

摩托车和轻便摩托车发动机密封垫片

Sealing gaskets for engines of motorcycles and mopeds

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

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QC/T 684—2013《摩托车和轻便摩托车发动机用密封垫片技术条件》，与QC/T 684—2013相比，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 修改了规范性引用文件的引导语（见2）；
- b) 删除了“温石棉或其他纤维橡胶”和“非金属涂层钢板垫片”（见2013年版的表1），增加了“有机纤维、无机纤维和橡胶”和“金属橡胶复合垫片”（见表1）；
- c) 删除了“温石棉”、“无石棉”和温石棉对应的一系列指标（见2013年版的表6），增加了“烧失量”、“蠕变松率，%（130℃×22h）”、“耐防冻液性”和“油密封性”（见表6）；
- d) 删除了“软木填充橡胶垫片”、“气密性”（见2013年版的表7），增加了“氮气泄漏率”（见表7）；
- e) 删除了“石棉纤维橡胶垫片”、“非石棉纤维橡胶垫片”、“密度”和“气密性”的物理性能指标（见2013年版的表8），增加了“氮气泄漏率”和“耐防冻液性”的物理性能指标（见表8）；
- f) 删除了表10中的“附着性”和“气密性”的物理性能指标（见2013年版的表10），增加了“氮气泄漏率”、“划格”和“拉伸剪切强度”的物理性能指标（见表10）；
- g) 删除了“垫片的气密性试验”（见2013年版的5.9），增加了“氮气泄漏率”试验方法（见6.8）；
- h) 删除了“纤维橡胶金属复合垫片密度试验方法”（见2013年版附录A）、“垫片烧蚀量试验方法”（见2013年版附录D）和“金属橡胶垫片附着性试验方法”（见2013年版附录F），增加了“金属橡胶复合垫片的铅笔硬度试验方法”（见附录D）。

本文件由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC114）提出并归口。

本文件起草单位：长春蓝天高新技术密封材料有限责任公司、天津内燃机研究所（天津摩托车技术中心）、宗申产业集团有限公司、重庆隆鑫机车有限公司。

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2002年首次发布为QC/T 684—2002；
- 2013年第一次修订发布为QC/T 684—2013；
- 本次为第二次修订。

摩托车和轻便摩托车发动机密封垫片

1 范围

本文件规定了摩托车和轻便摩托车发动机密封垫片（以下简称“垫片”）的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于以金属石墨复合板、金属橡胶复合板、金属纤维橡胶复合板、非金属密封材料制造的应用于摩托车和轻便摩托车发动机静密封部位的各种密封垫片。

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 1922 溶剂油
 GB/T 540 耐油石棉橡胶板试验方法
 GB/T 699 优质碳素钢结构
 GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分
 GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验
 GB/T 13936 硫化橡胶 与金属粘接拉伸剪切强度测定方法
 GB/T 20671.2 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 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 20671.4 非金属垫片材料分类体系及试验方法 第4部分：垫片材料密封性试验方法
 GB/T 20671.5 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 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
 JB/T 9141.1 柔性石墨板材 第1部分：密度测试方法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 垫片分类

4.1 垫片分类见表1。

表1 垫片分类表

| 分类 | 材质 | 适用条件 | 适用密封部位 |
|-------|--------|--|---------------------------------------|
| 非金属垫片 | 纤维橡胶垫片 | 金属密封面粗糙度不大于 $3.2\mu\text{m}$ ，平面度不大于 0.05mm ，工作温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的静密封部位。 | 气缸体、曲轴箱、离合器盖、磁电机盖、化油器、进气管、调整器、齿轮室、侧盖等 |
| | 填充橡胶垫片 | 金属面粗糙度大于 $3.2\mu\text{m}$ 或平面度大于 0.05mm ，工作温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的静密封部位。 | 气缸盖罩盖、侧盖、惰轮盖等 |

表1 垫片分类表（续）

| 分类 | 材质 | 适用条件 | 适用密封部位 |
|--------------------------------------|----------------------|--|-------------------|
| 非金属垫片 | 云母、蛭石、软木、橡胶 | 金属面粗糙度大于 $3.2\mu\text{m}$ 或平面度大于 0.05mm ，工作温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的静密封部位。 | 气缸盖罩盖、侧盖、惰轮盖等 |
| 金属纤维橡胶复合垫片 | 镀锌或镀锡钢板、有机纤维或无机纤维、橡胶 | 金属面粗糙度小于 $3.2\mu\text{m}$ ，平面度小于 0.05mm ，工作温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ 的静密封部位。 | 气缸盖、排气管、排气尾管、消音器等 |
| 金属石墨复合垫片 | 镀锌或镀锡钢板、柔性石墨、橡胶 | 金属面粗糙度小于 $3.2\mu\text{m}$ ，平面度小于 0.05mm ，工作温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 450^{\circ}\text{C}$ 的静密封部位。 | 气缸盖、排气管、排气尾管、消音器等 |
| 金属橡胶复合垫片 | 不锈钢板、冷轧钢板、铝板、橡胶 | 金属面粗糙度小于 $1.6\mu\text{m}$ ，平面度小于 0.03mm ，工作温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ 的静密封部位。 | 气缸盖、排气管、排气尾管、消音器等 |
| 注：密封材料中涉及欧盟ROHS法规限制物质限量等可根据供需双方协议要求。 | | | |

4.2 垫片规格

4.2.1 符号

下列符号适用于本文件：

δ ——密封垫片材料的厚度，单位为毫米（mm）。

4.2.2 厚度

4.2.2.1 纤维橡胶密封垫片的厚度公差及允许偏差应符合表2规定。

表2 纤维橡胶密封垫片的厚度公差及允许偏差

单位为毫米

| 厚度 | 厚度公差 | 同一垫片任意两点厚度允许偏差不大于 |
|----------------------------|------------|-------------------|
| $0.5 \leq \delta < 1.0$ | ± 0.05 | 0.02 |
| $1.0 \leq \delta < 1.5$ | ± 0.10 | 0.05 |
| $1.5 \leq \delta \leq 2.0$ | ± 0.20 | 0.15 |

注：其它厚度可根据协议制造。

4.2.2.2 金属纤维橡胶复合垫片的厚度公差及允许偏差应符合表3规定。

表3 金属纤维橡胶复合垫片的厚度公差及允许偏差

单位为毫米

| 厚度 | 厚度公差 | 同一垫片任意两点厚度允许偏差不大于 |
|----------------------------|------------|-------------------|
| $0.5 \leq \delta \leq 1.0$ | ± 0.10 | 0.05 |
| $1.0 < \delta \leq 2.0$ | ± 0.15 | 0.10 |
| $\delta > 2.0$ | ± 0.20 | 0.15 |

注：其它厚度可根据协议制造。

4.2.2.3 金属石墨复合垫片的厚度公差及允许偏差应符合表4规定。

表4 金属石墨复合垫片的厚度公差及允许偏差

单位为毫米

| 厚度 | 厚度公差 | 同一垫片任意两点厚度允许偏差不大于 |
|-------------------------|------------|-------------------|
| $0.5 \leq \delta < 1.0$ | ± 0.05 | 0.05 |
| $1.0 \leq \delta < 1.5$ | ± 0.10 | 0.10 |
| $1.5 \leq \delta < 2.0$ | ± 0.15 | 0.15 |
| $\delta \geq 2.0$ | ± 0.20 | 0.20 |

注：其它厚度可根据协议制造。

4.2.2.4 金属橡胶复合密封垫片的厚度公差及允许偏差应符合表5的规定。

表5 金属橡胶复合密封垫片的厚度公差及允许偏差

单位为毫米

| 芯板材质 | 公称厚度 | 厚度公差 | 同一垫片任意两点厚度允许偏差不大于 |
|------|------|-------|-------------------|
| 不锈钢 | 0.25 | ±0.02 | 0.02 |
| | 0.26 | | |
| | 0.28 | | |
| | 0.30 | | |
| 冷轧钢板 | 0.30 | ±0.03 | 0.03 |
| | 0.33 | | |
| | 0.35 | | |
| | 0.45 | | |
| | 0.80 | ±0.05 | 0.05 |
| 0.90 | | | |
| | 1.00 | | |

注：其它厚度可根据协议制造。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 垫片应符合本标准的规定，并按经规定程序批准的图样和技术文件或按协议制造。

5.1.2 垫片表面应光滑、无气泡、分层、划痕等影响密封效果的缺陷。

5.2 纤维橡胶垫片的物理性能指标

纤维橡胶垫片的物理性能指标应符合表6的规定。

表6 纤维橡胶垫片的物理性能指标

| 项 目 | | 指 标 | |
|----------------------------|---|-------------|-----|
| 横向拉伸强度, MPa | | ≥10 | |
| 密度, g/cm ³ | | ≥1.5 | |
| 压缩率, % | | 15±5 | |
| 回弹率, % | | ≥45 | |
| 柔软性 | | ≤12 | |
| 蠕变松弛率, % (100℃ 22h) | | ≤25 | |
| 蠕变松弛率, % (130℃ 22h) | | ≤30 | |
| 氮气泄漏率, ml/min | | ≤1.5 | |
| 烧减量, % 800℃×1h | | ≤40 | |
| 腐蚀性, 70℃±2℃, 24h, 对硬铝板或低碳钢 | | 无腐蚀 | |
| 耐油性 | 温度 149℃±2℃, 浸 IRM903 油, 5h | 横向拉伸强度, MPa | ≥8 |
| | | 增厚率, % | ≤10 |
| | 温度 21℃~30℃, 浸 ASTM 燃料油 B, 5h | 增厚率, % | ≤15 |
| | | 横向拉伸强度, MPa | ≥5 |
| 耐水性 | 100℃±2℃, 沸水, 5h | 增厚率, % | ≤12 |
| | | 增厚率, % | ≤15 |
| 耐防冻液性 | 水: 乙二醇=1:1, 100℃±2℃, 5h | 增厚率, % | ≤10 |
| | | 增厚率, % | ≤15 |
| 油密封性 | 温度 15℃~30℃, 压力为 15MPa, 介质为燃油, 时间为 30min | 增厚率, % | ≤10 |
| | | 增厚率, % | ≤20 |
| | | 无渗漏 | |

5.3 填充橡胶垫片的物理性能指标

填充橡胶垫片的物理性能指标应符合表7的规定。

表7 填充橡胶垫片的物理性能指标

| 项 目 | | 指 标 | |
|--|------------------------------|-------------|-----|
| 横向拉伸强度, MPa | | ≥6.0 | |
| 密度, g/cm ³ | | 1.7±0.2 | |
| 压缩率, % | | 25±10 | |
| 回弹率, % | | ≥40 | |
| 柔软性 | | ≤5 | |
| 腐蚀性 | | 无腐蚀 | |
| 氮气泄漏率, ml/min | | ≤0.50 | |
| 油密封性, 温度 15℃~30℃, 压力为 15MPa, 介质为燃油, 时间为 30 min | | 无渗漏 | |
| 耐油性 | 温度 149℃±2℃, 浸 IRM903 油, 5h | 横向拉伸强度, MPa | ≥6 |
| | | 增厚率, % | ≤5 |
| | | 增重率, % | ≤5 |
| | | 浸油外观变化 | 不起泡 |
| | 温度 21℃~30℃, 浸 ASTM 燃料油 B, 5h | 横向拉伸强度, MPa | ≥4 |
| | | 增厚率, % | ≤5 |
| 增重率, % | | ≤8 | |
| 耐水性 | 100℃±2℃, 沸水, 5h | 浸油后柔软性 | 无裂纹 |
| | | 增厚率, % | ≤3 |
| | | 增重率, % | ≤3 |

5.4 金属纤维橡胶复合垫片的物理性能指标

5.4.1 金属纤维橡胶复合垫片的物理性能指标应符合表 8 的规定。

表8 金属纤维橡胶复合垫片的物理性能指标

| 项目 | | 指标 | |
|----------------|--------------------------|--------|-----|
| 压缩率, % | | 10±4 | |
| 回弹率, % | | ≥35 | |
| 应力松弛率, % | | ≤28 | |
| 剥离性 | | 无剥离 | |
| 烧失量, % 500℃×1h | | ≤20 | |
| 腐蚀性 | | 无腐蚀 | |
| 防粘性 | | 无粘连 | |
| 氮气泄漏率, ml/min | | ≤1 | |
| 耐油性 | 温度149℃±2℃, 浸IRM903油, 5h | 增重率, % | ≤10 |
| | | 增厚率, % | ≤6 |
| | 温度21℃~30℃, 浸ASTM燃料油B, 5h | 增重率, % | ≤10 |
| | | 增厚率, % | ≤8 |
| 耐防冻液性 | 水: 乙二醇=1:1, 100℃±2℃, 5h | 增重率, % | ≤15 |
| | | 增厚率, % | ≤15 |

5.5 石墨金属复合垫片性能指标

5.5.1 石墨金属复合垫片的性能指标应符合表 9 的规定。

表9 石墨金属复合垫片性能指标

| 项 目 | | 指 标 |
|------------------------------|--------|-------|
| 压缩率, % | | 15~35 |
| 回弹率, % | | ≥20 |
| 烧失量, % 450℃ | | ≤1.0 |
| 烧失量, % 600℃ | | ≤10 |
| 温度 149℃±2℃, 浸 IRM903 油, 5h | 增重率, % | ≤20 |
| 温度 21℃~30℃, 浸 ASTM 燃料油 B, 5h | 增重率, % | ≤20 |

5.6 金属橡胶复合垫片的物理性能指标

5.6.1 金属橡胶复合垫片的物理性能指标应符合表 10 的规定。

表10 金属橡胶复合垫片的物理性能指标

| 项 目 | | 指 标 | |
|---------------|---|--------|-----|
| 划格 | | 1 级 | |
| 拉伸剪切强度, MPa | | ≥8.5 | |
| 铅笔硬度试验 | | H 以上 | |
| 氮气泄漏率, ml/min | | 0.5 | |
| 耐油性 | 温度 149℃±2℃, 浸 IRM903 油, 5h | 增重率, % | ≤6 |
| | | 增厚率, % | ≤3 |
| | 温度 170℃±2℃, 浸 IRM903 油, 70h | 划格 | 2 级 |
| | | 增重率, % | ≤6 |
| 耐防冻液性 | 浸入装有水与乙二醇的混合液（水和乙二醇的比例为 1:1）的蒸馏烧瓶中, 沸腾, 5h。 | 增厚率, % | ≤3 |
| | | 增重率, % | ≤3 |
| | | 划格 | 2 级 |

6 试验方法

6.1 外观

垫片的外观检验采用目测。

6.2 厚度

以工作面直径为 6 mm~10 mm, 精度为 0.01 mm 的千分尺测量, 一个垫片测量三点, 以算术平均值作为厚度测量结果。

6.3 非金属垫片密度

6.3.1 密度按 GB/T 22308 的规定进行。

6.3.2 密度偏差按 JB/T 9141.1 的规定进行。

6.4 横向拉伸强度、压缩率和回弹率、柔软性和蠕变松弛率

6.4.1 横向拉伸强度、压缩率和回弹率和柔软性分别按 GB/T 20671.7、GB/T 20671.2、GB/T 20671.8 的规定进行,

6.4.2 蠕变松弛率测定按 GB/T 20671.5 的方法 B 进行。

6.5 耐液体性

6.5.1 耐液性试验条件分别按每种垫片物理性能指标表给出的试验条件进行处理。

6.5.2 浸油拉伸强度、浸油增重率、浸油增厚率、浸防冻液增重率、浸防冻液增厚率、浸水增重率、浸水增厚率、浸油后柔软性的测定按 GB/T 20671.3 的方法进行。

6.6 金属橡胶复合垫片的浸油外观变化

金属橡胶复合垫片的浸油外观变化按附录A的规定进行。

6.7 腐蚀性

腐蚀性按GB/T 540的规定进行。

6.8 氮气泄漏率

氮气泄漏率按GB/T 20671.4的方法B的规定进行。其中金属垫片的厚度可叠加至规定厚度。

6.9 纤维橡胶金属复合垫片剥离性

纤维橡胶金属复合垫片的剥离性按附录B进行试验。

6.10 烧失量

烧失量按GB/T 540的方法进行,试验温度应符合每种垫片性能指标栏目中的规定。

6.11 防粘性

防粘性按附录C进行试验。

6.12 划格

划格试验按GB/T 9286的规定进行。

6.13 拉伸剪切强度

拉伸剪切强度按GB/T 13936的规定进行。

6.14 铅笔硬度

铅笔硬度试验按附录D进行试验。

6.15 试样调节

所有物理性能试验试样应在 $100\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的恒温箱中放置1h后,放入干燥器中冷却至室温,再进行试验。

7 检验规则

7.1 一般要求

垫片应经制造厂质量检验部门按本标准和技术文件进行检验。

7.2 检验分类

垫片检验分出厂检验和型式检验。

7.3 检验项目

7.3.1 出厂检验项目为:外观、尺寸及偏差、非金属垫片的密度、横向拉伸强度、密度、密度偏差、压缩率和回弹率、柔软性、浸油拉伸强度、浸油增重率、浸油增厚率、浸水增重率、浸水增厚率、浸油后柔软性、浸油外观变化、剥离性、附着性、拉伸剪断强度、铅笔硬度。

7.3.2 型式检验项目为:本标准技术要求规定的全部项目。

7.4 型式检验

垫片在下列情况之一时应进行型式检验:

- 试制或首批生产的产品;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 正常生产时,每半年进行一次型式检验;

- d) 产品停产一年以上，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.5 检验规则

- 7.5.1 垫片材料以一个班次生产量为一批。试验用样由生产厂提供 200 mm×200 mm 的试验样 6 片。
- 7.5.2 任何一项不合格时，应加倍取样对该项进行复验，如复验结果仍不合格，则该批产品为不合格。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

- 8.1.1 垫片上应印有制造厂标志。
- 8.1.2 产品的包装箱上应印有产品名称、批号、制造日期及制造厂名称。

8.2 包装

- 8.2.1 用衬有防潮纸的箱子包装。
- 8.2.2 每个包装箱内附有产品合格证，内容包括产品的名称、批号、标准代号、制造厂名称和制造日期及产品检验员签章。

8.3 运输

应用有篷交通工具运输。

8.4 贮存

- 8.4.1 垫片应放置在阴凉干燥的仓库内，并防止日照，远离热源。
- 8.4.2 垫片贮存期为 30 个月。

附 录 A
(规范性)
金属橡胶复合垫片浸油外观变化试验方法

A.1 试验设备

A.1.1 电热干燥箱：0~250 ℃。

A.1.2 干燥器。

A.1.3 游标卡尺：精度为0.02 mm。

A.2 试验步骤

A.2.1 裁取50 mm×50 mm的试样三片。

A.2.2 将试样在温度为100 ℃±2 ℃的电热干燥箱放置1 h后，移入干燥器中冷却至室温。

A.2.3 将试样放入充有试样体积10倍以上的IRM903油的玻璃容器中，将介质升温至170 ℃±2 ℃，保持70 h。

A.2.4 将试样从介质内取出，立即用滤纸吸去试样表面残留介质。试样在15 ℃~30 ℃的环境中放置30 min后，用肉眼观察试样表面。

A.3 试验结果

若肉眼观察不出试片两表面有剥离膨胀现象，则判定该试样浸介质外观变化合格。

三片试样均无剥离膨胀，则报告该试验结果合格；若有一片以上试片有剥离膨胀现象，则报告该试样结果为不合格。

附录 B

(规范性)

金属纤维橡胶垫片的剥离性试验方法

B.1 试验设备

B.1.1 电热干燥箱：0~250 ℃。

B.1.2 干燥器。

B.2 试样

B.2.1 剪规格尺寸为20 mm×100 mm试样3片，其边缘切割整齐。

B.2.2 将试样在温度为100 ℃±2 ℃的电热干燥箱内放置1 h后，移入干燥中冷却至室温。

B.3 检验步骤

用手撕裂经过处理的样条两面的纤维橡胶层，撕开后观察金属芯板的表面。

B.4 结果判定

三片试样的金属芯板表面均粘有一层胶层或纤维橡胶层，视为合格；若有一条或一条以上金属芯板表面未粘有胶层或纤维橡胶层则视为不合格。

附录 C

(规范性)

金属纤维橡胶垫片的防粘性试验方法

C.1 试验设备

C.1.1 游标卡尺：精度为0.02 mm。

C.1.2 电热干燥箱：0~250 ℃。

C.1.3 干燥器：25号优质结构钢板：化学成分应符合GB/T 699的要求，接触试样表面粗糙度为 $R_a \sqrt{1.6}$ 。C.1.4 2A12硬铝板：化学成分应符合GB/T 3190的要求，接触试样表面粗糙度为 $R_a \sqrt{1.6}$ 。

C.1.5 0号纱布。

C.2 实验步骤

C.2.1 准确裁取50 mm×20 mm的试样三片。

C.2.2 将试样在温度为100 ℃±2 ℃的电热干燥箱放置1h后，移入干燥器中冷却至室温。

C.2.3 金属板接触试样面在试验前用0号砂纸磨光。

C.2.4 试样及金属板表面用脱脂棉蘸符合GB 1922的NY-120溶剂油擦拭干净。处理后的试样及金属板表面避免用手指接触。

C.2.5 将试样夹在两块金属板之间，并用夹紧装置将金属板夹紧后，放入电热干燥箱。

C.2.6 试验温度为170 ℃±2 ℃，时间为5 h。

C.2.7 5 h后，将金属板从干燥箱中取出，在空气中冷却至室温。松开夹紧装置，打开金属板，取下试样。

C.3 结果判定

打开金属板和取下试样的过程中，若未发生试样与金属板粘在一起，导致试样表面破损或纤维橡胶材料与金属芯板脱离的现象为无粘连。

三片试样均无粘连，该试验结果为无粘连；若有一片或一片以上的试样发生粘连则该试验结果为有粘连。

附 录 D

(规范性)

金属橡胶复合垫片的铅笔硬度试验方法

D.1 测试器具

制图用铅笔H型。

D.2 测试步骤

拿铅笔约45°角，在试样面上以2 mm/s~3 mm/s速度向前推进10 mm，再以不同方向进行5次。

D.3 试验结果

用肉眼观察试片表面是否有沟痕，如有明显沟痕，则判定为不合格。
