

习题与参考答案

一、复习思考题

1. 要使一对齿轮的瞬时传动比保持不变，其齿廓应符合什么条件？
2. 渐开线是怎样形成的？它有哪些重要性质？试根据渐开线性质来解释以下结论：
 - (1) 渐开线齿轮传动的啮合线是一条直线；
 - (2) 渐开线齿廓传动时，其瞬时传动比保持不变；
 - (3) 渐开线齿条的齿廓是直线；
 - (4) 齿条刀具超过 N_1 点的直线刀刃不能成渐开线齿廓；
 - (5) 一对互相啮合的标准齿轮，小齿轮齿根齿厚比大齿轮齿根厚度小。
3. 节圆和分度圆有何区别？压力角和啮合角有何区别，在什么条件下节圆与分度圆重合以及啮合角与分度圆压力角相等。
4. 什么是渐开线齿轮传动的可分性？如令一对标准齿轮的中心距略大于标准中心距能不能传动？有什么不良影响？
5. 渐开线齿轮正确啮合的条件是什么？满足正确啮合条件的一对齿轮是否一定能连续传动？
6. 何谓理论啮合线段和实际啮合线段？何谓重合度？重合度等于 1 和小于 1 各会出现什么情况？重合度等于 2 表示什么意义？
7. 何谓根切现象？什么条件下会发生根切现象？根切的齿轮有什么缺点？根切与齿数有什么关系？正常齿渐开线标准直齿圆柱齿轮不根切的最少齿数是多少？
8. 何谓变位齿轮？为什么要使用变位齿轮？移距系数的正负是怎样规定的？正移距的变位齿轮其分度圆齿厚是增大还是减小？
9. 试述一对斜齿圆柱齿轮的正确啮合条件？与直齿轮比较，斜齿轮传动有哪些优缺点？
10. 斜齿轮和圆锥齿轮的当量齿数各有何用处？当量齿数是否一定是整数？
11. 什么叫标准齿轮？什么叫标准安装？什么叫标准中心距？
12. 渐开线齿轮的齿廓形状与什么因素有关？一对互相啮合的渐开线齿轮，假设其齿数不同，齿轮渐开线形状有什么不同？假设模数不同，但分度圆及压力角一样，齿廓的渐开线形状是否一样？假设模数、齿数不变，而改变压力角，那么齿廓渐开线的形状是否一样？
13. 斜齿圆柱齿轮的重合度大小与螺旋角有什么关系？
14. 有两对标准安装的标准直齿圆柱齿轮传动，其中一对的有关参数为： $m=5\text{mm}$ ， $h_a^*=1$ ， $\alpha=20^\circ$ ， $Z_1=24$ ， $Z_2=45$ ；另一对的有关参数为： $m=2\text{mm}$ ， $h_a^*=1$ ， $\alpha=20^\circ$ ， $Z_1=24$ ， $Z_2=45$ ，试问这两对齿轮传动的重合度哪一对大？
15. 假设一对渐开线齿轮传动的重合度 $\epsilon_a=1.4$ ，它是否表示在一对齿轮的啮合过程中，有 40% 的时间在啮合区有两对齿啮合，而其余的 60% 的时间只有一对齿啮合？
16. 一个标准齿轮可以和一个变位齿轮正确啮合吗？

