

中国大唐集团企业集控运行全能值班上岗考试题库

一、简答题

1. 何谓水锤?有何危害?怎样防止?

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

水锤有正水锤和负水锤之分,它们的危害有:

正水锤时,管道中的压力升高,可以超过管中正常压力的几十倍至几百倍,以致管壁产生很大的应力,而压力的反复变化将引起管道和设备的振动,管道的应力交变变化,将导致管道、管件和设备的损坏。

负水锤时,管道中的压力减少,也会引起管道和设备振动。应力交递变化,对设备有不利的影响,同步负水锤时,如压力降得过低也许使管中产生不利的真空,在外界压力的作用下,会将管道挤扁。

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

2. 何谓疲劳和疲劳强度?

在工程实际中,诸多机器零件所受的载荷不仅大小也许变化,并且方向也许变化,如齿轮的齿,转动机械的轴等。这种载荷称为交变载荷,交变载荷在零件内部将引起随时间而变化的应力,称为交变应力。零件在交变应力的长期作用下,会在不不小于材料的强度极限 σ_b 甚至在不不小于屈服极限 σ_s 的应力下断裂,这种现象称为疲劳。金属材料在无限多次交变应力作用下,不致引起断裂的最大应力称为疲劳极限或疲劳强度。

3. 导致汽轮机热冲击的原因有哪些?

汽轮机运行中产生热冲击主要有如下几种原因:

(1)启动时蒸汽温度与金属温度不匹配。一般启动中规定启动参数与金属温度相匹配,并控制一定的温升速度,假如温度不相匹配,相差较大,则会产生较大的热冲击。

(2)极热态启动时导致的热冲击。单元制大机组极热态启动时,由于条件限制,往往是在蒸汽参数较低状况下冲转,这样在汽缸、转子上极易产生热冲击。

(3)负荷大幅度变化导致的热冲击,额定满负荷工况运行的汽轮机甩去较大部分负荷,则通流部分的蒸汽温度下降较大,汽缸、转子受冷而产生较大热冲击。忽然加负荷时,蒸汽温度升高,放热系数增长很大,短时间内蒸汽与金属间有大量热互换,产生的热冲击更大。

(4)汽缸、轴封进水导致的热冲击。冷水进入汽缸、轴封体内,强烈的热互换导致很大的热冲击,往往引起金属部件变形。

4. 汽轮机起、停和工况变化时,哪些部位热应力最大?

汽轮机起、停和工况变化时,最大热应力发生的部位一般是:高压缸的调整级处,再热机组中压缸的进汽区,高压转子在调整级前后的汽封处、中压转子的前汽封处等。

5. 汽轮机本体重要由哪几种部分构成?

汽轮机本体重要由如下几种部分构成:

(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构成。

(2)固定部分:由喷嘴室汽缸、隔板、静叶片、汽封等构成。

(3)控制部分:由调整系统、保护装置和油系统等构成。

6. 为何排汽缸要装喷水降温装置?

在汽轮机启动、空载及低负荷时,蒸汽流量很小,局限性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他事故。因此,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,应尽量防止长时间空负荷运行而引起排汽缸温度超限。

7. 为何汽轮机第一级的喷嘴安装在喷嘴室,而不固定在隔板上?

第一级喷嘴安装在喷嘴室的目的是:

(1)将与最高参数的蒸汽相接触的部分尽量限制在很小的范围内,使汽轮机的转子、汽缸等部件仅与第一级喷嘴后降温减压后的蒸汽相接触。这样可使转子、汽缸等部件采用低一级的耐高温材料。

(2)由于高压缸进汽端承受的蒸汽压力较新蒸汽压力低，故可在同一构造尺寸下，使该部分应力下降，或者保持同一应力水平，使汽缸壁厚度减薄。

(3)使汽缸构造简朴匀称，提高汽缸对变工况的适应性。

(4)减少了高压缸进汽端轴封漏汽压差，为减小轴端漏汽损失和简化轴端汽封构造带来一定好处。

8. 防止叶轮开裂扣主轴断裂应采用哪些措施？

防止叶轮开裂和主轴断裂应采用措施有如下几点。

(1) 首先应由制造厂对材料质量提出严格规定，加强质量检查工作。尤其是应尤其重视表面及内部的裂纹发生，加强设备监督。

(2)运行中尽量减少起停次数，严格控制升速和变负荷速度，以减少设备热疲劳和微观缺陷发展引起的裂纹，要严防超压、超温运行，尤其是要防止严重超速。

9. 汽轮机为什么会产生轴向推力？运行中轴向推力怎样变化？

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均有大小不等的压降，在动叶片前后产生压差。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。

影响轴向推力的原因诸多，轴向推力的大小基本上与蒸汽流量的大小成正比，也随负荷增大时轴向推力增大。

需指出，当负荷忽然减小时，有时会出现与汽流方向相反的轴向推力。

10. 什么是汽轮机膨胀的“死点”，说出你厂汽轮膨胀死点的位置？

横销引导轴承座或汽缸沿横向滑动并与纵销配合成为膨胀的固定点，称为“死点”。也既纵销中心线与横销中心线的交点。“死点”固定不动，汽缸以“死点”为基准向前后左右膨胀滑动。

11. 汽轮机主轴承重要有哪几种构造型式？

汽轮机主轴承重要有四种：

(1)圆筒瓦支持轴承。

(2)椭圆瓦支持轴承。

(3)三油楔支持轴承。

(4)可倾瓦支持轴承。

12. 汽轮机油油质劣化有什么危害？

汽轮机油质量的好坏与汽轮机能否正常运行关系亲密。油质变坏使润滑油的性能和油膜力发生变化，导致各润滑部分不能很好润滑，成果使轴瓦乌金熔化损坏；还会使调整系统部件被腐蚀、生锈而卡涩，导致调整系统和保护装置动作失灵的严重后果。因此必须重视对汽轮机油质量的监督。

13. 调整系统一般应满足哪些规定？

调整系统应满足如下规定：

(1)当主汽门全开时，能维持空负荷运行。

(2)由满负荷突降到零负荷时，能使汽轮机转速保持在危急保安器动作转速如下。

(3)当增、减负荷时，调整系统应动作平稳，无晃动现象。

(4)当危急保安器动作后，应保证高、中压主汽门、调整汽门迅速关闭。

(5)调整系统速度变动率应满足规定(一般在4%~6%)，缓慢率越小越好，一般应在0.5%如下。

14. 调整系统缓慢率过大，对汽轮机运行有什么影响？

调整系统缓慢率过大导致对汽轮机运行的影响有：

(1)在汽轮机空负荷时；由于调整系统缓慢率过大，将引起汽轮机的转速不稳定，从而使并列困难。

(2)汽轮机并网后，由于缓慢率过大，将会引起负荷的摆动。

(3)当机组负荷骤然用至零时，因缓慢率过大、使调整汽门不能立既关闭，导致转速突升，致使危急保安器动作。如危急保安器有故障不动作，那就会导致超速飞车的恶性事故。

15. 何谓调整系统动态特性试验？

调整系统的动态特性是指从一种稳定工况过渡到另一种稳定工况的过渡过程的特性，既过程中汽轮机组的功率、转速、调整汽门开度等参数随时间的变化规律。汽轮机满负荷运行时，忽然甩去全负荷是最大的工况变化，这时汽轮机的功率、转速、调整汽门开度变化最大。只要这一工况变动时，调整系统的动态性能指标满足规定，其他工况变动也就能满足规定，因此动态特性试验是以汽轮机甩全负荷为试验工况。既甩全负荷试验就是动态特性试验。

16. 什么是凝汽器的极限真空？

凝汽设备在运行中应当从各方面采取措施以获得良好真空。但真空的提高也不是越高越好，而有一种极限。这个真空的极限由汽轮机最终一级叶片出口截面的膨胀极限所决定。当通过最终一级叶片的蒸汽已到达膨胀极限时，假如继续提高真空，不也许得到经济上的效益，反而会减少经济效益。

简单地說，当蒸汽在末级叶片中的膨胀到达极限时，所对应的真空称为极限真空，也有的称之为临界真空。

17. 什么是凝汽器的最有利真空？

对于构造已确定的凝汽器，在极限真空内，当蒸汽参数和流量不变时，提高真空使蒸汽在汽轮机中的可用焓降增大，就会对应增长发电机的输出功率。不过在提高真空的同步，需要向凝汽器多供冷却水，从而增长循环水泵的耗功。由于凝汽器真空提高，使汽轮机功率增长与循环水泵多耗功率的差数为最大时的真空值称为凝汽器的最有利真空(既最经济真空)。

