

第三章、动力电池系统

第一节、技术参数

一、EX200 电池参数

项目名称	SK-EX200
额定电压（V）	332
电芯容量（Ah）	91.5
标称电量（kWh）	30.4
可用电量（kWh）	27.35
连接方式	3P91S
电芯供应商	SKI
BMS 供应商	SKI
总体积（L）	240
工作电压范围（V）	250~382
能量密度（Wh/kg）	104
体积比能量（Wh/L）	127

二、EX260 电池参数

项目名称	孚能-EX260
电动汽车储能装置种类	三元镍钴锰酸锂电池
储能装置单体型号	IMP06160230
储能装置单体外形尺寸（mm）	6×160×230
储能装置单体的标称电压（V）	3.65
动力蓄电池单体 3 小时率额定容量 C3（Ah）	29
储能装置单体质量（kg）	0.51
储能装置单体数量	384
储能装置单体生产企业	孚能科技（赣州）有限公司
储能装置总成生产企业	孚能科技（赣州）有限公司
储能装置组合方式	4P96S
成箱后的储能装置型号	PBM350116-A01
储能装置总成标称电压（V）	350
储能装置总成额定输出电流（A）	116
动力蓄电池总成标称容量（Ah）	116
储能装置总储电量（kWh）	38.6

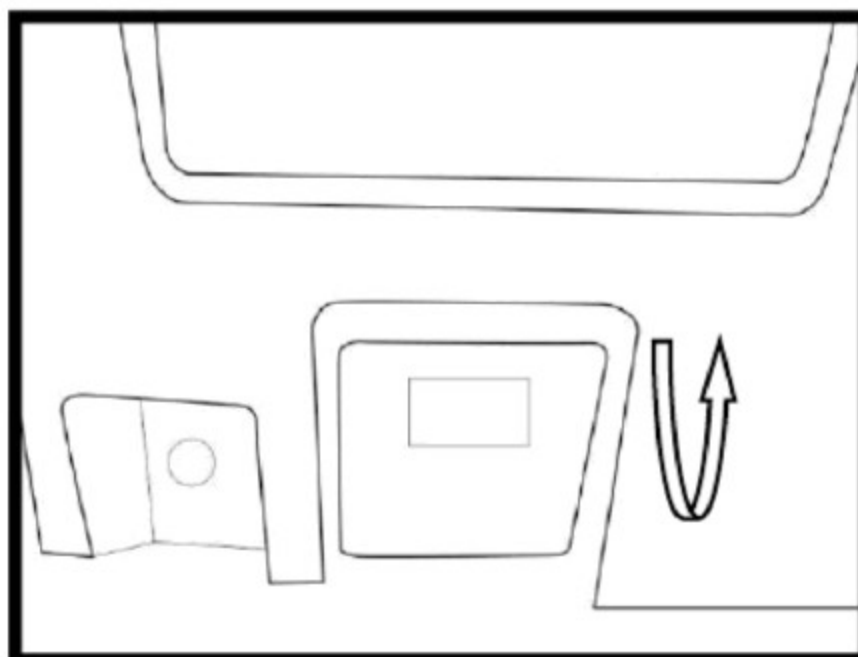
储能装置总成质量（kg）	340
动力蓄电池箱是否具有快换装置	否
储能装置正极材料	镍钴锰酸锂/铝
储能装置负极材料	石墨/铜箔
储能装置电解质成分	六氟磷酸锂（LiPF6）
储能装置电解质形态	贫液
车载能源管理系统型号（包括软件和硬件）	软件：BMS-C33DB3-S008 硬件：H101
车载能源管理系统生产企业	北京新能源汽车股份有限公司

三、EX360 电池参数

项目名称	孚能-EX360
型号	PBM332145-A01
电芯/电池容量	29/145Ah
电芯标称电压	3.65V
放电截至电压	2.75V（0℃~55℃），2.5V（-20℃~0℃）
充电截至电压	4.15V
连接方式	5P91S
可用电量（25℃）	48.1KWh
标称电压	332V
放电截至电压	250.2V
产品质量	395kg
箱体材质	玻璃钢（上）/铸铝（下）
冷却方式	自然冷却
加热方式	PTC 加热
高压连接器型号	F573110（FCI 品牌）
低压连接器型号	CT63L-3322ZJN-01（中航光电）
动力电池包尺寸（长宽高）	（1823±3mm）*（1081±2mm）*（266.5±3mm）
储能装置总成生产企业	孚能科技（赣州）有限公司
车载能源管理系统生产企业	北京新能源汽车股份有限公司

