

沈阳农业大学 2010 年硕士研究生入学初试试题

考试科目：工程热力学与传热学 共 2 页

分 值：150 分

适用专业：农业生物环境与能源工程

注意：答案必须写在答题纸上，写在题签上无效。

一、名词解释（共 30 分，每小题 3 分）

1. 可逆过程
2. 相对湿度
3. 对流换热
4. 卡诺循环
5. 边界层
6. 孤立系统的熵增原理
7. 传热系数
8. 黑度
9. 干度
10. 含湿量

二、判断题（共 10 分，每小题 2 分）

1. 工质进行不可逆循环后其熵必定增加。_____
2. 工质为理想气体的热力系统，工质温度 $t=0$ 时，若规定内能为零，则焓也为零。_____
3. 节流过程是一个等焓过程。_____
4. 某人设计了一台热力设备，该设备工作在高温热源 $T_1=540\text{K}$ ，低温热源 $T_2=300\text{K}$ 之间，若从高温热源吸收 1kJ 的热量，则可产生 0.5kJ 的功。_____
5. 湿空气在不饱和状态时，湿空气的温度大于这时湿空气水蒸气分压力对应的饱和温度。

三、分析题（共 30 分，每小题 6 分）

1. 简要说明导热、对流换热及辐射换热三种传递方式之间的区别与联系。
2. 热力学第一定律和第二定律的实质分别是什么？写出各自的数学表达式。
3. 分析说明“夏季室内保持 20°C ，穿单衣感到舒适，冬季室内维持 22°C ，要穿绒衣才会感到舒适”，这是为什么？
4. 有人设计了一种热机，恒温热源温度为 500K ，冷源温度为 300K ，工质吸收热量 97500kJ ，对外做功 $12\text{kW}\cdot\text{h}$ ，试分析其可能性。
5. 闭口系统进行某个过程，其熵增为 30kJ/K ，若该过程中系统由温度 $T_1=500\text{K}$ 的源得到 12000kJ 的热量，试问此过程能否进行？

四、计算题（共 80 分，每小题 20 分）

1. 一大房间里放有一圆管，长为 2m ，直径为 10cm ，表面温度为 127°C ，发射率（黑度）为 0.6 ，房间墙壁温度为 27°C ，求其辐射换热量是多少？
2. 容器为 0.4m^3 的氧气瓶，初态 $p_1 = 150\text{bar}$ ， $t_1 = 20^\circ\text{C}$ ，用去部分氧气后压力降为 $p_2 = 75\text{bar}$ ，在放气过程中，如留在瓶内的氧气按定熵过程计算，问共用去多少氧气。最后由

于从环境吸热，经一段时间后，瓶内氧气温度的又回复 20°C ，求此时瓶内氧气的压力。

($k=1.4$)

3. 有一平顶塑料大棚，顶面积 $F=40\text{m}^2$ ，晚间室外空气温度为 -5°C ，室内外空气通过塑料薄层的传热系数 $K=10\text{W}/(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ ，其中从其它壁面散热 500W ，试求要加多厚的导热系数为 $\lambda=0.1\text{W}/(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ 的保温材料，才能使室内维持在 15°C ？（不考虑辐射的影响）
4. 有一房间墙壁厚为 0.4m ，面积为 12m^2 ，导热系数为 $0.7\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ，其内外表面的对流换热系数分别为 $6\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ 和 $40\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ，房间内空气温度为 20°C ，室外空气温度为 5°C ，忽略辐射换热量，求房间通过该墙壁的散热量。