



# 中华人民共和国石油化工行业标准

SH/T 3412—2017  
代替 SH/T 3412—1999

## 石油化工管道用金属软管 选用、检验及验收标准

**Standard for selection, inspection and acceptance of  
metallic hose for piping in petrochemical industry**

2017-04-12 发布

2017-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 次

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 前言                           | III |
| 1 范围                         | 1   |
| 2 规范性引用文件                    | 1   |
| 3 术语和定义                      | 1   |
| 4 基本规定                       | 2   |
| 5 金属软管的选用                    | 2   |
| 6 检验及验收                      | 2   |
| 附录 A (资料性附录) 金属软管允许的最大工作压力   | 4   |
| 附录 B (资料性附录) 金属软管的长度计算       | 5   |
| 附录 C (资料性附录) 金属软管最小结构尺寸      | 8   |
| 附录 D (资料性附录) 金属软管最小弯曲半径及弯曲次数 | 11  |
| 本标准用词说明                      | 12  |
| 附：条文说明                       | 13  |

## Contents

|   |     |
|---|-----|
| Foreword  | III |
| 1 Scope   | 1   |
| 2 Normative references  | 1   |
| 3 Terms and definitions   | 1   |
| 4 Basic requirements  | 2   |
| 5 Option of the metallic hose   | 2   |
| 6 Inspection and acceptance   | 2   |
| Annex A (Informative) Maximum allowable working pressure of the metallic hose   | 4   |
| Annex B (Informative) Length calculation of the metallic hose                   | 5   |
| Annex C (Informative) Least structure length of the metallic hose               | 8   |
| Annex D (Informative) Least bend radius and bend frequency of the metallic hose | 11  |
| Explanation of wording in this standard   | 12  |
| Add: Explanation of articles  | 13  |

## 前 言

根据中华人民共和国工业和信息化部《2013年第四批行业标准制修订计划》(工信厅科[2013]217号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,修订本规范。

本标准共分6章和4个附录。

本标准的主要技术内容是:基本规定、金属软管的选用;检验及验收等。

本标准是在SH/T 3412—1999《石油化工管道用金属软管选用、检验及验收》的基础上修订而成,修订的主要技术内容是:

- 增加了储罐抗震用金属软管;
- 增加了低温用金属软管;
- 删除了原第4章、第6章和第8章,将其部分内容合并到现有章中。

本标准由中国石油化工集团公司负责管理,由中国石油化工集团公司储运设计技术中心站负责日常管理,由南京扬子石油化工设计工程有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送日常管理单位和主编单位。

本标准日常管理单位:中国石油化工集团公司储运设计技术中心站

通信地址:广东省广州市天河区体育西路191号A塔2001室

邮政编码:510620

电 话:020-22192001

传 真:020-22192001

本标准主编单位:南京扬子石油化工设计工程有限责任公司

通信地址:江苏省南京市六合区扬村三路

邮政编码:210048

本标准参编单位:航天晨光股份有限公司

本标准主要起草人员:陈永江 陈正标 吴亚民 刘学权 梅 鑫 邵 旻

本标准主要审查人员:周红儿 周家祥 罗武平 张园园 王育富 张 磊 夏喜林 王金良

唐 洁 刘全楨 张玉海 冯 润

本标准1999年首次发布,本次为第1次修订。



# 言 海

（此处为极淡化的正文内容，文字几乎不可见，仅能辨识出零星的词语和标点符号，如“、”、“。”、“、”、“。”等。）

（此处为极淡化的页脚或尾注内容，文字几乎不可见。）

# 石油化工管道用金属软管选用、检验及验收标准

## 1 范围

本标准规定了管道工程用金属软管选用、检验及验收的技术要求。

本标准适用于石油化工、煤化工管道工程中为补偿管道位移和基础沉降，抗震及吸收振动等所采用金属软管的选用、检验及验收。

本标准不适用于仪表用金属软管。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 14525 波纹金属软管通用技术条件

