

# Salvage of Serious Fracture of Complex Oil Pipe Rod in Well X34-18

Dongping Liang Jiebin Xu Qinghui Liang Yali Meng

Skills Master Liang Dongping Underground Operation Innovation Studio, Qingyang Gansu, 745100, China

## Abstract

In the process of overhaul and minor repair of oil and water wells, the treatment of complex falling accident wells is a relatively complex construction process, which can only rely on excellent workover technology and long-term salvage and overhaul experience. The strict work style and quality consciousness can be completed. The accident of tubing rod drop occurred in well X34-18 during the rectification and modification of wellhead, resulting in multiple fracture and dislocation of tubing rod and pipe, and the downhole situation is extremely complex. My brigade relies on strong technical advantages, rigorous work style, to meet the challenge. The well through a set of fish exploration, buckle fishing, reverse buckle fishing and other simple technology, with excellent technology and tenacious style, completed successfully and the fishing task of the well is formed, so that the well can be returned to normal production capacity.

## Keywords

casing milling; salvage; severely damaged tubing; revelation and suggestion

## X34-18 井复杂型油管杆严重破裂的打捞

梁东平 徐杰斌 梁庆辉 孟亚莉

技能大师梁东平井下作业创新工作室, 中国·甘肃 庆阳 745100

## 摘要

在油水井大修、小修过程中经常会遇到复杂落物事故井的处理是一项较为复杂的施工过程, 只有依靠过硬的修井技术和长期的打捞、大修经验、严细的工作作风和质量意识才能完成。X34-18 井在整改井口施工时发生油管杆落井事故, 造成油管杆多处断裂错位相交, 井下情况异常复杂。我大队依靠强大的技术优势, 严谨的工作作风, 迎接了挑战。该井通过套引探鱼、造扣打捞, 倒扣打捞等简捷工艺技术, 凭着过硬的技术和顽强的作风, 圆满完成了该井的打捞任务, 使该井重新恢复正常的生产能力。

## 关键词

套引; 打捞; 严重破损油管; 启示与建议

## 1 基本简况

### 1.1 上修前状况

该井为一口采油井, 在实施检泵作业, 整改井口过程中停井后泵卡, 解卡作业过程中拔力 11.6 吨, 上提油杆 2 米, 由于油杆吊卡弹簧问题, 造成油杆从吊卡滑落, 撞击井筒后第 25 根油管丝扣脱扣造成油管及油杆落井, 鱼顶位置 500.21m。

### 1.2 事故过程

下  $\Phi 114$  活页打捞筒+工具油管 53 根至 501.22 米, 活动正转打捞 2 小时捞获, 活动 30KN 开, 起钻完, 落物脱, 活页打捞筒活页损坏。下  $\Phi 114$  三球打捞筒+工具油管 54 根, 位置 515.16 米, 打捞成功, 活动解卡 45KN, 油管从接箍下 0.2

米断, 造成打捞管串落井, 形成了落物加落物的复杂状况。

### 1.3 井下落物结构

油管杆			井下附件			
规范 mm	根数	长度 m	名称	规范 mm	长度 m	下入深度 m
$\Phi 62$ 油管	195	1353.6	抽油泵	$\Phi 38$	4.86	1578.1
$\Phi 22$ 油杆	32	256.06	花管	$\Phi 62$	1.03	1598.7
$\Phi 19$ 油杆	106	848.15	母堵	$\Phi 73$	0.08	1618.4
$\Phi 22$ 油杆	57	456.11	尾管	$\Phi 62$	67.44	1617.0
$\Phi 62$ 油管	54	512.10	三球捞筒	$\Phi 114$	0.36	515.16

## 2 打捞过程叙述及分析

(1) 下带引鞋滑块捞矛+工具油管 27 根, 打捞位置 241.71 米, 起钻(无遇卡现象), 捞获油管 29 根+0.3 米(断)。

(2) 下三球打捞筒+油管 54 根至 515.8 米, 起钻完,

捞获  $\varnothing 22$  抽油杆 16 根 + 1.05 米 (油杆断, 成直角断钩)。如图 1 所示。



图 1 抽油杆

(3) 下带引鞋滑块捞矛 + 工具油管 56 根, 打捞位置 523.99 米, 起钻 (无遇卡现象), 捞获油管 2 片 (1.65 米、0.85 米断片)。

(4) 下  $\varnothing 115\text{mm}$  铅模, 打印 524.59 米, 印痕为不规则破裂油管片印。

(5) 转反扣钻杆。下带引鞋反扣滑块捞矛 + 反扣钻杆 56 根, 打捞位置 524.15 米, 旋转打捞, 起钻完, 无捞获。

(6) 下  $\varnothing 114\text{mm} \times 0.75\text{m}$  母锥至 524.15 米。造扣打捞, 起钻, 无捞获。

