练习·链传动·题目卷

> **范围**：机械设计 第17章 §17-2 链传动（考纲 ④ 机械传动 · 链）
> **题量**：判断题 28、填空题 13、简答题 3、计算题 10
> **对应知识点**：知识点-链传动
> **使用**：先独立作答，再对 练习-链传动-答案卷。
> 计算统一取 $\pi = 3.14$；$1\ \mathrm{kW} = 1000\ \mathrm{W}$。

姓名：_____　　日期：_____　　用时：_____ 分钟

一、判断题

> 判断下列说法是否正确，正确的打"√"，错误的打"×"，填在题后括号内。

1. 链传动靠链与链轮轮齿的啮合传递动力，属于啮合传动。（　　）

2. 链传动可用于两平行轴之间，也可用于两相交轴之间。（　　）

3. 链传动的平均传动比准确，因此瞬时传动比也恒定。（　　）

4. 由于是啮合传动，链传动不需要施加很大的初拉力，因此压轴力比带传动小。（　　）

5. 链传动能在高温、油污、潮湿等恶劣环境中工作，这是它相对带传动的一个优点。（　　）

6. 滚子链由内链板、套筒、外链板、销轴和滚子组成，其中滚子的作用是变滑动摩擦为滚动摩擦。（　　）

7. 节距是滚子链最主要的参数，节距越大所能传递的功率越大，同时啮合冲击也越大。（　　）

8. 多排链的排数越多，承载能力越强，且各排受载均匀，故排数不受限制。（　　）

9. 链节数通常取偶数，是为了避免使用过渡链节。（　　）

10. 过渡链节的链板受附加弯矩，其承载能力比正常链节约降低 20% 。（　　）

11. 链轮端面齿形由"三弧一线"组成，轴向齿形为"一弧一线"。（　　）

12. 链轮分度圆直径的计算式为 $d = p/\sin(180^\circ/z)$ 。（　　）

13. 小链轮虽然啮合次数多，但其尺寸小、受力小，故材料可略差于大链轮。（　　）

14. 链条绕在链轮上相当于绕在一个正多边形上，这就是多边形效应产生的根源。（　　）

15. 链轮每转过一齿，链速就变化一次，因此瞬时链速是周期性波动的。（　　）

16. 只要两链轮齿数相等，瞬时传动比就恒定，与中心距无关。（　　）

17. 速度不均匀系数随小链轮齿数的减少而增大。（　　）

18. 链传动的动载荷随链速提高而增大，随链节距增大而减小。（　　）

19. 链传动中作用在轴上的载荷只考虑圆周力，不必考虑离心力与垂度影响。（　　）

20. 为减小链传动的压轴力，应把链的节距取得尽可能大。（　　）

21. 链传动的五种失效形式中，铰链胶合最为常见。（　　）

22. 铰链胶合主要发生在低速、轻载且润滑良好的场合。（　　）

23. 功率曲线图中的四条极限功率曲线分别对应磨损、链板疲劳、滚子套筒冲击疲劳与胶合。（　　）

24. 小链轮齿数过多会使结构尺寸增大，且链条磨损后更容易脱链。（　　）

25. 大链轮齿数越少，链条磨损后越容易发生跳齿与脱链。 ☐

26. 链传动一般应布置在水平面内，且水平布置时应使松边在上。 ☐

27. 张紧轮应装在靠近从动轮的紧边上，以增大张紧效果。 ☐

28. 链速低于 0.6 m/s 时应校核抗拉静强度，安全系数取 4~8 。 ☐

二、填空题

> 在横线上填出关键术语、数字或式子，不必抄题。

1. 链传动由 _____ 、 _____ 和 _____ 组成，靠 _____ 传递动力，用于两 _____ 轴之间的 _____ 向传动。

2. 滚子链的五个基本零件是内链板、 _____ 、外链板、 _____ 和 _____ 。

3. 滚子链最主要的参数是 _____ ，其定义为 _____ ；多排链的排数一般不超过 _____ 排。

4. 链节数通常取 _____ 数，目的是避免使用 _____ 链节，后者承载能力约降低 _____ 。

5. 链轮端面齿形为 _____ ，轴向齿形为 _____ 。

6. 链轮分度圆直径的计算式为 _____ 。

7. 链传动的平均速度计算式为 _____ ，平均传动比为 _____ 。

8. 链条前进方向的速度分量为 _____ ，垂直方向的分量为 _____ ，相位角 β 的变化范围为 _____ 。

9. 链传动的瞬时传动比表达式为 _____ ，只有当 _____ 时才可能恒定为 1 。

10. 链传动速度不均匀系数的定义式为 _____ ，它随小链轮齿数的减少而 _____ 。

11. 链传动中的作用力有圆周力 _____ 、离心拉力 _____ 和悬垂拉力，紧边拉力为 _____ 。

12. 作用在轴上的载荷计算式为 _____ ，其中系数 1.2~1.3 是用来考虑 _____ 。

13. 滚子链的链节距主要按 _____ 确定，中心距一般取 _____ ，最大不超过 _____ 。

三、简答题

> 只保留三道最能拉开差距的题，要求写出机理而不是堆砌条文。

1. 什么是链传动的多边形效应？它带来哪些后果？为什么"平均传动比准确"与"瞬时传动比不恒定"可以同时成立？

2. 小链轮齿数为什么不能太少、大链轮齿数为什么不能太多？两者的限制理由有什么不同？

3. 链传动与带传动相比，压轴力为什么更小？这个差别对轴与轴承设计有什么意义？

四、计算题

> 写出计算过程，注明所用公式。

1. 某链传动 $z_1 = 19$、$z_2 = 57$、节距 $p = 25.4\ \mathrm{mm}$、$n_1 = 960\ \mathrm{r/min}$。① 求链速；② 求平均传动比与从动轮转速；③ 判断链速是否在常用范围内。

