息模块、“远海通”的关务信息模块，建立起不同业务模块间的信息交互，实现“航运、关务、拖车”服务为一体的标准组合产品。

IRIS 指的是风险与信息综合管理系统（Integrated Risk and Information System），这是一个具备采集、管理、备档、分析、预测、监控、警报等功能的系统，IRIS 系统对中远海控的各种业务流程进行了全面的梳理和整合。从订舱、运输、装卸货等核心业务环节，到单证处理、费用结算等辅助业务流程，都在系统中进行了规范化和标准化管理。这使得业务操作更加高效、准确，减少了人为错误和重复劳动，大大提高了业务处理的速度和质量。IRIS-4 系统实现与全球客户数字化交互对接，推出新订舱功能，优化单证模块，提升港口变更服务，运用 VOI 跟踪港口和码头动态。

三、全球数字化供应链

对于各类沿海及内河港口，通过打造可视化平台、协同化功能、智能化共享与个性化服务，实现生产作业智能高效化、多式联运统一平台化、物流跟踪监控实时化、港口业务决策科学化、客户服务互动个性化。

1. 整体解决思路

在航运物流行业的全球数字化供应链的整体解决思路方面，从货主到收货人配送，构建了一个多式联运和智慧港口的解决方案。

图 15：航运物流行业的全球数字化供应链整体解决思路



图片来源：文景信息

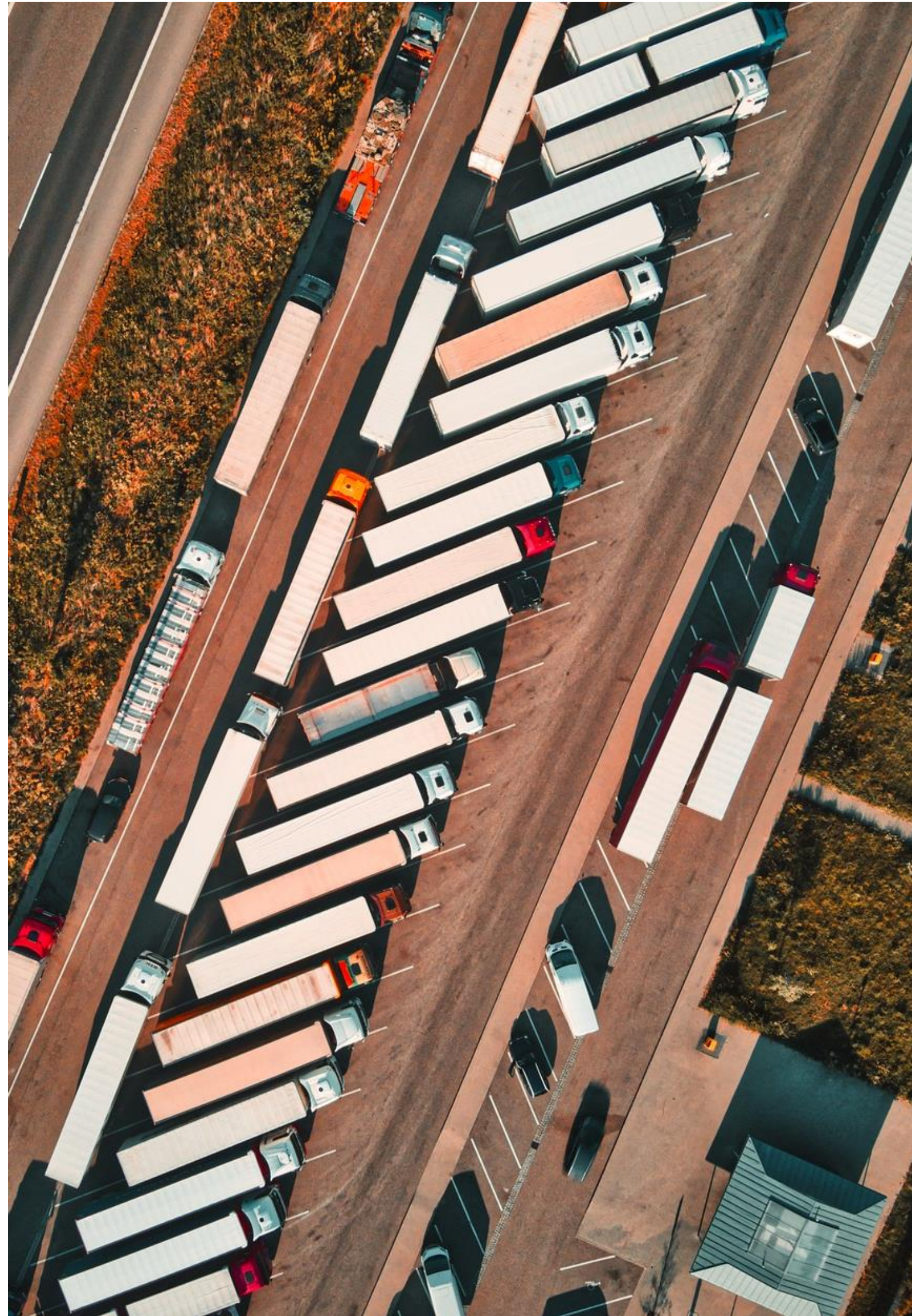
这个过程包括多个步骤：首先是货主，然后是内陆运输，接着是码头装卸，随后是海洋运输，再到码头卸载，然后是内陆运输，最后是收货人配送。该方案通过数字化创新和实时监控优化每一个环节。

互联码头采用数字化创新方式，帮助码头调度、资源管理和工作流程的最优化。互联船舶则通过关键利益相关者展开实时监控、操作和可用性优化。互联集卡利用实时监控和分析，更好地管理车辆、司机、运营和合规性。互联工人利用移动终端、安全技术、操作跟踪分析等，提高工人效率。

此外，还有信息化创新平台，通过信息化平台实施船舶定位预定、物流可视化、价格透明、海关和物流参与方信息集成。数字化的供应链则通过全利益相关方全过程参与、分析，流程自动化和整合管理，实现供应链的数字化、透明化和高效性。

该整体解决思路在多式联运和智慧港口两个方面同时推进，利用数字化和信息化手段提升整个物流链条的效率和透明度。

- 信息共享方面，铁路线、公路线、航运信息、口岸信息、码头信息全面互通，有助于打破“数据孤岛”的现象；
- 全感知方面，通过移动互联网、物联网、数字化实现港口物流要素全面感知，进一步实现万物互联；
- 智能便捷方面，通过云计算、大数据、人工智能实现可视化、图形化的高效操作与智能决策；
- 安全生态方面，数据资产更加安全，资源配置更优化，减少污染，助力港口绿色、可持续发展。



第三章 行业ESG优秀实践案例

在物流及航运物流行业积极应对ESG挑战的浪潮中，涌现出诸多值得借鉴的优秀实践案例，照亮了行业可持续发展的前行道路。这些实践案例涵盖从绿色航运技术的创新应用，到优化供应链管理践行社会责任，再到完善公司治理架构保障长远发展等多个维度。

下面，我们将深入剖析这些典型案例，探寻它们背后的智慧与策略，以期为更多航运物流企业提供有益参考，共同推动整个行业在 ESG 之路上迈出更为坚实且稳健的步伐。

第一节 马士基

马士基 (A.P.Moller-Maersk) 成立于 1904 年，是一家总部位于丹麦哥本哈根的全球性航运和物流公司，由航运业先驱阿尔弗雷德·皮·穆勒 (Alfred P. Moller) 创立。经过一个多世纪的发展，马士基已经成为全球最大的集装箱运输和港口运营公司之一，提供包括航运、陆运、空运、仓储、供应链管理等全方位的物流服务。

马士基集团的业务遍及全球，拥有庞大的船队和广泛的物流网络，服务全球贸易的各个角落。除了集装箱运输和港口运营，马士基还涉足石油勘探、生产、零售和船舶建造等多个领域。

近年来，马士基致力于推动可持续发展和环境保护，通过投资绿色技术和提高运营效率，努力减少其业务对环境的影响。公司在 ESG 方面的表现受到业界的认可，多次获得相关奖项和评级。例如，2023 年，马士基首次获得 EcoVadis 的铂金评级，这是该评级体系中的最高等级，表明公司在可持续发展方面的表现位于行业前 1%。又如，马士基再气候变化方面的披露和行动获得了 CDP（碳披露项目）的高分评级等。

