(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204703783 U
(45)授权公告日 2015.10.14

(21)申请号 201520452226.5

(22)申请日 2015.06.29

(73)专利权人 东营市永利精工石油机械制造有限公司
地址 257000 山东省东营市东营区南二路1240号

(72)发明人 刘东昌 王凯 丁成立 汤吉玉

(74)专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任公司 37107
代理人 侯玉山

(51)Int.Cl.
E21B 17/02(2006.01)

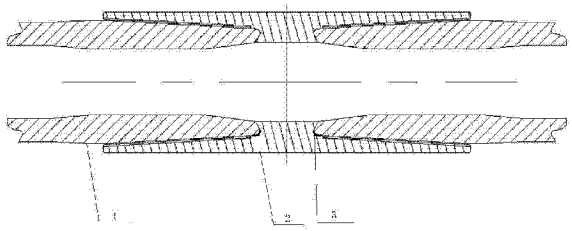
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种双级密封油套管特殊扣接头

(57)摘要

一种双级密封油套管特殊扣接头，包括接箍以及管体，所述接箍上依次设有扭矩台肩和内螺纹，所述管体设有外螺纹，且所述内螺纹与外螺纹配合构成螺纹连接，所述接箍在扭矩台肩和内螺纹之间依次设有锥度不同的两级锥形密封面，所述管体的端部自前至后依次设有球形密封面和锥形密封面，且管体上的球形密封面和锥形密封面分别与所述接箍的两级锥形密封面分别与构成球面／锥面密封结构和锥面／锥面密封结构。本实用新型在密封面设计过程中通过增加球面／锥面密封的方式，以弥补单纯的锥面／锥面密封的不足，增加接头气密封性能的稳定性和可靠性。同时通过优化螺纹的结构，使其不仅具有更高的连接强度和抗滑脱性能，还可防止套管倒扣松动。



CN 204703783 U

1. 一种双级密封油套管特殊扣接头，包括接箍以及管体，所述接箍上依次设有扭矩台肩和内螺纹，所述管体设有外螺纹，且所述内螺纹与外螺纹配合构成螺纹连接，其特征在于：所述接箍在扭矩台肩和内螺纹之间依次设有锥度不同的两级锥形密封面，所述管体的端部自前至后依次设有球形密封面和锥形密封面，且管体上的球形密封面和锥形密封面分别与所述接箍的两级锥形密封面分别与构成球面 / 锥面密封结构和锥面 / 锥面密封结构。

2. 根据权利要求 1 所述的双级密封油套管特殊扣接头，其特征在于：所述接箍以及管体上的螺纹形状为改进型偏梯形螺纹且二者构成锥面螺纹配合，所述螺纹锥度为 1:16、螺纹承载面角为 -3° 、螺纹导向面角为 10° 。

3. 根据权利要求 1 所述的双级密封油套管特殊扣接头，其特征在于：所述扭矩台肩为 -15° 的反向扭矩台肩。

4. 根据权利要求 1 所述的双级密封油套管特殊扣接头，其特征在于：所述接箍的螺纹牙型高度略大于管体的螺纹牙型高度，螺纹过盈量选择 0.13mm ～ 0.27mm。

5. 根据权利要求 1 所述的双级密封油套管特殊扣接头，其特征在于：所述接箍上的两级锥形密封面的锥度分别为 1:10 和 20° 。

6. 根据权利要求 1 所述的双级密封油套管特殊扣接头，其特征在于：所述两级锥形密封面之间的结合部、锥形密封面与扭矩台肩结合部均为圆弧过渡，圆弧半径分别为 0.5mm 和 0.8mm。

7. 根据权利要求 1 所述的双级密封油套管特殊扣接头，其特征在于：所述接箍扭矩台肩处内径与管体端部内径结合处设计成平滑过渡。

一种双级密封油套管特殊扣接头

技术领域

[0001] 本实用新型专利涉及石油钻采设备技术领域，具体涉及油套管的连接及密封技术领域。

背景技术

[0002] 特殊螺纹接头的研究和开发，与石油工业尤其是钻探技术的进步密不可分。随着油气钻探环境的日益苛刻，井的深度、压力、温度日益升高，随之出现了深井、超深井、热采井等特殊井况的油井。以往大量使用的API螺纹接头的油井管在连接强度和密封性能方面很难满足技术要求，这就迫使人们去开发连接强度和密封性能更加可靠的特殊螺纹接头的油套管。

