

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102384709 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 21

(21) 申请号 201010269820. 2

(22) 申请日 2010. 09. 01

(71) 申请人 中国石油天然气集团公司  
地址 100007 北京市东城区东直门北大街 9 号中国石油大厦

申请人 中国石油天然气集团公司管材研究所

(72) 发明人 吴健 卫尊义 白小亮 艾裕丰 邵晓东

(74) 专利代理机构 北京市中实友知识产权代理有限公司 11013

代理人 谢小延

(51) Int. Cl.

G01B 5/08(2006. 01)

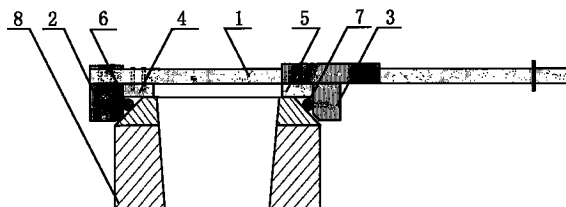
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种石油钻具接头倒角直径测量方法

(57) 摘要

本发明涉及一种石油钻具接头倒角直径测量方法;测量工具由主测量尺,固定端测量臂,滑动端测量臂,固定端测量基准面,滑动端测量基准面,固定端钢制球形测头,滑动端钢制球形测头构成,将固定端测量基准面紧贴钻具接头密封端面一端,将固定端钢制球形测头与钻具接头倒角面紧贴,读出一个最大值  $D_f$ ,按照钻具接头的倒角面角度  $45^\circ$  计算出相应的测量点与真实的  $D_f$  值之间的补偿量为  $L_1$ ,  $D_f = (L + 20 + 2 \times L_1)$  (mm),公式中  $L$  为实际测量长度;通过在卡尺上对补偿值  $L_1$  进行预先补偿,可实现对倒角直径  $D_f$  值的测量;本方法解决了石油钻具接头倒角直径  $D_f$  无法直接精确测量的问题,提高了测量的准确度和效率。



1. 一种石油钻具接头倒角直径测量方法,其特征在于:测量工具由主测量尺,固定端测量臂,滑动端测量臂,固定端测量基准面,滑动端测量基准面,固定端钢制球形测头,滑动端钢制球形测头构成;固定端测量基准面固定在主测量尺的端部零刻度处,固定端测量臂固定在主测量尺的顶端,固定端钢制球形测头固定在固定端测量臂上,滑动端测量基准面和滑动端测量臂固定在一个滑轨上,滑轨置于主测量尺刻度端,可在主测量尺刻度端左右滑动;

测量时,将固定端测量基准面紧贴钻具接头密封端面一端,将固定端钢制球形测头与钻具接头倒角面紧贴,然后移动滑动端测量臂,保持滑动端测量基准面与钻具接头另一密封端面紧贴,并使滑动端钢制球形测头与钻具接头另一端倒角面紧贴,然后前后小范围摆动滑动端测量臂,读出一个最大值  $D_F$ ,固定端测量基准面与滑动端测量基准面的宽度分别为 15mm,固定端钢制球形测头与滑动端钢制球形测头的直径为 5mm,即测量时起始零位为 20mm;固定端钢制球形测头与滑动端钢制球形测头的球心到固定端测量基准面与滑动端测量基准面的距离为 4mm;按照钻具接头的倒角面角度  $45^\circ$  计算出相应的测量点与真实的  $D_F$  值之间的补偿量为  $L_1$ ,  $D_F = (L+20+2 \times L_1)$  (mm),公式中  $L$  为实际测量长度;通过在卡尺上对补偿值  $L_1$  进行预先补偿,可实现对倒角直径  $D_F$  值的测量。

## 一种石油钻具接头倒角直径测量方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种石油钻具接头倒角  $D_F$  直径测量的方法。

### 背景技术

[0002] 石油钻具是通过带有一定锥度的专用锥螺纹接头逐根连接成钻柱, 下入井里完成钻井任务的, 分外螺纹接头和内螺纹接头。为了确保石油钻具连接螺纹的加工尺寸精度和互换性, 提高钻具螺纹连接的安全可靠性, API SPEC 5DP-2009 《钻杆规范》(美国石油学会标准) 和 ISO 11961 :2008 标准中都对钻具螺纹接头的几何尺寸及螺纹参数有着明确的尺寸公差要求。

[0003] 钻具接头倒角直径  $D_F$  属于 API SPEC 5DP 要求测量的一项重要的几何尺寸参数, 该规范同时规定了其公差要求。钻具接头倒角直径  $D_F$  是倒角面 (一般为  $45^\circ$  角) 与密封端面相交而成的一个圆直径 (如图 1 所示), 在产品检验时常规的测量方法很难实现对该直径进行准确、有效的测量。

