

重型汽车组合式变速器 常见故障分析

□ 蚌埠汽车士官学校/朱华

重型载货汽车装载质量大，使用条件复杂，为保证良好的动力性、经济性和加速性能，必须扩大传动比范围并增加挡数，为避免变速器结构过于复杂和便于系列化生产，多采用组合式变速器。

富勒RT-11509C型组合式变速器是重汽集团引进美国ETON公司的重型汽车变速器，具有承载力大、工作可靠、维修保养方便等特点，广泛应用于斯太尔系列、德龙（奥龙）系列和北方奔驰等重型运输车、自卸车上。

基本结构与工作原理

1. 传动机构

富勒RT11509C组合式变速器由主变速器和副变速器组成。主变速器（主箱）有五个前进挡（其中一个为爬行挡）和一个倒挡，副变速器（副箱）有高低速两个挡。主、副箱串联，副箱位于主箱之后，主、副箱均采用双副轴结构。双副轴结构的优点：每根副轴传递的转矩减半；传递齿轮对称受力，输入轴与输出轴只传递转矩，不承受径向作用力，改善了齿轮、轴承和壳体的受力，齿轮宽度即可缩

小，减小了变速器的轴向长度；并且由于齿轮传动平稳，因而均采用直齿传动，加工简单，成本低。

动力由主箱一轴输入后，通过传动齿轮传递到对称分布的两根副轴上，然后再通过各挡齿轮啮合汇集于主箱二轴输出，主箱二轴即为副箱的输入轴，动力在副箱内重复主箱内的传递过程，最后由副箱的输出轴将动力传出。

由于双副轴传动惯性较大，而主箱又没有同步器，因此该车起步挂挡需“离合器制动器”配合工

作，离合器制动装置如图1所示。将离合器踏板1踩到底，踏板臂2将离合器制动控制阀（按钮阀）3打开，压缩空气进入离合器制动阀4，将活塞5推向副轴制动齿轮6，二者发生摩擦。被制动后的齿轮和轴很快静止，缩短了驾驶员起步等待挂挡的时间，达到了起步挂挡迅速的目的。

2. 操纵机构

不同车型的该变速器操控机构有所不同，主要分为两类，一类是采用一根变速杆通过拨挡轴（臂）

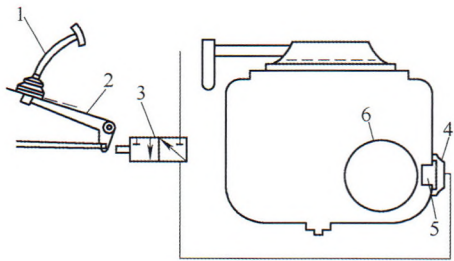


图1 离合器制动装置示意

1.离合器踏板 2.踏板臂 3.制动控制阀 4.制动阀 5.活塞 6.副轴制动齿轮

的纵向、横向运动操纵主、副变速器换挡；另一类是采用预选机械-气动操纵换挡机构，变速杆手柄处安装有气控换向开关，通过气控换向开关操纵副变速器高、低速挡的转换。在汽车进行高、低挡位互换时，副箱的双H换挡阀通过控制到高低挡换挡气缸的高挡工作缸或低挡工作缸的气路方向，来改变副箱中锁销式同步器啮合套移动方向，实现高、低挡的互换，以适应各种不同路面和气候条件，提高汽车的牵引和通过能力。

副箱气压操纵系统如图2所示，主要由空气滤清减压阀、双H换挡阀（二位三通阀，安装在变速器盖上）、高低挡换挡气缸、气管及气管接头等组成。

其工作原理是根据变速杆横向位置的变换，控制双H阀芯，自动将副变速器换入所需的高、低速挡位。由四回路保护阀传来的压缩气体（700~800kPa）经空气滤清减压阀减为410~450kPa，再进入双H换挡阀。当变速杆横向左移处于低挡位时，双H换挡阀阀杆在阀内回位弹簧作用下顶出，此时气体向高低挡换挡气缸的低挡工作缸接头供气，而将高挡工作缸放气，低挡

