

T/JSGT

江苏省钢铁行业协会团体标准

T/JSGT XXX—XXXX

超高分子量聚乙烯（UHMW-PE）复合托辊

Ultra-high molecular weight polyethylene(UHMW-PE) composite roller

（报批稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

江苏省钢铁行业协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
4.1 一般要求	2
4.2 材料要求	2
5 技术要求	2
5.1 使用条件	2
5.2 外形尺寸	2
5.3 密封装置	3
5.4 装配要求	3
5.5 性能要求	3
6 试验方法	5
6.1 试验条件	5
6.2 测试仪表精度	5
6.3 外形尺寸	5
6.4 密封装置	5
6.5 装配要求	5
6.6 托辊径向圆跳动	5
6.7 轴向位移	5
6.8 旋转阻力	5
6.9 跌落试验	5
6.10 轴向载荷	5
6.11 密封性能	5
6.12 管体阻燃抗静电性	6
6.13 使用寿命	6
7 检验规则	6
7.1 检验分类	6
7.2 出厂检验	6
7.3 型式检验	7
8 标志、包装、运输和贮存	7
8.1 标志	7
8.2 包装	7
8.3 运输	7
8.4 贮存	7

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由江苏省钢铁行业协会提出并归口。

本文件起草单位：北京科技大学、北京中环鑫汇科技有限公司、江苏省钢铁行业协会、北京中冶设备研究设计总院有限公司、衡水佳力橡塑制品有限公司、现代冶金（南京）研究院。

本文件主要起草人：魏晶、段旭琴、刘彤、陆帅玉、江焱君、李继伟、何新平、郝明海、杨凤仙、索小四、陈洪冰、蒋莉、许艳梅、焦永波、郭凯岳、刘杰、魏洪池、魏双峰、潘勇杰、洪小敏、陈轩宇。

超高分子量聚乙烯（UHMW-PE）复合托辊

1 范围

本文件规定了超高分子量聚乙烯（UHMW-PE）复合托辊（以下简称“托辊”）的基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于输送物料及成件物品的带式输送机、管带机使用的超高分子量聚乙烯（UHMW-PE）复合托辊。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 7324 通用锂基润滑脂

GB/T 10595-2017 带式输送机

GB/T 21461.1-2023 塑料 超高分子量聚乙烯（PE-UHMW）模塑和挤出材料 第1部分：命名系统和分类基础

GB/T 21461.2-2023 塑料 超高分子量聚乙烯（PE-UHMW）模塑和挤出材料 第2部分：试样制备和性能测定

MT/T 113 煤矿井下用聚合物制品阻燃抗静电性通用试验方法和判定规则

MT 821-2006 煤矿用带式输送机托辊技术条件

MT/T 1019-2006 煤矿用托辊管体技术条件

ISO 527-1 塑料拉伸性能测定第1部分：总则（Plastics. Determination of tensile properties. General principles）

ISO 868 塑料和硬质胶用硬度计测定针入硬度[肖氏（SHORE）硬度]（Plastics and ebonite - Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness)）

ISO 1183-1 塑料非泡沫塑料密度的测定方法 第1部分：沉浸法，液体比重瓶法和滴定法（Plastics - Methods for determining the density of non-cellular plastics - Part 1: Immersion method, liquid pycnometer method and titration method）

ISO 4649 硫化或热塑性橡胶使用旋转圆柱桶装置测定耐磨性（Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of abrasion resistance using a rotating cylindrical drum device）

ISO 8295 塑料、薄膜和薄板、摩擦系数的测定（Plastics. Film and sheeting. Determination of the coefficients of friction）

DIN EN ISO 62 塑料吸水性的测定（Determination of water absorption）

DIN VDE 0303-3 绝缘材料电气试验规范电阻率测定（Methods of test for materials for electrical purposes; measuring of the electrical resistance of non-metallic materials）

