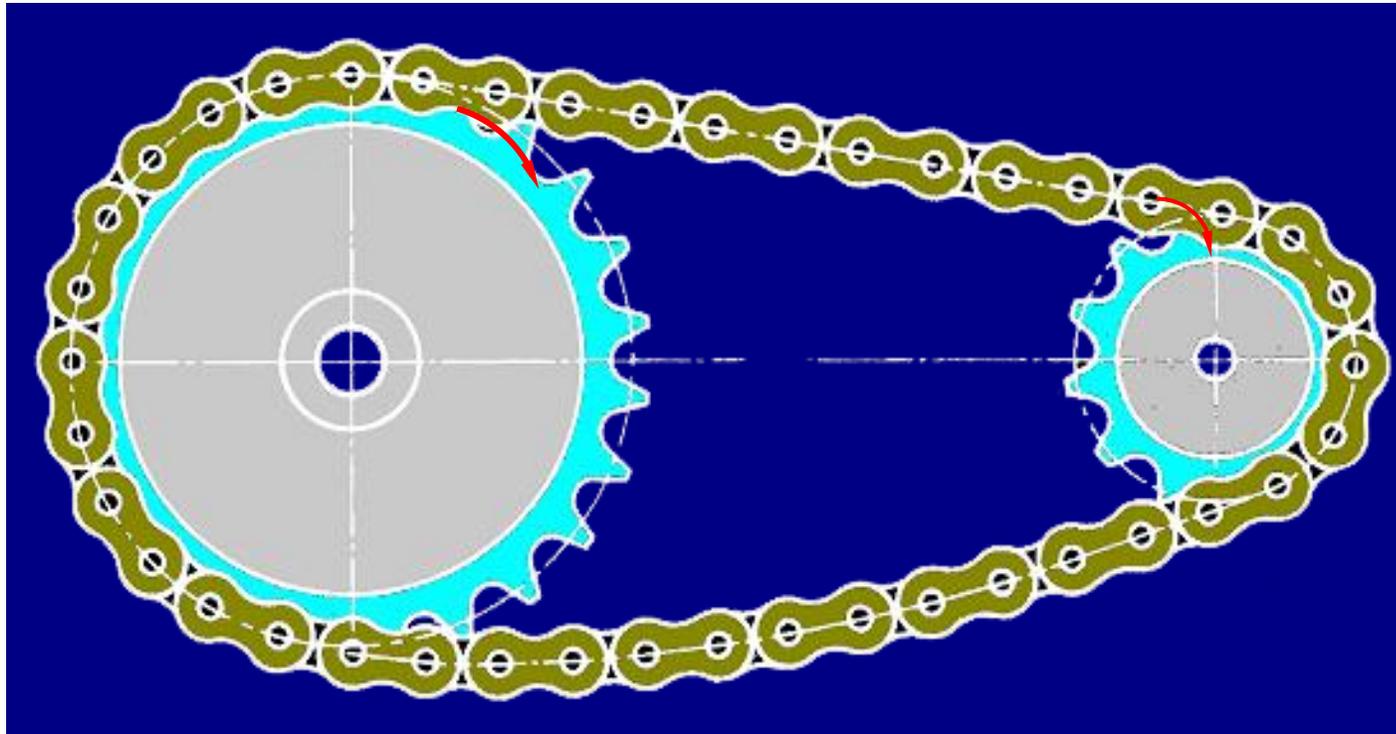


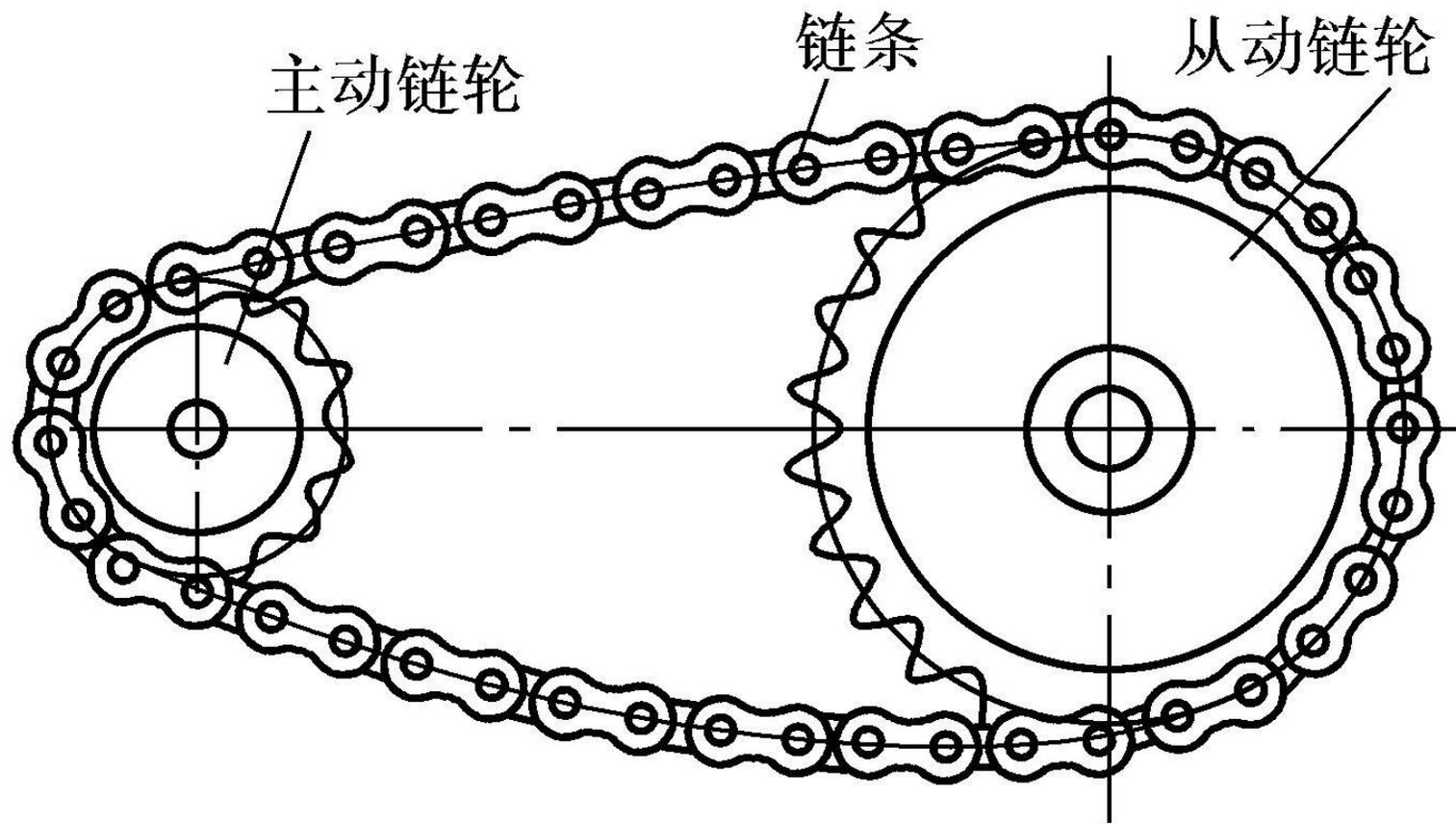
## 二、链传动

### (一) 链传动的类型

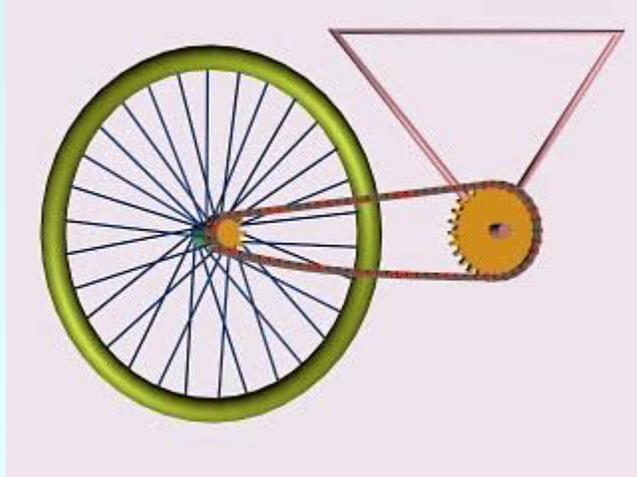
**组成：**链轮、环形链条

**作用：**链与链轮轮齿之间的啮合实现平行轴之间的同向传动。





链传动构成



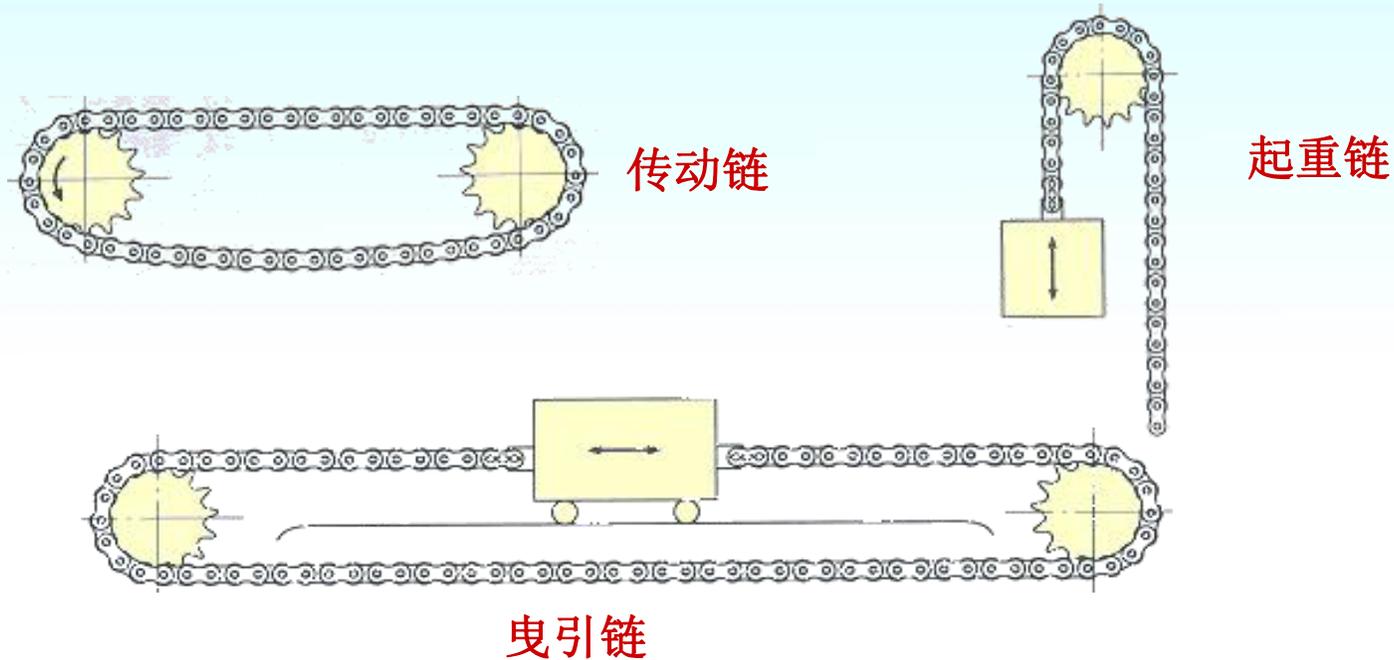


## 四、链的种类

**传动链**—— 一般机械传动， $v \leq 20\text{m/s}$

**起重链**—— 提升重物， $v \leq 0.25\text{m/s}$

**曳引链**—— 移动重物， $v = 2 \sim 4\text{m/s}$



## 特点：与带传动相比

1. 链轮传动没有弹性滑动和打滑， 能保持准确的平均传动比；
2. 需要的张紧力小，作用在轴上的压力小，可减少轴承的摩擦损失；
3. 结构紧凑；
