

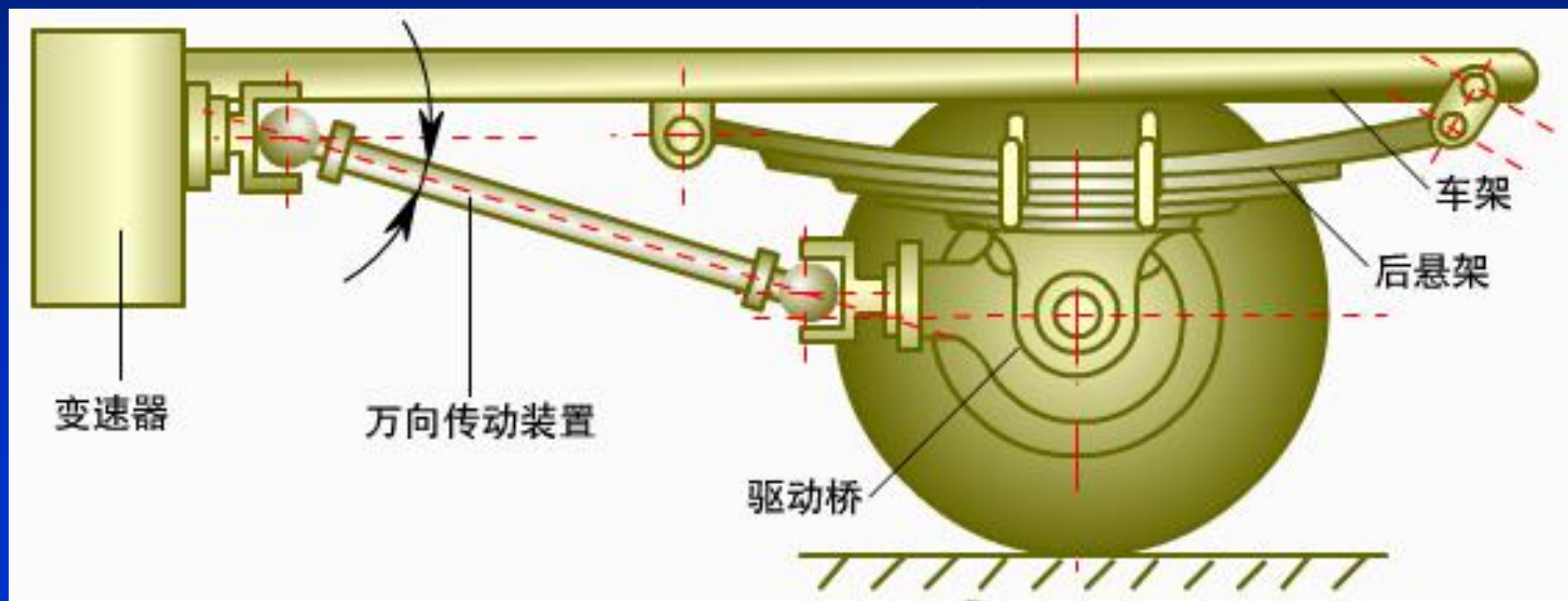


第17章 万向传动装置

17.1 概述

一、万向传动装置的组成和功用

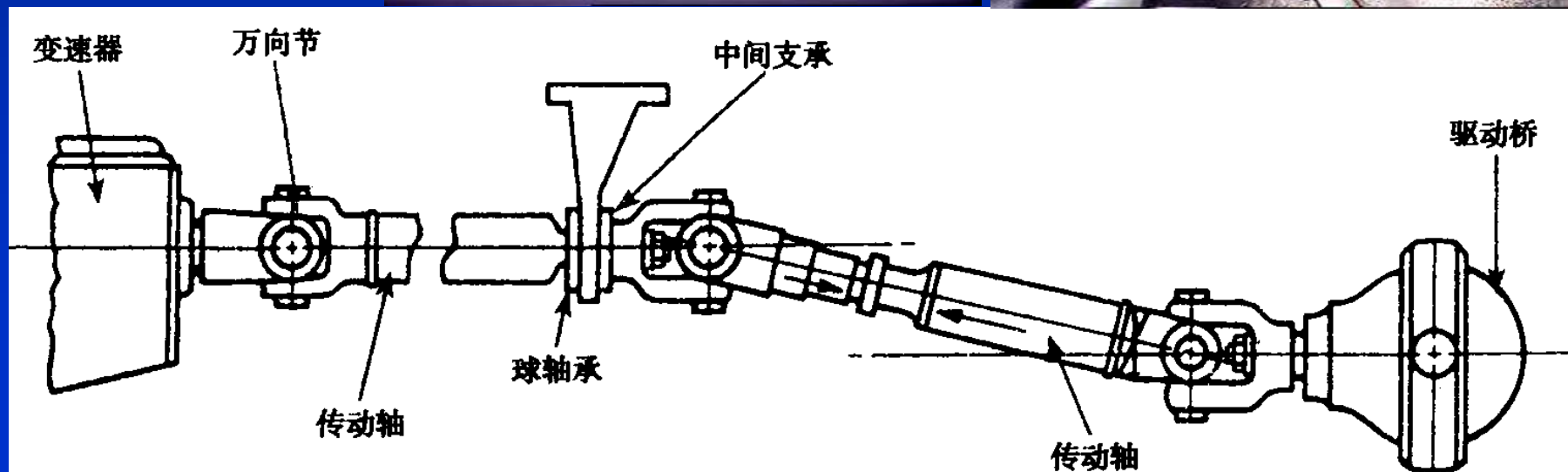
功用：在轴线相交且相对位置经常变化的两转轴间传递动力。





第17章 万向传动装置

组成：万向节和传动轴，当传动轴比较长时，还要加中间支承。

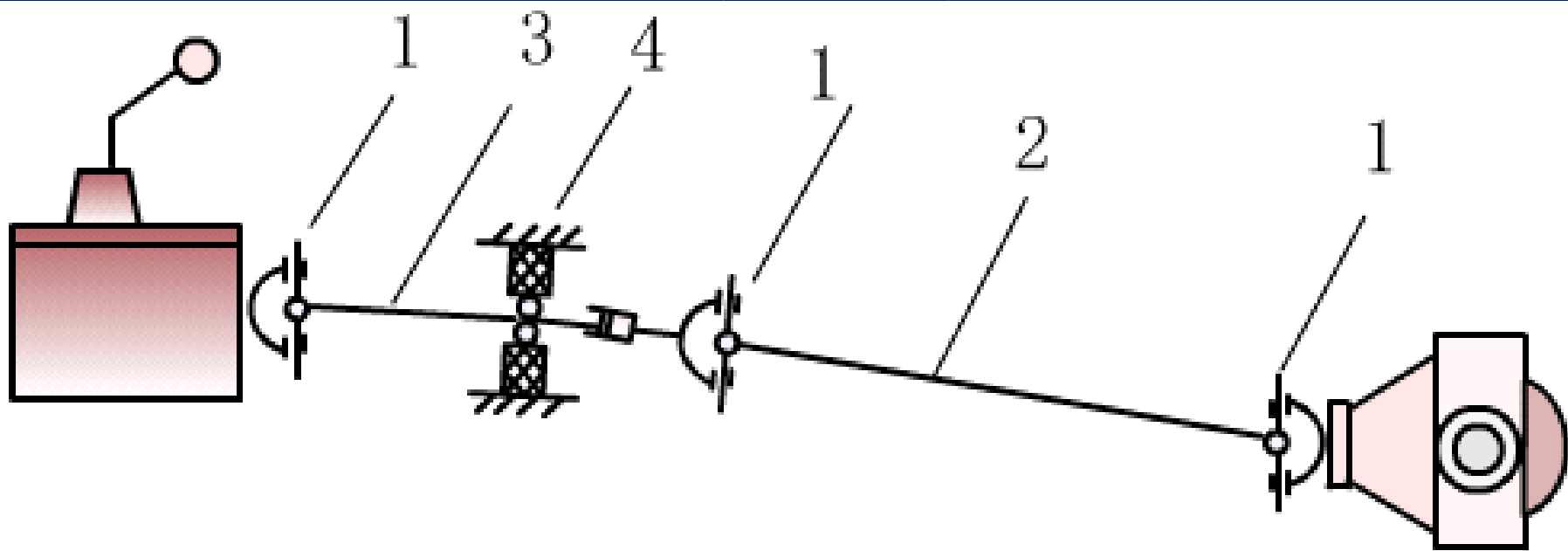




第17章 万向传动装置

二、万向传动装置在汽车上的应用场合

1. 变速器与驱动桥之间

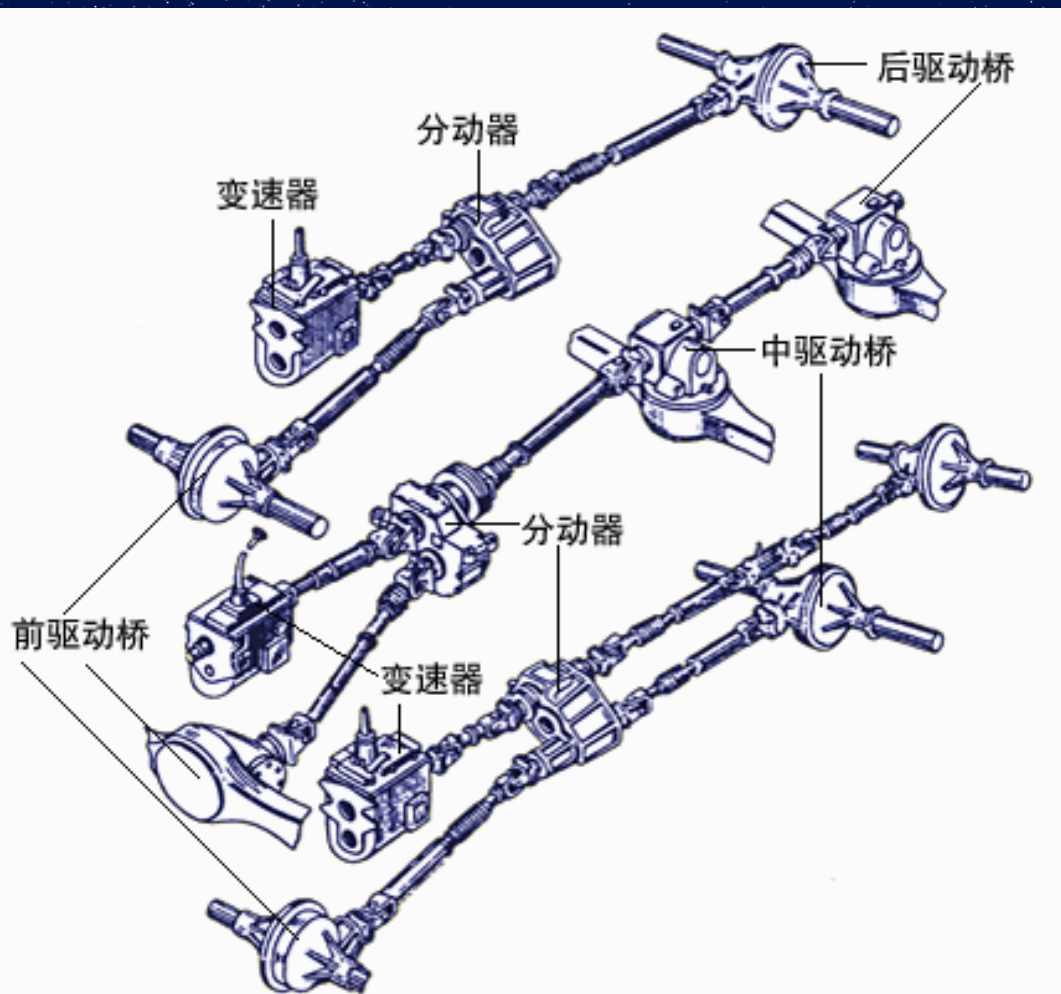




第17章 万向传动装置



2. 变速器与分动器之间、分动器与驱动桥之间



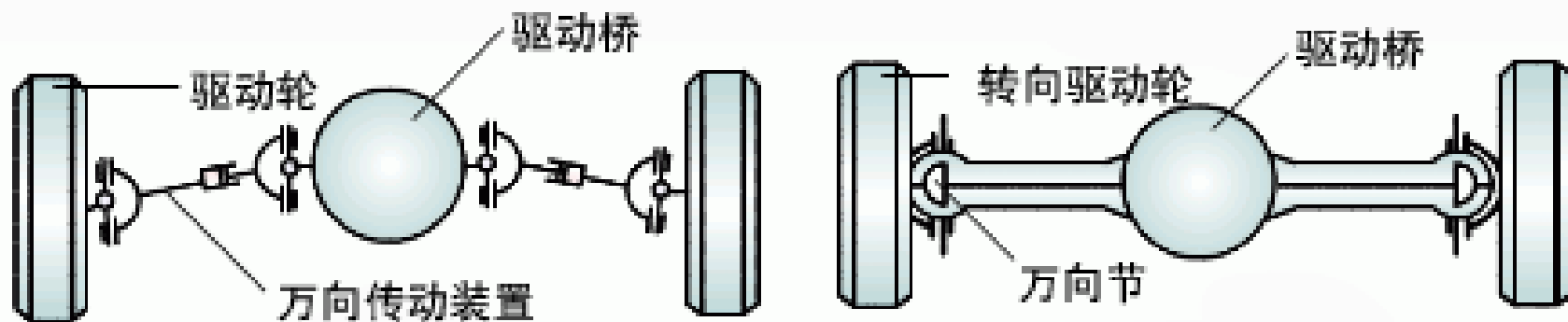
万向传动装置用于变速器、分动器、驱动桥之间



第17章 万向传动装置



❏ 3 . 驱动桥与驱动轮之间



