

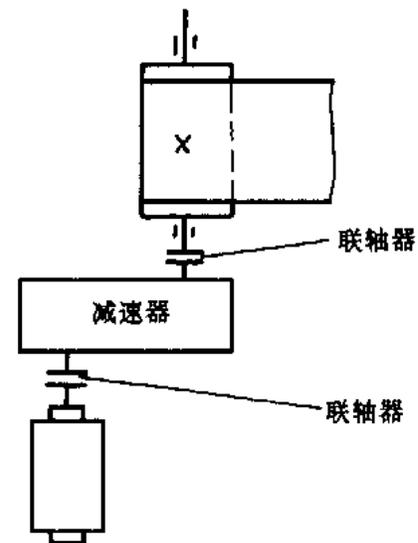
联轴器

1 概述

◆联轴器主要用作轴与轴之间的连接，以传递运动和动力。

联轴器 停机时才能连接或分离。

联轴器的类型很多，其中常用联轴器已经标准化



在设计时，先根据工作条件和要求选择合适的类型，然后按轴的直径 d 、转速 n 和计算转矩 T_c 确定具体的型号。

型号	公称转矩N·m	许用转速 r/min		轴孔直径 d_1, d_2, d_z mm	轴孔长度/mm			D mm	质量 kg	转动惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$	许用补偿量		
		铁	钢		Y型 L	J、 J_T 、Z L_1 、 L_2					径向 ΔY mm	轴向 ΔX mm	角向 $\Delta \alpha$
HL1	160	7100	7100	12, 14	32	27	32	90	2	0.0064	0.15	± 0.5	
				16, 18, 19	42	30	42						
				20, 22, (24)	52	38	52						
HL2	315	5600	5600	20, 22, 24	62	44	62	120	5	0.253	0.15	± 1	
				25, 28									
				30, 32, (35)									
HL3	630	5000	5000	30, 32, 35, 38	82	60	82	160	8	0.6	0.15	± 1	
				40, 42, (45), (48)									
HL4	1250	2800	4000	40, 42, 45, 48, 50, 55, 56 (60) (63)	112	84	112	195	22	3.4			

联轴器的计算转矩

校核强度时的计算转矩为： $T_c = KT$

式中： T -联轴器传递的名义转矩，单位： $N \cdot mm$

K -工作情况系数

表 12.1 载荷系数 K (电动机驱动时)

机器名称		K	机器名称	K
机床		1.25~2.5	往复式压气机	2.25~3.5
离心水泵		2~3	胶带或链板运输机	1.5~2
鼓风机		1.25~2	吊车、升降机、电梯	3~5
往复泵	单行程	2.5~3.5	发电机	1~2
	双行程	1.75		

