

石油开采井下作业堵水技术的应用

高举 赵亚平

延长油田股份有限公司质量监督中心 陕西 延安 717600

摘要: 在石油开采过程中,石油堵水技术是一项十分重要施工技术,对石油开采井下作业的顺利有着很大的影响。油井堵水技术一般多用于油层比较厚、比较多,各个油层之前差异比较大的高含水的油井。堵水技术的有效应用能有效的控制严重出水的层位,防止油井出水不良状况发生,保证井下作业顺利。另外,堵水技术的合理应用也能降低石油开采的风险与隐患,提高井下作业的安全性。

关键词: 石油开采;井下作业;堵水技术;应用

1 井下作业的分级

1.1 初级

在初级井控阶段,一般采用适合的井压液和合理的应对措施调控井下压力。必须严格避免地层中的液体进入井中,因为在调节过程中,井下压力比地层压力大是不可避免的,极易导致井喷的发生。

1.2 二级

在一级井控中产生的井下比地层压力更高的现象发生时,需要采用二级井控来解决溢流问题。需要借助地面上的设备实施相关应对方案,将井下压力调整到合理的范围,就称为二级井控实现了,能使生产环境更加安全可靠^[1]。

1.3 三级

在实施二级井控时并不是百分之百能有效解决溢流问题,有一定几率失败,当失败发生时井涌会恶化,导致地下水不可阻挡地涌入井内。就得采用三级井控来积极应对^[1]。

2 堵水技术的基本原理

堵水作业指的是运用油井堵水剂来井下油田的堵水操作,以此来防控油井出水的弊病。近些年,油田开发的进程正在加快,在此过程中也突显了层内开采与含水上升的缺陷问题。在开发各地油田时,若运用简单的机械堵水,很难适应现阶段的井下作业。对于堵水剂应慎重选择,最好选择不堵油的高渗透性堵水剂,以此为基础来保障油井产量与堵水效果的全面提高。此外,操作人员还能运用选择性的井下堵水剂,在地层中注入堵水剂。该情况下,堵水剂就会堵塞井下的水层,但并不会堵塞油层^[2]。

对于油井开采中的出水控制,该过程不可缺少油井堵水技术作为支持。从施工流程来看,堵水技术具体包含了油井堵水与水井调剖的两种类型,其又可详细划

分为化学堵水与机械堵水这两类。对于化学堵水,操作人员通常选择具体的堵水措施和技术手段。油田开发通常运用酸化的开发措施,然而若油井本身含有较高的水分,高渗水层易注入酸液,该现状直接造成了过高的油井产水量。

3 堵水具体的技术操作工艺流程

3.1 注浆工艺流程

注前压水→造浆→注浆→注后压水→透孔→再次注浆

3.2 注浆操作规范

3.2.1 注前压水:注浆的前提条件是钻孔中受注层位要有一定的吸水量,注前压水一是为了冲洗受注层段岩溶裂隙及破碎带裂隙,便于水泥浆顺利达到受注层位;二是检验管路系统、动力系统和机械系统能否正常运行,管路有无跑水现象,及时发现问题,解决问题,为随后的顺利注浆提供条件。压水时间视具体情况而定,一般压水体积为钻孔体积的3-5倍^[3]。

3.2.2 造浆:造浆开始先开地锅,地锅正常运转后再开射流泵,射流正常后打开水泥罐。造浆过程中尽量使浆液搅拌均匀,防止浆液上稀下稠、水泥结块等使搅拌机运转失常,待地锅中浆液有二分之一时就能注浆了,正常注浆时浆面深约三分之二即可,不必太满。造浆时要根据要求严格控制好浆液的比重,一般遵循先稀后稠的原则,选好射流泵泵量,定时监测比重的变化(一般为15分钟测一次),依此算出下灰量和所需添加剂的用量,一般每五分钟加入一次添加剂,最好能微量连续流入。

3.2.3 注浆:注前压水顺利,造出符合要求的浆液即可注浆。注浆时一定要看管好、维护好设备,特别是注浆泵,随时观察泵压和泵的吸浆量,尤其是注浆后期,浆液比重较大时,注浆泵起压快,泵压超过一定数值,随时调节泵量,直至达到终压终量结束注浆。

注浆时,一般先用最大泵量。如NBB250/6型注浆泵,

先用250l/min的泵量,达到设计终压20min以上时,即可减小泵量至150l/min,升压至设计终压20min以上时,即可再减小泵量,依次类推,直到泵量降至40l/min,达到设计终压20min以上,即可完成此次注浆。

3.2.4 注后压水:每次注浆结束后,都要压水。压水的目的—是冲刷管路,二是冲刷目的层的岩溶和裂隙便于再次注浆^[4]。压水量不宜太大或太小,太大浆液扩散太远浪费材料,太小达不到冲刷通道、管路的目的。一般压水量为注浆管路体积加上钻孔体积的2-3倍。若是该注浆段已达到结束标准,压水只需冲刷管路,则压水量为注浆管路容积的1-2倍左右,通常几分钟即可。压水后关闭孔口阀,若无孔口阀停泵,等泵压及孔口压力降为零后再拆除管路,冲洗管路。压水后要马上冲洗地锅、射流罐以防水泥凝结。低档长时间注浆来水管下部会凝结半圆形水泥块,破碎后易堵泵,应注意清洗。

