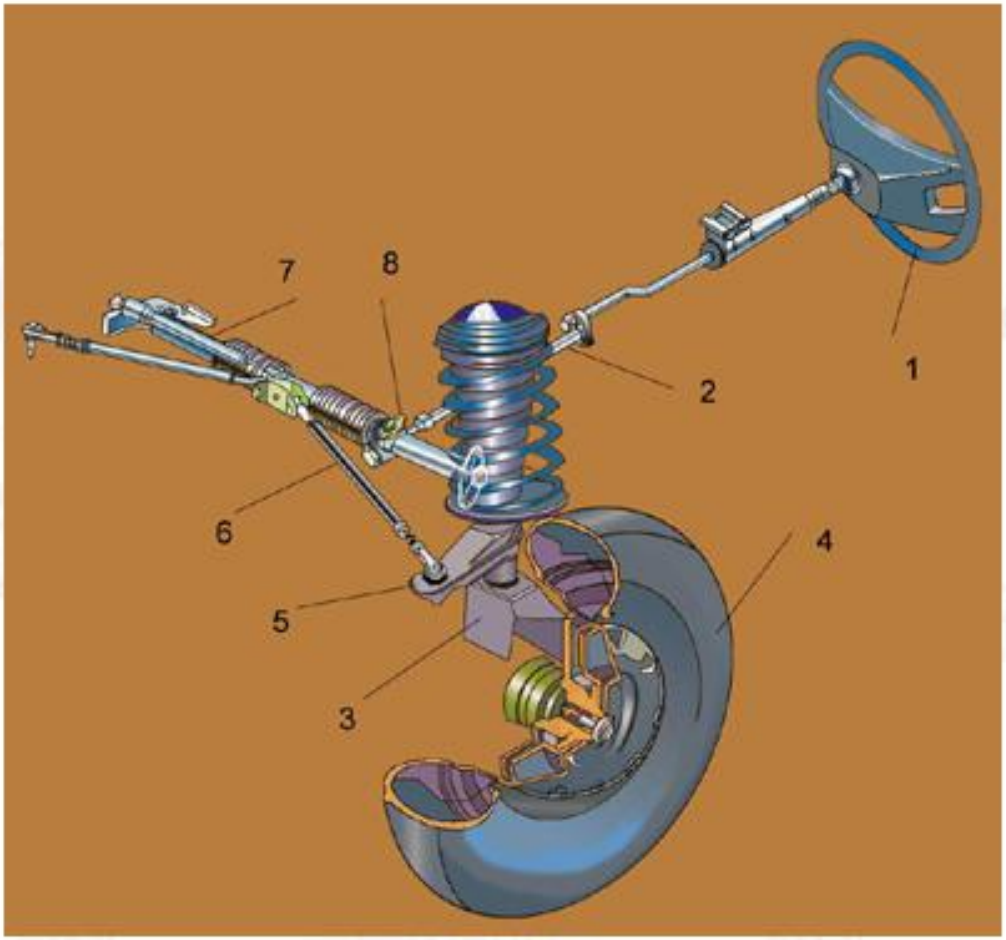
第十二章 汽车转向系统



1.转向盘 2.安全转向轴 3.转向节 4.转向轮 5.转向节臂

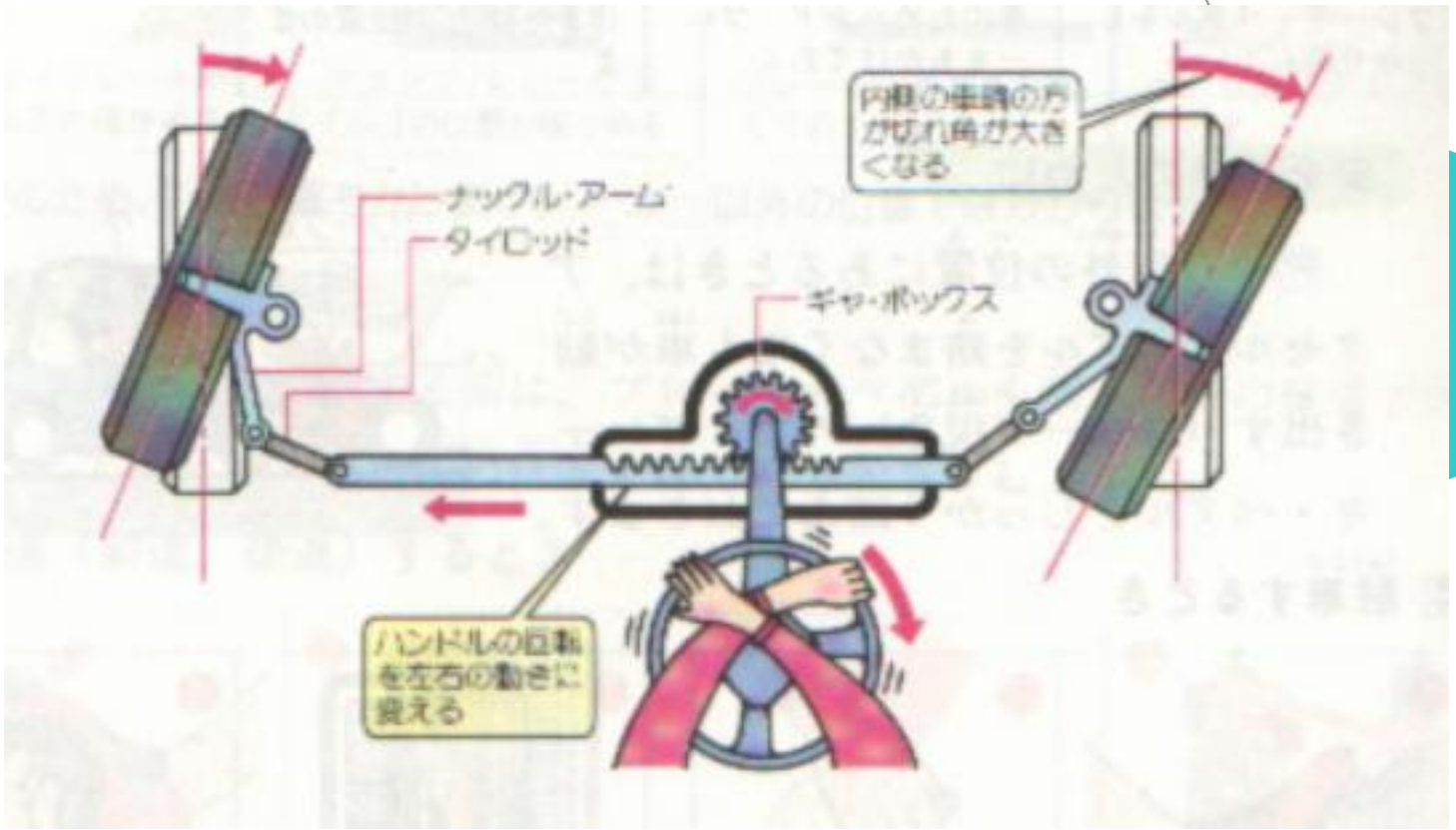
6.转向横拉杆 7.转向减振器 8.机械转向器

第一节 概 述

1. 汽车转向系统的功用

保证汽车按照驾驶员的意志改变或保持汽车的行驶方向。

