

分层环保作业技术试验

段景涛 王 军 刘 浪

延长油田股份有限公司南泥湾采油厂 陕西延安 716000

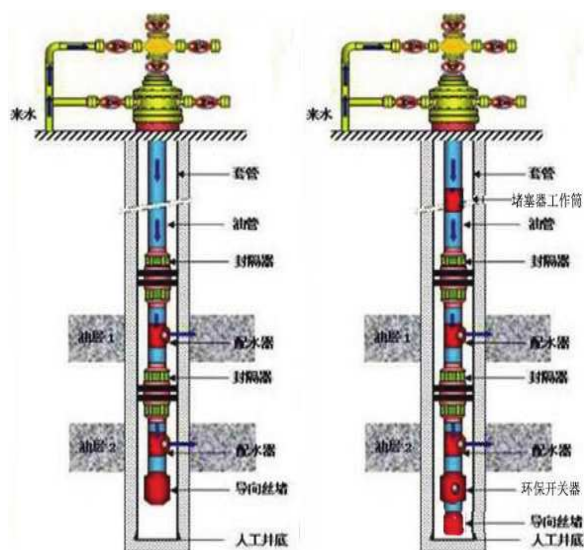
摘 要: 油田分层注水开发过程中, 传统分层注水井而言, 当开展井下施工作业而需要起出管柱时, 注水井内油套管环形空间的液体和油管柱内的液体往往返至地面, 该液体具有一定的压力, 极易对井场和作业人员造成安全环保事故, 并使得施工作业难度和强度增大, 分层环保作业技术通过地面井口控制系统和井下分层注水系统配合使用在分注井后期作业过程中大大减少了井筒内液体返出地面的量, 明显降低了安全环保风险。

关键词: 分层注水; 注水井; 环保风险; 油套环空

引言:

目前在油田分层注水开发过程中, 对于传统的桥式偏心分层注水井而言, 当开展井下施工作业而需要起出管柱时, 注水井内油套管环形空间的液体和油管柱内的液体往往返至地面, 该液体具有一定的压力, 极易对井场和作业人员造成安全环保事故, 并使得施工作业难度和强度增大。

针对以上问题, 设计、优化新型环保分层注水井井下管柱, 合理修改完善地面井口控制系统, 减少桥式偏心分层注水井起出管柱时井内液体返至地面, 降低安全环保事故风险。传统工艺与新型工艺对比如图:



传统分层注水井结构 新型环保分层注水井结构

图 1

通讯作者简介: 段景涛, 出生年月: 1985.1, 民族: 汉, 性别: 男, 籍贯: 陕西, 单位: 延长油田股份有限公司南泥湾采油厂, 职称: 科员, 学历: 本科, 邮编: 716000, 邮箱: 297387684@qq.com, 研究方向: 注水开发。

一、研究内容

井下管柱系统: 设计由堵塞器工作筒、可洗井封隔器、桥式偏心配水器、环保开关器、洗井器和油管柱组合形成分层注水系统。

地面井口控制系统: 地面井口控制系统由自封封井器、半封封井器和全封封井器组成, 在进行井下施工过程中通过地面系统控制井筒内液体返出地面的量。

井下不动管柱洗井系统: 井下由堵塞器工作筒、可洗井封隔器、桥式偏心配水器、环保开关器、洗井器组成, 油管柱内打压坐封后, 可满足井下不动管柱洗井作业。

二、技术原理

地面控制系统: 由自封封井器、全封封井器和自封封井器组成:

自封封井器: 由壳体、压盖、压环、密封圈、胶皮芯子组成。依靠井内油套环形空间的压力和胶皮芯子的伸张力使胶皮芯子扩张, 起到密封油套环形空间的作用, 并使管柱和井下工具能够顺利起下。

全封封井器: 用于井内无油管时封闭井口的地面井控专用工具, 由壳体、闸板、丝杠等组成。两块半圆闸板旋紧可以密封井口, 转动丝杠, 可以开井或关井。

半封封井器: 靠关闭闸板来密封油套环形空间的地

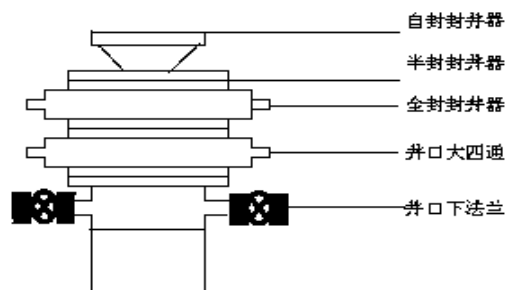


图 2 地面井口控制系统结构图

面并控专用工具,由壳体、半封芯子总成、丝杠等组成。它的外形和工作原理与全封封井器基本相同。区别在于半封封井器是用两个半封芯子总成上的两个半圆孔的胶皮芯子来密封的,转动丝杠,可带动半封芯子总成旋转,从而达到开、关的目的。

1、当注水井压力较高时需要起出井下管柱,先将自封封井器、半封封井器、全封封井器互相连接安装,全封封井器再与250型井口的大四通法兰连接。自封封井器关闭并密封油套环空,半封封井器和全封封井器打开,向油管内投入油管堵塞器,使得堵塞器工作筒关闭,堵塞器工作筒以上油管内的液体压力大大降低。此时,堵塞器工作筒以下油管内的液体及油套环空内的高压液体不会喷出,起出井下管柱作业得以顺利实施,待井下管柱全部起出后,关闭全封封井器,开展后续作业。如在起出井下管柱过程中遇到特殊情况(如卡阻等),则关闭半封封井器,待问题解决后打开半封封井器,继续起出作业。

