

# 锅炉专业职业技能等级 (高级) 鉴定题库

理论知识(含技能笔试)试题

## 4.1.1 选择题

下列每题都有4个答案,其中只有一个正确答案,将正确答案填在括号里。

001 火力发电厂生产过程的三大主要设备有锅炉、汽轮机、( B )。

(A) 主变压器; (B) 发电机; (C) 励磁变压器; (D) 厂用变压器。

002 火力发电厂的生产过程是将燃料的(A)转变为电能。

(A) 化学能; (B) 热能; (C) 机械能; (D) 动能。

003 在工程力学中,基本状态参数为压力、温度、( D )。

(A) 内能; (B) 焓; (C) 熵; (D) 比容。

004 物质的温度升高或降低( A )所吸收或放出的热量称为该物质的热容量。

(A) 1°C; (B) 2°C; (C) 5°C; (D) 10°C。

005 流体在管道内的流动阻力分为( B )两种。

(A) 流量孔板阻力、水力阻力; (B) 沿程阻力、局部阻力; (C) 摩擦阻力、弯头阻力;  
(D) 阀门阻力、三通阻力。

006 单位时间内通过导体( A )的电量称为电流强度。

(A) 横截面; (B) 纵横面; (C) 表面积; (D) 长度。

007 流体运动的两种重要参数是 ( B )。

(A) 压力、温度；(B) 压力、速度；(C) 比容、密度；(D) 比容、速度。

008 在流速较小，管径较大或流体粘滞性较大的情况下 ( A ) 的流动。

(A) 才发生层流状态；(B) 不会发生层流状态；(C) 不发生紊流状态；(D) 才发生紊流状态。

009 热力第 ( B ) 定律是能量转换与能量守恒在热力上的应用。

(A) 零；(B) 一；(C) 二；(D) 三。

010 热力学第 ( B ) 定律表述热力过程方向与条件的定律，即在热力循环中，工质从热源吸收的热量不可能全部转变为功，其中一部分不可避免地要传递冷源而造成的损失。

(A) 一；(B) 二；(C) 零；(D) 三。

011 稳定运动的流体，因其具有 ( A )，使流体具有位能、压力能、动能。

(A) 质量  $m$ (kg)、压力  $p$ (Pa)、运动速度  $w$ (m/s)、位置相对高度  $Z$ (m)；(B) 质量  $m$ (kg)、运动速度  $w$ (m/s)；(C) 运动速度  $w$ (m/s)、相对高度  $Z$ ；(D) 质量  $m$ (kg)、相对高度  $Z$ 。

012 皮托管装置是测量管道中流体的 ( C )。

(A) 压力；(B) 阻力；(C) 流速；(D) 流量。

013 在串联电路中每个电阻上流过的电流 ( A )。

(A) 相同；(B) 靠前的电阻电流大；(C) 靠后的电阻电流大；(D) 靠后的电阻电流小。

014 电流通过导体时，产生热量的大小，与电流强度的（ A ）、导体电阻大小以及通过电流的时间成正比。

（A）平方；（B）立方；（C）4次方；（D）5次方。

015 锅炉三冲量给水自动调节系统中（ A ）是主信号。

（A）汽包水位；（B）给水流量；（C）蒸汽流量；（D）给水压力。

016 锅炉过热蒸汽温度调节系统中，被调量是（ A ）。

（A）过热器出口温度；（B）减温水量；（C）减温水调节阀开度；（D）给水压力。

017 蒸汽动力设备循环广泛采用（ B ）。

（A）卡诺循环；（B）朗肯循环；（C）回热循环；（D）强迫循环。

018 20g 钢的导汽管允许温度为（ A ）。

~<450℃；（B）=500℃；（C）>450℃；（D）<540℃。

019 壁温≤580℃的过热器管的用钢为（ C ）。

（A）20g 钢；（B）15CrMo；（C）12CrMoV；（D）22g 钢。

020 如果金属外壳上接入可靠的地线，就能使机壳与大地保持（ B ），人体触及后不会发生触电事故，从而保证人身安全。

（A）高电位；（B）等电位（零电位）；（C）低电位；（D）安全电压。

021 改变三相异步电动机的转子转向，可以调换电源任意两相的接线，即改变三相的（ B ），从而改变了旋转磁场的旋转方向，同时也就改变了电动机的旋转方向。

（A）相位；（B）相序；（C）相位角；（D）相量。

022 标准煤发热量为（ C ）。

（A）20934kj；（B）25120.8 kj；（C）29271.2 kj；（D）12560.4 kj。

023 造成火力发电厂效率低的主要原因是（ B ）。

（A）锅炉效率低；（B）汽轮机排汽热损失；（C）发电机热损失；（D）汽轮机机械损失。

024 电接点水位计是利用锅水与蒸汽（ A ）的差别而设计的，它克服了汽包压力变化对水位的影响，可在锅炉启停及变参数动行时使用。

（A）电导率；（B）密度；（C）热容量；（D）电阻。

025 锅炉单独使用积分调节器时，能使被调量（ A ）。

（A）无静态偏差；（B）有静态偏差；（C）无动态偏差；（D）振荡不稳。

026 锅炉本体由汽锅和（ C ）两部分组成。

（A）省煤器；（B）空气预热器；（C）炉子；（D）过热器。

027 按锅炉燃用燃料的品种可分为（ A ）、燃油锅炉、燃气锅炉三种。

（A）燃煤锅炉；（B）燃无烟煤锅炉；（C）燃贫煤锅炉；（D）燃烟煤锅炉。

028 目前我国火力发电厂主要采用高压、超高压、（ A ）锅炉。

（A）亚临界；（B）中压；（C）低压；（D）超临界。

029 火力发电厂主要采用自然循环、强迫循环锅炉、（ A ）、复合循环锅炉。

（A）直流锅炉；（B）固态排渣锅炉；（C）液态排渣锅炉；（D）层燃锅炉。

030 火力发电厂排出的烟气会造成大气的污染，其主要污染物是（ A ）。

（A）二氧化硫；（B）粉尘；（C）氮氧化物；（D）微量重金属。

031 锅炉使用的风机有（ A ）。

（A）送、吸风机、一次风机、排粉机、密封风机；（B）点火增压风机；（C）吸、送风机；（D）轴流风机、离心风机。

032 风机特性的基本参数是（ A ）。

（A）流量、压头、功率、效率、转速；（B）流量、压头；（C）轴功率、电压、功率因数；（D）温度、比容。

033 （ A ）是风机产生压头、传递能量的主要构件。

（A）叶轮；（B）轮毂；（C）前盘；（D）后盘。

034 风机在工作过程中，不可避免地会发生流体（ D ），以及风机本身的传动部分产

生摩擦损失。

(A) 摩擦；(B) 撞击；(C) 泄漏；(D) 摩擦、撞击、泄漏。

035 风机的全压是风机出口和入口全压 ( B )。

(A) 之和；(B) 之差；(C) 乘积；(D) 之商。

036 风机风量调节的基本方法有 ( D )。

(A) 节流调节；(B) 变速调节；(C) 轴向导流器调节；(D) 节流、变频、轴向导流器调节。

037 离心式风机导流器的作用是 ( B )。

(A) 径向进入叶轮；(B) 轴向进入叶轮；(C) 轴向与径向同时进入叶轮；(D) 切向进入叶轮。

038 挥发份含量对燃料燃烧特性影响很大，挥发份含量高，则容易燃烧，( B ) 的挥发份含量高，故很容易着火燃烧。

(A) 无烟煤；(B) 烟煤；(C) 贫煤；(D) 石子煤。

039 ( C ) 是煤的组成成分中发热量最高的元素。

(A) 碳；(B) 硫；(C) 氢；(D) 氧。

040 无灰干燥基挥发份 V<sub>eda</sub> 小于 10% 的煤是 ( A )。

(A) 无烟煤；(B) 烟煤；(C) 褐煤；(D) 贫煤。

041 锅炉煤灰的熔点主要与灰的 ( A ) 有关。

(A) 组成部分；(B) 物理形态；(C) 硬度；(D) 可磨性。

042 FT 代表灰的 ( A )。

(A) 熔化温度；(B) 变形温度；(C) 软化温度；(D) 炉内火焰燃烧温度。

043 低氧燃烧时，产生的 ( C ) 较少。

(A) 硫；(B) 二氧化硫；(C) 三氧化硫；(D) 三氧化碳。

044 低温腐蚀是 ( B ) 腐蚀。

(A) 碱性; (B) 酸性; (C) 中性; (D) 氧。

045 低速磨煤机转速为 ( B )。

(A) 10—20r/min; (B) 15—25r/min; (C) 20—35 r/min; (D) 25—30 r/min。

046 中速磨煤机的转速为 ( D )。

(A) 30—50 r/min; (B) 50—200 r/min; (C) 50—300 r/min; (D) 25—120 r/min。

047 煤粉着火准备阶段内主要特征为 ( B )。

(A) 放出热量; (B) 析出挥发分; (C) 燃烧化学反应速度快; (D) 不受外界条件影响。

048 容克式空气预热器漏风量最大的一项是 ( D )。

(A) 轴向漏风; (B) 冷端径向漏风; (C) 周向漏风; (D) 热端径向漏风。

049 当炉内空气量不足时, 煤燃烧火焰是 ( B )。

(A) 白色; (B) 暗红色; (C) 橙色; (D) 红色。

050 煤粉在燃烧过程中 ( C ) 所用的时间最长。

(A) 着火前的准备阶段; (B) 燃烧阶段; (C) 燃尽阶段; (D) 着火阶段。

051 凝固点是反映燃料油 ( A ) 的指标。

(A) 失去流动性; (B) 杂质多少; (C) 发热量高低; (D) 挥发性。

052 油的粘度随温度升高而 ( B )。

(A) 不变; (B) 降低; (C) 升高; (D) 凝固。

053 油中带水过多会造成 ( A )。

(A) 着火不稳定; (B) 火焰暗红稳定; (C) 火焰白橙光亮; (D) 红色。

054 制粉系统给煤机断煤, 瞬间容易造成 ( A )。

(A) 汽压、汽温升高; (B) 汽压、汽温降低; (C) 无任何影响; (D) 汽包水位急骤升高。

055 停炉后为了防止煤粉仓自燃, 应 ( B )。

(A) 找开煤粉仓挡板通风; (B) 关闭所有挡板和吸潮管; (C) 打开吸潮管阀门, 保持

粉仓负压；(D) 投入蒸汽消防。

**056 防止制粉系统爆炸的主要措施有 ( A )。**

(A) 解决系统积粉——维持正常气粉混物流速，消除火源，控制系统温度在规程规定的范围内；(B) 认真监盘，细心调整；(C) 防止运行中断煤；(D) 投入蒸汽灭火装置。

**057 防止输粉机运行中跑粉的措施是 ( A )。**

(A) 有关分配挡板使用正确，勤量粉位；(B) 加强电气设备检查；(C) 经常堵漏；(D) 机组满负荷运行。

**058 影响煤粉着火的主要因素是 ( A )。**

(A) 挥发份；(B) 含碳量；(C) 灰分；(D) 氧。

**059 煤粉过细可使 ( A )。**

(A) 磨煤机电耗增加；(B) 磨煤机电耗减少；(C) Q4 增加；(D) 排烟温度下降。

**060 锅炉水循环的循环倍率越大，水循环 ( B )。**

(A) 越危险；(B) 越可靠；(C) 无影响；(D) 阻力增大。

**061 高参数、大容量机组对蒸汽品质要求 ( A )。**

(A) 高；(B) 低；(C) 不变；(D) 放宽。

**062 要获得洁净的蒸汽，必须降低锅水的 ( C )。**

(A) 排污量；(B) 加药量；(C) 含盐量；(D) 水位。

**063 对流过热器在负荷增加时，其温度 ( C )。**

(A) 下降；(B) 不变；(C) 升高；(D) 骤变。

**064 空气预热器是利用锅炉尾部烟气热量来加热锅炉燃烧所用的 ( B )。**

(A) 给水；(B) 空气；(C) 燃料；(D) 燃油。

**065 锅炉各项损失中，损失最大的是 ( C )。**

(A) 散热损失；(B) 化学未完全燃烧损失；(C) 排烟损失；(D) 机械未完全燃烧热损失。

066 随着锅炉容量增大，散热损失相对（ B ）。

（A）增大；（B）减少；（C）不变；（D）骤变。

067 随着锅炉压力的逐渐提高，它的循环倍率（ C ）。

（A）固定不变；（B）逐渐增大；（C）逐渐减少；（D）突然增大。

068 锅炉负荷低于某一限度，长时间运行时，对水循环（ B ）。

（A）不安全；（B）仍安全；（C）没影响；（D）不一定。

069 自然循环锅炉水冷壁引出管进入汽包的工质是（ C ）。

（A）饱和蒸汽；（B）饱和水；（C）汽水混合物；（D）过热蒸汽。

070 当锅水含盐量达到临界含盐量时，蒸汽的湿度将（ C ）。

（A）减少；（B）不变；（C）急骤增大；（D）逐渐增大。

071 在允许范围内，尽可能保持高的蒸汽温度和蒸汽压力，则使（ C ）。

（A）锅炉热效率下降；（B）锅炉热效率提高；（C）循环热效率提高；（D）汽轮机效率提高。

072 中间再热机组的主蒸汽系统一般采用（ B ）。

（A）母管制系统；（B）单元制系统；（C）切换母管制系统；（D）高低压旁路系统。

073 （ A ）和厂用电率两大技术经济指标是评定发电厂运行经济性和技术水平的依据。

（A）供电标准煤耗率；（B）发电标准煤耗率；（C）热耗；（D）锅炉效率。

074 火力发电厂的汽水损失分为（ D ）两部分。

（A）自用蒸汽和热力设备泄漏；（B）机组停用放汽和疏入水；（C）经常性和暂时性的汽水损失；（D）内部损失和外部损失。

075 锅炉水冷壁管管内结垢可造成（ D ）。

（A）传热增强，管壁温度升高；（B）传热减弱，管壁温度降低；（C）传热增强，管壁温度降低；（D）传热减弱，管壁温度升高。

076 受热面定期吹灰的目的是（ A ）。



(A) 减少热阻；(B) 降低受热面的壁温差；(C) 降低工质的温度；(D) 降低烟气温度。

077 燃煤中的水分增加时，将使对流过热器的吸热量 ( A )。

(A) 增加；(B) 减少；(C) 不变；(D) 按对数关系减少。

078 在一般负荷范围内，当炉膛出口过剩空气系数过大时，会造成 ( C )。

(A) Q3 损失降低，Q4 损失增大；(B) Q3、Q4 损失降低；(C) Q3 损失降低，Q2 损失增大；(D) Q4 损失可能增大。

079 当过剩空气系数不变时，负荷变化，锅炉效率也随之变化，在经济负荷以下时，锅炉负荷增加，效率 ( C )。

(A) 不变；(B) 降低；(C) 升高；(D) 按对数关系降低。

080 锅炉送风量越大，烟气量越多，烟气流速越大，烟气温度就越高，则再热器的吸热量 ( B )。

(A) 越小；(B) 越大；(C) 不变；(D) 按对数关系减小。

081 加强水冷壁吹灰时，将使过热蒸汽温度 ( A )。

(A) 降低；(B) 升高；(C) 不变；(D) 按对数关系升高。

082 对于整个锅炉机组而言最佳煤粉细度是指 ( C )。

(A) 磨煤电耗最小时的细度；(B) 制粉系统出力最大时的细度；(C) 锅炉净效率最高时的煤粉细度；(D) 总制粉单耗最小时的煤粉细度。

083 当汽压降低时，由于饱和温度降低，使部分水蒸发，将引起锅炉水体积的 ( A )。

(A) 膨胀；(B) 收缩；(C) 不变；(D) 突变。

084 影响汽包水位变化的主要因素是 ( B )。

(A) 锅炉负荷；(B) 锅炉负荷、燃烧工况、给水压力；(C) 锅炉负荷、汽包压力；(D) 汽包水容积。

085 在锅炉蒸发量不变的情况下，给水温度降低时，过热蒸汽温度升高，其原因是 ( B )。

(A) 过热热增加; (B) 燃料量增加; (C) 加热热增加; (D) 加热热减少。

086 水冷壁受热面无论是积灰、结渣或积垢, 都会使炉膛出口烟温 ( B )。

(A) 不变; (B) 增高; (C) 降低; (D) 突然降低。

087 锅炉在升压速度一定时, 升压的后阶段与前阶段相比, 汽包产生的机械应力是 ( B )。

(A) 前阶段大; (B) 后阶段小; (C) 前后阶段相等; (D) 后阶段大。

088 在外界负荷不变的情况下, 燃烧减弱时, 汽包水位 ( D )。

(A) 上升; (B) 下降; (C) 先下降后上升; (D) 先上升后下降。

089 在锅炉热效率试验中 ( A ) 工作都应在试验前的稳定阶段内完成。

(A) 受热面吹灰、锅炉排污; (B) 试验数据的确定; (C) 试验用仪器的安装; (D) 试验用仪器校验。

090 受热面酸洗后进行钝化处理的目的是 ( A )。

(A) 在金属表面形成一层较密的磁性氧化铁保护膜; (B) 使金属表面光滑; (C) 在金属表面生成一层防磨保护层; (D) 冲洗净金属表面的残余铁屑。

091 在任何情况下, 锅炉受压元件的计算壁温不应取得低于 ( D )。

(A) 100°C; (B) 150°C; (C) 200°C; (D) 250°C。

092 管道布置合理, 有良好的热补偿措施, 有不小于 ( C ) 的倾斜度。

(A) 0.5%; (B) 1%; (C) 2%; (D) 2.5%。

093 介质温度和压力为 ( A ), 年运行小时在 1500 小时以上高温承压部件属于高温金属监督范围。

(A) 450°C/5.88 MPa; (B) 500°C/6.4 MPa; (C) 535°C/10 MPa; (D) 540°C/17.4 MPa。

094 根据钢中石墨化的发展程度, 通常将石墨化分为 ( C )。

(A) 二级; (B) 三级; (C) 四级; (D) 五级。

095 在管道上不允许有任何位移的地方, 应装 ( A )。

(A) 固定支架；(B) 滚动支架；(C) 导向支架；(D) 弹簧支架。

096 蠕变恒速阶段的蠕变速度不应大于 ( A )。

(A)  $1 \times 10 \text{ mm}/(\text{mm} \cdot \text{h})$ ；(B)  $1 \times 10^{-6} \text{ mm}/(\text{mm} \cdot \text{h})$ ；(C)  $1 \times 10^{-5} \text{ mm}/(\text{mm} \cdot \text{h})$ ；(D)  $1 \times 10^{-4} \text{ mm}/(\text{mm} \cdot \text{h})$ 。

097 当合金钢过热器管/碳钢过热器管外径粗 ( A )，表面有纵向氧化微裂纹，管壁明显减薄或严重石墨化时，应及时更换。

(A)  $\geq 2.5\% / \geq 3.5\%$ ；(B)  $\geq 2.5\% / \geq 2.5\%$ ；(C)  $\geq 3.5\% / \geq 3.5\%$ ；(D)  $\geq 3.5\% / \geq 2.5\%$ 。

098 当主汽管道运行至 20 万小时前，实测蠕变相对变形量达到 0.75%或蠕变速度大于  $0.75 \times 10^{-7} \text{ mm}/(\text{mm} \cdot \text{h})$ 时，应进行 ( A )。

(A) 试验鉴定；(B) 更换；(C) 继续运行至 20 万小时；(D) 监视运行。

099 工作介质温度在 540—600℃的阀门属于 ( B )。

(A) 普通阀门；(B) 高温阀门；(C) 超高温阀门；(D) 低温阀门。

100 对管道的膨胀进行补偿是为了 ( B )。

(A) 更好地疏放水；(B) 减少管道的热应力；(C) 产生塑性变形；(D) 产生蠕变。

101 在锅炉水循环回路中，当出现循环倒流时，将引起 ( C )。

(A) 爆管；(B) 循环流速加快；(C) 水循环不良；(D) 循环流速降低。

102 当火焰中心位置上移时，炉内 ( A )。

(A) 辐射吸热量减少，过热汽温升高；(B) 辐射吸热量增加，过热汽温降低；(C) 对流吸热量增加，过热汽温降低；(D) 对流吸热量减少，过热汽温降低。

103 滑参数停机的主要目的是 ( D )。

(A) 利用锅炉的余热发电；(B) 均匀降低参数增加机组寿命；(C) 防止汽轮机超速；(D) 降低汽轮机缸体温度，利于提前检查。

104 电动机容易发热和起火的部位是 ( D )。

(A) 定子绕组；(B) 转子绕组；(C) 铁芯；(D) 定子绕组、转子绕组和铁芯。

105 电动机过负荷是由于（ A ）等因素造成的。严重过负荷时会使绕组发热，甚至烧毁电动机和引起附近可燃物质的燃烧。

（A）负载过大，电压过低造成被带动的机械卡住；（B）负载过大；（C）电压过低；（D）机械卡住。

106 电动机启动时间过长或在短时间内连续多次启动，会使电动机产生很大的热量。温度（ A ）造成电动机损坏。

（A）急骤上升；（B）急骤下降；（C）缓慢上升；（D）缓慢下降。

107 熔断器是电阻率较大而（ A ）的铅锑或锡合金制成的。

（A）熔点低；（B）熔点较高；（C）熔点极高；（D）熔点极低。

108 熔断器有各种规格，每种规格都有规定的（ A ）。当发生过载或短路而使电路中的电流超过额定值后，串联在电路中的熔断器便熔断切断电源与负载的通路，起到保护作用。

（A）额定电流；（B）实际电流；（C）运行电流；（D）启动电流。

109 电气设备的额定值是制造厂家按照（ A ）的原则全面考虑而得出的参数，为电气设备的正常运行参数。

（A）安全、经济、寿命长；（B）安全；（C）维修；（D）寿命长。

110 短路状态是指电路里任何地方不同电位的两点由于绝缘损坏等原因直接接通，最严重的短路状态是靠近（ B ）。

（A）负载处；（B）电源处；（C）电路元件；（D）线路末端。

111 异步电动机的旋转磁场的转速  $n$ (r/min)、极对数  $p$ ，电源频率  $f$ ，三者之间的关系是（ C ）。

（A） $n=60f/p$ ；（B） $pf/60$ ；（C） $n=60pf$ ；（D） $n=60p/f$ 。

112 三相异步电动机的额定电压是指（ A ）。

（A）线电压；（B）相电压；（C）电压的瞬时值；（D）电压的有效值。

113 《电力生产事故调查规程》中规定“发电厂的异常运行引起电厂的有功出力降低,比电力系统调度规定的有功负荷曲线值低( A )以上,并延续时间超过1小时,计算一次电力生产事故。

