

# 海洋石油督查“安全—高效—数智化”协同发展体系 构建研究进展与未来挑战

吴 强 (中海油田服务股份有限公司深圳分公司, 广东 深圳 518067)

**摘要:** 提升海洋石油安全督查效能对于海洋石油行业安全生产意义重大, 本文分析了当前海洋石油安全督查工作面临固有风险与增量风险加大、对安全督查人员能力素质要求高、数智化水平不足等方面的挑战。通过海洋石油安全督查创新实践, 探索出加强法规理解与制度保障、加强数智化建设、加强督查队伍建设、加强合作交流等措施提升安全督查效能。最后, 结合未来发展方向, 强调要紧跟行业发展趋势, 创新工作方式, 以匹配不断变化的海洋石油安全管理需求, 提高督查效率与精准度, 为海洋石油行业高质量发展筑牢安全屏障。

**关键词:** 海洋石油督查; 风险; 安全; 高效; 数智化; 协同发展; 研究进展; 未来挑战

**中图分类号:** TE58 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5167 (2026) 010-0004-03

## Research Progress and Future Challenges in Building a Collaborative Development System of “Safety-Efficiency-Digital Intelligence” for Offshore Oil Inspection

Wu Qiang (China Oilfield Services Limited Shenzhen Branch, Shenzhen Guangdong 518067, China)

**Abstract:** There is a great significance for the safety production of the offshore oil industry to enhance the efficiency of the safety supervision. This paper analyzes the challenges in current offshore oil safety supervision, including the inherent and incremental risks increased, high requirements for the ability and quality of the safety supervisor, and insufficient digital and intelligent levels. Through innovative practices in the offshore oil safety supervision, measures such as strengthening legal understanding and institutional guarantees, enhancing digital and intelligent construction, strengthening the construction of supervision teams, and strengthening cooperation and communication to improve the efficiency of the safety supervision. Finally, In light of future, it is emphasized that we must keep up with industry trends, innovate work methods, and align with the constantly changing safety management needs of the offshore oil, in order to improve supervision efficiency and accuracy, and build a solid safety barrier for the high-quality development of the offshore oil industry.

**Keywords:** Offshore Oil Inspection; Risk; Safety; Efficiency; Digital Intelligence; Collaborative Development; Research Progress; Future Challenges

海洋石油作为国家战略能源资源的重要组成部分。有效的安全督查是保障海洋石油安全生产的关键屏障。然而, 海洋石油生产作业向着深水深层、高温高压和非常规方向发展, 作业环境日益复杂, 安全风险也日益增加, 特别是新时期作业人员流动性大, 新设备、新工具、新工艺、新技术的推广应用提速, 环保要求越来越高等, 对安全督查也提出了更高的要求。因此, 在实践中探索和研究如何提升海洋石油安全督查效能具有重要的现实意义。

### 1 提升海洋石油安全督查效能的意义

#### 1.1 保障人员生命健康安全

海洋石油作业环境恶劣, 生产生活设施高度集成, 作业人员面临着诸多安全风险, 如恶劣天气、高危作业、设备故障、火灾爆炸、职业病危害等, 一旦发生事故, 逃生的途径相对较少, 救援工作也非常困难。通过有效的安全督查, 及时干预人的不安全行为, 及时发现并消除安全隐患, 保障生产作业人员的生命健康安全。

#### 1.2 保护海洋生态环境

海洋石油泄漏等事故会对海洋生态环境造成严重破坏, 影响海洋生物的生存和海洋生态系统的平衡。提升督查效能, 可以加强对海洋石油作业过程的监管, 做到合法合规, 防止环境污染事故的发生。

#### 1.3 促进企业可持续发展

安全是企业发展的基石, 海洋石油企业一旦发生安全事故, 不仅会造成较大的经济损失, 还会在社会层面产生较大的负面影响, 有效的安全督查能够帮助企业规范安全管理, 提高应急处置能力, 降低事故率和事故损失, 从而促进企业的可持续发展。

### 2 海洋石油安全督查面临的未来挑战

#### 2.1 固有风险与增量风险加大

海洋石油生产作业面临井喷失控、火灾爆炸、中毒、触电、淹溺、高处坠落、物体打击、机械伤害等固有安全风险。未来极端天气呈增多趋势; 增储上产持续加强导致抢进度、设备设施超强度运转; 海洋石

油生产作业向着深水深层、高温高压和非常规方向发展；国际形势不稳定导致依赖国际供应链的技术和装备供应受到较大影响；新时期作业人员流动性大，新设备、新工具、新工艺、新技术的推广应用提速；环保要求越来越高等，这些新情况带来较多增量安全风险。固有风险与增量风险的交织叠加，风险呈现点多面广的特征，风险辨识与评估难度加大，给安全督查工作带来了较大的挑战。

