

ICS 83.140.50

COS G 43

T/CRIA

中国橡胶工业协会团体标准

T/CRIA 1800X—2026

非开挖管道修复用橡胶内胀圈

Rubber inner expansion ring for trenchless pipeline repair

（送审稿）

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

中国橡胶工业协会 发布

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。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国橡胶工业协会提出并归口。

本文件起草单位：马鞍山宏力橡胶制品有限公司、四川佳世特橡胶有限公司、际华三五一七（岳阳）橡胶制品有限公司、北京焕发管道修复有限公司、邵阳市自来水公司、辽宁省铁岭橡胶工业研究设计院。

本文件主要起草人：高学军、刘明保、陈克辉、余周、周江帆、杨丹、王明岐、李荣能、钱爱东、宋岩。

本文件为首次发布。

非开挖管道修复用橡胶内胀圈

1 范围

本文件规定了非开挖管道修复用橡胶内胀圈的术语和定义、结构与标识、要求、试验方法、检验规则、包装、运输及贮存。

设置格式[hllmb]: 突出显示

本文件适用于在非开挖条件下，公称直径不小于 DN800 的供排水管道（波纹管除外）非结构性缺陷而进行的修复。

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；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 1685 硫化橡胶或热塑性橡胶 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 2828.1 计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质量限 (AQL) 检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序
- 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 7759.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第 1 部分：在常温及高温条件下
- 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 17219 生活饮用水输配水设备、防护材料及水处理材料卫生安全评价
- 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
- GB/T 39693.4 硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定 第 4 部分：用邵氏硬度计法（邵尔硬度）测定压入硬度
- GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
- CJJ 6 城镇排水管道维护安全技术规程
- CJJ 207 城镇供水管网运行、维护及安全技术规程
- CJJ/T 244 城镇给水管道的非开挖修复更新工程技术规程
- HG/T 4301-2012 橡胶防霉性能测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

橡胶内胀圈 rubber inner expansion ring

由橡胶密封圈、内胀钢圈、丫口和支撑片等构成的密封组件。

注：用于管道内局部腐蚀、破损、接口错位等非结构性缺陷的修复，起密封作用。

3.2

内胀钢圈 inner expansion stainless steel ring

通过扩张产生径向压力，使橡胶密封圈与管道内壁紧密贴合的不锈钢圈。

3.3

丫口 U-groove

内胀钢圈两端用于放置固定支撑片的凹形槽。

3.5

支撑片 supporting plate

内胀钢圈扩张定型的金属片。

3.6

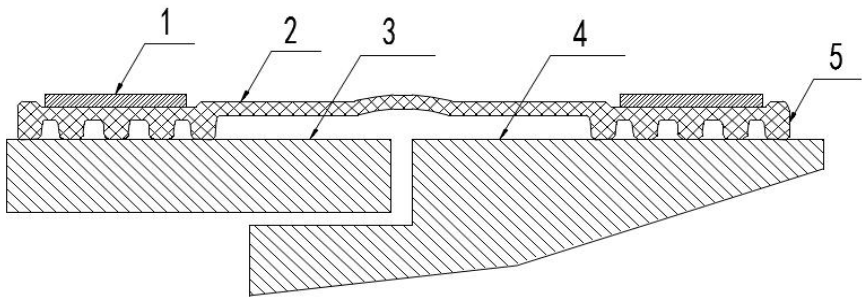
支撑垫片 supporting washer

置于内胀钢圈与管道内壁之间，起辅助支撑和分散压力作用的金属薄片。

4 结构与标识

4.1 结构

橡胶内胀圈结构见图 1 和图 2。



标引序号说明：

1—内胀钢圈；

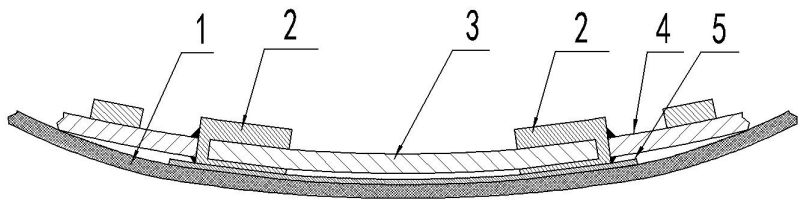
2—橡胶密封圈；

3—管道插口；

4—管道承口；

5—橡胶密封圈止水线。

图1 橡胶内胀圈截面图A



标引序号说明：

1—橡胶密封圈；

2—丫口；

3—支撑片；

4—内胀钢圈；

5—支撑垫片。

图 2 橡胶内胀圈截面图 B

4.2 产品规格和标识

4.2.1 产品规格

产品规格由橡胶密封圈直径、宽度、厚度组成。

橡胶密封圈直径分为 DN800、DN900、DN1000、DN1200、DN1400、DN1600、DN1800、DN2000、DN2200、DN2400、DN2600。

