**第三章 热力学定律**

**第一节 热力学第一定律**

1.物体的内能

（1）物体的内能：物体中 所有分子 的动能和 分子势能 的总和。任何物体都具有内能。

（2）相关因素

①物体所含的分子总数由 物质的量 决定。

②分子热运动的平均动能与 温度 有关。

③分子势能与物体的 体积 有关。

故物体的内能由 物质的量 、 体积 、 温度 共同决定，同时受物态变化的影响。

2.改变物体内能的两种方式： 做功 与 传热 。

3.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Δ*U*=*U*2-*U*1，等于外界对系统所做的功*W*，即Δ*U*= *W* 。

（2）理解

①Δ*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 。

4.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 。

5.各种方法使物体的内能发生改变：

a.电炉通电后发热；

b.一杯开水放在桌面上冷却；

c.阳光照射下冰块融化；

d.锯木头时，锯片发烫；

e.人坐在火炉旁取暖；

f.用打气筒给自行车轮胎打气后，打气筒变热。

其中属于做功使物体内能改变的是 adf ；属于热传递使物体内能改变的是 bce 。

6.热力学第一定律及其应用

（1）内容：一个物体，如果外界同时对物体做功和进行热传递，则物体内能的增加量 Δ*U*就等于物体吸收的热量*Q*和外界对物体做的功*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”）

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.做功和传热改变物体内能的实质是相同的 （ × ）

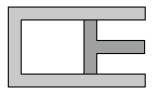
5.绝热过程中，外界压缩气体做功20 J，气体的内能一定减少20 J （ × ）

6.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，快速推动活塞对气缸内气体做功10 J，气体内能改变了多少？若保持气体体积不变，气缸向外界传递10 J的热量，气体内能改变了多少？若推动活塞对气缸内气体做功10 J的同时，气缸向外界传递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