|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 83.140.50,91.140.60,91.140.80 |
| CCS | G43 |

中华人民共和国国家标准

GB/T 27572—XXXX

代替 GB/T 27572-2011



橡胶密封件110 ℃热水供应管道的管接口密封圈材料规范

Rubber seals—

Joint rings for pipelines for hot-water supply up to 110℃—Specification for the materials

(ISO 9631:2018, MOD)

（本草案完成时间：20241130）

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

`

目次

[前言 II](#_Toc184645053)

[1 范围 1](#_Toc184645055)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc184645056)

[3 术语和定义 2](#_Toc184645057)

[4 分类 2](#_Toc184645058)

[5 要求 3](#_Toc184645059)

[5.1 材料要求 3](#_Toc184645060)

[5.2 成品密封圈的要求 7](#_Toc184645061)

[6 试验 10](#_Toc184645062)

[6.1 试样的制备 10](#_Toc184645063)

[6.2 试验温度 10](#_Toc184645064)

[7 质量保证 10](#_Toc184645065)

[8 贮存 10](#_Toc184645066)

[9 标识 10](#_Toc184645067)

[10 标志与标签 11](#_Toc184645068)

[附录A （规范性）接头强度的测定 12](#_Toc184645069)

[A.1 原理 12](#_Toc184645070)

[A.2 试样 12](#_Toc184645071)

[A.3 程序 12](#_Toc184645072)

[附录B （规范性）密封圈在110℃热水中的压缩永久变形的测定 13](#_Toc184645073)

[B.1 原理 13](#_Toc184645074)

[B.2 装置 13](#_Toc184645075)

[B.3 试样 13](#_Toc184645076)

[B.4 程序 13](#_Toc184645077)

[附录C （资料性）质量保证 15](#_Toc184645078)

[C.1 型式试验 15](#_Toc184645079)

[C.2 产品的控制试验 15](#_Toc184645080)

[C.3 产品控制试验的抽样 15](#_Toc184645081)

[附录D（资料性）密封圈的贮存指南 16](#_Toc184645082)

[附录E](#_Toc184645083)[（资料性）关于表9中寿命推算的备注 17](#_Toc184645084)

[参考文献 18](#_Toc184645085)

1. 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。

本文件代替GB/T 27572-2011《橡胶密封件110 ℃热水供应管道的管接口密封圈材料规范》，与GB/T 27572-2011相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

1. 范围中增加了高达130 ℃热水中工作30年的潜在寿命（见第1章）；
2. 更改了材料的类型、应用和要求以及确定的弹性体密封圈的分级（见4.2及表2，2011版的表3）；
3. 删除了持续供应110℃热水的材料物理性能要求（见2011版第3章及表2）；
4. 增加了两种材质型号及分类（见4.3）；
5. 增加了“如果产品用于饮用水，则在类型字母后加D”的要求（见4.4）；
6. 增加了T1级、T2级和T3级应用中使用的A型和B型材料的物理性能要求以及T4 级应用中使用的A型材料的物理性能要求（见表3~表9）；
7. “对水质的影响”规定了具体要求，即“材料应符合有关国家标准规定”更改为“其要求应符合GB/T 17219的规定”（见5.1.1，2011年版4.1.2）；
8. 因删除了2011版表2的内容及增加了表3~9各类型材料的物理性能要求，成品密封圈要求各章条中涉及相关内容进行了更改和调整（见5.2，见2011年版的4.2）；
9. 更改成品密封圈“在水中的压缩永久变形（对于IIR密封圈）”为“在水中的压缩永久变形”的要求，并增加了相关测试要求（见5.2.11,2011年版4.2.11）；
10. 更改了附录B的标题，由“丁基橡胶制成的密封圈在110℃热水中的压缩永久变形的测定”更改为“密封圈在110 ℃热水中的压缩永久变形的测定（见附录B，2011年版附录B）；
11. 更改了压缩夹具中压力板和压缩夹具的限制器材质，材质由“铜或铝”更改为“不锈钢”，压力板直径由“φ32”更改为“φ60”，厚度由“3”改为“8”（见图B.1，2011年版图B.1）；
12. 增加了附录B中高压釜的材质和容积要求（见B.2.2）；
13. 增加了附录B中试样的具体要求，试样为成品O型圈，线径3±0.3 mm，直径20～40 mm之间，增加了试验的可操控性（见B.3）。

本文件修改采用 ISO 9631:2018《橡胶密封件 110℃热水供应管道的管接口密封圈 材料规范》。

本文件与ISO 9631:2018的主要技术差异及其原因如下：

1. 范围中增加了高达130 ℃饮用和非饮用热水供应管道用的硫化橡胶密封圈的材料及其在130 ℃热水中工作30年的潜在寿命说明（见第1章），以适应我国的技术条件；
2. 用规范性引用的GB/T 6031替换了ISO 48（见表3~表9，5.2.3 ），以适应我国的技术条件；
3. 用规范性引用的GB/T 528替换了ISO 37（见表3~表9，5.2.4），以适应我国的技术条件；
4. 用规范性引用的GB/T 7759.1替换了ISO 815-1（见表3~表9，5.2.5），以适应我国的技术条件；
5. 用规范性引用的GB/T 3512-2014替换了ISO 188:2011（见表3~表9，5.2.6），以适应我国的技术条件；
6. 用规范性引用的GB/T 1685-2008替换了ISO 3384-1：2011（见表3~表9，5.2.7），以适应我国的技术条件；
7. 用规范性引用的GB/T 1690替换了ISO 1817（见表3~表9，5.2.8），以适应我国的技术条件；
8. 用规范性引用的GB/T 7762替换了ISO 1431-1（见表3~表9，5.2.9），以适应我国的技术条件；
9. 用规范性引用的GB/T 12829替换了ISO 34-2（见表3~表9，5.2.10），以适应我国的技术条件；
10. 用规范性引用的GB/T 3672.1替换了ISO 3302-1（见5.2.1），以适应我国的技术条件；
11. 用规范性引用的GB/T 9871-2008替换了ISO 6914:2013（见5.2.1），以适应我国的技术条件；
12. 用规范性引用的GB/T 2941替换了ISO 23529（见6.1），以适应我国的技术条件；
13. 用规范性引用的GB/T 5576替换了ISO 1629（见第9章），以适应我国的技术条件；
14. 用规范性引用的GB/T 20878替换了ISO 15510（见附录B），以适应我国技术条件。
15. 增加了持续供应高达130 ℃热水的一次管网系统密封圈类别和T4级以及其应用中使用的A型材料的物理性能要求（见4.2及表2、表9），以适应我国的技术条件；
16. 增加了规范性引用文件GB/T 17219，并规定了“对水质的影响”的具体要求，即“材料应符合有关国家标准规定”更改为“其要求应符合GB/T 17219或国家相关标准的规定”（见5.1.2）；
17. 更改了压缩夹具中压力板的直径，由“φ45”更改为“φ60”，厚度由“3”改为“8”（见附录B）；

