



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101942979 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201010271988. 7

CN 201778711 U, 2011. 03. 30,

(22) 申请日 2010. 09. 01

韩中轩, 等. 套管破损修复新技术综述. 《内蒙古石油化工》. 2009, (第5期), 第25-27页.

(73) 专利权人 大港油田集团有限责任公司

地址 300280 天津市大港区大港油田三号院

专利权人 阜新驰宇石油机械有限公司

审查员 黄欢

(72) 发明人 张高峰 赵海军 罗永庆 焦海中
崔志强

(74) 专利代理机构 北京市中实友知识产权代理
有限责任公司 11013

代理人 唐维宁

(51) Int. Cl.

E21B 29/10 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 3818734, 1974. 06. 25,

WO 00/37766 A2, 2000. 06. 29,

CN 101173602 A, 2008. 05. 07,

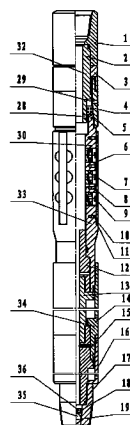
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

锚定滚珠式套管整形装置及其套管整形方法

(57) 摘要

一种锚定滚珠式套管整形装置及其套管整形方法。为了克服现有滚珠式整形器在修复套管作业时,容易损伤钻具,管柱状态不稳定使得修复作业时间长,作业成本增加的不足,本发明锚定器(30)的上接头(1)、泄流总成(32)、锚定总成(33)、液缸总成(34)、下接头(17)依次固定连接;下接头(17)内安装有单流阀(35);锚定器(30)的下接头(17)与滚珠整形器(31)的上端固定连接,或者下接头(17)、钻铤、滚珠整形器(31)由上至下依次固定连接。其有益效果是结构简单,设计合理,便于操作,安全可靠,避免对钻具的损害;缩短工期,作业效率高,降低施工作业成本。



1. 一种锚定滚珠式套管整形装置,包括锚定器(30)和滚珠整形器(31);其特征在于:滚珠整形器(31)包括上接头(20)、芯轴(21)、锥套(23)、连接套(22),芯轴(21)的上端与上接头下端(20)固定连接,下端插入锥套(23)的内孔中,连接套(22)上端的内凸台套在芯轴(21)中部的凸台阶上,连接套(22)下端与锥套(23)固定连接,从而将芯轴(21)与锥套(23)轴向连接,芯轴(21)相对锥套(23)和连接套(22)可上下移动,锥套上的径向孔内安装有整形球,整形球凸出锥套外圆;

锚定器(30)包括上接头(1)、泄流总成(32)、锚定总成(33)、液缸总成(34)、下接头(17),且由上至下依次固定连接,下接头(17)内安装有单流阀(35);

泄流总成(32)包括滑套(2)、缸套(4)、径向密封套(5)、背帽(3),滑套(2)中部凸台位于缸套(4)内,且沿缸套(4)上下滑动;滑套(2)下端与缸套(4)之间安装有径向密封套(5),径向密封套(5)上方的滑套(2)与缸套(4)之间有环空,径向密封套(5)上方的缸套(4)上有径向外泄流孔(29),径向密封套(5)下方的滑套(2)上有径向内泄流孔(28);滑套(2)上端与上接头(1)下端固定连接,缸套(4)的上端与背帽(3)固定连接,下端与锚定总成(33)的锚体(6)上端固定连接,背帽(3)的内凸台位于锚定器的上接头(1)下端面与缸套(4)上端面之间;

锚定总成(33)包括锚体(6)、锚爪(7)和压板(11),锚体(6)上有径向通孔,锚爪(7)安装在锚体(6)的径向通孔内,锚爪(7)与锚体(6)的径向通孔之间安装有径向密封圈(9);锚爪(7)外安装有压板(11),压板(11)的两端固定安装在锚体(6)上,锚体(6)的上端面与缸套(4)内孔台阶将径向密封套(5)轴向固定;锚体(6)下端部和液缸总成(34)的缸体固定连接组成液缸,液缸内安装有活塞,活塞的上端面面积大于滑套(2)下端面面积;

