



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107350328 B

(45)授权公告日 2019.06.21

(21)申请号 201710604379.0

B21D 37/10(2006.01)

(22)申请日 2017.07.24

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107350328 A

CN 102078895 A, 2011.06.01,
CN 101543862 A, 2009.09.30,
US 2013098828 A1, 2013.04.25,
CN 202591340 U, 2012.12.12,
CN 202591339 U, 2012.12.12,

(43)申请公布日 2017.11.17

(73)专利权人 西安航天动力机械厂
地址 710025 陕西省西安市田王街特字一
号14号

审查员 王美娟

(72)发明人 写旭 杨延涛 赵琳瑜 牟少正
李楼 张岩 王军锋

(74)专利代理机构 西北工业大学专利中心
61204

代理人 慕安荣

(51)Int.Cl.

B21D 22/16(2006.01)

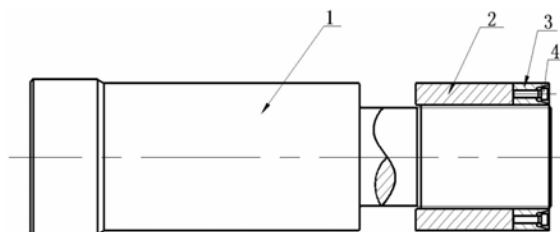
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

不同宽度横向内筋构件旋压成形的芯模及成形方法

(57)摘要

一种不同宽度横向内筋构件旋压成形的芯模,包括芯模体、活动套模和止动套环。其中,活动套模通过螺纹套装在芯模体的一端;将止动套环通过螺纹套装在该活动套模的外侧,并通过止动螺钉定位。活动套模通过旋转向前移动。当活动套模的前端面到达一定位置使芯模体外螺纹与活动套模内螺纹端部重合时,成形的工件内筋宽度达到最大值,继续转动活动套模向前移动,内筋成形宽度随之改变。用上述模具成形同一直径、不同宽度内筋的构件,能够有效降低生产成本,提高生产效率。



1. 一种不同宽度横向内筋构件旋压成形的芯模,其特征在于,包括芯模体、活动套模和止动套环;其中,所述的活动套模通过螺纹套装在该芯模体的一端;将所述的止动套环通过螺纹套装在该活动套模的外侧,并通过止动螺钉定位;

所述的芯模体按功能分为连接段、产品成形段和主体段;所述芯模体的一端为连接段,通过该连接段将芯模与旋压机的转接盘连接;所述芯模体的另一端为产品成形段,该产品成形段的直径=主体段直径-活动套模的厚度;主体段位于所述连接段与产品成形段之间,该主体段的直径与产品的内径相同。

2. 如权利要求1所述不同宽度横向内筋构件旋压成形的芯模,其特征在于,所述的产品成形段分为型模段和调整段;

该型模段与所述主体段相邻;该型模段的直径略小于产品中所成形的内筋的内径,为成形后的内筋预留出机加工的余量;该型模段的轴向长度根据所加工的内筋最大轴向长度确定,为5~20mm;

所述调整段位于所述芯模体的产品成形段的端部;该调整段外圆周表面为与活动套模内圆周表面配合的螺纹面;所述调整段的轴向长度是所述型模段轴向长度的7~9倍。

3. 如权利要求1所述不同宽度横向内筋构件旋压成形的芯模,其特征在于,所述活动套模的内表面为螺纹面;该活动套模的外径与产品的内径相同;所述止动套环为内螺纹环,该止动套环的外径与产品的内径相同;所述活动套模的轴向长度+止动套环的轴向长度=调整段的轴向长度。

4. 一种采用权利要求1所述不同宽度横向内筋构件旋压成形的芯模旋压成形不同宽度横向内筋构件的方法,其特征在于,具体过程是:

第一步,制作芯模;

第二步,旋压成形内筋:

I 工装准备:

旋转活动套模使该活动套模的内端面与芯模体上的主体段的端面之间的间距为5~30mm,旋转所述止动套环与活动套模的外端面贴合,并通过止动螺钉定位;将组装好的芯模安装在数控强力旋压机上;将毛坯套装在芯模上;数控强力旋压机的旋轮的圆角半径为6~15mm;

II 旋压成形:

通过1~2道次错距反旋成形;

第一道次旋压时,旋轮自起旋点开始沿毛坯的外表面进行旋压;当旋压至该毛坯的末端时停止旋压,完成第一道次的旋压;

旋轮回到起旋点,开始沿毛坯的外表面进行第二道次的旋压,直至旋压至该毛坯的末端,停止旋压,完成第二道次的旋压;

旋压中:旋压机主轴转速为80~140r/min,旋轮的轴向进给量为60~120mm/min;第一道次的压下量为3.5~4.8mm,第二道次的压下量为1.2~2.5mm;

两个道次之间不进行退火处理;

将得到的半成品从芯模上卸下,机加工为所要求的尺寸,得到产品。

不同宽度横向内筋构件旋压成形的芯模及成形方法

技术领域

[0001] 本发明属于旋压成形加工领域,具体是一种用于不同宽度横向内筋构件旋压成形的多功能芯模。

背景技术

[0002] 随着航空航天和导弹武器系统等高新技术产业的迅速发展,持续追求降低成本和提高性能势必在航空航天制造业成为主流,新型的一些飞行器也迫切需要大量采用结构轻巧、形状复杂系数小的薄壁整体构件,以减轻重量和提高机动性能。在结构件轻量化趋势下,设计薄壁零件通常是人们减重构件的首选,此时,加强筋成为了不可或缺的考虑因素,合适尺寸和位置加强筋的存在使得薄壁构件在重量减轻的同时保证了其刚度和强度。旋压成形技术是一种综合了锻造、挤压、拉伸、环轧和滚压等特点的先进制造技术,其能够实现材料的近净成形,是生产薄壁回转体零件最有效的方式,在航空航天领域已获得广泛的应用。采用旋压成形技术加工带内筋薄壁构件容易实现数字化和信息化,生产周期短,材料利用率高,制造成本低,同时机械性能也能达到较高的要求。但是这种带横向内筋构件的旋压成形过程较为复杂,同时,旋压加工完成后,为了把成形的零件卸下来,芯模必须设计为分体结构,造成装卸过程繁琐,生产效率不高。

[0003] 西北工业大学在公开号为CN102091763的专利申请中,公开了一种带横向内筋大型复杂曲母线薄壁构件旋压成形芯模;西北工业大学在申请号为201110310989.2的专利申请中,公开了一种带横向内筋件旋压用芯模及脱模方法。上述两种发明都是针对带横向内筋锥形构件的旋压成形,同时申请号为201110310989.2的专利申请中还公开了该类构件旋压成形后的脱模方法,采用上述发明的芯模及脱模方法,芯模结构紧凑,旋压成形后,能够方便地实现带横向内筋薄壁锥形构件的脱模,但对于带横向内筋的薄壁筒形构件,上述模具则不适用。如果采用上述模具的设计思路,只能在一套模具上实现一种内筋宽度筒形构件的成形,而对于同一直径、不同宽度内筋的筒形构件则无法实现芯模共用,且芯模加工周期长,成本高,因此有必要设计一种可以在同一芯模上旋压成形不同宽度横向内筋的薄壁构件,有利于降低成本,提高生产效率。

发明内容

[0004] 为降低目前带横向内筋构件的旋压成本,提高生产效率,克服芯模加工周期长,成本高的缺陷,本发明提出了一种不同宽度横向内筋构件旋压成形的芯模。

[0005] 本发明包括芯模体、活动套模和止动套环。其中,所述的活动套模通过螺纹套装在该芯模体的一端;将所述的止动套环通过螺纹套装在该活动套模的外侧,并通过止动螺钉定位。

