

液压助力转向系统工作原理、故障诊断与排除

于树彬, 刘建勋

(济南鲍德汽车运输有限公司, 山东 济南 250101)

摘要: 介绍了汽车液压助力转向系统的工作原理, 并就助力系统易出现的转向沉重、前轮摆振、转向轻重不同、跑偏等故障的产生原因及排除方法进行了阐述。

关键词: 汽车转向; 助力系统; 故障; 排除

中图分类号: U472.9 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620(2002)04-0041-03

Operating Principle, Failures Diagnosis and Elimination of Hydraulic Boosting Steering System

YU Shu-bin, LIU Jian-xun

(Jinan Baode Automobile Conveyance Co. Ltd., Jinan 250101, China)

Abstract: The operating principle of automobile's hydraulic boosting steering system is introduced, and the causing reasons and eliminating methods of failures which are usually appeared in boosting steering system such as steering being heavy, front-wheel wavy, steering with various degree, snaking etc. are discussed as well.

Keywords: automobile steering system; hydraulic boosting system; failure; eliminating

1 前言

目前, 已有许多汽车的转向系统带有液压助力, 它使驾驶车辆转向时轻便灵活, 更利于提高车辆的行驶安全性。为了使驾修人员更好地了解液压助力转向系统的性能, 下面介绍其工作原理、故障诊断与排除方法。

2 液压助力转向系统的工作原理

液压助力转向系统主要由机械部分和液压助力装置两部分组成。机械部分由转向传动副、转向摇臂、纵拉杆总成、横拉杆总成、转向节臂、转向主销、转向节主销套、转向节压力轴承及转向节等组成。液压助力装置部分由液压助力器、贮油箱、转向油泵及管路等组成。液压助力转向按液流形式分为常流式和常压式两种, 按分配阀的形式又可分为滑阀式和转阀两种。现以液压常流式转向为例介绍液压助力转向系统的工作原理。

如图1(a)所示, 助力转向系统主要由油泵3、控制阀(滑阀7和阀体9)、螺杆螺母式转向器(11、12)及助力缸15等组成。

滑阀7同转向螺杆11连为一体，两端设有两个止推轴承。由于滑阀7的长度比阀体9的宽度稍大，所以两个止推轴承端面与阀体端面之间有轴向间隙 h ，使滑阀连同转向螺杆一起能在阀体内做轴向移动。回位弹簧10有一定的预紧力，将两个反作用柱塞顶向阀体两端，滑阀两端的挡圈正好卡在两个反作用柱塞的外端，使滑阀在不转向时一直处于阀体的中间位置。滑阀上有两道油槽C、B，阀体的相应配合面上有三道油槽A、D、E。油泵3由发动机通过带或齿轮来驱动，压力油经油管流向控制阀，再经控制阀流向动力缸L、R腔。

汽车直线行驶时，如图1(a)所示，滑阀7在回位弹簧10和反作用阀8的作用下处于中间位置，动力缸15两端均与回油孔道连通，油泵输出的油液通过进油道量孔4进入阀体9的环槽A，然后分成两路：一路通过环槽B和D，另一路流过环槽C和E。由于滑阀7在中间位置，两路油液经回油孔道流回油箱，整个系统内油路相通，油压处于低压状态。

