

空调制冷效果差

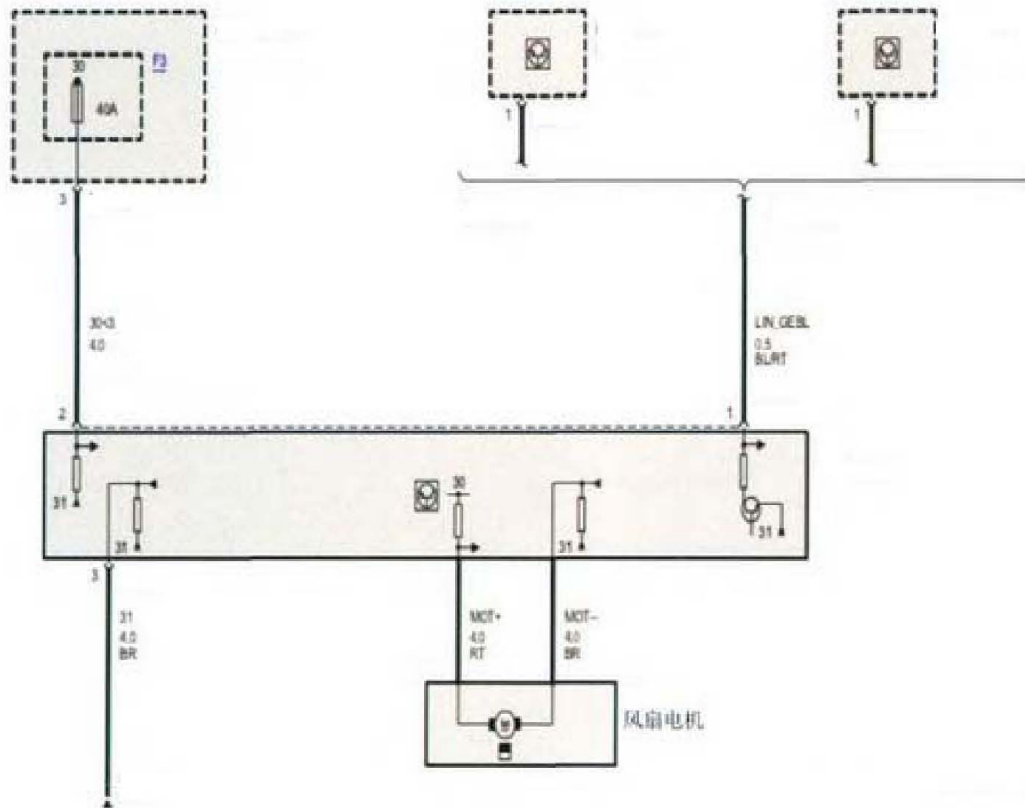
故障描述:

一辆行驶里程约 30000km 的 2004 款宝马 530Li, 车型为 E60。车主反映车辆的空调系统制冷效果很差, 空调出风口风量很小, 并且无法调节。通过控制面板上的调节开关设置, 出风量没有任何的变化。

故障诊断:

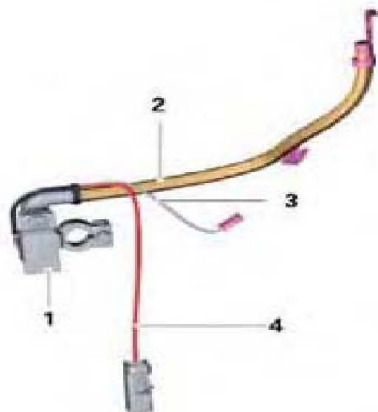
- 1). 接车后启动车辆并打开空调系统, 空调操作面板上显示屏显示为二格, 表示为 2 挡, 调节风速显示没有变化, 出风口风量也无增大。进行空调系统的基本检查, 使用制冷剂加注机在发动机 2000r/min 时测试空调系统的压力, 低压 160~190kPa, 高压 1700kPa 左右, 都在正常范围。
- 2). 启动车辆后, 启动空调系统, 观察压缩机电磁离合器有吸合, 车内左右温度调节旋钮有效, 与信息显示器的温度显示数值变化对应一起变化, 就是空调出风口的风量固定不变。通过汽车故障诊断仪进行诊断检测, 读取故障内容为: 93FC-SGM-SIM 低电压;
 - 9C7C-IHKA 冷却剂压缩机-单向阀;
 - 9FED-SZM 转向柱模块, 位置数据以初始化设置;
 - 931A-KOMBI 油箱传感器 2;
 - 9319-KOMBI 油箱传感器 1;
 - 9C69-IHKA 后座区空气分区调节器;
 - 29A9-蓄电池电源管理;
 - 29A8-DME 车载网络电源管理;
 - 9D2A-CDC 转换匣机械机构, 拉开;
 - CE93-AL 信息;
 - 6140-AL 上部驾驶员转向角的冗余比较。
- 3). 与空调系统有关系的只有“9C69-IHKA 后座区空气分区调节器和 9C7C-IHKA 冷却剂压缩机-单向阀”, 但这两个故障好像与空调出风口出风量没有太大的关系。选择这两个故障内容执行检测计划, 结果也没有分析出和故障现象相关的内容调用 IHKA 控制模块功能进行诊断查询和部件测试(空调系统数据流读取和空调系统的部件驱动), 通过汽车故障诊断仪对鼓风机进行试运行, 从低速到高速、高速到低速, 控制均正常。
- 4). 由此可以判定, IHKA 到风扇输出级的 LIN 总线连接正常。风扇输出级(控制鼓风机转速的大功率三极管)和鼓风机的功能及电源接地均正常, 通过汽车故障诊断仪读取风扇转速轮的实际值, 各个挡位均能够正常读取。可见风扇转速轮功能正常, 说明鼓风机和风扇输出级没有问题。
- 5). 接着对 IHKA 进行编程设码, 故障现象没有改善, 与其他相同型号的车辆对