(A) 10%; (B) 5%; (C) 15%; (D) 20%。

114 所有高温管道、容器等设备上都应有保温层,当室内温度在25℃时,保温层表面的温度一般不超过( B )。

(A) 40℃; (B) 50℃; (C) 60℃; (D) 30℃。

115 触电人心脏跳动停止时,应采用( B )方法进行抢救。

(A) 人工呼吸; (B) 胸外心脏挤压; (C) 打强心针; (D) 摇臂压胸。

116 在结焦严重或有大块焦渣掉落可能时,应( A )。

(A) 停炉除焦; (B) 应在锅炉运行过程中除焦; (C) 由厂总工程师决定; (D) 由运行值长决定。

117 所有升降口、大小孔洞、楼梯和平台,必须装设不低于( B )高栏杆和不低于100mm高的护板。

(A) 1200mm; (B) 1050mm; (C) 1000mm; (D) 1100mm。

118 工作票不准任意涂改,涂改后上面应由( A )签字或盖章,否则工作票应无效。

(A) 签发人或工作许可人; (B) 总工程师; (C) 安全处长; (D) 生技处长。

119 工作如不能按计划期限完成,必须由( B )办理延期手续。

(A) 车间主任; (B) 工作负责人; (C) 工作许可人; (D) 工作票签发人。

120 工作票延期手续,只能办理( A ),如需再延期,应重新签发工作票,并注明原因。

(A) 一次; (B) 二次; (C) 三次; (D) 四次。

121 工作票签发人( C )工作负责人。

(A) 可以兼任; (B) 总工批准,可以兼任; (C) 不得兼任; (D) 车间主任批准可以兼

任。

123 工作许可人，应对下列事项负责：（1）检修设备与运行设备已隔断；（2）安全措施已完善和正确执行；（3）对工作负责人正确说明哪些设备（ C ）。

（A）有介质；（B）已放空；（C）有压力、高温、有爆炸危险；（D）已具备施工条件。

124 单位重量气体，通过风机所获得的能量用风机的（ C ）来表示。

（A）轴功率；（B）出口风压；（C）全压；（D）出口温升。

125 燃煤中灰分熔点越高，（ A ）。

（A）越不容易结焦；（B）越容易结焦；（C）越容易灭火；（D）越容易着火。

126 锅炉设计发供电煤耗率时，计算用的热量为（ B ）。

（A）煤的高位发热量；（B）煤的低位发热量；（C）发电热耗量；（D）煤的发热量。

127 在外界负荷不变时，如强化燃烧，汽包水位将会（ C ）。

（A）上升；（B）下降；（C）先上升后下降；（D）先下降后上升。

128 汽包锅炉点火初期是一个非常不稳定的运行阶段，为确保安全，（ A ）。

（A）应投入锅炉所有保护；（B）应加强监视调整；（C）应加强联系制度；（D）应加强监护制度。

129 凝汽式汽轮机组的综合经济指标是（ A ）。

（A）热耗率；（B）汽耗率；（C）热效率；（D）厂用电率。

130 煤粉品质主要指标是指煤粉细度、均匀性和（ C ）。

（A）挥发分；（B）发热量；（C）水分；（D）灰分。

131 锅炉“MFT”动作后，连锁（ D ）跳闸。

（A）送风机；（B）引风机；（C）空气预热器；（D）一次风机。

132 随着锅炉额定蒸发量的增大，排污率（ D ）。

（A）增大；（B）减少；（C）相对不变；（D）与蒸发量无关。

133 机组正常启动过程中，最先启动的设备是（ C ）。

(A) 吸风机；(B) 送风机；(C) 空气预热器；(D) 一次风机。

134 为保证吹灰效果，锅炉吹灰的程序是 ( A )。

(A) 由炉膛依次向后进行；(B) 自锅炉尾部向前进行；(C) 吹灰时由运行人员自己决定；(D) 由值长决定。

135 在外界负荷不变的情况下，汽压的稳定要取决于 ( B )。

(A) 炉膛容积热强度的大小；(B) 炉内燃烧工况的稳定；(C) 锅炉的储热能力；(D) 水冷壁受热后热负荷的大小。

136 国产 200MW 机组再热器允许最小流量为额定流量的 ( A )。

(A) 14%；(B) 9%；(C) 5%；(D) 20%。

137 超高压大型自然循环锅炉推荐的循环倍率是 ( B )。

(A) 小于 5；(B) 5—10；(C) 小于 10；(D) 15 以上。

138 采用蒸汽吹灰时，蒸汽压力不可过高或过低，一般应保持在 ( A )。

(A) 1.5—2 MPa；(B) 3.0—4 MPa；(C) 5—6 MPa；(D) 6—7 MPa。

139 在锅炉热效率试验中，入炉煤的取样应在 ( A )。

(A) 原煤斗出口；(B) 原煤斗入口；(C) 煤粉仓入口；(D) 入炉一次风管道上。

140 中间再热锅炉在锅炉启动过程中，保护再热器的手段有 ( A )。

(A) 控制烟气温度或正确使用一、二级旁路；(B) 加强疏水；(C) 轮流切换四角油枪，使再热器受热均匀；(D) 调节摆动燃烧器和烟风机挡板。

141 就地水位指示的水位高度，比汽包的 actual 水位高度 ( B )。

(A) 要高；(B) 要低；(C) 相等；(D) 稳定。

142 事故停炉是指 ( A )。

(A) 因锅炉设备故障，无法维持运行或威胁设备和人身安全时的停炉；(B) 设备故障可以维持短时运行，经申请停炉；(C) 计划的检修停炉；(D) 节日检修停炉。

143 停炉时间在 ( B ) 以内，将煤粉仓内的粉位尽量降低，以防煤粉自燃引起爆炸。

(A) 1天; (B) 3天; (C) 5天; (D) 6天。

144 超高压锅炉参数停炉熄火时，主汽压力不得低于（ B ）。

(A) 8 MPa; (B) 10 MPa; (C) 12 MPa; (D) 16 MPa。

145 炉膛负压和烟道负压剧烈变化，排烟温度不正常升高，烟气中含氧量下降，热泪盈眶风温度，省煤器出口温度等介质温度不正常升高，此现象表明发生（ A ）。

(A) 烟道再燃烧; (B) 送风机挡板摆动; (C) 锅炉灭火; (D) 吸风机挡板摆动。

146 防止空气预热器低温腐蚀的最根本的方法是（ D ）。

(A) 炉前除硫; (B) 低氧运行; (C) 管式空气预热器未采用玻璃管; (D) 暖风器投入，维持  $1/2$ （排烟温度+空气预热器入口温度）大于烟气露点温度。

147 安全门的总排汽能力应（ A ）锅炉最大连续蒸发量。

(A) 大于; (B) 小于; (C) 等于; (D) 接近。

148 在中间储仓式（负压）制粉系统中，制粉系统的漏风（ C ）。

(A) 影响磨煤机的干燥出力; (B) 对锅炉效率无影响; (C) 影响锅炉排烟温度; (D) 对锅炉燃烧无影响。

149 在锅炉启动中为了保护省煤器的安全，应（ A ）。

(A) 正确使用省煤器的再循环装置; (B) 控制省煤器的出口烟气温度; (C) 控制给水温度; (D) 控制汽包水位。

150 当火焰中心位置降低时，炉内（ B ）。

(A) 辐射吸热量减少，过热汽温升高; (B) 辐射吸热量增加，过热汽温降低; (C) 对流吸热量减少，过热汽温降低; (D) 对流吸热量减少，过热汽温降低。

151 过热器前受热面长时间不吹灰或水冷壁结焦会造成（ A ）。

(A) 过热汽温偏高; (B) 过热汽温偏低; (C) 水冷壁吸热量增加; (D) 水冷壁吸热量不变。

152 停炉时间超过（ A ），需要将原煤仓内的煤烧空，以防止托煤。



(A) 7 天; (B) 15 天; (C) 30 天; (D) 40 天。

153 炉膛容积热强度的单位是 ( B )。

(A)  $\text{kJ}/\text{m}^3$ ; (B)  $\text{kJ}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ; (C)  $\text{kJ}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ ; (D)  $\text{kJ}/\text{m}^2$ 。

154  $p_N > 9.8 \text{ MPa}$  的阀门属于 ( )。

(A) 低压阀门; (B) 中压阀门; (C) 高压阀门; (D) 超高压阀门。

155 煤粉炉停炉后应保持 30% 以上的额定风量, 通风 ( A ) 进行炉膛吹扫。

(A) 5min; (B) 10min; (C) 15min; (D) 20min。

156 炉膛负压增大, 瞬间负压到最大, 一、二次风压不正常降低, 水位瞬时下降, 气压、气温下降, 说明此时发生 ( C )。

(A) 烟道再燃烧; (B) 吸、送风机入口挡板摆动; (C) 锅炉灭火; (D) 炉膛掉焦。

157 水冷壁、省煤器、再热器或联箱发生泄漏时, 应 ( B )。

(A) 紧急停炉; (B) 申请停炉; (C) 维持运行; (D) 节日停炉。

158 停炉过程中的最低风量为总风量的 ( B ) 以上。

(A) 25%; (B) 30%; (C) 40%; (D) 50%。

159 当炉膛发出强烈响声, 燃烧不稳, 炉膛呈正压, 气温、汽压下降, 汽包水位低, 给水流量不正常地大于蒸汽流量, 烟温降低时, 表明发生了 ( B )。

(A) 省煤器损坏; (B) 水冷壁损坏; (C) 过热器管损坏; (D) 再热器管损坏。

160 锅炉所有水位计损坏时应 ( A )。

(A) 紧急停炉; (B) 申请停炉; (C) 继续运行; (D) 通知检修。

161 高压及其以上的汽包锅炉熄火后, 汽包压力降至 ( B ), 中压汽包锅炉压力降至 0.3—0.5 MPa 时, 迅速放尽锅水。

(A) 0.3—0.5 MPa; (B) 0.5—0.8 MPa; (C) 0.9—1MPa; (D) 0.11—0.12 MPa。

162 锅炉停备用湿保养方法有 ( C )。

(A) 2 种; (B) 3 种; (C) 4 种; (D) 5 种。

163 锅炉停备用干保养方法有 ( D )。

(A) 4 种; (B) 5 种; (C) 6 种; (D) 7 种。

164 直流锅炉在省煤器水温降至 ( B ) 时, 应迅速放尽锅内的存水。

(A) 120℃; (B) 180℃; (C) 100℃; (D) 300℃。

165 中速磨煤机直吹式制粉系统磨制  $V_{\text{ada}}=12\%—40\%$  的原煤时, 分离器出口的温度为 ( B )。

(A) 100℃—50℃; (B) 120℃—170℃; (C) 200℃—100℃; (D) 150℃—100℃。

166 中速磨煤机干燥剂对原煤的干燥是 ( A )。

(A) 逆向流动; (B) 顺向流动; (C) 水平流动; (D) 垂直接流动。

168 E 型磨煤机碾磨件包括上、下磨环和钢球, 配合型线均为圆弧, 钢球在上下磨环间自由滚动, 不断地改变自身的旋转轴线, 其配合线型始终保持不变, 磨损较均匀, 对磨煤机出口影响 ( A )。

(A) 较小; (B) 较大; (C) 一般; (D) 随运行小时变化。

169 RP 型磨煤机的磨辊为圆锥形, 碾磨面较宽磨辊磨扣极不均匀, 磨损后期辊套型线极度失真, 沿磨辊母线有效破碎长度变小, 磨辊与磨盘间隙变小, 对煤层失去碾磨能力, 磨辊调整是有限度的, 所以在运行中无法通过调整磨辊与磨盘间的相对角度和间隙来减轻磨轻的 ( B )。

(A) 均匀程度; (B) 不均匀程度; (C) 金属耗损量; (D) 增加使用寿命。

170 MPS 型磨煤机的磨辊形如轮船, 直径大, 但碾磨面窄, 辊轮与磨盘间是接触的, 辊轮与磨盘护瓦均为圆弧形, 再加上辊轮的支点处有圆柱销使辊轮可以左右摆动, 辊轮与磨盘间的倾角可  $12^{\circ}—15^{\circ}$  之间变化, 辊轮磨损面可以改变, 因此辊轮磨损比较 ( B )。

(A) 不均匀; (B) 均匀; (C) 小; (D) 大。

171 不论在检修或运行中, 如有油漏到保温层上, 应将 ( A )。

(A) 保温层换; (B) 擦干净; (C) 管表面上油再用保温层遮盖; (D) 管表面上油用皮

棉层遮盖。

172 如发生烟道再燃烧事故，当采取措施而无效时应（ A ）。

(A) 立即停炉；(B) 申请停炉；(C) 保持机组运行；(D) 向上级汇报。

173 风机 8 小时分部试验及热态运行时，滑动/滚动轴承温度不小于（ A ）。

(A) 70°C/80°C；(B) 60°C/80°C；(C) 65°C/85°C；(D) 60°C/85°C。

174 下列哪些参数超限时，需人为干预停机（ D ）。

(A) 汽机超速；(B) 润滑油压极低；(C) 真空极低；(D) 蒸汽参数异常，达到极限值。

175 当给水泵含盐量不变时，需降低蒸汽含盐量，只有增加（ D ）。

(A) 溶解系数；(B) 锅水含盐量；(C) 携带系数；(D) 排污率。

176 汽包锅炉在运行中当（ C ）时，锅炉应紧急停运。

(A) 再热器爆管；(B) 过热爆管；(C) 所有水位计损坏；(D) 省煤泄漏。

177 机组启动过程中，应先恢复（ C ）运行。

(A) 给水泵；(B) 凝结系统；(C) 闭式冷却水系统；(D) 烟风系统。

178 检修后的锅炉（额定汽压小于 5.85 MPa），允许在升火过程中热紧法兰、人孔、手孔等处的螺丝，但热紧时锅炉汽压不准超过（ D ）。

(A) 0.6 MPa；(B) 1 MPa；(C) 0.15 MPa；(D) 0.29 MPa。

179 检修后的锅炉（额定汽压大于 5.85 MPa），允许在升火过程中热紧法兰、人孔、手孔等处的螺丝，但热紧时锅炉汽压不准超过（ A ）。

(A) 0.49 MPa；(B) 0.6 MPa；(C) 1.0 MPa；(D) 1.5MPa。

180 工作许可人对检修工作负责人正确说明（ B ）。

(A) 设备名称；(B) 哪些设备有压力温度和爆炸的危险等；(C) 设备参数；(D) 设备作用。

181 在锅炉运行中，（ B ）带压对承压部件进行焊接、检修、紧螺丝等工作。

(A) 可以；(B) 不准；(C) 经领导批准可以；(D) 可随意。

182 锅炉吹灰前，应（ B ）燃烧室负压并保持燃烧稳定。

(A) 降低；(B) 适当提高；(C) 维持；(D) 必须减少。

183 运行中的瓦斯管道可用（ A ）检查是否泄漏。

(A) 仪器或皂水；(B) 火焰；(C) 人的鼻子闻；(D) 动作试验。

184 瓦斯管道内部的凝结水发生冻结时，应用（ B ）溶化。

(A) 用火把烤；(B) 蒸汽或热水；(C) 喷枪烤；(D) 电加热。

185 流体流动时引起能量损失的主要原因是（ D ）。

(A) 流体的压缩性；(B) 流体膨胀性；(C) 流体的不可压缩性；(D) 流体的粘滞性。

186 随着运行小时增加，引风机振动逐渐增大的主要原因一般是（ D ）。

(A) 轴承磨损；(B) 进风不正常；(C) 出风不正常；(D) 风机叶轮磨损。

187 离心泵基本特性曲线中最主要的是（ A ）曲线。

(A)  $Q-H$ ；(B)  $Q-P$ ；(C)  $Q-\eta$ ；(D)  $Q-\Delta h$ 。

$Q$ ——流量； $H$ ——扬程； $P$ ——功率； $\eta$ ——效率； $\Delta h$ ——允许汽蚀余量。

188 采用中间再热器可以提高电厂（ B ）。

(A) 出力；(B) 热经济性；(C) 煤耗；(D) 热耗。

189 锅炉发生水位事故；运行人员未能采取正确及时的措施予以处理时，将会造成(A)。

(A) 设备严重损坏；(B) 机组停运；(C) 机组停动、甚至事故扩大；(D) 人员伤亡。

190 锅炉的超水压试验一般每（ D ）进行一次。

(A) 3 年；(B) 4 年；(C) 5 年；(D) 6—8 年。

191 工作温度为（ D ）的中压碳钢，运行 15 万小时，应进行石墨化检验。

(A) 200℃；(B) 300℃；(C) 400℃；(D) 450℃。

192 当机组突然甩负荷时，汽包水位变化趋势是（ B ）。

(A) 下降；(B) 先下降后上升；(C) 上升；(D) 先上升后下降。

193 机组正常运行中，汽包水位、给水流量、凝结水量均不变情况下，除氧器水位异

常下降，原因是（ C ）。

- (A) 锅炉后部件泄漏；(B) 给水泵自循环阀强开；(C) 高压加热器事故疏水阀动作；  
(D) 除氧器水位调节阀故障关闭。

194 锅炉正常停炉一般是指（ A ）。

- (A) 计划检修停炉；(B) 非计划检修停炉；(C) 因事故停炉；(D) 节日检修。

195 滑停过程中主汽温度下降速度不大于（ B ）。

- (A) 1°C/min；(B) 1.5°C/min；(C) 2°C/min；(D) 3.5°C/min。

196 （ C ）开放省煤器再循环门。

- (A) 停炉前；(B) 熄火后；(C) 锅炉停止上水后；(D) 锅炉正常运行时。

197 当锅炉主汽压力降到（ C ）时开启空气门。

- (A) 0.5 MPa；(B) 1 MPa；(C) 0.2 MPa；(D) 3.5 MPa。

198 当回转空气预热器的入口烟温降到（ C ）以下，方可停止空气预热器。

- (A) 200°C；(B) 160°C；(C) 120°C；(D) 80°C。

199 给水流量不正常地大于蒸汽流量，蒸汽导电度增大，过热蒸汽温度下降，说明（ A ）。

- (A) 汽包满水；(B) 省煤器损坏；(C) 给水管爆破；(D) 水冷壁损坏。

200 蒸汽流量不正常地小于给水流量，炉膛负压变正，过热器压力降低，说明（ D ）。

- (A) 再热器损坏；(B) 省煤器损坏；(C) 水冷壁损坏；(D) 过热器损坏。

201 锅炉烟道有泄漏响声，省煤器后排烟温度降低，两侧烟温、风温偏差大，给水流量不正常地大于蒸汽流量，炉膛负压减少，此故障是（ B ）。

- (A) 水冷壁损坏；(B) 省煤器管损坏；(C) 过热器管损坏；(D) 再热器管损坏。

202 锅炉给水、锅水或蒸汽品质超出标准，经多方调整无法恢复正常时，应（ B ）。

- (A) 紧急停炉；(B) 申请停炉；(C) 化学处理；(D) 继续运行。

203 锅炉大小修后的转动机械须进行不少于（ C ）试运行，以验证可靠性。

(A) 2h; (B) 8h; (C) 30min; (D) 21h。

204 正常停炉 ( C ) 小时后启动吸风机通风冷却。

(A) 4—6; (B) 18; (C) 24; (D) 168。

205 直流锅炉控制工作安全门的整定值为 ( A ) 倍的工作压力。

(A) 1.08/1.10; (B) 1.05/1.08; (C) 1.25/1.5; (D) 1.02/1.05。

206 再热器和启动分离器安全阀整定值是 ( A ) 倍工作压力。

(A) 1.10; (B) 1.25; (C) 1.50; (D) 1.05。

207 机组启动初期, 主蒸汽压力主要由 ( A ) 调节。

(A) 汽轮机旁路系统; (B) 锅炉燃烧; (C) 锅炉和汽轮机共同; (D) 发电机负荷。

208 锅炉运行中, 汽包的虚假水位是由 ( C ) 引起的。

(A) 变工况下无法测量准确; (B) 变工况下炉内汽水体积膨胀; (C) 变工况下锅内汽水因汽包压力瞬时突升或突降而引起膨胀和收缩; (D) 事故放水阀忘关闭。

