

中电投河南公司调考试题库

## 集控值班员

调考培训考试试题库

河南公司人资部

2014年9月

## 前 言

为加大技能人才培养力度，建设一流的技能人才队伍，中电投河南公司人资部结合实际情况，组织编制了集控值班员技能调考试题库，题库除了选编一部分具有典型性、代表性的理论知识试题和技能操作试题外，还重点选编了一部分河南公司机组特有的操作技能试题，这部分试题与电力行业通用的“专业知识”有机地融于一体，突出了实用性，形成了本题库的一个新的特色。

本题库由中电投河南公司有关专家、工程技术人员、技师和高级技师编写。在此，谨向为编写本套题库而付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢！题库中难免存在不足和错误，诚恳希望专家和广大员工批评指正。

## 中电投河南公司集控值班员题库建设工作委员会

主任：董凤林

副主任：韩文旗

办公室：常 城 张长有 张新亮 梁 艳 崔 庆  
黄明磊 赵 伟 王书霞 梁志营 宋润泽

编 写：李彦民 沈翔宇 王彦领 王磊

审 核：杨志峰 常 城

---

## 目 录

第一部分 填空题.....	1
第二部分 单选题.....	17
第三部分 判断题.....	42
第四部分 简答题.....	53
第五部分 论述题.....	72
第六部分 操作题.....	105

---

# 第一部分 填空题

1. TSI 汽轮机监测显示系统主要对汽机(振动、串轴、胀差)等起到监测显示作用。
2. 发电机密封油压、氢压、定冷水压的关系是(水压<氢压<油压)。
3. 电力系统中，内部过电压按过电压产生的原因可分为：（操作）过电压，（弧光接地）过电压，（电磁谐振）过电压。
4. 兆欧表的接线柱有 L、E、G 三个，它们代表的意思是：L（线路）、E（接地）、G（屏蔽）。
5. 朗肯循环是由（等压加热）、（绝热膨胀）、（定压凝结放热）和（等熵压缩）四个过程组织的。
6. 锅炉风机按其工作原理的不同可分为（离心式）和（轴流式）两大类。
7. 汽轮机备用冷油器投入运行之前，应确认已经(充满油，放油门)、油侧放空气门均应关闭。
8. 汽机转子冲动时，真空一般在(88~92)kPa，若真空太低，易引起排汽缸大气安全门动作，若真空过高使汽轮机进汽量减少，对暖机不利。
9. 在测量电气设备绝缘电阻时，一般通过测吸收比来判断绝缘受潮情况，当吸收比（大于）1.3 时，表示绝缘良好；接近于（1）时，表示绝缘受潮。
10. 电压互感器其二次额定电压一般为（100）V，电流互感器的二次额定电流一般为（5 或 1）A。
11. 热态启动时先送汽封，后抽真空，主要防止(汽封段轴颈骤冷)。
12. 机组的抽汽逆止阀一般都是安装在(水平)管道上。
13. 锅炉用煤按挥发分含量可分为（无烟煤）、（贫煤）、（烟煤）和（褐煤）。
14. 锅炉金属的腐蚀是指（高温腐蚀）和（低温腐蚀）。
15. 晶体三极管有三个区域，从三个区域焊接的引出线分别称为（集电）极，（基）极，（发射）极。
16. 三角形连接的供电方式，称为（三相三线）制，其相、线电压的关系是，线电压等于（相电压）；线电流等于（ $\sqrt{3}$  倍）相电流。
17. 停炉时间超过（7 天）时需要将（原煤仓中的煤）烧空，以防止托煤。
18. 降低锅炉排烟损失的方法是（尽量减少排烟量），（降低排烟温度）。
19. 机械超速保护转速达到(110%~111%)额定转速时，输出信号至 ETS 保护动作，(泄掉高压安全油)，从而使主汽阀、调节阀迅速关闭。

20. 轴封间隙过大,使轴封(漏汽量)增加,轴封汽压力升高,漏汽沿轴向漏入轴承中,使(油中带水),严重时造成油质乳化,危及机组安全运行。
21. 在煤粉筛子上面剩余的煤粉愈多,其 R90 值越大,则煤粉愈(粗)。
22. 空气预热器冷端蓄热片经常发生(堵灰)和(低温腐蚀)两种不利现象,我们利用吹灰和热风再循环方式来预防。
23. 禁止在氢冷发电机旁进行(明火)作业或从事可能产生火花的工作,若必须工作,应事先进行(含氢量)测定,证实工作区内空气中氢含量小于 3%并经过有关主管生产的领导批准才能进行。
24. 某一状态单位质量的气体所具有的总能量称为(焓)。是(内能)和(压力势能)的总和。
25. 在单相电路中,视在功率等于(电压)和(电流)有效值的乘积。
26. 磨煤机的出力一般是指(碾磨出力)、(干燥出力)、(通风出力)三种。
27. 有功功率、无功功率和视在功率的单位都是瓦特,但三者代表的意义不同,为了区分开,有功功率的单位用(瓦特)、无功功率的单位用(乏尔),视在功率的单位用(伏安)。
28. 强化锅炉燃烧时,应先增加(风量),然后增加(燃料量)。
29. 制粉系统的运行必须同时满足(干燥)出力、(磨煤)出力与(通风)量的要求才行。
30. 润滑油对轴承起(润滑)作用、(冷却)作用和(清洗)作用。
31. 停机后,凝汽器真空到(零)后停止轴封供汽,然后再停(轴加风机)。
32. 机组热态启动必须(先投轴封、后抽真空)。
33. 汽机送轴封前,必须保证(盘车)运行,检查轴封母管(疏水正常),以防止汽轮机进冷汽冷水。
34. 所谓汽轮机的级:是由一段(喷嘴)与其后边的一级(动叶片)组成,用来完成蒸汽转变成机械功全过程的基本单元。
35. 断路器按灭弧介质可分为:(气体)介质断路器、(液体)介质断路器、(真空)断路器、(磁吹)断路器等。
36. 一般讲输电线路的电压越高,则允许输送的容量(越大),在同一电压损失条件下输送的距离(越远)。
37. 蓄电池放电的大小与放电(电流)的大小和电解液(温度)有关。
38. 造成锅炉受热面温差的因素为(热力不均)和(水力不均)两种因素。
39. 辐射式过热器的蒸汽温度特性,随锅炉负荷的增加而(降低)。

40. 燃烧器的一次风率是根据燃料的（挥发份）来确定的。
41. 当低压缸排汽室温度降至 (50℃) 以下时，确认凝结水无用户，停凝结水泵、胶球系统及循环水泵。
42. 高加加热器泄漏的现象是加热器 (水位升高、给水温度降低)、汽侧压力升高、疏水阀开大直至高水位保护动作，高加切除。
43. 当小汽机缸温降至 (150℃) 以下时，停汽动给水泵润滑油系统运行。
44. 造成汽轮机大轴弯曲的因素主要有两大类：(动静摩擦、汽缸进冷汽冷水)。
45. 蓄电池正常处于（浮充电）方式, 事故情况下处于（放电）方式。
46. 防止雷电波侵入的过电压, 其保护有：（避雷器）和（保护间隙）。
47. 正常运行期间，励磁系统由接于发电机机端的（励磁变）供电。起励装置电源由（380V）交流供给。
48. 风机叶轮是用来对气体(做功)并提高其(能量) 的主要部件。
49. 处理锅炉灭火时，应保持不少于(30%)的总风量，进行不少于(5)分钟的通风，以保证设备的安全。
50. 空气预热器的轴承按其作用分为(支撑轴承)和(导向轴承) 两种形式。
51. 流体流经与之接触的固体壁表面而产生热量交换现象称作(对流换热)。
52. 汽轮机主油泵为(单级双吸离心式)油泵，安装于前轴承箱内，直接与汽轮机主轴联接，由汽机转子直接驱动，它为(油涡轮)提供动力油。
53. 蒸汽在汽轮机内的膨胀过程可以看作是(绝热过程)。
54. 事故排油阀应设(2)钢质明杆阀门。
55. 380V 厂用电系统采用 PC-MCC 供电方式，（75）kW 及以上的电动机由动力中心（PC）供电，（75）kW 以下的电动机由电动机控制中心（MCC）供电。
56. 在对称的三相星形连接的电源中, 其线电压（UAB）相位（超前）相电压（UA）30 度，且线电压等于相电压（ $\sqrt{3}$ ）倍。
57. 电力系统中电压的质量取决于系统中（无功）功率的平衡，（无功）功率不足系统电压（偏低）。
58. 火检系统的主要作用是(检测炉膛是否有火)和(火焰燃烧是否稳定)。
59. 直流锅炉过热汽温调节一般以(燃水比)作为粗调，以(减温水)作为细调。
60. 热力学第一定律的实质是（ 能量守恒 ）与（ 转换定律 ）在热力学上应用的一

种特定形式。

61. 朗肯循环的主要设备是蒸汽锅炉、(汽轮机、凝汽器)、给水泵四个部分。
62. 汽轮机转子在离心力作用下变粗，变短，该现象称作(回转效应或泊桑效应)。
63. 在管道内流动的液体有两种流动状态，即(层流和紊流)。
64. 工质从某一初始(平衡状态)，经过一系列的状态变化又回到初始状态这一全过程称为(热力循环)。
65. 铅酸蓄电池在放电过程中, 正极板颜色由(深褐)色的二氧化铅, 逐渐变成为(深灰)色的硫酸铅。
66. 低压厂用变压器低压侧中性点均(直接)接地。
67. 利用备用分支开关抢送 10kV 和 380V 厂用电时，都必须遵循“(先断后合)”的原则，防止通过失压母线工作进线电源开关向故障点(再次充电)。
68. 过热蒸汽温度超出该压力下的(饱和)温度的(度数)称为过热度。
69. 流体在管道内的流动阻力分(沿程)阻力和(局部)阻力两种。
70. 采用中间再热循环的目的是降低汽轮机末级蒸汽(湿度)，提高(热效率)。
71. 各流体微团彼此平行地分层流动，互不干扰和混杂的流动状态称为层流。
72. 金属材料长期在高温环境和一定应力作用下工作，逐渐产生塑形变形的过程叫(蠕变)。
73. 汽轮发电机组每生产 1KWh 电能所消耗的蒸汽量称为(汽耗率)。
74. 疏水装置的作用是可靠地将加热器中的凝结水及时排出，同时又不让蒸汽随疏水一起流出，以维持加热器汽侧压力和凝结水水位。
75. 系统振荡，振荡线路各点电压、电流之间的(相位)角也在周期性变化，由于三相对称，所以振荡时无有(负序)分量和(零序)分量。
76. 厂用母线电压的允许变动范围在(95%—110%)额定值，运行人员应尽量调整母线电压在合格范围内。
77. 发电机内液位探测器液位高(液位开关)大约(600cc)以上报警。
78. 双电源供电，中间设有联络刀闸的 MCC，正常运行两路电源各(均投入)运行，联络刀闸为解列点。
79. 管道外部加保温层使管道对外界的热阻(增加)，传递的热量(减少)。
80. 表示灰渣熔融特性的三个温度分别叫(变形温度  $t_1$ )、(软化温度  $t_2$ )和(融化温度  $t_3$ )。

81. 煤粉的品质主要指（煤粉的细度）、（均匀性）和（水分）。
82. 采用喷嘴调节的多级汽轮机，其第一级进汽面积随负荷变化而变化，因此通常称第一级为（调节级）。
83. 汽轮机的配汽调节有三种方式，即（节流）调节、（喷嘴）调节和（节流）—喷嘴调节。
84. 同步发电机频率与转速和极对数的关系式为  $f = P \cdot n / 60$ 。
85. 为了保证电气设备的正常工作，将电气设备的某些部分与系统零线相连叫（接零）；在配电系统中，一般采用三相三线制供电方式，即去掉零线，利用（大地）作零线，这种接地属工作接地。
86. 发电机经检修后或较停运时间超过（7天），启动前必须测量发电机各部分绝缘电阻。
87. 发电机转子绕组绝缘不低于（1）MΩ。
88. 在出口门关闭的情况下，风机运行时间过长会造成（机壳过热）。
89. 离心泵启动前应（关闭）出口门，（开启）入口门。
90. 锅炉吹灰前应适当提高燃烧室（负压），并保持（燃烧）稳定。
91. 冷却水塔是通过（空气和水接触）进行热与质的传递的。
92. 冷却水温升是指冷却水在凝汽器中（吸收热量）后其温度（上升）的数值。
93. 水泵特性曲线和管路特性曲线的相交点就是水泵的（工作点）。
94. 电力网的电压是随运行方式和负载大小的变化而变化的。电压过高和过低，都会直接影响变压器的正常运行和用电设备的出力及使用寿命。为了提高电压质量，使变压器能够有一个额定的输出电压，通常是通过改变一次绕组分接抽头的位置来实现调压的。连接及切换分接抽头位置的装置叫做（分接开关）。
95. 反映电流的过量而动作，并通过一定的延时来实现选择性的保护装置，称为（过电流保护）。
96. 平行载流导体，在通以同方向的电流时，两根导体所产生的（电磁）力，是互相（吸引）的。
97. 当电动机供电母线电压短时降低或短时中断时，为了防止电动机自启动时使电源电压严重降低，通常在次要电动机上装设（低电压保护），当供电母线电压低到一定值时，（低电压保护）动作将次要电动机切除，使供电母线电压迅速恢复到足够的电压，以保证重要电动机的（自启动）。
98. 电除尘器是利用（电晕放电）使烟气中的灰粒带电，通过（静电）作用进行分离

的装置。

99. 风机在运行中发生振动、摩擦、撞击、发热，但未到危险程度，应首先（降低风机出力）同时降低锅炉负荷，如振动、碰磨等现象不消失，则应停止风机运行。

100. 处理磨煤机筒体煤多的方法一般是：减少（给煤量），或停止给煤机，增加（通风量）抽粉，严重时停止磨煤机或打开人孔盖（清除）堵煤。

101. 推力轴承的作用是承担蒸汽作用在转子上的（轴向推力），并确定转子的轴向位置，使转子与静止部分保持一定的（轴向间隙）。

102. 汽轮机负荷不变，真空（下降），轴向推力（增加）。

103. 汽轮机中由喷嘴和与它组合的动叶栅所组成的基本（做功）单元称作级。

104. 当电容器两板板间的电压升高到一定值时，（介质）就会被击穿，这个电压值叫做电容器的（击穿）电压。

105. 一般绝缘材料的绝缘电阻随着温度的升高而（减小），金属导体的电阻随着温度的升高而（增大）。

106. 运行中若自动励磁调节器不投入，发电机突然甩负荷后，会使端电压（升高），使铁芯中的（磁通）密度增加，导致铁芯损耗（增加）、温度（升高）。

107. 发电机发生不平衡短路时，负序电流标幺值的平方与事故时间的乘积不许大于（6）。

108. 汽压变化无论是外部因素还是内部因素，都反映在（蒸汽流量）上。

109. 国产新安装的锅炉投运前，锅炉过热器与省煤器作为一个整体应该进行以汽包工作压力（1.25）倍水压试验；再热器系统进行以再热器进口压力（1.5）倍单独水压试验。

110. 锅炉启动点火前，应进行不少于5--10分钟的通风时间，以便彻底清除可能残存的（可燃气体），防止点火时（爆炸）。

111. 汽轮机油系统一般采用（20号）或30号透平油作为工质，闪点仅为（180~200℃），其自燃点约为350~400℃。

112. 供油系统的基本作用是，供汽轮机各轴承作用（润滑油），使轴颈和轴瓦之间形成油膜，带走（摩擦产生的热量）和由转子传来的（热量），供给调节系统和保护装置用油。

113. 汽轮机轴瓦损坏的主要原因是（轴承断油）；机组强烈振动；轴瓦制造不良；油温（过高）；油质（恶化）。

114. 辅助油泵的作用是在汽轮机启动、停止或（发生事故），主油泵不能正常工作时，及时地向调节、保护系统和（润滑油系统）供油。

115. 发电机的额定功率因数等于额定（有功）功率与额定（视在）功率的比值。
116. 当发电机冷氢温度高于额定值时，每升高 10℃时，定子电流应减少（2%）。但冷氢温度超过（50℃）不允许发电机运行。
117. 同步发电机常用的冷却方式按冷却介质分为（空气）冷却、（氢气）冷却、（水）冷却。
118. 当系统发生不对称短路时，发电机绕组中将有（负序）电流出现，在转子上产生（双倍）频率的电流，有可能使转子局部（过热）或造成损坏。
119. 炉膛压力低保护的作用是（防止炉膛内爆）。
120. 炉底水封的作用主要有冷却（炉渣）和防止冷空气从冷灰斗漏入（炉膛）。
121. 汽机的低油压保护应在（盘车）前投入。
122. 汽轮机危急保安器充油试验动作转速应略低于额定转速，危急保安器复位转速应略高于（额定转速）。
123. 汽轮机低压缸喷水装置的作用是（降低排汽缸）温度。
124. 汽轮机的胀差是指（转子膨胀值）与（汽缸膨胀值）的差值。
125. 汽轮机纵销的中心线与横销的中心线的交点为（汽缸的死点）。
126. 当发电机的励磁电压和电流不超过其额定励磁电流和电压的（1.1）倍时，励磁系统保证连续运行。
127. 发电机的空载特性是指发电机在额定转速下，空载运行时，其（电势）与（励磁）电流之间的关系曲线。
128. 整流装置的每个功率元件都设有（快速熔断器）保护，以便及时切除短路故障元件，检测熔断器熔断并发出报警信号。
129. 机组控制的方式主要有（炉跟机）、机跟炉和（机炉协调控制）、手动控制。
130. 循环倍率是指进入到水冷壁管的（循环水量）和在水冷壁中产生的（蒸气量）之比。
131. 当汽机高压加热器投入后，将使给水温度（升高）引起过热蒸汽温度（降低）。
132. 汽轮机冲转前应连续盘车 4 小时以上，特殊情况下不少于 2 小时。
133. 低速暖机的目的是使汽轮机各部件温升均匀，避免产生过大热应力，排除气缸内的凝结水，防止发生水冲击。
134. 发电机作进相运行时，运行人员除了要监视发电机进相（深度）外，还要严密监视定

子线棒、铁芯温度，定冷水进出水温度，氢温、氢压，以及发电机（电压）、（电流）的变化；

135. 当碳刷磨损到极限位（1/3）时应予更换。

136. 发电机振荡，可能有两种结果：（1）能稳定在新的工作点保持（同步）运行；（2）可能造成发电机（失步）运行。

137. 水压试验是检查锅炉（承压）部件（严密）性的一种方法。

138. 磨煤机堵煤的现象：磨煤机进出口差压（增大），出口温度（下降）。

139. 空气预热器的作用是利用锅炉尾部烟气的（余热）加热燃烧用的（空气）。

140. 锅炉的化学清洗一般分为（酸洗）、（碱洗）两种。

141. 汽轮机上下缸温差超过规定值时，禁止汽轮机启动。

142. 汽轮机上下缸最大温差通常出现在调节级处。

143. 大修停机时，应采用滑参数停机方式。

144. 汽轮机打闸后，由于惯性作用，转子仍要继续转动一段时间，从主汽阀和调节气阀关闭起，到转子完全静止所需的时间称为转子的惰走时间。

145. 变压器分接开关调压方式有两种：（有载）调压、（无载）调压。

146. 目前，变压器的冷却方式主要有（油浸）自冷式、油浸（风冷）式、强迫（油循环）风冷式等。

147. 变压器的变比是指变压器在（空载）时，原绕组电压与副绕组电压的（比值）。

148. 变压器铜损的大小与（负载）的大小和（功率因数）有关。

149. 省煤器吸收排烟余热，降低（排烟）温度，提高锅炉（效率），节约燃料。

150. 煤粉气流着火点过迟会使火焰中心（上移），可能引起炉膛上部（结焦）。

151. 火力发电厂中的锅炉按水循环的方式可分为（自然）循环锅炉、（强制）循环锅炉和（直流）锅炉等三种类型。

152. 滑参数停机时，一般调节级处蒸汽温度应低于该处金属温度  $20\sim 50^{\circ}\text{C}$  为宜。

153. 泵进口处液体所具有的能量与液体发生汽蚀时具有的能量之差值称为汽蚀余量。

154. 疏水泵的空气门在泵运行时应在开启位置。

155. 真空泵的作用是不断的抽出凝汽器内析出的不凝结气体和漏入的空气，维持凝汽器的真空。

156. 氢冷发电机提高氢压运行可以提高效率、但能提高多少效率决定于定子（绕组）和转

子绕组的允许（温升）。

157. 异步电动机的转速，总要（低于）定于旋转磁场的转速。

158. 对于不允许无励磁运行或由于无励磁运行对系统影响大的发电机应加装（失磁）保护，此保护应投入（跳闸）位置。

159. 当高加故障时给水温度（降低）将引起汽温（上升）。

160. （实际）空气量与（理论）空气量的比值称为过量空气系数。

161. 水冷壁结渣会影响水冷壁的（吸热）使锅炉蒸发量（降低），而且会使过热、再热汽温（升高）。

162. 水环式真空泵中水的作用，使气体膨胀和压缩、以及密封和冷却。

凝汽器排汽压力所对应的饱和蒸汽温度与凝结水温度的差值称为凝结水过冷度。

163. 除氧器滑压运行，当机组负荷突然降低，将引起除氧给水的含氧量减少。

164. 除氧器按运行方式不同可分为定压运行、滑压运行。

165. 变压器油枕的作用主要有：温度变化时调节（油量），减小油与空气的接触面积，（延长）油的使用寿命。

166. 变压器油枕的容积一般要求为变压器总油量的（10）%。

167. 若变压器在电源电压过高的情况下运行，会引起铁芯中的磁通过度（饱和），磁通（波形）发生畸变。

168. 直流发电机并列运行的稳定条件是：（电压）相等，（极性）相同，并列各机同有下降的（外特性）。

169. 在锅炉热态启动时，应严密监视各受热面（管壁）温度，防止（超温）。

170. 负荷增加时，对流过热器汽温随负荷增加而（升高），辐射过热蒸汽温度随负荷增加而（降低）。

171. 当锅炉火焰中心位置上移时，炉内辐射吸热量（减少），过热汽温（升高）。

172. 当发现转机轴承的温度升高较快时，应首先检查（油位），（油质）和轴承（冷却水）是否正常。

173. 大型机组超速试验均在带 10%-15% 负荷运行 4-6 h 后进行，以确保转子金属温度达到转子脆性转变温度以上。

174. 运行中发现凝结水泵电流摆动，出水压力波动，可能原因是凝泵汽蚀、凝汽器水位过低。

175. 电动机的自启动是当外加（电压）消失或过低时，致使电动机转速（下降），当它恢复后转速又恢复正常。
176. 变压器内部发生故障时，瓦斯继电器的上部接点接通（信号）回路，下部接点接通断路器的（跳闸）回路。
177. 变压器的过载能力是在不损害变压器绕组绝缘和降低使用寿命的条件下，在短时间内所能输出的（最大）容量。它大于变压器的（额定）容量。
178. 变压器在运行中产生的损耗，主要有（铜损）和（铁损），这两部分损耗最后全部转变成（热能）形式使变压器铁芯绕组发热，温度升高。
179. 引风机运行中产生振动常见原因是：叶片（积灰）或（磨损）引起的不平衡。
180. 煤粉细度是指煤粉经过专用筛子筛分后，残留在筛子（上面）的煤粉质量占筛分前煤粉（总质量）的百分数值。
181. 当金属在一定温度下长期承受外力，即使金属的应力低于该温度下的（屈服点），金属也会发生（永久）性变形，这种现象称为金属蠕变。
182. 启动给水泵前，中间抽头应处于关闭状态。
183. 循环水泵主要用来向汽轮机的凝汽器提供冷却水，冷却汽轮机低压缸排汽。
184. 给水泵泵组的前置泵的作用是提高给水泵入口压力，防止给水泵汽蚀。
185. 为防上水内冷发电机因断水引起定子绕组（超温）而损坏，所装设的保护叫做（断水保护）。
186. 运行中变压器内部充满油，油的作用是：起（绝缘）作用和起（冷却）作用。
187. 影响变压器使用寿命的主要原因是：（绝缘）老化，而老化的主要原因是（温度）高造成的。
188. 发电机在运行中若发生转子两点接地，由于转子绕组一部分被短路，转子磁场发生畸变，使（磁路）不平衡，机体将发生强烈（振动）。
189. 过剩空气系数（实际）空气供给量与（理论）空气需要量之比。
190. 当锅炉灭火后，要立即（停止）燃料供给，严禁用（爆燃法）恢复燃烧。
191. 省煤器和空气预热器烟道内的烟气温度（超过）规定值时应立即停炉。
192. 对于倒转的给水泵，严禁关闭入口门，以防给水泵低压侧爆破，同时严禁重合开关。
193. 给水泵设置最小流量再循环的作用是保证给水泵有一定的工作流量，以免在机组启停和低负荷时发生汽蚀。

194. 机组甩去全负荷，调节系统应能保证转速在危急保安器动作转速以下。
195. 发电机励磁回路一点接地保护装置，其原理分为三类：（直流电桥）原理，（加直流）原理，（加交流）原理。
196. 在变压器瓦斯保护动作跳闸的回路中，必须有（自保持）回路，用以保证有足够的时间使断路器（跳闸）。
197. 变压器绝缘电阻不合格时，应查明原因，并用（吸收比）法或（电容）法以判断变压器绕组受潮的程度。
198. 大容量的发电机采用水冷却其优点是：由于水的（热）容量大，冷却效果显著，与同容量的发电机相比较水冷效果比（空冷）效果高 50 倍，比（氢冷）效果高 12~13 倍。
199. 运行中吸风机出力不足的原因有：炉膛、烟道、除尘器及制粉系统大量（漏风），锅炉受热面烟道及除尘器（堵灰）严重等。
200. 为防止锅炉低温受热面腐蚀，锅炉运行中采用（低氧）燃烧，同时要注意提高空气预热器金属壁温度。
201. 锅炉运行时汽压变化与蒸汽流量变化方向（相反）时是外扰，变化方向（相同）时是内扰。
202. 加热器抽汽电动门未全开或汽侧积有空气，将导致加热器温升小。
203. 加热器投入的原则：由低到高，先投水侧，后投汽侧。
204. 高压加热器自动旁路保护装置要求动作准确可靠；保护必须随同高压加热器一同投入运行，保护故障禁止启动高压加热器。
205. 三相对称系统，同名相的电流和电压同时加入功率方向继电器，继电器中的（电压）和（电流）正好相差  $90^\circ$ ，这种接线称为（ $90^\circ$ ）接线。
206. 电力线路的电压越高，输送的容量就（越大），输送的距离也（越远）。
207. 当线路两侧都有接地中性点时，必须采用（零序功率）方向元件，才能保证零序电流保护的（选择）性。
208. 在锅炉启动初期，（蒸汽流量）较小，若要此时投入减温水，很可能在（过热器）蛇形管内形成水塞，导致超温过热。
209. 空气预热器的漏风系数指空气预热器烟气侧（出口）与（进口）过量空气系数的差值。
210. 锅炉点火前必须进行（吹扫）是为了清扫积聚在炉膛及烟道内的没有燃烧的残余

燃料和可燃气体，防止炉膛点火时发生（ 爆炸 ）。

211. 逆流布置的换热器传热温差相对（ 较大 ），传热效果相对（ 较好 ），但安全性差。

212. 为了保证氢冷发电机的氢气不从侧端盖与轴之间逸出，运行中要保持密封瓦的油压大于氢压。

213. 凝汽器冷却水管结垢，将使循环水升温减小，造成凝汽器端差增大。

214. 汽轮机停机后，盘车未能及时投入，或盘车连续运行中途停止时，应查明原因，修复后先盘 180° 直轴后，再投入连续盘车。

215. 盘车投入允许条件是零转速、润滑油压正常、顶轴油压正常、盘车啮合。

216. 凝汽器冷却水出口温度与排汽压力下的饱和温度之差称为凝汽器端差。

217. 综合重合闸装置在断路器单相跳闸时，能进行（单相）重合；三相跳闸时能进行（三相）重合。

218. 电力线路按其输送电流的种类可分为（交流）输电线路和（直流）输电线路。

219. 电动机接地线的一头接在电动机（外壳）上，另一头接（地），形成良好的金属连接。

220. 煤粉着火太早则可能烧坏（ 燃烧器 ），或使燃烧器周围（ 结焦 ）。

221. 凝汽器循环冷却水量与排汽量的比值称为冷却倍率。

222. 凝汽器真空下降的主要象征为：排汽温度升高，端差增大，调节汽门不变时，汽轮机负荷下降。

223. 凝汽器抽真空前，禁止有疏水排入凝汽器。

224. 如果 110kV 双端电源供电线路一端的重合闸投入（无压）检定，而另一端则应投入（同期）检定。

225. 不启动重合闸的保护有：（母差）保护、（失灵）保护。

226. 接地故障点的（零序）电压最高，随着离故障点的距离越远，则零序电压就（越低）。

227. 因为变压器（中性点）是直接接地的，所以该接地点的零序电压等于（零）。

228. 在机组负荷不变的情况下，减温水喷入再热汽后，增加了中、低压缸的出力，限制了汽轮机（ 高压缸 ）的出力，必然（降低）整个机组热经济性。

229. 停炉保护方法大体上可分为（ 湿保护 ）和（ 干保护 ）两大类。

230. 当锅炉负荷增加时，燃料量增加，烟气量（ 增多 ），烟气流速相应（ 增加 ）。

231. 汽轮机轴承分为支持轴承和推力轴承两大类。

232. 汽轮机主蒸汽温度在 10min 内下降 50 °C 时应打闸停机。
233. 加热器的端差是指加热蒸汽压力下对应的饱和温度与加热器出水温度之间的差值。
234. 输电线路送电的顺序是：合上（母线）侧隔离开关，合上（线路）侧隔离开关，合上（断路器）。
235. 若在交接班发生事故，交班手续尚未完毕时，应由交班人员（负责处理）事故，接班人员（协助处理）事故。
236. 提高预热器入口空气温度可以提高预热器冷端受热面壁温，防止（ 结露腐蚀 ）。最常用的方法是将预热的空气从再循环管道中送至（ 送风机的入口 ）与冷空气混合，提高进风温度。
237. 逆止阀的作用是在该泵停止运行时，防止压力水管路中液体向泵内（ 倒流 ），致使转子倒转，损坏设备或使压力管路（ 压力 ）急剧下降。
238. 风量的调节依据是（ 过量空气系数 ），方法是依靠（ 送风机动叶调节 ）。
239. 运行中发现风机轴承温度高，应先检查（润滑油系统油压、油质 ）和（ 冷却水 ）是否正常。
240. 汽轮机在停机惰走降速阶段，由于鼓风作用和泊桑效应，低压转子的胀差会出现正向突增。
241. 汽轮机的胀差保护应在冲转前投入；汽轮机的低油压保护应在盘车前投入；轴向位移保护应在冲转前。
242. 运行中发生甩负荷时，转子表面将产生拉应力，差胀将出现负值增大。
243. 发电机密封油系统停止运行，必须在盘车停止，且发电机内置换为空气后。
244. 变压器的（瓦斯）、（差动）保护不得同时停用。
245. 发电机封闭母线内含氢量超过（1%）时；发电机轴承油系统或主油箱内含氢量超过（1%）时；内冷水系统含氢量（体积含量）超过（3%）时，应立即采取相应措施处理。
246. 运行中的发电机集电环温度不允许超过（120）°C。
247. 为防止炉膛发生爆炸而设的主要热工保护是（ 炉膛灭火保护 ）。
248. 煤粉气流着火的热源主要来自炉内（ 高温烟气 ）的直接卷入。
249. 当风机发生喘振时，风机的（ 流量 ）和（ 压力 ）发生周期性地反复变化，且电流摆动，风机本身产生剧烈（ 振动 ）。
250. 当汽轮发电机转速高于两倍转子第一临界转速时发生的轴瓦自激振动，通常称为油膜

