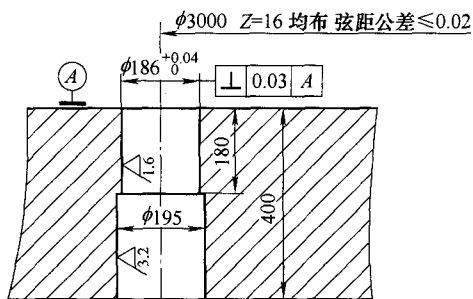


连轴孔镗孔工艺改进

葫芦岛滨海水电大件制造有限责任公司 (辽宁 125004) 范 恒 王海江 韩维良

附图所示的连轴孔精度要求非常严格,其技术要求为:16个连轴孔 $\phi 186^{+0.04}_{-0}$ mm、弦距公差 ≤ 0.02 mm。孔 $\phi 186$ mm与孔 $\phi 195$ mm的表面粗糙度值分别为 $R_a=1.6\mu\text{m}$ 和 $R_a=3.2\mu\text{m}$ 。图样中还要求16个孔内的配合件在装配时可以自由互换。在加工过程中如果有一个孔加工精度和表面粗糙度不符合要求,都将影响发电机组的运行,因此连轴孔的加工是个关键环节。



连轴孔结构图

1. 连轴孔原工艺

- (1) 转子中心体立放,基准面A面向正对镗床主轴,背靠方箱,找正压牢。
- (2) 打表找镗模孔的中心,并夹紧镗箱。
- (3) 采用75°机夹刀加工 $\phi 195$ mm沉孔,然后用90°刀清根。
- (4) 加工 $\phi 186^{+0.04}_{-0}$ mm孔,采用单刃高速钢镗刀进行加工,限定切削参数,加切削液。

按照该工艺方法,先进行了试验加工。由于转子中心体体型巨大,几何形状复杂,孔的位置离镗床较远。因此,加工时必须长距离伸出滑枕、镗杆。

试验加工时发现的几个问题:在加工 $\phi 195$ mm沉孔时,连续两个班次试加工孔的表面粗糙度均未

达到要求;在加工 $\phi 186^{+0.04}_{-0}$ mm孔时,也出现了表面粗糙度、垂直度、尺寸超差的问题;在粗加工孔后,孔的中心位置出现偏移,造成 $\phi 195$ mm沉孔与 $\phi 186^{+0.04}_{-0}$ mm孔不同心。

2. 超差原因分析

针对试验加工中出现的孔尺寸、精度、表面粗糙度以及垂直度问题,分析其原因有如下几点:

(1) 工件热变形:当连轴孔粗镗后,连轴孔的温度已开始升高,虽然采用切削液来冷却,但孔的前后冷却不均匀,造成孔的尺寸超差,产生锥度。

(2) 刚度不足:因为滑枕、镗杆伸出较长,并安装了长刀杆加工,造成镗杆的刚度不够。粗镗和精镗时都有蹦纹产生,导致孔的精度超差。当时降低切削转数和走刀量后,发现尺寸精度和表面粗糙度勉强达到了工艺要求,用时较长。按上述方法,通过降低切削用量来加工,但工期进度不允许。

(3) 补偿不够:镗床滑枕伸出时,靠油压补偿来保持滑枕水平并夹紧。当油压补偿不够,在切削力的作用下,如果镗杆和滑枕出现微小的偏移,造成孔的垂直度超差,从而造成 $\phi 186^{+0.04}_{-0}$ mm孔和 $\phi 195$ mm沉孔的不同心。

(4) 刀具磨损造成表面粗糙度超差:精镗后的孔实际尺寸前后相差0.05mm。为前小后大,如果是刀具磨损的原因孔应该是前大后小。说明伸出镗杆后,镗杆摆动大,造成精镗后孔有锥度。

3. 工艺改进

试验时所出现的问题,在原定工艺基础上必须进行如下改进:

- (1) 统一粗镗、统一精镗。这样每个连轴孔

控制薄壁壳体铝合金材料变形 车削工艺

西安北方光电防务有限公司 (陕西 710043) 张利军

目前, 铝合金薄壁壳体零件的加工变形是机械制造业棘手的问题, 本文通过壳体零件的加工总结出一套加工方法, 通过实践证明该方法有效地解决了壳体薄壁零件加工变形的问题。

1. 工艺分析

如附图所示, 该零件材料为7A04-T6, 零件外形为曲线椭圆形, 此壳体零件的加工难度是如何保证零件的加工尺寸精度及形位公差。

影响薄壁壳体变形的因素很多, 主要体现在以下几方面:

(1) 在主切削力的挤压作用下及牵引导致零件产生变形。

(2) 零件刚性差, 切削过程中产生振动和变形。

(3) 从零件结构图中看出壳体壁薄2mm, 每一次切削由于应力释放, 造成零件变形。

(4) 零件定位压紧面小, 装夹时在径向力作用下, 使零件产生弹性变形。

(5) 超硬铝材料中铝元素易与于空气中的氢起化学作用, 使零件表面被腐蚀产生细针状气孔, 使工件变形。

都得到充分的冷却避免热变形, 保证镗孔的精度。

(2) 在加工 $\phi 195\text{mm}$ 沉孔时, 将原工艺定的主偏角 75° 机夹刀成孔加 90° 刀清根, 直接改为 90° 偏刀加工。手工刃磨, 加大刀的前角, 以利排屑, 保证最大限度的减小切削力。减小刀具的后角, 提高切削的稳定性。达到减小振动的效果。具体参数为: 增大刀具的前角选择范围为 $10^\circ \sim 15^\circ$, 粗镗时确保刀具强度, 选择较小的后角 $4^\circ \sim 6^\circ$, 精镗时后角选择 $8^\circ \sim 12^\circ$ 。减少后刀面与工件之间的摩擦, 避免切削热, 降低表面粗糙度值。

(3) 配合机修人员调整滑枕油压补偿, 保证滑枕的水平和夹紧效果。这样镗杆和滑枕就不会出现过大的偏移, 保证了孔的垂直度和 $\phi 195\text{mm}$ 沉孔与 $\phi 186^{+0.04}\text{mm}$ 孔之间的同轴度。

(4) 在精镗 $\phi 186^{+0.04}\text{mm}$ 孔时, 原工艺要求使用的单刃高速钢镗刀改为双刃高速钢镗刀, 借助千分表将镗刀调整到与所加工孔径相等, 并且两个刀

刃与镗杆回转中心对称, 这样减小切削力的同时, 也避免了振动, 使得镗杆转动时没有产生摆动。

依照上述改进的工艺方法, 加工连轴孔。结果是: 精镗后, 孔的前后直径差都是在 $\pm 0.01\text{mm}$ 以内, 锥度符合公差要求, 孔的表面粗糙度值分别达到了 $R_a=3.2\mu\text{m}$ 和 $R_a=1.6\mu\text{m}$ 。经过改进工艺后加工, 孔的尺寸公差、位置公差完全满足图样技术要求, 并一次交验合格。

4. 结语

加工三峡转子中心体连轴孔, 涉及到设备、工装、工件、操作者、加工过程中的工件的热变形、振动及受力变形等各方面。因此在实际加工时采用的工艺方法、选用的刀具必须结合设备、工装、工具、工件的实际, 只有将它们联系在一起综合加以考虑, 才会在最大程度上满足图样规定的加工技术要求。MW

(收稿日期: 20111123)