一、绿色转型之路——甲醇燃料船

2023 年，马士基使用了第一艘碳中和远洋货轮劳拉·马士基 (Laura Mærsk)，这艘 2,100TEU (20 英尺当量集装箱) 支线船使用绿色甲醇完成了从韩国到哥本哈根命名仪式的整个处女航，目前在波罗的海服役，这是世界上第一艘配备双燃料发动机的集装箱船，能够使用绿色甲醇运行。这艘船的使用标志着马士基新绿色燃料船队正式起航，同时也表明行业领导者对绿色燃料和绿色船舶的需求将成为未来几年的行业塑造力量。

自 2021 年马士基宣布订购 Laura Mærsk 以来，就有了行业追随者。如今，全行业约有 180 艘新的甲醇船舶正在订购或正在改装。马士基也扩大了订购的甲醇船舶组合，新增 6 艘船舶，每艘容量为 9,000TEU，将于 2026 年和 2027 年交付。马士基还在 2023 年宣布，打算将现有的 14,000TEU 船舶从传统柴油发动机转换为双燃料甲醇发动机。2024 年将进行船舶改装，目的是在未来几年内在其他船舶上复制改造。这为航运业现有传统柴油燃料向绿色燃料转型提供了一个范本。

越来越多的甲醇船舶，需要更多的绿色甲醇燃料。为了未来有稳定的绿色甲醇燃料来源，2023 年 11 月，马士基也与全球清洁能源领导者中国金风科技签署了一项具有里程碑意义的承购协议。金风科技将从 2026 年开始每年供应 50 万吨绿色甲醇，为马士基即将推出的 24 艘甲醇船舶中的前 12 艘进行绿色甲醇作业提供支持。

同时，马士基对 C2X 进行了种子投资。C2X，是一家新公司，马士基将建立、拥有和运营资产，让 C2X 大规模生产绿色甲醇。计划从 2030 年开始，C2X 每年将生产 300 万吨绿色燃料。马士基还将与上港集团合作，在上海港增加绿色甲醇的加注设施。

二、数字化供应链——更数字化更可视化，提供端到端服务

数字化供应链利用现代技术，如物联网、云计算、AI 和大数据分析，监控和优化供应链活动。其核心在于以客户为中心，通过数字化来实现供应链各环节的高效协同和优化，实现全面的可见性和实时决策，最终提升供应链的灵活性、响应能力和整体绩效。

2016 年，马士基宣布战略转型，聚焦物流与运输，随后确定发展重点为端到端物流解决方案，目标是为客户连接和简化传统的、碎片化且低效的物流供应链，以提高效率、可视度和应对突发情况的能力。数字化在这一转型中起到了至关重要的作用。

马士基的数字化平台已经成为业务的重要支持，提升了客户体验。例如，目前，98% 的航运货物可以实现数字化渠道订舱，约 60% 的物流产品预订可以在线上无接触且即时完成。客户还可以通过 Maersk.com，Maersk App，及 Maersk 微信小程序实时追踪货物流转情况，进行更精准、高效的供应链管理。此外，马士基还提供个性化的数字化服务，例如碳排放监测平台，针对冷链物流的远程集装箱管理系统 Captain Peter（彼得船长）等。

- 构建数字化供应链管理平台：马士基推出了 Maersk Flow，这是一个数字化供应链管理平台，它可以实现共享业务，让与此订单所有的合作伙伴都能同步了解业务的进展，同时它还能够让各方同时掌握供应链物流各环节的数据和细节，不仅能全程透明可视化，还能实时追踪货物的流转情况。让客户能足不出户，了解货物的情况，且因业务共享，减少了收寄双方的电话或邮件的沟通时间和成本，能在关键时刻做出更正确的决定。
- 加入云计算：与微软合作，推出 Microsoft Azure，这是一个云计算的操作系统，能逐步将业务的运营和管理迁移至云端，利用这个系统，在短短六个月之内，顺利将马士基全球 5 大数据中心、80 个业务应用程序和 1440 万用户文件向 Microsoft Azure 的成功迁移，这一过程，高效快速且安全，实现了云端数据和本地数据的高效集成，获得更大的灵活性、可扩展性以及对整个供应链的可视性，辅助业务决策。

通过将区域数据中心迁移到 Azure 平台，马士基摆脱了依靠过时硬件的局面，同时显著降低了运营成本。借助于微软数据中心所提供的严密的物理安全性和运营安全性，马士基的本地安全风险也有所缓解。

- 加入边缘计算：马士基与技术巨头合作，在码头实施边缘计算、专用 5G 网络和数以千计的物联网设备，期望未来能打造“智能港”。

边缘计算，是一种近乎实时地分析数据、处理数据，这是供应链必需的。这些数据分析能力，加上专用的 5G 网络，能实现港口间的互操作性。比如集装箱内容物可以在到达码头后立即由无数物联网传感器进行检查。在货物被送到临时位置之前，就可以通过 RFID 进行登记并输出清单。

- 使用人工智能：对人工智能技术的使用，是加速马士基数字化转型的重要推力。马士基已经积极通过人工智能和大数据来优化船舶运营和船队管理。

马士基正在开发人工智能引擎，目前已经有一种人工智能解决方案，可以计算并建议最短航线，同时可以优化码头工作，比如自动化起重机和自动化报关流程等。

马士基在英国东米德兰兹郡的最新仓库也实施了先进的人工智能机器人，能使订单分拣速度比人工提高三倍。

- 数字化服务：2017 年，马士基推出远程集装箱管理系统 RCM，这是一个冷链物流系统，它可以实时监控集装箱运输过程中的各项数据，如集装箱的精确位置和运行细节，它配备了调制解调器、全球定位系统（GPS）、无线 SIM 卡和卫星链路，这些硬件设施可以监测、储存并共享冷藏集装箱的内部气体浓度和电源状态的数据。如果集装箱里的条件发生变化，或发生故障，相关各方能立刻获知警报并采取措施。

同时，马士基在 RCM 基础上推出了线上虚拟助手 Captain Peter（彼得船长），在整个货物运送过程中，客户能直观地看到所有的数据，包括货物的位置，冷藏箱内的温度、湿度、氧气和二氧化碳水平，大气数据等，这些数据也可以共享给相关方。

马士基承诺，到 2030 年实现电子提单标准化，并在 5 年内把 50% 的正本提单转化为数字化提单。

- 资金流数字化：马士基与 C2FO 平台合作，为其供应商提供额外的融资选择。C2FO 平台是一个按需营运资金平台，操作简便。马士基可以通过 C2FO 提前付款给供应商，资金来源为自己的资产负债表。同时，C2FO 也可以提供动态供应商融资解决方案，由核心企业、银行、或是 C2FO 的资金方网络提供资金。可以加速获取现金流，而且可以将短期成本降至最低。

三、马士基领军脱碳行动

面对全球气候变化的严峻挑战，脱碳已成为全球共识的关键行动。联合国支持的“奔向零碳”行动已有来自全球 92 个经济体的 4500 多个非政府参与方加入，共同致力于实现到 2030 年将碳排放减少一半的目标。中国也提出了自己的目标，即到 2030 年前实现碳达峰，2060 年前实现碳中和，这体现了中国在全球气候治理中的责任和担当。

为了减缓全球变暖、保护脆弱的生态系统、确保能源安全、促进经济的绿色转型，并履行国际减排承诺，企业和组织正积极采取行动减少碳足迹。

马士基，作为全球航运业的领军企业，不仅在脱碳措施上走在前列，更通过其创新和领导力，它是航运业中第一个获得科学基础目标倡议（SBTi）验证其 2030 年和 2040 年目标的公司，这些目标与 1.5°C 和净零排放路径一致。下文将深入探讨马士基的脱碳行动，以及它们如何成为推动全球企业的脱碳浪潮。

1. 海洋脱碳

2023 年，马士基引入了世界上第一艘能够使用甲醇运行的集装箱船“Laura Mærsk”号，这是其新绿色燃料船队的首艘船。此外，马士基还计划在 2026 年和 2027 年交付六艘额外的甲醇驱动的 9000 TEU 集装箱船，并在 2024 年开始接收首批 7 艘 16000 TEU 的集装箱船。为此，马士基加大绿色燃料投资，探索液化生物甲烷（生物 LNG）、绿色甲醇、电燃料等多种途径以确保所需的绿色燃料量，以实现 2030 年和 2040 年的科学基础目标。

