

# 爱信AW60-41SN变速器阀体的维修技术

◆文/上海 齐明

日本爱信公司生产的AW60-41SN变速器应用于欧宝、铃木等多款车型上, 这些车型通常已经有较高的里程数, 阀体开始出现各种问题, 而已有的拆车旧件也都已成色较旧, 直接用来装车容易出现问題, 因此对已有的旧阀体进行检测和修复就显得非常重要。本文将介绍一些简单易行、投入成本低却很实用的检测方法和信息。



齐明

(本刊专家委员会委员)

美国索奈克斯工业有限公司中国代表处首席代表, 美国达特茅斯学院工程科学硕士, 上海交通大学材料科学硕士。

## 一、阀体识别

AW60-41SN是在原来AW60-40LE基础上改进的, 它们的阀体很相似, 但并不能互换。阀体不同, 检测信息和修复零件就不相同。在确认阀体时可以通过以下两点来判别, 如图1所示, AW60-41SN阀体比AW60-40LE阀体多一块小阀板(#2后控制阀板); 另外, AW60-41SN阀体上的TCC锁止电磁阀比AW60-40LE的长一些。

## 二、驾驶模式

变速器电脑控制模块(TCM)可以通过软件编程让驾驶者根据实际的驾驶情况来选择各种驾驶模式以增强车辆的驾驶性能。当满足特定的驾驶状况时, TCM会自动选择合适的驾驶模式。这些模式会改变

换挡感觉, 但如果驾驶者不熟悉TCM的软件程序功能, 就会把这种换挡感觉的改变误认为是换挡故障。因此我们在这里介绍一下变速器电脑软件控制的不同操作模式。

### 1.经济模式/动力模式

变速器的启动和运行都处于经济模式的程序控制下, 这种模式将换挡点设置在一个比动力模式更低的速度, 最大程度地节省汽油。当驾驶者在更大的发动机载荷下或在更高的速度下加速行驶时, TCM会自动切换成动力模式, 从而最大限度地提高动力性能。

### 2.冬季模式

该模式由换挡杆上的一个开关来激活。此模式在3挡启动车辆, 以降低轮胎在结冰/湿滑路面上的打滑量。一旦车辆开始行驶, TCM将自动换挡。手动换挡到1挡或2挡时, 冬季模式会被自动取消。

### 3.空挡控制模式

如果车辆处于D挡而同时踩住制动踏板停留2s以上, TCM将自动激活这个模式。这种情况可以使C1(前进挡离合器)脱开, 使车辆处于空挡以节省燃油。当制动踏板被放开时, C1离合器会自动重新结合, 车辆将在1挡启动。

### 4.坡道控制模式

TCM通过监控速度来确定车辆是否停于坡道上。如果位于坡道上, TCM将自动接合B1(2/4挡制动器)以防止车辆在坡道下滑。车辆启动后, B1制动被释放, 车辆在1挡向前行驶。坡道控制模式时, TCM将禁用空挡控制模式。



图1 AW60-41SN与AW60-40LE比较

### 三、电磁阀

电磁阀是阀体上的重要元件, 变速器电脑程序对变速器的液压进行控制就是通过各个电磁阀的作用。图2显示的是60-41SN变速器的5个电磁阀。需要在20°C下测试这些电磁阀的电阻值, 并且进行清洗。