4. 能在高温，有油污等恶劣环境下工作；与传齿轮动相比
5. 制造和安装精度较低，中心距较大时其传动结构简单；

**缺点：** 瞬时转速和瞬时传动比不是常数，传动的平稳性较差，有一定的冲击和噪声。

**应用：** 广泛应用于矿山机械、农业机械、石油机械、机床及摩托车中。

**工作范围：** 传动比： $i \leq 8$ ;

中心距： $a \leq 5 \sim 6$  m;

传递功率： $P \leq 100$  KW;

圆周速度： $v \leq 15$  m/s;

传动效率： $\eta \approx 0.95 \sim 0.98$

## (二) 传动链的结构特点

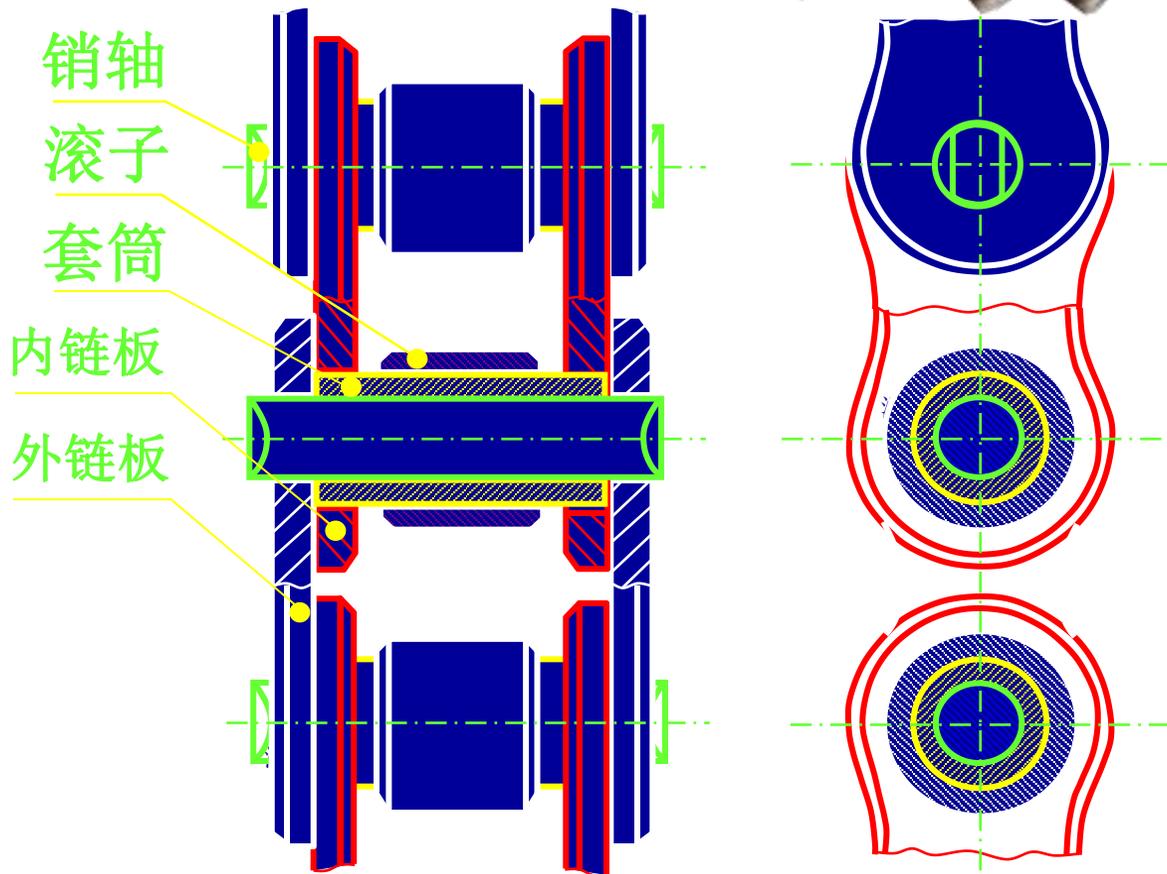
### 1. 链条

类型 { 滚子链  
齿形链



滚子链的组成:

滚子、套筒、销轴、  
内链板、外链板。



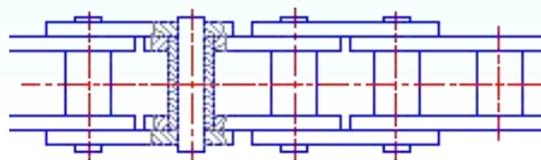
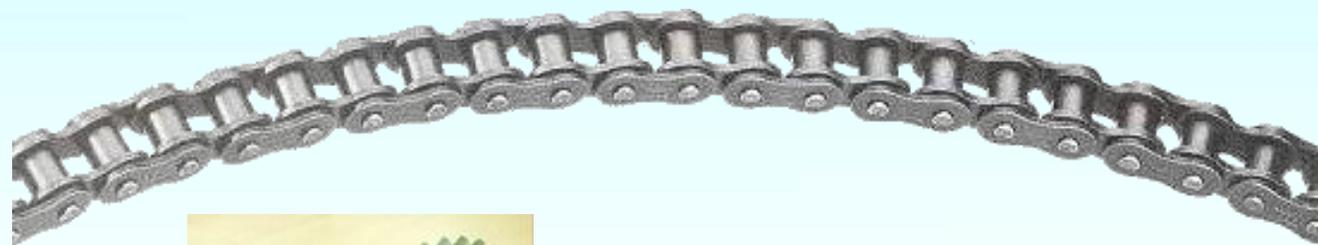


