

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103114816 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 22

(21) 申请号 201310074976. 9

(22) 申请日 2013. 03. 09

(71) 申请人 长沙创远高新机械有限责任公司  
地址 410000 湖南省长沙市高新开发区麓谷大道 662 号

(72) 发明人 唐安平 王毅 代建龙 刘坤  
刘成沛

(51) Int. Cl.

E21B 17/00(2006. 01)

E21B 17/042(2006. 01)

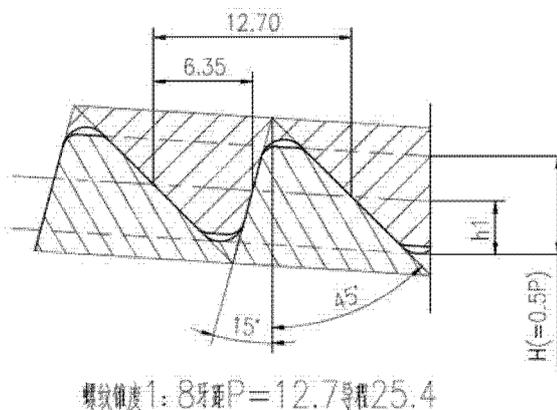
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种高负载钻杆及包含该钻杆的反井钻机

(57) 摘要

本发明公开了一种高负载钻杆,用于钻机,尤其适用于反井钻机,包括中空的钻杆本体,中空本体的两端设置有相互匹配的公接头和母接头,所述公接头和母接头均为中空结构,公接头的外侧壁上具有轴向延伸的外锥螺纹,母接头的内侧壁上具有轴向延伸的内锥螺纹,所述外锥螺纹和所述内锥螺纹的牙型角为 60°、锥度为 1:7~1:12;所述外锥螺纹具有承载牙侧角  $\alpha_1$  和入扣牙侧角  $\beta_1$ ,所述内锥螺纹与所述外锥螺纹对应设置,具有承载牙侧角  $\alpha_2$  和入扣牙侧角  $\beta_2$ ,其中  $10^\circ \leq \alpha_1 = \alpha_2 \leq 20^\circ$ ,  $40^\circ \leq \beta_1 = \beta_2 \leq 50^\circ$ ,  $\alpha_1 + \beta_1 = \alpha_2 + \beta_2 = 60^\circ$ 。本发明所公开的高负载钻杆,能承受大轴向拉力和扭矩,适合大型反井钻机。



1. 一种高负载钻杆,用于钻机,尤其适用于反井钻机,包括中空的钻杆本体,中空本体的两端设置有相互匹配的公接头和母接头,所述公接头和母接头均为中空结构,公接头的外侧壁上具有轴向延伸的外锥螺纹,母接头的内侧壁上具有轴向延伸的内锥螺纹,所述外锥螺纹和所述内锥螺纹的牙型角为  $60^\circ$ ,其特征在于,所述外锥螺纹和所述内锥螺纹的锥度为  $1:7\sim 1:12$ ;所述外锥螺纹具有承载牙侧角  $\alpha_1$  和入扣牙侧角  $\beta_1$ ,其中  $10^\circ \leq \alpha_1 \leq 20^\circ$ ,  $40^\circ \leq \beta_1 \leq 50^\circ$ ,  $\alpha_1 + \beta_1 = 60^\circ$ ;所述内锥螺纹与所述外锥螺纹对应设置,所述内锥螺纹具有承载牙侧角  $\alpha_2$  和入扣牙侧角  $\beta_2$ ,其中  $10^\circ \leq \alpha_2 \leq 20^\circ$ ,  $40^\circ \leq \beta_2 \leq 50^\circ$ ,  $\alpha_2 + \beta_2 = 60^\circ$ ,且  $\alpha_1 = \alpha_2$ ,  $\beta_1 = \beta_2$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的高负载钻杆,其特征在于,所述外、内锥螺纹牙距为 12.7mm,所述的外、内锥螺纹的锥度为 1:8。

3. 根据权利要求 1 所述的高负载钻杆,其特征在于,所述外、内锥螺纹的导程为 25.4mm。

4. 根据权利要求 1-3 任一项所述的高负载钻杆,其特征在于,所述外、内锥螺纹的承载牙侧角  $\alpha_1 = \alpha_2 = 15^\circ$ ,所述外、内锥螺纹的入扣牙侧角  $\beta_1 = \beta_2 = 45^\circ$ 。

