

ICS 29.200

CCS G 40

# T/YFSEA

云 特 协 团 体 标 准

T/YFSEA 0001—2021

---

## 法兰连接装卸软管 安全性能评价规范

Safety performance evaluation of loading and unloading flanged  
hoses—Specification

2021 - 04 - 15 发布

2021 - 05 - 01 实施

---

云浮市特种设备安全与节能行业协会 发布

## 目 次

前言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 安全性能要求.....	2
4.1 一般规定.....	2
4.2 评价指标.....	2
4.3 评价规则.....	2
5 试验方法.....	3
5.1 基本信息核查.....	3
5.2 非带压项目.....	3
5.2.1 外观质量.....	3
5.2.2 电性能.....	3
5.3 带压项目.....	3
5.3.1 原则.....	3
5.3.2 试验条件.....	3
5.3.3 试验介质.....	3
5.3.4 试验设备.....	3
5.3.5 法兰连接软管安装.....	4
5.3.6 耐压强度试验.....	5
5.3.7 气密性试验.....	5
5.3.8 伸长率.....	6
5.3.9 弯曲性能.....	6
6 评价报告.....	6
附录 A（资料性） 装卸软管常用产品标准.....	7
图 1 法兰连接软管加紧装置示意图.....	4
表 1 安全性能评价指标.....	2

## 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。

本文件由广东省特种设备检测研究院云浮检测院提出。

本文件由云浮市特种设备安全与节能行业协会归口。

本文件起草单位：广东省特种设备检测研究院云浮检测院、广东省特种设备检测研究院茂名检测院、广东省特种设备检测研究院惠州检测院、罗定市液化石油气站、云浮市富丰燃气有限公司、云浮中燃城市燃气发展有限公司。

本文件主要起草人：廖志雄、孙国宝、何凯龙、丁群、林明彬、蓝华恒、曾均长、陈阮、何建成、陈伯红、黄小辉、曾文峰、张伟洪、谭海坚、郭文浩、叶景。

## 引 言

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到5.3.4.4、5.3.5、5.3.6、5.3.7中的法兰连接装卸软管紧固密封装置、耐压强度试验通道、气密性试验通道相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：广东省特种设备检测研究院云浮检测院。

地址：广东省云浮市云城区

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

# 法兰连接装卸软管 安全性能评价规范

**重要提示**——使用本文件的人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和防护措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

## 1 范围

本文件规定了法兰连接装卸软管的术语和定义、安全性能要求、试验方法和评价报告。

本文件适用于最大工作压力不大于2.5 MPa、通径为DN15、DN25、DN32、DN42、DN50的法兰连接装卸软管的安全性能的快速试验及评价。

## 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 1031 产品几何技术规范（GPS） 表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值
- GB/T 1226 一般压力表
- GB/T 1958 产品几何技术规范（GPS） 几何公差 检测与验证
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求（ISO 4413, MOD）
- GB/T 5563 橡胶和塑料软管及软管组合件 静液压试验方法（ISO 1402:2009, IDT）
- 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（ISO 10619-1:2011, IDT）
- GB/T 7528 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语（ISO 8330:2007, IDT）
- GB/T 7782 计量泵
- GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求（ISO 4414, MOD）
- 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（ISO 8031:2009, IDT）
- GB/T 14525—2010 波纹金属软管通用技术条件
- GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
- GB/T 17446 流体传动系统及元件 词汇（ISO 5598, IDT）
- GB/T 26929 压力容器术语
- TSG 21—2016 固定式压力容器安全技术监察规程

## 3 术语和定义

GB/T 7528、GB/T 17446、GB/T 26929和GB/T 14525—2010界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**法兰连接装卸软管** loading and unloading flanged hose

用于连接储存容器与罐车、船舶与压力管道、罐车与压力管道等，完成输送介质（液体、液化气体和气体）的带法兰的软管及软管组合件。

### 3.2

**试验压力** testing pressure

法兰连接装卸软管在标准条件下规定时间内承受的正压。

### 3.3

**工作压力** working pressure

使用期间法兰连接装卸软管承受的压力，包括任何瞬时冲击力。

[来源：GB/T 7528—2011, 2. 1. 152]