GB/T 7306.2 55°密封管螺纹 第2部分：圆锥内螺纹与圆锥外螺纹

GB/T 12716 60°密封管螺纹

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**金属软管 metallic hose**

柔性体和接头的组合。金属软管分为通用型金属软管、抗震型金属软管和低温型金属软管。

### 3.2

**柔性体 flexible part**

波纹管或波纹管和网套的组合。

### 3.3

**接头 joint**

用于与管道连接的结构件。结构件由短管和连接件组成，连接型式分为法兰型、管螺纹型和接管型。

### 3.4

**网套 braid**

波纹管外表面的金属编织物。

### 3.5

**通用型金属软管 metallic hose used for general type**

一般场合使用的金属软管，柔性体一般由波纹管和钢丝网套组成。

### 3.6

**抗震型金属软管 metallic hose used for anti-earthquake**

用于储罐进、出口管路，柔性体一般由波纹管和钢带网套组成，并根据需要在波纹管的波谷里加装铠装环。

### 3.7

**低温型金属软管 metallic hose used for low temperature**

用于输送低温介质，一般为双层柔性体结构，柔性体之间需抽真空。



## SH/T 3412—2017

### 3.8

#### 弯曲半径 **bend radius**

按软管轴线测量的弯曲圆弧半径。

### 3.9

#### 静态弯曲半径 **static bend radius**

软管在一次弯曲下工作所允许的弯曲半径。

### 3.10

#### 动态弯曲半径 **dynamic bend radius**

软管在反复弯曲下工作所允许的弯曲半径。

### 3.11

#### 最小结构长度 **least structure length**

指金属软管具有一定柔性时的最小长度。

## 4 基本规定

4.1 金属软管的设计温度应与所连接管道系统的设计温度一致。

4.2 金属软管的公称压力不应低于所连接管道的设计压力。

4.3 金属软管的公称压力指在常温时可使用的最大工作压力,金属软管在不同温度下的最大工作压力应按附录 A 进行修正。

4.4 金属软管的接头型式、规格应符合国家现行标准的有关规定。

4.5 金属软管接头的选择应符合下列规定:

- a) 接头为法兰连接时,其公称压力、密封面形式应与所连接管道的法兰相匹配。
- b) 接头为直管连接时,其管道规格及材质应与所连接管道一致。
- c) 接头为螺纹连接时,可采用 60° 或 55° 锥管外螺纹。60° 锥管外螺纹应符合现行国家标准 GB/T 12716 《60° 密封管螺纹》的规定, 55° 锥管外螺纹应符合现行国家标准 GB/T 7306.2 《55° 密封管螺纹 第 2 部分:圆锥内螺纹与圆锥外螺纹》的规定。

## 5 金属软管的选用

5.1 金属软管的选用,应满足介质特性、使用条件、设备及管道布置、现场自然条件、管道公称直径和最大位移量等的要求。

5.2 金属软管选用应符合下列规定:

- a) 为补偿管道位移、吸收振动等,宜选用通用型金属软管;
- b) 储罐进出口管道宜选用抗震型金属软管;
- c) 介质操作温度低于-20℃,或有控制冷量损失要求时,宜选用低温型金属软管。

5.3 金属软管的长度应根据用途、安装形式,按附录 B 的相关公式计算确定。

5.4 金属软管的选用长度不得小于金属软管的最小结构尺寸,其最小结构尺寸应符合附录 C 的规定。

5.5 金属软管选用时,其最小弯曲半径不应小于附录 D 中的最小弯曲半径,其弯曲次数不应大于附录 D 中的最少弯曲次数。

## 6 检验及验收

6.1 金属软管出厂前应进行强度试验。当采用水压试验时,试验压力应为公称压力的 1.5 倍;当采用气压试验时,试验压力应为公称压力的 1.15 倍。

6.2 金属软管出厂前应作气密性检验,试验压力应为公称压力的 1.0 倍。



- 6.3 金属软管出厂检验和型式检验、金属软管长度的极限偏差及耐弯曲性能和爆破压力应符合现行国家标准 GB/T 14525《波纹金属软管通用技术条件》的规定。
- 6.4 金属软管的接头应采取适当保护措施，防止其受划伤和撞击损伤。
- 6.5 金属软管的开箱检验应符合下列要求：
- a) 金属软管内、外表面应清洁干燥，不应有锈蚀、铁屑等残余物；
  - b) 网套与波纹管应贴合，波纹管表面不应有碰伤、焊渣等缺陷；
  - c) 钢带网套的网花应均匀分布，其表面应平整光滑，不应有折叠、扭曲等缺陷；
  - d) 金属软管接头的密封表面不应有裂纹、擦伤、毛刺、砂眼、焊渣等缺陷。
- 6.6 金属软管应附产品质量合格证书、安装使用说明书和装箱单。
- 6.7 质量合格证书应包括以下内容：
- a) 厂名及产品出厂编号；
  - b) 产品名称、型号和规格；
  - c) 设计和制造标准及制造许可证；
  - d) 金属软管及接口端面材料；
  - e) 材料的原产地质量合格证明；
  - f) 有制造厂技术（质量）检验部门公章的检验报告；
  - h) 检验日期及检验结论。
- 6.8 安装使用说明书应包括以下内容：
- a) 金属软管的外形尺寸和接口端面连接尺寸；
  - b) 保管、安装、使用注意事项。
- 6.9 装箱单应包括以下内容：
- a) 制造厂厂名；
  - b) 出厂编号及日期；
  - c) 用户名称及合同号；
  - d) 产品名称、规格、数量及净重；
  - e) 随箱的文件及数量；
  - f) 制造厂装箱部门公章、装箱日期及装箱检验员代号。



