# 团 体 标 准

# 杆端关节轴承技术要求

# 编 制 说 明

《杆端关节轴承技术要求》小组

二〇二四年四月

# 目　录

一、工作简况.....1

二、标准编制原则和主要内容.....3

三、主要试验和情况分析.....14

四、标准中涉及专利的情况.....15

五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况.....15

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系.....15

七、重大意见分歧的处理依据和结果.....15

八、标准性质的建议说明.....15

九、贯彻标准的要求和措施建议.....15

十、废止现行相关标准的建议.....15

十一、其他应予说明的事项.....15

# 《杆端关节轴承技术要求》团体标准

# 编制说明

## 一、工作简况

### （一）任务来源

杆端关节轴承作为一种重要的机械传动部件，它具有在多个方向上允许旋转运动的能力，同时还能承受径向和轴向载荷，因此在工程机械、汽车等领域中广泛应用。然而，杆端关节轴承领域存在一系列问题和挑战。首先，缺乏统一的技术标准和规范，导致不同厂家生产的轴承产品技术参数、性能指标等存在差异，难以实现产品的互换和兼容。其次，现有的生产工艺可能存在着工艺不规范、品质波动大等问题，导致产品质量不稳定，增加了产品的故障率和维修成本。此外，由于缺乏标准化的检测手段和方法，难以有效评估轴承产品的性能和可靠性，影响了产品质量的可控性和提升空间。

因此，开展杆端关节轴承技术要求标准的研制。制定杆端关节轴承标准具有重要意义。首先，标准的建立有助于统一轴承产品的技术规范和性能指标，提高产品的质量稳定性和一致性，降低产品的故障率和维修成本。其次，标准的推广和应用可以促进行业内技术的交流和合作，推动轴承产品的技术水平和生产效率的提升，增强了企业的竞争力和市场份额。最后，标准的建立还有助于促进轴承制造工艺的创新和进步，推动机械制造行业的发展和升级，提高产品的技术含量和附加值。

### （二）编制过程

为使本标准在关节轴承市场管理工作中起到规范信息化管理作用，标准起草工作组力求科学性、可操作性，以科学、谨慎的态度，在对我国现有关节轴承市场相关管理服务体系文件、模式基础上，经过综合分

析、充分验证资料、反复讨论研究和修改，最终确定了本标准的主要内容。

标准起草工作组在标准起草期间主要开展工作情况如下：

**1、项目立项及理论研究阶段**

标准起草组成立伊始就对国内外关节轴承相关情况进行了深入的调查研究，同时广泛搜集相关标准和国外技术资料，进行了大量的研究分析、资料查证工作，确定了关节轴承市场标准化管理中现存问题，结合现有产品实际应用经验，为标准起草奠定了基础。

标准起草组进一步研究了关节轴承需要具备的特殊条件，明确了技术要求和指标，为标准的具体起草指明了方向。

**2、标准起草阶段**

在理论研究基础上，起草组在标准编制过程中充分借鉴已有的理论研究和实践成果，基于我国市场行情，经过数次修订，形成了《杆端关节轴承技术要求》标准草案。

**3、标准征求意见阶段**

形成标准草案之后，起草组召开了多次专家研讨会，从标准框架、标准起草等角度广泛征求多方意见，从理论完善和实践应用多方面提升标准的适用性和实用性。经过理论研究和方法验证，起草组形成了《杆端关节轴承技术要求》（征求意见稿）。

**（三）主要起草单位及起草人所做的工作**

**1、主要起草单位**

中国中小商业企业协会、丽水市杰祥科技有限公司等多家单位的专家成立了规范起草小组，开展标准的编制工作。

经工作组的不懈努力，在 2024 年 4 月，完成了标准征求意见稿的编

写工作。

**2、起草人所做工作**

广泛收集相关资料。在广泛调研、查阅和研究国际标准、国家标准、行业标准的基础之上，形成本标准草案稿。

## 二、标准编制原则和主要内容

### （一）标准编制原则

本标准依据相关行业标准，标准编制遵循“前瞻性、实用性、统一性、规范性”的原则，注重标准的可操作性，本标准严格按照《标准化工作指南》和 GB/T 1.1《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》的要求进行编制。标准文本的编排采用中国标准编写模板 TCS 2009 版进行排版，确保标准文本的规范性。

