

启动无反应

故障描述:

一辆宝马 740iL，底盘型号为 E38，发动机型号为 M62，VIN 码为 WBAG810000DIJ07148。该车在一次正常的维修保养中出现无法启动故障，当启动发动机时，启动机没有任何反应。

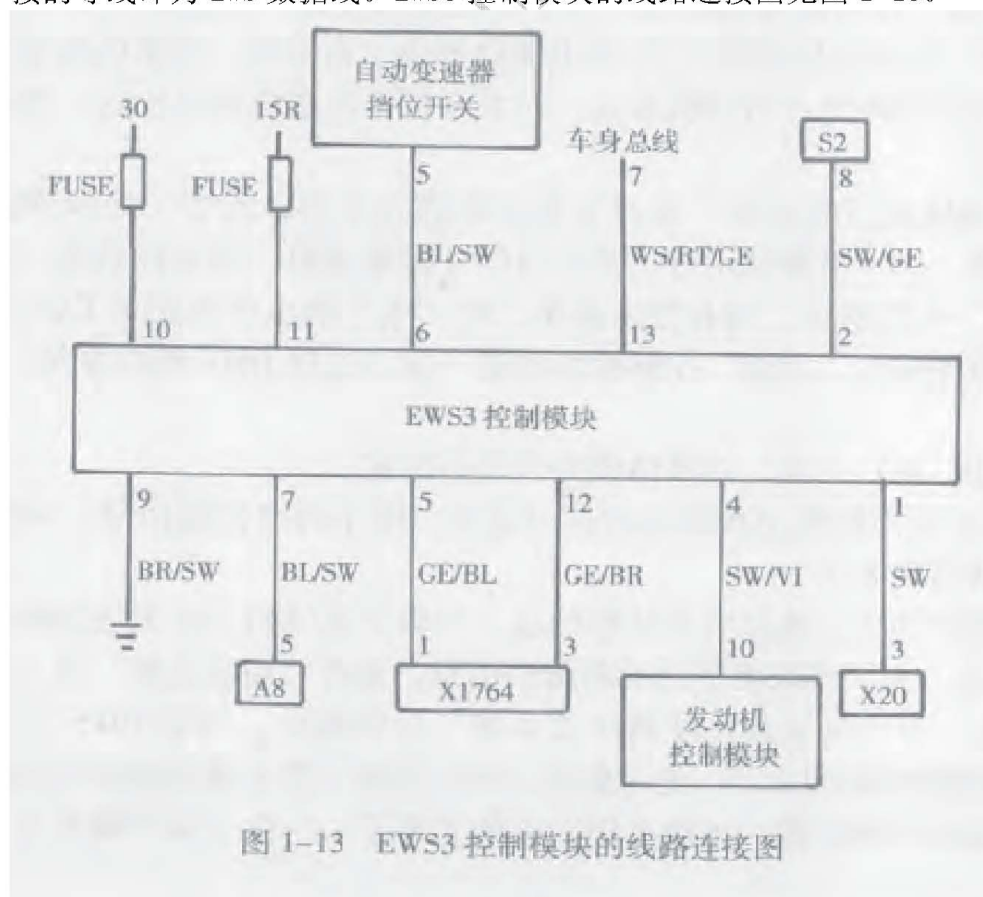
故障诊断:

- 1). 笔者认为故障并不复杂，可能是保险丝熔断或线路连接不良造成的，于是直接检查启动机的工作状况。将点火钥匙转到并保持点火开关启动挡位，测量启动机的 50 号电源线，没有蓄电池电压。为了简化检修步骤，将点火开关转到点火开关 2 挡位(Key on 挡位)，直接向启动机的 50 号电源线提供工作电压，启动机能够转动，但发动机没有着车迹象，这说明故障与启动机无关。对发动机电控系统进行检查，没有高压火，也没有喷油脉冲信号。
- 2). 连接故障诊断仪进行自诊断，选择 7 系 E38 底盘车型，点击“快速测试”键，对全车电控系统进行扫描。故障诊断仪运行了很长时间才搜索到第一项电控系统，即“数字式发动机电子伺控 DME”电控系统，没有搜索到第二项“电子禁止驶离防盗 EWS”电控系统。当全车电控系统扫描完成后，点击“控制模块功能”键，选取 DME 电控系统，查询故障信息，显示内容如下：
 - A). 108 工作电压（十）不良，故障性质为当前不存在。
 - B). 148 电子禁止驶离防盗电控系统的接口信号（电子防盗控制信号）异常，故障性质为当前存在，故障共出现 8 次。
- 3). 执行故障码清除功能，重新查询故障信息，只剩下故障码 148 无法清除掉，说明故障与 EWS 电控系统有关。为了获取更多的诊断帮助信息，点击“功能选择”键，按照“车身”→“关闭和锁定系统”→“电子禁止驶离防盗系统”功能路径，找到 EWS 电控系统的维修资料。
- 4). EWS 电控系统控制原理如下：此车配置 EWS3 型电子禁止驶离防盗电控系统，该电控系统用于启动发动机和车辆防盗，在点火钥匙内部安装了一个信号收发器芯片，在点火开关锁的颈部安装了一个环形线圈，EWS3 控制模块利用环形线圈向点火钥匙的信号收发器芯片提供工作电压，并且进行数据传送，环形线圈的工作原理与变压器相同。点火钥匙将应答后的数据传回 EWS3 控制模块，若点火钥匙编码数据正常，则 EWS3 控制模块利用内部的一个继电器允许启动机工作，同时，EWS3 控制模块利用一根单独的数据线(EWS 数据线)向 DME/DDE 控制模块发送一个编码形式的允许启动信号。正常的启动信号波形为矩形脉冲波形。这里所说的信号波形正常，只能代表数据线连接和波形形状是正常的，并不能确定传送的编码数据是正确的。由此可知，在实际维修工作中，使用示波器测量数据线的波形是非常重要的，下面介绍数据线波形

检测方法。

- A) 若测量到的信号波形是正常的，但还是不能启动发动机，则应执行 EWS3 控制模块与 DME/DDE 控制模块（发动机控制模块）之间的设码匹配功能。
- B) 若信号波形属于斜波形，则表示 DME/DDE 控制模块存在故障。
- C) 若信号波形电压约为蓄电池电压，则说明存在电源正极短路故障，应对相关线路进行检查并对 DME/DDE 电控系统进行故障查询。
- D) 若信号波形电压比蓄电池电压低 IV，则说明 EWS3 控制模块和线路连接状况都是正常的，此时可以查看“诊断应答”功能菜单中的相关数据，确认 EWS3 控制模块是否已处于解除防盗功能的工作状态。
- E) 若信号波形电压为 0V，则说明 EWS3 控制模块对地短路或导线断路，应检查线路连接状况或者更换 EWS3 控制模块。

- 5). 故障诊断仪提供了 EWS 电控系统的电路图、元件位置图和 EWS3 控制模块针脚功能说明等信息。根据这些诊断帮助信息，在方向盘下方的装饰板内找到 EWS3 控制模块。EWS3 控制模块是一个白色的小塑料盒，零件号为 8 374 945。生产周期为 20/97，线束插头的针脚共有 13 个，其中 9 号针脚与地线相连，10 号和 11 号针脚与电源线相连，13 号针脚与 K CAN 总线（车身总线）相连，4 号针脚（与黑 / 紫色导线相连）与发动机控制模块的 10 号针脚导线相连，连接的导线即为 EWS 数据线。EWS3 控制模块的线路连接图见图 1-13。



