



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201554363 U

(45) 授权公告日 2010.08.18

(21) 申请号 200920297446.X

(22) 申请日 2009.12.20

(73) 专利权人 西南石油大学

地址 610500 四川省成都市新都区新都大道
8号

(72) 发明人 祝效华 石昌帅 汤历平

(51) Int. Cl.

E21B 1/38(2006.01)

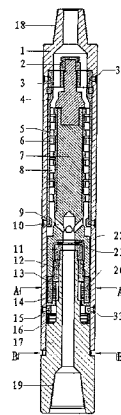
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种用于硬地层的涡轮式扭转冲击钻具

(57) 摘要

本实用新型涉及一种用于硬地层的涡轮式扭转冲击钻具,它主要由壳体、防掉螺母、防掉挡盘、拉杆、涡轮马达、空腔运载器、转动冲击器和近钻头钻柱短节等组成,所述壳体与近钻头钻柱短节用花键连接;涡轮沿着传动轴轴向安装,并与传动轴、扩散器组成涡轮马达;传动轴上端通过螺纹与拉杆连接,拉杆与上端的防掉螺母靠螺纹连接,防掉螺母配合防掉挡盘起防掉作用,防掉挡盘由螺钉固定在壳体内部;传动轴下端与空腔运载器由螺纹连接;转动冲击器安置在空腔运载器空腔内;转动冲击器内的冲击锤与近钻头钻柱短节上的承撞轴肩配合形成棘轮结构。本实用新型能够提高钻头钻进效率和使用寿命、减少起下钻、降低钻进成本。



1. 一种用于硬地层的涡轮式扭转冲击钻具, 主要由壳体 (1)、防掉螺母 (2)、防掉挡盘 (3)、拉杆 (4)、涡轮 (5)、传动轴 (7)、空腔运载器 (12)、转动冲击器 (14) 和近钻头钻柱短节 (17) 等组成, 其特征在于, 所述涡轮 (5)、扩散器 (6)、环形空腔 (8) 和传动轴 (7) 组成涡轮马达; 涡轮 (5) 沿着传动轴 (7) 轴向安装, 并在壳体 (1) 与传动轴 (7) 之间形成环形空腔 (8), 扩散器 (6) 安装在环形空腔 (8) 内; 传动轴 (7) 沿圆周均布有四个导流孔 (9), 传动轴 (7) 下端内孔中安置有辅助止推轴承 (22), 传动轴 (7) 下端与空腔运载器 (12) 由螺纹连接; 空腔运载器 (12) 上端安置止动套 (11), 止动套 (11) 与近钻头钻柱短节 (17) 上端用螺纹连接, 止动套 (11) 上端安置止推轴承 (21); 转动冲击器 (14) 安置在空腔运载器 (12) 的空腔 (27) 内, 由销钉 (13、20) 固定; 销钉 (13、20) 分别安置在空腔运载器 (12) 内的两个半圆形凹槽与转动冲击器 (14) 上的环形凹槽 (23) 和长条形凹槽 (24) 配合形成的孔内; 空腔运载器 (12) 下端有环形挡块 (15), 由螺钉 (33) 固定; 环形弹簧 (16) 安装在环形挡块 (15) 和近钻头钻柱短节 (17) 之间。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用于硬地层的涡轮式扭转冲击钻具, 其特征在于, 转动冲击器 (14) 内有冲击锤 (25), 近钻头钻柱短节 (17) 上有承撞轴肩 (26), 冲击锤 (25) 和承撞轴肩 (26) 配合形成棘轮结构。

3. 根据权利要求 1 所述的一种用于硬地层的涡轮式扭转冲击钻具, 其特征在于, 止推轴承 (21) 和辅助止推轴承 (22) 的配合表面镶嵌聚晶金刚石复合片。

4. 根据权利要求 1 所述的一种用于硬地层的涡轮式扭转冲击钻具, 其特征在于, 壳体 (1) 下端均布有四个 40° 的壳体花键 (29), 形成四个 50° 的壳体花键槽 (31); 近钻头钻柱短节 (17) 有四个 45° 的近钻头钻柱短节花键 (28) 环绕排列在近钻头钻柱短节 (17) 端面上, 形成四个 45° 的近钻头钻柱短节花键槽 (30)。

