

防滑警告灯常亮

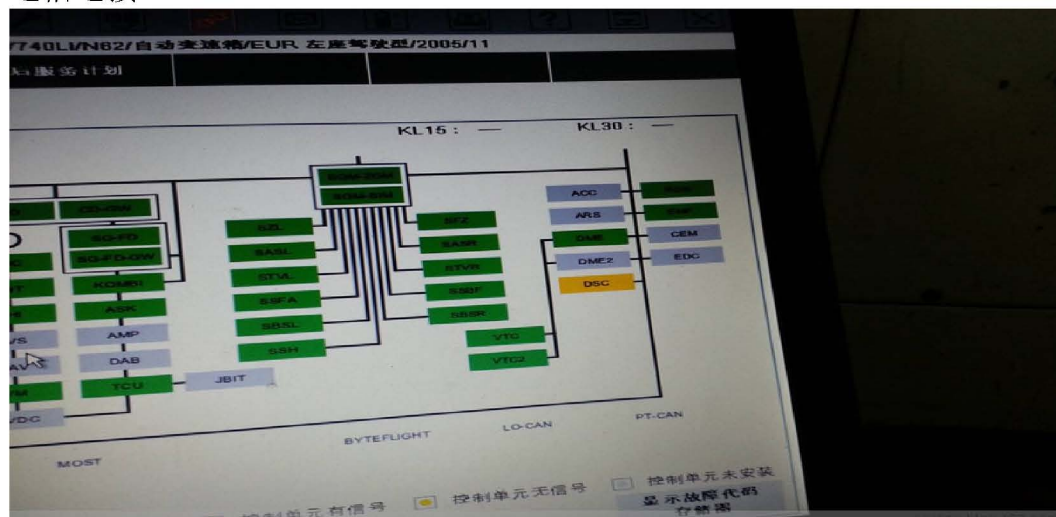
故障描述:

一辆德国宝马汽车集团丁格芬工厂制造的 BMW 740Li 轿车, 底盘号 E66, 车架号 DT49110, 制造年份 2005 年 11 月, 搭载 N62B40A (N62TU) 发动机, 已行驶 150800 公里。该车曾因碰撞事故, 在一家二类维修厂做过维修及钣金修复。但修好后发现防滑警告灯常亮, 更换 DSC 控制单元也不能排除故障, 于是来我厂维修。

