



众泰·江南新能源
ZOTYE JIANGNAN NEW ENERGY VEHICLES

云 100/S 车型维修手册

众泰汽车江南分公司售后服务部

前 言

本维修手册收集大量资料的基础上编写了云 100/S 的诊断、维修程序、技术和参数方面的信息。分别介绍了云 100/S 充电系统、动力系统、电池及其管理系统、空调系统、真空助力制动系统、电动助力转向系统（EPS）、仪表、电气管理系统以及传统电路系统等，包含各系统的结构原理、拆装步骤、故障案例以及维修要点等。为了让维修人员、专业技术人员更快地掌握汽车电路基础和电路读图方法，另附上各模块原理图，以便对车辆电路进行检修。为使维修人员、专业技术人员更快地掌握汽车电路基础和电路读图方法，建议将本手册与云 100/S 使用说明一起使用。

本手册中收录的所有资料、插图和产品说明都是符合本手册当时的情况。当产品有所更改的时，会及时通知各服务站并提供相应的解决措施。

未经湖南君泰新能源汽车销售服务有限公司批准，不得以任何形式或手段对本手册任何部分进行复制、存储在检索系统或传播。上述声明适用于本手册中包含的所有文字、图示、图片和表格。我公司将保留追究法律责任的权利。

众泰汽车江南分公司售后服务部

2016 年 12 月

版权所有，翻印必究

目 录

第一章 维修基础指南.....	6
第一节 概述.....	6
第二节 标准车间作业注意事项.....	7
第三节 车辆识别码注解.....	8
第四节 车辆识别代码 (VIN 码)的标示位置与标示方法.....	11
第五节 车辆铭牌说明.....	12
第六节 术语解释.....	13
第七节 电路故障检查指南.....	15
第八节 车辆故障诊断程序.....	22
第二章 CAN 系统.....	24
第一节 CAN 系统的基本结构组成.....	24
第二节 CAN 系统原理.....	26
第三节 故障判断及常见故障分析.....	30
第三章 充电系统.....	31
第一节 充电系统组成及参数.....	31
第二节 充电系统工作原理.....	41
第三节 充电系统故障维修.....	44
第四节 充电系统拆装.....	50
第四章 动力电池及管理系统.....	53
第一节 动力电池的组成及参数.....	53
第二节 电池管理系统 (BMS)	59
第三节 动力电池常见故障分析.....	62
第四节 BDU 显示模块.....	73
第五节 霍尔传感器校准步骤.....	87
第六节 动力电池的拆装.....	88
第五章 电气管理系统.....	92
第一节 电气管理系统的组成及参数.....	92

第二节 高压分电盒各系统介绍.....	97
第三节 电气管理系统常见故障分析.....	101
第四节 分电盒的拆装.....	101
第六章 驱动系统.....	103
第一节 驱动系统的组成及参数.....	103
第二节 驱动系统原理.....	110
第三节 电机控制器故障的判断与排除方法.....	112
第四节 驱动系统装配.....	113
第七章 仪表系统.....	115
第一节 组合仪表界面组成及参数.....	115
第二节 仪表常见故障.....	120
第三节 仪表拆装.....	121
第八章 电动助力转向.....	123
第一节 电动助力转向组成与参数.....	123
第二节 转向系统原理.....	127
第三节 转向系统故障排查.....	127
第四节 转向系安装.....	130
第九章 空调系统.....	133
第一节 空调系统组成及参数.....	133
第二节 空调系统工作原理.....	136
第三节 制冷剂充注方法和步骤参数及工艺要求.....	140
第四节 空调故障的分析、检测与排除方法.....	144
第五节 空调系统安装.....	145
第十章 制动系统.....	147
第一节 汽车制动系统组成及参数.....	147
第二节 真空助力制动系统工作原理.....	149
第三节 真空助力器带制动主缸的安装.....	150
第十一章 电气系统.....	153

第一节	BCM+车身继电器保险丝盒组成与定义.....	153
第二节	BCM+车身继电器保险丝盒原理.....	160
第三节	电气系统常见故障排查.....	165
第四节	前舱各线束装配.....	183
第十二章	电气电路图.....	188
第一节	读图说明.....	188
第二节	系统原理图.....	190
第三节	电路部分插接件示意.....	199
附件四:	常见底盘故障排查方法.....	207

第一章 维修基础指南

第一节 概述

本维修手册提供了众泰·江南新能源（以下简称“众泰”）汽车云 100、云 100S 车型有关规格、诊断、调整和维修的技术信息。经众泰培训合格并授权的维修人员在理解本手册后，方可对云 100、云 100S 车辆进行维修服务。当本手册提到有零部件或专用工具时，请使用原厂件。

1. 安全指导

为确保维修操作人员在执行任何一项维修任务时的安全，特别提示注意以下事项：

- 1) 维修开始前，阅读所有操作说明，并确认维修人员已准备好相应的防护措施、工具和备件，掌握执行该任务所要求的技能。
- 2) 在锤击、钻孔、研磨、有加压空气、液体以及弹簧等工作环境时，一定要带上适宜的护目镜或护目罩，保护双眼。其它维修工作也请使用防护用品，例如手套、安全鞋等，防止受伤。
- 3) 尽量使用举升机举升车辆，确保支撑位置正确。如果使用千斤顶支架进行支撑时，必须注意本人和他人的安全。
- 4) 进行焊接作业时，必须佩戴符合国家标准焊接头盔、面罩、手套和安全靴。
- 5) 喷漆时，需在通风良好的烤房内进行。要带上可靠的防护口罩、护目镜和手套，并避免接触油漆等有害化学品。

2. 维修说明

1) 本维修手册中提供的诊断及维修程序，仅供具备相关资格的专业技师使用。在未受过相关培训及未使用合适工具和设备的条件下，进行车辆诊断及维修工作，将会对本人、他人或车辆造成安全隐患。

2) 本手册详细说明维修和保养的正确方法和步骤。在实施某些步骤时，请务必使用合格的专用工具和指定设备。

3) 如果需要更换备件, 请使用由众泰提供的原厂维修备件。若使用非众泰备件装车维修, 众泰将不承担任何责任。

第二节 标准车间作业注意事项

为规范车间维修作业, 保障维修人员、车辆及设备安全, 在维修车间内维修汽车时应注意以下几点:

- 1) 施加驻车制动或固定车轮防止车辆前后移动。
- 2) 在汽车前方或后方作业时, 应取下点火钥匙。
- 3) 如果要在维修车间内起动车辆, 应确保场地通风良好。
- 4) 应有足够的空间举升汽车, 更换轮胎。
- 5) 安装翼子板护垫后才能进行车辆内维修。
- 6) 在维修前机舱和在车底进行维修或举升汽车时应先断开蓄电池的电源。
- 7) 车辆在牵引过程中, 其点火开关必须在位于“ACC”档。(并打开转向锁和启动警示灯) 这样转向灯、喇叭和制动灯才能正常工作, 否则会带来人身伤害。
- 8) 必须检查跨接线是否能承受负荷, 不明情况下应用重负荷的导线。
- 9) 在重新组装部件时, 应仔细清洗零部件然后再检查、组装。
- 10) 在跨接接线之前, 必须检查开关控制线路是否断开。这样在进行最后接线时, 减少电弧的产生。确保辅助蓄电池具有与车辆蓄电池相同的电压。两个蓄电池必须以并联方式连接
- 11) 用压缩空气清洁污物时应戴上防护眼镜
- 12) 必须使用专用清洗剂清洗一些零部件, 如: 刹车液压元件、电器总成等。
- 13) 当对汽车进行电弧焊时, 应先断开蓄电池和发电机的线束, 避免产生过大的电流损坏蓄电池和发电机的内部零件。并在附近放置灭火器。
- 14) 当车辆不能启动时, 可认为跨接启动是车辆唯一启动的方法。并在此情况下, 为避免原车上的蓄电池损坏, 应立即充电。若要将导线接到蓄电池上时, 必须保证跨接线的端头未互相接触, 负极通过车体接地。

在需要牵引车辆时，应使用牵引挂钩。为防止绳索缠住车体，牵引绳的一端紧紧扣住挂钩，另一端必须接在另一辆车辆上。

电流短路会使蓄电池放电，如果有放电现象，汽车在正常电路被切断后仍然存在带电电路。当接上跨接线时会导致蓄电池外壳变形。

充好电的蓄电池，如果通过跨接线短路时，能产生 **1000A** 以上的放电电流，并产生强电弧。严禁对跨接线和接线柱进行加热，这样有可能会使蓄电池爆炸。如不遵守此规则，则会造成人身伤害。

