

Research and Application of Lifting Technology for Non-short-board Longevity Well in Shengtuo Oilfield

Yongqiang Li, Jie Yuan, Rudong Cui, Wenxian Xie, Zude Zhao

Shengli Oil Production Plant, Shengli Oilfield Company, Sinopec, Dongying Shandong
Email: liyongqiang.slyt@sinopec.com

Received: Jan. 30th, 2019; accepted: Feb. 28th, 2019; published: Apr. 15th, 2019

Abstract

In Shengli Oil Production Plant of Shengtuo Oilfield, the contradiction of the oil well lifting system was prominent. The non-production well lying rate was as high as 8.9%, which seriously restricted the economic development in the oilfield. Faced with the contradictory problems, Shengtuo Oilfield has made efforts to build a non-short-board longevity well and extend the production cycle of oil wells by strengthening technical research, optimizing capital investment, and fine-based management. By building the short-span and long life oil wells, non-production well rate is reduced from 8.9% in 2010 to 2.1% in 2017, and good result is obtained, by which the oilfield development is brought into a good operation circle.

Keywords

Shengtuo Oilfield, Non-short-board, Longevity Well, Lifting Technique, Lying Well Rate

胜坨油田无短板长寿井举升技术研究与应用

李永强, 袁 杰, 崔汝东, 谢文献, 赵祖德

中石化胜利油田分公司胜利采油厂, 山东 东营

作者简介: 李永强(1973-), 男, 高级工程师, 现从事采油工程技术方面的研究工作。

Email: liyongqiang.slyt@sinopec.com

收稿日期: 2019年1月30日; 录用日期: 2019年2月28日; 发布日期: 2019年4月15日

摘 要

胜利采油厂胜坨油田油井举升系统矛盾突出, 躺井率一度高达8.9%, 严重制约了油田的经济开发。胜坨油田强化技术攻关, 优化资金投入, 倾力打造无短板长寿井, 延长油井生产周期。通过打造无短板长寿井, 油田躺井率由2010年的8.9%下降至2017年的2.1%, 效果显著。使油田开发工作进入良性循环。

关键词

胜坨油田, 无短板, 长寿井, 举升技术, 躺井率

Copyright © 2019 by author(s), Yangtze University and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

胜坨油田经过 50 多年的开发, 井况恶劣, 举升环境日趋复杂。躺井率和短命井数居高不下, 2010 年躺井率高达 8.9%, 200 d 内短命井 710 口以上。高躺井率导致作业工作量持续上升, 年均作业工作量 3000 井次左右, 日作业动力 90 余部, 作业成本由 4.39 亿元增加到 6.54 亿元。

胜坨油田举升系统的突出问题, 严重制约了采油厂的高质量发展。通过开展现场调查, 对举升系统各个节点进行系统梳理, 提出“打造无短板长寿井”的理念: 将油井比作由五大木板制作而成的木桶。木桶的容量代表油井的生产周期, 五大木板分别代表抽油杆、油管、抽油泵、井下工具、工况等油井节点。木桶容量的大小取决于最短木板的高度, 油井寿命的长短取决于最薄弱节点的寿命。油田开展打造无短板长寿井工作, 努力延长油井生产周期。

2. 方法措施

面对开发中的诸多问题, 胜利采油厂从 5 个方面开展相关工作, 全面提升举升系统配套技术水平[1][2][3]。

2.1. 从系统上调整结构, 正确决策塑长板

胜坨油田 2010 年杆管偏磨井数 589 口, 占总井数的 58%, 是制约生产的最短板。通过开展室内评价和小规模现场试验, 在油管内加衬高分子聚乙烯, 改善油管耐磨性能。图 1 为普通油管与内衬油管的偏

磨对比试验图,可以看出,改善偏磨效果明显。通过内衬油管的大规模投入,管漏躺井得到了有效控制。管漏失效井数由 481 口下降至 78 口,失效比例由 30.8%下降至 14.7%,管漏周期由 245 d 延长到 764 d。

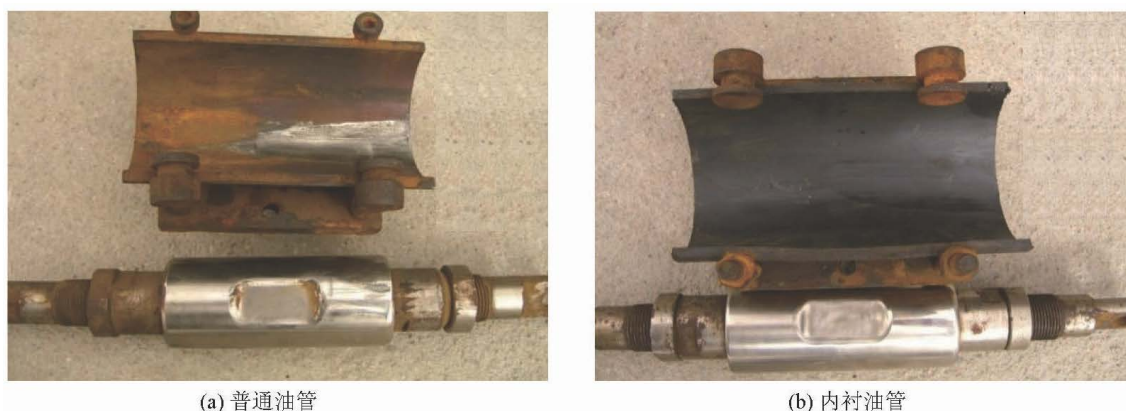


Figure 1. The diagram of comparison test between the eccentrically worn common oil tubing and lining oil tubing
图 1. 普通油管与内衬油管的偏磨对比试验图