17. 用 $\alpha=20^\circ$ 的滚刀加工一个 $\beta=12^\circ$, $Z=14$ 的标准斜齿轮, 是否会产生根切?
18. 斜齿轮的实际齿数 Z 和当量齿数 Z_v 之间有什么关系? 在计算传动比、分度圆直径和中心距、选择齿轮铣刀号应分别选何种齿数?
19. 渐开线齿轮的几何尺寸中共有几个圆? 哪些圆可直接测量? 哪些圆不能直接测量?
20. 齿轮传动的主要失效形式有哪些? 开式、闭式齿轮传动的失效形式有什么不同? 设计准则通常是按哪些失效形式制订的。
21. 齿根弯曲疲劳裂纹首先发生在危险截面的哪一边? 为什么? 为提高轮齿抗弯曲疲劳折断的能力, 可采取哪些措施?
22. 齿轮为什么会产生齿面点蚀与剥落? 点蚀首先发生在什么部位? 为什么? 防止点蚀有哪些措施?
23. 齿轮在什么情况下发生胶合? 采取哪些措施可以提高齿面抗胶合能力?
24. 为什么开式齿轮齿面严重磨损, 而一般不会出现齿面点蚀? 对开式齿轮传动, 如何减轻齿面磨损?
25. 为什么一对软齿面齿轮的材料与热处理硬度不应完全一样? 这时大、小齿轮的硬度差值多少才适宜? 硬齿面是否也要求硬度差?
26. 齿轮材料的选用原则是什么? 常用材料和热处理方法有哪些?
27. 进展齿轮承载能力计算时, 为什么不直接用名义工作载荷, 而要用计算载荷?
28. 载荷系数 K 由哪几局部组成? 各考虑什么因素的影响?
29. 齿轮设计中, 为何引入动载系数 K_v ? 试述减小动载荷的方法。
30. 影响齿轮啮合时载荷分布不均匀的因素有哪些? 采取什么措施可使载荷分布均匀?
31. 简述直齿圆柱齿轮传动中, 轮齿产生疲劳折断的部位、成因及开展过程, 并绘出简图表示。设计时采取哪些措施可以防止轮齿过早发生疲劳折断?
32. 直齿圆柱齿轮进展弯曲疲劳强度计算时, 其危险截面是如何确定的?
33. 齿形系数 Y_{Fa} 与模数有关吗? 有哪些因素影响 Y_{Fa} 的大小?
34. 试述齿宽系数 ϕ_d 的定义。选择 ϕ_d 时应考虑哪些因素?
35. 试说明齿形系数 Y_{Fa} 的物理意义。如果两个齿轮的齿数和变位系数一样, 而模数不同, 试问齿形系数 Y_{Fa} 是否有变化?
36. 一对钢制标准直齿圆柱齿轮, $z_1=19$, $z_2=88$ 。试问哪个齿轮所受的接触应力大? 哪个齿轮所受的弯曲应力大?
37. 一对钢制(45钢调质, 硬度为 280 HBS) 标准齿轮和一对铸铁齿轮 (HT300, 硬度为 230HBS), 两对齿轮的尺寸、参数及传递载荷一样。试问哪对齿轮所受的接触应力大? 哪对齿轮的接触疲劳强度高? 为什么?
38. 为什么设计齿轮时所选齿宽系数 ϕ_d 既不能太大, 又不能太小?
39. 一对标准直齿圆柱齿轮, 分度圆压力角为 α , 模数为 m , 齿数为 z_1 、 z_2 ($z_1 < z_2$)。另有一对标准斜齿圆柱齿轮, 法向压力角为 α_n , 模数为 m_n , 齿数为 z_3 、 z_4 ($z_3 < z_4$)。且 $\alpha = \alpha_n$, $m = m_n$, $z_1 = z_3$, $z_2 = z_4$ 。在其他条件一样的情况下, 试证明斜齿轮比直齿轮的抗疲劳点蚀能力强。

40 在某设备中有一对渐开线直齿圆柱齿轮， $z_1=26$ ， $i_{12}=5$ ， $m=3\text{mm}$ ， $\alpha=20^\circ$ 。在技术改造中，为了改善其传动的平稳性，要求在不降低强度、不改变中心距和传动比的条件下，将直齿轮改为斜齿轮。假设希望分度圆螺旋角在 $\beta \leq 25^\circ$ 之，试确定 z_1 、 z_2 、 m_n 及 β 。

