



南京航空航天大學
NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS

机电学院



第十二章

气动执行元件

主讲人：凌杰

南京航空航天大学机电学院

NUAA

第十二章 气动执行元件



- 12.1 气缸
- 12.2 气动马达

12.1 气缸



12.1.1 分类

按压缩空气对活塞端面作用力的方向

单作用气缸
双作用气缸

按气缸的结构特征

活塞式气缸
薄膜式气缸
伸缩式气缸

按气缸的安装形式

固定式气缸
摆动式气缸
回转式气缸
嵌入式气缸

按气缸的功能

普通气缸
特殊气缸

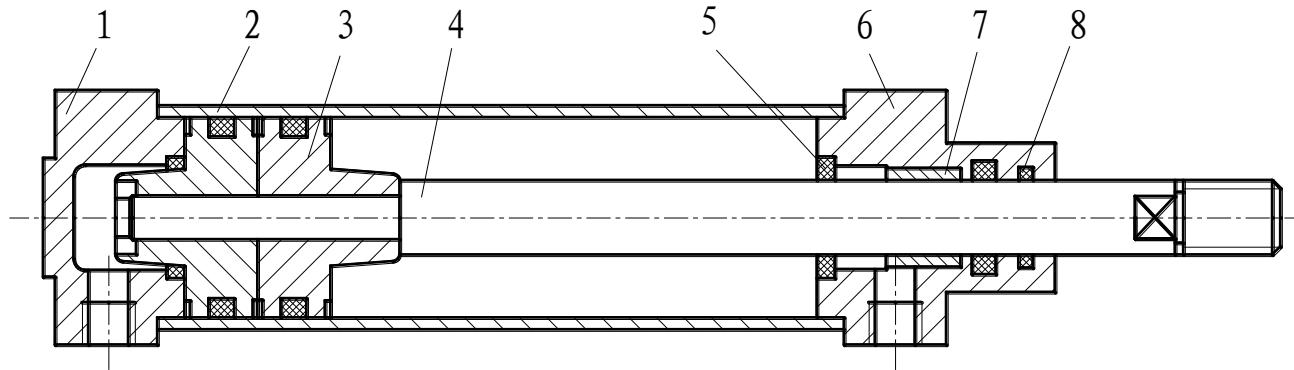


12.1 气缸



12.1.2 普通气缸

1. 单活塞杆双作用气缸



