

胜利油田海上油水井打捞技术

褚冰川

中国石油技术开发有限公司, 北京 100028

[摘要]随着生产进入中后期,胜利油田浅海油水井的修井特别是大修打捞作业量在逐渐增多。从对胜利的20多口海上油水井的打捞经验来看,做好对井下管柱情况的认识、打捞工具选择及适应性加工、打捞原则和技术的合理应用对成功打捞至关重要。

[关键词]胜利油田;打捞;油管;腐蚀;防砂管柱

Fishing Techniques of Oil and Water Wells in Shengli Offshore Oilfield

CHU Bingchuan

China Petroleum Technology and Development Corporation, Beijing, China 100028

Abstract: With the development entering the middle and late stage, the operation workload of workover and fishing operations for oil production wells and water injection wells in Shengli shallow sea oilfield has gradually increased. Based on the experience of operations of more than 20 offshore wells, the understanding of downhole pipe string, selection and appropriate modification of fishing tools, uses of right principles and techniques are essential for successful fishing operation.

Keywords: Shengli Oilfield; Fishing; Oil tubing; Corrosion; Sand Control pipe string

引言

本文以防砂管柱打捞为例,从工具选择与合理性加工、防砂管柱打捞技术、难点分析和施工关键点几个方面对浅海油水井打捞技术进行总结研究;通过对A井打捞实例的分析,提出对腐蚀油管和防砂管柱打捞工艺的建议。

1 胜利浅海油水井特点

胜利有超300口浅海油水井,生产主要通过电潜泵采油,少量油井采用螺杆泵或自喷生产^[1]。具有几个特点:

- (1) 大部分为丛式井组,且井斜度大;
- (2) 地层易大量出砂,砂粒细,地层漏失现象较为严重;
- (3) 管柱结构复杂,井下工具种类多;
- (4) 油井打捞工艺必须满足更严苛的海上环保和井控安全要求;

2 合理选择打捞工具

选择合理的打捞工具需综合考虑以下因素:井下管柱的准确数据、鱼顶形状和状态、鱼顶是否砂埋、环空状况、打捞工具下井操作的安全和有效性等。结构简单、操作方便和灵活可退的工具为首选^[2]。在一些特殊井况下,常规工具往往很难进行有效打捞,根据胜利浅海油水井的打捞经验,针对鱼顶的具体情况,对常规打捞工具进行合理加工可以起到很好的效果。(见图1)。



图1 焊接有套铣头的母锥(有利于鱼顶进入母锥腔内)

3 海上防砂管柱打捞技术

目前，胜利油田浅海油水井主要采用割缝筛管防砂、双层绕丝筛管防砂、金属棉防砂、砾石充填防砂等防砂工艺。随着现场打捞技术的不断进步，目前主要采用“捞、活、倒、套、磨、捞”技术对防砂管进行打捞。要选择合适的可退性打捞工具对不同鱼顶进行打捞，打捞工具之上最好安装安全接头，以防无法退出。通过活动解卡或倒扣实现落物或部分落物的打捞，针对无法一次成功打捞的管柱，可多次进行活动解卡和倒扣操作，以实现分批打捞。在井况允许的情况下，鱼顶若是油管或尺寸小于 120mm 的防砂管柱，可采用外径 140mm（内径 123mm）的连续套铣筒进行套铣，若鱼顶为外径较大的防砂管，则只能下外径 152mm（内径 140mm）或外径 150mm（内径 136mm）长套铣筒（大端长不小于 5m）进行逐根套铣再逐根打捞。在鱼顶不规则的情况下，下正扣钻杆（或油管）带合适的磨铣工具对鱼顶进行钻磨。

4 现场打捞实例

A 井现为胜利海洋采油厂的一口注水井，本次大修的目的是水井检修、打捞原井防砂管、卡封、补孔、下测调一体注水管柱。基本情况如下：

完钻井深：1515m，人工井底：1503.57m（原井管柱图见图 2）。该井的相关流量注入剖面测试结果表明第 I 层段不吸水且 1340.7 米处油管漏失，该井为综合调整方案中上层系注水井。

