

悬架的组成

1. 功用

悬架系统连接车身和车轮，具有以下功用：

(1) 对不平整路面所造成的汽车行驶中的各种颤动、摇摆和振动等，与轮胎一起，予以吸收和减缓，从而保障乘客和货物的安全，并提高驾驶稳定性。

(2) 将路面与车轮之间的摩擦所产生的驱动力和制动力，传输至底盘和车身。

(3) 支撑车桥上的车身，并使车身与车轮之间保持适当的几何关系。

2. 组成

悬架一般由弹性元件、导向装置、减振器和横向稳定杆组成，如图 1 所示。

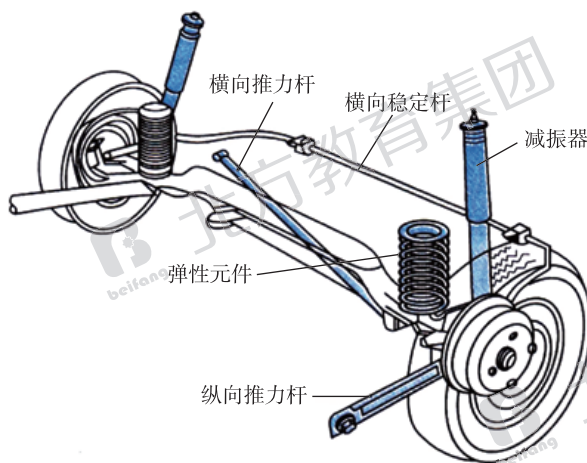


图 1

弹性元件：

弹性元件用来承受并传递垂直荷载、缓和不平路面、紧急制动、加速和转弯引起的冲击或车身位置的变化。常见的弹性元件包括钢板弹簧、螺旋弹簧、扭杆弹簧、油气弹簧、空气弹簧和橡胶弹簧。

减振器：

减振器用来衰减由于弹性系统引起的振动。减振器的类型有筒式减振器、阻力可调式减振器和充气式减振器。减振器用于限制弹簧的自由振荡，提高乘坐舒适性。

横向稳定器：

有些轿车和客车上，为防止车身在转向等情况下发生过大的横向倾斜，在悬架系统中加设横向稳定杆，目的是提高侧倾刚度，使汽车具有不足转向特性，改善汽车的操纵稳定性和行驶平顺性。横向稳定器用于防止汽车横向摆动。

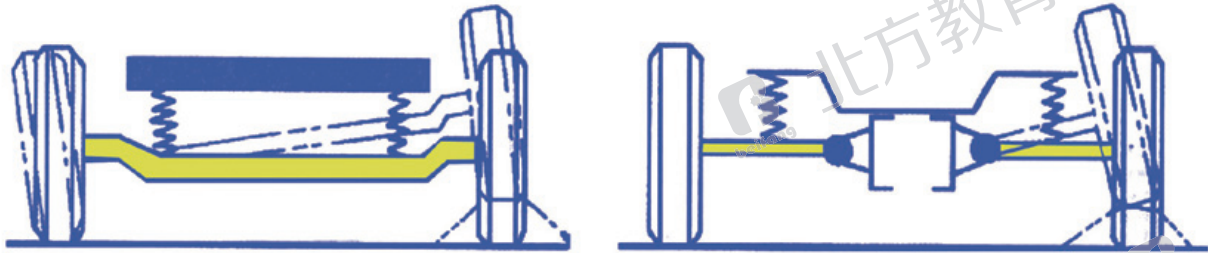
导向装置：

导向装置用来使车轮按一定运动轨迹相对车身运动，同时起传递力的作用。通常导向装置由控制摆臂式杆件组成，有单杆式导向装置和连杆式导向装置。钢板弹簧作为弹性元件时，它本身兼起导向作用，用于使上述部件定位，并控制车轮的横向和纵向运动，可不另设导向装置。

