

ICS 23 040 80

CCS G 43

# 团 体 标 准

T/CFA 020102028-2020

---

## 球墨铸铁管柔性接口用止脱橡胶密封圈

Anti-release rubber sealing ring for ductile iron pipe flexible joint

2020-11-05 发布

2020-12-04 实施

---

中 国 铸 造 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 结构和技术要求 .....	2
5 外观要求及检验方法 .....	4
6 试验规则 .....	6
7 安装 .....	6
8 标志、包装、运输和贮存 .....	6
9 附录 A (规范性) 粘合性测试及检验方法 .....	7
10 附录 B (资料性) 止脱橡胶密封圈的安装及注意事项 .....	8
11 参考文献 .....	10



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020 《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则》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这些专利的责任。

本文件由中国铸造协会铸管及管件分会提出。

本文件由中国铸造协会归口。

本文件负责起草单位：马鞍山宏力橡胶制品有限公司、中澜沃可（马鞍山）橡塑制品有限公司、际华三五七橡胶制品有限公司、安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司。

本文件主要起草人：高法训、黄良根、Dr. Franz Josef Wolf、郭金耀、高学军、Dr. Jonas Ziegler、肖伟、常勤辉、Dr. Juergen Wolf、杨丹、黄新高、杨万华、王海玲。

本文件参加起草单位：山东国铭球墨铸管科技有限公司、天津际华橡胶制品有限公司、邢台橡胶厂、安徽庐江县华益橡胶制品有限公司、三鑫三淼（北京）生物科技有限公司。

本文件参加起草人：范钦军、张玉湖、渠向江、靳建国、葛洪兵、强梦溪、刘长森、刘玉科、葛子凡、阚蕾、赵迎新、沈春兰、房凯、刘玉新。

关于专利的说明：如果涉及专利，应按 GB/T 20003.1—2014 《标准制定的特殊程序第 1 部分：涉及专利的标准》规定，在以下三种方式中选择一种专利权人或专利申请人的实施许可声明：

1) 专利权人或专利申请人同意在公平、合理、无歧视基础上，免费许可任何组织或者个人在实施该国家标准时实施专利

2) 专利权人或专利申请人同意在公平、合理、无歧视基础上，收费许可任何组织或者个人在实施该国家标准时实施专利

3) 专利权人或专利申请人不同意按照以上两种方式进行专利实施许可。

本文件负责起草单位之一马鞍山宏力橡胶制品有限公司申明：选择 3) 方式实施许可声明。

本文件于 2020 年 11 月 5 日首次发布。

# 球墨铸铁管柔性接口用止脱橡胶密封圈

## 1 范围

本文件规定了供水、排水等球墨铸铁管及管件承插式柔性接口用止脱橡胶密封圈产品的结构和技术要求、外观要求及检验方法、试验规则、安装、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于供水、排水球墨铸铁管及管件承插式柔性接口用止脱橡胶密封圈。

## 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，仅所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 1172 黑色金属硬度及强度换算值、强度硬度对照表
- GB/T 1685 硫化橡胶在常温和高温下压缩应力松弛的测定
- 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 5721 橡胶密封制品标志、包装、运输、贮存的一般规定
- GB/T 6031 硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定（10 IRHD ~100 IRHD）
- GB/T 7759.1 硫化橡胶或热塑性橡胶压缩永久变形的测定 第一部分：在常温及高温条件下
- GB/T 7760 硫化橡胶或热塑性橡胶与硬质板材粘合强度的测定 90°剥离法
- GB/T 7762 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验法
- GB/T 13295 水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件
- GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
- GB/T 17604 橡胶 管道接口用密封圈制造质量的建议 疵点的分类与类别
- GB/T 21873 橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范
- T/CFA 02010202.03 球墨铸铁给水排水管道工程施工及验收规范 技术要求