DIN 52612-1 绝热检验 用隔热隔板式设备测定导热率 实施和评定（Testing of Thermal Insulating Materials; Determination of Thermal Conductivity by the Guarded Hot Plate Apparatus; Test Procedure and Evaluation）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

超高分子量聚乙烯（UHMW-PE）材料 Ultra high molecular weight polyethylene (UHMW-PE) material

超高分子量聚乙烯（UHMW-PE）材料是指相对分子质量在 300×10^4 以上的聚乙烯。

4 基本要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 托辊应符合本文件的规定，并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。
4.1.2 托辊配套的外购外协件应符合相关标准的规定，并附有制造商提供的产品合格证明。

4.2 材料要求

4.2.1 复合托辊的复合层、轴承座及密封材料均使用超高分子量聚乙烯（UHMW-PE）材料生产制作，材料性能如表 1 所示。

表 1 性能指标

性能类别		单位	测试方法	指标
机械性能	密度	g/cm^3	ISO 1183-1	≥ 0.94
	硬度	—	ISO 868	D67~D69
	屈服伸长率	%	ISO 527-1	300~450
	断裂伸长率	%	ISO 527-1	> 350
	简支梁缺口冲击强度	kJ/m^2	ISO 527-1	≥ 100
热性能	熔点	$^{\circ}\text{C}$	DIN 52612-1	136
	线性膨胀系数	$10^{-5}/^{\circ}\text{C}$	DIN 52612-1	10^{-9}
电性能	表面电阻率	Ω	DIN VDE 0303-3	$\geq 10^{13}$
	体积电阻率	$\Omega \cdot \text{cm}$	DIN VDE 0303-3	$\geq 10^{17}$
其他性能	吸水率	%	DIN EN ISO 62	≤ 0.01
	摩擦系数	—	ISO 8295	0.07~0.11
	磨损率	%	ISO 4649	≤ 0.74

- 4.2.2 轴承采用全密封锂基脂润滑轴承，运转灵活、带动方便、使用时免维护。
4.2.3 轴的材质为 45 号冷拔圆钢，应符合 GB/T 699 的规定。

5 技术要求

5.1 使用条件

- 5.1.1 环境温度为 $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ 。
5.1.2 工作环境允许存在淋水情况。
5.1.3 托辊应能适应在搬运和安装过程中出现的正常碰撞情况。

5.2 外形尺寸

托辊的外径、壁厚及允许偏差应符合表2的规定。

表2 尺寸要求

外径D/mm	壁厚S/mm	允许偏差		同截面壁厚差/mm
		外径/mm	壁厚/mm	
φ 89	3.2	±0.60	±10%S	≤15%
	4.5			
φ 108	3.2	±0.70		
	4.5			
φ 133	4.5	±0.80		
	5.0			
φ 159	4.5	±0.90		
	5.0			
φ 194	4.0	±1.00		
	5.0			
	6.0			
φ 245	5.0	±1.30		
	6.0			

5.3 密封装置

5.3.1 密封件的密封端不得有裂纹、划痕和气孔等缺陷。

5.3.2 密封装置应有良好的密封性能，保护皮带采用迷宫式的密封设计，采用能有效防止外来杂质和水进入轴承。

5.4 装配要求

5.4.1 装配前各零件应清洗干净，检验合格。

5.4.2 轴承座应与托辊管体紧密配合，不得有任何松动。

5.4.3 安装密封件前应将轴、密封腔体、密封端盖及密封件清洗干净，添加润滑脂时应防止杂质进入密封部位，轴承和密封件中应充入规定的全密封锂基脂，润滑脂的性能应不低于 GB/T 7324 的规定，轴承充油量应为轴承空隙的 2/3 至 3/4，密封件之间的空隙应充满。

5.4.4 安装迷宫密封件时，内、外密封件不得相互接触。

5.5 性能要求

5.5.1 托辊径向圆跳动

托辊径向圆跳动应符合表3的规定。

表3 托辊径向圆跳动

托辊直径/mm	托辊长度/mm			
	<460	460~950	950~1600	>1600
φ 89~φ 108	≤0.5	≤0.7	≤1.3	≤1.5
φ 133~φ 159	≤0.7	≤1.0	≤1.5	≤1.8
φ 194~φ 245	≤1.0	≤1.2	≤1.7	≤2.1

