

◀现场与经验▶

# YK5H深水平井螺杆钻具落井事故的处理探讨

翟科军

(中国石化西北分公司工程监督中心,新疆轮台 841600)

**摘要:** YK5H深水平井是雅克拉凝析油气田的第一口水平井,其主力产层之一的白垩系下统卡普沙良群下段地层的显著特点是抗压强度及硬度大、岩石可钻性差、应用牙轮钻头钻进时机械钻速较低,为此该井进行了“PDC+螺杆钻具”现场试验,但在造斜钻进过程中发生螺杆落井事故,经多次打捞均未获成功。详细介绍了该井螺杆钻具落井事故的处理过程,分析了螺杆钻具打捞失败的原因,并指出应进行水平井专用打捞工具的研制及其配套工艺的研究。

**关键词:** PDC钻头;螺杆钻具;落物事故;事故处理;YK5H水平井

中图分类号: TE28 文献标识码: B 文章编号: 1001-0890 (2006) 05-0081-02

YK5H水平井位于塔里木盆地北部沙雅隆起雅克拉断凸中段,目的层为下白垩统卡普沙良群下段,厚度为42.0~53.5 m,岩性为灰色细、中粒砂岩,砾状粗砂岩,砂砾岩夹深灰色泥岩,薄层砾岩。该段为雅克拉气田的主力产层之一,岩石聚类结果显示,该地层的显著特点是因强压实作用导致的高强度<sup>[1-2]</sup>。YK2井钻后测井资料反演的结果显示,该段地层抗压强度为90~120 MPa,硬度1 200~1 750 MPa,岩石可钻性级值为5~6,属可钻性差地层。据统计,YK2井、YK3井采用牙轮钻头+转盘钻进下白垩统卡普沙良群下段地层,平均机械钻速低于2 m/h。YK5H井采用滑动钻进的方式从造斜点(井深4 965 m)钻至井深5 370 m(垂深5 250.62 m),平均机械钻速仅为0.8 m/h。为此,该井试验应用了“PDC+螺杆钻具”的钻井方式,以提高钻进速度。

## 1 事故经过

YK5H水平井于井深5 068.51 m下入84FM286型PDC钻头+P5LZ172×7Y单弯螺杆钻具,复合钻进至井深5 071.80 m,机械钻速5 m/h,远大于牙轮钻头的机械钻速(0.8 m/h)。定向钻进至井深5 072.25 m时,立管压力突然由20 MPa上升至24 MPa,底部动力钻具制动,方钻杆上提时,大钩悬重不断增加。当上提方补心至转盘面以上约2 m时,大钩悬重由超拉200 kN忽然回零,钻具倒转约20圈。施加钻压100 kN钻进无进尺,起钻后,发现螺杆自弯接头以下落井,落鱼长2.44 m,鱼顶位于井深5 069.79 m处,落井钻具组合如图1所示。

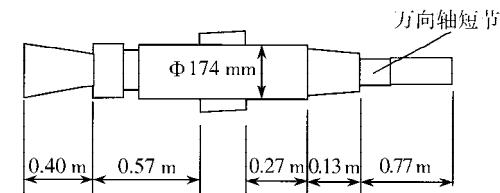


图1 YK5H水平井落井钻具组合

## 2 事故处理<sup>[3-4]</sup>

### 2.1 Φ206 mm卡瓦打捞筒打捞本体

打捞钻具组合为:Φ206 mm卡瓦打捞筒(内芯直径172 mm)+Φ127 mm加重钻杆(36根)+Φ159 mm JAR+Φ127 mm加重钻杆(12根)+Φ127 mm斜坡钻杆。

下钻至套管鞋及鱼顶两处分别进行洗井,打捞筒探到鱼顶后,旋转转盘有反扭矩,泵压上升约1 MPa,活动钻具最大超拉约80 kN。为使卡瓦到位,起钻前下压160 kN,起钻后发现未捞获落鱼。从起出的卡瓦打捞筒的磨痕判定,落鱼的本体扶正以上部分未能进入打捞筒卡瓦芯内。

### 2.2 Φ200 mm卡瓦打捞筒打捞万向轴

打捞钻具组合为:Φ200 mm卡瓦打捞筒(内芯直径117.5 mm、铣盘直径125 mm)+411×4A0+Φ159 mm钻铤(1柱)+4A1×410+Φ127 mm加重钻杆(36根)+Φ159 mm JAR+Φ127 mm加重钻杆

收稿日期: 2006-07-15

作者简介: 翟科军(1972—),男,山东鱼台人,1996年毕业于西南石油学院开发系,钻井部副部长,工程师。

联系电话: (0996) 4688363

(12 根) +Φ127 mm 斜坡钻杆。

下打捞筒遇鱼头后, 采用反复小钻压、低转速、点式下放的技术措施, 方入计算过鱼顶约 0.2 m, 旋转钻具转盘扭矩大, 同时泵压上升约 1 MPa。下压钻具至 120 kN, 方入约 0.8 m, 上提超拉 40 kN, 起钻后发现未捞获落鱼。

