

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T XXXXX—XXXX

管线阀门用抗气体快速减压橡胶密封圈

Rapid gas decompression resistance rubber sealing parts for pipeline valve

(报批稿)

(本稿完成日期：2021.8.19)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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 结构型式	2
5 尺寸标识代号	3
6 要求	4
7 试验方法	7
8 检验规则	7
9 标志、包装及贮存	8

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/TS35/SC3）归口。

本文件起草单位：上海如实密封科技有限公司、成都成高阀门有限公司、西安向阳航天材料股份有限公司、成都盛帮密封件股份有限公司、广东天诚密封件股份有限公司、胜利油田长龙橡塑有限责任公司、山西泰宝科技有限公司。

本文件主要起草人：李恩军、曾品其、刘海军、邹兴平、孙少佳、穆学杰、孙宇、苟文亮、古邦宇、张恒、李磊、徐晓东、张义贵、张强。

本文件为首次发布。

管线阀门用抗气体快速减压橡胶密封圈

1 范围

本文件规定了管线阀门用抗气体快速减压橡胶密封圈的术语和定义、结构、尺寸标识代号、要求、试验方法、检验规则及标志、包装及贮存。

本文件适用于天然气输送管线阀门用抗气体快速减压橡胶密封圈。

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；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 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分：邵氏硬度计法（邵尔硬度）

GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序

GB/T 3452.1-2005 液压气动用O形橡胶密封圈 第1部分：尺寸系列及公差

GB/T 3452.2-2007 液压气动用O形橡胶密封圈 第2部分：外观质量检验规范

GB/T 5721 橡胶密封制品标志、包装、运输、贮存的一般规定

GB/T 7758 硫化橡胶 低温性能的测定 温度回缩程序（TR试验）

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 19672-2005 管线阀门 技术条件

GB/T 34903.2-2017 石油、石化与天然气工业 与油气开采相关介质接触的非金属材料 第2部分：弹性体

3 术语和定义

GB/T 19672-2005、GB/T 34903.2-2017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

