

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7762 - 1995

内燃机气缸盖垫片 技术条件

1995-06-16 发布

1996-07-01 实施

中华人民共和国机械工业部 发布

内燃机气缸盖垫片 技术条件

1 主题内容与适用范围

本标准规定了内燃机气缸盖垫片(以下简称气缸垫)的技术要求、试验方法、检验规则、包装和标志。

本标准适用于汽车、拖拉机、工程机械、固定式及船用中、小功率内燃机气缸垫。

2 引用标准

- GB 1105.2 内燃机台架性能试验方法 试验方法
- JBn 3744 汽车发动机可靠性试验方法
- JBn 3827 工程机械用柴油机 可靠性、耐久性试验方法
- ZB J90 003 通用小型汽油机 耐久试验方法
- ZB J92 006 内燃机气缸盖螺栓 技术条件
- ZB J92 009 内燃机气缸盖螺母及飞轮螺母 技术条件
- NJ 289 柴油机 台架试验考核方法

3 术语

3.1 结构术语

- a. 基本结构：燃烧室孔密封部位和其他部位结构的组合。
- b. 本体结构：密封部位以外部位的结构。
- c. 燃烧室孔密封部位剖面结构：为有效地密封燃气而构成的燃烧室孔密封部位的剖面结构，如图 1。

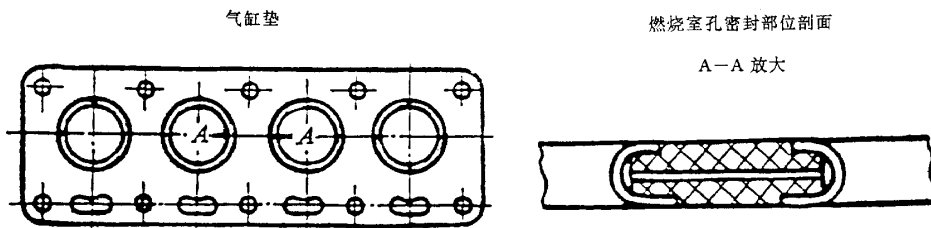


图 1

d. 燃烧室孔密封部位增强结构：为了显著地提高密封效果，对气缸垫的燃烧室孔密封部位予以增强的结构。

- e. 护圈：包复气缸垫各孔周边的金属环。
- f. 辅助密封：弥补气缸垫密封作用而增加的密封措施。

3.2 材料术语

- a. 衬垫石棉纸、板：用石棉纤维和粘结材料制成的纸或板状密封垫材料。
- b. 石棉橡胶板：把石棉纤维和橡胶等原料加以混合，经加热加压制成的板状密封垫材料。
- c. 石棉胶乳抄取板：以石棉纤维为主要原料，以橡胶胶乳等为粘结剂，用打浆机使其混合，用抄造法制成的板状密封垫材料。
- d. 膨胀石墨板：天然鳞片石墨经特殊的化学处理和高温热膨胀形成的膨化粒子，再经机械加工制成的板状密封垫材料。
- e. 无石棉材料：以无石棉的合成纤维、天然材料与粘结剂组成的无石棉板状密封垫材料。
- f. 石棉金属复合板：在平的或冲孔的软钢板两边复合石棉橡胶板、石棉胶乳抄取板或石棉橡胶粒子制成的一种板状复合密封垫材料。
- g. 石棉金属网复合板：以金属网为中心，两边用石棉纤维为主要材料填充网眼制成的复合密封垫材料。
- h. 膨胀石墨金属复合板：在冲孔的软钢板两边复合膨胀石墨板或石墨膨化粒子所组成的一种板状复合密封垫材料。
- i. 无石棉材料金属复合板：在冲孔的软钢板两边复合无石棉材料所制成的复合密封垫材料。