解：

2. 承上题，① 求小链轮分度圆半径；② 求链条前进方向速度的最大值与最小值；③ 求速度不均匀系数。

解：

3. 承第 1 题，链条单位长度质量 $q = 2.6\ \mathrm{kg/m}$。① 求链条前进加速度的最大值；② 求由此产生的动载荷，并与圆周力比较说明影响程度。

解：

4. 某链传动传递功率 $P = 7.5\ \mathrm{kW}$，链速 $v = 7.72\ \mathrm{m/s}$，$q = 2.6\ \mathrm{kg/m}$，中心距 $a = 800\ \mathrm{mm}$，水平布置取垂度系数 $K_f = 6$，工况系数 $K_A = 1.0$。① 求圆周力、离心拉力、悬垂拉力；② 求紧边与松边拉力；③ 求压轴力。

解：

5. 某链传动 $z_1 = 19$、$z_2 = 57$、$p = 25.4\ \mathrm{mm}$，初定中心距 $a_0 = 800\ \mathrm{mm}$。① 求所需链节数并取整；② 按取整后的链节数反求实际中心距；③ 说明链节数为什么必须取偶数。

解：

6. 某低速链传动链速 $v = 0.5\ \mathrm{m/s}$，传递功率 $P = 3\ \mathrm{kW}$，采用双排 16A 链（单排极限拉伸载荷 $Q = 31.8\ \mathrm{kN}$），$K_A = 1.2$，悬垂拉力 $F_y = 125\ \mathrm{N}$。① 求圆周力；② 校核抗拉静强度（$S \geq 4$）。

解：

7. 某链传动链条磨损后节距增量为 $\Delta p = 0.3\ \mathrm{mm}$，小链轮 $z_1 = 19$、大链轮 $z_2 = 57$。① 分别求两链轮节圆直径的增大量；② 说明哪一个更容易脱链及原因。

解：

8. 某链传动链速 $v = 6\ \mathrm{m/s}$，传动比 $i = 4$。① 按链速确定小链轮齿数下限；② 求大链轮齿数并判断是否满足要求；③ 若传动比改为 $i = 6$，结果如何？

解：

9. 某链传动 $p=19.05\ \mathrm{mm}$，$z_1=21$、$z_2=63$，取链节数 $L_p=120$。① 反求中心距；② 检查中心距是否在推荐范围内；③ 若中心距不可调，应如何调整。

解：

10. 某链传动原转速 $n_1=960\ \mathrm{r/min}$、节距 $p=25.4\ \mathrm{mm}$，现要求转速提高到 $1920\ \mathrm{r/min}$ 而齿数不变。① 动载荷变为原来的多少倍；② 若把节距减为 $12.7\ \mathrm{mm}$，动载荷又变为原来的多少倍；③ 说明高速链传动为什么宜用小节距多排链。

解：

五、公式速查

项	公式
平均速度	$v=\dfrac{z_1pn_1}{60\times1000}=\dfrac{z_2pn_2}{60\times1000}$
平均传动比	$i=\dfrac{n_1}{n_2}=\dfrac{z_2}{z_1}$
前进分速度	$v_x=R_1\omega_1\cos\beta$
垂直分速度	$v_{y1}=R_1\omega_1\sin\beta$
瞬时传动比	$i_s=\dfrac{R_2\cos\gamma}{R_1\cos\beta}$
不均匀系数	$\delta=\dfrac{v_{x\max}-v_{x\min}}{v_m}$
最大加速度	$a_{c\max}\approx\dfrac{\omega_1^2p}{2}$
分度圆直径	$d=\dfrac{p}{\sin(180^\circ/z)}$
圆周力	$F=\dfrac{1000P}{v}$
离心拉力	$F_c=qv^2$
悬垂拉力	$F_y=K_fqa\times10^{-2}$
紧边、松边	$F_1=F+F_c+F_y$，$F_2=F_c+F_y$
压轴力	$F_Q\approx(1.2\sim1.3)K_AF$
链节数	$L_p=2\dfrac{a}{p}+\dfrac{z_1+z_2}{2}+\dfrac{p}{a}\left(\dfrac{z_2-z_1}{2\pi}\right)^2$
静强度	$S=\dfrac{z_pQ}{K_AF+F_y}\geq4\sim8$
共 54 题。建议限时：判断题 22 分钟、填空题 12 分钟、简答题 15 分钟、计算题 85 分钟。	