18. 凝汽器胶球清洗收球率低有哪些原因？

收球率低的原因如下：

- (1)活动式收球网与管壁不密合，引起“跑球”。
- (2)固定式收球网下端弯头堵球，收球网污脏堵球。
- (3)循环水压力低、水量小，胶球穿越铜管能量局限性，堵在管口。
- (4)凝汽器进口水室存在涡流、死角，胶球汇集在水室中。
- (5)管板检修后涂保护层，使管口缩小，引起堵球。
- (6)新球较硬或过大，不易通过铜管。
- (7)胶球比重太小，停留在凝汽器水室及管道顶部，影响回收。胶球吸水后的比重应靠近于冷却水的比重。

19. 高压加热器一般有哪些保护装置？

高压加热器的保护装置一般有如下几种：水位高报警信号，危急疏水门，给水自动旁路，进汽门、抽汽逆止门联动关闭，汽侧安全门等。

20. 除氧器发生“自生沸腾”现象有什么不良后果？

除氧器发生“自生沸腾”现象有如下后果：

- (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，严重时发生除氧器超压事故。
- (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。

21. 除氧器滑压运行有哪些长处？

除氧器滑压运行最重要的长处是提高了运行的经济性。这是由于防止了抽汽的节流损失；低负荷时不必切换压力高一级的抽汽，投资节省；同步可使汽轮机抽汽点得到合理分派，使除氧器真正作为一级加热器用，起到加热和除氧两个作用，提高机组的热经济性。此外还可防止出现除氧器超压。

22. 泵的重要性能参数有哪些？并说出其定义和单位。

泵的重要性能参数有：

扬程:单位重量液体通过泵后所获得的能量。用 H 表达，单位为 m 。

流量:单位时间内泵提供的液体数量。有体积流量 Q ，单位为 m^3/s 。有质量流量 G ，单位为 kg/s 。

转速:泵每分钟的转数。用 n 表达，单位为 r/min 。

轴功率:原动机传给泵轴上的功率。用 P 表达，单位为 kW 。

效率:泵的有用功率与轴功率的比值。用 η 表达。它是衡量泵在水力方面完善程度的一种指标。

23. 准备开机前应先对主、辅设备检查哪些项目？

准备开机前应先对主、辅设备检查项目如下：

- (1)检查并确认所有的检修工作所有结束。

(2)工具、围栏、备用零部件都已收拾洁净。

- (3)所有的安全设施均已就位(接地装置、保护罩,保护盖)。
- (4)拆卸下来的保温层均已装复,工作场所整洁清洁。
- (5)检查操作日志,在机组主、辅机上赖以从事检修工作根据的检修工作票已经注销。

24. 滑参数起动重要应注意什么问题?

滑参数起动应注意如下问题:

- (1)滑参数起动中,金属加热比较剧烈的时间一般在低负荷时的加热过程中,此时要严格控制新蒸汽升压和升温速度。
- (2)滑参数起动时,金属温差可按额定参数起动时的指标加以控制。起动中也有可能出现差胀过大的状况,这时停止新蒸汽升温、升压,使机组在稳定转速下或稳定负荷下停留暖机,还可以调整凝汽器的真空或用增大汽缸法兰加热进汽量的措施加以调整金属温差。

25. 起动前进行新蒸汽暖管时应注意什么?

起动前进行新蒸汽暖管时应注意如下事项:

- (1)低压暖管的压力必须严格控制。
- (2)升压暖管时,升压速度应严格控制。
- (3)主汽门应关闭严密,防止蒸汽漏入汽缸。(电动主汽门后的防腐门)调整汽门和自动主汽门前的疏水应打开。
- (4)为了保证安全,暖管时应投入持续盘车。
- (5)整个暖管过程中,应不停地检查管道、阀门有无漏水、漏汽现象,管道膨胀赔偿,支吊架及其他附件有无不正常现象。

26. 起动前向轴封送汽要注意什么问题?

轴封送汽应注意下列问题:

- (1)轴封供汽前应先对送汽管道进行暖管,使疏水排尽。
- (2)必须在持续盘车状态下向轴封送汽。热态起动应先送轴封供汽,后抽真空。
- (3)向轴封供汽时间必须恰当,冲转过早地向轴封供汽,会使上、下缸温差增大,或使胀差增大。
- (4)要注意轴封送汽的温度与金属温度的匹配。热态起动最佳用合适温度的备用汽源,有助于胀差的控制,假如系统有条件将轴封汽的温度调整,使之高于轴封体温度则更好,而冷态起动轴封供汽最佳选用低温汽源。
- (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明显变化,并且也许产生轴封处不均匀的热变形,从而导致摩擦、振动等。

27. 汽轮机起动、停机及运行过程中差胀大小与哪些原因有关?

- (1)起动机组时,汽缸与法兰加热装置投用不妥,加热汽量过大或过小(有的机组无此装置)。
- (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)汽轮机发生水冲击。
- (7)正常运行过程中,蒸汽参数变化速度过快。

28. 汽轮机起动与停机时,为什么要加强汽轮机本体及主、再热蒸汽管道的疏水?

汽轮机在冷态起动过程中,汽缸金属温度较低,进入汽轮机的主蒸汽温度及再热蒸汽温度虽然选择得较低,但均超过汽缸内壁温度较多。蒸汽与汽缸温度相差超过 200°C 。暖机的最初阶段,蒸汽对汽缸进行凝结放热,产生大量的凝结水,直到汽缸和蒸汽管道内壁温度到达该压力下的饱和温度时,凝结放热过程结束,凝结疏水量才大大减少。

在停机过程中,蒸汽参数逐渐减少,尤其是滑参数停机,蒸汽在前几级做功后,蒸汽内具有湿蒸汽,在离心力的作用下甩向汽缸四面,负荷越低,蒸汽含水量越大。

此外汽轮机打闸停机后,汽缸及蒸汽管道内仍有较多的余汽凝结成水。

由于疏水的存在,会导致汽轮机叶片水蚀,机组振动,上下缸产生温差及腐蚀汽缸内部,因此汽轮机起动或停机时,必须加强汽轮机本体及蒸汽管道的疏水。

29. 汽轮机差胀正值过大有哪些原因?

汽轮机差胀正值大的原因:

- (1) 起动暖机时间局限性，升速或增负荷过快。
- (2) 汽缸夹层、法兰加热装置汽温太低或流量较小，引起加热局限性（有的机组无此装置）。
- (3) 进汽温度升高。
- (4) 轴封供汽温度升高，或轴封供汽量过大。
- (5) 真空减少，引起进入汽轮机的蒸汽流量增大。
- (6) 转速变化。
- (7) 调整汽门开度增长，节流作用减小。
- (8) 滑销系统或轴承台板滑动卡涩，汽缸胀不出。
- (9) 轴承油温太高。
- (10) 推力轴承非工作面受力增大并磨损，转子向机头方向移动。
- (11) 汽缸保温脱落或有穿堂冷风。
- (12) 多缸机组其他有关汽缸差胀变化，引起本缸差胀变化。
- (13) 双层缸夹层中流入冷汽或冷水。
- (14) 差胀指示表零位不准，或频率、电压变化影响。

30. 汽轮机差胀负值过大有哪些原因？

- (1) 负荷下降速度过快或甩负荷。
- (2) 汽温急剧下降。
- (3) 水冲击。
- (4) 轴封汽温减少。
- (5) 汽缸夹层、法兰加热装置加热过度（有的机组无此装置）。
- (6) 进汽温度低于金属温度。
- (7) 轴向位移向负值变化。
- (8) 轴承油温减少。
- (9) 双层缸夹层中流入高温蒸汽(进汽短管漏汽)。
- (10) 多缸机组有关汽缸差胀变化。
- (11) 差胀表零位不准或受周率、电压变化影响。

