

团 体 标 准

T/GDASE 0046—2024

危化品罐车密闭装卸软管总成

Closed handling hose assembly for hazardous chemical tanker

2024 - 08 - 09 发布

2024 - 09 - 09 实施

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 型号与参数	1
5 材料	2
6 结构	2
7 尺寸	3
8 技术要求	4
9 试验方法	5
10 检验规则	8
11 标志、包装、运输及贮存	9
附录 A（规范性） 碳钢钢材	11
附录 B（规范性） 镀锌膜	12

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。本文件的发布单位不承担识别专利的责任。

本文件由广东泰恩流体控制设备有限公司提出。

本文件由广东省特种设备行业协会归口。

本文件起草单位：广东泰恩流体控制设备有限公司、美泰行（江门）工业装备有限公司、广州市海湾达石油设备有限公司、广东西杰流体控制设备有限公司。

本文件主要起草人：高仁军、黄萌、胡楷麟、张冕。

危化品罐车密闭装卸软管总成

1 范围

本文件规定了危化品罐车密闭装卸软管总成的型号与参数、结构及尺寸、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于公称压力在 PN6~PN16 的危化品罐车或移动与固定式罐体容器等设备输送装卸烃类、溶剂类碳氢化合物的密闭装卸。

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 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法
- GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法
- GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 4240 不锈钢丝
- 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 5567 橡胶和塑料软管及软管组合件 耐真空性能的测定
- GB/T 7528 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语
- GB/T 9572 橡胶和塑料软管及软管组合件 电阻和导电性的测定
- 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 9576 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 橡胶、塑料软管和软管组合件 标志、包装和运输规则
- GB/T 24134 橡胶和塑料软管 静态条件下耐臭氧性能的评价

3 术语和定义

GB/T 7528 界定的术语和定义适用于本文件。

4 型号与参数

产品的型号与参数应符合表 1 的规定。

表1 型号与参数

项目	型号1	型号2	型号3	型号4
最大工作压力/MPa	0.6	1.0	1.4	1.6
试验压力/MPa	0.9	1.5	2.4	2.4
最小爆裂压力/MPa	1.8	3.0	4.2	4.8
真空等级/MPa	0.1	0.1	0.1	0.1
工作温度范围/℃	-30~60	-30~90	-30~90	-30~150

5 材料

5.1 螺旋骨架的抗拉强度应大于 650 MPa，按 GB/T 228.1 的规定进行检验。

5.2 螺旋骨架根据化学耐受性，应选择以下材料制作：

- a) 不锈钢：采用 GB/T 4240 中牌号为 06Cr19Ni10 (304)、022Cr19Ni10 (304L)、06Cr17Ni12Mo2 (316)、022Cr17Ni12Mo2 (316L) 的不锈钢，或者根据用户要求双方约定，选用其他标准的不锈钢线材；
- b) 碳钢：符合附录 A 中相关规定的碳钢线材，可选用外加镀层的、符合附录 B 规定的品种，也可经采购商与制造商双方约定，选用加有复合材料包覆层的品种，且该复合材料对液态烃类化合物或液态化学品均具有耐受性；
- c) 铝材：符合 GB/T 3190 的要求。