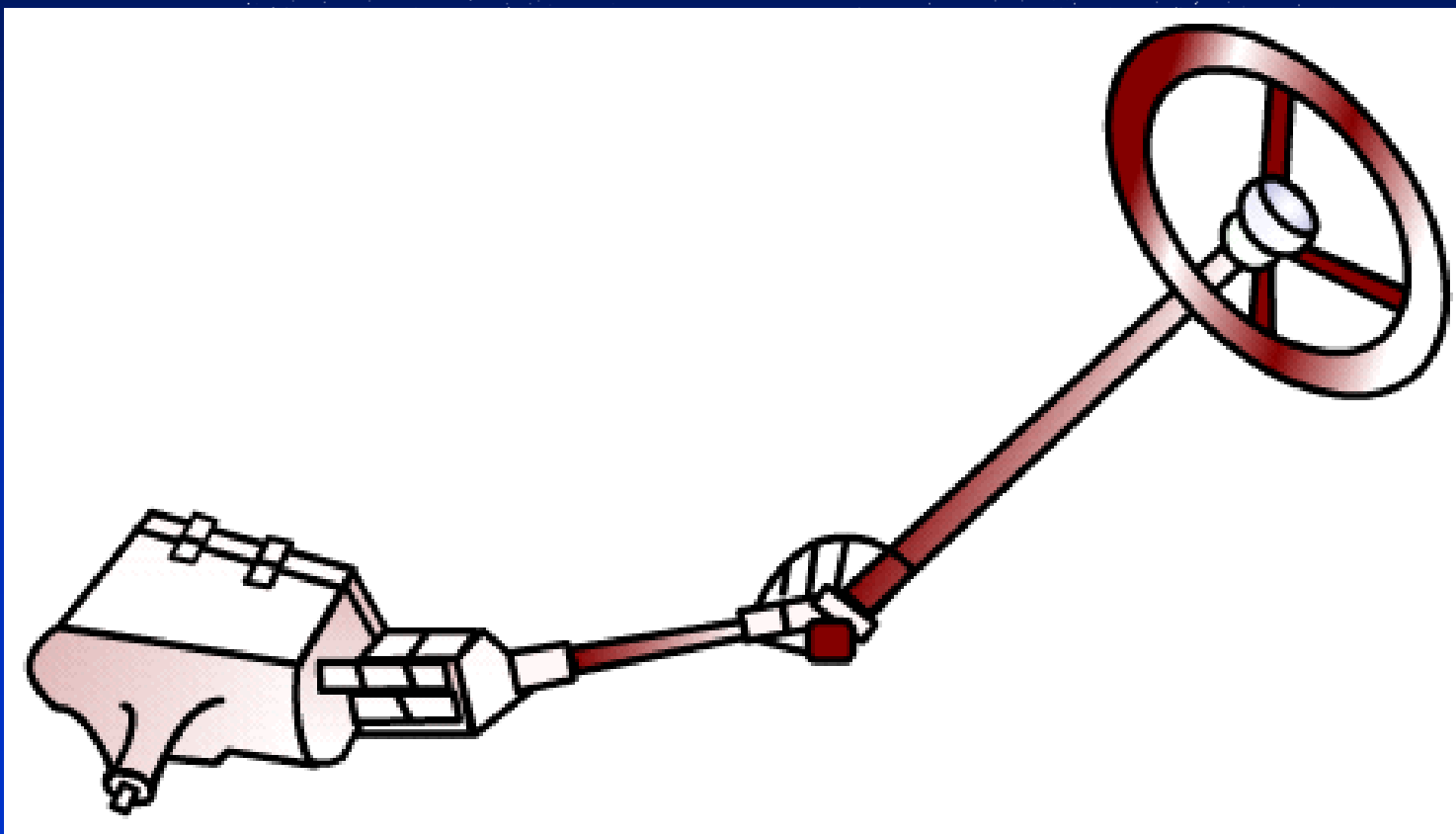
万向传动装置用于驱动桥与驱动轮之间



第17章 万向传动装置



4. 转向机构中的转向轴与转向器之间



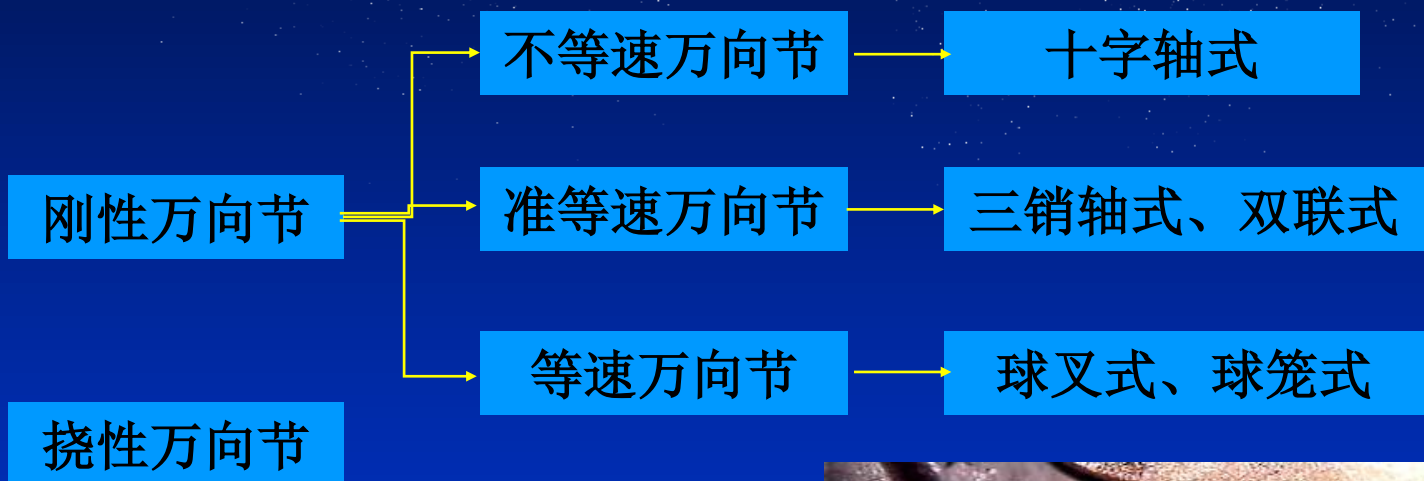


第17章 万向传动装置

17.2 万向节

万向节是实现转轴之间变角度传递动力的部件。

万
向
节
分
类



在扭转方向上
是否有明显的
弹性





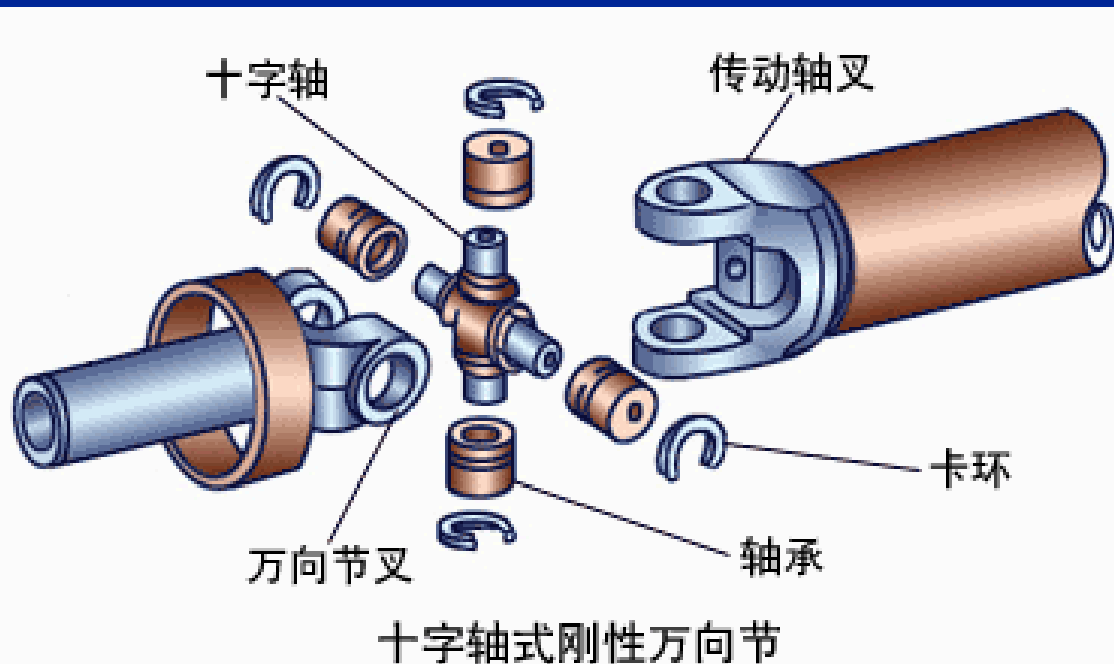
第17章 万向传动装置

一、十字轴式刚性万向节

1. 构造及润滑

特点

- 结构简单，传动效率高；
- 具有不等速特性；
- $\alpha=15^{\circ}-20^{\circ}$ 。



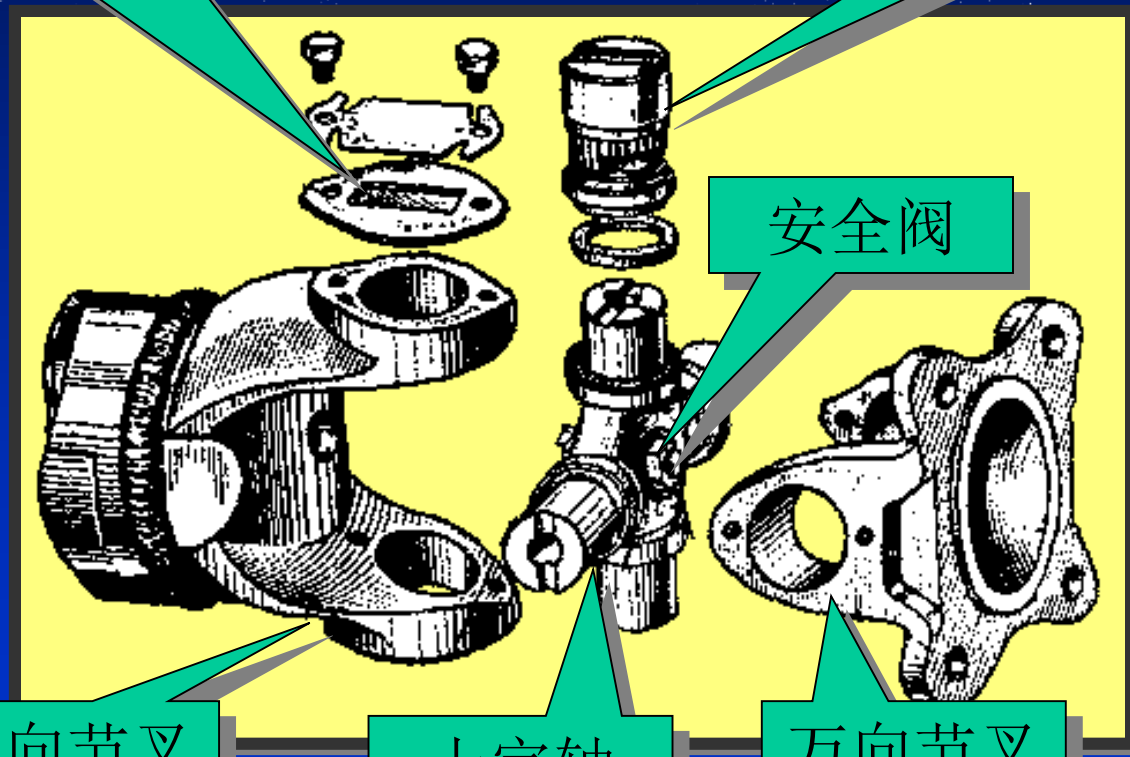


第17章 万向传动装置

十字轴式刚性万向节结构

轴承盖（与螺钉一起将轴承固定在万向节叉上）

滚针轴承
(滚针和套筒)



