



团 体 标 准

T/ZZB 3210—2023

无缓冲压缩空气用织物增强热塑性塑料软管

Fabric-reinforced thermoplastic hose for unbuffered compressed air

2023 - 09 - 20 发布

2023 - 11 - 01 实施

浙江省质量协会 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	1
5 技术要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	5
8 标志、包装、运输及贮存	6
9 质量承诺	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专利的责任。

本文件由浙江省质量协会归口。

本文件主要起草单位：浙江富华新材料科技有限公司。

本文件参与起草单位：浙江方圆检测集团股份有限公司、台州凯升胶管科技有限公司、浙江天梯塑胶科技有限公司。

本文件主要起草人：王如平、金朝辉、金琦春、郑姝倩、李丹、吴骠龙。

本文件评审专家组长：纪新瑞。

无缓冲压缩空气用织物增强热塑性塑料软管

1 范围

本文件规定了无缓冲压缩空气用织物增强热塑性塑料软管(以下简称软管)的基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、运输、贮存及质量承诺。

本文件适用于 HG/T 2301—2008 中 D 型管。

本文件不适用于输送油用。

注：无缓冲压缩空气用织物增强热塑性塑料软管是在空压机法使用储气罐的情况下，一种可使气动工具和空压机直接连接进行气体输送而保持气动工具处于工作状态的、高强度的塑料软管。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法
- 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 5563 橡胶和塑料软管及软管组合件 静液压试验方法
- GB/T 5565.1 橡胶和塑料软管及非增强软管 柔性及挺性的测量 第1部分：室温弯曲试验
- GB/T 5565.2 橡胶和塑料软管及非增强软管 柔性及挺性的测量 第2部分：低于室温弯曲试验
- GB/T 5761—2018 悬浮法通用型聚氯乙烯树脂
- GB/T 7528 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语
- GB/T 9573 橡胶和塑料软管及软管组合件 软管尺寸和软管组合件长度测量方法
- GB/T 9575 橡胶和塑料软管 软管规格和最大最小内径及切割长度公差
- GB/T 9576—2019 橡胶和塑料软管及软管组合件 选择、贮存、使用和维护指南
- GB/T 9577—2001 橡胶和塑料软管及软管组合件 标志、包装和运输规则
- GB/T 14905 橡胶和塑料软管 各层间粘合强度的测定
- GB/T 16604—2017 涤纶工业长丝
- GB/T 18424 橡胶和塑料软管 氙弧灯曝晒颜色和外观变化的测定
- HG/T 2301—2008 压缩空气用织物增强热塑性塑料软管
- HG/T 4458 塑料 增塑剂损失的测定 活性炭法

3 术语和定义

GB/T 7528中界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本要求

4.1 设计开发

- 4.1.1 应采用三维软件进行软管结构、模具参数的设计。
- 4.1.2 应具备根据客户要求，对耐爆破性能、耐油性能、耐老化、耐低温性能等指标进行验证分析的能力。

4.2 原材料和零部件

- 4.2.1 织物用涤纶长丝应符合 GB/T 16604—2017 表 1 中高强型一等品的规定。
- 4.2.2 软管用聚氯乙烯树脂应符合 GB/T 5761—2018 表 2 中 SG5 一等品的规定。

4.3 工艺及装备

- 4.3.1 应具备自动上料、搅拌、冷却、下料等造粒设备。
- 4.3.2 应具备自动上料、内管挤出、绕线、增强层挤出、加热、外层挤出、冷却等一体化成型设备。
- 4.3.3 应具备自动计米、自动标记装置。

4.4 检验检测

应具备拉伸强度、耐爆破性、耐老化性、耐油性能、低温屈挠性的检测能力并进行检测。

5 技术要求

5.1 外观

- 5.1.1 同一批次软管应无明显色差。
- 5.1.2 内衬层和外覆层应充分凝胶，不应有可见的龟裂、空隙、外来杂质及其他影响软管使用性能的缺陷。

5.2 尺寸

- 5.2.1 软管的内径、内径公差和最小壁厚应符合 HG/T 2301—2008 表 1 中 D 型管的规定。
- 5.2.2 软管切割长度的公差应符合 GB/T 9575 的规定。
- 5.2.3 塑料软管的同心度见表 1。

表1 同心度

最小壁厚/mm	同心度
2.0~3.0	≤0.3mm
>3.0~5.0	≤壁厚的 10%
>5.0	≤壁厚的 15%

5.3 拉伸强度

软管内衬层和外覆层的拉伸强度应不小于 15.0 MPa。

5.4 拉断伸长率

软管内衬层和外覆层的拉断伸长率应不小于 300%。

5.5 耐老化性能

老化后，软管拉伸强度和拉断伸长率由原始值的变化率见表 2。

表2 拉伸强度和拉断伸长率由原始值的变化率

软管组分	拉伸强度由原始值的变化/%	拉断伸长率由原始值的变化/%
内衬层	≤10	≤20
外覆层	≤10	≤20

5.6 加热时质量损失

软管内衬层和外覆层材料加热时的质量损失应不大于 2%。

5.7 耐液体性能

将软管试样浸泡在 60℃±1℃的 1 号标准油中，经 72h 后试样的体积变化率应不大于 10%。

5.8 水解性能

在温度 80℃±2℃、相对湿度 95%±5%的条件下浸泡 500 h，软管表面不应有可见的龟裂、孔隙及其他缺陷。水解试验后，软管的拉伸强度和拉断伸长率的值应大于原始值的 40%。