工作原理：同双作用液压缸，当左侧无杆腔进气时，右侧有杆腔排气，活塞杆伸出；反之，活塞杆缩回。

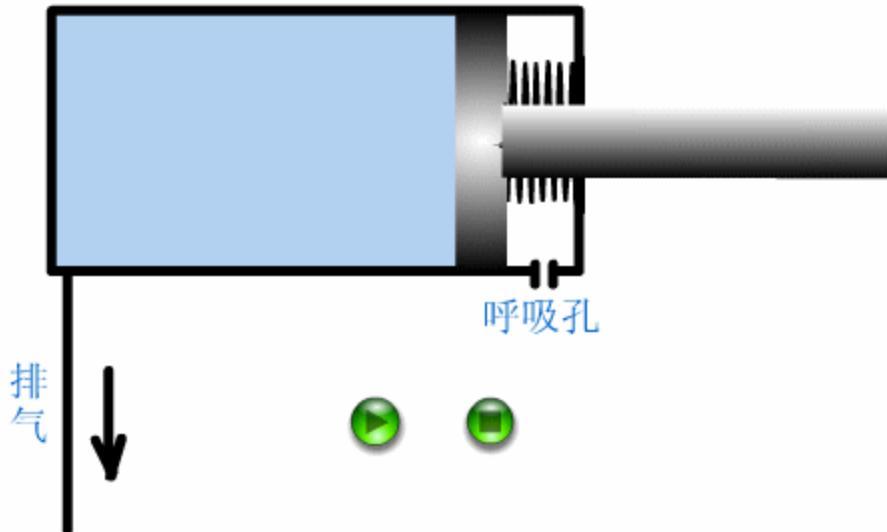
12.1 气缸



2. 单活塞杆单作用气缸

工作原理：有杆腔装有复位弹簧2，无杆腔进气时，压缩空气推动活塞压缩弹簧使活塞杆伸出，活塞杆回程则靠弹簧复位。

单活塞杆单作用气缸



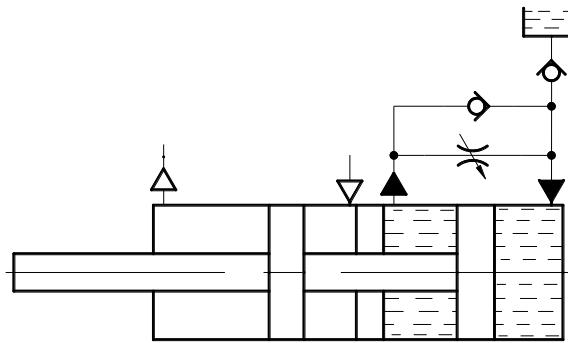
12.1 气缸



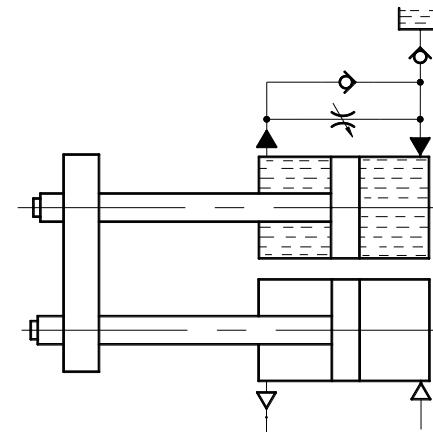
12.1.3 特殊气缸

1. 气—液阻尼缸

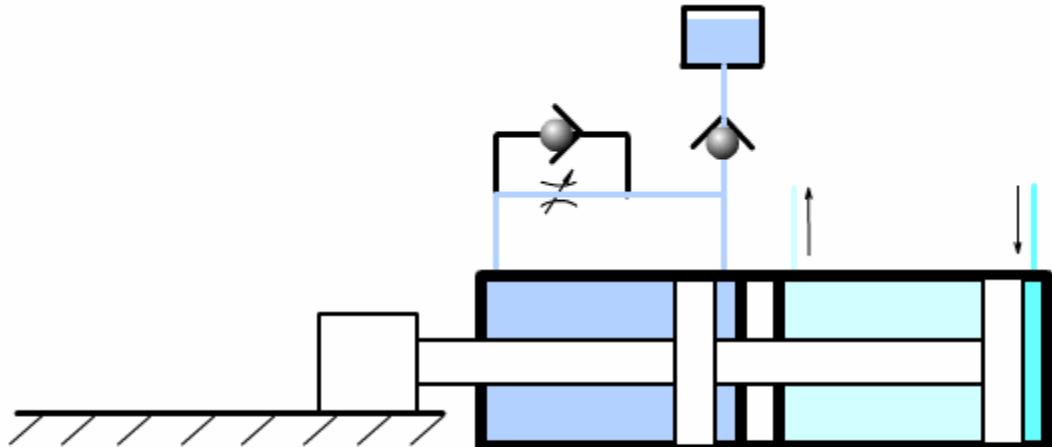
由气缸和液压缸共同组成的。它以压缩空气为能源，利用液压油的不可压缩性和对油液流量的控制，使活塞获得稳定的运动，并可调节活塞的运动速度。