31. 滑参数停机有哪些注意事项？

滑参数停机应注意事项如下：

- (1) 滑参数停机时，对新蒸汽的滑降有一定的规定，一般高压机组新蒸汽的平均降压速度为 $0.02 \sim 0.03 \text{ MPa} / \text{min}$ ，平均降温速度为 $1.2 \sim 1.5 \text{ }^\circ\text{C} / \text{min}$ 。较高参数时，降温、降压速度可以较快某些；在较低参数时，降温、降压速度可以慢某些。
- (2) 滑参数停机过程中，新蒸汽温度应一直保持 $50 \text{ }^\circ\text{C}$ 以上的过热度，以保证蒸汽不带水。
- (3) 新蒸汽温度低于法兰内壁温度时，可以投入法兰加热装置，应使混温箱温度低于法兰温度 $80 \sim 100 \text{ }^\circ\text{C}$ ，以冷却法兰（有的机组没有此装置）。
- (4) 滑参数停机过程中不得进行汽轮机超速试验。
- (5) 高、低压加热器在滑参数停机时应随机滑停。

32. 为何停机时必须等真空到零，方可停止轴封供汽？

假如真空未到零就停止轴封供汽，则冷空气将自轴端进入汽缸，使转子和汽缸局部冷却，严重时会导致轴封摩擦或汽缸变形，因此规定要真空至零，方可停止轴封供汽。

33. 盘车过程中应注意什么问题？

- (1) 监视盘车电动机电流是否正常，电流表指示与否晃动。
- (2) 定期检查转子弯曲指示值与否则有变化。
- (3) 定期倾听汽缸内部及高下压汽封处有无摩擦声。
- (4) 定期检查润滑油泵的工作状况。

34. 停机后应做好哪些维护工作?

停机后的维护工作十分重要, 停机后除了监视盘车装置的运行外, 还需做好如下工作:

- (1) 严密监视与汽缸连接的汽水来源, 防止汽水倒入汽缸, 引起上下缸温差增大, 甚至设备损坏。
- (2) 严密监视低压缸排汽温度及凝汽器水位, 加热器水位, 严禁满水。
- (3) 注意发电机转子进水密封支架冷却水, 防止冷却水中断, 烧坏盘根 (有的机组无)。
- (4) 锅炉泄压后, 应打开机组的所有疏水门及排大气阀门; 冬天应做好防冻工作, 所有设备及管道不应有积水。

35. 冷油器停运检修的操作环节?

- (1) 检查运行冷油器工作正常。
- (2) 将冷油器油门开锁。
- (3) 缓慢关闭冷油器滤网出油门, 检查润滑油压、油温应正常。
- (4) 关闭冷油器进油门。如清理冷油器出油滤网, 应关闭冷油器滤网进油门。
- (5) 关闭冷油器冷却水进水门。
- (6) 关闭冷油器冷却水出水门。
- (7) 启动冷油器水侧放水门。
- (8) 如需放油时, 启动油侧放油门, 注意润滑油压、油箱油位不应下降, 否则应关闭油侧放油门, 查明原因。

36. 高压加热器水侧投用环节是怎样的?

- (1) 检查高加备用良好, 具有投入条件。
- (2) 启动高加注水门。注水过程中注意控制温升速度在规定范围之内。
- (3) 水侧起压后, 关闭高加注水门, 进行水侧查漏。
- (4) 水侧查漏结束, 启动高加出水门。
- (5) 启动高加进水门。
- (6) 投入高加水位保护。

37. 破坏真空紧急停机的条件有哪些?

- (1) 汽轮机转速升至 3360r / min, 危急保安器不动作或调整保安系统故障, 无法维持运行或继续运行危及设备安全时。
- (2) 机组发生强烈振动或设备内部有明显的金属摩擦声, 轴封冒火花, 叶片断裂。
- (3) 汽轮机水冲击。
- (4) 主蒸汽管、再热蒸汽管、高压缸排汽管, 给水的重要管道或阀门爆破。
- (5) 轴向位移达极限值, 推力瓦块温度急剧上升到规程规定跳机值时。
- (6) 轴承润滑油压降至极限值, 启动辅助油泵无效。
- (7) 任一轴承回油温度上升至规程规定跳机值保护未动时。
- (8) 任一轴承断油、冒烟。
- (9) 油系统大量漏油、油箱油位降到停机值时。
- (10) 油系统失火不能很快扑灭时。
- (11) 发电机、励磁机冒烟起火或内部氢气爆炸时。
- (12) 主蒸汽、再热蒸汽温度 10min 内下降 50℃ 以上(视状况可不破坏真空)。
- (13) 高压缸差胀达极限值时。

38. 油箱油位升高的原因有哪些? 应怎样处理?

油箱油位升高的原因是油系统进水, 使水进入油箱。油系统进水也许是下列原因导致的:

- (1) 轴封汽压太高。
- (2) 轴封加热器真空低。
- (3) 停机后冷油器水压不小于油压。

油箱油位升高应做如下处理:

- (1) 发现油箱油位升高, 应进行油箱底部放水。
- (2) 告知化学, 化验油质。

(3)调小轴封汽量，提高轴封加热器真空。

(4)停机后，停用润滑油泵前，应关闭冷油器进水门。

39. 什么叫金属的低温脆性转变温度？

低碳钢和高强度合金钢在某些温度下具有较高的冲击韧性，但伴随温度的减少，其冲击韧性将有所下降。冲击韧性明显下降时的温度称为金属的低温脆性转变温度，也就是脆性断口占 50%时的温度

40. 汽轮机汽缸的上、下缸存在温差有何危害？

上、下缸存在温差将引起汽缸变形，一般是上缸温度高于下缸温度，因而上缸变形不小于下缸变形，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，导致动静摩擦，损坏设备。此外，还会出现隔板和叶轮偏离正常时的垂直平面的现象，使轴向间隙变化，甚至引起轴向动静摩擦

41. 凝结水泵检修后恢复备用的操作环节？

(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)启动检修泵密封水门。

(3)启动检修泵冷却水门。

(4)缓慢启动检修泵壳体抽空气门，检查泵内真空建立正常。

(5)启动检修泵进水门。

(6)检修泵电机送电。

(7)启动检修泵出水门。

(8)投入凝结水泵联锁开关，检修泵恢复备用

42. 论述大型调速给水泵启动前应具有的条件？

(1)现场清洁无杂物，无检修工作票。

(2)除氧器补水至正常水位，水质合格。

(3)给水泵注水放空气。

(4)密封水、冷却水正常。

(2)根据除氧器水温确定暖泵系统与否投入。

(3)有关阀门、仪表、保护装置的电源及气源已送好，经试验确认工作正常。

(4)给水泵出口门关闭，再循环门启动。

(8)调整器调整装置(或汽动给水泵转速控制装置)手动、自动试验均正常且灵活，置于下限。

(9)润滑油系统投入运行，油压、油温、油箱油位正常。

(10)给水泵电机测绝缘合格并送电

43. 冷油器检修后投入运行的操作环节？

(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)关闭冷油器油侧放油门。

(3)启动冷油器油侧放空气门。

(4)稍开冷油器进油门注油放空气。

(5)检查确认冷油器油侧空气放尽，关闭放空气门。

(6)缓慢启动冷油器进油门，注意润滑油压应正常。

(7)冷油器油侧起压后由水侧检查与否泄漏。

(8)启动冷油器水侧放空气门。

(9)稍开冷油器进水门注水放空气。

(10)检查确认冷油器水侧空气放尽，关闭放空气门。

(11)启动冷油器进水门。

(12)缓慢启动冷油器滤网出油门。

(13)当冷油器出口油温达 40℃时，调整冷却水排水门，保持油温与运行冷油器温差 不小于 2℃。

(14)投入完毕，将冷油器进、出油门上锁

44. 汽轮机叶片断落的象征是什么？

- (1)汽轮机内或凝結器内产生忽然声响。
- (2)机组忽然振动增大或抖动。
- (3)当叶片损坏较多時，若要维持负荷不变，则应增長蒸汽流量，既增大调门开度。
- (4)凝結器水位升高，凝結水导电度增大，凝結水泵电流增大。
- (5)断叶片进入抽汽管道导致阀门卡涩。
- (6)在惰走、盘车状态下，可听到金属摩擦声。
- (7)运行中级间压力升高

45. 调整级处汽缸壁温必须降到多少度才容許开始拆卸汽缸螺栓？

必须在调整级处汽缸壁温度降到 80℃如下，才容許拆卸汽缸螺栓。这是為了防止缸内部件受冷空气冷却产生变形而难于解体检修，同步也是為了防止螺栓发生咬扣损伤。

46. 运行中在发电机集电环上工作应那些注意事项？

- (1) 应穿绝缘鞋或站在绝缘垫上。
- (2) 使用绝缘良好的工具并采用防止短路及接地的措施。
- (3) 严禁同步触碰两个不一样极的带电部分。
- (4) 穿工作服，把上衣扎在裤子里并扎紧袖口，女同志还应将辫子或長发卷在帽子里。
- (5) 严禁戴绝缘手套。

