

挺柱

挺柱是凸轮的从动件。它的功用是：将来自凸轮的运动和作用力传至推杆，承受凸轮传来的侧作用力，并将此侧作用力传给发动机机体。

1. 普通液压挺柱构造及工作方式

挺柱分为平面挺柱与滚子挺柱。平面挺柱由作为工作面的圆盘和起导向作用的圆柱体组成。在挺柱的内部有球窝，与推杆下端的球头相配合，挺柱的工作面与凸轮相接触。滚子挺柱（如图 1 所示）结构比较复杂，质量也较大，一般用于缸径较大，转速较低或某些具有特殊要求的发动机上。

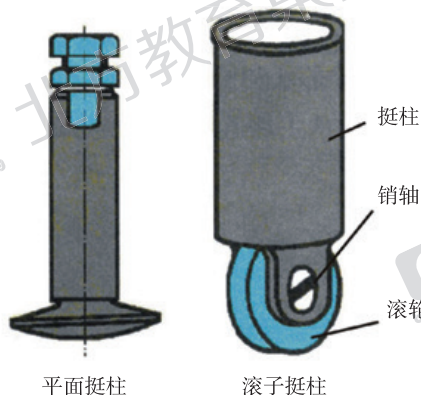


图 1 平面挺柱与滚子挺柱



图 2 液压挺柱分解图

2. 液压挺柱

由于配气机构中存在间隙，在高速运行时会产生很大的振动和噪声，这对某些要求行驶平稳与低噪声的发动机来说是很不适宜的。液压挺柱（如图 2 所示）就解决了这个问题。

如图 3 所示为红旗 CA7560 型轿车发动机所用的液压挺柱结构图。在挺柱体 4 中装有柱塞 2，在柱塞上端压入支撑座 5。柱塞经常被柱塞弹簧 8 压向上方，其最上位置由卡环 1 来限制，柱塞下端的单向阀架 3 内装有单向阀碟形弹簧 6 和单向阀 7。发动机工作时，发动机润滑系中的机油从主油道经挺柱体侧面的油孔流入，并经常充满柱塞内腔及其下面的空腔。

工作原理：当气门关闭时，弹簧 8 使柱塞 2 连同压合在柱塞中的支撑座 5 紧靠着推杆，整个配气机构中不存在间隙。当挺柱被凸轮推举向上时，推杆作用于支撑座 5 和柱塞 2 上的反力力图使柱塞克服柱塞弹簧 8 的弹力而相对于挺柱 1 向下移动，于是柱塞下部空腔内的油压迅速增高，使单向阀 7 关闭。由于液体的不可压缩性，整个挺柱便如同一个刚体一样上升，这样便保证了必要的气门升程。当气门开始关闭或冷却收缩时，柱塞所受压力缩小，由于柱塞弹簧 8 的作用，柱塞向上运动，始终与推杆保持接触，同时柱塞下部空腔中产生真空度，于是单向阀 7 再次被吸开，油液便流入挺柱体腔，再度充满整个挺柱内腔。

由上述工作过程可以看出，若门受热膨胀伸长，由于气门弹簧的弹力大于挺柱弹簧力，迫使柱塞下移，将挺柱内腔油液从柱塞与挺柱体之间的间隙中挤出。每次气门关闭以后柱塞上移受限，补油量减少，从而使挺柱自动“缩短”，保证气门关闭紧密，相反，若气门冷却收缩，柱塞弹簧将使柱塞上移，单向

阀打开，柱塞内腔的油液进入柱塞下腔。每次气门关闭后，柱塞上移量增大，补油量增加，从而使挺柱自动“伸长”，保证配气机构无间隙。因此，配气机构中不留气门间隙仍能保证气门可靠地关闭。