除此之外，因更新绿色能源船需要较长周期，马士基通过更高效的运营和在自有和定期租船上推出效率技术，提高了现有非绿色能源船队的能效，包括新的和改进的螺旋桨、船首球鼻和岸电启用，成功将排放强度从 2022 年的 13 降至 2023 年的 11.7。

2. 内陆脱碳

马士基致力于通过提高内陆运输效率、推广低碳运输模式（如铁路和驳船）以及在重型卡车中推进清洁燃料替代品和电气化来实现 100%绿色陆地运输解决方案。此外，他们还在物流和冷链中结合其他技术，包括建筑和运营的能源优化，以及设备、供暖和基础设施的清洁燃料。

2023 年，马士基推出了 ECO Delivery Inland 产品，特别是在美国特定地区使用自有或租赁的电动车辆，且在德国、挪威、瑞典、英国和中国部署重型电动卡车，并在巴西进行试点，以推动内陆运输的电动化。在中国，马士基经过了一年多的前期测试，不断优化，最终决定采用绿色电力这一可再生能源来实现内陆运输，确保减少温室气体的排放。同时推动向铁路和驳船等低排放运输方式的转变，以减少内陆运输的碳足迹。

此外，马士基通过例如改造智能电表和制定现场级能源转型路线图，推动能效的可见性和减少目标。并且提供“实载（Cargo On）”和“拟载（Cargo Off）”两种产品选项满足客户的不同需求，以实现更精准和高效的减排管理。

3. 码头脱碳

马士基设定了 2030 年的目标，包括拥有完全控制权码头的绝对排放量减少 70%。目前，“低碳物流计划”正在其码头推广，即用可再生电力和由回收废物制成的燃料替代基于化石的能源，在皮帕瓦（印度）、亚喀巴（约旦）和 巴塞罗那（西班牙）等码头安装太阳能发电设施等措施，通过改进电力来源，尽可能转换为可再生能源供应减少碳排放。

除能源使用转绿以外，马士基正在推动码头设备向电动化转型，包括轮胎式集装箱门式起重机（RTG）和集装箱堆高机等，以减少碳排放。

同时，马士基探索将脱碳解决方案商业化。他们正在研究将零净排放目标纳入新港口的投标选项。

4. 空运脱碳

马士基正专注于采购绿色航空燃料（SAF），并与合作客户，测试可行的解决方案来应对航空货运领域的脱碳挑战。同时，通过利用精确的气象信息和先进的飞行技术，马士基助力航空公司规划更短、更直的航线，以此减少飞行时间和燃油消耗。此外，马士基还支持采用现代化飞机技术，这类新飞机设计通常具有更高的燃油效率，帮助航空公司通过更新机队来降低碳排放。

在机场方面，马士基推动采用绿色技术和数字化解决方案，以提高能效和减少排放，这包括利用太阳能和风能，以及优化地面运营的措施。这些综合措施共同推动了航空货运业的绿色转型。

5. 供应链脱碳

在绿色燃料领域，马士基与供应商如中集安瑞科建立战略合作伙伴关系，共同探索和投资绿色甲醇，确保供应以满足碳中和集装箱船的燃料需求。同时，马士基与中国船级社（CCS）签署合作框架协议，推动行业标准和科技创新，包括替代燃料风险评估、标准制定以及甲醇/氨燃料集装箱船船型研发，以加速航运业的脱碳进程。马士基还通过 ECO Delivery Ocean 产品提供脱碳解决方案，使用生物燃料或甲醇等减少温室气体排放的燃料，帮助客户降低供应链中的碳排放。

在供应链管理方面，马士基与沙特阿拉伯港口总局（Mawani）合作，在吉达伊斯兰港的物流园区项目中使用绿色能源和电动设备，以减少碳排放并提升物流效率和服务水平。

马士基还倡导和支持政策，支持国际海事组织成员国采取措施，实现脱碳目标，并与达飞航运合作，共同推进航运业的脱碳转型。此外，马士基提供排放监控仪表盘，帮助客户监控和优化他们的物流排放，进一步推动环境可持续性。

在这场全球性的脱碳运动中，马士基的行动不仅仅是对环境的承诺，更是对未来的一次投资。通过这些切实可行的措施，马士基不仅提升了自身的可持续发展能力，也为整个航运业的绿色转型树立了标杆。

第二节 达飞航运集团

法国达飞航运集团（CMA-CGM）是法国第一、世界第三的集装箱全球承运公司。总部设在法国马赛的达飞航运集团始建于 1978 年。1992 年 10 月，法国达飞集团正式登陆中国市场——达飞轮船（中国）船务有限公司。



目前，达飞集团在全球运营集装箱船舶 620 艘，装载力为 1,070,032 TEU，在全球 160 个国家和地区设立了 750 家分公司和办事机构，其中中国有 63 家分支机构办事处。拥有超过 15.5 万名员工，在其航迹服务覆盖全球五大洲 420 多个港口。在 2023 年，集团完成了近 2180 万标准集装箱的运输量。

- 2022 年《财富》排名中，达飞集团位列世界 500 强排行榜第 228 位；
- 2023 Sea trade 国际海事颁奖典礼上，达飞集团荣获可持续航运奖；
- 2023 年 CDP 碳披露气候指数中获得 A-评级；
- 2024 年度亚洲货运物流和供应链大奖(AFLAS)颁奖典礼上，达飞集团连续第四年被评为“最佳全球航运公司”；
- 荣获“2024 港航物流业 TOP30 创新案例”和“2023 港航物流年度企业”两项大奖。

在世界“2050 净零碳排放”背景下，每个企业都在全力以赴迈出自己的绿色可持续发展方向的步伐，达飞集团对国际海事组织 2030 年、2040 年温室气体战略和 2050 年净零排放战略作出最高目标的承诺。

一、环境保护

1. 减少碳足迹：实现资产现代化、优化运营

- 资产现代化，使用低碳能源（液化天然气、电子甲烷或甲醇）：达飞投资近 150 亿美元用于船队脱碳，改造现有船只的发动机以使用替代燃料，到 2028 年，将拥有近 120 艘能够使用脱碳燃料（液化天然气、电子甲烷或甲醇）的船舶，占达飞船舶总数的 1/5，可减少 20%的碳排放。
- 优化运营：采取在船头安装挡风玻璃、调整发动机燃油喷射参数、减少辅助发动机燃油泄露等措施，将每个集装箱的运输排放量减少了 10%。

2. 投资新能源、实现资产现代化并促进创新

- 采购双燃料液化天然气船只，可使用生物甲烷和电子甲烷的发动机，以液化天然气为动力并能使用低碳燃料（沼气和合成甲烷）。
- 采用智能算法，船队减少 100 万吨温室气体排放：可预测船舶的油耗和功率，根据天气状况优化调整线路和发动机功率、优化装载、发动机维护等；适时导航，开发应用程序确保船只在预定停靠准确时间到达，减少抵达港口的碳足迹。

3. 致力于到 2050 年实现净零排放、加速研发未来可持续发展运输解决方案

达飞集团设立能源专项基金 PULSE，计划在 5 年内投资 15 亿美元，用于加快企业自身实现净零排放目标：

- 发展低碳能源生产：在合作伙伴的帮助下，PULSE 旨在加速替代燃料工业生产装置的发展，如生物柴油、生物甲烷、甲烷、脱碳酸甲醇。
- 内陆设施和基础设施去碳化：集团仓库、码头采用电气化纯电集装箱装卸设备，替代原先的柴油驱动集装箱装卸设备和绿色或低碳电力供应，部署 LED 技术、安装光伏板，减少电力消耗，使用可再生能源，例如风能、太阳能等。
- 创新能效解决方案：办公室采用减少能源使用、提升能源效率的计划，鼓励员工在通勤和商务旅行使用节能环保方式。

4. 其他

依赖达飞集团内部专家团队，助力防治塑料污染，自有船舶不再运输废弃塑料货物。与全球多家前沿科研机构合作，致力于保护濒危物种，修复脆弱的生态系统，成功保护濒危物种 8 个，修复森林 230 公顷。

