

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
E21B 17/042 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620026316.9

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 200971757Y

[22] 申请日 2006.6.8

[21] 申请号 200620026316.9

[73] 专利权人 天津钢管集团有限公司

地址 300301 天津市东丽区津塘公路

[72] 设计人 王春河 邱 峰 徐志谦 孙一清
张 军 屈 强 陈 涛 郝玉华

[74] 专利代理机构 天津才智专利商标代理有限公司
代理人 吕志英

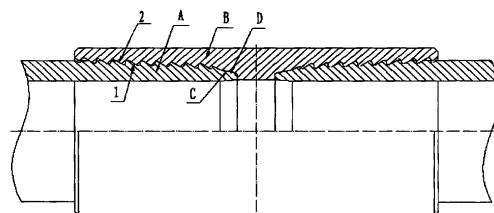
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

高密封锯齿螺纹套管连接结构

[57] 摘要

本实用新型提供一种高密封锯齿型螺纹套管连接结构，它由一个端部带有外螺纹的套管与端部带有内螺纹的接箍旋合拧接而成，所述套管的外螺纹和接箍的内螺纹均设置为具有自锁性能的锯齿形螺纹牙形的锥度螺纹，所述内外锥度螺纹的 D、C 段设有锥形密封面以及楔形扭矩台肩所组成的主密封结构。本实用新型的有益效果是这种锯齿形螺纹密封加与锥对锥密封面相结合的双重保险形式，既可提升螺纹接头的抗滑脱性能，又提高了接头的抗泄漏能力，使接头的抗拉强度可达到管体抗拉强度的 90% 以上，而且螺纹套管的加工工艺性好、上卸扣性能好、避免了粘扣现象的发生，使井上操作更方便。



1、一种高密封锯齿螺纹套管连接结构，它由一个端部带有外螺纹的套管与端部带有内螺纹的接箍旋合柠接而成，其特征是：

所述套管 A 的外螺纹（1）的 C 段和接箍 B 的内螺纹（2）的 D 段均设置为具有自锁性能的锯齿形螺纹牙形的锥度螺纹，所述内、外螺纹的 D、C 段上设有锥形密封面以及楔形扭矩台肩所组成的主密封结构。

2、根据权利要求 1 所述的高密封锯齿螺纹套管连接结构，其特征是：所述具有自锁性能的锯齿形螺纹，其齿形的导入面角度为 57° ，承载面角度为 3° ，螺纹牙形角为 60° 。

3、根据权利要求 1 所述的高密封锯齿螺纹套管连接结构，其特征是：所述主密封结构包括：所述接箍 B 端的 D 段上设有内密封锥形面（4），在内密封锥形面（4）的端部设有楔形内扭矩台肩（6）；所述套管 A 端部的 C 段设有外密封锥形面（3），在外密封锥形面（3）的端部设有楔形外扭矩台肩（5）；内密封锥形面（4）和楔形内扭矩台肩（6）与外密封锥形面（3）和楔形外扭矩台肩（5）相接触。

4、根据权利要求 1 所述的高密封锯齿螺纹套管连接结构，其特征是：所述内螺纹的楔形内扭矩台肩（6）、外螺纹楔形外扭矩台肩（5）与套管 A 横截面的角度均呈为 10° 角。

5、根据权利要求 1 所述的高密封锯齿型螺纹套管连接结构，其特征是：所述内螺纹内密封锥形面（4）和外螺纹外密封锥形面（3）的锥角均为 20° 。

高密封锯齿螺纹套管连接结构

技术领域

本实用新型涉及石油管材密封连接结构，特别是一种石油套管的高密封锯齿套管螺纹连接结构。

背景技术

近三十年来，油井、气井钻探环境日益苛刻；油气井深度、井底压力和温度日益增高，随着石油工业的迅速发展与市场竞争的需求，尤其是天然气的开采，对石油管材的技术要求也越来越高。

目前，在通用的 API 油套管标准系列中，采用的多是短圆螺纹、长圆螺纹和偏梯形螺纹。在 API 标准中 8 牙圆螺纹套管结构简单，其工艺性、密封性较好，但因其抗滑脱性能差、易粘扣，在地质情况复杂特别是深井的应用方面受到了较大的限制。API 标准中 5 牙偏梯形螺纹套管由于牙形和结构特点，其抗滑脱性能大为提高，接头的抗滑脱强度基本达到了管体的抗拉强度，克服了圆螺纹连接抗滑脱强度差的缺点，但螺纹接头的密封性能差、工艺性亦不如圆螺纹。