2、当注水井压力较低时需要起出井下管柱,向油管内投入无接头的3/4"抽油杆(长度4~6m),在其自由落体的冲击力作用下将环保开关器打开,使油管柱内部与油套环空形成连通。此时,上提管柱,封隔器解封,油管柱内液体不断流入油套环形空间,直至井下管柱全部起出。

针对不同井下压力的注水井,通过以上措施,大大减少井内液体流出井口,实现注水井环保作业。

三、施工过程

1、工具安装

洗井器、环保开关器、可洗井封隔器、偏心配水器、堵塞器工作筒和油管柱按施工设计连接并下至预定位置。安装完成注水井口后连接来水管线闸阀。(见图3)

2、打压坐封

由油管内进液,当压力升至4~6MPa时封隔器开始坐封,至12~14MPa完成坐封,同时坐封开关洗井器开关开启。

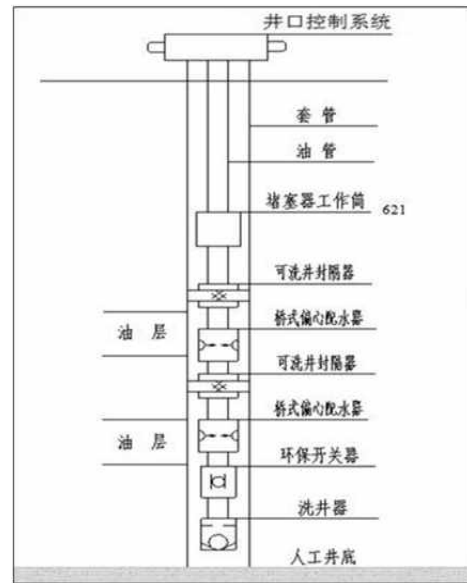


图3 环保分层注水工艺技术结构示意图

3、验封及水井调配

验上封:套压阀门放空打开,打开注水闸门,套管无溢流,则验封合格,否则不合格。验下封:将双通道堵塞式压力计投于P2层验封,在井口做开关操作时,由测试曲线可知,在开关过程中油管压力有明显的升降的过程,两路信号明显分开,说明封隔器密封合格,否则不合格。

验封合格后下入电子流量计进行测试,根据测试结果进行流量调节,调节后再测试调试结果,调配达到单井配注视为合格。

4、洗井

关闭来水闸阀,将注水井井口另一侧的高压口、低压口与洗井管线连接,打开生产闸阀、油套环空闸阀,洗井液由油套环空进入,压力升至1~2MPa时可洗井封隔器内部的洗井凡尔推动弹簧上行,封隔器环形通道打开,洗井液经坐封开关洗井器底部及本体孔眼进入油管,从而形成循环通道进行洗井。当油套环形空间无洗井液进入时,可洗井封隔器内部的洗井凡尔自动关闭。

各类井下工具参数见下表

表1 堵塞器工作筒性能参数表

型号	适合套管 (mm)	外径 (mm)	内通径 (mm)	长度 (mm)	坐封压力 (MPa)	工作压力 (MPa)	工作温度 (℃)	连接扣型
KDST-89	750	89	50	470	12~14	20	90	2 ⁷ / ₈ TBG

表2 可洗井封隔器性能参数表

型号	适合套管 (mm)	外径 (mm)	内通径 (mm)	长度 (mm)	坐封压力 (MPa)	工作压力 (MPa)	洗井压力 (MPa)	解封载荷 (KN)	工作温度 (℃)	连接扣型
Y341-114X	1040	114	50	990	12~14	15	1~2	65	90	2 ⁷ / ₈ TBG

表3 偏心配水器性能参数表

型号	适合套管	外径	内通径	长度	偏孔直径	最小通径	堵塞器外径	工作温度	连接扣型
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(℃)	
kPS-114	140	114	46	1030	20	46	22	120	2 ⁷ / ₈ TBG

表4 环保开关器性能参数表

型号	适合套管	外径	长度	工作压力	工作温度	连接扣型
	(mm)	(mm)	(mm)	(MPa)	(℃)	
KKG-89	140	89	375	20	120	2 ⁷ / ₈ TBG

表5 洗井器性能参数表

型号	适合套管	外径	长度	工作压力	坐封压力	工作温度	连接扣型
	(mm)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)	(℃)	
KXJ-89	140	89	600	15	12~14	120	2 ⁷ / ₈ TBG

四、施工效果

本次试验对11口注水井进行水井环保分层作业,施工效果良好。施工后注水井各层吸水效果明显得到改善,达到精细注水目的;环保分注水在后期作业过程中井筒内液体返出地面的量减少了80%,大大降低了安全环保事故风险;在不动管柱的基础上对6口分注井进行洗井作业,洗井效果良好,明显提高了洗井效率和降低了工作强度。

参考文献:

- [1]郑维国.2019年厂级注水项目区精细注水新技术试验与研究
- [2]王建华,李金堂,邓小伟,等.分层注水工艺技术[J].断块油气田,2002
- [3]李宏丽,唐勇,安龙,等.偏心分注井可投捞式洗井底筛堵的研制及应用[J].沿海企业与科技,2008
- [4]张剑,王杨,丛娟,等.同心可调配水器改进与应用[J].中国化工贸易,2013