该井打捞过程较为复杂，油管、防砂管柱腐蚀结垢严重（见图 3），打捞过程中多次断脱，严重影响了打捞时效，总计耗时 23 天；在该井的打捞过程中运用了多种修井工具和工艺技术，通过内捞、外捞、强提、倒扣、磨铣、套铣等工艺打捞出腐蚀油管和防砂管柱。

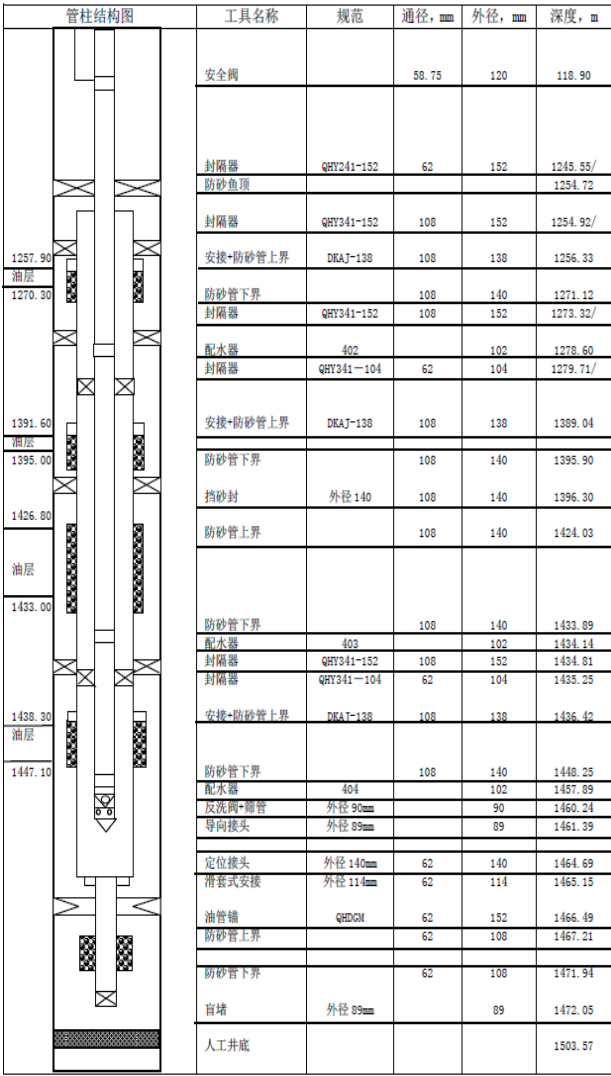


图2 A井原井管柱图



图3 腐蚀、结垢严重的注水井油管

4.1 难点分析

- 1、强提腐蚀油管时其本体易被拉断，造成更加复杂的井下情况，增加打捞的难度^[3]。
- 2、若对管柱进行倒扣操作，在管柱上扣较紧的情况下，难以承受过高的倒螺纹扭矩的管体会发生断裂的可能。
- 3、油水井出砂导致环空被埋，环空间隙小，套铣过程中井下碎屑难以充分循环出来。
- 4、如管柱腐蚀严重，鱼顶需要修整后再实施打捞。
- 5、打捞腐蚀油管时，需根据实际情况现场自制打捞工具。

4.2 施工关键点

(1) 双滑块捞矛 + 倒扣打捞

第一次起原井管柱过程中，悬重过提 120kN，油管断裂，起出油管 9 根，末根在 8.7m 处断裂，起出油管本体锈蚀严重且有若干个 $\Phi 10\text{mm} \sim \Phi 20\text{mm}$ 孔洞。从起出的油管判断，目前鱼顶形状规则，现场决定下入 LM-S73 双滑块捞矛打捞，钻具组合为：LM-S73 双滑块捞矛 + 安全接头 + $\Phi 73\text{mm}$ 反扣钻杆。为增加捞矛入鱼概率，现场加工外部引鞋，在捞矛外部焊接外径 $\Phi 140\text{mm}$ 的套铣筒。双滑块捞矛参数：总长：1.2m；接头 210 反， $\Phi 105\text{mm}$ ；打捞范围：58mm \sim 68mm；水眼：带水眼。引鞋参数：总长：1.5m；外径：140mm；内径：132mm；底部切有螺旋引鞋状，上部焊接在捞矛接头上（见图 4）。

