

# 《节能型钢丝绳芯管状输送带》

## 编制说明

(报批稿)

浙江双箭橡胶股份有限公司

# 《节能型钢丝绳芯管状输送带》

## 编制说明

### 一、工作简况

#### 1.1 任务来源

根据中橡协字（2021）91 号文“关于同意组织编制《绿色轮胎评价规范》等八项协会团体标准的通知”，由浙江双箭橡胶股份有限公司负责起草《节能型钢丝绳芯管状输送带》团体标准的立项，参与单位有山东康迪泰克工程橡胶有限公司、河北九洲橡胶科技股份有限公司、山东盛润胶带有限公司、福建省信明橡塑有限公司、保定华月胶带有限公司、山东亿和橡胶输送带有限公司、中南橡胶集团有限责任公司、山东晨光胶带有限公司、保定海川胶带制造股份有限公司、山东通泰橡胶股份有限公司、河北环球科技股份有限公司、开封铁塔橡胶（集团）有限公司、河北一川胶带集团有限公司等。现将有关起草情况说明如下。

#### 1.2 项目简要情况

##### 1.2.1 概述

当今世界输送带发展的总体趋势是向品种、高性能、轻量化、多功能、节能、安全、环保、长寿命的方向发展。不难看出，目前输送带行业的发展方向无疑是多元化，向高性能、轻量化、节能、环保的方向发展。节能一直是国家积极倡导的一项政策，对于传送带企业来说，节能更为重要。因此，节能输送带的发展是现代经济发展的必然趋势。

近年来，在工业和信息化部的大力推动下，和《工业节能与绿色标准行动计划》的推出和实施，催生了一大批绿色产品标准。橡胶工业产品中，轮胎行业现已推行绿色标准 GB/T 40718-2021《绿色产品评价 轮胎》，引导绿色轮胎的生产及推广。

同时，“中国制造 2025”提出全面推行绿色制造，加快制造业绿色改造升级。橡胶工业应积极地推广环保高效的生产工艺，降低生产能耗和资源消耗，减少排放，在生产橡胶制品过程中使用环保的加工油、促进剂、防老剂等替代有毒有害原料。

因此，为了积极响应国家绿色发展的需求，提高节能型输送带产品供给水平，充分发挥标准引领作用，在输送带制造领域制定节能型产品标准迫在眉睫。

本标准是节能型钢丝绳芯管状输送带的基础标准，为满足输送带行业高标准、高要求的绿色发展需要，因此提出本标准起草的申报。

### 1.2.2 国内现状

近几年随着我国输送带行业研发能力的不断提升和技术水平的不断进步，一些节能、环保且运行阻力低的绿色输送带越来越多，输送带行业要求制定绿色输送带标准的呼声越来越高。

管状带具有密封输送，防止粉尘飞扬的环保特性，查管状带相关标准只有 HG/T 4224-2011《钢丝绳芯管状输送带》的行业标准，但标准实施已有 10 年，管状输送带的技术在不断进步，标准在技术上已经落后，且没有绿色产品的要求。将绿色理念结合到环保产品中，是顺应发展需求，走绿色低碳发展道路有较大的推进作用。

本项目建议制定统一的节能型钢丝绳芯管状输送带方法标准，以适应当今节能型钢丝绳芯管状输送带的设计、生产、检测的迫切需要。

### 1.2.3 目的和意义

目前绿色相关国标已有 55 个，轮胎行业已经出台相关国标，而输送带领域没有相关绿色标准。

为更好地落实绿色发展理念，全面推进绿色制造，完善绿色标准化工作体系，充分发挥标准化对工业绿色发展的支撑和引领作用，制定绿色管状输送带标准，有助于促进输送带行业绿色发展。

制定绿色输送带团体标准旨在促进输送带行业规范绿色、有序、健康发展，通过对绿色输送带生产过程、产品性能及全生命周期的技术要求，促进输送带生产使用过程中节能减排、节约资源；减少输送带中有毒有害物质的使用，降低输送带在生产和使用过程中对人体的危害，同时能够实现输送带从设计、制造、包装到使用整个产品生命周期中，对环境的影响小，资源利用率高，产品性能高，减少能源浪费，使企业经济效益和社会效益协调优化。

同时，本次制定节能型钢丝绳芯管状输送带标准有助于绿色产品标准在输送带行业的推广，为制定国标《绿色产品评价 输送带》打下坚实的基础。

### 1.2.4 当前国际水平

本标准根据 GB/T 1.1-2020 编写，属于首次制定。本标准水平为国内先进水平。

### 1.2.5 起草工作小组及分工情况

2022 年 4 月接到团体标准起草任务后，由浙江双箭橡胶股份有限公司牵头成立了标准起草工作小组，组长单位由浙江双箭橡胶股份有限公司担任。各单位抽调技术骨干积极配合标准编制工作。其中组长单位负责相关标准的收集，技术资料的查阅和提出，技术数据的验证，试验样品的生产，试验样品的检测，验证报告出具，标准草案的起草工作。山东康迪泰克工程橡胶有限公司、山东盛润胶带有限公司、负责产品试生产技术数据的跟踪。河北九洲橡胶科技股份有限公司负责管状输送带横向刚度重现性的校验，福建省信明橡塑有限公司、保定华月胶带有限公司、山东亿和橡胶输送带有限公司负责样品的取样和检测数据的整理。中南橡胶集团有限责任公司、山东晨光胶带有限公司、保定海川胶带制造股份有限公司、负责试验样品带生产监督和检测监督，对数据的正确性负责。山东通泰橡胶股份有限公司、河北环球科技股份有限公司、开封铁塔橡胶（集团）有限公司、河北一川胶带集团有限公司负责文字编辑，标准草案分发，收集各委员意见和建议，汇总编制成意见汇总处理表。各小组成员分工合作，对标准内容充分讨论，各司其职，又快又好得完成标委会的任务。

### 1.2.6 主要工作过程

#### 1.2.6.1 起草阶段

2021 年 11 月起，起草小组查阅了各种节能型钢丝绳芯管状输送带和环保制品的国内外相关标准及有关文献。调研走访了国内多家具有代表性的输送带生产企业和使用单位，根据节能型钢丝绳芯管状输送带的产品分类、技术要求、试验方法，制定了本文件的初步方案。

2022 年 4 月，起草小组对于节能型钢丝绳芯管状输送带的试验方法和主要技术内容与国内主要的输送带生产企业和使用单位进行了广泛的沟通，经过基本试验方法的试验验证，形成了本文件的工作组讨论稿，确定了本文件的相关技术内容。