振荡。

251. 严禁转子在静止状态下，向轴封送汽。

252. 危急保安器充油试验的目的是保证超速保安器动作的可靠性和正确性。

253. 氢冷发电机的排氢管必须接至（室外）。

254. 发电机长期停机备用期间，为防止结露受潮，必须保证绕组温度在（5℃）以上。

255. 按照发电机漏氢部位分，可分为（外部漏氢）、（内部漏氢）两种。

256. 高温过热器布置在炉膛（折焰角）上方，高温再热器布置在炉膛（水平烟道）。

257. 火检冷却风系统设 2 台火检冷却风机，为火焰检测探头提供（冷却风）和（清扫风）。

258. 为防止烫伤，外表面温度高于（50）℃，需要经常操作、维修的设备和管道一般均应有保温层。

259. 对空排放的锅炉点火排汽管、锅炉安全门排汽管，应装设（消声器）。

260. 为防止甩负荷时，加热器内的汽水返流回汽缸，一般在抽汽管道上装设逆止门。

261. 汽轮机正常运行中，转子以推力盘为死点，沿轴向膨胀或收缩。

262. 机组冲转时不得在临界转速附近暖机和停留。

263. 汽轮机冷态启动和增负荷过程中，转子膨胀大于汽缸膨胀，相对膨胀差出现正胀差。

264. 为了满足测量所需要的准确度级，常把电流互感器两个二次线圈串联使用，串联后电流变比（不变），二次侧负载阻抗和两端电压（不变）。

265. 燃烧室及烟道内的温度在（60）℃以上时，不准入内进行检修及清扫工作。

266. 油区内一切电气设备的维修都必须（停电）进行。

267. 在卸油中，如油区上空（遇雷击）或附近发生火警，应立即停止卸油作业。

268. 开启锅炉的看火门、检查门、灰渣门时，须缓慢小心，工作人员须站在（门后），并看好向两旁（躲避）的退路。

269. 滑参数停机过程中严禁做汽机超速试验以防蒸汽带水，引起汽轮机水击。

270. 当发现真空下降，应立即对照各真空表及排汽温度表，确认真空下降后，根据下降速度查明原因。

271. 离心泵不允许带负荷启动，否则启动电流大将损坏设备。

272. 调速系统不稳定，不能维持空负荷运行时，禁止进行汽轮机超速试验。

273. 高压设备发生接地时，室内不得靠近故障点（4）m 以内，室外不得接近故障点（8）

m 以内。

274. 线路自动重合闸的重合顺序为“（先重合边断路器）”的方式，重合闸装置投入、退出及运行方式均应按照调度命令执行。

275. 安全电压有（36）V、（24）V、（12）V。

276. 回转式空气预热器在空气及烟气侧应装设（消防水）喷淋水管，喷淋面积应覆盖整个受热面。

277. 锅炉负荷大于 25%额定负荷时，至少每（8）小时对回转式空气预热器吹灰一次，锅炉负荷低于 25%额定负荷时，应坚持对回转式空气预热器进行（连续）吹灰。

278. 回转式空气预热器的停转报警信号，应取自空气预热器的（主轴）信号，而不能取自空气预热器的（马达）信号。

279. 发现运行汽轮机胀差变化大，应首先检查主蒸汽参数，并检查汽缸膨胀和滑销系统，综合分析，采取措施。

280. 汽轮机通流部分发生积盐，最容易的部位是高压调节级。

281. 汽轮机大修后，甩负荷试验前，必须进行高中压主汽门和调速汽门严密性试验并符合技术要求。

282. 真空严密性试验在80%额定负荷以上，且运行稳定才允许试验。

283. 发电厂中，常用的直流电源有：（蓄电池）、电动直流（发电机）和（整流）装置。

284. 发电厂内事故照明必须是独立电源，要与常用照明回路严格（分开），避免事故照明投入时，引起直流系统（接地）。

285. 测电气设备的绝缘电阻时，应先将该设备的（电源）切断，摇测有较大电容的设备前还要进行（放电）。

286. 带电手动取下三相水平排列的动力熔断器时，应先取下（中间）相，后取（两边）相、上熔断器时与此相反。

287. 水的临界点参数为：压力=（22.129）、温度=（374.15℃），水在临界点时完全汽化会在一瞬间完成，即在临界点时饱和水和饱和蒸汽之间不再有汽、水共存的二相区存在。

288. 主燃料跳闸简称（MFT），是 BMS 系统中主要的保护功能。

289. 轴封供汽带水在机组运行中有可能使轴端汽封损坏，重者将使机组发生水冲击，危害机组安全运行。

290. 大功率汽轮机均装有危急保安器充油试验装置，该试验可在空负荷和带负荷时进行。

291. 给水泵出口逆止门的作用是当给水泵停运时，防止压力水倒流入给水泵，使水泵倒转并冲击低压管道及除氧器。
292. 蓄电池作为发电厂内直流电源，主要用于（继电）保护、（自动）装置、（信号）、（事故）照明及操作等的可靠电流。
293. 高压断路器合闸后在接通位置，控制回路中的位置信号（红）色灯亮,此时表示（跳闸）回路完好。
294. 放电记录仪是监视避雷器运行和（记录）避雷器（放电）次数的电器。
295. 水的临界点参数为：压力=（22.129）、温度=（374.15℃），水在临界点时完全汽化会在一瞬间完成，即在临界点时饱和水和饱和蒸汽之间不再有汽、水共存的二相区存在。
296. 主燃料跳闸简称（MFT），是 BMS 系统中主要的保护功能。
297. 锅炉灭火后应维持（30-40%）的总风量通风（10 分钟），依次停止送、引风机运行，关闭烟风系统所有挡板及二次风挡板进行（闷炉）。待锅炉带压放水后应关闭所有汽水侧（疏水门）、（空气门）。
298. 锅炉启动期间及煤油混燃时应投入空预器（连续吹灰），空预器吹灰要求疏水时间（>300 秒）。
299. 煤粉越细，总表面积越大，接触空气的机会越多，（挥发份）析出快，容易（着火），燃烧越容易完全。
300. 锅炉正常运行中，当单侧送风机跳闸时（是或否 答案：否）联跳同侧引风机，单侧引风机跳闸时（是或否 答案：是）联跳同侧送风机。

## 第二部分 单选题

1. 凝汽式汽轮机组的综合经济指标是( A )。  
A、热效率； B、汽耗率； C、热耗率； D、电耗率。
2. 当凝汽器真空降低，机组负荷不变时，轴向推力( B )  
A、减小； B、增大； C、不变； D、不确定。
3. 当汽轮机脱扣时，各差胀都正向增大，其中( A )增长幅度较大。  
A、低压差胀； B、中压差胀； C、高压差胀； D、盘车处。
4. 在凝汽器中，压力最低、真空最高的地方是( D )。  
A、凝汽器喉部； B、凝汽器热井处；  
C、靠近冷却水管入口的部位； D、空气冷却区。
5. 要提高发电机容量，必须解决发电机在运行中的( B )问题。  
A、噪声； B、发热； C、振动； D、膨胀。
6. 发电机组的调速器根据系统中频率的微小变化而进行的调节作用，通常称为( A )。  
A、一次调节； B、二次调节； C、三次调节； D、四次调节。
7. 发电机发生( C )故障时，对发电机和系统造成的危害能迅速地表现出来。  
A、低励； B、失磁； C、短路； D、断路。
8. 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。
9. 10 个工程大气压等于( B ) MPa。  
A、9.8； B、0.98； C、0.098； D、98。
10. 液体蒸发时只放出汽化潜热，液体的温度( B )。  
A、升高； B、不变化； C、降低； D、生高后降低。
11. 水的临界状态是指( C )。  
A、压力 18.129MPa、温度 174.15℃； B、压力 20.129MPa、温度 274.15℃；  
C、压力 22.129Mpa、温度 374.15℃； D、压力 24.1293Mpa、温度 474.15℃。
12. 汽轮机负荷过低时会引起排汽温度升高的原因是( D )。

A、凝汽器真空过高； B、汽轮机的进汽温度过高； C、汽轮机的进汽压力过高； D、进入汽轮机蒸汽流量过低，不足以带走鼓风摩擦损失产生的热量。

13. 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、发电机损失； D、汽轮机机械损失。

14. 下列哪种情况不会导致低旁闭锁开启：( C )

A、凝汽器水位高； B、低缸排汽温度高； C、循环水中断； D、凝汽器真空低。

15. 除氧器滑压运行当机组负荷突然降低，将引起给水的含氧量( B )；

A、增大； B、减小； C、波动； D、不变。

16. 当变压器一次绕组通入直流时，其二次绕组的感应电动势( D )。

A、大小与匝数成正比； B、近似于一次绕组的感应电动势；

C、大小不稳定； D、等于零。

17. 干式变压器绕组温度的温升限值为( A )。

A、100℃； B、90℃； C、80℃； D、60℃。

18. 变压器绕组和铁芯在运行中会发热，其发热的主要因素是( C )。

A、电流； B、电压； C、铜损和铁损； D、电感。

19. 变压器呼吸器中的硅胶在吸潮后，其颜色应为( A )。

A、粉红色； B、橘黄色； C、淡蓝色； D、深红色。

20. 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。

21. 汽轮机低油压保护应在( A )投入

A、盘车前； B、定速后； C、冲转前； D、带负荷后。

22. 额定转速 3000r/min 的汽轮机在正常运行时轴瓦振幅不应超过( C )。

A、0.03mm； B、0.04mm； C、0.05mm； D、0.06mm。

23. 汽轮机的负荷摆动值与调速系统的迟缓率( A )。

A、成正比； B、成反比； C、成非线性关系； D、无关。

24. 变压器空载合闸时，励磁涌流的大小与( B )有关。

A、断路器合闸的快慢； B、合闸的初相角； C、绕组的型式； D、绕组的匝数。

25. 变压器铁芯采用叠片式的目的是( C )。

A、减少漏磁通； B、节省材料； C、减少涡流损失； D、减小磁阻。

26. 变压器励磁涌流一般为额定电流的（ B ）。
- A、3倍； B、5～8倍； C、10倍； D、15倍。
27. 国家规定变压器绕组允许温升（ B ）的根据是以A级绝缘为基础的。
- A、60℃； B、65℃； C、70℃； D、80℃；
28. 实际空气量与理论空气量之比称为（ A ）。
- A、过剩空气系数； B、最佳过剩空气系数； C、漏风系数； D、漏风率。
29. 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。
30. 控制循环锅炉的循环倍率比自然循环锅炉的循环倍率（ A ）。
- A、小； B、大； C、大一倍； D、不确定。
31. 高压加热器在工况变化时，热应力主要发生在（ C ）
- A、管束上； B、壳体上； C、管板上； D、进汽口。
32. 机组甩负荷时，转子表面产生的热应力为（ A ）
- A、拉应力； B、压应力； C、交变应力； D、不产生应力。
33. 离心泵最容易受到汽蚀损害的部位是（ A ）
- A、叶轮或叶片入口； B、叶轮或叶片出口；  
C、轮毂或叶片出口； D、叶轮外缘。
34. 汽轮机运行中发现凝结水导电度增大，应判断为（ C ）
- A、凝结水压力低； B、凝结水过冷却；  
C、凝汽器泄漏； D、凝汽器汽侧漏空气。
35. 变压器带容性负载，其变压器的外特性曲线是（ A ）。
- A、上升形曲线； B、下降形曲线； C、近于一条直线； D、不确定曲线。
36. 当（ C ）时变压器的效率最高。
- A、铜损大于铁损； B、铜损小于铁损； C、铜损等于铁损； D、变压器满负荷时。
37. 变压器油的闪点一般在（ A ）间。
- A、135～140℃； B、-10～-45℃； C、250～300℃； D、300℃以上
38. 变压器铭牌上的额定容量是指（ C ）。
- A、有功功率； B、无功功率； C、视在功率； D、平均功率。
39. 对于整个锅炉机组而言，最佳煤粉细度是指（ C ）。

- A、磨煤机电耗最小时的细度； 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。
40. 安全阀总排汽能力应（ A ）锅炉最大连续蒸发量。  
A、大于； B、小于； C、等于； D、无明确规定。
41. 通常固态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%~6%； C、7%~9%； D、10%~12%。
42. 汽轮机变工况运行时，容易产生较大热应力的部位有（ B ）  
A、汽轮机转子中间级处； B、高压转子第一级出口和中压转子进汽区； C、转子端部汽封处； D、中压缸出口处。
43. 汽轮机热态启动时，若出现负胀差，主要原因是（ C ）。  
A、暖机不充分； B、冲转时蒸汽温度偏高； C、冲转时蒸汽温度偏低； D、冲转时升速太慢。
44. 回热系统的理论最佳给水温度相对应的是（ B ）  
A、回热循环热效率最高； B、回热循环绝对内效率最高； C、电厂煤耗率最低； D、电厂热效率最高。
45. 变压器中性点接地叫（ A ）。  
A、工作接地； B、保护接地； C、工作接零； D、保护接零。
46. 变压器瓦斯继电器的安装，要求导管沿油枕方向与水平面具有（ B ）升高坡度。  
A、0.5%~1.5%； B、2%~4%； C、4.5%~6%； D、6.5%~7%。
47. 一台变压器的负载电流增大后，引起二次侧电压升高，这个负载一定是（ B ）。  
A、纯电阻性负载； B、电容性负载； C、电感性负载； D、空载。
48. 给水温度若降低，则影响到机组的（ A ）效率。  
A、循环； B、热； C、汽轮机； D、机械。
49. 提高蒸汽初温度主要受到（ D ）。  
A、锅炉传热温差的限制； B、锅炉传热温度的限制； C、热力循环的限制； D、金属高温性能的限制。
50. 锅炉下降管中的水是（ C ）。  
A、凝结水； B、饱和水； C、未饱和水； D、饱和汽。
51. 朗肯循环是由（ B ）组成的。

- A、两个等温过程，两个绝热过程； B、两个等压过程，两个绝热过程；  
C、两个等压过程，两个等温过程； D、两个等容过程，两个等温过程。
52. 凝汽器内蒸汽的凝结过程可以看作是（ D ）。
- A、等容过程； B、等焓过程； C、绝热过程； D、等压过程。
53. 两台离心水泵串联运行时，（ D ）。
- A、两台水泵的扬程应该相同；  
B、两台水泵的扬程相同，总扬程为两泵扬程之和；  
C、两台水泵扬程可以不同，但总扬程为两泵扬程之和的 1/2；  
D、两台水泵扬程可以不同，但总扬程为两泵扬程之和。
54. 油系统多采用（ B ）阀门。
- A、暗杆； B、明杆； C、铜制； D、铝制。
55. 绕组中的感应电动势大小与绕组中的（ C ）。
- A、磁通的大小成正比； B、磁通的大小成反比；  
C、磁通的大小无关，而与磁通的变化率成正比； D、磁通的变化率成反比。
56. 运行中变压器本体有大量油气经管路冲向油枕，这表明（ A ）。
- A、内部发生持续性短路； B、过负荷； C、发生大量漏油； D、过电流。
57. 变压器低压线圈比高压线圈的导线直径（ A ）。
- A、粗； B、细； C、相等； D、粗、细都有。
58. 油的粘度随温度升高而（ B ）。
- A、不变； B、降低； C、升高； D、凝固。
59. 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。
60. 滑停过程中主汽温度下降速度不大于（ B ）。
- A、1°C/min； B、1.5~2.0°C/min； C、2.5°C/min； D、3.5°C/min。
61. 凝汽器内真空升高，汽轮机排汽压力（ B ）。
- A、升高； B、降低； C、不变； D、不能判断。
62. 在泵的启动过程中，对下列泵中的（ C ）应该进行暖泵。
- A、循环水泵； B、凝结水泵； C、给水泵； D、疏水泵。
63. 汽轮机排汽温度与凝汽器循环冷却水出口温度的差值称为凝汽器的（ B ）。

- A、过冷度； B、端差； C、温升； D、过热度。
64. 冷油器油侧压力一般应（ A ）水侧压力。
- A、大于； B、小于； C、等于； D、略小于。
65. 变压器的铜耗是指（ B ）。
- A、变压器铁芯中的损耗； B、变压器绕组中的损耗；  
C、变压器发热的损耗； D、变压器杂散损耗。
66. 变压器绕组和铁芯、油箱等接地部分之间、各相绕组之间和各不同电压等级之间的绝缘，称作变压器的（ A ）。
- A、主绝缘； B、纵绝缘； C、分级绝缘； D、附属绝缘。
67. 大容量油浸式电力变压器在绝缘试验前，充满合格油后一般需静止（ C ）以上。
- A、16 小时； B、18 小时； C、20 小时； D、25 小时。
68. 煤粉越细，总表面积越大，接触空气的机会越多，挥发份析出快，容易（ B ），燃烧完全。
- A、蒸发； B、着火； C、积灰； D、结焦。
69. 影响锅炉受热面磨损最严重的因素是（ D ）。
- A、飞灰颗粒大小； B、飞灰浓度； C、飞灰性质； D、烟气流速。
70. 煤粉过细可使（ A ）。
- A、磨煤机电耗增加； B、磨煤机电耗减少；  
C、机械不完全燃烧损失增加； D、排烟温度升高。
71. 标准煤的发热量为（ C ）KJ/Kg。
- A、20934； B、25120.8； C、29271.6； D、12560.4。
72. 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值高（ D ）。
- A、1/4； B、1/5； C、1/2； D、1/3。
73. 要使泵内最低点不发生汽化，必须使有效汽蚀余量（ D ）必需汽蚀余量。
- A、等于； B、小于； C、略小于； D、大于。
74. 当发电机内氢气纯度低于（ D ）时应排污。
- A、76%； B、95%； C、95.6%； D、96%。
75. 当一台电动机轴上的负载增加时，其定子电流（ B ）。

- A、不变； B、增加； C、减小； D、变化。
76. 直流电动机的换向过程，是一个比较复杂的过程，换向不良的直接后果是（ A ）。
- A、电刷产生火花； B、电刷发热碎裂； C、电刷跳动； D、电刷磨损严重。
77. 电动机在运行中，从系统吸收无功功率，其作用是（ C ）。
- A、建立磁场； B、进行电磁能量转换；  
C、既建立磁场，又进行能量转换； D、不建立磁场。
78. 机组正常启动过程中，最先启动的设备是（ C ）。
- A、引风机； B、送风机； C、空气预热器； D、一次风机。
79. 停炉过程中的降压速度每分钟不超过（ A ）。
- A、0.05MPa； B、0.1MPa； C、0.15MPa； D、0.2MPa。
80. 空压机启动前应（ D ）。
- A、开启出口门和出排空门； B、关闭出口门和出排空门；  
C、开启出口门，关闭出排空门； D、关闭出口门，开启排空门。
81. 水在水泵中的压缩升压过程可看做是（ C ）。
- A、等温过程； B、等压过程； C、绝热过程； D、等压和等温过程。
82. 凝结器冷却水管结垢可造成（ A ）。
- A、传热减弱，管壁温度升高； B、传热减弱，管壁温度降低； C、  
传热增强，管壁温度升高； D、传热增强，管壁温度降低。
83. 同样蒸汽参数条件下，顺序阀切换为单阀，则调节级后金属温度（ A ）。
- A、升高； B、降低； C、可能升高也可能降低； D、不变。
84. 喷嘴调节凝汽式汽轮机调节级危险工况发生在（ B ）。
- A、开始冲转时； B、第一组调速汽门全开而第二组调速汽门未开时；  
C、最大负荷时； D、最小负荷时。
85. 电动机运行电压在额定电压的（ B ）范围内变化时其额定出力不变。
- A、-10%~+5%； B、-5%~+10%； C、-10%~+10%； D、-10%~+15%。
86. 异步电动机在起动时的定子电流约为额定电流的（ C ）。
- A、1~4 倍； B、3~5 倍； C、4~7 倍； D、7~10 倍。
87. 电动机铭牌上的“温升”指的是（ A ）的允许温升。
- A、定子绕组； B、定子铁芯； C、转子； D、冷却风温。

88. 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。
89. 下列四种泵中相对压力最高的是（ C ）。
- A、离心泵； B、轴流泵； C、往复泵； D、齿轮泵。
90. 电动机启动时间过长或在短时间内连续多次启动，会使电动机绕组产生很大热量。温度（ A ）造成电动机损坏。
- A、急剧上升； B、急剧下降； C、缓慢上升； D、缓慢下降。
91. 泵入口处的实际汽蚀余量称为（ A ）。
- A、装置汽蚀余量； B、允许汽蚀余量；  
C、最小汽蚀余量； D、允许汽蚀余量和最小汽蚀余量。
92. 物体的热膨胀受到约束时，内部将产生（ A ）。
- A、压应力； B、拉应力； C、弯应力； D、附加应力。
93. 水泵倒转时，应立即（ B ）。
- A、关闭进口门； B、关闭出口门；  
C、关闭进水门同时关闭出水门； D、立即启动水泵。
94. 汽轮机调速汽门的重叠度一般为（ C ）。
- A、3%； B、5%； C、10%； D、30%。
95. 发电机过电流保护，一般均采用复合低电压启动。其目的是提高过流保护的（ C ）。
- A、可靠性； B、快速性； C、灵敏性； D、选择性。
96. 直接作用于跳闸的变压器保护为（ A ）。
- A、重瓦斯； B、轻瓦斯； C、定时限过负荷； D、温度高。
97. 三相系统中短路的基本类有四种。其中对称的短路是（ A ）。
- A、三相短路； B、单相接地短路； C、两相短路； D、两相接地短路。
98. 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。
99. 在正常运行中，若发现电动机冒烟，应（ C ）。
- A、继续运行； B、申请停机； C、紧急停机； D、马上灭火。
100. 朗肯循环中汽轮机排出的乏汽在凝汽器中的放热是（ C ）过程。
- A、定压但温度降低的； B、定温但压力降低的；

- C、既定压又定温的； D、压力。 温度都降低的。
101. 循环水泵重锤式蝶阀中，重锤的作用是（ B ）阀门的。  
A、开启； B、关闭； C、平衡； D、开启或关闭。
102. 氢冷发电机运行中，当密封油温度升高时，密封油压力（ C ）。  
A、升高； B、不变； C、降低； D、可能降低，也可能升高。
103. 凝结水的过冷却度一般（ D ）℃。  
A、2~5； B、6~7； C、8~10； D、<2。
104. 热工信号和保护装置能否正常运行，将直接影响到设备、人身的安全。因此，应该在（ B ）投入。  
A、主设备启动后一段时间； B、主设备启动前；  
C、主设备并网后； D、总工同意后。
105. 发电机转子发生两点接地，静子会出现（ A ）。  
A、二次谐波； B、三次谐波； C、五次谐波； D、零序分量。
106. 线路发生单相接地故障时，通过本线路的零序电流等于所有非故障线路的接地电容电流之（ A ）。  
A、1倍和； B、3倍和； C、和的1/3； D、 $\sqrt{3}$ 倍和。
107. 强行励磁装置在发生事故的情况下，可靠动作可以提高（ A ）保护动作的可靠性。  
A、带延时的过流； B、差动； C、匝间短路； D、电流速断。
108. 回转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。
109. 煤粉着火的主要热源来自（ A ）。  
A、炉内高温烟气的直接混入； B、二次风的热量；  
C、炉膛辐射热； D、挥发分燃烧的热量。
110. 挥发分含量对燃料燃烧特性影响很大，挥发分含量高，则容易燃烧，（ B ）的挥发分含量高，故很容易着火燃烧。  
A、无烟煤； B、烟煤； C、贫煤； D、石子煤。
111. 汽轮机正胀差的含义是（ A ）。  
A、转子膨胀大于汽缸膨胀的差值； B、汽缸膨胀大于转子膨胀的差值；  
C、汽缸的实际膨胀值； D、转子的实际膨胀值。

112. 凡是介质温度超过（ B ）的设备和管道均应进行保温。  
A、30℃； B、50℃； C、60℃； D、80℃。
113. 机组的抽汽逆止阀一般都是安装在（ C ）管道上。  
A、垂直； B、倾斜； C、水平； D、位置较高。
114. 汽轮机停机后，盘车未能及时投入，或盘车连续运行中途停止时，应查明原因，修复后（ C ），再投入连续盘车。  
A、先盘90度； B先盘180度； C、先盘180度直轴后； D、先盘90度直轴后。
115. 在大接地电流系统中，线路发生接地故障时，保护安装处的零序电压（ B ）。  
A、距故障点越远就越高； B、距故障点越近就越高；  
C、与距离无关； D、距离故障点越近就越低。
116. 下列判据中，不属于失磁保护判据的是（ B ）  
A、异步边界阻抗圆； B、发电机出口电压降低；  
C、静稳极限阻抗圆； D、系统侧三相电压降低。
117. 综合重合闸在线路单相接地时，具有（ D ）功能。  
A、切除三相瞬时重合； B、切除三相延时重合；  
C、切除故障相延时三相重合； D、切除故障相延时单相重合。
118. 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。
119. 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。
120. 锅炉水冷壁管管内结垢后可造成（ 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。
121. 汽轮机凝汽器真空变化，引起凝汽器端差变化，一般情况下，当凝汽器真空升高时，端差（ C ）。  
A、增大； B、不变； C、减小； D、先增大后减小。
122. 给水泵停运检修，进行安全隔离，在关闭入口阀时，要特别注意泵内压力的变化，防止出口阀不严（ A ）。  
A、引起泵内压力升高，使水泵入口低压部件损坏； B、引起备用水泵联动；

- C、造成对检修人员烫伤； D、使给水泵倒转。
123. 蒸汽在汽轮机内的膨胀过程可以看作是（ B ）。
- A、等温过程； B、绝热过程； C、等压过程； D、等容过程。
124. 六氟化硫气体，具有优越的（ C ）性能。
- A、绝缘； B、灭弧； C、绝缘和灭弧； D、冷却。
125. 以 SF<sub>6</sub> 为介质的断路器，其绝缘性能是空气的 2 ~ 3 倍，而灭弧性能为空气的（ B ）倍。
- A、50； B、100； C、150； D、500。
126. SF<sub>6</sub> 断路器的解体检修周期一般可在（ D ）以上。
- A、5 年或 5 年； B、6 年或 6 年； C、8 年或 8 年； D、10 年或 10 年。
127. 断路器的额定开断容量可用（ A ）表示。
- A、额定开断容量 =  $\sqrt{3}$  额定电压 × 额定开断电流；
- B、额定开断容量 = 额定电压 × 额定开断电流；
- C、额定开断容量 = 额定电压 × 极限开断电流；
- D、额定开断容量 =  $\sqrt{3}$  额定电压 × 极限开断电流。
128. 直流锅炉控制、工作安全门的整定值为（ C ）倍工作压力。
- A、1.02/1.05； B、1.05/1.08； C、1.08/1.10； D、1.25/1.5。
129. 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。
130. 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。
131. 凝汽式汽轮机正常运行中当主蒸汽流量增加时，它的轴向推力（ B ）。
- A、不变； B、增加； C、减小； D、先减小后增加。
132. 火力发电厂采用（ D ）作为国家考核指标。
- A、全厂效率； B、厂用电率； C、发电煤耗率； D、供电煤耗率。
133. 汽轮机串轴保护应在（ B ）投入。
- A、全速后； B、冲转前； C、带部分负荷时； D、冲转后。
134. 汽轮机转速超过额定转速（ D ），应立即打闸停机。

- A、7%； B、9%； C、14%； D、11%。
135. 断路器的跳闸线圈最低动作电压应不高于额定电压的（ D ）。
- A、90%； B、80%； C、75%； D、65%。
136. 由直接雷击或雷电感应而引起的过电压叫做（ A ）过电压。
- A、大气； B、操作； C、谐振； D、感应。
137. 一条超高压长距离线路投入运行时，发电机端电压会（ C ）。
- A、降低； B、不变； C、升高； D、不确定。
138. 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。
139. 煤的外部水分增加，引起过热汽温（ A ）。
- A、升高； B、下降； C、不升不降； D、先升高后下降。
140. 为了降低汽轮机的热耗，通常要求再热系统的总压降不超过再热器入口压力的（ C ）。
- A、4%； B、6%； C、10%； D、15%。
141. 汽轮机危急保安器超速动作脱机后，复位转速应低于（ A ）r/min。
- A、3000； B、3100； C、3030； D、2950。
142. 汽轮机大修后进行真空系统灌水严密性试验后，灌水高度一般应在汽封洼窝以下（ C ）mm处。
- A、300； B、200； C、100； D、50。
143. 汽轮机负荷过低会引起排汽温度升高的原因是（ C ）。
- A、真空过高；  
B、进汽温度过高；  
C、进入汽轮机的蒸汽流量过低，不足以带走鼓风摩擦损失产生的热量；  
D、进汽压力过高。
144. 除氧器变工况运行时，其温度的变化（ C ）压力的变化。
- A、超前； B、同步； C、滞后； D、先超前后滞后。
145. 为了保障人身安全，将电气设备正常情况下不带电的金属外壳接地称为（ B ）。
- A、工作接地； B、保护接地； C、工作接零； D、保护接零。

