

链传动

一、选择题

- 1、链传动设计中，一般链轮最多齿数限制为 $Z_{\max}=120$ ，是为了___3___。
(1) 减小链传动的不均匀性 (2) 限制传动比 (3) 减少链节磨损后链从链轮上脱落下来的可能性 (4) 保证链轮轮齿的强度
- 2、链传动中，限制链轮最少齿数的目的之一是为了___1___。
(1) 减少传动的运动不均匀性和动载荷 (2) 防止链节磨损后脱落
(3) 使小链轮轮齿受力均匀 (4) 防止润滑不良时轮齿加速磨损
- 3、链传动中，最适宜的中心距是___3___。
(1) $(10-20)p$ (2) $(20-30)p$ (3) $(30-50)p$
(4) $(50-80)p$
- 4、设计链传动时，链节数最好取___1___。
(1) 偶数 (2) 奇数 (3) 质数 (4) 链轮齿数的整数倍
- 5、下列链传动传动比的计算公式中，___2___是错误的。
(1) $i=n_1/n_2$ (2) $i=d_2/d_1$ (3) $i=Z_2/Z_1$ (4) $i=T_2/T_{1q}$
- 6、链传动中，链条的平均速度 $v=$ ___3___。
(1) $\pi d_1 n_1 / 60 \times 1000$ (2) $\pi d_2 n_2 / 60 \times 1000$ (3) $z_1 n_1 p_1 / 60 \times 1000$
(4) $z_1 n_2 p / 60 \times 1000$
- 7、多排链排数一般不超过 3 或 4 排，主要是为了___2___。
(1) 不使安装困难 (2) 使各排受力均匀 (3) 不使轴向过宽
(2) 减轻链的重量
- 8、链传动设计中，当载荷大、中心距小，传动比大时，宜选用___2___。
(1) 大节距单排链 (2) 小节距多排链 (3) 小节距单排链
(4) 大节距多排链
- 9、按链传动的用途，套筒滚子链和齿形链属于 1___。
(1) 传动链 (2) 起重链 (3) 牵引链
- 10、相比而言，___2___传动时具有工作平稳，噪声小，允许链速较高，承受冲击载荷能力较好和轮齿受力较均匀的优点。
(1) 套筒链 (2) 齿形链 (3) 套筒滚子链

二、分析与思考题

- 1、与带传动相比，链传动有何优缺点？
- 2、在多排链传动中，链的排数过多有何不利？
- 3、对链轮材料的基本要求是什么？对大、小链轮的硬度要求有何不同？
- 4、为什么链传动的平均传动比是常数，而在一般情况下瞬时传动比不是常数？
- 5、为什么小链轮齿数不宜过多或过少？
- 6、链节距的大小对链传动有何影响？在高速、重载工况下，应如何选择滚子链？
- 7、链传动的中心距一般取为多少？中心距过大或过小对传动有何不利？

一、选择题

- 1、(3) 2、(1) 3、(3) 4、(1) 5、(2) 6、(3) 7、(2)
8、(2) 9、(1) 10、(2)

二、分析与思考题

1、优点：与带传动相比①没有弹性滑动和打滑现象，平均速比 i_m 准确；②工作情况相同时，传动尺寸比较紧凑（即 a 可以小些 $a_{\max}=8mm$ ）。③不需要很大的张紧力，轴上压力 Q 小。④传动效率高 $\eta=98\%$ ；⑤承载能力高 $P=100KW$ ；⑥能在温度较高、湿度较大的恶劣环境中工作。

缺点：①瞬时传动比不恒定 i ；②传动平稳性差，工作时有噪音、冲击；③不宜在载荷变化很大和急促反向的传动中应用。④只能用于平行轴间的同向回转运动。⑤链条铰链易于磨损（链结伸长），从而导致链条跳齿脱链现象。

2、排数 $\uparrow \rightarrow$ 制造误差 $\uparrow \rightarrow$ 受力不均 $\uparrow$ 一般不超过 3~4 列为宜

3、要求：1) 强度；2) 耐磨性。小链轮硬度应比大链轮高一些（小链轮齿数少，啮合次数多，磨损、冲击比大链轮严重）。

4、平均传动比为：

$$i_m = i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1} = \text{const} \quad (\text{由于 } Z_1, Z_2 \text{ 为定值, 所以平均传动比是准确的})$$

$$\text{瞬时传动比: } i_s = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{d_2 \cos \gamma}{d_1 \cos \beta} \neq \text{常数} \quad (\text{因为链条绕在链轮上呈多边形})$$