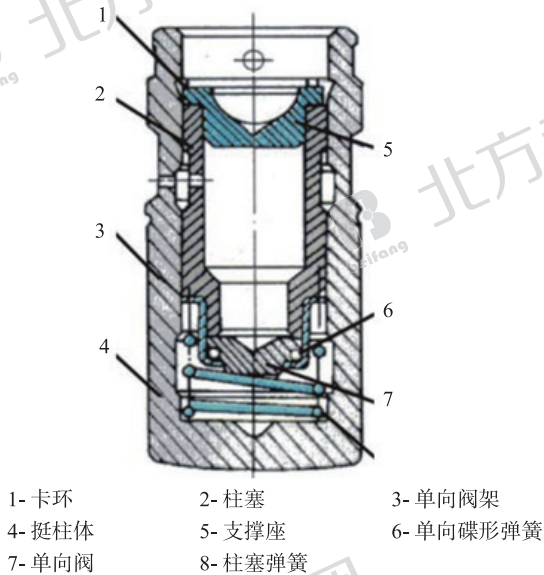


图3 液压挺住的结构

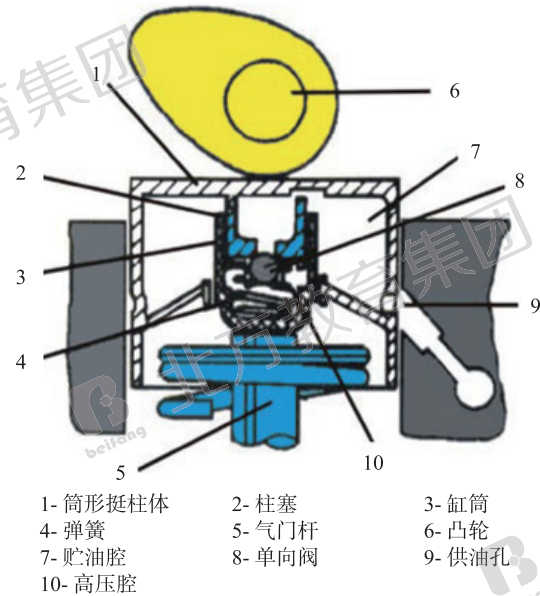


图4 奥迪轿车液压挺住的结构

采用液压挺柱消除了配气机构中的间隙，减小了各零件的冲击和噪声。

同时凸轮轮廓可设计得陡一些，以便气门开启和关闭得更快，减小进、排气阻力，改善发动机的换气，提高发动机的性能，特别是高速性能。但液压挺柱结构复杂，加工精度要求较高，而且磨损后无法调整，只能更换。一汽奥迪 100、捷达 / 高尔夫、红旗 CA7220 及上海桑塔纳型轿车发动机均采用液压挺柱。

如图 4 所示为奥迪轿车和桑塔纳轿车发动机上采用的液压挺柱，其特点为：采用倒置的液压挺柱，直接推动气门的开启；挺柱体上是由上盖和圆筒，经过加工后再用激光焊接成一体的薄壁零件。

3. 气门挺柱与凸轮轴的装配

将液压挺杆上涂抹机油，按顺序将液压挺杆装入座孔，装入后检查挺杆是否在座孔内活动自如，如图 5 所示。

然后在凸轮轴轴颈上涂抹机油，将凸轮轴放到缸盖上（第一缸凸轮必须朝上），将凸轮轴轴承盖上涂抹机油，然后按安装顺序和安装位置将五道轴承盖安放到汽缸盖上（参考图 6 所示轴承盖的识别标记和安装位置标记）。

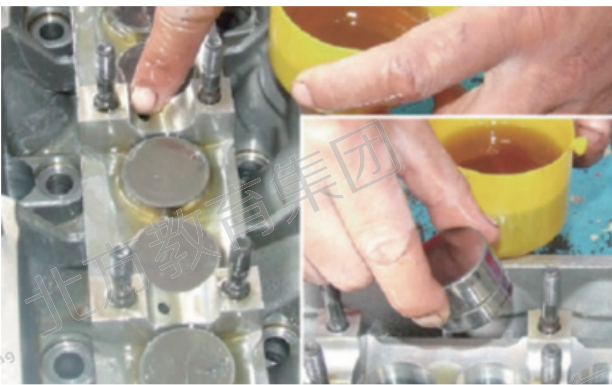


图5 气门挺柱的装配

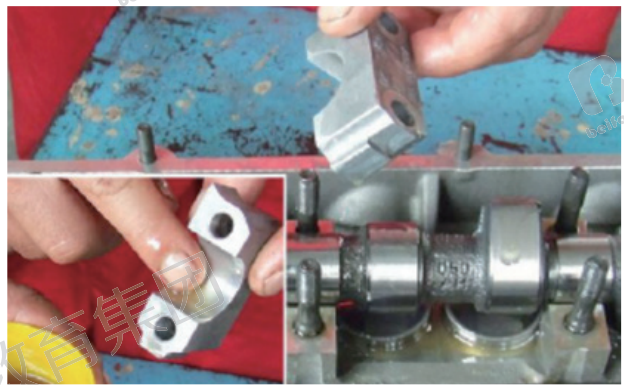


图6 凸轮轴的装配

切记不要将轴承盖的顺序和位置安装错乱，造成凸轮轴或轴承的损坏。五道轴承盖安放好后，先对角交替拧紧第 2.4 道轴承盖固定螺栓，拧紧的力矩为 20N·m。然后将 3.1.5 道轴承盖的固定螺栓同样用 20N·m 的拧紧力矩拧紧。

4. 液压挺柱的故障

(1) 液压挺柱卡死

危害：气门挺柱卡死后液压挺柱不能正常的进行气门间隙补偿，而是以一种刚性的运动件往复运动，它使配气机构产生敲击，甚至比普通机械式挺杆敲击更剧烈，工作状况恶劣，甚至有可能打不开气门或不能完全打开气门，发动机不能正常工作。

原因：液压挺柱卡死从位置上说有两种情况。一种是寨柱塞行程的某一位置卡死，这是由于机油脏，机油中有金属碎屑等杂质，杂质的尺寸刚好能卡在壳体与柱塞的间隙里，柱塞不能在壳体中正常泄沉。这种情况，要检查机油滤清器是否堵塞、失灵，如果是，应更换机油滤芯，卡死的液压挺柱经过专业的拆洗，重装后仍可以使用。另一种情况是柱塞在壳体的底部卡死，这是由于加工精度原因，壳内孔的形状误差太大，这种情况只能更换液压挺柱了。

(2) 液压挺柱异响

原因：

1) 内部存有空气。液压挺柱内部存有空气有两种情况，一种是刚装的新挺柱，这种情况随着发动机运转几分钟后会消除。再有一种是由于机油泵或机油滤清器损坏，将空气吸入机油中，进入液压挺柱，这时需要检查机油泵和机油滤清器。

2) 机油不达标，不达标的机油密封性能差，使液压挺柱内的机油泄露过多，从而导致响声。

3) 液压挺柱内组件损坏、失效也会产生异响。

(3) 单向阀不密封

危害：气门打不开，发动机不能正常工作。

原因：柱塞密封面和单向阀有缺陷、密封面之间有杂质。

(4) 机油泄漏时间过短

危害：机油泄漏时间过短会导致气门开度不足，导致发动机功率低。

原因：壳体与柱塞配合间隙过大。