

液压倒扣接头在大牛地气田 DF1 井中的应用

俞宪生¹, 贾锁宏¹, 孙智杰²

(1. 中石化华北分公司监督中心, 陕西 榆林 719012; 2. 山西省第三地质工程勘察院, 山西 晋中 030620)

摘 要:在 DF1 井处理事故过程中使用的液压倒扣接头是目前国际上最先进的打捞工具之一, 也是在国内的第一次使用。经过本井使用, 证明这种液压倒扣接头具有稳定可靠、现场容易掌握、可反复使用、能传递大扭矩且成功率高的特点。

关键词:大牛地气田; DF1 分支井; 埋钻; 液压脱手; 倒扣接头

中图分类号:TE28 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2007)S1-0151-02

1 DF1 井简介

DF1 井是中石化华北分公司在大牛地气田布置的一口用氮气泡沫钻进欠平衡分支井。

1.1 井身结构

一开用 $\varnothing 311$ mm 钻头开孔, 下入 $\varnothing 244.5$ mm 套管; 二开用 $\varnothing 215.9$ mm 钻头, 下入 $\varnothing 177.8$ mm 技术套管; 三开用 $\varnothing 152.4$ mm 钻头, 钻 7 个分支裸眼完钻。

1.2 事故简介

2006 年 12 月 21 日, 在用 $\varnothing 152.4$ mm 钻头钻第一个主分支至井深 3805.85 m 时, 由于钻遇了煤线, 煤线坍塌造成了埋钻事故。事故发生后, 经中外双方技术人员根据井身结构情况, 研究后认为, 只能用爆破松扣与反丝倒扣相结合的方法来处理才最为合适。而倒扣用的关键工具就是液压倒扣接头。

1.3 潜在影响

该事故发生在 DF1 井第一分支井施工中, 若不能及早予以处理, 直接影响到后续分支井的正常施工, 更会波及到本井设计目的的顺利实现。因此, 制订有效的事故处理方案, 选择先进适宜的打捞工具, 尽可能缩短处理时间, 最大限度地减少事故损失, 成为实现本井设计目的的关键环节。

2 工具原理简介及接头回收

2.1 工具的结构及工作原理

液压倒扣接头由液压脱手和倒扣接头 2 部分组成。

2.1.1 液压脱手装置及工作原理

液压脱手装置由一个能相对移动的、带有内外

筒组成的活塞状的构件组成, 活塞内筒由 4 个销钉固定在外筒上, 内筒里罩着 4 个弹簧爪(如图 1), 弹簧爪凸起部分用以悬挂下部的倒扣接头。图 1(b)中对称的两个键的主要作用是给下部接头传递扭矩。以实现正转对接“落鱼”、反转锁紧“落鱼”的基本功能。

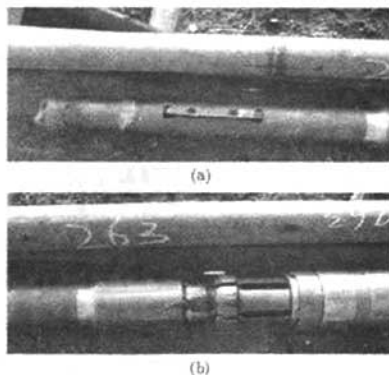


图 1 液压脱手装置

工作原理:在正常打捞作业中, 液压脱手用 4 个弹簧爪挂住下部的倒扣接头, 上部钻具施加的扭矩由 2 个凸起的键通过与之配合的下部接头的键槽连接成一体来传递扭矩。当打捞不成功时, 从钻具内投入一个胶塞, 用泥浆送到液压脱手的上部, 此时胶塞顶在液压脱手的内筒上, 当泵压超过一定值后, 连接活塞内外筒之间的销钉被剪断, 推动活塞内筒下移, 弹簧爪在内筒作用下收缩, 此时液压脱手和倒扣接头脱开, 就可提上钻具进行下步打捞作业。

2.1.2 倒扣接头及工作原理

如图 2 所示, 倒扣接头的丝扣由两部分组成, 上

收稿日期: 2007-05-30

作者简介: 俞宪生(1970-), 男(汉族), 浙江金华人, 中石化华北分公司监督中心工程师, 石油钻井专业, 从事石油钻井生产及监督工作, 陕西省榆林市小壕兔乡。

