

T/CRIA

中国橡胶工业协会团体标准

T/CRIA XXXX—XXXX

环保型织物芯管状输送带

Environment-friendly pipe conveyor belts of textile construction

（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

中国橡胶工业协会 发布

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专利的责任。

本文件由中国橡胶工业协会提出并归口。

本文件起草单位：浙江双箭橡胶股份有限公司、山东康迪泰克工程橡胶有限公司、保定华月胶带有限公司、山东晨光胶带有限公司、保定海川胶带制造股份有限公司、福建省信明橡塑有限公司、山东通泰橡胶股份有限公司、山东盛润胶带有限公司、河北九洲橡胶科技股份有限公司、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、河北环球科技股份有限公司、保定三源橡胶有限公司、河北安耐胶带有限公司、中国橡胶工业协会胶管胶带分会。

本文件主要起草人：沈会民、张杰、李洪成、刘朝前、刘生平、刘伟影、李程鹭、宋昱德、吕永幸、杜占虎、沈玉海、王传贵、梁洪杰、李洪星、王东林、李信。

本文件为首次制定。

环保型织物芯管状输送带

1 范围

本文件规定了环保型织物芯管状输送带（以下简称“管带”）的产品分类、结构、技术要求、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环保型织物芯输送带。

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 3690 织物芯输送带全厚度拉伸强度、拉断伸长率和参考力伸长率试验方法
GB/T 4490 织物芯输送带 宽度和长度
GB/T 5752 输送带 标志
GB/T 5756 输送带术语及其定义
GB/T 6759—2013 织物芯输送带的层间粘合强度试验方法
GB/T 9867 硫化橡胶或热塑性橡胶耐磨性能的测定
GB/T 9874 橡胶中铅含量的测定 原子吸收光谱法
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 26125 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定
GB/T 29607 橡胶制品 镉含量的测定 原子吸收光谱法
GB/T 29610 橡胶制品 多溴联苯和多溴二苯醚的测定 气相色谱-质谱法
GB/T 32331 织物芯输送带 带总厚度与各层厚度 试验方法
GB/T 39813 输送带 贮存和搬运指南
HG/T 2194 多层芯输送带_结构要求
HG/T 2410 输送带_取样
HG/T 3046 织物芯输送带外观质量规定
SN/T 3814 橡胶和塑料制品中短链氯化石蜡的测定 气相色谱-串联质谱法
ISO 21461 橡胶 硫化橡胶化合物中油的芳香性的测定（Rubber-Determination of the aromaticity of oil in vulcanized rubber compounds）

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。

3.1

名义管径 nominal pipe diameter

d_g

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，用 d_g 表示。

3.2

实际管径 actual pipe diameter

d_s
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，用 d_s 表示，单位为毫米（mm）。

3.3

搭接宽度 repetition width

b_{we}
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，用 b_{we} 表示，单位为毫米（mm）。

3.4

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（g/75mm）。

4 产品分类

4.1 规格

管带的规格按纵向全厚度拉伸强度、宽度及管径来区分。

4.1.1 强度规格

管带的纵向全厚度拉伸强度规格见表1。

表1 强度规格

强度规格	160	200	250	315	400	500	630	800
	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	3 150	3 500	4 000

4.1.2 管径和宽度

名义管径对应的实际管径和宽度见表2。

表2 管径和宽度

名义管径 d_g	100	150	200	250	300	350	400	450	500	560	600	630	700	800	850
实际管径 d_s (mm)	106	166	218	285	308	361	457	489	535	582	637	665	724	808	865
管带宽度 B (mm)	380	580	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：

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

对于特殊管径要求，管径与带宽的关系应按公式（2）进行计算：

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

式中：

d_s —实际管径，单位为毫米（mm）；

B —管带宽度，单位为毫米（mm）；

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

注：在确保物料不泄露的情况下，合理的减少搭接宽度，以减小摩擦阻力和带宽。

圆管带式输送机管带搭接宽度 b_{we} （基于带宽 380 mm 时，搭接宽度为 63.5 mm；带宽为 3 000 mm 时，搭接宽度为 260 mm）按公式（3）进行计算：

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

4.2 订货用标记

带芯材质用表 3 规定的纱线标记代码表示。

示例：

环保型织物芯管状输送带，长 400 m，管径 300 mm，宽1 100 mm，带芯材质为EP，带芯层数 5 层，纵向全厚度拉伸强度 1000 N/mm，上覆盖层厚度 4 mm，下覆盖层厚度 2 mm，覆盖层橡胶性能为 H 级。标记如下：

