



项目四 新能源汽车高压系统 的基本检查



任务1 新能源汽车高压系统组成 部件的识别与基本检查

高压系统组成部件的识别与基本检查

学习目标

1.素质目标

- 1) 在操作过程中准确说出高压部件接口含义及其功用，提升学生的语言表达能力；
- 2) 小组合作合理分工共同协作完成工作任务，培养学生的团队合作意识；
- 3) 紧跟行业发展趋势，参考市场保有量，以不同车型展开教学，提升学生的知识迁移能力，同时激发学生对新能源汽车文化的兴趣。

2.知识目标

- 1) 总结新能源汽车高压系统的组成部件；
- 2) 描述新能源汽车各高压部件的功用；
- 3) 说出不同高压部件外部接口含义。

2.能力目标

- 1) 能够在作业前做好高压操作安全防护，按照规范完成高压断电操作；
- 2) 能够以小组合作的形式，就车识别高压部件的安装位置，辨认高压部件接口，检查其外观、紧固件是否符合要求。

高压系统组成部件的识别与基本检查

一、吉利EV450高压系统的组成

新能源汽车整车电气系统分为高压系统与低压系统。以吉利新能源为例，吉利EV450的高压部件主要包括动力蓄电池、高压控制盒、车载充电机、电机控制器、DC/DC变换器、PTC加热器以及电动压缩机。新款吉利EV450纯电动汽车整车前机舱布置将高压控制盒、车载充电机两个部件合为一个部件，简称为车载充电器分线盒，实际上就是两个部件功能的组合。电机控制器、DC/DC变换器两个部件合为一个部件，简称为电机控制器。



吉利EV450前机舱

二、吉利EV450高压系统组成部件的功用

1.动力蓄电池

动力蓄电池总成安装在车底下部，其组成部件包括蓄电池模组、CSC采集系统、电池控制单元、电池高压分配单元等部件。

(1) 蓄电池模组

①单体蓄电池：构成动力蓄电池模块的最小单元。

②蓄电池模块：一组并联的电池单体的组合，该组合额定电压与单体蓄电池的额定电压相等，是单体蓄电池在物理结构和电路上连接起来的最小分组，可作为一个单元替换。

③蓄电池模组：由多个蓄电池模块或单体蓄电池串联成的一个组合体。

高压系统组成部件的识别与基本检查

(2) 蓄电池模组

CSC采集系统用以监测每个电池单体或电池组的单体电压、温度信息，将采集到的信息上报电池控制单元（BMU）并根据BMU的指令执行单体电压均衡。

(3) 电池控制单元（BMU）

安装在动力蓄电池内部，是电池管理系统的核心部件，BMU将单体电压、温度、电流及整车高压绝缘等信息上报整车控制器（VCU），并根据VCU的指令完成对动力蓄电池的控制。

(4) 电池高压分配单元（B-BOX）

安装在动力总成的正负极输出端，由高压正极继电器、高压负极继电器、预充继电器、电流传感器和预充电组等组成。

二、吉利EV450高压系统组成部件的功用

2.车载充电器分线盒

(1) 功用

车载充电器分线盒的作用类似于低压供电系统中的保险丝盒，其功能主要包括高压电能的分配、高压回路的过载及短路保护。

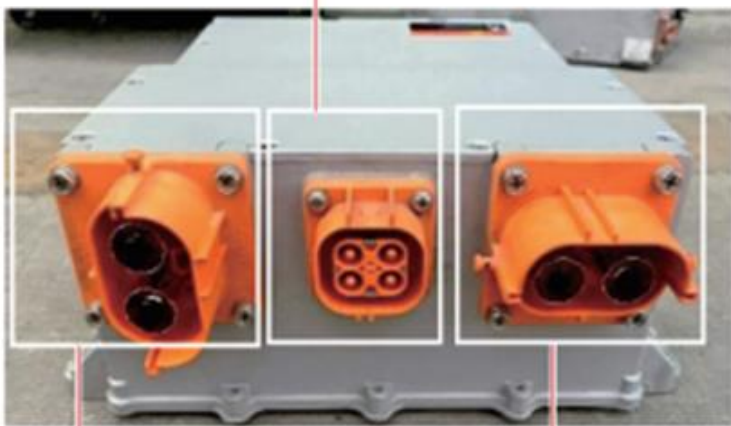
①高压电能的分配。车载充电器分线盒将动力蓄电池总成输送的电能分配给电机控制器、电动压缩机、PTC加热器和DC/DC变换器。此外，交流慢充时，充电电流也会经过车载充电器分线盒流入动力蓄电池为其充电。

