

学习活动一 全车无电故障检修

组织教学

- 1、考勤
- 2、检查学生实训工装、精神状态
- 3、强调6S与实训安全
- 4、角色分工



任务描述

一辆比亚迪e5 2017款轿车进厂维修，客户反映汽车停放一天后就**全车亏电，需要搭电才可以启动**。服务顾问将故障车辆移交给班组长，现需要对其进行检修。



职业能力培养目标

- 1.熟悉比亚迪e5低压低压电器系统相关**构造及工作原理**；
- 2.能够通过接车问诊单和服务顾问沟通，初步**确认故障现象**；
- 3.能够利用汽车道通908e诊断仪，**筛选全车无电疑似故障点**；
- 4.针对全车无电疑似故障点，能够**制定车辆维修工作计划和检修步骤**；
- 5.能够准确**查阅比亚迪e5电气原理图、维修手册**；
- 6.能够对全车无电疑似故障点进行检测，确定故障点并利用万用表等仪器进行**故障排除**；
- 7.能够按照6S标准，**完成全车无电故障排除维修任务**；

1. Part One

任务资讯

一、任务资讯

2、明确任务要求

- 班组长初步确认为**全车无电故障**。
- 完成全车无电故障的**原因分析**，正确使用检修仪器和工具进行**故障点排查**，完成全车无电**故障排除**。



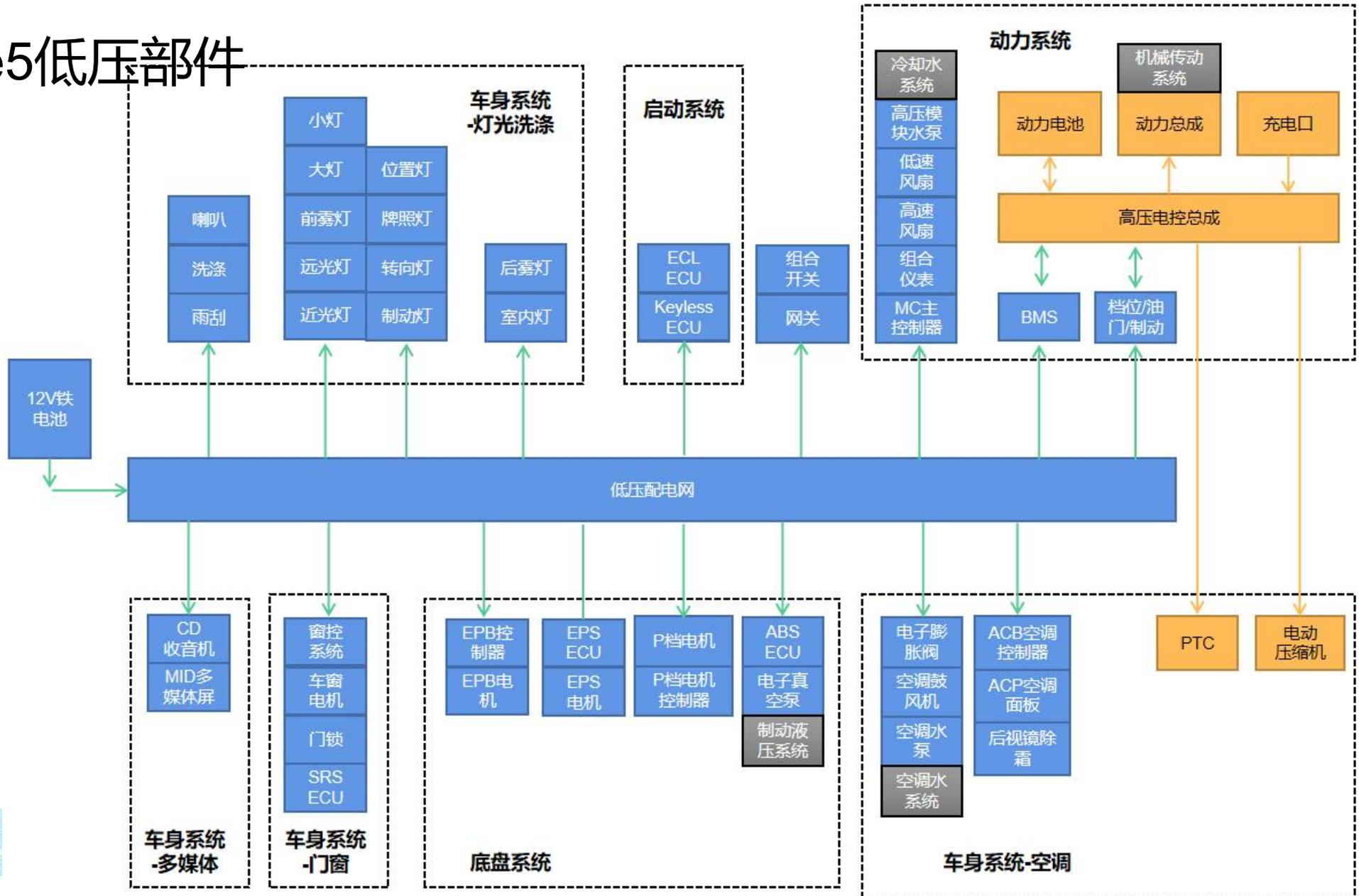
一、任务资讯

3、相关知识学习

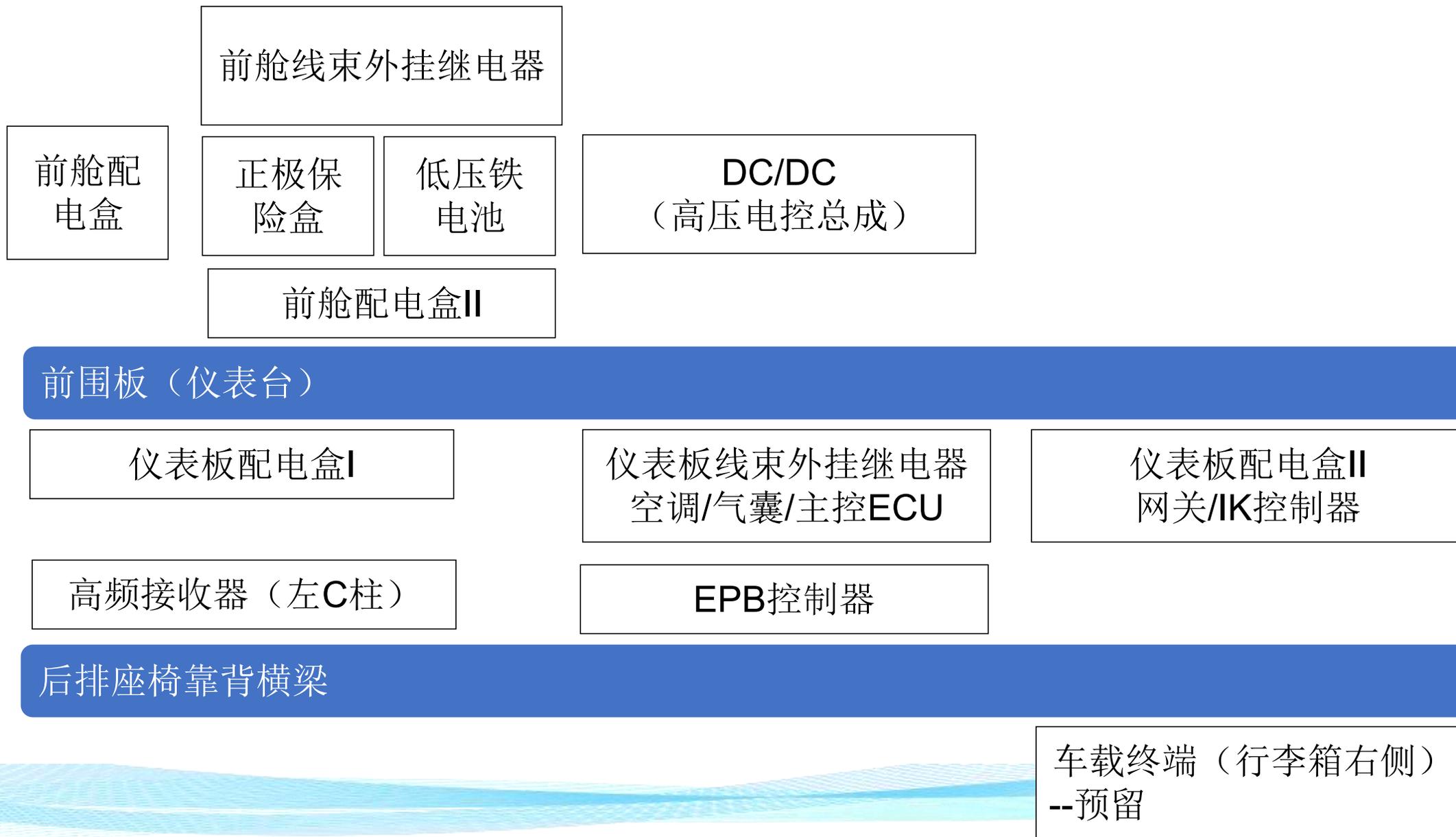
比亚迪e5低压低压电
器有哪些呢？



(1) BYD e5低压部件



纯电动汽车简单故障检修



(2) BYD E5前舱低压部件

1) 低压铁电池

①定义：汽车低压电源，纯电动汽车低压系统的12V电源主要由低压铁电池提供。

安装在前舱内



②作用

满足智能充电整车条件

5

吸收电路中瞬时过电压

3

电气设备的常电供给电源

1

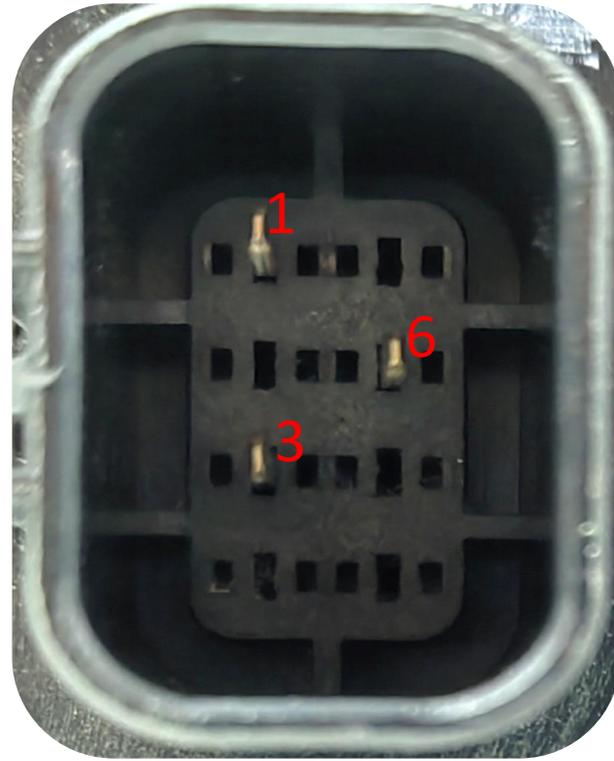
存在异常时进行故障报警

4

DC/DC输出不足时，由铁
电池辅助向用电设备供电

2

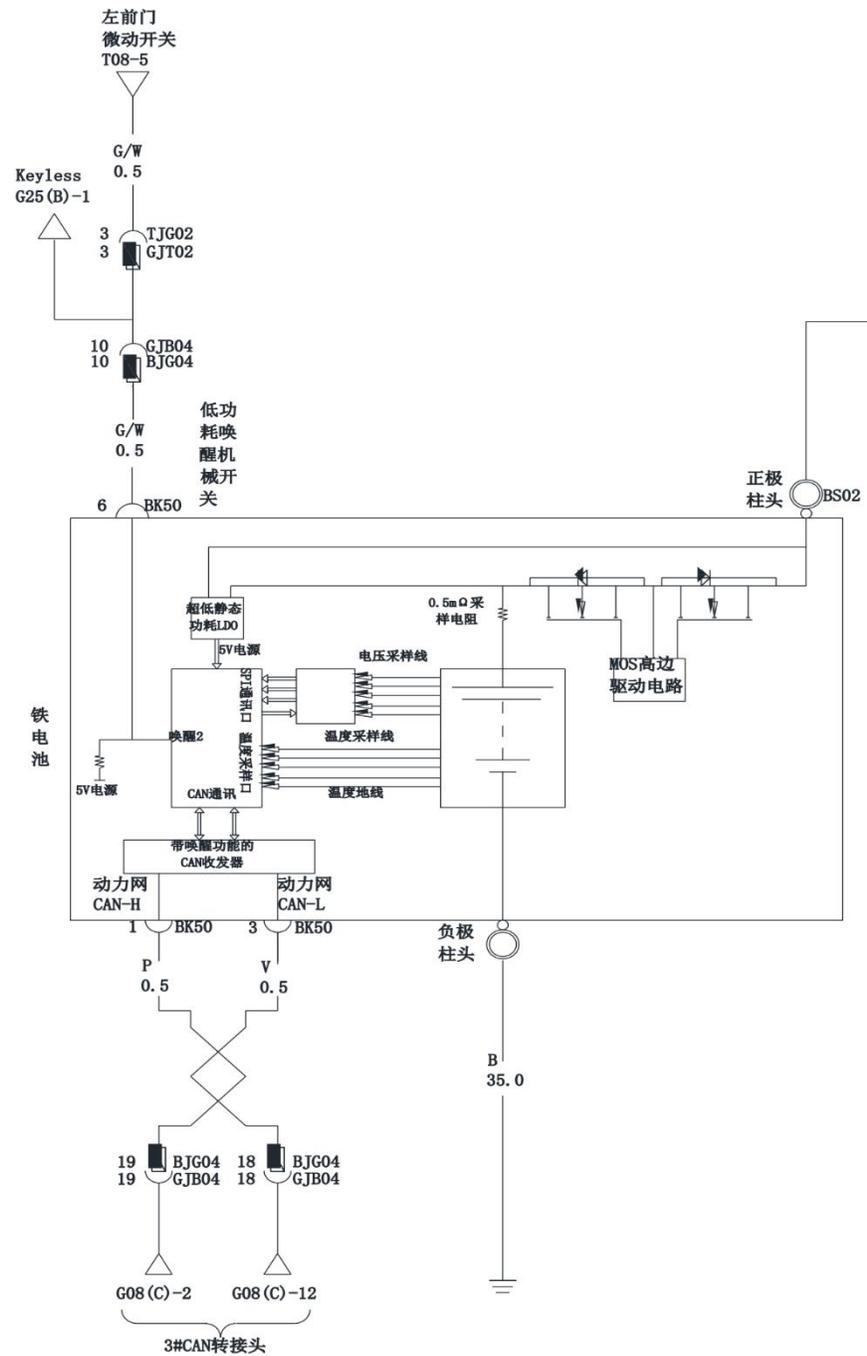
③组成



③组成

引脚号	端口名称	端口定义	线束解法/对端	电源性质及电压标准值
1	LBMS-CANH	LBMS-CANH	动力网CANH	双路电
3	LBMS-CANL	LBMS-CANL	动力网CANL	双路电
6	唤醒开关	LBMS唤醒开关信号	左车门微动开关	

