

团 体 标 准

《低摩擦易润滑滚珠丝杆副》
(征求意见稿) 编制说明

标准编制小组

2026 年 01 月

一、工作简况

1、任务来源

根据 2020 年全国标准化工作要点，大力推动实施标准化战略，持续深化标准化工作改革，加强标准体系建设，提升引领高质量发展的能力。依据《中华人民共和国标准化法》，以及《团体标准管理规定（试行）》相关规定，全国商报联合会决定立项并联合相关单位共同制定《低摩擦易润滑滚珠丝杆副》团体标准，牵头组织开展本团体标准的编制工作，旨在规范生产流程，保障产品质量稳定性。

2、起草工作组信息

本文件由全国商报联合会提出并归口。

本文件主导单位：浙江健壮传动科技有限公司。

3、主要工作过程

根据任务要求，于 2025 年 12 月组织开展起草工作，成立《低摩擦易润滑滚珠丝杆副》团体标准起草工作组。起草组在资料整理和企业调研的基础上，确定安全规范指标体系，并依据企业现状确定指标参数，进行标准主要技术内容的编写。标准起草工作组成员认真学习了 GB/T 1.1 等文件，结合标准制定工作程序的各个环节，进行了探讨和研究，并在现有标准化文件和科研成果等相关资料进行收集整理的基础上，收集、整理国内外相关技术资料，对比国内相关产品标准，确定工作思路和重点关注问题。同时，起草工作组制定了标准编制工作计划、编写大纲，明确任务分工及各阶段进度时间。

标准起草工作组经过技术调研、咨询，收集、消化有关

资料，于 2026 年 01 月 26 日编写完成了团体标准《低摩擦易润滑滚珠丝杆副》草案。随后，经研究讨论，形成征求意见稿，公开征求意见。

二、主要技术内容

1、社会意义与经济性

- (1) 社会意义：本标准的制定和实施，填补了低摩擦易润滑滚珠丝杆副团体标准的空白，规范了产品的技术要求和检验方法，能够有效解决行业内产品质量参差不齐、技术指标不统一的问题，引导行业规范化生产。同时，低摩擦易润滑滚珠丝杆副具有节能、高效、低损耗、长寿命的特点，标准的实施能够推动企业提升产品技术水平，减少设备运行能耗和污染物排放，助力国家节能减排和绿色制造战略的实施，参考NSK低摩擦滚珠丝杠的应用效果，可将因动摩擦力矩产生的CO₂ 排放量最大降低50%，对推动机械传动产业升级、提升我国高端装备制造业的核心竞争力具有重要的社会意义。此外，标准的实施还能保障下游设备的运行稳定性和可靠性，降低设备维护成本，推动机床、自动化、航空航天等相关行业的高质量发展。
- (2) 经济性：从企业层面看，标准的实施能够引导企业优化生产工艺、提升产品质量，减少因产品不合格导致的损耗和返工成本，同时统一的技术指标和检验规则能够降低企业的研发成本和检测成本，提升产品的市场竞争力，帮助企业拓展市场份额，参考NSK相关产品规划，预计国内相关企业可实现显著

的销售额增长。从行业层面看，标准的实施能够规范市场竞争秩序，避免恶性竞争，推动产业资源优化配置，促进产业规模化、集约化发展，降低行业整体运营成本。从下游应用层面看，低摩擦易润滑滚珠丝杆副能够提升设备的运行效率、降低能耗和维护成本，延长设备使用寿命，为下游企业节约运营成本，提升经济效益，如电动升降杆领域采用相关产品，10年总拥有成本可降低35%，单次耗电量可减少40%。

2、主要内容

(1) 范围

本文件规定了低摩擦易润滑滚珠丝杆副（以下简称“丝杆副”）的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于低摩擦易润滑滚珠丝杆副的设计、生产、检验和验收，不适用于特殊工况（如高温、高压、强腐蚀、强辐射环境）下使用的丝杆副。

(2) 主要技术内容

本标准拟规定的主要技术内容包括：

1. 摩擦系数：低摩擦易润滑滚珠丝杆副的摩擦系数是核心技术指标，结合行业技术水平和应用需求，标准规定，在额定载荷、额定转速条件下，滚珠丝杆副的摩擦系数 $\mu \leq 0.003$ （常规滚珠丝杆副摩擦系数一般为0.004-0.005），波动范围 $\leq \pm 0.0005$ ，确保产品的低摩擦性能稳定可靠，参考

NSK “MT-Frix™” 产品动摩擦力矩最大降低50%的技术特点，合理设定指标阈值。

2. 润滑性能参数：针对易润滑要求，标准规定了润滑脂的附着性、润滑周期和润滑损耗等参数：润滑脂附着性 $\geq 95\%$ （静置24h后，润滑脂无明显脱落）；在额定工况下，连续运行无额外润滑补充时，润滑周期 $\geq 1000\text{h}$ ，润滑损耗 $\leq 0.5\%/100\text{h}$ ，确保产品具有良好的自润滑能力，减少润滑维护频次。

3. 传动精度参数：结合下游精密设备的应用需求，标准规定了不同精度等级（C级、D级、E级）滚珠丝杆副的定位精度和重复定位精度：C级定位精度 $\leq \pm 0.01\text{mm/m}$ ，重复定位精度 $\leq \pm 0.005\text{mm/m}$ ；D级定位精度 $\leq \pm 0.02\text{mm/m}$ ，重复定位精度 $\leq \pm 0.01\text{mm/m}$ ；E级定位精度 $\leq \pm 0.03\text{mm/m}$ ，重复定位精度 $\leq \pm 0.015\text{mm/m}$ ，同时参考NSK产品经验，规定轴伸长量最大降低40%，确保产品满足不同场景的精度需求。