附 录 A  
(资料性附录)  
金属软管允许的最大工作压力

### A.1 计算公式

金属软管在不同温度下，允许的最大工作压力按式 (A.1) 计算。

$$P_o = kPN \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$P_o$  —— 工作压力，MPa；

$PN$  —— 公称压力，MPa；

$k$  —— 温度修正系数。

### A.2 温度修正系数

A.2.1 波纹管、网套和接头常用材料的温度修正系数见表 A.2.1。

表 A.2.1 温度修正系数  $k$

| 材料牌号           | 温度修正系数 $k$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                | 温度 / °C    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                | ≤20        | 50   | 100  | 150  | 200  | 250  | 300  | 350  | 400  | 450  |
| 06Cr19Ni10     | 1          | 0.93 | 0.81 | 0.70 | 0.64 | 0.60 | 0.57 | 0.54 | 0.52 | 0.51 |
| 022Cr19Ni10    | 1          | 0.93 | 0.81 | 0.70 | 0.64 | 0.60 | 0.57 | 0.54 | 0.51 | 0.50 |
| 06Cr17Ni12Mo2  | 1          | 0.93 | 0.83 | 0.72 | 0.66 | 0.63 | 0.60 | 0.55 | 0.53 | 0.52 |
| 022Cr17Ni12Mo2 | 1          | 0.93 | 0.83 | 0.72 | 0.66 | 0.62 | 0.59 | 0.56 | 0.55 | 0.53 |
| 06Cr18Ni11Ti   | 1          | 0.94 | 0.86 | 0.76 | 0.73 | 0.70 | 0.67 | 0.65 | 0.63 | 0.61 |
| Q235B、20       | 1          | 0.98 | 0.90 | 0.89 | 0.86 | 0.82 | 0.76 | 0.73 | 0.70 | 0.41 |

A.2.2 软管温度修正系数应按波纹管、网套和接头的温度修正系数分别确定后取其较小值。

**附录 B**  
(资料性附录)  
**金属软管的长度计算**

**B.1** 减振用金属软管长度可按式 (B.1) 计算。

$$L = Kd + 2l \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

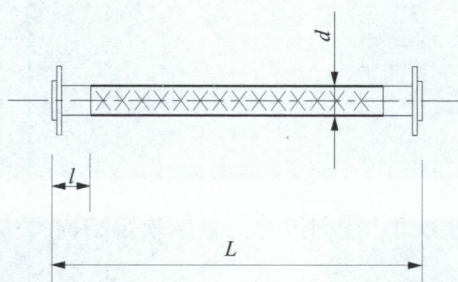
$L$  —— 金属软管长度, mm;

$K$  —— 选用系数 2~10 (公称直径较小时宜取较大值, 公称直径较大时宜取较小值);

$d$  —— 金属软管公称直径, mm;

$l$  —— 金属软管接头长度, mm (其中短管的最小长度: 当管道公称直径小于 150mm 时, 不小于管道外径, 且不小于 50mm; 当管道公称直径大于等于 150mm 时, 不小于 150mm)。

减振用金属软管结构尺寸示意图见图 B.1。



**图 B.1** 减振用金属软管结构尺寸示意

**B.2** 角位移用金属软管长度可按式 (B.2) 计算。

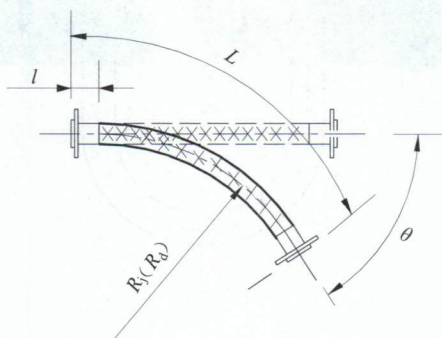
$$L = \pi R_j (R_d) \theta / 180 + 2l \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

