



中华人民共和国国家标准

GB/T 27938—2011

滑动轴承 止推垫圈 失效损坏术语、外观特征及原因

Plain bearings—Thrust washers—
Terms, appearance of damage and cause of failure

2011-12-30 发布

2012-10-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
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:临安东方滑动轴承有限公司、中机生产力促进中心。

本标准参加起草单位:上海交通大学。

引 言

本标准对承受轴向载荷,起定位作用的滑动轴承止推垫圈在使用过程中发生的损坏和外观变化的特征及失效原因进行了定义、描述和分类,有助于分析发生的各种形式的失效和损坏。

本标准中规定的“止推垫圈损坏”,包括了止推垫圈在运转期间发生的外观变化和损坏,无论它们对滑动轴承的性能是否有不利影响。

本标准仅考虑那些损坏形式有明确的表面外观,且能非常确定的归因于某一特定原因的破坏类型,描述了滑动轴承止推垫圈变化和损坏的特征,各种损坏形式用照片说明,给出了最常见的失效原因。

滑动轴承 止推垫圈 失效损坏术语、外观特征及原因

1 范围

本标准规定了滑动轴承止推垫圈失效损坏的术语、定义和外观特征及原因。
本标准适用于滑动轴承止推垫圈的失效分析。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的使用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2889.1 滑动轴承 术语、定义和分类 第1部分:设计、轴承材料及其性能

ISO 4378-2 滑动轴承 术语、定义和分类 第2部分:摩擦与磨损 (Plain bearings—Terms, definitions, classification and symbols—Part 2; Friction and wear)

3 术语和定义

GB/T 2889.1、ISO 4378-2 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

止推垫圈 thrust washer

起止推、定位作用的垫圈。

3.2

止推垫圈失效 failure of thrust washer

止推垫圈已失去规定的止推、定位作用。

3.3

疲劳剥落 fatigue spalling

因疲劳应力超过许用应力而导致的合金材料脱离。

3.4

合金脱落 loss of bond between the lining and the steel backing

由于合金层与钢垫层局部结合不良而导致的合金材料脱离。

3.5

磨损 wear

止推垫圈工作表面合金材料被轴的止推面或止推环面磨掉的过程和结果。

3.6

正常磨损 normal wear

止推垫圈失效前,工作表面的微磨损过程及结果。

3.7

适应性磨损 adaptive wear

初期磨合阶段,止推垫圈工作表面发生的顺应性适应变化的微磨损。

3.8

偏磨 localized wear

止推垫圈工作表面局部区域磨损。

3.9

严重磨损 excessive wear

止推垫圈工作表面较大面积、较严重程度的磨损,接近失效或已失效。

3.10

划伤 polishing; scoring

止推垫圈工作表面被硬质颗粒或硬凸体拉、划表面损伤。

3.11

材料迁移 transfer of material

止推垫圈工作表面材料沿运动方向移动形成的微舌状凸起。

3.12

黏着 seizure

因温度高,合金材料过热软化迁移,甚至止推垫圈变形,挠曲。

3.13

腐蚀 corrosion

由于化学作用止推垫圈表面合金材料无规则,较大面积微凹陷脱落。

3.14

杂质污染 contamination

外来污染物或磨粒、杂质嵌入止推垫圈工作表面内。

3.15

碰伤 collision damage

安装前或安装过程中止推垫圈工作表面被硬物撞击损伤。

4 失效外观特征及原因

4.1 概述

止推垫圈的损坏外观特征及其原因是多方面的,通常应从设计、制造、安装、使用几个方面逐一综合分析,可能是单一原因,也可能是几方面原因的结果。损坏程度不同,损坏表面的外观变化也不同。损坏程度和外观特征相互之间是有联系的。