### 2.2 对安全督查人员能力素质要求高

海洋石油是典型的高风险、高技术密集型行业，涉及钻完井、修井、采油、机械、电气、仪表、海事、环保等多个专业领域，每个领域都有相应的安全技术标准，知识壁垒高、经验依赖性强、动态监管压力大，如对某一领域不熟悉，可能导致监督盲区，难以发现潜在的问题，而且还存在走过场式完成任务的情况，没有真正深入细致地发现问题，导致督查效果不佳。另外，依据《HSE 管理指南》和《世界海洋石油事故数据库》，石油公司与承包商的人工时比和事故比分别为 1 : 15 和 1 : 20<sup>[1]</sup>，高风险作业通常由承包商执行，然而，海洋石油行业承包商队伍多而杂，承包商人员安全意识和专业技能水平参差不齐，在工机具等资源配备方面的投入也不足，对承包商的监督需要更大的精力和智慧。这就对安全督查人员的能力、素质和经验提出了非常高的要求。

### 2.3 数智化水平不足

目前，海洋石油安全督查仍以人工检查、线下记录方式为主，智能化设备运用还不够，数据采集多以人工收集和汇总，耗时耗力易出纰漏，而且各系统之间的数据互通性不够，外加海上设施网络资源受限，导致信息传递不及时，未能实现数据自动采集和智能决策辅助。

## 3 海洋石油安全督查实践研究进展

### 3.1 制定精准督查方案

根据海洋石油平台的生产作业计划，结合年度督查计划，创新督查模式，制定个性化的“船舶-平台-船舶”或“平台-船舶-平台”组合督查方案，明确检查重点和检查方法。采用随船出海，对船舶和平台均进行了安全督查，通过一次督查活动完成了多业务板块的 HSE 活动验证，实现监督资源的优化配置，提高了督查的效率和覆盖面，同时，还可根据当前监督检查侧重点，在平台与船舶之间灵活切换，准确把握督查重点。

另外，开展不定期蹲点检查，深入了解日常安全生产状态，抓关键少数，重点关注基层单元负责人的履职履责情况，精准高效完成督查工作。

### 3.2 精准发现问题与举一反三

在检查过程中，注重问题的精准性，不追求检查问题的数量，而是注重问题的质量和典型性。狠抓典型和重复隐患整治，对发现的隐患做到“发现一项，改透一项，旁通一类”。例如，在某次对海洋石油钻井平台的检查中，发现钻台的液气分离器处于阻流压井管汇与井口之间，按照《SY-T 6962-2018 海洋钻井装置井控系统配置及安装要求》5.6.1.5：液气分离器应位于钻台外沿靠近节流管汇一侧并固定牢靠。通过深入调查，发现现场人员对这一规范要求理解不透彻，导致这一隐患长期未被发现。针对这一问题，不仅要求该平台整改，还督促其他平台进行对照检查，实现了真正意义上的举一反三。

### 3.3 开展联合监督检查

对标上级检查标准，不断提升监督能力和监督质量。督查部门积极统筹协调各方监督资源，与海油安办监督处、安全环保督查室、作业者等单位开展联合监督检查，整合各方优势，提高监督检查的权威性和有效性，同时还能避免单靠本地督查可能存在“拉不下脸”的人情干扰。具体做法是，参照相关单位的监督检查计划，有机结合地制定本部督查计划，做到同频共振。通过联合检查，督查人员的能力得到了提升，同时获得上级单位的认可和表扬，入库上级单位专家库，进一步提升督查人员自信心。

### 3.4 做好总结分析和研判

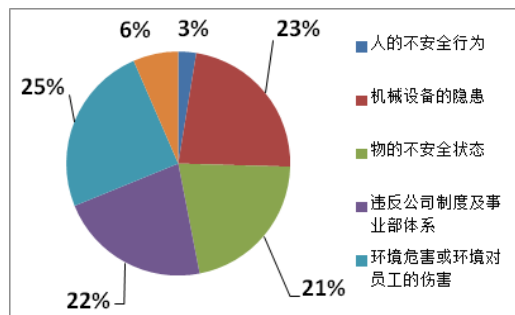


图1 隐患（不符合）六大类统计分析

对督查发现的问题情况要及时总结分析，结合安全生产六个责任做好研判，找出薄弱点和提升方向。例如，某单位开展现场督查发现问题 735 项，其中人的不安全行为占比 3%，机械设备的隐患占比 23%，物的不安全状态占比 21%，违反公司制度及事业部体系占比 22%，环境危害或环境对员工的伤害占比 25%，管理缺陷或疏漏占比 6%，见图 1。由此可见，作业现场存在机械设备的隐患、物的不安全状态、违反公司制度及事业部体系、环境危害或环境对员工的伤害这四个方面的问题占比较高，人的不安全行为占比低，说明片区对人的不安全行为干预工作做得较好，

对公司隐患治理积分制的执行力度较大,但机械设备的隐患较上一年上升幅度较大,反映在设备维修保养方面有欠缺,在体系制度严格执行、场所定置管理、安全标志更新等方面存在不足,问题主要集中在大型设施(钻井平台、船舶)的厂坞修,期租船管理、承包商管理等方面。

