

团 体 标 准

T/CCCM 5—2024

摩托车和轻便摩托车发动机进、排气门技术条件

Specifications of engine intake and exhaust valves for motorcycles and mopeds

2024 - 10 - 22 发布

2024 - 10 - 22 实施

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 气门的主要型式	1
5 技术要求	1
5.1 总则	1
5.2 材料	1
5.3 气门杆部焊接处的抗拉强度	6
5.4 热处理	6
5.5 堆焊层	6
5.6 表面处理	6
5.7 金相组织	6
5.8 锻造金属流线	6
5.9 外观	6
5.10	6
5.11 表面粗糙度	6
5.12 形状和位置公差	6
5.13 探伤	7
5.14 未注公差	7
5.15 清洁度	7
6 试验方法	7
6.1 材料	7
6.2 气门杆部焊接处的抗拉强度	7
6.3 硬度	7
6.4 淬火硬化层、堆焊层、氮化层及金相组织	7
6.5 表面处理	7
6.6 锻造金属流线	7
6.7 外观	7
6.8 表面粗糙度	7
6.9 形状和位置公差	8
6.10 探伤	8
6.11 清洁度	8
7 检验规则	8
附 录 A （资料性） 气门的主要型式	9

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。

本文件由中国摩托车商会（T/CCCM）提出并归口。

本文件起草单位：江门市大长江集团有限公司、重庆永丰精气汽车配件有限公司、江苏长盈机械有限公司、重庆大东隆腾汽车摩托车气门制造有限公司。

本文件主要起草人：王德海、何浪、赖元皇、杨劲松。

本文件为首次制定。

摩托车和轻便摩托车发动机进、排气门技术条件

1 范围

本文件规定了摩托车和轻便摩托车发动机进、排气门（以下简称“气门”）的技术要求、试验方法和检验规则。

本文件适用于往复式摩托车和轻便摩托车发动机气门。

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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法(ISO 6892-1: 2019, MOD)

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法(ISO 6508-1: 2016, MOD)

GB/T 1221 耐热钢棒

GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差线性尺寸和角度尺寸的公差(ISO 2768-1: 1989, IDT)

GB/T 2828.10 计数抽样检验程序 第10部分：GB/T 2828 计数抽样检验系列标准 导则(ISO 2859-10: 2006, MOD)

GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法(ISO 6507-1: 2005, MOD)

GB/T 4380—2004 圆度误差的评定 两点、三点法

GB/T 12773 内燃机气阀用钢及合金棒材(ISO 683-15: 1992, MOD)

GB/T 41481 道路车辆 零部件和系统的清洁度 (ISO 16232: 2018, IDT)