注：1. 刚性联轴器取较大值，弹性联轴器取较小值，摩擦离合器取中间值；

2. 当原动机为活塞式发动机时，将表内 K 值增大 20%~40%。

2 联轴器的分类及适用条件

刚性联轴器

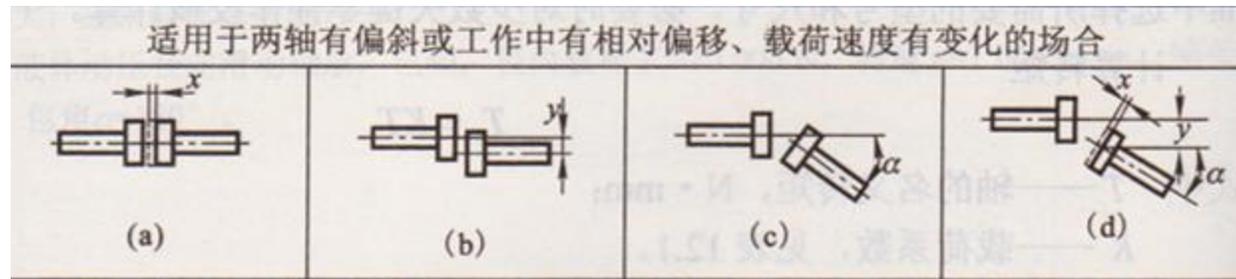
挠性联轴器

（无弹性元件的挠性联轴器和有弹性元件的挠性联轴器）

刚性联轴器适用于两轴能严格对中，并在工作中不发生相对偏移、载荷平稳、转速稳定的场合

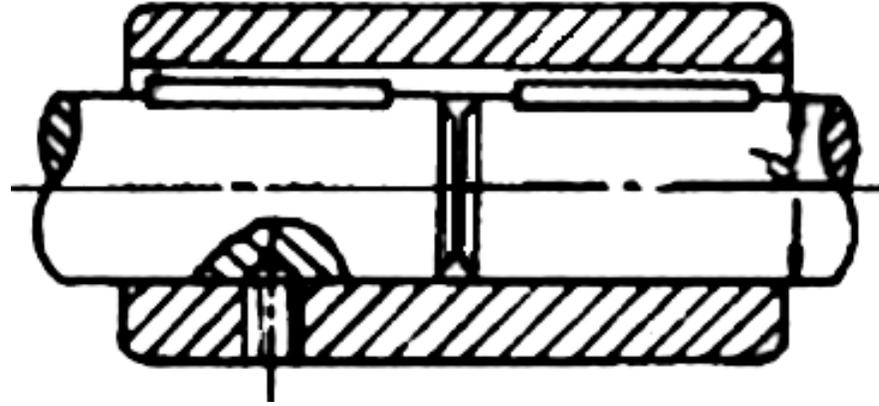
挠性联轴器适用于两轴有偏斜或工作中有相对偏移、载荷速度有变化的场合

挠性联轴器可以补偿轴向位移、径向位移、角位移和综合位移



3 刚性联轴器

1) 套筒联轴器



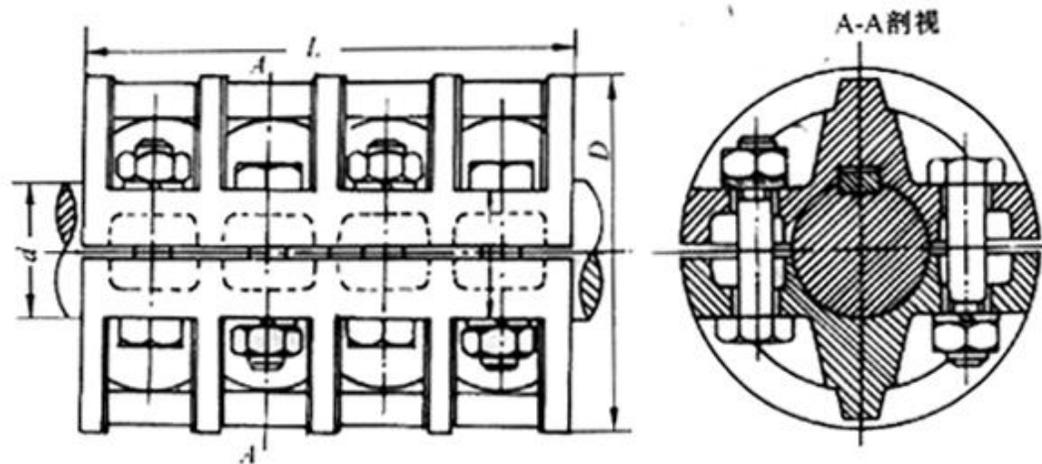
结构简单,径向尺寸小。常用于要求径向尺寸紧凑或空间受限制的场所。缺点是装拆时需轴向移动。

