



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203430420 U

(45) 授权公告日 2014. 02. 12

(21) 申请号 201320528810. 5

(22) 申请日 2013. 08. 28

(73) 专利权人 杨明合

地址 430100 湖北省武汉市蔡甸区大学路特  
一号长江大学(武汉)石油工程学院

(72) 发明人 杨明合 田波 张松峰 左惠明  
冯进 夏宏南 杨颀

(74) 专利代理机构 荆州市亚德专利事务所  
42216

代理人 陈德斌

(51) Int. Cl.

E21B 4/16(2006. 01)

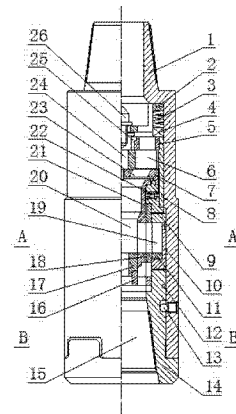
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种新型扭力冲击钻井工具

(57) 摘要

本实用新型涉及一种新型扭力冲击钻井工具,属石油工业钻井行业钻井配套设备技术领域。它由外筒、旋转动力总成、扭力冲击总成及钻头接头构成,外筒上端接头带有标准 API 石油螺纹,外筒内腔从上至下依次安装有旋转动力总成和扭力冲击总成,下端装有钻头接头。本实用新型由螺旋叶片提供动力,将钻井液的流体能量转换成扭向的、高频的冲击能量直接传递给 PDC 钻头;结构简单,易损原件少,不受钻井地质复杂情况限制;能够对钻头施加扭向的高频冲击,可以显著改善钻头的粘滑振动现象,能大幅提高机械钻速和钻井综合经济效益。极大地消除了粘滑振动现象,提高了机械钻速,延长了钻头及钻具组合的寿命,与钻头连接后不会影响钻具组合的使用性能。



1. 一种新型扭力冲击钻井工具,它由外筒(1)、旋转动力总成、扭力冲击总成及钻头接头(14)构成,外筒(1)上端接头带有标准 API 石油螺纹,其特征在于:外筒(1)内腔从上至下依次安装有旋转动力总成和扭力冲击总成,下端装有钻头接头(14);所述的旋转动力总成由制动短接(2)、弹簧(3)、推力轴承(4)、导流环(5)、螺旋叶片(6)、止推底座(7)、内筒(8)、推力轴承副(22)、螺旋叶片中轴(24)、轴瓦(25)、制动轴(26)组成;轴瓦(25)和螺旋叶片(6)安装在螺旋叶片中轴(24)上,制动短接(2)与内筒(8)之间安放有弹簧(3)与推力轴承(4),止推底座(7)下端安放有推力轴承副(22),制动轴(26)与螺旋叶片中轴(24)螺纹连接,止推底座(7)与螺旋叶片中轴(24)螺纹连接;所述的扭力冲击总成由工作腔上盖(9)、转动阀芯(21)、液动锤(18)、砧座(10)和密封垫片(11)组成;液动锤(18)与钻头接头(14)连接,液动锤(18)的锤头(31)位于砧座(10)的工作腔(19)中,工作腔上盖(9)通过螺钉与砧座(10)的上端连接;钻头接头(14)通过花键和钢珠(13)与外筒(1)的下端连接,带有中心喷嘴(17)的喷嘴底座(16)以花键形式与钻头接头(14)连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种新型扭力冲击钻井工具,其特征在于:所述的转动阀芯(21)的旋转动力由导流环(5)和螺旋叶片(6)组成的涡轮节提供,流体通过涡轮节后流经止推底座(7)直接进入转动阀芯(21),且螺旋叶片(6)和止推底座(7)随同转动阀芯(21)一起转动。

3. 根据权利要求 1 所述的一种新型扭力冲击钻井工具,其特征在于:所述的转动阀芯(21)外侧由两个突出的隔离体把转动阀芯(21)和液动锤(18)内侧面形成的环形空间隔离成低压腔(27)和高压腔(28)两个独立的空间;当转动阀芯(21)转动一周时,低压腔(27)和高压腔(28)交替与工作腔(19)相连通,迫使砧座(10)绕中心来回摆动一次。

