

转向系统的组成

当汽车需要改变行驶方向时，必须使转向轮绕主销轴线转一定角度，直到新的行驶方向符合驾驶员的要求时，再将转向轮恢复到直线行驶的位置。在汽车直线行驶时，往往转向轮也会受到路面侧向干扰力的作用，自动偏转而改变行驶方向。此时，驾驶员也可以利用这套机构使转向轮向相反的方向偏转，从而使汽车回复原来的行驶方向。这种由驾驶员操纵，转向轮偏转和回位的一整套用来改变汽车行驶方向的专设机构，称为汽车的转向系。

汽车转向系统的功用是保证汽车按驾驶员的意愿进行直线或转向行驶。

一、转向系统的类型及组成

1. 转向系的类型

汽车转向系统按转向动力源的不同分为机械转向系和动力转向系两大类。

机械转向系以驾驶员的体力作为转向动力源。动力转向系是除了驾驶员的体力外，还以发动机（或电动机）的动力作为转向能源的转向系统，分为液压式、气压式和电动式的动力转向系统。

2. 转向系统的基本组成

(1) 机械转向系

机械转向系主要由转向操纵机构、机械转向器和转向传动结构三大部分组成，如图 1 所示。

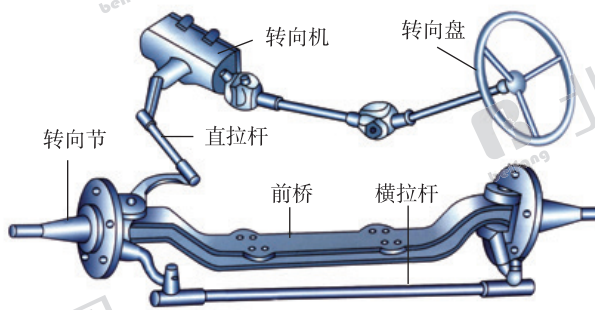


图 1 机械式转向系统示意图

(2) 动力转向

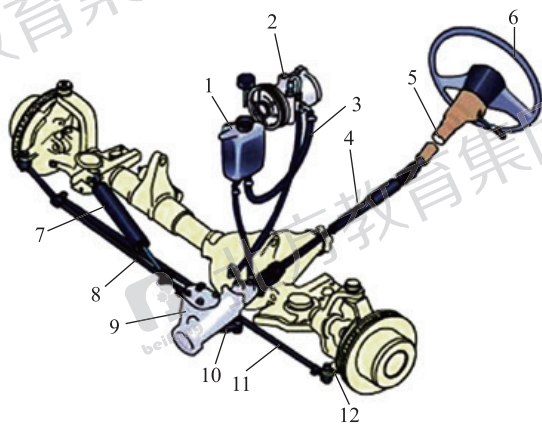
液压式动力转向系：

液压式动力转向系，是在机械式转向系的基础上，增加了转向控制阀、转向油泵、转向动力缸等一套液压助力装置，如图 2 所示。

当汽车转向时，由发动机驱动的油泵产生高压油，高压油在控制阀的作用下，进入动力缸推动转向轮偏转，这时作用在转向盘的作用力就很小，从而减轻了驾驶员的劳动强度。液压式动力转向系操纵轻便，灵活省力，维护简单。目前，广泛应用于高速轿车和重型货车上。

(3) 电动式动力转向系

电动式动力转向系由电控单元、电机、减速机构、转向齿轮机和转矩传感器等组成。当汽车转向时，电控单元根据传感器检测的转向力矩及转向速度等参数，计算出最佳作用力后，使电机工作，推动转向，减轻驾驶员的劳动强度。但电动力不如液压动力大，目前只用于前轴负荷较小的轿车上。



- 1- 油罐
- 2- 油泵
- 3- 油管
- 4- 转向传动轴
- 5- 转向柱
- 6- 转向盘
- 7- 转向油缸
- 8- 转向直拉杆
- 9- 转向器及转向控制阀
- 10- 转向摇臂
- 11- 转向横拉杆
- 12- 球节

图 2 动力转向系统示意图

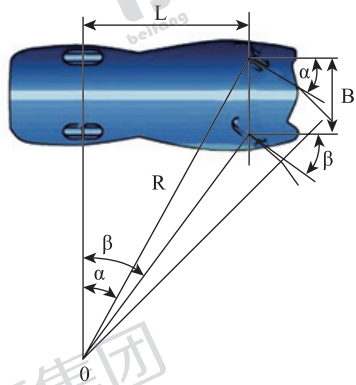
3. 汽车对转向系的要求

汽车转向系是保证汽车安全行驶的重要装置之一，因此要求它工作可靠，操纵要轻便灵活，要保证转向车轮的转向运动规律正确稳定，无摆振、抖动。并且要使车轮在转向时只滚动不滑动。转向机构还应能减弱或避免地面施加在转向车轮上的冲击传到转向盘上，同时又要使驾驶员通过转向盘对转向过程中车轮与地面之间的运动情况保持适当的“路感”，又不“打手”。当汽车发生碰撞时，转向装置应能减轻或避免对驾驶员的伤害。另外，汽车转向系应具有拆装、调整、维修应简单方便等。

二、汽车最小转弯半径

1. 转弯半径：转弯半径就是汽车瞬时转向中心到前外轮轨迹圆中心线的距离，如图 3 所示。

2. 在汽车转向过程中，转向轮的转角是逐渐变化的，因而转弯半径也是不断变化的。当转向盘转到极限位置时的转弯半径叫最小转弯半径。当外轮转向角越大或轴距越小时，则转弯半径越小，车辆转向时所需场地面积越小，车辆机动性能越好。



- L- 汽车轴距
- R- 最小转弯半径
- B- 两侧主销轴线与地面相交点之间的距离
- α - 外侧车轮转向角
- β - 内侧车轮转向角

图 3 轮偏转角关系示意图（双轴汽车）

三、转向盘的自由行程

由于转向系各传动件之间都存在着装配间隙，而且这些间隙将随零件的磨损而增大，因此在一定的范围内转动转向盘时，转向节并不随即同步转动，而是在消除这些间隙并克服机件的弹性变形后，才做相应的转动，即转向盘有一空转过程。转向盘在转向阶段的空转角行程为转向盘的自由行程。

转向盘自由行程有利于缓和、吸收路面冲击引起方向盘的摆动、抖动和避免驾驶员的误操作，但过大的自由行程会影响转向灵敏性。所以汽车维护中应定期检查转向盘自由行程。一般汽车转向的自由行程应不超过 $10^\circ \sim 15^\circ$ ，否则应进行调整。