

工程热力学



绪 论

0—1 热能与动力工程的重要地位

直接利用： 烘干、蒸煮、采暖、溶化等。

间接利用： 热能→其它形式的能量（如：机械能、电能）。

热动力装置工作的实质：热能→机械能（电能）。

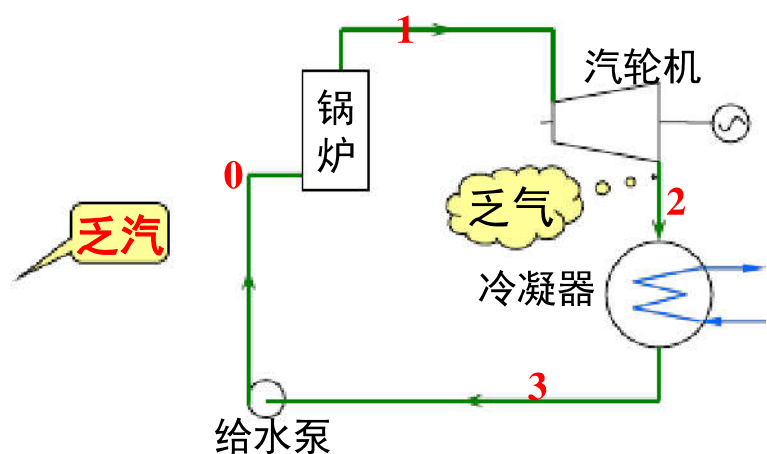
热能→机械能

历史上，蒸汽机的应用，引起了历史上著名的“工业革命”。

现代社会中，**消耗的机械能（电能）绝大多数是由热能转换而来的**。（热力发电厂、核电厂、汽轮机、内燃机、燃气轮机以及火箭发动机等）。

0-2 能量转换装置工作过程简单介绍

一、蒸汽动力装置





二、内燃机

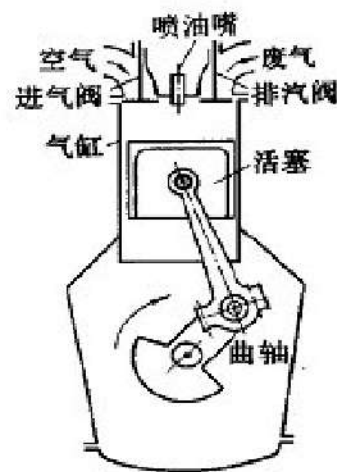
按燃料划分，内燃机可分为**柴油机**和**汽油机**，从热力学的观点看，其工作过程相同。

汽油的燃点(着火点)：427℃

—— 点燃式

柴油的燃点(着火点)：220℃

—— 压燃式



进气过程：进气阀开，排气阀关，活塞下行，将空气吸入气缸。

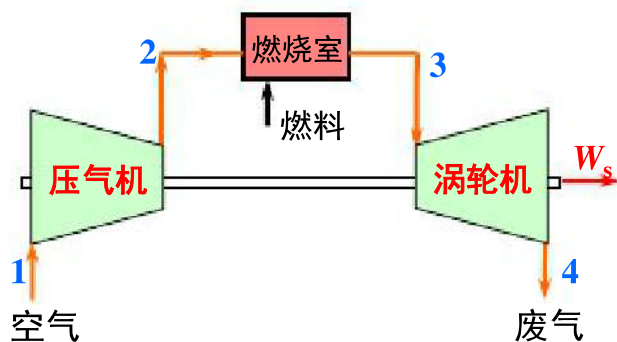
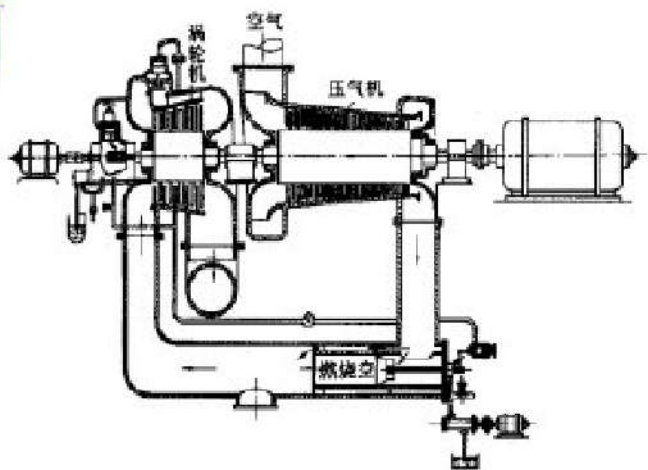
压缩过程：进、排气门关，活塞上行压缩空气，使其温度和压力得以升高。

燃烧过程：喷油嘴喷油，燃料燃烧，气体压力和温度急剧升高（燃料的化学能转换为热能）。

膨胀过程：高温高压气体推动活塞下行，曲轴向外输出机械功。

排气过程：活塞接近下死点时，排气门开，在压差的作用下废气流出气缸。随后，活塞上行，将残余气体推出气缸。

三、燃气轮机装置



压气机——从大气环境吸气，并将其压缩，使得其压力和温度得以提高。

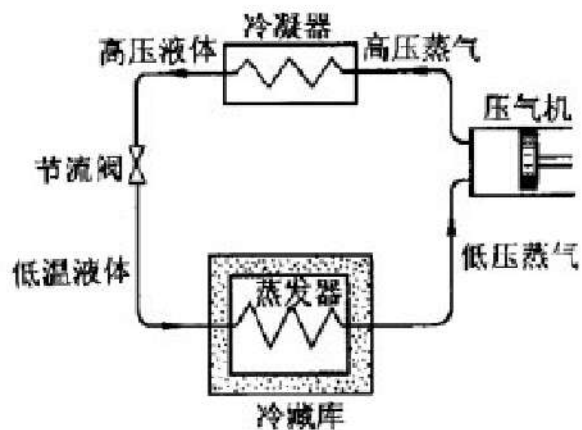
燃烧室——空气和燃料在其中混合并燃烧（化学能→热能），得到高温高压的燃气。

涡轮机——高温高压的燃气推动涡轮机叶轮旋转对外输出机械功（热能→机械能），其中一部分能量用来驱动压气机。

工质（空气、燃气）在装置内周而复始地循环，进而实现将热能转换为机械能的任务。

四、蒸汽压缩制冷装置

制冷：以消耗机械功或其它形式的能量为代价，使物体获得低于环境的温度并维持该低温。



压气机——吸入来自蒸发器的低压蒸汽，将其压缩(耗功)产生**高压**的蒸汽。

温或保持低温。

也循环，

0—3 工程热力学的研究对象及研究方法

一、研究对象：

- 1、热力学基本定律（热力学第一定律、热力学第二定律）；
- 2、工质的热力性质（热力学能、焓、熵、比热容）；
- 3、各种热工设备中的热力过程和热力循环；
- 4、提高能量转换效率的途径。

一、热力学研究方法。

工程热力学

是从宏观现象出发来
(**状态参数**) 来描述物

靠性和普适性
本质

统计热力学

质内部分子运动的微观机

的本质
物理模型精度不高