146. 在系统中性点( A )方式时, 接地故障电流最大。  
A、直接接地; B、经电阻接地; C、经消弧电抗接地; D、不接地。
147. 系统频率的高低取决于系统中( B )的平衡。  
A、有功功率与无功功率; B、有功功率; C、无功功率; D、电压。
148. 直流锅炉为了达到较高的重量流速, 必须采用( B )水冷壁。  
A、大管径; B、小管径; C、光管; D、鳍片式。
149. 锅炉过热蒸汽调节系统中, 被调量是( A )。  
A、过热器出口汽温; B、过热器进口汽温; C、减温水量; D、减温阀开度。
150. 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、减小; C、升高; D、升高后下降;
151. 汽轮发电机组负荷不变, 循环水入口流量增加, 真空( C )。  
A、不变; B、降低; C、升高; D、可能降低也可能升高。
152. 当转子的临界转速低于工作转速( D )时, 才有可能发生油膜振荡现象。  
A、4/5; B、3/4; C、2/3; D、1/2。
153. 采用滑参数方式停机时, 禁止做超速试验, 主要是因为( D )。  
A、主、再蒸汽压力太低, 无法进行; B、主、再蒸汽温度太低, 无法进行;  
C、转速不易控制, 易超速; D、汽轮机可能出现水冲击。
154. 汽轮机主汽门、调门油动机活塞下油压通过( C )快速释放, 达到阀门快关。  
A、伺服阀; B、电磁阀; C、卸荷阀; D、AST 阀。
155. 三相三绕组电压互感器的铁芯应采用( B )。  
A、双框式; B、三相五柱式; C、三相壳式; D、三相柱式。
156. 我国 220kV 及以上系统的中性点均采用( A )。  
A、直接接地方式; B、经消弧线圈接地方式;  
C、经大电抗器接地方式; D、不接地方式
157. 三绕组电压互感器的辅助二次绕组一般接成( A )。  
A、开口三角形; B、三角形; C、星形; D、曲折接线。
158. 风量不足, 油燃烧器火焰成( B )。  
A、白色; B、暗红色; C、橙色; D、红色。

159. 煤粉着火准备阶段主要特征为（ 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。
160. 当给水含盐量不变时，需降低蒸汽含盐量，只有增大（ D ）。
- A、溶解系数； B、锅水含盐量； C、携带系数； D、排污率。
161. 防止空气预热器低温腐蚀的最根本的方法是（ A ）。
- A、炉前除硫； B、管式空气预热器末级采用玻璃管；  
C、低氧运行； D、暖风器投入，降低烟气露点温度。
162. 金属零件在交变热应力反复作用下遭到破坏的现象称（ D ）。
- A、热冲击； B、热脆性； C、热变形； D、热疲劳。
163. 当凝汽器真空降低，机组负荷不变时，轴向推力（ A ）。
- A、增加； B、减小； C、不变； D、不能确定。
164. 汽轮发电机在启动升速过程中，没有临界共振现象发生的称为（ B ）转子。
- A、挠性； B、刚性； C、重型； D、半挠性。
165. 测量仪表的准确度等级若是 0.5 级，则该仪表的基本误差是（ C ）。
- A、+0.5%； B、-0.5%； C、 $\pm 0.5\%$ ； D、 $\pm 0.25\%$ 。
166. 电气设备断路器和隔离开关(包括电压互感器、避雷器)都在断开位置，电压互感器高低压熔丝都取下的状态称为（ B ）。
- A、热备用； B、冷备用； C、检修； D、运行。
167. 蓄电池容量用（ B ）表示。
- A、放电功率与放电时间的乘积； B、放电电流与放电时间的乘积；  
C、充电功率与时间的乘积； D、充电电流与电压的乘积。
168. 水力除灰系统中管道容易（ A ）。
- A、结垢； B、磨损； C、堵灰； D、腐蚀。
169. 提高蒸汽品质的根本方法是（ D ）。
- A、加强汽水分离； B、对蒸汽彻底清洗； C、加强排污； D、提高给水品质。
170. 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。

171. 在额定参数下，进行汽轮机高中压主汽门严密性试验，当高中压主汽门全关时，转速下降至（ C ）时为合格。

A、 2000r. p. m;      B、 1500 r. p. m;      C、 1000 r. p. m;      D、 800 r. p. m;

172. 汽轮机停机时应保证（ C ）。

A、 转速先于真空到零;      B、 真空先于转速到零;

C、 转速和真空同时到零;      D、 没有规定。

173. 汽轮机热态启动，蒸汽温度一般要求高于调节级上汽缸金属温度 50~80℃是为了（ D ）。

A、 锅炉燃烧调整方便;      B、 避免转子弯曲;

C、 不使汽轮机发生水冲击;      D、 避免汽缸受冷却而收缩。

174. 正常运行的发电机，在调整有功负荷时，对发电机无功负荷（ B ）。

A、 没有影响;      B、 有一定的影响;      C、 影响很大;      D、 不一定有影响。

175. 发电机定子线圈出水温度差到（ C ）℃，必须停机

A、 8;      B、 10;      C、 12;      D、 14。

176. 发电机的（ A ）是发电机定子绕组匝间层间短路时的主保护。

A、 横差;      B、 纵差;      C、 零序;      D、 接地保护。

177. 煤粉在燃烧过程中（ C ）所用的时间最长。

A、 着火前准备阶段;      B、 燃烧阶段;      C、 燃尽阶段;      D、 着火阶段。

178. 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。

179. 在启动时，电动主汽阀前蒸汽参数随转速和负荷的增加而升高的启动过程（ C ）。

A、 冷态启动;      B、 额定参数启动;      C、 滑参数启动;      D、 热态启动。

180. 在煤粉炉中，脱硫塔装在（ D ）。

A、 引风机之前;      B、 除尘器之前;

C、 空气预热器之前;      D、 烟囱之前引风机之后。

181. 运行中发现汽轮机润滑油压和主油箱油位同时下降，主要原因是（ B ）。

A、 主油泵故障;      B、 压力油管漏油;      C、 射油器工作失常;      D、 主油箱漏油。

182. 转子和汽缸的最大胀差在（ C ）。

A、 高压缸;      B、 中压缸;      C、 低压缸两侧;      D、 高压缸两侧。

183. 一般发电机冷却水中断超过（ B ）保护未动作时，应手动停机。  
A、60S； B、30S； C、90S； D、120S。
184. 发电机逆功率保护的主要作用是（ C ）。  
A、防止发电机进相运行； B、防止发电机失磁；  
C、防止汽轮机无蒸汽运行，末级叶片过热损坏； D、防止汽轮机带厂用电运行。
185. 运行中汽轮机突然关闭主汽门，发电机将变成（ A ）运行。  
A、同步电动机； B、异步电动机； C、异步发电机； D、同步发电机。
186. 发电机有功不变的前提下，增加励磁后（ A ）  
A、定子电流增大； B、定子电流减小；  
C、定子电流不变 D、损耗减小
187. 测量变压器绝缘电阻的吸收比来判断绝缘状况，用加压时的绝缘电阻表示为（ B ）。  
A、 $R_{15^\circ}/R_{60^\circ}$ ； B、 $R_{60^\circ}/R_{15^\circ}$ ； C、 $R_{15^\circ}/R_{80^\circ}$ ； D、 $R_{80^\circ}/R_{15^\circ}$ 。
188. 过量空气系数大时，会使烟气露点升高。增大空气预热器（ A ）的可能。  
A、低温腐蚀； B、高温腐蚀； C、碱性腐蚀； D、磨损。
189. 在低负荷，锅炉降出力停止煤粉燃烧器时应（ A ）。  
A、先投油枪助燃，再停止煤粉燃烧器； B、先停止煤粉燃烧器再投油枪；  
C、无先后顺序要求； D、在关闭一次风后停止煤粉燃烧器运行。
190. 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。
191. 正常运行的发电机，在调整有功负荷的同时，对发电机无功负荷（ B ）。  
A、没有影响； B、有一定影响； C、影响很大； D、精心调整时无影响。
192. 提高蒸汽初温度主要受到（ C ）的限制。  
A、锅炉传热温差； B、热力循环；  
C、金属耐高温性能； D、汽轮机末级叶片强度。
193. 当凝汽式汽轮机轴向推力增大时，其推力瓦（ A ）。  
A、工作面瓦块温度升高； B、非工作面瓦块温度升高；  
C、工作面瓦块、非工作面瓦块温度都升高； D、工作面瓦块温度不变。

194. 主变压器投停都必须合上各侧中性点接地刀闸，以防止( B )损坏变压器。  
A、过电流； B、过电压； C、局部过热； D、电磁冲击力。
195. 同步发电机的功角越接近  $90^{\circ}$ ，其稳定性( B )。  
A、越好； B、越差； C、不能确定； D、适中。
196. 异步电动机的熔断器的定值一般按照电动机的( C )来整定。  
A、额定电流的 1 倍； B、启动电流值；  
C、额定电流的 1.5 ~ 2.5 倍； D、额定电流的 5 倍。
197. 在发电厂使用的综合重合闸装置中，不启动重合闸的保护有( C )。  
A、高频保护； B、阻抗保护； C、母线保护； D、接地保护。
198. 排烟温度急剧升高，热风温度下降，这是( D )故障的明显象征。  
A、引风机； B、送风机； C、暖风器； D、空气预热器。
199. 规程规定锅炉启动时，控制锅炉上水速度，夏季上水时间不小于( C )小时，冬季不小于 4 小时。  
A、1； B、1.5； C、2； D、3。
200. 锅炉点火器正常投入后，一般在油燃烧器投入( C )内不能建立火焰时，应立即切断燃油。  
A、1 秒； B、3 秒； C、10 秒； D、15 秒。
201. 电除尘器在( C )情况下不应投入。  
A、炉膛严重结焦时； B、锅炉漏粉时；  
C、锅炉排烟温度低于烟气露点； D、锅炉停油后。
202. 甩负荷试验一般按甩额定负荷的( A )等级进行。  
A、1/2, 2/3, 3/4； B、1/2, 全负荷；  
C、1/3, 2/3, 全负荷； D、直接全甩负荷。
203. 一般调节系统的迟缓率应小于( C )。  
A、0.1%； B、1%； C、0.5%； D、0.8%。
204. 热态启动前应连续盘车( D )小时以上。  
A、1； B、3； C、2~4； D、4。
205. 凝汽器真空提高时，容易过负荷的级段为( B )。  
A、调节级； B、末级； C、中间级； D、中压缸第一级。

206. 发电机定子回路绝缘监察装置，一般均接于( C )。

- A、零序电压滤波器处；
- B、发电机出线电压互感器的中性点处；
- C、发电机出线电压互感器开口三角处；
- D、零序电压滤波器与发电机出线电压互感器串接。

207. 当电网频率降低时，运行中的发电机将出现( A )现象。

- A、铁芯温度升高；
- B、转子风扇出力升高；
- C、可能使汽轮机叶片断裂；
- D、发电机的效率升高。

208. 在距离保护中为了监视交流电压回路，均装设“电压断线闭锁装置”，当二次电压回路发生短路或断线时,该装置( B )。

- A、发出断线信号；
- B、发出信号，断开保护电源；
- C、断开保护电源
- D、发出声音报警。

209. 锅炉启动点火后，一般烟温到 350℃，热风温度到( B )，可以启动制粉系统制粉运行。

- A、100℃；
- B、150℃；
- C、200℃；
- D、250℃。

210. 火力发电厂发电成本最大的一项是( A )。

- A、燃料费用；
- B、工资；
- C、大小修费用；
- D、设备折旧费用。

211. 造成锅炉部件寿命老化损伤的因素，主要是疲劳、蠕变、( D )。

- A、磨损；
- B、低温腐蚀；
- C、高温腐蚀；
- D、腐蚀与磨损。

212. 机组升负荷时，转子表面产生的热应力为( B )。

- A、拉应力；
- B、压应力；
- C、不产生应力；
- D、先拉后压。

213. 速度级常被用作大型汽轮机的( C )。

- A、中压缸第一级；
- B、末级；
- C、调节级；
- D、任一压力级。

214. 通流部分结垢时，轴向推力( C )。

- A、减小；
- B、不变；
- C、增加；
- D、不确定。

215. 系统振荡与短路同时发生，高频保护装置会( C )。

- A、误动；
- B、拒动；
- C、正确动作；
- D、不定。

216. 保护和自动装置的投入，应先送( C )，后送( C )，检查继电器正常后，再投入有关( C )。退出时与此相反。

A、连接片，直流电源，交流电源； B、直流电源，交流电源，连接片；  
C、交流电源，直流电源，连接片； D、交流电源，交流电源，连接片。

217. 用隔离开关可以直接拉、合（ B ）。

A、电流为 10A 的 35kV 等级的负荷； B、110kV 电压互感器；  
C、220kV 空载变压器； D、10KW 的电动机。

218. 刀闸允许拉合励磁电流不超过（ C ）、10kV 以下，容量小于 320kVA 的空载变压器。

A、10A； B、5A； C、2A； D、1A。

219. （ 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。

220. 为提高钢的耐磨性和抗磁性需加入的合金元素是（ B ）。

A、锌； B、锰； C、铝； D、铜。

221. 锅炉负荷（ B ）额定负荷时，应坚持对回转式空气预热器进行连续吹灰。

A、低于 15%； B、低于 25%； C、低于 35%； D、低于 40%。

222. 在除氧器滑压运行时，主要考虑的问题是（ B ）。

A、除氧效果； B、给水泵入口汽化； C、除氧器热应力； D、给水泵的出力。

223. 汽轮机凝汽器真空应维持在（ C ），才是最有利的。

A、高真空下； B、低真空下； C、经济真空下； D、临界真空下。

224. 汽轮机冷态启动和增加负荷过程中，转子膨胀大于汽缸膨胀，相对膨胀差出现（ A ）增加。

A、正胀差； B、负胀差； C、不变； D、无法确定。

225. 断路器触头不同时闭合或断开，称做（ B ）。

A、开关误动； B、三相不同期； C、开关拒动； D、开关假合。

226. 在小电流接地系统中，某处发生单相接地时，母线电压互感器开口三角形的电压（ C ）。

A、故障点距母线越近，电压越高； B、故障点距母线越近，电压越低；

C、不管距离远近，基本上电压一样高； D、不确定。

227. 对于电气接线图的电压等级显示，黄色表示（ C ）。

A、500kV； B、220kV； C、35kV； D、0.4kV。

228. 蒸汽流量不正常地小于给水流量，炉膛负压变正，过热蒸汽压力降低，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。

229. 当锅炉蒸发量低于（ A ）额定值时，必须控制过热器入口烟气温度的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%。

230. 机组运行中，主蒸汽压力超过 105%的瞬间压力波动时间一年内的总和应小于（ C ）。

A、8 小时； B、10 小时； C、12 小时； D、14 小时。

231. 汽轮机低压缸喷水装置的作用是降低（ A ）温度。

A、排汽缸； B、凝汽器； C、低压缸轴封； D、凝结水。

232. 汽轮机寿命是指从初次投运到（ B ）出现第一条宏观裂纹期间的总工作时间。

A、汽缸； B、转子； C、抽汽管道或蒸汽室； D、汽缸和转子。

233. 对于百分表装在一号瓦前的机组，直轴时应将（ A ）。

A、弯曲的凸面朝下，百分表指示最大值； B、弯曲的凸面朝上，百分表指示最小值；  
C、弯曲的凸面朝下，百分表指示最小值； D、弯曲的凸面朝上，百分表指示最大值。

234. 电流互感器的二次绕组严禁（ A ）。

A、开路运行； B、短路运行； C、带容性负载运行； D、带感性负载运行。

235. 为了保证电流互感器的准确度，应使接于电流互感器二次回路元件的总阻抗（ D ）互感器的额定阻抗。

A、大于； B、大于或等于； C、等于； D、小于。

236. 低压验电笔一般适用于交、直流电压为（ C ）V 以下电气设备。

A、220； B、380； C、500； D、1000。

237. 防止制粉系统爆炸的主要措施有（ A ）。

A、清除系统积粉，维持正常气粉混合物流速，消除火源，控制系统温度在规程规定范围内；  
B、认真监盘，细心调整；  
C、防止运行来煤中断； D、投入蒸汽灭火装置。

238. 厂用电中断时（ A ）不跳闸。这样，在厂用电恢复时能迅速自行启动，缩短故障处理时间。

A、引风机； B、送风机； C、排粉机； D、一次风机。

239. 火电厂一般以储备（ B ）天的煤量为宜。

- A、2~3； B、7~15； C、20~30； D、40~50。
240. 锅炉在升温时通常以（ D ）来控制升温速度。  
A、削弱燃烧； B、增加减温水量； C、提高给水压力； D、控制升压速度。
241. 高压加热器运行应（ C ）运行。  
A、保持无水位； B、保持高水位； C、保持一定水位； D、保持高水位或无水位。
242. 除氧器滑压运行，当机组负荷突然降低，将引起除氧给水的含氧量（ B ）。  
A、增大； B、减小； C、波动； D、不变。
243. 高压加热器汽侧投用的顺序是（ B ）。  
A、压力从高到低； B、压力从低到高； C、同时投用； D、没有明确要求。
244. 汽轮机高压油泵的出口压力（ D ）主油泵出口油压。  
A、大于； B、等于； C、大于或等于； D、小于。
245. 装设接地线的顺序是（ B ）。  
A、先装中相后装两边相； B、先装接地端，再装导体端；  
C、先装导体端，再装接地端； D、随意装。
246. 发电机遇有（ A ）时，应立即将发电机解列停机。  
A、发生直接威胁人身安全的紧急情况； B、发电机无主保护运行；  
C、发电机过负荷； D、发电机过电压。
247. 发电机定子升不起电压，最直观的现象是（ A ）。  
A、定子电压表指示很低或为零； B、定子电流表指示很低或为零；  
C、转子电压表指示很低或为零； D、转子电流表指示很低或为零。
248. 煤的外部水分增加，引起过热汽温（ A ）。  
A、升高 B、下降 C、不升不降
249. 在锅炉的下列热损失中（ C ）最大。  
A、散热损失 B、灰渣物理热损失 C、锅炉排烟热损失 D、机械不完全燃烧热损失
250. 排烟温度急剧升高，热风温度下降，这是（ C ）故障的明显象征。  
A、引风机 B、暖风器 C、空气预热器
251. 对于额定转速为 3000r/min 的汽轮机，其超速试验应连续做两次，两次的转速差不超（ D ）r/min。  
A、60； B、30； C、20； D、18。

252. 汽轮机任一轴承回油温度超过 75℃，应（ A ）。
- A、立即打闸停机； B、立即减负荷；  
C、增开油泵，提高油压； D、降低轴承进油温度。
253. 凝汽器最佳真空（ C ）极限真空。
- A、高于； B、等于； C、低于； D、无法确定。
254. 出现（ B ）时发电机应紧急手动停运。
- A、系统振荡； B、发电机主要保护拒动；  
C、发电机进相； D、发电机异常运行。
255. 变压器出现（ C ）情况时，应立即停止变压器运行。
- A、有载调压装置卡涩； B、变压器内部声音不正常；  
C、内部声音异常，且有爆破声； D、变压器油位很低。
256. 三相异步电动机接通电源后启动不起来，转子左右摆动，有强烈的“嗡嗡”声是由于（ A ）。
- A、电源一相断开； B、电源电压过低；  
C、定子绕组有短路； D、原因不定。
257. 实际空气量与理论空气量之比称为（ A ）。
- A、过剩空气系数 B、最佳过剩空气系数 C、漏风系数
258. 为了降低汽轮机的热耗，通常要求再热系统的总压降不超过再热器入口压力的（ C ）。
- A、4% B、6% C、10%
259. 锅炉送风量越大，烟气量越多，烟气流速越大，烟气温度越高，则再热器吸热量（ B ）。
- A、越小 B、越大 C、不变
260. 要获得洁净的蒸汽，必须降低炉水的（ C ）。
- A、排污量 B、加药量 C、含盐量
261. 下面设备中，换热效率最高的是（ D ）。
- A、高压加热器； B、低压加热器； C、轴封加热器； D、除氧器。
262. 必需汽蚀余量愈大，泵的抗汽蚀能力（ B ）。
- A、越高； B、越差； C、无关； D、不变。

263. 汽轮机转子的最大弯曲部位通常在（ A ）。
- A、调节级； B、中间级； C、未级； D、无法确定。
264. 在凝汽器中，压力最低、真空最高的地方是（ D ）。
- A、凝汽器喉部； B、凝汽器热井处；  
C、靠近冷却水管入口部位； D、空气冷却区。
265. 对于用直流操作的交流接触器所带的电动机，当直流瞬间失去又恢复，则（ C ）
- A、电动机瞬间停转又恢复原转速； B、电动机跳闸停转；  
C、电动机运行不受影响。 D、不能确定
266. 超高压线路单相跳闸（ B ）。
- A、可以缺相运行； B、重合不成功，立即停电处理；  
C、通知对侧处理； D、立即手合一次。
267. 工作人员进入 SF<sub>6</sub> 配电装置室，必须先通风（ B ），并用检漏仪测量 SF<sub>6</sub> 气体含量。
- A、10min； B、15min； C、5min； D、30min。
268. 安全阀的回座压差，一般应为起座压力的（ B ），最大不得超过起座压力的 10%。
- A、4%以下 B、4~7% C、7%以上
269. 锅炉燃烧时，产生的火焰（ B ）色为最好。
- A、红 B、金黄 C、黄
270. 锅炉煤灰的熔点主要与灰的（ A ）有关。
- A、组成成分 B、物理形态 C、硬度
271. 引起（ C ）变化的各种因素称为扰动。
- A、调节对象； B、调节系统； C、被调量； D、调节设备。
272. 火力发电厂的蒸汽参数一般是指蒸汽的（ D ）。
- A、压力、比容 B、温度、比容 C、焓、熵 D、压力、温度
273. 汽轮机凝汽器真空变化，引起凝汽器端差变化，一般情况下，当凝汽器真空升高时，端差（ C ）。
- A、增大 B、不变 C、减小 D、先增大后减小
274. 在系统为中性点（ D ）方式时，操作过电压最高。
- A、直接接地； B、经电阻接地； C、经消弧电抗器接地； D、不接地。
275. 对（ C ）电缆可以直接通过绝缘电阻测量来判断电缆的好坏。

A、高压； B、中压； C、低压； D、中、低压。

276. 测量蓄电池电解液的密度，为了测试准确，蓄电池必须处于（ C ）状态。

A、充电； B、放电； C、停止； D、浮充。

277. 全密封免维护酸性蓄电池在正常浮充条件下，可（ A ）均衡充电。

A、不进行； B、进行； C、延时进行； D无明确规定。

278. 轴承主要承受（ C ）载荷。

A、轴向 B、径向 C、轴向和径向

279. 锅炉正常运行条件下，当环境温度为 25℃时，室内部置锅炉炉墙表面温度不超过（ B ）。

A、60℃ B、50℃ C、40℃

280. 水压试验介质温度不宜高于（ A ）。

A、80℃ B、100℃ C、120℃

281. 提高除氧器水箱高度是为了（ D ）。

A、提高给水泵出力 B、便于管道及给水泵的布置

C、提高给水泵的出口压力，防止汽化

D、保证给水泵的入口压力，防止汽化。

282. 汽轮机正常运行中，凝汽器真空（ A ）凝结水泵入口的真空。

A、大于 B、等于 C、小于 D、略小于

283. 汽轮机在稳定工况下运行时，汽缸和转子的热应力（ A ）。

A、趋近于零 B、趋近于某一定值 C、汽缸大于转子 D、转子大于汽缸

284. 随着某一调节汽门开度的不断增加，其蒸汽的过流速度在有效行程内是（ D ）的。

A、略有变化 B、不断增加 C、不变 D、不断减少

285. 用万用表测量电压时，如果不清楚被测设备的电压范围，则应选用（ A ）档位测量，然后再调整至相应档位，重新测量。

A、大的； B、中间的； C、小的； D、随意。

286. 使用兆欧表时，手摇发电机的转数为（ D ）±20%，变动范围最多不可超过±25%。

A、30r / min； B、60r / min； C、90r / min； D、120r / min。

287. 直流系统单极接地运行时间不能超过（ B ）。

A、1 小时； B、2 小时； C、3 小时； D、4 小时。

288. 介质通过流量孔板时，速度有所（ B ）。
- A、降低      B、增加      C、不变
289. 水压试验是为了鉴别锅炉受压元件的（ C ）。
- A、强度      B、严密性      C、强度和严密性
290. 空压机内备用态的干燥器入口手动门必须（ A ）。
- A、关闭      B、开启      C、半开启
291. 汽轮机热态启动，蒸汽温度一般要求高于调节级上汽缸金属温度 50—80 度是为了（ D ）。
- A、锅炉燃烧调整方便      B、避免转子弯曲  
C、不使汽轮机发生水冲击      D、避免汽缸受冷却而收缩
292. 下面哪种设备换热效率高：（ D ）。
- A、高压加热器；      B、低压加热器；      C、轴封加热器；      D、除氧器；
293. 汽轮机冷态启动时，一般控制升速率为（ C ） r/min。
- A、200~250      B、300~350      C、100~150      D、400~500
294. 高压加热器为防止停用后的氧化腐蚀，规定停用时间小于（ C ）可将水侧充满给水。
- A、20h 以下；      B、40h 以下；      C、60h 以下；      D、80h 以下。
295. 直流系统发生两点接地，将会使断路器（ C ）。
- A、拒动；      B、误动作；      C、误动或拒动；      D、烧毁。
296. 浮充运行时浮充电机输出电流应等于（ C ）。
- A、正常负荷电流；  
B、蓄电池浮充电流；  
C、正常负荷电流和蓄电池浮充电流两者之和；  
D、正常负荷电流和蓄电池浮充电流两者之差。
297. 水内冷发电机定子回路的绝缘应使用（ C ）水内冷专用摇表测量。
- A、500V；      B、1000V；      C、2500V；      D、5000V。
298. 锅炉过热蒸汽调节系统中，被调量是（ A ）。
- A、过热器出口汽温      B、减温水量      C、减温阀开度
299. 提高蒸汽初压力主要受到（ A ）。

A、汽轮机低压级湿度的限制      B、锅炉汽包金属材料的限制      C、工艺水平的限制

**300.** 直吹式制粉系统给煤机断煤，瞬间容易造成（ B ）。

A、汽压汽温升高      B、汽压汽温降低      C、无任何影响

## 第三部分 判断题

(正确的请在括号内打“√”，错误的打“×”，共 200 题)

1. 任一高、中压主汽门、调速汽门、抽汽逆止门及高排逆止门关闭时间不合格、卡涩或汽门严密性不合格时禁止冲转或并网。( √ )
2. 汽机调速汽门或抽汽逆止门不能自动关严时应故障停机 ( × )
3. 危急保安器充油试验可以检查飞锤是否有卡涩现象,但不能检查打击板以后各活节的活动情况,故不能完全代替超速试验。( √ )
4. 汽机通流部分严重结垢时轴向位移增大。( √ )
5. 变压器油枕的作用是扩大散热面积,改善冷却条件。( × )
6. 保安电源的作用是当 400V 厂用电源全部失去后,保障机组安全停运。( √ )
7. 变压器的低压绕组绝缘容易满足,所以低压绕组需绕在外边,高压绕组电压高,必须绕在里边。( × )
8. 炉水中的盐分是通过饱和蒸汽带水方式进入蒸气中的。( × )
9. 炉前燃油系统因检修需要动火时,运行人员应做好安全措施,必须办理动火工作票。( √ )
10. 按传热方式,过热器大体可分为对流式过热器和辐射式过热器。( × )
11. 凝汽器的作用是建立并保持真空。( × )
12. 汽轮机滑销系统的作用在于防止汽缸受热位移而保持汽缸与转子的中心线一致。( × )
13. 机组正常运行时,开式循环水泵不运行时旁路电动门是开启状态,开式水系统中的电动滤水器旁路门也可以开启。( × )
14. 变压器的铁损基本上等于它的空载损失。( √ )
15. 在同样电压下输出相同容量时,变压器星形连接的绕组铜线截面要比三角形连接时的截面大。( √ )
16. 变压器铜损的大小仅与负载大小有关。( × )
17. 在三相变压器中,由于磁路和绕组连接方式或不同谐波对电动势的波形产生很大影响,对于 Y 接法的变压器,3 次谐波不能流通,而对于△接变压器 3 次谐波只在三角形内流动而不会注入系统。( √ )

18. 制粉系统运行必须同时满足干燥出力、磨煤出力与通风量的要求。( √ )
19. 影响煤粉经济细度的主要因素是化学不完全燃烧和制粉消耗。( × )
20. 锅炉在负荷突变、灭火、安全门动作和燃烧不稳定等情况下,都会出现虚假水位。( √ )  
给水泵密封水要在注水前投好,泄荷水门一定要在前置泵启动前打开。( √ )
21. 汽轮机由于金属温度变化引起的零件变形称为热变形,如果热变形受到约束,则在金属零件内产生热应力。( √ )
22. 判断汽轮机是否经得起甩负荷,主要看汽轮机在甩负荷后转速上升是否引起危急保安器动作( √ )
23. 主蒸汽压力、温度随负荷变化而变化的运行方式称为滑压运行( × )
24. 所谓变压器高、低压侧电压相位关系,实际上是指电压相量之间的角度关系。( √ )
25. 变压器有载调压分为无级调压和分级调压两大类。( √ )
26. 异步电动机的三相绕组,其中有一相绕组反接时,从电路来看,三相负载仍是对称的。( × )
27. 转动机械在运行中轴承温度应符合下列规定:滑动轴承温度一般不超过 70℃;滚动轴承一般不超过 80℃。( √ )
28. 锅炉在进行 1.25 倍工作压力水压试验时,在保持试验压力的时间内不准进行任何工作。( √ )
29. 安全阀的主要参数是开启压力和回座压力。( × )
30. 锅炉的安全附件是安全阀、温度计、水位计。( × )
31. 热力循环中,同时提高初温和初压,循环热效率增加为最大( √ )
32. 危急保安器是防止机组发生超速事故的主要保护,只要危急保安器能够正常动作,就不会发生机组超速事故( × )
33. 水泵的 Q—H 曲线在上升阶段时,才能保证水泵运行的稳定( × )
34. 电动机启动时间的长短与频率的高低有直接关系。( × )
35. 消弧线圈的补偿方式为:欠补偿、过补偿、全补偿。( √ )
36. 异步电动机在负载下运行时,其转差率比空载运行时的转差率大。( √ )
37. 锅炉的净效率是从锅炉热效率中扣除锅炉机组自用电耗折算的热损失和锅炉本身消耗热能之后的效率数值。( √ )
38. 锅炉优化燃烧调整主要目的是提高燃烧经济性,降低排烟温度。( × )

