

实训5

BYD E5 CAN通信

5.1 实训准备(教师)

实训前保证：

- (1) 汽车正常可用,无动力故障；
- (2) 无漏电等高压安全风险；
- (3) 动力电池和低压电池电量充足。

5.2 设置故障(教师)

教师使用故障设置和诊断设备,进入“总体”→“CAN 总线”→“故障设置”,可以在对应的线束和端子上设置故障,故障类型见表 5-1。

表 5-1 故障类型

故障编号	线束/端子描述	位置	故障类型
CAN-1	启动网的 CAN-L	网关端子 G19-2	CAN-L 线断路
CAN-2	启动网的 CAN-H	网关端子 G19-1	CAN-H 线对地短路
CAN-3	启动网的 CAN-L/CAN-H	网关端子 G19-2/1	CAN-L 和 CAN-H 线间短路
CAN-4	启动网的 CAN-L	网关端子 G19-2	CAN-L 线对 12V 电源短路
CAN-5	舒适网的 CAN-L	网关端子 G19-8	CAN-L 线断路
CAN-6	舒适网的 CAN-H	网关端子 G19-7	CAN-H 线对地短路
CAN-7	舒适网的 CAN-L/CAN-H	网关端子 G19-8/7	CAN-L 和 CAN-H 线间短路
CAN-8	舒适网的 CAN-L	网关端子 G19-8	CAN-L 线对 12V 电源短路
CAN-9	动力网的 CAN-L	网关端子 G19-10	CAN-L 线断路
CAN-10	动力网的 CAN-H	网关端子 G19-9	CAN-H 线对地短路
CAN-11	动力网的 CAN-L/CAN-H	网关端子 G19-10/9	CAN-L 和 CAN-H 线间短路
CAN-12	动力网的 CAN-L	网关端子 G19-10	CAN-L 线对 12V 电源短路
CAN-13	ESC 网的 CAN-L	网关端子 G19-13	CAN-L 线断路

续表

故障编号	线束/端子描述	位置	故障类型
CAN-14	ESC 网的 CAN-H	网关端子 G19-14	CAN-H 线对地短路
CAN-15	ESC 网的 CAN-L/CAN-H	网关端子 G19-13/14	CAN-L 和 CAN-H 线间短路
CAN-16	ESC 网的 CAN-L	网关端子 G19-13	CAN-L 线对 12V 电源短路

故障设置完成后,由学员进行操作。多个故障可以同时设置,建议每个实训小组只设置一个故障,不同的实训小组可以设置不同的故障。

5.3 发现故障(学员)

学员上车实际操作驾驶,发现故障,并将故障表现记录在实训记录单中。

5.4 故障分析和定位(学员)

根据故障的表现,结合理论知识,对故障进行初步分析。将初步分析结果记录在实训记录单中,并描述故障可能发生的原因。

CAN 通信没有直接的工况数据和故障码可以读取,可以通过如下间接方式获得 CAN 网络状态:

(1) 读取部件的工作数据,如果返回为“连续超时”,则表明该部件的 CAN 通信可能存在问题。故障可能出现在线路上,也可以是部件本身,或者是网关;

(2) 读取某个功能系统各个部件的工作数据,如果都返回为“连续超时”,则表明该功能系统的 CAN 总线或者网关出现问题;

(3) 如果读取某个部件的故障码或者工作数据,出现“与××部件通信异常”,则可以判断××部件或者 CAN 线路出现问题。

5.5 解决故障(学员)

按照电气测量诊断流程图(见图 5-1)所示的步骤进行操作,依据结果判断故障的具体位置(部件、端子或者线束)和类型(断路、短路、损坏等)。同时提出对该故障的解决办法,比如更换部件、线束。