209 在低负荷, 锅炉降出力停止燃烧器时应 ( A )。

(A) 先投油助燃, 再停止燃烧器; (B) 先停止燃烧器再投油枪; (C) 无先后顺序要求; (D) 由运行人员自行决定。

210 直流锅炉的中间点温度一般不是定值, 而随 ( B ) 而改变。

(A) 机组负荷的改变; (B) 给水流量的变化; (C) 燃烧火焰中心位置的变化; (D) 主蒸汽压力的变化。

211 串联排污门操作方法是 ( C )。

(A) 先开二次门后开一次门, 关时相反; (B) 根据操作是否方便自己确定; (C) 先开一次门后开二次门, 关时相反; (D) 由运行人员根据负荷大小决定。

212 湿式除尘器管理不善引起烟气带水的后果是 ( A )。

(A) 后部烟道腐蚀, 吹风机或吸风机振动; (B) 环境污染、浪费厂用电; (C) 加大吸风机负荷; (D) 降低锅炉出力。

213 锅炉进行 1.25 倍的水压试验时，( C )。

(A) 就地云母水位计亦应参加水压试验；(B) 就地云母水位计不应参加水压试验；(C) 就地云母水位计是否参加试验无明确规定；(D) 电视水位计参加水压试验。

214 高压锅炉的控制安全阀和工作安全阀的整定值为 ( A ) 倍额定压力。

(A) 1.05/1.08；(B) 1.02/1.05；(C) 1.10/1.10；(D) 1.25/1.5。

215 锅炉校正安全门的顺序是 ( B )。

(A) 以动作压力为序，先低后高；(B) 以动作压力为序，先高后低；(C) 先易后难；(D) 先难后易。

216 随着锅炉参数的提高，过热部分的吸热量比例 ( B )。

(A) 不变；(B) 增加；(C) 减少；(D) 按对数关系减少。

217 炉管爆破，经加强给水仍不能维持汽包水位时，应 ( A )。

(A) 紧急停炉；(B) 申请停炉；(C) 加强给水；(D) 正常停炉。

218 保证离心式水膜除尘器正常工作关键是 ( B )。

(A) 烟气流量不能过大；(B) 稳定流动和有一定厚度的水膜；(C) 烟气流速不能过大；(D) 降低烟气流速。

219 火力发电厂辅助机械耗电量最大的是 ( A )。

(A) 给水泵；(B) 送风机；(C) 循环泵；(D) 磨煤机。

220 油口危险等级是根据 ( A ) 来划分的，闪点在 45℃ 以下为易燃品，45℃ 以上为可燃品，易燃品防火要求高。

(A) 闪点；(B) 凝固点；(C) 燃点；(D) 着火虚。

221 简单机械雾化油嘴由 ( B ) 部分组成。

(A) 二个；(B) 三个；(C) 四个；(D) 五个。

222 ( D ) 把清仓的煤粉和制粉系统的排气排到不运行 ( 包括热备用 ) 的或者点火的锅炉内。

(A) 为减少环境污染，可以；(B) 为提高锅炉的经济性，可以；(C) 产减少环境污染，又提高锅炉经济性，可以；(D) 禁止。

**223 下列四各泵中压力最高的是 ( C )。**

(A) 循环泵；(B) 凝结泵；(C) 齿轮泵；(D) 螺杆泵。

**224 下列四种泵中相对流量最大的是 ( B )。**

(A) 离心泵；(B) 轴流泵；(C) 齿轮泵；(D) 螺杆泵。

**225 锅炉运行过程中，机组负荷变化，应调节 ( A ) 流量。**

(A) 给水泵；(B) 凝结水泵；(C) 循环水泵；(D) 冷却水泵。

**226 如发现运行中的水泵振动超过允许值，应 ( C )。**

(A) 检查振动表是否准确；(B) 仔细分析原因；(C) 立即停泵检查；(D) 继续运行。

**227 离心泵运行中如发现表计指示异常，应 ( A )。**

(A) 先分析是不是表计问题，再到就地找原因；(B) 立即停泵；(C) 如未超限，则不管它；(D) 请示领导。

**228 泵在运行中，如发现供水压力低、流量下降、管道振动、泵窜动，则为 ( C )。**

(A) 不上水；(B) 出水量不足；(C) 水泵入口汽化；(D) 入口滤网堵塞。

**229 在监盘时，如看到风机因电流过大，或摆动幅度大的情况下跳闸，( C )。**

(A) 可以强行启动一次；(B) 可以在就地监视下启动；(C) 不应再强行启动；(D) 请求领导决定。

**230 汽轮机低润滑油压保护应在 ( A ) 投入。**

(A) 盘车前；(B) 满负荷后；(C) 冲转前；(D) 满速后 (定速)。

**231 给水泵流量极低保护作用是 ( B )。**

(A) 防止给水中断；(B) 防止泵过热损坏；(C) 防止泵过负荷，(D) 防止泵超压。

**232 高压加热器运行中，水位过高会造成 ( D )。**

(A) 进出口温差增大；(B) 端差增大；(C) 疏水温度升高；(D) 疏水温度降低。



233 凝汽式汽轮机组热力特性曲线与（ C ）有很大关系。

（A）机组型式；（B）机组参数；（C）机组调节型式；（D）机组进汽方式。

234 汽轮发电机真空严密性试验应在（ C ）运行。

（A）机组启动过程中；（B）机组在额定负荷时；（C）机组在 80%额定负荷时；（D）机组在 60%额定负荷以上。

235 机械损失，即为（ D ）等机械摩擦以及叶轮圆盘摩擦所消耗的功率。

（A）轴承；（B）联轴带；（C）皮带轮；（D）轴承、联轴节、皮带轮。

236 能量损失可分为（ D ）。

（A）机械损失、水力损失；（B）水力损失、流动损失；（C）容积损失、压力损失；（D）水力、机械、容积损失。

237 当机组负荷、煤质、燃烧室内压力不变的情况下，烟道阻力增大将使（ A ）。

（A）锅炉静效率下降；（B）锅炉净效率不变；（C）锅炉净效率提高；（D）风机效率提高。

238 在燃烧室内工作需要加强照明时，可由电工安设（ C ）临时固定电灯，电灯及电缆须绝缘良好，并安装牢固，放在碰不着人的高处。

（A）24V；（B）36V；（C）110 或 220V；（D）12V。

239 在燃烧室内禁止带电移动（ D ）临时电灯。

（A）24V；（B）36V；（C）12V；（D）110 或 220V。

240 停炉过程中的降压速度每分钟不超过（ A ）。

（A）0.05 MPa；（B）0.1 MPa；（C）0.15 MPa；（D）0.2 MPa。

241 氢冷发电机充氢合格后，应保持氢纯度在（ C ）。

（A）95%以下；（B）95 以上；（C）98%；（D）98%以上。

242 任一给煤机跳闸时，应联动（ D ）。

（A）关闭对应的总风门；（B）开启对应的冷风门；（C）关闭对应的总风门，开启对应

的冷风门；(D) 关闭对应的热风门和冷风门。

243 工作人员进入汽包前，应检查汽包内的温度，一般不超过（ A ），并有良好的通风时方可允许进入。

(A) 40℃；(B) 50℃；(C) 60℃；(D) 55℃。

244 汽包内禁止放置电压超过（ B ）的电动机。

(A) 12V；(B) 24V；(C) 36V；(D) 110V。

245 锅炉间负荷经济分配除了考虑（ B ）外，还必须注意到锅炉运行的最低负荷值。

(A) 机组容量大小；(B) 煤耗微增相等的原则；(C) 机组运行小时数；(D) 机组参数的高低。

246 平均负荷系数表示发电厂年/月负荷曲线形状特征，又说明发电厂在运行时间内负荷的（ A ），它的大小等于平均负荷与最大负荷的比值。

(A) 均匀程度；(B) 不均匀程度；(C) 变化趋势；(D) 变化率。

247 火力发电厂发电成本的最大一项是（ A ）。

(A) 燃料费用；(B) 工资；(C) 大小修费用；(D) 设备折旧费用。

248 发电机组的联合控制方式的机跟炉运行方式、炉跟机运行方式、手动调节方式由运行人员（ B ）来选择。

(A) 随意；(B) 根据机炉设备故障情况；(C) 根据领导决定；(D) 根据电网调度要求。

249 全年设备运行小时数是指发电厂全年生产的电量与电厂总装机容量全部机组运行持续时间之比，它表示（ A ）。

(A) 发电设备的利用程度；(B) 负荷曲线充满度；(C) 平均负荷率；(D) 平均负荷系数。

250 电力系统装机容量等于工作容量、事故备用容量、检修容量（ A ）。

(A) 之和；(B) 之差；(C) 之比；(D) 乘积。

251 为防止受压元件水压试验时发生（ A ），必须保证水压试验的水温高于元件用钢

材及其焊接头的无塑性转变温度 NDTT。同时，钢材及其焊接头在该水温应具有足够的  $A_{kv}$  值。

(A) 脆性破裂；(B) 氢腐蚀；(C) 疲劳破裂；(D) 抗冷破裂。

252 为防止奥氏体钢管件产生 ( A )，应做到：管件成型后避免进行相当于敏化的热处理，水压试验用水的氯离子含量尽量低，并将积水排净。

(A) 氯离子应力；(B) 氢腐蚀；(C) 高温腐蚀；(D) 低温腐蚀。

253 吹灰器的最佳投运时间间隔是在运行了一段时间后，根据灰渣清扫效果、灰渣积聚速度，受热面冲蚀情况，( A ) 以及对锅炉烟温、汽温的影响等因素确定的。

(A) 吹灰压力；(B) 吹扫温度；(C) 吹扫时间；(D) 吹扫顺序。

254 吹灰器不能长期搁置不用，积灰、生锈、受潮等原因会使吹灰器 ( A )。

(A) 动作受阻，失去功用；(B) 损坏，增加检修工作量；(C) 退出备用；(D) 停用，节省自用蒸汽用量。

255 吹灰器应定期进行 ( A )，以检查传动机件的声音、电流、填料泄漏、链条行走状况、行程开关动作的可靠性，以及电缆、接线、机件润滑等情况。

(A) 就地手动和电动操作；(B) 定期吹灰；(C) 不定期吹灰；(D) 程序吹灰。

256 空气压缩机冷却器大修重新组装后，中间冷却器水腔水压试验压力为 0.3MPa，试验时间 ( B )。

(A) 2min；(B) 30min；(C) 10min；(D) 60min。

257 空气压缩机冷却管大修重新组装后，后部冷却器气腔压力为 1.2MPa，试验时间为 ( A )。

(A) 30min；(B) 5min；(C) 10min；(D) 5min。

258 空气压缩机冷却器大修重新组装后，油冷却器水腔试验压力为 0.45MPa，试验时间为 ( A )。

(A) 30min；(B) 0.15min；(C) 0.05min；(D) 0.08。

259 空气压缩机润滑油系统，机油泵的工作压力一般为 0.15—0.25MPa，最低不得小于 ( B ) MPa。

(A) 0.1; (B) 0.15; (C) 0.05; (D) 0.08。

260 空气压缩机试运转程序：先瞬时启动（点动），即刻停机检查，确认无不正常现象后，进行第二次启动，运转 5min；第三次启动开车 30min，若无不正常的响声、发热和振动等现象，则可进入连续运转 ( C )。

(A) 1 小时; (B) 2 小时; (C) 4 小时; (D) 8 小时。

261 锅炉点火器正常投入后，在油燃烧器投入 ( B ) 不能建立火焰时，应立即切断燃油。

(A) 1S; (B) 10S; (C) 5S; (D) 30S。

262 汽包下壁温度达到 ( B ) 以上时，方可停止蒸汽推动。

(A) 50℃; (B) 100℃; (C) 120℃ (D) 140℃。

263 当锅炉蒸汽量低于 ( A ) 额定值时，必须控制过热器入口烟气温度不超过管道允许温度，尽量避免用喷水减温，以防止喷水不能全部蒸发而积存在过热器中。

(A) 10%; (B) 12%; (C) 15%; (D) 30%。

264 当油燃烧器已投运四支及以上，炉膛燃烧良好，并且过热器后烟气温度达到 ( B ) 以上时，可依次投入主燃烧器，防止发生再燃烧事故。

(A) 100℃; (B) 200℃; (C) 300℃; (D) 400℃。

265 通常固体排渣锅炉燃用烟煤时，炉膛出口氧量宜控制在 ( B )。

(A) 2%—3%; (B) 4%—5%; (C) 5%—6%; (D) 7%—8%。

266 采用中间储仓式制粉系统时，为防止粉仓煤粉结块和自燃，任一燃烧器不能长期使用，应定期切换，同层燃烧器的给粉机转数偏差不得超过 ( D )。

(A) 1%; (B) 2%; (C) 3%; (D) 5%。

267 锅炉在正常运行过程中给水调节阀开度一般保持在 ( B ) 为宜。

(A) 70—80%; (B) 40%—70%; (C) 50—100%; (D) 80—90%。

268 锅炉采用调速给水泵调节时，给水泵运行中最高转速应低于额定转速（ A ），并保持给水调节阀全开，以降低给水泵耗电量。

(A) 10%; (B) 15%; (C) 20%; (D) 30%。

269 转动机械采用强制润滑时，油箱油位在（ C ）以上。

(A) 1/3; (B) 1/4; (C) 1/2; (D) 1/5。

270 中间储仓式制粉系统，为保持给粉机均匀给粉，粉仓的粉位不低于（ A ）。

(A) 3M; (B) 2M; (C) 4M; (D) 5M。

271 安全阀的总排汽量，必须大于锅炉最大连续蒸汽量，并且在锅炉和过热器上所有安全阀开启后，锅筒内蒸汽压力不得超过设计压力的（ C ）倍。

(A) 1.02; (B) 1.05; (C) 1.10; (D) 1.25。

272 安全阀回座压差一般应为开始启动压力的 4%—7%，最大不得超过开始启动压力的（ A ）。

(A) 10%; (B) 15%; (C) 20%; (D) 25%。

273 在停炉过程中，煤油混烧时，当排烟温度降至（ A ）时，逐个停止各电场；锅炉全燃油时，所有电场必须停止。

(A) 100℃; (B) 70℃; (C) 120℃; (D) 105℃。

274 当锅炉上所有安全阀均开启时，锅炉的超压幅度，在任何情况下，均不得大于锅炉设计压力的（ B ）。

(A) 5%; (B) 6%; (C) 2%; (D) 3%。

275 采用蒸汽作为吹扫介质时，防止携水，一般希望有（ B ）的过热度。

(A) 50℃; (B) 100—150℃; (C) 80℃; (D) 90℃。

276 吹灰器最佳吹扫压力应在锅炉投运后根据（ A ）最后确定。

(A) 实际效果; (B) 设计值; (C) 实际压渣特性; (D) 实际煤种。

277 锅炉在正常运行过程中，在吹灰器投入前，将吹灰系统中（ A ）排净，保证是过热蒸汽，方可投入。

（A）凝结水；（B）汽水混合物；（C）空气；（D）过热蒸汽。

278 应尽可能避免靠近和长时间地停留在（ C ）。

（A）汽轮机处；（B）发电机处；（C）可能受到烫伤的地方；（D）变压器处。

279 行灯电压不超过（ C ）。

（A）12V；（B）24V；（C）36V；（D）110V。

280 炉膛除焦时工作人员必须穿着（ A ）的工作服、工作鞋，戴防烫伤的手套和必要的安全用具。

（A）防烫伤；（B）防静电；（C）尼龙、化纤、混纺衣料制作；（D）防水。

281 带电的电气设备以及发电机、电动机等应使用（ A ）灭火。

（A）干式灭火器、二氧化碳灭火器或 1211 灭火器；（B）水；（C）泡沫；（D）干砂。

282 对于顶溃罐应使和（ A ）灭火。

（A）泡沫；（B）干砂；（C）二氧化碳灭火器；（D）干式灭火器。

283 二日以上的工作票，应在批准期限（ D ）办理延期手续。

（A）后一天；（B）前二天；（C）后 2 小时；（D）前一天。

284 泡沫灭火器扑救（ A ）的火灾效果最好。

（A）油类；（B）化学药品；（C）可燃气体；（D）电气设备。

285 （ B ）只适用于扑救 600V 以下的带电设备的火灾。

（A）泡沫灭火器；（B）二氧化碳灭火器；（C）干粉灭火器；（D）1211 灭火器。

286 发现有人触电时，首先要立即（ A ）。

（A）切断电源；（B）将触电者拉开，使之脱离电源；（C）与医疗部门联系；（D）进行人口呼吸急救。

287 电流通过人体的途径不同，通过人体心脏电流大小也不同，（ B ）的电流途径对

人体伤害较为严重。

(A) 从手到手；(B) 从左手到脚；(C) 从右手到脚；(D) 从脚到脚。

289 浓酸一旦溅入眼睛或皮肤上，首先应采用（ D ）方法进行清洗。

(A) 0.5%的碳酸氢钠溶液清洗；(B) 2%稀碱液中和；(C) 1%醋酸清洗；(D) 清水冲洗。

290 工作人员接到违反《电业安全工作规程》的上级命令，应（ B ）。

(A) 照命令执行；(B) 拒绝执行；(C) 根据严重程度决定是否执行；(D) 越级汇报得到答复后才决定是否执行。

291 劳动保护就是保护劳动者在生产劳动过程中的（ B ）而进行的管理。

(A) 安全和生产；(B) 安全和健康；(C) 安全经济；(D) 安全培训。

292 填写热力工作票时，不得（ B ）。

(A) 用钢笔或圆珠笔填写，字迹清楚，无涂改；(B) 用铅笔填写；(C) 用钢笔填写，字迹清楚，无涂改；(D) 用圆珠笔填写，字迹清楚，无涂改。

293 工作任务不能按批准完工期完成时，工作负责人一般在批准完工期限（ A ）向工作许可人申明理由，办理延期手续。

(A) 前 2 小时；(B) 后 2 小时；(C) 前一天；(D) 后一天。

294 如工作中需要变更工作负责人，应经工作票（ B ）同意并通知工作许可人，在工作票上办理工作负责人变更手续。

(A) 检修后工程师；(B) 签发人；(C) 总工程师；(D) 检修班长。

295 生产主、辅设备等发生故障被迫紧急停止运行，需立即恢复的检修和排除工作，可不填用电工作票，但必须经（ B ）同意。

(A) 总工程师；(B) 值长；(C) 车间主任；(D) 安全工程师。

296 运行班长必须在得到值长许可，并做好安全措施后，才可允许（ A ）进行工作。

(A) 检修人员；(B) 签发人；(C) 工作许可人；(D) 技术人员。

297 工作票签发人、工作负责人、（ A ）应负工作的安全责任。

(A) 工作许可人；(B) 车间主任；(C) 负责工程师；(D) 技术人员。

298 值班人员发现检修人员严重违反安全工作规程或工作票内所填写的安全措施，  
( A )。

(A) 制止检修人员工作，并将工作票收回；(B) 批评教育；(C) 汇报厂长；(D) 汇报  
安全监察部门。

299 由于运行方式的变动，部分检修的设备将加入运行时，应重新签发工作票，( A )。

(A) 并重新进行许可工作的审查程序；(B) 即可进行工作；(C) 通知安全监察部门即可  
继续工作；(D) 并经总工程师批准，即可继续工作。

300 动火工作票级别一般分为 ( B )。

(A) 一级；(B) 二级；(C) 三级；(D) 四级。

301 燃烧器及烟道内的温度在 ( D ) 以上时，不准入内进行检修及清扫工作。

(A) 30℃；(B) 40℃；(C) 50℃；(D) 60℃。

302 在特别潮湿或周围均属金属导体的地方工作时，如汽包、抽汽器、加热器、蒸发器、  
除氧器以及其他金属容器或水箱等内部，行灯的电压不准超过 ( A )。

(A) 24V；(B) 12V；(C) 36V；(D) 110V。

303 煤粉仓内，必须使用 ( A ) 的行灯，橡皮线或灯头绝缘应良好，行灯不准埋入残  
留在煤粉仓内的死角处的积粉内。

(A) 12V；(B) 24V；(C) 36V；(D) 110V。

#### 4.1.2 判断题

判断下列描述是否正确。正确的在括号内打“√”，错误的在括号内打“×”。

001 单位体积流体的质量称为流体的密度，用符号“ $\rho$ ”表示， $\text{kg}/\text{m}^3$ 。(√)

002 绝对压力是工质的真实压力，即  $p=p_g+p_{a00}$ 。(√)

003 绝对压力是用压力表示实际测得的压力。(√)



- 004 表示工质状态特性的物理量状态参数。(√)
- 005 两个物体的质量不同, 比热容相同, 则热容量相等。(×)
- 006 热平衡是指系统内部各部之间及系统与外界没有温差, 也会发生传热。(×)
- 007 由于工质的膨胀对外所做的功, 称为压缩功。(×)
- 008 物质的温度越高, 其热量也越大。(×)
- 009 流体与壁面间温差越大, 换热面积越大, 对流换热阻越大, 则换热量也应越大。(×)
- 010 静止流体中任意一点的静压力不论来自哪个方向均应不等。(×)
- 011 流体内一点的静压力的大小与作用面上的方位有关。(×)
- 012 当气体的有力升高, 温度降价时, 其体积增大。(×)
- 013 观察流体运动的两个重要参数是压力和流速。(√)
- 014 流体的压缩性是指流体的压力(压强)作用下, 体积增大 的性质。(×)
- 015 蒸汽初压力和初温度不变时, 提高排汽压力可以提高朗肯循环的热效率。(×)
- 016 容器中的水在定压下被加热, 当水和蒸汽平衡共有时, 此时蒸汽为过热蒸汽。(×)
- 017 过热器逆流布置时, 由于传热平均温差大, 传热效果好, 因而可以增加受热面。(×)
- 018 管子外壁加装肋片, 使热阻增加, 传热量减少。(×)
- 019 锅炉受热面外表面积灰或结渣, 会使管内介质与烟气热交换时传热量减弱, 因为灰渣导热系数增大。(×)
- 020 热量的传递发生过程总是由物体的低温部分传向高温部分。(×)
- 021 在一定温度下, 导体的电阻与导体的长度成正比, 与导体的截面积成反比, 与导体的材料无关。(×)
- 022 金属在一定温度和应力作用下, 逐渐产生弹性变形的现象, 就是蠕变。(×)
- 023 钢材抵抗外力破坏作用的能力, 称为金属的疲劳强度。(×)
- 024 金属材料在负荷作用下, 能够改变形状而不破坏, 在取消负荷后又能把改变形状保持下来的性能称为塑性。(√)

- 025 在选择使用压力表时，为使压力表能安全可靠地工作，压力表的量程应选得比被测压力高 2 倍。(√)
- 026 在选择使用压力表时，为使压力表能安全可靠地工作，压力表的量程应选得比与被测压力相等。(×)
- 027 有一精度为 1.0 级的压力表，其量程为  $-0.1\text{—}1.6\text{MPa}$ ，则其允许误差为  $[1.6 - (-0.1)] \times 1\% = 1.7 \times 1\% = 0.017\text{MPa}$ 。(√)
- 028 有一测温仪表，精度等级为 0.5 级，测量范围为  $400\text{—}600^\circ\text{C}$ ，该表的允许基本误差为  $(600 - 400) \times 0.5\% = 200 \times 0.5\% = \pm 1^\circ\text{C}$ 。(√)
- 029 导热系数在数值上等于沿着导热方向每米长度上温差  $1^\circ\text{C}$  时，每小时通过壁面传递的热量。(√)
- 030 炉内火焰辐射能量与其绝对温度的平方成正比。(×)
- 031 回转式空气预热器低温受热面一般采用耐腐蚀性能良好的考登钢，也可以采用普通钢板代替。(×)
- 032 火力发电厂中锅炉是生产蒸汽的设备，锅炉的容量叫蒸发量，它的单位是 t/h。(√)
- 033 锅炉蒸汽参数是指锅炉汽包出口处饱和蒸汽压力和温度。(×)
- 034 油的闪点越高，着火的危险性越大。(×)
- 035 燃油粘度与温度无关。(×)
- 036 烧油和烧煤在燃料量相同时，所需的风量也相同。
- 037 燃油的粘度通常使用动力粘度、运动粘度、恩氏粘度三种方法表示。(√)
- 038 二氧化硫与水蒸汽结合后不支构成对锅炉受热面的腐蚀。(×)
- 039 燃料油的低位发热量与煤的低位发热量近似相等。(×)
- 040 煤质工业分析是煤质分析中水分、挥发分、灰分、固定碳等测定项目的总称。(√)
- 041 煤质元素分析是煤质中碳、氢、氧、硫等测定项目的总称。(√)
- 042 常用的燃煤基准有收到基、空气干燥基、干燥基和干燥无灰基四种。(√)

- 043 煤的收到基工业分析： $C_{ar}+H_{ar}+N_{ar}+S_{ar}+O_{ar}+A_{ar}+M_{ar}=100$ 。(×)
- 044 碳是煤中发热量最高的物质。(×)
- 045 氢是煤中发热量最高的物质。(√)
- 046 煤的可燃成分是灰分、水分、氮、氧。(×)
- 047 煤的可燃成分是碳、氢、氧。(×)
- 048 煤的灰熔点低，不容易引起水冷壁过热器受热面结渣（焦）。(×)
- 049 无烟煤的特点是挥发分含量高，容易燃烧，而不易结焦。(×)
- 050 火力发电厂用煤的煤质特性，包括煤特性和灰特性两部分。(√)
- 051 煤的哈氏可磨性系数 HGI 数值越大，该煤就越容易磨。(√)
- 052 在煤粉燃烧过程中的三个阶段中，燃烧阶段将绝大多数时间。(×)
- 053 尾部受热面的低温腐蚀是由于  $SO_2$  氧化成  $SO_3$ ，而  $SO_3$  烟气中的蒸汽结合，形成酸蒸汽。  
(√)
- 054 影响高压锅炉水壁管外壁腐蚀的主要因素是飞灰速度。(×)
- 055 使一次风速略高于二次的速，有利于空气与煤粉充分混合。(×)
- 056 锅炉漏风可以减少送风机的电耗。(×)
- 057 锅炉炉膛容积一定时，增加炉膛宽度将有利于燃烧。(×)
- 058 锅炉强化燃烧时，水位先暂时下降，然后又上升。(×)
- 059 灰的导热系数较大，在对流过热器上发生积灰，将大大影响受热传热。(×)
- 060 锅炉燃烧设备惯性大，当负荷变化时，恢复气压的速度较快。(×)
- 061 锅炉对流过热器的汽温特性是：负荷增加时，蒸汽温度降低。(×)
- 062 影响蒸汽压力变化速度的主要因素是：负荷变化速度、锅炉储热能力、燃烧设备的惯性及锅炉的容量等。(√)
- 063 锅炉受热面结渣时，受热面内工质吸热减少，以致烟温降低。(×)
- 064 由于灰的导热系数小，因此积灰将使受热面热交换能力增加。(×)

- 065 锅炉在不稳定运行过程中，各参数随时间的变化特性称为锅炉静态特性。(×)
- 066 烟气流过对流受热面时的速度越高，受热面磨损越严重，但传热越大。(×)
- 067 锅炉压力越高，升高单位压力时相应的饱和温度上升幅度越大。(×)
- 068 汽包内外壁温差与壁厚成正比，与导热系数成正比。(×)
- 069 锅炉锁器管理系统的主要功能是防止锅炉灭火爆炸。(√)
- 070 锅炉锁调整试验目的是为了掌握锅炉运行的技术经济特性，确保锅炉燃烧系统的最佳运行方式，从而保证锅炉机组安全经济运行。(√)
- 071 由于煤的不完全燃烧而产生还原性气体会使锅炉受热面结焦加剧。(√)
- 072 锅炉总有效利用热包括：过热蒸汽吸热量、再热蒸汽吸热量、饱和蒸汽吸热量、排污水的吸热量。(√)
- 073 降低锅炉含盐量的主要方法：①提高给水品质；②增加排污量；③分段蒸发。(√)
- 074 汽包是加热、蒸发、过热三个阶段的接合点，又是三个阶段的分界点。(√)
- 075 锅炉给水、锅水及蒸汽品质超过标准经多方努力调整仍无法恢复正常时应申请停炉。  
(√)
- 076 炉膛结焦时，炉膛温度升高，有利于减少化学未完全燃烧热损失和机械未完全损失，所以锅炉效率一定提高。(×)
- 077 锅炉给水温度降低、燃烧量增加，使发电煤耗提高。(√)
- 078 负压锅炉在排烟过剩空气系数不变的情况下，炉膛漏风与烟道漏风对锅炉效率的影响相同。(×)
- 079 当  $\alpha_{yx}$  = 常数时，炉膛漏风与烟道漏风对排烟热损失的影响相同，但对化学和机械热损失影响不同，故对锅炉效率的影响不同。(√)
- 080 当过热器受热面本身结渣，严重积灰或管内结垢时，将使蒸汽温度降低。(√)
- 081 采用喷水来调节再热蒸汽温度是不经济的。(√)
- 082 再热在历史上温调节都采用汽—汽热交换器。(×)

083 过热蒸汽比热容大于再热蒸汽比热容，等量的蒸汽获相同的热量，再热蒸汽温度变化较过热蒸汽温度变化要大。(√)

084 火力发电厂自动控制系统按照总体结构可分为以下三种类型：分散控制系统、集中控制系统和分级控制系统。(√)

085 分级控制系统一般可分为三级：①最高一级是综合命令级；②中间一级是功能控制级；③是低一级是执行级。(√)

086 单元机组的自动控制方式一般有锅炉跟踪控制、汽轮机跟踪控制、机炉协调控制三种。(√)

087 DEH（数字电流调节）系统的电子部分由一台计算机和一套模拟控制器组成。(√)

088 DEH（数字电流调节）系统有自动程度控制（ATC）或数据通道控制、远方控制、运行人员控制三种运行方式。(√)

089 当汽包压力突然下降时，饱和温度降低，使汽水混合物体积膨胀，水位很快上升，形成虚假水位。(√)

090 烟道内发生再燃烧时，应彻底通风，排除烟道中沉积的可燃物，然后再点火。(×)

091 锅炉灭火保护一般取炉膛火焰监视信号和炉膛正、负压信号两种。(√)

092 影响过热汽温变化因素主要有：锅炉负荷、燃烧工况、风量变化、汽压变化、给水温度、减温水量等。(√)

093 锅炉受热面高温腐蚀一般有两种类型，即硫酸盐型腐蚀和硫化物腐蚀。(√)

094 锅炉蒸发设备的任务是吸收燃料燃烧放出的热量，将水加热成过热蒸汽。(×)

095 为了保证锅炉水循环的安全可靠，循环倍率的数值不应太大。(×)

096 蒸汽中的盐分主要来源于锅炉排污水。(×)

097 自然循环回路中，工质的运动压头，（循环动力）与循环回路高度有关，与下降管中水的平均密度有关，与上升管中汽水混合物平均密度有关。(√)

