

井下作业修井技术工艺现状及相关提高采油率的建议

申时志（大庆油田创业集团利达实业井下作业分公司，黑龙江 大庆 163113）

摘要：在石油开采的过程中井下的作业存在极高的危险性，在修井作业环节中应用先进的修井技术、修井工艺不仅能够提高采油效率，同时还能够保证修井工作的有效性与工作人员的人身安全。基于此本文围绕石油工程针对井下作业修井技术展开分析，皆旨在优化修井技术工艺的基础上提高采油率。

关键词：井下作业；修井技术；采油率

井下作业是开采石油资源的主要手段，在我国社会经济发展的过程中石油作为重要的能源之一，石油能源的有效开采与合理利用在一定程度上影响着社会经济的可持续发展。所以对石油开采井下作业方面的理论研究具备现实意义。

1 石油井下作业修井技术应用现状分析

井下卡钻与内部井下落物是油田井下作业过程中最为常见的两个事故，修井工作开展的环境一般处于石油开采环节中，而井下卡钻与内部井下落物是否能够得到及时的处理，在一定程度上影响着石油开采作业的顺利进展。一般情况下相关技术工作人员在处理内部井下落物事故中主要应用对口接头、可退式捞矛进行内捞；应用卡瓦捞筒、高强度母锥进行外捞将井下落物捞出。在修井设施方面履带式修井设备与轮胎式修井设备为石油井下修井作业最为常用的两种设备，其中轮胎式修井设备因具备较高的安全系数，所以在实际的修井作业中应用频率较高。在石油井下作业的环节中井下的地质架构可能受石油开采作业的影响除井下落物外可能发生大规模坍塌事故，对于相关技术人员与工作人员的生命安全存在严重威胁。此外人为操作失误也可导致石油井下作业发生事故，提高工作人员技术操作水平与修井工艺水平对于优化石油井下作业修井效率，提升石油开采率具备重要意义。

以大庆油田井下作业质量管理为例，针对大庆油田技术能力与设备水平展开分析，大庆油田井下作业技术能力与设备水平见下图 1 内容所示。

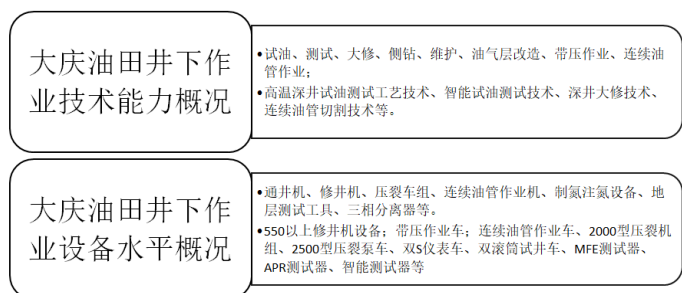


图 1 大庆油田井下作业技术能力与设备水平概况

据调查近年来大庆油田井下作业施工不合格次数仅 200 多次，不合格的类型主要有检泵或投产试油不出液、管柱下井深度错误、井内管柱遇卡等问题，在后续的问题处理过程中相关管理人员严格要求技术人员按照施工设计要求开展作业，通过保证所配制的灰浆密度达到标准的要求，并着重从技术层面进行优化，其中套损井取换套技术向 1000m 及更深范围延伸拓展大套损井的取换套修复范围，并针对水平井、侧钻小井眼井等修井工艺展开分析以

更好的满足不同井型的修井作业需求。

2 石油井下修井作业的原则分析

工作原则是保证工作项目得以顺利进展的关键内容，在石油工程项目井下作业修井方面需遵循完整性原则、安全性原则及环保原则。首先在井下大修时间段遵循完整性原则能够优化对油层的保护，提高采油效率；其次在修井的过程中遵循安全性原则可保证相关技术人员的人身安全，最大限度地降低事故的发生概率，从而提高修井的效率与安全性；最后环保原则主要指的项目的进展不应以牺牲周边的生态环境为代价，在修井的过程中应重视第一次污染的有效管理，强化石油井周环境保护。此外在油条施工环节中相关企业及工作人员应遵循国家的相关规定和标准开展施工作业，注重故障处理、技术工艺、设备设施应用等方面的经验总结，从而为提升采油率奠定良好的基础。