[0006] 所述的芯模体芯模体按功能分为连接段、产品成形段和主体段。所述芯模体的一端为连接段,通过该连接段将芯模与旋压机的转接盘连接;所述芯模体的另一端为产品成形段,该产品成形段的直径=主体段直径-活动套模的厚度;主体段位于所述连接段与产

品成形段之间,该该主体段的直径与产品的内径相同。

[0007] 所述的成形段分为型模段和调整段。

[0008] 该型模段与所述主体段相邻。该型模段的直径略小于产品中所成形的内筋的内径,为成形后的内筋预留出机加工的余量;该型模段的轴向长度根据所加工的内筋最大轴向长度确定,为5~20mm。

[0009] 所述调整段位于所述芯模体的成形段的端部。该调整段外圆周表面为与活动套模内圆周表面配合的螺纹面。所述调整段的轴向长度是所述型模段轴向长度的7~9倍。

[0010] 所述活动套模的内表面为螺纹面;该活动套模的外径与产品的内径相同。所述止动套环为内螺纹环,该止动套环的外径与产品的内径相同。所述活动套模的轴向长度+止动套环的轴向长度=调整段的轴向长度。

[0011] 本发明提出的采用所述芯模旋压成形不同宽度横向内筋构件的具体过程是:

[0012] 第一步,制作芯模。

[0013] 第二步,旋压成形内筋

[0014] I工装准备

[0015] 旋转活动套模使该活动套模的内端面与芯模体上的主体段的端面之间的间距为5~30mm,旋转所述止动套环与活动套模的外端面贴合,并通过止动螺钉定位。将组装好的芯模安装在数控强力旋压机上。将毛坯套装在芯模上。数控强力旋压机的旋轮的圆角半径为6~15mm。

[0016] II旋压成形

[0017] 通过1~2道次错距反旋成形。

[0018] 第一道次旋压时,旋轮自起旋点开始沿毛坯的外表面进行旋压。当旋压至该毛坯的末端时停止旋压,完成第一道次的旋压。

[0019] 旋轮回到起旋点,开始沿毛坯的外表面进行第二道次的旋压,直至旋压至该毛坯的末端,停止旋压,完成第二道次的旋压。

[0020] 旋压中:旋压机主轴转速为80~140r/min,旋轮的轴向进给量为60~120mm/min。第一道次的压下量为3.5~4.8mm,第二道次的压下量为1.2~2.5mm。

[0021] 两个道次之间不进行退火处理。

[0022] 将得到的半成品从芯模上卸下,机加为所要求的尺寸,得到产品。

[0023] 本发明中,成形段又分为型模段和调整段。调整段上加工梯形外螺纹,该螺纹的选择参照GB/T 5796.3-2005。活动套模和制动套环的内表面则加工成与调整段上相应的梯形螺纹,芯模体与活动套模和止动套环通过螺纹装配,装配完成后芯模体、活动套模和止动套环共同形成芯模。

[0024] 活动套模与芯模体螺纹配合,通过旋转向前移动。当活动套模的前端面到达一定位置使芯模体外螺纹与活动套模内螺纹端部重合时,成形的工件内筋宽度达到最大值即 $H_{\max}=L-m$,继续转动活动套模向前移动,内筋成形宽度随之改变,当调整活动套模位置保证所需内筋宽度后,将止动套环装在芯模体上,且端面与活动套模端面接触,然后使用内六角螺钉将其紧固,形成所需的完整芯模,如附图1所示。采用上述模具成形同一直径、不同宽度内筋的构件,能够有效降低生产成本,提高生产效率。例如,目前制作一套直径300mm、长度1000mm的组合芯模(材料为模具结构钢),制作周期大概2-3个月,成本约为10万,因此在同

一模具上实现不同规格产品的加工不但能降低生产成本,还能缩短制造周期,提高生产效率。

附图说明

[0025] 图1为本发明的结构示意图。

[0026] 图2为芯模体的结构示意图。

[0027] 图3为活动套模的结构示意图。

[0028] 图4为止动套环的结构示意图,其中4a为主视图,4b为侧视图。图中:

[0029] 1. 芯模体;2. 活动套模;3. 止动套环;4. 止动螺钉;5. 连接段;6. 产品成形段;7. 主体段。

具体实施方式

[0030] 实施例1

[0031] 本实施例是一种用于不同宽度横向内筋构件旋压成形的芯模,包括芯模体1、活动套模2和止动套环3。其中,所述的活动套模2通过螺纹套装在该芯模体1的一端;将所述的止动套环3通过螺纹套装在该活动套模的外侧,并通过止动螺钉4定位。

[0032] 所述的芯模体1为回转体。该芯模体按功能分为连接段、产品成形段和主体段。所述芯模体的一端为连接段,通过该连接段将芯模与旋压机的转接盘连接;所述芯模体的另一端为产品成形段,该产品成形段的直径=主体段直径-活动套模2的厚度;主体段位于所述连接段与产品成形段之间,该该主体段的直径与产品的内径相同。

[0033] 所述成形段包括型模段和调整段。

[0034] 该型模段与所述主体段相邻。该型模段的直径略小于产品中所成形的内筋的内径,为成形后的内筋预留出机加工的余量;该型模段的轴向长度根据所加工的内筋最大轴向长度确定,为5~20mm。

[0035] 所述调整段位于所述芯模体的成形段的端部。该调整段外圆周表面为与活动套模2内圆周表面配合的螺纹面。所述调整段的轴向长度是所述型模段轴向长度的7~9倍。

[0036] 所述活动套模2为圆筒状。该活动套模的内表面为螺纹面;该活动套模的外径与产品的内径相同。

[0037] 所述止动套环3为内螺纹环,该止动套环的外径与产品的内径相同。

[0038] 活动套模的轴向长度+止动套环的轴向长度=调整段的轴向长度。

[0039] 实施例2

[0040] 本实施例是一种使用所述芯模旋压成形不同宽度的横向内筋的方法。

[0041] 本实施例是旋压成形带不同规格横向内筋的3A21铝合金薄壁筒形件。为缩短试验周期,降低试验成本,成形后的工件长度为300mm,内径为150mm,壁厚为2mm,内筋高度为2.5mm,宽度为5mm。所采用毛坯的内径为150mm,长度1为00mm,壁厚为8mm。

[0042] 本实施例的具体过程是:

[0043] 第一步,制作芯模。根据产品尺寸,本实施例中芯模体的主体段的长度为200mm,外径为150mm;成形端的长度为350mm,其中型模段的轴向长度为20mm,外径为108mm;调整段的轴向长度为330mm,梯形牙高为3.5mm,螺距为6mm,螺纹公称直径为115mm。按上述尺寸加工

芯模体的各个部位。

[0044] 所述活动套模2的内螺纹大径为116mm,牙顶间隙为0.5mm,牙高为3.5mm,螺距为6mm,长度为200mm。止动套环3的大径为116mm,牙顶间隙为0.5mm,牙高为3.5mm,螺距为6mm,长度为130mm。

[0045] 将芯模体与活动套模和止动套环组装后形成芯模。

[0046] 第二步,旋压成形内筋

[0047] I工装准备

[0048] 旋转活动套模使该活动套模的内端面与芯模体上的主体段的端面之间的间距为5mm,旋转所述止动套环与活动套模的外端面贴合,并通过止动螺钉4定位。将组装好的芯模安装在数控强力旋压机上。将毛坯套装在芯模上。数控强力旋压机的旋轮的圆角半径为6mm。

[0049] II旋压成形

[0050] 通过1~2道次错距反旋成形。本实施例中,采用两道次错距反旋成形。

[0051] 第一道次旋压时,旋轮自起旋点开始沿毛坯的外表面进行旋压。当旋压至该毛坯的末端时停止旋压,完成第一道次的旋压。

[0052] 旋轮回到起旋点,开始沿毛坯的外表面进行第二道次的旋压,直至旋压至该毛坯的末端,停止旋压,完成第二道次的旋压。

[0053] 旋压中:旋压机主轴转速为80~140r/min,旋轮的轴向进给量为60~120mm/min。第一道次的压下量为3.5~4.8mm,第二道次的压下量为1.2~2.5mm。本实施例中,旋压机主轴转速为140r/min,旋轮的轴向进给量为100mm/min。第一道次的压下量为4.5mm,第二道次的压下量为1.5mm。

