

启动无反应

故障描述:

一辆宝马 x5，底盘型号为 E53，发动机型号为 M62，VIN 码为 WBAFB3341YLH03533。该车在某修理厂进行维修保养，完成之后出现无法启动车辆的故障现象。在启动发动机时，启动机没有任何反应。

故障诊断:

- 1). 首先进行试车，打开点火开关，仪表板的各种指示灯和故障警告灯都能够正常点亮，液晶显示器没有故障警告信息。踩住制动踏板，拨动换挡杆，能够在各挡位之间移动换挡杆。将换挡杆拨至 P 挡位，将点火钥匙转到点火开关启动挡位，启动机无反应。
- 2). 连接故障诊断仪进行自诊断，选择 X5 系 E53 底盘车型，点击“快速测试”键。对全车电控系统进行扫描，故障诊断仪没有搜索到“发动机 DME7.2”和“自动变速器 EGS8.60.2”这两个电控项目。点击两次右方向键，进入故障信息清单界面，查询 IKE 电控系统的故障信息，有一个故障码，内容如下：
 - A). F6 仪表板没有接收到发动机控制模块 (DME 控制模块) 的 CAN 总线信息，故障当前存在。
- 3). 查询“动态稳定控制 DSC5.7”电控系统的故障信息，有两个故障码，内容如下：
 - A). 3A 缺少 EGS 控制模块 (自动变速器控制模块) 信息，故障当前存在。
 - B). 3B 缺少 DME/DDE 控制模块 (发动机控制模块) 信息，故障当前存在。
- 4). 将故障诊断仪退回至电控系统自诊断主菜单，点击“快速删除”键，对全车电控系统故障码进行清除，完成后重新查看故障码清单，只剩下故障码 3B 无法清除掉。根据以上诊断结果来看，故障有可能是发动机控制模块或自动变速器控制模块的工作电源不良造成的。打开点火开关后，虽然仪表板的发动机故障警告灯能够点亮，但是并不能说明发动机控制模块已处于完全工作状态，或者说发动机控制模块的一部分功能没有被激活。
- 5). 宝马 E53 底盘车型的仪表板、发动机控制模块、自动变速器控制模块之间采用 CAN 总线 (一种双线式串行总线) 进行数据传输，仪表板与动态稳定控制模块之间采用 CAN 总线和 D 总线 (诊断总线) 进行数据传输，如果相关总线通信功能不正常，那么就会出现前面所说的故障码。
- 6). 为了进一步了解发动机控制模块的供电原理，点击“功能选择”键，按照“整车”→“驱动装置”→“发动机数字电子伺服系统”→“供电”功能路径，找到发动机供电线路连接图。从该图中可以看到发动机控制模块共有 3 个电

源针脚，与这些电源针脚相对应的有 3 个保险丝。保险丝 F31 为 SA 保险丝，它与发动机控制模块的 26 号针脚导线相连，用于向发动机控制模块提供 15 号电源工作电压，导线颜色为绿 / 黑色。保险丝 F1 为 30A 保险丝，它与发动机控制模块的 8 号针脚导线相连，用于向发动机控制模块提供 87 号电源工作电压，导线颜色为红 / 蓝色。保险丝 F4 为 30A 保险丝，它与发动机控制模块的 7 号针脚导线相连，用于向发动机控制模块提供 30 号电源工作电压，导线颜色为红色。在 GT1 检测仪屏幕上点击保险丝 F1 和保险丝 F4 的部件标识，GT1 检测仪显示这两个保险丝的安装位置图，两个保险丝都安装在发动机电子伺控保险丝支架上。打开发动机舱右侧电控箱，找到发动机电子伺控保险丝支架，上面共有 6 个 30A 保险丝，检查中发现保险丝 F1 熔断。更换该保险丝，启动车辆，发动机顺利运转起来，故障彻底排除。

维修总结：

本例故障现象是启动机无法运转，故障原因是一个与发动机电控系统有关的保险丝熔断，这说明宝马车系启动机控制方式与其他车系有所不同。宝马 E53 底盘车型启动机是由 EWS 控制模块和发动机控制模块共同控制的，下面介绍相关工作原理。

- 1). EWS 控制模块的启动机控制原理。EWS 电控系统又称为电子禁止驶离防盗电控系统，也称为电子禁止启动防盗电控系统。该电控系统通过检验点火钥匙的合法性来防止非法启动发动机。EWS 控制模块位于方向盘下护板内侧，EWS 控制模块利用 8 号针脚向启动机继电器线圈提供工作电压，利用 1 号针脚向启动机继电器的开关触点提供工作电压。启动机继电器（位于发动机舱右侧电控箱内，为浅绿色 4 脚继电器）向启动机提供 50 号电源工作电压。启动机继电器线圈的控制端与发动机控制模块的 40 号针脚导线相连，启动机继电器的开关触点输出端与启动机电磁开关导线相连。
- 2). 发动机控制模块的启动机控制原理。发动机控制模块利用其 40 号针脚向启动机继电器线圈提供接地回路，当保险丝 F1 熔断后，发动机控制模块的启动机控制功能会失效，这是因为在发动机电控系统中设置了一个 DME 继电器（位于发动机舱右侧电控箱内，为蓝色 4 脚继电器）。DME 继电器的线圈和开关触点工作电源均为 30 号电源（常火电源）。DME 继电器开关触头的输出端与保险丝 F1 导线相连。打开点火开关，发动机控制模块向 DME 继电器提供工作电压，DME 继电器吸合，保险丝 F1 通电，保险丝 F1 向发动机控制模块的相关针脚提供工作电压（87 号电源工作电压）。由此可知，若保险丝 F1 熔断，则发动机控制模块的一部分工作电源中断，相关功能（包括启动机控制功能）失效。
- 3). 启动机的控制流程。打开点火开关，EWS 控制模块首先识别点火钥匙的合法性，若点火钥匙通过合法性检验，则 EWS 控制模块向启动机继电器的线圈和开关触点提供工作电压，同时，EWS 控制模块通过单独数据线向发动机控制模块发送允许启动指令信号，此时将点火钥匙转到点火开关启动挡位，50 号启动电源信号被传送至发动机控制模块，发动机控制模块控制启动机继电器吸合。启动机继电器向启动机提供 50 号电源工作电压，启动机运转。

由上述内容可知，宝马车系的启动机控制原理是比较复杂的，如果按照常规的维修思路进行检修，那么很难准确且快捷地找到故障原因。对于此类故障，使用 GTI 检测仪能够帮助我们找到故障原因，但这并不是说 GTI 检测仪能够直接告诉我们问题的答案，而是需要检修人员在对启动机电控系统有足够了解的基础上，结合故障症状和故障码含义进行综合分析，确定正确的检修方案，进而排除故障。需要说明的是，自动变速器控制模块（EGS 控制模块）的工作电压是由保险丝 F1 和保险丝 F4 提供的，当保险丝 F1 熔断后，自动变速器控制模块同样不能进入完全工作状态。

LAUNCH