

电力职业技能鉴定考试  
《集控值班员（第二版）》

一、选择题

1. 绝对黑体的辐射力与其绝对温度的（ ）次方成正比。

A. 二； B. 三； C. 四； D. 五。

正确答案：C

2. （ ）是火电厂的理论循环，是组成蒸汽动力的基本循环。

A. 卡诺循环； B. 朗肯循环； C. 再热循环； D. 回热循环。

正确答案：A

3. 同步发电机的转子绕组中（ ）会产生磁场。

A. 通入直流电； B. 通入交流电； C. 感应产生电流； D. 感应产生电压。

正确答案：A

4. 机组正常运行中同步发电机的转速永远（ ）同步转速。

A. 低于； B. 高于； C. 等于； D. 不一定。

正确答案：C

5. 为提高钢的耐磨性和抗磁性，需加入的合金元素是（ ）。

A. 锰； B. 铬； C. 铝； D. 锡。

正确答案：A

6. 汽包用钢的金相组织均属（ ）钢。

A. 贝氏体； B. 奥氏体； C. 铁素体； D. 珠光体。

正确答案：D

7. 如果汽轮机部件的热应力超过金属材料的屈服极限，金属会产生（ ）。

A. 塑性变形； B. 热冲击； C. 热疲劳； D. 断裂。

正确答案：A

8. 汽轮机停机后，转子弯曲值增加是由于（ ）造成的。

A. 上下缸温差； B. 汽缸内有剩余蒸汽； C. 汽缸疏水不畅； D. 转子与汽缸温差大。

正确答案：A

9. 雷诺数Re可用来判别流体的流动状态，当（ ）时是层流状态。

A.  $Re < 2300$ ； B.  $Re > 2300$ ； C.  $Re > 1000$ ； D.  $Re < 1000$ 。

正确答案：A

10. 变压器铁芯采用叠片式的目的是（ ）。

A. 减少漏磁通； B. 节省材料； C. 减少涡流； D. 减少磁阻。

正确答案：C

11. 蒸汽在有摩擦的绝热流动过程中，其熵是（ ）。

A. 增加的； B. 减少的； C. 不变的； D. 均可能。

正确答案：A

12. 大容量锅炉停炉备用一周以上一月以内，比较适用( ) 保养法。

A. 蒸汽压力； B. 热炉放水余热烘干； C. 充氮(系统严密)； D. 加 $\text{NH}_2$ 、 $\text{N}_2\text{H}_2$ 湿保养。

正确答案：C

13. 对于一种确定的汽轮机，其转子和汽缸热应力的的大小取决于( )。

A. 蒸汽温度； B. 蒸汽压力； C. 机组负荷； D. 转子和汽缸内温度分布。

正确答案：D

14. 《电力工业技术管理法规》要求，汽轮机应有以下的保护装置：超速保护、( )、低润滑油压保护和低真空保护。

A. 差胀大保护； B. 轴向位移保护； C. 振动大保护； D. 防进水保护。

正确答案：B

15. 汽轮机胀差保护应在( )投入。

A. 带部分负荷后； B. 定速后； C. 冲转前； D. 冲转后。

正确答案：C

16. 670t/h以上锅炉应配有( )。

A. 灭火保护装置； B. 炉膛安全监控装置； C. 炉膛火焰

监测装置； D. 火焰工业电视。

正确答案：B

17. 炉跟机的控制方式特点是( )。

A. 主汽压力变化平稳； B. 负荷变化平稳； C. 负荷变化快，适应性好； D. 锅炉运行稳定。

正确答案：C

18. 锅炉一次蒸汽系统上所装的全部安全阀排汽量的总和，必须( )锅炉最大连续蒸发量。

A. 小于； B. 等于； C. 大于或等于； D. 大于。

正确答案：D

19. 当需要接受中央调度指令参加电网调频时，机组应采用( )控制方式。

A. 机跟炉； B. 炉跟机； C. 机炉协调； D. 机、炉手动。

正确答案：C

20. 对亚临界以上的机组在正常运行中，凝结水溶氧合格标准是( )。

A.  $100\mu\text{g/L}$ ； B.  $30\mu\text{g/L}$ ； C.  $20\mu\text{g/L}$ ； D.  $7\mu\text{g/L}$ 。

正确答案：B

21. 汽轮机调节油系统中四个AST电磁阀正常运行中应( )。

A. 励磁关闭； B. 励磁打开； C. 失磁关闭； D. 失磁

打开。

正确答案：A

22. 用万用表测量半导体二极管时，万用表电阻挡应调到（ ）挡。

A.  $R \times 1$ ； B.  $R \times 100$ ； C.  $R \times 100k$ ； D.  $R \times 10$ 。

正确答案：B

23. 计算机硬件系统主机由（ ）组成。

A. 中央处理器CPU； B. 主存储器； C. 输入输出设备；  