工作缸的压缩气体推动气缸活塞向右移动，带动换挡叉轴、换挡叉，使副箱的同步器啮入低挡齿轮，此时为低速挡传动，输出转速较低。当变速杆横向右移处于高挡区时，换挡轴带动换挡拨块轴向移动，换挡拨块将双H换挡阀的阀杆顶回，使阀的气路换向。此时，双H换挡阀向高低挡换挡气缸的高挡工作缸接头供气，而将低挡工作缸放气，高挡工作缸的压缩气体推动气缸活塞向左移动，带动换挡叉轴、换挡叉，副箱的同步器使其输入、输出轴相连，形成高速挡（直接挡）传动，输出转速较高。

常见故障分析

（1）空气滤清减压阀堵塞或经减压阀输出气压太低。当空气滤清减压阀长时间没有清洗，会造成空气滤清减压阀堵塞。因此，应经常进行清洗，若清洗完出现经减压阀输出气压太低时，一般应更换减压阀。

（2）双H换挡阀漏气。当变速杆由低速挡换入高速挡位置时，双H换挡阀排气口若持续向外排气，说明汽车行驶时有低速挡而没有高速挡。此时将高低挡换挡气缸的低

挡工作缸接头拆卸，如果从该接头处不漏气，而双H换挡阀的排气口向外排气，说明双H换挡阀漏气，一般为双H换挡阀的O形密封圈密封不严所致，应更换密封圈。

（3）高低挡换挡气缸漏气。当进行高低挡切换时，双H阀会向高低挡气缸的一侧供气，而另一侧空气随即排出。如果从低挡工作缸接头处向外漏气，说明高低挡换挡气缸漏气，一般为高低挡换挡气缸活塞上的大、小两个O形密封圈密封不严所致，应更换密封圈。

（4）双H换挡阀的阀杆卡死无法回位。当双H换挡阀的阀杆卡死无法回位时，一般应拆下总成进行分解，清洗相关表面，必要时更换阀杆回位弹簧和阀杆。当由低速挡向高速挡或由高速挡向低速挡转换时，听不到副变速器齿轮转换啮合声，说明双H阀损坏。如果双H阀不停排气，说明滑阀磨损，密闭不严；如果双H阀排气口不排气，则说明滑阀位移不到位，由此造成无法换挡或车辆行驶时所挂入挡位与实际挡位不符。

（5）高低挡换挡气缸的活塞卡死无法移动。当高低挡换挡气缸的活塞卡死无法移动时，一般应拆下总成进行分解，清洗相关表面，更换密封圈，必要时更换活塞。

（6）气路漏气。当发现从双H换挡阀到高低挡换挡气缸的高挡气路漏气时，一般为该段气管破损或其两端气管接头松动。若是气管破损应更换气管；若是接头松动应重新拧紧。

（7）换挡轴上的换挡拨块松动。若换挡轴上的换挡拨块松动，应按技术要求将换挡拨块重新拧紧。 **AUTO1950**

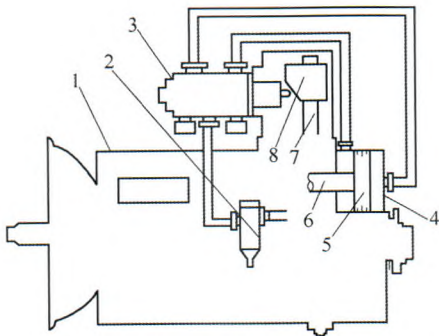


图2 副箱操纵系统示意图

1.变速器 2.空气滤清减压阀 3.双H换挡阀 4.高低挡换挡气缸 5.活塞 6.换挡叉轴
7.换挡轴 8.换挡拨块