

# Discuss the application of information technology in the field of safety supervision of offshore oil industry

Qing An

CNOOC Safety Supervision Office, Beijing, 100000, China

## Abstract

With the rapid progress of information technology, the demand for safety management in the offshore oil industry also continues to rise. This paper deeply explores the application of information technology in the offshore oil industry, and clearly points out its obvious advantages in many fields such as enhancing safety monitoring, risk assessment and accident prevention. By using the integration of the Internet of things (IoT), big data analysis and artificial intelligence (AI) the frontier technology, the safety management of offshore oil can realize real-time monitoring, intelligent analysis and accurate warning, it will greatly reduce the risk of accidents, and improve the response speed of emergency, hope this paper can promote the sustainable development of the offshore oil industry and security.

## Keywords

information technology; offshore oil; safety supervision; Internet of Things

## 探讨信息化技术在海洋石油行业安全监管领域中的运用

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

伴随着信息技术的飞速进步, 海洋石油产业在安全管理方面的需求也在持续上升。本文深度探索了信息技术在海洋石油产业中的安全管理应用, 并较为明确指出了其在增强安全监测、风险评定和预防事故等多个领域中的明显优越性。通过利用整合物联网 (IoT)、大数据分析以及人工智能 (AI) 这些前沿技术, 海洋石油的安全管理可以实现实时的监视、智能化的分析和精确的预警, 这将大大减少事故发生的风险, 并提高紧急情况下的响应速度, 希望本文可以促进海洋石油行业的可持续发展和安全保障。

## 关键词

信息化技术; 海洋石油; 安全监管; 物联网

## 1 引言

伴随着信息科技, 特别是在物联网、大数据、云计算以及人工智能等多个领域的迅猛发展, 各种行业的安全管理模式都经历了深刻的变革。海洋石油领域的安全管理同样不是孤立的, 通过融合智能感知、数据的收集与分析以及实时的预警功能, 信息技术可以大大增强监管的高效性和安全预防的能力。借助信息技术工具, 安全监管可以对海上平台、钻井操作、运输环节等多个环节进行全面的监控和动态管理, 能够及时识别潜在的风险, 并做出预警和响应, 从而显著降低事故发生的可能性。本文旨在探究信息技术在海洋石油行业安全监管方面的具体应用, 并分析其在提升监管效能、强化风险管理以及优化资源分配等多个方面所起的作用。

【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工作研究。

## 2 安全监管的核心需求

海洋石油作业环境的持续变化揭示了作业过程中涉及的各种设备、工作人员以及环境因素都存在着显著的不稳定性。因此, 为了对实时数据进行高效的监测和预警, 海洋石油行业必须依靠尖端的信息技术工具。通过持续的实时监控, 监管机构可以随时掌握平台设备的运行状态、环境的变化以及工作人员的安全情况, 从而能够快速识别潜在的风险。例如, 海上平台上的钻井工具、管道系统和供电设备的状态都需要持续的监测。若设备遭遇故障或操作出现不正常情况, 该系统会自动激活警报机制, 以确保相关的工作人员能够迅速实施紧急响应。

## 3 传统监管方式的局限性

在传统的海洋石油安全管理架构中, 信息管理通常是由多个不同的部门和各自独立的监控系统来执行分散的操

作。例如，在钻井设备、海洋环境、油气储存和运输等多个环节中，安全数据是由不同的系统进行管理和监控的，这导致了数据的碎片化和孤立。这种信息孤岛的现象不仅削弱了监管效能，同时也增加了监管人员所面临的工作负担。一个更为核心的是，由于信息管理的多样性和监管数据的实时响应差异，这使得快速整合各种数据变得困难，并且难以实现跨部门和跨系统的有效联动<sup>[1]</sup>。

从传统角度看，海洋石油的安全管理大多依赖于人类的观察和基于经验的评价，但并没有足够的智能化手段来实施。在处理大量实时监测数据的情况下，依靠人工进行数据分析不仅会耗费大量时间，还有可能引发判断失误。虽然某些监测工具可以收集大量的数据，但要从这些数据中提取有价值的信息，并评估数据背后可能存在的风险，仍然需要依赖于手工操作。这样的状况不仅会导致大量数据无法得到充分的应用，而且在面对复杂的风险时，仅仅依赖人工分析是远远不够的。