[0004] 因此, 有必要设计一种新型的测量方法来对钻具接头倒角直径  $D_F$  进行准确、有效的测量, 满足钻具接头加工检验的需要, 确保钻具螺纹接头连接的安全可靠。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是针对钻具接头倒角直径  $D_F$  无法准确测量, 且测量工作效率不高的问题, 提供一种可以显著提高其测量准确度和测量效率的钻具接头倒角直径  $D_F$  测量方法。

[0006] 本发明所述的钻具接头倒角直径  $D_F$  测量工具由主测量尺, 固定端测量臂, 滑动端测量臂, 固定端测量基准面, 滑动端测量基准面, 固定端钢制球形测头, 滑动端钢制球形测头构成; 固定端测量基准面固定在主测量尺的端部零刻度处, 固定端测量臂固定在主测量尺的顶端, 固定端钢制球形测头固定在固定端测量臂上, 滑动端测量基准面和滑动端测量臂固定在一个滑轨上, 滑轨置于主测量尺刻度端, 可在主测量尺刻度端左右滑动。

[0007] 本发明所述的钻具接头倒角直径  $D_F$  测量方法是这样实现的: 测量时, 将固定端测量基准面紧贴钻具接头密封端面一端, 将固定端钢制球形测头与钻具接头倒角面紧贴, 然后移动滑动端测量臂, 保持滑动端测量基准面与钻具接头另一密封端面紧贴, 并使滑动端钢制球形测头与钻具接头另一端倒角面紧贴, 然后前后小范围摆动滑动端测量臂, 读出一个最大值  $D_F$ , 固定端测量基准面与滑动端测量基准面的宽度分别都为 15mm, 固定端钢制球形测头与滑动端钢制球形测头的直径为 5mm, 即测量时起始零位为 20mm; 固定端钢制球形测头与滑动端钢制球形测头的球心到固定端测量基准面与滑动端测量基准面的距离为 4mm; 按照钻具接头的倒角面角度  $45^\circ$  计算出相应的测量点与真实的  $D_F$  值之间的补偿量为  $L_1$ ,  $D_F = (L+20+2 \times L_1)$  (mm), 公式中  $L$  为实际测量长度; 通过在卡尺上对补偿值  $L_1$  进行预先补偿, 可实现对倒角直径  $D_F$  值准确、便捷的测量。  $L_1 = |GH|$ ;  $|GH|$  是根据后面原理图中计算出的数值, 即补偿量。

[0008] 本发明的有益效果是: 石油钻具接头倒角直径测量方法, 在充分保证测量准确性

的前提下,解决了石油钻具接头倒角端直径无法直接准确测量的问题,提高了测量的工作效率,并确保测量工作准确可靠。

### 附图说明

- [0009] 图 1 是钻具接头倒角直径  $D_f$  的示意图。  
 [0010] 图 2 是石油钻具接头倒角直径  $D_f$  测量工具结构示意图。  
 [0011] 图 3 是石油钻具接头倒角直径  $D_f$  测量的工作图。  
 [0012] 图 4 是石油钻具接头倒角直径  $D_f$  测量的原理图。  
 [0013] 图中 1. 主测量尺, 2. 固定端测量臂, 3. 滑动端测量臂, 4. 固定端测量基准面, 5. 滑动端测量基准面, 6. 固定端钢制球形测头, 7. 滑动端钢制球形测头, 8. 钻具接头。

### 具体实施方式

[0014] 本发明所述的钻具接头倒角直径  $D_f$  测量工具由主测量尺 1, 固定端测量臂 2, 滑动端测量臂 3, 固定端测量基准面 4, 滑动端测量基准面 5, 固定端钢制球形测头 6, 滑动端钢制球形测头 7 构成; 固定端测量基准面 4 固定在主测量尺 1 的端部零刻度处, 固定端测量臂 2 固定在主测量尺 1 的顶端, 固定端钢制球形测头 6 固定在固定端测量臂 2 上, 滑动端测量基准面 5 和滑动端测量臂 3 固定在一个滑轨上, 滑轨置于主测量尺 1 刻度端, 可在主测量尺 1 刻度端左右滑动。

[0015] 参阅图 3。测量时, 将固定端测量基准面 4 紧贴钻具接头密封端面一端, 并保持固定端钢制球形测头 6 与钻具接头 8 倒角面紧贴, 然后滑动另一端的滑动端测量臂 3, 保持滑动端测量基准面 5 与钻具接头另一密封端面紧贴, 并使滑动端钢制球形测头 7 与钻具内螺纹接头另一端倒角面紧贴, 然后前后摆动滑动端测量臂 3, 读出一个最大值  $D_f$ , 即完成对钻具接头倒角直径  $D_f$  的测量。

