



HIGER

海格客车

纯电动高低压电路

(12米西门子双电机)

苏州金龙



HIGER

一、低压电器系统

二、高压电系统

获取更多资料

微信搜索蓝球



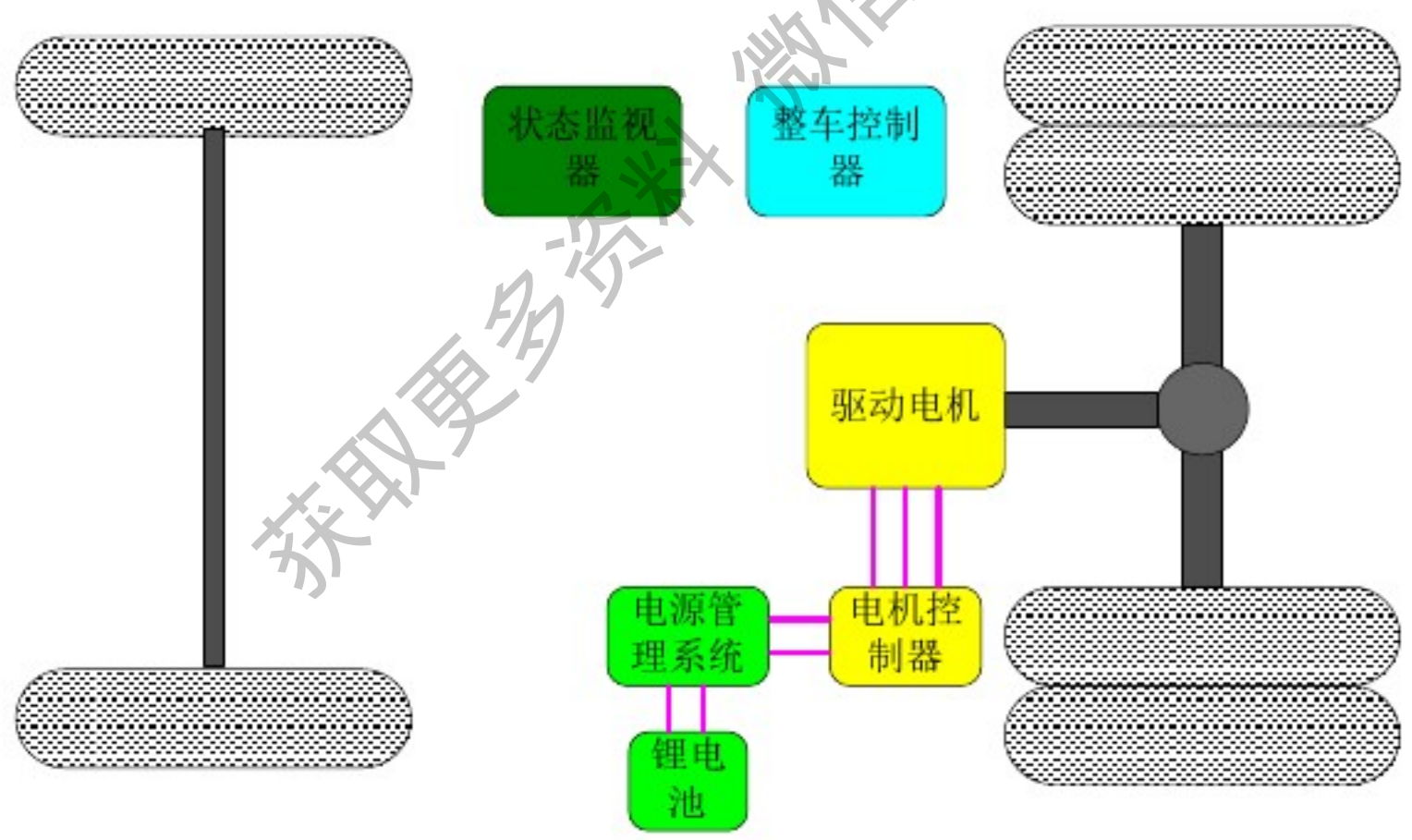
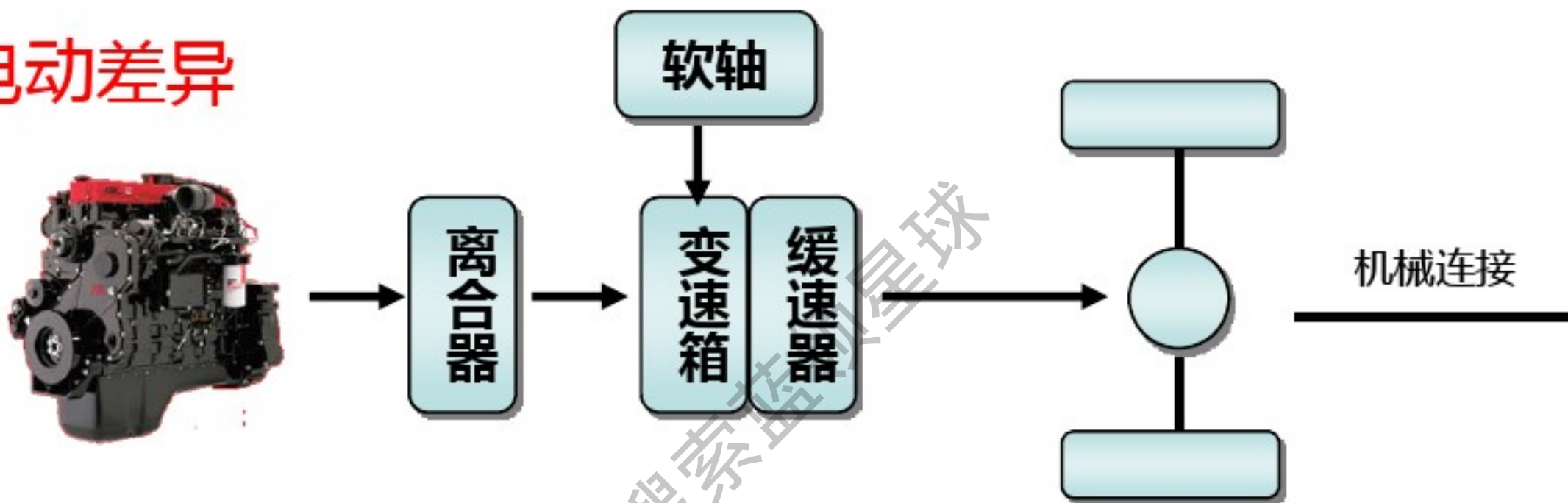
HIGER

- 1、新能源系统介绍
- 2、高压柜及高压上电过程及电路；
- 3、水泵电路；
- 4、冷却风扇电路；
- 5、DC/DC工作电路； DC/AC工作电路；
- 6、锂电池通讯及控制电路；
- 7、电容管理系统通讯电路；
- 8、启动电路
- 9、高压原理



传统公交与纯电动差异

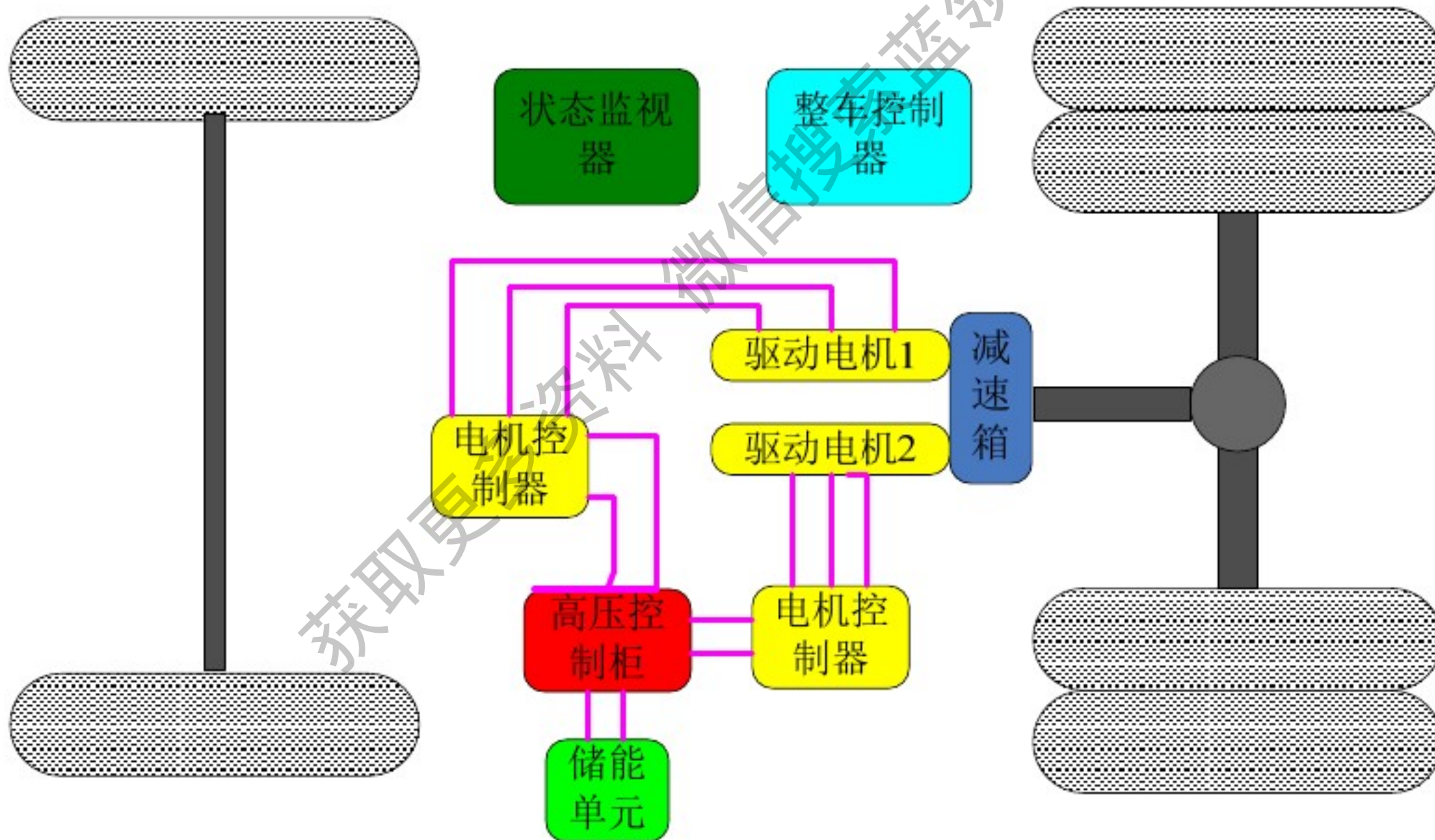
传统公交



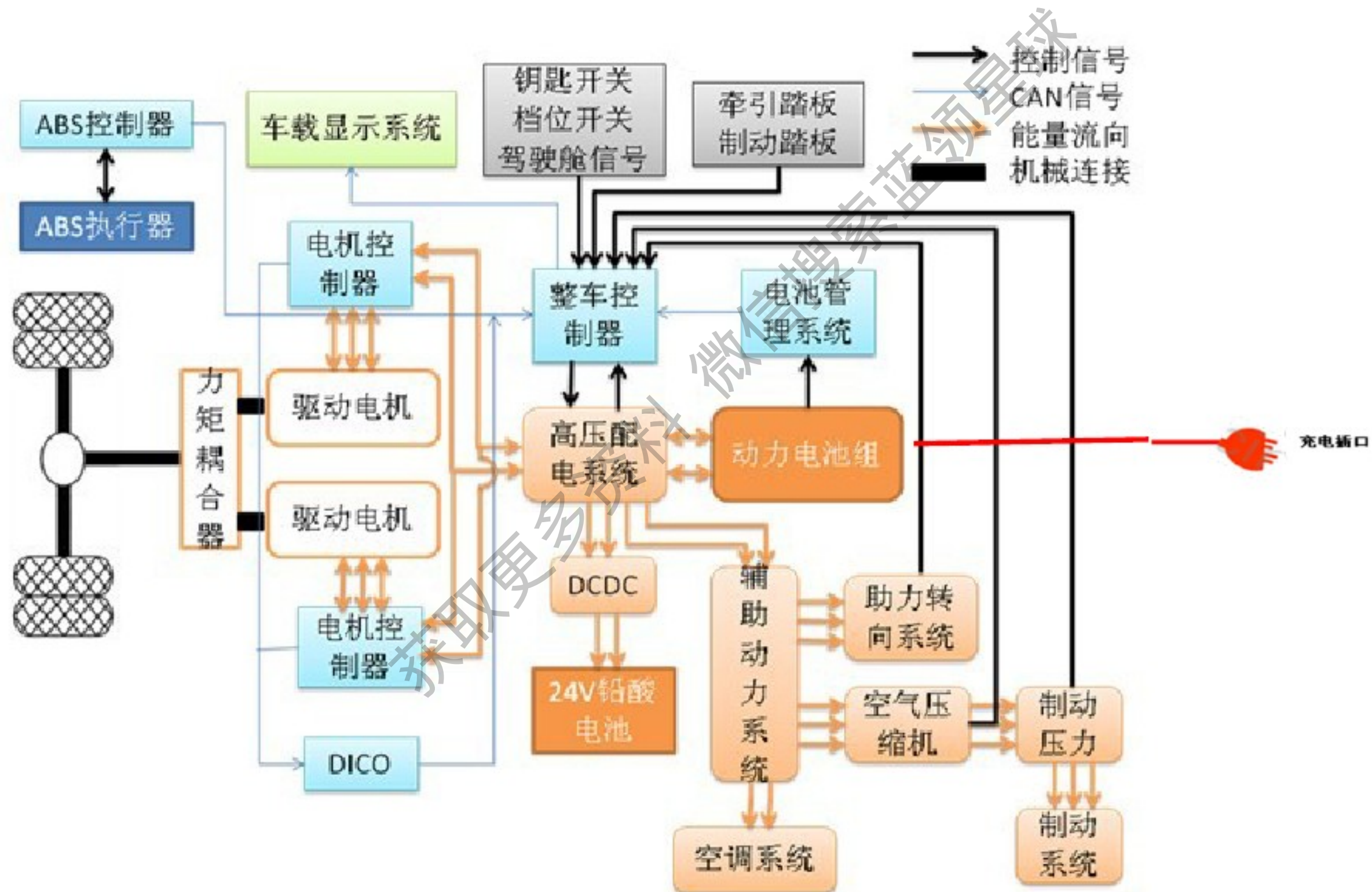


双电机+减速箱

DTA



双电机系统原理图

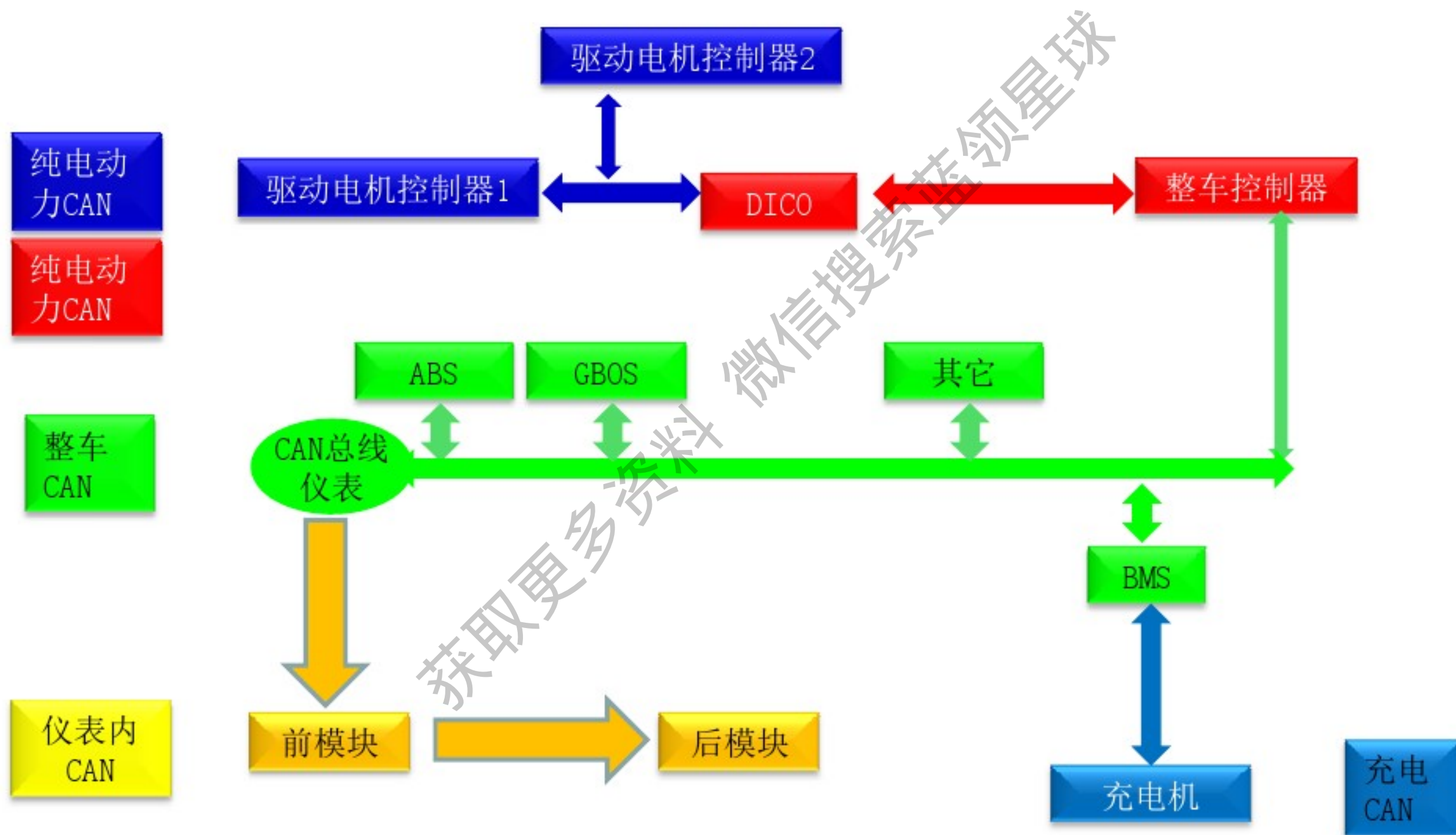


纯电动低压电器系统特点

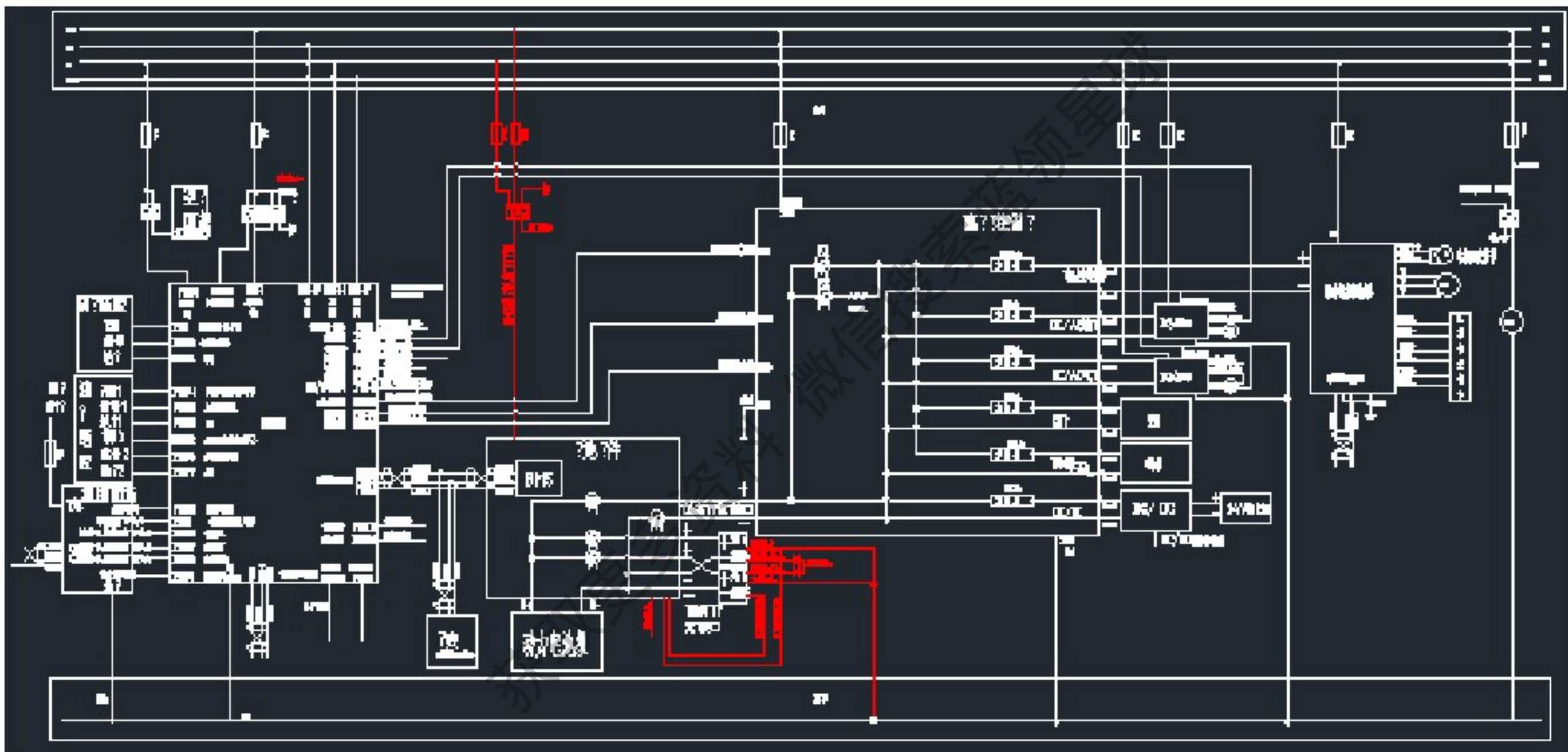
12米纯电动车采用西门子双电机系统作为动力，与传统车辆，在动力控制系统有很大差别，其低压电器系统一般采用**CAN**总线技术。设置5路CAN线。一路内CAN，一路外CAN(VCAN)，纯电动动力CAN有两路：SCAN与DCAN，还有一路充电CAN。

其次，纯电动车辆除普通的电源、灯光、信号、雨括、乘客门、空调电路外，少了发动机电控等、缓速器，多了纯电动系统部分。

1) 双电机系统CAN总线系统拓扑图

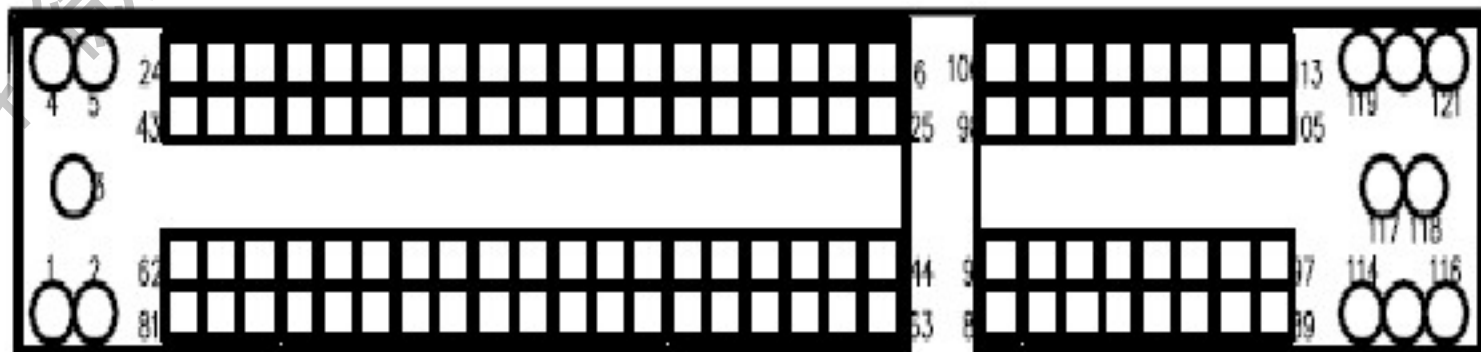


混合动力系统原理图



整车控制器（HVCU）

功能：整车控制器简称HVCU，用于协调混合动力系统各部件工作，传递驾驶员意图，控制（保护）高压电路，以及将车辆信号和状态反馈到仪表上。



整车控制器接口定义

分类	针脚	信号类型	有效电平	引脚名称
电源	4	电源	输入	整车控制器电源
	2	GND	GND	整车地
开关信号 输入	46	一档信号ACC +24V	开关信号, 24Vdc高有效	开关量输入(0-24V)
	44	二档信号ON +24V	开关信号, 24Vdc高有效	开关量输入(0-24V)
	47	启动信号START +24V	开关信号, 24Vdc高有效	开关量输入(0-24V)
	11	应急开关信号(预留)	开关信号, 24Vdc高有效	开关量输入(0-24V)
	9	主回路辅助触点检测	开关信号, 24Vdc高有效	开关量输入(0-24V)
	25	充电连接确认CC2 (预留)	开关信号, 24Vdc高有效	开关量输入(0-24V)
	63	前进档D	开关信号, 24Vdc高有效	开关量输入(0-24V)
	68	倒档R	开关信号, 24Vdc高有效	开关量输入(0-24V)
	27	空挡N	开关信号, 24Vdc高有效	开关量输入(0-24V)
	65	油泵故障	开关信号, 24Vdc高有效	开关量输入(0-24V)
66	气泵故障	开关信号, 24Vdc高有效	开关量输入(0-24V)	



HIGER

模拟信号 输入	38	加速踏板开度信号2	模拟信号, 0~5V	模拟信号输入口(0-5V)	
	39	加速踏板开度信号1	模拟信号, 0~5V	模拟信号输入口(0-5V)	
	20	制动踏板开度信号	模拟信号, 0~5V	模拟信号输入口(0-5V)	
输出高电 平 输出高电 平	64	水泵使能开关	开关信号, 24Vdc高有效		
	48	油泵使能开关	开关信号, 24Vdc高有效		
	67	气泵使能开关	开关信号, 24Vdc高有效		
	106	正常指示开关	开关信号, 24Vdc高有效		
	26	外充电接触器控制	开关信号, 低有效		
	98	空调使能开关	开关信号, 低有效		
	90	预充电接触器控制	开关信号, 低有效		
	7	主接触器控制器	开关信号, 低有效		
	111	应急前进开关	开关信号, 低有效		
	104	应急后退开关	开关信号, 低有效		
	113	应急驱动开关	开关信号, 低有效		
105	应急停车开关	开关信号, 低有效			