D. 中央处理器和主存储器。

正确答案：D

24. 根据《电力工业技术管理法规》要求，新机组投入运行（ ）应进行大修。

A. 5000h； B. 6000h； C. 7000h； D. 8000h。

正确答案：D

25. 机组启动前，发现任何一台主机润滑油泵或其他启动装置有故障时，应该（ ）。

A. 边启动边抢修； B. 切换备用油泵； C. 汇报； D.  
禁止启动。

正确答案：D

26. 燃油泄漏试验不能发现的问题是（ ）。

A. 燃油速关阀内漏； B. 油枪进油阀内漏； C. 炉前燃油  
管道泄漏； D. 速关阀和油枪进油阀内漏同时存在泄漏。

正确答案：A

27. 汽轮机低油压保护应在（ ）投入。

A. 盘车前； B. 定速后； C. 冲转前； D. 带负荷后。

正确答案：A

28. 在氢冷发电机停机后，测试定子绕组的绝缘电阻或做高压试验时，应保持机内氢气纯度大于（ ）。

A. 93%； B. 95%； C. 96%； D. 100%。

正确答案：C

29. 汽轮机大修后，甩负荷试验前必须进行（ ）。

A. 主汽门严密性试验； B. 调速汽门严密性试验； C. 主汽  
门及调速汽门严密性试验； D. 主汽门及调速汽门活动试验。

正确答案：C

30. 汽轮机负荷过低时会引起排汽温度升高的原因是（ ）。

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量。

正确答案：D

31. 下列参数哪个能直接反映汽轮发电机组的负荷（ ）。

A. 主汽压力； B. 调节级压力； C. 高调门开度； D. 凝  
汽器真空。

正确答案：B

32. 直流锅炉的中间点温度控制不是定值，随（ ）。

- A. 机组负荷的增大而减小； B. 机组负荷的增大而增大；  
C. 火焰中心位置的升高而降低； D. 减温水量的增大而减小。

正确答案：B

33. 超临界锅炉冷态清洗水质合格指标中，铁含量应小于（ ）。

- A. 200ug/kg； B. 500ug/kg； C. 1000ug/kg；  
D. 1200ug/kg。

正确答案：B

34. 在超临界状态下，水冷壁管内的阻力与过热器内的汽阻变化情况是（ ）。

- A. 水冷壁管内的阻力迅速下降，过热器内的汽阻迅速上升；  
B. 水冷壁管内的阻力迅速上升，过热器内的汽阻基本不变； C.  
水冷壁管内的阻力迅速下降，过热器内的汽阻基本不变； D.  
水冷壁管内的阻力迅速上升，过热器内的汽阻也迅速上升。

正确答案：B

35. 滑参数停机时，不能进行超速试验的原因是（ ）。

- A. 金属温度太低，达不到预定转速； B. 蒸汽过热度太小，  
可能造成水冲击； C. 主汽压不够，达不到预定转速； D.  
调速汽门开度太大，有可能造成超速。

正确答案：B

36. （ ）只适用于扑救600V以下的带电设备火灾。

- A. 泡沫灭火器； B. 二氧化碳灭火器； C. 干粉灭火器；

D. 1211灭火器。

正确答案：B

37. 汽轮发电机振动水平是用（ ）来表示的。

- A. 基础振动值； B. 汽缸的振动值； C. 地对轴承座的振  
动值； D. 轴承和轴颈的振动值。

正确答案：D

阅卷人	得分

二、判断题（正确的请在括号内打“√”，错误的打“×”，每题1分，共61题）

1. 金属在蠕变过程中，弹性变形不断增加，最终断裂。（ ）

正确答案：×

2. 水泵的Q—H曲线在上升段时，才能保证水泵运行的稳定。

（ ）

正确答案：×

3. 水泵的汽蚀余量小，则泵运行的抗汽蚀性能就好。（ ）

正确答案：×

4. 水泵进口处液体所具有的能量与液体发生汽蚀时所具有

的能量之差值称为汽蚀余量。( )

正确答案: ✓

5. 水泵的吸上高度越大, 其入口的真空度越高。( )

正确答案: ✓

6. 在超临界压力下, 水的比热随温度的升高而增大, 蒸汽的比热随温度的升高而减小。( )

正确答案: ✓

7. 转子的临界转速低于1/2工作转速时, 才有可能发生油膜振荡现象。( )

正确答案: ✓

8. 在其他条件不变的情况下, 风箱与炉膛差压越低, 进入炉膛内的风量就越小。( )

正确答案: ✓

9. 锅炉给水温度降低, 会使煤耗增高。( )

正确答案: ✓

10. 超临界和亚临界时情况相同, 当水被加热到相应压力下

的相变点温度时, 全部汽化变为蒸汽。( )

正确答案: ✕

11. 煤粉气流着火的热源主要来自炉内高温烟气的直接卷入。( )

