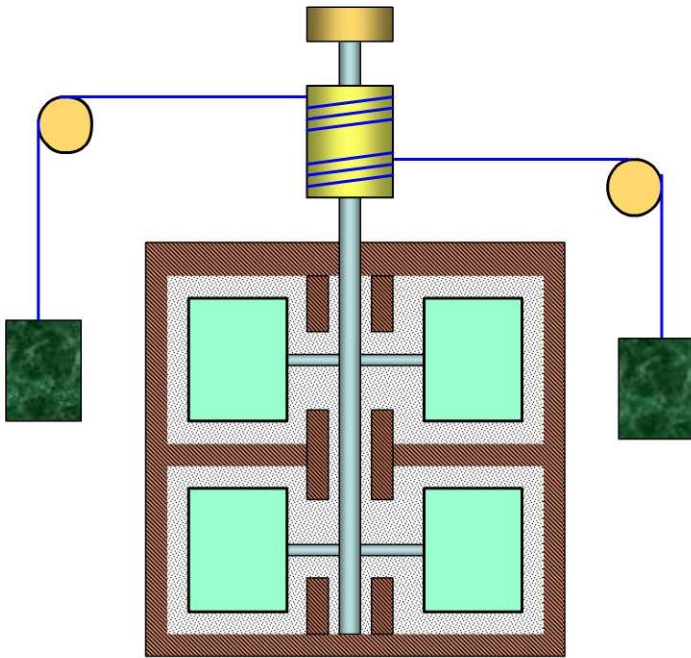
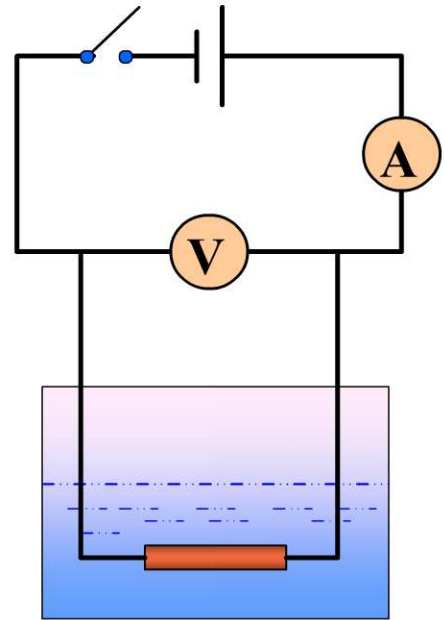


作机械功改变系统
状态的焦耳实验



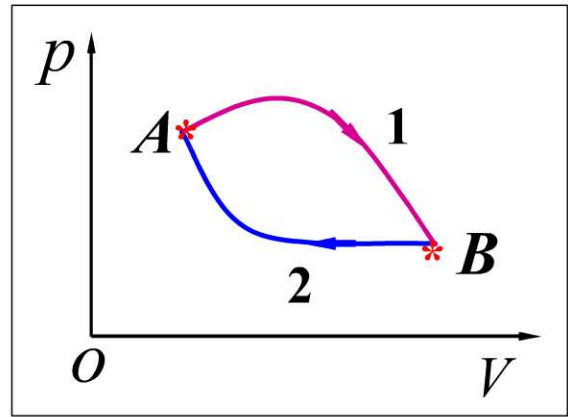
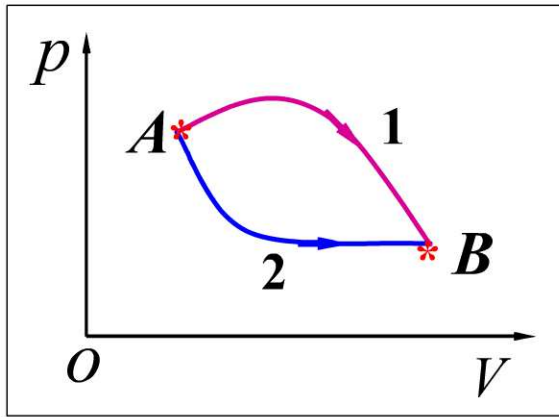
作电功改变系统
状态的实验



