

2021年度浙江精功科技股份有限公司

机械设计技术比武试卷

姓名： 得分：

一、单项选择题（每小题1.5分，共计45 分）

1. 滚动轴承中，为防止轴承发生疲劳点蚀，应进行（ A ）
- A) 疲劳寿命计算 B) 静强度计算 C) 极限转速验算
2. 一对相啮合的圆柱齿轮的 $Z_1 < Z_2$, $b_1 > b_2$, 其齿面接触应力的大小为（ A ）
- A) $d_{H1} = d_{H2}$ B) $d_{H1} > d_{H2}$ C) $d_{H1} < d_{H2}$
3. 当键联接强度不足时可采用双键，使用两个平键时要求键（ D ）
- A) 在同一条直线上 B) 相隔 90° C) 相隔 120° D) 相隔 180°
4. 下列零件的失效中（ C ）不属于强度问题。
- A) 螺栓断裂 B) 齿轮的齿面上发生疲劳点蚀
- C) 蜗杆轴产生过大的弯曲变形 D) 滚动轴承套圈的滚道上被压出深的凹坑
5. 下列牙型螺纹中效率最高的是（ D ）
- A) 管螺纹 B) 梯形螺纹 C) 锯齿形螺纹 D) 矩形螺纹
6. 被联接件之一太厚不宜制成通孔，且需要经常拆卸时，往往采用（ D ）
- A) 螺栓联接 B) 螺钉联接 C) 紧定螺钉联接 D) 双头螺柱联接
7. 要求蜗杆有自锁性则应选择（ A ）
- A) 单头蜗杆 B) 双头蜗杆 C) 三头蜗杆 D) 四头蜗杆
8. 为了减小蜗轮蜗杆的啮合摩擦，常在蜗轮表面镶嵌（ C ）
- A) 45#钢 B) 巴氏合金 C) 锡青铜 D) 20Gr
9. 圆柱上标注的径向圆跳动公差主要是限制零件的（ D ）

↓
圆柱 ⇒ 不选圆跳动，跳动能代表就不好圆跳度了
圆度+同轴度

- A) 圆柱度与直线度误差 B) 圆柱度与同轴度误差
- C) 圆度与直线度误差 D) 圆度与同轴度误差

10. 测量轴类零部件几何形状的误差项是（ C ）
- A) 倾斜度 B) 平行度 C) 圆柱度 D) 同轴度
11. 在零件图中，角度数值的标注方向是（ A ）
- A) 水平 B) 垂直 C) 垂直、水平均可 D) 与尺寸线一致
12. 一般减速箱中，用键连接的齿轮孔与轴的常用配合为（ C ）
- A) $\frac{H7}{p6}$ B) $\frac{H8}{n7}$ C) $\frac{H7}{h6}$ D) $\frac{H9}{d9}$
13. 普通圆柱螺旋压缩弹簧的外径 $\phi 36$ ，内径 $\phi 30$ ，在装配图上一一般标注为（ B ）
- A) $\phi 36 \times 3$ B) $\phi 33 \times 3$ C) $\phi 30 \times 3$ D) $\phi 33 \times 6$
14. 高精度机床主轴锥孔和顶尖圆锥面的表面粗糙度推荐值为（ C ）
- A) $\sqrt{0.1}$ 和 $\sqrt{0.2}$ B) $\sqrt{0.4}$ 和 $\sqrt{0.8}$
- C) $\sqrt{0.2}$ 和 $\sqrt{0.1}$ D) $\sqrt{1.6}$ 和 $\sqrt{0.8}$
15. 孔公差带位于轴公差带之上时，轴与孔的装配关系是（ A ）
- A) 间隙配合 B) 过渡配合
- C) 过盈配合 D) 以上三种配合均有可能
16. $\phi 60 \pm 0.03$ 的柱塞长 150，圆柱度公差值可取为（ D ）
- A) 0.05 B) 0.03 C) 0.02 D) 0.01
17. 曲轴主轴颈 $\phi 60h6$ ，长 80，其圆度及圆柱度推荐标注为（ B ）

- A)

\bigcirc	0.015
H	0.020

 B)

\bigcirc	0.003
H	0.005

 C)