## 3 术语及定义

GB/T 13295 – 2018 中的术语及定义适用于本文件。

### 3.1

**止脱橡胶密封圈** anti-release rubber sealing ring

用于球墨铸铁管、管件柔性接口密封，并具有防止承插口滑脱的橡胶制品。

### 3.2

**金属齿块** metal toothed block

镶嵌在胶圈内的带齿型的金属块，用于防止球墨铸管、管件的承插口滑脱，简称钢齿。

3.3

允许压力降 allowable pressure drop

压力下降的一个限定值。

3.4

抗拉拔力 preventing (stopping) slipping force

阻止球墨铸铁管、管件的胶圈密封承插接口滑脱、失效的力（单位：kN）。

4 结构和技术要求

4.1 止脱橡胶密封圈结构

4.1.1 T型止脱橡胶密封圈的结构见图 1。

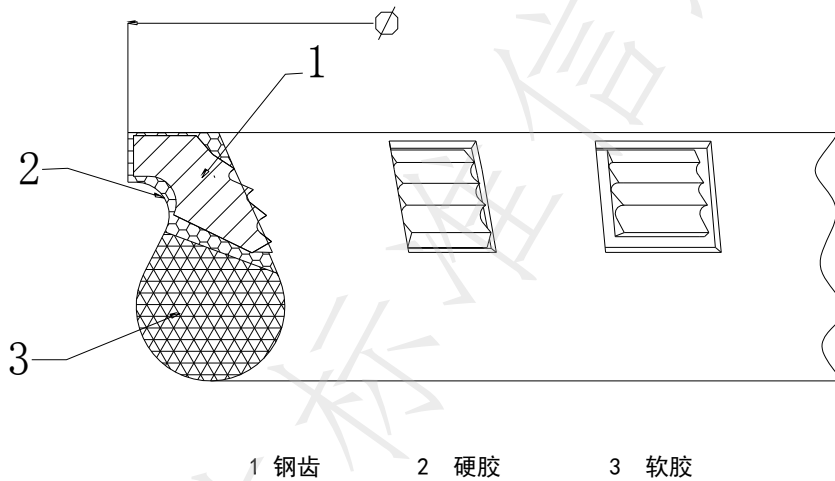


图 1 T型止脱橡胶密封圈断面结构示意图

4.1.2 XT2(STD)型止脱橡胶密封圈的结构见图 2。

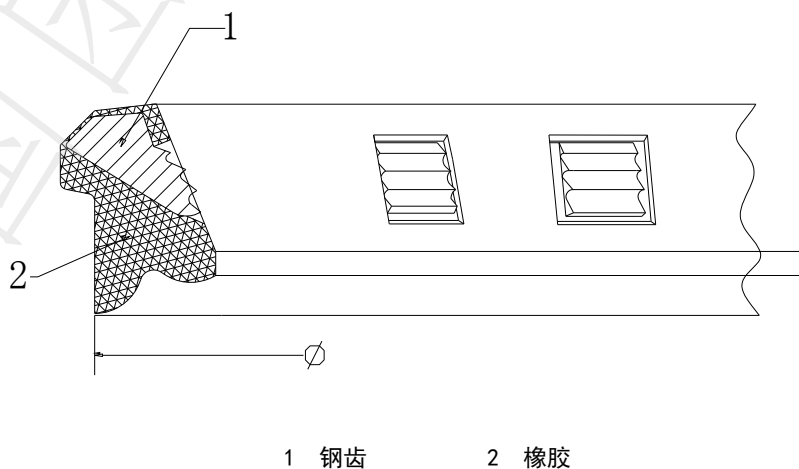


图 2 XT2(STD)型止脱橡胶密封圈断面结构示意图

4.1.3 不限于上述T型、XT2(STD)型的其他结构形式。

#### 4.2 止脱橡胶密封圈尺寸

止脱橡胶密封圈尺寸应符合供应商提供的产品图样规定要求，除钢齿外其余尺寸应和与之对应的无止脱功能的橡胶密封圈尺寸相同。

#### 4.3 钢齿要求

4.3.1 止脱胶圈的钢齿是止脱功能的核心部件。钢齿应经过特殊硬化处理，使用受力时不应发生脆性断裂或刚性不足产生卷口的现象。

4.3.2 钢齿材料的抗拉强度应不小于 640 MPa，断后伸长率应不大于 20%，硬度宜控制在  $(49 \pm 4)$  HRC（相当于布氏硬度 428 HBW，见 GB/T 1172-- 1999）。