压缩空气中会含有较高的水分，尤其在用于清洁液压系统零部件时要特别注意。

第三节 车辆识别码注解

车辆识别代号由车辆制造厂识别代号、车辆说明部分、车辆提示部分三部分组成，共 **17** 位字码。车辆制造厂对车辆识别代号的唯一性负责。

第一部分(WMI):车辆制造厂识别代号

VIN 的第 1~3 位，WMI 应符合 GB16737 的规定。例：浙江众泰控股有限公司用"LJ8"字母表示。

WMI(第一部分)			VDS(第二部分)						VIS(第三部分)							
L	V	X	A	D	R	J	F	0	1	1	0	0	2	3	4	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
地	国	制 造 厂	车	变	约	车	发	检 验 位	年 份	装 配 厂	车 辆 指 示					
理																
区																
域																
			辆	速	束	身	动									
			品	器	系	类	机									
			牌	形	统	型	类									

第二部分(VDS):车辆说明部分

由车辆品牌类型、变速箱型式、约束系统类型、车身类型、发动机类型和检验位组成。

VDS 第 1 位字码 (VIN 的第四位)：车辆品牌类型

代码	车辆品牌类型	代码	车辆品牌类型
1	江南牌小型乘用车	A	众泰小型乘用车
2	江南牌普通乘用车	B	众泰普通乘用车
3	江南牌高级乘用车	C	众泰高级乘用车
4	江南牌专用乘用车	D	众泰专用乘用车
5	江南牌电动乘用车	E	众泰电动乘用车
6	江南牌多用途乘用车	F	众泰多用途乘用车
7	江南牌越野乘用车	G	众泰越野乘用车
		H	众泰轻型客车

2.VDS 第 2 位字码(VIN 的第 5 位)：变速箱型式代码乘用车、客车、及其非完整车辆

代码	变速箱型式	代码	变速箱型式
1	4 速，手动变速器	5	无级自动变速器 (CVT)
2	5 速，手动变速器	6	自动变速器 (AMT)
3	自动变速器 (AT)	7	DSG 双离合变速器
4	手、自一体变速器		

3.VDS 第 3 位字码(VIN 的第 6 位)：约束系统类型代码

代码	约束系统类型
A	手动安全带
B	手动安全带，驾驶员侧安全气囊
C	手动安全带，驾驶员侧、乘员侧安全气囊
D	手动安全带，驾驶员侧、乘员侧安全气囊，侧面安全气囊

4.VDS 第 4 位字码(VIN 的第 7 位)：车身类型代码

代码	车身类型	代码	车身类型
1	二车门	4	四门两厢式
2	三门一厢式	5	五门两厢式
3	四门三厢式	6	四门一厢式

5.VDS 第 5 位字码(VIN 的第 8 位)：发动机类型代码

代码	发动机类型	代码	发动机类型
A	0.8L 汽油机	K	3.0L 汽油机
B	1.3L 汽油机	L	3.0L 以上汽油机
C	1.0L 汽油机	M	电动机
D	1.5L 汽油机	N	1.2L 汽油机
E	1.1L 汽油机	P	混合动力
F	1.6L 汽油机	R	燃料电池
G	1.8L 汽油机	S	双燃料
H	2.0L 汽油机	1	1.9L 柴油机
J	2.5L 汽油机	2	2.4L 柴油机

6.VDS 第 6 位字码 (VIN 的第 9 位)：检验位用 0~9 中任一位数字或字母"X"表示，它是核对车辆识别代号记录的准确性，由以下方法计算：

VIN 中的数字	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
对应值	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

VIN 中的字母	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
对应值	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2

VIN 中的字母	L	M	N	P	R	S	T	U	V	W	X	y	Z
对应值	3	4	5	7	9	2	3	4	5	6	7	8	9

第三部分:车辆指示部分

车辆指示部分(VIS)由年份、装配厂、生产顺序号等 8 位字码组成。

1.VIS 第 1 位字码 (VIN 的第 10 位)：年份--年份代码按下图的规定选取 (30 年循环一次)。

年份	代码	年份	代码	年份	代码	年份	代码
2001	1	2011	B	2021	M	2031	1
2002	2	2012	C	2022	N	2032	2
2003	3	2013	D	2023	P	2033	3

2004	4	2014	E	2024	R	2034	4
2005	5	2015	F	2025	S	2035	5
2006	6	2016	G	2026	T	2036	6
2007	7	2017	H	2027	V	2037	7
2008	8	2018	J	2028	W	2038	8
2009	9	2019	K	2029	X	2039	9
2010	A	2020	L	2030	y	2040	A

2.VIS 第 2 位字码（VIN 的第 11 位）：装配厂

代码	装配厂
0	湖南江南汽车制造有限公司
B	湖南江南汽车制造有限公司浙江永康众泰分公司
C	湖南江南汽车制造有限公司星沙制造厂

3.VIS 第 3~8 位字码（VIN 的第 12~17 位）：生产顺序号表示生产线当年生产的产品顺序，从 000001 开始计数顺序使用。

如：某生产线生产的第 1 台、第 2 台、第 3 台……，用 000001、000002、000003……表示；依次下推。

第四节 车辆识别代码（VIN 码）的标示位置与标示方法

1) 每一辆车辆都必须具有唯一的车辆识别代码，并标示与车辆的指定位置。

2) 车辆识别代号刻印在车辆右侧的前半部分、易于看到且能防止磨损或替换的车辆结构件上，字码高度应不小于 7mm，深度不小于 0.3mm，字体为仿宋体。

3) 车辆识别代号应标示在产品铭牌上，字码高度应不小于 7mm，深度不小于 0.3mm，字体为仿宋体。铭牌应永久固定在不易拆除或更换的车辆结构件上。

4) 车辆识别代号刻印在 VIN 标牌上，字码高度应不小于 7mm，深度不小于 0.3mm，字体为仿宋体。标牌应以可靠形式固定在仪表板上靠近风窗左前立柱的位置，标牌固定应牢固，不能拆卸。字码应排列成横行，字迹应清晰，白天在日光下，观察者从车外应能分辨出车辆识别代号。

5) 至少应在一种随车文件中标示车辆识别代号。

6) 车辆识别代号在文件上表示时应写成一行，且不允许有空格，打印在车辆或标牌上时也应标示在一行。特殊情况下，由于技术上的原因必须标示在两行上时，两行之间不应有空行，每行的开始与终止处选用一个分隔符表示。分隔符必须是不同于车辆识别代号所用的任何字码，且不易与车辆识别代号中的字码混淆的其它符号。

第五节 车辆铭牌说明

1. 铭牌是一辆车身份的象征，它包含该车辆基本的信息，如下图所示



序号	说明	序号	说明
1	VIN 码	6	额定电池电压
2	车辆品牌	7	产品名称
3	额定功率	8	车辆电机型号
4	车辆型号	9	动力电池容量
5	车辆承载质量	10	额定乘坐人数
11	总质量生产日期		

2. 车辆铭牌与 VIN 码位置

1) 打开机盖在前挡风玻璃盖板下方



2) 前挡风左下角仪表台上



3) 右侧 B 柱下方



4) 新车空调压缩机



5) 电机上的 VIN 码



第六节 术语解释

新能源汽车是新兴事物，故本手册中较多英文简写或缩略文字等专业术语会造成一定的识图困难，现提供部分专业术语解释如下：

英文缩写	解释
LOCK	启动电源档位，钥匙在此档位时可以拔出，整车 12V 电源切断。
ACC	启动电源档位，钥匙在此档位时，部分用电器可以使用，如车载信息屏可以工作，仪表不工作等。
ON	启动电源档位，钥匙在此档位时，可以显示档位，踩电门车里可以行使。
BAT	电路图标识，表示此线连接的是 12V 蓄电池的正极。
B+	电路图标识，功能等同于 BAT。
IG	电路图标识，当钥匙开关打到 ON 档时，此信号有 12V 电源。
GND	电路图标识，表示 12V 蓄电池负极，也即打铁线。
74V GND	电路表示图，表示动力电池负极。
模拟 GND	电路中表示模拟地，相当于基准电压。
84V	动力电池最高电压
74V	动力电池额定电压
PTC	暖风加热器。
AC	表示交流电。
DC	表示直流电
AH	电池容量单位。
ABS	刹车防抱死装置。
EBD	刹车制动里分配系统。
BMS	电池管理系统。

A/C	冷空调开启开关信号。
AC-DC	车载充电机。
CAN	局域控制网络。
DVD	车载显示系统
U、V、W	驱动电机的三相电。
EPS	电动助力转向。
IP56	设备的防护等级。
Ω	电阻单位。
HVAC	空调控制面板。
RMP	转速单位，转每分钟。
mmHg	压力单位，毫米汞柱。

表 1.1

第七节 电路故障检查指南

1.电路检修步骤

电路检修需要较强的分析能力，在熟悉电路控制原理的前提下故障检查程序一般按照下列 5 个阶段进行检查。

1) 核实车辆故障现象

为了正确的维修,应对顾客反映的故障电路部件进行检测,并做好记录。而不允许在未确定原因之前进行分解工作。

2) 电路图判读及分析

根据系统电路图对故障部件从电源到搭铁的整个电路进行分析、判断，决定操作方法。如果无法判定操作方法，就要参考电路工作参考书。还要检测与故障电路公用的其他电路。如在电路图上参照熔断丝、搭铁、开头等公用的系统电路。检测在第一阶段未检查的公用电

