

# 丰田A540自动变速器故障诊断与排除

◆文/江苏 赵钱

自动变速器在中高档乘用车上广泛应用, 并且有使用越来越普遍的趋势。与手动变速器相比, 自动变速器存在着结构复杂、故障诊断难度大、维修成本高等问题, 使之成为维修中的一个难点和研究的热点。

丰田A540型自动变速器是专为横置发动机设计的一种四速自动驱动桥, 液力变矩器内装有锁止离合器。它由液力变矩器、四速行星齿轮机构、差速器、液力装置和控制系统组成。

## 一、结构与工作原理

丰田A540自动变速器主要由三大系统组成: 机械系统、液压控制系统、电子控制系。丰田A540自动变速器的工作原理如图1所示。首先, 汽车发动机的各种运动参数通过节气门位置传感器、轮速传感器等转变为电信号; 然后, 自动变速器的ECU接受处理这些电信号, 并按照设定好的执行程序发出指令; 电磁阀包括换挡电磁阀、油压电磁阀等作为执行机构, 指令通过它们来操纵阀体总成中各个控制阀, 从而控制变速器中每个离合器、制动器、单向离合器等工作, 这样就达到控制行星齿轮组的目的。行星齿轮组之间具有不同组合, 能够获得不同的传动比和转矩。

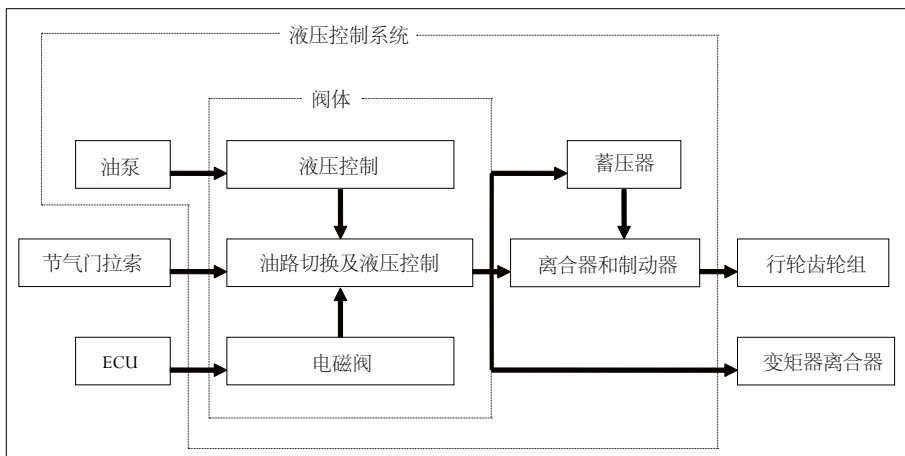


图1 丰田A540自动变速器的工作原理示意图

## 二、常见故障分析

### 1.自动变速器故障诊断原则

对自动变速器而言, 要达到上述要求, 正确的思路和规范的工艺是前提。在进行检测与诊断前应先阅读有关故障的检测指南、使用说明书和维修手册, 掌握必要的结构原理图、油路图、电控系统电路图等有关技术资料。具体要求如下:

(1)首先, 要确定故障部位。通过询问、检查、测试等方法, 明确故障的具体部位, 看故障究竟是在发动机电控系统中, 还是在自动变速器的液压控制系统、电控系统或机械系统中。

(2)从那些最易于接近的部位、易被忽视的部位和影响较大的因素开始, 逐步深入到实质性故障。

(3)第三, 充分利用自动变速器各检验项目(基本检查、失速试验、油压试验、换挡延迟试验、道路试验和手动换挡试验等)和电控自动变速器的故障自诊断功能, 为查找故障提供思路和线索。

(4)第四, 在上述方法不能奏效的情况下, 进行拆检以确诊故障。不要轻易分解液力自动变速器, 否则不但不能确诊故障原因和部位, 还可能在分解过程中出现新的故障。

### 2.自动变速器故障诊断程序

自动变速器在工作中出现的故障类型、表现形式各不相同, 但只要严格执行操作规程, 正确地使用自动变速器, 就能做到很少出现故障现象, 并且出了故障也不难排除。电控自动变速器故障诊断的原则是: 分清故障引起的部位、坚持先简后难、区别故障的性质、充分利用自动变速器各检验项目、充分利用电控自动变速器的自诊断功能、拆检是最后的程序、在故障诊断与排除前, 最好先阅读使用说明书和相关指南。图2为总体故障诊断程序工艺示意图。