管线阀门 Pipeline valves

用于天然气和石油输送管线，法兰连接和焊接连接的闸阀、球阀、止回阀和旋塞阀。

3.2

气体快速减压 Rapid gas decompression; RGD

高压含气系统中的压力快速下降。这种压力的快速下降会破坏系统中聚合物内外部气体压力的平衡，导致气体从聚合物中快速溢出，进而可能导致聚合物膨胀。

注：若膨胀足够大，且压降速率比天然气扩散速率快，则可能会发生起泡或爆裂。

3.3

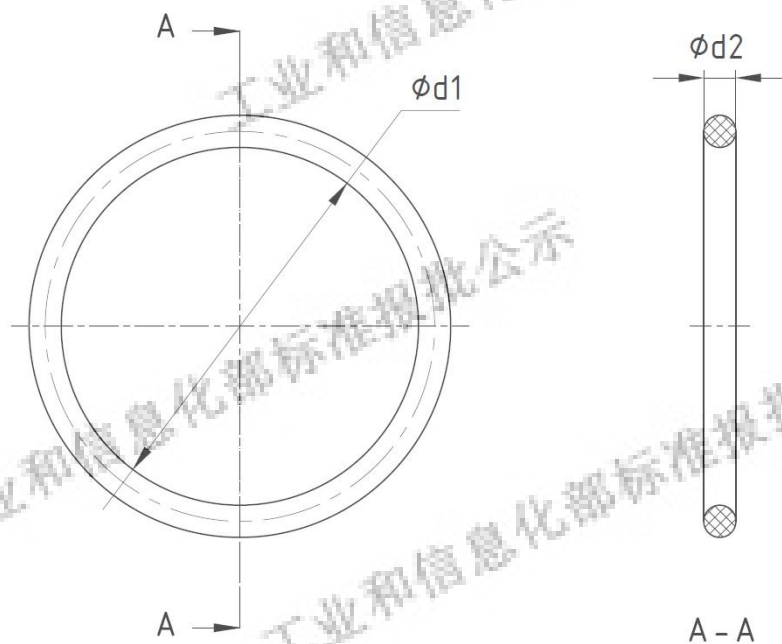
三角圈 Delta ring

截面为三角形的橡胶密封圈。

4 结构

4.1 管线阀门用抗气体快速减压橡胶密封圈有 O 形圈和三角圈两种结构。

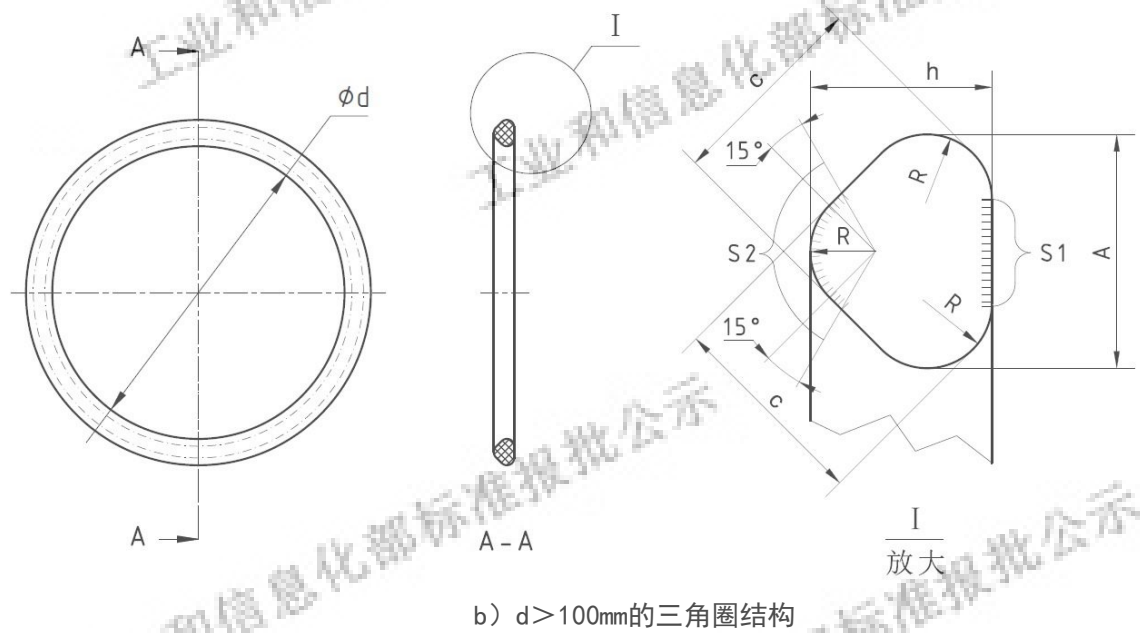
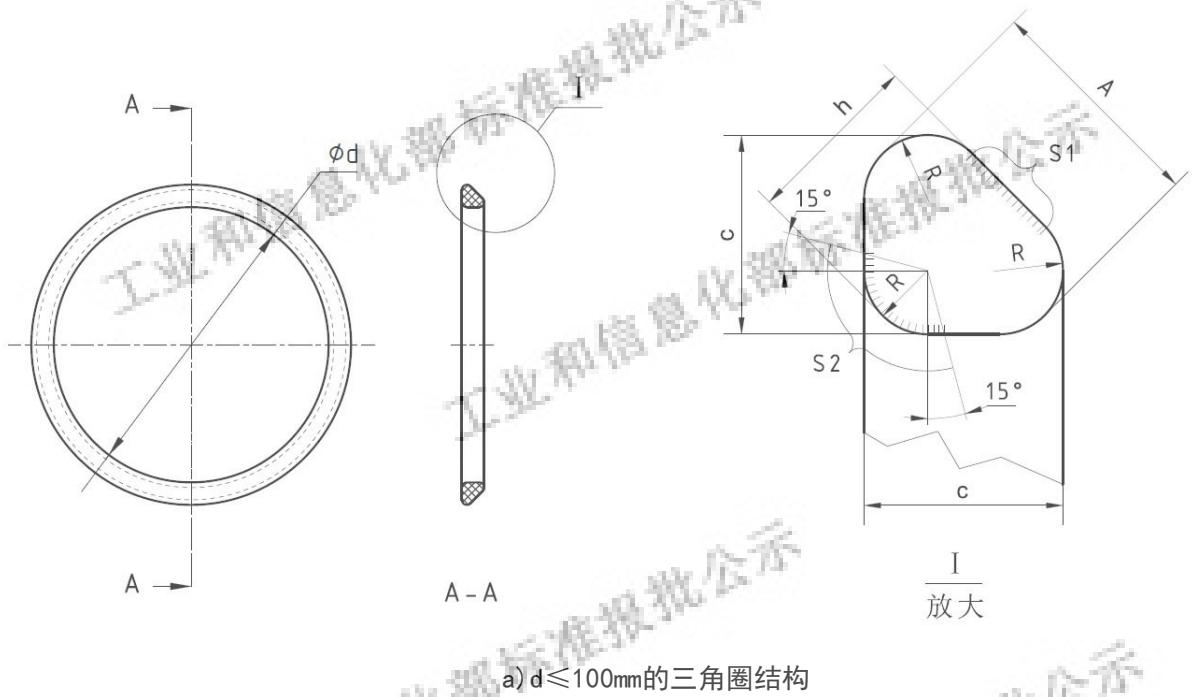
4.2 O 形圈的结构如图 1 所示。