HIGER

输出低电平	45	开关信号输出	输出低电平	预充继电器控制	HVCU控制预充继电器
	26	开关信号输出	输出低电平	充电继电器控制	
	98	开关信号输出	输出低电平	空调信号输出	
	90	开关信号输出	输出低电平	主继电器控制	
模拟信号输出	121	24V PWM信号1电源输入	电源信号输入+24V	外部线束与121PIN中第3脚短接	
	114	PWM信号1	PWM、0-12V	PWM信号输出	
上下电控制	112	下电控制端	输出GND	上下电控制信号输出	HVCU到高压控制柜
电源输出	94	加速踏板传感器1电源	电源信号+5V		
	92	加速踏板传感器2电源	电源信号+5V		
	1	制动踏板传感器电源	电源信号+24V		
	3	24V PWM信号1电源输出	电源信号输出+24V	外部线束与121PIN中第121脚短接	



HIGER

CAN通信	13	CAN0低	输入输出	CAN0低	驱动电机、HECU 通讯（混合动力内 部通讯）
	32	CAN0高	输入输出	CAN0高	
	33	GND		CAN0地屏蔽层1	HVCU内部接地
	34	CAN1低	输入输出	CAN1低	ISO1939通讯 （仪表、发动机 ECU、混合动力控 制器等外部通讯）
	15	CAN1高	输入输出	CAN1高	
	14	GND		CAN1地屏蔽层1	HVCU内部接地
地信号	76	GND		HVCU给刹车踏板的地	HVCU内部接地
	77	GND		HVCU给油门传感器2 的地	HVCU内部接地
	86	GND		HVCU给油门传感器1 的地	HVCU内部接地

获取更多资料
微信搜索 蓝领工程师



HIGER

纯电动系统保险盒（前电器仓）



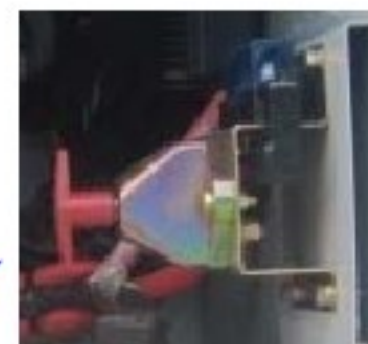
获取更多信息





电源仓

在电源仓内有一个机械式电源总开关，用于切断蓄电池电源，操作时看开关标识上的“OFF”及“ON”。此开关在运行过程中保持在闭合状态。车辆过夜或长期停放时关闭。

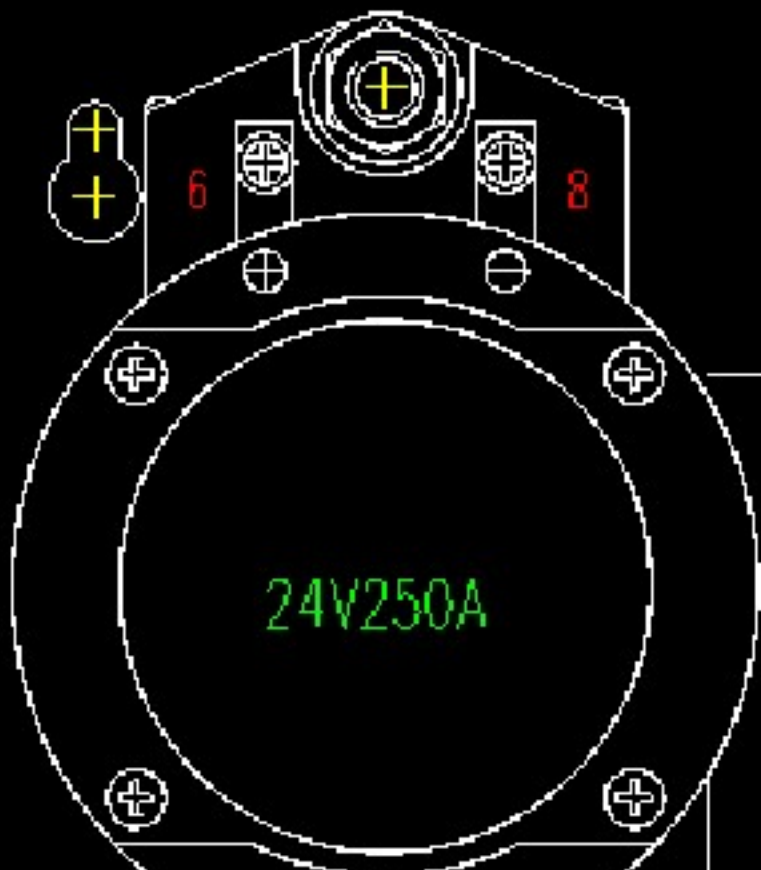


机械式电源总开关



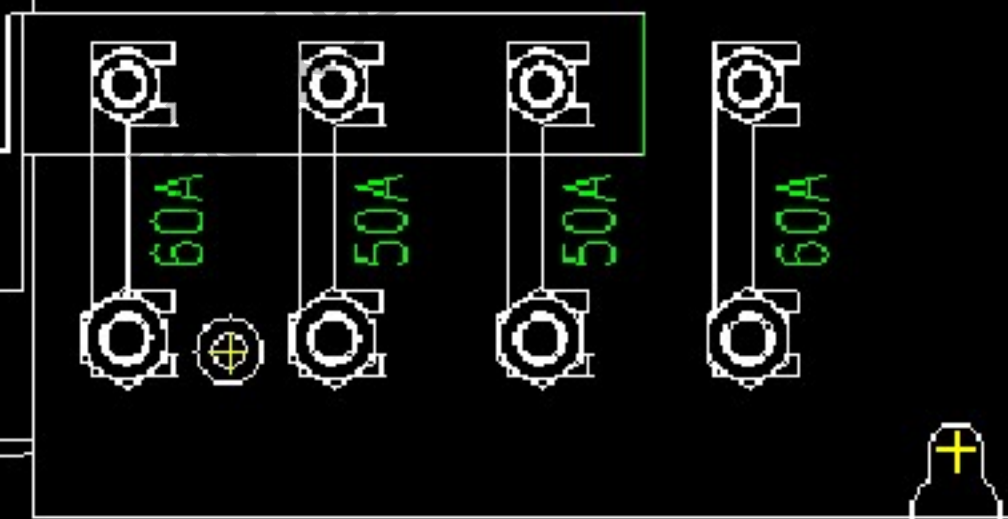
HIGER

纯电动开关盒（后电器仓内）



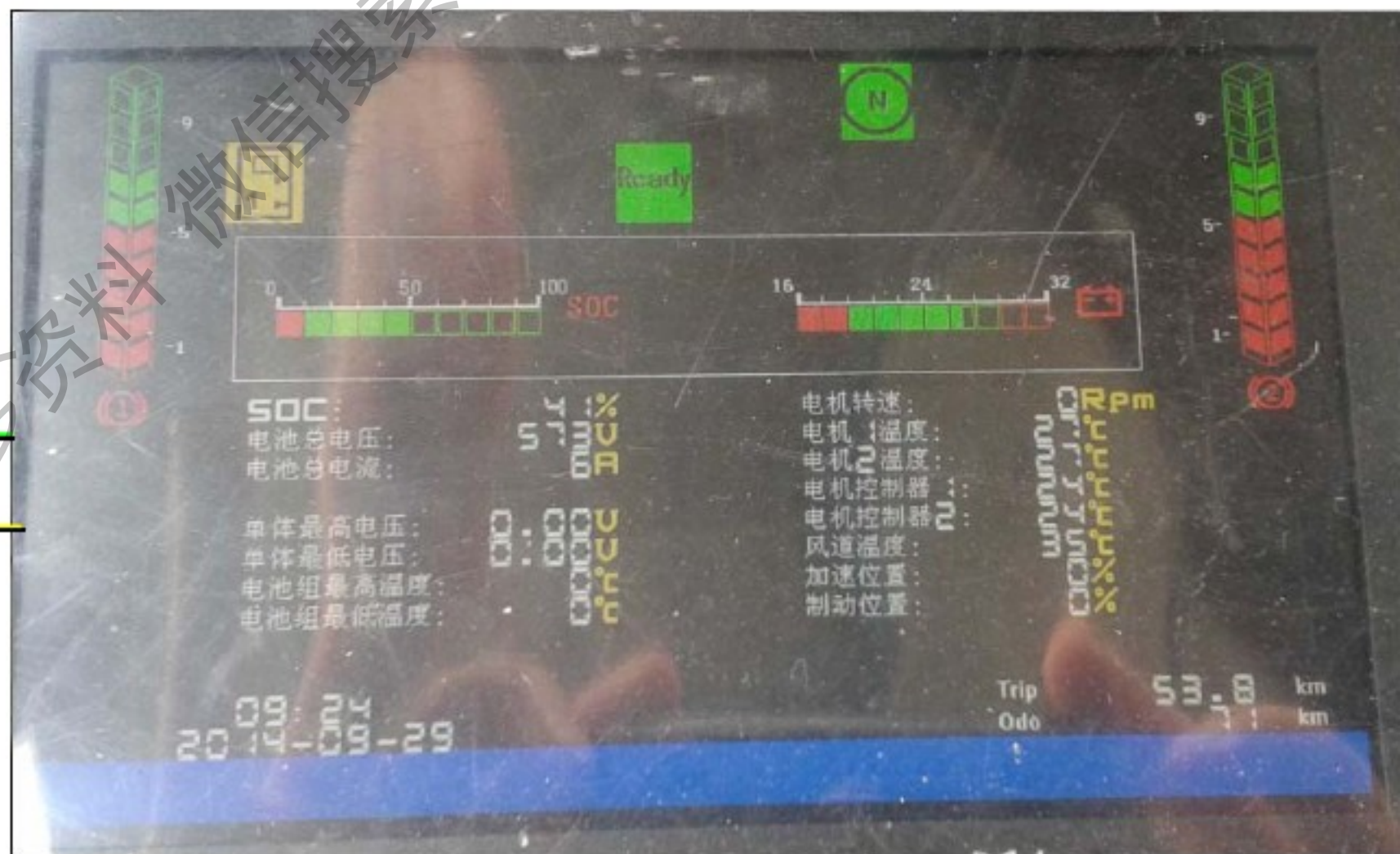
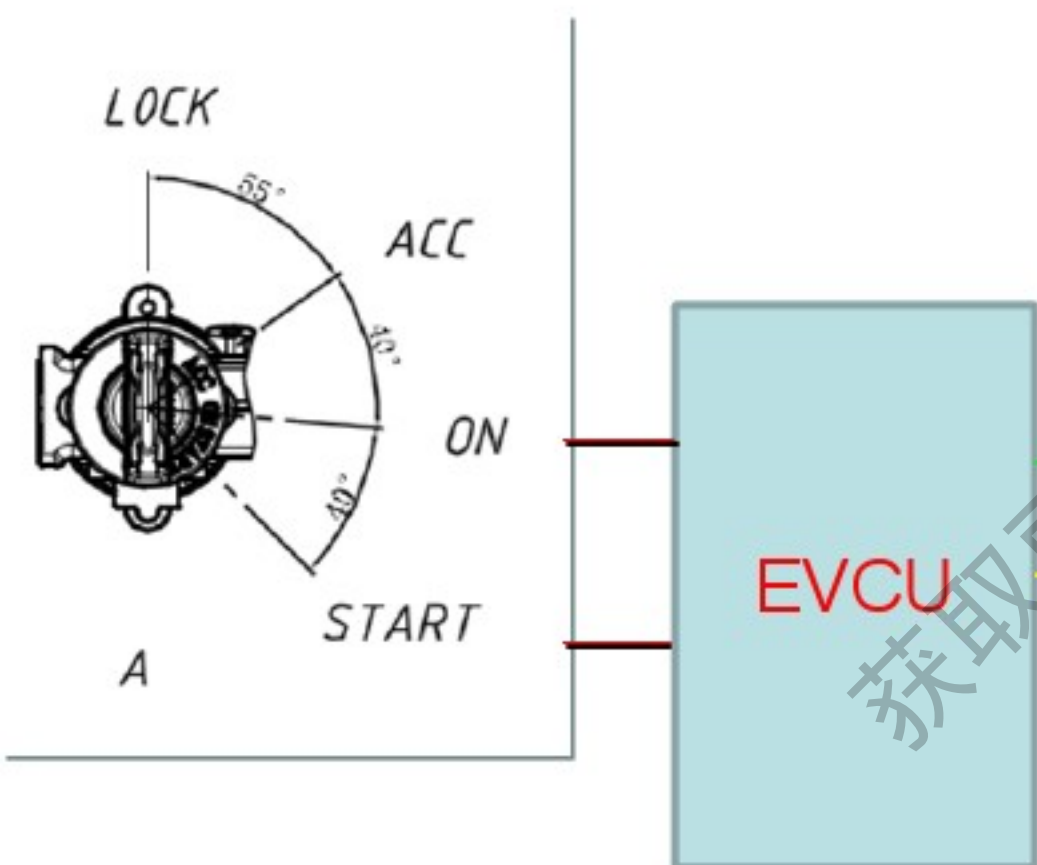
ACC电保险

常电保险



启动系统

纯电动车启动信号给EVCU， EVCU控制系统接上高压。Ready灯点亮



电机低压控制系统

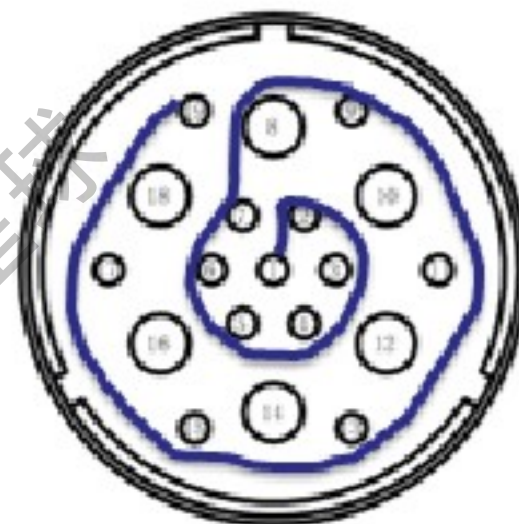
A、旋变器：集成于电机内，用于检测电机的转数，实现闭环控制



旋变器

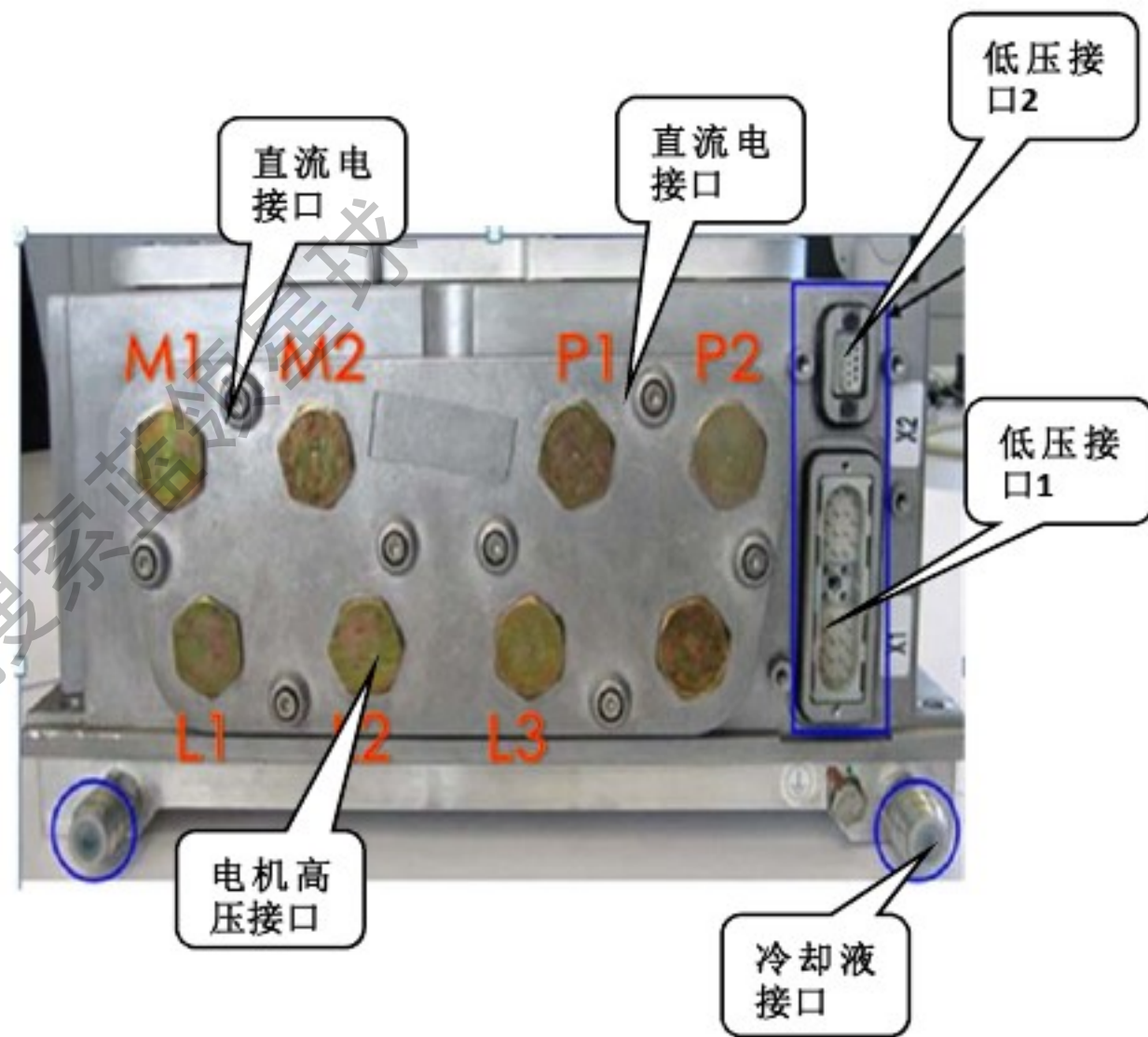
旋变：一种控制用微电机，由定子和转子构成，提供电机转子角度和速度信号，无接触、高精度、可靠。

B、低压线插口



针脚号	1	2	3	4	5	9	10	11
针脚定义	信号T	信号S	信号R	电源	地线	KT84+	KT84+	KT84--
备注						温度信号	温度信号	温度信号

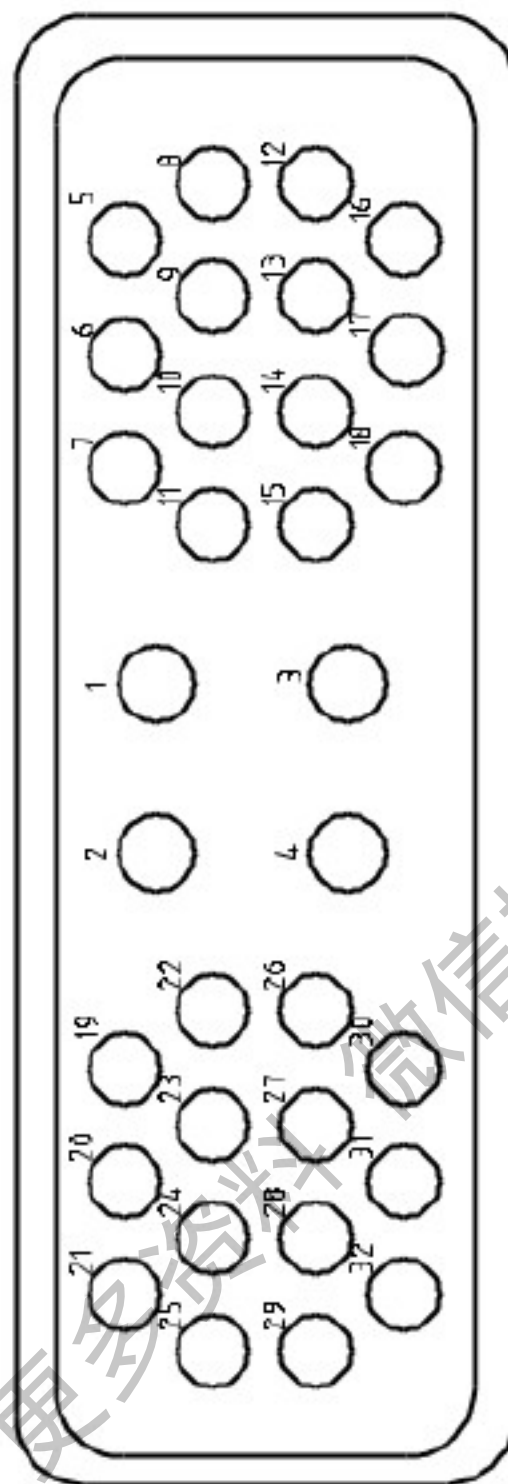
控制器



针脚号	L1	L2	L3	M1	M2	P1	P2
针脚定义	U	V	W	高压负输出	高压负输入	高压正输出	高压正输入
备注							

控制器低压线插口

电机控制器低压接口1定义



[INV2(Tyco No. 0-1103444-1)]

屏蔽层
D2-CANH-0.75Y(8)
D2-CANL-0.75G(9)
D2-CANL-0.75G(5)
J123-0.75Gr(20)
B7-0.75L(28)
B8-0.75G(32)
B10-0.75Y(24)
B11-0.75W(21)
C11-1.5RB(1)
C12-1.0RBr(27)
C12-1.0RBr(31)
35-1.0B(2)
C-0.75W(19)
C-0.75W(11)
C-0.75W(23)

接D-CAN^公通讯插头

Ext. Enable

应急后退开关

应急停车开关

应急前进开关

应急驱动开关

ACC to IVNT2(8A)

DN to IVNT2(5A)

DN to IVNT2(5A)

GND/KL_31

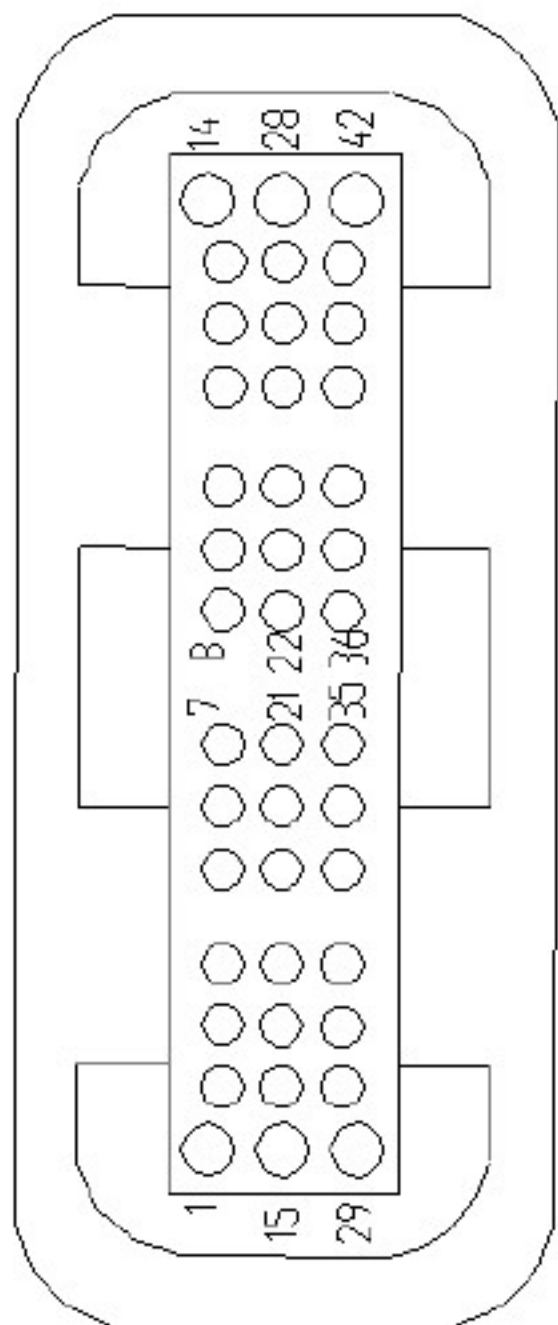
电机控制器低压接口2定义

针脚号	1	2	3	4	5	7	8	9
针脚定义	电源	地线	KT84+	KT84+	KT84--	信号S	信号T	信号R
备注			温度信号	温度信号	温度信号			

DICO

功能：控制电机控制器的运行。

DICO线束接口定义



S1-CANH-0.75Y(23)

S1-CANL-0.75G(37)

D-CANH-0.75Y(31)

D-CANL-0.75G(17)

J121-0.75BW(10)

C6-1.5RW(14)

C6-1.5RW(28)

C6-1.5RW(42)

C7-1.0RL(30)

C8-1.0RL(16)

C13-0.75W(26)

C14-0.75B(15)

C29-1.5WB(29)

35-1.5B(1)

ACC to DICO (20A)

ACC to DICO (20A)

ACC to DICO (20A)

ACC to DICO(5A)

DN to DICO(5A)