④工作原理

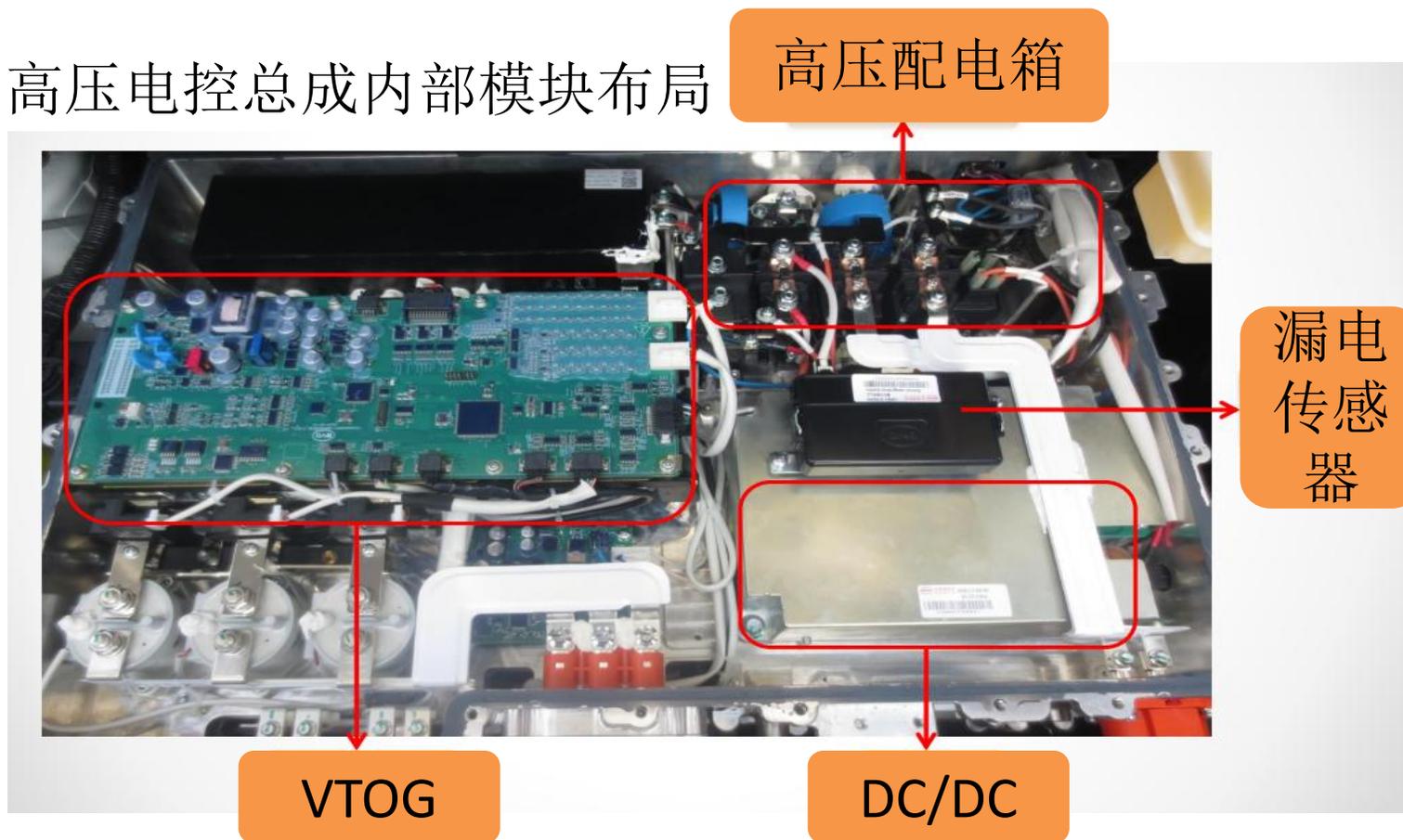


2) DC/DC转换器

定义：是转变输入电压并有效输出固定电压的电压转换器。

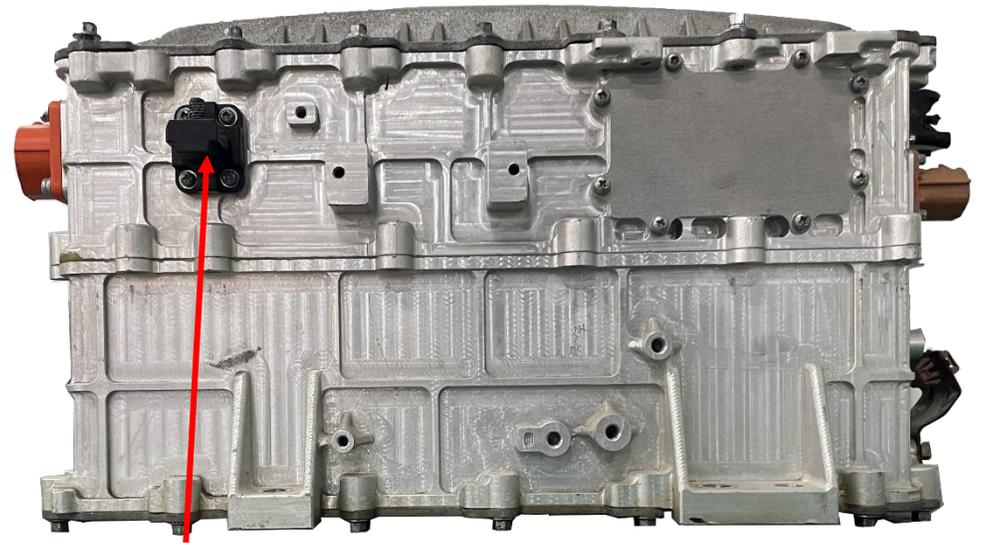
位于高压电控总成内部。

高压电控总成内部模块布局



②作用

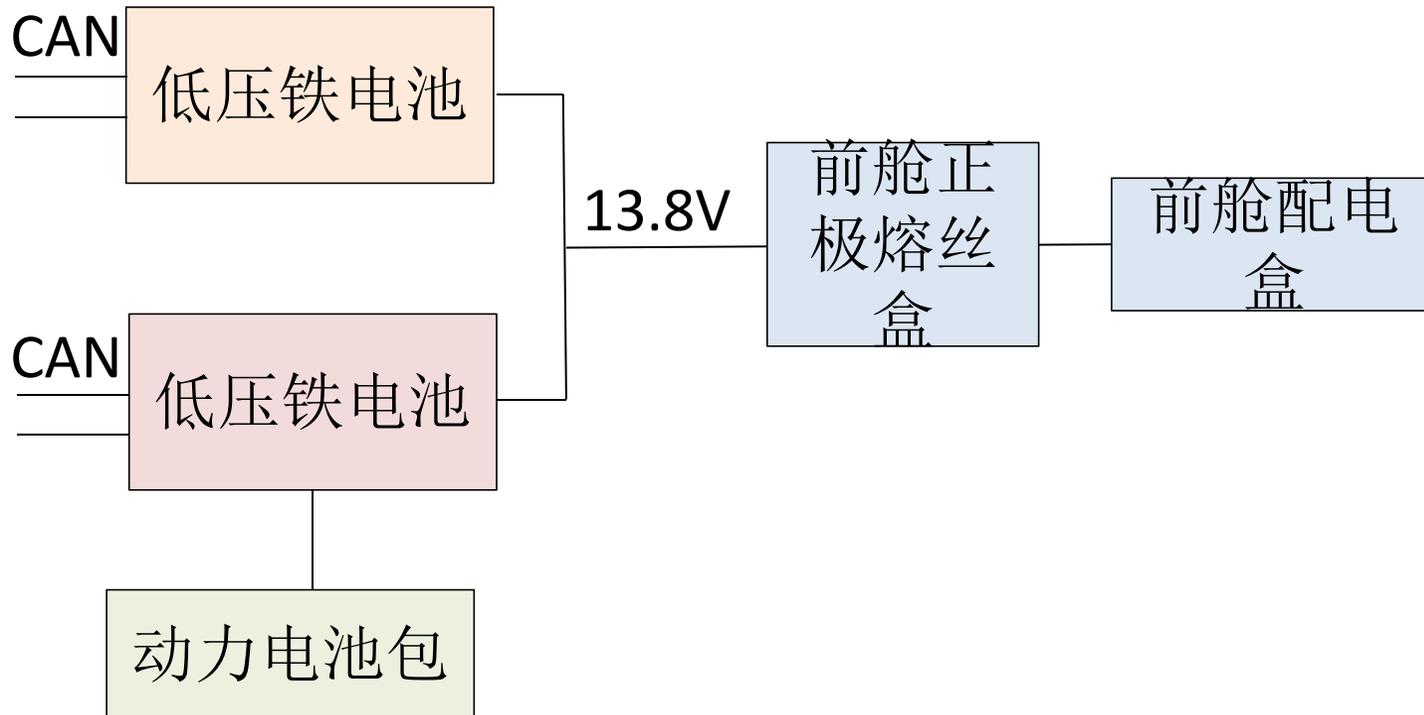
DC/DC转换就是将动力电池组高电压转换为恒定12V或者14V、24V低电压，既能给全车电器供电，又能给辅助蓄电池充电的设备。



DC/DC低压输出

③工作原理

低压铁电池与DC低压输出端并联，通过正极保险盒为整车低压电器提供13.8V电源。



3) 正极保险盒

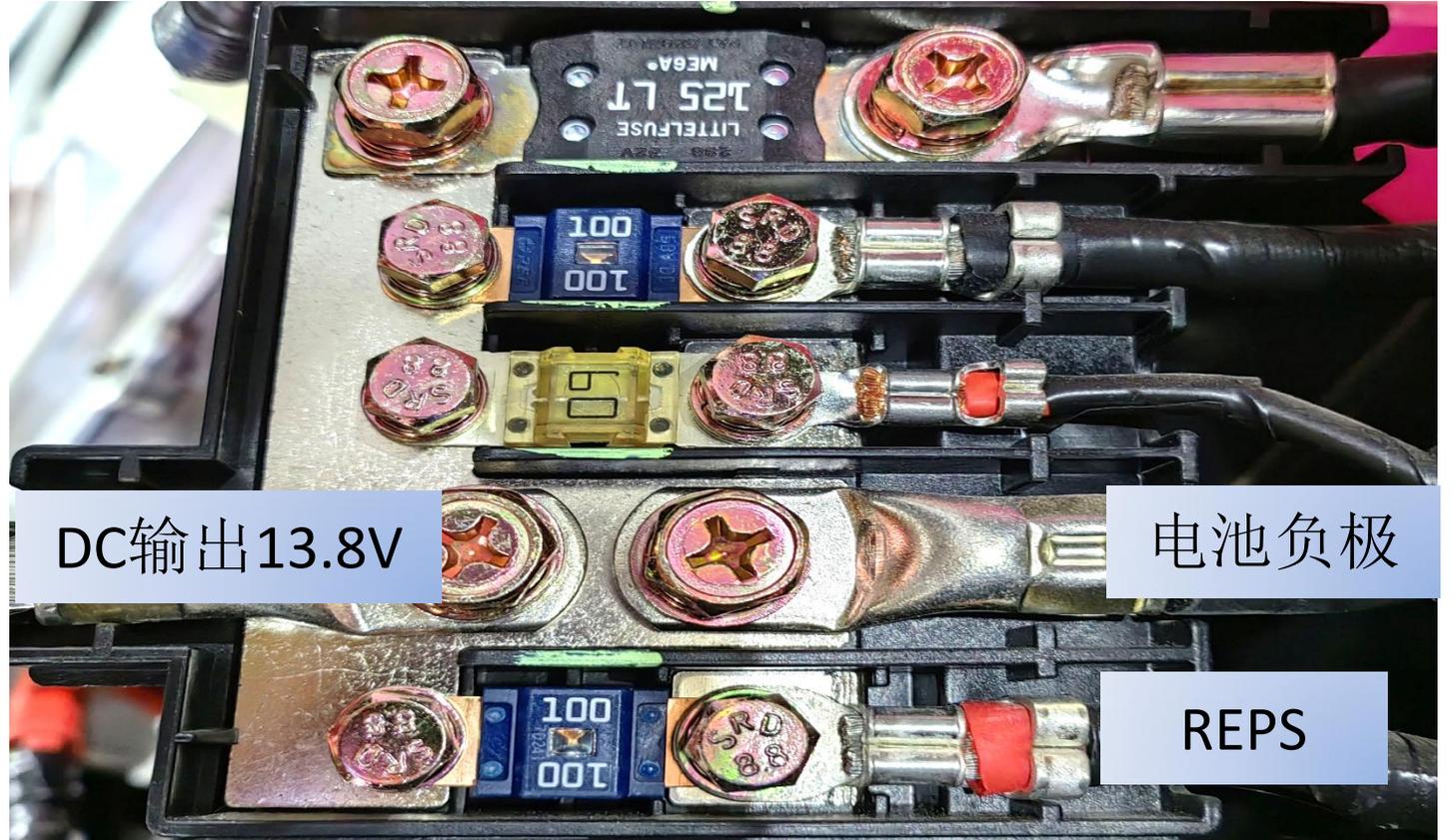
①位置

外挂在低压电池旁边。

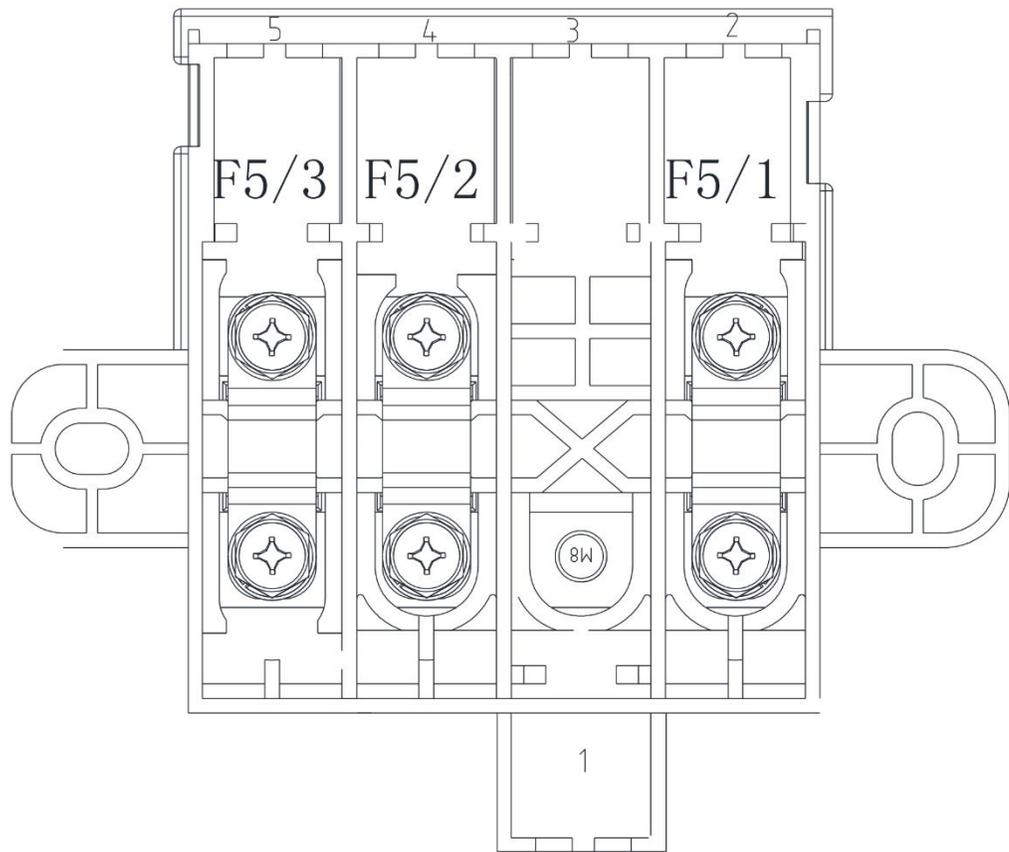


前舱正极保险盒

②组成

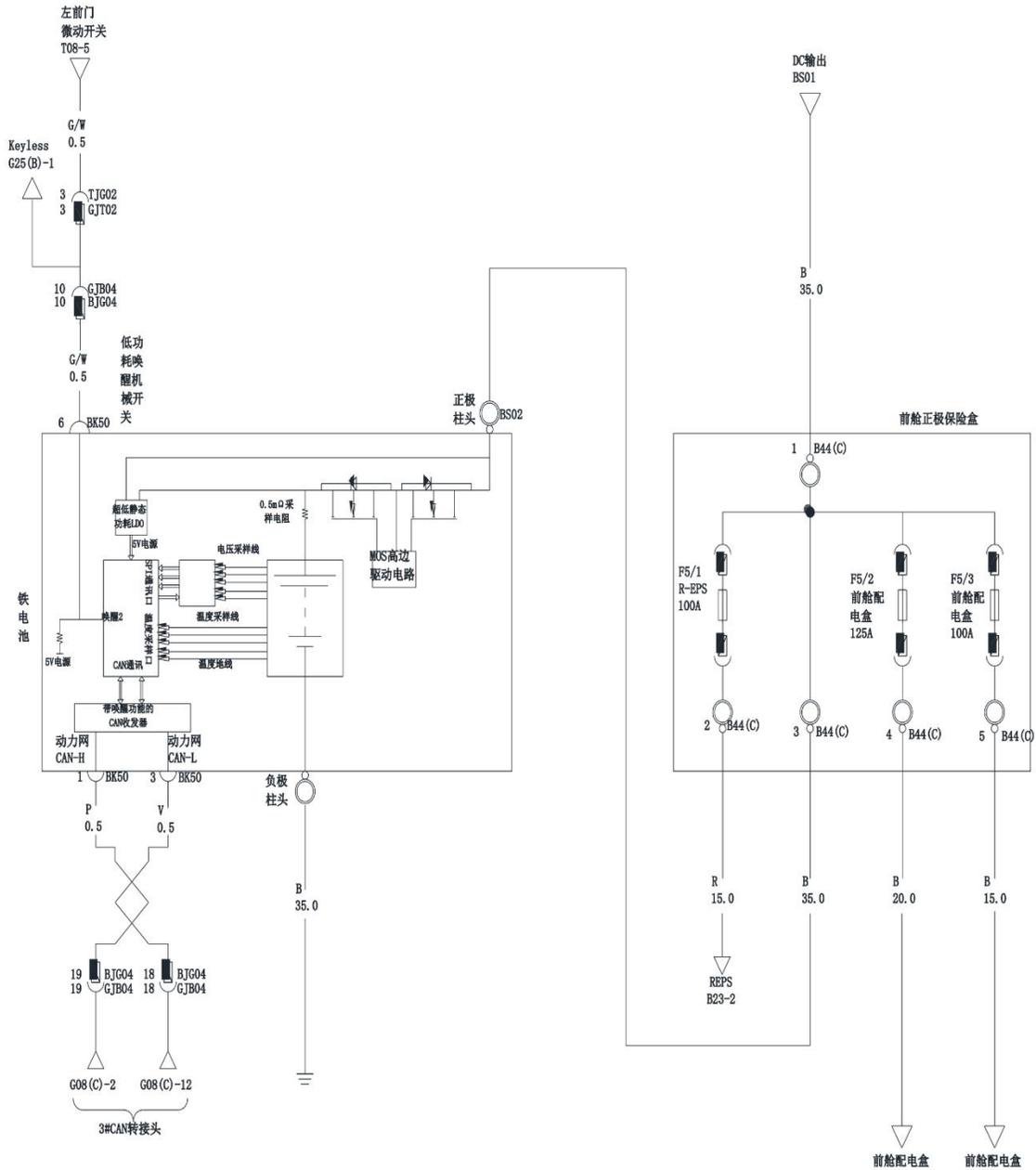


③ 保险编号



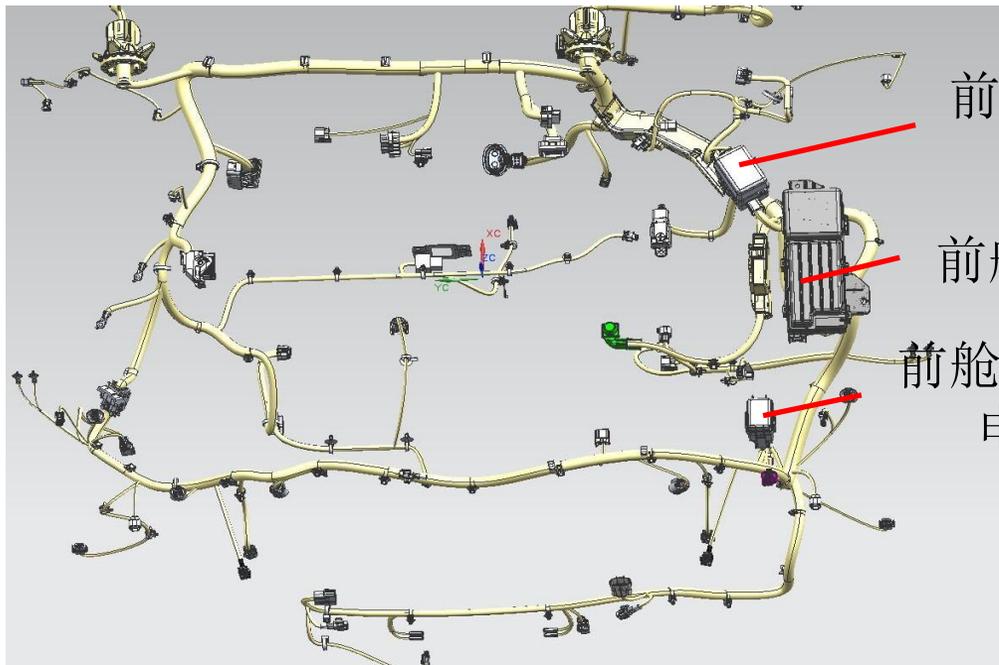
编号	F5/1	F5/2	F5/3
规格	100A	125A	100A
说明	R-EPS	预留	P档电机