#### 1.2.6.2 征求意见阶段

2022 年 10 月在通过邮件的方式向输送带单位发放征求意见稿。截止至 2023 年 2 月征求意见结束，其中华月橡胶输送带有限公司等公司通过邮件发放的征求意见稿，共收到征求意见 11 个，其中标准起草单位采纳 5 个，未采纳 6 个。

2023 年 02 月，通过对征求意见的回函内容进行分析、整理、验证，采纳了合理的建

议，对于未采纳的建议给出了说明。并对标准草案进行了细化调整，形成了本文件的送审稿。而后报中国橡胶工业协会组织审查。

### 1.2.6.3 审查阶段

2023 年 12 月，在北京召开标准送审稿审查会议，对专家提出的问题进行修改，形成报批稿。

### 1.2.6.4 报批阶段

### 1.2.7 查阅的资料

本标准制定过程中参照的主要标准如下：

- GB/T 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定
- GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验
- GB/T 4490 织物芯输送带 宽度和长度
- GB/T 5752 输送带标志
- GB/T 5753 钢丝绳芯输送带 总厚度和覆盖层厚度的测定方法
- GB/T 5754.2 钢丝绳芯输送带 纵向拉伸试验 第 2 部分：拉伸强度的测定
- GB/T 5755 钢丝绳芯输送带钢丝绳粘合强度的测定
- GB/T 5756 输送带术语及其定义
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 7762 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验
- GB/T 13642 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂动态拉伸试验
- GB/T 9770 普通用途钢丝绳芯输送带
- GB/T 9867 硫化橡胶或热塑性橡胶耐磨性能的测定（旋转辊筒式磨耗机法）
- GB/T 17044 钢丝绳芯输送带覆盖层与带芯层粘合强度试验方法
- GB/T 9870.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 动态性能的测定 第 1 部分：通则
- GB/T 9870.2 硫化橡胶或热塑性橡胶 动态性能的测定 第 2 部分：低频扭摆法
- GB/T 40718-2021 绿色产品评价 轮胎
- GB/T 39813 输送带 贮存和搬运指南
- JB/T 10380 圆管带式输送机

HG/T 2410 输送带取样

HG/T 4224 钢丝绳芯管状输送带

## 二、标准编制原则和确定标准的主要内容

### 2.1 标准编制原则

本标准的制定符合产业发展的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则以及标准的目标、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性原则来进行本标准的制定工作。本标准起草过程中主要按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》的要求和规定进行编写。

### 2.2 标准体系

本标准的批准名称为《节能型钢丝绳芯管状输送带》，节能型钢丝绳芯管状输送带产品，所申报项目属中国橡胶工业协会归口的业务范围，与国内相关行业及其他行业是协调一致的，无矛盾或冲突。本标准在输送带技术标准体系表的位置为××-××-××-××-××-××。

### 2.3 项目原理及主要内容

#### 2.3.1 主要内容

##### 2.3.1.1 范围

本文件规定了节能型钢丝绳芯管状输送带（以下简称“管带”）的产品分类、结构、技术要求、接头规范、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存和运输。

本文件适用于工作环境为-20℃~40℃成管状密闭运输物料的节能型钢丝绳芯输送带。

##### 2.3.1.2 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 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定

GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验

GB/T 4490 织物芯输送带 宽度和长度

GB/T 5752 输送带标志

GB/T 5753 钢丝绳芯输送带 总厚度和覆盖层厚度的测定方法

GB/T 5754.2 钢丝绳芯输送带 纵向拉伸试验 第2部分：拉伸强度的测定

GB/T 5755 钢丝绳芯输送带 绳与包覆胶粘合试验 原始状态下和热老化后试验

GB/T 5756 输送带术语及其定义

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定  
GB/T 9770-2013 普通用途钢丝绳芯输送带  
GB/T 9867-2008 硫化橡胶或热塑性橡胶耐磨性能的测定（旋转辊筒式磨耗机法）  
GB/T 9870.2-2008 硫化橡胶或热塑性橡胶 动态性能的测定 第2部分：低频扭摆法  
GB/T 13642 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 动态拉伸试验  
GB/T 17044 钢丝绳芯输送带 覆盖层与带芯层粘合强度试验  
GB/T 21352—2022 地下矿井用钢丝绳芯阻燃输送带  
GB/T 33514 钢丝绳芯输送带 钢丝绳横向和垂直位移的测定  
GB/T 39813 输送带 贮存和搬运指南  
HG/T 2410 输送带 取样

### 2.3.1.3 术语和定义

GB/T 5756 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

(1)

**管径** pipe diameter

管带两侧边按一定的宽度搭接卷成圆管形后，多边形托辊组的内切圆直径，单位为毫米。

(2)

**名义管径** nominal pipe diameter

实际管径圆整后规定的标称值，通常为实际管径最接近的优先数系列值。

(3)

**实际管径** actual pipe diameter

通过输送带宽度、搭接宽度确定的管径值，为圆管的外径，即为多边形托辊组的内切圆直径，单位为毫米。

(4)

**搭接宽度** repetition width

平行输送带卷成圆管时为防止泄漏，输送带重叠部分的宽度，单位为毫米。

(5)

**横向刚度** transverse stiffness

管带卷成圆管形向外反弹的力，单位为克每 75 毫米。

### 2.3.1.4 产品分类

(1) 规格

管带的规格按带的纵向拉伸强度、宽度及管径来区分。

## a) 纵向拉伸强度

管带的纵向拉伸强度规格分类见表 1。

表1 强度规格

强度规格	ST 630	ST 800	ST 1000	ST 1250	ST 1600	ST 2000	ST 2500
	ST 2800	ST 3150	ST 3500	ST 4000	ST 4500	ST 5000	ST 5400

## b) 宽度及管径

管带管带的名义管径用“ $d_g$ ”来表示，实际管径用“ $d_s$ ”来表示，名义管径对应的实际管径和宽度规格见表 2。

表2 宽度及管径

名义管径 $d_g$	200	250	300	350	400	450	500	560	600	630	700	800	850
实际管径 $d_s$ (mm)	218	285	308	361	457	489	535	582	637	665	724	808	865
管带宽度 $B$ (mm)	780	1 000	1 100	1 300	1 600	1 700	1 850	2 000	2 250	2 350	2 550	2 800	3 000