分析自动变速器故障时, 根据控制系统的具体类型及其主要部分的作用, 首先找出与故障可能有关的控制系统部分, 并尽可能地利用外部试验的方法确定上述部位是否正常, 有助于迅速缩小故障范围避免或减少不必要的麻烦。

### 3.故障实例

一辆凌志300轿车, 变速器为A540E型, 出现1挡升2挡时明显感到振动、冲击的故障, 其他挡位则没有这种感觉, 但能看到发动机转速表的指针跳动一下。该变速器大修时换了大修包含的配件, 油路板也分解清洗过, 刚修完后就有轻微的故障现象, 并且近来越来越明显。经反复道路试验, 确认该自动变速器当操纵杆置于D位置时, 1挡升2挡时出现明显的换挡冲击。为了确定变速器的故障范围, 在工作原理分析的基础上, 进行相关的基本检查和性能试验。

#### (1)丰田A540自动变速器冲击故障分析

导致自动变速器换挡冲击大的故障原因很多, 主要原因在于调整不当、机构元件性能下降或损坏、电子控制系统有故障等。具体原因有: 发动机怠速过高, 油泵产生的较高的工作油压在手柄挂入D挡位时, 离合器或制动器在高油压作用下结合较快, 就容易产生换挡冲击; 节气门拉索或节气门位置传感器调整