39. 燃料量变动，炉膛出口烟温就会发生变动，烟气流速也会变化，这样就必然引起炉内换热量的改变；从而使蒸汽温度发生变化。（ √ ）
40. 平壁导热传递的热量与两表面的温差及壁面面积成反比，与壁厚成正比。（ × ）
41. 只要金属部件内部有温差，就会产生热应力（ × ）
42. 汽蚀余量小，则泵的抗汽蚀性能就好。（ × ）
43. 为确保加热器的安全性和经济性，必须控制其端差在一定范围内。（ √ ）
44. 超高压系统产生的电晕是一种无功功率损耗。（ × ）
45. 高压厂用电压采用多少伏，取决于选用的电动机额定电压。（ × ）
46. 电晕是高压带电体表面向周围空气游离放电现象。（ √ ）
47. 锅炉受热面的外部腐蚀有高温腐蚀以及低温腐蚀。（ √ ）
48. 锅炉停炉保护方法有湿法保护、干燥保护和气相缓蚀剂保护三种。（ √ ）
49. 炉膛容积热负荷加大，炉膛尺寸将缩小，燃料颗粒在炉膛内停留时间缩短，飞灰损失将减小。（ × ）
50. 锅炉滑停过程中，当煤油混燃时，回转空预器应吹灰一次。（ × ）
51. 汽轮机正常运行中凝汽器的真空不是靠真空泵来建立的。（ √ ）
52. 开、停机过程中主汽温升、温降速度应该温降速度高于温升速度。（ × ）
53. 当汽轮机差胀超限时应紧急停机，并破坏真空（ √ ）
54. 汽轮机润滑油温过高，可能造成油膜破坏，严重时可能造成烧瓦事故，所以一定要保持润滑油温在规定范围内（ √ ）
55. 电力系统属于电感、电容系统，当发生单相接地（中性点不接地）时，有可能形成并联谐振，而产生过电压（ × ）
56. 在消弧线圈接地系统中补偿度越小，中性点电压越高。（ √ ）
57. 铁磁谐振一旦激发，其谐振状态不能“自保持”，持续时间也很短。（ × ）
58. 锅炉达 MFT 动作条件，MFT 拒动时，锅炉应联系统热工人员检查。（ × ）
59. 尾部烟道二次燃烧时，锅炉应降低负荷运行。（ × ）
60. 再热蒸汽中断时锅炉应手动紧急停炉。（ √ ）
61. 汽轮机的排汽压力越低，则循环的热效率越高（ √ ）
62. 汽轮机在减负荷时，蒸汽温度低于金属温度，转子表面温度低于中心孔的温度，此时转子表面形成拉伸应力，中心孔形成压应力（ √ ）

63. 汽轮机轴封系统的作用是防止汽缸内蒸汽向大气中泄漏 ( × )
64. 凝汽器在正常运行中有除氧作用,能除去凝结水中的所含的氧,从而提高凝结水质量。  
( √ )
65. 继电保护的“三误”是指误碰(误动)、误整定、误接线。( √ )
66. 断路器从得到分闸命令起到电弧熄灭为止的时间,称为全分闸时间。( √ )
67. 接地的中性点又叫零点。( × )
68. 受热面壁温超限,经降负荷仍无法降至正常时,锅炉应申请停炉。( √ )
69. 锅炉灭火的一般象征是:炉膛负压突然降至最小,炉膛内发暗,火焰监视失去,灭火信号报警,锅炉灭火保护动作。( × )
70. 煤粉过粗,燃烧不完全常会引起锅炉发生二次燃烧事故。( √ )
71. 发电机冷却方式效果最好的是水内冷 ( √ )
72. 汽轮机从满负荷下全甩负荷的工况,是除氧器滑压运行时给水泵最危险工况。( √ )
73. 由于回转效应 泊松效应 的存在,汽轮机转子在离心力作用下会变粗变短。( √ )
74. 发电机密封油系统中的油氢自动跟踪调节装置是在氢压变化时自动调节密封油压的。  
( √ )
75. 高压断路器投入运行,允许在带有工作电压的情况下,手动机构合闸或就地操作按钮合闸。( × )
76. 断路器固有分闸时间称断路时间。( × )
77. 真空断路器的真空度越高击穿电压就越高。( × )
78. 全部磨煤机和一次风机停运后,可停止给煤机运行。( × )
79. 绝对压力是用压力表测实际测得的压力。( × )
80. 物质的温度越高,其所含热量也越大。( × )
81. 汽轮机金属部件承受的应力是工作应力和热应力的叠加 ( √ )
82. 汽轮机发生水冲击时,导致轴向推力急剧增大的原因是蒸汽中携带的大量水分使蒸汽流量增大 ( × )
83. 大容量汽轮机组“OPC”快关保护动作时,将同时关闭高中压主汽门和高中压调速汽门 ( × )
84. 断路器(电磁机构)合闸控制回路的负荷包括断路器的合闸接触器和合闸线圈。  
( × )

85. 用钳形电流表测量三相平衡负载电流, 钳口中放入两相导线与放入一相导线时, 其表指示值相等。( √ )
86. 装设接地线必须先接导体端, 后接接地端, 且必须接触良好。( × )
87. 非同期并列是指将发电机(或两个系统)不经同期检查即并列运行。( √ )
88. 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。( × )
89. 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。( × )
90. 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。( × )
91. 提高凝汽器真空, 可提高机组运行经济性, 但是, 凝汽器的真空不是提高得越多越好。( √ )
92. 汽轮机变工况时, 级的焓降如果不变, 级的反动度也不变( √ )
93. 汽轮机轴向推力的主要平衡手段是推力轴承。( × )
94. 汽轮机运行中当工况变化时, 推力盘有时靠工作瓦块, 有时靠非工作瓦块。( √ )
95. 调节发电机的有功功率时, 会引起无功功率的变化。( √ )
96. 发电机加励磁必须在转速达 3000rpm 时方可进行。( √ )
97. 发电机进水温度正常值为 35 ~ 40℃。( × )
98. 钢材抵抗外力破坏作用的能力, 称为金属的疲劳强度。( × )
99. 燃油粘度与温度无关。( × )
100. 二氧化硫与水蒸汽结合后不会构成对锅炉受热面的腐蚀。( × )
101. 一般每台汽轮机均配有两台凝结水泵, 每台凝结水泵的出力都必须大于或等于凝汽器最大负荷时的凝结水量。( √ )
- 给水泵的任务是将除过氧的饱和水提升至一定压力后, 连续不断地向锅炉供水, 并随时适应锅炉给水量变化。( √ )
102. 当停运给水泵发生倒转时, 应立即重新启动。( × )
103. 给水温度升高, 在同样的炉内负荷下, 锅炉的蒸发量就会提高, 在其他工况不变时, 过热汽温会上升。( × )
104. 发电机升压时, 应监视定子三相电流为零, 无异常或事故信号。( √ )
105. 汽轮发电机投入运行后, 如果温升不高, 又无异常现象, 则允许超过铭牌数值运行。( × )

106. 氢系统最低允许纯度 96%。 ( √ )
107. 正常运行时, 发电机定子三相不平衡电流不得超过额定值的 5%, 且其中任何一相电流不得超过额定值。 ( × )
108. 碳是煤中发热量最高的物质。 ( × )
109. 无烟煤的特点是挥发分含量高, 容易燃烧, 而不易结焦。 ( × )
110. 尾部受热面的低温腐蚀是由于  $\text{SO}_2$  氧化成  $\text{SO}_3$ , 而  $\text{SO}_3$  又与烟气中蒸汽结合, 形成酸蒸汽。 ( √ )
111. 锅炉强化燃烧时, 水位先暂时下降, 然后又上升。 ( × )
112. 给水温度升高, 在同样的炉内负荷下, 锅炉的蒸发量就会提高, 在其他工况不变时, 过热汽温会上升。 ( × )
113. 润滑油温过高和过低都会引起油膜的不稳定。 ( √ )
114. 一般冷油器水侧压力应高于油侧压力。 ( × )
115. 油膜振荡是指汽轮机转子的工作转速接近一阶临界转速的一半时, 转子振幅猛增, 产生剧烈的振动的现象。 ( × )
116. 为了防止发电机定子线圈和铁芯温度升高, 绝缘发热老化, 风温应越低越好。 ( × )
117. 水内冷发电机出水温度过高, 容易引起水在发电机导线内汽化造成导线超温烧毁。 ( √ )。
118. 发电机定子氢气冷却风路系统可分为轴向分段通风冷却系统和周向分区通风冷却系统。 ( √ )
119. 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。 ( √ )
120. 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。 ( √ )
121. 降低锅炉含盐量的主要方法: 1、提高给水品质; 2、增加排水量; 3、分段蒸发。 ( √ )
122. 发电机定子冷却水压力任何情况下都不能高于发电机内气体的压力。 ( × )
123. 汽轮机装有低油压保护装置, 它的作用是: 当润滑油压降低时, 根据油压降低程度依次自动地启动润滑油泵、跳机、发出报警信号和停止盘车。 ( × )
124. 当密封油系统充油, 调试及投运正常后, 方可向发电机内充入气体。 ( √ )
125. 发电机内充有氢气, 且发电机转子在静止状态时, 可不供密封油。 ( × )

126. 发电机内部的各种损耗变成热能。一部分被冷却介质带走，余下的部分则使发电机各部件的温度升高。（ √ ）
127. 发电机碳刷环火是一种危险的现象，在短时间内就可能把发电机损坏。（ √ ）
128. 变压器过流保护一般装在负荷侧。（ × ）
129. 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。（ × ）
130. 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，然后点火。（ × ）
131. 高加退出运行的顺序是按抽汽压力由低至高（ × ）
132. 汽轮机跳闸后，汽轮机 ETS 保护应动作，确认高中压主汽门、调门关闭，各段抽汽逆止门、抽汽电动门关闭（ √ ）
133. 凝汽器真空降低时，容易过负荷的级段为末级。（ √ ）
134. 变压器外加的一次电压可以较额定电压高，但不得超过相应分接头额定电压值的 105%。（ √ ）
135. 厂用电动机对启动次数的规定：在正常情况下，允许冷态状态启动 3 次，每次时间间隔不小于 5 分钟。（ × ）
136. 影响变压器励磁涌流的主要原因有：①变压器剩磁的存在；②电压合闸角。（ √ ）
137. 煤粉气流着火的热源主要来自炉内高温烟气的直接混入。（ √ ）
138. 锅炉水冷壁吸收炉膛高温火焰的辐射，使水变为过热蒸汽。（ × ）
139. 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。（ × ）
140. 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。（ √ ）
141. 若抽汽管道的阀门没有全开，会造成加热器出口端差减小（ × ）
142. 汽轮机打闸后，只要主汽门，调节汽门能关闭，就不会发生超速事故。（ × ）
143. 由于 EH 油压为定压运行的机组，EH 油系统中的高压蓄能器是不起作用的（ × ）
144. 汽轮机运行中当凝汽器管板脏污时，真空下降，排汽温度升高，循环水出入口温差则减小。（ √ ）
145. 运行中的变压器，当瓦斯继电器本身存在缺陷时，应将重瓦斯保护退出。（ √ ）
146. 强迫油循环风冷冷却装置由两路电源供电，分别为电源 I 和电源 II，两路电源可互为备用。（ √ ）

147. 变压器的变比是指变压器在满负荷工况下一次绕组电压与二次绕组电压的比值。  
( × )
148. 当燃煤的水分越低,挥发分越高时,则要求空气预热器出口风温越高。( × )
149. 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。( √ )
150. 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。  
( √ )
151. 汽轮机负荷不变,真空下降,轴向推力降低。( × )
152. 热态启动先送汽封,后抽真空,主要防止汽封段轴颈骤冷。( √ )
153. 汽轮机汽缸的进汽室为汽缸中承受压力最高的区域。( √ )
154. 变压器取气时,必须两人同时进行。( √ )
155. 6KV 电动机的绝缘电阻,应用 2500V 等级的兆欧表来测量,其绝缘电阻值不低于  $1 \text{ M}\Omega/\text{kV}$  ( $6 \text{ M}\Omega$ )。( √ )
156. 电动机着火可以使用泡沫灭火器或砂土灭火。( × )
157. 电动机的速断保护的動作电流,应按躲过正常负荷电流来定。( × )
158. 发电锅炉热损失最大的一项是机械未完全燃烧热损失。( × )
159. 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辅助调温手段。( √ )
160. 停炉降温过程中,注意饱和温度下降速度不小于  $1^\circ\text{C}/\text{分}$ 。( × )
161. 在汽轮机轴封处,由于蒸汽流速高,蒸汽放热系数大,启动时这些部分会产生较大的温差。( √ )
162. 高压加热器随机启动时,疏水可以始终导向除氧器。( × )
163. 主机轴封漏汽量大,可能会使油中进水,油质恶化( √ )
164. 轴封供汽带水在机组运行中有可能使轴端汽封损坏,重者将使机组发生水冲击,危害机组安全运行( √ )
165. 对行波防护的主要措施是装避雷器。( √ )
166. 大气过电压的幅值取决于雷电参数和防雷措施,与电网额定电压无直接关系。  
( √ )
167. 6kV 厂用电系统装有厂用电快切装置,当工作电源掉闸后,备用电源应快速自动投入。  
( √ )

168. 当回转式空气预热器的入口烟气温度降至 120℃ 以下时，方可停止回转空气预热器的运行。（ √ ）
169. 过热器损坏主要现象是：过热器处有响声，过热损坏侧烟气温度下降，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。（ √ ）
170. 锅炉严重缺水时，则应立即上水，尽快恢复正常水位。（ × ）
171. 高压加热器装设水侧自动保护的目的是防止汽轮机进水。（ √ ）
172. 投入高压加热器汽侧时，要按压力从高到低，逐个投入，以防汽水冲击。（ × ）
173. 运行中引起高压加热器保护装置动作的唯一原因是加热器钢管泄漏。（ × ）
174. 除氧器的作用就是除去锅炉给水中的氧气。（ × ）
175. 为防止厂用工作母线失去电源，备用电源应在工作电源的断路器事故跳闸前自动投入。（ × ）
176. 采用快速关闭汽门的措施，可以提高系统的静态稳定性。（ × ）
177. 线路断路器，由于人员误操作或误碰而跳闸，应立即强送并向值班调度员汇报。（ × ）
178. 当两台吸风机或唯一运行的一台吸风机跳闸时，应联跳闸两台送风机或唯一的一台送风机。（ √ ）
179. 锅炉运行时中，可以修理排污一次门。（ × ）
180. 在结焦严重或有大块焦渣掉落可能时，应停炉除焦。（ √ ）
181. 给水泵汽轮机冲转前应保证连续盘车不少于 2 小时，且仍处于盘车状态。（ × ）
182. 给水泵汽轮机冲转后，若盘车没有自动脱开，应手动将其脱开后将盘车电机停运。（ × ）
183. 汽轮机 ETS 通道有故障时不得进行通道试验。（ √ ）
184. 低加水位高于跳闸值保护未动，应立即开启水侧旁路门，关闭水侧进、出口门，切断抽汽，防止汽轮机进水。（ × ）
185. 目前 SF<sub>6</sub> 气体在电力系统中，只能应用在断路器中。（ × ）
186. 电压互感器故障时，必须立即用隔离开关将其断开，退出运行。（ × ）
187. 电流互感器的二次电流随一次电流而变化，而一次电流不受二次电流的影响。（ √ ）
188. 锅炉水压试验升降速度一般不大于 0.3MPa/分。（ √ ）

189. 再热器安全门的动作压力为 1.10 倍工作压力。( √ )
190. 燃煤锅炉点火前应进行彻底通风, 其通风时间应大于 5 分, 通风量应大于额定值的 30%。( √ )
191. 给水泵汽轮机的停机分为正常停机与紧急停机。正常停机用于小修、大修等计划停机; 紧急停机用于机组发生事故, 危及人身、设备安全及突然发生不可抗拒的自然灾害时的停机。( √ )
192. 停机后要认真监视凝汽器、高、低压加热器水位和除氧器水位, 防止汽轮机进水。( √ )
193. 低加投入时先投入水侧后投入汽侧, 按抽汽压力从高至低依次投入。( × )
194. 直流系统接地时间不能超过 1 小时。( × )
195. 防误装置万能钥匙使用时必须经监护人批准。( × )
196. 发电机振荡或失去同步, 应检查发电机励磁系统, 若因发电机失磁引起的振荡, 应立即将发电机解列。( √ )
197. 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。( × )
198. 不同液体在相同压力下沸点不同, 但同一液体在不同压力下沸点也不同。( √ )
199. 离心泵产生的扬程低、流量大。( × )
200. 滑动轴承发热的原因有供油不足或断油; 钨金浇注不良或成分不对, 轴的安装不良、间隙不当及振动过大等。( √ )

## 第四部分 简答题

### 1. 凝结水泵汽化的原因？

- 1) 凝汽器水位低；
- 2) 凝泵入口管漏入空气；
- 3) 凝泵入口滤网堵塞；
- 4) 凝泵密封水断流或压力低。

### 2. 汽轮机暖机的目的是什么？

暖机的目的是使汽轮机各部金属温度得到充分的预热，减少汽缸法兰内外壁、法兰与螺栓之间的温差，从而减少金属内部应力，使汽缸、法兰及转子均匀膨胀，高压差胀值在安全范围内变化，保证汽轮机内部的动静间隙不致消失而发生摩擦。同时使带负荷的速度相应加快，缩短带至满负荷所需要的时间，达到节约能源的目的。

### 3. 惰走曲线的作用？

惰走曲线的作用：利用转子的惰走曲线可以判断汽轮机设备的某些性能，并可以检查设备的某些缺陷，惰走时间短时，表明汽轮机内机械摩擦力增大，可能由于轴承工作恶化或汽轮机动静发生摩擦；惰走时间增长时，表明主汽门、调门或抽汽管道上的逆止门不严，致使有压力蒸汽漏入或返回汽轮机所致。

### 4. 为什么转子静止时严禁向轴封送汽？

因为在转子静止状态下向轴封送汽，不仅会使转子轴封段局部不均匀受热，产生弯曲变形；而且蒸汽从轴封段处漏入汽缸也会造成汽缸不均匀膨胀，产生较大的热应力与热变形，从而使转子产生弯曲变形。所以转子静止时严禁向轴封送汽。

### 5. 何为凝结水的过冷却？有何危害？

所谓凝结水的过冷却就是凝结水温度低于汽轮机排汽的饱和温度。凝结水产生过冷却现象说明凝汽设备工作不正常。由于凝结水的过冷却必须增加锅炉的燃料消耗，使发电厂的热经济性降低。此外，过冷却还会使凝结水中的含氧量增加，加剧了热力设备和管道的腐蚀，降低了运行的安全性。

### 6. 变压器差动保护动作时应如何处理？

变压器差动保护主要保护变压器内部发生的严重匝间短路、单相短路、相间短路等故障。差动保护正确动作，变压器跳闸，变压器通常有明显的故障象征（如喷油、瓦斯保护同时动作），则故障变压器不准投入运行，应进行检查、处理。若差动保护动作，变压器外观

检查没有发现异常现象，则应对差动保护范围以外的设备及回路进行检查，查明确属其他原因后，变压器方可重新投入运行。

### 7. 断路器、负荷开关、隔离开关在作用上有什么区别？

断路器、负荷开关、隔离开关都是用来闭合和切断电路的电器，但它们在电路中所起的作用不同。断路器可以切断负荷电流和短路电流；负荷开关只可切断负荷电流，短路电流是由熔断器来切断的；隔离开关则不能切断负荷电流，更不能切断短路电流，只用来切断电压或允许的小电流。

### 8. SF6断路器有哪些优点？

- (1)断口电压高；
- (2)允许断路次数多；
- (3)断路性能好；
- (4)额定电流大；
- (5)占地面积小，抗污染能力强。

### 9. 目前强化燃烧的主要措施有哪些？

- (1)、提高热风温度。
- (2)、提高一次风温和限制一次风量。
- (3)、控制好一、二次风的混合时间。
- (4)、选择适当的一次风速。
- (5)、选择适当的煤粉细度。
- (6)、在着火区保持高温。
- (7)、在强化着火阶段同时，必须强化燃烧阶段本身。

### 10. 尾部受热面的低温腐蚀是怎样产生的？

低温腐蚀常出现的空气预热器的冷端，以及给水温度低的省煤器中，在受热面的温度低于烟气酸的露点时，烟气中的水蒸汽和硫燃烧后生成的SO<sub>3</sub>结合成硫酸，凝结在受热面上，严重腐蚀受热面。

### 11. 防止空气预热器低温腐蚀的方法有哪些？

(1)提高预热器入口空气温度可以提高预热器冷端受热壁温，防止低温腐蚀。最常见的方法是将预热的空气从热风再循环管中送至送风机的入口与冷空气混合，提高进风温度。或采用暖风器用蒸汽加热进入预热器的空气的方法。

(2)采用低氧燃烧。适当减少过剩空气系数可以减少SO<sub>3</sub>的生成。

(3)把空气预热器“冷端”第一个流程与其它流程分开，在发生腐蚀后，检修中不必更换全部蓄热片，只换第一个流程的一部分即可。

### 12. 机组并网初期为什么要规定最低负荷？

机组并网初期要规定最低负荷，主要是考虑负荷越低，蒸汽流量越小，暖机效果越差。此外，负荷太低往往容易造成排汽温度升高，所以一般规定并网初期的最低负荷。但负荷也不能过高，负荷越大，汽轮机的进汽量增加较多，金属又要进行一个剧烈的加热过程，会产生过大的热应力，甚至胀差超限，造成严重后果。

### 13. 汽轮机启动、停机时，为什么要规定蒸汽的过热度？

如果蒸汽的过热度低，在启动过程中，由于前几级温度降低过大，后几级温度有可能低到此级压力下的饱和温度，变为湿蒸汽。蒸汽带水对叶片的危害极大，所以在启动、停机过程中蒸汽的过热度要控制在50~100℃较为安全。

### 14. 盘车过程中应注意什么问题？

盘车过程中应注意如下问题：

- (1) 监视盘车电动机电流是否正常，电流表是否晃动。
- (2) 定期检查转子弯曲指示值是否有变化。
- (3) 定期倾听汽缸内部及高低压汽封处有无摩擦声。
- (4) 定期检查润滑油泵及顶轴油泵的工作情况。

### 15. 断路器越级跳闸应如何检查处理？

断路器越级跳闸后，应首先检查保护及断路器的动作情况。如果是保护动作断路器拒绝跳闸造成越级，应在拉开拒跳断路器两侧的隔离开关后，给其他非故障线路送电。如果是因为保护未动作造成越级，应将各线路断路器断开，合上越级跳闸的断路器。再逐条线路试送电（或其他方式），发现故障线路后，将该线路停电，拉开断路器两侧的隔离开关，再给其他非故障线路送电，最后再查找断路器拒绝跳闸或保护拒动的原因。

### 16. 为什么电压互感器的二次侧是不允许短路的？

因为电压互感器本身阻抗很小，如二次侧短路，二次回路通过的电流很大，会造成二次侧熔断器熔体熔断，影响表计的指示及可能引起保护装置的误动作。

### 17. 实际工作中如何降低排烟热损失？

- 1) 合理锅炉配风，不要是风量过大，造成排烟热损失的增加。

- 2) 尽可能减少锅炉各部的漏风量，尤其是锅炉底部漏风。
- 3) 锅炉低负荷时投停制粉系统合理，尽可能不使排烟温度过高。
- 4) 检查热风再循环门，防止出现内漏。
- 5) 合理进行吹灰。

#### 18. 煤粉系统的漏风对锅炉机组工况的影响？

- (1) 磨煤机出力下降电耗增加。
- (2) 排烟损失增大，锅炉效率降低。
- (3) 煤粉变粗，飞灰可燃物增加，影响经济燃烧，将使结焦加剧。

#### 19. 影响着火的因素有哪些？

- (1) 煤的挥发份含量。
- (2) 一次风温。
- (3) 一次风速和一次风率。
- (4) 煤粉细度。
- (5) 炉内温度场。
- (6) 一二次风的混合时间。

#### 20. 给煤机常发生哪些故障？

- 1) 电动机运行正常情况下发生断煤。
- 2) 轴承发热。
- 3) 减速机振动大。
- 4) 对轮损坏。
- 5) 过电流。
- 6) 断销子。
- 7) 托煤。
- 8) 堵煤。
- 9) 皮带着火。
- 10) 变频器故障。

#### 21. 汽轮机为什么要设差胀保护？

汽轮机启动、停机及异常工况下，常因转子加热(或冷却)的速度比汽缸快，产生膨胀差值(简称差胀)。无论是正差胀还是负差胀，达到某一数值，汽轮机轴向动静部分就要相碰发生摩

擦。为了避免因差胀过大引起动静摩擦，大机组一般都设有差胀保护，当正差胀或负差胀达到某一数值时，立即破坏真空紧急停机，防止汽轮机损坏。

## 22. 汽轮机冲转时为什么凝汽器真空会下降？

答：汽轮机冲转时，一般真空还比较低，有部分空气在汽缸及管道内未完全抽出，在冲转时随着汽流冲向凝汽器。冲转时蒸汽瞬间还未立即与凝汽器冷却水管发生热交换而凝结，故冲转时凝汽器真空总是要下降的。当冲转后进入凝汽器的蒸汽开始凝结，同时抽气器仍在不断地抽空气，真空即可较快地恢复到原来的数值。

## 23. 运行中高加突然解列，汽轮机的轴向推力如何变化？

答：正常运行中，高加突然解列时，原用以加热给水的抽汽进入汽轮机后面继续做功，汽机负荷瞬间增加，汽机监视段压力升高，各监视段压差升高，汽轮机的轴向推力增加。

## 24. 轴封加热器为什么设置在凝结水再循环管路的前面？

答：在机组点火启动初期，由于锅炉上水不是连续的，这就必然使除氧器上水也不能连续，而此时已经有疏水排入凝汽器，凝汽器必然要建立真空，轴封供汽必须投入，为了使轴封回汽能够连续被冷却，这就使轴封冷却器必然设在凝结水再循环管路前面。

## 25. 电流互感器与电压互感器二次侧为什么不能并联？

电压互感器是电压回路（是高阻抗），电流互感器电流回路（是低阻抗），若两者二次侧并联，会使二次侧发生短路烧坏电压互感器，或保护误动，会使电流互感器开路，对工作人员造成生命危险。

## 26. 引起电压互感器的高压熔断器熔丝熔断的原因是什么？

- (1)系统发生单相间歇电弧接地；
- (2)系统发生铁磁谐振；
- (3)电压互感器内部发生单相接地或层间、相间短路故障；
- (4)电压互感器二次回路发生短路而二次侧熔丝选择太粗而未熔断时，可能造成高压侧熔丝熔断。

## 27. 厂用电接线应满足哪些要求？

- (1)正常运行时的安全性、可靠性、灵活性及经济性；
- (2)发生事故时，能尽量缩小对厂用系统的影响，避免引起全厂停电事故，即各机组厂用系统具有较高的独立性；
- (3)保证启动电源有足够的容量和合格的电压质量；

- (4) 有可靠的备用电源，并且在工作电源发生故障时能自动地投入，保证供电的连续性；
- (5) 厂用电系统发生事故时，处理方便。

### 28. 影响着火的因素有哪些？

- (1) 煤的挥发份含量。
- (2) 一次风温。
- (3) 一次风速和一次风率。
- (4) 煤粉细度。
- (5) 炉内温度场。
- (6) 一二次风的混合时间。

### 29. 影响炉内燃烧过程的因素有哪些？

- (1) 煤的挥发份和灰份。
- (2) 煤的水份。
- (3) 煤粉的细度。
- (4) 炉膛温度。
- (5) 过剩空气系数。
- (6) 一二次风速和混合时间。
- (7) 漏风。

### 30. 煤粉迅速而又完全燃烧的条件是什么？

- (1) 要供给足够的空气量。
- (2) 炉内维持足够高的温度。
- (3) 燃料和空气的良好混合。
- (4) 足够的燃烧时间。

### 31. 一次风速和风量过大或过小有什么危害？

- (1) 一次风量和风速过大将使煤粉气流加热到着火温度所需实践增长，热量增多，着火远离喷燃器可能使火烟不稳定或中断引起灭火。也有可能因火焰伸长引起结焦。
- (2) 一次风量和风速过低煤粉混合不均燃烧不稳，增加不完全燃烧损失，严重时会造成一次风管堵塞，着火点过于靠近喷口，有可能烧坏喷口或造成喷口附近结焦。

### 32. 为什么规定转速、真空到零后才停止轴封供汽？

如果真空未到零就停止轴封供汽，则冷空气将自轴端进入汽缸，致使转子和汽缸局部冷却，

严重时会造成轴封摩擦或汽缸变形，所以规定要真空至零，方可停止轴封供汽。

### 33. 汽轮机通流部分结垢对其有何影响？

通流部分结垢对汽轮机的安全经济运行危害极大。汽轮机动静叶槽道结垢，将减小蒸汽的通流面积。在初压不变的情况下，汽轮机进汽量将减少，汽轮机出力降低。此外，当通流部分结垢严重时，由于隔板和推力轴承有损坏的危险，不得限制负荷。如果配汽机构结垢严重时，将破坏配汽机构的正常工作，并且容易造成自动主汽门、调速汽门卡死事故隐患，有可能导致汽轮机在事故状态下紧急停机时自动主汽门、调速汽门动作不灵活或拒动作的严重后果，导致汽轮机损坏。

