

# 井下腐蚀连续油管打捞工艺探究

吴剑, 伍兴东, 王利刚

(中国石化西北油田分公司 雅克拉采气厂, 新疆 库车 842017)

**摘要:**连续油管目前已在国内外油气田广泛运用于冲砂洗井、诱喷助排、酸化解堵、排液采气、钻井、打捞落鱼等钻井、井下以及采油气生产作业。随着连续油管应用越来越广,连续油管断脱现象时有发生,但是目前无论是在套管还是油管内,国内外均没有成型的处理工具及借鉴的案例。以雅克拉凝析气田作业1井腐蚀断脱的连续油管打捞实例进行探究,为后期处理此类问题提供借鉴依据。

**关键词:**井下作业;连续油管;打捞;腐蚀

**中图分类号:**TE28

**文献标识码:**A

## Exploration of coiled tubing with downhole corrosion salvage craft

Wu Jian, Wu Xingdong, Wang Ligang

(Yakela Gas Production Plant, SINOPEC Northwest Company, Kuqa, Xinjiang 842017, China)

**Abstract:** Coiled tubing has been widely used in oil and gas fields both domestic and overseas at present. It is mainly used for operations of drilling, downhole operation and oil and gas production, such as sand-flushing, flowback inducing, acidizing, drainage gas recovery, drilling, and fishing fallen objects. With the application of coiled tubing more and more widely, coiled tubing often brakes, but whether it happens in casing or tubing, currently, there is no molding processing tools and reference case both domestic and overseas. A case study was made in the Yakela condensate gas field. Downhole corrosion salvage craft was applied to deal with coiled tubing, which could provide a reference for handling such problems in the future.

**Key words:** downhole operation; coiled tubing; salvage operation; corrosion

作业1井位于沙雅隆起雅克拉构造高部位,油层套管为7"套管,0~3 509.29 m套管壁厚11.51 mm,内径154.78 mm;3 509.29~4 946.21 m套管壁厚10.36 mm,内径157.08 mm;4 946.21~5 327 m套管壁厚12.65 mm,内径152.5 mm。生产管柱组合为:喇叭口+27/8"EUE油管+7"RH液压封隔器+27/8"//FOX油管+27/8"//FOX井下安全阀+27/8"//FOX油管,油管内径62 mm,落鱼上部管柱最小内径58 mm。该井连续油管气举诱喷作业时, $\Phi 38$  mm连续油管2 700 m断脱掉入井底。通过分析研究,采用了注灰固定鱼顶、连续引管引入、钻磨铣、设计加工连续油管卡瓦捞筒等相关工艺和技术,完成了落井连续油管打捞施工。

## 1 打捞工艺难点

连续油管外径38 mm,管柱最小内径58 mm,油管内打捞所有入井工具外径要控制在54 mm,没有成型打捞工具,打捞方式只能从外部进行打捞<sup>[1]</sup>;连续油管底端已窜出油管鞋坠入井底,在底部7"套管内发生弯曲,即使抓住落鱼后上提通过

油管鞋时,也可能产生较大的阻力。

该井为深层(5 200 m)、高温(140 ℃)、高压(56 MPa)、高含CO<sub>2</sub>(2%以上),高矿化度(100 000~250 000 mg/L)凝析气井,流体腐蚀性强,连续油管多处腐蚀断裂、变形,断口多,在套管内形成多鱼头;连续油管材质为高强度的低碳合金钢,钻磨、套铣难度大,没有专门的打捞连续油管工具,打捞效率低。

连续油管与套管之间的环空容积大,连续油管在套管内存在弹性弯曲,柔性强,抗拉强度低,如果加压吨位过大,则易导致连续油管断裂,形成多鱼头,增加处理难度。

## 2 打捞工艺技术应用

### 2.1 油管内打捞连续油管

油管内径62 mm,落鱼上部管柱最小内径58 mm,打捞工具选择困难。探鱼顶后在油管内打150~200 m长度的水泥塞,要求塞面在鱼顶以下150~200 m;注水泥塞固住落鱼后起原井管柱,带出油管内连续油管(图1)。通过这种方式捞出连续油管1 177.09 m,连