r) 更改了O形圈直径，由“15~40mm”改为“20~40mm”（见附录B）。

本文件做了下列编辑性改动：

——更改了臭氧浓度，由“pphm”改为“10-8”（见5.2.9）。

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会密封制品分技术委员会（SAC/TC35/SC3）归口。

本文件起草单位：河北友联橡胶制品有限公司、马鞍山宏力橡胶制品有限公司、新兴铸管股份有限公司、际华橡胶工业有限公司、天津市际华橡胶制品有限公司、四川道弘新材料股份有限公司、西北橡胶塑料研究设计院有限公司、国铭铸管股份有限公司、山东省国铭输水件橡胶制品有限公司、安徽省庐江县华益橡胶制品有限公司、铁岭五星密封研究所有限公司、日丰企业（佛山）有限公司、四川佳世特橡胶有限公司、连云港中复连众复合材料集团有限公司、河北华亘科技有限公司、邢台市橡胶厂、厦门麦丰密封件有限公司。

本文件主要起草人：韩平、高学军、王恩清、周江帆、渠向江、周武刚、舒本勤、王浩、赵迎新、葛洪兵、迟晓萌、林细勇、陈克辉、许华明、李洋、靳建国、郑华安、常勤辉、王颖、陈勇、徐晓辉、宫景文、李慧、葛子凡、黄威、尹文华、徐文平、张芳、刘玉科、李锦杰。

本文件于2011年首次发布，本次为第一次修订。

橡胶密封件

110 ℃热水供应管道的管接口密封圈

材料规范

警告：使用本文件的人员宜熟悉正常的实验室操作。本文件并不旨在解决与其使用相关的所有安全问题（如果有的话）。用户有责任建立适当的安全和健康实践。

* 1. 范围

本文件规定了饮用和非饮用热水供应管道用的硫化橡胶密封圈的材料要求。

本文件规定的各种密封圈的识别代码是根据密封圈的型式、用途及要求确定的。

本文件对成品密封圈也规定了一般要求。对于特殊用途所需的额外要求在相应的产品标准中规定。管道接口的工作性能与密封圈材料的性能、密封圈的几何形状及管接口的结构有关。如适用，本文件与同规定管接口工作性能的产品标准一起使用。

本文件适用于铸铁管、钢管、陶瓷管、水泥管、钢筋水泥管、塑料管及玻璃纤维增强塑料管等所有管接口密封圈。

本文件适用于复合的或非复合的密封圈的弹性体部分。对于硬度范围在76IRHD-M～95IRHD-M的材料制成的复合密封圈，只有当材料参与密封作用或要求密封圈的长期稳定时才使用拉断伸长率、压缩永久变形及应力松弛要求。

本文件中规定的材料要求是为长期性能在最高达110 ℃热水中工作50年的潜在寿命，最高达130 ℃热水中工作30年的潜在寿命而设计的。密封寿命不仅取决于材料性能，还取决于本文件中未定义的其他参数，如安装设计、装配质量以及与工作条件的结合。

本文件不适用于由发泡橡胶材料制成的管接头密封圈。

* 1. 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 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定（GB/T 528-2009，ISO 37:2005，IDT）

GB/T 1685 硫化橡胶或热塑性橡胶 在常温或高温下压缩应力松弛的测定（GB/T 1685-2008，ISO 3384:2005, MOD）

GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法（GB/T1690-2010, ISO 1817:2005, MOD）

GB/T 2941 橡胶物理实验方法试样制备和调节通用程序（GB/T 2941-20xx, ISO 23529:2016, IDT）（同步修订中）

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 3512-2014，ISO 188:2011, IDT）

GB/T 3672.1 橡胶制品的公差 第1部分：尺寸公差（GB/T 3672.1-20xx, ISO 3302-1: 2014, IDT）（同步修订中）

GB/T 5576 橡胶和乳胶 命名法（GB/T 5576-1997, idt ISO 1629: 1995）

GB/T 6031 硫化橡胶或热塑性橡胶硬度的测定（10～100IRHD）（GB/T 6031-20XX, ISO 48-2:2018, IDT）（同步修订中）

GB/T 7757 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩应力应变性能的测定（GB/T 7757-2009, ISO 7743:2007，IDT)

GB/T 7759.1 硫化橡胶、热塑性橡胶压缩永久变形测定 第1部分：在常温及高温条件下（GB/T 7759.1-2015 ISO 815-1：2008， IDT）

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 7762-2014, ISO 1431-1:2004，NEQ）

GB/T 9871-2008 硫化橡胶或热塑性橡胶老化性能的测定 拉伸应力松弛试验（ISO 6914:2004，IDT）

GB/T 12829 硫化橡胶或热塑性橡胶小试样（德尔夫特试样）撕裂强度的测定（GB/T 12829-2006, ISO 34-2:1996， IDT）

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（正在报批中）

GB/T 17604-1998 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 17604-1998, idt ISO 9691:1992）