压力传感器信号

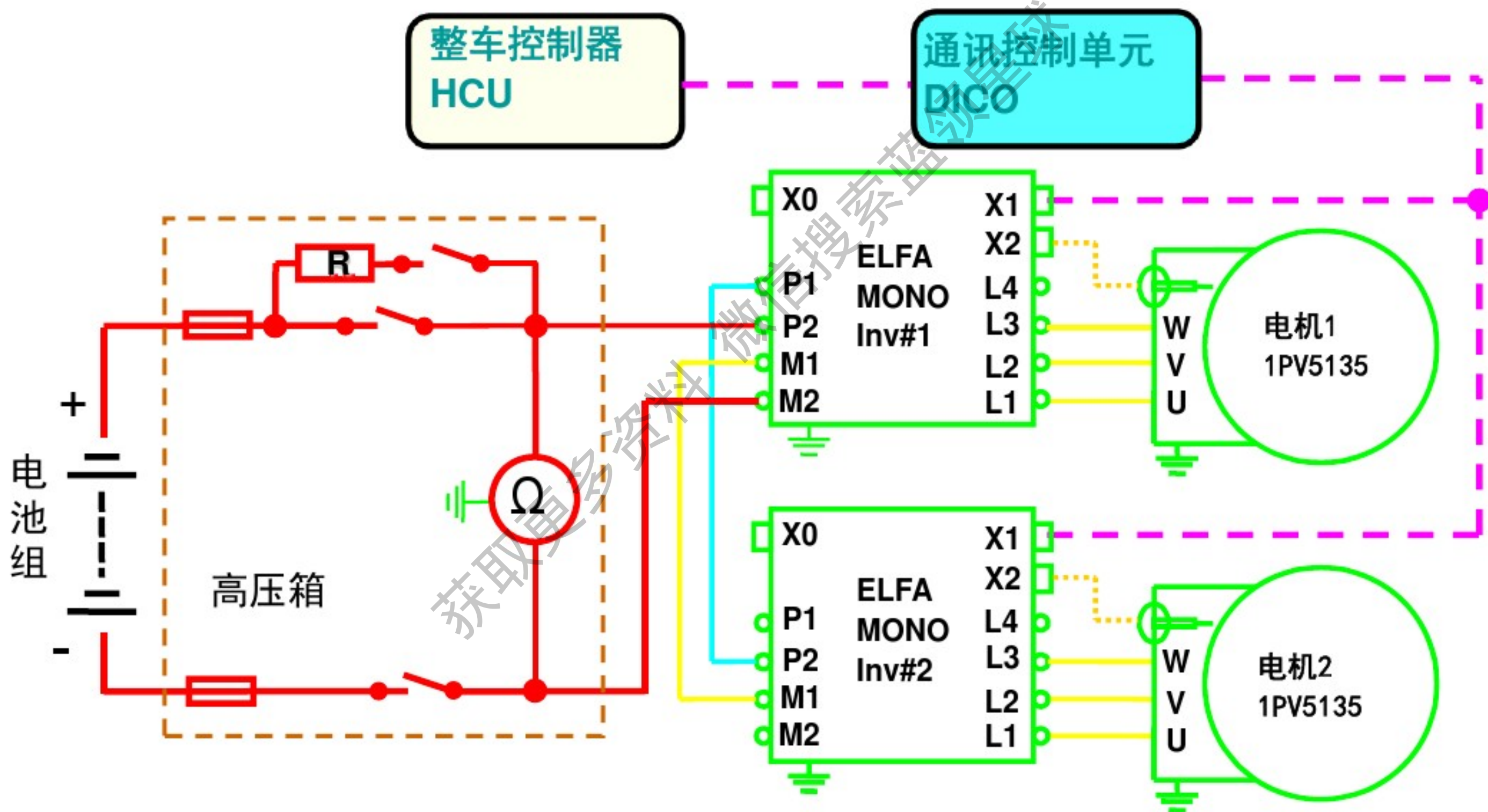
压力传感器地

LGND

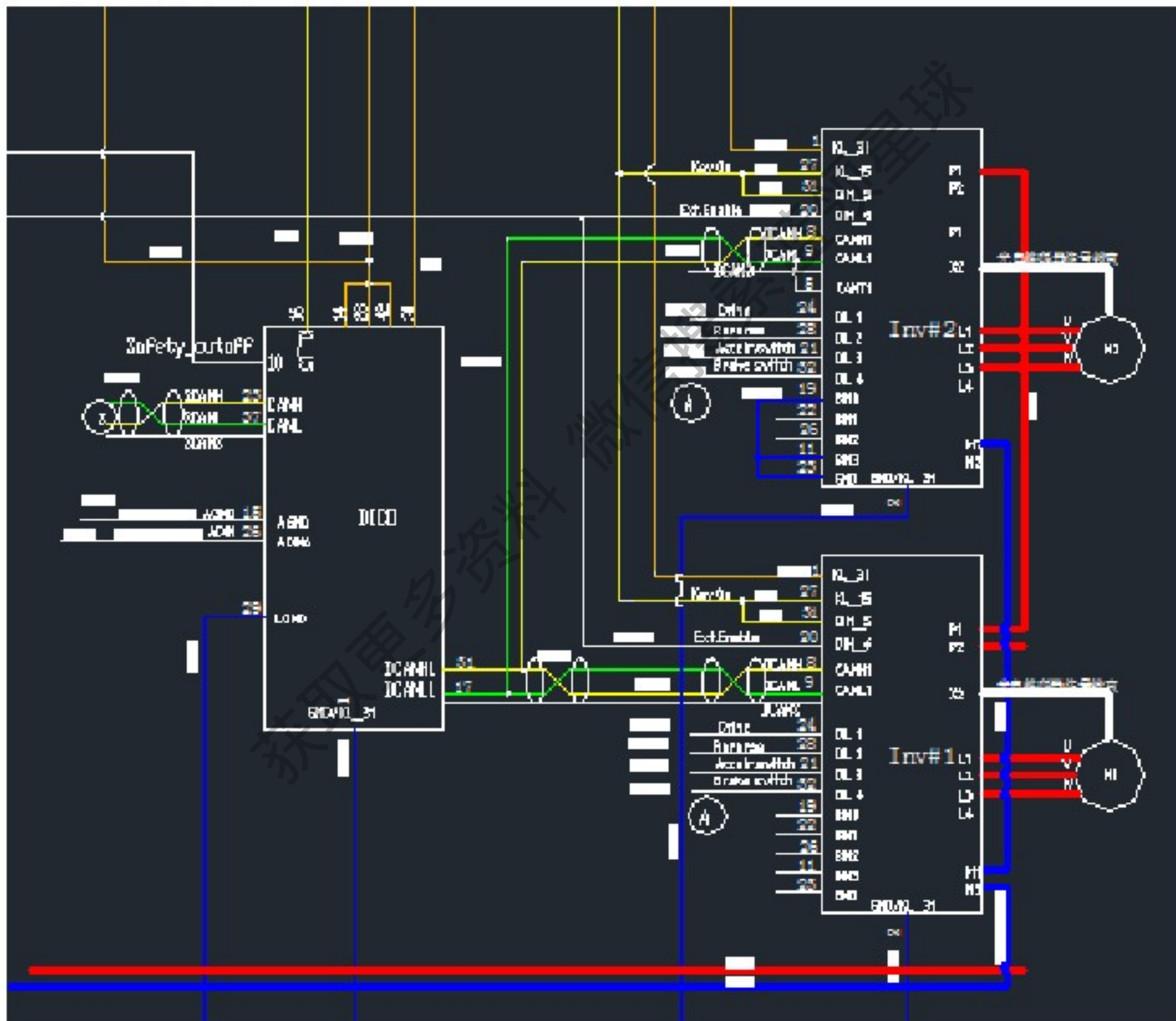
GND/KL_31



电机控制器接线



电机与控制器原理图



驱动电机控制模式（过程）

（1）当车辆加速时，电机转速由油门开度、电容电量、车速等因素共同控制，低速时，如果电容电量充足，油门开度越大，驱动电机转速越高、输出功率越大；

（2）当车辆制动时，油门开度为0、驱动电机转换为发电机发电，回收能量同时提供制动力，控制模式如下：

A、只松油门、不踩刹车，无电制动，车辆进入自由滑行状态（驱动电机无电制动）。

B、轻踩刹车电制动回收电流较大，制动明显，电容电量可回收至90%以上。

电机高温报警控制模式

在电机工作的过程中，电机定子、控制器采取水冷的降温措施，系统通过电机温度传感器、电机控制器温度传感器对电机定子、控制器的温度进行即时监控和设限报警功能，以延长轴承使用寿命。

电机、控制器温度监控设为两级报警，控制器温度高于 85°C 、电机温度高于 160°C 为 I 级报警状态，将降额保护，控制器温度高于 105°C 、电机温度高于 170°C 为 II 级报警状态，将停机保护。以下为两种报警状态下相应的处置方法及建议：

获取更多资料

I级报警：控制器温度高于 85°C 、电机温度高于 160°C 时，会触动电子报警 I 级系统灯亮，以提醒驾驶人员及时排除故障并回厂报修。出现 I 级报警情况后，应检查电机冷却系统情况，或停驶半小时后再启动行驶，并观察报警系统情况。该报警问题一般是由于驱动电机、控制器超期保养或轴承内部润滑异常等原因所导致。

II级报警：电机、控制器温度在 I 级报警基础上继续上升，控制器温度高于 105°C 、电机温度高于 170°C 时会触发 II 级报警，为避免高温引起驱动电机、控制器损坏或驱动系统的故障，此时驾驶人员应立即停车并熄火，通知公司抢修部门前往现场抢修或拖回修理厂检查修理。

混合动力客车操纵面板

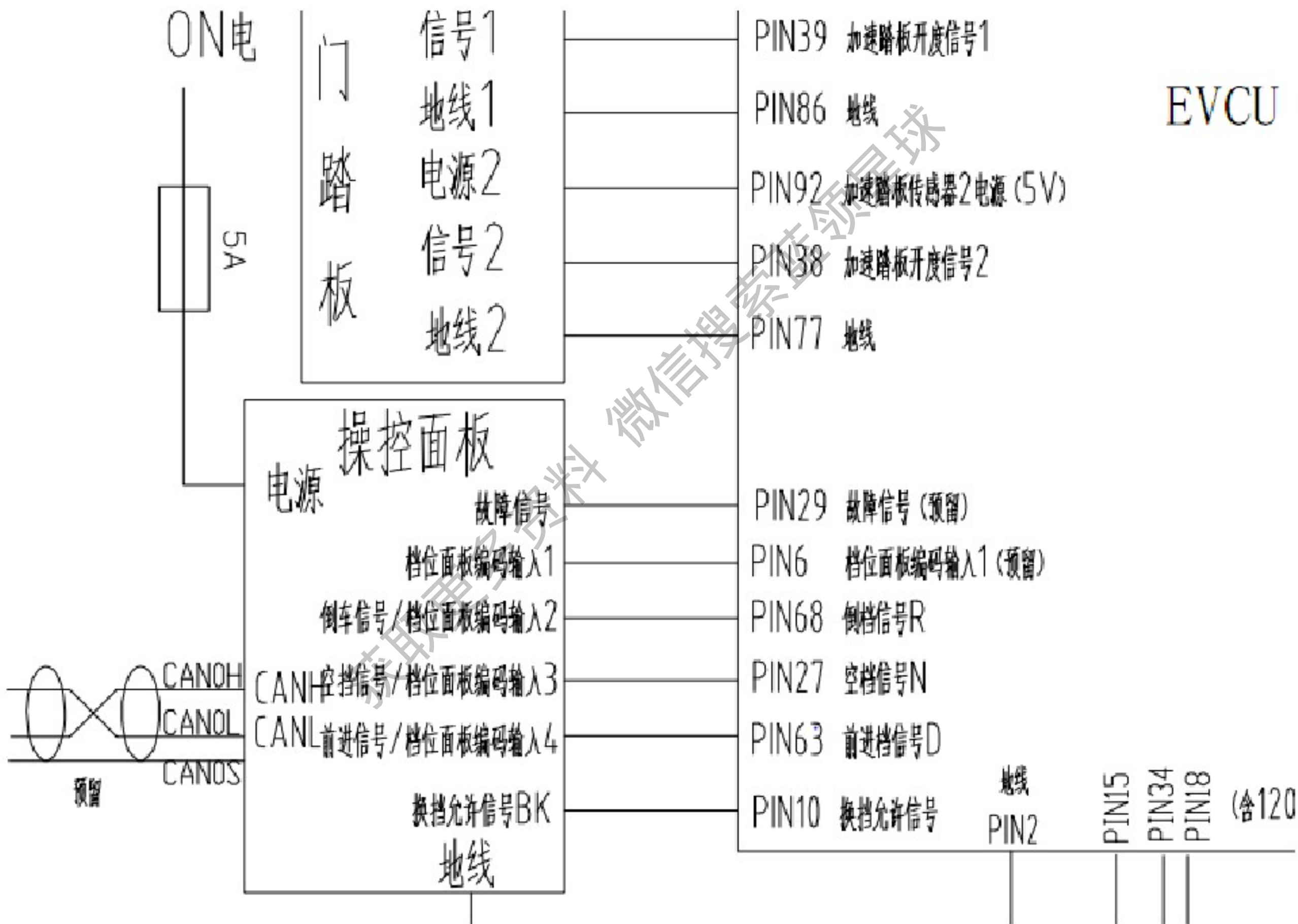
档位	功能说明
D（前进）	按下该按钮后踩油门，整车将前进，车速或转矩随油门的开度的增大而增大。
N（停止）	1、按下此开关电机不工作 2、D档/R档之间切换需按N档
R（倒车）	按下该按钮后踩油门，整车将后退。倒车最大车速不超过，倒车为纯电动模式



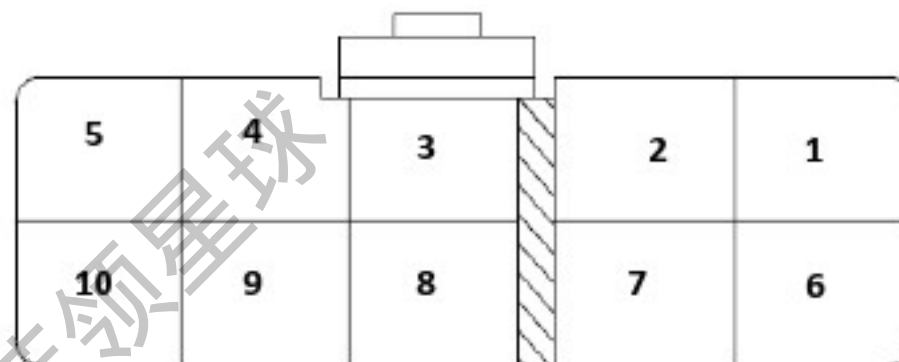
- 注意：**
- 1) 挂D、R档前，必须先挂N，踩刹车；
 - 2) 挂D、R档松刹车，不加油门，车辆会低速行驶（爬行功能）



HIGER



面板接插件针脚定义



针脚	线号	定义	针脚	线号	定义
1	01	面板接地线	2	CP	面板电源线
3	H63	“D”档信号	4	H44	“N”档信号
5	H10	HVCU给操控面板的刹车信号， 允许换档的输入信号	6	H29	“EE”故障信号
7	H28	“R”档信号	8	空	
9	B2D	CAN_L	10	B1D	CAN_H

纯电动开关

充电开关：当充电机无法与电池通讯时，按下此开关可进行手动充电。



失效模式开关：DICO失效情况下，按下此开关，依靠整车控制器HCU控制车辆运行。

紧急开关：在紧急情况下断开整车高压电。

高压柜

用途：高压接触器由整车控制器控制，实现电能的分配。

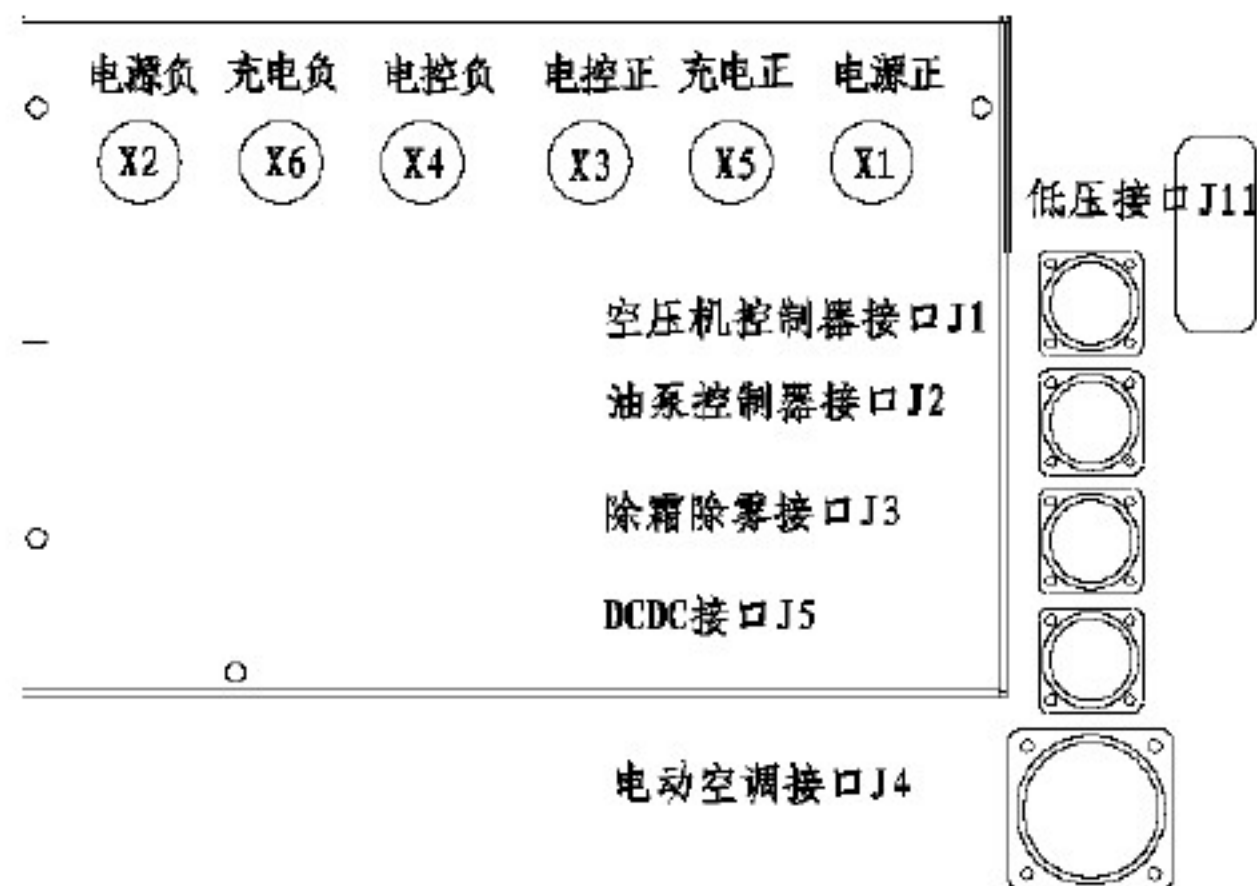
功能：

A、箱体上设有动力电池接口、电机控制器接口、外充电接口、DC/DC接口、DC/AC接口、电动空调接口等。

B、配电主线路上设有预充电电路；内置主回路高压接触器、空调电源高压接触器等。具有多路保护电路，配电主线路和各配电支路上均串接有熔断丝和配电继电器，箱体内装有绝缘测试仪用于检测电气绝缘，以保证系统安全运行。

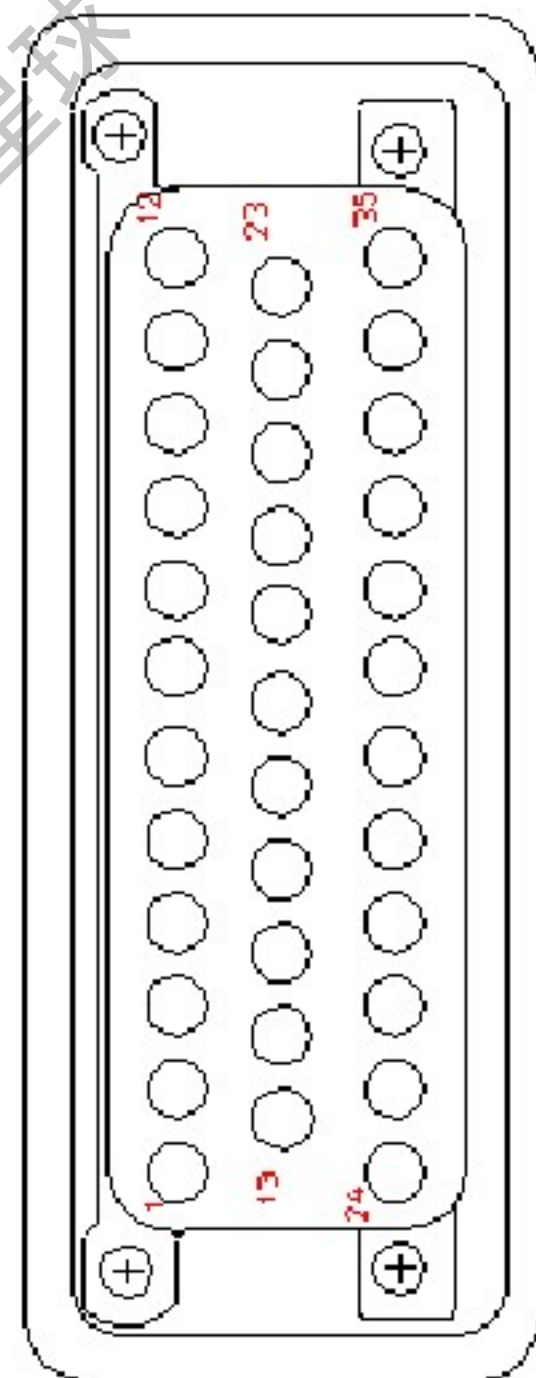


高压控制柜接口定义

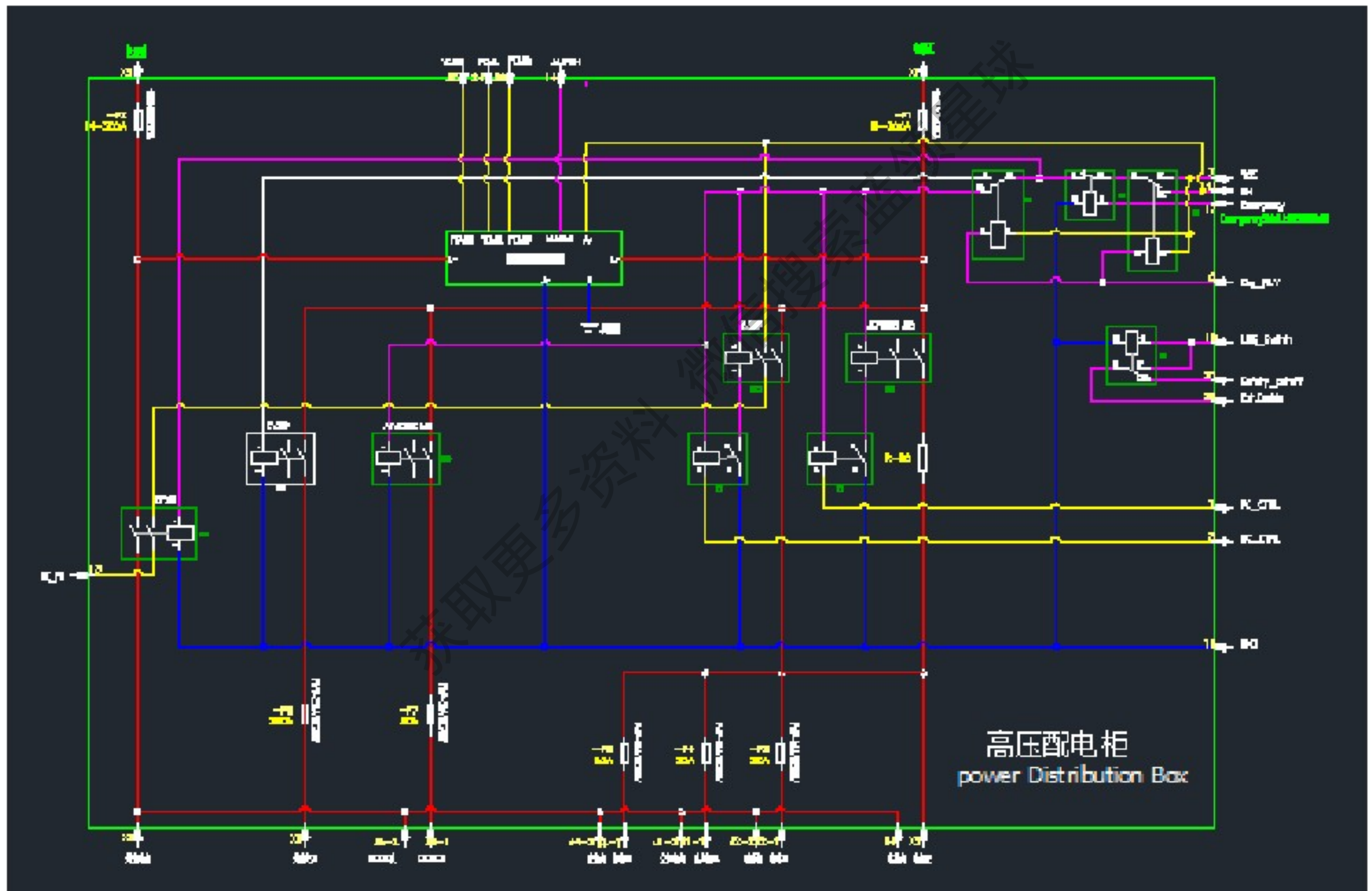


高压控制柜低压接口J11定义

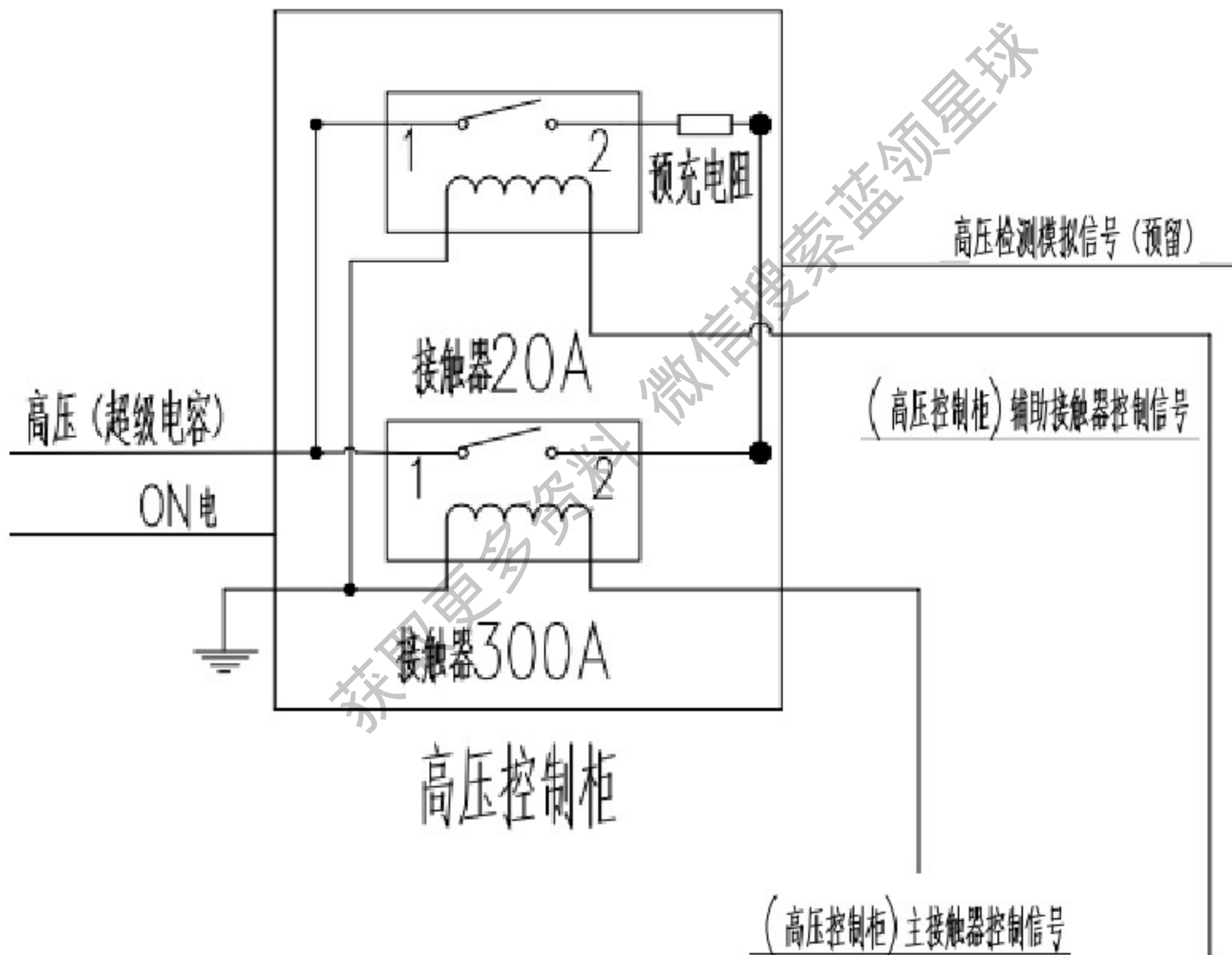
	J101-0.75R (1)
主接触器控制	J103-0.75Br (3)
外充电接触器控制	J105-0.75Or (5)
VCC	C4-1.0R (7)
CC2	J109-0.75R (9)
ON	C5-1.5Y (11)
主回路辅助触点检测	J113-0.75Br (13)
GND	35-2.5B (15)
Emergency	J117-0.75YR (17)
LOS_Switch	J119-1.5R (19)
Safety Cut off	J121-0.75BR (21)
Bxt.Enable	J123-0.75Gr (23)
	V2-CANH-0.75Y (25)
	V2-CANL-0.75G (24)
	SH-屏蔽层 (26)
	A6-0.75BY (14)



