

Exploration of the path of green and low-carbon development of offshore oil and gas resources

Zhi Wang

China National Offshore Oil Corporation Limited, Beijing, 100000, China

Abstract

Considering the changing global climate and the continuous rising energy demand, studying how to develop oil and gas resources in environmentally friendly and low-carbon ways in the Marine environment has become a core issue of the energy industry. China is facing the increasingly increasing issue of maritime rights and interests, at the same time, the offshore oil exploration and development activities are also on the rise. Nevertheless, given the variability of the Marine environment and the extreme climate conditions, the exploitation and application of Marine oil and gas resources still face many challenges. Starting from multiple dimensions, this paper explores the green and low-carbon development strategies of offshore oil and gas resources in detail, hoping to provide a solid theoretical basis and practical suggestions for the continuous utilization of offshore oil and natural gas resources.

Keywords

green and low-carbon; offshore oil and gas; path

绿色低碳开发海洋油气资源的路径探索

王智

中国海洋石油集团有限公司, 中国·北京 100000

摘要

考虑到全球气候的不断变迁和对能源需求的持续上升,研究如何在海洋环境中以环保和低碳的方法开发油气资源,已经变成了能源行业的核心议题。我国正面对日益加剧的海洋权益问题,与此同时,海上石油的勘探和开发活动也在稳步上升。尽管如此,鉴于海洋环境的多变性和极端的气候状况,海洋石油和天然气资源的开采与应用依然面对着众多的挑战。本文多个维度出发,对海洋油气资源的绿色和低碳开发策略进行了详尽的探索,希望为海洋石油和天然气资源的持续利用提供坚实的理论基础和实际操作建议。

关键词

绿色低碳; 海洋油气; 路径

1 引言

在最近几年的时间里,大众逐渐认同了绿色和低碳的发展观念,其核心思想是通过技术创新和管理优化来减少资源开发过程中的碳排放和生态破坏,从而实现经济和环境的和谐结合。本文为低碳技术的应用、开发模式的进一步优化以及生态环境保护提供了一系列创新性的建议。旨在为海洋油气资源的持续开发提供坚实的理论基础和实践指南,同时也有助于实现“双碳”愿景。

2 绿色低碳开发的理论基础

2.1 绿色低碳理念的内涵

绿色低碳的经济增长策略以环境的守护和持续的发展

为中心,它主张在经济发展中尽可能地降低对环境的不良影响,同时也强调资源的高效使用和生态系统的维护。绿色和低碳的理念推动了人们从传统的发展思维转向更加重视生态文明的思维。鉴于全球气候变化的问题越来越严重,各国在制定能源政策和经济战略时,已经逐渐将绿色和低碳的理念作为核心考量。

低碳经济象征着通过技术革新、政策激励以及社会结构的转变,达到经济扩张与碳排放的有效分离。促进低碳经济的增长已经成为全球在应对气候变化和追求可持续发展策略中的核心选择。低碳经济追求的目标不只是降低温室气体的排放量,更重要的是促使社会在生产、消费、交通和建筑等多个领域向低碳方向转变。在全球气候持续变暖的大环境下,各国普遍认同了推动低碳经济的重要性。低碳经济的核心思想是,通过优化能源分配、改进生产流程和提升产业质量等级,以减少二氧化碳和其他温室气体的排放。

我国的海洋石油和天然气资源是不可再生的,因此,开发和利用海洋能源变得是缓解能源需求压力、保护海洋环

【作者简介】王智(1989-),男,中国四川广安人,本科,工程师,从事海洋石油天然气行业QHSE、生产、节能降碳方面的技术和管理研究。

境和确保能源安全的有效方式。在海洋石油和天然气的开发过程中，可持续发展和低碳经济的理念为绿色和低碳的开发策略提供了坚实的理论支撑。海洋中的石油和天然气资源因其丰富的储量、广泛的地理分布、可再生的特性以及易于获取的属性，被认为是一种至关重要的新型能源。为了确保海洋中的石油和天然气资源得到持续和高效的使用，我们需要采取一系列的策略，这包括降低碳的排放、改进开发手段以及强化环境的保护，这样在推动经济发展的同时，也能避免资源被过度开采和生态环境受到损害。

2.2 绿色技术的应用与推广

碳捕集与封存（CCS）技术是一种通过捕获二氧化碳并将其储存在地下储藏层或其他安全环境中，从而降低大气中二氧化碳浓度的技术。这个领域主要集中在海水淡化和海洋能的应用上，尽管海水淡化技术已经相当成熟，但海洋能的应用技术还在持续的研究和探索中，目前还没有大规模

