



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103362453 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201310334808. 9

(22) 申请日 2013. 08. 03

(71) 申请人 无锡西姆莱斯石油专用管制造有限
公司

地址 214028 江苏省无锡市新区旺庄街道城
南路 235 号

(72) 发明人 冯波 耿玉娟 闫永军 朱建国
陈洁 徐文

(74) 专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所
32104

代理人 曹祖良

(51) Int. Cl.

E21B 17/02 (2006. 01)

E21B 17/00 (2006. 01)

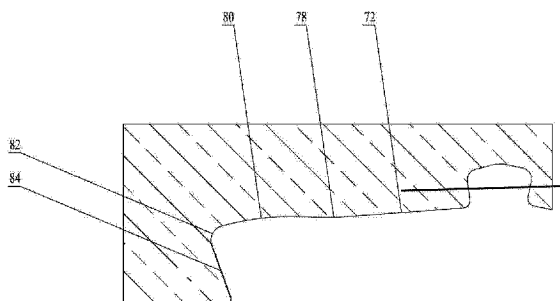
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种密封变牙宽楔型接箍结构及油井管结构

(57) 摘要

本发明公开了一种石油钢管行业使用的密封变牙宽楔型接箍结构及油井管结构;在接箍本体的纵向截面上,位于最内端位置的内齿顶外圆弧与内密封面过渡平面圆滑过渡,内密封面过渡平面与内过渡弧面圆滑过渡,内过渡弧面与内密封面圆弧圆滑过渡,内密封面圆弧与内顶点弧面圆滑过渡,内顶点弧面与内台肩面圆滑过渡,内台肩面与接箍台肩的内孔壁面之间通过圆角相连。本发明在其螺纹端部增加圆弧与圆弧的径向密封面结构及凸面、凹面或平面的抗扭矩台肩结构。由楔型螺纹、圆弧与圆弧的径向密封面结构和抗扭矩台肩的配合显著增加了螺纹接头连接的密封性能、抗弯曲能力,抗压缩载荷能力和高抗扭矩性能。



1. 一种密封变牙宽楔型接箍结构,包括接箍本体(1),接箍本体(1)的两端内壁为接箍内螺纹段(1.1),在两段接箍内螺纹段(1.1)之间设有接箍台肩(1.2);其特征是:由接箍本体(1)的两端部向其中部的方向上,所述接箍内螺纹段(1.1)的齿宽呈逐渐增大设置,接箍内螺纹段(1.1)的齿槽宽呈逐渐缩小设置,相邻两个齿宽之差与相邻两个齿槽宽相等,接箍内螺纹段(1.1)的每个齿的高度相等,接箍内螺纹段(1.1)的锥度为 $1:16\sim 1:24$;在接箍本体(1)的纵向截面上,接箍内螺纹段(1.1)上的每个齿呈楔形,在每个齿的顶端两侧均设有倒钩;接箍内螺纹段(1.1)上的每个齿的顶部中部为内齿顶面(58),内齿顶面(58)的内侧设有内齿顶内平面(56),内齿顶面(58)的外侧设有内齿顶外平面(53),内齿顶内平面(56)与内齿顶面(58)之间通过内齿顶面内过渡圆弧(69)相连,内齿顶外平面(53)与内齿顶面(58)之间通过内齿顶面外过渡圆弧(70)相连,齿槽中部为内齿底面(57),内齿底面(57)为圆锥面,内齿顶面(58)为圆锥面,且内齿底面(57)、内齿顶面(58)的锥度与接箍内螺纹段(1.1)的锥度相等,内齿底面(57)的内侧设有内齿底内平面(51),内齿底面(57)的外侧设有内齿底外平面(54),每个齿的外侧壁设有内导向面(55),内导向面(55)与接箍本体(1)的轴线所成角度为 $79^{\circ}\sim 85^{\circ}$,每个齿的内侧壁设有内承载面(52),内承载面(52)与接箍本体(1)的轴线所成角度为 $76^{\circ}\sim 82^{\circ}$,内齿底面(57)与内齿底内平面(51)之间通过内齿底面内过渡圆弧(68)相连,内齿底面(57)与内齿底外平面(54)之间通过内齿底面外过渡圆弧(67)相连,内齿底外平面(54)与内导向面(55)之间通过内齿底外圆弧(63)相连,内导向面(55)与内齿顶内平面(56)之间通过内齿顶内圆弧(64)相连,内齿底内平面(51)与内承载面(52)之间通过内齿底内圆弧(65)相连,内承载面(52)与内齿顶外平面(53)之间通过内齿顶外圆弧(66)相连,内齿底内平面(51)与接箍本体(1)的轴线所成角度为 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$,内齿顶外平面(53)与接箍本体(1)的轴线所成角度为 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$,内齿底外平面(54)与接箍本体(1)的轴线所成角度为 $7^{\circ}\sim 17^{\circ}$,内齿顶内平面(56)与接箍本体(1)的轴线所成角度为 $7^{\circ}\sim 17^{\circ}$;且在接箍本体(1)的纵向截面上,位于最内端位置的内齿顶外圆弧(66)与内密封面过渡平面(72)圆滑过渡,内密封面过渡平面(72)与内过渡弧面(78)圆滑过渡,内过渡弧面(78)与内密封面圆弧(80)圆滑过渡,内密封面圆弧(80)与内顶点弧面(82)圆滑过渡,内顶点弧面(82)与内台肩面(84)圆滑过渡,内台肩面(84)与接箍台肩(1.2)的内孔壁面之间通过圆角相连。

2. 如权利要求1所述的密封变牙宽楔型接箍结构,其特征是:所述接箍内螺纹段(1.1)的锥度为 $1:18\sim 1:20$ 。

3. 如权利要求1所述的密封变牙宽楔型接箍结构,其特征是:所述接箍内螺纹段(1.1)的螺纹扣数为 $12\sim 30$;接箍内螺纹段(1.1)的首扣齿槽宽度为 $1.8\sim 3.2\text{mm}$;接箍内螺纹段(1.1)的导向面螺距为 $3.96\sim 9.60\text{mm}$;接箍内螺纹段(1.1)的承载面螺距等于:(内螺纹总长度减去2倍首扣齿槽宽)/(总扣数减去1);接箍内螺纹段(1.1)的首扣齿宽为:接箍内螺纹段(1.1)的导向面螺距减去接箍内螺纹段(1.1)的首扣齿槽宽;接箍内螺纹段(1.1)的齿高为 $1.5\sim 2.5\text{mm}$ 。

4. 如权利要求1所述的密封变牙宽楔型接箍结构,其特征是:在接箍本体(1)的纵向截面上,接箍内螺纹段(1.1)的首扣齿宽为 $1.8\sim 3.2\text{mm}$;接箍内螺纹段(1.1)的每个齿的齿高为 $1.5\sim 2.5\text{mm}$;内齿顶内平面(56)的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;内承载面(52)的宽度为 $0.5\sim 2.0\text{mm}$;内齿底外平面(54)的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;内齿顶外平面(53)的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;

内导向面(55)的宽度为 0.5~2.0 mm;内齿底内平面(51)的宽度为 0.5~3.0 mm;内齿顶面(58)的宽度为 0.05~6.0 mm;内齿底面(57)的宽度为 0.05~6.0 mm;内齿顶外圆弧(66)的半径为 0.20~0.50mm;内齿底外圆弧(63)的半径为 0.20~0.50mm;内齿顶内圆弧(64)的半径为 0.20~0.50mm;内齿底内圆弧(65)的半径为 0.20~0.50mm;内齿底面外过渡圆弧(67)的半径为 0.15~0.30mm;内齿底面内过渡圆弧(68)的半径为 0.15~0.30mm;内齿顶面内过渡圆弧(69)的半径为 0.15~0.30mm;内齿顶面内过渡圆弧(69)的半径为 0.15~0.30mm;内承载面(52)与接箍本体(1)的轴线之间的角度小于内导向面(55)与接箍本体(1)的轴线之间的角度为 2~6°。