3.3 测量术语

- a. 自由状态厚度：气缸垫成品厚度，包括本体部位和燃烧室孔、油孔、水孔等密封部位不同结构处的厚度。
- b. 自由状态厚度差：在自由状态下，同一张气缸垫相同结构部位的最大和最小厚度之差。
- c. 压紧厚度：把气缸垫装于气缸体和气缸盖之间，以规定力矩拧紧，气缸垫本体部位及燃烧室孔密封部位的厚度。
- d. 压紧厚度差：被压紧的同一张气缸垫，相同结构部位上的最大和最小厚度之差。
- e. 翻边宽度：在气缸垫的孔部和外周边把金属板加以翻边折叠部分的宽度，如图 2。

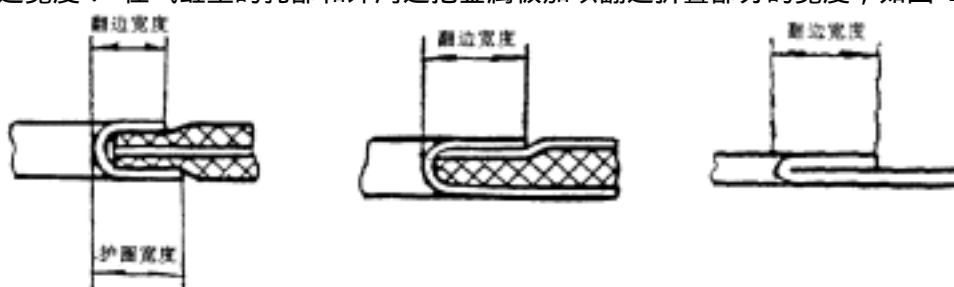


图 2

- f. 护圈宽度：对应翻边宽度另一侧的宽度，如图 2。
- g. 填充度：对用金属包复燃烧室孔密封部位的气缸垫，其填料充满内部的程度，如图 3。

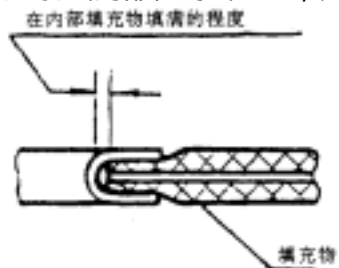


图 3

3.4 试验术语

- a. 感压纸：根据承受压力的大小，能显示颜色浓淡的试验纸(可用复写纸和白纸组合形成感压纸，也可直接用无碳复写纸作感压纸)。
- b. 结合面泄漏：从气缸垫与气缸体或气缸盖结合面处的泄漏。
- c. 渗透泄漏：由气缸垫本身渗透引起的泄漏。
- d. 测厚元件：在测量气缸垫的压紧厚度时，为了正确地测量其压紧程度而使用的可塑性材料，如铅合金等。

4 结构分类及代号

4.1 基本结构

基本结构的种类和代号见表 1。

表 1

种 类	符 号	基 本 结 构
整 体	Z	燃烧室孔密封部位和其他部位成一体
分 离	F	燃烧室孔密封部位和其他部位不成一体

4.2 本体结构

本体结构的种类和代号见表 2。




表 2

种 类	代 号	本 体 结 构
金属型	1	由金属材料构成
复合型	2	由金属和非金属复合材料构成
包复型	3	本体的两面或一面由金属材料构成
无本体型	4	燃烧室孔、水孔、油孔等密封部位是由几种垫片各自加以密封的结构









4.3 燃烧室孔密封部位剖面结构

燃烧室孔密封部位剖面结构的种类和代号见表 3。

表 3

分 类	符 号	种 类	代 号	剖 面 结 构	剖 面 结 构 图
金属结构	J	平 坦	1	气缸垫由平的金属板构成，燃烧室孔密封部位是平坦的形状	
		带 槽	2	气缸垫由金属板构成，燃烧室孔密封部位或其附近设有凹槽	
		波 纹	3	气缸垫由金属板构成，燃烧室孔密封部位设有波纹	