调 IHKA 控制模块后试车，故障依旧。看来故障也不在 IHKA 上。调出空调鼓风机控制的电路图（如图 1 所示），测量风扇输出级的供电、接地均正常，IHKA 对风扇输出级的控制有 12V 左右的电压，故障诊断陷入僵局。



- 6). 从控制原理上进行分析，该车装备高级自动恒温空调，称为 IHKA。鼓风机安装在蒸发器后面暖风空调器内并配备 2 个风扇叶轮和鼓风机风扇输出级（即我们通常所说的鼓风机电阻），风扇输出级直接安装在鼓风机电机壳体上，风扇输出级具有自检功能。
- 7). 风扇输出级受 IHKA 控制模块控制（通过 LIN 总线），风扇输出级用一个按脉宽调制的信号（PWM 信号）控制鼓风机电机。鼓风机风量调节与下列设置和控制过程有关：手动风扇设置，风扇设置可通过自动恒温空调操作面板上的风扇选速轮选择；自动风扇和风门设置，按动 AUTO 按钮打开自动风扇和风门系统；风扇转速自动提高，在手动设置风门和风门自动装置上可以使用风扇转速自动提高功能，为了在极端车内温度能够快速降低或提高车内温度，标准调节范围被扩大；速滞压力补偿，没有速滞压力补偿时，新鲜空气格栅上的风量会随着行驶速度的提高而超过正比地提高。
- 8). 当车速提高时减小新鲜空气风门的张开角度可以平衡这个效应（行驶速度从组合仪表通过车身 CAN 传输到自动恒温空调控制模块上。张开角度是根据一条经验确定的特性线进行调节的）；风扇控制，需要时优先等级从风扇功率减小到供电模块的用电器（通过总线）；总线端 KL.50 的影响，在车辆启动过程中（总线端 KL.50 接通），为了减轻车辆蓄电池的负荷，风扇被切换到关闭状态。

- 9). 这两点为车辆的电源管理控制，每个能量管理系统的主要组成部分都是 DME 内的电源管理系统软件。该电源管理系统控制车内的能量流。电源管理系统与其他组件一起构成车辆的能量管理系统。能量管理系统负责监督和控制车辆停止和行驶期间的能量平衡。
- 10). 主要包括以下几个功能：发电机充电电压调节；提高怠速转速；降低最大负荷；关闭用电器。回过头来再分析诊断仪读取的另外两个故障内容：29A9- 蓄电池电源管理；29A8-DME 车载网络电源管理。这两个故障内容都是关于车辆的电源管理方面的，这样一来诊断仪读取的故障内容就和故障现象联系到一起去了。
- 11). 接下来通过万用表测量鼓风机驱动电压 MOT+ 和 MOT-，只有 2.50 ~ 6.05V，测量其他正常车辆为 2.05 ~ 10.50V。这就说明电源管理系统限制了风扇输入电压。测量蓄电池测量启动前电池电压 12.8V，启动后电压 14.5V，正常。选择“29A9- 蓄电池电源管理；29A8-DME 车载网络电源管理”，执行检测计划，分析结果为 IBS 故障，是 IBS 出现故障后信号错误引起的故障。
- 12). IBS 为智能型蓄电池传感器，它是电源管理系统的一个组成部分，是一种机电式部件。装有 IBS 时可准确测定蓄电池的充电状态 (SoC) 和健康状态 (SoH)，IBS 直接安装在蓄电池的负极接线柱上，因此可以用于多种宝马车型。IBS 及其微控制器连续测量下列数值：蓄电池接线柱电压；蓄电池充电 / 放电电流；蓄电池酸液温度。IBS 内的软件负责控制相关流程和与 DME 控制模块的通信。IBS 通过位串行数据接口 (BSD) 将数据传送至 DME，IBS 内集成有下列功能：持续测量各种车辆运行状态下的蓄电池电流、电压和温度；车辆处于驻车运行模式时，每隔 4s 查询一次测量值，以便节省能量。IBS 的测量时间约为 50ms。测量值记录在 IBS 内的休眠电流直方图中。如果已提高怠速转速，但蓄电池电量始终不足，此时就会降低车内的最大负荷和关闭用电器。关闭用电器包括：舒适用电器，例如车窗玻璃加热装置、座椅加热装置、转向盘加热装置；法律规定的驻车用电器，例如停车示警灯、危险报警灯，必须在发动机“关闭”后运行一定时间。驻车用电器，例如驻车暖风、驻车通风、中央信息显示屏、电话、远程通信服务等。



13). 更换智能型蓄电池传感器 IBS，删除故障码，故障排除。

LAUNCH