



中华人民共和国国家标准

GB/T 23658—2009

弹性体密封圈 输送气体燃料和烃类液体 的管道和配件用密封圈的材料要求

Elastomeric seals—Material requirement for seals used in pipes and fittings
carrying gaseous fuels and hydrocarbon fluid

(ISO 16010:2005, MOD)

2009-04-24 发布

2009-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
弹性体密封圈 输送气体燃料和烃类液体
的管道和配件用密封圈的材料要求
GB/T 23658—2009

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 17 千字
2009年7月第一版 2009年7月第一次印刷

*

书号: 155066·1-38114 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

前 言

本标准修改采用 ISO 16010:2005《弹性体密封件——输送气体燃料和烃类液体的管道和配件用密封圈的材料要求》(英文版)。

本标准根据 ISO 16010:2005 重新起草。

由于我国工业的特殊需要,本标准在采用国际标准时进行了修改,这些技术性差异用垂直单线标识在它们所涉及的条款的页边空白处。与 ISO 16010:2005 的主要技术性差异为:

- 第 2 章规范性引用文件中的 GB/T 1690—1992 非等效采用对应的国际标准。
- 将 4.2.3 的注“如果密封圈的尺寸适当,可采用 GB/T 6031—1998 规定的常规试验方法,但必须有微型试验方法作参照。”改为段“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”,如测量常规硬度后再测量微型硬度,增加了试验量,没有必要。
- 4.2.6 热空气老化试验采用的老化箱与 ISO 16010:2005 不同,ISO 16010:2005 中采用 ISO 188 方法 A,选用低速空气循环老化箱;本标准为了适应国内实际情况,热空气老化试验引用 GB/T 3512,而 GB/T 3512 是等效采用 ISO 188 方法 B,选用强制空气循环老化箱。

为了便于使用,本标准还做了下列编辑性修改:

- 将“本国际标准”改为“本标准”;
- 删除国际标准的前言。

本标准的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准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/TC 35/SC 3)归口。

本标准起草单位:西北橡胶塑料研究设计院、安徽马鞍山宏力橡胶制品有限公司、青岛北海密封技术有限公司。

本标准主要起草人:高静茹、曹元礼、高法训、郝伯华、高强。

弹性体密封圈 输送气体燃料和烃类液体 的管道和配件用密封圈的材料要求

1 范围

本标准规定了工作温度通常为 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+50\text{ }^{\circ}\text{C}$,特殊情况下达到 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的用于下列场合下的输送管和配件、辅助设备和阀门上的密封圈弹性体材料的要求:

- a) 一般场合(见表4,G型系列):
 - 气体燃料[人工煤气、天然气和气相的液化石油气(LPG)];
 - 芳香族含量(体积分数)30%以下的烃类液体,包括液相的LPG;
- b) 特殊场合(见表4,H型):适合于输送压缩气体燃料和芳香族含量(体积分数)30%以上的烃类液体的材料。

本标准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应在相应的产品标准中规定。应提请注意的是,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,本标准宜同规定管接口工作性能的产品标准一起使用。

本标准适用于包括铸铁管、钢管、铜管、塑料管在内的所有管接口密封圈。

对于复合密封圈,4.2.8和4.2.9的要求仅适用于与气体燃料或烃类液体接触的弹性体部件。

对于硬度级别80和90的材料,只有橡胶直接参与密封或要求密封圈长期稳定时才适用拉伸伸长率、压缩永久变形及压缩应力松弛要求。

本标准不适用于以下场合:

- 由多孔材料制成的密封圈;
- 结构中含有闭孔材料的密封圈;
- 要求耐火焰或耐热应力的密封圈;
- 由预硫化型材端部接合而成的有接头的密封圈。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

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—1998,eqv ISO 37:1994)

GB/T 1685 硫化橡胶或热塑性橡胶 在常温和高温下的压缩应力松弛的测定(GB/T 1685—2008,ISO 3384:2005,MOD)

