# 汽轮机专业技术考试知识题库（含答案）

来源：网络 作者：红叶飘零 更新时间：2025-01-25

*汽轮机专业技术考试知识题库（含答案）汽轮机专业技术考试知识题库A卷一、填空题1、运行班长（或值长）在工作负责人将工作票注销退回之前，不准将（检修设备）加入运行；2、工作票中“运行人员补充安全措施”一栏，如无补充措施，应在本栏中填写：（“无补...*

汽轮机专业技术考试知识题库（含答案）

汽轮机专业技术考试知识题库A卷

一、填空题

1、运行班长（或值长）在工作负责人将工作票注销退回之前，不准将（检修设备）加入运行；

2、工作票中“运行人员补充安全措施”一栏，如无补充措施，应在本栏中填写：（“无补充”）不得（空白）。

3、汽轮机的基本工作原理是力的（冲动原理）和（反动原理）；

4、汽轮机的转动部分通常叫（转子），由（主轴）、（叶轮）、（动叶栅）、（联轴器）及其它装在轴上的零部件组成。

5、汽轮机的静止部分通常由（汽缸）、（隔板）、（汽封）、（轴承）等组成。

6、汽轮机的额定参数下的正常停机主要可以分为（减负荷）、（解列发电机）和（转子惰走）几个阶段。

7、根据电力法规要求：汽轮机应有以下自动保护装置：（自动主汽门）、（超速）、（轴向位移）、（低油压）和（低真空）保护装置。

8、汽轮机调速系统的静态试验是在汽轮机（静止）状态，起动（高压）油泵对调速系统进行试验，测定各部套之间的（关系）曲线，并应与制造厂设计曲线（基本相符）。

9、汽轮机的内部损失包括（进汽机构的节流）损失、（排汽管压力）损失、（级内）损失。

10、根据设备缺陷对安全运行的影响程度，设备缺陷分为（严重设备缺陷）、（重大设备缺陷）、（一般设备缺陷）三类。

11、运行设备出现（一、二）类缺陷，应迅速采取（有效）措施，严防扩大，并及时向有关领导汇报，需要（停机）处理的，及时提出（停机消缺）意见，严禁带病运行、拼设备。

12、汽轮机事故停机一般分为（破坏真空紧急停机）、（不破坏真空故障停机）、（由值长根据现场具体情况决定的停机）

13、汽轮机调节系统一般由（转速感受机构）、（传动放大机构）、（执行机构）、（反馈装置）等组成。

14、热电厂供热系统载热质有（蒸汽）和（热水）两种，分别称为（汽网）和（水热网）。

15、决定电厂热经济性的三个主要蒸汽参数是（初压力）、（初温度）、（排汽压力）。

16、汽轮机按热力特性分类分为（凝汽式汽轮机）、（调整抽汽式汽轮机）、（背压式汽轮机）。

17、对突发事故的处理，电力工人应具有（临危不惧）、（临危不乱）、（临危不慌）、（临危不逃）、果断处理的素质。

18、“两票三制”中的两票是指（操作票）、（工作票）；三制是指（交接班）、（巡回检查）及（定期切换）制度。

19、排汽缸的作用时将（汽轮机末级动叶）排出的蒸汽导入（凝汽器）中。

20、汽轮机本体主要由（转动部分）、（静止部分）、（控制部分）组成。

21、汽轮机额定参数下的起动过程包括（新蒸汽管道的暖管）、（冲动转子）、（升速暖机）、（并列接带负荷）等。

22、过冷度增大主要是由凝结水的（水位）过高、凝汽器内积存（空气量）过多、循环水（入口）温度过底，凝汽器结构不合理等因素造成的。

23、汽轮机凝汽器的铜管结垢，将使循环水出入口温差（减少），造成凝汽器端差（增大），真空（降低）。

24、凝汽器热负荷是指凝汽器内（蒸汽）和（凝结水）传给冷却的总热量。

25、射汽式抽气器由（工作喷嘴）、（混合室）和（扩压管）三部分组成。

26、调节系统的工作特性有两种，即：（动态特性）和（静态特性）。

27、汽轮机供油系统主要由（主油泵）、（注油器）、（冷油器）、（滤油器）、（减压阀）、（油箱）等组成。

28、额定参数下冷态起动时，只能采用（限制新蒸汽流量），（延长暖机和加负荷的时间）等到办法来控制金属的加热速度。

29、汽轮发电机正常运行时，汽轮机发生的（主力矩）和发电机担负的（反力矩）间是保持平衡的。

30、汽轮机故障停机一般分为：（紧急停机）和（一般性故障停机）。

31、汽封在汽轮机所处的位置可分为：（轴端汽封）、（隔板汽封）、和（围带汽封）三类。

32、汽轮机根据滑销的构造形式、安装位置可分为：（横销）、（立销）、（纵销）、（猫爪横销）、（角销）、（斜销）。

33、蒸汽管道的疏水按投入运行时间和运行工况可分为：（自由疏水）、（起动疏水）和（经常疏水）。

34、流体有（层流）和（紊流）两种流动状态。

35、汽轮机停机后（3～8）小时轴弯曲度最大。

36、汽轮机发电机组轴承振动分：（垂直）、（横向）、（轴向）三个方向测量，一般是（横向）振动较大。

37、电力生产的基本方针是（“安全第一”）。

38、凝汽器真空提高时，容易过负荷级段为（未级）。

39、汽轮机凝汽设备主要由（凝汽器）、（循环水泵）、（抽气器）、（凝结水泵）等组成。

40、过冷度增大主要是由凝结水的（水位）过高、凝汽器内积存（空气量）过多、循环水（入口）温度过底，凝汽器结构不合理等因素造成的。

二、判断题

1、汽轮机正常运行中凝汽器的真空是靠抽气器来建立并维持的。（×）

2、速度变动率越大，系统的动态稳定性越好。（√）

3、迟缓率越小，调节系统的稳定性越差。（×）

4、汽轮机在停机过程中，汽缸内壁产生拉应力，而外壁产生压应力。（√）

5、汽轮机抽汽参数越高发电经济性越好。（×）

6、汽轮机新蒸汽参数是指自动主汽门前的参数。（×）

7、调整抽汽式汽轮机的电负荷不受热负荷的影响。（√）

8、汽轮机排汽压力越低，工质循环的热效率越高。（√）

9、随着回热加热的级数增多，回热循环效率的增加值逐渐减少。（√）

10、在其它条件不变时，提高蒸汽初温度可以使汽轮机的相对内效率下降，提高蒸汽初压力可以使汽轮机的相对内效率提高。（×）

11、当气体的压力升高，温度降低时，其体积增大。（×）

12、按传热方式分除氧器属于混合式加热器。（√）

13、汽轮机正常运行中，凝汽器的真空是靠抽气器来维持的。（×）

14、阀门的强度试验时的压力不是阀门的试验压力。（×）

15、汽轮机停止后，盘车未能及时投入，此时应查明原因，修复后立即投入盘车。（×）

16、热耗率的大小只与汽轮机效率有关。（×）

17、汽轮机的负荷摆动值与调速系统的迟缓率成正比，与调速系统的速度变动率成反比。（√）

18、采用喷嘴调节的汽轮机，一般是前一个调节汽门全开后，后一个调节汽门才开始开启。（×）

19、一般情况下汽轮机的调节系统几乎都具有有差调节的特性。（√）

20、汽轮机转子开中心孔主要是为了减轻转子重量。（×）

21、蒸汽的热能是通过汽轮叶片转变成机械能。（√）

22、汽封是防止汽轮机级间漏汽和汽轮机向外漏汽。（×）

23、除氧器的作用是除掉锅炉给水中的溶解氧。（×）

24、当叶片的自振频率与干扰力频率的比值成整数倍时就会发生危险共振。（√）

25、汽轮机正常停机时，转子惰走时，不应破坏真空。（√）

26、汽轮机热态起动中应严格监视振动变化，如果突然发生较大的振动，应立即关小主汽门降低汽轮机转速，增加暖机时间。（×）

27、调速系统的静态试验，是汽轮机静止状态下，启动高压电动油泵，按制造厂的设计要求对调速系统各部套进行的整定试验。（×）

28、凝汽器出现过冷时凝结水中的溶解氧就会升高。（√）

29、循环水温升小的原因有：① 蒸汽流量减少；② 冷却水量增加；③ 凝汽器铜管结垢污脏；④真空系统漏空气严重。（√）

30、凝汽器中真空的形成主要原因是由于抽气器能够连续不断地将凝汽器内的空气及其它不凝结的气体抽走。（×）

31、汽轮机的负荷摆动值与调速系统的速度变动率成正比，与调速系统的迟缓率成反比。（×）

32、运行中油温升高，粘度减小，油压相应要发生下降。（√）

33、在冷状态时，轴向位移零位定法是将转子的推力盘推向瓦工作瓦块，并与工作面靠紧，此时仪表指示应为零。（√）

34、由于蒸汽对动叶的冲击力与蒸汽流量及焓降的乘积成反比，所以此时调节级动叶的应力最大。（×）

35、当气体的压力升高，温度降低时其体积增大。（×）

36、汽轮机的寿命主要受蠕变损耗和疲劳寿命损耗的影响。（√）

37、凝汽器的极限真空由凝汽器的冷却面积和抽气器抽气量所决定。（×）

38、一般汽轮机铭牌排汽绝对压力对应的真空是凝汽器的额定真空。（√）

39、汽轮机油的循环倍率过小，汽轮机油在油箱内停留时间少，空气、水分来不及分离，致使油质迅速恶化，缩短油的使用寿命。（×）

40、汽轮机调节汽门必须要有重叠度。（√）

41、正常运行中凝汽器内不全是蒸汽，而是汽、气混合物。（√）

三、选择题

1、造成火力发电厂效率低的主要原因是（）。

答：（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

2、对于中温中压机组，凝结水溶解氧应不大于（）。

答：（D）

A．4mg/LB．15mg/LC．25mg/LD．50mg/L3、一般中压机组当汽温下降100℃，轴向推力增加（）。

答：（Ａ）

A．15%

B．20%

C．25% Ｄ．30%

4、汽轮机热态起动，中速前应保证油温达到（）。

答：（C）

A．20～25℃　　B．25～30℃　　C．30～35℃

5、中温中压机组起动升速时，特别在过临界转速时，要求升速速率控制在（）左右。

A．150r/minB．200r/minC．250r/minD．300r/min6、汽轮机停机后，所谓“死期”指哪段时间（）。

答：（Ｄ）

A．0～1小时　　B．1～2小时　　C．2～3小时　　D．3～5小时7、3000r/min的汽轮发电机组，规定轴承振动双振幅在（）以下为良好。

答：（Ｂ）

A．0.02mmB．0.03mmC．0.05mmD．0.07mm8、同一台泵在不同工况下，有不同的比转数，一般取（）下的比转数为该泵的比转数。

答：（Ｂ）

A．效率最低工况　　B．效率最高工况　　C．额定工况　　D．最大工况

9、凝汽器端差一般规定在什么范围？

答：（Ｃ）

A．1～3℃　　B．3～5℃　　C．5～7℃　　D．7～10℃

10、汽轮发电机负荷不变，循环水入口水温不变，循环水流量增加，排汽温度（）。

答：（Ａ）

A．降低　　B．升高　　C．不变

11、汽轮机的冷油器正常运行中，必须保持水侧压力（）油侧压力。

答：（Ａ）

A．小于　　B．大于　　C．等于

12、做危急报安器校验时，前两次动作转速差不应超过（）。

答：（Ｂ）

A．0.4％　　B．0.6％　　C．0.8％　　D．1.0％

13、凝汽器真空提高时，容易过负荷级段为（）。

答：（Ｃ）

A．调节级　　B．中间级　　C．末级　　D．复速级

14、其他条件不变，主蒸汽温度升高时，蒸汽在机内有效焓降为（）。

答：（Ａ）

A．增加　　B．减小　　C．不变

15、汽轮机寿命管理中，第一条宏观裂纹长度指（）。

答：（Ｃ）

A．0.05～0.1mmB．0.1～0.2mm

C．0.2～0.5mmD．0.4～0.7mm16、我国电站汽轮机的背压通常在（）范围内选取。

答：（Ｃ）

A．0.001～0.005MPaB．0.002～0.009MPaC．0.003～0.007MPaD．0.004～0.010Mpa17、目前，我公司机组规定回油温度（）报警。