橡胶密封圈宽度及厚度见表 1。

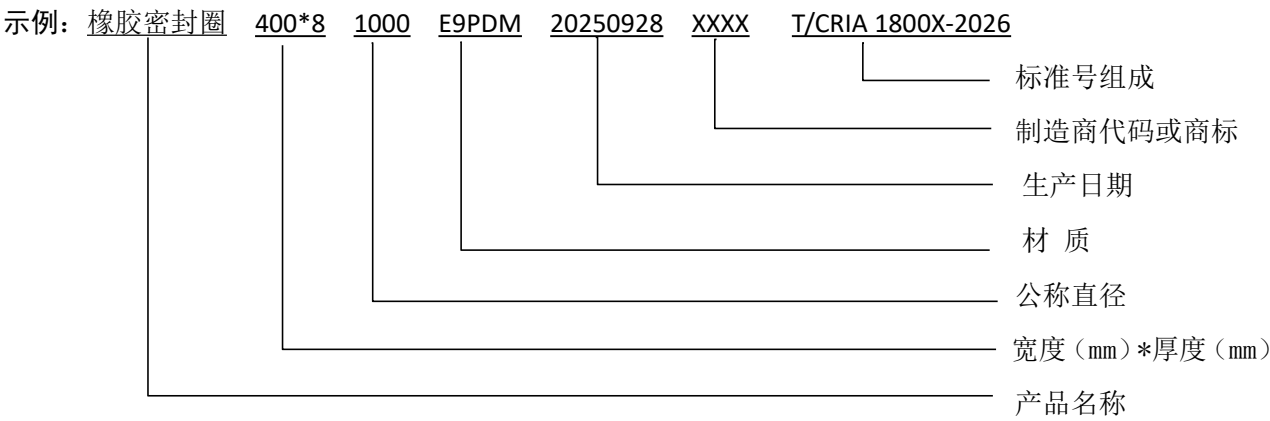
表 1 橡胶密封圈宽度、厚度对照表

单位为毫米

宽 度	厚 度
260	6
360	8
400	8
500	8

4.2.2 产品标识

橡胶密封圈标识由产品名称、规格、材质、生产日期、制造商代码或商标、标准号组成。



5 要求

5.1 橡胶密封圈

5.1.1 外观

- 5.1.1.1 产品不能有气泡、气孔、海绵、缺胶和欠硫等质量缺陷；
- 5.1.1.2 产品接头处不得有起皮、裂缝、鼓包等质量缺陷；
- 5.1.1.3 其它外观质量执行 GB/T 17604 规定。

5.1.2 尺寸公差

橡胶密封圈的尺寸和公差应符合表 2：橡胶密封圈尺寸公差的规定。

表 2 橡胶密封圈尺寸公差的规定

单位为毫米

宽度	厚度	周 长		
		2452—3708	4022—6220	≥6534
260±4.0	6±0.8	±15	±20	±25
360±4.0	8±1.0			
400±5.0	8±1.0			
500±5.0	8±1.0			