高压柜高压原理图



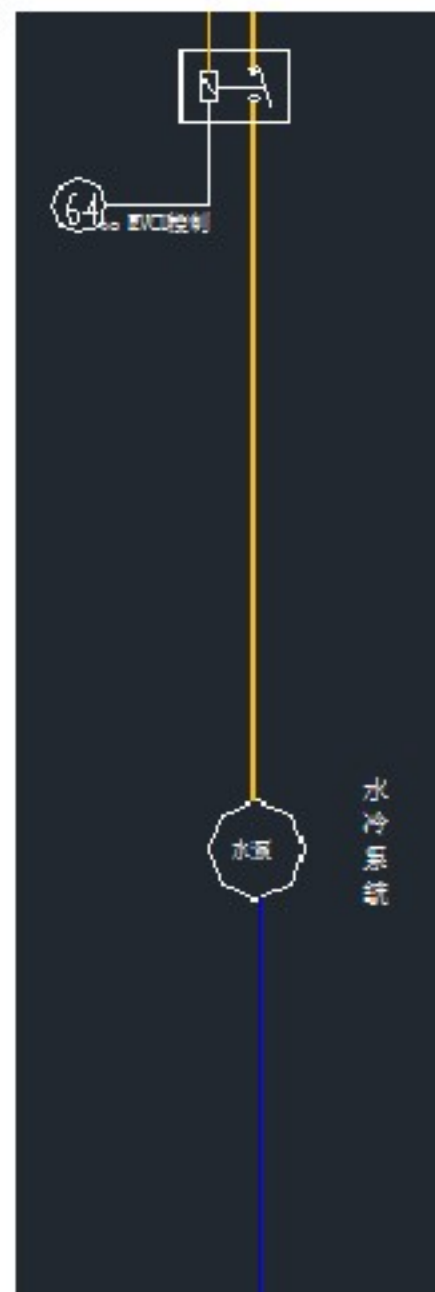
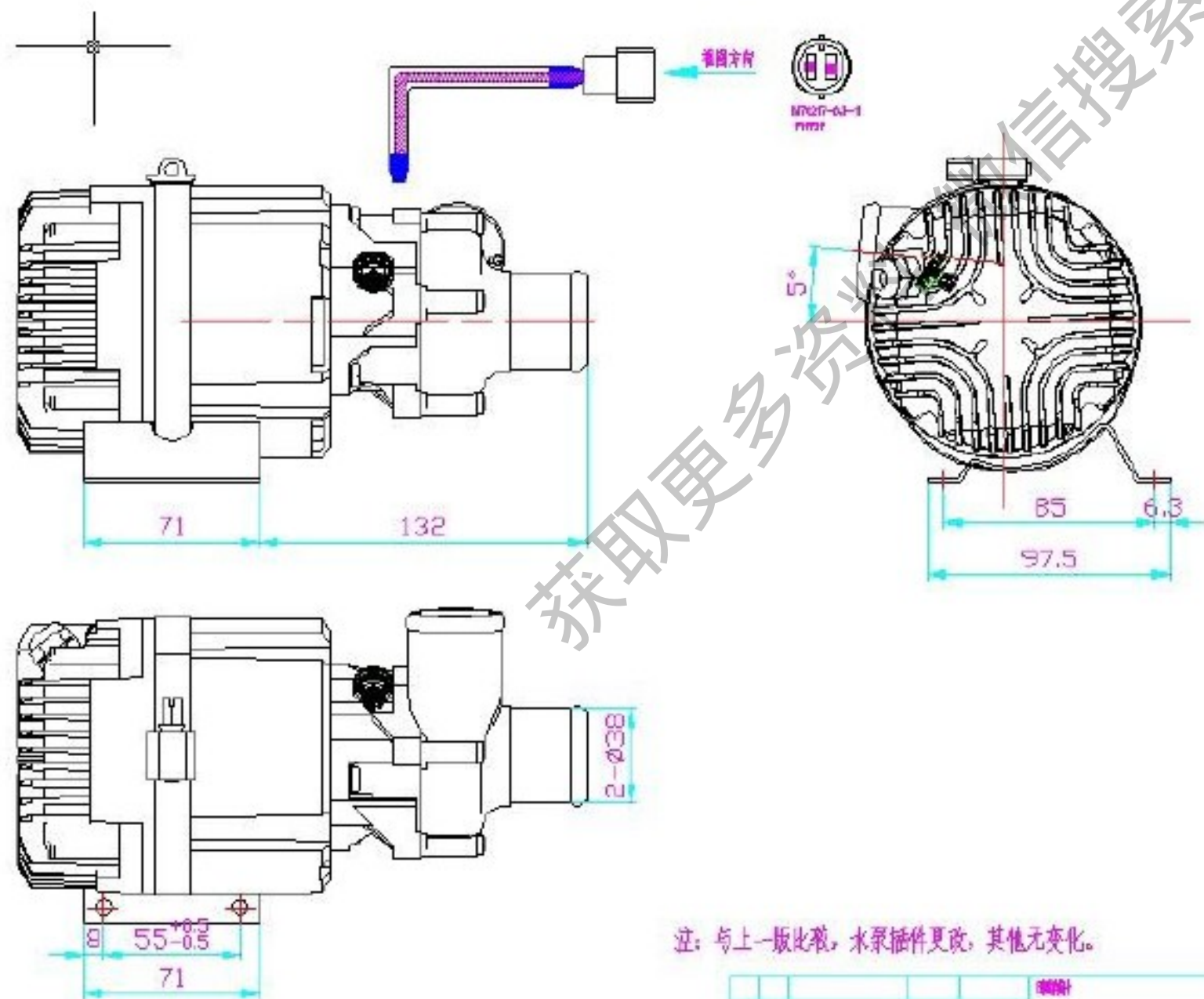
高压控制柜控制原理



冷却水泵控制:

- 1) 整车控制器 (EVCU) 控制PIN64 (高有效);
- 2) 钥匙在ON档, EVCU工作, PIN64输出高电平, 通过继电器控制水泵工作。

注: 该水泵仅仅是用来驱动-电机和电机控制器冷却回路。

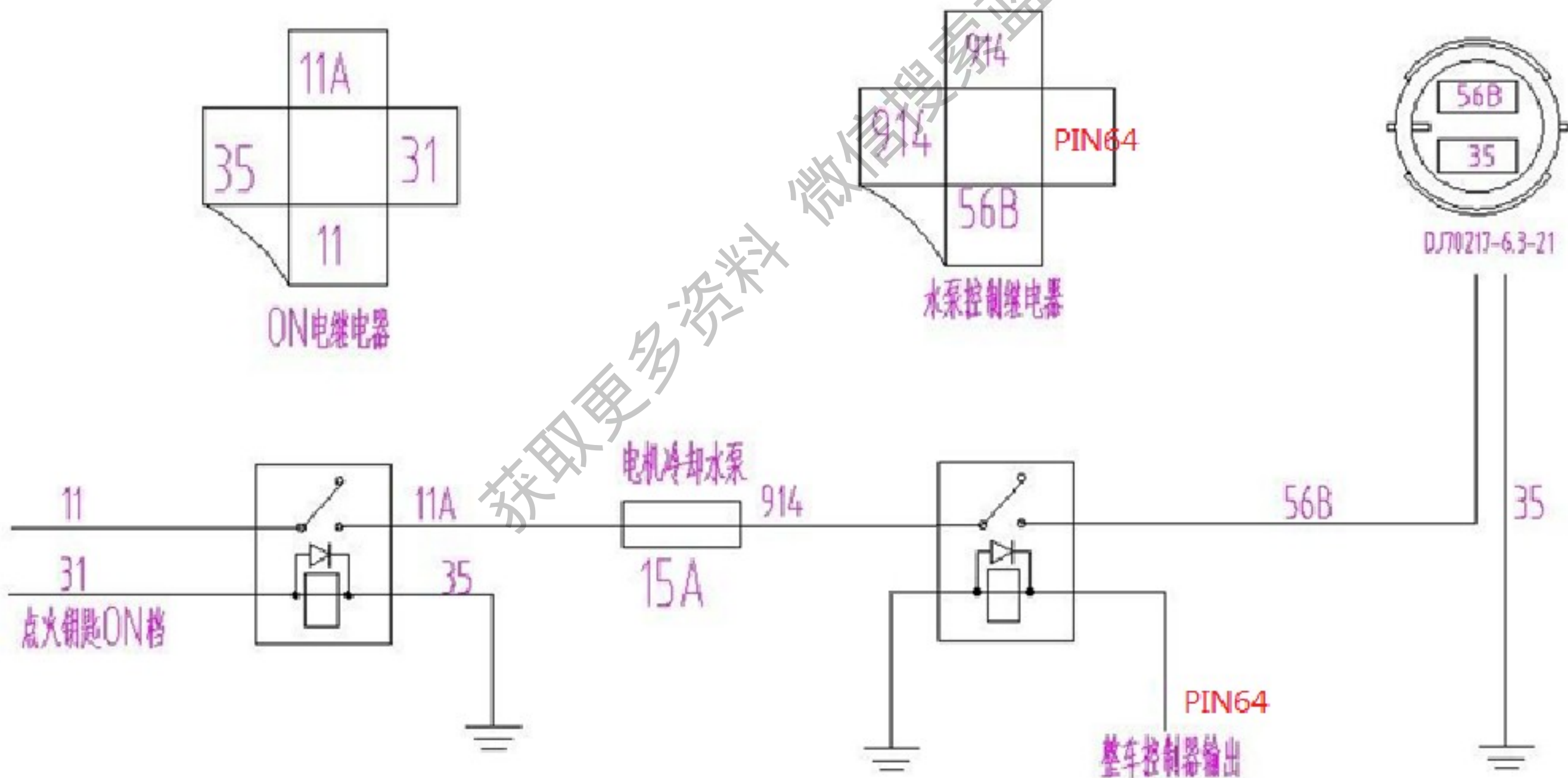


水泵电路原理

PIN64(水泵使能信号)

- 1) 整车控制器 (HCU) 控制PIN64 (高有效) ;
- 2) 车辆首次启动后, 待“Ready”指令出现后, HCU输出高电平, 通过继电器控制水泵工作。

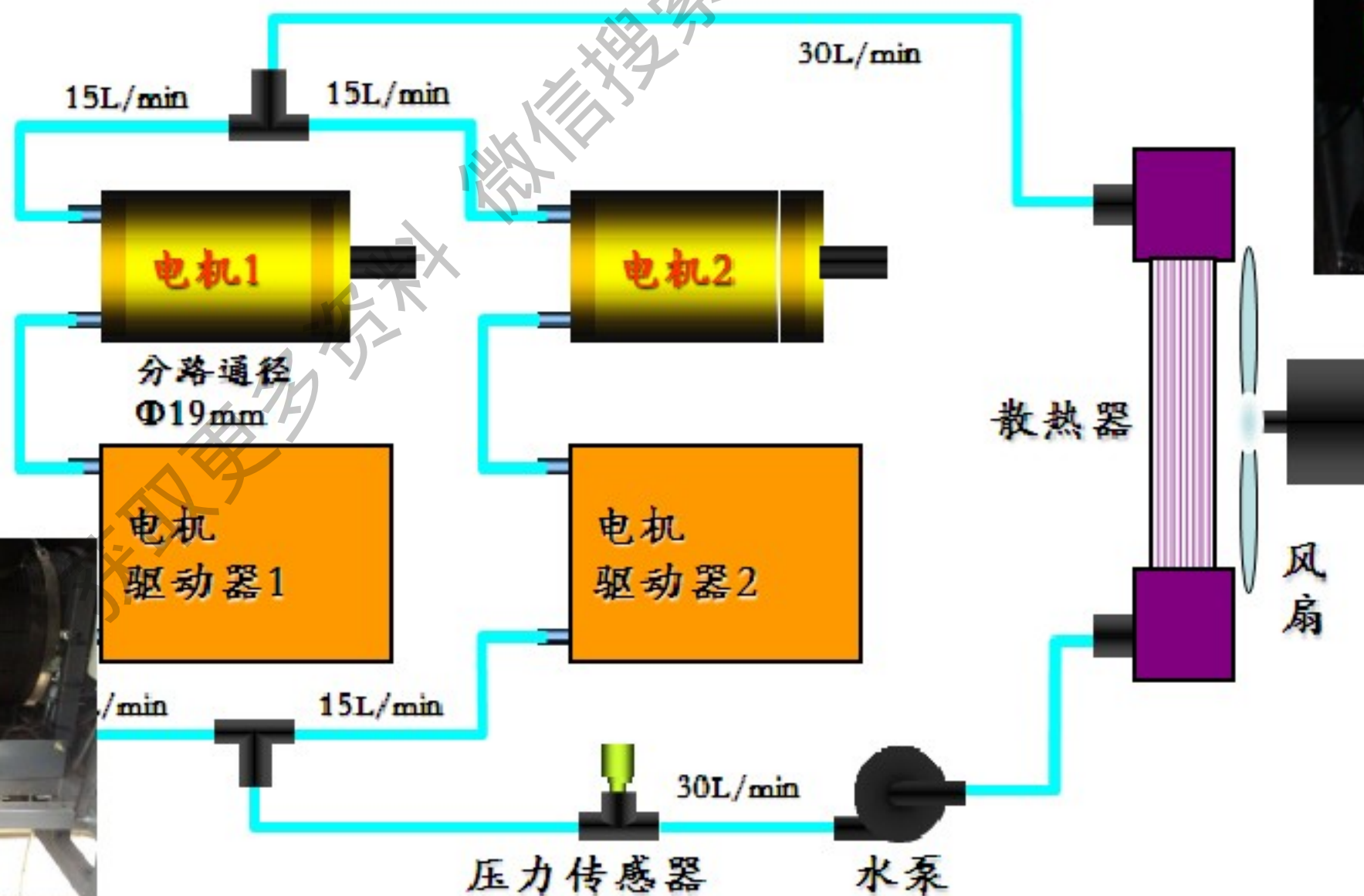
注: 该水泵仅仅是用来驱动-电机和电机控制器冷却回路。



电机冷却系统

电机冷却系统独立于发动机冷却系统，由单独水泵驱动，控制驱动电机、发电机、驱动电机控制器、发电机控制器温度不超过60℃。

水泵由HVCU控制
风扇由ATS控制



电子散热系统

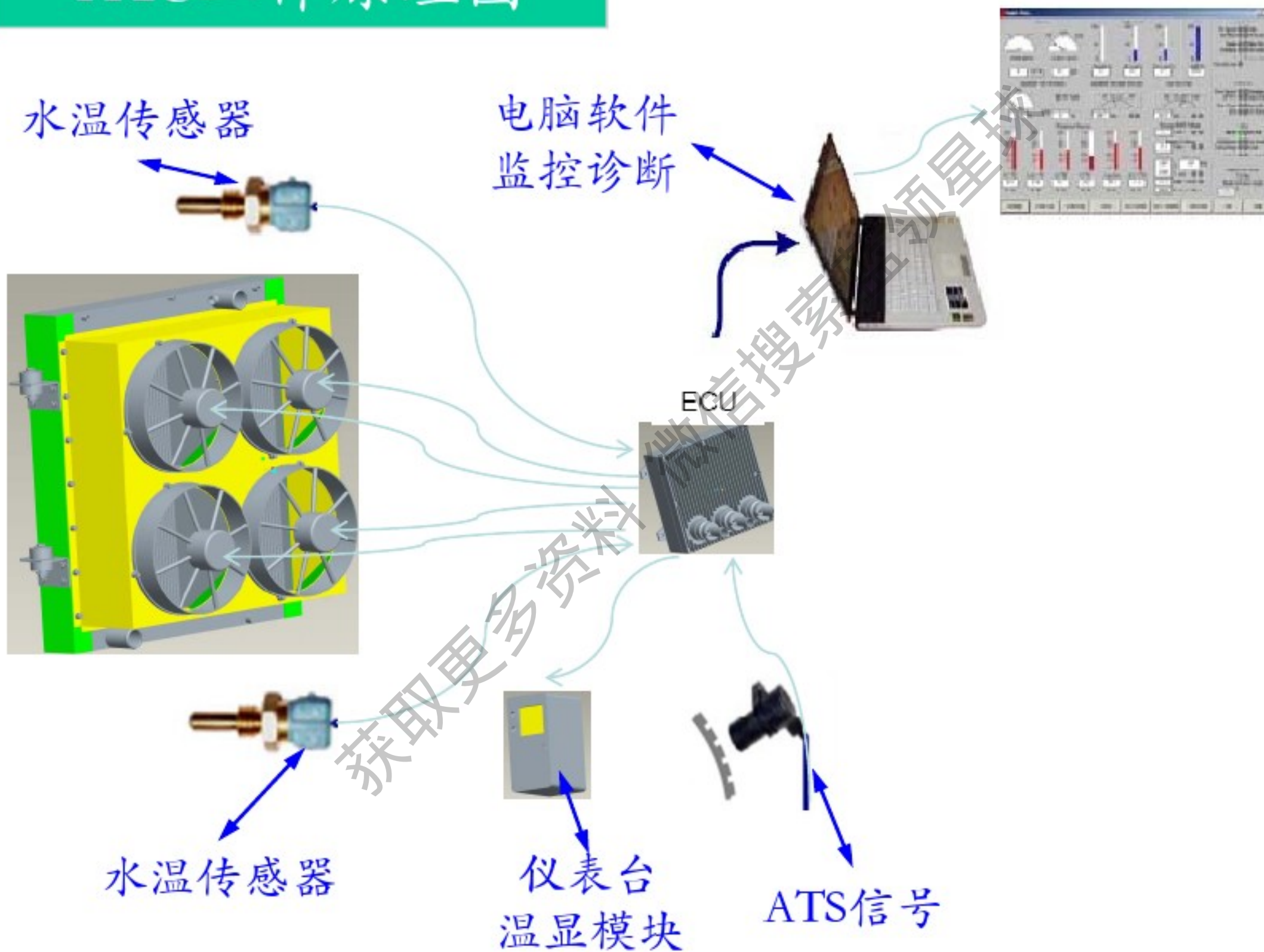
ATS温度显示屏

由传感器、控制器和执行器组成。传感器将温度信号传送给控制器，控制器根据要求，控制执行器即电子风扇的转速，从而把发动机的水温与进气温度控制在合适的范围内。





ATS工作原理图



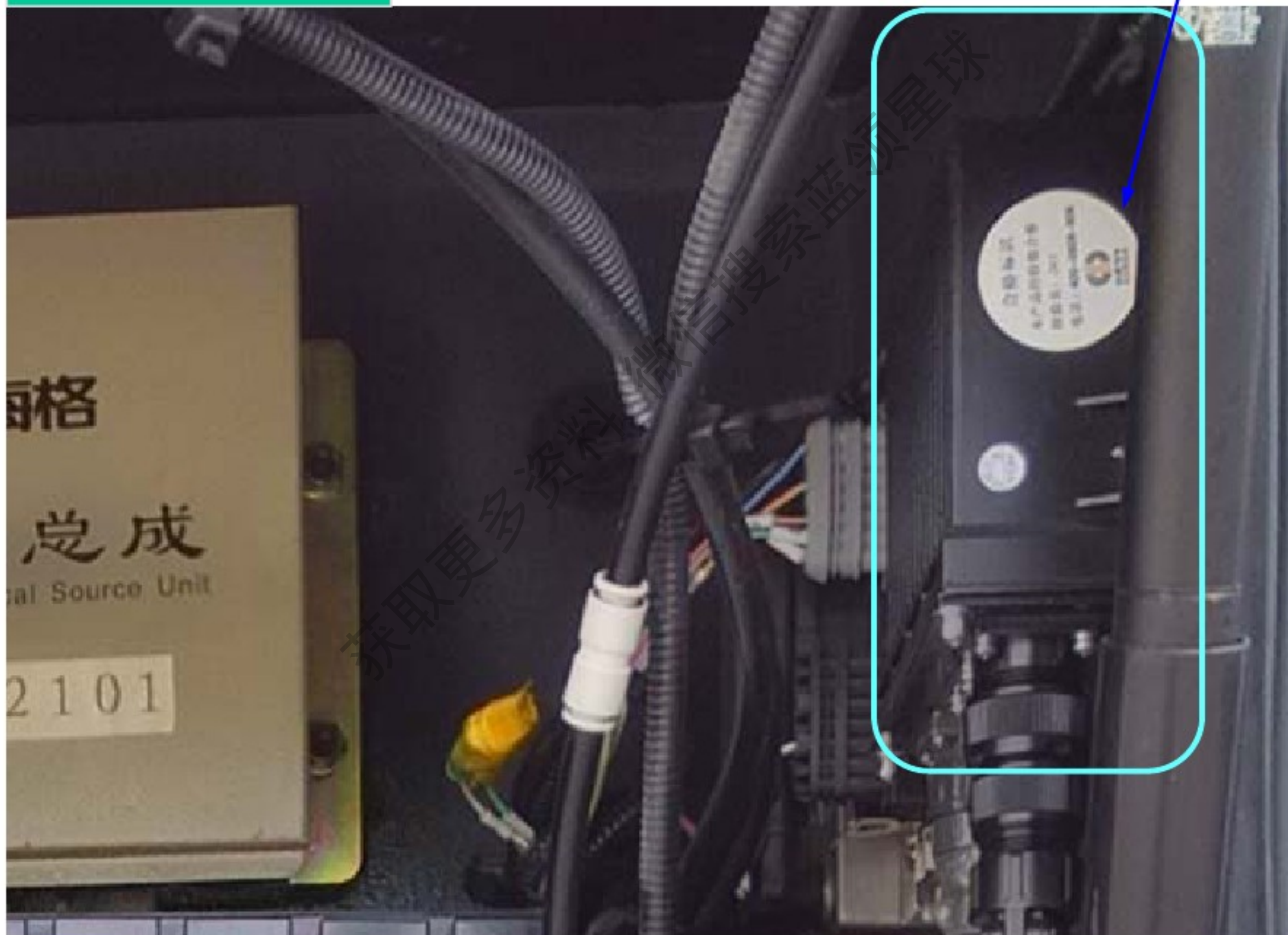


“智能温控冷却系统” (ATS) 优势

- 1、ECU运算比较，主动、实时散热强度控制
- 2、分体式布置，独立化换热器管理
- 3、独立风室、低噪弯叶电驱风扇 (降低车外加速噪声 $\geq 5\text{dB} \cdot \text{A}$)
- 4、模块化供货，无任何安装关键控制特性要求

