

# 气缸盖与气缸垫

## 一、汽缸垫

气缸垫（如图 1 所示）装在气缸盖和汽缸体之间，其功用是保证气缸盖与汽缸体接触面的密封，防止漏气，漏水和漏油。气缸垫的材料要有一定的弹性，能补偿结合面的不平度，以确保密封，同时要有好的耐热性和耐压性，在高温高压下不烧损、不变形。



图 1 气缸垫

安装气缸垫时，首先要检查气缸垫的质量和完好程度，注意气缸垫的方向，所有气缸垫上的孔要和汽缸体上的孔对齐。其次要严格按照说明书上的要求上好气缸盖螺栓。拧紧气缸盖螺栓时，必须由中央对称地向四周扩展的顺序分 2 ~ 3 次进行，最后一次拧紧到规定的力矩。

气缸垫密封的检查：

起动发动机后，加大节气门开度，将一橡胶软管，一端靠近耳朵孔，另一端沿可能密封不良的缸盖与缸体连接处查找。如缸垫密封不良，可在泄漏处细微的听到泄气声。打开散热器盖，发动机保持怠速运转，观察散热器冷却液加注口，迅速将加速踏板加下，突然加速时如有水泡不断从冷却液中涌出，说明气缸垫密封不良。气泡越多越严重。严重时怠速状态下散热器口就翻水花。气缸垫漏气会造成发动机温度过高，功率下降，应及时更换。

## 二、气缸盖

### 1. 气缸盖工作条件及要求

气缸盖承受气体力和紧固气缸盖螺栓所造成的机械负荷，同时还由于与高温燃气接触而承受很高的热负荷。为了保证气缸的良好密封，气缸盖既不能损坏，也不能变形。为此气缸盖应具有足够的强度和刚度。为了使气缸盖的温度分布尽可能的均匀，避免进、排气门座之间发生热裂纹，应对气缸盖进行良好的冷却。

### 2. 气缸盖材料

气缸盖一般都由优质灰铸铁或合金铸铁铸造，轿车用的汽油机则多采用铝合金气缸盖。铝合金导热性好，有利于提高发动机的压缩比。其次，铸造性能优异，适于浇铸结构复杂的零件。但必须注意铝合金气缸盖的冷却，控制其底平面的温度在 300℃ 以下。否则，底平面一旦过热将产生塑性变形而翘曲。

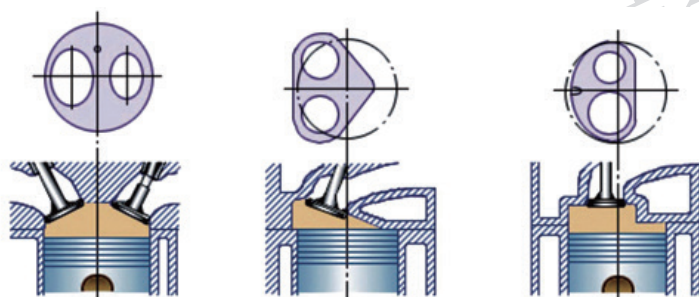
目前国产轿车发动机均采用铝合金气缸盖。

### 3. 气缸盖构造

气缸盖是结构复杂的箱形零件。其上加工有进、排气门座孔，气门导管孔，火花塞安装孔（汽油机）或喷油器安装孔（柴油机）。在气缸盖内还铸有水套、进排气道和燃烧室或燃烧室的一部分。

若凸轮轴安装在气缸盖上，则气缸盖上还加工有凸轮轴承孔或凸轮轴承座及其润滑油道。气缸盖是燃烧室的组成部分，燃烧室的形状对发动机的工作影响很大，由于汽油机和柴油机的燃烧方式不同，其气缸盖上组成燃烧室的部分差别较大。汽油机的燃烧室主要在气缸盖上，而柴油机的燃烧室主要在活塞顶部的凹坑。

### 4. 燃烧室的形式（如图 2 所示）



半球形楔形盆形

图 2 燃烧室的三种形式

#### (1) 半球形燃烧室

半球形燃烧室结构紧凑，火花塞布置在燃烧室中央，火焰行程短，故燃烧速率高，散热少，热效率高。这种燃烧室结构上也允许气门双行排列，进气口直径较大，故充气效率较高，虽然使配气机构变得较复杂，但有利于排气净化，在轿车发动机上被广泛地应用。

#### (2) 楔形燃烧室

楔形燃烧室结构简单、紧凑，散热面积小，热损失也小，能保证混合气在压缩行程中形成良好的涡流运动，有利于提高混合气的混合质量，进气阻力小，提高了充气效率。气门排成一列，使配气机构简单，但火花塞置于楔形燃烧室高处，火焰传播距离长些，切诺基轿车发动机采用这种形式的燃烧室。

#### (3) 盆形燃烧室

盆形燃烧室，气缸盖工艺性好，制造成本低，但因气门直径易受限制，进、排气效果要比半球形燃烧室差。捷达轿车发动机、奥迪轿车发动机采用盆形燃烧室。

### 5. 燃烧室的性能和应用与分类（如图 3 所示）

#### (1) 直接喷射开式（浅坑形，像一个字母“W”）燃烧室。

燃烧室结构形状简单，结构紧凑。一般不阻止气涡流，因此散热和流动损失小，启动容易，经济性好，热负荷低。混合气形成主要靠喷散雾化及燃油分布，因此工作粗暴，易冒黑烟。该燃烧室适用在低速大型增压柴油机上应用，采用多孔式喷油嘴。

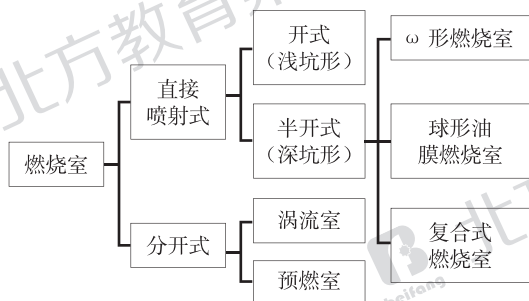


图 3 燃烧室的分类

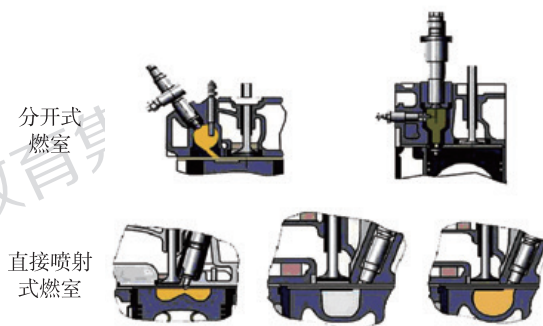


图 4 燃烧室

(2) 直接喷射半开式 W 型燃烧室（如图 4 所示）燃烧室结构紧凑，进气涡流中等，散热损失小，启动方便，经济性好，对提高转速的适应性有利，仍存在工作粗暴的缺点。W 燃烧室可适应在较高转速的中等功率柴油机上应用，采用多孔喷油嘴。

#### (3) 直接喷射半开式球形油膜燃烧室

燃烧室以油膜蒸发为主，进气涡流较强，工作较柔和，冒烟改善，经济性和动力性指标较高，但低速性能差，适应范围与 W 燃烧室相似，采用单孔或双孔喷油嘴。

#### (4) 直接喷射复合式燃烧室

燃烧室使壁面油膜蒸发和空间雾化混合二者很好结合。转速较高时，涡流较强以油膜为主，与球形燃烧室相似。低速时涡流弱，燃料以空间分布为主，改善了冷启动性能，但高速性能较差，对增压适应性差，复合式燃烧室采用轴针式喷油嘴，喷孔不易堵塞。

#### (5) 分开型涡流式燃烧室

燃烧室分两部分，占一半以上容积的涡流在气缸盖内，其余的主燃烧室在活塞顶内，混合气形成和燃烧主要利用有组织的压缩涡流。如图 4 所示涡流室工作柔和，高速适应性好，但因散热损失大，经济性较差，启动也较困难，涡流室适用于小缸径高速柴油机上，采用轴针式喷油嘴。

#### (6) 分开型预燃式燃烧室

燃烧室也分两部分，占不到一半容积的预燃室在气缸盖内，其余的主燃烧室在活塞顶内，预燃室工作柔和，排气污染小，但经济性差，启动困难。

### 6. 气缸盖的拆卸（以普桑为例）

拆卸铝缸盖缸盖螺母一定要在发动机冷却后进行，在热机状态下已发生缸盖翘曲变形。拆卸顺序从缸盖两端对角逐渐向中间进行螺栓分两次拧松。缸盖紧的不要用铁器硬撬，可晃动进气歧管或排气管，也可旋转曲轴，比较紧的气缸盖就可以顺利的拆下来。

#### (1) 操作准备：分解发动机所需的工具（如图 5 所示）



图 5 分解发动机工具

#### (2) 操作步骤

1) 取下气门室盖压条，取下气门室盖（气门室盖垫为一次性部件，安装时必须更换）。

取下气门室盖下的机油反射罩（如图 6 所示）。

2) 拆卸缸盖螺栓的顺序用扭力扳手拆卸气缸盖固定螺栓，分三次逐渐拧松十条缸盖固定螺栓（如图 7）。



图 6 拆卸机油反射罩

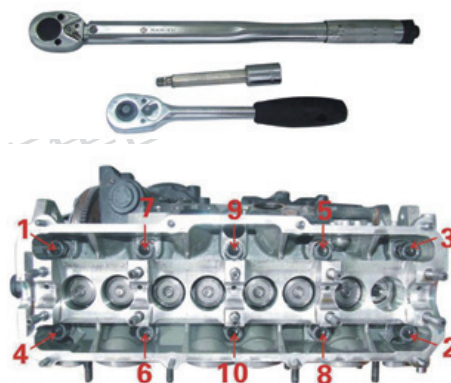


图 7 螺栓拆卸顺序

3) 取出固定螺栓。慢慢晃动气缸盖，从缸体上搬出气缸盖（如图 8 所示）。

4) 拆卸进排气歧管，用 12mm 的套管拆卸八条排气管的固定螺母，取下排气支管（如图 9）。

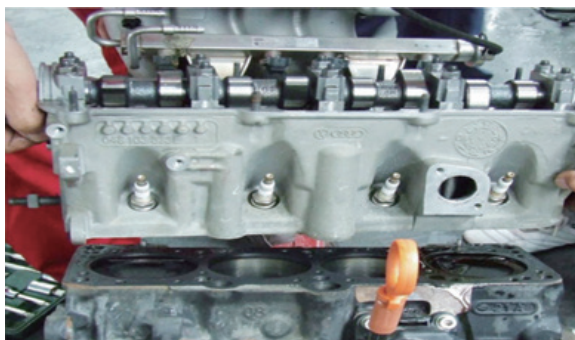


图 8 取出汽缸盖

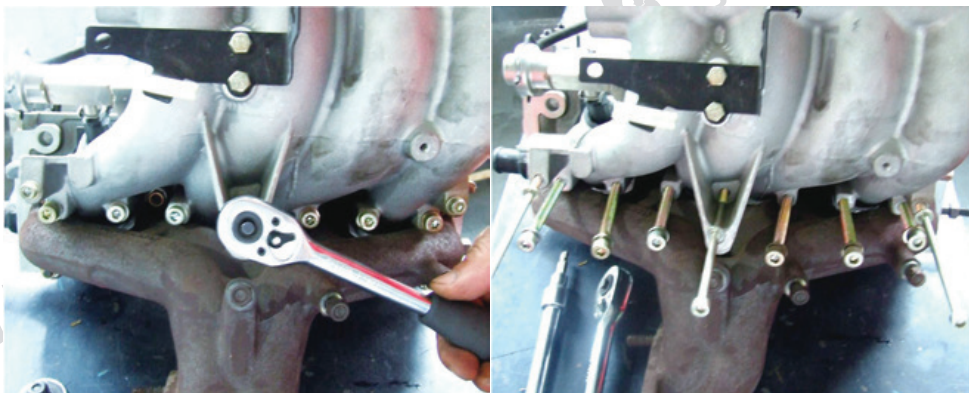


图 9 进排气歧管的拆卸

## 7. 气缸盖的安装

按照与拆卸相反的顺序安装气缸盖，但应注意以下事项：

(1) 在安装缸盖之前，要将曲轴转动到第一缸上止点位置。装配前先将新的缸盖垫、气缸盖和气缸体的结合面擦洗干净。

(2) 安装气缸垫时，有标号（配件号）的一面必须可见。气缸盖和气缸体都是铸铝的光滑面朝上，气缸盖和气缸体都是铸铁的，光滑面朝下（朝缸体）。装错方向容易漏水、漏气、冲坏缸盖垫。

(3) 不能重复使用已经按拧紧力矩拧紧过的螺栓。

(4) 按汽缸盖安装顺序以规定的力矩拧紧缸盖螺栓。

注意事项：拆卸与装配时一定要按时生产厂家的有关规定与技术标准进行。

## 8. 气缸盖表面平面度的检查

气缸盖的变形是指与气缸体的结合平面翘曲变形，是一种常见的损伤形式。这种损伤通常是由于拆卸气缸盖时操作不当，以及未按气缸盖规定的顺序和拧紧力矩操作所致。缸盖的平面翘曲度可用精密的直尺和厚薄规检查，将直尺放在待测气缸盖的平面上，能够插入气缸盖平面与直尺之间的厚薄规厚度就是气缸盖的平面的不平度（如图 10 所示）。普桑的气缸盖平面度极限值为 0.1mm，超过极限值时可进行修理，但修理后气缸盖的高度应不小于 132.6mm，否则更换气缸盖。

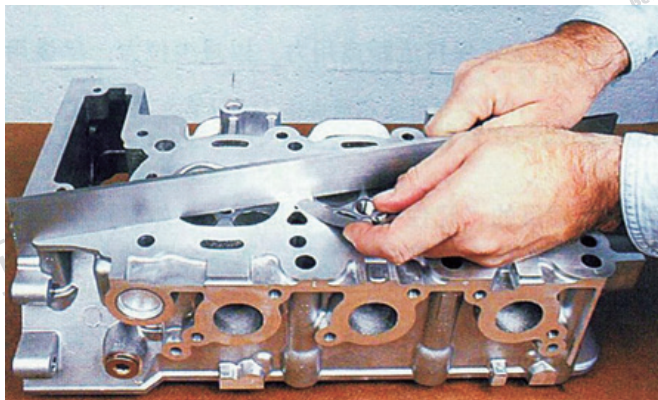


图 10 缸盖平面度的检查