4.3.3 单个钢齿应不少于两道齿尖。

4.3.4 钢齿材料应满足常温下浸泡于 5% 醋酸中 24 h、质量损失不超过  $0.5 \text{ g/m}^2 \text{ h}$  的要求。

#### 4.4 橡胶要求

##### 4.4.1 物理性能

止脱橡胶密封圈胶料物理性能应满足 GB/T 21873-- 2008 标准要求，见表 1。

表 1 止脱橡胶密封圈胶料的物理性能要求

性能	单位	试验方法	硬度级别 IRHD				
			50	60	70	80	90
公称硬度的允许公差	IRHD	GB/T 6031	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$
拉伸强度, min	MPa	GB/T 528	9	9	9	9	9
扯断伸长率, min	%	GB/T 528	375	300	200	125	100
压缩永久变形, max							
—23 °C 72 h	%	GB/T 7759	12	12	15	15	15
—70 °C 24 h	%		20	20	20	20	20
—10 °C 72 h	%		40	50	50	60	60
老化, 70 °C 7 d							
—硬度变化, max	IRHD	GB/T 3512 GB/T 6031	+8~-5	+8~-5	+8~-5	+8~-5	+8~-5
—拉伸强度变化率, max	%	GB/T 528	-20	-20	-20	-20	-20
—扯断伸长率变化率, max	%	GB/T 528	+10~-30	+10~-30	+10~-30	+10~-40	+10~-40
应力松弛, max							
—23 °C 7 d	%	GB/T 1685	14	15	16	17	18
—23 °C 100 d	%		20	22	23	25	26
在水中的体积变化, max	%	GB/T 1690					
70 °C 7 d			+8~-1	+8~-1	+8~-1	+8~-1	+8~-1
耐臭氧	—	GB/T 7762	无肉眼可见裂纹				
橡胶与金属剥离力 min	kN/m	GB/T 7760	12				

#### 4.5 卫生要求

用于饮用水管道接口的止脱橡胶密封圈应满足GB/T 17219-- 1998 卫生指标要求。检测方法采用GB/T 17219-- 1998 的附录A。

#### 4.6 外观要求

4.6.1 止脱橡胶密封圈外观质量应满足 GB/T 17604-- 1998 的要求。

4.6.2 成品的橡胶与钢齿粘合检验应采用弯曲折叠法进行全数外观质量检验。除齿尖工作面外，其他与胶圈结合部位不得有金属暴露和剥离裂口现象。

#### 5 检验方法

5.1 橡胶拉伸强度检验按 GB/T 528 规定执行；

5.2 橡胶扯断伸长率检验按 GB/T 528 规定执行；

5.3 橡胶压缩永久变形检验按 GB/T 7759 规定执行；

5.4 橡胶硬度检验按 GB/T 6031 规定执行。

#### 5.5 弯曲折叠检验法

5.5.1 检验时将止脱橡胶密封圈外翻（钢齿朝外），根据成品中钢齿间距，将产品折叠对应的钢齿相靠贴，橡胶与钢齿粘合处应粘合牢固无裂口，并依次逐齿检验粘结性，见附录 A。