098 煤粉气流着火的热源主要来自炉内高温烟气的直接混入。(√)

- 099 煤粉着火前的准备阶段包括水分蒸发、挥发分析出和焦炭形成三过程。(√)
- 100 煤粉密度在  $0.3-0.6 \text{ kg/m}^3$  空气是危险浓度，大于或小于该浓度爆炸的可能性都会减少。(√)
- 101 在输送煤粉的气体中，氧的比例成分越大，爆炸的可能性越大，如氧的成分含量降低到15%—16%以下，则不会发生爆炸。(√)
- 102 锅炉的支出热量主要有：烟气带走的热量，飞灰，灰渣带走的热量，锅炉本体散热损失的热量，化学未完全燃烧损失的热量。(×)
- 103 锅炉水冷壁吸收炉膛高温火焰的辐射热，使水变为过热蒸汽。(×)
- 104 锅炉在不同的稳定工况下，参数之间的变化关系称为锅炉的动态特性。(×)
- 105 火力发电厂热力过程自动化一般由下列部分组成：①热工检测；②自动调节；③程序调节；④自动保护；⑤控制计算。(√)
- 106 人体电阻值受多种因素影响而变化，但影响较大的情况是电极与皮肤接触的面积。(×)
- 107 一切防火措施都是为了破坏已经产生的燃烧条件。(×)
- 108 一切灭火措施都是为了不使燃烧条件形成。(×)
- 109 静电只有在带电全绝缘时才会产生。(√)
- 110 室内着火时，应立即打开门窗以降低室内温度进行灭火。(×)
- 111 可燃物的爆炸极限越大，发生爆炸的机会越多。(√)
- 112 闪点越高的油发生火灾的危险性越大。(×)
- 113 电流直接经过人体或不经过人体的触电伤害叫电击。(×)
- 114 当煤粉在空气中的浓度为  $1.2-2 \text{ kg/m}^3$  时，制粉系统管道容积中空气含氧量大于17.3%时最容易发生爆炸。(√)
- 115 人体触电的基本方式有单相触电和两相角触电两种方式。(×)
- 116 常用灭火器是由筒体、器头、喷嘴等部分组成。(√)
- 117 安全色规定为红、兰、黄、绿四种颜色，其中黄色是禁止和必须遵守的规定。(×)

- 118 灭火的基本方法有隔离法、窒息、冷却、抑制法。(√)
- 119 一般安全用具有安全带、安全帽、安全照明灯具、防毒面具、护目眼镜、标示牌等。(√)
- 120 消防工作的方针是以防为主，防消结合。(×)
- 121 二氧化碳灭火器的作用是冷却燃烧和冲淡燃烧层空气中的氧，从而使燃烧停止。(√)
- 125 检修后的离心泵在启动前可用手或其他工具盘动转子，以确认转动灵活，动静部分无卡涩或摩擦现象。(√)
- 126 转动机械或电动机大修后，应先确认转动方向正确后，方可联接靠背轮，防止反转或损坏设备。(√)
- 127 停止离心泵前应将入口阀逐渐关小，直至全关。(×)
- 128 离心泵启动时不必将泵壳内充满水。(×)
- 129 注入式离心泵启动前不必将泵内和井口管内的空气排尽。(×)
- 130 从转动机械联锁关系分析，当排粉机跳闸时，给煤机、磨煤机不应跳闸。(×)
- 131 燃煤的水分越低，挥发分越高时，则要求空气预热器出口风温越高。(×)
- 132 直吹式制粉系统应装设防爆门。(×)
- 133 直吹式制粉系统一般不装设防爆门，管道部件的承压能力按 0.3MPa（表压）设计。(√)
- 134 RP、MPS、E 型磨煤机沿高度方向可分为四部分：①传动装置；②碾磨部件；③干燥分离空间以及分离器；④煤粉分配装置。(√)
- 135 中速磨煤机存在的主要问题是：对原煤带进的三块——铁块、木块、石块敏感，运行中容易引起磨煤机振动，石子煤排放量大等故障。(√)
- 136 当发生转动轴承温度过高时，应首先检查油位、油质和轴承冷却水是否正常。(√)
- 137 为防止磨煤机烧瓦，启动前应确认大瓦滴油正常，并将低油压保护投入。(√)
- 138 制粉系统干燥出力的大小，主要取决于干燥通风量和干燥风温度。(√)
- 139 钢球磨煤机的出力随着钢球装载量成正比增加。(×)
- 140 在磨制相同煤种，E 型磨煤机的有效碾磨金属量最小，其碾磨寿命最短，MPS 磨煤机居

中，RP 型磨煤机寿命最长。(×)

141 吸潮管是利用排粉机的负压把潮气吸出，减少煤粉在煤粉仓和输粉机内受潮结块的可能性，增加爆炸的危险。(×)

142 低速磨煤机转速为 15—25r/min，中速磨煤机转速断 60—300r/min，高速磨煤机转速为 500 —1500r/min。(√)

143 给煤机的型式有圆盘式、皮带式、刮板式、电磁振动式、带电子称重装置和微处理控制器的 STDCK8428 型测重给煤机。(√)

144 制粉系统干燥出力是指在单位时间内，将煤由原煤水分干燥到固有水分的原煤量，单位以 t/h 表示。(√)

145 钢球磨煤机电流减小，排粉机电流减小，系统负压增大，说明磨煤机入口堵煤。(√)

146 磨煤机出口负压减小，排粉机电流减小，粗粉分离器负压增大，说明粗粉分离器有堵塞现象。(√)

147 再循环风在制粉系统中起干燥作用。(×)

148 再循环风在磨煤机中，主要是增加通风量提高球磨机出力，降低电耗。(√)

149 筒形球磨煤机内堵煤时，入口负压变正，出口温度下降，压差增大，滚筒入口向外冒煤粉，筒体声音沉闷。(√)

150 粗粉分离器堵煤时，磨煤机出口负压小，分离器后负压大，回粉管锁气器不动作，煤粉细度变粗，排粉机电流减小。(√)

151 细粉分离器堵塞时，排粉机电流增大，排粉机入口负压增大，细粉分离器下锁气器不动作，三次风带粉量增加，锅炉汽压汽温降低。(×)

152 处理筒体煤多的方法是：减小给煤或停止给煤机，增加通风量，严重时停止磨煤机或打开人孔盖清除堵煤。(√)

153 粗粉分离器堵塞处理方法有：疏通回粉管，检查锁气器或停止制粉系统，清除分离器内部杂物。(√)



- 154 发生细粉分离器堵塞时，应立即关小排粉机入口挡板，停止给煤机和磨煤机，检查锁气器或木屑分离器，疏通下粉管，正常后重新启动磨煤机和给煤机运行。(√)
- 155 给煤机运行中发生堵卡时，应将给煤机停止，并做好防止误启动措施后方可处理。(√)
- 156 中速磨煤机电流减小，排粉机电流增大，系统负压减小，说明磨煤机同煤量减少或断煤。(√)
- 157 锅炉安全阀的总排汽能力应等于最大连续蒸发量。(×)
- 158 在用反平衡法计算锅炉效率时，由于汽温、汽压等汽水参数不参与计算，所以这些参数对锅炉用反平衡法计算出的效率无影响。(√)
- 159 不同压力的排污管、疏水管和放水管不为放入同一母管中。(√)
- 160 当锅炉燃烧不稳定或有炉烟向外喷出时，严禁炉膛打焦。(√)
- 161 锅炉吹灰前应适当降低燃烧室负压，并保持燃烧稳定。(×)
- 162 冲洗汽包水位计时应站在水位计的侧面，打开阀门时应缓慢小心。(√)
- 163 汽包锅炉电视水位计不是直观水位计。(×)
- 164 锅炉定期排污前，应适当保持低水位，且不可两点同时排放，以防低水位事故发生。(×)
- 165 锅炉热效率计算有正平衡和反平衡两种方法。(√)
- 166 锅炉各项热损失中，散热损失最大。(×)
- 167 影响排烟热损失的主要因素是排烟温度和排烟量。(√)
- 168 发电锅炉热损失的最大的一项是机械未完全燃烧热损失。(×)
- 169 对同一台锅炉而言，负荷高时散热损失较小，负荷较低散热损失较大。(√)
- 170 改变火焰中心的位置，可以改变炉内辐射吸热量和进入过热器的烟气温度，因此可以调节过热汽温和再热汽温。(√)
- 171 停炉前对给水电动门和减温水电动门做可靠性试验。(×)
- 172 锅炉水位高/低保护的整定值一般有水位高/低报警，水位极高/极低紧急停炉。(√)
- 173 直流锅炉过热器汽温的调节以喷水减温为主。(×)

- 174 对于大多数的锅炉来说，均可采用烟气再循环方式调节再热蒸汽温度。(√)
- 175 采用变压运行的机组比采用定压运行的机组的运行经济性要高。(×)
- 176 锅炉过热器采用分级控制：即将整个过热器分成若干级，每级设置一个减温装置，分别控制各级过热器的汽温，以维持主汽温度为给定值。(√)
- 177 采用双路给水系统的锅炉，只要保持水位稳定，不必考虑两侧给水流量是否一致。(×)
- 178 过热汽温调节一般以烟气侧作为粗调，蒸汽侧以喷水减温作为细调节。(√)
- 179 再热汽温的控制，一般以烟气侧控制方式为主，喷水减温只作为事故喷水或辅助调温段。  
(√)
- 180 再热汽温的调节方法有：①采用烟气挡板；②烟气再循环；③改变燃烧器倾角；④喷水减温。(√)
- 181 大容量发电锅炉辅机 6KV 电源的有吸风机、送风机、一次风机、磨煤机、电源 380KV 的辅机有：回转式空气预热器、给煤机、火焰扫描风机、磨煤机油泵、空气压缩机等。(√)
- 182 再热器汽温调节的常用的方法有：摆动式燃烧器、烟气再循环、分隔烟道挡板调节、喷水减温器（一般作为事故处理时用）。(√)
- 183 因故停止上水后，应开启省煤器再循环阀；锅炉连续供水时，应关闭省煤器再循环阀。  
(√)
- 184 锅炉启动过程中，在升压后阶段，汽包上下壁和内外壁温差已大为减小，因此后阶段的升压速度应比规定的升压速度快些。(×)
- 185 停炉前应全面吹灰一次。(√)
- 186 停炉前对事故放水门和向空排汽门应确认处于良好备用状态。(√)
- 187 停炉后 30min，开启过热器疏水门，以冷却过热器。(×)
- 188 主汽门关闭后，开启过热器出口联箱疏水门、对空排汽门 30—50min，以冷却过热器。  
(√)
- 189 当负荷降至零时，停止所有燃料。(×)

- 190 待发电机解列，汽轮机自动主汽门关闭后，关闭各燃油喷嘴，清扫燃油喷嘴中的积油，锅炉停炉后禁止将燃料送入已灭火的锅炉。(√)
- 191 停炉降温过程中，注意饱和温度下降速度不小于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。(×)
- 192 锅炉停炉前进行全面定期放水一次。(×)
- 193 停炉后停止加药泵的运行，关闭连续排污门、加药门和取样门，对各下联箱进行一次排污。(√)
- 194 停炉不超过三天，应将煤粉仓内煤粉烧尽。(×)
- 195 为防止空气预热器金属温度太低，而引起腐蚀和积灰，在点火初期应将送风机入口暖风器解列，热风再循环挡板关闭，以降低空气预热器入口风温。(×)
- 196 空气预热器一般可分为管式和回转式两种，回转式空气预热器又分为二分仓和三分仓两种。(√)
- 197 当回转式空气预热器的入口烟气温度降至 $120^{\circ}\text{C}$ 以下时，方可停止回转空气预热器的运行。(√)
- 198 炉膛负压摆动大，瞬间负压到最大，一、二次风压不正常地降低，水位瞬时下降，汽温下降，据上述条件可判断是炉内爆管。(×)
- 199 锅炉严重满水时，汽温迅速下降，蒸汽管道会生水冲击。(√)
- 200 锅炉停止运行有两种方法：一种是定参数停炉，另一种是滑参数停炉。(√)
- 201 影响锅炉受热面积灰的因素主要是烟气流速、飞灰颗粒度、管束的结构特性、烟气流向与管子的布置方向。(√)
- 202 在锅炉运行中，发生汽包壁温差超标时应加快升温升压速度，使之减少温差。(×)
- 203 锅炉初点火时，采用对称投入油枪，定期倒换或多油枪小油量等方法使炉膛热负荷比较均匀的有效措施。(√)
- 204 随着锅炉内部压力的升高，汽包壁将受到越来越大的机械应力。(√)
- 205 锅炉安全门的回座压差，一般为起座压力的 $4\%—7\%$ ，最大不得超过起座压力的 $10\%$ 。(√)

- 206 锅炉满水的主要现象是：水位计指示过高，水位高报警信号 报警，给水流量不正常地大于蒸汽流量，蒸汽导电度增大，过热蒸汽温度下降。(√)
- 207 过热器损坏主要现象是：过热器处有响声，过热器侧烟气温度下降，蒸汽流量不正常地小于给水流量，过热器压力下降，严重泄漏时炉膛负压变正等。(√)
- 208 锅炉发生严重缺水时，错误的上不会引起水冷壁及汽包产生较大的热应力，甚至导水冷壁爆管。(√)
- 209 炉膛内发生爆燃必须满足以下三个条件：①炉膛或烟道中有一定的可燃物和助燃空气积存；②存积的燃料和空气混合物符合爆燃比例；③具有足够的点火能源或温度。(√)
- 210 FCB（快速切除负荷保护）的种类可分为 5%FCB 保护（甩负荷只带厂用电运行）、0%FCB 保护（甩负荷停机不停炉）。(√)
- 211 单元机组汽轮机保安系统的功能取决于汽轮机结构、型式、参数等。(√)
- 212 汽轮机故障跳闸时，会联锁发电机解列，也会联锁锅炉跳闸。(√)
- 213 若发电机运行正常，电力系统发生故障使主变断路器跳闸，也会引起 FCB 保护动作。如 FCB 保护动作成功，机组带厂用电运行，锅炉维持低负荷运行；如果 FCB 保护动作不成功，MFT 保护动作，停炉。(√)
- 214 计算机监控系统的输入/输出信号通常分为模拟量、开关量、数字量（脉动量）。(√)
- 215 计算机监控系统的输入/输出信号的模拟量是随时间连续变化，可用数值来表明其特性。用数值在小作定量描述的物理量，如压力、温度、流量、水位、负荷都是模拟量。(√)
- 216 停炉大修时必须清扫煤粉仓，只有在停炉时间不超过三天，才允许煤粉仓内存有剩余煤粉。(√)
- 217 发现主汽、主水管路或其他大直径高压管道严重泄漏时，应紧急停炉。(√)
- 218 锅炉严重缺水时，则应立即上水，尽快恢复正常水位。(×)
- 219 锅炉灭火后，停止向炉内供给一切燃料，维持总风量在 25%—30%以上额定风量，通风 5min，然后重新点火。(√)

- 220 给水流量不正常地大于蒸汽流量时，汽包水位上升。(√)
- 221 主再热汽安全门起座后不回座，经多方采取措施仍不能回座时应申请停炉。(√)
- 222 所有的引送风机或回转空气预热器故障停止运行时，应申请停炉。(×)
- 223 机组启动过程中，锅炉在升压的后阶段，汽包上下壁和内外壁温度差已大为减少，因此后阶段升压速应比规定的升压速度快些。(×)
- 224 风粉系统连锁回路中，连锁形状在投入位置时可不按顺序启动设备。(×)
- 225 当两台吸风机或唯一运行的一台吸风要跳闸时，应联动两台送风机或唯一的一台送风机。(√)
- 226 任一台磨煤机跳闸时，应联跳对应的给煤机。(√)
- 227 为避免水冷壁局部超温爆管，直流锅炉在启动过程中切除启动分离器时，可以通过均匀增加制粉系统出力调整燃烧。(×)
- 228 为避免水冷壁局部超温爆管，直流锅炉在启动过程中切除启动分离器时，可以通过增加油枪出力进行燃烧调整，给水流量不低于额定值 30%，高温过热器后烟温比正常运行工况低 30—50℃。(√)
- 229 可燃性气体爆炸极限范围分上限和下限。(√)
- 230 RB 保护是锅炉自动减负荷保护。(√)
- 231 锅炉减负荷的规定值，称为 RB 目标值。(√)
- 232 在锅炉运行中应经常检查锅炉承压部件有无泄漏现象。(×)
- 233 吹灰器有缺陷，锅炉燃烧不稳定或有炉烟与炉灰从炉内喷出时，仍可以吹灰。(×)
- 234 锅炉运行中，可以修理排污一次门。(×)
- 235 排污系统有人正在检修时，可以排污。(×)
- 236 在同一排污系统内，如有其他锅炉正在检修，排污前应查明检修的锅炉确已和排污系统隔断。(√)
- 237 在结焦严重或有大块焦渣掉落可能时，应停炉除焦。(√)

- 238 清理煤仓时，可以将煤粉排入热备用或正在点火的锅炉内。(×)
- 239 锅炉大小修后，必须经过分段验收、分部试运行，整体传动试验合格后方能启动。(√)
- 240 锅炉大小修后的总验收工作应由司炉主持进行。(×)
- 241 主要设备大修后的总验收和整体试运行，由总工程师主持，指定有关人员参加。主要设备大修后的整体试运行，一般由车间检修和运行负责人主持，对大容量单元制机组，则由总工程师或其他指定人员主持。(√)
- 242 分部试运行（包括部试验），应由检修或运行负责人主持，有关检修人员和运行人员参加。(√)
- 243 重要工序的他段验收项目及技术监督的验收项目应填写分段验收记录。其内容应有检修项目、技术记录、质量评价以及检修人员验收人员的签名。(√)
- 244 锅炉超压试验一般每 5 年进年一次。(×)
- 245 锅炉超压试验一般 6—8 年一次，或二次大修。(√)
- 246 锅炉水压升压速度每分钟不超过 1MPa。(×)
- 247 锅炉水压试验升降速度一般不大于 0.3MPa/min。(√)
- 248 锅炉漏风试验一般分正压法和负压法。(√)
- 249 锅炉超压试验在升压至工作压力时，检查正常后继续升压至试验压力，并保持 5min，然后关闭进水门降压，待降压至工作压力时，记录 5min 的压力下降值，然后微开进水门保持工作压力进行全面检查。(√)
- 250 大修后锅炉启动前，锅炉联锁保护装置因为检修中已经调好，运行人员就可不再进行调整。(×)
- 251 锅炉进行酸洗时，对材质为奥氏体钢的管箱，不能采用盐酸清洗。(√)
- 252 采有 HCL 清洗时氯离子对奥氏体将产生晶间腐蚀。(√)
- 253 大修后为检验转动机械安装或检修质量是否符合标准要求，应经试运行考核。(√)
- 254 锅炉检修后的总验收分为冷态验收和热态验收。(√)

- 255 锅炉检修后投入运行时，带负荷试运行 24 小时进行热态验收。(√)
- 256 高压锅炉水冷壁管内结垢达 400mg/m<sup>2</sup>时应进行酸洗。(√)
- 257 安全门是锅炉的重要保护设备，必须在热态下进行调试，才能保证其动作准确可靠。(√)
- 258 再热器安全门的动作压力为 1.10 倍工作压力。(√)
- 259 直流锅炉的过热器出口控制安全阀动作压力应为 1.08 倍工作压力，工作安全门动作为 1.10 倍工作压力。(√)
- 260 冷炉上水时，一般水温高于汽包壁温，因而汽包下半部壁温高于上半部壁温，当点火初期燃烧很弱时，汽包下半部壁温很快低于下半壁温。(√)
- 261 当汽包上半部壁温低于下半部壁温时，上半部金属受轴向压应力。(×)
- 262 自然循环锅炉点火初期，应加强水冷壁下联箱放水，其目的是促进水循环，使受热面受热均匀，以减少汽包壁温差。(√)
- 263 燃煤锅炉点火前应进行彻底通风，其通风时间应大于 5min，通风量应大于额定值的 30%。(√)
- 264 锅炉冷态上水时间夏季为 2—3 小时，冬季为 4—5 小时。(√)
- 265 锅炉冷态上水时水质应为除过氧的除盐水。(√)
- 266 锅炉启动时，当汽压升至 0.2MPa 时，应关闭所有空气门，汽压升至 0.3MPa 时，应冲洗汽包水位计。(√)
- 267 母管制锅炉启动并列对汽压的要求，中压锅炉低于母管 0.05—0.1MPa，高压锅炉一般低于母管 0.2—0.3MPa，以防止并列后汽压急骤下降。(√)
- 268 锅炉停止运行后，一般分为正常停炉和事故停炉两种。(√)
- 269 事故停炉是无论由于锅炉设备本身还是外部原因发生事故，必须停止运行。(√)
- 270 停炉时间在三天以内，将煤粉仓的粉位尽量降低，以防煤粉自燃而引起爆炸。(√)
- 271 停炉熄火后保持额定通风量 265%以上的风量对锅炉通风 5min 以后，停止送风机和引风机。(√)

272 停炉后 18 小时内应严密关闭所有的锅炉人孔门、看火孔、打焦孔、检查孔，防止锅炉急骤冷却。(√)

273 由于省煤器管损坏停炉后，严禁打开省煤器再循环门，以免锅炉水经省煤器损坏处漏掉。(√)

274 省煤器损坏的主要现象 是省煤器烟道内有泄漏声，排烟温度降低，两侧烟温，风温偏差大，给水流量不正常地大于蒸汽流量，炉膛负压减小。(√)

275 烟道再燃烧的主要现象是：炉膛负压和烟道负压失常，排烟温度升高，烟气中氧量下降，热风温度，省煤器出口水温等介质温度升高。(√)

276 水冷壁损坏现象是炉膛发生强烈响声，燃烧不稳，炉膛风压变正，汽压温度下降，汽包水位低，给水流量不正常地大于蒸汽流量，烟温降低等。(√)

277 锅炉缺水的现象：各水位计指示低，给水流量小于蒸汽流量。(√)

278 1211 灭火器使用明显增加，不能颠倒，也不能横卧。(√)

279 触电者未脱离电源前，救护人员不准直接用手触及伤员。(√)

280 触电伤员呼吸和心跳均停止，应立即用心肺复苏法正确进行就地抢救。(√)

281 紧急救护法有：触电急救、创伤急救（止血、骨折急救、颅脑伤、烧伤急救、冻伤急救）。(√)

282 对待事故要坚持三不放过的原则，即事故原因不清不放过，事故责任者和应受教育者未受到教育不放过；没有采取防范措施不放过。(√)

283 交流电 10mA 和直流电 10mA 以上为人体安全电流。(×)

284 规范的安全电压是 36V、24V、12V。(×)

285 汽、水、烟、风系统，公用排污、疏水系统检修时，只要将应关闭的截止门、闸板、挡板关严即可进行。(×)

286 对氢气、瓦斯、天然气及油系统等易燃易爆或可能引起人员中毒的系统进行检修时，只要将应关闭的截止门、闸板、挡板关严，即可进行检修。(×)



- 287 锅炉运行中无论吹灰与否，随时可以打开检查孔观察燃烧情况。(×)
- 288 对氢气、瓦斯、天然气及油系统等易燃易爆或可能引起人员中毒的系统进行检修时，凡属于电动截止门的，应将电动截止门的电源切断，热机控制设备执行元件的操作电源也应被可靠地切断。(√)
- 289 对汽、水、烟、风系统，公用排污、疏水系统检修时，必须将应关闭的截止门、闸板、挡板关严加锁，挂警告牌。如截止门不严，必须采取关严前一道截门，并加锁，挂警告牌或采取车间主任批准的其他安全措施。(√)
- 290 如在检修期间需将栏杆拆除，必须装设临时遮栏，并在检修结束时将栏杆立即装回，原有高度 1000mm 的栏杆可不作改动。(√)
- 291 生产厂房内外的电缆，在进入控制室、电缆夹层、控制柜、开关柜等处的电缆孔洞时，必须用防火材料严密封闭。(√)
- 292 生产厂房内外的电缆，在进入控制室电缆夹层、控制柜、开关柜等处的电缆孔洞时，允许暂时不封闭。(×)
- 293 应尽可能避免靠近和长时间停留在可能受到烫伤的地方，例如汽、水、燃油管道的法兰盘、阀门，煤粉系统和锅炉烟道的人孔门、检查孔门、防爆门、安全阀，除氧器、热交换器、汽包水位计等处。(√)
- 294 在金属容器（如汽包、凝汽器、槽箱等）内工作时，必须使用 24V 以下的电气工具，否则需使用 II 类（结构符号一致）工具，装设额定动作电流不大于 12mA、动作时间不大于 0.1s 的漏电保护器，且应设专人在外不间断地监护。漏电保护器、电源连接器和控制箱等应放在容器外面。(√)
- 295 热力设备检修需要断开电源时，应在已拉开的开关、刀闸和检修设备控制开关的操作把手上悬挂“禁止合闸，有人工作”警告牌即可，不需要取下操作保险。(×)
- 296 氢气、瓦斯、天然气及油系统等易燃、易爆或可能引起人员中毒的系统检修，必须关闭有关截止门后，立即在法兰上加装堵板，并保证严密不漏。(√)