[0003] 目前国内特殊井况的油井数量日益增多，非API标准的油套管的使用量逐渐增大。然而在油田的现实应用中油管断裂、油管泄漏和油管脱扣等事故时有发生，给油田带来了巨大的经济损失。这其中，由于管间气密封不严所造成的油田伴油气的泄漏会带来严重的事故隐患。这是因为，在深井、超深井的油气开采过程中，由于管间密封不严，泄漏的可燃气体会沿着井壁或者地质层薄弱的地方进行扩散和聚集，并在油井开采口或者远离油井的地质薄弱地方形成突然喷发，如果遇到明火，还会引起燃烧或爆炸，更为可怕的是，泄漏气体在地质层的扩散聚集地点往往不可预测，因此，这种由于管间气密封不严所引起的气体泄漏是绝对不允许的。

[0004] 油管失效事故大多数发生在螺纹连接部及密封面处，大体分为下面几种类型：(1)油管螺纹断裂；(2)密封失效；(3)粘扣：(4)滑脱；(5)台肩和螺纹表面擦伤；(6)疲劳破坏；(7)屈曲。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种高效密封、高抗扭矩的接箍式油套管特殊扣接头。

[0006] 本实用新型基于以下原理而得到：从密封面高压接触方式来讲，可以分为线接触和面接触两种，这两类接头在相同的临界密封压力下，前者主密封过盈配合量设计的较高，后者则较低，这是他们主要的不同点。当接触点在轴向稍有偏移时，先接触的过盈配合量可能略有变化，但仍有较高接触压力保证配合；当内外螺纹锥面公差匹配不好时，可能使接触面宽度变小。另外，锥面/锥面密封结构具有较高的接触压力，较长的密封长度，同时容易高精度加工。通过建立有限元模型，接头单元选取平面单元，采用智能网格划分，并对螺纹和主密封面处网格进行加密细化，同时锥面/锥面密封采用面/面接触单元建立接触关系。锥面/锥面密封的有限元分析结果显示：虽然密封面上接触压力很高，但是，接触压力在整个密封面上的分布很不均匀，靠近螺纹段接触压力很高，而靠近台肩部分接触压力基本为零，说明靠近台肩区域密封面并没有完全接触。本实用新型在密封面设计过程中通过增加球面/锥面密封的方式，以弥补单纯的锥面/锥面密封的不足，增加接头气密封性能的稳定性和可靠性。

[0007] 本实用新型的技术方案是：包括接箍以及管体，所述接箍上依次设有扭矩台肩和内螺纹，所述管体设有外螺纹，且所述内螺纹与外螺纹配合构成螺纹连接，所述接箍在扭矩台肩和内螺纹之间依次设有锥度不同的两级锥形密封面，所述管体的端部自前至后依次设有球形密封面和锥形密封面，且管体上的球形密封面和锥形密封面分别与所述接箍的两级锥形密封面分别与构成球面／锥面密封结构和锥面／锥面密封结构。本实用新型中螺纹部分主要承担连接作用，接头的密封功能由两级密封结构承担。扭矩台肩承担主要的扭矩和接触应力，并同时起到辅助密封作用。

[0008] 上述方案进一步优选为：

[0009] 所述接箍以及管体上的螺纹形状为偏梯形且二者构成锥面螺纹配合，所述螺纹锥度为1:16、螺纹承载面角为-3°、螺纹导向面角为10°。改进的偏梯形螺纹可以保持螺纹的连接强度，上述螺纹参数的设计不仅具有更高的连接强度和抗滑脱性能，还可防止套管倒扣松动；本实用新型通过优化导向面圆角和承载面的圆角，提高螺纹的抗粘扣能力和连接强度。通过有限元分析，优化导向面和承载面圆角的螺纹，应力集中的现象得到明显改善，并且轴向应力主要集中在齿侧靠下的部分，明显降低了应力的最大值。

