

# Discussion on the Talking about Safety Management and Emergency Measures for Offshore Drilling

Yuxiang Zhang

Ningbo Huadong Nuclear Industry Survey and Design Institute Group Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315000, China

## Abstract

Water drilling construction, especially in sea areas, involves more complex water flow conditions, larger overall drilling depths, and relatively longer construction periods for individual boreholes. To ensure the safety of personnel and equipment involved in offshore drilling construction, it is necessary to identify hazards in the offshore construction environment based on different offshore areas and seasons. At the same time, a hazard assessment of potential construction difficulties and harmful gases that may be encountered during drilling construction should be conducted, and potential risks should be analyzed, researched, and planned to keep various adverse factors under control. Therefore, a series of effective construction safety management measures and emergency response measures need to be formulated throughout the entire construction process. The formulation and implementation of these measures can provide strong guarantees for the smooth progress of offshore drilling construction.

## Keywords

offshore drilling; safety management; emergency measures

## 浅谈海上钻探安全管理及应急措施

张玉祥

宁波华东核工业勘察设计院集团有限公司, 中国 · 浙江 宁波 315000

## 摘 要

水域钻探施工,尤其是海域钻探,施工区域水流条件更复杂、整体钻孔深度较大、单个钻孔的施工周期相对较长。为确保海上钻探施工的人员设备安全,需针对不同的海上区域范围,结合不同季节对海上施工环境进行危险源识别,同时对钻孔施工过程中,可能遇到的施工困难、有害气体进行危害性评估,把存在的潜在风险通过分析研究和策划,使各种不利因素处于可控状态。因此,在整个施工过程中需要制定一系列有效的施工安全管理措施和应急处置措施,这些措施的制定和实施,可以为海上钻探施工的顺利开展提供强有力的保障。

## 关键词

海上钻探;安全管理;应急措施

## 1 引言

海上钻探场地一般位于海况较为复杂的深水区域,海区气象水文环境极其复杂,以浙江舟山沿海为例,其潮汐为正规半日潮,涨、落潮时间间隔为 6 小时 12 分。夏季潮位高,冬季潮位低。每昼夜发生两次高潮和低潮,潮汐涨落一潮约 12 小时。海流流速 2~13 节,外海波浪对施工区域影响最大,以风浪为主,浪向 SE,最大波高 2.0~2.6m,每年下半年将进入多风期,风力时长保持在 6 级以上,且时有台风袭扰,给海上钻探施工造成较大干扰,并存在诸多安全隐患。

在海上实施钻探施工作业,最重要的是安全生产,必须保证 100% 无事故。为切实保证施工安全,需制定一系列安全防护措施、管理措施、防污染措施以及应急预案措施,

且在施工期间各相关人员必须严格遵守,才能最大限度地杜绝安全事故的发生。

## 2 危险源的识别

依照质量/环境/职业健康安全管理体系环境因素识别、评价和控制程序,以确保海上钻探能在安全、可控的状态下组织施工,对海上钻探环境采取综合评价法进行判定,并经汇总,海域钻探施工主要潜在风险及防范措施有:

①夏季台风,每月大潮汛,船应靠港避风,人员上岸休整。

②当钻探作业区出现突发恶劣天气,如短时间的大风、大雾、寒潮、暴雨、雷电等,海上钻探作业应立即停止施工,钻探船只及抛锚船(警戒船)在警戒区域内不影响航道、不影响他船、无水下设施的地方原地锚泊并安排船员轮流值班做好警戒措施,雾天应启用雾号、雾笛,通知过往船只避让。

③钻探作业时,施工船舶必须配备救生设备,以防人

【作者简介】张玉祥(1989-),男,中国甘肃会宁人,本科,工程师,从事岩土工程研究。

员落水能及时救助。施工作业人员必须严格执行“四好”措施(穿好救生衣、戴好安全帽、穿好防滑鞋和系好安全带),正确使用安全防护用品。

④钻孔遇到有害气体(可燃气)时,第一时间隔离火源,并以人为本,确保施工人员、钻探船(平台)和机械设备等安全。

⑤潮间带钻孔施工,退潮后可能会出现钻探船搁浅,

涨潮过程中,船底淤泥容易被水掏空,应防止翻船等事故。

⑥在经常会出现涌浪的特殊海上区块钻探施工,应防范勘探船随同旋涡水流一起旋转。

⑦在深厚流塑淤泥(10m以上)积水深达20m的海上钻探,应严格控制护孔管的下入深度<sup>[1]</sup>。

主要潜在风险及可能发生的事故见表1。

表1 主要潜在风险及可能发生的事故

序号	活动点/过程类别	可能导致的危险	现有控制措施	事故发生的可能性
1	台风/大潮汛	人员落水/翻船事故	勘探船靠岸避风	有可能
2	突发恶劣天气,如短时间的大风、大雾、寒潮、暴雨、雷电	人员落水	海上钻探停止作业	可能
3	正常施工期间以及人员平台上下	人员落水	穿防滑鞋、救生衣上班	可能
4	钻孔遇到有害气体	人员伤亡/勘探船火灾	隔离火源/配备灭火器材	有可能
5	钻探船搁浅施工	船底淤泥容易被水掏空	值班检查	发生过
6	涌浪海域施工	勘探船随同旋涡水流一起旋转	值班检查	发生过
7	深厚流塑淤泥及深水(20m)区域钻探	断钢丝绳及夹头损坏	控制护孔管总长	发生过

