

吉普指南者无法启动

◆文/湖南 李子洋 谭溜

故障现象

一辆2010款吉普指南者, 行驶里程110000km, 顾客反映把点火开关旋转到“START”挡位发动机不能启动, 组合仪表内液晶显示器换挡杆位置指示器没有挡位显示。

故障诊断与排除

接车后, 把点火开关旋转到“IG”挡位, 组合仪表工作正常但内部液晶显示器挡位显示为空白, 再把点火开关旋转到“START”位置, 启动机不工作, 发动机无法启动。

接着使用专用诊断仪对该车辆的各个电控单元模块进行故障诊断, 专用诊断仪对各个电控单元进行诊断通讯的过程中, 唯独发动机电控单元PCM无法通讯(图1)。

由于发动机电控单元PCM与自动传动桥控制模块TCM、四轮驱动转换模块4WD、ABS防抱死制动控制系统单元、转向角度传感器SRS以及车身控制单元TIPM共用一条CAN-BUS总线, 与该总线连接的所有模块内部都存储了与PCM通讯断开的所有U1861故障码。

翻阅厂家提供的维修手册, 根据维修手册提供的故障码分析, 只有以下情况才会出现此类故障: ①由蓄电池直接提供的记忆电源没有到达PCM; ②由点火开关分配的“IG”电源没有到达PCM; ③CAN-BUS

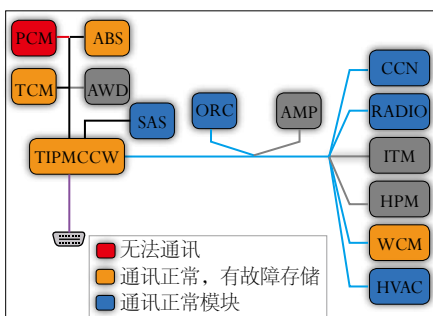


图1 发动机电控模块PCM无法通讯

总线开路或短路; ④发动机电控单元PCM故障; ⑤发动机电控单元的搭铁不良。

根据维修手册提供的故障原因, 遵循先简单后复杂的检查原则, 制定了以下故障诊断与排除步骤:

步骤1: 检查PCM电源和搭铁回路

使用万用表和有源试灯检查发动机电控单元PCM的“A”插座的15号针脚、16号针脚、2号针脚、4号针脚, 测试结果显示“A”插座的点火开关“IG”激活电源电压为12.7V, 16号针脚蓄电池直接供电的记忆电源12.7V, 2号针脚和4号针脚的PCM搭铁与车身的电阻小于 1Ω 。为了防止电源和接地出现虚接现象, 使用普通有源试灯对接地和搭铁回路逐个测试, 灯泡均点亮, 测量结果说明PCM的记忆电源、激活电源和搭铁回路符合技术要求。

步骤2: 检查数据总线CAN-BUS

用手拨开PCM“A”插座的线束波纹管, 找到两根白色为主基色的白蓝色和白棕色双绞线(双绞线是控制区域网路线的特征, 采用双绞线是防止外界产生的电磁干扰使传输的数据遭到破坏)。断开蓄电池负极桩头, 使用万用表测量控制区域网的终端电阻值, 经测试当万用表的红色表笔和黑色表笔测量白蓝色和白棕色双绞线阻值为 58.9Ω 。

断开PCM的“A”插座, 将万用表的红、黑探针分别插入“A”插座的41号针脚和54号针脚, 测量区域控制网的终端电阻(控制区域网为了防止数据传输终了反射回来, 产生反射波而使数据遭到破坏, 在特定的模块中加了单个阻值为 120Ω 的终端电阻。指南者的终端电阻被分别安装在PCM和TIPM模块中), 经测试电阻阻值为 107Ω 。再把TIPM的C11插座拔下, 把PCM的“A”插座插好, 把万用表的红、黑表笔分别插入C11插座的1号针脚和9号针脚, 测试PCM