②高压回路的过载及短路保护。车载充电器分线盒内部对电动压缩机回路、PTC加热器回路、交流充电回路各设有40A的熔断器。当上述回路电流超过额定电流时，熔断器会在一定时间内熔断，保护相关回路。

高压系统组成部件的识别与基本检查

(2) 外部接口

电动压缩机、PTC加热器高压输出正负极



电机控制器
高压输出正负极

动力蓄电池
高压正负极

交流充电输入
L、PE、N



车载充电机
低压连接器

二、吉利EV450高压系统组成部件的功用

3.电机控制器

(1) 功用

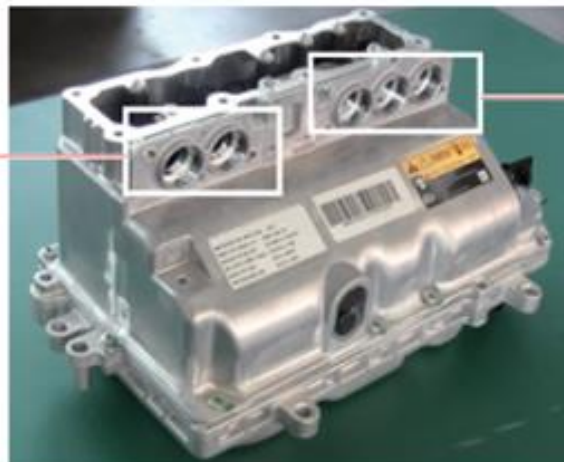
①电机控制器。电机控制器将动力蓄电池中的直流电转换为交流电用以驱动电机，整车控制器（VCU）根据驾驶员意图发出各种指令，电机控制器响应并反馈，采集加速信号和制动信号，精确地控制驱动电机运行，以实现整车的怠速、前行、倒车、停车、能量回收、驻坡等功能，同时进行状态和故障检测，保护驱动电机系统和整车安全可靠进行。

②DC/DC变换器。DC/DC变换器集成在电机控制器内部，其功能上将动力蓄电池的高压直流电转换为低压直流电，给整车低压用电系统供电，同时为辅助蓄电池充电。

高压系统组成部件的识别与基本检查

(2) 外部接口

电机控制器
高压输入正负极



驱动电机高压输出
U、V、W

高压系统组成部件的识别与基本检查

二、吉利EV450高压系统组成部件的功用

4.电动压缩机

传统车的压缩机是通过压缩机电磁离合器的吸合，促使发动机带动压缩机运转。吉利EV450没有发动机，它的压缩机是通过高压电源直接驱动的。

5.PTC加热器

传统车上空调暖风系统的热源是引入发动机冷却后的冷却液的热量，新能源汽车需要专门的制热装置，这个装置被称为PTC加热器（Positive Temperature Coefficient）。PTC加热器的作用就是制热，同时当低温的时候，对动力电池包进行预热。



二、吉利EV450高压系统组成部件的功用

6. 驱动电机

由动力蓄电池输出的高压直流电经过车载充电器分线盒后，向电机控制器发出相应的指令，促使驱动电机转动；在汽车进行制动时，驱动电机相当于发电机，将发出的电量通过电机控制器进行能量回收，由车载充电器分线盒控制电能回收过程，此时将回收的电能反馈给动力蓄电池，进而达到给动力蓄电池充电的效果，实现馈能作用。

高压系统组成部件的识别与基本检查



目前，市场上的大部分新能源汽车电控集成度都越来越高，我们很难再看到单独的高压部件。北汽EV200由于上市时间早，电控集成度低，各高压部件单独布置。你能识别北汽EV200前机舱中的高压部件吗？