获取更多资料 微信订阅号 领星球

控制单元





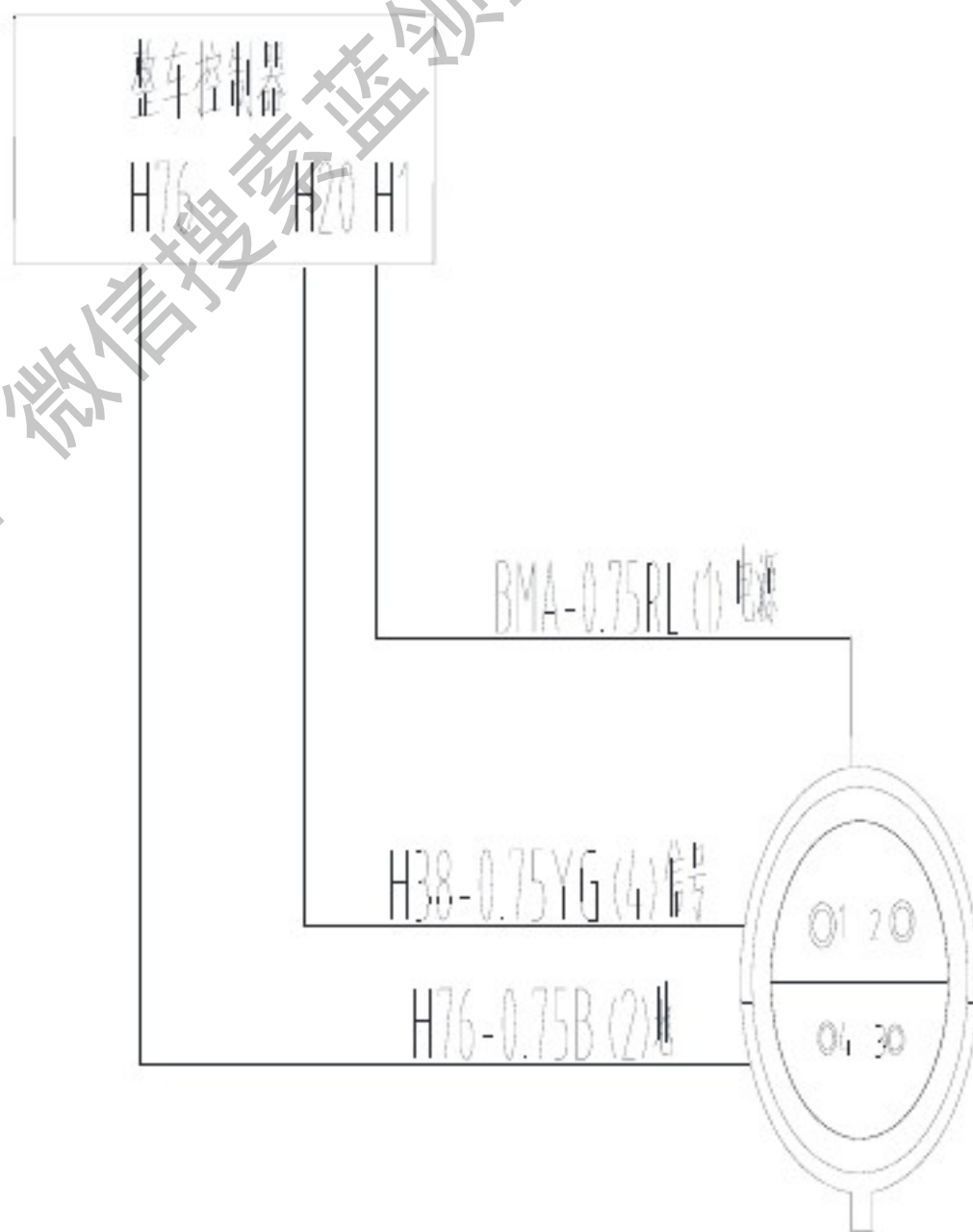
HIGER



获取更多资料 微信搜索 蓝领世界

制动踏板信号

混合动力客车起步、挂档必须要有制动信号，制动信号由刹车踏板提供给整车控制器。根据制动踏板的不同，分别有模拟信号和数字信号两种踏板。



油门踏板信号

两路油门信号：

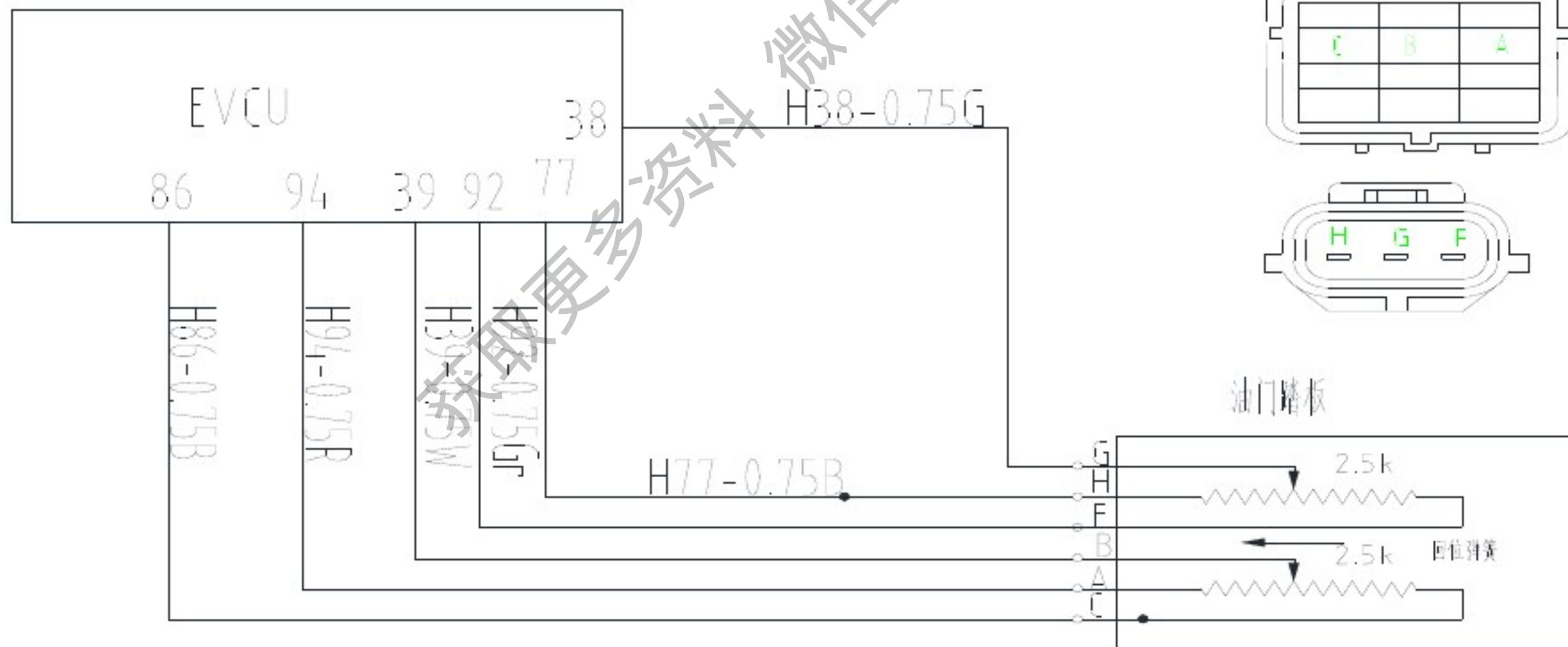
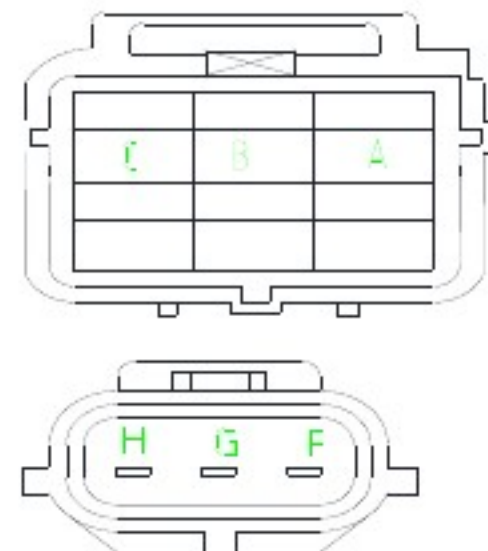
H38、H39

两路电源：

H92、H94

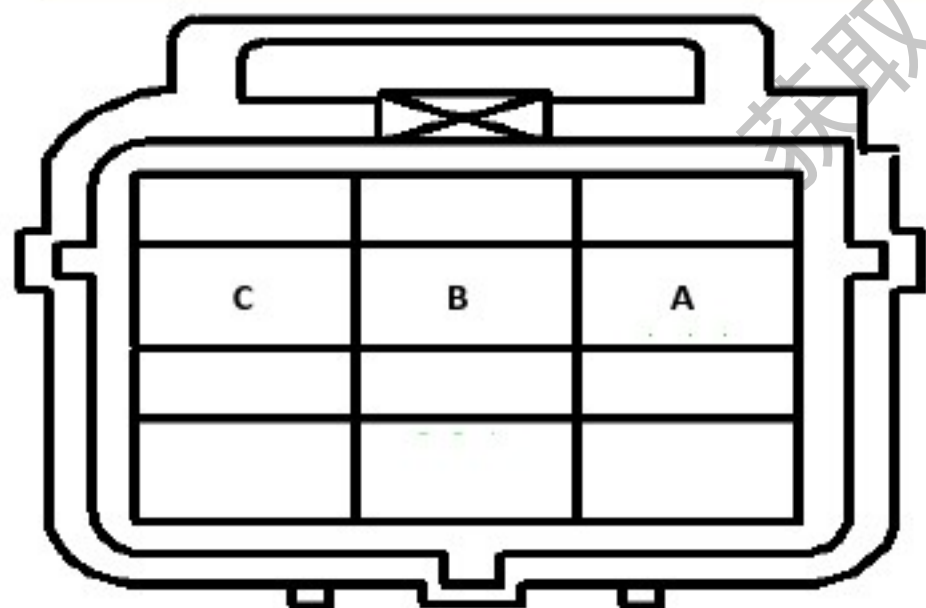
两路地信号：

H77、H86



油门踏板接口定义 (气电)

针脚	定义	针脚	定义
A	电位1油门电源 (+5V)	F	电位2油门电源 (+5V)
B	电位1油门信号 (踏板端)	G	电位2油门信号 (踏板端)
C	电位1油门信号地	H	电位2油门信号地



油门踏板

电源1
信号1
地线1
电源2
信号2
地线2

PIN94 加速踏板传感器1电源 (5V)
PIN39 加速踏板开度信号1
PIN86 地线
PIN92 加速踏板传感器2电源 (5V)
PIN38 加速踏板开度信号2
PIN77 地线

DC/DC——高压直流转**低压直流**

作用：给24V铅蓄电池供电。

输入高电压平台：300V-700V；

输出电压：27.3 ±0.3V

输出功率：3KW

车辆正常上电后（ON档），待高压完成预充，HCU即发使能信号“**H1**”，DCDC开始工作；

- 1) 负载较少：DCDC检测到蓄电池两端电压高于27.3V时，停止工作；
- 2) 负载较大：DCDC检测到蓄电池两端电压小于27.3V时，开始工作。



DC/AC——高压直流转高压交流（2个）

作用：电助力转向油泵、交流打气泵：

1) 注：上高压后工作，提供转向助力与气压。

打气泵

1) 高压上电，储气筒气压高于**8.5公斤**停机，低于**6.5公斤**起动。

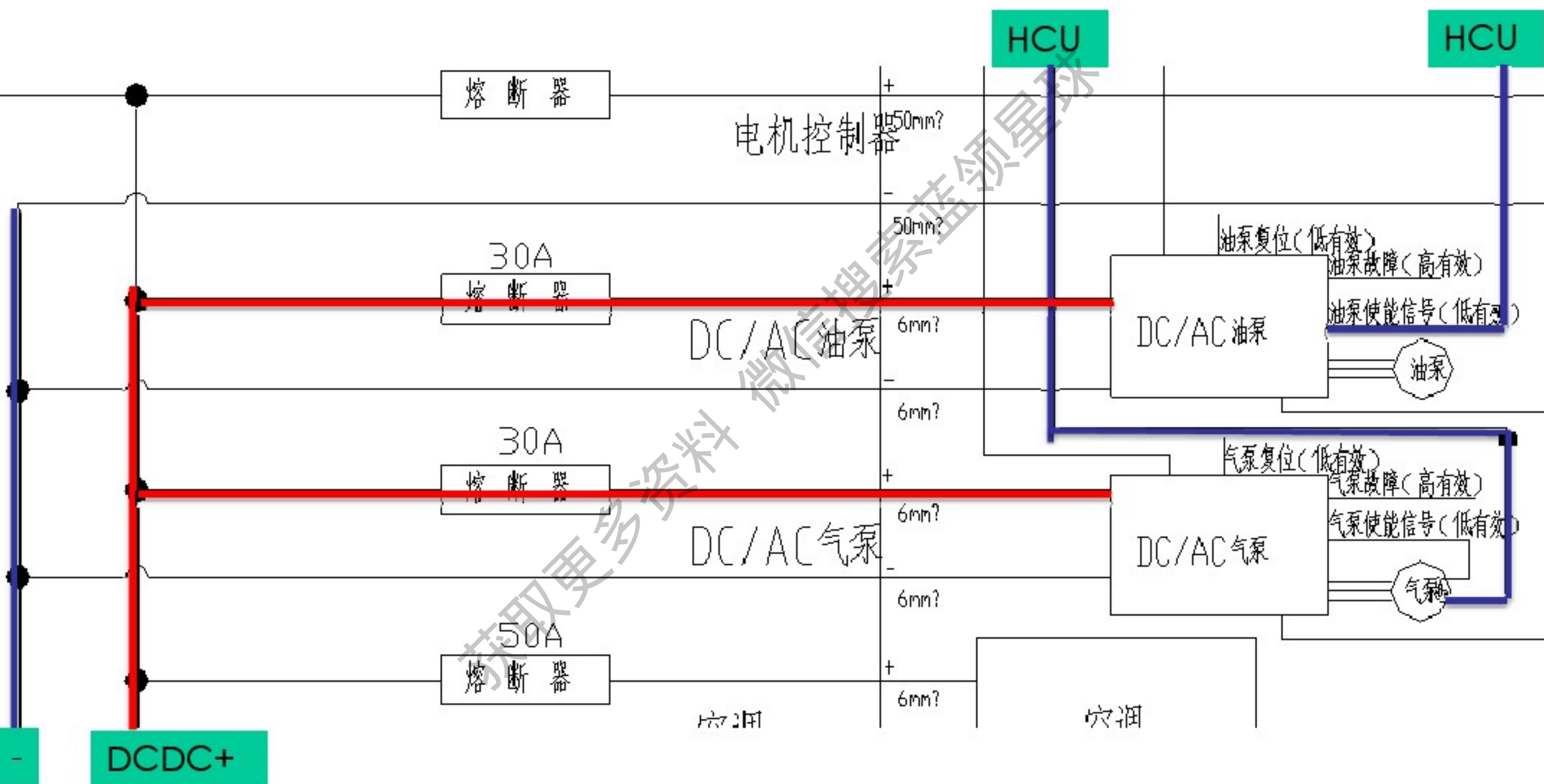
2) 打气泵温度过高时停止工作并报警

3) 干燥器工作时停止工作





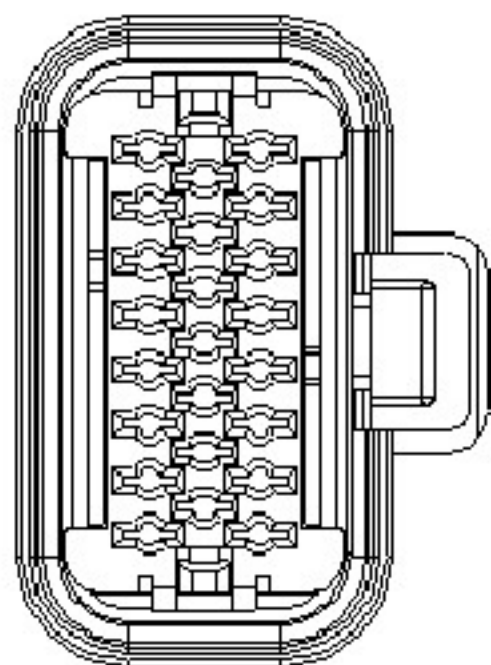
HIGER



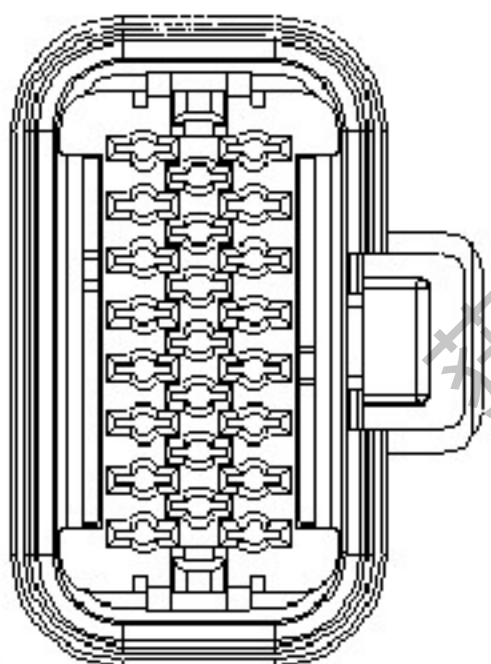


HIGER

DCAC线束接口及定义



对接打气泵 DC/AC



对接转向泵 DC/AC

气泵故障
气泵故障
气泵使能开关

35-1.0B(8)
912-0.75WB(5)
912-0.75WB(18)
923-0.75GB(7)

压力开关信号

35-1.0B(13)
919-1.0B(19)
921A-0.75RG(6)

油泵故障
油泵故障
油泵使能开关

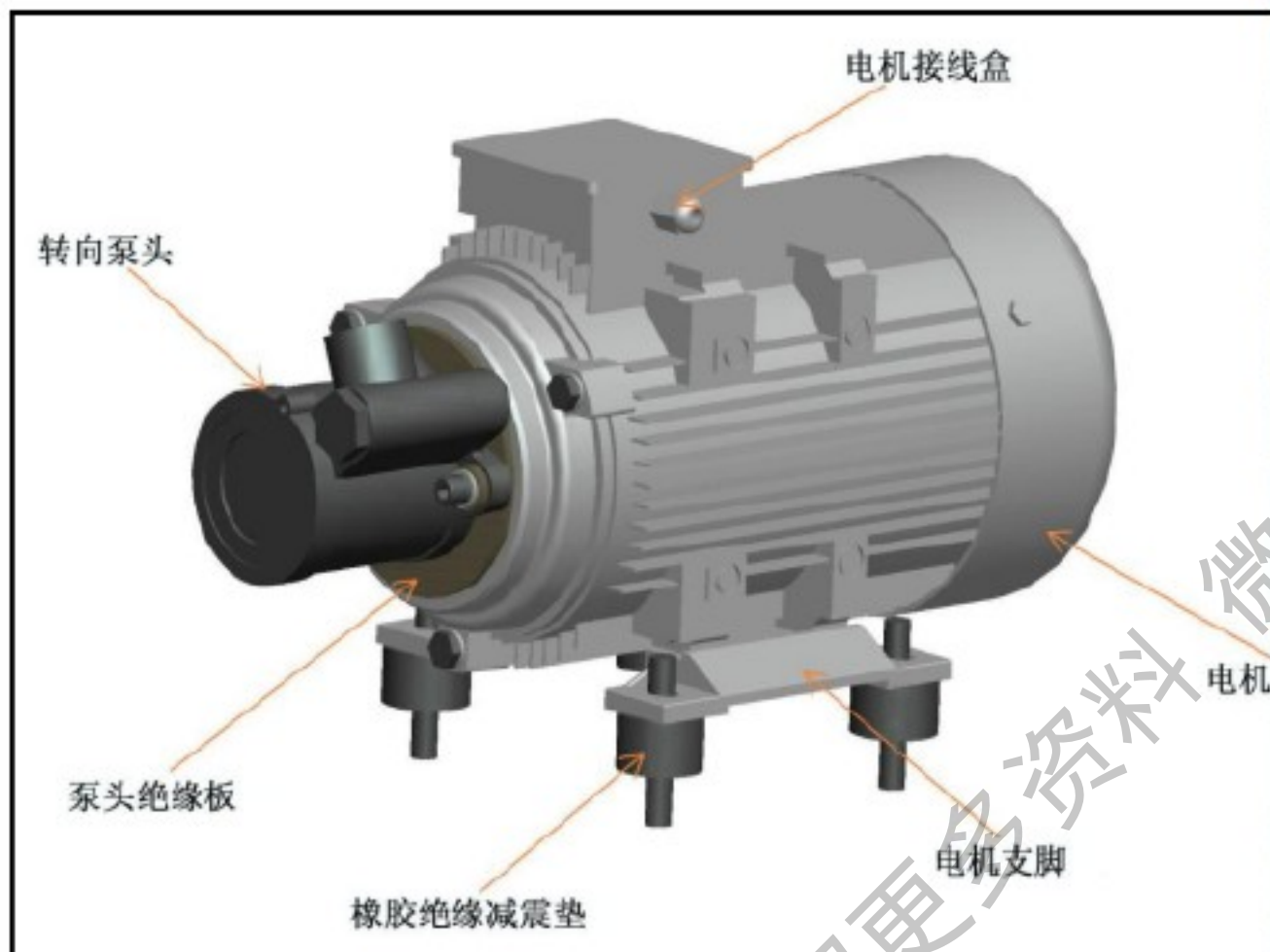
911-0.75W(18)
911-0.75W(5)
921-0.75G(7)

35-1.0B(13)
929-1.0B(19)
35-1.0B(8)