(7) 下  $\varnothing 118 \times 1.54\text{m}$  套铣筒 + 反扣钻杆 56 根至 523.91 米。套铣: 无进尺, 位置 523.91 米, 起钻完。

(8) 做钩式套引筒, 下  $\varnothing 118 \times 1.53\text{m}$  钩式套引筒 + 反扣钻杆 56 根, 人工旋转套引进尺 0.10 米, 位置 524.01 米, 起钻完, 套铣筒钩有变形, 端部内 0.1 米有明显划痕。判断落鱼已经进入套引筒, 可以加在钻压机械套引落鱼入筒, 并将套引鞋加长在母锥上进行造扣打捞。<sup>[1]</sup>

(9) 重做钩式套引筒, 下  $\varnothing 118 \times 1.48\text{m}$  钩式套引筒 + 反扣钻杆 56 根, 套引进尺 1.26 米, 位置 525.17 米, 起钻完。判断落鱼可以进入套引筒内, 可以用该套引筒作为引鞋用母锥进行打捞。

(10) 做钩式引鞋母锥, 下  $\varnothing 118 \times 1.06\text{m}$  钩式引鞋母锥 + 反扣钻杆 56 根至 524.17 米, 加压 1-2KN 套引造扣打捞进尺 0.60 米, 起钻完, 捞获破裂油管 2 片 (约 1.1 米、1.35 米)。

(11) 做钩式套引筒, 下  $\varnothing 118 \times 1.56\text{m}$  钩式套引筒 + 反扣钻杆 56 根, 加压 0-1KN 人工套引进尺 0.20 米, 加压 1-4KN 机械套引进尺 1.10 米, 位置 526.47 米, 起钻完。

(12) 下  $\varnothing 118\text{mm} \times 1.06\text{m}$  钩式引鞋母锥 + 反扣钻杆 56 根至 524.17 米, 加压 2KN 套引造扣打捞进尺 0.10 米, 上提 20KN 倒扣, 悬重上升至 23KN, 转 30 转脱, 悬重降至

14KN。起钻, 无捞获; 重下  $\varnothing 118 \times 1.06\text{m}$  钩式引鞋母锥 + 反扣钻杆 56 根至 524.17 米, 加压 4KN, 套引造扣转 20 圈打捞, 上提悬重由 14KN 升至 14.5KN。起钻, 捞获油管半根 + 4 根。

(13) 下滑块打捞矛 569.41 米, 打捞 (预计打捞位置 636.45 米), 上提悬重上升至 30KN 开, 悬重降至 15KN。起钻 (起钻前 1 米内有挂卡现象, 上提 3 米正常, 下探鱼顶高出 0.6 米, 分析鱼顶为抽油杆露出), 捞获油管 7 根 + 0.3 米 (共计长 67.04 米)。

(14) 下  $\varnothing 118\text{mm} \times 1.57\text{m}$  钩式套引筒 + 反扣钻杆 67 根至 634.70 米遇阻 (预计鱼顶位置 636.74 米, 比预计位置高出 1.74 米), 从 634.49 开始加压 4KN 套引进尺 1.30 米, 位置 635.79 米, 起钻完, 套引筒内有明显拉痕, 判断为油杆管变形所致。

(15) 下  $\varnothing 118\text{mm} \times 1.06\text{m}$  钩式引鞋母锥至 634.70 米, 加压 2KN 造扣 23 圈打捞, 起钻完, 捞获油管 2 根 (9.19 + 9.59 = 18.78 米), 油管内卡装油杆 2 根半 (22.6 米), 22.6 - 18.78 = 3.82 米, 分析鱼顶油管高出油杆 3.82 米。

(16) 下反扣滑块捞矛 + 钻杆 69 根 + 方入 0.08 米, 打捞, 加压 6KN, 上提悬重上升至 32KN, 活动解卡 10-50KN, 钻具上升约 1 米时解开, 起钻完, 捞获油管 2 根 + 0.3 米 (断), 油管内卡有抽油杆 1 根半和 5.06 米成不规则半片油管。

(17) 下  $\varnothing 118 \times 1.57\text{m}$  钩式套引筒 + 反扣钻杆 71 根至 666.23 米遇阻旋转加压套引进尺 3.10 米, 位置 669.33 米, 起钻完。

(18) 下  $\varnothing 118 \times 1.06\text{m}$  钩式引鞋母锥 + 钻杆 71 根至 669.39 米, 加压 1KN 造扣 24 圈打捞, 起钻完, 捞获不规则半片油管 2.90 米 (拉直约 3.20 米)。

(19) 下  $\varnothing 118 \times 1.06\text{m}$  钩式引鞋母锥 + 钻杆 71 根至 670.20 米, 加压 1KN 造扣 24 圈打捞, 起钻完, 捞获不规则半片油管 1.20 米

