

# 比亚迪宋高压系统

维修手册

# 第一章 充放电系统

## 第一节 系统概述

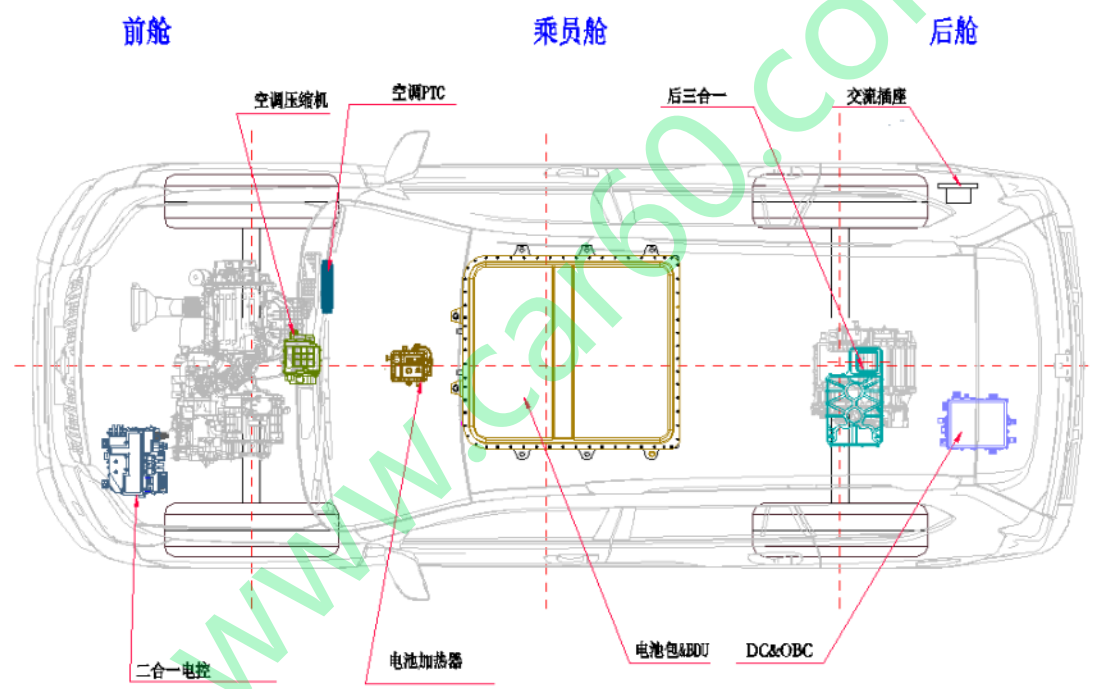
双向车载电源总成集成隔离双向车载充电机和 DC-DC 变换器。

隔离双向车载充电机（Bidirection On-Board Charger，简称 Bi-OBC，以下简称 OBC）与 DC-DC 变换器（DC-DC Converter，简称 DC）集成模块（简称 OBC&DC）主要有三个功能，一是将电网的 220V 交流电转换成高压直流电给动力电池充电；二是将高压直流电转换成低压直流电，给整车低压负载及蓄电池供电；三是将高压直流电转换成家用 220V 交流电，给车内及车外一般家用负载供电。

