**第3章 热力学定律**

**第1~2节 热力学第一定律/能量的转化与守恒**

1.功与内能的改变

（1）功与内能的改变

在热力学系统的绝热过程中，当系统从状态1经过绝热过程达到状态2时，内能的变化量△*U*=*U*2-*U*1，等于外界对系统所做的功*W*，即△*U*= *W* 。

（2）理解

①△*U*=*W*的适用条件是 绝热 过程。

②在绝热过程中：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 。

2.热与内能的改变

（1）传热

①条件：物体的 温度 不同。

②传热：热从 高温 物体传到了 低温 物体。

（2）热和内能

①热量：在单纯的传热过程中系统 内能 变化的量度。

②热与内能的改变

当系统从状态1经过单纯的传热达到状态2时，内能的变化量△*U*=*U*2-*U*1等于外界向系统传递的热量Q，即△*U*= *Q* 。

（3）传热与做功在改变系统内能上的异同。

①做功和传热都能引起系统 内能 的改变。

②做功时，内能与其他形式的能发生 转化 ；传热只是不同物体（或一个物体的不同部分）之间内能的 转移 。

3.改变内能的两种方式： 做功 与 传热 。

4.热力学第一定律

（1）内容：一个热力学系统的内能变化量等于外界向它传递的 热量 与外界对它所做的功的 和 。

（2）表达式：△*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。

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。

5.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 热力学第一定律 ，所以不可能制成。

6.焦耳的实验

（1）绝热过程：系统不从外界 吸热 ，也不向外界 放热 的过程。

（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。

7.能量守恒定律：能量既不会 消失 ，也不会 创生 ，它只能从一种形式 转化 为其他形式，或者从一个物体 转移 到其他物体，而能量的总值 保持不变 。

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 （ × ）

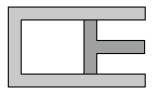
6.绝热过程中，外界压缩气体做功20 J，气体的内能一定减少20 J （ × ）

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