d_1 为O形圈内径； d_2 为O形圈截面直径。

图 1 O 形圈的结构

4.3 三角圈的结构如图 2 所示。



d 为三角圈的内径； h 为密封面的高度； A 为三角圈的底边宽度； C 为三角圈的腰长； S_1 为三角圈底边密封区域； S_2 为三角圈顶面密封区域； R 为三角圈圆弧角。

图2 三角圈的结构

5 尺寸标识代号

5.1 O形圈的尺寸标识代号应符合 GB/T 3452.1-2005 的规定。

5.2 三角圈的尺寸标识代号由内径 d 、密封面高度 h 和腰长 C 组成，以“×”间隔。

示例 1: 23×4.5×5.54 表示三角圈的内径为 23mm, 密封面高度为 4.5mm, 腰长为 5.54mm。

示例 2: 116×5.5×6.54 表示三角圈的内径为 116mm, 密封面高度为 5.5mm, 腰长为 6.54mm。

示例 3: 972×10.8×11.96 表示三角圈的内径为 972mm, 密封面高度为 10.8mm, 腰长为 11.96mm。

6 要求

6.1 材料的物理性能

制造管线阀门用抗气体快速减压橡胶密封圈的材料采用氢化丁腈橡胶、氟橡胶、四丙氟橡胶以及全氟醚橡胶, 橡胶材料的物理性能要求应符合表2、表3、表4和表5的规定。

材料代号由橡胶代号、结构代号(O形圈用O表示、三角圈用Δ表示)和类型代号(如果有, 用罗马数字表示)组成, 中间用“-”连接。

表 1 氢化丁腈橡胶材料性能

序号	项目	单位	指标				试验方法 章条号
			材料代号	HNBR-O-I	HNBR-O-II	HNBR-Δ-I	
1	硬度	Shore A	90±5	90±5	95±3	95±3	7.1.2.1
2	50%定伸应力	MPa	—	—	≥10	≥8	7.1.2.2
3	100%定伸应力	MPa	≥12	≥12	—	—	7.1.2.2
4	拉伸强度	MPa	≥20	≥15	≥20	≥15	7.1.2.2
5	拉断伸长率	%	≥150	≥100	≥90	≥90	7.1.2.2
6	压缩永久变形, 150℃, 24h, B型试样, 压缩率 25%	%	≤30	≤35	≤35	≤40	7.1.2.3
7	低温回缩温度 TR10	℃	≤-20	≤-30	≤-20	≤-30	7.1.2.4

表 2 氟橡胶材料性能

序号	项目	单位	指标								试验方法 章条号
			材料代号	FKM-O-I	FKM-O-II	FKM-O-III	FKM-O-IV	FKM-Δ-I	FKM-Δ-II	FKM-Δ-III	
1	硬度	Shore A	90±5	90±5	90±5	90±5	95±3	95±3	95±3	95±3	7.1.2.1
2	50%定伸应力	MPa	—	—	—	—	≥12	≥12	≥12	≥12	7.1.2.2
3	100%定伸应力	MPa	≥12	≥12	≥12	≥10	—	—	—	—	7.1.2.2
4	拉伸强度	MPa	≥15	≥15	≥20	≥20	≥15	≥15	≥18	≥15	7.1.2.2
5	拉断伸长率	%	≥100	≥100	≥120	≥150	≥70	≥70	≥70	≥70	7.1.2.2
6	压缩永久变形, 200℃, 72h, B型 试样, 压缩率 25%	%	≤25	≤30	≤30	≤30	≤30	≤35	≤30	≤30	7.1.2.3
7	低温回缩温度 TR10	℃	≤-17	≤-14	≤-5	≤-30	≤-17	≤-14	≤-5	≤-30	7.1.2.4

