

《人形机器人减速器用小模数齿轮》征求意见稿

团体标准编制说明

一、任务来源

当前人形机器人产业正处于技术迭代与规模化落地的关键发展阶段，减速器作为决定人形机器人运动精度、负载能力、响应速度与服役寿命的核心功能部件，其性能提升高度依赖内部核心基础件小模数齿轮的制造质量与可靠性；目前国内现行小模数齿轮标准多面向传统仪表、消费电子等通用场景，未针对人形机器人减速器高转速往复运转、高精度传动、长寿命服役的特殊工况作出专项规定，导致行业内产品材料选型、热处理工艺、精度分级、疲劳寿命评价等关键技术要求缺乏统一依据，零部件互换性不足、质量参差不齐，已成为制约人形机器人减速器国产化降本增效与整机可靠性提升的重要瓶颈。

通过团体标准的实施，能够有效规范市场秩序，降低企业研发和生产成本，推动人形机器人减速器行业的可持续发展。综上所述，《人形机器人减速器用小模数齿轮》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 2026-292-CWDPA。

二、起草单位

本标准由中国西部开发促进会提出，由中国西部开发促进会归口。本标准由重庆清平机械有限责任公司、鹰潭市瑞晟科技有限公司等单位共同起草。

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，结合我国目前的人形机器人减速器齿轮行业现状，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1月，标准起草工作组围绕减速器齿轮领域开展全面技术调研与专业咨询，广泛收集减速器齿轮相关行业资料，结合区域应用现状与技术发展趋势，以减速器齿轮相关企业实践及现有标准为核心参考依据，完成前期调研与资料梳理工作，为标准编制奠定坚实技术基础。

2、项目立项阶段

2026年4月30日，中国西部开发促进会正式立项《人形机器人减速器用小模数齿轮》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5月完成《人形机器人减速器用小模数齿轮》团体标准草案稿编写；并于6月17日召开标准启动会议，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21日，中国西部开发促进会发布通知，面向行业公开征集《人形机器人减速器用小模数齿轮》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

本文件规定了人形机器人减速器用小模数齿轮的基本参数与结构要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于人形机器人关节谐波减速器、行星减速器、摆线减速器配套的法向模数0.1 mm~1.0 mm的渐开线小模数圆柱齿轮、小模数锥齿轮，其他类型人形机器人精密减速器配套小模数齿轮可参照执行。

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 2363 小模数渐开线圆柱齿轮精度

GB/T 10224 小模数锥齿轮基本齿廓

GB/T 14229 齿轮接触疲劳强度试验方法

GB/T 14230 齿轮弯曲疲劳强度试验方法

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验
Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.5 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea
和导则：冲击

GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验
Fc：振动（正弦）

GB/T 2828.11 计数抽样检验程序 第11部分：小总体
声称质量水平的评定程序）

GB/T 6404.1 齿轮装置的验收规范 第1部分：空气传
播噪声的试验规范

GB/T 30819 机器人用谐波齿轮减速器

GB/T 45865 精密电驱动谐波齿轮模组通用技术规范

3、术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

动态背隙 dynamic gap

齿轮在额定负载、动态往复运转工况下，啮合齿面间的最大间隙，直接影响机器人关节定位精度与重复定位精度。

3.2

疲劳循环寿命 fatigue cycle life

齿轮在额定工况下连续啮合运转，齿面无点蚀、无磨损、无崩齿、无塑性变形，性能指标仍满足标准要求的最大循环运转次数。

4、基本参数与结构要求

本部分规定了齿轮核心参数的范围和结构要求。

5、技术要求

本部分规定了齿轮的材料要求、制造过程要求、精度要求、啮合要求、力学性能要求、疲劳寿命要求、环境适应性要求、表面处理要求。

6、试验方法

本部分给出试验通用条件、基本参数与外观检测、精度检测、啮合性能检测、力学性能试验、疲劳寿命试验、环境适应性试验、表面性能检测。

7、检验规则

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8、标志、包装、运输和贮存

规定的产品的标志、包装、运输和贮存要求。

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。

《人形机器人减速器用小模数齿轮》

团体标准起草组

2026年7月