商业应用的案例。在提取海洋石油和天然气的过程中，CCS 技术能够与油气的生成过程紧密结合，直接捕获和封存开采过程中产生的二氧化碳，从而避免其排放到大气中，实现减少碳排放的目标。

伴随着可再生能源技术的持续发展，海洋中的风能、潮汐能和波浪能这些环境友好的能源开始在石油和天然气的提取过程中得到广泛应用。在过去的几年里，世界各地的研究者们对新型能源在海洋油气勘探和开发中的应用进行了大量研究，这些研究主要聚焦于潮汐能、海浪能、潮流能、温差发电和风能发电等领域。这类能源不仅为油气开采平台带来了对环境友善的能源选择，降低了对化石燃料的依赖，而且可以与传统的油气开采技术结合，从而降低碳排放和环境污染，进一步推动海洋油气资源走向绿色和低碳的发展路径^[1]。

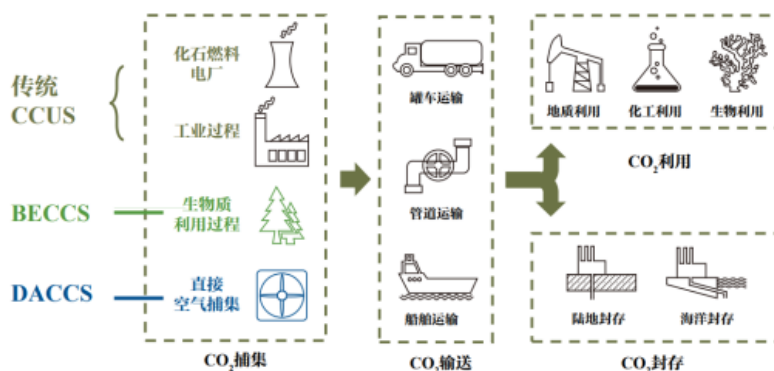


图 1 CCUS 技术环节

3 绿色低碳开发海洋油气资源的路径探索

3.1 技术创新驱动路径

不只是数字技术被广大领域所采纳，智能技术的应用也进一步助推了海洋石油和天然气的开采向更加环保和低碳的方向发展。目前，海上油气田的开发主要是依赖于智能化平台，这是其中的一个核心途径。智能平台运用人工智能算法对数据进行处理，智能地调度开采作业，并在整个生产过程中自动地优化所有参数。另外，借助大数据分析和数据挖掘的能力，我们已经成功地实时掌握了油田的生产状况以及与之相关的数据。这种高度智能化的调度方案不仅可以显著提高油气采集效率和减少能源消耗，还可以在整個生产过程中大幅减少污染物的排放。

另外，海洋风能和波浪能等可再生能源的辅助开发，为海洋油气产业的低碳转型提供了新的可能性。现在，全球约有超过半数的石油储量位于近海地带。海洋中的石油和天然气开采通常需要大量的能源供应，这些能源主要来源于化石燃料，这不仅导致了更高的碳排放量，还进一步加重了石油和天然气开采对环境的负面影响。传统的陆地石油企业在

其发展过程中主要依靠煤炭和天然气的使用，这也是它们二氧化碳排放量持续增加的原因。尽管如此，通过利用海洋风能和波浪能等环境友好的能源为油气平台供应能量，不仅有助于减少化石燃料的消耗，还能有效地减少碳的排放，进而降低在油气开采过程中形成的碳足迹^[2]。

3.2 政策与管理路径

为了确保海洋石油和天然气资源的环境友好和低碳利用能够无障碍地进行，除了依赖先进的技术支持之外，还需要一个全面而系统的政策和管理体系。从目前的情况来看，我国已经具备了发展绿色和低碳能源的技术基础，但是因为缺乏相应的法律支持体系和不完善的市场机制，这些因素都限制了其健康和快速的发展。在促进绿色和低碳发展的进程中，政府的政策导向、市场激励机制以及全球合作的推动都发挥了极其重要的作用。目前，我国在海洋石油和天然气资源的开发与应用上还存在许多问题，其中最核心的挑战是缺乏一个统一的策略框架和高效的管理手段。为确保绿色和低碳开发的顺利推进，建立健全的绿色开发政策框架、促进碳交易流程、加强国际合作以及对海洋油气资源实施标准化管

