



中华人民共和国国家标准

GB/T 22209—2021

代替 GB/T 22208—2008, GB/T 22209—2008

船用无石棉纤维增强橡胶垫片材料

Marine no-asbestos fiber reinforced rubber gasket material

2021-08-20 发布

2022-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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。

本文件是对 GB/T 22209—2008《船用垫片用非石棉纤维增强橡胶板》和 GB/T 22208—2008《船用垫片用非石棉纤维增强橡胶板试验方法》的整合修订。

本文件代替 GB/T 22209—2008 和 GB/T 22208—2008，主要结构按 GB/T 22209—2008，与之对比，主要技术变化如下：

- a) 增加了无石棉垫片材料牌号(见表3, GB/T 22209—2008 的表3), 并相应增加了性能指标要求(见表4, GB/T 22209—2008 的表4)；
- b) 更改了 KQG-001 和 KQG-003 牌号的性能指标要求(见表4, GB/T 22209—2008 的表4)；
- c) 增加了“石棉含量(阈值) $\leq 0.1\%$ ”(见表4)及对应的试验方法(见5.14)；
- d) 更改了密度试验方法(见5.3, GB/T 22208—2008 的第3章)；
- e) 更改了气密性试验方法(见5.10, GB/T 22208—2008 的第10章)。

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。

本文件由全国海洋船标准化技术委员会(SAC/TC 12)提出并归口。

本文件起草单位：扬中市斌扬特种垫片填料有限公司、海军四八〇五工厂(申佳船厂)、海汇海洋工程技术(舟山)有限公司、华东理工大学、江南造船(集团)有限责任公司、黄海造船有限公司、招商局金陵船舶(威海)有限公司、上海外高桥造船有限公司、中国船舶工业综合经济技术研究院、扬帆集团股份有限公司、海军四八〇四工厂(海滨船厂)。

本文件主要起草人：彭晓斌、朱爱国、张宝、于晓龙、谢苏江、王云、代绍岭、阳创业、戴小虎、宋艳媛、石俊亮、彭国强、贾治国、江雄伟、林泽怀。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- GB/T 22209—2008；
- GB/T 22208—2008；
- 本次为第一次修订。

船用无石棉纤维增强橡胶垫片材料

1 范围

本文件规定了船用无石棉纤维增强橡胶垫片材料的要求、试验方法、检验规则及标志、包装和贮存。

本文件适用于工作温度不高于 350 ℃、公称压力不大于 4.0 MPa 的气体、水、水蒸气、油、中等酸碱等介质的船舶管路系统密封用无石棉垫片材料的设计、制造和验收。其他设备和管道用无石棉密封材料也可参照使用。

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 540 耐油石棉橡胶板试验方法

GB/T 10707 橡胶燃烧性能的测定

GB/T 12385 管法兰用垫片密封性能试验方法

GB/T 20671.2—2006 非金属垫片材料分类体系及试验方法 第 2 部分：垫片材料压缩率回弹率试验方法

GB/T 20671.3—2020 非金属垫片材料分类体系及试验方法 第 3 部分：垫片材料耐液性试验方法

GB/T 20671.5—2020 非金属垫片材料分类体系及试验方法 第 5 部分：垫片材料蠕变松弛率试验方法

GB/T 20671.7—2006 非金属垫片材料分类体系及试验方法 第 7 部分：非金属垫片材料拉伸强度试验方法

GB/T 20671.8 非金属垫片材料分类体系及试验方法 第 8 部分：非金属垫片材料柔软性试验方法

GB/T 22308 密封垫板材料密度试验方法

GB/T 23263 制品中石棉含量测定方法

API 607 四分之一回转阀门和非金属阀座阀门的防火试验(Fire test for quarter-turn valves and valves equipped with nonmetallic seats)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无石棉纤维增强橡胶垫片材料 no-asbestos fiber reinforced rubber gasket material

无石棉垫片材料

由非石棉纤维与橡胶复合而成的管路密封材料。

4 要求

4.1 外观

无石棉垫片材料的外观应平整光滑,边缘应切割整齐,不应有气泡、折裂、硬块、分层等缺陷。

4.2 尺寸

4.2.1 无石棉垫片材料长度、宽度及其允许偏差见表1。特殊尺寸由供需双方协商确定。

表 1 无石棉垫片材料的长度和宽度及其允许偏差

长度 mm	宽度 mm	允许偏差 %
500、600、1 000、1 300、1 500、2 000	500、600、1 000、1 300、1 500	±5

4.2.2 无石棉垫片材料的厚度及其允许偏差见表2。

表 2 无石棉垫片材料的厚度及其允许偏差 单位为毫米

厚度	最大允许偏差	同一张板上相距 250 mm 任意两点厚度偏差
0.5~1.0	±0.10	≤0.05
> 1.0~3.0	±0.15	≤0.10
> 3.0	±0.25	≤0.20