管带宽度应根据实际管径和搭接宽度确定，管带宽度按公式（1）进行计算：

$$B = \pi d_s + b_{ws} \dots\dots\dots (1)$$

对于特殊管径要求，管径与带宽的关系应按以下公式（2）进行计算：

$$d_s = \frac{B - b_{ws}}{\pi} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$d_s$ —管带输送机的实际外径，单位为毫米（mm）；

$B$ —管带宽度，单位为毫米（mm）；

$b_{ws}$ —管带搭接宽度，单位为毫米（mm），宜为管径的 30%~50%。

注1：鼓励各方在保持运行不撒料的情况下，尽可能的减少搭接宽度，以减少摩擦阻力和带宽的浪费。



圆管带式输送机管带搭接宽度  $b_{we}$  (基于带宽 780 mm 时, 搭接宽度为 93.5 mm; 带宽为 3 000 mm 时, 搭接宽度为 260 mm) 按公式 (3) 进行计算:

$$b_{we} = \frac{38+1400}{40} \dots\dots\dots (3)$$

## (2) 订货用标记

带芯材质用符号 ST 表示。

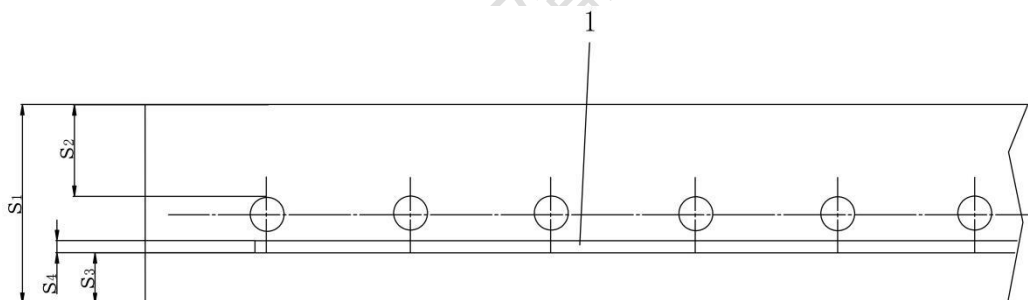
示例: 节能型钢丝绳芯管状输送带, 长 800 m, 管径 400 mm, 宽度 1 600 mm, 纵向全厚度拉伸强度 2 000 N/mm, 上覆盖层厚度 8 mm, 下覆盖层厚度 6 mm, 覆盖层橡胶性能为 H 级。标记如下:

800 m 节能型钢丝绳芯管状输送带, T/CRIA/××××— $d_g$  400 1 600 ST 2000/8+6 H

## 2.3.1.5 结构

### (1) 单层横向刚性结构管带

单层横向刚性结构管带由横向刚性层、覆盖层、钢丝绳、芯胶和边胶构成, 其中横向刚性层到纵向钢丝绳的距离应不小于 1 mm, 管带的断面结构及各部分名称如图 1 所示。



标引序号说明:

1—横向刚性层;

2—覆盖层;

3—钢丝绳;

4—芯胶;

5—边胶;

$s_1$ —管带的总厚度, mm;

$s_2$ —上覆盖层的厚度, mm;

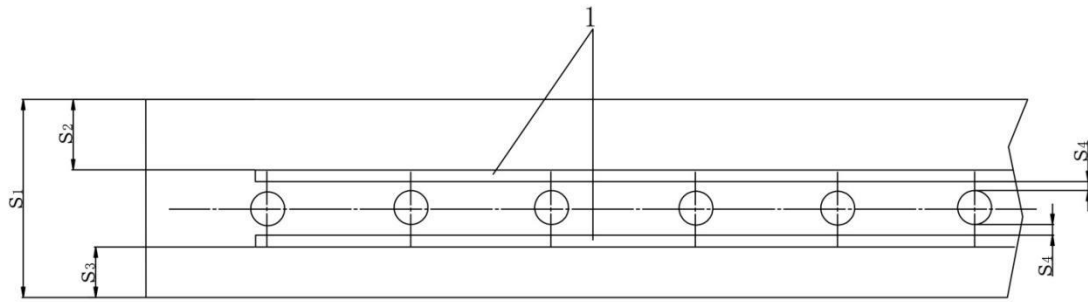
$s_3$ —下覆盖层的厚度, mm;

$s_4$ —横向刚性层到纵向钢丝绳的距离, mm。

图1 具有一层横向刚性层管带的断面结构图

### (2) 双层横向刚性结构管带

双层横向刚性结构管带由横向刚性层、覆盖层、钢丝绳、芯胶和边胶构成, 其中横向刚性层到纵向钢丝绳的距离应不小于 1 mm, 管带的断面结构及各部分名称如图 2 所示。



标引序号说明：

1—横向刚性层；

2—覆盖层；

3—钢丝绳；

4—芯胶；

5—边胶；

$S_1$ —管带的总厚度，mm；

$S_2$ —上覆盖层的厚度，mm；

$S_3$ —下覆盖层的厚度，mm；

$S_4$ —横向刚性层到纵向钢丝绳的距离，mm。

图2 具有两层横向刚性层管带的断面结构图

## (2) 其他结构

对用户有特殊要求的其他结构管带，其结构和技术要求与用户协商解决。

## (3) 管带钢丝绳的配置

带芯的左捻钢丝绳和右捻钢丝绳应交替配置，最小钢丝绳的根数应符合表3的规定。

表3 钢丝绳配置表

强度规格	钢丝绳最大公称直径/mm	钢丝绳间距t/mm	上覆盖层厚度≥mm	下覆盖层厚度≥mm	管带宽度B (mm)												
					780	1 000	1 100	1 300	1 600	1 700	1 850	2 000	2 250	2 350	2 550	2 800	3 000
					钢丝绳根数 n												
ST 630	3.0	10±1.5	6	6	71	95	105	124	151	162	178	191	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
ST 800	3.5	10±1.5	6	6	71	95	105	124	151	162	178	191	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
ST 1000	4.0	12±1.5	6	6	60	79	87	103	126	136	148	159	182	190	206	226	243
ST 1250	4.5	12±1.5	6	6	60	79	87	103	126	136	148	159	182	190	206	226	243
ST 1600	5.0	12±1.5	8	6	60	79	87	103	126	136	148	159	182	190	206	226	243
ST 2000	6.0	12±1.5	8	6	N/A	79	87	103	126	136	148	159	182	190	206	226	243
ST 2500	7.2	15±1.5	8	8	N/A	64	69	83	102	109	119	128	145	152	165	183	195
ST 2800	7.6	15±1.5	8	8	N/A	64	69	83	102	109	119	128	145	152	165	183	195
ST 3150	8.1	15±1.5	10	8	N/A	64	69	83	102	109	119	128	145	152	165	183	195
ST 3500	8.6	15±1.5	10	8	N/A	64	69	83	102	109	119	130	145	152	165	183	195
ST 4000	8.9	15±1.5	10	10	N/A	N/A	N/A	83	102	109	119	130	145	152	165	183	195