GB/T 20028 硫化橡胶或热塑性橡胶应用阿累尼乌斯图推算寿命和最高使用温度（GBT 20028-2005，ISO 11346:1997, IDT）

GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分

GBT 27800 静密封橡胶制品使用寿命的快速预测方法（GBT 27800-2021）

GB/T 43492 预制保温球墨铸铁管、管件和附件（GB/T 43492-2023，ISO 9349:2017，MOD）

ISO 10508:2006 冷热水装置用塑料管道系统-分类和设计指南（Plastics piping systems for hot and cold water installations—Guidance for classification and design ）

* 1. 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

* 1. 分类

管道接口密封圈材料按其公称硬度分类。应在表1的范围内规定公称硬度。

1. 硬度分类

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 硬度等级a | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| 硬度范围，IRHD-M | 46～55 | 56～65 | 66～75 | 76～85 | 86～95 |
| a根据公称硬度来确定材料的硬度等级，即胶料的硬度等级不是硬性要求，如果公称硬度为 47 IRHD‑M，则硬度等级为50。±5的公差（见表3～表9）表示硬度在42 IRHD‑M和52 IRHD‑M之间。 | | | | | |

表2规定了四种材料的使用分级，一种类型的材料符合一个级别，则应符合更低级别。

1. 按应用和要求确定的弹性体密封圈的分级

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 分级 | 应用 | 要求 | 章条号 |
| T1 | 热水系统，在打开水龙头时温度高（最高达85 °C），不用水时温度低（环境温度）。 | 表3和表4  对水质的影响 | 5.1.2 |
| T2 | 基于ISO 10508:2006中2级分类的热水循环系统a | 表5和表6  对水质的影响 | 5.1.2 |
| T3 | 区域供热，热水循环在75 °C到95 °C之间的二次系统b | 表7和表8  对水质的影响 | 5.1.2 |
| T4 | 持续供应最高130 ℃热水的一次管网系统c | 表9  对水质的影响 | 5.1.2 |
| a,设定使用温度为70 ℃，最高使用温度为80 ℃，破坏温度为95 ℃。在ISO 10508-2006中，第2级分类中，70 ℃情况下，使用寿命49年，80 ℃情况下，使用寿命1年，95 ℃下，使用寿命100 h；  b基于EN253；  c基于GB/T 43492。 | | | |

根据材质划分为两种型号：

1. A型：以EPM、EPDM、NBR、SBR或同等聚合物为典型材料的密封圈；
2. B型：以IIR、CIIR或BIIR（丁基橡胶）或同等标准材料的密封圈。

如果产品用于饮用水，则在类型字母后加D。

* 1. 要求
     1. 材料要求
        1. 总则

各类材料的要求见表3、表4、表5、表6、表7、表8和表9。材料应不含有任何可能对输送水、密封圈寿命、管道或配件产生有害影响的物质。不暴露在管道内的复合密封圈的弹性体部分不需要满足5.1.2的要求。

1. T1级应用中使用的A型材料的物理性能要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能 | 单位 | 试验方法 | 章条号 | 各硬度等级要求 | | | | |
| 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| 硬度允许偏差 | IRHD | GB/T 6031 | 5.2.3 | ±5 | ±5 | ±5 | ±5 | ±5 |
| 拉伸强度，最小 | MPa | GB/T 528 | 5.2.4 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 拉断伸长率，最小 | % | GB/T 528 | 5.2.4 | 250 | 200 | 150 | 100 | 100 |
| 空气中压缩永久变形，最大 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23 ℃，72 h | % | GB/T 7759.1 | 5.2.5.2 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 125 ℃，24 h | % | GB/T 7759.1 | 5.2.5.2 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 热空气老化，125 ℃，7 d |  | GB/T 3512 | 5.2.6 |  |  |  |  |  |
| 硬度变化 | IRHD | GB/T 6031 | -5～+8 | -5～+8 | -5～+8 | -5～+8 | -5～+8 |
| 拉伸强度变化率，最大 | % | GB/T 528 | -20 | -20 | -20 | -20 | -20 |
| 拉断伸长率变化率 | % | GB/T 528 | -30～+10 | -30～+10 | -30～+10 | -40～+10 | -40～+10 |
| 空气中应力松弛，最大 |  | GB/T 1685或GB/T9871 | 5.2.7 |  |  |  |  |  |
| 23 ℃，7 d | % | 15 | 15 | 15 | 18 | 18 |
| 125 ℃，7 d | % | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 在水中的体积变化  95 ℃，7 d | % | GB/T 1690 | 5.2.8 | -1～+8 | -1～+8 | -1～+8 | -1～+8 | -1～+8 |
| 耐臭氧 | -- | GB/T 7762 | 5.2.9 | 在未经放大的条件下观察，无龟裂 | | | | |
| 撕裂强度，最小 | N | GB/T 12829 | 5.2.10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

