



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204139992 U

(45) 授权公告日 2015.02.04

(21) 申请号 201420393126.5

(74) 专利代理机构 西安新思维专利商标事务所  
有限公司 61114

(22) 申请日 2014.07.16

代理人 黄秦芳

(73) 专利权人 胜利油田孚瑞特石油装备有限公司

(51) Int. Cl.  
E21B 17/08(2006.01)

地址 山东省东营市南一路 203 号

专利权人 天津德华石油装备制造有限公司  
宝鸡石油钢管有限责任公司  
鞍钢股份有限公司  
西安摩尔石油工程实验室有限公司

(72) 发明人 王双来 沈忠华 矫健 杨忠文  
王长顺 韩勇 张世伟 武磊  
毕宗岳 郑云龙

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种高温高压气井用气密封石油套管螺纹连接结构

(57) 摘要

本实用新型涉及一种高温高压气井用气密封石油套管螺纹连接结构。石油套管螺纹连接结构包括管体和接箍,起密封作用的金属密封面和台肩面在井台操作时易碰伤,从而降低了密封性。本实用新型接箍上设置凸出的通孔柱面,内螺纹与通孔柱面之间依次为内螺纹退刀柱面、内密封面、内圆柱面和内扭矩台肩;管体端部为外扭矩台肩,外螺纹与外扭矩台肩之间依次为外过渡圆柱面、外密封面和外圆柱面;内圆柱面和外圆柱面之间设置有配合间隙,内密封面和外密封面均为锥面密封面;接箍和管体上的各个连接段之间均设置有过渡圆弧或球面。本实用新型的密封面采用大角度锥面密封,过盈配合的接触压力不仅高而且分布合理,具有较好的密封性。



1. 一种高温高压气井用气密封石油套管螺纹连接结构,包括带有外螺纹(9)的管体(1)和带有内螺纹(3)的接箍(2),两节管体(1)端部相对,端部外套接箍(2)旋紧固结,管体(1)端部与接箍(2)端部过盈对顶配合,其特征在于:

接箍(2)两端设置内螺纹(3),两端内螺纹(3)之间设置凸出的通孔柱面(8),内螺纹(3)与通孔柱面(8)之间依次为内螺纹退刀柱面(4)、内密封面(5)、内圆柱面(6)和内扭矩台肩(7);

管体(1)端部内侧为与接箍(2)通孔柱面(8)齐平的内镗孔柱面(14),端部设置有与内扭矩台肩(7)相对的外扭矩台肩(13),管体(1)外螺纹(9)与外扭矩台肩(13)之间依次为外过渡圆柱面(10)、外密封面(11)和外圆柱面(12)。

2. 根据权利要求1所述的一种高温高压气井用气密封石油套管螺纹连接结构,其特征在于:

内圆柱面(6)和外圆柱面(12)之间设置有配合间隙。

3. 根据权利要求2所述的一种高温高压气井用气密封石油套管螺纹连接结构,其特征在于:

内密封面(5)和外密封面(11)均为锥面密封面。

4. 根据权利要求3所述的一种高温高压气井用气密封石油套管螺纹连接结构,其特征在于:

在接箍(2)和管体(1)上的各个连接段之间均设置有过渡圆弧或球面。

5. 根据权利要求4所述的一种高温高压气井用气密封石油套管螺纹连接结构,其特征在于:

内扭矩台肩(7)和外扭矩台肩(13)采用 $-15^{\circ} \sim -20^{\circ}$ 台肩;

内密封面(5)和外密封面(11)采用 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 锥面。

6. 根据权利要求5所述的一种高温高压气井用气密封石油套管螺纹连接结构,其特征在于:

内螺纹(3)和外螺纹(9)采用倒钩型偏梯型螺纹,每25.4 mm长度上5牙螺纹,螺纹锥度为1:16,螺纹牙顶平行于管子母线,螺纹的承载面角选择 $-5^{\circ} \sim -3^{\circ}$ ,导向面角选择从 $10^{\circ}$ 到 $15^{\circ}$ ,螺纹过盈量选择0.15mm~0.25 mm。