4. 根据权利要求 1 所述的一种新型扭力冲击钻井工具,其特征在于:所述的转动阀芯(21)及中心喷嘴(17)均为浮动装配,二者之间靠间隙密封,不传递轴向载荷。

5. 根据权利要求 1 所述的一种新型扭力冲击钻井工具,其特征在于:所述的液动锤(18)和钻头接头(14)通过花键连接;在砧座(10)内凹形成的空间内,由液动锤(18)的锤头(31)隔成两个彼此独立的工作腔(19),工作时液动锤(18)固定不动,当转动阀芯(21)转动一周时,工作腔(19)内的高低压交换一次,砧座(10)绕中心来回摆动一次,与液动锤(18)完成正反两次碰撞。

6. 根据权利要求 1 所述的一种新型扭力冲击钻井工具,其特征在于:所述的钻头接头(14)上的钻头脱离井底时,制动轴(26)在弹簧(3)的作用下和制动短接(2)相结合,螺旋叶片(6)制动;当钻头接头(14)上的钻头正常钻进时,钻压的作用力使弹簧(3)压缩,制动轴(26)和制动短接(2)脱离,螺旋叶片(6)正常转动。

## 一种新型扭力冲击钻井工具

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种新型扭力冲击钻井工具,属石油工业钻井行业钻井配套设备技术领域。

### 背景技术

[0002] 在正常钻井条件下 PDC 钻头能连续地剪切破碎地层,而用 PDC 钻头打坚硬、固结地层时,通常没有足够的扭矩来破碎地层岩石,从而使得钻头瞬间停止转动。这时,扭矩能量就开始在钻柱中聚集,当钻柱中的扭矩能量达到一定值时就会突然释放出来,钻头将会以一个更高的转速破岩,产生 PDC 钻头钻进过程中的粘滑振动现象。室内试验和现场实践均表明,这种粘滑振动是导致钻头失效及钻进效率低下的重要因素之一,会直接损坏 PDC 切削齿、降低钻头及下部钻具的使用寿命。

[0003] 目前国外针对钻头“粘滑”振动现象而研发的专利主要有美国、加拿大,国内的西南石油大学、中国石油大学(北京)及中石化胜利油田等相关单位也提出过申请。但到目前国内还没有成功应用的实例。

### 发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于,提供一种将钻井液的流体能量转换成扭向的、高频的、均匀稳定的冲击能量,并直接传递给 PDC 钻头,使钻头不需要等待积蓄足够的扭力能量就可以切削地层,避免钻头钻进时因扭矩不足而产生的粘滑振动现象,提高机械钻速、延长钻头及下部钻具组合的寿命。且结构小,与钻头连接后,不会影响钻具组合使用性能的新型扭力冲击钻井工具。

[0005] 本实用新型是通过如下的技术方案来实现上述目的的:

[0006] 该新型扭力冲击钻井工具由外筒、旋转动力总成、扭力冲击总成及钻头接头构成,外筒上端接头带有标准 API 石油螺纹,其特征在于:外筒内腔从上至下依次安装有旋转动力总成和扭力冲击总成,下端装有钻头接头;所述的旋转动力总成由制动短接、弹簧、推力轴承、导流环、螺旋叶片、止推底座、内筒、推力轴承副、螺旋叶片中轴、轴瓦、制动轴组成;轴瓦和螺旋叶片安装在螺旋叶片中轴上,制动短接与内筒之间安放有弹簧与推力轴承,止推底座下端安放有推力轴承副,制动轴与螺旋叶片中轴螺纹连接,止推底座与螺旋叶片中轴螺纹连接;所述的扭力冲击总成由工作腔上盖、转动阀芯、液动锤、砧座和密封垫片组成;液动锤通过花键与钻头接头连接,液动锤的锤头位于砧座的工作腔中,工作腔上盖通过螺钉与砧座的上端连接;钻头接头通过花键和钢珠与外筒的下端连接,带有中心喷嘴的喷嘴底座以花键形式与钻头接头连接。

[0007] 所述的转动阀芯的旋转动力由导流环和螺旋叶片组成的涡轮节提供,流体通过涡轮节后流经止推底座直接进入转动阀芯,且螺旋叶片和止推底座随同转动阀芯一起转动。