续表 3

分 类	符 号	种 类	代 号	剖 面 结 构	剖 面 结 构 图
金属结构	J	叠 层	4	气缸垫由数层薄金属板重叠而成，用翻边包复燃烧室孔密封部位	
普通结构	P	单翻边	1	用一块金属板翻边包复燃烧室孔密封部位	
		单护圈	2	用金属材料包复气缸垫燃烧室孔密封部位	
增强结构	Z	嵌入金属丝环	1	用金属丝环嵌入燃烧室孔密封部位护圈内部	
		嵌入板	2	用金属板对燃烧室孔密封部位附近予以增强	
		嵌入阻焰环	3	为防止燃气直接冲击护圈损坏气缸垫，把金属环嵌入护圈外部	
		双护圈	4	在气缸垫燃烧室孔密封部位包复双层护圈	
		双翻边	5	用两块金属板翻边包复燃烧室孔密封部位	

4.4 辅助密封

辅助密封的种类见表 4。

表 4

种 类	方 法
树 脂 类	喷涂各种树脂或利用印刷、浸渍等方法处理
橡 胶 类	喷涂各种橡胶或利用印刷、浸渍等方法处理
延 长 类	由护圈等的延长部分形成
粘 结 类	局部粘结金属或非金属材料
橡 胶 圈	局部使用硅橡胶等橡胶制成的环
其 他 圈	局部使用由石棉材料或其他材料制成的环

材料

气缸垫所使用的主要材料的种类见表 5。

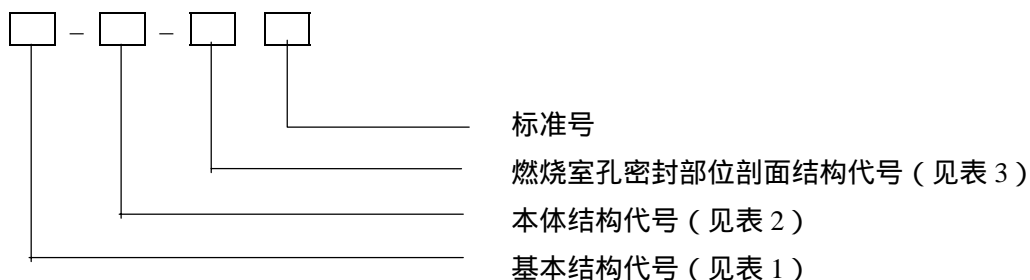
表 5

种 类	序 号	材 料 名 称
金 属 材 料	1	铜
	2	黄铜
	3	钢
	4	不锈钢
	5	铝
	6	镀锡钢带
非 金 属 材 料	1	衬垫石棉纸、板
	2	石棉橡胶板
	3	石棉胶乳抄取板
	4	膨胀石墨板
	5	无石棉材料
金属与非金属复合材料	1	石棉金属复合板
	2	石棉金属网复合板
	3	膨胀石墨金属复合板
	4	无石棉材料复合板