3 优化修井技术工艺，提高采油率的相关建议

3.1 优化膨胀管补贴修井技术的应用

在井下采油作业中膨胀管是应用较为广泛的一个设备，而膨胀管应用于修井作业中其原理为热胀冷缩，在开展井下作业阶段工作技术人员可针对需要补贴的位置，设置膨胀管的应用位置，而后利用热胀冷缩原理使膨胀管材料发生变化，提高膨胀管内部的温度与压力。为提高膨胀管的应用效果建议相关技术人员需明确井下需要补贴位置的面积，保证所应用的膨胀管材料符合井下管道内部的实际尺寸，同时应重视膨胀管与井下输油管道的内壁吻合，而后密封内部结构从而提高输油管道的修复效果，降低输油管道发生漏油问题的概率，提高油气资源利用的有效率。此外膨胀管的应用对于优化井下作业人员的安全性具备积极作用。

3.2 优化油水井测试工艺的应用

提高采油率对于油井经济效益的提升具备直接作用，为进一步提升采油率相关施工单位应重视油水井测试工艺的优化。本文建议在日常的井下作业过程中相关工作人员应全面掌握油水井的实际情况，核对各项参数是否符合正常值，利用先进的测量设备保证各项参数值测试的准确性，为核查油水井是否存在问题提供可靠的数据支撑。同时施工单位在日常的工作中需对相关工作人员展开培训工作，将油水井参数测量方法、测量设备的灵活应用作为两项重点培训内容，将自上而下作为油水井测试工作中必须严格遵守的工作原则，以保证油水井测试的连续性与获取数据的价值性。最后施工单位应根据油水井的实际情况判定所应用的测试方法，例如降低压力的测试方法适用于注水井吸水剖面的测试，通过分析吸水剖（下转第 88 页）

乳化剂混合剂,或者采用化学方法去中和钻井液的碱度。需要注意的是:随着时间的变化与温度的提升,石灰将逐渐消耗。新浆与不稳定的钻井液体系中消耗尤其明显,会随着体系稳定而逐渐减慢消耗。施工时需按时测试碱度并在出现状况时及时应对^[2]。

3.2 保持合理的氯化钙含量

在应用油基钻井液时,须采用化学方法来检测氯化钙的含量。测量水中的氯化钙含量时,通过二甲苯和汽油,从钻井液中分离出电解质,进而应用滴定法测量其含量。异丙醇可以在水相与油相中起整合作用^[3]。

3.3 HTHP 滤失性的控制

经过老化处理后的钻井液,如果 HTHP 滤失量呈现平滑且稳定的增量,说明钻井液需要处理。稀释或者更换后的钻井液密度降低时,要按照一定的比例进行配比,将乳化剂与矿物或气质油一并加入到钻井液中。在有有害固相的钻井液中,应降低投入量。主乳化剂的投入量要控制在合适比例内。保证其含量,其一可以控制高温高压环境的滤失量,并且对乳状液的稳定有积极的辅助作用。滤液中若含有自由水,说明效果并不好,此时需要马上加入主辅乳化剂用来强化乳化。

3.4 电稳定性的控制

电稳定性用于测试水是否均匀分布于油液中,矿物与气质油不具备导电性,电流存在于探头的电极,乳化后的水互相之间连接起来形成闭合的电路时,才会产生电流。越是稳定的乳状液,就越需要高电压产生破乳或水珠合并从而形成闭路。下列几项是影响电稳定性变化的成因。第一,电解质的浓度。水中的电解质越浓,则导电性越好,所以电解质的含量多少影响了电稳定性。第二,水的比重。水的比重增加时,水珠间距则变短,使水珠与水珠更容易(上接第 86 页)面的相关数据能够实现对分层指示曲线的进一步观察从而更为清楚的明确油水井的作业情况。

