

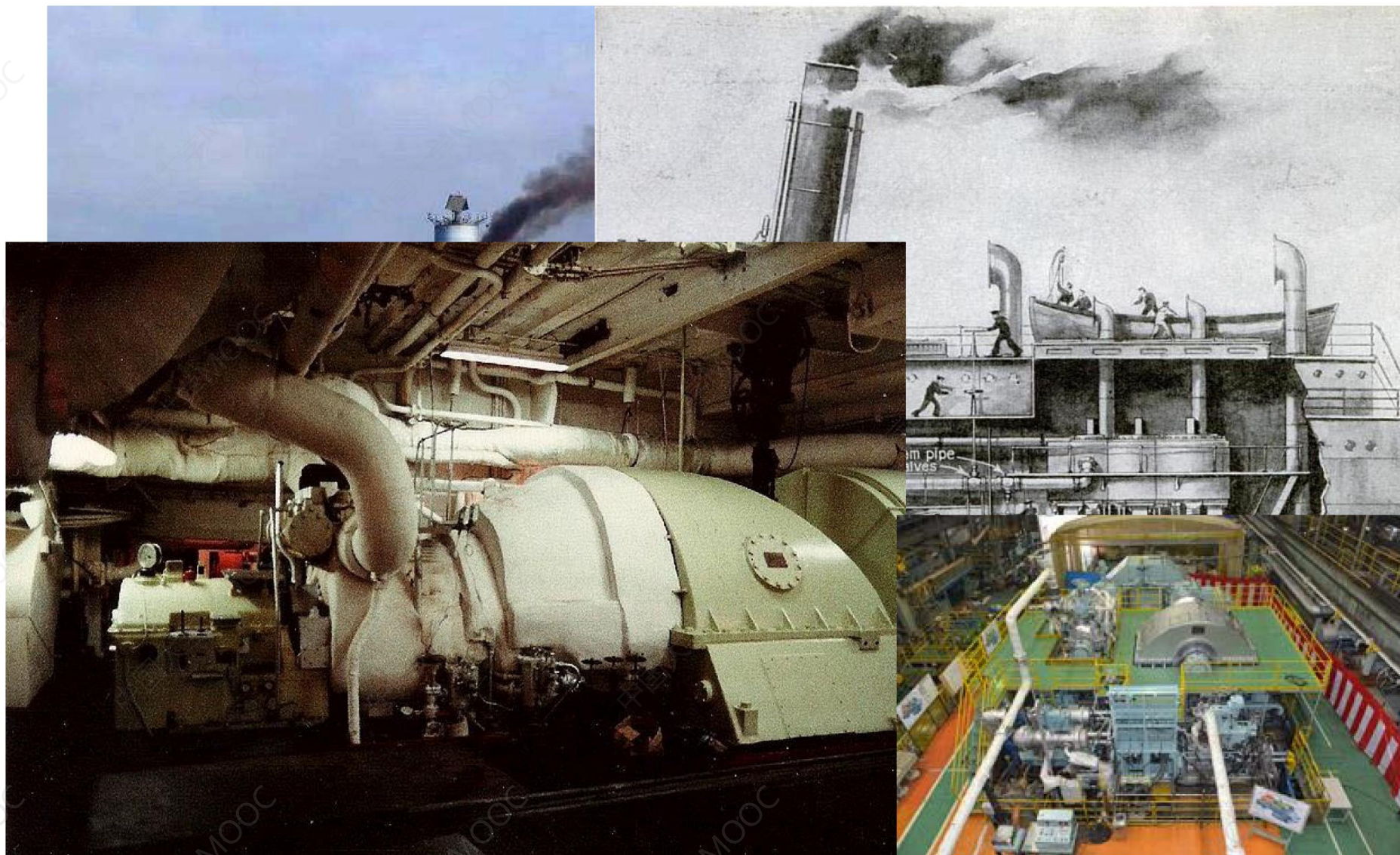
船舶动力装置原理与设计

讲授教师：李维嘉 杨农林
杨少龙 唐国元

华中科技大学

1 绪论

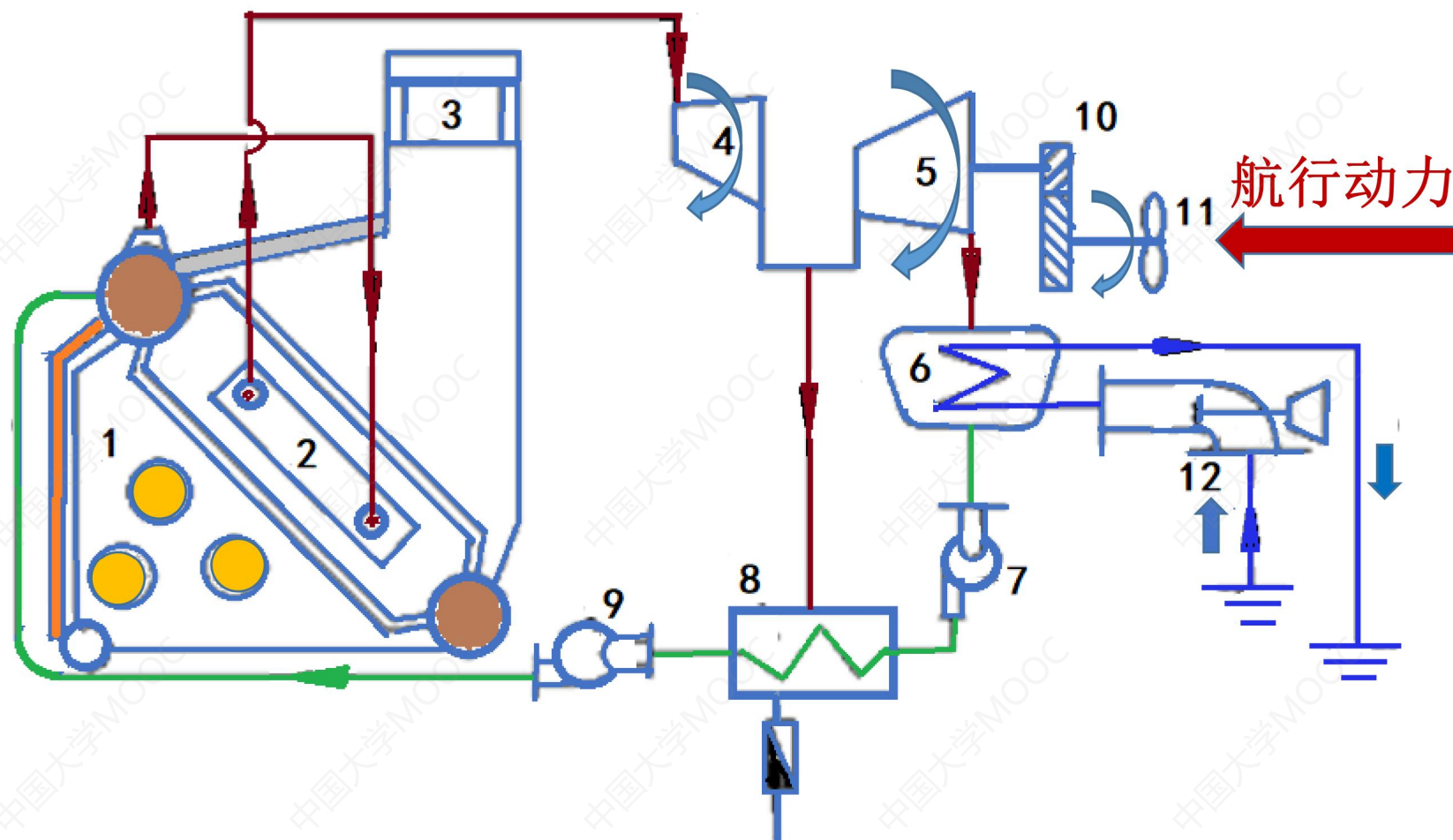