➢**汽车转向系统**--用来改变或恢复汽车行驶方向的专设机构。



2. 汽车转向系统的分类

汽车转向系根据其转向能源的不同，可以分为机械转向系和动力转向系两大类型。

以驾驶员的体力(手力)作为转向能源的转向系统，其中所有传力件都是机械的。

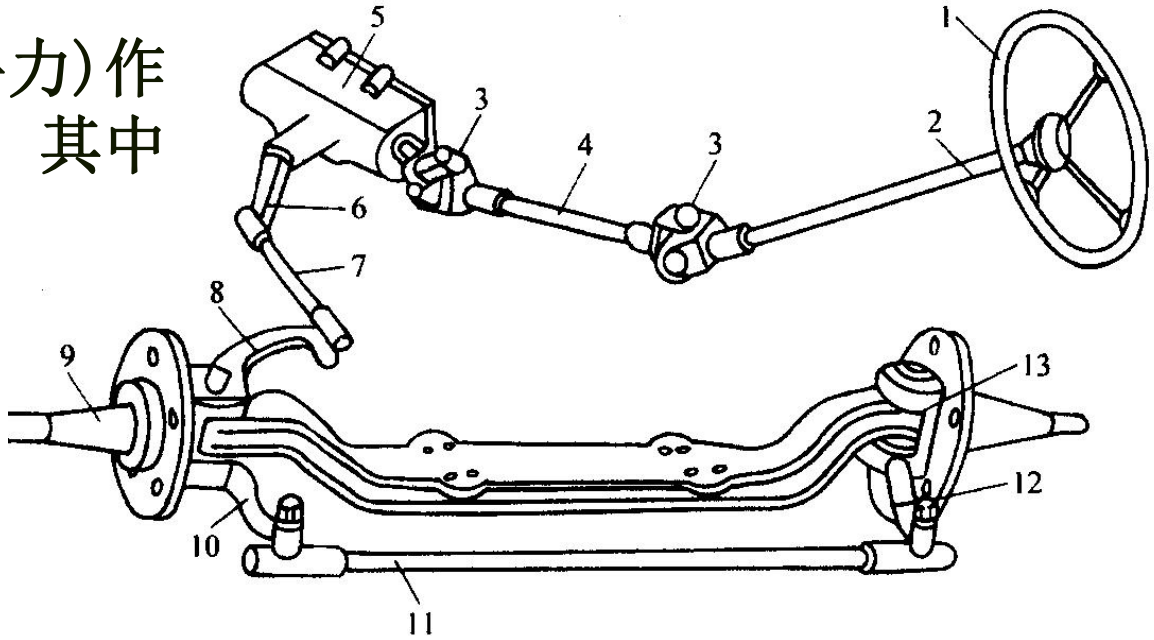
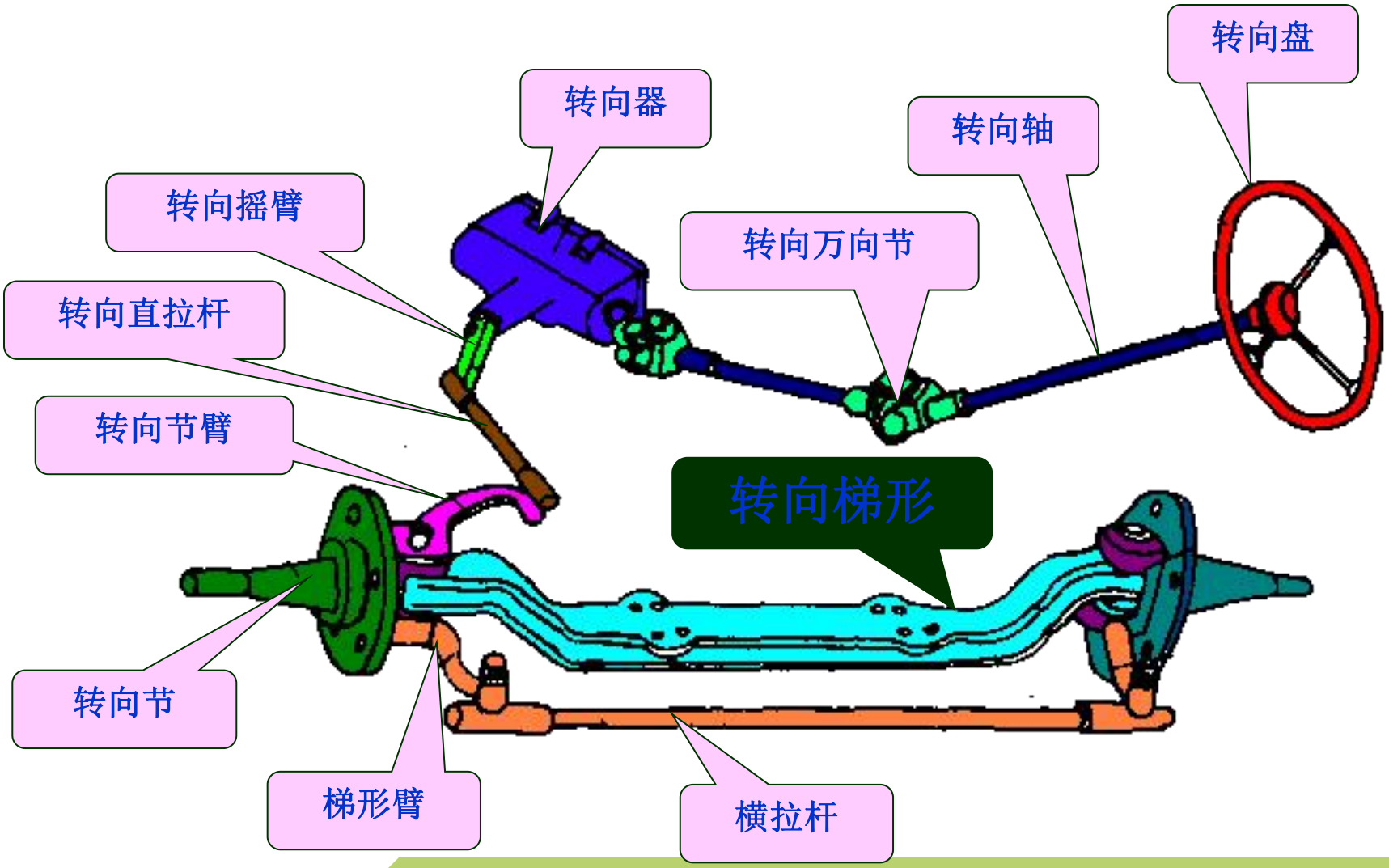