1. T1级应用中使用的B型材料的物理性能要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能 | 单位 | 试验方法 | 章条号 | 各硬度等级要求 | | | |
| 50 | 60 | 70 | 80 |
| 硬度允许偏差 | IRHD | GB/T 6031 | 5.2.3 | ±5 | ±5 | ±5 | ±5 |
| 拉伸强度，最小 | MPa | GB/T 528 | 5.2.4 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 拉断伸长率，最小 | % | GB/T 528 | 5.2.4 | 250 | 200 | 150 | 100 |
| 空气中压缩永久变形，最大 |  |  |  |  |  |  |  |
| 23 ℃，72 h | % | GB/T 7759.1 | 5.2.5.2 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 125 ℃，24 h | % | GB/T 7759.1 | 5.2.5.2 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 热空气老化，125 ℃，7 d |  | GB/T 3512 | 5.2.6 |  |  |  |  |
| 硬度变化 | IRHD | GB/T 6031 | -5～+8 | -5～+8 | -5～+8 | -5～+8 |
| 拉伸强度变化率，最大 | % | GB/T 528 | -20 | -20 | -20 | -20 |
| 拉断伸长率变化率 | % | GB/T 528 | -30～+10 | -30～+10 | -30～+10 | -40～+10 |
| 空气中应力松弛，最大 |  | GB/T 1685或GB/T9871 | 5.2.7 |  |  |  |  |
| 23 ℃，7 d | % | 15 | 15 | 15 | 18 |
| 耐臭氧 | -- | GB/T 7762 | 5.2.9 | 在未经放大的条件下观察，无龟裂 | | | |
| 在水中的压缩永久变形，最大 | % | 附录B | 5.2.11 |  |  |  |  |
| 110 ℃，1680 h | 30 | 30 | 30 | 30 |

1. T2级应用中使用的A型材料的物理性能要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能 | 单位 | 试验方法 | 分条款 | 各硬度等级要求 | | |
| 60 | 70 | 80 |
| 硬度允许偏差 | IRHD | GB/T 6031 | 5.2.3 | ±5 | ±5 | ±5 |
| 拉伸强度，最小 | MPa | GB/T 528 | 5.2.4 | 9 | 9 | 9 |
| 拉断伸长率，最小 | % | GB/T 528 | 5.2.4 | 200 | 150 | 100 |
| 空气中压缩永久变形，最大 |  |  |  |  |  |  |
| 23 ℃，72 h | % | GB/T 7759.1 | 5.2.5.2 | 15 | 15 | 15 |
| 125 ℃，24 h |  | GB/T 7759.1 | 5.2.5.2 | 20 | 20 | 20 |
| 热空气老化，125 ℃，7 d |  | GB/T 3512 |  |  |  |  |
| 硬度变化 | IRHD | GB/T 6031 |  | -5～+8 | -5～+8 | -5～+8 |
| 拉伸强度变化率，最大 | % | GB/T 528 | -20 | -20 | -20 |
| 拉断伸长率变化率 | % | GB/T 528 | -30～+10 | -30～+10 | -40～+10 |
| 空气中应力松弛，最大 |  | GB/T 1685或GB/T9871 | 5.2.7 |  |  |  |
| 23 ℃，7 d | % | 15 | 15 | 18 |
| 125 ℃，7 d | % | 30 | 30 | 30 |
| 140 ℃，21 d | % | 55 | 55 | 55 |
| 在水中的体积变化  95 ℃，7 d | % | GB/T 1690 | 5.2.8 | -1～+8 | -1～+8 | -1～+8 |
| 耐臭氧 | -- | GB/T 7762 | 5.2.9 | 在未经放大的条件下观察，无龟裂 | | |
| 撕裂强度，最小 | N | GB/T 12829 | 5.2.10 | 20 | 20 | 20 |
| 在水中压缩永久变形，最大 | % | 附录B | 5.2.11 |  |  |  |
| 110 ℃，3000 h | 20 | 20 | 20 |
| 110 ℃，10000 h | 40 | 40 | 40 |

1. T2级应用中使用的B型材料的物理性能要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能 | 单位 | 试验方法 | 章条号 | 各硬度等级要求 | | |
| 60 | 70 | 80 |
| 硬度允许偏差 | IRHD | GB/T 6031 | 5.2.3 | ±5 | ±5 | ±5 |
| 拉伸强度，最小 | MPa | GB/T 528 | 5.2.4 | 9 | 9 | 9 |
| 拉断伸长率，最小 | % | GB/T 528 | 5.2.4 | 200 | 150 | 100 |
| 空气中压缩永久变形，最大 |  |  |  |  |  |  |
| 23 ℃，72 h | % | GB/T 7759.1 | 5.2.5.2 | 15 | 15 | 15 |
| 125 ℃，24 h | % | GB/T 7759.1 | 5.2.5.2 | 20 | 20 | 20 |
| 热空气老化，125 ℃，7 d |  | GB/T 3512 | 5.2.6 |  |  |  |
| 硬度变化 | IRHD | GB/T 6031 | -5～+8 | -5～+8 | -5～+8 |
| 拉伸强度变化率，最大 | % | GB/T 528 | -20 | -20 | -20 |
| 拉断伸长率变化率 | % | GB/T 528 | -30～+10 | -30～+10 | -40～+10 |
| 空气中应力松弛，最大 |  | GB/T 1685或GB/T9871 | 5.2.7 |  |  |  |
| 23 ℃，7 d | % | 15 | 15 | 18 |
| 耐臭氧 | - | GB/T 7762 | 5.2.9 | 在未经放大的条件下观察，无龟裂 | | |
| 在水中压缩永久变形，最大  110 ℃，10000 h  斜率/1000 h,1000 h至10000 h | % | 附录B |  | 40  40  ≤4 | 40  4 | 40  4 |
|  |