47. 一般发电机的同期装置在使用時应注意那些事项？

- (1) 同期表必须在缓慢匀速转动一周以上，确认表计无端障，才容許发电机并网。
- (2) 同期表转动太快、忽快忽慢或静止不动，证明不一样期，严禁并网。
- (3) 同期装置持续使用时间不适宜过長。

48. 对发电机内氢气品质的规定是什么？

- (1) 氢气纯度不小于 96%。
- (2) 含氧量不不小于 1.2%。
- (3) 氢气的露点温度在-25℃~0℃之间（在线）。

49. 对进入发电机的内冷水的品质规定是什么？

- (1) 水质透明纯净，无机械杂质。
- (2) 20℃時水的电导率： 0.5 ~ 1.5 μ S/cm。
- (3) pH 值 7.0 ~ 8.0。
- (4) 硬度 <10 微克当量/升（ <200MW）； <2 微克当量/升（ \geq 200MW）。（5）NH₃： 微量。

50. 发电机励磁系统应具有的基本功能是什么？

- (1) 运行中能维持发电机的出口电压在额定值附近。
- (2) 能实现并列运行机组之间合理的无功分派。
- (3) 当发电机内部故障（发电机主开关以内）時，可以实现对发电机的迅速灭磁。
- (4) 当发电机外部故障（发电机主开关以外电网）時，可以实行可靠的强行励磁。

51. 电力系统对继电保护装置的基本规定是什么？

基本规定是：

(1) 迅速性。规定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。规定继电保护装置隨時保持完整、灵活状态。不应发生误动或拒动。

(3) 选择性。规定继电保护装置动作時，跳开故障点近来的断路器，使停电范围尽量缩小。

(4) 敏捷性。规定继电保护装置在其保护范围内发生故障時，应敏捷地动作。

52. 发电机气体置换合格的原则是什么？

- (1) 二氧化碳置换空气：发电机内二氧化碳含量不小于 85%合格。
- (2) 氢气置换二氧化碳：发电机内氢气纯度不小于 96%，含氧量不小于 1.2%合格。
- (3) 二氧化碳置换氢气：发电机内二氧化碳含量不小于 95%合格。
- (4) 空气置换二氧化碳：发电机内空气的含量超过 90%合格。

53. 在什么状况下轻易产生操作过电压？

- (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。

54. 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，使相称一部分绕组短路。由于电阻减小，因此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，同步无功出力减少。
- (2) 转子电流通过转子本体，假如电流较大，也许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，深入加剧振动。

55. 在投入 6KV PT 操作时，发生了铁磁谐振，怎样处理？

- (1) 迅速启动一台热备用中的电动机，变化系统的阻抗参数，消除谐振条件，从而使谐振消失。
- (2) 铁磁谐振消除后，再将不需用的热力负荷电动机停运。

56. 采用分级绝缘的主变压器运行中应注意些什么？

采用分级绝缘的主变压器，中性点附近绝缘比较微弱，故运行中应注意如下问题：

- (1) 变压器中性点一定要加装避雷器和防止过电压间隙。
- (2) 假如条件容许，运行方式容许，变压器一定要中性点接地运行。
- (3) 变压器中性点假如不接地运行，中性点过电压保护一定要可靠投入。

57. 什么是发电机的轴电压及轴电流？

- (1) 在汽轮发电机中，由于定子磁场的不平衡或大轴自身带磁，转子在高速旋转时将会出现交变的磁通。交变磁场在大轴上感应出的电压称为发电机的轴电压。
- (2) 轴电压由轴颈、油膜、轴承、机座及基础低层构成通路，当油膜破坏时，就在此回路中产生一种很大的电流，这个电流就称为轴电流。

58. 水冷发电机在运行中应注意些什么？

- (1) 出水温度与否正常。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，一般机组只容许运行 30 秒钟。
- (3) 监视发电机组的振动不超过容许值。
- (4) 监视发电机各部分温度不超过容许值，注意运行中高温点及各点温度的变化状况。

59. 切换并列运行的主变压器的中性点接地刀闸怎样操作？

大电流接地系统中，主变压器中性点接地刀闸的切换原则是保障电网不失去接地点，既采用先合后断的措施：

- (1) 合上备用接地点刀闸。
- (2) 拉动工作接地点刀闸。
- (3) 将零序保护切换到中性点接地的变压器上去。

60. 电气设备有几种状态？分别是什么？

电气设备一般有四种状态。分别是：既运行状态、热备用状态、冷备用状态、检修状态。

61. 什么是电气设备的运行状态？

电气设备的刀闸及开关均在合入位置，设备带电运行，对应保护投入运行。

62. 什么是电气设备的热备用状态？

电气设备的刀闸在合入位置，开关在断开位置，对应保护投入运行。

63. 什么是电气设备的冷备用状态？

电气设备的刀闸及开关均在断开位置，对应保护退出运行（属中调、区调所辖的调度范围内保护，按中调、区调令执行）。

64. 什么是电气设备的检修状态？

电气设备的刀闸及开关均在断开位置，在有也许来电端挂好接地线，挂好安全标示牌，对应保护退出运行（属中调、区调所辖的调度范围内保护，按中调、区调令执行）。

65. 手车开关有几种位置？分别是什么？

手车开关本体原则上有三种位置。既工作位置、试验位置、检修位置。

66. 什么是手车开关的工作位置？

手车开关本体在开关柜内，一次插件（动、静插头）已插好。

67. 什么是手车开关的试验位置？

手车开关本体在开关柜内，且开关本体限定在“试验”位置，一次插件（动、静插头）在断开位置。

68. 什么是手车开关的检修位置？

手车开关本体在开关柜外。

69. 手车开关有几种状态？分别是什么？

手车开关原则上有五种状态，既运行状态、热备用状态、冷备用状态、试验状态、检修状态。

70. 什么是手车开关的运行状态？

手车开关本体在“工作”位置，开关处在合闸状态，二次插头插好，开关操作电源、合闸电源均已投入，对应保护投入运行。

71. 什么是手车开关的热备用状态？

手车开关本体在“工作”位置，开关处在分闸状态，二次插头插好，开关操作电源、合闸电源均已投入，对应保护投入运行。

72. 什么是手车开关的试验状态？

手车开关本体在“试验”位置，开关处在分闸状态，二次插头插好，开关操作电源、合闸电源均已投入，保护投退不确定。

73. 什么是手车开关的冷备用状态？

手车开关本体在“试验”位置，开关处在分闸状态，二次插头拔下，开关操作电源、合闸电源均未投入，对应保护退出运行。

74. 什么是手车开关的检修状态？

手车开关本体在“检修”位置（在开关柜外），二次插头拔下，开关操作电源、合闸电源均未投入，对应保护退出运行，已做好安全措施。

75. 对电力系统运行有哪些基本规定？

基本规定是：

- （1）保证可靠的持续供电。
- （2）保证良好的电能质量。
- （3）保证系统的运行经济性。

76. 什么是电力系统的静态稳定性？

电力系统的静态稳定性也叫微变稳定性，它是指正常运行的电力系统受到很小的干扰，能自动恢复到本来运行状态的能力。

77. 什么是电力系统的动态稳定性？

电力系统的动态稳定性是指正常运行的电力系统受到较大的干扰，它的功率平衡受到相称大的波动时，将过渡到一种新的运行状态或恢复到本来运行状态，继续保持同步运行的能力。

78. 大型发电机采用离相封闭母线有什么长处？

重要长处是：

- （1）可靠性高。由于每相母线均封闭于互相隔离的外壳内，可以防止发生相间短路故障。

(2) 减小母线之间的电动力。由于封闭母线在构造上有良好的磁屏蔽性能，壳外几乎无磁场，故短路时母线相间的电动力可大为减少（一般认为只有敞开式母线的 1% 左右）。

(3) 放至邻近母线处的钢构件严重发热。由于壳外磁场的减少，邻近母线处的钢构件内感应的涡流也会减小，涡流引起的发热损耗也减少。

(4) 安装以便，维护工作量少，整洁美观。

79. 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顾客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，发电机与顾客之间的功率平衡将遭到破坏，此时必须立即变化发电机的输出功率以求得重新到达平衡。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，故变化发电机的功率就要有一种过程。在这个过程中，发电机的功率和顾客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。