以上两种扣型及连接结构，在保障管柱的结构完整性和密封完整性方面都存在各自的问题。如圆螺纹管柱：密封性好于偏梯形螺纹，但其螺纹连接部位只能承受相当于管体强度的 60%~80% 的拉伸载荷；偏梯形螺纹的连接强度好于圆螺纹管柱，但螺纹密封性能较低，气密封压力一般不超过 28MP。因此，API 标准系列的这两种牙型及套管连接结构均难以满足当前油气井的需求，从而需要一种能够满足油田需求的新扣型及套管连接结构。

发明内容

为解决上述问题，本实用新型的目的是提供一种用于石油、天然气井具有气密封性能的高密封锯齿螺纹套管连接结构。该结构采用了具有自锁性能的锯齿形螺纹牙形及锥度螺纹，且内外螺纹 D、C 段设计有锥形密封面以及楔形扭矩台肩。

为实现上述目的，本实用新型采用的技术方案是提供一种高密封锯齿螺纹套管连接结构，它由一个端部带有外螺纹的套管与端部带有内螺纹的接箍旋合拧接而成，其中：所述套管的外螺纹的 C 段和接箍的内螺纹的 D 段均设置为具有自锁性能的锯齿形螺纹牙形的锥度螺纹，所述内、外螺纹的 D、C 段上设有锥形密封面以及楔形扭矩台肩所组成的主密封结构。

所述具有自锁性能的锯齿形螺纹，其齿形的导入面角度为 57° ，承载面角度为 3° ，螺纹牙形角为 60° 。

所述主密封结构包括：所述接箍端的 D 段上设有内密封锥形面，在内密封锥形面的端部设有楔形内扭矩台肩；所述套管端部的 C 段设有外密封锥形面，在外密封锥形面的端部设有楔形外扭矩台肩；内密封锥形面和楔形内扭矩台肩与外密封锥形面和楔形外扭矩台肩相接触。

所述内螺纹的楔形内扭矩台肩、外螺纹楔形外扭矩台肩与套管横截面的角度均呈为 10° 角。

所述内螺纹内密封锥形面和外螺纹外密封锥形面的锥角均为 20° 。

本实用新型的有益效果是这种锯齿形螺纹密封加与锥对锥密封面相结合的双重保险形式，既可提升螺纹接头的抗滑托性能，又提高了接头的抗泄漏能力；使接头的抗拉强度可达到管体抗拉强度的 95% 以上；并且螺纹套管的加工工艺性好、上卸扣性能好、避免了粘扣现象的发生，使井上操作更方便。

该锯齿形齿型套管螺纹连接结构的特点：

1、锯齿形齿型其导入面角度为 57° ，承载面角度为 3° ；其齿型不同

于通常使用的偏梯形齿型，密封性好。

2、该锯齿形牙底、牙顶均为小圆弧形式，它既保留了圆螺纹套管工艺性、密封性较好，偏梯形螺纹套管抗滑脱、强度大的优点，又克服了圆螺纹套管抗滑脱强度低、偏梯形螺纹套管密封性差的不足。

3、由于螺纹承载面牙形 3° 角设计，小于金属之间的摩擦角，因此自锁性能良好。螺纹接头在拉伸载荷的作用下螺纹主要承受轴向剪切应力作用，接头不会出现如 API 圆螺纹那样易滑脱失效；

4、螺纹牙形为小间隙配合（牙顶、牙底配合间隙 0.03mm）设计，加之螺纹的泄漏路径较长，与密封鼻端 C 的主密封部位结合在一起，可以全面提升接头的抗泄漏能力。气密封性能优于一般的特殊扣接头。

5、通过优化螺纹与密封面过盈量的配合参数，在保证螺纹接头密封性能的同时，尽量减小配合的接触应力，有效地防止了粘扣现象的发生，提高了螺纹接头的上、卸性能。

6、由于采用了较小适宜的配合过盈量，形成了合理的配合接触应力，提高了抗应力腐蚀性能。

7、由于采用了与 API 圆螺纹相似的牙形，使其加工工艺好于其它螺纹牙形。

附图说明

图 1 为本实用新型的结构示意图；

图 2 为本实用新型的套管与接箍柠接螺纹牙形放大剖面图；

图 3 为本实用新型的结构分解示意图。

图中：

A、套管

B、接箍

C、管子密封鼻端

D、接箍密封鼻端

1、外螺纹

2、内螺纹

- | | |
|-----------|-----------|
| 3、外密封锥形面 | 4、内密封锥形面 |
| 5、楔形外扭矩台肩 | 6、楔形内扭矩台肩 |

具体实施方式

结合附图对本实用新型的高密封锯齿螺纹套管连接结构加以说明。

如图 1-3 所示，本实用新型的高密封锯齿螺纹套管连接结构，它包括有一个两端带有内螺纹及内锥形密封面与楔形扭矩台肩的接箍 B，还有两支分别带有外螺纹和外锥形密封面及楔形扭矩台肩的套管 A 连接组成。

