

《机器人灵巧手驱动用不锈钢微绳 弯曲疲劳性能测试方法》征求意见稿 团体标准编制说明

一、任务来源

在全球高端智能制造迭代升级、仿生机器人技术高速发展的宏观背景下，机器人灵巧手作为实现精密抓取、柔性操作、人机协同作业的核心执行部件，正成为工业智造、航空航天、康养服务、精密装配等领域的关键核心装备。不锈钢微绳凭借高强度、高柔性、耐磨损、小直径、形变可逆性优异等特性，是机器人灵巧手柔性驱动系统的核心传动构件，直接决定灵巧手的运动精度、响应速度、负载能力与服役寿命。然而，不锈钢微绳在灵巧手高频往复弯曲、动态交变载荷工况下极易产生疲劳损伤，其长期弯曲疲劳性能的稳定性与可靠性，亟需科学、精准的标准化测试方法进行评估与验证。

当前不同规格参数、不同加工工艺、不同材质配比的不锈钢微绳，在灵巧手高频弯曲、小幅形变、连续往复作业工况下的疲劳性能差异显著，目前行业内缺乏一套统一、可操作、可溯源、适配机器人灵巧手服役场景的弯曲疲劳性能测试标准，导致企业在产品研发迭代、质量检测核验、高端产品认证、整机性能标定等方面面临技术壁垒与合规风险。因此，建立适配机器人灵巧手驱动工况的不锈钢微绳弯曲疲劳

性能测试方法，已成为提升机器人核心零部件可靠性、推动人形机器人产业高质量发展、补齐高端智造零部件测试标准短板的迫切需求。

通过团体标准的制定与实施，能够有效规范机器人灵巧手驱动用不锈钢微绳弯曲疲劳测试的工况条件、流程框架、参数设定、数据采集分析方法与失效判定准则，统一测试设备要求、试样制备规范与性能评价指标，加速国产化精密微构件疲劳测试技术与检测设备的迭代升级，推动机器人零部件生产企业、灵巧手整机研发企业、检测机构之间的性能数据互认与技术协同升级，助力我国人形机器人、高端仿生机器人产业的国产化、高端化、标准化发展，提升我国智能机器人核心零部件领域的行业标准话语权与产业核心竞争力。

综上所述，《机器人灵巧手驱动用不锈钢微绳 弯曲疲劳性能测试方法》团体标准的编制是行业内的一项重要工作，对于规范市场秩序、提高产品质量、促进技术创新和推动行业发展具有重要意义。根据《团体标准管理规定》、《中国西部开发促进会团体标准管理办法》有关规定，特立项本标准。本标准项目计划编号为 2026-494-CWDPA。

二、起草单位

本标准由贵州钢绳股份有限公司提出，由中国西部开发促进会归口。本标准由贵州钢绳股份有限公司、江苏赛福天集团股份有限公司、青岛高测科技股份有限公司、苏州骏鼎达新材料科技有限公司、江阴宝能精密新材料股份有限公司共同起草。

三、标准的编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前行业现状，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》的规定及相关要求编制。

四、标准编制过程

1、项目调研阶段

2026年6月，以机器人灵巧手驱动用不锈钢微绳弯曲疲劳性能测试方法为核心，系统开展技术调研与行业论证，紧扣高端智能制造升级及机器人核心零部件国产化发展路线，依托行业龙头企业在微绳制备、柔性驱动集成、疲劳检测领域的中试与产业化经验，参考国内外机械构件疲劳测试、精密零部件性能评价及机器人构件检测相关标准，对调研数据进行归集比对与系统梳理，明确弯曲疲劳基准参数、测试边界准则、误差分析方法等核心指标的取值范围与工况适用性，

验证检测方法的科学性与通用性，为该领域团体标准的编制筑牢坚实的技术支撑。

2、项目立项阶段

2026年7月15日，中国西部开发促进会正式立项《机器人灵巧手驱动用不锈钢微绳 弯曲疲劳性能测试方法》团体标准，明确标准立项获批，正式启动该团体标准的规范化编制流程。

3、标准起草阶段

立项后，成立标准编制工作起草小组，全面统筹标准编制组织工作，同步开展标准起草单位的筹备与征集，经严格征集、评审与筛选，确定标准起草工作组核心成员单位。工作组基于前期调研成果，于2026年7月完成《机器人灵巧手驱动用不锈钢微绳 弯曲疲劳性能测试方法》团体标准草案稿编写；并于7月28日召开标准专题会议，针对草案稿内容研讨优化，完善标准框架与核心条款。

4、意见征集阶段

2026年7月30日，中国西部开发促进会发布通知，面向行业公开征集《机器人灵巧手驱动用不锈钢微绳 弯曲疲劳性能测试方法》团体标准修改意见，广泛吸纳各方专业建议，对标准内容进行全面优化完善。

后续，标准起草工作组将结合意见征集阶段收集的反馈

建议，对标准草案稿进行修订完善，并按流程进行送审及报批等工作。

五、标准主要内容

1、范围

本文件规定了机器人灵巧手驱动用不锈钢微绳（以下简称“微绳”）弯曲疲劳性能的测试原理、试验设备、试样、试验程序、数据处理及试验报告等内容。

本文件适用于机器人灵巧手驱动用不锈钢微绳的弯曲疲劳试验。

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 8358 钢丝绳 破断拉力测定方法

GB/T 12347 钢丝绳弯曲疲劳试验方法

3、术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

灵巧手 dexterous hand

具备接近或类似人手的自由度数量和排列方式，能灵活完成多种复杂抓握和操作任务的仿生手装置。

注：“灵巧”主要体现为高自由度与高操作能力的平衡。灵巧手通常具有多个可独立或协同运动的关节，能够适应不同形状和操作需求的目标物体。

4、试验原理

规定了机器人灵巧手驱动用不锈钢微绳弯曲疲劳性能的试验原理。

5、试验装置

规定了弯曲疲劳性能测试的试验装置。

6、试样要求

规定了弯曲疲劳性能测试的样品要求。

7、试验程序

规定了弯曲疲劳性能测试的试验程序，包括一般要求、参数、试验步骤等。

8、试验报告

规定了弯曲疲劳性能测试的试验报告要求。

六、标准水平分析

6.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，国内外无相同类型的标准，故没有相应的国内外标准可采用。

6.2 与国际标准及国外标准水平对比

本标准达到国内先进水平。

6.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

6.4 设计国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的制定过程、技术指标的选定、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

十一、废止现有有关标准的建议

无。

《机器人灵巧手驱动用不锈钢微绳 弯曲疲劳
性能测试方法》

团体标准起草组

2026年7月