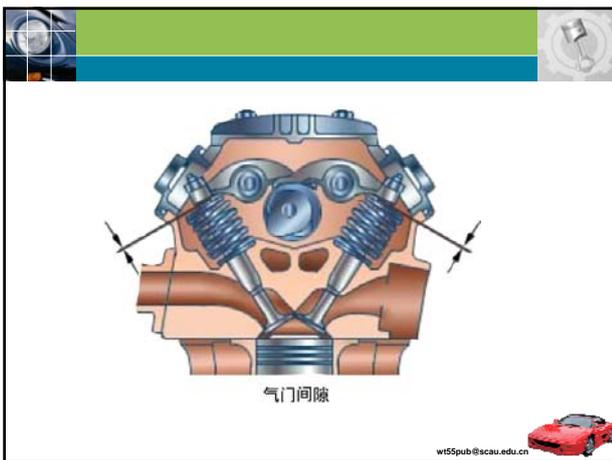


二、气门间隙

（一）定义及其存在位置

- 定义：**在发动机冷态装配时，在气门及其相邻传动机构之间留有适当地间隙，以补偿气门受热后的膨胀量。这一间隙就称为气门间隙。
- 位置：**在气门与其相邻传动件之间。
- 间隙大小（冷车间隙）**

柴油机：	进气门	0.30~0.35mm
	排气门	0.35~0.40mm
汽油机：	进气门	0.25~0.30mm
	排气门	0.30~0.35mm



⊕ 气门间隙过大：

- 进排气门开启时间缩短，造成进气不充分，发动机充量系数下降，功率下降，排气不干净，发动机热负荷增加，缸盖受热变形增大；配气机构传动件之间以及气门与气门座之间产生较大撞击及响声，加速它们之间的磨损。