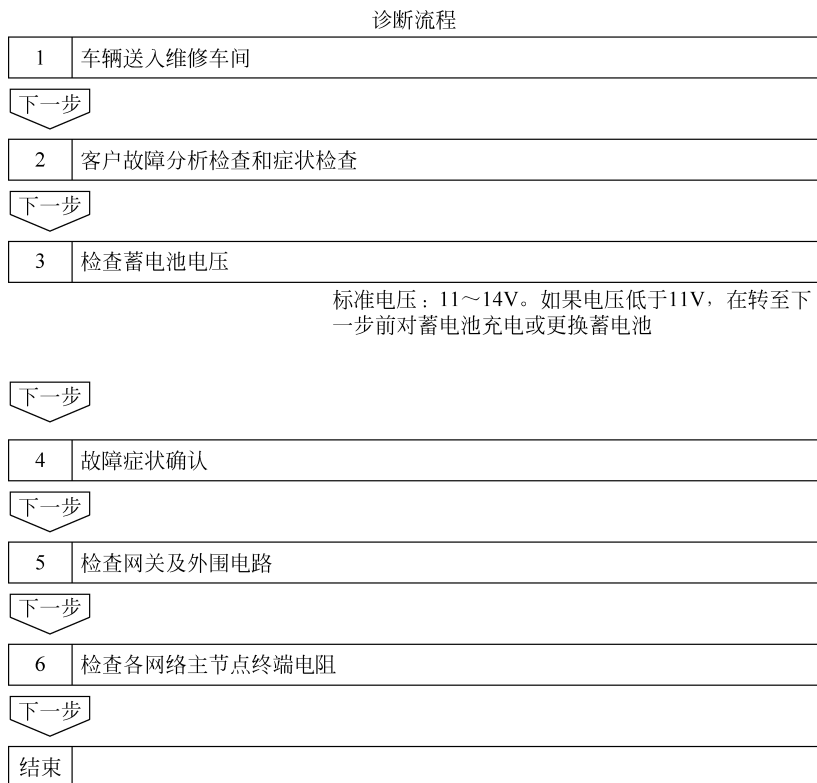


图 5-1 电气测量诊断流程图

5.6 进行复检(学员)

学员重复诊断流程的操作步骤,将获得的数据记录在实训记录单中,并进行对比。

此时,故障诊断设备读出的故障码作为历史故障仍存在,需要进入 BYD→“网关”→“清除故障”,才可以清除历史故障。

5.7 再次确认(教师)

教师确认汽车故障是否消失,故障诊断设备不再读出故障。

实训6

BYD E5动力电池和管理系统

6.1 实训准备(教师)

实训前保证：

- (1) 汽车正常可用,无动力故障；
- (2) 无漏电等高压安全风险；
- (3) 动力电池和低压电池电量充足。

6.2 设置故障(教师)

教师使用故障设置和诊断设备,进入“动力系统”→“电池管理器”→“故障设置”,可以在对应的线束和端子上设置故障。

故障设置完成后,由学员进行操作。多个故障可以同时设置,建议每个实训小组只设置一个故障,不同的实训小组可以设置不同的故障。

本项目设置的低压线束/端子的断路故障见表 6-1。

表 6-1 低压线束/端子的断路故障

故障编号	线束/端子描述	位置	故障类型
BMS-1	电池包总负极接触器控制信号	BK45(C)-10	线束断路
BMS-2	电池包内部分压接触器 1 控制信号	BK45(C)-3	线束断路
BMS-3	电池子网 CAN-H	BK45(C)-8	线束断路
BMS-4	主预充接触器拉低控制	B28(B)-29	线束断路
BMS-5	主接触器拉低控制	B28(B)-32	线束断路
BMS-6	电流霍尔信号	B28(B)-18	线束断路
BMS-7	电池管理器及电机控制器 CAN-H	GJB04-19	线束断路
BMS-8	电池管理器仪表指示灯	BJG05-7	线束断路
BMS-9	碰撞信号	GJB04-17	线束断路

6.3 发现故障(学员)

学员上车实际操作驾驶,发现故障,并将故障表现记录在实训记录单中。

6.4 故障分析和定位(学员)

根据故障表现,结合理论知识,对故障进行初步分析。将初步分析结果记录在实训记录单中,并描述故障可能发生的原因。

首先确认两点:

- (1) 智能钥匙已经被检测到,此时 START 按钮为绿色;
- (2) 上电操作步骤正确(踩住脚刹,并按下 START 按钮),START 按钮变成橙色,但没有最终熄灭。

