

真空助力器

(1) 功用

制动系统的车轮制动器、制动主缸、制动轮缸、制动管路和制动液，已经可以完整的组成一个液压制动系统（如图1）。因其结构简单，目前有很多车辆使用这种系统。但液压制动系统因其使用人力制动，使驾驶员踩踏制动踏板比较费力，容易造成驾驶员的疲劳，故在制动系统中使用助力式助力方式。

(2) 结构

真空助力系统是在前面介绍的液压制动系统中，在制动主缸前面增加了一个真空助力泵，如图2所示。根据真空助力膜的多少，真空助力器分为单膜片式和串联膜片式两种。国产轿车都采用单膜片式的真空助力器，如图3所示。

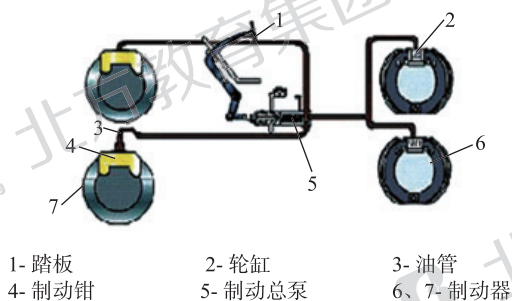


图1 液压制动系统示意图

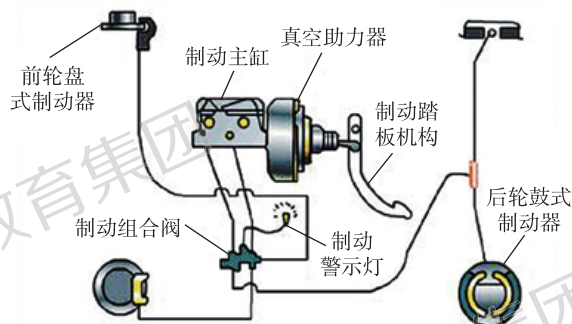
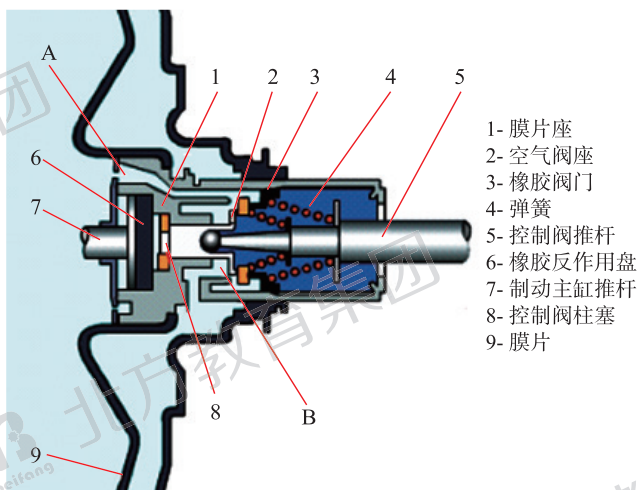
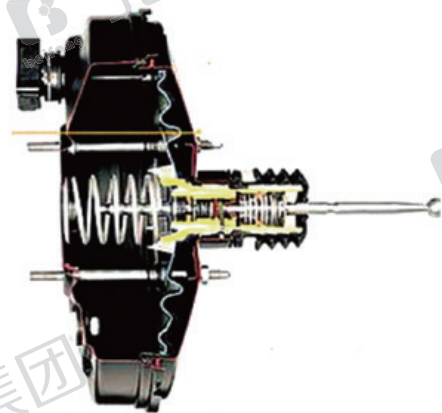


图2 真空助力器安装位置示意图



(a) 示意图



(b) 实物剖面图

图3 真空助力器工作原理

(3) 工作原理

真空助力泵真空来自发动机喉管处的真空度（柴油机利用发动机后部的真空泵产生真空），其工作过程如下：

1) 真空助力器不工作时弹簧4将推杆连同控制阀柱塞8推到后极限位置（即真空阀开启），橡胶

阀门3则被弹簧压紧在空气阀座上2(即空气阀关闭)。伺服气室前、后腔经通道A、控制阀腔和通道B互相连通,并与空气隔绝。在发动机开始工作、且真空单向阀被吸开后,伺服气室左右两腔内都产生一定的真空度(如图4所示)。