1. T3级应用中使用的A型材料的物理性能要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能 | 单位 | 试验方法 | 章条号 | 各硬度等级的要求 | | |
| 60 | 70 | 80 |
| 硬度允许偏差 | IRHD | GB/T 6031 | 5.2.3 | ±5 | ±5 | ±5 |
| 拉伸强度，最小 | MPa | GB/T 528 | 5.2.4 | 9 | 9 | 9 |
| 拉断伸长率，最小 | % | GB/T 528 | 5.2.4 | 200 | 150 | 100 |
| 空气中压缩永久变形，最大 |  |  |  |  |  |  |
| 23 ℃，72 h | % | GB/T 7759.1 | 5.2.5.2 | 15 | 15 | 15 |
| 125 ℃，24 h | % | GB/T 7759.1 | 5.2.5.2 | 20 | 20 | 20 |
| 热空气老化，125 ℃，7 d |  | GB/T 3512 | 5.2.6 |  |  |  |
| 硬度变化 | IRHD | GB/T 6031 | -5～+8 | -5～+8 | -5～+8 |
| 拉伸强度变化率，最大 | % | GB/T 528 | -20 | -20 | -20 |
| 拉断伸长率变化率 | % | GB/T 528 | -30～+10 | -30～+10 | -40～+10 |
| 空气中应力松弛，最大 |  | GB/T 1685或GB/T9871 | 5.2.7 |  |  |  |
| 23 ℃，7 d | % | 15 | 15 | 18 |
| 125 ℃，7 d | % | 30 | 30 | 30 |
| 140 ℃，28 d | % | 55 | 55 | 55 |
| 在水中的体积变化  95 ℃，14 d | % | GB/T 1690 | 5.2.8 | -1～+8 | -1～+8 | -1～+8 |
| 耐臭氧 | -- | GB/T 7762 | 5.2.9 | 在未经放大的条件下观察，无龟裂 | | |
| 撕裂强度，最小 | N | GB/T 12829 | 5.2.10 | 20 | 20 | 20 |
| 在水中压缩永久变形，最大 | % | 附录B | 5.1.11 |  |  |  |
| 110 ℃，3000 h | 20 | 20 | 20 |
| 110 ℃，10000 h | 40 | 40 | 40 |

1. T3级应用中使用的B型材料的物理性能要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能 | 单位 | 试验方法 | 章条号 | 各硬度等级要求 | | |
| 60 | 70 | 80 |
| 硬度允许偏差 | IRHD | GB/T 6031 | 5.2.3 | ±5 | ±5 | ±5 |
| 拉伸强度，最小 | MPa | GB/T 528 | 5.2.4 | 9 | 9 | 9 |
| 拉断伸长率，最小 | % | GB/T 528 | 5.2.4 | 200 | 150 | 100 |
| 空气中压缩永久变形，最大 |  |  |  |  |  |  |
| 23 ℃，72 h | % | GB/T 7759.1 | 5.2.5.2 | 15 | 15 | 15 |
| 125 ℃，24 h | % | GB/T 7759.1 | 5.2.5.2 | 20 | 20 | 20 |
| 热空气老化，125 ℃，7 d |  | GB/T 3512 |  |  |  |  |
| 硬度变化 | IRHD | GB/T 6031 | 5.2.6 | -5～+8 | -5～+8 | -5～+8 |
| 拉伸强度变化率，最大 | % | GB/T 528 | -20 | -20 | -20 |
| 拉断伸长率变化率 | % | GB/T 528 | -30～+10 | -30～+10 | -40～+10 |
| 空气中应力松弛，最大  23 ℃，7 d | % | GB/T 1685或GB/T9871 | 5.2.7 | 15 | 15 | 18 |
| 耐臭氧 | -- | GB/T 7762 | 5.2.9 | 在未经放大的条件下观察，无龟裂 | | |
| 在水中压缩永久变形，最大 | % | 附录B | 5.2.11 |  |  |  |
| 110 ℃，10000 h | 35 | 35 | 35 |
| 斜率/1000 h，1000 h至10000 h | 3 | 3 | 3 |

1. T4级应用中使用的A型材料的物理性能要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能 | 单位 | 试验方法 | 章条号 | 各硬度等级的要求 | | | | |
| 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| 硬度允许偏差 | IRHD | GB/T 6031 | 5.2.3 | ±5 | ±5 | ±5 | ±5 | ±5 |
| 拉伸强度，最小 | MPa | GB/T 528 | 5.2.4 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 拉断伸长率，最小 | % | GB/T 528 | 5.2.4 | 250 | 200 | 150 | 100 | 100 |
| 在水中压缩永久变形，最大 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23℃，72h | % | GB/T 7759.1 | 5.2.11 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 140℃，24h | % | GB/T 7759.1 | 5.2.11 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 热水中老化，140 ℃，7 d |  | GB/T 3512 | 5.2.12 |  |  |  |  |  |
| 硬度变化 | IRHD | GB/T 6031 | -5～+8 | -5～+8 | -5～+8 | -5～+8 | -5～+8 |
| 拉伸强度变化率，最大 | % | GB/T 528 | -20 | -20 | -20 | -20 | -20 |
| 拉断伸长率变化率 | % | GB/T 528 | -30～+10 | -30～+10 | -30～+10 | -40～+10 | -40～+10 |
| 在水中应力松弛，最大 |  | GB/T 1685或GB/T9871 | 5.2.7 |  |  |  |  |  |
| 23 ℃，7 d | % | 15 | 15 | 15 | - | - |
| 140 ℃，7 d | % | 30 | 30 | 30 | - | - |
| 140 ℃，28 d | % | 55 | 55 | 55 | - | - |
| 在水中的体积变化  140 ℃，14 d | % | GB/T 1690 | 5.2.8 | -1～+8 | -1～+8 | -1～+8 | -1~+8 | -1~+8 |
| 耐臭氧 | -- | GB/T 7762 | 5.2.9 | 在未经放大的条件下观察，无龟裂 | | | | |
| 撕裂强度，最小 | N | GB/T 12829 | 5.2.10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 在水中压缩永久变形，最大 | % | GB/T 7759.1 | 5.2.11 |  |  |  |  |  |
| 130 ℃，10000 h | 50 | 50 | 50 | - | - |
| 在130℃热水中寿命预测，最小 | 年 | GB/T 27800或GB/T 20028 | 5.1.13 | 30 | 30 | 30 | - | - |

