

烟机零件角度偏心套加工工艺分析

■ 河南新平科烟草机械有限公司 (新乡 453000) 齐红梅 柳秀娥 赵 勇

摘要: 烟机零件角度偏心套偏心外圆中心与内孔中心成一定角度, 通过结构及工艺性分析, 利用工装完成了偏心外圆的车削加工, 简化了零件装夹找正过程, 不仅保证了零件精度, 还可降低成本, 大幅提高加工效率。



1. 零件结构特点及工艺性分析

角度偏心套为YJ29接装机烟支靠拢组件中的一个关键零件(见图1), 材料为40Cr, 热处理代号T235。该零件精度外圆中心与精度内孔中心有一个 $3^{\circ} 30'$ 夹

角, 该角度是保证烟支汇合后顺利完成烟支与滤嘴靠拢的关键要素。

综合分析, 角度偏心套加工的难点在于偏心外圆的加工。如采用常规的加工方法, 装夹和找正都很困难, 难以保证零件的设计要求及满足批量生产的条件。如采用车铣复合五轴加工中心, 虽可以实现零件偏心外圆的加工, 但加工成本太高。为保证零件设计要求, 降低成本, 提高效率, 拟定工艺方案时确定利用工装来定位装夹零件, 加工时保证零件偏心外圆的中心与机床主轴中心重合, 在车床上完成偏心外圆的加工, 因此工装的设计是该

零件工艺编制的键。

2. 工装的设计

工装的作用就是要将偏心外圆轴线调整到与机床主轴轴线重合的位置, 即将零件的角度中心线旋转至水平位置, 旋转中心应为两中心线的交点D。偏心外圆的加工基准为零件内孔及左端面。因此该工装心轴上要有两组中心线, 两组中心线的夹角要与零件内孔与外圆的夹角相同, 即 $3^{\circ} 30'$ 。中心线的交点E是心轴设计的基准, 该交点在零件加工时必须与零件中心线的交点D重合。工装心轴结构如图2所示。

工装心轴偏心中心线上设计有两个 $\phi 6H7$ 孔, 是加工工装

工→35工序采用S4或DQH-U018型键槽铣床铣削两端键槽→40工序对成品进行清理并检查。

参考文献:

- [1] 刘胜勇. 三段式铸造桥壳热压装曲线的应用研究[J]. 汽车技术: 2011 (7): 54-58.
- [2] 刘胜勇. 现代自动化生产线亟待

百花争妍[J]. 金属加工 (冷加工), 2015 (14): 21-27.

- [3] 刘胜勇. 车辆轮轴的加工与组装[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2012.
 - [4] 刘胜勇. 实用数控加工手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2015.
- MW** (收稿日期: 20160219)

专家点评

冲压桥壳总成的机加工过程写得非常详细, 具体到每一道工序和操作步骤, 附带的加工示意图关注重点尺寸和加工精度, 在生产中起到作业指导书的作用, 可以作为汽车零部件制造工艺的实用性案例。