第二节、动力电池的拆装

1、将车辆放于举升机位置，关闭点火开关；
通过仪表台左下方的前舱盖开启手柄，打开前舱盖。

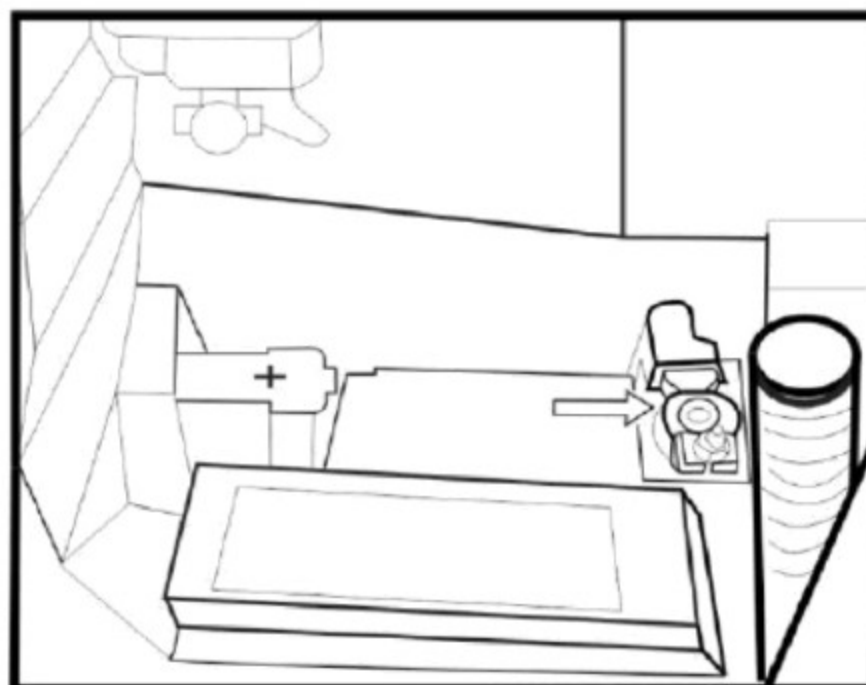


2、断开低压蓄电池负极。

螺母-规格：M6×1.0

螺母-拧紧力矩：8~10 Nm

螺母-使用工具：10mm 6 角套筒

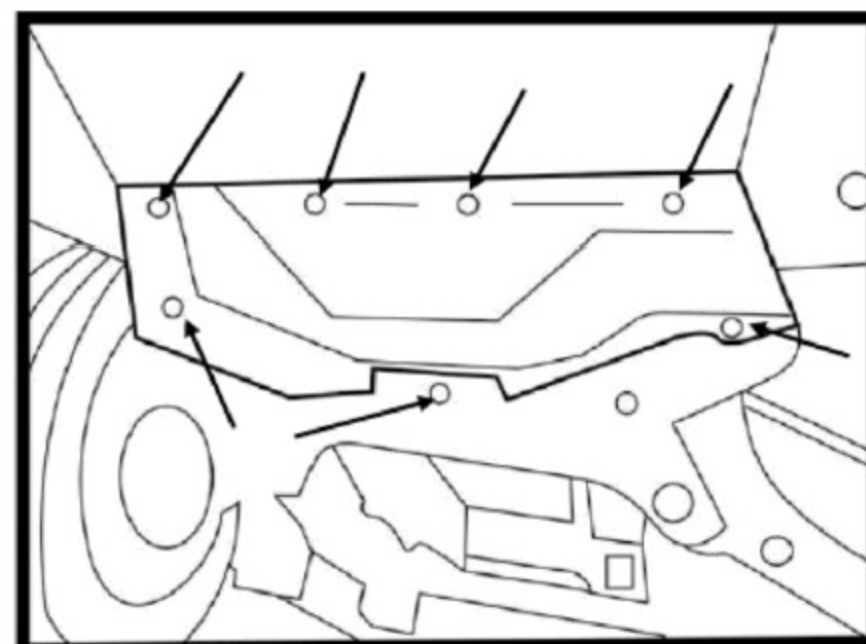


3、拆下动力电池电缆护板 7 颗固定螺栓，
取下护板。

螺栓-规格：M6×1.0×16

螺栓-拧紧力矩：6~8 Nm

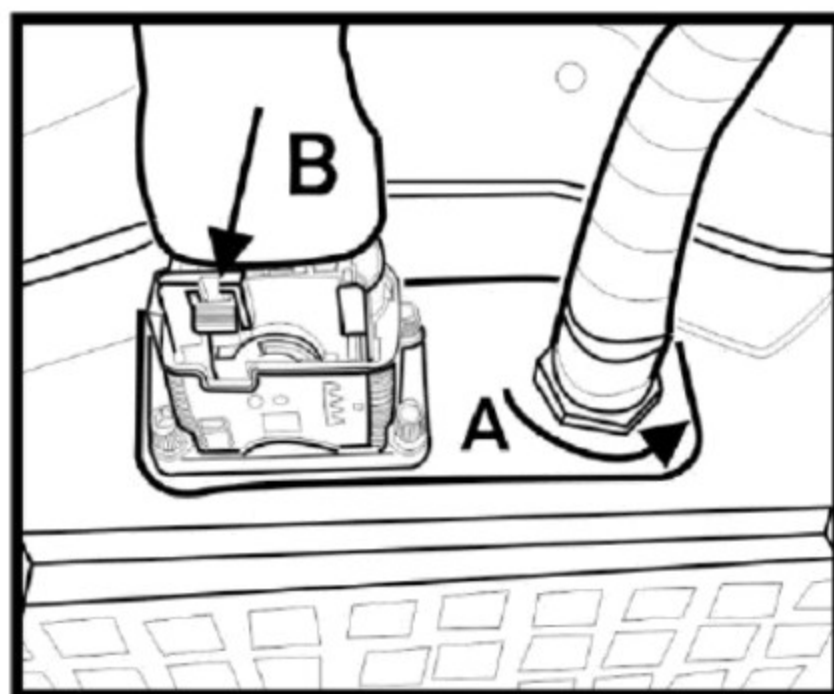
螺栓-使用工具：8mm 6 角套筒



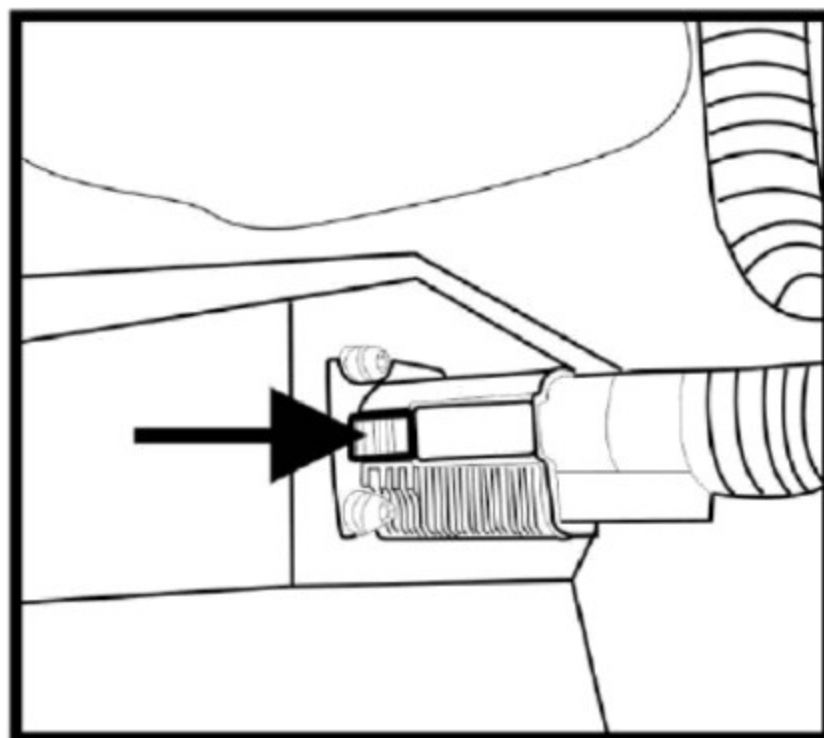
4、动力电池高压插件按照以下步骤进行拆卸：

4.1、逆时针旋出黑色低压控制插头-箭头 A

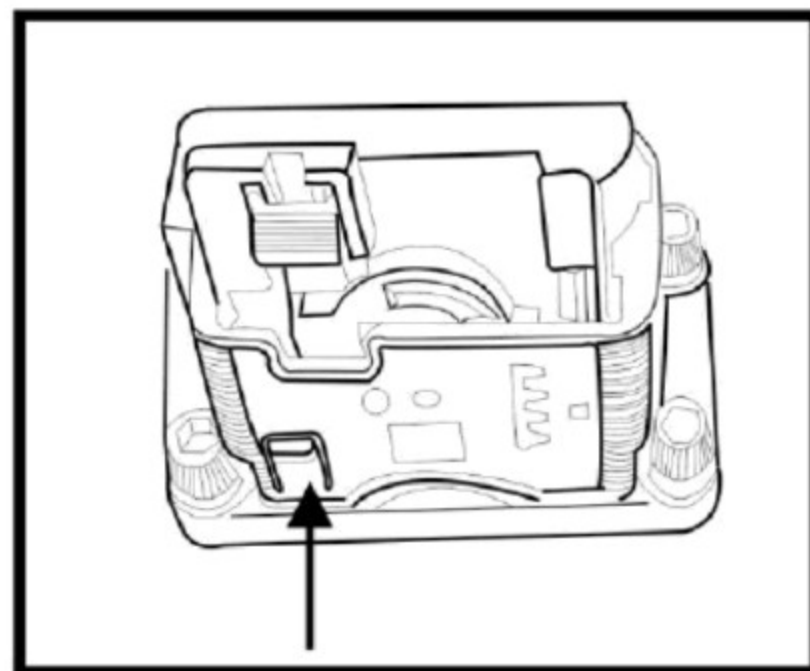
4.2、向后拨动高压线束蓝色锁销-箭头 B



4.2、按下锁止销向后拨动到底；

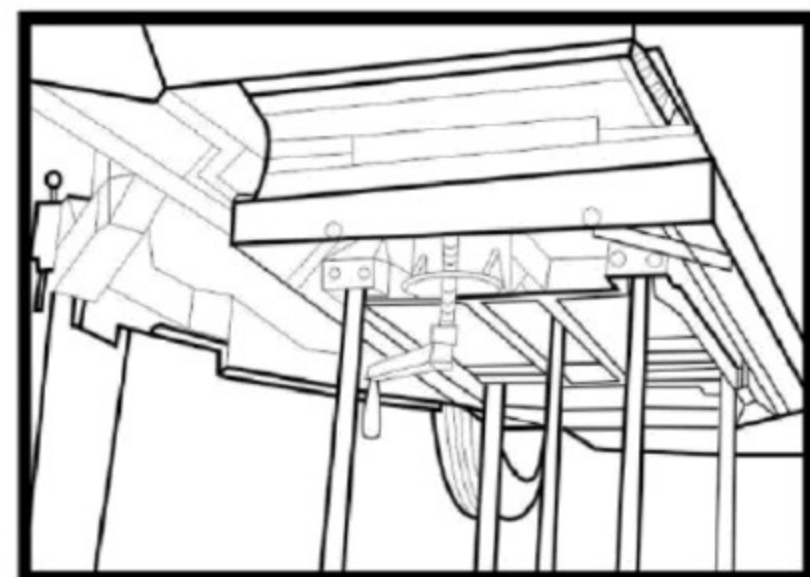


4.3、按下锁止销向后拔出插头。



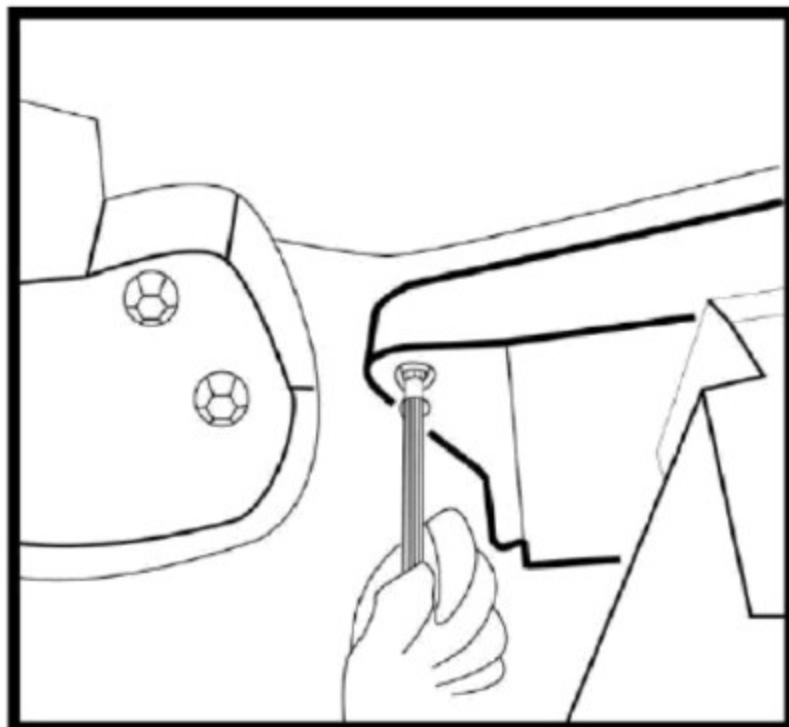
5、将车辆举升至一定高度并锁止举升机安全锁。

6、动力电池举升车推放到动力电池正下方，升高电池举升车平板与电池包底部接触。