一种用于硬地层的涡轮式扭转冲击钻具

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于石油天然气钻井在钻进过程中给 PDC 钻头施加低幅高频扭转冲击,特别适用于与 PDC 钻头配套钻探深井硬地层的一种用于硬地层的涡轮式扭转冲击钻具。

背景技术

[0002] PDC 钻头钻硬或研磨性地层时,通常没有足够的扭矩来破碎地层,从而使钻头瞬间停止转动。这时,扭转能量储存在钻柱中,钻柱会像发条一样扭紧,一旦产生了剪切破碎地层所需的扭矩,钻柱能量便会释放开来,在 PDC 齿上施加比平常高得多的冲击载荷,最终使金刚石齿破碎并导致钻头失效。在钻井过程中,起下钻和更换失效的 PDC 钻头是造成钻井成本增加的一个重要因素。围绕钻进过程中由于钻头或 BHA 的粘滑现象造成钻头失效的问题,研究表明可以通过在钻头上周期性地施加小幅高频扭转冲击来降低钻头的失效率和提高钻进速度。在该理论的指导下,设计了涡轮式扭转冲击钻具。该工具可直接安装在旋转钻井或定向钻井总成中 PDC 钻头的上方。该工具能给钻头施加小幅高频扭转冲击,当与钻柱稳态扭矩相结合时,能对钻头产生高效的破岩扭矩,从而大大降低钻头的粘滑现象,大幅提高机械钻速,延长钻头寿命,减少钻柱振动,降低钻进成本。该工具的长度短,所以对底部钻具组合的影响很小,可适用于目前的深井、超深井、定向井、大位移井及其它特殊工艺井的钻探施工中。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是:针对现有技术不足,提供一种用于硬地层的涡轮式扭转冲击钻具,它可以解决硬或研磨性地层中因钻头瞬时破岩能量不足导致的粘滑振动或卡钻现象,提高钻头钻进效率和使用寿命,减少起下钻和降低钻进成本。

[0004] 为了达到上述目的,本实用新型解决此技术问题所采用的技术方案是:一种用于硬地层的涡轮式扭转冲击钻具,是由壳体、防掉螺母、防掉挡盘、拉杆、涡轮、传动轴、空腔运载器、转动冲击器和近钻头钻柱短节等组成,所述壳体和近钻头钻柱短节用花键连接;涡轮、扩散器、环形空腔和传动轴组成涡轮马达,涡轮马达由螺钉固定在壳体内;涡轮沿着传动轴轴向安装,并在壳体与传动轴之间形成环形空腔;扩散器安装在环形空腔内;传动轴沿圆周均布有四个导流孔,导流孔为传动轴外部流体流入传动轴内孔的流通通道,传动轴上端通过螺纹与拉杆连接;拉杆与上端的防掉螺母用螺纹连接,防掉螺母配合防掉挡盘起防掉作用,防掉挡盘由螺钉固定在壳体内部;传动轴下端内孔中安置有辅助止推轴承,传动轴下端与空腔运载器由螺纹连接;空腔运载器上端安置止动套,止动套与近钻头钻柱短节上端用螺纹连接,止动套上端安置止推轴承;转动冲击器安置在空腔运载器空腔内,由两个销钉固定,转动冲击器内有冲击锤;两个销钉分别安置在空腔运载器内的两个半圆形凹槽与转动冲击器上的环形凹槽和长条形凹槽配合形成的孔内;空腔运载器下端有环形挡块,由螺钉固定;环形弹簧安装在环形挡块和近钻头钻柱短节之间;近钻头钻柱短节下端螺母

纹用于连接 PDC 钻头或其它工具,近钻头钻柱短节上有承撞轴肩;冲击锤和承撞轴肩配合形成棘轮结构,在涡轮马达驱动下,空腔运载器带动冲击锤周期性的冲击承撞轴肩,并通过近钻头钻柱短节把能量传递给钻头或其它工具;壳体下端均布有四个 40° 的壳体花键,形成四个 50° 的壳体花键槽;近钻头钻柱短节有四个 45° 的近钻头钻柱短节花键环绕排列在近钻头钻柱短节端面上,形成四个 45° 的近钻头钻柱短节花键槽。