### 3.4

#### 紧固密封装置 clamp device

用于紧固密封装卸软管法兰，包括底座、U型固定支架、等长双头螺栓、均力盘、密封快接头、密封盘、中间滑动盘。

注：见图1所示。

### 3.5

#### 非带压项目 non-pressure test items

法兰连接装卸软管无需带压即可进行的试验项目。

### 3.6

#### 带压项目 test items with pressure

法兰连接装卸软管在带标准规定的正压情况下进行的试验项目。

## 4 安全性能要求

### 4.1 一般规定

4.1.1 为保障法兰连接装卸软管装卸作业的安全，应对装卸作业系统进行安全性能的评价。

4.1.2 实施安全性能评价时，应以本文件的试验方法获得的检测结果为依据，核查、分析后给出评价结论。

4.1.3 对装卸系统的安全性能评价除依据本文件外，还应符合国家有关标准、规范的规定。

### 4.2 评价指标

本文件通过考核法兰连接装卸软管的外观质量、电性能、耐压强度、气密性、伸长率及弯曲性能，评价其安全性能。各项评价指标应符合表1的规定，装卸软管常用产品国家标准、行业标准参见附录A。

表1 安全性能评价指标

类别	序号	项目要求		橡胶软管	金属软管
非带压项目	1	外观质量	外覆层	无变形、无开裂、无破损、无增强层裸露，无严重打折，无老化	焊缝无明显可见缺陷、网套贴合平整且断（缺）丝根数少于4、网花均匀
			内衬层	无起泡、无离壳脱落、无腐蚀及老化	无异物、无锈蚀
	2	电性能	执行相关产品标准规定	无静电积累	
带压项目	3	耐压强度	无渗漏、无异常变形、无异常响声	无渗漏、无损伤、无异常变形	
	4	气密性	无漏气，无异常现象	无漏气，无异常现象	
	5	伸长率	执行相关产品标准规定	——	
	6	弯曲性能	执行相关产品标准规定	无漏气、无损伤、无异常变形	

### 4.3 评价规则

表1各项性能符合要求，评价法兰连接装卸软管为符合安全性能要求。

## 5 试验方法

### 5.1 基本信息核查

试验前应核查试验软管的如下信息并详细记录：

- 软管的铭牌、规格、型号和参数是否符合要求；
- 软管的材质是否与所接触的介质相容。

### 5.2 非带压项目

#### 5.2.1 外观质量

采用目视和手触进行检查，结果应符合表1的要求。

#### 5.2.2 电性能

按照GB/T 9572的规定执行。

### 5.3 带压项目

#### 5.3.1 原则

采用紧固密封装置达到法兰连接装卸软管上机快装、下机快拆的目的。

采用试验介质双通道达到法兰连接装卸软管一次上机驳接紧固，耐压强度、气密性、伸长率、弯曲性能均可检测的目的。

#### 5.3.2 试验条件

试验条件满足以下要求：

- 温度：5 °C~45 °C；
- 相对湿度：25 %~75 %；
- 水温：5 °C~45 °C。

#### 5.3.3 试验介质

5.3.3.1 耐压试验所用介质为洁净清水。对于材料为不锈钢的装卸软管，试验用水的氯离子浓度不超过 25 mg/L。

5.3.3.2 气密性试验的介质为洁净空气或氮气。

#### 5.3.4 试验设备

##### 5.3.4.1 设备主要构件

法兰连接装卸软管检测装置由压力系统、水压系统、紧固密封装置和其他元件组成。

##### 5.3.4.2 压力系统（液压系统或气压系统）

5.3.4.2.1 液压系统的设计、制造、安装、配管等应符合 GB/T 3766 的规定。气压系统的设计、制造、安装、配管等应符合 GB/T 7932 的规定。

5.3.4.2.2 液压系统或气压系统应考虑所有预定的操作和使用，按照 GB/T 15706 完成风险评估以确定当系统按预定使用时与系统相关的可预测的风险。可预见的误用不应导致危险发生，并按照 GB/T 15706 规定的对该危险采取防护措施或警告。