(20) 下  $\varnothing 118 \times 1.06\text{m}$  钩式引鞋母锥 + 钻杆 71 根至 670.40 米, 装倒扣器, 加压 2KN 造扣 8 圈, 上提悬重由 16KN 升至 30KN, 调整倒扣器卡瓦, 下放悬重至 19KN 倒扣 9 圈松, 卸卡瓦, 活动解卡 18-50KN 开, 探鱼顶加压 2KN 位置未变, 上提至 20KN 开, 正常起钻悬重 17.5KN, 起钻完, 无捞获。重下  $\varnothing 118 \times 1.06\text{m}$  钩式引鞋母锥 + 钻杆 71 根至 670.40 米, 加压 3KN 造扣 20 圈打捞, 上提悬重由 16KN 升

至 20KN, 起钻完, 捞获  $\varnothing 22$  mm 抽油杆 1.30 米 +  $\varnothing 22$  mm 抽油杆 1 根。

(21) 下  $\varnothing 118 \times 1.06$  m 钩式引鞋母锥 + 钻杆 71 根到位 670.97 米, 加压 2KN 造扣 20 圈打捞, 上提悬重由 16 升至 18KN 开, 起钻完, 无捞获。重下  $\varnothing 118 \times 1.06$  m 钩式引鞋母锥 + 钻杆 71 根至 671.17 米, 加压 4KN 造扣 12 圈打捞, 上提悬重由 16KN 升至 30KN, 放到 20 倒扣 18 圈开, 起钻完, 捞获不规则破裂油管 0.9 米, 判断鱼顶为破裂油管。

(22) 重做钩式套引母锥, 下  $\varnothing 118 \times 1.10$  m 钩式引鞋母锥 + 钻杆 71 根至 672.21 米, 加压 5KN 造扣 13 圈打捞, 上提悬重由 16KN 升至 35KN 开, 悬重降为 16KN (判断为母锥脱扣); 加压 3KN 造扣打捞 12 圈, 上提悬重由 16KN 升至 20KN 倒扣 18 圈开, 上提活动有遇阻, 判断捞获; 起钻完, 捞获油管 3.56m (严重弯曲, 鱼顶为油管接箍)。

(23) 下反扣滑块捞矛 + 钻杆 72 根 675.80 米, 打捞, 加压 7KN, 上提悬重上升至 30KN, 活动解卡 10–45KN (多次活动阻力较大), 钻具上升约 1.5 米, 继续活动解卡 10–40KN, 钻具上升约 2.5 米时解开, 起钻完, 捞获油管 1 根 (弯曲) + 1.1 米 (挤偏变形, 断裂), 判断鱼顶应为抽油杆或破裂的油管, 决定下母锥打捞, 探明情况。

(24) 下  $\varnothing 118 \times 1.10$  m 钩式引鞋母锥 + 钻杆 72 根至 676.89 米遇阻, 加压 0.5KN 旋转下放引入落鱼至 683.27 米遇阻, 加压 2KN 造扣 12 圈打捞, 上提悬重由 17.5 升至 19KN 开; 重新加压 2KN 造扣 12 圈突然开 (判断为落物被倒开或拧断), 上提悬重无明显上升; 起钻完, 无捞获, 判断鱼顶应为抽油杆。

(25) 下三球打捞筒 + 反扣钻杆 72 根, 打捞位置: 676.89 米, 人工转动 10 圈入鱼 1.30 米, 起钻显示捞获, 起出捞获抽油杆 35 根, 在第七根油杆出井时带出部分破碎的油管碎片, 有遇卡现象, 活动解卡 0–25KN 起出抽油杆 52 根, 其中有 20 多根经多次活动, 后起出捞获抽油杆 79 根, 共计捞获抽油杆 169 根 ( $\varnothing 22$  mm 48 根 +  $\varnothing 19$  mm 103 根  $\varnothing 22$  mm 18 根, 末根脱扣, 井内应还有 3 根油杆 + 活塞)。

(26) 下  $\varnothing 118 \times 1.10$  m 钩式引鞋母锥 + 钻杆 73 根至 684.07 米, 加压 2KN 造扣 41 圈打捞, 其间悬重由 16KN 上升至 20.5KN, 上提悬重由 16KN 升至 30KN 开, 起钻 3–4 米时遇卡, 活动解卡 10–30KN 起钻 10 根后正常, 起至第 20 根时又遇卡活动解卡 30KN 开, 起钻完, 捞获油管 5.89 米 + 油