## § 2、链传动的零件和材料

### 一、传动链

按结构不同，分为：

滚子链（套筒滚子链）、套筒链、齿形链



章目录





# 1、滚子链和套筒链

内、外链板呈“8”字形：  
等强度，↓惯性力

• 结构：



外链节



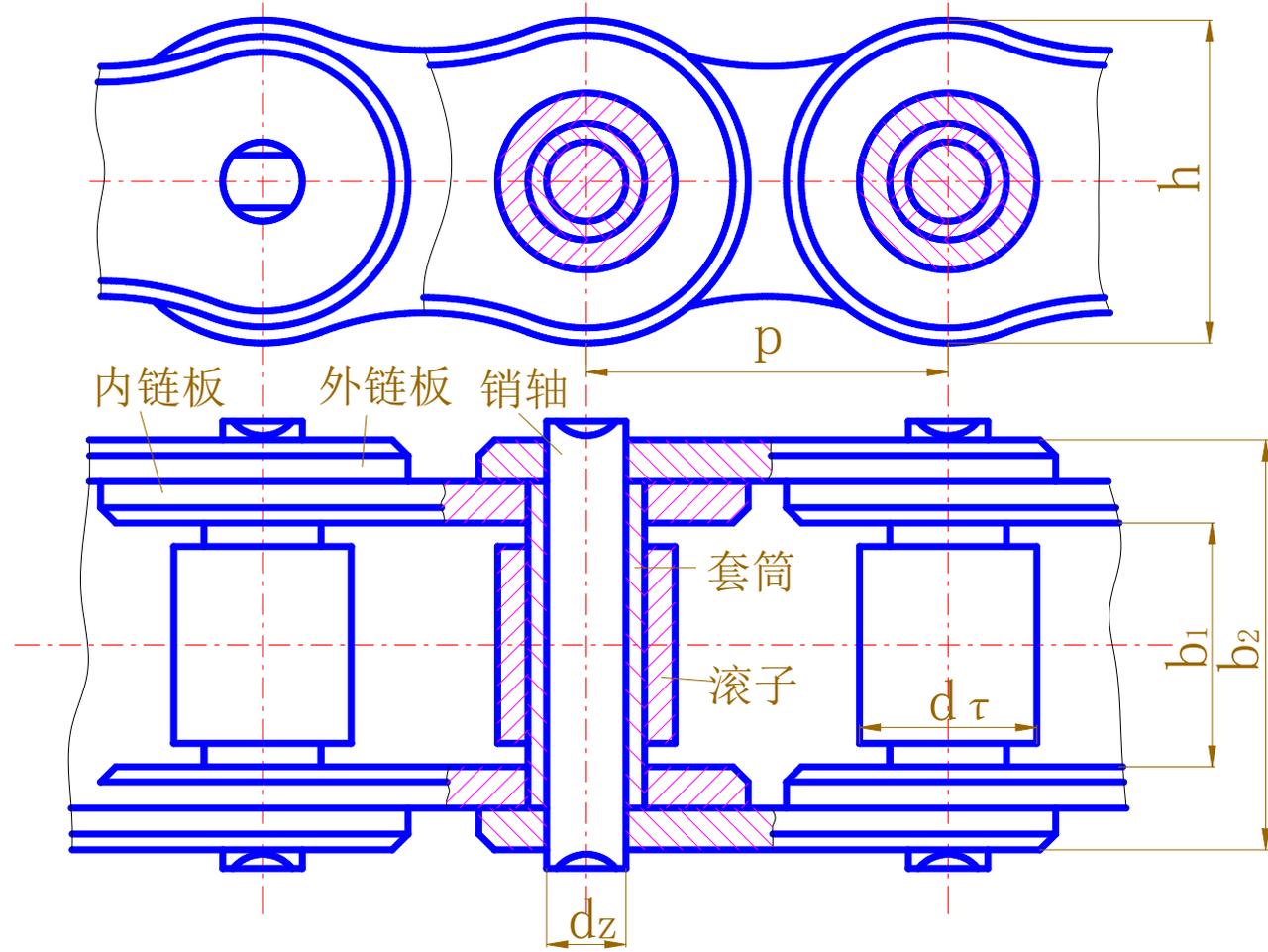
内链节



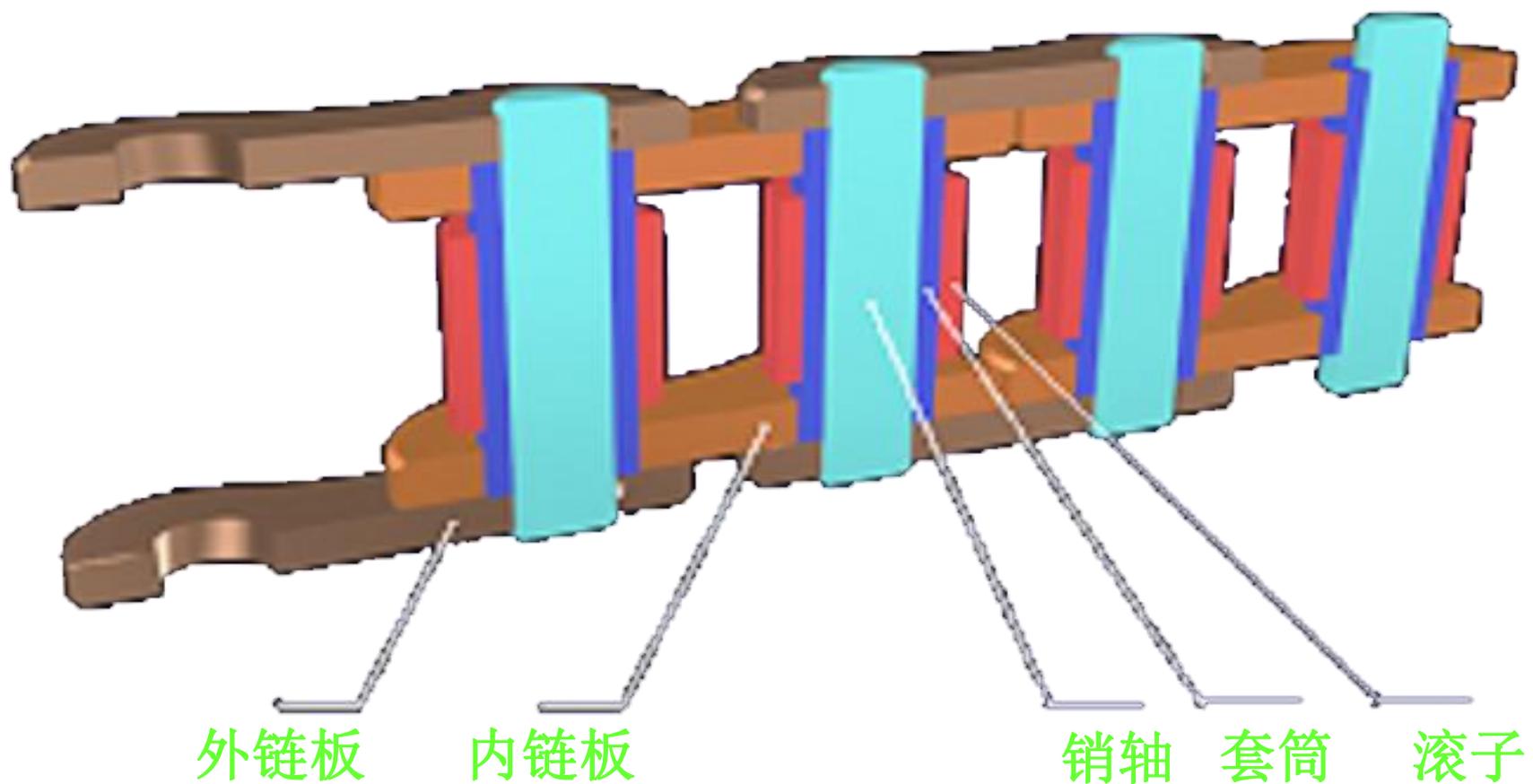
形成铰链



自由滚动，减小摩擦，磨损



## 套筒滚子链的剖面结构：



## 链条材料：

碳素钢或合金钢，经热处理，以提高强度和耐磨性。



## 套筒滚子链的结构

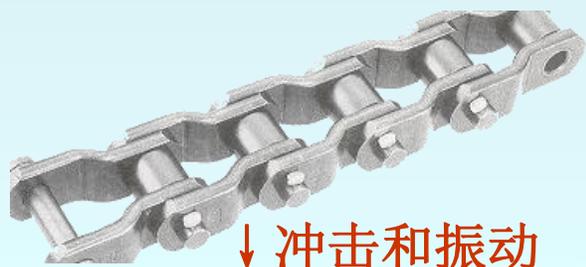


章节目录





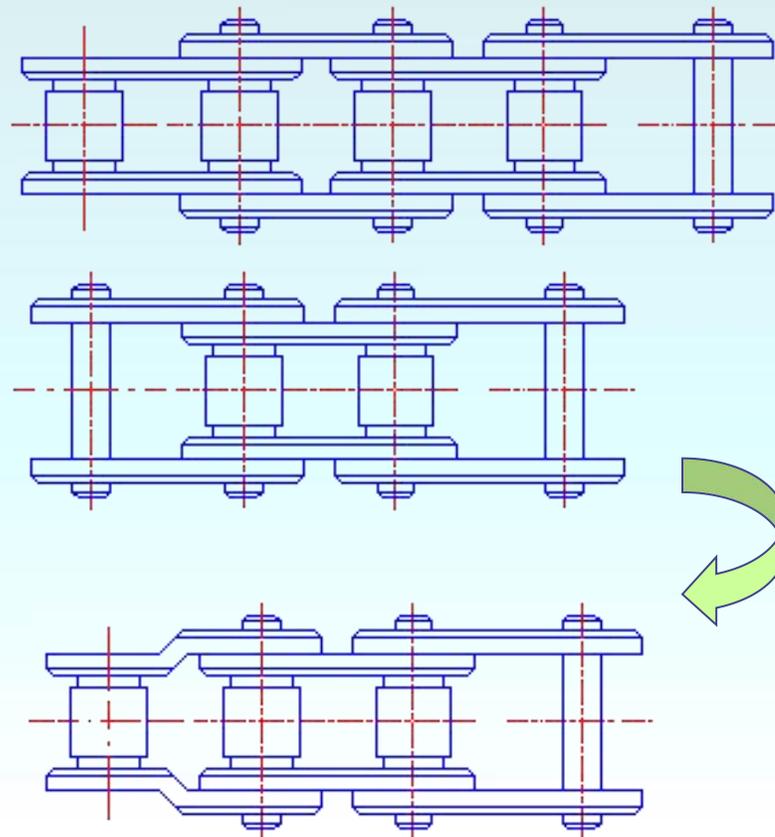
• 接头形式:



↓ 冲击和振动

偶数节:

奇数节:



过渡链节:  
产生附加弯矩, 承载 ↓,  $F_Q = 0.8F_Q$   
∴ 避免采用奇数链节。



连接链节:

开口销、

弹簧卡片



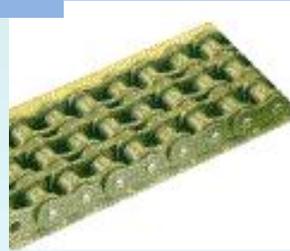


• 主要参数:

1) 链节距 $p$ ——基本参数

$p \uparrow$  —— 尺寸  $\uparrow$

$$p = \text{链号} \times 25.4/16 \text{ (mm)}$$

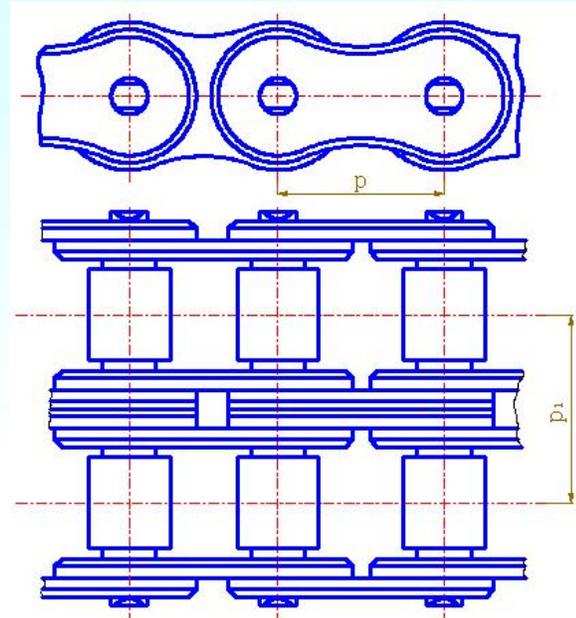


多排链

2) 链节数 $L_p$

整数, 一般为**偶数**。

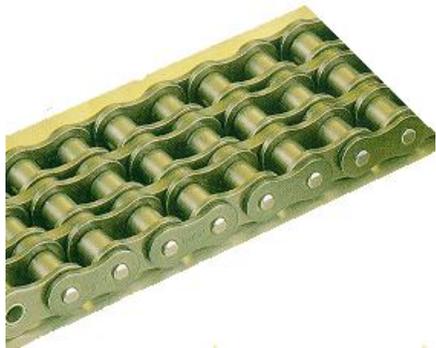
3) 排数 $z_p$



单排链

多排链

排数  $\uparrow$  —— 承载  $\uparrow$

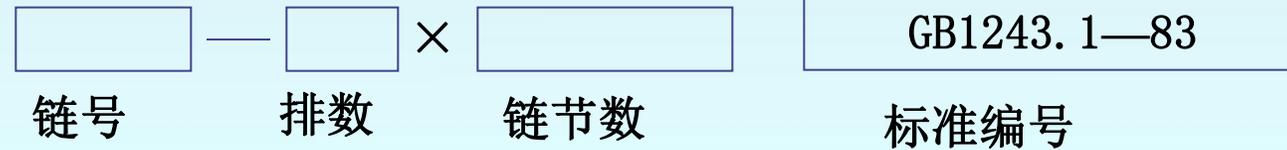


但: 排数  $\uparrow \uparrow$  —— 承载不均,

$$\therefore z_p \neq 3-4$$

• 标准化

滚子链已**标准化**：P282 表14.1



例：08A—1×87 GB2431—83 ?

A系列、节距 $p=12.7\text{mm}$ ，单排，87节

2、齿形链



带外导板



带内导板

承受冲击能力比滚子链好，噪音低，平稳——“**无声链**”

套筒与销轴、滚子与套筒均为间隙配合

内链板紧压在套筒两端，称为内链节。

销轴与外链板铆牢，分别称为内外链节。  
内外链节构成一个铰链。当链条啮入啮出时，  
内外链节作相对转动。同时滚子沿链轮链齿滚动，可减少链条与轮齿的磨损。内外链板均做成8字形，以减轻重量，并保持各横截面的强度大致相等。