路。如果公用电路工作正常，故障就在本身电路上。如果几个电路都有问题，可能熔断丝或搭铁有问题。

3) 电路及部件的检查

利用测试仪进行第二阶段检查。有效的故障诊断应该是具有逻辑性的简单的操作过程。应以故障诊断程序或故障诊断表确认故障原因。应从可能性最大的原因和最容易检查的部位开始检查。

4) 故障维修

发现故障，进行必要的维修。

5) 确认电路工作

修理结束后，为了确认故障已排除，要重新进行检测。如果是熔断丝烧断故障，则对所有共用该熔断丝的电路进行检测。

注意：检测电子控制模块的电压时，例如电控单元控制模块电路的电压，必须使用 $10M\Omega$ 或电阻更高的数字电压表来检查。使用试灯来对模块电路进行检查有可能损坏内部电路。所以绝对不能使用试灯进行电子电路的测试。

2.常用检测工具介绍

1) 电压表及测试灯

可以用试灯或电压表检查电路状态及用试灯检查有无电压，试灯由一对导线和 12V 灯泡组成。检查时，一根导线搭铁，另一根导线连接在某个测量点上。如果这时灯亮，说明这有点上有电源供应。

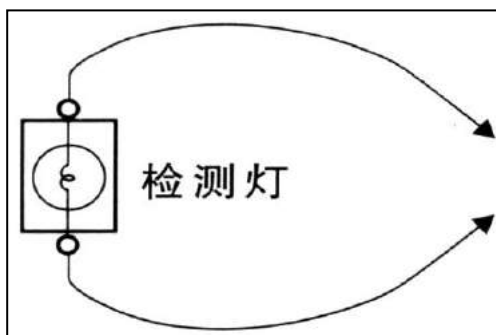


图 1.1

电压表与试灯的使用方法基本相同，不同的是用试灯只能检查是否有电，而电压表还可以显示电压的大小。

2) 带熔断丝的跨接线

检查开环电路时，使用跨接线。

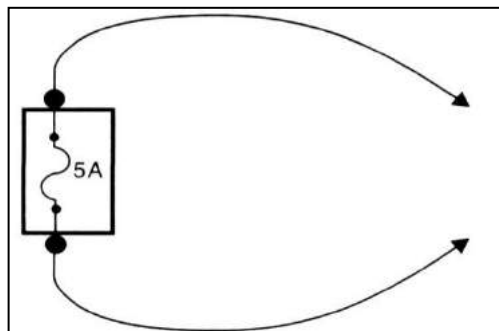


图 1.2

3) 自带电源的试灯及电阻表

用自带电源的试灯或电阻表检查回路的导通与否。自带电源的试灯由灯泡、电池和两个导线组成。两个导线连接时灯泡亮。检测前，应拆下蓄电池负极导线并拔出该电路的熔断丝。

注意：用自带电源的试灯检测模块的电路有可能损坏内部电路。所以绝对不能使用自带电源的试灯进行电子电路的测试。

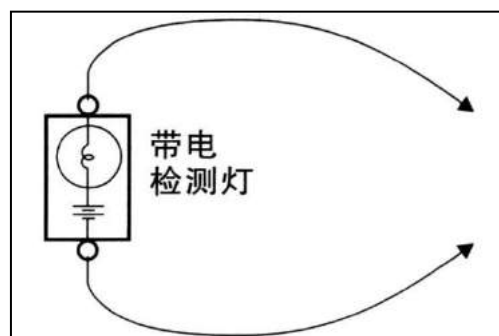


图 1.3



图 1.4

3. 电路检查注意事项

1) 蓄电池导线

在断开插接件或拆除电器零部件之前，先断开蓄电池的负极导线。

2) 线束

如果从车架或车身的线夹上拆卸线束，

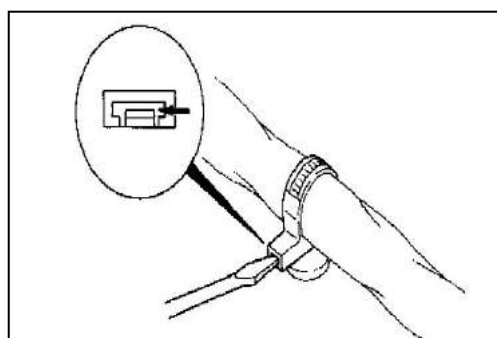


图 1.5

请用平头螺丝刀向上撬动线夹的锁止装置。

不要拆除线束表面包裹的保护胶带，
否则电线会和零部件互相摩擦，导致渗
水和短路。

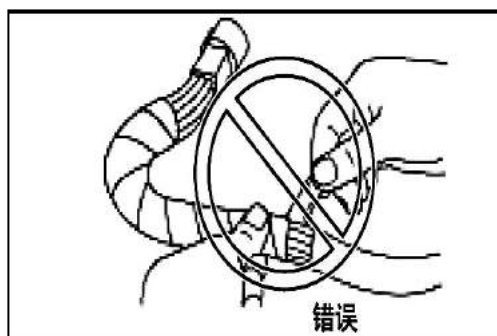


图 1.6

3) 断开插接件

断开插接件时，请抓住插头和插座，
而不要抓住电线。

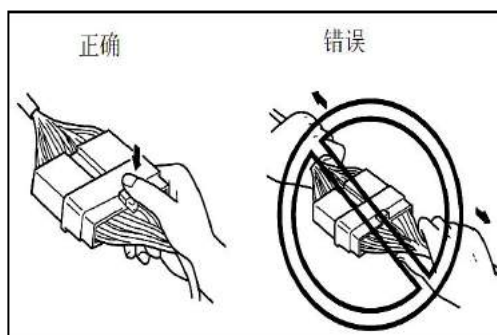


图 1.7

通过按压或拨起锁闭手柄来断开插
接件，请不要强行断开插接件。

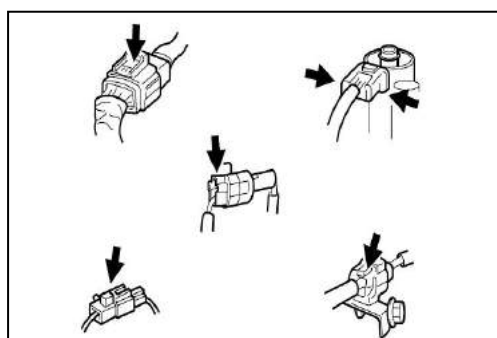


图 1.8

4) 锁止插接件

锁止插接件时，听到咔嗒一声响，表
示插接件已被锁紧。

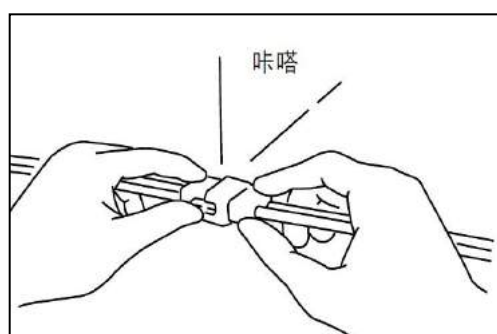


图 1.9

5)检测电路

当使用一个检测装置来检查电路连续性或测量电路电压时，从插接件线束一侧插入检测装置的探针。

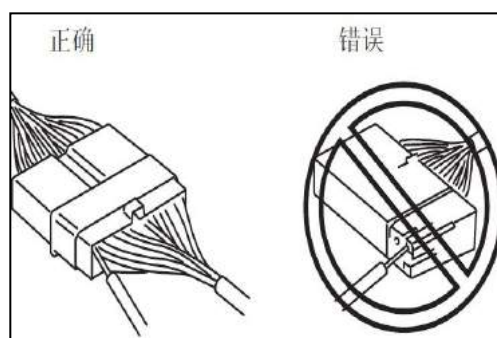


图 1.10

对于防水型插接件，由于无法从插接件线束一侧插入探针，因此从插接件一侧进行检查。同时，为了防止损坏接线端，在插入接线端之前，用一根细电线裹在探针周围。

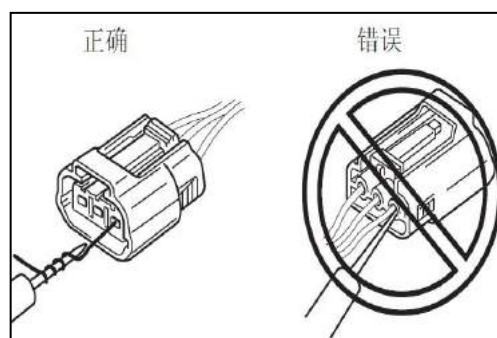


图 1.11

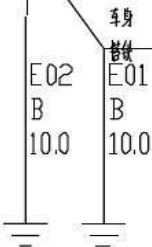
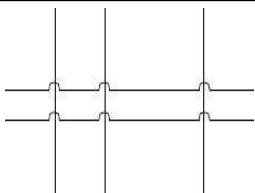
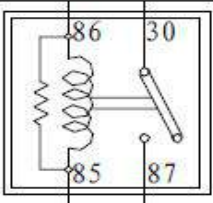
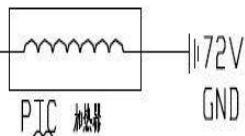
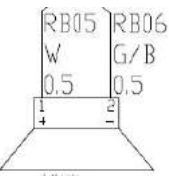
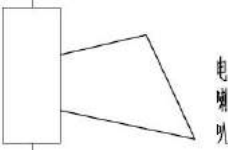
6)传感器、开关及继电器