表 3 四丙氟橡胶材料性能

序号	项目	单位	指标		试验方法 章条号
	材料代号		FFPM-O	FFPM-Δ	
1	硬度	Shore A	90±5	95±3	7.1.2.1
2	50%定伸应力	MPa	—	≥12	7.1.2.2
3	100%定伸应力	MPa	≥12	—	7.1.2.2
4	拉伸强度	MPa	≥20	≥20	7.1.2.2
5	拉断伸长率	%	≥100	≥70	7.1.2.2
6	压缩永久变形, 200℃, 72h, B 型试样, 压缩率 25%	%	≤30	≤40	7.1.2.3
7	低温回缩温度 TR10	℃	≤3	≤3	7.1.2.4

表 4 全氟醚橡胶材料性能

序号	项目	单位	指标		试验方法 章条号
	材料代号		FFKM-O	FFKM-Δ	
1	硬度	Shore A	90±5	95±3	7.1.2.1
2	50%定伸应力	MPa	—	≥12	7.1.2.2
3	100%定伸应力	MPa	≥12	—	7.1.2.2
4	拉伸强度	MPa	≥15	≥15	7.1.2.2
5	拉断伸长率	%	≥100	≥70	7.1.2.2
6	压缩永久变形, 200℃, 72h, B 型试样, 压缩率 25%	%	≤30	≤40	7.1.2.3
7	低温回缩温度 TR10	℃	≤-2	≤-2	7.1.2.4

6.2 外观

6.2.1 O 形圈的外观质量应符合 GB/T 3452.2-2007 的规定的 N 级。

6.2.2 三角圈的表面不应有裂纹、裂口、孔眼、杂质、气泡、缺胶、接痕, 合模线应避开密封区域 S1、S2。

6.3 尺寸公差

6.3.1 O 形圈 d_1 的尺寸和公差应符合 GB/T 3452.1-2005 表 2 的规定; 若 d_1 的尺寸超出 GB/T 3452.1-2005 表 2 范围, 应按 GB/T 3452.1-2005 第 6 章规定的 G 系列 O 形圈内径 d_1 的公差公式计算得出。O 形圈截面直径 d_2 的尺寸和公差见表 5。

表5 O形圈的截面直径 d_2 的公差

单位为毫米

截面直径 d_2	公差
0.80~2.25 (含2.25)	± 0.08
2.25~3.15 (含3.15)	± 0.09
3.15~4.50 (含4.50)	± 0.10
4.50~6.30 (含6.30)	± 0.13
6.30~8.40 (含8.40)	± 0.15
8.40以上	± 0.20

