

# 车身悬架空气弹簧故障

## 故障描述:

一辆行驶里程约 4 万多 km 宝马 E71 X6 SUV, 据车主反映, 该车的车身左右两侧高度不一致, 仪表中出现车身高度的报警提示。

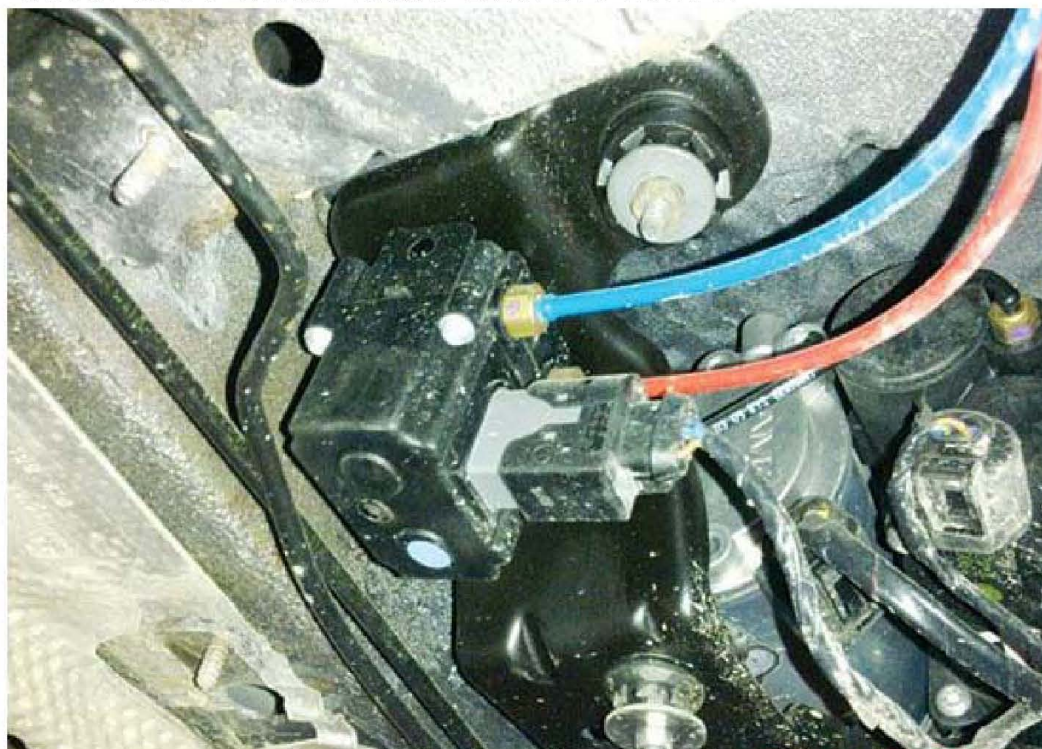
## 故障诊断:

- 1). 从车辆外观上可以发现车身左侧明显偏高而右侧偏低, 这种情况在车身后部则更明显, 这应该是车身后部悬架空气弹簧出现了问题。连接故障诊断仪读取故障信息和分析的结果, 故障信息提示 EHC 控制空气压缩机给空气弹簧充气的时间过长, 需要更换空气弹簧 (EHC 是指空气弹簧的控制单元), 这时的确发现, 打开点火开关后空气压缩机 (安装在车辆右侧底盘下) 一直在响。结合车身左侧高而右侧低的故障现象, 显然是右后空气弹簧出现了问题。空气压缩机虽然一直在充气, 但右侧车身就是无法升高, 这很可能是空气弹簧漏气。
- 2). 按照标准操作流程, 维修人员先通过诊断仪释放了空气管路和空气弹簧中的压缩空气, 然后拆下右侧空气弹簧, 果然发现空气弹簧已经破裂。看来故障点已经找到了, 这与故障现象和分析结果都相符, 似乎没有什么疑问。
- 3). 更换右侧空气弹簧, 打开点火开关后空气压缩机开始工作并给两侧的空气弹簧充气, 自行进行高度调整, 后车身慢慢升起。测量两侧的车身高度, 明显与标准数据相差太远, 测量结果是左侧高 754 mm, 右侧高 714 mm, 而标准高度是左右  $708 \pm 10$  mm, 显然左侧车身的高度已经超出了正常范围很多, 而且左侧车身还在继续升高。
- 4). 如果再继续充气, 左侧空气弹簧很有可能发生爆裂, 于是立即通过诊断仪的服务功能进行车身两侧高度的匹配。进行高度匹配时需要输入实际车身高度, 这样才可以与标准值作比较, 达到调整匹配的目的。在调整匹配时右侧车身停止了升高, 而左侧车身还在继续升高, 已经达到了 769 mm, 维修人员立刻停止了操作。看来空气弹簧系统仍然存在问题, 正常情况下两侧的空气弹簧可以进行高度自我调整, 如果曾出现过车身高度的报警, 还需要再通过诊断仪进行高度匹配。
- 5). 就目前的状况来看, 是不能再进行高度匹配了, 只有通过诊断仪的控制功能进行单个空气弹簧的控制 (图 1)。结果却发现了 1 个奇怪的现象, 通过诊断仪对左侧空气弹簧进行排气或充气控制的时候, 左侧车身的高度没有变化, 右侧的车身高度却在随之变化。
- 6). 而控制右侧空气弹簧时, 左侧车身却在明显变化。会不会更换空气弹簧时把空气管路接反了呢? 更换空气弹簧时是从空气弹簧连接口处松卸的连接管

路，空气弹簧侧是不会连接错的，要错也是其他连接位置出现错误，只有检查底盘中的空气管路连接情况了。举升车辆，拆卸底盘护板检查，发现该车因为碰撞事故曾经对底盘进行过大范围的维修，底盘中的各种管路有明显的拆卸和安装痕迹，而且固定得很不规范。当检查到空气压缩机时，发现管路的连接异常。



- 7). 在空气压缩机的电动控制阀（图 2）下方贴有蓝色标记，上方连接的却是红色空气管路，另一个出口连接的是蓝色管路。这个蓝色标记应该是原厂的连接指示标记，常识告诉我们，很有可能是这里的管路接错了。为了保险起见，还是找来相同车型比较，果然是这里的管路连接错误。



- 8). 将红色和蓝色的两根管路对调后, 利用诊断仪的控制功能将后部车身高度都调整到 700 mm 左右, 然后进入服务功能进行高度匹配, 左右两侧车身高度达到一致, 至此故障排除。



## 维修总结:

车身高度是由安装在后桥两侧的高度传感器(图 3)来检测, EHC 控制单元从 2 个高度传感器获知车身左侧和右侧的高度信息, 然后会根据车速和路况等各种情况进行调节。更换完空气弹簧后, EHC 控制单元会对两侧的空气弹簧充气, 由于控制单元内保存着之前的车身右侧低而左侧高的记忆, 所以会首先对右侧进行充气, 结果由于管路接错, 压缩空气被充到左侧的空气弹簧, 造成车辆实际左侧偏高。而此时安装在后桥上的高度传感器则会将检测到的实际高度传送到控制单元, 控制单元将以理论值为标准尽量来调整两测的高度基本一致, 无奈管路接错, 越调整误差越大, 直到超过标准值很多。而通过诊断仪服务功能的匹配功能调整高度时, 是需要输入实际测量高度的, 此时输入的两侧高度要与标准值“多退少补”, 还是因为管路接错的问题, 控制单元就无法自行调节了, 所以就会越调整误差越大, 而此时最好的方法就是利用诊断仪的控制功能单个操作, 把每侧的高度调整到标准值附近, 然后通过服务功能进行匹配, 就会使 EHC 控制单元恢复正常的调整两侧高度的功能。控制单元不同于人脑, 当出现一些故障的时候, 控制单元可能也会出现无所适从和错误调整的情况, 所以有时需要对一些控制单元进行初始化来删除记忆值。