2) 夹壳联轴器

相当于把套筒联轴器沿着轴向剖开，再用螺栓把剖开的2部分固定在一起

特点是径向尺寸大，但装拆方便

转动平衡性较差,故常用于低速。

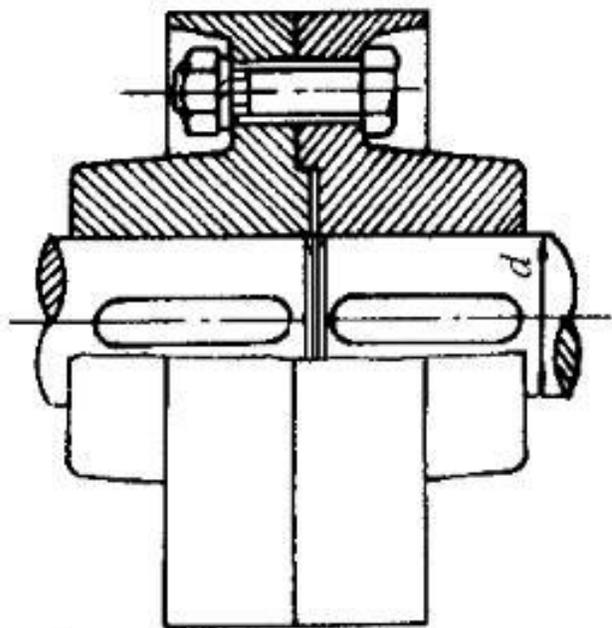


3) 凸缘联轴器

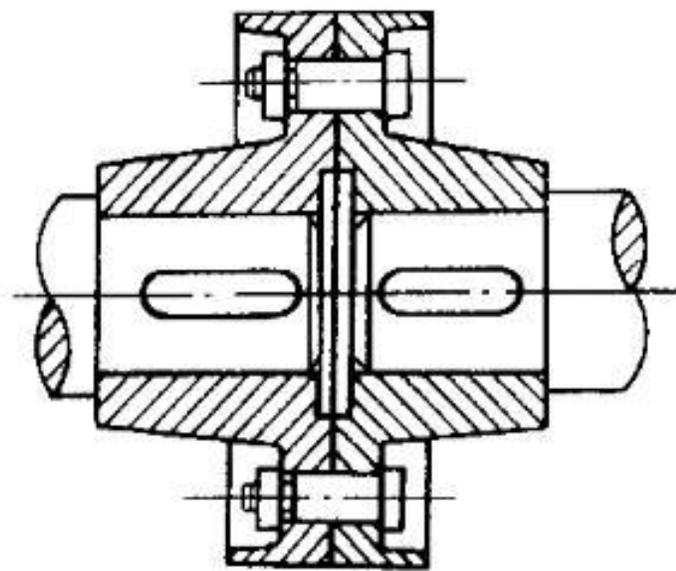
对两轴对中性的要求很高,结构简单、成本低、传递转矩大,应用最广。

对轴的位移补偿能力差

普通螺栓连接、铰制孔螺栓连接



(a)



(b)