主要组成部分：双向车载电源总成、交流充电口、电池管理器、动力电池

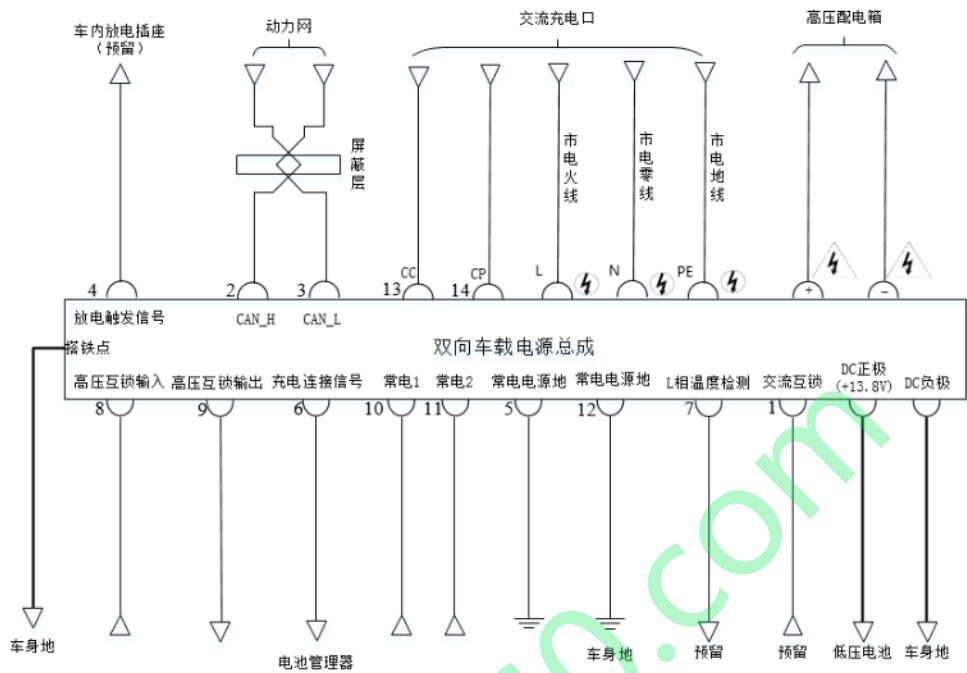
## 第二节 组件位置

双向车载电源总成布置在后舱，如下图所示。



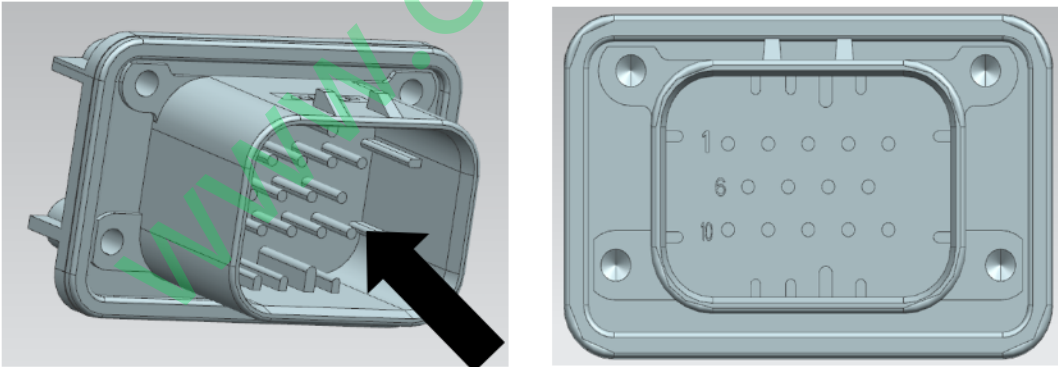
## 第三节 系统框图及接插件定义

3.1 电气原理图



3.1 双向车载电源总成产品端接插件定义

低压接插件投影图

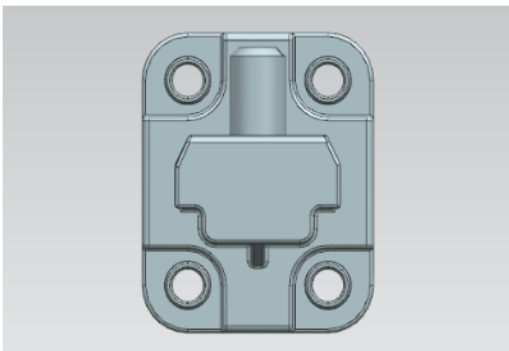
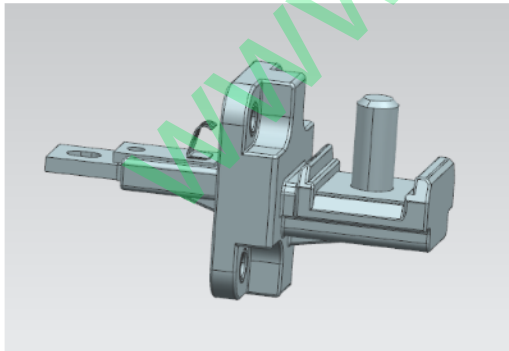


