



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105921943 A

(43)申请公布日 2016.09.07

(21)申请号 201610354502.3

(22)申请日 2016.05.26

(71)申请人 长治清华机械厂

地址 046012 山西省长治市6号信箱

申请人 中国运载火箭技术研究院

(72)发明人 艾敏 王威 章国伟 杨晓东

崔灵敏 许俊峰 刘建信 张森

赵端阳 陈浩

(74)专利代理机构 太原高欣科创专利代理事务
所(普通合伙) 14109

代理人 赵宏伟

(51)Int.Cl.

B23P 13/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书2页

(54)发明名称

一种薄壁环轴向台阶深孔系加工方法

(57)摘要

本发明涉及一种薄壁环轴向台阶深孔系加工方法,属于薄壁环轴向台阶孔加工技术领域,提供了一种操作简单,加工精度高,工作效率显著提高的薄壁环轴向台阶深孔系加工方法,所采用的技术方案为将薄壁环体水平固定在操作台上,通过操作台上的夹具压紧;采用中心钻在薄壁环的端面钻出台阶深孔的定位中心孔;采用硬质合金内冷钻头在定位中心孔上钻出台阶深孔中大孔的预钻孔;采用引导钻在定位中心孔上钻出台阶深孔中小孔的引导孔;再采用硬质合金内冷钻头在引导孔内钻出台阶深孔中小孔的预钻孔;最后采用硬质合金内冷螺旋切削刃台阶复合成形铰刀,一次定位切削完成台阶深孔的孔壁和台阶,加工完成;本发明广泛用于薄壁环轴向台阶深孔的加工。

1. 一种薄壁环轴向台阶深孔系加工方法,其特征在于:按照以下步骤进行,
 - a、将薄壁环体水平固定在操作台上,通过操作台上的夹具压紧;
 - b、采用中心钻在薄壁环的端面钻出台阶深孔的定位中心孔;
 - c、采用硬质合金内冷钻头在定位中心孔上钻出台阶深孔中大孔的预钻孔;
 - d、采用引导钻在定位中心孔上钻出台阶深孔中小孔的引导孔;
 - e、再采用硬质合金内冷钻头在引导孔内钻出台阶深孔中小孔的预钻孔;
 - f、最后采用硬质合金内冷螺旋切削刃台阶复合成形铰刀,一次定位切削完成台阶深孔的孔壁和台阶,加工完成。
2. 根据权利要求1所述的一种薄壁环轴向台阶深孔系加工方法,其特征在于:在钻孔时,钻头的径向跳动不大于0.003mm。
3. 根据权利要求1所述的一种薄壁环轴向台阶深孔系加工方法,其特征在于:所述步骤e中钻头应低转速、小进给量进入,暂停几秒后,再以正常的转速及进给量进行加工。
4. 根据权利要求1所述的一种薄壁环轴向台阶深孔系加工方法,其特征在于:所述步骤a中夹具的拧紧力矩范围为 $9\text{N}\cdot\text{m}\sim 10\text{N}\cdot\text{m}$ 。
5. 根据权利要求1所述的一种薄壁环轴向台阶深孔系加工方法,其特征在于:所述步骤f中铰刀形状契合台阶深孔的形状,台阶两外圆的同轴度不大于0.002mm。

一种薄壁环轴向台阶深孔系加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种薄壁环轴向台阶深孔系加工方法,属于薄壁环轴向台阶孔加工技术领域。

背景技术

[0002] 薄壁环轴向台阶深孔系加工为通用机械加工技术。目前现有的薄壁环轴向台阶深孔系加工工步冗长,同时薄壁环轴向台阶深孔系结构的加工难点主要有四处:1)薄壁环体的径向(直径方向)静刚度不足,很容易发生装夹失稳;2)台阶深孔的轴线很容易偏离,平行度0.06mm很难保证;3)台阶深孔系的加工工步繁杂,加工效率很低(约6h);4)台阶深孔中 $\phi 7.5H8()$ mm孔与 $\phi 6H8()$ mm孔的同轴度 $\phi 0.015$ mm很难保证。

发明内容

[0003] 为解决现有技术存在的的技术问题,本发明提供了一种操作简单,加工精度高,工作效率显著提高的薄壁环轴向台阶深孔系加工方法。

[0004] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案为一种薄壁环轴向台阶深孔系加工方法,按照以下步骤进行,