正确答案: ✓

12. 由于直流锅炉运行要求给水品质比汽包锅炉高得多, 因此在直流锅炉启动过程中不需进行炉水洗硅。( )

正确答案: ✕

13. 高频保护运行中两侧必须同时投入或退出运行。( )

正确答案: ✓

14. 变压器在加油时, 瓦斯保护必须投跳闸。( )

正确答案: ✕

15. 变压器差动保护的 protection 范围是变压器的本身。( )

正确答案: ✕

16. 汽轮机联跳发电机, 只能通过发电机逆功率保护动作。( )

正确答案：√

17. 汽轮机调速系统迟缓率过大，在汽轮发电机并网后，将引起负荷摆动。（ ）

正确答案：√

18. 汽轮机正常运行中，当主蒸汽温度及其他条件不变时，主蒸汽压力升高则主蒸汽流量减少。（ ）

正确答案：√

19. 强迫油循环风冷变压器的油速越快越好。（ ）

正确答案：×

20. 水冷壁受热面无论是积灰、积渣或积垢，都会使炉膛出口烟气温度的减小。（ ）

正确答案：×

21. 锅炉燃烧设备的惯性越大，当负荷变化时，恢复汽压的速度越快。（ ）

正确答案：×

22. 大型机组协调控制方式，既能保证良好的负荷跟踪性

能，又能保证锅炉运行的稳定性。（ ）

正确答案：√

23. 燃料在锅炉内燃烧时，实际空气量应大于理论空气量。（ ）

正确答案：√

24. 热工信号仪表一般都由感受件、中间件及显示件等三个基本件组成。（ ）

正确答案：√

25. 空气预热器进风温度过低，可能造成其冷端低温腐蚀。（ ）

正确答案：√

26. 汽轮机正常运行时，转子以推力盘为死点，沿轴向膨胀或收缩。（ ）

正确答案：√

27. 炉膛压力低保护的作用是防止炉膛外爆。（ ）

正确答案：×

28. 零序保护必须带有方向。( )

正确答案: ×

29. 线路相差高频保护在相邻线路出现任何形式的故障时,该保护不会误动。( )

正确答案: ✓

30. 差动保护的优点是能够迅速地、有选择地切除保护范围内的故障。( )

正确答案: ✓

31. 高频相差保护不能反应系统振荡,当发生振荡时会误动作。( )

正确答案: ×

32. 在反时限过流保护中,短路电流越大,保护动作时间越长。( )

正确答案: ×

33. 过热蒸汽的过热度等于蒸汽的温度减去100℃。( )

正确答案: ×

34. 汽轮机热态启动和减负荷过程中一般相对膨胀出现正值增大。( )

正确答案: ×

35. 汽轮机运行中,汽缸通过保温层,转子通过中心孔都有一定的散热损失,所以汽轮机各级的金属温度略低于蒸汽温度。( )

正确答案: ✓

36. 直吹式制粉系统采用电子称重式皮带给煤机,可以实现锅炉正平衡计算。( )

正确答案: ✓

37. 现代大容量发电厂锅炉常采用膜式省煤器。( )

正确答案: ×

38. 汽轮机冷态启动定速并网后加负荷阶段容易出现负差胀。( )

正确答案: ×

39. 当锅炉所有给煤机停运后,全炉膛灭火保护退出运行。( )

正确答案：×

40. 汽轮发电机的振动水平是用轴承和轴颈的振动来表示的。( )

正确答案：√

41. 水力除灰管道停用时，应从最低点放出管内灰浆。( )

正确答案：√

42. 热力发电厂的主要技术经济指标是发电量、供电煤耗和厂用电率三项。( )

正确答案：√

43. 热力工作许可人应对工作负责人正确说明哪些设备有压力、高温和有爆炸的危险。( )

正确答案：√

44. 设备缺陷分为三类，其中二类设备缺陷是指需要停止运行才能消除的设备缺陷。( )

正确答案：×

45. 在室内狭小空间使用二氧化碳灭火器时，一旦火被扑

灭，操作者就应迅速离开。( )

正确答案：√

46. 发电机与系统并列运行时，增加发电机有功时，发电机的无功不变。( )

正确答案：×

47. 在锅炉已完全冷却的条件下，可以开启磨煤机将其内积粉排入炉内。( )

正确答案：×

48. 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。( )

正确答案：√

49. 汽轮机运行中发现润滑油压低，应检查冷油器前润滑油压及主油泵入口油压，分析判断并采取措施。( )

正确答案：√

50. 强制循环锅炉，冷态启动上水至稍低于正常水位。( )