7、拆下动力电池 10 支固定螺栓。

拧紧力矩：95±5N.m



8、缓慢下降电池举升车，降到需要的高度后将电池举升车推出。

9、安装按相反顺序进行。

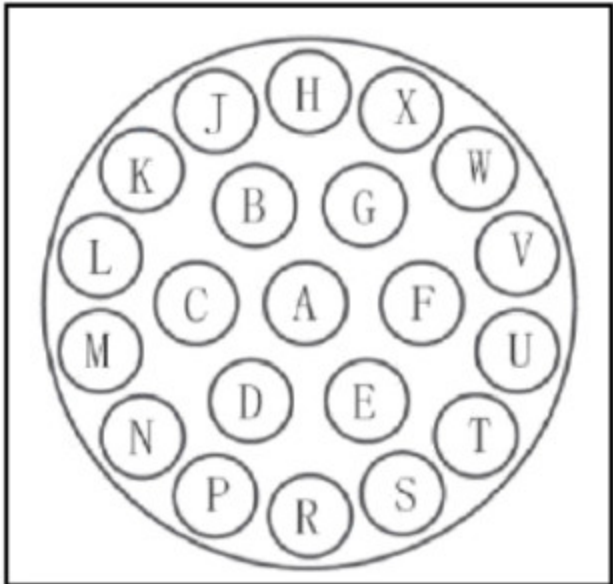
注意：

举升电池的时候要确保电池箱体上的定位销对准底盘上的定位孔。

第三节、动力电池控制系统检修

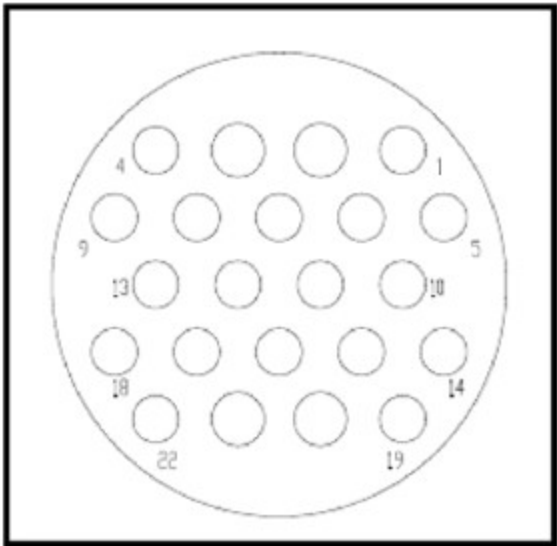
一、电池低压控制插件定义

1、EX200/260 车型



编号	针脚定义
A	空
B	BMS 供电正
C	BMS 唤醒
D	空位
E	空位
F	负继电器控制
G	BMS 供电负
H	继电器供电正
J	继电器供电负
K	空
L	HVIL 信号
M	空
N	新能源 CAN1-屏蔽
P	新能源 CAN1-H
R	新能源 CAN1-L
S	快充 CAN2-H
T	快充 CAN2-L
U	动力电池内部 CAN3-H
V	动力电池内部 CAN3-L
W	CAN2_屏蔽
X	空

2、EX360 车型



管脚	功能描述
1	空
2	BMS 供电正
3	BMS 供电负
4	空
5	唤醒
6	负极继电器控制
7	继电器供电正
8	继电器供电负
9	空
10	EV_CAN_H
11	FC_CAN_H
12	FC_CAN_屏蔽
13	IN_CAN_H
14	EV_CAN_屏蔽
15-16	空
17	IN_CAN_L
18-22	空

二、动力电池低压控制电路检测 (EX200/260 车型)