2023 年达飞中国支持红树林基金会(MCF)开展“绿色湾区”项目——“达飞看见红树林”，支持大湾区的滨海湿地与海洋生态系统的保护工作：包括湿地修复与管理、能力建设培训、公众参与活动等，将为深圳、广州等地的湿地生物多样性带来长远的生态效益。

达飞志愿者首次尝试“打绿怪”——清理红树林滩涂附近的外来入侵物种，贡献自身力量保护当地植物和湿地生态，最终共清除 149kg 的外来入侵植物。自项目成立以来累计管理入侵物种，鸟巢和海岸的保护区域、清理和持续处理 18.08 公顷的海洋垃圾。



二、社会责任

1. 提供安全无危害的工作环境为员工服务，支持员工的职业发展，让员工准备好迎接未来的挑战。完善的人才培养体系也为员工的职业发展和成长提供了绝佳平台，鼓励他们展现自我、大胆创新。达飞中国荣获 2023《亚洲人力资源》亚洲最佳雇主奖和最佳企业雇主关怀奖。



2. 尊重性别平等，员工来自 175 个国家，其中 37%为女性员工。达飞集团发起 Women Empowerment (WE) 女性赋权领导力项目，创造良好的环境让女性不仅能茁壮成长，还能拥有平等的发展空间，与她们身边的每个人都能获得同样的机会。



3. 举办世界清洁日等活动，鼓励员工积极参与。以生动有趣，互动参与的推理游戏，帮助达飞员工了解与人类命运息息相关的气候问题。
4. 通过达飞基金会，集团每年向数千名儿童伸出援手，支持倡导普及教育和机会平等。达飞基金会还借助于集团的航运物流资源，将人道主义物资运送到世界各地亟需帮助的地方，对人道主义危机提供紧急援助。
5. 通过建立与土壤和植物的链接，让孤独症儿童贴近自然，领会劳动的快乐和春生夏长，秋收冬藏的自然意义。



三、企业治理

1. 为公平贸易行动：严格遵守道德准则，为发展更负责任的贸易行动。超过 90%的员工接受道德与合规培训。
2. 打击非法贩运，暂停冈比亚木材出口运输。
3. 激励客户和供应商谋求可持续发展。作为海陆空和物流解决方案的全球领军者，达飞集团一直致力于为客户提供创新的航运和物流解决方案。近年来，达飞推出了全球首个 KIOSK 达飞自助终端设备（集信息咨询和销售为一体的自助终端）。此设备是世界领先的数字解决方案，融合了光学字符识别和人工智能技术，使客户无需排队或与办公室柜台交互即可执行操作咨询和下单。“2024 港航物流业 TOP30 创新案例” 是对达飞集团在数字化创新和转型方面的认可。



图片来源：达飞航运可持续发展报告

第三节 中远海控

中远海控是一家综合性航运公司，主要业务包括海上、航空、陆路国际货运代理以及船舶与集装箱运输等。它的集装箱船队规模位列全球第四、亚洲第一，2023 年集装箱码头总吞吐量世界第一。其业务集中在集装箱航运和港口码头两大板块，其中航运业务占总营收的 98%。

2023 年，中远海控面对诸多挑战，聚焦“数字智能”和“绿色低碳”新赛道，提升了竞争力，取得高质量发展成效。

一、能源升级和能效提升

1. 船队能源升级

2022 年中远海控船队传统燃油动力船舶占比较高，2023 年低硫油使用艘数比例提升至 85%，脱硫塔安装艘数达 20%。

订造环保新船

持续订造环保型船舶，数量从 2022 年的 5 艘增加到 12 艘。这些船舶为 24000teu 甲醇和传统动力燃料（如重油、柴油等）的双燃料动力集装箱船。同时，还积极探索生物燃料在船舶上的应用。

2023 年完成了 4 艘全球首例 MAN 主机和 WARTSILA 副机甲醇双燃料改造项目签署工作，并且打造出全球首制 700 标准箱船。这里的标准箱是以 20 英尺标准集装箱作为单位来计量的，其目的在于便于统计船舶、港口货物运载能力等相关指标，比如一艘标注可装载 700 标准箱的船，意味着它能够装载 700 个 20 英尺标准集装箱。

此外，纯电力集装箱船舶也已投入运营，有效降低了能源消耗和碳排放。

旧船低碳改造

对旧船进行改造，提高能源效率，降低油耗和碳排放。如船体海生物刮除、技术改造等，旨在提高旧船的能源效率，降低其运行油耗，减少航运过程中的碳排放。例如，2023 年给 4 艘 4250TEU 船舶螺旋桨加球鼻艏组合改造，给 1 艘 10000TEU 及 3 艘 13000TEU 船舶螺旋桨改造。

旧船改造有三条技术路径：

- 甲醇双燃料动力船舶：甲醇和传统动力燃料，如重油、柴油等。
- 生物燃料：由 ISCC 认证的废食用油甲酯（UCOME）与超低硫燃料油（VLSFO）混合而成，其中废食用油甲酯占 22%。这种生物燃料可以在不改变发动机规格的情况下用于船舶，预计可以在货轮使用周期中减少约 15%至 20%的碳排放。
- 纯电力船舶：如“中远航运绿水 01”采用箱式电池换电策略，方便充电，研发团队优化电池布置等，确保装箱量和冷藏箱量，减少电源堆垛层数，远离危险品箱和船员生活区，无须机械通风。

2. 船队能效提升

2023 年中远航运集运对船舶航运速度提出要求，避免不合理加速导致燃油超耗，制定了“减速计划”。通过与各方协调，合理安排航运班期，减少船舶在港口停留时间，避免加速赶班超耗燃油。

建立船舶动态监控系统（COVRS），通过全球定位系统和其他传感器实时收集船舶信息，并传输给监控中心，确保船舶按规定行驶，避免安全问题，实现对船舶运营状况全覆盖监控。

主动优化航路选择，规避恶劣海况，合理安排抵港航速，减少燃油消耗。中远航运集运遵循“预算（事前预控）——运营监控（事中监控）——燃油成本分析（事后检查等）”的全程管理和检测，对船舶燃油消耗进行 24 小时实时监控，加强船舶燃油消耗管理。旗下东方海外不断完善能源效率管理计划，为更多船舶提供能源效率营运指数，持续优化船舶性能，既节省燃油成本又环保。

3. 船舶岸电使用

燃料油燃烧会产生大气污染物和颗粒物，造成环境污染。船舶靠岸时使用岸电系统输送电力，可减少船舶对燃料油的消耗，减少大气污染。港口岸电相比传统船用燃油，能大幅减少 NOx、SOx 和颗粒物排放量。中远海控积极推进码头岸电和船舶岸电建设使用，2022 年加快推动国内控股码头场桥“油改电”计划，还对船舶进行节能照明系统升级等改造。安装电力系统的船舶从 2022 年的 133 艘增长到 145 艘，海外港口和国内港口的岸电使用艘次和用电量也有所增加。

二、供应商合作

按照投资、运营双轮驱动机制建设全球供应链资源。

- 拖车资源：搭建全球拖车集成平台（TMS），国内单日可调动 7000 台以上拖车，海外可调用超过 5000 台。
- 报关资源：结合关务集成平台（ECP），国内关务服务覆盖 151 个地级市，海外 43 个国家提供关务服务。
- 仓储资源：借助仓储管理系统（WMS）推出近 100 个线上仓储产品，如仓配通产品，通过在全球关键物流节点设立仓库，客户可在线上实时查询货物仓储状态，实现可视化和透明化，提供专业仓储及增值服务。例如，客户能够在线上实时查询货物的仓储状态，包括货物的存储位置、数量、入库时间、出库时间等信息。

三、智慧物流

1. 依托区块链技术参与创建 GSBN 平台。
2. 以外贸电商平台为依托，打造特色供应链产品。包括“泰”“恒”“鸿运来”等系列标准组合产品，以及“仓配通”“关务通”“陆路通”等单一服务产品。并推出动态定制化产品，满足客户个性化需求。例如“泰”系列满足不同流向客户运输需求，“恒”系列针对特定行业提供物流解决方案，“鸿运来”系列为特定流向客户提供高效物流方案。
3. 夯实数字化技术底座，通过数智赋能为客户提供全链可控服务