正确答案：×



51. 汽轮发电机组甩负荷后，转速可能不变，可能上升，也可能下降。（ ）

正确答案：×

52. 汽轮机的超速试验只允许在大修后进行。（ ）

正确答案：×

53. 工频耐压试验主要是检查电气设备绕组匝间绝缘。（ ）

正确答案：×

54. 变压器油枕的容积一般为变压器容积的5%左右。（ ）

正确答案：×

55. 为确保汽轮机的自动保护装置在运行中动作正确可靠，机组在启动前应进行模拟试验。（ ）

正确答案：√

56. 油系统着火需紧急停机时，只允许使用润滑油泵进行停机操作。（ ）

正确答案：√

57. 做真空严密性试验时，如果真空下降过快或凝汽器真空

低于86kPa，应立即停止试验，开启真空泵。（ ）

正确答案：√

58. 在制订机组寿命规划时，不应单纯追求设备长寿及机组的使用年限，应根据国家能源政策和机械加工水平综合分析。（ ）

正确答案：√

59. 发电机组计划停运状态是指机组处于检修状态，分大修、小修两种。（ ）

正确答案：×

60. 汽轮机热力特性试验中，回热加热器的用汽量是根据热平衡计算求得的。（ ）

正确答案：√

61. 蓄电池室禁止点火和吸烟，但可以使用普通照明开关和插座。（ ）

正确答案：×

阅卷人	得分

三、简答题（请填写答案，每题5分，共18题）

1. 高频闭锁距离保护的基本特点是什么？

正确答案：答：高频保护是实现全线路速动的保护，但不能作为母线及相邻线路的后备保护。而距离保护虽然能起到母线及相邻线路的后备保护，但只能在线路的80%左右范围内发生故障时实现快速切除。高频闭锁距离保护就是把高频和距离两种保护结合起来的一种保护，实现当线路内部发生故障时，既能进行全线路快速切断故障，又能对母线和相邻线路的故障起到后备作用。

2. 什么是在线监控系统？

正确答案：答：在线监控又称实时监控，即传感器将现场生产过程中任何参数的变化输入到计算机中，计算机根据现场变化立即作出应变措施，保证维持发电厂主、辅设备的安全。

3. 汽轮机运行中，变压运行和定压运行相比有哪些优点？

正确答案：答：主要优点有：

（1）机组负荷变化时可以减小高温部件的温度变化，从而减小转子和汽缸的热应力、热变形，提高机组的使用寿命。

（2）合理选择在一定负荷下变压运行，能保持机组较高的效率。因为降压不降温，进入汽轮机的容积流量基本不变，汽流在叶片通道内偏离设计工况小，另外因调节汽门全开，节流损失小。

（3）因变压运行时可采用变速给水泵，所以给水泵耗功率减小。

4. 汽轮机盘车运行中的注意事项有哪些？

正确答案：答：（1）盘车运行或停用时手柄位置正确。

（2）盘车运行时，应检查盘车电流及转子偏心正常。

（3）盘车运行时，顶轴油压正常。

（4）汽缸温度高于150℃，因检修需要停盘车时，应按规定时间盘动转子180°。

（5）应经常检查各轴瓦油流正常，系统无泄漏。

5. 什么是调节汽门的重叠度？为什么必须有重叠度？

正确答案：答：采用喷嘴调节的汽轮机，一般都有几个调节汽门。当前一个调节汽门尚未完全开启时，就让后一个调节汽门开启，即称调节汽门具有一定的重叠度。调节汽门的重叠度通常为10%左右，也就是说，前一个调节汽门开启到阀后压力为阀前压力的90%左右时，后一个调节汽门随即开启。如果调节汽门没有重叠度，执行机构的特性曲线就有波折，这时调节系统的静态特性也就不是一根平滑的曲线，这样的调节系统就不能平稳地工作，所以调节汽门必须要有重叠度。

6. 汽轮机轴向位移保护装置起什么作用？

正确答案：答：汽轮机转子与定子之间的轴向间隙很小，当转子的轴向推力过大，致使推力轴承乌金熔化时，转子将产生不允许的轴向位移，造成动静部分摩擦，导致设备严重损坏事故，因此汽轮机都装有轴向位移保护装置。其作用是：当轴向位移达到一定数值时，发出报警信号；当轴向位移达到危险值时，保护装置动作，切断进汽，紧急停机。

7. 汽轮机为什么要设胀差保护？

正确答案：答：汽轮机启动、停机及异常工况下，常因转子加热（或冷却）比汽缸快，产生膨胀差值（简称胀差）。无论是

正胀差还是负胀差，达到某一数值时，汽轮机轴向动静部分就要相碰发生摩擦。为了避免因胀差过大引起动静摩擦，大机组一般都设有胀差保护，当正胀差或负胀差达到某一数值时，立即破坏真空紧急停机，防止汽轮机损坏。

8. 简述发生煤粉爆炸的条件。

正确答案：答：① 有煤粉积存；② 有一定的助燃空气，且助燃空气与煤粉量的比例位于爆炸极限之内；③ 有足够的点火能量。

9. 有时过热器管壁温度并没有发现超温，但仍发生爆管，是何原因？

正确答案：答：（1）因为管壁温度安装测点的数量有限，测点的代表性差，不能反映所有管壁温度的真实值，因此没有装测点的管壁实际运行中可能已发生超温，但壁温显示不出其超温情况；