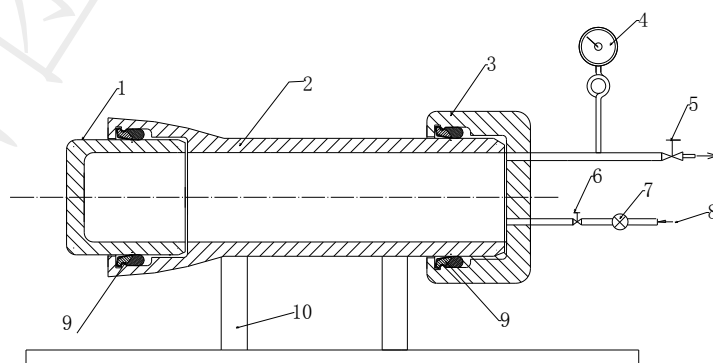
5.5.2 折叠检验应在  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境温度进行，被检验的止脱橡胶密封圈产品也应在  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$  的室温条件下存放 24 小时。

#### 5.6 水压试验

5.6.1 新开发的止脱橡胶密封圈或橡胶主材、金属钢齿材料发生变化时，应对止脱橡胶密封圈进行管道接口的工厂水压试验。

#### 5.6.2 水压试验方法

管道接口的工厂水压试验是采用一根直管、一个承堵和一个插堵，通过两个止脱橡胶密封圈连接成一段封闭直线管道，将其架空进行接口的止脱试验，试验装置见图 4。



1—承堵， 2—球管， 3—插堵， 4—压力表， 5—排气阀，  
6—阀门， 7—压力泵， 8—进水口， 9—止脱橡胶密封圈， 10—支架。

图 4 止脱橡胶密封圈工厂水压试验装置

## 5.7 试验要求及相关性能指标

### 5.7.1 试验要求

根据不同规格管道的工作压力范围，工厂水压试验压力按照  $PEA=1.5 PFA+0.5$  MPa 的压力规定进行止脱密封试验，当水压力升至试验压力并稳压 30 分钟后，管道允许压力降应符合 T/CFA 02010202.03-2018 规定。

### 5.7.2 试验压力要求及相关性能

试验压力及相关性能要求见表 2。

表 2 止脱橡胶密封圈工厂水压试验压力要求及相关性能

规格	公称工作压力 PFA (MPa)	最小试验压力 $1.5 PFA+0.5$ (MPa)	抗拉拔力* (kN)	最大偏转角 (°)
DN80	2.5	4.25	21.3	3.5
DN100	2.5	4.25	33.3	
DN150	2.5	4.25	75.1	
DN200	2.5	4.25	133.5	3
DN250	2.0	3.5	171.6	
DN300	2.0	3.5	247.3	2.5
DN350	1.6	2.9	278.9	
DN400	1.6	2.9	364.1	2.5
DN450	1.6	2.9	460.9	
DN500	1.6	2.9	569.1	2.5
DN600	1.6	2.9	803.9	
DN700	1.0	2.0	826.9	1.5
DN800	1.0	2.0	1080.1	1.5
DN900	1.0	2.0	1367.1	1
DN1000	1.0	2.0	1687.8	1

注：上述试验应在注水增压情况下进行。  
\* 抗拉拔力是同一规格产品通过管道的通径面积和水压推导出来的计算值，供工程施工参考。

### 5.7.3 水压试验安全规定

- 止脱橡胶密封圈的水压试验器材必须符合试验压力等级的规定；
- 试验管道内注水时应在管道最高点处设置排空点，将管道内的空气排尽后方可打压；
- 水压试验时，试验人员不得靠近管道两端。

## 6 型式试验

### 6.1 产品或材料的型式试验项目：

- a) 橡胶拉伸强度;
- b) 橡胶扯断伸长率;
- c) 橡胶压缩永久变形;
- d) 橡胶硬度;
- e) 工厂水压试验。

6.2 型式试验应按本文件表 1 执行; 性能指标应满足本文件表 1 的要求。

## 7 安装

止脱橡胶密封圈的安装宜按 T/CFA 02010202.03-2018 标准执行, 供应商应提供安装指导书, 安装方法及注意事项见附录 B。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