一 内能（状态量）

实验证明系统从状态 A 变化到状态 B ，可以采用做功和传热的方法，不管经过什么过程，只要始末状态确定，做功和传热之和保持不变。





$$W_{A1B} + Q_{A1B} = W_{A2B} + Q_{A2B}$$

$$W_{A1B2A} + Q_{A1B2A} = 0$$



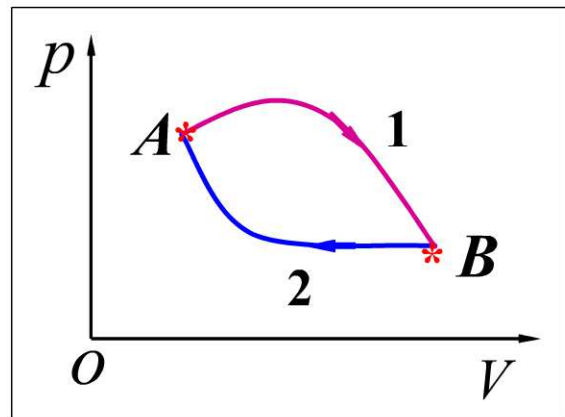
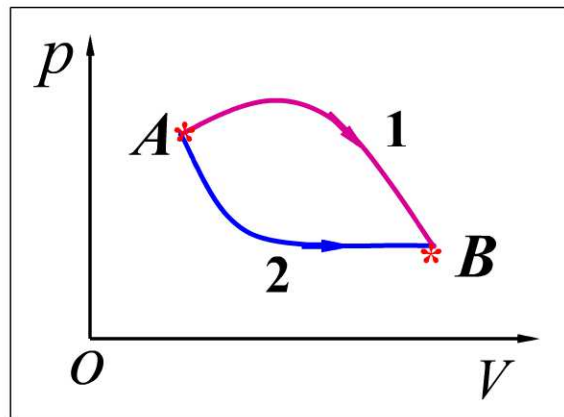
◆ 理想气体内能：

表征系统状态的单值函数，理想气体的内能仅是温度的函数。

$$E = E(T)$$



◆ 系统内能的增量只与系统的初态和末态有关，与系统所经历的过程无关。



$$\Delta E_{AB} = C$$

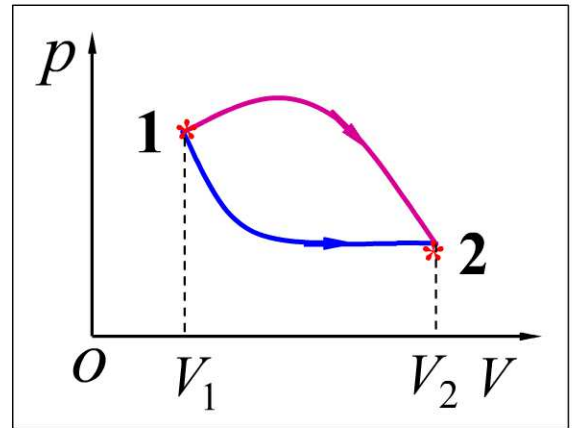
$$\Delta E_{A1B2A} = 0$$



二 热力学第一定律

$$Q = E_2 - E_1 + W$$

系统从外界吸收的热量，一部分使系统的内能增加，另一部分使系统对外界做功。



$$Q = E_2 - E_1 + W = \Delta E + W$$



准静态过程

$$Q = \Delta E + \int_{V_1}^{V_2} p dV$$

微变过程

$$dQ = dE + dW = dE + p dV$$



$$Q = E_2 - E_1 + W = \Delta E + W$$

第一定律的符号规定

	Q	ΔE	W
+	系统吸热	内能增加	系统对外界做功
-	系统放热	内能减少	外界对系统做功



物理意义

- (1) 能量转换和守恒定律. 第一类永动机是不可能制成的.
- (2) 实验经验总结, 自然界的普遍规律.