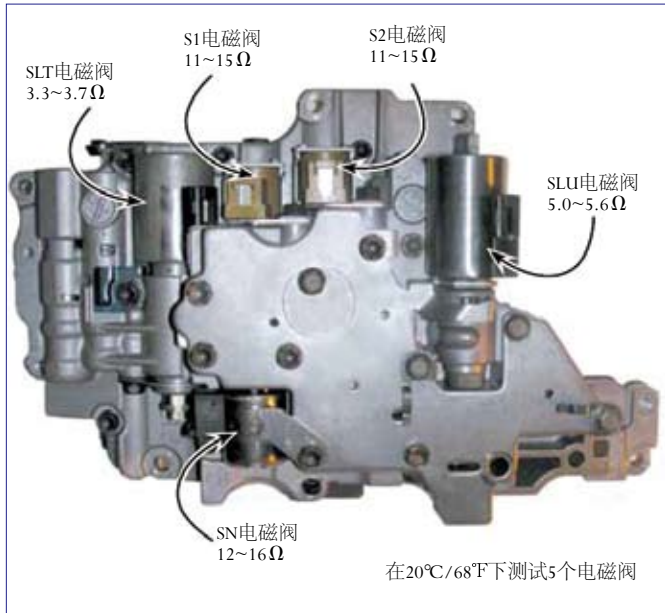


图2 60-41SN变速器的电磁阀

- ①S1电磁阀是开关型电磁阀, 控制2-3换挡。
- ②S2电磁阀也是开关型电磁阀, 控制1-2和3-4换挡。
- ③SN电磁阀也是开关型电磁阀, 操控“空挡控制”。
- ④SLU是线性电磁阀, 由TCM调制脉宽, 控制锁止离合器。
- ⑤SLT是线性电磁阀, 由TCM调制脉宽, 调控系统主油压。

表1列出了各个电磁阀在不同的挡位上的工作状态, 这样在分析具体的挡位故障时, 就可以根据这些信息来判断各电磁阀是否工作正常。

表1: 电磁阀应用表

挡位	电磁阀			
	S1	S2	SN	SLU
P	×			
R	≤ 7 mph	×		
R	> 7 mph		×	
N		×		
D	1	×		
	2	×	×	
	空挡控制	×	×	×
	3		×	×
3	1	×		
	2	×	×	
	3		×	×
2	1	×		
	2	×	×	
1	1	×		

注: 1mph=1.609km/h

### 四、阀体的真空测试

阀体磨损主要体现在阀孔和滑阀的磨损, 以前主要的检查方法主要以目测为主, 但是这种方法有很大的局限性, 有些地方眼睛不容易看到, 而且也没有严格的可测量数据作为判断参考, 因此猜测成分比较大。这里介绍的真空测试法就克服了上述缺点, 而且简单易行、能显示出具体的数据以供维修人员做判断, 维修人员可以在几分钟内就判别出阀体的整体状态, 以及哪些部位需要单独修复。

真空测试阀需要使用真空测试仪, 真空测试仪可以自制。自制时需要从五金店自购零部件和真空泵, 也可以使用图3所示的真空测试台套包(索奈克斯零件号: VACTEST-01K), 将这些部件连接起来, 然后自己接上一个真空泵即可使用。真空泵的抽气量可大可小(容量大的更好些), 但使用前必须先按照套包内的使用说明进行校验, 这样可以确保使用不同的真空泵能得到大概一致的测试数据。

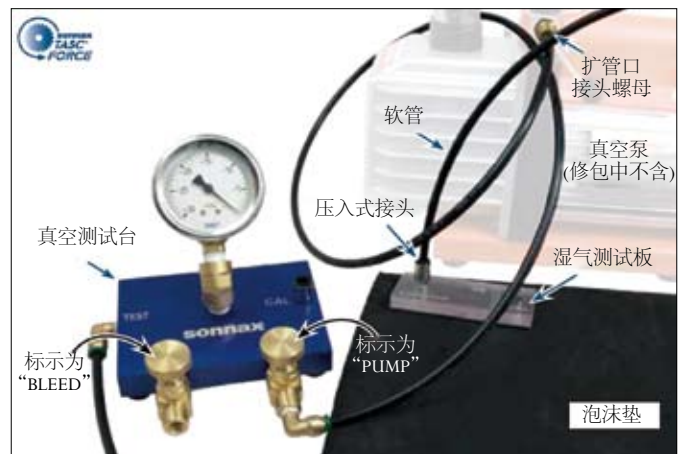


图3 真空测试台套包

图4为阀体真空测试法的示意图。用套包中的泡沫垫将阀体底部的开口油路堵住, 在阀体上方使用套包中的湿气测试板, 对准测试位置进行抽真空, 如果滑阀和阀孔之间有磨损(往往是非规则形