答：（B）

A．55℃　　B．65℃　　C．75℃　　D．85℃

18、现代汽轮机装置要求凝结水过冷度不超过（）。

答：（Ｃ）

A．0～0.1℃　　B．0.1～0.5℃　　C．0.5～1℃　　D．0～0.5℃

19、中压汽轮机新蒸汽压力为（）。

答：（Ｂ）

A．1.18～1.47MPaB．1.96～3.96MPaC．5.58～9.80MPaD．11.77～13.73MPa20、汽轮机新蒸汽参数是指（）前的参数。

答：（Ｂ）

A．过热器出口　　B．电动主汽门　　C．自动主汽门　　D．调节汽门

21、汽轮发电机负荷不变，循环水入口水温不变，循环水流量增加排汽温度（）。

答：（Ａ）

A．降低　　　B．升高　　　C．不变

22、其它条件不变，主蒸汽温度升高时，蒸汽在机内有效焓降（）。

答：（Ａ）

A．增加　　　B．减小　　　C．不变

23、我国颁部的振动标准是：额定转速为3000r/min的机组，其轴承振动的振幅值在（）毫米以下良好，在（）毫米以下为合格。

答：（Ａ）（Ｂ）

A．0.03B．0.05C．0.07D．0.1024、横销的作用是保证汽缸横向的正确膨胀，并限制汽缸沿（）移动。

答：（Ｃ）

A．垂直　　　B．横向　　　C．轴向

25、速度变动率与静态特性曲线有关，曲线越陡，则速度变动率越（）。

答：（Ａ）

A．大　　B．小　　C．不变

26、自汽轮机保护系统动作到主汽门完全关闭的时间通常要求不大于（）。

答：（Ｂ）

A．0.9～1.0秒　　　B．0.5～0.8秒　　　C．0.85～0.95秒　　D．0.5～0.75秒

27、自动主汽门的严密性要求是对于中、低压汽轮机应保证在调节汽门全开，主汽门全关后，汽轮机转速应能降到（）转/分为合格。

答：（Ｃ）

A．1000～500转/分　　　B、800～300转/分　　　C、200～100转/分　　　D、0转/分

28、汽轮机正常运行时，一般规定最低油位线，应不低于油泵吸入以上（）毫米。

答：（Ｃ）

A．50～80B、800～100

C、100～150

D、150～20029、汽轮机在空负荷运行时，排汽温度不运行超过（）。

答：（C）

A．65℃　　　B．100℃　　　　C．120℃　　　D．150℃

30、做危急保安器校验时，前两次动作转数差不应超过（）。

答：（Ｂ）

A．0.4%B．0.6%C．0.8%D．0.1%

31、径向钻孔泵的效率为（）左右。

答：（Ｃ）

A．75-80%B．55～75%C．25～30%D．15～20%

32、凝结水过冷度增大1℃煤耗率约增加（）。

答：（Ａ）

A．0.1～0.15%B．0.15～0.18%C．0.2～０.1%C．0.1～0.05%

33、汽轮机的冷油器正常运行中必须保持油测压力（）水侧压力。

答：（Ｂ）

A．小于　　　　B．大于　　　　C．等于

34、一般规定推力瓦块乌金温度不允许超过（）。

答：（C）

A．120℃　　　B．100℃　　C．95℃　　　Ｄ．75℃

35、做完功后的蒸汽被排入凝器汽中进行冷却，放出热量，凝结成水这个过程为（）过程。

答：（Ｄ）

A．绝热压缩　　　B．定压加热　　　C．绝热膨胀　　　Ｄ．定压放热

36、如果蒸汽在喷管的流速变化率小于蒸汽比容的变化率，那么喷管截面积的数值要逐渐（）。

答：（Ｂ）

A．减小　　　B．增大　　　C．不变

37、中小型汽轮机推力盘窜动间隙为（）。

答：（Ａ）

A．0.25～0.35㎜　　　B．0.2～0.3㎜　　　C．0.35～0.4㎜　　　Ｄ．0.50～0.55㎜

38、除氧器是混合式加热器，其端差为（）。

答：（Ｄ）

A．2～5℃　　　B．3～4℃　　　C．5～7℃　　　C．039、中压机组汽水质量标准规定：给水含氧量（）。

答：（Ｂ）

A．25ug/LB．15

ug/LC．10

ug/L　　　Ｄ．8

ug/L

四、简答题

1、汽轮机工作的基本原理是怎样的？

答：具有一定压力、温度的蒸汽，进入汽轮机，经过喷嘴并在喷嘴内膨胀获得很高的速度。

高速流动的蒸汽流经汽轮机转子的动叶片做功，当动叶片为反动式时，蒸汽在动叶中发生膨胀产生的反动力也是动叶片做功，动叶带动汽轮机转子按一定的速度均匀转动。这就是汽轮机最基本的工作原理。

2、汽轮机本体主要由哪几部分组成？

答：汽轮机本体主要有以下几个部分组成：

①转动部分：由主轴、叶轮、轴封和安装在叶轮上的动叶片及联轴器等组成。

②固定部分：由喷嘴时汽缸隔板、静叶片、汽封等组成。

③控制部分：由调节系统、保护装置和油系统等组成。

3、什么叫汽轮机的级？

答：有一列喷嘴和一列动叶栅组成的汽轮机最基本的工作单元叫汽轮机的级。

4、什么叫双列速度级？采用双列速度级有什么优缺点？

答：为了增大调节级的焓降，利用第一列动叶出口的余速，减小余速损失，使第一列动叶片出口汽流经固定在汽缸上的导叶改变流动方向后，进入第二列动叶片继续做功。这时把具有一列喷嘴，但一级叶轮上有两列动叶片的级，称为双列速度级。

5、汽封的作用是什么？

答：为了避免动、静部件之间碰撞必须留有适当的间隙，这些间隙的存在势必导致漏汽，为此必须加装密封装置—－汽封。根据汽封在汽轮机中所处位置可分为：轴端汽封（简称轴封）、隔板汽封和围带汽封（通流部分汽封）三类。

6、汽轮机为什么会产生轴向推力？运行中轴向推力怎样变化？

答：纯冲动式汽轮机动叶片内蒸汽没有压力降，但由于隔板汽封的漏汽，使叶轮前后产生一定的压差且一般的汽轮机中，每一级动叶片蒸汽流过时都有大小不等的压降，在动叶叶片前后产生压差。叶轮和叶片前后的压差及轴上凸肩处的压差使汽轮机产生由高压侧向低压侧、与汽流方向一致的轴向推力。

影响轴向推力的因素有很多，轴向推力的大小基本上与蒸汽流量的大小成正比，也即负荷增大时轴向推力增大。需指出：当负荷突然减小时，有时会出现与汽流方向相反的轴向推力。

7、汽轮机盘车装置起什么作用？

答：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比下缸高，从而使转子不均匀受热或冷却，产生弯曲变形。因而在冲转前和停机后，必须使转子一定的速度连续转动，以保证其均匀受热或冷却。换句话说，冲转前和停机后盘车可以消除转子热弯曲。同时还有减小上下汽缸温差和减少冲转力矩的功用，还可在起动前检查汽轮机动静之间是否有摩擦及润滑系统工作是否正常。

8、什么叫推力间隙？

答：推力盘在工作瓦片和非工作瓦片之间的移动距离叫推力间隙，一般不大于0.4mm。瓦片上的乌金厚度一般为1.5mm，其值小于汽轮机通流部分动静之间的最小间隙，以保证即使在乌金融化的事故情况下，汽轮机动静部分也不会相互摩擦。

9、推力轴承的作用是什么？

答：推力轴承时承受转子在运行中的轴向推力，确定和保持汽轮机转子和汽缸之间的轴向相互位置。

10、汽轮机油系统的作用是什么？

答：汽轮机油系统的作用如下：

①向机组各轴承供油，以便润滑和冷却轴承。

②供给调节系统和保护装置稳定充足的压力油，使它们正常工作。

③供应各传动机构润滑用油。

根据汽轮机油系统的作用，一般将油系统分为润滑油系统和调节（保护）油系统两个部分。

11、汽轮机调节系统的任务是什么？

答：汽轮机调节系统的基本任务是：在外界负荷变化时，及时地调节汽轮机的功率以满足用户用电量变化的需要，同时保证汽轮机发电机组的工作转速在正常容许范围之内。

12、同步器的作用是什么？

答：同步器的作用是：在单机运行时改变汽轮机的转速；当并列运行时改变机组的负荷，同步器又分主同步器和辅助同步器。主同步器主要在正常运行时用作调整负荷转速，一般由主控室远方电动调节，必要时也可由汽轮机运行人员就地手动调整。辅助同步器的调整范围大、主要用来整定主同步器的位置或作超速试验。从静态特性分析，使用同步器可以平移调节系统静态特性曲线，从而达到机组单独运行时进行转速调整并列运行时改变负荷的目的。

13、为什么停机前必须试转辅助油泵？

答：因为在停机过程中，主油泵是逐渐退出工作的。为了保证轴承有一定的油流通过，就必须起动辅助油泵。为了保证辅助油泵起动的可靠性，从而保证汽轮机停机安全，故要预先试开辅助油泵。

14、汽轮机冲转前必须具备哪些主要条件？

答：汽轮机冲转前必须具备以下主要条件：

①正确的暖管，冲转蒸汽压力正常，蒸汽温度适当（汽缸温度水平低，汽温要求也可低些）；

②建立一定的真空（指凝汽器式机组）；

③建立一定的虹吸（指凝汽器出水真空）；

④油系统工作正常（包括油箱油位、油压、油流等），油温不低于20℃。

⑤盘车在连续进行，无连续盘车装置的机组，盘车手柄应取下。

15、什么是临界转速？汽轮机转子为什么会有临界转速？

答：当汽轮发电机组达到某一转速时，机组发生剧烈振动，当转速离开这一转数值时振动迅速减弱以至恢复正常，这一使汽轮发电机组产生剧烈振动的转速，称为汽轮发电机转子的临界转速。