第四节 DHL 物流

DHL 国际快递公司（DHL International GmbH），是一家全球领先的快递、物流和供应链管理公司。公司成立于 1969 年，总部位于德国波恩。DHL 是全球物流巨头德国邮政敦豪集团（Deutsche Post DHL Group）的子公司。

DHL 的业务范围广泛，主要分为以下几个核心领域：

1. 国际快递与包裹投递：DHL 快递是公司最知名的业务之一，专注于国际快递服务。它在全球 220 多个国家和地区运营，提供高效、可靠的包裹和文件递送服务。无论是跨国公司还是小型企业，DHL 都能提供定制化的运输解决方案，满足客户的各种需求。DHL 快递的服务包括时间敏感的文件和包裹递送、门到门服务、在线货物追踪以及灵活的取件和投递选项。
2. 供应链管理：DHL 供应链部门为客户提供全方位的供应链管理解决方案。其服务涵盖从仓储、库存管理到订单履行、分销和逆向物流。DHL 供应链管理致力于通过优化供应链流程，提高效率和降低成本，帮助客户实现业务目标。该部门的客户群体广泛，涵盖汽车、技术、医疗、零售和消费品等多个行业。
3. 货运代理：DHL 全球货运代理（DHL Global Forwarding）负责管理和协调全球范围内的空运、航运和陆运货物。该部门利用其全球网络和专业知识，提供全面的货运解决方案，包括货物拼箱、整箱、特种货物运输以及定制化的物流服务。DHL 全球货运代理还提供供应链咨询、风险管理和合规性服务，以确保货物安全和按时送达。
4. 电子商务解决方案：随着电子商务的快速发展，DHL 也提供专门的电子商务物流服务。DHL 电子商务部门为在线零售商提供仓储、订单处理、配送和逆向物流服务，帮助客户优化电子商务运营。该部门的服务不仅限于本地市场，还包括跨境电商物流解决方案，帮助客户开拓国际市场。
5. 邮政服务：作为德国邮政集团的一部分，DHL 在德国还提供国内及国际邮政服务。其业务涵盖信件、包裹投递和快递服务，满足个人和企业的邮政需求。

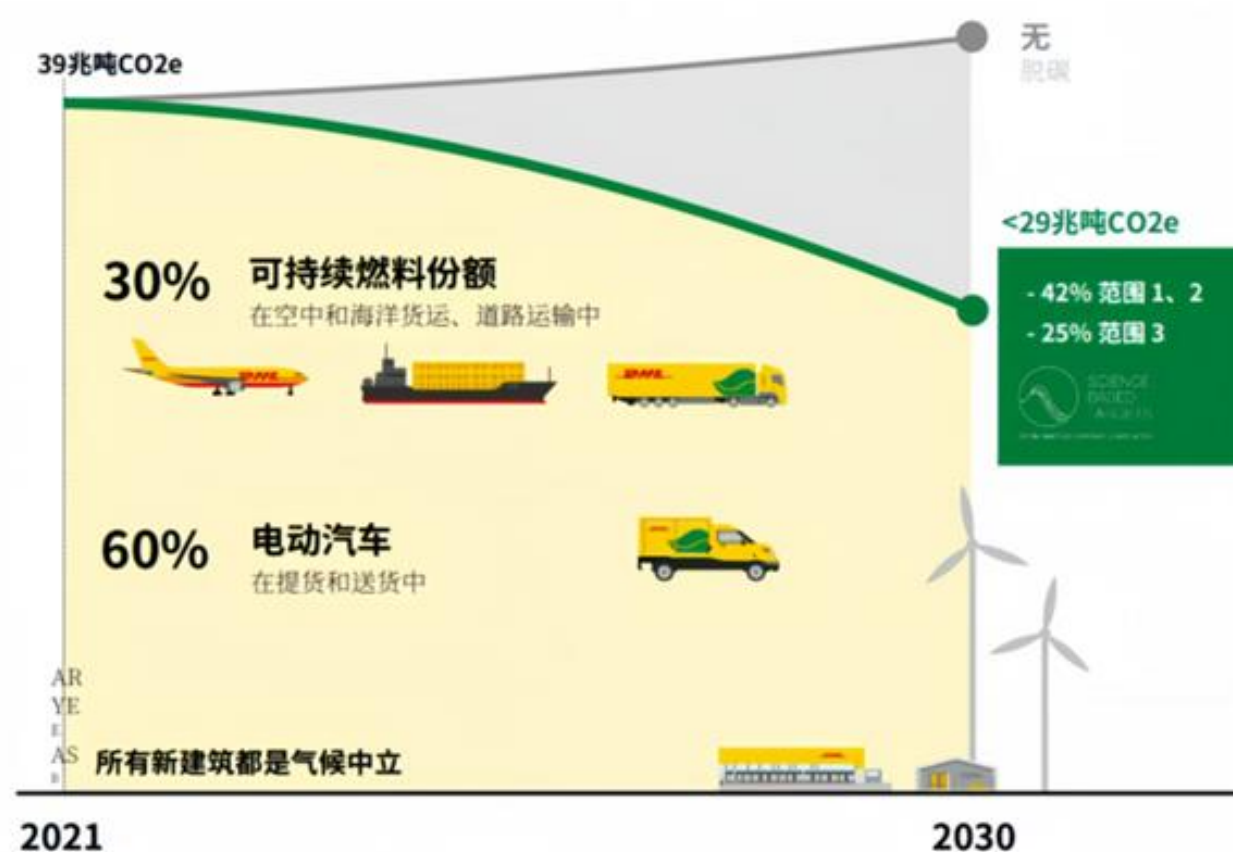
DHL 以其全球网络、创新技术和客户导向的服务著称。公司致力于通过可持续发展实践减少环境影响，并在全球范围内积极参与社会责任项目。DHL 的核心价值观包括速度、可靠性和安全性，这使其成为全球物流行业的领导者。无论是个人客户还是企业客户，DHL 都能提供高质量、量身定制的物流解决方案，帮助客户实现其全球业务目标。

(一) 环境 (Environmental)

1. 碳排放管理

DHL 在碳排放管理方面的努力凸显了其“零碳物流”的目标。根据 DHL 的《可持续发展报告》，该公司致力于到 2030 年将其二氧化碳排放量降低至 29 百万吨，其中直接和间接排放（范围 1 和 2）减少 42%，并将与物流相关的范围 3 排放总量减少 25%。