小心谨慎地操作传感器、开关及继电器，不要摔掷或与其他物体撞击。



图 1.12

3. 电路图常用符号说明

电气符号	符号说明	电气符号	符号说明
 <p>蓄电池</p>	通过化学作用产生电流 向电路中提供电源	 <p>搭铁点</p>	通过线束连接各车身搭铁点，使电流流到蓄电池负极，形成回路
 <p>连接相交导线</p>	表示两导线在连接点处相导通	 <p>非连接相交导线</p>	表示两导线没有相导通
 <p>继电器</p>	通过线圈产生磁力，吸合继电器触点使电流通过	 <p>加热器</p>	通过电力加热
 <p>熔断丝</p>	警惕：更换时不可超过额定流	 <p>扬声器</p>	通过电流发生声音
 <p>保险丝</p>		 <p>喇叭</p>	

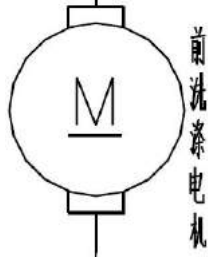
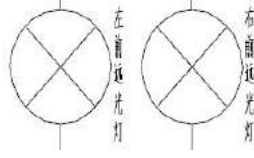
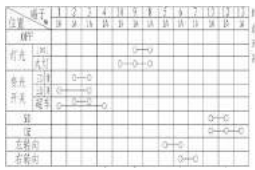
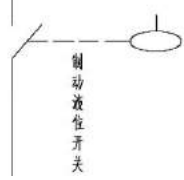
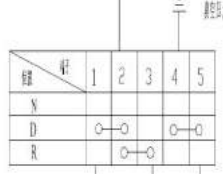
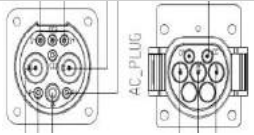
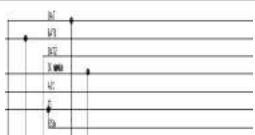
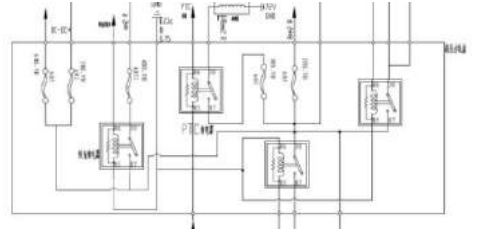
 发光二极管	<p>当电流通过的时候发光</p> <p>二极管发光时不产生热量，与普通灯泡不同</p>	 电机、泵	<p>电机通过电能转换成机械能</p> <p>泵通过电机的作用吸放气体或液体</p>
 灯光照明	<p>当电流通过灯丝，产生光并发生热量</p>	 开关	<p>通过打开和关闭回路，来允许和阻止当前电流通过</p>
 制动液为开关	<p>监测刹车油储液罐内液面</p>	 压力开关	<p>当压力大于和小于设定压力时，通过打开和关闭回路，来允许和阻止当前电流通过</p>
 高压电快慢充点插座	<p>用于车辆日常充电</p>	 某个线束，主线束符号	
 控制与执行单元			

表 1.2

第八节 车辆故障诊断程序

诊断程序的目标在于针对每种具体诊断情况制定工作方案，可最大限度地提高车辆诊断或维修效率。尽管下述诊断程序均已编号，但不必按顺序执行每个程序，有清晰的分析便能成功诊断出故障。但诊断进程的最后一步必须是核实修复情况。请对照下表，了解诊断程序步骤。

序号	诊断步骤
1	核实车辆故障：本步骤是尽可能多地向顾客多了解情况。顾客是否自行加装了附件？何时出现这种情况？该情况持续了多长时间？多长时间出现一次？对于任何必要的信息，参阅用户手册或维修手册。
2	初步检查：进行彻底的外观检查，查看维修记录，检测异常声音或气味，收集诊断故障代码信息，以便进行有效的维修。
3	执行诊断系统例行检查：一个或多个诊断故障代码不一定能够说明系统中存在问题，系统检查的目的在于核实系统的运行是否正常，从而使技师能够采取有条不紊的诊断方法。
4	查阅技术公告和其它维修指南：利用实时通讯。
5	<p>存储的诊断故障代码：严格履行指定的诊断故障代码表，进行有效的维修。</p> <p>症状无诊断故障代码：从症状表中选择症状，按诊断步骤或建议完成维修或参照相应的部件和系统检查。</p> <p>未发布的诊断：分析问题，制订诊断计划。电路图册示意图可帮助您查看系统动力，接地，输入和输出电路。还可识别接头和多条电路系在一起的其它部位，查看部件部位，确定部件，接头或线束是否暴露于极端温度，湿度，道路防冰冻用盐或其它腐蚀性物质中。利用线路图中系统说明与操作及系统电路图说明。</p> <p>间歇故障：属于一种不连续发作的故障只在条件符合时产生。一般间歇故障是由电气连接和导线故障，功能失效部件，电磁/射频干扰和加装设备所导致。将技工的知识与利用现有维修信息相结合，评估顾客描述的症状和状况。</p> <p>利用检查表或其它方法识别部件，遵循维修手册中间歇故障诊断的建议。</p> <p>按设计要求操纵车辆：在正常操作时，存在顾客所描述的情况，这说明顾客描述的情况可能是正常的。但要用另一辆车来确认，并向顾客解释你的发现和系统的操作。</p>

6	重新检查问题：如果技工未能成功找出问题，必须重新核实问题，问题可能是间歇性的或没问题。
7	维修和核实修复情况：找出故障的原因后，进行维修并检验操作是否正常。核实症状是否解决，此过程中，有可能需要对车辆进行路试。

表 1.3

第二章 CAN 系统

第一节 CAN 系统的基本结构组成

1.CAN 系统的组成

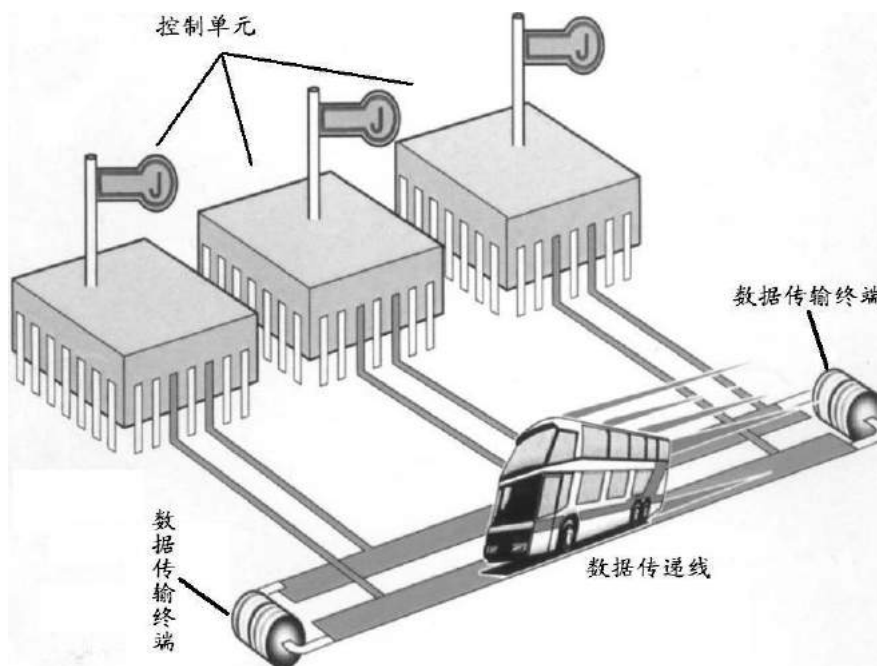


图 2.1 CAN 数据总线示意图

云 100/S 均采用 CAN 数据总线作为控制单元之间的一种数据传递形式，它将各个控制单元连接形成一个完整的系统。CAN 是 Controller Area Network 的缩写（以下称为 CAN），是 ISO 国际标准的串行通信协议。CAN 数据总线至少由 1 个控制器、1 个收发器、2 个数据传输终端和 2 条数据传递线构成。各单元功能如下：

