

环形零件内壁孔钻削方法

■ 淮海工业集团有限公司（山西 046012） 周建民 晋 国 范晓东 王选择 刘 希

摘要：本文介绍了一种可在环形产品的内侧壁上钻孔的自制装置。此装置可在钳工现有的普通台式钻床上对环形产品内侧孔进行钻削加工，从而降低成本。

孔的钻削，即利用钻头在实体材料上加工出孔的操作。但这种方法通常指在产品外表面上进行钻削，如果是在一个环形产品的内侧钻孔，则无法使用。本文结合实际生产中的实例，介绍一种可对环形产品内侧钻孔的自制装置。

1. 零件分析

如图1所示，一异形环感应圈合件，材料为纯铜。零件图如图2所示。

感应圈合件由感应圈和感应圈上盖两部分组成，感应圈的中心部位加工有环形水槽，在感应圈的虚线框内， $\phi 23.2\text{mm}$ 中心圆的内圈壁上加工22个 $\phi 0.8\text{mm}$ 的小孔，各孔中心距为 2.5mm ，小孔与中心环形水槽相通，加工完

成后，将感应圈上盖盖在感应圈上，然后沿感应圈组合处周边用铜焊焊接在一起，无缝隙，就此感应圈合件加工制造完成。在加工过程中，数控铣完成中间水槽形状的加工，外形由线切割切割完成，而在22个 $\phi 0.8\text{mm}$ 的小孔的钻削时遇到了难题，镗床、钳工等常用钻孔工序均无法进行，使感应圈的加工处于停滞。

2. 钻孔装置设计的思路

要实现在环形产品内壁上钻孔，必须使钻头能够充分进入环形产品的内圈中，实现钻头切削刃部分与感应圈内壁的接触，同时又可实现钻头的进给运动，基于这样的思路，构思出如图3所示的钻孔装置。只要工作部分的高

度小于感应圈内圈尺寸并能使钻头拥有向下切削和向上排屑的活动空间即可。即： $L < 23.2 - (1 + \lambda)$ （ λ 为钻头上下移动量）（mm）。此装置如图4所示。

3. 钻孔装置的构成与制造

通过对感应圈合件零件的形状、尺寸大小，钳工用台式钻床各构件作用、尺寸，以及钻削时的受力情况等因素进行综合分析，可确定钻孔装置各组成构件及相关参数。钻孔装置由以下五部分组成：



图 3

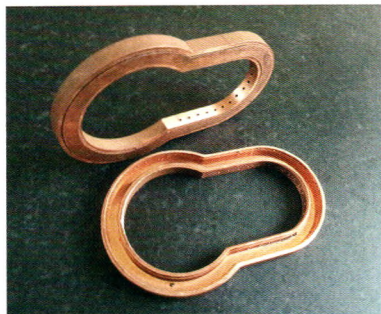


图 1

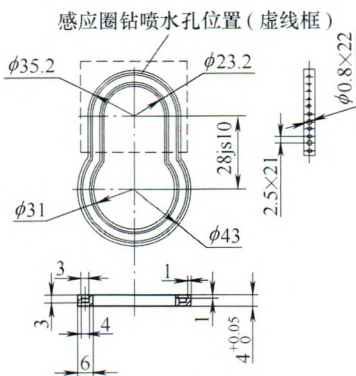


图 2

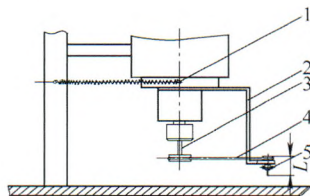


图4 钻孔装置示意图

1.弹簧 2.支架 3.传动轮 4.传送带 5.转子

(1) 传动轮。如图5所示, 传动轮柄部和轮部由车工一次装夹车削完成, 保证两部分的同轴, 以确保旋转时的平衡。传动轮装夹在钻床的钻夹头上, 其作用是将台钻主轴的旋转运动通过传送带传递到转子上。

(2) 支架。如图6所示, 支架形状由钳工用3个厚钢板弯形而成, 其作用是连接转子并固定在台式钻床上, 且可随钻床的主轴上下移动, 实现钻头的轴向进刀(即钻孔深度)。R23.5mm半圆槽是让位于主轴固定环内径的、25mm×6mm的长槽由钳工划线、铣床加工完成, 以保证传送带顺利通过两个12mm×5.5mm的长形槽, 通过M5螺钉将支架与钻床主轴上的固定环联接, φ10mm孔与转子轴承的外圆相配, 用于轴承的固定。由于其Z