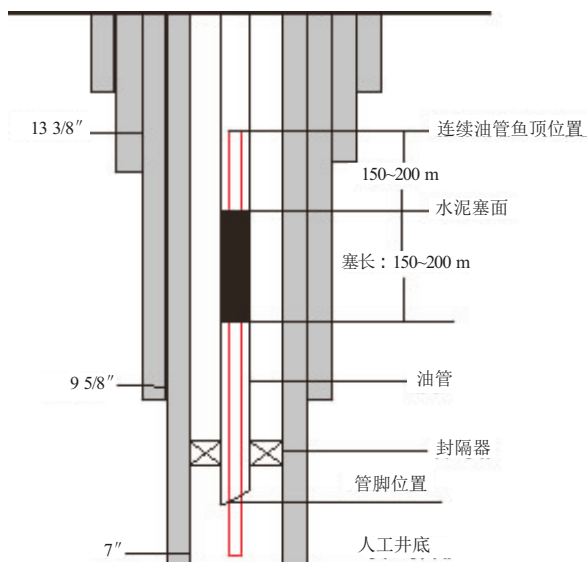


图 1 油管内注水泥打捞连续油管示意

Fig.1 Salvage of coiled tubing by cementing in tubing

续油管出现多处断裂与断口。

## 2.2 套管内打捞连续油管

### 2.2.1 引管打捞

油管起出后,剩余连续油管在套管内存在弹性弯曲,柔性强,采用 31/2"148 mm 引鞋)的方式打捞,让连续油管进入打捞管柱靠挤压作用带出连续油管,捞获连续油管 85 m,但由于连续油管腐蚀断裂、变形严重,后期再次用此工具打捞无获。

### 2.2.2 普通卡瓦捞筒打捞

打捞原理是当落鱼进入捞筒,上提时卡瓦收缩卡住管体实现打捞。采用普通卡瓦捞筒,处理本井没有收获。分析原因是前期处理多鱼头已经存在,卡瓦捞筒设计斜坡不够进入工具困难,卡瓦牙短。

### 2.2.3 套磨铣打捞

连续油管腐蚀断裂、变形,在套管内形成多鱼头。后期采用直接磨鞋磨铣/套铣筒套铣,出现鱼头活动不易磨铣且易卡钻,同时造成连续油管断裂堆积现象。在采用闭窗捞筒、普通卡瓦捞筒、反循环打捞篮、加焊钢丝的套铣头<sup>[2]</sup>等工具打捞时效果较差,累计下入 19 趟钻,捞出连续油管 138.66 m,打捞效率低。

### 2.2.4 注水泥后磨铣

分析多鱼头导致落鱼进入打捞工具困难或进入打捞工具短,造成打捞失败或捞获少是导致打捞效率低的主要原因,为此先处理多鱼头鱼顶,采用套管内注水泥塞封固落鱼,然后钻磨水泥塞及落鱼。磨铣过程中,第一次采用刀割磨鞋中间水眼较大,连续油管插入水眼,结构不合理,导致磨铣进尺缓慢,磨铣 148 h 进尺 19.73 m。为此选用结构合理,中间无水眼

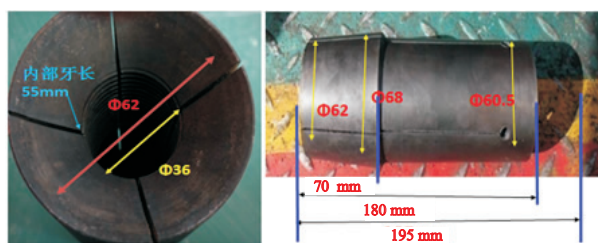


图 2 卡瓦捞筒结构尺寸

Fig.2 Size of sliper

的平底磨鞋磨铣落鱼,磨铣 99 h 进尺 74.28 m,磨铣效率提升了 560%,成功处理多鱼头鱼顶。

### 2.2.5 卡瓦捞筒+连续冲砂管组合打捞

通过研究采用带引鞋的卡瓦捞筒+连续冲砂管的组合打捞工具(图 2),前端引鞋内径大( $\Phi 127$  mm),利于引进落鱼;卡瓦捞筒与引鞋斜坡连接,便于落鱼进入捞筒;加长、加粗卡瓦牙,利于咬住落鱼;在卡瓦捞筒上部连接无接箍无台阶的连续冲砂管 7 根( $\Phi 140 \times 9 \times 900$  mm),冲砂管内抹润滑油,减少阻力,便于落鱼进入冲砂管。打捞时,人工将落鱼引进至工具内,加压吨位不超过 20 kN。采用这种打捞方式累计下入 22 趟钻,累计捞出连续油管 970.03 m,最大捞获长度 181.68 m,大大提升了打捞效率。

## 3 结论

通过作业 1 井打捞连续油管实践经历,为油管、套管内断脱连续油管打捞处理提供了宝贵的经验,同时也为打捞小直径、变形杆件落鱼处理提供了思路。

(1) 油管内注水泥封固落鱼,起油管带出连续油管。

(2) 加工形成的新工具:带引鞋卡瓦捞筒+连续冲砂管组合工具。为后期高效打捞套管内连续油管作用重大。

(3) 对于未固定的多鱼头,套磨铣困难,同时容易将腐蚀的连续油管磨碎造成铁屑堆积,鱼头情况会进一步复杂化,处理困难会进一步加大。

(4) 对于套管内形成多鱼头,可采用注水泥封固落鱼,磨铣水泥塞及落鱼,处理掉多鱼头,便于下步打捞。

### 参考文献:

- [1] 徐克彬,尹邦堂. 油管连续油管断脱打捞工艺应用[J]. 油气井测试,2013,22(3):52-55.
- [2] 吕振宇. 文 108 气井连续油管打捞技术及应用[J]. 内蒙古石油化工,2012(1):123-124.