

## ABS 故障

### 故障描述:

一辆奥迪 A6L 2.8 轿车, 用户反映该车仪表板上的 ABS 故障警告灯常亮。

### 故障诊断:

1). 接车后进行检查, 发现故障现象确如用户所述。经试车确认, ABS 系统功能失效, 4 个车轮在紧急制动时抱死。观察 4 个车轮的制动拖印相当, 可以确认 4 个车轮的制动力较为均衡, 故液压系统存在泄漏的可能性不大。

2). 连接故障诊断仪 X431 对 ABS 系统进行检测, 发现了 2 个故障含义分别为 ABS 泵供电电压故障, 右后轮转速传感器断路或对正极短路的故障码。根据故障码的提示, 笔者决定确定一下执行元件的性能, 于是利用诊断仪进行了执行元件诊断的操作。在进行液压泵性能测试时, ABS 液压泵 V39 不动作, 踏板无振动感。根据这种现象, 笔者分析有 3 种可能的故障原因: 液压泵 V39 损坏, 继电器问题, 或液压控制单元损坏。之后笔者又进行了其他元件的测试, 由于试车过程中 4 个车轮的制动力差异不大, 对此我们快速略过。

3). 读取相关数据, 看是否能有所发现, 于是进入了 ABS 系统的数据流。将车辆举起, 用手转动车轮, 并观察 001 组数据, 结果诊断仪却显示右后轮轮速为零, 看来轮速信号没有被 ABS 控制单元收到或识别。而导致此种现象发生的可能性一般有 3 个: 没有信号产生, 信号线路问题, 或控制单元损坏。为此, 我们进行了如下步骤的检测。

A). 检测右后轮轮速信号。利用示波器直接对右后轮的轮速传感器进行了测量, 结果有信号, 电压幅值随转速上升而升高, 频率反映良好。

B). 检测左后轮轮速信号。利用示波器直接对左后轮的轮速传感器进行测量, 结果也有信号, 但电压幅值随转速上升不明显, 频率反映良好。由于 ABS 系统的控制单元中没有存储左后轮传感器的相关故障, 我们先调整了左后轮传感器的间隙, 但波形依旧。

C). 将左后轮轮速传感器连接到右后轮的信号线上, 利用诊断仪读取数据。连接好后, 结果设备显示右后轮轮速为零。看来是信号线或控制单元内部出现问题。为此, 我们决定对相关线束进行检测。经检测, 右后轮信号线、接线柱 1-5 供电脚、蓄电池 30 供电脚及接地脚均正常。根据上述测量结果, 笔者判定液压泵 V39 继电器或液压控制单元有问题, 但需进一步拆检。

4). 由于博世 ABS 泵价格近万元, 所以决定拆检并尝试修复。于是笔者打开了 ABS 液压泵液压控制单元, 经检查, 发现继电器烧毁, 电路板亦有损伤。根据观察到的故障现象, 用焊锡恢复了电路板使其导通, 并利用外接继电器替代了损坏的内置继电器。之后再利用故障诊断仪进行执行元件诊断的操作时, V39 恢复工作。

5). 打开了 ABS 控制单元, 经检查, 发现内部接脚都是由极细的导线连接, 附在 1 块陶瓷片上。在找到右后轮的输入脚后, 发现此根极细的导线已经断路。为此, 笔者用导线将其焊接好。之后利用诊断仪再读取数据时, 右后轮信号恢复正常, 同时信号波形差异的问题也不复存在。

6). 至此, 该车 ABS 系统的故障全部解决。但由于 ABS 的外部结构已经遭到破坏, 所以必须做好封装工作, 要保证密封性、抗振性