

轴承锻件整径工艺

瓦轴集团精密锻压公司 (辽宁瓦房店 116300) 李秀清 高乃杰

【摘要】 整径工艺是近年来轴承套圈锻造生产的一个新发展趋势。本文以铁路轴承 353130B 外圈锻件为例,分析了锻件存在的质量问题,并通过合理的工艺和模具设计,降低锻件的椭圆度和锥度,从而达到提高锻件尺寸精度和材料利用的目的。

铁路轴承锻件 353130B 是我公司为铁道部生产的重点产品,长期以来,加工外圈锻件采用加热→制坯→辗扩的工艺,在加工过程中经常出现锻件椭圆、锥度大、尺寸离散度大等问题,严重影响锻件的尺寸精度和材料的利用率。

一、实施整径的目的

353130B 外圈锻件椭圆、锥度大、尺寸离散度大等问题主要与坯料重量、设备精度、操作水平和锻件撞击等多种因素有关。由于我公司的 $\phi 500\text{mm}$ 辗扩机是 20 世纪 60 年代的老设备,需依靠手动压力控制锻件的外径尺寸,而椭圆度主要取决于操作者的技术水平和设备精度。制坯件采用 1.0t 空气锤自由冲孔,偏心量主要取决于操作者的技术水平和熟练程度,因此冲孔偏心大是常见的问题。另外锻件靠溜槽滚到地面,冲击也是造成椭圆的主要原因。由于以上情况的存在,我公司加工 353130B 外圈锻件时,椭圆度约为 0.6mm,锥度约为 0.6mm,尺寸离散度约为 3.0mm。为了减少椭圆、锥度和尺寸离散度对锻件质量的影响,一般情况下需增加锻件外径和内径留量,从而降低了材料利用率。

为了解决以上存在的问题,我们对铁路轴承锻件 353130B 实施了整径新工艺的改进。整径可以减少因辗扩机的精度差和操作者的技术水平低而对锻件质量的影响,它利用整径模具将锻件的外径或内径进行控制,调整辗扩过程中产生的椭圆度及锥度。采用整径工艺的目的是提高锻件的几何精度和尺寸精度,减小车加工余量,从而提高材料利用率。整径工艺本身并不复杂,但效果却很显著。

二、整径工艺和工装设计

1. 锻件工艺尺寸确定

确定 353130B 外圈锻件整径的工艺流程为加热→制坯→辗扩→整外径。考虑到整径后锻件椭圆度和锥度要大大减小,因此整径锻件留量比辗扩锻件的留量要小,通过多次反复试验最终确定的整径锻件见图 1。原辗扩锻件见图 2。

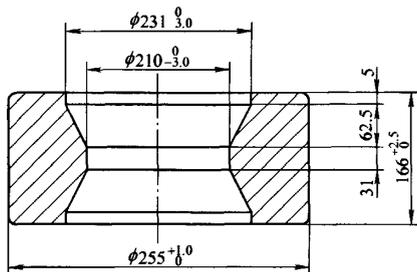


图 1 整径锻件

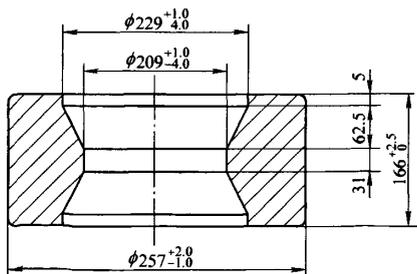


图 2 辗扩锻件

2. 下料重量的确定

下料重量由锻件重量、料芯损耗和加热烧损三部分组

成, 通过计算确定下料重量为 19.0kg。具体计算公式如下:

$$G = W + W_3 + W_4$$

$$W = 6.1654 \times 10^{-6} [B_d(D_d^2 - d_d^2) - 2/3 \times B_{3d}(D_{ed}^2 + D_{ed}d_d - 2d_d^2) - 2B_{4d}(D_{ed}^2 - d_d^2)]$$

$$W_3 = 6.1654 \times 10^{-6} \times d_n^2 h$$

$$W_4 = \varepsilon(W + W_3)$$

式中 G ——下料重量;