④工作原理



4) 前舱配电盒

①位置



前舱配电盒II

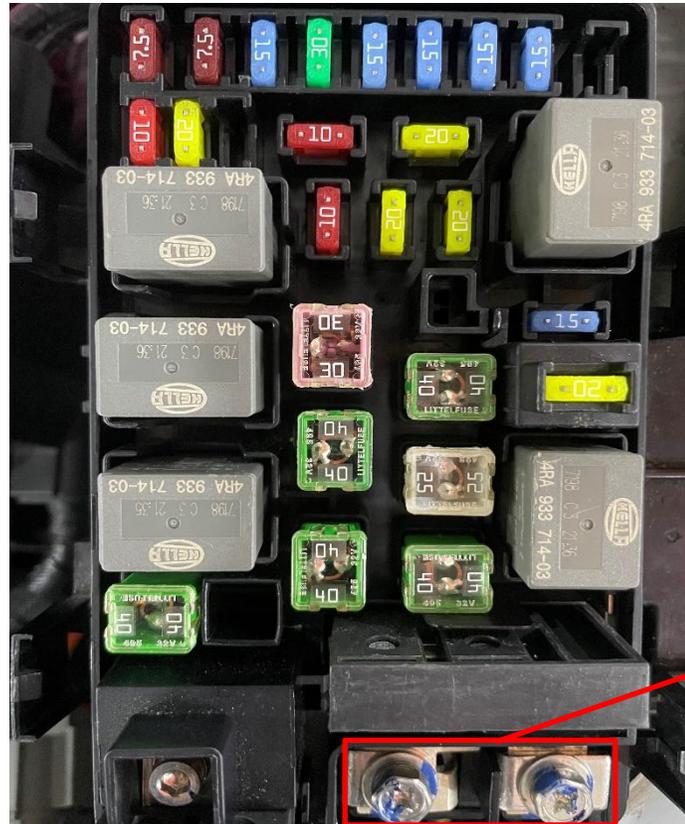
前舱配电盒

前舱外挂继电器



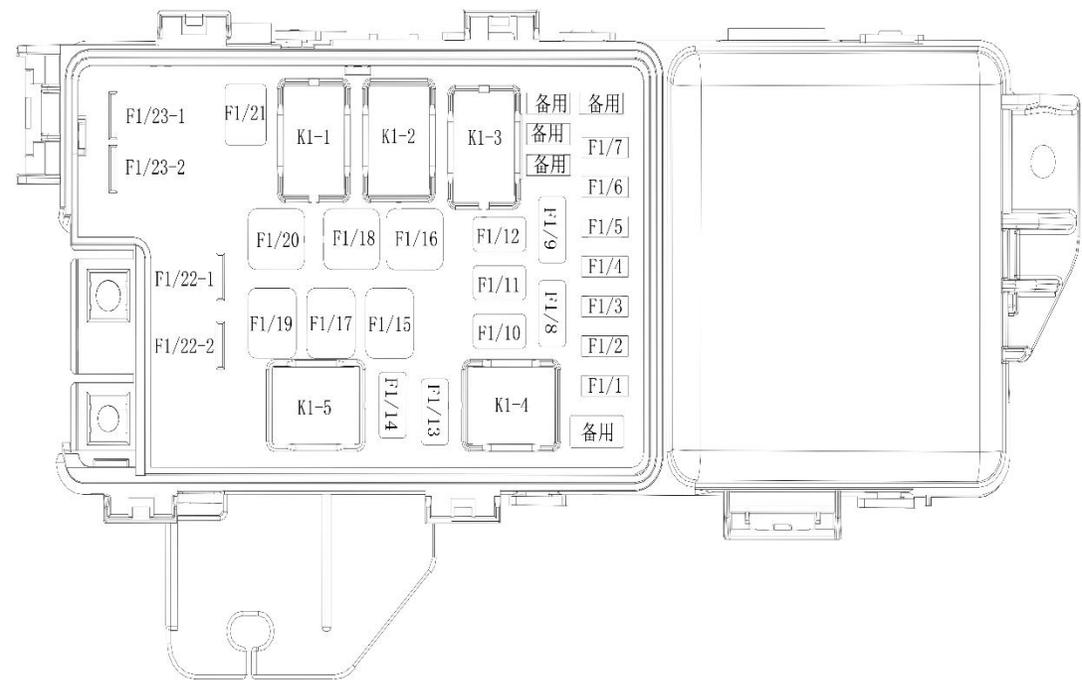
②内部组成

前舱配电盒内部集成不可拆卸继电器。



接前
舱正
极保
险盒

③保险，继电器编号



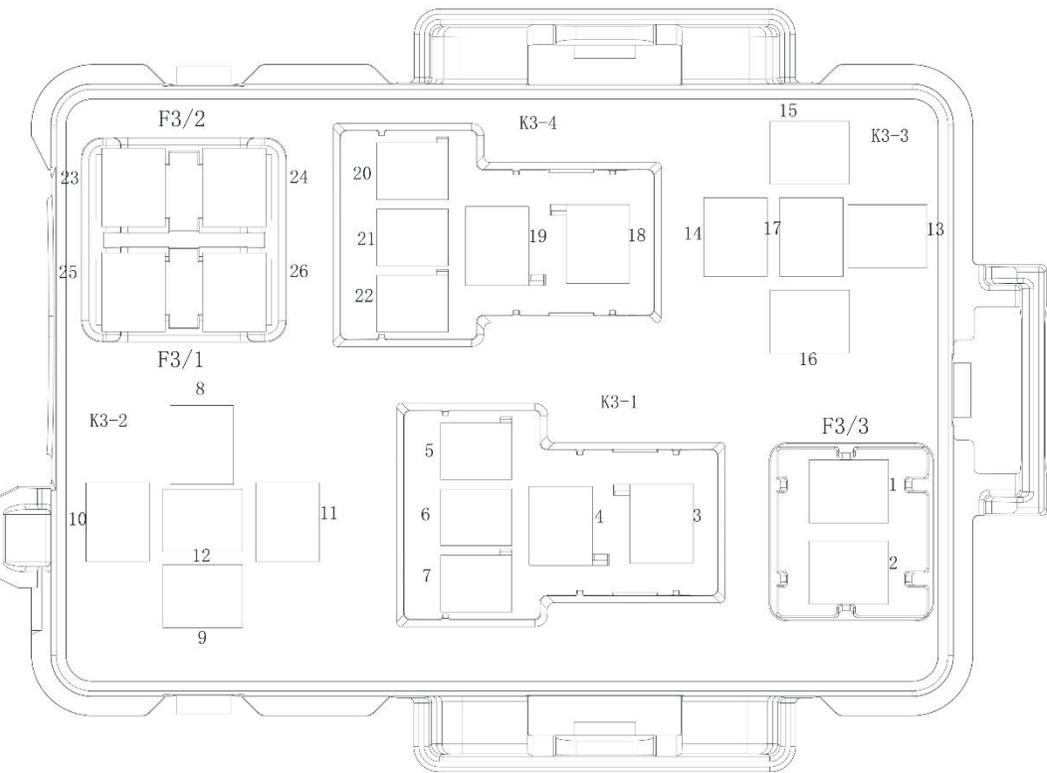
熔断器

编号	F1/1	F1/2	F1/3	F1/4	F1/5	F1/6	F1/7	F1/8	F1/9
规格	10A	10A	10A	10A	30A	15A	7.5A	15A	10A
说明	右远光灯	左远光灯	左近光灯	右近光灯	风扇1	小灯	MCU	直流充电	预留
编号	F1/10	F1/11	F1/12	F1/13	F1/14	F1/15	F1/16	F1/17	F1/18
规格	20A	10A	10A	15A	20A	40A	30A	25A	40A
说明	前雾灯	预留	空调水泵	转向灯	喇叭、制动灯	后除霜	风扇2	ESP/ABS	电动真空泵

续表

熔断器									
编号	F1/19	F1/20	F1/21	F1/22-1	F1/22-2	F1/23-1	F1/23-2		
规格	40A	40A	40A		60A	50A	60A		
说明	ESP/ABS	电动真空泵	鼓风机	预留	仪配-1	仪配II	仪配-2		
继电器									
编号	K1-1	K1-2	K1-3	K1-4	K1-5				
规格	35A	35A	35A	35A	35A				
说明	鼓风机继电器	空调水泵继电器	后除霜继电器	前雾灯继电器	预留				

5) 前舱配电盒 II



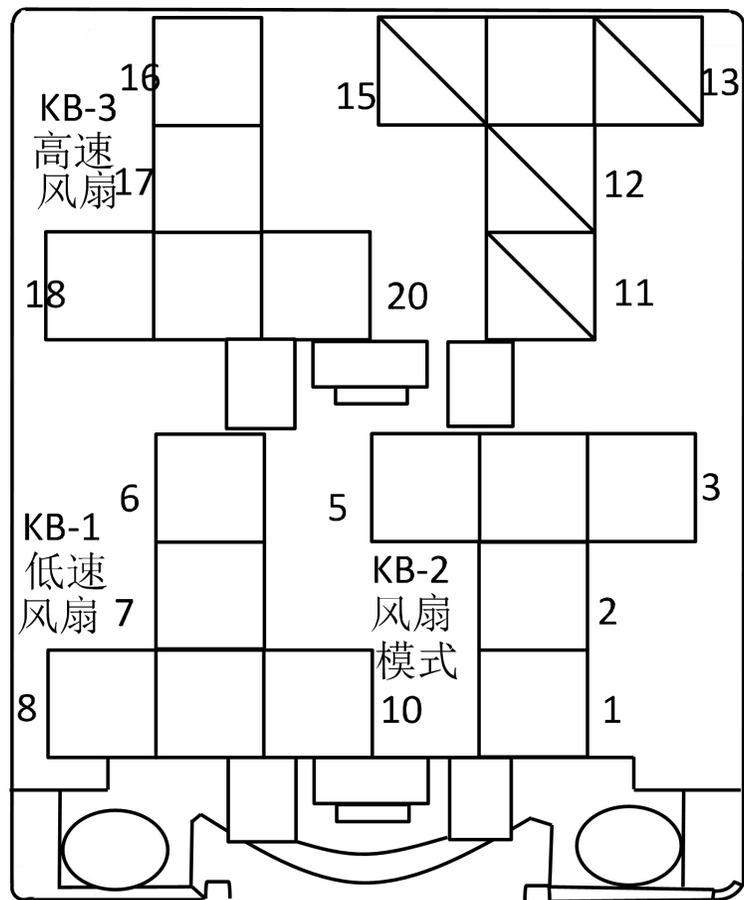
继电器

编号	K3-1	K3-2	K3-3
规格	30A	40A	40A
说明	直流充电继电器	电动真空泵继电器	电动真空泵继电器

熔断器

编号	F3/2		
规格	7.5A		
说明	电动真空泵继电器检测		

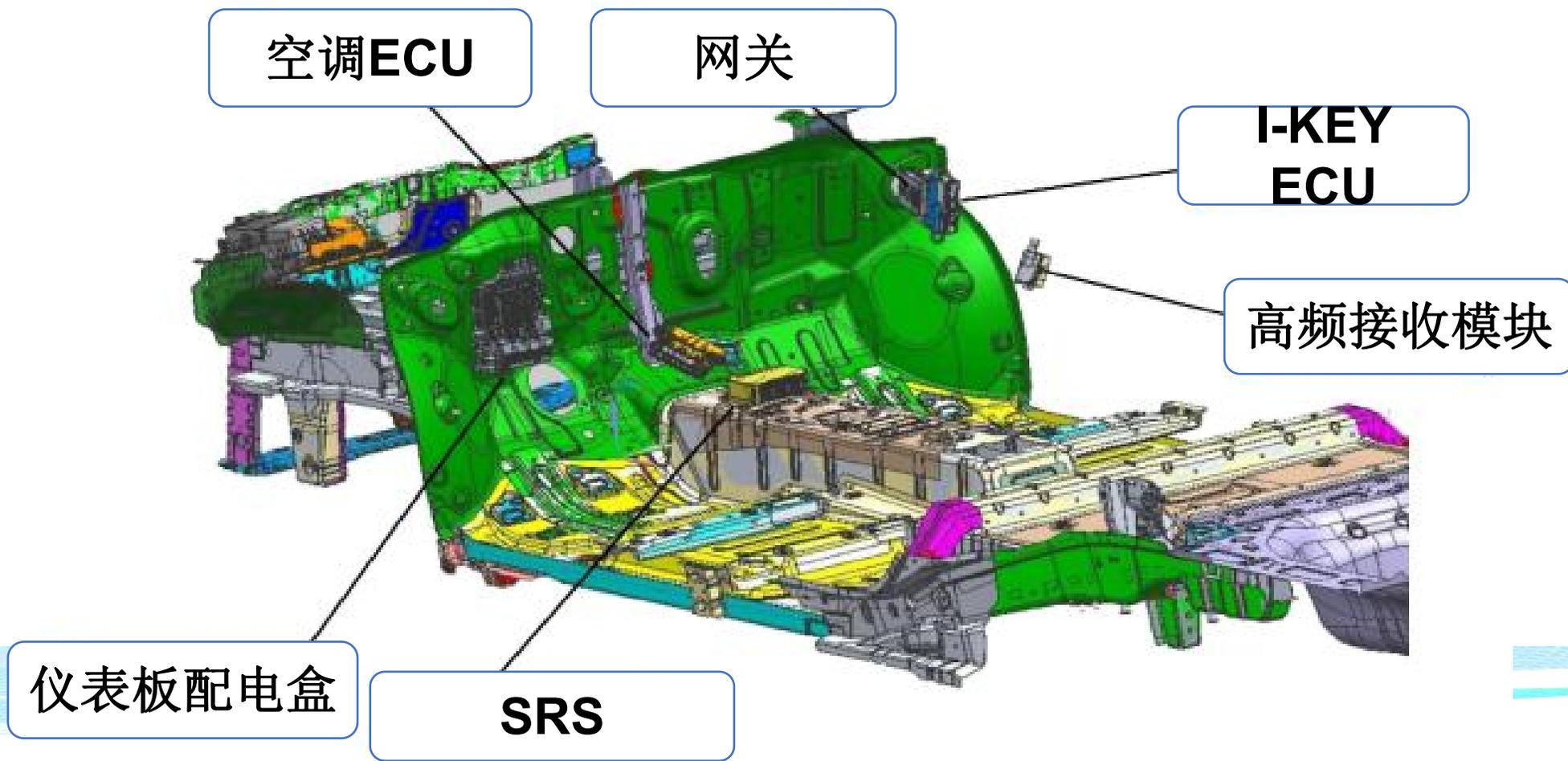
6) 前舱线束外挂继电器



编号	KB-1	KB-2	KB-3
名称	低速风 扇继电 器	风扇模 式继电 器	高速风 扇继电 器

(3) BYD E5驾驶室低压部件

1) BYD E5驾驶室低压部件位置



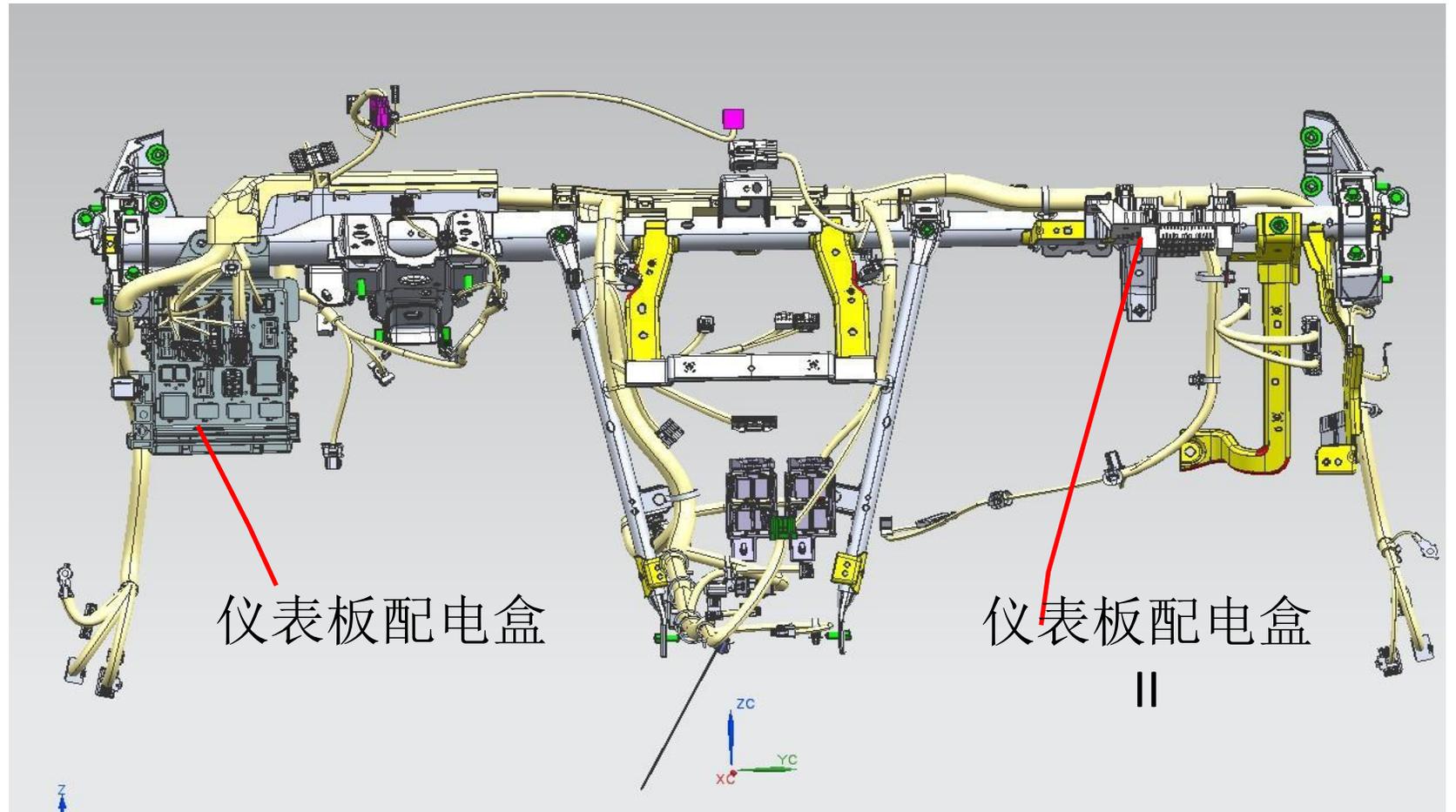
2) 仪表板配电盒

①含义

汽车配电盒也就是汽车保险丝盒。不同的车子在不同的位置。汽车的点火线路、大灯、小灯、喇叭、空调等等不同的用电负荷使用不同颜色、不同规格的保险丝片加以区分，这一般在汽车使用说明书里面都有标明。