JB/T 6012.2 内燃机 进、排气门 第2部分：金相检验

JB/T 6012.3 内燃机 进、排气门 第3部分：磁粉探伤

JB/T 6012.4 内燃机 进、排气门 第4部分：摩擦焊气门 超声波探伤

QC/T 469—2016 汽车发动机气门技术条件

3 术语和定义

QC/T 469—2016界定的术语和定义适用于本文件。

4 气门的主要型式

气门按其结构可分为：整体气门、焊接气门、堆焊合金气门、焊接堆焊合金气门，见附录A。

5 技术要求

5.1 总则

气门应按企业技术文件制造，并应符合本文件的规定。

5.2 材料

5.2.1 采用材料的牌号及其化学成分见表1，力学性能见表2。

5.2.2 根据需要，允许选用能满足本文件的技术要求和使用要求的其他材料。

表 1 常用气门材料的牌号及化学成分

材料牌号	化学成分 (质量分数) / %													用途
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	W	N	Cu	Fe	其他	
42Cr9Si2	0.35~	2.00~	≤	≤	≤	≤	8.00~				≤	余	—	进、排气门
	0.50	3.00	0.70	0.035	0.030	0.60	10.00				0.30			
45Cr9Si3	0.40~	2.70~	≤	≤	≤	≤	8.00~				≤	余	—	进、排气门
	0.50	3.30	0.80	0.040	0.030	0.60	10.00				0.30			
51Cr8Si2	0.47~	1.00~	0.20~	≤	≤	≤	7.50~				≤	余	—	进、排气门
	0.55	2.00	0.60	0.030	0.030	0.60	9.50				0.30			
40Cr10Si2Mo	0.35~	1.90~	≤	≤	≤	≤	9.00~	0.70~			≤	余	—	进、排气门
	0.45	2.60	0.70	0.035	0.030	0.60	10.50	0.90			0.30			
80Cr20Si2Ni	0.75~	1.75~	≤	≤	≤	1.15~	19.00~				≤	余	—	进、排气门
	0.90	2.60	0.080	0.030	0.030	1.70	20.50				0.30			
85Cr18Mo2V	0.80~	≤	≤	≤	≤	≤	16.5~	2.00~			≤	余	V:0.30~0.60	进、排气门
	0.90	1.00	1.50	0.040	0.030	0.50	18.5	2.50			0.30			
45Cr14Ni14W2Mo	0.40~	≤	≤	≤	≤	13.00~	13.00~	0.25~	2.00~		≤	余	—	排气门
	0.50	0.80	0.70	0.035	0.030	15.00	15.00	0.40	2.75		0.30			
55Cr21Mn8Ni2N	0.50~	≤	7.00~	≤	≤	1.50~	19.50~				≤	余	—	排气门
	0.60	0.25	10.00	0.040	0.030	2.75	21.50			0.20~	0.30			
53Cr21Mn9Ni4N	0.48~	≤	8.00~	≤	≤	3.25~	20.00~				≤	余	C+N≥0.90	排气门
	0.58	0.35	10.00	0.040	0.030	4.50	22.00			0.35~	0.30			
20Cr21Ni12N	0.15~	0.75~	1.00~	≤	≤	10.50~	20.50~				≤	余	—	排气门
	0.25	1.25	1.60	0.035	0.030	12.50	22.50			0.15~	0.30			
50Cr21Mn9Ni4Nb2W	0.45~	≤	8.00~	≤	≤	3.50~	20.00~		0.80~		≤	余	Nb:1.80~2.50	排气门
	0.55	0.45	10.00	0.050	0.030	5.00	22.00		1.50		0.30		C+N≥0.90	
61Cr21Mn10Mo1V1Nb1N	0.57~	≤	9.50~	≤	≤	≤	20.00~	0.75~			≤	余	V:0.75~1.00	排气门
	0.65	0.25	11.50	0.050	0.030	1.50	22.00	1.25			0.30		Nb:1.00~1.20	

表 1 常用气门材料的牌号及化学成分 (续)

材料牌号	化学成分 (质量分数) / %													用途	
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	W	N	Cu	Fe	其他		
奥氏体材料	3Cr23Ni8Mn3N	0.28~0.38	0.50~1.00	1.50~3.50	≤0.040	≤0.030	7.00~9.00	22.00~24.00	0.50	0.50	0.25~0.35	≤0.30	余	—	排气门
		0.25~0.35	≤0.50	≤1.20	0.18~0.25	≤0.030	10.00~12.00	19.00~21.00	1.80~2.50	—	—	—	余	B:0.001~0.010	排气门
高温合金	Ni30	≤0.08	≤0.50	≤0.50	≤0.015	0.015	29.50~33.50	13.50~15.50	0.40~1.00	—	—	≤0.20	余	Nb:0.40~0.90 Al:1.6~2.20 Ti:2.3~2.90 B≤0.010	排气门
		0.03~0.10	≤0.50	≤0.50	≤0.015	0.015	余	14.00~17.00	0.50	—	—	—	5.00~9.00	Al:0.90~1.50 Ti:2.00~2.60 Nb:0.70~1.20	排气门
		0.04~0.10	≤1.00	≤1.00	≤0.020	0.015	余	18.00~21.00	—	—	—	≤0.20	≤3.00	Al:1.00~1.80 Ti:1.80~2.70 Co≤2.00 B≤0.008	排气门
堆焊合金	Stellite 1	2.1~2.5	≤2.00	≤1.00	≤0.030	0.030	≤3.00	29.00~33.00	1.00	12.00~14.00	—	—	≤3.00	Co: 余	杆端面堆焊
		0.90~1.40	1.60~2.00	≤0.50	≤0.030	0.030	≤3.00	26.00~32.00	1.00	3.50~5.50	—	—	≤3.00	Co: 余	盘锥面堆焊
	1.25~1.55	1.20~1.70	≤1.00	≤0.030	0.030	≤3.00	28~31	—	7.25~9.25	—	—	≤3.00	Co: 余	盘锥面堆焊	
	1.50~2.00	0.90~1.30	≤0.50	≤0.030	0.030	20.50~23.50	24.00~27.00	1.00	11.50~13.00	—	—	≤1.35	Co: 余	盘锥面堆焊	