内部的终端电阻阻值为 107Ω , 终端电阻实际阻值比标准值小 13Ω 。

将蓄电池电缆连接好, 重新安装所有连接插座, 把点火开关转到“IG”位置, 将万用表的黑色探针接地, 红色探针分别插入控制区域网的白蓝色导线和白棕色导线测得的电压分别为2.1V和2.3V, 接近标准值的2.5V。

步骤3: 断开控制区域网的其他模块

为了防止其他电控单元故障导致控制区域网的故障, 分别将该车辆区域控制网动力传输部分的其他无关模块逐个断开, 只留下PCM和TIPM, 再进行诊断仪连接仍无法通讯。

步骤4: 替换PCM和TIPM

步骤2测得的数据与标准值有偏差, 怀疑车辆的PCM和TIPM终端电阻阻值实际值与理论值偏差较大。于是将该车辆的PCM和TIPM予以更换, 将新零件换到车上以后, 组合仪表内部的液晶显示器依然没有挡位指示, 专用诊断仪无法与PCM通讯。

按照上述的诊断与排除步骤, 参考技术指导手册的要求分别检查PCM的电源, 控制区域网的终端电阻、电压。对控制区域网的其他模块逐个断开并替换TIPM和PCM, 但故障诊断仪依然无法与发动机控制模块通讯, 组合仪表内部的液晶显示器换挡杆位置没有指示, 发动机仍无法启动, 车辆故障的诊断与排除一时断了线索。

把原车PCM和TIPM重新装回, 查阅、分析该车辆的电路图。根据电路图的指示, 发现当点火开关旋转到“IG”位置, 点火开关施加PCM的激活电流。此PCM的54号针脚控制电子燃油喷射系统的主继电器闭合, 主继电器闭合以后再向PCM提供电源, 为PCM1号针脚和3号针脚控制的大电流执行器提供电源。但当点火开关旋转到“IG”位置, 使用有源试灯测试PCM“A”插座的1号针脚和3号针脚试灯没有点亮, 主继电器

没有闭合或32号熔断器熔断(图2)。

根据上述状况，技师检查了主继电器30针脚的32号电源熔断器工作正常，再把位于左前翼子板内部的主继电器盒总成拆除，检查主继电器的工作状况。在拆除过程中发现继电器盒内部继电器针脚断裂、腐蚀严重。

该继电器盒设计有明显缺陷，当外界雨量较大或洗车过程中容易使大量水进入该继电器盒，当水飞溅到正在工作的继电器导致继电器出现大量腐蚀物，造成短路、开路，使内部所有继电器都不能正常工作(图3)。