[0010] 所述扭矩台肩为-15°的反向扭矩台肩。扭矩台肩对主密封有保护作用，可保证主密封能最大限度的发挥作用而不损坏。扭矩台肩还可以直接影响主密封面上的接触压力分布，从而影响接头的密封性能。接头上扣后，内外螺纹的扭矩台肩发生接触，产生较大的接触压力，使扭矩台肩本身就具有一定的辅助密封作用。经过试验证明：直角台肩上的接触压力随轴向载荷的增加而迅速降低，直至为零，而-15°扭矩台肩在接头受轴向拉伸载荷后，接触压力的下降明显低于直角台肩，说明在拉伸载荷作用下，逆向台肩的密封能力要优于直角台肩。

[0011] 所述接箍螺纹牙型高度比管体螺纹牙型高度略大，通过优化螺纹中径，控制螺纹上紧的过盈量，提高螺纹的上扣完整性，同时螺纹过盈量选择API偏梯形螺纹过盈量的1/3～2/3，从而使密封面接触压力的大小、接头应力分布及密封的可靠性均达到最佳。

[0012] 所述接箍上的两级锥形密封面的锥度分别为1:10和20°。

[0013] 所述两级锥形密封面之间的结合部、锥形密封面与扭矩台肩结合部均为圆弧过渡，圆弧半径分别为0.5mm和0.8mm。

[0014] 所述接箍扭矩台肩处内径与管体端部内径结合处设计成平滑过渡，可以消除管内的油气紊流，提高接头的防腐蚀能力。

[0015] 本实用新型在密封面设计过程中通过增加球面／锥面密封的方式，以弥补单纯的锥面／锥面密封的不足，增加接头气密封性能的稳定性和可靠性。同时通过优化螺纹的结构，使其不仅具有更高的连接强度和抗滑脱性能，还可防止套管倒扣松动。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型接头示意图；

[0017] 图2为本实用新型接箍示意图；

[0018] 图3为图2中A放大部分的结构示意图；

[0019] 图4为本实用新型管体螺纹以及密封面的结构示意图；

[0020] 图5为本实用新型接头螺纹的放大示意图；

[0021] 图 6 为本实用新型接头密封形式示意图。

[0022] 图中 :1、套管,1-1、外螺纹,1-2、一级锥形外密封面,1-3、二级外球形密封面,2、接箍,2-1 内螺纹,2-2、一级锥形内密封面,2-3、二级锥形内密封面,3、扭矩台肩。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实例对本实用新型作进一步说明,但不作为本实用新型的限定。

[0024] 实施例 1

[0025] 一种双级密封油套管特殊螺纹接头,包括管体 1 和接箍 2,管体外设有外螺纹 1-1 和接箍内设有内螺纹 2-1 ;在管体外螺纹上设计有锥度为 d1 的一级锥形外密封面 1-2 和二级球形外密封面 1-3。在接箍内螺纹上设计有锥度为 d1 的一级锥形内密封面 2-2 和锥度为 d2 的二级锥形内密封面 2-3,其中 d1 ＜ d2。当管体 1 和接箍 2 连接时,一级锥形外密封面 1-2 和一级锥形内密封面 2-2 构成密封配合,二级球形外密封面 1-3 和二级锥形内密封面 2-3 构成密封配合。