套管 A 端部为外螺纹 1 与接箍 B 端部内螺纹 2 旋合拧接，接箍 B 端的 D 段设有内密封锥形面 4，在内密封锥形面 4 的端部设有楔形内扭矩台肩 6。所述套管 A 端部的 C 段设有外密封锥形面 3，在套管 A 端部外密封锥形面 3 的端部设有楔形外扭矩台肩 5。接箍 B 端部内螺纹 2 的内密封锥形面 4 和楔形内扭矩台肩 6 与外螺纹 1 外密封锥形面 3 和楔形外扭矩台肩 5 相接触，所述内螺纹 2 及外螺纹 1 的牙形均为锯齿形结构。由于螺纹承载面 3° 的牙形半角小于金属对金属的摩擦角，因此上述锯齿形螺纹在拉伸载荷的作用下具有良好的自锁性能。

图 3 中内螺纹内密封锥形面 4 和外螺纹外密封锥形面 3 的锥角均为 20° ，使接箍与套管形成金属与金属紧密接触的锥形密封结构，内密封锥形面 4 的密封直径要小于外螺纹外密封锥形面 3 的密封直径。内密封锥形面 4 和外密封锥形面 3 的密封直径依据设计的公差要求加工，以保证内密封锥形面 4 和外密封锥形面 3 之间的过盈量能够满足气密封的要求。楔形内扭矩台肩 6 提供精确的定位，套管 A 与接箍 B 拧接后，内密封锥形面 4 和外密封锥形面 3 的直径过盈量处于一个密封设计要求的范围内。楔形内扭矩台肩 6、楔形外扭矩台肩 5 均设计为 10° 角结构，能够增强接箍 B 与套管 A 的金属对金属的密封能力。

具体实施本螺纹连接采用如下数据：

该套管 A 与接箍 B 的螺纹连接的内外螺纹均采用锯齿形结构，承载侧面的角度为 3° 、导入侧面的角度为 57° 、螺纹的螺距为 4.233mm（沿轴线方向）、螺纹的齿高为 1.880mm（垂直于轴线），牙顶圆弧为 0.450mm，牙底圆弧为 0.420mm；牙形角为 60° ；螺纹的锥度为 1:16；牙顶牙底的配合间隙为 0.030mm；内外螺纹直线段配合高度为 1.000mm。