如果以上两点都正常,则应该是动力部件出现问题,包括:

- (1) 动力电池。电池电量过低。
- (2) 高压线路故障。若不会设置这种故障,可以跳过。
- (3) BMC。BMC 内部故障、BMC 低压控制线束短路或者断路。
- (4) 高压配电箱(高压电控总成)。高压电控总成内部故障、BMS-高压电控总成低压控制线束出错。

动力电池和管理系统的电气测量诊断流程图如图 6-1 所示。

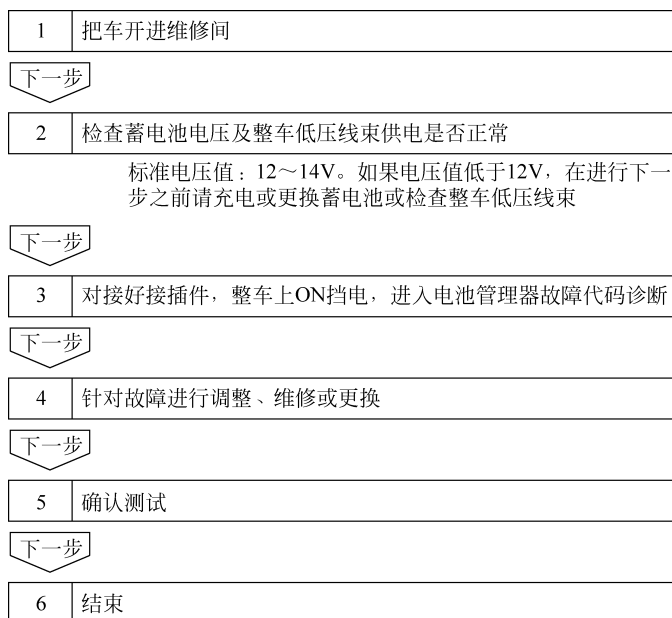


图 6-1 电气测量诊断流程图

6.4.1 读取故障码和实时数据

使用诊断工具进入BYD→“电池管理器BMS”→“读取数据”,可以读取E5电池、电池采集器、电池管理器以及高压配电箱的实时数据,包括高压数据,见表6-2。

表 6-2 电池管理器的数据

数据名称	含 义	备 注
SOC	剩余电量	0~100%
电池组当前总电压	动力电池输出(放电)/输入(充电)直流动力电压	正常情况约650V
电池组当前总电流	动力电池输出(放电)/输入(充电)直流动力电流	正为放电输出,负为充电输入
预充状态	电池到电机放电的预充过程是否完成	正常上电后应为完成
主接触器状态	高压配电箱的主接触器的吸合/断开状态	正常上电后应为吸合
预充接触器状态	高压配电箱的预充接触器的吸合/断开状态	正常上电后先吸合,后断开
充电接触器状态	高压配电箱的直流或者交流充电接触器的吸合/断开状态	非充电时应为断开
正极接触器状态	动力电池包的正极接触器的吸合/断开状态	正常上电后应为吸合
负极接触器状态	动力电池包的负极接触器的吸合/断开状态	正常上电后应为吸合
分压接触器1状态	动力电池包的分压接触器1的吸合/断开状态	正常上电后应为吸合
分压接触器2状态	动力电池包的分压接触器1的吸合/断开状态	正常上电后应为吸合
最低电压电池编号	动力电池包中电压最低的单体编号	共198个电池单体
最高电压电池编号	动力电池包中电压最高的单体编号	共198个电池单体
最低温度电池编号	动力电池包中温度最低的单体编号	共198个电池单体
最高温度电池编号	动力电池包中温度最高的单体编号	共198个电池单体
最低单节电池电压	动力电池包中电压最低的单体的电压	正常情况约3.2V
最高单节电池电压	动力电池包中电压最高的单体的电压	正常情况约3.2V
最低单节电池温度	动力电池包中温度最低的单体的温度	正常情况下40℃左右
最高单节电池温度	动力电池包中温度最高的单体的温度	正常情况下40℃左右
电池组平均温度	动力电池包所有单体温度的平均值	正常情况下40℃左右
均衡状态	动力电池是否处于均衡状态	一般在满充后进行均衡
放电是否允许	动力电池是否允许放电	正常上电后应为允许
充电是否允许	动力电池是否允许充电	正常上电后应为允许
智能充电是否允许	动力电池是否允许向12V低压铁电池充电	正常上电后应为允许
用电设备是否允许	空调、PTC等设备是否可以使用	正常上电后应为允许
VTOL放电是否允许	车对车放电是否允许	正常上电后应为允许
车内插座是否允许	车内使用220V交流电是否可以使用	正常上电后应为允许
DC工作是否允许	DC-DC是否允许工作	正常上电后应为允许
主动泄放是否允许	动力电池是否允许主动泄放	正常上电后应为允许