万向节叉

十字轴

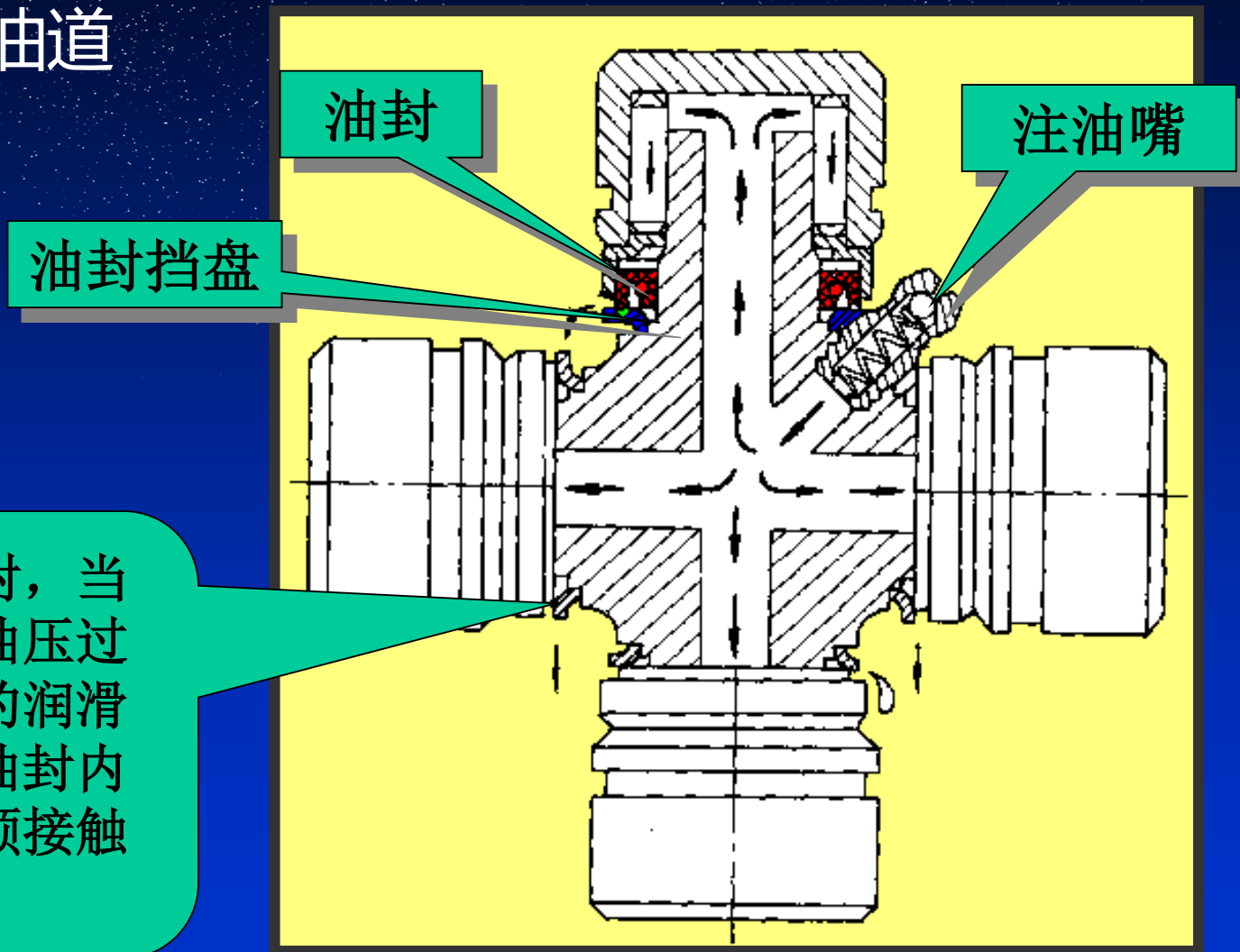
万向节叉

安全阀



第17章 万向传动装置

十字轴润滑油道



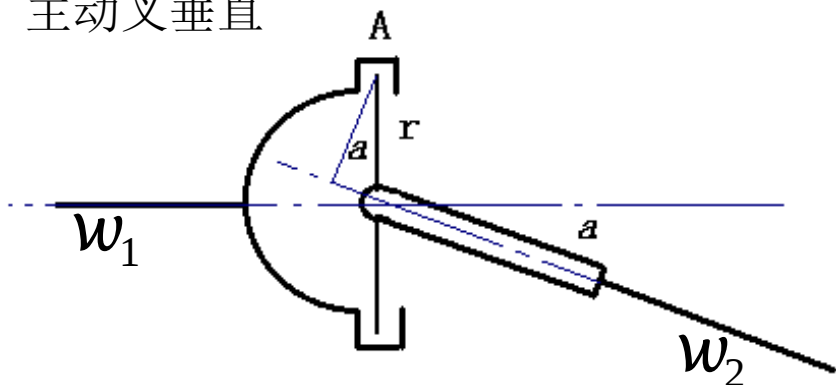


第17章 万向传动装置

2. 十字轴刚性万向节的工作特性

单个万向节在输入轴与输出轴之间有夹角的情况下，两轴的角速度不相等。

主动叉垂直



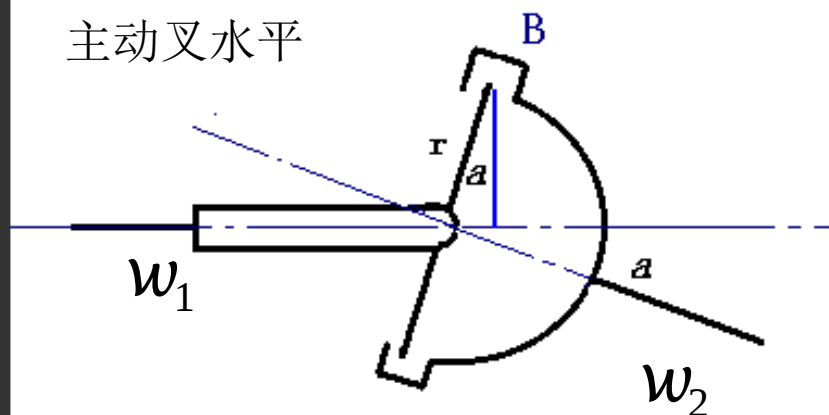
$$v_{A1} = \omega_1 r$$

$$v_{A2} = \omega_2 r \cos a$$

$$v_{A1} = v_{A2}$$

$$\omega_1 = \omega_2 \cos a, \quad \omega_2 > \omega_1$$

主动叉水平



$$v_{B1} = \omega_1 r \cos a$$

$$v_{B2} = \omega_2 r$$

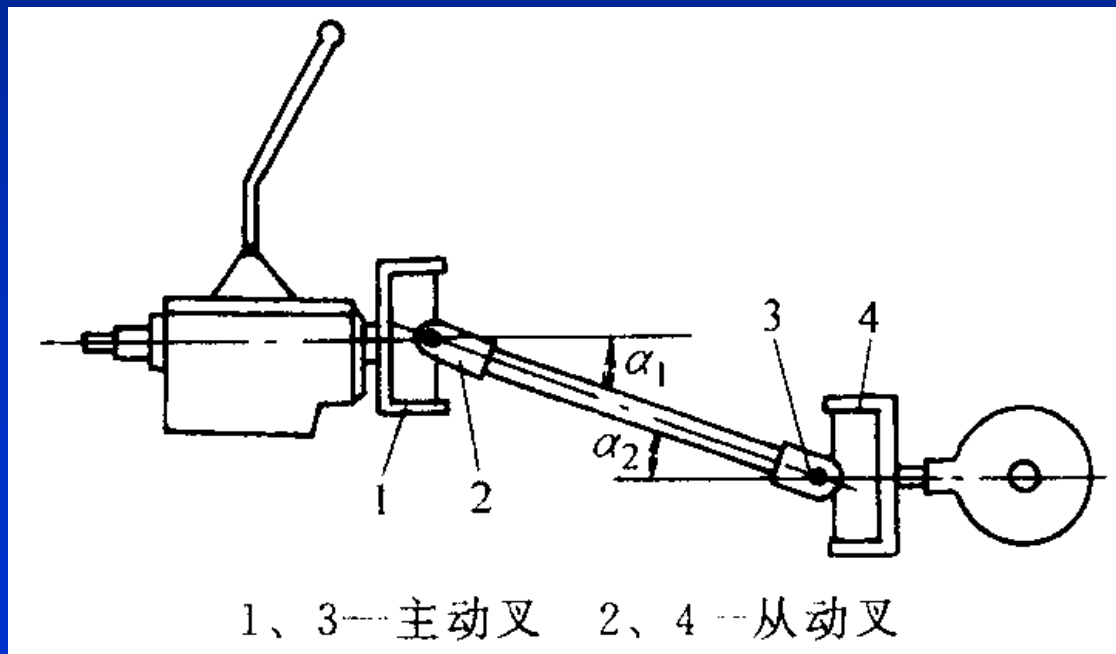
$$v_{B1} = v_{B2}$$

$$\omega_1 \cos a = \omega_2, \quad \omega_1 > \omega_2$$



第17章 万向传动装置

- 3. 十字轴式万向节传动的等速条件
- (1) 采用双万向节传动；
- (2) 第一万向节两轴间的夹角 α_1 与第二万向节两轴间的夹角 α_2 相等；
- (3) 第一万向节的从动叉与第二万向节的主动叉在同一平面内。