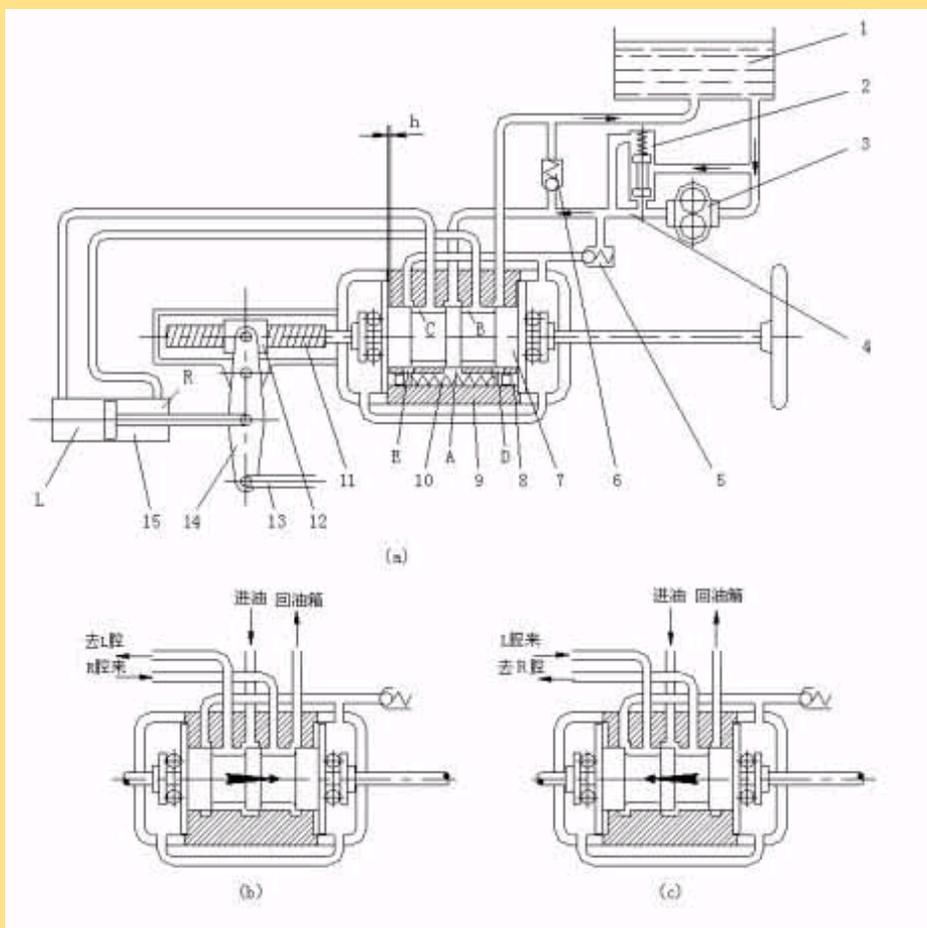


图1汽车液压助力转向系统工作原理

1 油箱2 溢流阀3 齿轮油泵4 进油道量孔5 单向阀6 安全阀7 滑阀8 反作用阀9 阀体10 回位弹簧

11 转向螺杆12 转向螺母13 纵拉杆14 转向垂臂15 助力缸

汽车向右转弯时，转向螺杆11（左旋螺纹）顺时针方向转动，与转向轴制成一体的滑阀7和转向螺杆克服回位弹簧10及反作用阀8一侧的油压的作用力而向右移动。此时如图1(b)所示，环槽A与C，B与D分别连通，而环槽C与E使进油道与助力缸15的L腔相通，形成高压回路；B与D使回油道与R腔相通，形成低压回路。在油压差的作用下，活塞向右移动，而转向螺母12向左移动。纵拉杆13也向右移动，带动转向轮向右偏转。由于系统压力很高（一般为6.9Mpa以上），汽车转向主要依靠推力。驾驶作用于转向盘的转向力基本上是打开滑阀所需的力，一般为5~10N，最大不超过10N，因而转向操纵十分轻便。

汽车左转弯时滑阀7左移，如图1(c)所示，油路改变流通方向，助力缸15加力方向相反。

在转向过程中，助力缸的油压随转向阻力而变化，二者相互平衡。汽车转向时，助力缸只提供动力，而转向过程仍由驾驶员通过转向盘进行控制。

3 故障的诊断与排除

液压助力转向系统的故障现象有：转向沉重、前轮摆振、左右转向轻重不同、汽车向一边跑偏、转向装置有异响、方向盘回位困难。

3.1 转向沉重

转向沉重的原因分为机械部分的故障和液压部分的故障两种情况。

3.1.1 机械部分的故障诊断与排除

(1) 卸下拉杆球头，检查其有无卡滞现象，是否转动灵活，如有卡滞及转动不灵活应及时修理甚至更换新件。

(2) 用千斤顶顶起前桥，使两前轮离开地面，拆下横直拉杆，用手左右旋转车轮，两轮应左右旋转轻松自如。如果发现旋转阻力很大时，首先给转向节主销和主销套注入黄油，再左右旋转两轮，如果阻力很小那么故障就排除了。如果仍没有改善则拆下两转向节主销检查油道是否畅通，主销和套配合间隙是否在标准范围之内，同时检查压力轴承是否损坏或润滑不良而使汽车负重时转向沉重。如果损坏则需更换压力轴承。各部都检查确保无误后，把两转向节主销装复。

(3) 检查轮胎气压是否充足，如果气压不足应给轮胎充气。至此机械部分的故障全部排除完毕。如果转向仍旧沉重那就是液压部分的故障了。

3.1.2 液压部分的故障诊断与排除

(1) 检查整个液压转向系统的管路是否堵塞。液压管路的故障是转向系一个比较隐蔽而难以处理的故障。管路如果全部堵塞其故障还比较容易处理。有时管路是部分堵塞，这时助力泵产生的压力不足而导致方向沉重。这种故障主要是因为油中有杂物及胶管老化膨胀而造成的，因此必须定期更换液压管路。做到预防在先，及时处理。

(2) 方向助力泵和方向机故障的诊断与排除。如果机械部分及液压管路都没有故障时，可找一个质量好的转向助力泵装到车上做试验。将车发动后，向左右两边打方向，如果转向正常，说明原来的助力泵有故障。如果换上助力泵后方向仍很沉，可将方向助力器拆下，到校验台上校正，检验其故障。对没有校验台的单位可换上一个新方向助力器或确保无故障的方向助力器到车上试验，以确定原方向助力器是否有故障。

3.2 方向盘回位困难

造成方向盘回位困难的主要原因是轮胎气压过低，前轮定位失准，液压助力系统的控制阀调整不正确，液压阀粘住或有脏物卡住等。方向盘回位困难的检查步骤是：先检查轮胎气压，如果气压正常则支起前轮查看前轮定位是否符合要求，球头是否松动，如无问题则进一步检查液压控制阀。

3.3 左右转向轻重不同

这种故障的原因可能是液压阀装配不当，助力缸一侧有空气，限压阀内有一侧漏油或过早卸荷、轮胎气

压不一致，前轮轴承一边紧一边松等。

排除方法是：先检查前轮气压和轴承松紧度，排除油缸中的空气，必要时检查液压阀和活塞。

3.4 前轮摆振

前轮摆振可能是轮胎动平衡不好，液压系统有空气，转向器及转向传动机构配合间隙过大或钢板U型螺栓松动。

这种故障的排除方法是先在轮胎动平衡实验台校正轮胎的动平衡，放出液压系统的空气，调整转向器及转向传动机构的间隙，紧固U型钢板螺栓。

[返回上页](#)