液缸总成(34)的缸体由上缸体(14)和下缸体(16)固定连接组成;活塞由上活塞(12)、中活塞(13)、下活塞(15)依次固定连接组成,活塞上至少有2个轴颈与缸体内孔滑动配合;

所述下接头(17)上端与下活塞的下端固定连接;下接头(17)的上大下小圆锥孔中安装有单流阀(35)的阀球(19),下接头(17)内孔中、阀球(19)上方固定安装有挡板(18),挡板(18)上有轴向液流孔(36);

锚定器(30)的下接头(17)与滚珠整形器(31)的上接头固定连接,或者锚定器(30)、钻铤、滚珠整形器(31)由上至下依次固定连接。

2. 根据权利要求1所述的锚定滚珠式套管整形装置,其特征是:所述锚爪(7)为2个以上,且均布在锚体(6)的外圆周上。

3. 根据权利要求2所述的锚定滚珠式套管整形装置,其特征是:膨胀所述锚爪(7)的压力小于推动液缸总成(34)中活塞的压力。

4. 一种应用权利要求1所述锚定滚珠式套管整形装置的套管整形方法,其特征是:根据对受损套管的检测确定套管变形处的内径尺寸,选择合适尺寸的滚珠整形器(31),锚定器(30)、钻铤、滚珠整形器(31)依次连接组成套管修复管柱,套管整形修复步骤是:

(一)反洗井:下放套管修复管柱至套管内,将滚珠整形器(31)送至套变阻位,向油管与套管的环空内注入修井液,修井液经芯轴(21)上的径向液流孔(27)进入管柱内,修井液反循环至锚定器的下接头(17),推动阀球(19)向上开启单流阀(35),并通过挡板(18)上的轴向液流孔(36)以及锚定总成(33)向上返出井口;

(二) 锚定 :记录原始悬重,缓慢下放管柱,并在管柱上做标记 ;开泵钻杆憋压,液流经锚定总成 (33) 推动阀球 (19) 回落关闭单流阀 (35) ;继续打压,锚爪 (7) 向外胀出,将套管修复管柱锚定在套管内 ;

(三) 套管整形 :继续加压,液缸总成 (34) 的活塞向下移动,推动滚珠整形器 (31) 的芯轴 (21) 向下移动,芯轴 (21) 向下移动推动整形球 (24) 胀出并挤压套管 ;继续升压,观察泵压变化 ;当泵压逐渐降至 0,整形行程完成 ;

(四) 解除锚定 :上提套管修复管柱带动锚定器的上接头 (1)、滑套 (2) 上行,滑套 (2) 上的径向内泄流孔 (28) 位于径向密封套 (5) 上方,管柱内的液体通过径向内泄流孔 (28)、缸套 (4) 上的径向外泄流孔 (29) 进入套管修复管柱与套管的环空,套管修复管柱内压力下降 ;锚定总成 (33) 的锚爪 (7) 自动收回,解除锚定 ;

缓慢上提套管修复管柱至步骤 (二) 中所做的标记至井口上方 2 ~ 3m,观察悬重至原负荷,旋转套管修复管柱,变换位置后重复上述步骤 (二) ~ (四) ;直至套管修复管柱能够通过套变段。

5. 根据权利要求 4 所述套管整形方法,其特征是 :将所述套管修复管柱提出井口,更换加大一个直径级差的滚珠整形器 (31),实施权利要求 4 中所述各个步骤,直至修复套管通径达到设计要求。