[0005] 本实用新型与现有技术相比,具有的有益效果是:1、该工具用涡轮马达提供动力,耐高温性能好,且不会引起离心惯性力和横向振动;2、可以给钻头施加一种低幅高频扭转冲击力,从而大大降低钻头的粘滑现象,大幅提高机械钻速;3、通过给钻头周期性的提供扭转冲击力,可以稳定传递给钻头扭矩,降低卡钻致使钻头失效的可能性,减少起下钻和操作费用,提高综合技术经济效益。

附图说明

[0006] 图 1 是本实用新型一种用于硬地层的涡轮式扭转冲击钻具的结构示意图;

[0007] 图 2 是图 1 的 A-A 剖面示意图;

[0008] 图 3 是图 1 的 B-B 剖面示意图。

[0009] 图中:1. 壳体,2. 防掉螺母,3. 防掉挡盘,4. 拉杆,5. 涡轮,6. 扩散器,7. 传动轴,8. 环形空腔,9. 导流孔,10. 螺钉,11. 止动套,12. 空腔运载器,13. 销钉,14. 转动冲击器,15. 环形挡块,16. 环形弹簧,17. 近钻头钻柱短节,18. 公螺纹,19. 母螺纹,20. 销钉,21. 止推轴承,22. 辅助止推轴承,23. 环形凹槽,24. 长条形凹槽,25. 冲击锤,26. 承撞轴肩,27. 空腔,28. 近钻头钻柱短节花键,29. 壳体花键,30. 近钻头钻柱短节花键槽,31. 壳体花键槽,32. 螺钉,33. 螺钉。

[0010] 具体实施方式

[0011] 如图 1、图 2、图 3 所示,本实用新型一种用于硬地层的涡轮式扭转冲击钻具,由壳体 1、防掉螺母 2、防掉挡盘 3、拉杆 4、涡轮 5、传动轴 7、空腔运载器 12、转动冲击器 14 和近钻头钻柱短节 17 等组成,所述壳体 1 和近钻头钻柱短节 17 用花键连接;壳体 1 上端的公螺纹 18 用于连接其它工具,壳体 1 被驱动时,壳体 1 和近钻头钻柱短节 17 通过壳体花键 29 和近钻头钻柱短节花键 28 配合,以驱动近钻头钻柱短节 17;涡轮 5、扩散器 6、环形空腔 8 和传动轴 7 组成涡轮马达,涡轮马达由螺钉 10 固定在壳体 1 内,并由钻井液驱动;涡轮 5 沿着传动轴 7 轴向安装,并在壳体 1 与传动轴 7 之间形成环形空腔 8,扩散器 6 安装在环形空腔 8 内;传动轴 7 沿圆周均布有四个导流孔 9,导流孔 9 为传动轴 7 外部流体流入传动轴 7 内孔的流通通道;传动轴 7 上端通过螺纹与拉杆 4 连接;拉杆 4 与上端的防掉螺母 2 用螺纹连接,防掉螺母 2 配合防掉挡盘 3 起防掉作用,防掉挡盘 3 由螺钉 32 固定在壳体 1 内部;传动轴 7 下端内孔中安置有辅助止推轴承 22,传动轴 7 下端与空腔运载器 12 由螺纹连接;空腔运载器 12 上端安置止动套 11,止动套 11 与近钻头钻柱短节 17 上端用螺纹连接,止动套 11 上端安置止推轴承 21;止推轴承 21 和辅助止推轴承 22 的配合表面镶嵌聚晶金刚石复合片;转动冲击器 14 安置在空腔运载器 12 的空腔 27 内,由销钉 13 和 20 固定,转动冲击器 14 内有冲击锤 25;销钉 13 和 20 分别安置在空腔运载器 12 内的两个半圆形凹槽与转动冲击器 14 上的环形凹槽 23 和长条形凹槽 24 配合形成的孔内;空腔运载器 12 下端有环形挡块 15,由螺钉 33 固定,环形弹簧 16 安装在环形挡块 15 和近钻头钻柱短节 17 之间;近钻