GB/T 1690—1992 硫化橡胶耐液体试验方法(neq ISO 1817:1985)

GB/T 2941—2006 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序(ISO 23529:2004,IDT)

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—2001,eqv ISO 188:1998)

GB/T 3672.1 橡胶制品的公差 第一部分 尺寸公差(GB/T 3672.1—2002,ISO 3302-1:1996,IDT)

GB/T 6031 硫化橡胶或热塑性橡胶硬度的测定(10~100 IRHD)(GB/T 6031—1998,idt

ISO 48:1994)

GB/T 7759 硫化橡胶、热塑性橡胶 常温、高温和低温下的压缩永久变形测定(GB/T 7759—1996,eqv ISO 815:1991)

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—2003,ISO 1431-1:1982,MOD)

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(idt ISO 9691:1992)

3 分类

材料按公称硬度分为5类,见表1。5类管道接口密封圈的物理性能规定于表2和表3,5种型别规定于表4。

表1 硬度分类

硬度级别	50	60	70	80	90
硬度(IRHD)范围	46~55	56~65	66~75	76~85	86~95

4 要求

4.1 材料

材料应不含有任何对密封圈、管道或配件的寿命有害的物质。

4.2 成品密封圈的要求

4.2.1 尺寸公差

公差应符合 GB/T 3672.1 中规定的适当的级别。

4.2.2 疵点和缺陷

密封圈应没有可影响其功能的缺陷或不规整性。疵点应按 GB/T 17604—1998 进行如下分类:

- 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;
- 在非密封工作面上的表面疵点,如 GB/T 17604—1998 中 4.1.2.1b)所述,不认为是缺陷;
- 在非密封工作面上严重的表面疵点,如 GB/T 17604—1998 中 4.1.2.1a)所述,可认为是缺陷。

这宜由有关各方协商而定;可接收质量标准与密封圈的型式和结构有关。

GB/T 17604—1998 中 4.2 所述的内部疵点可认为是缺陷。压缩力的可接收极限值宜根据密封圈的结构和型式由有关各方协商而定。

4.2.3 硬度

按 GB/T 6031 规定的微型试验方法测定,硬度应符合表2或表3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。

对于同一个密封圈,最大硬度和最小硬度之间的差值不应超过 5IRHD。每一硬度值都应在规定的公差范围内。

4.2.4 拉伸强度和拉断伸长率

拉伸强度和拉断伸长率应按 GB/T 528 规定的方法,用 1、2、3 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2或表3的规定。

4.2.5 在空气中的压缩永久变形

4.2.5.1 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。

4.2.5.2 在 23℃ 和 70℃ 下的压缩永久变形

按 GB/T 7759 规定的方法,在 23℃ 和 70℃ 下,采用 B 型试样测定,压缩永久变形应符合表 2 或表 3 的规定。

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样时,可以通过从试片上切取或是通过模压的方法制得 B 型试样(见 5.1)。

4.2.5.3 在 -5℃ 下的低温压缩永久变形

按 GB/T 7759 规定的方法,采用 B 型试样测定,在 -5℃ 下经过 72 h 后,恢复 (30 ± 3) min,在 -5℃ 下进行测量,其压缩永久变形应符合表 2 或表 3 的规定。

4.2.6 在空气中的加速老化

测定硬度的试样(见 4.2.3)以及测定拉伸强度和拉断伸长率的试样(见 4.2.4)应按 GB/T 3512 的规定在 70℃ 热空气中老化 7 d。

硬度变化、拉伸强度变化率和拉断伸长率变化率应符合表 2 或表 3 的规定。

4.2.7 压缩应力松弛

压缩应力松弛应按 GB/T 1685 规定的方法,采用 II 型试样进行测定。

对于 7 天的试验应记录 3 h、1 d、3 d 和 7 d 的测量值,对于 90 天的试验,应记录 3 h、1 d、3 d、7 d、30 d 和 90 d 的测量值。