6 结构及材料标记

6.1 气缸垫结构标记

气缸垫结构标记由基本结构、本体结构、燃烧室孔密封部位剖面结构各种代号来表示。



标记示例：

整体包复型普通结构单翻边气缸垫：

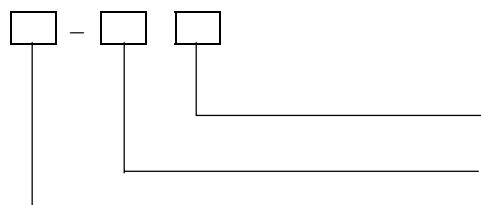
气缸垫 Z-3-P1 JB/T 7762—1995

整体复合型增强结构双护圈气缸垫：

气缸垫 Z-2-Z4 JB/T 7762—1995

6.2 气缸垫材料标记

气缸垫材料名称应使用国家规定的名称，其标记应按有关标准规定的方法标记。

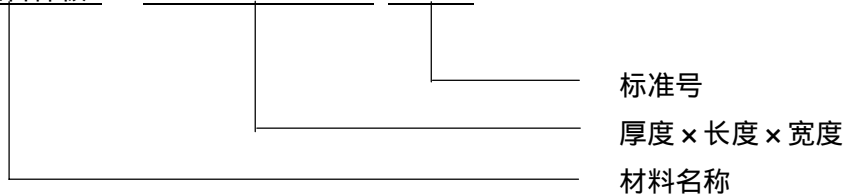


www.newmaker.com

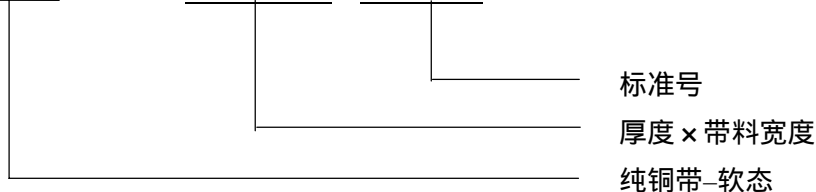
标准号
材料规格
材料代号或名称、状态

标记示例

衬垫石棉板 - 1.6 × 1000 × 1000 JC 69



T3-M - 0.25 × 150 GB 2059



7 技术要求

7.1 产品应按经规定程序批准的产品图样及技术文件制造。

7.2 外观

加工良好，在密封部位没有裂缝、伤痕、凸凹、折皱、锈蚀等缺陷。

7.3 尺寸公差和位置公差

7.3.1 尺寸公差和位置公差按表 6 的规定。

表 6

部 位	名 称	尺寸公差或位置公差
燃烧室密封部位	自由状态厚度	基本尺寸的 ±10%
	自由状态厚度差	小于基本尺寸的 15%
	压紧厚度	基本尺寸的 ±8%
	压紧厚度差	小于基本尺寸的 10%
本体部位	自由状态厚度	±0.10
	压紧厚度	±0.06
燃烧室孔	直 径	±0.40
定位孔	直 径	+0.40 0
螺栓孔	直 径	+0.50 -0.10
油孔、水孔	直径或外径尺寸	±0.50
	翻边宽度	±0.50

续表 6

部 位	名 称	尺寸公差或位置公差
油孔、水孔	护圈宽度	± 0.50
燃烧室孔	位置度	对设计基准 0.50
定位孔	位置度	对设计基准 0.40
螺栓孔 油 孔 水 孔	位置度	对设计基准 0.60

注：兼作定位孔用的螺栓孔、水孔，其尺寸公差和位置公差按定位孔要求规定。

7.3.2 表 6 所示部位之外的公差，除特别指明外，均为 ± 0.50 。

7.4 燃烧室孔密封部位剖面填充度

燃烧室孔密封部位是包复结构时，填料应充满包复密封部位内部。当燃烧室孔密封部位剖面结构内不能得到完全充满时，其填充度的要求由制造厂与用户商定。

7.5 性能

7.5.1 面压分布

按 8.1 条进行面压分布试验时，根据感压纸的显色浓淡来确定面压分布状态，密封部位的接触状况必须良好。

7.5.2 压紧厚度

按 8.2 条进行压紧厚度试验时，压紧厚度和压紧厚度差的尺寸公差应符合表 6 的要求。

7.5.3 适应性

按 8.3 条进行适应性试验时，不应有因气缸垫质量引起的漏气、漏油、漏水等现象。

7.5.4 可靠性

按 8.4 条进行可靠性试验时，不应有因气缸垫质量引起的漏气、漏油、漏水等现象。

7.6 保用期

在用户遵守发动机使用说明书中规定的安装、保养和使用规则的情况下，气缸垫自出厂之日起 12 个月内(非车用发动机未超过 2000 h，车用发动机未超过 40000 km)，确因制造质量不良而发生损坏或不能正常使用时，制造厂应负责更换。

8 试验方法

8.1 面压分布试验

8.1.1 目的

本试验是用感压纸显色的浓淡了解、分析气缸垫在压紧状态下其静态密封时面压分布情况。

8.1.2 条件

a. 气缸盖和气缸体与气缸垫的接合面应符合发动机制造厂所规定的要求，应清除表面油污、灰尘，特别是对装有气缸套的发动机。气缸套上端面的突出量应符合发动机制造厂规定的数值。