$R_j (R_d)$  —— 金属软管静态 (或动态) 弯曲半径, mm;

$\theta$  —— 金属软管弯曲角度, ( $^\circ$ );

角位移用金属软管结构尺寸示意图见图 B.2。



**图 B.2** 角位移用金属软管结构尺寸示意



**B.3 径向位移用金属软管长度计算。**

当  $\theta \leq 45^\circ$  时，可按式 (B.3-1) 计算。

$$L = \pi R_j (R_d) \theta / 180 + 2l \quad \dots\dots\dots (B.3-1)$$

当  $\theta > 45^\circ$  时，可按式 (B.3-2) 计算。

$$L = 2.680Y + 2(d+l) \quad \dots\dots\dots (B.3-2)$$

式中：

$Y$  —— 金属软管径向位移量，mm。

径向位移用金属软管结构尺寸示意图见图 B.3。

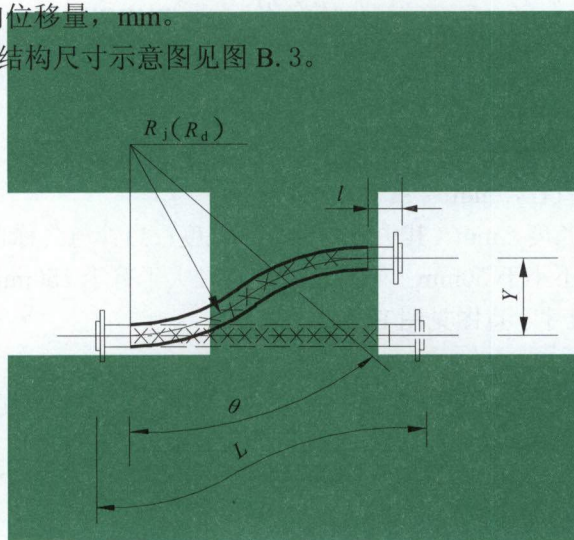


图 B.3 径向位移用金属软管结构尺寸示意

**B.4 180° 弯曲轴向移动时金属软管长度可按式 (B.4) 计算。**

$$L = 4 R_j (R_d) + 0.5T + 2l \quad \dots\dots\dots (B.4)$$

式中：

$T$  —— 金属软管轴向位移量，mm。

180° 弯曲轴向移动时金属软管结构尺寸示意图见图 B.4。

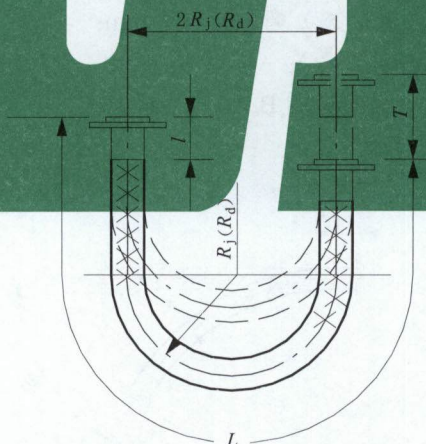


图 B.4 180° 弯曲轴向移动时金属软管结构尺寸示意

B.5 180° 弯曲径向移动时金属软管长度可按式 (B.5) 计算。

$$L=4 R_j (R_d)+1.57 Y+2l \quad \dots\dots\dots (B.5)$$

式中：

$Y$ ——金属软管径向位移量，mm。

180° 弯曲径向移动时金属软管结构尺寸示意图见图 B.5。

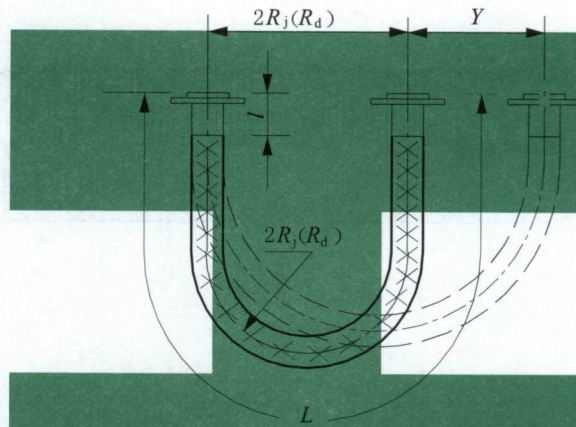
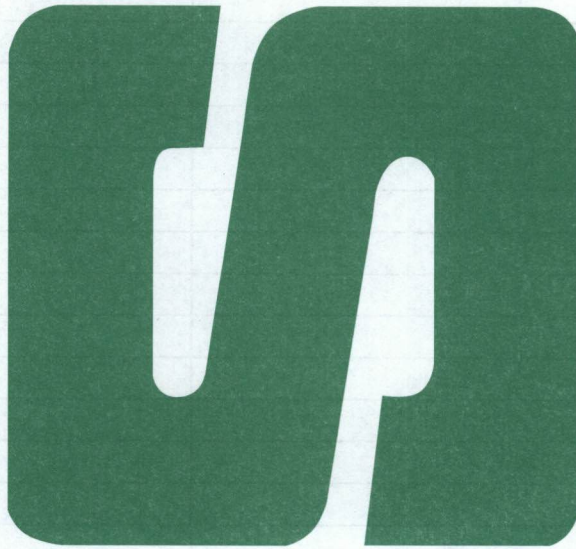


图 B.5 180° 弯曲轴向移动时金属软管结构尺寸示意

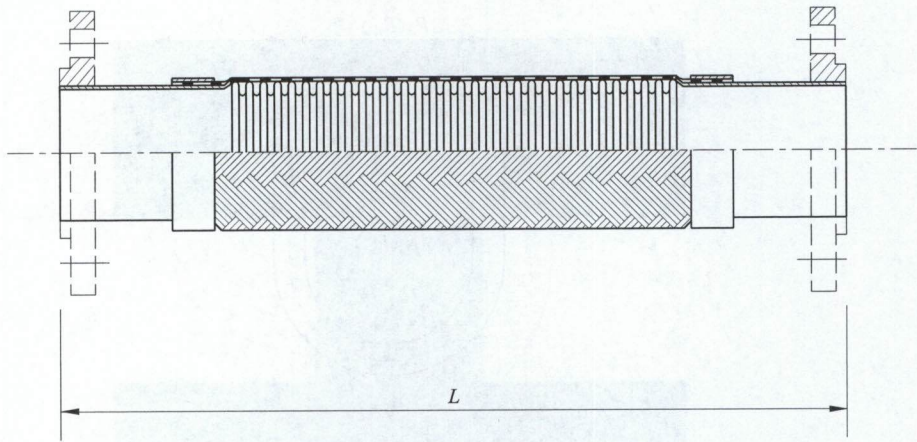
B.6 低温用金属软管长度计算时，金属软管通径以外层软管尺寸为准。





附录 C  
 (资料性附录)  