5. 如权利要求 1 所述的密封变牙宽楔型接箍结构,其特征是:在接箍本体(1)的纵向截面上,内密封面过渡平面(72)的长度为 3~6mm,其锥度为 1:14~1:20;内过渡弧面(78)的半径为 10~20mm,其对应的圆心角度数为 1~5°;内密封面圆弧(80)的半径为 8~16mm,其弧长为 3~7mm,其所对应的圆心角度数为 4~10°;内顶点弧面(82)的半径为 0.2~1.0mm,其对应的圆心角度数为 55~65°;内台肩面(84)为圆锥面、外凸弧面或者内凹弧面,内台肩面(84)为弧面时半径为 6~18mm;内密封面圆弧(80)的内端部至接箍台肩(1.2)的内孔壁面之间的距离为 3~8mm;内台肩面(84)两端部的连线与接箍台肩(1.2)的内孔壁面所成角度数为 60~80°。

6. 一种密封变牙宽楔型油井管结构,包括油井管本体(2),油井管本体(2)的两端外壁为油井管外螺纹段(2.1),在两段油井管外螺纹段(2.1)之间设有油井管台肩(2.2),由油井管本体(2)的两端部向其中部的方向上,所述油井管外螺纹段(2.1)的齿宽呈逐渐缩小设置,油井管外螺纹段(2.1)的齿槽宽呈逐渐增大设置,相邻两个齿宽之差与相邻两个齿槽宽相等,油井管外螺纹段(2.1)的每个齿的高度相等,油井管外螺纹段(2.1)的锥度为 1:16~1:24;在油井管本体(2)的纵向截面上,油井管外螺纹段(2.1)上的每个齿呈楔形,在每个齿的顶端两侧均设有倒钩;油井管外螺纹段(2.1)上的每个齿的顶部中部为外齿顶面(26),外齿顶面(26)的内侧设有外齿顶内平面(20),外齿顶面(26)的外侧设有外齿顶外平面(23),外齿顶内平面(20)与外齿顶面(26)之间通过外齿顶面内过渡圆弧(37)相连,外齿顶外平面(23)与外齿顶面(26)之间通过外齿顶面外过渡圆弧(36)相连,齿槽中部为外齿底面(27),外齿底面(27)为圆锥面,外齿顶面(26)为圆锥面,且外齿顶面(26)、外齿底面(27)的锥度与油井管外螺纹段(2.1)的锥度相等,外齿底面(27)的内侧设有外齿底内平面(25),外齿底面(27)的外侧设有外齿底外平面(22),每个齿的外侧壁设有外导向面(24),外导向面(24)与油井管本体(2)的轴线所成角度为 79~85°,每个齿的内侧壁设有外承载面(21),外承载面(21)与油井管本体(2)的轴线所成角度为 76~82°,外齿底面(27)与外齿底内平面(25)之间通过外齿底面内过渡圆弧(38)相连,外齿底面(27)与外齿底外平面(22)之间通过外齿底面外过渡圆弧(39)相连,外齿底外平面(22)与外承载面(21)之间通过外齿底外圆弧(35)相连,外承载面(21)与外齿顶内平面(20)之间通过外齿顶左内圆弧(34)相连,外齿底内平面(25)与外导向面(24)之间通过外齿底内圆弧(33)相连,外导向面(24)与外齿顶外平面(23)之间通过外齿顶外圆弧(32)相连,内齿底内平面(51)与接箍本体(1)的轴线所成角度为 10~20°,外齿顶外平面(23)与油井管本体(2)的轴线所成角度为 10~20°,外齿底外平面(22)与油井管本体(2)的轴线所成角度为 7~17°,外齿顶内平面(20)与油井管本体(2)的轴线所成角度为 7~17°;且在油井管本体(2)的纵向截面上,

位于最外端的外齿底外平面(22)与外密封面过渡平面(73)相接,外密封面过渡平面(73)与外过渡弧面(79)圆滑过渡,外过渡弧面(79)与外密封面圆弧(81)圆滑过渡,外密封面圆弧(81)与外顶点弧面(83)圆滑过渡,外顶点弧面(83)与外台肩面(85)圆滑过渡,外台肩面(85)与内壁镗孔平面(87)相接,内壁镗孔平面(87)与过渡面(89)相接,过渡面(89)与油井管外螺纹段(2.1)的内孔壁面相接。

7. 如权利要求6所述的密封变牙宽楔型油井管结构,其特征是:所述油井管外螺纹段(2.1)的锥度为 $1:18\sim 1:20$ 。

8. 如权利要求6所述的密封变牙宽楔型油井管结构,其特征是:所述油井管外螺纹段(2.1)的螺纹扣数为 $12\sim 30$;油井管外螺纹段(2.1)的首扣齿宽为 $1.8\sim 3.2\text{mm}$;油井管外螺纹段(2.1)的导向面螺距为 $3.96\sim 9.60\text{mm}$;油井管外螺纹段(2.1)的承载面螺距为:(外螺纹总长度减去2倍首扣齿宽)/(总扣数减去1);油井管外螺纹段(2.1)的首扣齿槽宽为:外导向面螺距减去首扣齿宽;油井管外螺纹段(2.1)的齿高为 $1.5\sim 2.5\text{mm}$ 。

9. 如权利要求6所述的密封变牙宽楔型油井管结构,其特征是:在油井管本体(2)的纵向截面上,油井管外螺纹段(2.1)的首扣齿宽为 $1.8\sim 3.2\text{mm}$;油井管外螺纹段(2.1)的每个齿的齿高为 $1.5\sim 2.5\text{mm}$;外齿顶内平面(20)的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;外承载面(21)的宽度为 $0.5\sim 2.0\text{mm}$;外齿底外平面(22)的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;外齿顶外平面(23)的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;外导向面(24)的宽度为 $0.5\sim 2.0\text{mm}$;外齿底内平面(25)的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;外齿顶面(26)的宽度为 $0.05\sim 6.0\text{mm}$;外齿底面(27)的宽度为 $0.05\sim 6.0\text{mm}$;外齿顶外圆弧(32)的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$;外齿底内圆弧(33)的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$;外齿顶左内圆弧(34)的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$;外齿底外圆弧(35)的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$;外齿顶面外过渡圆弧(36)的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$;外齿顶面内过渡圆弧(37)的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$;外齿底面内过渡圆弧(38)的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$;外齿底面外过渡圆弧(39)的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$;外承载面(21)与油井管本体(2)轴线之间的角度小于外导向面(24)与油井管本体(2)轴线之间的角度为 $2\sim 6^\circ$ 。

10. 如权利要求6所述的密封变牙宽楔型油井管结构,其特征是:在油井管本体(2)的纵向截面上,外密封面过渡平面(73)的长度为 $2\sim 5\text{mm}$,其锥度为 $1:18\sim 1:24$;外过渡弧面(79)的半径为 $3\sim 10\text{mm}$,其所对应的圆心角度数为 $1\sim 5^\circ$;外密封面圆弧(81)的半径为 $8\sim 16\text{mm}$,其弧长为 $3\sim 7\text{mm}$,其所对应的圆心角度数为 $4\sim 10^\circ$;外顶点弧面(83)的半径为 $0.2\sim 1.0\text{mm}$,其所对应的圆心角度数为 $55\sim 65^\circ$;外台肩面(85)为圆锥面、外凸弧面或者内凹弧面,且外台肩面(85)为弧面时半径为 $6\sim 18\text{mm}$,其所对应的圆心角度数为 $105\sim 115^\circ$;内壁镗孔平面(87)的长度为 $2\sim 10\text{mm}$;过渡面(89)的长度为 $2\sim 10\text{mm}$;外台肩面(85)两端的连线与内壁镗孔平面(87)所成角的补角度数为 $60\sim 80^\circ$;外密封面圆弧(81)的外端部至内壁镗孔平面(87)之间的距离为 $3\sim 8\text{mm}$ 。

一种密封变牙宽楔型接箍结构及油井管结构

技术领域

[0001] 本发明公开了一种石油钻探行业使用的密封变牙宽楔型接箍结构,本发明还公开了一种石油钻探行业使用的密封变牙宽楔型油井管结构。

背景技术

[0002] 目前,油井管行业中的油套管螺纹连接结构形式基本都是依照 API SPEC 5B《套管、油管和管线管螺纹的加工、测量和检验规范》标准来进行改进和创新,总体连接质量比较 API 标准要求的螺纹连接质量逐步有很大的提高,但是还是不能够满足油田开采使用要求。逐渐的导致世界各油田都在对螺纹连接提出更高、更理想的要求,特别是对油井管的相关主要性能指标要求越来越严格。