5.1.3 材料

5.1.3.1 材料物理性能应符合表 3。

表 3 材料物理性能的要求

序号	性能	单位	指 标		试验方法	章节
			应用于供水 管道材料 (三元乙丙 EPDM)	应用于排水 管道材料 (丁腈 NBR)		
1	硬 度	ShA	66~75		GB/T 39693. 4	6. 4
2	拉伸强度 ≥	MPa	11	10	GB/T 528	6. 5
3	拉断伸长率 ≥	%	300	250		
4	压缩永久变形					
	23℃*72h ≤	%	12	14	GB/T 7759. 1	6. 6
	70℃*24h ≤	%	17	18		
5	压缩应力松弛					
	23℃*7d ≤	%	14	15	GB/T 1685	6. 7
	23℃*100d) ≤	%	21	22		
6	热空气老化 (70℃*7d)					GB/T 3512
	硬度变化	ShA	-3~+6	-5~+8	GB/T 39693. 4	6. 8
	拉伸强度变化率 ≤	%	-15	-20	GB/T 528	
	拉断伸长率变化率	%	-25~+8	-30~+10		
7	在水中的体积变化, (70℃*7d)	%	-1~+6	-1~+8	GB/T 1690	6. 9
8	耐臭氧性能*		无裂纹		GB/T 7762	6. 10
9	耐油性能：体积变化（70℃*72 h）					
	在 IRM 901 号标准油中	%	——	-5~+10	GB/T 1690	6. 9
	在 IRM 903 号标准油中	%	——	-5~+30		
注 1：耐臭氧条件： （1）温度（40±2）℃；（2）相对湿度（55±10）%； （3）预拉伸长率（20±2）%；（4）预拉伸时间（70—72）h； （5）暴露时间（46—48）h；（6）在未经放大的条件下观察。						
注 2：臭氧浓度条件： （1）三元乙丙橡胶：（50±5）pphm （2）丁腈橡胶：（25±5）pphm						

5.1.3.2 供水管道修复用材料应满足 GB/T 17219 规定要求或其他国家相关标准的规定。

5.1.3.3 材料防霉性能应符合 HG/T 4301-2012 规定的 9.3 表 2 不大于 1 级的要求。

5.2 内胀钢圈、支撑片及Y口

5.2.1 内胀钢圈、支撑片及Y口材质，Y口：不锈钢，包括但不限于 304 或 316L 等型号。

5.2.2 内胀钢圈、支撑片尺寸及Y口要求，见表 4。

- 删除[hllmb]: 及
- 设置格式[hllmb]: 突出显示
- 删除[hllmb]: 及
- 设置格式[hllmb]: 突出显示
- 删除[hllmb]: 及
- 设置格式[hllmb]: 突出显示

表 4 内胀钢圈尺寸公差的规定

单位为毫米

宽度	厚度	周 长		
		2387—3643	3957—6155	≥6469
50	5	±15	±20	±25
60	6			
70	8			
注：支撑片长度为内胀钢圈扩张力达到要求后，内胀钢圈扩张丫口间的距离，丫口 U 型槽应与支撑片匹配。				

5.3 橡胶内胀圈

- 5.3.1 接头质量：无裂口；
- 5.3.2 橡胶内胀圈密封性能：无漏水或渗水。

6 试验方法

- 6.1 外观采用目视法，按照 GB/T 17604 的规定进行检验。
- 6.2 尺寸采用 π 尺和分度值为 0.02 mm 的游标卡尺测量。
- 6.3. 除非另有规定，试样应按 GB/T 2941 规定的方法从成品上切取制样与调节；
- 6.4 硬度测定应按 GB/T 39693.4 的规定进行；
- 6.5 拉伸强度、拉断伸长率按 GB/T 528 的规定进行，采用 2 型试样；
- 6.6 压缩永久变形按 GB/T 7759.1 的规定进行，采用 B 型试样；
- 6.7 压缩应力松弛试验按 GB/T 1685 的规定进行，采用 II 型试样；
- 6.8 热空气老化试验，测量硬度、拉伸强度和拉断伸长率按 GB/T 3512 的规定执行；
- 6.9 在水、油中的体积变化应按 GB/T 1690 的规定进行，采用 II 型试样；
- 6.10 耐臭氧试验应按 GB/T 7762 的规定进行，采用宽试样；
- 6.11 橡胶密封圈的卫生性能应采用 GB/T 17219 中附录 A 的方法检验。
- 6.12 接头质量检测按附录 A 执行；
- 6.13 橡胶内胀圈的安装按附录 B 执行；
- 6.14 橡胶内胀圈密封性能检测按附录 C 执行。

7 检验规则

7.1 出厂检验

- 7.1.1 橡胶内胀圈以相同尺寸不多于 1000 件为一批；
- 7.1.2 橡胶密封圈外观质量应逐件进行检验，符合 5.1.1 时，则为合格品，不符合 5.1.1 时，则为不合格品；
- 7.1.3 橡胶密封圈的尺寸每批按 GB/T 2828.1 规定，采用一般检查水平 II，接受质量限（AQL）为 2.5%进行合格判定；
- 7.1.4 橡胶密封圈物理性能检验均符合表 3 中第 1～4 项的要求时，则该批橡胶密封圈为合格品，橡胶密封圈每批检验有不符合项时，应取双倍试样复验，若双倍试样仍有不符合，则该批橡胶密封圈为不合格品；
- 7.1.5 橡胶内胀圈其它组件外观、尺寸批次及抽样标准采用 7.1.3 执行。