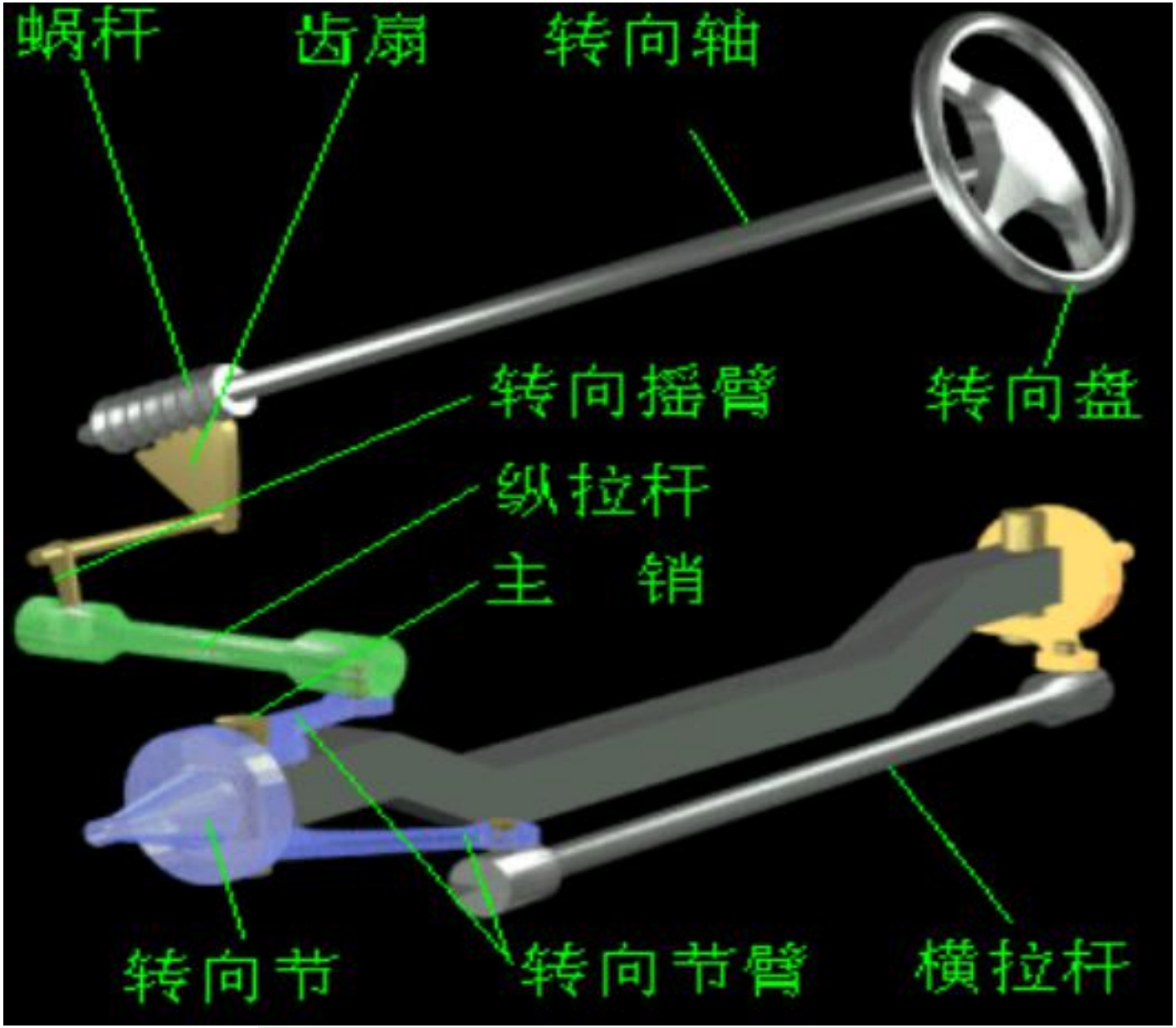
图 22-1　机械转向系示意图

1—转向盘　2—转向轴　3—转向万向节　4—转向传动轴　5—转向器
6—转向摇臂　7—转向直拉杆　8—转向节臂　9—左转向节
10、12—梯形臂　11—转向横拉杆　13—右转向节