3.3 优化套损井修复技术的应用

在优化套损井修复技术的过程中,主要的侧重点在于改进套管补贴技术,主要的关键点则在于合理充分的应用液压作用,造斜井,针对垂直井段进行套管补贴,但在实际作业中相关技术人员应注意不同井段的特点,本文建议相关技术人员充分应用摆向器、同步液缸等设备,促进套管补贴作业的顺利进展。

4 井下作业修井技术工艺优化措施

在石油工程井下作业过程中修井技术工艺的优化措施不应局限于工艺技术的应用,还应从技术设计与技术人员能力水平两个方面入手。首先在技术设计方面,本文建议相关技术人员将不同的修井技术结合应用,如在审查操作中一方面应用测试设备另一方面利用信息技术,在提高审查效率的基础上进一步的提升数据的准确性,同时还应重视地下工作环境的优化设计,结合井下作业的空间去设计设备的分布,去设计作业的具体范围,为作业人员的安全提供保证,使其全身心地投入指井下修井作业中。在修井目标、修井信息等方面也应重视技术设计,明确的信息与目标能够指引作业人员顺利有序地开展修井作业。其次在技术人员能力水平方面,第一要强化相关技术人员的责任

连接,进而更容易形成通路,从而将降低电稳定性。第三,水润湿固体。其湿润严重程度也对乳状液有影响。水湿润程度越高的固体,导电性自然也就越好,实际上跟水珠的作用也相仿,我们可以把水润湿固体看成一个大的水珠,因此自然会削弱电稳定性。第四,乳状液。新浆与不稳定的钻井液中,一般存在着大水珠,对稳定性值影响非常大。水珠的尺寸和乳化剂的浓度决定了稳定性。第五,测量乳状液稳定性的温度。虽然破乳电压值的也是乳状液的稳定性的一种指标,但也并不是一个唯一的标准,钻井液体系不同,这个标准也就有所差别,所以对其进行电稳定性的长期定时的测试,根据大数据绘制曲线图,便于清晰分析其变化势头。根据变化趋势了解此体系是否发生了变化,根据检测结果分析出电稳定性变化的成因。

4 结束语

综上所述,油基钻井液相对于其他钻井液虽然存在着维护难度大,组成成分复杂等特点,但是只要能明确其各组分之间的原理与用途便可有效控制油基钻井液的性能。在实际操作与现场施工的程中需结合具体案例,应用特定的设备有效清除有害固相并及时添加各种处理剂,就可以保证油基钻井液的稳定性与性能,进而达到安全生产的目的。

参考文献:

- [1] 黄津松,张家旗,王建华,杨海军,闫丽丽.国内油基钻井液研发现状与思考[J].化工管理,2020(33):130-133.
- [2] 李宁,杨海军,文亮,张家旗,崔小勃,李龙,吴晓花,杜小勇.库车山前超深井抗高温高密度油基钻井液技术[J].世界石油工业,2020,27(05):68-73.
- [3] 周大宇.油基钻井液维护处理技术研究[J].西部探矿工程,2020,32(06):87-88.

心,利用培训强化技术人员的专业技能水平;第二,将每一次修井作业的全过程进行记录为新入职工作人员提供经验参考;第三聘请维修专家,鼓励企业内技术人员学习专业知识拓展企业内部技术人员知识面为修井技术工艺改进与采油率的提升奠定必要的人力支撑。

5 结束语

综上所述,本文简要地介绍了石油井下作业修井技术应用现状与原则,着重分析了石油井下作业修井技术的优化。本文的研究目的在于提升油井采油率。通过上述分析得以明确不同油井、不同井段以及落物体积的大小是相关技术人员在开展修井作业所要综合考量的关键内容,同时不同井下故障与不同修井设施的合理应用对于提高修井作业效率具备积极意义。

参考文献:

- [1] 齐照东.石油工程井下作业修井技术及工艺研究[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(15):207-208.
- [2] 焦辉.井下作业修井技术现状及工艺优化分析[J].化学工程与装备,2020(07):52-53.
- [3] 刘雪薇.石油工程井下作业修井技术现状及工艺优化[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(12):217-218.
- [4] 贾世雄.石油工程井下作业修井技术现状及工艺优化研究[J].石化技术,2020,27(02):281-282.