强度规格	钢丝绳	钢丝绳	上覆盖	下覆盖	管带宽度 B (mm)												
ST 4500	9.7	16±1.5	10	10	N/A	N/A	N/A	77	96	101	111	121	137	143	155	171	183
ST 5000	10.9	17±1.5	10	10	N/A	N/A	N/A	72	90	96	104	113	128	134	146	161	172
ST 5400	11.3	17±1.5	10	10	N/A	N/A	N/A	72	90	96	104	113	128	134	146	161	172

#### (4) 管带钢丝绳的接头

在管带的制造长度内，带芯中钢丝绳的接头应符合如下规定：

- 两边部分各 1 根钢丝绳不允许有接头；
- 有接头的钢丝绳根数不大于总根数的 2%；
- 一根钢丝绳的接头不大于 1 个，且应距带端 10 m 以上；
- 任意两根钢丝绳的接头，在管带长度方向上的距离不小于 10 m。

### 2.3.1.6 技术要求

#### (1) 钢丝绳在管带中的位置

##### a) 横向位置

平均钢丝绳间距极限偏差应为  $\pm 1.5$  mm，单个钢丝绳间距偏差超出  $\pm 1.5$  mm 范围的钢丝绳根数应不大于钢丝绳总根数的 5%。

##### b) 纵向位置

钢丝绳在管带厚度方向的偏心值不大于 1.5 mm，且偏心值大于 1.0 mm 但不大于 1.5 mm 的钢丝绳根数不超过总根数的 5%。

##### c) 钢丝绳的粘合强度

钢丝绳的粘合强度应符合表 4 的规定。

表4 钢丝绳粘合强度

单位为牛顿每毫米

管带强度规格	钢丝绳粘合强度 $\geq$		管带强度规格	钢丝绳粘合强度 $\geq$	
	热老化前	热老化后		热老化前	热老化后
ST 630	60	50	ST 2800	123	113
ST 800	68	58	ST 3150	137	127
ST 1000	75	65	ST 3500	144	134
ST 1250	83	73	ST 4000	149	139
ST 1600	90	80	ST 4500	161	151
ST 2000	105	95	ST 5000	179	169
ST 2500	123	113	ST 5400	185	175

d) 钢丝绳的动态粘合强度

当试验按GB/T 21352-2022的附录A进行时，在经受10 000次周期性变负荷循环试验后不出现钢丝绳被拔脱现象。

(2) 尺寸偏差

- a)管带的宽度、长度及极限偏差应符合 GB/T 4490 的规定。
- b)管带的厚度偏差及均匀性，应符合表 5 的规定。

表5 厚度极限下偏差及均匀性

单位毫米

管带厚度	管带厚度极限下偏差	管带厚度均匀性	覆盖层厚度 极限下偏差
≤20 mm	-1.0	≤10%	-0.5
>20 mm	-1.5		

- c)管带的边胶宽度应不小于 15 mm，且不大于 50 mm。

(3) 纵向拉伸强度

管带的纵向拉伸强度应不低于其公称值，纵向拉伸强度的公称值如表 6 所示。

表6 纵向拉伸强度

单位为牛顿每毫米

强度规格	最小拉断强度	强度规格	最小拉断强度
ST 630	630	ST 2800	2 800
ST 800	800	ST 3150	3 150
ST 1000	1 000	ST 3500	3 500
ST 1250	1 250	ST 4000	4 000
ST 1600	1 600	ST 4500	4 500
ST 2000	2 000	ST 5000	5 000
ST 2500	2 500	ST 5400	5 400

(4) 覆盖层性能

覆盖层性能应符合表 7 的规定。

表7 覆盖层性能

覆盖层 性能类别	拉伸强度 /MPa ≥	扯断伸长率 /% ≥	磨耗量 /mm <sup>3</sup> ≤	下覆盖层动态 耐臭氧龟裂 <sup>a</sup>
H	24	450	120	无龟裂
D	18	400	90	无龟裂

覆盖层性能类别	拉伸强度 /MPa $\geq$	扯断伸长率 /% $\geq$	磨耗量 /mm <sup>3</sup> $\leq$	下覆盖层动态耐臭氧龟裂 <sup>a</sup>
L	15	350	200	无龟裂
<sup>a</sup> 动态耐臭氧试验条件：浓度 $(50 \pm 5) \times 10^{-8}$ （体积分数）、温度 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、最大伸长率 $(5 \pm 1)\%$ 、拉伸频率 0.5 Hz、时间 48 h。				
注 2：H—强划裂与撕裂工作条件；D—强磨损工作条件；L—中度磨损工作条件。当覆盖层有阻燃、耐热、耐油等特殊要求时，可参照特殊产品覆盖层要求执行。				

### （5）覆盖层老化性能

覆盖层在70℃老化箱中按照GB/T 3512进行7天加速老化后，其拉伸强度和扯断伸长率的中值不低于老化前相应值的75%。

### （6）层间粘合强度

覆盖层与带芯层、横向刚性层与纵向钢丝绳之间、横向刚性层与覆盖层之间的粘合强度应符合表 8 的规定。

注3：以线绳为横向刚性层的层间粘合强度不考虑在内。

表8 层间粘合强度

单位为牛顿每毫米

层间类别	粘合强度
覆盖层与带芯层	$\geq 12$
横向刚性层与纵向钢丝绳	$\geq 10$
横向刚性层与覆盖层	$\geq 10$

### （7）横向刚度

管带的横向刚度应符合表 9 的规定。

表9 横向刚性值

名义管径	200	250	300	350	400	450	500	560	600	630	700	800	850
横向刚度 g/75mm	700~ 1 400	1 000~ 2 000	1 200~ 2 200	1 400~ 2 400	1 500~ 2 500	1 600~ 3 000	1 800~ 3 200	2 000~ 3 500	2 200~ 4 000	2 350~ 4 200	2 400~ 4 300	2 500~ 4 800	2 700~ 5 500