1.4 蒸汽轮机动力装置



1 绪论

1.4 燃气轮机动力装置

1.4.1 基本组成和简单热力循环

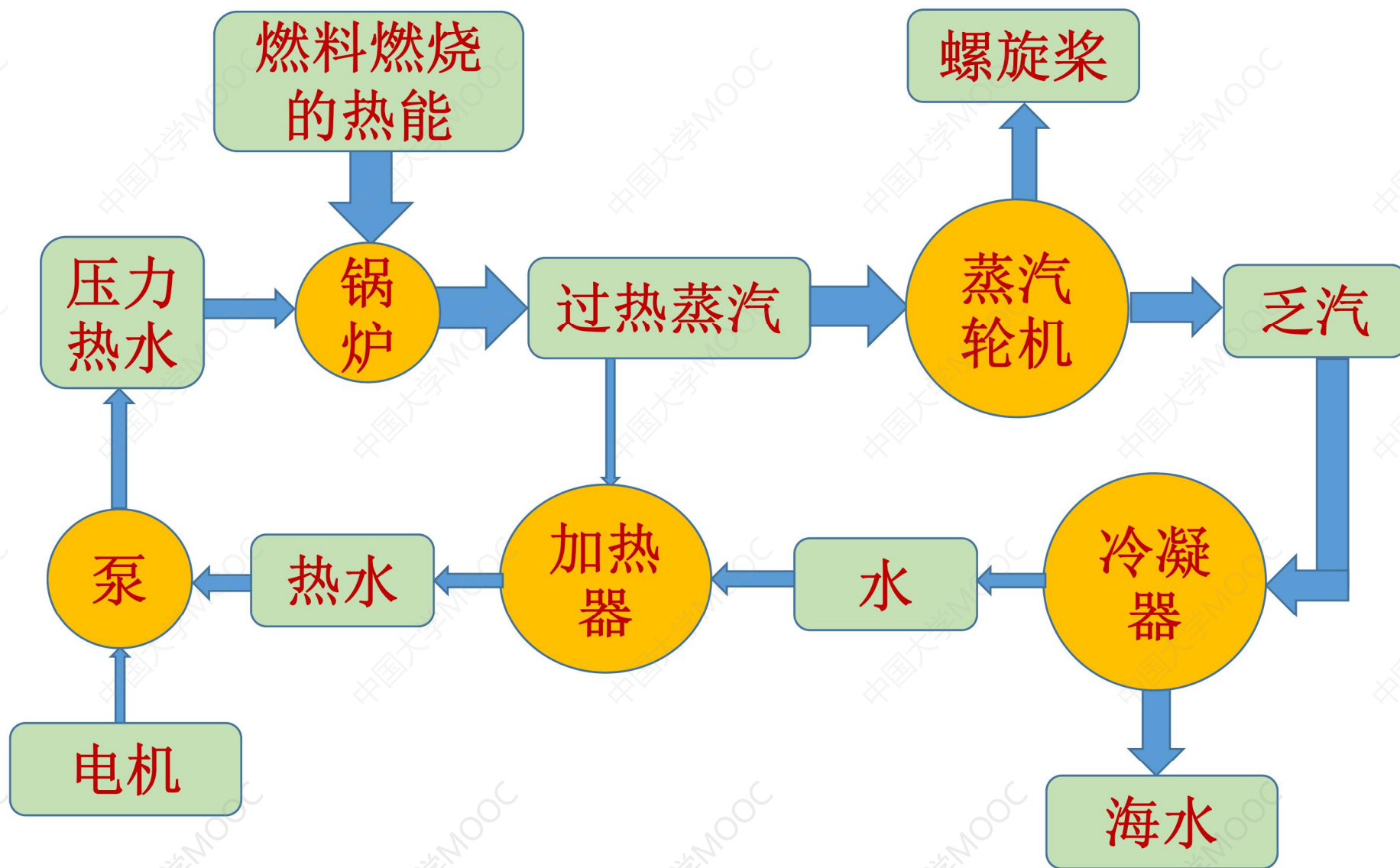


1 — 主炉；2 — 蒸汽过热器；3 — 空气预热器；4 — 高压蒸汽轮机；5 — 低压蒸汽轮机；
6 — 主冷凝器；7 — 凝水泵；8 — 给水预热器；9 — 给水泵；10 — 减速齿轮；
11 — 螺旋桨；12 — 循环水泵

