

石油钻井工程中井漏预防与堵漏技术的应用

田植升（中石化华北石油工程有限公司，河南 郑州 450006）

摘要：现如今，国内相关企业对石油的需求量逐渐提高，在石油钻井工程运行期间需要提高对石油资源需求量的控制，创新原有的石油开采方式，以满足目前的石油消耗总量。基于此，本文结合实际思考，首先简要分析了石油钻井工程中井漏产生的原因，其次对此提出了石油钻井工程中井漏预防措施，同时根据目前石油钻井工程的发展形式规划出钻井工程堵漏技术的应用。希望对相关部门的石油开采工作有所帮助。

关键词：石油；钻井工程；井漏预防；堵漏技术

0 引言

随着时代的不断发展，我国经济效益的不断提升，国家及政府部门逐渐提高对石油资源的重视力度。在此背景作用下，国内工业企业对石油资源的需求量也随之提高，针对于目前石油开采企业提出相应的挑战，以节约各企业在运行期间的石油资源，创新原有的钻井工程操作方式，制定井漏预防方案并施展堵漏技术，以减轻对后续工程造成的影响，方便施工人员开展后续工作。

1 石油钻井工程中井漏产生的原因

现如今，随着工业生产活动的增加，各部门对石油的需求量也随之提高，相对而言各单位对石油钻井工程的要求也逐渐严格，需优化油田钻井工程的运行方式，通过科学的勘察手段来实现对石油钻井工程中井漏事故的预防，使此工程能够在石油钻井活动中顺利地发展，基于此明确石油钻井工程的施工特点，加强对井漏事故发生原因的分析，使钻井人员的操作更加规范，进而保证石油钻井工程的顺利开展。

1.1 钻井人员业务操作能力有待加强

石油钻井工程内存在工作人员专业技能欠佳，业务操作能力有待加强等现象，员工所执行操作不具备科学性意义，造成井漏预防工作以及堵漏工作实施方式不合理，缺少前期规划，计算环节数据分析误差过大，企业未根据员工的岗位设置相应的培训计划，造成操作人员工作意愿不强烈，工作不正确等问题出现。长此以往，会使操作人员出现消极态度，无法保证施工人员的技术掌握能力能够满足井漏预防需求，进而增加后续堵漏技术的实施难度，制约石油开采工作的运行。

1.2 钻井工程内不利环境因素较多

国内石油存储量相对丰富，此处地质状况也相对复杂，地下岩层需历经长久的演变而产生石油。这样在工作人员开采石油期间，强风化岩等因素会增加对工作人员的影响，其在外力的作用下会出现石体滑落的问题，增加施工环节的安全隐患。若在钻井各环节工作人员不经意将触碰到地下强风化岩层，地层则会出现裂缝，严重会出现垮塌现象，使石油资源渗漏在不同区域，增加资源浪费问题的产生，更会造成油井报废问题，大量消耗企业资金，制约企业的进一步发展。因此，为降低此

问题出现的频率需掌握此项操作的基本内容，利用详细的应对措施来规避井漏问题的出现^[1]。

1.3 井漏预防与堵漏技术工作薄弱

在石油钻井工作运行期间，工作人员存在实地勘察工作制定力度不足，堵漏技术的掌握以及井漏的预防工作无法达标，在操作环节容易出现漏层现象。例如：通过案例分析的方式可得出，部分石油开采人员为保证工程的实际收益，会缩短工程的运行时间，具有数据掌握不充足，缺少先进技术的应用，难以提高此工作的敏感度。同时近相关实际油田钻井工程资料显示^[2]，企业的数据分析工作力度不足，前期预算方案与实际操作工作之间存在一定的差异，整体误差较大易增加工程运行期间的风险。若工作人员为注意到此问题，不仅会增加后续钻井评估及决策工作的难度，更难以达到防治井漏以及堵漏的效果。由此可见，工作人员技术掌握力度不足，员工综合素质能力不够，关于防漏及堵漏工作了解不到位，所执行工作缺少科学意义都会增加石油钻井工程的实施难度，更会增加施工期间的安全隐患，使工作人员的专业能力、业务水平出现较大的差异，从而制约石油钻井工程的完成。