b. 试验用气缸垫应符合制造厂所规定的要求，应清除表面油污、灰尘，并保持良好的状态。

c. 试验用感压纸可用复写纸和白纸组合成的感压纸，也可用无碳复写纸作感压纸。使用层数可根据需要决定。

d. 气缸盖螺栓或螺母在试验前应作检查，质量应符合 ZB J92 006 和 ZB J92 009 的规定。

e. 气缸盖螺栓或螺母拧紧顺序和扭矩值应符合设计要求，其误差应在规定扭矩值的 5% 以内，且测量值必须在扭力扳手最大刻度值的 80% 以下。

8.1.3 测量

a. 气缸盖螺栓或螺母的拧紧：安装气缸垫时，在气缸盖螺栓或螺母的螺纹部位应涂敷发动机制造厂指定的润滑剂，用扭力扳手按 8.1.2 e 条规定的要求拧紧。

b. 定性测量：在感纸压上，以气缸垫的螺栓和定位孔等位置打孔，按图 4 把感压纸装在气缸垫的上、下两面或任何一面。

在拧紧气缸盖螺栓或螺母 5 min 后，再按与拧紧过程相同的顺序松开螺栓或螺母，取出感压纸，迅速分离、观察显色的浓淡，评定面压分布情况。

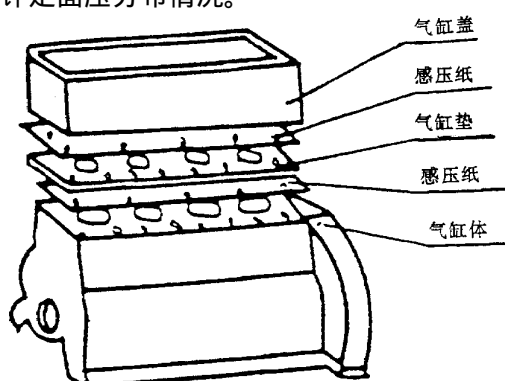


图 4

8.2 压紧厚度试验

8.2.1 目的

本试验是用测厚元件测定气缸垫在压紧状态下本体部位和燃烧室孔密封部位的厚度。

8.2.2 条件

将气缸垫用气缸盖压紧在气缸体上试验。除下述两项外，其他按 8.1.2 中的 a、b、e 各条的规定。

a. 预先在试验用气缸垫的测量部位上钻出安放测厚元件的孔，其孔径为 3~5 mm，还应清除表面油污、灰尘，并保持良好的状态。

b. 测厚元件的材料为可塑性材料，其硬度应低于 10HV，厚度为压紧厚度的 1.5~2 倍。测厚元件应不从孔中挤出或卡住。

8.2.3 测量点

本体部位测量点根据测量者要求定。燃烧室孔密封部位测量点如图 5 所示，在其密封部位等距离取四个点。

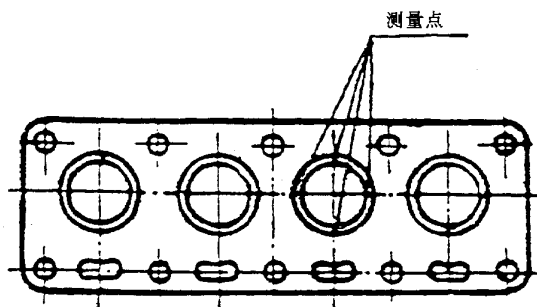


图 5

8.2.4 测量

试验用气缸垫按图 6 装上，在测量点处放置好测厚元件，按 8.1.3 a 条的规定拧紧气缸盖螺栓或螺母，拧紧 5 min 后，再按与拧紧过程相同的顺序松开螺栓或螺母，细心拆下气缸盖，防止各测厚元件变形，用精度为 0.01 mm 的外径千分尺或百分表测量测厚元件的厚度，记录各测量点处所测的测厚元件的厚度，确定压紧厚度和压紧厚度差。