\bigcirc	0.003
\odot	0.005

 D)

\oplus	0.003
H	0.005

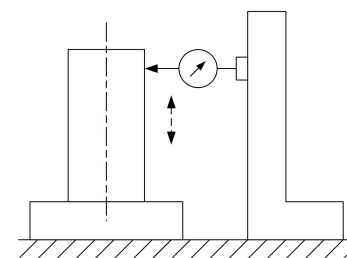
18. 下列选项中可以提高钢制零件强度但又不降低塑性的措施是(A)
- A) 细晶强化 B) 形变强化 C) 固溶强化 D) 淬火强化
19. 为使中碳钢零件的综合力学性能较好, 淬火后应(C)
- A) 低温回火 B) 中温回火 C) 高温回火 D) 球化退火
20. 可以进行压力加工的材料是(D)
- A) 硬质合金 B) ZL101 C) HT200 D) 10F
21. 设计传动轴与齿轮的键连接时, 选取键截面尺寸的依据是(D)
- A) 传递转矩的大小 B) 传递功率的大小 C) 齿轮的宽度 D) 传动轴直径
22. 机械设计中, 满足输入和输出的转动方向相同的一级传动装置是(B)
- A) 摩擦轮传动 B) 齿形带传动 C) 斜齿轮副传动 D) 蜗杆传动
23. 设计较短的轴支承时, 满足两端支承固定, 可选用的滚动轴承是(A)
- A) 圆锥滚子轴承和圆锥滚子轴承 B) 双列短圆柱轴承和推力球轴承
- C) 角接触球轴承和调心球轴承 D) 滚针轴承和推力轴承
24. 下列轴承型号中, 代表带菱形座带顶丝外球面球轴承的是(C)
- A) UELFLU210 B) UKFU210 C) UCFLU210 D) UKFLU210
25. 设计销连接时, 满足定位精度高和具有自锁能力的标准件是(D)
- A) 圆柱销 B) 安全销 C) 开口销 D) 圆锥销
26. 热裂及残余应力倾向最大的铸造合金是(C)
- A) 可锻铸铁 B) 铝硅合金 C) 合金铸钢 D) 灰铸铁
27. 工艺灵活、适应性强, 可进行各种位置焊接和不同结构形状构件焊接的是(A)
- A) 焊条电弧焊 B) 氩弧焊 C) 埋弧焊 D) 电阻焊
28. 用极值法计算尺寸链, 尺寸链封闭环的公差等于各组成环公差(D)

- A) 最大值 B) 最小值 C) 平均值 D) 之和

29. 高强度钢磷化处理必须进行(A)

- A) 去氢处理 B) 低温处理 C) 去应力退火处理 D) 酸洗处理

30. 按图示要求测量垂直度误差, 千分表显示的数值最大为 0.02, 最小为 0.01, 其垂直度误差是(C)



- A) 0.02 B) 0.015 C) 0.01 D) 0.005

二、填空题 (每空格1分, 共计20分)

- 某国标号为GB/T 1096的普通C型平键, 其键宽10mm、键高8mm、键长20mm, 则其在公司ERP系统中的规格一项的表示方法为_____。键联接的主要类型有: 平键联接、半圆键联接、_____楔键_____和_____端面键_____。
- 某普通系列一般级液压、气动用O形橡胶密封圈(GB/T 3452.1), 外径 $D = \phi 12.35\text{mm}$, 内径 $d_1 = \phi 8.75\text{mm}$, 截面直径尺寸 $d_2 = \phi 1.8\text{mm}$, 在公司ERP物料中规格一项的表示方法为: 8.75x1.8-G-N。
- $8 \times 32H7 \times 38H10 \times 6H11$ GB/T 1144-2001表示内花键, 其小径 $d = \underline{32}\text{mm}$ 、键宽= 6 mm、键数为8个。
- 常用的减速电机输出力矩计算公式为: 输出扭矩 $T = 9550 \times \text{电机} \underline{\text{功率}} \div \text{电机} \underline{\text{转速}} \times \underline{\text{减速比}} \times \underline{\text{效率}}$ 系数。
- 已知一链轮, 链号为12A单排链, 链节距19.05mm, 滚子外径 $\phi 11.91\text{mm}$, 链轮齿数15, 则该链轮的分度圆直径为 ϕ _____mm(精确到小数点后2位), 链轮量柱测量距为 _____mm。