表 2 常用气门材料的热处理方法及室温力学性能

材料牌号	热处理						室温力学性能 \geq				硬度		热处理方法
	淬火	回火	固溶	时效	σ_b Mpa	σ_s Mpa	δ_s %	Ψ %	HB	HRC			
42Cr9Si2	1000℃~1050℃ 油冷	700℃~780℃ 空冷或水冷	—	—	880	590	19	50	266~325	—	—	淬火回火	
45Cr9Si3	1000℃~1050℃ 油冷	720℃~820℃ 空冷或水冷	—	—	900	700	14	40	266~325	—	—	淬火回火	
51Cr8Si2	1000℃~1050℃ 油冷	650℃~750℃ 空冷或水冷	—	—	885	685	14	35	\geq 260	—	—	淬火回火	
40Cr10Si2Mo	1000℃~1050℃ 油冷	700℃~780℃ 空冷或水冷	—	—	880	680	10	35	266~325	—	—	淬火回火	
80Cr20Si2Ni	1030℃~1080℃ 油冷	700℃~800℃ 空冷	—	—	880	680	10	15	\geq 295	—	—	淬火回火	
85Cr18Mo2V	1050℃~1080℃ 油冷	700℃~820℃ 空冷	—	—	1000	800	7	12	290~325	—	—	淬火回火	
45Cr14Ni14W2Mo	—	—	1100℃~1200℃ 水冷	720℃~800℃ 空冷	785	395	25	35	—	—	—	固溶时效	
55Cr21Mn8Ni2N	—	—	1140℃~1180℃ 水冷	760℃~815℃ 空冷	900	550	8	10	—	—	\geq 28	固溶时效	
53Cr21Mn9Ni4N	—	—	1140℃~1200℃ 水冷	760℃~815℃ 空冷	950	580	8	10	—	—	\geq 28	固溶时效	
20Cr21Ni12N	—	—	1100℃~1200℃ 水冷	700℃~800℃ 空冷	820	430	26	20	—	—	—	固溶时效	
50Cr21Mn9Ni4Nb2WN	—	—	1160℃~1200℃ 水冷	760℃~850℃ 空冷	950	580	12	15	—	—	\geq 28	固溶时效	
马氏体钢													
奥氏体材料													

表 2 常用气门材料的热处理方法及室温力学性能 (续)

材料牌号	热处理				室温力学性能 \geq				硬度		热处理方法
	淬火	回火	固溶	时效	σ_b MPa	σ_s MPa	δ_s %	ψ %	HB	HRC	
61Cr21Mn10Mo1V1Nb1N	—	—	1100℃~1200℃ 水冷	720℃~800℃ 空冷	1000	800	8	10	—	≥ 32	固溶时效
33Cr23Ni8Mn3N	—	—	1150℃~1200℃ 水冷	780℃~820℃ 空冷	850	550	20	30	—	≥ 25	固溶时效
3Cr20Ni11Mo2PB	—	—	1120℃~1150℃ 水冷	730℃~760℃ 空冷	880	490	20	25	—	—	固溶时效
Ni30	—	—	900℃~1100℃ 水冷	(700℃~800℃) ×6h 空冷	1000	600	12	30	—	≥ 28	固溶时效
GH4751	—	—	1100℃~1150℃ 水冷	840℃×24h 空冷 + 700℃×2h 空冷	1100	750	12	20	—	≥ 32	固溶时效
GH4080A	—	—	1000℃~1080℃ 水冷	(690℃~710℃) ×16h 空冷	1100	725	15	25	—	≥ 32	固溶时效
Stellite1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≥ 50	—
Stellite6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≥ 40	—
Stellite12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≥ 40	—
StelliteF	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≥ 40	—
	奥氏体材料				高温合金				堆焊合金		

5.3 气门杆部焊接处的抗拉强度

气门杆部焊接处的抗拉强度值应大于两种材质中较弱部分强度值的90%。

5.4 热处理

5.4.1 整体马氏体钢气门处理后的基体硬度为 28 HRC~45 HRC。整体奥氏体钢气门、高温合金气门的基体硬度应符合图样规定。焊接气门马氏体钢、奥氏体钢、高温合金部分的基体硬度应符合图样规定。

5.4.2 气门杆端面经淬火处理后的硬度应不低于 50 HRC, 淬硬层深度 1 mm~3 mm; 对于杆端部及锁夹槽部需表面淬火或淬透的气门, 其硬化层分布及硬度值应符合图样规定。整体奥氏体气门和非杆端淬火马氏体材料气门, 杆端部硬度与基体硬度一致。