刚性联轴器

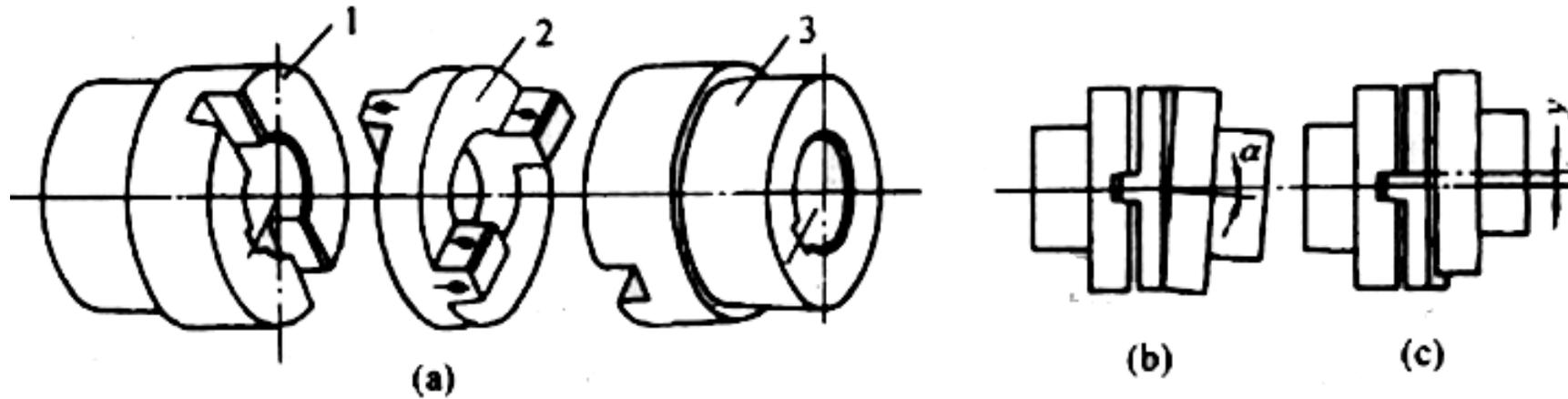
主要优点：结构简单、价格较低。

缺点：1) 无法补偿两轴偏斜和位移，对两轴的对中性要求较高。

2) 联轴器中都是刚性零件，缺乏缓冲、吸振能力。应用时若两轴偏斜时将引起附加应力，使轴、轴承和轴上零件工作条件恶化。

4 无弹性元件的挠性联轴器

1) 十字滑块联轴器



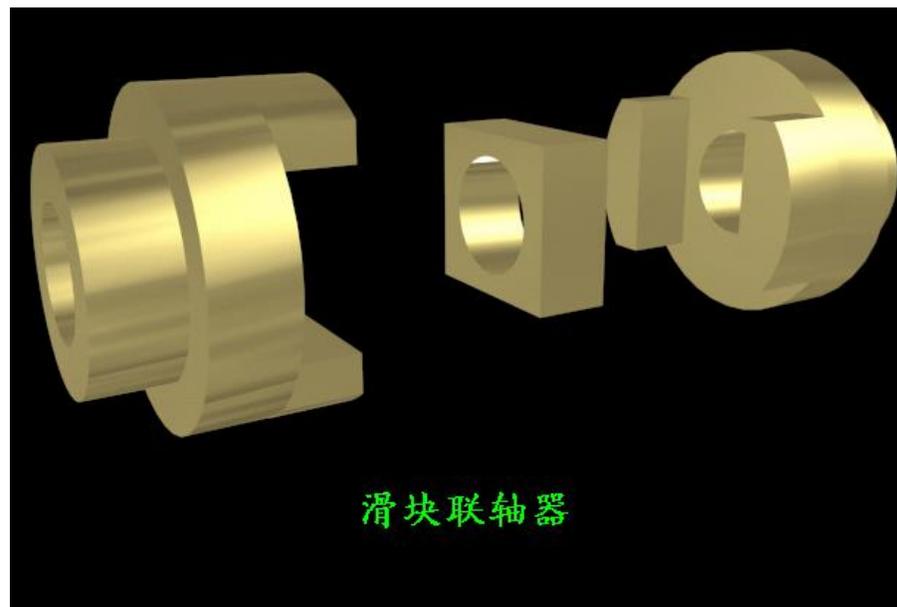
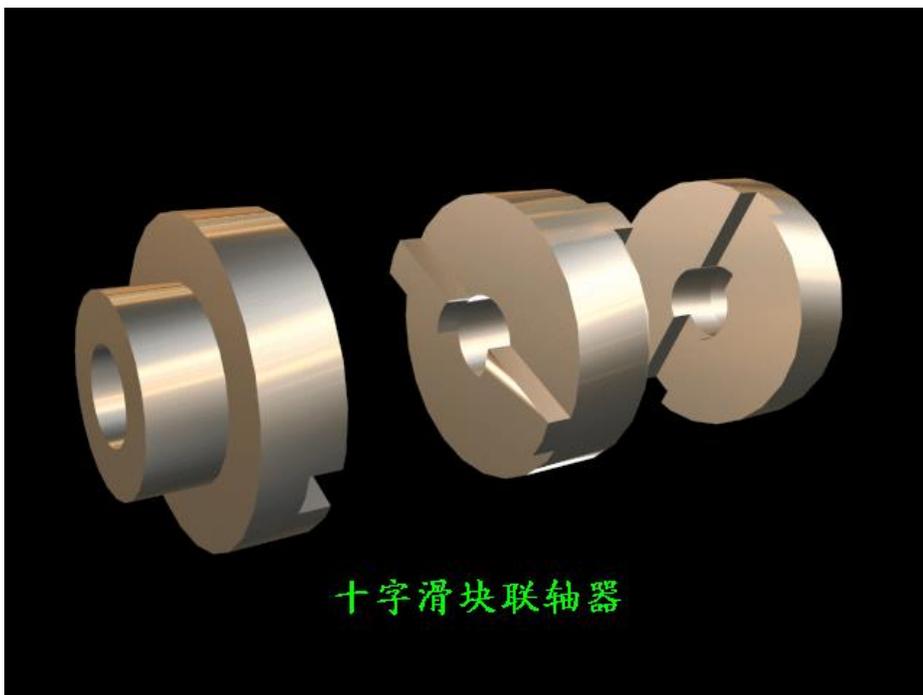
十字滑块联轴器允许的径向位移