### 34. 在什么情况下进行汽轮机主汽门、调汽门严密性试验？

在下列情况下，要进行汽轮机主汽门、调汽门严密性试验：

- (1) 汽轮机大修后启动前；
- (2) 汽轮机大修停机前；
- (3) 机组运行中每年进行一次；
- (4) 机组进行甩负荷试验前；
- (5) 机组进行超速试验前；

### 35. 何谓水锤？如何防止？

在压力管路中，由于液体流速的急剧变化，从而造成管中的液体压力显著、反复、迅速地变化，对管道有一种“锤击”的特征，这种现象称为水锤(或叫水击)。

为了防止水锤现象的出现，可采取增加阀门起闭时间，尽量缩短管道的长度，在管道上装设安全阀门或空气室，以限制压力突然升高的数值或压力降得太低的数值。

### 36. 母线停送电的原则是什么？

(1) 母线停电时，应断开工作电源断路器、检查母线电压到零后，再对母线电压互感器进行停电。送电时顺序与此相反；

(2) 母线停电后，应将低电压保护熔断器取下；母线充电正常后，加入低电压保护熔断器。

### 37. 电机中使用的绝缘材料分哪几个等级？各级绝缘的最高允许工作温度是多少？

答：电机中使用的绝缘材料按照耐热性能的高低，分为7个等级，即Y、A、E、B、F、H、C级。各级绝缘的最高允许工作温度是：Y级绝缘，90℃；A级绝缘，105℃；E级绝缘，120℃；B级绝缘，130℃；F级绝缘，155℃；H级绝缘，180℃；C级绝缘，180℃以上。

### 38. 电缆着火应如何处理？

- (1)立即切断电缆电源，及时通知消防人员；
- (2)有自动灭火装置的地方，自动灭火装置应动作，否则手动启动灭火装置。无自动灭火装置时可使用干式灭火器、二氧化碳灭火器或砂子进行灭火，禁止使用泡沫灭火器或水进行灭火；
- (3)在电缆沟、隧道或夹层内的灭火人员必须正确佩戴压缩空气防毒面罩、胶皮手套，穿绝缘鞋；
- (4)设法隔离火源，防止火蔓延至正常运行的设备，扩大事故；

### 39. 产生热偏差的原因有哪些？

- (1)锅炉受热面的吸热不均。
- (2)流量不均又称水力不均。
- (3)设计安装造成地板结构不均。

### 40. 燃烧调整都调整什么？

- (1)喷燃器一、二次风，芯管风的风速和 风率温度的之间的配备。
- (2)各喷燃器间的负荷分配和投运方式。
- (3)炉膛过量空气系数。
- (4)煤粉细度及给煤量。

### 41. 锅炉漏风有什么危害？

- (1)排烟损失增加锅炉效率下降。
- (2)炉膛漏风使变化严重时会导致锅炉燃烧不稳，甚至灭火。
- (3)火焰中心上移。
- (4)炉膛出口烟温上升，主再热汽温上升。
- (5)引风机负荷增加电耗增加。

### 42. 凝汽设备的任务有哪些？简述表明凝汽器运行状况好坏的标志？

凝汽设备的任务主要有两个：① 在汽轮机的排汽口建立并保持真空；② 把在汽轮机中做完功的排汽凝结成水，并除去凝结水中的氧气和其他不凝结气体，回收工质。

凝汽器运行状况主要表现在以下三个方面：① 能否达到最有利真空；② 能否保证凝结水的品质合格；③ 凝结水的过冷度是否能够保持最低。

### 43. 试述高压加热器汽侧安全门的作用。

高压加热器汽侧安全门是为了防止高压加热器壳体超压爆破而设置的。由于管系破裂或高

压加热器疏水装置失灵等因素引起高压加热器壳内压力急剧增高，通过设置的安全阀可将此压力泄掉，保证高压加热器的安全运行。

#### 44. 水泵汽化的原因是什么？

水泵汽化的原因在于：进口水压过低或水温过高，入口管阀门故障或堵塞使供水不足，水泵负荷太低或启动时迟迟不开再循环门，入口管路或阀门盘根漏入空气等。

#### 45. 电动机绝缘低的可能原因有哪些？

- (1) 绕组受潮或被水淋湿；
- (2) 电动机过热后绕组绝缘老化；
- (3) 绕组上灰尘、油污太多；
- (4) 引出线或接线盒接头绝缘即将损坏。

#### 46. 三相电源缺相对异步电动机启动和运行有何危害？

三相异步电动机缺相电源时，电动机将无法启动，且有强烈的“嗡嗡”声，长时间易烧毁电动机；若在运行中的电动机缺一相电源，虽然电动机能继续转动，但转速下降，如果负载不降低，电动机定子电流将增大，引起过热，甚至烧毁电动机。

#### 47. 电动机在运行中产生异常声是什么原因？

- (1) 三相电线中断一相；
- (2) 三相电压不平衡；
- (3) 轴承磨损严重或缺油；
- (4) 定子与转子发生磨擦；
- (5) 风扇与风罩或机盖磨擦；
- (6) 机座松动。

#### 48. 对于大型锅炉为什么都采用反平衡法来测量锅炉的效率？

对于大型锅炉由于其燃煤量非常大，要进行称量是非常困难的，并且大型锅炉要考核其各种损失，而且要知道哪项损失较大，以利于采取措施提高锅炉效率，所以都采用反平衡。

#### 49. 什么叫理论空气量及过剩空气量？过剩空气系数是怎么近似计算的？

在理想的混合条件下单位重量的应用基燃料完全燃烧时必须供给的最低限度的干空气量为理论空气量。

实际供给的空气量和理论空气量的差值叫过剩空气量。

$\alpha = \frac{\text{—————}}{\text{—————}}$

21-0<sub>2</sub>

### 50. 改善水动力特性的方法？

- (1)提高锅炉工作压力。
- (2)减少蒸发受热面入口欠焊。
- (3)水冷壁入口加装节流圈。

### 51. 给水泵在停泵时发现止回阀不严密有泄漏，应如何处理？

发现止回阀不严密时，应立即关闭出口门，保持油泵连续运行，同时采取其他有效措施遏制给水泵倒转。

### 52. 影响加热器正常运行的因素有哪些？

影响加热器正常运行的因素如下：① 受热面结垢，严重时会造成加热器管子堵塞，使传热恶化；② 汽侧漏入空气；③ 疏水器或疏水调整门工作失常，汽侧水位过高或过低；④ 内部结构不合理；⑤ 铜管或钢管泄漏；⑥ 加热器汽水分配不平衡；⑦ 抽汽止回阀开度不足或卡涩。

### 53. 高压加热器为什么要设置水侧自动旁路保护装置？其作用是什么？

高压加热器运行时，由于水侧压力高于汽侧压力，当水侧管子破裂时，高压给水会迅速进入加热器的汽侧，甚至经抽汽管道流入汽轮机，发生水冲击事故。因此，高压加热器均配有自动旁路保护装置。其作用是当高压加热器钢管破裂时，及时切断进入加热器的给水，同时接通旁路，保证锅炉供水。

### 54. 什么叫凝汽器的热负荷？

凝汽器热负荷是指凝汽器内蒸汽和凝结水传给冷却水的总热量（包括排汽、汽封漏汽、加热器疏水等热量）。凝汽器的单位负荷是指单位面积所冷凝的蒸汽量，即进入凝汽器的蒸汽量与冷却面积的比值。

### 55. 电动机发生着火时应如何处理？

发现电机着火时，必须先切断电源，然后用二氧化碳或干式灭火器灭火或用消防水喷成雾状灭火，严禁将大股水注入电动机内。

### 56. 在什么情况下容易产生操作过电压？

- (1)切合电容器或空载长线路；
- (2)断开空载变压器、电抗器、消弧线圈及同步发电机；

(3)在中性点不接地系统中，一相接地后产生间歇性电弧引起过电压；

**57. 电力系统中的无功电源有几种？**

- (1) 同步发电机；
- (2) 调相机；
- (3) 并联补偿电容器；
- (4) 串联补偿电容器；
- (5) 静止补偿器。

**58. 回转式空气预热器的主要构造由那几部分组成？容易出现哪些故障？**

由转子、外壳、传动装置和密封装置 4 部分组成。

- (1)热变形。(2)漏风。(3)堵灰。(4)腐蚀。

**59. 锅炉水压试验的目的是什么？**

水压实验是锅炉承压部件的一种检查性试验。其目的就是为检查锅炉承压部件的严密性。

**60. 影响汽温变化的因素有哪些？**

- (1)燃料的性质的变化。
- (2)风量及其分配的变化。
- (3)喷燃器运行方式的改变。
- (4)给水温度的变化。
- (5)受热面污染程度。
- (6)燃水比的变化。

**61. 加热器运行要注意监视什么？**

加热器运行要监视以下参数：① 进、出加热器的水温；② 加热蒸汽的压力、温度及被加热水的流量；③ 加热器疏水水位的高度；④ 加热器的端差。

**62. 运行中发现主油箱油位下降应检查哪些设备？**

应检查如下设备：① 检查油净化器油位是否上升；② 油净化器自动抽水器是否有水；③ 密封油箱油位是否升高；④ 发电机是否进油；⑤ 油系统各设备管道、阀门等是否泄漏；⑥ 冷油器是否泄漏。

**63. 为什么饱和蒸汽压力随饱和蒸汽温度升高而升高？**

温度越高，分子的平均动能越大，能从水中飞出的分子越多，因而使汽侧分子密度增大；同时，温度升高，蒸汽分子的平均运动速度也随之增大，这样就使得蒸汽分子与容器壁面

的碰撞增强，使压力增大。所以饱和蒸汽压力随饱和蒸汽温度升高而升高。

**64. 汽轮机冲动转子前或停机后为什么要盘车？**

在汽轮机冲动转子前或停机后，进入或积存在汽缸内的蒸汽使上缸温度高于下缸温度，从而转子上下受热或冷却不均匀，产生弯曲变形。因此，在冲动转子前和停机后必须通过盘车装置使转子以一定转速连续转动，以保证其均匀受热或冷却，消除或防止暂时性的转子热弯曲。

**65. 常见的系统故障有哪些？可能产生什么后果？**

常见的系统故障有单相接地、两相接地、两相及三相短路或断线。其后果是：

- (1) 产生很大短路电流，或引起过电压损坏设备；
- (2) 频率及电压下降，系统稳定破坏，以致系统瓦解，造成大面积停电，或危及人的生命，并造成重大经济损失。

**66. 电力系统对继电保护装置的基本要求是什么？**

- (1) 快速性。要求继电保护装置的动作尽量快，以提高系统并列运行的稳定性，减轻故障设备的损坏，加速非故障设备恢复正常运行；
- (2) 可靠性。要求继电保护装置随时保持完整、灵活状态。不应发生误动或拒动；
- (3) 选择性。要求继电保护装置动作时，跳开故障点最近的断路器，使停电范围尽可能缩小；
- (4) 灵敏性。要求继电保护装置在其保护范围内发生故障时，应灵敏地动作。

**67. 对发电厂全厂停电事故的处理原则是什么？**

- (1) 从速限制发电厂内部的事故发展，解除对人身和设备的威胁；
- (2) 优先恢复厂用电系统的供电；
- (3) 尽快恢复厂用重要电动机的供电；
- (4) 积极与调度员联系，尽快恢复厂外电源(利用与系统联络线路等)。电源一旦恢复后，机、炉即可重新启动，具备并列条件时，将发电机重新并入系统。

**68. 锅炉负荷增加对对流受热面的影响？**

对流受热面吸热量随着负荷的增加而增大，负荷增加时燃烧室出口及烟道各部分烟气温度都相应地升高，对流过热器出口蒸汽升高，省煤器出口水温、空气预热器温度及排烟温度都将升高。

**69. 什么是水的临界状态？水的临界参数有哪些？水在临界状态下有什么特点？**

随着压力的增高，饱和水线与干饱和蒸汽线逐渐接近，当压力增加到某一数值时，二线相交，相交点即为临界点。临界点的各状态参数称为临界参数，对于水蒸汽来说：其临界压力  $P_c=22.129\text{MPa}$ ，临界温度为： $T_c=374.15$  度，临界比容为  $V_c=0.003147\text{m}^3/\text{Kg}$

#### 70. 什么叫经济煤粉细度？

磨制一吨煤，磨煤机的能量消耗制粉设备的金属消耗化学未完全燃烧热损失  $q_3$  及机械未完全燃烧热损失  $q_4$  之和为最小，这时的煤粉细度为经济煤粉细度。

#### 71. 汽轮机组停机后造成汽轮机进水、进冷汽（气）的原因可能有哪些？

进水、进冷汽（气）的原因可能为：① 锅炉和主蒸汽系统；② 再热蒸汽系统；③ 抽汽系统；④ 轴封系统；⑤ 凝汽器；⑥ 汽轮机本身的疏水系统。

#### 72. 汽轮机主蒸汽温度不变时主蒸汽压力升高有哪些危害？

主蒸汽温度不变时，汽轮机主蒸汽压力升高主要有下述危害：

（1）机组的末几级的蒸汽湿度增大，使末几级动叶片的工作条件恶化，水冲刷加重。对于高温高压机组来说，主蒸汽压力升高  $0.5\text{MPa}$ ，其湿度增加约  $2\%$ 。

（2）使调节级焓降增加，将造成调节级动叶片过负荷。

（3）会引起主蒸汽承压部件的应力增高，缩短部件的使用寿命，并有可能造成这些部件的变形，以至于损坏部件。

#### 73. 汽轮机在什么情况下应作超速试验？

汽轮机在下列情况下应作超速试验：① 机组大修后；② 危急保安器解体检修后；③ 机组在正常运行状态下，危急保安器误动作；④ 停机备用一个月后，再次启动；⑤ 甩负荷试验前；⑥ 机组运行  $2000\text{h}$  后无法做危急保安器注油试验或注油试验不合格。

#### 74. 简述单台冷油器投入的操作顺序。

单台冷油器投入操作顺序如下：

（1）检查冷油器放油门关闭。

（2）微开冷油器进油门，开启空气门，将空气放尽，关闭油侧空气门。

（3）在操作中严格监视油压、油温、油位、油流正常。

（4）缓慢开启冷油器进油门，直至开足；微开出油门，使油温在正常范围。

（5）开启冷油器冷却水进水门，放尽空气，关闭水侧空气门，开足出油门，并调节出水门。

#### 75. 什么叫主保护、后备保护、辅助保护？

主保护是指发生短路故障时，能满足系统稳定及设备安全的基本要求，首先动作于跳闸，

有选择地切除被保护设备和全线路故障的保护。

后备保护是指主保护或断路器拒动时，用以切除故障的保护。

辅助保护是为补充主保护和后备保护的不足而增设的简单保护。

#### 76. 保证保护装置正确动作的条件有哪些？

- (1) 接线合理；
- (2) 整定值与计算值相符；
- (3) 绝缘符合要求；
- (4) 直流电压不低于额定值的 80%；
- (5) 保护装置整洁，连接片使用正确。

#### 77. 短路和振荡的主要区别是什么？

- (1) 振荡过程中，由并列运行发电机电势间相角差所决定的电气量是平滑变化的，而短路时的电气量是突变的；
- (2) 振荡过程中，电网上任一点的电压之间的角度，随着系统电势间相角差的不同而改变，而短路时电流和电压之间的角度基本上是不变的；
- (3) 振荡过程中，系统是对称的，故电气量中只有正序分量，而短路时各电气量中不可避免地将出现负序和零序分量。

#### 78. 什么是锅炉经济负荷？它与锅炉效率有什么关系？

锅炉运行中效率最高时的负荷称为锅炉经济负荷。

在经济负荷下锅炉效率是随着锅炉负荷增加而上升。在经济负荷以上，锅炉的效率是随着锅炉负荷的增加而下降。

#### 79. 运行中防止低温腐蚀的措施？

- 1) 采用低氧燃烧。
- 2) 控制炉膛燃烧温度水平，减少  $\text{SO}_3$  的生成。
- 3) 定期吹灰，利于清除积灰，又利于防止低温腐蚀。
- 4) 对受热面的冷端积灰定期用碱性水冲洗。
- 5) 避免和减少尾部受热面漏风。

#### 80. 为什么汽压升高，过热汽温也会升高？

这是因为当气压升高时，饱和温度也会升高，则从水变为蒸汽需要消耗更多的热量，在燃料不变的情况下，锅炉的蒸发量瞬间减少，即通过过热器的蒸汽量减少，相对吸热量增加，

导致过气温升高。

### 81. 汽轮机冲转条件中，为什么规定要有一定数值的真空？

汽轮机冲转前必须有一定的真空，一般为60kPa左右，若真空过低，转子转动就需要较多的新蒸汽，而过多的乏汽突然排至凝汽器，凝汽器汽侧压力瞬间升高较多，可能使凝汽器汽侧形成正压，造成排大气安全薄膜损坏，同时也会给汽缸和转子造成较大的热冲击。

冲动转子时，真空也不能过高，真空过高不仅要延长建立真空的时间，也因为通过汽轮机的蒸汽量较少，放热系数也小，使得汽轮机加热缓慢，转速也不易稳定，从而会延长启动时间。

### 82. 新蒸汽温度过高对汽轮机有何危害？

制造厂设计汽轮机时，汽缸、隔板、转子等部件是根据蒸汽参数的高低选用钢材的。每种钢材有它一定的最高允许工作温度，在这个温度以下，它有良好的机械性能。如果运行温度高于设计值很多时，势必造成金属机械性能的恶化，强度降低，脆性增加，导致汽缸蠕胀变形，叶轮在轴上的套装松弛，汽轮机运行中发生振动或动静摩擦；严重时，设备损坏，故汽轮机在运行中不允许超温运行。

### 83. 正常停机前应做好哪些准备工作？

正常停机前应做好下列准备工作：

（1）试验辅助油泵。停机过程中，主要通过辅助油泵来确保转子惰走及盘车时轴承润滑和轴颈冷却的用油，因此，停机前要对交、直流润滑油泵进行试验和油压联动回路的试验，发现问题要及时处理，否则不允许停机。

（2）进行盘车装置电动机和顶轴油泵试验。盘车装置电动机应转动正常，顶轴油泵运转正常，以保证停机后能顺利投入盘车。

（3）检查各主蒸汽门、调汽门无卡涩。用活动试验阀对主蒸汽门和调汽门进行活动试验，确保无卡涩现象。

（4）检查旁路系统。滑参数停机过程中，要用旁路系统调整锅炉蒸汽参数及维持锅炉最低稳定燃烧负荷，所以要检查旁路系统动作正常。

（5）切换密封油泵。如果是射油器供给发电机密封油时，应提前切换为密封油泵运行，并检查密封油自动调整装置工作正常。

### 84. 发电机强励的作用？

（1）增加系统的稳定性；

(2) 在切除系统短路故障后使系统电压迅速恢复;

(3) 提高带时限保护的動作可靠性;

(4) 改善系统事故时电动机的自启动条件。

#### 85. 发变组的非电量保护有哪些?

(1) 主变、高厂变瓦斯保护;

(2) 发电机断水保护;

(3) 主变温度高保护;

(4) 主变冷却器全停保护等。

#### 86. 为什么变压器差动保护不能代替瓦斯保护?

变压器瓦斯保护能反应变压器油箱内的任何故障, 如铁芯过热烧灼、油面降低等, 而差动保护对此无反应。又如变压器绕组发生少数线匝的匝间短路, 虽然短路匝内短路电流很大会造成局部绕组严重过热产生强烈的油流向油枕方向冲击, 但表现在相电流上其量值却不大, 所以差动保护反应不出, 但瓦斯保护对此却能灵敏地加以反应。因此, 差动保护不能代替瓦斯保护。

#### 87. 什么叫断路器失灵保护?

失灵保护又称后备接线保护。该保护装置主要考虑由于各种因素使故障元件的保护装置动作, 而断路器拒绝动作(上一级保护灵敏度又不够), 将有选择地使失灵断路器所连接母线的断路器同时断开, 防止因事故范围扩大使系统的稳定运行遭到破坏, 保证电网安全。这种保护装置叫断路器失灵保护。

#### 88. 厂用电动机低电压保护起什么作用?

(1) 当电动机供电母线电压短时降低或短时中断时, 为了防止多台电动机自启动使电源电压严重降低, 通常在次要电动机上装设低电压保护;

(2) 当供电母线电压低到一定值时, 低电压保护动作将次要电动机切除, 使供电母线电压迅速恢复到足够的电压, 以保证重要电动机的自启动。

#### 89. 简述正常运行时生成NO<sub>x</sub>的主要因素有哪些?

(1) 火焰温度。火焰温度低, NO<sub>x</sub> 生成量少;

(2) 燃烧区域氧浓度。含氧量低, NO<sub>x</sub> 生成量少;

(3) 燃烧产物在高温区的停留时间。时间短, NO<sub>x</sub> 生成量少;

(4) 燃料中氮的含量。含氮量低, NO<sub>x</sub> 生成量少;

(5) 煤中的燃烧比（固定碳/挥发分）大、NO<sub>x</sub> 生成量高

### 90. 风机的主轴承温度高的原因？如何处理？

原因：

- 1) 润滑油流量不足
- 2) 冷却器的冷却水量不足
- 3) 冷却器内粘附污物
- 4) 轴承内有异物，或损坏

处理：

- 1) 适当调整溢流增加油压
- 2) 检查冷却水量，冷却水管是否堵塞。
- 3) 清洗水冷管内外部
- 4) 检查轴承，有异响则更换

当主轴承温度超过规定值时，将会报警，运行人员需监视该温度并分析产生的原因，如温度继续升高达跳闸时必须立即停机。

### 91. 风机振动大的主要原因是什么？

- (1) 风机未对中
- (2) 主轴承故障
- (3) 转子不平衡
- (4) 喘振
- (5) 风筒支板或底座板开焊

### 92. 为什么排汽缸要装喷水降温装置？

在汽轮机起动、空载及低负荷时，蒸汽流量很小，不足以带走蒸汽与叶轮摩擦产生的热量。从而引起排汽温度升高，排汽缸温度也升高。排汽温度过高会引起排汽缸较大的变形，破坏汽轮机动静部分中心线的一致性，严重时会引起机组振动或其它事故。所以，大功率机组都装有排汽缸喷水降温装置。

小机组没有喷水降温装置，应尽量避免长时间空负荷运行而引起排汽缸温度超限。

### 93. 热态启动时，为什么要求新蒸汽温度高于汽缸温度50~80℃？

机组进行热态启动时，要求新蒸汽温度高于汽缸温度50~80℃。这可以保证新蒸汽经调节汽门节流、导汽管散热、调节级喷嘴膨胀后，蒸汽温度仍不低于汽缸的金属温度。因为机

组的启动过程是一个加热过程，不允许汽缸金属温度下降。如在热态启动中新蒸汽温度太低，会使汽缸、法兰金属产生过大的应力，并使转子由于突然受冷却而产生急剧收缩，高压差胀出现负值，使通流部分轴向动静间隙消失而产生摩擦，造成设备损坏。

#### 94. 汽轮机调速系统应满足什么要求？

汽轮机调速系统应满足下列要求：

- (1) 当主蒸汽门全开状态时，调速系统能维持汽轮机空负荷运行。
- (2) 当汽轮机由满负荷突然甩到空负荷时，调速系统能维持汽轮机的转速在危急保安器动转速以下。
- (3) 主蒸汽门和调汽门门杆、错油门、油动机及调速系统的各活动、连接部件，没有卡涩和松动现象。当负荷变化时，调汽门应平稳地开、关；负荷不变化时，负荷不应有摆动。
- (4) 设计允许范围内的各种运行方式下，调速系统必须能保证使机组顺利并入电网，加负荷额定、减负荷到零、与电网解列。
- (5) 调速系统的全部零件要安全、可靠。
- (6) 当危急保安器动作后，应保证主蒸汽门关闭严密。

#### 95. 什么叫重合闸后加速？

在被保护线路发生故障时，保护装置有选择性地将故障部分切除，与此同时重合闸装置动作，进行一次重合。若重合于永久故障时，保护装置即不带时限无选择性的动作跳开断路器这种保护装置称为重合闸后加速。

#### 96. 直流动力母线接带哪些负荷？

直流动力母线主要是接大的直流动力负荷，如断路器合闸及储能电源、直流润滑油泵、直流密封油泵、UPS 的直流电源及事故照明等。该系统正常情况下不带负荷或接带瞬时负荷，因此只保留浮充电电流。事故情况下靠蓄电池放电维持直流母线电压。

#### 97. 在何种情况下，蓄电池室内易引起爆炸？如何防止？

蓄电池在充电过程中，水被分解产生大量的氢气和氧气。如果这些混合的气体，不能及时排出室外，一遇火花，就会引起爆炸。

预防的方法是：

- (1) 密封式蓄电池的加液孔上盖的通气孔，经常保持畅通，便于气体逸出；
- (2) 蓄电池内部连接和电极连接要牢固，防止松动打火；
- (3) 室内保持良好的通风；

(4)蓄电池室内严禁烟火；室内应装设防爆照明灯具，且控制开关应装在室外。

#### 98. 工作压力水压试验的合格标准。

(1) 停止上水后（在给水管不漏的条件下）5min 压力下降值：主蒸汽系统不大于 0.50MPa，再热蒸汽系统不大于 0.25MPa。

(2) 承压部件无漏水及湿润现象。

(3) 承压部件无残余变形。

#### 99. 煤粉锅炉的积灰及结渣对锅炉运行有何危害？

(1) 恶化传热，加剧结渣过程；

(2) 换热量减少，出口烟温升高；

(3) 水冷壁结渣、积灰较多时，易造成高温腐蚀；

(4) 降低锅炉效率；

(5) 结渣严重时，大块渣落下易砸坏水冷壁，造成恶性事故。

#### 100. 锅炉在低负荷时为何不宜多使用喷水减温？

锅炉在低负荷运行调节汽温时，不宜多使用减温水是因为：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，造成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。

## 第五部分 论述题

### 1. 机组启动前向轴封送汽要注意哪些问题？

- 答：1) 轴封供汽前应先对送汽管进行暖管排尽疏水。
- 2) 必须在连续盘车下向轴封送汽。热态启动应先送轴封供汽，后抽真空。
- 3) 向轴封送汽的时间必须恰当，冲转前过早的向轴封送汽，会使上下缸温差增大或胀差增大。
- 4) 要注意轴封送汽的温度与金属温度的匹配。热态启动用适当的备用汽源，有利于胀差的控制，如果系统有条件将轴封供汽的温度调节，使之高于轴封体温度则更好，而冷态启动则选用低温汽源。
- 5) 在高、低温轴封汽源切换时必须谨慎，切换太快不仅引起胀差的显著变化，而且可能产生轴封处不均匀的热变形，从而导致摩擦、振动。

## 2. 高加上、下端差指什么？影响上下端差的因素？

- 答：1) 加热器上端差为进至加热器的蒸汽的饱和温度与加热器出口水温间的差值。
- 2) 加热器下端差为加热器疏水温度与加热器进口水温间的差值。

影响上下端差原因：

- 1) 加热器表面脏污；
- 2) 加热器汽侧积聚空气或不凝结气体
- 3) 加热器水位不正常或加热器泄漏。

## 3. 汽轮机胀差异常的原因？

- 答：1) 汽机启动时，主、再热蒸汽温度与汽缸温度不匹配。
- 2) 在变工况时，汽缸膨胀受阻。
- 3) 运行时主、再热气温急剧下降。
- 4) 汽轮机进冷汽冷水。
- 5) 热工仪表指示失常。
- 6) 汽轮机负荷变化范围大。
- 7) 轴向位移增大引起胀差异常。
- 8) 轴封温度或主机真空过高。

## 4. 汽轮机轴向位移大的原因？

- 答：1) 推力瓦或推力轴承磨损严重。
- 2) 汽轮机水击。
- 3) 汽轮机负荷、流量发生剧烈增大。

- 4) 回热系统运行方式改变。
- 5) 热工仪表指示失误。
- 6) 汽机通流部分严重结垢（在相同工况下运行时，调节级压力有异常升高）。
- 7) 叶片大量断落。
- 8) 凝汽器真空下降。
- 9) 发电机转子窜动。

### 5. 试论述倒闸操作中应重点防止那些误操作事故？

50%以上的电气误操作事故发生在 10kV 及以下系统；另外，以下五种误操作，约占电气误操作事故的 80%以上，其性质恶劣，后果严重，是日常防止误操作的重点：

- 1) 误拉、误合断路器或隔离开关。
- 2) 带负荷拉合隔离开关。
- 3) 带电挂地线或带电合接地刀闸。
- 4) 带地线合闸。
- 5) 非同期并列。除以上 5 点外，防止操作人员高空坠落，误入带电间隔、误登带电架构、避免人身触电，也是倒闸操作中应注意的重点。

### 6. 变压器在运行中发生不正常的温升，应如何处理？

变压器不正常温升的处理原则是当变压器在运行中油温或绕组温度超过允许值时，应查明原因，并采取相应措施使其降低，同时须进行下列工作：

- (1) 检查变压器的负荷和冷却介质的温度，核对该负荷和冷却介质温度下应有的油温和绕组温度。
- (2) 核对变压器的显示屏显示温度和就地温度计有无异常。
- (3) 检查冷却装置是否异常。备用冷却器是否投入，若未投则应立即手动启动。
- (4) 调整负荷、运行方式，使变压器温度不超过允许值。经检查冷却装置及测温装置均正常，调整负荷、运行方式仍无效，变压器油温或绕组温度仍有上升趋势，或油温比正常时同样负荷和冷却温度下高出 10℃以上，应立即汇报有关领导，停止变压器运行。在处理过程中应通知有关检修人员到场参与处理。

### 7. 电动机在运行中产生异常声是什么原因？

- (1) 三相电线中断一相；
- (2) 三相电压不平衡；

- (3)轴承磨损严重或缺油;
- (4)定子与转子发生磨擦;
- (5)风扇与风罩或机盖磨擦;
- (6)机座松动。

#### 8. 如何防止锅炉受热面的高、低温腐蚀?

答:

高温腐蚀的防止:

- (1)运行中组织好燃烧,控制合理的过剩空气系数,防止一次风冲刷壁面,使未燃尽的煤粉在结焦面上停留,合理配风,防止喷口附近出现还原性气体。
- (2)提高金属的抗腐蚀能力。
- (3)降低燃料中的含硫量。

