

Analysis of offshore oil safety management and supervision countermeasures

Qing An

CNOOC Safety Supervision Office, Beijing, 100000, China

Abstract

Offshore oil is a kind of oil and gas exploitation activity such as exploration, drilling and oil recovery in the ocean, which requires relevant personnel to exploit oil and gas resources in the ocean. Compared with onshore mining, the Marine environment changes more frequently, the geological conditions are more complex, and safety accidents are more likely to occur, so it is necessary to strengthen the safety supervision and management. Help relevant personnel to find out the possible safety risks of offshore oil in time, and avoid them. This paper starts with offshore oil, analyzes the necessity of safety management and supervision combined with its work content, and then integrates the relevant data to formulate appropriate management and supervision countermeasures to ensure the safety of offshore oil.

Keywords

offshore oil; environment; safety management; supervision

试析海洋石油安全管理与监督对策

安卿

中国海洋石油集团有限公司安监办海油分部, 中国 · 北京 100000

摘 要

海洋石油是在海上进行勘探、钻井、采油等的一种油气开采活动, 要求相关人员在海洋进行油气资源开采。相较于陆上开采来说, 海洋环境变化更加频繁, 地质条件也较为复杂, 更容易出现安全事故, 就需要加强其安全的监督与管理。帮助相关人员及时发现海洋石油可能存在的安全隐患, 并进行规避。本文就从海洋石油入手, 结合其工作内容分析安全管理与监督的必要性, 然后综合相关数据, 制定合适的管理与监督对策, 以保证海洋石油的安全性。

关键词

海洋石油; 环境; 安全管理; 监督

1 引言

海洋油气开发是近代以来陆地油气活动的延伸, 但是海上开发与陆地有显著不同, 主要是海洋的不稳定性, 低温、高压并存, 这给油气生产活动带来巨大挑战。开采环节, 海洋石油很容易受到海洋环境的影响以及海水的侵蚀, 出现安全隐患, 就要求相关人员加强对海洋石油安全管理与监督的重视, 通过合理设计监督系统, 对海洋石油整个作业流程进行监督, 及时发现可能存在的安全隐患, 并且结合当地的环境气候, 判断隐患的成因与类型, 针对性地制定安全管理策略, 以保证海洋石油的安全性。

2 海洋石油概述

2.1 概念

海洋石油是指通过海上石油勘探、开发和开采技术, 从海洋底部或海洋近海地区提取的石油资源。随着全球能源需求的增加, 海洋石油的开采在全球能源产业中占有重要地位^[1]。

2.2 组成与内容

海洋石油主要涉及以下内容。一是勘探, 海洋石油的勘探通常使用地震波、地质勘探和钻探等方法来寻找潜在的石油藏。由于海底环境复杂, 勘探工作面临较大的技术和资金挑战; 二是开发, 一旦发现石油资源, 开发阶段会使用浮动平台、海底采油树等设施进行开采。这些设施可以承受海上的恶劣环境, 包括大风、大浪、深水等条件; 三是开采, 海洋石油开采通常通过钻井平台、海底油气生产系统等设施, 进行深水钻探和生产作业^[2]。随着技术的进步, 深水开采和远离海岸的石油勘探也成为现实。

【作者简介】安卿 (1983-), 男, 中国山东日照人, 本科, 工程师, 从事海洋石油安全监管研究。



图1 海洋石油

3 海洋石油存在的风险

3.1 环境风险

一方面，石油泄漏是海洋石油开采过程中最严重的环境风险之一。海底管道、钻井平台或储油设施的故障可能导致原油泄漏，造成海洋污染。历史上，诸如2010年墨西哥湾的“深水地平线”石油泄漏事件，造成了严重的生态损害，影响了大量海洋生物和沿海经济。另一方面，石油泄漏不仅污染水体，还会对海洋生态系统造成长期的破坏。石油中的有毒物质会沉积在海底，对海底生物和食物链造成影响。海洋中的鱼类、鸟类及其他生物可能受到严重伤害，甚至导致物种灭绝。此外，海洋石油开采过程中使用的钻井、爆破等设备会产生大量噪声，这对海洋生物，特别是鲸类、海豚等依靠回声定位的物种构成威胁。