3. 类型

(1) 按照控制形式不同，悬架可分为被动式悬架和主动式悬架两大类。目前多数汽车上采用被动式悬架。被动式悬架的定义是，汽车姿态（状态）只能被动取决于路面、行驶状况和汽车的弹性元件、导向装置以及减振器这些机械零件。20 世纪 80 年代，主动悬架开始在一部分汽车上应用，目前使用主动悬架的高级汽车越来越多。主动悬架可以根据路面和行驶工况自动调整悬架的刚度和阻尼，从而使车辆能主动地控制垂直振动及其车身或车架的状态。该系统通常由传感器、控制单元、执行机构组成。

(2) 按悬架系统结构不同，悬架分为非独立悬架和独立悬架。非独立悬架（整体桥悬架或刚性悬架）因其结构简单，工作可靠，而被广泛应用于货车的前、后悬架。在轿车中，非独立悬架仅用于后桥。非独立悬架的特点是两侧车轮安装于一整体式车桥上，车轮连同车桥一起通过弹性元件悬挂在车架或车身上，一侧车轮受到冲击时会直接影响到另一侧车轮。非独立悬架由于簧载质量比较大，特别是汽车高速行驶，悬架受到较大的冲击荷载时，汽车平顺性较差，如图 2a。



a. 非独立悬架运动示意图

b. 独立悬架运动示意图

图 2 非独立和独立式悬架运动示意图

悬架的结构，特别是导向机构的结构，随所采用的弹性元件的不同而有差异，而且有时差别很大。采用螺旋弹簧、气体弹簧时需要有较复杂的导向机构。而采用钢板弹簧时，由于钢板弹簧本身可兼起导向机构的作用，并有一定的减振作用，使得悬架结构大为简化。因而在非独立悬架中，大多数采用钢板弹簧作为弹性元件。

独立悬架的特点是两侧车轮分别独立地与车架或车身弹性地连接，当一侧车轮受到冲击时，其运动不会直接影响到另一侧车轮。独立悬架所采用的车桥是断开式的，这样可使发动机降低安装位置，有利于降低汽车重心，并使结构紧凑。独立悬架允许前轮有较大的跳动空间，这样便于选择较软的弹性元件使平顺性得到改善。同时，独立悬架簧载质量小，可提高汽车车轮的附着性能，如图 2b。独立悬架的特点如下：

- 1) 可以降低非悬挂重量。车轮的方向稳定性良好，从而乘坐舒适性和操作稳定性高。
- 2) 在独立悬架系统中，弹簧只支撑车身，不用帮助使车轮定位（这由联动装置完成），这样就可以使用较软的弹簧。
- 3) 由于左、右车轮之间没有车轴连接，地板和发动机的安装位置可以降低，这意味着车辆的重心降低，乘客车厢和行李舱增大。
- 4) 结构相当复杂。
- 5) 轮距和前轮定位随车轮的上、下运动而改变。

4. 悬架重量和非悬架重量

(1) 悬架重量：由悬架系统支承的汽车重量称为悬架重量。如车身、车架、发动机、变速器以及它们的所有部件的重量，都是悬架重量。

(2) 非悬架重量：不由弹簧支承的那些部件的重量为非悬架重量。一般来说，汽车的悬架重量越大，其乘汽车就越容易产生颠簸如图 3 所示。

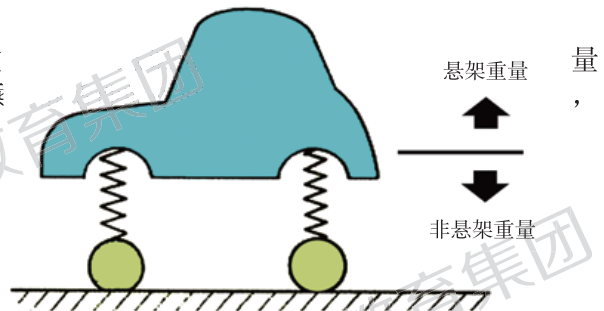


图 3 悬架重量和非悬架重量示意图