设置格式[hllmb]: 突出显示

7.2 型式检验

7.2.1 当有下列情况之一时，应对第 5 章规定的所有要求进行型式检验：

- （1）新产品或老产品转产试制定型鉴定；
- （2）正式投产后，如产品结构、材料、制造工艺或设备有较大改变；
- （3）正常生产时，每年进行一次；
- （4）产品停产半年以上又恢复生产；
- （5）出厂检验与最近一次型式检验有较大差异。

7.2.2 所有检验项目符合第 5 章要求，型式检验通过；若有任何一项不符合，则型式检验未通过。

8 包装、运输及贮存

8.1 包装

橡胶密封圈、内胀钢圈、接口金属配件包装应满足运输、防护和贮存要求。

8.2 运输、贮存

从生产到使用之间的任何阶段，橡胶密封圈应按照 GB/T 5721 中的要求进行运输、贮存。

附录 A 接头质量检测方法

（规范性）

A.1 原理

采用电子拉力机对橡胶密封圈接头进行测试。

A.2 试样

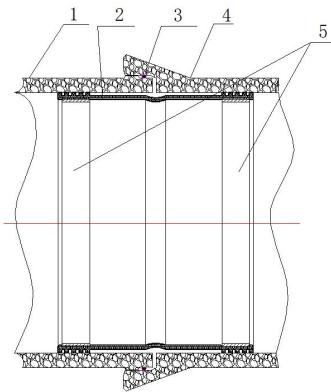
将橡胶密封圈解剖制样，具体要求：长度 100 mm，厚度 2 mm，宽度 20 mm，接头位于试样的中心，距两边各长 50 mm。

A.3 程序

在接头 20 mm 的等距离处做两条参照标记并制样，以 (8.3 ± 0.8) mm/s 的速率拉伸试样，直至参照标记间的伸长达到 100%，保持该伸长率 1 min，在拉伸下检验橡胶密封圈无裂口。

附录 B 橡胶内胀圈安装
(规范性)

- B. 1 安装前需检查橡胶密封圈的外观质量，不得有破损和裂口现象，不锈钢内胀钢圈表面光滑无毛刺(见图 B. 1)。
- B. 2 安装人员进入管道前应保障管道内通风良好，确保安全，并应符合现行行业标准《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》（CJJ 207-2013）、《城镇排水管道维护安全技术规程》（CJJ 6-2009）的有关规定。
- B. 3 要确保橡胶密封圈安装处管道内壁光滑圆整，不得有凹凸不平现象，橡胶密封圈安装前必须对管道内壁缺陷处采用专用工具预处理。

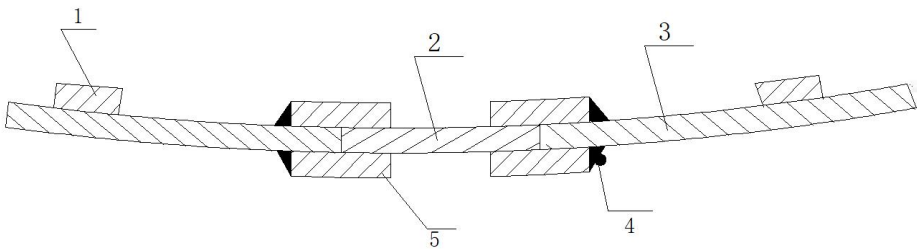


标引序号说明：

- 1—管道插口；
- 2—橡胶密封圈；
- 3—管道接口橡胶密封件；
- 4—管道承口；
- 5—内胀钢圈。

图B. 1 管道修复用橡胶内胀圈示意图

- B. 4 施工前清理掉安装处管道内壁处的附着物，橡胶密封圈要铺设平整无皱折，按照 B. 3 要求安装内胀钢圈，并在内胀钢圈丫口下垫入一块与内胀钢圈等宽度的 0.5 mm 厚度 150 mm 长的不锈钢片(见图 B. 2)。
- B. 5 安装时使用分体式液压千斤顶对内胀钢圈的丫口两端处进行加压扩张,使内胀钢圈在径向方向对橡胶密封圈压缩应力，形成密封。在加压操作的同时，使用 2 磅的铁锤对内胀钢圈进行均匀敲打，做到张力均匀，直至橡胶密封圈对管道内壁已能满足密封要求，推荐加压扩张力达到（3.5-4.0）吨。
- B. 6 支撑片材质、厚度及宽度应与不锈钢内胀钢圈相同。