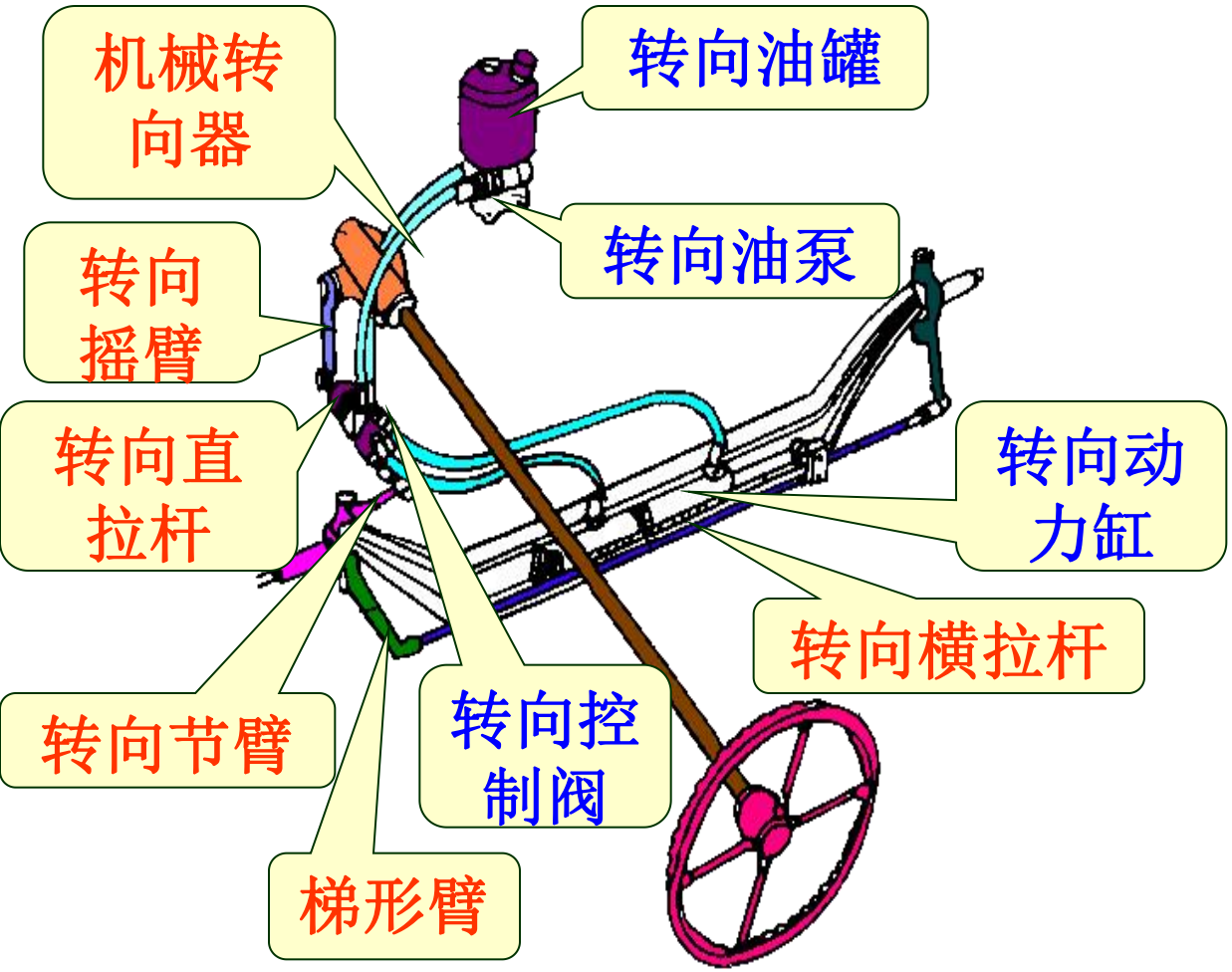
3. 组成(机械式)：

- 转向操纵机构
- 转向器
- 转向传动机构


转向盘
转向器
转向轴
转向摇臂
转向万向节
转向直拉杆
转向节臂
转向梯形
转向节
梯形臂
横拉杆


蜗杆
齿扇
转向轴
转向摇臂
转向盘
纵拉杆
主　销
转向节
转向节臂
横拉杆

2. 动力转向系统



■在机械转向系统的基础上加设一套转向加力装置；

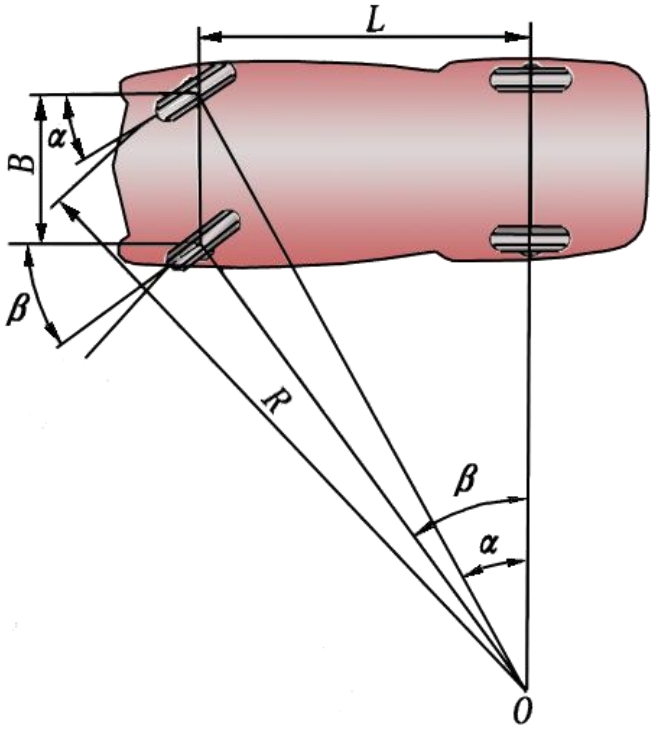
■转向直拉杆带动转向控制阀的滑阀，使转向动力缸右腔接通液面压力为零的转向油罐，

■转向液压泵的高压油进入转向动力缸左腔，转向动力缸中活塞受到液压作用力便施加在转向横拉杆上，帮助驾驶员转向操纵。

三、转向系统概念

1. 转向中心：汽车转向时，要求所有车轮轴线都应相交于一点，此交点0称为转向中心。

2. 转弯半径：由转向中心0到外转向轮与地面接触点的距离R称为汽车的转弯半径。



两侧转向轮偏转角之间的理想关系式：

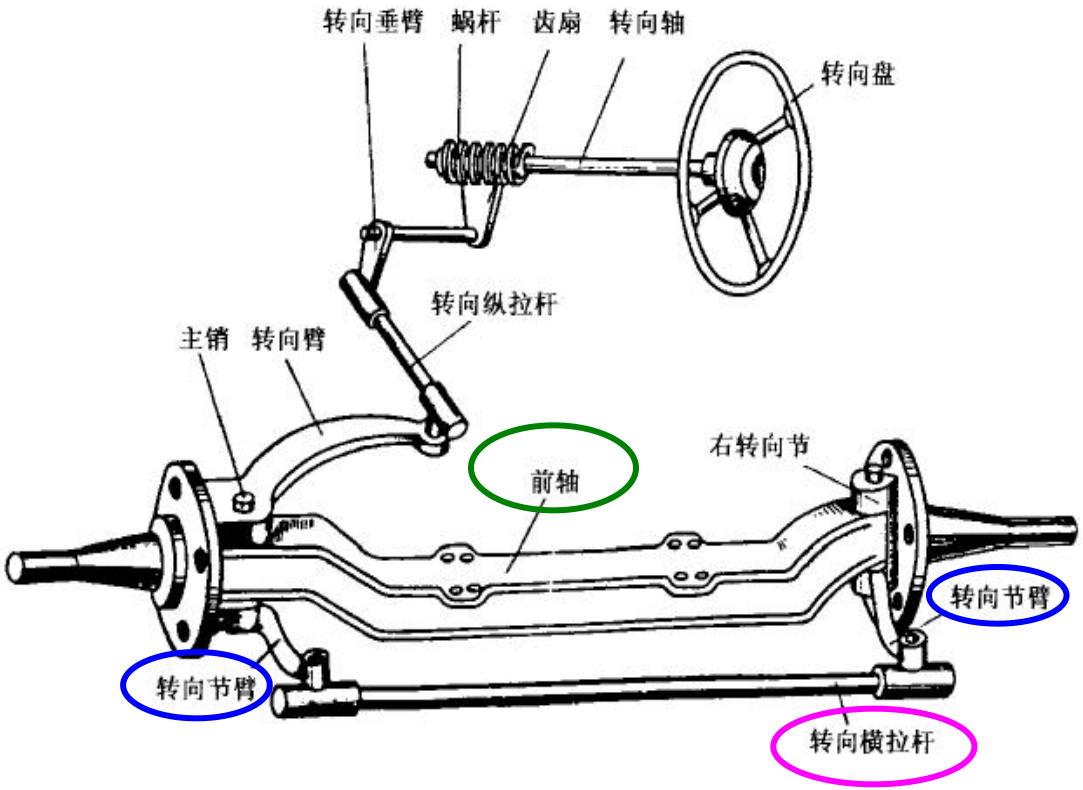
$$\cot\alpha = \cot\beta + \frac{B}{L}$$