3.2 技术风险

随着海洋石油资源的逐渐枯竭，石油开采的深度越来越大，涉及深水甚至超深水的钻探。这种开采环境非常复杂，需要极高的技术支持。设备故障、管道损坏、无法及时修复等问题可能导致严重的生产中中断和环境事故。而且海洋石油开采依赖的设备，如钻井平台、海底生产系统等，在极端海况和复杂的海底环境下可能出现故障，造成油气泄漏、火灾、爆炸等安全事故。此外，由于海洋石油开采的远离陆地，出现问题时，救援和修复工作难度大，尤其是在恶劣的天气条件下。紧急处理事故的时间和成本往往十分高昂。

3.3 安全风险

海洋石油开采平台往往位于远离大陆的海域，作业环境恶劣，且作业周期长，极端天气、海浪和风暴等因素增加了工人面临的危险。此外，钻井平台上的高压、高温环境容易引发火灾、爆炸等事故。而且海上石油平台的运输和补给依赖直升机和船只，这些交通工具面临风暴、雾霾、航道不畅等风险，可能导致运输事故、平台坠落等问题。此外，钻探过程中，操作失误或设备问题可能引发井喷、火灾等安全事故。例如，井喷会导致大量原油溢出，不仅造成污染，还可能引发火灾和爆炸。

3.4 气候变化风险

海洋环境较为复杂，气候变化导致的极端天气事件（如

飓风、台风等）可能影响海上石油平台的安全性和生产稳定性。恶劣的天气条件可能导致平台设施损坏、石油泄漏等问题。而且长期的海平面上升可能对海上石油平台和设施造成威胁，尤其是那些位于低洼海域的设施，可能面临洪水和侵蚀风险。

综上，海洋石油的开采带来大量的能源供应，但其伴随的风险不可忽视。技术故障、海上安全、法规政策等因素都可能对海洋石油行业带来严重影响。因此，在海洋石油开采过程中，采取有效的预防措施、提高技术水平和加强环境保护，将是确保可持续发展的关键。

4 海洋石油安全管理与监督的必要性

4.1 可以保护人类生命安全

海洋石油开采作业通常在恶劣的海洋环境下进行，作业人员面临着来自海浪、风暴、极端气候和高压操作环境的巨大风险。安全管理和监督可以通过制定严格的安全操作规程、执行严格的安全检查和测试，减少工伤和死亡事故的发生。也可以定期进行检修和维护，防止设备故障引发的安全问题。

4.2 可以预防和减少环境灾难

海洋石油开采一旦发生事故（如石油泄漏、火灾、爆炸等），不仅会对海洋生态系统造成长期损害，还会影响当地居民的生计，甚至对全球气候产生负面影响。通过监控石油泄漏、污染物排放、废弃物处理等环节，可以确保海洋生态环境不受过度损害。实际来看，当发生事故时，可以及时启动应急响应措施，防止灾难扩大。例如，设立专门的应急预案和快速反应机制，确保在发生泄漏或爆炸等紧急情况时能够迅速进行处理。

4.3 提高了技术操作安全

海洋石油开采技术要求高、难度大，尤其是在深水、极深水或极地地区开采时，技术和设备的可靠性直接影响安全。因此，安全管理和监督有助于通过实时监控对钻井作业、石油流量、压力等重要参数进行监测，发现潜在问题并及时采取应对措施。

4.4 可以提高事故应急能力

海洋石油的开采活动往往位于远离陆地的海域，事故发生后的救援和修复工作十分困难，且响应时间较长。安全管理和监督可以定期对海上工作人员进行应急救援培训和模拟演练，提升员工在危急情况下的应急处置能力，确保一旦发生事故能够迅速有效地处理。