2)当制动踏板踩下时,起初气室膜片座1固定不动,来自踏板机构的操纵力推动控制阀推杆5和控制阀柱塞8相对于膜片座1前移。当柱塞与橡胶反作用盘6间的间隙消除后,操纵力便经反作用盘6传给制动主缸推杆7。同时,橡胶阀门3随同控制阀柱塞前移,直到与膜片座1上的真空阀座接触为止。此时,伺服气室前后腔隔绝(如图5所示)。

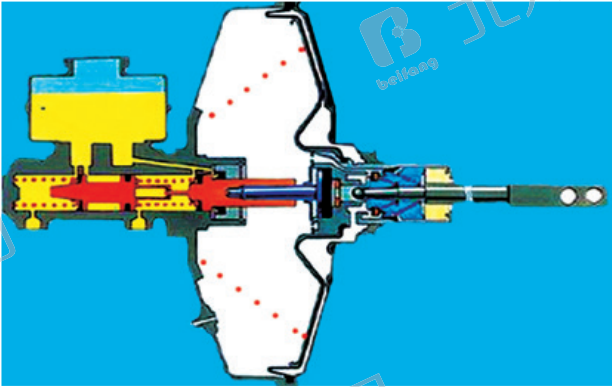


图4 真空助力器工作原理图(未工作时)

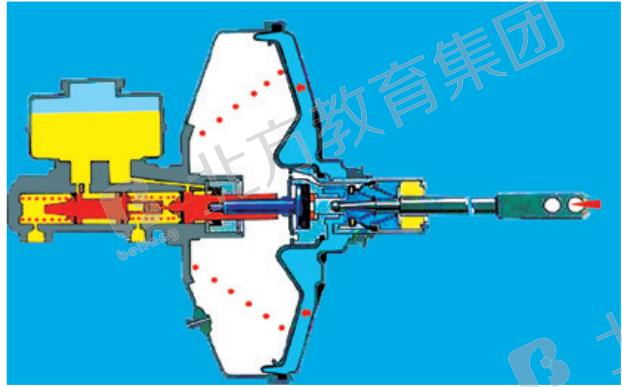


图5 真空助力器的工作原理图(中间工作阶段)

3)控制阀推杆5继续推动控制阀柱塞前移,到其上的空气阀座2离开橡胶阀门3一定距离。外界空气充入伺服气室后腔(如图6所示),使其真空度降低。

在此过程中,膜片9与阀座也不断前移,直到阀门重新与空气阀座接触为止。因此在任何一个平衡状态下,伺服气室后腔中的稳定真空度与踏板行程成递增函数关系。

因为橡胶反作用盘6具有液体那样传递压力的作用,在与橡胶反作用盘6接触的面积上相比,制动主缸推杆7比控制阀柱塞8的大,所以作用于制动主缸推杆7的力比作用于控制阀柱塞8的大。

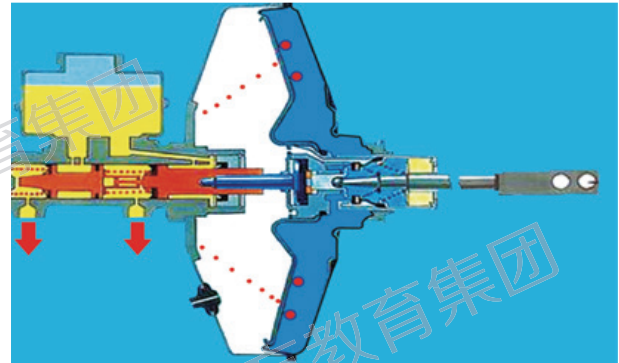


图6 真空助力器工作原理图(未工作时)