## 一种高温高压气井用气密封石油套管螺纹连接结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于石油天然气开采技术领域,具体涉及一种高温高压气井用气密封石油套管螺纹连接结构。

### 背景技术

[0002] 石油套管是开采石油和天然气所必需的石油专用管材,每根石油套管通过螺纹接头连接形成几千米长的套管柱,其主要作用为固定井壁形成油气通道,其连接螺纹为薄弱环节。API 标准螺纹连接形式的套管在复杂井况中容易发生断裂、滑脱、泄漏等形式的实效,给油田带来巨大的损失。近几年,随着我国石油工业的发展,油、气钻井环境日益苛刻,特别是深井、超深井、高压气井,对套管的使用性能提出了更高的要求,促使特殊螺纹接头套管的用量及应用水平有了较大的提高。

[0003] 新出现的石油套管螺纹连接结构虽具有较好的密封性能,但设计了多级密封结构,在加工环节需要对每级密封结构分别进行控制和检验,因此在工厂批量加工中存在加工精度控制难,效率低,成品率低等缺点。在工厂批量加工过程中,对主密封和副密封的公差分别控制在公差范围内的加工要求很难,经常会出现主密封面合格而副密封面不合格,但是二者又是同一把刀具一次连续加工,主密封面尺寸的变化会引起副密封面尺寸变化,因此产品的合格率很低。

### 发明内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种高温高压气井用气密封石油套管螺纹连接结构,解决现有技术的高温高压和复合载荷条件下密封可靠性不高、气密封能力下降、甚至发生失效事故的问题,同时具有批量生产加工效率高等特点。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是:

[0006] 一种高温高压气井用气密封石油套管螺纹连接结构,包括带有外螺纹的管体和带有内螺纹的接箍,两节管体端部相对,端部外套接箍旋紧固结,管体端部与接箍端部过盈对顶配合,其特征在于:

[0007] 接箍两端设置内螺纹,两端内螺纹之间设置凸出的通孔柱面,内螺纹与通孔柱面之间依次为内螺纹退刀柱面、内密封面、内圆柱面和内扭矩台肩;

[0008] 管体端部内侧为与接箍通孔柱面齐平的内镗孔柱面,端部设置有与内扭矩台肩相对的外扭矩台肩,管体外螺纹与外扭矩台肩之间依次为外过渡圆柱面、外密封面和外圆柱面。

[0009] 内圆柱面和外圆柱面之间设置有配合间隙。

[0010] 内密封面和外密封面均为锥面密封面。

[0011] 在接箍和管体上的各个连接段之间均设置有过渡圆弧或球面。

[0012] 内扭矩台肩和外扭矩台肩采用  $-15^{\circ} \sim -20^{\circ}$  台肩;

[0013] 内密封面和外密封面采用  $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$  锥面。

[0014] 内螺纹和外螺纹采用倒钩型偏梯型螺纹,每 25.4mm 长度上 5 牙螺纹,螺纹锥度为 1:16,螺纹牙顶平行于管子母线,螺纹的承载面角选择  $-5^{\circ} \sim -3^{\circ}$ ,导向面角选择从  $10^{\circ}$  到  $15^{\circ}$ ,螺纹过盈量选择 0.15mm  $\sim$  0.25mm。

[0015] 本实用新型具有以下优点:

[0016] 1) 本结构设计了一个柱面螺纹脂减压槽,由接箍上锥面密封面内侧的内圆柱段与管体锥面密封面内侧的外圆柱段间隙配合组成。在管体和接箍的螺纹在上扣旋转拧接的过程中,锥面密封面首先接触,上扣拧接前涂抹在外螺纹及密封面、内螺纹及密封面的螺纹脂由于上扣中过盈配合的挤压,螺纹脂从台肩面挤出。管体和接箍的螺纹继续旋转拧接直至台肩面过盈接触时,由于锥面密封面的过盈先接触配合,台肩面的过盈配合后接触,锥面密封面和台肩面二者过盈配合后会形成一个封闭的腔体能够有利存储吸收在上扣过程中挤压形成的高压螺纹脂,由于高压螺纹脂对内、外螺纹密封面有分离作用从而降低了密封面接触压力,因此螺纹脂减压槽能够降低了上扣过程中螺纹脂对密封面接触压力的减小,提高了密封面的接触压力,有效提高了接头的密封性能。