HIGER

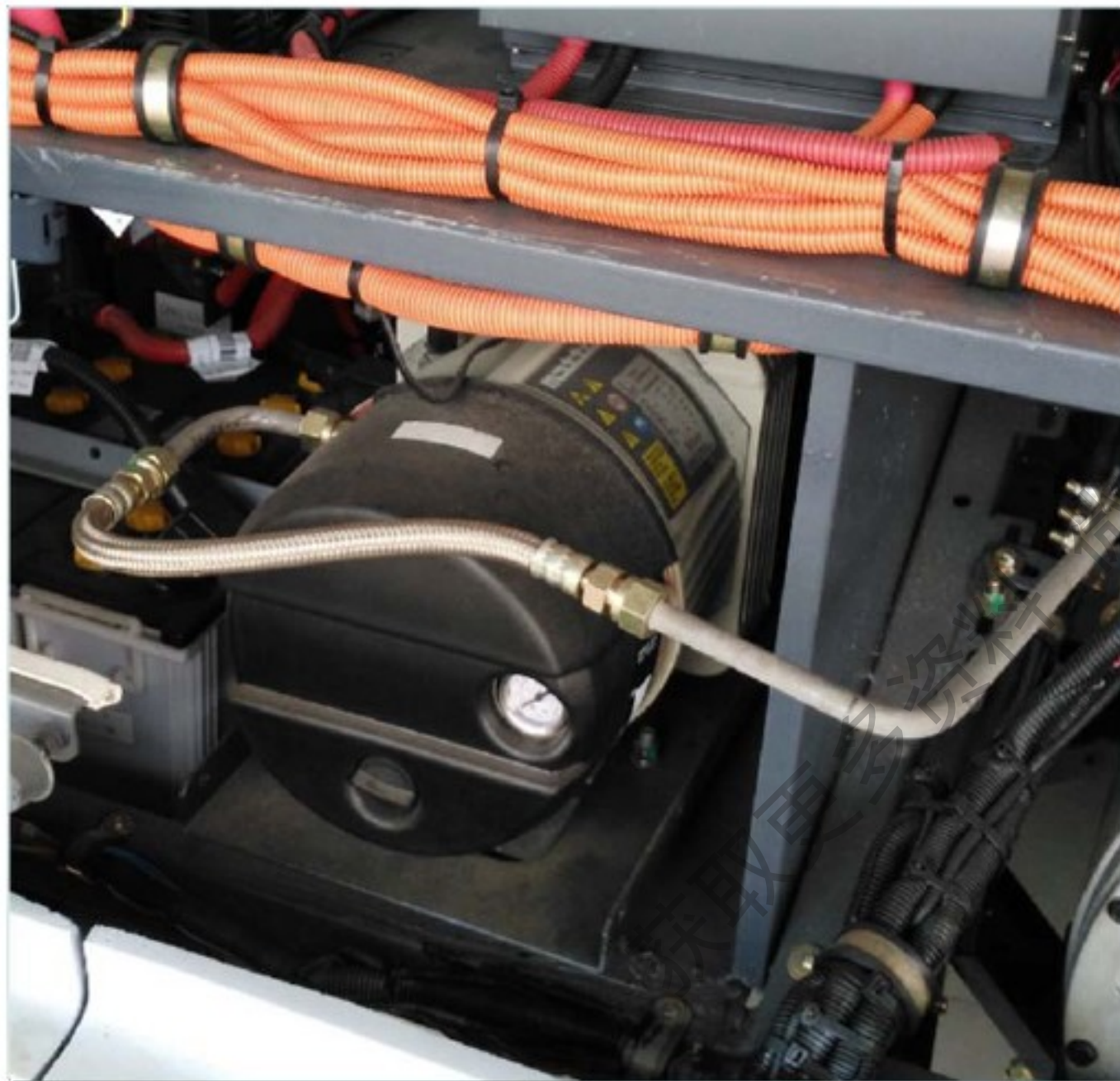
转向助力系统





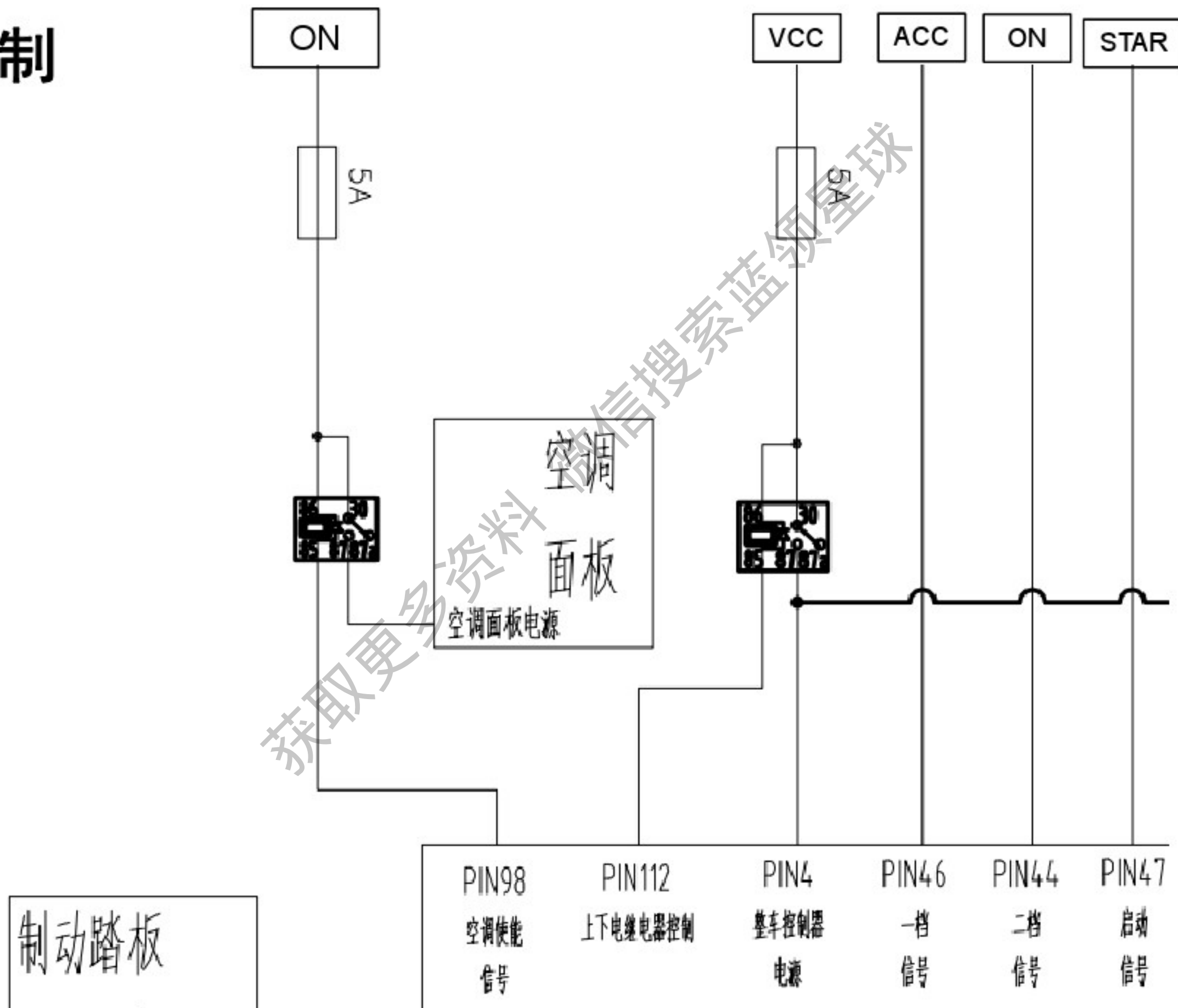
HIGER

空压机



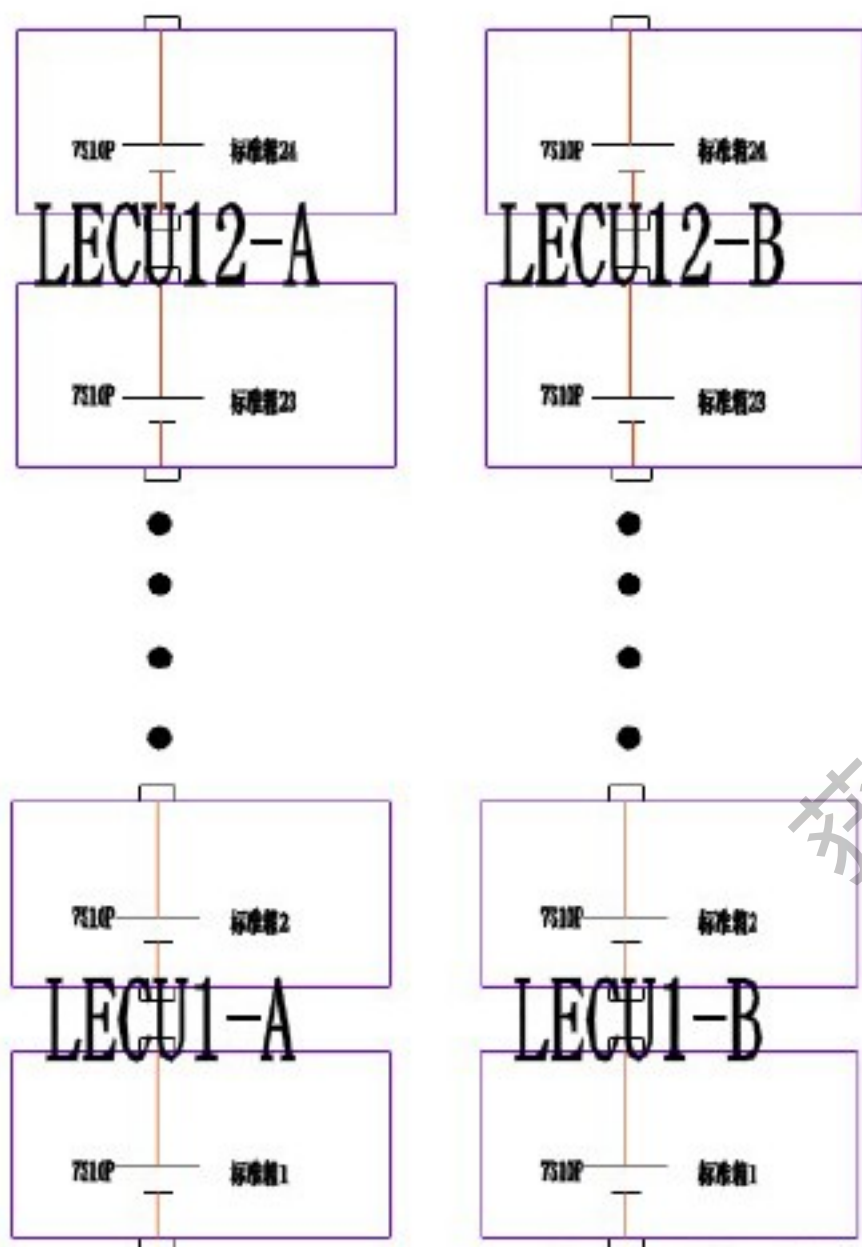
将空气增压，给车辆制动，空气悬架及车门的开关提供气源。

空调控制



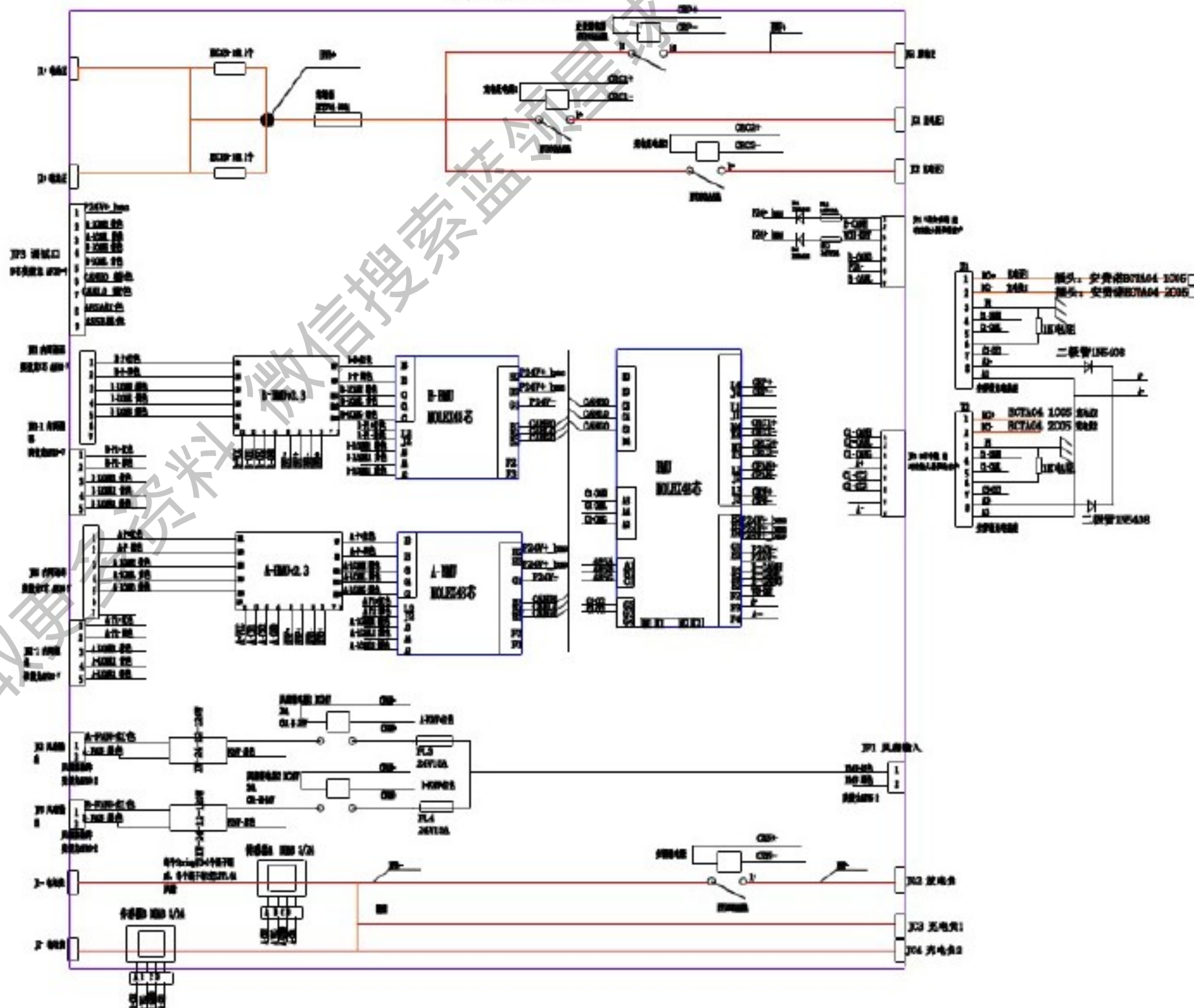
锂电池通讯及控制电路；

电池组



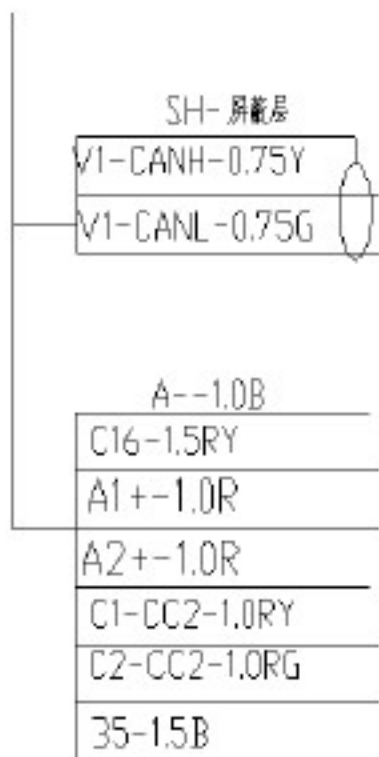
1、596V216Ah, 采用两个string结构, 双枪充电。

高压控制盒

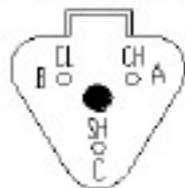


获取资料 微信搜索 蓝蓝

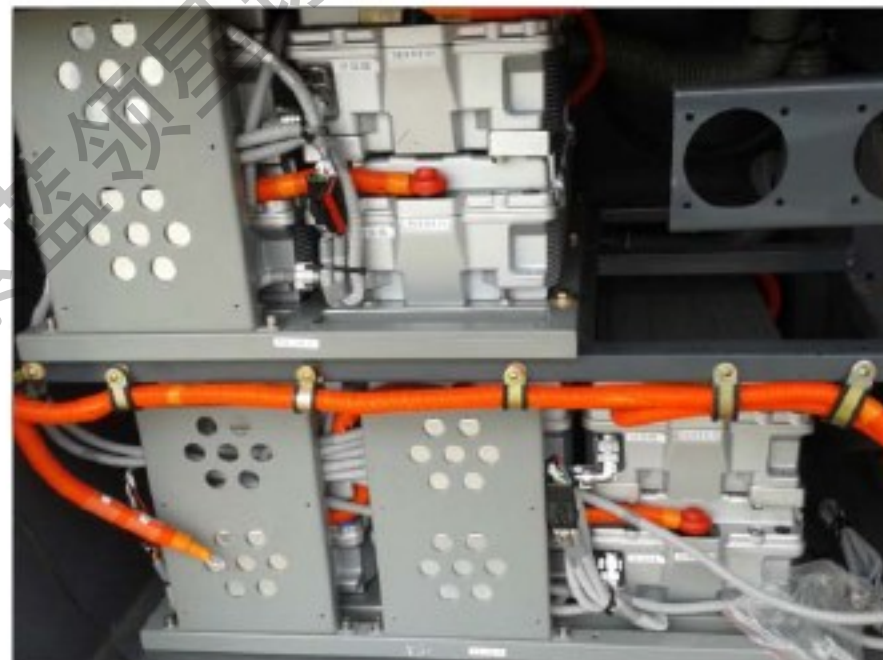
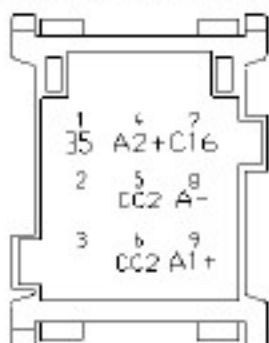
电池箱



接微宏电池过渡线B通讯插头

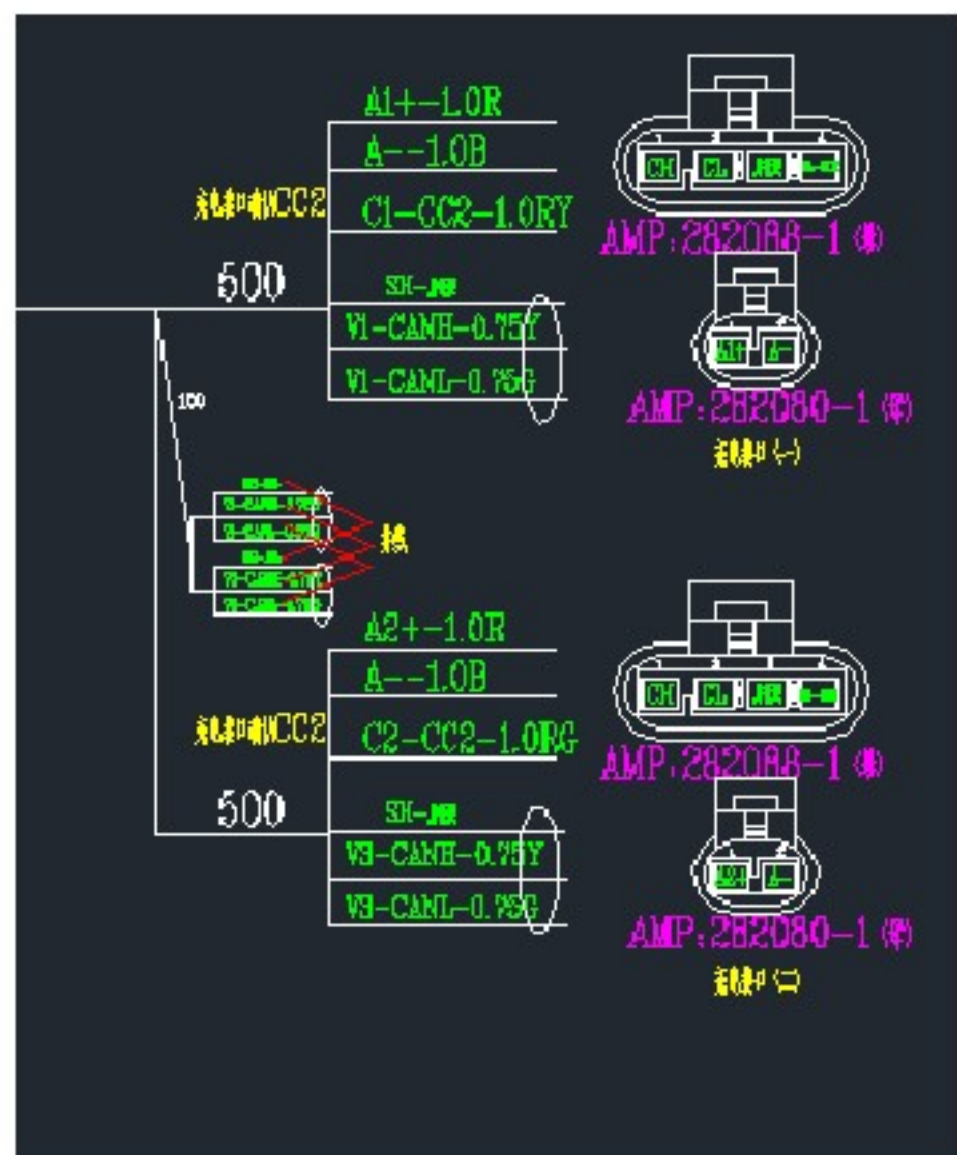
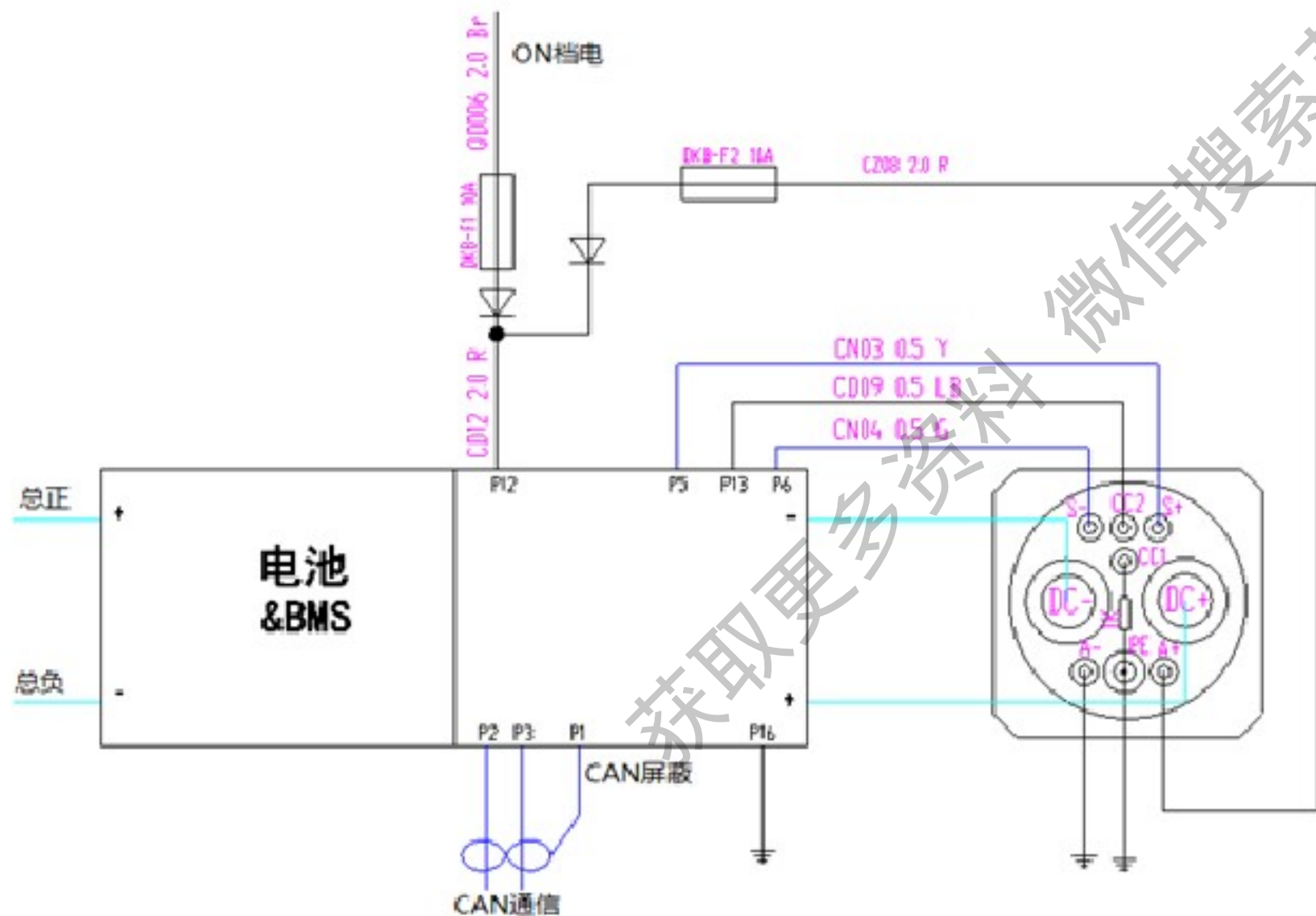
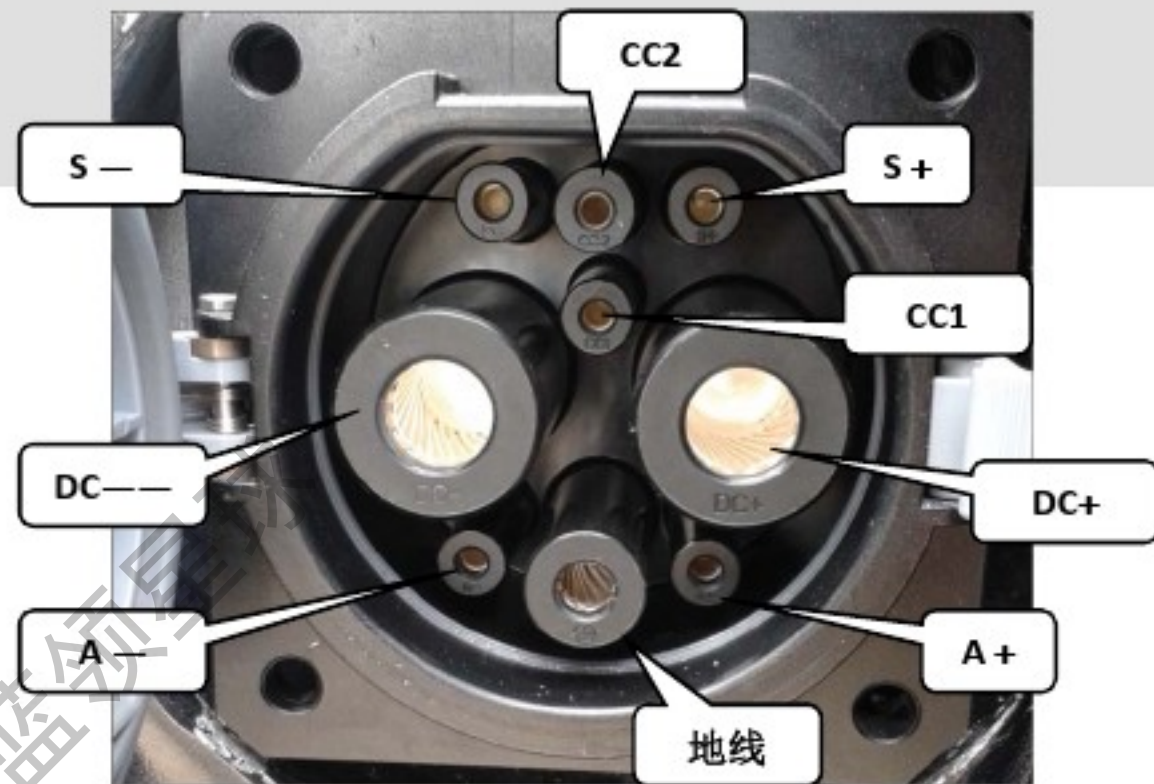