发明内容

[0003] 本发明的目的之一是克服现有技术中存在的不足,提供一种可以增加螺纹接头连接的密封性能、抗弯曲能力、抗压缩载荷能力和高抗扭矩性能都有所提高的变牙宽楔型接箍结构。

[0004] 本发明的另一目的是提供一种与上述接箍结构配合使用的密封变牙宽楔型油井管结构。

[0005] 按照本发明提供的技术方案,所述一种密封变牙宽楔型接箍结构,包括接箍本体,接箍本体的两端内壁为接箍内螺纹段,在两段接箍内螺纹段之间设有接箍台肩;由接箍本体的两端部向其中部的方向上,所述接箍内螺纹段的齿宽呈逐渐增大设置,接箍内螺纹段的齿槽宽呈逐渐缩小设置,相邻两个齿宽之差与相邻两个齿槽宽相等,接箍内螺纹段的每个齿的高度相等,接箍内螺纹段的锥度为 $1:16 \sim 1:24$;在接箍本体的纵向截面上,接箍内螺纹段上的每个齿呈楔形,在每个齿的顶端两侧均设有倒钩;接箍内螺纹段上的每个齿的顶部中部为内齿顶面,内齿顶面的内侧设有内齿顶内平面,内齿顶面的外侧设有内齿顶外平面,内齿顶内平面与内齿顶面之间通过内齿顶面内过渡圆弧相连,内齿顶外平面与内齿顶面之间通过内齿顶面外过渡圆弧相连,齿槽中部为内齿底面,内齿底面为圆锥面,内齿顶面为圆锥面,且内齿底面、内齿顶面的锥度与接箍内螺纹段的锥度相等,内齿底面的内侧设有内齿底内平面,内齿底面的外侧设有内齿底外平面,每个齿的外侧壁设有内导向面,内导向面与接箍本体的轴线所成角度为 $79^\circ \sim 85^\circ$,每个齿的内侧壁设有内承载面,内承载面与接箍本体的轴线所成角度为 $76^\circ \sim 82^\circ$,内齿底面与内齿底内平面之间通过内齿底面内过渡圆弧相连,内齿底面与内齿底外平面之间通过内齿底面外过渡圆弧相连,内齿底外平面与内导向面之间通过内齿底外圆弧相连,内导向面与内齿顶内平面之间通过内齿顶内圆弧相连,内齿底内平面与内承载面之间通过内齿底内圆弧相连,内承载面与内齿顶外平面之间通过内齿顶外圆弧相连,内齿底内平面与接箍本体的轴线所成角度为 $10^\circ \sim 20^\circ$,内齿顶外平面与接箍本体的轴线所成角度为 $10^\circ \sim 20^\circ$,内齿底外平面与接箍本体的轴线所成角度为 $7^\circ \sim 17^\circ$,内齿顶内平面与接箍本体的轴线所成角度为 $7^\circ \sim 17^\circ$;且在接箍本体的纵向截面上,

位于最内端位置的内齿顶外圆弧与内密封面过渡平面圆滑过渡,内密封面过渡平面与内过渡弧面圆滑过渡,内过渡弧面与内密封面圆弧圆滑过渡,内密封面圆弧与内顶点弧面圆滑过渡,内顶点弧面与内台肩面圆滑过渡,内台肩面与接箍台肩的内孔壁面之间通过圆角相连。

[0006] 作为优选,所述接箍内螺纹段的锥度为 $1:18\sim 1:20$ 。

[0007] 作为优选,所述接箍内螺纹段的螺纹扣数为 $12\sim 30$;接箍内螺纹段的首扣齿槽宽度为 $1.8\sim 3.2\text{mm}$;接箍内螺纹段的导向面螺距为 $3.96\sim 9.60\text{mm}$;接箍内螺纹段的承载面螺距等于:(内螺纹总长度减去2倍首扣齿槽宽)/(总扣数减去1);接箍内螺纹段的首扣齿宽为:接箍内螺纹段的导向面螺距减去接箍内螺纹段的首扣齿槽宽;接箍内螺纹段的齿高为 $1.5\sim 2.5\text{mm}$ 。

[0008] 作为优选,在接箍本体的纵向截面上,接箍内螺纹段的首扣齿宽为 $1.8\sim 3.2\text{mm}$;接箍内螺纹段的每个齿的齿高为 $1.5\sim 2.5\text{mm}$;内齿顶内平面的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;内承载面的宽度为 $0.5\sim 2.0\text{mm}$;内齿底外平面的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;内齿顶外平面的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;内导向面的宽度为 $0.5\sim 2.0\text{mm}$;内齿底内平面的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;内齿顶面的宽度为 $0.05\sim 6.0\text{mm}$;内齿底面的宽度为 $0.05\sim 6.0\text{mm}$;内齿顶外圆弧的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$;内齿底外圆弧的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$;内齿顶内圆弧的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$;内齿底内圆弧的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$;内齿底面外过渡圆弧的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$;内齿底面内过渡圆弧的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$;内齿顶面内过渡圆弧的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$;内齿顶面内过渡圆弧的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$;内承载面与接箍本体的轴线之间的角度小于内导向面与接箍本体的轴线之间的角度为 $2\sim 6^\circ$ 。

[0009] 作为优选,在接箍本体的纵向截面上,内密封面过渡平面的长度为 $3\sim 6\text{mm}$,其锥度为 $1:14\sim 1:20$;内过渡弧面的半径为 $10\sim 20\text{mm}$,其对应的圆心角度数为 $1\sim 5^\circ$;内密封面圆弧的半径为 $8\sim 16\text{mm}$,其弧长为 $3\sim 7\text{mm}$,其所对应的圆心角度数为 $4\sim 10^\circ$;内顶点弧面的半径为 $0.2\sim 1.0\text{mm}$,其对应的圆心角度数为 $55\sim 65^\circ$;内台肩面为圆锥面、凸弧面或者凹弧面,内台肩面84为弧面时半径为 $6\sim 18\text{mm}$;内密封面圆弧的内端部至接箍台肩的内孔壁面之间的距离为 $3\sim 8\text{mm}$;内台肩面两端部的连线与接箍台肩的内孔壁面所成角度数为 $60\sim 80^\circ$ 。

[0010] 一种密封变牙宽楔型油井管结构,包括油井管本体,油井管本体的两端外壁为油井管外螺纹段,在两段油井管外螺纹段之间设有油井管台肩,由油井管本体的两端部向其中部的方向上,所述油井管外螺纹段的齿宽呈逐渐缩小设置,油井管外螺纹段的齿槽宽呈逐渐增大设置,相邻两个齿宽之差与相邻两个齿槽宽相等,油井管外螺纹段的每个齿的高度相等,油井管外螺纹段的锥度为 $1:16\sim 1:24$;在油井管本体的纵向截面上,油井管外螺纹段上的每个齿呈楔形,在每个齿的顶端两侧均设有倒钩;油井管外螺纹段上的每个齿的顶部中部为外齿顶面,外齿顶面的内侧设有外齿顶内平面,外齿顶面的外侧设有外齿顶外平面,外齿顶内平面与外齿顶面之间通过外齿顶面内过渡圆弧相连,外齿顶外平面与外齿顶面之间通过外齿顶面外过渡圆弧相连,齿槽中部为外齿底面,外齿底面为圆锥面,外齿顶面为圆锥面,且外齿顶面、外齿底面的锥度与油井管外螺纹段的锥度相等,外齿底面的内侧设有外齿底内平面,外齿底面的外侧设有外齿底外平面,每个齿的外侧壁设有外导向面,外导向面与油井管本体的轴线所成角度为 $79\sim 85^\circ$,每个齿的内侧壁设有外承载面,外承载面与油井管本体的轴线所成角度为 $76\sim 82^\circ$,外齿底面与外齿底内平面之间通过外齿底面内过