标引序号说明：

1—扩张支撑点；

2—支撑片；

3—内胀钢圈；

4—焊接点；

5—丫口。

图 B. 2 丫口示意图

B. 7 在内胀钢圈的扩张力达到要求后，测量内胀钢圈扩张丫口间距，切割等距离长度的支撑片，将其敲入内胀钢圈的丫口内，最后松开千斤顶，再按相同方法，安装另一边内胀钢圈；

B. 8 橡胶内胀圈安装完成后，清理管道内的施工边角料、剩余物及各种工具，保障管道的清洁卫生；

B. 9 未尽事宜详见 CJJ/T 244 相关规定。

附录 C 橡胶内胀圈密封性能试验
(规范性)

C.1 原理

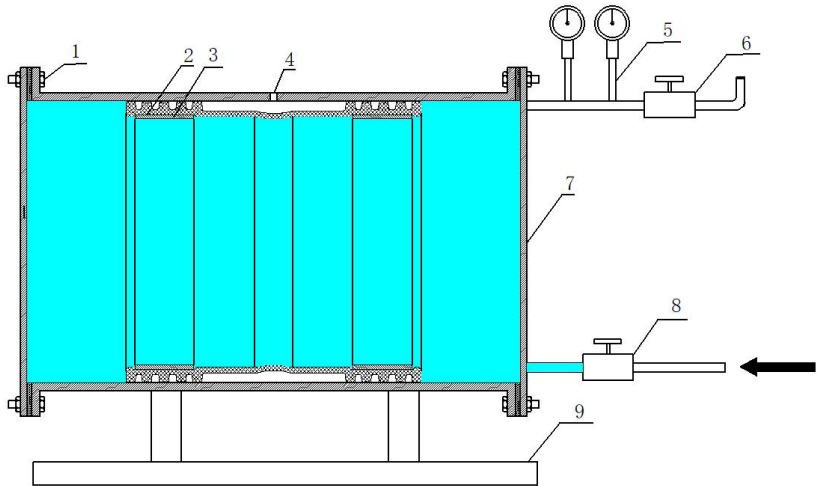
用一根直管与两件法兰盘连接成一段封闭的架空直线管道，并向管道内施加一定的压力后（见表C.1），通过观察橡胶内胀圈管道修复处是否漏水、渗水以及通过装置上方的压力表数字可以反映能承受的压力，来确定橡胶内胀圈在一定压力下的密封性能(见图C.1)。

表C.1 橡胶内胀圈试验压力规定

规 格	试验压力/MPa
DN800-DN1200	1.0
>DN1200	0.6
注1：压力分级：试验时，初始压力升至对应试验压力50%时，稳定15分钟后再升至试验压力。	

C.2 试验装置

按照附录B的要求安装橡胶密封圈及内胀钢圈于管道内壁，将直管与两端法兰盘连接成一段封闭的架空直线管道，并设有排气阀、进气阀、压力表和压力泵，示意图见图C.1。



标引序号说明：

1—螺栓；

2—橡胶密封圈；3 —内胀钢圈；4—管道破损处；5—压力表；

6—排气阀；7—法兰盘；8—进水阀；9—试验支架。

图 C. 1 橡胶内胀圈试验装置示意图

C. 3 步骤

C. 3. 1 按图C. 1安装试验装置；

C. 3. 2 打开进水阀和排气阀，通过进水口向试验装置内注水；

C. 3. 3 水注满，管道内空气排尽后关闭排气阀；

C. 3. 4 通过水泵向管道内加压，在升压过程中，如果发现压力表指针摆动、不稳定，且升压较慢时，应重新排气后再升压；

C. 3. 5 应分级升压见表C. 1，每升一级应检查两端盲板、支架、管身及接口，无异常现象时再继续升压；

C. 3. 6 将管道内水压缓缓地升至试验压力并稳压30分钟；

C. 3. 7 记录压力值，并观察管道修复处是否有漏水或渗水现象。

C. 4 试验结果

管道水压试验验收结果应符合 GB 50268 相关要求。
