

探讨提高油水井作业时效与产能效益的措施

马文东（鲁胜公司鲁源采油管理区，山东 东营 257000）

摘要：胜利油田已经进入开发的中后期，斜井、水平井、深层位井及复杂措施井不断出现，老井长时间开采以后井筒状况变差，井下技术状况变得复杂，小修大修的井次越来越多、作业任务越来越复杂、繁重，修井作业的时间也较以往周期长，直接影响了油井的采油时率。本文将对影响胜利油田小修作业的因素进行分析，找出提高油井作业效率的措施方法，从而有效提高油井作业时效，提高了产能，促进了油田经济效益增长。

关键词：采油时率；作业时效；水平井；产能效益；经济增长

1 油田作业现状分析

因油井分散油区分布面积大，开采的复杂断块油藏管理难度大，仅2021年管理区就有160余井次油井作业上修，且作业周期长费用高。复杂断块、井下技术状况差的这些情况出现导致作业的井次越来越多、作业任务越来越复杂、繁重，修井作业的时间也较以往周期长，直接影响了油井的生产时率。

从管理区作业生产的实际出发，通过运用系统分析方法，研究大数据背景下的物联网资源合理利用，针对影响作业时效的工作程序及操作方法，寻求合理、有效的管理技术，排除作业中不合理的、浪费的因素，有针对性地寻求提高时效的措施方法。通过现场调查及查阅近几年作业井史资料发现以下两个方面的问题：

1.1.1 管杆清洗转运

因管杆要重复使用，检测不合格做报废处理，合格的继续使用。首先为减少环境污染而采用反洗井，起原井管杆前用反洗井方法清洗出附着在管壁油污避免环境污染，每井次用水量约40m³，这样既浪费水和能源更重要的是延长施工周期增加了作业费用。洗井结束后将抽油杆、油管从井口起出放于船型围堰，装车运送到油管厂进行全面清洗检测，再将管、杆运回作业现场。该方法不仅延长施工周期而且能耗高、易造成污染，同时增加了运输和装卸过程的成本及安全风险。

1.1.2 油管厂内管杆探伤检测

大量管杆往返搬运影响作业工程进度，增加了管杆运输成本；同时现场搬运管杆使用抓管车，容易对油管丝扣部分造成二次伤害，后期使用带来安全隐患。对于斜井、水平井、深井等复杂、恶劣工况的井，因漏检率的存在致使这些管杆投入使用后使其在带伤运行状态；还有回厂检测，不可避免造成新旧管杆混放，

增大了躺井风险。

1.1.3 操作水平差距，影响作业效率

工作人员要在油管腐蚀、偏磨、变形的情况下，对每根油管和工具的外观、螺纹丝扣仔细的检查，并且仔细观察井筒的液位。将所有尾管起出时，把堵塞的泵卸掉，将尾管内沉淀脏物清洗干净，按照设计核实油管根数。当所有管杆起出时，拆下尾管丝堵，根据管杆验证的设计编号，加快对泵筒内的脏物的清洗。

2 提高油水井作业时效的主要做法

2.1 管杆在线清洗

带油管杆清洗工作对环保影响较大，因此管杆井口在线蒸汽清洗密闭回收应运而生。管杆现场密闭清洗以高温蒸汽密闭清洗为核心，实现抽油杆、油管密闭连续清洗，清洗液回收。该清洗装备包括节能环保作业工程车、油管内外壁清洗装置和抽油杆清洗装置，主要由三部分组成：冷水加热、加压部分、油气水回收分离处理循环再利用部分、配套井口专用清洗装置部分。





图1 传统施工井口与管杆在线清洗检测现场对比图

管杆在线清洗时采用回收系统互相配合进行，保障清洗液不落地。同时，为确保作业井安全、环保，降低施工风险，配套相关井控设备，降低作业风险。通过进行技术、经济、安全环保分析，在线密闭清洗技术可以改善现场作业环境，清洁、环保、提高作业时效，大大减少了油管、杆往返拉运或在井场锅炉车加人工清洗的时间，避免了对井场设备流程及周边自然环境的污染，减少了污油污水污泥的排放，适用于目前作业油水井。



图2 抽油杆在线清洗前后效果对比图



图3 油管在线清洗前后效果对比图

2.2 油管在线探伤检测

油管在线探伤检测基本原理是铁磁性材料在磁场中被磁化时，材料表面的缺陷使导磁率发生变化，从而使磁路中的磁通相应发生畸变，在漏磁场处直接使用特殊的测磁装置可探查并记录漏磁通的存在。漏磁检测可对油管本体横向缺陷、壁厚变化进行检测，并对管体圆周外径、内径伤痕、剩余壁厚、腐蚀等状况做整体性评价。



