



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 92103837.2

[51]Int.Cl<sup>5</sup>

B21D 22/00

[45]授权公告日 1994 年 12 月 7 日

[24]颁证日 94.11.6

[21]申请号 92103837.2

[22]申请日 92.5.30

[73]专利权人 西安交通大学

[72]发明人 于德弘 邢光汉

[74]专利代理机构 西安交通大学专利事务所

代理人 田文英

地址 710049陕西省西安市咸宁路28号

B23P 13/00

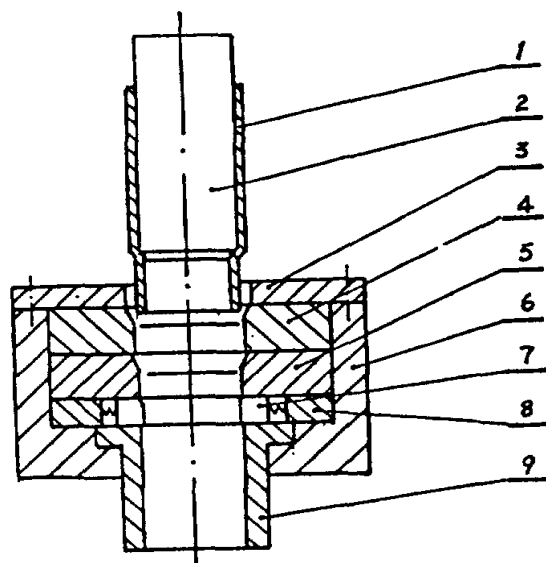
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 一种薄壁筒形件的精密成型法

[57]摘要

一种属于金属加工领域的薄壁筒形件的精密成型法。其特点是采用热轧无缝钢管做坯料，通过独特的涨形和挤拉复合成型技术完成少无切削加工。本发明为长度小于2米的薄壁筒形件的生产提供了一种低材料耗、高效率、高质量的加工新方法。本发明用于潜水电机壳体的加工，可节材25~40%，提高生产效率3~8倍，产品的主要尺寸精度、形位公差均能保证原设计要求，而且产品的内在质量和外壳表面质量均有明显提高。



## 权利要求书

1.一种薄壁筒型件的精密成型法,其特征在于:本方法的工艺流程为:管坯下料—常规表面处理(酸洗、磷化、皂化)—预成型(涨形)—终成型(挤拉成型)—切边。

2.如权利要求1所述的薄壁筒形件的精密成型法,其特征在于:所述的管坯下料是采用热轧无缝钢管做坯料,管坯的外径与产品的外径相同或略小,管坯的壁厚等于产品的最大壁厚+0.5~1mm,管坯的长度按产品重量的102~104%换算。

3.如权利要求1所述的薄壁筒形件的精密成型法,其特征在于:所述的常规表面处理是对管坯进行酸洗、磷化、皂化表面处理。

4.如权利要求1所述的薄壁筒形件的精密成型法,其特征在于:所述的涨形(预成型)是用特殊设计的阶梯凸模对经过表面处理的管坯进行涨形。

5.如权利要求1所述的薄壁筒型件的精密成型法,其特征在于:所述的挤拉成型(终成型)是将涨形后的管坯连同阶梯形凸模一起压入由凹模I、凹模II、卸料块、卸料圈、导向筒组成的模具内进行挤拉复合成型(即终成型),成型完成后,压机带动凸模回程,将成型好的管坯由卸料块卸下。

6.如权利要求1所述的成型法,其特征在于:所述的阶梯形凸模的大直径D等于产品内径+0.05~0.10mm,小端直径d等于管坯内径+0.5~0.7mm,两台阶的过渡角 $\alpha$ 为 $60^\circ$ ,凸模总长度L和小端长度L1,根据不同规格的产品长度确定,一般凸模的总长度L等于产品长度和切边余量以及凸模进入模腔的长度的总和。

7.如权利要求1所述的成型法,其特征在于:所述的凹模I的入模角 $\alpha$ 为 $9^\circ$ ~ $12^\circ$ ,凸模内径d根据变形程度确定,通常该工步的变形程度占总变形程度的70~75%,凹模II的入模角 $\alpha$ 为 $7^\circ$ ~ $8^\circ$ ,凹模内径d为产品外径与 $t \times 4\%$ 之差,t是管壁厚度。

本发明属于金属加工领域,具体涉及一种薄壁筒型件精密加工的新方法。

薄壁筒型件,尤其是长径比大的薄壁筒形件的加工难度较高。目前采用的加工方法有两种,第一

种是车削,即在车床上加工。其主要缺点是效率低,材料利用率低,更重要的是尺寸精度和形位公差很难保证,壁厚差大,废品率高,而且粗糙表面较难再加工。第二种方法是镗孔,即在专用镗床上进行加工,除生产率和精度略有提高外,其他问题同样存在,而且设备投资大。