* + - 1. 对水质的影响

在输送饮用水时，材料在使用条件下不应损害水质，应符合GB/T 17219或国家相关标准的规定。

* + 1. 成品密封圈的要求
       1. 尺寸公差

公差应符合GB/T 3672.1中规定的适当的级别。

* + - 1. 疵点和缺陷

密封圈不应有可能影响其功能的缺陷或不规整性。疵点应按照GB/T 17604-1998进行如下分类：

1. 在密封工作面上的表面疵点，如GB/T 17604-1998中4.1.1所述，应认为是缺陷；
2. 在非密封工作面上的表面疵点，如GB/T 17604-1998中4.1.2.1 b)所述，不应认为是缺陷；
3. 在非密封工作面上的严重表面疵点，如GB/T 17604-1998中4.1.2.1 a)所述，可认为是缺陷。这应由有关各方协商而定，验收标准与密封圈的结构和型式有关。

GB/T 17604-1998中4.2所述的内部疵点可认为是缺陷。其压缩力可按照GB/T 7757测定。压缩力的可接受极限值根据密封圈的结构和型式由有关各方协商而定。

* + - 1. 硬度

按GB/T 6031规定的微型试验方法测定，硬度应符合表3、表4、表5、表6、表7、表8和表9的规定。

如果密封圈的尺寸适当，可采用GB/T 6031规定的常规试验方法，以微观试验方法作为参照。

对于同一个密封圈，或沿挤出型材最大长度切割而成的密封圈，最大硬度和最小硬度之间的差值不应超过5 IRHD-M。每一硬度值都应在规定的公差范围内。

* + - 1. 拉伸强度和拉断伸长率

应按GB/T 528规定的方法，用1型、2型、3型或4型哑铃形试样进行测定。优先采用2型试样。若不用2型试样，则应在试验报告中注明所用的其他哑铃形试样。

拉伸强度和拉断伸长率应符合表3、表4、表5、表6、表7、表8或表9的规定。

* + - 1. 在空气中的压缩永久变形
         1. 总则

如果试样从密封圈上制得，则应尽可能在密封圈工作时的压缩方向上进行测定。

* + - * 1. 在23 ℃和125 ℃的压缩永久变形

按GB/T 7759.1规定的方法，在23 ℃和125 ℃下，采用B型试样进行测定，压缩永久变形应符合表3、表4、表5、表6、表7或表8的规定。

如果密封圈的截面太小，以至于不能从制品上切取试验试样时，则可通过从试片上切取或是通过模压的方法制得B型试验试样。也可按GB/T 9871-2008的方法A，在50 %的应变下，采用与压缩永久变形相同的试验条件（除应变外）和要求，测定密封圈的拉伸永久变形来代替。

* + - 1. 在热空气中的加速老化

测量硬度的试样（见5.2.3）以及测量拉伸强度和拉断伸长率的试样（见5.2.4）应按GB/T 3512的方法A的规定在125 ℃热空气中老化，老化时间在表3、表4、表5、表6、表7或表8中给出。

硬度变化、拉伸强度变化率和拉断伸长率变化率应符合表3、表4、表5、表6、表7或表8的规定。

* + - 1. 压缩应力松弛

对于应用于T1、T2和T3环境的材料，在空气中的压缩应力松弛应按GB/T 1685方法A规定的方法，采用II型圆柱形试样进行测定。对于应用于T4环境的材料，在水中的压缩应力松弛应按GB/T 1685方法B规定的方法，采用II型圆柱形试样，试样在热水中进行贮存，在标准实验室温度下压缩试样和在空气中测量所有的压缩力。

在23 ℃、125 ℃、130 ℃、140 ℃下进行设定天数试验，记录3 h、1 d、3 d、7 d、28 d的测量值。

用对数时间坐标，以回归分析的方法绘制出最佳的拟合直线，从这些分析法中导出的相关系数不应低于0.93。表7和表9中7 d、28 d的压缩应力松弛要求是从该直线推导出来的。如果使用GB/T 1685，5.2（第一段）中描述的仪器进行连续测量，则表3、表4、表5、表6、表7或表8或表9中的7 d要求对应于7 d的测量。

压缩应力松弛应符合表3、表4、表5、表6、表7、表8或表9的规定。

在试验的整个过程中，试验温度应保持在规定的误差范围内，并由适当的连续记录设备验证。

如果试样取自密封圈，则应尽可能在密封圈使用中的压缩方向上进行测定。

如果密封圈的截面太小，以至于不能从制品上切取适当的试验试样时，则可通过从试片上切取或通过模压的方法制得II型试验试样（见6.1）。也可按GB/T 9871-2008规定的方法A，在测定压缩应力松弛同样的要求下，测定密封圈的拉伸应力松弛，而不必要模制压缩试样。

* + - 1. 在水中的体积变化

按GB/T 1690规定的方法，在规定温度蒸馏水或除去离子水中浸泡设定时间后测定，其体积变化应符合表表3、表4、表5、表6、表7、表8或表9的规定。

* + - 1. 耐臭氧

按照GB/T 7762规定的方法在表10规定的条件下测定，与管道或配件接触的硫化橡胶密封圈的耐臭氧性应符合表3、表4、表5、表6、表7、表8和表9的规定。

1. 耐臭氧试验条件

|  |  |
| --- | --- |
| 臭氧浓度 | （50±5）×10-8 |
| 温度 | (40 ± 2) °C |
| 预拉伸时间 | h |
| 暴露时间 | h |
| 相对湿度 | (55 ± 10) % |
| 预拉伸率 | 46 IRHD ~75 IRHD：（20 ± 2) % |
| 76 IRHD ~85 IRHD：(15 ± 2) % |
| 86 IRHD ~95 IRHD：(10 ± 1) % |

由包装保护的橡胶密封圈，无论是否单独包装，从生产后不久（硫化后3d内）到安装时，应满足相同要求，但使用的臭氧浓度为（25±5）×10-8。在这种情况下，字母“O”添加到名称中。