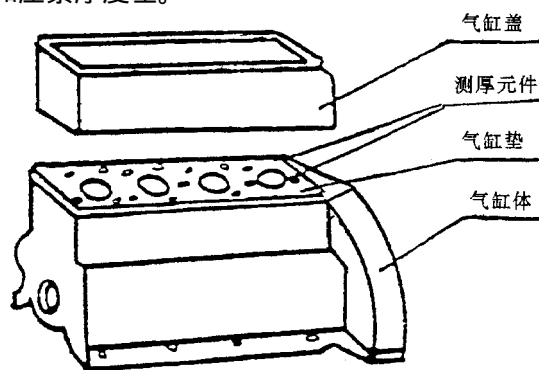


图 6

8.3 适应性试验

8.3.1 目的

通过发动机台架试验了解气缸垫对发动机的适应性。

8.3.2 条件

- a. 气缸垫适应性试验用的发动机应符合制造厂的出厂标准，其他按 8.1.2 中的 a、b、e 各条的规定。
- b. 一般条件控制按 GB 1105.2 第 2 章的规定。
- c. 发动机的运转以全速全负荷进行。
- d. 试验时间为 50 h。

8.3.3 测量

a. 观察气缸垫安装部位有无不正常现象。在试验中每隔 1 h 观察气缸垫安装侧面有否漏气、漏油、漏水现象。当发现以上现象时应分别记录漏气、漏油、漏水部位的泄漏情况及试验时间。

关于漏气，可观察从气缸垫安装部位所漏出的气泡和冷却水中的水泡来确定。

关于漏油、漏水，应区分结合面泄漏或渗透泄漏。

b. 测量气缸盖螺栓或螺母的剩余扭紧力矩。试验完毕，待发动机冷却后，应按下述方法测量螺栓或螺母的剩余扭紧力矩。

在要测量的螺栓头部或螺母及气缸盖表面上先标出原始位置的记号，见图 7 a。再用扭力扳手将螺栓拧松半圈，见图 7 b。然后再拧紧半圈，使螺栓头部和气缸盖表面上的记号重合，见图 7 c。记录此时拧紧扭矩值。

测量顺序与发动机的规定拧紧顺序相同。

c. 评定气缸垫的适应性。试验完毕，待发动机冷却后，应迅速拆出气缸垫检查，并作好记录和评定。

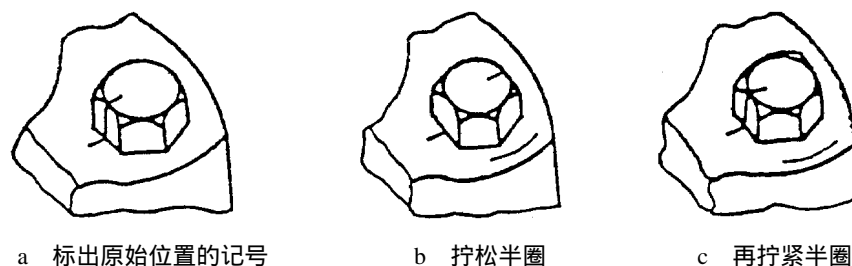


图 7

8.4 可靠性试验

8.4.1 目的

通过发动机在台架上进行机械负荷及热负荷交替变化的实际运转试验，查明气缸垫使用可靠性。

8.4.2 条件

气缸垫必须完成可靠性试验，其发动机的试验规范可按不同用途和要求，从 NJ 289、JBn 3744、JBn 3827、ZB J90 003 等标准中选择其一。

8.4.3 测量

- a. 测量气缸盖螺栓或螺母的剩余扭紧力矩，按 8.3.3 b 条的规定。
- b. 在可靠性试验过程中，不得中途更换气缸垫。试验完毕，应对气缸垫使用情况作好记录，并进行评定。

8.5 水孔、油孔密封试验

试验方法参阅附录 A(参考件)。

9 检验规则

- 9.1 每张气缸垫应经制造厂的质量检验部门按产品图样及技术文件检验合格后才能出厂。
- 9.2 订货单位抽验产品质量时，其抽验数量应不多于每批交货数量的 3%，但不少于 5 张。抽验结果，如有一张不合格时，应抽取加倍数量复验，若仍有不合格时，则不予验收。
- 9.3 凡新产品定型或产品结构、材料有重大改进及现生产产品需进行性能抽验时应按 7.5 条的规定。

