

油田膨胀悬挂器的应用研究

王铁军

(山东胜油固井工程技术有限公司 山东 东营 257064)

摘要: 膨胀套管技术产生并发展以后, 以这项技术为基础的一系列技术开始衍生出来, 比如膨胀悬挂器技术, 目前已经在石油工程之中得到了有效应用。本文主要针对其工作原理、工程技术及优势进行分析, 并以具体工程为背景, 针对其实际应用进行了探讨与分析, 旨在更好提升油田生产效率, 为行业提供一些参考。

关键词: 油田工程; 膨胀悬挂器; 工作原理; 技术优势; 应用

近年来, 随着科学技术快速发展, 钻探开采技术在石油天然气领域中的应用也获得了飞速发展, 很多新工艺和新技术开始产生并应用, 膨胀管技术即为其一。膨胀管技术是目前石油天然气领域中的一项关键性技术, 很多科研机构与组织都在对其进行研究, 并且获得了一定成果, 胜利油田已在钻井、修井等过程中对膨胀套管、筛管进行了应用。大量工程实践证明, 在油田生产中应用膨胀悬挂器, 可使悬挂器、上层套管之间的密封性得到显著改善, 同时投入的成本也会有所降低。

1 工作原理

在实际应用膨胀悬挂器的过程中, 主要依靠液压机械设备产生作用力, 使得膨胀锥产生向上运动趋势, 从而对胶桶产生压缩性作用, 形成永久性质的塑性变形, 同时产生较大的摩擦作用力, 使得其尾管能够承受较大的悬挂载荷的影响下, 悬挂筒外侧、上层套管内部将形成密封, 加之摩擦力影响, 尾管可受到悬挂作用。当前已研发的膨胀悬挂器共有三种, 其中套管膨胀悬挂器的设计目的在于悬挂套管, 并达到固井要求; 筛管膨胀悬挂器的开发目的在于悬挂筛管; 旋转尾管膨胀悬挂器的设计目的在于提升顶替效率, 提升固井质量。

2 工程技术及优势

根据技术特点不同以及工程实际需求, 目前石油工程领域对膨胀悬挂器的应用可分成以下几个方面:

2.1 尾管完井技术

该技术的应用充分运用了膨胀悬挂器在大通径与良好密闭性上的特点, 通过悬挂尾管的方式实行常规完井, 以前的悬挂器、管外风隔器被其所取代, 不仅尾管头, 套管的重叠段亦可实现密封, 从而在钻井、加深井中得到广泛应用。其优势主要体现为: 第一, 侧钻孔窗口上部套管重叠段存在的漏失环空问题可以得到彻底解决, 同时套管用量也明显减少, 极大地节约了成本; 第二, 可完全隔离裸眼井段、套管之内, 裸眼井段空间完全密闭, 可有效减少水泥浆污染; 第三, 常规悬挂器损伤上层套管被消除, 悬挂力、可靠性更高。

2.2 悬挂小套管修套技术

这项技术运用膨胀悬挂器密封性、大通径等特征, 将小套管悬挂在套损井内, 小套管悬挂完成后可通过环空挤水泥的方法修复, 对于通径小、套管错断或无法套管补贴的井

而言, 非常适用。其技术优势主要体现为: 第一, 悬挂器悬挂以后的通径比较大, 比较大的小套管也可以在错段套管中悬挂; 第二, 选用的筛管膨胀悬挂器是具备独立密封腔的, 不仅可以悬挂光套管, 同时筛管也可以悬挂; 第三, 悬挂器坐挂之后可保持较稳定的密封性, 可对套损段进行有效封隔。