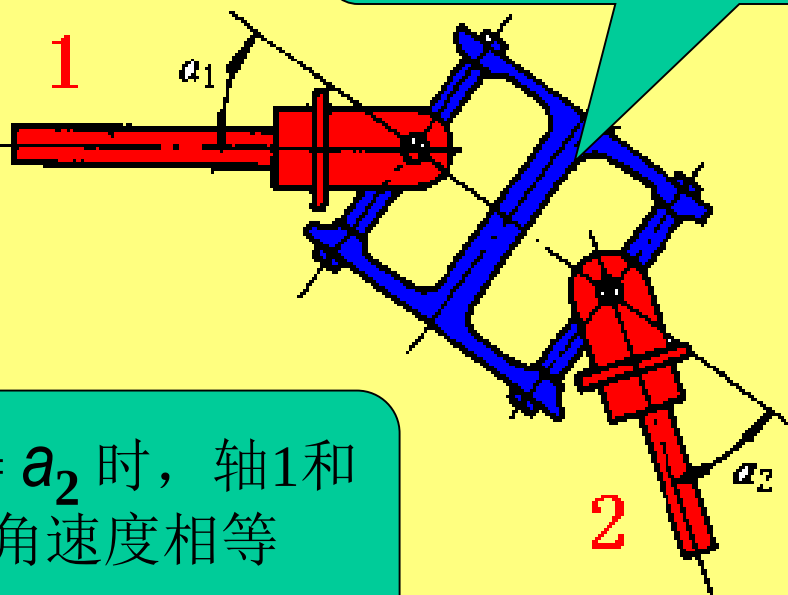
第17章 万向传动装置

二、准等速万向节

原理：双万向节等速传动

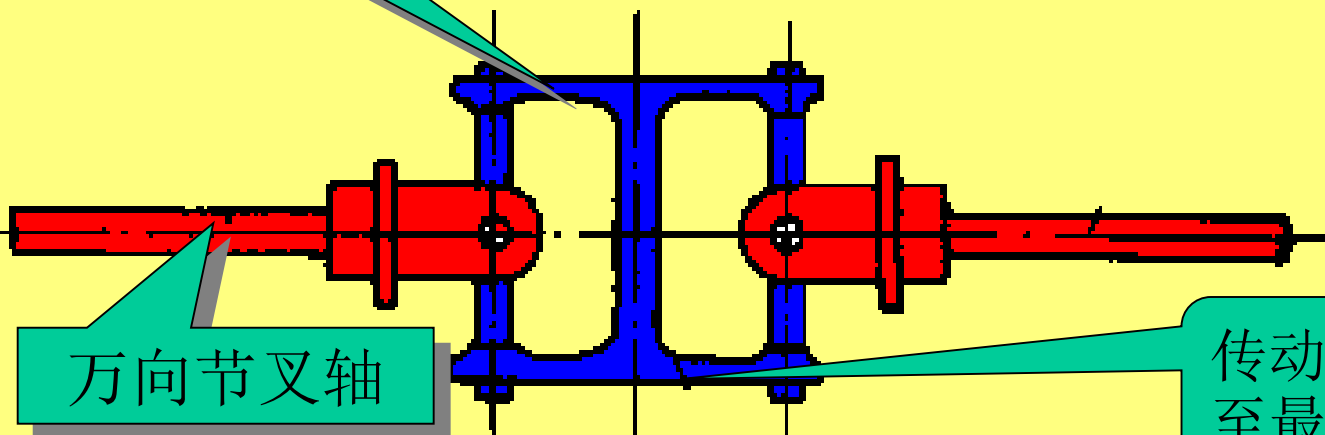
1、双联式万向节

两个在同一平面内的万向节叉



当 $a_1 = a_2$ 时，轴1和轴2的角速度相等

双联叉



万向节叉轴

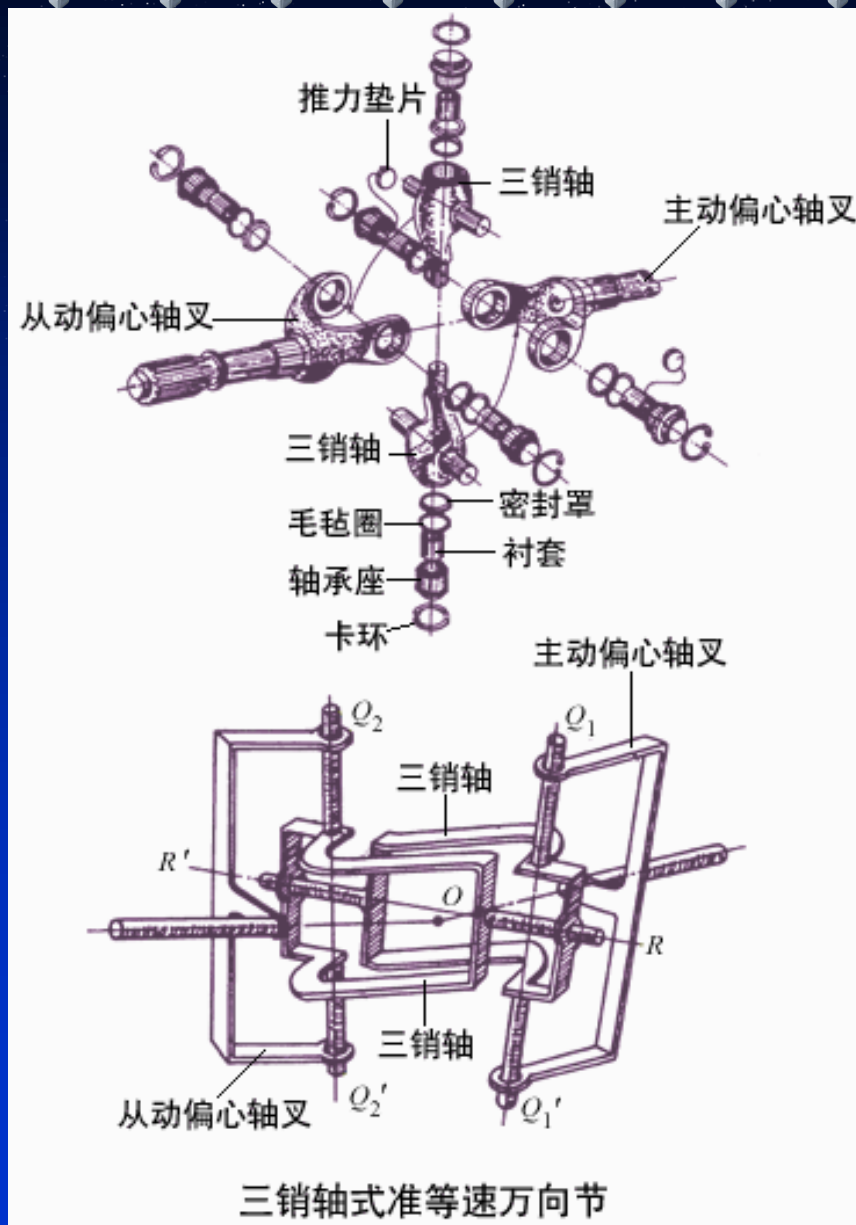
传动轴长度缩减至最短



第17章 万向传动装置

2 三销轴式万向节

优点：允许相邻两轴间有较大的夹角，最大到 45° 。用于一些越野车的转向驱动桥。

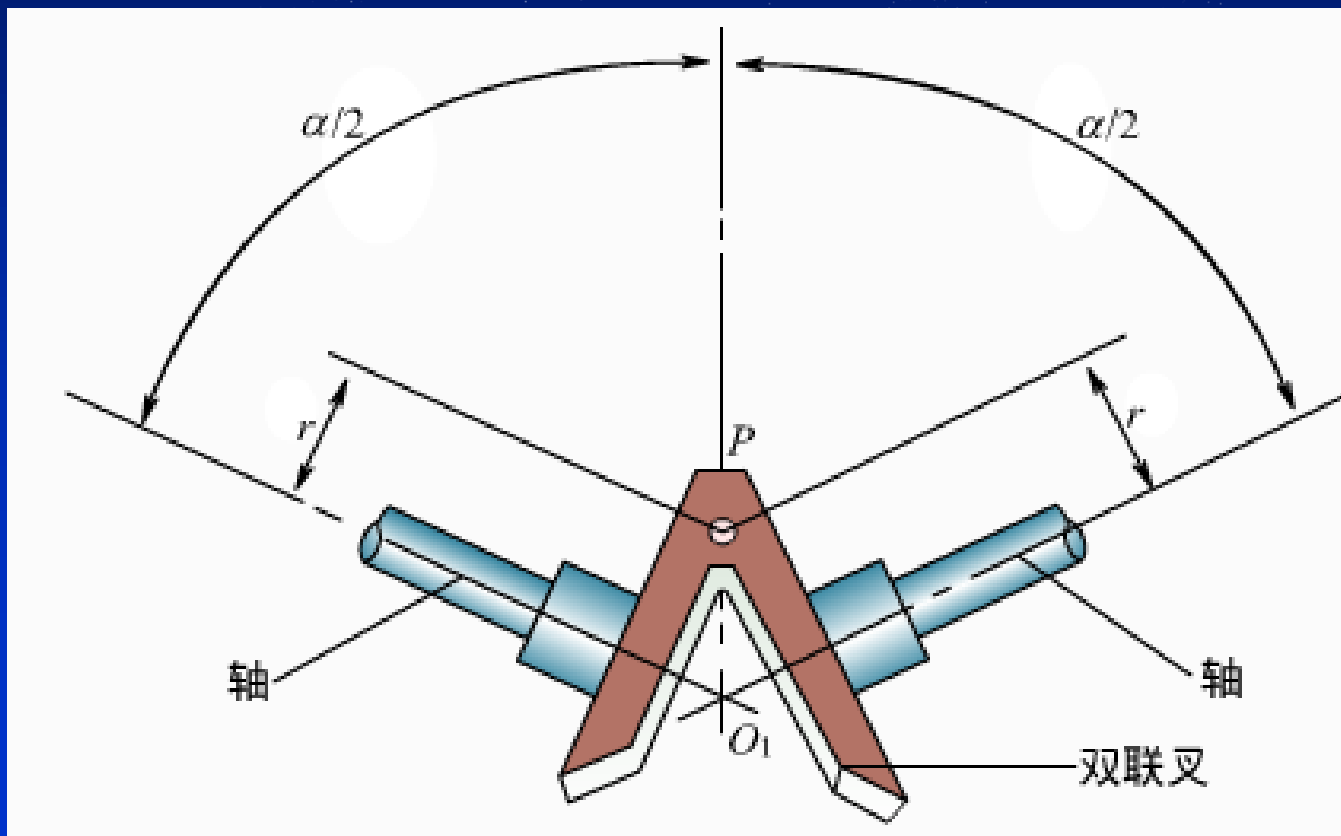




第17章 万向传动装置

三、等速万向节

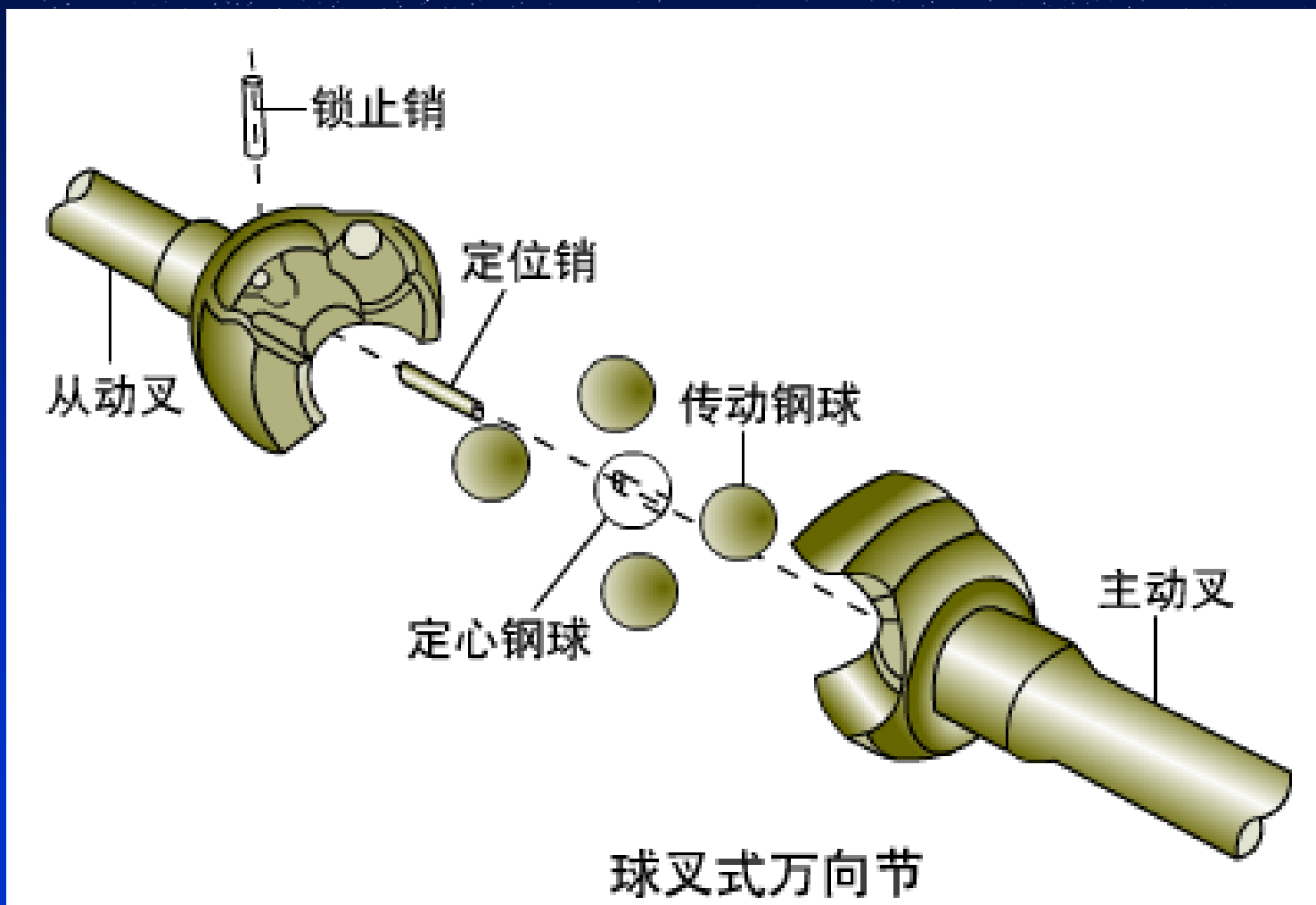