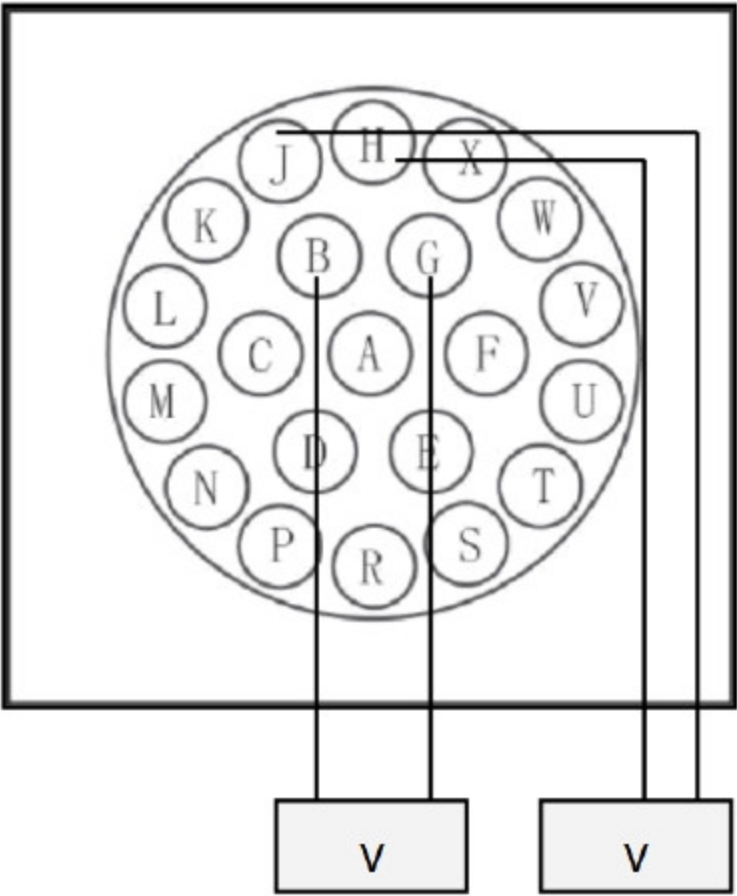
1、EX200/260 车型

1)、BMS 电源电路检查

1.1、拔下 BMS 插件, 测量 B 与 G 端子,H 与 J 端子之间应该有 12V 蓄电池电压;

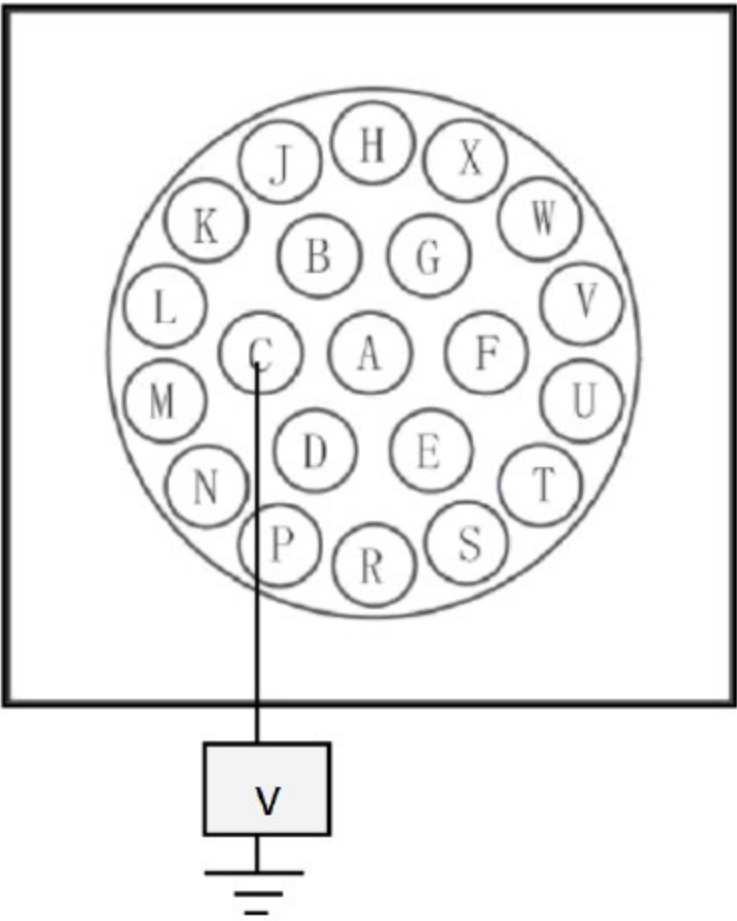
1.2、如无电压则检查前机舱保险盒 FB14、FB13 保险是否烧坏, 如保险正常则检测 BMS 插件 B、H 端子与前机舱保险盒 FB14、FB13 之间电路是否导通;