使用诊断工具进入BYD→“电池模组BIC”→“读取数据”,可以读取E5电池包内13个电池模组的采样信息,见表6-3。

表 6-3 电池模组 BIC 的数据

数 据 名 称	备 注
BIC1 最低单节电池电压	正常情况约 3.2V
BIC1 最高单节电池电压	正常情况约 3.2V
BIC1 最低单节电池温度	正常情况 40℃左右
BIC1 最高单节电池温度	正常情况 40℃左右
BIC1 最低电压电池编号	
BIC1 最高电压电池编号	
BIC1 最低温度电池编号	
BIC1 最高温度电池编号	
⋮	
BIC13 最低单节电池电压	正常情况约 3.2V
BIC13 最高单节电池电压	正常情况约 3.2V
BIC13 最低单节电池温度	正常情况 40℃左右
BIC13 最高单节电池温度	正常情况 40℃左右
BIC13 最低电压电池编号	
BIC13 最高电压电池编号	
BIC13 最低温度电池编号	
BIC13 最高温度电池编号	

6.4.2 使用工具进行电气测量

低压电气信号测量的具体步骤：

- (1) 断开动力电池管理器连接器；
- (2) 测量线束端输入电压；
- (3) 接回电池管理器连接器；
- (4) 测量各端子值。

可以测试的低压信号标准见表 6-4。

表 6-4 低压信号标准

连 接 端 子	端 子 描 述	线 色	条 件	正 常 值 /V
BMC01-1~GND	高压互锁输出信号	W	ON 挡/OK 挡/充电	PWM 脉冲信号
BMC01-2~GND	一般漏电信号	L/W	一般漏电	小于 1
BMC01-6~GND	整车低压地	B	始终	小于 1
BMC01-9~GND	主接触器拉低控制信号	Br	OK 挡	小于 1
BMC01-10~GND	严重漏电信号	Y/G	严重漏电	小于 1
BMC01-14~GND	12V 蓄电池正	G/R	ON 挡/OK 挡/充电	9~16
BMC01-17~GND	主预充接触器拉低控制信号	W/L	预充过程中	小于 1
BMC01-26~GND	直流霍尔信号	W/B	电源 ON 挡	0~4.2
BMC01-27~GND	电流霍尔+15V	Y/B		9~16
BMC01-28~GND	直流霍尔屏蔽地	Y/G		