5. 一种反井钻机,其特征在于,包括权利要求 1-4 任一项所述的高负载钻杆。

## 一种高负载钻杆及包含该钻杆的反井钻机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及矿山机械领域,尤其涉及一种高负载钻杆,本发明还涉及一种反井钻机。

### 背景技术

[0002] 反井钻机作为矿山机械中一种重要的施工机械,在有下部运输巷道、地质条件稳定的井筒施工中得到广泛应用,其主要是通过钻机的电机驱动油泵带动液压马达,并利用液压动力将扭矩传递给钻具系统,带动钻杆及钻头旋转,导孔钻头或扩孔钻头上的滚刀在钻压的作用下,沿井底岩石工作面做纯滚动或微量位移;同时主机油缸产生的轴向拉、压力也通过动力头、钻杆作用在导孔钻头或扩孔钻头上,使导孔钻头的滚刀在钻压作用下滚动,产生冲击载荷,使滚刀齿对岩石产生冲击、挤压和剪切作用,破碎岩石。

[0003] 目前世界上反井钻机钻杆的接头螺纹多采用美国石油学会(API)标准的锥形接头螺纹连接方式,这种螺纹是正规扣锥三角形螺纹形式,其牙型角为 $60^\circ$ ,锥度为1:6,牙距为6.35mm,该接头螺纹是为石油钻进而设计的,其主要特定为制造方便,但是抗扭能力小,在反井钻机钻杆接头螺纹的应用中,当承受较大轴向拉力和扭矩的情况下经常造成牙面变形及整体断裂,已成为制约反井钻机向高扭矩大井深方向发展的瓶颈。

[0004] 因此,提供一种能承受大轴向拉力和扭矩,适合大型反井钻机的高负载钻杆是本领域技术人员亟需解决的技术问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的一个目的是提供一种能承受大轴向拉力和扭矩,适合大型反井钻机的高负载钻杆,本发明的另一个目的是提供一种反井钻机。

[0006] 为了实现上述第一个目的,本发明提供一种高负载钻杆,用于钻机,尤其适用于反井钻机,包括中空的钻杆本体,中空本体的两端设置有相互匹配的公接头和母接头,所述公接头和母接头均为中空结构,公接头的外侧壁上具有轴向延伸的外锥螺纹,母接头的内侧壁上具有轴向延伸的内锥螺纹,所述外锥螺纹和所述内锥螺纹的牙型角为 $60^\circ$ ,所述外锥螺纹和所述内锥螺纹的锥度为 $1:7\sim 1:12$ ;所述外锥螺纹具有承载牙侧角 $\alpha_1$ 和入扣牙侧角 $\beta_1$ ,其中 $10^\circ \leq \alpha_1 \leq 20^\circ$ , $40^\circ \leq \beta_1 \leq 50^\circ$ , $\alpha_1 + \beta_1 = 60^\circ$ ;所述内锥螺纹与所述外锥螺纹对应设置,所述内锥螺纹具有承载牙侧角 $\alpha_2$ 和入扣牙侧角 $\beta_2$ ,其中 $10^\circ \leq \alpha_2 \leq 20^\circ$ , $40^\circ \leq \beta_2 \leq 50^\circ$ , $\alpha_2 + \beta_2 = 60^\circ$ ,且 $\alpha_1 = \alpha_2$ , $\beta_1 = \beta_2$ 。

[0007] 优选地,所述外、内锥螺纹牙距为12.7mm,所述的外、内锥螺纹的锥度为1:8。

[0008] 优选地,所述外、内锥螺纹的导程为25.4mm。

[0009] 优选地,所述外、内锥螺纹的承载牙侧角 $\alpha_1 = \alpha_2 = 15^\circ$ ,所述外、内锥螺纹的入扣牙侧角 $\beta_1 = \beta_2 = 45^\circ$ 。

[0010] 为了实现上述第二个目的,本发明还提供一种反井钻机,包括上述高负载钻杆。

[0011] 与现有技术相比,本发明所提供的高负载钻杆,通过增大螺纹牙距,增强了剪切强

度和弯曲强度,并提高了轴向拉力的承受能力;通过提高锥度,提高了轴向拉力的承受度;通过增大导程,增大了螺旋升角,从而提高了抗扭能力;螺纹的承拉面与水平面所呈角度大,内外螺纹旋合后,其承拉面积大,提高了钻杆的承拉能力。

[0012] 与现有技术相比,本发明所提供的反井钻机包括上述高负载钻杆,其技术效果与上述高负载钻杆的技术效果基本相同,此处不再赘述。

### 附图说明

[0013] 图 1 是本发明提出的一种高负载钻杆的一种实施例的结构示意图;

图 2 是本发明提出的一种高负载钻杆的一种实施例的锥螺纹牙形示意图;