[0026] 实施例 2

[0027] 以下以套管接头为例,给出一种具体的双级密封油套管特殊螺纹接头,包括管体 1(套管)和接箍 2,套管尺寸为 114.3mm×6.88mm,钢级为 L80-1Cr,套管 1 的几何尺寸包括外径、壁厚等均采用 API 标准规定值,材料满足 API 标准对 L80 钢级材料的要求。套管 1 两端加工有外螺纹 1-1,接箍 2 内加工有对应的内螺纹 2-1,管体 1 与接箍 2 的螺纹锥度为 1:16 ;螺纹承载面角为 -3° ,螺纹导向面角为 10° ;套管 1 外螺纹齿高为 0.991mm,接箍 2 的齿高为 1.191mm ;螺纹过盈量选择 0.13mm ～ 0.27mm。管体 1 上设计有一级锥形外密封面 1-2 和二级球形外密封面 1-3,接箍 2 上设计有一级锥形内密封面 2-2 和二级锥形内密封面 2-3,一级锥形内密封面 2-2 的锥度为 1:10, 二级锥形内密封面 2-3 的锥度为 20° 。锥形密封面 2-2 和 2-1 及扭矩台肩结合部均为圆弧过渡,圆弧半径分别为 0.5mm 和 0.8mm。管体 1 和接箍 2 上加工有 -15° 反向扭矩台肩。

[0028] 密封特性说明 :锥状改进偏梯形外螺纹与内螺纹进行啮合上扣,螺纹首先产生一定的过盈量,然后是外螺纹锥形密封面的根部与内螺纹锥形密封面根部接触,同时管体的球形密封面与接箍的锥形密封面也开始接触,继续上扣后开始产生过盈配合,再继续上扣后,外螺纹扭矩台肩与内螺纹扭矩台肩接触,并产生急剧增大的轴向应力,此时的轴向应力反馈到所加载的扭矩会急剧变大, 因此,当扭矩到达额定扭矩范围内时停止加载扭矩。

[0029] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型专利所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施方式仅限于此, 对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单的推演或替换, 都应当视为属于本发明由所提交的权利要求书确定专利保护范围。