[0008] 所述的转动阀芯外侧由两个突出的隔离体把转动阀芯和液动锤内侧面形成的环形空间隔离成低压腔和高压腔两个独立的空间:当转动阀芯转动一周时,低压腔和高压腔

交替与工作腔相连通,迫使砧座绕中心来回摆动一次。

[0009] 所述的转动阀芯及中心喷嘴均为浮动装配,二者之间靠间隙密封,不传递轴向载荷。

[0010] 所述的液动锤和钻头接头通过花键连接。在砧座内凹形成的空间内,由液动锤的锤头隔成两个彼此独立的工作腔,工作时液动锤固定不动,当转动阀芯转动一周时,工作腔内的高低压交换一次,砧座绕中心来回摆动一次,与液动锤完成正反两次碰撞。

[0011] 所述的钻头接头上的钻头提离井底时,制动轴在弹簧的作用下和制动短接相结合,螺旋叶片制动;当钻头接头上的钻头正常钻进时,钻压的作用力使弹簧压缩,制动轴和制动短接脱开,螺旋叶片正常转动。

[0012] 本实用新型与现有技术相比的有益效果在于:

[0013] 该新型扭力冲击钻井工具由螺旋叶片提供动力,能够巧妙地将钻井液的流体能量转换成扭向的、高频的、均匀稳定的冲击能量,直接传递给 PDC 钻头,结构简单,易损原件少,不受钻井地质复杂情况限制;并能够对钻头施加扭向的高频冲击,可以显著改善钻头的粘滑振动现象,能大幅提高机械钻速和钻井综合技术经济效益。极大地消除了粘滑振动现象,提高了机械钻速、延长了钻头及下部钻具组合的寿命,与钻头连接后不会影响钻具组合的使用性能。

#### 附图说明

[0014] 图 1 是一种新型扭力冲击钻井工具的结构示意图;

[0015] 图 2 是图 1 的 A—A 剖面结构示意图;

[0016] 图 3 是图 1 的 B—B 剖面结构示意图。

[0017] 图中:1、外筒,2、制动短接,3、弹簧,4、推力轴承,5、导流环,6、螺旋叶片,7、止推底座,8、内筒,9、工作腔上盖,10、砧座,11、密封垫片,12、环形密封圈,13、钢珠,14、钻头接头,15、接头腔,16、喷嘴底座,17、中心喷嘴,18、液动锤,19、工作腔,20、中心空间,21、转动阀芯,22、推力轴承副,23、止推底座导流孔,24、螺旋叶片中轴,25、轴瓦,26、制动轴,27、低压腔,28、高压腔,29、液动锤导流孔,30、转动阀芯导压孔,31、锤头,32、外筒花键,33、外筒间隙,34、钻头接头花键,35、钻头接头花键间隙。

#### 具体实施方式

[0018] 该新型扭力冲击钻井工具由外筒 1、旋转动力总成、扭力冲击总成及钻头接头 14 构成,外筒 1 上端接头带有标准 API 石油螺纹,其特征在于:外筒 1 内腔从上至下依次安装有旋转动力总成和扭力冲击总成,下端装有钻头接头 14。所述的旋转动力总成由制动短接 2、弹簧 3、推力轴承 4、导流环 5、螺旋叶片 6、止推底座 7、内筒 8、推力轴承副 22、螺旋叶片中轴 24、轴瓦 25、制动轴 26 组成。轴瓦 25 和螺旋叶片 6 安装在螺旋叶片中轴 24 上,制动短接 2 与内筒 8 之间安放有弹簧 3 与推力轴承 4,止推底座 7 下端安放有推力轴承副 22,制动轴 26 与螺旋叶片中轴 24 螺纹连接,止推底座 7 与螺旋叶片中轴 24 螺纹连接,并以花键形式与转动阀芯 21 连接。所述的扭力冲击总成由工作腔上盖 9、转动阀芯 21、液动锤 18、砧座 10 和密封垫片 11 组成;液动锤 18 与钻头接头 14 连接,液动锤 18 的锤头 31 位于砧座 10 的工作腔 19 中,工作腔上盖 9 通过螺钉与砧座 10 的上端连接。钻头接头 14 通过花键和钢

珠 13 与外筒 1 的下端连接,钻头接头 14 上部安装有环形密封圈 12 ;带有中心喷嘴 17 的喷嘴底座 16 以花键形式与钻头接头 14 连接。钻头接头内部螺纹可以与钻头连接(参见附图 1 ~ 3)。

[0019] 所述的转动阀芯 21 的旋转动力由导流环 5 和螺旋叶片 6 组成的涡轮节提供,流体通过涡轮节后流经止推底座 7 直接进入转动阀芯 21,且螺旋叶片 6 和止推底座 7 随同转动阀芯 21 一起转动。