### （二）标准主要技术内容

本标准报批稿包括 9 个部分，主要内容如下：

#### 1 范围

本文件规定了杆端关节轴承的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存相关内容。

本文件适用于杆端关节轴承。

#### 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。

GB/T 274 滚动轴承 倒角尺寸 最大值

GB/T 304.1 关节轴承 分类

GB/T 304.2 关节轴承 代号方法

GB/T 307.2 滚动轴承 测量和检验的原则及方法

GB/T 307.3 滚动轴承 通用技术规则

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 2828.1 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

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 8597 滚动轴承 防锈包装

GB/T 9161 关节轴承 杆端关节轴承

GB/T 9735 化学试剂 重金属测定通用方法

GB/T 9799 金属及其他无机覆盖层 钢铁上经过处理的锌电镀层

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 11379 金属覆盖层 工程用铬电镀层

GB/T 18254 高碳铬轴承钢

GB/T 24605 滚动轴承 产品标志

GB/T 25769 滚动轴承 径向游隙的测量方法

GB/T 33624 滚动轴承 清洁度测量及评定方法

JB/T 6641 滚动轴承 残磁及其评定方法

JB/T 7051 滚动轴承零件 表面粗糙度测量和评定方法

JB/T 8565 关节轴承 额定动载荷与寿命

JB/T 8567 关节轴承 额定静载荷

JB/T 10858 关节轴承 静载荷试验规程

JB/T 10860 关节轴承 动载荷与寿命试验规程

JB/T 14004 关节轴承 零件热处理 技术条件

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**杆端关节轴承** rod end spherical bearings

是一种机械零件，通常由内外套、球头、轴套和密封圈等部件组成，用于连接杆端和机械构件，在转动或者摆动过程中传递力和转动运动。

3.2

**倒角** chamfering

指在其连接部分或者其他特定部位进行斜面处理，以减少应力集中、提高强度和耐久性，并且有助于装配和安装。

3.3

**径向游隙** radial clearance

指内外套之间或者其他连接部件之间的轴向间隙，它能够容纳轴承在工作时因温度变化或者装配误差等因素而产生的轴向移动，保证轴承的正常运转。

3.4

**残磁** residual magnetism

指在加工过程中或者使用过程中可能残留在轴承部件表面的磁性物质，残磁可能会影响轴承的性能和使用寿命。

3.5

**额定载荷** load rating

指在标准工作条件下，轴承能够承受的设计寿命内的最大力或者力矩，超过额定载荷可能导致轴承损坏或者失效。

## 4 基本要求

### 4.1 分类

根据柄部结构不同，可分为外螺纹或内螺纹，普通型或加强型或焊接型杆端关节轴承，其他分类应按GB/T 304.1的规定。

### 4.2 代号方法

杆端关节轴承的代号方法应按GB/T 304.2的规定。

### 4.3 外形尺寸

杆端关节轴承的外形尺寸应按GB/T 9161的规定。

### 4.4 倒角

杆端关节轴承的倒角应按GB/T 274的规定。

## 5 技术要求

### 5.1 外观

5.1.1 杆端关节轴承表面应光洁，不允许有锐角、毛刺、裂纹和锈蚀等缺陷。

5.1.2 自润滑材料工作面不应有肉眼可见的表面缺陷，并与外圈内表面紧密结合。

5.1.3 杆端体表面镀层不应有破损，不允许有穿透镀层的擦痕。

### 5.2 材料

5.2.1 杆体应采用 GB/T 699 中规定的 45 优质碳素结构钢制造，热处理硬度为 20 HRC ~ 25 HRC。

5.2.2 外圈应采用 GB/T 18254 中规定的 GCr15 高碳铬轴承钢制造，硬度为 54 HRC ~ 60 HRC，热处理质量应符合 JB/T 14004 的规定。

5.2.3 滚动体、内圈采用GB/T 18254中规定的GCr15高碳铬轴承钢制造，硬度为58 HRC～64HRC，热处理质量应符合JB/T 14004的规定。

## 5.3 公差

杆端关节轴承的公差应按GB/T 9161的规定。

## 5.4 径向游隙

杆端关节轴承的径向游隙应符合GB/T 9161的规定。

## 5.5 表面粗糙度

轴承配合表面和端面的表面粗糙度应满足表1要求，符合GB/T 307.3中相应级别的规定。

表1 表面粗糙度

| 序号 | 项目 | 粗糙度/Ra |
|---|---|---|
| 1 | 外径表面粗糙度 | ≤1.6 |
| 2 | 内圈表面粗糙度 | ≤1.6 |
| 3 | 螺纹表面粗糙度 | ≤3.2 |
| 4 | 其他表面粗糙度 | ≤3.2 |

