



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 37221—2018

---

## 自浮式排泥橡胶软管及软管组合件

Self-floating rubber hoses and hose assemblies for dredging applications

2018-12-28 发布

2019-11-01 实施

---

国家市场监督管理总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会(SAC/TC 35)归口。

本标准起草单位：三橡股份有限公司、胜利油田长龙橡塑有限责任公司、中轻联(大连)包装研究院有限公司、沈阳橡胶研究设计院有限公司、广东新比克斯实业股份有限公司。

本标准主要起草人：王素菊、穆学杰、李德龙、果翔、王淑丽、曾亦华、张义贵、马清元、张万智、汪巍、范德财。

# 自浮式排泥橡胶软管及软管组合件

## 1 范围

本标准规定了自浮式排泥橡胶软管及软管组合件的结构、尺寸、要求、试验方法、检验规则等。

本标准适用于环境温度 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下,输送介质密度为 $1.0\text{ g/cm}^3\sim 2.3\text{ g/cm}^3$ 的海水、淡水、淤泥、黏土、砂的混合物及珊瑚礁、砾石的自浮式排泥橡胶软管及软管组合件。

## 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 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法
- 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 529 硫化橡胶或热塑性橡胶撕裂强度的测定(裤形、直角形和新月形试样)
- 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—2017 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 6344 软质泡沫聚合材料 拉伸强度和断裂伸长率的测定
- GB/T 6669—2008 软质泡沫聚合材料 压缩永久变形的测定
- GB/T 7528 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语
- GB/T 7762 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验
- GB/T 8813 硬质泡沫塑料 压缩性能的测定
- GB/T 9124 钢制管法兰 技术条件
- 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 橡胶和塑料软管及软管组合件 标志、包装和运输规则
- GB/T 9867 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐磨性能的测定(旋转辊筒式磨耗机法)
- GB/T 14905 橡胶和塑料软管 各层间粘合强度的测定
- GB/T 15254 硫化橡胶 与金属粘合  $180^{\circ}$ 剥离试验
- GB/T 33382—2016 内铠装输泥橡胶软管及软管组合件

## 3 术语和定义

GB/T 7528界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**全漂浮排泥橡胶软管 fully floating dredging rubber hose**

当内腔充满介质时,管体全部(不含端部接头)带有浮力材料,且浮体部分的外径一致的排泥橡胶软管。

## 3.2

**半漂浮排泥橡胶软管 semi-floating dredging rubber hose**

当内腔充满介质时,管体局部带有浮力材料,且浮体部分的长度为管体长度的一半的排泥橡胶软管。

## 3.3

**锥形漂浮排泥橡胶软管 conical floating dredging rubber hose**

当内腔充满介质时,管体局部带有浮力材料,且一端向另一端浮体部分外径逐渐增大的排泥橡胶软管。

## 4 分类

## 4.1 型别

自浮式排泥橡胶软管及软管组合件分为:全漂浮排泥橡胶软管及软管组合件和部分漂浮排泥橡胶软管及软管组合件,其中部分漂浮排泥橡胶软管及软管组合件又分为:半漂浮排泥橡胶软管及软管组合件和锥形漂浮排泥橡胶软管及软管组合件。

## 4.2 类别

自浮式排泥橡胶软管及软管组合件依据其最大工作压力分为:I、II、III、IV、V、VI 6个类别。见表1。

表1 最大工作压力和类别

公称内径	最大工作压力 MPa					
	I	II	III	IV	V	VI
200	1.0	1.5	2.0	—	—	—
250	1.0	1.5	2.0	—	—	—
300	1.0	1.5	2.0	—	—	—
350	1.0	1.5	2.0	—	—	—
400	1.0	1.5	2.0	—	—	—
450	1.0	1.5	2.0	—	—	—
500	1.0	1.5	2.0	2.5	—	—
600	1.0	1.5	2.0	2.5	—	—
650	1.0	1.5	2.0	2.5	—	—
700	1.0	1.5	2.0	2.5	—	—
750	—	1.5	2.0	2.5	—	—
800	—	1.5	2.0	2.5	3.0	—
850	—	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0
900	—	—	2.0	2.5	3.0	4.0
1 000	—	—	2.0	2.5	3.0	4.0
1 100	—	—	2.0	2.5	3.0	4.0