（2）所装的管壁温度测点是炉外壁温，与炉内壁存在温度差，部分管子炉内壁温可能大大超过其控制的壁温差值而发生超温爆管；

（3）所装管壁温度一次元件误差大或二次仪表不准，壁温指示错误，误导操作人员。

10. 汽轮机大修后的分部验收大体可分为哪些步骤？

正确答案：答：步骤有：

- （1）真空系统灌水严密性试验。
- （2）有关设备及系统的冲洗和试运行。
- （3）油系统的冲洗循环。
- （4）转动机械的分部试运行。
- （5）调速装置和保护装置试验。

11. 除了目前的常规能源外，新能源的利用主要有哪些方面？

正确答案：答：（1）核能。核能是目前比较理想的能源。由于核能利用设备结构紧凑，建设周期短，原料又较为廉价，经济性能好，在工业上可以进行大规模的推广。它是我国今后能源发展的方向。

（2）太阳能。是一种取之不尽，用之不竭且无污染的新能源。

（3）磁流体发电。它是利用高温导电流体高速流过磁场，在电磁感应的作用下将热能转换成电能。

（4）氢能。它是一种新的无污染二次能源，是一种理想的代替石油的燃料。

（5）地热能。

（6）海洋能。

（7）风能。

12. 轴封蒸汽带水有何危害？如何处理？

正确答案：答：在机组运行中，轴封蒸汽带水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。处理轴封蒸汽带水事故，应根据不同的原因，采取相应的措施。如发现机组声音变沉，振动增大，轴向位移增大，胀差减小或出现负胀差，应立即破坏真空紧急停机。打开轴封蒸汽系统及本体疏水门，疏水放尽，对设备进行检查无损后，方可重新启动。

13. 哪些情况下可投油稳燃？哪些情况下严禁投油爆燃？

正确答案：答：锅炉出现燃烧不稳的先兆，如氧量急剧大幅度升高，负压摆动增大，汽压降低，灭火保护的个别火焰指示

灯闪烁或熄灭，应及时投油稳燃或迅速采取其他稳定燃烧的措施。如燃烧不稳已比较严重，炉膛火焰电视变暗，负压指示负至 200Pa或以下，灭火保护有一层及以上的火焰指示灯熄灭，即锅炉发生严重燃烧不稳时（灭火保护尚未动作），严禁投油爆燃。

14. 发电机、励磁机着火及氢气爆炸应如何处理？

正确答案：答：（1）发电机、励磁机着火及氢气爆炸时，应立即紧急停机。

（2）关闭补氢门，停止补氢。

（3）立即进行排氢。

（4）及时调整密封油压至规定值。

15. 锅炉启动时停止进水时为何要开启省煤器再循环门？

正确答案：答：锅炉停止进水时省煤器如仍受热，水通过循环管在省煤器、汽鼓之间形成循环，以保护省煤器的安全。

16. 锅炉启动过程中如何控制汽包水位？

正确答案：答：锅炉启动过程中，应根据锅炉工况的变化控制调整汽包水位。

（1）点火初期，炉水逐渐受热、汽化、膨胀，使汽包水位升高，此时蒸汽应从定期排污门排出，这样既可提高炉水品质，又能促进水循环。

（2）随着汽压、汽温的升高，排汽量的增大，应根据汽包水位的变化趋势，及时补充给水。在进行锅炉冲管或安全门校验时，常因蒸汽流量的突然增大，汽压突降而造成严重的“虚假水位”现象。因此在进行上述操作前应保持较低水位，而后根据变化了的蒸汽流量加大给水，防止安全门回座等原因造成水位过低。



(3) 根据锅炉负荷情况，及时进行给水泵切换，并根据规定的条件，投入给水自动装置。

17. 低负荷运行时，为何应在不影响安全的前提下维持稍低的氧量运行？

正确答案：答：低负荷运行时炉膛温度相对较低，煤粉气流着火困难，燃烧稳定性相对较差，维持高氧量运行会进一步降低炉膛温度，降低炉膛内煤粉燃烧浓度，燃烧的抗干扰能力降低，导致灭火的发生，因此低负荷运行时应维持稍低的氧量运行。

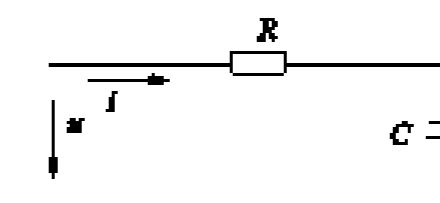
18. 大型汽轮机为什么要低负荷运行一段时间后再进行超速试验？

正确答案：答：汽轮机在空负荷运行时，汽轮机内的蒸汽压力低，转子中心孔处的温度尚未被加热到脆性转变温度以上，另外超速试验时转子的应力比额定转速时增加25%的附加应力。由于以上两个原因，所以大型汽轮机要带低负荷运行一段时间，进行充分暖机，使金属部件（主要是转子）达到脆性转变温度以上，然后再做超速试验。