1.3、如正极电路正常则检查 BMS 插件 G 与 J 端子与车身搭铁是否导通, 不导通则检修负极电路。

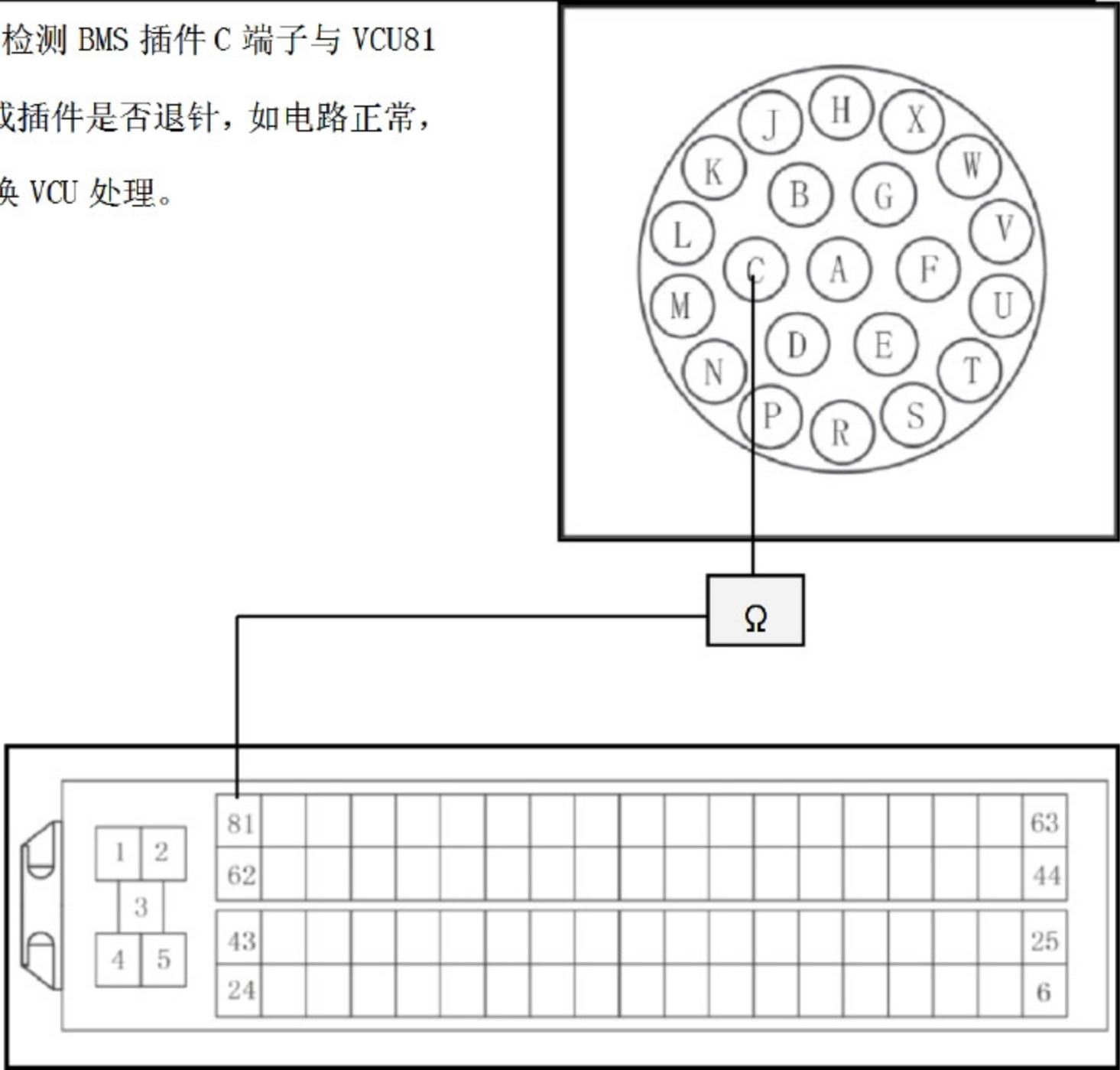


2)、BMS 唤醒信号检查

2.1、拔下 BMS 插件打开点火开关置于 ON 位置, BMS 插件 C 端子与车身搭铁之间应该有 12V 电压。

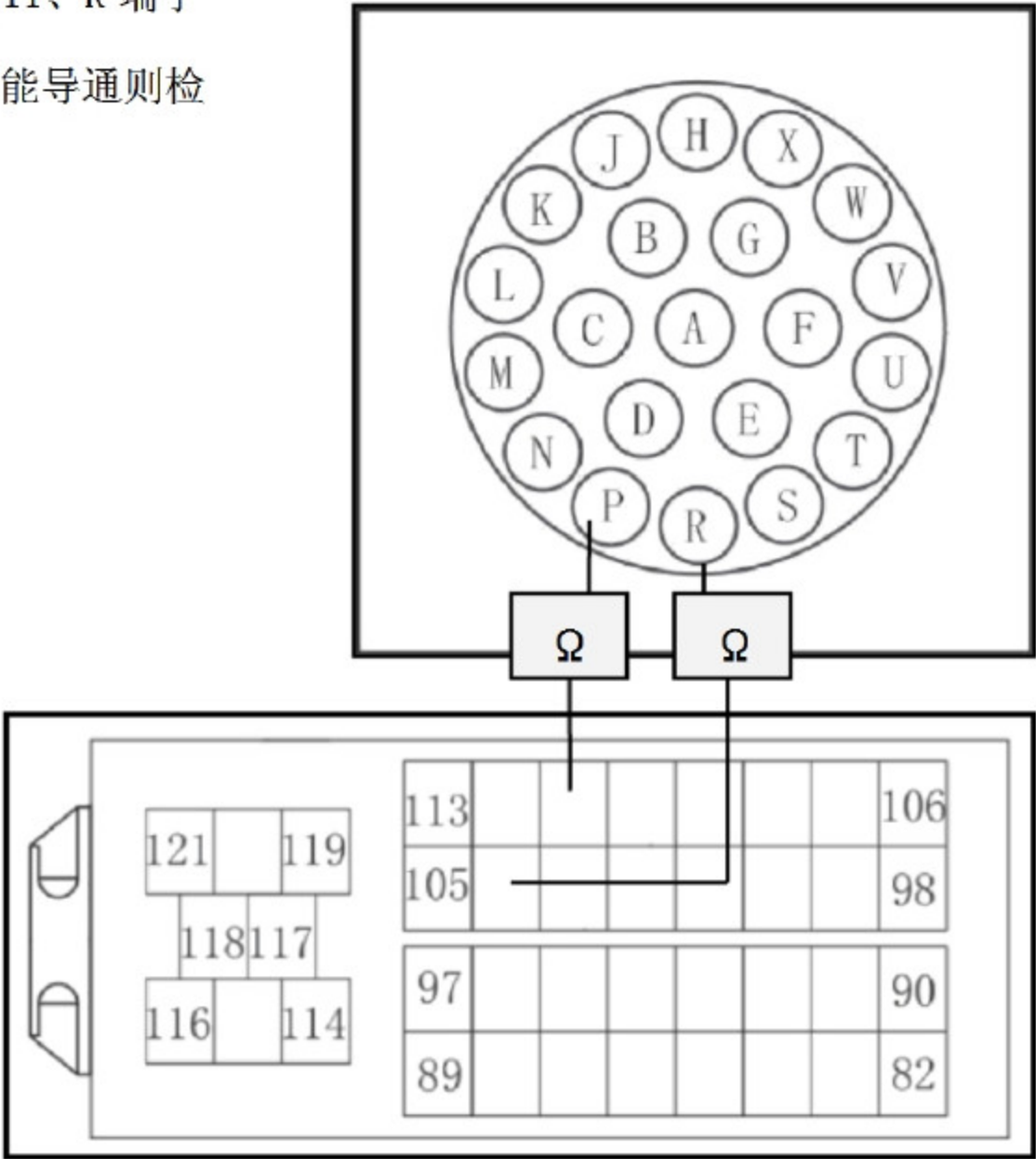


2.2、如无电压则检测 BMS 插件 C 端子与 VCU81 脚电路是否导通或插件是否退针，如电路正常，则 VCU 故障，更换 VCU 处理。



3)、CAN 线通路检查

拔下 BMS 插件，测量 P 端子与 VCU111、R 端子与 VCU104 端子之间应该导通，如不能导通则检查插件是否退针或线束。



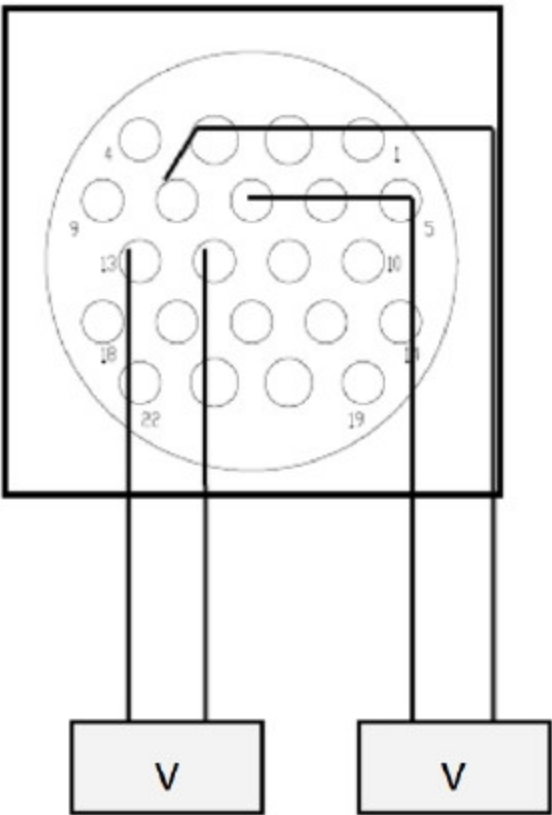
2、EX360 车型

1)、BMS 电源电路检查

1. 1、拔下 BMS 插件, 测量 2#与 3#端子, 7#与 8#端子之间应该有 12V 蓄电池电压;

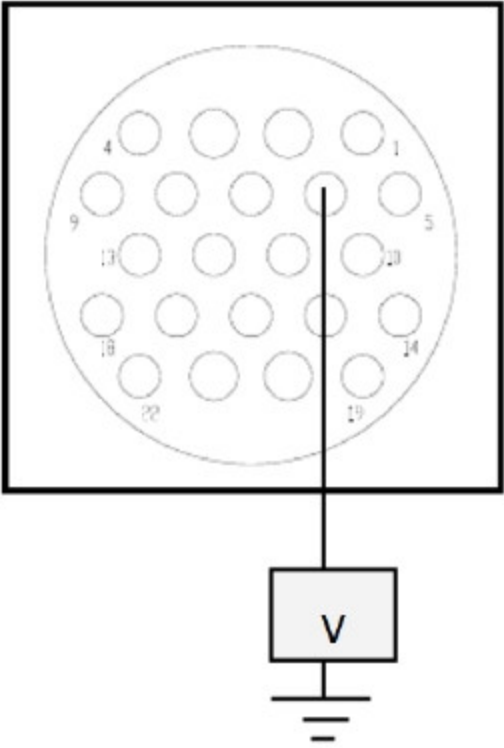
1. 2、如无电压则检查前机舱保险盒 FS14、FS13 保险是否烧坏, 如保险正常则检测 BMS 插件 B 端子与前机舱保险盒 FB14、FB13 之间电路是否导通;