- 297 发电机组计划停运状态是指机组处于检修状态，分大修、小修两类。(×)
- 298 发电机组非计划停运状态是指机组处于不可用而又不是计划停运的状态，根据停运的紧急程度分为三类。(×)
- 299 发电机组备用状态是指机组处于可用状态，但不在运行状态，应是全出力备用，不是降出力备用。(×)
- 300 发电机组运行状态是指机组处于在电气上联接电力系统工作状态应是全出力运行，不是(计划或非计划)降低出力运行。(×)
- 301 根据发电机组停运的紧迫程度，非计划停运分为第一类、第二类、第三类、第四类，第五类。(√)
- 302 发电机组第一类非计划停运是指机组急需立即停运者。(√)
- 303 发电机组第五类非计划停运是指机组计划停运时间因人为超过原定计划工期的延长停运。(√)

#### 4. 1. 3 简答题

##### 001 流动阻力分为哪几类？阻力是如何形成的？

答：实际液体在管道中流动时的阻力可分为两种类型：一种是沿程阻力，它是由于液体在管内运行，液体层间以及液体与壁面间的摩擦力而造成的阻力；另一种是局部阻力，它是液体流动时，因局部障碍（如阀门、弯头、扩散管等）引起液流显著变形以及液体质点间的相互碰撞而产生的阻力。

##### 002 简述层流、紊流，液体的流动状态用什么判别？

答：层流，是指液体流动过程中，各质点的流线互不混杂，互不干扰的流动状态。

紊流，是指液体运动过程中，各质点的流线互相混杂，互相干扰的流动状态。

液体的流动状态是用雷诺数  $Re$  来判别的。实验表明，液体在圆管内流动时提临界雷诺数为  $Re_{cr}=2300$ 。当  $Re \leq 2300$  时，流动为层流；当  $Re > 2300$  时，流动为紊流。

### 003 试简述锅过热器及热力管道的传热过程。

答：过热器：

高温烟气(热流体)  $\xrightarrow{\text{对流换热和辐射换热}}$  外壁  $\xrightarrow{\text{导热}}$  内壁  $\xrightarrow{\text{对流换热}}$  过热蒸汽(冷流体)。

高温高压工质(热流体)  $\xrightarrow{\text{对流换热}}$  内壁  $\xrightarrow{\text{导热}}$  绝热层  $\xrightarrow{\text{对流与辐射}}$  大气(冷流体)

### 004 何谓对流换热，影响对流换热的因素有哪些？

答：对流换热，是指流体各部分之间发生相对位移时所引起的热量传递过程。

影响对流换热的因素有：对流换热系数  $\alpha$ 、换热面积  $F$ 、热物质与冷物质的温差  $t_1-t_2$ 。

### 005 什么是超温和过热，两者之间有什么关系？

超温或过热就是在运行中，金属不温度超过金属允许的额定温度。

两者之间的关系：超温与过热在概念上是相同的。所不同的是，超温指运行中出于种种原因，使金属的管壁温度超过所允许的温度，而过热是因为超温所致使管子爆管，也就是说超温是过热的原因，过热是超温的结果。

### 006 什么是离心式风机的特性曲线？离心式风机实际的性能曲线在转速不变时，其变化情况如何？

答：当风机转速不变时，可以表示出风量  $Q$ —风压  $P$ ，风量  $Q$ —功率  $N$ ，风量  $Q$ —效率  $\eta$  等关系曲线。

由于实际运行的风机，存在着各种能量损失，所以  $Q$ — $P$  曲线变化不是线性关系的。由

Q—P 曲线可以看出风机的风量减小时全风压增高，风量增大时全风压降低。这是一条很重要的特性曲线。

#### 007 风机发生喘振后会有什么问题？如何防止风机喘振？

答：当风机发生喘振后，流量发生正负剧烈波动，气流发生猛烈的撞击，使风机本身发生强烈振动，风机工作的噪声也将加剧。大容量高压头风机喘振严重，危害很大，直接影响了锅炉的安全运行。为了消除风机工作的不稳定性，大容量管路中应选择 Q—P 特性曲线没有峰值的风机或者采取合适的调节方式，避免风机工作点落放喘振区。

#### 008 为什么蒸汽中间再热（给水回热和供热循环）能提高电厂的经济性？

答：（1）蒸汽中间再热：

因为提高蒸汽初参数，就能够提高发电厂的热效率。而提高蒸汽初压时，如果不采用蒸汽中间再热，那么要保证蒸汽膨胀到最后、湿度在汽轮机末级虽片允许的限度以内，就需要同时提高蒸汽的初温度。但是提高蒸汽的初温度受到锅炉过热器、汽轮机高压部件和主蒸汽管道等钢材强度的限制。所以如降低终湿度，就必须采用中间再热。由此可见，采用了中间再热，实际上为进一步提高蒸汽初压力的可能性创造了条件，而不必担心蒸汽的终湿度会超出允许限度。因此采采中间再热能提高电厂的热经济性。

（2）给水回热：这是由于①利用了汽轮机中部分作过功的蒸汽来加热给水，使给水温度提高，减少了由于较大湿差传热带来的热损失；②因为抽出了在汽轮机作过功的蒸汽来加热给水，使得进入凝汽器的排汽量减少，从而减少了工质排向凝汽器中产热量损失，所以，节约了燃料，提高了电厂的热经济性。

（3）供热循环：

一般发电厂只生产电能，除了从汽轮机中抽出少量蒸汽加热给水，绝大多数进入凝汽器，仍将造成大量的热损失。如果把汽轮机排汽不引入或少引入凝汽器，而供给其他工业、农业、

生活等热用户加以利用，这样就会大大减少排汽在凝汽器中的损失，提高了电厂的热效率。  
亦即采用供热循环能提高电厂的热经济性。

#### 009 凝汽式发电厂生产过程中都存在哪些损失，分别用哪些效表示？

答：凝汽式发电厂生产过程中存在的热损失有：

- (1) 锅炉设备中的热损失。表示锅炉设备中的热损失程度或表示锅炉完善程度，用锅炉效率来表示，符号为  $\eta_{gl}$ 。
- (2) 管道热损失。用管道效率来表示，符号为  $\eta_{gd}$ 。
- (3) 汽轮机中的热损失。汽轮机各项热损失是用汽轮机相对效率  $\eta_{mi}$  来表示。
- (4) 汽轮机的机械损失。用汽轮机的机械效率来表示，符号为  $\eta_j$ 。
- (5) 发电机的损失。用发电机效率  $\eta_d$  来表示。
- (6) 蒸汽在凝汽器的放热损失。此项损失与理想热力循环的形式及初参数、终参数有关，用理想循环热效率  $\eta_r$  来表示。

#### 010 影响锅炉受热面传热的因素及增加传热的方法有哪些？

答：(1) 影响锅炉受热面传热的因素为传热系数  $K$ 、传热面积  $F$  和冷热流体的传热平均温差  $\Delta t$ 。

(2) 增强传热的方法：①提高传热平均温差  $\Delta t$ ；②在一定的金属耗量下增加传热面积  $F$ ；③提高传热系数  $K$ 。

#### 011 提高朗肯循环热效率的途径有哪些？

答：(1) 提高过热器出口蒸汽压力与蒸汽温度。

(2) 降低排汽压力（亦即工质膨胀终止时的压力）。

(3) 采用中间再热、给水回热和供热循环等。

#### 012 简述中速磨煤机工作原理。

答：原煤由落煤管进入两个碾磨部件的表面之间，在压紧力的作用下，受到挤压和碾磨而被粉碎成煤粉。由于碾磨部件的旋转，磨成的煤粉被抛至风环处（装有均流导向叶片的环形热风通道称为风环）。热风以一定的速度通过风环进入干燥空间，对煤粉进行干燥，并将其带入碾磨区上部的粗粉分离器中，经分离，不符合燃烧要求的粗粉返回碾磨区重磨；合格的煤粉经粗粉分离器由干燥剂带出磨外，引至一次风管；来煤夹带的杂物——石块、黄铁矿金属块、木材等被抛至风环处后，因由下而上的热风不足以阻止它们下落，故经风环落至杂物箱（石子煤箱）。

#### 013 什么是直吹制粉系统，有哪几种类型？

答：磨煤机磨出的煤粉，不经中间停留，而被直接吹送到炉膛去燃烧的制粉系统，称直吹式制粉系统。直吹式制粉系统大多配有中速磨煤机或高速磨煤机（风扇磨或锤击磨）。

根据排粉机安装位置的不同，直吹式制粉系统分为正压系统与负压系统两类。

#### 014 螺旋输粉机（绞龙）的作用是什么？

答：螺旋输粉机用于中间储仓式制粉系统。它上部与细粉分离器落粉管相接，下部有接到煤粉仓的管子。带动输粉机螺杆旋转的电动机，可以正、反方向旋转。因此，它既可把甲炉制粉系统的煤粉输往乙炉煤粉仓，也可将乙炉制粉输往甲炉煤粉仓，提高运行的可靠性。

#### 015 排粉机的作用是什么？

答：排粉机的制粉系统中气粉混合物的动力来源，靠它克服流动过程中的阻力，完成煤粉的气力输送。在直吹式制粉系统、中间储仓式乏气送粉系统中，排粉机还起一次风机的作用，靠它产生的压头将煤粉气流吹送到炉膛。

#### 016 密封风机的作用是什么？

答：在正压状态运行的磨煤机，不严密处有可有往外冒粉，污染周围环境，甚至可能通过转动部分的间隙漏粉，加剧动静部位及轴承的磨损，并使润滑油脂劣化。为此，这些部位均应采取密封措施，即送入压力较磨煤机内干燥剂压力高的空气，阻止煤粉气流的逸出。密封空气的气源，小型磨煤机一般用压缩空气，大型磨煤机则安装专用的密封风机。采用冷一次风机时，冷一次风机可兼做密封风机。

#### 017 制粉系统中为什么要装锁气器，哪些位置需装锁气器？

答：制粉系统中，锁气器的作用是只允许煤粉通过，而阻止气流的流通。

锁气器安装在细粉分离器的落粉管上、粗粉分离器的回粉管上以及给煤机到磨煤机的落煤管上。

#### 018 简述防爆门的作用，制粉系统哪些部位需装设防爆门？

制粉系统中发生煤粉自燃，会迅速引起爆炸，其爆炸压力约可达 245kPa 左右。装设防爆门的目的是，制粉系统一旦发生爆炸时，防爆门首先破裂，气体由防爆门排往大气，使系统泄压，防止损坏设备，保障人身安全。

防爆门应装在磨煤机进出口管道上，粗粉分离器、细粉分离器及其出口管道上，煤粉仓、螺旋输粉机、排粉机前等处。

#### 019 制粉系统中吸潮管的作用是什么？

答：在中间储仓式制粉系统中，由螺旋输粉机、煤粉仓引至细粉分离器入口的管子，称吸潮管。其作用是借细粉分离器入口的负压，抽吸螺旋输粉机、煤粉仓中的水蒸气，防止煤粉受潮结块，发生堵塞或“棚住”现象。另外还可使输粉机及煤粉仓中保持一定的负压，防

止由不严密处往外喷粉。

#### **020 在细粉分离器下粉管上装设筛网的目的是什么，为什么筛网要串联两只？**

答：叶轮式给煤机易被煤粉中的木片、棉丝等杂物卡住，为预防这种情况发生，在细粉分离器下粉管上装有两只筛网，预先清除煤粉中杂物。煤粉可通过筛网，杂物不能通过。筛网需定期拉出来清理所收集的杂物，当拉出上层筛网时，下层筛网（备用筛网）还处在工作状态，保证在清理杂物过程中，其他杂物不会被带到粉仓中去。

#### **021 制粉系统中再循环门的作用是什么？**

答：中间储仓式制粉系统中由排粉机出口至磨煤机入口的管子称为再循环管，其上的挡板称再循环门，通过该管可引一部分乏气返回磨煤机。乏气温度较低，可用来调节制粉系统干燥剂温度，由于乏气通过，使干燥剂的风量增大，可以提高磨煤机的出力。因此，再循环门是控制干燥温度、协调磨风量与干燥风量手段之一。再循环风门开度的大小，需根据煤的水分、挥发分大小，控制干燥剂温度的高低来确定。

#### **022 轴流式风机有何特点？**

答：（1）在同样流量下，轴流式风机体积可以大大缩小，因而它占地面积也小。

（2）轴流式风机叶轮上的叶片可以做成能够转动的，在调节风量时，借助转动机械将叶片的安装角改变一下，即可达到调节风量的目的。

（3）风机效率高。轴流风机调节叶片转动后调节后的风量可以在新的工况最佳区工作。

（4）轴流风机高效工况区比离心风机工况区宽广，所以其工作范围比较宽。

（5）轴流式风机结构比较简单，重量轻，故能节约金属及加工时间。

#### **023 如何选择并联运行的离心风机？**



答：选择并联工作的设备时应考虑：

- (1) 最好选择两台特性曲线完全相同的风机设备并联。
- (2) 每台风机流量的选择为以并联工作后工作点的总流量为依据。
- (3) 每台风机配套电机容量应以每台风机单独运行时的工作点所需的功率来选择，以便发挥单台风机工作时最大流量的可能性。

#### 024 简述离心式风机的调节原理调节方法。

答：风机在实际运行中流量总流量是跟随锅炉负荷发生变化。因此，需要对风机的工作进行适当的调节。所谓调节，就是人为地改变风机工作点的位置，使风机的输出流量和实际需要量相平衡。调节的方法有两种类型：一是改变管路阻力特性曲线来改变风机工作点，二是改变风机特性曲线来改变风机工作点。

#### 025 锅炉运行中，为什么要经常进行吹灰、排污？

答：这是因为烟灰和水垢的导热系数比金属小得多，也就是说，烟灰和水垢的热阻较大。如果受热面管外积灰或管内结水垢，不但影响传热的正常运行，浪费燃料，而且还会使金属壁温升高，以致过热烧坏，危及锅炉设备安全运行。因此，在锅炉运行中，必须经常进行吹灰、排污和保证合格的汽水品质，以保证受热面管子内外壁面的清洁，利于受热面正常传热，保障锅炉机组安全运行。

#### 026 温差一定时，通过平壁的导热热量与哪些因素有关？

答：温差一定时，通过平壁的导热热量与以下因素有关：①壁厚  $\delta$ ；②导热系数  $\lambda$ ；③导热面积  $F$ 。

#### 027 什么是离心式风机的工作点？

答：由于风机在其连接的管路系统中输送流量时，它所产生的全风压恰好等于该管路系统输送相同流量气体时所消耗的总压头。因此它们之间在能量供求关系上是处于平衡状态的，风机的工作点必然是管路特性曲线 Q—P 特性曲线的交点，而不会是其点。

#### 028 煤粉细度是如何表示的？

答：表征煤粉颗粒粗细度的指标称为煤粉细度。煤粉细度的表示方法是：煤粉经专用筛子筛分后，余留在筛子上的煤粉量占筛分前煤粉总量的百分比，以  $R_x$  表示。

$$R_x = a / (a + b) \times 100\%$$

式中  $x$ ——筛孔边长， $\mu\text{m}$ ；

$a$ ——筛子上面余留粉量， $\text{g}$ ；

$b$ ——通过筛子的粉量， $\text{g}$ 。

通常使用的 70 号筛子，每厘米长度上有 70 个筛孔，筛孔边长为  $90\mu\text{m}$ ，故用  $R_{90}$  表示细度。如  $R_{90}=20\%$ ，表示煤粉经 70 号筛子筛分后，还有 20% 的煤粉没有通过筛子。

#### 029 什么是煤粉的均匀性指数 $n$ ？

答：表征煤粉颗粒均匀程度指标，称均匀性指数，也称煤粉颗粒特性系数，用  $n$  表示。

#### 030 什么是经济细度？如何确定经济细度？

答：锅炉运行中，应综合考虑确定煤粉细度，把机械未完全燃烧损失  $q_4$ ，磨煤电耗及金属磨耗  $q_{p,m}$  都核算成统一的经济指标，它们之和为最小时所对应的煤粉细度，称经济细度或最佳煤粉细度  $R_{90}^{zj}$ ，经济细度可通过试验绘制的曲线来确定。

#### 031 简述润滑油（脂）的作用。

答：润滑油（脂）可以减少转动机械与轴瓦（轴承）动静之间摩擦，降低摩擦阻力，保

护轴和轴承不发生擦伤及破裂，以达到延长轴和轴承的使用寿命。

**032 简述确定煤粉细度的主要因素。**

答：（1）煤的燃烧性能。挥发分高，灰分少时，则煤粉可以粗一些。

（2）燃烧方式。与炉膛负荷和炉膛大小有关，炉膛容积热负荷低，火焰行程长，则煤粉可以粗。

（3）煤粉的均匀性。

**033 什么是煤的自然堆积角？**

答：煤以某一方式堆积成锥体，在给定的条件下，只能增长到一定程度，若继续从锥顶缓慢加入煤时，煤粒便从上面滑下来，锥体的高度基本不再增加，此时所形成的角锥表面与基础面的夹角具有一定的数值，这一夹角称为自然堆积角或自然休止或落下角。它的大小与煤块筛分组成和水分等规定条件密切相关，一般煤的自然堆积角为  $30^{\circ}$ — $45^{\circ}$ ，在水分为10%左右时有一个最大值，自然堆积角的大小能决定煤斗中煤的充满程度和煤在煤堆中的位置。

**034 什么是煤的堆积密度，它的测量原理是什么？**

答：在规定条件下，单位体积煤的质量称为煤的堆积密度（单位为  $t/m^3$ ）。它的测量原理是：煤试样从一定高度自由落到一个已知体积的容器中，然后称好质量，依据质量和体积计算出堆积密度。

**035 煤粉的主要物理特性有哪些？**

答：煤粉的主要物理特性有以下几个方面：

（1）颗粒特性：煤粉由尺寸不同、形状不规则的颗粒组成，一般煤粉颗粒直径范围为

0—1000  $\mu\text{m}$ ，大多为 20—50  $\mu\text{m}$ 。

(2) 煤粉的密度：煤粉密度较小，新磨制的煤粉堆密度约为 0.45—0.5  $\text{t}/\text{m}^3$ ，贮存一定时间后堆积密度变为 0.8—0.9  $\text{t}/\text{m}^3$ ；

(3) 煤粉具有流动性：煤粉颗粒很细，单位质量的煤粉具有较大的表面积，表面可吸附大量空气，从而使其具有流动性。这一特性，使煤粉便于气力输送，缺点是易形成煤粉自流，设备不严密时容易漏粉。

### 036 简述影响球磨机运行的因素。

答：当球磨机的筒体转速发生变化时，筒中钢球和煤的运转特性也发生变化。当筒体转速很低时，随着筒体转动，钢球被带到一定高度，在筒体内形成向筒下的下部倾斜的状态。当钢球堆的倾角等于和大于钢球的自然倾角时，球就沿斜面滑下，这样对煤的碾磨很差，且不易把煤粉从钢球堆中分离出来。

当筒体转速超过一定值后钢球受到的离心力很大，这时钢球和煤均附在筒壁上一起转动，这时磨煤作用仍然是很小的。筒体内钢球产生这种状态时的转速称为临界转速。

### 037 简述在炉内引起煤粉爆燃的条件。

答：(1) 炉膛灭火，未及时切断供粉，炉内积粉较多，第二次再点火时可能引起爆炸。

(2) 锅炉运行中个别燃烧器灭火，例如双进双出磨煤机单侧给煤机断煤，两侧燃烧器煤粉浓度不均匀，(直吹式制粉系统) 储仓式制粉系统个别粉机故障。

(3) 输粉管道积粉、爆燃。

(4) 操作不当，使邻近正在运行的磨煤机煤粉漏洞到停用的燃烧器一次风管道内，并与热风混合，引起爆燃。

(5) 由于磨煤机停用或磨煤机故障停用时，吹扫不干净，煤粉堆积(缺氧)，再次启动磨煤机时，燃烧器射流不稳定，发生爆燃。

#### 038 对锅炉钢管的材料性能有哪些要求？

答：（1）足够的持久强度、蠕变极限和持久断裂塑性。

（2）良好的组织稳定性。

（3）高的抗氧化性。

（4）钢管应有良好的热加工工艺，特别是可焊性。

#### 039 什么是钢的屈服强度、极限强度和持久强度？

答：在拉伸试验中，当试样应力超过弹性极限后，继续增加拉力达到某一数值时，拉力不增加或开始有所降低，而试样仍然能继续变形，这种现象称为“屈服”。钢开始产生屈服时的应力称为屈服强度。

钢能承受的最大载荷（即断裂载荷）时的应力，称为极限强度。

钢在高温长期应力作用下，抵抗断裂的能力，称为持久强度。

#### 040 什么是蠕变，它对钢的性能有什么影响？

答：金属在高温和应力作用下逐渐产生塑性变形的现象叫蠕变。

对钢的性能影响：钢的蠕变可以看成为缓慢的屈服。由于蠕变产生塑性变形，使应力发生变化，甚至整个钢件中的应力重新分布。钢件的塑性不断增加，弹性变形随时间逐渐减少。蠕变使得钢的强度、弹性、塑性、硬度、冲击韧性下降。

#### 041 汽压变化对其他运行参数有何影响？

答：汽压变化对汽温的影响：一般当汽压升高时，过热蒸汽温度也要升高。这是由于当汽压升高时，饱和温度随之升高，是从不变为蒸汽需要消耗更多的热量，在燃料不变的情况下，锅炉的蒸发量要瞬间减少，即过热器所通过的蒸汽量减少，相对蒸汽的吸热量增大，导

致过热蒸汽温度升高。

汽压变化对水位的影响：当汽压降低时，由于饱和温度的降低使部分锅水蒸发，引起锅水体积的膨胀，故水位要上升。反之当汽压升高时，由于饱和温度的升高，使锅水的部分蒸汽要凝结，引起锅水体积的收缩，故水位要下降。如果汽压变化是由负荷引起的，早上述的水位变化是暂时的现象，接着就要向相反的方向变化。

#### 042 汽温变化如何调整？

答：目前汽包锅炉过热汽温调整一般以喷水减温为主，大容量锅炉通常设置两级以上的减温器。一般用一级喷水减温器对汽温进行粗调，其喷水量的多少取决于减温器前汽温的高低，应能保证屏过管壁温度不超过允许值。二级减温器用来对汽温进行细调，以保证过热蒸汽温度的稳定。

#### 043 如何维持运行中的水位稳定？

答：大型机组都采用较可靠的给水自动来调节锅炉的给水量，同时还可以切换为远方手动操作。当采用手动操作时，应尽可能地保持给水稳定均匀，以防止水位发生过大波动。

监视水位时必须注意给水流量和蒸汽流量的平衡关系，及给水压力和调整门开度的变化。

此外，在排污，切换给水泵，安全门动作，燃烧工况变化时，应加强水位监视。

#### 044 锅炉负荷如何调配？

答：锅炉负荷调配有按比例调配，按机组效率调配和按燃料消耗微增率相等调配等方法。

锅炉调配负荷时，先让燃料消耗微增率最小的锅炉带负荷，直至燃料消耗微增率（ $\Delta b$ ）增大到等于另一台炉的最小  $\Delta b$  时。如总负荷继续增加，则应按燃料消耗微增率相等的原则，由其他炉分担总负荷的增加部分，直到额定蒸发量。

锅炉负荷调配除了考虑上述方法外，还必须注意到锅炉稳定的最低值，为保证锅炉运行的可靠性，变动工况下负荷调配，应使锅炉不低于最低负荷值下之工作。

#### 045 风量如何与燃料量配合？

答：风量过大或过小都会给锅炉安全经济运行带来不良影响。

锅炉的送风量是经过送风机进口挡板进行调节的。经调节后的送风机送出风量，经过一、二次风的配合调节才能更好地满足燃烧的需要，一、二次风的风量分配应根据它们所起的作用进行调节。一次风为满足进入炉膛风粉混合物挥发分燃烧及固体焦炭质点的氧化需要。二次风量不仅要满足燃烧的需要，而且补充一次风末段空气量的不足，更重要的是二次风能与刚刚进和炉膛的可燃物混合，这就需要较高的二次风速，以理在高温火焰中起到搅拌混合的作用，混合越好，则燃烧得越快，越完全。

