

齿轮传动

一、选择题

7-1. 对于软齿面的闭式齿轮传动, 其主要失效形式为_____。

- A. 轮齿疲劳折断
B. 齿面磨损
C. 齿面疲劳点蚀
D. 齿面胶合

7-2. 一般开式齿轮传动的主要失效形式是_____。

- A. 轮齿疲劳折断
B. 齿面磨损
C. 齿面疲劳点蚀
D. 齿面胶合

7-3. 高速重载齿轮传动, 当润滑不良时, 最可能出现的失效形式为_____。

- A. 轮齿疲劳折断
B. 齿面磨损
C. 齿面疲劳点蚀
D. 齿面胶合

7-4. 齿轮的齿面疲劳点蚀经常发生在_____。

- A. 靠近齿顶处
B. 靠近齿根处
C. 节线附近的齿顶一侧
D. 节线附近的齿根一侧

7-5. 一对 45 钢调质齿轮, 过早的发生了齿面点蚀, 更换时可用_____的齿轮代替。

- A. 40Cr 调质
B. 适当增大模数 m
C. 45 钢齿面高频淬火
D. 铸钢 ZG310-570

7-6. 设计一对软齿面减速齿轮传动, 从等强度要求出发, 选择硬度时应使_____。

- A. 大、小齿轮的硬度相等
B. 小齿轮硬度高于大齿轮硬度
C. 大齿轮硬度高于小齿轮硬度
D. 小齿轮用硬齿面，大齿轮用软齿面

7-7. 一对齿轮传动，小轮材为 40Cr；大轮材料为 45 钢，则它们的接触应力_____。

- A. $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$
B. $\sigma_{H1} < \sigma_{H2}$
C. $\sigma_{H1} > \sigma_{H2}$
D. $\sigma_{H1} \leq \sigma_{H2}$

7-8. 其他条件不变, 将齿轮传动的载荷增为原来的 4 倍, 其齿面接触应力_____。

- A. 不变
B. 增为原应力的 2 倍
C. 增为原应力的 4 倍
D. 增为原应力的 16 倍

7-9. 一对标准直齿圆柱齿轮, $z_1=21$, $z_2=63$, 则这对齿轮的弯曲应力_____。

- A. $\sigma_{F1} > \sigma_{F2}$
B. $\sigma_{F1} < \sigma_{F2}$
C. $\sigma_{F1} = \sigma_{F2}$
D. $\sigma_{F1} \leq \sigma_{F2}$