根据以上两次的打捞情况, 分析认为入井落鱼状态应该具有两个特点: 第一, 万向轴在超拉过程中已经变形, 其外径已大于 120 mm; 第二, 上部已脱落万向轴, 在重力作用下, 轴头上部靠在下井壁。因此, 下入的卡瓦打捞筒无法使卡瓦到达有效打捞部位, 从而无法捞获落鱼。

### 2.3 下入螺杆空筒对扣

打捞工具入井后, 到达鱼顶时有明显遇阻迹象。通过活动转盘, 无阻下放钻具约 0.8 m, 泵压上升约 1 MPa, 期间开动转盘 3 次, 每次 4 圈, 转盘无反扭矩。第 4 次旋转, 转盘反扭矩较大, 停转盘倒车严重, 上提悬重最大增加 120 kN。开泵立压上升约 1 MPa, 起钻发现未捞获落鱼, 观察打捞筒发现加焊引鞋底部有明显磨痕。

分析认为, 井内落鱼部分螺杆万向轴下部可能也已脱落, 导致万向轴与主体分离并躺在井眼低边, 阻碍了螺杆空筒达到对扣有效部位。

### 2.4 应用特殊加工的打捞筒打捞落鱼

打捞筒入井后在距鱼顶 0.6 m 处遇阻, 开动转盘以钻压 10~20 kN 划眼过鱼头 0.2 m, 下放约 0.3 m, 此时泵压上升约 1.0 MPa, 继续下放钻具约 0.3 m, 钻压显示 80 kN, 此时上提钻具无阻卡现象。再次下压 80 kN, 泵压上升 1.0 MPa, 上提钻具遇卡, 大钩悬重超拉 160 kN 时, 拉脱, 恢复原悬重。起钻后发现未捞获落鱼, 特殊加工的打捞筒的捞齿严重变形。由此判定, 落井螺杆万向轴未脱, 螺杆万向轴部

分虽已进入捞筒, 但由于落鱼有遇卡现象, 且特殊加工的打捞筒提拉力有限, 无法将落鱼捞起。落鱼打捞失败, “PDC+螺杆钻具” 旋转导向钻进试验失败, 被迫填井重钻。

## 3 认识与建议

1) 由于白垩统卡普沙良群下段地层的抗压强度、硬度及岩石可钻性级值较高, 转盘钻进及牙轮钻头+转盘(或螺杆钻具)钻进时机械钻速较低, 严重制约了雅克拉气田的勘探开发进度。

2) 虽然 YK5H 水平井试验应用“PDC+螺杆钻具”过程中出现了螺杆钻具落井事故, 但现场钻井证明, 应用 PDC 钻头钻卡普沙良群上泥岩段地层可明显提高机械钻速, 这对缩短深水平井钻井周期极为有利。因此, 有必要进一步开展“PDC+螺杆钻具”复合钻井试验, 以提高雅克拉气田的深井钻井速度。

3) 由于目前打捞工具主要适用于垂直井眼, 又由于水平井井眼曲率、井斜角等条件的限制, 常规直井打捞工具在水平井中的应用效果很不理想。因此, 应加快水平井专用打捞工具的研制及配套工艺技术的研究, 以提高水平井落鱼打捞的成功率。

## 参 考 文 献

- [1] 左兴凯. 雅克拉凝析气田腐蚀状况与分析 [J]. 石油钻探技术, 2005, 33 (4): 60-62.
- [2] 王虎. 雅克拉一轮台地区科学钻井问题及对策 [J]. 石油钻探技术, 1998, 26 (3): 50-51.
- [3] 宫吉青, 陈湖滨, 何元君, 等. 螺杆钻具井下事故的处理与预防 [J]. 石油钻探技术, 2001, 29 (6): 34-35.
- [4] 刘杰, 陈范生. 鄂 8 井钻具落井事故的处理 [J]. 石油钻探技术, 1994, 22 (3): 44-45.

[审稿 郭才轩]

## Discussions about Accident Treatment to Dyna-Drill Twisting Off in Well YK5H

Zhai Kejun

(Engineering Supervision Center, Northwest Branch of Sinopec, Luntai, Xinjiang, 841600, China)

**Abstract:** Well YK5H is the first horizontal well in the Yakela condensate gas reservoir. One of the main pay zones in this reservoir, the lower Xiatongkapushaliang section of the cretaceous system, is noted by its high compressive strength and hardness, and bad drillability. Therefore, the penetrating velocity is quite low while drilling with a roller bit. In this case, “PDC+dyna-drill” was tested in field. During build-up drilling process, the dyna-drill is twisted off and leaved at well bottom after several times fishing operations. This paper introduces in detail the down-hole trouble treatments, analyzes causes for fishing failure, and proposes that special fishing tools and related fishing techniques for horizontal wells should be researched for similar cases.

**Key words:** PDC bit; screw drill tool; fish accident; accident treatment; YK5H Horizontal Well