低温腐蚀的防止:

- (1)采用热风再循环和暖风器,提高空预器的进风温度,使空预器的冷端壁温超过酸露点温度。
- (2)燃烧中降低含硫量,运行中采用低氧燃烧。
- (3)采用耐腐蚀的玻璃等材料制成空预器。
- (4)将空预器的冷端独立,便于检修时更换。

#### 9. 空气预热器着火如何处理?

答:

- (1)立即投入空气预热器吹灰系统。
- (2)关闭热风再循环门(或停止暖风机运行)。
- (3)经上述处理无效,排烟温度继续不正常升高,应紧急停炉,停止制粉系统、一次风机和引送风机,关闭所有烟气挡板,将故障侧辅助电动机投入,开启所有的疏水门,投入水冲洗装置进行灭火,如冲洗水泵无法启动,立即启动消防水泵,用消防水至冲洗水系统进行灭火。
- (4)确认空气预热器内着火熄灭后,停止吹灰和灭火装置运行,关闭冲洗门,待余水放尽后关闭所有疏水门。
- (5)对转子及密封装置的损坏情况进行一次全面检查,如有损坏不得再启动空气预热器,由检修处理正常后方可重新启动。

## 10. 论述降低NOX 的燃烧技术措施？

答：

目前，低NOX燃烧技术主要是从以下四个方面来控制：

(1) 空气分级燃烧技术：将空气分成多股，使之逐渐与煤粉相混合而燃烧，这样可以减少火焰中心处的风煤比。由于煤在热分解和着火阶段缺氧，故可以抑制NOX的产生；

(2) 烟气再循环燃烧技术：将锅炉尾部烟气抽出掺混到一次风中，一次风因烟气混入而氧气浓度降低，同时低温烟气会使火焰温度降低，也能使NOX的生成受到抑制；

(3) 浓淡燃烧技术：由于煤粉在浓相区着火燃烧是在缺氧条件下进行的，因此可以减少NOX的生成量；

(4) 燃料分级燃烧法：向炉内燃尽区再送入一股燃料流，使煤粉在氧气不足的条件下热分解，形成还原区。在还原区内使已生成的NOX还原成N<sub>2</sub>。

## 11. 影响凝结放热的因素有哪些？

答：影响凝结放热的因素有：

(1) 蒸汽中含有不凝结气体：当蒸汽中含有空气时，空气附着在冷却表面，造成热阻，影响蒸汽与冷却表面的接触，使蒸汽凝结放热减弱。

(2) 蒸汽流动的速度和方向：当蒸汽流动方向和水膜流动方向相同时，因摩擦作用会使水膜变薄，水膜的热阻减小，凝结放热系数增大；当蒸汽流动方向和水膜流动方向不同时，凝结放热系数减小。蒸汽流动速度较高时，将会把水膜吹离冷却水表面，使蒸汽与冷却表面直接接触，凝结放热系数会大大增加。

(3) 冷却表面的情况：冷却表面粗糙不平和不清洁时，会使凝结水膜向下流动阻力增加，从而增加了水膜厚度，增加了热阻，凝结放热系数减小。

(4) 管子排列方式：管子的排列方式有顺排、叉排和辐排等。当管子排数相同时，下排管子受上排管子的凝结水膜下落影响为顺排最大、叉排最小，所以管子叉排时的放热系数最大。

## 12. 汽轮机凝汽器真空下降的原因有哪些？

答：凝汽器真空下降的原因有：

(1) 循环水泵故障：水泵吸入管处漏气或入口滤网堵塞以及水池水位低，出口门误关，使冷却水量减少或中断。

(2) 抽气装置发生故障，不能正常抽气，如射水抽气器的水压不足，混合冷却的蒸汽抽气

器虹吸作用被破坏，表面冷却的蒸汽抽气器冷却水量不足、疏水不畅等。

- (3) 凝汽器铜管脏污，使传热效果降低或铜管堵塞。
- (4) 凝汽器水位升高，淹没了部分铜管和抽气。
- (5) 真空系统不严密，漏入空气。
- (6) 排汽缸安全门有破损漏空。
- (7) 凝汽器热负荷太大。

### 13. 机组启动中向轴封送汽有哪些注意事项？

答：机组启动中向轴封送汽有如下注意事项：

- (1) 送汽前应对汽封管道进行暖管，使管道内疏水排尽。
- (2) 送汽应在连续盘车状态下进行，而且热态启动时应先送汽后抽真空。
- (3) 送汽的时间要恰当，冲转前过早地向轴封供汽，可能造成上、下缸温差增大，或使胀差正值增大。
- (4) 供汽温度要与金属温度相匹配，在汽封源切换时也一定要注意匹配，否则会使胀差不易调控，还可能在轴封处产生不均匀的热变形，从而导致摩擦、振动。

### 14. 机组冷态启动中胀差是如何变化的？

答：汽轮机冷态启动前，汽缸一般要进行预热，轴封要供汽，此时汽轮机胀差总体表现为正胀差。从冲转到到定速阶段，汽缸和转子温度要发生变化，由于转子加热快，故汽轮机的正胀差呈上升趋势。但这一阶段蒸汽流量小，高压缸主要是调节级做功，金属的加热也主要在该级范围内，若进汽温度稳定无波动，汽轮机胀差变化平缓；对采用中压缸启动的机组，这阶段胀差变化则主要发生在中压缸。低压缸胀差还要受摩擦鼓风热量、离心力等因素的影响。当机组并网接带负荷后，由于蒸汽温度的进一步提高，以及通过汽轮机的蒸汽流量的增加，使得蒸汽与汽缸转子的热效换加剧，正胀差大幅度增加。对于启动性能较差的机组，在启动过程中要完成多次暖机，以缓解胀差大的矛盾。当汽轮机进入准稳态区或启动过程结束时，正胀差值达到最大。

### 15. 电机中使用的绝缘材料分哪几个等级？各级绝缘的最高允许工作温度是多少？

- (1) 电机中使用的绝缘材料按照耐热性能的高低，分为 7 个等级，即 Y、A、E、B、F、H、C 级。
- (2) 各级绝缘的最高允许工作温度是：Y 级绝缘，90℃；A 级绝缘，105℃；E 级绝缘，120℃；B 级绝缘，130℃；F 级绝缘，155℃；H 级绝缘，180℃；C 级绝缘，180℃以上。

### 16. 机组正常运行时，若发生发电机失磁故障，应如何处理？

(1) 当发电机失去励磁时，失磁保护应动作，按发电机变压器组断路器跳闸处理。

(2) 若失磁保护未动作，且危及系统及本厂厂用电的安全运行时，则应立即用发电机紧急解列断路器(或逆功率保护)及时将失磁的发电机解列，并应注意高压厂用电应自投成功，若自投不成功，则按有关厂用电事故处理原则进行处理。

(3) 在上述处理的同时，应尽量增加其它未失磁机组的励磁电流，以提高系统电压和稳定能力。

(4) 发电机解列后，应查明原因，消除故障后才可以将发电机重新并列。

### 17. 变压器运行中，发生哪些现象，可以投入备用变压器后，将该变压器停运处理？

(1) 套管发生裂纹，有放电现象；

(2) 变压器上部落物危及安全，不停电无法消除；

(3) 变压器严重漏油，油位计中看不到油位；

(4) 油色变黑或化验油质不合格；

(5) 在正常负荷及正常冷却条件下，油温异常升高 10℃ 及以上；

(6) 变压器出线接头严重松动、发热、变色；

(7) 变压器声音异常，但无放电声；

(8) 有载调压装置失灵、分接头调整失控且手动无法调整正常时。

### 18. 氢气纯度下降对发电机的影响有哪些？影响纯度的因素有那些？

氢气纯度下降对发电机的影响有：

(1) 氢气是易燃易爆性气体，在密闭容器中，当氢气和空气混合，氢气含量在 4%~75% 时，就形成易爆炸的混合气体，因此要求发电机内氢气纯度保持在 96% 以上。

(2) 氢气纯度下降时，混合气体的密度随氢气纯度的下降而增加，使发电机的通风摩擦损耗随纯度降低而上升。一般情况下，氢气压力不变，氢气纯度降低 1%，其通风摩擦损耗约增加 11%。

发电机运行中影响氢气纯度的原因主要是氢侧回油带入融于油中的空气，或密封油的油位过低时从补油中混入的空气。

### 19. 为什么对流过热器的汽温随负荷的增加而升高？

答：

在对流过热器中，烟气与管壁外的换热方式主要是对流换热，对流换热不仅与烟气的温度，

而且与烟气的流速有关。当锅炉负荷增加时，燃料量增加烟气量增多，通过过热器的烟气流速相应增加，因而提高了烟气侧的对流放热系数；同时，当锅炉负荷增加时，炉膛出口烟气温度也升高，从而提高了过热器平均温差。虽然流经过热器的蒸汽流量随锅炉负荷的增加而增加，其吸热量也增多；但是，由于传热系数和平均温差同时增大，使过热器传热量的增加大于蒸汽流量增加而要增加的吸热量。因此，单位蒸汽所获得的热量相对增多，出口汽温也就相对升高。

## 20. 分析磨煤机堵磨有哪些原因，堵磨后如何处理？

答：

原因：1、给煤量过大，磨煤机过负荷。2、风煤不匹配，风量偏低。3、磨进口风温或磨后温度偏低。4、一次风压偏低。5、石子煤不畅堵塞。6、磨辊不转。7、原煤水分大。8、磨煤机暖磨不充分。9、磨煤机停运前未充分吹扫。10、加载弹簧失效。11、磨煤机靠背轮脱开。处理：1、降低给煤机转速，必要时可停运给煤机。2、缓慢增加磨煤机通风量进行吹通。3、加强石子煤排放，避免堵塞进风口。4、根据现象判断堵磨具体原因，必要时停止磨煤机，联系检修处理。5、堵磨处理期间，注意控制汽温、负荷相对稳定。

## 21. 风机发生喘振和失速的原因？怎样预防？

答：

风机动叶片前后压差大小决定于动叶冲角的大小，在临界冲角值以内其压差大致与叶片冲角成正比，不同的叶片叶型有不同的临界冲角数值。翼型的冲角不超过临界值气流沿叶片凸面平稳地流过，一旦叶片的冲角超过临界值，气流会离开叶片凸面发生边界层分离现象，产生大区域的涡流，此时风机的全压下降这种情况被称作风机失速现象。轴流风机在不稳定工况区运行时，还可能发生流量、全压和电流的大幅度的波动，气流会发生往复流动，风机及管道会产生强烈的振动，噪声显著增高，这种不稳定工况称为喘振。

在选择轴流风机时应仔细核实风机的经常工作点是否落在稳定区内，同时在选择调节方法时，需注意工作点的变化情况，动叶可调轴流风机由于改变动叶的安装角进行调节，所以当风机减少流量时，小风量使轴向速度降低而造成的气流冲角的改变，恰好由动叶安装角的改变得以补偿，使气流的冲角不至于增大，于是风机不会产生旋转脱流，更不会产生喘振。动叶安装角减小时，风机不稳定区越来越小，这对风机的稳定运行是非常有利的。

防止喘振的具体措施：

1) 使泵或风机的流量恒大于 $Q_K$ 。如果系统所需要的流量小于 $Q_K$ 时，可装设再循环管或自

动排出阀门，使风机的排出流量恒大于 $Q_K$ 。

2) 如果管路性能曲线不经过坐标原点时，改变风机的转速，也可能得到稳定的运行工况，通过风机各种转速下性能曲线中最高压力点的抛物线，将风机的性能曲线分割为两部分，右边为稳定工作区，左边为不稳定工作区，当管路性能曲线经过坐标原点时，改变转速并无效果，因此时各转速下的工作点均是相似工况点。

3) 对轴流式风机采用可调叶片调节，当系统需要的流量减小时，则减小其安装角，性能曲线下移，临界点向左下方移动，输出流量也相应减小。

4) 最根本的措施是尽量避免采用具有驼峰形性能曲线的风机，而采用性能曲线平直向下倾斜的风机。

## 22. 运行中汽轮机发生水冲击有什么特征？如何进行紧急处理？

答：运行中汽轮机发生水冲击的特征有：

- (1) 进汽温度急剧下降。
- (2) 主蒸汽门、调汽门门杆、轴封处、汽缸结合面冒白色的湿蒸汽或溅出水滴。
- (3) 管道内有水击声和强烈振动。
- (4) 负荷降低，机组声音变沉，振动突然增大。
- (5) 轴向位移增大，推力轴承金属温度升高，胀差减少。
- (6) 汽机上、下缸金属温差增大或报警。
- (7) 盘车状态下盘车电流增大。

当汽轮机发生水冲击时，必须立即破坏真空紧急停机，并开启汽轮机本体和主蒸汽管道上的疏水门，进行疏水；记录转子惰走时间，倾听机组内部声音；盘车前应手动盘动转子轻松，并注意盘车电流的变化。

## 23. 什么是循环水温升？温升大小的原因是什么？

答：循环水温升是指凝汽器冷却水出口温度与进口水温的差值。温升是凝汽器经济运行的一个重要指标，可用来监视凝汽器冷却水量是否满足汽轮机排汽冷却之用，因为在一定的蒸汽流量下有一定的温升值。另外，温升还可供分析凝汽器铜管是否堵塞、是否清洁等。

温升大的原因有：① 蒸汽流量增加；② 冷却水量减少；③ 铜管清洗后较干净。

温升小的原因有：① 蒸汽流量减少；② 冷却水量增加；③ 凝器铜管结垢污脏；④ 真空系统漏空气严重。

## 24. 什么叫凝结水的过冷却度？过冷却度大有哪些原因？

答：在凝汽器压力下的饱和温度减去凝结水温度称为过冷却度。从理论上讲，凝结水温度应和凝汽器的排汽压力下的饱和温度相等，但实际上各种因素的影响使凝结水温度低于排汽压力下的饱和温度。

出现凝结水过冷的原因有：

(1) 凝汽器构造上存在缺陷，管束之间的蒸汽没有充分地通往凝汽器下部的通道，使凝结水自上部管子流下，落到下部管子的上面再度冷却，而遇不到汽流加热，当凝结水流至热水井中时造成过冷却度大。

(2) 凝汽器水位高，致使部分铜管被凝结水淹没而产生过冷却。

(3) 凝汽器汽侧漏空气或抽气设备运行不良，造成凝汽器内蒸汽分压力下降而引起过冷却。

(4) 凝汽器铜管破裂，凝结水内漏入循环水（此时凝结水质量恶化，如硬度超标等）。

(5) 凝汽器冷却水量过多或水温过低。

## 25. 什么是凝汽器端差？端差增大有哪些原因？

答：凝汽器压力下的饱和温度与凝汽器冷却水出口温度之差称为端差。

对一定的凝汽器，端差的大小与凝汽器冷却水入口温度、凝汽器单位面积蒸汽负荷、凝汽器铜管的表面洁净度、凝汽器内的漏入空气量以及冷却水在管内的流速有关。一个清洁的凝汽器，在一定的循环水温度、循环水量及单位蒸汽负荷下就有一定的端差值指标。一般而言，循环水量愈大，冷却水出口温度愈低，端差愈大；反之亦然。单位蒸汽负荷愈大，端差愈大；反之亦然。实际运行中，若端差值比端差指标值高得太多，则表明凝汽器冷却表面铜管污脏，致使导热条件恶化。

端差增大的原因有：① 凝汽器铜管水侧或汽侧结垢；② 凝汽器汽侧漏入空气；③ 冷却水管堵塞；④ 冷却水量减少等。

## 26. 运行中如何防止发电机滑环冒火？

(1) 检查电刷型号，必须使用制造厂家指定的或经过试验适用的同一型号的电刷；

(2) 用弹簧秤检查电刷压力，并进行调整。各电刷压力应均匀，其差别不应超过 10%；

(3) 更换磨得过短，不能保持所需压力的电刷；

(4) 电刷接触面不洁时，用干净帆布擦去或刮去电刷接触面的污垢；

(5) 电刷和刷辫、刷辫和刷架间的连接松动时，应检查连接处的接触程度，设法紧固；

(6) 检查电刷在刷盒内能否上下自如地活动，更换摇摆和卡涩的电刷；

(7) 用钳形电流表检测电刷电流分布情况。对负荷过重、过轻的电刷及时调整处理，重点是

使电刷压力均匀、位置对准集电环（滑环）圆周的法线方向、更换发热磨损的电刷。

### 27. 为什么电流互感器在运行中其二次侧不允许开路？

电流互感器在运行中当一次电流为额定值时，由于二次电流产生的去磁磁通抵消大部分一次电流产生的激磁磁通，使其铁芯中的磁通密度仅为 600 到 1000 高斯。如果电流互感器运行中二次侧开路，则二次侧无电流，去磁磁通消失，铁芯中的磁通急剧增加，使铁芯马上严重饱和（磁通密度可高达 14000 ~18000 高斯），磁通随时间变化的曲线变为平顶波，当磁通曲线过零点时，其变化非常快，对应于该点的感应电势非常高（高达上万伏）。于是，电流互感器运行中二次侧开路就产生以下后果：

- 1) 产生很高的电压对设备和运行人员有很大危险。
- 2) 铁芯损耗增加，引起严重发热，有烧毁的可能性。
- 3) 在铁芯中产生剩磁，使电流互感器的误差增大。

所以，电流互感器运行中其二次侧严禁开路。

### 28. 运行中，定子铁芯个别点温度突然升高时应如何处理？

运行中，若定子铁芯个别点温度突然升高，应当分析该点温度上升的趋势及有功、无功负荷变化的关系，并检查该测点的正常与否。若随着铁芯温度、进出风温度和进出风温差显著上升，又出现“定子接地”信号时，应立即减负荷解列停机，以免铁芯烧坏。

### 29. 机组水汽质量异常处理原则

答：

- 1) 当水汽质量劣化时，应迅速检查取样是否有代表性，化验结果是否正确；并综合分析系统中水、汽质量的变化，确认判断无误后，应首先进行必要的化学处理，使给水质量在规定的时间内恢复到标准值。若不能恢复，并威胁设备安全经济运行时，应采取紧急措施，直至停止机组运行；
- 2) 各项水汽质量达到一级处理值时，有因杂质造成腐蚀、结垢、积盐的可能性，应在 72 小时内恢复到标准值；
- 3) 各项水汽质量达到二级处理值时，肯定有因杂质造成腐蚀、结垢、积盐的可能性，应在 24 小时内恢复到标准值；
- 4) 各项水汽质量达到三级处理值时，正在进行腐蚀、结垢、积盐，如水质不好转，应在 4 小时内恢复到标准值；
- 5) 在异常处理的每一级中，如果在规定的时间内不能恢复正常，则应采用更高一级的处理

方法。

### 30. 论述锅炉尾部再次燃烧的预控。

答：

当确认锅炉发生二次燃烧时，应立即事故停炉。为了有效防止锅炉尾部再次燃烧须做好下列工作：

(1) 空气预热器在安装后第一次投运时，应将杂物彻底清理干净，经各方验收合格后方可投入运行。

(2) 回转式空气预热器应设有可靠的停转报警装置、完善的水冲洗系统、消防系统和必要的碱洗手段。

(3) 回转式空气预热器进行水冲、碱洗后，必须采取可靠的措施对其进行干燥。

(4) 锅炉点火时，应严格监视油枪雾化情况，一旦发现油枪雾化不良应立即停用，并进行清理。

(5) 精心调整锅炉制粉系统和燃烧系统运行工况，防止未完全燃烧的燃料积存在尾部受热面或烟道内。

(6) 运行规程应明确省煤器、空气预热器烟道在不同工况的空气预热器烟气温度限制值。

(7) 回转式空气预热器进、出口烟、风挡板，应能电动开、关，且关闭严密。

(8) 若发现回转式空气预热器停转，应立即将其隔离，加强监视，必要时投入消防系统。

(9) 锅炉负荷低于25%额定负荷时，回转式空气预热器应连续吹灰；锅炉负荷大于25%额定负荷时，回转式空气预热器至少8h吹灰一次；当回转式空气预热器烟气侧差压增加时，应适当增加吹灰次数。

(10) 锅炉停炉一周以上，必须对回转式空气预热器受热面进行检查。

### 31. 漏风对锅炉运行的经济性和安全性有何影响？

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，使引风机电耗增大。如果漏风严重，引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，结渣可能性加剧，甚至不得不限制锅炉出力。

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，会降低炉膛出口烟温。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少，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，烟气经过更多受热面之后，烟温将达到或超过原有温度水平，会使排烟热损失明显上升。

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，只使引风机电耗增大。

### 32. 汽轮机启动时为什么要限制上、下缸的温差？

答：汽轮机汽缸上、下存在温差，将引起汽缸的变形。上、下缸温度通常是上缸高于下缸，因而上缸变形大于下缸，引起汽缸向上拱起，发生热翘曲变形，俗称猫拱背。汽缸的这种变形使下缸底部径向动静间隙减小甚至消失，造成动静部分摩擦，尤其当转子存在热弯曲时，动静部分摩擦的危险更大。

上、下缸温差是监视和控制汽缸热翘曲变形的指标。大型汽轮机高压转子一般是整锻的，轴封部分在轴体上车旋加工而成，一旦发生摩擦就会引起大轴弯曲发生振动，如不及时处理，可能引起永久变形。汽缸上下温差过大常是造成大轴弯曲的初始原因，因此汽轮机启动时一定要限制上、下缸的温差。

### 33. 大型汽轮机为什么要低负荷运行一段时间后再进行超速试验？

汽轮机启动过程中，要通过暖机等措施尽快把转子温度提高到脆性转变温度以上，以增加转子承受较大的离心力和热应力的能力，大型机组由于转子直径较大，启动过程中产生较大的离心力，同时热应力也随之增加，机组定速后，转子表面与中心的温度差仍然很大，转子中心处受到很大拉应力的作用。因此时转子中心温度尚未达到脆性断裂值，所以规定在做超速前先带部分负荷暖机，以提高转子温度，待转子中心温度达到脆性转变温度以上时，再做超速。电力工业技术管理法规：规定带10%负荷以上，暖机3至4小时后，方可做超速试验。

### 34. 防止汽轮机超速事故的措施有哪些？

答：防止汽轮机超速事故的措施为：

- (1) 坚持调速系统静态试验，保证速度变动率和迟缓率符合规定。
- (2) 对新安装机组及对调速系统进行技术改造后的机组均应进行调速系统动态特性试验，并保证甩负荷后飞升转速不超过规定值，能保持空负荷运行。
- (3) 机组大修后，甩负荷试验前，危急保安器解体检查后，运行2000h后都应做超速试验。

(4) 合理整定同步器的调整范围。一般其上限比额定转速 $n_e$ 高，为 $+7\%n_e$ ，其下限比额定转速 $n_e$ 低，为 $-5\%n_e$ 。

(5) 各项附加保护符合要求并投入运行。

(6) 各主汽阀、调节汽阀开关灵活，严密性合格，发现缺陷及时消除。

(7) 定期活动自动主汽阀、调节汽阀，定期试验抽汽止回阀。

(8) 定期进行油质分析化验。

(9) 加强蒸汽品质监督，防止门杆结垢。

(10) 发现机组超速立即停机破坏真空。

(11) 机组长期停用做好保养工作，防止调节部套锈蚀。

(12) 采用滑压运行的机组，在滑参数启动过程中，调节汽阀开度要留有富余度。

### 35. 为什么发电机转子一点接地后容易发生第二点接地？

发电机转子一点接地后励磁回路对地电压将有所升高。在正常情况下，励磁回路对地电压约为励磁电压的一半。当励磁回路的一端发生金属性接地故障时，另一端对地电压将升高为全部励磁电压值，即比正常电压值高出一倍。这种情况下运行，当切断励磁回路中的开关或一次回路的主断路器时，将在励磁回路中产生暂态过电压，在此电压作用下，可能将励磁回路中其它绝缘薄弱的地方击穿，从而导致第二点接地。

### 36. 发电机启动升压过程中为什么要监视转子电流和定子电流？

发电机升压过程中监视转子电流的目的：

1) 监视转子电流和与之对应的定子电压，可以发现励磁回路有无短路。

2) 额定电压下的转子电流较额定空载励磁电流显著增大时，可以粗略判定转子有匝间短路或定子铁芯有局部短路。

3) 电压回路断线或电压表卡涩时，防止发电机电压升得过高，威胁发电机等设备的绝缘。

4) 发电机升压过程中监视定子电流的目的是为了判断发电机出口及主变压器高压侧有无短路线。

1) 检查故障录波器，故障测距动作情况

### 37. 线路运行中跳闸如何处理？

1) 立即根据报警信号、断路器动作情况及线路表记指示综合分析判断线路故障跳闸情及重合闸成功与否。

2) 立即检查并记录相关内容

- 3) 向值长汇报分析的结果并根据值长的命令处理
- 4) 线路重合闸不成功是否进行强送电或等待对测有点后再并列应按忘掉命令执行
- 5) 在强送电前应确认已下事项：保护按正常投入，断路器完好并允许切断故障

### 38. 水冷发电机在运行中应注意些什么？

- 1) 出水温度是否正常。出水温度高，不是进水少或漏水，就是内部发热不正常，应加强监视。
- 2) 定子线圈冷却水不能中断，断水时，一般机组只允许运行 30 秒钟。
- 3) 监视发电机组的振动不超过允许值。
- 4) 监视发电机各部分温度不超过允许值，注意运行中高温点及各点温度的变化情况。

### 39. 叙述最佳过量空气系数的意义。

答：

当炉膛出口过量空气系数 过大时，燃烧生成的烟气量增多，烟气在对流烟道中的温降减小，排烟温度升高，排烟量和排烟温度增大，使排烟热损失 $q_2$ 变大；但在一定范围内炉膛出口过量空气系数 增大，由于供氧充分，炉内气流混合扰动好，有利于燃烧，使燃烧损失 $q_3+q_4$ 减小。因此，存在一个最佳的过量空气系数 $z_j$ ，可使 $q_2$ 、 $q_3$ 、 $q_4$ 损失之和最小，锅炉效率 最高。最佳 $z_j$ 可通过燃烧调整试验来确定，运行中应按最佳的 $z_j$ 来控制炉内风量。过量空气系数过小或过大都会使锅炉效率降低。

锅炉运行中，过量空气系数的大小与锅炉负荷、燃料性质、配风方式等有关。锅炉负荷越高，所需越小；负荷越低时，由于形成炉内空气动力场有最低风量的要求，导致最佳过量空气系数增大；煤质差（如燃用低挥发分煤）时，着火、燃尽困难，需要较大的过量空气系数 值；如燃烧器不能做到均匀分配风、粉，则锅炉效率降低，而且最佳过量空气系数 $z_j$ 值要大些。通过燃烧调整试验可以确定锅炉在不同负荷、燃用不同煤质时的最佳过量空气系数。若锅炉没有其他缺陷，应按最佳过量空气系数 $z_j$ 所对应的氧量控制锅炉的送风量。

### 40. 叙述燃烧器出口风速与风率的调节必要性。

答：

燃烧器保持适当的一、二、三次风出口速度和风率是建立良好的炉内工况、使风粉混合均匀、保证燃料正常着火与燃烧的必要条件。一次风速过高会推迟着火时间，过低会烧坏燃烧器喷口，并可能造成一次风管的堵管。二次风速过高或过低都可能破坏气流与燃料的正常混合、搅拌，从而降低燃烧的稳定性和经济性。燃烧器出口断面的尺寸及流速决定了一、

二、三次风量的百分率。风率的变化也对燃烧工况有很大影响。当一次风率过大时，为达到风粉混合物着火温度所需的吸热量就要多，因而达到着火所需的时间就延长，这对挥发分低的燃煤着火很不利，如果一次风温较低就更为不利。而对于挥发分较高的燃煤，由于其着火后要保证挥发分的及时燃尽，就需要有较高的一次风率。

#### 41. 轴向位移增大应如何处理？

答：轴向位移增大应做如下处理：

(1) 发现轴向位移增大，应立即核对推力瓦块温度并参考差胀表。检查负荷、汽温、汽压、真空、振动等仪表的指示，联系热工检查轴向位移指示是否正确。如确认轴向位移增大，应及时减负荷，并汇报班长、值长，维持轴向位移不超过规定值。

(2) 检查监视段压力、一级抽汽压力、高压缸排汽压力不应高于规定值，超过时应及时减负荷，汇报领导。

(3) 如轴向位移增大至规定值以上而采取措施无效，并且机组有不正常的噪声和振动，应迅速破坏真空紧急停机。

(4) 若是发生水冲击引起轴向位移增大或推动轴承损坏，应立即破坏真空紧急停机。

(5) 若是主蒸汽参数不合格引起轴向位移增大，应立即要求锅炉调整，恢复正常参数。

(6) 轴向位移达停机极限值。轴向位移保护装置应动作，若不动作，应立即手动脱扣停机。

#### 42. 运行中如何对监视段压力进行分析？

答：在安装或大修后，应在正常运行工况下对汽轮机通流部分进行实测，求得机组负荷、主蒸汽流量与监视段压力之间的关系，以作为平时运行监督的标准。

除了汽轮机最后一、二级外，调节级压力和各段抽汽压力均与主蒸汽流量成正比。根据这个关系，在运行中通过监视调节级压力和各段抽汽压力，可以有效地监督通流部分工作是否正常。

在同一负荷（主蒸汽流量）下，监视段压力增高，则说明该监视段后通流面积减少，或者高压加热器停运、抽汽减少。多数情况是因叶片结垢而引起通流面积减少，有时也可能因叶片断裂、机械杂物堵塞造成监视段压力升高。

如果调节级和高压缸 I 段、II 段抽汽压力同时升高，则可能是中压调节汽门开度受阻或者中压缸某级抽汽停运。监视段压力不但要看其绝对值增高是否超过规定值，还要监视各段之间压差是否超过规定值。若某个级段的压差过大，则可能导致叶片等设备损坏事故。

#### 43. 汽轮机超速的原因有哪些？

答：汽轮机发生超速的原因主要是调速系统不能正常工作，而起不到控制转速的作用。

下列原因可造成汽轮机转速升高：

- (1) 汽轮发电机运行中，由于电力系统线路故障，使发电机跳闸，汽轮机负荷突然甩到零。
- (2) 单个机组带负荷运行时，负荷骤然下降。
- (3) 正常停机过程中，解列的时候或解列后空负荷运行。
- (4) 汽轮机启动过程中闯过临界转速后应定速时或定速后，空负荷运行。
- (5) 进汽危急保安器超速试验。
- (6) 运行操作不当。如运行中同步器加的超过高限位置，停机过程中带负荷解列。