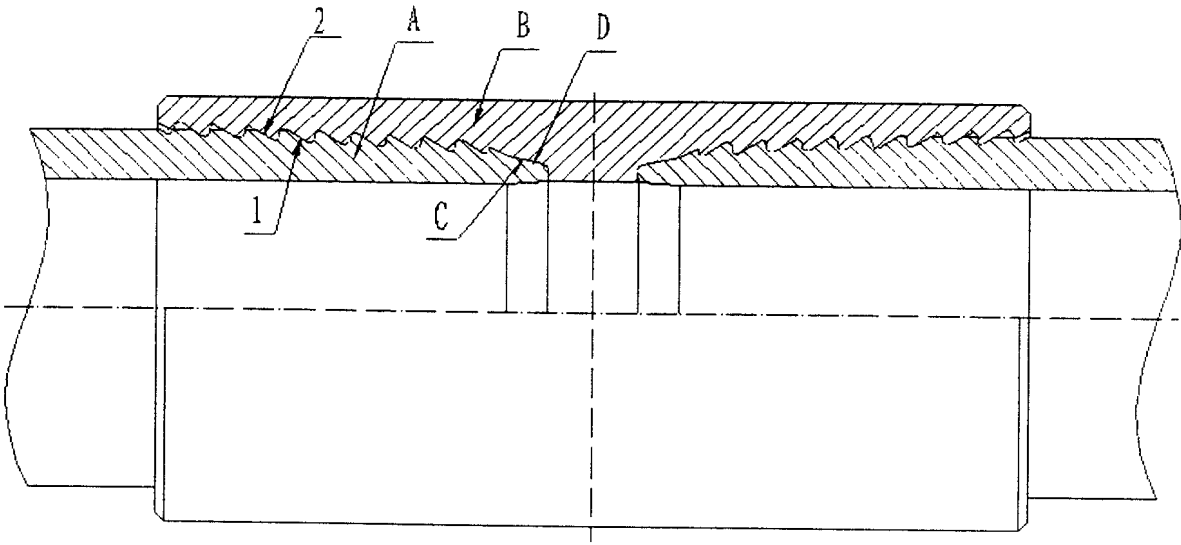


图 1

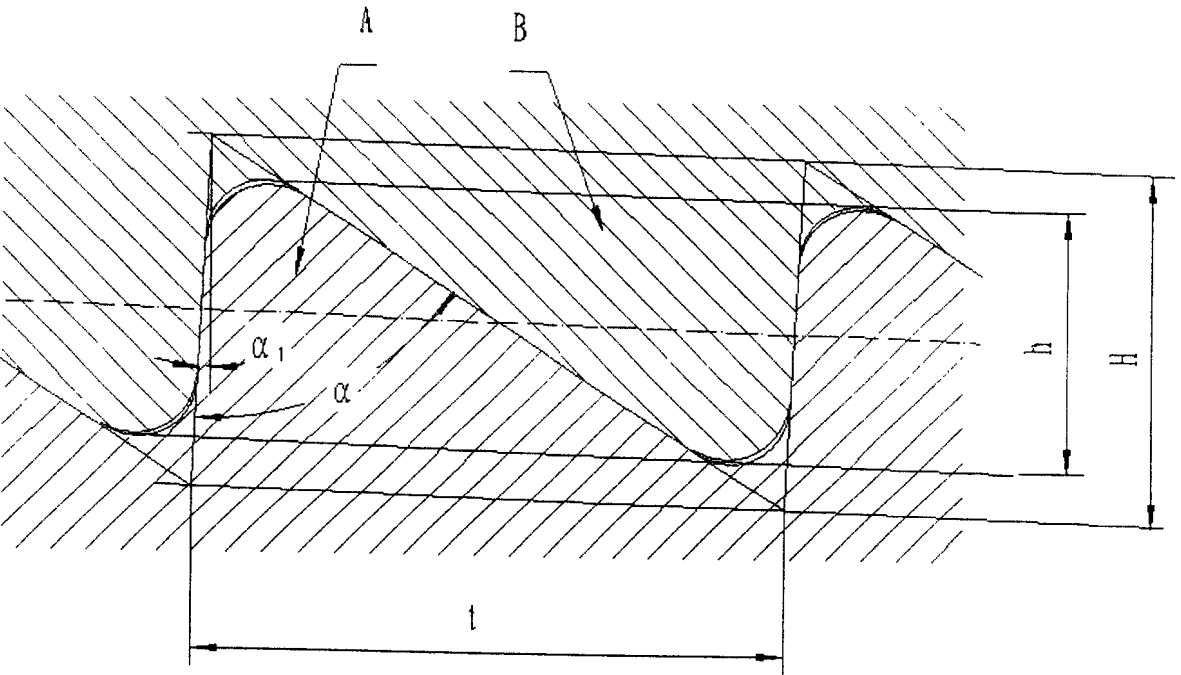


图 2

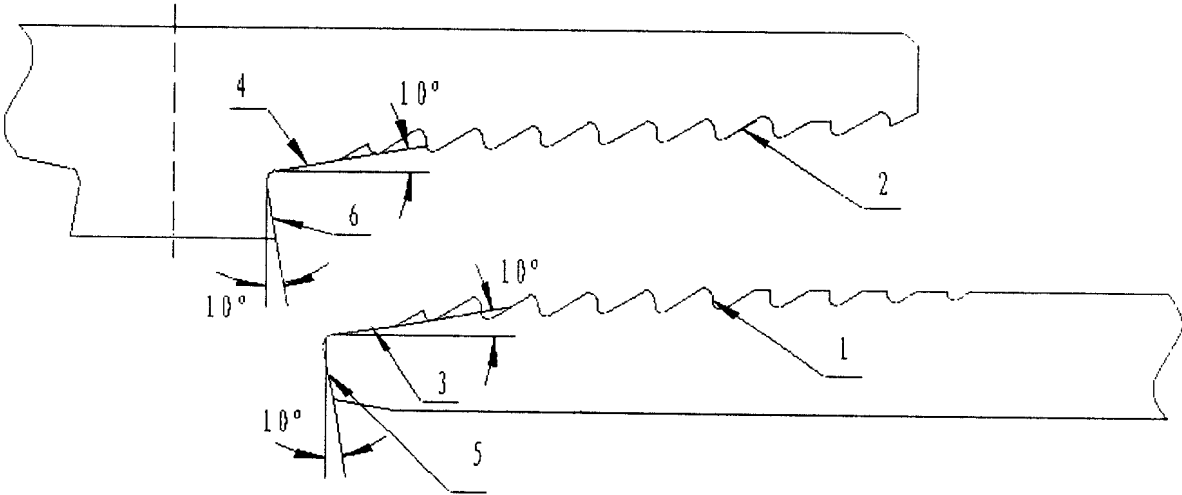


图 3