10 标志、包装、运输及贮存

- 10.1 气缸垫上应有制造厂厂名或厂标的印记。
- 10.2 每张气缸垫在包装前应擦净，并作防锈处理，随同检验合格证装入结实、不透水的中性纸袋或塑料袋。

袋上应标明：

- a. 制造厂名、厂标及地址；
- b. 发动机型号、零件名称、零件号及结构标记；
- c. 零件使用、安装方法；
- d. 出厂日期。

10.3 包装箱内应有制造厂包装员签章的包装单，单上标明发动机型号、零件名称、零件号、结构标记和数量。

10.4 包装箱外表面应标明：

- a. 制造厂名、厂标及地址；
- b. 发动机型号、零件名称；
- c. 装箱日期、毛重、数量及体积；
- d. 收货单位及地址；
- e. “小心轻放”、“防潮”等标志。

10.5 气缸垫应存放在通风、干燥的仓库内。在正常保管情况下，自出厂之日起 12 个月内，制造厂应保证气缸垫不锈蚀。

附 录 A
气 缸 垫 密 封 性 能 检 测 方 法
(参 考 件)

本附录列出了了解气缸垫静态和动态密封性能的一些方法，供发动机制造厂和气缸垫制造厂根据实际情况使用。凡本附录以外的气缸垫密封性能试验方法，如能达到试验目的，获得正确的评定结果，同样也可应用。

A1 水孔密封试验

A1.1 目的

本试验是对气缸垫的水孔处加上静水压或动水压后，查明其密封性能。

A1.2 水孔密封静水压试验

本试验是在气缸垫的水孔处加上静水压后，查明其密封性能。

A1.2.1 条件

将气缸垫固定在气缸盖和气缸体之间，除下述规定外，其他按 8.1.2 中的 a、b、d、e 各条的规定。

a. 试验压力取 0.2942 ± 0.0294 MPa (3 ± 0.3 kgf/cm²)，水压升高速度为每分钟 0.0981 MPa (1 kgf/cm²)，水温为 5~35。观察持续时间按表 A1 的规定。

表 A1

分 类	时 间 min
观察结合面泄漏	5
观察渗透泄漏	60

b. 试验装置的连接和阀的设置，如图 A1。发动机机体须关闭与机体外冷却水路的通道，气缸盖应有一处以上的排气口，水路中应安装进水阀、排水阀和加压装置。当水压达到本试验的最高压力时，关闭的通道不能有泄漏。