将受水垢腐蚀的继电器全部更换，并

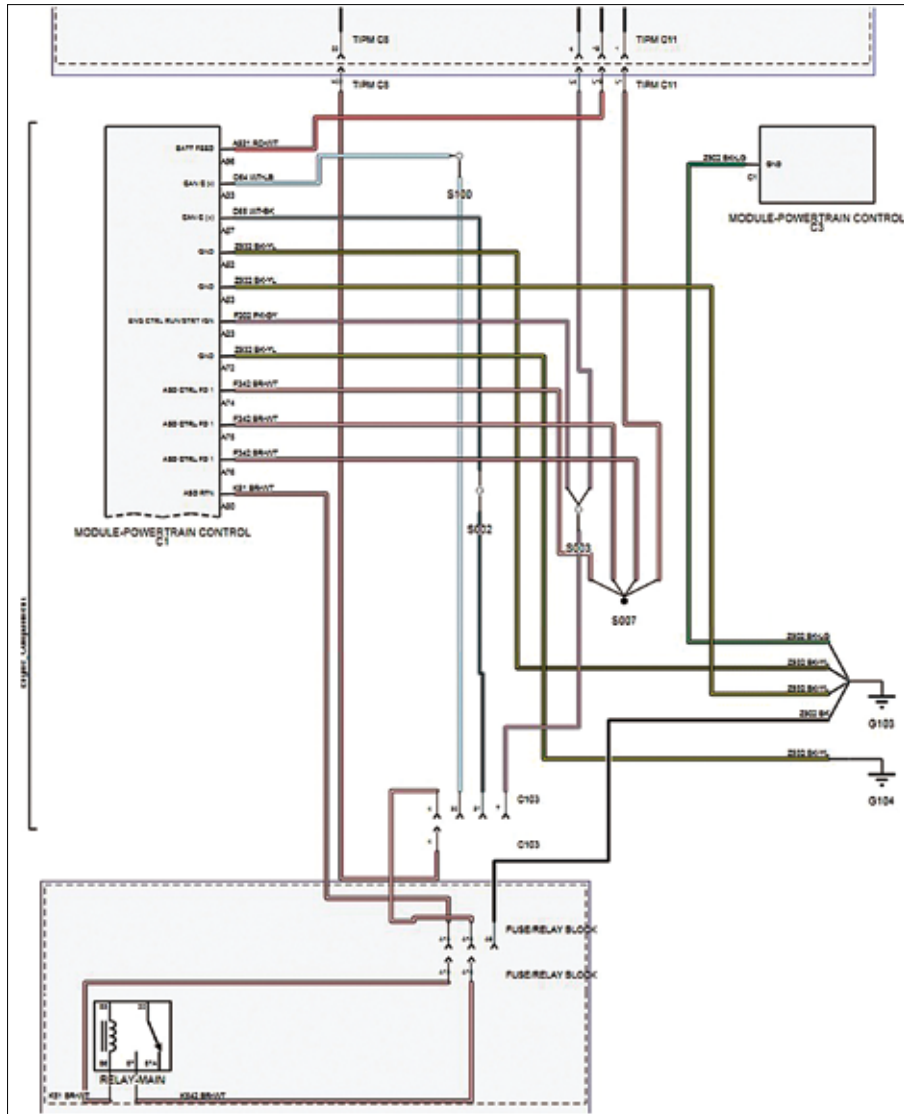


图2 主继电器控制电路



图3 主继电器盒位置与严重锈蚀的主继电器

将主继电器盒内部的腐蚀物清理干净，受水腐蚀而断开的导线重新连接好。旋转点火开关到“IG”位置，组合仪表内部的挡位指示灯显示、发动机控制模块通讯正常。再将点火开关旋转到“START”位置，车辆顺利启动，故障排除。

维修小结

该车辆的故障主要是PCM控制的主继电器盒进水，使主继电器严重锈蚀不能正常工作，导致PCM无法激活引起此类故障现象。而厂家技术资料提供的维修信息不全面导致技师维修工作出现错误判断，增加了客户维修车辆的费用并延长了维修时间，造成客户不能及时使用车辆。

(作者李子洋、谭溜单位：湖南九城集团)

专家点评——高惠民

这是一篇很典型的通信总线故障案例文章。作者在分析思路和检查的方法步骤上都是比较完整的，虽然在检查步骤的顺序上有些错误，走了一些弯路，但最终还是回到正确的诊断思路，找到了故障真因。

车辆电子控制单元(或模块)要正常工作，其两个电源供应必须要到位，一个是供电子控制单元CPU存储器用不间断电源；另一个是受到点火开关控制的电子控制单元CPU、传感器用的工作电源。现代车辆把通信总线的收发器做在各大系统的电子控制单元内，所以电子控制单元的电源供应正常与否直接关系到通信总线能否正常传输信息。归纳通信总线的故障类型有：**①**带通信总线的电子控制单元的电源供应故障；**②**通信总线上各个节点(ECU、传感器)故障；**③**通信总线链路(线束、连接器、包括终端电阻)故障。我们可以根据这三种故障类型去分析判断通信系统故障原因。