允许的角位移

十字滑块联轴器 径向尺寸小,结构简单

由于凸隼和凹槽间的相对滑动,工作时**需要润滑**

高速时十字滑块的偏心产生较大的离心力,用于**低速**。

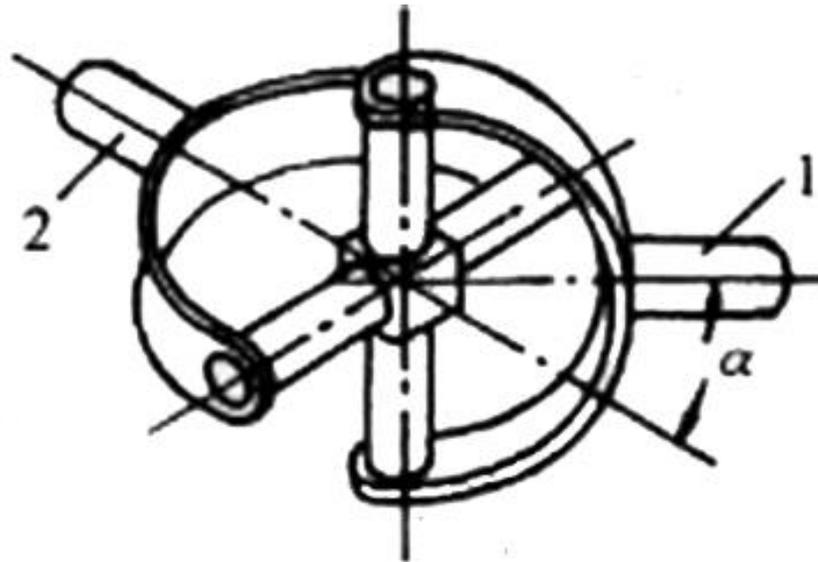


2) 齿轮联轴器

齿式联轴器由两个具有外齿的半联轴器和两个用螺栓连接起来的具有内齿的外壳组成。由于外齿轮的齿顶制成球面（球面中心位于轴线上），齿侧又制成鼓形，且齿侧间隙较大，所以，这种联轴器允许两轴发生综合位移。

传递转矩大,外形尺寸紧凑,工作可靠,但结构复杂,成本高,常用于低速的重型机械中。需要润滑和密封

3) 万向联轴器



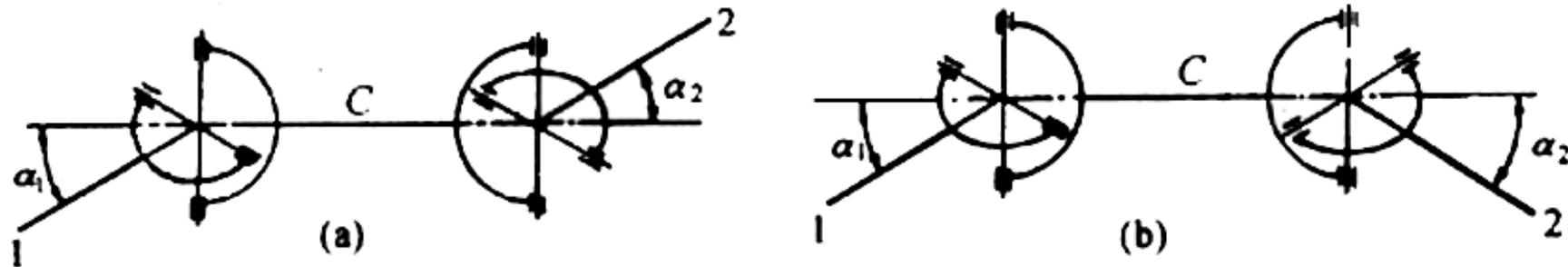
当一轴固定时,另一轴可以在任意方向偏斜,角位移最大可达 45° 。

当主动轴以等角速度 ω_1 回转时,从动轴的角速度 ω_2 将在一定范围 ($\omega_1 \cos \alpha \leq \omega_2 \leq \omega_1 / \cos \alpha$)