6. 表面处理的目的是满足产品的耐蚀性、耐磨性、装饰或其他特种功能要求。 对于金属铸件，我们比较常用的表面处理方法是， 电镀 ， 喷漆 ， 发黑 ， 喷砂、抛丸 。
7. 目前设计一般使用的齿轮传动时，通常只按保证齿根 弯曲 强度及保证 齿面接触 强度准则进行计算。

三、简答题（共计15分）

1. 联轴器和离合器的功用是什么？二者的区别是什么？（5分）

联轴器与离合器的区别在于，联轴器通常处于长期接合状态，离合器工作中有单独的运动传递使用。离合器功能是在当驱动部分和从动件分离时，驱动部分旋转，从动件静止；积极主动活动部件驱动从动件旋转。联轴器工作状态固定，离合器工作状态可用接头可能分离。连接不同机构中两个轴（驱动轴和从动轴）的机械部件，以便它们一起旋转以传递扭矩。

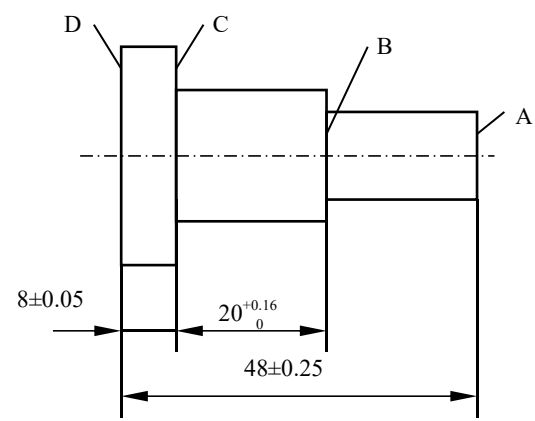
2. 针对齿轮折断、磨损、点蚀的失效，我们在设计中采用哪些应对方法？（5分）

轮齿折断应对方法:1. 采用正变位齿轮, 增大齿根强度; 2. 减小齿根应力 集中;3. 增大轴及支撑的刚性;4. 采用适宜的热处理方法使齿芯材料具有足够 的韧性;5. 采用喷丸, 滚压的工艺对齿根表层进行强化处理.

齿面磨损应对方法:采用闭式齿轮传动, 提升齿面硬度, 降低齿面粗糙度值, 保持润滑油清洁等.

齿面点蚀应对方法:提升齿轮材料的硬度;在啮合轮齿间加注润滑油减小摩擦.