现场判断由于井内腐蚀、结垢严重，注水管柱上 QHY341-104 封隔器难以上提解封，决定通过倒扣打捞。根据公式（1）计算得出上提力约为 100kN（假设卡点位置为 1245.55m QHY241-152 封隔器处），倒扣 21 圈，悬重由 130kN 降为 40kN，比原悬重增加 10kN，共捞获油管 7 根，短接 1 根，安全阀 1 个。



图4 焊接有引鞋的LM-S73双滑块捞矛

(2) 套铣作业

由于本井结垢严重，活动解卡困难，且起管柱过程中多次有遇阻现象，现场决定采用反复套铣、下捞矛打捞的施工工艺。套铣钻具组合为： $\Phi 152\text{mm}$ 套铣头 * $\Phi 152\text{mm}$ 套铣筒 3 根 * 变扣 * $\Phi 73\text{mm}$ 反扣钻杆，套铣过程中开泵反循环洗井，泵压：6.5Mpa \sim 13.5Mpa，排量：800L/min，钻压：15 \sim 25kN，转速：20 \sim 55r/min，返出大量垢质、陶粒砂及铁屑。本井共计套铣作业 9 次，为下步打捞提供了良好的井眼保障，其中一次套铣作业带出防砂管 1 根，体现出采用反扣钻杆套铣的优势，套铣的同时会将扭矩小的部分管柱倒开。

(3) 磨铣作业

打捞防砂管柱过程中,磨铣作业除了可以修正鱼顶,也可以替代套铣作业将难捞井段的管柱磨铣掉,便于下步打捞,现场证实时效性也非常高。其中一次用 LM-S127 双滑块捞矛打捞防砂管柱未成功,现场决定下磨鞋将防砂管磨铣掉在进行下步打捞,磨铣钻具组合为: $\Phi 152\text{mm}$ 磨鞋 * $\Phi 73\text{mm}$ 反扣钻杆。接方钻杆,开泵反循环洗井,泵压: 10Mpa,排量: 900L/min,钻压: 10 ~ 40kN,转速: 30 ~ 60r/min,磨铣进尺: 3.25m,返出少量垢质、铁屑和防砂管的金属丝,起出管柱发现磨鞋底部合金铣齿基本磨平。再次下入 LM-S127 双滑块捞矛打捞,捞获金属防砂管 2 根,现场判断磨铣作业将卡点磨掉,为下步打捞扫除了障碍。

5 结束语

准确掌握井下管柱数据、选择合理的打捞工具和制定合理的打捞方案是打捞管类落物的关键。通过下铅印可以初步判断鱼顶情况,但面对高低不同的双重甚至多重鱼顶时,很难准确地反映井下落物情况。不建议打捞初期采用钻、磨、铣类工具对鱼顶进行作业,破坏鱼顶状况会增加打捞的复杂度。打捞操作过程中打捞管柱一定要轻压慢钻,以在指重表显示发生明显变化时及时调整下一步操作。目前国内还没有腐蚀性管类落物打捞的系统性成熟工具,针对具体的落物状况,施工现场需制定更有效的个性化打捞工具加工和改造方案。

[参考文献]

- [1] 刘学永. 胜利浅海油水井打捞技术研究[J]. 工程技术, 2009, 12 (07): 147.
- [2] 吉庆义, 陈玉生. 油水井大修打捞概述[J]. 化学工程与装备, 2011, 8 (03): 92-93.
- [3] 刘伟, 李丽, 黄敏. 超深探井腐蚀油管打捞技术[J]. 石油矿场机械, 2007, 36 (7): 89-92.
- [4] 白福明. SHW18井打捞油管的实践与认识[J]. 新疆石油科技, 2001, 11 (2): 31-32.
- [5] 张平, 王贤成. 双12井腐蚀油管打捞技术分析[J]. 钻采工艺, 2001, 25 (3): 98-100.

作者简介: 褚冰川(1986-), 本科, 中国石油技术开发有限公司中级工程师, 从事海外石油项目能源装备出口与服务工作。