高压系统组成部件的识别与基本检查

三、吉利EV450高压系统组成部件的识别与基本检查流程

第一步：做好场地准备，检查车间高压防护用具；

第二步：检查、穿戴个人防护用具；

第三步：检查绝缘工具、仪器设备；

第四步：安装车内维修三件套、车外翼子板布；

第五步：高压断电；

第六步：识别前机舱高压部件安装位置，检查高压部件的外观以及紧固件是否符合要求；

第七步：举升车辆，识别底盘高压部件安装位置，检查高压部件的外观以及紧固件是否符合要求；

第八步：高压上电，检查车辆上电是否正常；

第九步：恢复工位。

任务2 新能源汽车高压线束的 识别与基本检查

高压线束的识别与基本检查

学习目标

1.素质目标

- 1) 在操作过程中说出高压插接器引脚含义，提升学生的语言表达能力。
- 2) 规范插拔不同锁止等级的高压插接器，培养学生严谨细致的职业素养。
- 3) 课后提升环节以不同车型巩固知识点，提升学生知识迁移能力。

2.知识目标

- 1) 能够说出新能源汽车高压线束的设计要求。
- 2) 能够解释新能源汽车高压线束高压插接器各个脚位的含义。
- 3) 能够绘制不同车型高压系统的高压线束分布图。

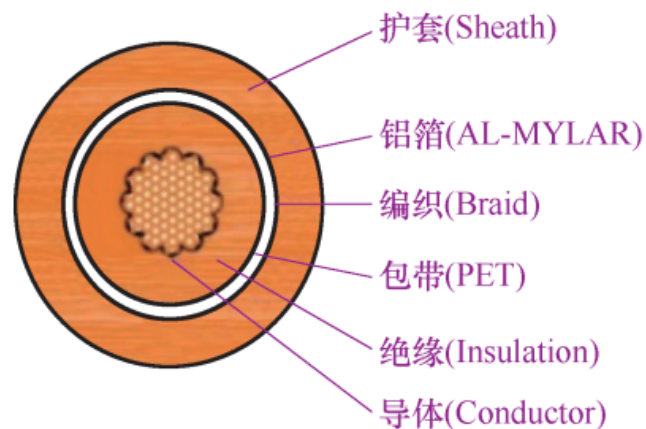
2.能力目标

- 1) 能够在作业前做好高压操作安全防护，按照规范完成高压断电操作。
- 2) 能够熟练插拔不同锁止等级的高压插接器，说出插接器引脚的含义。
- 3) 能够以小组合作的形式，就车识别高压线束的安装位置，检查其外观是否符合要求。

高压线束的识别与基本检查

一、高压线束的设计要求

新能源汽车高压线束相较于传统燃油汽车线束而言，其基本组成部分大致上是相同的。一根合格的高压线束由导体、绝缘、护套、屏蔽、铝箔、包带、填充物等组成。其与普通线束的主要区别在于线束的绝缘性、耐压性以及自屏蔽性等方面。



高压线束的识别与基本检查

一、高压线束的设计要求

1. 耐压性

新能源汽车动力蓄电池额定电压通常在 300V 以上，甚至某些车辆的动力蓄电池电压达到 600V 以上，要求高压线束组件的绝缘材料具有更高的耐电压能力。

2. 绝缘性

高压线束绝缘层应紧密包覆在导体上，可容易地从导体上剥离且不损伤导体。绝缘层应通过浸水 50Hz 的交流耐电压试验而不被击穿，同时应具有良好的耐高低温性、耐电弧性、耐漏电痕迹性。

3. 自屏蔽性

新能源汽车运行时，反复变化的电器负荷与系统中大量采用的变频技术会造成线束电压、电流和频率的剧烈波动，产生较大的电磁干扰。高压线束为避免自身产生的电磁干扰影响到其他部件，采用了带有屏蔽功能的线缆。

