



中华人民共和国国家标准

GB/T 47254—2026/ISO 4821:2022

滑动轴承 润滑条件下 DLC 涂层部件的 动态附着力测试方法

Plain bearings—Dynamic adhesion test method for DLC coated parts under
lubricated condition

(ISO 4821:2022, IDT)

2026-02-27 发布

2026-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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。

本文件等同采用 ISO 4821:2022《滑动轴承 润滑条件下 DLC 涂层部件的动态附着力测试方法》。请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

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：中机生产力促进中心有限公司、中国科学院兰州化学物理研究所、福建顺昌虹润精密仪器有限公司、中国机械总院集团青岛分院有限公司、湖南崇德科技股份有限公司、重庆望江工业有限公司、浙江长盛滑动轴承股份有限公司、双飞无油轴承集团股份有限公司、浙江中达精密部件股份有限公司、上海交通大学、东南大学、中国工业集团第五二研究所、艾瑞森表面技术(苏州)股份有限公司、山东福马轴承有限公司、浙江精力轴承科技有限公司、威晟汽车科技(宁波)有限公司、山东冠县奋起轴承有限公司、焦作市制动器有限公司、无锡奇比特润滑油有限公司、宝腾智能润滑技术(东莞)有限公司、杭州滴石智能装备有限公司、山东森吉轴承科技有限公司。

引 言

降低发动机机械损失是提升汽车燃油效率的有效途径之一。为减小发动机零部件间的摩擦系数，类金刚石碳(DLC)涂层可应用于滑动轴承及气门挺柱、活塞环等其他滑动部件。

由于类金刚石碳(DLC)硬质涂层的制备需在高温下进行，且 DLC 涂层与发动机零部件之间存在热膨胀系数差异，其内部应力较高，因此涂层制备后特定零部件涂层与基材间结合强度的质量控制至关重要。鉴于目前尚无适用的官方测试方法，汽车制造商或零部件供应商必须采用专门设计的测试设备，通过实际发动机零部件验证结合强度。为推动 DLC 涂层在未来进一步应用于发动机机械零部件，亟需建立一种可便捷评估涂层结合强度的测试方法。

本文件旨在提供一种类金刚石碳(DLC)涂层结合强度的评估测试方法。本文件规定的测试方法，采用结构简易且与传统发动机评估结果具有相关性的球-盘式测试装置，搭配成本相对经济的声发射测量仪，无需使用实际零部件即可完成测试。

汽车制造商或零部件供应商用该试验方法评估零件性能的试验阶段见附录 A，本文件规定的测试方法所获结果与采用传统发动机零部件的测试方法所获结果之间的相关性见附录 B。

滑动轴承 润滑条件下 DLC 涂层部件的 动态附着力测试方法

1 范围

本文件规定了在润滑条件下,通过使用球-盘法检测声发射信号来测量 ISO 20523 中规定的类金刚石(DLC)涂层部件附着力的测试方法。类金刚石涂层通常涂覆于金属或陶瓷基底。

试验结果不适用于 DLC 涂层零件未润滑的工况。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 683-17 热处理钢、合金钢和易切削钢 第 17 部分:球轴承和滚子轴承钢(Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels—Part 17: Ball and roller bearing steels)

ISO 1101 产品几何技术规范(GPS) 几何公差 形状、方向、位置和跳动公差标注[Geometrical product specifications (GPS)—Geometrical tolerancing—Tolerances of form, orientation, location and run-out]

注: GB/T 1182—2018 产品几何技术规范(GPS) 几何公差 形状、方向、位置和跳动公差标注(ISO 1101:2017, MOD)

ISO 21920-2 产品几何技术规范(GPS) 表面结构:轮廓 第 2 部分:术语、定义及表面结构参数[Geometrical product specifications (GPS)—Surface texture: Profile—Part 2: Terms, definitions and surface texture parameters]

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

球-盘法 ball-on-disk method

固定球与旋转盘试样滑动接触的试验方法。

3.2

声发射 acoustic emission; AE

应力作用下材料内部突变造成的机械振动,通常是缺陷的特征。

3.3

附着力 adhesion strength

声发射(3.2)信号突增时类金刚石(DLC)涂层剥离的载荷。

4 试样

4.1 通则

试样球和盘的几何尺寸需按照要求制备。为确保各球均匀承载,应采用三球布局。在球-盘试验