

# 增压器中间壳砂芯三向顶出制芯工艺优化

毛进学, 韩 虎

(江苏力源金河铸造有限公司, 江苏如皋 226511)

**摘要:** 增压器中间壳砂芯结构复杂, 按照常规设计, 一次性分型开模无法制出砂芯。采用三向顶出技术, 优化了砂芯分型工艺; 同时增加螺纹钢作芯骨, 防止了因中间壳中轴孔段细长而发生轴孔段砂芯断裂的问题。

**关键词:** 中间壳; 增压器; 三向顶出技术; 工艺优化

中间壳铸件是汽车用涡轮增压器装置中的关键零件之一。该铸件内腔结构复杂, 且轴孔段细而长, 尺寸为 $\Phi 18 \text{ mm} \times 135 \text{ mm}$ 。加工装配后产品内部工况要求高, 客户对铸件内腔的清洁度和轴孔段尺寸精度要求也很高, 要保证内腔和轴孔段表面光滑、平整, 不允许有影响加工和使用的披缝、多肉等缺陷, 其中间壳砂芯结构及尺寸如图1所示。

## 1 中间壳砂芯工艺设计

此增压器中间壳砂芯结构复杂, 按照常规经验设计, 一次性分型开模无法制出砂芯。为了制造出满足客户要求的产品, 创新设计思维, 优化砂芯分型工艺方案, 采用了三向顶出技术<sup>[1-2]</sup>。

在设计中间壳主砂芯部分分型时, 按照图1中所示首先采取沿主轴线1左、右方向分型开模<sup>[3]</sup>。但从H-H剖面可以看出, 此处下部轴孔段细而长部分外侧月牙型结构砂芯左、右分型无法开模, 故又设计成由带有型腔的下抽心装置沿着图1中所示沿主轴线2方向向下分型开模抽心形成。

中间壳主砂芯通过顶出机构工作, 顶芯杆在复位弹簧作用下, 左、右向可顶出砂芯。考虑到中间壳下部轴孔段砂芯细而长部分容易断裂, 使砂芯浇注时漂移, 造成铸件圆周孔方向壁厚不均, 同时在轴孔段也产生了披缝、多肉等现象, 这些都是客户不允许的毛坯缺陷。轴孔段又是中间壳加工的定位基准面, 要求此段 $\Phi 18 \text{ mm} \times 135 \text{ mm}$ 尺寸精度高、一致性好、表面光滑、平整, 这就给砂芯工艺设计带来很大的困难; 且 $\Phi 18 \text{ mm}$ 孔内壁起模斜度小, 又有出芯摩擦阻力, 非常容易造成砂芯断裂。因此设计带有型腔的下抽心装置时, 在装置中增加了下顶芯杆, 通过复位弹簧作用顶杆顶住砂芯端面向上顶出砂芯, 这样整个砂芯制作就由三向顶出合力保证了<sup>[4-5]</sup>。

同时在制芯前放入固定长度和直径的螺纹钢作芯骨, 这样做是为了进一步提高此处轴孔段砂芯强度, 确保了射制出的砂芯没有隐形裂纹, 表面致密、完好(如图2)。

## 2 砂芯制造工艺

芯盒安装在Z954制芯机上, 调试合模好芯盒后, 将带有细长轴孔型腔和下顶出机构的下抽心装置通过气缸举升到位后, 开始对中间壳芯盒整体加热升温。随后按制芯作业指导书要求准备好螺纹钢芯骨, 如图3a所示。等到芯盒温度达到工艺规定值时, 降下下抽心装置, 再打开动模芯盒, 用压力空气对整个芯盒型腔、下抽心装置等进行清理。合上动模芯盒, 把下抽心装置举升到位, 然后在细长轴孔型腔内投入螺纹钢芯骨, 这时开始对芯盒进行第一次射砂制芯。

作者简介:

毛进学(1966-), 男, 工程师, 主要从事铸造工艺及管理工作。E-mail: maojinxue@lyjhcasting.com

中图分类号: TG24

文献标识码: B

文章编号: 1001-4977(2020)05-0528-02

收稿日期:

2020-01-19 收到初稿,  
2020-04-11 收到修订稿。

砂芯通过加热达到工艺规定的固化时间后,首先将带有细长轴孔型腔和下顶出机构的下抽芯装置通过气缸向下运动抽芯,此时下顶出机构开始工作,即气缸下行。下抽芯装置中的下顶芯杆通过复位弹簧作用,顶杆顶住轴孔砂芯端面向上顶出,如图3b所示,

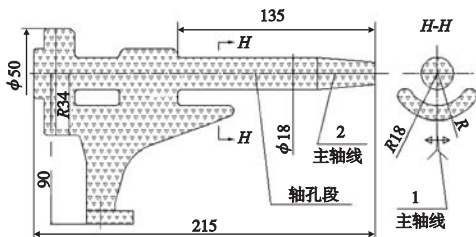


图1 中间壳砂芯结构示意图

Fig. 1 Schematic diagram of middle shell sand core structure

然后打开动模芯盒,此时左、右向顶出机构开始工作。左、右顶芯杆通过复位弹簧作用顶出砂芯,如图3c所示,取出砂芯放置在修芯工作台,同时对整个砂芯分模线修理,这样就得到一个复杂、完整的砂芯,如图3d所示。

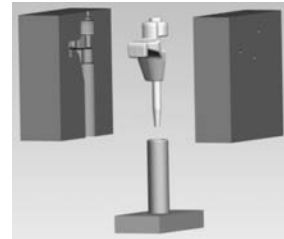


图2 中间壳芯盒结构三维图

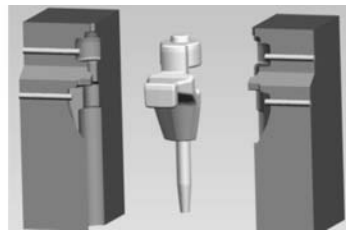
Fig. 2 Three dimensional structure of core box of middle shell



(a) 螺纹钢芯骨



(b) 下抽芯和向上顶出机构



(c) 左、右顶出机构



(d) 完整的砂芯

图3 砂芯制造

Fig. 3 Sand core making

### 3 试生产及应用

中间壳采用三向顶出技术射制成形的砂芯,试生产16件/2箱样品铸件,经过粗、精抛丸和内腔喷砂清理,都没有发现铸件因砂芯制芯质量引起的内腔表面缺陷,并通过三坐标全尺寸检查尺寸一次性通过合

#### 参考文献:

- [1] 吴光峰. 铸造工艺工装设计手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1989.
- [2] 中国机械工程学会铸造分会. 铸造手册: 第5卷 铸造工艺 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.
- [3] 刘文川, 黄睿, 赖小平, 等. 垂直分盒热芯盒的优化设计 [J]. 铸造设备研究, 2001 (3): 7-10.
- [4] 毛进学. 端盖复杂砂芯组合技术的研究 [J]. 铸造设备与工艺, 2013 (5): 9-10.
- [5] 毛进学. 壳体砂芯多向开模工艺的优化设计 [J]. 铸造技术, 2015 (S1): 173-175.

格。小批量生产100件交由客户加工、装配、测试使用后,达到客户铸件内腔的清洁度和轴孔段尺寸精度设计要求。为此把上述新工艺又运用于同系列其他型号增压器中间壳砂芯工艺设计,也同样确保了质量效果和经济效益。

## Optimization of Core Making Process by Three-Way Ejection of Sand Core for Middle Shell of Supercharger

MAO Jin-xue, HAN Hu

(Jiangsu Liyuan Jinhe Foundry Co., Ltd., Rugao 226511, Jiangsu, China)

#### Abstract:

The structure of the sand core for the middle shell of the supercharger is complex. According to the conventional design, the sand core cannot be produced by one-time parting. In the work, the three-way ejection technology was adopted to optimize the sand core parting process, and the screw steel was added as the core bone to prevent the fracture of sand core at the elongated axial hole section in the middle shell. The process achieves satisfactory results.

#### Key words:

middle shell; supercharger; three-way ejection technique; process optimization