

# 为提升海上石油开采经济效益 所采取的技术优化改造策略分析

陈志杰（天保中天科技（天津）股份有限公司，天津 300450）

**摘要：**石油资源属于我国基础能源体系中的重要组成部分，不仅对维护和推动社会经济的稳定发展至关重要，并且还还为工业产业的进步带来巨大的促进作用，这也进一步彰显了石油开采行业的社会价值。由于海上环境特殊，开采作业的实施难度相对较高，如何应用技术和管理手段来提高开采效率、降低开采成本就显得尤为关键。海上石油开采技术正逐渐朝着完善化的方向转型，本文针对现有的开采技术和问题，提出了一些技术优化和改造措施，以此来降低开采能耗，进一步提升资源能源利用率，保障海上石油开采技术应用的实效性，进一步提升石化企业的经济效益和社会价值。

**关键词：**海上石油；开采技术；优化改造；经济效益；提升

海洋面积较为广阔，其中所蕴含的能源、矿产资源较多，且总体储备量丰富。海上石油的开发有利于缓解我国石油生产不足的现状，有效缓解供需关系。由于海上环境的特殊性，在开展海上石油开采作业时，对于技术方面的要求相对较高，甚至超出了陆地石油开采环节的技术要求。在海上平台的建设过程中，由于起步较晚，所以平台的运行还存在诸多的问题与不足，与现代化平台建设要求还存在一定的差距。因此，在应用海上石油开采技术时，应把项目改造和技术优化同步落实，为海上石油开采工作的开展提供强有力的保障，形成持续、稳定的开采和经济增长模式。为此，需要对海上石油开采技术优化改造措施予以综合考虑，将稳产、增产作为主要目标，并遵循节能减排这一发展理念，实现海上油田的总体运行要求，为油田的持续发展提供有力保障<sup>[1]</sup>。在海上油田项目中，随着开采的不断进行，开采的难度也在持续增加，传统形式的开采方式，已经无法适应现阶段的开采需求。而经济发展对海上石油的需求量在不断的增长，在这种市场需求的影响下，必须要对现行的海上石油开采技术进行全面评估，对相关技术和开采方法进行改善，获取更加有效、有序的开采方式，更有利于实现预期的发展建设目标，促进海上石油开采效率和质量同步提升。

## 1 海上石油开采技术及工艺系统优化相关对策

### 1.1 定向井开采技术的改进

海上石油平台开采，完成丛式井向定向井的过渡。定向井既可节约钻机滑移时间和钻井开采成本，也有利于油气集中外输。随着工程技术及科研人员对定向

井钻井技术根据实际钻井作业的工况不断改进及优化，应用定向井钻井工艺，既可以有效的降低油田特殊地质环境因素的影响因素，提高油气资源的利用率。定向井钻井技术又可以价格低海上石油平台开采成本的同事，保障开采流程的安全性以及合理性。

科研人员根据定向井实际的钻探工况设计定向井，选取合适的井身剖面类型、匹配钻井液的类型、合理的完井方法等。选择合理的靶点层位、合适的剖面类型，以减少井眼轨迹控制和施工的难度。因此定向井井眼轨迹设计方案需要科学的理论依据和时时钻井传输的数据支撑，全面采集测试设备、井眼参数的数据。

定向井钻井工艺中：井深、井斜角以及井斜方位是井眼轨迹进行有效控制的重要要素。井眼轨迹在满足实际钻井工艺工况需要的前提，实现安全快速的钻进作业，利于开采工艺过程中的有效控制。

依据井眼轨迹在实际工况中收集的参数，匹配定向井的钻井工具以及进行优化和改进，利用井下作业工具顺利开展造斜井段的施工，在定向井钻进作业过程中，造斜工作直接影响定向井的钻井效果和质量<sup>[2]</sup>。

为保证井斜角的准确性，造斜工作选择地层相对稳定、均匀性较好地质环境。根据地层的实际勘探数据及实际钻井过程中，选择合适的造斜措施及造斜工具。造斜井的设计区段是依据井斜角度以及方位角度确定。定向井钻井过程中，井眼轨迹，在开采过程中依据实际工况数据传输，匹配适用造斜工具和钻具及时修正。定向井作业过程中的控制阶段数据时时跟踪，适当提高钻具的钻速，保证钻井效率。

科研人员从实际的施工环境, 工程设备选型, 具体的施工方案、时时数据采集等方面, 做好定向井钻井工艺技术的优化改进<sup>[3]</sup>。定向井技术对于提高钻井效率、降低钻井作业的成本、提升钻井作业的经济效益有着至关重要的作用, 也为我国海洋石油平台的开采提供强有效的专业技术支撑。

