

双动挤压机薄壁定位套加工工艺改进

杨支超, 武君, 聂海雄, 王青维

太重(天津)滨海重型机械有限公司 天津 300450

摘要: 利用现有设备, 通过制作专用工装, 对双动挤压机薄壁定位套加工工艺进行改进, 保证了内孔、外圆尺寸及几何公差, 以及内孔键槽尺寸和对称度达到图样要求, 从而满足装配和使用要求, 保证了产品质量。

关键词: 双动挤压机; 薄壁; 定位套; 工装; 工艺

1 序言

金属挤压机加工是利用金属塑性成形原理进行压力加工的一种重要方法, 通过挤压将金属锭坯一次加工成管、棒和型材, 广泛应用于建筑、交通运输和通信传输等领域。薄壁定位套位于双动挤压机的柱塞和挤压梁中, 在设备工作中起连接、导向和支撑作用, 是双动挤压机中的关键零件。其主要作用为: ①在双动挤压机穿孔活塞穿孔时进行导向。②连接双动挤压机的主柱塞和挤压梁。③支撑过渡连接器和穿孔针等各零件。

2 薄壁定位套结构及加工技术要求

薄壁定位套材质为45钢, 需进行调质热处理

理。薄壁定位套结构如图1所示, 其外形尺寸为 $\phi 950\text{mm} \times 1240\text{mm}$, 内孔尺寸为 $\phi 855\text{mm}$, 壁厚仅为47.5mm。为满足导向功能, 在内壁上下分别设计宽100mm的通长键槽, 并在外圆上下分别设计宽40mm、长81mm的键槽, 起连接、固定作用; 同时, 为满足设备使用功能, 在工件两侧分别设计宽450mm、长410mm的窗口。

薄壁定位套壁厚仅为47.5mm, 并要求内孔与外圆同轴度0.06mm, 且内孔壁上需加工宽 $100^{+0.3}_{-0.1}\text{mm}$ 的通长键槽, 对称度要求0.025mm。外圆壁上需加工宽40mm、长81mm键槽, 对称度要求0.02mm。同时在工件两侧需分别加工宽450mm、长410mm的窗口。在现有大型设备条件下, 如何合理安排加工工

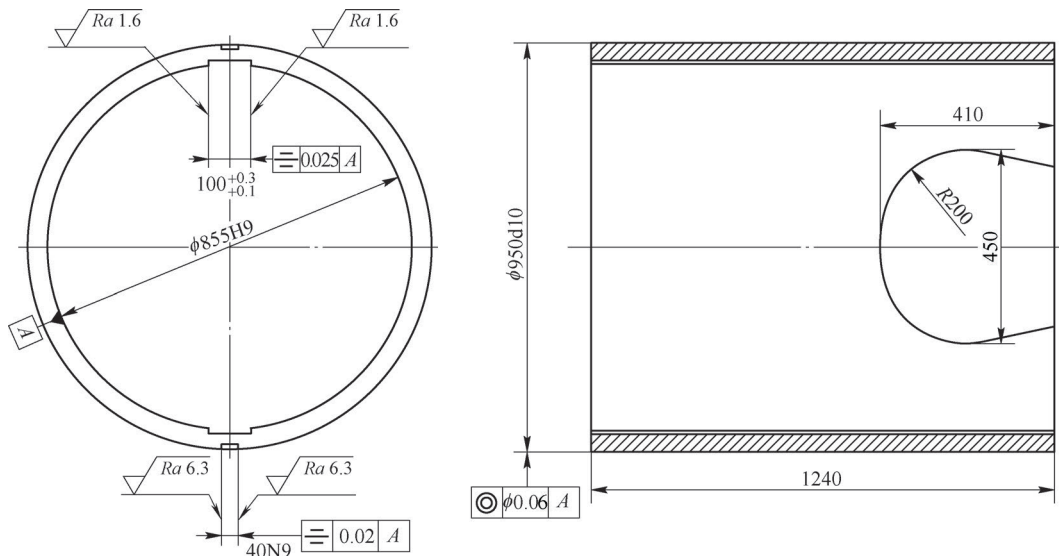


图1 薄壁定位套结构及尺寸

艺，保证达到图样尺寸及精度要求，是加工制造中需要攻克的难题。

3 常规加工工艺

薄壁定位套的常规加工工艺如下。

1) 对工件进行粗加工，加工内孔和外圆，直径分别留余量10mm。

2) 按热处理规程对工件进行调质处理，达到图样硬度要求。

3) 对工件进行半精加工、精加工内孔和外圆，使其尺寸及几何公差达到图样要求。

4) 为防止变形，利用线切割设备切割工件上的450mm×410mm窗口。

5) 加工内孔键槽，半精加工、精加工内孔键槽至达到图样要求。

6) 加工外圆键槽，半精加工、精加工外圆键槽至达到图样要求。

按以上工艺加工后，内孔及外圆变形量为0.5~0.6mm，键槽变形量为0.3~0.4mm，在此条件下对工件进行组装，组装后对设备的装配精度调整造成了一定的影响。

4 加工工艺的改进

为减小加工中的变形量，从而更有利于装配精度调整，在现有设备条件下，对加工工艺进行如下改进。

1) 粗加工工件内孔和外圆，直径分别留余量10mm。

2) 按热处理规程对工件进行调质处理，达到图样硬度要求。

3) 在现有工装垫板上加工6个 $\phi 26\text{mm}$ 、 $\phi 38\text{mm}$ 通孔及2个 $\phi 20\text{H7}$ 销孔（见图2），作为专用工装。