②位置

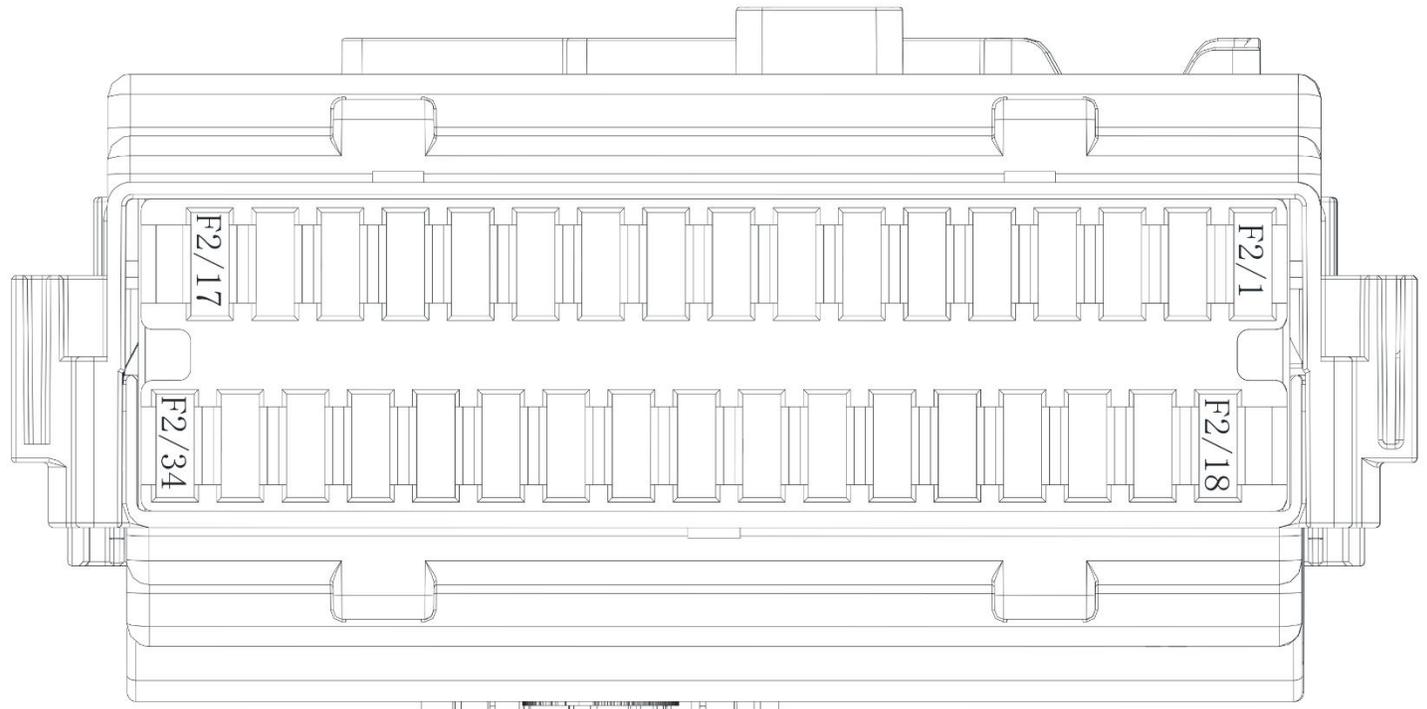
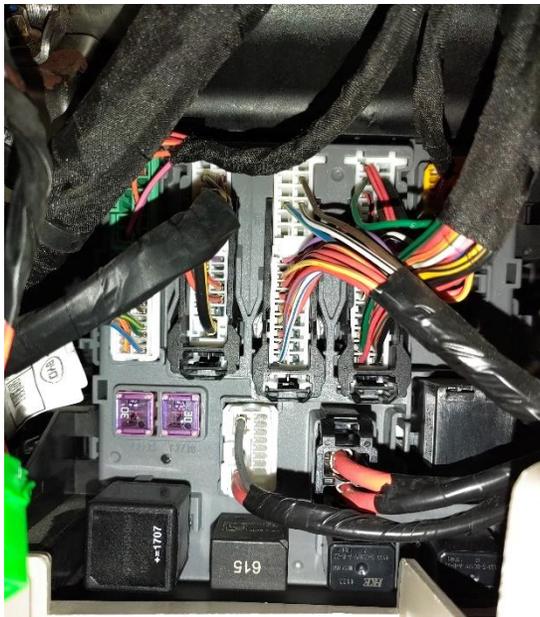
一般车辆在发动机舱左侧和仪表板左侧分别安装一个配电箱。部分高端车辆上安装有更多的配电箱。



③作用

汽车上装设有各种继电器和保险装置，为了便于装配和维修中故障排查，现代汽车一般都将各种继电器和保险装置安装在一起，组成配电箱。中央配电箱的正面安装有各种继电器和保险装置，背面是插座，用来与线束插头连接。

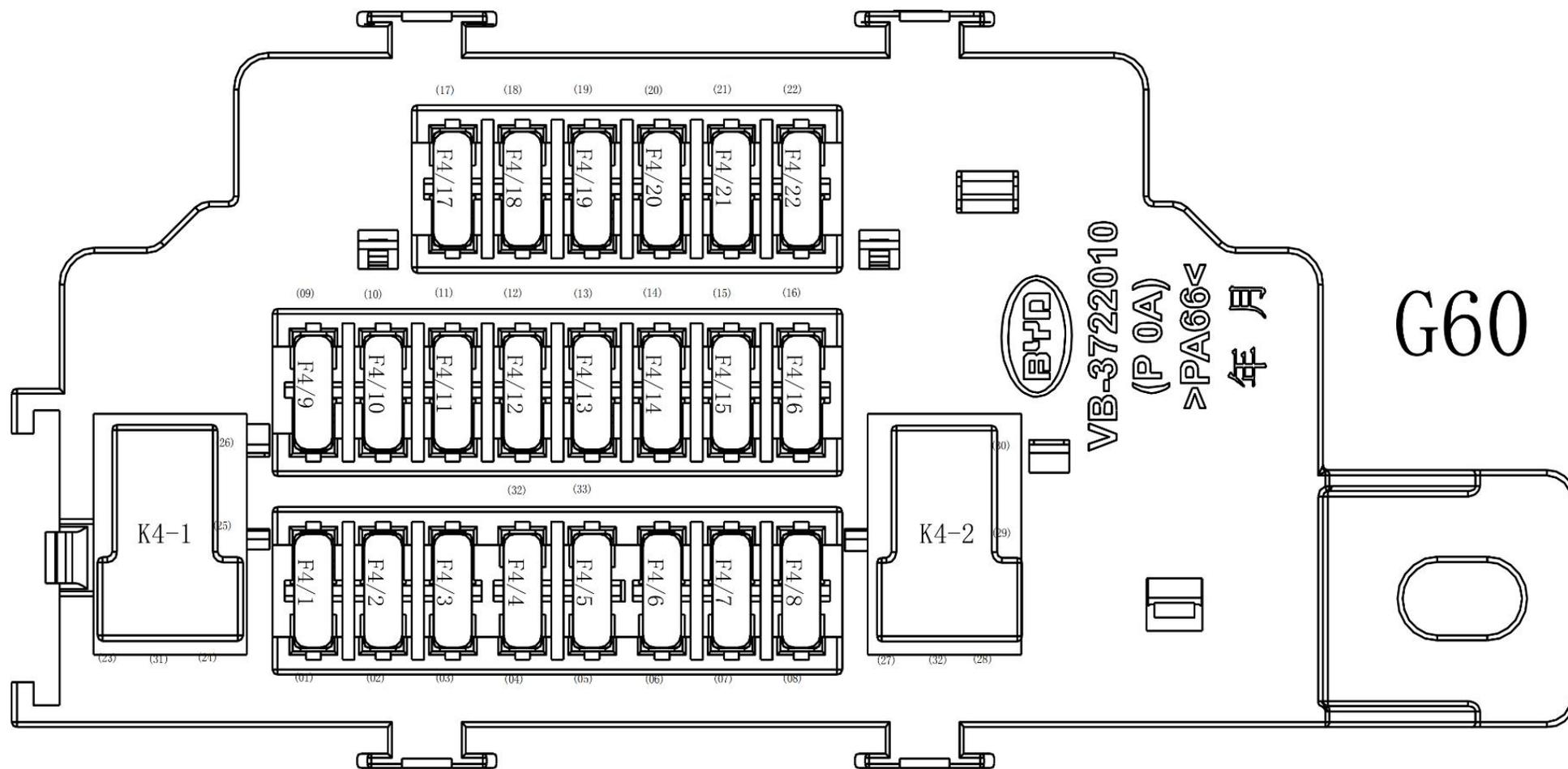
④ 仪表板配电箱各保险丝含义



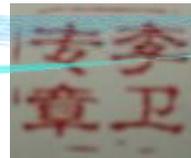
仪表板配电箱

编号	F2/1	F2/2	F2/3	F2/4	F2/5	F2/6	F2/7	F2/8	F2/9	F2/10
规格	15A	7.5A	7.5A	30A	10A	30A	20A	15A	7.5A	7.5A
说明	DLC	VTOG	网关、I-KEY	双路电	模块常电I	预留	左前车窗	多媒体	预留	网关IG1
编号	F2/11	F2/12	F2/13	F2/14	F2/15	F2/16	F2/17	F2/18	F2/19	F2/20
规格	5A	15A	15A	10A	10A	7.5A	15A	20A	20A	20A
说明	ABS/ESP	前风窗洗涤	IG1	空调系统	EPS ECU	EPB ECU	SRS	左后车窗	右后车窗	右前车窗
编号	F2/21	F2/22	F2/23	F2/24	F2/25	F2/26	F2/27	F2/28	F2/29	F2/30
规格	20A	7.5A	20A	10A	10A	7.5A	15A	15A	预留	7.5A
说明	预留	转向轴锁	门锁	室内灯	模块常电II	后雾灯	预留	点烟器	预留	ACC
编号	F2/31	F2/32	F2/33	F2/34	F2/35	F2/36				
规格	10A	15A	10A	7.5A	30A	30A				
说明	外后视镜加热	DC	高压配电箱	网关双路电	预留	雨刮				





仪表板配电箱II

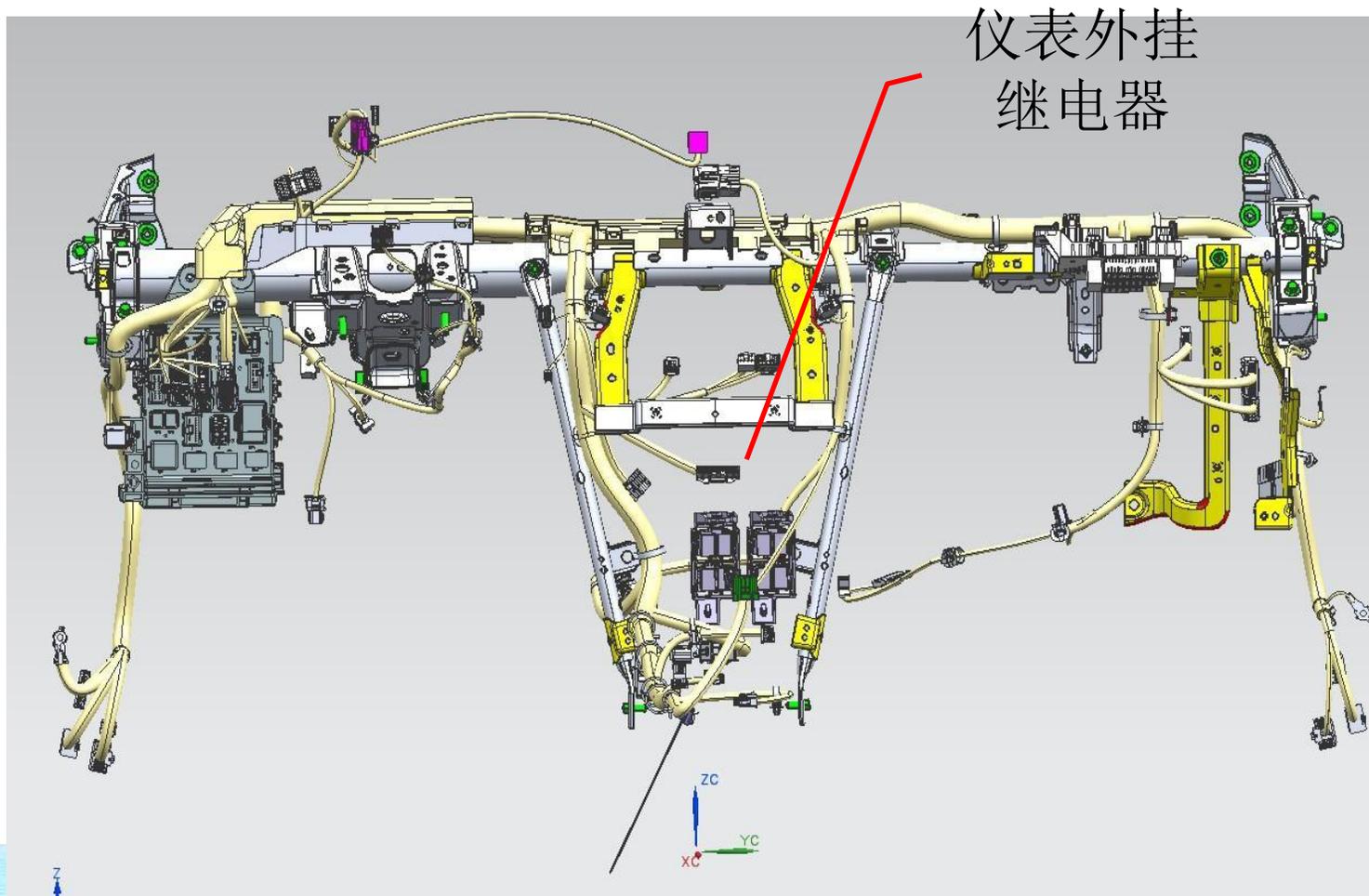


纯电动汽车简单故障检修

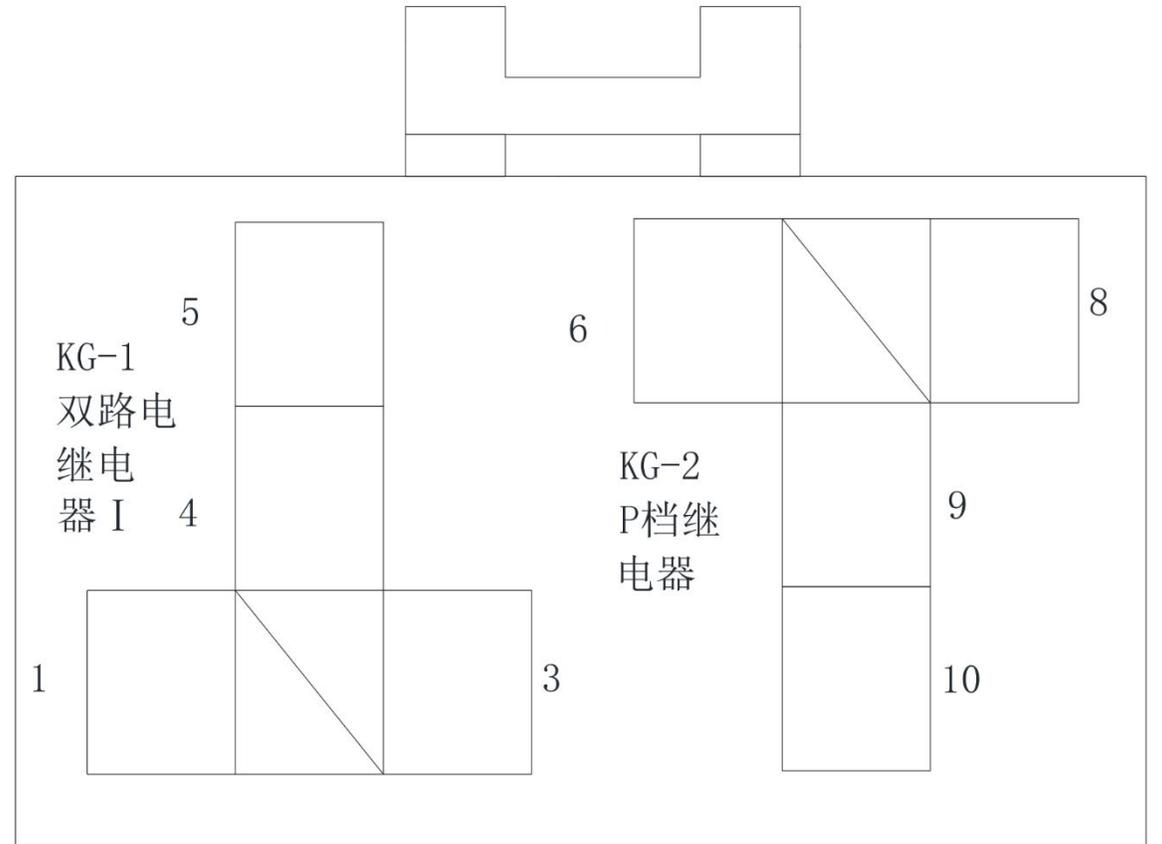
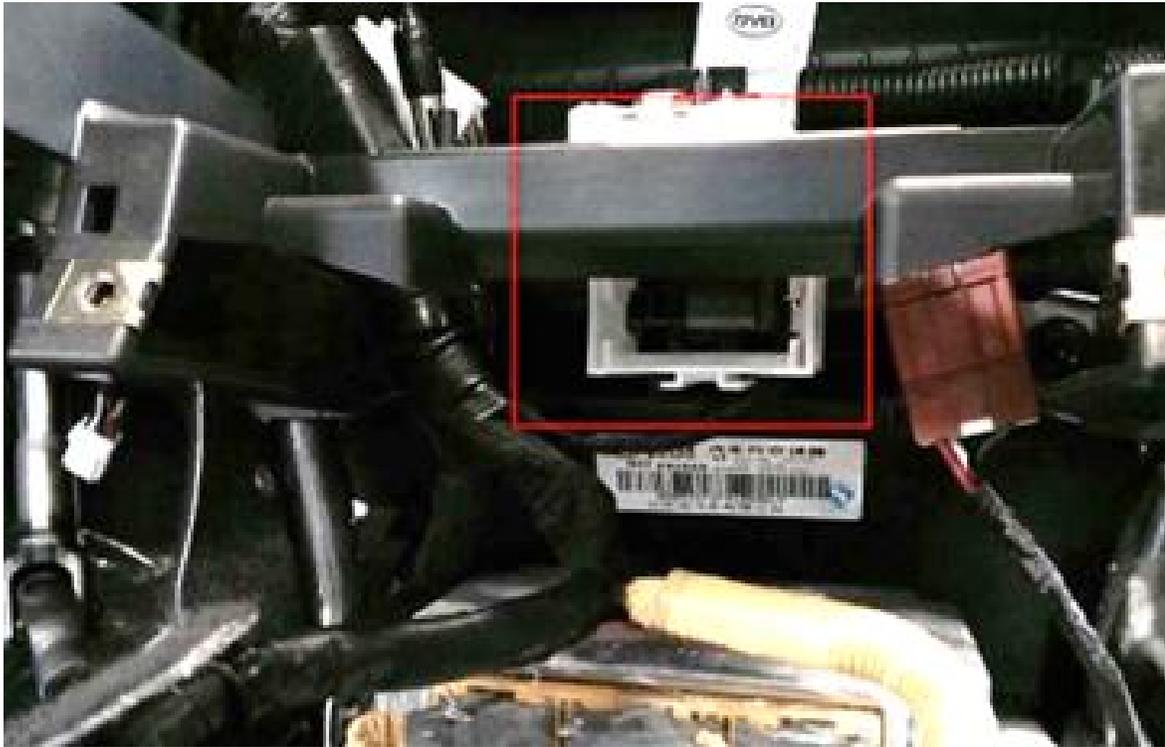
编号	F4/1	F4/2	F4/3	F4/4	F4/5	F4/6	F4/7	F4/8	F4/9
规格	10A	15A						20A	30A
说明	主控ECU	VTOG	预留	预留	预留	预留	预留	出租车设备ACC电	左EPB
编号	F4/10	F4/11	F4/12	F4/13	F4/14	F4/15	F4/16	F4/17	F4/18
规格	20A	7.5A		30A	7.5A		15A		
说明	出租车设备常电	充电枪电锁	预留	右EPB	动力电池管理器	预留	P档电机	预留	预留
编号	F4/19	F4/20	F4/21	F4/22					
规格									
说明	预留	预留	预留	预留					