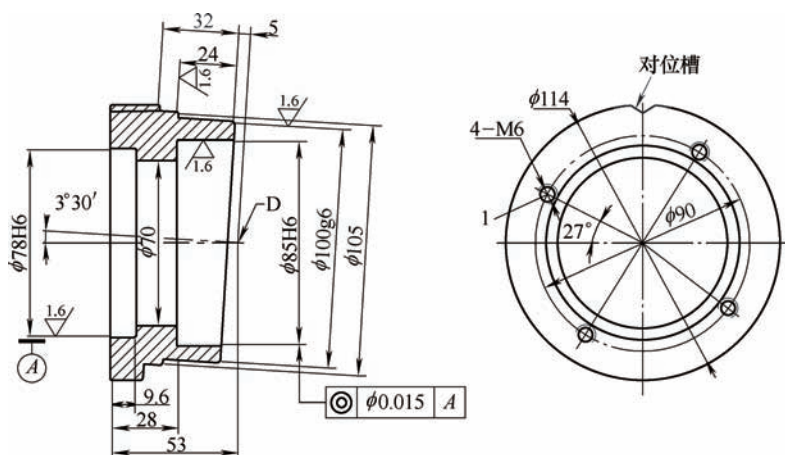


图1 角度偏心套结构示意图

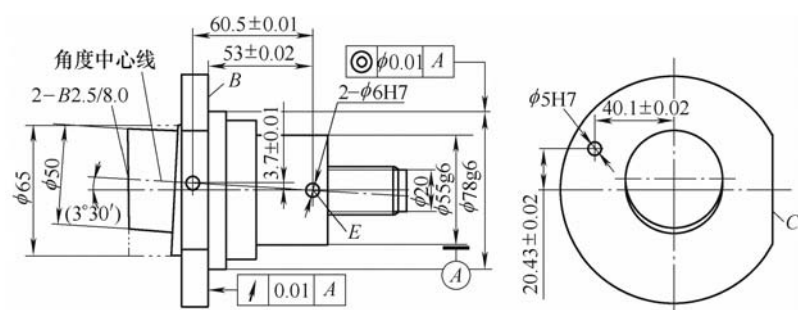


图2 工装心轴结构示意图

3° 30′ 偏心中心孔的找正孔。其中一孔必须在两中心线的交点E上，另外一孔的坐标位置经过计算得出；定位面B上有一个 $\phi 5H7$ 定位孔，与零件左端面上螺纹孔1（见图1）位置相同，是为了限制零件在心轴上的径向位置；心轴左端 $\phi 50mm$ 外圆中心与角度中心线重合，粗车工件偏心外圆时用三爪自定心卡盘夹持该外圆进行切削，以增强切削的刚性，提高生产效率；精加工时，对顶偏心中心孔，鸡心夹头带动工件旋转，加工偏心外圆至成品尺寸。

3. 工装心轴上偏心中心孔的加工

工装心轴上两端偏心中心孔是工件加工时的定位基准，偏

中心孔的加工也是心轴加工的关键点。偏心中心孔的加工是在坐标镗床上利用心轴上两个 $\phi 6H7$ 工艺孔来实现的，加工工艺如下：

(1) 心轴两端各留 $\phi 20mm \times$

10mm工艺凸台，在工艺凸台上加工正中心孔，对顶正中心孔加工工装各外圆，保证外圆尺寸及形位公差要求。然后切去两端工艺凸台。

(2) 加工外圆上两个 $\phi 6H7$ 工艺孔，保证图样要求。

(3) 在坐标镗床上加工两端面上的偏心中心孔，具体方法（见图3）是将坐标镗床的回转圆台翻转到垂直的位置，使定位面与主轴中心平行。利用定位V形块2及定位块6（辅助支撑）将心轴定位夹在回转圆台上，找平心轴大外圆上平面C。两个 $\phi 6mm$ 孔中分别插入定位销，旋转回转圆台，找正定位销I及定位销II侧母线与主轴中心平行。按左视图找正定位销中心，即为偏心中心孔X方向坐标位置；按主视图找正 $\phi 20mm$ 外圆左右侧面，确定 $\phi 20mm$ 外圆的中心位置，即为偏心中心孔Y方向坐标位置。按两个方向的坐标位置加工 $\phi 20mm$ 端面偏心中心孔B2.5/8.0。同理，可加工 $\phi 65mm$ 端面偏心中心孔。

(4) 对顶偏心中心孔，车

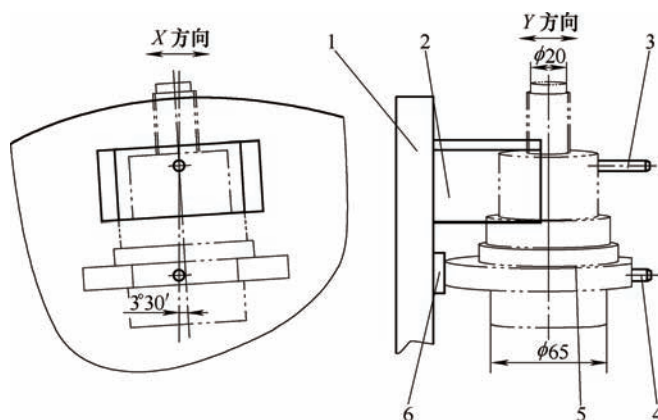


图3 工装心轴加工示意图

1.回转台 2.定位V形块 3.定位销 I 4.定位销 II 5.工件 6.定位块

$\phi 50\text{mm}$ 偏心外圆至设计要求。

4. 工艺路线的确定

该零件材质是40Cr，采用调质处理，硬度不高，且精度外圆的表面粗糙度值 $R_a=1.6\mu\text{m}$ ，所以粗加工调质后，可精车成形。加工工艺路线确定如下：