### 3.5 定期沟通与共建活动

建立定期沟通机制和沟通渠道,涵盖政府单位、客户、上级单位、下级单位等全链条安全监督线,共同开展安全培训和共建活动,打造专业化、复合型的督查队伍。邀请不同专业的监督检查人员走上讲台,分享在海洋石油安全监督检查中的良好实践和典型案例。例如,某次安全培训,聚焦石油天然气开采重大事故隐患判定准则,通过“标准解读+案例剖析+问题诊断”三维模式,围绕“片区近十年事故根源监督检查要点”开展情景教学,不但深入剖析了事故发生的根本原因,分析事故事件发生趋势,还就如何预防事故发生与现场人员开展情景模拟,深刻化现场安全监督的履职技巧。

## 4 海洋石油安全督查效能提升措施研究进展

### 4.1 加强法规理解与制度保障

鉴于海洋石油作业高风险的特点,中国海洋石油实行“作业者负责、第三方检验把关、政府监督”的监督管理体系<sup>[2]</sup>,具体涉及发证检验制度、安全生产许可证制度、“三同时”制度、安全事故隐患排查与治理制度、人员安全培训与持证制度等,并强调体系制度的法典地位。安全督查人员则需要发挥主观能动性,与时俱进地开展日常学习和积累,深刻理解这些法规与体系,在现场检查时能够快速感知,做到学用转化。建议安全督查人员积极考取国家注册安全工程师证书,从而在头脑中形成清晰的安全知识体系大架构。另外,为保障督查计划有效实施,要细化督查制度和流程,对企业内部的安全督查工作进行梳理,制定详细、明确的督查标准和操作流程,明确督查的范围、频率、方法等,确保督查工作有章可循、规范有序<sup>[3]</sup>。

### 4.2 加强数智化建设

加大对海洋石油安全监督检查数智化建设的投入,聚焦数智赋能,利用先进的监测设备、智能化的信息系统等,实现对一线单元安全状况的实时监控和动态跟踪,例如执法记录仪、电子安全监督、视频同步回看系统、QHSE信息化系统等,深化QHSE领域的数智应用。同时也便于开展安全指标分析与形势研判,通过科学合理设置可量化的安全指标,如通用指标:每万人工时的工作许可证(PTW)、工作安全分析(JSA)和行为安全观察卡(STOP卡)、隐患和隐患重复率、

隐患治理积分制、险情预警,以及根据业务特点制定的差异化指标和特性化指标,对安全监督检查数据进行智能采集与分析,找出数据变化背后的原因,制定前置化预防措施,为安全决策提供智能辅助,实现大数据反映和预测出深层次安全管理问题,创新性地提升传统安全检查在安全管理中的促进作用<sup>[4]</sup>。

### 4.3 加强督查队伍建设

加强海洋石油安全督查人才的培养和引进,建立一支高素质、专业化的督查队伍。一方面,企业不定期组织安全督查人员参加专业课程培训,通过石油专业类和安全专业类院校等教育机构,交叉培养海洋石油安全督查人才;另一方面,引进具有丰富经验和专业技能的人才,充实安全督查队伍。同时,建立安全督查人才库台账,对安全督查人员的履历和专业技术特长等信息进行详细跟踪,并根据岗位变动、业绩考评进行动态更新。更重要的是,建立健全人才激励机制,特别注意考核应建立在执行督查任务的准确性、反馈问题的及时性、处理问题的闭环性方面,并通过对比习惯性违章是否降低、重复性问题是否减少、安全隐患是否及时查处,来检验督查队的履职能力<sup>[5]</sup>。

### 4.4 加强合作交流

积极参与海洋石油安全监督检查领域的合作交流,学习借鉴国内外先进的监督检查经验和方法。与国内外同行及相关机构建立合作关系,开展联合研究、培训和检查等活动。同时,积极融入包括政府监管机构、作业者、企业自身、承包商、第三方检验机构、社会公众等共同参与的全方位监督管理体系。

## 5 结语

随着海洋石油行业的不断发展,海洋石油安全督查工作将面临新的挑战。一方面,安全督查人员要紧跟行业发展趋势,在实践中不断总结和完善知识结构,匹配安全管理需求;另一方面,企业要创新工作方式,强化科技兴安,开展数智赋能,提高督查效率与精准度。

### 参考文献:

- [1] 吕易哲. 海洋石油作业现场安全管理的研究[J]. 水上安全, 2025(16):94-96.
- [2] 俞华. 海洋石油安全管理与监督体制[J]. 劳动保护, 2001(06):11-12.
- [3] 段长坊. 安全督查在特种作业管理过程中的重要性[J]. 安徽化工, 2025, 51(04):137-139.
- [4] 徐小虎, 高志锦, 于新生. 数据智能化分析在安全管理中的创新应用[J]. 科技创新与应用, 2021, 11(14): 45-48.
- [5] 赵晶. 如何更好地发挥安全督查队的作用[J]. 石油库与加油站, 2018, 27(05):30-33+6-7.