⊕ 气门间隙过小：

- 气门受热膨胀后造成气门关闭不严，产生漏气，使发动机的动力性下降，热负荷增加，气门被烧坏等。



第二节 配气相位

⊕ 进气门早开目的

- 在进气开始时，进气门能有较大的开度或较大的进气通过断面，已减小进气阻力，使进气顺畅。

⊕ 进气门晚关目的

- 充分利用气流惯性，增加进气量

⊕ 排气门早开目的

- 利在排气门开始时气缸有较高压力，使废气以高速自由排出

⊕ 排气门晚关目的

- 利用废气流动惯性，继续排气，减少废气残余

配气相位定义：

- 进排气门实际开启时刻及开启的延续时间。一般用曲轴转角来表示，也可以用一环形相位图来表示，即配气相位图。

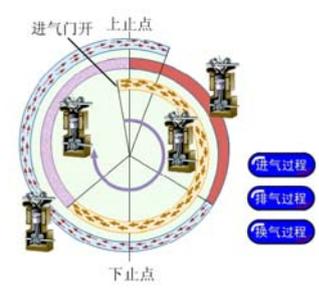
进气提前开启角 α ； 延时关闭角 β

排气提前开启角 γ ； 延时关闭角 δ

气门重叠角： $\alpha + \delta$



wt55pub@scau.edu.cn




wt55pub@scau.edu.cn

可变气门




wt55pub@scau.edu.cn



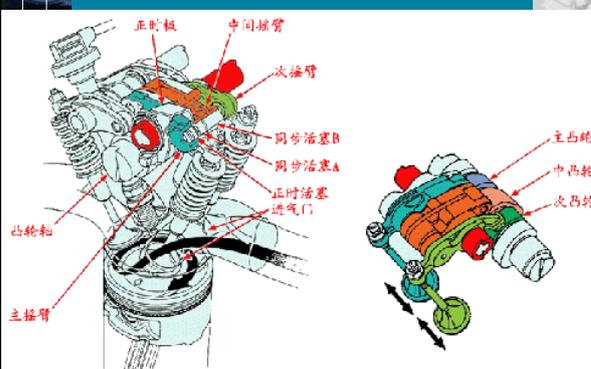

wt55pub@scau.edu.cn

宝马7系使用的可变气门升程




wt55pub@scau.edu.cn

本田VTEC



正时板
中间摇臂
次摇臂
同步活塞B
同步活塞A
正时活塞
进气门
凸轮轴
主摇臂
主凸轮
中凸轮
次凸轮



wt55pub@scau.edu.cn

第三节 顶置气门式配气机构的零件和组件

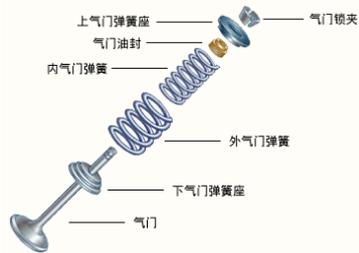
组成:

气门组和气门传动组

一、气门组

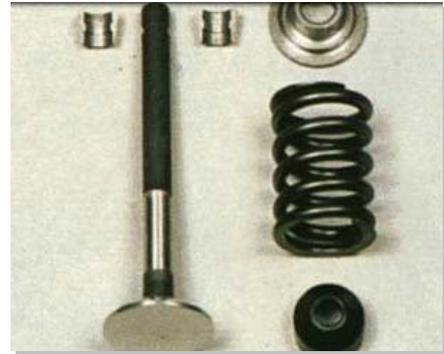
组成: 气门、气门座、气门导管、气门弹簧(座) 气门锁夹等。

作用: 保证气门能够实现气缸的密封。



气门组的基本组成

w155pub@scau.edu.cn



w155pub@scau.edu.cn

(一) 气门

进气门和排气门

1、工作条件: 高压冲击、高温、腐蚀、磨损等。

2、材料:

进气门: 合金钢, 如40Cr、35CrMo等。

排气门: 高级耐热合金钢, 如4Cr9Si₂等。

w155pub@scau.edu.cn

3、结构

1) 头部

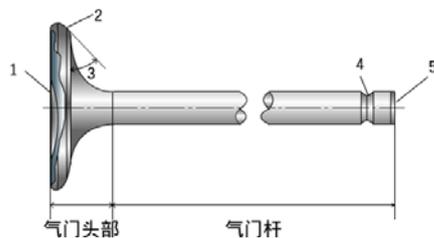
形状: 平顶、凹顶、秃顶

气门锥角 α : 气门密封锥面的与水平面之间的夹角。

2) 杆身: 起引导气门上下直线运动、传热的作用。其表面要求耐磨。

3) 尾部: 主要起固定弹簧座的作用。

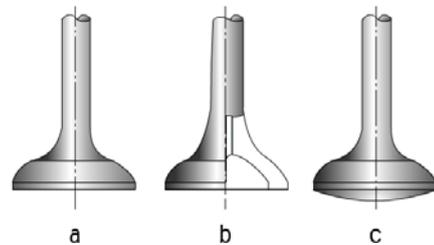
w155pub@scau.edu.cn



气门结构及各部名称

1-气门顶部; 2-气门锥面; 3-气门锥角;
4-气门锁夹槽; 5-气门尾端面

w155pub@scau.edu.cn

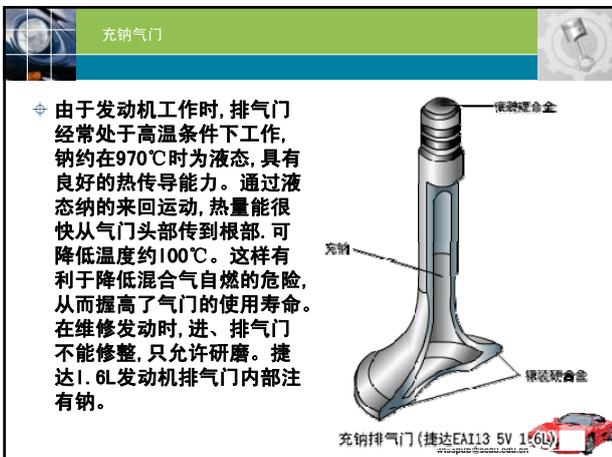
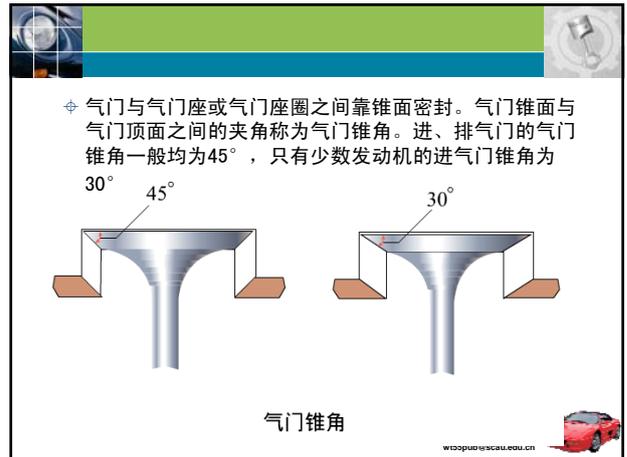


气门顶面的形状

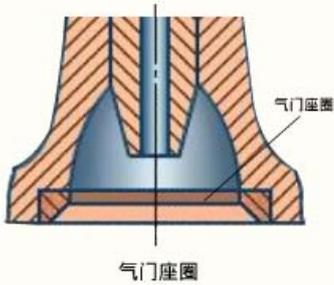
a) 平顶; b) 凹顶; c) 凸顶

w155pub@scau.edu.cn

平顶式	结构简单，制造方便，吸热面积小，质量也较小，进、排气门都可采用。
凸顶式 (球面顶)	适用于排气门，因为其强度高，排气阻力小，废气的清除效果好，但球形的受热面积大，质量和惯性力大，加工较复杂。
凹顶式 (喇叭顶)	凹顶头部与杆部的过渡部分具有一定的流线形，可以减少进气阻力，但其顶部受热面积大，故适用于进气门，而不宜用于排气门。

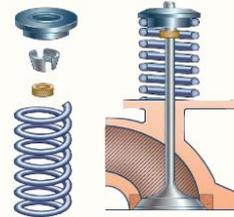


(三) 气门座：同缸盖是过盈配合。铝合金缸盖必须镶气门座。

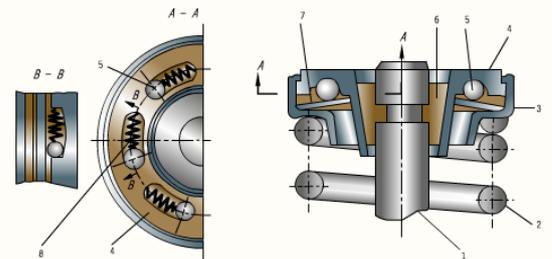


(四) 气门弹簧

保证气门紧贴气门座，防止气门落座时发生跳动等。常用双弹簧结构。



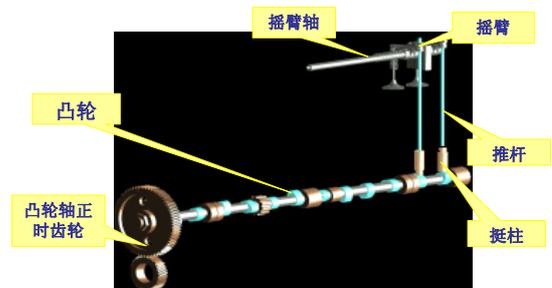
(五) 气门旋转机构：安装在气门尾部，在气门工作时发生一定的转动，以使气门受热、磨损均匀，同时可以挤出自气门密封锥面的积碳等物质。有自由、强制旋转两种。