头钻柱短节 17 下端母螺纹 19 用于连接 PDC 钻头或其它工具,近钻头钻柱短节 17 上有承撞轴肩 26 ;冲击锤 25 和承撞轴肩 26 配合形成棘轮结构,在涡轮马达驱动下,空腔运载器 12 带动冲击锤 25 周期性的冲击承撞轴肩 26,并通过近钻头钻柱短节 17 把能量传递给钻头或其它工具。

[0012] 如图 2 所示,转动冲击器 14 安置在空腔运载器 12 的空腔 27 内,靠销钉 13 和销钉 20 固定,它有一个径向内凸的冲击锤 25 ;转动冲击器 14 的一边有一个环形凹槽 23,相对的一边有一个长条形凹槽 24,销钉 13 和 20 分别安置在空腔运载器 12 内的两个凹槽与转动冲击器 14 的环形凹槽 23 和长条形凹槽 24 配合形成的孔内 ;环形凹槽 23 和长条形凹槽 24 的尺寸是确定的,以便转动冲击器 14 能以销钉 13 为轴转动,并通过第二销钉 20 在长条形凹槽 24 内滑动,使转动冲击器 14 能够围绕承撞轴肩 26 周期性的做同心和偏心转动。

[0013] 近钻头钻柱短节 17 的轴间有一个径向外凸的承撞轴肩 26 ;当钻井液驱动涡轮马达转动时,涡轮马达会带动传动轴 7 转动,传动轴 7 通过空腔运载器 12 驱动转动冲击器 14,转动冲击器 14 内的冲击锤 25 会周期性的冲击承撞轴肩 26,最后通过近钻头钻柱短节 17 把扭矩传递给钻头。

[0014] 如图 3 所示,该工具壳体 1 下端均布有四个 40° 的壳体花键 29,形成四个 50° 的壳体花键槽 31 ;近钻头钻柱短节 17 有四个 45° 的近钻头钻柱短节花键 28 环绕排列在近钻头钻柱短节 17 端面上,形成四个 45° 的近钻头钻柱短节花键槽 30。如图 1 所示,在壳体 1 和近钻头钻柱短节 17 内孔中有钻井液流通通道 ;四个导流孔 9 为传动轴 7 外部流体流入传动轴 7 内孔的流通通道 ;钻井液最后都流经近钻头钻柱短节 17 的内孔,然后流至钻头。

[0015] 当钻进地层时,近钻头钻柱短节 17 向上压缩环形弹簧 16,壳体 1 的壳体花键 29 和近钻头钻柱短节 17 的近钻头钻柱短节花键 28 完全配合 ;当工具停止钻进时,环形弹簧 16 恢复到原始状态,近钻头钻柱短节花键 28 与壳体花键 29 分开,此时止动套 11 的下端面与空腔运载器 12 上端面贴合,以阻止近钻头钻柱短节 17 下落 ;防掉螺母 2 下端面与防掉挡盘 3 上端面贴合,起到防掉作用,并通过两个端面的摩擦阻止马达转动 ;环形弹簧 16 在环形挡块 15 和近钻头钻柱短节 17 的端面之间起作用。