14pin 低压信号接插件引脚定义

引脚号	端口名称	端口定义	线束接法	信号类型	稳态工作电流/A	冲击电流/A	备注
1	ACHS	交流互锁	/	电阻	<1A	<1A	预留
2	CAN_H	动力网 CAN 线	动力网	CAN 信号	<1A	<1A	
3	CAN_L	动力网 CAN 线	动力网	CAN 信号	<1A	<1A	
4	DISC	放电触发信	/	电阻	<1A	<1A	预留

		号					
5	GND	常电电源地	电源地	电源地	<1A	2A	
6	CC-BMC	充电连接信号	BMC	电压	<1A	<1A	
7	T-CDK	L 相温度检测	/	电阻	<1A	<1A	预留
8	DCHS-IN	高压互锁输入		PWM	<1A	<1A	
9	DCHS-OUT	高压互锁输出		PWM	<1A	<1A	
10	OFF-12V-1	常电 1	接 12V 常电	电源	<1A	2A	
11	OFF-12V-2	常电 2	接 12V 常电	电源	<1A	2A	
12	GND	常电电源地	车身地	电源地	<1A	2A	车身地
13	CC	充电连接确认	充电口 2 号引脚	电阻	<1A	<1A	
14	CP	充电控制导引	充电口 1 号引脚	PWM	<1A	<1A	

DC 正极输出接插件投影图



DC 输出接插件定义

引脚号	端口名称	端口定义	线束接法	信号类型	稳态工作电流/A	冲击电流/A	备注
/	DC 正极输出	12V 输出正极	低压配电盒	电源	180A	/	
/	DC 负极输出	DC 输出负极	车身地	电源	180A	/	

#### 第四节 故障代码

序号	故障码	故障定义	DTC 值	备注
1	P157016	交流侧电压低	157016	
2	P157017	交流侧电压高	157017	
3	P157100	高压输出断线故障	157100	
4	P157219	直流侧过流	157219	
5	P157218	直流侧电流低	157218	
6	P157216	直流侧电压低	157216	
7	P157217	直流侧电压高	157217	
8	P157300	风扇状态故障	157300	取消
9	P157400	供电设备故障	157400	
10	P157513	低压输出断线	157513	
11	P157616	低压供电电压过低	157616	
12	P157617	低压供电电压过高	157617	
13	P157713	交流充电感应信号断线故障	157713	取消
14	P157897	充放电枪连接故障	157897	
15	P15794B	电感温度高	15794B	
16	P157A37	充电电网频率高	157A37	
17	P157A36	充电电网频率低	157A36	
18	P157B00	交流侧过流	157B00	
19	P157C00	硬件保护	157C00	
20	P157D11	充电感应信号外部对地短路	157D11	取消
21	P157D12	充电感应信号外部对电源短路	157D12	取消
22	P157E11	充电连接信号外部对地短路	157E11	
23	P157E12	充电连接信号外部对电源短路	157E12	
24	P157F11	交流输出端短路	157F11	
25	P158011	直流输出端短路	158011	
26	P158119	放电输出过流	158119	
27	P158200	H 桥故障	158200	
28	P15834B	MOS 管温度高	15834B	
29	P158798	充电口温度严重过高	158798	
30	P158900	充电口温度采样异常	158900	
31	P158A00	电锁异常	158A00	