## 5.6 残磁

杆端关节轴承的残磁限值应按JB/T 6641的规定。

## 5.7 额定载荷和寿命

5.7.1 杆端关节轴承的额定静载荷应按JB/T 8567的规定。

5.7.2 杆端关节轴承的额定动载荷与寿命应按JB/T 8565的规定。

## 5.8 旋转灵活性

杆端关节轴承应旋转灵活，旋转时无卡滞感。

### 5.9 清洁度

杆端关节轴承的清洁度应按GB/T 33624的规定。

### 5.10 耐腐蚀性

根据不同的表面处理方式，轴承应具备不同的耐腐蚀性能。三价铬镀锌处理的杆端柄经中性盐雾试验96 h后，其表面不应有红色锈蚀等现象。

### 5.11 重金属含量

杆端关节轴承的重金属含量应满足表2要求。

**表 2　重金属含量**

| 序号 | 重金属种类 | 含量 |
|---|---|---|
| 1 | 铅 | ≤40 μg/m$^3$ |
| 2 | 镉 | ≤1 mg/cm$^2$ |
| 3 | 汞 | ≤0.01 mg/m$^3$ |
| 4 | 铬 | ≤2 mg/cm$^2$ |
| 5 | 镍 | ≤0.5 mg/cm$^2$ |

## 6 检验方法

### 6.1 外观

在正常光线下，杆端关节轴承外观质量应采用目视进行检查。

### 6.2 材料

6.2.1 杆端关节轴承热处理质量应按 JB/T 14004 的规定进行检验。

6.2.2 锌电镀层的检测按 GB/T 9799 的规定，铬电镀层的检测按 GB/T 11379 的规定。

## 6.3 公差

6.3.1 杆端关节轴承公差应按 GB/T 307.2 的规定进行检验。

6.3.2 杆端关节轴承的螺纹直径公差在表面处理后用相应等级的螺纹极限量规检验。

## 6.4 径向游隙

杆端关节轴承径向游隙应按GB/T 25769的规定进行检验。

## 6.5 表面粗糙度

杆端关节轴承表面粗糙度应按JB/T 7051的规定进行检验。

## 6.6 残磁

杆端关节轴承残磁应按JB/T 6641的规定进行检验。

## 6.7 额定载荷和寿命

6.7.1 杆端关节轴承的额定静载荷应按 JB/T 10858 的规定进行检验。

6.7.2 杆端关节轴承的额定动载荷与寿命应按 JB/T 10860 的规定进行检验。

## 6.8 旋转灵活性

杆端关节轴承旋转灵活性应采用手动目视方式进行检查，其应旋转灵活，旋转时无卡滞感。

## 6.9 清洁度

杆端关节轴承清洁度应按GB/T 33624的规定进行检验。

### 6.10 耐腐蚀性

杆端关节轴承的耐腐蚀性能应按GB/T 10125规定进行中性盐雾检验。

### 6.11 重金属含量

杆端关节轴承的重金属含量应GB/T 9735的规定进行检验。

## 7 检验规则

### 7.1 检验项目

检验可分为出厂检验和型式检验。

### 7.2 组批

产品应以批为单位进行检验，同一型号、同一工艺连续生产的产品为一批。

### 7.3 抽样

7.3.1 抽样方法应按 GB/T 2828.1 的要求执行。

7.3.2 抽样样品批次应粘贴标签，注明产品名称、产品型号、生产批号、抽样日期和抽样者姓名等。

### 7.4 出厂检验

#### 7.4.1 原则

出厂检验应采用逐批检验方式。

#### 7.4.2 检验项目

出厂检验项目应包括外观、材料、公差、径向游隙、表面粗糙度、残磁、额定载荷和寿命、旋转灵活性、清洁度。

#### 7.4.3 判定规则

7.4.3.1 杆端关节轴承的外观、材料、公差、径向游隙、表面粗糙度、残磁、额定载荷和寿命、旋转灵活性、清洁度均符合要求，则判定产品出厂检验合格。有一项不符合要求，则判定产品出厂检验不合格。

7.4.3.2 检验结果的判定应按 GB/T 8170 数值修约值比较法进行。

## 7.5 型式检验

### 7.5.1 原则

有下列情况之一时，应进行型式检验：

——新产品或者产品转厂生产的试制定型鉴定；

——正常生产后，结构、工艺等有重大改变，可能影响产品性能时；

——停产 6 个月以上恢复生产时；

——出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

——各级质量监督机构要求进行型式检验时。

### 7.5.2 检验项目

型式检验项目应包含本文件第5章规定的全部内容。

### 7.5.3 判定规则

7.5.3.1 所检项目全部符合，应判定为合格品。

7.5.3.2 检验项目如不符合要求，应对该批次产品再次抽样复查。检验结果若有 1 项不符合要求，应重新抽取双倍量产品进行复验，复验结果仍有 1 项指标不符合标准要求，整批产品应判定为不合格。不合格产品由供需双方协商处理。