[0017] 2) 将锥面密封面设置在扭矩台肩和圆柱面之后,即将密封面与扭矩台肩面分离后移,有效减少了台肩变形及碰伤对主密封面的影响,能够起到自我保护作用。套管运送到钻井平台过程中,套管外螺纹的台肩面和密封面很容易碰伤,该结构将密封面后移大大减小了密封面被碰伤的风险,能够起到有效的自我保护作用。

[0018] 3) 采用大角度锥面金属密封,管体和接箍的密封面配合采用大角度锥面密封面不仅应力分布更为合理,而且接触压力高因而具有较好密封性能。

[0019] 4) 具有较好的抗粘扣性能,上扣过程中管子、接箍的密封面过盈配合相对旋转的距离较小,密封面接触后只需要再拧接 0.25 圈即可上扣到位停止拧接,管子、接箍的密封面过盈旋合拧紧的距离较小,大大提高了接头的抗粘扣能力。

[0020] 5) 该结构具有加工、检测简单,生产效率高,降低了生产成本。

## 附图说明

[0021] 图 1 是本实用新型结构图。

[0022] 图 2 是接箍结构图。

[0023] 图 3 是管体结构图。

[0024] 图中,1-管体,2-接箍,3-内螺纹,4-内螺纹退刀柱面,5-内密封面,6-内圆柱面,7-内扭矩台肩,8-通孔柱面,9-外螺纹,10-外过渡圆柱面,11-外密封面,12-外圆柱面,13-外扭矩台肩,14-内镗孔柱面。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合具体实施方式对本实用新型进行详细的说明。

[0026] 本实用新型所涉及的一种高温高压气井用气密封石油套管螺纹连接结构,包括带有外螺纹 9 的管体 1 和带有内螺纹 3 的接箍 2,两节管体 1 端部相对,端部外套接箍 2 旋紧固结,管体 1 端部与接箍 2 端部过盈对顶配合。

[0027] 接箍 2 两端设置内螺纹 3,两端内螺纹 3 之间设置凸出的通孔柱面 8,内螺纹 3 与通孔柱面 8 之间依次为内螺纹退刀柱面 4、内密封面 5、内圆柱面 6 和内扭矩台肩 7。

[0028] 管体 1 端部内侧为与接箍 2 通孔柱面 8 齐平的内镗孔柱面 14,端部设置有与内扭矩台肩 7 相对的外扭矩台肩 13,管体 1 外螺纹 9 与外扭矩台肩 13 之间依次为外过渡圆柱面 10、外密封面 11 和外圆柱面 12。

[0029] 接箍 2 的内螺纹 3、内螺纹退刀柱面 4、内密封面 5、内圆柱面 6 和内扭矩台肩 7 与管体 1 的外螺纹 9、外过渡圆柱面 10、外密封面 11、外圆柱面 12 和外扭矩台肩 13 相互配合,其中内螺纹退刀柱面 4 与外过渡圆柱面 10,内圆柱面 6 与外圆柱面 12 为间隙配合,其余为过盈配合。内、外密封面和内、外扭矩台肩分别不相邻,密封面和扭矩台肩面之间为圆柱面。内圆柱面 6 和外圆柱面 12 之间设置有配合间隙,构成了螺纹脂减压槽。内密封面 5 和外密封面 11 均为锥面密封面。在接箍 2 和管体 1 上的各个连接段之间均设置有过渡圆弧或球面。内扭矩台肩 7 和外扭矩台肩 13 采用  $-15^{\circ} \sim -20^{\circ}$  台肩;内密封面 5 和外密封面 11 采用  $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$  锥面。

[0030] 使用中,管体 1 和接箍 2 以一定的扭矩旋合后,内扭矩台肩 7 和外扭矩台肩 13 配合形成上扣扭矩台肩,具有辅助密封功能;同时,外密封面 11 和内密封面 5 形成锥面的金属过盈配合,形成两重金属密封结构设计,即锥面 / 锥面金属主密封、主台肩密封的双级密封。