内作周期性的变化,从而引起动载荷。

为消除从动轴的速度波动

- 1) 将万向联轴器**成对使用**
- 2) 并使中间轴的**两个叉子位于同一平面上**
- 3) 还应使**主、从动轴的轴线与中间轴的轴线间的偏斜角 α 相等**, $\alpha_1 = \alpha_2$
- 4) 转速不宜太高。

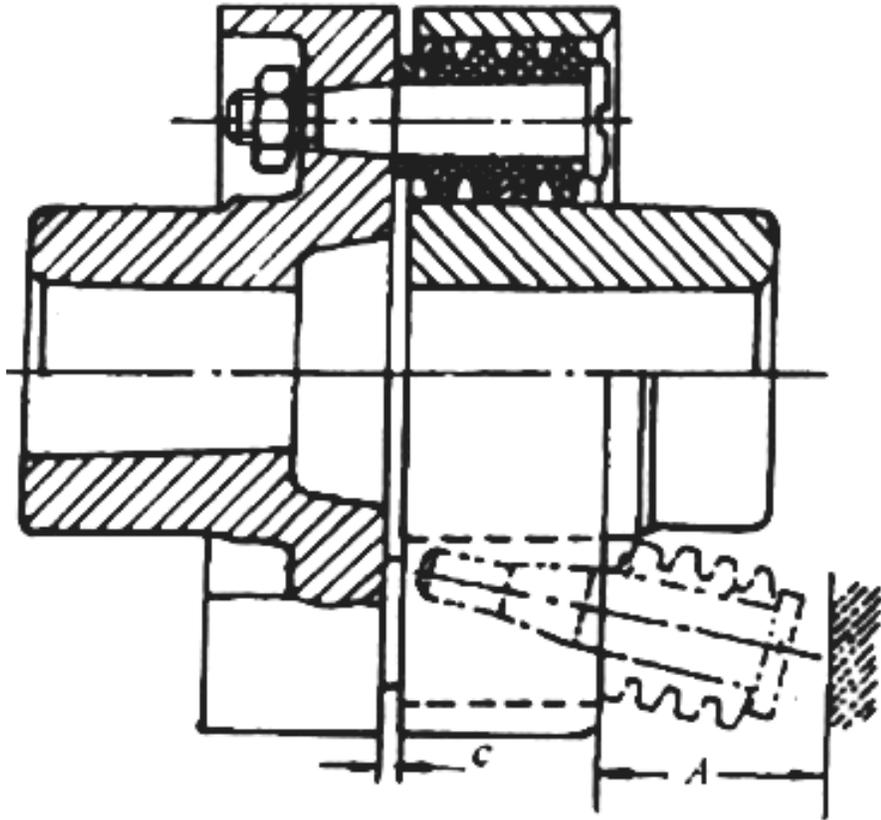


无弹性元件挠性联轴器有如下几个特点：

- 1) 联轴器中都是刚性零件，缺乏缓冲、吸振能力；
- 2) 作相对滑动的零件为易损件，磨损后间隙变大，在载荷和速度变化时会造成冲击。
- 3) 滑动零件间的摩擦阻力随载荷增大而增大，阻力大到使零件移动发生困难时，联轴器和轴将受附加动载荷的作用。

