



中华人民共和国国家标准

GB/T 39982—2021

水润滑径向滑动轴承 承载能力测试方法

Water lubricated journal bearings—Test methods of load carrying capacity

2021-04-30 发布

2021-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国滑动轴承标准化技术委员会(SAC/TC 236)归口。

本文件起草单位：泉州市德源轴承实业有限公司、泉州市装备制造业协会、中机生产力促进中心、上海涟屹轴承科技有限公司、上海交通大学、中国船舶工业集团公司第七〇八研究所、浙江中达精密部件股份有限公司、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、嘉善三复滑动轴承股份有限公司、嘉兴迈特尔宝欣机械工业有限公司、山东福马轴承有限公司、长沙波德冶金材料有限公司、滁州琅琊山粉末冶金有限公司。

本文件由全国滑动轴承标准化技术委员会负责解释。

水润滑径向滑动轴承 承载能力测试方法

1 范围

本文件给出了完全浸水条件下动压润滑状态径向滑动轴承承载能力测试方法。
本文件适用于直径小于 150 mm 的高分子、石墨和橡胶材料水润滑径向滑动轴承。
本文件适用于产品设计阶段验证试验。
注：影响水润滑轴承承载能力的因素很多，为了确保测试结果投入实际使用的适应性，宜尽可能模拟轴承实际运行环境以得到较为可信的结果。实际应用中的不同要求促进了多种滑动轴承承载能力试验台的开发，如果在这些试验台上所用的润滑条件、试验参数等未作详细规定，那么不同试验台上得到的试验结果通常既不可比较也不能在实际中应用。同一轴承可能在不同试验台中得出不一致的数据。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 符号和说明

下列符号适用于本文件，见表 1。

表 1 符号和说明

符号	说明	单位
T	扭矩	$\text{N} \cdot \text{m}$
D_i	试验轴承的内直径	mm
F	径向载荷	N
f	摩擦因数	—

5 试验原理

水润滑径向滑动轴承运行过程中，随着承受载荷的增大，摩擦因数会先减小后增大，当载荷过大致使水膜破裂时，轴承摩擦因数将急剧上升，加快轴承磨损从而导致轴承失效。通过监测试验过程中轴承摩擦因数的变化趋势，根据摩擦因数的急剧增大来判断轴承在液体动压润滑条件下的承载能力。

6 试验条件

本试验以水作为润滑介质。若要模拟实际工作环境（如江、河、湖、海等自然环境），则应给出润滑介

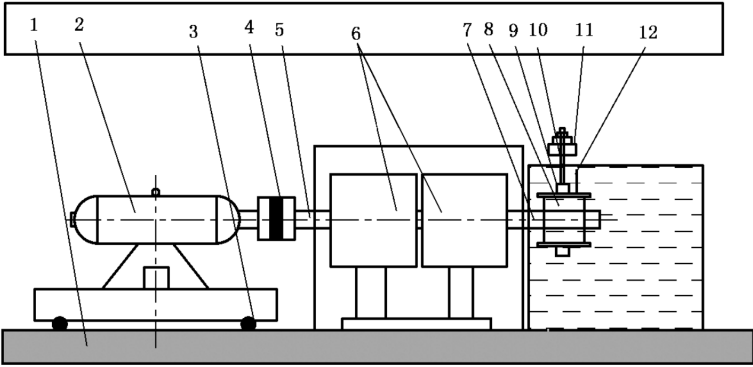
质的温度、含盐量、含砂度及颗粒大小等参数。

7 试验装置

7.1 试验台

水润滑径向滑动轴承承载能力试验装置可按图 1 进行安装布置,试验台应具备以下特性:

- a) 简单的机械结构;
- b) 互换性好,可适用不同尺寸的水润滑轴承试验;
- c) 轴承座应能抗变形和防止轴的偏移;
- d) 在不损坏水膜压力分布的条件下,充分的供给水介质;
- e) 能测定轴承运行过程中的扭矩,从而获得摩擦因数;
- f) 加载载荷和转速能满足水润滑轴承的试验要求。
- g) 加载所用滚动轴承的额定载荷不小于施加载荷。



标引序号说明:

- 1 —— 基座;
- 2 —— 伺服电机;
- 3 —— 阻尼器;
- 4 —— 联轴器;
- 5 —— 主轴;
- 6 —— 支撑轴承;
- 7 —— 试验轴;
- 8 —— 试验轴承;
- 9 —— 轴承座;
- 10 —— 滚动轴承;
- 11 —— 加载模块;
- 12 —— 扭矩测量杆。