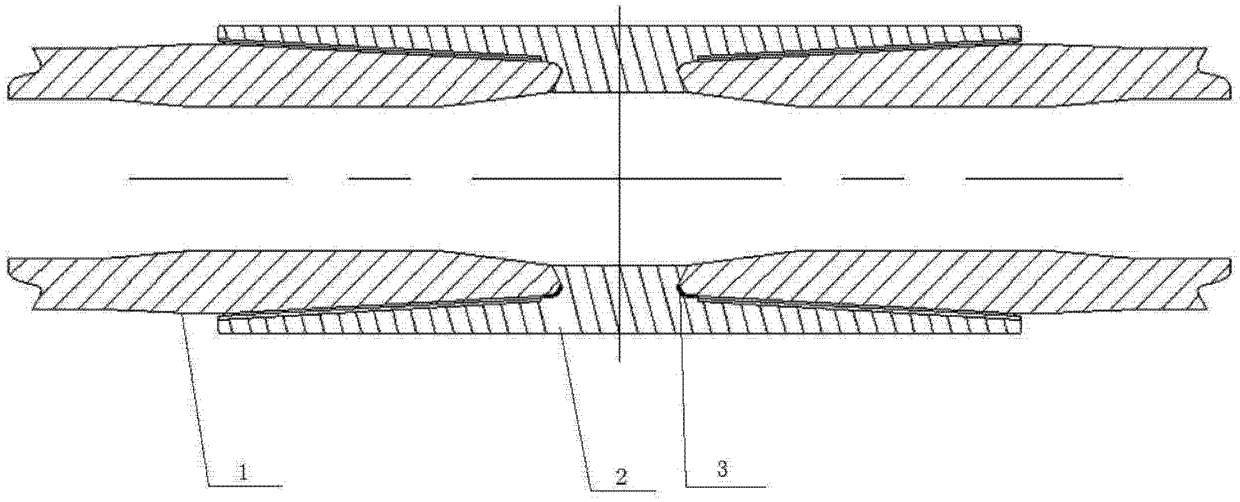


图 1

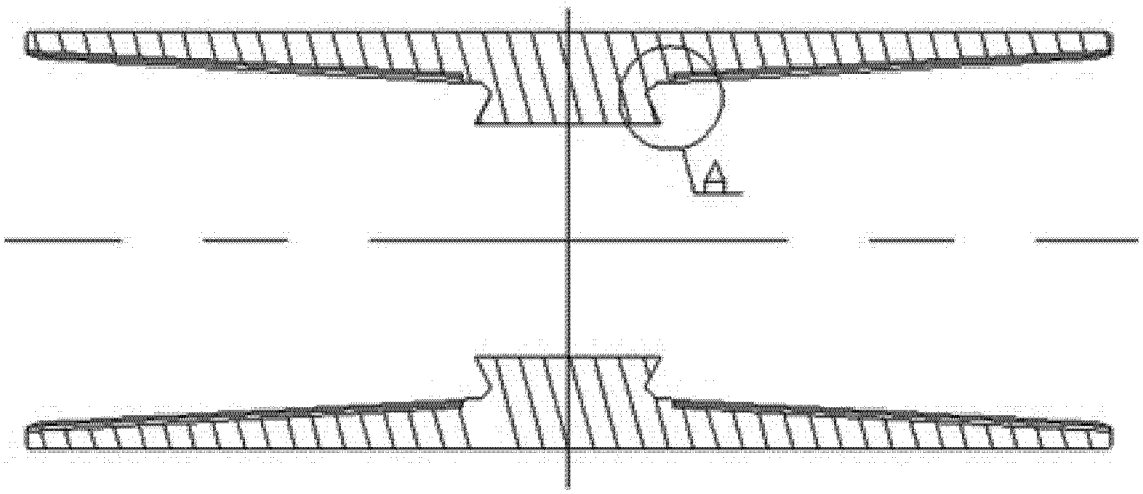


图 2

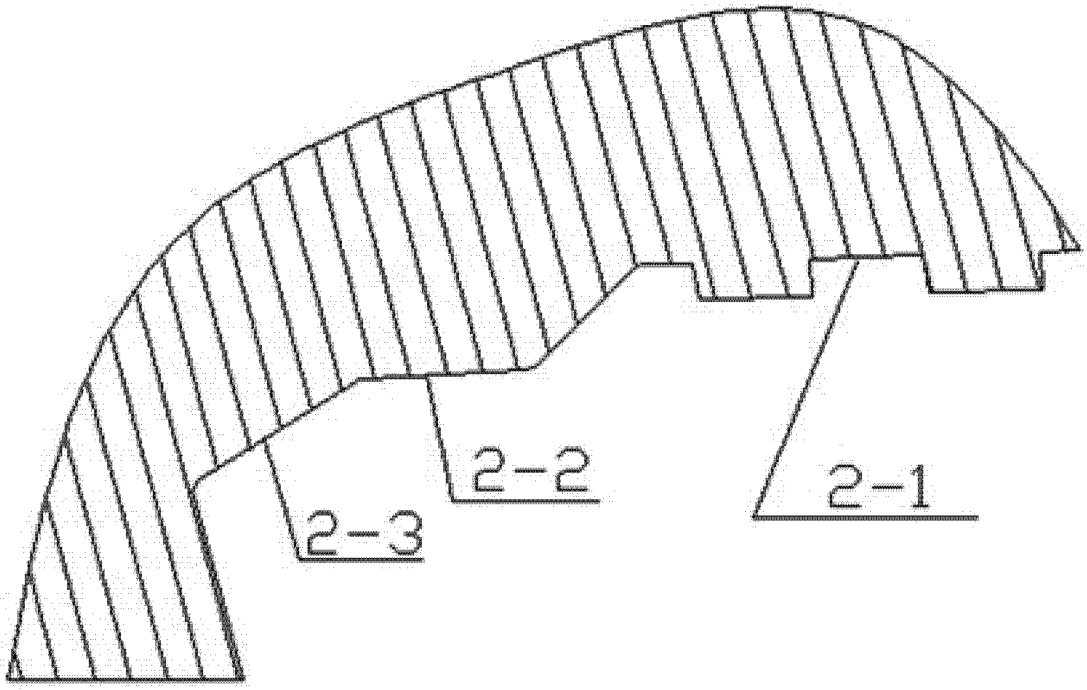


图 3