CAN 控制器：接收在控制单元中的微处理器中的数据；处理数据并传送给 CAN 收发器；接受 CAN 收发器的数据，处理并传送给微处理器。

CAN 收发器：是一个发送器和接收器的组合；将 CAN 控制器提供的数据转化为电信号并通过数据线发送出去；接收数据，并将数据传送到 CAN 控制器。

数据传输终端：是一个电阻器；阻止数据在传输终了被反射回来并产生反射波；因为反射波会破坏数据。

数据传递线：用以传输数据的双向数据线；分为 CAN 高位数据线（CAN_H）和 CAN 低位数据线（CAN_L）；数据总线没有指定接收器，数据通过数据总线发送并由各控制单元接受和计算。

2. CAN 系统物理层一般要求

1) 物理层实现网络中控制单元的电连接。控制单元的数目受制于总线线路的负载承受能力。根据电气参数定义，在特定网段上控制单元的最大数目为 30。

2) 物理介质为屏蔽双绞线，双绞线特性阻抗为 120Ω ，电流对称驱动。两条线分别命名为 CAN_H 和 CAN_L，相应控制单元的管脚引线也分别用 CAN_H 和 CAN_L 来表示。CAN_H 和 CAN_L 相对于每个单独控制单元地的电压有 VCAN_H 和 VCAN_L。VCAN_H 和 VCAN_L 间的差动电压由下式计算： $V_{diff} = V_{CAN_H} - V_{CAN_L}$ 。

3) 总线总是处于两种逻辑状态，即隐性和显性的其中之一。在隐性状态 VCAN_H 和 VCAN_L 固定在一个中值电压电平，为 2.5V。在带终端电阻的总线上， V_{diff} 接近于零。显性状态由大于最小门限的差动电压表示。显性状态覆盖隐性状态并在显性位中传输。

4) 在线路的两个末端上，必须接有负载电阻 $R_L=60\Omega$ 。 R_L 不得放置在控制单元中，以避免其中一个控制单元断线，总线将失去终端。

5) 总线的线路在每个末端以负载电阻 R_L 结束。这些终端电阻抑制了信号在总线内部的反射。如果总线上所有控制单元的总线发送器都处于关闭状态，那么总线就处于隐性状态。在这种情况下，总线平均电压由总线上所有控制单元中的无源偏置电路产生。如果至少有一个单元的总线驱动电路是接通的，就有一个显性位发送给总线。这个显性位通过总线终端电阻而在两条线（CAN_H 和 CAN_L）之间产生差动电压。显性和隐性的状态由上述的电阻网络来传递，此电阻网络转换不同总线差动电压，以对应接收电路比较器输入端可识别的隐性和显性电平。

3.CAN 总线特点

- 1) 可以多主方式工作,网络上任意一个节点均可以在任意时刻主动地向网络上的其他节点发送信息,而不分主从,通信方式灵活。
- 2) 网络上的节点(信息)可分成不同的优先级,可以满足不同的实时要求。
- 3) 采用非破坏性位仲裁总线结构机制,当两个节点同时向网络上传送信息时,优先级低的节点主动停止数据发送,而优先级高的节点可不受影响地继续传输数据。
- 4) 可以点对点、一点对多点(成组)及全局广播几种传送方式接收数据
- 5) 直接通信距离最远可达 10km(速率 5Kbps 以下)。
- 6) 通信速率最高可达 1MB/s(此时距离最长 40m)。
- 7) 节点数实际可达 110 个。
- 8) 采用短帧结构,每一帧的有效字节数为 8 个。
- 9) 每帧信息都有 CRC 校验及其他检错措施,数据出错率极低。
- 10) 通信介质可采用双绞线,同轴电缆和光导纤维,一般采用廉价的双绞线即可,无特殊要求。
- 11) 节点在错误严重的情况下,具有自动关闭总线的功能,切断它与总线的联系,以使总线上的其他操作不受影响。

第二节 CAN 系统原理

云 100 CAN 系统由整车 CAN 和内部 CAN 两部分组成。内部 CAN 系统负责动力电池及电池管理系统的数据通讯,整车 CAN 系统负责车辆其它部件之间的通讯。

内部 CAN 系统包含网络节点:主板、从板。

整车 CAN 系统包含网络节点:主板、车载充电机、CAN 模块、车载显示屏、GPS、电机控制器、仪表、充电接口。

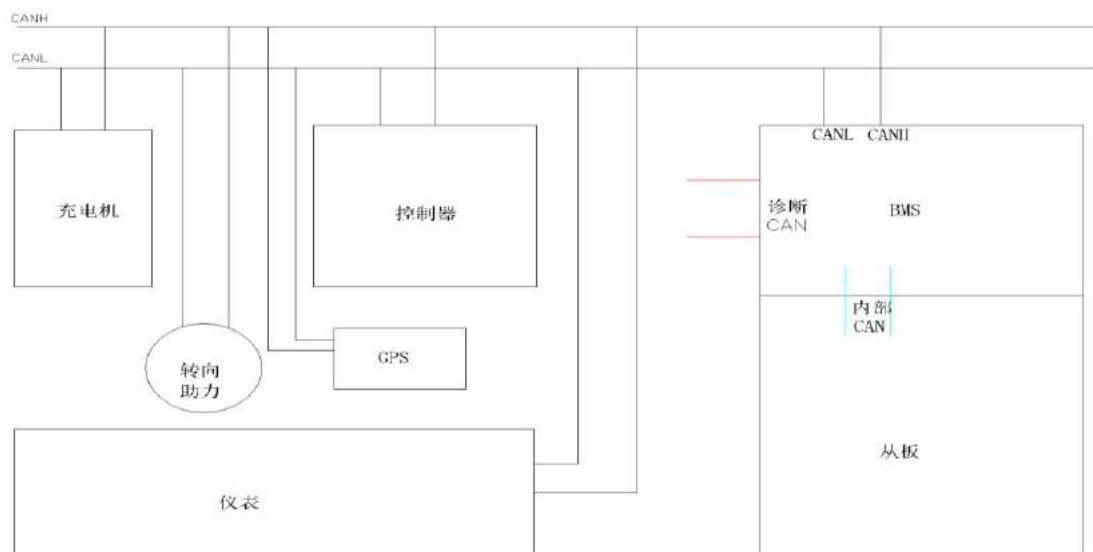


图 2.2 CAN 系统示意图

1.CAN 数据总线的数据传递过程

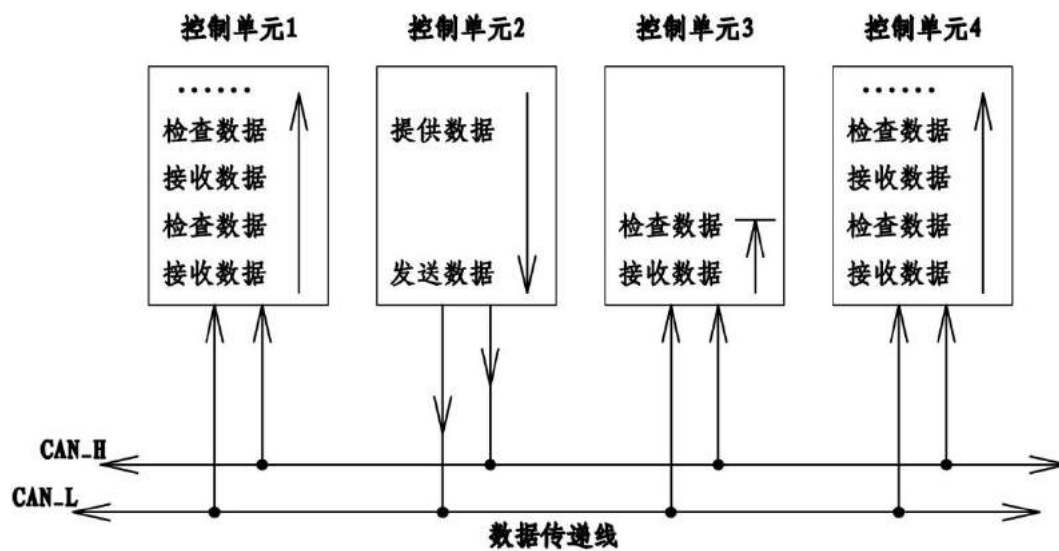


图 2.3 CAN 数据总线的数据传递过程示意图

数据传递过程：

- 1) 提供数据：控制单元向 CAN 控制器提供需要发送的数据；
- 2) 发送数据：CAN 收发器接收由 CAN 控制器传来的数据，转为电信号并发送；
- 3) 接收数据：CAN 系统中，所有控制单元转为接收器；
- 4) 检查数据：控制单元检查判断所接收的数据是否所需要的数据；
- 5) 接受数据：如接收的数据重要，它将被接受并进行处理；否则忽略。