管 5 根 (油管弯曲严重) + 三球打捞筒。

(27) 下反扣滑块捞矛 + 钻杆 78 根至 736.48 米, 多次打捞无捞获现象, 起钻完, 无捞获。

(28) 下  $\varnothing 118 \times 1.10$  m 钩式引鞋母锥 + 钻杆 78 根至 736.68 米, 加压 8KN 入鱼, 上提有遇卡, 加压 2KN 造扣打捞 10 圈倒扣器松, 显示倒开, 上提活动解卡 10–50KN, 钻具上升约 3–4 米, 多次活动解开, 悬重降为 18KN 判断母锥脱, 重新加压 2KN 造扣打捞无明显造扣现象, 连续加压至 6KN 造扣 9 圈无效, 起钻无遇卡现象。起钻完, 捞获油管接箍 1 个 (接箍上部端收成锥体, 最小外径 62 mm, 内径 50 mm, 为三球打捞筒下击所致)。<sup>[2]</sup> 如图 2 所示。



图 2 油管接箍

(29) 下带引鞋滑块捞矛 + 钻杆 78 根至 737.38 米打捞, 上提悬重升至 35KN, 下放加压 18KN, 上提活动 10–40KN 解开, 起钻 (正常悬重 35KN, 无遇卡现象, 判断捞获全部落井油管), 起出的上部 23 根油管都有不同程度弯曲变形。

### 3 启示与建议

(1) 对于复杂的井下落物打捞一定要掌握了解、探明井下落物的准确情况, 研究制定系统的处理打捞方案, 探明情况是前提, 正确的打捞操作是成功的保证。

(2) 采用必要的手段和方法, 探明落物及其鱼头形状。 $\varnothing 118$  mm 钩式引鞋在  $\varnothing 124.26$  mm 的套管内能够套引和判断比较复杂井下落物情况为下一步的打捞成功打好了基础。它的特点是利用引鞋引钩紧贴套管内壁能够最大限度地落物套入筒内, 并正确判断鱼头深度及与套管内壁之间的关系, 对鱼顶也不会造成二次伤害, 以便合理确定打捞方法和工具。<sup>[3]</sup>

(3)  $\varnothing 118$  mm  $\times$  1.10 m 钩式引鞋母锥在  $\varnothing 124.26$  mm 的套管内能够造扣打捞复杂的管类和杆类破裂变形严重以及管杆并存破损严重的井下落物, 在本井打捞中起到了很大的作用, 在本井打捞中连续使用 14 次, 成功捞获 11 次, 3 次打捞未获也都为下一次打捞探明了情况, 确保了第二次打捞的成功。

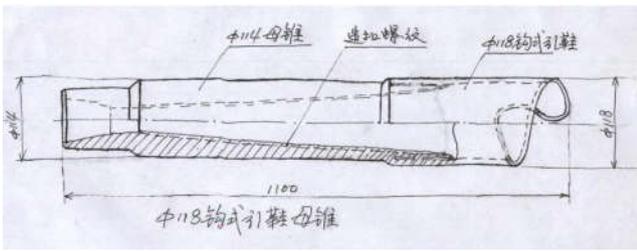


图3 φ118 钩式引鞋母锥

(4) 本井动液面 1351m, 落物在空井筒内下落时产生的重力加速度是造成本井油管杆落井后管杆严重破损相交复杂化的主要原因之一, 应尽量避免空井筒井下作业起下钻, 必要时向井筒内罐满水, 以防止井下落物复杂化和井内意外发生 (如有毒有害气体聚集)。

(5) 在打捞解卡作业时一定要确保提升系统的安全可靠, 下打捞钻时下至预计打捞位置最末一根时要装好防喷器 (油管旋塞) 和对吊卡销子进行有效固定, 以防井喷和解卡后吊卡销子弹出。

(6) 专人负责制定一套完整的处理方案。某 34-18 井上修后, 我大队积极组织具有多年打捞施工经验的工程技术和操作人员, 对该井提供的基本情况, 进行认真研究、分析,

制定了简捷明了的打捞施工步骤与操作方法。通过施工方案的制定, 为本次打捞作业, 提供了施工原则和实施基本方法。<sup>[4]</sup>

(7) 在施工过程中, 应正确操作, 注意不能使井下落物复杂化。在工具结构合理的前提下, 应按照工序施工标准, 正确操作, 不违章, 不掉落新的物体, 不使鱼头和打捞作业复杂化。

(8) 在用工具油管质量较差, 存在明显的缺陷, 是造成此次油管破裂变形严重的原因之一。

### 参考资料

- [1] 《油田公司关于油水井打捞工具技术管理规定》2012 年内部资料. 油气开发院.
- [2] 《长庆油田公司油水井打捞工具使用技术规范》2014 年内部编写资料.
- [3] 《油田井下工具及打捞工具结构原理与技术标准》2014 年内部编写. 油气开发研究院.
- [4] 《采油采气井下工具技术标准管理规定》2016 年内部资料. 油气开发研究院.