(a) 串联式气—液阻尼缸



(b) 并联式气—液阻尼缸



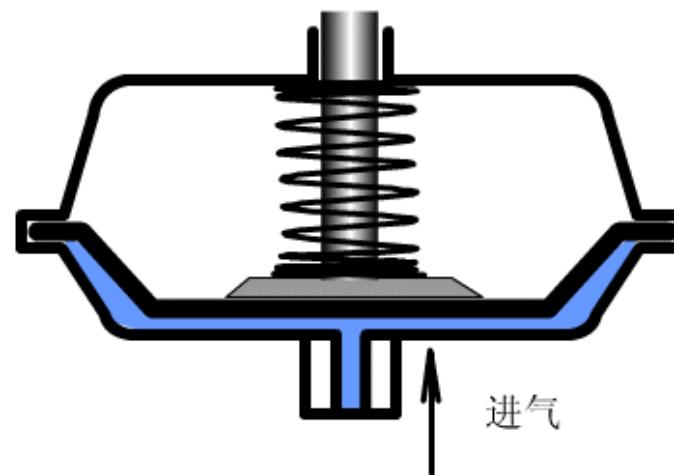
12.1 气缸



2. 薄膜气缸

➤ **工作原理：**薄膜气缸是依靠膜片在压缩空气作用下的变形来推动活塞杆作直线运动的气缸，主要由缸体、膜片、膜盘和活塞杆等零件组成。

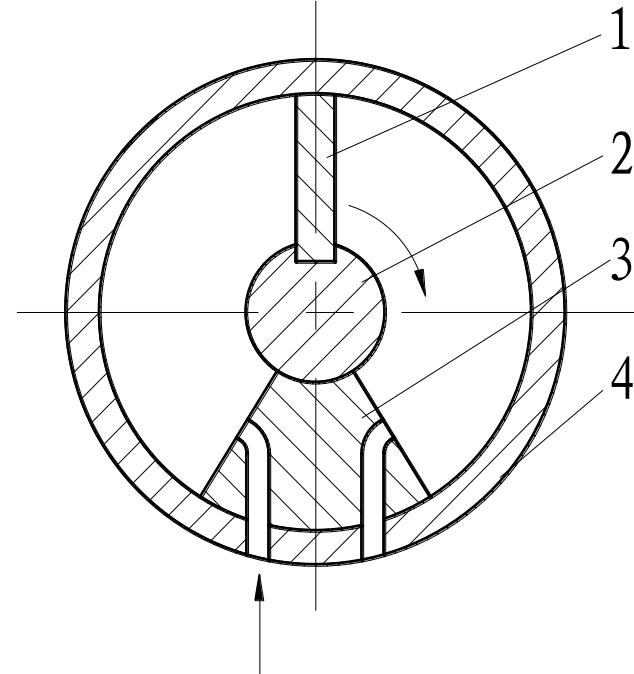
➤ **工作特点：**薄膜气缸具有结构紧凑、简单，体积小，重量轻，维修方便，密封性能好，制造成本低等优点，但膜片的变形量小，行程短。