80. 什么叫变压器的负载能力？

对于使用中的变压器不仅规定保证安全供电，并且要具有一定的使用寿命。可以保证变压器中的绝缘材料具有正常使用寿命的最大负荷，就是变压器的负载能力（它决定于绕组绝缘材料的运行温度。）。

81. 调整发电机有功负荷时应注意些什么？

为了保持发电机的稳定运行，调整发电机有功负荷时应注意：

(1) 观测自动励磁装置调整状况及发电机的无功负荷变化状况，使功率因数保持在规定的范围之内，一般不小于迟相 0.95。由于功率因数高阐明此时有功功率相对应的励磁电流小，既发电机定、转子磁极之间的磁力线少，轻易失去稳定。从功角特性来看，送出去的有功功率增大，功角就会靠近 90° ，发电机轻易失步。

(2) 调整有功负荷时要缓慢，要与锅炉和汽轮机的运行状况配合好。

82. 调整发电机无功负荷时应注意些什么？

(1) 增长无功负荷时，应注意发电机转子电流和定子电流不能超过额定值，既不要使发电机功率因数过低。否则无功功率送出大多，使系统损耗增长，同步励磁电流过大也将是转子过热。

(2) 减少无功负荷时，应注意不要使发电机功率因数过高或进相，从而引起稳定问题。

83. 在直流电路中，电感的感抗和电容的容抗各是多少？

在直流电路中，由于电流的频率等于零，既 $X_L = \omega L = 0$ ，因此电感线圈的感抗 $X_L = 0$ ，相称于短路；电容器的容抗 $X_C = \frac{1}{\omega C} = \infty$ ，相称于开路。

84. 什么是三相电度表的倍率及实际电量？

电度表用电压互感器电压比与电流互感器电流比的乘积就是电度表的倍率。电度表倍率与读数的乘积就是实际电量。

85. 电力系统怎样才能做到经济运行？

最经济的分派措施是用“等微增率法则”。它合用于电力系统中各电厂间负荷经济分派，也合用于电厂中各设备及机组间负荷经济分派。

86. 提高电网的功率因数有什么意义？

功率因数提高后，发供电设备就可以少发送无功负荷，而多发送有功负荷。同步若有功负荷不变，提高功率因数，可减少输送电流，也就减少线路、供电设备上的电能和电压损耗，节省电能，提高电网电压水平。

87. 采用三相发、供电设备有什么长处？

发同容量的电量，采用三相发电机比单相发电机的体积小；三相输、配电线路比单相输、配电线路条数少，这样可以节省大量的材料。此外，三相电动机比单相电动机的性能好。因此多采用三相设备。

88. 对三相感应电动机铭牌中的额定功率怎样理解？

电动机的额定功率(额定容量)，指的是在这额定状况下工作时，转轴上所输出的机械功率。如 100kW 的电动机，能带 100kW 的泵或风机。这个功率不是从电源吸取的总功率，与总功率差一种电动机自身的损耗。

89. 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。假如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。

90. 通过变压器的短路试验，可以发现哪些缺陷？

可以发现如下缺陷：

- (1) 变压器各构造件或油箱箱壁中，由于漏磁通所致的附加损耗太大和局部过热。
- (2) 油箱盖或套管法兰等损耗过大而发热。
- (3) 带负载调压变压器中的电抗绕组匝间短路。
- (4) 选择的绕组导线与否良好合理。

91. 兆欧表屏蔽端子在测量中所起的作用是什么？

由兆欧表的接线原理可知，屏蔽端子接在表内发电机的负端，不经测量线圈。因此，在测量时，用一金属遮护环包在绝缘体表面经导线引至屏蔽端子，使被测物表面泄漏电流不通过测量线圈，从而消除泄漏电流的影响，减小测量误差。

92. 发电厂的厂用负荷怎样分类？

根据发电厂机械对发电厂运行所起的作用及供电中断对人身或设备产生的影响，一般分如下三类：

- (1) 第一类：在极短的时间内停止供电都也许影响人身和设备的安全，导致生产停止或大量减少出力或被迫停机者。
- (2) 第二类：在较长时间停止供电，会导致设备损坏或影响生产，但在容许的停电时间内，经运行人员操作既恢复送电，不致导致生产混乱者。
- (3) 第三类：在较长时间停止供电，也不致于直接影响生产者。

93. 三相异步电动机有哪几种启动措施？

有三种启动措施：

- (1) 直接启动：电机接入电源后在额定电压下直接启动。
- (2) 降压启动：将电机通过一专用设备使加到电机上的电源电压减少，以减少启动电流，待电机靠近额定转速时，电机通过控制设备换接到额定电压下运行。
- (3) 在转子回路中串入附加电阻启动：这种措施使用于绕线式电机，它可减小启动电流。

94. 变压器运行中电压过高有什么危害？

运行中的变压器其电压不得超过运行分接头电压的 105%，电压过高会导致励磁电流增大，而铁芯损耗增大，铁芯过热，影响变压器正常运行，缩短变压器使用寿命。电压过高会使变压器绝缘损耗增大，有也许直接破坏匝间绝缘或主绝缘，导致变压器绝缘损坏

95. 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，假如负载不减少，电动机定子电流将增大，引起过热，甚至烧毁电动机。

96. 电动机温度的变化与哪些原因有关？

- (1) 电动机的负荷变化。
- (2) 环境温度变化。
- (3) 电动机风道阻塞或积灰严重。
- (4) 空冷器冷却水量及水温变化。
- (5) 电动机风叶损坏，冷却风量减少。

97. 异步电动机在运行中应巡视检查哪些内容？

- (1) 保持电动机及其周围的清洁，在打扫时注意不要将杂物吸进电动机内。
- (2) 监视电源电压和电动机电流的变化状况。注意各导电接头不发热，防止缺相运行。
- (3) 电动机冷却通风系统正常，定期检查电动机温度和温升不得超过容许值。
- (4) 监听电动机轴承有无杂音，密封良好，轴承油色、油位正常，油环带油良好，必要时补油或更换同型号的润滑油。
- (5) 注意电动机运行中振动状况，有无异常气味等。

98. 异步电动机空载电流出现不平衡，是由哪些原因导致的？

异步电动机空载电流出现较大不平衡是由下列原因导致的。

- (1) 电源电压三相不平衡。
- (2) 定子绕组支路断线，使三相阻抗不平衡。
- (3) 定子绕组匝间短路或一相断线。

(4) 定子绕组一相接反。

99. 电动机合闸后嗡嗡响，转不起来是什么原因？

电动机在合闸后嗡嗡响转不起来，一般有如下几种原因：

(1) 电源缺一相：电源缺一相或熔丝熔断一相时，电动机内部状况与单相电动机同样，没有起动转矩。因此，当三相电动机缺相起动时，只有嗡嗡声，而转不起来。

(2) 电动机定子和转子因气隙距离不正常而相碰：定子和转子相碰时，电动机起动产生阻力，严重时转不起来。

(3) 电源电压过低，使电动机起动转矩下降，严重时会发生转不起来的现象。

(4) 定子或转子绕组断线，使电流减小，起动转矩减少以致不能起动。

100. 分裂变压器有何长处？

(1) 限制短路电流作用明显。

(2) 当分裂变压器当一种支路发生故障时，另一支路的电压减少很小。

(3) 采用一台分裂变压器和到达同样规定而采用两台一般变压器相比，节省用地面积。

101. 何谓机组的滑参数启动？

所谓滑参数启动，就是单元制机组的机炉联合启动的方式，就是在锅炉启动的同步启动汽轮机。启动过程中，锅炉蒸汽参数逐渐升高，汽轮机就用参数逐渐升高的蒸汽来暖管、冲转、暖机、带负荷。

102. 简述过热汽、再热汽温度过高的危害？

锅炉运行过程中，过热汽和再热汽温度过高，将引起过热器、再热器及汽轮机汽缸、转子、隔板等金属温度超限，强度减少，最终导致设备的损坏。因此，锅炉运行中应防止高汽温事故的发生。