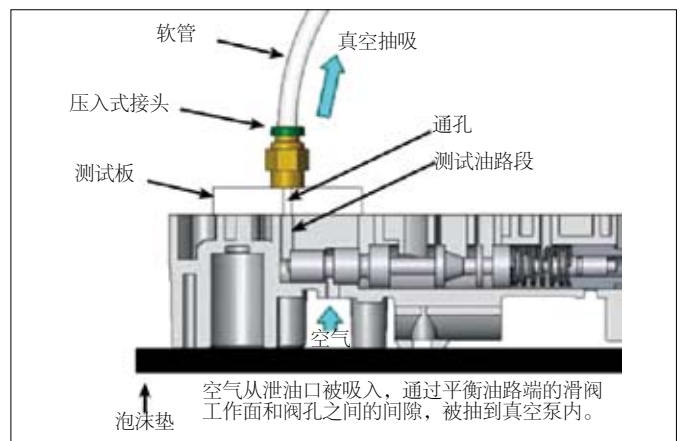


图4 阀体真空测试法示意图

状), 就会有更多的空气从这些磨损区域通过, 这样真空表就会显示较低的真空读数。相对于其他方法, 真空测试法是最直观和精确的测量阀体磨损的方法。以下各图中(图5、图6、图7)的红色油路部分就是需要测试的位置。用湿气测试板把这些开口密封住, 然后通过测试板上的小孔来抽真空。

