

中低速加速时打滑

故障描述:

一辆行驶里程约 19 万, 配置型号为 2UZ-FE V8 发动机和 A750F 型自动变速器的 2004 年原装丰田陆地巡洋舰。车主反映: 该车在中低速急加速(节气门开度瞬间加大)行驶时有轻微打滑现象, 但在高速(120km/h 以上)行驶时一切正常。由于当初故障现象并不是很明显, 而且在正常加速(节气门开度小于 1/2 时)行车时没有任何不良感觉, 因此没有及时去专修厂进行故障检测。后来急加速打滑现象明显加重, 只好到专修厂进行检查。

故障诊断:

- 1). 修理人员做常规检查时, 发现变速器油面高度及油质已经发生了改变, 油面高度明显偏低, 同时, 油品颜色偏黑并伴有焦糊味。由于考虑到该车刚刚行驶约 5 万 km, 因此变速器电子控制系统及其内部机械元件存在问题的可能性非常小。当把车身举起检查变速器底部时, 发现变速器油底壳由于磕碰导致凹陷, 同时在油底壳与变速器壳体密封处有轻微渗漏现象。故障原因找到, 原来由于油底壳变形使自动变速器在大负荷下油泵吸油量受到限制, 同时, 由于渗漏使得 ATF 量偏少, 造成系统油压偏低, 使得用油元件(离合器或制动器)在大负荷工况下工作时, 因系统压力降低、摩擦力度下降而产生打滑现象, 打滑后又使自动变速器油温迅速上升, 由于恶性循环, 最终使得 ATF 提前变质。在拆下油底壳并没有发现其内部存有磨损颗粒的情况下, 修复变形油底壳, 并利用专用自动变速器清洗机更换新的标号为“T-IV”型 ATF。竣工后进行路试, 变速器在各种工况下加速行驶未发现打滑现象, 同时, 变速器油温也维持在正常值范围内, 一切正常后交付车主使用。
- 2). 但交车后没有多久, 该车在一次长途使用中出现问题, 那就是由于此次出行所处地域路面环境十分恶劣, 同时又由于利用该车牵引其他故障车辆, 因此形成非正常过载使用。初始发现仪表油温警告灯亮起时, 同时发现变速器伴有轻微打滑现象出现, 暂停休息片刻后继续行驶又恢复正常, 但行驶没有多久油温灯仍会亮起。这样反复运行、反复停车, 经过几次停车后, 当再次起步时发现起步加速打滑严重, 后来干脆不能行驶。这样只能利用救援车辆将该车运至当地就近维修站进行维修。
- 3). 进厂初步检查, 发现 ATF 已经完全变成黑色, 而且还有许多磨损颗粒, 同时还有严重烧焦糊味, 这样充分说明变速器内部元件已经烧损, 并只能解体变速器进行大修。将自动变速器彻底分解后, 发现带有输入轴的前进档离合器 C1 严重烧损, 该离合器鼓高温后已经成为青蓝色, 同时其内部的所有摩擦元件已烧损得面目全非。

- 4). A750F 变速器是丰田公司新开发的 5 前速超级电控自动变速器。该变速器是在早期的 A343F、A442F 型 4 速电控自动变速器基础上增加一个低速档改进而来, 它无论在电子控制方面还是在执行器执行元件方面, 以及在机械液压控制方面都有了很大的改进。由于 A750F 变速器档位数的加密, 使得车辆的燃油经济性和驾驶舒适性得到进一步的改善。从变速器结构上看, 虽然该变速器增加了一个档位, 但在机械元件方面并未增加行星轮和换档执行元件数量, 仍然是利用 10 个换档执行元件 (7 个用油元件和 3 个非用油元件), 仍然使用 3 组行星排列, 只不过通过在 3 组行星排列的逻辑组合以及换档执行元件的组合得到了合理的分配, 实现了 5 前 1 倒功能。从齿轮结构原理图及其换档执行元件工作表上分析, 不难看出严重烧损的前进档离合器 C1 正是担负着 1-4 档 (低档至直接档) 的重要执行元件。因此从第一次的因油底壳变形、ATF 的缺少, 到最后的车辆不能行驶都是互相关联的。
- 5). 从实际出发去分析, 在第一次维修时虽然未从 ATF 中发现磨损杂质, 但从因油底壳变形影响油泵工作压力、渗漏使 ATF 缺少、高温变质到中低速 (低档至直接档) 急加速打滑中已经使前进档离合器 C1 受损, 只不过其表面上的摩擦材质并没有因打滑而脱落, 但这样已经直接影响其使用寿命, 同时也已经影响了其工作时的摩擦系数, 因此存留下来成为以后使用中的隐患问题。
- 6). 那为什么在第一次竣工后经过试车没有发现问题呢? 这主要是当在重新配合使用新的标准 ATF 时, 重新修复油底壳满足油泵工作要求时, 由于新的 ATF 耐摩擦系数、耐高温系数增加, 因此它只能够满足短周期的离合器传动工作。但它不能接受自动变速器在恶劣环境大负荷的长时间考验, 特别是在第二次过载情况下 (牵引车辆) 的使用, 因此使得自动变速器烧损是在所难免的。

故障排除:

更换烧损部件、所有密封元件 (因高温而老化) 以及滤清器。正确装配后故障得以彻底排除。