### （8）节能性能

管带的非工作面覆盖层滚动阻力因子 RRF 应不大于 0.1。

## 2.3.1.7 管带接头规范

管带的接头按 GB/T 9770—2013 附录 A 执行。

### 2.3.1.8 试验方法

- (1) 管带的钢丝绳间距和管带厚度方向上的偏心值测定按 GB/T 33514 的规定进行。
- (2) 管带的钢丝绳粘合强度测定应符合 GB/T 5755 的规定。
- (3) 管带的钢丝绳动态粘合强度测定应符合 GB/T 21352-2022的附录A的规定。
- (4) 管带的宽度和长度采用误差不大于 1 mm 的钢尺进行测量。管带平放呈松弛状态，每个尺寸取 3 个测量值，取中位数为测量结果。
- (5) 管带的总厚度和覆盖层厚度按 GB/T 5753 的规定进行。管带厚度的均匀性是管带厚度的最大测定值与最小测定值之差与平均厚度的比值，结果按 GB/T 8170 给出的规则修约至小数点后 1 位。
- (6) 管带的边胶宽度测定：在管带的断面上测量从靠边胶的钢丝绳外侧到管带边缘的距离，用钢卷尺或直尺进行测量，精确到 1 mm。
- (7) 管带的纵向拉伸强度按 GB/T 5754.2 的规定进行。
- (8) 管带的覆盖层拉伸性能按 GB/T 528 的 规定进行，采用哑铃状 2 型标准试样。
- (9) 管带的覆盖层耐磨性能按 GB/T 9867—2008 方法 A 的规定进行。
- (10) 管带的覆盖层的热空气加速老化试验按 GB/T 3512 的 规定进行。
- (11) 管带的覆盖层动态耐臭氧龟裂试验按 GB/T 13642 的规定进行。
- (12) 管带的覆盖层与带芯层、横向刚性层与带芯层、横向刚性层与覆盖层的粘合强度的测定应符合 GB/T 17044 的规定。
- (13) 管带的横向刚性测定方法见附录 A。
- (14) 管带的滚动阻力因子按 GB/T 9870.2 的方法 A 规定进行。

试验条件为（温度40℃，伸长量2%，频率1Hz）分别测出 $E''$ 和 $E'$ ，按公式（4）计算出损耗角正切 $\tan \delta$ 。

$$\tan \delta = \frac{E''}{E'} \dots\dots\dots (4)$$

式中：  
 $E''$  ——损耗模量，单位兆帕（MPa）；  
 $E'$  ——储能模量，单位兆帕（MPa）；  
 $\tan \delta$  ——损耗角正切值。

滚动阻力因子(Rolling Resistance Factor), 按公式（5）计算：

$$RRF=\tan \delta / (E')^{1/} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$E'$  ——储能模量，单位兆帕（MPa）；  
 $\tan \delta$  ——损耗角正切值；  
RRF ——滚动阻力因子。

### 2.3.1.9 检验规则

#### a) 出厂检验

（1）在一个生产批量中抽取一定数量的样品进行管带的出厂检验，抽取数量应符合 HG/T 2410 的规定。

（2）出厂检验项目包括管带的断面结构、覆盖层性能（不包括老化性能）、钢丝绳的拉伸强度和粘合强度、覆盖层与带芯的粘合强度、横向刚性层与纵向钢丝绳之间、横向刚性层与覆盖层之间的粘合强度、横向刚度、滚动阻力因子。

#### b) 型式检验

（1）型式检验时，应检验本标准第 6 章规定的全部技术要求。

（2）型式检验每年不得少于一次。

#### c) 判定规则

##### （1）合格判定条件

符合以下条件的判定为合格：

- a) 检验项目全部合格；
- b) 检验项目有一项不合格，取双倍试样对项目进行复验后合格；检验项目如有二项不合格，应在同批产品中另取双倍试样对项目进行复验后合格。

##### （2）不合格判定条件

符合以下条件的判定为不合格：

- a) 检验项目一项不合格，取双倍试样对该项目进行复验后仍不合格；
- b) 检验项目两项及以上不合格。

### 2.3.1.10 标志、包装、贮存和运输

（1）管带的标志按 GB/T 5752 的规定执行。

（2）管带的包装：在芯轴上卷缠整齐，用覆盖物包扎牢固，包装中应附有质量检验合格证。

（3）管带的贮存和运输按 GB/T 39813 的规定执行。

### 2.3.1.11 附录 A 横向刚性测定方法

附 录 A  
（规范性）  
横向刚度测定方法

## A.1 仪器、设备

A.1.1 横向刚度测定采用六点横向刚度测试仪进行，测量应满足 2 次/分信息采集频率记录六个点的力值。

A.1.2 六点横向刚度测试仪分为方法1：500 mm型横向刚度测试仪。方法2：75 mm型横向刚度测试仪。

A.1.3 用托辊设置成正六边形状，每个托辊位置可调，以调节管带的管径大小。

A.1.4 在六个托辊上均安装力传感器，以测量管带作用在托辊上的力。力传感器的测量力值范围500mm型不小于 50 kg，75 mm型不小于 10 kg。

## A.2 试样的制备

A.2.1 方法1：500 mm型横向刚度测试仪：应从距离管带头 500 mm 的部位切取试样一块，宽度为管带的全宽度，长度为  $(500 \pm 5)$  mm。

A.2.2 方法2：75 mm型横向刚度测试仪：应从距离管带头 500 mm 的部位切取试样一块，宽度为管带的全宽度，长度为  $(75 \pm 2)$  mm。

## A.3 测定步骤

A.3.1 切取的试样放在温度  $(23 \pm 2^\circ\text{C})$  的环境中至少停放 24 h。将样品的工作面两端分别标记A端和B端，并在宽度的中点位置标示中心标记。

A.3.2 根据管带的管径大小，调节六边形托辊的距离，调节的距离应是实际外径。

A.3.3 取出通过温度调节的试样，将工作面朝内卷成管状，放入横向刚度测定仪，静置至少 2 h，完成刚性的释放。

A.3.4 将试样取下，非工作面朝上，倒置平放于实验场地，静置 5 分钟后，将试样工作面朝内卷成管状，放入横向刚度测定仪，保持管带标记的中点对准安装了力传感器的下托辊中部位置，使重叠搭接口们于上托辊的中间位置，后静置 2 分钟，开始采集力传感器数据。以此方式，分别将A端放在重叠的内侧和B端放在重叠的内侧，交错重复进行各5次（共10次）横向刚度测试，记录每次六个传感器的力值。