4.3 牌号、颜色及适用条件

无石棉垫片材料的牌号、颜色及适用条件按表3的规定。若需其他颜色可由供需双方商定。

表 3 无石棉垫片材料牌号、颜色及适用条件

牌号	表面颜色	适用条件	
		最高温度 ℃	最大工作压力 MPa
KQG-001	蓝色	150	4.0
KQG-002	黄色	250	
KQG-003	橘色	350	
KQG-003N ^a	红色	350	
KQG-001R ^b	绿色	150	
^a 为耐火型。 ^b 为阻燃型。			

4.4 性能

无石棉垫片材料的性能要求见表4。

表 4 无石棉垫片材料的性能要求

项目		性能指标				
		KQG-001	KQG-002	KQG-003	KQG-003N	KQG-001R
密度/(g/cm ³)		1.8±0.2				
拉伸强度(横向)/MPa		≥7.0	≥9.0	≥12.0	≥7.0	
压缩率/%		30±5	12±5		12±7	30±5
回弹率/%		≥50	≥40	≥45		≥50
蠕变松弛率/%		≤50	≤45			≤50
柔软性		无裂纹				
耐流体性	浸入 IRM 903 号油(150 ℃±1 ℃、5h);重量增加率/%	0~5	0~25		—	0~5
	浸入 ASTM 燃料油 B (20 ℃~30 ℃、5 h);厚度增加率/%		0~25	0~20	—	
	浸入水 (100 ℃±2 ℃、5h);厚度增加率/%		0~20	0~15	—	
气密性(氮气内压:4.0 MPa,垫片载荷:35.0 MPa)/(mL/min)		≤0.01	≤0.05		≤0.10	≤0.01
热失重(800 ℃,1 h)/%		—	—	—	≤25	≤25
耐火密封性/(mL/min)		—	—	—	≤150	—
氧指数(体积分数)/%		—	—	—	—	≥27
石棉含量(阈值)/%		≤0.1				
注:无石棉垫片材料的石棉含量阈值取自 IMO《2009 年香港国际安全与环境无害化拆船公约》规定。						

5 试验方法

5.1 外观及颜色

无石棉垫片材料的外观及颜色采用目测法检验。

5.2 尺寸

无石棉垫片材料的长度和宽度采用直尺进行检验,在距边缘 100 mm 的两端各均匀测量三处,取其算术平均值。厚度采用千分尺进行检验,在材料的一端均匀测量三处,取其算术平均值。

5.3 密度

无石棉垫片材料的密度测定按 GB/T 22308 的规定进行。

5.4 拉伸强度(横向)

无石棉垫片材料的横向拉伸强度测定按 GB/T 20671.7—2006 的方法 A 进行。



5.5 压缩率

无石棉垫片材料的压缩率测定按 GB/T 20671.2—2006 的程序 J 进行。

5.6 回弹率

无石棉垫片材料的回弹率测定按 GB/T 20671.2—2006 的程序 J 进行。

5.7 蠕变松弛率

无石棉垫片材料的蠕变松弛率测定按 GB/T 20671.5—2020 的方法 B 进行,试样的公称厚度为 1.0 mm。

5.8 柔软性

无石棉垫片材料的柔软性测定按 GB/T 20671.8 的规定进行,试验温度 21℃~30℃,试验圆棒直径为公称厚度的 12 倍,纵横向都应进行试验。

5.9 耐流体性

无石棉垫片材料的耐流体性测定按 GB/T 20671.3—2020 的 7 型材料的规定进行。

5.10 气密性

无石棉垫片材料的气密性测定按 GB/T 12385 的规定进行,试样为圆环形,外径为 90_{-1}^0 mm,内径为 50_{+1}^0 mm,厚度为 $1.5\text{ mm} \pm 0.15\text{ mm}$,测试介质为 99.9% 的工业氮气,介质压力为 $4\text{ MPa} \pm 0.1\text{ MPa}$ 。

5.11 热失重

无石棉垫片材料的热失重测定按 GB/T 540 的规定进行。

5.12 耐火密封性

无石棉垫片材料的耐火密封性测定按附录 A 的规定进行。

5.13 氧指数

无石棉垫片材料的氧指数测定按 GB/T 10707 的规定进行。

5.14 石棉含量

无石棉垫片材料的石棉含量测定按 GB/T 23263 的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

按检验类型分型式检验和出厂检验。

6.2 型式检验

6.2.1 检验时机

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 首次生产或转产生生产；
- b) 材料或工艺有重大改变足以影响产品性能；
- c) 出厂检验结果与上一次型式检验的结果存在较大差别；
- d) 上级质量检验部门提出检验要求。

6.2.2 检验项目

无石棉垫片材料型式检验项目见表 5。

表 5 无石棉垫片材料检验项目

序号	项目	型式检验	出厂检验	要求的章条号	试验方法的章条号
1	外观及颜色	●	●	4.1、4.3	5.1
2	尺寸	●	●	4.2	5.2
3	密度	●	●	4.4	5.3
4	拉伸强度(横向)	●	—		5.4
5	压缩率	●	●		5.5
6	回弹率	●	●		5.6
7	蠕变松弛率	●	—		5.7
8	柔软性	●	●		5.8
9	耐流体性	●	—		5.9
10	气密性	●	●		5.10
11	热失重	●	—		5.11
12	耐火密封性	●	—		5.12
13	氧指数	●	—		5.13
14	石棉含量	●	—		5.14
注：“●”为必检项目，“—”为不检项目。					

6.2.3 检验样品量

无石棉垫片材料型式检验的取样量为 1 m²。

6.2.4 判定规则

无石棉垫片材料所有样品全部检验项目符合要求,判定为型式检验合格。任一项检验结果不符合要求,应加倍取样进行复验。若复验符合要求,则判无石棉垫片材料型式检验合格;若复验有不符合要求的项目,则判该批型式检验不合格。

6.3 出厂检验

6.3.1 检验项目

无石棉垫片材料出厂检验项目见表 5。

6.3.2 组批和抽样

同一牌号的无石棉垫片材料以 100 张为一批,不足 100 张仍按一批计。每批随机抽取一张。

6.3.3 判定规则

全部检验项目符合要求的无石棉垫片材料,判定出厂检验合格。任一项检验结果不符合要求,应加倍取样进行复验。若复验符合要求,则判该批无石棉垫片材料出厂检验合格;若复验有不符合要求的项目,则判该批无石棉垫片材料出厂检验不合格。

7 标志、包装及贮存

7.1 标志

7.1.1 每张无石棉垫片材料应印有产品名称、牌号及尺寸。

7.1.2 每箱(袋)无石棉垫片材料应有产品质量合格证,内容包括产品名称、牌号、尺寸、批号、制造厂名称和制造日期。另外,还应提供船级社无石棉材料认可证书。

7.2 包装

无石棉垫片材料应用防潮材料包装后装箱。

7.3 贮存

无石棉垫片材料应贮存在干燥通风处,防止日晒和雨淋。贮存周期为制造日期起两年。

附录 A
(规范性)

无石棉垫片材料的耐火密封试验

A.1 试验目的

按 API 607 的基本要求,以循环水为试验介质进行无石棉垫片材料的耐火密封性测定。

A.2 试验装置

A.2.1 无石棉垫片材料耐火密封性测定推荐试验装置系统示意图见图 A.1。

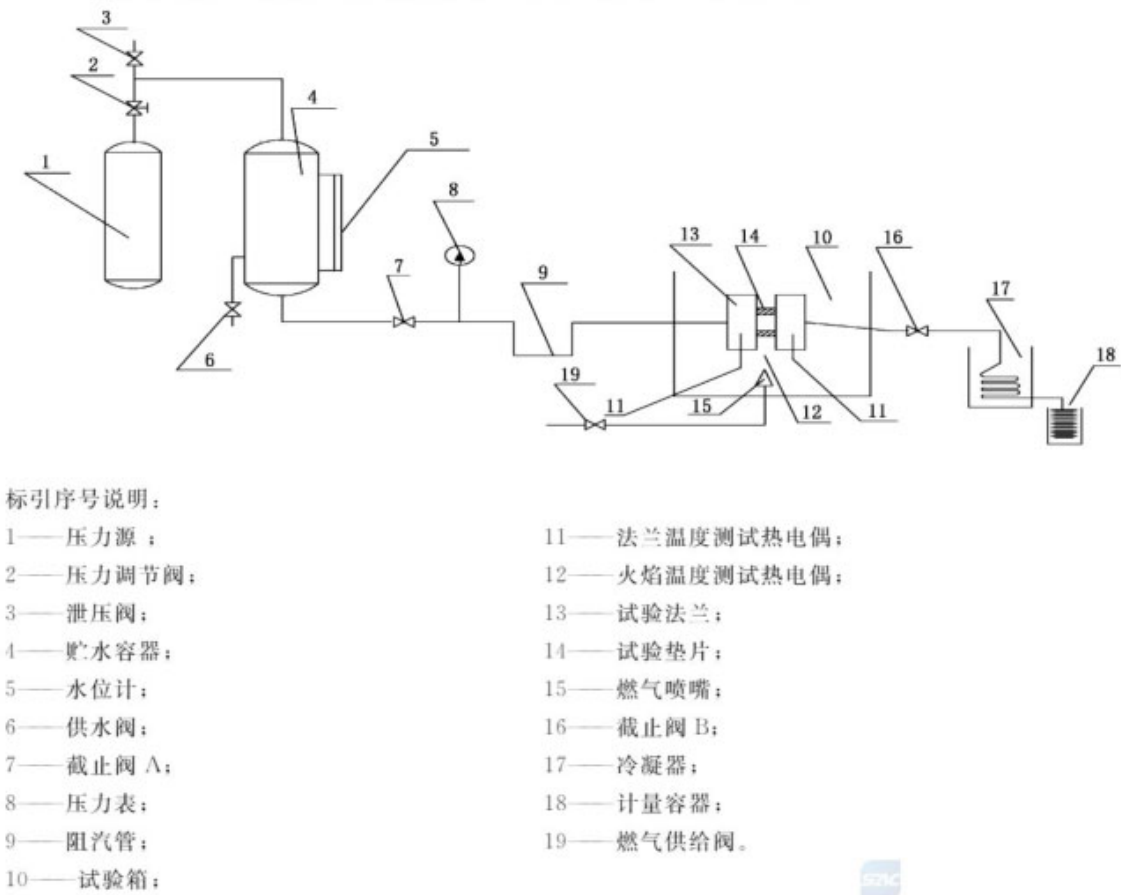


图 A.1 无石棉垫片材料耐火密封试验装置系统示意图

- A.2.2 试验法兰尺寸为 DN300、PN20,试验法兰进水管公差通径为 DN15。
- A.2.3 试验法兰与试验箱壁之间至少有 150 mm 的水平距离,试验箱顶部至少比试验阀顶部高 150 mm。
- A.2.4 用可燃气体作为试验燃料。
- A.2.5 阻汽管的作用是将试验法兰进口端液体的冷却作用减到最小。
- A.2.6 压力表精度不低于 1.5 级,被测压力值应在仪表量程的 30%~70%。
- A.2.7 法兰温度测试热电偶和火焰温度测试热电偶用于测量温度,最小读数应小于或低于 1℃。
- A.2.8 计量容器的尺寸宜适当,以便于收集并计量试验时通过试验法兰泄漏出的介质。水位计用于测量试验时的用水量。

A.3 试样

试样为圆环形的无石棉垫片(试验垫片),外径为 $250\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$,内径为 $169\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$,厚度为 $3\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ 。

A.4 试验介质

试验介质为水,介质压力为 $0.3\text{ MPa} \pm 0.1\text{ MPa}$ 。

A.5 试验步骤

A.5.1 将试验垫片安装于试验法兰上,螺栓扭矩为 $270\text{ N} \cdot \text{m}$ 。

A.5.2 连接系统,打开供水阀、截止阀 A 和截止阀 B,系统注满水后关闭供水阀和截止阀 B。检查系统是否有泄漏,若有,需消除。

A.5.3 将系统压力调整至 0.3 MPa ,并在试验过程中保持该压力值。

A.5.4 记录水位计的读数,倒空计量容器中的水。

A.5.5 打开燃气供给阀,点火。

A.5.6 点火后 30 min 为火烧期,火烧期要求火焰温度 2 min 内达到 $760\text{ }^{\circ}\text{C}$,并在火烧期内维持火焰平均温度在 $760\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 980\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

A.5.7 点火后 15 min 内法兰温度达到 $650\text{ }^{\circ}\text{C}$ (在法兰直径约 200 mm 处),并在火烧期余下的时间平均温度不低于该温度。

A.5.8 在火烧期内,每隔 2 min 记录一次压力表、法兰温度测试热电偶和火焰温度测试热电偶等仪表的读数,并分别记录。

A.5.9 火烧时间达到 30 min 时,关闭燃气供给阀。立即记录计量容器中收集的水量,确定火烧期内通过法兰密封的总泄漏量。继续收集计量容器中的水量。

A.5.10 自然冷却试验法兰至其温度低于 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$,记录水位计的读数及计量容器中的水量,以确定试验垫片的泄漏量。

A.6 试验结果

试验垫片的泄漏率等于单位试验时间内试验用水的泄漏量。