32	P151100	交流端高压互锁故障	151100	
33	U011100	BMC 通讯超时	C11100	
34	U015500	组合仪表通讯超时	C15500	
35	U024500	多媒体通讯超时	C24500	
36	P151500	水温传感器故障	151500	
37	P15FD00	冷却水温高	15FD00	
38	U014087	BCM 通讯超时	C14087	
39	U011181	BMC 报文数据异常	C11181	
40	U015587	组合仪表报文数据异常	C15587	
41	U024587	多媒体报文数据异常	C24587	
42	U014081	BCM 报文数据异常	C14081	
43	U011182	BMC 循环计数器异常	C11182	
44	P15FE00	主控与子模块通讯故障	15FE00	预留
45	P15FF00	内部温度传感器故障	15FF00	
46	P1EC000	降压时高压侧电压过高	1EC000	
47	P1EC100	降压时高压侧电压过低	1EC100	
48	P1EC200	降压时低压侧电压过高	1EC200	
49	P1EC300	降压时低压侧电压过低	1EC300	
50	P1EC400	降压时低压侧电流过高	1EC400	
51	P1EC500	降压时低压侧负电流	1EC500	取消
52	P1EC600	降压时高压侧电流过高	1EC600	
53	P1EC700	降压时硬件故障	1EC700	
54	P1EC800	降压时低压侧短路	1EC800	
55	P1EC900	降压时低压侧断路	1EC900	
55	P1EE000	散热器过温	1EE000	
56	U010300	与 ECM 通讯故障	C10300	取消
57	U011000	与驱动电机控制器通讯故障	C11000	取消
58	U012200	与低压 BMS 通讯故障	C12200	铅酸电池不支持
59	U011100	与 BMC 通讯故障	C11100	
60	U014000	与 BCM 通讯故障	C14000	
61	U014100	与 VCU 通讯故障	C14100	匹配 BSG 稳压功能

62	P1ED317	低压蓄电池电压过低	1ED317	
63	P1ED316	低压蓄电池电压过高	1ED316	

第五节 故障诊断方法

5.1 诊断流程

1	把车开进维修间
---	---------



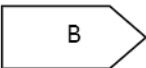
2	检查起动电池电压
---	----------

标准电压值：  
11~14V  
如果电压值低于 11V，在进行 NEXT 之前请充电或更换起动电池。

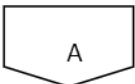


3	参考故障症状表
---	---------

结果	进行
现象不在故障症状表或 DTC 中	A
现象在故障症状表或 DTC 表中	B



转到第 5 步
---------



4	全面分析与诊断
---	---------



5	调整，维修或更换
---	----------



6	确认测试
---	------



7	结束
---	----

5.2 诊断方法

P157016	交流侧电压低
---------	--------

P157017	交流侧电压高
---------	--------

1	检查双向车载电源总成电压
---	--------------

- a) 通过交流充电装置将车辆与电网连接;
- b) 用 VDS2000 读取交流输入侧电压是否与电网侧电压一致。

NG	更换车载充电器
----	---------

P157100	高压输出断线故障
---------	----------

1	检查直流母线、双向车载电源总成小线
---	-------------------

- a) 清除故障码, 重现插枪充电, 看故障是否重现
- b) 若故障重现, 测量高压线路是否正常

NG	更换高压回路双向车载电源总成保险
----	------------------

- c) 重新接插直流母线, 双向车载电源总成小线, 看故障是否消除;

NG	更换双向车载电源总成
----	------------

P157219	直流侧过流
P157218	直流侧电流低

1	检查双向车载电源总成
---	------------

- a) 确认电网电压是否稳定
- b) 通过交流充电连接装置将车载连接至电网;
- c) 读取双向车载电源总成数据流, 查看输出电流是否正常; 若异常, 重新插拔充电枪, 看故障是否重现;

NG	更换双向车载电源总成
----	------------



P157216	直流侧电压低
P157217	直流侧电压高

1	检查双向车载电源总成
---	------------

- a) 通过交流充电连接装置将车载连接至电网，交流充电连接装置指示灯是否常亮；
- b) 读取车载数据流，查看输出电流是否正常；若异常，清除故障码，重新插拔充电枪，看故障是否重现；