5、当齿数 z_1 过少时，虽可减小外廓尺寸，但将使传动的不均匀性和动载荷增大，链的工作拉力也随之增大，从而加速了链条磨损。当齿数 z_1 过多时，将使大链轮齿数 z_2 更多，除了增大传动尺寸外，也易因链条节距的增长而发生跳齿脱链现象。

6、当 $P \uparrow$ ，结构尺寸 $\uparrow$ ，如 n 一定，承载力 $\uparrow$ ，但运动不平稳性，动载、噪音也严重。

在高速、重载工况下，应选择小节距的多排链。

7、 $a=(30-50P)$

a 过小时则 α 过小（包角），参加啮合齿数少，每个齿所受载荷增加，加速轮齿的磨损，总的 L_p 也少，在一定的 V 下，链节应力循环次数增加，寿命下降，但 a 过大，除不紧凑外，且使链的松边颤动，运动平稳性降低。

1. 问：按用途不同，链可分为哪几种？

答：传动链、输送链和起重链。输送链和起重链主要用在运输和起重机械中，而在一般机械传动中，常用的是传动链。

2. 问：滚子链的接头型式有哪些？

答：当链节数为偶数时，接头处可用开口销或弹簧卡片来固定，一般前者用于大节距，后者用于小节距；当链节数为奇数时，需采用过渡链节。由于过渡链节的链板要受到附加弯矩的作用，所以在一般情况下最好不用奇数链节。

3. 问：齿形链按铰链结构不同可分为哪几种？

答：可分为圆销式、轴瓦式、滚柱式三种。

4. 问：滚子链传动在何种特殊条件下才能保证其瞬时传动比为常数？

答：只有在 $Z_1=Z_2$ （即 $R_1=R_2$ ），且传动的中心距恰为节距 p 的整数倍时（这时 β 和 γ 角的变化才会时时相等），传动比才能在全啮合过程中保持不变，即恒为 1。

5. 问：链传动在工作时引起动载荷的主要原因是什么？

答：一是因为链速和从动链轮角速度周期性变化，从而产生了附加的动载荷。二是链沿垂直方向分速度 v' 也作周期性的变化使链产生横向振动。三是当链节进入链轮的瞬间，链节和链轮以一定的相对速度相啮合，从而使链和轮齿受到冲击并产生附加的动载荷。四是若链张紧不好，链条松弛。

6. 问：链在传动中的主要作用力有哪些？

答：主要有：工作拉力 F_1 ，离心拉力 F_e ，垂度拉力 F_f 。

7. 问：链传动的可能失效形式可能有哪些？

答：1) 铰链元件由于疲劳强度不足而破坏；2) 因铰链销轴磨损使链节距过度伸长，从而破坏正确啮合和造成脱链现象；3) 润滑不当或转速过高时，销轴和套筒表面发生胶合破坏；4) 经常起动、反转、制动的链传动，由于过载造成冲击破断；5) 低速重载的链传动发生静拉断。

8. 问：为什么小链轮齿数不宜过多或过少？

答：小链轮齿数传动的平稳性和使用寿命有较大的影响。齿数少可减小外廓尺寸，但齿数过少，将会导致：1) 传动的不均匀性和动载荷增大；2) 链条进入和退出啮合时，链节间的相对转角增大，使铰链的磨损加剧；3) 链传动的圆周力增大，从而加速了链条和链轮的损坏。

9. 问：链传动的中心距过大或过小对传动有何不利？一般取为多少？

答：中心距过小，链速不变时，单位时间内链条绕转次数增多，链条曲伸次数和应力循环次数增多，因而加剧了链的磨损和疲劳。同时，由于中心距小，链条在小链轮上的包角变小，在包角范围内，每个轮齿所受的载荷增大，且易出现跳齿和脱链现象；中心距太大，会引起从动边垂度过大。

10. 问：与带传动相比，链传动有何优缺点？

答：链传动是带有中间挠性件的啮合传动。与带传动相比，链传动无弹性滑动和打滑

现象，因而能保持准确的平均传动比，传动效率较高；又因链条不需要像带那样张得很紧，所以作用于轴上的径向压力较小；在同样使用条件下，链传动结构较为紧凑。同时链传动能用于高温、易燃场合。