* + - 1. 撕裂强度

按GB/T 12829规定的方法在常温下进行测定，撕裂强度应符合表3、表5、表7或表9的规定。

* + - 1. 在水中的压缩永久变形

对于应用于T1、T2、T3的材料按照附录B的方法进行试验时，应符合表3、表4、表5、表6、表7或表8的规定。表6和表8中规定的1000 h至10000 h之间的增量计算，应使用回归分析的最佳拟合直线计算坡度斜率。对于回归分析，至少每1000 h测量一次。

对于应用于T4的材料按GB/T 7759.1规定的方法，在23 ℃和140 ℃下，采用B型试样进行测定，压缩率为25%和密封圈最大设计压缩率，压缩永久变形均应符合表9的规定。如果试样从密封圈上制得，则应尽可能在密封圈工作时的压缩方向上进行测定。如果密封圈的截面太小，以至于不能从制品上切取试验试样时，则可通过从试片上切取或是通过模压的方法制得B型试验试样。

* + - 1. 热水中老化

测量硬度的试样（见5.2.3）以及测量拉伸强度和拉断伸长率的试样（见5.2.4）应按GB/T 3512的方法A的规定在125 ℃热蒸馏水或去离子水中老化，老化时间在表9中给出。

硬度变化、拉伸强度变化率和拉断伸长率变化率应符合表9的规定。

* + - 1. 在热水中寿命预测

对于应用于T4的材料，应根据GB/T 7759.1的规定方法，采用B型试样进行试验。

按照GB/T 27800或GB20028规定的方法，在蒸馏水中进行压缩永久变形测试，压缩率为25%和密封圈最大设计压缩率，设置5个温度等级，温度等级间隔为10℃，且包含130℃温度，测试时间不低于10000h，剩余压缩永久变形临界值为0.3，显著水平0.05，在130℃水中的连续使用寿命预测应符合表9的规定。

* + - 1. 预硫化橡胶型材首尾端的搭接
         1. 接头

接头应硫化。

* + - * 1. 接头的强度

按附录A规定的方法试验，在未经放大的条件下观察接头区域，不应看到分离现象。

* 1. 试验
     1. 试样的制备

除非另有规定，试样应按GB/T 2941规定的方法从成品上切取。如果按有关试验方法给定的说明不能够制备出适宜的试样，则应从尺寸适当的试片或试验胶板上切取试样，或是在适当的模腔中模压。试样应使用与制造密封圈同一批次的混炼胶，并且在制造密封圈相同的条件下模压。

对于允许使用不同规格试样的试验，对每一批产品和任何对比试验应使用相同规格的试样。

* + 1. 试验温度

除非另有规定，试验应在GB/T 2941中规定的标准实验室温度下进行。

* 1. 质量保证

质量保证检验不属于本文件的要求，但可从附录C获得指导，附录C给出了相应的试验周期、产品控制试验及抽样技术。

宜采用GB/T 19001中所述的质量保证体系。

* 1. 贮存

参见附录D。

* 1. 标识

应根据表2所列的预定应用来标识管道用弹性体密封圈。完整的密封圈标识应有下列内容：

1. 产品描述 如：密封圈；
2. 本文件号 即：GB/T 27572;
3. 公称尺寸 如：OD150；
4. 应用类型（见表2） 如：T1, D；
5. 橡胶种类（见GB/T 5576） 如：EPDM；
6. 接口密封圈名称 如：生产者的商品名称。
7. 密封圈/GB/T 27572/DN 150/T1, D/EPDM/商品名称。
   1. 标志与标签

每一密封圈或每一不宜在密封圈上打标记的袋装密封圈的包装袋，均应以不损害密封能力的方式清楚且牢固地打上下列标志：

1. 公称尺寸；
2. 制造商的识别标志；
3. 本文件号及应用类型和硬度级别，如GB/T 27572/T1D/50;
4. 生产日期：XXXX年XX月；
5. 橡胶种类的缩写，如EPDM-三元乙丙橡胶。
7. （规范性）  
   接头强度的测定
   1. 原理

将由硫化橡胶搭接而成的密封圈进行拉伸和检验。

* 1. 试样

试样既可在密封圈上进行，也可在200 mm长的有接头的试样上进行，接头位于试样中心，距两边各长100 mm。

* 1. 程序

在密封圈或试样接头50 mm的等距离处做两条参照标记，以（8.3±0.8）mm/s的速度拉伸密封圈或试样，直至参照标记间的伸长率达到表A.1的规定。保持该伸长率1min，在拉伸下检查密封圈或试样。

* 1. 测量接头强度时两测量标记要求的伸长率

|  |  |
| --- | --- |
| 硬度级别 | 伸长率/% |
| 70以下 | 100 |
| 80 | 75 |
| 90 | 50 |

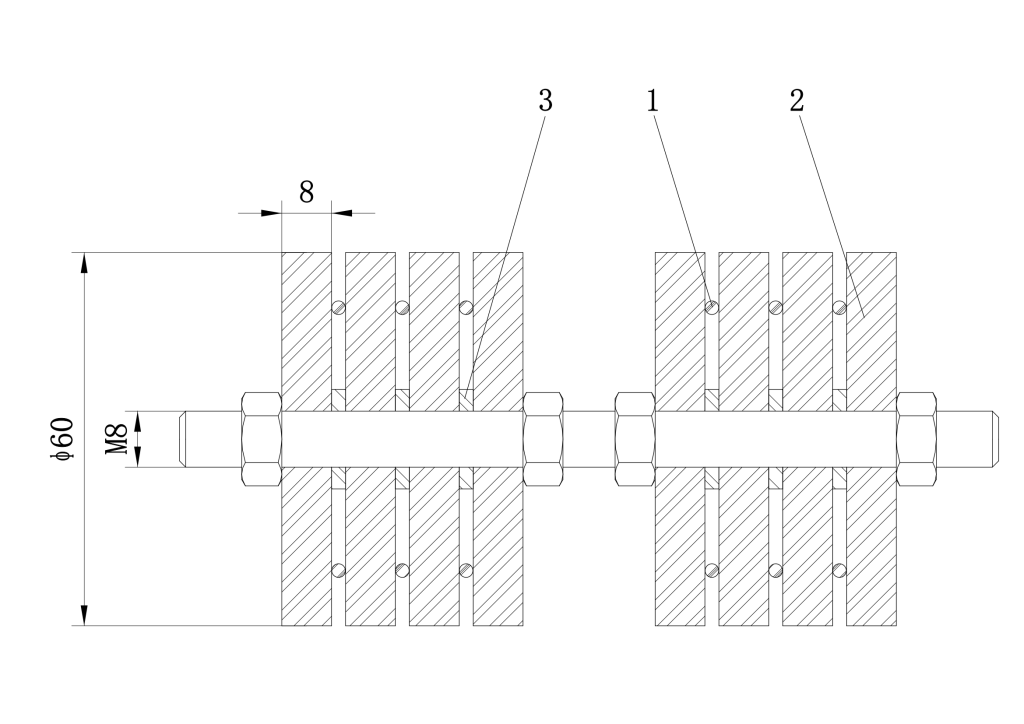
1. （规范性）  
   密封圈在110℃热水中的压缩永久变形的测定
   1. 原理