7-10. 对于开式齿轮传动, 在工程设计中, 一般_____。

- A. 先按接触强度设计, 再校核弯曲强度 B. 只需按接触强度设计
C. 先按弯曲强度设计, 再校核接触强度 D. 只需按弯曲强度设计。

7-7. 设计闭式软齿面直齿轮传动时, 选择小齿轮齿数 z_1 的原则是_____。

- A. z_1 越多越好
B. z_1 越少越好
C. $z_1 \geq 17$, 不产生根切即可
D. 在保证弯曲强度的前提下选多一些
- 7-12. 设计硬齿面齿轮传动, 当直径一定, 常取较少的齿数, 较大的模数以_____。
A. 提高轮齿的弯曲疲劳强度
B. 提高齿面的接触疲劳强度
C. 减少加工切削量, 提高生产率
D. 提高轮齿抗塑性变形能力
- 7-13. 一对减速齿轮传动中, 若保持分度圆直径 d_1 不变, 而减少齿数并增大模数, 其齿面接触应力将_____。
A. 增大
B. 减小
C. 保持不变
D. 略有减小
- 7-14. 设计齿轮传动时, 若保持传动比 i 和齿数和 $z_\Sigma = z_1 + z_2$ 不变, 而增大模数 m , 则齿轮的_____。
A. 弯曲强度提高, 接触强度提高
B. 弯曲强度不变, 接触强度提高
C. 弯曲强度与接触强度均不变
D. 弯曲强度提高, 接触强度不变
- 7-15. 在下面的各种方法中, _____不能提高齿轮传动的齿面接触疲劳强度。
A. 直径 d 不变而增大模数
B. 改善材料
C. 增大齿宽 b
D. 增大齿数以增大 d
- 7-16. 在下面的各种方法中, _____不能增加齿轮轮齿的弯曲疲劳强度。
A. 直径不变增大模数
B. 齿轮负变位
C. 由调质改为淬火
D. 适当增加齿宽
- 7-17. 在圆柱齿轮传动中, 轮齿的齿面接触疲劳强度主要取决于_____。
A. 模数
B. 齿数
C. 中心距
D. 压力角
- 7-18. 为提高齿轮传动的接触疲劳强度, 可采取的方法是: _____。
A. 采用闭式传动
B. 增大传动的中心距
C. 模数不变, 减少齿数
D. 中心距不变, 增大模数
- 7-19. 保持直齿圆柱齿轮传动的中心距不变, 增大模数 m , 则_____。
A. 轮齿的弯曲疲劳强度提高
B. 齿面的接触强度提高
C. 弯曲与接触强度均可提高
D. 弯曲与接触强度均不变
- 7-20. 圆柱齿轮传动的中心距不变, 减小模数、增加齿数, 可以_____。
A. 提高齿轮的弯曲强度
B. 提高齿面的接触强度
C. 改善齿轮传动的平稳性
D. 减少齿轮的塑性变形
- 7-21. 在计算标准直齿圆柱齿轮的弯曲强度时, 齿形系数 Y_{Fa} 取决于_____。
A. 模数 m
B. 齿数 z
C. 分度圆直径 d
D. 重合度
- 7-22. 轮齿弯曲强度计算中的齿形系数 Y_{Fa} 与_____无关。
A. 齿数 z
B. 变位系数 x

C. 模数 m

D. 斜齿轮的螺旋角 β

7-23. 现有两个标准直齿圆柱齿轮, 齿轮 1: $m_1=3\text{ mm}$ 、 $z_1=25$, 齿轮 2: $m_2=4\text{ mm}$ 、 $z_2=48$, 则它们的齿形系数_____。