[0016] 参阅图 4。以石油钻具内螺纹接头为例: 最终需要计算出  $|GH|$  的值。

[0017] 因为  $\angle \gamma = \angle \beta = \angle \alpha = \angle \theta = 45^\circ$ ,

[0018] 所以  $|GH| = |GC| + |CD| = |FE| + |r| + |CD| = |GD|$ ;

[0019] 因为  $|BC| = |CD|$ ,  $|BC| = |OB| - |r|$ ,

[0020] 所以  $|GH| = |GC| + |OB| - |r|$ ;

[0021] 因为  $|r| = 2.5\text{mm}$ ,  $|FE| = |OF| - |r| = 1.5\text{mm}$ ,  $|OB| = |r| / \text{tg } \theta = \frac{2.5 \times 2}{\sqrt{2}} \approx$

3.536mm。

[0022] 原理图中圆形代表测球, 斜边代表倒角面。由图可知:

[0023] 1:  $|GH|$  代表最终需要计算的一边测头补偿量

[0024] 2:  $|r|$  代表测球半径

[0025] 3: 其余量都是一个基本尺寸

[0026] L1 由以上角度及长度测算, 为一定值, 是固定值。就是:  $|GH| = |GC| + |OB| - |r| = L1 (|GC| + |OB|)$

[0027] 所以  $|GH| = |GC| + |OB| - |r| = 4 + (3.536 - 2.5) = 5.036\text{mm}$ 。

[0028] 用此方法检测石油钻具内螺纹接头倒角直径  $D_f$  需要在 2 个球形测头 6、7 间加入

的补偿量  $L_1 = 5.036\text{mm}$ ,  $D_F = (\text{实测值 } L + 20 + 2 \times 5.036)\text{mm}$ 。

[0029] 同理,对于石油钻具外螺纹接头倒角直径  $D_F$  可依照相同的原理,只需将测量臂 2、3 和测量基准面 4、5 进行适当的延长,使球形测头 6、7 能接触到倒角面直径的最大值位置而不受外螺纹接头凸出密封端面的影响即可。

[0030] 通过对该测量方法补偿量的计算,可计算出补偿量为常数,即:当两个测量基准面 6、7 的宽度分别都为 15mm,两个球形测头 6、7 的直径为 5mm,同时,两个钢制球形测头 6、7 的球心到两个测量基准面 4、5 的距离也为一定值 4mm,此时的补偿量等于 5.036mm。测量时,通过对该补偿常数的预修正即可准确、直接的测量出  $D_F$  值的真值,最终完成对钻具接头倒角直径的测量。