6. 根据权利要求 5 所述套管整形方法,其特征是 :所述滚珠整形器 (31) 的每个直径级差为 1.5 ~ 2.5mm。

锚定滚珠式套管整形装置及其套管整形方法

所属技术领域

[0001] 本发明涉及一种油井套管整形装置和受损套管整形修复方法,尤其是涉及一种锚定滚珠式套管整形装置及其套管整形方法。

背景技术

[0002] 随着油田开发时间的增加,地层的流体场、压力场将发生很大变化,加之频繁的油水井措施和修井施工作业,以及井身结构、完井固井质量、管材及腐蚀等诸多因素,使得油水井套管的技术状况越来越差,导致套管破裂、变形、穿孔、错断等损坏现象不断发生。胀套技术作为一种快捷有效的修套工艺,受到了各方面的重视,它是油田稳产增产的重要措施。常规的顿胀修套技术,因梨形短(如加长极易造成别断),修后较长的大直径工具仍无法通过,同时大力顿冲对钻杆损伤大,作业成本高。液压滚珠胀套技术修复套管变形的成功率较高,2001年3月7日公开的中国实用新型专利申请《滚珠式油井套管整形器》、2005年1月5日公开的中国实用新型专利《滚珠整形器》,都是由锥形总成和滚珠组成的滚珠式套管整形器,锥形总成的锥面上设有装满滚珠的滚槽,滚珠凸出在锥面上并可在滚槽内滚动,在套管整形作业中,不易卡钻,适用处理套管变形范围广。但上述滚珠式整形器在修复套管作业时,容易损伤钻具,管柱状态不稳定使得修复作业时间长,作业成本增加。

发明内容

[0003] 为了克服现有滚珠式整形器在修复套管作业时,容易损伤钻具,管柱状态不稳定使得修复作业时间长,作业成本增加的不足,本发明提供一种锚定滚珠式套管整形装置及其套管整形方法。该锚定滚珠式套管整形装置及其套管整形方法通过液压锚定管柱以及配套的系列滚珠整形器,采用地面泵车反复打压胀修的方式,实现修复套管变形段的目的。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:锚定滚珠式套管整形装置的滚珠整形器锥套上的径向孔内安装有整形球,固定连接在上接头下端的芯轴位于锥套内孔中,连接套将芯轴与锥套轴向连接,整形球凸出锥套外圆,锚定器的上接头、泄流总成、锚定总成、液缸总成、下接头依次固定连接;下接头内安装有单流阀;锚定器的下接头与滚珠整形器的上端固定连接,或者下接头、钻杆、滚珠整形器由上至下依次固定连接。

[0005] 泄流总成的滑套中部安装在缸套内;滑套下端与缸套之间安装有密封套,密封套上方的滑套与缸套之间有环空;缸套上有径向外泄流孔,密封套下方的滑套上有径向内泄流孔;滑套上端与上接头下端固定连接,缸套的上端与背帽固定连接,下端与锚定总成的锚体上端固定连接;背帽的内凸台位于上接头下端面与缸套上端面之间。锚定总成的锚体上端与缸套下端固定连接,锚体的上端面与缸套内孔台阶将密封套轴向固定;锚体下端部与液缸总成的缸体内安装有活塞,活塞的上端面面积大于滑套下端面面积。下接头上端与活塞的下端固定连接;下接头的上大下小圆锥孔上安装有单流阀的阀球,下接头内孔、阀球上方固定安装有挡板,挡板上设有轴向液流孔。

[0006] 液缸总成的缸体由上缸体和下缸体固定连接组成;活塞由上活塞、中活塞、下活塞

依次固定连接组成,活塞上至少有 2 个轴颈与液缸缸体内孔滑动配合。

[0007] 锚定总成的锚体上有径向通孔,锚爪安装在锚体的径向通孔内,锚爪与锚体的径向通孔之间安装有径向密封圈;锚爪外安装有压板;压板的两端固定安装在锚体上。锚爪为 2 个或 2 个以上,且均布在锚体的外圆周上。膨胀锚爪的压力小于推动液缸总成中活塞的压力。

[0008] 应用锚定滚珠式套管整形装置的套管整形方法,根据对受损套管的检测确定套管变形处的内径尺寸,选择合适尺寸的滚珠整形器,锚定器、钻铤、滚珠整形器依次连接组成套管修复管柱,套管整形修复步骤是:

[0009] (一)反洗井:下放套管修复管柱至套管内,将滚珠整形器送至套变阻位,向油管与套管的环空内注入修井液,修井液经芯轴上的径向液流孔进入钻铤内,修井液反循环至下接头,推动阀球向上开启单流阀,并通过挡板上的轴向液流孔以及锚定总成向上返出井口;