A. $Y_{Fa1} > Y_{Fa2}$

B. $Y_{Fa1} < Y_{Fa2}$

C. $Y_{Fa1} = Y_{Fa2}$

D. $Y_{Fa1} \leq Y_{Fa2}$

7-24. 设计一对闭式软齿面齿轮传动。在中心距 a 和传动比 i 不变的条件下, 提高齿面接触疲劳强度最有效的方法是_____。

A. 增大模数, 相应减少齿数

B. 提高主、从动轮的齿面硬度

C. 提高加工精度

D. 增大齿根圆角半径

7-25. 一对齿轮传动的接触强度已够, 而弯曲强度不足, 首先应考虑的措施是_____。

A. 增大中心距

B. 使中心距不变, 增大模数

C. 使中心距不变, 增加齿数

D. 模数不变, 增加齿数

7-26. 齿轮设计时, 当随着选择齿数的增多而使直径增大时, 若其他条件相同, 则齿轮的弯曲承载能力_____。

A. 成线性地减小。

B. 成线性地增加

C. 不成线性, 但有所减小

D. 不成线性, 但有所增加

7-27. 计算一对直齿圆柱齿轮的弯曲疲劳强度时, 若齿形系数、应力修正系数和许用应力均不相同, 则应以_____为计算依据。

A. $[\sigma_F]$ 较小者

B. $Y_{Fa}Y_{Sa}$ 较大者

C. $\frac{[\sigma_F]}{Y_{Fa}Y_{Sa}}$ 较小者

C. $\frac{[\sigma_F]}{Y_{Fa}Y_{Sa}}$ 较大者

7-28. 在以下几种工况中, _____ 齿轮传动的齿宽系数 ϕ_d 可以取大些。

A. 对称布置

B. 不对称布置

C. 悬臂布置

D. 同轴式减速器布置

7-29. 在下列措施中, _____ 可以降低齿轮传动的齿面载荷分布系数 K_β

A. 降低齿面粗糙度

B. 提高轴系刚度

C. 增加齿轮宽度

D. 增大端面重合度

7-30. 对于齿面硬度 $\leq 350\text{ HBS}$ 的齿轮传动, 若大、小齿轮均采用 45 钢, 一般采取的热处理方式为_____。

A. 小齿轮淬火, 大齿轮调质

B. 小齿轮淬火, 大齿轮正火

C. 小齿轮调质, 大齿轮正火

D. 小齿轮正火, 大齿轮调质

7-31. 一对圆柱齿轮, 常把小齿轮的宽度做得比大齿轮宽些, 是为了_____。

A. 使传动平稳

B. 提高传动效率

C. 提高小轮的接触强度和弯曲强度

D. 便于安装, 保证接触线长

7-32. 齿面硬度为 56~62HRC 的合金钢齿轮的加工工艺过程为_____。

A. 齿坯加工—淬火—磨齿—滚齿

B. 齿坯加工—淬火—滚齿—磨齿

- C. 齿坯加工—滚齿—渗碳淬火—磨齿 D. 齿坯加工—滚齿—磨齿—淬火

7-33. 锥齿轮的接触疲劳强度按当量圆柱齿轮的公式计算, 当量齿轮的齿数、模数是锥齿轮的_____。

- A. 实际齿数, 大端模数 B. 当量齿数, 平均模数
C. 当量齿数, 大端模数 D. 实际齿数, 平均模数

7-34. 锥齿轮的弯曲疲劳强度计算是按_____上齿形相同的当量圆柱齿轮进行的。

- A. 大端分度圆锥 B. 大端背锥
C. 齿宽中点处分度圆锥 D. 齿宽中点处背锥

7-35. 选择齿轮的精度等级时主要依据_____。

- A. 传动功率 B. 载荷性质
C. 使用寿命 D. 圆周速度

二、填空题

7-36. 一般开式齿轮传动的主要失效形式是_____和_____；闭式齿轮传动的主要失效形式是_____和_____；又闭式软齿面齿轮传动的主要失效形式是_____；闭式硬齿面齿轮传动的主要失效形式是_____。

7-37. 对于闭式软齿面齿轮传动, 主要失效形式为_____, 一般是按_____强度进行设计, 按_____强度进行校核, 这时影响齿轮强度的最主要几何参数是_____；

7-38. 对于开式齿轮传动, 虽然主要失效形式是_____, 但通常只按_____强度计算。这时影响齿轮强度的主要几何参数是_____。

7-39. 在齿轮传动中, 齿面疲劳点蚀是由于_____的反复作用而产生的, 点蚀通常首先出现在_____。

7-40. 齿轮设计中, 对闭式软齿面传动, 当直径 d_1 一定, 一般 z_1 选得_____些；对闭式硬齿面传动, 则取_____的齿数 z_1 , 以使_____增大, 提高轮齿的弯曲疲劳强度；对开式齿轮传动, 一般 z_1 选得_____些。