二、气门传动组

组成：正时齿轮、配气凸轮轴、挺柱、推杆、气门间隙调整螺钉、摇臂、摇臂轴、摇臂支座等。

作用：将由曲轴传来的动力传给气门，使进、排气门能按照配气相位规定时刻开闭，并保证有足够的开度。



一 凸轮轴

作用：

- 驱动和控制各缸气门的开启和关闭，使其符合发动机的工作顺序、配气相位和气门开度的变化规律等要求。

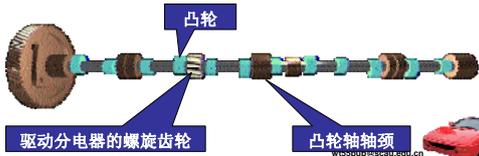
工作条件：

- 承受气门间歇性开启的冲击载荷。耐磨，抗冲击韧性，刚度。

材料：

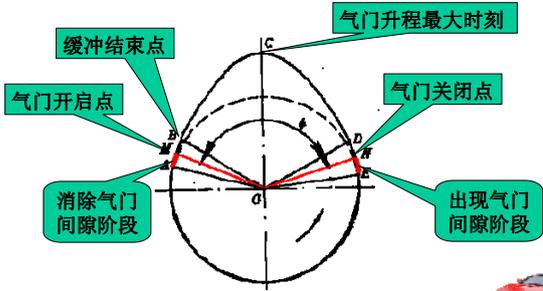
- 优质钢、合金铸铁、球墨铸铁

结构：凸轮、轴颈、偏心轮、螺旋齿轮；每2气缸一个轴颈；轴颈直径前后依次减小；另有空心凸轮轴，如捷达EA113



凸轮的轮廓

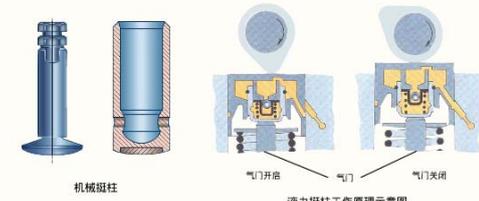
凸轮的轮廓应保证气门的运动规律符合配气相位的要求



- 四冲程配气凸轮轴与曲轴转速之比：1：2
- 凸轮轴的凸轮是根据发动机的发火顺序和配气相位来设计的。
- 凸轮轴定时齿轮的安装必须根据记号进行，以保证发动机的配气相位与发动机的发火顺序相符。

(二) 气门挺柱

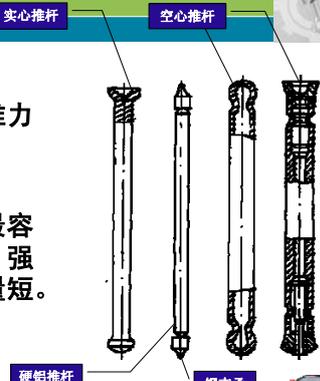
机械式、液压挺柱



3) 气门推杆

作用：

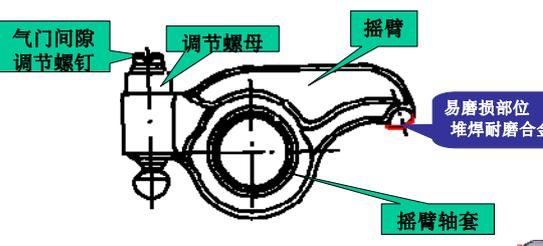
- 将挺柱传来的推力传给摇臂。
- 工作情况：是气门机构中最容易弯曲的零件。强度要求高，尽量短。
- 材料：硬铝或钢