图 12：DHL 脱碳措施和目标

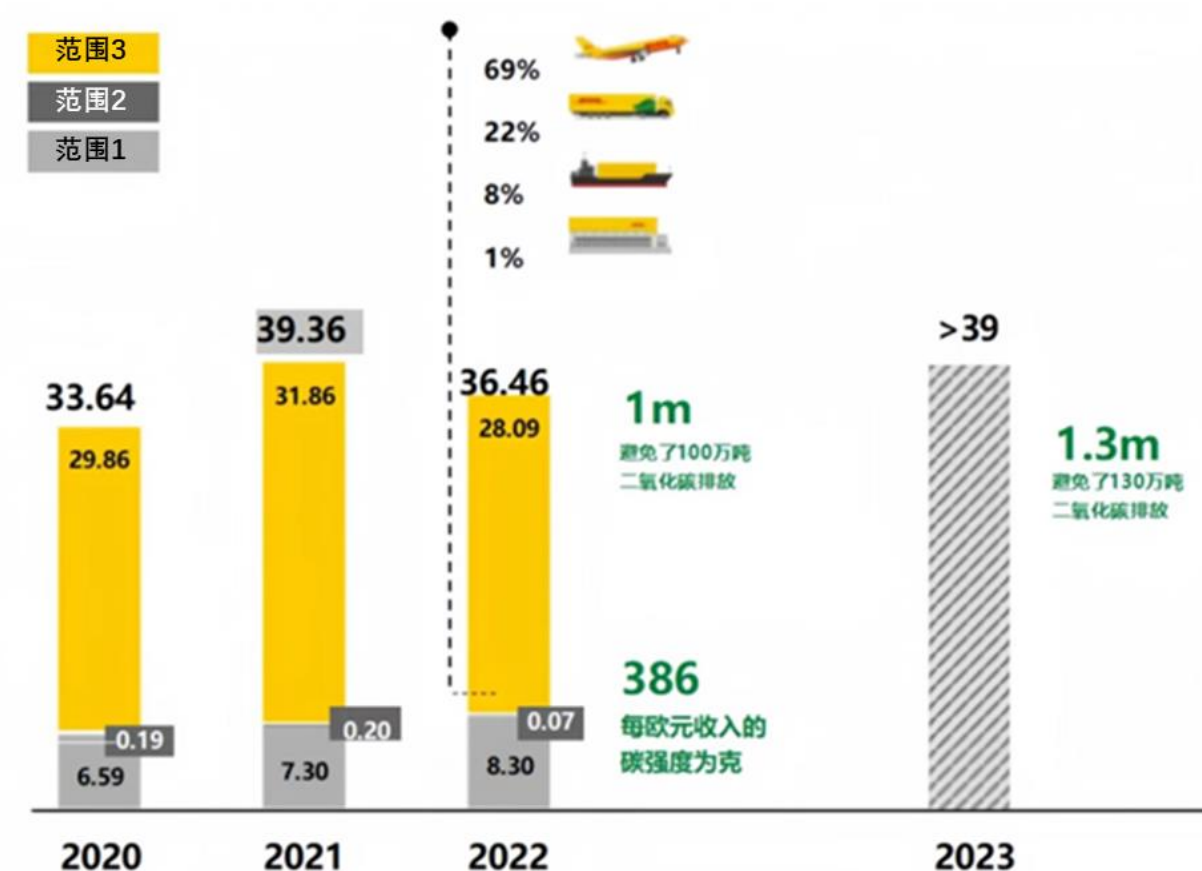


具体措施

DHL 通过多项具体措施来实现这一目标。

1. DHL 避免温室气体排放，计算包括整个价值链的范围 3 排放

图 13：DHL 的脱碳趋势



2022 年，减少了 100 万吨的二氧化碳排放。其中，生物燃料的混合起到了关键作用。通过法律要求的生物燃料混合，减少了 178 千吨的二氧化碳排放。预计 2023 年可以减少 130 万吨的二氧化碳排放。

得益于高效生产和低排放技术，每欧元收入的碳强度也有所降低，2022 年的碳强度为 386 克/欧元。

碳排放源的分布中，航空、卡车、轮船的排放占比分别为 69%、22%、8%，航空运输是主要的排放源。

要实现进一步的脱碳，须着重管理航空和卡车等运输方式的碳排放，通过生物燃料混合和降低碳强度等途径来显著减少碳排放。

2. 所有新建建筑物都将达到绿色建筑标准

DHL 致力于减少温室气体排放，建筑相关部分仅占总温室气体排放的 1%。公司积极推行环境管理和能源管理标准，目前有 12,500 个场地已获得 ISO 14001 和/或 ISO 50001 认证，这表明 DHL 大多数地点符合国际环境与能源管理标准。更值得一提的是，DHL 在各网点的能源消耗中，有 94% 的能源来自可再生能源。

3. 生物多样性

DHL 遵守《联合国生物多样性公约》（The Convention on Biological Diversity, CBD，是国际社会为保护生物多样性而制定的重要法律框架），并且是“联合保护野生动物”组织（United for Wildlife）的成员。

(1) 网点选择

在选址策略上 DHL 高度关注生态环境，DHL 的网点通常位于城市地区或指定的工业和商业区，避免选择自然保护区域或生态敏感区域，以减少了对生态环境和生物多样性的威胁。

规划新网点时，DHL 会进行环境影响评估（Environmental Impact Assessment, EIA）。通过系统的环境影响评估，识别某一地点的开发是否会对当地生物多样性构成潜在威胁，并据此调整规划。例如，评估过程中会检测该区域是否栖息着受保护物种，或该地区的动植物生态系统是否容易受到外部干扰的影响。

DHL 在网点周围设置了生态缓冲区，以进一步保护附近的自然环境和野生动植物。这些缓冲区防止开发项目直接干扰生态敏感区域，如湿地、森林或其他生态系统，保护生物多样性。此外，设置绿色走廊有助于减少网点对动物迁徙路径的阻断，维持生态系统的连通性。

在可持续发展方面，DHL 在规划新网点时采用了可持续建筑设计和绿化措施，以降低对生物多样性的影响。例如，使用环保的建筑材料，减少网点的硬化地面面积，并在网点周围植树或建设绿色屋顶，以补偿被开发区域的生态损失。

(2) 可持续生物燃料的选择

在选择生物燃料原料时，DHL 优先使用那些对生物多样性影响较小的非食用作物、农业副产品或废料，避免对自然资源的过度消耗。同时，不使用可能导致森林砍伐或侵占自然保护区的土地来种植原料，进一步保障生物多样性的安全。DHL 还与供应商签订协议，要求他们在生产生物燃料的过程中实施具体的生物多样性保护措施。此外，DHL 定期监测生物燃料生产对生物多样性的影响，并根据监测结果不断优化其燃料政策。同时，公司对员工进行生物多样性保护的培训，提高他们的环保意识，从而在实践中更好地保护环境。

为了确保整个过程中不会对生态系统造成负面影响，DHL 在原料种植和燃料生产的各个环节进行环境影响评估。公司遵循如 RSB（可持续生物燃料圆桌会议）和 ISCC（国际可持续性碳认证）等国际认证标准，这些标准明确要求重视生物多样性的保护。

(3) 禁止使用受威胁或濒临灭绝的植物和动物物种

DHL 明确定义了哪些是受威胁或濒临灭绝的植物和动物物种，包括国际公约如《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）中列出的物种。此外，DHL 遵守适用的国际、国家和地方法律和法规，这些法律旨在保护濒危物种，包括进出口限制、许可证要求和报告义务等。

为了确保合规，DHL 制定内部政策和程序，确保员工和承包商了解并遵守这些规定，涉及培训、审计和合规检查。同时，DHL 应通过客户服务、网站信息及运输文件中的警告和指导，教育其客户关于运输受保护物种的法律和道德责任。

在实际操作中，DHL 实施货物检查程序，确保不运输受保护的物种。包括使用 X 光扫描、物理检查以及专业检测犬等技术和手段。对于违反 DHL 条款和条件的客户，可能面临罚款、货物没收或服务终止等处罚。

DHL 在供应链管理中采取可持续采购策略，确保所有供应商同样遵守保护濒危物种的法律和政策。

4. 控制噪音污染

在噪音管理问题上，DHL 以协作和包容的态度，积极与利益相关者合作，以确保其运营过程中的噪音污染得到有效控制。

DHL 采取了多项策略和技术手段控制噪音污染。

- DHL 在其运营车辆、飞机和设备上引入了最新的低噪音技术，例如使用较安静的电动车队、安装噪音屏障以及采用低噪音飞机。

DHL 不断优化机队，其 28% 的飞机已符合最严格的噪音限制，在行业中可能处于比较领先的水平。

- 通过智能化调度系统，DHL 优化车辆和飞机的运营路径，避开人口密集区，减少夜间运输，从而减少对居民的噪音干扰。
- DHL 实施噪音监测系统，持续监控其运营过程中产生的噪音，并根据监测结果进行相应调整。通过与利益相关者合作制定的反馈机制，社区居民可以及时报告噪音问题，DHL 能够迅速响应并做出调整。
- DHL 与机场和物流中心合作，采用了一系列噪音消减措施，例如控制夜间操作、优化飞机起降时间以及使用现代化装卸设备，从源头减少噪音影响。

5. 废物管理和回收

在源头减量方面，优化包装设计是关键。DHL 通过改进包装材料的设计，减少不必要的包装层次，使用可降解和可回收的材料，如可降解的生物基塑料、可再生纸板和回收泡沫材料，从源头上减少废物的产生。在仓库和配送中心，鼓励员工重复使用包装材料，如纸箱和填充物，尽量延长其使用寿命。DHL 致力于闭环供应链管理，推广可重复使用的包装、托盘和周转箱等容器，减少一次性材料的使用。同时，通过与供应商、客户及第三方回收商的合作，确保供应链中材料流动的可追溯性，使废物在供应链中持续循环利用。

内部流程优化也至关重要，绿色办公通过无纸化办公、电子文件和数字签名的应用，能够有效减少纸张的浪费。同时，定期对员工进行废物管理和环保意识的培训，提高每个人对减少浪费行动的参与度，通过激励机制，鼓励员工积极参与废物减量和回收活动。