阅卷人	得分

四、计算题（请填写答案，每题5分，共18题）

1. 如下图所示，一个R与C串联电路接于电压为380V，频率为50Hz的电源上，若电路中的电流为20A，电阻上消耗的功率为500W，求电路中的参数R、C。



正确答案：解： $Z=U/I=380/20=19$  ( )

$$R=P/I^2=500/20^2=1.25$$
 ( )

$$X_L=\sqrt{Z^2-R^2}=\sqrt{19^2-1.25^2}=43.9$$
 ( )

$$C=\frac{1}{2\pi f X_C}=\frac{1}{314 \times 43.9}=0.072 \times 10^{-3}$$
 (F)

答： $R=1.25$ ， $C=0.072 \times 10^{-3}$ F。

2. 有一台D 50/10单相变压器， $S_N=50\text{kVA}$ ，

$U_{1N}/U_{2N}=10\ 500/230\text{V}$ ，试求变压器一次、二次绕组的额定电流。

正确答案：解：一次绕组的额定电流

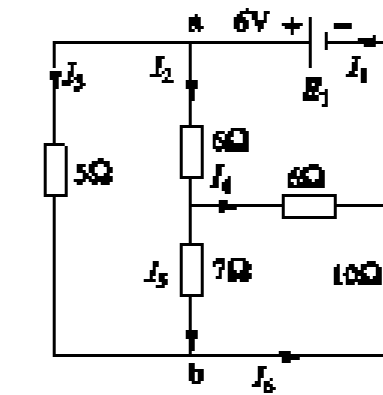
$$I_{1N}=\frac{S_N}{U_{1N}}=\frac{50 \times 1000}{10\ 500}=4.76$$
 (A)

二次绕组的额定电流

$$I_{2N}=\frac{S_N}{U_{2N}}=\frac{50 \times 10^3}{230}=217.4$$
 (A)

答：变压器一次、二次绕组的额定电流分别为4.76A、217.4A。

3. 如下图所示，试列出计算电路中各支路电路方程组。



正确答案：解：根据基尔霍夫定律列出电路方程为

$$(1) \ E_1=6I_2+6I_4; \quad (2) \ 6I_2+7I_3=5I_5; \quad (3) \ 6I_4-10I_6=7I_5;$$

$$(4) \ I_2=I_4+I_5; \quad (5) \ I_3+I_5=I_6; \quad (6) \ I_4+I_6=I_1$$

4. 一台四极异步电动机接在工频50Hz电源上，转子实际转速 $n=1440\text{r/min}$ ，求该电机的转差率。

正确答案：解：同步转速 $n_1=\frac{60f}{p}=\frac{60 \times 50}{2}=1500$  (r/min)



$$\text{转差率 } S = \frac{n_1 - n}{n_1} \times 100\% = \frac{1500 - 1440}{1500} \times 100\% = 4\%$$

答：该电机的转差率为4%。

5. 一台600MW汽轮发电机，其迟缓率为0.3%，速度变动率为6%，求其满负荷时最大负荷摆动 $\Delta N$ 。

正确答案：解： $\Delta N = (\varepsilon/\delta)N_n = (0.3/6.0) \times 600\,000 = 30\,000$  (kW)

答：该机组满负荷时最大负荷摆动 $\Delta N$ 是30 000kW。

6. 已知某煤的 $H_y = 3\%$ ， $W_y = 10\%$ ，其燃烧的理论空气量为 $6\text{m}^3/\text{kg}$ ，用焓为 $10\text{g}/\text{kg}$ 的空气，试求烟气中的理论蒸汽容积。

正确答案：解： $V_{H_2O} = 0.111 \times H_y + 0.0124 \times W_y + 0.0161 V_0$   
 $= 0.111 \times 3 + 0.0124 \times 10 + 0.0161 \times 6$

$$= 0.5536 \text{ (m}^3/\text{kg)}$$

答：烟气中的理论蒸汽容积为 $0.5536\text{m}^3/\text{kg}$ 。

7. 已知煤的应用基成分为： $C_y = 56.22\%$ ， $H_y = 2.15\%$ ， $O_y = 2.75\%$ ， $N_y = 0.88\%$ ， $SVR = 4\%$ ， $A_y = 26\%$ ， $W_y = 7\%$ ，试计算高、低位发热量。