工作原理：从结构上保证万向节在工作过程中，其传力点永远位于两轴交角的平分面上。





第17章 万向传动装置

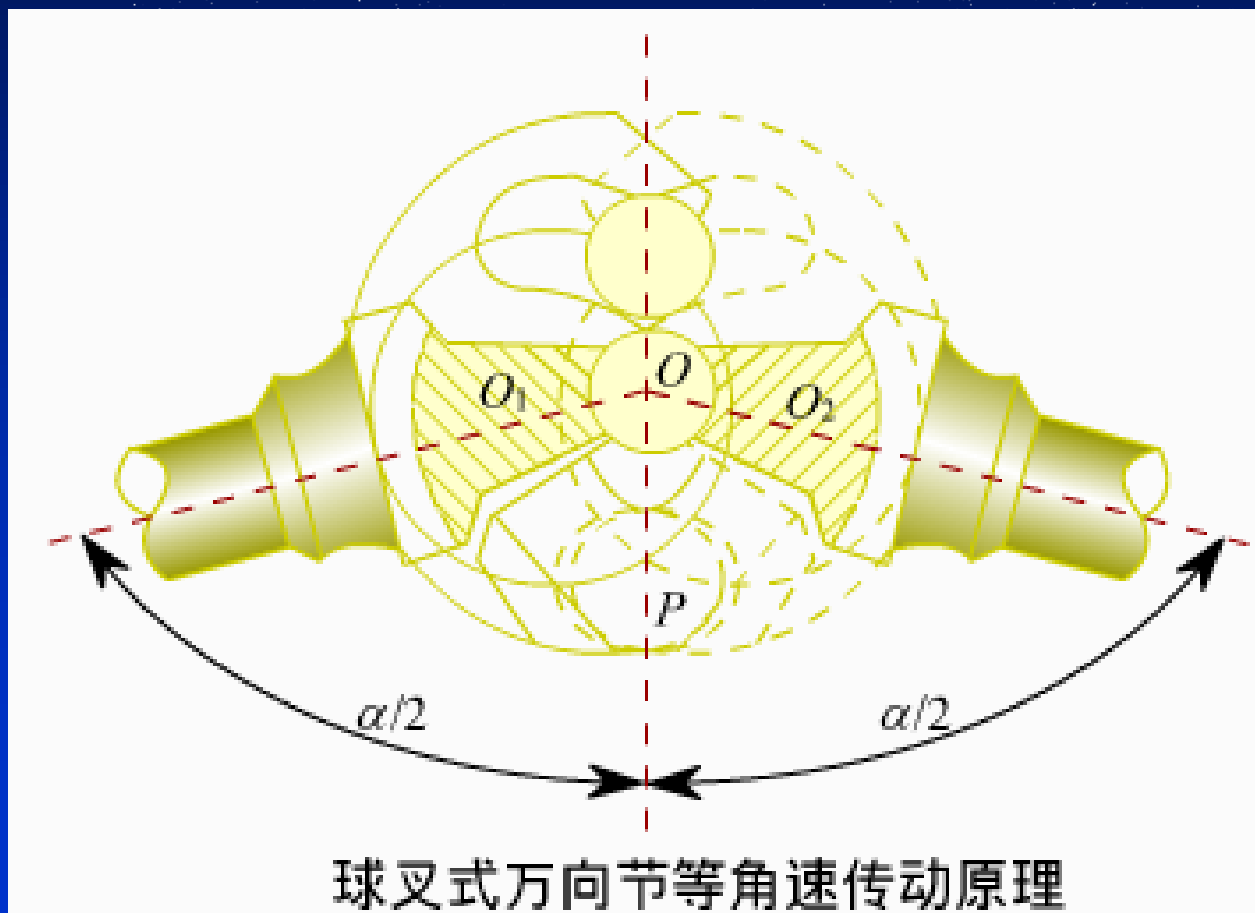
1) 球叉式万向节





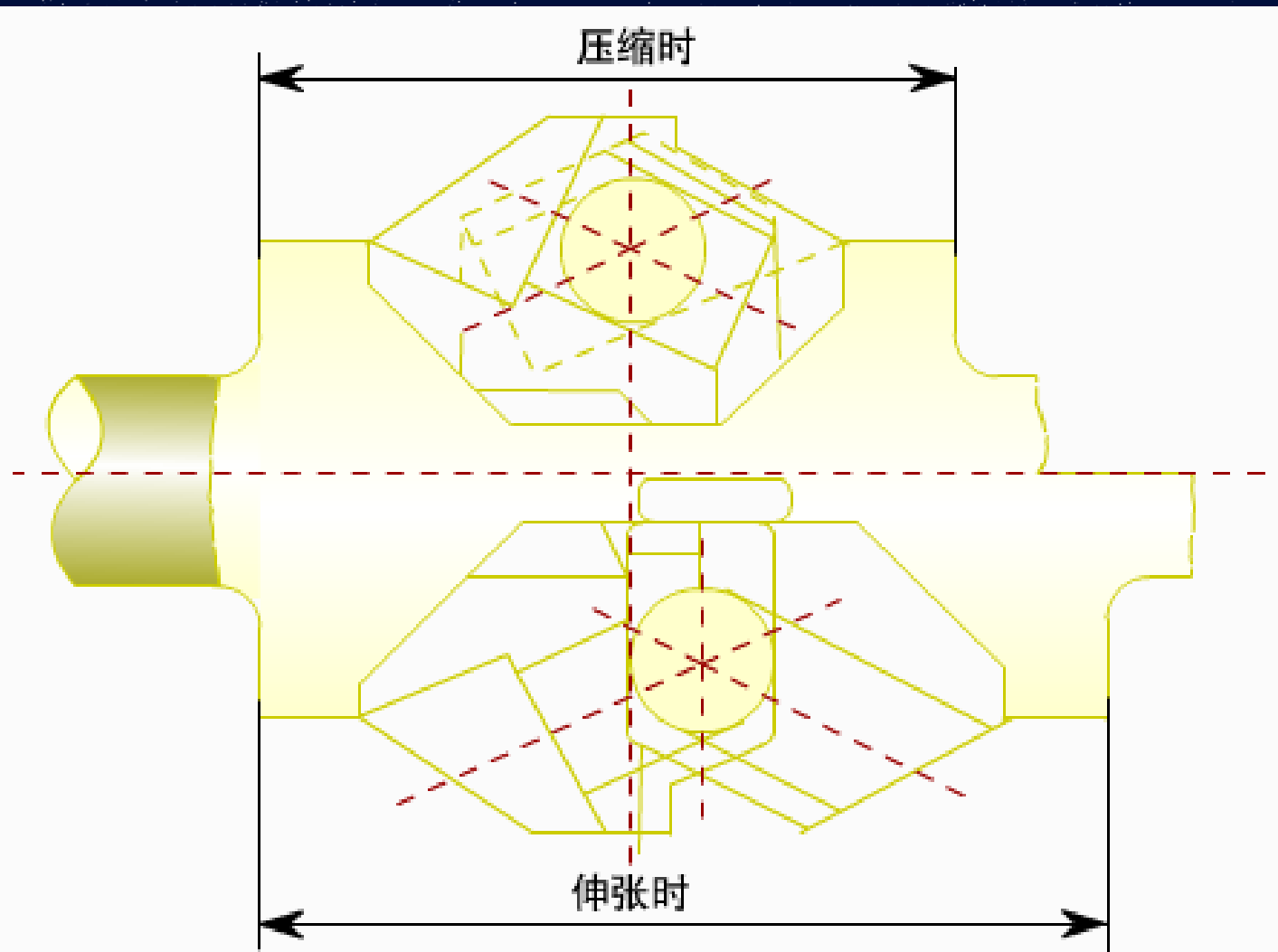
第17章 万向传动装置

- 球叉式万向节等角速传动的特点是，钢球中心P（即传力点）始终位于两轴交角的平分面内。





第17章 万向传动装置



滚道为直槽形的球叉式万向节



第17章 万向传动装置

2) 球笼式万向节

特点：

结构简单，拆装不便，易磨损；

$\alpha=32^\circ$ ，多用于中、小型汽车的转向驱动桥。

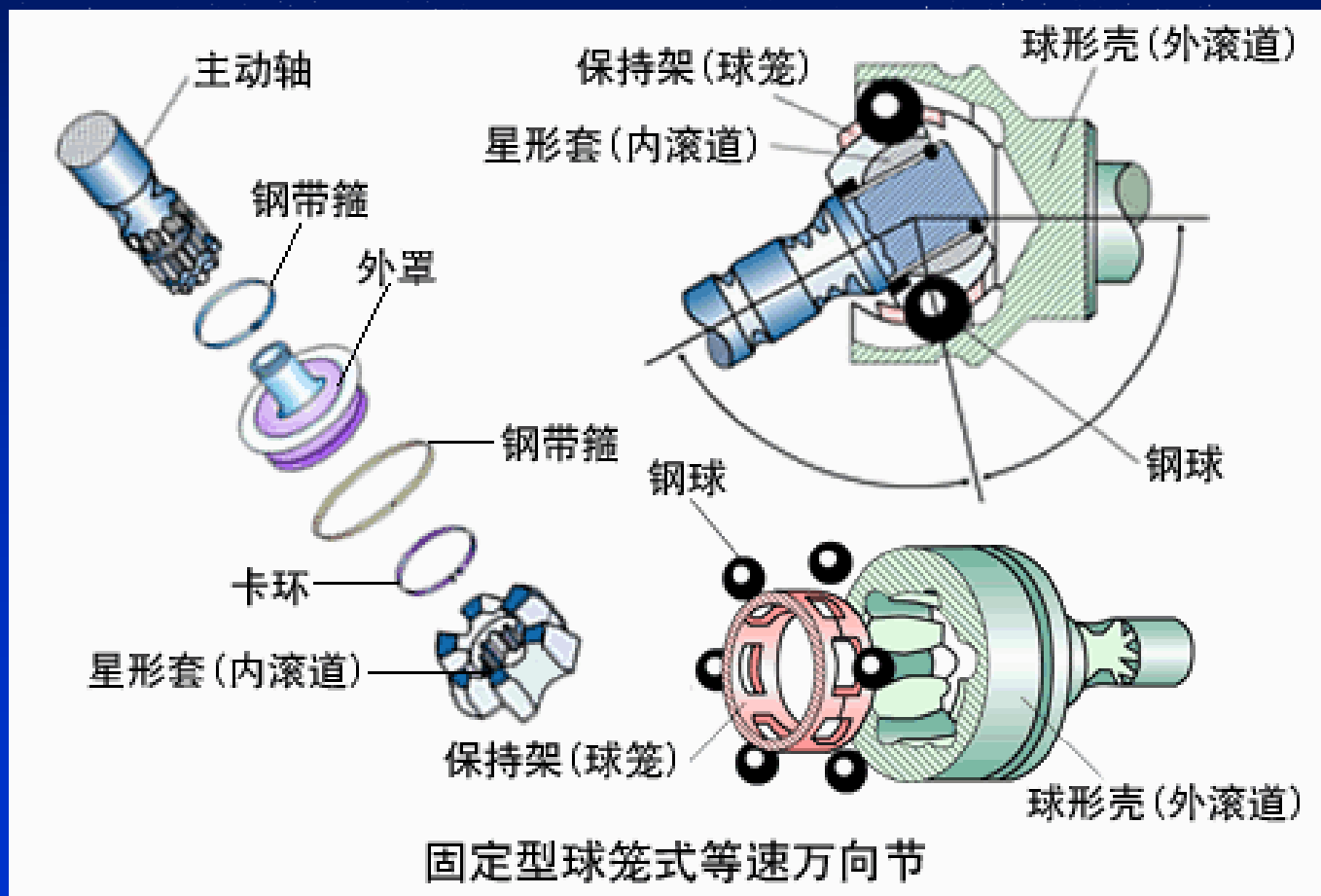




第17章 万向传动装置

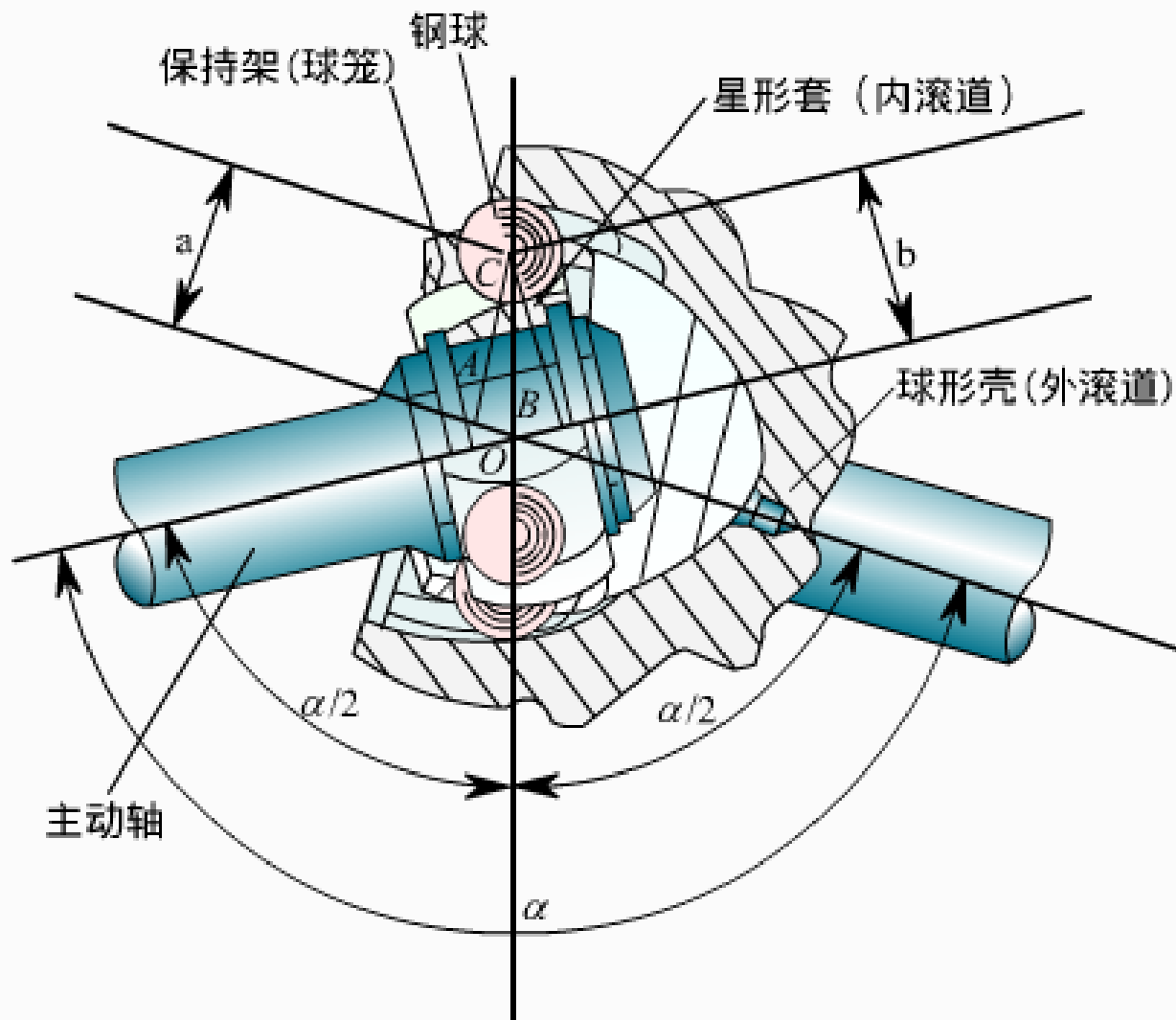
