

凸台圆定位零件镗孔工装设计

■ 中国船舶工业集团公司九江科技研发中心（江西 332000） 杨 华 张光辉 夏武林

摘要：本文以某新型设备的多种同类零件为例，主要对一种使用卧式坐标镗高精度镗孔的装夹工艺方案进行了介绍。

某新型设备的多种零件具有相似的结构特征和较高的加工精度要求，以图1、图2所示零件图样为例，为使图样清晰明了，本文各图样均简化了与论述无关的结构、尺寸及公差绘制和标注。

本案例通过具体分析上述零件结构和技术要求，设计了一种专用工装，用于此类凸台圆定位零件的卧式坐标镗高精度镗孔加工，现具体介绍如下。

1. 主要精度指标及加工难点

(1) 主要精度指标。如图1、图2所示， $\phi 60g6$ 和 $\phi 60h6$ 凸台圆及相对应台阶面在装配中起到定位作用，台阶面平面度小于 0.01mm ，与凸台圆基准轴线 A 垂直度小于 0.02mm 。2个 $\phi 25K7$ 孔安装轴、2个 $\phi 62K7$ 孔安装轴承，要求两孔同轴度小于 $\phi 0.02\text{mm}$ ，且其基准轴线 B 与 $\phi 60\text{mm}$ 凸台圆基准轴线 A 垂直正交。上述轴孔（或轴承孔）、凸台圆及相对应台阶面的尺寸及形位公差、表面粗糙度值（最大允许值 $0.8\mu\text{m}$ ）均要求较高。

(2) 加工难点。此类零件的加工难点为：①如何保证 $\phi 60\text{mm}$ 凸台圆及相对应台阶面、轴孔（或轴承孔）的尺寸及形位公差、表面粗糙度。②如何保证轴孔（或轴承孔）的基准轴线与 $\phi 60\text{mm}$ 凸台圆的基准轴

线垂直正交。

通过分析零件图样技术要求，我们决定采用外圆磨床精磨 $\phi 60\text{mm} \times 8\text{mm}$ 凸台圆并靠磨相对对应台阶面，再使用卧式坐标镗床精镗轴孔（或轴承孔）的精加工工艺方案，能够较好地保证各项精度指标。

2. 精镗孔的加工方法比较

(1) 直接装夹法。侧面定位，校正 $\phi 60\text{mm}$ 凸台圆及台阶面，找准十字中心，使用卧式坐标镗床精镗 $\phi 25K7$ 、 $\phi 62K7$ 等轴孔（轴承孔）。例如：加工尾铰零件时，以等高块垫尺寸 50mm 任一侧面定位，搭压板，校 $\phi 60\text{mm}$

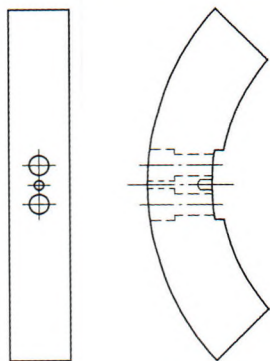


图2 扇形块

差范围内，完全符合设计要求，一次交验合格率达到100%，有效地解决了薄壁零件在车床上加

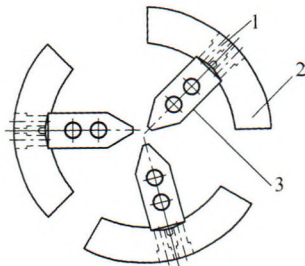


图 3

1.沉头孔和定位销孔 2.扇形块 3.车床软爪

工难的问题。为同类零件的加工提供了有效的工艺借鉴手段，在实际生产过程中有较大的指导意义。该辅助工装简单、实用，已

申请实用新型专利。

参考文献：

- [1] 李培. 薄壁环形件的加工工艺[J]. 现代制造工程, 1991 (12): 20-21.
- [2] 万秀峰. 轴套内孔加工工艺改进[J]. 金属加工 (冷加工), 2009 (16): 34.
- [3] 孔金星. 低刚度薄壁零件的精密加工[J]. 工具技术, 2003, 37 (12): 29-32.