[0010] (二)锚定:记录原始悬重,缓慢下放管柱,并在油管上做标记;开泵油管憋压,液流经锚定总成推动阀球回落关闭单流阀;继续打压,锚爪向外胀出,将套管修复管柱锚定在套管内;

[0011] (三)套管整形:继续加压,液缸总成的活塞向下移动,推动滚珠整形器的芯轴向下移动,芯轴向下移动推动整形球胀出并挤压套管;继续升压,观察泵压变化;当泵压逐渐降至 0,整形行程完成;

[0012] (四)解除锚定:上提套管修复管柱带动锚定器的上接头、滑套上行,滑套上的径向内泄流孔位于密封套上方,管柱内的液体通过径向内泄流孔、缸套上的径向外泄流孔进入油管与套管的环空,管柱内压力下降;锚定总成的锚爪自动收回,解除锚定;

[0013] 缓慢上提套管修复管柱至步骤(二)中所做的标记至井口上方 2~3m,观察悬重至原负荷,旋转套管修复管柱,变换位置后重复上述步骤(二)~(四);直至套管修复管柱能够通过套变段。

[0014] 将套管修复管柱提出井口,更换加大一个级差的滚珠整形器,实施上述步骤,直至修复套管通畅达到设计要求。

[0015] 本发明的有益效果是,结构简单,设计合理,便于操作,安全可靠,避免对钻具的损害;缩短工期,作业效率高,降低施工作业成本。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明锚定滚珠式套管整形装置的锚定总成结构示意图。

[0017] 图 2 是本发明锚定滚珠式套管整形装置的滚珠整形器结构示意图。

[0018] 图中:1. 上接头,2. 滑套,3. 背帽,4. 缸套,5. 密封套,6. 锚体,7. 锚爪,8. 螺钉,9. 密封圈,10. 螺钉,11. 压板,12. 上活塞,13. 中活塞,14. 上缸体,15. 下活塞,16. 下缸体,17. 下接头,18. 挡板,19. 阀球,20. 上接头,21. 芯轴,22. 连接套,23. 锥套,24. 整形球,25. 整形球,26. 小背帽,27. 径向液流孔,28. 径向内泄流孔,29. 径向外泄流孔,30. 锚定器,31. 滚珠整形器,32. 泄流总成,33. 锚定总成,34. 液缸总成,35. 单流阀,36. 轴向液流孔。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。但本领域技术人员应该知晓的是,本发明不限于所列出的具体实施方式,只要符合本发明的精神,都应该包括于本发明的保护范围内。

[0020] 锚定滚珠式套管整形装置包括锚定器 30 (参见附图 1) 和滚珠整形器 31 (参见附图 2), 锚定器 30 的下端与滚珠整形器 31 的上端固定连接;或者是锚定器 30、钻铤、滚珠整形器 31 由上至下依次固定连接,所接入的钻铤长度根据套管整形作业井的需要而定。

[0021] 滚珠整形器 31 包括上接头 20、芯轴 21、锥套 23、连接套 22。芯轴 21 的上端与上接头 20 固定连接,下端插入锥套 23 的内孔中;连接套 22 上端的内凸台套在芯轴 21 中部的凸台阶上,连接套 22 下端与锥套 23 固定连接,将芯轴 21 与锥套 23 轴向连接,芯轴 21 相对锥套 23 和连接套 22 可上下移动。锥套 23 上部为圆柱体,下端部为圆锥体;锥套 23 上部的圆柱体上有径向孔,径向孔内安装有整形球 24,整形球 24 的直径大于锥套 23 圆柱体的壁厚;芯轴 21 上有轴向斜槽,斜槽的斜角约为 5° ,当芯轴 21 插入下锥套 23 的内孔后,将整形球 24 向外顶出,使得整形球 24 略凸出于锥套 23;锥套 23 下端的圆锥体的表面有圆孔,有轴向通孔的小背帽 26 将整形球 25 扣装在圆孔内,并与锥套 23 螺纹固定连接,整形球 25 略突出圆锥体表面。