5.9 静液压要求

软管的最大工作压力、验证压力、最小爆破压力、验证压力下的尺寸变化率见表 3。在施加验证压力期间和之后，软管应无泄漏、龟裂、突然变形（包括结构的不规律性）或其他缺陷。

表3 在 23℃和 60℃下静液压要求

最大工作压 MPa		验证压力 MPa	最小爆破压力 MPa		验证压力下尺寸的变化率（23℃） %	
23℃时	60℃时	23℃时	23℃时	60℃时	长度	直径
2.5	1.3	5.0	15.0	8.0	±8	±10

5.10 黏合强度

软管内衬管和外覆层之间的黏合强度应不小于 2.0kN/m。

5.11 氙弧灯暴露

软管外覆层应无龟裂现象，因暴露引起的任何颜色变化应通过灰色分级卡对暴露与未暴露的式样进行比较加以测定，所测定的灰色分级卡等级应不大于 3。

5.12 弯曲性能

将软管弯曲到表4所规定的最小弯曲半径时，软管不应呈现折曲、破裂及脱皮现象，变形系数（T/D）值应不小于0.8

表4 最小弯曲半径

单位为毫米

公称直径	最小弯曲半径
6.3	40

表 4 (续)

公称直径	最小弯曲半径
6.3	40
8	50
9	55
10	60
12.5	75
16	96
19	115
25	175
31.5	220
38	310
40	320
50	400

5.13 低温屈挠性

在 $-30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下将软管环绕外径为表 4 所规定的最小弯曲半径 2 倍的芯轴弯曲，软管不应出现龟裂现象。进行验证压力试验后，软管应无泄露或裂纹。

6 试验方法

6.1 外观

采用目视方法进行外观检验。

6.2 尺寸

6.2.1 内径、公差及最小壁厚

按 GB/T 9573 的规定进行。

6.2.2 长度

按 GB/T 9573 的规定进行。

6.2.3 同心度

按 GB/T 9573 的规定进行。

6.3 拉伸强度

按 GB/T 528 的规定进行。试样应为取自软管壁或取自用实验室平板硫化机制备的片材。

6.4 拉断伸长率

按 GB/T 528 的规定进行。试样应为取自软管壁或取自用实验室平板硫化机制备的片材。

6.5 耐老化性能

按 GB/T 3512 的规定，在 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下老化 7d 后，按 GB/T 528 规定测定的内衬层和外覆层的拉伸强度和拉断伸长率。

6.6 加热时质量损失

按 HG/T 4458 中方法 A 的规定进行。

6.7 耐液体性能

按 GB/T 1690 的规定进行。

6.8 水解性能

当材料用于易受水解的内衬层和 / 或外覆层时，按 HG/T 2301—2008 中附录 A 的规定进行。试样应取自软管壁或取自用实验室平板硫化机制备的片材，并符合 GB/T 528 中规定的哑铃状试样。

6.9 静液压要求

按 GB/T 5563 的规定进行。

6.10 黏合强度

按 GB/T 14905 的规定进行。内径 32mm 及以下的软管使用 1 型试样，内径 38mm 及以上的软管使用 2 型试样。

6.11 氙弧灯暴露

按 GB/T 18424 的规定进行。

6.12 弯曲性能

按 GB/T 5565.1 的规定进行，将软管弯曲到表 4 所规定的的最小弯曲半径时，目视检查。

6.13 低温屈挠性

按 GB/T 5565.2 的规定进行，其中压力试验按 GB/T 5563 的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。

7.2 检验项目

出厂检验和型式检验的项目见表 5。

表 5 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验分类	
				出厂检验	型式检验
1	外观	6.1	7.1	√	√
2	尺寸	6.2	7.2	√	√

表 5（续）

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验分类	
				出厂检验	型式检验
3	拉伸强度	6.3	7.3	×	√
4	拉断伸长率	6.4	7.4	×	√
5	耐老化性能	6.5	7.5	×	√
6	加热时质量损失	6.6	7.6	×	√
7	耐液体性能	6.7	7.7	×	√
8	水解性能	6.8	7.8	×	√
9	静液压要求	6.9	7.9	×	√
10	黏合强度	6.10	7.10	×	√
11	氙弧灯暴露	6.11	7.11	×	√
12	弯曲性能	6.12	7.12	×	√
13	低温曲挠性	6.13	7.13	×	√

注：“√”表示必检项目，“×”表示非必检项目。

7.3 组批

以同一品种，同一规格或同一批次为同一检验批，检验批的最大长度应不超过 12000米、最大重量不超过1000kg。

7.4 出厂检验

每一批软管均应进行出厂检验，所检项目全部满足要求，张贴合格标识后方可出厂。

7.5 型式检验

7.5.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品鉴定时；
- 软管的原材料、结构、工艺等有较大改变，可能影响产品质量时；
- 长期停产恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

7.5.2 所检项目全部满足要求时，判定型式检验合格。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

软管应连续牢固地标志至少下列内容：

- 制造商名称或商标；
- 执行标准代号；
- 软管型别；
- 公称内径；
- 最大工作压力；
- 制造季和年。

8.2 包装

应符合 GB/T 9577—2001 中 4 的规定。

8.3 运输

应符合 GB/T 9577—2001 中 5 的规定。

8.4 贮存

应符合 GB/T 9576—2019 中 4.2 的规定。

9 质量承诺

9.1 在正常使用情况下，2 年内如出现质量问题，制造商应提供免费维修或更换。

9.2 客户提出投诉时，应在 24h 内做出响应，72h 内给出解决方案。

9.3 应建立质量追溯性系统，按照唯一性标识可实现全流程质量跟踪。