41 在设计闭式软齿面标准直齿圆柱齿轮传动时，假设 σ_{HP} 与 d 不变，主要应增大齿轮的什么几何参数，才能提高齿轮的接触强度？并简述其理由。

42 一对渐开线圆柱直齿轮，假设中心距、传动比和其他条件不变，仅改变齿轮的齿数，试问对接触强度和弯曲强度各有何影响？

43 一对齿轮传动，如何判断其大、小齿轮中哪个齿面不易出现疲劳点蚀？哪个轮齿不易出现弯曲疲劳折断？理由如何？

44 试说明齿轮传动中，基节误差引起部附加动载荷的机理。如何减少部附加动载荷？

45 一对圆柱齿轮的实际齿宽为什么做成不相等？哪个齿轮的齿宽大？在强度计算公式中的齿宽 b 应以哪个齿轮的齿宽代入？为什么？锥齿轮的齿宽是否也是这样？

46 在选择齿轮传动比时，为什么锥齿轮的传动比常比圆柱齿轮选得小些？为什么斜齿圆柱齿轮的传动比又可比直齿圆柱齿轮选得大些？

47 什么叫齿廓修形，正确的齿廓修形对载荷系数中哪个系数有较明显的影响？

48 一对直齿圆柱齿轮传动中，大、小齿轮弯曲疲劳强度相等的条件是什么？

49 一对直齿圆柱齿轮传动中，大、小齿轮接触疲劳强度相等的条件是什么？

50 有两对齿轮，模数 m 及中心距 a 不同，其余参数都一样。试问它们的接触疲劳强度是否一样？如果模数不同，而对应的节圆直径一样，又将怎样？

51 一对齿轮传动中，大、小齿轮的接触应力是否相等？如大、小齿轮的材料及热处理情况一样，它们的许用接触应力是否相等？如许用接触应力相等，那么大、小齿轮的接触疲劳强度是否相等？

52 在二级圆柱齿轮传动中，如其中一级为斜齿圆柱齿轮传动，另一级为直齿锥齿轮传动。试问斜齿轮传动应布置在高速级还是低速级？为什么？

53 在圆柱齿轮-锥齿轮减速器中，一般应将锥齿轮布置在高速级还是低速级？为什么？

54 要设计一个由直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮和直齿锥齿轮组成的多级传动，它们之间的顺序应如何安排才合理？为什么？

55 为什么在传动的轮齿之间要保持一定的侧隙？侧隙选得过大或过小时，对齿轮传动有何影响？

56 在什么情况下要将齿轮与轴做成一体？为什么往往齿轮与轴分开制造？

57 要求设计传动比 $i=3$ 的标准直齿圆柱齿轮，选择齿数 $z_1=12$ ， $z_2=36$ ，行不行？为什么？

58 现设计出一标准直齿圆柱齿轮（正常齿），其参数为 $m=3.8\text{mm}$ ， $z_1=12$ ， $\alpha=23^\circ$ 。试问：

（1）是否合理，为什么？

（2）假设不合理，请提出改正意见。

59 设计一对闭式齿轮传动，先按接触强度进展设计，校核时发现弯曲疲劳强度不够，请至少提出两条改进意见，并简述其理由。

60 在齿轮设计中，选择齿数时应考虑哪些因素？

61 为什么锥齿轮的轴向力 F_a 的方向恒指向该轮的大端？

62 在闭式软齿面圆柱齿轮传动中，在保证弯曲强度的前提下，齿数 z_1 选多些有利，试简述其理由。

二、单项选择题（从给出的 A、B、C、D 中选一个答案）

1. 渐开线上任意一点法线必基圆。

A .交于 B .垂直于 C .切于

2. 渐开线上各点的压力角，基圆上压力角。

A .相等 B .不相等 C .不等于零 D .等于零

3. 渐开线上各点的曲率半径。

A .不相等 B .相等

4. 渐开线齿廓的形状与分度圆上压力角大小。

A .没关系 B .有关系

5. 分度圆上的压力角 20° 时，齿根变窄，齿顶变宽，齿轮的承载能力。

A .大于 B .小于 C .较大 D .降低

6. 对于齿数一样的齿轮，模数，齿轮的几何尺寸及齿形都越大，齿轮的承载能力也越大。

A .越大 B .越小

7. 对于模数一样的齿轮，如果齿数增加，齿轮的几何尺寸，齿形，齿轮的承载能力。

A .增大 B .减小 C .没变化

8. 标准压力角和标准模数均在上。

A .分度圆 B .基圆 C .齿根圆

9. 斜齿轮端面齿廓的几何尺寸比法面的。

A .大 B .小

10. 斜齿轮有端面模数和法面模数，规定以为标准值。

A .法面模数 B .端面模数

11. 斜齿轮的压力角有法面压力角和端面压力角两种，规定以为标准值。

A .法面压力角 B .端面压力角

12. 标准斜齿圆柱齿轮的正确啮合条件是。

A. $m_{n1} = m_{n2} = m, \alpha_{n1} = \alpha_{n2} = \alpha, \beta_1 = -\beta_2$

B. $m_1 = m_2, \alpha_1 = \alpha_2, \alpha_{n1} = \alpha_{n2}$

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/727103134145006140>