[0022] 锚定器 30 主要包括上接头 1、泄流总成 32、锚定总成 33、液缸总成 34、下接头 17,且由上至下依次固定连接;下接头 17 内安装有单流阀 35。

[0023] 泄流总成 32 包括滑套 2、缸套 4、密封套 5、背帽 3 等,滑套 2 中部凸台位于缸套 4 内,且沿缸套 4 上下滑动;滑套 2 下端与缸套 4 之间安装有密封套 5,密封套 5 上方的缸套 4 上有径向外泄流孔 29,密封套 5 下方的滑套 2 上有径向内泄流孔 28;滑套 2 上端与上接头 1 下端内孔固定连接,缸套 4 的上端与背帽 3 固定连接,下端与锚定总成 33 的锚体 6 上端固定连接;锚体 6 上端将密封套 5 轴向固定在滑套 2 与缸套 4 之间的环空内。背帽 3 的内凸台位于上接头 1 下端面与缸套 4 上端面之间。

[0024] 锚定总成 33 主要包括锚体 6、锚爪 7 和压板 11 等,锚体 6 上有径向通孔,圆柱形锚爪 7 安装在锚体 6 的径向通孔内,锚爪 7 与锚体 6 为滑动配合,锚爪 7 与锚体 6 的径向通孔之间安装有径向密封圈 9;锚爪 7 外安装有压板 11;压板 11 的两端固定安装在锚体 6 上,通常由螺钉 8 和螺钉 10 固定。锚爪 7 均布在锚体 6 的外圆周上。锚定总成 33 的锚体 6 上端与泄流总成 32 的缸套 4 下端固定连接,锚体 6 下端与液缸总成 34 的缸体固定连接,通常采用螺纹固定连接为了保证连接的可靠性,连接后还可以安装径向的紧定螺钉。

[0025] 液缸总成 34 主要包括液缸和活塞,活塞上端面面积大于滑套 2 下端面面积。

[0026] 锚体 6 下端与液缸总成 34 的缸体固定连接,锚体 6 下端部、上缸体 14、下缸体 16 固定连接组成液缸,液缸内安装有活塞。为了保证作业的顺利进行,液缸总成 34 的缸体通常由上缸体 14 和下缸体 16 固定连接组成;活塞由上活塞 12、中活塞 13、下活塞 15 依次固定连接组成,活塞上至少有 2 个轴颈与液缸缸体内孔滑动配合。活塞与缸体接触面之间安装有径向密封圈,良好的密封性能保证套管整形作业的顺利进行。下活塞 15 的下端与下接头 17 固定连接。

[0027] 下接头 17 作为单流阀 35 的阀体,下接头 17 的上大下小圆锥孔上安装有阀球 19,阀球 19 上方有挡板 18 固定安装在下接头 17 内孔中,挡板 18 上有轴向液流孔 36。

[0028] 在设计锚定器 30 时,锚爪 7 的锚定压力应小于推动液缸总成 34 中活塞的压力。

[0029] 实施本发明锚定滚珠式套管整形装置进行套管修复作业,首先根据对受损套管的检测确定套管变形处的内径尺寸,选择合适尺寸的滚珠整形器 31,通常滚珠整形器 31 外径尺寸比套管变形处的最小尺寸大 2.0mm;将锚定滚珠式套管整形装置的下接头 17 连接在钻铤的上端,滚珠整形器 31 安装在钻铤的下端,锚定器 30、钻铤、滚珠整形器 31 依次连接组成套管修复管柱,下接头 17 与上接头 20 之间接入的钻铤长度根据套变段长度确定,套管整形修复步骤是:

[0030] (一)反洗井:下放套管修复管柱至套管内,将滚珠整形器 31 送至套变阻位,向钻杆与套管的环空内注入修井液,修井液经芯轴 21 上的径向液流孔 27 进入钻铤内,修井液反循环至下接头 17,推动阀球 19 向上开启单流阀 35,并通过挡板 18 上的轴向液流孔 36 以及锚定总成 33 向上返出井口;

