

# 通用系列车型变速器故障解决方法

◆文/北京 薛庆文



薛庆文

(本刊专家委员会委员)

北京陆兵汽车技术服务有限公司培训讲师、北京清华大学国家骨干教师培训基地专家讲师、北京理工大学客座教授、全国汽车维修专项技能认证技术支持中心培训讲师及命题专家、国家质检总局汽车产品缺陷管理中心特聘专家、中国汽车维修技术总监俱乐部发起人。

## 一、通用4T65E系列变速器故障

目前在汽车维修市场中早期通用系列车型所用的4T65E型4挡自动变速器仍然还很多见。不过在维修中大家已基本掌握该变速器的故障特点，绝大部分问题都是很容易解决的。在这里我把一些特殊问题的解决方法与大家一起分享。

在实际维修中所遇到比较棘手的4T65E变速器故障类型有：一种是老款的GL8商务车经常出现超速4挡很难换入的问题，即正常驾驶过程中变速器迟迟不能进入4挡，当车速达到一定时速时还需要松一下加速踏板才能进入4挡。很多人认为这种故障现象是发动机动力不足导致的，但有时即使发动机经过了大修，这种情况也不会好转。如果是变速器的问题那么该换的部件几乎都换过了，故障现象也没有消失，只能通过提前松加速踏板的驾驶方式来完成4挡的工作过程。其实这是一个综合性问题，由于车辆的动力总成系统的整体性能下降，同时电控系统的软件控制功能也已下降，最终导致超速挡的换挡曲线偏移，因此通过更换硬件的方法根本解决不了问题。另一种故障类型仍然是反映在老款GL8或陆尊上，且3.0L排量的居多，具体故障现象是：换挡杆在D位起步急加速时车辆有严重的颤抖故障，而换挡杆置于3位或其他前进挡位时同样的操作手法就不会出现任何故障现象。大家在维修中也确实考虑到系统油压在不同挡位信息下电脑所调节出的压力略有区别，但更换了液压控制单元甚至更换同样一台变速器总成，故障现象依然存在。其实这种问题确实是变速器主油路控制系统出现了问题而不是外围控制系统的故障，具体的讲就是主油压增压阀门轻微磨损所致，美国Sonnax公司生产的改良型增压阀(图1)能够缓解这一问题，同时我们也可以运用在主油压电磁阀PC的线路上并联电阻的方法，提高系统压力并最终消除起步急加速时的颤抖故障。

改良型增压阀的优势和特点如下：①换挡更迅速，

驾驶感觉明显改善，尤其对于较重的车型(如GL8或陆尊)；②防止换挡打滑提高离合器的使用寿命；③同时减轻电磁阀工作负担，延长电磁阀的使用寿命；④在大油门时油压会迅速提升，克服油路控制的细小泄漏和磨损；⑤无任何副作用，不会使油泵过载，也不会产生换挡冲击；⑥节省阀体维修成本。

大家在实际维修中应注意4T65E变速器的变扭器有多个版本，因此更换时需注意发动机排量不同变扭器输出扭矩也不同，如果更换错误会带来换挡时间不正确、加速无力、换挡扭矩不足等故障现象。

## 二、通用5L40E系列变速器故障

通用5L40E变速器是建立通用公司在4T65E基础上研发的一款后轮驱动的5挡变速器，主要应用在别克荣誉、林荫大道、凯迪拉克SLS赛威等系列车型。

目前5L40E变速器在市场使用中比较稳定，虽然不像4T65E系列那么多问题，但主油压电磁阀PC阀和TCC闭锁电磁阀以及TCC闭锁压力调节阀带来的换挡品质故障还不少。特别是TCC闭锁调节阀出现故障后带来的故障现象比较多，比如TCC锁止打滑、传动比故障码、变速器和变扭器过热以及倒挡延迟或无倒挡等，此时需要修理或更换阀体才能解决。



图1 美国Sonnax公司生产的改良型增压阀

另外, 这款变速器的变扭器极其易坏, 修理时还应注意一定要选择优质材料。在这里不得不提一下这款变速器前进挡在冷车时接合慢, 有时不加油门不走车的故障, 其实问题很简单就是前进挡离合器橡胶活塞(图2)唇边硬化在低温状态下存在泄漏, 热车后恢复正常。因为更换前进挡离合器橡胶活塞比较麻烦, 如果没有专用工具很难顺利安装, 所以大家在维修时不轻易更换它, 结果出现冷车前进挡不易行驶的故障现象。值得注意的是大修后的变速器需要删除原始自学习值并重新确定学习值。