该类零件可采用旋压成型工艺加工,该方法具有节约原材料、提高生产率和尺寸精度较高等优点。但旋压工艺对毛坯的精度要求高,不能直接使用热轧无缝管,而且产品的残余应力大,设备投资大、技术要求高,工艺难点多,加工成本高。

另外还可采用正挤压或反挤压等新工艺加工。但冷挤压所需设备吨位大,模具成本高、精度要求高,寿命短。而且无法稳定保证加工精度。而常规的变薄拉延工艺不仅无法用于管材加工,而且精度较低。

本发明的目的:提供一种具有低能耗、高效率、高质量、低废品率,而且操作简单的薄壁筒形件的新型加工方法。

本发明的工艺流程是:

管坯下料—常规表面处理(酸洗、磷化、皂化)—预成型(涨形)—终成型(挤拉成型)—切边。

下面结合附图对本发明作进一步的描述。

图1为本发明实施例的工装示意图。

图2为本发明实施例的阶梯形凸模结构示意图。

图3为本发明实施例的凹模I的结构示意图。

图4为本发明实施例的凹模II的结构示意图。

图5为本发明实施例的潜水电机壳体结构示意图。

实施本发明时,采用热轧无缝钢管做毛坯,其外径与产品外径相同或略小,壁厚等于产品的最大壁厚+0.5mm~1mm,管坯的长度按产品重量的102%~104%换算。以附图5所示的潜水电机壳体为例,产品的重量分别为4.6kg~9.12kg,换算成的管坯长度分别是:250mm~470mm。随后进行常规表面处理(酸洗、磷化、皂化),然后用具有特殊形状的阶梯形凸模(2)对管坯(1)涨形(预成型),涨形后的管坯(1)连同凸模(2)一起压入由凹模I(4),凹模II(5)、卸料块(7)、卸料圈(8)、导向筒(9)组成的模具内

## 3

进行挤拉复合成型（终成型）。凸模（2）下行，直至管坯（1）全部通过卸料块（7）后，压机回程，将成型好的工件由卸料块（7）卸下。

为了保证成型的顺利完成和产品的尺寸精度，除了按照上述特定的工艺方法实施外，凸模（2）、凹模Ⅰ（4）和凹模Ⅱ（5）的形状和参数均需特殊设计。阶梯形凸模（2）的形状和参数如图2所示，其中凸模的大直径 $D$ 等于产品内径 $+0.05\sim 0.10\text{mm}$ ，小端直径 $d$ 等于管坯内径 $+0.5\sim 0.7\text{mm}$ ，两台阶的过渡角 $\alpha$ 为 $60^\circ$ 。凸模总长度 $L$ 与小端长度 $L_1$ ，要根据不同规格的产品长度来确定，一般总长度 $L$ 等于产品长度与切边余量和进入模腔的长度之和。凹模Ⅰ（4）的形状如图3所示，入模角 $\alpha$ （4）为 $9^\circ\sim 12^\circ$ ，内径 $d$ （4）根据变形程度确定，通常该工步的变形程度占总变形程度的 $70\sim 75\%$ 。凹模Ⅱ（5）的形状如图4所示，入模角 $\alpha$ （5）为 $7^\circ\sim 8^\circ$ ，凹模内径 $d$ （5）为产品件外径与 $t\times 4\%$ 之差， $t$ 是管壁厚度。

本发明与现有技术相比，主要优点是：采用的热轧无缝管尺寸规格范围较大，外表面质量和尺寸精度要求不高；材料利用率高，生产效率高，产品质量好；工装模具简单，使用寿命长，而且维修方便；可采用通用液压机（或经过改装）进行生产，而且设备吨位小，操作维修方便。特别适用于长度小于2米的薄壁筒形件的加工。