汽轮机的转子是一个弹性体，具有一定的自由振动频率。转子在制造过程中，由于轴的中心和转子的重心不可能完全重合，总有一定偏心，当转子转动后就产生离心力，离心力就引起转子的强迫振动频率和转子固有振动频率相同或成比例时，就会产生共振，使振幅突然增大，这时的转速即为临界转速。

16、转子惰走阶段保持一定真空有什么好处？

答：转子惰走阶段，凝汽器保持真空一定真空，使汽轮机叶片在真空中转动，可以减少后几级叶片的鼓风摩擦损失所产生的热量。有利于控制停机过程中排汽温度。有利于控制过程中排汽温度的升高，同时也有利于汽缸内部积水的排出，减少停机后对汽轮机金属的腐蚀。

17、何为惰走？惰走时间？惰走曲线？

答：汽轮发电机组在脱扣停止进汽后，转子依靠自己的惯性继续转动的现象称为惰走。

从脱扣到转子完全静止的这段时间呈惰走时间。

在惰走时间内，转子与时间的关系曲线称为惰走曲线。

18、危急保安器校验有什么要求？

答：危急保安器校验有如下要求：

①汽轮机运行2025小时后应定期作试验；

②动作转速整定值为额定转速的110～112％；

③第一、二次危急保安器的动作转速差不应超过0.6％，第三次动作转速和前二次的平均值相差不超过1％。

19、为什么紧急停机一般要破坏真空？

答：因为汽轮机动静部分的间隙是很小的，碰到紧急停机的事故大多有可能造成动静间的摩擦，因此要求汽轮机迅速停止转动。破坏真空能使大量空气进入汽轮机，产生鼓风损失，对转子起止动作用，使转子迅速停止转动，防止事故进一步扩大。

20、如何判断真空系统漏空气？

答：判断真空系统漏空气有以下方法：

①汽轮机排汽温度与凝汽器循环水出口水温的差值增大；

②凝结水过冷度增大；

③作空气严密性，证明漏气增加，不合格；

④真空随负荷增加而上升，随负荷减少而下降。

21、为什么停机前必须试转辅助油泵？

答：因为在停机过程中，主油泵是逐渐退出工作的。为了保证轴承有一定的油流通过，就必须起动辅助油泵。为了保证辅助油泵起动的可靠性，从而保证汽轮机停机安全，故要预先试开辅助油泵。

22、厂用电中断应如何处理？

答：厂用电中断应做如下处理：

①起动直流润滑油泵、直流密封油泵，立即打闸停机。

②联系电气，尽快恢复厂用电，若厂用电不能尽快恢复，超过1分钟后，解除跳闸泵连锁，复置停用开关。

③设法手动关闭有关调整门、电动门。

④排汽温度小于50℃，投入凝汽器冷却水，若排汽温度超过50℃，需经领导同意，方可投入凝汽器冷却水（凝汽器投入冷却水后，方可开启本体及管道疏水）。

⑤厂用电恢复后，根据机组所处状态进行重新起动。切记：动力设备应分别起动，严禁瞬间同时起动大容量辅机，机组恢复并网后，接带负荷速度要严格规程执行。

23、运行中凝汽器真空下降原因有哪些？

答：引起凝汽器真空下降原因是：

①冷却水温由于环境温度升高而升高，因而夏天的真空较低，冬天的真空较佳。

②凝汽器冷却面积的污脏影响传热效果，引起真空下降。

③冷却水供水中断或水量不足冷却水温升高，导致真空下降。

④由于真空系统严密性不佳或轴封供汽中断、抽气器工作失常等原因使漏汽量增加而影响排汽压力，降低真空。

⑤凝汽器水位升高，使部分铜管淹没而减少传热面积，进而影响真空。

⑥增加负荷水位或停用抽汽改为纯凝运行。

24、发电机甩负荷到“0”，汽轮机将有哪几种现象？

答：发电机甩负荷到“0”，汽轮机将有如下现象：

①汽轮机主汽门关闭，发电机未与电网解列，转速不变。

②发电机与电网解列，汽轮机调节系统正常，能维持空负荷运行，转速上升又下降到一定值。

③发电机与电网解列，汽轮机调节系统不能维持空负荷运行，危急保安器拒绝动作，造成汽轮机严重超速。

④发电机与电网解列，汽轮机调节系统不能维持空负荷运行，危急保安器动作，25、个别轴承温度升高和普遍升高的原因有什么不同？

答：个别轴承温度升高和普遍升高的原因是不一样的。

个别轴承温度升高的原因有：

①负荷增加。轴承受力分配不均，个别轴承负荷太大；

②油孔板不畅或回油孔不畅；

③轴承内进入杂物，乌金脱壳；

④第一、二道轴承有可能轴封汽太大引起；

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。

轴承温度普遍升高的原因：

①由于某些原因，引起冷油器出油温度升高；

②润滑油压降低，油量不足；

③油质恶化，油中由水严重。

26、主蒸汽压力、温度同时下降时，应注意哪些问题？

答：应注意如下问题：

①蒸汽压力、温度同时下降时，应联系锅炉运行人员要求恢复正常，并报告值长要求减负荷。

②汽温、汽压下降的过程中，应注意高压缸差胀、轴向位移、轴承振动、推力瓦温度等数值，并应严格监视主汽门、轴封、汽缸结合面是否冒白汽或溅出水滴，发现水冲击时，应紧急停机。

③主蒸汽压力、温度同时下降，虽有150℃过热度，但主蒸汽温度低于调节汽室上部温度50℃以上时汇报值长，要求故障停机。

27、负荷突变的故障应如何判断？

答：应做如下判断：

①在发电机突然甩掉负荷后，如果负荷表批示在零位，蒸汽流量下降，锅炉安全门动作，转速上升后又下降，并稳定在一定转速，说明调节系统可以控制转速，危急保安器没有动作。

②机组甩负荷后，如果转速不变，说明发电机未解列。对于装有自动主汽门与发电机油开关联锁装置的机组只要发电机解列，主汽门即关闭，转速下降。

28、汽轮机超速事故的象征有哪些？

答：汽轮机超速事故象征如下：

①汽轮机超速事故的机组负荷突然甩到零，机组发生不正常的声音。

②转速表或频率表指示值超过红线数字并继续上升。

③主油压迅速增加，采用离心式主油泵的机组，油压上升的更明显。

④机组振动增大。

29、差胀大小与哪些因素有关？

答：汽轮机在起动、停机及运行过程中，差胀的大小与下列因素有关：

①起动机组时，汽缸与法兰加热装置投用不当，加热汽量过大或过小。

②暖机过程中，升速率太快或暖机时间过短。

③正常停机或滑参数停机时，汽温下降太快。

④增负荷速度太快。

⑤甩负荷后，空负荷或低负荷运行时间过长。

⑥汽轮子机发生水冲击。

⑦正常运行过程中，蒸汽参数变化速度过快。

30、停机后，循环水泵为何要继续运行一段时间？

答：停机后，循环水泵的停止应根据汽轮机停转后排汽缸的温度而决定。一般汽轮机排汽缸温度当汽轮机停转后是逐渐上升的故循环水泵应继续运行，待排汽温度由上升最高值开始下降1-2℃时即可停用循环水泵。

另外，要待凝泵停止运行后，且冷油器、空冷器水侧停用后，冷却水无其它用户才可停用循环水泵。

当汽轮机由于汽门不严蒸汽漏入汽缸内，排汽缸温度降不下来时，禁止停用循环水泵。

31、油系统着火应如何处理？

答：油系统着火应做如下处理：

①发现油系统着火时，要迅速采取措施灭火，通知消防队并报告领导。

②在消防队未到之前，注意不使火势蔓延至回转部位及电缆处。

③火势蔓延无法扑灭，威胁机组安全运行时，应破坏真空紧急停机。

④根据情况（如主油箱着火），开启事故放油门，在转子未静止之前，维持最低油位，通知电气排出发电机内氢气。

⑤油系统着火紧急停机时，禁止起动高压油泵。

32、汽轮机冲转前必须具备哪些主要条件？

答：汽轮机冲转前必须具备以下几个主要条件：

①正确的暖管，冲转蒸汽压力正常，蒸汽温度适当（汽缸温度水平低，汽温要求也可低些）。

②建立一定的真空（指凝汽式机组）。

③建立一定的虹吸（指凝汽器出水真空）。

④油系统工作正常（包括油箱油位、油压、油流等），油温不低于20℃。

⑤盘车在连续进行，无连续盘车装置的机组，盘车手柄应取下。

33、增负荷过程中，应特别注意什么?

答：增负荷过程中，应特别注意如下内容：

①增负荷过程，特别是并列不久，要注意机组振动，如出现振动增加，应适当降低负荷，待正常后再进行增负荷。

②注意轴向位移变化情况。

③调节凝汽器水位、冷油器油温、空冷器风温等。

④注意调速系统正常、无跳动。

⑤调整轴封汽，保持轴封信号管冒汽正常。

34、汽轮机起动前为什么要保持一定的油温？

答：汽轮机起动前先投入油系统，油温控制在35～45℃之间，若温度低时，可采用提前起动高压电动油泵，用加强油循环的办法或使用暖油装置来提高油温。

保持适当的油温，主要是为了在轴瓦中建立正常的油膜。如果油温过低，油的粘度增大会使油膜过厚，使油膜不但承载能力下降，而且工作不稳定。油温也不能过高，否则油的粘度过低，以致难以建立油膜，失去润滑作用。

35、为什么转子在静止状态严禁向轴封送汽？

答：当转子处于静止状态时，局部受热会使大轴弯曲，由于轴封齿的间隙很小，如果大轴稍有弯曲会使动、静部分间隙减小，在转动时会发生摩擦，使轴封齿磨损。如果汽缸内有部分蒸汽漏入，也会产生同样后果。所以在送轴封汽时，一定要先将盘车装置起动，或者发现有蒸汽漏入汽缸时也应将盘车起动，进行盘车；消除大轴局部受热情况。严禁转子在静止状态下向轴封送汽。

36、真空过高对起动有什么影响？

答：如果真空拉得过高，要使起动时间延长，蒸汽浪费较大，且暖机转速较难控制。同时因为真空过高，进汽门开度过小，对暖机效果不利。

真空维持在67～80Kpa(500mmHg)较适宜。真空降低些，也就是背压提高些，在同样的转速下，进汽量增多，排汽温度适当提高，都能达到较好与较快的暖机目的。

37、为什么低压暖管应维持较长时间？

答：因为蒸汽管道处于较冷状态时，一开始送汽会大量凝结疏水，主蒸汽管温度由于凝结放热瞬间升高速度也较快，必须稳定一段时间。如果此时升压太快太高，由于蒸汽管道膨胀不大，法兰未密合，疏水积存，容易使法兰床吹损而漏汽。且温升过快，使法兰与螺栓温差增大，螺栓易崩断。