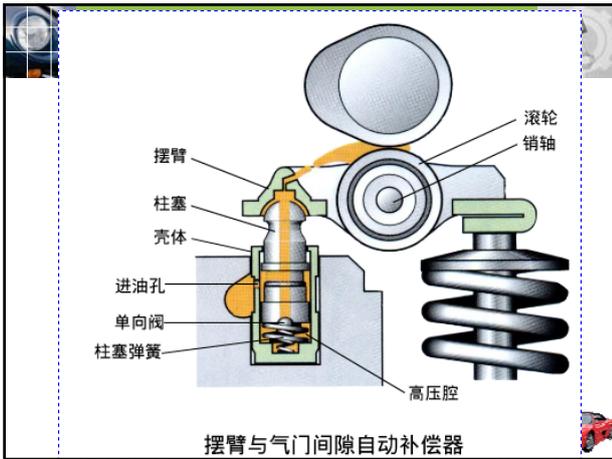


4) 摇臂

功用：将推杆或凸轮传来的力改变方向，作用到气门杆端以推开气门。

摇臂与摇臂轴之间的润滑来自于凸轮轴。





本田雅阁发动机气门间隙的调整

只有当缸盖温度降到38度以下后，才能进行气门间隙调整。

- (1) 拆下缸盖罩和正时皮带上罩。
- (2) 设置1号气缸活塞在压缩上死点位置。凸轮轴皮带轮上的“UP”记号应位于顶部，皮带轮的上死点槽口应与缸盖表面平齐。

"UP" 标记

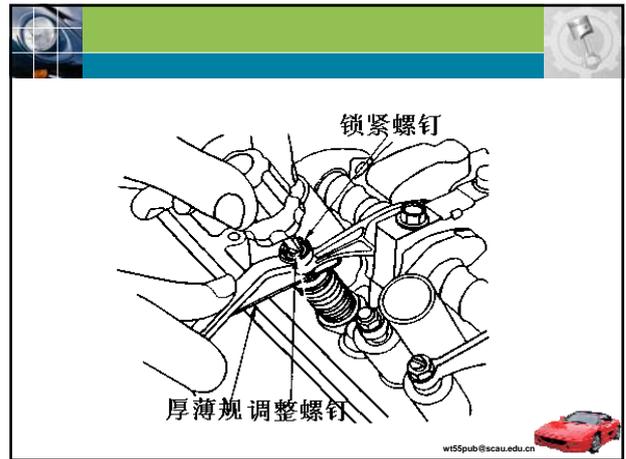
(3) 调节1号气缸进、排气门的间隙

- 进气门：0.26mm ± 0.02mm；
- 排气门：0.30mm ± 0.02mm。

(4) 松开锁止螺母，

- 转动调节螺钉，直到厚薄规前后移动时感觉到有一点拖滞为止。

(5) 拧紧锁止螺母，再检查气门间隙，如有必要，重新进行调整。



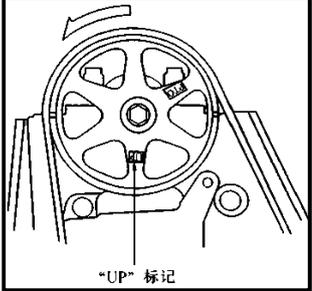
实物图

测量气门间隙
拧松紧定螺母，调正调节螺钉

◆ (6) 逆时针方向旋转曲轴180度(凸轮轴皮带轮转动90度)，“UP”记号应在排气门侧。调节第3号气缸进、排气门的间隙。

"UP" 标记

(7) 继续逆时针方向转动曲轴180°。使第4号气缸活塞处于压缩上死点位置。调节第4号气缸进、排气门的间隙。

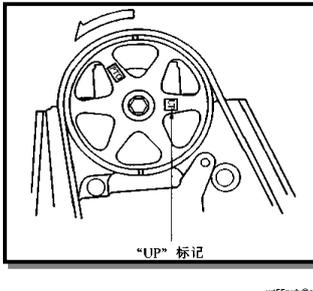


"UP" 标记



wt55pub@scau.edu.cn

◆ (8) 再逆时针转动曲轴180°。使第2号气缸活塞处于压缩上死点位置，“UP”记号应在进气门侧。调节第2号气缸进、排气门的间隙。



"UP" 标记



wt55pub@scau.edu.cn



Thank You !

wt55pub@scau.edu.cn