## 1.2 脱盐脱水技术优化

在储运过程中, 含盐含水的原油对后期产品的加工、产品质量及设备危害极大。原油中的多种盐与水相溶, 所以在整个油气处理过程中, 脱水和脱盐是同时进行的。通过注入含氯低的新鲜水, 以溶解并稀释原油中的结晶盐类。同时选取破乳剂注入, 在温度、压力的相互作用下, 重新聚集微小水滴后形成较大水滴, 利用重力的作用, 使水从油水混合物中沉降、分离。综合考虑海洋石油平台使用空间及经济性, 对原油进行三相分离后, 一级电脱水脱盐即可。一级脱盐率可达到85%以上, 含盐量可达50mg/l, 含盐量0.6%左右<sup>[4]</sup>。基本可以达到原油运输要求。

### 1.2.1 破乳剂的选择

根据油田的油质情况, 通过实验数据, 选择合适的破乳剂及破乳剂的用量

### 1.2.2 脱盐脱水温度选择

较高的脱盐温度, 可以降低重油密度和粘度。改变油水密度差, 使其增大, 很好的改善油水分离效果, 经过实践一般选取温度在100℃左右, 温度过高, 会引起轻油挥发。

### 1.2.3 原油在电脱盐罐中的停留时间选择

通过脱盐脱水相关实验数据对比, 原油在电脱盐罐中的停留时间20min为宜。

## 1.3 低含水原油分离流程优化

在海上原油开采技术的发展过程中, 部分油田开发进程逐渐加快, 形成了高效化的开采模式, 油井转注相关项目, 也能够逐渐步入正轨。然而, 在实际生产过程中, 部分油田的低含水原油材料, 每天所使用的用量可高达二十多立方米。在油田生产作业中, 为了促进生产效率有所提升, 需要从低含水原油分离流程入手, 对该类流程的设置进行优化并完善。最新流程以井口-生产/测试管汇-生产换热器-生产分离器-电脱盐脱水-燃料储罐, 不仅能够满足含水率这一基本要求, 还能够使其符合分离液量这一技术标准, 使分离周期逐渐缩短, 形成高效化的生产模式。

## 1.4 提升油气混合物在三相分离器中的分离效率

目前在海上石油平台生产中三相分离器是原油处

理的主要设备。分离器分为: 初分离区、沉降区、除雾区、液体滞留区、出口区。海上石油平台开采后, 油气混合物从井口经过生产、测试、计量管汇, 经过电加热器, 流至三相分离器, 为减少气体对液体的干扰, 保证油水能得到更好的分离效果, 油气混合物从分离器上部进入初分离区。

进入预分离区后油气混合物从分离器的底部均匀的散开, 通过撞击容器壁分离, 然后流体混合物通过容器内安装的波纹板再次分离和整流后, 气体从分离器上部出口排出, 液体后进入沉降区。沉降区用堰板将分离器下部隔离成油室和水室, 分离器中的液体沉降后首先经过水室, 因为重力的作用下, 液体出现油水分层, 水在下面, 上面是油, 堰板设计的合理高度设在容器高度的1/2处, 在分离过程中控制水的液位不高于堰板高度, 油层中的油就会溢过堰板流入油室, 从而实现油气水三相分离。

### 1.4.1 在分离器下部安装加热器补偿热损失

进入分离器的油气混合物温度, 随着流动因为热量损失, 温度有所降低, 降低了分离器的油水分离效果, 因此建议在分离器下部安装加热器, 通过加热器加热, 补偿分离器中的流体混合物的热损失, 避免原油出现凝固的问题。更好的脱离原油中的污水。从而提高油水分离效果, 确保含沙液从三相分离器的出口排出。

### 1.4.2 对分离器的液面控制进行优化

在油气混合物三相分离过程中, 维持油水和油气液位的稳定时重要的环节。目前海上石油平台选取机械式的浮子液面控制。随着科学的进步及电子技术的发展目前自控系统也在平台上投入使用, 为后期海洋石油的开发提供更多的选择。

### 1.4.3 油气进口采用GLCC预分离技术, 提高分离效果

根据海洋石油平台原油的油气比重, 使油气混合物在离心力的作用下实现初步分离。GLCC作为一种新技术已经再海洋石油平台的到应用, 油气时海上边际油田的开发更为适用。

### 1.4.4 采用双波纹板聚结器, 有利于油水沉降

根据石油平台环境温度及油井采出原油温度, 确保油水外排动力的前提下, 合理设定分离器的操作压力及操作温度。对设备的操作温度及压力通过仪表监控, 使原油粘度降低, 维持破乳剂的使用效果; 加强对其调节装置检查, 避免出现堵塞问题, 确保分离效果以及油气分离过程的安全性和效率。