图4 油管内壁腐蚀坑

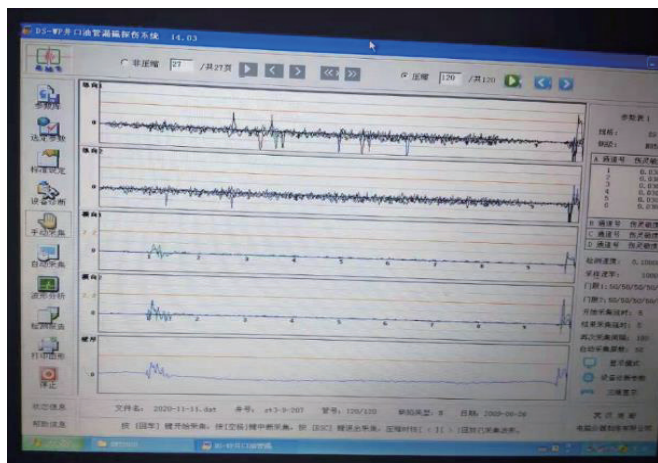


图5 相对应检测曲线

2.3 井下作业管杆耗材物联网应用

“管杆耗材物联网”将实现井下收发管杆业务集中处理的信息管理平台。它将会全面提升井下作业物资管理的功能,提高井下作业单位收发管杆集中度和使用度,提升信息化应用水平和智能水平,并提高工作效率,最终满足井下作业各个队伍的需求。当作业队分配了用料上报、报料查询、用料审核、发料确认、发料查询等功能为一体的物联网管理权限,他们就能够不受时间的限制,迅速方便地实时获取收发管杆的相关信息并且能够及时地进行处理。打破了本井起出的管杆只能用于本井的思路壁垒,不仅能够提高工作效率,同时满足了智能化井下作业物资的核心功能需求,并且可以全面支撑井下作业各个业务安全的可靠发展。

2.4 考核激励及业务流程优化

通过与作业队建立作业时效优速优价考核办法,推动作业提速提效工作的开展,达到作业检泵、转周周期控制在4天内、下泵周期控制在3.5天内、检杆周期控制在2天内的目标;根据作业周期时长责任界定,按照标准工期给予作业队折算奖励及处罚。缩短井下作业上提、下放工序时间。一是引入管杆举升装置,该装置使用遥控器一人便可以轻松、快速完成起下作业过程中的管杆投送、回收、摆放、测量工作;二是了解作业井的基本情况,如作业井的动液面、作业井泵挂深度以及作业井管杆泵的根数、泵的大小等;下抽油杆操作,为避免抽油杆上斜扣一般人工操作,优化后可人工上一至两扣后,使用液压钳上扣,缩短上扣时间。

3 实施优化经济效果分析

通过实施10井次在线清洗及检测,与常规作业

相比作业时间有效缩短。鲁胜公司油水井总数1174口,年作业井次约350口,推广应用后,优化后年节省28.5%的管杆清洗检测费用约133.5万元;通过作业监督与作业队、第三方实现“点对点”无缝隙对接运行。针对现场发现问题提前协同解决各类问题75项,累计节约有效作业周期251天,时效提升后增加油井生产时间,平均单井日油2.0t/d,预计增油量约502t,创效95.8余万元;通过工序一体化技术累计施工76井次,节约作业耗材及作业费用72余万元。

表1 鲁胜公司某管理区在线清洗年节约费用计算表

序号	项目名称	项目内容	平均单井泵深(米)	年作业井次	常规清洗修复			油井作业在线检测清洗		对比(万元)
					每米清洗修复单价(元)	单井费用(元)	年费用(万元)	单价(元/井次)	年费用(万元)	
1	抽油杆	清洗、探伤、转运	950	350	6.17	6170	205.2	10000	350	133.5
2	油管	清洗、探伤、转运、试压	950	350	8.37	8370	278.3			
合计						14540.0	483.5	10000	350	133.5

通过对油田井下作业工序及时间节点打开分析梳理,改进井下小修作业上提、下放工序,提高管理、作业等人员素质、能力等,从而实现提高油田井下作业效率的目的,为更好实现油田产能效益提供借鉴意义。

参考文献:

- [1] 李文研. 浅谈油水井返工作业的原因及应对措施[J]. 中国新技术新产品, 2012(8):141-141.
- [2] 李凌娟. 提高油水井作业质量的优化方案和措施探讨[J]. 科技创新与应用, 2014(22):95-95.
- [3] 李海峰. 实行油水井作业项目管理提高作业质量实现降本增效[J]. 石油工业技术监督, 2015, 31(1):26-28.
- [4] 何汶懿, 吴育鹏. 油田开发中后期综合治理技术分析[J]. 商情, 2019(31):196.

作者简介:

马文东(1989-), 男, 2015年7月毕业于中国石油大学(华东), 硕士学位, 就职于胜利油田鲁胜石油开发有限责任公司, 经济师, 主要从事油藏开发相关工作。