2 石油钻井工程中井漏预防措施

2.1 增强钻井人员的业务操作能力

制定严格的员工行为标准，增强钻井人员的业务操作能力，让其所执行操作更加科学、规范、高效，使石油钻井工程中的问题被有效治理，发挥出堵漏工程的实际作用，组织高质量的钻井工程团队，实现合理的分工，使工作人员确立正确的态度，加强对此项操作的关注，提高钻井工程的施工严谨性，防患于未然并避免员工存在对井漏事件认识不足的现象，落实岗位职责所在，保证施工人员可独立承担钻井项目的风险，提高内部操作人员的警惕性以及安全性，让其熟练掌握钻井操作。另外可增加科学设备的应用，让工作人员能够明确此项工作的要点所在，严格按照上级所下发的指令开展工作，制定严格的工程运行方案，以达到石油钻井工程中井漏预防的目的^[3]。

2.2 强化石油井结构的设计方案

在石油钻井工程运行期间，若出现井漏事件会直接

对石油开采的质量造成影响,严重还会威胁企业后续工作的运行,增加施工人员在实施期间的安全隐患,造成油井报废等严重后果产生。因此为规避此项风险的产生,需加强对井漏危害的重视,增加钻井工作的前期设计,避免在此工程运行期间出现过多的突发事件,以达到安全防护的目的。这样一来,可控制钻井工程的质量,规避井漏事件的产生,让施工人员结合实际地质状况进行分析,了解预防措施的制定方式,保证钻井工作能够顺利地进行。基于此,可增强员工的施工地质勘察工作,掌握在油井设置期间的水文状况,运用合理的设计方式来进行规划,以保证此项工程的顺利开展,为施工人员的安全提供相应的保障。在确认好钻井区域后,可利用探测设备来划分出易产生井漏的位置,制定完整的防护计划,在保证工作人员安全的前提下开展此项工作。例如:若利用直线油井开采的方式,需加强对强风化岩层的主义,结合实际状况进行考虑,确定好钻井的具体位置,远离钻井工程运行期间的薄弱地带。这样可掌握此处油井的深度^[4],运用合理的调节方式来规避油井过浅的问题产生,使石油层能够在钻井工作中更好地展现出来。同时可在油井设置环节进行分析,在此过程中需了解其内部压力,根据仪器设备内的参数来掌握井底压力,增加勘察资料的应用,保证井深的合理优化,从而满足油井结构的设计要求,增加钻井工程内的有利因素。

2.3 降低钻井液动压力带来的影响

结合钻井工程的运行方式进行分析,在作业环节若内部液体动压力较大,则会造成井漏事故频发,降低对此工程带来的影响以及井漏频率。以探索的方式来掌握其在运行期间的有效防治手段,削减钻井液动压力,规避井漏风险。同时,我们应找寻在钻井液动压力匹配的设置,根据钻井现场勘察工作中所收集的数据进行分析,了解在此区域内各部分液动压力带来的影响。由于石油钻井工程相对复杂,内部结构稳定性较低,若工作人员在钻井操作期间未发现孔隙、裂缝,则会增加内部液柱压力,难以保持与地层持平,使其孔隙及裂缝的开裂程度增加,导致地层出现压力差,造成钻井液渗入现象产生,从而出现井漏事件。因此,可结合实际进行分析,掌握在此期间的影响因素^[5],增加泵机的应用,降低钻井液动的压力,让施工人员正确控制钻井速度,使其操作力度被控制,避免出现井壁破裂等问题,使石油钻井工程能够朝着良性的方向发展,使工程工期被控制并规避内循环液动压力过大的风险。

2.4 掌握油田钻井工程的整体结构

运用科学严谨的方式来进行实地勘察,以此来规划出油田钻井工程的整体结构,增加专业技术的应用,保证钻井工程能够顺利运行。在此期间可利用石油的开采来实现对环境的侦察,提高员工的操作效率,加强对周围环境的勘察,降低对石油开采工作带来的影响,利用

主观及客观因素来辅助此工程运行。这样可加强油田钻井期间的预防力度,使防漏技术能够更好地应用在各个区间,根据层级来分析内部格局,了解油田钻井的具体构造,结合其他企业钻井工程施工技术来创新本企业的问题预案方式,降低项目运转期间的安全隐患,规避施工人员在工程实施期间的风险,使员工的安全防护意识得以提高,加强内部布局的构造,以促进钻井工程满足施工的安全性。加强对国家安全标准的重视,让钻井工程的实施能够严格遵守国家标准。