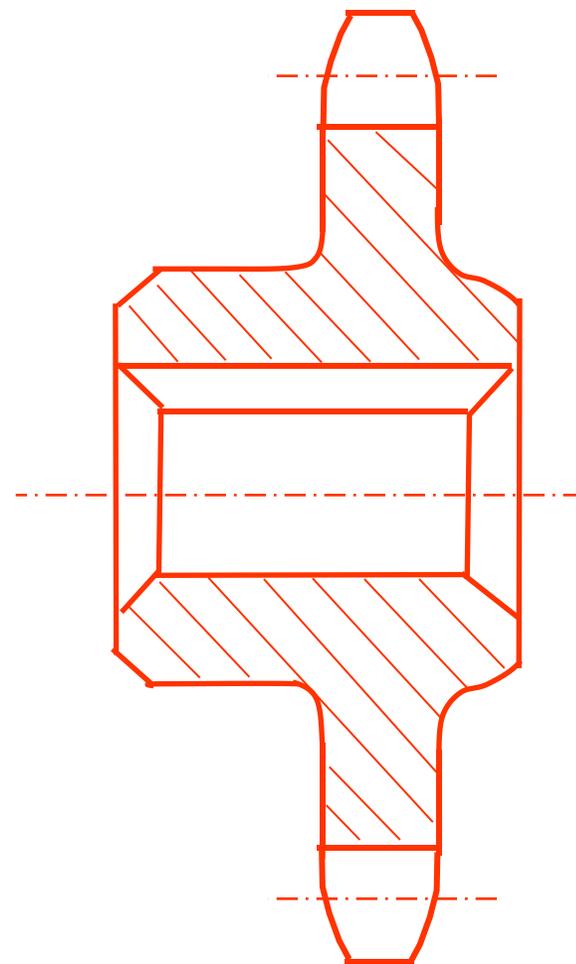
## 应用实例：



## 2. 链轮

链轮的结构

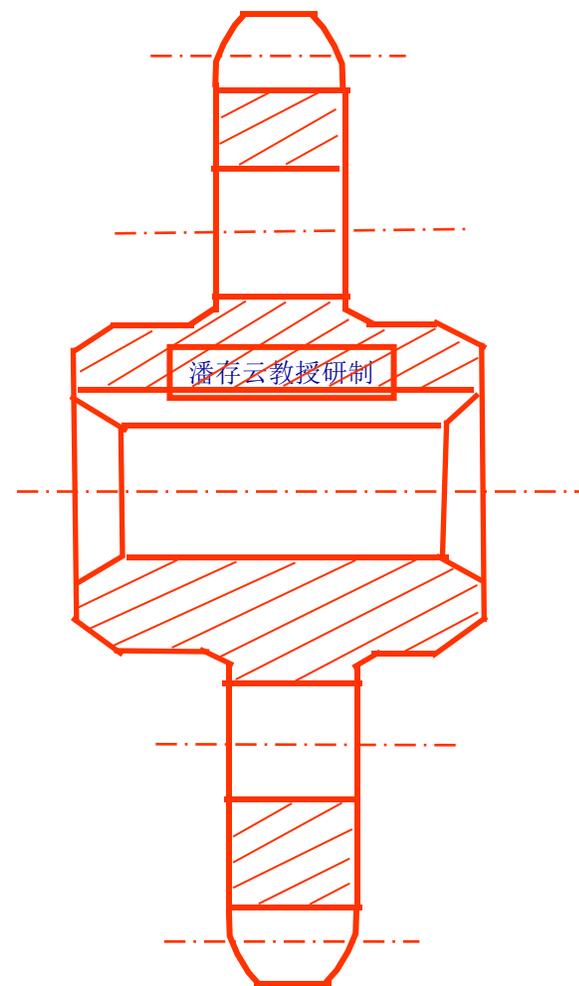
实心式——小直径



# 链轮的结构

实心式——小直径

孔板式——中等直径

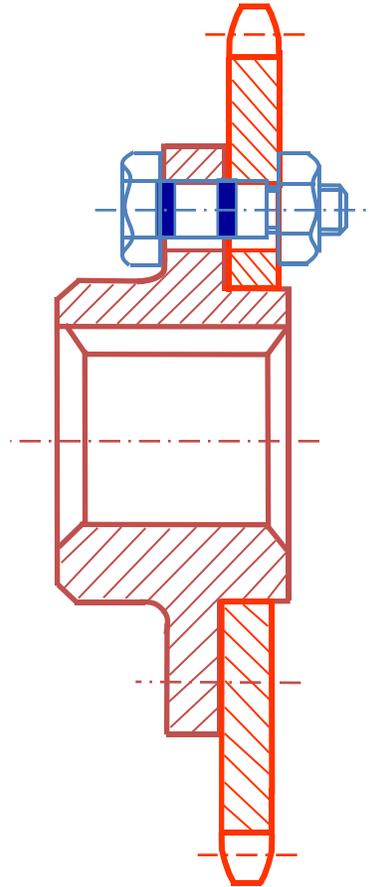


## 链轮的结构

实心式——小直径

孔板式——中等直径

组合式——大直径，齿圈可更换。





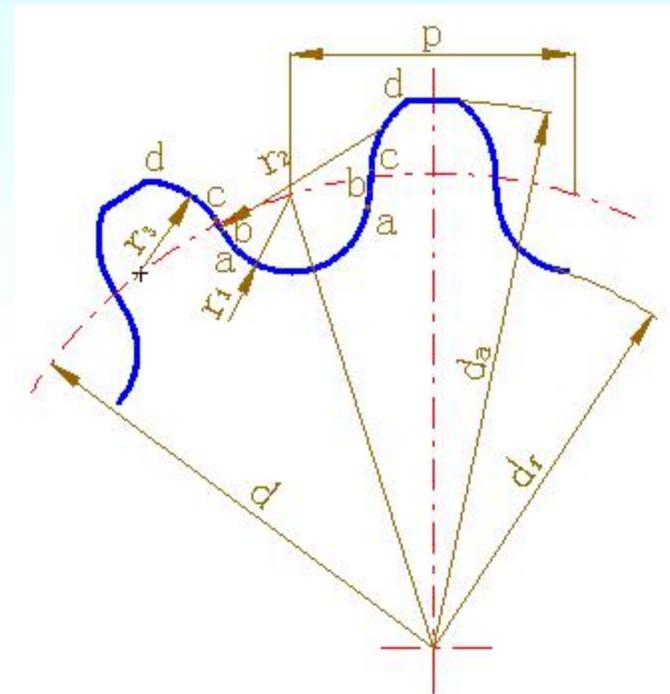
## 二、链轮

滚子链链轮齿形已标准化，设计时主要确定结构及尺寸。

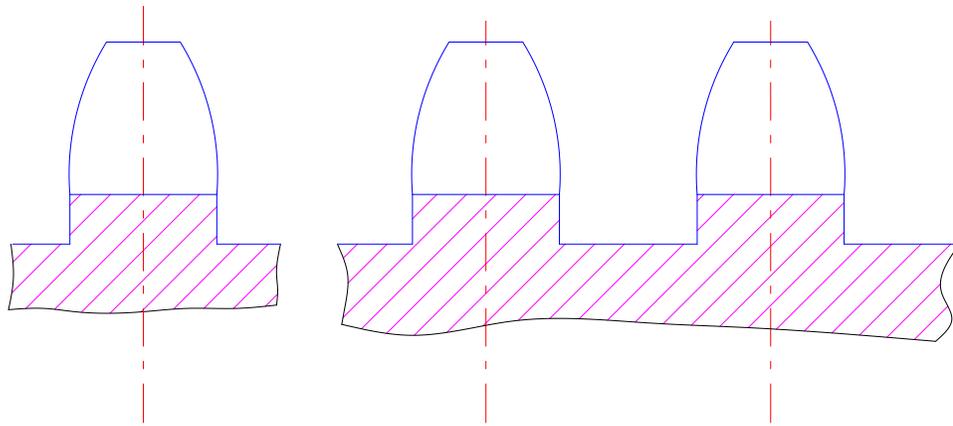
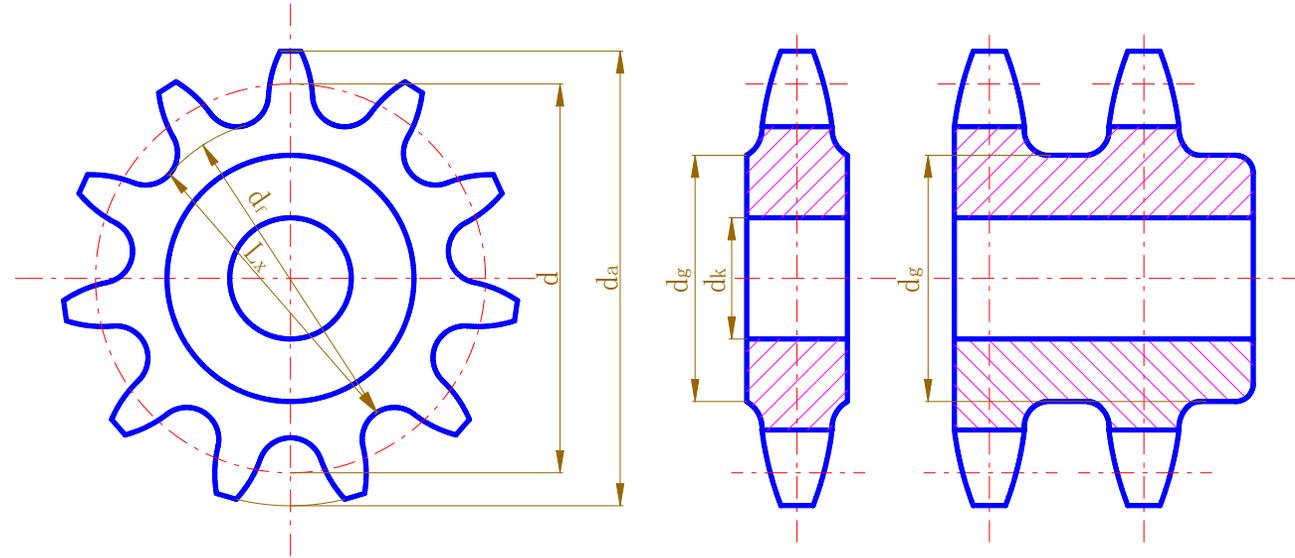
常用“三圆弧一直线”。

分度圆直径：

$$d = \frac{p}{\sin \frac{180^\circ}{z}}$$



“齿形按3RGB1244-85规定制造”



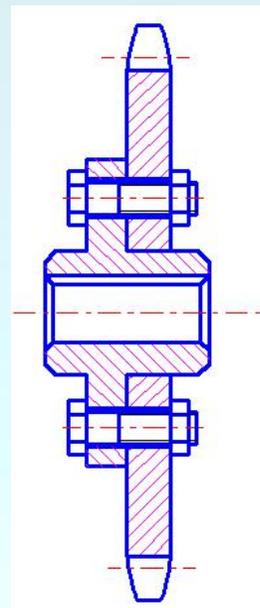
滚子链链轮轴面齿形



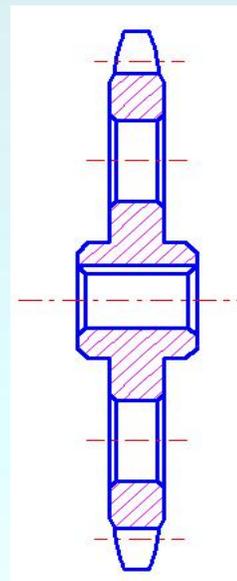
链轮结构:



轮辐式 (轮毂处采用了胀紧联结)



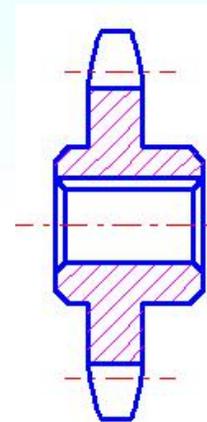
孔板式



组合式



整体式



### 3. 链轮的材料

链轮的材料应能保证轮齿具有足够的耐磨性和强度，由于小链轮的工作情况较大链轮的恶劣些，故小链轮通常采用较好的材料制造。

### 三、链和链轮材料（自学）

#### 强度、耐磨性

链轮常用的材料及齿面硬度

材 料	热处理	热处理后硬度	应 用 范 围
15、20	渗碳、淬火、回火	50~60HRC	$z \leq 25$ ，有冲击载荷的主、从动链轮
35	正火	160~200HBS	在正常工作条件下，齿数较多 ( $z > 25$ ) 的链轮
40、50、ZG310-570	淬火、回火	40~50HRC	无剧烈振动及冲击的链轮
15Cr、20Cr	渗碳、淬火、回火	50~60HRC	有动载荷及传递较大功率的重要链轮 ( $z < 25$ )
35SiMn、40Cr、35CrMo	淬火、回火	40~50HRC	使用优质链条、重要的链轮
Q235、Q275	焊接后退火	140HBS	中等速度、传递中等功率的较大链轮
普通灰铸铁（不低于HT150）	淬火、回火	260~280HBS	$z > 50$ 的从动链轮
夹布胶木	—	—	功率小于6kw、速度较高、要求传动平稳和噪声小的链轮

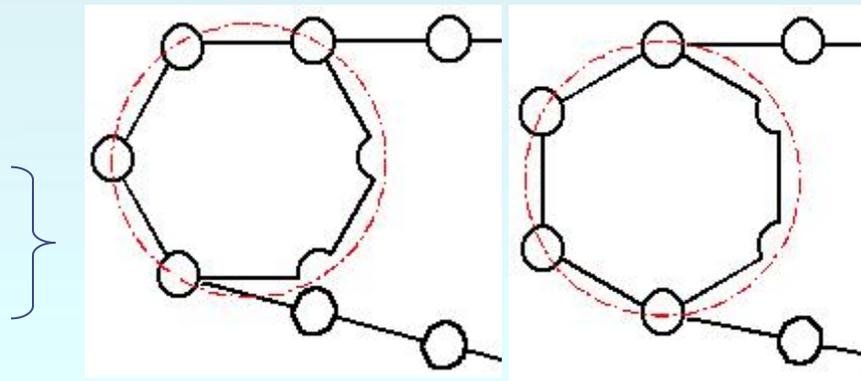


### § 3、链传动的运动特性

#### 一、链传动的运动不均匀性

整条链：挠性体

单个链节：刚性体



链条绕上链轮时，链节与链轮轮齿啮合，形成正多边形一部分。链条与链轮分度圆在运动中交替呈现相割和相切。

——多边形效应

∴ 链轮转一周，链条转过长度为 $z_p$

∴ 平均链速：
$$v = \frac{z_1 p n_1}{60 \times 1000} = \frac{z_2 p n_2}{60 \times 1000} \text{ m/s}$$