理，都是至关重要的措施。

3.3 生态保护路径

采取生态恢复和环境补偿措施已经变成了确保海洋生态系统能够持续健康成长的关键战略。随着我国经济的飞速发展和工业化进程的快速推进，海洋资源的过度利用已经引发了海洋生态环境的恶化，给国家经济造成了巨大的损失。在进行海洋石油和天然气的提取时，我们的生态环境可能会受到某种程度的损害，尤其是在提取过程中释放的污染物和对海底结构的破坏，这些因素都有可能对海洋生态系统带来负面效应^[31]。如果我们不能迅速采纳适当的策略来应对，那么整个生态系统的稳定性将会面临直接的威胁。因此，在企业进行开发活动的过程中，有必要制定明确的生态恢复和补偿方案，以确保在开发活动中对环境造成的不良影响能够得到有效的修复。此外，为了保证海洋石油和天然气资源能

够持续地被开发和利用，有必要建立一个与之相匹配的生态补偿体系。生态恢复所采纳的策略涵盖了重建人造植被、重塑海洋生物的居住环境，以及对已受损生态环境的修复和恢复工作。在这一过程中，人工植被的恢复主要依赖于工程技术，对那些已经遭受污染或损坏的海域进行绿化或覆盖，旨在提高海洋环境的品质。例如，当矿产资源被彻底开采之后，为了促进海洋生态系统的多样性和功能的恢复，企业可能会实施多种策略，包括但不限于人工培植水生植物和修复海藻床。除此之外，我们还需要进一步加强对海洋生态环境的保护措施，以防止由于过度捕捞而引发的海洋生态破坏，这种破坏可能会导致海洋生物数量的减少，甚至可能触发海洋污染事件。另外，对于那些因矿业活动而受到影响的海洋生物，我们有可能通过人工繁殖或者放流等多种方式来进行补给，以确保海洋生物种群的持续稳定。



图 2 海洋生态系统

为了更加有效地维护海洋生态系统的稳健性，构建一个专门针对生态环境进行监控和预警的系统变得尤为关键。到目前为止，我国已经成功地建立了大量的海洋污染监测站点网络，这些站点在一定程度上为我们提供了海洋环境的即时信息。环境监测站点拥有实时收集和分析海洋油气开发活动对生态环境影响的数据的能力，并能为企业和政府提供科学的支持。虽然在国内和国外都已经构建了大量的生态预警系统，但至今还没有形成一个全面而完善的体系。通过持续和实时的环境监测，我们具备了及时识别石油和天然气开采过程中可能出现的环境问题的能力，并能够采取迅速而有效的应对措施，以减少突发生态灾害的风险。现阶段，在我国，众多的石油公司已经启动了不同层次的生态预警系统建设，并已经获得了相当不错的效果^[41]。另外，一个依赖于数据分析和模型预测的生态预警系统能够提前预警可能出现的环境风险，从而为决策者提供前瞻性的科学依据。至今，我国已经建立了一个全方位的海洋石油污染紧急应对系统。这个系统集成多种在线监测工具，如自动观测站、无人船等，以及先进的遥感技术如遥感卫星等，用于追踪油气生产及其对环境的影响。该预警系统不仅有助于我们预测石油和天然

气开采可能对海洋环境产生的潜在风险，而且也为政府相关部门提供了一个重要的参考依据，以确保在开发过程中能够最大程度地减少或避免对环境造成的潜在伤害。

4 结语

综上所述，我们需要从多个角度来促进海洋油气资源的高效开发与应用。将来我们应该持续增加对绿色技术研发的资金支持，改善政策环境，加强国际合作，以促进海洋油气资源朝着绿色和低碳的方向发展，从而为全球可持续发展做出积极的贡献。

参考文献

- [1] 曹焱,丁健春,刘翠,等.中国海油:绿色低碳开发海洋油气资源[J].企业管理, 2023(5):59-63.
- [2] 米立军,范廷恩,苑志旺,等.中国海洋油气海域整体开发新模式探索与思考[J].石油科技论坛, 2024, 43(3):10-17.
- [3] 李楠,潘继平.协同推进海上油气与海洋新能源融合发展[J].能源评论, 2023(5):56-59.
- [4] 孙颖张岑.海洋可再生能源开发利用模式及海洋石油公司转型策略研究[J].油气与新能源, 2022, 34(5):61-67.