##### 5.3.4.3 水压系统

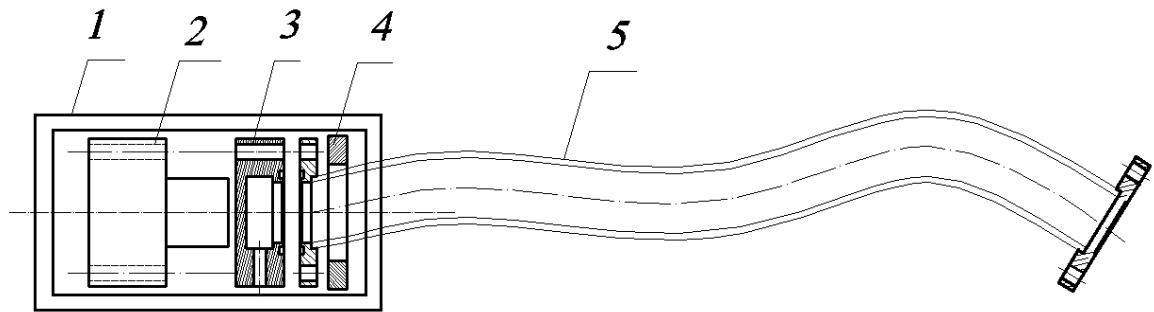
5.3.4.3.1 水压柱塞泵应符合 GB/T 7782 的规定。

5.3.4.3.2 流量计量的稳定性精度不小于 1.0 %，复现性精度不小于 1.0 %。

##### 5.3.4.4 紧固密封装置

5.3.4.4.1 法兰连接软管紧固密封装置示意图见图 1 所示。装置框架和均力盘为装置主要受力元件，其中均力盘分为上下两部分，用于紧固软管法兰连接端；装置框架设有和均力盘相配合的 U 型缺口，用