### 三、通用6TXXE系列变速器故障

自2008年开始上海通用乘用车开始陆续更新并采用6挡自动变速器, 其型号分别为6T30E、6T35E、6T40E和6T45E(厂家称为GF6), 6T30E和6T35E主要与小排量轿车匹配, 而6T40E和6T45E则与2.4L和3.0L发动机进行匹配安装。最早使用这款变速器的是别克君越, 这款变速器刚上市不久就问题百出, 使用三年左右就导致大量用户投诉, 在故障比例中6T40E和6T45E的问题最多且大多数都出现车辆行驶70000~80000km左右, 有的故障现象在车辆行驶40000~50000km就暴露出来了, 因此厂家在2011年升级后的第二代产品很快问世, 新的更新产品从目前市场使用情况来看比较稳定还没有发现问题。

在第一代6挡变速器(GF6)中主要问题还是体现在电磁阀、离合器鼓及油泵等硬件方面上, 而主要故障原因还是跟先天设计有关, 比如在电磁阀上主要是设计的控

制比例形式有问题且容易被污染造成卡滞现象, 在机械离合器鼓方面卡环槽和波形缓冲片是一大缺陷, 当然也有其他问题。接下来我们就第一代GF6变速器一些常见问题进行详细分析。

#### 1. 电脑和电磁阀故障

故障现象: 一般来说用户抱怨车辆在行驶中变速器出现换挡冲击(降挡最为明显)或挂动力挡没有反应、车辆不能行驶的故障现象, 初步更换ATF后故障现象并未得到缓解。

故障诊断与排除: 此时我们在检修环节中不要急于去分解变速器, 而是先利用专用诊断仪进行相关信息的捕捉, 比如在电脑故障存储器中会记录关于某电磁阀卡滞在某一位置的故障码或者是输出与输入转速信息故障码, 个别情况还有可能没有记录任何故障码。为了确定变速器内部机械元件是否存在问题, 我们应该在得到相关故障信息后, 打开变速器的侧面油底壳, 通过直观观察来看油底壳内部、ATF当中或在变速器壳体内是否存在一些金属碎屑或其他杂质等。如果ATF颜色不正常且有烧焦的糊臭味同时还有一些杂质, 那么说明变速器内部机械元件已经受损, 仅凭更换电脑和电磁阀解决不了问题, 需解体维修。如果在检查中发现变速器内部很干净、ATF质量良好, 那么一般直接更换带电磁阀的电脑(图3)即可解决。值得注意的是更换电脑时要注意型号, 同时新的电脑需要重新在线编程(目前这类故障占据了该变速器故障范围比例的首位)。

重新编程后的新电脑装车后, 需要利用原厂诊断仪进行原始自适应值的清除, 然后完成道路的新的自适应学习过程, 确保换挡质量稳定后方可交车。有时维修并不顺利, 更换全新的电脑并通过短时间使用电脑还有可能会记录某个电磁阀卡滞某一位置的故障码, 同时变速器进入应急模式, 这主要是因为新的电磁阀重新被污染并形成卡滞现象。大家在实际操作过程中要充分重视环境条件或规范操作要求, 如果遇到上述情况, 不要认为是电脑或电磁阀本身的故障, 重新仔细清洁后问题会得到解决。

#### 2. 变速器离合器铝鼓机械故障

故障现象: 用户抱怨车辆在正常使用中突然发现锁挡同时还出现没有倒挡的故障现象。

故障诊断与排除: 进场检测时发现变速器电控故障存储器当中记录了关于某电磁阀卡滞在某一位置及传动比错误的故障码。

在进一步检查中发现在变速器壳体内和油底壳内存有大量的金属碎屑及其他杂质, 只能解体维修。分解变速器后发现3/5/R挡离合器(图4)严重损坏, 离合器铝鼓上的卡环槽已冲击磨损较宽, 同时严重损坏的还有波形缓冲片和摩擦片组件。

由于变速器烧片后已经严重被污染因此必须更换电脑带电磁阀组, 同时更换修理包及3/5/R挡离合器总成, 故障得以排除。

维修小结: 在第一代GF6变速器的实际维修中这类故障具有普遍性, 可能存



图2 通用5L40E变速器前进挡离合器活塞



图3 通用6T40E变速器电脑(带电磁阀组)



