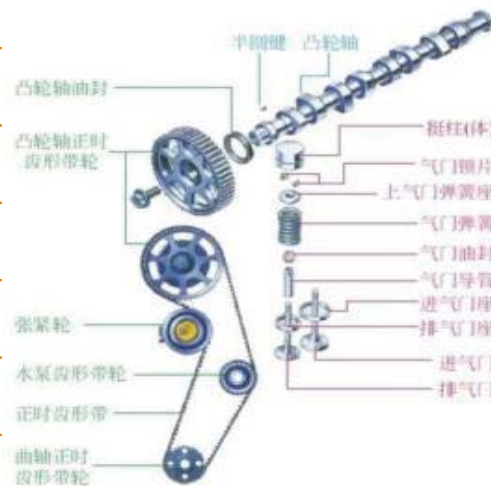


## 课堂笔记

凸轮轴是配气机构核心执行件，通过凸轮轮廓精准控制气门开启时刻、升程高度、关闭时间，保证发动机进气排气的配气正时，按安装位置 / 结构 / 驱动方式分不同类型，核心作用是将曲轴的旋转运动转化为气门的往复开关动作。



### 一、核心结构（单根凸轮轴通用）

1. 轴颈：支撑凸轮轴的核心部位，与缸盖 / 缸体的轴承配合，保证旋转平顺，轴颈数与气缸数 / 机型匹配，需润滑充足。
2. 凸轮：关键工作部位，分进气凸轮和排气凸轮，成对对应发动机气缸，凸轮的轮廓（升程、包角）决定气门工作参数。
3. 传动端：凸轮轴的动力输入端，设正时齿轮 / 正时链轮 / 正时带轮，与曲轴的正时部件啮合 / 连接，保证配气正时。
4. 附属结构：部分机型带机油泵驱动齿轮 / 分电器驱动轴，集成其他部件的动力传递功能。

### 二、主要分类（按核心特征划分，快速区分）

#### 1. 按安装位置（最核心分类，与气门传动组匹配）

① 顶置凸轮轴（OHC/DOHC）：安装在气缸盖上，主流轿车 / 发动机采用，DOHC（双顶置）分进气 / 排气凸轮轴，传动链短、配气精度高。



②侧置凸轮轴：安装在气缸体侧面，老式发动机/单缸机采用，传动链长、配气精度低，现已基本淘汰。

### 2. 按凸轮数（对应气门数）

①单气门凸轮轴：每缸1进1排气门，凸轮为单进单排配对，适配小排量基础机型。

②多气门凸轮轴：每缸2进2排/3进2排等，凸轮数量随气门数增加，适配高功率、高转速机型，进气排气效率更高。

### 3. 按驱动方式

①齿轮驱动：凸轮轴与曲轴通过正时齿轮副啮合，传动稳定、耐用，无磨损跳齿，适配重型发动机/柴油机。

②链条驱动：通过正时链条+张紧器连接，噪音小、传动效率较高，需定期检查张紧器和链条磨损。

③皮带驱动：通过正时皮带+张紧轮连接，噪音极低、成本低，易老化，需按原厂周期强制更换。

## 三、关键技术参数（影响发动机性能）

1. 凸轮升程：凸轮最高点与基圆的高度差，决定气门最大开启开度，升程越大，进气/排气量越多。

2. 凸轮包角：凸轮推动气门开启到关闭的对应圆心角，包角越大，气门开启持续时间越长。

3. 配气正时：凸轮轴与曲轴的相位对应关系，通过正时标记定位，错齿会导致发动机抖动、无力，甚至顶坏气门。

## 四、拆装 & 检修核心要点

### 1. 拆装关键

①拆卸前必须对齐正时标记（曲轴/凸轮轴/正时部件），做好



相位标记，防止装错导致正时错乱。

按对角线分次松 / 紧轴承盖螺栓，遵循原厂扭矩标准，防止轴颈变形、凸轮轴弯曲。安装时给轴颈、凸轮表面涂抹耐高温发动机油，避免冷启动干磨。

## 2. 检修核心

① 凸轮表面：检查是否有烧蚀、磨损、划痕，若基圆与工作面台阶差超标准，直接更换。

② 轴颈间隙：用塞尺检测轴颈与轴承的配合间隙，间隙过大易导致凸轮轴晃动、配气不准，需更换轴承或凸轮轴。

③ 直线度：检测凸轮轴直线度，弯曲超差需校直或更换，否则会导致轴承偏磨、气门间隙异常。

④ 正时部件：同步检查凸轮轴端的正时齿轮 / 链轮 / 带轮，若有齿面磨损、松旷，需同步更换。

## 五、日常维护 & 故障判断

### 1. 维护重点

① 保证润滑系统正常（机油量、油压达标），凸轮轴无润滑会快速烧蚀；

② 正时部件按原厂周期更换，防止跳齿。

### 2. 典型故障

① 凸轮磨损

② 气门升程不足

③ 发动机动力下降、怠速抖动

④ 轴颈间隙过大 → 发动机异响（缸盖处连续金属声）

⑤ 正时错齿 → 回火、放炮，甚至活塞顶气门。