38、额定参数起动汽轮机时怎样控制减少热应力？

答：额定参数起动汽轮机时，冲动转子一瞬间，接近额定温度的新蒸汽进入金属温度较底的汽缸内，和新蒸汽管道暖管的初始阶段相同，蒸汽将对金属进行剧烈的凝结放热。使汽缸内壁和转子外表面温度急剧增加，温升过快，容易产生很大的热应力，所以额定参数下冷态起动时，只能采用限制新蒸汽流量，延长暖机和加负荷的时间等办法来控制金属的加热速度。减少受热不均产生过大的热应力和热变形。

39、停机后为什么油泵还要运行两小时？

答：如果辅助油泵在转子静止之后即行停止，那末由于汽轮机的汽缸及轴承内金属的热传导作用，使得热量从汽轮机高温部分传过来使轴承受热，这样使轴承颈内油膜恶化，轴颈和轴承乌金损坏。因此，汽轮机停止后的1～2小时之间，轴承内必须仍有油继续通过，使汽轮机的轴承温度降低，取轴承出口油温降至35℃以下时，停止辅助油泵，并停止送冷却水入冷油器。因此，停机后油泵还要运行两小时。

五、论述题

1、为什么说起动是汽轮机设备运行中最重要的阶段？

答：汽轮机起动过程中，各部件间的温差、热应力、热变形大。汽轮机多数是事故发生在起动时刻。由于不正确的暖机工况，值班人员的误操作以及设备某些结构存在缺陷都可能造成事故，即使在当时没有形成直接事故，但由此产生的后果还将在以后的生产中造成不良影响。现代汽轮机的运行实践表明，汽缸、阀门外壳和管道出现裂纹、汽轮机转子和汽缸的弯曲、汽缸法兰水平结合面的翘曲、紧力装配元件的松弛、金属结构状态的变化、轴承磨损的增大、以及在投入运行初始阶段所暴露出来的其它异常情况，都是起动质量不高的直接后果。

2、汽轮机起动前为什么要保持一定的油温？

答：机组起动前应先投入油系统，油温控制在35～45℃之间，若温度低时，可采用提前起动高压电动油泵，用加强油循环的办法或使用暖油装置来提高油温。

保持适当的油温，主要是为了在轴瓦中建立正常的油膜。如果油温过低，油的粘度增大会使油膜过厚，使油膜不但承载能力下降，而且工作不稳定。油温也不能过高，否则油的粘度过低，以致难以建立油膜，失去润滑作用。

3、为什么机组达到全速后要尽早停用高压油泵？

答：机组在起动冲转过程中主油泵不能正常供油时，高压油泵代替主油泵工作。随着汽轮机转速的不断升高，主油泵逐步进入正常的工作状态，汽轮机转速达3000r/min，主油泵也达到工作转速，此时主油泵与高压油泵成了并泵运行。若设计的高压油泵出口油压比主油泵出口油压低，则高压油泵不上油而打闷泵，严重时将高压油泵烧坏，引起火灾事故。若设计的高压油泵出口油压比主油泵出口油压高，则主油泵出油受阻，转子窜动，轴向推力增加，推力轴承和叶轮口环均会发生摩擦，并且泄油量大，会造成前轴承箱满油，所以机组达到全速后要尽早停用高压油泵。

4、热态起动时应注意哪些问题？

答：机组热态起动注意事项有：

冲转前：

①由于汽缸温度较高，因此对进汽温度要求较高。

②送轴封汽与抽真空同时进行，防止空气从高压轴封进入汽机，引起轴封和转子的收缩而发生轴向间隙的消失。

③油温30～35℃。

起动过程中：

①汽缸温度较高，转子由于连续盘车或间断盘车，弯曲不太大，此时起动可不必暖机。转车后全面检查一下，无什么异常，即可升速，升速过程中注意振动正常为原则。

②并列后低负荷停留时间可短些，增荷速度也可加快。注意空负荷运行时间不可太长（并列操作时间尽量要短），防止排汽缸温度升得太高。

③特别注意汽轮发电机组转动部分声音和振动情况正常。

起动时间根据规程和实际情况（机组停机时间长短）决定。若停机时间接近冷态，则起动时间可适当延长，反之可适当缩短。

5、什么叫差胀？差胀正负值说明什么问题？

答：汽轮机起动或停机时，汽缸与转子均会受热膨胀，受冷收缩。由于汽缸与转子质量上的差异，受热条件不相同，转子的膨胀及收缩较汽缸快，转子与汽缸沿轴向膨胀的差值，称为差胀。差胀为正值时，说明转子的轴向膨胀量大于汽缸的膨胀量；差胀为负值时，说明转子轴向膨胀量小于汽缸的膨胀量。

当汽轮机起动时，转子受热较快，一般都为正值；汽轮机停机或甩负荷时，差胀较容易出现负值。

6、汽轮机起动或过临界转速时，对油温有什么要求？

答：汽轮机油的粘度受温度影响较大，温度过低，油膜厚且不稳定，对轴有粘拉作用，容易引起振动甚至油膜振荡。但油温过高，其粘度降低过多，使油膜过薄，过薄的油膜也不稳定且容易被破坏，所以对油温的上下限都有一定的要求。起动初期轴颈表面线速度低，比压过大，汽轮机油的粘度小了就不能建立稳定的油膜，所以要求油温较低。过临界转速时，转速很快提高，汽轮机油的粘度应该比低速时小些，即要求的油温要高些，汽轮机起动及过临界转速时，主机的油温要求是：汽轮机起动时油温在30℃以上，过临界转速时油温在35～45℃。

7、过临界转速时应注意什么？

答：过临界转速时应注意如下几点：

①过临界转速时，一般应快速平稳的越过临界转速，但也不能采取飞速过临界的做法，以防造成不良后果，现规程规定过临界转速时的升速率为300r/min左右。

②在过临界转速过程中，应注意对照振动与转速情况，确定振动类别，防止误判断。

③振动声音应无异常，如振动超限或有碰击摩擦异声等，应立即打闸停机，查明原因并确认无异常后方可重新起动。

④过临界转速后应控制转速上升速度。

8、额定参数停机过程中应注意哪些问题？

答：额定参数停机过程中应注意如下问题：

①减负荷过程必须严格控制汽缸与法兰金属的温降速度和各部温差的变化。

②停机过程应注意汽轮发电机组差胀指示的变化。

③减负荷时，系统切换和附属设备的停用应根据各机组情况按规定执行。

④减负荷规程中，应注意凝结水系统的调整。

⑤减负荷过程中，要检查调节汽门有无卡涩。

⑥注意轴封供汽的调整和发电及冷却水量的调整。

⑦负荷减至零即可解列发电机，解列后抽汽逆止门应关闭，同时密切注意此时汽轮机转速应下降，防止超速。

⑧停止汽轮机进汽时，须关小自动主汽门，以减轻打闸对自动主汽门的冲击，然后手打危急保安器，检查自动主汽门、调节汽门是否关闭。

⑨汽轮机转速降低后，应及时起动低压油泵。

9、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，若有溶于水中的低分子有机酸，除形成油渣外还有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，另外轴封其回汽受阻，如轴封加热器或汽封加热器满水或其旁路水门开度过大，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。

10、汽轮机为什么会产生轴向推力，运行中轴向推力怎样变化？

答：汽轮机每一级动叶片都由大小不等的压降，在动叶片前后也产生压差，因此形成汽轮机的轴向推力。还有隔板汽封间隙中的漏汽也使叶轮前后产生压差，形成与蒸汽流向相同的轴向推力。另外蒸汽进入汽轮机膨胀做功，除了产生圆周力推动转子旋转外，还将使转子产生与蒸汽流向相反的轴向推力。冲动式汽轮机采用在高压轴封两端建立正反压差的措施平衡轴向推力。

运行中影响轴向推力的因素有很多，基本上轴向推力的大小与蒸汽流量的大小成正比。

11、凝汽器端差的含义是什么？端差增大的原因有哪些？

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和循环水量及单位蒸汽负荷下就有一定的端差值指标，一般端差值指标是当循环水量增加，冷却水出口温度越低，端差越大，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赃，致使导热条件恶化。

端差增加的原因有：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；

⑤冷却水量减少等。

12、什么叫凝结水过冷度？过冷度大有哪些原因？

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。

出现凝结水过冷度的原因有：

①凝汽器构造上存在缺陷，管束之间蒸汽没有足够的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，则当凝结水流至热井中时，造成过冷度增大。

②凝汽器水位高，以致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汽设备运行不良，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（此时凝结水质严重恶化，如硬度超标）。

⑤凝汽器冷却水量过多或水温过低。

13、如何保持油系统清洁、油中无水、油质正常？

答：为了保持油系统清洁、油中无水、油质正常，应做好以下各方面工作：

①机组大修后，油箱、油管路必须清洁干净，机组起动前需要进行有循环冲洗油系统，油质合格后方可进入调节系统。

②每次大修应更换轴封梳齿片，梳齿间隙应符合要求。

③油箱排油烟风机必须运行正常。

④根据负荷变化及时调整轴封供汽量，避免轴封汽压过高漏至油系统中。

⑤保持冷油器运行正常，冷却水压必须低于油压。停机后，特别要禁止水压大于油压。

⑥加强对汽轮机油的化学监督工作，定期检查汽轮机油质量和放水情况。

14、机组发生故障时，运行人员应该怎样进行工作？

答：机组发生故障时，运行人员应该进行如下工作：

①根据仪表指示和设备外部象征，判断事故发生的原因；

②迅速消除对人身和设备的危险，必要时立即解列发生故障的设备，防止故障扩大；

③迅速查清故障的地点、性质和损伤范围；

④保证所有为受损害的设备正常运行；

⑤消除故障的每一个阶段，尽可能迅速地报告值长、车间主任，以便及时采取进一步对策，防止事故蔓延。

⑥事故处理中不得进行交接班，接班人员应协助当班人员进行事故处理，只有在事故处理完毕或告一段落后，经交接班班长的同意方可进行交接班。

⑦故障消除后，运行人员应将观察到的现象、故障发展的过程和时间，采取消除故障的措施正确地记录在记录本上。

⑧应及时写出书面报告，上报有关部门。

15、紧急停机如何操作？

答：紧急停机操作如下：

①按紧急停机按钮或手动脱扣器，检查高中压自动主汽门、调节汽门、各抽汽逆止门关闭，转速下降，关闭电动主汽门。

②发出“注意”、“停机”信号。

③起动润滑油泵。

④关闭除氧器进水门，开凝结水再循环门，投入排汽缸喷水.⑤停用射水泵，开启真空破坏门，开启汽轮机侧所有疏水门。

⑥调整轴封压力，必要时将轴封汽切换为备用汽源供给。

⑦倾听机组声音，记录惰走时间。

⑧转子静止，真空到零，停止向轴封送汽，投入盘车。

⑨完成正常停机的其他各相操作。

⑩详细记录全过程及各主要数据。

16、负荷变动的故障应如何判断？

答：负荷变动的故障应做如下判断：

①在发电机突然甩掉负荷后，如果负荷表指示在零位，蒸汽流量下降，锅炉安全门动作，转速上升后又下降，并稳定在一定转速，说明调节系统可以控制转速，危急保安器没有动作。

②在机组甩负荷后，如果转速不变，说明发电机未解列。对于装有自动主汽门与发电机油开关联锁装置的机组只要发电机解列，主汽门即关闭，转速下降。

17、发电机甩负荷到“0”，汽轮机将有哪几种现象？

答：发电机甩负荷到“0”，汽轮机将有如下现象：

①汽轮机主汽门关闭，发电机未与电网解列，转速不变。

②发电机与电网解列，汽轮机调节系统正常，能维持空负荷运行，转速上升后又下降到一定值。

③发电机与电网解列，汽轮机调节系统不能维持空负荷运行，危急保安器动作，转速上升后下降。

④发电机与电网解列，汽轮机调节系统不能维持空负荷运行，危急保安器拒绝动作，造成汽轮机严重超速。

18、厂用电中断为何要打闸停机？

答：厂用电中断，所有的电动设备都停止运转，汽轮机的循环水泵、凝结水泵、射水泵、给水泵等都将停止，真空将急剧下降，处理不及时，将引起低压缸排大气安全门动作。由于冷油器失去冷却水，润滑油温迅速升高，空冷器停运使得发电机温度升高，给水泵的停止，又将引起锅炉断水。由于各种电气仪表无指示，失去监视和控制手段。可见，厂用电全停，汽轮机已无法维持运行，必须立即起动直流润滑油泵或汽动油泵，紧急停机。