图4 通用6T40E变速器中3/5/R挡离合器

在先天设计缺陷。从离合器结构中我们可以清楚地看到波形缓冲片和输入离合器铝鼓之间的的接合情况,在制造机械加工中除了掌握好过硬配合外,一般情况下都留有一定的配合间隙。由于该波形缓冲片太薄,厚度还不到1mm,经过热处理后与铝合金材料的输入离合器鼓相比在硬度上相差很大。由于离合器在工作过程中波形缓冲片仅起到缓冲作用,在离合器接合的瞬间它最早进入工作状态,相反在离合器分离时却是最后退出工作。和其他离合器结构一样在摩擦组件当中钢片是作为传递动力的主动元件出现的,而摩擦片作为从动元件出现,当离合器没有接合时波形缓冲片和钢片随离合器鼓同相旋转,而摩擦片与其相连的太阳轮还处于静止状态。当离合器接合后来自发动机动力经变速器及输入轴传递到下一输出元件,此时静态中摩擦片会带动其连接元件太阳轮突然旋转并会产生一个反作用力,这时波形缓冲片和主动元件钢片的接合齿在反作用力的驱使下会紧靠在向旋转槽的侧面上。由于波形缓冲片不像钢片那样平整,它是波浪形状且和离合器铝鼓(图5)的接合不在一条直线上,因此在进入工作的过程中上面波形齿会向下移动而下面波形齿会往上移动。此时问题的根源就显现出来了——每次离合器接合和分离时带有弹性的波形缓冲片的上下波形齿都会将离合器铝鼓的侧槽面磨掉一层(因为波形缓冲片的硬度要比铝鼓高出很多),这样久而久之波形缓冲片和离合器



图5 容易出现故障的离合器铝鼓

鼓环槽配合间隙越来越大,随着间隙的逐渐变大问题也就随之越来越严重了。最终导致离合器铝鼓、波形缓冲片严重损坏,有时严重时还会连带行星齿轮架、太阳轮也跟着损坏。

分析出故障原因是卡簧脱离卡簧槽后所产生的严重后果且具备一定的普遍性,因此说明这一结构存在先天的设计缺陷,而这一缺陷是由于环槽开的太浅所造成,而后期的第二代产品已经改进,其中包括波形缓冲片和钢片的改良。同时我们仔细观察一下就会发现后期第二代GF6的离合器铝鼓卡簧槽和直槽是平的,因此在新的改进产品中这类故障频率肯定降低了。

### 3. 油泵故障

在大排量(3.0L)君越以及新GL8车上所采用的6T45E变速器当中油泵故障比例也不少。

故障现象:一般表现的现象是车辆无论在前进挡还是在R挡均不能行驶(系统压力不足),同时变速器内部伴有异响。在车上检查时ATF并没有变质,但能够看出油中及油底壳内部有少量的金属颗粒,因此说明有机械元件损坏但变速器摩擦片应该没有烧损。

故障诊断与排除:解体变速器后所有换挡执行元件包括容易损坏的离合器铝鼓及行星齿轮机构一切正常,当解体检查油泵时发现油泵损坏(图6),最终更换油泵总成后故障排除。

在实际维修中判断出故障原因是电脑



图6 损坏的6T45E油泵

或电磁阀故障,可是通常情况下更换后故障依然得不到解决,后来发现真正的原因确实是电脑和电磁阀问题,只是变速器内部不够干净,通过重新清洁油路,最终问题得以解决。因此,厂家在该变速器电控系统中增加了一个液压控制系统的清洁程序,以免因脏污而导致电磁阀卡滞在某一位。这个功能也叫控制电磁阀(带阀体和变速器控制模块)总成清理程序,控制电磁阀(带阀体和变速器控制模块)总成清理程序是变速器控制模块中的一个特定的例行软件。

电控系统在设置了某个电磁阀性能故障码之后,通过故障诊断仪启动该程序,并循环控制电磁阀来清除碎屑污物。泄放变速器的油液并重新加注后,再来执行控制电磁阀总成清理程序。清理程序完成后,再次运行并重新检测故障码,观察问题是否得到解决,具体操作步骤如下:①泄放并重新加注ATF;②使变速器的温度达到70~90℃;③使用诊断工具启动清理程序;④当清理程序完成时关闭点火开关30s。

注意当有故障码设置时,无论能否清除故障存储器都应先执行该清理程序,来清除阀体内的碎屑污物。

维修小结:从故障现象来说6T40E等变速器时常会出现前进挡或R挡不能行驶、换挡打滑和冲击、锁挡等常见故障现象,从故障码上看最多的就是某电磁阀卡滞在某一位、传动比信息错误、油温过高、输入或输出转速信号等常见故障码。大家在维修中必须按照标准规范流程来进行操作:①故障码的读取和分析;②做好变速器的基本检查项目,如ATF油量、ATF油质、油压、发动机相关信息等;③解体维修时注意维修环境,确保维修车间的清洁性和个人工具的洁净度;④使用优良备件,如符合标准的ATF、修包、摩擦片、电脑等部件;⑤操作要规范,做好部件的检测、螺丝的标准紧固力矩等;⑥装车后需匹配以及自适应学习步骤;⑦重新进行基本检查项目。M