[0020] 所述的转动阀芯 21 外侧由两个突出的隔离体把转动阀芯 21 和液动锤 18 内侧面形成的环形空间隔离成低压腔 27 和高压腔 28 两个独立的空间;当转动阀芯 21 转动一周时,低压腔 27 和高压腔 28 交替与工作腔 19 相通,迫使砧座 10 绕中心来回摆动一次。

[0021] 所述的转动阀芯 21 及中心喷嘴 17 均为浮动装配,二者之间靠间隙密封,不传递轴向载荷。

[0022] 所述的液动锤 18 和钻头接头 14 通过花键连接。在砧座 10 内凹形成的空间内,由液动锤 18 的锤头 31 隔成两个彼此独立的工作腔 19,工作时液动锤 18 固定不动,当转动阀芯 21 转动一周时,工作腔 19 内的高低压交换一次,砧座 10 绕中心来回摆动一次,与液动锤 18 完成正反两次碰撞。

[0023] 所述的钻头接头 14 上的钻头脱离井底时,制动轴 26 在弹簧 3 的作用下和制动短接 2 相结合,螺旋叶片 6 制动;当钻头接头 14 上的钻头正常钻进时,钻压的作用力使弹簧 3 压缩,制动轴 26 和制动短接 2 脱离,螺旋叶片 6 正常转动。

[0024] 该新型扭力冲击钻井工具工作原理如下:

[0025] 工作时钻柱驱动外筒 1 旋转,外筒花键 32 和钻头接头花键 34 配合,带动钻头接头 14 上的钻头旋转;高压流体经导流环 5,驱动螺旋叶片 6 旋转并产生扭矩,再进入中心空间 20,最后由中心喷嘴 17 流出到达钻头处,扭矩由螺旋叶片中轴 24 和止推底座 7 传递给转动阀芯 21,使转动阀芯 21 不断旋转;转动阀芯 21 的高压腔 28 由转动阀芯导压孔 30 与中心空间 20 连通,低压腔 27 则与接头腔 15 连通;转动阀芯 21 旋转时,高压腔 28 内的高压流体通过液动锤导流孔 29 进入工作腔 19 的一边,工作腔 19 的另一边则与低压腔 27 连通,锤头 31 两侧压差发生变化推动砧座 10 旋转,并撞击在锤头 31 上产生扭力冲击,液动锤 18 将扭力冲击通过花键传递给钻头接头 14,最终作用于钻头;在流体的驱动下转动阀芯 21 不断旋转,工作腔 19 内流体压力周期性变化,使得液动锤 18 与砧座 10 相互作用产生周期性的扭力冲击,最终对钻头产生高频扭力冲击作用。当钻头脱离井底时,在弹簧 3 的作用下,制动轴 26、螺旋叶片中轴 24 和止推底座 7 产生一定的位移,制动短接 2 与制动轴 26 相结合,转动阀芯 21 停止转动。正常钻进时,推力轴承 4 压缩弹簧 3,制动轴 26 和制动短接 2 脱离,螺旋叶片中轴 24 恢复旋转,带动转动阀芯 21 开始旋转。如附图 3 所示,该工具外筒 1 下端均布有四个 40° 的外筒花键 32,形成四个 50° 的外筒间隙 33;钻头接头 14 也有四个 40° 的钻头接头花键 34,环形排列在钻头接头 14 端面上,形成四个 50° 的钻头接头间隙 35。

[0026] 以上所述只是本实用新型的较佳实施例而已,上述举例说明不对本实用新型的实质内容作任何形式上的限制,所属技术领域的普通技术人员在阅读了本说明书后依据本实用新型的技术实质对以上具体实施方式所作的任何简单修改或变形,以及可能利用上述揭示的技术内容加以变更或修饰为等同变化的等效实施例,均仍属于本实用新型技术方案的范围,而不背离本实用新型的实质和范围。

