

大尺寸内孔超精加工工艺

西安航天动力机械厂 (陕西 710025) 李秀华 李家兴 张晓春

轴承箱是热力发电机组的核心部件之一。前轴承箱和中轴承箱中的关键尺寸 $\phi 800$ mm 孔用于安装汽轮发电机转子,精度和表面粗糙度要求很高,对于箱体类大直径孔一般都是在镗床上加工的,每一种规格的镗床镗孔的范围是有限的,当加工的尺寸处于镗孔的极限或超过范围时,就需采取相应的措施,否则是无法加工的。如果孔径大,精度要求高则更加困难。我厂现有的 ZA656 落地镗床在直径 800 mm 加工时就已处于极限状态,加工精度达不到要求,而加工更大尺寸的轴承孔则无法满足图样要求。

由于孔径太大,只靠镗削加工无法达到用户要求。为满足用户要求,提高产品质量,笔者设计了一套内孔超精加工工装,能有效地降低零件表面粗糙度值。

1. 工艺分析

以前轴承箱体(见图1)为例。外形尺寸:长度为2980 mm,宽度为2270 mm,总高度(箱体+箱盖)1540 mm。加工处材料为 ZG350~450。由图1可以看出,其中 $\phi(800 \pm 0.1)$ mm 孔尺寸精度较高,尤其是表面粗糙度值要求达 $R_a = 3.2 \mu\text{m}$,由于其结构

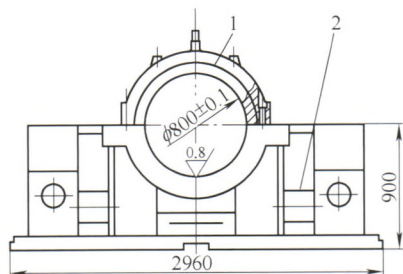


图1 前轴承箱体

1. 轴承压盖 2. 前箱体

特点只能在镗床上来完成孔的成形。我厂现有镗床 ZA656 主轴直径 160 mm,加工 $\phi 800$ mm 孔已是极限,且老式机床主轴回转速度低,只能达到表面粗糙度值 $R_a = 6.3 \mu\text{m}$ 。要保证图样要求 $R_a = 3.2 \mu\text{m}$,有困难。

2. 工装结构

大直径孔超精加工工装主要由输送压缩空气的气路接头、镗杆、气动马达、夹持体、进给机构、压缩空气传动系统和磨头等组成(见图2)。

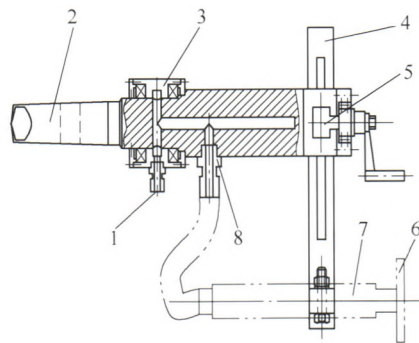


图2 大直径孔超精加工工装组成

1. 进气口 2. 镗杆 3. 旋转结构 4. 夹持体
5. 进给机构 6. 磨头 7. 气动马达 8. 气路接头

超精加工工装是利用压缩空气能源、高速回转磨头,更换砂轮或抛光轮,对 $\phi 500 \sim \phi 1000$ mm 孔的内表面进行抛光和磨削来保证尺寸精度,降低表面粗糙度值。

工装设计中,运转电动机是大直径孔超精加工附件的关键部件,经过查阅大量资料并进行比较后选择了气动马达。采用气动马达相比电动机有以下优越性:安全(不会出现漏电、接触不良及电线缠绕在主轴上等问题),噪声低,体积小、功率大,高转速(9000 r/min),高可靠性,重量轻。

薄壁零件车削工艺

河南平原光电有限公司 (焦作 454001) 左海燕 梁 兵 陈利波

薄壁回转体零件属于车削当中典型的难加工零件,由于壁薄,刚性较差,装夹困难,容易变形,给加工带来了一定的难度。本文就薄壁回转体零件车削加工中出现的问题及解决办法,从其车削加工实例进行研究。

1. 薄壁套筒

薄壁套筒如图 1 所示,材料为 2A12 (硬铝)。

此类零件壁厚,形位公差要求也高,一般粗加工时效后,精加工软三爪夹紧,用力适中,半精镗孔后,松动工件,并把它稍微

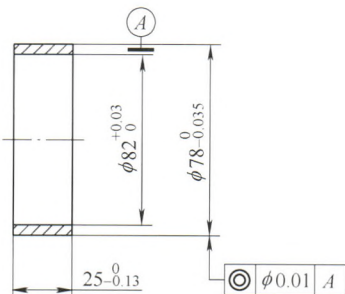


图 1

现采用气动马达的主要参数为转速: 9 000 r/min, 质量: 3.2 kg, 功率: 0.73 kW, 气压: 0.63 MPa。

3. 工艺过程

将镗杆安装在镗床主轴孔内,安装夹持体和气动马达、抛光轮,调整主轴位置,进气运转,调整进给后旋转主轴,开始对孔进行抛光。

在工艺试验过程中,感觉安装在主轴上的转速较低,为使旋转顺畅,扩大了气路内径。

在镗床上试验工装,先用普通镗刀加工孔,孔径预留 0.02 ~ 0.06 mm 量时,用抛光工装,镗床的参数经过工艺试验最后定为主轴转速: 12 r/min,工作台移动速度: 8 ~ 10 mm/min,进给量: 0.2 ~ 2.0 mm。

转动一下,使它恢复到自由状态,软三爪轻轻拢住工件进行精车到尺寸;再用带台阶的心轴定位,压紧另一端,车外圆,这样既保证了尺寸精度,也保证了形位公差要求。

2. 薄壁镜筒

薄壁镜筒 (见图 2) 小批量生产,材料为 2A12 (硬铝),孔 $\phi 106_{+0.035}^0$ mm,圆度 0.01 mm,与两螺纹的同轴度 0.02 mm。

如果此零件一次加工完成,变形很大,形位公差和尺寸精度都保证不了,具体工艺设计如下。

(1) 棒料车出外形,孔和轴单边留 1 mm 余量,长度也各留 1 mm 余量。

(2) 粗车完成后,转热处理时效工序,之后装夹于软三爪,精车外圆 $\phi 114_{-0.1}^0$ mm,外径批差为 0.02 mm,后面定位用,两端面车到尺寸,并保证两

根据工艺试验所得结果,进行原因分析,从而改进了设计,在使用中发现问题、解决问题,从而提高了分析问题、解决问题的能力。

通过试验,利用高速自转磨头,减少了工件的抗力,避免了半圆张口问题,且能达到 $R_a = 1.6 \mu\text{m}$ 的表面粗糙度值。若选用抛光毡轮,可达到 $R_a = 0.8 \mu\text{m}$ 的表面粗糙度值。

4. 结语

由工艺试验结果得出,各个检测数据完全满足设计要求,表面质量及尺寸精度等指标均能很好完成。大直径孔超精加工附件操作简单、效果明显,用时短,提高了效率,满足了设计要求。MW

(收稿日期: 20140420)