- a、将薄壁环体水平固定在操作台上,通过操作台上的夹具压紧;
- b、采用中心钻在薄壁环的端面钻出台阶深孔的定位中心孔;
- c、采用硬质合金内冷钻头在定位中心孔上钻出台阶深孔中大孔的预钻孔;
- d、采用引导钻在定位中心孔上钻出台阶深孔中小孔的引导孔;
- e、再采用硬质合金内冷钻头在引导孔内钻出台阶深孔中小孔的预钻孔;
- f、最后采用硬质合金内冷螺旋切削刃台阶复合成形铰刀,一次定位切削完成台阶深孔

的孔壁和台阶,加工完成。

[0005] 优选的,在钻孔时,钻头的径向跳动不大于0.003mm。

[0006] 优选的,所述步骤e中钻头应低转速、小进给量进入,暂停几秒后,再以正常的转速及进给量进行加工。

[0007] 优选的,所述步骤a中夹具的拧紧力矩范围为 $9\text{N}\cdot\text{m}\sim 10\text{N}\cdot\text{m}$ 。

[0008] 优选的,所述步骤f中铰刀形状契合台阶深孔的形状,台阶两外圆的同轴度不大于0.002mm。

[0009] 与现有技术相比,本发明具有以下技术效果:本发明采用孔径递减分步半精加工台阶深孔,基于制孔越浅孔轴线越不易偏离的原理,先加工大直径孔,再加工小直径孔,通过将孔深分摊到各制孔工步中以缩短单次制孔的深度,从而保证台阶深孔整体轴线的定位精度、平行度;基于加工链条越短,加工效率越高的原理,通过以上加工方法,减少加工工步,从而提高加工效率;同时采用硬质合金内冷螺旋切削刃台阶复合成形铰刀,一次定位切削完成台阶深孔孔壁、台阶的整体铰削成形,从而保证台阶深孔的同轴度、表面粗糙度要求。

具体实施方式

[0010] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0011] 一种薄壁环轴向台阶深孔系加工方法,其特征在于:按照以下步骤进行,

a、将薄壁环体水平固定在操作台上,通过操作台上的夹具压紧;采用压板沿薄壁环体的轴向压紧薄壁环体端面,压点沿薄壁环体圆周端面均布,夹具的拧紧力矩范围为 $9\text{N}\cdot\text{m}\sim 10\text{N}\cdot\text{m}$ 。由于薄壁环体的径向静刚度不足,相对于采用三爪卡盘、四爪卡盘、压板等工艺装置夹紧,更不容易产生装夹变形及装夹失稳;

b、采用中心钻在薄壁环的端面钻出台阶深孔的定位中心孔;

c、采用硬质合金内冷钻头在定位中心孔上钻出台阶深孔中大孔的预钻孔;

d、采用引导钻在定位中心孔上钻出台阶深孔中小孔的引导孔;

e、再采用硬质合金内冷钻头在引导孔内钻出台阶深孔中小孔的预钻孔;钻头应低转速、小进给量进入,暂停几秒后,再以正常的转速及进给量进行加工。

[0012] f、最后采用硬质合金内冷螺旋切削刃台阶复合成形铰刀,一次定位切削完成台阶深孔的孔壁和台阶,加工完成,铰刀形状契合台阶深孔的形状,台阶两外圆的同轴度不大于 0.002mm 。

[0013] 在钻孔时,钻头的径向跳动不大于 0.003mm ,同时保证刀具充分冷却。

[0014] 本发明中采用量化力矩轴向装夹薄环壁端面工艺可实现薄壁环体的稳态、无变形装夹;同时采用孔径递减分步半精加工台阶深孔,基于制孔越浅孔轴线越不易偏离的原理,先加工大直径孔,再加工小直径孔,通过将孔深分摊到各制孔工步中以缩短单次制孔的深度,从而保证台阶深孔整体轴线的定位精度、平行度;基于加工链条越短,加工效率越高的原理,通过以上加工方法,减少加工工步,从而提高加工效率;同时采用硬质合金内冷螺旋切削刃台阶复合成形铰刀,一次定位切削完成台阶深孔孔壁、台阶的整体铰削成形,从而保证台阶深孔的同轴度、表面粗糙度要求。

[0015] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包在本发明范围内。