NG → 更换双向车载电源总成

P157897	充放电枪连接故障
---------	----------

1	检查双向车载电源总成
---	------------

- a) 检查双向车载电源总成接地螺栓是否松动；

NG → 重新打紧螺栓

- b) 通过交流充电连接装置将车载连接至电网；
- c) 清除故障码，重新拔插充电枪充电，看故障是否重现；

NG → 更换双向车载电源总成

P157400	供电设备故障
---------	--------

1	检查双向车载电源总成
---	------------

- a) 通过交流充电连接装置将车载连接至电网；
- b) 清除故障码，重新拔插充电枪充电，看故障是否重现；

NG → 更换供电设备（包括充电枪、壁挂式充电盒）

P157513	低压输出断线
---------	--------

1	检查双向车载电源总成
---	------------

- a) 检查双向车载电源总成低压线束是否有断裂或者接插件退端子的现象；

NG	更换双向车载电源总成低压线束
----	----------------

- b) 通过交流充电连接装置将车载连接至电网；  
c) 清除故障码，重新拔插充电枪充电，看故障是否重现；

NG	更换双向车载电源总成
----	------------

P157616	低压供电电压过低
P157617	低压供电电压过高

1	检查双向车载电源总成
---	------------

- a) 通过交流充电连接装置将车载连接至电网；  
b) 清除故障码，重新拔插充电枪充电，看故障是否重现；  
c) 测量蓄电池电压是否在正常范围内（11-14v）；

NG	更换或给蓄电池充电
----	-----------

- d) 测量双向车载电源总成低压接插件电压是否在正常范围。

端子	线色	正常值
车载 10 号/11 号引脚—车身地	R	11-14v

NG	更换双向车载电源总成
----	------------

U011100	与 BMC 通讯超时
---------	------------

U015500	与组合仪表通讯超时
---------	-----------

1	检查双向车载电源总成
---	------------

- a) 通过交流充电连接装置将车载连接至电网；
- b) 清除故障码，重新拔插充电枪充电，看故障是否重现；
- c) 用万用表测量双向车载电源总成低压接插件电压是否正常。

端子	线色	正常值
3 号引脚—车身地	V	1.5-2.5v
2 号引脚—车身地	P	2.5-3.5v

NG

更换双向车载电源总成

P1EC000	降压时高压侧电压过低
---------	------------

1	检查动力电池电压
---	----------

- a) 整车上 ON 档。
- b) 用 VDS2000 读取电池管理器发出的动力电池电压

动力电池	正常值
动力电池电压	约 270-453V

NG

动力电池故障

OK

2	检测母线电压
---	--------

- a) 整车上 OK 档
- b) 用 VDS2000 读取 DC 母线电压是否正常

DC	正常值
母线电压	约 270-453V

OK

检查高压线路

NG

3 更换双向车载电源总成

P1EC100 降压时高压侧电压过低

1 检查动力电池电压

- a) 整车上 ON 档。  
b) 用 VDS2000 读取电池管理器发出的动力电池电压。
- |        |            |
|--------|------------|
| 动力电池   | 正常值        |
| 动力电池电压 | 约 270-453V |

NG 动力电池故障

OK

2 检测双向车载电源总成高压侧电压

- a) 整车上 OK 档  
b)用 VDS2000 读取 DC 母线电压是否正常
- |       |            |
|-------|------------|
| DC    | 正常值        |
| 高压侧电压 | 约 270-453V |