## A.4 结果表述

A.4.1 500 mm型横向刚度测试值按公式（A.1）进行计算，结果取整数：

$$K_S = \frac{\sum_{i=1}^6 F_i}{6} \times \frac{75}{500} \dots\dots\dots (A.1)$$

A.4.2 75 mm型横向刚度测试值按公式（A.2）进行计算，结果取整数：

$$K_S = \frac{\sum_{i=1}^6 F_i}{6} \dots\dots\dots (A.2)$$

A.4.3 管带8次横向刚度值的平均值按公式（A.3）进行计算，结果取整数：



$$\overline{K_s} = \frac{\sum_{i=1}^8 K_{si}}{8} \dots\dots\dots (A. 3)$$

式中：

$K_s$ —管带的横向刚度，单位为 g/75 mm；

$\sum_{i=1}^6 F_i$ —试样在六点横向刚度测定仪上所测得六个点的力值  $F_i$ , 单位为 g；

$\overline{K_s}$ —管带 8 次横向刚度值的平均值，单位为 g/75 mm。

试验结果为试样的10次横向刚度去掉最大值和最小值后，8次横向刚度的平均值为试样管带的横向刚度值。

#### A. 5 报告

报告应包含以下内容：

- a) 测试管带详情；
- b) 试验结果为 8 次横向刚度值的平均值。

### 三、试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

#### 3.1 重要技术内容的解决方案

##### 3.1.1 重要问题、难点问题

普通输送带关于横向刚性值的试验方法只需测量单点的数据，然而管状输送带需具备六个接触点的数据测试，试验方法的进一步完善是非常有必要的，良好的实验方法能让企业获取准确的横向刚性值数据，应用到管状输送机的张力计算系统。

圆管带式输送机在承载段和回程段均采用封闭管状的输送方式，回程段仍然需要输送物料，不断的成管到展开，不停的卷曲曲挠，对管带的覆盖层有较强的耐老化要求，需要在臭氧性能指标上提出更高的要求。

钢丝绳芯管状带高速率、长距离的物料输送及双向的输送方式，对输送机的输送功率提出了高要求。如何做到降低输送机电机的功率，也能带动高速率、长距离的钢丝绳芯管状输送带是至关重要的。

##### 3.1.2 解决方案

节能型钢丝绳芯管状输送带的标准中增加输送带的横向刚性的检测方法，使企业在生产制造检验过程中获得有效的横向刚性检测数据，指导企业生产出横向刚性合适的管状输送带。横向刚性数值的拟定是由双箭橡胶股份有限公司根据多年生产经验和长期试验结果汇聚而成，融合了长期合作伙伴的反馈意见而得出。标准中也需要增加臭氧条件下动态疲劳曲挠的要求，可以很好的改善目前由于管带高速率、长距离输送过程中不断的卷曲曲挠导致橡胶老化，缩短使用寿命的问题。

节能型钢丝绳芯管状输送带的标准中增加管带非工作面覆盖层滚动阻力因子RRF的测试要求，可以有效的降低管带输送机的输送功率，减少能量的损耗。节能型钢丝绳芯管状输送带生产企业在输送材料配方设计之初就做到节能降耗。

### 3.2 试验验证过程的数据及分析

标准草案起草后，起草小组从浙江双箭橡胶股份有限公司抽取钢丝绳芯管状输送带样品进行检测，以验证标准要求是否能在产品中达到。根据规格型号分别抽取了三个不同型号、不同宽度的、不同横向刚性的样品，在浙江双箭橡胶股份有限公司研发中心进行检测，检测数据见表10至表12，检测报告见附件一。

表 10

品 名	ST1250 管状带	温度	23	
标 记	1700× $\phi$ 4.2 (8+6)	湿度	50	
检 验 依 据		检 验 日 期	2022/3/15	
检 验 项 目		标准要求	检验结果	平均值
1	宽度 mm	1700±17	1699	999
			1699	
			1700	
2	总厚度 mm	19.2 $\pm_{1.0}^{2.0}$	19.18	19.21
			19.26	
			19.19	
			19.21	
			19.22	
3	上胶覆盖层厚度 mm	≥7.5	8.05	8.04
			8.06	
			8.02	
			8.04	

			8.06	
4	下胶覆盖层厚度 mm	$\geq 5.5$	6.62	6.60
			6.60	
			6.56	
			6.59	
			6.62	
5	钢丝绳间距 mm	$12 \pm 1.5$	12	12
			12	
			12	
6	边胶宽度 mm	$\geq 15.0$	36	36
			36	
7	老化前拉伸强度 MPa	$\geq 18$	21.5	21.5
			21.6	
			21.5	
8	老化前扯断伸长率 %	$\geq 400$	483	485
			485	
			488	
9	相对体积磨耗量 mm <sup>3</sup>	$\leq 90$	76	76
			75	
			76	
10	上/下胶与芯胶粘合强度 N/mm	$\geq 12.0$	17.4	17.5
			17.5	
11	带的纵向拉伸强度 N/mm	$\geq 1250$	1372	1378
			1385	
			1379	
12	老化前钢丝绳粘合强度 N/mm	$\geq 75$	142.8	143.8
			142.9	
			145.8	
13	老化后钢丝绳粘合强度 N/mm	$\geq 65$	149.9	150.4
			150.2	
			151.2	
14	钢丝绳总根数 根	137	137	137
15	静态耐臭氧性能	无龟裂	无龟裂	无龟裂
16	动态耐臭氧性能	无龟裂	无龟裂	无龟裂
17	钢丝绳的动态粘合强度	10 000 次后 不出现钢丝 绳被拔脱	无拔脱	无拔脱
			无拔脱	
			无拔脱	
18	横向刚性 g/75mm	/	2102	2111
			2119	

			2112	
--	--	--	------	--

表 11

品 名	ST1250 管状带	温度	23	
标 记	1850× $\phi$ 4.2 (8+6)	湿度	50	
检 验 依 据		检 验 日 期	2022/3/15	
检 验 项 目		标准要求	检验结果	平均值
1	宽度 mm	1850±19	1849	1849
			1849	
			1850	
2	总厚度 mm	19.5± $^{2.0}_{1.0}$	20.62	20.47
			20.45	
			20.35	
			20.43	
			20.51	
3	上胶覆盖层厚度 mm	≥7.5	8.03	7.99
			7.95	
			7.99	
			7.97	
			7.99	
4	下胶覆盖层厚度 mm	≥6.0	6.98	6.98
			6.97	
			6.99	
			6.99	
			6.98	
5	钢丝绳间距 mm	12±1.5	12	12
			12	
			12	
6	边胶宽度 mm	≥15.0	45	45
			45	
7	老化前拉伸强度 MPa	≥24	26.2	26.1
			26.1	
			25.9	
8	老化前扯断伸长率 %	≥450	558	561
			569	
			558	
9	相对体积磨耗量 mm <sup>3</sup>	≤120	83.5	85.4