接微宏电池过渡线V1通讯插头



球
索
领
球
更多资料 微信搜索

充电控制





HIGER

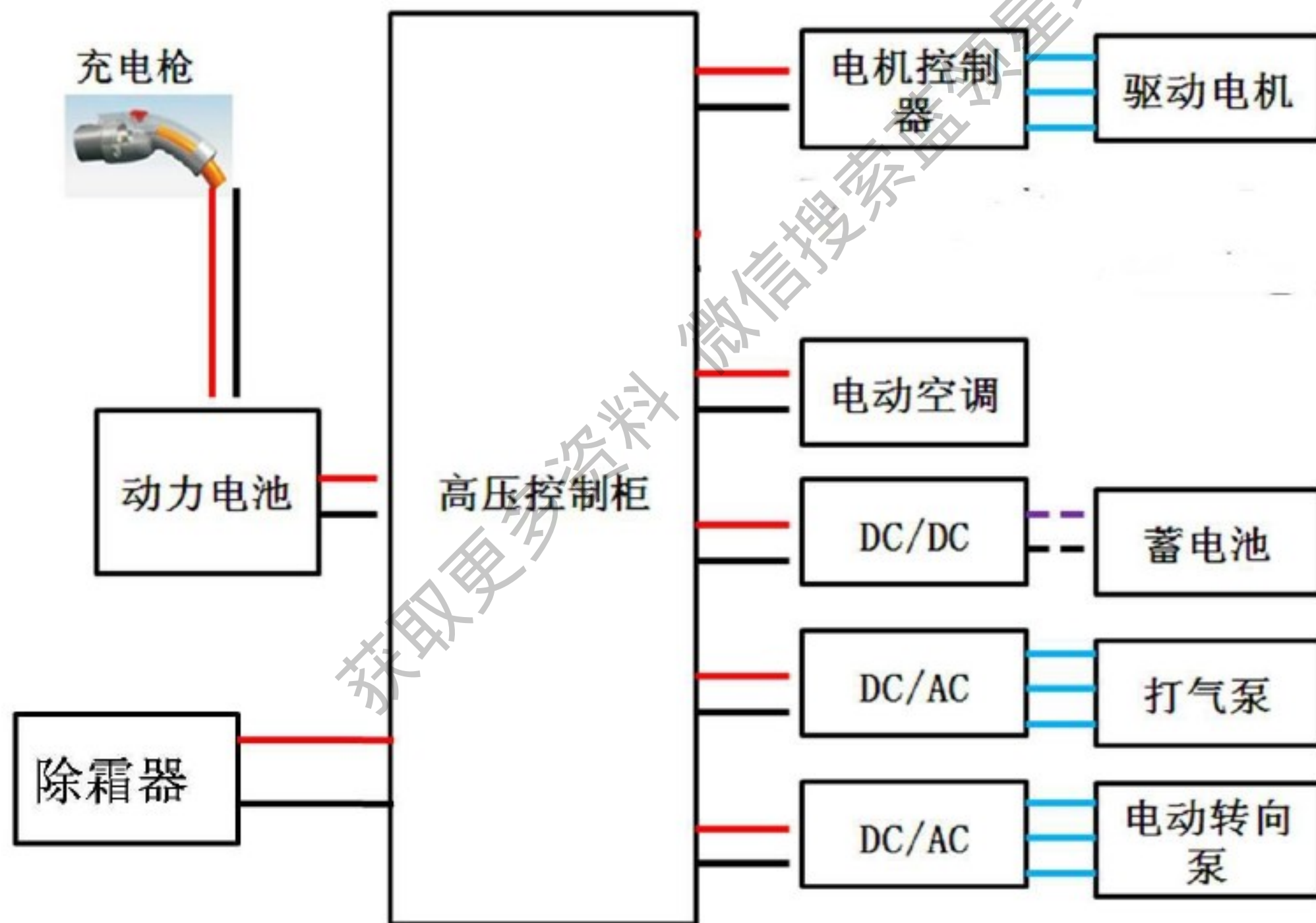
一、低压电器系统

二、高压电气系统

获取更多资料

微信搜索蓝领星球

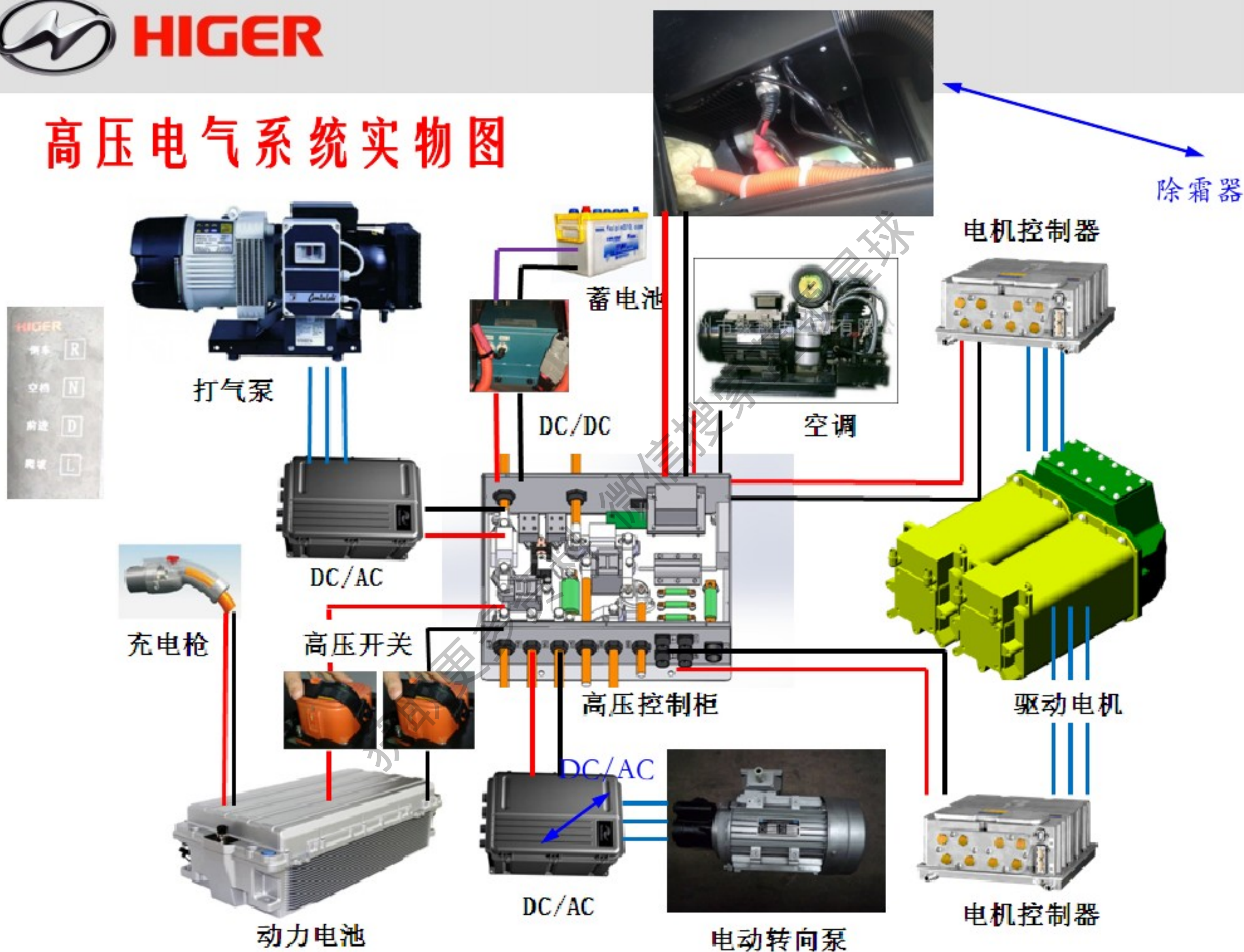
高压电气系统原理图





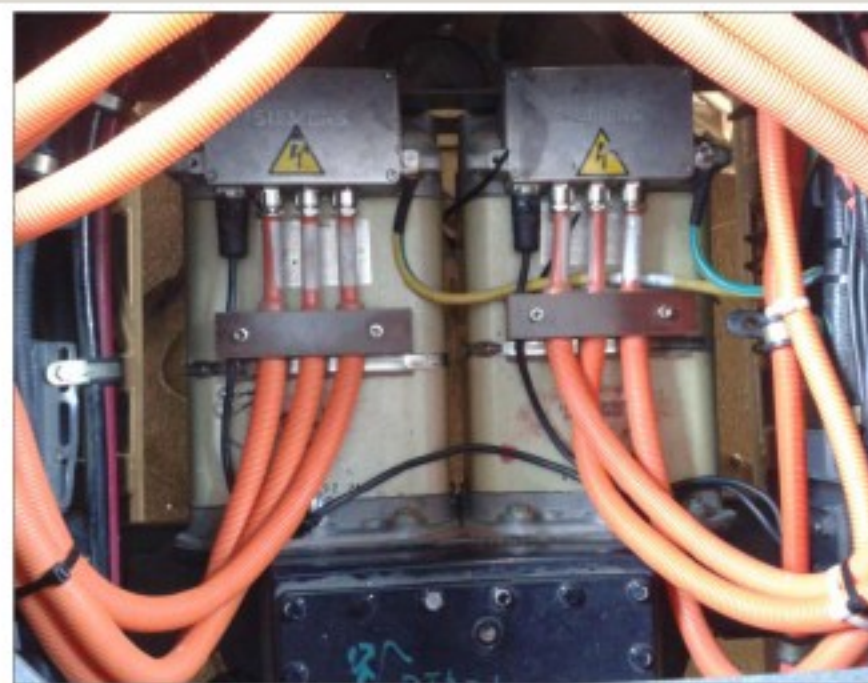
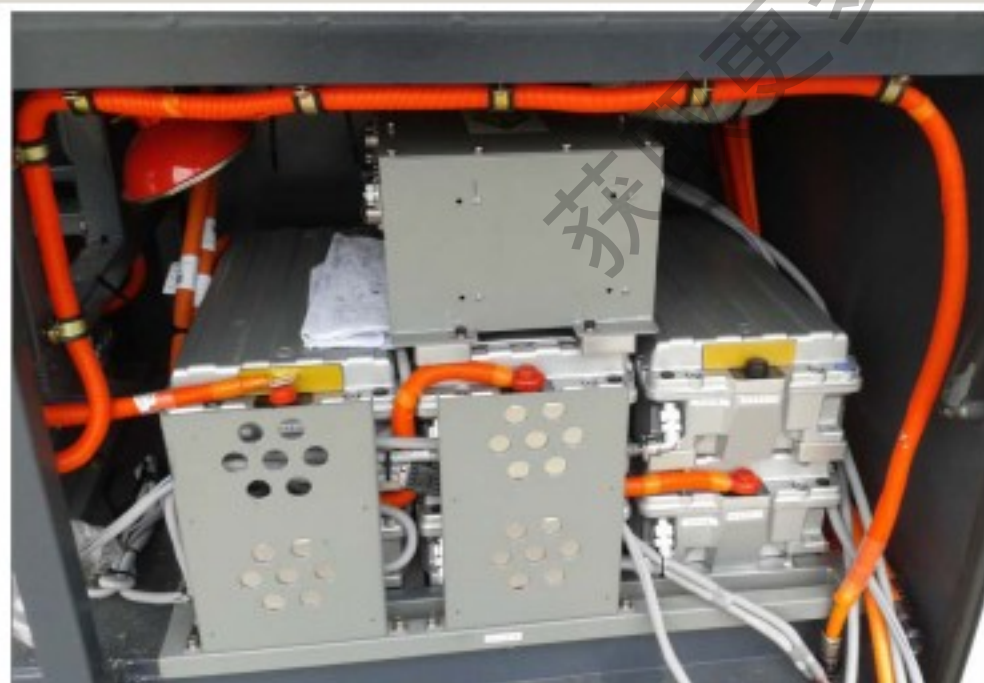
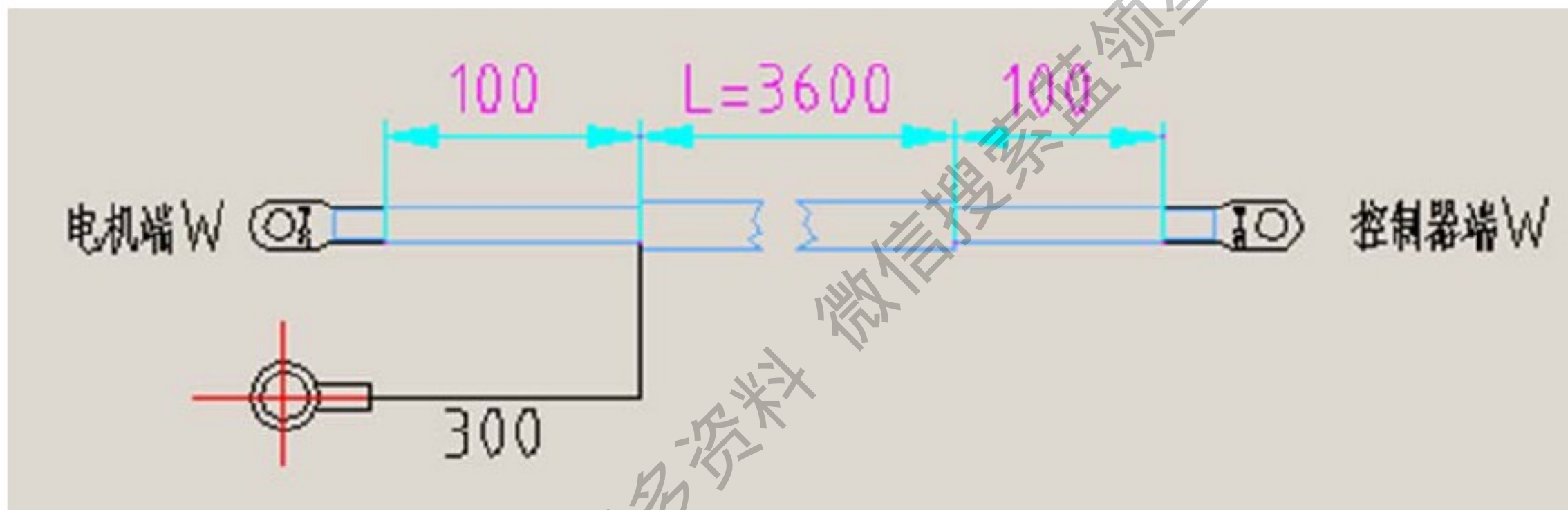
HIGER

高压电气系统实物图



高压线

高压线一般采用 50mm^2 线，外有四层保护，其中屏蔽层需接地

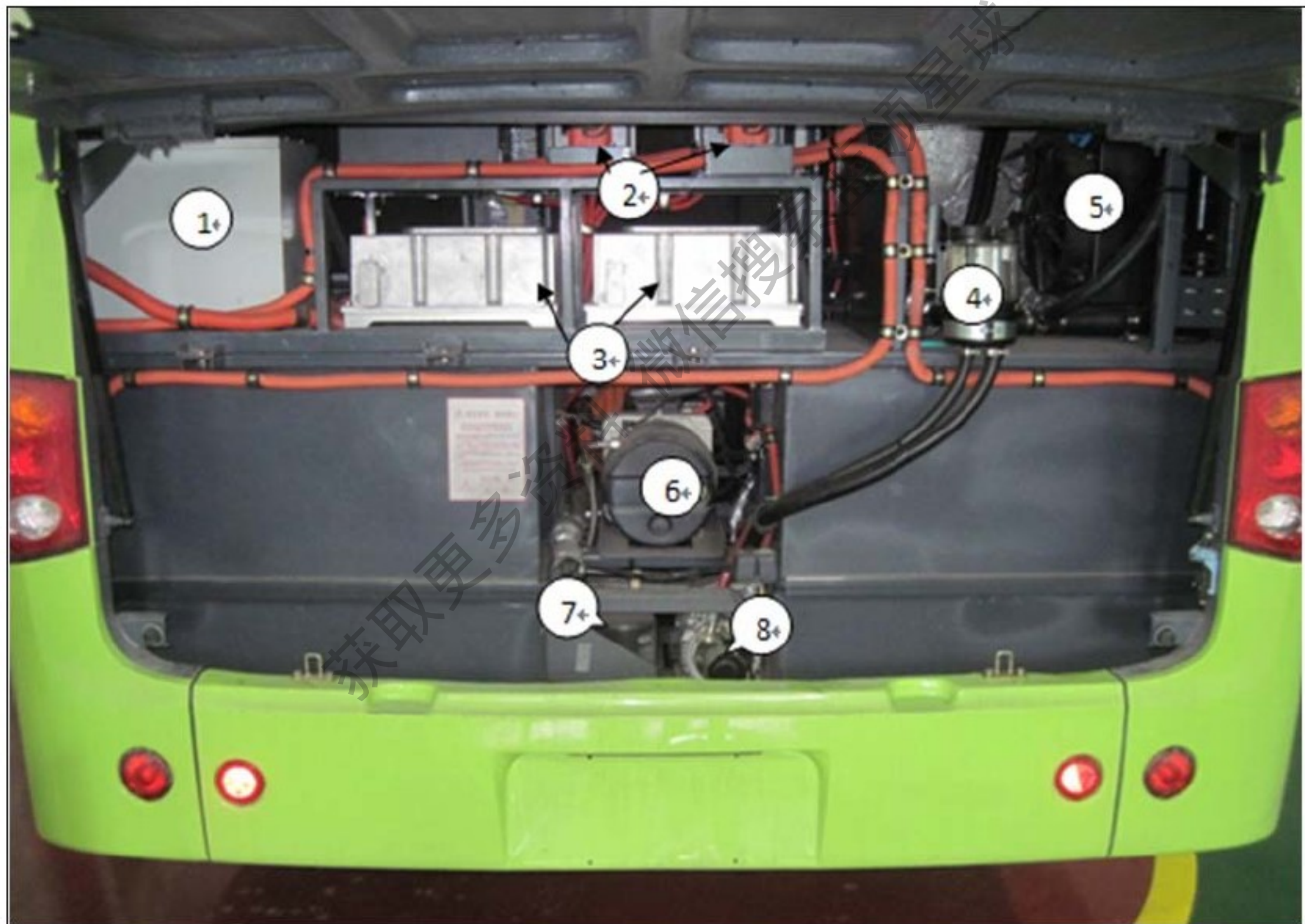




HIGER

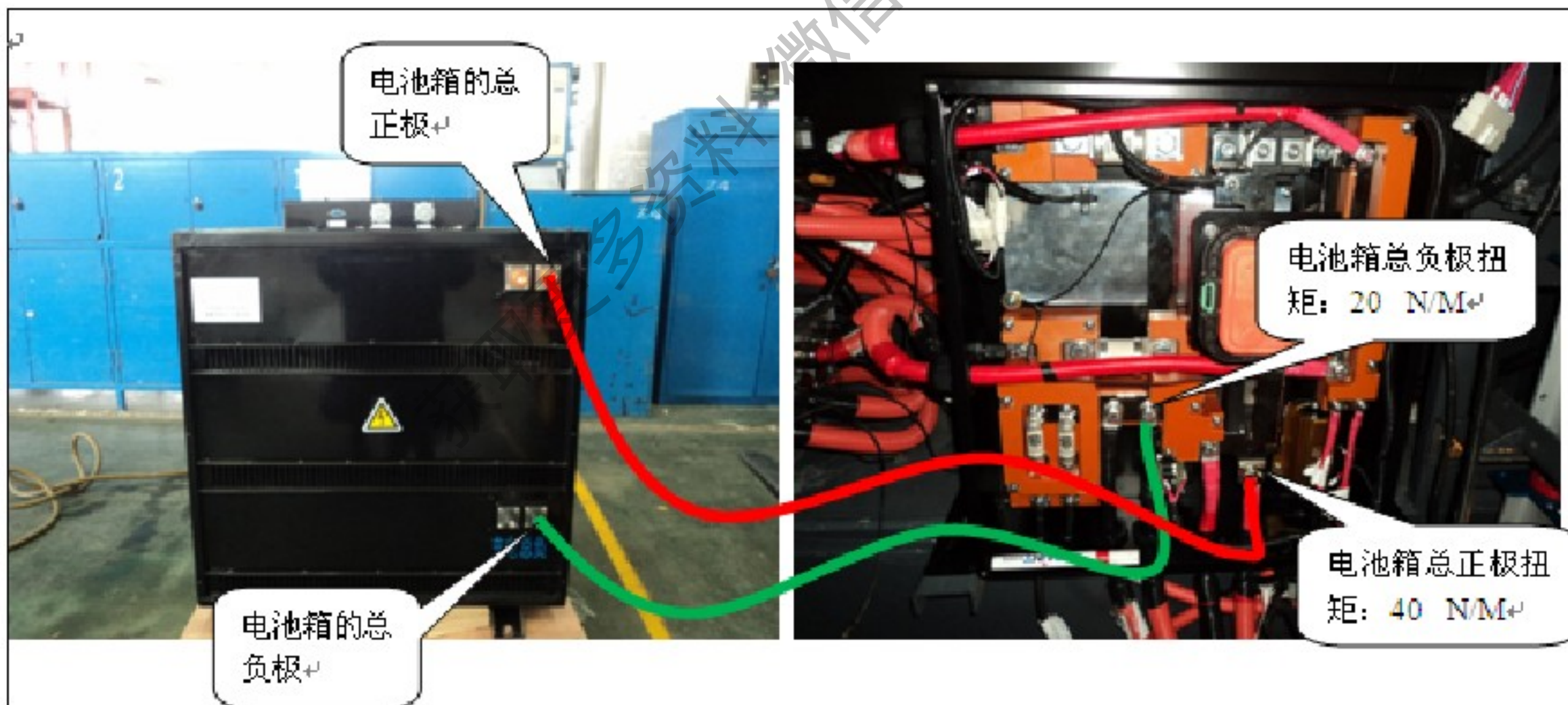
高压电气系统

高压设备舱布置图



锂电池

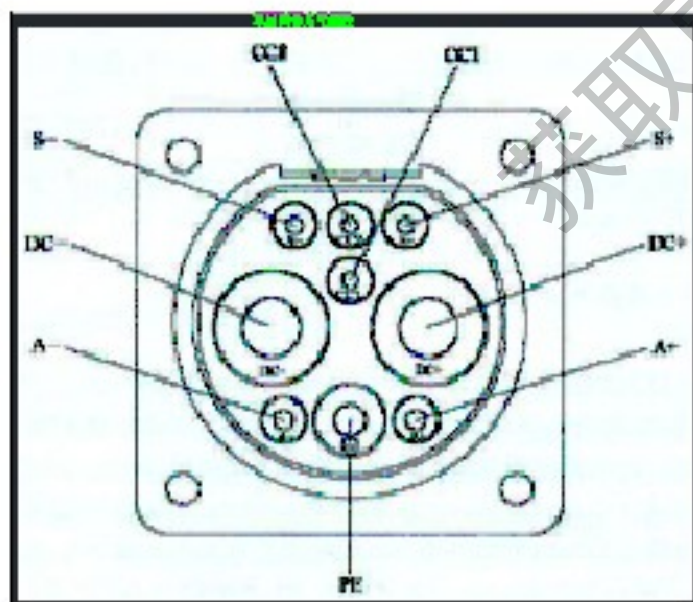
高压柜接电池箱的电缆线从后台阶走线，对应高压柜下方的过线孔穿到高压柜里面接线，螺栓按照要求打扭矩



充电口



电池箱的充电插口



S+	线长1100mm	黄	CH
S-	线长1100mm	绿	CL
A+	线长1100mm	紫	24+
A-	线长1100mm	红	24-
CC1	$R4 = 1000\Omega$ 线长1100mm	黑	
PE			
CC2	线长1100mm	白	





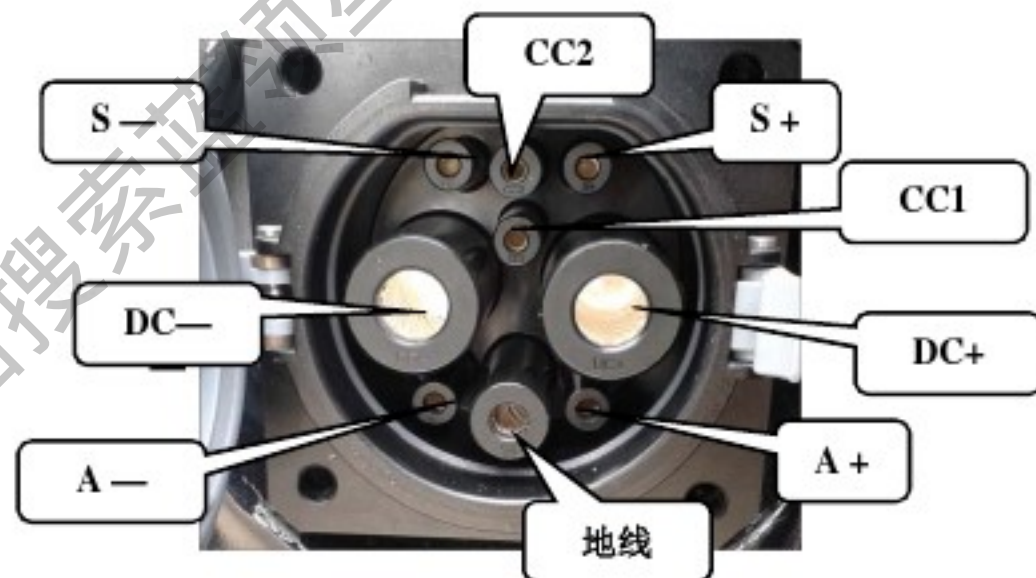
充电座

用途:

停车时，将充电枪与充电座相连接，对动力电池进行充电



充电座接口定义



标识	接口定义
DC+	直流电源正，连接直接电源正与电池正极
DC-	直流电源负，连接直接电源负与电池正负
PE	保护接地，连接供电设备地线和车辆底盘地线
S+	充电通信CAN_H，连接供电设备与车辆的通信线
S-	充电通信CAN_L，连接供电设备与车辆的通信线
CC1	充电连接确认1，车辆内部接地
CC2	充电连接确认2，车辆内部向充电设备供低压电
A+	低压辅助电源正，供电设备为车辆提供低压辅助电源
A-	低压辅助电源负，供电设备为车辆提供低压辅助电源

3) 电机控制器

--机械安装

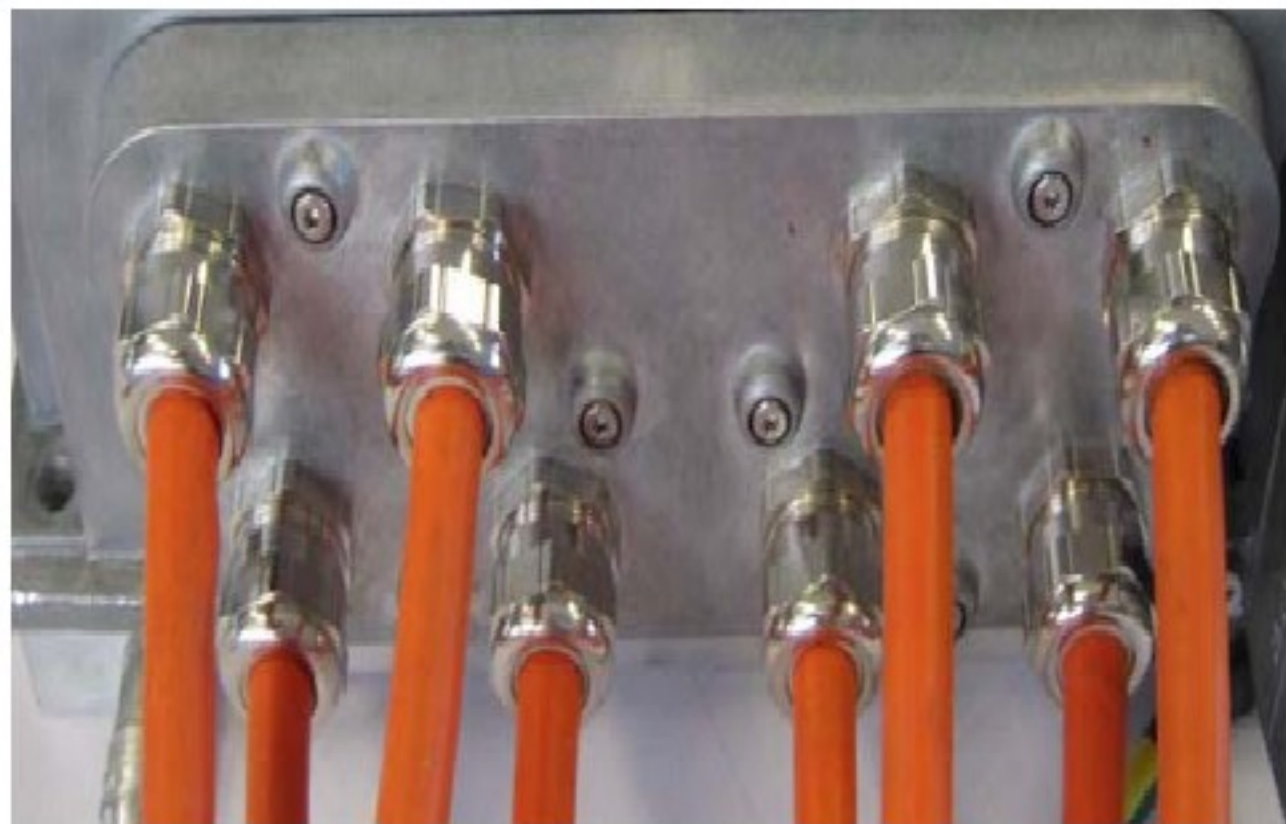
- 1) 控制器通过螺栓联接在车身上。
- 2) 按控制器上进水口与出水口的标记进行水管的联接，并注意检查是否漏水。

--高压线束

高压线束根据驱动电机控制器上的标识做相应的连接。其中“- +”高压控制柜TM和ISG与驱动电机控制器的“- +”；“U V W”连接驱动电机的“U V W”，并且符合车辆前进、后退的方向。

1、使用28" 扳手拆下穿线孔螺帽
(如图L1, L2, L3, M1, M2, P1, P2处的螺帽)

