**第3章 热力学定律**

**第3~4节 热力学第二定律/熵——系统无序程度的量度**

1.可逆过程与不可逆过程

一个系统由某一状态出发，经过某一过程到达另一状态，如果存在另一过程，它能使系统和外界完全复原，即系统回到原来的状态，同时消除原来过程对外界的一切影响，则原来的过程称为 可逆过程 ；如果用任何方法都不能使系统和外界完全复原，则原来的过程称为

不可逆过程 。

2.热力学第二定律

（1）热力学第二定律的克劳修斯表述：不可能使 热量 从低温物体传向高温物体而不引起其他变化。（热传递具有方向性）

（2）热力学第二定律的开尔文表述：不可能从 单一热源 吸取热量，使之完全用来做功而不引起其他变化。（功热转化具有方向性）

（3）热力学第二定律的克劳修斯表述和开尔文表述是 等价 的。

3.第二类永动机：从单一热源吸取热量并使之 完全转化 为功而不引起其他变化的机器称为第二类永动机。第二类永动机虽然不违背 热力学第一定律 ，但违背了 热力学第二定律 ，也是不可能实现的。所以，热力学第二定律也可以表述为：第二类永动机是不可能实现的。

4.热力学第二定律的微观本质：与热现象有关的自然发生的宏观过程总是沿着大量分子热运动 无序程度增大 的方向进行。

5.熵和熵增加原理

（1）熵是用来量度系统 无序程度 的物理量。

（2）与外界既没有物质交换又没有能量交换的系统称为 孤立系统 。

（3）熵增加原理：在孤立系统中的宏观过程必然朝着 熵増加 的方向进行。

6.能量退降：在熵增加的同时，一切不可逆过程总是使得能量从 可利用 状态转化为 不可利用 状态，能量品质退化了，这种现象称为能量退降。

判断

1.热量不会从低温物体传给高温物体 （ × ）

2.机械能可以完全转化为内能，而内能不可能完全转化为机械能 （ × ）

3.能源是取之不尽、用之不竭的 （ × ）

4.冰箱工作时，能把冰箱内的热量传递到冰箱外，这不违反热力学第二定律 （ √ ）

5.可以从单一热源吸收热量，使之完全变成功 （ √ ）

6.热机中，燃气的内能可以全部变成机械能而不引起其他变化 （ × ）

示例

1.下列关于热力学第二定律微观意义的说法正确的是( A )

A.从微观的角度看，热力学第二定律是一个统计规律

B.一切自然过程总是沿着分子热运动无序性减小的方向进行

C.有的自然过程向着分子热运动无序性增大的方向进行，有的自然过程沿着分子热运动无序性减小的方向进行

D.在自然过程中，一个孤立系统的总熵可能减小

2.关于热力学定律，下列说法正确的是( B )

A.随着高科技的不断发展，绝对零度是可以达到的

B.热力学第一定律也可表述为第一类永动机不可能制成

C.因为第二类永动机不违背能量守恒定律，所以它将会被制造出来

D.热量能够从高温物体传递到低温物体，不能从低温物体传递到高温物体