5.4.3 气门盘锥面经淬火后的硬度及硬化层分布应符合图样规定。

5.5 堆焊层

堆焊合金气门的堆焊层与基体金属之间为冶金结合, 堆焊形态、深度应符合图样规定。杆端面堆焊层硬度应不小于 50 HRC, 盘锥面堆焊层硬度应符合图样规定, 堆焊层不允许有空隙、裂纹等缺陷。

5.6 表面处理

气门经氮化处理, 表面硬度不小于 600 HV0.2, 渗氮化合物层深度不小于 0.003 mm, 气门材料为 GH4751、GH4080A 的部分, 表面硬度及渗氮化合物层深度应符合图样规定。

5.7 金相组织

5.7.1 马氏体钢气门基体组织应为回火索氏体, 不允许有游离铁素体及连续网状碳化物, 淬火态奥氏体显微晶粒度级别数应大于等于 6 级。

5.7.2 奥氏体钢气门基体组织应为奥氏体加碳(氮)化物, 奥氏体显微晶粒度级别数应大于等于 3 级, 层状析出物的数量应符合产品图样和有关技术文件的规定。

5.7.3 高温合金的显微组织应符合产品图样和有关技术文件的规定。

5.7.4 氮化层表面疏松应符合 1~3 级。

5.8 锻造金属流线

按 QC/T 469—2016 的 5.8 进行评定, 气门纤维方向应与气门外形一致, 不得存在截断、折回等缺陷。

5.9 外观

5.9.1 气门表面不应有裂纹、氧化皮及过烧现象。

5.9.2 非加工表面应平整、光滑, 不应有影响使用性能的锻造缺陷。

5.9.3 工作表面不应有磕痕、麻点、腐蚀等有害缺陷。

5.9.4 盘端面、底窝等非工作表面应打刻识别进气门和排气门的永久标识, 标识不应影响气门的几何精度。

5.10 表面粗糙度

气门表面粗糙度应满足如下要求:

- a) 盘锥面不大于 Ra0.8;
- b) 杆部圆柱面不大于 Ra0.8;
- c) 杆端面不大于 Ra0.8;
- d) 锁夹槽不大于 Ra3.2;
- e) 其余应符合图样规定。

5.11 形状和位置公差

5.11.1 盘锥面与杆部圆柱面母线夹角的角度公差不大于 30'。

5.11.2 盘锥面对杆部圆柱面的斜向圆跳动如下:

- a) 锥面氮化后磨削气门不大于 0.030 mm;
- b) 锥面氮化后不磨削气门不大于 0.045 mm。
- 5.11.3 盘锥面圆度不大于 0.005 mm。
- 5.11.4 杆部圆柱度不大于 0.01 mm。
- 5.11.5 杆端面对杆部圆柱面的端面圆跳动不大于 0.03 mm。
- 5.11.6 锁夹槽对杆部圆柱面的跳动不大于 0.1 mm。
- 5.11.7 具有底窝的气门, 底窝对杆部圆柱面的同轴度不大于 $\Phi 1$ mm。
- 5.11.8 盘端面对杆部圆柱面的端面圆跳动如下:
 - a) 经机械加工的, 不大于 0.15 mm;
 - b) 未经机械加工的, 不大于 0.3 mm。

