

# 长沙理工大学

## 2019 年硕士研究生复试考试试题

考试科目：热力设备及系统

考试科目代码：F0601

注意：所有答案（含选择题、判断题、作图题等）一律答在答题纸上；写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答，然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

### 一、填空题（本题总分 20 分，每小题 2 分）

1. 阀门、流量孔板等是工程中常用的设备，工质流经这些设备时，流体通过的截面积突然\_\_\_\_\_，称为\_\_\_\_\_。
2. 在一定的压力下，液体沸腾的温度是不变的，称为\_\_\_\_\_温度，叫做\_\_\_\_\_。
3. 灰渣的输送方式有两种方式，分别为\_\_\_\_\_输送和\_\_\_\_\_输送。
4. 火电厂锅炉事故中，以\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_（俗称四管）泄漏最多，约占事故停机总小时数的三分之一。
5. \_\_\_\_\_是锅炉的主要燃烧设备，其作用是保证燃料和空气的充分混合、及时着火和\_\_\_\_\_。
6. 根据蒸汽在汽轮机级内能量转换的特点，汽轮机的级分为四类：纯冲动级、冲动级、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
7. 电厂汽轮机的汽封装置的常见形式是\_\_\_\_\_，由安装在转子或静止部件上的许多汽封齿组成。
8. 根据漏气部位的不同，可以将汽轮机级内漏气损失分为\_\_\_\_\_漏气损失和\_\_\_\_\_漏气损失。
9. 电厂汽轮机最常用的调节（配汽）方式有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和滑压调节三种。
10. 挥发分含量\_\_\_\_\_的煤易着火，燃烧比较稳定；挥发分含量\_\_\_\_\_的煤着火困难，燃烧不够稳定，很难燃烧完全。

### 二、选择题（本题总分 10 分，每小题 2 分）

1. 燃烧过程中生成的氮氧化物称为  $\text{NO}_x$ ，下列选项不是  $\text{NO}_x$  生成机理的是（ ）  
A. 热力型  
B. 直接型

- C. 燃料型
- D. 快速型

2. 粉煤与空气的混合物在一定条件下会发生爆炸，煤粉的水分和灰分增加，将使爆炸可能性\_\_\_\_\_，煤粉越细，可爆炸性\_\_\_\_\_。（ ）

- A. 增加，越大
- B. 降低，越小
- C. 增加，越小
- D. 降低，越大

3. 以排汽压力的设计值为基准，考虑蒸汽轮机机组排汽压力变化对热耗率的影响，下列说法正确的是：（ ）

- A. 排汽压力升高，汽轮机的热耗率降低
- B. 排汽压力升高，汽轮机的热耗率增大
- C. 排汽压力降低，汽轮机的热耗率降低
- D. 排汽压力降低，汽轮机的热耗率增大

4. 下述关于锅炉过量空气系数叙述不正确的是：（ ）

- A. 过量空气系数是指实际供给空气量与理论空气量之比
- B. 过量空气系数过大，对燃烧不利，并增加排烟损失
- C. 过量空气系数过小，不能保证完全燃烧
- D. 过量空气系数沿着烟气流动方向越来越小，必须进行严格控制

5. 大型蒸汽轮机的轴承需要承受较高的载荷，一般采用以液体摩擦为理论基础的（ ）：

- A. 滚珠式滚动轴承
- B. 磁浮轴承
- C. 轴瓦式滑动轴承
- D. 空气动力轴承

### 三、简答题（本题总分 40 分，每小题 8 分）

1. 蒸汽动力循环的四大主要设备是什么？各起什么作用？
2. 什么是挠性转子？对于具有挠性转子的汽轮机，启动升速过程中应当注意什么？
3. 什么是锅炉的热平衡？除了所有有效利用的热量，其他五类损失的热量是什么？
4. 当高压加热器因故障停运时，高压水从旁路直接进入锅炉，如果锅炉的热负荷不变，过热器出口过热蒸汽温度如何变化？为什么？
5. 凝汽器中空气的主要来源有哪些？空气的存在对凝汽器的工作有什么影响？

### 四、论述题（本题总分 20 分）

汽轮机的调节与保护系统应该能实现哪些功能？在转速调节方面应达到什么要求？

**五、计算题题（本题总分 10 分）**

某蒸汽轮机反动级理想焓降  $\Delta h_{st}=64.5\text{kJ/kg}$ ，初始动能  $\Delta h_{c0}=1.8\text{ kJ/kg}$ ，蒸汽流量  $G=5.0\text{kg/s}$ ，若喷嘴损失  $\Delta h_n=5.6\text{kJ/kg}$ ，动叶损失  $\Delta h_b=3.6\text{kJ/kg}$ ，余速损失  $\Delta h_{c2}=3.5\text{kJ/kg}$ ，余速利用系数  $\mu_1=0.6$ ，计算该级的轮周功率和轮周效率。