

# 沈阳农业大学 2013 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. 在初态与终压相同时，压气机进行不同的压缩过程，试比较定温、定熵、多变过程（ $n=1.2$ ）的下列参数的大小  $W_s$   $W_n$   $W_T$  ；  $T_{2s}$   $T_{2n}$   $T_{2T}$ （2—终态）。
2. 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）
3. 某绝缘静止的汽缸里，装有无摩擦的不可压缩流体，试问：（1）汽缸中活塞能否对外做功？ \_\_\_\_\_ （2）流体的压力会改变吗？ \_\_\_\_\_ （3）若用某种方法使流体的压力增加 10 倍，流体的内能是否变化？ \_\_\_\_\_ 焓是否变化？ \_\_\_\_\_。

## 二、判断题：对者打“√”，错者改正（30 分，每题 6 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  $t=0^\circ\text{C}$  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  $1\text{kJ}$  的热量，则可产生  $0.5\text{kJ}$  的功。
5. 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。

## 三、分析题（共 40 分）

1. 画图说明实际蒸汽压缩制冷循环为什么要对逆向卡诺循环进行改造。（20 分）
2. 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。（10 分）
3. 分析说明“外径  $12\text{mm}$  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？ $[\alpha=0.24\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})]$ （10 分）

## 四、计算题（60 分，每题 20 分）

1. 温度为  $25^\circ\text{C}$  的室内，放置有外径为  $0.05\text{m}$ ，表面温度为  $200^\circ\text{C}$  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  $50^\circ\text{C}$ 。
2. 两块平行的钢板，温度各维持  $527^\circ\text{C}$  和  $27^\circ\text{C}$ ，黑度各为  $0.8$  和  $0.6$ ，试求它们之间的辐射换热量。如果它们之间放置一块黑度为  $0.04$  的遮热板。试问这时辐射换热量比没有遮热时减少多少？
3.  $1\text{kg}$  空气在多变过程中吸收  $4.187\text{kJ}$  的热量时，使其容积增加了 10 倍，压力降低为原来的  $1/8$ ，求该过程中空气的内能变化量及对外所做的膨胀功和技术功  $[c_v=0.718\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K}) ; c_p=1.005\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})]$ 。