5.3 管端配件材料的选择要充分考虑其对输送介质的耐受性。

6 结构

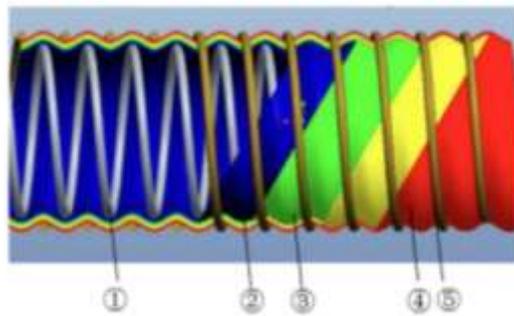
6.1 旋入软管的接头前端部分应带有与软管内螺旋丝相连接的结构。

6.2 管端配件应采用密封材料和特别设计的金属套筒可靠连接到软管上。

6.3 软管与罐车及设备端对接的接头，与罐车端接头对接应顺畅无卡滞，对接分离渗漏量不大于 3 ml。

6.4 与设备端对接接头应具备带互锁保护功能，软管接头关闭后方能拆卸软管。

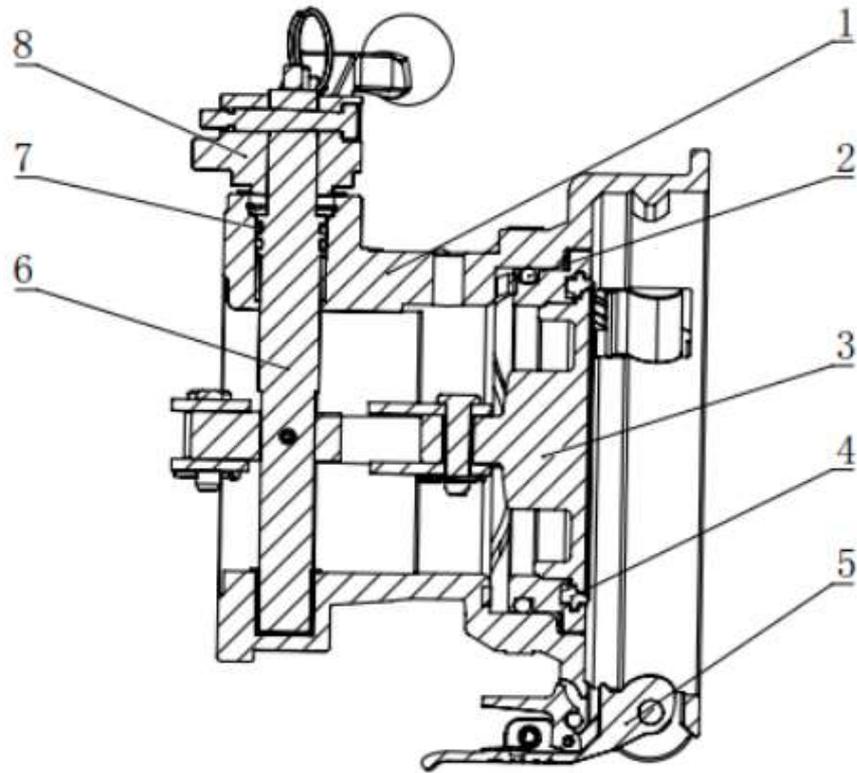
6.5 软管总成由软管及软管接头组成，软管的构造图如图 1 所示，软管接头的构造图如图 2 所示。



标引序号说明：

- 1——内支撑骨架；
- 2——内衬层；
- 3——纤维织物加强层；
- 4——外覆层；
- 5——外支撑骨架。

图1 软管构造图



标引序号说明:

- 1——阀体;
- 2——O型密封圈;
- 3——阀芯;
- 4——阀芯密封圈;
- 5——压凹手柄;
- 6——主轴;
- 7——主轴密封圈;
- 8——主手柄。

图2 软管接头构造图

7 尺寸

7.1 尺寸应符合表 2 的规定。

表2 软管内径尺寸、公差及最小弯曲半径

单位为毫米

内径	公差	最小弯曲半径			
		型号1	型号2	型号3	型号4
25	±1	125	125	200	200
32	±1	150	150	200	200
38	±1	150	150	200	200
40	±1	150	150	200	200
50	±1	200	200	225	225
65	±2	200	200	225	225
75	±2	280	280	300	300
80	±2	300	300	350	350
100	±2	400	400	400	400
150	±2	575	575	575	-