12.1 气缸



3. 摆动式气缸（摆动马达）



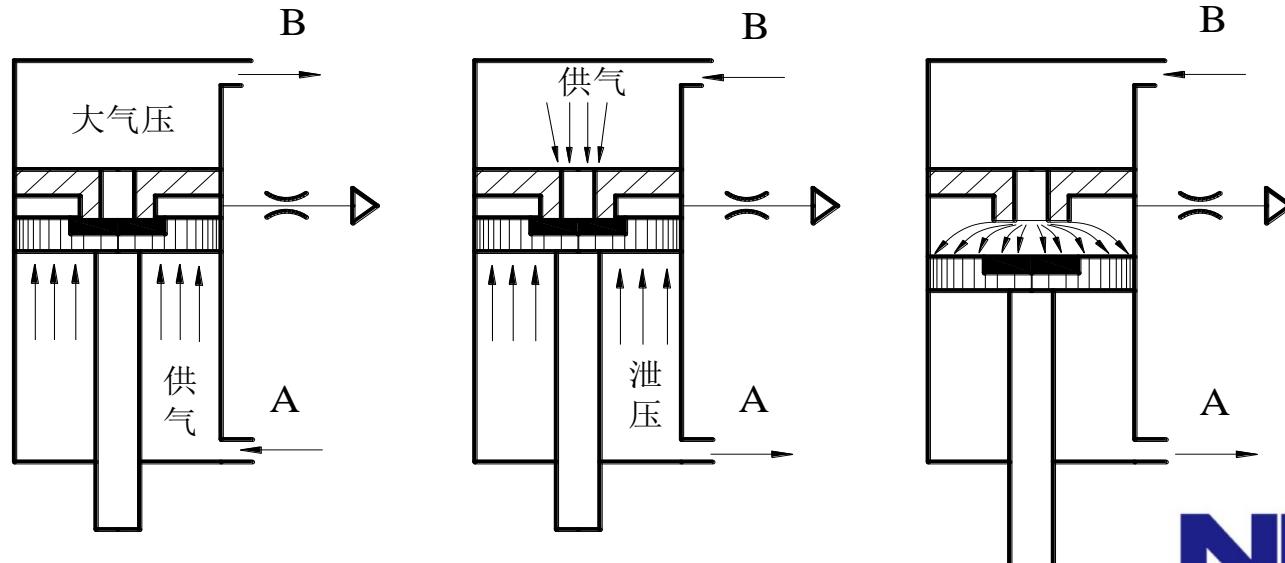
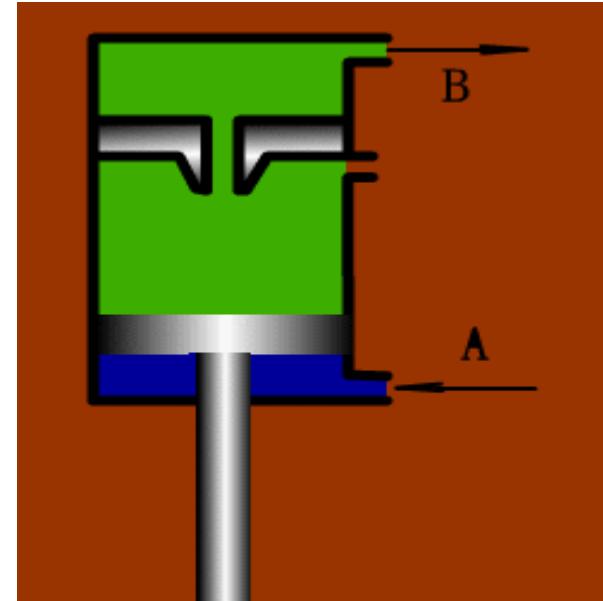
定子3与缸体4固定在一起，叶片1和转子2（输出轴）联结在一起。当左腔进气时，转子顺时针转动；反之，转子则逆时针转动。转子可做成图示的单叶片式，也可做成双叶片式。双叶片式摆动气缸输出转角较小，摆角范围小于 180° 。