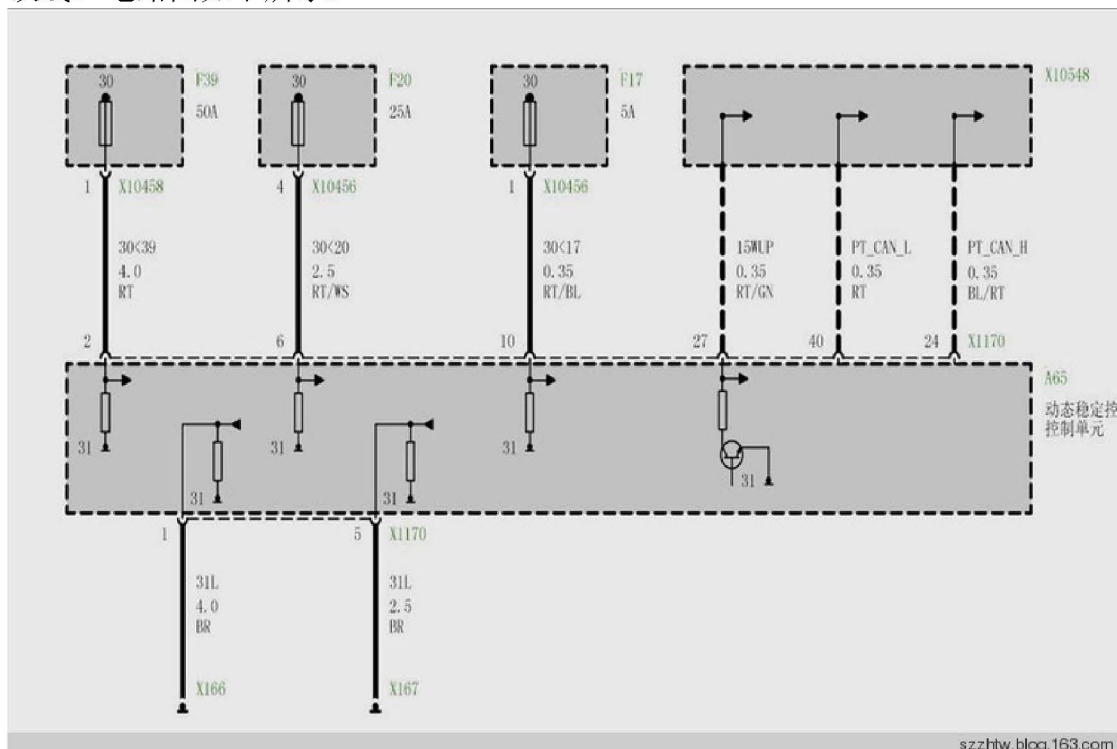


故障诊断:

- 1). 用汽车诊断仪连接至车辆 OBD 诊断座, 打开点火开关, 进入 ISTA 程序, 识别车辆, 启动车辆测试, 在控制单元树状图扫描结束后, 结果发现动态稳定控制系统 DSC 的图标为黄色, 即中央网关模块 ZGM 无法建立与 DSC 之间的通信连接:



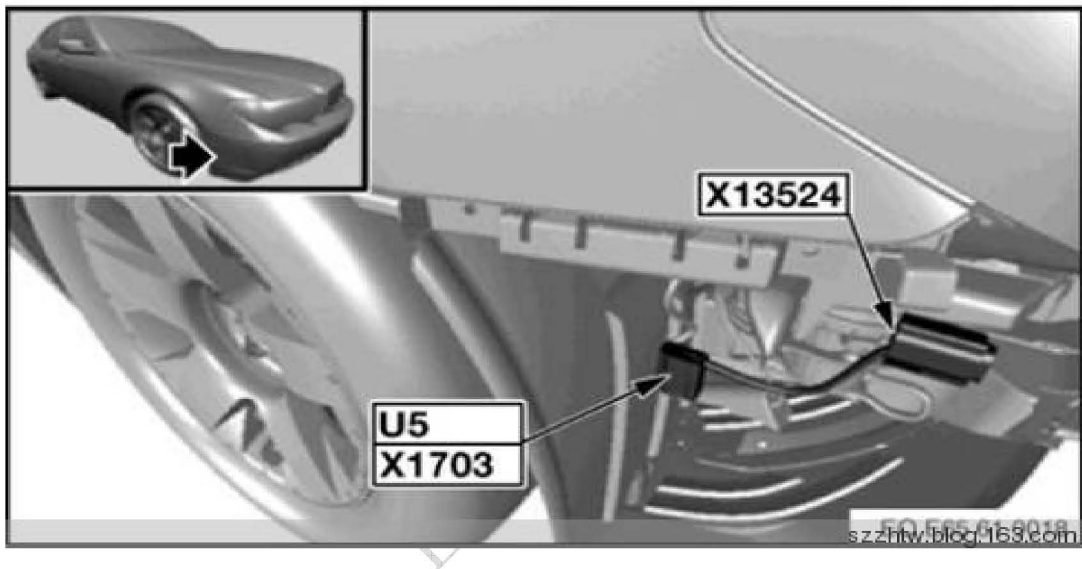
- 2). 点击屏幕右下方“显示故障代码存储器”，查看存储的故障代码，发现主要有 S 0001：无法与下列装置通信：动态稳定控制系统，以及因此派生的数个信息缺失以及信息错误故障。点击故障代码存储器界面右下角“计算检测计划”按钮，进入检测计划栏，系统自动以优先级排序各个检测计划。点击选择“DSC-DSC 电源”，选择“继续”，系统提示检查 DSC 单元的电源线、搭铁线。电路图如下所示：



