

海上钻井平台的应急管理策略研究

●孔 聪



[摘要] 近年来,全球对能源的需求量与日俱增,海上钻井平台在石油与天然气的勘探和生产中发挥的重要作用愈发凸显。然而,由于海上作业环境相对复杂,极易引发各种类型的突发事件,迫切需要对海上钻井平台构建一套较为完善的应急管理系统。基于此,本文主要结合相关理论与实践工作经验,对海上钻井平台作业的风险进行了分析,并进一步探讨了海上钻井平台应急管理的策略,以供参考。

[关键词] 海上钻井平台;石油开采;应急管理

随着社会经济和科技的快速发展,人们对天然气和石油等资源愈发依赖,海上石油开采在我国石油开采工作中所占据的比重也呈逐年上升趋势。由于石油的开采属于高危型工作,其所处的作业环境较为特殊,极易导致在进行石油开采工作时发生安全事故。通过制定完善的安全应急管理预案,能够将海上石油开采工作中安全事故发生的可能性降到最低。

海上钻井平台的基本类型

(一)固定式钻井平台

固定式钻井平台的结构形式是由海底向水面以上升高,通过在其上面铺设相应的平台用于放置钻井设备,能够给工人进行钻井提供良好的工作场所。这种平台不仅具有较好的稳定性,而且经济性也比较强。截至目前,我国渤海地区所构建的固定式钻井平台数量已经达到10座,但其中已经有3座平台被拆除,2座平台已经报废,还有一些平台逐步向采油平台转化。例如,在我国渤海北部分别建成了油田A和B两个平台,每一个平台所设计的钻井比例大约为321:3,并且均被改装成为生产平台。

(二)坐底式钻井平台

坐底式钻井平台带有一个可以缓冲的浮箱,我国自主研发与设计的“胜利一号”平台便属于这种结构模式。坐底式钻井平台的结构特点包括以下几点:一是工作平台。通过将钻井设备放置到工作平台上,能够为平台的作业人员提供良好的作业环境。二是立柱,主要用于连接平台和沉垫,对平台起到一定的支撑作用。三是沉垫,属于由多个相对独立的隔间构成的浮箱结构,在每一个隔间内配有供水泵与排水泵各一个,而沉垫的充水、排水、充气与排气等将

会直接决定平台的升降。通过对每一个隔间的供水情况进行合理调整,能够为平台的平衡提供保障。这一平台集较强的稳定性和经济性等特点于一体。

(三)半潜式钻井平台

半潜式钻井平台是以坐底式钻井平台为基础建立起来的,其不仅能够适应较为复杂的海上环境,还具有一定的稳定性和可持续性,对海上油气资源的开发发挥着不可小觑的作用。类似于坐底式钻井平台,半潜式钻井平台主要由工作平台、立柱、沉垫(下船体)和锚泊系统这四种结构类型构成。该平台在具体定位过程中,主要借助锚和锚链对平台水平方向的位置加以调整,使得钻井作业的相关要求得到满足。

(四)张力腿式钻井平台

张力腿式钻井平台旨在使锚索在张力和剩余浮力的双重作用下能够保持平衡。与普通的半潜式钻井平台不同,张力腿式钻井平台尽管也借助锚泊对平台进行定位,但其使用的锚索并不是曲线的,而是直线延伸的,锚索底部和水底几乎处于垂直状态。

(五)自升式钻井平台

自升式钻井平台属于移动式平台的一种,其能够利用桩腿调节升降。当平台就位了以后,在沿着桩腿将工作平台上升到一定高度之前,应首先降低桩腿,将其插入到海床中去,然后才能正式进行钻孔作业。结束了钻孔作业后,还应适当下降工作平台,将其下降到海平面高度,收起桩腿,将平台移动到下一个作业的位置中去。自升式钻井平台的结构特点如下:一是工作平台,其是一种拖航过程中在海面漂浮的驳船结构。二是桩腿,作用是插入到海底,为平台开展钻井作业提供支撑。一般情况下,桩腿又分为圆柱形