渡圆弧相连,外齿底面与外齿底外平面之间通过外齿底面外过渡圆弧相连,外齿底外平面与外承载面之间通过外齿底外圆弧相连,外承载面与外齿顶内平面之间通过外齿顶左内圆弧相连,外齿底内平面与外导向面之间通过外齿底内圆弧相连,外导向面与外齿顶外平面之间通过外齿顶外圆弧相连,内齿底内平面与接箍本体的轴线所成角度为 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$,外齿顶外平面与油井管本体的轴线所成角度为 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$,外齿底外平面与油井管本体的轴线所成角度为 $7^{\circ}\sim 17^{\circ}$,外齿顶内平面与油井管本体的轴线所成角度为 $7^{\circ}\sim 17^{\circ}$;且在油井管本体的纵向截面上,位于最外端的外齿底外平面与外密封面过渡平面相接,外密封面过渡平面与外过渡弧面圆滑过渡,外过渡弧面与外密封面圆弧圆滑过渡,外密封面圆弧与外顶点弧面圆滑过渡,外顶点弧面与外台肩面圆滑过渡,外台肩面与内壁镗孔平面相接,内壁镗孔平面与过渡面相接,过渡面与油井管外螺纹段的内孔壁面相接。

[0011] 作为优选,所述油井管外螺纹段的锥度为 $1:18\sim 1:20$ 。

[0012] 作为优选,所述油井管外螺纹段的螺纹扣数为 $12\sim 30$;油井管外螺纹段的首扣齿宽为 $1.8\sim 3.2\text{mm}$;油井管外螺纹段的导向面螺距为 $3.96\sim 9.60\text{mm}$;油井管外螺纹段的承载面螺距为:(外螺纹总长度减去2倍首扣齿宽)/(总扣数减去1);油井管外螺纹段的首扣齿槽宽为:外导向面螺距减去首扣齿宽;油井管外螺纹段的齿高为 $1.5\sim 2.5\text{mm}$ 。

[0013] 作为优选,在油井管本体的纵向截面上,油井管外螺纹段的首扣齿宽为 $1.8\sim 3.2\text{mm}$;油井管外螺纹段的每个齿的齿高为 $1.5\sim 2.5\text{mm}$;外齿顶内平面的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;外承载面的宽度为 $0.5\sim 2.0\text{mm}$;外齿底外平面的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;外齿顶外平面的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;外导向面的宽度为 $0.5\sim 2.0\text{mm}$;外齿底内平面的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;外齿顶面的宽度为 $0.05\sim 6.0\text{mm}$;外齿底面的宽度为 $0.05\sim 6.0\text{mm}$;外齿顶外圆弧的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$;外齿底内圆弧的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$;外齿顶左内圆弧的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$;外齿底外圆弧的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$;外齿顶面外过渡圆弧的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$;外齿顶面内过渡圆弧的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$;外齿底面内过渡圆弧的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$;外齿底面外过渡圆弧的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$;外承载面与油井管本体轴线之间的角度小于外导向面与油井管本体轴线之间的角度为 $2^{\circ}\sim 6^{\circ}$ 。

[0014] 作为优选,在油井管本体的纵向截面上,外密封面过渡平面的长度为 $2\sim 5\text{mm}$,其锥度为 $1:18\sim 1:24$;外过渡弧面的半径为 $3\sim 10\text{mm}$,其所对应的圆心角度数为 $1^{\circ}\sim 5^{\circ}$;外密封面圆弧的半径为 $8\sim 16\text{mm}$,其弧长为 $3\sim 7\text{mm}$,其所对应的圆心角度数为 $4^{\circ}\sim 10^{\circ}$;外顶点弧面的半径为 $0.2\sim 1.0\text{mm}$,其所对应的圆心角度数为 $55^{\circ}\sim 65^{\circ}$;外台肩面为圆锥面、外凸弧面或者内凹弧面,且外台肩面为弧面时半径为 $6\sim 18\text{mm}$,其所对应的圆心角度数为 $105^{\circ}\sim 115^{\circ}$;内壁镗孔平面的长度为 $2\sim 10\text{mm}$;过渡面的长度为 $2\sim 10\text{mm}$;外台肩面两端的连线与内壁镗孔平面所成角的补角度数为 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$;外密封面圆弧的外端部至内壁镗孔平面之间的距离为 $3\sim 8\text{mm}$ 。

[0015] 本发明具有以下优点:

1. 将螺纹旋合牙型的形状进行了改进,采用了楔型双倒钩牙侧角状,两边的牙侧角采用承载面角度大于导向面角度,起到大扭矩机紧状态下使螺纹两边牙侧与牙侧完全接触,且其每个齿形牙侧在过盈配合受力状态下呈均匀分布,有效提高其密封性能和连接强度。

[0016] 2. 将螺纹牙型的牙型承载面与牙型导向面的螺距改进为不相等,并且导向面螺距大于承载面螺距,其牙齿宽度是逐渐增大,牙槽宽度是逐渐减小出现变牙宽螺纹结构形式,同时其两者的牙侧面螺旋升角角度不同,形成一定的夹角,两个牙侧面构成楔形锥面,内外

螺纹的齿形配合就形成了楔形锥面与楔形锥面的楔形螺纹配合结构,与 API 偏梯形螺纹的两平行牙侧面有显著的不同,能够显著提高其内外螺纹接头配合后的的连接强度、密封性能及抗弯曲性能和过扭矩性能。

[0017] 3. 将螺纹牙型的牙型承载面与牙型导向面的螺距改进为不相等,并且导向面螺距大于承载面螺距的变牙宽螺纹结构形式,内、外螺纹靠近端面开始旋合时的齿型宽度均小于齿槽宽度,对扣非常简单方便杜绝了错扣现象,有效提高产品质量和工作效率。

[0018] 4. 由于采用了导向面螺距大于承载面螺距的变牙宽螺纹形式,有效降低了因管体和接箍椭圆度的不同对内外螺纹配合时的各种影响,特别是起到了快速上卸扣和多次上卸扣螺纹不会发生划伤及损伤现象,显著提高产品合格率。

[0019] 5. 采用楔型及变牙宽的螺纹设计结构将有效提高螺纹接头的防脱扣性能、抗拉伸载荷性能、抗弯曲能力,有效提高螺纹接头的高复合承载能力,可提供与管体相当的内压抗力及连接强度。

[0020] 6. 螺纹的齿顶和齿底采用了三个不同锥度或角度的平面结构设计,而非弧面,降低加工难度,达到平面与平面间的接触,消除内外螺纹在不同椭圆度等因素影响下,提高过盈配合对螺纹齿形密封性能的影响。

[0021] 7. 螺纹端部增加圆弧与圆弧的径向密封面结构及凸面、凹面或平面的抗扭矩台肩结构。以显著提高螺纹接头抗弯曲状态下的高密封性能、抗扭矩性能及抗弯曲能力。

[0022] 8. 增加了接箍台肩平面长度同时其接箍扭矩台肩平面和管体内壁采用内平齐设计,可有效减少相应介质在管道内通行时的紊流现象,使能量损失降低为最小。

[0023] 9. 本发明非常适合深井、超深井、高密封性能要求的油气井使用。

附图说明

[0024] 图 1 是本发明中接箍本体的结构示意图。

[0025] 图 2 是图 1 中 A 部分的放大示意图。

[0026] 图 3 是图 1 中 B 部分的放大示意图。

[0027] 图 4 是本发明中油井管本体的结构示意图。

[0028] 图 5 是图 4 中 C 部分的放大示意图。

[0029] 图 6 是图 4 中 D 部分的放大示意图。

[0030] 图 7 是本发明中接箍本体与油井管本体的结合结构示意图。

具体实施方式

[0031] 下面结合具体实施例对本发明作进一步说明。

[0032] 一种密封变牙宽楔型接箍结构,包括接箍本体 1,接箍本体 1 的两端内壁为接箍内螺纹段 1.1,在两段接箍内螺纹段 1.1 之间设有接箍台肩 1.2;由接箍本体 1 的两端部向其中部的方向上,所述接箍内螺纹段 1.1 的齿宽呈逐渐增大设置,接箍内螺纹段 1.1 的齿槽宽呈逐渐缩小设置,相邻两个齿宽之差与相邻两个齿槽宽相等,接箍内螺纹段 1.1 的每个齿的高度相等,接箍内螺纹段 1.1 的锥度为 $1:16 \sim 1:24$;在接箍本体 1 的纵向截面上,接箍内螺纹段 1.1 上的每个齿呈楔形,在每个齿的顶端两侧均设有倒钩;接箍内螺纹段 1.1 上的每个齿的顶部中部为内齿顶面 58,内齿顶面 58 的内侧设有内齿顶内平面 56,内齿顶面 58 的