5.5.2 轴向位移量

在500N轴向载荷作用下，托辊的轴向窜动值不得大于1.2mm。

5.5.3 旋转阻力

托辊在250N的压力作用下，在外圆线速度为2.0 m/s时，应不大于表4的规定。

表4 旋转阻力

托辊直径/mm	托辊型式	托辊长度/mm	旋转阻力/N
φ 89	非接触式密封	≤460	2.5
		>460	3.0
φ 108	非接触式密封	≤800	3.0
		>800	3.5
φ 133	非接触式密封	≤800	3.0
		>800	3.5
φ 159	非接触式密封	≤800	3.0
		>800	3.5
φ 194	非接触式密封	≤800	3.5
		>800	4.0
φ 245	非接触式密封	≤800	3.5
		>800	4.0

5.5.4 跌落试验

托辊辊子按照GB/T 10595-2017中5.6中规定高度进行水平和垂直跌落试验后，辊子零件应满足：

- a) 零件和焊缝不应产生损伤与裂纹，相配合处不得松动与脱出；
- b) 辊子的轴向位移量应不大于 1.2 mm；
- c) 跌落后托辊的旋转阻力值应小于等于表 4 规定数值的 1.5 倍。

5.5.5 轴向载荷

对托辊施加表5规定的轴向载荷，托辊轴（包括轴承座、密封装置）与托辊管体不得脱开。

表5 轴向载荷

托辊直径/mm	施加的轴向载荷/KN
φ 89~ φ 108	10
φ 133~ φ 159	15
φ 194~ φ 245	20

5.5.6 密封性能

5.5.6.1 粉尘密封性能

托辊以1450 r/min的转速运转200 h后，粉尘进入轴承润滑脂中的含量不超过0.8%，托辊仍能正常运转。

5.5.6.2 浸水密封性能

采用非接触式密封，托辊以1 450r/min的转速运转24h后，其进水量不超过150g。

5.5.6.3 淋水密封性能

采用非接触式密封，托辊以1 450r/min的转速运转120h后，其进水量不超过250g。

5.5.7 管体阻燃抗静电性

托辊管体的阻燃抗静电性采用酒精喷灯进行检验，性能指标如表6所示。

表 6 阻燃抗静电

序号	项目	指标
1	有焰燃烧平均值/s	≤3.0
2	有焰燃烧最大值/s	≤10.0
3	无焰燃烧平均值/s	≤10.0
4	无焰燃烧最大值/s	≤30.0
5	扩展长度/mm	≤280
6	表面电阻平均值/Ω	≤5.0×10 ⁸