用对数时间坐标,以回归分析方法绘出最佳拟合直线。对于 7 天的试验从这些分析中导出的相关系数不应低于 0.93,对 90 天的试验,相关系数不应低于 0.83。表 2 和表 3 中 7 天和 90 天的压缩应力松弛要求都是从该直线推导出来的。

在下列温度和时间下的压缩应力松弛应符合表 2 和表 3 的规定。

——在 (23 ± 2) ℃ 下 7 d;

——在 (23 ± 2) ℃ 下 90 d。

90 天的试验应视为定型检验。

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。

4.2.8 在液体 B 中的体积变化

按 GB/T 1690—1992 规定的方法测定时,在 23℃ 的液体 B 中浸泡 7 d,然后在 70℃ 的空气中干燥 4 d,其体积变化应符合表 2 或表 3 规定的要求。

4.2.9 在油中的体积变化

按 GB/T 1690—1992 规定的方法,在 70℃ 的 3 号标准油中浸泡 7 d 后测定,其体积变化应符合表 2 或表 3 的规定。

4.2.10 耐臭氧

按 GB/T 7762 规定的方法在下列条件下试验,试样应符合表 2 或表 3 的规定:

——臭氧浓度: $(50 \pm 5) \times 10^{-8}$;

——温度: (40 ± 2) ℃;

——预拉伸时间: $(72 \pm \frac{9}{2})$ h;

——曝露时间: $(48 \pm \frac{9}{2})$ h;

——预拉伸率:

50IRHD、60IRHD、70IRHD 为: $(20 \pm 2)\%$;

80IRHD 为: $(15 \pm 2)\%$;

90IRHD 为: $(10 \pm 2)\%$;

——相对湿度: $(55 \pm 10)\%$ 。

对于用耐臭氧浓度较低的材料制成的密封圈,试验所用的臭氧浓度为 $(25 \pm 5) \times 10^{-8}$ 。

4.2.11 在-15℃下的压缩永久变形

对于预定在-5℃以下使用,最低使用温度达-15℃的弹性体材料,按GB/T 7759规定的方法,采用B型试样,应在-15℃下经过72 h后,恢复(30±3)min,在-15℃下进行测量,其压缩永久变形应符合表2的规定。

表2 适用于输送气体燃料和输送芳香族含量(体积分数)达30%
的烃类液体的密封圈材料物理性能要求(见表4,G型系列)

性能	单位	试验方法	章条号	各硬度等级的要求				
				50	60	70	80	90
公称硬度的公差	IRHD	GB/T 6031	4.2.3	±5	±5	±5	±5	+3 -5
拉伸强度 最小	MPa	GB/T 528	4.2.4	10	10	10	10	10
拉断伸长率 最小	%	GB/T 528	4.2.4	400	300	200	150 ^a	80 ^a
压缩永久变形 最大		GB/T 7759						
23℃,72 h	%		4.2.5.2	10	10	10	15 ^a	15 ^a
70℃,24 h	%		4.2.5.2	18	18	18	20 ^a	20 ^{a,b}
-5℃,72 h	%		4.2.5.3	25	25	25	40 ^a	40 ^{a,b}
热空气老化,70℃,7 d		GB/T 3512	4.2.6					
硬度变化	IRHD	GB/T 6031		±5	±5	±5	±5	±5
拉伸强度变化率	%	GB/T 528		±15	±15	±15	±15	±15
拉断伸长率变化	%	GB/T 528		-25~+10	-25~+10	-25~+10	-25~+10	-25~+10
压缩应力松弛 ^a 最大	%	GB/T 1685	4.2.7					
23℃,7 d				12	13	14	15 ^a	15 ^a
23℃,90 d				18	19	20	22 ^a	22 ^a
在液体B中的体积变化 最大	%	GB/T 1690—1992	4.2.8	+35	+35	+30	+30	+25
在液体B中浸泡之后,再在70℃的干热空气老化4 d,体积变化 ^c 最大	%	GB/T 1690—1992	4.2.8	-15	-12	-10	-10	-10
耐3号标准油,70℃,7 d 体积变化	%	GB/T 1690—1992	4.2.9	-1~+10	-1~+10	-1~+10	-1~+10	-1~+10
耐臭氧	—	GB/T 7762	4.2.10	在未经放大的条件下观察时看不到裂纹				
压缩永久变形 ^d , -15℃, 72 h 最大	%	GB/T 7759	4.2.11	40	40	50	60 ^a	65 ^a