数字化流程的应用极大地提升了废物管理的效率。DHL 在其全球设施中建立了一个多级废物分类和回收的全面体系，优化了回收流程。

- 利用大数据和人工智能技术，精确预测物流需求，减少过度库存带来的浪费。
- 在源头上对废物进行分类，将其分为可回收材料（如纸板、塑料、金属）和不可回收材料。通过机器学习 and 计算机视觉技术，**自动化分类系统**能够实现废物的自动分类，提高分类的准确性和效率。
- 通过安装传感器和物联网设备，**智能废物管理系统**实时监控和分析废物产生和回收情况，并利用数据分析优化废物处理流程。
- **数字化回收平台**的建立，方便了回收公司和废物产生单位之间的对接，优化了回收路线和时间，提升了回收效率。
- **区块链技术**的引入，确保废物处理过程的透明和可追溯，从废物的产生到回收的全过程都有据可查。
- DHL 在仓储和物流中心设立了**集中回收区域**，统一处理各类废物，提高回收效率。通过升级回收设备，使用高效的打包、压缩和分拣技术，DHL 确保回收材料以高质量进入回收链，增加了材料的回收价值。

对于飞机、道路车辆和 IT 设备的维护和报废，则由制造商或其他第三方提供商负责。在飞机维护和报废方面，DHL 鼓励使用环保型润滑油、减少废气排放，并回收飞机部件和材料。在道路车辆维护和报废方面，DHL 推广使用电动或混合动力车辆，定期检测并减少车辆排放，同时回收废旧轮胎和车体材料。在 IT 设备维护和报废过程中，DHL 注重延长设备的使用寿命，回收和再利用电子元件，并在处理电子废物时遵守环保法规。

6. 气候保护产品

GoGreen Plus 产品是可持续运输解决方案或可持续燃料，DHL 鼓励客户选择这类产品。产品特色主要在于海陆空运输使用可持续燃料。另外，对于公路运输，除了使用可持续燃料，铁路运输作为替代方案，相较于传统卡车运输，能减少超过 30% 的温室气体排放。

客户选择 GoGreen 产品，可以用来抵消碳排放，使客户的碳足迹透明化。



(二) 社会 (Social)

1. 员工参与

DHL 的战略目标包括“成为员工的首选雇主”，为员工创造最佳工作条件，保持员工的参与度。

DHL 的年度调查涵盖了多个关键问题，包括数字化转型、共同基因、企业价值观、未来发展战略以及团队领导力等方面。2022 年度调查显示，员工的参与率达到了 75%，有 83% 的人确认已经完成了整个调查过程。DHL 设定了明确的目标：到 2025 年，希望员工的参与度能够超过 80%，进一步增强员工在公司战略中的积极性与参与感。

2. 发展促进动力

DHL 为员工提供有针对性的培训计划，从专业的战略培训到个人发展，培训以在线形式或课程形式开展。

2022 年，DHL 在员工培训项目中累计投入了 370 万小时，在员工发展上支出了 193 百万欧元，平均每个全职员工的培训成本为 359 欧元。这些投入帮助员工更好地适应工作环境，并提升职业素质，体现了公司对员工长期发展的重视。

3. 多样性、多元化与包容性

公司致力于营造一个使所有员工感到归属的工作环境，反对任何形式的歧视。公司强调在工作中创造信任和尊重的氛围，倡导团队协作、相互信任与支持，通过透明的沟通、积极的合作和互相帮助来推动。与此同时，在招聘过程中严格依据候选人的资格和能力来评估其适格性，确保招聘流程的公平公正，不存在任何偏见。

多样性、公平、包容和归属感贯穿 DHL 所做的一切。通过多样化和包容性的举措，致力于为 LGBTIQ+ 员工及其他多样化群体创建一个包容的工作环境，特别是在为残疾人士提供职业培训和就业机会方面展现了卓越的实践。以科隆和莱比锡的快递中心为例，科隆快递中心聘用自闭症谱系员工，并成功将他们整合到现有团队中；莱比锡快递中心则通过特制的呼机和闪烁灯，为聋哑员工创造了无障碍的工作环境。

4. 性别多样性

DHL 的管理层中，女性员工的比例逐年上升，从 2021 年的 25.1%，上升至 2023 年的 27.7%。根据计划，到 2025 年，中高层管理职位中，女性比例达到 30% 以上。为了实现这一目标，公司推出了“加速提升”人才项目，旨在培养和提拔潜力女性初级管理人员，帮助她们晋升至高层管理职位。通过“加速提升”计划的目标是，通过导师制、职业规划、技能发展和实际任务承担，帮助女性管理者获得系统性支持和发展，推动她们迈向高层职位。

5. 安全的工作环境

工作场所事故预防是 DHL 的首要任务，因为这是物流业务中面临的最大挑战。

DHL 的安全管理体系是按照 ISO 45001 标准建立的，分为七个关键步骤。

- 安全领导与心态：强调领导在安全管理中发挥的关键作用，推动安全文化的形成。
- 计划：通过制定安全管理计划，明确目标和指标。
- 支持：确保为安全计划提供必要的资源和支持。
- 组织：要求明确每个部门和岗位的安全职责，以确保责任落实。

- 绩效评价：强调定期评估安全绩效，衡量安全管理的效果。
- 管理审查：要求高级管理层定期检查安全管理体系的有效性，确保其持续改进。
- 改进：通过不断优化安全措施，提升整体安全水平并防止事故重演。

为了确保安全管理的有效性，公司采取了四项重点安全管理措施。首先是分析和记录事故原因，确保事故不会再次发生。其次是采取预防措施保护员工和第三方，通过识别危险区域并采取防护措施减少风险。第三是评估潜在的工作场所危险，确保及时发现并处理潜在的安全隐患。最后是提供安全培训和指导，提升员工的安全意识和技能。

(三) 治理 (Governance)

1. 合规管理

DHL 遵守国际反腐败标准和法规。DHL 的合规管理系统 (CMS) 由七个关键部分组成。

- 制定目标并实施，确保合规体系的有效运行。
- 建立专门的合规管理组织，明确责任分工和工作流程。
- 建立和维护合规文化，提升员工对合规的认知和重视程度。
- 识别和分析风险，通过定期或不定期的风险评估，及时发现潜在的合规风险并采取相应的预防措施。
- 制定和更新合规指南，包含对业务伙伴的评估、举报系统的搭建等方面。实施定期的监督和改进，通过内部审计、合规反馈等方式不断优化合规计划，确保系统有效并适应变化。
- 实施系统的合规培训，使员工了解合规要求及其重要性，特别是对于中高级管理层，合规培训尤为重要。2023 年的目标是达到 98% 的合规培训覆盖率。内部审计团队每年执行 208 次内部审计，以确保合规目标的持续实现。
- 建立举报和保密系统，提供有效的举报渠道，鼓励员工实名或匿名举报违规行为，并确保信息的保密性。

通过上述各个部分的协调运作，DHL 形成一个完整的合规管理系统，有效识别、预防和应对各种合规问题，保障企业的合法合规性和运营规范性。

2. 保护信息和系统

DHL 的网络安全管理活动旨在保护集团、业务合作伙伴、员工和信息技术系统的信息免受未经授权的访问、篡改和数据滥用。

网络安全管理是确保企业信息和数据安全的核心任务之一。IT 委员会负责制定并落实网络安全战略，首席信息安全官则通过全集团范围内的保护措施对网络风险进行持续监督和评估，确保战略的有效执行。持续监控是关键，通过定期的风险评估，可以及时发现和应对潜在威胁，保障企业系统的安全性。

在权限管理方面，员工的访问权限被严格控制，只有在完成工作所需的范围内才能访问相应的数据。这一控制措施不仅保护了企业的业务运营，还有效防止了未经授权的访问和数据泄露。此外，定期对 IT 系统和数据进行审查和更新，修补潜在的安全漏洞，确保系统和数据的完整性和安全性。

为了提高风险意识，企业为全体员工定期提供相关的培训和模拟演练，帮助他们识别并应对可能的网络威胁。与此同时，企业通过 BitSight 的第三方安全评级，定期评估自身的网络安全水平，并借此不断提高整体安全性。