2.CAN 数据总线传递数据的构成

CAN 数据总线在极短的时间里，在各控制单元间传递数据，可将其分为 7 个部分：开始域、状态域、检查域、数据域、安全域、确认域、结束域。

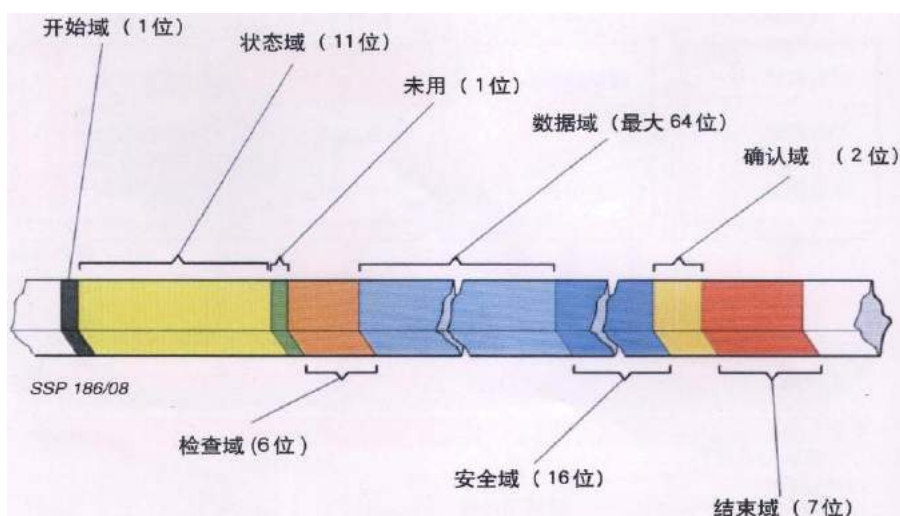


图 2.4 CAN 数据总线传递数据的构成图

开始域：标志数据开始。带有大约 5V 电压（由系统决定）的 1 位，被送入高位 CAN 线；带有大约 0V 电压的 1 位被送入低位 CAN 线。

状态域：判定数据中的优先权。如果两个控制单元都要同时发送各自的数据，那么具有较高优先权的控制单元，优先发送。

检查域：显示在数据域中所包含的信息项目数。在本部分允许任何接收器检查是否已经接收到所传递过来的所有信息。

数据域：在数据域中，信息被传递到其他控制单元。

安全域：检测传递数据中的错误。

确认域：在此，接收器信号通知发送器，接收器已经正确收到数据。若检查到错误，接收器立即通知发送器，发送器然后再发送一次数据

结束域：标志数据报告结束。在此是显示错误并重复发送数据的最后一次机会。

3.内部 CAN

内部 CAN 负责动力电池及电池管理系统的数据通讯。从板采集的单体电池电压、单体电池温度；高压采集板采集的总电压、总电流均通过内部 CAN 发送到 BMS 主板，为主板的判断决策和输出控制提供数据支持，同时实时监控电池动态参数。

4.整车 CAN

整车 CAN 系统负责车辆其它部件之间的通讯。具体通讯内容如下：

- 1) **GPS**：主板向 GPS 发送动力电池总电压、总电流，单体电池电压、温度，车辆故障信息等数据。
- 2) **电机控制器**：电机控制器向主板发送电机及控制器温度、电机转速、电机扭矩、总电压、故障信息等数据。
- 3) **车载充电机**：车辆慢充时，主板将电池动态参数等数据发送给车载充电机，根据电池状态，调整充电电压、电流。

4) **充电插座**：车辆快充时，主板将电池动态参数等数据发送给快充机，根据电池状态，调整充电电压、电流。

仪表：接收总电压、总电流、单体电池电压、车速、故障信息等数据。

6) **车载显示屏**：接收电机及控制器、电池组、单体电池、充电机、故障信息等数据。

7) **转向助力控制器**：接受来自电机控制器的速度信

第三节 故障判断及常见故障分析

1.CAN 系统常见故障

故障现象	分析原因	排除方法
车辆无法充电，车载充电机报“红黄绿”错误	该故障为通讯故障，即 CAN 故障。用万用表检查 CAN 模块及通讯线路，发现 CAN 模块有输入无输出。判定为CAN 模块故障。	更换 CAN 模块后，故障排除
车辆能够行驶，无总压、无电流、无 SOC 显示	查看车载显示屏信息均正常，测试发现仪表其它功能使用正常，说明是仪表显示故障，判定为仪表损坏或仪表 CAN 通讯故障。	拆下仪表，检查接插头及线路，发现因安装不到位导致 CAN 线磨损断裂。焊接 CAN 线并调整线束位置，故障排除
车辆能够行驶，转速表不动	查看车载显示屏电机及控制器信息无显示，其它信息显示正常。初步判定为电机控制器通讯故障。	检查电机控制器 11 针脚，发现CAN_H 针脚弯曲导致不接触，更换针脚后故障排除

表 2.1

第三章 充电系统

第一节 充电系统组成及参数

1. 云 100 充电系统

云 100 充电系统由慢充插枪、插座、车载充电机、高压分线盒、DC-DC 组成。在它们的相互作用下实现对动力电池和蓄电池的充电。本点将对云 100 充电系统主要元件及其参数详细说明。



充电枪



充电座



车载充电机



DC-DC

图 3.1

1) 车载充电机

云 100 搭载的车载充电机最大输出功率是 2KW, 属于中大功率电器。其工作方式是把 220V 交流电经过隔离式变换为 90V 直流电源, 给动力电池充电。

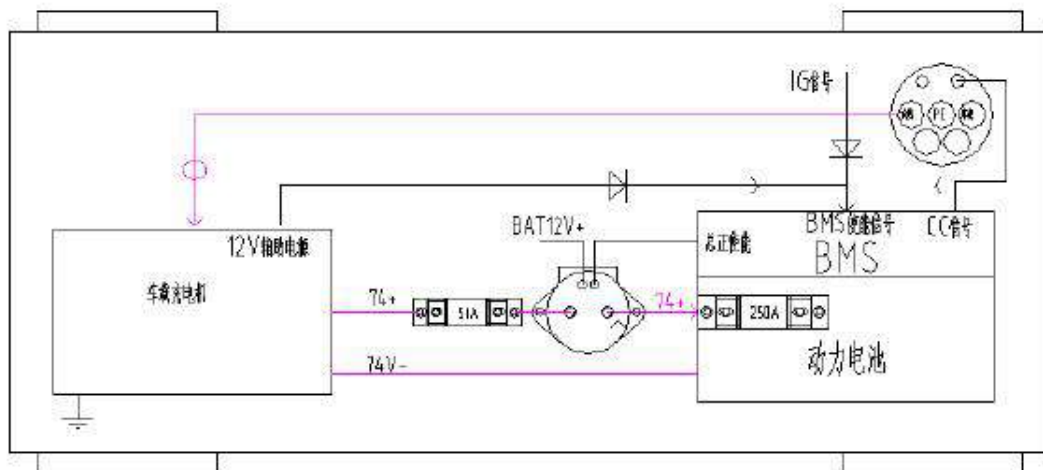
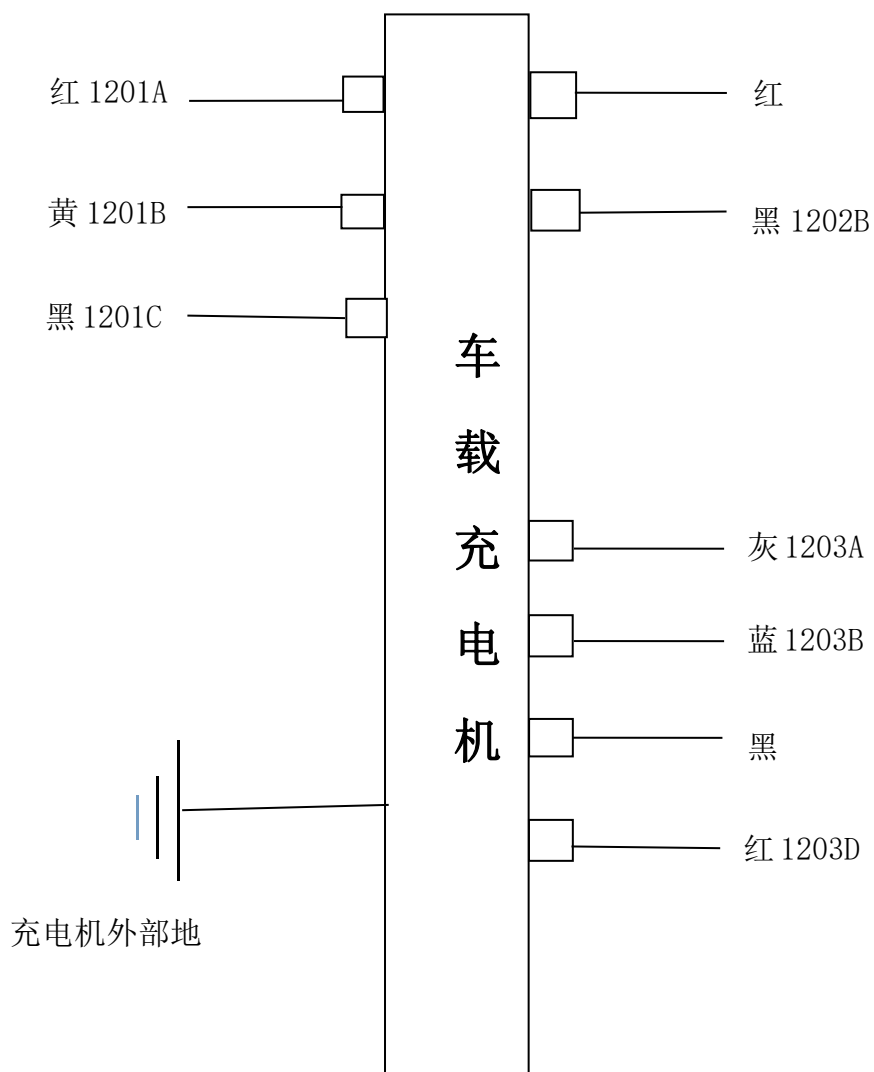