高压线束的识别与基本检查

二、吉利EV450高压线束分布

以吉利EV450为例，整车共分为整车共分为6段高压线束，分别是动力蓄电池高压线束、电机控制器高压线束、快充线束、慢充线束、高压附件线束、驱动电机三相线束。



① 高压附件线束

② 动力蓄电池高压线束

③ 慢充线束

④ 电机控制器高压线束

⑤ 驱动电机三相线束

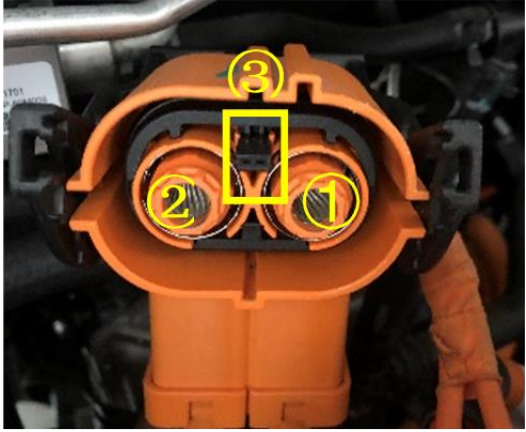
高压线束的识别与基本检查

二、吉利EV450高压线束分布

1.动力蓄电池高压线束

(1) **位置** 连接动力蓄电池到车载充电器分线盒之间的线束。

(2) **引脚定义**

	位置	接车载充电器分线盒侧
	引脚定义	① <u>动力蓄电池电源正极</u> ② <u>动力蓄电池电源负极</u> ③ <u>互锁端子</u>

高压线束的识别与基本检查

二、吉利EV450高压线束分布

1.动力蓄电池高压线束

(3) 插接器插拔方法

向上推动插接器卡扣保险，将插接器把手向上轻轻提起，两侧轻微晃动向外拔出插接器；安装时，将插接器垂直对准插座轻按，然后将把手向下轻按到位或听到轻微“咔嚓”声，向下推动卡扣保险到位。



高压线束的识别与基本检查

二、吉利EV450高压线束分布

2.电机控制器高压线束

(1) 位置 连接车载充电器分线盒到电机控制器之间的线束。

(2) 引脚定义



位置

接车载充电器分线盒侧

引脚定义

① 电机控制器电源正极

② 电机控制器电源负极

③ 互锁端子

高压线束的识别与基本检查

二、吉利EV450高压线束分布

2.电机控制器高压线束

(3) 插接器插拔方法



高压线束的识别与基本检查

二、吉利EV450高压线束分布

3.慢充线束

(1) **位置** 连接慢充口到车载充电器分线盒之间的线束。

(2) 引脚定义



位置

接车载充电器分线盒侧

引脚定义

① 车身接地 (PE)

② 交流电源 (L)

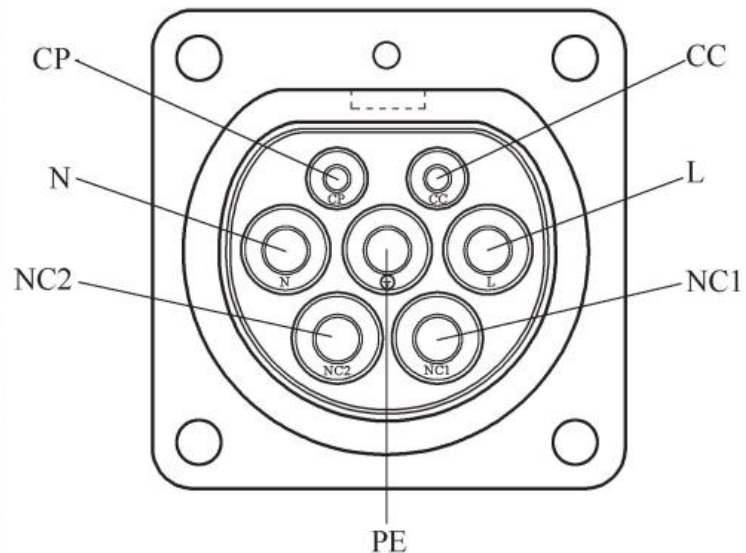
③ 交流电源 (N)