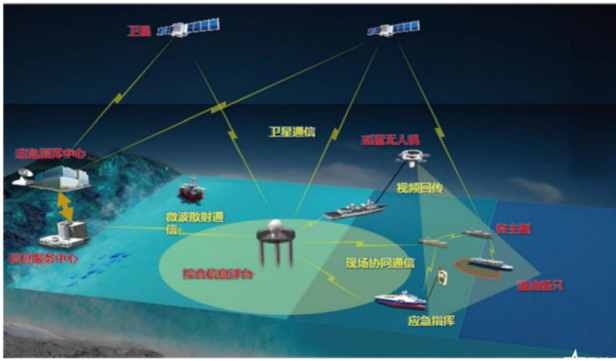


图 1 信息化作业平台

#### 4 环境监控与数据采集

海洋环境的不稳定性对石油开采活动的安全性有着极其重要的影响，特别是在受到恶劣气候、海浪、风速、气压波动和海洋污染等多重因素的影响下，平台的运行状态可能会出现剧烈波动，这无疑会增加作业过程中的风险。考虑到海洋石油平台主要分布在远离陆地的海域，并直接受到气候和海洋环境的影响，传统的安全监管方法很难满足高效和精确的安全需求。在目前的环境下，采用环境监测传感器已经成为提高海洋石油安全管理效能的核心手段。通过部署环境监测传感器，海洋石油行业可以实时收集各种环境数据，从而为平台的安全操作提供全面的保护。

在海洋石油行业中，数据来源是非常丰富的，这包括由传感器收集的各种数据（例如温度、压力、流速、震动等）、视频监控数据、作业日志、气候信息以及海洋污染物的监测数据。在物联网系统的支持下，这组数据被实时地监测，并被传输到一个集中的管理系统中，同时也被存储在众多的存储空间里。这组数据经常显示出高频、实时更新和大数据量的特点，传统的数据处理方式已经无法满足对实时性和准确

性的高要求，因此，采用大数据技术变得尤其重要。

#### 5 无人机（UAV）与自动化机器人技术的应用

无人机（UAV）和自动化水下机器人（ROV）作为现代海洋石油产业在安全监控和操作方面的核心技术工具，其重要性正逐步上升。伴随着科技的持续发展，这些建议的技术在未来的海上操作中已经变得不可或缺。得益于海洋石油平台和油气管道的高效与智能化特点，它们的巡查和维护变得更加精确和安全，这也大大降低了人力资源的成本和潜在的事故风险。在科学技术的不断发展中，如何实现无人机（UAV）和自动化水下机器人（ROV）在海洋石油产业安全监管工作中的协作是当前的热点问题，并且在实际应用中如何通过协作来提高工作效率和安全是研究方向<sup>[2]</sup>。

由于无人机具备高效性、灵活性和低成本的优势，它在海洋石油平台以及油气管道的巡查和安全监控领域获得了广泛的应用和认可。通过无人机技术可以构建针对海洋石油领域的安全巡查系统，系统中包括高清摄像头、红外传感器和气体检测仪等，这确保了它能够进行精准的视觉检测，及时发现设备的故障、异常环境或潜在的安全隐患。

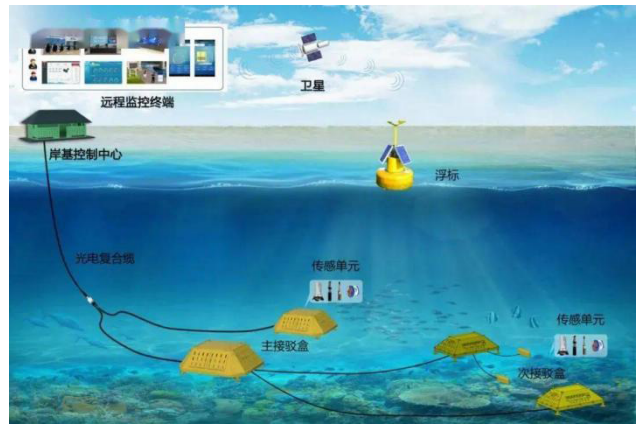


图 2 海底观测技术

#### 6 对信息平台与决策支持系统进行了融合

随着海洋石油行业中信息技术的不断发展，相关的安全监管标准也变得越来越复杂和准确。在当前的大数据背景下，企业所遭遇的挑战不只是确保生产流程的安全，还需要对整个生产流程进行严格的管理和控制，以保证其能够稳定运作。因此，仅仅依靠单一的信息技术手段已经无法满足这个领域日益增长的安全需求。现阶段，我国正致力于构建国家级的应急管理体系，而在这一体系中，核心问题在于如何运用当前可用的信息技术工具，以实现海洋石油资源开发活动的全面监控。为了更有效地整合各种技术手段，并提升决策过程的效率与响应速度，我们有必要构建一个全方位的信息管理平台，以便更好地整合和管理信息技术的多个应用领域。该信息平台需要综合数据收集和分析、综合预警以及应急救援等多个功能。这个集成平台的核心功能是融合