正确答案：解： $Q_{gr} = 81C_y + 300H_y + 26(O_y + SVR)$   
 $= 81 \times 56.22 + 300 \times 2.15 + 26(2.75 + 4)$   
 $= 5536.32 \text{ (kcal/kg)}$   
 $= 23\,158.5 \text{ kJ/kg}$

$$Q_{net,y} = Q_{gr,y} - 54H_y - 6W_y$$

$$= 5536.32 - 54 \times 2.15 - 6 \times 7$$

$$= 5319.22 \text{ (kcal/kg)}$$

$$= 22\,270.5 \text{ (kJ/kg)}$$

答：该煤种的高位发热量为 $23\,158.5\text{kJ/kg}$ ，低位发热量为 $22\,270.5\text{kJ/kg}$ 。

8. 某台送风机在介质温度为20℃，大气压力为760mmHg的条件下工作时，出力 $Q=292\,000\text{m}^3/\text{h}$ ，全风压 $p$ 为524mmH<sub>2</sub>O，这台风机的有效功率是多少？

正确答案：解：  $1\text{mmH}_2\text{O} = 9.806\,65\text{Pa} = 9.806\,65 \times 10^{-3}\text{kPa}$

$$P = Qp/3600 = (292\,000 \times 524 \times 9.806\,65 \times 10^{-3}) / 3600 = 417 \text{ (kW)}$$

答：这台风机的有效功率是417kW。

9. 已知除氧器水箱的水温度 $t$ 为165℃ ( $\rho g = 9319.5\text{N/m}^3$ )，为了避免产生沸腾现象，水箱自由表面上的蒸汽压力为 $p_0 = 1.41 \times 10^5\text{Pa}$ ，除氧器中水面比水泵入口高10m，求水泵入口处水的静压力。

正确答案：解：根据液体静力学基本方程式

$$p = p_0 + \rho gh$$

$$1.41 \times 10^5 + 9319.5 \times 10$$

$$2.469 \times 10^5 \text{ (Pa)}$$

答：给水泵入口处水的静压力为 $2.469 \times 10^5\text{Pa}$ 。

10. 1kg蒸汽在锅炉中吸热 $q_1 = 2.51 \times 10^3\text{kJ/kg}$ ，蒸汽通过汽轮机做功后在凝汽器中放出热量 $q_2 = 2.09 \times 10^3\text{kJ/kg}$ ，蒸汽流量为440t/h，如果做的功全部用来发电，问每天能发多少电？（不考虑其他能量损失）

正确答案：解：  $q_1 = 2.51 \times 10^3\text{kJ/kg}$

$$q_2 = 2.09 \times 10^3\text{kJ/kg}$$

$$G = 440\text{t/h} = 4.4 \times 10^5\text{kg/h}$$

$$(q_1 - q_2)G = (2.51 - 2.09) \times 4.4 \times 10^8 = 1.848 \times 10^8 \text{ (kJ/h)}$$

$$1\text{kJ} = 2.78 \times 10^{-4}\text{kWh}$$

$$\text{每天发电量 } W = 2.78 \times 1.848 \times 10^4 \times 24 = 1.23 \times 10^6 \text{ (kWh)}$$

答：每天能发 $1.23 \times 10^6\text{kWh}$ 的电。

11. 已知某EH冷油器入口温度 $t$ 为 $55^{\circ}\text{C}$ ，出品油温 $t_{\text{出}}$ 为 $40^{\circ}\text{C}$ 时油的流量 $W$ 为 $25\text{t/h}$ ，如冷油器出、入口水温分别为 $31^{\circ}\text{C}$ 和 $25^{\circ}\text{C}$ 时，求所需冷却水量 $W$ 为多少？[已知油的比热 $c_p=1.9887\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ ，水的比热 $c_{\text{水},0}=4.187\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ ]

正确答案：解：油每小时的放热量为

$$Q=(55-40)\times 25\times 10^3\times 1.9887=745.7625(\text{kJ/h})$$

所需冷却水量为

$$W=\frac{Q}{(\Delta tC)}=\frac{745.7625}{[(31-25)\times 4.187]}=29.686.63(\text{kg/h})\approx 29.69\text{t/h}$$

答：冷油器所需冷却水量为 $29.69\text{t/h}$ 。

12. 某电厂供电煤耗 $b_0=373\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ ，厂用电率为 $n=7.6\%$ ，汽轮机热耗 $q=2200\times 4.18\text{kJ}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ ，试计算发电煤耗及发电厂总效率。

正确答案：解：发电煤耗

$$b_1=b_0(1-n)=373\times(1-0.076)=344.7\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$$

$$\text{全厂总效率}=\frac{36004.1868}{7000b_0}\times 100\%$$

$$=\frac{36004.1868}{7000\times 0.373}\times 100\%=32.93\%$$

答：发电煤耗为 $344.7\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ ，总效率为 $32.93\%$ 。

13. 某厂一台 $12000\text{kW}$ 机组带额定负荷运行，由一台循泵增加至两台循泵运行，凝汽器真空率由 $H_1=90\%$ 上升至 $H_2=95\%$ 。增加一台循泵运行，多消耗电功率 $N=150\text{kW}$ 。试计算这种运行方式的实际效益（在各方面运行条件不变的情况下，凝汽器真空率每变化 $1\%$ ，机组效益变化 $1\%$ ）。

