

2007 年热工基础 A 卷 参考答案

工程热力学

一、解：

1. 热力学第一定律：能量守恒与转换定律，即热力过程中参与转换和传递的能量在数量上守恒。其表达式为 $dE_{iso}=0$ 。对于常用的闭口系和稳定流动开口系其表达式为 $q = \Delta u + w$ 和 $q = \Delta h + \frac{1}{2}c_f^2 + g\Delta z + w_s = \Delta h + w_t$ 。

热力学第二定律：揭示了热力过程的方向、条件与限度，揭示了能量品质的高低。只有同时满足热力学第一定律和第二定律的过程才能实现。其表达式为 $dS_{iso} \geq 0$ 或 $\oint \frac{\delta q}{T} \leq 0$ 。

2. 系统熵变为 25 kJ/K 。过程中

$$\int \frac{\delta Q}{T} = \frac{Q}{T} = 8000/300 = 26.7 \text{ kJ/K},$$

因此 $\Delta S = 25 \text{ kJ/K} < 26.7 \text{ kJ/K}$ ，所以此过程不可能。

3. 以门窗紧闭的房间为系统，由热力学第一定律有 $\Delta U = Q - W$ 。

当打开冰箱大门，系统与外界不考虑热量交换， $Q=0$ ，同时不做功，即 $W=0$ ，所以系统内能不变，就不能降温。

当安装空调之后，空调通过边界向环境散热，此时系统并不绝热， Q 为负，且有电功输入系统， W 为正。考虑到 $|Q| > |W|$ ，所以 $\Delta U < 0$ ，即室内空气内能减少，温度下降。

4. 实际气体在常温常压下（远离临界点）可以当作理想气体处理，气体足够稀薄使气体分子间的相互作用力及分子本身的体积可以忽略不计。