



中华人民共和国国家标准

GB/T 37677—2019

滑动轴承 汽车曲轴轴瓦工作环境推荐参数

Plain bearings—Recommendations for automotive crankshaft bearing environments

(ISO/TR 27507:2010, MOD)

2019-06-04 发布

2020-01-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO/TR 27507:2010《滑动轴承 汽车曲轴轴瓦工作环境推荐参数》。

本标准与 ISO/TR 27507:2010 相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标示,附录 A 中给出了相应技术差异及其原因一览表。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国滑动轴承标准化技术委员会(SAC/TC 236)归口。

本标准负责起草单位:中机生产力促进中心、烟台大丰轴瓦有限责任公司。

本标准参加起草单位:合肥市远大轴承锻造有限公司、湖北安达精密工业有限公司、广东韶配动力机械有限公司、浙江双飞无油轴承股份有限公司、浙江长盛滑动轴承股份有限公司、临安东方滑动轴承有限公司。

本标准由全国滑动轴承标准化技术委员会负责解释。

引 言

影响汽车发动机薄壁曲轴轴瓦正常运转的因素有很多。初步估算时,有必要对那些构成轴瓦基本工作环境的因素予以考虑,如:负载和油膜厚度。伴随着技术的进步和计算机技术的发展,这些因素已经可以计算到足够精度,并实现对比评估,由此,轴承设计人员可以大致预测曲轴轴瓦的潜在工作能力。然而,对于制造出的发动机的最终精度,润滑剂受污染程度,相关部件产生的变形程度,其他影响轴承工作性能的工况,轴承设计人员都无从得知。这些附属因素造成的影响无法定量预测出来,因为它们造成的影响在很大程度上依赖于主要工作因素,如负载量级和油膜厚度。举例来说:比起负载及油膜厚度处于极限值的发动机,负载很小且油膜很厚的发动机可以接受更大程度的(曲轴)不对中,而不会出现轴承偏载疲劳或局部表面磨损情况。

因此,要将推荐参数或环境条件逐一列出并作为通用规范是很困难的。严格说来,针对某一发动机的结构,需考虑其负载及润滑特点,分别对每一种情况进行单独考虑。

然而,轴承设计人员常被问及有关轴瓦环境以及相关部件可接受的极限和偏差的意见和建议。在这种情况下,轴承设计人员需要根据过去已完成并满足正常运行条件的经验来进行判断,如有需要,还需折中考虑合理的制造方法以实现这些要求。

发动机的运行环境越来越苛刻,由此导致曲轴轴瓦的工作环境要求也越来越严格。因此有必要将其他相关部件纳入考虑范围,以更高的精度要求对整体进行考虑。不过从经济角度来看,随着发动机零部件的大规模生产及生产率不断提高,若要提高零部件质量以满足更严格的轴瓦工作环境并不容易。实际上有些生产者为了降低生产难度更趋向于降低对公差的要求。

本标准给出曲轴轴瓦的环境参数,详细描述了大部分发动机生产者以现有加工生产能力可达到的各种尺寸及条件,这些环境参数自身通常不会引起轴瓦的损坏。出于上述原因,在设计规范需要更高精度、更高质量零部件的应用场合,部分推荐参数并不能完全满足要求。

使用者有责任与供应商就此讨论,因为供应商可能对运行工况与轴承性能特性的关系更熟悉。

滑动轴承

汽车曲轴轴瓦工作环境推荐参数

1 范围

本标准给出了汽车发动机曲轴轴瓦工作环境的推荐参数。说明了为满足曲轴轴瓦工作环境,在采用当前加工设备的情况下,大多数发动机制造商能够达到的曲轴轴瓦工作环境相关各种尺寸和状态,这样的曲轴轴瓦工作环境不会引发轴承问题。

本标准中的部分推荐参数,对某些应用场合无法完全满足,在这些应用场合,设计规范要求更加精密的高质量零件。

2 曲轴

2.1 表面粗糙度

轴颈表面越粗糙,发生粗糙表面相接触而对润滑油膜形成破坏性影响的可能性也越大,因而磨损率也越高。过高的表面粗糙度会使润滑油膜厚度减小到发生过热甚至咬粘的程度。

通常曲柄销和主轴颈的表面粗糙度应不大于 $Ra0.25\ \mu\text{m}$ 。止推面粗糙度绝对不应大于 $Ra0.4\ \mu\text{m}$,经验与试验表明,止推环所能承受的载荷与匹配表面粗糙值成反比。因此,将止推表面精加工至大大低于 $Ra0.4\ \mu\text{m}$ 的状态是必要的。

2.2 磨削及抛光

在磨削标准铸铁轴时,球化石墨会暴露出来,并从材料表面脱落,从而在铁基体的这些脱落坑部形成纤维丝或舌刺。在工作期间,这些纤维丝会嵌入轴承合金,很快就会引起严重磨损和损坏。因此,通常的做法是在磨削之后接着对曲轴进行抛光,以除去这些凸起的舌刺。这些舌刺在轴表面的方向取决于磨削和抛光操作过程中的旋向。使舌刺倒向(即指向)曲轴工作时旋转方向的反方向,以减小对轴承性能的影响,这点非常重要。

试验表明,标准铸铁轴的最佳精加工方法应是:磨削时曲轴旋向与工作时旋向相同,继而以同样旋向进行抛光。实际上,有些发动机制造者用与推荐方向相颠倒的旋向磨削,然后在反方向(即推荐方向)进行抛光。

经验表明,抛光工序的控制非常重要,抛光不足或过度,两者都对轴承性能有害。抛光工序既要去除磨削中产生的舌刺,同时又不能过度抛光导致轴颈表面露出更多的石墨而产生新的舌刺。

2.3 轴颈直径公差

在轴颈上比在孔中更容易获得小的公差,因此,控制轴承间隙主要依靠减小轴颈公差。直径小于或等于 80 mm 的轴颈,推荐的直径公差为 $13\ \mu\text{m}$;对于更大的轴颈允许取 h6 公差等级。为了精确控制轴承间隙范围,应尽可能减小轴颈直径公差。

2.4 单一直径变动量

表 1 中所列公差,适用于连杆轴承和主轴轴承的轴颈。此外,轴向的波纹度应控制峰谷高度在