

双级活塞推料离心机筛片的加工

■ 天津博瑞康机械制造有限公司 (天津 300402) 张建民

摘要: 以双级活塞推料离心机筛片加工为例, 针对筛缝的形状特征和加工难点, 制定解决方案, 采用了新颖的工艺组合, 在圆管外径上先加工成直槽, 再通过反向变形, 形成“喇叭口”形状细小筛缝, 很好地解决了特殊结构尺寸筛片的制作难题。

关键词: 筛片; 喇叭口; 筛缝; 圆管; 反向变形

1. 双级活塞推料离心机筛片加工的意义

双级活塞推料离心机广泛应用于化工、化肥、制碱和制盐等行业, 适合分离含固相物粒度 $> 0.1\text{mm}$ 、浓度 $> 40\%$ 的悬浮液, 实现物料的固相、液相分离。

图1所示为双级活塞推料离心机结构。其中拦截固相体的筛网由若干筛片组成, 筛片安装在一级转鼓和二级转鼓内壁上。

双级活塞推料离心机在使用

过程中, 由于固相体长期在筛片上滑动, 极易造成筛片磨损, 此时就需要将磨损的筛片更换下来, 保证机器的正常分离。因此, 生产中需要准备一定数量的筛片作为备件进行及时补充, 筛片的加工就成为离心机使用中的一项重要工作。

2. 筛片的作用机理与加工难点分析

双级活塞推料离心机筛片的作用机理是: 液体透过筛片的

筛缝流出转鼓, 晶体颗粒被筛片挡住留存在转鼓内。为此, 筛片筛缝的形状结构被设计成“喇叭口”形状 (见图2), 这样便于液体从筛缝中流出。图2中, R 为筛片曲率半径; θ 为筛片圆心角; L 为筛片宽度; H 为筛片总厚度; h 为筛片局部厚度; b 、 c 为筛片安装接触面宽度; a 为筛片的筛条宽度; δ 为筛片筛缝宽度; β 为筛片筛缝“喇叭口”角度。

由于筛片筛缝结构为“喇叭口”形状, 很难利用常规加工手段完成加工, 具体的加工难点在于: 筛片筛缝 δ 值一般在 $0.08 \sim 0.2\text{mm}$, 很细小; 筛缝长度为 120mm , 相对较长; 筛片筛缝呈“喇叭口”形状, 角度 β 一般是 11° 。

3. 筛片加工工艺流程及参数计算

筛片加工工艺流程为: 圆管选材下料 $\rightarrow$ 车削加工 $\rightarrow$ 铣削加工 $\rightarrow$ 切割 $\rightarrow$ 压弯成形。