19、为加强对汽轮发电机组振动的监管，对运行人员有哪些要求？

答：为加强对汽轮发电机组振动的监管，对运行人员要求如下：

①运行人员应学习和掌握有关机组振动的知识，明了起动、运行和事故处理中关于振动产生的原因，引起的后果及处理方法。运行人员还应熟悉汽炉发电机组轴系各个临界转速，并掌握在升速和降速过程中各临界转速下每个轴承的振动情况。

②测量每台汽轮发电机组的振动，最好要由一块专用的振动表。振动表应定期校验。每次测量振动时，应将表放在轴承的同一位置，以便于比较，在起动和运行中对振动要加强监督。

20、个别轴承温度升高和轴承温度普遍升高的原因有什么？

答：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。

21、简述汽轮机起动和带负荷过程中，监视汽缸的膨胀值的重要性？

答：汽轮机汽缸膨胀的增加是汽轮机金属温度升高的反映。每一台汽轮子机起动均有汽缸及法兰温度与汽缸膨胀值的对应关系。对于厚重的汽缸法兰，汽缸温度水平较高。如果法兰温度较低，则限制汽缸的膨胀。一般机组从起动到全速，汽缸膨胀值应在5mm左右，否则应延长汽轮机暖机时间。反过来说，如果汽缸及法兰温度水平较高，而汽缸膨胀值却不与之对应，说明滑销系统卡涩。待汽缸及法兰温度达到一定数值时，缸胀突跃到某一数值，说明机组滑销系统有卡涩现象。因此汽轮机在起动和带动负荷过程中，必须认真监视汽缸膨胀情况。

22、简述打闸停机后转子静止同时真空到零的原因？

答：汽轮机停机惰走过程中，维持真空的最佳方式应是逐步降低真空，并尽可能做到转子静止，真空至零。这是因为：

①停机惰走时间与真空维持时间有关，每次停机以一定的速度降低真空，便于惰走曲线进行比较。

②如惰走过程中真空降得太慢，机组降速至临界转速时停留的时间就长，对机组的安全不利。

③如果惰走阶段真空降得太快，尚有一定转速时真空已经降至零，后几级长叶片的鼓风磨擦损失产生的热量较多，易使排汽温度升高，也不利于汽缸内部积水的排出，容易产生停机后汽轮机金属的腐蚀。

④如果转子已经停止，还有较高真空，这时轴封供汽又不能停止，也会造成上下缸温差增大和转子变形不均发生热弯曲。

⑤综上所述，停机时最好控制转速到零，真空到零。实际操作时用真空破坏门调节。

23、简述蒸汽带水为什么会使转子的轴向推力增加？

答：蒸汽对动叶片所作用的力，实际上可以分解成两个力，一个是沿圆周方向的作用力FU，一个是沿轴向的作用力FZ。FU是真正推动转子转动的作用力，而轴向力FZ作用在动叶片上只产生同轴向推力。这两个力的大小比例取决于蒸汽进入动叶片的进汽角ω1，ω1越小，则分解到圆周方向的力就越大，分解到轴向上的作用力就越小；ω1越大，则分解到圆周方向上的力就越小，分布到轴上的作用力就越大。而湿蒸汽进入动叶片的角度比过热蒸汽进入动叶片的角度大得多。所以说蒸汽带水会使转子的轴向推力增大。

24、简述定期进行汽轮机超速试验的重要性？

答：危急保安器是汽机最重要的保护，必须定期进行试验，以防止飞锤锈住或运行中弹簧弹性减低，动作值下降或不动作，通过试验查出危急保安器存在的隐形缺陷。值得提出的是，有些汽轮机的透平油中含量较多，且有杂质，易使调速系统各部件锈蚀卡涩，威胁设备安全。

但是由于超速试验对叶片造成过大的应力，多做对设备也是不利的。一般制造厂要求机组运行2025小时试验一次。本厂根据实际情况，正常情况下每半年或大修后进行一次试验，特殊情况下可适当缩短试验周期，如油中有水严重、调速系统锈蚀等。

25、简述汽轮机设备起动是运行中最重要的阶段？

答：汽轮机起动过程中，各部件间的温差、热应力、热变形大。汽轮机多数事故是发生在起动时刻。由于不正确的暖机工况，值班人员的误操作以及设备本身某些结构存在缺陷都可能造成事故，即使在当时没有形成直接事故，但由此产生的后果还将在以后的生产中造成不良影响，现代汽轮机的运行实践表明，汽缸、阀门外壳和管道出现裂纹、汽轮机转子和汽缸的弯曲、汽缸法兰水平结合面的翘曲、紧力装配元件的松驰、金属结构状态的变化、轴承磨损的增大、以及在投入运行初始阶段所暴露出来的其它异常情况，都是起动质量不高的直接后果。

26、简述汽轮机校验同步器高低限的意义？

答：汽轮机组同步器都有高低限，并有一定要求。高限的目的是为了不使汽机负荷无限升高或油动机开足后同步器继续打高，使调门开足后继续向上顶。当甩负荷时，调门迟缓率明显增加，易造成超速事故，但高限不能太小，要有一定富裕行程，以保证蒸汽参数降低情况下能打满负荷。低限的目的主要是为了低周率下，机组突然失去负荷时使调门能迅速关闭，保证机组安全。低限也要有一定的富裕行程，以保证在周率低时，备用机组能并入电网运行机组负荷能减至“0”。所以要校验同步器的高低限，以保证一定的数值。特别指出的是，有些机组同步器高限太大（可以进行超速试验），因此运行中要注意同步器开度和脉冲油压，防止同步器打得太高。

27、运行中，汽轮机值班人员应从哪几个方面保证机组经济运行？

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减少汽水漏泄损失，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，合理分配机组负荷。

⑨较低负荷时，可根据机组情况采用变压运行等不同运行方式。

28、简述怎样防止油系统误操作？

答：防止油系统误操作应做到如下内容：

①操作油门时将油门误关，或者开启油门时开了空转，从而使油系统发生断油。因此油门的操作应分几次关下，如关小二分之一后，检查一下油压油温是否正常，关到四分之三再查一下，确定正常后才全部关闭。油门应加装开度指示计，油门的空转应减少到二分之一转以下。

②油门由于振动或碰动而关闭，应该在操作盘上加锁，或用铅丝固定住加铅封。

③冷油器切换时由于备用冷油器油门未开，而将运行组冷油器退出，造成油压中断。因此在切换时，应逐个检查各个油门的开度情况。先投用备用冷油器，再退出运行冷油器。这一点同样适用于冷器进水侧及进水滤网的切换。

④清洗过的冷油器投用时，由于油侧充满空气，如果很快投用时会使大量油进入空的冷油器内，引起油压瞬时迅速下降。因此必须很缓慢地将空的冷油器的进油门微开三分之一左右，让油缓慢地把空气从放气空中赶出，待油充满后再逐渐开启油门。

29、简述做真空严密性试验的意义？

答：对于汽轮机来说，真空的高低对汽轮机运行的经济性有着直接的关系，真空高，排汽压力低，有用含降较大，被循环水带走的热量减少，机组的热效率提高。凝汽器内漏入空气后降低了真空，有用焓降减少，循环水带走的热量增多。通过凝汽器的真空严密性试验结果，可以鉴定凝汽器的工作好坏，以便采取对策消除泄漏点。

30、简述轴承的润滑油膜是怎样形成的？

答：轴瓦的孔径较轴颈稍大些，静止时，轴颈位于轴瓦下部直接与轴瓦内表面接触，在轴瓦与轴颈之间形成了楔形间隙。

当转子开时转动时，轴颈与轴瓦之间会出现直接磨擦。但是，随着轴颈的转动，润滑油由于粘性而附着在轴的表面上，被带入的轴颈与轴瓦之间的楔形间隙中。随着转速的升高，被带入的油量增多，由于楔形间隙中油流的出口面积不断减小，所以油压不断升高，当这个压力增大到足以平衡转子对轴瓦的全部作用力时，轴颈被油膜托起，悬浮在油膜上转动，从而避免了金属直接磨擦，建立了液体磨擦。

31、简述汽轮机起动前进行盘车的重要性？

答：汽轮子机起动前进行盘车（连续或间断盘车）可以达到下列目的：

①转子原来如有热弯曲，通过盘车可以减少弯曲度，起到调直转子的作用；

②防止暖管时汽漏入汽缸内，造成温差而使转子在静止状态下弯曲；

③轴承过油；

④减少转车时蒸汽对叶片与转体的冲击力；

⑤转车前可以提前向轴封送汽。

⑥便于测听声音，及时发现高压轴封碰擦。

32、简述汽轮机在什么情况下禁止起动或投入运行？

答：汽轮机在下列几种情况下禁止起动或投入运行：

①调速系统不能维持汽轮机空负荷运行及在突然失去全部负荷时，使转速升至危急保安器动作。

②自动主汽门、调速汽门、抽汽逆止门卡涩或不严密。

③任何一个保安装置失灵时。

④任何一个轴承回油不正常。

⑤汽动和电动油泵故障，不能维持正常油压。

⑥油系统漏油严重。

⑦透平油质不合格。

⑧缺少转速表或转速表不正常。

⑨汽轮机动静之间或轴封处有明显的摩擦声。

33、简述汽轮机发生水冲击的象征？

答：事故象征：

①进汽温度急剧下降；

②从汽管法兰盘、主汽门和调速汽门的门杆、轴封、汽缸结合面处冒出白色的湿汽或溅出水点；

③清楚地听到管子内有水击声；

④轴向位移增大；

⑤推力轴承温度上升；

⑥机组振动逐渐剧烈；

⑦机组内发出金属噪音和冲击声；

⑧并网运行时，负荷下降；

⑨机运行时转速下降。

34、简述热态起动注意事项有哪些？

答：机组热态起动注意事项有：

冲转前：

④由于汽缸温度较高，因此对进汽温度要求较高。

⑤送轴封汽与抽真空同时进行，防止空气从高压轴封进入汽机，引起轴封和转子的收缩而发生轴向间隙的消失。

⑥油温30～35℃。

起动过程中：

④汽缸温度较高，转子由于连续盘车或间断盘车，弯曲不太大，此时起动可不必暖机。转车后全面检查一下，无什么异常，即可升速，升速过程中注意振动正常为原则。

⑤并列后低负荷停留时间可短些，增荷速度也可加快。注意空负荷运行时间不可太长（并列操作时间尽量要短），防止排汽缸温度升得太高。

⑥特别注意汽轮发电机组转动部分声音和振动情况正常。

⑦起动时间根据规程和实际情况（机组停机时间长短）决定。若停机时间接近冷态，则起动时间可适当延长，反之可适当缩短。

35、简述汽轮机油系统中含水量较大的原因是什么？怎样处理？

答：原因：

油系统进水一般是汽机高压轴封段漏汽压力过大或轴封供汽压力调整不当，运行中负荷波动大，汽封进汽压力调整不及时，致使蒸汽压力过大而窜入油系统中造成油中带水；如果冷油器水压过高，铜管一旦破裂，冷却水便进入油系统造成油中带水；汽轮油泵进汽门不严，从油泵轴封中漏入少量蒸汽造成油中带水。

