

深入解析自动变速器阀体 (四)

——扭矩信号调节阀

● 文 / 上海 齐明

在前面各篇我们已分别介绍了阀体中关键而又常出故障的几种滑阀,包括主调压阀、增压阀、AFL 阀、锁止阀和锁止调节阀等。本期将以 4T65-E 变速器为实例,继续介绍一种新阀——扭矩信号阀。并且我们将把前面介绍的各种滑阀从整体上联系起来,使大家能够更全面更深入地了解阀体。

4T65-E 变速器在使用到一定里程数后将会开始出现各种故障。从换挡品

质问题到变速器锁止问题,往往都来源于阀体中的压力控制出了问题。很多人都有这样的经验:当 4T65-E 出现问题时,只要更换一套电磁阀就解决了。很多情况下的确是这样,但是随着里程数逐渐增加,人们会发现仅换电磁阀将越来越不管用。其实,当我们深入了解 4T65-E 的阀体后,我们会发现电磁阀只是压力控制系统中的一个环节,而且是最早开始出问题的一个环节。当里程数增加后,

阀体机械磨损的几率也跟着增加,我们就不得不从整体来考虑这个压力控制系统了,而且我们会发现维修翻新阀体已不仅仅是简单的阀体清洗和更换电磁阀就能解决问题的了。

图 1 显示的是 4T65-E 阀体中压力控制的主要环节。主油压在这里至关重要,它会影响到大家都比较关注的换挡品质和变速器锁止问题。从图中我们可以看到,主油压先进入 AFL 阀(电磁阀限压

故障检修

接车后试车,果然如车主所述有明显的“坐车”现象。按以往经验首先检查了油压和缸线及火花塞,均正常。因故障指示灯亮,用金奔腾“彩圣”增强版解码器进行检测,有 1 个故障码存储: P0131 (加热氧传感器电路电压过低)。清除故障码后故障指示灯熄灭,查看数据流没有发现异常数据。试车时故障依旧,故障指示灯再次点亮,检测故障码还是 P0131。

查询别克君威维修资料表明: P0131 加热氧传感器电路电压过低(如图 1 所示)。动力系统控制模块 PCM 在加热氧传感器 HO₂S 信号和低压电路之间提供了约 450mV 的偏置电压。氧传感器使电压在浓排气时约 1000mV 变化;在稀排气时约 100mV 变化。在闭环操作期间,动力系统控制模块始终监视加热氧传感器信号,需要时则通过增减喷油器脉宽来补偿过浓或过稀的状况。若加热氧传感器 1 电压过低并保持相当长的一段时间将设置 DTC P0131。

故障码设置的条件

1. 加热氧传感器信号电压在正常的

闭环操作中低于 175mV;

2. 加热氧传感器信号电压在动力增强模式燃油控制操作中低于 600mV。

以上任一种状态达 5s 即设置 DTC P0131。

运行诊断故障码的条件

1. 当前没有节气门位置、歧管绝对压力、进气温度、发动机冷却液温度、空气流量、曲轴箱位置传感器、发动机缺火、喷射器电路、蒸发排放、排气再循环诊断故障代码;

2. 闭环指令空/燃比在 14.4 ~ 14.9 之间;

3. 节气门角度在 5% ~ 40% 之间。

根据上述分析说明需要检查下列项目

1. 加热氧传感器导线——传感器引出线可能布线不当并接触排气系统

2. 动力系统控制模块——其与发动机机体可能接地不良;

3. 燃油压力——如果压力太低系统将变稀,动力系统控制模块能够对燃油减少进行一些补偿,但若燃油压力太低则设置 DTC P0131;

4. 喷油器——执行喷油器平衡测试

5. 真空泄漏——检查真空软管是否断开或损坏,检查进气歧管节气门体、排气再循环系统和曲轴箱通风系统是否真空泄漏;

6. 排气泄漏——排气泄漏可能引起外部空气被吸入,通过加热氧传感器的排气流使得系统表现稀薄;

7. 空气流量传感器——断开空气流量传感器并查看过稀状况是否得到校正。

油压和点火系统前面检查过。又逐一排查其他项目后发现,进气歧管节气门体之前果然存在真空泄漏。经过处理后,清除故障码试车,故障排除。

维修总结

该故障很典型,检测出了故障码,而且有明显的故障现象,对故障码乍一看好像与故障关系不大,但深入了解后发现汽车故障自诊断系统此时很“聪明”。一般的维修人员若没有一定基础,肯定会把精力放在氧传感器的检查上,甚至会把氧传感器更换掉。其实,检测故障码并不难,难在读到故障码后如何进行深入的分析。(未完待续) M

(实习编辑 梁优)