1. 3、如正极电路正常则检查 BMS 插件 3#与 8#端子与车身搭铁 G101 是否导通, 不导通则检修负极电路。

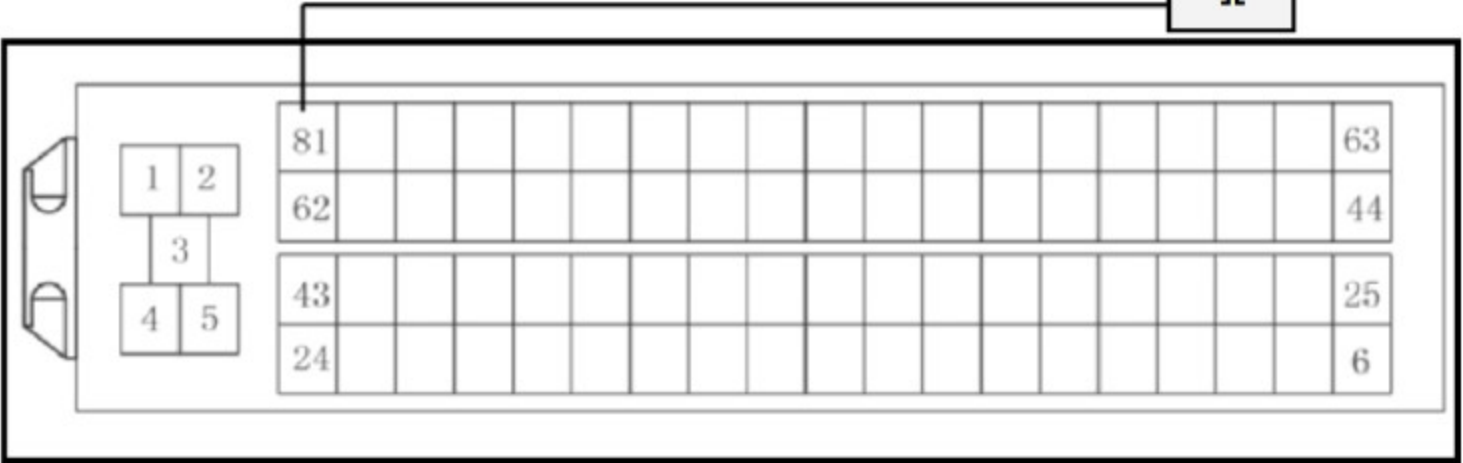
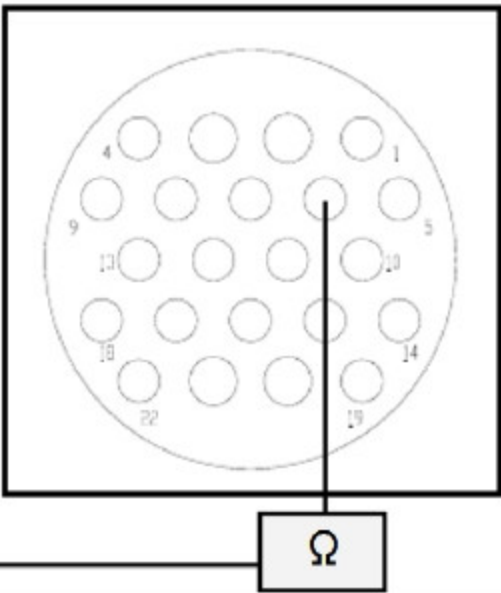


2)、BMS 唤醒信号检查

2. 1、拔下 BMS 插件打开点火开关置于 ON 位置, BMS 插件 6#端子与车身搭铁之间应该有 12V 电压。



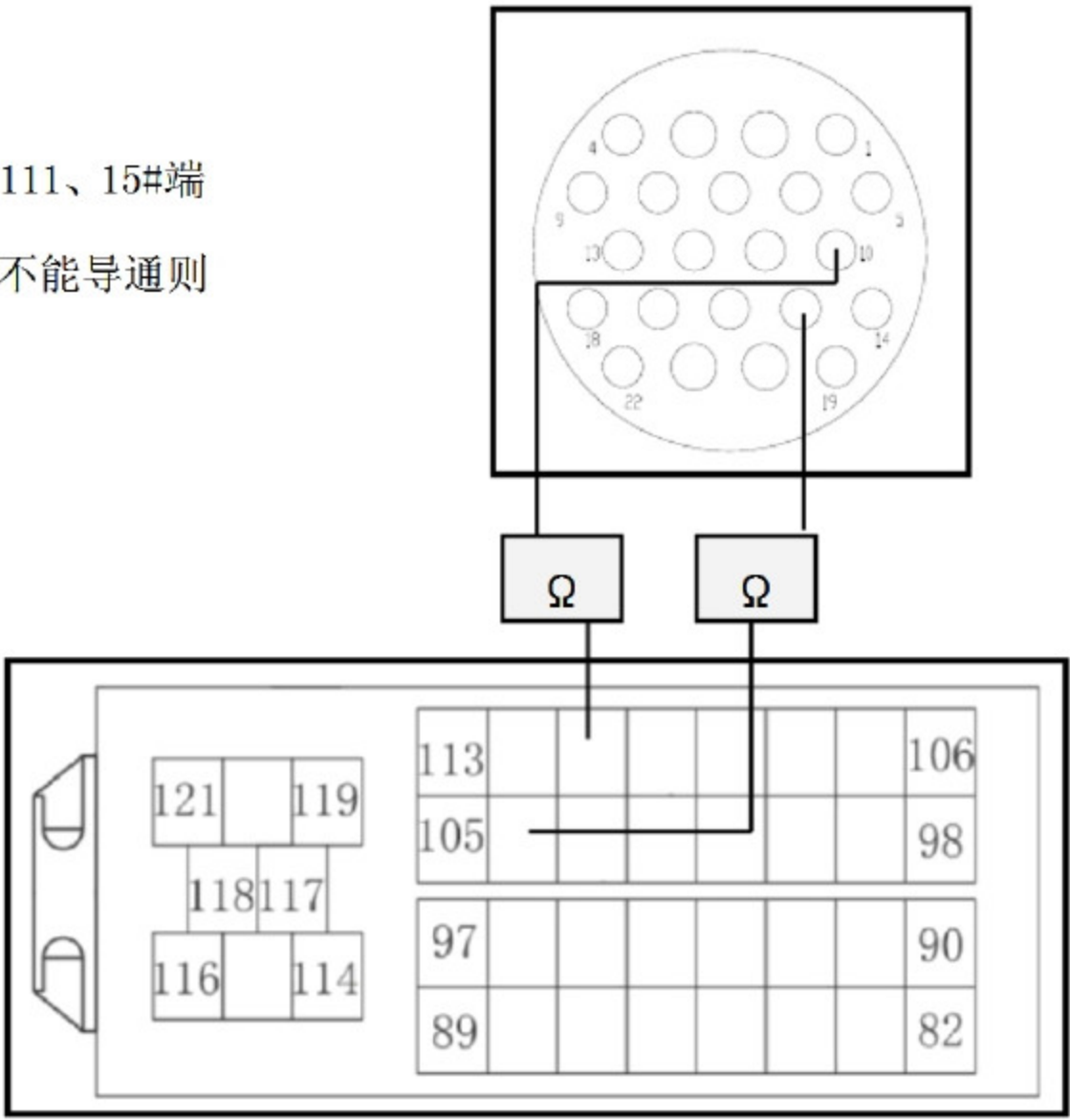
2. 2、如无电压则检测 BMS 插件 6#端子与 VCU81 脚电路是否导通或插件是否退针, 如电路正常, 则 VCU 故障, 更换 VCU 处理。