[0031] 本实用新型同时采用两级密封设计,具体加工时,内、外扭矩台肩均采用  $-15^{\circ} \sim -20^{\circ}$  台肩形式,内、外密封面角度均采用  $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$  锥面,并且将密封面设置在台肩面和圆柱面之后能够有利自我保护不易碰伤,密封面采用大角度的锥面密封面不仅密封性好而且具有较好的抗粘扣性能。螺纹部分采用了倒钩型偏梯型螺纹,每 25.4mm 长度上 5 牙螺纹,螺纹锥度为 1:16,螺纹牙顶平行于管子母线,螺纹的承载面角选择  $-5^{\circ}$  到  $-3^{\circ}$ ,导向面角选择从  $10^{\circ}$  到  $15^{\circ}$ ,螺纹接头的连接效率达到 100%;螺纹过盈量选择 0.15mm $\sim$ 0.25mm,比 API 偏梯型螺纹过盈量减少了 75%,显著减小了螺纹接头的环向应力,降低了螺纹接头的应力腐蚀敏感性。

[0032] 按照本实用新型设计方案,提供一种具体规格的产品如下:

[0033] 产品规格为  $\varnothing 177.8\text{mm} \times 9.19\text{mm}$ ,钢级为 N80。管体 1 及接箍 2 的几何尺寸及材料性能按照 API5CT 标准要求。每 25.4mm 长度上 5 牙螺纹,螺纹锥度为 1:16,管体 1 的螺纹牙型高度为 1.575mm,接箍 2 的螺纹牙型高度为 1.88mm,螺纹牙顶平行于管子母线,螺纹的承载面角度  $-3^{\circ}$ ,导向面角度  $10^{\circ}$ ;扭矩台肩角度为  $-15^{\circ}$ ,密封面锥面角度为  $20^{\circ}$ ;管体 1 的圆柱面 12 和接箍 2 对应圆柱面 6 构成螺纹脂减压槽,减压槽的间隙为 1.50mm。

[0034] 本实用新型的内容不限于实施例所列举,本领域普通技术人员通过阅读本实用新型说明书而对本实用新型技术方案采取的任何等效的变换,均为本实用新型的权利要求所涵盖。

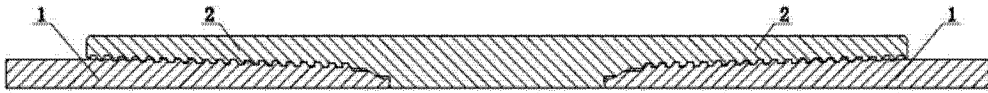


图 1

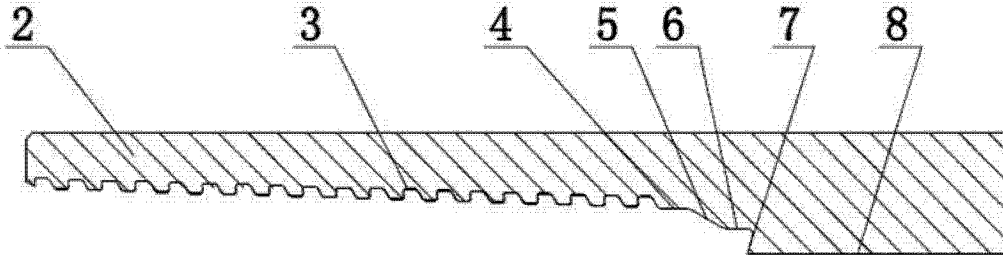


图 2

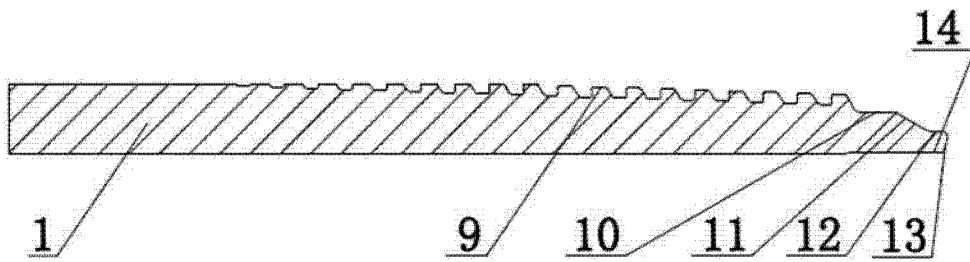


图 3