NG 检查高压线路

OK

3 更换双向车载电源总成

P1EC200 降压时低压侧电压过高

1 检查低压蓄电池电压

检测低压蓄电池电压是否小于 16V

NG 检修或更换低压电池

OK

3 更换双向车载电源总成

P1EC300	降压时低压侧电压过低
---------	------------

1	检查低压电池电压
---	----------

检测低压电池电压是否大于 9V

NG

检修或更换低压电池

OK

2	更换双向车载电源总成
---	------------

P1EC400	降压时低压侧电流过高
---------	------------

1	检查低压线束和电器
---	-----------

检测低压线束和电器是否正常（短路引起过流）

NG

检修或更换低压线束和电器

OK

2	更换双向车载电源总成
---	------------

P1EE000	散热器过温
---------	-------

1	检查冷却液
---	-------

检查冷却液是否充足

NG

加注冷却液

OK

2	检测冷却液管路及水泵
---	------------

检查冷却液管路是否通畅，水泵是否正常工作

NG

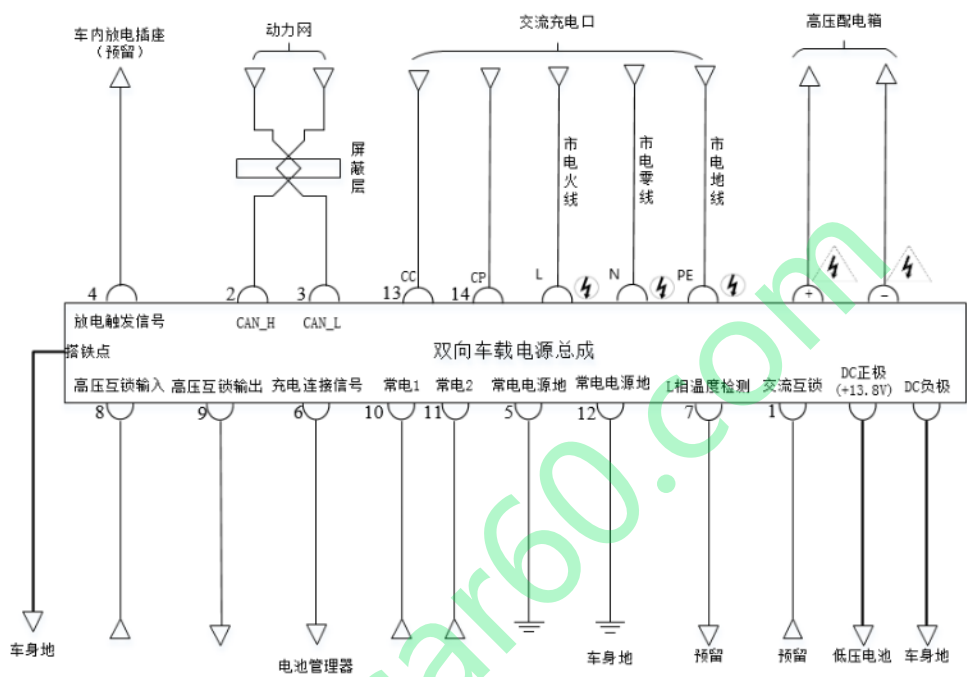
疏通管路，更换水泵

OK

3	更换双向车载电源总成
---	------------

第六节 全面诊断流程

原理图：



6.1 充电系统检查步骤

1	检查整车回路
---	--------

- (a) 检查车载充电器、电池管理器的接插件是否松动、破损或未安装。
- OK：整车连接正常

NG

重新安装或更换产品

OK

2	检查交流充电连接装置
---	------------

- (a) 插上交流充电连接装置。
- (a) 检查缆上控制盒的 ready 灯是否常亮，charge 灯是否闪烁。
- OK：交流充电连接装置正常

NG

更换交流充电连接装置

OK

3	检查低压电源是否输入
---	------------

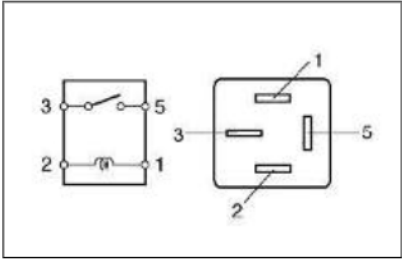
- (a) 不连接交流充电连接装置。  
 (b) 用万用表测量车载充电器低压接插件电压（铁电池正负）。