❖ (1) 固定型球笼式万向节 (RF节)

❖ 特点：在传递转矩的过程中，主从动轴之间只能相对转动、不会产生轴向位移。





第17章 万向传动装置

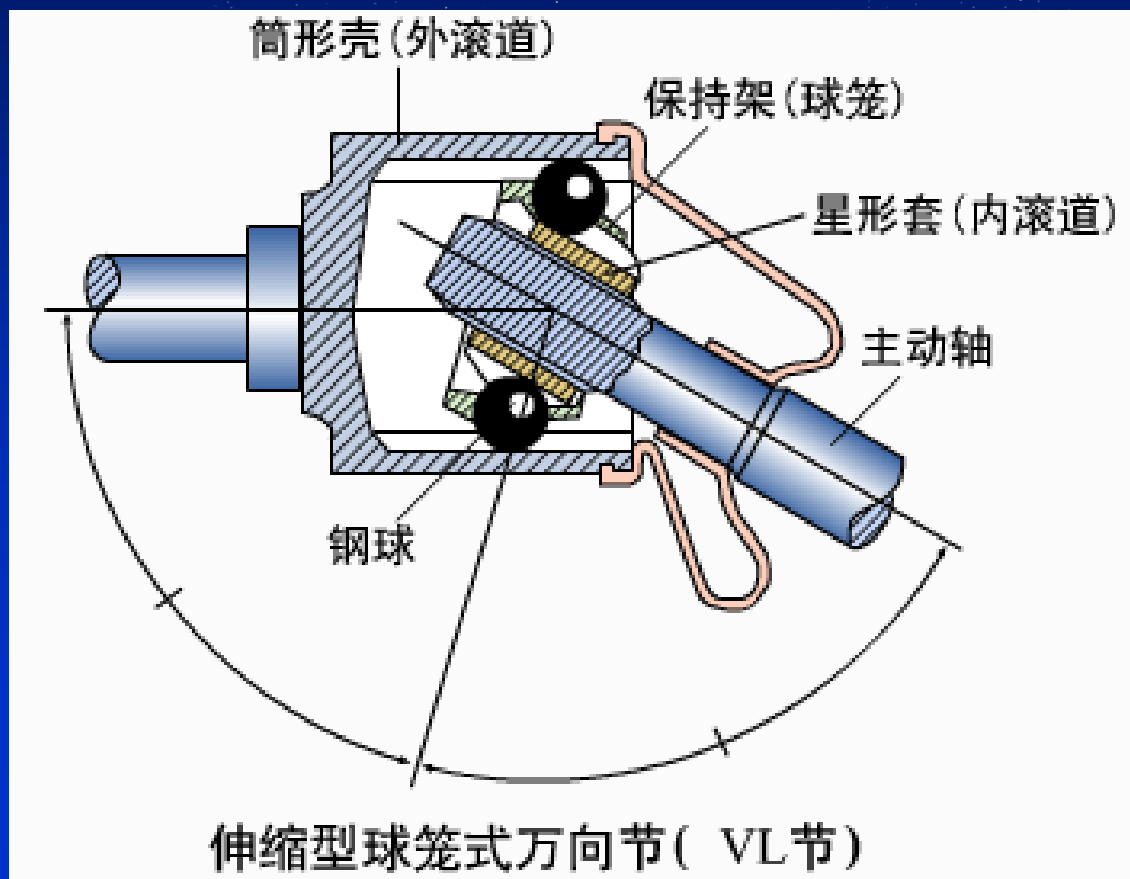


固定型球笼式万向节等角速传动原理



第17章 万向传动装置

- ❖ (2) 伸缩型球笼式万向节 (VL节)
- ❖ 特点：在传递转矩的过程中，主从动轴之间不仅能相对转动，而且可以产生轴向位移。

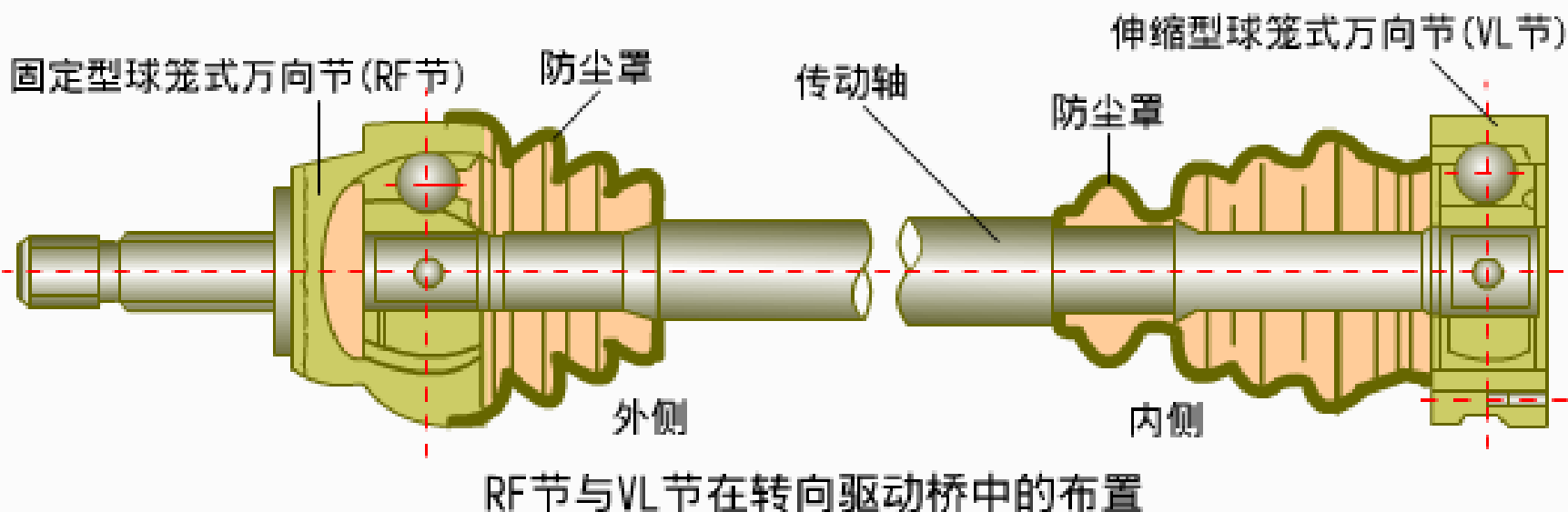




第17章 万向传动装置

❏ (3) RF节和VL节的应用

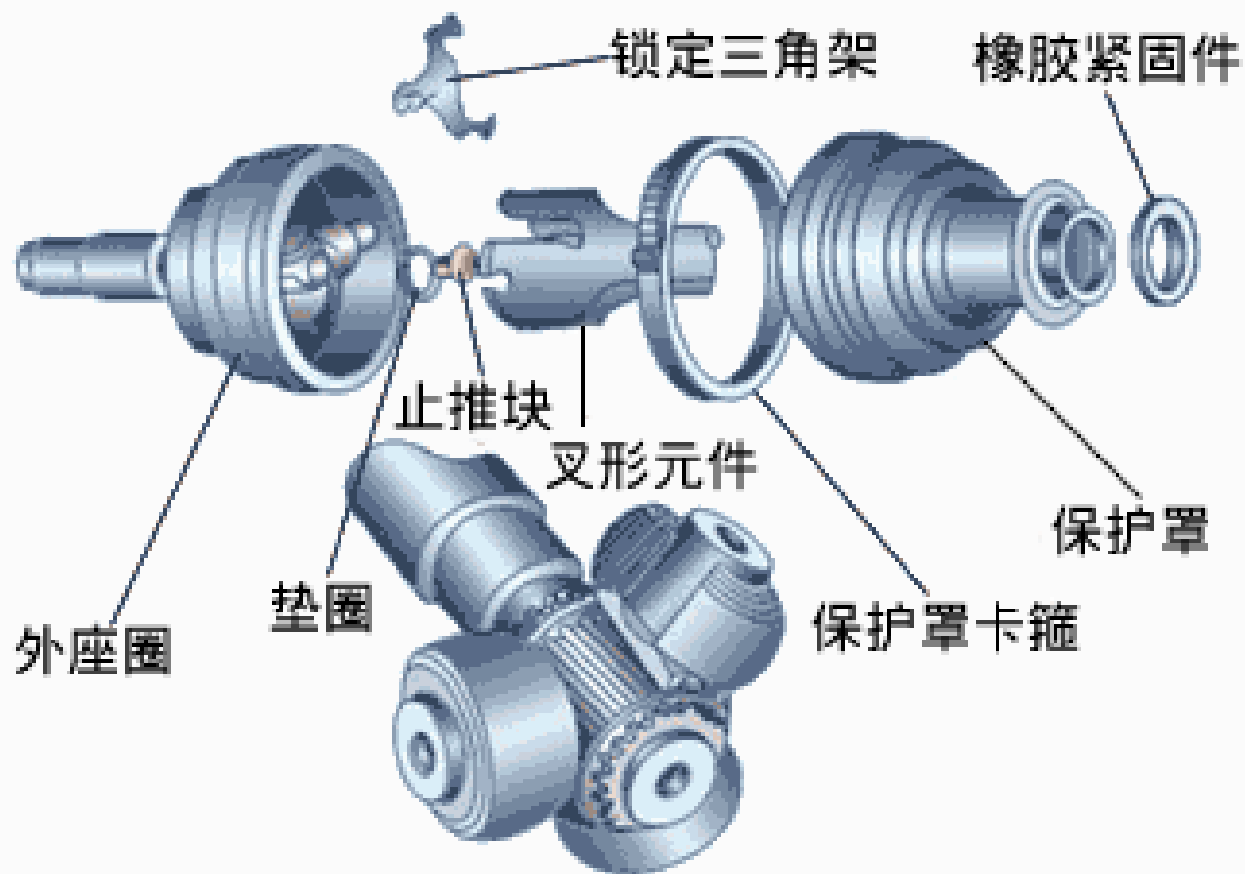
- ❏ RF节和VL节广泛应用于采用独立悬架的轿车转向驱动桥，如红旗、桑塔纳、捷达、宝来、奥迪等轿车的前桥。其中RF节用于靠近车轮处，VL节用于靠近驱动桥处。