一、二次风还可调节由于煤粉管道或燃烧器的阻力不同而造成的各燃烧器风量的偏差，以及由于煤粉管道或燃烧器中燃料浓度偏差所需求的风量。此外炉膛内火焰的偏斜、烟气温度的偏差、火焰中心位置等均需要用风量调整。

#### 046 根据本厂所采用的燃烧器型式，简答如何将燃烧调整到最佳工况。

答（1）蜗壳旋流燃烧器的调节：

运行中对二次风舌形挡板的调节是以燃煤挥发分的变化和锅炉负荷的高低作为主要依据。对于挥发分较高的煤，由于容易着火，则应适当开大舌形挡板。若炉膛温度较高，燃料着火条件较好，燃烧也比较稳定，可将舌形挡板适当开大些。在低负荷时，则应关小舌形挡板，便于燃料的着火和燃烧。

（2）四角布置的直流燃烧器的调节：

由于四角布置的直流燃烧器的结构布置特性差异较大，一般可采用下述方法进行调整：

①改变一、二次风的百分比；②改变各角燃烧器的风量分配。如：可改变上下两层燃烧器的

风量、风速或改变各二次风量及风速，在一般情况下减少下二次风量、增大上二次风量可使火焰中心下移，反之使火焰中心升高；③对具有可调节的二次风挡板的直流燃烧器，可用改变风速挡板位置来调节风速。

#### **047 锅炉结焦有哪些危害，如何防止？**

答：（1）锅炉结焦的危害主要有：①引起汽温偏高；②破坏水循环；③增大了排烟损失；④使锅炉出力降低。

（2）为了防止结焦，在运行上要合理调整燃烧，使炉内火焰分布均匀，火焰中心保持适当位置；保证适当的过剩空气量，防止缺氧燃烧；发现积灰和结焦时应及时清除；避免超出力运行；提高检修质量；保证燃烧器安装正确；锅炉严密性要好，并及时针对锅炉设备不合理的进行改进。

#### **048 超温和过热对锅炉钢管的寿命有什么影响？**

答：超温分短期和长期超温两种。无论是哪一种超温和过热，都会使锅炉钢管的寿命缩短。

#### **049 锅炉钢管长期过热爆管破口有什么特征？**

答：①破口不太大；②破口的断裂面粗糙、不平整，破口边缘是钝边；③破口附近有众多的平行于破口的轴向裂纹；④破口外表面会有一层较厚的氧化皮，这些氧化皮较脆，易剥落。

#### **050 锅炉钢管短期过热爆管破口有什么特征？**

答：与长期过热爆管破口相比较，短期过热爆管破口的宏观形貌特征是：

（1）爆破口张开很大，呈喇叭状；



(2) 破口边缘锋利，减薄较多，破口断面较为平整，呈撕裂状，破口附近管子胀粗较大；

(3) 水冷壁管的短期过热爆管破口内壁由于爆管时管内汽水混合物的冲刷，显得十分光洁；

(4) 管子外壁一般呈蓝黑色，破口附近没有众多的平行于破口的轴向裂纹。

#### **051 简述水锤、水锤的危害，水锤的防止措施。**

答：水锤：在压力管路中，由于液体流速的急剧变化，而造成管中液体的压力显著、反复、迅速的变化，对管道有一种“锤击”的特征，称这种现象为水锤。（或叫水击）

危害：水锤有正水锤和负水锤。

正水锤时，管道中的压力升高，可以超过管中的正常压力的几十倍至几百倍，以致使壁衬产生很大的应力，而压力的反复变化将引起管道和设备的振动，管道的应力交变变化，都将造成管道、管件和设备的损坏。

负水锤时，管道中的压力降低，也会引起管道和设备振动。应力交递变化，对设备有不利的影响。同时见水锤时，如压力降得过低，可能使管中产生不利的真空，在外界大气压力的作用下，会将管道挤扁。

防止：为了防止水锤现象的出现，可采取增加阀门开启时间，尽量缩短管道的长度，以及管道上装设安全阀或空气室，以限制压力空然升高的数值或压力降得太低的数值。

#### **052 锅炉受热面有几种腐蚀，如何防止受热面的高、低温腐蚀？**

答：(1) 锅炉受热面的腐蚀有承压部件内部的垢下腐蚀和管子外部的高温及低温腐蚀三种。

(2) 高温腐蚀的防止：①提高金属的抗腐蚀能力。②组织好燃烧，在炉内创造良好的燃烧条件，保证燃料迅速着火，及时燃尽，特别是防止一次风冲刷壁面；使未燃尽的煤粉尽

可能不在结渣面上停留；合理配风，防止壁面附近出现还原气体等。

(3) 防止低温腐蚀的方法有：①提高预热器入口空气温度；②采用燃烧时的高温低氧方式；③采用耐腐蚀的玻璃、陶瓷等材料制成的空气预热器；④把空气预热器的“冷端”的第一个流程与其他流程分开。

**053 简述煤粉爆炸应具备的基本条件。**

答：①有煤粉积存；②有一定助燃空气，且助燃空气与煤粉量的比例要位于爆炸极限内；③要有足够的点火能量。

**059 简述五种特大事故。**

答：(1) 三人及以上死亡，或重伤及死亡合计达到 10 人及以上者。

(2) 省会所在城市全部停电，或全网对外减少负荷超过以下数值：

全网负荷（万 kW）	事故减少负荷为全网负荷的百分比
300 及以上	10%
100 及以上	20%
100 及以下	40%

(3) 发供电设备或厂房严重损坏，修复费用超过 40 万元以上者。

(4) 火灾损失在 30 万元以上者。

(5) 对用户造成严重政治、经济损失或造成用户职工多人伤亡的停电事故。经部认定为特大事故者。

**060 简述五种重大事故。**

答：①人身伤亡事故；②全厂停电事故；③主要设备损坏事故；④火灾事故；⑤严重误操作事故。

**061 简述生产培训方式。**

答：共有九种方式：专业培训、技术学习、技术问答、反事故演习、考问讲解、规章制度考试、签定师徒合同、技术表演赛、技术调考。

**062 简述运行人员三熟三能。**

答：三熟：①熟悉设备、系统和基本原理；②熟悉操作和事故处理；③熟悉本岗位的规程制度。

三能：①能分析运行状况；②能及时发现故障和排除故障；③能掌握一般的维修技能。

**063 简述反事故措施计划的作用。**

答：（1）有利于各级领导针对安全生产的薄弱环节，抓住最主要、最关键的问题，组织力量加以解决。

（2）有利于促进职能科室和各车间（队）、班组人员认真分析不安全情况，研究、掌握事故规律和安全生产上的主要薄弱环节，杜绝特大、重大和频发性事故的发生。

（3）有利于贯彻以预防为主方针，提高反事故斗争的预见性和全厂安全生产水平。

（4）有利于各级领导和安全监察人员对重点反事故工作的监督和实行群众监督。

**064 简述编制反事故措施计划的依据。**

答：（1）上级颁发的反事故技术措施、事故通报、有关安全生产的指示和编制反事故措施计划的重点。

（2）本厂事故、故障报告。

（3）设备缺陷记录。

（4）安全大检查的总结和整改措施资料。

- (5) 安全情况分析和运行分析总结资料。
- (6) 设计、制造单位的改进建议和同类型机组的事故教训。
- (7) 各种试验报告及其他有关反事故技术资料等。

#### **065 运行过程中怎样判断磨煤机内煤量的多少？**

答：在运行中，如果磨煤机出入口压差增大，说明存煤量大，反之是煤量减少。磨煤机出口气粉混合物温度下降，说明煤量多；温度上升，说明煤量减少。电动机电流升高，说明煤量多（但满煤时除外）；电流减少，说明煤量少。有经验的运人员还可根据磨煤机发生的音响，判断煤量的多少；声音小、沉闷，说明磨煤机内煤量多；如果声音大，并有明显的金属撞击声，则说明煤量少。

#### **066 锅炉停炉分哪几种类型，其操作要点是什么？**

答：根据锅炉停炉前所处的状态以及停炉后的处理，锅炉停炉可分为如下几种类型。

(1) 正常停炉：按照计划，锅炉停炉后要处于较长时间的备用，或进行大修、小修等。这种停炉需按照降压曲线，进行减负荷、降压，停炉后进行均匀地缓慢的冷炉，防止产生热应力。停机时间超过七天时应将原煤仓煤磨完，停机时间超过三天，煤粉仓中的煤粉烧完。

(2) 热备锅炉：按照调度计划，锅炉停止运行一段时间后，还需启动继续运行。这种情况下锅炉停下后，要设法减少热量散失，尽可能保持一定的汽压，以缩短再次启动时的时间。

(3) 紧急停炉：运行中锅炉发生重大事故，危及人身及设备安全，需要立即停止锅炉运行。紧急停炉后，往往需要尽快进行检修，以消除故障，所以需要适当加快冷却速度。

#### **067 对运行锅炉进行监视与调节的任务是什么？**

答：为保证锅炉运行的经济性与安全性，运行中应对锅炉进行严格的监视与必要的调节。

运行过程中，对锅炉进行监视的主要内容为：主蒸汽压力、温度；再热蒸汽压力、温度；汽包水位；各受热面管壁温度，特别是过热器与再热器的壁温；炉膛压力等。

锅炉运行调节的主要任务是：

- (1) 使锅炉蒸汽量随时适应外界负荷的需要。
- (2) 根据负荷需要均衡给水。对于汽包锅炉，要维持正常的汽包水位 $\pm 50\text{mm}$
- (3) 保证蒸汽压力、温度在正常范围内。对于变压运行机组，则应按照负荷变化的需要，适时地改变蒸汽压力。
- (4) 保证合格的蒸汽品质。
- (5) 合理地调节燃烧，设法减小各项热损失，以提高锅炉的热效率。
- (6) 合理调度、调节各辅助机械的运行，努力降低厂用电量的消耗。

#### **068 什么是仪表活动分析，仪表活动分析有何作用？**

答：锅炉运行时的工作状态，是通过各种仪表的指示来反映的。根据仪表的指示数据及其变化趋势，分析锅炉工作状态是否正常地工作，即称为仪表活动分析。

锅炉控制室装有各种热工检测仪表。这些仪表的测点取自锅炉的有关部位，能测知不同部位的有关数据（如压力、温度、流量、水位、电流等）根据这些数据就可分析、判断锅炉的工作状况。一旦发现某个仪表指示不正常，就应检查与之相关的其他仪表指示是否正常，根据相互对比，可分析、判断出是锅炉运行状态不正常，或是仪表本身指示不正常。仪表活动分析在运行中可起到消除事故隐患的作用。因为事故发生时，从种种仪表的异常反映可分析判断事故的部位及性质，这就为正确和及时处理事故创造了条件。

#### **069 制粉系统启动前应进行哪些方面的检查与准备工作？**

答：(1) 设备检查。设备周围应无积存的粉尘、杂物；各处无积粉自燃现象；所有挡板、锁气器、检查门、人孔门等应动作灵活，均能全开及关闭严密；防爆门严密并符合有关要求，

粉位测量装置已提升到适当高度；灭火装置处于备用状态。

(2) 转动机械检查。所有转动机械处于随时可以启动状态；润滑油系统油质良好，温度符合要求，油量合适，冷却水畅通。转动机械在检修后均进行过分部试运转。

(3) 原煤仓中备用足够的原煤。

(4) 电气设备、热工仪表及自动装置均具备启动条件。如果检修后启动，还需做下列试验：拉合闸试验、事故按钮试验、联锁装置试验等。

#### **070 操作阀门应注意些什么？**

答：操作时注意以下几点：

- (1) 敲打手轮或用长扳手操作过猛都容易造成手轮损坏，因此要求操作时精心。
- (2) 盘根压得过紧或填料干枯，会造成开关阀门费力，此时应放松压盖或更换填料。
- (3) 阀门存在跑、冒、滴、漏现象。
- (4) 关闭阀门不应过急，以免损伤密封面。
- (5) 由于介质压力的波动，容易使机械波动，高速汽体收缩和扩张都会引起冲击和湍湍产生。
- (6) 操作用力过猛，容易使螺纹损伤；缺乏润滑，会使门杆升降机构失灵。
- (7) 阀门要保温，管道停用后要将水放尽，以免天冷时冻裂阀体。

#### **071 锅炉负荷变化时，汽包水位的变化的原因是什么？**

答：锅炉负荷变化引起汽包水位变化，有两方面的原因，一是给水量与蒸发量平衡关系破坏；二是负荷变化必然引起压力变化，而使工质比容变化。

#### **072 在什么情况下容易出现虚假水位，调节时应注意些什么？**

答：汽包水位的变化不是由于给水量与蒸发量之间的物料平衡关系破坏所引起，而是由

于工质压力突然变化，或燃烧工况突然变化，使水容积中汽泡含量增多或减少，引起工质体积膨胀和收缩，造成的汽包水位升高或下降的现象，称为虚假水位。

①在负荷突然变化时，负荷变化速度越快，虚假水位越明显；②如遇汽轮机甩负荷；③运行中燃烧突然增强或减弱，引起汽泡产量突然增多或减少，使水位瞬时升高或下降；④安全阀起座时，由于压力突然下降，水位瞬时明显升高；⑤锅炉灭火时，由于燃烧突然停止，锅中汽泡产量迅速减少，水位也将瞬时下降。

在运行中出现水位明显变化时，应分析变化的原因和变化趋势，判明是虚假水位或是汽包水位有真实的变化，及时而又妥当地进行调节。处理不当，可能会引起缺水事故。

#### **073 水位计汽水连通管发生堵塞，或汽水门漏洞，对水位计的指示有何影响？**

答：运行过程中，当水位计的汽连通管堵塞时，由于蒸汽进不到水位计中，原有的蒸汽凝结，使水位计的上部空间形成局部真空，水位指示将很快上升；当水连通管发生堵塞时，由于水位计中的水不能回到汽包内，水位计上部蒸汽凝结的水，在水位计中逐渐积聚，从而使水位指示缓慢上升。如果汽水连通管同时堵塞，水位计将失去指示水位的作用，水位停滞不动，那将是很危险的。

当水位计的水连通门或放水门发生漏泄时，由于一部分水由此漏掉，水位计指示的水位将偏低；如果汽连通门发生漏泄，一部分蒸汽漏掉后，使水位计蒸汽侧的压力略有降低，水位计指示的水位将偏高。

#### **074 简述运行中使用改变风量调节蒸汽温度的缺点。**

答：（1）使烟气体量增大，排烟热损失增加，锅炉热效率下降。

（2）增加送、引风机的电能消耗，使电厂经济性下降。

（3）烟气体量增大，烟气流速升高，使锅炉对流受热面的飞灰磨损加剧。

（4）过量空气系数大时，会使烟气露点升高，增大空气预热器低温腐蚀的可能。

#### 075 运行过程中为何不宜大开、大减温水门，更不宜将减温水门关死？

答：运行过程中，汽温偏离额定值时，是由开大或关小减温水门来调节的。调节时要根据汽温变化趋势，均匀地改变减温水量，而不宜大开大关减温水门，这是因为：

(1) 大幅度调节减温水，会出现调节过量，即原来汽温偏高时，由于猛烈增减减温水，调节后跟着会出现汽温偏低；接着又猛烈关减温水门后，汽温又会偏高。结果，使汽温反复波动，控制不稳。

(2) 会使减温器本身，特别是厚壁部件（水室、喷头）出现交变温差应力，以致使金属疲劳，出现本身或焊口裂纹而造成事故。

汽温偏低时，要关小减温水门，但不宜轻易地将减温水门关死。因为，减温水门关死后，减温水管内的水不流动，温度逐渐降低，当再次启用减温水时，低温水首先进入减温器内，使减温器承受较大的温差应力。这样连续使用，会使减温器端部、水室或喷头产生裂纹，影响安全运行。为此，减温水停用后如果再次启用，应先开启减温水管的疏水六，放净管内冷水后，再投减温水，不使低温水进入减温器。

#### 076 低负荷时混合式减温器为何不宜多使用减温水？

答：锅炉在低负荷运行调节汽温时，是不宜多使用减温水的，更不宜大幅度地开或关减温水门。这是因为，在低负荷时，流经减温器及过热器的蒸汽流速很低，如果这时使用较大的减温水量，水滴雾化不好，蒸发不完全，局部过热器管可能出现水塞；没有蒸发的水滴，不可能均匀地分配到各过热器管中去，各平行管中的工质流量不均，导致热偏差加剧。上述情况，都有可能使过热器管损坏，影响运行安全。所以，锅炉低负荷运行时，不宜过多地使用减温水。

#### 077 离心式风机启动和运行时应注意什么？



答：风机地启动前，应做好一系列准备工作：①关闭进风调节挡板；②检查轴承油漆油是否完好；③检查冷却水管的供水情况；④检查联轴器是否完好；⑤检查电气线路及仪表是否正确。

对于风机的运行则应注意：

(1) 风机安装后试运转时，先将风机启动 1—2 小时，停机检查轴承及其他设备有无松动情况，待处理后再运转 6—8 小时，风机大修后分部试运不少于 30min 如情况正常可交付使用。

(2) 风机启动后，应检查电机运转情况，发现有强烈噪声及剧烈震动时，应停车检查原因，予以消除。启动正常后，风机逐渐开大进风调节挡板。

(3) 运行中应注意轴承润滑、冷却情况及温度的高低。

(4) 不允许长时间超电流运行。

(5) 注意运行中的震动，噪声及敲击声音。

(6) 发生强烈震动和噪声，振幅超过允许值时，应立即停机检查。

#### **079 蒸汽压力波动有何影响？**

答：蒸汽压力是锅炉安全、经济运行的重要指标之一，一般要求压力与额定值的偏差不得超过 $\pm(0.05—0.1)$ MPa。

运行中，蒸汽压力超过规定值，会威胁人身及设备安全，影响机组寿命；另一方面，蒸汽压力过高会导致安全阀动作，不仅造成大量排汽损失，还会引起水位波动及影响汽品质，安全阀频繁动作，还影响其严密性。

蒸汽压力低于规定值，降低了蒸汽在汽轮机内的做功以力，使机组热效率下降。

蒸汽压力频繁波动，使机组承压部件的金属经常处于交变应力的作用下，有可能使承压部件产生疲劳破坏。

#### 080 蒸汽压力变化速度过快对机组有何影响？

答：蒸汽压力变化速度过快，会对机组带来诸多不利的影响，主要的有：

(1) 使水循环恶化：蒸汽压力突然下降时，水在下降管中可能发生汽化。蒸汽压力突然升高，由于饱和温度升高，上升管中产汽量减少，会引起水循环瞬时停滞。蒸汽压力变化速度越快，蒸汽压力变化幅度越大，这种现象越明显。试验证明，对于高压以上的锅炉，不致引起水循环破坏的允许汽压下降速度不大于 0.25—0.30MPa/min；负荷高于中等水平时，汽压上升速度不大于 0.25MPa/min；而在低负荷时，汽压变化速度则不大于 0.25MPa/min。

(2) 容易出现虚假水位：由于蒸汽压力的升高或降低会引起锅水体积的收或膨胀，而使汽包水位出现下降或升高，均属虚假水位。蒸汽压力变化速度越快，虚假水位的影响越明显。出现虚假水位时，如果调节不当或发生误操作，就容易诱发缺水或满水事故。

#### 081 引起蒸汽压力变化的基本原因是什么？

答：(1) 外部扰动：外部负荷变化引起的蒸汽压力变化称外部扰动，简称“外扰”。当外界负荷增大时，机组用汽量增多，而锅炉尚未来得及调整到适应性新的工况，锅炉蒸发量将小于外界对蒸汽的需要量，物料平衡关系被打破，蒸汽压力下降。

(2) 内部扰动：由于锅炉本身工况而引起蒸汽压力变化称内部扰动，简称“内扰”。运行中外界对蒸汽的需要量并未变化，而由于锅炉燃烧工况变动（如燃烧不稳或燃料量、风量改变）以及锅内工况（如传热情况）的变动，使蒸发区产汽量发生变化，锅炉蒸发量与蒸汽需要量之间的物料平衡关系破坏，从而使蒸汽压力发生变化。

#### 082 如何判断蒸汽压力变化的原因是属于内扰或外扰？

答：通过流量的变化关系，来判断引起蒸汽压力变化的原因是内扰或外扰。

(1) 在蒸汽压力降低的同时，蒸汽流量表指示增大，说明外界对蒸汽的需要量增大，在蒸汽压力升高的同时，蒸汽流量减小，说明外界蒸汽需要量减小，这些都属于外扰。也就

是说，当蒸汽压力与蒸汽流量变化方向相反时，蒸汽压力变化的原因是外扰。

(2) 在蒸汽压力降低的同时，蒸汽流量也减小，说明炉内燃料燃烧供热量不足导致蒸发量减小；在蒸汽压力升高的同时，蒸发流量也增大，说明炉内燃烧供热量偏多，使蒸发量增大，这都属于内扰。即蒸汽压力与蒸汽流量变化方向相同时，蒸汽压力变化的原因是内扰。

需要指出的是：对于单元机组，上述判断的方向仅适应于工况变化初期，即仅适用于汽轮机调速汽门未动作之前；而在调速汽门动作之后，锅炉汽压与蒸汽流量变化方向是相反的，故运行中应予以注意。造成上述特殊情况的原因是：在外界负荷不变而锅炉燃烧量突然增大（内扰），最初在蒸汽压力上升的同时，蒸汽流量也增大，汽轮机为了维持额定转速，调整汽门将关小，这时，汽压将继续上升，而蒸汽流量减小，也就是蒸汽压力与流量的变化方向成为相反。

### **083 影响蒸汽压力变化速度的因素有哪些？**

答：影响蒸汽压力变化速度的因素有：

(1) 锅炉负荷变化速度：负荷变化的速度越快，蒸汽压力变化的速度也越快。为了限制蒸汽压力的变化速度，运行中必须限制负荷的变化速度。

(2) 锅炉的蓄热能力：蓄热能力是指锅炉在蒸汽压力变化时，由于饱和温度变化，相应的锅筒工质、受热面金属、炉墙等温度变化所能吸收或放出的热量。

(3) 燃烧设备惯性：燃烧设备惯性是指从燃料量开始变化，到炉内建立起新的热负荷以适应外界负荷变化所需的时间。

### **084 锅炉结渣有哪些危害？**

答：结渣对锅炉运行的经济性与安全性均带来不利影响，主要表现在如下一些方面：

(1) 锅炉热效率下降：①受热面结渣后，使传热恶化，排烟温度升高，锅炉热效率下降；②燃烧器出口结渣，造成气流偏斜，燃烧恶化，有可能使机械未完全燃烧热损失、化学

未完全燃烧热损失增大；③使锅炉通风阻力增大，厂用电量上升。

(2) 影响锅炉出力：

①水冷壁结渣后，会使蒸发量下降；②炉膛出口烟温升高，蒸汽出口温度升高，管壁温度升高，以及通风阻力的增大，有可能成为限制出力的因素。

(3) 影响锅炉运行的安全性：

①结渣后过热器处烟温及汽温均升高，严重时会引起管壁超温；②结渣往往是均匀的，结果使过热器热偏差增大，对自然循环锅炉的水循环安全性以及强制循环锅炉的水冷壁热偏差带来不利影响；③炉膛上部结渣掉落时，可能砸坏冷灰斗水冷壁管，造成炉膛灭火或堵塞排渣口，使锅炉被迫停止运行；④除渣操作时间长时，炉膛漏入冷风太多，使燃烧不稳定甚至灭火。

#### **085 炉前油系统为什么要装电磁速断阀？**

答：电磁速断阀的功能是快速关闭，迅速切断燃油供应。炉前油系统装设电磁速断阀的目的是：当因某种缘故需要立即切断燃油供应时，通过电磁速断阀即可快速关闭。例如运行中需要紧急停炉时，控制手动电磁速断阀按钮，就能快速关闭，停止燃油供应。又如锅炉一旦发生灭火时，灭火保护装置可自动将电磁速断阀关闭，避免灭火后不能立即切断燃油供应，而发生炉膛爆炸（打炮）事故。