续表

连接端子	端子描述	线色	条 件	正常值/V
BMC01-29~GND	电流霍尔-15V	R/G	ON挡/OK挡/充电	-16~-9
BMC01-30~GND	整车低压地	B	始终	小于1
BMC01-31~GND	仪表充电指示灯信号	G	充电时	
BMC01-33~GND	直流充电正、负极接触器拉低控制信号	Gr		小于1
BMC01-34~GND	交流充电接触器控制信号	G/W	始终	小于1
BMC02-1~GND	12V DC电源正	R/B	电源ON挡/充电	11~14
BMC02-4~GND	直流充电感应信号	Y/R	充电时	
BMC02-G~GND	整车低压地	B	始终	
BMC02-7~GND	高压互锁输入信号	W	ON挡/OK挡/充电	PWM脉冲信号
BMC02-11~GND	直流温度传感器高	G/Y	ON挡/OK挡/充电	2.5~3.5
BMC02-13~GND	直流温度传感器低	R/W		
BMC02-14~GND	直流充电口CAN2-H	P		
BMC02-15~GND	整车CAN1-H	P	ON挡/OK挡/充电	1.5~2.5
BMC02-16~GND	整车CAN屏蔽地			
BMC02-18~GND	VTOG/车载感应信号	L/B	充电时	小于1
BMC02-20~GND	直流充电口CAN2-L	V	直流充电时	
BMC02-21~GND	直流充电口CAN屏蔽地		始终	小于1
BMC02-22~GND	整车CAN-H	V	ON挡/OK挡/充电	1.5~2.5
BMC02-25~GND	碰撞信号	Y/G	启动	约-15
BMC03-1~GND	采集器CAN-L	V	ON挡/OK挡/充电	1.5~2.5
BMC03-2~GND	采集器CAN屏蔽地		始终	小于1
BMC03-3~GND	1#分压接触器拉低控制信号	G/B		小于1
BMC03-4~GND	2#分压接触器拉低控制信号	Y/B		小于1
BMC03-7~GND	BIC供电电源正	R/L	ON挡/OK挡/充电	9~16
BMC03-8~GND	采集器CAN-H	P	ON挡/OK挡/充电	2.5~3.5
BMC03-10~GND	负极接触器拉低控制信号	L/B	接触器吸合时	小于1
BMC03-11~GND	正极接触器拉低控制信号	R/G	接触器吸合时	小于1
BMC03-14~GND	1#分压接触器12V电源	G/R	ON挡/OK挡/充电	9~16
BMC03-15~GND	2#分压接触器12V电源	L/R	ON挡/OK挡/充电	9~16
BMC03-20~GND	负极接触器12V电源	Y/W	ON挡/OK挡/充电	9~16
BMC03-21~GND	正极接触器12V电源	R/W	ON挡/OK挡/充电	9~16

测量完成后,将测量结果记录在实训记录单中。

6.5 解决故障(学员)

按照诊断流程进行操作,依据结果判断故障的具体位置(部件、端子或者线束)和类型(断路、短路、损坏等)。同时提出对该故障的解决办法,比如更换部件、线束。

6.6 进行复检(学员)

学员重复诊断流程的操作步骤,将获得的数据记录在实训记录单中,并进行对比。

此时,故障诊断设备读出的故障码作为历史故障,仍存在,需要进入 BYD→“电池管理器”→“清除故障”,才可以清除历史故障。

6.7 再次确认(教师)

教师确认汽车故障是否消失,故障诊断设备不再读出故障。



实训7

BYD E5直流充电

7.1 实训准备(教师)

使用 750V 的直流充电桩进行充电。

实训前保证：

- (1) 汽车可以正常工作；
- (2) 使用 220V/8A 充电设备可以正常充电。

设置故障前：

- (1) 将 E5 汽车处于 OFF 断电状态；
- (2) 打开 E5 汽车的充电盖；
- (3) 将充电枪插入直流充电插座；
- (4) 设置直流充电桩开启(在查找故障时关闭)。

7.2 设置故障(教师)

教师使用故障设置和诊断设备,进入“动力系统”→“直流充电”→“故障设置”,可以在对应的线束和端子上设置故障。

故障设置完成后,由学员进行操作。多个故障可以同时设置,建议每个实训小组只设置一个故障,不同的实训小组可以设置不同的故障。

本项目可以设置的低压线束/端子断路故障的位置见表 7-1。

表 7-1 低压线束/端子断路故障的位置

故障编号	线束/端子描述	位置	故障类型
DCC-1	直流充电正极接触器控制信号	B28(B)-30	线束断路
DCC-2	直流充电感应信号 CC2	BJB01-2	线束断路
DCC-3	直流充电口温度传感器	BJB01-11	线束断路
DCC-4	直流充电电子网 CAN-L	BJB01-5	线束断路

7.3 发现故障(学员)

学员上车实际操作驾驶,发现故障,并将故障表现记录在实训记录单中。