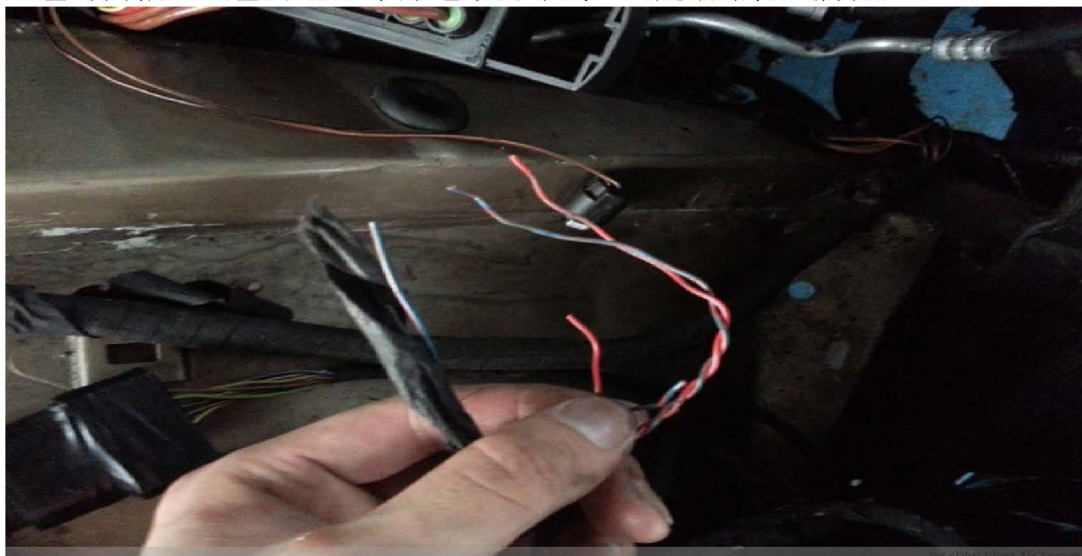
- 3). 根据电路图所示，拔下 DSC 单元插头 X1170，用数字式万用表测量 2 号、6 号以及 10 号脚的对地电压，均为电池电压 12V，检查 1 号脚与搭铁点 X166、5 号脚与搭铁点 X167 的搭铁情况，阻值均小于 1 欧姆。检测计划再提示检查 15 号 WUP 唤醒线，即 27 号脚的连接情况，点击“正常”后，检测计划提示，控制单元可能已损坏，但强烈建议更换控制单元前，先进行对 PT-CAN 的检查。
- 4). 在打开点火开关但不启动发动机的情况下，分别检测 40 号红色 PT_CAN_L 线，以及 24 号蓝红色 PT_CAN_H 线的对地电压，为 0.02-0.03V，关闭点火开关，检测两线的电阻值，为无穷大。证明 DSC 上的 PT-CAN 总线连接至网关的线路出现了断路故障。为验证，另外检查了发动机电子伺控系统 DME 插头 X60004 上 37 号红色 PT_CAN_L 线对地电压为 2.45V，36 号蓝红色 PT_CAN_H 线对地电压为 2.55V，两线间电阻为 120 欧姆。
- 5). 为进一步缩小断路故障可能存在的范围，再次查看电路图，从 DSC 单元出发，逆向逐步寻找导线走向及位置。从 DSC 供电电路图查看得知，DSC 上的 15 号 WUP 唤醒线、红色 PT_CAN_L 线及蓝红色 PT_CAN_H 线三根线为一组，连接至连接器 X10548。在检测程序中点击服务功能-部件结构-接插件及连接件，选择 X1....开头的接插件，找到接插件 X10548 的相关电路图及接线图，

电路图显示，DSC 单元的 15 号 WUP 唤醒线以及两条 PT-CAN 线，都是通过一个前部终端电阻 U5，连接至集成式电源模块 IVM，再连接至接插件 X10548，再通过若干个接插件，最终连接至中央网关模块 ZGM。拔下集成式电源模块 IVM 插头 X6011，测量 7 号脚至 DSC 模块插头 X1170 的 27 号脚之间阻值（15 号 WUP 唤醒线），显示小于 1 欧姆，唤醒线导通良好。测量 X6011 的 11 号脚与 X1170 的 40 号线（红色 PT_CAN_L 导线）、以及 X6011 的 10 号脚与 X1170 的 24 号脚（蓝红色 PT_CAN_H 导线），结果均为无穷大。说明这个前部终端电阻 U5 存在断路问题，而这个很可能就是整个断路故障的关键之处。继续查看电路图，查找前部终端电阻 U5 的安装位置，得知该电阻安装在前保险杠右后方如图所示：