产品应按GB/T 5721-- 1993 规定执行, 标志包含下列内容:

- a) 产品名称、规格、商标;
- b) 产品材质、生产日期。

### 8.2 包装

止脱橡胶密封圈产品内含有金属件, 应采用刚性较好的硬质纸盒包装再套上防水塑料编织袋。

### 8.3 运输与贮存

a) 产品应贮存在通风良好的仓库内, 最适宜贮存温度 0~30 ℃, 应距离热源 2 m以外放置, 并离地面 0.2 m以上, 避免重压, 包装箱堆码层数不宜多于 4 层, 堆放总高度不高于 1.6 m;

b) 止脱橡胶密封圈产品在运输和贮存中应避免阳光照射、雨雪浸淋, 禁止与酸、碱、油类及有机溶剂等影响橡胶质量和有害人体的物质接触或共存, 保持清洁。

附录 A  
(规范性)  
粘合性要求及检验方法

### A.1 粘合性要求

止脱橡胶密封圈在进行成品检验时，应该通过弯曲折叠检验法进行检测。

A.1.1 检查粘合位置时，密封圈不得在金属钢齿与橡胶材料的粘合处或者各种橡胶材料的粘合处有裂口。各种橡胶材料的粘合力必须足够大，以便使密封圈在粘合处不会进一步撕裂。橡胶与金属的剥离力必须足够大，以便使橡胶材料在测试过程中不会在过渡位置处撕裂。

A.1.2 测试两种橡胶材料之间的粘合性，应该在任意一段弧形的粘接处切开密封圈。拉开时，密封圈不得在粘合处进一步撕裂。

A.1.3 测试橡胶与金属之间的粘合性，应该按照弯曲折叠检验法进行检测，在最大弯曲载荷下，金属钢齿不得与橡胶分离，橡胶材料不得在过渡位置处撕裂。

### A.2 检验方法

A.2.1 检验时将止脱橡胶密封圈外翻（钢齿朝外），根据成品中钢齿间距将产品折叠，对应的钢齿相靠贴，见图 A.1。橡胶与钢齿粘合处应粘合牢固无裂口，并依次逐齿检验。

A.2.2 折叠检验应在  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境温度进行，被检验的止脱橡胶密封圈产品也应在  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$  的室温条件下存放 24 h。

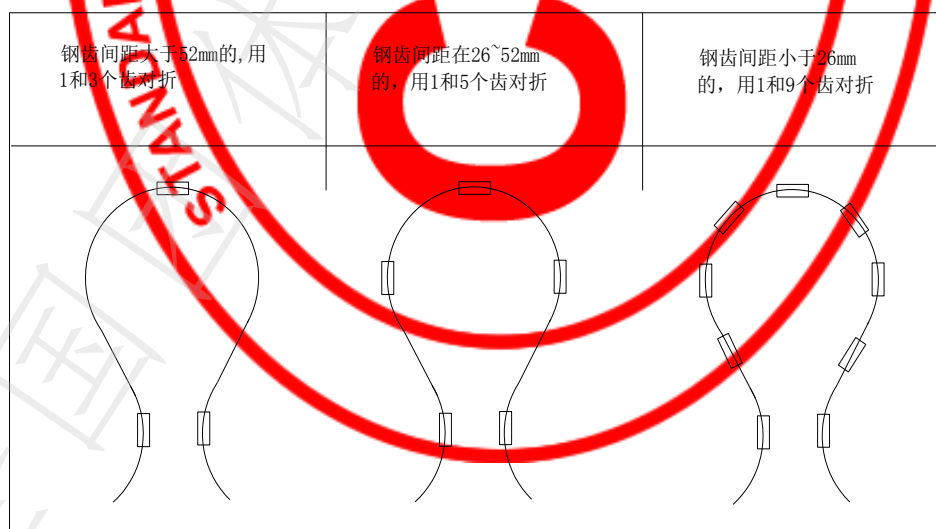


图 A.1 弯曲折叠检验法示意图

## 附录 B

(资料性)

