2022年广东省核电行业振动故障分析与诊断职业技能竞赛

理论知识竞赛试题（样题）

# 判断题（共15题，每题1分）

1. **如果能量在振动过程中以任何方式损失，系统可以被认为是有阻尼的。**
2. **叠加原理对线性和非线性系统都有效。**
3. **一个最初受干扰的系统自身振动的频率被称为固有频率。**
4. **任何周期性的函数都可以扩展为傅里叶级数。**
5. **材料的应力-应变曲线的滞后回线会引起阻尼。**
6. **在滞后阻尼的情况下，运动可以被认为是谐波的。**
7. **一个单自由度系统的特征方程可以有一个实根和一个复根。**
8. **由旋转的不平衡圆盘引起的振动可以通过在圆盘上添加适当的质量来消除。**
9. **不平衡圆盘旋转引起的振动可以通过在圆盘上添加适当的质量来消除。**
10. **任何不平衡的质量都可以由转子端部的两个相等的不平衡质量代替。**
11. **任何不平衡的质量都可以由转子端部的两个等效的不平衡质量代替。**
12. **轴承中的油膜振荡会导致转子系统的不稳定。**
13. **一个系统的固有频率可以通过改变其阻尼来改变。**
14. **旋转轴的刚度可以通过改变其轴承的位置来改变。**
15. **所有实用的系统都有阻尼。**

# 选择题（共15题，每题2分）

1. **按照振动标准制定者的社会属性可以划分为（ ）。**
2. ISO标准、IEC标准、GB标准和JB标准，
3. ISO标准、IEC标准、DIN标准和VDI标准，
4. 国际标准、国家标准、行业标准和企业标准
5. 国际标准、国家标准、行业标准
6. **构成振动系统力学模型的基本要素是质量、刚度、阻尼。从能量角度看，（ ）是保持动能的要素，（ ）是储存势能的要素，（ ）是使能量消散的要素。**
7. 质量，刚度，阻尼
8. 刚度，质量，阻尼
9. 刚度，阻尼，质量
10. 阻尼，刚度，质量
11. **弹簧振子的固有频率为f，振子质量为m，弹簧质量忽略不计，B弹簧振子的固有频率为5f，振子质量为m，均受到频率为3f的等幅激励力作用，则（ ）。**
12. 振幅大，频率为f
13. 振幅大，频率为4f
14. 振幅大，频率为3f
15. 振幅大，频率为3f
16. 弹簧振子的刚度为500N/m，振子质量为5kg，则其固有频率为（ ）。
17. 0.628Hz
18. 1.59Hz
19. 10Hz
20. 100Hz
21. 由于阻尼的存在，会使系统共振频率（ ），但在一般工程问题中，由于阻尼很小，因而其对共振频率的影响很小。
22. 变小
23. 变大
24. 不变
25. 不确定
26. 拍振是由频率不同的、幅值相近的两个信号叠加在一起，形成时强，时弱的信号。假设产生拍振的两个频率分别为F1、F2，那么此拍振的拍频为（ ）。
27. F1\*F2
28. F1/F2
29. F1+F2
30. F1-F2
31. 两个刚度系数为k1和k2的平行弹簧的等效弹簧常数为（ ）。
32. k1+k2
33. $\frac{1}{\frac{1}{k\_{1}}+\frac{1}{k\_{2}}}$
34. $\frac{1}{k\_{1}}+\frac{1}{k\_{2}}$
35. K1\*K2
36. 在端部作用集中质量为m的悬臂梁的弹簧常数为（ ）。
37. $\frac{3EI}{l^{3}}$
38. $\frac{l^{3}}{3EI}$
39. $\frac{Wl^{3}}{3EI}$
40. $\frac{3EI}{ml^{3}}$
41. 以下数据特征中，轴承故障最为严重的是（ ）。
42. 频谱中存在较为明显的1X分量
43. 解调分析可见明显的轴承故障频率
44. 高频加速度谱中存在轴承故障频率的倍频成分，加油润滑无法有效缓解轴承异音
45. 低频速度谱中存在轴承故障频率，且轴承故障频率存在转频边带分布
46. 在动平衡试验中，振动传感器与键相器布置如图所示。测量初始振动矢量为A，首次试重量Q，再次测量振动矢量为B，计算得出影响系数为 0.26∠50°，则机械滞后角φ可表示为（ ）。