- 6). 对 EWS3 控制模块的各针脚进行测量, 电源线和地线正常。在发动机舱右侧电控箱内找到发动机控制模块(88 针脚形式), 拔下发动机控制模块的线束插头, 测量发动机控制模块与 EWS3 控制模块之间的黑, 紫色导线的导通状况, 不存在对电源或对地短路问题。使用示波器测量黑, 紫色导线的信号波形, 没有波形输出。怀疑示波器本身的功能不正常, 于是对 EWS3 控制模块的 K CAN 总线信号波形进行测量, 结果可以看到示波器显示一组矩形脉冲波(只在每次打开点火开关后的 5s 内出现), 这说明示波器和 K CAN 总线信号是正常的。
- 7). 综合以上测试结果, 可以确认 EWS3 控制模块没有向发动机控制模块发送启动允许指令信号。检修至此, 基本可以判定 EWS3 控制模块损坏。对照 EWS 电控系统的文件资料, 笔者认为还有一个问题必须弄清楚, 这就是 EWS 数据线的信号支持电压是哪个控制模块提供的。进行模拟试验, 将 EWS3 控制模块的 13 号针脚与 4 号针脚连接在一起。查询 DME 电控系统的故障信息, 结果多了一个内容为“39 电子禁止驶离防盗 EWS”的故障码, 说明 EWS 数据线的信号支持电压是由 EWS3 控制模块提供的, 这进一步证明了故障出在 EWS3 控制模块本身。将 EWS3 控制模块拆下进行检查, 发现内部的一个芯片烧损。购买新的 EWS3 控制模块, 由于 EWS3 控制模块关系到车辆安全性, 因此必须提供车辆 VIN 码等详细资料, 才能在指定的供应商处买到 EWS3 控制模块。新的 EWS3 控制模块零件号为 6909667。安装新的 EWS3 控制模块之后, 需要使用故障诊断仪对新的 EWS3 控制模块进行编程匹配, 方法在诊断菜单的初始界面中点击“设码编程”键, 选择“3. ZCS/rFA”项目, 点击右方向键。故障诊断仪显示底盘型号选择菜单, 选择“E38”项目, 故障诊断仪显示电控系统编程菜单, 选择“1 EWS”项目, 按照“1 重新设码”→“2 对新的控制模块设码”→“EWS-DMFJDDF”功能路径, 启动 EWS3 控制模块与发动机控制模块的防盗匹配程序。编程匹配完成后试车, 发动机顺利启动, 故障彻底排除。

维修总结:

宝马 E38 底盘车型电子禁止驶离防盗电控系统(EWS 电控系统)的部件包括带有信号收发器芯片的点火钥匙、环形线圈、EWS3 控制模块、发动机控制模块(DMFJ/DDE 控制模块)等。EWS3 控制模块利用环形线圈向插入点火开关锁内的点火钥匙信号收发器芯片提供能量, 这种结构形式的点火钥匙无需安装锂电池。点火钥匙的编码数据由 EWS3 控制模块进行检查, 点火钥匙的编码数据被确认合法后, EWS3 控制模块接通启动机继电器的工作电源, 同时利用 EWS 数据线向发动机控制模块发送一个已设码的允许启动指令信号。

EWS3 控制模块和发动机控制模块储存有相同的交换码, 在每次启动车辆之后, 交换码的数据会发生变化, 当下一次启动车辆时, 必须再重新校验交换码是否一致, 这就是说, EWS 电控系统采用滚动码识别方式对发动机控制模块的点火程序和燃油喷射程序进行锁止控制。在启动发动机过程中, EWS3 控制模块对发动机转速信号进行识别并根据发动机型号检查发动机是否已运转成功, 以便切断启动机继电器的工作电源。

需要说明的是, 宝马 E38 底盘车型中控锁机构是由 ZKE 控制模块(CM 控制模块)进行控制的, 如果中控锁电控系统处于锁止状态, 此时将点火钥匙转到点火

开关 1 挡位，那么 EWS3 控制模块在确认点火钥匙的合法性之后，将通过 K CAN 总线向 ZKE 控制模块发送中控锁解除信号，使中控锁机构解锁。维修经验表明，EWS3 控制模块的故障率较高，尤其在 7 系 E38 底盘车型和 5 系 E53 底盘车型中。在使用故障诊断仪进行故障诊断时要注意以下事项：

- 当完成全车电控系统扫描之后，应首先查看 EWS3 电控系统能否被故障诊断仪检测仪搜索到。EWS3 控制模块没有 D 总线（诊断总线）通信接口，只能通过 K CAN 总线将数据送至仪表盘，仪表盘对数据进行解码，转换为 D 总线数据，然后 EWS3 控制模块才能与故障诊断仪之间进行通信传输。因此，我们可以利用故障诊断仪的“快速测试”功能菜单来确定 EWS3 控制模块的总线通信功能是否正常，从而判断出 EWS3 控制模块性能是否良好。
- 对发动机电控系统诊断，查看发动机控制模块是否储存有关 EWS3 控制模块通信失败的故障码。

若以上问题都存在，则说明 EWS3 控制模块损坏的可能性较大，继续检测 EWS3 控制模块的电源线和地线，即可判断出 EWS3 控制模块是否损坏。需要说明的是，EWS3 控制模块只能与 DME/DDE 控制模块进行一次编程匹配，这一点与 EWS2 控制模块是不同的。EWS2 控制模块能够与不同的 DME/DDE 控制模块进行编程匹配（多次编程匹配）。明白以上这些道理对实际维修工作是非常有帮助的。