

提高TQP6511卧式铣镗床主轴回转精度加工及装配

沈阳机床股份有限公司 (辽宁 110141) 王 静 程云龙 王丽洁

主轴是机床的心脏, 主轴部件的性能直接影响加工质量和切削生产效率, 是决定机床性能和经济技术指标的重要因素, 要确保主轴精度达到一次性装配合格, 就必须提高主轴回转精度。下面就我厂生产的TQP6511卧式铣镗床主轴组为例, 对影响其主轴精度的主要因素TQP6511进行分析及论证, 从而确定加工及装配方法, 提高主轴回转精度。

1. 主轴结构

TQP6511卧式铣镗床是我厂与德国瓦格那公司合作开发的产品, 该机床对主轴回转精度、主轴温升及噪声等都提出了较高的要求, 因此主轴轴承采用角接触球轴承(选用SKF轴承), 如图1所示。

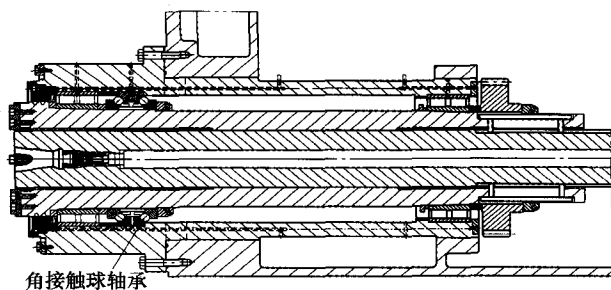


图 1

2. 主轴组的主要性能指标

镗轴径向跳动: 镗轴缩回0.008mm, 镗轴伸出300mm处0.016mm; 镗轴轴向窜动: 0.008mm; 镗轴轴承温升: 小于等于25℃。

3. 影响主轴回转精度的因素

(1) 主轴支承轴颈的圆度误差使轴承内圈变形, 造成主轴同期性的径向误差。

(2) 主轴支承套内孔的圆度使轴承外圈变形, 造成主轴同期性的径向误差。

(3) 主轴轴承, 特别是前轴承的圆度误差,

将造成主轴纯径向误差。

(4) 主轴前后轴径的同轴度误差, 造成角度误差。

(5) 主轴轴承套的台肩端面与轴线的垂直度, 造成角度误差。

(6) 主轴轴承套前后两孔的同轴度误差, 造成角度误差。

对装有角接触球轴承的主轴部件的回转精度, 主要取决于轴承的精度, 主轴的制造精度和主轴配合的零件制造精度, 装配质量及轴承的间隙(或过盈), 轴承预紧。

4. 主轴回转精度误差分析及方法确定

轴承内环滚道与内孔的偏心, 主轴锥孔与外圆偏心, 是影响回转精度的主要原因。

(1) 同心度误差 假定前轴承内环滚道与内孔的偏心为 e_1 , 后轴承内环滚道与内孔的偏心为 e_2 , 主轴锥孔与轴承安装部位外圆的偏心为 e_3 , 则三个矢量 e_1 、 e_2 、 e_3 作用的综合结果为 $e = e_1 + e_2 + e_3$ (见图2)。

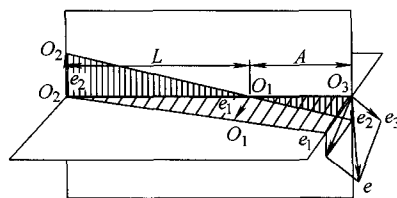


图 2

主轴测试点的径向跳动值为 e , 在有充分的测试手段时, 通过控制 e_1 、 e_2 、 e_3 的方位, 可使误差相互补偿, 在实际装配过程中, 我们利用上述误差补偿原理及较理想测试手段, 通过装前预检, 对单件匹配组合, 可使误差得到消除, 并使装配达到理想状态, 具体调整方法: 使 e_1 、 e_2 相位一致, 且与

