



中华人民共和国国家标准

GB/T 24611—2020/ISO 15243:2017
代替 GB/T 24611—2009

滚动轴承 损伤和失效 术语、特征及原因

Rolling bearings—Damage and failures—Terms, characteristics and causes

(ISO 15243:2017, IDT)

2020-11-19 发布

2021-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 滚动轴承失效模式分类	2
5 失效模式	3
5.1 滚动接触疲劳	3
5.2 磨损	6
5.3 腐蚀	8
5.4 电蚀	11
5.5 塑性变形	12
5.6 开裂和断裂	15
附录 A (资料性附录) 失效分析 损伤图例 其他调查 术语解释	18
参考文献	45

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 24611—2009《滚动轴承 损伤和失效 术语、特征及原因》，与 GB/T 24611—2009 相比，主要技术变化如下：

- 明确了范围(见第 1 章,2009 年版的第 1 章)；
- 更换了大部分照片和图(见正文及附录 A,2009 年版的正文及附录 A)；
- 对术语和定义进行了扩充和修改(见第 3 章及 A.4,2009 年版的第 3 章及 A.3)；
- 修改了“电蚀”失效模式的子模式“电压过大”的名称(见 5.4.2,2009 年版的 5.4.2)；
- 增加了损伤分析系统程序(见表 A.1)和其他调查(见 A.3)；扩充了损伤原因矩阵表(见表 A.2,2009 年版的表 A.1)；
- “失效原因和预防措施”增加了大量实例(见 A.2,2009 年版的 A.2)。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 15243:2017《滚动轴承 损伤和失效 术语、特征及原因》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 6930—2002 滚动轴承 词汇(ISO 5593:1997,IDT)

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国滚动轴承标准化技术委员会(SAC/TC 98)归口。

本标准起草单位：洛阳轴承研究所有限公司、浙江兆丰机电股份有限公司、人本集团有限公司、浙江五洲新春集团股份有限公司、慈兴集团有限公司、襄阳汽车轴承股份有限公司、重庆长江轴承股份有限公司、上海联合滚动轴承有限公司、福建省永安轴承有限责任公司、上海天虹微型轴承有限公司、杭州驰创轴研科技有限公司、捷姆轴承集团有限公司。

本标准主要起草人：刘耀中、李飞雪、康乃正、刘斌、张迅雷、张恒、郭平、赵兴新、葛世东、钟原、陈彦、周小林、张天平、樊麟华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

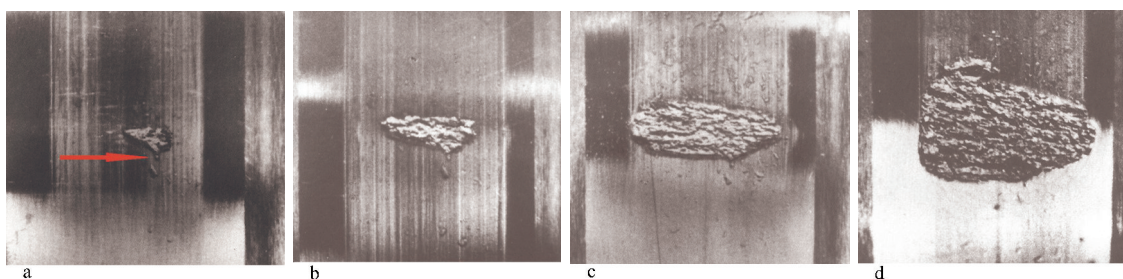
- GB/T 24611—2009。

引 言

实际上,轴承的损伤或失效往往是几种机理同时作用的结果。失效可能是由于运输、搬运、安装或维护不当造成的,或是由于轴承或其相邻部件的加工质量未达到设计要求引起的。在某些情况下,失效也可能是由于考虑经济效益、无法预见的运转条件以及环境条件而采取的折衷设计造成的。由于轴承失效是由设计、制造、安装、操作、维护等多方面因素造成的,因此,确定失效的根本原因,常常是十分困难的。

注:市场上流通的假冒轴承要引起注意,假冒轴承可能看起来像原产轴承,但其使用时经常导致过早损伤或失效。

如果轴承损伤严重或突然失效,证据可能丢失,就不可能确定失效的根本原因。因此,及时关停设备以进行适当的轴承损伤分析(参见图 1)是十分重要的。在所有情况下,了解轴承的实际运转工况和维护历史至关重要。



注:紧靠滚道压痕后沿开始剥落(a);经过一段时间,剥落加重(b、c);如果不及时停机,发生剥落的根本原因的证据将消失(d)。

图 1 轴承损伤进展示例

本标准对轴承失效的分类,主要是基于滚动体接触表面和其他功能表面上可见的特征。为了准确地判定轴承失效的根本原因,需要对每一种特征都加以考虑。由于不止一种机理可对这些表面造成相似的影响,因此,在确定失效原因时,仅对外观进行描述有时是不充分的,此时,还需要考虑运转工况。在某些情况下,如果所分析的损伤太严重,且可能起源于不同的主要原因,在这些情况下,要寻找同时出现的多种迹象来确定失效的主要原因。

本标准涵盖具有钢制套圈和滚动体的轴承。陶瓷滚动体轴承的套圈损伤显示相似的失效模式。

本标准中,轴承寿命如 ISO 281^[1]所述,ISO 281 给出了轴承寿命计算公式,其考虑了多种因素,如轴承承载能力、轴承载荷、轴承类型、材料、轴承疲劳载荷极限、润滑条件和污染程度。

滚动轴承 损伤和失效 术语、特征及原因

1 范围

本标准对采用标准轴承钢制造的滚动轴承在使用中发生的失效模式进行了分类。对每一失效模式的特征、外观变化及可能的根本原因进行了定义和描述,这有助于基于外观来鉴别各种失效模式。

对于本标准,下列术语解释如下:

- “滚动轴承失效”:由于损伤而使轴承不能满足预定的设计性能要求或标志使用寿命终止;
- “使用中”:轴承离开制造厂;
- “可见特征”:能直接目视或使用放大镜或光学显微镜观察到的特征,也可来自照片,但都只能是采用无损方法获得的特征。

本标准仅对具有意义明确的外观、并且能够高度确定地归因于某一特定原因的外观变化的特征形式和失效模式加以考虑,并对反映轴承变化和失效的特别重要的特征加以描述。各种失效模式用照片和图表说明,并且给出了最常见的原因。

如果通过检查和根据本标准给出的可见特征的特性描述,仍不能可靠地确定根本原因,则要考虑进行附加调查。这些方法在附录 A 的 A.3 中进行了总结,例如可能涉及使用破坏性方法获取截面,通过光学显微镜或电子显微镜进行金相组织分析以及化学和光谱分析。这些专业方法超出了本标准的范围。

通常,推荐使用条标题中给出的失效模式术语,而描述其子模式的合适的其他表述或同义词,则在 A.4 中给出并解释。

滚动轴承失效示例以及失效原因的描述、建议的改进措施在 A.2 中给出。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。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。

ISO 5593 滚动轴承 词汇(Rolling bearings—Vocabulary)

3 术语和定义

ISO 5593 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

注:与损伤和失效相关的术语解释列于 A.4。

ISO 和 IEC 维护的标准化工作中使用的术语数据库网址如下:

——ISO 在线浏览平台:<https://www.iso.org/obp>

——IEC 电工百科:<http://www.electropedia.org/>

3.1

特征 characteristics

由使用过程产生的可见外观。

注:表面缺陷和几何形状变化的类型定义于 ISO 8785^[3],与磨粒磨损有关的部分定义于 ISO 6601^[2]。