3) 前舱外挂继电器

①位置



②各端口编号及含义



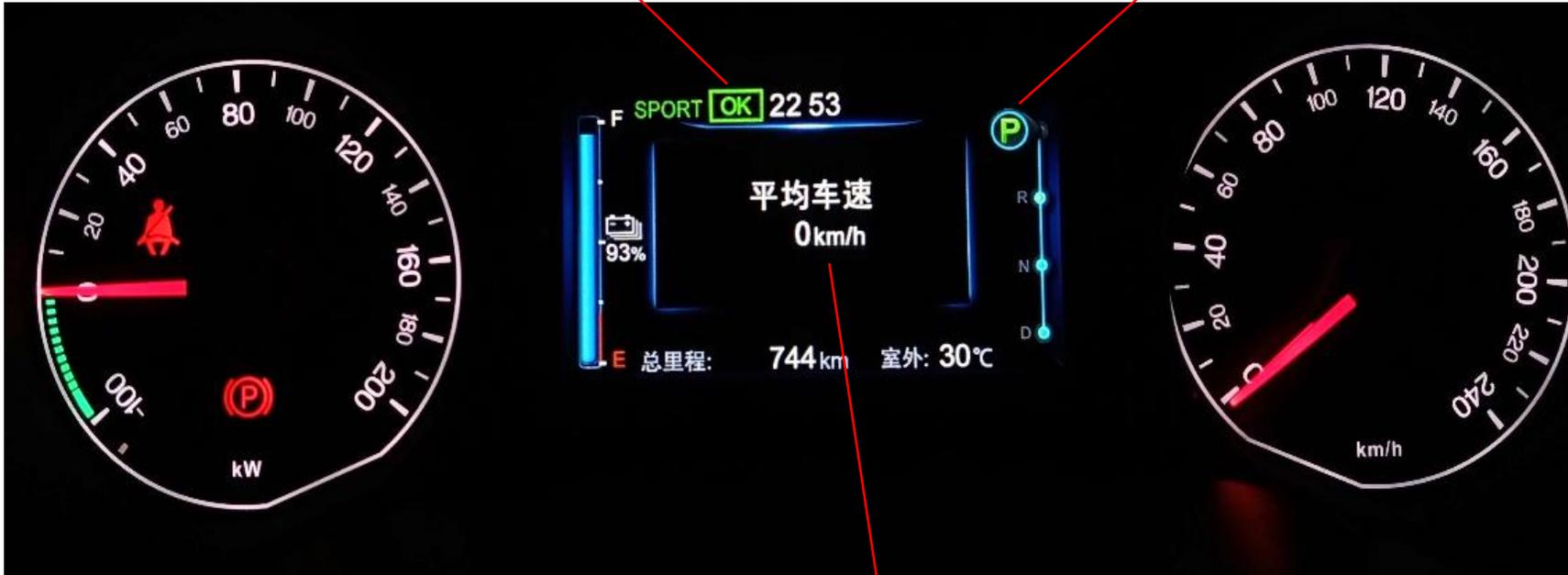
4) 组合仪表

①含义

组合仪表主要包括功率表、车速表、TFT信息显示屏；（电量指示、档位指示、提示信息、故障信息及报警指示符号，里程数据、室外温度、时钟信息、模式等）。

OK指示灯：OK灯亮表示启动成功

档位显示屏：显示出当前档位



组合仪表信息显示屏提示其他系统报警信息



主告警指示灯

应注意信息显示屏的提示信息。



动力系统故障警告灯



充电系统警告灯



动力电池过热警告灯

指示灯点亮时应停车使电池冷却。



动力电池故障警告灯

该指示灯常亮时，建议将车辆送到比亚迪汽车授权服务电进行检查。



车门状态指示灯

检查并确认所有车门均已关闭。



EPS故障警告灯

该警告灯常亮时，建议将车辆送到比亚迪汽车授权服务店进行检查。



电子驻车状态指示灯

表示电子驻车已启动。



动力电池电量低警告灯

该警告灯常亮时，请及时给车辆进行充电。



动力电机过热警告灯



驻车制动故障警告灯



ABS故障警告灯

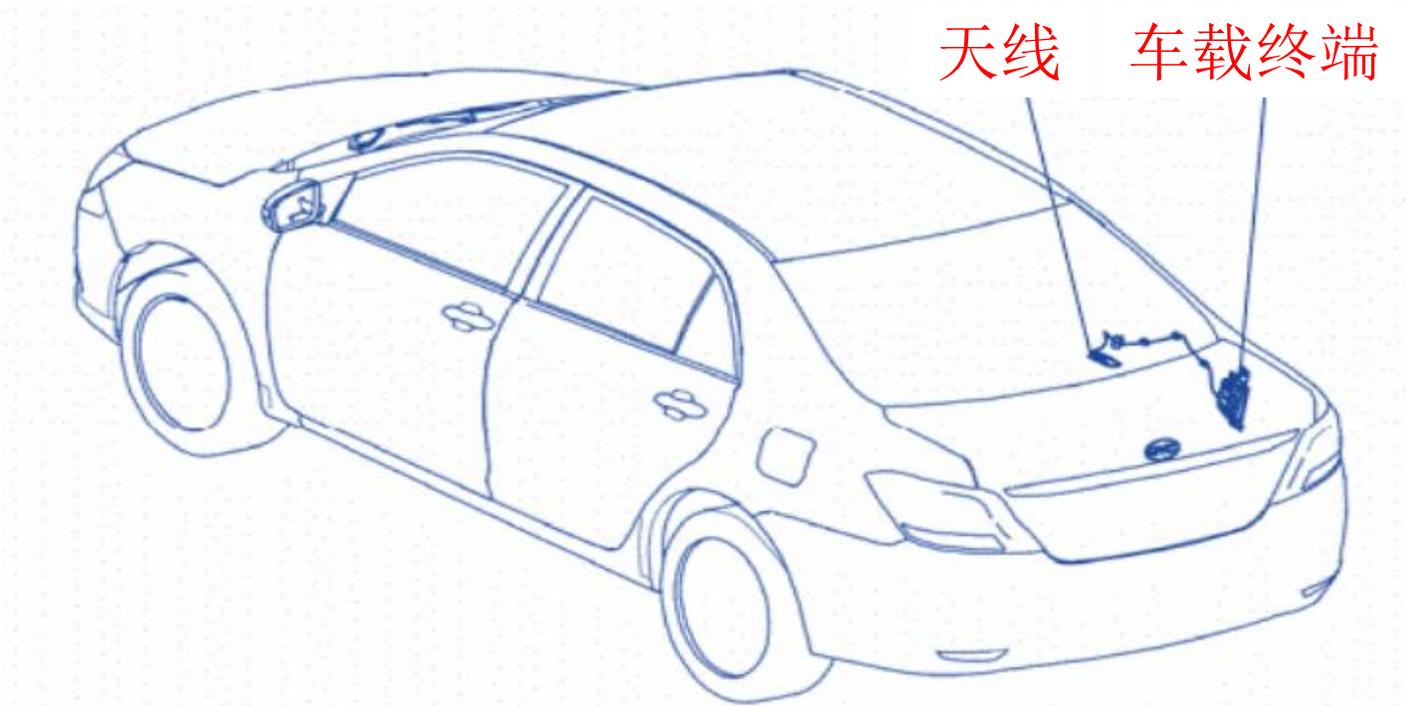


电机冷却液温度过高警告灯

(4) BYD e5行李舱低压部件

1) 车载终端

① 位置

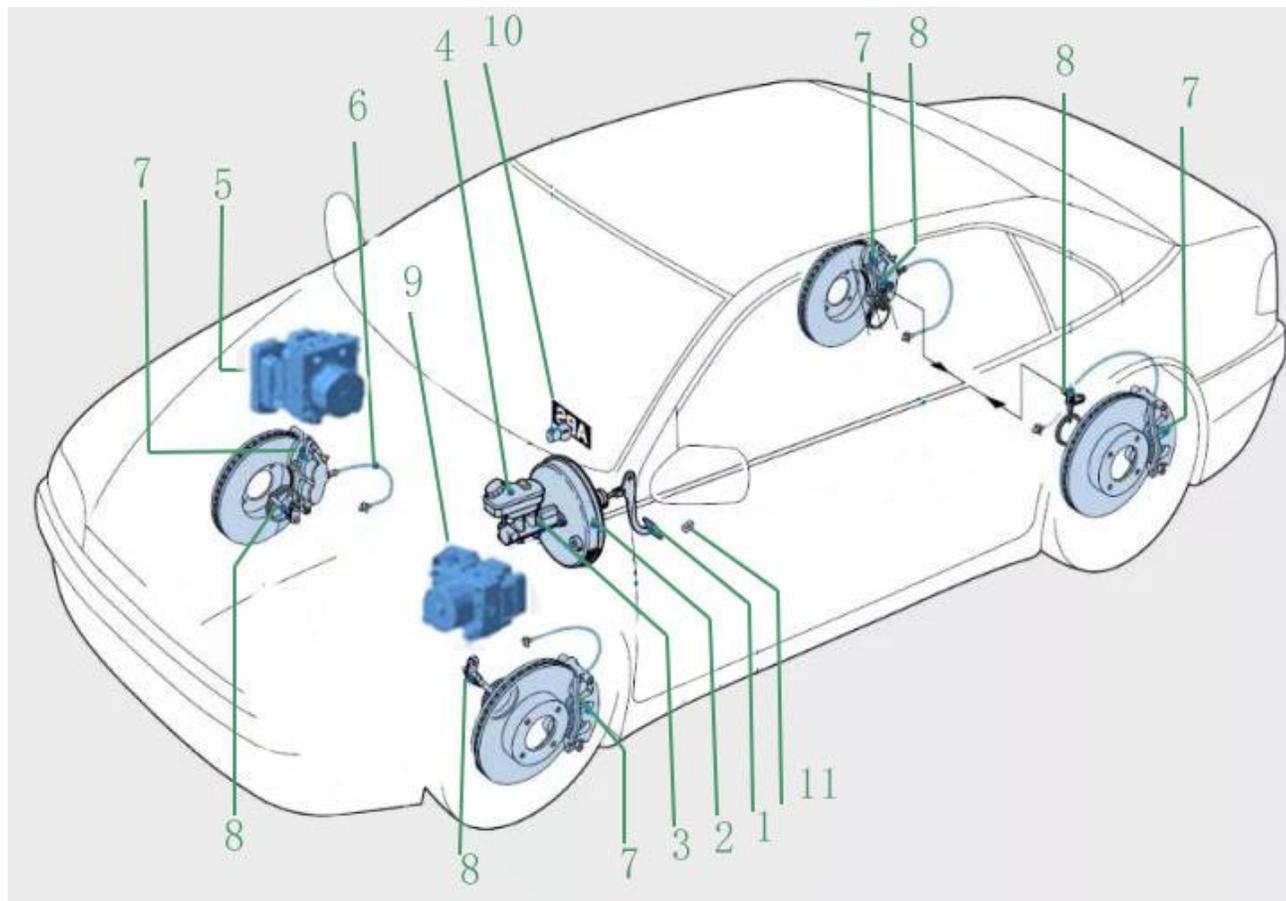


②作用

车载终端主要作用是数据通信，采集整车CAN 信息并通过3G 模块上传服务器，为车主提供车辆轨迹，车辆状态服务等。



(5) BYD e5底盘低压部件位置



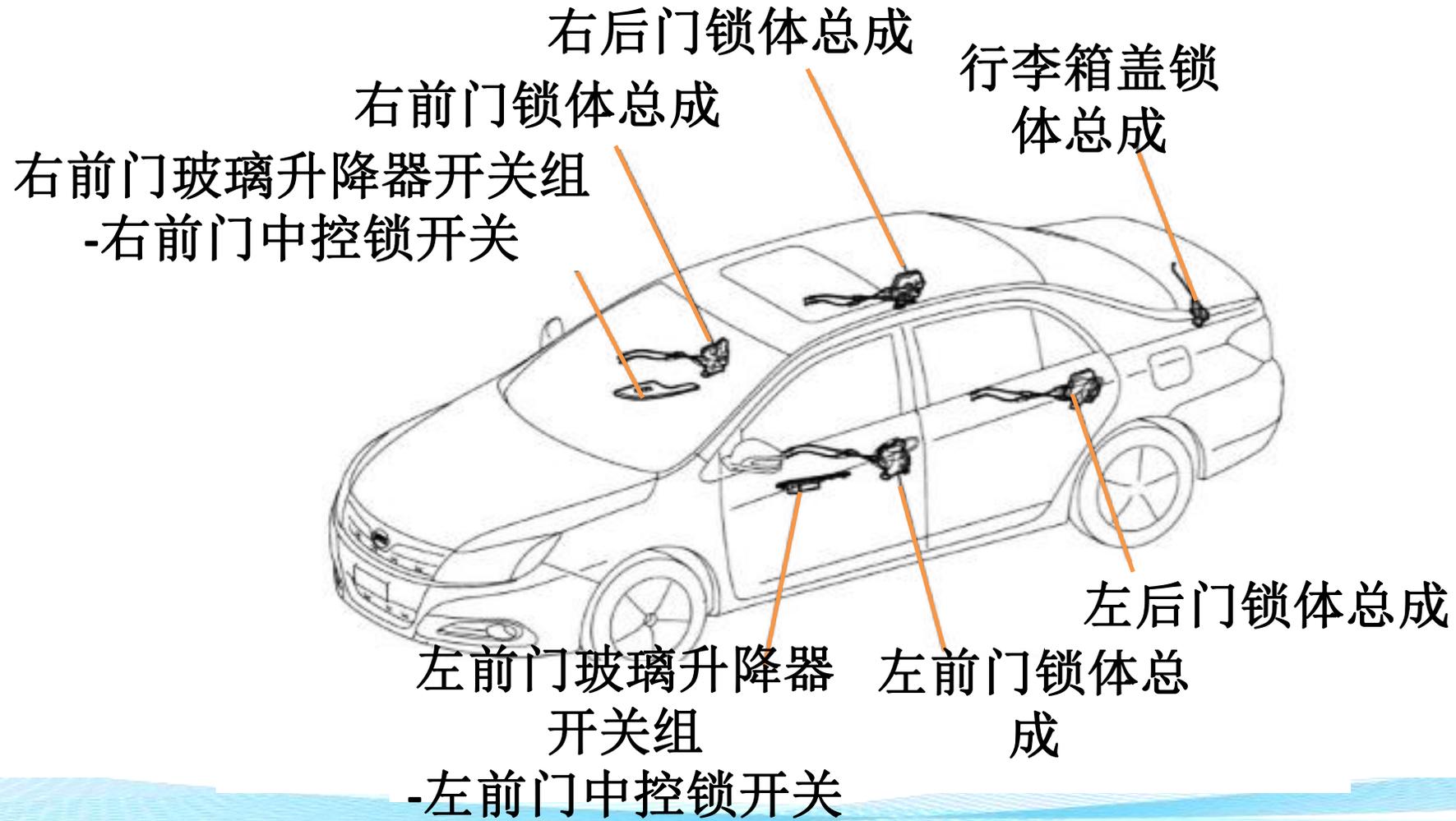
- 1-制动踏板 2-真空助力器 3-制动主缸
4-制动液储液罐 5-真空助力泵
(EVP) 6-制动软管 7-带制动器的制动
轮缸 8-轮速传感器 9-ABS控制单元
10 ABS警告灯 11-诊断座

