

中国科学技术大学
2015-2016 学年第二学期考试试卷

考试科目: 工程热力学

得分: _____

学生所在系: _____ 姓名: _____ 学号: _____

一、 简答题 (每小题 5 分, 共 40 分)

- (1) 何谓热力系统? 主要分为哪几类? 依据什么?
- (2) 过程不可逆现象的本质是什么?
- (3) 什么叫饱和状态?
- (4) 临界点与三相点之于工质的意义何在?
- (5) 天气预报中的湿度指的是什么?
- (6) 压气机采用多级压缩中间冷却的目的何在?
- (7) 为提高热效率通常采用什么措施来改变热力循环的结构? 它们起什么作用?
- (8) 各种热力循环都由哪几个基本过程组成? 请说明理由。

二、 计算题 (每题 15 分, 共 60 分)

1. 某小型运动气手枪, 射击前枪管内空气的压力为 250kPa 、温度为 27°C , 体积为 1cm^3 , 被扳机锁住的子弹像活塞封住该压缩空气。击发时, 扣动扳机, 子弹被释放, 由于过程迅速, 可认为空气作绝热膨胀。若子弹离开枪管时枪管内空气压力为 100kPa 、温度为 235K , 求此时空气的体积、击发过程中空气做的功及熵产。已知空气的 $R_g = 0.287\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 、 $c_p = 1.005\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 。

2. 某柴油机排气温度 557°C ，排气压力为 0.1 MPa 。废气性质可近似当作空气处理，比热容取定值， $c_p = 1.005\text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 。若环境压力为 0.1 MPa ，环境温度为 17°C ，试问从 1 kg 废气中最多能回收多少功？
3. 一大型储气罐盛有温度 100°C 、压力 4.90 MPa 的氢气。氢气经装设于罐壁上的渐缩喷管流入背压 $p_b = 3.9\text{ MPa}$ 的外界，设喷管的出口截面积 $A_2 = 20\text{ mm}^2$ ，已知氢气 $R_g = 4.124\text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 、 $c_p = 14.32\text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ，试求：放气开始时，
- (1) 氢气外射的速度及流量；
 - (2) 其他条件不变，氢气直接外射入压力为 0.1 MPa 大气时的速度及流量。
4. 一冷暖两用空调，输入功率为 1.8 kW ，制冷系数为 3，供暖系数为 4。若欲使室内的温度全年保持在 20°C ，而室内外温度每相差 1°C 的换热率为 0.5 kW ，则允许的室外温度范围应是多少？假如空调为理想的可逆机，输入功率不变，则允许的室外温度范围又是多少？