

## 彻底修复 CD4E — 阀体的修复与改进

CD4E 中经常会遇到变扭器的锁止离合器寿命不长、各个铜套（杯士）被反复磨损、行星轮及其它硬件因过热而烧毁，离合器鼓由于压力过高而开裂，热车时出现 628, 1744, 1740 等故障码，有时入前进档或入倒档时会出现延迟接合。在这些表象后面不外乎这些关键因素：润滑油流量（散热器的 ATF 流量值）、主油压值、锁止油压值。润滑油流量不足，就会引起变速箱过热，导致各杯士、行星轮受损；主油压值过高，就会导致离合器鼓

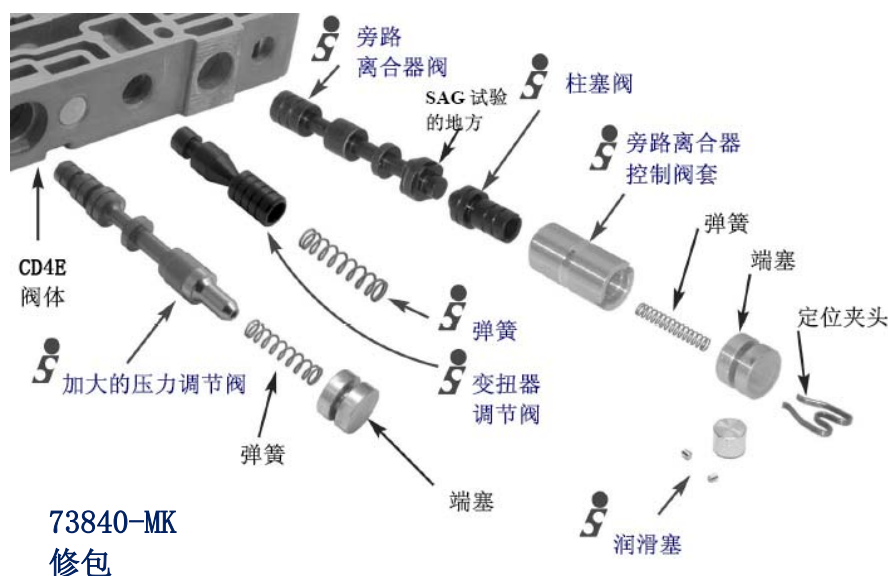


图 1 CD4E 的主调压阀、变扭器调压阀和锁止阀系列

开裂；主油压过低，就会导致入前进档或入倒档时出现延迟。此外，由于锁止油压由主油压分出，变扭器/润滑油路的供油通道由主调压阀的位置决定，因此主油压不正常也会影响到锁止油压；锁止油压过低，就会影响变扭器的锁止控制，导致变扭器过热，从而缩短锁止离合器的寿命。628/1744/1740 等故障码往往在变速箱达到工作温度时出现，这和阀体中控制变扭器锁止油压以及散热器/润滑油路流量的滑阀有很大关系，过大的滑阀与阀孔间的间隙，以及在变速箱其它各处的磨损一起作用，导致过度的泄漏量，使滑阀的控制能力下降，从而出现这些打滑故障码。因此，在寻找故障根源时就需要从这三个因素入手来排查可能的失效原因。随着里程数增加出现规律性的失效点主要在于阀体上的三个关键控制阀，它们分别是锁止阀（旁路离合器阀）、变扭器调压阀、以及主油压调节阀。

### 旁路离合器阀孔

旁路离合器阀系列（见图1）实际上由三个关键部件组成：旁路离合器阀、柱塞阀、和旁路控制阀套。其中较长的旁路离合器阀由TCC电磁阀来驱动，它的位置决定着锁止离合器是否完全作用、完全释放，或在受控的调节下运行。这个阀容易在两端对阀孔内壁产生磨损，具体位置在图2中#1及#2标出，这在具有一定里程数的CD4E阀体中很常见，磨损会降低阀体对锁止离合器的作用和释放的控制。图2中#2位置的阀孔磨损会导致变速箱在热车时没有锁止作用，以及出现故障码628或1744，打滑将使变扭器过热，大幅缩短变扭器中锁止离合器的寿命。柱塞阀和与之配合的阀套也是常见失效点，这个旁路阀套和柱塞阀的设计确保了变扭器锁止离合器在TCC电磁阀发出指令前不进行锁止作用，并控制着锁止阀运动的速度。此阀套和内部的柱塞阀上的磨损所产生最大隐患是导致变扭器内锁止作用油压的损失，以及使输送到前杯士的润滑油漏失。因此，图2中的#1位置的磨损，所表现出来的症状是：变扭器油压过低、故障码628或1744、由于润滑差而使变速箱内各杯士和行星轮烧毁。