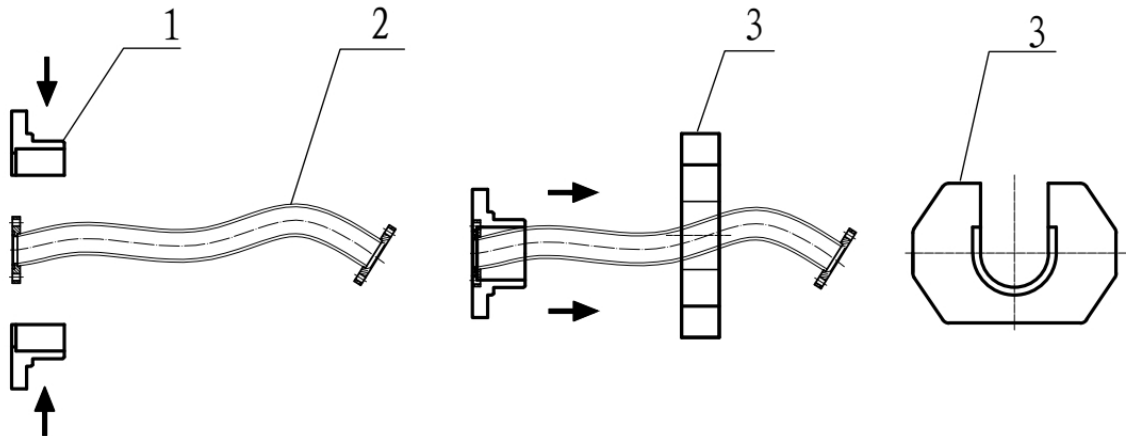
于被检软管的环向固定和轴向对中。



a) 紧固密封装置整体示意图

标引序号说明：

- 1——框架；
- 2——液压缸；
- 3——密封快接头；
- 4——均力盘；
- 5——被测软管。



b) 均力盘、装置框架详细示意图

标引序号说明：

- 1——均力盘；
- 2——被测软管；
- 3——固定支架。

图1 法兰连接软管加紧装置示意图

5.3.4.4.2 均力盘、密封快接头、底座的表面粗糙度不低于 3.2，密封盘、滑动盘表面粗糙度不低于 3.6。表面粗糙度应符合 GB/T 1031 的规定。

5.3.4.4.3 固定软管支架、均力盘、密封快接头、密封盘、滑动盘的尺寸公差应符合 GB/T 1958 的规定。

#### 5.3.4.5 压力表

压力表应符合 GB/T 1226 的要求并在检定有效期内，试验压力值应选择在压力表最大量程的 15 % 至 85 % 之间，测量精度不低于 0.4 级。

#### 5.3.5 法兰连接装卸软管上机安装

5.3.5.1 将被检装卸软管的法兰连接端置于均力盘中心并卡扣锁紧后置于固定软管支架上固定。

5.3.5.2 将密封快接头与被检装卸软管法兰连接端面对接，确保密封快接头与法兰连接端面的密封和中心对准。



5.3.5.3 将固定在中间滑动盘上的密封盘通过压力驱动向密封快接头对接，确保密封盘与密封快接头中心对准并紧固完成密封操作，如图 1a) 所示。

### 5.3.6 耐压强度试验

**重要提示**——由液体施加压力的软管和软管组件可能存在潜在的破坏危险，试验应在适当的封闭状态下进行。采用液体作为试验介质，应排除试样中的全部空气，否则当试样爆破时由于试样内聚集的空气因突然释压而膨胀，存在使操作人员受伤的潜在危险。试验过程中不得进行与试验无关的工作，无关人员不得在试验现场停留。

#### 5.3.6.1 试验压力

5.3.6.1.1 装卸软管的耐压试验压力为软管公称压力的 1.5 倍。

5.3.6.1.2 装卸软管的质量证明书、铭牌等相关资料不齐全时，按以下方法确定装卸软管的公称压力：

——用于移动式压力容器与固定式压力容器之间装卸作业的装卸软管：

按照 TSG 21—2016 中 7.1.9 (3) 的规定确定公称压力：装卸高（低）压液化气体、冷冻液化气体和液体的装卸软管的公称压力不小于装卸系统工作压力的 2 倍；装卸压缩气体的装卸软管公称压力不小于装卸系统工作压力的 1.3 倍。