1. 50°+δ
2. 50°-δ
3. 50°+β
4. 50°-β
5. 下列不是发电机转子热弯曲的可能原因的是（ ）。
6. 转子锻件的材质缺陷
7. 冷却回路故障或堵塞
8. 基础松动
9. 转子线圈膨胀不畅
10. 某核电汽轮发电机组在大修后首次冲转过程中低压转子出现了动静碰磨现象，下述振动特征信息不足以支持诊断该故障的是（ ）。
11. 机组在临界转速以下振动出现急剧增大。
12. 从波德图中观察，机组打闸惰走过程在相同转速下的幅值和相位均明显大于升速阶段的振动幅值和相位。
13. 机组打闸临界转速下振动高于升速阶段的临界振动。
14. 受摩擦力冲击效应影响，振动波形和轴心轨迹上可能会出现毛刺、削波等畸变现象。
15. 对于某一同步转速为1500rpm的电机，对其设定最大分析频率为1000Hz，谱线数为800线，则完成一次采样需要的时间为（ ）秒。
16. 1.25
17. 0.53
18. 1.875
19. 0.8
20. 如下哪种传感器输出的是电荷信号（ ）。
21. 电涡流位移传感器
22. 压电式加速度传感器
23. ICP型压电式加速度传感器
24. 磁电式速度传感器
25. 不对中通常包括平行不对中和角向不对中，针对两种不对中的信号特征描述，下述错误的是（ ）。
26. 平行不对中在联轴器两侧径向工频振动的相位差为180度、是反向的。
27. 现场实际几乎不存在单一的平行不对中或单一的角度不对中，两者同时存在的综合不对中较多。
28. 角向不对中在联轴器两侧径向工频振动的相位相反，轴向工频振动相位相同。
29. 频谱图上以工频、二倍频为主，根据联轴器的不同结构设计和不对中情况，工频和二倍频占比不同。

# 多项选择题（共5题，每题3分，错选、漏选均不得分）

1. 常见的转动设备振动故障有（ ）。
2. 基础松动
3. 不对中
4. 轴承故障
5. 质量不平衡
6. 振动信号滤波的方式有（ ）。
7. 高通滤波
8. 低通滤波
9. 带通滤波
10. 带阻滤波
11. 动平衡计算的主要方法有（ ）。
12. 最小二乘法
13. 图解法
14. 试算法
15. 影响系数法
16. 关于电涡流传感器测量,下面说法正确的是（ ）。
17. 可用于测量汽轮机涨差
18. 可用于进行汽轮机转速测量
19. 高频响应良好
20. 可用通过相应计算得到速度值
21. 当出现共振时，可用通过下面什么措施减小振动幅值（ ）。
22. 增大系统刚度
23. 减小激振力
24. 增大系统阻尼
25. 增加支撑

# 问答/计算题（共4题，每题10分）

1. 某一设备动平衡试验，测得原始振动为A=90μm∠40°，试加重T=400g∠290°后的残余振动为B=50μm∠140°，试计算其校正质量U。
2. 对于电气厂房排烟系统风机DVF001ZV的设备相关参数如下表所示，请计算风机的实际转速及实际皮带振动频率（小数点保留两位）。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 电机型号 | YHD160M-4-11KW | 皮带型号 | SPA2432 |
| 电机带轮型号 | SPA175-3-2517-φ40 | 风机带轮型号 | SPA218-3-2517-φ42 |
| 电机同步转速 | 1455 rpm | 电机实际转速 | 1462.5 rpm |

1. 论述滚动轴承故障发展的若干阶段及特点。
2. 论述位移传感器、速度传感器、加速度传感器使用时需要注意的事项及三种传感器的特点。