 金属软管最小结构尺寸

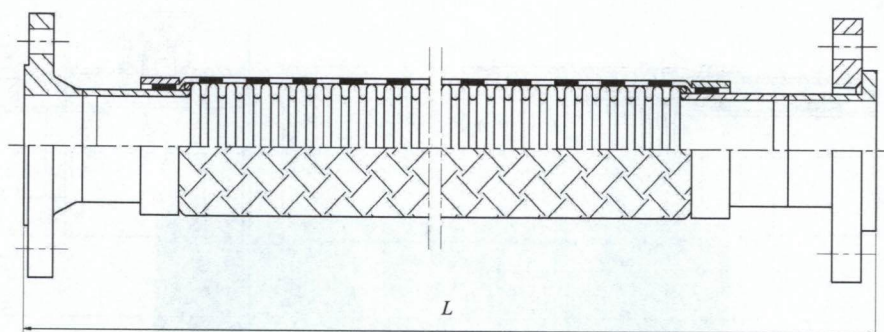
C.1 通用型金属软管最小结构尺寸。



| 序号 | 公称直径 $DN$<br>mm | 最小结构长度 $L$<br>mm |
|----|-----------------|------------------|
| 1  | 15              | 200              |
| 2  | 20              | 200              |
| 3  | 25              | 200              |
| 4  | (32)            | 250              |
| 5  | 40              | 300              |
| 6  | 50              | 300              |
| 7  | (65)            | 350              |
| 8  | 80              | 350              |
| 9  | 100             | 400              |
| 10 | (125)           | 400              |
| 11 | 150             | 500              |
| 12 | 200             | 500              |
| 13 | 250             | 600              |
| 14 | 300             | 700              |
| 15 | 350             | 700              |
| 16 | 400             | 800              |
| 17 | 450             | 900              |
| 18 | 500             | 900              |
| 19 | 600             | 1000             |
| 20 | 700             | 1100             |
| 21 | 800             | 1200             |