[0054] 两个道次之间不进行退火处理。

[0055] 通过第一道次将毛坯的壁厚由8mm旋压到3.5mm,第二道次将壁厚旋压到2mm,得到产品的半成品。

[0056] 将得到的半成品从芯模上卸下,机加为所要求的尺寸,得到产品。

[0057] 实施例3

[0058] 本实施例是旋压成形带不同规格横向内筋的3A21铝合金薄壁筒形件。为缩短试验周期,降低试验成本,成形后的工件长度为300mm,内径为150mm,壁厚为2mm,内筋高度为2.5mm,宽度为10mm。所采用的毛坯内径为150mm,长度为100mm,壁厚为8mm。

[0059] 本实施例的具体过程是:

[0060] 第一步,制作芯模。根据产品尺寸,本实施例中芯模体的主体段的长度为200mm,外径为150mm;成形端的长度为350mm,其中型模段的轴向长度为20mm,外径为108mm;调整段的轴向长度为330mm,梯形牙高为3.5mm,螺距为6mm,螺纹公称直径为115mm。按上述尺寸加工芯模体的各个部位。

[0061] 所述活动套模2的内螺纹大径为116mm,牙顶间隙为0.5mm,牙高为3.5mm,螺距为6mm,长度为200mm。止动套环3的大径为116mm,牙顶间隙为0.5mm,牙高为3.5mm,螺距为6mm,长度为130mm。

[0062] 将芯模体与活动套模和止动套环组装后形成芯模。

[0063] 第二步,旋压成形内筋

[0064] I 工装准备

[0065] 旋转活动套模使该活动套模的内端面与芯模体上的主体段的端面之间的间距为10mm,旋转所述止动套环与活动套模的外端面贴合,并通过止动螺钉4定位。将组装好的芯模安装在数控强力旋压机上。将毛坯套装在芯模上。数控强力旋压机的旋轮的圆角半径为8mm。

[0066] II 旋压成形

[0067] 通过1~2道次错距反旋成形。本实施例中,采用两道次错距反旋成形。

[0068] 第一道次旋压时,旋轮自起旋点开始沿毛坯的外表面进行旋压。当旋压至该毛坯的末端时停止旋压,完成第一道次的旋压。

[0069] 旋轮回到起旋点,开始沿毛坯的外表面进行第二道次的旋压,直至旋压至该毛坯的末端,停止旋压,完成第二道次的旋压。

[0070] 旋压中:旋压机主轴转速为80~140r/min,旋轮的轴向进给量为60~120mm/min。第一道次的压下量为3.5~4.8mm,第二道次的压下量为1.2~2.5mm。本实施例中,旋压机主轴转速为100r/min,旋轮的轴向进给量为80mm/min。第一道次的压下量为4.8mm,第二道次的压下量为1.2mm。

[0071] 两个道次之间不进行退火处理。

[0072] 通过第一道次将毛坯的壁厚由8mm旋压到3.2mm,第二道次将壁厚旋压到2mm,得到产品的半成品。

[0073] 将得到的半成品从芯模上卸下,机加为所要求的尺寸,得到产品。

[0074] 实施例4

[0075] 本实施例是旋压成形带不同规格横向内筋的20钢薄壁筒形件。为缩短试验周期,降低试验成本,成形后的工件长度为300mm,内径为150mm,壁厚为2mm,内筋高度为1.5mm,宽度为5mm。所采用的毛坯内径为150mm,长度为100mm,壁厚为5.5mm。

[0076] 本实施例的具体过程是:

[0077] 第一步,制作芯模。根据产品尺寸,本实施例中芯模体的主体段的长度为200mm,外径为150mm;成形端的长度为350mm,其中型模段的轴向长度为20mm,外径为108mm;调整段的轴向长度为330mm,梯形牙高为3.5mm,螺距为6mm,螺纹公称直径为115mm。按上述尺寸加工芯模体的各个部位。

[0078] 所述活动套模2的内螺纹大径为116mm,牙顶间隙为0.5mm,牙高为3.5mm,螺距为6mm,长度为200mm。止动套环3的大径为116mm,牙顶间隙为0.5mm,牙高为3.5mm,螺距为6mm,长度为130mm。

[0079] 将芯模体与活动套模和止动套环组装后形成芯模。

[0080] 第二步,旋压成形内筋

[0081] I 工装准备

[0082] 旋转活动套模使该活动套模的内端面与芯模体上的主体段的端面之间的间距为5mm,旋转所述止动套环与活动套模的外端面贴合,并通过止动螺钉4定位。将组装好的芯模安装在数控强力旋压机上。将毛坯套装在芯模上。数控强力旋压机的旋轮的圆角半径为10mm。

[0083] II 旋压成形

- [0084] 通过1~2道次错距反旋成形。本实施例中,采用一道次错距反旋成形。
- [0085] 旋压时,旋轮自起旋点开始沿毛坯的外表面进行旋压。当旋压至该毛坯的末端时停止旋压,完成旋压过程。
- [0086] 旋压中:旋压机主轴转速为80~140r/min,旋轮的轴向进给量为60~120mm/min,压下量为3.5mm。本实施例中,旋压机主轴转速为100r/min,旋轮的轴向进给量为120mm/min。通过一道次直接将毛坯的壁厚由5.5mm旋压到2mm,得到产品的半成品。
- [0087] 将得到的半成品从芯模上卸下,机加为所要求的尺寸,得到产品。
- [0088] 实施例5
- [0089] 本实施例是旋压成形带不同规格横向内筋的20钢薄壁筒形件。为缩短试验周期,降低试验成本,成形后的工件长度为300mm,内径为150mm,壁厚为2mm,内筋高度为2mm,宽度为15mm。所采用的毛坯内径为150mm,长度为100mm,壁厚为8mm。
- [0090] 本实施例的具体过程是:
- [0091] 第一步,制作芯模。根据产品尺寸,本实施例中芯模体的主体段的长度为200mm,外径为150mm;成形端的长度为350mm,其中型模段的轴向长度为20mm,外径为108mm;调整段的轴向长度为330mm,梯形牙高为3.5mm,螺距为6mm,螺纹公称直径为115mm。按上述尺寸加工芯模体的各个部位。
- [0092] 所述活动套模2的内螺纹大径为116mm,牙顶间隙为0.5mm,牙高为3.5mm,螺距为6mm,长度为200mm。止动套环3的大径为116mm,牙顶间隙为0.5mm,牙高为3.5mm,螺距为6mm,长度为130mm。
- [0093] 将芯模体与活动套模和止动套环组装后形成芯模。
- [0094] 第二步,旋压成形内筋
- [0095] I工装准备
- [0096] 旋转活动套模使该活动套模的内端面与芯模体上的主体段的端面之间的间距为15mm,旋转所述止动套环与活动套模的外端面贴合,并通过止动螺钉4定位。将组装好的芯模安装在数控强力旋压机上。将毛坯套装在芯模上。数控强力旋压机的旋轮的圆角半径为10mm。
- [0097] II 旋压成形
- [0098] 通过1~2道次错距反旋成形。本实施例中,采用两道次错距反旋成形。
- [0099] 第一道次旋压时,旋轮自起旋点开始沿毛坯的外表面进行旋压。当旋压至该毛坯的末端时停止旋压,完成第一道次的旋压。
- [0100] 旋轮回到起旋点,开始沿毛坯的外表面进行第二道次的旋压,直至旋压至该毛坯的末端,停止旋压,完成第二道次的旋压。
- [0101] 旋压中:旋压机主轴转速为80~140r/min,旋轮的轴向进给量为60~120mm/min。第一道次的压下量为3.5~4.8mm,第二道次的压下量为1.2~2.5mm。本实施例中,旋压机主轴转速为80r/min,旋轮的轴向进给量为80mm/min。第一道次的压下量为4.2mm,第二道次的压下量为1.8mm。
- [0102] 两个道次之间不进行退火处理。
- [0103] 通过第一道次将毛坯的壁厚由8mm旋压到3.8mm,第二道次将壁厚旋压到2mm,得到产品的半成品。