7-41. 设计圆柱齿轮传动时, 当齿轮_____布置时, 其齿宽系数 ϕ_d 可选得大些。

7-42. 对软齿面 (硬度 ≤ 350 HBS) 齿轮传动, 当两齿轮均采用 45 钢时, 一般采用的热处理方式为: 小齿轮_____, 大齿轮_____。

7-43. 减小齿轮内部动载荷的措施有_____, _____, _____。

7-44. 斜齿圆柱齿轮的齿形系数 Y_{Fa} 与齿轮的参数_____, _____ 和 _____ 有关; 而与_____无关。

7-45. 影响齿轮齿面接触应力 σ_H 的主要几何参数是_____和_____；而影响其极限接触应力 σ_{Hlim} 的主要因素是_____和_____。

7-46. 一对减速齿轮传动, 若保持两轮分度圆的直径不变, 减少齿数并增大模数, 其齿面接触应力将_____。

7-47. 一对齿轮传动, 若两轮的材料、热处理方式及许用应力均相同, 只是齿数不同,

则齿数多的齿轮弯曲强度_____；两齿轮的接触疲劳强度_____。

7-48. 一对直齿圆柱齿轮，齿面接触强度已足够，而齿根弯曲强度不足，可采用下列措施：_____，_____，_____来提高弯曲疲劳强度。

7-49. 在材料、热处理及几何参数均相同的直齿圆柱、斜齿圆柱和直齿圆锥三种齿轮传动中，承载能力最高的是_____传动，承载能力最低的是_____传动。

7-50. 齿轮传动的润滑方式主要根据齿轮的_____选择。闭式齿轮传动采用油浴润滑时的油量根据_____确定。

计算题

1 一齿轮副，主动齿轮齿数 $Z_1=20$ ，从动齿轮齿数 $Z_2=50$ 。试计算传动比 i ？若主动齿轮转速 $n_1=1000\text{r/min}$ ，从动齿轮转速 $n_2=?$

2 一对啮合的标准直齿圆柱齿轮（ $a=200$, $h_a^*=1$, $c^*=0.25$ ），已知： $Z_1=24$, $Z_2=60$ ，模数 $m=2.5\text{mm}$ 。试计算这对齿轮的分度圆直径 d 、定圆直径 d_a 、根圆直径 d_f 、基圆直径 d_b 、齿距 p 、齿厚 s 、槽宽 e 、齿顶高 h_f 、齿高 h 、中心距 a 。

3 一标准直齿圆柱齿轮，已知： $Z=60$, $h=22.5\text{mm}$ 。求 $d=?$ $d_a=?$ $d_f=?$

4 已知一标准直齿圆柱齿轮的齿数 $Z=42$ ，顶圆直径 $d_a=264\text{mm}$ 。试确定其分度圆直径 d 、根圆直径 d_f 、齿距 p 和齿高 h 。

5 已知一标准直齿圆柱齿轮的齿距 $P=25.12\text{mm}$ ，分度圆直径 $d=416\text{mm}$ 。求该齿轮的齿数 z 和顶圆直径 d_a 。

6 一标准直齿圆柱齿轮副，已知： $Z_1=26$, $Z_2=65$, $a=364\text{mm}$ 。求两齿轮的分度圆直径 d_1 和 d_2 。

7 一对啮合的标准直齿圆柱齿轮传动，已知：主动轮转速 $n_1=840\text{r/min}$ ，从动轮转速 $n_2=280\text{r/min}$ ，中心距 $a=270\text{mm}$ ，模数 $m=5\text{mm}$ 。求两齿轮齿数 Z_1 和 Z_2

8 已知一标准直齿圆柱齿轮，齿数=30，齿根圆直径=192.5mm。试求齿距 p 、齿顶圆直径 d_a 、分度圆直径 d 和齿高 h 。

齿轮传动参考答案

1. 选择题

7-1 C; 7-2 B; 7-3 D; 7-4 D; 7-5 C; 7-6 B;
7-7 A; 7-8 B; 7-9 C; 7-10 D; 7-11 D; 7-12 A;
7-13 C; 7-14 A; 7-15 A; 7-16 B; 7-17 C; 7-18 B;
7-19 A; 7-20 C; 7-21 B; 7-22 C; 7-23 A; 7-24 B;
7-25 B; 7-26 D; 7-27 C; 7-28 A; 7-29 B; 7-30 C;
7-31 C; 7-32 C; 7-33 B; 7-34 D; 7-35 D;

2. 填空题

7-36 齿面磨损 轮齿折断 齿面点蚀 轮齿折断 齿面点蚀 轮齿折断
7-37 齿面点蚀 接触疲劳 弯曲疲劳 直径（或中心距）
7-38 齿面磨损 弯曲疲劳 模数
7-39 接触应力 节线附近齿根一侧
7-40 大 较少 模数 较少
7-41 对称
7-42 调质处理 正火处理
7-43 提高齿轮制造精度 降低工作速度 沿齿廓修形
7-44 齿数 螺旋角 变位系数
7-45 分度圆直径 d 齿宽 b 齿轮材料种类 齿面硬度（热处理方式）
7-46 不变
7-47 高 相等
7-48 直径不变，增大模数减少齿数 提高齿面硬度 采用正变位
7-49 斜齿圆柱齿轮 直齿圆锥齿轮
7-50 齿轮的圆周速度 传递功率