1 绪论

1.4 燃气轮机动力装置

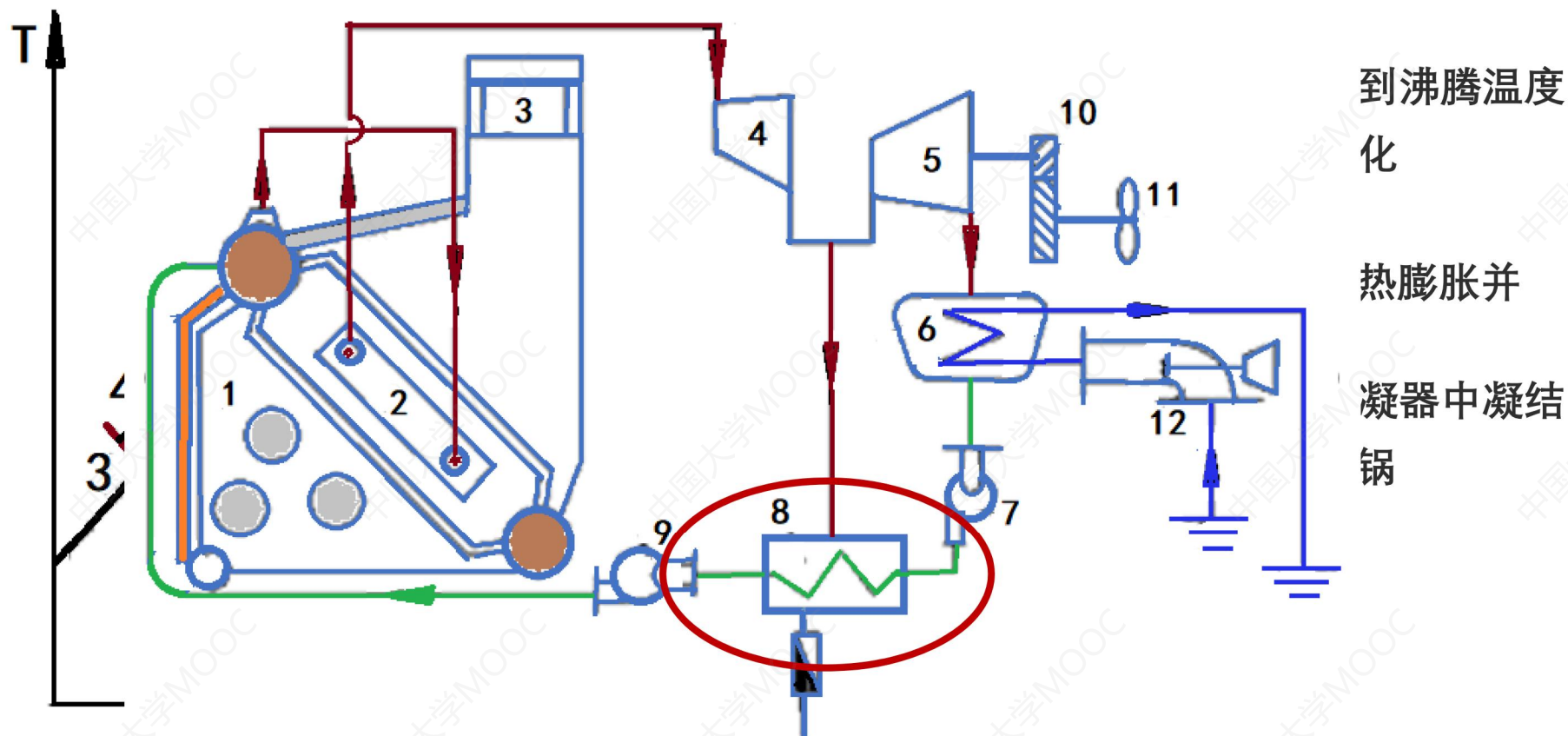
1.4.1 基本组成和简单热力循环



1 绪论

1.4 燃气轮机动力装置

1.4.1 基本组成和简单热力循环



冷凝蒸汽的汽化潜热，被冷却水带走的热量约占加入到循环中热量的60~70%，循环热效率较低。增加给水预热器，提高循环热效率。

1 绪论

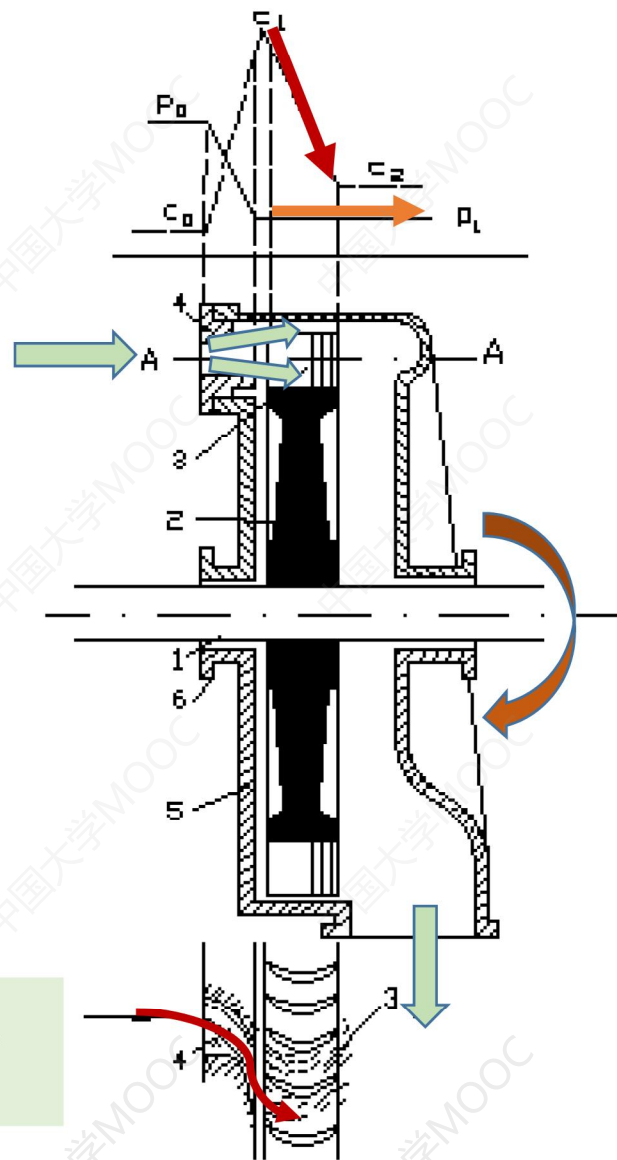
1.4燃气轮机动力装置

1.4.2蒸汽轮机结构与工作原理

1.4.2.1冲动式汽轮机

特点：仅仅利用喷嘴喷出高速汽流的动能推动工作叶轮做功的汽轮机。工作叶片槽道中的横截面大小不变，蒸汽流过时不发生膨胀，**压力**基本不变，**蒸汽速度**逐渐变低，蒸汽内能变小（反映在蒸汽温度的降低）。