4.2 疲劳剥落

4.2.1 外观

疲劳剥落失效外观表现为合金层剥落,留下与基体相连的薄而不规则的合金残余物。典型疲劳剥落失效图片见图1。



材料:钢/铜铅合金,止推垫圈表面合金局部剥落

图1 典型疲劳剥落失效图片

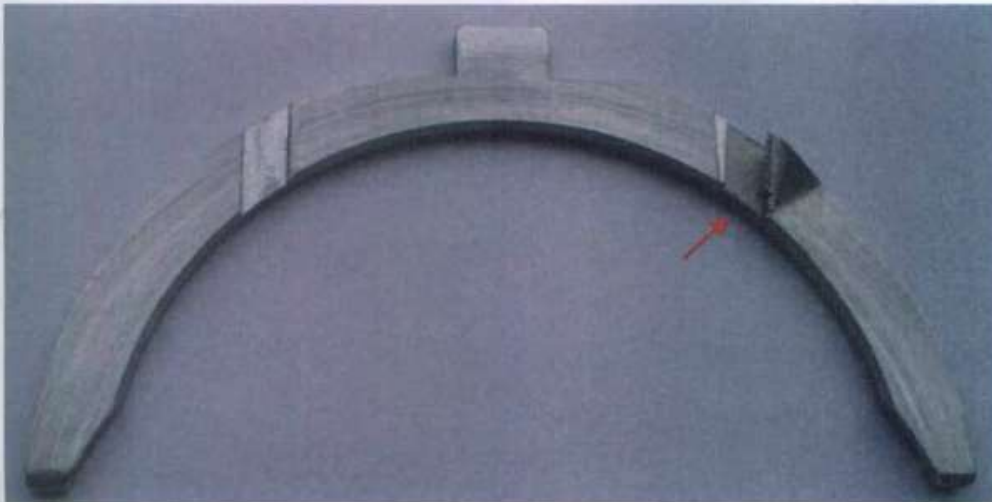
4.2.2 原因

制造、安装、使用不当,导致止推垫圈表面局部比压值超过合金材料的许用比压值。

4.3 合金脱落

4.3.1 外观

合金脱落失效外观表现为合金脱落部位边界清晰,而且底部呈现出钢层表面。典型合金脱落失效图片见图2。



材料:钢/铝锡合金,止推垫圈油槽边缘合金分离

图2 典型合金脱落失效图片

4.3.2 原因

双金属材料制造过程中,由于工艺不良导致结合强度不符合要求。

4.4 磨损

4.4.1 外观

磨损失效外观表现为止推垫圈工作表面呈现沿运动方向的磨痕,表面粗糙度变化,止推片厚度变薄。典型磨损失效图片见图3。



材料:钢/铝锡合金,止推垫圈合金表面呈现磨痕

图3 典型磨损失效图片

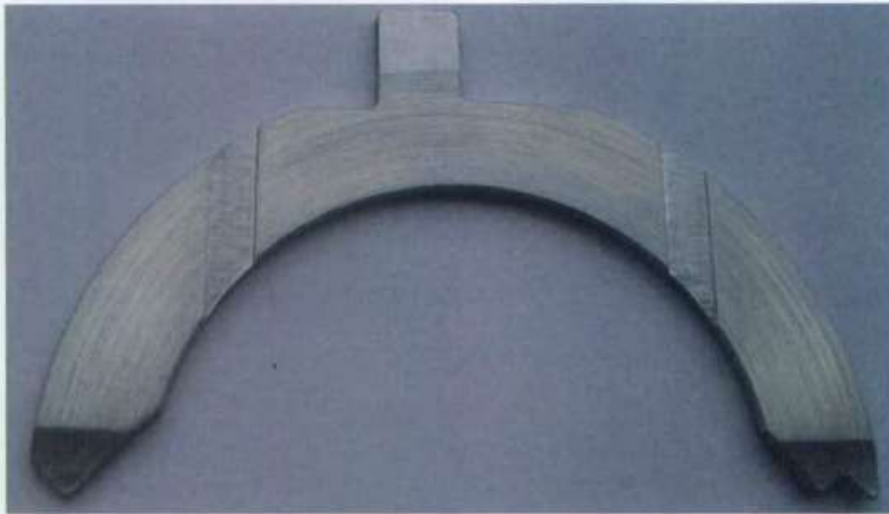
4.4.2 原因

止推垫圈工作表面与轴的止推面或止推环面瞬时或阶段性处于混合摩擦状态,润滑失效,油膜破裂,或油中含有杂质颗粒。

4.5 正常磨损

4.5.1 外观

正常磨损外观表现为止推垫圈工作表面呈现磨损痕迹,厚度减薄。不影响止推垫圈使用功能。典型正常磨损图片见图4。



材料:钢/铝锡合金,止推垫圈止推面呈现微磨损痕迹

图 4 典型正常磨损图片

4.5.2 原因