注1:“—”不适用;  
注2:特殊要求的工作压力由客户提出。

## 5 结构

自浮式排泥橡胶软管及软管组合件由内衬层、增强层、浮体层、外覆层和装配在软管两端的软管接头构成。内衬层可有镶嵌的耐磨环；软管接头通常用金属法兰式装配连接，在法兰背后应留有一定空间，以利于插入和紧固连接螺栓，连接接头应符合设计要求。

## 6 尺寸和公差

6.1 当按 GB/T 9573 进行测量时，自浮式排泥橡胶软管的内径与公差应符合表 2 的要求。

表 2 内径与公差

公称内径	内径 mm	公差 mm
200	200	±3
250	250	±3
300	300	±3
350	350	±4
400	400	±4
450	450	±4
500	500	±5
600	600	±5
650	650	±5
700	700	±5
750	750	±5
800	800	±6
850	850	±6
900	900	±6
1 000	1 000	±7
1 100	1 100	±7

6.2 除另有规定外，软管长度公差应为±1%。

6.3 软管接头法兰尺寸公差应符合 GB/T 9124 的规定。

6.4 耐磨环内、外圆直径尺寸公差应为±4 mm，厚度公差应为±1 mm。

## 7 性能要求

### 7.1 混炼胶

软管混炼胶性能应符合表 3 规定。试验应在模制的硫化试片上进行，其硫化状态应与制造的软管相同。

表 3 混炼胶性能

项目	指标		试验方法
	内衬层	外覆层	
拉伸强度/MPa	≥16	≥10	GB/T 528 试样 I 型
拉伸伸长率/%	≥350	≥300	
撕裂强度/(kN/m)	≥40	—	GB/T 529 试样直角形有割口
旋转辊筒磨耗量/mm <sup>3</sup>	≤120	—	GB/T 9867
热空气老化(70 ℃, 72 h)	拉伸强度变化率/%	-25~25	GB/T 3512
	拉伸伸长率变化率/%	-30~+10	
耐臭氧老化 [臭氧浓度(50±5)×10 <sup>-8</sup> , 伸长率 20%, 40 ℃, 72 h]	—	2 倍放大镜下 无龟裂	GB/T 7762

## 7.2 浮体材料

浮体材料应为柔软闭孔发泡材料,其性能应符合表 4 规定。

表 4 浮体材料性能

项目	指标	试验方法
拉伸强度/kPa	≥200	GB/T 6344
断裂伸长率/%	≥100	GB/T 6344
吸水量/(g/100 cm <sup>2</sup> )	≤6	GB/T 33382—2016 附录 A
压缩永久变形/% (压缩率 25%, 23 ℃, 72 h)	≤35	GB/T 6669—2008 方法 C
压缩强度/kPa	≥40	GB/T 8813

## 7.3 耐磨环

当按 GB/T 231.1 试验方法测定时,耐磨环的表面和内芯硬度均不小于 HB350。

## 7.4 软管及软管组合件

### 7.4.1 静液压性能

7.4.1.1 当按 GB/T 5563 进行试验时,在最大工作压力和 1.5 倍最大工作压力下试验,应无渗漏、局部脱层等异常现象,其长度变化率应符合表 5 的规定。

表 5 静液压性能

试验压力	长度变化率 %
最大工作压力	-2~5
1.5 倍最大工作压力	-2~10

7.4.1.2 当按 GB/T 5563 进行试验,自浮式软管最小爆破压力应不低于最大工作压力的 3 倍。

#### 7.4.2 弯曲性能

当按 GB/T 5565.1—2017 方法 C1 进行试验时,工作压力下最小弯曲半径为 12 倍的公称内径。自浮式软管不应出现脱层、损坏或打折。

#### 7.4.3 储备浮力

当内腔充满密度为  $2.3 \text{ g/cm}^3$  介质时,全漂浮排泥橡胶软管最小储备浮力应不低于 5%,部分漂浮排泥橡胶软管最小储备浮力应不低于 2%。

储存浮力  $B_r(\%)$ 按式(1)计算。选取储备浮力数值时,应考虑在使用过程中可能出现的质量变化和体积变化带来的储存浮力损失。

$$B_r = \frac{m_D - (m_H + m_W)}{m_H + m_W} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$B_r$  ——自浮式软管储存浮力, %;

$m_D$  ——自浮式软管完全浸入水中时排出水的质量的数值,包括内腔的水的质量,单位为千克(kg);

$m_H$  ——自浮式软管在空气中的质量的数值,单位为千克(kg);