5.5.8 使用寿命

托辊强化使用寿命折算到托辊实际使用寿命不少于20 000h。达到寿命期时，托辊损坏率应不大于10%。

6 试验方法

6.1 试验条件

除特殊的试验要求以外，托辊试验条件应符合5.1的要求。

6.2 测试仪表精度

6.2.1 长度测量仪器的准确度应不低于0.02 mm。

6.2.2 力度测量仪器的准确度不得低于1级。

6.2.3 表面电阻测试仪准确度不得低于10%。

6.2.4 秒表最小分辨率为0.01s。

6.2.5 上述测量仪表需按规定时限进行校验。

6.3 外形尺寸

采用符合精度的量具进行测量。

6.4 密封装置

在自然光线下对密封装置采用目测法进行检查。

6.5 装配要求

对托辊进行装配时应符合5.4的内容要求。

6.6 托辊径向圆跳动

按照GB/T 10595-2017中5.8的规定进行。

6.7 轴向位移

按照GB/T 10595-2017中5.7的规定进行。

6.8 旋转阻力

按照GB/T 10595-2017中5.2的规定进行。

6.9 跌落试验

按照GB/T 10595-2017中5.6的规定进行。

6.10 轴向载荷

按照GB/T 10595-2017中5.5的规定进行。

6.11 密封性能

6.11.1 粉尘密封性能

按照GB/T 10595-2017中5.3的规定进行。

6.11.2 浸水密封性能

按照GB/T 10595-2017中5.4.2的规定进行。

6.11.3 淋水密封性能

按照GB/T 10595-2017中5.4.1的规定进行。

6.12 管体阻燃抗静电性

按照MT/T 113中4的规定进行。

6.13 使用寿命

按照MT 821-2006中4.8的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

表 7 检验分类

序号	项目名称	出厂检验	型式检验	抽样方法	检验要求	检验方法	判定规则
1	外形尺寸	√	-	MT 821-2006表 6	5.2	6.3	MT 821-2006表 6
2	密封装置	√	-	MT 821-2006	5.3	6.4	MT 821-2006
3	装配要求	√	-	MT 821-2006	5.4	6.5	MT 821-2006
4	径向圆跳动	√	√	MT 821-2006表 6	5.5.1	6.6	MT 821-2006表 6
5	轴向位移	√	-	GB/T 10595-2017 6.4.1	5.5.2	6.7	MT 821-2006表 7
6	旋转阻力	√	√	MT 821-2006表 6	5.5.3	6.8	MT 821-2006表 6
7	跌落试验	-	√	GB/T 10595-2017 6.4.1	5.5.4	6.9	MT 821-2006表 7
8	轴向载荷	√	√	MT 821-2006表 6	5.5.5	6.10	MT 821-2006表 6
9	粉尘密封性能	-	√	GB/T 10595-2017 6.4.1	5.5.6.1	6.11.1	MT 821-2006表 7
10	浸水密封性能	√	√	MT 821-2006表 6	5.5.6.2	6.11.2	MT 821-2006表 6
11	淋水密封性能	-	√	GB/T 10595-2017 6.4.1	5.5.6.3	6.11.3	MT 821-2006表 7
12	管体阻燃抗静电性	√	√	MT 821-2006 5.2.1.2	5.5.7	6.12	MT 113-1995 6 判定规则
13	使用寿命	-	√	MT 821-2006	5.5.8	6.13	MT 821-2006表 7

7.2 出厂检验

出厂检验项目的抽样方法、检验要求、检验方法、判定规则应满足表7的规定。检验合格方可出厂，出厂产品须有合格证。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验时机

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- c) 产品长期停产后，恢复生产；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异；
- e) 质量监管部门、国家或行业质量监督机构提出要求。

7.3.2 型式检验项目

型式检验项目的抽样方法、检验要求、检验方法、判定规则应满足表7的规定。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

产品应有标志，在托辊轴承座的外端面应清晰注明，一般应标明以下内容：

- a) 产品名称和型号；
- b) 生产单位；
- c) 生产日期；
- d) 生产批号。

8.1.2 包装标志

产品包装箱上应有以下标志：

- a) 产品名称和型号；
- b) 生产单位；
- c) 包装箱重量；
- d) 包装箱尺寸；
- e) 生产批号；
- f) 执行标准号；
- g) “向上”、“小心轻放”等符合 GB/T 191 的包装储运图示标志。

8.2 包装

8.2.1 产品应采用木箱或其它合适的包装，应有足够的强度和刚度，牢固可靠保证产品在贮存和运输时不受损坏。

8.2.2 包装箱内应有装箱单、产品合格证。

8.3 运输

产品在运输过程中应轻拿轻放，防止剧烈冲击、振动、阳光曝晒和雨淋。不得与挥发性溶剂及腐蚀性物品混运。

8.4 贮存

8.4.1 产品应贮存通风良好的库房内，贮存时应严防受潮及日晒。

8.4.2 产品的堆码高度不应超过安全高度，严禁与有毒、易燃、易爆及易挥发物品混放在同一仓库。