处理：

①运行中应保持冷油器油压高于水压，这样即使铜管破裂也不至于油中带水；

②根据负荷的波动情况，及时调整汽封的进汽压力，始终保持微微冒汽，不能使其冒汽量增大；

③油箱定期放水，并要求化学定期作油质化验，如发现透平油乳化严重，应更换新油，如发现油中进水，应定期开滤油机进行滤油，以保证透平油品质合格，保证汽机安全高效经济运行。

36、简述差胀在什么情况下出现负值？

答：由于汽缸与转子的钢材有所不同，一般转子的线膨胀系数大于汽缸的线膨胀系数，加上转子质量小受热面积大，机组在正常运行时，差胀均为正值。

当负荷下降或甩负荷时，主蒸汽温度与再热蒸汽温度下降，汽轮机水冲击；机组起动与停机时汽加热装置使用不恰当，均会使差胀出现负值。

37、简述机组发生故障时，运行人员应怎样进行工作？

答：机组发生故障时，运行人员应进行如下工作：

①根据仪表指示和设备外部象征，判断事故发生的原因；

②迅速消灭对人身和设备的危险，必要时立即解列发生故障的设备，防止故障扩大；

③迅速查清故障的地点、性质和损伤范围；

④保证所有未收损害的设备正常运行；

⑤消灭故障的每一个阶段，尽可能迅速的报告值长、车间，以便及时采取措施进一步对策，防止事故蔓延；

⑥事故处理中不得进行交接班，接班人员应协助当班人员进行事故处理，只有在事故处理完毕或告一段落后，经交接班班长同意后方可进行交接班；

⑦故障消除后，运行人员应将观察到的现象，故障发生的时间和过程，采取消除故障的措施正确的记录在记录本上；

⑧应既是写出书面报告，上保有关部门。

38、简述汽轮机膨胀不均匀为什么会引起振动？如何判断振动是否由于膨胀不均匀造成的？

答：汽轮机膨胀不均匀，通常是由于汽缸膨胀受阻或加热不均匀造成的，这时将会引起轴承的位置和标高发生变化，从而导致转子中心发生变化。同时还会减弱轴承的支承刚度，改变轴承的载荷，有时还会引起动静部分磨擦，所以在汽轮机膨胀不均匀时会引起机组振动。这类振动的特征，通常表现为振动随着负荷或新蒸汽温度的升高而增大。但随着运行时间的延长（工况保持不变）。振动逐渐减少，振动的频率和转速一致，波形呈正弦波。根据上述特点，即可判断振动是否由于膨胀不均匀造成的。

39、简述凝汽式汽轮机起动前为什么要建立一定真空？

答：凝汽式汽轮机起动前要建立一定真空是因为：

①汽机起动前，内部存在空气，压力相当于大气压力。如不建立真空开机，必须要有很大的蒸汽量来克服汽机转子周围空气的阻力及汽轮机和发电机各轴承中的磨擦阻力和惯性力，才能冲动转子，使叶片受到蒸汽冲击力增大。

②转子被冲动后，由于凝汽器内存在大量空气，影响排汽与冷却水的热交换，造成排汽温度过高，易使后汽缸（后缸材质差）及内部零件等变形。

③凝汽器背压增高，也会使冲转进安全膜板动作。

所以，凝汽式汽轮机起动前必须建立一定的真空。

40、轴向位移增大怎样处理

答：轴向位移增大应做如下处理：

1、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。

①发现轴向位移增大，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；确证轴向位移增大，联系电气运行人员减负荷，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、抽汽压力、排汽压力不应高于规定值，超过时，联系电气运行人员降低负荷，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，恢复正常参数。

六、计算题

1、某循环热源温度为527℃，冷源温度为27℃，在此温度范围内循环最大热效率是多少？

解：已知：T1＝273＋527＝800KT2＝273＋27＝300K

η最大＝η卡＝1－T2/T1＝（1－300/800）×100％＝62.5％

答：此温度范围内最大热效率为62.5％。

2、10吨水流经过热汽后的它的焓从334.9KJ／㎏增加至502.4KJ／㎏，求10吨水吸收多少热量？

解：已知：i１＝334.9ＫＪ／㎏　　i２＝502.4ＫＪ／㎏　　ａ＝10吨＝10×10３㎏

ｑ＝i２－i１＝502.4－334.9＝167.5（ＫＪ／㎏）

Q＝ａ?ｑ＝10×10３×167.5＝167.5×10４（ＫＪ）

答：10吨水吸收167.5×10４ＫＪ　的热量。

3、一台凝汽器其表面单位面积上的换热量ｑ＝23000ｗ／㎡，凝汽器铜管内外壁温差为2℃，求水蒸汽的凝结换热系数？

解：由ｑ＝γ×（ｔ内－ｔ外）

得出：γ＝ｑ／（ｔ内－ｔ外）＝23000÷2＝11500（ｗ／㎡℃）

答：水蒸汽的凝结换热系数是11500ｗ／㎡℃。

4、某机组主油泵出油量为0.9m3/min，油箱总油量为5m3，求油的循环倍率？

解：已知：ｌ＝0.9m3/min＝0.9×60＝54

m3/ｈ　　V＝５m3

由ｘ＝ｌ/Ｖ

得出ｘ＝54÷5＝10.8

答：油的循环倍率是10.8。

5、已知在某机组额定工况下，凝结水温度为53℃，排汽温度为54℃，循环水进水温度为33℃，循环水出水温度为42℃，求此台机组的凝结水过冷度，凝汽器端差。

解：已知：Tｎ＝53℃，Tｐ＝54℃，Tｗ１＝33℃，Tｗ２＝42℃

由　凝结水过冷度δ＝Tｐ－Tｎ　　　凝汽器端差δｔ＝Tｐ－Tｗ２

得　δ＝54－53＝1（℃）δｔ＝54－42＝12（℃）

答：此机组的凝结水过冷度为1℃，凝汽器端差为12℃。

6、已知汽轮机入口处蒸汽的焓值为3475ＫＪ／㎏，后汽缸排汽焓值为2276ＫＪ／㎏，装机容量为50MW，ηｊ＝0.98，ηｄ＝0.97，求此机组的汽耗量。

解：已知：ｈ０＝3475ＫＪ／㎏，ｈｎ＝2276ＫＪ／㎏，Nｄ＝50MW＝50×103KW，ηｊ＝0.98，ηｄ＝0.98

由　汽耗量Dd＝3600

Nｄ／［（ｈ０—ｈｎ）×ηｊ×ηｄ］

得：Dd＝（3600×50×103）／［（3475－2276）×0.98×0.97］＝157926.68（㎏／ｈ）

答：此机组的汽耗量为157926.68㎏／ｈ。

7、从工程单位制水蒸汽热力性质表中查得水蒸汽在450℃，30

at时的比容、比焓和比熵为：ｖ＝0.10998m3/kg，ｈ＝799.0kcal/kg，ｓ＝1.69646kcal/(kg?K)，在国际单位制中，上述参数各为若干？

解：在国际单位制中，温度为　　T＝ｔ＋273.15＝450＋273.15＝723.15（K）

压力为　　ｐ＝30×98066.5＝2942000Pa＝2.942（MPa）

比容为　　ｖ＝0.10998（m3/kg）

比焓为　　ｈ＝799.0

kcal/kg＝799.0×4.1868×103＝3345300（J/kg）

比熵为　　ｓ＝1.69646kcal/(kg?K)＝1.69646×4.1868×103＝7095

J/kg＝7.095（ＫＪ／㎏）

8、某电厂测的新蒸汽的表压为100at，凝汽器的真空度为94％，当时气压计读数为755mmHg。试将它们换算成以Pa为单位的绝对压力。

解：大气压力Ｂ＝755×133.332＝100660（Pa）

新蒸汽绝对压力为：ｐ１＝ｐｇ１＋Ｂ＝100×98066.5＋100660＝9907300（Pa）

凝汽器中蒸汽绝对压力为：p2＝Ｂ－ｐv2＝Ｂ（1－ｐv2／Ｂ）＝100660×（1－0.94）=6040（Pa）

9、凝汽器水因真空表的读数为710mmHg大气压力计读数为750mmHg，求凝汽器内的绝对压力和真空度各为多少？

解：根据绝对压力pａ＝（patm－pv）/735.6 真空度＝pv/pamb×100％

得出：凝汽器内的绝对压力pａ＝（750－710）／735.6＝０.054at＝0.0051Mpa

真空度＝(710÷750)×100％＝94.6％

答：凝汽器内的绝对压力为０.0051Mpa，真空度为94.6％。

10、国产某机组的迟缓率为0.5％，额定转速为3000r/min，求此台机组转速最大摆动值及速度允许变动范围各是多少？

解：最大转速摆动值＝ε×n0=0.5％×3000=15（r/min）

其速度允许变动范围为n下限＝3000－15＝2975r/min

n上限＝3000＋15=3015r/min

即（2975～3015r/min）

答：此台机组转速最大摆动值是15

r/min及允许范围在2975～3015r/min之间。

11、已知空气的压力p＝0.1×105Pa，温度为27℃，空气的R＝287J/（kg?K），空气此时的比容和标准状态下的比容？

解：T＝t＋273＝27＋273＝300K

据式pv＝RT得：v＝RT/p＝（287×300）÷（0.1×105）＝8.61（m3/kg）

标准状态下，p0＝1.0132×105Pa，T0＝273K

根据p0v0/T0＝p1v1/T1得：

v0＝p1v1T0/p0v0＝（0.1×105×8.61×273）/（1.0132×105×300）＝0.7733（m3/kg）

答：空气此时的比容8.61m3/kg为，标准状态下的比容为0.7733m3/kg。

12、某电厂的汽轮发电机组功率为200MW，锅炉的燃料消耗量为100t/h，其燃料发热量为22000KJ/㎏，试求汽轮发电机组将热能转变为电能的效率η。

解：每小时燃料发出的热量为：

100×103×22000＝2.2×109（KJ/h）

每小时热能转变为电能的热量为：

200×106×10－3×3600＝7.2×108（KJ/h）

因此，汽轮发电机组的效率为

η＝每小时热能转变为电能的热量／每小时燃料发出的热量

＝7.2×108／2.2×109＝0.327＝32.7％

答：该机组的效率为32.7％。

13、有100kg50℃的水蒸汽，若含水分20kg，求此蒸汽的干度。

解：据式x＝mvap/（mvap＋mwat）可知

x＝（100－20）/100＝0.8

答：此蒸汽的干度为0.8。

14、某凝汽式汽轮机按朗肯循环工作，蒸汽的初压力p1＝17

MPa，初温度t1＝550℃，乏汽压力p2＝0.005MPa。试求循环的热效率、汽耗率和热耗率。[在h－s图及饱和水与饱和蒸汽性质表上查的：h1＝3426KJ/kg，h2＝1982