DHL 通过了 ISO 27001 认证，标志着其 IT 数据中心的安全管理符合国际标准，此外，还基于 ISO 27002 标准流程和政策进行管理，确保实践符合指导原则。

3. 尊重人权

DHL 通过人权政策声明，关注与业务和运营相关的人权问题。通过 DHL 的内部管理系统，确保 DHL 的人权政策声明在的员工中得以实施。此外，DHL 使用该系统监测尽职调查合规情况。

管理系统的人权尽职调查流程和管理体系包含多个关键环节。首先，政策管理是核心之一，要求制定和管理与人权相关的公司政策。其次，通过各种培训和沟通方式，提高员工和管理层对人权问题的意识。为了确保公司在这方面的合规性，风险评估也十分重要，通过评估潜在的人权风险并采取相应措施加以应对。跟踪和报告则是这个流程的后续部分，负责跟踪公司在推动人权保护方面的进展，并报告相关数据和信息。此外，申诉机制和补救机制为员工及其他利益相关者提供了提出申诉的途径，并保证问题得到适当的解决。整个流程分步骤执行，确保了人权尽职调查的系统性和完整性。

在具体的关注重点上，DHL 特别重视预防儿童和强迫劳动的发生，倡导多样性和包容性，支持结社自由和集体谈判权，努力改善工作条件，并重视数据保护和环境保护。

4. 供应商选择和评估

DHL 的供应商选择基于标准化评估流程，供应商管理评估流程分为几个关键步骤：

- 明确并透明地了解供应商关系的性质和类型，为后续评估奠定基础。
- 评估供应商绩效，对供应商的实际表现进行详细评估，以确保其满足既定的要求和标准。
- 审查和监控供应商绩效，通过持续监控供应商的表现，确保其服务质量和合规性持续保持在高水平。
- 识别供应商的改进点并制定相应的改进计划，以促进供应商绩效的提升。

5. 遵守税收策略

DHL 在税收和社会保障方面严格遵守既定的指导原则。首先，公司确保全体员工都遵守税收策略。其次，公司明确风险偏好，避免参与任何人为设计的复杂税务结构，从而有效减少了潜在的税务风险。此外，公司还与税务机关和税务顾问密切协作，通过协调减少不确定性，确保严格遵守税法的措辞和预期目的。

备注：图片均来自 DHL2022 年环境社会和治理 ESG 报告

术语

DWT, Deadweight Tonnage, 载重吨位

GT, 公吨

Per transport work, 每单位运输工作，即每运输一定重量的货物（或运输一定距离）所产生的二氧化碳排放量

CII, 年度营运碳强度指标

EEDI, 船舶能效设计指数

EEX, 现有船舶能效指数

IMO, 国际海事组织

MEPC, 海洋环境保护委员会

SEEMP, 船舶能效管理计划

MARPOL, 《国际防止船舶造成污染公约》

EUA, 欧盟碳排放配额

WtW, 温室气体全生命周期排放数据

MRV, 欧盟碳监测、报告和核查

参考资料

《航运：初探航运市场及其价值链》

《推进绿色航运走廊建设,加速航运业脱碳转型》

《氨燃料动力船舶来了》

《全球最大、世界首制万吨级纯电动集装箱船首航》

《2023 全球氢能船舶“乘风破浪”》

《全球首型、世界最大核动力集装箱船来了！》

《钢铁脱碳助力航运业绿色转型》

《国际防止船舶造成污染公约》，简称 MARPOL 公约

《航运先锋 2023》，亚洲清洁空气中心

《船舶制造行业深度系列》，国海证券

《航运低碳发展展望 2023》，中国船级社

《港口零排放航运战略手册》，太平环境组织

《航运新兴燃料价值链报告（市场展望之监管篇）》，ABS

《2023 年 IMO 船舶温室气体减排战略》，MEPC80

《国际海事组织航运碳减排政策体系研究》

《达飞航运 2023 年可持续发展报告》

《德国邮政敦豪集团 DHL2022 年环境社会和治理 ESG 报告》

联合国全球契约和国际劳工组织（ILO）的原则

INTRODUCTION



关于上海现代服务业联合会

上海现代服务业联合会，是由本市主要从事服务业的行业协会、学会、商会等社会组织及企事业单位自愿组成的跨行业、跨领域的综合性枢纽型非营利社团组织。拥有会员单位1500余家，其中200余家为行业协会、学会、商会等社会组织，覆盖了金融、信息、科技、商务、生产、公共、专业服务等多个领域，基本囊括上海市服务业的所有行业。

以联合会为主发起设立了上海现代服务业企业促进中心、上海经贸商事调解中心、上海现代服务业发展研究院、上海现代服务业发展基金会、上海现代服务业标准创新发展中心等五个民非实体机构，并牵头成立长三角现代服务业联盟，具有全面服务社会、助推经济发展的综合实力和核心竞争力。

2024年3月，上海市商务委关于印发《加快提升本市涉外企业环境、社会和治理（ESG）能力三年行动方案（2024-2026年）》，明确上海现代服务业联合会承担着“加大对ESG理念的宣传力度”的主要任务。



关于荣续ESG智库研究中心

荣续ESG智库研究中心，致力于推动“绿色共赢”的可持续发展理念，成为企业ESG发展的长期伙伴。我们通过ESG行业研究、优秀案例研究、政策和标准研究、热点和趋势分析等，解决气候变化、环境、社会、公司治理等领域的信息缺乏或信息不对称的问题，为企业提供可落地、可复制、可持续的ESG 解决方案，帮助企业践行ESG理念，创造长期价值。

荣续智库研究中心汇聚了各行业的ESG专家和研究员，他们在各自领域拥有丰富经验和卓越能力。这些专家大部分是来自品职教育的ESG持证学员。品职教育拥有超过百万的活跃ESG学习社群，以及超过3万名ESG人才组成的人才库，是荣续智库坚实的人才资源。

荣续智库将继续发挥行业经验，秉持深刻洞察力和强大执行力，帮助企业将ESG有效整合到核心战略中，助力企业在ESG领域实现突破，创造社会和经济双重价值。

ESG白皮书系列

01 纺织服装行业ESG白皮书	11 包装行业ESG白皮书	21 机械储能行业ESG白皮书	31 通信设备行业ESG白皮书	41 电力行业ESG白皮书
02 食品饮料行业ESG白皮书	12 印刷行业ESG白皮书	22 电化学储能行业ESG白皮书	32 家居装饰行业ESG白皮书	42 物业行业ESG白皮书
03 汽车行业ESG白皮书	13 包装印刷行业ESG案例白皮书	23 化学储能行业ESG白皮书	33 互联网教育行业ESG白皮书	43 有色金属行业ESG白皮书
04 化工行业ESG白皮书	14 家电行业ESG白皮书	24 出海欧盟 行业ESG白皮书	34 医疗器械行业ESG白皮书	44 零碳物流园区发展白皮书
05 环保行业ESG白皮书	15 美妆行业ESG白皮书	25 银行绿色金融行业ESG白皮书	35 医疗卫生行业ESG白皮书	45 零碳园区发展白皮书
06 新能源行业ESG白皮书	16 钢铁行业ESG白皮书	26 跨境电商行业ESG白皮书	36 康复辅具行业ESG白皮书	46 传媒行业ESG白皮书
07 半导体行业ESG白皮书	17 物流及航运物流行业ESG白皮书	27 光储充行业ESG白皮书	37 酒旅行业ESG白皮书	47 造纸行业ESG白皮书
08 医药行业ESG白皮书	18 航空物流行业ESG白皮书	28 电子元器件分销行业ESG白皮书	38 零碳产城融合项目发展白皮书	48 煤炭行业ESG白皮书
09 财会行业ESG白皮书	19 建筑行业ESG白皮书	29 建筑材料行业ESG白皮书	39 零碳产城融合项目案例白皮书	49 基建行业ESG白皮书
10 金融“一带一路”ESG白皮书	20 储能行业ESG白皮书	30 通信服务行业ESG白皮书	40 白酒行业ESG白皮书	50 气候金融ESG白皮书

合作咨询请联系
(扫码添加联系人)



欢迎关注荣续ESG智库研究中心
为您提供最新的ESG资讯
共同探索可持续发展的未来