——除上述装卸软管：公称压力为用户提供该软管日常工作压力的 2 倍。

#### 5.3.6.2 程序

5.3.6.2.1 按照 5.3.5 的规定紧固密封试样，选择耐压试验通道，将试样充满纯净水，排除试样内的所有空气。

5.3.6.2.2 关闭阀门，通过试压泵以均匀的升压速率施加压力至公称压力，升压速率根据软管公称内径不同区分如下：

——对于公称内径小于等于 50 mm 的软管应在 30 s 至 60 s 之间达到公称压力；

——对于公称内径大于 50 mm 而小于等于 250 mm 的软管应在 60 s 至 240 s 之间达到公称压力；

——对于公称内径大于 250 mm 的软管，达到公称压力所需的时间应由检验单位制定检验方案后决定。

5.3.6.2.3 检查确认无泄漏后，继续以 5.3.6.2.2 所示的升压速率升压至 1.5 倍公称压力，金属软管保压 5 min，橡胶软管保压 1 min。

5.3.6.2.4 试验过程中，不得带压紧固或向受压元件施加外力，保证软管的自由端可不受任何限制的运动。

5.3.6.2.5 保压期间不得采用连续加压来维持试验压力不变。

5.3.6.2.6 试验结束后，排除试验介质，用压缩空气将软管内的水渍吹干。

#### 5.3.6.3 耐压试验结果评定

在保压时间内，压力不下降、无泄漏、无异常变形、无异常响声，即为耐压试验合格。

### 5.3.7 气密性试验

**重要提示**——由气体施加压力的软管和软管组件可能存在潜在的破坏危险，试验应在适当的封闭状态下进行。试验过程中不得进行与试验无关的工作，无关人员不得在试验现场停留。

#### 5.3.7.1 试验压力

5.3.7.1.1 装卸软管的气密性试验压力为装卸软管的公称压力；

5.3.7.1.2 装卸软管的质量证明书、铭牌等相关资料不齐全时，按 5.3.6.2.2 的规定确定装卸软管的公称压力。

#### 5.3.7.2 程序

5.3.7.2.1 按照 5.3.5 的规定紧固密封试样，并将紧固端以外的软管浸泡入水槽内，水槽内试验用水的氯离子浓度不超过 25 mg/L；选择气密性试验通道。

5.3.7.2.2 打开试验装置的阀门，将洁净空气缓慢充入装卸软管内。先缓慢升压至试验压力的 10 %，

保压足够时间，对软管和连接部位进行初次检查，如无异常现象，水面无气泡产生，可继续升压至规定试验压力的 50 %，保压足够时间，再次对软管和连接部位进行检查，如无异常现象，水面无气泡，继续加压至规定的试验压力，然后关闭进气阀门，保压 10 min。

5.3.7.2.3 试验过程中，不得带压紧固或向受压元件施加外力，保证软管的自由端不受任何限制的运动。

5.3.7.2.4 保压期间不得采用连续加压来维持试验压力不变。

5.3.7.2.5 试验结束后，排除试验介质。

### 5.3.7.3 气密性试验结果评定

在保压时间内，压力无下降，水面无气泡，无异常现象，即为气密性试验合格。

### 5.3.8 伸长率

按照5.3.5安装待检试样，伸长率的测定按照GB/T 5563的规定执行。

### 5.3.9 弯曲性能

按照5.3.5安装待检试样，橡胶软管弯曲性能的测定按照GB/T 5565.1的规定执行。金属软管弯曲性能的测定按照GB/T 14525—2010，5.6.3的规定执行。

## 6 评价报告

法兰连接装卸软管安全性能评价报告应包括以下内容：

- 试样的生产厂家、产品编号、出厂日期、规格、工作介质、工作压力、公称压力、公称通径等基本信息；
- 使用的标准号；
- 使用的试验方法；
- 各项试验结果；
- 单项试验结论；
- 评价结论；
- 观察到的异常现象；
- 试验日期。

**附 录 A**  
**(资料性)**  
**装卸软管常用产品标准**

装卸软管常用产品标准如下所示:

- a) GB/T 3683—2011 橡胶软管及软管组合件 油基或水基流体适用的钢丝编织增强液压型 规范
  - b) GB/T 10541—2013 近海停泊排吸油橡胶软管
  - c) GB/T 10544—2013 橡胶软管及软管组合件 油基或水基流体适用的钢丝缠绕增强外覆橡胶液压型 规范
  - d) GB/T 10546—2013 在 2.5MPa 及以下压力下输送液态或气态液化石油气 (LPG) 和天然气的橡胶软管及软管组合件 规范
  - e) GB/T 14525—2010 波纹金属软管通用技术条件
  - f) GB/T 15908—2009 塑料软管及软管组合件 液压用织物增强型 规范
  - g) GB/T 15329—2019 橡胶软管及软管组合件 油基或水基流体适用的织物增强液压型 规范
  - h) GB/T 20689—2006 分配液化石油气 (LPGs) 用橡胶软管及软管组合件规范
  - i) GB/T 32476—2016 具有油气回收功能的计量分配燃油用橡胶和塑料软管及软管组合件
  - j) HG/T 2799—2011 吸引和低压排放石油液体用塑料软管及软管组合件 规范
  - k) HG/T 3037—2019 计量分配燃油用橡胶和塑料软管及软管组合件
  - l) HG/T 3038—2008 岸上排吸油橡胶软管
  - m) HG/T 3039—2008 船/码头输油用橡胶软管
  - n) HG/T 3041—2009 油槽车输送燃油用橡胶软管和软管组合件
-