**团 体 标 准**

**轧制丝杆生产技术规范**

**编 制 说 明**

**《****轧制丝杆生产技术规范》小组**

**二〇二四年九月**

目 录

[一、工作简况 1](#_Toc19956)

[二、标准编制原则和主要内容 3](#_Toc16067)

[三、主要试验和情况分析 13](#_Toc12675)

[四、标准中涉及专利的情况 13](#_Toc20840)

[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 13](#_Toc29243)

[六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系 13](#_Toc4979)

[七、重大意见分歧的处理依据和结果 14](#_Toc21799)

[八、标准性质的建议说明 14](#_Toc20135)

[九、贯彻标准的要求和措施建议 14](#_Toc23106)

[十、废止现行相关标准的建议 14](#_Toc29517)

[十一、其他应予说明的事项 14](#_Toc18435)

**《轧制丝杆生产技术规范》团体标准**

**编制说明**

**一、工作简况**

**（一）任务来源**

随着工业技术的不断进步和机械制造业的快速发展，轧制丝杆作为传动系统中不可或缺的关键部件，其生产技术和质量水平直接关系到机械设备的整体性能和运行稳定性。然而，当前市场上轧制丝杆的生产技术参差不齐，缺乏统一的技术标准和规范，导致产品质量难以保证，给机械设备的稳定运行带来了潜在风险。在轧制丝杆的生产过程中，目前主要存在以下几个问题：一是不同企业采用的生产工艺和质量控制方法差异较大，导致产品质量参差不齐。二是轧制丝杆的生产过程复杂，涉及多个环节和工艺参数，难以实现全面有效的质量控制。三是不同企业采用的原材料不同，材料的性能和质量直接影响轧制丝杆的最终性能，但目前缺乏统一的材料选择标准。

因此，制定《轧制丝杆生产技术规范》团体标准具有重要意义，首先。通过明确轧制丝杆的生产技术要求和质量标准，规范企业的生产行为，确保产品质量达到行业领先水平，提高产品的可靠性和耐用性。其次，标准的制定将推动企业在轧制丝杆生产技术方面的创新，鼓励企业采用新技术、新工艺和新材料，提高产品的技术含量和附加值。最后，标准的实施将有利于规范市场秩序，遏制低质低价竞争行为，保护企业的合法权益，促进轧制丝杆行业的健康有序发展。

**（二）编制过程**

为使本标准在轧制丝杆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，在对我国现有轧制丝杆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轧制丝杆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，确定了轧制丝杆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轧制丝杆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《轧制丝杆生产技术规范》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《轧制丝杆生产技术规范》（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**

中国中小企业协会、浙江健壮传动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9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

本文件规定了轧制丝杆的术语和定义、工艺工序及检验、分级及标记、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输及贮存内容。

本文件适用于轧制丝杆的生产和检验。

* 1. 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 191 包装储运图示标志

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法

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 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 5617 钢的感应淬火或火焰淬火后有效硬化层深度的测定

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

JB/T 9204 钢件感应淬火金相检验

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

* + 1. 轧制丝杆 rolling screw

指通过轧制工艺，在旋转的轧辊作用下，使圆棒料毛坯逐渐产生塑性变形，从而形成带有螺纹的长杆件。

* + 1. 金相 metallographic phase

指金属或合金的化学成分以及各种成分在合金内部的物理状态和化学状态。

* 1. 艺工序及检验
     1. 工艺工序

轧制丝杆生产的工艺工序步骤如下：

1. 锯；
2. 校直；
3. 无心磨；
4. 滚压；
5. 感应淬回火；
6. 抛光；
7. 清洗；
8. 润滑；
9. 包装；
10. 入库。
    * 1. 检验方法