400 m 环保型织物芯管状输送带，T/CRIA××××— d_g 300 1 100 EP 1000/5 4+2 H

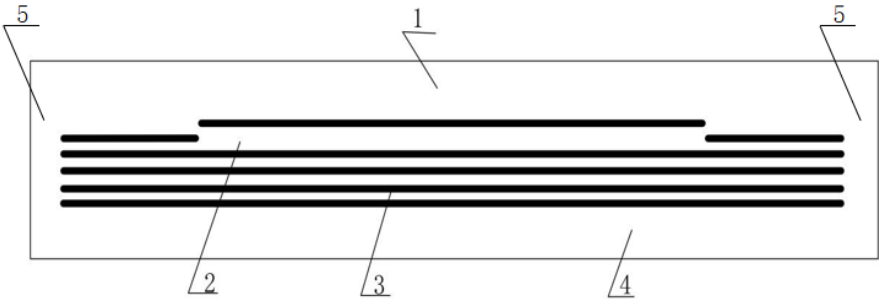
表3 纱线标记代码

标记代码		纱线
B		棉线
Z		人造棉
R		人造丝
P		聚酰胺纤维（锦纶）
E		聚对苯二甲酸乙二酯（涤纶）
D		芳香族聚酰胺纤维（芳纶）
G		玻璃
注：如果织物包含次承载线，其标记字母应加括号。		

5 结构

5.1 普通结构管带

普通结构管带由上覆盖层、刚性调节层、帆布层、下覆盖层、边胶构成。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—上覆盖层；
2—刚性调节层；
3—帆布层；
4—下覆盖层；
5—边胶。

图1 普通结构管带的断面结构图

5.2 带刚性层结构管带

带刚性层结构的管带由上覆盖层、刚性调节层、帆布层、下覆盖层、刚性层、边胶构成。管带的断面结构及各部分名称如图2所示。

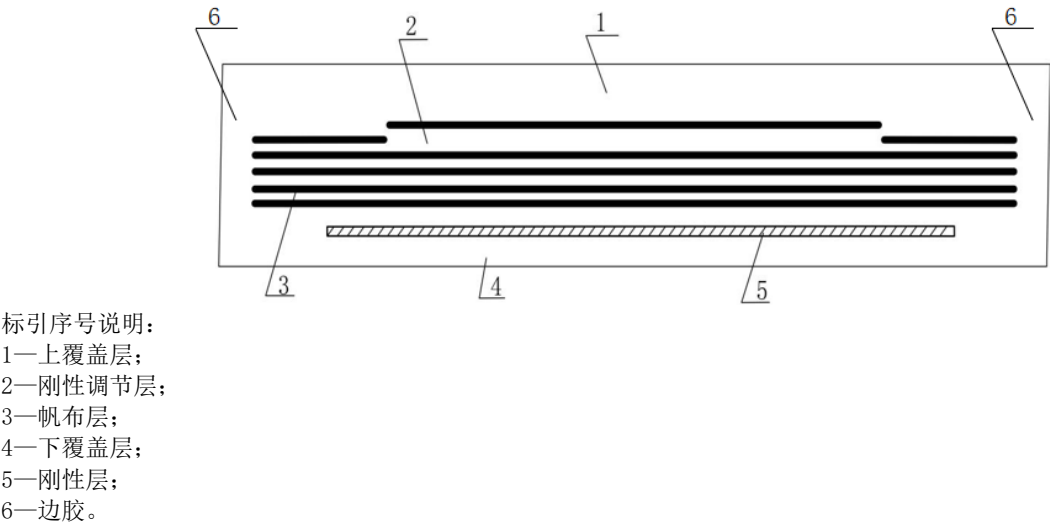


图2 带刚性层结构管带的断面结构图

5.3 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。

5.4 布层接头

5.4.1 横向接头

布层横向接头应符合 HG/T 2194 的规定。

5.4.2 纵向接头

普通结构管带和刚性层结构管带布层纵向均不应有接头，刚性调节层除外，其超过设备能力的大宽度管带，可用拼幅方式解决，但各层间与相邻层间拼接处相距200mm以上。芳纶管带不应采用拼幅方式解决。