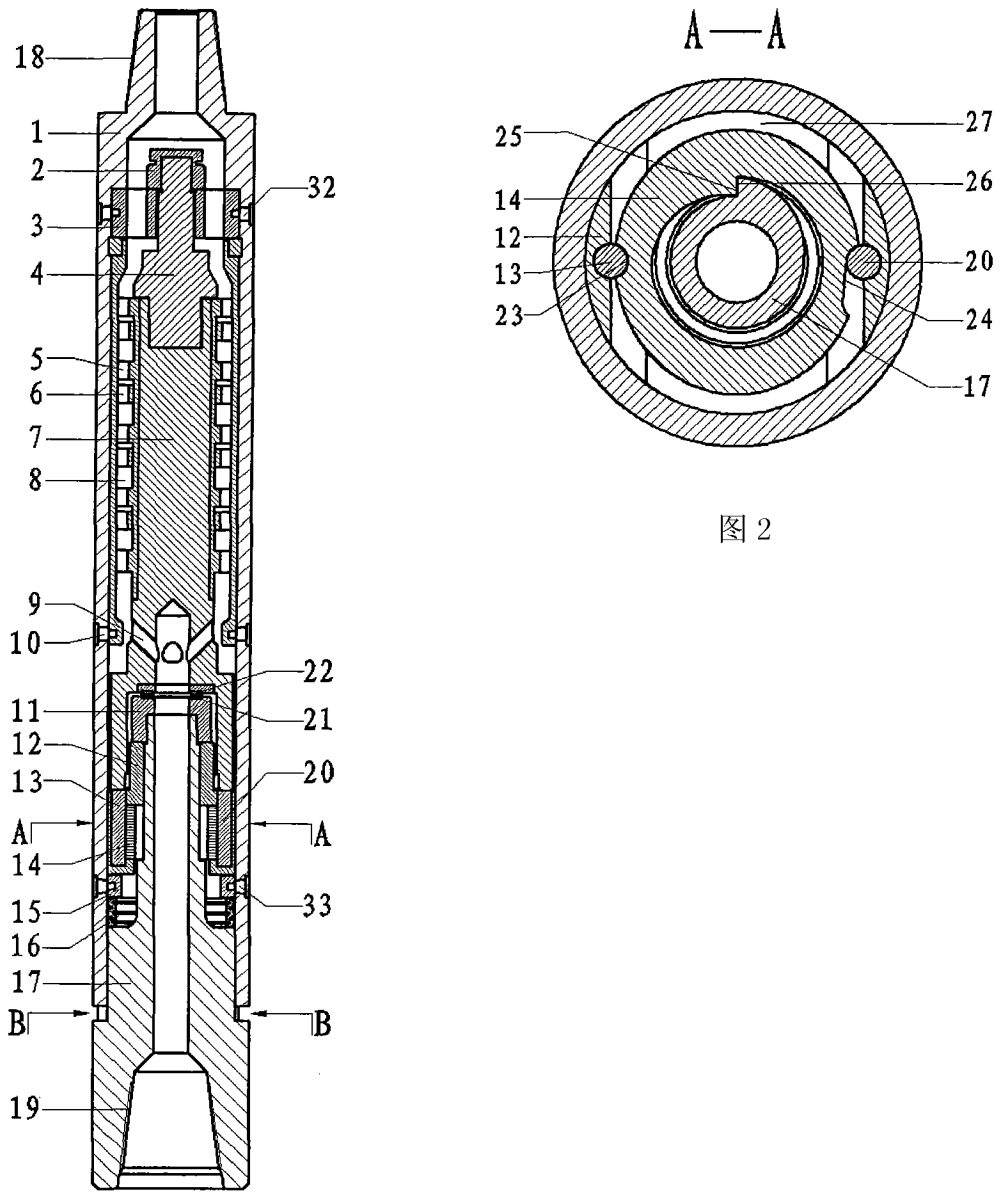


图 1

图 2

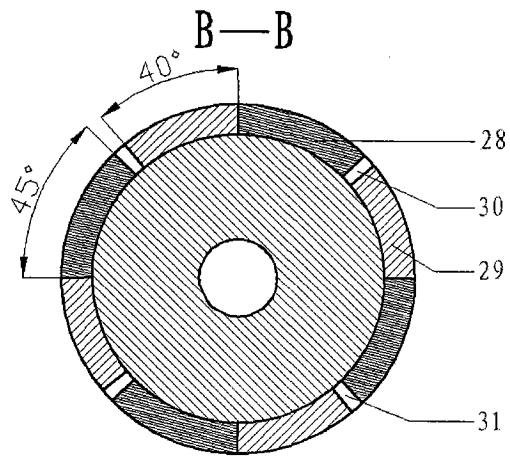


图 3