			84.2	
			88.5	
10	上/下胶与芯胶粘合强度 N/mm	$\geq 12.0$	21.6 21.5	21.6
11	带的纵向拉伸强度 N/mm	$\geq 1250$	1382 1375 1386	1381
12	老化前钢丝绳粘合强度 N/mm	$\geq 75$	148.5 144.5 145.8	146.2
13	老化后钢丝绳粘合强度 N/mm	$\geq 65$	148.9 151.2 152.2	150.7
14	钢丝绳总根数 根	147	147	147
15	静态耐臭氧性能	无龟裂	无龟裂	无龟裂
16	动态耐臭氧性能	无龟裂	无龟裂	无龟裂
17	钢丝绳的动态粘合强度	10 000 次后 不出现钢丝 绳被拔脱	无拔脱 无拔脱 无拔脱	无拔脱
18	横向刚性 g/75mm	/	2322 2305 2342	2323

表 12

品 名	ST1000 管状带	温度	23	
标 记	2250× $\phi$ 4 (10+7)	湿度	50	
检 验 依 据		检 验 日 期	2022/1/13	
检 验 项 目		标准要求	检验结果	平均值
1	宽度 mm	2250±23	2252 2251 2251	2251
2	总厚度 mm	21.0± <sup>2.1</sup> <sub>1.0</sub>	21.52 21.65 21.68 21.62	21.62

			21.65	
3	上胶覆盖层厚度 mm	$\geq 9.5$	10.52	10.67
			10.65	
			10.82	
			10.74	
			10.62	
4	下胶覆盖层厚度 mm	$\geq 6.5$	7.05	7.09
			7.11	
			7.10	
			7.12	
			7.08	
5	钢丝绳间距 mm	$12 \pm 1.5$	12	12
			12	
			12	
6	边胶宽度 mm	$\geq 15.0$	44	44
			44	
7	老化前拉伸强度 MPa	$\geq 18$	22.4	22.3
			22.1	
			22.4	
8	老化前扯断伸长率 %	$\geq 400$	521	527
			534	
			528	
9	相对体积磨耗量 mm <sup>3</sup>	$\leq 90$	72	70
			68	
			69	
10	上/下胶与芯胶粘合强度 N/mm	$\geq 12.0$	16.5	16.4
			16.2	
11	带的纵向拉伸强度 N/mm	$\geq 1000$	1104	1106
			1107	
			1109	
12	老化前钢丝绳粘合强度 N/mm	$\geq 75$	151.6	151.3
			152.8	
			149.6	
13	老化后钢丝绳粘合强度 N/mm	$\geq 65$	162.1	161.2
			161.2	
			160.5	
14	钢丝绳总根数 根	181	181	181
15	静态耐臭氧性能	无龟裂	无龟裂	无龟裂
16	动态耐臭氧性能	无龟裂	无龟裂	无龟裂
17	钢丝绳的动态粘合强度	10 000 次后	无拔脱	无拔脱

		不出现钢丝绳被拔脱	无拔脱	
			无拔脱	
18	横向刚性 g/75mm	/	2616	2630
			2641	
			2634	

标准草案起草后，起草小组从浙江双箭橡胶股份有限公司抽取钢丝绳芯管状输送带的非工作面覆盖层橡胶样品进行滚动阻力因子RRF测试，以验证标准要求是否能在产品中达到。根据GB/T 9870.2的方法A试验条件为（温度40℃，伸长量2%，频率1Hz）分别测出E”和E’，按公式计算出损耗角正切 $\tan \delta = 0.07595511$ ，滚动阻力因子(Rolling Resistance Factor), 按公式计算出RRF=0.046459381。在浙江双箭橡胶股份有限公司研发中心进行检测，测试结果符合起草标准要求，检测数据见表13，检测报告见附件一。

表13

编号	测试频率 Hz	测试伸长量%	测试温度℃	$\tan \delta$	RRF
滚动阻力因子 RRF 测试					
1	1	2	40	0.07595511	0.046459381

3.3 综述报告

本标准水平为国内先进水平。横向刚性指标是管状输送带产品质量的重要体现，管状输送带需具备有六个接触点，才能更加精细准确的体现管状带的横向刚性值，标准中完善了试验方法，能更好的获取横向刚性值的准确数据，应用到管状输送机的张力计算系统，对节能型钢丝绳芯管状输送带的生产制造具有指导意义。

由于节能型钢丝绳芯管状输送带需具备高速率、长距离的物料输送，且承载段和回程段均采用管状式输送，输送方式不同于常规成槽输送，在运行时成管到展开，在不停的卷曲曲绕运行，对带的覆盖层有较强的动态疲劳要求和耐老化要求，所以本标准规定了臭氧条件下动态疲劳曲绕要求，可以改善目前由于橡胶老化龟裂导致使用寿命缩短的问题。滚动阻力因子检测项目的增加，将输送材料配方设计之初就做到节能降耗，让节能型钢丝绳芯管状输送带真正做到节能、绿色、环保。

3.4 技术经济论证，预期的经济效益

输送带是与输送机配套的工业产品，广泛应用于煤炭, 矿山、港口，冶金, 电力, 化工，建材等领域输送物料。其特点是高效率、长距离、大运量，以及搬运的经济性、安全性、节能性，是各行各业物料搬运的首选，与我国国民经济发展息息相关，是不可替代的产品。

本标准属于节能型钢丝绳芯管状输送带要求，是衡量节能型钢丝绳芯管状输送带产品分类、技术要求、试验方法、验收规则及标志、包装、贮存和运输要求的关键。

修订后的标准更具先进性，对节能型钢丝绳芯管状输送带应用范围扩大和物理性能提高影响深远，具有较好的经济效益和社会效益。

#### 四、标准中涉及专利等知识产权的说明

本文件在调研、编制、数据验证、征求意见过程中，就标准是否涉及专利的问题向有关各方征寻了相关信息，到目前为止未收到有关涉及专利内容的信息反馈。

#### 五、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

无。

#### 六、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的关系

本文件的制订遵循国家有关行业政策，符合国家法律法规，标准的编写符合 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》的要求。符合现行相关法律、法规、规章及相关标准要求。未涉及强制性标准内容。