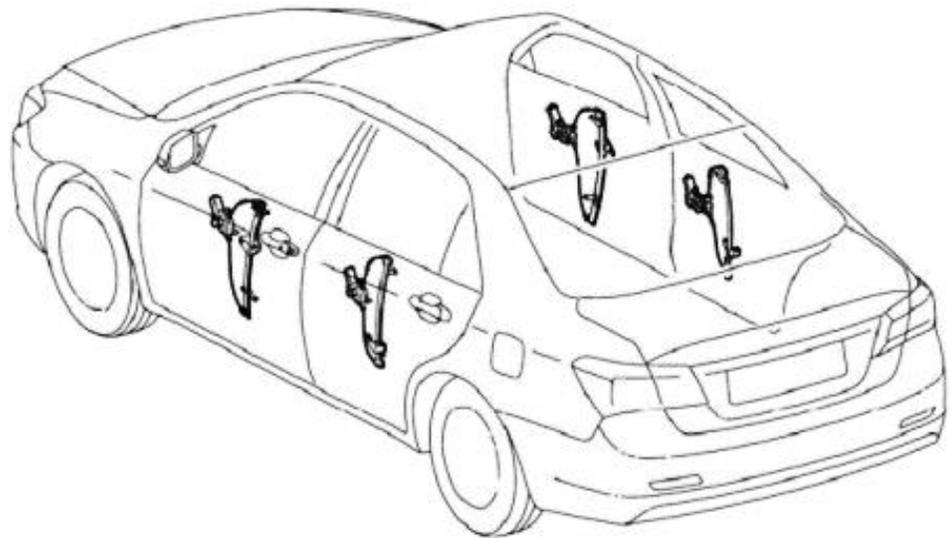
(6) BYD E5车门车窗低压部件

1) 作用

与侧围框架一起构成侧围为乘员提供进出通道，车窗提供换气及侧面视野，能设置杂务箱、音响喇叭等。

2) 组成及位置





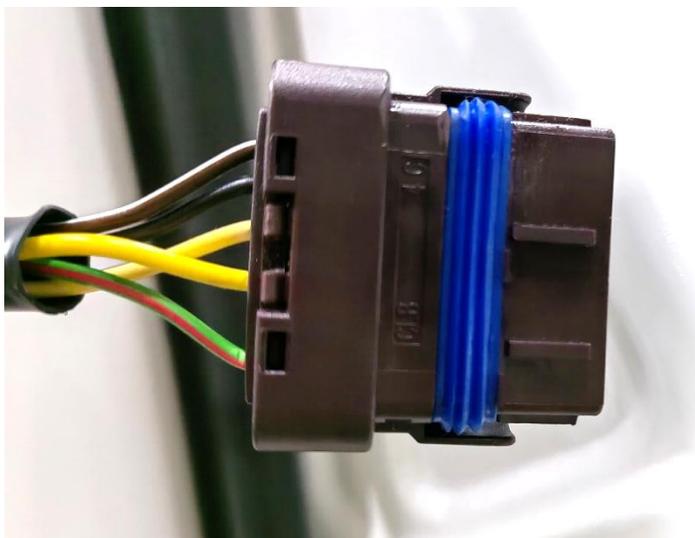
车窗控制器、电机的位置



车窗开关



玻璃升降器与车窗电动机



锁块插头



门锁体总成

3) 窗控系统电路图及工作原理

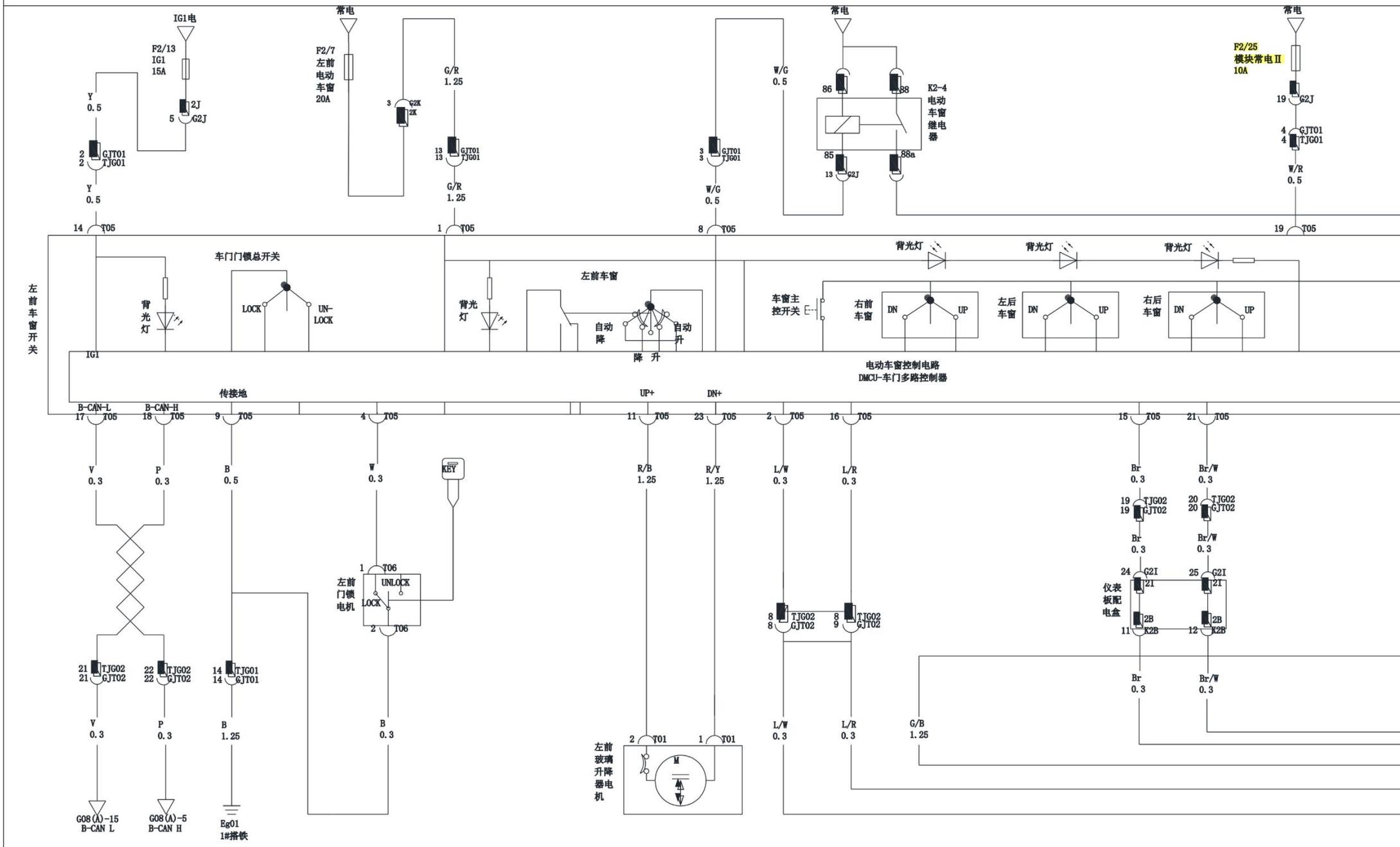
控制开关一般有两套，一套为总开关，装在仪表板或驾驶员侧的车门上，另一套为分开关，分别安装在每个车窗上。

主开关控制原理：由于所有车窗的电动机都要通过总开关搭铁，所以如果总开关断开，分开关就不能起作用。当开关打到不同位置时，电源从不同的触点引入，控制电机不同的工作模式。

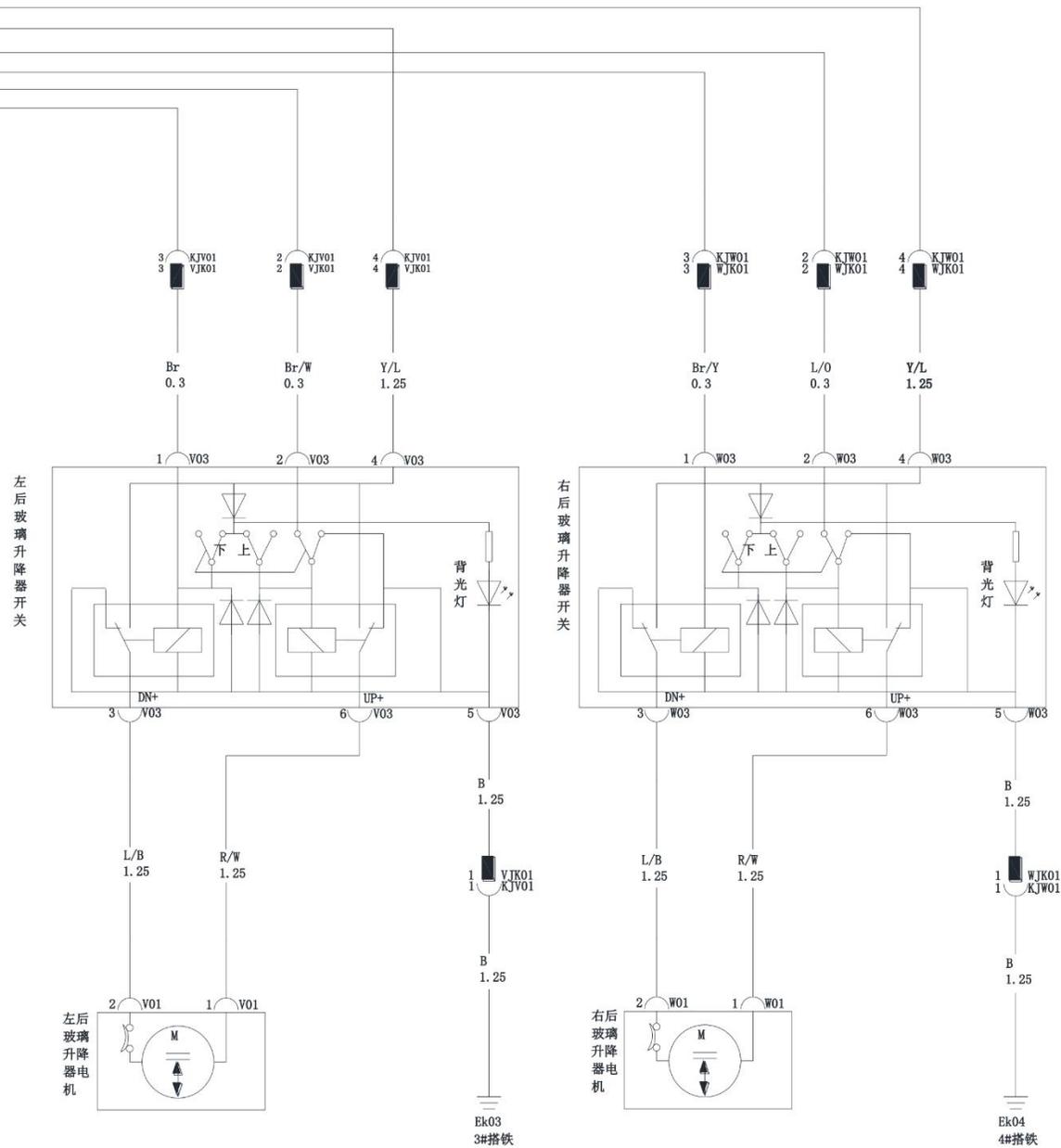
从开关控制原理：当从开关打到不同位置时，电源从不同的触点引入，控制电机不同的工作模式。

电动机的控制原理：由于电动车窗的动作是双向（升降）的，所以改变通过电动机的电流方向，从而控制电动机的转动方向。

窗控系统 (1)



窗控系统 (3)

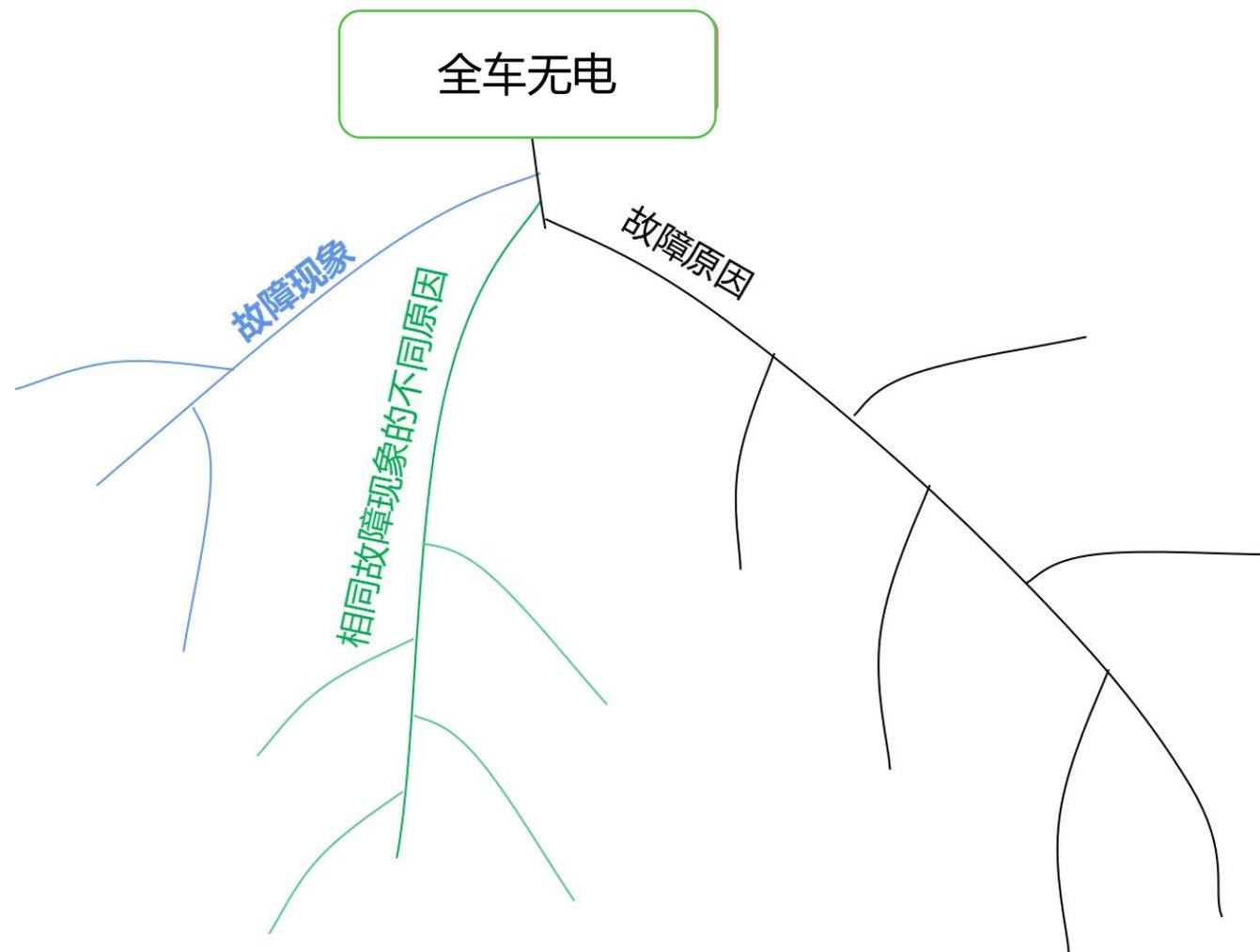


2. Part Two

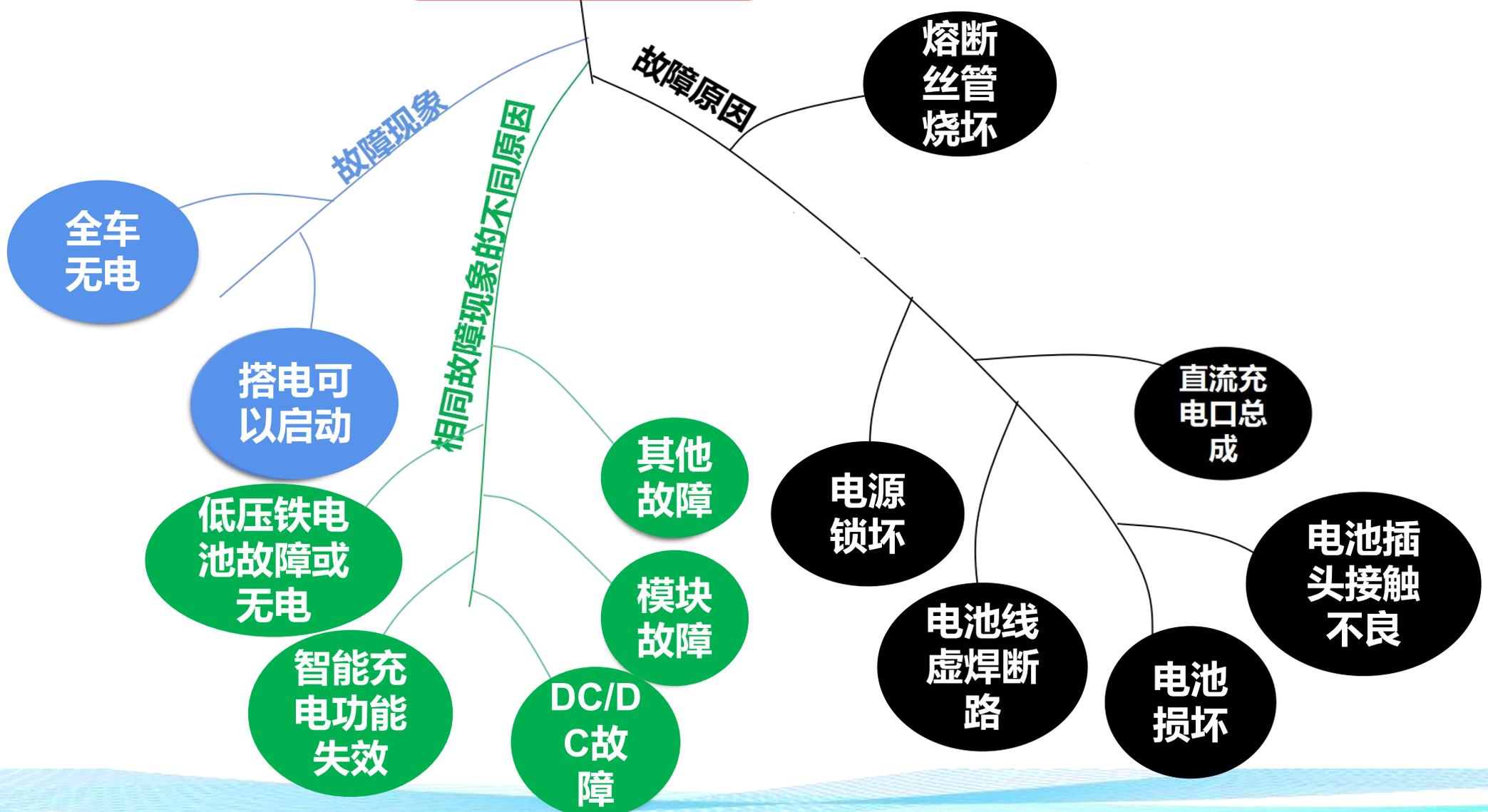
制定计划

二、制定计划

1、进行原理分析，小组讨论，查阅维修手册，共同绘制故障树。完成后将故障树张贴在张贴板上。被抽选的小组派代表进行汇报。



全车无电故障树



二、制定计划

2、制定计划

带着“5W2H”分析法阅读工作页，网上查找资料，完成工作页检修计划表的初步填写。



3. Part Three

3. 优化决策

三、优化决策

1、汇报成果

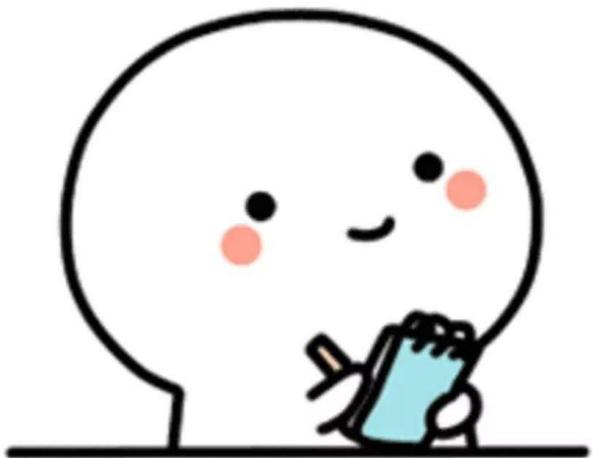
- (1) 完善检修计划、检修流程
- (2) 将检修流程张贴在张贴板上
- (3) 小组派代表进行汇报



比亚迪E5全车无电故障排除-检修流程

三、优化决策

拿小本记下来



2、优化决策

- (1) 故障点筛选
- (2) 确定步骤

4. Part Four

4. 任务实施

四、任务实施

1、确认工具，做好防护

- (1) 根据制定的维修计划填写《领料单》，向教师领取物资。

XX汽修厂汽车配件领料单

车牌号码:

车型:

送修班组:

发料人:

领料人:

签名:

序号	日期	配件名称	数量	单位	单价	合计	配件编码	备注
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								