注：括号内的公称直径不推荐采用。

## C.2 抗震金属软管最小结构尺寸。



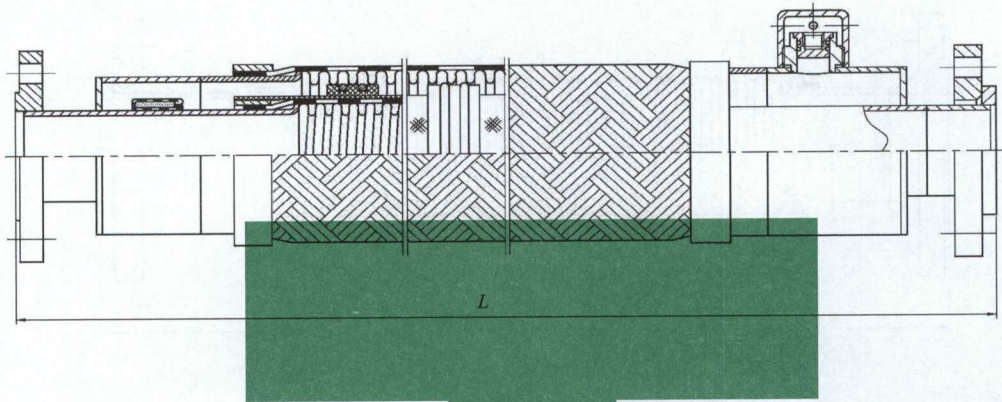
| 公称直径<br><i>DN</i><br>mm | 公称压力<br><i>PN</i><br>MPa | 最大径向位移量<br>mm         |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                         |                          | 50                    | 100  | 150  | 200  | 250  | 300  | 350  | 400  |
|                         |                          | 金属软管全长 <i>L</i><br>mm |      |      |      |      |      |      |      |
| 40                      | ≤2.5                     | 500                   | 700  | 900  | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 |
| 50                      |                          | 600                   | 800  | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | 1500 |
| (65)                    |                          | 700                   | 900  | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | 1500 | 1600 |
| 80                      |                          | 800                   | 1000 | 1200 | 1300 | 1400 | 1500 | 1600 | 1700 |
| 100                     |                          | 900                   | 1200 | 1300 | 1500 | 1600 | 1700 | 1800 | 1900 |
| (125)                   |                          | 1000                  |      | 1400 | 1600 | 1700 | 1900 | 2000 | 2100 |
| 150                     |                          | 1300                  | 1500 | 1800 |      | 2100 |      | 2200 |      |
| 200                     |                          | 1200                  | 1500 | 1700 | 1800 | 2000 | 2200 | 2400 | 2500 |
| 250                     |                          | 1300                  | 1700 | 1900 | 2100 | 2300 | 2500 | 2700 | 2900 |
| 300                     |                          | 1500                  | 1900 | 2200 | 2400 | 2600 | 2800 | 3000 | 3200 |
| 350                     |                          | 1600                  | 2000 | 2300 | 2600 | 2800 | 3000 | 3200 | 3400 |
| 400                     |                          | 1700                  | 2100 | 2500 | 2800 | 3100 | 3300 | 3600 | 3800 |
| 450                     |                          |                       |      |      |      |      |      |      |      |
| 500                     |                          | 1800                  | 2200 | 2600 | 2900 | 3200 | 3400 | 3700 | 4000 |
| 600                     |                          | 1900                  | 2400 | 2800 | 3100 | 3400 | 3700 | 3900 | 4200 |
| 700                     |                          | ≤2.0                  | 2100 | 2600 | 3000 | 3400 | 3600 | 4000 | 4200 |
| 800                     | ≤1.6                     | 2400                  | 2900 | 3300 | 3700 | 4000 | 4400 | 4600 | 4800 |