103. 简述汽温过低的危害？

锅炉出口汽体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，严重时尚有可能产生水冲击，以致导致汽轮机叶片断裂损坏事故。汽体温度突降时，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，尚有可能使汽轮机的差胀出现负值，严重时甚至有可能发生叶轮与隔板的动静磨擦而导致汽轮机的剧烈振动或设备损失。

空气预热器的作用？

回收烟气热量，减少排烟温度，提高锅炉效率；同步，由于燃烧空气温度的提高，而有助于燃料的着火和燃烧，减少燃料不完全燃烧热损失和提高燃烧的经济性。

104. 提高朗肯循环热效率的有效途径有哪些？

(1) 提高过热器出口蒸汽压力与温度。

(2) 减少排汽压力。

(3) 改善热力循环方式，如采用中间再热循环、给水回热循环和供热循环等。

105. 中间再热机组旁路系统的作用？

(1) 加紧启动速度，改善启动条件。

(2) 甩负荷时保护再热器。

(3) 回收工质，减少噪音。

106. 结焦对锅炉安全运行的危害是什么？

其危害如下：

(1) 结焦会引起汽体温度偏高：在炉膛大面积结焦时会使炉膛吸热大大减少，炉膛出口烟温过高，使过热器传热强化，导致过热汽体温度偏高，导致过热器管超温。

(2) 破坏水循环：炉膛局部结焦后来，使结焦部分水冷壁吸热量减少，循环流速下降，严重时会使循环停滞而导致水冷壁管爆破事故。

(3) 增长排烟损失：由于结焦使炉膛出口温度升高，导致排烟温度升高，从而增长排烟热损失，减少锅炉效率。

(4) 减少锅炉出力：水冷壁结渣后，会使蒸发量下降；炉膛出口烟温升高，蒸汽出口温度升高，管壁温度升高，以及通风阻力的增大，有可能成为限制出力的原因。

107. 受热面轻易受飞灰磨损的部位一般有哪些？

锅炉中的飞灰磨损都带有局部性质，易受磨损的部位一般为烟气走廊区，蛇形弯头、管子穿墙部位、管式空气预热器的烟气入口处及在灰分浓度大的区域等。

108. 轴承油位过高或过低有什么危害？

油位过高，会使油循环运动阻力增大、打滑或停脱，油分子的互相摩擦会使轴承温度过高，还会增大间隙处的漏油量和油的摩擦功损失；油位过低时，会使轴承的滚珠和油环带不起油来，导致轴承得不到润滑而使温度升高，把轴承烧坏。

109. 转机检修动工前应注意哪些事项？

在机器完全停止此前，不准进行修理工作，修理前应做好防止转动的安全措施；如：切断电源、切断风源、水源、汽源、所有的有关闸板，阀门应关闭；上述地点挂警告牌；必要时采用可靠的制动措施。

110. 滚动轴承烧坏的原因有哪些？

- (1) 润滑油中断。
- (2) 轴承自身有问题如珠架损坏、滚珠损坏、内外套损坏。
- (3) 强烈振动。
- (4) 轴承长期过热未及时发现。

111. 热力管道为什么要装有膨胀赔偿器？

火电厂中的汽水管道从停运状态到投入运行，温度变化很大，假如管道布置和支吊架配置不妥，管道由于热胀冷缩产生很大的应力，会使管道损坏，因此对膨胀量大的，自然赔偿不满足规定的管道，要装有膨胀赔偿装置，以使热应力不超过容许值。

112. 燃烧调整的基本规定有那些？

基本规定：(1)着火、燃烧稳定，蒸汽参数满足机组运行规定；(2)减少不完全燃烧损失和排烟热损失，提高燃烧经济性；(3)保护水冷壁、过热器、再热器等受热面的安全、不超温超压，不高温腐蚀。(4)减少 Sox、Nox 的排放量。

113. 蒸汽温度监视和调整的基本规定有那些？

(1)运行中根据工况的变化，分析蒸汽温度的变化趋势，应尤其注意对过热器、再热器中间点蒸汽温度监视，尽量使调整工作恰当的在蒸汽温度变化之前。(2)各级减温器的喷水量应视各段壁温和汽温状况配合调整，控制各段壁温和蒸汽温度在规定范围内。(3)在燃烧调整上力争做到不使火焰中心偏斜，减少汽温偏差。(4)在进行蒸汽温度调整时，操作应平稳、均匀，以防引起蒸汽温度的急剧变化，保证设备安全经济运行。

114. 在汽包内清洗蒸汽的目的是什么？

对蒸汽进行清洗的目的是：运用给水作清洗水，将蒸汽所携带水分中的盐分和溶解在蒸汽中的盐分扩散到清洗水中，通过连排或定排排出锅炉外面，从而减少蒸汽里的含盐量，防止过热器及汽轮机叶片结垢，保证机组的安全运行。

115. 再热器的作用是什么？

- (1)提高热力循环的热效率。
- (2)提高汽机排汽的干度，减少汽耗，减小蒸汽中的水分对汽轮机末几级叶片的侵蚀。
- (3)提高汽轮机的效率。
- (4)深入吸取锅炉烟气热量，减少排烟温度。

116. 什么是直吹式制粉系统？有什么特点？

燃料由磨煤机制成煤粉，使用制粉系统的干燥介质输送，经由分离器分离出合格的煤粉，而直接吹入燃烧室的制粉系统叫直吹式制粉系统。

其特点是系统简朴，设备部件少，输粉管道阻力小，系统电耗小。可根据锅炉负荷直接调整制粉系统的出力。在直吹系统中，当任一台磨煤机解列或故障，瞬间就会影响锅炉负荷，减少了锅炉机组运行的可靠性。为了提高其可靠性，直吹系统在设计选择上要有较大的备用余量。

117. 什么是中间储仓式制粉系统？有什么特点？

在制粉系统中设有粉仓，把制成的合格煤粉先储存在煤粉仓中，然后根据锅炉负荷的需要，用排粉机或一次风机经一次风管、喷燃器送入燃烧室的系统叫中间储仓式制粉系统。

其特点是锅炉负荷不受磨煤机负荷的限制。磨煤机停止运行时，短时间内锅炉负荷不受影响。但由于这种系统设备庞大，并且在高负压下工作，漏风严重，系统电耗较大；各炉之间可以用输粉机互相输粉，以提高供粉的可靠性，因此制粉系统的备用系数小。该系统部件多，因而初投资和建筑尺寸比较大，煤粉爆炸的危险性要比直吹式制粉系统大得多。

118. 烟气再燃烧的原因有哪些？

(1) 燃烧过程中调整不妥，风量过小，煤粉过粗，油枪雾化不好，使未燃尽的可燃物在后部受热面沉积燃烧。

(2) 点火初期，低负荷运行及停炉过程中，炉温低，风、粉、油配比不妥，导致大量可燃物沉积在尾部烟道内。

(3) 点火初期或低负荷运行时，制粉系统的三次风内含煤粉，吹入炉膛，炉温低，煤粉不能完全燃尽，也许积在尾部受热面内。

(4) 灭火后未及时停止燃料，点火前通风量局限性 25%，时间局限性 5 分钟，也许导致可燃物沉积在尾部烟道内。

119. 尾部烟道再燃烧的现象及处理？

现象

(1) 尾部烟道烟气温度不正常忽然升高。

(2) 热风温度不正常地升高。

(3) 炉膛和烟道负压剧烈变化。

(4) 吸风机轴封和烟道不严密处向外冒烟或喷出火星、烟囱冒黑烟。

(5) 严重时烟道防爆门动作。

处理

(1) 当发现尾部烟道烟气温度不正常地升高时，应首先查明原因，加强燃烧调整，对受热面进行蒸汽吹灰。

(2) 当检查确认发生二次燃烧时，应立即停炉，停止送、吸风机，严密关闭各风门、挡板、烟道各孔门，严禁通风。

(3) 向尾部烟道内投入灭火装置。

(4) 检查尾部烟道内各段烟温正常后，方可打开检查孔检查，确认无火源后，谨慎启动吸风机进行通风。

(5) 检查设备未遭到损坏时，汇报值长，重新点火启动。

120. 积灰有什么危害？

灰的导热系数小，在锅炉受热面上发生积灰，将会大大影响锅炉受热面的传热，从而使锅炉效率减少。当烟道截面积的对流受热面上发生积灰时，会使通道截面减小，增长流通阻力，使吸风机出力局限性，减少运行负荷，严重时还会堵塞尾部烟道，甚至被迫停炉检修；由于积灰使烟气温度升高，还也许影响后部受热面的运行安全。