外侧设有内齿顶外平面 53, 内齿顶内平面 56 与内齿顶面 58 之间通过内齿顶面内过渡圆弧 69 相连, 内齿顶外平面 53 与内齿顶面 58 之间通过内齿顶面外过渡圆弧 70 相连, 齿槽中部为内齿底面 57, 内齿底面 57 为圆锥面, 内齿顶面 58 为圆锥面, 且内齿底面 57、内齿顶面 58 的锥度与接箍内螺纹段 1.1 的锥度相等, 内齿底面 57 的内侧设有内齿底内平面 51, 内齿底面 57 的外侧设有内齿底外平面 54, 每个齿的外侧壁设有内导向面 55, 内导向面 55 与接箍本体 1 的轴线所成角度为 $79^{\circ}\sim 85^{\circ}$, 每个齿的内侧壁设有内承载面 52, 内承载面 52 与接箍本体 1 的轴线所成角度为 $76^{\circ}\sim 82^{\circ}$, 内齿底面 57 与内齿底内平面 51 之间通过内齿底面内过渡圆弧 68 相连, 内齿底面 57 与内齿底外平面 54 之间通过内齿底面外过渡圆弧 67 相连, 内齿底外平面 54 与内导向面 55 之间通过内齿底外圆弧 63 相连, 内导向面 55 与内齿顶内平面 56 之间通过内齿顶内圆弧 64 相连, 内齿底内平面 51 与内承载面 52 之间通过内齿底内圆弧 65 相连, 内承载面 52 与内齿顶外平面 53 之间通过内齿顶外圆弧 66 相连, 内齿底内平面 51 与接箍本体 1 的轴线所成角度为 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$, 内齿顶外平面 53 与接箍本体 1 的轴线所成角度为 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$, 内齿底外平面 54 与接箍本体 1 的轴线所成角度为 $7^{\circ}\sim 17^{\circ}$, 内齿顶内平面 56 与接箍本体 1 的轴线所成角度为 $7^{\circ}\sim 17^{\circ}$; 且在接箍本体 1 的纵向截面上, 位于最内端位置的内齿顶外圆弧 66 与内密封面过渡平面 72 圆滑过渡, 内密封面过渡平面 72 与内过渡弧面 78 圆滑过渡, 内过渡弧面 78 与内密封面圆弧 80 圆滑过渡, 内密封面圆弧 80 与内顶点弧面 82 圆滑过渡, 内顶点弧面 82 与内台肩面 84 圆滑过渡, 内台肩面 84 与接箍台肩 1.2 的内孔壁面之间通过圆角相连。

[0033] 作为优选, 所述接箍内螺纹段 1.1 的锥度为 $1:18\sim 1:20$ 。

[0034] 作为优选, 所述接箍内螺纹段 1.1 的螺纹扣数为 $12\sim 30$; 接箍内螺纹段 1.1 的首扣齿槽宽度为 $1.8\sim 3.2\text{mm}$; 接箍内螺纹段 1.1 的导向面螺距为 $3.96\sim 9.60\text{mm}$; 接箍内螺纹段 1.1 的承载面螺距等于: (内螺纹总长度减去 2 倍首扣齿槽宽)/(总扣数减去 1); 接箍内螺纹段 1.1 的首扣齿宽为: 接箍内螺纹段 1.1 的导向面螺距减去接箍内螺纹段 1.1 的首扣齿槽宽; 接箍内螺纹段 1.1 的齿高为 $1.5\sim 2.5\text{mm}$ 。

[0035] 作为优选, 在接箍本体 1 的纵向截面上, 接箍内螺纹段 1.1 的首扣齿宽为 $1.8\sim 3.2\text{mm}$; 接箍内螺纹段 1.1 的每个齿的齿高为 $1.5\sim 2.5\text{mm}$; 内齿顶内平面 56 的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$; 内承载面 52 的宽度为 $0.5\sim 2.0\text{mm}$; 内齿底外平面 54 的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$; 内齿顶外平面 53 的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$; 内导向面 55 的宽度为 $0.5\sim 2.0\text{mm}$; 内齿底内平面 51 的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$; 内齿顶面 58 的宽度为 $0.05\sim 6.0\text{mm}$; 内齿底面 57 的宽度为 $0.05\sim 6.0\text{mm}$; 内齿顶外圆弧 66 的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$; 内齿底外圆弧 63 的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$; 内齿顶内圆弧 64 的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$; 内齿底内圆弧 65 的半径为 $0.20\sim 0.50\text{mm}$; 内齿底面外过渡圆弧 67 的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$; 内齿底面内过渡圆弧 68 的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$; 内齿顶面内过渡圆弧 69 的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$; 内齿顶面内过渡圆弧 69 的半径为 $0.15\sim 0.30\text{mm}$; 内承载面 52 与接箍本体 1 的轴线之间的角度小于内导向面 55 与接箍本体 1 的轴线之间的角度为 $2^{\circ}\sim 6^{\circ}$ 。

[0036] 作为优选, 在接箍本体 1 的纵向截面上, 内密封面过渡平面 72 的长度为 $3\sim 6\text{mm}$, 其锥度为 $1:14\sim 1:20$; 内过渡弧面 78 的半径为 $10\sim 20\text{mm}$, 其对应的圆心角度数为 $1^{\circ}\sim 5^{\circ}$; 内密封面圆弧 80 的半径为 $8\sim 16\text{mm}$, 其弧长为 $3\sim 7\text{mm}$, 其所对应的圆心角度数为 $4^{\circ}\sim 10^{\circ}$; 内顶点弧面 82 的半径为 $0.2\sim 1.0\text{mm}$, 其对应的圆心角度数为 $55^{\circ}\sim 65^{\circ}$; 内台肩面 84 为圆锥面、凸弧

面或者凹弧面,内台肩面 84 为弧面时半径为 $6\sim 18\text{mm}$;内密封面圆弧 80 的内端部至接箍台肩 1.2 的内孔壁面之间的距离为 $3\sim 8\text{mm}$;内台肩面 84 两端部的连线与接箍台肩 1.2 的内孔壁面所成角度数为 $60\sim 80^\circ$ 。