图 3.2 充电机工作示意图

①车载充电机线路束及编号颜色说明



编号↕	名称↕	颜色↕	连接点↕
1201A↕	220V 充电输入↕	红↕	充电插头↕
1201B↕	漏电保护↕	黄↕	充电插头↕
1201C↕	220V 充电输入↕	黑↕	充电插头↕
1202A↕	充电输出↕	红↕	分线盒 1202A↕
1202B↕	充电输出↕	黑↕	分线盒 1202B↕
1203A↕	CAN 数据线↕	灰↕	CAVL↕
1203B↕	CAN 数据线↕	蓝↕	CANL↕
1203C↕	12V 信号↕	黑↕	BMS↕
1203D↕	12V 信号↕	红↕	BMS↕

表 3.1



图 3.3 充电机插接件（左侧位车身线束图，右侧为充电机插接件）

②充电机基本参数

项目	参数	项目	参数
型号	VC04-B	防护等级	IP66
输入电压	90-265VAC	通讯接口	CAN2.0
额定输出电压	90VDC	工作环境温度	负 40 度---正 60 度
最大输出功率	2KW	外形尺寸	349X198X131mm
最低输出电压	13.5V	最低输出电流	4A
满载效率	0.945		

2)高压分线盒

高压分线盒是电动汽车的电气管理系统，其功能是控制电动汽车的主能量正极电缆，主能量负极电缆，充电，DC-DC，空调，暖风及其他低压信号。就整车功能控制的意义来说，他相当于是电动车的能量管理枢纽，是电动汽车中最重要的零部件之一。高压分线盒在后续的章节内将详细介绍。

3) 车载 DC-DC

DC-DC 是将一种直流电变换为一种直流电的技术设备，主要对电压，电流实现变换。云 100 搭载的 DC-DC 将 74V（注：74V 为动力电池的额定电压，84V 为动力电池的最高电压）直流电转换为 $13.8 \pm 0.1V$ 最低直流电，给 12V 铅酸蓄电池充电。

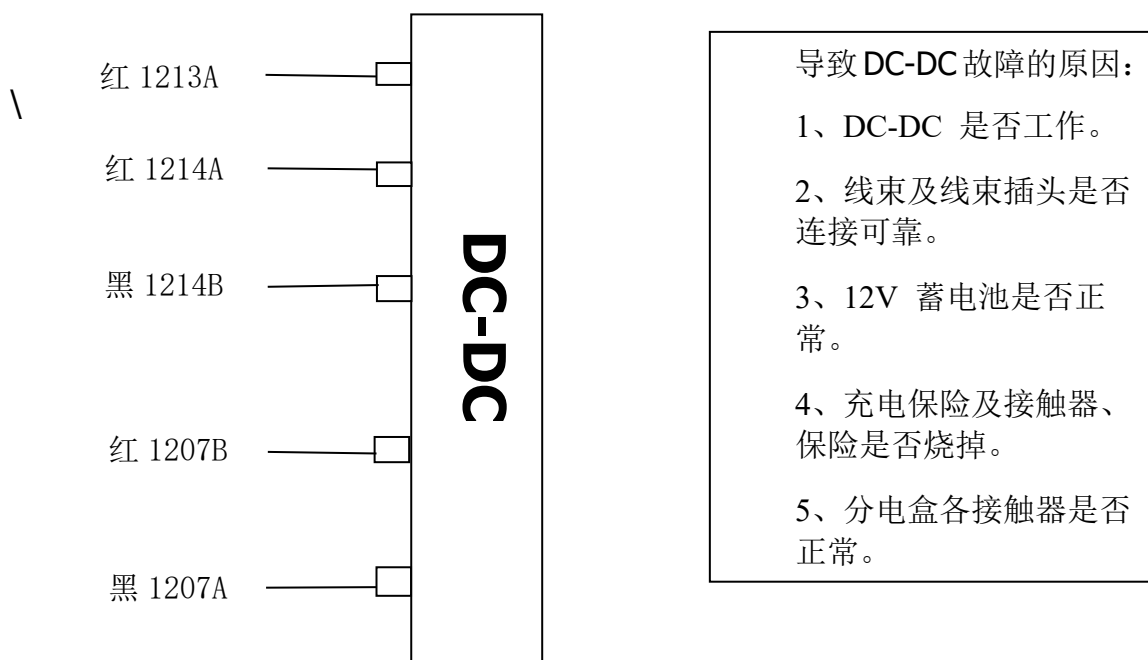


表 3.2 DC-DC 连接线束定义

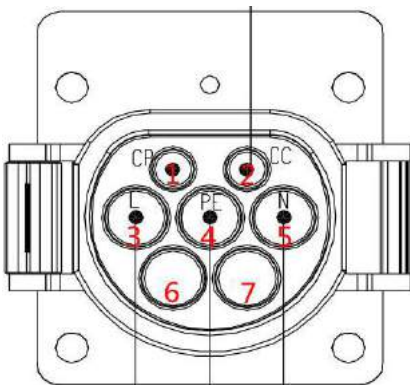
编号	名称	颜色	连接点
1207A	DC-DC 输入	黑	分线盒 1207B
1207B	DC-DC 输入	红	分线盒 1207A
1213A	信号线	红	IG
1214A	铅蓄电池	红	铅蓄电池

1214B	铅蓄电池	黑	铅蓄电池
-------	------	---	------

表 3.3 DC-DC 基本参数

项目	参数
规格型号	VDC03-A-1kW-Z-CSZT-00-V1.0
输入电压范围	60--100VDC
额定输出功率	1KW
额定输出电流	72A (13.8V)
通讯方式	内置 CAN 通讯模块
工作温度范围	-20℃ ~ +60℃
防护等级	IP56
抗震等级	SAEJ1378

4) 充电座



航插	定义	连接点
1	悬空	
2	接地	BMS 系统 CC 信号
3	零线	车载充电机
4	屏蔽线	连接车体及 CC
5	火线	车载充电机
6, 7	预留	

表 3.4 充电座针脚定义

2. 云 100S 充电系统

1) 车载充电一体机



图 3.4

云 100S 车载充电一体机集成了 DC-DC 及 AC-DC 功能, 并采用强制风冷机自然风冷模式降温。

表 3.5 车载充电一体机 AC-DC 参数

项目	参数
型号	A812107200-EVS
输入电压	220V
额定输出电压	108V
最大输出功率	3.5KW
最低输出电压	80V

最低输出电流	/
满载效率	93.5%
防护等级	IP67
通讯接口	CAN2.0
工作环境温度	-40℃~+55℃
外形尺寸(一体机)	324×268×194 (mm)

表 3.6 车载充电一体机 DC-DC 基本参数

项目	参数
型号	A812107200-EVS
输入电压	108V
额定输出电压	13.8V
最大输出功率	1KW
最低输出电压	13.5V
最低输出电流	/
满载效率	90%
防护等级	IP67 (除风扇以外)
通讯接口	/

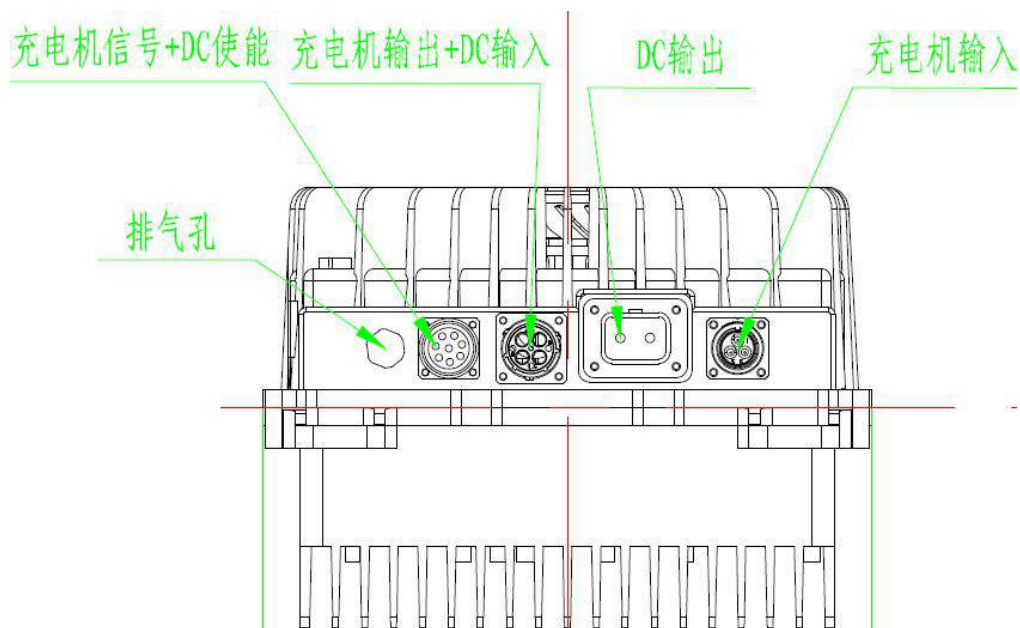


表 3.7 车载充电一体机接插件定义

接插件定义			
类型	功能	针脚	针脚定义
充电机输入	交流电 220V 输入充电机	1	地线
		2	火线
		3	零线
充电机高压直流输出 /DC 输入	充电机高压直流输给 DC-DC	A	充电机输出正
		B	充电机输出负
		C	DC 输入正
		D	DC 输入负
DC 输出	DC-DC 输出正负极线	1	DC 输出正
		2	DC 输出负
充电机信号+DC 信号	8 芯控制信号	A	CANH
		B	CANL
		C	13V 电源 +
		D	13V 电源 -
		E	DC 信号