→ 平均传动比：

$$i_{12} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1} = \text{const}$$



章节目录





## 一、失效形式

1、链条元件的**疲劳破坏**（∴ 交变应力下工作）



2、铰链**铰链磨损**→ $p \uparrow$  — 脱链

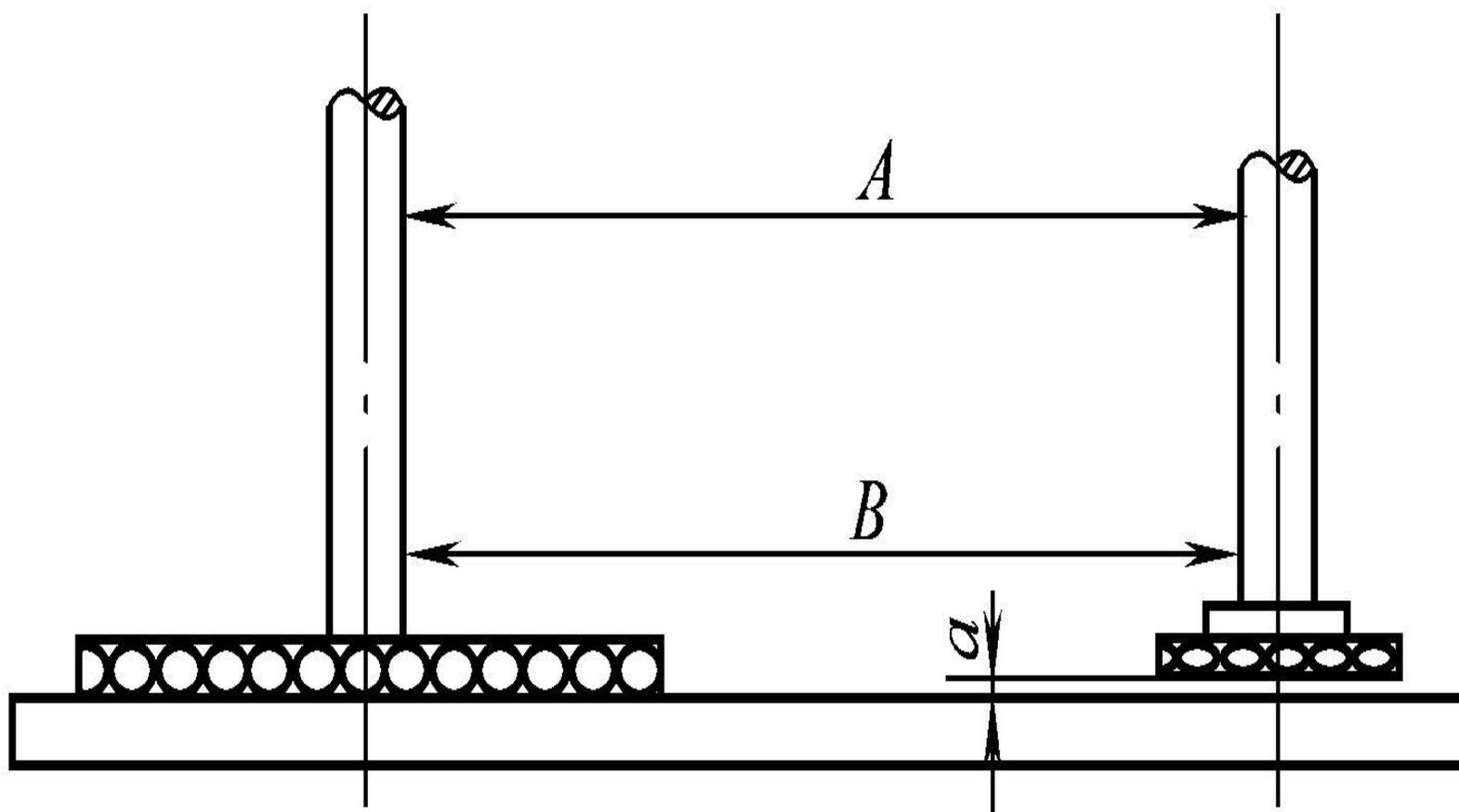
3、**胶合**：销轴与套筒（高速或润滑不良）

4、**冲击破坏**：起动、制动、反转

5、**静力拉断**： $v < 0.6m/s$  下，过载拉断

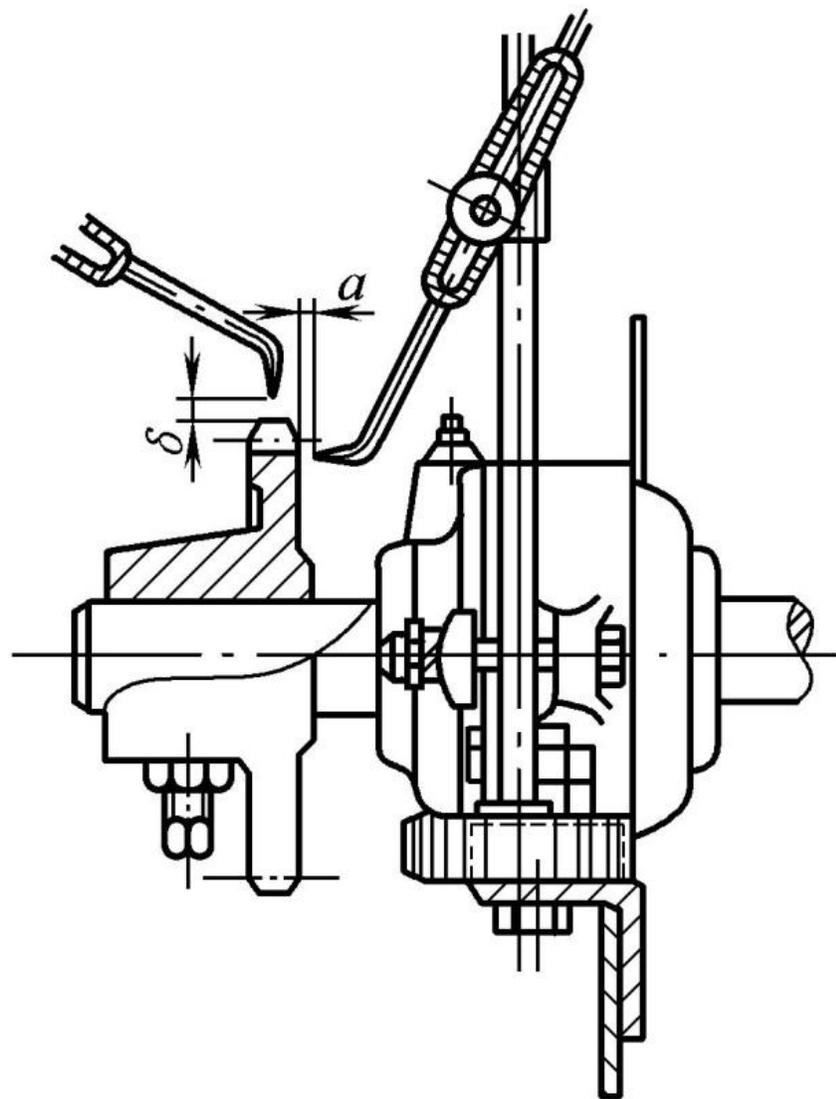
6、链轮轮齿磨损

## 4. 链传动机构的装配技术要求

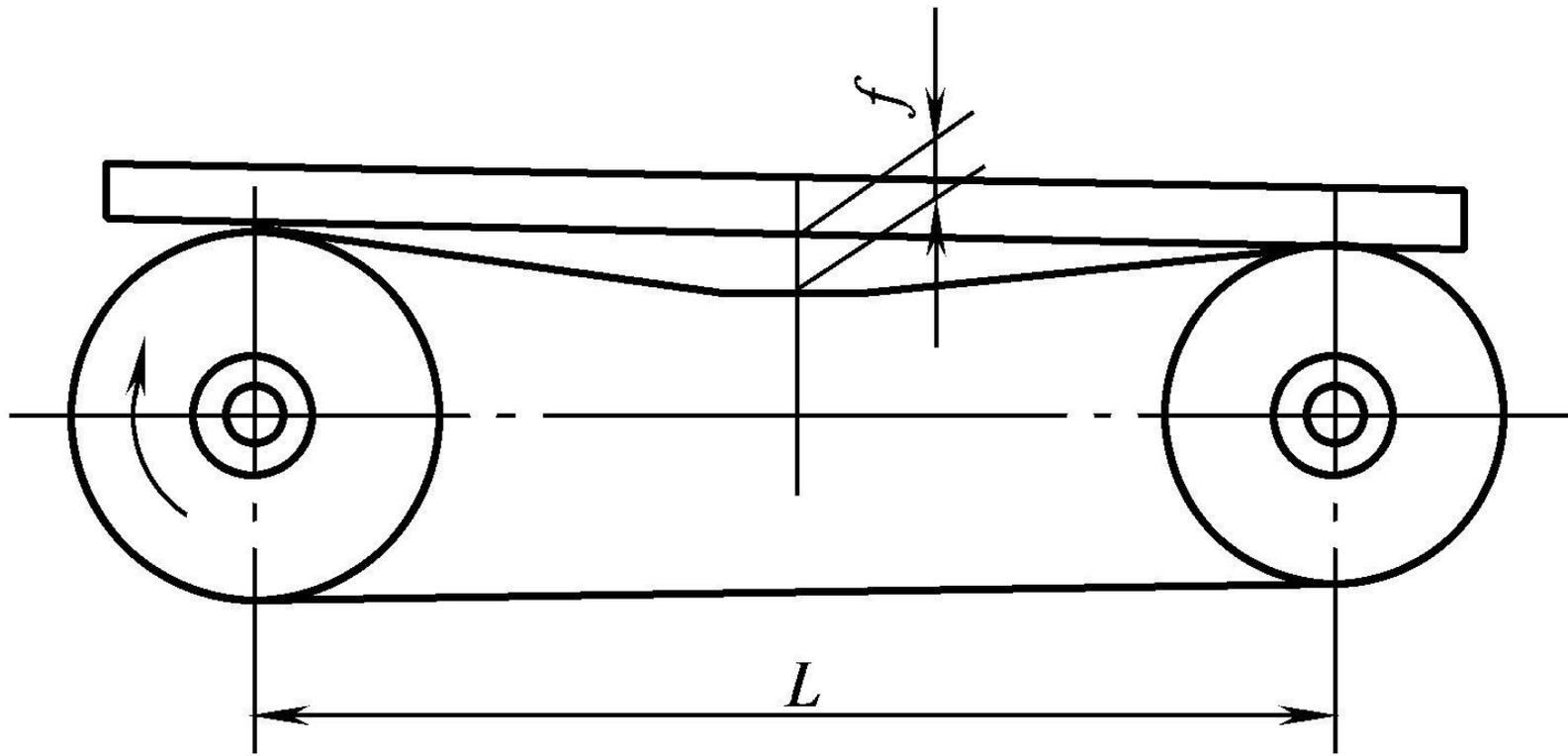


两链轮轴线平行度

- 1)两链轮轴线必须平行，否则会加剧链条和链轮的磨损，降低传动平稳性并使噪声增加。
- 2)两链轮之间轴向偏移量不能太大。
- 3)链轮在轴上固定之后，跳动量必须符合要求。
- 4)链条的下垂度应适当。