MW (收稿日期: 20161208)

专用工装二设计及应用：重点考虑使加工定位基准与设计基准统一，同时提高装夹的稳定性，保证加工精度。通过分析零件图样，可以发现此类零件结构的共同特征是 $\phi 60\text{mm}$ 凸台圆及相对应台阶面是设计基准；而卧式坐标镗加工难以定位的主要矛盾是，如果以设计基准作为加工定位基准，则 $\phi 60\text{mm}$ 凸台圆处于零件下方，无法通过打表测量进行校正。为此，设计了图4所示的专用工装二。下面仍以零件尾铰为例，说明第二种专用工装的设计及应用。

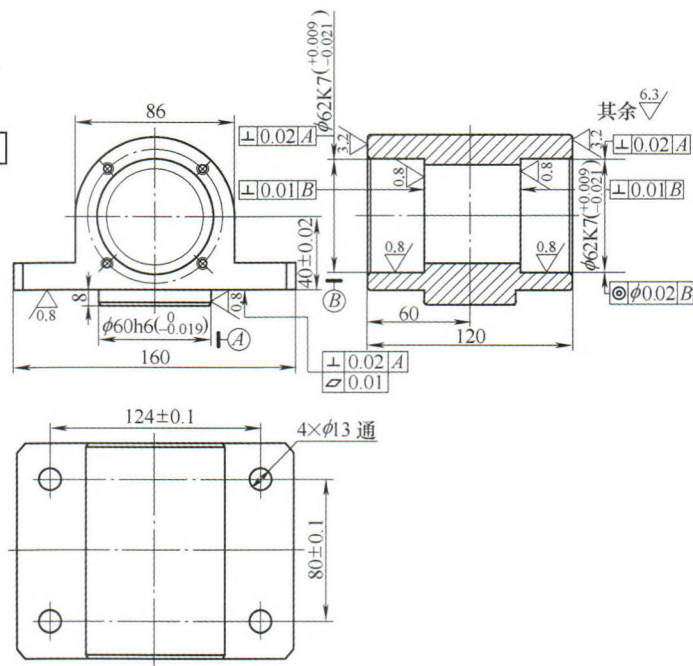


图2 下铰座

工艺要求精磨尾铰 $\phi 60\text{g}6$ 凸台圆及相对应台阶面到要求,且9件直径差小于 0.005mm ,要求工装 $\phi 60\text{mm}$ *孔与尾铰 $\phi 60\text{g}6$ 凸台圆配合间隙 $0.008\sim 0.015\text{mm}$,要求工装上下端面平面度均小于 0.005mm ,两面平行度小于 0.008mm 。

在零件加工过程中,先校正工装 $\phi 60\text{mm}$ *孔与卧式坐标镗床工作转台中心重合,将工装压紧固定在工作台上,再将尾铰装在工装上,用螺钉紧固。利用尾铰 $\phi 60\text{mm}$ 凸台圆与工装 $\phi 60\text{mm}$ *孔、尾铰尺寸 15mm 上端台阶面与工装上端面的高精度配合,可

以保证零件 $\phi 60\text{mm}$ 凸台圆轴线与机床工作转台中心重合,完成装夹定位。

精加工装夹定位及加工步骤:①外圆磨,精磨尾铰 $\phi 60\text{g}6$ 凸台圆及相对应台阶面到要求,注意加工完成后拆下专用工装一。②卧式坐标镗,装上专用工装二,通过打表测量调整工装 $\phi 60\text{mm}$ *孔与卧式坐标镗床工作转台中心重合,工装 $\phi 140\text{mm}\times 30\text{mm}$ 环槽内搭压板,用螺杆紧固。③卧式坐标镗,将尾铰 $\phi 60\text{g}6$ 凸台圆装入专用工装二上端 $\phi 60\text{mm}$ *孔,拉直尾铰尺寸 80mm 左右端面,用4个M8螺钉紧固(穿过 $4\times \text{M}12$ 底孔),镗孔2个 $\phi 25\text{K}7$ 到要求。