2.3 悬挂膨胀筛管防砂技术

利用其大通径、双向承载性等特征, 将膨胀筛管悬挂在套损井内, 用于防砂。可针对套管错段等导致的防砂失效井进行适用, 通过悬挂膨胀筛管, 在其内径增大后形成新的井壁, 并形成新的防砂筛管体系。其技术优势可体现为: 第一, 由于膨胀悬挂器具有大通径特点, 可充分满足膨胀工具之下进入的要求; 第二, 在机械膨胀过程中, 运用膨胀悬挂器可为其提供非常大的双向承载力, 从而使其膨胀要求得到满足; 第三, 膨胀筛管膨胀之后与套管内壁紧紧贴合在一起, 井径利用率显著提升, 亦可获得较好的防砂效果。

2.4 钻井封堵技术

运用其大通径、密封性特点, 在复杂井、深井钻井时, 在不同压力体系下极易发生钻井事故, 同时下套管封隔还面临着固井水泥浆不能返回至尾管头的可能, 因此可能会引发封隔失效, 对后续钻井造成不利影响。运用这项技术实施技术套管, 可利用其良好的封闭性能, 在封隔钻井时形成复杂压力体系, 为后续钻井安全提供保证。其技术优势主要为: 第一, 尾管头容易出现的环空漏失问题可以得到较好地解决; 第二, 复杂压力层可以被有效封隔, 可为之后的钻井安全提供保障。

3 油田膨胀悬挂器的应用

从产品是否能够顺利进场来看, 性能指标为关键所在, 需要优先选择内部结构合理、应用效果较好的膨胀悬挂器, 以满足现场对其适用的标准与要求, 从而将其成功用于钻井、修井等工作中。

3.1 工程概述

目前, 膨胀悬挂器在油田之中得到了广泛应用, 我国很多单位研制出了属于自己的膨胀悬挂器。例如某公司采购了 CS-140CCST 套管, 其适应性非常高。本文以 PZXG 膨胀悬挂器、CST-ZT 连接与套管为例, 根据其工作原理、结构特征以及施工工序等方面内容, 针对其现场适用效果进行

探讨与分析。

3.2 应用分析

3.2.1 结构特征

PZXG 膨胀悬挂器主要由防落物胶筒、固定短节、中心管、胶筒、膨胀锥、膨胀悬挂筒等部分构成,在安装应用时需确保各部件完整,注意不能在任何因素影响下发生损坏。

3.2.2 CST-ZT 直连扣套管

在 PZXG 膨胀悬挂器使用过程中, CST-ZT 直连扣套管可配合使用。CST-ZT 直连扣套管是一种应用外加厚负角螺纹进行连接的套管形式,在对之进行实际应用中,应严格依照应用标准和施工程序,保证套管达到指定位置,同时在此过程中应注意提前进行钻井冲洗,为钻井工作开展做好充分的准备工作。当钻杆胶塞下放到复合套管胶塞所在的位置处时,应对压力值予以重点关注,憋掉复合胶塞,下行刮管道球处,碰压后继续提升压力,在液压力作用下膨胀锥持续上行,加大对泵压、指重表的改变情况,一旦出现压力降低的情况,应及时做好补压工作。继续上提,如泵压突然降低,膨胀锥脱离本体,整个膨胀坐挂过程完成。

3.2.3 控制要点

胶塞碰压主要目的在于保障膨胀悬挂器能够在对应位置处实现打压膨胀,但是从实践应用来看,膨胀悬挂器处于较深的钻井内部,要想达到胶塞还正常顶替碰压难度很大,必须确保入井管串规格都满足通井要求,严格依照标准给予

通畅处理,同时管串直角台肩是不允许存在的,还要将预防工作做好,以人工、机械组合的方法对固井流体进行准确计量,并针对替浆量实施验证。

4 结语

综上所述,目前膨胀悬挂器已在油田固井作业中得到了广泛应用,与常规悬挂器相比,膨胀悬挂器具有较明显的优势。为避免实际作业过程中各种问题的发生,需严格依照工作原理实施操作,加强对各安装工序的管理与控制,将各种干扰因素排除,这样才能把作业风险降至最低。总之,膨胀悬挂器集悬挂、尾管封隔器密封功能于一身,有效解决了常规悬挂器的多种现场困难,同时其机械密封性能更为完善,可显著缩短油井生产时间,为特殊井开发提供了比较可靠的工具。