端子	线色	正常值
10 号和 11 号引脚— 车身地	R	11-14V

NG	更换线束
----	------

OK

4	检查 off 档充电继电器
---	---------------



- (a) 不连接交流充电连接装置  
 (b) 取下充电继电器。  
 (c) 给控制端加电压，检查继电器是否吸合。

端子	正常值
1~铁电池正极	3 与 5 导通
2~铁电池负极	

NG	更换继电器
----	-------

OK

5	检查高压回路保险
---	----------

- (a) 不连接交流充电连接装置  
 (b) 测量高压回路是否正常。

OK: 电源总成保险正常

NG	更换车载充电保险
----	----------

OK

6	检查交流充电口总成
---	-----------

- (a) 拔出交流充电口接插件。  
 (b) 分别测量充电口和接插件两端各对应引脚是否导通。

OK: 交流充电口总成正常

NG	更换交流充电口总成
----	-----------

OK

7

检查 CAN 通讯

(a) 连接 VTOL 放电装置。

(b) 用万用表测量车载充电器低压线束端电压。

端子	线色	正常值
3 号引脚-车身地	V	1.5-2.5V
2 号引脚-车身地	P	2.5-3.5V

NG

更换 CAN 线束

OK

8

检查电池管理器充电请求信号输入

(a) 将交流充电口连接充电桩或家用电源。

(b) 断开管理器低压接插件，测量线束端电压（充电请求信号）。具体引脚见电池管理器。

端子	线色	正常值
电池管理器充电感应信号-车身地	R	小于 1V

NG

更换线束  
或检查电池管理器

## 6.2 放电系统检查步骤

1

检查整车回路

(a) 检查车载充电器、配电箱、电池管理器的接插件是否松动、破损或未安装。

OK：整车连接正常

NG

重新安装或更换产品

NEXT

2

检查交流充电连接装置

(a) 插上 VTOL 放电装置。

(b) 检查 VTOL 放电装置的电源指示灯是否正常

OK：插上 VTOL 放电装置正常

NG

更换 VTOL 放电装置



OK

3 检查低压电源是否输入

- (a) 断开 VTOL 放电装置。  
(b) 用万用表测量车载充电器低压接插件电压（启动电池正负）。

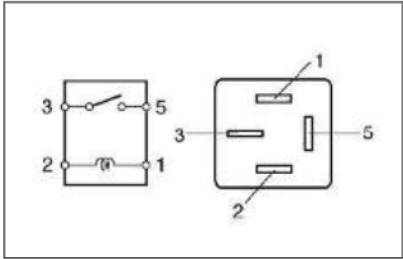
端子	线色	正常值
K55-8—车身地	R	11-14V
K55-7—车身地	B	小于 1V

NG

更换线束

OK

4 检查交流充电及 off 档充电继电器



- (a) 不连接 VTOL 放电装置  
(b) 取下充电继电器。  
(c) 给控制端加电压，检查继电器是否吸合。

端子	正常值
1~启动电池正极	3 与 5 导通
2~启动电池负极	

NG

更换继电器

OK

5 检查配电箱主接触器电源端

- (a) 用万用表检测配电箱低压接插件 K54-3。  
(b) 将交流充电连接装置连接充电桩或家用电源  
(c) 测量接插件对应引脚低压是否为 12V 以上。  
OK：配电箱接触器供电正常

NG

检查接触器供电低压线束

OK

6 检查配电箱主接触器控制端

- (a) 用万用表检测配电箱低压接插件 K54-14。  
(b) 将交流充电连接装置连接充电桩或家用电源  
(c) 测量接插件对应引脚低压是否为 12V 以下。

