

仪表和中央信息显示屏突然黑屏

故障描述:

一辆行驶里程约 11.2 万 km 的 2008 年宝马 X5SUV。用户反映:该车辆行驶中仪表和中央信息显示屏突然变成黑屏, DSC 故障报警灯、4 x4 报警灯、发动机故障报警灯、手制动报警灯点亮报警。

故障诊断:

- 1). 接车后首先通过汽车故障诊断仪进行诊断测试。读取故障内容如下:
 - D2 C4-CA: K-CAN 线路故障;
 - E6 C4-RFK; K-CAN 线路故障;
 - E5 C4-CID: K-CAN 线路故障;
 - D6 C4-AMPHK ; K-CAN 线路故障;
 - E2C4-CON: K-CAN 线路故障;
 - D8 C4-HUD: K-CAN 线路故障;
 - E2 C7-CON: K-CAN 通信故障。
- 2). 对于总线故障, 汽车故障诊断仪 ISTA 系统有相应的说明。如下: 在 CAN 总线控制单元中可能有两个不同的总线故障记录:
 - CAN 通信故障
 - CAN 线路故障
- 3). 通信故障概括得说加了 CAN 总线上损坏的、不能再进行通信控制单元。只有当故障目前不存在, 才可以读取故障“CAN 通信故障”。如果当前存在故障, 则不能再与控制单元通信, 因此也不能读取故障代码存储。
- 4). 导线物理故障可以通过使用容错 CAN 收发器识别, 但是目前只有用于 K-CAN 数据总线的容错收发器, 因此仅连接在 K-CAN 数据总线上的控制单元会有故障代码存储记录“CAN 线路故障”, 此外 CAN 收发器无法区分各个故障类型。如果总线故障“CAN 线路故障”记录在一个控制单元中, 则表明:
 - CAN (高速) 断路
 - CAN (低速) 断路
 - CAN (高速) 对地或正极短路
 - CAN (低速) 对地或正极短路
 - CAN (高速) 对 CAN (低速) 短路
- 5). 在每个控制单元中都有各自的一个总线端。这意味着, 一旦断路, 电平可能在整个 K-CAN 网络上保持。这会导致发送控制单元不能识别该故障, 并继续在双线模式下工作。但如果控制单元越过中断位传送一条信息, 则接收控制单元仅在未损坏的总线导线上确定活性。接收控制单元将由此识别出单线运行状态, 并存储下故障“CAN 线路故障”。如果不同的控制单元通过接收到

除中段位以外的信息，则会有多个控制单元在单线运行状态下输入该故障代码存储内容。

- 6). 查看故障内容细节描述，故障频率 5 次，故障内容当前存在。从故障内容来看，多个故障码表现为 K-CAN 线路故障，分析来看极有可能就是总线的线路有故障。选择故障内容执行检测计划，ISTA 亲统分析 CAN 总线上通信故障可能是下列原因：
- CAN Low（低速）或 CAN High（高速）通信线断路或者短路
 - 插头连接损坏（触头损坏、污垢、锈蚀）
 - 车用电源系统中的故障电压（例如由损坏的点火线圈或接地连接引起）
 - 某个控制单元中的通信部件故障
 - 某个控制单元的供电故障（当蓄电池电量快耗尽时蓄电池电压缓慢下降可能导致故障记录存储，因为不是所有的控制单元由于电压下降而同时关闭）
- 7). 为了弄清 CAN 总线是否完好工作，监测总线上的通信情况十分有用，这就需要测量总线的波形。连接 INIIB，测量 K-CAN 总线通信波形，。通过波形发现 K-CAN-Low 呈一条直线状态，明显不对。通过电压测量，K-CAN-Low 电压为 1.5V 左右，正常 CAN-Low（低速）对地：电压大约 4.8V； CAN High（高速）对地：电压大约 0.2V，这就说明了 K-CAN-Low 有可能对地短路。
- 8). 如果在系统中存在短路，则所有，K-CAN 控制单元必定记录了故障“CAN 线路故障”。为了查找短路，应进行下列工作步骤：
- 将 CAN 总线用户一个一个依次拔出，直至找到故障原因（=控制单元 x）
 - 检查控制单元 x 导线是否短路
 - 如有必要检测控制单元 x
- 9). 根据 K-CAN 结构图，依次断开 K-CAN 上的控制单元，K-CAN-Low 线路故障仍然存在，这就说明了不是控制单元引起的故障。接下来根据节点法，依次断开节点检查 K-CAN 线路，当断开节点 X15002 时，如图 4 所示，发现波形图中的 K-CAN-Low 波形恢复了正常。K-CAN 节点 X15002 的线束连接到仪表台中间的线束，就说明了通往 X15002 线束有故障，查询车辆的维修记录发现车辆曾经因为事故维修拆卸过仪表台，拆下仪表台检查 K-CAN 节点 X15002 连接的线束，结果发现仪表台骨架把一段线束挤压破皮和车身直接短路，对照确认刚好有 K-CAN-Low 线束，分析可能是拆卸安装仪表台后没有按照规定固定线束引起。



10). 修复损坏的线束，删除故障存储，故障排除。

LAUNCH