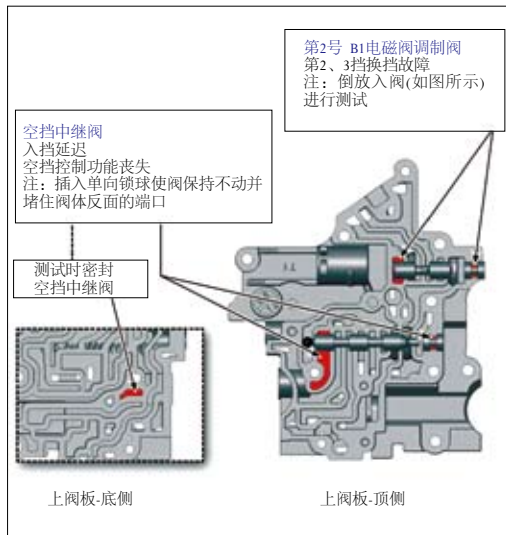


图5 前控制阀体上半部阀板

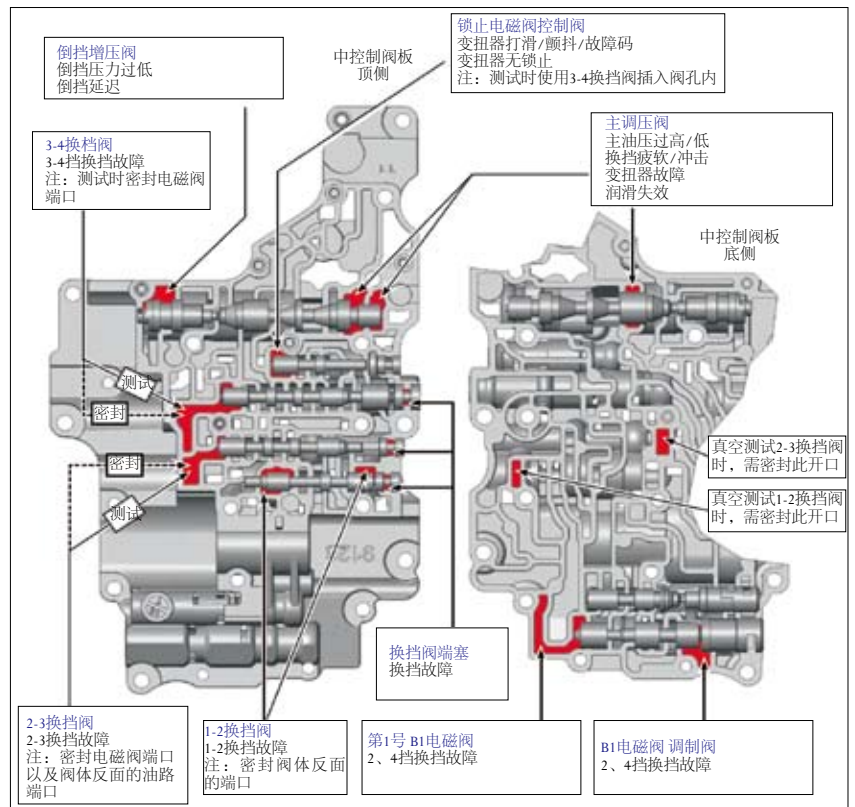


图6 中控制阀体顶侧和底侧

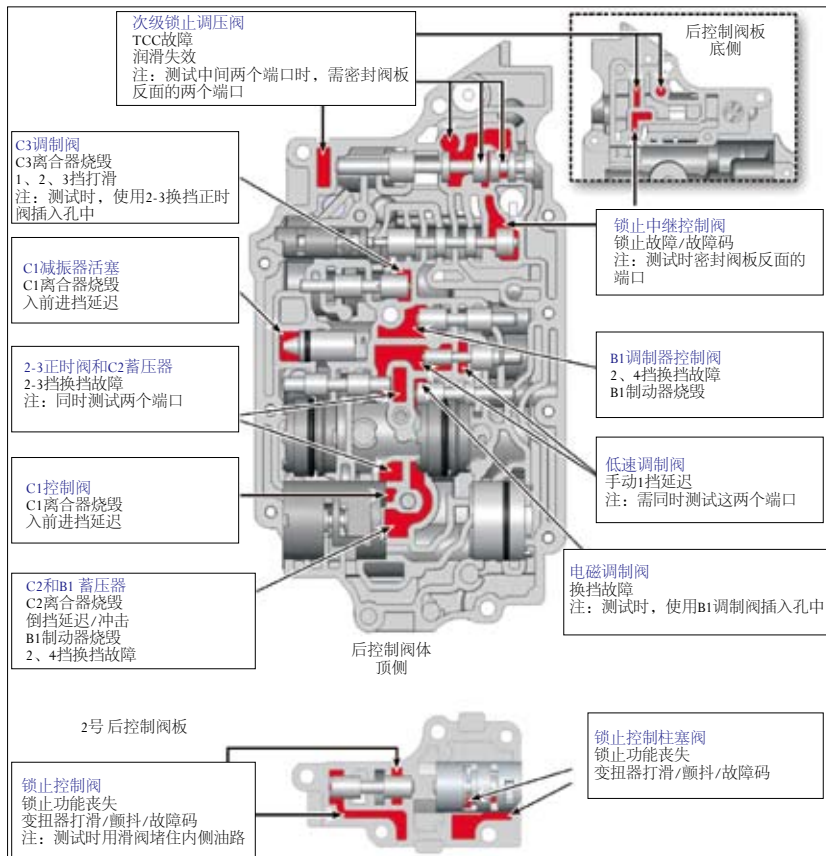


图7 后控制阀体上半部



图8 快速修包(AW60-41-ZIP)

## 五、阀体的修复

以上各图详细说明了各个测试点的位置以及在 这些部位磨损后的各种症状, 对于阀体的检测是很有用的信息。一旦发现某处的真空读数特别低, 就意味着这里的磨损需要进行修复了。AW 60-41SN变速器阀体的修复比较简单, 只要对其中一些关键部位和常见故障点进行零件的直接替换即可。

图8显示的是这款阀体的快速修包(AW60-41SN-ZIP), 无需对阀体进行钻孔即可对关键部位进行修复和改良。修复设计的油路有主油路, 蓄压器油路, B1、C1离合器控制油路, 锁止油路。此外, 还针对由于端塞和单向锁球以及电磁阀油路密封不良问题而引起的多个油路泄漏点进行了改良设计。