#### **086 简述直吹式制粉系统的启动程序。**

答：以具有热一次风机正压直吹式制粉系统为例，其原则性启动程序如下：

(1) 启动密封风机，调整风机至规定值，开启待启动的磨煤机入口密封风门，保持正常的密封风压。

(2) 启动润滑油泵，调整好各轴承油量及油压。

(3) 启动一次风机（排粉机），开启进口热风挡板进行暖磨，使磨后温度上升至规定数

值。

- (4) 启动磨煤机。
- (5) 启动磨煤机，开启一次风门进行锅炉点火。
- (6) 制粉系统运行稳定后投入自动。

#### **087 简述中间储仓式制粉系统的停止顺序。**

答：(1) 逐渐降低磨煤机入口温度，并相应地减小给煤量，然后停止给煤机。

(2) 给煤机停止运行后，磨煤机继续运行 10min 左右，将系统煤粉抽净后，停止磨煤机。

(3) 停止排粉机。对于乏气送粉系统，排粉机要供一次风，磨煤机停止后，排粉机应倒换热风或冷、热混风继续运行。对于热风送粉系统，在磨煤机停止后，即可停止排粉机。

(4) 磨煤机停止后，停止油泵，关闭上油箱的下油门，并关闭冷却水。

#### **088 简述直吹式制粉系统停止顺序。**

答：(1) 停止给煤机，吹扫磨煤机及输粉管内余粉，并维持磨煤机温度不超过规定值。

(2) 磨煤机内煤粉吹扫干净后，停止磨煤机。

(3) 再次吹扫一定时间后，停止一次风机。

(4) 磨煤机出口的隔绝挡板，应随一次风机的停止而自动关闭或手工关闭。

(5) 关闭磨煤机密封风门。如该磨煤机系专用密封风机，则停用密封风机。

#### **089 制粉系统为何在启动、停止或断煤时易发生爆炸？**

答：煤粉爆炸的基本条件是合适的煤粉浓度、较高的温度或火源以及有空气扰动等。制粉系统在启动与停止过程中，由于磨煤机出口温度不易控制，易因超温而使煤粉爆炸；运行过程中因断煤而处理不及时，使磨煤机出口温度过高而引起爆炸。

在启动或停止过程中，磨煤机内煤量较小，研磨部件金属直接发生撞击和摩擦，易产生火星而引起煤粉爆炸。

制粉系统中，如果有积粉自燃，启动时由地气流扰动，也可能引起煤粉爆炸。

制粉浓度是产生爆炸的重要因素之一。在停止过程中，风粉浓度会发生变化，当具备合适浓度又有产生火源的条件，也可能发生煤粉爆炸。

#### **090 为什么在启动制粉系统时要减小锅炉送风，而停止时要增大锅炉送风？**

答：运行时要维持炉膛出口过量空气系数为定值。制粉系统投入时，有漏风存在，制粉系统漏风系数为正值，空气预热器出口空气侧过量空气系数值减小，即送入炉膛的空气量应减小。当制粉系统停运时，制粉系统漏风系数为零，空气预热器出口空气侧过量空气系数值增大，送入炉膛的空气量应增大。

#### **091 中间储仓式制粉系统启、停时对锅炉工况有何影响？**

答：中间储仓式制粉系统启动时，漏风量增大，排入锅炉的乏气增多，即进入炉膛的冷风及低温风增多，使炉膛温度水平下降，除影响稳定燃烧外，炉内辐射传热量将下降。由于低温空气进入量增加，除使烟气量增大外，火焰中心位置有可能上移，这将使对流传热量增加，对蒸汽温度的影响，视过热器汽温特性而异：如为辐射特性，汽温下降；如为对流特性，汽温将升高。同时，由于相应提高了后部烟道的烟气温度，通过空气预热器的空气量也相应减小，一般排烟温度将有所升高。

制粉系统停止运行时，对锅炉运行工况的影响与上述情况相反。因此，在制粉系统启动或停止时，对蒸汽温度应加强监视与调整，并注意维持燃烧的稳定性。

#### **092 磨煤机停止运行时，为什么必须抽净余粉？**

答：停止制粉系统时，当给煤机停止给煤后，要求磨煤、排粉机再运行一段时间方可相

继停运，以便抽净磨煤机内余粉。这是因为磨煤机停止后，如果还残余有煤粉，就会慢慢氧化升温，最后会引起自燃爆炸。另外磨煤停止后还有煤粉存在，下次启动磨煤机，必须是带负荷启动，本来电动机启动电流就较大，这样会使启动电流更大，特别对于中速磨煤机会更明显些。

#### **093 锅炉停用时间较长时，为什么必须把原煤仓和煤粉仓的原煤和煤粉用完？**

答：按照有关规程要求，在锅炉停炉检修或停炉长期备用时，停炉前必须把原煤仓中的原煤用完，才能停止制粉系统运行；把煤粉仓中的煤粉用完，才能停止锅炉运行。其主要目的是为了防止在停用期间，由于原煤和煤粉的氧化升温而可能引起自燃爆炸。另外，原煤、煤粉用完，也为原煤仓、煤粉仓的检修以及下粉管、给煤机、一次风机混合器等设备的检修，创造良好的工作条件。

#### **094 给粉机为什么必须在低转速下启动？**

答：要求给粉机在低转速下启动的主要原因是：

(1) 在高转速下启动给粉机，需要较大的转动动力，这将使电动机的启动电流增大很多，还有可能使保险销子折断，相当于燃烧器的迅速投入。

(2) 高转下启动给粉机，会使锅炉燃煤量突然增大，引起较大的燃烧扰动，对燃烧的稳定性不利，还会引起蒸汽参数较大的波动。

因此，给粉机必须在低转速下启动，然后再根据燃烧的需要，逐渐升高其转速，以平缓地增大给粉量。

#### **095 磨煤机为什么不能长时间空转？**

答：磨煤机在试运行、停磨抽净煤粉或启动时，都要有一段时间的空转。但根据有关规程要求，钢球筒式磨煤机的空转时间，不得大于 10min；中速磨煤机每次空转时间，不

得大于 1min。这样要求的原因是：磨煤机空转时，研磨部件金属直接发生撞击和摩擦，使金属磨损量增大；钢球与钢球、钢球与钢甲发生撞击时，钢球可能碎裂；金属直接发生撞击与摩擦，容易发生火星，又有可能成为煤粉爆炸的火源。所以，必须严格控制磨煤机的空转时间。

#### 096 什么是磨煤机出力与干燥出力？

答：（1）磨煤出力是指单位时间内，在保证一定煤粉细度条件下，磨煤机所能磨制的原煤量。

（2）干燥出是指单位时间内，磨煤系统能将多少原煤由最初的水分  $M_{ar}$ （收到基水分）干燥到煤粉水分  $M_{mf}$  时所需干燥剂量。

#### 097 简述磨煤通风量与干燥通风量的作用，两者如何协调？

答：送入磨煤机的风量，同时有两个作用，一是以一定的流速将磨出的煤粉输送出去，另一作用是以其具有的热量将原煤干燥。考虑这两个方面，所需的风量分别称为磨煤通风量与干燥通风量。

协调这两个风量的基本原则是：首先满足磨煤通风量的需要，以保证煤粉细度及磨煤机出力；其次保证干燥任务的完成是用调节干燥剂温度实现的。

#### 098 磨煤机出口气粉混合物温度是如何规定的？

答：磨煤机出口气粉混合物的温度，是执照所要求的煤粉干燥程度（即控制煤粉水分  $M_{mf}$ ）以及考虑防止煤粉爆炸等条件决定的，其数值与煤种，制粉系统型式以及采用何种干燥介质有关。规程规定的数值见表 C-1。

表 C-1 磨煤机出口气粉混合物温度  $^{\circ}\text{C}$

采用的干燥介质	中间仓储式制粉系统	直吹式制粉系统



	无烟煤	贫煤	烟煤	褐煤	烟煤	褐煤和油页岩
热风	不限制	130	80	70	130	100
热风与烟气混合物	—	—	90	80	170	140

#### 099 决定中速磨直吹式制粉系统风量大小时应考虑哪些因素？

答：直吹式制粉系统的乏气，是要用一次风的，磨煤机通风量的匹配较为复杂。一般是根据煤种、燃烧器型式确定一次风量（即干燥剂量），用调节入口风温的方式满足干燥通风干燥能力的需要。磨煤机通风量可根据制造厂提供的数据，它考虑了合理的风粉比（一般质量比为 1.8—2.2），并能维持磨煤机风环处的合理气流速度，以维持一定的出力及细度。

当干燥风量与磨煤风量不相匹配时，可适当改变所控制的煤粉水分，这实际上是改变了磨煤机出口气粉混合物温度。但气粉混合物温度的改变，应以制粉系统不致有爆炸危险为前提。

实际运行时，原煤水分改变，可磨性系数改变，锅炉负荷水平高低，对风量的匹配都有影响。一般最好在通过热平衡计算后，预先编制出在不同煤质，不同锅炉负荷时，磨煤机的运行方式，用以指导运行。

#### 100 影响钢球筒式磨煤机出力的因素有哪些？

答：主要因素有：①护甲形状及磨损速度；②钢球装载量及钢球尺寸；③载煤量；④通风量；⑤煤质的变化；⑥制粉系统漏风。

#### 101 煤粉细度是如何调节的？

答：煤粉细度可通过改变通风量，粗粉分离器挡板或转速来调节。

减小通风量，可使煤粉变细，反之，煤粉变粗。当增大通风量时，应适当关小粗粉分离器折向挡板，以防煤粉过粗。同时，在调节风量时，要注意监视磨煤机出口温度。

开大粗粉分离器折向挡板或转速，或提高粗粉分离器出口套筒高度，可使煤粉变粗，反

之则变细，但在进行上述调节的同时，必须注意对给煤量的调节。

### **102 磨煤机运行时，如原煤水分升高，应注意些什么？**

答：原煤水分升高，会使煤的输送困难，磨煤机出力下降，出口气粉混合物温度降低。因此，要特别注意监视检查和及时调节，以维持制粉系统运行正常和锅炉燃烧稳定。主要应注意以下几方面：

- (1) 经常检查磨煤机出、入口管壁温度变化情况；
- (2) 经常检查给煤机落煤有无积煤、堵煤现象；
- (3) 加强磨煤机出入口压差及温度的监视，以判断是否有断煤或堵煤的情况；
- (4) 制粉系统停止后，应打开磨煤机进口检查孔，如发现管壁有积煤，应予铲除。

### **103 运行中煤粉仓为什么需要定期降粉？**

答：运行中为保证给粉机正常工作，煤粉仓应保持一定的粉位，规程规定最低粉位不得低于粉仓高度的 1/3。因为粉位太低时，给粉机有可能出现煤粉自流，或一次风经给粉机冲入煤粉仓中，影响给粉机的正常工作。

但煤粉仓长期处于高粉位的情况下，有些部位的煤粉不流动，特别是贴壁或角隅处的煤粉，可能出现煤粉“搭桥”和结块，易引起煤粉自燃，影响正常下粉和安全。为防止上述现象的发生，要求定期将煤粉仓粉位降低，以促使各部位的煤粉都能流动，将已“搭桥”结块之煤粉塌下。一般要求每半月降低粉位一次，粉位降至能保持给粉机正常工作所允许的最低粉位（3m 左右）。

### **104 煤粉水分过高，过低有何不良影响，如何控制？**

答：煤粉水分过高时，使煤粉在炉内的点火困难；同时由于煤粉水分过高影响煤粉的流动性，会使供粉量的均匀性变差，在煤粉仓还会出现结块，“搭桥”现象，影响正常供粉。

煤粉水分过低时，产生煤粉自流的可能性增大；对于挥发分高的煤，引起自燃爆炸的可能性也增大。

通过控制磨煤机出口气粉混合物温度，可以实现对煤粉水分的控制。温度高，水分低；温度低，水分高。为此，运行中应严格按照规程要求，控制磨煤机出口温度，当原煤水分变化时，应及时调节磨煤机入口干燥剂的温度，以维持磨煤机出口干燥剂温度在规程规定的范围内。

#### **105 制粉系统漏风过程对锅炉有何危害，哪些部分易出现漏风？**

答：制粉系统漏风，会减小进入磨煤机的热风流量，恶化通风过程，从而使磨煤机出力下降，磨煤电耗增大。漏入系统的冷风，最后是要进入炉膛的，结果使炉内温度水平下降，辐射传热量降低，对流传热比例增大，同时还使燃烧的稳定性和变差。由于冷风通过制粉系统进入炉内，在总风量不变的情况下，经过空气预热器的空气量将减小，结果会使排烟温度升高，锅炉效率将下降。

易于出现漏风的部位是：磨煤机入口和出口，旋风分离器至煤粉仓和螺旋输粉机的管段，给煤机、防爆门、检查孔等处，均应加强监视检查。

#### **106 简述监视直吹式制粉系统中的排粉机电流值的意义？**

答：排粉机的电流值在一定程度上可反映磨煤机的出力情况。电流波动过大，表示磨煤机给煤量过多，此时应调整给煤量，至电流指示稳定为止。排粉机电流明显下降，表示磨煤机堵煤，应减小给煤量或暂时停止给煤机，直到电流恢复正常后再增大给煤量或启动给煤机；排粉机电流上升，表示磨煤机给煤不足，应增大给煤机给煤量。

#### **107 中速磨煤机内部着火现象有哪些，如何处理？**

答：中速磨煤机内部着火的典型表现为：

- (1) 磨煤机出口温度突然异常地升高；
- (2) 磨煤机机壳周围有较明显的热辐射感；
- (3) 排出的石子煤正在燃烧，可见炽热的焦炭。

磨煤机内部着火的处理对策一般为：

(1) 发现着火迹象，应立即减小通风量，适当加大给煤量。如这样处理后温度明显下降，可适当减小磨煤出力，维持较小风量，确认火已熄灭，再恢复正常运行工况。

(2) 若上述处理无效，应停止该制粉系统，关闭一次风进口挡板及出口隔绝挡板，断绝空气来源，以将火源熄灭。然后小心开启磨煤机检查门及石子煤门，喷入灭火剂。确认已熄灭，清理内部后，方许重新启动。

#### **108 锅炉启动前应进行哪些系统的检查？**

答：(1) 汽水系统检查。所有阀门及操作装置应完整无损，动作灵活，并正确处于启动前应该开启或关闭的状态，管道支吊架应牢固；有关测量仪表处于工作状态。

(2) 锅炉本体检查。炉膛内、烟道内检修完毕，无杂物无人在工作，所有门、孔完好，处于关闭状态；各膨胀指示器完整，并校对其零位。

(3) 除灰除尘系统检查。所有设备完好，具备投入运行条件。

(4) 转动机械的检查。地脚螺栓及安全防护罩应牢固；润滑油质量良好，油位正常；冷却水畅通，试运行完毕，接地线应牢固，电动机绝缘合格。

(5) 制粉系统检查。系统内各种设备完整无缺，操作装置动作灵活，各种挡板处于启动前的正确位置，防爆门完整严密，锁气器启闭灵敏。

(6) 燃油系统及点火系统检查。系统中各截门处于应开或应关的位置，电磁速断阀经过开关试验；点火设备完好，处于随时可以启用的状态。

#### **109 锅炉启动前应进行哪些试验？**

答：（1）锅炉风压试验。检查炉膛、烟道、冷热风道及制粉系统的严密性，消除漏风点。

（2）锅炉水压试验。锅炉检修后应进行锅炉工作压力水压试验，以检查承压元部件的严密性。

（3）联锁试验。所有联锁装置均需进行动作试验，以保证生产过程稳定，防止误操作，能迅速排除故障。

（4）电（气）动阀、调节阀试验。进行各电（气）动阀、调节阀的全开和全关试验，闭锁试验，观察指示灯的亮、灭是否正确；电（气）动阀、调节阀的实际开度与表盘指示开度是否一致；限位开关（终点开关）是否起到作用；全关时是否有漏流量存在。

（5）转动机械运行。电动机绝缘试验合格，调节阀漏流量一般不超过额定值流量 5%。全部转动机械试运行合格。

（6）冷炉空气动力场试验。如果燃烧设备进行过检修或改造，应根据需要进行冷炉空气动力场试验。

#### **110 锅炉上水时，对水温及上水时间有何要求？**

答：锅炉冷态启动时，各部位的金属温度与环境温度一样。

一般规定：冷炉上水时，进入汽包的水温不得高于 90℃。水位达到汽包正常水位-100mm 处所需时间，中压锅炉夏季不少于 1 小时，冬季不少于 2 小时；高压以上锅炉，夏季不少于 2 小时，冬季不少于 4 小时。如果锅炉金属温度较低，而水温又较高时，应当适当延长上水时间。

未经完全冷却的自然循环锅炉，进入汽包的水温与汽包壁温的差值，不得大于 40℃。当水温与锅炉金属温差的差值在 20℃（正值）以内时，上水速度可以不受上述限制，只需注意不要因上水引起管道水冲击即可。

#### **111 锅炉升压速度是如何规定的？**

答：启动过程中，随着工质压力与温度的升高，会引起厚壁汽包的内外壁温度差、汽包

上下壁温度差，以及汽包筒体与两端封头的温度差，这些温差的存在，均将产生热应力。上述温差的大小取决于温升速度，最大升温速度应小于 100℃/h。

为了保证启动过程中上述温差不致过大，各受热面管子能均匀膨胀，受热面壁温不致过高，要求工质温度平均上各速度不应大于 2.0℃/min。根据这个升温速度的要求，以及压力与温度的对应关系，确定升压速度，并据此绘出锅炉的升压曲线，作为锅炉启动时控制升压速度的依据。

### 112 简述自然循环式锅炉升压初始阶段（0—1MPa）对定期排污的要求。

答：在升压初始阶段，锅炉水循环尚未建立，各受热面的热膨胀可能不一致；另外，由于蒸发量很小，锅炉不需上水，省煤器中的水处于不流动状态，对省煤器的冷却效果很差。上述这些情况对锅炉启动过程中的安全都是不利的。为此，在升压至 0.3MPa 时，可以由水冷壁下联箱进行排污，促进锅水流动，均衡受热面的热膨胀。水冷壁下联箱排污，每只定期排污阀时间不超过 0.5min，还可促使水循环及早建立，可减小汽包上下壁温差；同时可放掉沉积物及溶盐，保证锅水品质；在进行放水的同时，要进行上水，使省煤器中的水流动，防止省煤器壁温升高。

### 113 升压过程中如何判断锅炉各部分膨胀是否正常，出现膨胀不均匀的原因是什么？

答：升压过程中，锅炉各部分温度也相应升高，受热面管、联箱、汽包都要膨胀伸长。在升压过程中，通过监视各处膨胀指示器的指示，根据不同压力下相应的壁温，即可判断膨胀值是否正常，膨胀方向是否正常。

升压过程中出现膨胀不均匀的主要原因是，升压过程投入燃烧器数目少，炉内各部分温度不均匀，使水冷壁的受热不均匀，各水冷壁管的水循环不一致。为防止这种情况的出现，应正确选择和适当轮换点火油枪。原因是，某些管子或联箱在通过护板时膨胀受阻，或导架、支吊架及其他杂物阻碍，使膨胀不足。因此，对于升压过程中出现的膨胀不均要

认真检查，找出原因，及时处理。

#### **114 锅炉启动过程中对过热器如何保护？**

答：在启动过程中，尽管烟气温度不高，管壁却有可能超温。这是因为启动初期，过热器管中没有蒸汽流过或蒸汽流量很小，立式过热器管内有积水，在积水排除前，过热器处于干烧状态。另外，这时的热偏差也较明显。

为了保护过热器管壁不超温，在流量小于额定值 10%时，必须控制炉膛出口烟气温度不超过管壁允许温度。手段是限制燃烧或调整炉内火焰中心位置。随着压力的升高，蒸汽流量增大，过热器冷却条件有所改善，这时可用限制锅炉过热器出口汽温的办法来保护过热器，要求锅炉过热器出口汽温比额定温度低 50—100℃。手段是控制燃烧率及排汽量，也可调整炉内火焰中心位置或改变过量空气系数。但从经济性考虑是不提倡用改变过量空气系数的方法来调节汽温的。

#### **115 升压过程中为何不宜用减温水来控制汽温？**

答：在高压高温大容量锅炉启动过程中的升压阶段，应限制炉膛出口烟气温度。再热器无蒸汽通过时，炉膛出口烟温应不超过 540℃。保护过热器和再热器时，要求用限制燃烧率、调节排汽量或改变火焰中心位置来控制汽温，而不采用减温水来控制汽温。因为升过程中，蒸汽流量较小，流速较低，减温水喷入后，可能会引起过热器蛇形管之间的蒸汽量和减温水量分配不均匀，造成热偏差；或减温水不能全部蒸发，积存于个别蛇形管内形成“水塞”，使管子过热，造成不良后果。因此，在升压期间应尽可能不用减温水来控制汽温。万一需要用减温水时，也应尽量减小减温水的喷入量。

#### **116 暖管的目的是什么，暖管速度过有何危害？**

答：利用锅炉生产的蒸汽通过主汽旁路阀缓慢加热蒸汽管道，将蒸汽管道逐渐加热到

其工作温度的过程，称暖管。

暖管的目的是，通过缓慢加热使管道及附件（阀门、法兰）均匀升温，防止出现较大温差应力，并使管道内的疏水顺利排出，防止出现水击现象。

暖管时升温速度过快，会使管道与附件有较大的温差，从而产生较大的附加应力。另外，暖管时升温速度过快，可能使管道中疏水来不及排出，引起严重水击，从而危及管道、管道附件以及支吊架的安全。

### **117 什么叫并汽（并炉），对并汽参数有何要求？**

答：母管制系统锅炉启动时，将压力和温度均符合规定的蒸汽送入母管的过程，称并汽或并炉。

并汽时对参数的要求是：

（1）锅炉压力应略低于母管压力，一般中压锅炉低于 0.1—0.2MPa；高压锅炉低于 0.2—0.2MPa。若锅炉压力高于母管，并炉后立即有大量蒸汽流入母管，将使启动锅炉压力突然降低，造成饱和蒸汽带水；若锅炉压力低于母管压力太多，并炉后母管中的蒸汽将反灌进入锅炉，使系统压力下降，而启动锅炉压力突然升高，这对热力系统及锅炉的安全性、经济性都是不利的。

（2）锅炉出口汽应比母管汽温低些，一般可低 30—60℃，目的是避免并炉后因燃烧加剧，而使汽温超过额定值。但锅炉出口汽温也不能太低，否则，在并炉后会引引起系统温度下降，严重时启动锅炉还可能发生蒸汽带水现象。

（3）并炉前启动锅炉汽包水位维持在-50mm，以免在并炉时发生蒸汽带水现象。

### **118 锅炉停止供汽后，为何需要开启过热器疏水门排汽？**

答：锅炉停止向外供汽后，过热器内工质停止流动，但这时炉内温度还较高，尤其是炉墙会释放出热量，对过热器进行加热，有可能使过热器超温损坏。为了保护过热器，在



锅炉停止向外供汽后，应将过热器出口联箱疏水门开启放汽，使蒸汽流经过热器对其冷却，避免过热器超温。排汽时间一般为 30min。疏水门关闭后，如汽测压力仍上升，应再次开启疏水门放汽，但疏水门开度不宜太大，以免锅炉被急剧冷却。

### **119 锅炉停炉消压后为何还需要上水，放水？**

答：自然循环式锅炉在启动时，需注意防止水冷壁各部位受热不均，出现膨胀不一致现象。锅炉停炉后，则需要注意水冷壁各部分因冷却不均、收缩不一致而引起的热应力。停炉消压后，炉温逐渐降低，水循环基本停止，水冷壁内的水基本处于不流动的状态，这时，水冷壁会因各处温度不一样，使收缩不均而出现温差应力。

停炉消压后上水，放水的目的就是促使水冷壁内的水流动，以均衡水冷壁各部位温度，防止出现温差应力。同是，通过上水，放水吸收炉墙释放的热量，可加快锅炉冷却速度，使水冷壁得到保护，也为锅炉检修争取到一定时间。

### **120 停炉后达到什么条件锅炉才可放水？**

答：当锅炉压力降至零，汽包下壁温 100℃ 以下时，才允许将锅炉内的水放空。

根据锅炉保养要求，可采用带压放水，中压炉在压力为 0.3—0.5MPa、高压炉在 0.5—0.8MPa 时就放水。这样可加快消压冷却速度，放水后能使受热面管内的水膜蒸干，防止受热面内部腐蚀。

### **121 简述中间储仓式制粉系统的启动过程？**

答：（1）启动排粉机，确信正常运转后，先开启出口挡板，然后开大入口挡板及磨煤机入口热风门，关小入口冷风门，使磨煤机出口风温达到规定要求。调节磨煤机入口负压及排粉机出口风压规定值。

