

科目代码： 898 科目名称： 热工基础

适合专业： 工程热物理、热能工程、可再生能源与环境工程 总 2 页 第 1 页

注意：考生须使用报考点提供的答题纸。所有试题答案必须标明题号，按序写在答题纸上，写在本试卷上或草稿纸上者一律不给分。

以下是试题内容：

一、(75 分) 简答题

1. (17 分) ①给出卡诺循环在 $p-v$ 图和 $T-s$ 图上的示意图；(8 分)
②说明卡诺循环的四个过程；(5 分)
③在对应的示意图下给出卡诺循环的热效率公式。(4 分)
2. (20 分) ①分别给出朗肯循环、再热循环、回热循环在 $T-s$ 图上的示意图；(9 分)
②说明各循环的组成过程；(5 分)
③在对应的示意图下给出朗肯循环、再热循环、回热循环的热效率公式。(6 分)
3. (20 分) ①分别给出混合加热循环、Otto 循环、Diesel 循环在 $p-v$ 图和 $T-s$ 图上的示意图；(9 分)
②说明各循环的组成过程；(5 分)
③在对应的示意图下给出混合加热循环、Otto 循环、Diesel 循环的热效率公式。(6 分)
4. (6 分) 试比较准则数 Nu 和 Bi 的异同。
5. (6 分) 解释热边界层及其厚度的定义。
6. (6 分) 强化传热的原则是什么？

二、计算题 (75 分)

1. (23 分) 已知 A、B、C 三个热源的温度分别为 227°C 、 127°C 和 27°C ，有可逆机在这 3 个热源间工作。若可逆机从热源 A 吸入 3000kJ 热量，输出净功 400kJ ，试求可逆机与热源 B、C 两热源的热量，并指明方向。

2. (32 分) 以 1kg 空气为工质的混合加热循环, 压缩开始时压力 $p_1 = 0.1 \text{ MPa}$ 、温度 $t_1 = 27^\circ\text{C}$ 、压缩比 $\varepsilon = 15$, 定容下加入的热量为 $7 \times 10^5 \text{ J}$, 定压下加入的热量为 1160 kJ。空气的比定压热容和比定容热容为常数, 分别为 $1.005 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 和 $0.716 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 。试求:

(1) 循环的最高压力 $p_{\max}$;

(2) 循环的最高温度 $T_{\max}$;

(3) 循环热效率 η_t ;

(4) 循环净功 w_{net} 。

3. (20 分) 一直径为 0.8m 的薄壁球形液氧贮存容器, 被另一个直径为 1.2m 的同心薄壁容器所包围。两容器表面为不透明漫灰表面, 发射率均为 0.05, 两容器表面之间是真空的, 如果外表面的温度为 300K, 内表面温度为 95K, 试求由于蒸发使液氧损失的质量流量。液氧的蒸发潜热为 $2.13 \times 10^5 \text{ J/kg}$ 。