OK：配电箱接触器控制脚正常

NG

检查接触器控制低压线束或电池管理器

OK

7 检查交流充电口总成

- (a) 拔出交流充电口接插件。  
(b) 分别测量充电口和接插件两端各对应引脚是否导通。

OK: 交流充电口总成正常

NG

更换交流充电口总成

OK

8 检查 CAN 通讯

- (a) 连接 VTOL 放电装置。  
(b) 用万用表测量车载充电器低压线束端电压。

端子	线色	正常值
3 号引脚-车身地	V	1.5-2.5V
2 号引脚-车身地	P	2.5-3.5V

NG

更换 CAN 线束

OK

9 检查车载充电器充电输出电压

- (a) 连接 VTOL 放电装置。  
(b) 用万用表测量车载充电器输出端电压。

端子	线色	正常值
高压正-高压负	O	220V AC

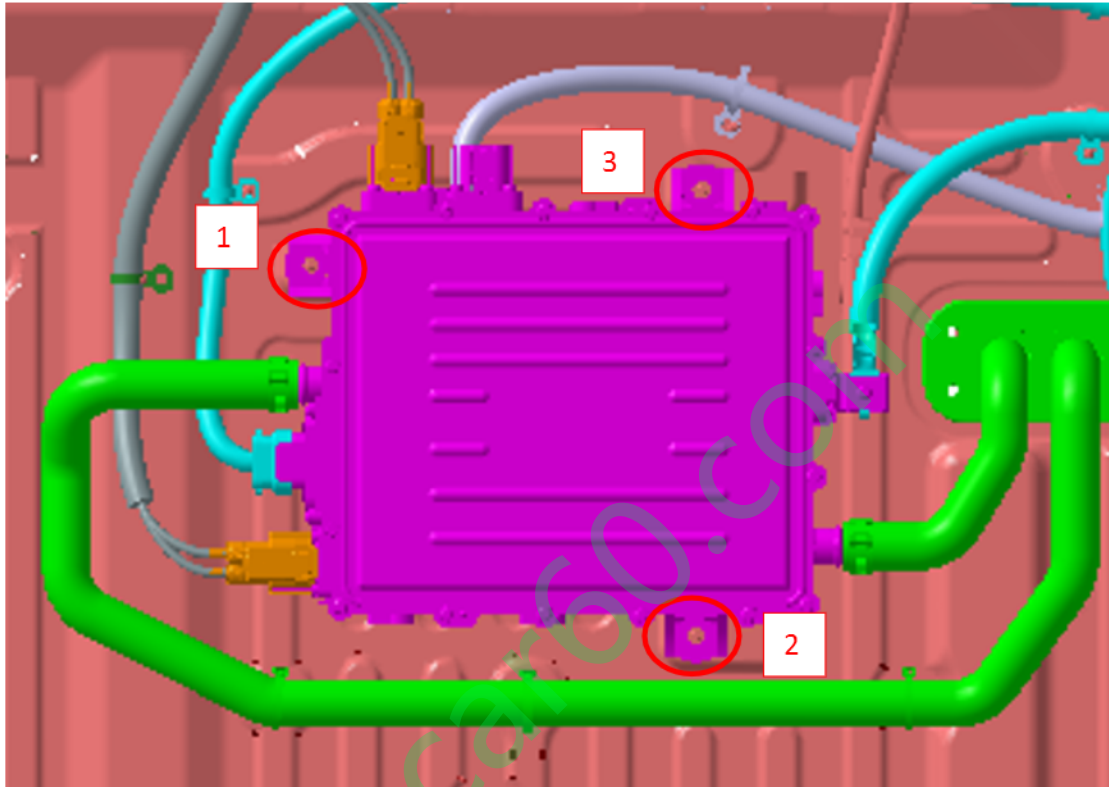
NG

更换双向车载电源总成

## 第七节 拆卸与安装

### 7.1 双向车载电源总成

#### (1) 结构组成



#### (2) 拆卸维修前需:

- ① 点火开关 OFF 档
- ② 起动电池断电
- ③ 拔掉维修开关
- ④ 拆卸后行李箱右后内饰板

#### (3) 拆卸:

① 断开外部接插件，包括高压输出接插件（接动力电池包的电缆），低压接插件（包含 CAN 线线束），交流输入接插件（220V 电源线），DC 正极线（12V 正极输出）；

② 用棘轮将双向车载电源总成的搭铁线和 DC 负极线的 M8 六角法兰面螺栓拧开，并将固定双向车载电源总成的 M8 六角法兰面螺母松开（如图圈圈处）；

③ 用虎钳松开水管卡箍，拔下水管并用堵盖堵住水管，防止冷却液外流；

④ 将双向车载电源总成轻轻取出；

#### (4) 装配

①戴上手套，把双向车载电源总成放置在后舱，使双向车载电源总成的孔和车身螺柱对正；将双向车载电源总成安装在行李舱，将 1 号安装孔的六角法兰面螺母 Q32008T2F3A 先打紧，将车载推入、对准孔位，再将 2 号和 3 号两颗六角法兰面螺母 Q32008T2F3A 固定同时将螺母打紧，打紧扭矩要求约 20N·m；

②再将交流输入接插件、搭铁线和 DC 负极线固定好。接插件对准防错角度插入再顺时针拧紧锁死，搭铁线和 DC 负极线用 M8X12 螺栓打紧，打紧力矩要求约 20N·m；校核无误后打上油漆印记。

③然后将低压接插件、DC 正极线和高压输出接插件对接固定好。

注意事项：

操作员操作时应戴好手套，以免碰伤。安装前确保车载充电器外观清洁，表面油漆不应有划痕。