**第三章 热力学定律**

**第1~2节 热力学第一定律 能量守恒定律**

1.焦耳的实验

（1）绝热过程：系统与外界之间没有 热量 的交换,只是通过外界做功的方式与外界交换能量，这种过程称为绝热过程。

（2）代表性实验

①重物下落时带动叶片转动，搅拌容器中的水，水由于摩擦而温度 升高 。

②通过电流的 热效应 给液体加热。

（3）实验结论：在热力学系统的绝热过程中，外界对系统做的功仅由过程的 始、末 两个状态决定，不依赖于做功的具体过程和方式。

（4）内能：只依赖于热力学系统 自身状态 的物理量。

2.功与内能的改变

在热力学系统的 绝热 过程中，外界对系统做功，系统的内能 增加 ；系统对外做功，系统的内能 减小 。内能的变化量等于外界对系统所做的功*W*，即Δ*U*= *W* 。

3.热与内能的改变

单纯的热传递过程中，外界向系统传递热量，系统的内能 增加 ；系统向外界传递热量，系统的内能 减少 。单纯的热传递过程中，内能的变化量等于外界向系统传递的热量Q，即Δ*U*= *Q* 。

4.热力学第一定律

（1）内容：在系统跟外界同时发生做功和热传递的过程中，系统内能的增加量Δ*U*等于系统从外界吸收的 热量*Q* 与 外界对系统所做的功*W* 之和。

（2）表达式：Δ*U*= *Q*+*W* 。

（3）应用

①*W*的正负：外界对系统做功时，*W*取 正 值；外界对系统做功时，*W*取 负 值。（均填“正”或“负”）

②*Q*的正负：外界对系统传递的热量*Q*取 正 值；系统向外界传递的热量*Q*取 负 值。（均填“正”或“负”）

5.能量守恒定律

能量既不会凭空 产生 ，也不会凭空消失，它只能从一种形式 转化 为其他形式，或者从一个物体 转移 到别的物体，在转化或转移的过程中，能量的总量 保持不变 。

6.永动机不可能制成

（1）第一类永动机：不需要任何动力或燃料，却能不断地 对外做功 的机器。

（2）第一类永动机由于违背了 能量守恒定律 ，所以不可能制成。

判断

1.外界对系统做功，系统的内能一定增加 （ × ）

2.系统的内能增加，一定是系统从外界吸收了热量 （ × ）

3.系统的内能减少，一定是系统对外界做了功 （ × ）

4.违背能量守恒定律的过程是不可能发生的 （ √ ）

5.做功和传热改变物体内能的实质是相同的 （ × ）

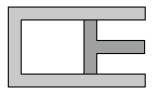
6.绝热过程中，外界压缩气体做功20 J，气体的内能一定减少20 J （ × ）

7.物体吸收热量，同时对外做功，内能可能不变 （ √ ）

示例

1.一定质量的气体从外界吸收了50 J的能量，同时对外做功100 J，则物体的内能 减少 （填“增加”或“减少”） 50 J。

2.如图所示，快速推动活塞对汽缸内气体做功10 J，气体内能改变了多少？若保持气体体积不变，汽缸向外界传递10 J的热量，气体内能改变了多少？若推动活塞对汽缸内气体做功10 J的同时，汽缸向外界传递10 J的热量，气体的内能改变了多少？



2.内能增加了10 J；减少了10 J；没改变