2、把电缆线通过穿线孔, 用活动扳手固定紧格兰头 (拧进穿线孔7*23mm) 扭矩是10Nm



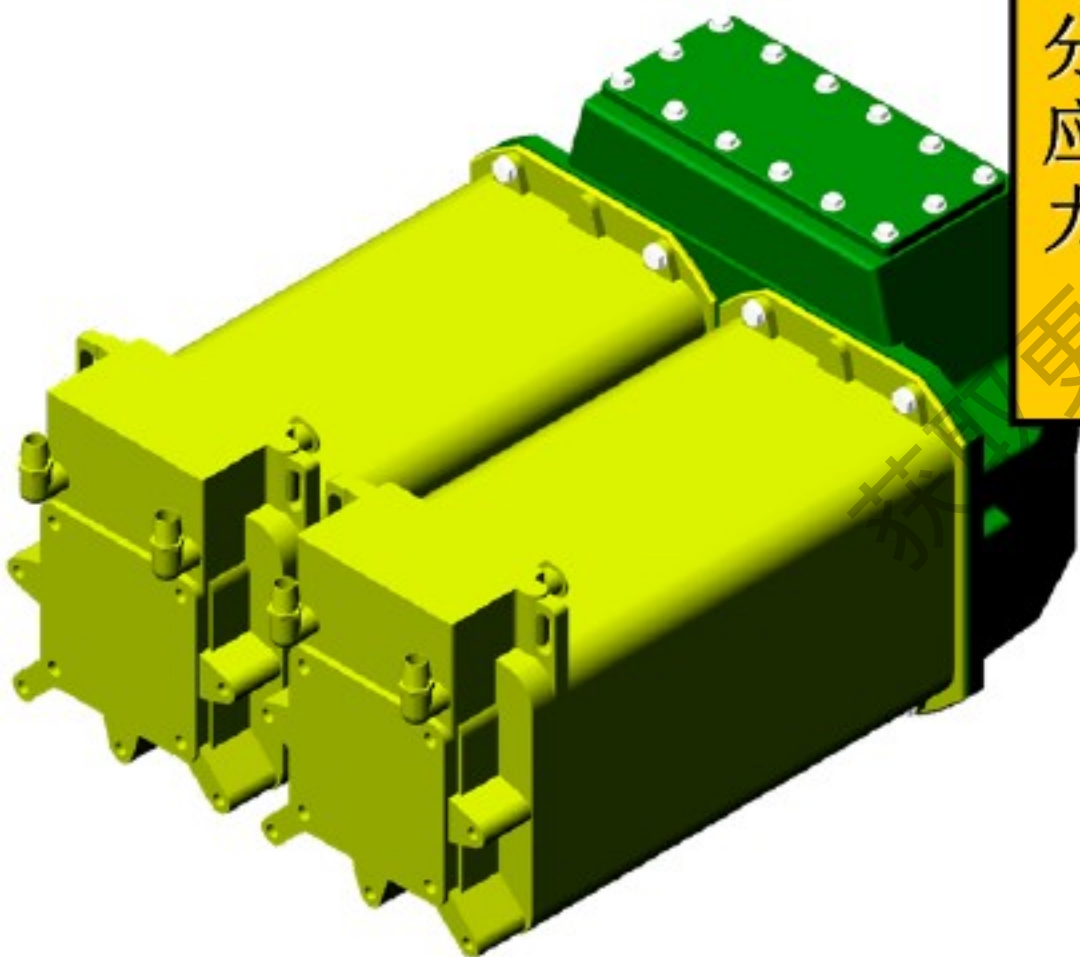


HIGER

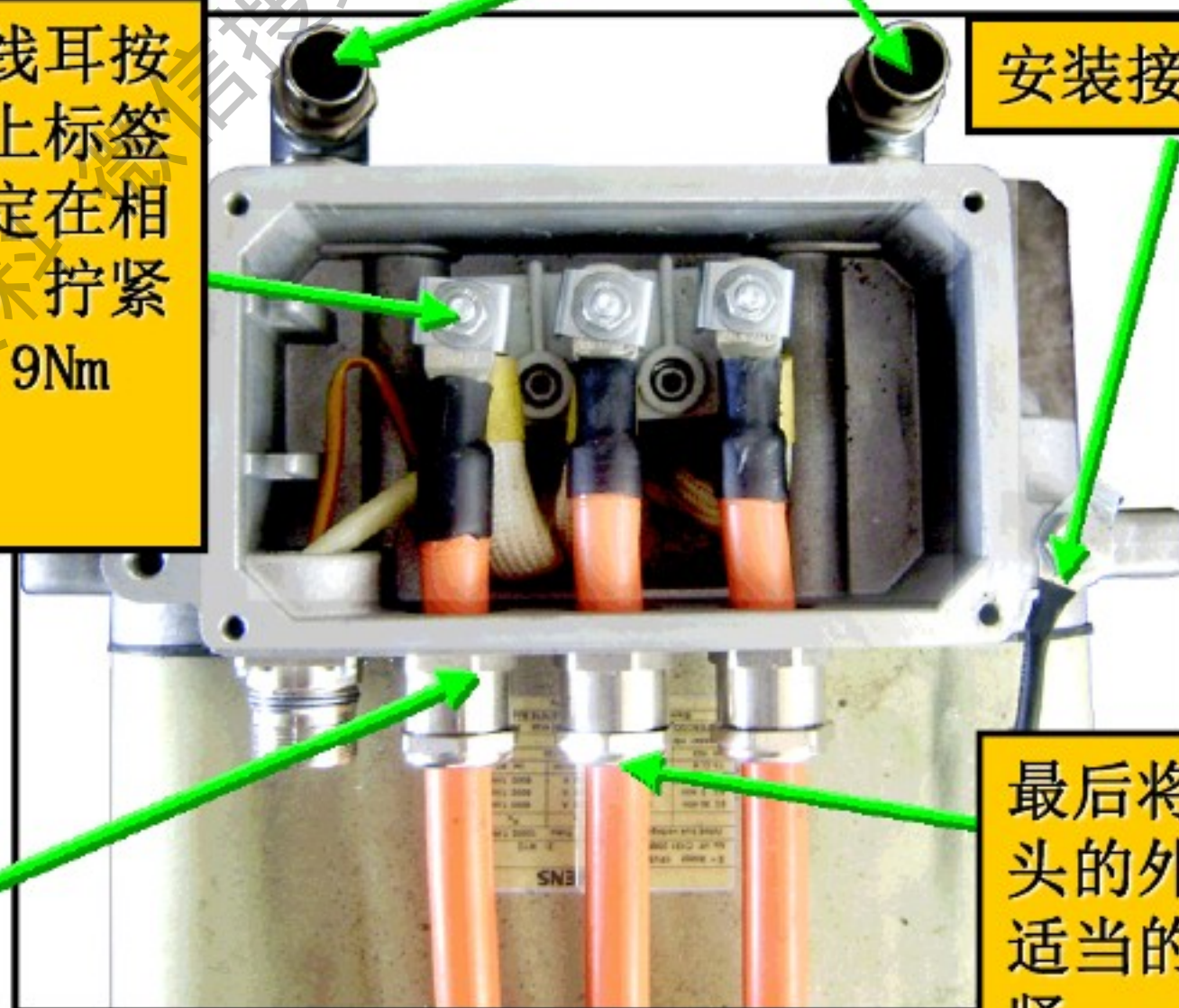
电机、高压发电机

驱动电机与发电电机有U V W电缆线，安装时，需要根据接线盒上表示的U V W对应接线，按照要求扭矩进行固定螺栓电缆线上的屏蔽搭铁线注意保留，接好线束后需要统一搭铁，接线端需

连接冷却水软管，并固定好管卡



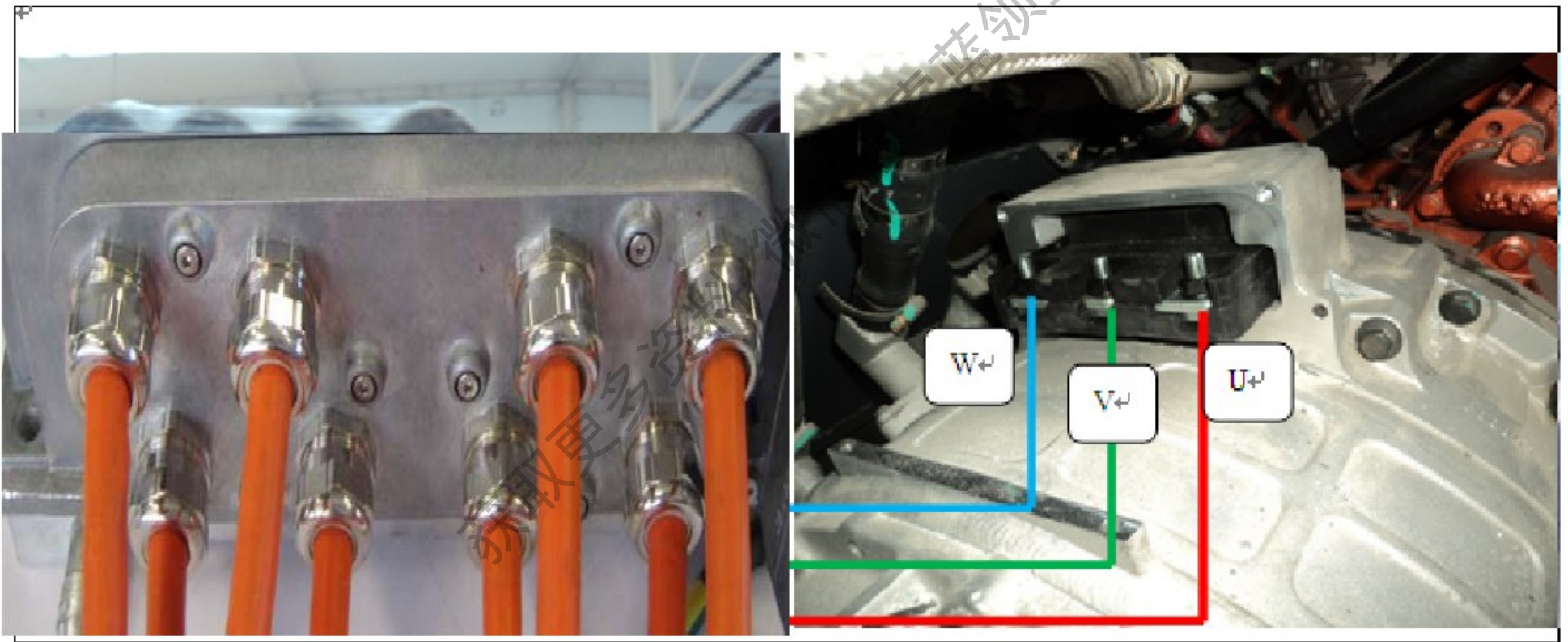
将电缆线耳按照电缆上标签分别固定在相应位置，拧紧力矩为 9Nm



安装接地线

最后将防水接头的外螺母以适当的扭矩拧紧

电机与控制器接线

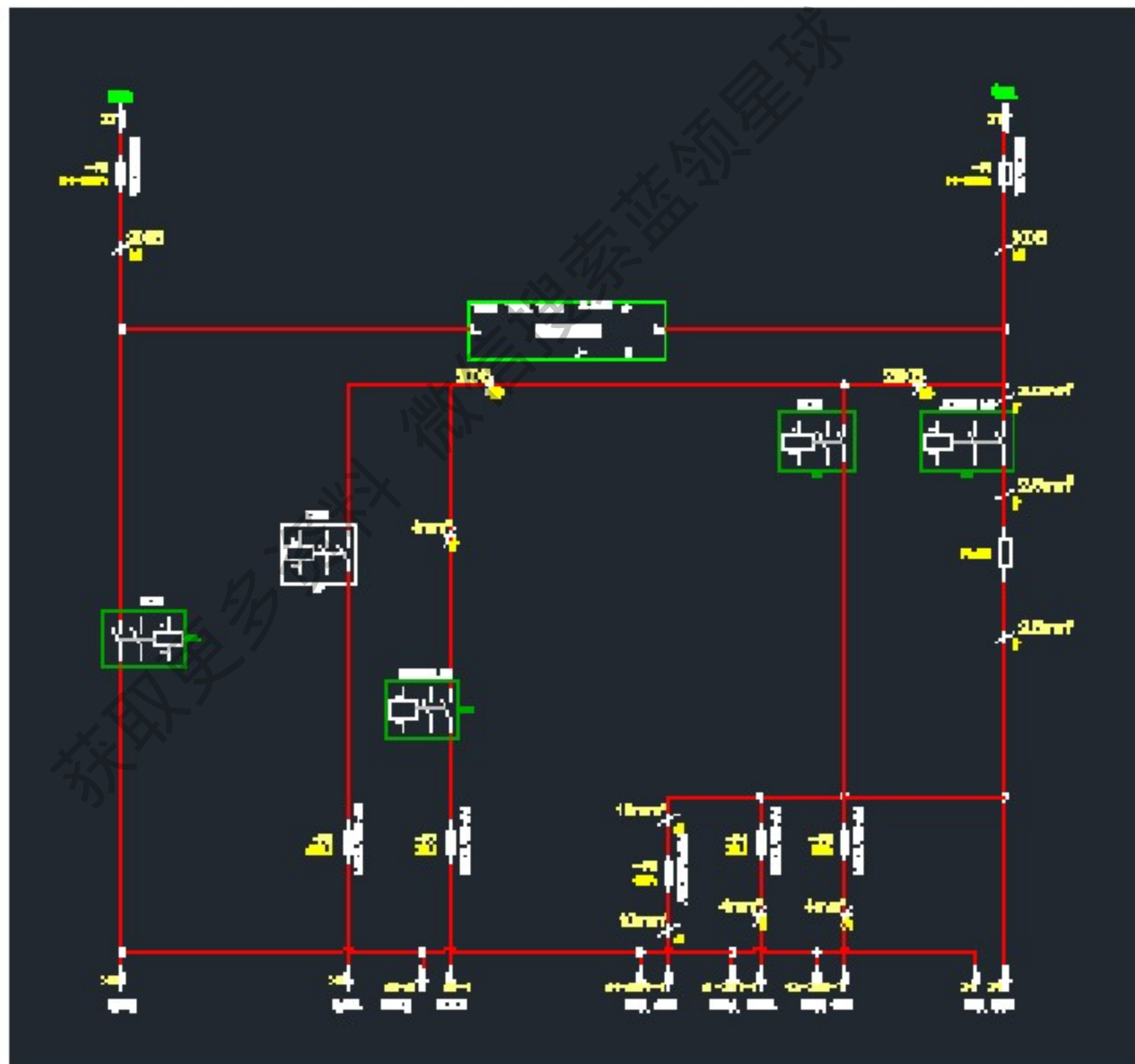


1) 高压控制柜

主要作用为转接高压电，带手动维修开关。



高压控制柜原理图





HIGER





HIGER

DC/AC

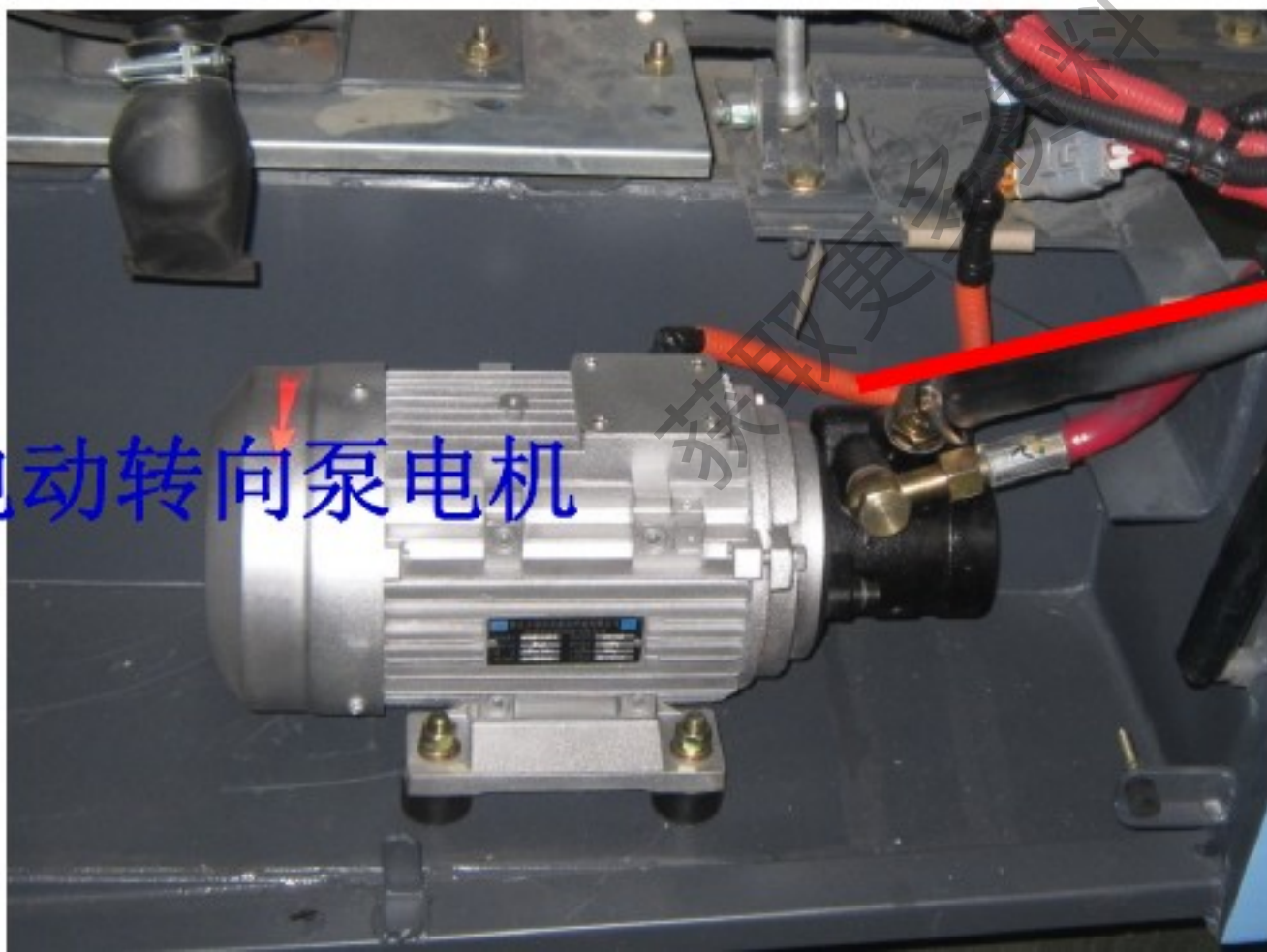
DC/AC——高压直流转**高压交流**

作用：电助力转向油泵

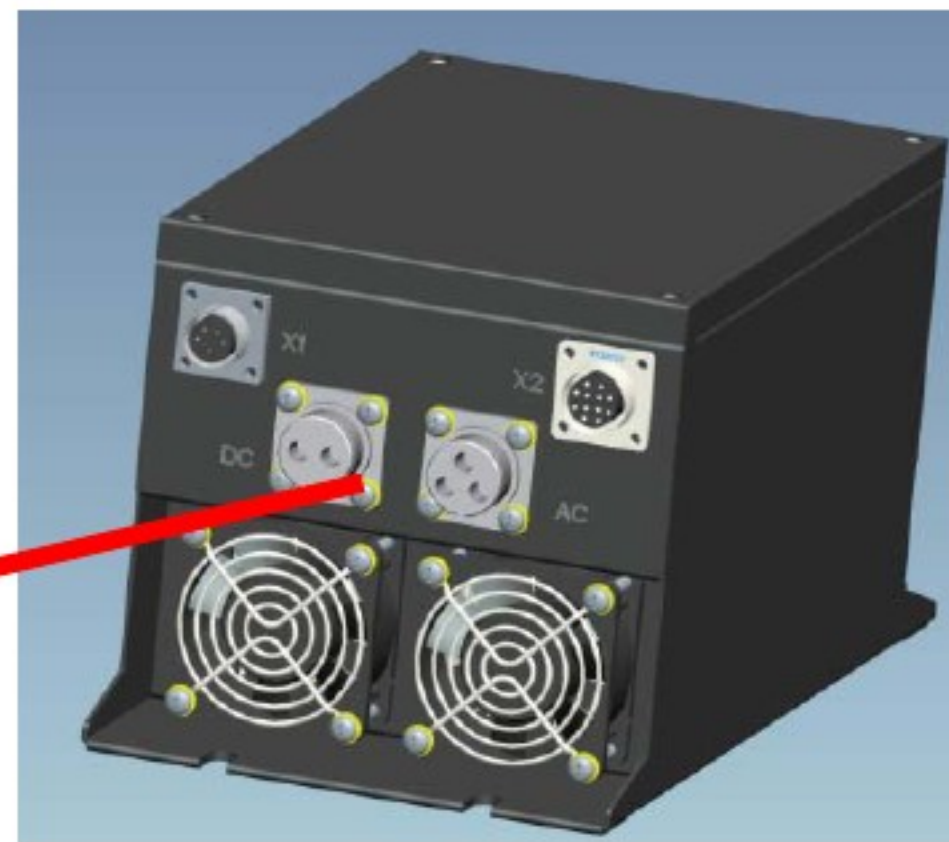
整车双转向助力：

- 1) 发动机运转时，发动机助力；
- 2) 发动机熄火时，电助力。

注：有怠速启停时才需加装。



电动转向泵电机



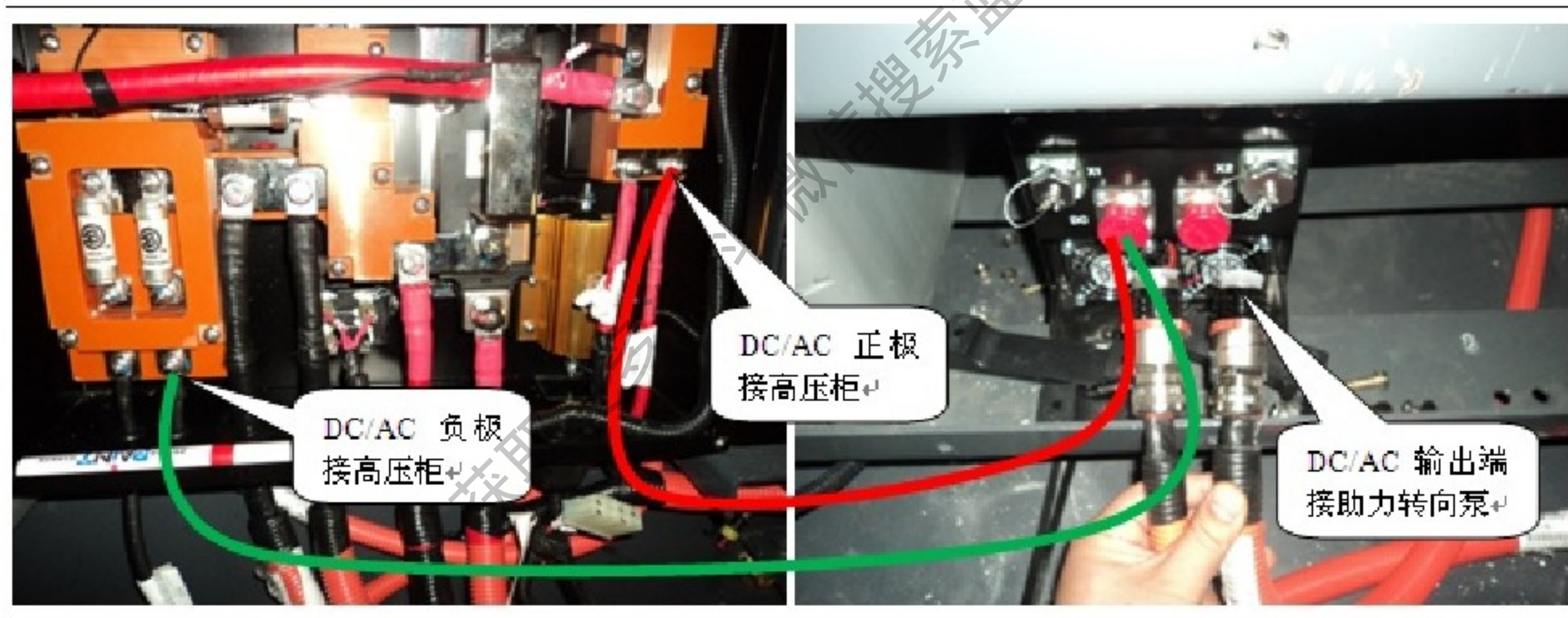
微信搜索蓝领星球

打气泵



索蒙蓝领星球

电动转向泵接线



DC/DC

——高压直流转**低压直流, 3KW**

作用：给24V铅蓄电池供电，取代原来的空调无电瓶发电机；

高电压平台：300V-700V；

车辆正常上电后（ON档），待高压完成预充，HCU即发使能信号“**H1**”，

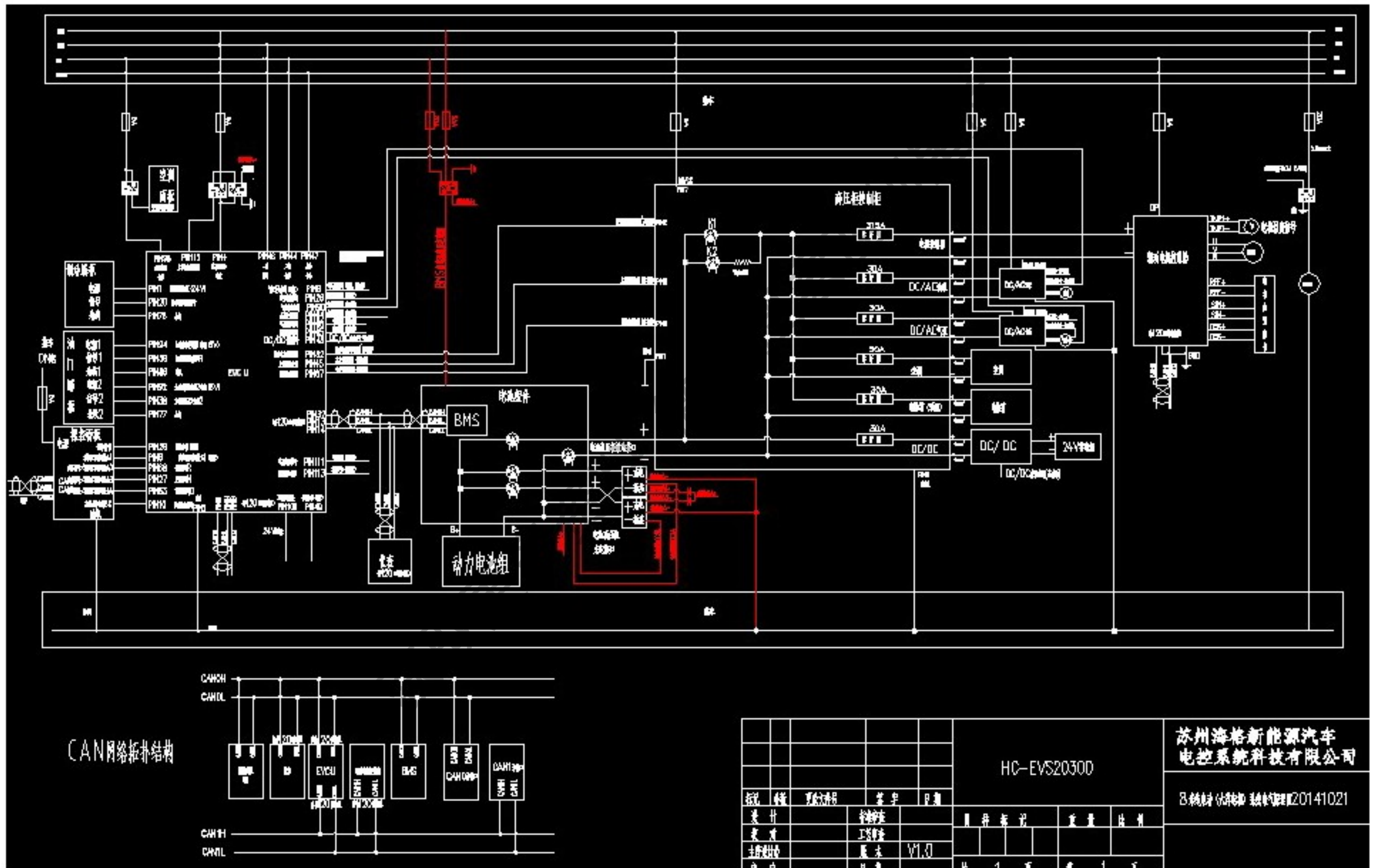
DCDC开始工作；

当发动机启动后：

- 1) 负载较少：DCDC检测到蓄电池两端电压高于27.3V时，停止工作；
- 2) 负载较大：DCDC检测到蓄电池两端电压小于27.3V时，开始工作。



8) 高压原理图



				HC-EVS20300			苏州海格新能源汽车 电控系统科技有限公司	
设计	审核	更改/备注	签字	日期	图号	重量	比例	
设计								
审核								
批准/出图				V1.0				
制图					第 1 页	共 1 页		

8 轴时 (轴时) 轴时 20141021