字形的结构特点, 使其下端可伸入到感应圈内壁孔中, 实现对感应圈内壁上的钻孔。

(3) 传送带。如图7所示, 传送带用于实现旋转运动的传递, 其一端与传动轮相接, 另一端与转子相接, 将传动轮的旋转运动传递给转子, 从而实现钻头的旋转运动。可用标准密封圈代替。

(4) 转子。如图8所示, 转子由轴承、转轮、夹头以及夹簧等组成, 是钻孔装置中最复杂的部分。转子承担装夹钻头, 伸入到感应圈内壁孔中, 通过传送带的传递, 实现钻头的旋转, 达到钻孔的作用。

(5) 弹簧。通过对钻床主轴上的固定环的拉动, 消除主轴在周向的空位, 对支架起稳定作用, 保证钻头钻孔时的稳定性。

4. 钻孔装置的使用

(1) 先将φ0.8mm的钻头装入夹簧内, 夹簧再装入夹头中,

将夹头的上部外圆装入轴承内圈孔, 伸出部分与转轮孔相配, 转子部分即装配完成, 然后通过轴承的外圈将转子部分固定在支架上。

(2) 利用M5螺钉初步将支架固定在钻床主轴的固定环上。

(3) 拉上弹簧, 消除主轴周向空隙。

(4) 将传动轮柄部装夹在钻床的夹头上, 通过改变装夹柄部的长短, 使传动轮与转子部分的转轮处于水平位置, 传送带处于支架长槽中心位置, 避免两者接触摩擦。

(5) 拉动支架, 通过改变2个M5螺钉与长槽孔的位置, 来改变传送带的松紧, 在松紧适宜时, 将2个M5螺钉最终固定。

(6) 开动钻床开关, 使主轴旋转, 并通过传动装置实现钻头的旋转, 将传动装置转子部分伸入到感应圈内孔壁中, 即可对内孔壁进行钻孔加工。

5. 结语

此钻孔装置依托钳工常用的工具台钻进行, 成本低, 简单实用, 并在台钻转速的基础上, 通过传动装置可提高一级转速, 转子部分采用精密轴承, 弹簧定位, 提高了钻头的稳定性, 满足了小孔钻削高速、稳定的条件, 从而实现了在一般钻床上完成内壁上小孔的钻削, 具有很好的推广性。

参考文献:

- [1] 杨叔子. 机械加工工艺师手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2001.

MW (收稿日期: 20170510)

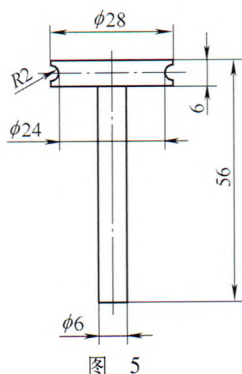


图 5

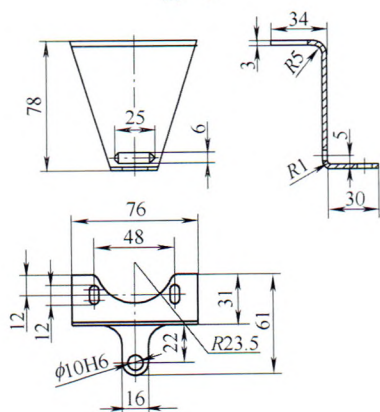


图 6

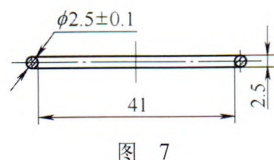


图 7

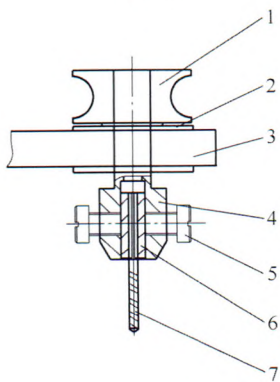


图 8

1.转轮 2.轴承 3.支架 4.夹头
5.螺钉 6.夹簧 7.钻头