高压线束的识别与基本检查

二、吉利EV450高压线束分布

3.慢充线束

(3) 慢充口定义



CC: 充电连接确认

L: 交流电源

N: 交流电源

CP: 充电控制确认

PE: 车身接地（搭铁）

高压线束的识别与基本检查

二、吉利EV450高压线束分布

3.慢充线束

(4) 插接器插拔方法

首先将绿色锁舌轻轻向后拉出，然后按压锁舌上部卡扣同时向外拉出一段距离，最后按住插接器顶部锁扣并均匀左右用力向后拉出。



高压线束的识别与基本检查

二、吉利EV450高压线束分布

4.快充线束

(1) **位置** 连接快充口到动力蓄电池之间的线束。

(2) 快充口定义

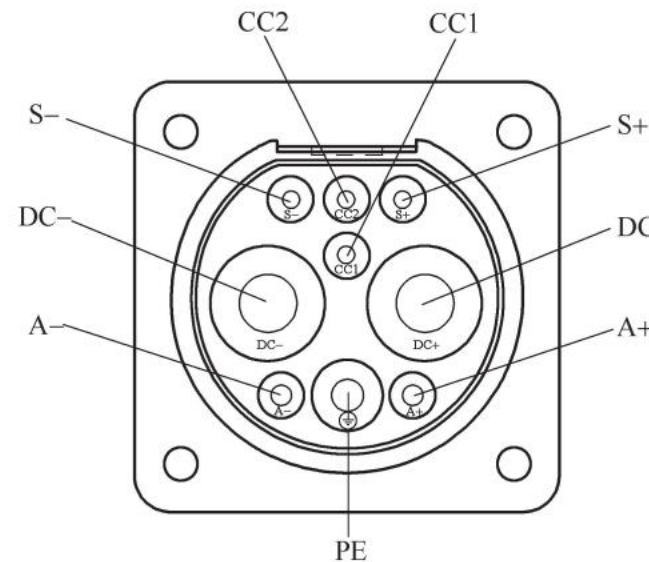
DC+：直流电源正 DC-：直流电源负

PE：车身地（搭铁）

A-：低压辅助电源负极 A+：低压辅助电源正极

CC1:充电连接确认 CC2：充电控制确认

S+：充电通信CAN-H S-：充电通信CAN-L



高压线束的识别与基本检查

二、吉利EV450高压线束分布

5.高压附件线束

(1) **位置** 连接车载充电器分线盒到电动压缩机、PTC加热器之间的线束。

(2) 引脚定义

	位置	接车载充电器分线盒侧
	线束绝缘检测	① <u>PTC 电源正极</u> ② <u>PTC 电源负极</u> ③ <u>压缩机电源正极</u> ④ <u>压缩机电源负极</u> ⑤ <u>互锁端子</u>