2.5 削减钻井工程液环空压耗能力

在钻井工程运行期间,可根据钻井内液环空压状态来控制基础耗能,实现对井漏事件的预防。同时可增加钻井液的利用,根据其流动要求来保证液体流动性,通过钻井液的利用来保护井壁但部分流体的应用需根据地质参数进行计算,在严谨的计算方式下列举出具体的参数,保证钻井工作的完整性,避免在钻井工程内出现过大的分析,降低井漏事故产生的概率,加快钻井的速度,保留在液环空压耗能力,在此区域内预留出能够存放液体的孔隙,使此工程得到一定的保护,方便后续液体护井循环工作的开展,为其系统运行营造出一个平衡的环境,在石油钻井工程运行期间保持此种状态,以此来实现对井漏事故的预防,为工作人员提供安全保障,方便后续石油采集工作的开展,进而促进相关企业经济效益的提升。

2.6 增加密度较低的钻井液应用

为保证石油钻井工程的安全性,需增加对地质环境的考虑。若在此工程运行期间存在密度较低的现象,可根据严谨的计算方式,规划出等量的钻井液,调节钻井空间的大小,使用密度较小的钻井液来降低油井内的压力,使井壁的密度得到控制。在此背景作用下,可实现对井壁四周土体的保护,保障钻井运行期间内部循环工作的稳定性、平衡性。另外可通过计算的方式来掌握钻井液的类型并增加相似液体的应用,使钻井液的密度得以降低,这样可实现对钻井质量的规划,提高石油钻井工程的整体质量。

2.7 开展其他预防井漏优化措施

根据目前石油钻井工程的发展形势可知,造成井漏事件的原因为,环境因素以及人为因素,可增加在此方面的考虑,提高各企业管理人员对内部施工人员的重视,站在加强控制的角度进行分析,规避钻井工程在运行期间的风险产生。同时运用培训的方式来保证工作人员的各项操作能够满足后续工程所需,组织开展培训计划,保证工作人员的操作方式能够满足钻井需求。提高工作人员的安全防护意识,避免其在操作期间存在不规范的行为,正确认识到井漏事故产生的影响以及所带来的危害,让钻井工程能够顺利开展,使其各项操作能够达到预防的效果。

其次,可运用缓慢的钻井方式来实施操作,降低钻

井操作所带来的影响并减轻其在运行期间产生的压力,实现对井漏事故的有效预防。在此背景作用下,可结合环境影响因素进行分析,加强对施工现场的勘察力度,避免在工程运行期间存在过多的不良因素,降低恶劣环境及自然气候等因素所带来的影响,根据图纸规划来标注出所需注意的区域。这样可使井位的选择工作更加准确,可抵御强风化岩层所带来的影响,进而保证钻井工程的实施效率,促进石油开采工作的高效开展。

3 石油钻井工程堵漏技术的应用

在石油钻井工程运行过程中,井漏事故所带来的影响较大,若工作人员缺少对钻井工程堵漏技术思考则会造成无法补救的后果。因此,需在此工程运行前期实施防治计划,执行井漏预防措施,设置应急堵漏措施,让钻井工程能够在短时间内恢复,进而降低对钻井工作带来的影响。现阶段,石油钻井工程堵漏技术主要分为三种分别为:段塞堵漏施工技术、循环法堵漏施工技术、水泥堵漏施工技术。

3.1 段塞堵漏施工技术

为保证石油钻井工程堵漏技术的合理应用,需增加实地勘察力度,结合油井的规模进行分析,掌握漏层的实际位置,利用防漏剂、堵漏剂等材料来辅助段塞堵漏施工技术的实施。同时我们应注意调整各类溶剂的浓度,结合漏浆密度进行分析,规划出与井浆密度相同应用在钻井工程堵漏工作中。