正确答案：解：凝汽器真空上升率为

$$H=H_2-H_1=0.95-0.9=0.05。$$

$$\text{机组提高的效益为 } N=N_H=12000\times 0.05=600(\text{kW})$$

$$\text{增加一台循泵运行后的效益为 } N-N=600-150=450(\text{kW})$$

答：这种运行方式的实际效益为 $450\text{kW}$ 。

14. 现有一台离心式风机。测得入口静压力为  $-300\text{Pa}$ ，入口动压为 $400\text{Pa}$ ；出口静压力为 $600\text{Pa}$ ，出口动压为 $500\text{Pa}$ ，出口测点处的风道截面 $A$ 为 $1.5\text{m}^2$ ，风速 $c$ 为 $20\text{m/s}$ 。已知风机轴功率为 $100\text{kW}$ ，求风机效率。

正确答案：解：  $p_s = 600 - (-300) = 900 \text{ (Pa)}$

$$p_d = 500 - 400 = 100 \text{ (Pa)}$$

$$p_{\text{总压}} = p_s + p_d = 900 + 100 = 1000 \text{ (Pa)}$$

$$\text{气体每秒流量 } Q = AC = 1.5 \times 20 = 30 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$P_{\text{有效}} = 1000 \times 30 = 30000\text{W} = 30 \text{ (kW)}$$

$$\eta = P_{\text{有效}} / P_{\text{轴}} = 30 / 100 = 30\%$$

答：风机效率为30%。

15. 某三相对称电路，线电压为 $380\text{V}$ ，三相对称负载接成星形，每相负载为 $R=6$ ，感抗 $X_L=8$ ，求每相电流及负载消耗的总功率。

正确答案：解：相阻抗： $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ ( )}$

$$\text{相电流： } I_{\phi} = U_{\phi} / Z = \frac{380 / \sqrt{3}}{10} = 22 \text{ (A)}$$

$$\text{视在总功率： } S = 3U I = 3 \times 220 \times 22 = 14.52 \text{ (kV} \cdot \text{A)}$$

$$\text{总有功功率： } P = 3I_{\phi}^2 R = 3 \times 22^2 \times 6 = 8712 \text{ (W)} = 8.712\text{kW}$$

答：相电流为 $22\text{A}$ ，视在总功率为 $14.52\text{kV} \cdot \text{A}$ ，总有功功率为 $8.712\text{kW}$ 。

16.  $300\text{MW}$ 机组的发电机， $U_N = 18\text{kV}$ ， $\cos\varphi_N = 0.85$ ， $f_N = 50\text{Hz}$ ，试求：  
(1) 发电机的额定电流；(2) 发电机在额定运行时能发多少有功和无功功率？

正确答案：解：(1) 额定电流  $I_N = \frac{P_N}{\sqrt{3}U_N \cos\varphi_N} = \frac{300 \times 10^4}{\sqrt{3} \times 18 \times 10^3 \times 0.85}$

$$11320 \text{ (A)}$$

(2) 额定功率因数角  $\varphi_N = \arccos 0.85 = 31.79^\circ$

有功功率  $P_N = 300\text{MW}$

无功功率  $Q = P_N \tan \varphi_N = 300 \times \tan 31.79^\circ = 186\text{Mvar}$

答：发电机的额定电流为11 320A。发电机额定运行时有功、无功功率分别为300MW、186Mvar。

17. 某锅炉的额定蒸发量为2008t/h，每小时燃煤消耗量为275.4t，燃煤的应用基低位发热量为20 525kJ/kg，炉膛容积为16 607.4m<sup>3</sup>，求该炉膛容积热负荷是多少？

正确答案：解：B=275.4t， $Q_{\text{net}} = 20\,525\text{kJ/kg}$ ，V=16 607.4m<sup>3</sup>

$$q_v = BQ_{\text{net}} / V = 275\,400 \times 20\,525 / 16\,607.4$$

$$= 340.365 \times 10^3 \text{kJ} / (\text{m}^3 \cdot \text{h})$$

答：该炉膛容积热负荷是340.365×10<sup>3</sup>kJ/（m<sup>3</sup>·h）。

18. 某台300MW发电机组年运行小时为4341.48h，强迫停运346.33h，求该机组的强迫停运率。

正确答案：解：强迫停运率=强迫停运小时/（运行小时+强迫停运小时）×100%=346.33/（4341.48+346.33）×100%=7.39%

答：该机组强迫停运率为7.39%。

阅卷人	得分

五、绘图题（请填写答案，每题10分，共15题）

1. 画出晶体管正“与门”电路图及“与门”逻辑图形符号。

正确答案：答：如图E-2所示。

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/637020052101010003>