### 1.5 参数改进

为了促进采出率的有效提升,可以采用调整参数的方法,加大对参数设置的控制力度。有一部分油井因为压力相对较高,所形成的气量也较大,这种情况下就可以采用跟踪调整的形式,设置合适的转速,并严格控制好套压。这里需要强调一下,参数调整时一定要反复、持续的进行试验,根据实际的试验结果,确定合适的转速范围,这样才能更好的保障套压范围的合理性,更有利于促进油井产油量的提升。对于部分地层来说,因为供液不够充足,而且能量普遍较低,鉴于这种情况,就可以采用油井采出的方法,明确液面的恢复周期。通过跟踪测试,确定合适的开采时间,保证油井产出的平衡性,从而实现产油量最大化的开采目标。在设置试验井时,应对试验井的开关进行有效控制,使各个井的恢复周期有所减短,促进开采时间持续延长,可以达到增加产油量的效果。

### 2 海上石油开采技术的信息化优化

基于数字化和信息技术的高速发展,在现代化管理的需求下,海上油田管理工作的有效推进,必须要借助数字技术的支持,打造数字化管理模式。海上石油开采操作过程的难度系数相对较高,尤其是针对深海位置的开采,若依然采用常规类型的石油人工开采方法,将无法发挥出开采技术的优势,且无法达到理想的预期效果。为此,在开采作业中,为了优化海上资源的开发成效,就需要依托数字化技术,建设监控中心,对海上平台的建设、生产进行有效掌控。借助数字化技术,从各类生产环节入手,形成自动化的监控模式,对平台运行成效进行全方位 24h 监督,达到节省人力资源的效果。数字化技术不仅让程序的控制能力有所加强,且应用形式更具有广泛性,同时让海上安全工作得到了同步落实,显著提升了海上石油开采环节的安全系数,对海上油田开采技术的改造起到了关键的促进和保障作用。因为平台程序设置保持了较高的逻辑性和固定性,所以在实施检查管理等工作任务时,能够保障各项任务操作的严密性与严谨性。数字化机械设备在海上油田开采任务中的投入使用,使开采成本明显减少,能够帮助企业获得最大的开采效益,形成安全、稳定的开采形式,保障企业的经济效益。

数字化管理模式的应用,一定要借助软件的支持,针对当前的采油环节,实现数字化的控制方式。在人员控制和电脑控制等方法的作用下,根据当前的采油情况,促进监督工作有序进行,并及时提出有效处理

对策。在控制作业中,所涉及到的端口数量为 3 个,分别是以海上油田、陆地以及卫星等控制端口为主。可以在一级控制出现问题时,发挥另一层级的接管作用,有效防止意外情况的发生。对于每一口油井来说,都能够在设置控制系统时,确保系统运行的独立性,在运行阶段,使各项系统互不干扰。在信息的传输过程中,尽快传递至总控制中心,由总控制中心对相关信息进行记录,并完成命令下达这一操作。在油井控制作业中,需要涉及到一台或者多台的电脑设备,助力控制作业的开展,在电脑系统运转过程中,以便尽快实施监督控制等指令。随着控制系统的独立运行,能够根据油井当前生产数据,结合流程设置,促进监督作业的开展。

通过加大对设备运转状态的控制力度,可通过远程遥控来实现紧急关闭的功能。当出现危险情况时,在有限时间之内,顺利完成对危险因素的检测,分析井内的参数数据,对未来可能出现的灾害问题进行预警,通过对问题的有效制止,确保油井生产工作顺利地进行。

### 3 健全管理制度,完善管理模式

提升海上石油开采管理制度,加强生产过程控制,避免操作风险。科学、安全、有效的管理模式,为海上石油开采打造一个安全的、有序的生产环境。

### 4 结束语

为了满足现代化生产和现代化管理的需要,迫切需要对海上油田生产模式和生产技术加以改善和优化。随着石化资源的紧缺和迫切的市场需求,海上石油开采责任重大,为了提前开采效率,保障开采安全,海上油田开采活动必须充分借助现代高新技术的优势,对开采技术和管理手段进行优化和改造,根据采油工艺和环境特点,制定完善的管理制度,维护油田生产安全性与稳定性,不断提升企业经济效益与社会效益。

#### 参考文献:

- [1] 周守为. 海上油田高效开发技术探索与实践 [J]. 中国工程科学, 2021(10):6-7.
- [2] 王帅. 海上石油开采技术的优化改造 [J]. 科技创新与应用, 2016(29):153.
- [3] 魏国. 关于我国海洋石油工程的信息化及发展趋势的探究 [J]. 信息系统工程, 2016(05):128.
- [4] 胡力耀, 桑元龙. 原油电脱盐脱水新技术研究和应用进展 [J]. 石化技术, 2018,25(02):67.