[0104] 将得到的半成品从芯模上卸下,机加为所要求的尺寸,得到产品。

[0105] 实施例6

[0106] 本实施例是旋压成形带不同规格横向内筋的20钢薄壁筒形件。为缩短试验周期,降低试验成本,成形后的工件长度为300mm,内径为150mm,壁厚为2mm,内筋高度为2mm,宽度为20mm。所采用毛坯的内径为150mm,长度为100mm,壁厚为8mm。

[0107] 本实施例的具体过程是:

[0108] 第一步,制作芯模。根据产品尺寸,本实施例中芯模体的主体段的长度为200mm,外径为150mm;成形端的长度为350mm,其中型模段的轴向长度为20mm,外径为108mm;调整段的轴向长度为330mm,梯形牙高为3.5mm,螺距为6mm,螺纹公称直径为115mm。按上述尺寸加工芯模体的各个部位。

[0109] 所述活动套模2的内螺纹大径为116mm,牙顶间隙为0.5mm,牙高为3.5mm,螺距为6mm,长度为200mm。止动套环3的大径为116mm,牙顶间隙为0.5mm,牙高为3.5mm,螺距为6mm,长度为130mm。

[0110] 将芯模体与活动套模和止动套环组装后形成芯模。

[0111] 第二步,旋压成形内筋

[0112] I工装准备

[0113] 旋转活动套模使该活动套模的内端面与芯模体上的主体段的端面之间的间距为20mm,旋转所述止动套环与活动套模的外端面贴合,并通过止动螺钉4定位。将组装好的芯模安装在数控强力旋压机上。将毛坯套装在芯模上。数控强力旋压机的旋轮的圆角半径为15mm。

[0114] II旋压成形

[0115] 通过1~2道次错距反旋成形。本实施例中,采用两道次错距反旋成形。

[0116] 第一道次旋压时,旋轮自起旋点开始沿毛坯的外表面进行旋压。当旋压至该毛坯的末端时停止旋压,完成第一道次的旋压。

[0117] 旋轮回到起旋点,开始沿毛坯的外表面进行第二道次的旋压,直至旋压至该毛坯的末端,停止旋压,完成第二道次的旋压。

[0118] 旋压中:旋压机主轴转速为80~140r/min,旋轮的轴向进给量为60~120mm/min。第一道次的压下量为3.5~4.8mm,第二道次的压下量为1.2~2.5mm。本实施例中,旋压机主轴转速为80r/min,旋轮的轴向进给量为60mm/min。第一道次的压下量为3.5mm,第二道次的压下量为2.5mm。