(1) 圆管选材工序 ① 根据

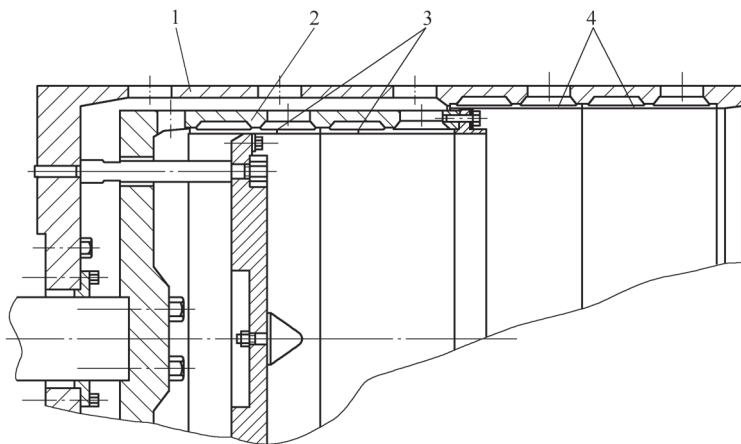


图1 双级活塞推料离心机结构

1—一级转鼓 2—二级转鼓 3—二级转鼓筛片 4—一级转鼓筛片

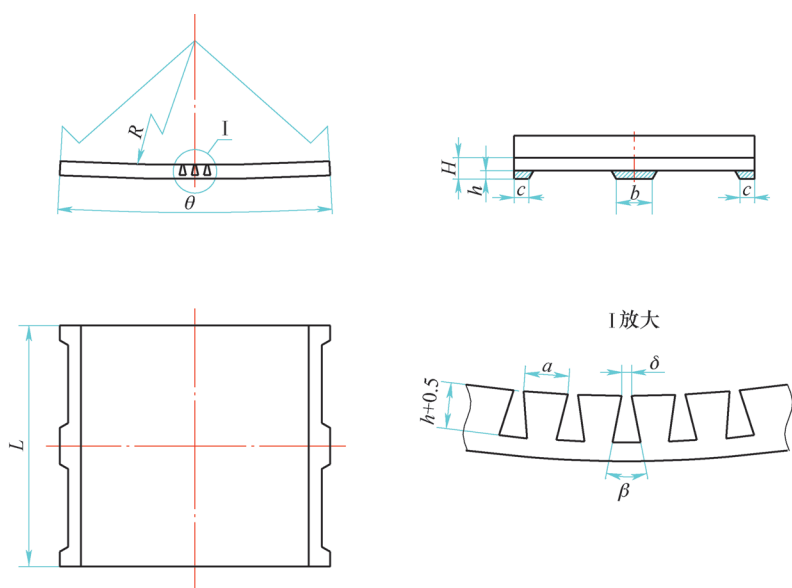


图2 双级活塞推料离心机筛片结构

筛片安装面弧长选择管材的内、外径。筛片安装面弧长 $S = (R + H) \theta \pi / 180$ 。管材内径为 $\phi_{内} - 5 = 2S / \pi - 5$ ；管材外径为 $\phi_{外} + 5 = \phi_{内} + 2H + 5$ 。②选择管材的长度。考虑加工留量，选择圆管材轴向长度为 $(L + 10)$ mm。

(2) 车削加工工序 车削加工的工艺尺寸如图3所示，其中 $\phi_{内}$ 为内孔尺寸； $\phi_{外}$ 为外径尺寸； L 为轴向长度。

(3) 铣削加工工序 在圆管的外表面加工出 $2n$ 个圆周方向均布的长槽，如图4所示，其中 m 为槽宽度； n 为筛片筛缝的数量；槽深度为 $(h + 0.5)$ mm。 $m = \delta +$

$2(h + 0.5) \tan(\beta / 2)$ 。

(4) 切割工序 将已经加工出 $2n$ 个均布 m 宽槽的圆管工件，沿轴向对称切割成等尺寸的两件半圆管形工件。

(5) 压弯成形工序 先将半圆管形工件压平（见图5a），再用工装压弯成形（见图5b）。在压力 P 的作用下，使筛片反方向变形，形成凹圆弧面的一侧即为筛缝面。该筛缝面的筛缝保证了筛缝尺寸 δ ，形成的凸圆弧面即成为筛片的安装面。筛片安装圆

弧面的曲率半径为 R 。

4. 加工实例说明

筛片尺寸参数如下：筛片圆心角 $\theta = 21^\circ$ ；筛片曲率半径 $R = 460$ mm；筛片总厚度 $H = 6$ mm；筛片局部厚度 $h = 4$ mm；筛片安装接触面宽度 $b = 8$ mm， $c = 4$ mm；筛片的筛条宽度 $a = 5.5$ mm；筛片筛缝宽度 $\delta = 0.13$ mm；筛缝的等边梯形角度 $\beta = 11^\circ$ ；筛片宽度 $L = 120$ mm；筛片筛缝的数量 $n = 29$ 。筛片安装面的弧长 $S = (R + H) \theta \pi / 180 = (460 + 6) \times 21 \times 3.14 / 180 = 170.7$ (mm)。

(1) 选择管材 管材内径： $\phi_{内} - 5 = 2S / \pi - 5 = 2 \times 170.7 / 3.14 - 5 = 103.7$ (mm)；管材外径： $\phi_{外} + 5 = \phi_{内} + 2H + 5 = 108.7 + 2 \times 6 + 5 = 125.7$ (mm)；轴向长度： $L + 10 = 120 + 10 = 130$ (mm)。根据计算，选取管材尺寸为 $\phi 126$ mm $\times \phi 103$ mm $\times 130$ mm。