[0031] (二)锚定:记录原始悬重,缓慢下放管柱,施加 50 吨下压力,并在油管上做标记;开泵油管憋压,液流经锚定总成 33 推动阀球 19 回落关闭单流阀 35;憋压至 4MPa,锚爪 7 向外胀出,将套管修复管柱锚定在套管内;

[0032] (三)套管整形:继续加压至 30MPa,液缸总成 34 的活塞向下移动,推动滚珠整形器 31 的芯轴 21 向下移动,芯轴 21 向下移动推动整形球 24 胀出并挤压套管;继续升压,观察泵压变化;当泵压逐渐降至 0,整形行程完成,通常行程长度为 650mm;

[0033] (四)解除锚定:上提套管修复管柱带动下接头 1、滑套 2 上行,滑套 2 上的径向内泄流孔 28 位于密封套 5 上方,管柱内的液体通过径向内泄流孔 28、缸套 4 上的径向外泄流孔 29 进入油管与套管的环空,管柱内压力下降;锚定总成 33 的锚爪 7 自动收回,解除锚定;

[0034] 缓慢上提套管修复管柱至步骤(二)中所做的标记至井口上方 2~3m,观察悬重至原负荷,旋转套管修复管柱,变换不同角度后重复上述步骤(二)~(四);直至套管修复管柱能够通过套变段。

[0035] 将套管修复管柱提出井口,更换加大一个直径级差的滚珠整形器 31,每个直径级差为 1.5~2.5mm;通常每个直径相差 2mm 为一级,直径级差值为 2mm 时更便于套管修复作业。重复上述各个步骤,直至修复套管通径达到设计要求。

[0036] 应该注意的是上述实施例是示例而非限制本发明,本领域技术人员将能够设计很多替代实施例而不脱离附后的权利要求书的范围。

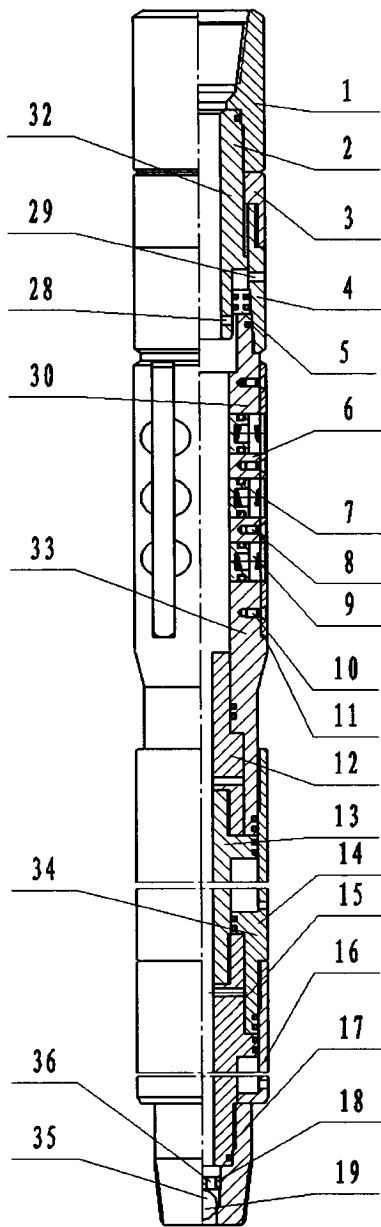


图 1

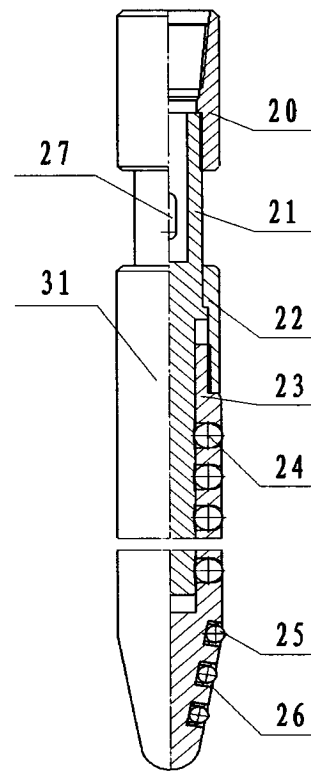


图 2