



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720098297.5

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 201161255Y

[22] 申请日 2007.12.4

[21] 申请号 200720098297.5

[73] 专利权人 天津钢管集团股份有限公司

地址 300301 天津市东丽区津塘公路

[72] 发明人 杨 迅 王 斌 黄运坤 郑明浩

郭金泉

[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

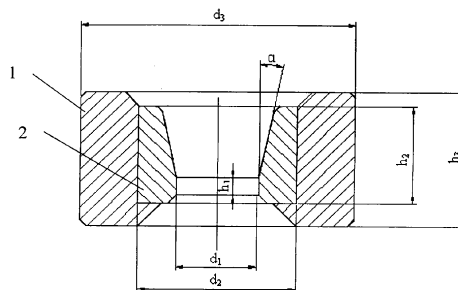
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

## [54] 实用新型名称

适于生产高压锅炉用内螺纹钢管的模具

## [57] 摘要

本实用新型提供一种适于生产高压锅炉用内螺纹钢管的模具，该模具包括内外模，外模分为内中空圆柱形过渡套和与上述过渡套内中空紧配合的内中空圆柱形模芯两部分组成，模芯的内中空包括锥形内周面和定径带，锥形内周面的锥角为 11 度角，内模的内中空部两端设有倒角；内模为一前中后部的阶梯型圆柱体，在内模的前部上设有 4-8 头的带有圆倒角的螺旋状梯形凹槽，在内模端部设有圆倒角。有益效果是该结构的模具几何尺寸精度高、使用寿命长、经济效益好。内模达到较高的表面光洁度，使模具有很好的使用寿命，并使钢管具有较好的表面质量，表面硬度和光洁度很高，生产的内螺纹管内表面凸筋高度和形状质量好，各项性能均满足标准 GB/T20409-2006 高压锅炉用无缝钢管的要求。



1、一种适于生产高压锅炉用内螺纹钢管的模具，该模具包括内外模，其特征是：

所述外模分为内中空圆柱形过渡套（1）和与所述过渡套（1）内中空紧配合的内中空圆柱形模芯（2）两部分组成，所述模芯（2）的内中空部包括锥形内周面和定径带（ $h_1$ ），锥形内周面的锥角（ $\alpha$ ）为 11 度角，所述模芯（2）的内中空部两端设有倒角；所述内模为一前中后段的阶梯型圆柱体，在所述内模的前段外周上设有 4-8 头的带有圆倒角的螺旋状梯形凹槽（3），在所述内模的两端设有圆倒角。

2、根据权利要求 1 所述的适于生产高压锅炉用内螺纹钢管的模具，其特征是：所述螺旋状梯形凹槽（3）的螺纹升角为 30 度角。

## 适于生产高压锅炉用内螺纹钢管的模具

### 技术领域

本实用新型提供一种模具，特别是一种适于生产高压锅炉用内螺纹钢管的模具。

### 背景技术

在高压锅炉用内螺纹管拔制成型过程中，不仅有钢管相对于内外模的移动，而且还有内模相对于钢管的定轴转动，与普通短芯棒拔制钢管相比，变形区中金属的流动更为复杂。对内螺纹钢管拔制成型过程的分析在理论上属于弹塑性大变形问题，而且由于接触状态变化还带来了接触非线性的问题；内螺纹钢管在成形过程中不仅有直径和壁厚的变化，而且在管内壁还有螺旋凸筋的生成，因此冷拔内螺纹钢管成形过程的理论分析十分困难。在实际生产过程中，由于变形的复杂性，内筋螺纹的畸变不可避免。再加上由于模具制造的不合理，导致生产出来的内螺纹管螺纹高度、宽度等技术参数不能满足要求，模具的寿命也比较低。

### 发明内容

为解决上述技术中存在的问题，本实用新型的目的是提供一种适于生产高压锅炉用内螺纹钢管的模具，以利于减少钢管内筋螺纹畸变，提高模具寿命，同时对生产的内螺纹高压锅炉管表面质量明显提高。

为实现上述目的，本实用新型采用的技术方案是提供一种适于生产高压锅炉用内螺纹钢管的模具，该模具包括内外模，其中：所述外模分为内中空圆柱形过渡套和与所述过渡套内中空紧配合的内中空圆柱形模芯两部分组成，所述模芯的内中空包括锥形内周面和定径带，锥形内周面的锥角为11度角，所述模芯的内中空部两端设有倒角；所述内模为一前中后段的阶