(2) 机加工 ①车床加工 标准管材：外圆加工至 $\phi_{外} =$

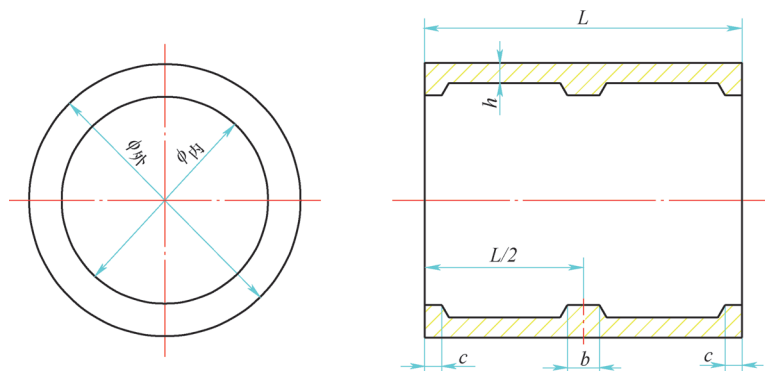


图3 车削加工的工艺尺寸

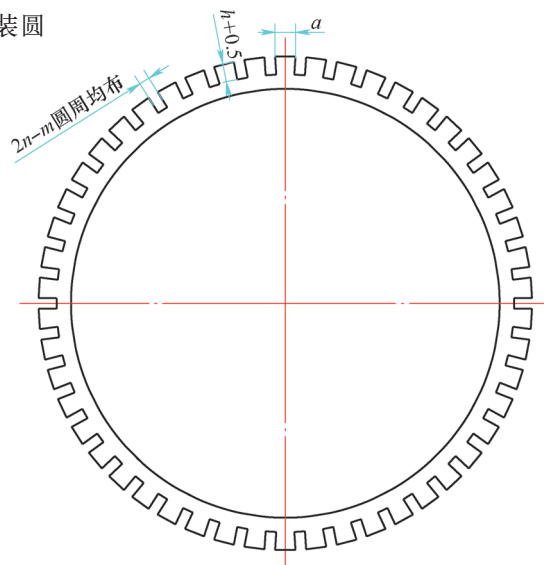


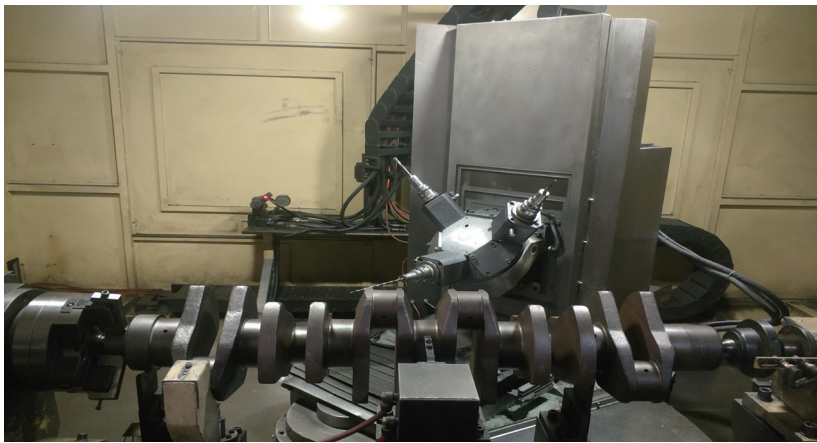
图4 铣削加工的工艺尺寸

曲轴润滑油道孔的加工

■ 第一拖拉机股份有限公司大拖装配厂 (河南洛阳 471003) 张彬彬 魏江波 常向阳 陈 朋

摘要: 论述发动机曲轴润滑油道孔的结构特征和深孔加工难点, 结合实际生产过程中存在的问题, 在工件装夹和刀具冷却方面进行工艺改进, 提高了深孔加工的质量及效率。

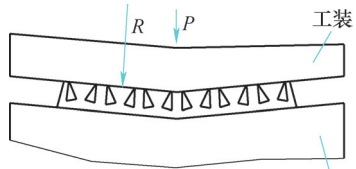
关键词: 曲轴; 深孔加工; 装夹; 刀具; 冷却



发动机是汽车的“心脏”, 而曲轴是发动机内主要的旋转部件, 它负责将活塞的上下往复运动转变为自身的圆周运动, 然后通过飞轮将发动机转矩输送给传动系统, 同时还驱动发动机的配气机构以及其他辅助装置。曲轴一般由主轴颈、连杆轴颈、曲柄、平衡块、前端和后端等组成(见图1)。主轴颈被安装在缸体上,



a) 半圆管形工件压平



b) 用工装压弯成形

图5 压弯成形工艺示意

120.7 mm, 内圆加工至 $\phi_{内}=108.7$ mm, 长度加工至 $L=120$ mm。②铣床加工。沿其外圆周分度铣削 $2n=58$ 条直槽, 槽宽 $m=\delta+2(h+0.5)\tan(\beta/2)=1$ (mm), 槽深度为 $(h+0.5)$ mm=

4.5 mm。

(3) 切割加工 将加工成的圆管形工件沿轴向切成两个对称的半圆管工件。

(4) 压弯成形 ①将半圆管形工件压平, 呈平板状。②用工装压弯成形, 在压力 P 的作用下, 使筛片反向变形, 筛缝面形成凹圆弧面, 保证筛缝 $\delta=0.13$ mm; 凸圆弧面形成筛片的安装面, 筛片的安装圆弧面的曲率半径 $R=460$ mm。

至此完成了双级活塞推料离心机筛片的制作过程, 加工出了筛缝宽度0.13 mm、“喇叭口”角

度 11° 的双级活塞推料离心机筛片。

参考文献:

- [1] 成大先. 机械设计手册[M]. 6版. 北京: 化学工业出版社, 2016.
MW (收稿日期: 20200415)

专家点评

作者在离心机筛片制作中别出心裁, 构思巧妙地通过半圆管开槽、反向变形的办法, 加工出了“喇叭口”形状的筛缝结构, 具有一定的创新性。