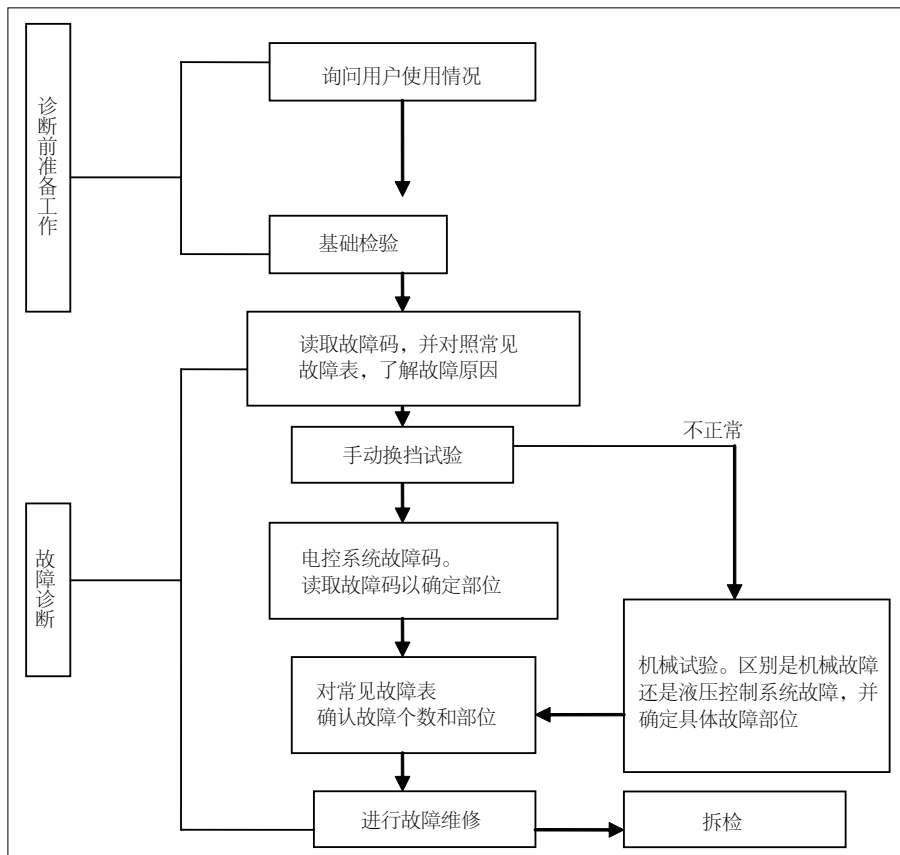


图2 总体故障诊断程序示意图

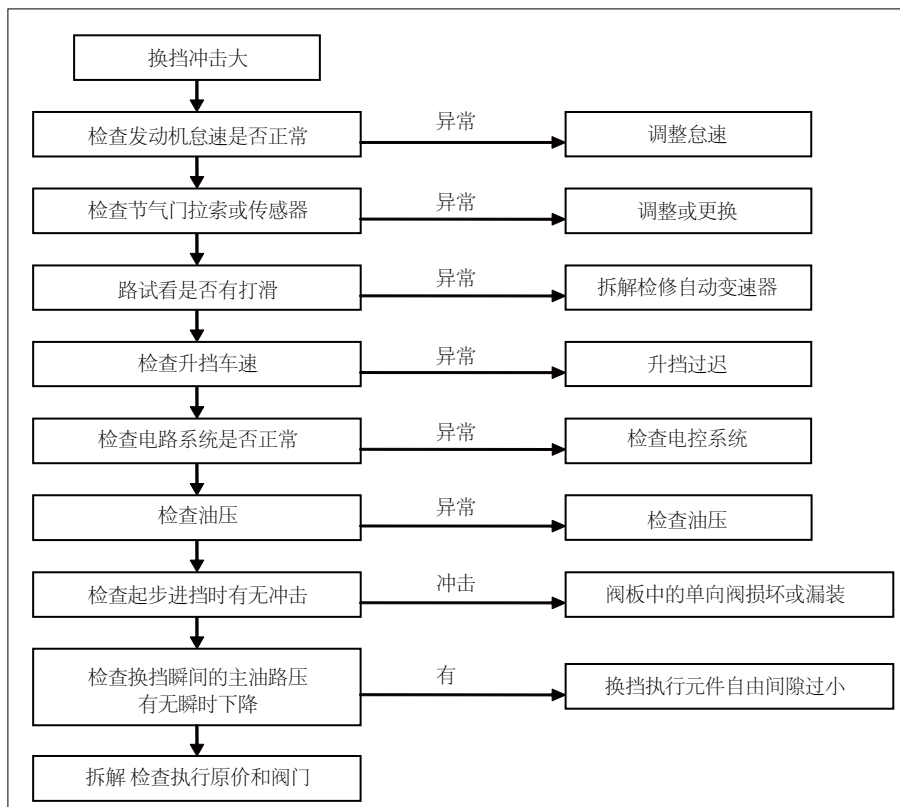


图3 冲击故障检查程序工艺流程图

不当,使主油路油压过高,使离合器或制动器结合或分离过快,容易产生换挡冲击;升挡过迟,发动机转速和车轮转速不能很好地匹配,会产生换挡冲击;主油路调压阀有故障,使主油路油压过高,执行元件在工作时结合或分离过快,易产生换挡冲击;减振器活塞卡住,不能起减振作用,单向阀钢球漏装,换挡执行元件(离合器或制动器)接合过快,产生换挡冲击;油压电磁阀不工作,会使主油路油压升高,使执行元件结合或分离迅速,会产生换挡冲击;钢片、摩擦片磨损严重使换挡执行元件打滑,这样就会使变速器输入轴跟输出轴转速不能很好地匹配,产生换挡冲击;还有就是自动变速器电脑有故障。

### (2) 丰田 A540自动变速器冲击故障诊断流程

根据先简单后复杂,先外后内的诊断顺序制定故障诊断程序,根据实践设计如图3所示的工艺流程。

### (3) 丰田A540自动变速器冲击故障排除

根据自动变速器故障诊断的常规检查方法,确定以下检查内容和要求。

①第一步,查看故障码。②第二步,自动变速器油液检查。首先检查油面高度,要求在50~80℃正常标准油温条件下,自动变速器油面高度应在规定范围内;然后检查油液品质,如果油液清洁且呈淡红色,则为正常。在外表观察有无漏油的痕迹,没有为正常;最后检查油液是否出现异味、磨屑,没有为正常。③第三步,检查发动机节气门拉索。首先,松开加速踏板,看节气门是否完全关闭,完全关闭为正常。然后,将加速踏板踩到底,此时节气门应全开,节气门拉索芯不应有松弛,且索套端头和拉索定位挡块之间距离应为0.6mm,应符合0~1mm标准,全部符合为正常。最后,检查发动机怠速转速,转速不异常则为正常。④第四步,检查操纵手柄位置。将手柄分别置于不同的挡位时,仪表盘上挡指示器是否有显示,应与手动阀实际挡位相符,指示器与手动阀实际挡位相符为正常。⑤第五步,检查空挡启动开关。首先,将操纵手柄放在N和P挡位时,发动机能启动而其他挡位不能启动为正常。然后,检查发动机动力性能。⑥第六步,进行时滞试验,当操纵杆置于D、3、2、L、R挡位置时观察时滞反应。M