[0037] 一种密封变牙宽楔型油井管结构,包括油井管本体 2,油井管本体 2 的两端外壁为油井管外螺纹段 2.1,在两段油井管外螺纹段 2.1 之间设有油井管台肩 2.2,由油井管本体 2 的两端部向其中部的方向上,所述油井管外螺纹段 2.1 的齿宽呈逐渐缩小设置,油井管外螺纹段 2.1 的齿槽宽呈逐渐增大设置,相邻两个齿宽之差与相邻两个齿槽宽相等,油井管外螺纹段 2.1 的每个齿的高度相等,油井管外螺纹段 2.1 的锥度为 $1:16\sim 1:24$;在油井管本体 2 的纵向截面上,油井管外螺纹段 2.1 上的每个齿呈楔形,在每个齿的顶端两侧均设有倒钩;油井管外螺纹段 2.1 上的每个齿的顶部中部为外齿顶面 26,外齿顶面 26 的内侧设有外齿顶内平面 20,外齿顶面 26 的外侧设有外齿顶外平面 23,外齿顶内平面 20 与外齿顶面 26 之间通过外齿顶面内过渡圆弧 37 相连,外齿顶外平面 23 与外齿顶面 26 之间通过外齿顶面外过渡圆弧 36 相连,齿槽中部为外齿底面 27,外齿底面 27 为圆锥面,外齿顶面 26 为圆锥面,且外齿顶面 26、外齿底面 27 的锥度与油井管外螺纹段 2.1 的锥度相等,外齿底面 27 的内侧设有外齿底内平面 25,外齿底面 27 的外侧设有外齿底外平面 22,每个齿的外侧壁设有外导向面 24,外导向面 24 与油井管本体 2 的轴线所成角度为 $79\sim 85^\circ$,每个齿的内侧壁设有外承载面 21,外承载面 21 与油井管本体 2 的轴线所成角度为 $76\sim 82^\circ$,外齿底面 27 与外齿底内平面 25 之间通过外齿底面内过渡圆弧 38 相连,外齿底面 27 与外齿底外平面 22 之间通过外齿底面外过渡圆弧 39 相连,外齿底外平面 22 与外承载面 21 之间通过外齿底外圆弧 35 相连,外承载面 21 与外齿顶内平面 20 之间通过外齿顶左内圆弧 34 相连,外齿底内平面 25 与外导向面 24 之间通过外齿底内圆弧 33 相连,外导向面 24 与外齿顶外平面 23 之间通过外齿顶外圆弧 32 相连,内齿底内平面 51 与接箍本体 1 的轴线所成角度为 $10\sim 20^\circ$,外齿顶外平面 23 与油井管本体 2 的轴线所成角度为 $10\sim 20^\circ$,外齿底外平面 22 与油井管本体 2 的轴线所成角度为 $7\sim 17^\circ$,外齿顶内平面 20 与油井管本体 2 的轴线所成角度为 $7\sim 17^\circ$;且在油井管本体 2 的纵向截面上,位于最外端的外齿底外平面 22 与外密封面过渡平面 73 相接,外密封面过渡平面 73 与外过渡弧面 79 圆滑过渡,外过渡弧面 79 与外密封面圆弧 81 圆滑过渡,外密封面圆弧 81 与外顶点弧面 83 圆滑过渡,外顶点弧面 83 与外台肩面 85 圆滑过渡,外台肩面 85 与内壁镗孔平面 87 相接,内壁镗孔平面 87 与过渡面 89 相接,过渡面 89 与油井管外螺纹段 2.1 的内孔壁面相接。

[0038] 作为优选,所述油井管外螺纹段 2.1 的锥度为 $1:18\sim 1:20$ 。

[0039] 作为优选,所述油井管外螺纹段 2.1 的螺纹扣数为 $12\sim 30$;油井管外螺纹段 2.1 的首扣齿宽为 $1.8\sim 3.2\text{mm}$;油井管外螺纹段 2.1 的导向面螺距为 $3.96\sim 9.60\text{mm}$;油井管外螺纹段 2.1 的承载面螺距为: (外螺纹总长度减去 2 倍首扣齿宽)/(总扣数减去 1);油井管外螺纹段 2.1 的首扣齿槽宽为:外导向面螺距减去首扣齿宽;油井管外螺纹段 2.1 的齿高为 $1.5\sim 2.5\text{mm}$ 。

[0040] 作为优选,在油井管本体 2 的纵向截面上,油井管外螺纹段 2.1 的首扣齿宽为 $1.8\sim 3.2\text{mm}$;油井管外螺纹段 2.1 的每个齿的齿高为 $1.5\sim 2.5\text{mm}$;外齿顶内平面 20 的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;外承载面 21 的宽度为 $0.5\sim 2.0\text{mm}$;外齿底外平面 22 的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;外齿顶外平面 23 的宽度为 $0.5\sim 3.0\text{mm}$;外导向面 24 的宽度为 $0.5\sim 2.0\text{mm}$;外齿底

内平面 25 的宽度为 0.5~3.0 mm;外齿顶面 26 的宽度为 0.05~6.0 mm;外齿底面 27 的宽度为 0.05~6.0 mm;外齿顶外圆弧 32 的半径为 0.20~0.50mm;外齿底内圆弧 33 的半径为 0.20~0.50mm;外齿顶左内圆弧 34 的半径为 0.20~0.50mm;外齿底外圆弧 35 的半径为 0.20~0.50mm;外齿顶面外过渡圆弧 36 的半径为 0.15~0.30mm;外齿顶面内过渡圆弧 37 的半径为 0.15~0.30mm;外齿底面内过渡圆弧 38 的半径为 0.15~0.30mm;外齿底面外过渡圆弧 39 的半径为 0.15~0.30mm;外承载面 21 与油井管本体 2 轴线之间的角度小于外导向面 24 与油井管本体 2 轴线之间的角度为 2~6°。

[0041] 作为优选,在油井管本体 2 的纵向截面上,外密封面过渡平面 73 的长度为 2~5mm,其锥度为 1:18~1:24;外过渡弧面 79 的半径为 3~10mm,其所对应的圆心角度数为 1~5°;外密封面圆弧 81 的半径为 8~16mm,其弧长为 3~7mm,其所对应的圆心角度数为 4~10°;外顶点弧面 83 的半径为 0.2~1.0mm,其所对应的圆心角度数为 55~65°;外台肩面 85 为圆锥面、外凸弧面或者内凹弧面,且外台肩面 85 为弧面时半径为 6~18mm,其所对应的圆心角度数为 105~115°;内壁镗孔平面 87 的长度为 2~10mm;过渡面 89 的长度为 2~10mm;外台肩面 85 两端的连线与内壁镗孔平面 87 所成角的补角度数为 60~80°;外密封面圆弧 81 的外端部至内壁镗孔平面 87 之间的距离为 3~8mm。

[0042] 使用时,油井管本体 2 与油井管本体 2 通过接箍本体 1 以螺纹连接形式进行若干连接形成套管柱,套管柱内部成一个联通的整体空间通道,内部通道能够承受外界高强度复杂的力施加而不泄露或损坏,满足油气田生产使用要求。

[0043] 本发明的参数设计要求:

接箍内螺纹段 1.1 与油井管外螺纹段 2.1 的螺纹参数大部分相同,只是公差不同,为满足内外螺纹齿形间的过盈配合要求。

[0044] 1. 油井管外螺纹段 2.1 外螺纹总长度与接箍内螺纹段 1.1 内螺纹总长度尺寸要求相同,长度均在 50~160mm 范围内,依据管子壁厚和外径而不同,可以参考 API SPEC 5B 《套管、油管 and 管线管螺纹的加工、测量和检验规范》。

[0045] 2. 油井管外螺纹段 2.1、油井管外螺纹段 2.1 牙数依据螺纹总长度的范围和牙宽及螺距的大小来确定螺纹的具体牙数,最好是控制在 12~30 牙之间,是螺纹综合设计时的一个选定量。

[0046] 3. 油井管外螺纹段 2.1 与接箍内螺纹段 1.1 的锥度相同。

[0047] 4. 油井管外螺纹段 2.1 首扣牙齿宽与接箍内螺纹段 1.1 首扣牙槽宽的宽度要求相同。油井管外螺纹段 2.1 首扣牙齿宽的倍数与接箍内螺纹段 1.1 首扣牙槽宽的倍数要求相同。油井管外螺纹段 2.1 的外导向面螺距与接箍内螺纹段 1.1 的内导向面螺距要求相同。油井管外螺纹段 2.1 的外承载面螺距 15 与接箍内螺纹段 1.1 的内承载面螺距 46 要求相同。

[0048] 5. 油井管外螺纹段 2.1 首扣牙齿宽与接箍内螺纹段 1.1 首扣牙槽宽的宽度要求相同。其后续外螺纹牙齿宽度增加量与后续内螺纹牙槽宽度增加量其两者要求相同。

[0049] 6. 油井管外螺纹段 2.1 的外承载面螺距与接箍内螺纹段 1.1 的内承载面螺距两者要求相同。

[0050] 7. 油井管外螺纹段 2.1 的首扣牙槽宽计算式为:油井管外螺纹段 2.1 的外导向面螺距-油井管外螺纹段 2.1 的外首扣牙齿宽宽度,其后续的牙槽宽度将逐渐减小,其减小量为承载面螺距减去导向面螺距的差值,但不能小于 0.02mm。接箍内螺纹段 1.1 的首扣牙齿

宽计算式为：接箍内螺纹段 1.1 的内导向面螺距 - 接箍内螺纹段 1.1 的内首扣牙槽宽宽度，与其相同。

[0051] 8. 油井管外螺纹段 2.1 外螺纹的牙齿宽的增加量与牙槽宽度减小量相同，油井管外螺纹段 2.1 的外承载面螺距与外导向面螺距均保持不变，而逐渐变化的是牙齿宽度和牙槽宽度，保证内外螺纹的旋合顺畅无干涉；