[0119] 两个道次之间不进行退火处理。

[0120] 通过第一道次将毛坯的壁厚由8mm旋压到4mm,第二道次将壁厚旋压到2mm,得到产品的半成品。

[0121] 将得到的半成品从芯模上卸下,机加为所要求的尺寸,得到产品。

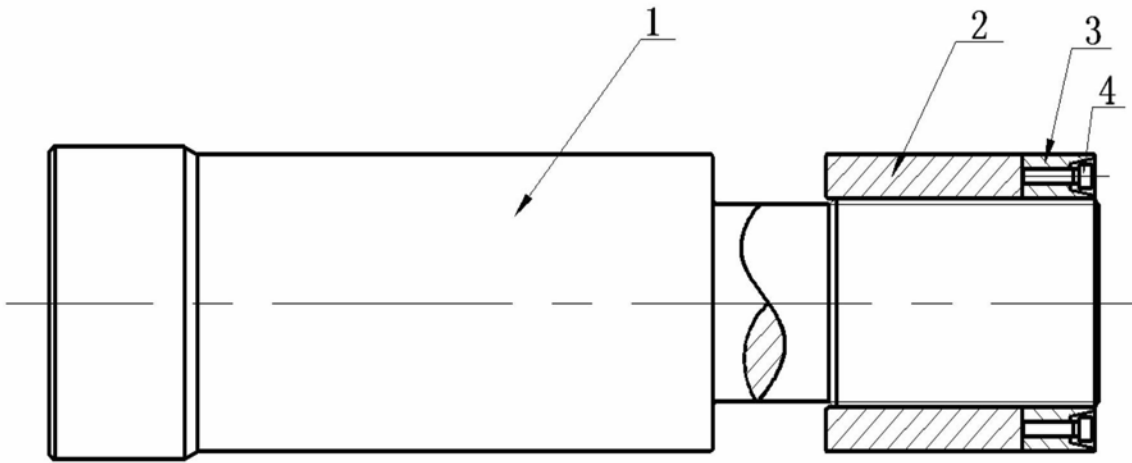


图1

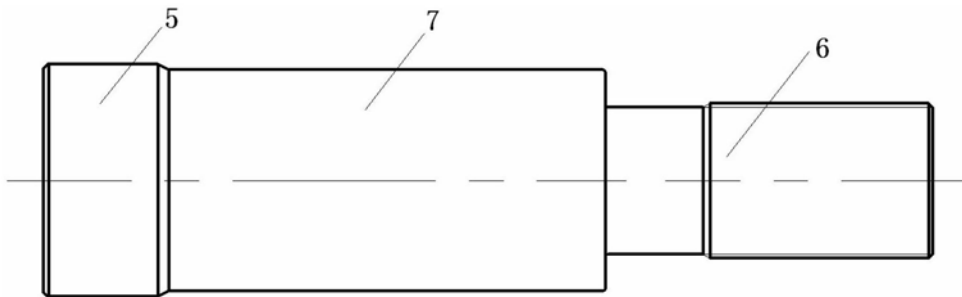


图2

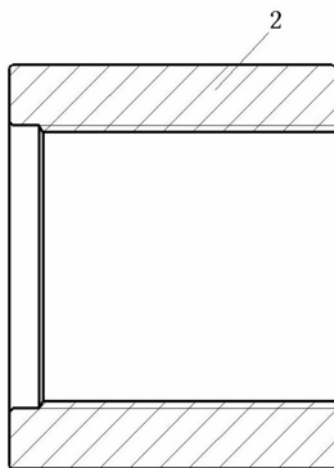


图3

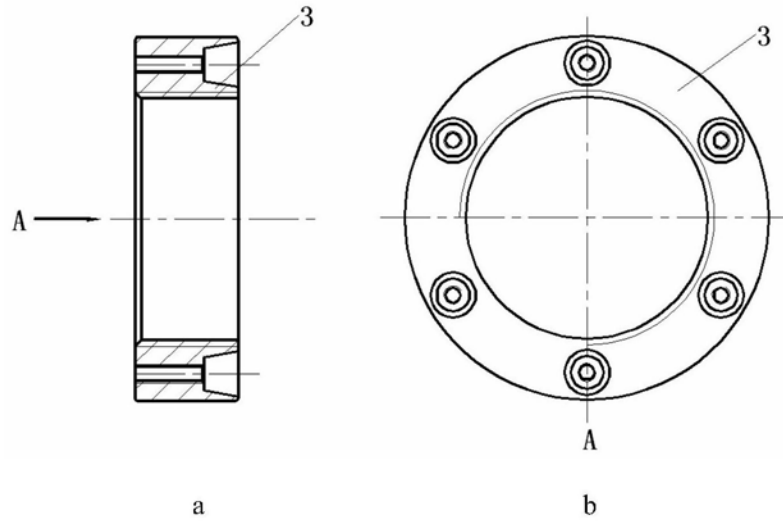


图4