4. 额定载荷和转速参数：根据产品规格和应用场景，标准规定了不同公称直径（10mm-100mm）滚珠丝杆副的额定动载荷和额定静载荷，例如：公称直径10mm的滚珠丝杆副，额定动载荷 $\geq 2.5\text{kN}$ ，额定静载荷 $\geq 5.0\text{kN}$ ；公称直径100mm的滚珠丝杆副，额定动载荷 $\geq 120\text{kN}$ ，额定静载荷 $\geq 250\text{kN}$ ；额定转速 $\geq 1500\text{r/min}$ （公称直径 $\leq 50\text{mm}$ ）、 $\geq 1000\text{r/min}$ （公称直径 $> 50\text{mm}$ ），公称直径、公称导程参考GB/T 17587.2—2025的公制系列要求。

5. 温升值参数：标准规定，在额定载荷、额定转速条件

下，连续运行2h后，滚珠丝杆副的温升值 $\leq 15^{\circ}\text{C}$ ，参考NSK产品温升值最大降低40%的技术指标，确保产品运行过程中发热量小，避免因热膨胀影响传动精度和使用寿命。

三、主要试验（验证）分析及预期经济效果

1、试验（验证）分析

按照本标准规定的检验方法，搭建专用试验平台，配备万能摩擦磨损试验机、激光干涉仪、疲劳寿命试验机、高低温湿热试验箱等检测设备，严格控制试验环境（温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $50\% \pm 5\%$ ），对每台样品的各项指标进行逐一检测，每个检测项目重复测量3-5次，记录试验数据，进行统计分析。

2、预期经济效果

对生产企业的经济效果：标准的实施能够引导企业优化生产工艺、规范生产流程，减少因产品不合格导致的损耗和返工成本，预计可降低企业生产成本5%-8%。同时，统一的技术指标和检验规则能够降低企业的研发成本和检测成本，提升产品的市场竞争力，帮助企业拓展高端市场份额，预计参与标准实施的企业，年销售额可增长10%-15%，国内骨干企业有望实现更高的销售额增长。此外，低摩擦易润滑产品的生产技术升级，能够推动企业实现精细化生产，提高生产效率，降低能耗，进一步提升企业的经济效益。

对下游应用企业的经济效果：低摩擦易润滑滚珠丝杆副能够提升下游设备的运行效率，降低设备能耗，预计可减少下游企业设备能耗10%-15%；同时，产品的易润滑性能和长寿命

特点，能够降低设备的维护成本和更换成本，预计可降低下游企业设备维护成本20%-25%，如电动升降杆领域，采用本标准产品后，年电费可降低40%，10年总拥有成本可降低35%。此外，产品的高传动精度能够提升下游设备的产品质量，减少因设备精度不足导致的产品不合格率，进一步为下游企业节约成本、提升效益。

对行业的经济效果：标准的实施能够规范市场竞争秩序，避免恶性竞争，推动产业资源优化配置，促进产业规模化、集约化发展，预计可降低行业整体运营成本3%-5%。同时，标准的技术引领作用，能够推动行业技术升级，提升我国低摩擦易润滑滚珠丝杆副的整体技术水平，打破国外高端产品的技术垄断，减少进口依赖。此外，产业的规范化发展能够带动上下游相关产业（如润滑脂、滚珠、检测设备等）的发展，创造更多的就业岗位和经济价值，推动机械传动产业的高质量发展。

社会层面的间接经济效果：产品的节能特性能够减少全社会的能源消耗，助力国家“双碳”目标实现，节约能源，减少CO₂排放，行业整体CO₂排放量可降低30%-50%，带来显著的环境经济效益。同时，标准的实施能够推动我国高端装备制造业的升级，提升我国装备制造业的国际竞争力，为国家经济高质量发展提供支撑。

四、采用国际标准和国外先进标准的情况，与国际、国内同类标准水平的对比情况

本文件主要参考了以下标准或文件：

GB/T 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 1800.2—2020 产品几何技术规范（GPS） 线性尺寸公差 ISO 代号体系 第2部分：标准公差带代号和孔、轴的极限偏差表

GB/T 17587.1—2017 滚珠丝杠副 第1部分：术语和符号

GB/T 17587.3—2017 滚珠丝杠副 第3部分：验收条件和验收检验

GB/T 17587.5—2008 滚珠丝杠副 第5部分：轴向额定静载荷和动载荷及使用寿命

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

JB/T 6641—2017 滚动轴承残磁及其评定方法

JB/T 10890.1—2020 高速精密滚珠丝杠副 第1部分：性能试验规范

JB/T 14732—2024 中碳和中碳合金钢滚珠丝杠热处理技术要求

五、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准编制过程中未出现重大分歧意见，所有意见均通过“试验数据验证 + 多方协商”的方式处理，确保标准既科学严谨，又具备落地可行性。

六、其他应予说明的事项

建议标准发布后，由牵头单位联合检测机构开展 2-3 场行业培训，覆盖生产企业技术人员、检测人员；初期选取 5-8

家规模企业试点，总结经验后在全行业推广；同时建议将标准纳入地方“专精特新”企业评审参考指标，鼓励企业采用标准。

团体标准起草工作组

2026 年 01 月 29 日