### 止脱橡胶密封圈的安装及注意事项

#### B.1 安装准备及注意事项

a) 安装前应对直管、管件的承口和插口与胶圈装配的尺寸进行符合性检查，重点检查铸铁管和管件承口的工作面尺寸在标准公差范围内，对于装配尺寸和椭圆度超标以及表面硬度不符合GB/T 13295--2018 要求的直管及管件不可安装使用止脱橡胶密封圈；

b) 在安装弯管、斜三通等在内水压作用下会产生径向偏转力的管件时，应考虑管件产生径向位移的影响。

c) 用于饮用水管道的接口安装时，不得选用影响水质卫生的润滑剂；

d) 当施工现场环境温度低于-10℃时，应将止脱橡胶密封圈加热至 10~20℃半小时后再安装。

e) 根据不同规格采用不同的安装方法、工装、工具。

f) 宜采用耐老化性能优异橡胶材料制成的止脱密封圈，如三元乙丙材质。

#### B.2 安装方法

a) 仔细清扫承口装胶圈部位的内表面和插口（插口线以下）外表面，不得留有泥沙、铸造毛刺、修补焊渣以及其他杂物，见图 B.1；

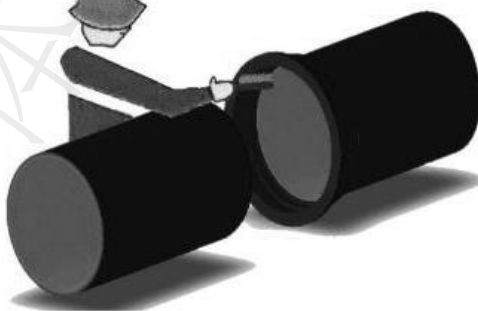


图 B.1 清扫承口装胶圈部位示意图

b) 安装 DN 350 以下规格的止脱橡胶密封圈，要把胶圈弯曲成“凹”状，见图 B.2；安装 DN400 以上规格则要把胶圈弯曲成“梅花”状，见图 B.3；放入承口装胶圈的位置，然后再人工施加径向力，使胶圈完全落入槽内。

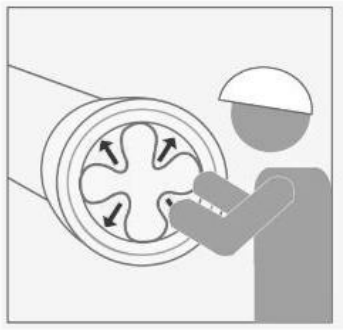


图 B.2 胶圈弯曲成“凹”状

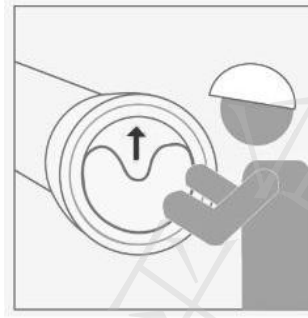


图 B.3 胶圈弯曲成“梅花”状

c) 管材或管件在插入安装前，将承口端止脱橡胶密封圈暴露表面和插口端至插入标志线部位涂抹润滑剂。

d) 无论使用何种安装器械和安装工具，接口安装时插口与承口要对准、居中，做到同心、同轴，不能偏斜，在推（拉）力的作用下将插口平缓的插入标志线之间。

e) 接口装好后要用直型钢尺插入承口和插口之间的环形空隙，沿管口一周测量其接触到胶圈的深度是否均匀一致。

f) 安装要求可参考 T/CFA 02010202.03-2018 和 GB 50268-2018 相关要求。

参 考 文 献

- [1] DVGW W384 (P) 2014 用于供水要求和试验的球墨铸铁或钢管中的套管接头密封件
-