最小转弯半径：

$$R_{\min} = \frac{L}{\sin\alpha_{\max}}$$

3、转向梯形与前展

汽车转向时两转向轮内转角β与外转角α之差β－α称为前展。为了产生前展，将转向机构设计成梯形。



■转向梯形由固定在左、右转向节上的转向节臂和两端与梯形臂作球铰链连接的转向横拉杆以及前轴组成；

■其作用可保证左、右两转向轮偏转角具有一定的相互关系。

$$\cot\alpha = \cot\beta + \frac{B}{L}$$

4、转向系统传动比

(1)转向器角传动比i_{w1}：

转向盘转角增量与转向摇臂转角的相应增量之比。

(2)转向传动机构传动比i_{w2} ：

转向摇臂转角增量与转向盘所在一侧的转向节的转角相应增量之比。

(3)转向系统角传动比i：$i=i_{w1}\cdot i_{w2}$

转向系角传动比越大，转向越轻便，但传动比过大，将导致转向操纵不够灵敏。

4、转向盘自由行程：转向盘在空转阶段中的角行程。

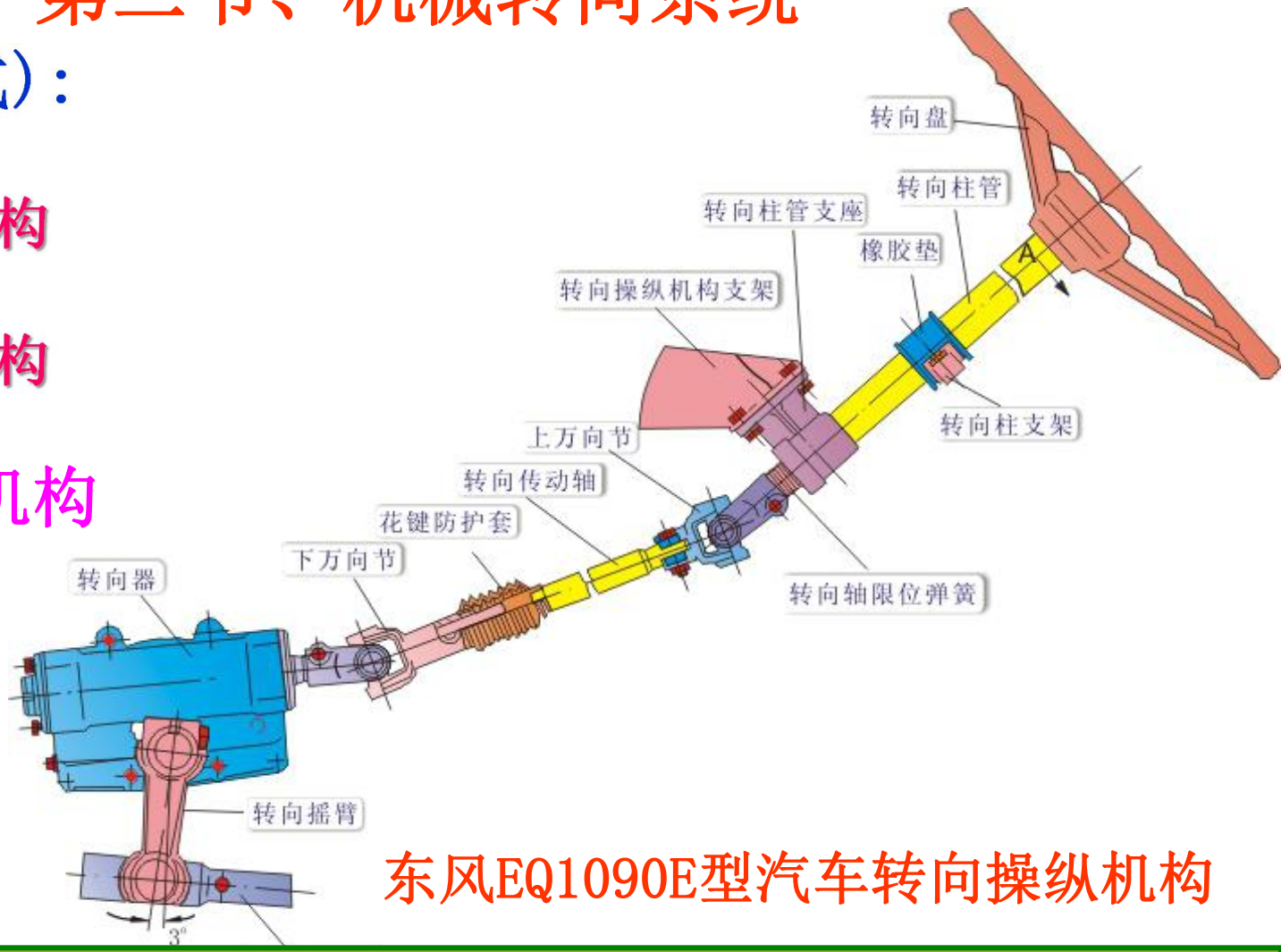
- 自由行程过大：转向不灵敏。
- 自由行程过小：路面冲击大，驾驶员过度紧张。

第二节、机械转向系统

组成(机械式):

- 转向操纵机构
- 转向器
- 转向传动机构

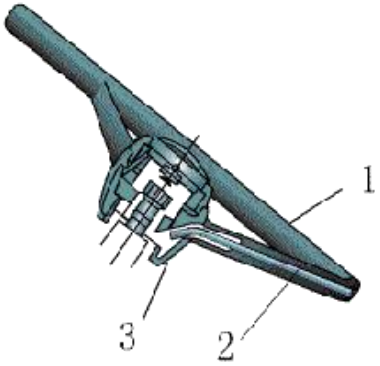
(1)转向操纵机构



东风EQ1090E型汽车转向操纵机构

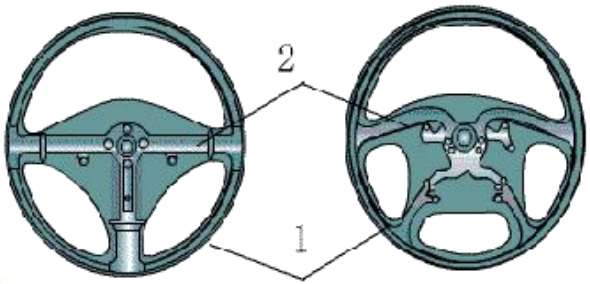
●转向操纵装置由转向盘、转向柱管、转向轴、上万向节、下万向节和转向传动轴等组成。