### 3 安全管理措施

安全生产在整个项目的实施过程中必须一贯遵守和重视,所有参加作业人员必须遵守钻探安全操作规程。为了确保海上钻孔施工的顺利进行,确实做好海上钻探设备、人员的安全,针对潜在危险源,项目实施前项目部应建立项目部组织管理机构,按规定落实安全主体责任,并成立安全应急领导小组,统一组织开展项目部各项安全管理工作,对接海事监管执法部门并接受其领导与协调。同时制定岗位责任制,明确各岗位职责,强化涉水活动的过程管理,加强对从事涉水活动的所有工作人员的监督、检查和考核;建立安全例会制度,定期学习和传达上级有关安全生产文件精神,分析近阶段安全生产状况,找出存在问题并作出决策,落实整改措施,并做好记录。制定安全应急奖惩制度,施工过程中严格执行,督促现场施工作业人员接受监督检查,对查出的各类隐患,立即组织整改、复查并执行相应的处理规定。

为确保钻探施工与通航船舶的安全,及时开展对突发紧急事故的应急抢救工作,提高快速反应和协调能力,制定通航安全应急预案,预案应包括应急组织机构、应急设备配备、应急响应措施等内容。同时,应明确各部门、各岗位的职责、任务,做到配合协调、步调一致和有效应急。

### 4 安全防护措施

为确保海上钻孔的安全施工,应制定并执行相关的安全防护措施,海上钻探施工首先应加强现场人员管理,增强施工人员的安全防范意识,在人力资源上,尽可能选择海上有丰富经验的人员参加,具有从事本岗位所需的安全和专业技术知识。所有进场施工船员及作业人员需要参加教育培训、应急演练,应重点对工程处的海域气象、撤离方案、通航特点等方面进行培训,本工程施工前,还应参与海上施

工作业的各类人员进行岗前安全救生培训,并至少包括以下内容:海上求生、救生艇筏操纵、海上应急急救、应急逃生;在海上作业人员应持有“海上求生”“救生艇筏操纵”“海上急救”等安全培训证书。

海上钻探所使用的船舶必须经船舶检验部门检验合格并按规定持有有效的船舶证书及船员适任证书,并符合安全配员要求。各类操作人员必须持有符合相关规定要求的适任证书。并应对施工人员进行航行法规教育,增强安全航行和安全操作的责任意识。即应做到船舶适航和其设备适于施工、船员适任、操作人员具有资质并通过了符合相关规定的培训。钻探施工前应提前向当地海事监管部门提交通航安全保障方案及应急预案,并申请办理水上水下作业施工许可证和航行通告。配合当地海事执法部门做好作业船只的安全检查和整改工作。

根据水上钻探施工作业要求,施工船舶必须配备水上高频对讲机(VHF)或手机、GPS-GSM系统等终端设备,昼夜保持信号畅通。所有船舶按规定显示航行、抛锚、作业安全警示标志。作业船舶及辅助船只应根据证书所载要求、作业实际情况足额配备安全作业和应急救援设施设备,包括但不限于救生艇、救生筏、救生圈、救生衣、安全帽、安全带等。作业平台临海部位应设置高度低于1.50m防护栏杆,并悬挂安全防护网<sup>[2]</sup>。

护筒应采用伸缩套管装置,解决海上潮涨潮落对钻探的影响,但如果遇到流塑淤泥加水深超过30m的钻孔,应严格控制护孔管的下入深度,同时使护孔管悬空垂直于钻孔。针对砂层,容易出现塌孔以及取样困难,为此,应采用植物胶钻进工艺,确保钻探效率和钻孔施工质量。海上钻探施工过程中一旦钻孔遇到有害气体喷发,应停止船上一切作业活动,并在第一时间隔离火源,即禁止船上一切用火源

(如吸烟、动力、烧饭等火源),等孔口没有气体喷发后,再恢复钻孔施工。

海上钻孔施工期间,应每班安排安全员跟班督查。潮间带钻孔,退潮后可能会出现钻探船搁浅,涨潮过程中,应随时掌握船底淤泥被水掏空情况,防止影响钻孔施工和翻船事故。在一些特殊性海上地理环境,退潮过程中,水流会形成旋涡状涌浪,为此,要派专人巡查,一旦出现强风下旋涡水流,应立即停止钻孔施工。对累计护孔管长度超过30m(由于水深以及软质土层较厚)的钻孔,下入孔内的护孔套管最深不能超过30m;但是,由于护孔管悬空,在护孔管上应系上2道保险钢绳,同时,对所有护孔管加上防脱口措施<sup>[3]</sup>。