在浸入热水中之后，测量密封圈的压缩永久变形。

* 1. 装置
     1. 压缩夹具（见图B.1）。
     2. 高压釜。

根据GB/T 20878，高压釜由钢含量06Cr17Ni12Mo3Ti、022Cr17Ni12Mo2或06Cr17Ni12Mo2制成，体积在1L到5L之间。

单位为毫米



标引序号说明：

1——试验密封圈；

2——压力板（不锈钢板）；

3——限制器（不锈钢板）。

* 1. 在热水中的压缩永久变形夹具
  2. 试样

采用成品O形圈，线径3±0.3 mm，直径20 mm～40 mm之间，至少应有三个试样。

* 1. 程序

将密封圈置于夹具上并压缩25 %。将夹具和密封圈浸入高压釜中的蒸馏水或去离子水中一定时间（见表3、表4、表5、表6、表7、表8），蒸馏水或去离子水的温度为（110±1.5）℃。

将压缩夹具从高压釜中取出后，立即卸下密封圈并在标准实验室温度下冷却30min。

按照GB/T 7759.1规定的方法测量压缩永久变形。

1. （资料性）  
   质量保证
   1. 型式试验

对于按本文件标识的密封圈，当在产品生产之初、生产工艺改变或橡胶配方改变时宜进行全项试验。对于测试时间不超过3个月的所有试验，宜每年至少进行一次试验；对于测试时间超过3个月的试验，宜每隔五年重复一次。所有这些试验，均宜采用从成品上切取试样，如果密封圈的形状不允许从其上切取试样时，宜使用与成品密封圈相同的配方、硫化条件及制备方法的实验室试样进行试验。

对于允许使用不同规格试样的试验，同批产品或任何对比试验宜使用相同规格的试样。

* 1. 产品的控制试验

宜使用符合5.1规定的试样进行下列试验，试验结果应符合表3、表4、表5、表6、表7、表8或表9的规定：

1. 拉伸强度；
2. 拉断伸长率；
3. 压缩永久变形；
4. 硬度。
   1. 产品控制试验的抽样

产品的控制试验宜在各批成品上进行，并采用下列抽样程序：

1. 对于计数检验，按GB/T 2828.1，采用检验水平为S-2，AQL为2.5%的抽样方案；
2. 对于计量检验，按GB/T 6378.1，采用检验水平为S-3，AQL为2.5%的抽样方案。

上述例子并不排除生产者使用GB/T 2828.1和GB/T 6378.1中更严格的检验水平和AQL值的组合。

1. （资料性）  
   密封圈的贮存指南

从生产到使用的任何阶段，密封圈宜按GB/T 20739中的建议进行贮存。

宜注意以下几点：

1. 贮存温度不宜高于25 ℃，最好低于15 ℃；
2. 密封圈宜避光贮存，最好要避免强阳光和高紫外线含量的人造光的照射；
3. 在存放密封圈的房间内，不宜有可产生臭氧的设备，如汞蒸气灯，也不宜有可产生电火花或静电的高压电器；
4. 密封圈宜以无拉伸、无压缩、无其他形变的松弛方式存放，如不宜将密封圈悬挂；
5. 密封圈的贮存环境宜保持清洁。

附录E

（资料性）

关于表9中寿命推算的备注

表9中描述的寿命推算是在材料或由最终产品制备的样品上进行的，而不是在成品上进行的。寿命推算的结果可用于比较同一应用的不同材料。

对于实际应用中的密封圈，还有许多其他因素影响密封圈的使用寿命和性能，例如：

1. 密封圈的尺寸和形状；
2. 间隙的尺寸和形状；
3. 密封过程中的条件；
   1. 静态或动态；
   2. 高温、低温或可变温度；
   3. 高、低或可变压力；
   4. 其他介质等。

表9中给出的寿命长度可用作指导，由供需双方协商而定。对于易于维护的应用，较短的使用时间就足够了。材料的理论寿命推算给出了材料的最佳性能，而密封圈实际的持续时间可能比推算寿命要短（见上文）。

参考文献

1. GB/T 20739 橡胶制品  贮存指南

[2] GB/T 42279-2022 硫化橡胶或热塑性橡胶 在恒定伸长率下测定拉伸永久变形及在恒定拉伸载荷下测定拉伸永久变形、伸长率和蠕变

[3] 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

[4] GB/T 6378.1 计量抽样检验程序 第1部分：按接受质量限（AQL）检索的对单一质量特性和单个AQL的逐批检验的一次抽样方案

[5] GB/T 7757 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩应力应变性能的测定

[6] GB/T 19001 质量管理体系 要求

[7]EN 253 District heating pipes—Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks—Pipe assembly of steel service pipe，polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene

