

汽车行业标准

《摩托车和轻便摩托车发动机密封
垫片》

（征求意见稿）

编制说明

标准起草项目组

2025年01月

目 次

一、 工作简况.....	1
二、 汽车行业标准编制原则和确定汽车行业标准主要内容依据	1
三、 主要试验（或验证）情况分析.....	1
四、 标准中涉及专利的情况	4
五、 预期达到的社会效益等情况.....	4
六、 采用国际标准和国外先进标准的情况.....	4
七、 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性.....	5
八、 重大分歧意见的处理经过和依据	5
九、 标准性质的建议说明.....	5
十、 贯彻标准的要求和措施建议.....	5
十一、 废止现行相关标准的建议.....	5
十二、 其他应予说明的事项	5

《摩托车和轻便摩托车发动机密封垫片》 （征求意见稿） 编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

根据工业和信息化部下达的 2024 年第一批推荐性行业标准制修订项目计划的通知（工信厅科〔2024〕18 号），项目名称：摩托车和轻便摩托车发动机密封垫片，计划编号：2024-0245T-QC，主要起草单位：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。计划完成时间 2026 年。

2. 主要工作过程

在 2024 年 5 月，根据现行标准的实施情况、参照国内相关标准中的先进方法，以及引用标准中的技术内容的改变，对原标准的技术内容以及试验方法进行了研究。

按照工业和信息化部下达的行业标准制修订计划，由长春蓝天高新技术密封材料有限责任公司牵头组织国内的摩托车以及摩托车发动机生产企业、摩托车发动机密封件生产企业开展标准的修订工作，形成标准草案，并进行了分工。

2024 年 4 月工业和信息化部发布 2024 年第一批行业标准制修订项目计划后，开始正式进行标准修订工作。

2024 年 11 月，结合标准修订内容，完成试验验证。通过试验结果和数据分析，确定试验方法和参数的合理性。

在 2024 年 1 月，完成文件技术内容确认工作，按照 GB/T 1.1-2020 的规定编制标准草案，对标准草案征求标准起草单位意见后，形成征求意见稿。

3. 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

长春蓝天高新技术密封材料有限责任公司负责验证试验的提出、数据汇总整理以及标准文本的编辑工作，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负责试验和技术支持。

二、汽车行业标准编制原则和确定汽车行业标准主要内容的依据

1. 标准编制原则

本文件是对 QC/T 684-2013 标准的修订，编制原则是根据目前摩托车和轻便摩托车发动机密封性能的技术要求以及密封件的发展趋势，结合国内相关标准中的技术内容，对标准的检测项目、限值和试验方法进行了修订和补充，整体上提升标准的技术水平。

2. 标准编制主要内容的依据

本标准的结构、文字表述、条文编排及文件引用等遵循 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》的要求，做到协调、清楚、准确，逻辑性强。

3. 标准主要修订内容

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）。

随着摩托车工业的国际化发展及对环境保护要求的日趋严化，对密封垫片的要求越来越高，现标准规定的部分产品种类、技术指标、试验方法和限值已经不能满足发展需要，如部分引用标准已经更新，横向拉伸强度、气密封性、压缩率和回弹率等已经有新版国家标准。为此对原标准的检测项目、试验方法、标准依据以及限值进行了增减和修订，这也是发展我国摩托车发动机机密封技术的需求。

三、主要试验（或验证）情况分析

收集本文件涉及的不同厂家的4种材料，每种材料5个参考样品分发到不同实验室，样品信息见表1。按照本文件中的方法进行实验室验证，各实验室测试评估结果见表1~表5。从表中可以看出，经过多家验证，本文件规定的技术指标能够符合现在垫片的性能。同时，对于达到此标准要求的垫片在山东华盛、宗申、隆鑫、大长江集团、新大洲本田、轻骑铃木等多家摩托车及发动机厂家的验证，均能满足发动机的密封要求。

表1 参考样品信息

样品编号	样品名称	样品厚度（mm）	样品规格（mm）	样品数量
A	纤维橡胶垫片材料	0.5	A4	15
C	填充橡胶垫片	1.0	A4	15
E	金属纤维橡胶复合垫片材料	1.2	A4	15
F	石墨金属复合垫片	1.2	A4	15
G	金属橡胶复合垫片材料	0.25	A4	15

表2 纤维橡胶垫片材料的性能指标对比表

项 目	指 标	1	2	3	4	5
横向拉伸强度，MPa	≥10	10.36	10.28	10.82	10.15	11.81
密度，g/cm ³	≥1.5	1.55	1.61	1.67	1.72	1.53
压缩率，%	15±5	11.21	14.22	10.87	11.23	12.99
回弹率，%	≥45	45.33	48.58	45.26	46.95	48.11
柔软性	≤12	合格	合格	合格	合格	合格
蠕变松弛率，%（100℃ 22h）	≤25	21.25	24.82	20.09	18.55	22.27
蠕变松弛率，%（130℃ 22h）	≤30	25.36	29.54	24.46	27.02	26.61

氮气泄漏率, ml/min		≤1.5	1.25	1.49	1.52	0.28	0.91	
烧失量, % 800℃×1h		≤40	28.82	27.69	32.98	34.45	33.56	
腐蚀性		无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	
耐油性	浸 IRM903 油, 温度 149℃±2℃, 5h	横向拉伸强度, MPa	≥8	8.26	9.11	8.14	8.58	9.91
		浸油增重率, %	≤20	11.29	12.84	16.03	14.22	16.92
		浸油增厚率, %	≤10	8.18	4.33	6.75	5.79	5.44
	浸 ASTM 燃料油 B, 温度 21℃~30℃, 5h	横向拉伸强度, MPa	≥5	6.65	7.29	5.38	6.99	7.77
		增厚率, %	≤12	10.21	6.89	9.30	5.09	8.64
		增重率, %	≤15	12.29	10.01	9.56	11.76	10.22
耐水性	100℃±2℃, 沸水, 5h	增厚率, %	≤10	4.43	6.49	5.55	6.00	8.09
		增重率, %	≤10	5.62	8.09	8.48	7.99	6.78
耐防冻液性	浸水: 乙二醇=1:1, 温度 100℃±2℃, 5h	增厚率, %	≤15	10.55	11.82	13.54	12.70	10.56
		增重率, %	≤20	15.78	12.69	11.50	14.60	16.01
油密封性	温度 15℃~30℃, 压力为 15MPa, 介质为燃油, 时间为 30min	无渗漏	无渗漏	无渗漏	无渗漏	无渗漏	无渗漏	

表3 填充橡胶垫片的物理性能指标对比表

项 目		指 标	1	2	3	4	5	
横向拉伸强度, MPa		≥6.0	7.32	8.91	7.44	9.08	6.98	
密度, g/cm ³		1.7±0.2	1.76	1.82	1.69	1.73	1.83	
压缩率, %		25±10	18.56	24.40	25.83	23.06	27.30	
回弹率, %		≥40	43.30	46.26	41.97	52.35	40.66	
柔软性		≤5	合格	合格	合格	合格	合格	
腐蚀性,		无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	
氮气泄漏率, ml/min		≤0.50	0.16	0.22	0.18	0.31	0.46	
油密封性, 温度 15℃~30℃, 压力为 15MPa, 介质为燃油, 时间为 30min		无渗漏	无渗漏	无渗漏	无渗漏	无渗漏	无渗漏	
耐油性	浸 IRM903 油, 温度 149℃±2℃, 5h	横向拉伸强度, MPa	≥6	7.31	7.95	7.40	8.55	6.62
		增厚率, %	≤5	2.52	1.10	3.43	1.98	3.87
		增重率, %	≤5	3.11	2.12	1.46	0.28	1.46
		浸油外观变化	不起泡	合格	合格	合格	合格	合格
	浸 ASTM 燃料油 B, 温度 21℃~30℃, 5h	横向拉伸强度, MPa	≥4	5.49	6.41	5.00	6.52	6.99
		增厚率, %	≤5	2.11	2.04	1.66	3.23	2.88
		增重率, %	≤8	4.31	5.50	4.05	3.98	6.02
浸油后柔软性	无裂纹	合格	合格	合格	合格	合格		
耐水性	100℃±2℃, 沸水, 5h	增厚率, %	≤3	1.88	2.52	1.73	2.49	2.15
		增重率, %	≤3	1.85	2.60	1.75	2.33	2.02

表5 金属纤维橡胶复合垫片的性能指标对比表

项 目	指 标	1	2	3	4	5
压缩率, %	10±4	8.88	9.32	12.83	13.12	11.67
回弹率, %	≥35	44.85	39.93	52.66	48.56	51.01
应力松弛率, %	≤28	23.36	24.23	25.02	19.67	25.28
剥离性	无剥离	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀
烧失量, % 500℃×1h	≤20	15.35	18.28	14.82	16.23	19.91
腐蚀性	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀

防粘性		无粘连	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	无腐蚀	
氮气泄漏率, ml/min		≤1	0.55	0.69	0.68	0.72	0.59	
耐油性	浸 IRM903 油, 温度 149℃ ± 2℃, 5h	增重率, %	≤10	8.32	4.98	6.46	9.08	9.35
		增厚率, %	≤6	4.15	4.34	3.75	5.78	5.26
	浸 ASTM 燃料油 B, 温度 21℃ ~ 30℃, 5h	增重率, %	≤10	7.36	5.57	8.43	9.02	8.95
		增厚率, %	≤8	6.11	6.43	7.27	6.28	7.21
耐防冻液性	浸水: 乙二醇=1:1, 温度 100℃ ± 2℃, 5h	增重率, %	≤15	10.34	9.94	11.00	11.58	11.55
		增厚率, %	≤15	8.21	7.05	5.40	6.61	8.71

表 6 石墨金属复合垫片的浸油增重率指标对比表

项 目		指标	1	2	3	4	5
压缩率, %		15~35	16.33	18.65	16.39	15.96	21.71
回弹率, %		≥20	43.26	38.94	55.91	46.65	32.29
烧失量, % 450℃		≤1.0	0.56	0.62	0.91	0.75	0.95
烧失量, % 600℃		≤10	5.58	4.36	7.75	7.21	8.38
温度 149℃ ± 2℃, 浸 IRM903 油, 5h	浸油增重率, %	≤20	18.25	15.32	19.09	18.28	14.75
温度 21℃~30℃, 浸 ASTM 燃料油 B, 5h	浸油增重率, %	≤20	17.46	16.49	17.58	18.03	15.55

表 7 金属橡胶复合垫片的性能指标对比表

项 目		指标	1	2	3	4	5	
划格		1 级	0 级	1 级	0 级	0 级	0 级	
拉伸剪切强度, MPa		≥8.5	10.29	8.63	8.88	12.63	10.71	
铅笔硬度试验		H 以上	合格	合格	合格	合格	合格	
氮气泄漏率, ml/min		0.5	0.32	0.41	0.46	0.21	0.39	
耐油性	温度 149℃ ± 2℃, 浸 IRM903 油, 5h	浸油增重率, %	≤6	5.54	4.68	3.91	5.71	3.53
		浸油增厚率, %	≤3	2.53	1.76	1.89	2.28	2.01
	温度 170℃ ± 2℃, 浸 IRM903 油, 70h	划格	2 级	0 级	1 级	0 级	1 级	0 级
		温度 21℃~30℃, 浸 ASTM 燃料油 B, 5h	浸油增重率, %	≤6	4.59	3.58	4.37	5.67
浸油增厚率, %	≤3		1.98	1.33	2.77	2.04	2.81	
耐防冻液性	浸入水与乙二醇的混合液(水:乙二醇=1:1)的蒸馏烧瓶中, 沸腾, 5h。	浸液增重率, %	≤3	1.25	1.06	1.87	1.55	0.98
		浸液增厚率, %	≤3	0.66	0.82	0.70	0.78	0.64
	划格	2 级	0 级	2 级	0 级	1 级	1 级	

四、标准中涉及专利的情况

本文件不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益等情况

本文件的实施将大大支持摩托车和轻便摩托车发动机密封性能和密封件技术的发展,提升产品的技术水平,促进行业技术进步。

六、采用国际标准和国外先进标准的情况

当前国外尚无专用于摩托车发动机密封性能检验的标准,因此本文件没有采用国际标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

本文件项目所涉及的部分内容在摩托车发动机同类型产品通用汽油机领域已经得到应用。2013年发布的行业标准 QC/T 734 《摩托车和轻便摩托车发动机密封性能技术要求与试验方法》，已经于 2024 年 11 月 7 日发布，计划 2025 年 5 月 1 日起实施，与本文件相协调。

本文件与现行法律、法规、规章及标准没有冲突。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在起草过程中并无重大分歧。

九、标准性质的建议说明

建议本文件的性质为推荐性行业标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本文件批准发布 6 个月后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

新标准实施后，废止 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》。

十二、其他应予说明的事项

无。