

沈阳农业大学 2009 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 1 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、填空题（20 分，每空 2 分）

1、理想气体由同一初态出发，分别经历（a）定容过程；（b）定压过程；（c）定温过程的不同加热过程至各自的终点，设各过程终点的熵相等，试比较下列参数的大小：

Q_v ___ Q_p ___ Q_T ； ΔU_v ___ ΔU_p ___ ΔU_T ； V_{2v} ___ V_{2p} ___ V_{2T} （2—终态）

2、绝对真空的真空度为 _____；密度为 _____；温度为 _____。

3、工质进行不可逆循环后其熵增为 _____。

二、判断题：对者打“√”，错者改正（30 分，每题 6 分）

1、气体膨胀时一定对外做功。 _____

2、只有高于 0°C 的物体才有向外辐射辐射粒子的能力。 _____

3、实际的空气压缩制冷循环就是通过降低压缩比来提高制冷系数的。 _____

4、在 T-s 图上，两条定压线之间的水平距离相等。 _____

5、用温度计测量流动的工质时常常会引起误差。 _____

三、分析题（40 分，每题 10 分）

1、空气从初态 $p_1=1\text{bar}$, $T_1=300\text{K}$ 经过一可逆过程到达终态 $p_2=6\text{bar}$, $T_2=423\text{K}$, 问该过程是吸热过程还是放热过程？ [$R_{\text{空气}}=0.2871\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ； $c_p=1.005\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$] （15 分）

2、分析说明“外径 12mm 圆管，采用石棉 $\lambda_{\text{石棉}}=0.012\text{W}/(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ 作绝热材料，在圆管外敷设这样的绝缘层”合适吗？ [$\alpha=0.24\text{W}/(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C})$]

3、试推断灯丝温度为 2800K ($\varepsilon=0.3$) 的 1000W 灯泡，其灯丝所需的最小面积。 [$c_0=5.67\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K}^4)$]

4、流体在管内对流换热时，若直径缩小一半，流量及流体的平均温度不变，问 α 是否变化？变化多少？（参考 $N_{\text{uf}}=C\cdot Re_f^{0.8}\cdot Pr_f^{0.4}$ ）

四、计算题（60 分，每题 20 分）

1、空气在活塞汽缸中作绝热膨胀（有内摩擦），容积增加为原来的两倍，温度由 400K 降到 320K ，求每千克空气比无摩擦少作多少膨胀功以及由于摩擦引起的熵增。

[$c_{v0}=0.718\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ； $R=0.2871\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$]

2、将 500kg 温度为 20°C 的水用电热器加热到 60°C ，求这一不可逆过程造成的功损和可用能的损失。不考虑散热损失。周围大气温度为 20°C ，水的定压比热容为 $4.187\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。

3、在初冬的夜晚，夜空的有效温度 t_2 可降低到 -40°C ，草上有一滴露珠向着夜空且只有微风吹拂，若露珠与周围空气的对流换热系数为 $20\text{W}/(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ ，假定露珠是黑体，并认为露珠、草、地面的温度接近相等。问：当空气的温度为多少时，草上露珠开始结霜 [$c_0=5.67\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}^4$]。