1-转轴、2-叶轮、3-叶片、
4-喷管、5-机壳、6-轴承



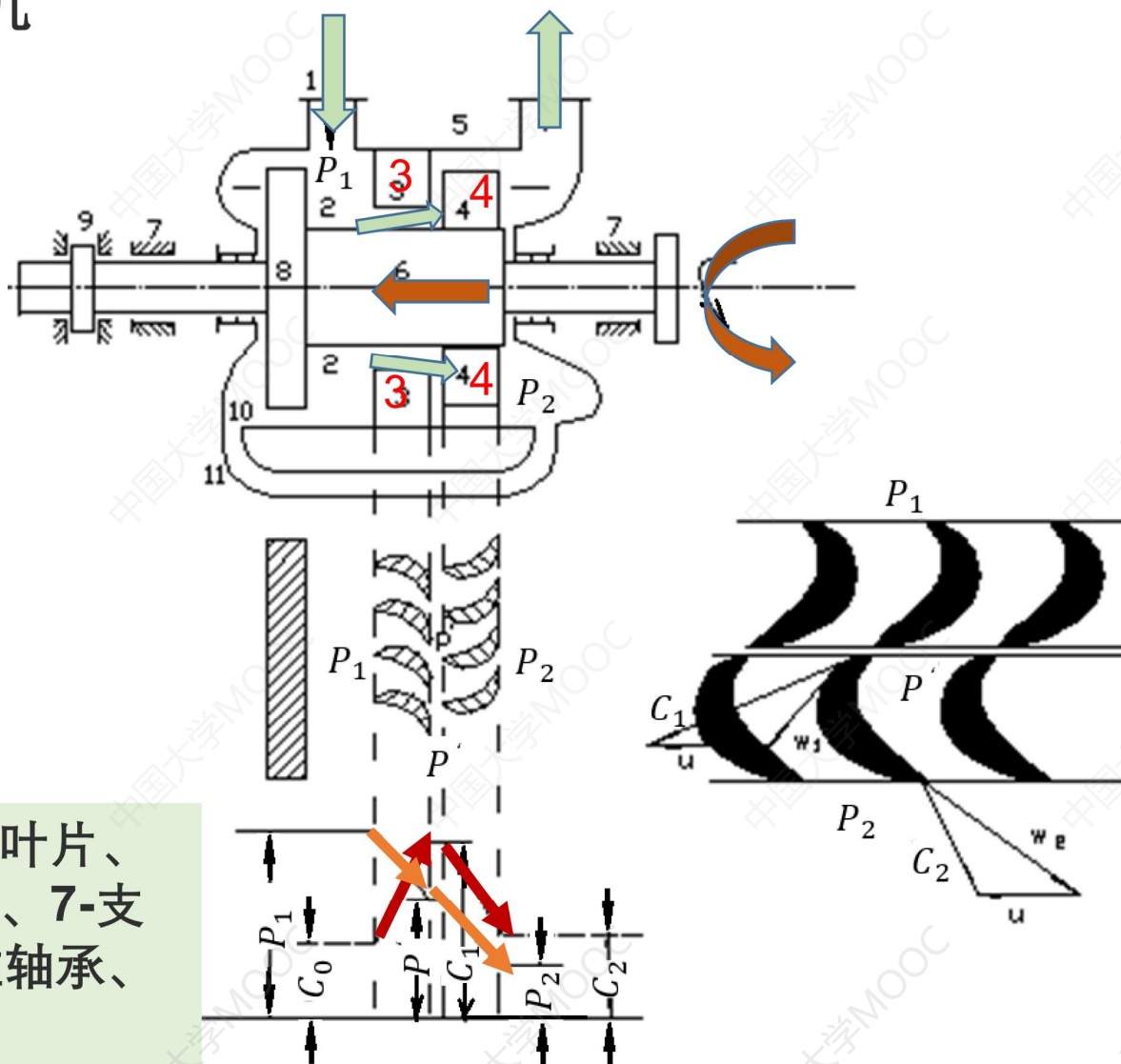
1 绪论

1.4 燃气轮机动力装置

1.4.2 蒸汽轮机结构与工作原理

1.4.2.2 反动式汽轮机

特点：高压蒸汽流经静止不动的导向叶片和工作叶片所构成的槽道，通过改变高压蒸汽的方向和增大相对流速，推动工作叶轮做功。

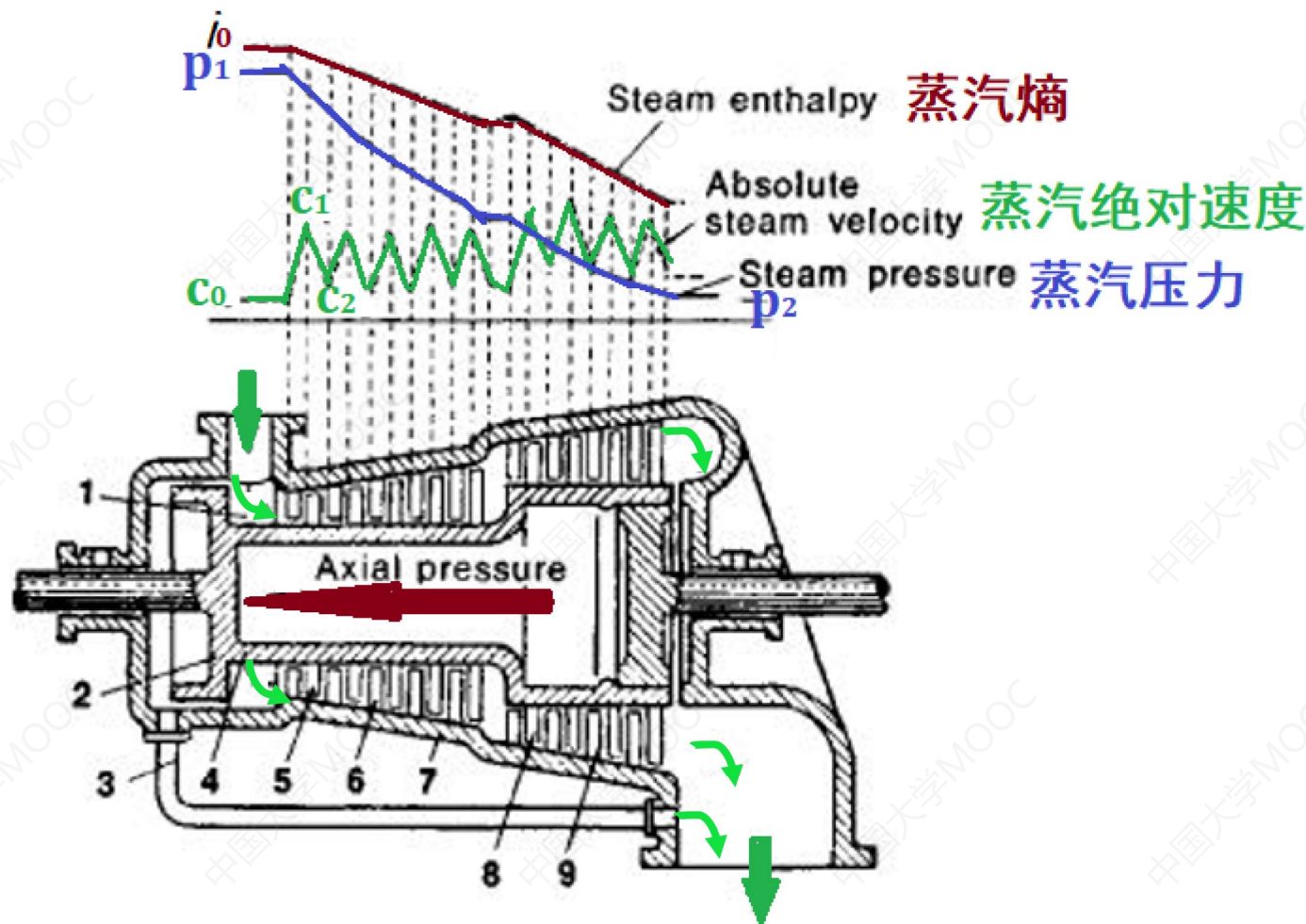


1-进汽管、2-进汽室、3-导向叶片、
4-工作叶片、5-机壳、6-转鼓、7-支持轴承、8-平衡活塞、9-止推轴承、10-左空间、11-连接管

1 绪论

1.4 燃气轮机动力装置

1.4.2 蒸汽轮机结构与工作原理

