

沈阳农业大学 2011 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 (20 分, 每空 2 分)

1、已知喷管进口 $p^*=10\text{bar}$, 出口背压 $p_b=6\text{bar}$ 时, 应选 _____ 喷管; 若 $p_b=1\text{bar}$ 时, 应选 _____ 喷管。(工质为空气)

2、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)

3、工质进行不可逆循环后其熵增为 _____。

4、一空心球体, 内外球面半径分别为 r_1 和 r_2 , 温度分别为 t_{w1} 和 t_{w2} 导热系数为 λ , 稳态时导过球壁的导热因子为 _____。

二、判断题 (30 分, 每题 6 分)

1、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。_____

2、空气在不饱和状态时, 湿空气的温度小于这时湿空气水蒸气分压力对应的饱和温度。_____

3、热扩散系数是表征非稳态导热过程中物体内部温度趋于均匀一致的能力。_____

4、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。

5、节流过程是一个等焓过程。_____

三、分析题 (40 分, 每题 10 分)

1、某建筑物冬季用热泵取暖, 假定室外大气温度为 -10°C , 室内要求保持 20°C , 当向室内供暖 $8 \times 10^4 \text{kJ/h}$ 时, 试分析采用热泵采暖与电炉采暖的节能情况。

2、将理想气体 $n=1.35$ 任意两状态间的内能的变化量表示在 $P-V$ 和 $T-S$ 图上。

3、试分析影响对流换热系数的主要因素。

4、试分析为什么当地球上空的二氧化碳增多时, 地球表面温度会增高。

四、计算题 (60 分, 每题 15 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、温度为 25°C 的室内, 放置有外径为 0.05m , 表面温度为 200°C 的管道, 如以 $\lambda=0.1\text{W}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$ 的蛭石作管道外的保温层, 而保温层外表面与空气间的换热系数 $\alpha=14\text{W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$, 试问保温层需要多厚才能使其外表面温度不超过 50°C 。

3、外直径为 0.03m 的管子, 需要覆盖一层热绝缘材料以减少散热。已知热绝缘的外表面与周围空气间的换热系数 $\alpha=14\text{W}/\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}$ 。现有导热系数 $\lambda=0.058\text{W}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$ 的矿渣棉和 $\lambda=0.302\text{W}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$ 的水泥, 两种热绝缘材料, 试问选哪一种材料合适?

4、两块平行的钢板, 温度各维持 527°C 和 27°C , 黑度各为 0.8 和 0.3 , 试求它们之间的辐射换热量。 [$\sigma_b=5.67 \times 10^{-8}\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}^4$]