3)、CAN 线通路检查

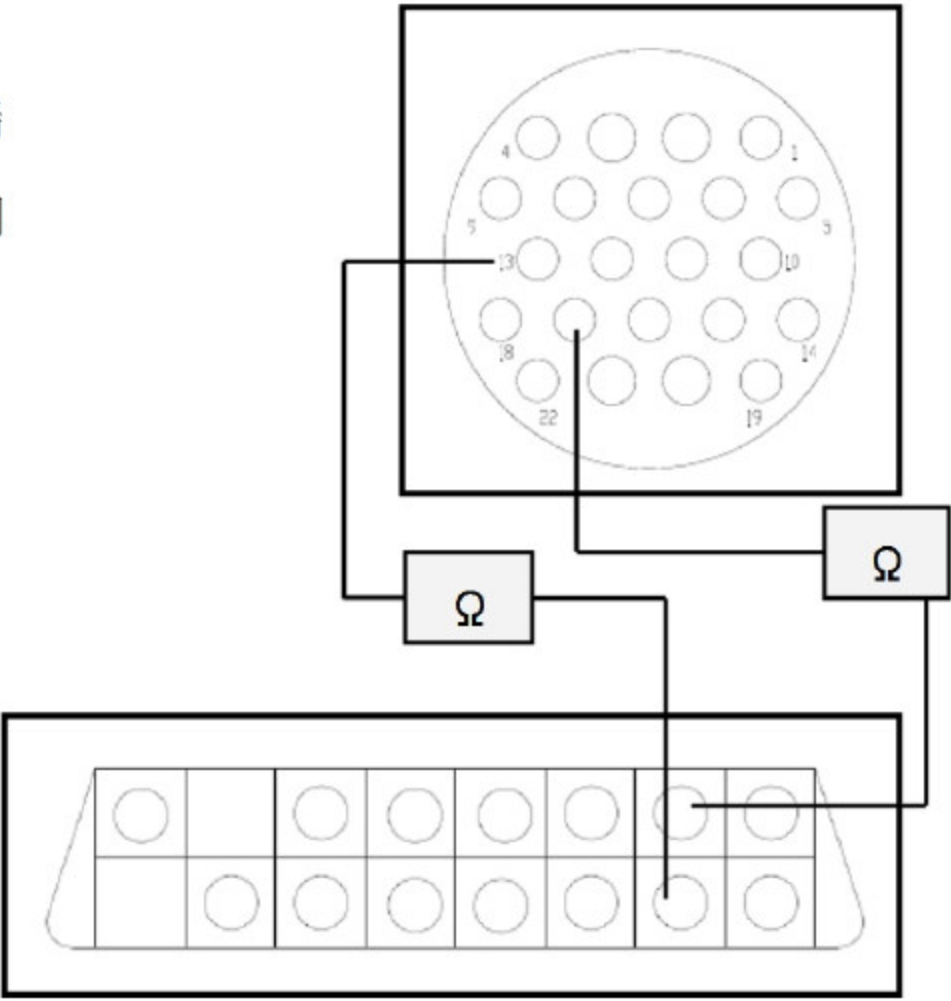
3.1、EVCAN 线路检测

拔下 BMS 插件，测量 10#端子与 VCU111、15#端子与 VCU104 端子之间应该导通，如不能导通则检查插件是否退针或线束。



3.2、INCAN 线路检测

拔下 BMS 插件，测量 13#端子与 OBD2#、17#端子与 OBD10#端子之间应该导通，如不能导通则检查插件是否退针并维修处理。



第四节、故障码分析与处理方法

序号	故障名称	故障码	可能的原因	售后处理方法
1	电池单体过压	P118822	1. 电机系统失控、充电机失控	1. 如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。 2. 充电过程出现该问题，进行派工（联系电池公司售后）。
2	电池单体电压不均衡	P118522	1. 电池单体一致性不好或者均衡效果不好	1. 重新上电，进行反复几次慢充，如恢复正常，则不需要派工 2. 如仍频繁出现该故障，则需派工
3	电池外部短路	P118111	1. 高压回路异常 2. 高压负载异常	1. 如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需要派工。
4	电池内部短路	P118312	1. 电池内部焊接、装配等问题	1. 派工，派电池售后确认无故障后，诊断仪手动清除后重新上电
5	电池温度过高	POA7E22	1. 电池热管理系统有问题 2. 电芯本身有问题 3. 电池装配节点松弛	1. 车辆断电，等待一段时间，温度自然降低。如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常，或者较短时间内温度仍迅速上升，则需要派工。
6	温度不均衡	P118722	1. 电池热管理系统故障	1. 车辆断电，重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆恢复后仍频繁出现，则需要派工。
7	电池温升过快	P118427	1. 电池内部短路 2. 电池焊接、装配等问题引起火花	1. 车辆断电，等待一段时间，温度自然降低。如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常，或者较短时间内温度仍迅速上升，则需要派工。
8	绝缘电阻低	POAA61A	1. 高压部件内部有短路 2. 高压回路对车身绝缘阻值下降	1. 派工，确认无故障后，诊断仪手动清除后重新上电。
9	充电电流异常	P118674	1. 充电机故障或者充电回路故障	1. 如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常，则需

				要派工。
10	电池系统内部通讯故障	U025482	1. CAN 总线线路故障 2. BMU 或 BMS 掉线	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
11	BMS 与车载充电机通讯故障	U025387	1. CAN 总线线路故障 2. 车载充电机故障	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
12	内部总电压检测故障 (v1)	P118964	1. 系统电压检测回路故障	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
13	外部总电压检测故障 (v2)	P118A64	1. 系统电压检测回路故障	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
14	BMS-EEPROM 读写故障	P119844		1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
15	高低压互锁故障	POA0A94	1. 高压接插件连接问题, 零部件质量问题	紧固高压连接件后重新上电 1. 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
16	加热元件故障	P119796	1. 加热元件失效	该故障不影响行车和上电
17	负极继电器粘连	POAA473	1. 继电器带载动作或者严重过流 2. 负极继电器控制相关线路故障	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
18	预充继电器粘连	POAE273	1. 继电器带载动作或者严重过流 2. 预充继电器相关线路故障	需派电池售后确认无故障后, 诊断仪手动清除后重新上电。
19	正极继电器粘连	POAA073	1. 继电器带载动作或者严重过流 2. 继电器控制相关线路故障	需派电池售后确认无故障后, 诊断仪手动清除后重新上电。
20	负极继电器断路	POAA572	1. 负极继电器控制相关线路故障 2. 负极继电器失	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需

			效	要派工。
21	预充继电器 断路	P0AE372	1. 预充继电器控制相关 2. 预充继电器失效	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
22	正极继电器 断路	P0AA272	1. 正极继电器控制相关线路故障 2. 正极继电器失效	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
23	预充电阻断 路	P11D213	预充继电器失效	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
24	MSD/主保险 断路	P0A9513	1. MSD 开关故障 或者 fuse 断路 2.	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
25	内部总电压 检测电路故 障	P11D329	内部总电压检测 电路异常;	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
26	外部总电压 检测电路故 障	P11D429	外部总电压检测 电路异常	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
27	总电流检测 电路故障	P11D829	电流传感器故障	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
28	BCU-EEPROM 读写故障	P11D144		1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
29	正端继电器 驱动通道故 障	P11D574	高压板硬件故障	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
30	预充电继电器 驱动通道故 障	P11D674	高压板硬件故障	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。