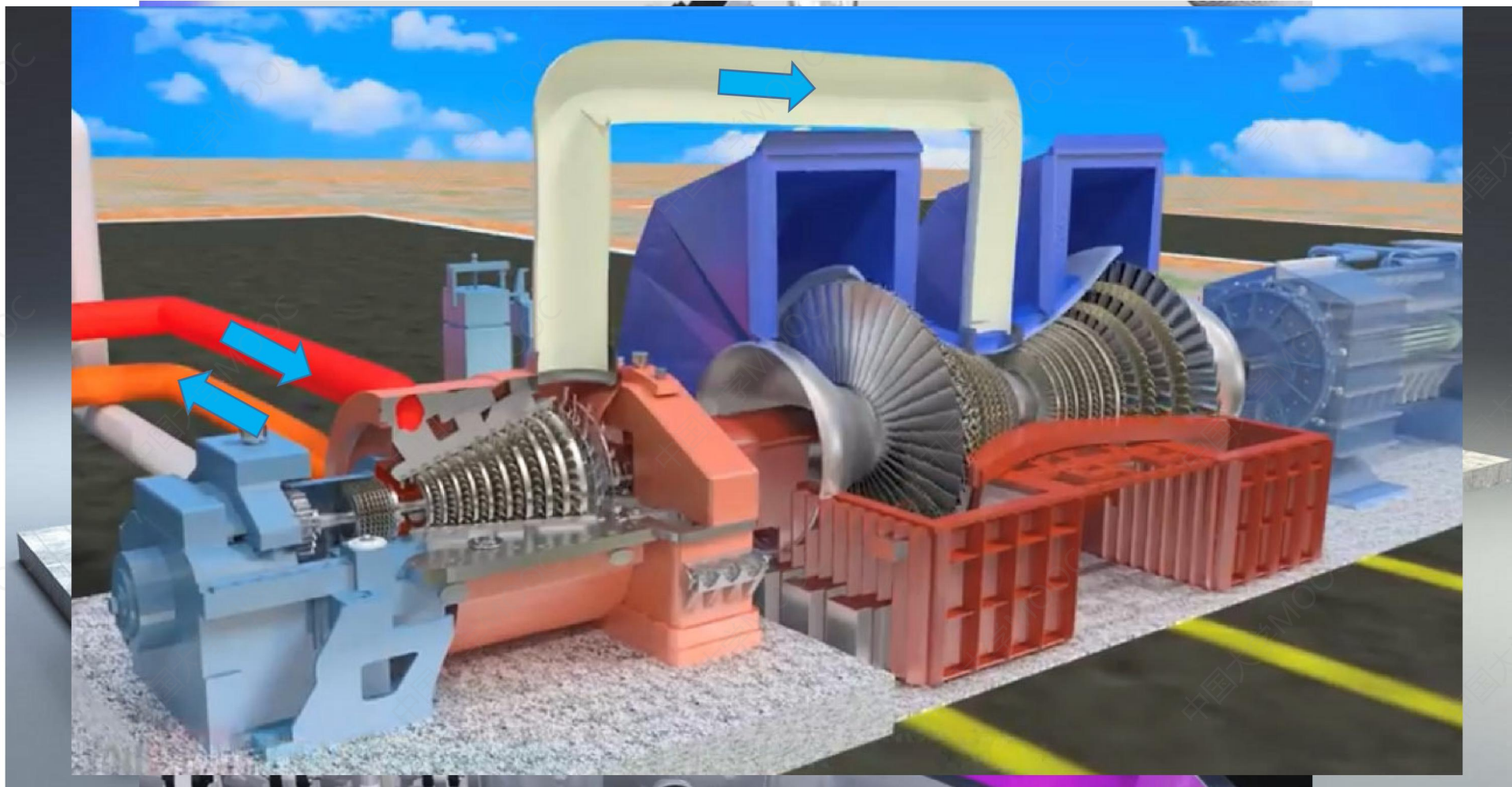


大功率的蒸汽轮机采用的是“多级”式结构

1 绪论

1.4 燃气轮机动力装置

1.4.2 蒸汽轮机结构与工作原理

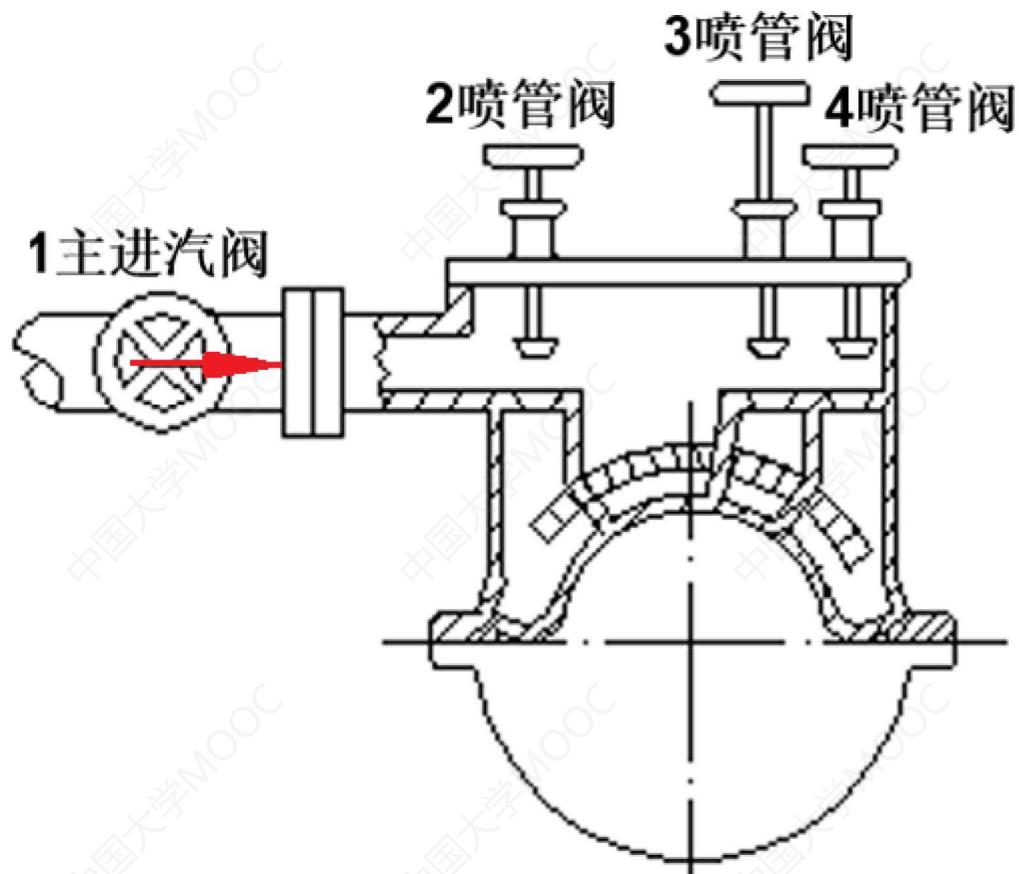


大功率的汽轮机采用的是“多级”式结构

1 绪论

1.4 燃气轮机动力装置

1.4.3 蒸汽轮机的功率调节方法与特性

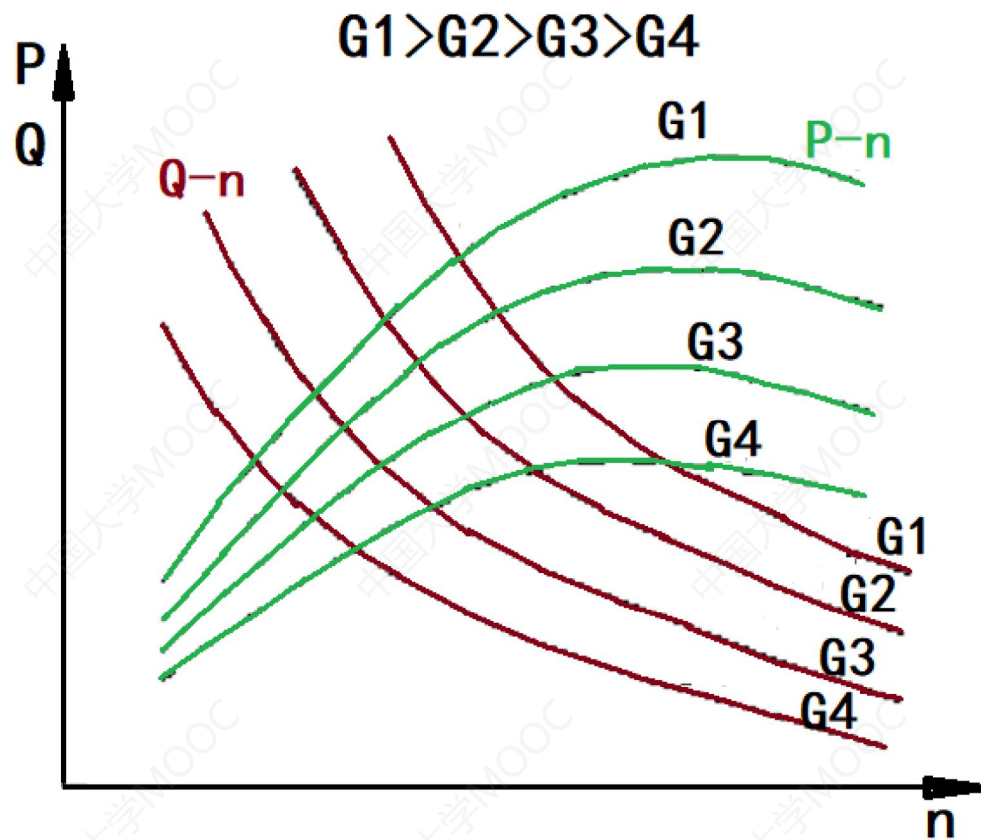


大功率汽轮机通过开关喷管调节蒸汽量，不改变蒸汽的初始状态，达到改变功率输出的目的。

1 绪论

1.4 燃气轮机动力装置

1.4.3 蒸汽轮机的功率调节方法与特性