和桁架式这两种类型。三是底垫，作用是将海床给桩腿所造成的反作用力进一步加大，避免平台因海床的局部冲刷出现倾斜等状况。

海上钻井平台的发展与安全管理现状

现阶段，我国的石油开采日益转移到西部与海上等地区，因此海上的石油开采工作大大增加，内陆开展的石油开采工作越来越少。在海上石油工作中，海上钻井平台至关重要，其通常在勘探、开发以及开采等工作中使用。海上钻井平台的重要工作环节包括海上拖航移位、钻井平台就位、海上钻井设备的检查与维护、钻井平台的施工、钻井平台拆卸设备等。一般情况下，创建一个海上钻井平台大约需要投入上亿元资金。这也意味着，海上钻井平台一旦出现问题，必将造成巨大的经济损失。这种损失包括直接经济损失和间接经济损失，甚至还可能造成严重的人员伤亡。这不仅会给员工带来心理阴影，使他们对海上钻井工作环境产生恐惧心理，还可能影响整体的工作效率。海上钻井平台本身的设备众多，钻井作业复杂，对钻井技术等有较高的要求，工作强度也比较大，这些因素都会影响到海上钻井平台工作的正常开展。另外，天气、海况等因素也会在一定程度上影响到海上钻井平台的安全。通过制定完善的海上钻井平台应急管理方案，能够规避海上能源开采工作中可能遇到的风险。一方面，合理制定应急预案和管理措施有助于保护员工的人身安全，避免设备出现问题。由于海上钻井平台通常位于远离陆地的海域，一旦发生灾难，外部救援力量很难实时介入，因此需要依靠海上工作人员的努力来降低风险。另一方面，制定应急管理预案还能在一定程度上推动海上能源开采工作的开展。

海上钻井平台作业风险及风险识别

（一）海上钻井平台作业风险的概念及特点

风险是指某些特定时间或特定的条件下，系统因对预期功能的执行不及时，造成严重后果的可能。换言之，风险将会直接决定事件发生的可能性和所造成后果的严重性。海上钻井平台的作业风险是指钻井设备在进行作业时，相关作业人员因操作失误，导致最终结果与预期不符，甚至给人身和财产造成重大损失的过程。在实际的钻井作业过程中，每一个环节都有可能面临风险，一旦任由其发展，那么势必会引发更多的事故。这样不仅会延误工期，还会导致成本大大增加。

海上钻井平台的作业风险具有以下几个特点：一是多样化。在钻井施工作业过程中，设计和作业等方面都可能存在一定的风险，这便体现出钻井平台作业风险的多样化特点。二是具有一定的相关性。海上钻井平台在发展过程

中，所产生的风险不仅会对人们造成局部影响，还会导致影响力不断扩大。三是规律性。因此，海上钻井平台在进行钻井作业时，应严格按照相应的工作规律，加大对风险问题的重视力度，进一步增强相关工作人员的风险管理意识。

（二）海上钻井平台作业风险的识别

为了将海上钻井作业中引发风险的可能性降到最低，首先要对风险进行有效识别。海上钻井平台在进行钻井作业时，经常会面临诸多危险因素。例如，在海上进行钻井作业过程中，可操作空间具有一定的局限性；海上作业的环境相对复杂多变，极易出现一些突发性的事件；海上钻井平台在具体进行作业阶段，所产生的石油、天然气等资源易爆炸，极易发生火灾，容易导致人员伤亡和经济损失等等。对这些危险因素进行有效识别，具体分析如下。

1. 人为失误

通常情况下，海上钻井平台在进行海上钻井作业时，大部分操作是由人工操作完成的。在此过程中，人为失误极易引发严重风险。根据调查，海上钻井作业中发生的一系列井喷事故，大多是由人为因素造成的。对此，相关工作人员在开展钻井作业工作时，应加强对风险事故的控制，不断增强自身的安全意识。

2. 设备失效

在海上钻井平台作业过程中，设备发挥着至关重要的作用。一般情况下，钻井设备涵盖检测、报警以及备用装备等诸多功能。在实际应用期间，一旦钻井设备出现故障，极易引发重大的事故。就当前来看，钻井设备失效主要体现在两个方面，一是井压监测系统失效，二是液压控制系统失效。在整个设备使用过程中，一旦使用的防喷器失效，那么整个设备处于无法关闭的状态，从而影响到后续工作的正常开展。另外，海上钻井平台在钻井作业过程中，所使用的工艺相对复杂、多样，倘若设备失效，那么相应地发生事故的可能性也会大大增加。