^a 硬度级别为80IRHD~90IRHD级的材料要求仅适用于材料直接参与密封作用或有助于密封圈的长期稳定时。

^b 对于硬度≥90IRHD的材料,在70℃下的压缩永久变形要求≤40%,在-5℃下的压缩永久变形要求≤50%。

^c 对于GA型和GAL型(见表4)的密封材料不适用。

^d 仅适用于GA型和GAL型(见表4)。

表 3 适合于输送含气体浓缩物的气体燃料和输送含自由芳香族的烃类液体的
密封圈材料物理性能要求(见表 4, H 型)

性能	单位	试验方法	章条号	各硬度等级的要求				
				50	60	70	80	90
公称硬度的公差	IRHD	GB/T 6031	4.2.3	±5	±5	±5	±5	+3 -5
拉伸强度 最小	MPa	GB/T 528	4.2.4	8	8	8	10	10
拉断伸长率 最小	%	GB/T 528	4.2.4	200	200	150	100 ^a	80 ^a
压缩永久变形 最大		GB/T 7759						
23 ℃,72 h	%		4.2.5.2	14	14	15	15 ^a	15 ^a
70 ℃,24 h	%		4.2.5.2	14	14	15	15 ^a	18 ^a
-5 ℃,72 h	%			— ^b	45	50	50 ^a	50 ^a
热空气老化,70 ℃,7 d		GB/T 3512	4.2.6					
硬度变化	IRHD	GB/T 6031		±3	±3	±3	±3	±3
拉伸强度变化率	%	GB/T 528		±15	±15	±15	±15	±15
拉断伸长率变化	%	GB/T 528		-15~+10	-15~+10	-15~+10	-15~+10	-15~+10
压缩应力松弛 ^a 最大	%	GB/T 1685	4.2.7					
23 ℃,7 d				13	13	15	15 ^a	15 ^a
23 ℃,90 d				19	19	22	22 ^a	22 ^a
在液体 B 中的体积变化, 23 ℃,7 d 最大	%	GB/T 1690— 1992	4.2.8	+5	+5	+5	+5	+5
在液体 B 中浸泡之后,再 在 70 ℃ 的干热空气老化 4 d 体积变化 最大	%	GB/T 1690— 1992	4.2.8	-2	-2	-2	-2	-2
耐 3 号标准油,70 ℃,7 d 体积变化	%	GB/T 1690— 1992	4.2.9	-1~+5	-1~+5	-1~+5	-1~+5	-1~+5
耐臭氧	—	GB/T 7762	4.2.10	在未经放大的条件下观察时看不到裂纹				
^a 硬度级别为 80IRHD~90IRHD 级的材料要求仅适用于材料直接参与密封作用或有助于密封圈的长期稳定时。								
^b 该硬度级别的弹性体不宜用于 0 ℃ 以下。								

5 试样和温度

5.1 试样的制备

除非另有规定, 试样应按 GB/T 2941—2006 规定的方法从成品上切取。如果不能从成品制备出符合有关试验方法规定的试样, 则应从尺寸适当的试片或试验胶板上切取试样, 试片或试验胶板应使用与制造密封圈同一批次的混炼胶, 并且在与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, 一批胶料制成的产品和比对试验应使用相同规格的试样。