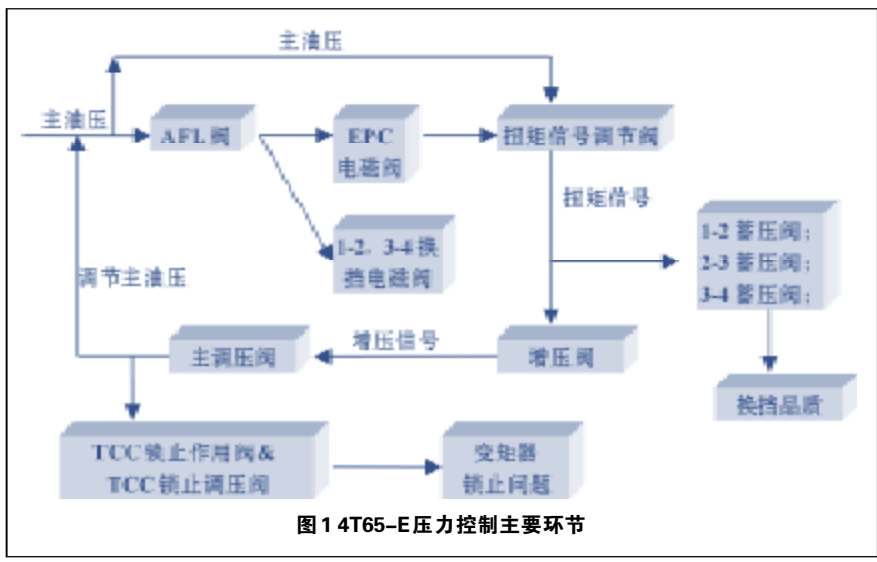


图1 4T65-E压力控制主要环节

阀)，它为电磁阀供油并限压。然后EPC电磁阀对扭矩信号调节阀进行控制。主油压经过扭矩信号调节阀变成了扭矩信号压，扭矩信号压分成两路，一路进入各换挡蓄压阀，为各蓄压器提供油压，而各蓄压器则直接影响着换挡品质；另一路进入增压阀和阀套，产生的增压信号会推动主调压阀对主油压进行调节。主油压在经过主调压阀后，又会进入变矩器锁止油路，分别经过TCC锁止作用阀和

TCC锁止调压阀，最后进入变矩器。因此我们可以看到以上各个环节都会影响主油压，从而又影响到锁止和换挡问题。这也是为什么有时更换EPC电磁阀会解决问题的原因。我们已经介绍了图1中的大多数滑阀，下面还将着重介绍压力控制系统中的另一个重要部件，扭矩信号调节阀。

从图2可以看到，扭矩信号阀位于EPC电磁阀的旁边，直接受这个电磁阀

的控制。主油压在经过这个扭矩信号阀的调节后就变成了扭矩信号压，而正是这个扭矩信号压影响着换挡和锁止两个油路。在这里有三个因素都会影响到这个重要的扭矩信号压：第一，主油压；第二，压力控制电磁阀；第三，扭矩信号阀。前两点已经讨论过，这里讨论第三点。在实际维修中发现，这个扭矩信号阀经常会发生磨损阀孔或者在阀孔中卡阀的现象。这会导致什么故障呢？从图1中我们可以看到扭矩信号压不足会导致主油压增压和蓄压器油压不足，使换挡时间拉长，引起换挡疲软、离合器打滑等问题。同时，由于主油路增压还影响到TCC油路，因此扭矩信号压不正常还会导致TCC打滑，产生P1811、P0741、P0742等锁止故障码，并且伴有主油压不稳、发动机颤抖或锁止打滑等故障现象。

由于这里的磨损形式是阀孔磨损，因此我们只需利用图2中的铰刀(SONNAX零件号84754-TL44)对此阀孔进行修复即可。此时只要将铰刀的定位套插入扭矩信号阀孔内，然后将铰刀插入定位套即可铰孔。铰孔完成后，需要将铰刀放入与其匹配的增大大型替换阀(SONNAX零件号84754-44)中。这种铰孔操作比较简单，大约几分钟即可完成，而且修复完以后阀与阀孔间的间隙配合优于OEM的原厂规范，能够彻底地恢复此处的液压控制。

需要注意的是，为了消除P1811和P0741以及其它TCC的锁止问题，在检查阀体时一定要检查前面提及的AFL阀、增压阀、TCC调节阀和TCC作用阀。在任何阀体修复后，都必须对电脑PCM进行重置。使用配件市场的译码器或者将电池断开12小时有时并不能恢复正确的驾驶性和主油压控制。一般我们需要去4S店或者在网上对电脑内存进行重写，这才是正确恢复压力控制的方法。

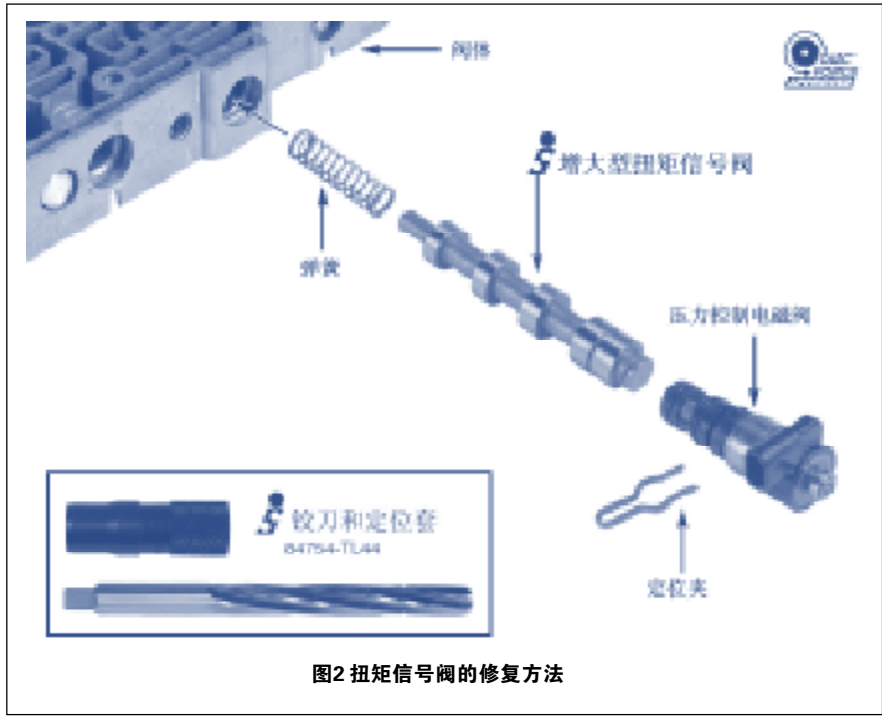


图2 扭矩信号阀的修复方法

(实习编辑 梁优)