工作中轴的止推面由于轴向微移动而与止推垫圈工作表面产生瞬时轻微接触。

4.6 适应性磨损

4.6.1 外观

适应性磨损外观表现为在止推垫圈合金表面呈现光反射磨痕,厚度减薄几乎不可察觉。典型适应性磨损图片见图 5。



材料:钢/铝锡合金,止推垫圈止推面呈现抛光现象

图 5 典型适应性磨损图片

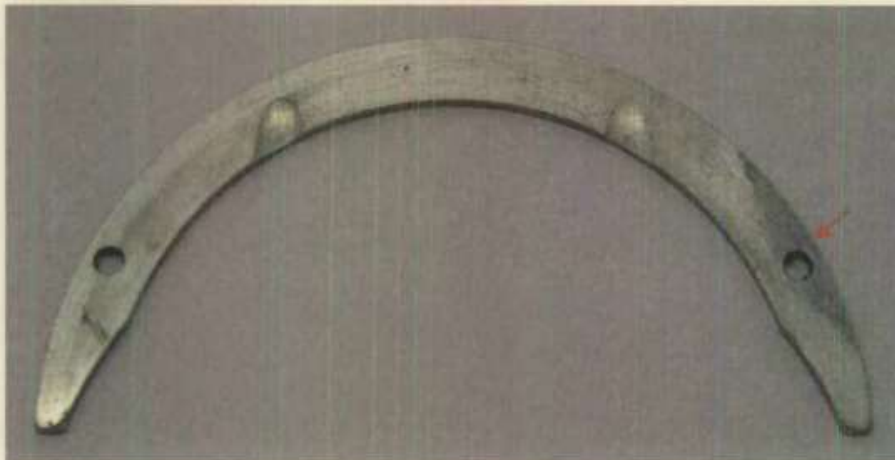
4.6.2 原因

初期磨合阶段,止推垫圈工作表面发生的顺应性、适应性变化。

4.7 偏磨

4.7.1 外观

磨损失效外观表现为止推垫圈近内圆和/或近外圆局部磨损,以及近两端处局部磨损。典型偏磨失效图片见图6。



材料:钢/铝锡合金,止推垫圈一端定位孔处局部磨损

图6 典型偏磨失效图片

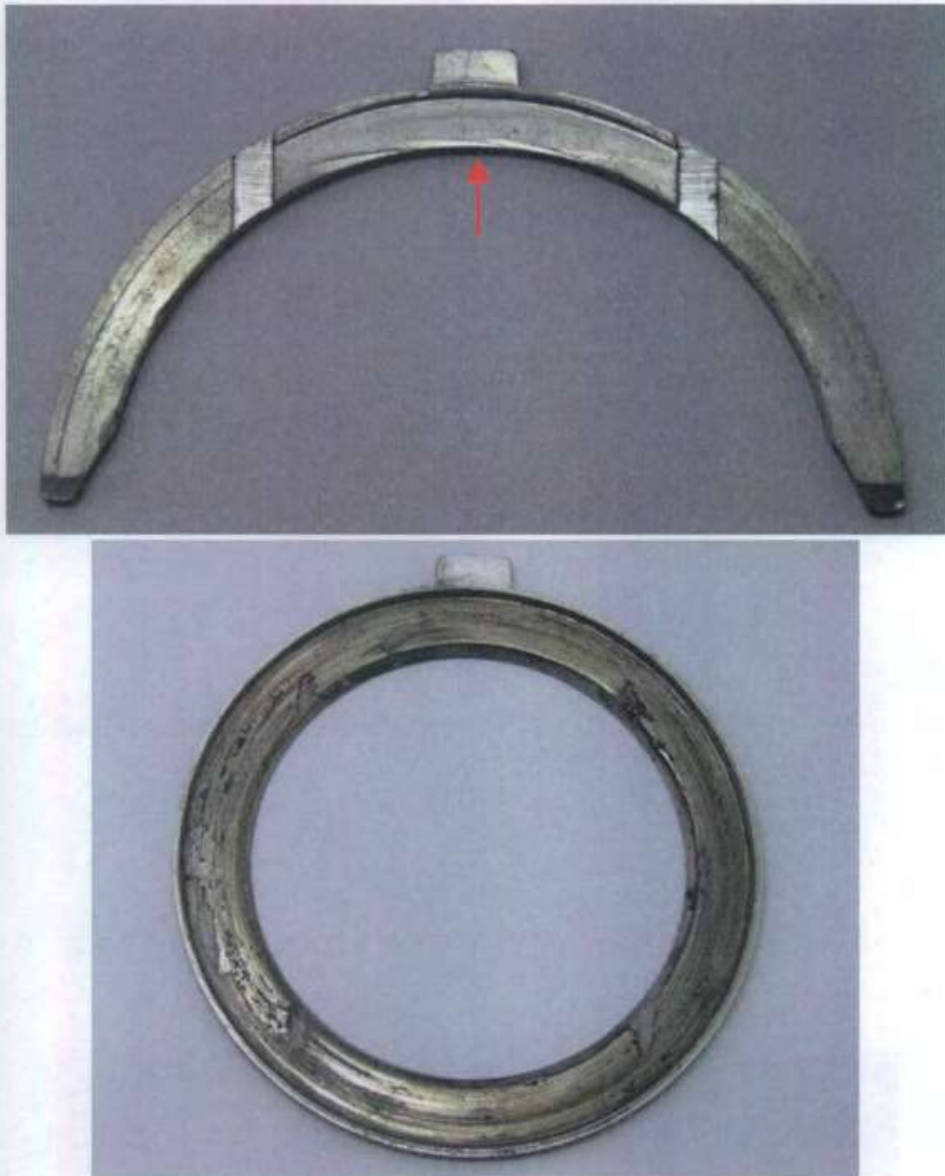
4.7.2 原因

制造或安装使用中,轴的止推面或止推垫圈表面平面度和/或两表面平行度超差,形成局部接触偏磨。

4.8 严重磨损

4.8.1 外观

严重磨损失效外观表现为止推垫圈工作表面呈现较深、较大面积的磨痕,甚至呈现犁沟状凹凸不平,止推垫圈明显减薄。典型严重磨损失效图片见图7。



材料：钢/铅锡合金，止推垫圈表面合金严重磨痕厚度变薄，甚至出现台阶或脱落

图 7 典型严重磨损失效图片

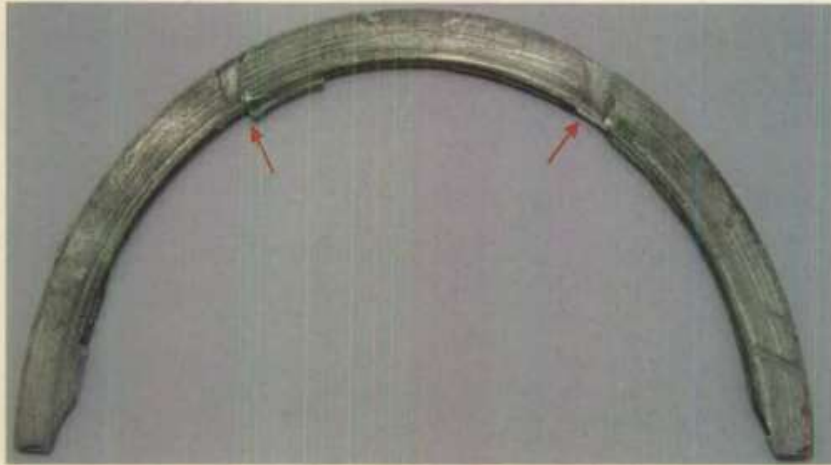
4.8.2 原因

止推垫圈工作表面承受异常载荷或润滑油严重污染劣化或润滑不良等因素，导致轴的止推面与止推垫圈工作面之间经常处于混合摩擦状态。