5 有弹性元件的挠性联轴器

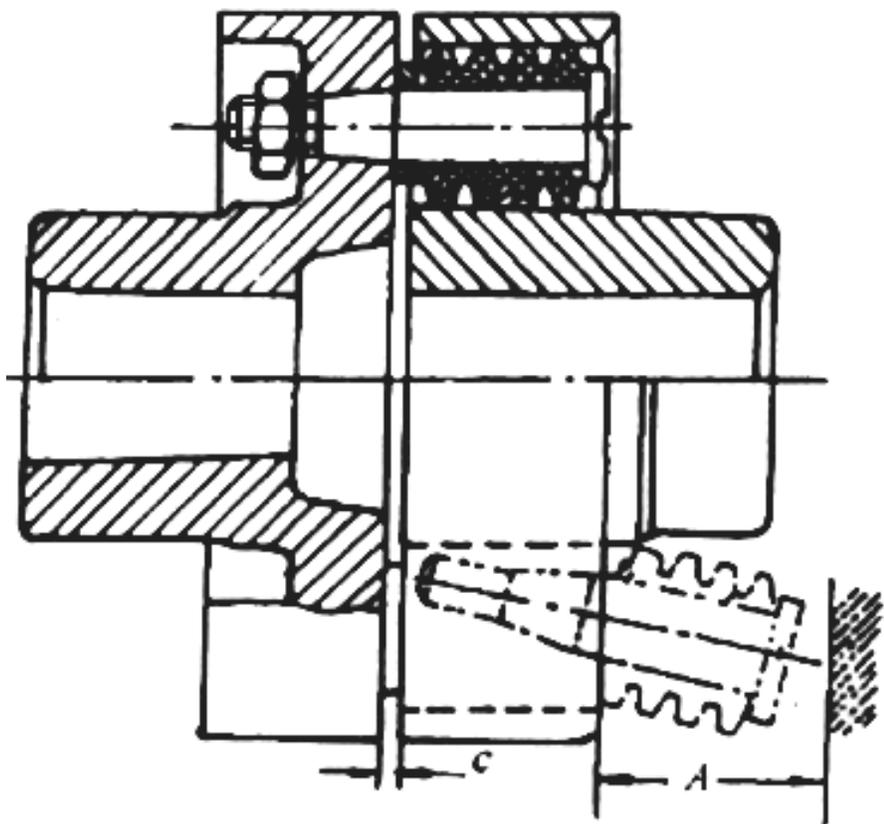
1) 弹性套柱销联轴器



1) 橡胶套传递力

2) 靠弹性补偿径向位移和角位移

3) 预留C补偿轴向位移

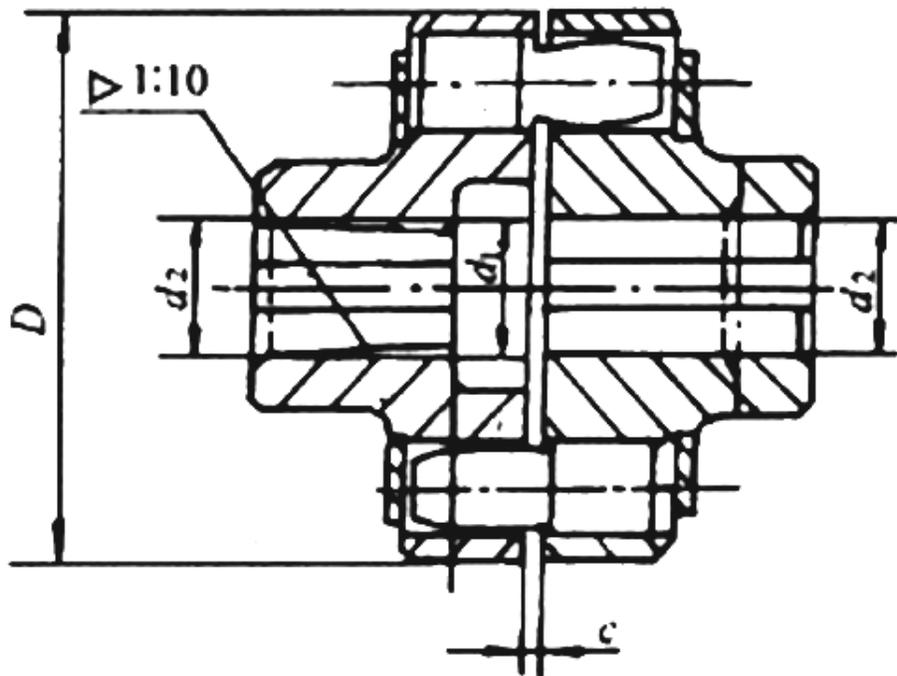


4) 弹性套易磨损，寿命短，设计时预留距离A

5) 结构简单,制造容易,装拆方便,成本较低。

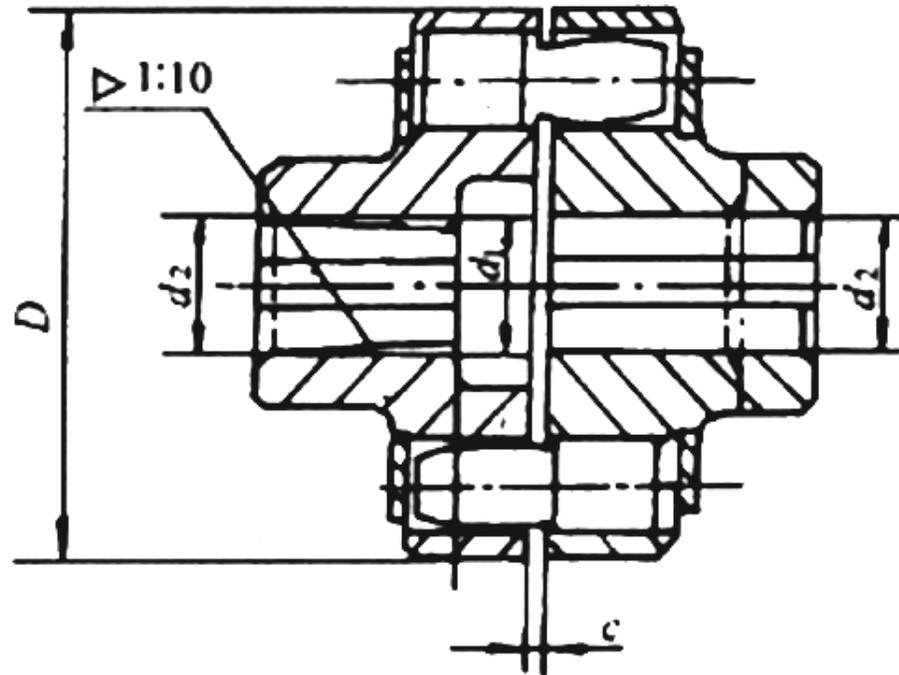
6) 适用于转矩小、转速高、频繁正反转、需要缓和冲击的地方。

2) 弹性柱销联轴器

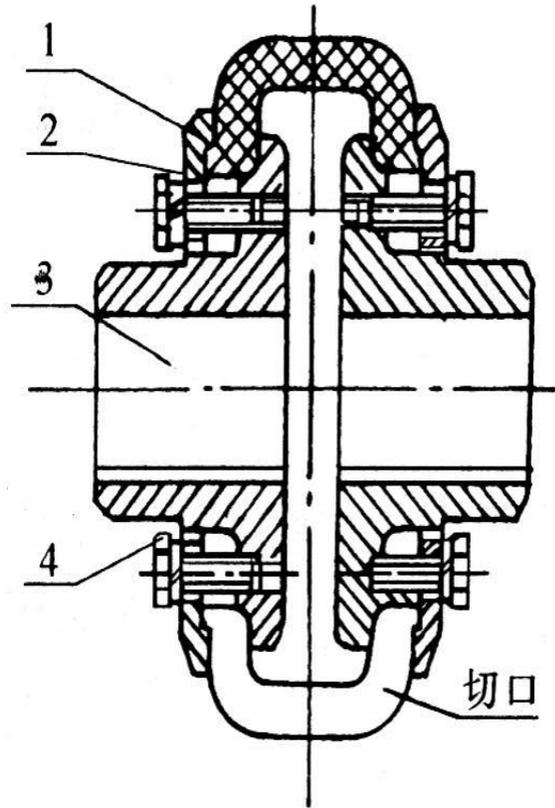


- 1) 尼龙柱销传递力
- 2) 尼龙柱销，端部设有挡圈

- 3) 靠弹性补偿径向位移和角位移
- 4) 预留C补偿轴向位移
- 5) 结构简单,制造方便,成本低。
- 6) 适用于转矩小、转速高、正反向变化多、起动频繁的高速轴。



3) 轮胎式联轴器



- 1—特制轮胎 2—压板
3—半联轴器 4—螺钉

由于橡胶轮胎易于变形,因此,允许的相对位移较大,

角位移可达 $5^{\circ} \sim 12^{\circ}$;

轴向位移可达 $0.02D$,

径向位移可达 $0.01D$,

其中 D 为联轴器的外径。

结构简单,使用可靠,弹性大,寿命长,不需润滑,但径向尺寸大。

可用于潮湿多尘,起动频繁之处。

有弹性元件的挠性联轴器具有以下特点：

- 1) 具有弹性滞后特性，缓冲、吸振性好；
- 2) 结构简单，价格便宜；
- 3) 联轴器强度低、寿命较短。