注1: 表中所列软管的长度为参考尺寸, 实际长度应按相应计算公式进行计算校核。

注2: 括号内的公称直径不推荐采用。



C.3 低温金属软管最小结构尺寸。



| 内管公称直径<br>$DN_1$<br>mm | 外管公称直径<br>$DN_2$<br>mm | 公称压力 $PN$<br>MPa | 真空度<br>Pa                  | 泄漏率<br>$\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ | 金属软管全长 $L$<br>mm |
|------------------------|------------------------|------------------|----------------------------|--|------------------|
| 50                     | 80                     | $\leq 4.0$       | $\geq 1.33 \times 10^{-2}$ | $\leq 2 \times 10^{-9}$                      | 500              |
| (65)                   | 100                    |                  |                            |  | 600              |
| 80                     | 125                    |                  |                            |  | 700              |
| 100                    | 200                    |                  |                            |  | 900              |
| 150                    | 250                    |                  |                            |  | 1000             |
| 200                    | 300                    |                  |                            |  | 1500             |
| 注：括号内的公称直径不推荐采用。       |                        |                  |                            |  |                  |

## 附录 D

(资料性附录)

## 金属软管最小弯曲半径及弯曲次数

D.1 金属软管最小弯曲半径及弯曲次数见表 D。

表 D 金属软管最小弯曲半径及弯曲次数

| 公称<br>直径<br>DN<br>mm | 最少弯曲次数<br>次       |     |       |     |     |     |     |       |      | 最小弯曲半径<br>mm |             |
|----------------------|-------------------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-------|------|--------------|-------------|
|                      | 设计压力 $P_s$<br>MPa |     |       |     |     |     |     |       |      | 静态<br>$R_j$  | 动态<br>$R_d$ |
|                      | 0.6               | 1.0 | 1.6   | 2.0 | 2.5 | 4.0 | 5.0 | 6.3   | 10.0 |              |             |
| 15                   |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 120          | 270         |
| 20                   |                   |     | 50000 |     |     |     |     | 15000 |      | 160          | 360         |
| 25                   |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 175          | 400         |
| (32)                 |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 225          | 510         |
| 40                   |                   |     |       |     |     |     |     | 8000  |      | 280          | 640         |
| 50                   |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 350          | 800         |
| (65)                 |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 390          | 845         |
| 80                   |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 480          | 1000        |
| 100                  |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 600          | 1200        |
| (125)                |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 750          | 1500        |
| 150                  |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 900          | 1800        |
| 200                  |                   |     | 4000  |     |     |     |     |       |      | 1000         | 2000        |
| 250                  |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 1250         | 2500        |
| 300                  |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 1500         | 3000        |
| 350                  |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 1750         | 3500        |
| 400                  |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 2000         | 4000        |
| 450                  |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 2250         | 4500        |
| 500                  |                   |     | 2000  |     |     |     |     |       |      | 2500         | 5000        |
| 600                  |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 3000         | 6000        |
| 700                  |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 3500         | 7000        |
| 800                  |                   |     |       |     |     |     |     |       |      | 4000         | 8000        |

注：括号内的公称直径不推荐采用。



## 本标准用词说明

- 1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
  - 1) 表示很严格，非这样做不可的：  
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
  - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：  
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
  - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：  
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
  - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