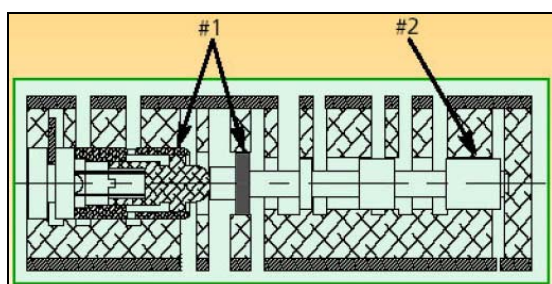


图 2 CD4E 旁路锁止阀孔的常见泄漏位置

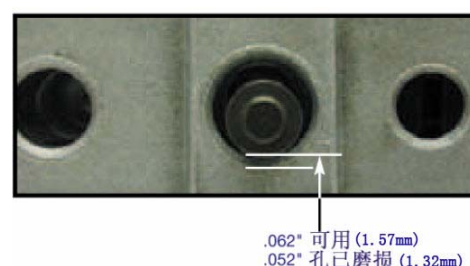


图 3 通过垂度测试来检验旁路离合器阀孔

对于阀套的检查很简单，只要拆下用眼睛观察即可。而旁路离合器阀所产生的阀孔磨损肉眼观测比较困难，可以用简单易行的垂度测试法来进行检查。具体做法是将图2中的阀和阀套拆下，然后将旁路离合器阀倒插入阀孔内，并将#1位置的控制圆（图2中旁路离合器阀上的灰色部分）仍然位于图2中的工作位置，如果此处的阀孔已磨损，倒置的旁路离合器阀的下垂量就会加大，正如图3中所示的那样。如果在滑阀的下方不能插入直径1.57mm的钻头柄（或任何这个直径的圆柱），则表明此处的阀孔磨损已到了必须修复的程度。修复此阀孔需要用专用工具（73840-BTL）对阀孔进行铰孔以消除磨损的部位，然后装入增大型的旁路离合器阀修包（73840-BK）。

## 主调压阀和变扭器调压阀

仅维修上述的旁路离合器阀孔虽然能解决与变扭器锁止相关的问题，但它还不能解决这些问题，比如主油路压力过高，入档冲击，换档冲击，失效保护时润滑油路被完全切断，以及所有的与润滑油路有关的问题。要解决这些问题，我们还需要对主调压阀和变扭器调压阀进行改进和修复。

主调压阀的平衡油路端在变速箱到达一定里程数后几乎都会被磨损，这会产生过高的主油路压力，这不但会破坏变速箱零件，而且也会使主调压阀处于阻塞或切断变扭器/散热器油路流量的位置。此外，原厂的主调压阀还存在一个设计缺陷，如果车辆进入失效保护状态，主油压达到最大值，完全没有EPC的油压控制，这时主调压阀将完全切断润滑油路的供给，这将使变速箱内各零件因缺乏润滑而极易烧毁。对这个问题的彻底解决方案首先需要使用专用工具F-73840-TL对主调压阀孔进行铰孔修复，然后再装上改良的增大型主调压阀（见图1）。变扭器调节阀孔不需铰孔，因为其磨损情况一般不严重，但是需要对滑阀进行改进。改进的变扭器调压阀不但消除了散热流量的泄漏，而且改良了滑阀设计使变扭器即便在极端的油压下依然能有足够的供油流量。经改良的主调压阀和变扭器调压阀被包含在修包73840-RK中，这2个改良阀一起作用，既能限制变扭器的压力，又能保证在失效保护状态下继续足够的变扭器/润滑流量。需要注意的是：使用了改进型的主调压阀和变扭器调压阀后（73840-RK），能改善润滑/变扭器的供油量，并防止主油压出现过高的情况，但它并不能解决旁路离合器阀和控制阀套所引起的问题，因此最好的解决办法是使用主修包73840-MK，它包含了73840-RK和73840-BK。

对主调压阀孔的测试有2种方法，使用低压缩气和ATF油的湿气测试法，和简单的摇摆测试法。湿气测试法（Wet Air Test）的检测点如图4所示：将一小滴ATF油放入图5中所指示的变扭器旁路（CBY）油路中，用低压缩空气对着油路口吹，同时需要堵住图中所标出的孔，一次堵一个孔。如果看到有油经过滑阀漏出图中所指的泄油孔，则说明主调压阀孔已磨损，需要修复。

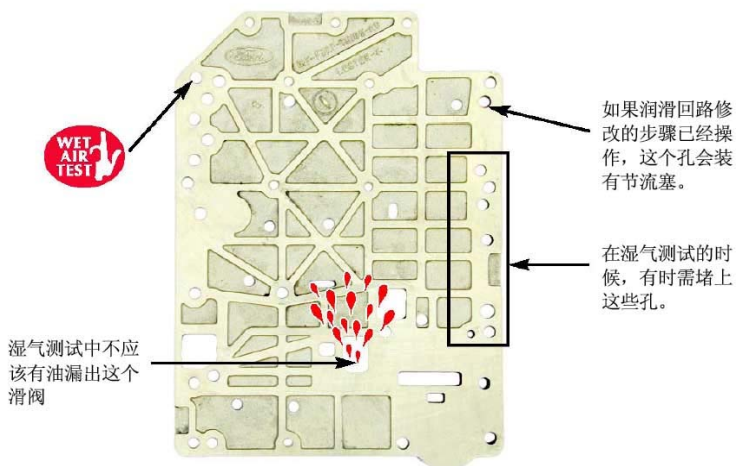


图4 主调压阀孔的湿气测试点

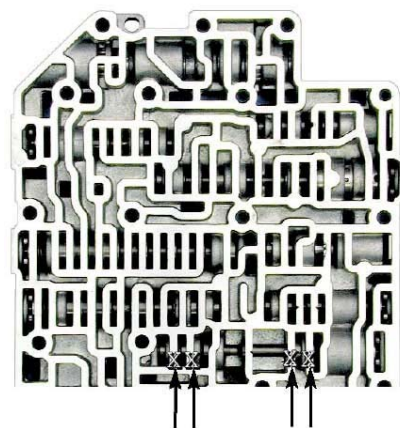


图5 主调压阀孔的摇摆测试点

也可以使用简单易行的摇摆测试法来进行检测。方法是：当阀还留在阀孔内时，用2个螺丝刀或类似工具在图5“X”的位置插入阀孔中来回撬动主调压阀，如果滑阀的摆动量很大，则说明阀孔已严重磨损。