KJ/kg，h2′＝137.77（KJ/kg）］

解：热效率为：ηt，R＝（h1－h2）/（h1－h2′）＝（3426－1982）/（3426－137.77）＝0.439＝43.9％

汽耗率为：dR＝3600／w0＝3600／（3426－137.77）＝2.49kg/（KW?h）

热耗率为：qt，R＝3600/ηt，R＝3600/0.439＝8200.5KJ/（KW?h）

答：该循环的热效率为43.9％，汽耗率为2.49kg/（KW?h），热耗率为8200.5KJ/（KW?h）。

汽轮机专业技术考试知识题库B卷

一、填空题

1、电厂中的除氧器是（混合式）加热器。

2、除氧器的方式分为：（物理除氧）和（化学除氧）。

3、电力生产的基本方针是：（“安全第一、预防为主”）。

4、除氧器以压力来划分，分为：（真空式）、（大气式）、（高压除氧器）。

5、除氧器从理论意义上讲是把（给水）加热到除氧器压力相对应的（饱和温度）除去给水中的（氧气）及其它气体的目的。

6、淋水盘式除氧器主要由（除氧塔）和下部的（贮水箱）组成。

7、物理除氧是利用除氧器将（凝结水）用（抽汽）加热达到除氧目的。

8、除氧器水箱的作用是（贮存给水）平衡各给水泵的供水量。

9、给水泵出口逆止门是防止（压力水）倒流，引起给水泵（倒转）。

10、并列运行的除氧器必须装设（汽、水）平衡管。

11、泵的主要性能参数有：（扬程）、（流量）、（转速）、（轴功率）（效率）。

12、为了防止给水的汽化，应使给水泵的（进口）压力大于除氧器的（工作）压力。

13、进入除氧器内的水主要有：（凝结水）、（除盐水）、（疏水）。

14、除氧器的作用是（加热）和（除氧）。

15、给水里溶解的氧气，对热力设备造成的氧腐蚀，通常发生在（给水管道和省煤器内）。

16、发电厂中广泛采用的是（物理）除氧法即（热力）除氧。

17、除氧器在正常运行中，需要监视的参数（温度）、（水位）、（压力）、（溶解氧）。

18、除氧器在回热系统中是一个（混合式）加热器。

19、按汽轮机高压缸调节级下缸温度不同，可分为（冷态）启动和（热态）启动两种。

20、机组在运行中，进入轴承的油温应保持在35～45℃的范围内，温升一般不应超过（10~15℃）

21、油箱着火无法扑灭时，应立即打闸紧急破坏真空停机，迅速开启（事故放油门）放油。

22、汽轮机启动定速后，或进行超速试验前，必须进行（打闸）试验。

二、判断题

1、按传热方式分，除氧器属于混合式加热器。（√）

2、除氧效果的好坏与除氧过程的时间无关。（×）

3、加热蒸汽应保证将除氧的给水均匀地加热至工作压力下的饱和温度。（√）

4、除氧器的运行方式有定压和滑压两种。（√）

5、除氧器加热蒸汽应引到除氧水箱上部，而所有的被加热水引到除氧塔上部。（√）

6、再沸腾管的作用是始终保持沸腾状态，防止工况影响除氧效果。（√）

7、给水泵的出口压力主要决定于锅炉汽包的工作压力。（√）

8、给水泵在运行中发生汽化原因主要是倒灌高度不够引起的。（×）

9、制造厂对给水泵运行规定允许最小流量的目的是防止因出水量太少使给水泵发生汽化。（√）

10、给水泵备用时间过长，应定期测量绝缘和试转。（√）

11、给水再循环是用来调节给水出口压力，防止给水泵流量小，压力高而造成汽化。（√）

12、给水里溶解的气体中危害最大的气体是氧气。（√）

13、为保证除氧效果，必须把水加热到除氧器压力对应的饱和温度。（√）

14、除氧器在运行中发生振动，可适当提高除氧器的负荷或进水温度。（√）

15、汽轮机能维持空负荷运行，就能在甩负荷后维持额定转速。（×）

16、汽轮机运行中发现轴承回油窗上有水珠，则油中含有水分。（√）

17、工作人员在接到违反有关的安全规程的命令时，应拒绝执行。（√）

18、抽气器的任务是将漏入凝汽器内的空气和蒸汽中所含的不凝结气体抽出，保持凝汽器在高度真空下运行。（√）

19、提高除氧器的布置高度，设置再循环管的目的都是为了防止给水泵汽化。（√）

20、机组热态启动时，调节级出口的蒸汽温度与金属温度之间出现一定程度的负温差是允许的。（√）

21、汽轮机组参与调峰运行，由于负荷变动和启停频繁，机组要经常承受剧烈的温度和压力变化，缩短了机组的使用寿命。（√）

22、凝汽器铜管污脏，传热效果差，可导致汽轮机真空下降。（√）

23、除氧器完全可以把给水中的氧除去尽，所以电厂采用除氧器除氧是经济的。（×）

24、不同牌号的油非不得已，不要混合使用，要用则必须做混油试验。（√）

25、只有经过分场领导批准并得到值长的同意后，才允许在运行中的汽轮机上进行调整和检修工作。（√）

26、长期检修时和在阀门不严密的情况下，应对被检修的设备加上带有尾巴的堵板，堵板的厚度应符合设备的工作参数。（√）

27、在可能引起火灾的场所附近进行焊接工作时，必须备有必要的消防器材。（√）

28、紧急事故处理时，可以不填用工作票。但应履行工作许可手续，做好安全措施，执行监护制度。（√）

29、汽轮机通流部分结了盐垢时，轴向推力增大。（√）

30、提高除氧器的布置高度，设置再循环管的目的都是为了防止给水泵汽化。（√）

三、选择题

1、除氧器给水箱的总容积应满足锅炉在额定负荷下（）的用水量。

答：（Ａ）

A．20分钟    B．30分钟    C．45分钟    D．50分钟

2、液体表面和内部同时进行的剧烈的（）现象叫沸腾。

答：（Ａ）

A．汽化

B．放热

C．液化

D．蒸发

3、热力除氧器必须把给水加热到除氧器压力相对应的（）。

答：（Ａ）

A．饱和温度

B．未饱和温度

C．过热蒸汽

D．湿蒸汽

4、并列运行的除氧器必须装设（）平衡管。

答：（Ａ）

A．汽、水

B．汽

C．水

D．汽

5、当水泵停用发生倒转时，禁止关（）门，防止水泵破裂。

答：（A）

A．进口

B．出口

C．再循环

D．冷却水

6、除氧器并列时必须先开启（）平衡门，然后打开（）平衡门和下水母管联络门。

答：（Ｂ）（Ａ）

A．水侧

B．汽侧

C．疏水侧

D．排地沟

7、除氧器空气门的开度（）。

答：（Ｃ）

A．全关

B．全开

C．微开

D．微关

8、给水泵再循环管的作用是防止给水泵（B）。

(A)

泵内产生轴向推力;(B)

泵内产生汽化;(C)

泵内产生振动;

9、胆式蓄能器的作用是（C）。

(A)

减压;(B)

增压;(C)

缓冲压力波动;

10、所有高温管道、容器等设备上都应有保温，保温层应保证完整。当室内温度在25℃时，保温层外侧温度一般不超过（B）℃。

A.40

B.50   C.60

D.7011、电动机着火不应选用（A）灭火器扑救。

A.二氧化碳

B.1211

C.蒸汽

D.干粉

12、给水中溶解的气体危害性最大的是（A）。

A、氧气；B、二氧化碳；C、氮气。

13、汽轮机油箱的作用是（D）。

A、贮油

B、分离水分

C、贮油和分离水分

D、贮油和分离水分、空气、杂质和没淀物。

14、在高压加热器上设置空气管的作用是（A）。

A、及时排出加热蒸汽中含有的不凝结气体，增强传热效果B、及时排出从加热器系统中漏入的空气，增加传热效果 C、使两上相邻加热器内的加热压力平衡

D、启用前排汽

15、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、疏水泵答案：

四、简答题

1、除氧器的作用是什么？

答：除氧器的主要作用就是用它来除去锅炉给水中氧气及其它气体，保证给水的品质。同时，除氧器本身又是给水回热加热系统中的一个混合式加热器，起了加热给水，提高给水温度的作用。

2、给水除氧的方式有哪两种？

答：除氧的方式分物理除氧和化学除氧两种。物理除氧是设除氧器，利用抽汽加热凝结水达到除氧目的；化学除氧是在凝结水中加化学药品进行除氧。

3、除氧器加热除氧有哪两个必要的条件？

答：热力除氧的必要条件是：

① 必须把给水加热到除氧器压力对应的饱和温度。

② 必须及时排走水中分离逸出的气体。

4、除氧器并列条件有哪些？

答：除氧器并列条件：

1）待并除氧器的压力、温度、水位与系统中的运行除氧器压力、温度、水位相接近（压力差不大于0.1Mpa、温度差不大于10℃、水位差不大于100mm）。

2）水质合格。

5、给水泵出口逆止阀的作用是什么。

答：给水泵出口逆止阀的作用是当给水泵停止运行时，防止压力水倒流，引起给水泵倒转。高压给水倒流会冲击低压给水管道及除氧器给水箱；还会因给水母管压力下降，影响锅炉进水；如给水泵在倒转时再次起动，起动力矩增大，容易烧毁电动机或损坏泵轴。

6、除氧器的再沸腾管起什么作用？

答：除氧器加热蒸汽有一路引入水箱的低部（正常水面以下），作为给水再沸腾用。装设再沸腾管有两点作用：

① 有利于机组起动前对水箱中给水的加温及备用水箱维持水温。因为这时水并未循环流动，如加热蒸汽只在水面上加热，压力升高较快，但水不易得到加热。

② 正常运行中使用再沸腾管对提高除氧效果有益处。开启再沸腾阀，使水箱内的水经常牌沸腾状态，同时水箱液面上的汽化蒸汽还可以把除氧水与水中分离出来的气体隔绝，从而保证了除氧效果。

使用再沸腾管的缺点是汽水加热沸腾时噪声较大，且该路蒸汽一般不经过自动加汽调节阀，操作调整不方便。

7、运行中对除氧器巡回检查的内容有哪些?