专用工装二下端 $\phi 60\text{mm}$ *孔及下端面可用于下铰座镗孔加工,装夹定位及加工步骤与尾铰类似,不再赘述。

与采用第一种专用工装镗孔相比,专用工装二的装夹定位方法使加工基准与设计基准相统一,零件安装更合理,保证了加工过程能够获得足够的精度,而且在一次装夹校正中可以加工全部数量的同种零件,缩短了定位时间,提高了生产效率。

3. 结语

镗孔加工完成后经三坐标测量机与表面粗糙度测量仪检测,零件尺寸及形位公差、表面粗糙度等各项精度指标均满足图样技术要求。

这种采用坐标镗专用工装高精度镗孔的工艺方法顺利解决了零件精加工技术难题,经生产验证效果很好、切实可用,对类似零件的加工工艺编制有一定的借鉴意义。

参考文献:

- [1] 陈国定. 机械设计基础[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.
- [2] 孙光华. 工装设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.

MW (收稿日期: 20161206)

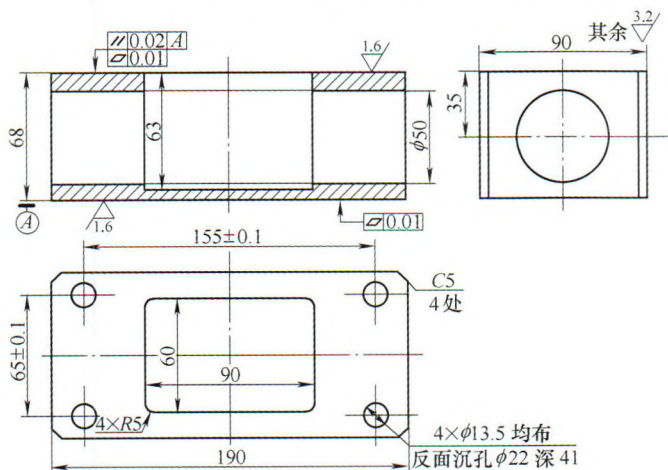


图3 专用工装一

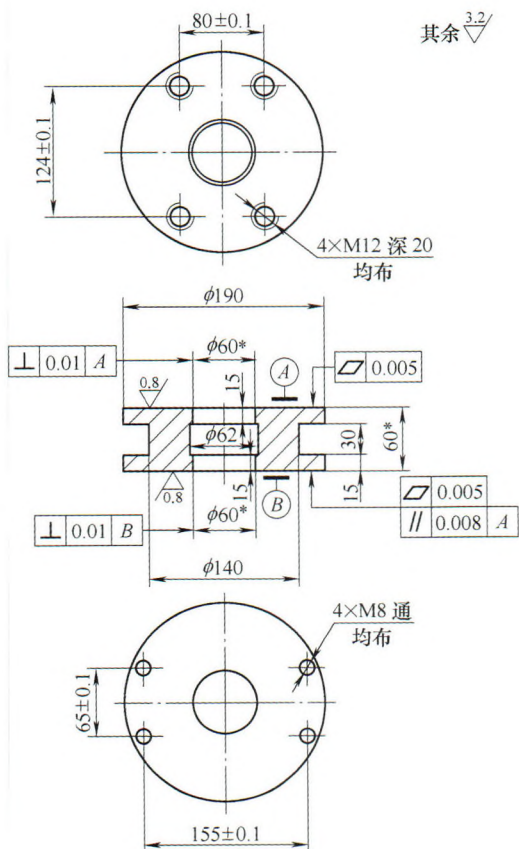


图4 专用工装二