12.1 气缸



4. 冲击气缸

冲击气缸是将压缩空气的压力能转换为活塞组件高速运动冲击动能的特殊气缸，它与普通气缸相比增加了储能腔以及带有喷嘴和具有排气小孔的中盖。



12.2 气动马达



12.2.1 气动马达类型

➤ 定义

将压缩空气的压力能转换成旋转的机械能的装置。

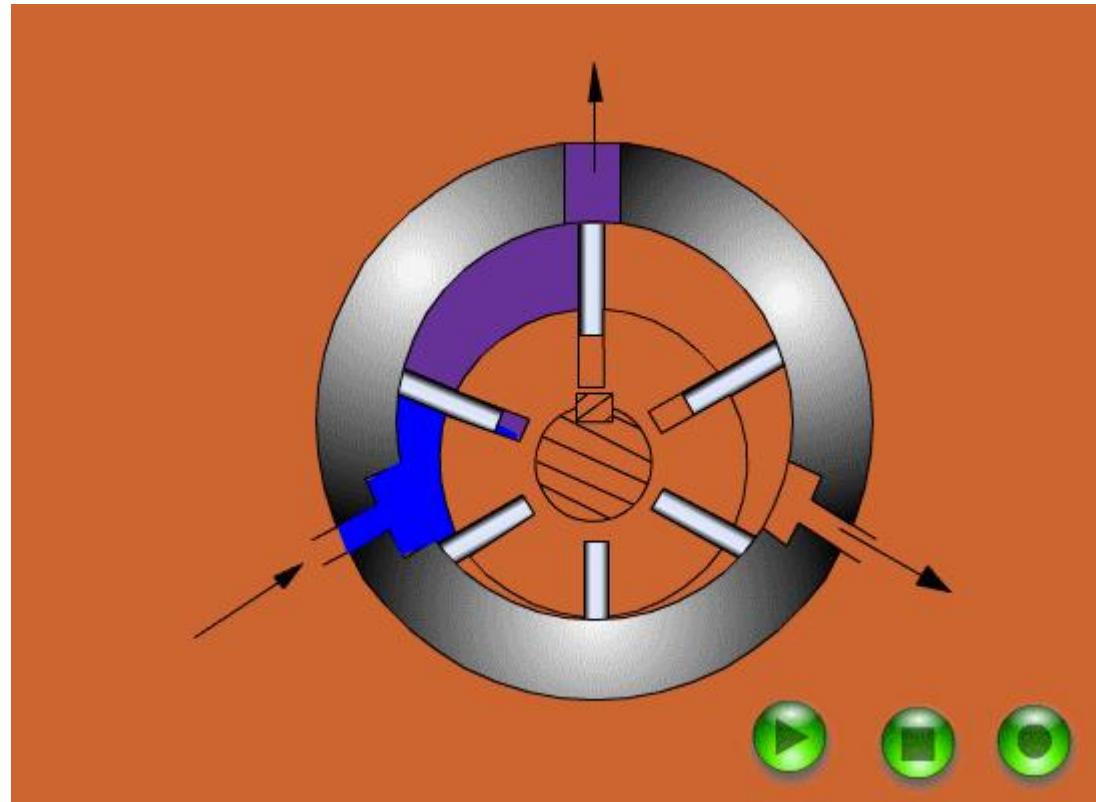
➤ 分类

{ 活塞式（应用广泛）
 叶片式（应用广泛）