2.2. 从工艺上破解瓶颈问题, 技术突破造长板

复杂的举升环境,使抽油泵适应性变差。抽油泵出现偏磨、腐蚀、刺损等问题。抽油泵成为了举升系统的短板。油田跟踪、拆解抽油泵 186 台次,研究泵漏失效原因。油田从结构、材质和处理工艺 3 个方面实施了 6 项整体技术改进,形成改IV系列抽油泵。

1) 对抽油泵易失效部位进行结构改进。针对游动阀罩易断裂的问题,将游动阀下移,避免阀球对阀罩出液口的撞击;针对活塞易砂磨的问题,柱塞上部增加刮砂杯结构;针对球阀总承易冲蚀漏失的问题,球阀总承加装保护阀罩。

2) 在材质上,针对球阀易刺损的问题,将不锈钢球阀改为硬质合金球阀,以提高球阀的硬度和耐磨性。

3) 优化活塞与泵筒的处理工艺。活塞由先喷焊、后切槽,改为先切槽、后喷焊,防止切槽对喷焊层的损伤,提高活塞耐腐蚀性;针对不同井况优选不同处理工艺的泵筒,常规井采用镀铬泵筒,酸化井、腐蚀井采用镍磷镀泵筒,增强泵筒对井况的适应性。

胜利采油厂自 2011 年试用改IV系列抽油泵,2013 年大规模推广,泵漏失效井周期由 386 d 延长至 763 d。

2.3. 从理论上深入机理分析, 认识提升引长板

实施内衬管整体投入后,虽然内衬管使抽油杆偏磨减轻,但腐蚀情况更为严重。抽油杆的高抗拉强度不能满足腐蚀环境下的抗疲劳性能而发生断裂。抽油杆应力腐蚀杆断问题成为举升系统的新短板。针对该问题,采用隔绝法,应用 PE 半包覆抽油杆,杆头采取热喷焊处理,杆本体采用高分子材料包覆,将抽油杆与井液隔绝,提高抽油杆抗腐蚀能力。

2.4. 从管理上优化控制方法, 精细管理促长板

用精细管理促进打造长板。为进一步延长生产周期,对抽油杆实施分年限管理,贯彻 3 个原则:一是分年限分级存放原则,对于新杆、修复杆根据年限和生产厂商分别存放,便于进行针对性更换;二是整体更换原则,一口井的抽油杆在投入时实施同批次同品质的抽油杆整体投入,再次作业需要更换时实施整体淘汰,再换入一套同品质的杆,保证抽油杆寿命的整体均衡性;三是大浪淘沙原则,当一口井在

短期内发生杆断,除断杆外其它抽油杆使用良好时,仅更换断杆,淘汰残次品,保留绝大多数优质杆。

2.5. 从质量上全过程严控制,质量控制保长板

规范工具检测频次、内容、手段及资料,把好三道关,做到有标准、有数量、有针对,实现质量控制全过程管理,保证长板技术的有效落实。

3. 现场实施效果

通过开展打造无短板长寿井工作,胜利采油厂举升技术水平得到不断提高,举升系统可靠性得到大幅提升,取得了良好效果。

1) 躺井控制取得良好效果。躺井率由 8.9% 下降至 2.1%, 200 d 以内短命井由 772 口下降至 147 口,油井检泵周期由 387 d 延长至 982 d, 均为有史以来最高水平。

2) 降低作业占产效果显著。日维护作业占产由 210 t 下降到 110 t, 折合年减少作业占产 3.6×10^4 t。

3) 作业费用得到大幅压减。维护作业工作量由 1903 口减少至 1015 口, 作业费用由 27639 万元降至 17418 万元。

4. 结语

打造无短板长寿井通过正确决策、技术突破、认识提升、精细管理、质量控制等 5 个方面的工作开展,分别对油管、抽油泵、抽油杆、工况、井下工具等节点进行了短板变长板的打造,有效改善了油井井下技术状况,明显降低了躺井率,延长了油井生产周期,是当前形势下实现油田高效开发的有效技术手段。

参考文献

- [1] 万仁溥. 采油工程手册[M]. 北京: 石油工业出版社, 2000: 361-460.
- [2] 陈军, 常峰, 周宏斌, 等. 油田常用举升采油装备使用手册[M]. 北京: 中国石化出版社, 2017: 33-64.
- [3] 沈迪成, 艾万诚, 盛曾顺, 等. 抽油泵[M]. 北京: 石油工业出版社, 1994: 295-346.

[编辑] 鲁大丽

Hans 汉斯

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2471-7185, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>
期刊邮箱: jogt@hanspub.org