6 技术要求

6.1 外观质量

管带的外观质量应符合 HG/T 3046 的规定。

6.2 尺寸偏差

6.2.1 管带的宽度、长度及极限偏差应符合 GB/T 4490 的规定。

6.2.2 管带的总厚度差值应符合表 4 的规定。

表4 管带的总厚度差值

单位为毫米

总厚度测定值的平均值	总厚度差值
≤10	≤1
>10	≤总厚度平均值的10%

6.2.3 管带的上、下覆盖层厚度的极限下偏差应符合表 5 的要求，覆盖层应不小于 2 毫米。

表5 上、下覆盖层厚度的极限下偏差

单位为毫米

上、下盖层厚度公称值	极限下偏差
≤4	下偏差 0.2
>4	下偏差 厚度公称值的 5%

6.3 覆盖层性能

覆盖层物理性能应符合表 6 的规定。

表6 覆盖层物理性能

覆盖层性能类别	拉伸强度 /MPa ≥	扯断伸长率 /% ≥	磨耗量 /mm ³ ≤
H	24	450	120
D	18	400	90
L	15	350	200
注：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。			

6.4 覆盖层老化性能

6.4.1 臭氧老化

下覆盖层动态耐臭氧老化后，无龟裂。试验条件：浓度（50±5）×10⁻⁸（体积分数）、温度（40±2）℃、最大伸长率（5±1）%、拉伸频率 0.5 Hz、时间 48 h。

6.4.2 热氧老化

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%。

6.5 全厚度拉伸性能

6.5.1 纵向全厚度拉伸强度

管带的纵向全厚度拉伸强度应不低于其公称值，纵向全厚度拉伸强度的公称值如表 7 所示。

表7 纵向全厚度拉伸强度

单位为牛顿每毫米

拉伸强度公称值	160	200	250	315	400	500	630	800
	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	3 150	3 500	4 000

6.5.2 纵向全厚度扯断伸长率

管带的纵向全厚度扯断伸长率应不小于 10%。

6.5.3 纵向全厚度参考力伸长率

参考力等于管带的公称纵向全厚度拉伸强度的 10% 乘以以毫米为单位的试样宽度，单位为牛顿。
管带的纵向全厚度参考力伸长率应不大于 3%。

6.6 层间粘合强度

管带的层间粘合强度应符合表 8 的要求。

表8 层间粘合强度

单位为牛顿每毫米

指标项目	布层间	刚性调节层、刚性层与布层间	布层与覆盖层厚度>1.5 mm
全部试样平均值 ≥	6.0	8.0	6.0
全部试样最低值 ≥	4.5	6	4.5

6.7 直线度

管带的直线度应符合表 9 的规定，测量次数为三次。

表9 直线度

带宽及带长	直线度
带宽≤500 mm或带长≤20 m	带长每 5 m内≤25 mm
带宽>500 mm且带长>20 m	带长每 7 m内≤25 mm

6.8 横向刚度

管带的横向刚度应符合表 10 的规定。

表10 横向刚度

名义管径	100	150	200	250	300	350	400	450	500	560	600	630	700	800	850
横向刚度 g/75mm	200~500	400~800	600~1 000	1 000~1 700	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

6.9 覆盖层限制使用物质

管带的覆盖层限制使用物质含量应符合表 11 的规定。

表11 覆盖层限制使用物质指标

覆盖层限制使用物质	指标
多环芳烃（PAHs）mg/kg	≤ 200
多溴联苯（PBBs）和多溴 二苯醚（PBDEs）mg/kg	≤ 100
C10-13 短链氯化石蜡（SCCP）mg/kg	≤ 100
重金属元素（铅、汞、镉、六价铬）mg/kg	≤ 100

7 试验方法

- 7.1 管带的总厚度与上、下覆盖层厚度试验方法按 GB/T 32331 的规定进行试验。
- 7.2 管带的覆盖层拉伸性能试验应符合 GB/T 528 的规定，采用 2 型哑铃状试样。
- 7.3 管带的覆盖层耐磨耗性能的测定应符合 GB/T 9867-2008 中 A 法的规定。
- 7.4 管带的覆盖层动态耐臭氧龟裂试验按 GB/T 13642 的规定进行。
- 7.5 管带的覆盖层热空气加速老化试验按 GB/T 3512 的规定进行。
- 7.6 管带的全厚度拉伸强度和伸长率试验应符合 GB/T 3690 的规定。
- 7.7 管带的层间粘合强度试验应符合 GB/T 6759-2013 的规定，按 A 法进行检验。

7.8 管带的直线度测定：将管带在平整面上展开放平，沿管带边的任意部位将 1 根 7 m 长的线拉直，并使线两端位于管带边上，管带宽不大于 500 mm 或管带长不大于 20 m 的管带拉 1 根 5 m 长的线；所测管带边到直线的最大垂直距离即为直线度。