首先可掌握井漏事故的实际位置,规划出漏层顶端位置,在100m内的位置放置钻杆,利用事先调配好的溶剂渗透到漏层中,确保溶剂的流向准确,实现对堵漏工作的调配。其次可加强对溶剂注入速度的重视,将其控制在10~25mL/s,这样可避免堵浆为注入完全,让此溶剂可完全注入漏层段,以保证修补工作的完整性。另一方面,可加强对堵浆注入过程的了解,掌握石油钻井工程堵漏技术运行期间的漏速、溶剂是否填满等状况,降低油田内压差卡井的存在,掌握实际现场状况,保证关井挤压工作的顺利开展,将空气内的基本压力控制在5Pa内,确保在30min以内将工作实施完毕,以此进行二次开井卸压。这样可保证在此操作运行期间,堵漏溶液不会受到油井内气压影响无法流入到指定区域。同时可加强启动钻的运用,利用加压静置操作,规划此运行时间在2h以内。但若石油钻井工程井漏问题严重,则可加强对石油井筒的重视,确认内部是否存在压差卡井状况。这样可通过施工流程顺序颠倒的操作来避免井漏问题出现,降低卡钻现象产生概率。除此之外,可加强对内部憋压数值的规划工作,若其在运行期间未达预设值,则可利用挤压及二次挤压的方式来保证套压数值稳定上升。这样可满足石油钻井工程的运行,达到预期堵漏的效果并保证此工程的实施质量。最后,需提高对漏浆注入环节的重视,规范员工的操作行为,避免出现一次性注入操作。可结合井漏状况进行堵漏溶液调配,分

批次进行堵漏,这样一来,不仅可以提高堵漏施工质量,还能保证此项操作的效果。例如:石油钻井工程内井漏区域较小,可根据其大小来按比例调配防漏以及堵漏溶液,起初可注入2/3容量的浆体,在半干状态二次注入剩余浆体。这样可有效避免“封门”现象的产生,让操作人员在操作失误后可以制定补救方案,按照20min的间隔进行浆体挤压,这样可保证段塞堵漏施工技术的完整应用,以此来降低钻井液的密度,为后续操作人员的钻井工作给予一定辅助,利用计算的方式来掌握此区域钻井液的密度,以降低堵漏溶液对井壁带来的影响。

3.2 循环法堵漏施工技术

若在石油钻井工程堵漏技术应用期间经漏层为完全展现出来,则需对井漏状况进行勘察,利用循环法堵漏施工技术来将油井进行修复,确定油井的准确位置并增加钻井液的应用,结合堵漏剂共同使油井进行恢复。在此期间可提高钻头工具的利用率使钻井液可以直接流入油井底部,利用钻头的高效移动来保证堵漏剂渗透在油井四壁,修复内部渗透点,降低井漏事故产生的概率,以实现油井的修复。

3.3 水泥堵漏施工技术

在石油钻井工程堵漏技术应用期间水泥堵漏法相对简单,但仅适用于较浅的油井内,若井内压力不大,则可增加水泥配置并增加硬度、强度较高的材料(如水泥浆)将其传到到渗漏点,使水泥内部硬化,实现对漏层的填堵,以避免井漏事故产生。

4 结论

综上所述,为保证石油钻井工程的顺利开展,需分析在钻井工程中井漏的原因,根据此原因制定出相应的防治措施,加强对钻井工程中堵漏技术的了解,掌握此项工程运行期间的基本内容。若未落实到位,不仅会增加此工程在运行期间的难度,还会增加相关企业在发展过程中的制约因素。因此,为避免出现井漏事故,可结合实际进行分析制定符合工程建设所需的治理方案,减少石油开采期间的安全隐患,进而保证钻井工作的顺利开展。

参考文献:

- [1] 金景涛,隋成龙.钻井工程中井漏预防及堵漏技术探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(23):165-166.
- [2] 褚江峰,刘梦宜,王立伟,等.钻井工程中井漏预防及堵漏技术策略研究[J].石化技术,2021,28(06):112-113.
- [3] 史祥贵.钻井工程中井漏的预防及堵漏技术分析[J].西部探矿工程,2021,33(06):57-59.
- [4] 梁超.刍议钻井工程中井漏预防及堵漏技术分析[J].清洗世界,2020,36(11):114-115.
- [5] 康敬水.钻井工程中井漏预防及堵漏技术[J].化工设计通讯,2020,46(11):194-195.