接箍内螺纹段 1.1 的内螺纹的牙槽宽的增加量与牙齿宽度减小量相同，接箍内螺纹段 1.1 的内承载面螺距与接箍内螺纹段 1.1 的内导向面螺距均保持不变，而逐渐变化的是牙齿宽度和牙槽宽度，保证内外螺纹的旋合顺畅无干涉。保证了其内外螺纹正常配合。

[0052] 9. 油井管外螺纹段 2.1 的齿高与接箍内螺纹段 1.1 的齿高相同，它们均在 1.5mm~2.5mm 之间，齿底与齿底平行。

[0053] 10. 外承载面 21 与油井管本体 2 轴线之间的角度小于外导向面 24 与油井管本体 2 轴线之间的角度，它们之间保持 2° ~ 6° 的差值。内承载面 52 与接箍本体 1 的轴线之间的角度小于内导向面 55 与接箍本体 1 的轴线之间的角度，它们之间保持 2° ~ 6° 的差值，两者相同，形成楔形牙型角度。

[0054] 11. 外齿顶内平面 20 与油井管本体 2 轴线之间的角度、外齿底外平面 22 与油井管本体 2 轴线之间的角度、内齿底内平面 51 与接箍本体 1 的轴线之间的角度、内齿顶外平面 53 与接箍本体 1 的轴线之间的角度完全相同，外齿顶外平面 23 与油井管本体 2 轴线之间的角度、外齿底内平面 25 与油井管本体 2 轴线之间的角度、内齿底外平面 54 与接箍本体 1 的轴线之间的角度、内齿顶内平面 56 与接箍本体 1 的轴线之间的角度完全相同。外齿底外平面 22 与油井管本体 2 轴线之间的角度、外齿顶外平面 23 与油井管本体 2 轴线之间的角度、内齿顶内平面 56 与接箍本体 1 的轴线之间的角度、内齿底外平面 54 与接箍本体 1 的轴线之间的角度完全相同。外齿底外平面 22 与油井管本体 2 轴线之间的角度、外齿顶内平面 20 与油井管本体 2 轴线之间的角度、内齿顶外平面 53 与接箍本体 1 的轴线之间的角度、内齿底内平面 51 与接箍本体 1 的轴线之间的角度完全相同。

[0055] 12. 外齿顶外圆弧 32 与外齿顶内圆弧 34 的半径以及它们对应的圆心角度素相同，内齿底外圆弧 63 与内齿底内圆弧 65 的半径以及它们对应的圆心角度素相同，外齿顶外圆弧 32 及外齿顶内圆弧 34 的圆弧半径大于内齿底外圆弧 63 及内齿底内圆弧 65 半径 0.05~0.20mm。同时，外齿底内圆弧 33 与外齿底外圆弧 35 的半径以及它们对应的圆心角度素相同，内齿顶内圆弧 64 与内齿顶外圆弧 66 的半径以及它们对应的圆心角度素相同，外齿底内圆弧 33 及外齿底外圆弧 35 的圆弧半径大于内齿顶内圆弧 64 及内齿顶外圆弧 66 半径 0.05~0.20mm。这样可以消除其过盈配合时发生的触碰损伤划伤现象。

[0056] 13. 外齿顶面外过渡圆弧 36、外齿顶面内过渡圆弧 37 与外齿底面内过渡圆弧 38、外齿底面外过渡圆弧 39、内齿底面外过渡圆弧 67、内齿底面内过渡圆弧 68 与内齿顶面内过渡圆弧 69、内齿顶面外过渡圆弧 70 半径均相同，它们的半径范围为 0.20mm~0.50mm。

[0057] 14. 内密封面圆弧 80 的长度上的象限点至内顶点弧面 82 的距离与外密封面圆弧 81 至外顶点弧面 83 距离要求相等，满足轴向距离的过盈配合要求。内密封面圆弧 80 的径向象限点内径小于外密封面圆弧 81 的径向象限点外径 0.2~1.0mm，满足密封面的径向密封的过盈配合要求。

[0058] 15. 内密封面圆弧 80 的内端部至接箍台肩 1.2 的内孔壁面之间的距离与外密封面

圆弧 81 的外端部至内壁镗孔平面 87 之间的距离要求相等,便于管体内壁与台肩平面处同一平面。

[0059] 16. 内密封面圆弧 80 的径向象限点内径大于内过渡弧面 78 的径向象限点内径 $0.1\sim 0.5\text{mm}$ 。外密封面圆弧 81 的径向象限点外径大于外过渡弧面 79 的径向象限点外径 $0.2\sim 0.8\text{mm}$ 。

[0060] 17. 内顶点弧面 82 的半径小于外顶点弧面 83 的半径,其偏差控制在 $0.0\sim 0.2\text{mm}$ 的范围,拟满足在过盈配合后其顶点不被损伤,防止卸扣时对密封面的伤害,增加上卸扣的次数及相关性能不受影响。

[0061] 18. 内台肩面 84 与外台肩面 85 要求相同,其形状可以是平面与平面,内凹面与外凸面或者外凹面与内凸面等配合形式。

[0062] 19. 内台肩面角度 86 小于或者等于外台肩面角度 87,其偏差均控制在 $0.0^{\circ}\sim 1.5^{\circ}$ 的范围,以偏差 $0.5\sim 1.0^{\circ}$ 为最佳,满足内、外台肩在机紧情况下造成的塑性变型状态达到过盈配合,提高其抗扭矩性能要求。

[0063] 具体操作如下:

首先将油井管本体 2 的外螺纹表面均匀涂抹一层石油专用螺纹脂,再将接箍 1 的任意一端先套入油井管本体 2 外螺纹上,套入时应将接箍本体 1 的内螺纹与油井管本体 2 的外螺纹进行对扣,套扣时应轻缓将内螺纹齿顶与外螺纹齿底接触,由于采用了牙型承载面与牙型导向面的螺距不相等的螺纹旋合形式,其接箍端部和管体端部螺纹的牙齿宽小于牙槽宽是等螺距变牙宽的螺纹牙型,其对扣非常方便和简单,基本不会发生错扣现象。先套入 $2\sim 4$ 扣左右,开始人工手紧旋合内外螺纹时非常轻松,在人工不能旋转时即手紧完成。由于螺纹的锥度、螺距、牙型、齿高等若干参数的公差不同,手紧后螺纹连接并不能拧接到位,还需要进一步使用大扭矩/高扭矩进行机器拧接时,应采用慢速或缓速进行。此时在螺纹长度内每一个牙的承载面和导向面及齿顶齿底都在均匀受力的情况下达到牙型间的过盈配合,牙型结构密封性能显著提高,管体和接箍椭圆度的不同对螺纹配合的影响非常小。同时,内齿底面 57 与接箍台肩 1.2 的端面的相交线与接箍台肩 1.2 的内孔壁面之间的面、外齿底面 27 与接箍内螺纹段 1.1 的端面的相交线与接箍内螺纹段 1.1 内孔壁之间的面达到了过盈配合,大大增加了其高抗扭矩性能和压缩载荷能力及拉伸载荷的能力。使其螺纹接头具有高密封性能、高复合承载能力。在机器拧接完成后用超薄专用刀片检测其内外台肩过盈配合后的间隙大小,不得有任何缝隙,以圆周性检测不能将刀片的刀尖插入即可。

[0064] 同样的紧固方法将其接箍本体 1 和油井管本体 2 是以中径线为基准进行紧密配合,达到油井管本体 2 与油井管本体 2 通过接箍本体 1 进行若干连接型成油、套管柱满足油气田生产使用要求。在油田下井时将其一个个的连接件机紧连接型成数千米的油套管柱。

[0065] 本发明的工作原理如下:

管体与管体通过接箍以螺纹连接形式进行若干连接形成套管柱,套管柱内部成一个联通的整体空间通道,内部通道能够承受外界高强度复杂的力施加而不泄露或损坏,满足油气田生产使用要求。