部分扣车在本体上,下部分是一个活动的并与之配合的扣,两部分合起来就是一个完整的扣。从图 2(b)中可以看出,这个接头的扣一边厚一边薄,并有一点偏心率。

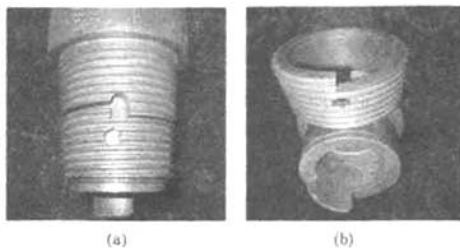


图2 倒扣接头

工作原理:当要入井进行打捞作业时,把活动的下部分扣套在本体上,使之形成一个完整的公扣,然后用一个厚度仅 1 mm 左右的卡簧卡在本体上,当倒扣接头碰到“落鱼”接头后,正转 5~6 圈上好扣,然后反转,反转时上下两部分的接头就自行分离开。又由于扣是非等厚的偏心扣,当转了适当角度之后,就卡死在下部“落鱼”内的接头中。从俯视图上看,上下两部分扣在平面内形成了一个椭圆形,两扣之间再也不能相对运动,下部分活动的扣就相当于上部扣的一个背帽,这样,倒扣接头就锁死在“落鱼”接头内。此时无论正转或者反转都不会再脱开。此时相当于使用常规反丝公锥套住了“落鱼”,再按处理事故的倒扣程序操作,分段倒出井内事故钻具。

2.2 接头的取回

处理完事故后,要把倒扣接头从“落鱼”内取出,此时要用专门的取出工具,取出工具里隐藏着一个与图 2(b)中下部分扣上的圆眼相配合的圆锥,当

圆锥插入下部扣上的圆眼后,上下两部分扣又连成一体,此时用液压大钳可容易卸开,并能保护“落鱼”丝扣完好。

3 DF1 井事故处理效果

3.1 事故处理经过

DF1 井事故井深为 3805.85 m,经过爆破松扣后的“落鱼”井深为 2503.44 m。2007 年 1 月 23 日倒扣接头入井。对上扣抓住“落鱼”后,上提钻具至拉力 850 kN 倒扣,倒到 15 圈开始上下活动 3 次,然后两圈两圈地增加倒扣圈数。当增加到第 27 圈时,钻具从 3775.66 mm 处倒开,达到了预定目标。

3.2 事故处理效果

由于事先研究确定的事故处理方案得当,处理工具选择合理,因此,事故处理的效果相当理想,不仅用时较短,一次性倒出井内“落鱼”,事故处理所消耗的人力、物力、财力都比预想的结果要好,并为顺利施工后续各分支井打下了良好的基础。

4 结语

(1)倒扣接头是一种设计巧妙、安全可靠的事事故处理工具,可有效代替反扣丝锥完成套铣倒扣作业,处理卡埋钻事故。

(2)倒扣接头能多次入井,使用方便,不易损坏,并能很好地保护“落鱼”丝扣。

(3)易损件较少,只有活动接头扣是易损件。

(4)处理事故时操作简单,退路宽,风险小。

(5)液压倒扣接头适合于井内“落鱼”头丝扣完好的情况,否则要采用反扣丝锥来处理。

(上接第 153 页)

题是钻井的一项重要技术课题。易斜地层自然造斜力强,常规钻具组合难以控制井身质量,通常以牺牲钻井速度换取井身质量。复合导向钻井技术为解决这一难题提供了新的途径。双扶正器动力钻具组合复合钻进时可起到防斜打直的作用。复合钻进可以解放钻压,可随时采用定向滑动钻进调整井斜。

4 结论及建议

(1)复合导向钻井技术可以及时有效地控制井眼曲率,使井眼轨迹圆滑,确保井眼合格率,提高机

械钻速,减少井下复杂情况的发生;

(2)复合导向钻井技术可以有效地解决防碰绕障问题;

(3)优选 PDC 钻头是提高复合导向钻井速度最有效的手段之一;

(4)在直井易斜井应用复合导向钻井技术,能确保井身质量和提高机械钻速;

(5)改变双扶正器动力钻具上扶正器直径可以达到不同的增斜、稳斜和降斜效果;

(6)使用 MWD 无线随测钻测斜仪将会更好地发挥复合钻井技术的优势。