4 石油开采井下作业堵水技术的应用

4.1 油井化学堵水技术

为提高石油开采的质量和效率,要结合实际情况,将井下作业堵水技术科学合理地应用其中,不仅能保证石油开采的顺利开展,还能为石油开采效果提供有效保障。工作人员在日常工作过程中,能直接将堵剂灌进地层当中,会导致水层堵塞,但并不会导致油层出现严重的堵塞现象,该方式在应用时,就能将其称之为选择性堵水。化学调剖技术在实际应用过程中,会涉及到的石油学科种类较多,也能将其直接看作是一种综合性非常强的学科。无论是在选井或是在对堵剂选择和利用时,会涉及到的施工方案、流程等在其中都具有非常重要的影响和作用^[1]。

通常,在实践中需要和落实区块整体调堵技术,还与其他增产方法有效结合,又或者结合实际要求,对多段塞复合堵剂大剂量深度调剖技术合理的引进和利用。做的根本目的是为了实现对各种不同类型堵剂的合理利用,将整体作用充分发挥出来,为施工效果提供有效保障。需要注意的一点就是海上油田的化学调剖堵水具有一定的特殊性,所以对于相关工作人员而言,必须要在实践中对整个施工过程仔细的安排,还要保证施工的顺利开展,才能达到理想化的实施效果。

4.2 选择性酸化堵水一体化技术

在对油田开发和具体作业时,要想从根本上促使油田的开采效率和质量得到有效提升,就必须意识到酸性堵水一体化技术在其中应用的重要性。该技术在提出以及具体应用过程中,其本身是一种具有高效率特征的技术手段,在其中灌入的酸液一般都会直接流入到具

有高渗透特征的水层当中,在进入到低渗透油层的酸液数量其实比较少。在与实际情况结合分析时,发现在酸化方法使用之后,油井自身的产水量有了明显的上升趋势,原油的产量并没有呈现出增多的现象,反而呈现出非常明显的下趋势,也就是在实践中根本没有实现酸化增加产量的效果^[2]。但与实际情况结合分析时,发现油或者是水都会逐渐将暂堵剂溶解处理,做的根本目的是为了促使封堵自身的强度能实现有效控制。所以在该形势下,能对暂堵酸化技术应用,但该技术的功能会受到严重的限制影响。要想从根本上实现降水增油的基本要求,就必须对选择性酸化堵水一体化技术科学合理的利用,才能取得良好的应用效果。

4.3 机械堵水技术的应用

油田开展和不断实践当中,油田机械技术也得到了提升。根据相关数据能看到,对机械堵水技术能高效率实现。在这当中采用剖面调整的意义已经得到展现,其中分层采油措施的重要性充分看出,机械堵水技术在这当中占据重要地位,能在一定程度上解决出现的油泵问题,对不同层面的渗油率也得到了解决。特别是对于不同层次的开发和应用,分层采油方法利用堵水技术能达到降低含水量的目标。不过,在机械堵水技术应用过程中能看出,它的发展技术还没有足够先进,有一定的进步空间。机械堵水技术展现出的优势以及效果,能有效对出水量控制,具有不一样的意义^[3]。

4.4 新型堵水技术

使用新型堵水技术在石油开采过程中,要充分考虑油田各个方面问题,以此实现找水工作的顺利开展,相关开采人员要对出水层有效处理,封堵起来,防止井下出水现象。先进科学堵水技术是将电动测试设备与堵水管柱的寻找组合实现的。特别需要注意的是,堵水管柱寻找是由下层抽管泵柱与堵水管柱形成,现代社会背景下,能使用先进投捞仪与电动测试相关设备对开关器加以把控,围堵和封闭相关层位,尤其要关注生产层位,在这过程中,要合理使用泵抽管柱,将油田开采井下溢出石油安全运到地表,能对出油口有效围堵,避免相关层位产生出水现象。

5 油田井下堵水技术的应用效果

油田的开发持续深入,一直以来采出的程度也在不断增长,油藏的平面和纵向水淹的问题逐渐加重、边底水锥进的速度不断提高、管外窜槽、套管被损坏以及热力补偿器漏失等问题是导致油井的含水量较高的主要因素。在利用化学堵水方法时,根据潜山油藏裂缝向纵向发展的不同、底层亏空的情况不同以及注气压力的大小的差异,技

术人员应集中精力研究优质堵剂的配方、改善堵水的方法等,逐渐研究出了不同种类的堵剂以及化学堵水的方法,这些方法能有效治理油藏的高含水量^[4]。在利用机械堵水的方法时,技术人员分析并研究了不同种类的油井含水量,从而研究一次管柱分层找堵水的技术。综上,利用上述堵水技术有效地增加了油田的产量,逐渐降低产油的含水量。未来大范围地开发稠油以及超稠油,这些技术能合理治理油井出水的情况,效果显著。

结语

现如今我国油田产业的整体发展规模一直在不断扩大,相关部门在日常运作和发展过程中,为了从根本上保证油田开采的顺利开展,就必须意识到井下作业堵

水技术在其中应用的重要性。在保证该技术作用能充分发挥出来的基础上,能为石油开采的效率和质量提供有效保障。

参考文献

- [1]刘哲.石油开采井下作业堵水技术的应用研究[J].清洗世界,2021,37(02):116-117.
- [2]王栋.石油开采井下作业堵水技术的应用[J].石化技术,2020,27(11):84-85.
- [3]秦继明,秦继磊.石油开采井下作业堵水技术的应用[J].化工设计通讯,2020,46(02):253-254.
- [4]姚慧山,郭雪琴,汪成锁.石油开采井下作业堵水技术的应用探讨[J].化工管理,2020(06):211-212.