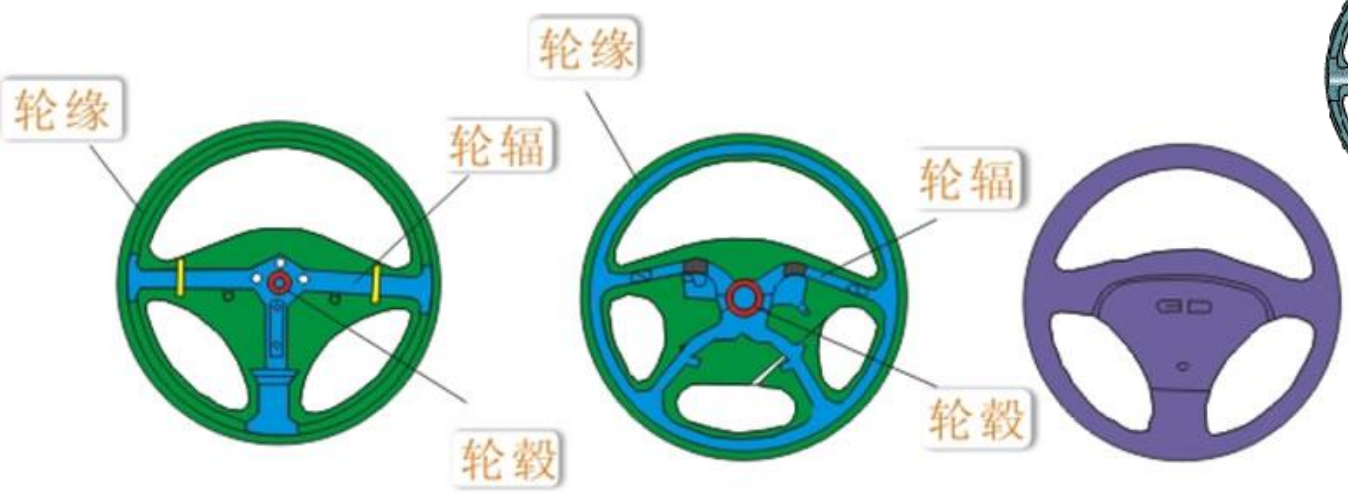
(2)转向操纵机构作用：是将驾驶员转动转向盘的操纵力传给转向器。



a）转向盘

组成：它主要由轮缘、轮毂、轮辐组成。





a）三根辐条　　b)四根辐条　　c)转向盘外观

1—轮圈

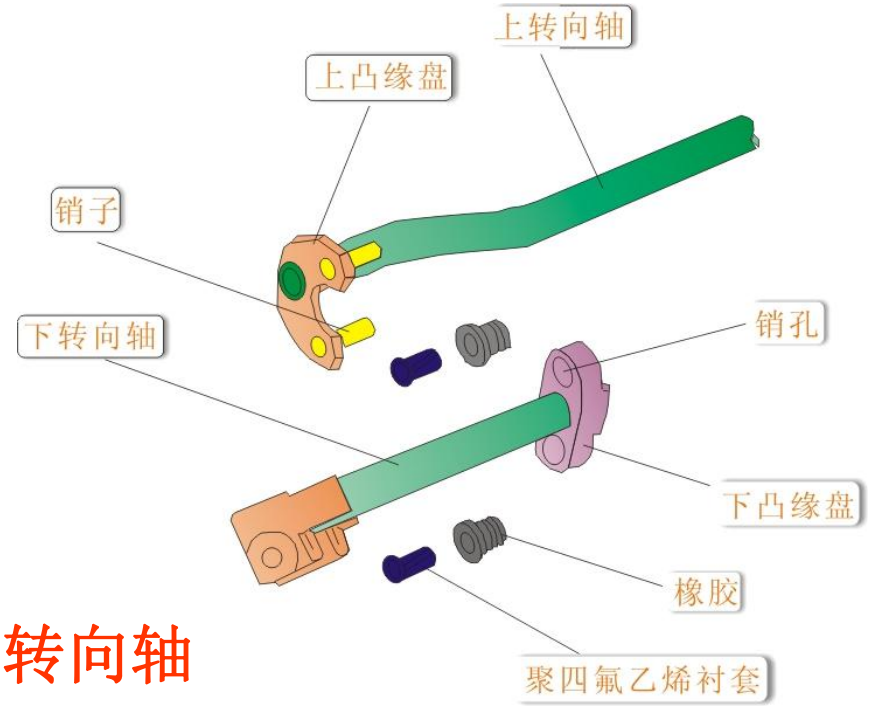
2—轮辐

3—轮毂

b）安全转向柱

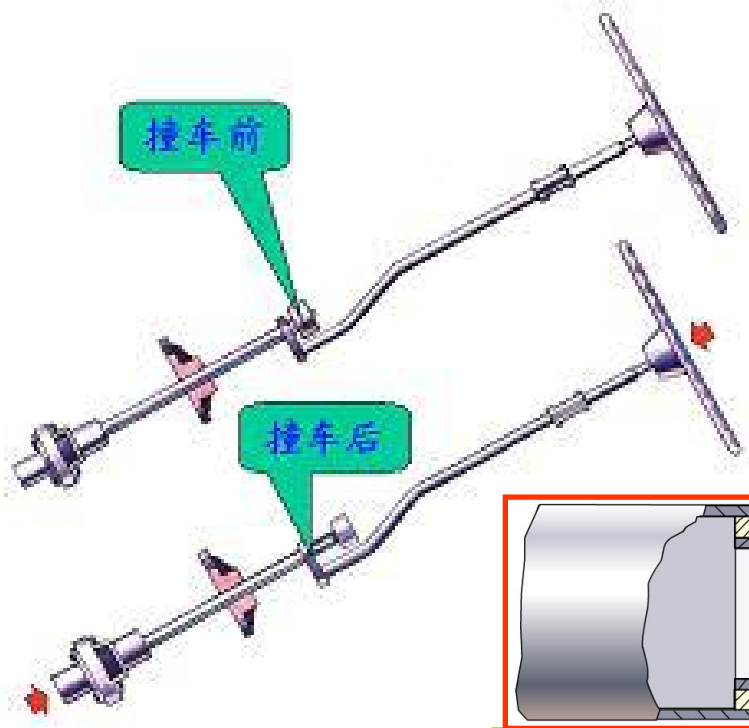
■转向轴是将驾驶员作用于转向盘的转向操纵力矩传给转向器的传力轴，它的上部与转向盘固定连接，下部装有转向器。

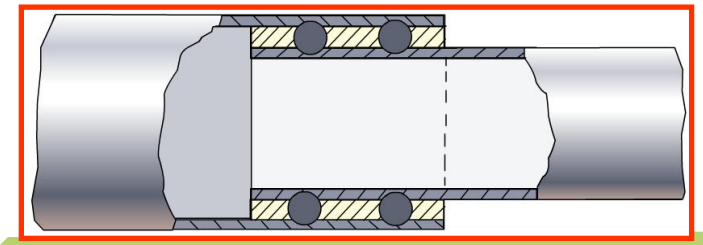
■现代汽车的转向轴除装有柔性万向节外，有的还装有能改变转向盘工作角度(转向轴的传动方向)和转向盘高度(转向轴轴向长度)的机构，以方便不同体型驾驶员的操纵。

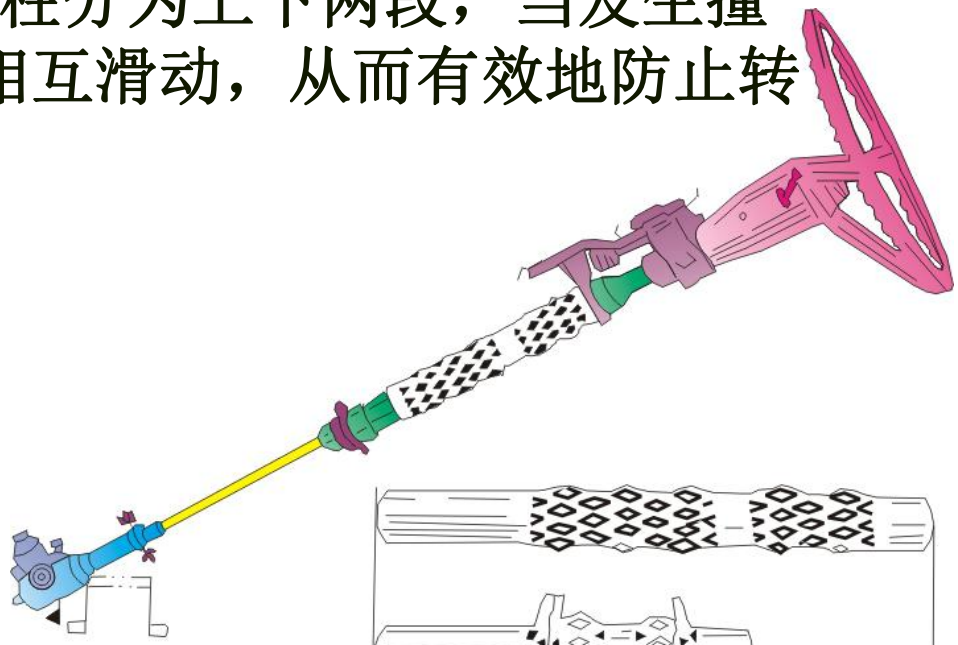


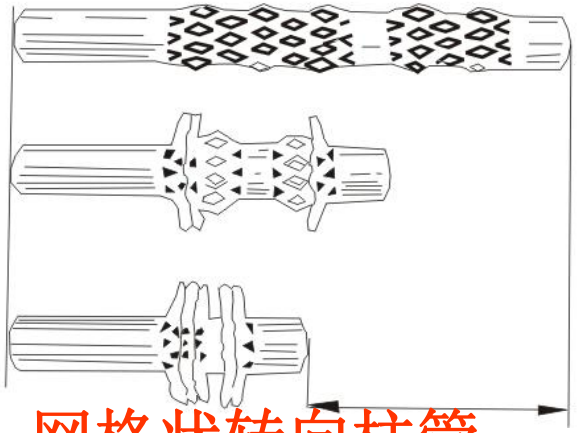
红旗CA7220型轿车的转向轴

- 转向轴和转向柱管的吸能装置有多种形式。其基本结构原理是，当转向轴受到巨大冲击时，转向轴产生轴向位移，使支架或某些支承件产生塑性变形，从而吸收冲击能量。
- 此类转向操纵机构的转向管柱分为上下两段，当发生撞车时，上下两段相互分离或相互滑动，从而有效地防止转向盘对驾驶员的伤害