高压线束的识别与基本检查

二、吉利EV450高压线束分布

5.高压附件线束

(3) 插接器插拔方法

首先将红色锁舌轻轻向后拉出，然后按压锁舌上部卡扣均匀左右用力向后拉出。



高压线束的识别与基本检查

二、吉利EV450高压线束分布

6.驱动电机线束

(1) **位置** 连接电机控制器到驱动电机之间的线束。

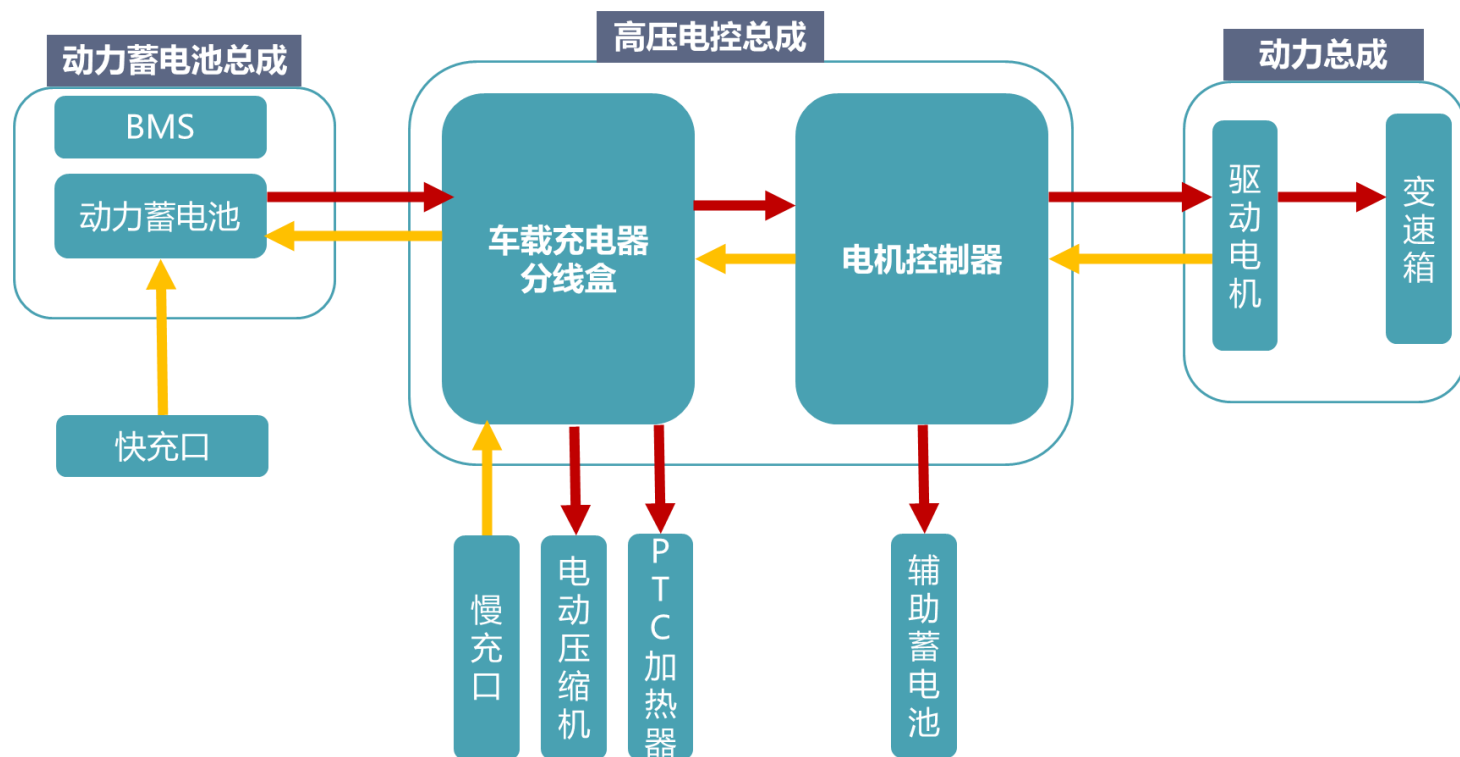
(2) **引脚定义**

	位置	接电机控制器侧
	线束绝缘检测	① <u>电机三相 W 脚</u> ② <u>电机三相 V 脚</u> ③ <u>电机三相 U 脚</u>

高压线束的识别与基本检查

三、整车高压线束分布图

1. 吉利EV450高压线束分布图



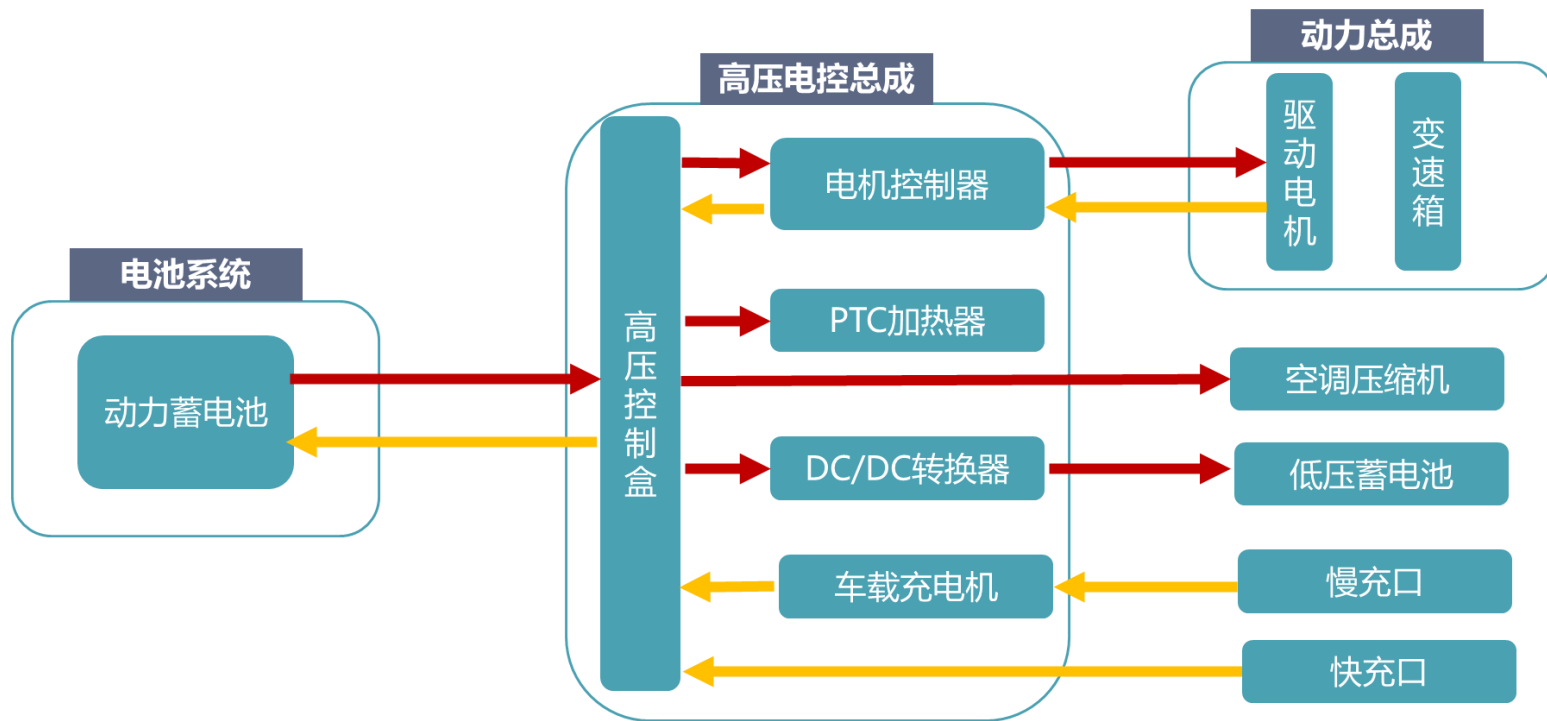