答：对除氧器巡回检查的内容有：压力、温度、水位是否正常、排气情况、各截门开关位置、压力调整器及水位调整器工人情况。此外，管道法兰应无漏水漏气，安全门工作应正常。

8、除氧器发生“自生沸腾”现象有什么不良后果？

答：除氧器发生“自生沸腾”现象不良后果有：

① 除氧器发生“自生沸腾”现象，使除氧器内压力超过正常工作压力，严重时发生除氧超压事故；

② 原设计的除氧器内部汽水逆向流动受到破坏，除氧塔底部形成蒸汽层，使分离出来的气体难以逸出，因而使除氧效果恶化。

9、为保证除氧器正常工作，必须具备哪些安全措施？

答：为保证除氧器正常工作，必须具备的安全措施有：

① 并列运行的除氧器必须装设汽、水平衡管。

② 除氧器进汽必须有压力自动调节装置。

③ 除氧器水箱必须设水位调整装置，以保持正常水位。

④ 除氧器本体或水箱上应装能通过最大加热蒸汽量的安全阀，当除氧器压力超过设计压力时，安全阀动作向大气排汽。

⑤ 除氧水箱应有溢流装置。底部还应有放水装置，以便检修时放尽存水。

10、除氧器空气门为什么要保持微量冒汽？

答：除氧器的作用就是通过加热蒸汽把水加热到除氧压力下的饱和温度，使凝结水或补充水（除盐水）中的溶解氧析出，然后由空气门里排出。如空气门开度过大，又造成热量的浪费。

所以，空气门以微开为宜。正确的说，空气门开度大小应通过试验得出，以除氧效果最佳为宜。

五、论述题

1、简述给水含氧量不合格时如何处理？

答：给水含氧量不合格应做如下处理：

① 若除氧器进汽量不足，给水温度未达到饱和温度，应增加进汽量。

② 若补水不均匀，给水箱水位波动引起加热不均，应均匀补水。

③ 若除氧器进水温度低，凝结水含氧量不合格，应提高进水温度和采取措施使凝结水含氧量合格。

④ 若除氧器排汽阀门开度过小，应调整开度。

⑤ 若给水泵取样不当或取样管漏气，应改正取样方式。

⑥ 若除氧器凝结水雾化不好，应联系检修。

2、除氧器振动的原因有哪些?

答：除氧器振动的原因大致有以下几种情况：

① 负荷过大，淋水盘产生溢流阻塞或淹没了淋水盘上的排汽管，产生水冲击而发生振动。塔内汽流速度太快，排汽带水。淋水盘式除氧器若汽流速度达15米/秒，除氧器将会发生强烈的水冲击。

② 压力不稳定，引起水流速度波动，造成进水管摆动，使除氧器振动。

③ 二次加热蒸汽量过大，使淋水盘上下压差过大，蒸汽托住淋水孔，水封在淋水孔形成强烈的水冲击。大量冷水突然进入处于热状态下的除氧器或进水温度突然降低。

④ 喷嘴脱落，使进水成为水柱冲向除氧塔，引起汽水冲击而造成振动。

3、简述给水泵汽蚀的原因有哪些？

答：给水泵汽蚀的原因有：

① 除氧器内部压力降低。

② 除氧水箱水位过低。

③ 给水泵长时间在较小流量或空负荷下运转。

④ 给水泵再循环门误关或开得过小，给水泵打闷泵。

4、简述除氧器出水含氧量升高的原因有哪些？

答：除氧器出水含氧量升高原因有：

① 进水温度过低或进水量过大。

② 进水含氧量大。

③ 除氧器进汽量不足。

④ 除氧器排氧阀开度过小。

⑤ 喷雾式除氧器喷头堵塞或雾化不好。

⑥ 除氧器汽水管道排列不合理。

⑦ 取样器内部泄漏，化验不准。

5、简述除氧器如何防止在运行中发生超压爆破？

答：除氧器是一种压力容器，特别是高压除氧器，运行中发生超压十分危险，如果因超压爆破造成事故，后果是相当严重的。因此必须注意：

① 除氧器及其水箱的设计、制作、安装和检修必须合乎要求，必须定期检测除氧器的壁厚情况和是否有裂纹。

② 除氧器的安全保护装置，如安全阀、压力报警等动作必须正确可靠，应定期检验安全阀动作时必须能通过最大的加热蒸汽量。

③ 除氧器进汽调节汽门必须动作正常。

④ 低负荷切换上一级抽汽时，必须特别注意除氧器压力。

⑤ 正常运行时，应保持经常监视除氧器压力。

6、除氧器降压过程中及投用时应注意什么事项?

答：除氧器降压过程中及投用时应注意的事项有：

① 除氧器降温、降压不得过快，控制除氧器内温度下降不超过1℃/min。

② 除氧器降温降压过程中，应根据锅炉壁温带负荷。

③ 检修结束后，应先投除氧器，再投低压加热器，待除氧器内温度达130℃时，方可将水切换高压加热器内部，再投入高压加热器汽侧。

④ 全面检查，恢复正常埃运行。

7、给水泵在隔离检修时，为什么不能先关闭进水门？

答：处于热备用状态下的给水泵，隔离检修时，如果先关闭进口门，若给水泵出口逆止门不严，泵内压力会升高。由于给水泵法兰及进水侧的管道都不是承受高压的设备，将会造成设备损坏，所以在给水泵隔绝检修时，必须先切断高压水源，最后再关闭给水泵进水门。

8、汽轮机胀差大小与哪些因素有关？

(1)启机时轴封投汽不当导致汽机进冷气；

(2)启动时暖机不当。暖机过程中，升速率太快或暖机时间过短；

(3)启动时负荷控制不当。增负荷速度太快；

(4)蒸汽参数控制不当。正常运行过程中蒸汽参数变化速度过快。正常停机或滑参数停机时，汽温下降太快；

(5)甩负荷后，空负荷或低负荷运行时间过长；

(6)汽轮机发生水冲击。

9、启停机过程中，为什么汽轮机上缸温度高于下缸温度？

(1)质量不同。汽轮机下缸比上缸质量大，而且下缸有抽汽口和抽汽管道，散热面积大，保温条件差；

(2)疏水方式不同。机组在启动过程中温度较高的蒸汽上升，而内部疏水由上而下流到下汽缸，从下汽缸疏水管排出，使下缸受热条件恶化。如果疏水不及时或疏水不畅，上、下缸温差更大；

(3)冷却条件不同。停机时由于疏水不良或下汽缸保温质量不高及汽缸底部档风板缺损，对流量增大，使上、下缸冷却条件不同，温差增大；

(4)汽门不严密。机组停运后，由于各级抽汽门、主汽门等不严，汽水漏至汽缸内。

10、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。

11、油箱油位升高的原因有哪些？

油箱油位升高的原因是油系统进水，使水进人油箱。油系统进水可能是下列原因造成的：

（1）轴封汽压太高；

（2）轴封加热器真空低；

（3）停机后冷油器水压大于油压。

12、汽轮机汽缸的上、下缸温差大有何危害？

上、下缸存在温差将引起汽缸变形，通常是上缸温度高于下缸，因而上缸变形大于下缸变形，使汽缸向上拱起，俗称猫拱背。汽缸的这种变形使下缸底部径向间隙减小甚至消失，造成径向动、静摩擦，损坏设备。另外，还会出现隔板和叶轮偏离正常时所在的垂直平面的现象，使轴向间隙变化，甚至引起轴向动、静摩擦。

13、机组运行中、凝结水泵检修后恢复备用的操作步骤？

（1）检查确认凝结水泵检修工作完毕，工作票已收回，检修工作现场清洁无杂物；

（2）开启检修泵密封水门；

（3）缓慢开启检修泵壳体抽空气门，检查泵内真空建立正常；

（4）开启检修泵进水门；

（5）检修泵电机送电；

（6）开启检修泵出水门；

（7）投入凝结水泵联锁开关，检修泵恢复备用。

14、机组运行中，冷油器检修后投入运行的注意事项？

（1）检查确认冷油器检修工作完毕，工作票已收回，检修工作现场清洁无杂物；

（2）检查关闭冷油器油侧放油门；

（3）冷油器油侧进行注油放空气，防止油断流。注油时应缓慢防止油压下降。检查确认冷油器油侧空气放尽，关闭放空气门。冷油器油侧起压后由水侧检查是否泄漏；

（4）对冷油器水侧进行放空气，见连续水流，投入水侧。防止水侧有空气，致使油温冷却效果差，油温上升；

（5）开启冷油器进油门时应缓慢，防止油压下降过快，注意油压正常后投入冷油器油侧；

（6）调节冷却水水门，保持油温与运行冷油器温差不大于2℃。

14、凝汽器单侧解列如何操作？

（1）降低机组负荷至50％；

（2）确认运行侧凝汽器循环水进、出口及抽空气门全开；

（3）缓慢关闭要隔离侧凝汽器抽空气门，注意真空变化；

（4）关闭凝汽器隔离侧循环水进、出水门，注意真空变化及循环水压力变化；

（5）开启要隔离侧凝汽器水室上部放空气门及水侧放水门；

（6）对隔离侧凝汽器循环水进、出口电动门停电；

（7）确认要隔离侧凝汽器水室无水，方可打开人孔门，注意真空变化。

15、简述汽温过低的危害？

锅炉出口蒸汽温度过低除了影响机组热效率外，还将使汽轮机末级蒸汽湿度过大，严重时还有可能产生水冲击，以致造成汽轮机叶片断裂损坏事故。汽温突降时，除对锅炉各受热面的焊口及连接部分将产生较大的热应力外，还有可能使汽轮机的胀差出现负值，严重时甚至可能发生叶轮与隔板的动静磨擦，造成汽轮机的剧烈振动或设备损坏。

16、给水泵在停泵时发现逆止门不严密有泄漏时，如何处理？

应立即将出口门关闭严密，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。

17、汽轮机润滑油供油系统主要由哪些设备组成？

汽轮机润滑油供油系统主要由主油泵、注油器、辅助润滑油泵、顶轴油泵、冷油器、滤油器、油箱、滤网等组成。

18、影响加热器正常运行的因素有哪些？

（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；

（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）抽汽逆止门开度不足或卡涩。

19、简述凝结水泵出口再循环管的作用是什么？

为了保持凝结水泵在任何工况下都有一定的流量，以保证轴封加热器有足够的冷却水量，并防止凝结水泵在低负荷下运行时，由于流量过小而发生汽蚀现象。

20、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。

21、高压加热器钢管泄漏应如何处理？

（1）高压加热器钢管漏水，应及时停止运行，安排检修，防止泄漏突然扩大引起其他事故；

（2）若加热器泄漏引起加热器满水，而高压加热器保护又未动作，应立即手动操作使其动作，及时停止加热器工作。然后应及时调整机组负荷，作好隔绝工作，安排检修。

本DOCX文档由 www.zciku.com/中词库网 生成，海量范文文档任你选，，为你的工作锦上添花,祝你一臂之力！