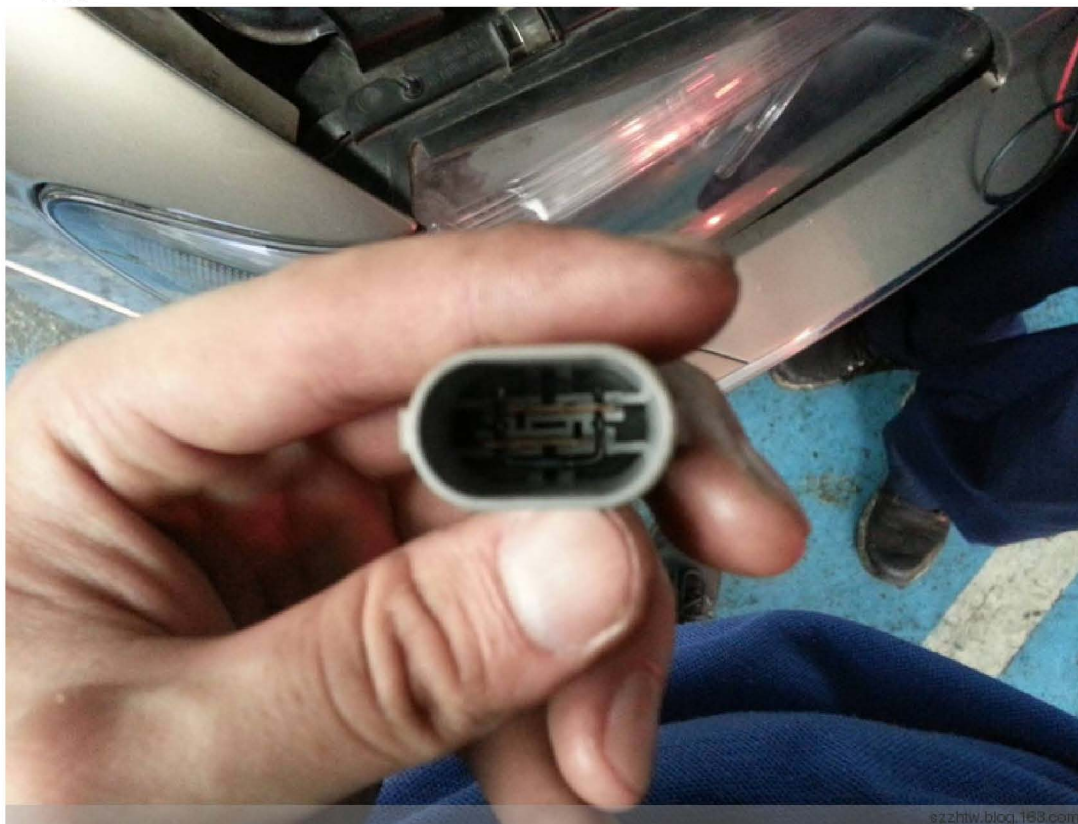
U5, X13524, X1703



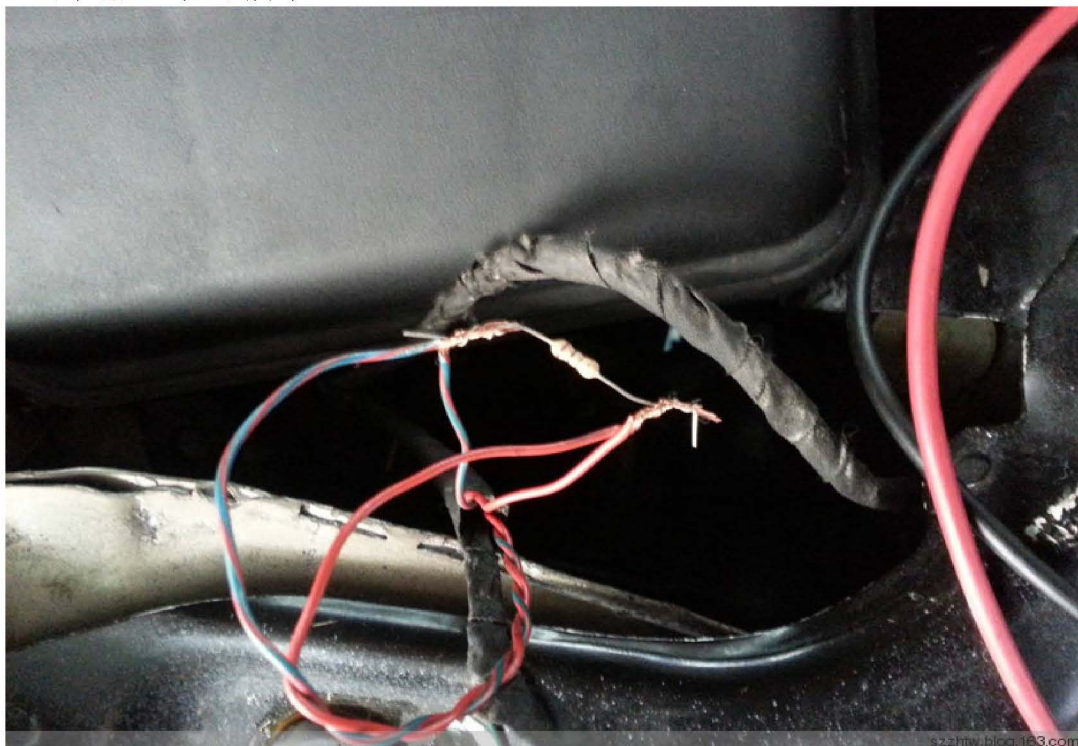
- 6). 但是，在车上相应部位细心查找，却无法发现这个电阻 U5 以及接插件 X1703，联想到该车曾经出过碰撞事故，怀疑该电阻及接插件已经在碰撞中损坏，并且在第一次修复过程中未有得到恢复！再在车辆右边大灯附近细细寻找，发现一束被单独包裹起来的断线，无任何连接元器件。打开胶布，发现是两根红色与两根蓝红色的 0.35 平方毫米的导线，正是断路位置所在：



- 7). 为进一步验证, 分别将这四根线与 DSC 模块插头 X1170、IVM 模块插头 X6011 上的相应导线测量阻值, 结果一一对应。接下来在相同车型上找到一个完好的前部终端电阻 U5, 测量其阻值为 120 欧姆。下图为完好的前部终端电阻 U5:



- 8). 将断裂的两根红色线、两根蓝红色线分别连接起来, 两线间再接一个 120 欧姆电阻, 如下所示:



- 9). 打开点火开关，在 ISTA 中快速删除故障存储器的故障代码，再重新读取所有控制单元的故障代码，发现 DSC 单元被中央网关模块 ZGM 顺利搜索到并建立通信，仪表板上防滑警告灯自检后熄灭。将 CAN 线和替换用终端电阻仔细包扎好，故障被顺利排除。

维修总结：

这是一起 PT-CAN 断路导致的通信故障。在车辆事故修复过程中由于前部终端电阻被撞坏，修理工不知这些导线的用途，而进行了随便包扎了事的处理，导致出现 DSC 单元无法与网关建立通信，防滑警告灯常亮，车辆失去动态稳定控制同能的故障。回顾诊断过程，在拔下 DME 插头测量 PT-CAN 高低线之间的阻值为 120 欧姆时，应该就果断意识到是另一个终端电阻已经断路，因为宝马车 PT-CAN 线正常为两个 120 欧姆电阻并联，阻值为 60 欧姆。但由于经验尚浅，未能第一时间察觉这个细节，导致花费了较多时间去查找电路图逐步排查。通过这次维修得到的经验，相信以后面对类似现象时，可以做得更好。

LAUNCH