（2）启动磨煤机的润滑油系统，调整好各轴承的油量，保持正常油压，油温。

(3) 启动磨煤机。

(4) 启动给煤机。

(5) 给煤正常后，开大排粉机入口挡板及磨煤入口热风门或烟气、热风混合门，调整好磨煤机入口负压及出入口压差，监视磨煤机出口气粉混合物温度符合要求。

(6) 制粉系统运行后，检查各锁气器动作是否正常，筛网上有无积或杂物，下粉管挡板位置应正确。煤粉进入煤粉仓之后，应开启吸潮管。

### **122 停炉后为何需要保养，常用保养方法有哪几种？**

答：锅炉停用后，如果管子内表面潮湿，外界空气进入，会引起内表面金属的氧化腐蚀。这防止这种腐蚀的发生，停炉后要进行保养。对于不同的停炉有如下几种保养方法：

(1) 蒸汽压力法防腐。停炉备用时间不超过 5 天，可采用这一方法。

(2) 给水溢流法防腐。停炉后转入备用或处理非承压部件缺陷，停用时间在 30 天左右，防腐期间应设专人监视与保持汽包压力在规定范围内，防止压力变化过大。

(3) 氨液防腐。停炉备用时间较长，可采用这种方法。

(4) 锅炉余热烘干法。此方法适用于锅炉检修期保护。

(5) 干燥剂法。锅炉需长时间备用时采用此法。

### **123 热备用锅炉为何要求维持高水位？**

答：担任调峰任务的锅炉，在负荷低谷时停止运行，负荷高峰时启动，在峰谷负荷之间锅炉处于热备用状态。热备用锅炉停炉时要求维持汽包高水位，这是因为，锅炉燃烧的减弱或停止，锅水中汽泡量减少，汽包水位会明显下降。所以停炉时维持汽包高水位，可防止停炉后汽包水位降得太低。在热备用期间，锅炉汽压是逐渐降低的。如能维持高水位，使汽包内存水量大，可利用水所具有的较大的热容量，减缓汽压的下降迅速。同时，维持汽包高水位，还可减小锅炉汽压下降过程中汽包上、下壁温差的数值。

#### 124 燃油锅炉熄火后，应采取哪些安全措施？

答：燃油锅炉停炉时应采取防止可能出现的炉膛爆炸及尾部烟道再燃烧的安全措施，主要有：

(1) 停炉时最后停用的油枪，不得再用蒸汽进行吹扫，以防将油枪内存油吹到已经灭火，但温度还很高的炉膛内。

(2) 停炉后燃烧室应继续维持通风，通风量大于 30%额定风量，吹扫时间应不小于 10min，以尽可能抽尽炉内残存的可燃物质。吸风机停止后，关闭燃烧器风门，烟道挡板及其他有关风门挡板，使锅炉安全处于密闭状态，防止空气漏入为复燃提供氧气。

(3) 灭火后应设专人监视烟道各段烟温，特别是空气预热器进、出口烟温，每 30min 应记录一次。

(4) 装有回转式空气预热器的燃油锅炉，停炉后预热器应继续运行。当预热器进口温度低于 80℃（或按制造厂规定）后，才能停止转动。

(5) 停炉期间，发出烟温有不正常升高，或尾部烟道有着火现象时，应立即投入烟道灭火装置灭火，同时要严禁在这时启动风机，以免助长火势。

#### 125 什么是直流锅炉的启动压力，启动压力的高低对锅炉有何影响？

答：直流锅炉，低循环倍率锅炉和复合循环锅炉启动时，为保证蒸发受热面的水动力稳定性所必须建立的给水压力，称为启动压力。

直流锅炉给水是一次通过各受热面的，所以，锅炉一点火就要依靠一定压力的给水，流过蒸发受热面进行冷却。但直流锅炉启动时一般不是一开始就在工作压力下工作，而是选择某一较低的压力，然后再过度到工作压力。启动压力的高低，关系到启动过程的安全性和经济性。

启动压力高，汽水密度差小，对改善蒸发受热面水动力特性、防止蒸发受热面产生脉

动，减小启动时的膨胀量都有好处。但启动压力高，又会使给水泵电耗增大，加速给水阀门的磨损，并能引起较大的振动和噪声。目前，国内亚临界参数直流锅炉，启动压力一般选为 6.8—7.8MPa。

### 126 什么是启动流量，启动流量的大小对启动过程有何影响？

答：直流锅炉、低循环倍率锅炉和复合循环锅炉启动时，为保证蒸发受热面良好冷却所必须建立的给水流量（包括再循环流量），称启动流量。

直流锅炉一点火，就要需要有一定量的工质强迫流过蒸发受热面，以保证受热面得到可靠的冷却。启动流量的大小，对启动过程的安全性，经济性均有直接影响。启动流量越大，流经受热面的工质流速较高，这除了保证有良好的冷却效果外，对水动力的稳定性和防止出现汽水分层流动都有好处。但启动流量过大，将使启动时的容量增大。启动流量过小，又使受热面的冷却和水动力的稳定性难以保证。确定启动流量的原则是：在保证受热面可靠冷却和工质流动稳定的前提下，启动流量应尽可能小一些，一般启动流量约为锅炉额定蒸发量的 25%—30%。

### 127 直流锅炉启动前为何需进行循环清洗，如何进行循环清洗？

答：直流锅炉运行时没有排污，给水中的杂质除水部分随蒸汽带出外，其余将沉积在受热面上；另外，机组停用时，受热面内部还会因腐蚀而生成少量氧化铁。为清除这些污垢，直流锅炉在点火前要用温度约为 104℃ 的除氧水进行循环清洗。

首先清洗给水泵前的低压系统，清洗流程为：凝汽器→凝结水泵→除盐装置→轴封加热器→凝结水升压泵←低压加热器→除氧器→凝汽器。当水质合格后，再清洗高压系统，其清洗流程为：凝汽器→凝结水泵→除盐装置→凝结水升压泵→轴封加热器→低压加热器→除氧器→给水泵→高压加热器→锅炉→启动分离器→凝汽器。

### 128 简述直流锅炉过热蒸汽温度的调节方法。

答：通过合理的燃料与给水比例，控制包墙过热器出口温度作为基本调节，喷水减温作为辅助调节。在运行中应控制中间点温度小于 385℃，尽量减少一、二级减温水的投用量，当用减温水调节过热蒸汽温度时，以一级喷水减温为主，二级喷水减温为辅。

### 129 如何正确冲洗水位计，冲洗水位计时应注意些什么？

答：锅炉运行过程中应对水位计进行定期冲洗。而当发现水位计模糊不清，或水位停滞不动有堵塞怀疑时，应及时进行冲洗。一般冲洗水位计的步骤为：

(1) 开启水位计的放水门，使汽连通管、水连通管、水位计本身同时受到汽与水的冲洗。

(2) 关水位计的水连通门，使汽连通管及水位计本身受蒸汽的冲洗。

(3) 将水位计的水连通门打开，关闭汽连通门，使水连通管受到水的冲洗。

(4) 开汽连通门，关闭放水门，冲洗工作结束，恢复水位计的正常运行。

水位计在冲洗过程中，必须注意防止汽连通门，水连通门同时关闭的现象。因为这样会使汽、水同时不能进入水位计，水位计迅速冷却，冷空气通过放水门反抽进入水位计，使冷却速度更快；当再开启水连通门或汽连通门，工质进入时，湿差较大，会引起水位计的损坏。

在工作压力冲洗水位计时，放水门应开得很小。这是因为水位计压力与外界环境压力相差很大，放水门若开得过大，汽水剧烈膨胀，流速很高，有可能冲坏云母片或引起水位计爆破。放水门开得越大，上述现象越明显。另外，冲洗水位计时，要注意人身安全，防止汽水冲出烫伤入。

### 130 在手控调节给水量时，给水量为何不宜猛增或猛减？

答：锅炉在低负荷运行或异常情况下运行时，要求给水调节自动改为手动。手动调节

给水量准确性较差，故要求均匀缓慢调节，而不宜猛增，猛减的大幅度调节。因为大幅度调节给水量时，可能会引起汽包水位的反复波动。比如，发现汽包水位很低时，即猛增给水，由于调节幅度太大，使水位反复波动。另外，给水量变动过大，将会引起省煤器管壁温度反复变化，使管壁金属产生交变应力，时间长久之后，会导致省煤器焊口漏水。

### 131 锅炉低负荷运行时应注意什么？

答：（1）低负荷应尽可能燃用挥发分较高的煤。当燃煤挥发分较低、燃烧不稳时，应投入点火油枪助燃，以防止可能出现灭火。

（2）低负荷时投入的燃烧器应较均匀，燃烧器数量也不宜太少。

（3）增减负荷的速度应缓慢，并及时调整风量。注意维持一次风压的稳定，一次风量也不宜过大。燃烧器的投入与停用操作应投入油枪助燃，以防止调整风量时灭火。

（4）启、停制粉系统及冲灰时，对燃烧的稳定性有较大的影响，各岗位人员应密切配合，并谨慎、缓慢地操作，防止大量空气漏入炉内。

（5）燃油炉在低负荷运行时，由于难以保证油的燃烧质量，应注意防止未燃尽油滴在烟道尾部造成复燃。

（6）低负荷运行时，要尽可能少用减温水（对混合式减温器），但也不宜将减温门关死。

（7）低负荷运行时，排烟温度低，低温腐蚀的可能性增大。为此，应投入暖风器或热风再循环。

### 132 燃烧调节的主要任务是什么？

答：（1）在保证蒸汽品质及维持必要的蒸汽参数的前提下，满足外界负荷变化对蒸汽的需要量。

（2）合理地控制风、粉比例，使燃料能稳定地着火和良好地燃烧，减小各项不完全燃

烧热损失，提高锅炉热效率。

(3) 维持适当的火焰中心位置，火焰在炉内充满程度应好，防止燃烧器损坏、炉膛结渣以及过热器管壁超温，蒸汽偏差不大于 30℃，烟温偏差不大于 50℃。

### 133 运行过程中如何调节给煤量？

答：锅炉负荷变化时，必须及时调节给煤量。给煤量的调节方式与负荷变化幅度的大小、制粉系统型式等有关。

具有中间储仓式制粉系统的锅炉，当负荷幅度不大时，可通过改变给粉机的给粉量及改变进入磨煤机的风量来调节进入炉膛的燃料量。当负荷变化幅度较大时，就要通过改变给粉机投、停台数来改变进入炉膛的燃料量。

具有直吹式制粉系统的锅炉，当负荷变化较小时可改变给煤机转速来调整燃烧，当负荷变化较大时，就需要启动或停止一台磨煤机及相应的制粉系统。考虑到燃烧的稳定及合理的风、粉比例，一般是按如下方式调节的：当运行着的各台磨煤机都减小到其额定出力的 40%时，就应停止其中的一台磨煤机；当所有运行着的磨煤机的出力都大于其额定出力的 80%时，就应增加投入磨煤机的台数。

### 134 锅炉运行过程中风量是如何调节的？

答：运行过程中，当外界负荷变化时，需要调节燃料量来改变蒸发量，首先要调节风量而后调节燃料量，以满足燃料燃烧对空气的需要量。锅炉升负荷时，先增加引风 → 再增加送风 → 增加燃料，锅炉降负荷时，先减燃料 → 再减送风 → 再减引风，维持最佳过剩空气系数，以保持良好的燃烧和较高的热效率。

大容量电站锅炉除装有烟氧表外，还装有空气流量表[二次风流量，磨煤机通风量，输送风量（一次风量）]，可按烟氧表或按最佳过剩空气系数确定不同负荷时应供给的空气量进行风量调节。

对未装空气流量表的锅炉，一般省煤器后均装有烟氧表，运行中可根据燃烧调整试验确定的不同负荷时最佳烟氧量来调节送风量，当烟氧表损坏检修时，运行人员应根据运行经验控制送风机电流来调节送风量。

### 135 锅炉负荷变化时，燃料量、送风量、引风量的调节顺序是怎样的？

答：锅炉负荷变化时，燃料量、送风量、引风量都需要进行调节，调节顺序的原则是：

- (1) 在调节过程中，不能造成燃料燃烧缺氧而引起不安全燃烧。
- (2) 调节过程中，不应引起炉膛烟气侧压力由负变正，造成不严密处向外喷火或冒烟，影响安全与锅炉房的卫生。
- (3) 根据上述基本原则，其调节顺序是：当负荷增加时，应先增大引风量，再增大送风量，最后增大燃料量；当负荷降低时，应首先减小燃料量，然后减小送风量，最后减小引风量，并将炉膛负压调整到规定值。

### 136 运行中影响燃烧经济性的因素有哪些？

答：运行中影响燃烧经济性的因素是多方面的、复杂的，主要的有以下几点：

- (1) 燃料质量变差，如挥发分下降，水分、灰分增大，使燃料着火及燃烧稳定性变差，燃烧完全程度下降。
- (2) 煤粉细度变粗，均匀度下降。
- (3) 风量及配风比不合理，如过量空气系数过大或过小，一二次风率或风速配合不当，一二次风混合不及时。
- (4) 燃烧器出口结渣或烧坏，造成气流偏斜，从而引起燃烧不完全。
- (5) 炉膛及制粉系统漏风量大，导致炉膛温度下降，影响燃料的安全燃烧。
- (6) 锅炉负荷过高或过低。负荷过高时，燃料在炉内停留的时间缩短；负荷过低时，炉温下降，配风工况也不理想，都影响燃料的完全燃烧。



(7) 制粉系统中旋风分离器堵塞，三次风携带煤粉量增多，不完全燃烧损失增大。

(8) 给粉机工作失常，下粉量不均匀。

### 137 控制炉膛负压的意义是什么？

答：大多数燃煤锅炉采用平衡通风方式，使炉内烟气压力低于外界大气压力，即炉内烟气为负压。自炉底到炉膛顶部，由于高温烟气产生通风压头的作用，烟气压力是逐渐升高的。烟气离开炉膛后，沿烟道克服各受热面阻力，烟气压力又逐渐降低，这样，炉内烟气压力最高的部位是炉膛顶部。所谓炉膛负压，即指炉膛顶部的烟气压力，一般维持为 20—40pa。炉膛负压太大，使漏风量增大，结果吸风机电耗、不完全燃料热损失、排烟损失均增大，甚至使燃烧不稳或灭火。炉膛负压小甚至变为正压时，火焰及飞灰通过炉膛不严密处冒出，恶化工作环境，甚至危及人身及设备安全。

### 138 通过监视炉膛负压及烟道负压能发现哪些问题？

答：炉膛负压是运行中要控制和监视的重要参数之一。监视炉膛负压对分析燃烧工况，烟道运行工况，分析某些事故的原因均有重要意义，如：

当炉内燃烧不稳时，烟气压力产生脉动，炉膛负压表指针会产生大幅度摆动；当炉膛发生灭火时，炉膛负压表指针会迅速向负方向甩到底，比水位计、蒸汽压力表、流量计对发生灭火时的反应还要灵敏。

烟气流经各对流受热面时，要克服流动阻力，故沿烟气流程烟道各点的负压是逐渐增大的。在不同负荷时，由于烟气变化，烟道各点负压也相应变化。如负荷升高，烟道各点负压相应增大，反之，相应减小。在正常运行时，烟道各点负压与负荷保持一定的变化规律；当某段受热面发生结渣，积灰或局部堵灰时，由于烟气流通断面减小，烟气流速升高，阻力增大，于是其出入口的压差增大。故通过监视烟道各点负压及烟气温度的变化，可及时发现各段受热面积灰、堵灰、漏泄等缺陷，或发生二次燃烧事故。

### 139 锅炉水位事故有哪几种？

答：锅炉水位事故有缺水、满水、汽水共腾与泡沫共腾。

当水位低于规定最低水位，但水位计上仍有读数时为轻微缺水；当水位计上已无读数时，则为严重缺水。

汽水共腾是指当蒸发量瞬时增大，使汽包水位急剧变化或水位上升超过极限水位时，由于大量蒸汽被带入蒸汽空间，使机械携带大幅度增加的现象。泡沫共腾是指当锅水中含有油脂、悬浮物或锅水含盐浓度过高时，蒸汽泡表面含有杂质而不易撕破，在汽包水面上产生大量泡沫，使汽包水位急剧升高并强烈波动的现象。泡沫共腾时饱和蒸汽带水量增大，蒸汽品质将恶化。

### 140 锅炉发生严重缺水时为什么不允许盲目补水？

答：锅炉发生严重缺水时必须紧急停炉，而不允许往锅炉内补水。这主要是因为：当锅炉发生严重缺水时，汽包水位究竟低到什么程度是不知道的，可能汽包内已完全无水，或水冷壁已部分烧干、过热。在这种情况下，如果强行往锅炉内补水，由于温差过大，会产生巨大的热应力，而使设备损坏。同时，水遇到灼热的金属表面，瞬间会蒸发大量蒸汽，使汽压突然升高，甚至造成爆管或更严重的爆炸事故。因此，发生严重缺水时，必须严格地按照规程的规定去处理，决不允许盲目地上水。

### 141 简述锅炉超压试验的规定。

答：（1）新装或迁移的锅炉投运时。

（2）停用一年以上的锅炉恢复运行时。

（3）锅炉改造，受压元件经重大修理或更换后，如水汽壁更换管数在 50%以上，过热器、再热器、省煤器等部件成组更换，汽包进行了重大修理时。

- (4) 锅炉严重超压达 1.25 倍工作压力及以上时。
- (5) 锅炉严重缺水后，受热面大面积变形时。
- (6) 根据运行情况，对设备安全性有怀疑时。

**142 简述在役锅炉超压试验的条件。**

答：(1) 具备锅炉工作压力下的水压试验条件。

- (2) 需要重点检查的薄弱部位，保温已拆除。
- (3) 解列不参加水压试验的部件，并采取了避免安全阀开启的措施。
- (4) 用两块压力表，压力表精度等级不低于 1.5 级。

**143 转动机械在运行中发生什么情况时，应立即停止运行？**

答：转动机械在运行中发生下列情况之一时，应立即停止运行：

- (1) 发生人身事故，无法脱险时。
- (2) 发生强烈振动，危及设备安全运行时。
- (3) 轴承温度急剧升高或超过规定值时。
- (4) 电动机转子和静子严重摩擦或电动机冒烟起火时。
- (5) 转动机械的转子与外壳发生严重摩擦撞击时。
- (6) 发生火星或被水淹时。

**144 燃用低挥发分煤时如何防止灭火？**

答：燃煤挥发分降低，着火温度升高，使着火困难，燃烧稳定性变差，严重时会造成灭火，运行过程中应注意以下几个方面。

- (1) 锅炉不应在太低负荷下运行，以免因炉温下降，使燃料着火更困难。
- (2) 适当提高煤粉细度，使其易于着火并迅速完全燃烧，对维持炉内温度有利。

(3) 适当减小过量空气系数，并适当减小一次风风率和风速，防止着火点远离喷口而出现脱火。

(4) 燃烧器均匀投入，各燃烧器负荷也应力求均匀，使炉内维持良好的空气动力场和温度场。

(5) 必要时投入点火油枪来稳定燃烧。

(6) 在负荷变化需进行燃煤量、吸风量、送风量调节，以及投、停燃烧器时，应均匀缓慢，谨慎地进行操作。

(7) 必要时改造燃烧器，如加装预燃室或改用浓淡型燃烧器。

#### 145 漏风对锅炉运行的经济性安全性有何影响？

答：不同部位的漏风对锅炉运行造成的危害不完全相同。但不管什么部位的漏风，都会使气体体积增大，使排烟热损失升高，使吸风机电耗增大。如果漏风严重，吸风机已开到最大还不能维持规定的负压（炉膛、烟道），被迫减小送风量时，会使不完全燃烧热损失增大，结渣的可能性加剧，甚至不得限制锅炉出力。

炉膛下部及燃烧器附近漏风可能影响燃料的着火与燃烧。由于炉膛温度下降，炉内辐射传热量减小，并降低炉膛出口烟温。炉膛上部漏风，虽然对燃烧和炉内传热影响不大，但是炉膛出口烟温下降，对漏风点以后的受热面的传热量将会减小。

对流烟道漏风将降低漏风点的烟温及以后受热面的传热温差，因而减小漏风点以后受热面的吸热量。由于吸热量减小，烟气以过更多受热面之后，烟温将达到或超过原有的温度水平，会使排烟损失明显上升。

综上所述，炉膛漏风要比烟道漏风危害大，烟道漏风的部位越靠前，其危害越大。空气预热器以后的烟道漏风，只使吸风机电耗增大。

#### 146 固态排煤炉炉渣井中的灰渣为何需要连续浇灭？

答：（1）由炉膛落下来的灰渣，温度还较高，含有未燃尽的碳。如这些灰渣不及时用水浇灭，将堆积在一起烧结成大块，再清除时会带来困难。

（2）灰渣井内若堆积大量高温灰渣，待排灰时才用水浇灭，会使水大量蒸发，瞬间进入炉膛的水蒸汽太多，使炉温下降，炉膛负压变正，燃烧不稳，严重时（特别是在负荷较低或煤质较差时）可能造成锅炉灭火。有时在浇水之初引起氢爆，造成人身及设备事故。

#### 148 简答创伤急救的原则。

答：创伤急救原则上是先抢救，后固定搬运，并注意采取措施，防止伤情加重或污染，需要送医院救治的，应立即做好保护伤员措施后送医院救治。

#### 149 简答常见的创伤急救种类。

答①止血；②骨折急救；③颅脑外伤；④烧伤急救；⑤冻伤急救；⑥动物咬伤急救；⑦溺水急救；⑧高温中暑急救；⑨有害气体中毒急救。

#### 150 简答工作票的执行程序。

答：①签发工作票；②接收工作票；③布置和执行安全措施；④工作许可；⑤开始工作；⑥工作监护；⑦工作延期；⑧检修设备试运；⑨工作终结。

#### 151 简答工作许可人应对哪些事项负责？

答：①检修设备与运行设备确已隔断；②安全措施确已完善和正确地执行；③对工作负责人正确说明哪些设备有压力、高温和有爆炸危险等。

#### 152 在什么情况下，应重新签发工作票，并重新进行许可工作的审查程序？

答：（1）部分检修的设备将加入运行。

(2) 值班人员发现检修人员严重违反安全工作规程或工作票内所填写的安全措施时，应制止检修人员工作，并将工作票收回。

(3) 必须改变检修与运行设备的隔断方式或改变工作条件时。

### **153 简述热力设备检修执行安全措施的要求。**

答：(1) 热力检修需要断开电源时，应在拉开的开关、刀闸和检修设备控制开关的操作把手上悬挂“禁止合闸，有人工作”的警告牌，并取下操作保险。

(2) 热力设备，系统检修需加堵板时，应按下列要求执行。

①氢气、瓦斯及油系统等易燃易爆或可能引起人员中毒的系统的检修，必须关严有关截门后，立即在法兰上加装堵板并保证严密不漏。

②汽水、烟风系统，公用排污、疏水系统检修，必须将应关闭的截门、闸门、挡板关严加锁，挂警告牌。如阀门不严，必须采取关严前一道截门并加锁，挂警告牌或采取经领导批准的其他安全措施。

### **154 锅炉除焦时锅炉运行值班员应做好哪些安全措施？**

答：(1) 除焦工作开始前应得到锅炉运行值班员同意。

(2) 除焦时，锅炉运行值班员应保持燃烧稳定，并适当提高燃烧室负压。

(3) 在锅炉运行值班员操作所处应有明显的“正在除焦”的标志。

(4) 当燃烧不稳定或有炉烟向外喷出时，禁止打焦。

(5) 在结焦严重或有大块焦掉落可能时，应停炉除焦。

### **155 锅炉在吹灰过程中，遇到什么情况应停止吹灰或禁止吹灰？**

答：①锅炉吹灰器有缺陷；②锅炉燃烧不稳定；③炉烟与炉灰从炉内向炉外喷出时。

**156 简述瓦斯管道检漏方法及安全注意事项。**

答：（1）对瓦斯管道（或天然气）泄漏情况，应当用仪器或肥皂水检查，禁止用火焰检查。

（2）瓦斯管道内部的凝结水发生冻结时，应用蒸汽或热水溶化，禁止用火把烤。

（3）禁止用捻缝或打卡子的方法，消除瓦斯管道的不严密处。

**157 简述编制反事故措施计划的方法。**

答：编制年度反事故措施计划应在编制本厂年度大修，更改工程计划之前，由发电厂总工程师组织安全监察、生产技术部门和各车间提出年度反事故措施计划的编制重点。各车间（队）根据编制重点提出本车间（队）年度反事故措施计划，经安全监察会同生技部门汇总和总工程师平衡，经厂长批准后执行。