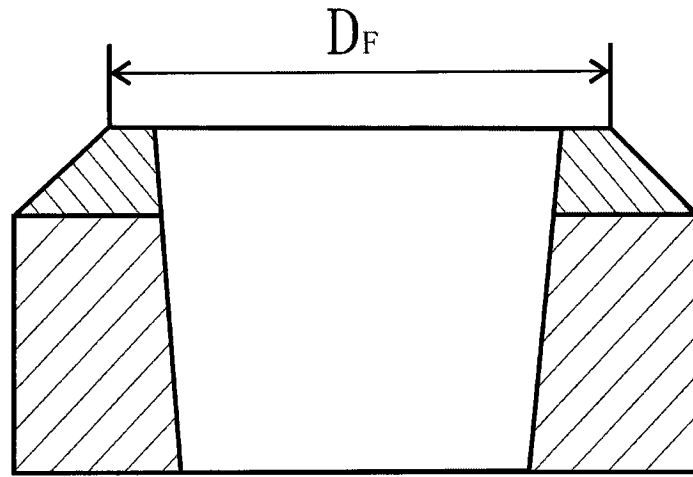


图 1

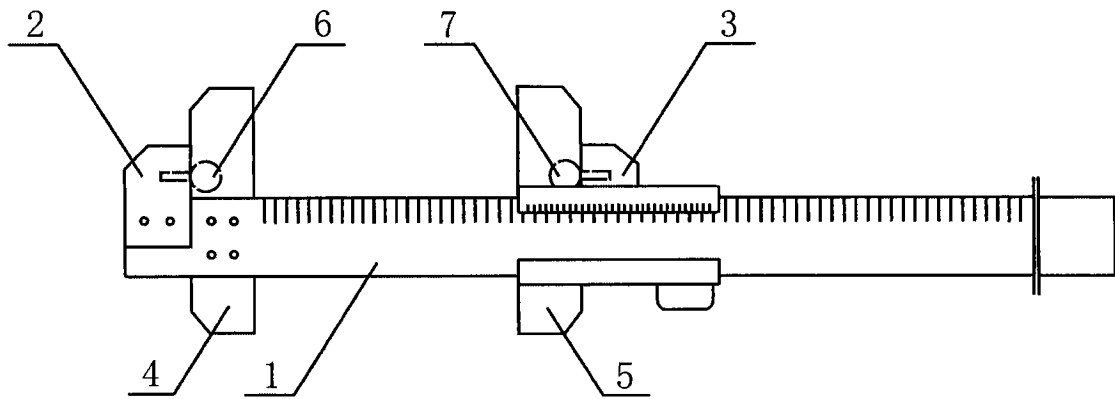


图 2

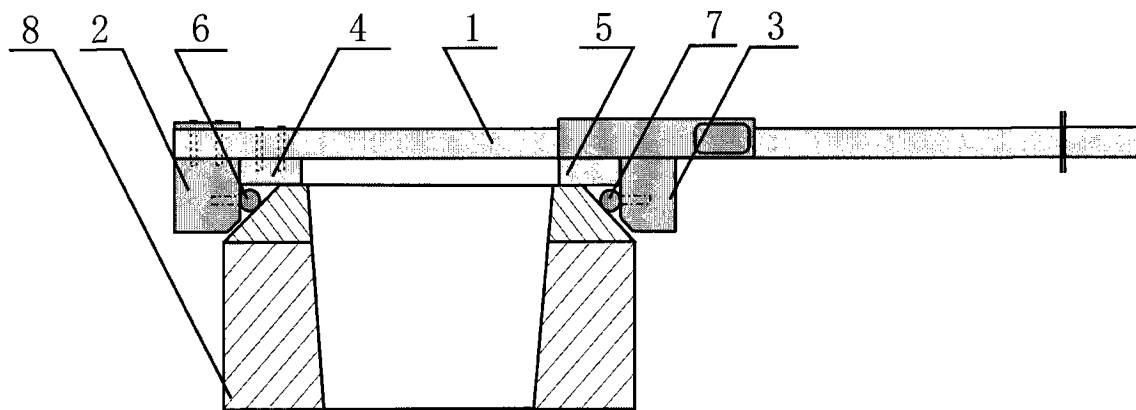


图 3

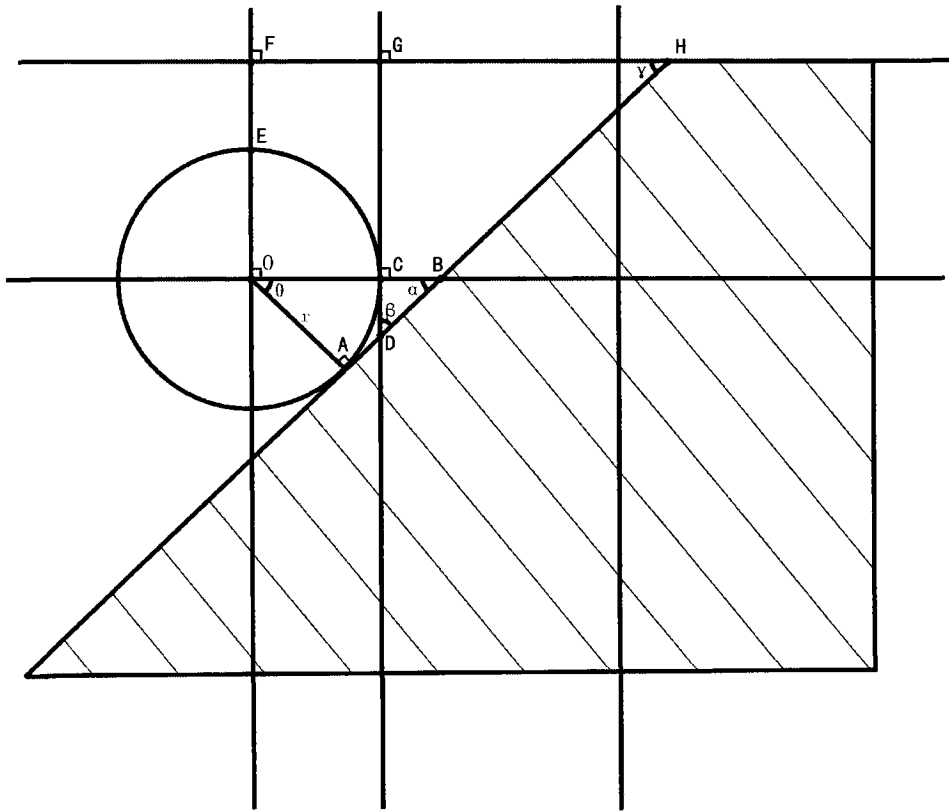


图 4