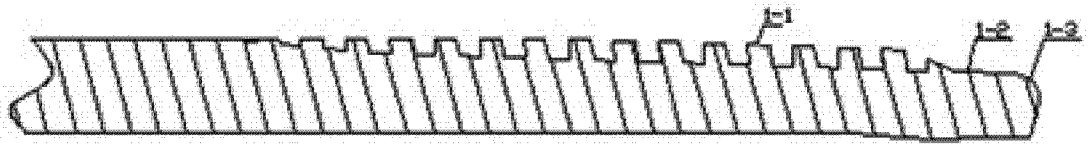


图 4

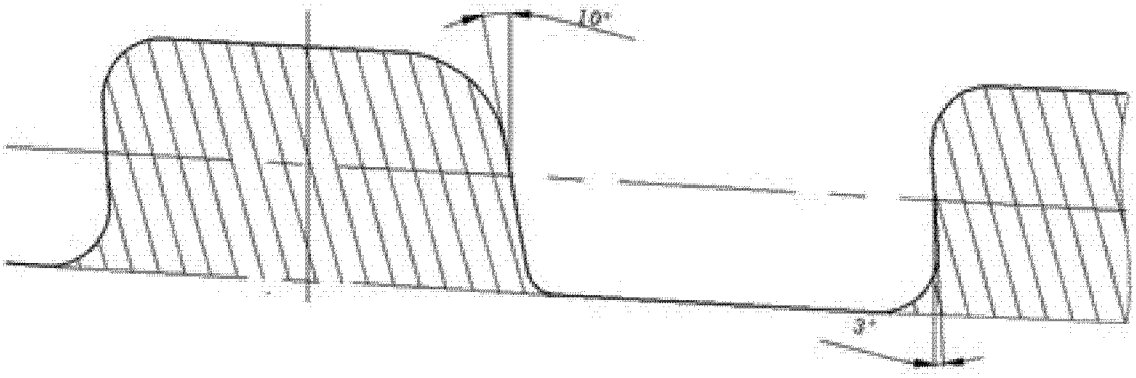


图 5

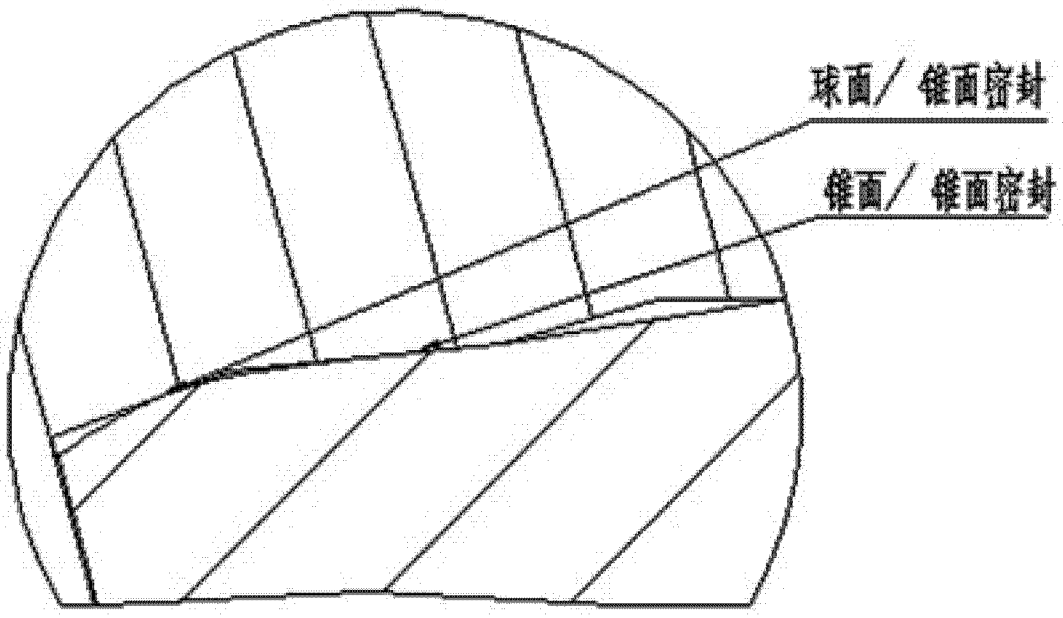


图 6