梯型圆柱体，在所述内模的前段外周上设有 4-8 头的带有圆倒角的螺旋状梯形凹槽，在所述内模的两端设有圆倒角。

所述螺旋状梯形凹槽的螺纹升角为 30 度角。

本实用新型的效果是该结构的模具几何尺寸精度高、使用寿命长、经济效益好。内模经过机加工、热处理、抛光等工序达到较高的表面光洁度，使模具有很好的使用寿命，并使加工后的钢管具有较好的表面质量，表面硬度和光洁度很高，降低拔制力，产品的综合加工成本较低。由于内模表面凹槽光洁无毛刺钢管内表面凸筋高度和形状质量好，各项性能均满足标准 GB/T20409-2006 高压锅炉用无缝钢管的要求。

### 附图说明

图 1 为本实用新型的外模的侧视图；

图 2 为本实用新型外模的剖视图；

图 3 为本实用新型内模的结构示意图；

图 4 为图 3 的 A-A 剖视图。

图中：

1、过渡套          2、模芯          3、凹槽

### 具体实施方式

结合附图及实施例对本实用新型的适于生产高压锅炉用内螺纹钢管的模具结构加以说明。

如图 1-4 所示，本实用新型的适于生产高压锅炉用内螺纹钢管的模具结构是该模具包括内外模，所述外模分为内中空圆柱形过渡套 1 和与所述过渡套 1 内中空紧配合的内中空圆柱形模芯 2 两部分组成，所述模芯 2 直接参与金属变形为锥形结构，所述外边过渡套主要是固定模芯，在使用过程中起到缓冲冲击力，防止模芯开裂。所述模芯 2 的内中空部包括锥形内周面和定径带  $h_1$ ，锥形内周面的锥角  $\alpha$  为 11 度角，所述模芯 2 的内中空部两

端设有倒角；所述内模为一前中后段的阶梯型圆柱体，在所述内模的前段外周上设有 4-8 头的带有圆倒角的螺旋状梯形凹槽 3，在所述内模的两端设有圆倒角，以保证在拔制时，内模能顺利带入变形区并旋转。所述螺旋状梯形凹槽 3 的螺纹升角为 30 度角，满足内螺纹管螺旋升角的要求。

本实用新型的适于生产高压锅炉用钢管的模具是这样实现的。

该结构的模具通过在冷拔机上实际模具的使用，效果证明此实用新型能够生产高压锅炉用内螺纹管。

该结构的模具外模：由于内螺纹钢拔制对螺纹高度有一定要求，而且拔制阻力很大，因此采用的外模为内锥型模，如图 2 所示，锥角  $\alpha$  的大小直接影响到拔制力的大小和内螺纹管的螺纹高度，在试拔过程中，外模的锥角  $\alpha$  越大，壁厚减薄量越严重，螺纹高度越低，经过多次实验，取  $\alpha$  值为  $11^\circ$ ，定径段  $h_1$  比一般锥型外模要大，以利于螺纹高度的形成，具体取值见外模技术参数表，模芯材质选用硬质合金 YG8，表面硬度和光洁度很高，降低拔制力，提高管子外表面质量。

外模技术参数表（单位：mm）

孔径	模芯		模套		定径带
	$d_2$	$h_2$	$d_3$	$h_3$	
28~48	80	45	195	80	5
48~64	110	50	230	90	8
64~76	120	55	260	100	12

该结构的模具内模：内螺纹管拔制，内模是最关键的工具，如图 3、4 所示，经相应理论计算确定相关几何尺寸参数，分别确定内模直径、长度、凹槽宽度、侧边夹角、侧边倒角、端头倒角及各项参数的公差范围，并确定硬度、光洁度等成品模具的技术要求。最终确定模具材质为 Cr12MoV，采用锻造钢坯、数控车床机加工，盐浴淬火，淬火温度为  $950^\circ\text{C}$ 、保温 2-3 小

---

时，渗氮处理 1.5-2.5 小时，镜专用机床抛光等工序得到高精几何尺寸， $\Delta=0.03-0.05\text{mm}$ 、高硬度为 HRC=64-68、高表面光洁度的成品模具。特点是几何尺寸精度高、使用寿命长、经济效益好。内模经过机加工、热处理、抛光等工序达到较高的表面光洁度，使模具有很好的使用寿命，并使加工后的钢管具有较好的表面质量，产品的综合加工成本较低。