轧制丝杆生产各工艺工序所对应的检测判定要点、检验工具及其仪器见表1。

1. 检验方法

| 序号 | 工序名称 | 检测判定要点 | 检验工具及其仪器 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 锯 | 锯切原料是否与图纸要求一致 | 游标卡尺 |
| 2 | 校直 | 校后直线度是否满足要求 | V铁、百分表及表架 |
| 3 | 无心磨 | 磨后试滚压、试淬火后中径是否满足要求 | 量针、公法线千分尺 |
| 磨后尺寸是否和试滚压、淬后确定的一致 | 外径千分尺 |
| 磨后材料圆度、锥度是否满足要求 | 外径千分尺 |
| 磨后材料表面光洁度是否满足要求 | 粗糙度对照板 |
| 4 | 滚压 | 滚压后试淬中径是否满足要求 | 量针、公法线千分尺 |
| 滚压后试淬后导程误差是否满足要求 | 激光干涉仪 |
| 滚压后牙型（对称度、接触角）满足要求 | 轮廓仪 |
| 逐件测量标记滚压后丝杆中径、导程 | 量针、公法线千分尺，激光干涉仪 |
| 5 | 淬回火 | 淬回火后中径是否满足要求 | 量针、公法线千分尺 |
| 淬回火后导程误差是否满足要求 | 激光干涉仪 |
| 淬回火后硬度、硬化层深是否满足要求 | 抛光镶嵌机、韦氏硬度计、金相显微镜 |
| 有无裂纹、烧熔等淬火缺陷 | 目测（进一步用磁粉或显微技术） |
| 6 | 抛光 | 抛后光洁度是否满足要求 | 粗糙度对照板 |
| 7 | 清洗 | 确定丝杆表面清洁无污物 | 目测、试纸擦拭 |
| 逐件测量标记丝杆中径、导程 | 量针、公法线千分尺，激光干涉仪 |
| 8 | 润滑 | 确定使用的是防锈油且涂抹完全 | 目测 |
| 9 | 包装 | 确认已用包装膜套装或螺旋缠绕包装 | 目测 |
| 10 | 入库 | 分类、摆放规范，包装无破损 | 目测 |

* 1. 分级及标记
     1. 检测设备

滚珠丝杆分级所使用的检测设备如下：

1. 静态激光干涉螺距检测仪；
2. 油漆（黑、红、黄、蓝、白、绿、紫、橙，共八种颜色）。
   * 1. 分级

滚珠丝杆具体分级见表2。

1. 分级

| 精度等级 | 无级  （仅用于传动） | P9 | P7 | P5 | P3以上 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P3 | P2 | P1 |
| 300 mm行程误差  μm | >150 | >52  ≦150 | >23  ≦52 | >12  ≦23 | >8  ≦12 | >6  ≦8 | ≦6 |
| 颜色方案 | 黑色 | 蓝色 | 黄色 | 白色 | 红色 | | |
| 绿色 | 紫色 | 橙色 |

* + 1. 操作步骤

具体操作步骤如下：

1. 丝杆冷却至室温后方可进行测量；
2. 同批丝杆按每300 mm不间断抽检5条，记录变化规律；
3. 依据记录结果确定同批剩余丝杆分级检测办法，规定如下：
   1. 如每一条抽检丝杆的300 mm行程误差任一测量结果均位于同一精度等级（丝杆误差是规律变化的），则同批余下丝杆的精度判定仅需测“300 mm”及“总长”两点即可；
   2. 否则每条均需连续测量300 mm行程误差，如此测量后，如果同条丝杆每个测量值均位于同一精度等级则可认为整条丝杆均为同一精度；
   3. 如果同条丝杆各个测量值不位于同一精度等级，则需缩短测量间距，连续测量100 mm行程误差，并依据测量结果对每条丝杆分段分级；
   4. 如检测力量不足，可暂不对同一丝杆上的P3、P2、P1进行分级。
      1. 涂色方法

如整条为一种精度，则按表2用色漆涂于丝杆轴端，涂色长度为50 mm～100 mm，同一丝杆含P3、P2、P1且未细分的轴端涂“红色”。

同一丝杆已确定有不同等级的，则在轴端涂占比例最大等级相应色漆，其余不同等级部位全涂相应色漆。

仓储时，同种精度等级丝杆放于同一库位。

下料时，保留涂色轴端在余料上。

* 1. 技术要求
     1. 外观

轧制丝杆各表面不应有毛刺、锈蚀、磕碰、划伤等缺陷。

* + 1. 表面硬度

表面硬度应为HRC58-62。

* + 1. 硬化层深度

硬化层深度应在0.8 mm~1.2 mm范围内。

* + 1. 金相

滚道顶部、钢球接触40°位和滚道底部三处显微金相组织应为马氏体3级~7级。

* + 1. 机械性能

丝杆的机械性能应符合表3的规定。

1. 机械性能

| 机械性能 | | 性能等级 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 4.6 | 4.8 | 5.6 |
| 抗拉强度Rm/MPa | min | 400 | 420 | 500 |
| 头部坚固性 | | 不应断裂或出现裂缝 | | |
| 维氏硬度/HV，F≥98 N | min | 120 | 130 | 155 |
| max | 220 | | |