7.2 软管的长度应与标示长度相符，允许偏差为 ±5 %，如有特殊要求，可根据顾客要求而定。

7.3 软管内径按 GB/T 9573 的规定进行测量。

7.4 软管横截面应无永久性变形的现象。

8 技术要求

8.1 外观

8.1.1 软管外表面应光亮、清洁，不应有肉眼可见的划伤和压痕，管口内应无明显污渍。

8.1.2 被覆层壁厚应均匀，并有明显标识，不应有肉眼可见的裂纹、凹陷、变形，表面标志应清晰。

8.1.3 接头的内外表面不应有裂纹、砂眼及其他影响性能的缺陷。

8.2 软管性能要求

8.2.1 最大工作压力下的长度变化率

软管的最大工作压力下的长度变化率应不大于 10 %。

8.2.2 验证压力

按表 1 给出的压力进行试验时，应无泄漏或其他损坏现象。

8.2.3 爆裂压力

产品的爆破压力应不小于表 1 的规定。

8.2.4 低温曲挠性能

经试验，内衬层不应出现裂纹，试样无泄漏。

8.2.5 弯曲性能

经试验，应无渗漏或其他可见的损坏现象发生。

8.2.6 真空性能

经试验后，无损坏发生。

8.2.7 压扁最大恢复率

经试验，最大恢复应不小于 97 %。

8.2.8 耐臭氧性能

经试验，在 2 倍放大镜下观察，应无可见开裂。

8.2.9 热老化

经试验，在验证压力下应无渗漏现象。

8.2.10 耐燃油性能

经试验，在验证压力下应无渗漏现象。

8.2.11 高低温性能

产品的高低温性能见表 1。

8.3 软管总成物理性能

8.3.1 验证压力

按表 1 给出的压力进行试验时，应无泄漏或其他损坏现象。

8.3.2 爆破压力

产品的爆破压力应不小于表 1 的规定。

8.3.3 弯曲性能

经试验，应无渗漏或其他可见的损坏现象发生。

8.3.4 静压性能

按表 1 的试验压力测试，应无渗漏或损坏现象，软管的长度伸长率小于 10 %。

8.3.5 安全性能

经试验，软管应无渗漏或损坏，测试接头应无轴向位移、渗漏或损坏迹象。

8.3.6 导静电性能

当管径小于 50 mm，电阻应不大于 2.5 Ω /m；管径不小于 50 mm，电阻应不大于 1.0 Ω /m。

8.3.7 气密性

经试验，无连续气泡冒出。

8.3.8 接头开关次数

经试验，产品无渗漏。

9 试验方法

9.1 外观

目测进行检验。

9.2 软管性能要求

9.2.1 最大工作压力下的长度变化率

按 GB/T 5563 的规定进行检测，加压速率不小于 0.17 MPa/min。

9.2.2 验证压力

按 GB/T 5563 的规定进行检测。

9.2.3 爆破压力

按 GB/T 5563 的规定进行检测。

9.2.4 低温曲挠性能

试验应按下列步骤进行：

- a) 将软管总成放入低温箱中，按表 1 规定的最低温度保持 24 h；
- b) 取出软管总成，在 (10±2) s 时间内将软管沿着芯轴弯曲 90°；
- c) 观察软管的内外层是否有龟裂或破坏现象；
- d) 恢复环境温度后按表 1 规定的试验压力进行测试，保持压力时间为 15 min，观察软管。

9.2.5 弯曲性能

试验应按下列步骤进行：

- a) 使用测量仪器测定软管的平均外径；
- b) 将软管两端安装测试接头，一端测试接头用于进水，另一端带有球阀用于控制出水；
- c) 将软管放入框架内，调节成“∩”型，调节框架宽度，使软管达到最小弯曲半径要求；
- d) 把水充满软管并排出所有空气，加压至表 1 规定的试验压力，保持压力时间为 5 min；
- e) 观察软管。

9.2.6 真空性能

按 GB/T 5567 规定的方法进行检测。

9.2.7 压扁最大恢复率

9.2.7.1 试验应按以下步骤进行：

- a) 将软管放在长度不小于 350 mm 平整的硬金属底板上，软管顶部放置一块 100 mm×100 mm×10 mm 的金属板，测量上下两块金属板之间的距离 d；
- b) 管径不大于 50 mm 软管在顶部金属板上施加测试力 1 500 N，管径大于 50 mm 软管在顶部金属板上施加测试力 2 000 N，保持测试压力 3 min；
- c) 释放压力，5 min 后重新测量上下两块金属板之间的距离 d₁；

9.2.7.2 挤压变形率Δd用初始距离的百分数来表示，按式(1)计算：

$$\Delta d = \frac{d_0 - d_1}{d_0 \times 100} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