c. 加压装置应具有在规定时间内升高并保持规定压力的能力，其压力波动应尽可能小，压力表的最小刻度值应在 0.00981 MPa(0.1 kgf/cm²)以下。

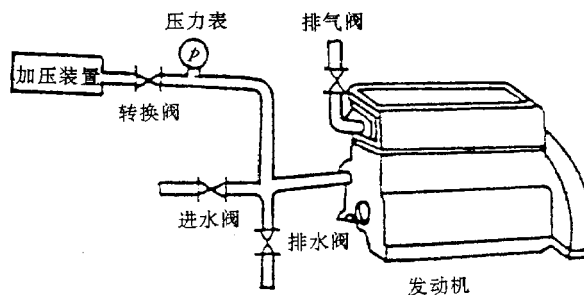


图 A1

A1.2.2 操作和测量

a. 操作

打开排气阀，关闭排水阀和转换阀，再打开进水阀。

当水位高出排气阀时，关闭进水阀和排气阀。

打开转换阀，按 A1.2.1 a 条的规定加压后，再关闭转换阀。

试验结束后，打开转换阀、排气阀和排水阀，排水。

b. 测量

压力达到 A1.2.1 a 条的规定压力后，按表 A1 规定的观察持续时间，沿发动机机体，观察气缸垫安装侧面有否泄漏。

A1.3 水孔密封动水压试验

本试验是让水在发动机机体的冷却水路中循环，查明其密封性能。

A1.3.1 条件

将气缸垫固定在气缸盖和气缸体之间，除下述规定外，其他按 8.1.2 中的 a、b、d、e 各条的规定。

a. 试验流量取发动机最高转速时的冷却水流量，观察时间按表 A1 的规定。

b. 试验装置的连接和阀的设置，如图 A2。发动机机体应安装原机水泵或专用水泵，在冷却水的出口处备有接头，能对发动机连续供水。

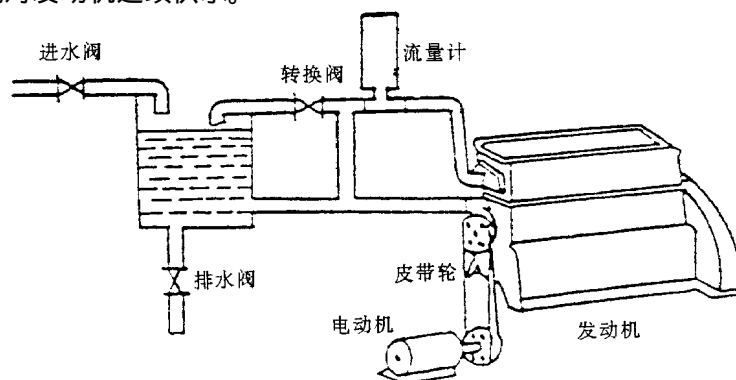


图 A2

A1.3.2 操作和测量

a. 操作

打开转换阀，然后打开进水阀，使水箱充水。

驱动水泵使水循环，排除发动机水路中的空气。

关闭转换阀，再驱动水泵，让水按规定流量循环。

试验结束后，停止水泵工作，放出发动机机体内的水。

b. 测量

冷却水流量达到 A1.3.1 a 条的规定值后，在表 A1 规定的时间内保持流量不变，然后沿发动机机体，观察气缸垫安装侧面有否泄漏。

A2 油孔的密封性试验

A2.1 目的

本试验是对气缸垫的油孔处加规定的油压后，查明其密封性能。

A2.2 条件

除下述几项规定外，其他按 8.3.2 a 条的规定。

- a. 发动机起动后使油道中建立起规定的油压，发动机按全速全负荷运转。
- b. 观察时间按表 A1 的规定。

A2.3 测量

在试验时间内观察油孔周围是否泄漏。

A3 可靠性试验之一

A3.1 目的

本试验通过汽油机爆震工况的强化试验，查明气缸垫的可靠性。

A3.2 条件

除下述几项规定外，其他按 8.3.2 中的 a、b 条的规定。

- a. 发动机在最大扭矩转速时，全负荷运转，先调整点火提前角至最佳位置，记录测功器最大磅秤读数，然后将点火角提前，使其产生爆震，使测功器磅秤读数下降 5%，在此工况下发动机运转。
- b. 试验时间为 25 h。

A3.3 测量

按 8.3.3 条评定气缸垫的可靠性。

A4 可靠性试验之二

A4.1 目的

本试验通过发动机装车实际使用，查明气缸垫的可靠性。

A4.2 条件

- a. 可通过汽车道路试验，工程机械及拖拉机等实际使用。
- b. 试验人员应作好运行时间及里程记录。

A4.3 测量

- a. 不定期观察气缸垫安装部位是否有漏气、漏油、漏水现象。当发现上述现象时应分别记录漏气、漏油、漏水部位的泄漏情况及时间。
- b. 试验完毕按 8.3.3 b 条的规定测量剩余扭紧力矩。
- c. 拆下气缸垫后，观察燃烧室孔密封部位护圈有否开裂。

附加说明：

本标准由机械工业部上海内燃机研究所提出并归口。

本标准由上海内燃机研究所、苏州内燃机缸垫厂、浙江慈溪密封材料厂、杭州内燃机缸垫厂负责起草。

本标准主要起草人黄正辉、陈锡生、励日新、计树森。

本标准自实施之日起，原 NJ 36—85《气缸盖垫片 技术条件》作废。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
内 燃 机 气 缸 盖 垫 片
技 术 条 件
JB/T 7762 - 1995

*

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 26,000
1996年1月第一版 1996年1月第一次印刷
印数 1 - 500 定价 8.00 元
编号 95 - 139

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>