图 3 是本发明提出的一种高负载钻杆的一种实施例的斜梯形螺纹和三角形螺纹钻杆螺纹展开简图。

### 具体实施方式

[0014] 本发明的一个目的是提供一种能承受大轴向拉力和扭矩,适合大型反井钻机的高负载钻杆,本发明的另一个目的是提供一种反井钻机。

[0015] 为了使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明进行详细描述,本部分的描述仅是示范性和解释性,不应对本发明的保护范围有任何的限制作用。

[0016] 请参考图 1 和图 2,在一种实施例中,本发明所提供的一种高负载钻杆,用于钻机,尤其适用于反井钻机,包括中空的钻杆本体,中空本体的两端设置有相互匹配的公接头和母接头,所述公接头和母接头均为中空结构,公接头的外侧壁上具有轴向延伸的外锥螺纹,母接头的内侧壁上具有轴向延伸的内锥螺纹,所述外锥螺纹和所述内锥螺纹的牙型角为  $60^\circ$ ,所述外、内锥螺纹牙距为 12.7mm、锥度为 1:8、导程为 25.4mm;所述外锥螺纹具有承载牙侧角  $\alpha_1$  和入扣牙侧角  $\beta_1$ ,所述内锥螺纹与所述外锥螺纹对应设置,所述内锥螺纹具有承载牙侧角  $\alpha_2$  和入扣牙侧角  $\beta_2$ ,其中所述外、内锥螺纹的承载牙侧角  $\alpha_1 = \alpha_2 = 15^\circ$ ,所述外、内锥螺纹的入扣牙侧角  $\beta_1 = \beta_2 = 45^\circ$ 。

[0017] 如图 3 所示,上下两图分别为高负载钻杆锥螺纹和 API 石油正规扣锥三角螺纹单圈展开简图,每圈螺纹牙型的剪切强度为  $\tau = \frac{F/n}{\pi d_1 L}$ ,弯曲强度为

$$\sigma_v = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{Fh/n}{2\pi d_1 L^2 / 6} = \frac{3Fh}{n\pi d_1 L^2},$$

式中  $F$  为钻杆受到的轴向拉力,  $n$  为有效螺纹圈数,  $h$

为螺纹牙高,  $d_1$  为螺纹小径,  $L$  为螺纹牙根宽度;由计算得知在相同的螺纹牙高和牙型角情况下,高负载钻杆锥螺纹剪切强度更高,弯曲强度大大增强;钻杆承受扭矩  $T$  作用,由  $T = F_z \tan(\phi + \rho) d / 2$  即可得钻杆所受轴向拉力  $F_z$ ,式中  $\phi$  和  $\rho$  分别为螺旋升角和螺纹当量摩擦角;由于该高负载钻杆锥螺纹螺旋升角要比 API 锥三角螺纹大很多,在施加相同扭矩的情况下,其轴向分力  $F_z$  仅为 API 锥三角螺纹的  $1/3 \sim 1/4$ ,成倍地提高了钻杆的抗扭性能。

[0018] 因此,本发明所提供的高负载钻杆,通过增大螺纹牙距,增强了剪切强度和弯曲强度,并提高了轴向拉力的承受能力;通过提高锥度,提高了轴向拉力的承受度;通过增大导程,增大了螺旋升角,从而提高了抗扭能力;螺纹的承拉面与水平面所呈角度大,内外螺纹旋合后,其承拉面积大,提高了钻杆的承拉能力。

[0019] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其他任何其它变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括哪些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0020] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,由于文字表达的有限性,而客观上存在无限的具体结构,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进、润饰或变化,也可以将上述技术特征以适当的方式进行组合;这些改进润饰、变化或组合,或未经改进将发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均应视为本发明的保护范围。