Δd ——挤压变形率，%；

d₀ ——施加压力前测得的两块金属板之间的距离，单位为毫米（mm）；

d_1 ——施加压力恢复变形后测得的两块金属板之间的距离，单位为毫米（mm）。

9.2.8 耐臭氧性能

按 GB/T 24134 规定的方法进行检测。

9.2.9 热老化

试验应按以下步骤进行：

a) 在试样的软管组装品中注入水，排出所有空气，并在两端加上封盖；

注：型号4的软管注入硅基油。

b) 按表 1 中相应型号规定的最大工作压力，在此条件下对受检样本加热 196 h；

c) 将试样的软管组装品在最高工作温度的条件下，使其内部压力升至最大工作压力的两倍，并持续 15 min；

d) 观察软管。

9.2.10 耐燃油性能

试验应按以下步骤进行：

a) 将 GB/T 1690—2010 规定的液体 B 充满一根软管或软管总成；

b) 在 $(40 \pm 1)^\circ\text{C}$ 的温度下保持充满的试样 7 d；

c) 排空试样，沥干 30 min；

d) 按表 4 的要求进行验证压力试验。

9.2.11 高低温性能

9.2.11.1 取样品置于高温试验箱内，调节温度至 $(90 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，存放 24 h 后取出，放至常温后目测观察样品有无明显变形、发粘等异常现象。

9.2.11.2 取样品置于低温试验箱内，调节温度至 $(-30 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，存放 24 h 后取出，放至常温后目测观察样品有无明显裂纹、损伤等现象。

9.3 软管总成物理性能

9.3.1 验证压力

按 GB/T 5563 的规定进行检测。使用常温清水，在表 1 规定的试验压力进行压力试验，15 s 后观察有无可见渗漏。

9.3.2 爆破压力

按 GB/T 5563 的规定进行检测。使用常温清水，在表 1 规定的试验压力进行爆破压力试验，保压 15 s 后观察软管有无爆破。

9.3.3 弯曲性能

按 9.2.5 的步骤进行。

9.3.4 静压性能

9.3.4.1 试验应按下列步骤进行：

a) 将软管水清放置在地面上，两端安装测试接头，一端测试接头用于进水，另一端带有球阀用于控制出水；

- b) 将测压机的测试管道连接到软管上；
- c) 将水充满软管并排出所有空气，关闭出水阀门；
- d) 测量软管两端的长度，记录初始长度 L_0 ；
- e) 逐渐升压到规定的试验压力，保持该压力 1 min 后，测量软管两端接头间的长度，记录测量数值 L_1 ；
- f) 按 GB/T 9572 规定测量软管两端接头间的电阻；
- g) 保持试验压力 15 min，观察软管。

9.3.4.2 长度变化率 ΔL 用初始长度的百分数表示，按式（2）计算：

$$\Delta L = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

ΔL ——长度变化率，%；

L_0 ——加满水状态下测得的软管两接头间的距离，单位为毫米（mm）；

L_1 ——规定试验压力下测得的软管两接头间的距离，单位为毫米（mm）。

9.3.5 安全性能

试验按下列步骤进行：

- a) 用柴油充满软管总成，一端开口向上垂直悬挂于架子上；
- b) 将软管总成放置于空气中保持 7 d 后排净管内全部液体；
- c) 按表 1 规定的试验压力进行测试，保持压力为 1 h；
- d) 观察软管和接头。

9.3.6 导静电性能

按 GB/T 9572 规定的方法进行检测。

9.3.7 气密性

试验应按以下步骤进行：

- a) 对软管总成施加 0.35 MPa 的空气压力，然后将样品浸入到水中；
- b) 保持该压力 5 min，应无持续冒泡现象。

9.3.8 接开关次数

经至少 2 万次开关后，施加 1.5 倍压力测试无渗漏。

10 检验规则

10.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

10.2 出厂检验

10.2.1 出厂检验应对每根软管总成进行检验。

10.2.2 检验项目见表 3。

表3 检验项目

检验项目		出厂检验	型式检验
外观		—	√
软管性能	最大工作压力下的长度变化率	√	√
	验证压力	√	√
	爆裂压力	—	√
	低温曲挠性能	—	√
	弯曲性能	—	√
	真空性能	—	√
	压扁最大恢复率	—	√
	耐臭氧性能	—	√
	热老化	—	√
	耐燃油性能	—	√
	高低温性能	—	√
软管总成物理性能	验证压力	√	√
	爆破压力	—	√
	弯曲性能	—	√
	静压性能	—	√
	安全性能	—	√
	导静电性能	√	√
	气密性	√	√
	接头开关次数	—	√
注：“√”为必检项目，“—”为不需要检验项目。			