121. 锅炉运行技术经济指标有哪些？

重要有：热效率、原则煤耗率、耗电率、蒸汽成本。热效率越高，原则煤耗率、耗电率、蒸汽成本越低，阐明锅炉运行经济性越好。为了保证完毕上述指标，常把它们提成许多小指标进行考核，这些小指标有：汽温、汽压、产汽量、排污率、烟气含氧量（或二氧化碳）、排烟温度、燃料消耗量、飞灰（灰渣）可燃物、煤粉细度、制粉电耗、风机电耗、除灰电耗等。

122. 锅炉正常运行中，为何将省煤器再循环门关闭？

由于给水通过省煤器再循环管直接进入汽包，减少了局部区域的炉水温度，影响了汽水分离和蒸汽品质，并使再循环管与汽包接口处的金属受到温度应力，时间长也许产生裂纹。此外，还影响到省煤器的正常工作，使省煤器出口温度过高，因此在正常运行中，必须将省煤器再循环管关闭。

123. 对制粉系统运行有哪些基本规定？

基本规定如下：

保证制粉系统运行的稳定性，关键是保持一次风压和磨煤机出口温度稳定。

保证煤粉的经济细度。

根据系统特点，保持磨煤机合适出力以满足锅炉带负荷的需要和系统运行的经济性。

防止发生煤粉自燃和爆炸事故，防止堵煤。

124. 离心式风机运行时应注意什么？
应注意如下事项：

运行中应注意轴承润滑、冷却状况及温度的高下。

不容許長時間超电流运行。

注意运行中的振动、噪音及敲击声音。

发现强烈振动和噪音，振幅超过容許值，应立既停机检查。

轴承温度超过规定值，应立既停车。

电机冒烟，应立既停车。

125. 锅炉转机试运合格的原则是什么？

转机运转合格的原则是：

轴承及转动部分无异常声音，无摩擦声音和撞击。

轴承工作温度正常，一般滑动轴承不高于 70℃，滚动轴承不高于 80℃。

振动在额定转速 1000r/min 不超过 0.10mm，1500r/min 不超过 0.085mm。

无漏油、漏水现象。

采用强制油循环润滑時其油压、油量、油位、油温符合规定。

126. 煤粉到达迅速而又完全燃烧必须具有那些条件？

(1)要供应合适的空气量。

(2)维持足够高的炉膛温度。

(3)燃料与空气能良好混合。

(4)有足够的燃烧時間。

(5)维持合格的煤粉细度。

(6)维持较高的空气温度。

127. 事故紧急停炉的处理？

(1) 将自动切至手动操作。

(2) 立既停止向炉膛供应所有燃料，锅炉熄火。

(3) 保持汽包水位、解列所有减温器。直流锅炉应停止向锅炉进水。

(4) 维持额定风量的 30%，保持炉膛压力正常，进行通风吹扫，若吸风机、送风机故障跳闸時，应消除故障后启动吸风机、送风机通风吹扫。燃煤锅炉通风時間不少于 5min，燃油或燃气锅炉通风時間不少于 10min（若因尾部烟道二次燃烧停炉時，严禁通风，若因炉管爆破停炉時，应保留一台吸风机运行）。

128. 水压试验時怎样防止锅炉超压？

进行水压试验前应认真检查压力表投入状况。向空排气、事故放水门应开关灵活、排汽放水畅通。试验時应有指定专业人员在現場指挥监护，由专人进行升压控制。控制升压速度在规定范围内。

129. 停炉后為何需要保养，常用保养措施有哪几种？

锅炉停用后，假如管子内表面潮湿，外界空气进入，会引起内表面的金属腐蚀。為防止这种腐蚀的发生，停炉后要进行保养。对于不一样的锅炉有如下几种保养措施：

(1) 湿保护：有联氨法、氨液法、保持給水压力法、蒸汽加热法、碱液化法、磷酸三钠和亚硝酸混合溶液保护法。

(2) 干保护。烘干法（带压放水）和干燥剂法。

130. 何谓对流换热，影响对流换热的原因有哪些？

对流换热，是指液体各部分之间发生相对位移時所引起的热量传递过程。

影响对流换热的原因有：对流换热系数 α 、换热面积 F 、热物质与冷物质的温差 t_1-t_2 。

131. 锅炉运行中，為何要常常进行吹灰、排污？

这是由于烟灰和水垢的导热系数比金属小得多，也就是說，烟灰和水垢的热阻较大。假如受热面管外积灰或管内結垢壁温升高，以致过热烧坏，危及锅炉设备安全运行。因此，在锅炉运行中，必须常常进行吹灰、排污和保证合格的汽品质，以保证受热管子内外壁面的清洁，利于受热面正常传热，保障锅炉机组安全运行。

132. 什么是蠕变，它对钢的性能有什么影响？

金属在高温和应力作用下逐渐产生塑性变形的现象叫蠕变。

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

133. 锅炉受热面有几种腐蚀，怎样防止受热面的高、低温腐蚀？

- (1) 锅炉受热面的腐蚀有承压部件内部的垢下腐蚀和管子外部的高温及低温腐蚀三种。
- (2) 高温腐蚀的防止：提高金属的抗腐蚀能力；组织好燃烧，在炉内发明良好的燃烧条件，保证燃料迅速着火，及时燃尽，尤其是防止一次风冲刷壁面；使未燃尽的煤粉尽量不在结渣面上停留；合理配风，防止壁面附近出现还原气体等。
- (3) 防止低温腐蚀的措施：提高预热器入口空气温度；采用燃烧时的高温低氧方式；采用耐腐蚀的玻璃、陶瓷等材料制成的空气预热器；把空气预热器的“冷端”的第一种流程与其他流程分开。

134. 在什么状况下轻易出现虚假水位，调整时应注意些什么？

汽包水位的变化不是由于给水量与蒸发量之间的平衡关系破坏所引起，而是由于工质压力忽然变化，或燃烧工况忽然变化，使水容积中汽泡含量增多或减少，引起工质体积膨胀或收缩，导致的汽包水位升高或下降的现象，称为虚假水位。

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

在运行中出现水位明显变化时，应分析变化的原因和变化趋势，判明是虚假水位或是汽包水位有真实变化，及时而又妥当地进行调整。处理不妥，也许会引起缺水或满水事故。

135. 磨煤机停止运行时，为何须抽净余粉？

停止制粉系统时，当给煤机停止给后，规定磨煤机、排粉机再运行一段时间方可相继停运，以便抽净磨煤机内余粉。这是由于磨煤机停止后，假如还残存有煤粉，就会慢慢氧化升温，最终会引起自燃爆炸。此外磨煤机停止后尚有煤粉存在，下次启动磨煤机，必须是带负荷启动，本来电动机启动电流较大，这样会使启动电流更大，尤其对于中速磨煤机会更明显些。

136. 锅炉发生严重缺水时为何不容许盲目补水？

锅炉发生严重缺水时必须紧急停炉，而不容许往锅炉内补水。着重要时由于：当锅炉发生严重缺水时，汽包水位究竟到什么程度是懂得的，也许汽包内已完全无水，或水冷壁已部分烧干、过热。在这种状况下，假如强行往锅炉内补水，由于温差过大，会产生巨大的热应力，而使设备损坏。同步，水碰到灼热的金属表面，瞬间会蒸发大量蒸汽，使汽压忽然升高，甚至导致爆管或更严重的爆炸事故。因此，发生严重缺水时，必须严格地按照规程的规定去处理，决不容许盲目地上水。

137. 遇有下列状况之一时，应立既停止转机运行？

- (1) 发生人身事故无法脱险时。
- (2) 发生强烈振动有损坏设备危险时。
- (3) 轴承（偶合器）温度不正常升高或超过规定值时。
- (4) 电动机转子和静子严重摩擦或撞击时。
- (5) 辅机发生火灾或被水淹时。

138. 汽水共腾的现象？

现象

- (1) 汽包水位发生剧烈波动，各水位计指示摆动，就地水位计看不清水位。
- (2) 蒸汽温度急剧下降。
- (3) 严重时蒸汽管道内发生水冲击或法兰结合面向外冒汽。
- (4) 饱和蒸汽含盐量增长。

139. 汽水共腾的处理？

- (1) 减少锅炉蒸发量后保持稳定运行。
- (2) 开大持续排污门，加强定期排污。
- (3) 启动集汽联箱疏水门，告知汽机启动主闸门前疏水门。
- (4) 告知化学对炉水加强分析。