使用此模具生产出钢种 ASME 213 T12 规格 51\*5.7、63.5\*11 等的内螺纹高压锅炉管，钢管尺寸及表面质量均满足标准要求。

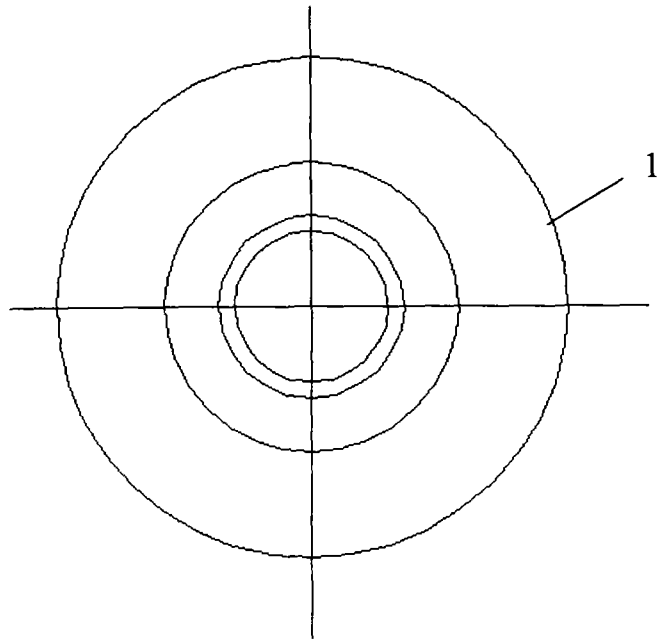


图 1

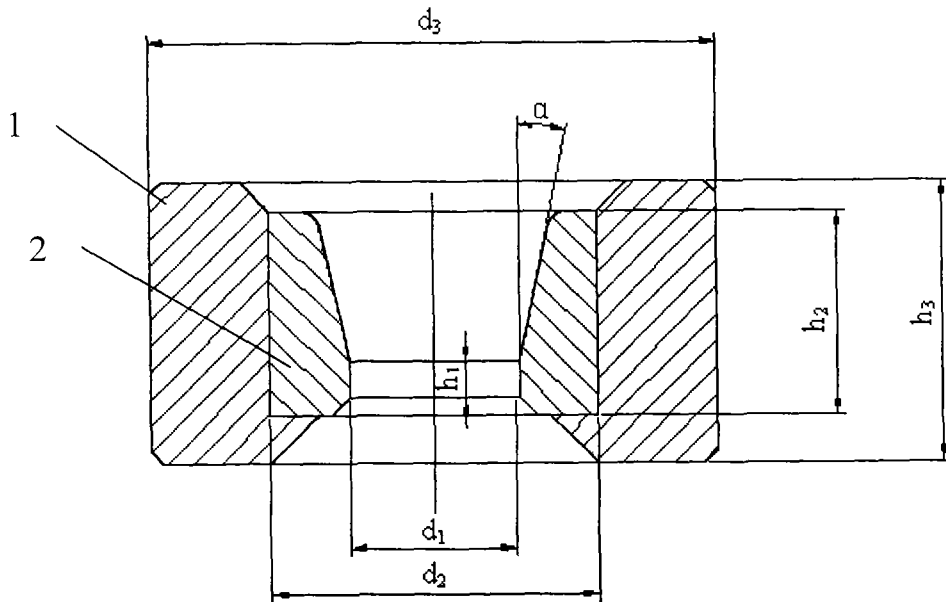


图 2

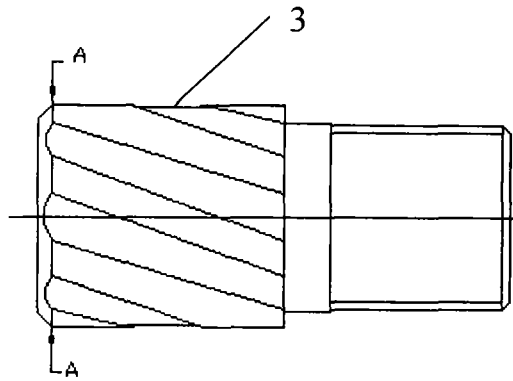


图 3

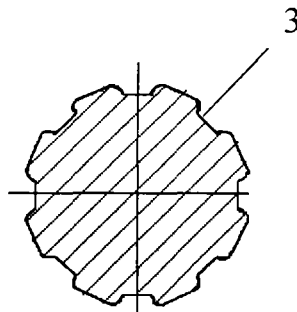


图 4