网格状转向柱管

二、转向器

转向器功用：

转向器是转向系统的一种特殊的减速传动装置，它的传动比还比较大，还应具有一定的可逆性。

将驾驶员加在转向盘上的转速降低，力矩放大，传递给转向传动机构

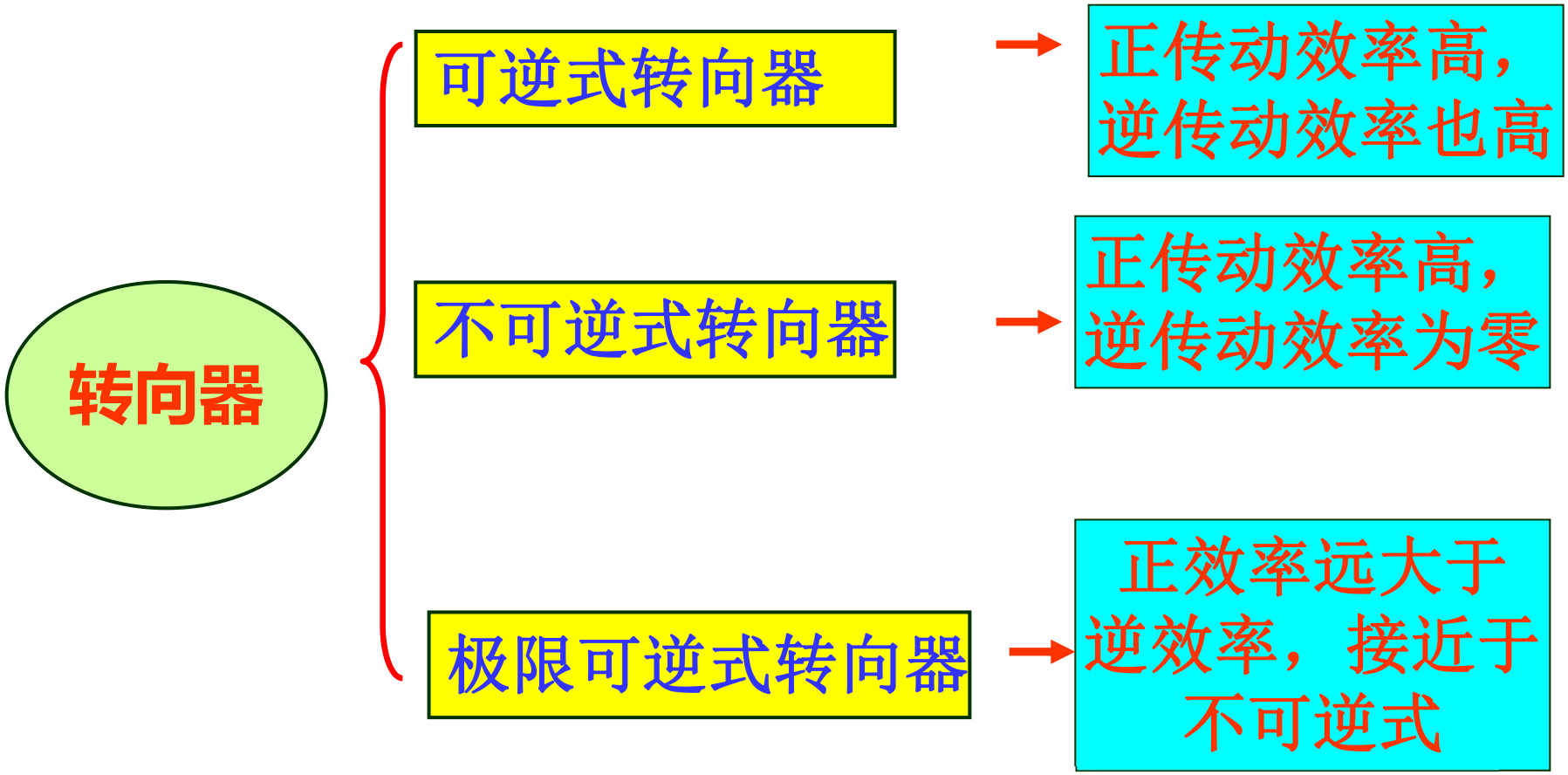
（补充）转向器传动效率

转向器传动效率：输出功率与输入功率之比

a）力由转向盘传到转向摇臂过程为正向传动，相应的传动效率称为正传动效率；

b）由路面的冲击力反向通过转向摇臂(或齿条轴)和转向器传到转向盘的过程称为逆向传动，相应的传动效率称为逆传动效率。

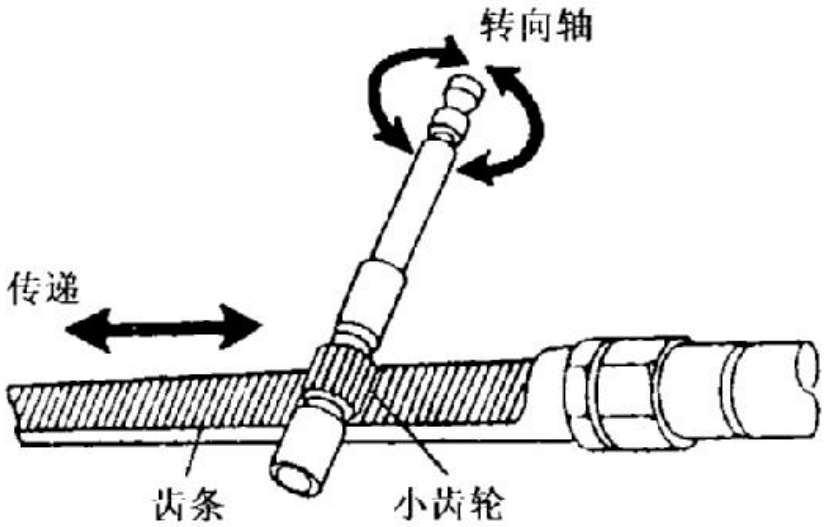
c）根据转向器正向和逆向传力的特性不同，转向器可分为可逆式转向器、不可逆式转向器和极限可逆式转向器三种类型。