6.3.2 三角圈的尺寸公差要求见表6。

表6 三角圈的尺寸及公差表

单位为毫米

公称尺寸	内径 d	密封面高度 h	底边宽度 A	腰长 C	圆角 R
25	23 \pm 0.5	4.5 \pm 0.1	7.0 \pm 0.1	5.54 \pm 0.1	1.0 \pm 0.1
50	58.5 \pm 1.0	5.5 \pm 0.1	8.0 \pm 0.1	6.54 \pm 0.1	1.5 \pm 0.1
80	88.2 \pm 1.0	5.5 \pm 0.1	8.0 \pm 0.1	6.54 \pm 0.1	1.5 \pm 0.1
100	116 \pm 1.0	5.5 \pm 0.1	8.0 \pm 0.1	6.54 \pm 0.1	1.5 \pm 0.1
125	140 \pm 2.0	5.5 \pm 0.1	8.0 \pm 0.1	6.54 \pm 0.1	1.5 \pm 0.1
150	168 \pm 2.0	5.5 \pm 0.1	8.0 \pm 0.1	6.54 \pm 0.1	1.5 \pm 0.1
200	220 \pm 2.0	5.5 \pm 0.1	8.0 \pm 0.1	6.54 \pm 0.1	1.5 \pm 0.1
250	270 \pm 2.0	5.5 \pm 0.1	8.0 \pm 0.1	6.54 \pm 0.1	1.5 \pm 0.1
300	326 \pm 2.0	5.5 \pm 0.1	8.0 \pm 0.1	6.54 \pm 0.1	1.5 \pm 0.1
350	355 \pm 2.0	5.5 \pm 0.1	8.0 \pm 0.1	6.54 \pm 0.1	1.5 \pm 0.1
400	410 \pm 2.0	5.5 \pm 0.1	8.0 \pm 0.1	6.54 \pm 0.1	1.5 \pm 0.1
450	460 \pm 3.0	7.0 \pm 0.1	9.0 \pm 0.1	7.83 \pm 0.1	2.5 \pm 0.1
500	515 \pm 3.0	7.0 \pm 0.1	9.0 \pm 0.1	7.83 \pm 0.1	2.5 \pm 0.1
550	570 \pm 3.0	7.0 \pm 0.1	9.0 \pm 0.1	7.83 \pm 0.1	2.5 \pm 0.1
600	623 \pm 3.0	7.0 \pm 0.1	9.0 \pm 0.1	7.83 \pm 0.1	2.5 \pm 0.1
650	667 \pm 3.0	7.0 \pm 0.1	9.0 \pm 0.1	7.83 \pm 0.1	2.5 \pm 0.1
700	722 \pm 3.0	7.0 \pm 0.1	9.0 \pm 0.1	7.83 \pm 0.1	2.5 \pm 0.1
750	776 \pm 3.0	7.0 \pm 0.1	9.0 \pm 0.1	7.83 \pm 0.1	2.5 \pm 0.1
800	828 \pm 3.0	7.0 \pm 0.1	9.0 \pm 0.1	7.83 \pm 0.1	2.5 \pm 0.1
850	878 \pm 3.0	7.0 \pm 0.1	9.0 \pm 0.1	7.83 \pm 0.1	2.5 \pm 0.1
900	925 \pm 3.0	7.0 \pm 0.1	9.0 \pm 0.1	7.83 \pm 0.1	2.5 \pm 0.1
950	972 \pm 4.0	10.8 \pm 0.1	13.6 \pm 0.1	11.96 \pm 0.1	4.0 \pm 0.1
1000	1025 \pm 4.0	10.8 \pm 0.1	13.6 \pm 0.1	11.96 \pm 0.1	4.0 \pm 0.1
1050	1080 \pm 4.0	10.8 \pm 0.1	13.6 \pm 0.1	11.96 \pm 0.1	4.0 \pm 0.1
1200	1236 \pm 4.0	10.8 \pm 0.1	13.6 \pm 0.1	11.96 \pm 0.1	4.0 \pm 0.1
1400	1436 \pm 4.0	10.8 \pm 0.1	13.6 \pm 0.1	11.96 \pm 0.1	4.0 \pm 0.1

6.4 抗气体快速减压性能

按7.4的规定进行试验，密封圈的抗气体快速减压性能的评级应为通过。

7 试验方法

7.1 材料

7.1.1 试样的制备与调节

试样的制备与调节按GB/T 2941进行。

7.1.2 物理性能试验方法

7.1.2.1 硬度应按 GB/T 531.1 的规定进行测定。

7.1.2.2 拉伸强度、拉断伸长率、50%定伸应力和 100%定伸应力应按 GB/T 528 的规定进行测定，采用 1 型试样。

7.1.2.3 压缩永久变形应按 GB/T 7759.1 的规定进行测定，采用 B 型试样。

7.1.2.4 低温回缩温度 TR10 应按 GB/T 7758 的规定进行测定。

7.2 外观

O形圈、三角圈的外观采用目视法或适当的量具进行。

7.3 尺寸检验

O形圈、三角圈的尺寸按GB/T 2941的规定进行测量。

7.4 抗气体快速减压性能

抗气体快速减压（RGD）性能应按 GB/T 34903.2-2017附录B的规定进行。

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1 材料

8.1.1.1 同班同机台生产的相同胶料以不多于 300kg 为一批。

8.1.1.2 每批材料应随机抽取足够量的材料对表 1~表 4 的所有项目进行物理性能检验。

8.1.1.3 当材料的物理性能检验有不符项时，应取双倍试样，对不符项目进行检验，若双倍试验仍有不符，则该批材料为不合格品。

8.1.2 O形圈及三角圈

8.1.2.1 同班同机台生产的同种密封圈以不多于 200 件为一批。

8.1.2.2 外观质量应 100%进行检验。

8.1.2.3 尺寸和公差应 100%进行检验。

8.2 型式检验

当有下列情况之一时，应对第6章的所有要求进行检验：

- 新产品定型或产品转厂生产时；
- 正式生产后，如材料、工艺、模具及硫化设备有较大改变可能影响产品性能时；
- 产品停产半年以上，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 正常生产的每一年年初。

9 标志、包装及贮存

9.1 O形圈、三角圈的标志、包装及贮存应符合 GB/T 5721 的规定。

9.2 O形圈、三角圈自制造之日起计算，贮存期为五年。