 齿轮式（较少应用）

12.2 气动马达



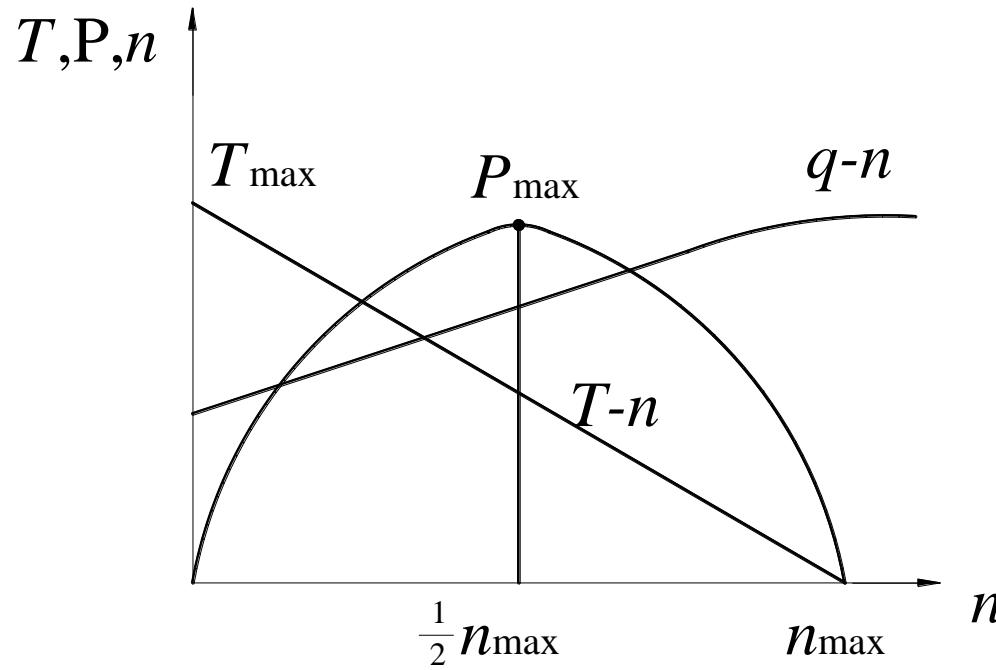
12.2.2 叶片式气动马达工作原理



12.2 气动马达

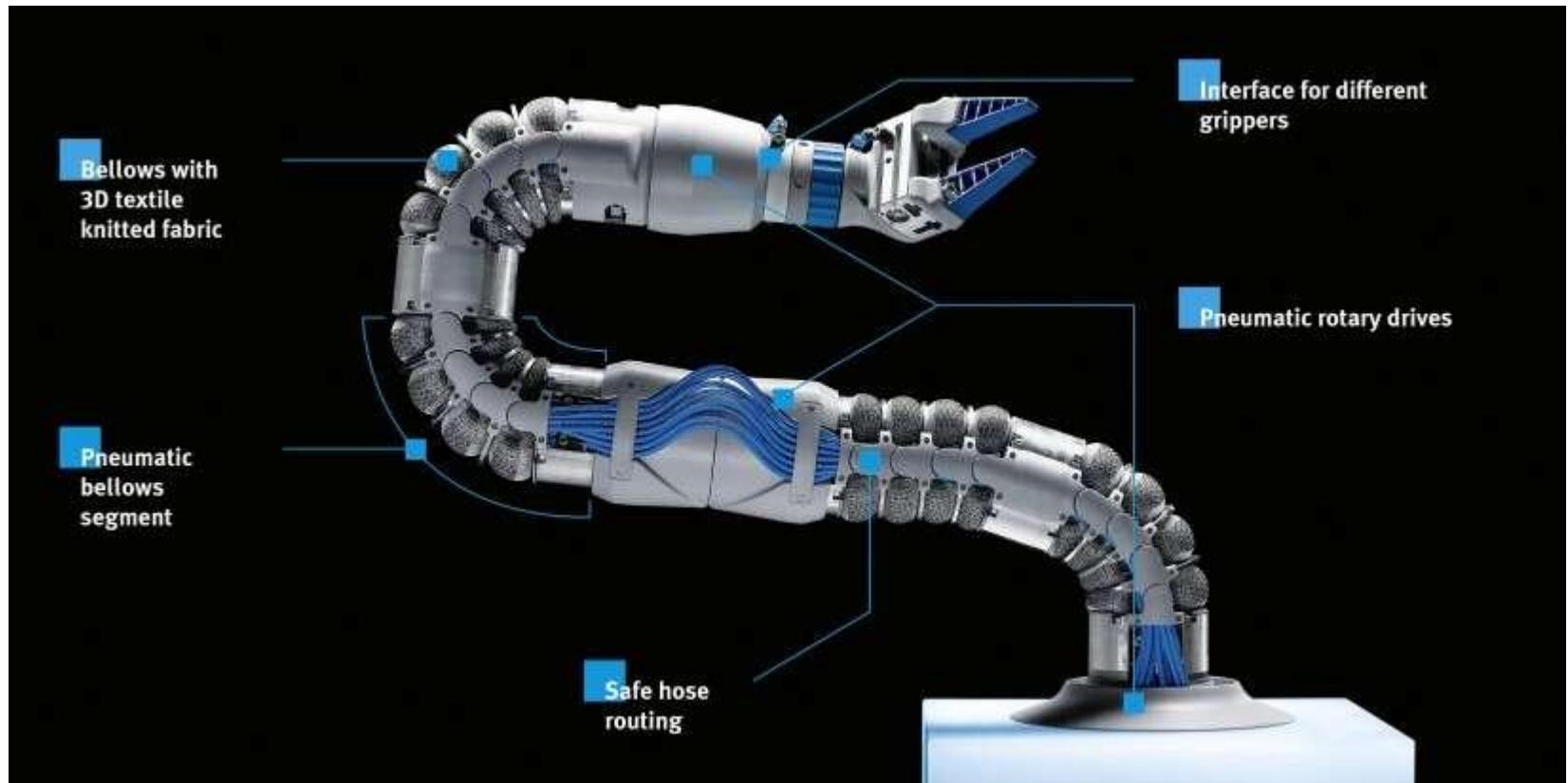


12.2.3 叶片式气动马达的特性



叶片式气马达特性曲线

叶片式气动马达主要用于风动工具、高速旋转机械及矿山机械等。



NUAA