

自动变速器故障

故障描述：

一辆丰田 RAV4，搭载 1AZ-FE 型发动机和 U140F-02A 型四轮驱动 4 速电子控制自动变速器。用户反映该车已经先后在 3 家修理厂进行过维修，且已经进行过大修，但始终没能解决问题。进厂后经严格路试，初步确定故障现象为前进挡有时无爬行，且凉车时较为明显；2-3 挡打滑，但滑移量不是很大，约在 200~300 r/min。

故障诊断：

1). 首先检查 ATF 发现，变速器内的糊味很大，同时 ATF 已经严重变质呈黑褐色，可以确定变速器的摩擦片肯定已经烧损，因此只能解体变速器进行维修。分解变速器后发现，C2 离合器（倒挡/直接挡/超速挡离合器）严重烧损，其他元件良好。根据以往的维修经验可知，U140F 型变速器机械传递结构较为特殊，它采用 3 套单级单排行星齿轮机构，由 3 组片式离合器、3 组片式制动器及 2 个机械式单向离合器共 8 个换挡执行元件组成，实现 4 个前进挡和 1 个倒挡的变速功能。变速器动力传递路线，其最高挡位 4 挡是传动比为 1:1 的直接挡。根据该款变速器施力元件作用表可知，在该款变速器中，3 个离合器中前进挡离合器 C1 使用频率最高（起步无爬行故障值得考虑 C1），4 挡离合器 C3 使用频率最低，只是在 4 挡上参与工作，C2 离合器不但在倒挡时参与工作，同时在 3、4 挡也参与工作。

2). 根据该车所反映的 2-3 挡打滑的现象，我们初步判定是 C2 烧损所致。因为原地挂倒挡时 C2 为主要的主动元件，2-3 挡打滑与 C2 烧损有一定的关系，只要我们找到其烧损的原因该车 2-3 挡打滑故障也就解决了。之所以倒挡没有问题，可能是倒挡油压过高的原因。综合分析 C2 离合器烧损的原因，不应该是系统液压控制问题，极有可能是 C2 的供油油路或 C2 离合器本身存在问题。那么前进挡无爬行的问题会出在哪儿呢？应该是离合器 C1 的问题，同时 C1 离合器也是最容易烧损的。

3). 之后，我们按照大修的标准更换了所有烧损部件及所有密封元件。由于在测试液压控制阀体时发现有个别滑阀有磨损泄漏现象，因此连同液压控制单元一起更换。重新装配好变速器后，路试变速器基本正常。但经过长时间路试，又发现了一些故障：挂 R 挡偶尔有冲击现象、1-2 挡偶尔冲击、2-3 挡打滑加冲击且前进挡偶尔还是无爬行。不过有些时候还是比较正常的，热车后故障发生几率较高。

4). 这时我们感觉较为奇怪，会不会是大修变速器后需要重新匹配呢？于是找来专用诊断仪进行匹配，但匹配后故障症状并没有明显减轻。继续进行道路试验，同时采用手动换挡操作仍无效果。由于我们所采用的故障诊断仪对动态数据监测不是很明显，于是找来 x431 进行动态数据监测。通过将故障出现时的动态数据与正常时的动态数据进行对比发现，故障出现时控制单元发出的指令信息有误，但因不方便记录，因此没有采集到当时的数据信息。通过对所有影响自动变速器控制功能的传感器及线路进行仔细测量，均没有发现问题，因此确定故障点在与控制单元本身。

5) .最后，在更换变速器控制单元后，故障彻底排除。

LAUNCH