选择题

- 1、与带传动相比，链传动的优点是____。
A、工作平稳，无噪声 B、寿命长
C、制造费用低 D、能保持准确的瞬时传动比
- 2、与齿轮传动相比，链传动的优点是____。
A、传动效率高 B、工作平稳，无噪声
C、承载能力大 D、能传递的中心距大
- 3、套筒滚子链中，滚子的作用是____。
A、缓冲吸震 B、减轻套筒与轮齿间的摩擦与磨损
C、提高链的承载能力 D、保证链条与轮齿间的良好啮合
- 4、在一定转速下，要减轻链传动的运动不均匀和动载荷，应____。
A、增大链节距和链轮齿数 B、减小链节距和链轮齿数
C、增大链节距，减小链轮齿数 D、减小链条节距，增大链轮齿数
- 5、为了限制链传动的动载荷，在链节距和小链轮齿数一定时，应限制____。
A、小链轮的转速 B、传递的功率 C、传动比 D、传递的圆周力
- 6、链传动在工作中，链板受到的应力属于____。
A、静应力 B、对称循环变应力 C、脉动循环变应力 D、非对称循环变应力
- 7、大链轮的齿数不能取得过大的原因是____。
A、齿数越大，链条的磨损就越大 B、齿数越大，链传动的动载荷与冲击就越大
C、齿数越大，链传动的噪声就越大 D、齿数越大，链条磨损后，越容易发生“脱链现象”
- 8、链传动中心距过小的缺点是____。
A、链条工作时易颤动，运动不平稳 B、链条运动不均匀性和冲击作用增强
C、小链轮上的包角小，链条磨损快 D、容易发生“脱链现象”
- 9、两轮轴线不在同一水平面的链传动，链条的紧边应布置在上面，松边应布置在下面，这样可以使____。
A、链条平稳工作，降低运行噪声 B、松边下垂量增大后不致与链轮卡死
C、链条的磨损减小 D、链传动达到自动张紧的目的
- 10、链条由于静强度不够而被拉断的现象，多发生在____情况下。
A、低速重载 B、高速重载 C、高速轻载 D、低速轻载
- 11、链条在小链轮上包角过小的缺点是____。

- A、链条易从链轮上滑落 B、链条易被拉断，承载能力低
- C、同时啮合的齿数少，链条和轮齿的磨损快
- D、传动的不均匀性增大

12、链条的节数宜采用_____。

- A、奇数 B、偶数 C、5 的倍数 D、10 的倍数

13、链传动张紧的目的是_____。

- A、使链条产生初拉力，以使链传动能传递运动和功率
- B、使链条与轮齿之间产生摩擦力，以使链传动能传递运动和功率
- C、避免链条垂度过大时产生啮合不良
- D、避免打滑

答案：B、D、B、D、A、D、D、C、B、A、C、B、C

填空题

1. 传动链的主要类型是_____链和_____链。
2. 限制链传动的传动比是为了_____。
3. 与滚子链相比，齿形链优缺点是：_____；宜选用齿形链的场合是：_____。
4. 链传动中，即使主动链轮的角速度 ω_1 为常数，也只有当_____从动链轮的角速度 ω_2 和传动比才能得到恒定值。
5. 链传动的动载荷是随着链条节距_____和链轮齿数_____而增加的。
6. 链传动的主要失效形式是_____。
7. 滚子链最主要参数是链的_____，为提高链速的均匀性，应选用齿数_____的链轮和节距_____的链条。
8. 一滚子链传动节距 $p=25.4\text{mm}$ ，小链轮转速 $n_1=1000\text{r/min}$ ，经测量链轮分度圆直径 $d_1=203\text{mm}$ ，则链速 $v=\underline{\hspace{2cm}}\text{m/s}$ 。
9. 链传动瞬时传动比表达式是：_____，平均传动比表达式是：_____。
10. 链传动工作时，其转速越高，运动不均匀性越_____，故链传动多用于_____速传动。
11. 对于高速重载的套筒滚子链传动，应选用节距_____的_____排链，对于低速重载的套筒滚子链传动；应选用节距_____的链传动。
12. 链传动中，小链轮的齿数越多，则传动平稳性越_____。

13. 链传动中，当节距增大时，优点是_____；缺点是_____。 _
14. 选择链传动的参数时，若将小链轮齿数增加，其好处是_____。
15. 链传动的_____传动比恒定，而_____传动比是变化的。
16. 与带传动相比，链传动的承载能力__，传动效率__，作用在轴上的径向压力___。
17. 链传动发生脱链的原因是_____；链轮齿数越多，越___脱链。 _
18. 多列链传动一般不用多于 4 列的链，其原因是_____。
19. 为避免采用过渡链节，，链节数应取___数。
20. 链传动张紧的目的是_____；常用张紧方法有：_____。
21. 链传动中，当两链轮的轴线在同一水平面时，应将___边布置在上面，___边布置在下面。 22. 链条在小链轮上包角过小的缺点是_____。