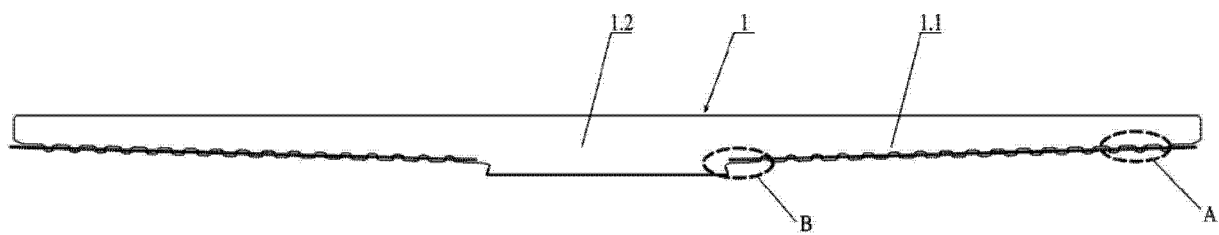


图 1

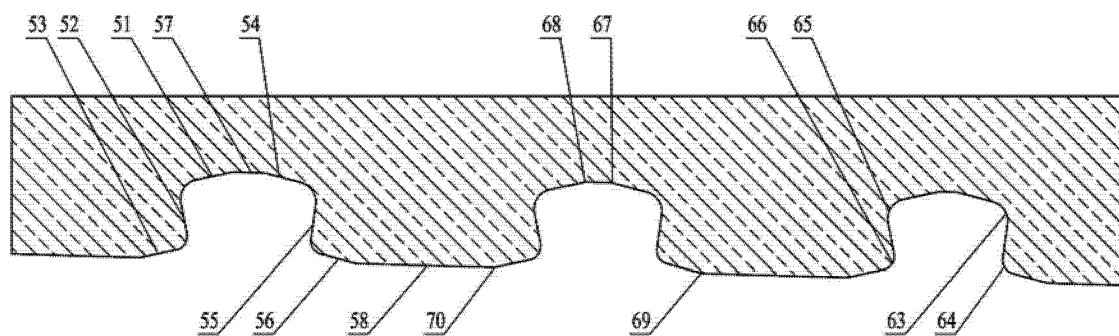


图 2

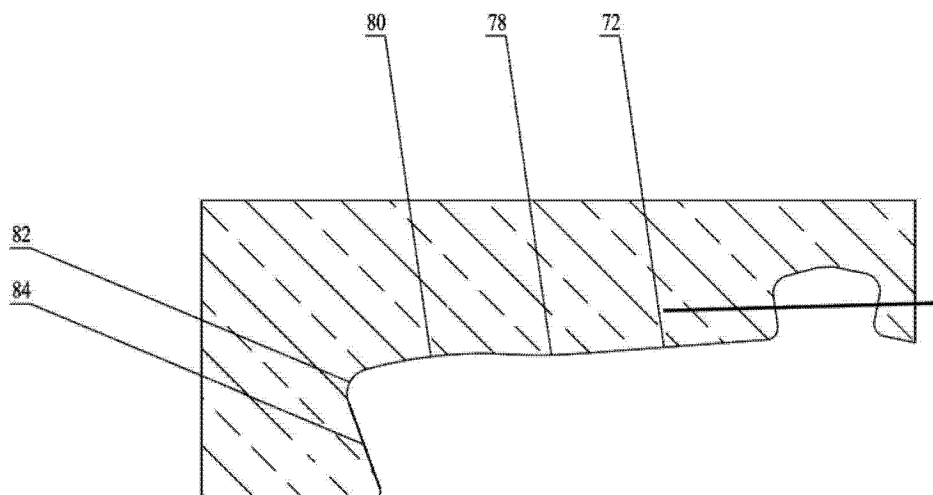


图 3

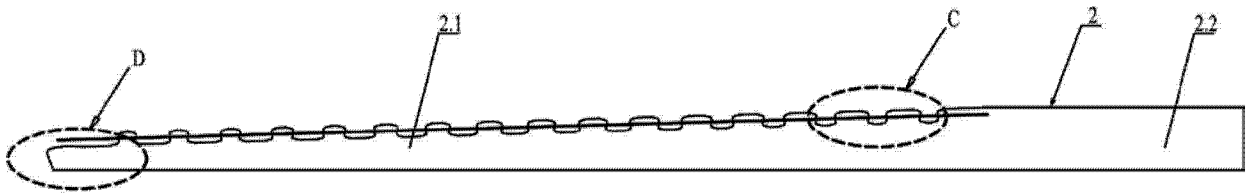


图 4

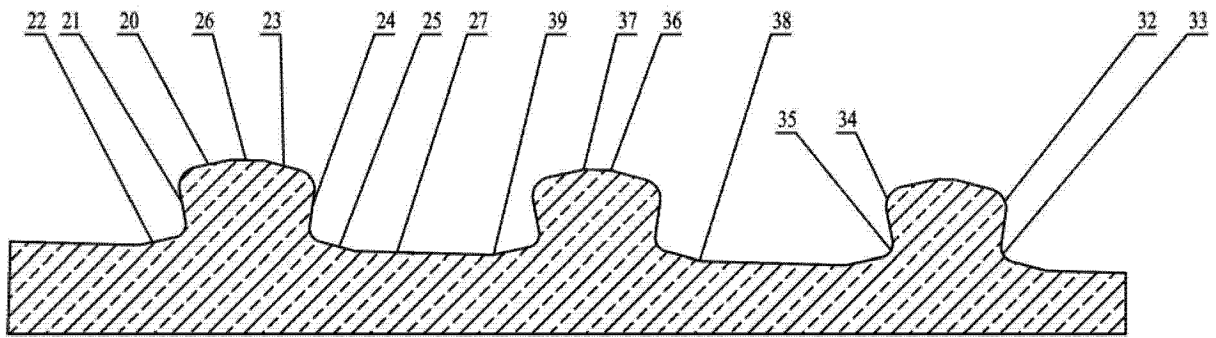


图 5

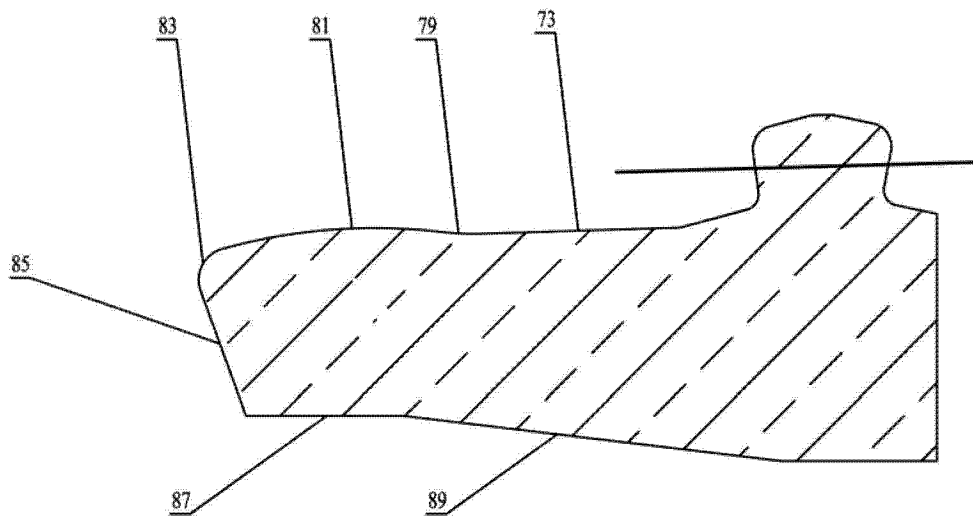


图 6

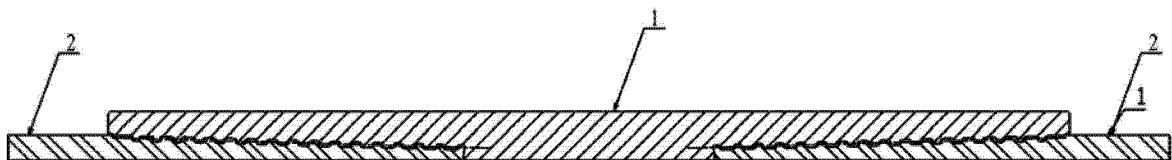


图 7