$m_W$  ——自浮式软管内腔输送介质的质量的数值,单位为千克(kg)。

#### 7.4.4 粘合强度

7.4.4.1 当按 GB/T 14905 方法进行试验时,自浮式软管从内衬层(含内衬层)到增强材料层之间各层粘合强度应不小于 4 kN/m,从浮体材料层到外覆层(含外覆层)之间各层粘合强度应不小于 3 kN/m。其中不考核浮体材料层与胶层间的粘合强度。试验应在与自浮式软管同样工艺结构、同一工艺条件下的试样上进行,其硫化状态应与制造的自浮式软管相同。

7.4.4.2 当按 GB/T 15254 方法进行试验时,自浮式软管连接接头金属与胶层之间的粘合强度应不小于 8 kN/m。按 GB/T 15254 试验方法制备试样时,连接接头试样材质应与实际使用材质一致;试样混炼胶应与实际使用一致。

7.4.4.3 当按 GB/T 15254 方法进行试验时,耐磨环与内衬层间的粘合强度应不小于 8 kN/m。按 GB/T 15254 试验方法制备试样时,耐磨环试样材质应与实际使用材质一致;试样混炼胶应与实际使用一致。

## 8 外观

8.1 自浮式软管外表面应平整,外覆层应无起泡、脱层等可见的缺陷,标志正确。

8.2 自浮式软管内衬层表面应平滑、壁厚应均匀。气疤、搭接缝及其他凹陷等缺陷深度应小于 3 mm。

## 9 试验频次

型式试验和例行试验见附录 A。

型式试验是为确认经特定方法用特定材料制造的软管或软管组合件满足本标准全部要求而进行的试验。该试验应在最长每隔五年,或当制造方法或材料发生变化时进行。试验应在所有规格、所有类别和型别上(或根据产品标准)进行,规格和结构相同者除外。

例行试验是发货之前在所有成品软管或软管组合件上进行的试验。

为控制制造质量而进行的生产试验参见附录 B。其中的频次仅作参考。

## 10 试验报告

当用户要求时,制造商应提供每批软管的试验报告。

## 11 标志、包装、运输、贮存、使用和维护

### 11.1 标志

软管的标志应永久性地标识在管体上,至少标志应包括以下内容:

- a) 制造厂名称或商标;
- b) 本标准的编号;
- c) 公称内径;
- d) 软管类别;
- e) 最大工作压力,用 MPa 表示;
- f) 生产日期或编号。

### 11.2 包装和运输

软管的包装和运输按 GB/T 9577 的规定进行。

### 11.3 贮存、使用和维护

软管的贮存、使用和维护按 GB/T 9576 的规定进行。



**附录 A**  
(规范性附录)  
**型式试验和例行试验**

型式试验和例行试验见表 A.1。

**表 A.1 型式试验和例行试验**

性能	型式试验	例行试验	相关章条
<b>材料试验</b>			
混炼胶拉伸性能	X	N.A	7.1
内衬层撕裂	X	N.A	7.1
内衬层耐磨	X	N.A	7.1
热空气老化	X	N.A	7.1
外覆层耐臭氧	X	N.A	7.1
浮体材料	X	N.A	7.2
耐磨环	X	N.A	7.3
<b>成品试验</b>			
内径的测量	X	X	6.1
长度的测量	X	X	6.2
法兰接头的测量	X	X	6.3
液压性能	X	N.A	7.4.1.1
爆破试验	X	N.A	7.4.1.2
弯曲试验	X	N.A	7.4.2
储备浮力	X	N.A	7.4.3
粘合性能	X	N.A	7.4.4
外观质量	X	X	8
注：X——进行试验；N.A——不适用。			

**附录 B**  
(资料性附录)  
**生产试验**

生产试验是对每批或每 10 批按表 B.1 规定进行的试验。每 2 000 kg 内衬层或外覆层混炼胶或 100 根软管组合件为一批。

**表 B.1 生产试验频次**

项目	每批	每 10 批
<b>材料试验</b>		
混炼胶拉伸性能	X	N. A
内衬层撕裂	X	N. A
内衬层耐磨	X	N. A
外覆层耐臭氧	X	N. A
浮体材料	N. A	N. A
耐磨环	N. A	X
<b>成品试验</b>		
内径的测量	X	N. A
长度的测量	X	N. A
法兰接头的测量	X	N. A
液压性能	X	N. A
爆破试验	N. A	N. A
弯曲试验	N. A	N. A
储备浮力	N. A	X
粘合性能	N. A	N. A
外观质量	X	N. A
注：X——进行试验；N. A——不适用。		