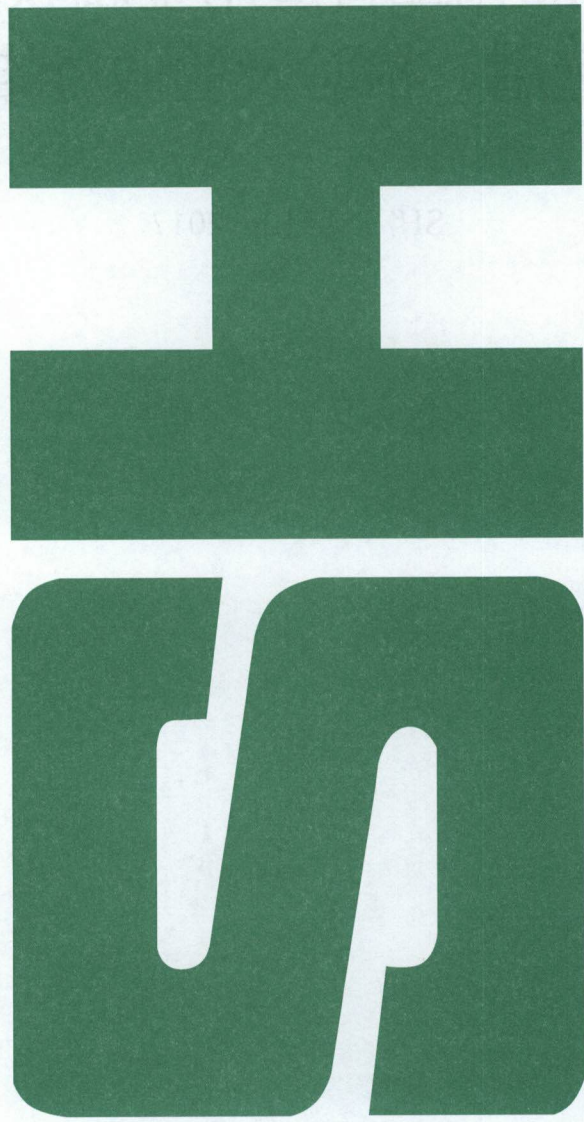
中华人民共和国石油化工行业标准

# 石油化工管道用金属软管 选用、检验及验收标准

SH/T 3412—2017

条文说明

2017 北京





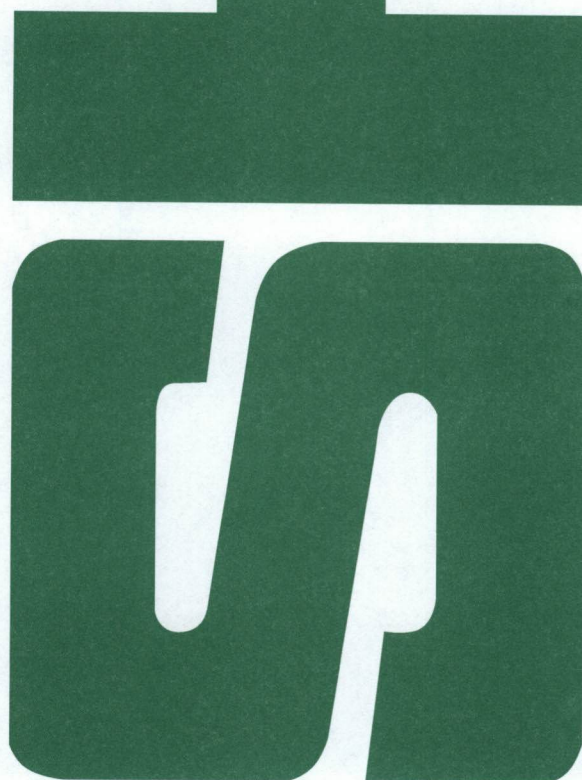
## 修 订 说 明

SH/T 3412—2017《石油化工管道用金属软管选用、检验及验收标准》，经工业和信息化部 2017 年 4 月 12 日以第 14 号公告批准发布。

本标准是在原 SH/T 3412—1999《石油化工管道用金属软管选用、检验及验收》的基础上修订而成，上一版的主编单位是南京扬子石油化工设计工程有限责任公司，主要起草人员是陈永江、张梅荪等。

本标准修订过程中，编制组进行了大量的调查研究，总结了我国石油化工管道工程用金属软管的应用经验。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《石油化工管道用金属软管选用、检验及验收标准》编制组按章、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明，但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。







## 目 次

|                |    |
|----------------|----|
| 4 基本规定.....    | 19 |
| 5 金属软管的选择..... | 19 |



目录

## 目录

第一章 绪论 1

第二章 基础理论 5



## 石油化工管道用金属软管选用、检验及验收标准

### 4 基本规定

4.2 金属软管的压力等级，一般情况下其柔性体和接头不一定相同，为便于设计人员正确选择，本标准将柔性体和接头压力等级作了统一。

4.5 金属软管接头为接管型时，一般使用无缝钢管；当直径大于 500mm，且设计压力小于等于 1.6MPa 时，可选用直缝焊接钢管。接头材质应与所连接管道一致或不应低于连接管道材质。

### 5 金属软管的选用

5.3 金属软管长度计算是保证其在使用场合能达到设计要求的最小长度，附录 B 中给出了几种常用场合金属软管长度的计算公式。当计算长度小于附录 C 的最小结构尺寸时，按附录 C 选用。附录 B 中也给出了金属软管接头短管的长度规定，但供应商提供的短管长度不尽相同，此长度应在确定供应商后修正。

5.5 金属软管的疲劳寿命取决于其工作压力荷载和循环位移荷载，与操作条件、使用场合、安装质量以及弯曲次数等有关，通常采用弯曲次数衡量其疲劳寿命。

