控制轴瓦自由弹涨量的探讨

南通农业职业技术学院机电学科 （江苏 226007） 徐少华

1. 轴瓦自由弹涨量的重要性

轴瓦是内燃机中主要的运动件之一，在内燃机配件中占有重要的位置。一台内燃机在工作过程中出现故障而停机，拆机检查经常会发现轴瓦内表面合金拉毛、裂纹或合金剥落，轴瓦自由弹涨量（又称轴瓦自由弹势）已消失，即轴瓦自由开口尺寸小于座孔尺寸，以上情况一般称作“烧瓦”。烧瓦时，轴瓦自由开口尺寸已缩小，轴瓦内表面紧贴着发动机主轴，影响供油润滑，使主轴表面与轴瓦内表面发生磨擦而产生热量，若不及时停机检查就会烧坏主轴，严重时会使主轴断裂发生重大事故。这就说明轴瓦自由弹涨量大小对内燃机正常可靠运动是非常重要的。

2. 轴瓦自由弹涨量的变化

半圆轴瓦的生产过程，目前有两种工艺方法：一是冷加工工艺，采用双金属板材冲压成形；二是热加工工艺，结构复杂、负荷大的轴瓦采用无缝钢管离心浇注。而不管采用何种工艺方法进行生产，在加工过程中都存在自由弹涨量减小的现象。例如冲压成形的铜铅轴瓦在精镗内圆和电镀铅锡合金时，存在自由弹涨量缩小的情况（其他工序对轴瓦自由弹涨量影响很小，可以不考虑）。

影响轴瓦自由弹涨量的因素很多，但主要和轴瓦生产工艺有关。下面主要分析离心浇注时铜铅合金轴瓦的自由弹涨量变化情况。

（1）铜铅合金轴瓦浇注，钢壳要预热到 800℃以上，液态铜铅合金温度 > 1050℃。浇注时，液态铜铅合金浇入钢壳后，在钢壳外圆上冲水冷却，使铜铅合金冷却凝固。钢壳外圆先冷却收缩，铜铅合金后冷却收缩，导致钢壳产生一个向心的内应力。锯开后轴瓦开口呈缩小状态，收缩量大小不一致，一般在 2 ~ 5mm。

（2）生产实践中，钢壳外圆尺寸在浇注前后有变化，即浇注后的尺寸比浇注前小 0.5 ~ 1mm，这种坯料制成的轴瓦，其自由弹涨量呈缩小的趋势。

（3）轴瓦毛坯在精加工磨外圆后从芯轴上拆下来，由于磨削应力的影响，其产生的自由弹涨量大小不一。

（4）若无缝钢管壁厚合适，但外圆不符合工艺要求时，采用整形工艺，减小外圆或扩张外圆的坯料，浇注合金锯开后，轴瓦自由弹涨量差别很大。

3. 轴瓦自由弹涨量控制方法

离心浇注的铜铅轴瓦，由于浇注工艺的特殊性，在生产上采用回火和整圆工序消除内应力。

（1）浇注铜铅合金后，整体坯料用中温回火来消除浇注应力。

（2）回火后的坯料经粗车内圆后，加一道整圆工序，整圆收缩量在 0.5 ~ 0.8mm。

采用上述工艺的坯料锯开后，轴瓦自由弹涨量可得到有效控制。

（3）有些轴瓦由于结构的特殊性，加工过程中对自由弹涨量要求较高（即要求弹涨量变化很小）。为了保证产品质量，在锯开整形后，加一道低温回火，效果很好。

以上几种方法，在大功率轴瓦生产中经常采用，经过长期生产实践，证明工艺是可靠的，生产中也是切实可行的。

需要指出的是，由于轴瓦座孔尺寸规格很多，而无缝钢管外圆无法满足轴瓦生产的要求时，常采用把钢管外圆减小或钢管外圆扩大。钢管外圆过大，用模具修小，在批量生产中经常采用，小批量生产用锻件。钢管壁厚符合要求而外圆过小，用扩张外圆来满足工艺要求。但应用此法时应慎重，扩张量不宜过大，一般不超过 8mm，否则加工生产的轴瓦，在使用过程中自由弹涨量容易消失，造成抱轴烧瓦，严重时会发生事故。

4. 结语

根据以上分析，影响轴瓦自由弹涨量的因素很多，如材料的原始状态、力学性能、坯料种类、浇注前预热温度、浇注时冷却速度和机加工时的工艺手段等，在生产中碰到的问题也是多种多样的，以上浮浅分析，为一家之言，仅供同行参考。

（20030728）