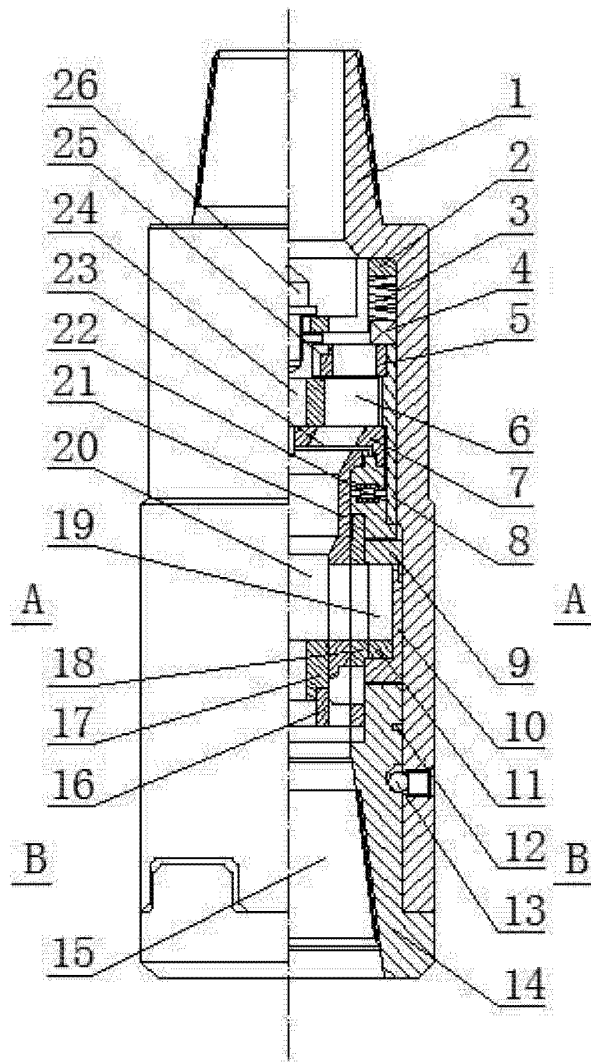


图 1

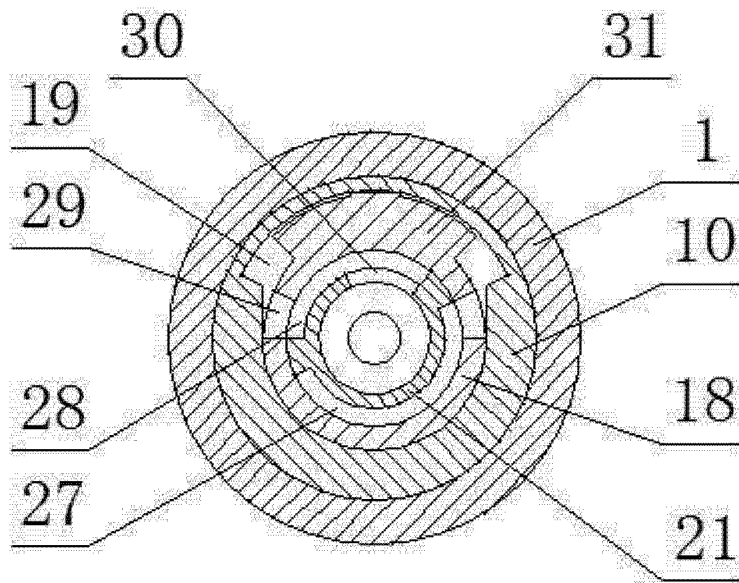


图 2

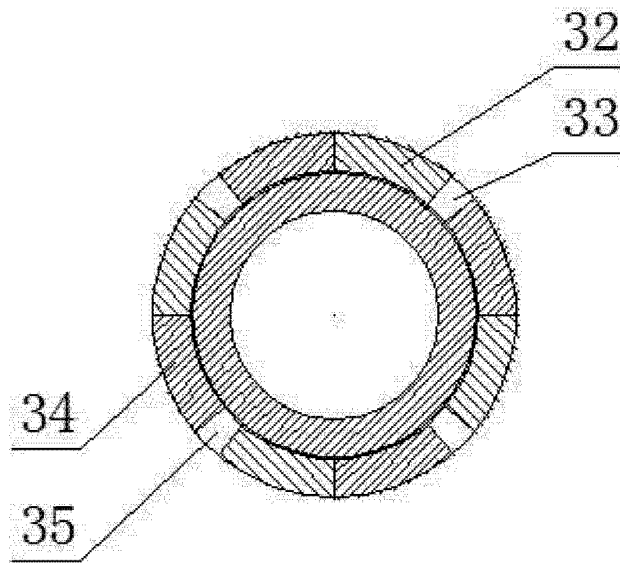


图 3