4.9 材料迁移

4.9.1 外观

材料迁移失效外观表现为止推垫圈表面合金沿运动方向有舌状凸起移动。典型材料迁移失效图片见图 8。



材料:钢/铝锡合金,止推垫圈油槽边缘合金移动

图 8 典型材料迁移失效图片

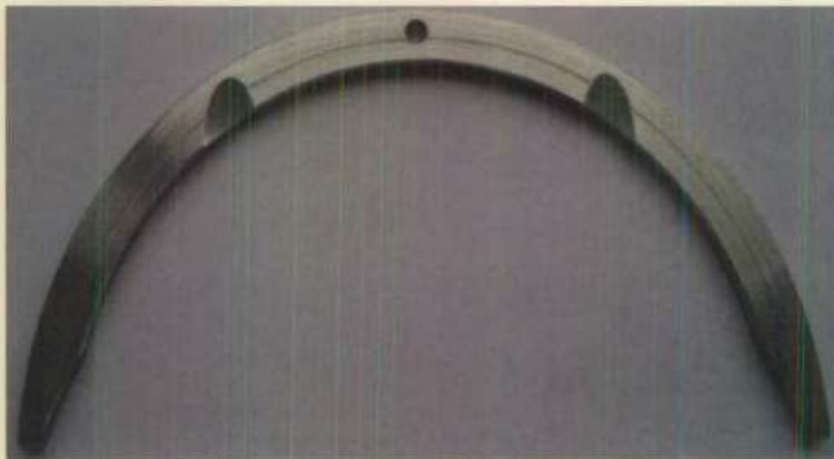
4.9.2 原因

各种原因引起的严重磨损或工作温度过高,导致止推垫圈局部过热,表面合金软化,甚至熔融,致使止推垫圈合金材料被轴的止推面带动迁移。

4.10 划伤

4.10.1 外观

划伤失效外观表现为止推垫圈表面沿运动方向呈现被硬质颗粒拉划的犁沟条状划痕。典型划伤失效图片见图 9。



材料:钢/铝锡合金,止推垫圈止推面呈现圆周方向划痕

图 9 典型划伤图片

4.10.2 原因

润滑剂中存在硬质颗粒和/或轴的止推面表面粗糙或存在凸起,发生三体或二体机械磨损。

4.11 黏着

4.11.1 外观

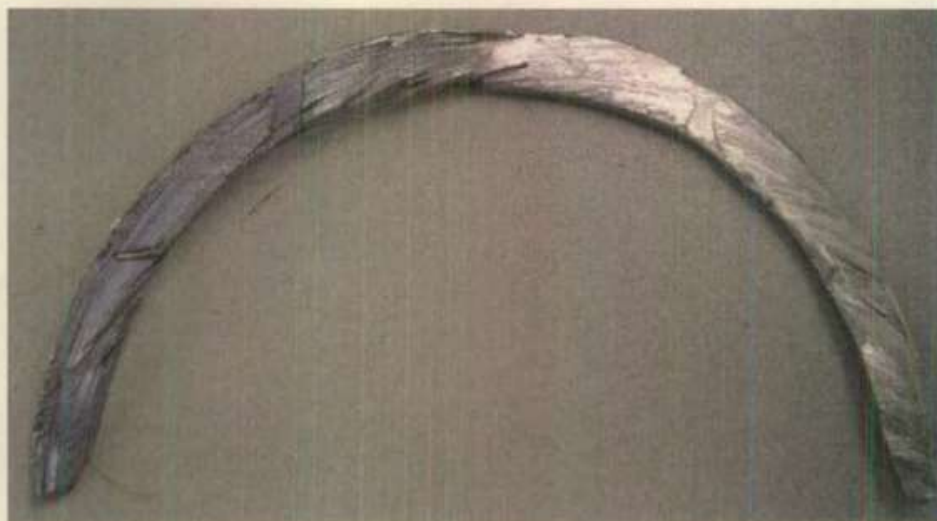
黏着失效外观表现为止推垫圈合金表面已软化,材料迁移,表面异常粗糙,严重时止推垫圈已变形、挠曲。典型黏着失效图片见图 10。



材料:钢/铝锡合金

a) 止推垫圈中部合金已严重磨损,呈现脱落

图 10 典型黏着失效图片



材料:钢/铝锡合金

b) 止推垫圈部分合金已严重磨损,有少许脱落



材料:钢/铜铅合金

c) 止推垫圈严重磨损,导致扭曲

图 10 (续)

4.11.2 原因

轴的止推面和止推垫圈工作面发生大面积直接接触,导致合金过热软化咬粘,各种损坏发展至最终结果。