7.9 管带的横向刚度测定方法见附录 A。

7.10 管带的多环芳烃含量按 ISO 21461 进行测定。

7.11 管带的多溴联苯（PBBs）和多溴二苯醚（PBDEs）按 GB/T 29610 进行测定。

7.12 管带的短链氯化石蜡（SCCP）按 SN/T 3814 进行测定。

7.13 管带的铅含量按 GB/T 9874 进行测定，汞和六价铬含量按 GB/T 26125 进行测定，镉含量按 GB/T 29607 进行测定。

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1 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。

8.1.2 出厂检验项目包括管带的长度、宽度、总厚度、全厚度拉伸性能、覆盖层物理性能（不包括老化性能）、层间粘合强度、直线度和横向刚度。

8.1.3 老化性能、覆盖层限制使用物质检测每半年不少于 1 次。

8.2 型式检验

8.2.1 型式检验时，应检验本标准第 6 章规定的全部技术要求。

8.2.2 型式检验每年不得少于 1 次。

8.3 判定规则

8.3.1 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；检验项目如有两项不合格，应在同批产品中另取双倍试样对项目进行复验后合格。

8.3.2 不合格判定条件

符合以下条件的判定为不合格：

- a) 检验项目一项或两项不合格，取双倍试样对该项目进行复验后仍不合格；
- b) 检验项目两项以上不合格。

9 标志、包装、贮存和运输

9.1 标志

管带的标志按 GB/T 5752 的规定执行。

9.2 包装

管带在芯轴上卷缠整齐，用覆盖物包扎牢固，包装中应附有质量检验合格证。

9.3 贮存和运输

管带的贮存和运输按 GB/T 39813 的规定执行。

附 录 A (规范性) 横向刚度试验方法

A.1 原理

管状输送带在物料运输时卷成圆管状态，纬向需要具有一定的刚度，即横向刚度，用全宽度管带试样在正六边形托辊组内卷成设计管径时的托辊反弹力来表征。

A.2 横向刚度测试仪

A.2.1 测试仪根据所测试样长度分为 500 型和 75 型，两种型号的试样长度分别为500mm和75mm。

A.2.2 托辊组：六个托辊，设置成正六边形，每个托辊位置可调。

A.2.3 每个托辊上均安装力传感器，测量范围：500 型托辊不小于 50kg，75 型托辊不小于 10kg。采集频率应满足 2 次/min。

A.2.4 应有对试验数据进行记录和处理的计算机软硬件系统。

A.2.5 测试结果应有良好的重现性，测量误差不大于±10%。

A.3 试样制备

500 型横向刚度测试仪：从距离管带头 300mm 的部位切取全宽度试样一块，长度为(500±5)mm。

75 型横向刚度测试仪：从距离管带头 300mm 的部位切取全宽度试样一块，长度为(75±2)mm。

A.4 试样平衡环境

试样应在(23±2)℃的环境中平衡不少于24h。

A.5 试验步骤

A.5.1 在试样工作面两端分别标记 A 端和 B 端，并在宽度的中间位置标记为 midpoint。

A.5.2 调节六边形托辊位置，使其内切圆直径为试样管带的实际外径。

A.5.3 将平衡好的试样工作面朝内卷成管状，放入横向刚度测定仪中静置至少2h，完成初始刚性的释放。

A.5.4 将试样取下，非工作面朝上平放静置5分钟后，将试样工作面朝内，A端放在重叠的内侧，卷成管状放入测定仪，保持试样标记的 midpoint 位置对准下托辊中部位置，使重叠搭接口位于上托辊的中间位置，静置2分钟后，记录六个力传感器测力值为 F_i 。

A.5.5 以此方式，将B端放在重叠的内侧，记录六个力传感器测力值为 F_i 。

A.5.6 再重复A.5.4~A.5.5测试 4 次。

A.6 试验结果表述

A.6.1 500 型横向刚度测试值按公式 (A.1) 进行计算，结果取整数：

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

K_S —管带横向刚度，单位为 g/75mm；

F_i —记录六个传感器所测得六个点的力值，单位为 g；

A.6.2 75 型横向刚度测试值按公式 (A.2) 进行计算，结果取整数：

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

K_S —管带横向刚度，单位为 g/75mm；

F_i —记录六个传感器所测得六个点的力值，单位为 g；

A. 6.3 10次测量值 Ks 去掉最大值和最小值后, 将8个测量值 Ks 相加并计算出平均值。此平均值为试样管带的横向刚度值。

A. 7 试验报告

试验报告应包含以下内容:

- a) 测试管带规格型号;
 - b) 试样的横向刚度值。
-