#### 七、重大分歧意见的处理经过和依据

本文件在制订过程中，无重大意见分歧。

#### 八、团体标准作为强制性团体标准或推荐性团体标准的建议

建议本标准作为推荐性团体标准发布实施。

#### 九、贯彻国家标准的要求和措施建议

建议本文件在发布批准后六个月内实施。

#### 十、废止现行有关标准的建议

无。

#### 十一、其它应与说明的事项

无。



附件一：管带成品输送带检验报告

001241 双箭股份

## 成品输送带检验报告

产 品 名 称		ST1250管状带		环 境		温度℃		23			
规 格 型 号		1700× ϕ 4.2 (8+6)		条 件		湿度%		50			
样 品 编 号		/		生 产 日 期				/			
检验依据/等级		HG/T4224-2011-D		检验起止日期				2022-3-15			
检 验 项 目				标准要求		实测结果		结 论		备 注	
1	外观			SJ/QES-C-17-09-2022		合格		合格			
2	宽度 mm			≥1683, ≤1717		1699		合格			
3	总厚度 mm			≥18.20, ≤21.20		19.21		合格			
4	上胶覆盖层厚度 mm			≥7.50		8.04		合格			
5	下胶覆盖层厚度 mm			≥5.50		6.60		合格			
6	单根钢丝绳间距 mm			≥10.5, ≤13.5		12.0		合格			
7	边胶宽度 mm			≥15.0		36.0		合格			
8	老化前拉伸强度 MPa			≥18.0		21.5		合格			
9	老化前扯断伸长率 %			≥400		485		合格			
10	相对体积磨耗量 mm³			≤90.0		76.0		合格			
11	上/下胶与芯胶粘合强度 N/mm			≥12.0		17.5		合格			
12	钢丝绳全厚度拉伸强度 N/mm			≥1250		1378		合格			
13	老化前钢丝绳粘合强度 N/mm			≥75.0		143.8		合格			
14	老化后钢丝绳粘合强度 N/mm			≥65.0		150.4		合格			
15	钢丝绳总根数 根			137		137		合格			
16	10000次疲劳后钢丝绳粘合强度 N/mm			无拔脱		无拔脱		合格			
17	静态耐臭氧性能			无龟裂		无龟裂		合格			
18	动态耐臭氧性能			无龟裂		无龟裂		合格			
19	横向刚度 g/75mm			/		2111		/			
20	滚动阻力因子BRT测试			/		0.047		/			
检 验 综 合 结 论				合格							

批准:

戴红江

审核:

李刚

编制人:

谷明丽

## 成品输送带检验报告

产 品 名 称		ST1250管状带		环 境		温度℃		23			
规 格 型 号		1850×φ 4.2 (8+6)		条 件		湿度%		50			
样 品 编 号		/		生 产 日 期		/					
检验依据/等级		HG/T4224-2011-H		检验起止日期		2022-3-15					
检 验 项 目				标准要求		实测结果		结论		备 注	
1	外观			SJ/QES-C-17-09-2022		合格		合格			
2	宽度 mm			≥1831, ≤1869		1849		合格			
3	总厚度 mm			≥18.50, ≤21.50		20.47		合格			
4	上胶覆盖层厚度 mm			≥7.50		7.99		合格			
5	下胶覆盖层厚度 mm			≥6.00		6.98		合格			
6	单根钢丝绳间距 mm			≥10.5, ≤13.5		12.0		合格			
7	边胶宽度 mm			≥15.0		45.0		合格			
8	老化前拉伸强度 MPa			≥24.0		26.1		合格			
9	老化前扯断伸长率 %			≥450		561		合格			
10	相对体积磨耗量 mm³			≤120.0		85.4		合格			
11	上/下胶与芯胶粘合强度 N/mm			≥12.0		21.6		合格			
12	钢丝绳全厚度拉伸强度 N/mm			≥1250		1381		合格			
13	老化前钢丝绳粘合强度 N/mm			≥75.0		146.2		合格			
14	老化后钢丝绳粘合强度 N/mm			≥65.0		150.7		合格			
15	钢丝绳总根数 根			147		147		合格			
16	10000次疲劳后钢丝绳粘合强度 N/mm			无拔脱		无拔脱		合格			
17	静态耐臭氧性能			无龟裂		无龟裂		合格			
18	动态耐臭氧性能			无龟裂		无龟裂		合格			
19	横向刚性 g/75mm			/		2323		/			
20	滚动阻力因 RRR测试			/		0.043		/			
检 验 综 合 结 论				合格							

批准:



审核:



编制人:



## 成品输送带检验报告

产 品 名 称		ST1000管状带		环 境		温度℃		23			
规 格 型 号		2250× ϕ 4 （10+7）		条 件		湿度%		50			
样 品 编 号		/		生 产 日 期				/			
检验依据/等级		HG/T4224-2011-D		检验起止日期				2022-1-13			
检 验 项 目				标准要求		实测结果		结论		备 注	
1	外观			SJ/QES-C-17-09-2022		合格		合格			
2	宽度 mm			≥2227, ≤2273		2251		合格			
3	总厚度 mm			≥20.00, ≤23.10		21.62		合格			
4	上胶覆盖层厚度 mm			≥9.50		10.67		合格			
5	下胶覆盖层厚度 mm			≥6.50		7.09		合格			
6	单根钢丝绳间距 mm			≥10.5, ≤13.5		12.0		合格			
7	边胶宽度 mm			≥15.0		44.0		合格			
8	老化前拉伸强度 MPa			≥18.0		22.3		合格			
9	老化前扯断伸长率 %			≥400		527		合格			
10	相对体积磨耗量 mm³			≤90.0		70.0		合格			
11	上/下胶与芯胶粘合强度 N/mm			≥12.0		16.4		合格			
12	钢丝绳全厚度拉伸强度 N/mm			≥1000		1106		合格			
13	老化前钢丝绳粘合强度 N/mm			≥75.0		151.3		合格			
14	老化后钢丝绳粘合强度 N/mm			≥65.0		161.2		合格			
15	钢丝绳总根数 根			181		181		合格			
16	10000次疲劳后钢丝绳粘合强度 N/mm			无拔脱		无拔脱		合格			
17	静态耐臭氧性能			无龟裂		无龟裂		合格			
18	动态耐臭氧性能			无龟裂		无龟裂		合格			
19	横向刚性 g/75mm			/		2630		/			
20	滚动阻力因子RRF测试			/		0.046		/			
检 验 综 合 结 论				合格							

批准:

戴江华

审核:

刘高

编制人:

何明