5.12 探伤

气门应经探伤检验, 无裂纹、空隙等加工缺陷。

5.13 未注公差

图样中未注公差尺寸的极限偏差应符合GB/T 1804—2000中m级的规定。根据供需双方商定, 未注公差尺寸亦可按产品图样规定。

5.14 清洁度

每件气门的杂质重量不大于0.5 mg。

6 试验方法

6.1 材料

气门用钢的化学成分及力学性能按按GB/T 1221和GB/T 12773规定的方法检验。堆焊合金的化学成分按通用化学分析方法检验。

6.2 气门杆部焊接处的抗拉强度

按GB/T 228.1规定的方法检验。

6.3 硬度

按GB/T 230.1和GB/T 4340.1规定的方法检验, 检验点不应在对焊、堆焊、盘锥面和杆端淬火热影响区内。

6.4 淬火硬化层、堆焊层、氮化层及金相组织

按JB/T 6012.2规定的方法检验。

6.5 表面处理

渗氮层按JB/T 6012.2规定的方法检验。

6.6 锻造金属流线

将气门沿轴线纵向剖开, 经磨抛后, 用盐酸溶液热蚀后检查。

6.7 外观

按照标样目视检验。

6.8 表面粗糙度

以仪器检查为准, 也允许用表面粗糙度样块比较。

6.9 形状和位置公差

6.9.1 盘锥面与杆部圆柱面母线夹角

应以杆部圆柱面之母线为基准，用万能工具显微镜检验，也可用角度规测定。

6.9.2 盘锥面对杆部圆柱面的斜向圆跳动

将气门杆部支承在专用V形块上，以杆端面中心轴向定位，使百分表触头垂直指在盘锥面的某一向部位上，气门旋转1周，表值读数最大差值即为该测量部位对杆部圆柱面的斜向圆跳动值。

6.9.3 盘锥面圆度

采用圆度仪测量。

6.9.4 杆部圆柱度

以圆度仪检验为准，也可分解为下述3项指标测量控制：

- a) 杆部直径差：用千分尺在杆部同一轴截面的上、中、下3个部位进行测量，测得的最大差值不超过0.01 mm；
- b) 杆部轴线直线度：将气门杆部两端支承在V形块上（杆部与V形块成点状接触），同时固定轴向位置，千分头指在两支承中间的气门杆部上方，气门旋转1周，表值读数的最大差值的1/2不超过0.0075 mm；
- c) 杆部圆度：误差按GB/T 4380—2004的表1中规定的 $3S90^\circ + 3S60^\circ / 30^\circ$ 方案进行检验，实际圆度误差值不得超过0.005 mm。

6.9.5 杆端面对杆部圆柱面的端面圆跳动

将气门杆部支承在专用V形块上，以杆端面中心轴向定位，使百分表触头指在杆端面的最大边缘上，气门旋转1周，表值读数的最大差值即为该测量部位对杆部圆柱面的端面圆跳动值。

6.9.6 锁夹槽对杆部圆柱面的同轴度

将气门杆部支承在专用V形块上，以杆端面中心轴向定位，使百分表触头指在锁夹槽槽底直径正上方，气门旋转1周，表值读数的最大差值即为锁夹槽对杆部圆柱面的同轴度误差。

6.9.7 盘端面对杆部圆柱面的端面圆跳动

盘端面对杆部圆柱面的端面圆跳动公差测量方法参照6.8.2的规定。

6.9.8 底窝对杆部圆柱面的同轴度

气门底窝两侧盘端面宽度的最大差值即为盘底对杆部圆柱面的同轴度公差值。

6.10 探伤

磁粉探伤按JB/T 6012.3规定的方法检验；超声波探伤按JB/T 6012.4规定的方法检验。

6.11 清洁度

清洁度按照GB/T 41481相关规定检验。

7 检验规则

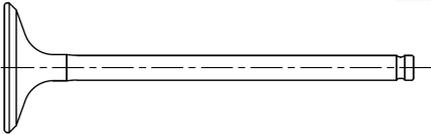
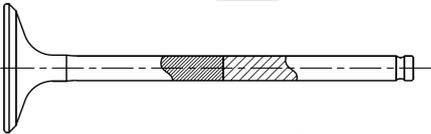
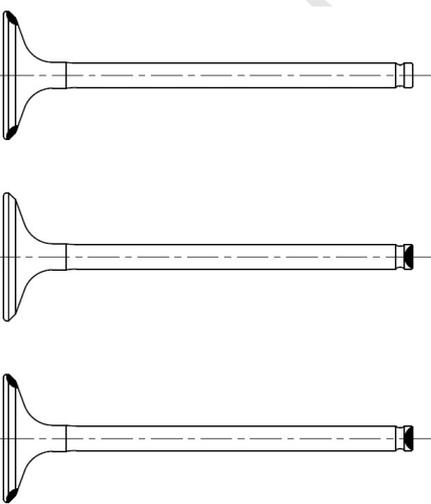
7.1 气门应经制造厂质量检验部门检验合格后方可出厂。

7.2 需方抽查产品质量时，应按GB/T 2828.10的规定抽检，检验项目、组批原则、抽样方案、判定与复验规则由制造厂与需方共同商定。

附录 A
(资料性)
气门的主要型式

表A.1规定了气门的主要型式。

表A.1 气门的主要型式

序号	名称	示意图
1	整体气门	
2	焊接气门	
3	堆焊合金气门	
4	焊接堆焊合金气门	