调速系统工作不正常造成超速的原因有：

- (1) 调速器同步器的下限太高，当汽轮机甩负荷时，致使调速汽门不能关闭。
- (2) 速度变动率大，在负荷骤然由满负荷降至零时，转速上升速度太快以致超速。
- (3) 调速系统迟缓率大，在甩负荷时，调速汽门不能迅速关闭，立即切断汽源。
- (4) 由于油质和蒸汽品质不好，使调速系统部件或调速汽门卡涩，失去控制转速的作用。

#### 44. 为防止轴瓦烧损，应采取哪些防护措施？

答：为防止轴瓦烧损、应采取以下防护措施：

- (1) 维持主油箱油位正常，定期对就地和盘上主油箱油位计进行校对，每班要记录主油箱油位，定期校对主油箱油位低报警信号，定期清理主油箱滤网。
- (2) 发现主油箱油位下降时，应检查油系统外部是否漏油，发电机内部是否进油，以及各冷油器是否泄漏，并进行补油。如果补油无效，油位降到最低值不能维持运行时，应立即停机。
- (3) 定期对主油箱底部、油系统集水器进行放水，定期进行油质化验。如果发现轴承回油窗有水珠，应立即采取措施，加强汽封的调整及滤油机的运行。
- (4) 运行中切换和解列冷油器时，要严格执行操作票制度，并由专业技术人员监护。首先确认备用的冷油器投运或有一台冷油器运行，再解列另一台冷油器。
- (5) 定期进行高压油泵、润滑油泵及密封油泵的启、停试验和热工连锁试验。
- (6) 汽轮机启动前，启动高压油泵，确认各轴承油压正常、回油正常。当冲车到转速达额定，确认油泵工作正常，且高压启动油泵电流到空载电流后，才可停下。
- (7) 每次启动冲车前和停机前，均要进行润滑油压低联动试验。
- (8) 正确投入轴瓦温度高保护、轴向位移大保护。当运行中任一轴瓦温度高过正常值时，

要查明原因，如果温度升高到保护值或轴瓦冒烟，应立即停机。

#### 45. 发电机振荡和失步的原因是什么？

发电机正常运行时发出的功率和用户的负荷功率是平衡的，发电机和系统都处在稳定状态下运行。当系统中发生某些重大干扰时，发电机与用户之间的功率平衡将遭到破坏，此时必须立即改变发电机的输出功率以求得重新达到平衡。但由于发电机的转子转动具有惯性，汽轮机调速器的动作需要一定的延时，故改变发电机的功率就要有一个过程。在这个过程中，发电机的功率和用户的负荷功率不能平衡，就会破坏发电机的稳定运行，使发电机产生振荡或失步。

#### 46. 发电机发生非同期并列有什么危害？

发电机的非同期并列，将会产生很大的冲击电流，它对发电机及与其三相串联的主变压器、断路器等电气设备破坏极大，严重时将烧毁发电机绕组，使端部变形。如果一台大型发电机发生此类事故，则该机与系统间将产生功率振荡，影响系统的稳定运行。

#### 47. 什么叫发电机的不对称运行？不对称运行对发电机产生什么影响？为什么会产生这些影响？

- 1) 由于负荷不平衡、或电力系统发生不对称短路故障等原因破坏了三相对称性，此时发电机就是处于不对称运行状态，输电线一相或两相切除（即非全相运行）也属于不对称运行
- 2) 影响：1 造成定子绕组发热。2 引起转子表面发热。3 引起发电机振动。

产生这些影响的原因：附加发热，当不对称运行时，定子三相绕组中会流过负序电流，产生负序旋转磁场，该磁场以同步转速与转子反向旋转，从而在转子的励磁绕组、阻尼绕组和转子本体中感应出两倍频的电流，引起这些部分的附加发热，甚至可能引起烧损振动另外，负序旋转磁场与转子磁场相互作用，产生 100Hz 的交变点磁力矩，同时作用在转子轴和定子机座上，使机组产生振动和噪声，增加了额外的机械应力。

#### 48. 发电机转子绕组发生两点接地有哪些危害？

- 1) 当发电机转子绕组发生两点接地后，使相当一部分绕组短路。由于电阻减小，所以另一部分绕组电流增大，破坏了发电机气隙磁场的对称性，引起发电机剧烈振动，同时无功出力降低。
- 2) 转子电流通过转子本体，如果电流较大，可能烧坏转子和磁化汽机部件，以及引起局部发热，使转子缓慢变形而偏心，进一步加剧振动。

#### 49. 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) 给粉机或给煤机工作失常，进入炉膛粉量不稳定。

#### 50. 水冷壁泄漏的现象及处理。

答：

现象：

- 1) 四管检漏装置报警，DCS 光字牌报警。
- 2) 机组补水不正常增加，除氧器水位有下降趋势。
- 3) 泄漏量较大时，给水流量不正常地大于蒸汽流量。
- 4) 泄漏严重或爆破时，炉膛负压变正，负压波动大燃烧不稳甚至灭火。炉内爆破处有异常响声，引风机投自动时静叶开大。
- 5) 附近不严密处有蒸汽和烟气喷出。

处理：

- 1) 发现水冷壁泄漏时，应立即汇报值长，联系有关人员查明泄漏点及泄漏情况。
- 2) 如果炉膛燃烧不稳应投油助燃。
- 3) 如泄漏不严重能维持运行，视情况可将给水自动切至手动，加强给水，汇报值长，适当降低机组负荷，降压运行，申请停炉。
- 4) 注意监视各受热面沿程温度和水冷壁金属温度、管间温差在允许范围，及时汇报并密切关注泄漏情况的发展。
- 5) 如泄漏严重或爆管，无法维持运行，或者有吹损邻管可能时，应立即停炉。

- 6) 停炉后保留一台引风机运行，排出炉内烟气和蒸汽。
- 7) 注意电除尘和除灰系统的工作情况，加强巡视检查，防止电除尘电极积灰，灰斗、输灰管道堵灰。
- 8) 停炉后应立即联系有关人员将省煤器、空预器积灰放尽。

#### 51. 强化煤粉气流燃烧的措施有哪些？

答：

- 1) 强化煤粉气流燃烧的措施有：
- 2) 提高热风温度。
- 3) 保持适当的空气量并限制一次风量。
- 4) 选择适当的气流速度。
- 5) 合理送入二次风。
- 6) 在着火区保持高温。
- 7) 选择适当的煤粉细度。
- 8) 在强化着火阶段的同时必须强化燃烧阶段本身。
- 9) 合理组织炉内动力工况。

#### 52. 汽轮机在启停或运行中出现大轴弯曲的主要原因有哪些？机组启动过程中防止大轴弯曲运行采取的措施有哪些？

1、主要原因：

- (1) 由于动静摩擦，使转子局部过热，产生压缩应力，出现塑性变形。在转子冷却后，受到残余拉应力的作用，造成大轴弯曲。
- (2) 汽机进冷汽、冷水，转子受冷部位产生拉应力，出现塑性变形，造成大轴弯曲。
- (3) 轴封系统故障，冷空气进入汽缸，转子急剧冷却，使动静间隙消失产生摩擦造成大轴弯曲。
- (4) 轴瓦或推力瓦磨损，使轴系轴心不一致造成动静摩擦产生弯曲事故。

2、防止大轴弯曲的措施：

- (1) 机组启动前要按规程及操作标准认真进行系统检查，如下阀门应处于正确的位置：高压旁路减温水隔离门；所有汽轮机蒸汽管道及本体疏水门；通向锅炉的减温水，给水泵中间抽头；多级水封的注水门等。
- (2) 机组启动前按规程要求进行盘车，转子的晃度不超过原始值的 $\pm 0.02\text{mm}$ 。

(3)冲转过程中应严格监视机组振动。中速暖机前轴承振动不超过0.03mm,过临界转速时,当轴承振动超过0.1mm,或相对轴振动超过0.26mm应立即打闸停机。

(4)冲转前应对主蒸汽管道、再热蒸汽管道、各联箱充分疏水暖管暖箱。

(5)严格监视主、再热蒸汽温度的变化,当汽温在10分钟内下降50℃应打闸停机。

(6)开机过程中应加强对各水箱、加热器水位的监视,防止水或冷汽进入汽缸。

(7)低负荷时应调整好凝结水泵的出口压力,防止加热器钢管破裂。

(8)投高加前要做好各项保护试验,使高加保护正常投入。

### 53. 停机过程中及停机后防止汽轮机进冷汽冷水的措施有哪些?

(1)凝汽器水位及补水门的关闭情况。

(2)高、低压旁路及减温水的关闭情况。

(3)给水泵中间抽头的关闭情况。

(4)至除氧器电动门、疏水门、轴封供汽门、门杆漏汽至除氧器隔离门(部分机组无)的关闭情况。

(5)主蒸汽、再热蒸汽至轴封供汽的隔离门的关闭情况。

(6)汽缸、法兰加热联箱进汽总门及调整门(200MW及以下机组)的关闭情况。

(7)汽缸本体疏水门、再热蒸汽冷段、热段,高压旁路后、低压旁路前的各疏水门的开启情况。

(8)停机后运行人员应经常检查汽轮机的隔离措施是否完备落实,检查汽缸温度是否下降,汽轮机上下缸温差是否超标。

### 54. 个别轴承温度升高和轴承温度普遍升高的原因有什么不同?

个别轴承温度升高的原因:

(1)负荷增加、轴承受力分配不均、个别轴承负荷重。

(2)进油不畅或回油不畅。

(3)轴承内进入杂物、乌金脱壳。

(4)靠轴承侧的轴封汽过大或漏汽大。

(5)轴承中有气体存在、油流不畅。

(6)振动引起油膜破坏、润滑不良。

轴承温度普遍升高:

(1)由于某些原因引起冷油器出油温度升高。

(2) 油质恶化。

(3) 轴承箱或主油箱回油负压过高，回油不畅等。

(4) 汽轮机组转速升高。

**55. 汽轮机油中进水有哪些因素？如何防止油中进水？**

答：油中进水是油质劣化的重要因素之一，油中进水后，如果油中含有有机酸，则会形成油渣，还会使油系统发生腐蚀的危险。油中进水多半是汽轮机轴封的状态不良或是发生磨损，轴封的进汽过多所引起的，另外轴封汽回汽受阻，轴封高压漏汽回汽不畅，轴承内负压太高等原因也往往直接构成油中进水。

为防止油中进水，除了在运行中冷油器水侧压力应低于油侧压力外，还应精心调整各轴封的进汽量，防止油中进水。

**56. 试论述频率、电压异常时对发电机、变压器的影响。**

1) 频率不变，电压高于额定值时，容易使发电机、变压器产生过激磁，磁路饱和的直接后果是定子铁芯严重发热；电压降低时则电能质量不合格，发电机的稳定性降低。

2) 电压不变，频率降低，则发电机、变压器容易过激磁，汽轮机效率降低，且易发生低周疲劳；频率升高，则使发电机各部位的机械强度经受考验。

3) 最严重的情况是当发电机解列后其频率降低，当励磁系统故障使其电压不降低反而升高时发电机将迅速过激磁。所以发电机解列后，一定要立即检查发电机电压快速衰减至零。

**57. 试论述发电机应紧急停机的条件是什么？**

1) 发电机、励磁机内冒烟，着火或发电机内发生氢气爆炸。

2) 主变、高厂变严重故障，需要紧急停用。

3) 发电机密封油中断，且不能迅速恢复。

4) 发电机或主励磁机滑环发生强烈的环形火花，无法消除。

5) 发电机组发生强烈振动（大大超过规定允许值）。

6) 汽轮机跳闸而发电机主断路器并未跳闸。

7) 发生危及人身和设备安全的其它事故。

**58. 正常运行时10KV厂用电快切装置切换前后要注意什么？**

答：正常运行时 10KV 母线如需切换电源运行应采用快切装置，切换前检查另一路电源开关位置状态正常，快切装置正常无闭锁信号，同时检查两路电源电压满足同期要求，电压大小一致或接近，如电压偏差太大可通过调节发电机励磁电流大小来达到调节工作电源电压

大小，但同时要注意 10KV 母线电压情况。切换后检查需跳闸的开关位置状态正常，同时复归跳闸的开关和快切装置闭锁信号。

### 59. 锅炉灭火的现象、原因及处理？

答：

现象：

1) 炉膛灭火，火焰监视器看不到火焰。

2) MFT 动作，发事故声、光报警。

3) 炉膛负压增大。

原因：

1) 主保护动作。

2) 手动 MFT。

3) 热工元件故障或保护误动作。

4) 煤种变差，煤粉过粗，未能及时调整燃烧，致使发生灭火。

5) 水冷壁、屏式过热器发生严重泄露导致燃烧不稳。

6) 炉膛掉大焦。

7) 炉膛负压过大。

8) 多台磨煤机下煤不正常，风/煤比不正常，煤粉浓度过低。

9) 一次风量过大或一次风温过低，内、外二次风配比不当，或总风量过大，炉膛温度低而灭火。

10) 机组负荷过低，燃烧不稳未投油助燃。

处理：

1) 检查 MFT 动作正常，否则手动 MFT。

2) 检查厂用电切换正常，汽机跳闸，发电机解列，负荷到零。

3) 检查所有运行磨煤机、给煤机跳闸、一次风机、密封风机跳闸，否则手动将其停运。

4) 进回油快速关断阀关闭，一、二级减温水总门关闭，再热减温水总门关闭，上述阀门不动作要手动将其关闭。

5) 降低炉膛送风量至 30%~40%。检查炉膛压力自动跟踪正常，否则手动调整，防止炉膛压力超限引起送、引风机跳闸。

6) 锅炉主汽压力 27.5MPa，PCV 阀不动作，远方操作 PCV 阀泄压。

7) 汽轮机、发电机操作按机组跳闸处理。

8) 检查灭火原因，进行炉膛吹扫，原因消除后，汇报值长锅炉准备重新启动，恢复机组运行。

9) 如果灭火原因不能很快消除，按停机处理。

### 60. 锅炉放炮的现象、原因及预防措施？

答：

现象：

- 1) 炉膛负压突然爆增。
- 2) MFT 动作，发事故声、光报警。
- 3) 炉膛灭火，火焰监视器看不到火焰。

原因：

- 1) 锅炉点火前炉膛没有完全吹扫。
- 2) 在锅炉闷炉期间有燃料进入炉膛。
- 3) 锅炉实际已熄火，灭火保护动作不正常，燃料未及时完全切断，有点火源。

预防措施：

- 1) 在 MFT 复归前，必须进行充分吹扫，在点火前不允许旁路炉膛吹扫和燃油泄漏试验联锁。
- 2) 在锅炉跳闸时，确保没有燃料进入炉膛。
- 3) 保证磨煤机出口快关阀、进口冷、热风隔离挡板能够快速严密关闭。
- 4) 保证进油跳闸阀、回油快关阀、各油枪油角阀能够快速严密关闭。
- 5) 当炉膛已经灭火或已局部灭火并濒临全部灭火时，禁止投油枪或其他点火源强制点火。
- 6) 不得强制火焰检测器，定期对火焰检测器进行检查。
- 7) 启停磨煤机时一定要满足磨煤机点火能源要求，禁止采用强制点火条件启动磨煤机，启动第一台磨煤机（非微油点火）时，在满足磨煤机点火能源的条件下，同时应有足够高的炉膛温度，二次风温应达到 150℃ 以上。
- 8) 锅炉燃烧不稳，炉膛负压波动，火焰监视器都失去火焰，应立即手动 MFT。

### 61. 什么是胀差？胀差变化与哪些因素有关？

答：汽轮机转子与汽缸的相对膨胀，称为胀差。习惯上规定转子膨胀大于汽缸膨胀时的胀差值为正胀差，汽缸膨胀大于转子膨胀时的胀差值为负胀差。根据汽缸分类又可分为高差、中差、低 I 差、低 II 差。胀差数值是很重要的运行参数，若胀差超限，则热工保护动作使

主机脱扣。

胀差向正值增大和向负值增大各有其不同的影响因素。

(1) 使胀差向正值增大的主要因素:

- 1) 启动时暖机时间太短, 升速太快或升负荷太快。
- 2) 汽缸夹层、法兰加热装置的加热汽温太低或流量较低, 引起汽加热的作用较弱。
- 3) 滑销系统或轴承台板的滑动性能差, 易卡涩。
- 4) 轴封汽温度过高或轴封供汽量过大, 引起轴颈过分伸长。
- 5) 机组启动时, 进汽压力、温度、流量等参数过高。
- 6) 推力轴承磨损, 轴向位移增大。
- 7) 汽缸保温层的保温效果不佳或保温层脱落。在严寒季节里, 汽机房室温太低或有穿堂冷风。
- 8) 双层缸的夹层中流入冷汽(或冷水)。
- 9) 胀差指示器零点不准或触点磨损, 引起数字偏差。
- 10) 多转子机组, 相邻转子胀差变化带来的互相影响。
- 11) 真空变化的影响。
- 12) 转速变化的影响。
- 13) 各级抽汽量变化的影响, 若一级抽汽停用, 则影响高差很明显。
- 14) 轴承油温太高。
- 15) 机组停机惰走过程中由于“泊桑效应”的影响。

(2) 使胀差向负值增大的主要因素:

- 1) 负荷迅速下降或突然甩负荷。
- 2) 主汽温骤减或启动时的进汽温度低于金属温度。
- 3) 水冲击。
- 4) 汽缸夹层、法兰加热装置加热过度。
- 5) 轴封汽温度太低。
- 6) 轴向位移变化。
- 7) 轴承油温太低。
- 8) 启动时转速突升, 由于转子在离心力的作用下轴向尺寸缩小, 尤其低差变化明显。
- 9) 汽缸夹层中流入高温蒸汽, 可能来自汽加热装置, 也可能来自进汽套管的漏汽或者轴封

漏汽。

## 62. 甩负荷试验一般应符合哪些规定？

答：甩负荷试验一般应符合如下规定：

- (1) 试验时，汽轮机的蒸汽参数、真空值为额定值，回热系统应正常投入。
- (2) 根据情况决定甩负荷的次数和等级，一般甩50%额定负荷和100%额定负荷各一次。
- (3) 系统周波保持在 $(50 \pm 0.1)$  Hz以内，电网具有一定的备用容量。
- (4) 甩负荷后，调节系统动作尚未终止前，不应操作同步器降低转速，如转速升高到危急保安器动作转速时，而危急保安器尚未动作，应手动危急保安器停机。
- (5) 将抽汽作为除氧器汽源或汽动给水泵汽源的机组，应注意甩负荷时备用汽动给水泵能自动投入。
- (6) 甩负荷过程中，对有关数据要有专人记录。

## 63. 油膜振荡的象征特点有哪些？

答：典型的油膜振荡现象发生在汽轮发电机组启动升速过程中，转子的第一阶段临界转速越低，其支持轴承在工作转速范围内发生油膜振荡的可能性就愈大，油膜振荡的振幅比半速涡动要大得多，转子跳动非常剧烈，而且往往不是一个轴承和相邻轴承，而是整个机组的所有轴承都出现强烈振动，在机组附近还可以听到“咚咚”的撞击声，油膜振荡一旦发生，转子始终保持着等于临界转速的涡动速度，而不再随转速的升高而升高，这一现象称为油膜振荡的惯性效应，所以遇到油膜振荡发生时，不能像过临界转速那样，借提高转速冲过去的办法来消除。

## 64. 防止轴瓦损坏的主要技术措施是什么？

答：防止轴瓦损坏的主要技术措施有：

- (1) 油系统各截止门应有标示牌，油系统切换工作按规程进行。
- (2) 润滑油系统截止门采用明杆门或有标尺。
- (3) 高低压供油设备定期试验，润滑油应以汽轮机中心线距冷油器最远的轴瓦为准。直流油泵熔断器宜选较高的等级。
- (4) 汽轮机达到额定转速后，停高压油泵，应慢关出口油门，注意油压变化。
- (5) 加强对轴瓦的运行监督，轴承应装有防止轴电流的装置，油温测点，轴瓦乌金温度测点应齐全可靠。
- (6) 油箱油位应符合规定。

- (7) 润滑油压应符合设计值。
- (8) 停机前应试验润滑油泵正常后方可停机。
- (9) 严格控制油温。
- (10) 发现下列情况应立即打闸停机。① 任一瓦回油温度超过75℃或突然连续升高至70℃；② 主轴瓦乌金温度超过85℃；③ 回油温度升高且轴承冒烟；④ 润滑油泵启动后，油压低于运行规定允许值。

#### 65. 备自投启动原则？

- 1) 工作电源进线开关跳闸，自投备用电源；
- 2) 工作母线失压，跳开工作电源，自投备用电源；
- 3) 工作电源高压开关跳低压开关，自投备用电源。

#### 66. 发变组保护出口方式全停1 指的是什么？

1) (181F)：跳边开关、启动边开关失灵、跳中开关、启动中开关失灵、关主汽门、跳灭磁开关、跳A分支、启动A分支快切、跳B分支、启动B分支快切。适用于发变组差动保护、主变差动保护、主变相间后备保护（复压过流I段）、主变过激磁保护（定时限高定值段、反时限）、主变接地后备保护（零序电流I段）、发电机差动、发电机定子匝间保护、发电机相间后备保护（复压过流I段）、发电机定子接地零序电压保护、发电机失磁保护（II、III段）、发电机区内失步、发电机电压保护（过电压I段）、发电机过激磁（定时限高定值段）、发电机逆功率保护、发电机频率保护（高频I、II段，低频III段）、发电机启停机保护、发电机误上电保护、高厂变差动保护、高厂变后备保护（复压过流I、II段）、高厂变A分支后备保护（零序过流II段）、高厂变B分支后备保护（零序过流II段）、励磁变差动保护、励磁变过负荷&速断保护（过流I、II段，反时限）、A柜外部重动1（注入式定子接地保护）、外部重动2（转子接地保护）、外部重动3（励磁系统故障）、外部重动4（系统联跳切机）。

#### 67. 10KV厂用电快切装置不正常切换有几种？

答：不正常情况切换由装置检测到不正常情况后自行启动，单向，只能由工作电源切向备用电源。

(1) 厂用母线失电启动。当厂用母线三相电压均低于整定值，时间超过整定延时，装置将根据选择方式进行串联或同时切换。切换条件与同时切换的条件相同。

(2) 工作电源开关误跳启动。因各种原因（包括人为误操作）造成工作电源开关误跳，装置将在切换条件满足时合上备用电源开关。切换条件与同时切换的条件相同

### 68. 空气预热器着火的现象、原因及处理？

答：

现象：

- 1) 空预器排烟温度异常升高，烟囱冒黑烟，烟气负压异常，空预器后氧量变小，严重时从各孔、门处和引风机轴封处冒烟或火星。
- 2) 空预器火灾报警装置发报警。
- 3) 空预器电流摆动大，轴承、外壳温度升高，严重时发生卡涩。
- 4) 热一次、二次风温升高。
- 5) 炉膛压力波动，引风机静叶自动开大，引风机电流上升。
- 6) 再热器侧发生再燃烧时，再热汽温不正常地升高，烟气挡板自动关小；过热器侧发生再燃烧时，屏过入口汽温升高，一级喷水量增大。

原因：

- 1) 锅炉启动（停运）过程中，煤、油混燃时间太长，使尾部受热面、空预器波形板积存燃料。
- 2) 频繁启停炉或长期低负荷运行，炉内温度低，燃烧不完全使未燃烧燃料积聚。
- 3) 油温低，粘度大，系统不干净，喷嘴堵塞，油枪雾化不好，配风不当，燃烧不完全，大量可燃物积存在尾部受热面。
- 4) 炉内温度不均匀，飞灰中可燃物增加。
- 5) 机组检修时，尾部积有的可燃物没有清除。
- 6) 煤粉过粗或燃烧调整不当，使未燃尽的煤粉进入锅炉尾部烟道。
- 7) 吹灰器故障，长期投运不正常。

处理：

- 1) 空预器入口烟温不正常升高时，应分析原因并采取相应调整措施，同时对烟道及空预器受热面进行吹灰。
- 2) 一旦发生预热器着火，立即关闭该侧烟风挡板，隔绝空气，投吹灰器并采取灭火措施。
- 3) 经处理无效使空预器出口烟温上升至 200℃时，汇报值长，按紧急停炉处理。

- 4) 停炉后，停吸、送风机，炉膛严禁通风，严密关闭着火侧风烟挡板。
- 5) 空预器燃烧严重时，投入消防水及水冲洗（待核实）进行灭火，灭火期间，之前应把炉零米风烟道底部放水门打开，防止消防水进入三大风机，保持空预器运转，严禁打开空预器人孔门观察。
- 6) 确认着火已熄灭，接值长命令后，进行通风、吹扫，准备恢复。

#### 69. 水压试验的范围及试验条件？

答：

水压试验的范围：整体水压分两大部分：一是锅炉省煤器、水冷壁、启动分离系统、过热器系统；二是再热器系统。

A. 一次汽系统（包括锅炉省煤器、水冷壁、启动分离系统、过热器系统）：

一次汽系统水压试验范围是指自给水泵出口沿高加旁路管道至给水操作台，并沿汽水流程从省煤器、水冷壁、分离器、各级过热器、主汽门。并包括以下附属管道：

- 1) 所有放空气管道至二次门；
- 2) 所有疏放水管道至二次门；
- 3) 汽水取样管道至二次门；
- 4) BCP 过冷管路连接管、BCP 最小流量管路连接管；
- 5) 过热器减温水管道至集中下水管；
- 6) 蒸汽吹灰管道至一次门；
- 7) 过热器安全阀、PCV 阀；
- 8) BCP 泵参加水压试验，361 阀不参加水压试验；
- 9) 其它，锅炉水压试验范围内的所有热工测点、压力信号、压力取样至二次门；

B. 二次汽系统水压试验范围是指自再热蒸汽冷段水压试验堵阀开始按汽水流程经低温再热器、高温再热器至再热热段水压试验堵阀止。并包括以下管道：

- 1) 所有放空气管道至二次门；
- 2) 再热器疏水管道至二次门；
- 3) 再热器安全阀；
- 4) 其它，锅炉水压试验范围内的所有热工测点、压力信号、压力取样至二次门。

#### 70. 汽轮机主汽门、调汽门严密性试验步骤及要求是什么？

汽轮机主汽门、调汽门严密性试验步骤：

- 1) 稳定蒸汽参数，汽轮机转速在 3000r / min，运转正常；

- 2) 关闭主汽门，检查盘上关闭信号、就地位置都在关闭状态；
- 3) 监视转速下降到规定转速，方可开启主汽门；
- 4) 将转速重新升到 3000r / min。用同样方法做调汽门严密性试验。

汽轮机主汽门、调汽门严密性试验要求：如果试验在额定参数下进行，试验时转速低于 1000r / min 为合格；当试验时参数低于额定值（但应高于二分之一额定压力），则转速应低于以下转速为合格：合格转速=1000r/min×（试验汽压 / 额定汽压）

### 71. 何为机组滑压运行？有何好处？

答：复合滑压运行是滑压和定压相结合的一种运行方式，即在不同的负荷区采用不同的运行方式，这样可充分发挥两种负荷调节方式的优点，优化出最佳的负荷调节方式。

理论上，复合滑压运行有三种方式：第一种是低负荷时滑压运行，高负荷时定压运行；第二种是低负荷时定压运行，高负荷时滑压运行；第三种是高负荷和低负荷区定压运行，中间负荷区滑压运行。采用最多的是第三种复合滑压运行方式，低负荷时，在较低压力下定压运行，中间负荷时，则关闭 1~2 个调速汽门，其余调节阀全开，而转入滑压运行，高负荷时，主蒸汽压力采用额定值，又转而采用喷嘴调节定压运行。此即所谓的“定-滑-定”方式。

### 72. 运行中，值班员应从哪些方面着手确保机组的经济性？

答：总的讲，在热力设备系统已定的情况下，汽轮机值班人员通过合理的操作调整，从以下几个方面保证运行的经济性：

- 1) 保持额定的蒸汽参数。
- 2) 保持良好的真空度，尽量保持最有利真空。
- 3) 保持设计的给水温度。
- 4) 保持合理的运行方式，各加热器正常投运。
- 5) 保证热交换器传热面清洁。
- 6) 减少汽水泄漏损失，避免不必要的节流损失。
- 7) 尽量使用耗电少，效率高的辅助设备。
- 8) 多机组并列运行时，合理分配各机制负荷。
- 9) 较低负荷时，机制采用变压运行等。

### 73. 水压试验应具备的条件？

答：

- 1) 水压试验前应将主蒸汽、再热蒸汽管道和下水连接管道、过渡段水冷壁连接管道、启动

系统连接管道、集箱等各管道上的恒力弹簧吊架、可变弹簧吊架、炉顶恒力及可变弹簧吊架以及碟簧吊架用插销或定位片予以临时固定，暂时当刚性吊架用，水压后应拆除。

- 2) 锅炉受热面检查恢复完毕，所有修复焊口都已经无损探伤及有关检查合格。
- 3) 所有阀门检修工作结束，且再鉴定工作结束。
- 4) 锅炉 BCP 泵电机注水完成。
- 5) 受热面管子或承压部件上的鳍片、密封件、孔门和热工监测件、保温及外护板均已恢复，需要检查部位的保温已拆除。
- 6) 参与水压试验的汽水系统及阀门周围确保无人；
- 7) 参加水压试验的再热热段及再热冷段堵阀安装工作结束。
- 8) 锅炉水压试验用标准压力表校验合格，并已安装就位。其中再热系统压力表安装在再热器出口集箱上（量程为 0~15MPa，精度等级不低于 0.5 级，安装前校验时要用色标标记出工作压力）。水冷、过热系统安装在过热器出口集箱上（量程为 0~60MPa，精度等级不低于 0.5 级，安装前校验时要用色标标记出工作压力）。
- 9) 在锅炉上水前，应按运行操作措施的规定，检查汽水系统阀门处于正确位置；
- 10) 锅炉、电气、热控等有关专业工作全部结束；
- 11) 水压试验时必须的通道、临时脚手架、照明、通讯装设完毕，各层平台和地面清理干净，必要的安全围栏已设置。
- 12) 成立水压试验领导小组，统一指挥；检查人员统一分工、责任明确。
- 13) 水压试验用堵阀已安装好。