第17章 万向传动装置

3) 三枢轴—球面滚轮式等速万向节



三枢轴球面滚轮式等速万向节



第17章 万向传动装置

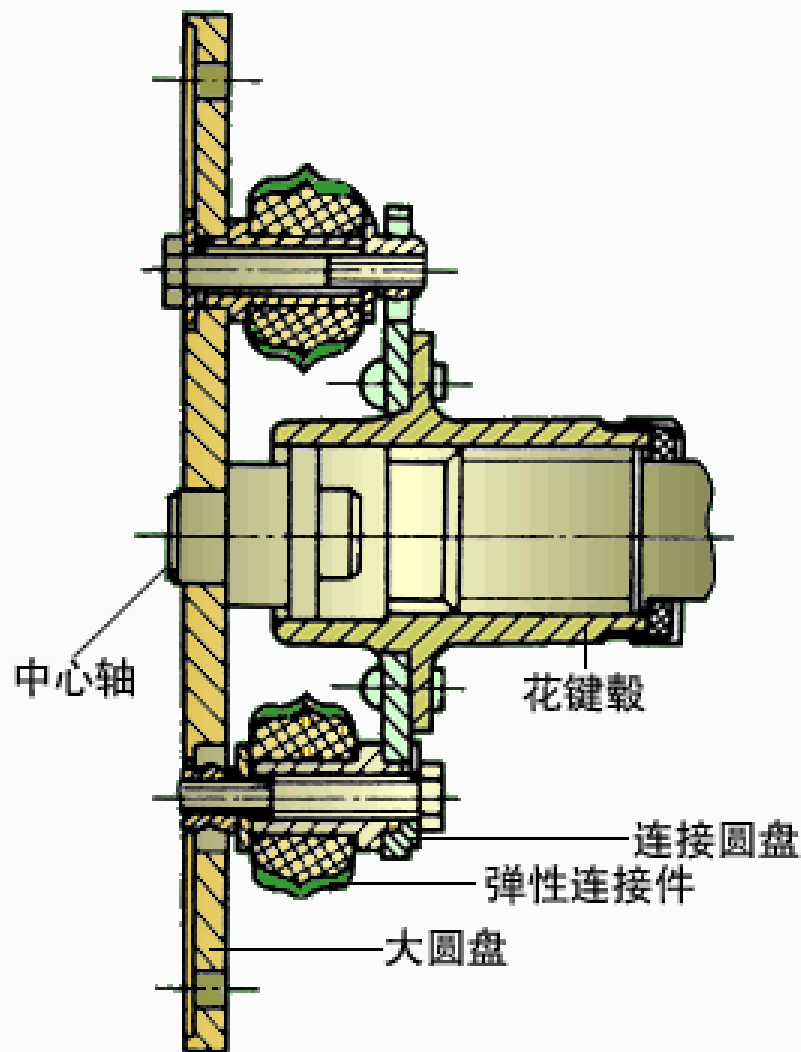


四、挠性万向节

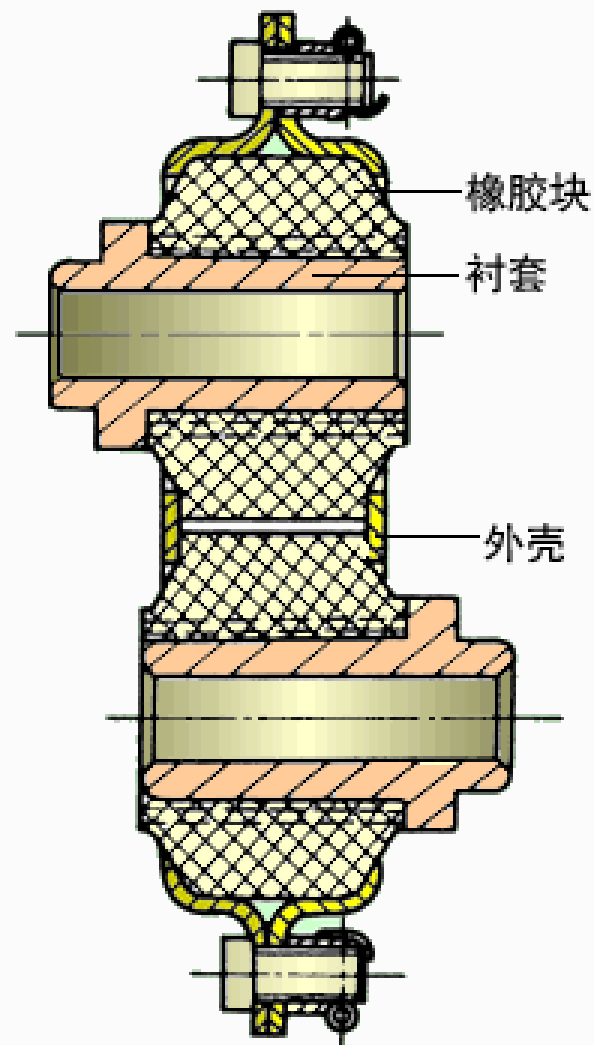
 挠性万向节依靠其中弹性件的弹性变形来保证在相交两轴间传动时不发生机械干涉。由于弹性件的弹性变形量有限，故挠性万向节一般用于两轴间夹角不大和只有微量轴向位移的万向传动场合。