W ——锻件重量;

W_3 ——料芯损耗;

W_4 ——加热烧损;

D_d ——锻件外径;

d_d ——锻件内径;

B_d ——锻件宽度;

B_{3d} ——锻件滚道宽度;

D_{ed} ——锻件滚道直径;

B_{4d} ——锻件滚道直台宽度;

d_n ——料芯直径;

h ——料芯厚度;

ε ——火耗率。

3. 工装设计

整径模具结构设计见图 3, 对于整外径, 锻件需从整径模中通过, 所以整径模的角度大小、工作直台尺寸和整径量大小的确定是关键。角度大将导致摩擦阻力的增大, 整径后锻件端面会变小; 角度过小不利于锻件放进整径模中。直台过长则阻力增加, 直台过短则达不到整径效果。整径量需根据锻件的外径尺寸和辗扩工艺情况确定, 整径量过大容易出现端面凹心, 并使整径模粘料及过早磨损; 整径量过小椭圆度不能消除。为此通过计

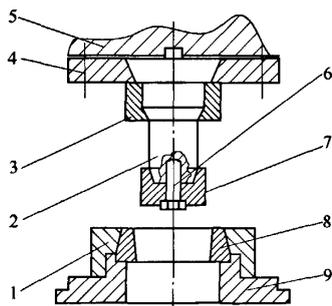


图 3 整径模具结构

1. 紧固螺母 2. 冲头上体 3. 圆螺母 4. 上模柄压套
5. 上模座 6. 螺栓 7. 冲头 8. 整径座 9. 下模座

算和多次试验, 选用抗疲劳强度和红硬性都很好的热作模具钢 3Cr2W8V 作模具材料, 整径模见图 4。工作面倾斜角度确定为 $3^\circ \sim 5^\circ$, 直台为 10~30mm, 整径量确定为 3~5mm。模具冷却采用新型多孔式冷却环和间歇式供水的冷却方式, 有效地保证了模具的均匀冷却, 避免了由于冷却水不均而影响整径锻件尺寸精度。

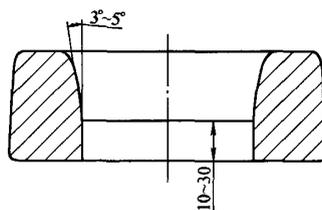


图 4 整径模

4. 辅助缓冲装置的设计

原辗环机出料装置采用流槽直接滚到地面, 锻件相互冲撞是造成椭圆和磕碰伤的主要原因。锻件整径后, 为了防止锻件冲击产生椭圆, 我们对原锻件流槽进行改进 (见图 5), 主要增加减速板, 减小了锻件的滚动速度, 缓冲链对锻件起缓冲作用, 导料板保证锻件进入流槽。改进后的整径缓冲装置, 有效地减小了因锻件冲击而造成的椭圆超差。

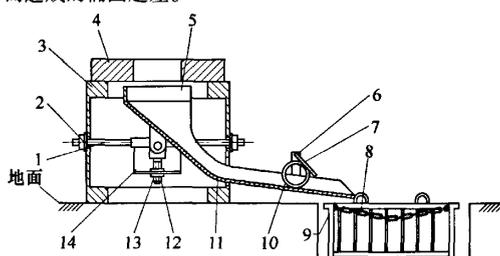


图 5 整径模

1. 双头螺栓 2. 螺母 3. 压力机下体 4. 下垫板
5. 导料板 6. 支架 7. 减速板 8. 缓冲链
9. 料箱 10. 锻件 11. 流槽 12. 调整螺母
13. 调整螺栓 14. 滑动支承板

三、结语

对铁路轴承 353130B 外圈锻件实施整径工艺后, 椭圆和锥度由整径前的 0.6mm 降低到了现在的 0.1mm, 锻件外径尺寸变化量降为 0.5mm, 下料重量由原来 21.5kg 降到 19.0kg。整径前后锻件尺寸精度和形位公差得到明显提高, 同时降低了下料重量, 提高了材料利用率。目前整径工艺在我公司已全面推广, 经济效益十分可观。MW

(20080405)