图2 在现有工装垫板上加工通孔及销孔

4) 在薄壁定位套对应位置加工6个M24及2个 $\phi 20\text{H7}$ 工艺孔，再用6个M24螺钉和2个 $\phi 20\text{mm}$ 销子将加工后的工装垫板与工件固定在一起（见图3）。

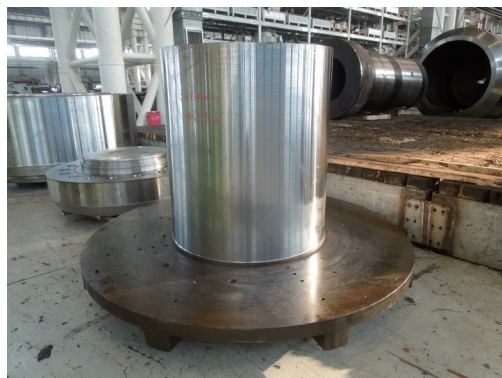


图3 将加工后的工装垫板与工件固定在一起

5) 将固定后的工装垫板与工件整体放置在车床上，利用卡盘的卡爪夹住垫板的四边，半精加工工件内孔及外圆（见图4），直径留余量4mm。



图4 半精加工工件内孔及外圆

6) 拆去垫板，将工件放置在铣床上，铣450mm×410mm窗口（见图5）至达到图样要求。此时会打破工件原来的应力平衡，应力会重新分布，从而使工件产生变形。为了避免工件变形对加



图5 铣450mm×410mm窗口

工精度和使用产生影响，加工窗口后，应将工件自然时效15天，且内孔和外圆留有余量。

7) 铣宽 $100_{+0.3}^{+0.1}$ mm通长键槽及 $40\text{mm} \times 81\text{mm}$ 键槽（见图6），单边留余量1mm。



图6 铣宽 $100_{+0.3}^{+0.1}$ mm通长键槽及 $40\text{mm} \times 81\text{mm}$ 键槽

8) 再次将工件与垫板用螺钉与销子固定在一起（见图7）。

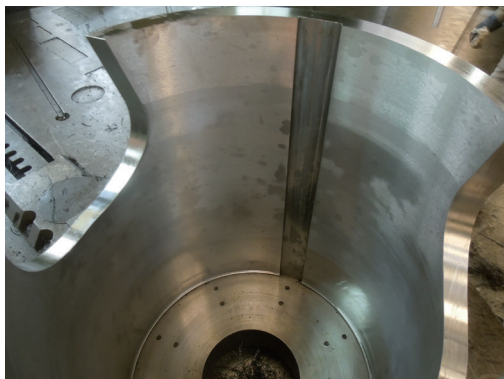


图7 再次将工件与垫板用螺钉与销子固定在一起

9) 再次将工件与垫板整体放置在车床上，精加工工件内孔和外圆（见图8）。为了避免断续车削对工件尺寸和精度产生影响，在加工中应尽量减小吃刀量，每次吃刀量为0.1mm，经多次车削，最终保证达到图样尺寸和几何公差要求。



图8 精加工工件内孔及外圆

10) 将工件放置在铣床上，精铣宽 $100_{+0.3}^{+0.1}$ mm通长键槽及 $40\text{mm} \times 81\text{mm}$ 键槽（见图9）至达到图样几何公差要求。为避免工件不稳定会对尺寸和精度产生影响，工件加工后将工件装入柱塞和挤压梁中，并用键固定，装入后保证工件尺寸和几何公差，满足装配使用要求。



图9 精铣宽 $100_{+0.3}^{+0.1}$ mm通长键槽及 $40\text{mm} \times 81\text{mm}$ 键槽

5 结束语

通过加工制作专用工装垫板，利用垫板与工件固定来加工内孔及外圆，不仅保证了内孔及外圆尺寸，而且保证了内孔与外圆同轴度要求；同时分两次对内孔和外壁键槽进行加工，控制工件在加工中的变形量，不仅保证了尺寸要求，而且保证了对称度要求，完成了薄壁定位套的加工，满足了装配和使用要求。采用该工艺方法不仅节约生产制造成本，而且保证了产品质量，使产品生产计划得以顺利完成，也为我公司今后加工制造薄壁零件奠定了基础。

参考文献：

- [1] 魏军. 金属挤压机[M]. 北京：化学工业出版社，2006.
- [2] 机械工业标准化技术委员会. 机械工艺工装标准汇编[M]. 北京：中国标准出版社，2007.
- [3] 中国重型机械工业协会. 重型机械标准[M]. 昆明：云南科技出版社，2007.
- [4] 吕亚臣. 重型机械工艺手册[M]. 哈尔滨：哈尔滨出版社，1998.

MW 20210409