图 1 水润滑径向滑动轴承承载能力试验装置结构示意图

7.2 传感器安装

扭矩传感器安装位置应确保能够准确测量被测轴承承受的扭矩。扭矩传感器可按图 2 进行安装布置。

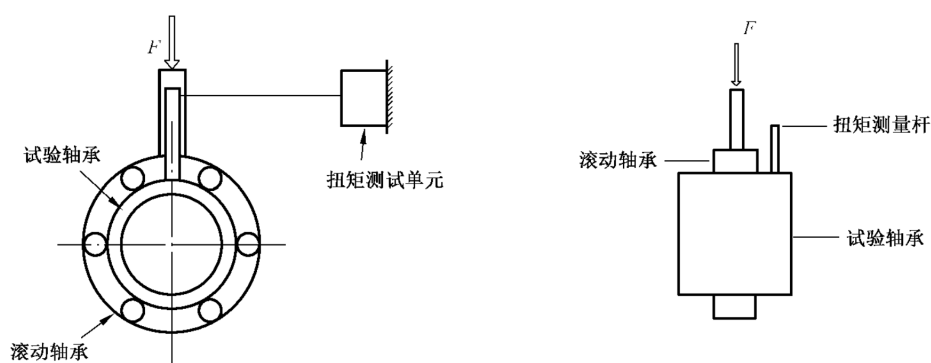


图2 扭矩传感器安装位置

8 试样

轴承试样至少4个,取3个试样进行测试,另一个为备份试样。

轴承试样应提供以下项目参数数据:

- 轴承材料;
- 轴承尺寸和公差等级(内径、外径、宽度);
- 轴承的圆柱度与同轴度;
- 轴承表面粗糙度;
- 轴承材料的弹性模量和泊松比。

9 试验步骤

9.1 试验准备

试验测试前保证台架调试完毕,对轴承试样进行24 h浸泡,并对轴承试样和加载单元滚动轴承内圈进行清理。

9.2 磨合试验

磨合试验按如下步骤执行:

- a) 开启试验装置,跑合转速设置为轴承试样额定工况转速的50%,加至100%;
- b) 平稳运转10 min后,开启加载装置,对轴承施加载荷,按额定载荷的25%逐级加载,加至100%;
- c) 轴承跑合30 min后,载荷逐渐减少至0 MPa,转速减少至0 r/min。

9.3 动压承载能力测试

动压承载能力测试按如下步骤执行。

- a) 磨合试验完成后,将转速调整至轴承试样额定工况转速。
- b) 待摩擦扭矩示数稳定后,施加额定载荷并观察轴承摩擦扭矩,试验进行10 min后,记录摩擦扭矩并根据10.1计算摩擦因数,绘制摩擦因数随载荷变化的关系曲线。
- c) 按5%额定载荷逐级加载,每加一级,待试验进行10 min后记录摩擦扭矩,计算摩擦因数,绘制摩擦因数随载荷变化的关系曲线;随着载荷增加,直到摩擦因数急剧增加(根据不同材料由

供需双方协商),终止试验,此时判断上一次试验施加的载荷为轴承试样的动压承载能力。

- d) 试验结束后,卸载停机,拆卸轴承试样,记录轴承内表面摩擦磨损情况,如果内表面没有出现明显的划伤或局部磨损情况,则判定该轴承试样动压承载能力数据有效;否则,该组试验数据无效。
- e) 结束一组试验后,对下一轴承试样进行磨合和试验,直至获取三组有效的试验数据后,结束动压承载能力试验。

10 试验数据处理

10.1 摩擦因数计算

被测轴承的摩擦因数可根据扭矩测试单元测得的扭矩,按照公式(1)计算得出。

$$f = \frac{2T}{F \cdot D_i} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- f ——摩擦因数;
- T ——扭矩测试单元测得的扭矩,单位为牛米(N·m);
- F ——施加载荷,单位为牛(N);
- D_i ——轴承内径,单位为毫米(mm)。

10.2 绘制摩擦因数和载荷的关系曲线

通过绘制摩擦因数随载荷变化的关系曲线,得出每组轴承试样的承载能力。

10.3 承载能力计算

对试验测得的三组轴承试样的承载能力求平均值,得出轴承试样动压润滑状态下的承载能力。

11 试验报告

试验报告应至少包含以下内容。

- a) 本文件编号。
- b) 轴承试样:
 - 轴承材料;
 - 轴承尺寸(内径、外径、宽度);
 - 轴承几何公差(圆柱度与同轴度);
 - 轴承表面粗糙度;
 - 轴承材料的弹性模量和泊松比;
 - 每组试样数量。
- c) 试验装置:
 - 机械结构的说明;
 - 额定载荷;
 - 额定转速;
 - 传感器精度;
 - 轴承座的径向尺寸和轴向尺寸;
 - 试验轴颈尺寸及公差、形位公差、表面粗糙度、硬度。

- d) 试验条件参数:
- 润滑介质的温度;
 - 润滑介质的含盐量;
 - 润滑介质的含砂度及颗粒大小。
- e) 试验过程:
- 磨合过程中的转速、载荷及磨合时间;
 - 试验过程中载荷的加载增量及每次加载的测试时间;
 - 试验转速随时间的变化。
- f) 试验结果:
- 摩擦因数与载荷的关系曲线;
 - 三组轴承试样的承载能力以及平均值;
 - 试验结果应包括损坏的说明,如破坏的位置和程度,是否出现磨损或划伤。
- g) 试验日期。
- h) 试验人员。
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
水润滑径向滑动轴承 承载能力测试方法
GB/T 39982—2021

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2021年4月第一版

*

书号: 155066 · 1-67173

版权专有 侵权必究



GB/T 39982-2021



码上扫一扫 正版服务到