# 说明书附图

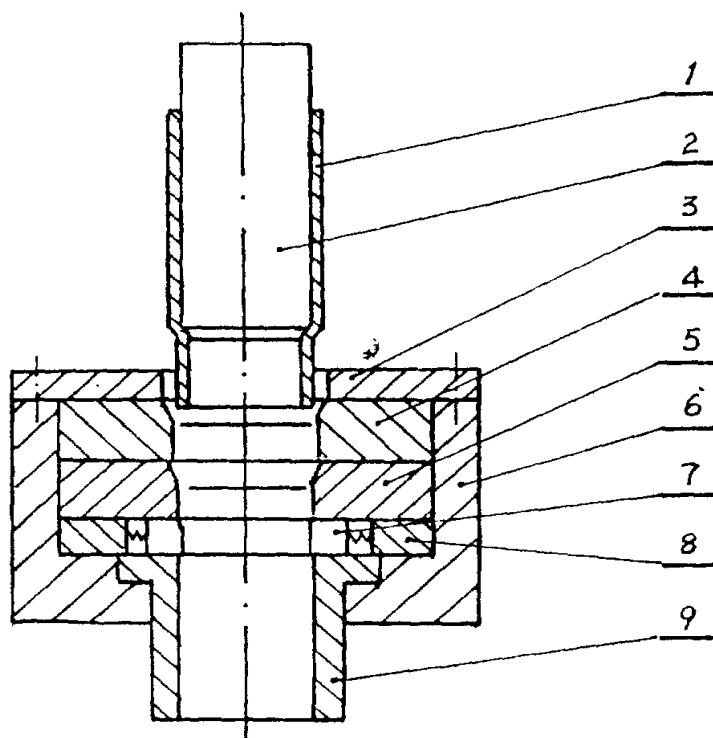


图 1

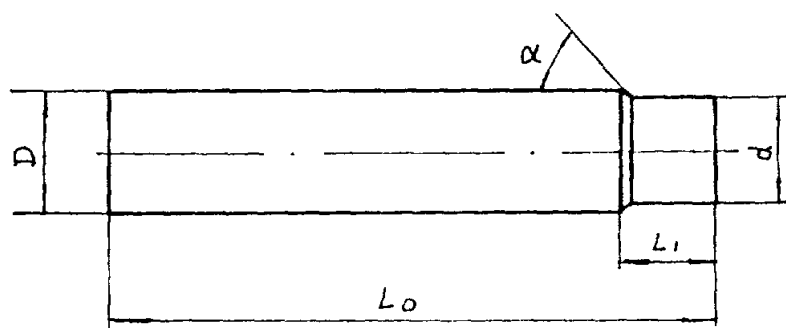


图 2

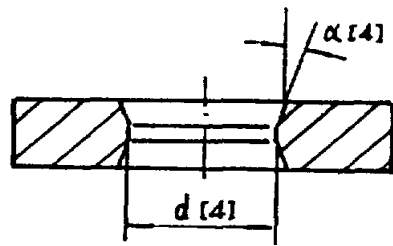


图 3

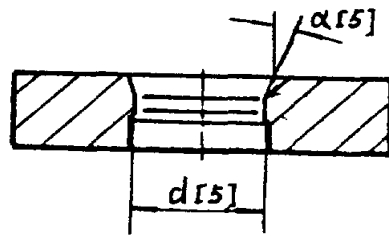


图 4

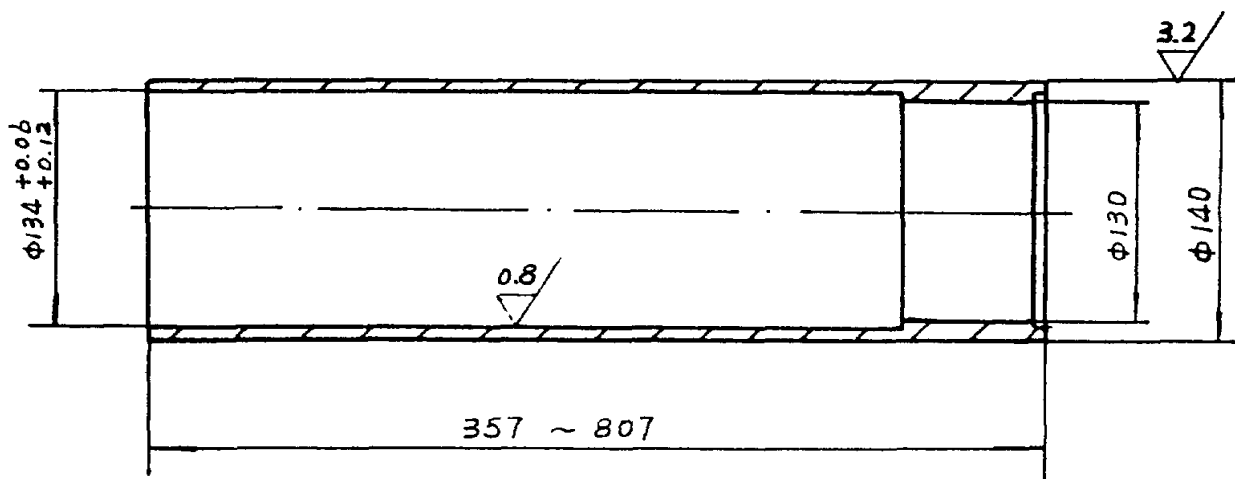


图 5