(1) 粗车，内外同心，留余量1~2mm。

(2) 调质热处理。

(3) 精车内孔至成品尺寸，偏心外圆处留量。

(4) 加工外圆上对位槽及端面4个M6螺纹底孔，孔1处加工成 $\phi 5\text{H}7$ 定位孔。

(5) 车削工装定位装夹，三爪自定心卡盘夹 $\phi 50\text{mm}$ 外圆，粗车偏心外圆留量；对顶工装偏

心中心孔车偏心外圆。

(6) 攻4个M6螺纹。

加工偏心外圆时，零件的内孔及左端面已加工成形，端面螺纹孔1处加工成 $\phi 5\text{H}7$ 工艺孔，用于限制角向位移；要求左端面对内孔的跳动误差为0.02mm，以保证定位的精度；外圆尺寸误差控制在0.05mm内，以保证测量的准确性（见图4）。

车削工装如图5所示。零件以内孔及左端面为定位基准，以 $\phi 5\text{H}7$ 孔定角向，利用定位套3、十字垫圈2及锁紧螺母1将零件定位压紧在车削工装心轴上。三爪自定心卡盘夹 $\phi 50\text{mm}$ 偏心外圆，粗车去量；对顶工装的一组偏心中心孔，精车各偏心外圆至

成品尺寸。

5. 结语

在生产过程中，借助工装来解决角度偏心套偏心外圆加工的技术难题，降低了加工难度。工装的定位、装夹简便易行。经生产实践验证，在保证零件加工质量的同时，不但降低了加工成本，而且缩短了生产周期，提高了加工效率，为同类零件的加工提供了借鉴。

参考文献：

- [1] 陈宏钧. 实用机械加工工艺手册[M]. 北京：机械工业出版社，2004.
- [2] 蔡光耀. 机床夹具设计[M]. 北京：机械工业出版社，1990.

MW (收稿日期：20160304)

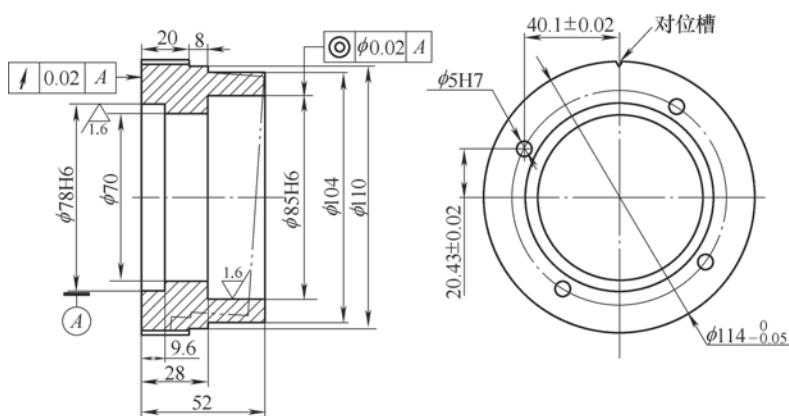


图4 车偏心外圆前半成品结构图

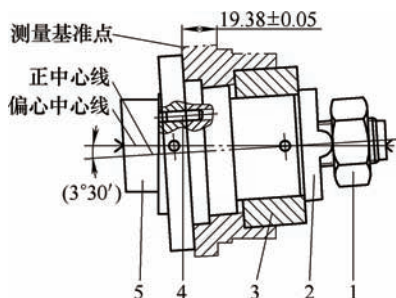


图5 车削偏心套外圆用工装

1.锁紧螺母 2.十字垫圈 3.定位套 4.定位销 5.心轴

专家点评



工装设计是角度偏心套加工的难点，作者利用两销一线的斜角定位原理，完成心轴两端偏心中心孔的加工，计算准确，构思巧妙。车削偏心外圆的方法可以让读者从中受益，学到很多实用的知识，为同类零件提供可行的工艺思路。