第17章 万向传动装置



国产某自卸汽车的挠性万向节



弹性连接件

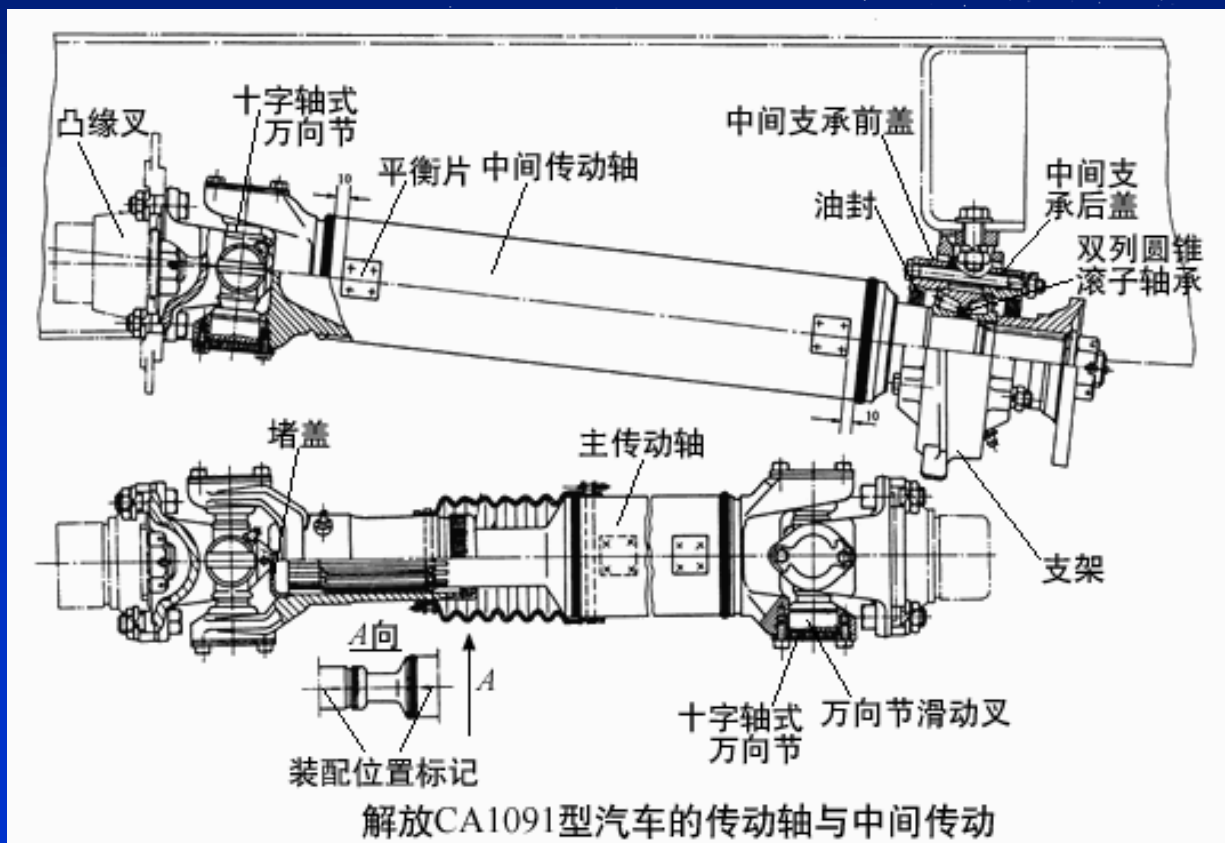


第17章 万向传动装置

17.3 传动轴和中间支承

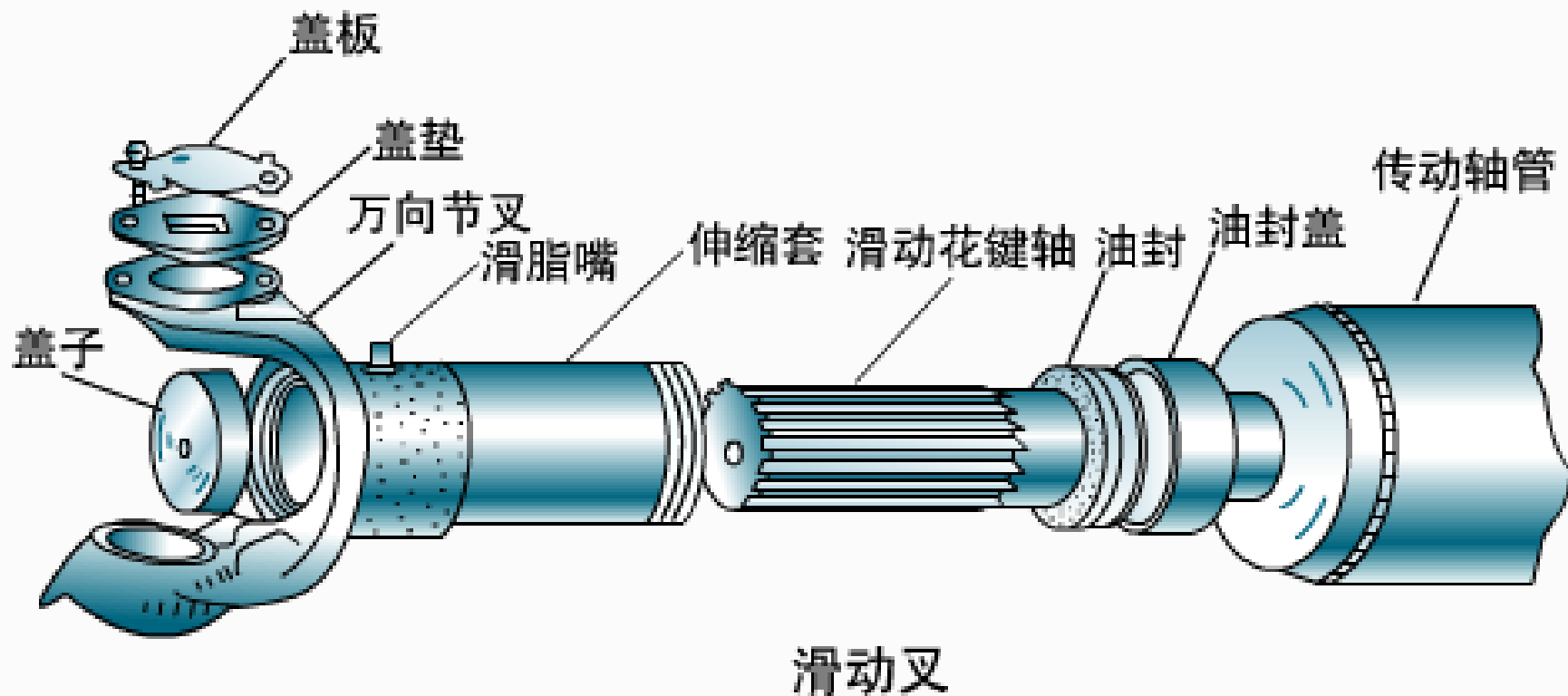
1. 传动轴的组成

传动轴、花键轴、滑动叉、中间支承和万向节叉等共同组成了传动轴。





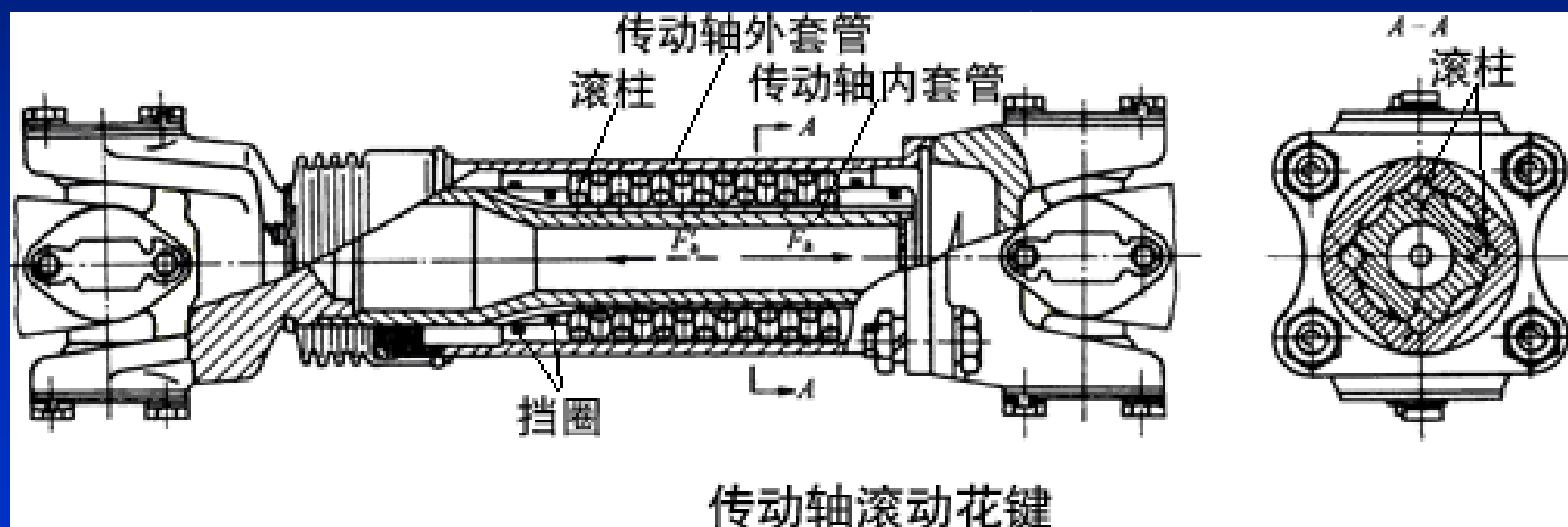
第17章 万向传动装置





第17章 万向传动装置

- 为了减少摩擦和磨损，有些汽车在花键槽内设置了滚动元件。

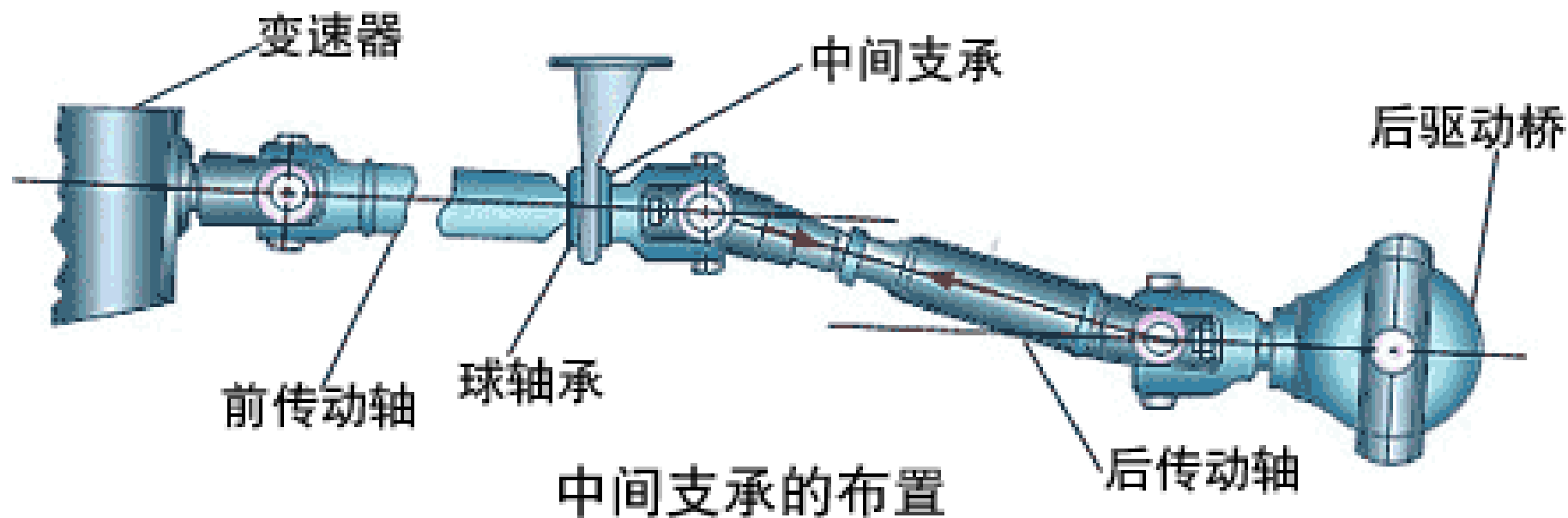




第17章 万向传动装置

2. 传动轴的中间支承

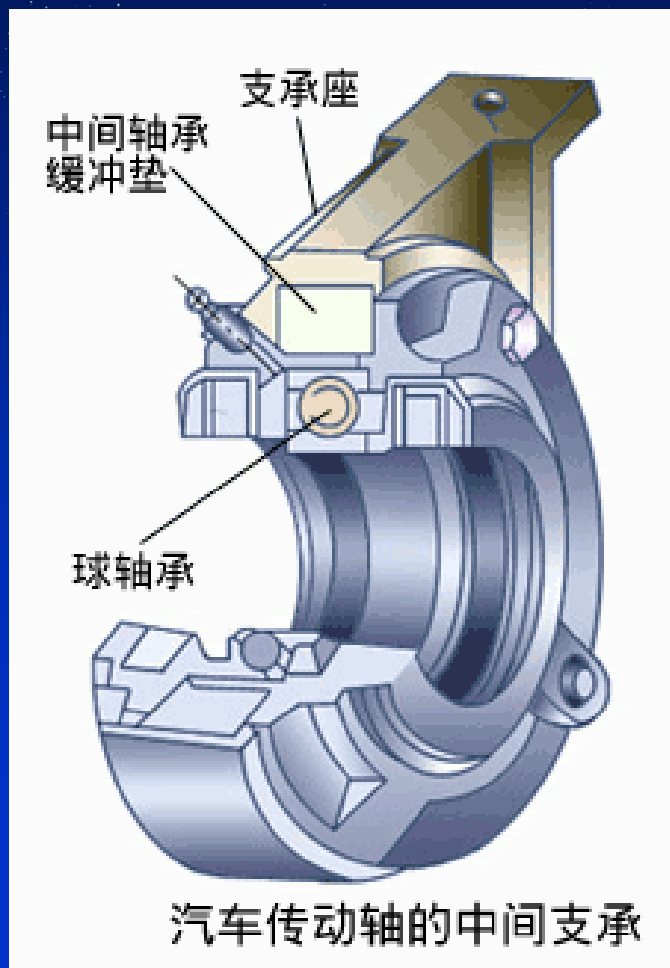
- 如果万向传动装置传递的动力较远，传动轴中间会分段，并加中间支承。





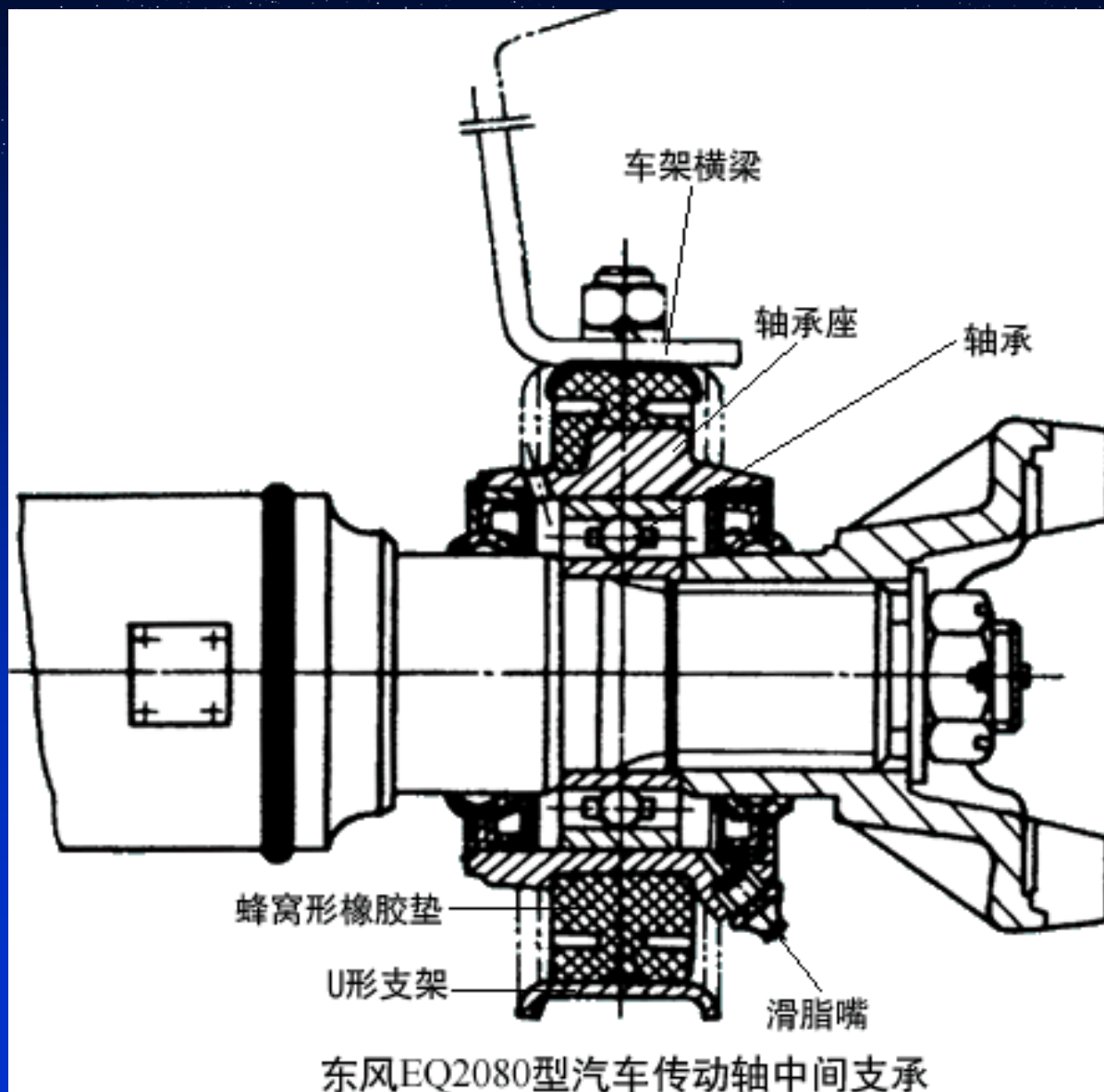
第17章 万向传动装置

- 解放CA1091型汽车传动轴中间支承的特点是，用蜂窝形橡胶垫支承，补偿安装误差和运动中的位移。





第17章 万向传动装置





第17章 万向传动装置

摆动式中间支承的特点是，中间传动轴可以通过摆臂绕支承轴摆动；支承轴和摆臂下端均有橡胶衬套，可以改善轴承受力。