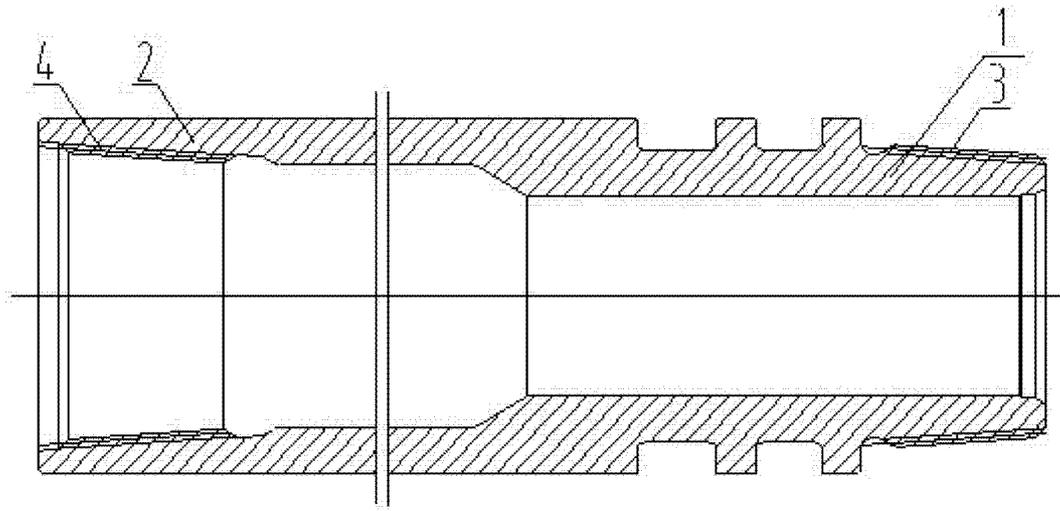
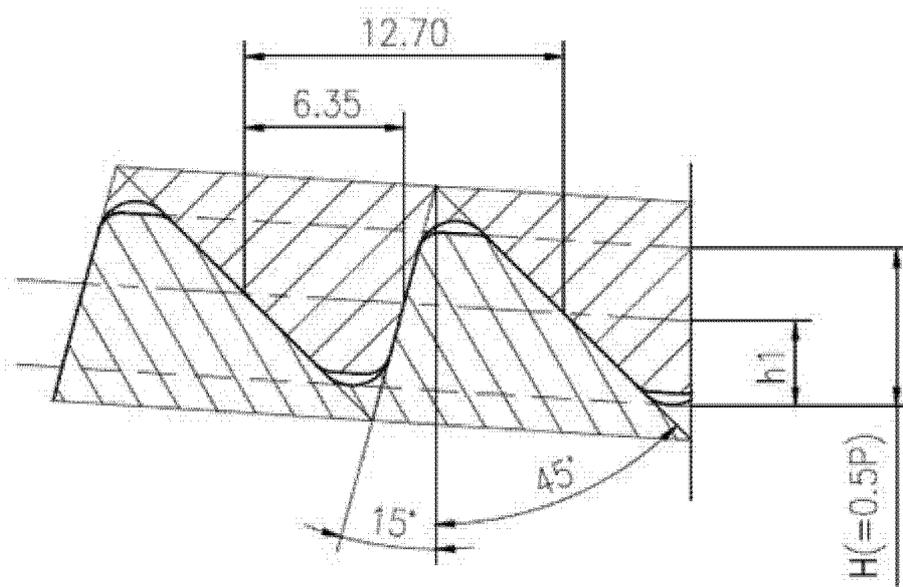


图 1



螺纹锥度1: 8牙距 $P=12.7$ 导程25.4

图 2

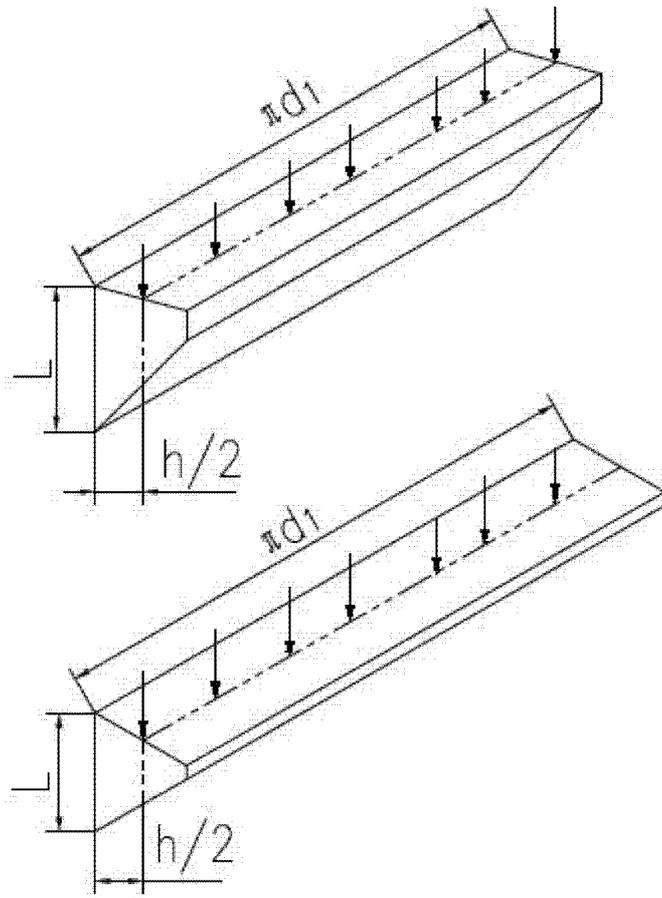


图 3