#### 74. 滑参数停机时，为什么最好先降汽温、后降汽压？

答：由于汽轮机在正常运行中，主蒸汽的过热度较大，所以滑参数停机时最好先维持汽压不变而适当降低汽温，降低主蒸汽的过热度，这样有利于汽缸的冷却，可以使停机后的汽缸温度低一些，能够缩短盘车时间。滑参数停机温降幅度大，温降允许速率低，停机中途还应适当稳定，停机时间长，在实际操作中，一般滑参数停机都是因有检修工作，停机、停炉时间较长，都需要将粉仓烧空，一般应在停机前期煤粉充足时，将汽温适当降下来，免得到后期冲粉，使汽温难以控制，达不到降温要求，或无煤粉了，汽温仍不合要求，为降汽温而烧油，既延长了停炉时间，经济上也不合算。或者到时省调要求停机，可能缸温还未降到负荷要求。

#### 75. 加热器水位高的原因及危害？

答：水位高产生的原因有：

- 1) 疏水调节阀工作失常;
- 2) 加热器的疏水压差不够;
- 3) 汽机超负荷运行;
- 4) 加热器管束损坏或水室漏水

水位高产生的危害有:

- 1) 加热器水位高淹没了一部分受热面管子, 减少了蒸汽放热空间, 被加热的水达不到设计温度, 传热端差加大。
- 2) 高压加热器水位太高时防止水倒灌汽轮机, 造成水冲击;
- 3) 高压加热器水位达高三值时跳单侧高加, 影响很大。

#### **76. 运行中高加突然解列, 会造成哪些影响?**

- 答: 1) 正常运行中, 高加突然解列时, 原用以加热给水的抽汽进入汽轮机后面继续做功, 汽机负荷瞬间增加, 汽机监视段压力升高, 各监视段压差升高, 汽轮机的轴向推力增加。
- 2) 机组满负荷运行时要防止超压、短时过负荷, 甚至发生汽流激振等情况。要及时调整预防 PCV 阀压力高动作, 甚至主汽压力高导致机组 MFT 恶性事故。
- 3) 给水温度逐渐下降; 锅炉受热面吸热量增大, 可能发生超温、爆管等情况
- 4) 汽轮机排汽温度上升;
- 5) 凝汽器水位上升;
- 6) 汽轮机末级叶片蒸汽流量加大, 加剧叶片的侵蚀

#### **77. 汽轮机冲转条件中, 为什么规定要有一定数值的真空?**

答: 汽轮机冲转前必须有一定的真空, 一般为 85kPa 以上, 若真空过低, 转子转动就需要较多的新蒸汽, 而过多的乏汽突然排至凝汽器, 凝汽器汽侧压力瞬间升高较多, 可能使凝汽器汽侧形成正压, 造成排大气安全薄膜损坏, 同时也会给汽缸和转子造成较大的热冲击; 冲动转子时, 真空也不能过高, 真空过高不仅要延长建立真空的时间, 也因为通过汽轮机的蒸汽量较少, 放热系数也小, 使得汽轮机加热缓慢, 转速也不易稳定, 从而会延长启动时间。

#### **78. 提高机组运行经济性要注意哪些方面?**

- 答: 1) 维持额定蒸汽初参数和再热蒸汽参数;
- 2) 保持最有利真空;
- 3) 保持最小的凝结水过冷度;

- 4) 充分利用加热设备，提高给水温度；
- 5) 注意降低厂用电率；
- 6) 降低新蒸汽的压力损失；
- 7) 保持汽轮机最佳效率；
- 8) 确定合理的运行方式；
- 9) 注意汽轮机负荷的经济分配。

**79. 飞灰对受热面的磨损是怎样形成的?影响磨损的因素有哪些?如何减轻磨损?**

答:

由于随烟气流动的飞灰颗粒具有一定的动能，这些灰粒长时间冲击金属管壁，就造成了受热面的磨损。

影响磨损的主要因素是飞灰速度，即烟气流速。理论和实践表明，管壁的磨损量同烟气流速的三次方成正比，可见，烟气流速的大小对受热面的磨损影响很大的。此外飞灰浓度、灰粒特性和管子排列因素都对磨损有一定影响。

减轻磨损的措施：(1)、控制烟气流速：降低烟气流速是减轻磨损的最有效方法，但是，烟气流速降低，不仅会影响传热同时还会增加积灰和堵灰，所以烟气流速应控制适当。(2)、加装防腐装置：由于局部烟速过高的现象难于避免，如烟气走廊区，该区烟气流动阻力小，烟气流速就高，此外还会出现局部飞灰浓度过高的现象，所以在管子易磨损的那些部位加装防磨装置。

**80. 10kV厂用电快切装置自行闭锁并发此信号情况有哪些？**

- 1) 上电或复位，复归后发现工作、备用两开关均合上或断开，装置无法确定切换方向。
- 2) 工作开关合着，即厂用电由工作电源供电，此时运行人员未通过装置又将备用进线开关合上，造成两电源并联运行。
- 3) 备用开关合着，即厂用电由备用电源供电，如开机时情况，此时若运行人员未通过本装置而合上了工作进线开关，造成两电源并联运行。
- 4) 备用开关合着，即厂用电由备用电源供电，此时因故障或其他原因备用电源跳开，装置不能启动切换，将发此信号。
- 5) 厂用母线 PT 隔离开关未合上。

## 第六部分 操作题

1. 汽轮机高压加热器解列如何操作？

答案：

1). 接值长令，正常运行中高压加热器系统停运隔离；

- 2). 逐渐关闭#1 高加进汽电动阀，直至全关，注意退出时高加出口温度变化；
- 3). 查一抽汽疏水电动门开启；
- 4). 关闭#1 高加进汽电动逆止阀；
- 5). 逐渐关闭#2 高加进汽电动阀，直至全关，注意退出时高加出口温度变化；
- 6). 查二抽汽疏水电动门开启；
- 7). 关闭#2 高加进汽电动逆止阀；
- 8). 逐渐关闭#3 高加进汽电动阀，直至全关，注意退出时高加出口温度变化；
- 9). 查三抽汽疏水电动门开启；
- 10). 关闭#3 高加进汽电动逆止阀；
- 11). 关闭一抽电动阀后气动疏水阀及手动隔离阀；
- 12). 关闭二抽电动阀后气动疏水阀及手动隔离阀；
- 13). 关闭三抽电动阀后气动疏水阀及手动隔离阀；
- 14). 检查#1、2、3 高加远方、就地水位计下降至零，
- 15). 关闭#1 高加正常疏水调节阀；
- 16). 关闭#2 高加正常疏水调节阀；
- 17). 关闭#3 高加正常疏水调节阀；
- 18). 关闭#1 高加危急疏水电动一、二次门；
- 19). 关闭#2 高加危急危急疏水电动一、二次门；
- 20). 关闭#3 高加危急疏水调节阀及其电动门；
- 21). 关闭#1 高加连续排气一、二次隔离阀；
- 22). 关闭#2 高加连续排气一、二次隔离阀；
- 23). 关闭#3 高加连续排气一、二次隔离阀；
- 24). 确认#1 高加水侧、汽侧启动排气一、二次隔离阀关闭；
- 25). 确认#2 高加水侧、汽侧启动排气一、二次隔离阀关闭；
- 26). 确认#3 高加水侧、汽侧启动排气一、二次隔离阀关闭；
- 27). 确认高加化学清洗及充氮门关闭；
- 28). 关闭高加进出口三通阀，注意给水压力、流量正常。
- 29). 确认高加注水小旁路门关闭；
- 30). 开启高加汽侧和水侧放水，注意泄压和放水速度，防止有压放水母管憋压。

- 31). 确认高加汽侧压力到零（在正常疏水调节阀前疏水管上设有就地压力表）。
- 32). 待高加汽水侧压力（在各高加出口管道上设有就地压力表）降至零时，开启#1、#2、#3 高加启动排气放气。
- 33). 操作完毕，汇报值长。

## 2. 汽轮机组真空严密性试验如何操作？

答案：

- 1). 查机组稳定运行，负荷在 780—820MW，检查机组运行参数正常。
- 2). 试验过程中尽可能保持轴封压力不变，检查低负荷喷水调节阀投自动。
- 3). 查真空泵两台运行、联锁试验正常。
- 4). 查 A、B 凝结器真空正常，背压在 8kPa 以下。
- 5). 记录两台凝结器背压、低缸排汽温度、负荷、主蒸汽参数。
- 6). 解除真空泵联锁，关闭运行真空泵进口气动蝶阀。
- 7). 远方及就地确认真空泵进口气动蝶阀关闭到位，停运所有真空泵。（真空泵在入口阀全关状态下运行不能超过 3 分钟）
- 8). 如果进口气动蝶阀没有关到位，立即重新启动此台真空泵。（如果 DCS 上关信号到位，就地没有关到位，盘上立即启动真空泵；如果阀门在中间位，立即到配电间强制启动真空泵）
- 9). 每分钟记录一次 A、B 凝结器背压、低缸排汽温度、负荷、主蒸汽参数。
- 10). 记录 8 分钟，以最后 5 分钟真空下降平均值为准。
- 11). 启动两台真空泵运行。
- 12). 开启真空泵进口气动蝶阀，并确认真空泵间的联络门符合规程规定。
- 13). 检查系统运行正常，投入备用真空泵联锁。
- 14). 真空严密性试验标准：真空下降速度 $\leq 133\text{Pa}/\text{min}$  为优， $133\sim 266\text{Pa}/\text{min}$  为良， $266\sim 399\text{Pa}/\text{min}$  为合格， $> 399\text{Pa}/\text{min}$  不合格。

试验完毕，汇报值长。

## 3. 怎样安全使用万用表？

- (1) 测量时应手持测试笔绝缘部分。
- (2) 测量大电流大电压时，不要带电改变功能旋钮或量程选择旋钮。
- (3) 被测电量不能超过仪表的最大允许值。

(4)测量交流和直流迭加时，要考虑万用表各部分承受能力。

(5)使用完，应将开关置于关位置，如无此档，可置于大电压档，长期不用，应取出电池。

#### 4. 厂用系统初次合环并列前如何定相？

新投入的变压器与运行的厂用系统并列，或厂用系统接线有可能变动时，在合环并列前必须做定相试验，其方法是：

(1) 分别测量并列点两侧的相电压是否相同；

(2) 分别测量两侧同相端子之间的电位差。若三相同相端子上的电压差都等于零，经定相试验相序正确即可合环并列。

#### 5. 为防止氧化皮大量脱落，锅炉停炉后如何操作？

答：

1) 机组滑停过程中严格按照滑参数停机曲线进行，控制负荷、汽压、汽温按规定速率平稳下降。

2) 锅炉灭火后维持 30-40%的总风量通风 10 分钟，依次停止送、引风机运行，关闭烟风系统所有挡板及二次风挡板进行闷炉。

3) 停炉后检查确认过热器、再热减温水各电动门、调门关闭正常。

4) 停炉后待储水罐水位升至 20m 后。应立即关闭上水门、停运给水泵，关闭给水泵中间抽头电动门，打开再热器减水管路疏水门放水。

5) 干除渣系统排空后，关闭所有挤压头，关闭就地所有人孔门、风门。

6) 维持机组真空，保持主汽门前疏水开启自然降压。

7) 当主汽压力降低至 1.5MPa，联系热工人员解除疏水门闭锁逻辑，进行热炉带压放水。开启省煤器、水冷壁、过热器所有疏水门。待储水罐压力降至 0.6Mpa 以下，开启过热器所有放空气门，进行预热烘干。

8) 炉水放尽后，运行人员检查确认排空气门处无湿气后，关闭所有放空气门和疏水门，锅炉保持密闭冷却。

9) 当过热器金属温度和尾部烟道入口烟气温度均降至 180℃ 以下，开启所有烟风系统挡板，全开送风机动叶，逐步开启引风机入口导叶进行炉膛自然通风冷却。

10) 在过热器金属温度和竖井烟道入口烟气温度 180℃ 以上严禁开启炉膛的人孔和检查孔。

11) 锅炉停炉后需要对锅炉进行冷却时，必须在 48 小时后才能进行自然通风冷却，控制尾部烟道入口烟温下降速度不大于 2℃/min。

## 6. 锅炉水压试验前上水操作及检查？

答：

- 1) 上水前对锅炉各处全面检查一次，各系统阀门应处在规定位置。
- 2) 开启电动给水泵经给水操作台和省煤器进行炉本体汽水系统的上水，开启给水电动门、调节门，利用主给水调节阀控制上水速度，满水的标志是过热器放空气管连续冒水为止。
- 3) 再热器水压试验，利用电动给水泵的中间抽头上水，通过再热器减温水管道升压，满水的标志是再热器放空气管连续冒水为止。
- 4) 上水温度为 20~70℃，上水速度应缓慢，上水温度与贮水罐和汽水分离器的壁温差 $\leq 28$ ℃，升压期间应保持贮水罐和汽水分离器的壁温 $\geq 20$ ℃。
- 5) 上水速度应缓慢，以免引起水击，上水时间约为：2~4 小时，整个上水过程中要全面检查监视有无泄漏，并观察和记录锅炉受热面膨胀指示器变化数据，确认是否正常，有无卡阻现象，充满水后膨胀指示器指示数值要记录并于上水前、后的数值进行比较，并注意监视锅炉承重部件如：支吊架、大板梁等有无异常变化。

## 7. 汽轮机主机冷油器切换如何操作？

答案：

- 1). 接值长令，认真检查，确定冷油器运行侧与备用侧，六通阀上红箭头（注明“通”）指向运行侧冷油器，注明“止”的一侧为备用侧冷油器。
- 2). 确认备用侧冷油器至主油箱排空气门未开，微开主机冷油器六通阀进回油管平衡门，微开备用侧冷油器至主油箱排空气门进行注油排空气。根据排空气管温度上升情况判断备用侧冷油器空气排尽。
- 3). 确认备用侧冷油器回水调整门关闭，开启进回水手动蝶阀。
- 4). 向上拔起限制销，并将插销插进限制销孔内，接触限制作用。
- 5). 缓慢转动操作手柄，将冷油器切至备用侧（直到机械限位为止），在操作中严密监视润滑油压变化。操作方向为：从 A 侧切向 B 侧时，顺时针转动。从 B 侧切向 A 侧时，逆时针转动。
- 6). 检查润滑油压正常，拔出限制销插销，检查限制销进入限制孔内，防止操作手柄误动。
- 7). 关闭冷油器六通阀进回油管平衡门。
- 8). 缓慢开启冷油器回水调整门，缓慢调节润滑油温正常。
- 9). 操作完毕，汇报值长。

## 8. 循环水泵启动如何操作？

答案：

- 1). 接值长令，启动 A 循环水泵运行；
- 2). 确认 A 循环水泵联锁保护试验合格、投入正常；
- 3). 检查 A 循环水泵前池水位正常；
- 4). 检查 A 循环水泵上轴承油位正常；
- 5). 检查 A 循环水泵出口蝶阀油泵站油位正常、油压正常；
- 6). 确认蝶阀联锁控制方式切至“远方”位置；
- 7). 检查 A 循环水泵电机冷却水投运正常；
- 8). 检查 A 循环水泵润滑冷却水投运正常；
- 9). 在 DCS 上点击顺控启动 A 循环水泵；
- 10). 检查 A 循环水泵出口蝶阀快速开启 15° 后，循环启动；
- 11). 检查循泵电流正常，出口压力正常，蝶阀缓慢全开；
- 12). 检查 A 循环水泵声音、轴承温度、电机电流、电机线圈温度正常；
- 13). 操作完毕，汇报值长，做好记录。

#### 9. 遇有电气设备着火时应如何处理？

遇有电气设备着火时，应立即将有关设备的电源切断，然后进行救火。对带电设备应使用干式灭火器、二氧化碳灭火器等灭火，不得使用泡沫灭火器灭火。对注油设备应使用泡沫灭火器或干燥的砂子等灭火。发电厂和变电所控制室内应备有防毒面具，防毒面具要按规定使用并定期进行试验，使其经常处于良好状态。

#### 10. 低压带电作业时应注意什么？

一般情况下，电气维护和检修工作均应在停电的情况下进行，但在某种特殊情况下，也允许带电作业，但应注意：

- (1)工作时应有两人进行，一人操作，一人监护；
- (2)使用的工具必须带绝缘手柄，严禁使用没有绝缘柄的锉刀、金属尺和带金属柄的毛刷、毛掸等工具；
- (3)工作时应带绝缘手套、穿长袖衣服、穿绝缘鞋、戴安全帽，并站在干燥的绝缘物上；
- (4)工作中要保持高度的注意力，手与带电设备的安全距离应保持在 100mm 以上，人体与带电设备应保持足够的安全距离；
- (5)在带电的低压配电装置上工作时，应采取防止相间短路和单相接地短路的隔离措施。

## 11. 锅炉吹扫条件？

答：

### A、一次吹扫条件

- 1) MFT 动作复位后；
- 2) MFT 允许吹扫：所有触发 MFT 的条件不存在；
- 3) 任一空预器运行；
- 4) 任一台送风机运行且出口挡板开；
- 5) 任一台引风机运行且进、出口挡板开；
- 6) 所有一次风机停运；
- 7) 所有磨煤机停运；
- 8) 所有磨煤机分离器出口关断门全关；
- 9) 所有给煤机停运；
- 10) 燃油进油快关阀和油泄漏试验阀关；
- 11) 燃油回油快关阀关；
- 12) 所有油角阀关；
- 13) 所有火检显示无火；
- 14) 燃油泄漏试验完成或旁路；
- 15) 微油进油快关阀关且油角阀全关。

当以上一次吹扫条件满足，“锅炉吹扫请求”指示灯亮，LCD 上可以发“启动炉膛吹扫”指令，启动指令发出后，FSSS 向 CCS 发出一个信号将所有燃烧器二次风挡板置于吹扫位。

### B、二次吹扫条件

- 1)  $30\% < \text{总风量} < 70\%$ ；
- 2) 二次风挡板在吹扫位（大于 55%）。

当满足以上二次吹扫条件后，“锅炉吹扫许可”指示灯亮，吹扫计时器开始 5min 计时，“锅炉吹扫进行中”指示灯亮。如果 5min 吹扫顺利结束，则炉膛吹扫成功，“锅炉吹扫完成”指示灯亮，MFT 复归。

## 12. 锅炉水压试验如何疏水泄压？

答：

水压试验结束后，通知热工、化学冲洗表管、取样管，然后缓慢降压。

再热器系统降压利用再热器入口联箱放水门进行，开启再热器联箱疏水门泄压，泄压速度控制在 $\leq 0.3$  MPa/min，压力降至 0.68MPa 时，依次开启疏放水门对疏放水门进行大流量冲洗；压力降至 0.098~0.196 MPa 时，开启炉顶放空气门，再热器出口压力降至零后，全开再热器系统疏水门。

水冷及过热器系统降压利用水冷壁集中下降管疏水门进行，泄压速度控制在 $\leq 0.3$  MPa/min，压力降至 0.68MPa 时，依次开启疏放水门对疏放水门进行大流量冲洗；当压力降至 0.098~0.196 MPa 时，开启炉顶放空气门，过热器出口压力降至零后，全开过热器系统疏水门。

### 13. 汽轮机主机润滑油压低试验如何操作？

答案：

- 1). 接值长令，进行低油压油泵联动试验；
- 2). 在 ETS 界面上，选择点击主油泵出口油压低试验装置的交流润滑油泵试验按钮，主油泵出口试验电磁阀开启，主油泵出口压力开关（低于 1.23MPa）动作。
- 3). 检查主油泵出口压力低报警，交流润滑油泵自启，检查交流润滑油泵运行正常，注意润滑油压的变化。关闭交流润滑油泵试验电磁阀，检查主油泵出口油压低报警消失。停运交流润滑油泵。
- 4). 点击润滑油压低试验装置的交流润滑油泵试验按钮，润滑油压低试验电磁阀开启，轴承油压开关（低于 110kPa）动作，再次联动交流润滑油泵。
- 5). 停运交流润滑油泵，检查泵不倒转，主机润滑油压正常。
- 6). 直流润滑油泵联动试验：
- 7). 在 ETS 界面上，选择点击主油泵出口油压低试验装置的直流润滑油泵试验按钮，主油泵出口试验电磁阀开启，主油泵出口压力开关（低于 1.14MPa）动作。
- 8). 检查主油泵出口压力低报警，直流流润滑油泵自启，检查直流润滑油泵运行正常，注意润滑油压的变化。关闭直流润滑油泵试验电磁阀，检查主油泵出口油压低报警消失。停运直流润滑油泵。
- 9). 点击润滑油压低试验装置的直流润滑油泵试验按钮，润滑油压低试验电磁阀开启，轴承油压开关（低于 90kPa）动作，再次联动直流润滑油泵。
- 10). 停运直流润滑油泵，检查泵不倒转，主机润滑油压正常。
- 11). 操作完毕，汇报值长，做好记录。

#### 14. 汽轮机超速试验如何操作？

- 1). 联系总工(副总工)、发电运行部部长、汽机运行专工、汽机维护专工、安监部及生技部专工到现场监护；
- 2). 查主机所有转速表、振动检测装置指示正确；
- 3). 查主机静态 ETS 保护试验合格，注油试验电磁阀关闭严密；
- 4). 查交、直流润滑油泵、主吸油泵试验合格，主油泵运行正常；
- 5). 机组并网带 25%额定负荷运行 3 小时以上；
- 6). 手动脱扣试验正常。远方“手动停机”试验正常；
- 7). 主汽门、调速汽门严密性试验合格；
- 8). OPC 超速限制（103%）试验合格；
- 9). 申请网调，汽机进行超速试验；
- 10). 确认高低旁自动投入正常，运行参数稳定；
- 11). 以 5%额定负荷/min 速率减负荷至 0MW（5MW 以下），汽机就地打闸，发电机解列。确认交流润滑油泵、主吸油泵投运正常，汽机转速迅速下降。高中压主汽门、调门、高排逆止门、抽汽逆止门、各电动门关闭严密，高缸通风阀开启正常；
- 12). 确认 DEH 在操作员自动方式（OA）；
- 13). 复位 ETS 动作条件，重新挂闸维持 3000rpm，检查汽机运行正常；
- 14). 进入超速试验画面，点击“机械超速试验”按钮将其置为“试验位”，联系热工人员将电气超速动作值修改为 3360 rpm，作为后备超速保护。（TSI 电超速退出）；
- 15). 修改目标转速至 3340rpm。点击执行键“GO”；
- 16). 转速在 3300~3330 rpm，危急遮断飞环动作，否则应打闸停机。若 3360 rpm 未动作，电气超速保护作为后备保护动作停机；
- 17). 进行第二次试验。试验合格标准：机械超速动作转速在 3300~3330rpm 为合格，超速试验应进行两次，两次动作转速差不应超过 0.6%；
- 18). 退出“机械超速试验”，记录动作转速后将最高转速清零；
- 19). 试验完毕，汇报值长，根据要求，重新冲转并列投运。

#### 15. 怎样选用兆欧表？

兆欧表的选用，主要是选择其电压及测量范围，高压电气设备需使用电压高的兆欧表。低压电气设备需使用电压低的兆欧表。一般选择原则是：500V 以下的电气设备选用 500~

1000V 的兆欧表；绝缘子、母线、刀闸应选用 2500V 以上的兆欧表。兆欧表测量范围的选择原则是：要使测量范围适应被测绝缘电阻的数值避免读数时产生较大的误差。如有些兆欧表的读数不是从零开始，而是从  $1M\Omega$  或  $2M\Omega$  开始。这种表就不适宜用于测定处在潮湿环境中的低压电气设备的绝缘电阻。因为这种设备的绝缘电阻可能小于  $1M\Omega$ ，使仪表得不到读数，容易误认为绝缘电阻为零，而得出错误结论。

#### 16. 开关非全相运行的处理？

- 1) 首先根据信号，判断是否确实是非全相运行，如果不是非全相运行，应检查信号误发的原因，通知检修处理
- 2) 在拉合开关时发生非全相拉河闸，应立即拉开开关，汇报值长
- 3) 发现运行中的开关发生非全相运行时，对于发变组开关如果保护为动作应立即手动拉开
- 4) 据值长命令，断开非全相运行的开关，或将非全相运行的开关试合一次
- 5) 试合闸仍不能恢复开关的全乡运行，改变运行方式，由上一级开关将回路断开，隔离故障开关

#### 17. 机组送风机跳闸如何操作？

答：

- 1) 当机组 DEH 处于协调状态时，即机跟随状态应投入 RB。
- 2) 正常运行中 RB 投入时送风机跳闸时机组 RB 应触发；机组将以 100% 的速率减负荷，同时保证最终三台磨运行三台磨停运的原则上切除磨煤机，优先顺序为 A 磨（延时 0 秒）、D 磨（延时 7 秒）、B 磨（延时 14 秒），检查跳闸磨进出口风门应关闭严密，同时投入两层油枪，优先顺序为 C—F—E—B；运行中应加强各个工况自动跟踪的情况。
- 3) RB 动作时工况失调时可以解除水/煤/风自动手动调整，否则禁止解除相关自动，严密监视 RB 动作情况。
- 4) 特殊情况主要辅机故障机组 RB 未动作时，由值长统一指挥，明确分工，应以稳定锅炉燃烧，手动调整燃料量/给水量，目标负荷 500MW，给水量 1450t/h，负荷下降过程中保持合适的过热度，控制主、再热蒸汽温度稳定为基本原则。
- 5) 机组负荷下降过多四抽压力低于 0.4Mpa 时应及时切换小机汽源至辅汽，稳定辅汽压力 0.5-0.6Mpa。
- 6) 主要辅机跳闸将导致机组负荷进入易超温区，负责燃烧调整人员应加强监视受热面壁温，及时调整两侧烟温偏差大，避免受热面发生超温现象。

7)送风机故障 RB 未动时，确认无误后可手动打闸故障送风机触发 RB 动作。否则，应重点监视跳闸送风机出口挡板联关正常，运行送风机出力自动增加且不过负荷，燃料主控切至手动，快速减少燃料，切除优先顺序磨煤机，根据燃烧投入 C、F 层油枪，注意监视给水流量应跟踪正常，炉膛负压跟踪正常，水/煤偏差大时及时切手动调整。

### 18. 机组汽泵跳闸如何操作处理？

答：

- a) 当机组 DEH 处于协调状态时，即机跟随状态应投入 RB。
- b) 正常运行中 RB 投入时汽动给水泵跳闸时机组 RB 应触发；机组将以 100%的速率减负荷，同时在保证最终三台磨运行三台磨停运的原则上切除磨煤机，优先顺序为 A 磨(延时 0 秒)、D 磨（延时 7 秒）、B 磨（延时 14 秒），检查跳闸磨进出口风门应关闭严密，同时投入两层油枪，优先顺序为 C—F—E—B；运行中应加强各个工况自动跟踪的情况。
- c) RB 动作时工况失调时可以解除水/煤/风自动手动调整，否则禁止解除相关自动，严密监视 RB 动作情况。
- d) 特殊情况主要辅机故障机组 RB 未动作时，由值长统一指挥，明确分工，应以稳定锅炉燃烧，手动调整燃料量/给水量，目标负荷 500MW，给水量 1450t/h，负荷下降过程中保持合适的过热度，控制主、再热蒸汽温度稳定为基本原则。
- e) 机组负荷下降过多四抽压力低于 0.4Mpa 时应及时切换小机汽源至辅汽，稳定辅汽压力 0.5-0.6Mpa。
- f) 主要辅机跳闸将导致机组负荷进入易超温区，负责燃烧调整人员应加强监视受热面壁温，及时调整两侧烟温偏差大，避免受热面发生超温现象。
- g) 汽动给水泵故障 RB 未动时，确认无误后可手动打闸故障汽泵触发 RB 动作。否则，应严密监视主给水流量，注意运行汽泵不超负荷，迅速切除优先顺序磨煤机，保持三台磨运行，投入相应油枪层，调整风量及负压，稳定锅炉燃烧。操作人分工应明确，调整给水主控手动控制给水量与燃料量相匹配，保持合适的过热度，监视主、再热气温变化趋势，必要时手动调整减温水。处理过程中应密切关注机组主蒸汽压力的变化，必要时手动调整高压调阀的阀位，避免因主蒸汽压力过高造成给水泵补水困难。

### 19. 10KV母线PT停电的操作步骤及注意事项？

- 答：1) 检查母线压变一次触头完好；
- 2) 检查母线压变一次保险完好；

- 3) 合上母线压变闭锁开关;
- 4) 将母线压变推至“试验”位置;
- 5) 装上母线压变二次插件
- 6) 将母线压变推至“工作”位置
- 7) 送上母线压变的二次空开;
- 8) 合上加热、照明开关;
- 9) 合上母线压变控制开关;
- 10) 解除 10kV 母线工作、备用进线开关的快切装置闭锁;
- 11) 投入 10kV 母线相关开关的低电压保护;

## 20. 叙述紧急停机的主要操作步骤?

答案:

破坏真空、紧急停机的主要操作步骤是:

- 1). 手打“危急遮断器”或按“紧急停机”按钮, 确认高、中压自动主汽门、调速门、高排逆止门、各级抽汽逆止门关闭, 负荷到零。
- 2). 发电机逆功率保护动作, 机组解列。注意机组转速应下降。
- 3). 启动交流润滑油泵、检查润滑油压力正常。
- 4). 解除真空泵连锁, 停真空泵, 开凝汽器真空破坏阀。
- 5). 检查高、低压旁路是否动作, 若已打开应立即手动关闭。
- 6). 手动关闭主、再热蒸汽管道上的疏水阀。检查并启动电泵运行正常。
- 7). 检查小汽轮机 A、B 应跳闸。
- 8). 检查并调整凝汽器、除氧器水位维持在正常范围。
- 9). 检查低压缸喷水阀自动打开。
- 10). 开启汽机中、低压疏水。
- 11). 根据凝汽器真空情况及时调整轴封压力。
- 12). 在转速下降的同时, 进行全面检查, 仔细倾听机内声音。
- 13). 启动顶轴油泵, 待转速到零, 投入连续盘车, 记录惰走时间及转子偏心度。
- 14). 完成正常停机的其它有关操作。