31	绝缘检测电路故障	P11D729	高压板硬件故障	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
32	(高 压板) VBU/VCU 节点通讯丢失	U025582	总线故障	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
33	子 板 EEPROM 读写故障	P121144		1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
34	子板单体电压采集电路故障	P121229	采集板电路故障	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
35	子板模组电压采集电路故障	P121329	子板采集电路故障, 导致底层采集到超范围的无效值	1. 该故障不影响行车和上电, 将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
36	子板温度采集电路故障	P121429	子板采集电路故障	1. 如果重新上电, 车辆恢复正常, 则不需要派工。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常, 则需要派工。
37	子板主动均衡通道故障	P121574	主动均衡回路通道没有响应控制	该故障不影响行车和上电, 将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
38	子板被动均衡通道故障	P121674	被动均衡回路通道没有响应控制	该故障不影响行车和上电, 将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
39	子 板 VBU/BMS 节点通讯丢失	P121782	总线故障	该故障不影响行车和上电, 将信息反馈技术中心相应电池系统工程师。
40	铜板松动 (接触内阻加大) 故障	P119B94	单体件连接内阻大导致充放电时单体比实际值偏差大	电池售后维护

第五节、动力电池控制策略简介（EX360 车型）

一、EX360 电池管理系统平台简介

平台采用分布式系统拓扑结构，每一系统包括 1 个主控单元(BCU，Battery Control Unit)、5 个从控单元(BMU，Battery Measure Unit)。各个单元之间通过高速 CAN 总线进行互联完成实时数据的传输与控制。BMU 负责单体电池电压检测、电池温度检测、均衡控制，并将采集的电池数据和从控单元的实时工作状态通过CAN总线发送给BCU或其他监控设备。BCU 负责动力电池的工作电流检测、充放电安时累计、电池总电压检测、预充电回路总电压检测、电池箱绝缘状态检测，并将采集的电池数据和高压单元的实时工作状态通过CAN总线发送给其他监控设备。BCU 通过内网 CAN 总线收集 BMU 的数据并在线分析动力电池系统的工作状态，根据数据分析结果进行动力电池故障报警、动力电池最大允许充放电功率预测、动力电池 SOC 估算、动力电池热场管理、充电管理。BCU 对外提供两路高速 CAN 总线，一路高速 CAN 总线与整车控制器或/与电机控制器进行数据通讯，根据整车的需求完成整车高压系统上下电流程管理，同时将动力电池的状态信息提供给整车控制器以优化整车驾驶性能。另外一路高速 CAN 总线与充电机或充电桩进行数据通讯，完成充电管理。

二、EX360 电池管理系统加热保温策略

加热系统 方案	加热膜功率	20W/kWh
	系统温度点布置	至少每个模组两个温度采样点（在温度最高、最低处）
加热策略 需求	加热触发条件	$T_{min} \leq 0^{\circ}\text{C}$
	加热停止条件	$T_{min} \geq 10^{\circ}\text{C}$
	是否可以边加热边充电	可以
保温策略 需求	进入保温的触发条件	$T_{min} \leq 10^{\circ}\text{C} \ \&\& \ T_{max} \leq 20^{\circ}\text{C}$
	保温的退出条件	保温时间 ≥ 1 小时(无特殊要求约定为 6 小时)
	保温过程中，开启和关闭继电器的条件	加热继电器开启条件： $T_{min} \leq 5^{\circ}\text{C} \ \&\& \ (T_{max}-T_{min}) < 15^{\circ}\text{C}$ 加热继电器断开条件： $T_{min} \geq 10^{\circ}\text{C} \ \&\& \ (T_{max}-T_{min}) > 20^{\circ}\text{C}$

三、EX360 动力电池系统充电性能

1、快充最大允许持续充电电流能力：动力电池系统在不同温度，快充时最大允许充电电流及截止电压见下表：

温度	<-5℃	-5℃	0℃	5℃	10℃	20℃	40℃	45℃	50℃	55℃	60℃
最大充电电流（C）	不充电	0.10	0.20	0.30	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.33	0.06
第一次降电流的单体电压（V）	不充电	3.80	4.00	4.00	4.00	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10
第一次降电流后的充电电流（C）	不充电	0.05	0.10	0.10	0.15	0.50	0.50	0.50	0.50	0.33	0.06
第二次降电流的单体电压 xxV	不充电	4.10	4.10	4.10	4.10	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12
第二次降电流后的充电电流（C）	不充电	0.05	0.10	0.10	0.10	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.06
第三次降电流的单体电压 xxV	不充电	4.14	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.14	4.14	4.14
第三次降电流后的充电电流（C）	不充电	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.06
充电截止电压 xxV	不充电	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15

2、慢充最大允许持续充电电流能力：动力电池系统在不同温度，慢充时最大允许充电电流及截止压见下表：

温度	<-5℃	-5℃	0℃	5℃	10℃	20℃	40℃	45℃	50℃	55℃	60℃
最大充电电流（C）	不充电	0.1	0.20	0.30	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.03
第一次降电流的单体电压（V）	不充电	3.8	4	4	4	4.1	4.1	4.1	4	4	4
第一次降电流后的充电电流（C）	不充电	0.05	0.1	0.1	0.165	0.165	0.165	0.165	0.33	0.33	0.03
第二次降电流的单体电压（V）	不充电	4.1	4.1	4.1	4.1	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12
第二次降电流后的充电电流（C）	不充电	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.03
充电截止电压（V）	不充电	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15

3、制动回馈充电能力：动力电池系统在不同温度，制动回馈充电时最大允许充电功率
(持续 15s)见下表

SOC	<-10℃	-10℃	-5℃	0℃	5℃	10℃	20℃	45℃	50℃	55℃	>55℃
0	/	5	5	10.0	15.0	25.0	70.0	70.0	40.0	15.0	/
10%	/	5	5	10.0	15.0	25.0	70.0	70.0	40.0	15.0	/
20%	/	5	5	10.0	15.0	25.0	70.0	70.0	40.0	15.0	/
30%	/	5	5	10.0	15.0	25.0	70.0	70.0	40.0	15.0	/
40%	/	5	5	10.0	15.0	25.0	70.0	70.0	40.0	15.0	/
50%	/	5	5	10.0	15.0	25.0	70.0	70.0	40.0	15.0	/
60%	/	5	5	10.0	15.0	25.0	70.0	70.0	40.0	15.0	/
70%	/	5	5	10.0	15.0	25.0	70.0	70.0	40.0	15.0	/
80%	/	5	5	10.0	15.0	25.0	70.0	70.0	40.0	15.0	/
90%	/	5	5	10.0	15.0	25.0	70.0	70.0	40.0	15.0	/
95%	/	5	5	10.0	15.0	25.0	25.0	25.0	25.0	15.0	/
100%	/	>1	>1	>1	>1	2	5	5	5	5	/

四、EX360 动力电池可用容量及续航

动力电池系统在不同温度下可用容量和续航见下表。

温度	-30℃	-20℃	-15℃	-10℃	-5℃	0℃	5℃	10℃	25℃	45℃	50℃	55℃	60℃
可用容量 (Ah)	72.0	99.1	102.9	106.2	109.1	110.6	112.1	120.0	136.9	136.9	136.9	136.9	136.9
D 档续驶里程 (KM)	167	230	239	247	254	257	261	279	318	318	318	318	318
S 档续驶里程 (KM)	160	220	229	236	242	246	249	267	305	305	305	305	305