5 海洋石油安全管理与监督对策

海洋石油安全管理与监督是一个复杂且充满挑战的任务，需要从技术、管理、法律、应急等多方面采取综合措施来应对潜在的风险和问题。

5.1 应重视强化技术创新与设备升级

技术与设备直接影响海洋石油的作业质量，就需要管

理人员结合需要,强化技术的创新以及设备的引进升级。首先,应积极引进和研发海洋石油开采所需的先进技术,如深水钻井技术、水下自动化技术、智能化监控技术等。这些技术能提高生产效率、增强设备的稳定性,并能提前预警潜在的安全隐患;其次,要定期对海洋石油平台及设备进行升级和维护,确保设备的抗腐蚀、抗压、抗风能力。对于深水平台,应当特别重视其耐极端气候、极端环境的能力,降低设备故障的风险;然后,应建立完善的实时监控系统,对海上平台的生产、设备、环境等多个维度进行全方位监控。通过传感器、卫星监控、无人机巡检等技术手段,确保及时发现隐患并做出响应。



图2 海洋石油安全管理信息化

5.2 需要完善安全管理制度

安全管理制度可以为安全管理监督提供作业依据,也就成为海洋石油安全管理的关键,需要通过以下手段进行设计。首先,应制定和执行严格的安全生产标准、操作规程和应急预案,明确作业中各项操作的安全要求,确保所有工作人员和设备都能遵守这些标准;其次,需要将安全管理理念融入每一位员工的日常工作中,通过培训、演练等方式增强员工的安全意识。每个员工都应有责任和义务及时报告安全隐患,并且参与安全决策的执行;然后,需要创建企业的安全文化,推动“零事故”目标的实现^[3]。加强员工对安全责任的认同,鼓励员工提出安全改进建议,推动安全管理从上到下、从理论到实践的全面落实。

5.3 应强化监管与法律合规

法律法规可以为各项工作提供法律依据,保证各项作业的落实,作业环节,海洋石油安全管理与监督也需要加强监管与法规的重视。首先,需要加强政府监管力度,确保海洋石油开采企业严格遵守国家及地区的法律法规。强化对海

洋石油生产过程的监察力度,定期检查企业的安全设施、作业流程等,确保符合相关法律和行业标准;其次,应加强政府、企业及第三方独立检测机构之间的协作与信息共享,避免监管盲区。特别是在跨国公司运营的海洋油气开采中,应建立国际协调机制,确保各国安全和环保标准的统一执行;然后,还需要建立健全事故责任追究机制,明确事故发生后的调查和追责流程,对于违反安全操作规定、导致事故发生的责任人要依法严肃处理,起到震慑作用。

5.4 需要设计应急预案与演练

应急预案与演练可以强化安全管理人员面对突发安全事故的处理水平与反应能力,也就成为海洋石油安全管理监督的关键。首先,要求管理人员针对不同类型的海上安全事故(如油气泄漏、爆炸、设备故障等)制定详细的应急预案,确保在突发事件发生时能够迅速有效地响应,最大限度减少损失;其次,需要组织定期的应急演练,模拟各种突发事故场景,确保工作人员熟悉应急操作流程。演练应包括海上平台上的员工、海上救援队伍、应急物资调配等方面的协同,确保突发事件能够迅速处置^[4];然后,还需要确保在海洋石油开采区域有足够的应急资源,包括应急船只、设备、油污清理设备等,并确保这些资源的状态良好,能够随时投入使用。

6 结语

综上,海洋石油安全管理与监督是一个复杂且多方面的系统工程,需要从技术创新、管理制度、法规执行、应急响应等多个维度采取综合对策。通过强化技术研发与设备升级、完善安全管理体系、提高监管执行力度、加强应急预案和演练、推动环境保护与可持续发展、加强人员培训等措施,能够有效提升海洋石油开采过程中的安全管理水平,减少事故发生,保障海洋资源的安全、高效开发与利用。

参考文献

- [1] 王伟,孙玉萍. 海洋石油工程设施设备安全风险管理及对策 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024, 44 (23): 82-84.
- [2] 林晓东,高印辉. 海洋石油现场安全管理模式及特点 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40 (05): 73-74.
- [3] 陶思亮. 海洋石油开采安全生产管理中存在的问题及对策分析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40 (16): 99-100.
- [4] 刘建华. 海洋石油开发过程中安全管理与安全文化建设的研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40 (14): 95-96.