此表一式二联，第一联原件修理厂备查，第二联配件仓管录单。

四、任务实施

(2) 小组6人按计划就位。检查灭火器并记录，设置隔离带。



四、任务实施

(3) 检查万用表、较零；检查道通908E诊断仪、汽车维修常用工具。



四、任务实施

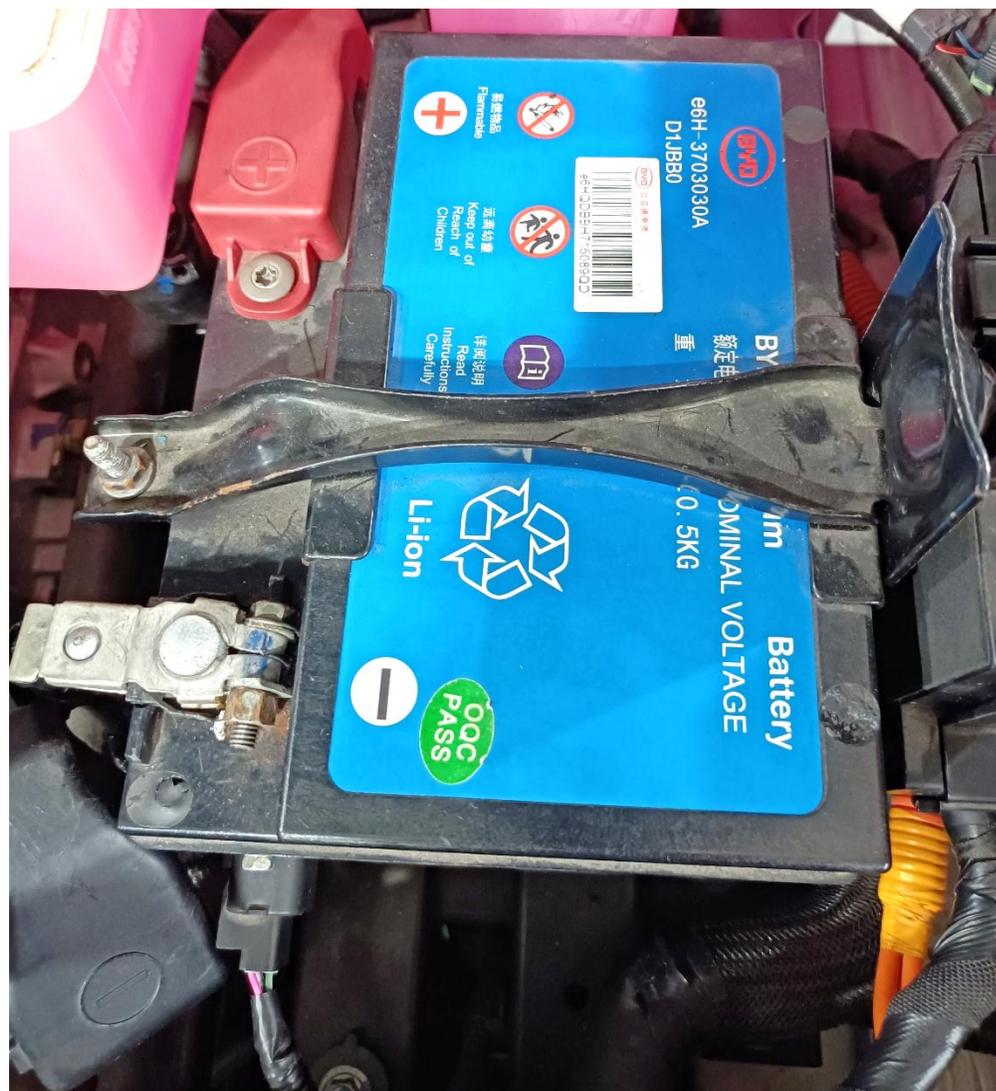
2、汽车上电，确认故障现象



四、任务实施

3、按照步骤，逐一检修

(1) 打开前舱盖，找到低压铁电池，检查电池的外观，正常



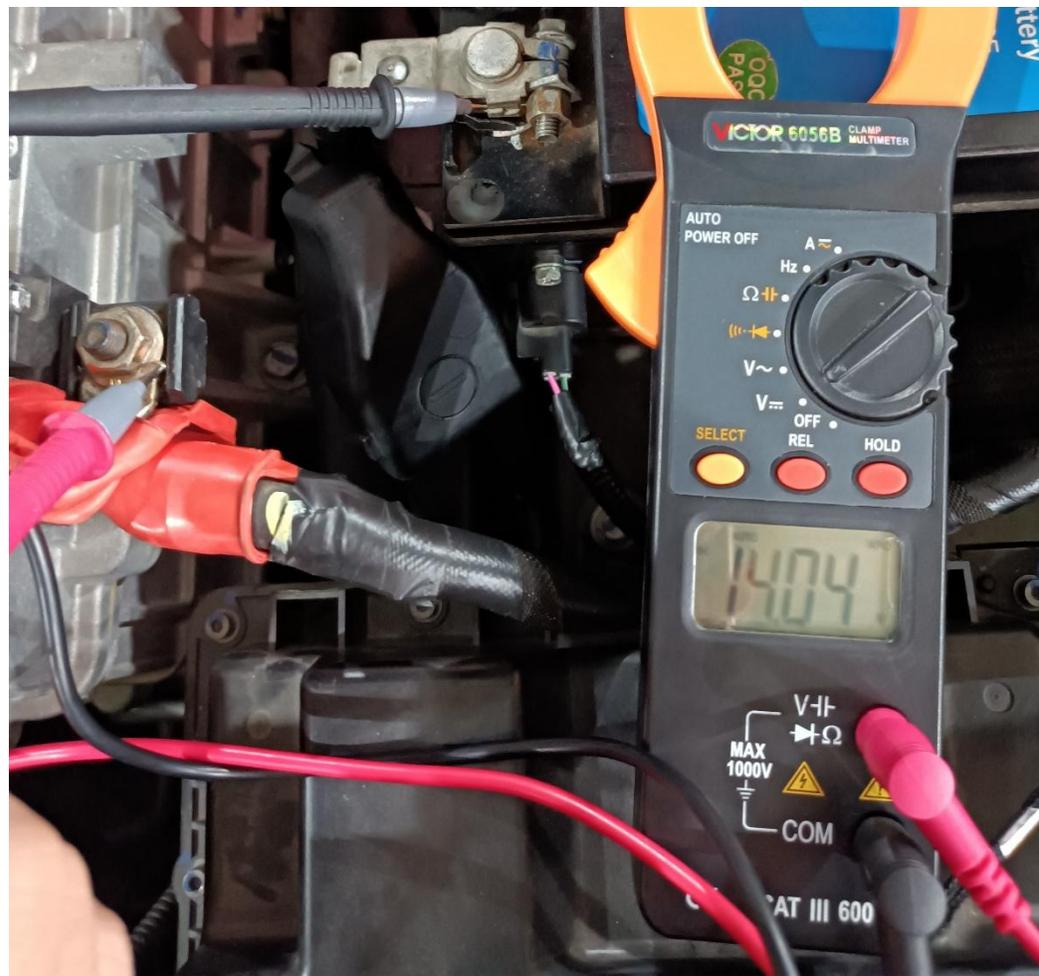
四、任务实施

(2) 测量电池电压，偏低



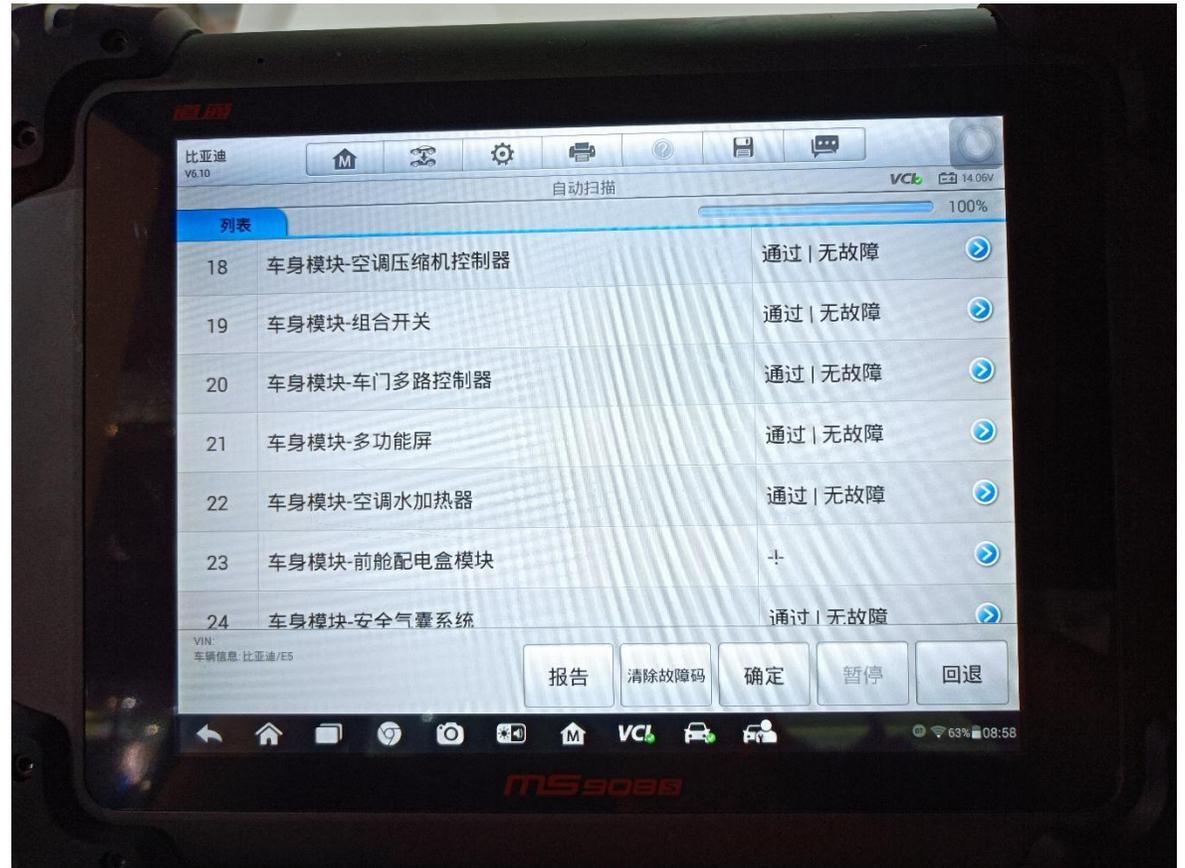
四、任务实施

(3) 检测DC/DC输出电压，正常



四、任务实施

(4) 用道通908E诊断仪检查车辆，显示无系统升级，无故障代码



四、任务实施

(5) 让汽车保持静态耗电状态



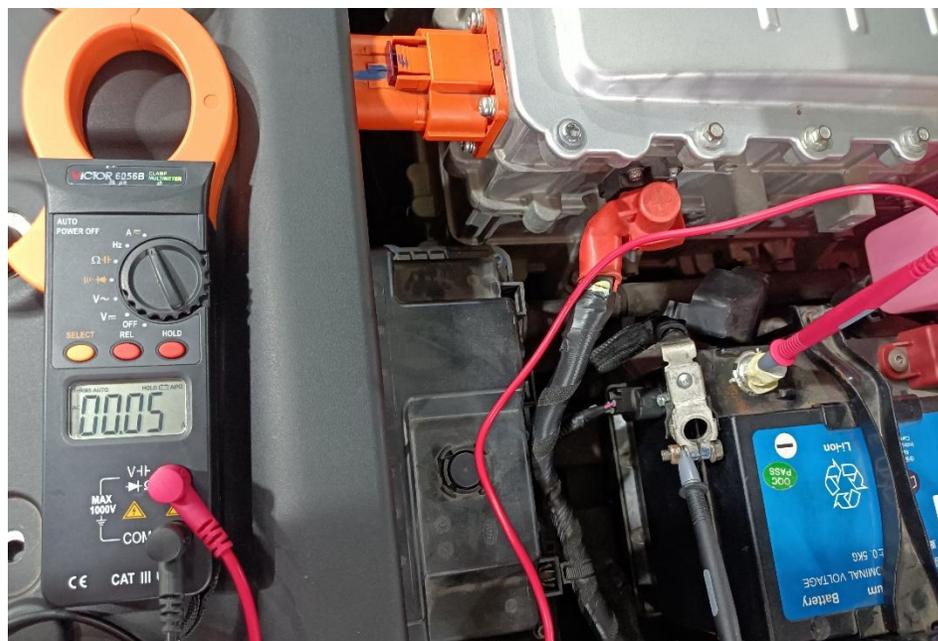
四、任务实施

(6) 测量静态耗电量为199mA，
数据异常



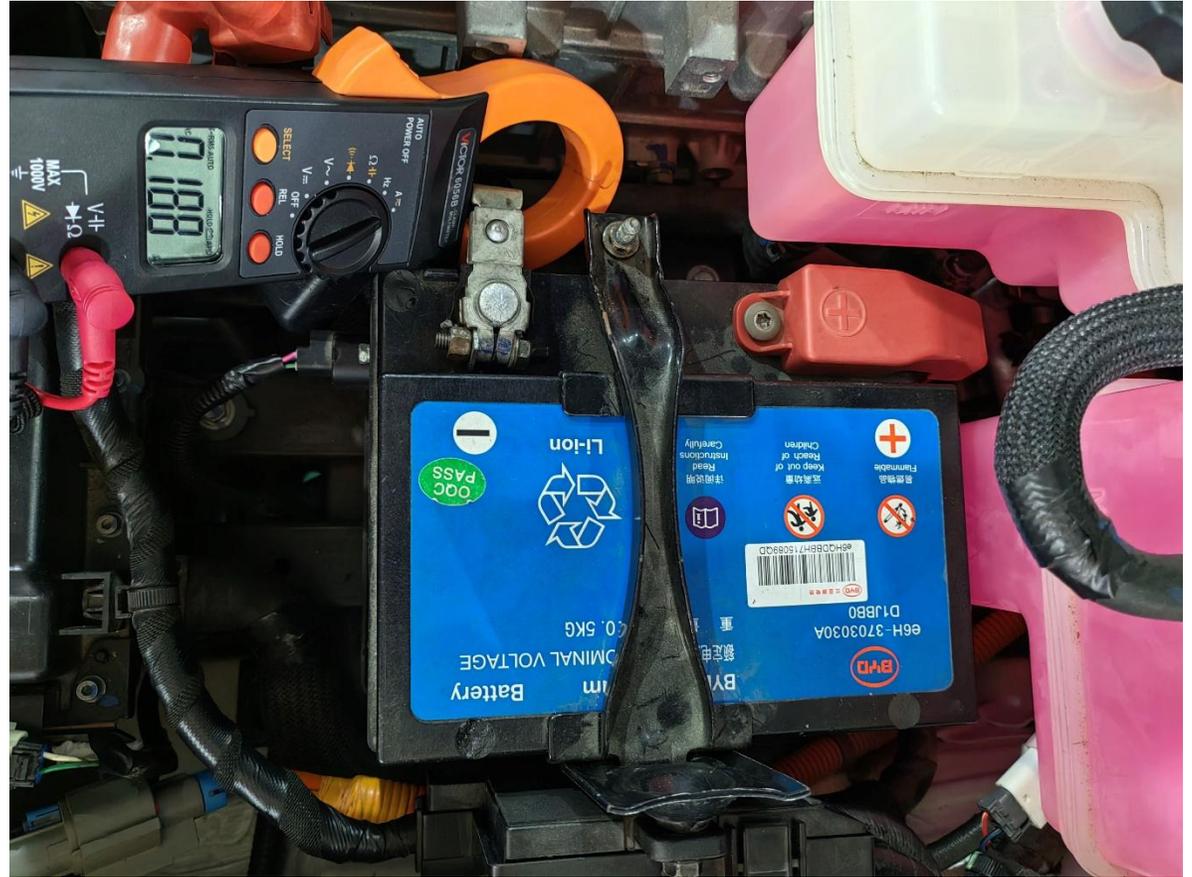
四、任务实施

(7) 依次断开仪表配电盒上的保险，拔掉F2/23门锁保险丝后测得静态电流降到50mA



四、任务实施

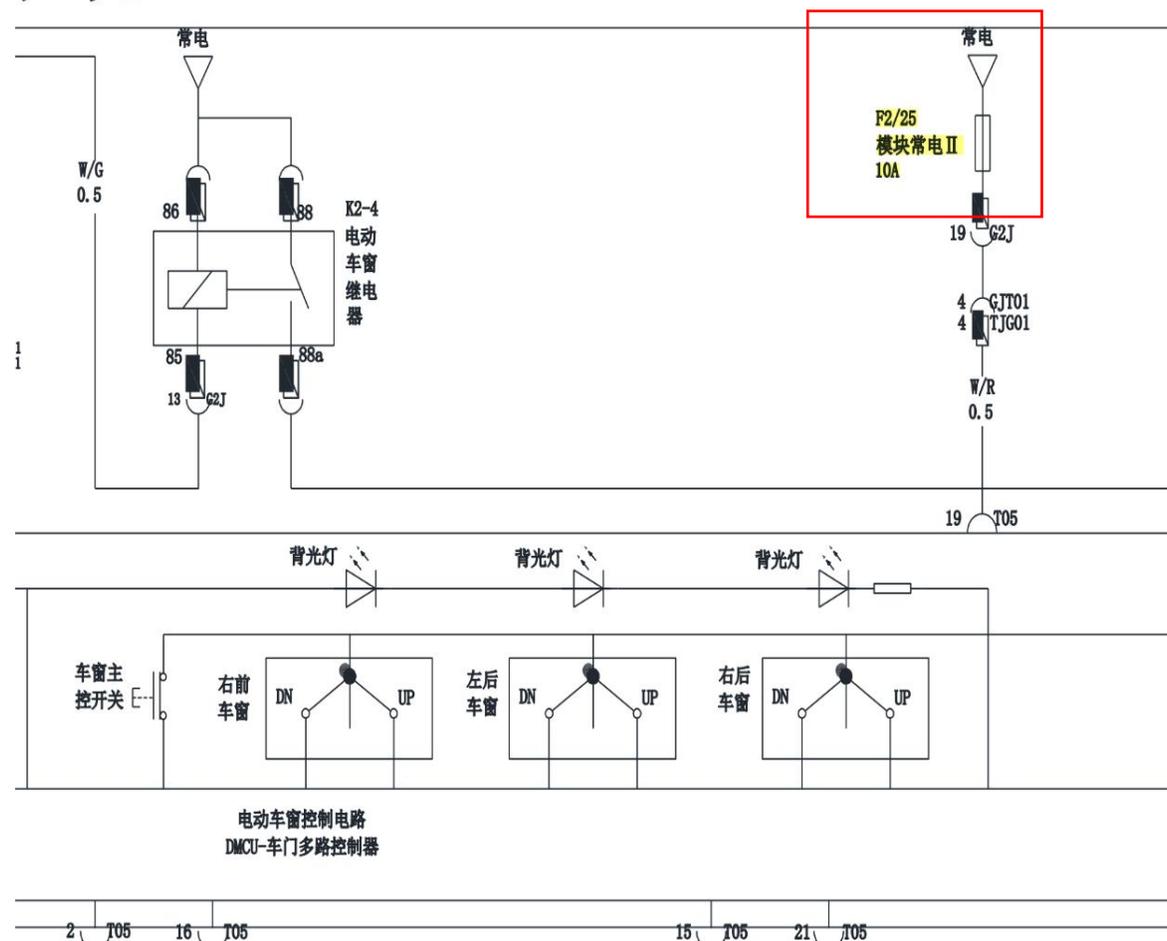
(8) 重新插回保险丝，静态电流又变异常，分析是门锁这块引起的



四、任务实施

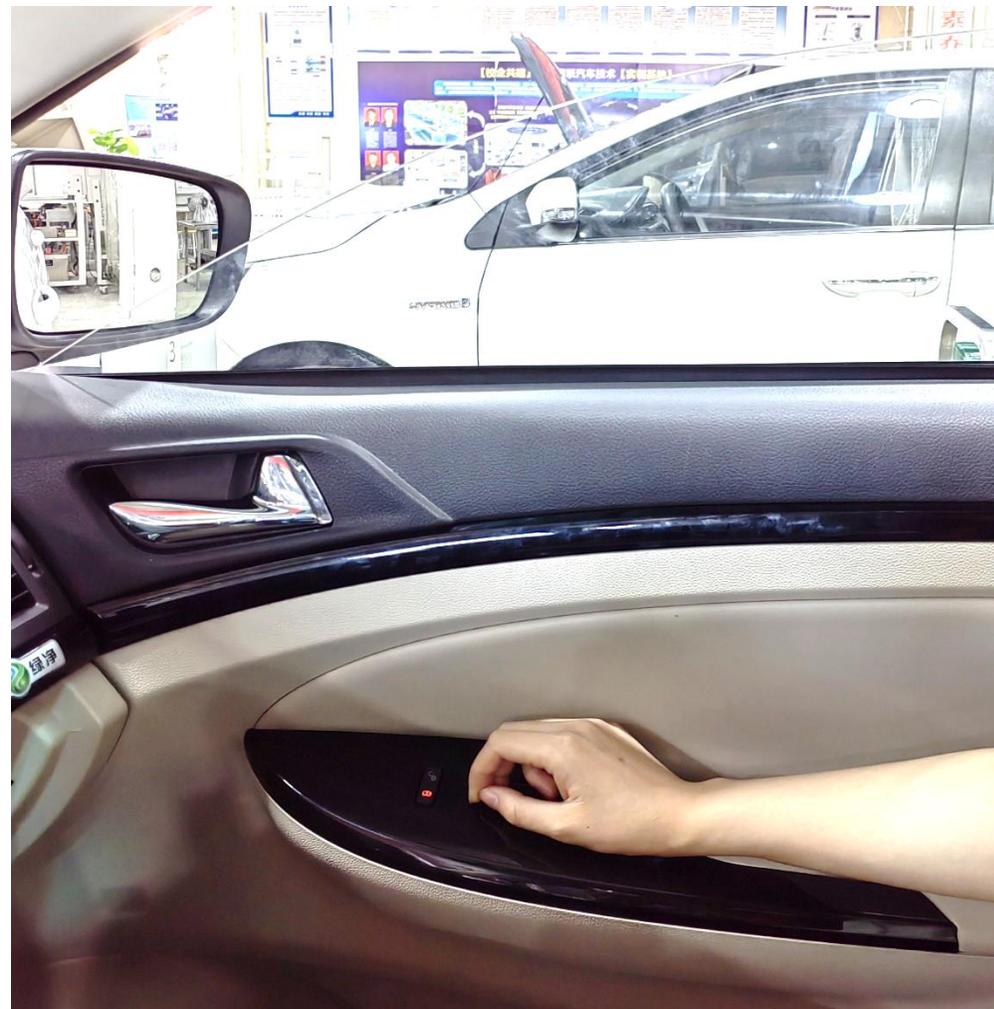
(10) 依据维修手册查看F2/25
保险丝是车窗主开关的模块常电

系统 (1)



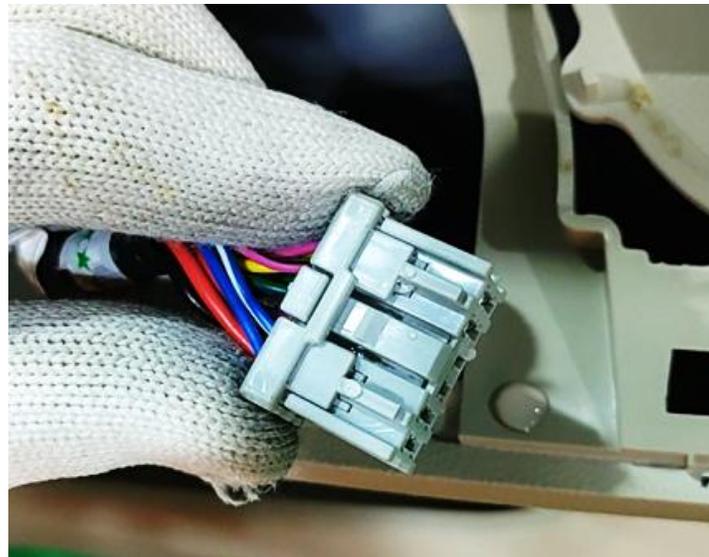
四、任务实施

(11) 检查发现车辆在上锁情况下，右前门窗控还能工作，为异常



四、任务实施

(12) 检查右前门窗控开关与锁块插头发现水渍，询问顾客得知前几天刚贴过车窗膜，分析操作不当导致进水



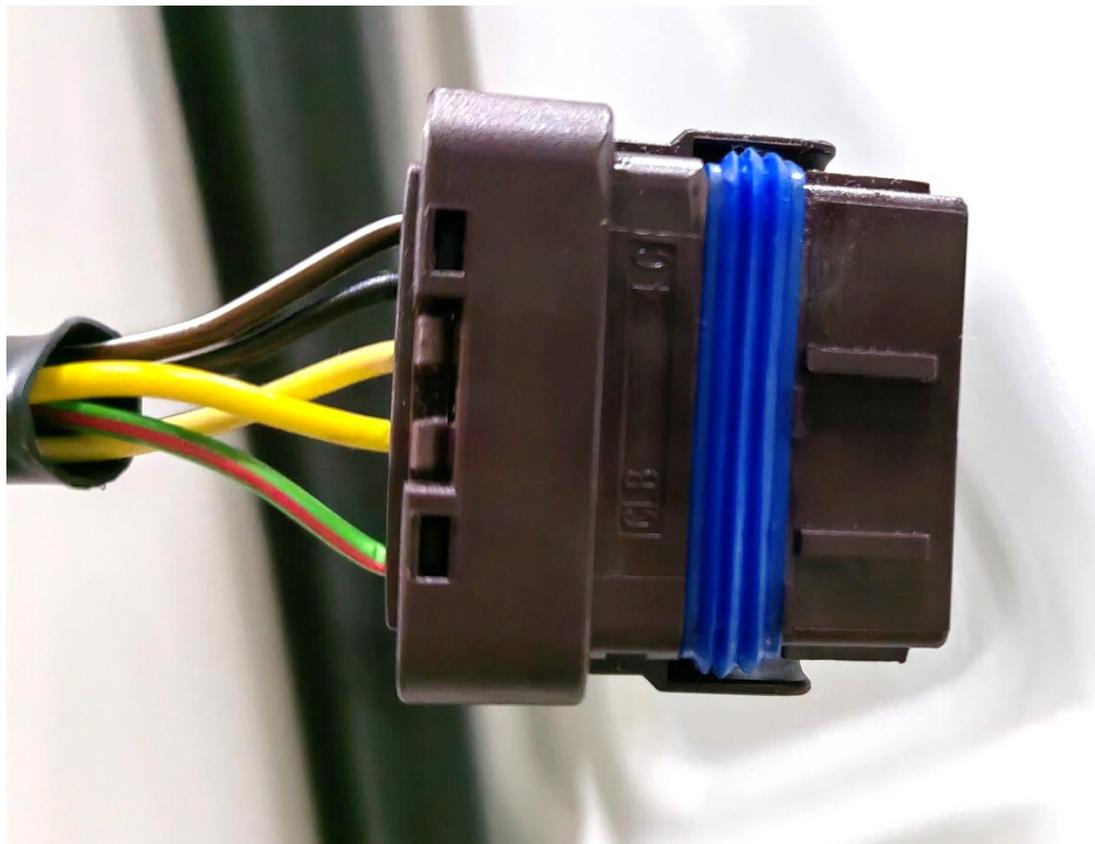
四、任务实施

(13) 更换右前门窗控开关和
右前锁块



四、任务实施

(14) 锁块插头密封圈变形，
处理锁块插头密封圈故障



四、任务实施

(15) 测量静态耗电量恢复正常



四、任务实施

(16) 启动车辆，故障排除



四、任务实施

4、组内轮换，积累经验

小组成员角色互换，对重新设定故障的车辆进行检修，获得维修经验。



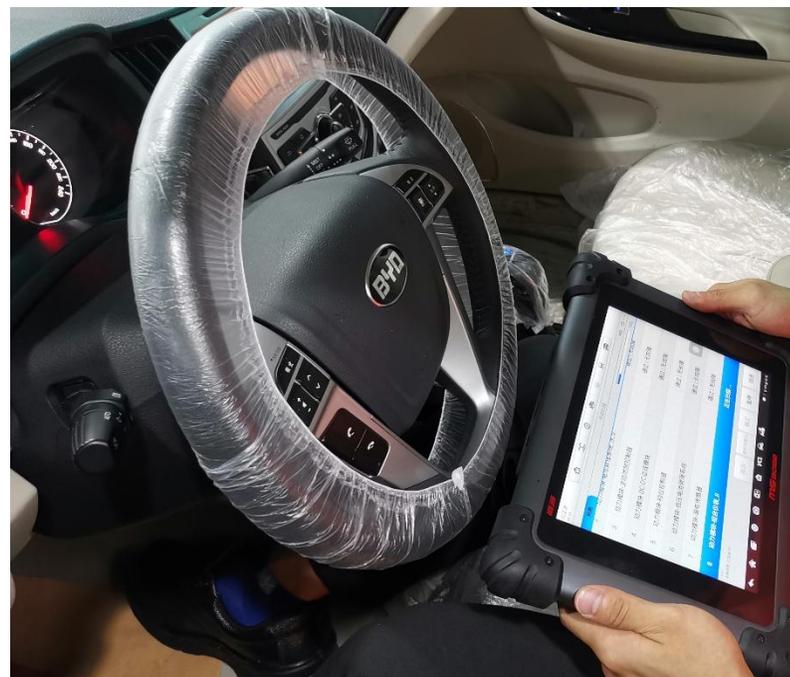
5. Part Five

交车验收

五、交车验收

1、自检、互检、终检

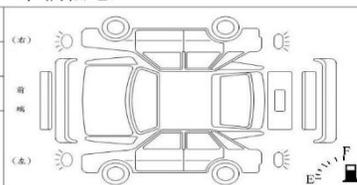
- (1) **试车检验**是否恢复功能。
- (2) 使用诊断仪检查**是否存在故障码**。
- (3) **质量检验**。
- (4) 在工作页中**记录结果**。



2、模拟客户验收与恢复现场

(1) 填写《维修工单》、《结算单》。

XXX 汽修厂维修工单

车辆信息				
日期:	车主:			
车牌:	电话:			
里程:	油量:			
备注:				
维修内容				
接车人员:	项目:	工时:	零件名称和数量:	
预计交车时间:				
追加施工时间:				
维修班组:				
旧件带走 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
发动机舱	车厢内	底盘	渗油情况	检查结果
制动液 <input type="checkbox"/>	空调控制 <input type="checkbox"/>	右前轮胎 <input type="checkbox"/>	发动机 <input type="checkbox"/>	技师质检签字: 备注:
助力泵油 <input type="checkbox"/>	音响控制 <input type="checkbox"/>	左前轮胎 <input type="checkbox"/>	变速箱 <input type="checkbox"/>	
冷却液 <input type="checkbox"/>	仪表控制 <input type="checkbox"/>	右后轮胎 <input type="checkbox"/>	冷却系统 <input type="checkbox"/>	
玻璃水 <input type="checkbox"/>	仪表显示 <input type="checkbox"/>	左后轮胎 <input type="checkbox"/>	方向系统 <input type="checkbox"/>	
电瓶液 <input type="checkbox"/>	天窗控制 <input type="checkbox"/>	前制动 <input type="checkbox"/>	刹车系统 <input type="checkbox"/>	