(5) 水质未改善前应保持锅炉负荷的稳定。

140. 骤减负荷的现象？

现象

- (1) 汽压急剧升高，蒸汽流量急剧下降。
- (2) 控制不妥时安全门动作。
- (3) 汽包水位先低而后高。
- (4) 蒸汽温度升高。

141. 骤减负荷的处理？

- (1) 根据负荷减少状况，立既减少给煤量或停止部分磨煤机，防止锅炉超压。
- (2) 解列自动，手动调整好水位，燃烧不稳可投油助燃。
- (3) 控制好汽温，必要时可启动对空排汽门。
- (4) 待故障消除后，恢复锅炉正常运行。

142. 6KV 厂用电中断的现象及处理？

现象

- (1) 6KV 厂用电流表、电压表指示回零。
- (2) 低电压保护动作、电动机跳闸，信号灯闪光，事故音响报警。
- (3) 所有运行中 6KV 电动机停止转动，锅炉灭火。

处理

- (1) 如 6KV 厂用电中断二分之一，而锅炉未导致灭火时
 - a) 根据单组吸、送风机所能维持的负荷，迅速调整好燃烧，投油稳定燃烧，控制好各参数，保持运行稳定。
 - b) 将跳闸的辅机开关拉至停止位置。
- (2) 如 6KV 厂用电源所有中断，锅炉已经灭火，则按锅炉灭火处理。停炉后：
 - a) 将跳闸开关拉至停止位置。
 - b) 待 6KV 厂用电恢复后重新点火带负荷。

143. 380V 厂用电源中断的现象及处理？

现象

- (1) 380V 电流表、电压表指示回零。
- (2) 低电压保护动作，音响报警，所有运行中 380V 电动机停止转动。
- (3) 与电源有关的热工、电气仪表指示异常，其电动门、调整门不能操作。
- (4) 锅炉灭火。

处理

- (1) 如 380V 厂用电中断二分之一，而锅炉未导致灭火时。
 - a) 将跳闸的辅机开关拉至停止位置。
 - b) 调整好锅炉燃烧，可投油稳定燃烧，派人手摇跳闸预热器转动，保持参数稳定，待电源恢复后恢复正常运行。
- (2) 如 380V 厂用电源所有中断，扩大到锅炉灭火，应按锅炉灭火处理，停炉后：
 - a) 将跳闸辅机开关拉至停止位置。
 - b) 待 380V 厂用电源恢复后，重新点火带负荷。

144. 滑压运行有何优缺陷？

滑压运行的长处：

- (1) 负荷变化时蒸汽温度变化小。
- (2) 汽机各级温度基本不变，减小了热应力与热变形，提高了使用寿命。
- (3) 低负荷时汽机的效率比定压运行高，热耗低。
- (4) 给水泵单耗小。
- (5) 延长了锅炉承压部件及汽机调整汽门的寿命。

(6)减轻汽机結垢。

缺陷：

(1)负荷变动時，压力变化，水的饱和温度变化，导致汽包及水冷壁联箱产生附加热应力。

(2)机组的循环热效率随负荷下降而下降。

145. 怎样保持凝汽器最佳真空运行？

- (1) 减少循环水温度；
- (2) 增长循环水量；
- (3) 保证凝汽器传热面清洁；
- (4) 提高真空系统的严密性。

146. 减少凝汽器端差的措施有哪些？

- (5) 保持循环水质合格；
- (6) 保持清洗系统运行正常，铜管清洁；
- (7) 防止凝汽器侧漏入空气。

147. 机炉的调整特性有何不一样？

机炉的调整特性有相称大的差异。锅炉热惯性大，反应很慢；而汽机相对热惯性小，反应快。当外界负荷通过负荷调整系统使汽轮机迅速调整時，会引起机前压力产生很大波动，从而影响机组稳定和安全运行。运行時应充足考虑机炉特性差异，使机组在适应负荷变化時两者协调动作。

148. 机组运行控制方式有哪几种？

- (1) 基础控制方式（BASE MODE）
- (2) 锅炉跟随方式（BF）
- (3) 汽机跟随方式（TF）
- (4) 机炉协调方式（COORD）

149. 什么是锅炉跟随控制方式？

锅炉设备工作正常，机组输出功率受汽机限制時，由汽轮机调整机组输出功率，锅炉调整主汽压力。当负荷变化時，先由汽轮机侧发出控制动作，引起主汽压力变化，再由锅炉跟随发生控制动作。

150. 什么是汽机跟随控制方式？

汽机设备工作正常，机组输出功率受锅炉限制時，由锅炉调整机组输出功率，汽机调整主汽压力。当负荷变化時，先由锅炉侧发出控制动作，引起主汽压力变化后，再由汽机跟随发生控制动作。

151. 什么是火电厂次序控制系统？

次序控制是对，电厂辅助设备状态进行操作，它不需要被操作对象的反馈信息，是一种二位制式操作，也称之为 ON/OFF 控制系统，例如转动设备的启动和停止，阀门的启动和关闭等。

152. 什么是燃烧器管理系统？

燃烧器管理系统，简称 BMS，是大型火电机组锅炉必须配置的监控系统。它以锅炉燃烧器管理为主，兼顾炉膛吹扫顺控、RB 燃料投切、FCB 燃料投切、锅炉主跳闸（MFT）、全炉膛灭火保护、磨煤机制粉系统联锁程控等综合监视系统。

153. 直流母线电压为何不能过高或过低？

直流母线电压过高時，長期带电的继电器、指示灯等轻易烧坏；电压过低時，也许导致断路器及保护的不可靠动作。

154. 单元机组集控运行内容有哪些？

- (5) 在就地配合下，对机组实现启动、停运；
- (6) 在正常运行時，对设备的运行进行监视、控制、维护以及对有关参数进行调整；
- (7) 能进行机组事故的紧急处理。

155. 在电气设备上工作，保证安全的组织措施是什么？

- (1) 工作票制度；
- (2) 工作許可制度；

- (3) 工作监护制度；
- (4) 工作间断、转移和终止制度。

156. 在电气设备上工作，保证安全的技术措施是什么？

- (1) 停电；
- (2) 验电；
- (3) 装设接地线；
- (4) 悬挂标示牌和装设遮栏。

157. 遇有电气设备着火时应怎样处理？

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，使其常常处在良好状态。

158. 安全生产违法行为行政惩罚的种类有哪些？

- (1) 警告；
- (2) 罚款；
- (3) 没收违法所得；
- (4) 责令改正、责令限期改正、责令停止违法行为；
- (5) 责令停产停业整顿、责令停产停业、责令停止建设；
- (6) 拘留；
- (7) 关闭；
- (8) 吊销有关证照；
- (9) 安全生产法律、行政法规规定的其他行政惩罚。

159. “四不放过”的详细内容是什么？

事故原因不清晰不放过；事故责任者和应受教育者没有受到教育不放过；事故负责人没有处理不放过；没有采用防备措施不放过。

160. 集团企业安全生产三级责任主体是指那三级？

集团企业是集团企业系统的安全生产责任主体；分支机构、子企业，各直属企业是本系统的安全生产责任主体；各基层企业和项目企业是本企业的安全生产直接责任主体。

161. 电力设备经典消防规程规定，动火工作必须按照哪三条原则从严掌握？

- (1) 有条件拆下的构件，如油管、法兰等应拆下来移至安全场所；
- (2) 可以采用不动火的措施替代而同样可以到达效果时，尽量采用替代的措施处理；
- (3) 尽量地把动火的时间和范围压缩到最低程度。

162. 电力设备经典消防规程规定什么状况下，严禁动火？

- (1) 油船、油车停靠的区域；
- (2) 压力容器或管道未泄压前；
- (3) 寄存易燃易爆物品的容器未清理洁净前；
- (4) 风力达 5 级以上的露天作业；
- (5) 遇有火险异常状况未查明原因和消险前。

163. 火灾报警要点有哪些？

- (1) 火灾地点；
- (2) 火势状况；
- (3) 燃烧物和大概数量；
- (4) 报警人姓名及电话号码。

164. 电力生产企业消防的“三懂三会”指什么？

“三懂”指懂火灾危险性，懂防止措施，懂扑救措施。“三会”是指会使用消防器材，会处理事故，会报火警。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/635300320320011331>