多种数据源,通过数据分析和决策支持系统,为安全监管人员提供全方位、智能化的决策支持,从而确保海洋石油作业的安全。

作为海洋石油产业安全管理的核心组成部分,信息平台在整个整合和管理过程中都扮演着不可或缺的角色。本文介绍了一套基于物联网技术构建的海洋石油平台的安全监控系统,该系统主要由现场观测站和后端管理中心两个主要部分构成。这个系统融合了来自多个专业领域的各种数据,这些数据包括但不限于传感器采集的数据、气候状况、设备当前的运行状态,以及以往事故的历史纪录。这批数据有助于增强监管人员在决策过程中的科学依据,进而能够对海洋环境的风险进行准确的评估和预警,并能够及时地实施相应的管理措施。通过搭建一个多角度的数据整合系统,这个平台能够为监管部门提供全面的实时监测以及对历史数据的深入解读,进而更深入地掌握海洋石油平台的总体安全情况。

决策支持系统还具备实时整合过去数据的能力,这将帮助监管机构更加有效地进行风险评估。该系统通过建立一个全面的风险评估体系,具备为平台管理团队提供关于各类安全风险深度分析报告的能力。国内外已有相关针对信息系统平台的应用对于海洋石油领域安全监管工作的价值的研究成果,这些成果涵盖了对各种船舶、海洋状况和环境因子的系列研究。全面评估了设备故障和环境变化等多重因素对安全的影响,还可以与气象数据和海洋污染物浓度进行深度的综合分析,从而为优化作业流程和紧急响应提供关键的数据支持<sup>[3]</sup>。

综合信息平台同样具备产生智能报告和提供自动化决策支持的功能。该系统能够根据用户的具体需求,在任何时候向系统内部发布各种相关的信息。这一平台拥有对实时数据进行深入分析的功能,并能自动生成安全报告,同时对潜在的风险元素进行详尽的评价。这个系统是由一个综合性的监控中心负责汇总所有相关部门发出的警报信息,并将这些

警报数据整合到综合监控中心的数据库里,之后以可视化的形式展示给用户。这套报告深入地阐述了设备的工作状况、环境的演变、可能存在的安全隐患以及在突发事件中的应对策略等多个方面的细节。这些建议报告将是监管者及时了解设备工作状况的关键参考资料。这个平台运用了先进的自动化技术来生成这些报告,这不仅显著地提高了监管人员的工作效率,还大大减轻了手动分析的负担。

此外,这个平台还拥有在突发事件中为决策流程提供援助的特性。为了充分发挥这些功能,本研究提出了一个专为应急管理领域设计的智能决策支持系统的框架。在一个可以接收紧急报警信息的平台上,决策支持系统具备基于历史数据、实时数据和预测模型的能力,可以自动制定应急响应计划,并能向相关的工作人员发送预警和行动命令。此外,该平台能够通过深入分析历史事件,以确定在未来可能出现的灾害或灾难情况下,需要实施哪些应对策略。例如,当系统检测到某个海洋石油平台存在油气泄漏的风险时,该平台会立即启动应急响应机制,该机制包括但不限于通知维修团队、调整工作计划、调度紧急设备等。采纳这些建议的措施有助于降低因重大安全事故导致的经济损失。这种自动化的应急响应策略不仅可以显著增强事故处理的及时性和精确性,还能有效地减少事故可能带来的负面后果。

## 7 结语

总之,随着信息化技术的不断发展,未来海洋石油安全监管领域必将迎来更加智能、高效和全面的监管模式,为行业的长远发展提供有力支持。

## 参考文献

- [1] 刘成真.面向物与人的石油工具库房管理系统设计与实现[D].中国科学院大学,2022.56.
- [2] 王瑞.地理信息系统技术在海洋石油行业中的应用[J]. 2021.34.
- [3] 宋可可.海洋石油钻井生产信息化管理研究[J].中国石油和化工标准与质量, 2023.67.