皮带状况 <input type="checkbox"/>	雨刷控制 <input type="checkbox"/>	后制动 <input type="checkbox"/>	空调系统 <input type="checkbox"/>	
变速器油 <input type="checkbox"/>	手刹控制 <input type="checkbox"/>	下护板 <input type="checkbox"/>		
蓄电池 <input type="checkbox"/>	车头灯 <input type="checkbox"/>	排气系统 <input type="checkbox"/>		

备注说明: 客户车上的贵重物品请客户随身携带, 如有损失和本店无关, 以免丢失给客户不必要的麻烦。
客户换下的旧件不要时, 就是本店自行处理。
提醒客户下次保养的时间和里程以免车子错过最佳保养时期而造成车子过度的损伤。

客户签名:

维修工单

XXX汽修厂结算单

进店日期:

客户姓名	车牌号码	颜色	
车辆型号	车架号		

材料费						
序号	名称	单位	数量	单价	合计(元)	备注
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
合计(元):						
工时费						
序号	维修项目	工时	金额(元)	备注		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
合计(元):						
总计(元):						

服务顾问签字:

客户签字:

公司地址: XXX

结算日期:

结算单

- (2) 向客户出示《维修工单》《结算单》，引导缴费、钥匙交接。
- (3) 按6S管理标准，恢复现场。



6. Part Six

总结评价

六、总结评价

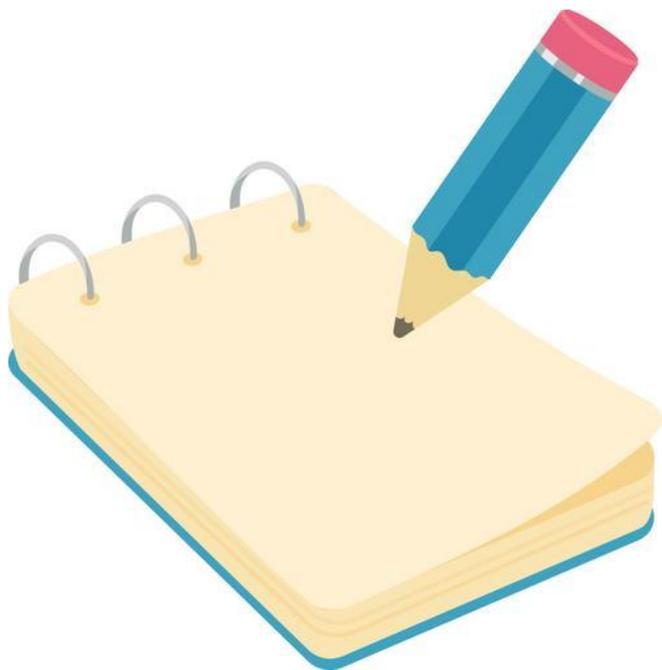
1、自我评价、组内互评、教师评价

小组讨论，总结本次任务的优点与不足，**完成评价表**，认真听老师对各组的评价，**进行记录并反思**。认真听老师对全车无电故障检修思路的**总结、记录、体会并感悟检修过程的精髓**，并派代表进行汇报。

组名：		组员：				
考核项目	考核内容	评分标准	小组自评	小组互评	教师评价	总评
任务准备 (30%)	作业准备 (8分)	1.个人安全防护用品符合要求，计2分；不符合不得分； 2.正确检查并调校设备仪器，计3分；未校验不得分； 3.实施车辆防护，计3分；未实施防护不得分；				
	任务资讯 (10分)	1.小组合作查找资料，准确找出全车无电故障原因，计5分，故障原因不完整，每少2个扣1分； 2.能按照规范完成接车问诊单的填写，计5分，漏填错填，每1处扣1分。				
	制定计划 (12分)	1.小组协作制定工作计划和检修步骤，符合要求，计8分；不够完善，每缺失1个步骤扣1分，缺失4个以上或存在方向性错误不得分； 2.能用普通话清晰流畅展示汇报，计4分，卡顿3次以上计2分；				
任务实施 (30%)	仪器使用 (5分)	1.能够正确使用道通908E解码仪读取故障码和用万用表检测故障点，计5分；故障码和数据流出现1处错误扣2分，出现3次错误不得分。				
	检修流程 (20分)	1.完成无全车无电疑似故障点的检测，确定故障点，完成故障检修，试车确认故障排除，计15分；未达到要求不得分。 2.规范填写维修工单、结算单，计5分；不规范计2分。				
	交车验收 (5分)	1.完成维修后，进行车辆清洁，客户确认验收，无疑义，计5分；若对客户提出质疑解释后仍不满意，扣2分。				
职业素养 (40%)	安全素养 (40分)	1.操作安全规范，执行6S管理，计10分，6S管理不到位或出现违规1次扣2分，造成重大安全事故，不得分； 2.仪器仪表操作使用规范，计10分，违规1次扣2分，导致仪器仪表损坏，不得分； 3.在车辆维修过程中，视小组成员团队协作情况，计4~8分； 4.与客户愉快沟通，交车顺利，计12分；与客户沟通不畅，扣6分。				
合计						

六、总结评价

2、小组推优



根据以上评价，现在每组派3位代表，每位代表拥有1票投票权，为你认为本任务中表现最优秀的小组送上一枚 ★

获得优胜的小组可获得全组平时分加分的机会。

7. Part Seven 能力提升

七、能力提升

一辆蔚来ES6轿车，在加装GPS定位系统后，车辆停放一段时间未使用，出现全车无电的故障现象。经过班组长检查，该车低压铁电池内部故障，需要更换低压铁电池，如果你是小李，你能正确进行低压铁电池的更换吗？

任务要求：1、完成检修任务；2、完成工作页。

最后，致所有小组成员的一段话……

“
工匠
精神”

汽车是重要交通工具，在维修过程中，因一时疏忽或为图省事，少装或装零部件错的话，有可能**因失误而导致交通事故**；

所以大家要把练兵场当战场，保证操作规范性和安全性。大家在学习专业知识的同时，不要忘记培养一丝不苟的态度和对工作的责任心。

作业

- 1、比亚迪e5低压低压电器有哪些？
- 2、请简述窗控系统工作原理。
- 3、电动汽车全车无电故障原因有哪些？请选择一个故障点写出故障排除流程。

谢谢观赏