4.12 腐蚀

4.12.1 外观

腐蚀失效外观表现为合金表面呈现较大区域的麻点或粗糙面。典型腐蚀失效图片见图 11。



材料：钢/铜铅合金，止推垫圈表面呈现腐蚀痕迹

图 11 典型腐蚀失效图片

4.12.2 原因

润滑剂中的腐蚀性元素与止推垫圈合金中个别元素成分间发生摩擦化学作用。

4.13 杂质污染

4.13.1 外观

杂质污染失效外观表现为止推垫圈合金表面有杂质嵌入，嵌入部位周边光亮。典型杂质污染失效图片见图 12。



材料:钢/铝锡合金,止推垫圈止推面呈现周向犁沟状拉痕

图 12 典型杂质污染图片

4.13.2 原因

润滑剂中存在磨粒及杂质。

4.14 碰伤

4.14.1 外观

碰伤外观表现为安装前止推垫圈外表面已形成伤痕。典型碰伤图片见图 13。



材料:钢/铝锡合金,止推垫圈外表面呈现被硬物碰撞痕迹

图 13 典型碰伤图片

4.14.2 原因

物流或装配操作不慎,硬物碰撞止推垫圈外表面所致。

中华人民共和国
国家标准
滑动轴承 止推垫圈
失效损坏术语、外观特征及原因
GB/T 27938—2011

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(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 28 千字
2012年6月第一版 2012年6月第一次印刷

书号: 155066·1-44926 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 27938-2011