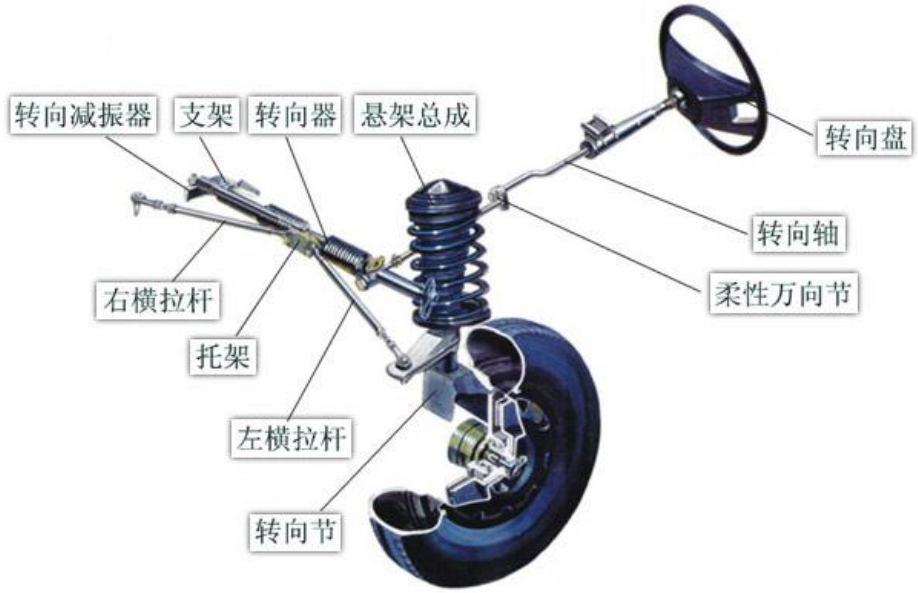


- **所有的转向器都要求正传动效率要高。**好的转向器应有适当的逆传动效率。
- 现代汽车上一般不采用不可逆式转向器。
- 经常在良好路面上行驶的汽车，多采用可逆式转向器。
- 极限可逆式转向器，多用于中型以上越野汽车和工矿用自卸汽车。

1、齿轮齿条式转向器

■工作原理：当转动转向盘时，转向齿轮转动，使之与啮合的转向齿条沿轴向移动，从而使左、右横拉杆带动左、右转向节转动，使转向轮偏转，以实现汽车转向。



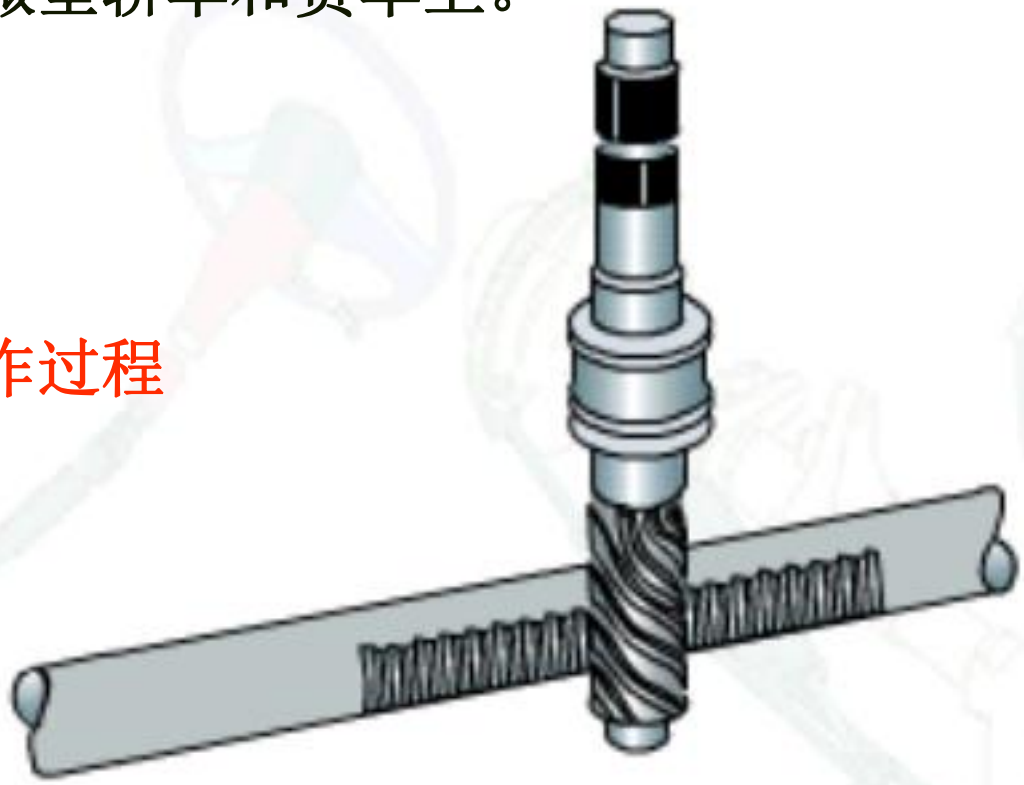


红旗CA7220型轿车转向器的布置

特点：结构简单，（无转向摇臂和转向直拉杆）加工方便，质量小，成本低，工作可靠，啮合间无需润滑，使用寿命长，转向和路感传递直接（正、逆效率都高）。

➢应用：轿车和微型、轻型货车上得到了广泛的应用，多用于前轮为独立悬架的轻型及微型轿车和货车上。

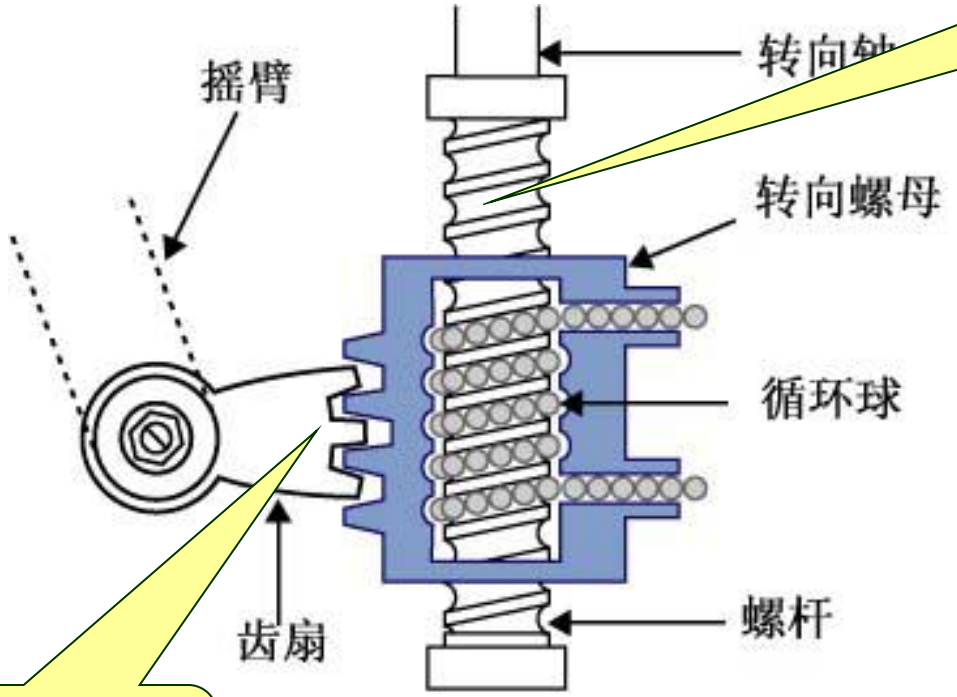
齿轮齿条式转向器的工作过程





2. 循环球式转向器

■有两级传动副，第一级是螺杆螺母传动副，第二级是齿条齿扇传动副。



第一级螺杆螺母传动副



第二级齿条齿扇传动副



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/696045032134010052