7.5.3.3 检验结果的判定应按 GB/T 8170 数值修约值比较法进行。

**表 3　检验项目**

| 序号 | 检验项目 | 技术要求 | 试验方法 | 出厂检验 | 型式检验 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 外观 | 5.1 | 6.1 | √ | √ |
| 2 | 材料 | 5.2 | 6.2 | √ | √ |
| 3 | 公差 | 5.3 | 6.3 | √ | √ |
| 4 | 径向游隙 | 5.4 | 6.4 | √ | √ |
| 5 | 表面粗糙度 | 5.5 | 6.5 | √ | √ |
| 6 | 残磁 | 5.6 | 6.6 | √ | √ |
| 7 | 额定载荷和寿命 | 5.7 | 6.7 | √ | √ |
| 8 | 旋转灵活性 | 5.8 | 6.8 | √ | √ |
| 9 | 清洁度 | 5.9 | 6.9 | √ | √ |
| 10 | 耐腐蚀性 | 5.10 | 6.10 | — | √ |
| 11 | 重金属 | 5.11 | 6.11 | — | √ |
| 注：“√”为必检项目，“—”为可选项目。 | | | | | |

## 8 标志

8.1 产品标志应符合 GB/T 24605 的规定。

8.2 在产品包装的适当位置，应标有显著、醒目、不易擦除的包装标志，具体标签信息可包括以下内容：

——生产商名称或商标；

——产品名称；

——产品规格；

——产品数量、重量；

——生产日期及生产地点；

——执行标准代号、批号；

——质量检验合格证明；

——检验员代号；

——使用和贮存注意事项；

——表征上述信息的二维码。

8.3 产品应附有质量检验合格证明，合格证上应标明:

——生产商标识；

——轴承代号；

——公差等级；

——产品批次号；

——产品标准编号；

——生产日期。

8.4 在产品包装外箱的适当位置，应标有显著、醒目、不易擦除的包装标志，具体标签信息可包括以下内容：

——生产商名称或商标；

——产品名称；

——产品规格；

——产品数量、重量；

——生产日期及生产地点；

——到站（港）及收货单位；

——发站（港）及发货单位；

——包装箱尺寸（长×宽×高）；

——质量体系认证。

## 9 包装、运输和贮存

### 9.1 包装

9.1.1 产品应采用防锈包装，应符合 GB/T 8597 的规定。

9.1.2 产品如需使用瓦楞纸箱时，箱内宜垫有防潮纸或塑料薄膜等防潮材料，所用纸箱材料应符合 GB/T 6543 的要求。

9.1.3 应牢固地固定在包装箱体内，附件、备件、工具应固定在包装箱内空隙处。

9.1.4 随机文件应采用塑料袋封装，放入包装箱内，在包装箱外相应部位上注明“箱内装有随机文件”字样。

9.1.5 随机文件应至少包括：

——装箱单；

——产品说明材料；

——检验合格证书。

### 9.2 运输

9.2.1 装卸货时，应轻拿轻放，不应扔摔、撞击、挤压等。

9.2.2 运输过程中应防雨、防尘、防摔等，产品不应与油、酸、碱、有毒、有害物质混装混运。

### 9.3 贮存

9.3.1 产品贮存在干燥、洁净的库中。

9.3.2 在正常贮存条件下，应保证 1 年内不生锈，防锈期自出厂之日起计算。

9.3.3 产品不应与酸、碱、有毒、有害及其他腐蚀性物质同仓库贮存。

## 三、主要试验和情况分析

结合国内外的行业测试标准和企业内部工厂管控的项目进行要求规定和试验验证。

## 四、标准中涉及专利的情况

无

## 五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况

关节轴承企业规范运营，在国际市场上有机会与其他各国（相关）企业竞争。

## 六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

与现行法律、法规和强制性标准没有冲突。

## 七、重大意见分歧的处理依据和结果

标准制定过程中，未出现重大意见分歧。

## 八、标准性质的建议说明

本标准为团体标准，供社会各界自愿使用。

## 九、贯彻标准的要求和措施建议

无。

## 十、废止现行相关标准的建议

本标准为首次发布。

## 十一、其他应予说明的事项

无。