10.3 型式检验

10.3.1 型式检验应至少每隔 5 年进行一次。

10.3.2 有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品试制鉴定；
- b) 正式生产时，如原料、工艺有较大改变可能影响到产品的质量；
- c) 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异；
- d) 产品停产 12 个月以上重新恢复生产；
- e) 国家质量监督机构提出要求。

10.3.3 型式检验项目包括第 6 章的全部项目。

10.3.4 型式检验应从出厂检验合格产品中随机抽取，抽取数量应满足检测要求。

10.4 判定规则

当检验结果全部符合本文件要求时，判检验合格。若检验中出现任何一项不符合，允许加倍重新抽取样品进行复检，复检后，若全部符合本文件要求时，判检验合格，否则为不合格。

11 标志、包装、运输及贮存

11.1 标志

标志应至少含有以下内容：

- a) 制造商的名称或标识;
- b) 执行标准号;
- c) 型号;
- d) 软管内径, mm;
- e) 最大工作压力;
- f) 软管长度, mm;
- g) 软管用途;
- h) 出厂日期;
- i) 编号。

11.2 包装

11.2.1 软管组合键两端应用护帽封头, 并视其长度盘卷捆扎或装箱, 盘卷半径不应小于最小弯曲半径的 1.5 倍。

11.2.2 外包装根据需要选择包装材料, 包装内附有产品合格证、检验报告及其他证明文件资料。

11.3 运输及贮存

产品的运输和贮存应符合 GB/T 9576 和 GB/T 9577 的规定。

附录 A

(规范性)

碳钢钢材

A.1 制造

A.1.1 钢条

用于制造线材的钢条，可以采用除空气或空气/氧气底吹炼钢法之外的其他任何工艺炼制的钢材来生产。

钢条可采用钢材制造或线材轧制，品质级别达到以下内容：

- a) 碳钢（软钢）：无缩孔，夹杂物含量与碳含量较低的半镇静钢或镇静钢相当，钢条的表面缺陷深度总体上不应大于钢条直径的 3.5 %；
- b) 碳钢：无缩孔，夹杂物含量与镇静钢相当，钢条的局部脱碳深度和表面缺陷深度总体上不应大于钢条直径的 3 %。

A.1.2 钢成分

钢水取样分析，硫、磷含量均不应超过 0.040 %。

A.1.3 线材

对于线材，应当通过冷拔和冷轧制得完工尺寸。最终规格成型后，不应再进行焊接。在抗拉强度允许的条件下，应当进行中间热处理。

线材应当加有以下的镀膜之一：

- a) 镀锌：按照附录 B 的规定；
- b) 聚合物覆膜。

A.2 成品线材的状况

成品线材不应带锈或带有油污。

线材应当盘卷均匀，呈“整齐排绕”的状态，即：当一整卷线材被从盘卷中轻易拿下，并被松弛地放置在一个平滑的水平面上，这卷“线材圈”的直径应同原先盘卷的直径相近，且任何“螺绕部分”，通过一个截端与水平面间的偏离程度测量不应超过 50 mm。

A.3 性质

A.3.1 抗拉强度

线材的抗拉强度应为 $650 \text{ N/mm}^2 \sim 850 \text{ N/mm}^2$ 。

A.3.2 缠绕柔韧性

线材应当可以经受缠绕 8 圈，以及解绕 7 圈，且无裂纹发生。

附录 B
(规范性)
镀锌膜

B.1 镀膜的附着力

应当采用一个柱状轴，并采用如下的轴径与线材直径比例，将线材在轴上紧密地缠绕至少 6 圈，来对镀膜的附着力进行检测：

- a) 小于或等于 3.8 mm: 4 × 线材直径；
- b) 大于 3.8 mm: 5 × 线材直径。

锌膜应当牢固地附着在钢材线上，开裂与剥落的程度不应过大，用不带手套的手在上面摩擦，不应有任何剥落的锌层被擦下。

B.2 锌膜的最小质量

见表 B.1。

表B.1 锌膜最小质量

镀锌线材直径 d mm	镀膜最小质量 g/m ²
2.24 ≤ d < 2.72	230
2.72 ≤ d < 3.15	240
3.15 ≤ d < 3.55	250
3.55 ≤ d < 4.25	260
4.25 ≤ d < 5.00	275
5.00 ≤ d < 8.00	290