特点：耗汽量 G 不变时，随着转矩 Q 的减小，转速 n 会升高；功率 P 与转速 n 呈近似的抛物线变化关系；随着耗汽量的增大，转矩和功率都会增大。

蒸汽轮机与螺旋桨的合理匹配，使其工作在功率最大点（抛物线顶点）附近。

蒸汽轮机的外特性曲线

G : 耗汽量; P : 功率; Q : 扭矩; n : 转速

1 绪论

1.4 燃气轮机动力装置

1.4.4 蒸汽轮机动力装置的特点与应用

优点：

- (1) 单机功率大。现代舰用新型蒸汽轮机的单机组功率已达 $7.5 \times 10^4 \text{KW}$ 以上；
- (2) 蒸汽轮机叶轮转速稳定，无周期性扰动力，机组振动小、噪声低；
- (3) 蒸汽轮机摩擦部件少，可靠性高，使用期限长；
- (4) 可使用劣质燃料油，滑油消耗率低。

1 绪论

1.4 燃气轮机动力装置

1.4.4 蒸汽轮机动力装置的特点与应用

缺点：

- (1) 蒸汽轮机动力装置的能量转换过程比较复杂，热效率较低，耗油率较高，总的经济性能较差；
- (2) 转速高，不能直接反转，需要配置具有较大减速比的减速装置和倒车装置；
- (3) 主机启动准备时间长，若暖机状态停泊，增加了停泊时的燃料消耗；从一个工况变换到另一个工况的过渡时间长，机动性较差；
- (4) 汽轮机动力装置设备多，装置复杂，整个装置的重量和尺度较大。

1 绪论

1.4 燃气轮机动力装置

1.4.4 蒸汽轮机动力装置的特点与应用

在大功率船舶动力装置中，蒸汽轮机动力装置占有一定的优势，如常规动力航母、巡洋舰多采用蒸汽轮机动力装置，一些高速客船、集装箱船、大型油船以及LNG运输船舶也有采用蒸汽轮机动力装置的。