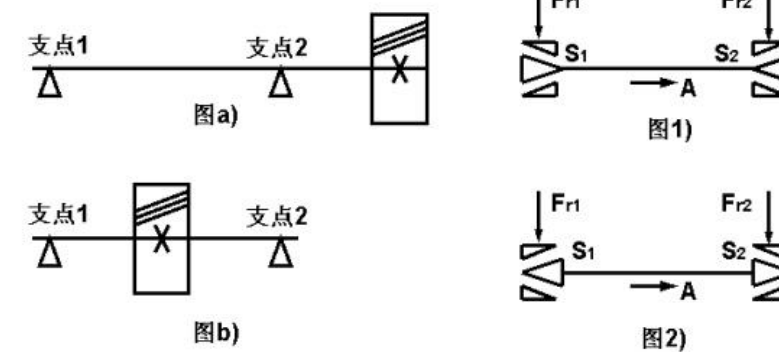
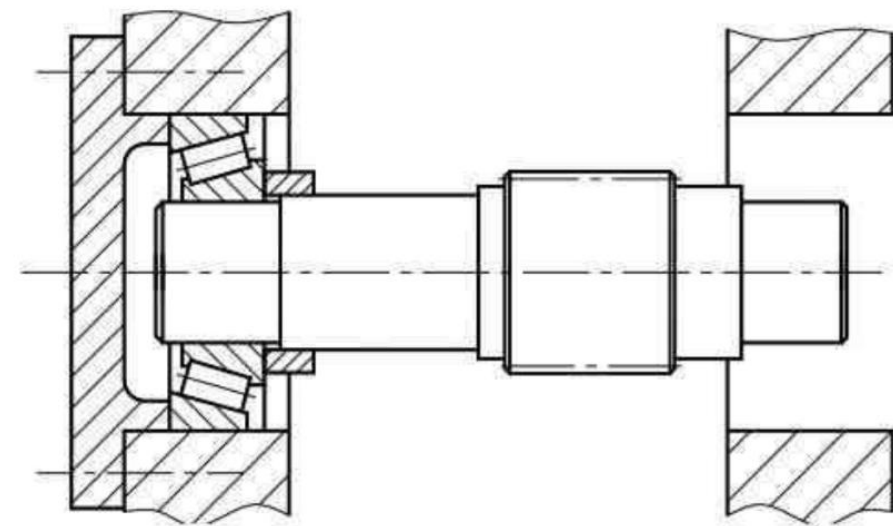
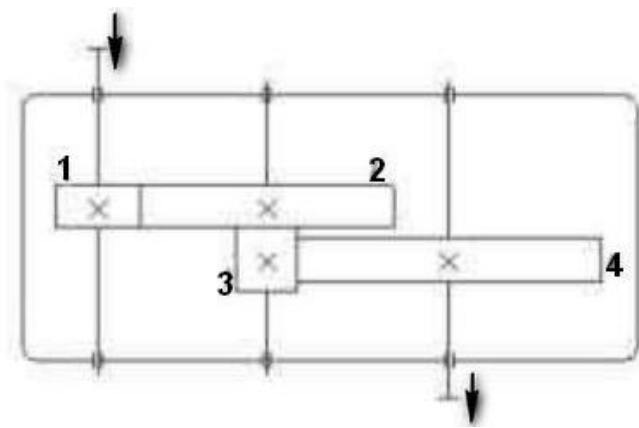
3. 下图所示零件，有关轴向尺寸加工过程如下：1）精车 A 面（车平）；2）精车 B 面，保证 A、B 面距离尺寸 A ；3）精车 C 面，保证 B、C 面距离尺寸 $20^{+0.16}_0\text{mm}$ ；4）掉头，以 C 面定位精车 D 面，保证 C、D 面距离尺寸 $A_1=8\pm0.05\text{mm}$ 。试用尺寸链极值法确定工序尺寸 A 及偏差。（5分）



四、综合应用题（共计20分）

- 1、图示两级直齿圆柱齿轮减速箱传动简图，输入端转速900r/min ，驱动电机11KW；输入轴齿轮 $m=2$ ， $z_1=30$ ，齿轮宽25mm；输出端转速100r/min，输出轴齿轮 $m=2$ ， $z_4=90$ ，齿轮宽40mm，要求：

- 1) 确定两级传动比（均取整数）及齿轮2和齿轮3的齿数（3分）；
- 2) 补充绘制中间轴组件的装配图（7分）。



1) 请合理选择斜齿轮不同布置形式下，一对角接触球轴承的支承形式，你认为正确的，在“□”中打“√”：(2 分)

图 a) 所示悬臂布置宜采用： ☐ 图1); ☐ 图2)

图 b) 所示对称布置宜采用： ☐ 图1); ☐ 图2)。

2) 根据1) 中的选择结果计算图 a) 所示情况下，求轴承的轴向力 F_{a1} 、 F_{a2} 大小和方向（左或右）。

已知：轴承径向载荷 F_{r1} 、 F_{r2} 、齿轮的轴向力 A 方向如图所示，大小分别为： $F_{r1}=4000\text{N}$ 、 $F_{r2}=2000\text{N}$ ， $A=2000\text{N}$ 。轴承内部轴向力 $S=0.4F_r$ 。(4 分)

3) 若该对轴承的寿命为5000 小时，现将当量动载荷加大一倍，将转速减小一半，试计算后确定该对轴承能否满足载荷及转速改变后寿命至少1000 小时的工作要求？（4 分）

2、如图所示， a)、b) 分别为斜齿圆柱齿轮的悬臂布置和对称布置的支承形式。图1)、2) 分别为一对角接触球轴承背对背、面对面安装支承形式。(8 分)