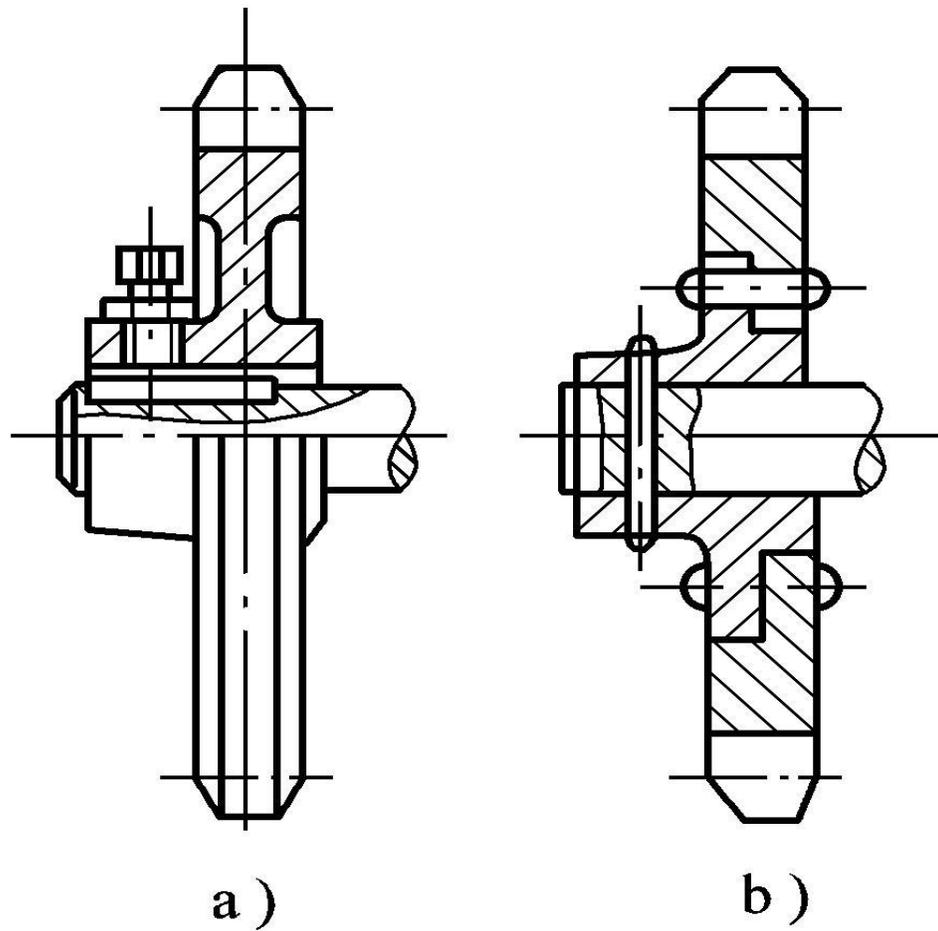


链轮跳动量的检查

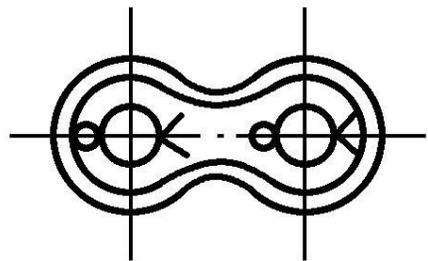


链条下垂度的检查

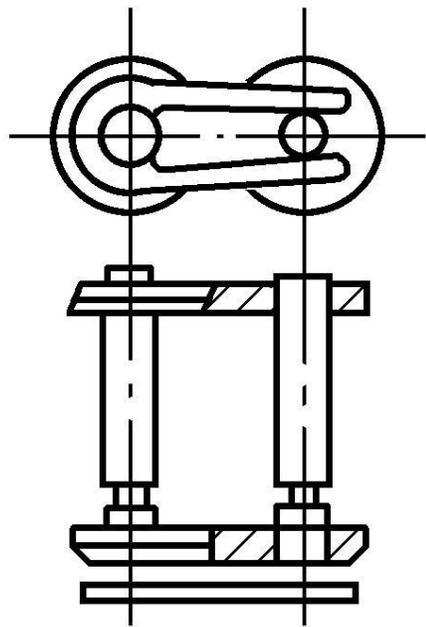
## 5. 链传动机构的装配



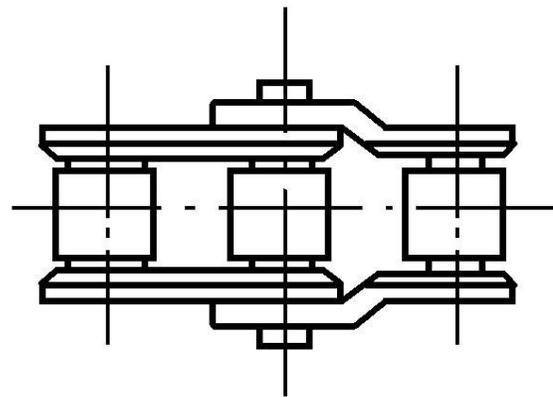
链轮的固定方法



a)

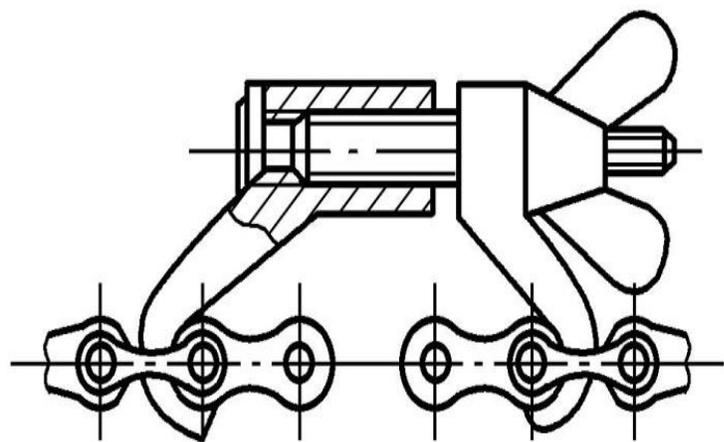


b)

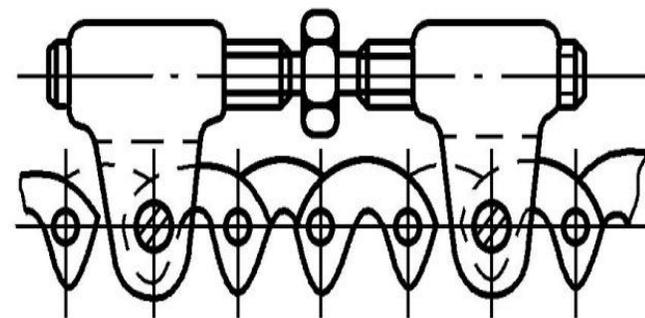


c)

滚子链的接头形式



a)



b)

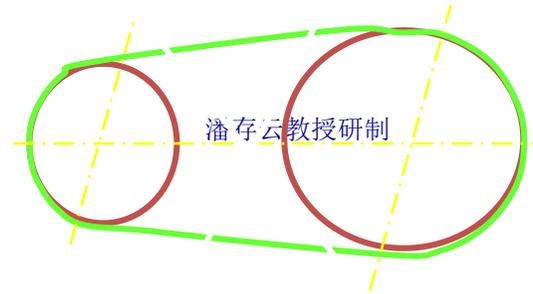
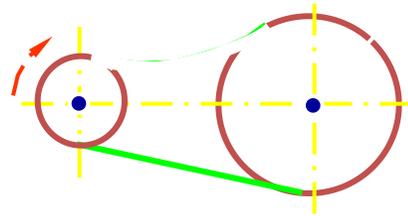
拉紧链条的工具

## 6. 链传动的布置、张紧和润滑

### (1) 链传动的布置

#### 布置原则:

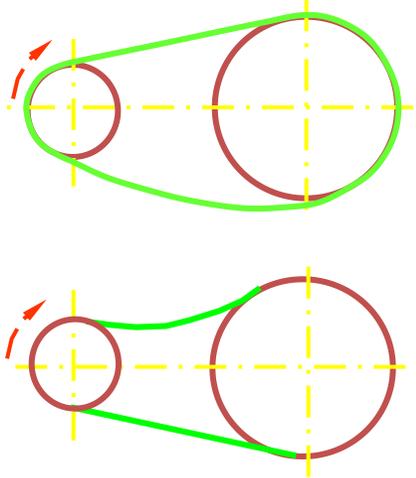
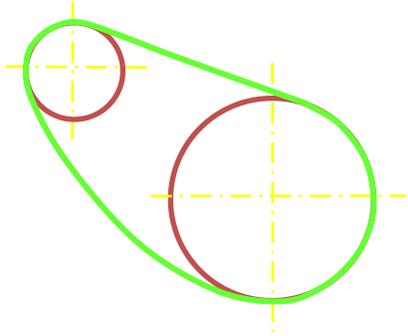
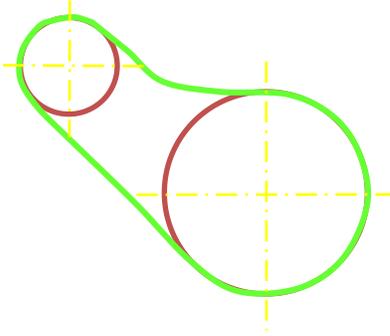
1) 链传动一般应布置在铅垂面内，尽可能避免布置在水平或倾斜平面内。

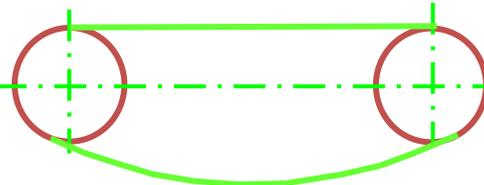
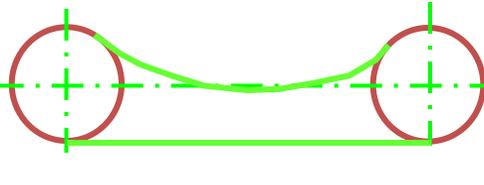
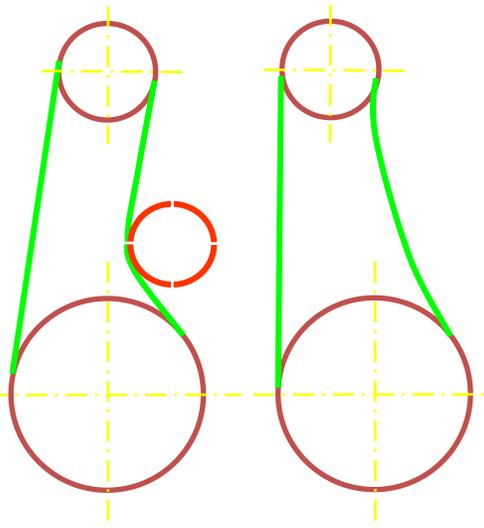
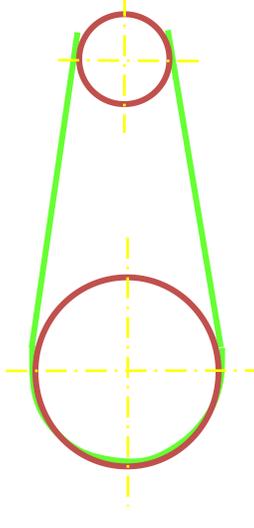