3. 管理失误

海上钻井平台在进行钻井作业环节，做好现场监管工作很有必要。然而，根据近几年海上钻井平台中发生的事故不难发现，许多事故都源自管理的失误。而出现管理失误的原因，除了与相关管理人员自身的专业化水平不高有关以外，还可能是因为集体决策失误。对此，海上钻井平台在进行钻井作业时，要想有效预防事故的发生，当前亟须调整和改进管理工作，通过强化管理来提高预防措施的效果。

海上钻井平台的应急管理措施

（一）不断增强工作人员对危害因素的辨识

工作人员在海上钻井作业过程中，需做好对不同危险因素和风险类别的有效辨别，加大对风险的防控力度。首

先,应不断强化对危险源的辨识和评估。相关人员应针对海上钻井平台的每一个作业环节做好危险源辨识工作,明确一些容易突发的事故,并对人员、环境以及设备等可能会给钻井作业造成的潜在性危害加以评估。其次,应建立一套较为系统的应急组织架构,确保每一位在岗人员分工明确,以便当发生突发事件时,能够第一时间发现并解决问题。再次,应尽可能地将应急设备配备齐全,比如通信器材、消防设备以及救援需要用到的工具等,以便能够实时应对突发紧急事件。最后,应分别从应急启动、应急指挥、突发事件的及时处置以及应急救援等方面着手,合理制定出完善的应急流程,以便在遇到突发紧急事件时,能够迅速做出判断,并采取行之有效的措施予以应对。

(二)加大对海上钻井平台的安全管理与防护力度

作业人员进行钻井作业时,应尽可能地保证每一项操作都是符合规范的,避免发生溢油事故带来的后续施工监管难度增加。在具体实践过程中,相关部门应严格遵循安全管理体系的要求,加强对海上作业人员的培训,使作业人员的专业能力得到提升,以便及时妥善应对突发性的安全事故。此外,还应不断培养作业人员的责任感,依据不同的指标要求,定期对相关作业人员进行钻井设备维护等方面的培训,并对每一个节点和焊点的关键部位做好排查,将这一阶段出现严重设备隐患的可能性降到最低。在整个钻井作业过程中,巡检人员也应该重视海上钻井平台的维护工作,在实际巡查过程中一旦检查出问题,要及时采取相应的措施加以解决,以便为海上钻井平台的平稳顺利运行提供保障。

(三)注重构建高效的应急救援团队

在海洋石油勘探与开发过程中经常会发生溢油事件,导致环境受到严重污染。这就要求相关部门应做好积极响应工作,建立起一支较为高效的应急救援队伍,以便当发生重大事故时,能够第一时间采取应对措施,对可能存在的危险因素进行化解。相关部门也应结合现场钻井作业的实际情

况以及不同地区的自然地理环境等因素,合理管理相应的设备,制定行之有效的应急管理预案。例如,可以通过创建应急监测方舱实验室的方式,对样品进行有效采集,确保具备常规参数、营养盐、有机和无机指标分析测试等诸多应急监测功能。另外,海上工程在抢修过程中所涉及的范围相对广泛,这就要求相关部门应尽量打造出一支专业化的抢修团队,针对海上工程制定相应的抢修规划,不断强化抢修队伍的专业能力。

Q 结束语

海上钻井平台的应急管理工作是一项系统工程,需要相关工作人员合理制定应急管理预案,对各级负责工作人员的具体职责予以明确,并对应急管理系统进行定期评估,以便当发生紧急突发事故时,海上钻井平台能够及时响应,采取相应的措施进行高效处理。随着我国科学技术的不断发展以及作业环境的变革,海上钻井平台的应急管理策略也需要相应地调整和优化,以便能更好地适应新的需求。

参考文献

- [1]李劲松.海上钻井井喷失控应急救援井关键技术[J].海洋石油,2018,38(03):61-65.
- [2]李东伟.海上钻井井喷失控应急救援井关键技术[J].化工管理,2019(14):101-102.
- [3]何旭,罗才喜.基于钻井平台作业风险管理的三维预案平台实现[J].软件,2022,43(03):137-139,142.
- [4]曾国咏,郭焯,张威.DP-3 钻井船应急关断系统自主设计[J].船舶,2019,30(06):89-92.

作者简介:

孔聪(1983—),男,汉族,海南澄迈人,本科,工程师,中海油田服务股份有限公司,研究方向:机械工程及自动化。