## 5 海上钻探应急管理措施

### 5.1 特殊天气应急措施

经对海上钻探潜在风险分析,应避开每月大潮汛(每月农历初三、十八,前后3天)、夏季台风等不良天气,正常天气下(可勘探施工时间内),日常应加强现场人员管理,平台邻海一侧设置防护栏杆,有效解决海上涨潮不用加接,退潮不用拆卸套管等辅助工序,使海上钻探施工处于可控状态。

海上钻探施工作业期间,当预报风力达8级时,立即启动应急预案,所有水上施工船舶和人员应做好防风准备。在大风来临前10小时,所有船舶及施工设备、人员停止作业,所有施工设备均应加固停放妥当,所有船舶进港避风或前往就近锚地锚泊,已抛锚到位的船舶应预留可以回旋的安全距离。锚泊中的船舶遭遇强对流天气时,应松出足够长度的锚链,必要时抛下双锚,机舱备好主、辅机,随时用车舵配合抗风,用车时要注意保持船头顶风,切忌横向受风。如作业中或航行中发生大雾,应选择不影响航道、不影响他船、无水下设处抛锚,同时加强锚泊值班,及时告知来往船舶注意避让。

### 5.2 发生险情应急措施

当发生险情时各船舶应有秩序抛锚,不得相互争抢锚位,并听从海事及相关主管机关的协调指挥,抛锚时应尽量让出航道。锚泊船舶应与桥梁等设施保持足够的安全距离。所有船舶通过VHF、手机等有效通信手段保证通讯畅通,保持VHF设备不间断守听、AIS设备有效开启。各船舶如遇险情或得到其他船舶的遇险信息时,应立即报告主管机关。在撤离时,应根据各船撤离人数合理安排交通船接送人员,部分人员跟随施工船舶撤离,在运力不够时,应及时寻求社会救援资源。

### 5.3 火灾应急措施

海上钻探作业船只应长期配备消防器材,且保证性能可靠,消防器材应分布在火灾风险较高部位或易于发现的通

道边。作业前,所有人员应进行安全交底和培训,要熟练掌握消防器材的使用方法与放置位置。船载高压泵和高压水枪应定期进行检查,确保其性能良好。当船员发现火情时就应立即采取必要的应急措施,即刻报警并大声呼喊,同时迅速正确地利用着火位置附近的消防器材,如灭火器、水、黄沙、灭火毯等覆盖物进行扑灭,并尽力防止其火势扩展蔓延。

### 5.4 有害气体应急措施

为有效控制海上有害气体突发事件的发生,确保钻探施工人员、勘探船、钻探机械设备以及各种材料的安全,孔内一旦出现有害气体喷发,首先应迅速切断船上电源和一切火源(如吸烟、柴油机排气、烧饭煤气等),同时立即口头报告应急小组负责人。一旦发生可燃气体往孔口冒出,采取气体自然释放法,等孔口无气体排放出以后,再继续钻孔施工;如果造成钻孔孔口气体燃烧等应急情况,千万不可用水或酸碱泡沫灭火器扑救,应用二氧化碳、干粉灭火器或备用灭火沙进行灭火。险情发生后应急管理人员应即刻奔赴事发现场,确定事故位置及类型,决定在第一时间向社会救援系统报警,紧急停止危险程序的运行,并采取有效措施控制事故初期的扩散、蔓延,积极进行人员救助、疏散。组织控制周边状况,采取临时措施将(事故)事件的损失及影响降至最低,并对现场受伤人员进行营救、寻找、救护,并及时转移到安全区域。伤员就近送当地医疗部门进行救治。

### 5.5 医疗救助应急措施

作业船只应常备急救药品,对相关人员要进行简单的紧急救护培训,有条件时可配备医护人员,在险情发生后给伤病人员迅速止血并进行包扎处理,安全管理人员应迅速组织辅助船只将伤员送上岸,并及时将伤员情况报告给项目部和急救中心,同时提前呼叫救护车在码头等待<sup>[4]</sup>。

## 6 结论

海上钻探安全受海况、气象及水文条件等因素的影响,具有复杂性,多变性以及不可控性等诸多特点,因此,在钻探作业实施过程中,应提前做好危险源识别,制定详细可行的海上钻探安全防护管理措施和应急措施,并在作业过程中明确责任、严格执行,切实保障海上钻探施工及人员的安全。

### 参考文献

- [1] 王华杰.水运岩土工程勘察纲要编写要点分析[J].工程建设与设计,2019(18):50-51.
- [2] 牛东.水深流急海域工程地质勘探技术研究[J].价值工程,2022,41(25):163-165.
- [3] 毛睿琪.应急管理部水上工程救援荆州队:“水上蛟龙”守护江河安澜[J].湖北应急管理,2024(9):50-51.
- [4] 李友龙,周永.浅谈水上勘察的安全防护措施[J].山西建筑,2011,37(1):236-237.