* + 1. 耐腐蚀性

轧制丝杆经中性盐雾试验后，外观应无明显锈蚀现象。

* 1. 试验方法
     1. 外观

外观检测应采用目视检查。

* + 1. 表面硬度

表面硬度检测应按GB/T 230.1规定执行。

* + 1. 硬化层深度

硬化层深度检测应按GB/T 5617规定执行。

* + 1. 金相

金相试验应按JB/T 9204规定执行。

* + 1. 机械性能

机械性能试验应按GB/T 3098.1规定执行。

* + 1. 耐腐蚀性

轧制丝杆应按GB/T 10125进行中性盐雾试验，时间24 h。实验结束后取出样品，在室内干燥0.5 h~1 h，观察样品表面是否有锈蚀现象。

* 1. 检验规则
     1. 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

* + 1. 组批

同一批原料、同一工艺、同一班次生产的产品应为一批。

* + 1. 抽样方法

应按GB/T 2828.1计数抽样检验程序一次性抽样方案的规定进行，检验水平为Ⅱ，合格质量水平（AQL）应取2.5，根据表4抽取样本。

1. 抽样数量及判定

| 批量数 | 样品数 | 接收数（Ac） | 拒收数（Re） |
| --- | --- | --- | --- |
| 26~50 | 8 | 1 | 2 |
| 51~90 | 13 | 2 | 3 |
| 91~150 | 20 | 3 | 4 |
| 151~280 | 32 | 5 | 6 |
| 281~500 | 50 | 7 | 8 |
| 501~1200 | 80 | 10 | 11 |
| 1. 批量数26件以下时应全数检验。 | | | |

* + 1. 出厂检验

本产品出厂前，应由工厂的品质部门按本文件规定逐批进行检验，检验合格后，附有（或加贴、印刷）质量合格证的产品方可出厂。

* + 1. 型式检验

型式检验应委托国家认可的质量监督检验机构进行。

有下列情况之一时，应进行型式检验：

1. 新产品的试制鉴定时；
2. 产品原料、工艺有较大改变，可能影响质量时；
3. 正常生产时，每年进行周期性检验；
4. 产品停产半年之后，恢复生产时；
5. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
6. 国家质量监督机构提出型式检验要求时。
   * 1. 判定规则

检验项目（见表5）全部符合本文件，判定为合格品。

如有不符合本文件规定的项目，可加倍抽样对不合格项目进行复验，复验后仍有不符合本文件规定的项目时，判定整批产品为不合格品。

供需双方对产品质量发生争议时，可请仲裁机构检验，并以其结果为准。

1. 检验项目

| 序号 | 检验内容 | | | 检验方式 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | 技术要求 | 试验方法 | 出厂检验 | 型式检验 |
| 1 | 外观 | 6.1 | 7.1 | √ | √ |
| 2 | 表面硬度 | 6.2 | 7.2 | — | √ |
| 3 | 硬化层深度 | 6.3 | 7.3 | — | √ |
| 4 | 金相 | 6.4 | 7.4 | — | √ |
| 5 | 机械性能 | 6.5 | 7.5 | √ | √ |
| 6 | 耐腐蚀性 | 6.6 | 7.6 | — | √ |
| 1. “√”为必检项目，“—”为可选项目。 | | | | | |

* 1. 标志、包装、运输和贮存
     1. 标志

产品包装上应有以下标志：

1. 产品名称及商标；
2. 产品型号；
3. 产品重量；
4. 外形尺寸；
5. 产品执行标准号；
6. 生产企业名称、地址。
   * 1. 包装

产品包装应防潮、防振、安全牢固、方便运输。

包装箱的外部标志应符合GB/T 191的规定。

随同产品提供的技术文件应放在塑料袋内并固定在箱子内壁上，内容应包括：

1. 产品合格证；
2. 装箱单；
3. 产品使用说明书。

包装箱的尺寸和质量应符合运输部门的有关规定。

产品应在箱内加以固定，做好保护措施，并要适合于陆路、水路运输及装载要求，包装箱铺设防水材料。

* + 1. 运输

在运输装卸过程中，应轻拿轻放，防止碰撞、损坏产品。

产品在运输中不应受到剧烈的冲击、雨淋、暴晒及辐射。

产品不应与有腐蚀性的有害物质混运。

运输过程中应使用防尘袋或覆盖物保护产品。

* + 1. 贮存

应贮存在通风、干燥、洁净、无腐蚀性气体的仓库内。

应定期检查产品的表面，进行防锈处理。

**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**

轧制丝杆企业规范运营，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。