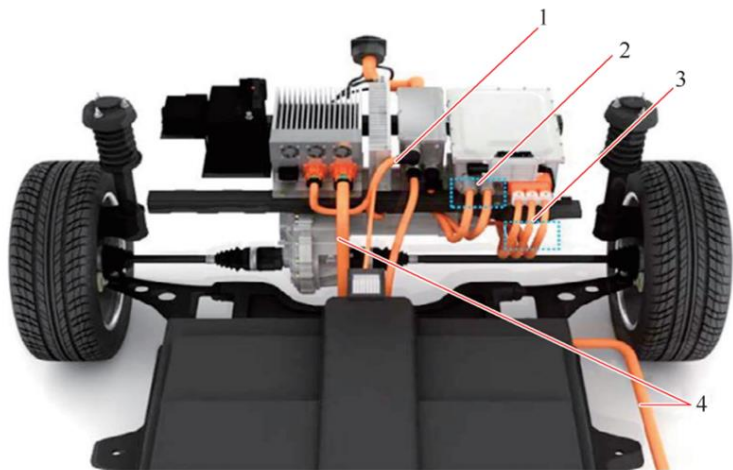
→ 动力蓄电池放电高压线束

← 动力蓄电池充电高压线束

高压线束的识别与基本检查

三、整车高压线束分布图

2.北汽EV200高压线束分布图



高压线束的识别与基本检查

四、吉利EV450高压线束的识别与基本检查流程

第一步：做好场地准备，检查车间高压防护用具；

第二步：检查、穿戴个人防护用具；

第三步：检查绝缘工具、仪器设备；

第四步：安装车内维修三件套、车外翼子板布；

第五步：高压断电；

第六步：识别前机舱高压线束分布位置，检查高压线束的外观有无破损及脏污；

第七步：拔下高压插接器，检查外观有无破损及脏污，说出引脚定义；

第八步：高压上电，检查车辆上电是否正常；

第九步：恢复工位。



Thanks

