



汽车构造 (1)

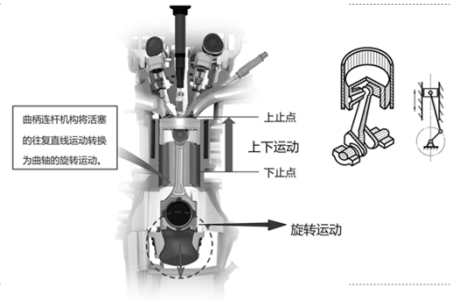
第3章 曲柄连杆机构 (1)

黄开胜
汽车工程系

► 1



曲柄连杆机构的功能

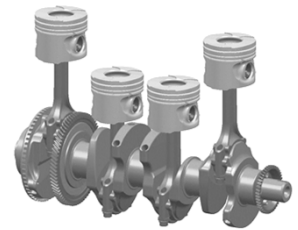


►



曲柄连杆机构

- 功用与组成
- 活塞组件
- 连杆
- 曲轴
- 飞轮
- 扭转减振器
- 轴瓦
- 平衡轴



►



活塞组件

- 受力分析与工作环境
- 活塞
 - 结构
 - 顶部
 - 头部
 - 裙部
 - 活塞销负偏置
 - 冷却
- 活塞环
 - 气环
 - 油环
- 活塞销

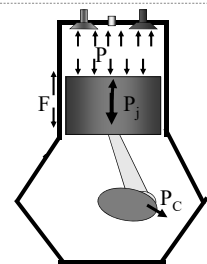


►



受力分析

- ✓ 气体压力 P
- ✓ 往复惯性力 P_j
- ✓ 旋转离心力 P_c
- ✓ 摩擦力 F : 相互运动件之间的摩擦力, 造成配合表面磨损

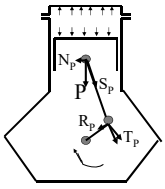


►

清华大学
Tsinghua University

气体压力 P

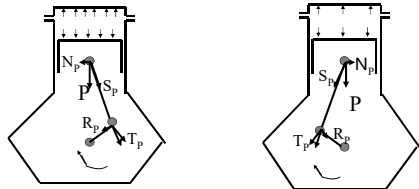
- ✓ 分解为侧压力 N_p 和 S_p
- ✓ S_p 分解为 R_p 和 T_p
- ✓ R_p 使曲轴主轴颈处受压
- ✓ T_p 为周向产生转矩的力



清华大学
Tsinghua University

作功行程：侧压力 N_p 向左，活塞的左侧面压向气缸壁，左侧磨损严重

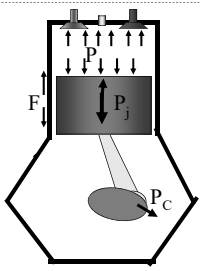
压缩行程：侧压力 N_p 向右，活塞的右侧面压向气缸壁，右侧磨损严重



清华大学
Tsinghua University

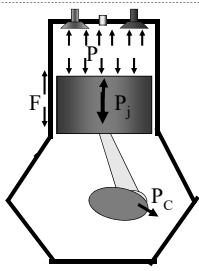
✓ 往复惯性力 P_j ：

- ✓ 曲柄连杆机构各运动件都具有加速度，因此必将产生惯性力。它的方向与加速度方向相反，大小等于物体质量与加速度的乘积。
- ✓ 在上下止点活塞运动方向改变，速度为零，加速度最大，惯性力也最大；在行程中部附近，活塞运动速度最大，加速度为零，惯性力也等于零。



清华大学
Tsinghua University

✓ 旋转离心力 P_c ：旋转机件的圆周运动产生离心惯性力，方向背离曲轴中心向外。离心力加速轴承与轴颈的磨损，也引起发动机振动而传到机体外



清华大学
Tsinghua University

活塞组件

- ◆ 高温：瞬时 2600°C ，零件易变形、配合关系破坏、热应力上升
- ◆ 高压：瞬时 $5\sim 10\text{MPa}$ ，气体压力十~几十吨！
- ◆ 高速且变速：加速度增大使惯性力上升，且变化。惯性力是运动件质量数千倍
- ◆ 化学腐蚀：氧化、 SO_2 、酸碱物质等

清华大学
Tsinghua University

活塞组件

- 受力分析与工作环境
- 活塞
 - 结构
 - 顶部
 - 头部
 - 裙部
 - 活塞销负偏置
 - 冷却
- 活塞环
 - 气环
 - 油环
- 活塞销