2) 中心线一般宜水平或接近水平布置，链传动的紧边在上方或在下方都可以，但在上方好一些。

3) 链传动的两轴应平行，应尽量保持链传动的两个链轮共面，否则工作中容易脱链。

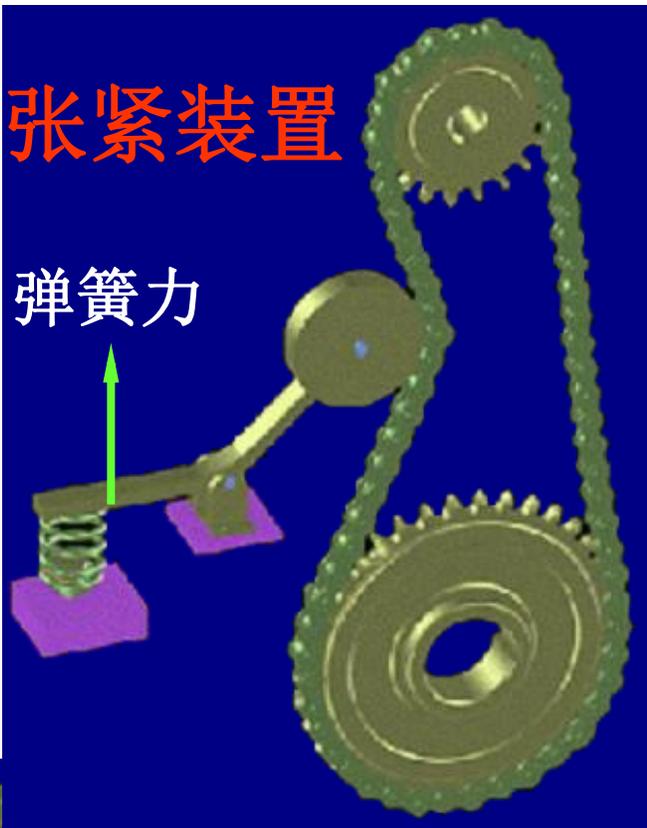
# 链传动的布置

传动参数	正确布置	不正确布置	说明
$i > 2$ $a = (30 \sim 50)p$			两轮轴在同一水平面，紧边在上、在下均能正常工作。
$i > 2$ $a < 30p$			两轮轴不在同一水平面，松边应在下面。否则松边下垂量增大后链条与链轮容易卡死。

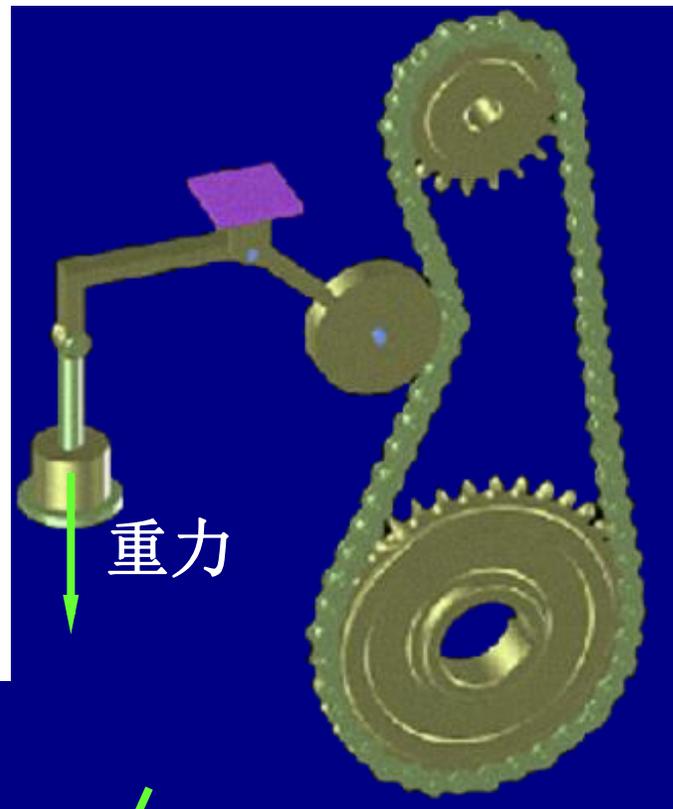
传动参数	正确布置	不正确布置	说明
$i < 1.5$ $a > 60p$			<p>两轮轴在同一水平面，松边应在下面。否则松边下垂量增大后松边与紧边相碰，须经常调整中心距。</p>
$i$ 、 $a$ 为任意值			<p>两轮轴在同一铅垂面内，下垂量增大会减少下链轮的有效啮合齿数，降低传动能力，为此应采用：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)中心距可调；</li> <li>2)设张紧装置；</li> <li>3)上下两轮错开。</li> </ol>

## (2) 张紧装置

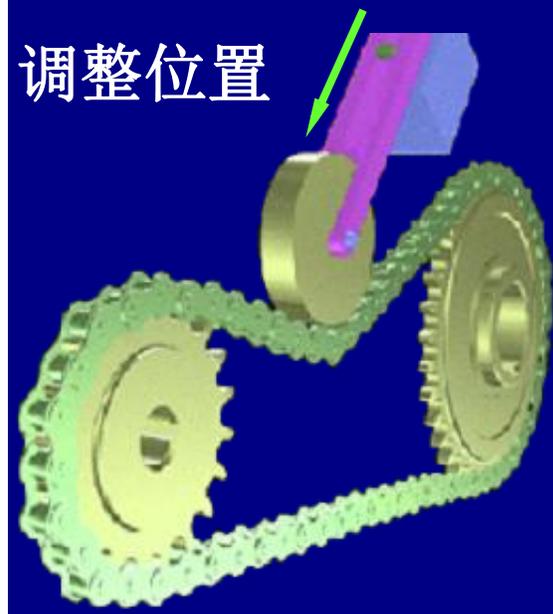
弹簧力



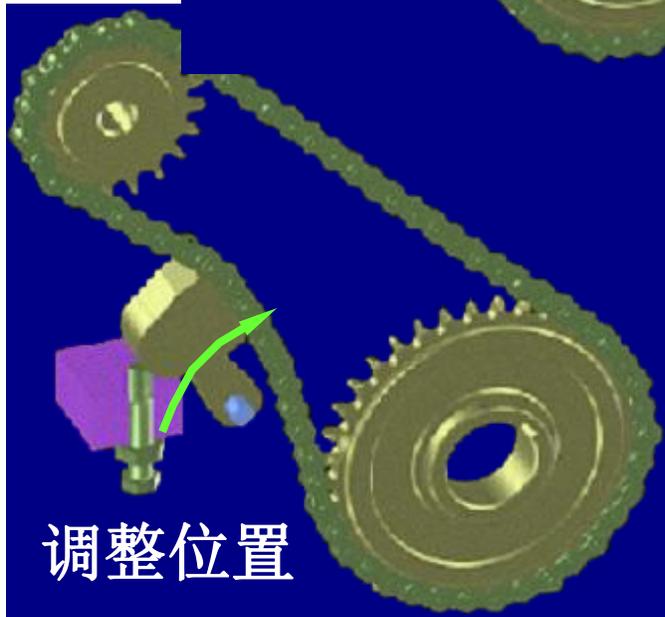
重力



调整位置



调整位置



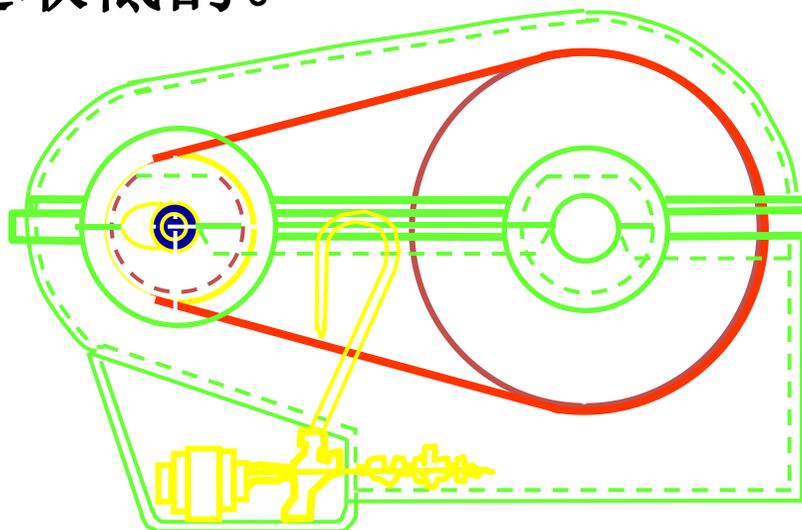
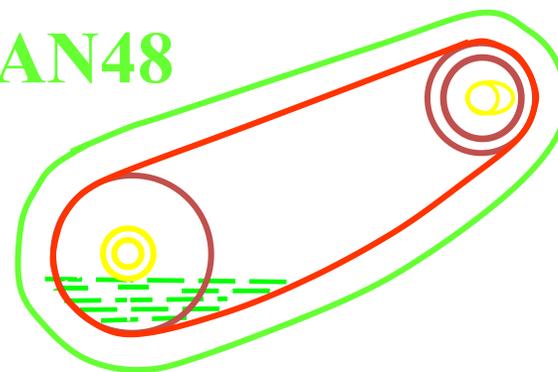
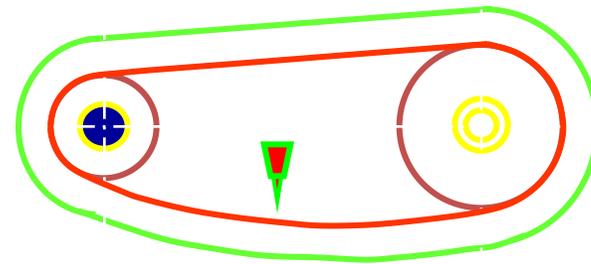
### (3) 链传动的润滑

#### 润滑方式

1. 人工给油；
2. 油杯滴油；
3. 油浴润滑、飞溅给油；
4. 用油泵强制润滑和冷却。

润滑油牌号：**L-AN32、L-AN46、L-AN48**

环境温度高或载荷大取粘度高的，  
反之取低的。



甩油环