参考文献:

- [1] 李亨峰,吴有兵,王庆.油田膨胀悬挂器的应用探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(05):90-91.
- [2] 王超,党绪,王银剑.塔河油田膨胀悬挂器应用中存在问题的分析[J].化工管理,2016(01):189-190.
- [3] 王超,孙荣,王银剑.膨胀尾管悬挂器与直连扣套管在塔河油田的应用研究[J].内蒙古石油化工,2015,41(20):35-37.
- [4] 黄宇志,李益良,李涛,韩伟业,陈强,明尔扬,孙强.膨胀式尾管悬挂器在长段套损补贴中的应用[J].科学技术与工程,2015,15(30):119-123.

(上接第42页)

转方向盘转,由专人监视百分表,使机组按旋转方向慢慢转动,上下测点保持一致,每转到一个测点后停止驱动,检查转动部分处于自由状态时统一读数记录;每盘完一圈后检查百分表的数值应回到起始的零位,一般误差不大于 0.02mm。在水导轴承处的 x、y 方向推动大轴,摆度应大于 0.15mm,确认大轴处于自由状态。机组盘车转动过程中不间断地给上导轴领和导瓦喷涂合格的透平油。

3.3 盘车数据确认

重复 3.2 机组盘车步骤,记录所有测点的读数。每次盘车检查机组轴线至少盘完两圈,并以第二圈的读数为准。下导轴颈、集电环、联轴法兰及水导轴颈处净摆度的坐标曲线应成正弦曲线,否则测量所得的数值不准确,及时分析查明原因,重新盘车。每次盘车完成后将各测点记录数据汇总,做数据分析或处理方案。当摆度超过规定时,通常采取刮推力头绝缘垫进行调整。

3.4 盘车质量标准

集电环绝对摆度一般不大于 0.30mm,由于集电环连接部分在制造过程中的工艺控制原因可以允许绝对摆度偏大,下导轴承处轴领相对摆度不大于 0.02mm/m,绝对摆度不大于 0.08mm,水导轴承处轴领相对摆度不大于 0.04mm/m,绝对摆度不大于 0.20mm。

3.5 推力头绝缘垫刮削工艺

取出推力头绝缘垫并测量其厚度,确认推力头绝缘垫

的刮削量,刮削前在推力头绝缘垫刮削区域划出等分,按比例确定各区域的刮削量,刮削时确认推力头绝缘垫刮削的方向是摆度最大方向,在刮削过程中,每一次刮削后测量各区域的刮削量,将刮削后的推力头绝缘垫的接触面用天燃油石打磨抛光,清洗干净。回装绝推力头绝缘垫,重新盘车工作。

重复处理一盘车工序,直到机组摆度值符合安装、设计的质量标准。

4 结语

不同类型的水轮发电机组,在安装过程中调整机组的受力和轴线时,由于会受到不同因素的影响并出现不同类型的问题,这就需要结合机组类型采取相应的受力调整和轴线调整具体方法,保证调整之后的相关数据符合要求。在此过程中,应结合实际情况和遇到的问题及时分析与处理,总结具体的机组受力和轴线调整经验,提升机组受力调整和轴线调整效率和作业水平。

参考文献:

- [1] 叶惠娟.悬式水轮发电机推力受力及上导间隙调整浅析[J].水电站机电技术,2020,v.43;No.230(02):25-27+30.
- [2] 孙健波.立轴半伞式水轮发电机组弹性油箱水平及受力调整工艺[J].四川水力发电,2019,v.38;No.211(06):126-131+143.
- [3] 李春阳,龙帅成,蓝晶.大型水轮发电机组轴承瓦间隙调整方法优化[J].云南水力发电,2020,v.36;No.185(03):32-34.