5.2 试验温度

除非另有规定,试验应在 GB/T 2941—2006 中规定的标准实验室温度下进行。

注:本标准推荐的实验室温度为 23 ℃。

6 质量保证

质量保证试验不构成本标准正文的一部分,但可从附录 A 获得指导,该附录推荐了相应的试验周期、产品控制试验和抽样技术。

质量保证宜优先符合诸如 GB/T 19001 或等效文件的标准。

7 贮存

参见附录 B。

8 标识代码

应根据表 4 所列的预定用途识别密封圈。完整的识别代码应有下列内容:

- a) 产品描述:如密封圈;
- b) 标准号:即 GB/T 23658—2009;
- c) 公称尺寸:如 DN 150;
- d) 用途类型:如 GB(见表 4);
- e) 橡胶种类:如 NBR;
- f) 密封圈名称:如生产者的商品名称。

示例:密封圈/GB/T 23658—2009/DN150/GB/NBR/商品名称

表 4 按类型、用途和工作温度确定的弹性体密封圈的识别代码

型别	用途	工作温度/℃
GA	气体燃料	—5~+50
GAL	气体燃料	—15~+50
GB	烃类液体和气体燃料	—5~+50
GBL	烃类液体和气体燃料	—15~+50
H	芳香烃液体和含气体浓缩物的气体燃料	—5~+50

9 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:

- a) 制造商的识别标志;
- b) 标准号以及应用类型和硬度级别,如 GB/T 23658/GB/60;
- c) 公称尺寸;
- d) 制造年份和季度,如 3Q 05;
- e) 橡胶的缩写,如 NBR;
- f) 如果产品是由耐臭氧浓度较低的材料制成的(见 4.2.10),应在包装上明确指示。

示例:MAN/GB/T 23658/GB/60/DN150/3Q05/NBR

附 录 A
(资料性附录)
质 量 保 证

A.1 型式检验

除了试验周期超过 28 d 的试验以外,其余试验应至少每年或在制造工艺改变时进行一次。对于试验周期超过 28 d 的试验,应每隔五年重复一次。所有试验(没有任何例外),还应在开始和橡胶配方发生重大变化时进行。

A.2 产品的控制试验

建议进行 4.2.1 和 4.2.2 要求的检验,并使用按 5.1 规定制备的试样进行下列试验:

- a) 硬度;
- b) 拉伸强度;
- c) 拉断伸长率;
- d) 在 70 °C, 24 h 下的压缩永久变形。

A.3 产品控制试验的抽样

产品的控制试验宜在各批密封圈上进行,并采用下列抽样程序:

- a) 对于计数检验,采用 GB/T 2828.1—2003,例如规定检验水平为 S-2, AQL 为 2.5%;
- b) 对于计量检验,采用 GB/T 6378—2002,例如规定检验水平为 S-3, AQL 为 2.5%。

上述例子并不排除生产者使用 GB/T 2828.1—2003 和 GB/T 6378—2002 中更严格的检验水平和 AQL 值的组合。

注:考虑到可燃液体和爆炸液体的输送的危险性,因此特别要注意需要严格的质量控制程序。

附 录 B
(资料性附录)
密封圈的贮存指南

从生产到使用的任何阶段,密封圈宜按照 GB/T 5721 中给出的建议进行贮存。

宜注意以下几点:

- a) 贮存温度宜低于 25 ℃,最好低于 15 ℃;
 - b) 密封圈宜避光贮存,最好要避免强的阳光和高紫外线含量的人造光;
 - c) 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;
 - d) 密封圈宜以没有拉伸、压缩或其他形变的松弛方式存放,如不宜将密封圈悬挂;
 - e) 密封圈的贮存环境应保持清洁。
-



GB/T 23658-2009

版权专有 侵权必究

*

书号:155066 • 1-38114

定价: 16.00 元