2) 慢充插枪



图 3.4

较云 100 的充电枪，云 1000S 的慢充插枪上多了个控制盒，更全面的保障车辆的使用安全。其参数设置如下：

- 1、过流保护：当检测到充电电流超过 15A 但未超过 16A，切断充电回路，故障灯亮，充电停止。5S 内电流回退到 15A 以下，充电回路重新闭合，故障灯灭，充电继续。
- 2、过压保护：当检测到充电电压超过 270V，切断充电回路，故障灯亮，充电停止。5S 内电流回退到 270V 以下，充电回路重新闭合，故障灯灭，充电继续。
- 3、欠压保护：当检测到充电电压低于 180V，切断充电回路，故障灯亮，充电停止。5S 内电流回升到 180V 以上，充电回路重新闭合，故障灯灭，充电继续。注：以上 3 种保护在 10s 内出现 3 次以上，切断充电回路，故障灯亮，充电停止。
- 4、剩余电流保护：当检测到剩余电流超过 30mA，100ms 内切断充电回路，故障灯亮，充电停止。
- 5、接地连接检测：当检测到 16A 三相国标插头地线与车身地未连接，100ms 内切断充电回路，故障灯亮，充电停止。
- 6、当检测到充电电流直接跳至 16A 以上，100ms 内切断充电回路，故障灯亮，充电停止。注：因故障充电停止且无法自动回复充电行为时，能且只能通过重新插拔 16A 三相国标插头才能重新上电让充电继续。指示灯状态：

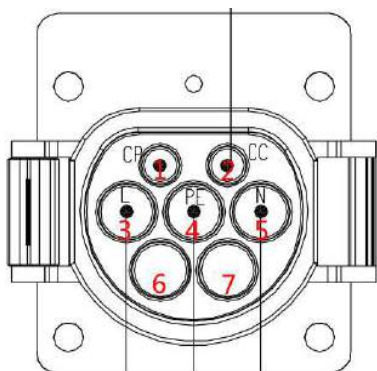
慢充插枪缆上控制盒贴有包括（但不仅限于）下面内容的说明：

- 1、指示灯状态
- 2、必须配有安全警示标志和高压警示标志。
- 3、基本参数应包括（但不仅限于）以 下内容：输入：220V AC 50HZ ；输出：220VAC 50HZ ；防护等级：充电连接插头（未与插座插合时为 IP54，插合后为 IP55）；工作温度：-30℃~+50℃。

3) 充电座

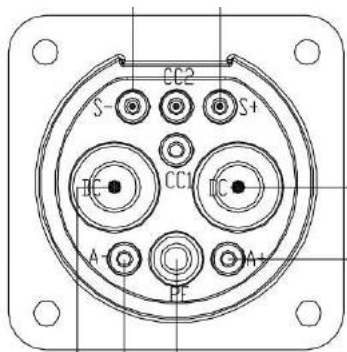
云 100S 同时具备快充和慢充功能，提高了车辆充电效率。

表 3.8 云 100S 慢充插座针脚定义



航插	定义	连接点
1	信号线	BMS接口
2	信号线	BMS系统CC信号
3	零线	车载充电机
4	屏蔽线	连接车体
5	火线	车载充电机
6, 7	预留	

表 3.9 云 100S 快充插座针脚定义



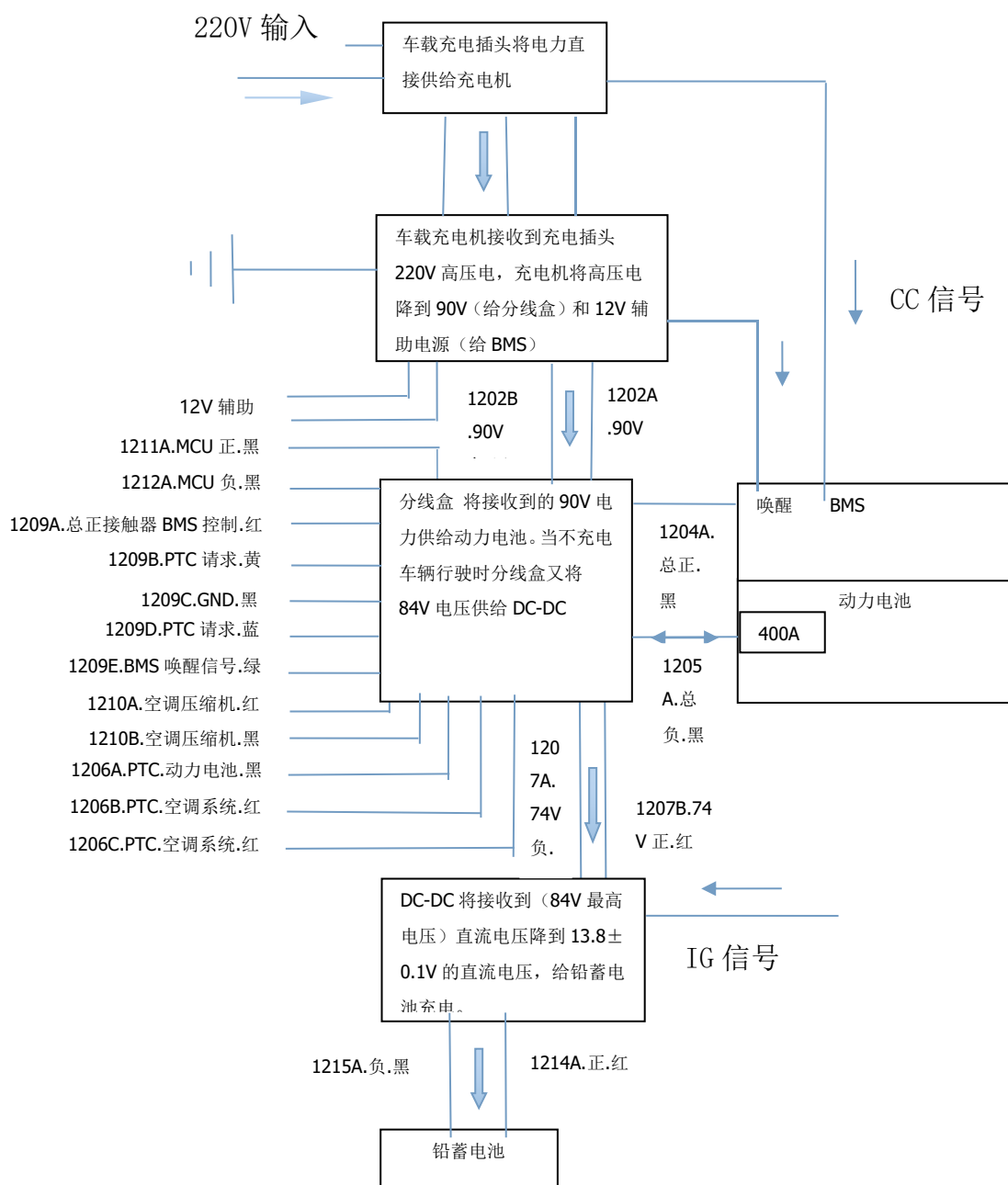
航插	定义	连接处
S-	CAN-L	BMS
CC2	充电信号	BMS系统C号脚
CC1	接电阻	
S+	CAN-H	BMS
DC-	总负	高压分电盒
DC+	总正	高压分电盒
A-	12V-	
PE	屏蔽	
A+	12V+	

第二节 充电系统工作原理

1. 云 100 动力电池充电原理

关闭车钥匙，将充电枪插入充电插座，AC-DC 输出 12V 电源给 BMS 供电，同时充电枪信号线 CC 引脚得到 PE 电压信号并传送给 BMS，BMS 接收到信号控制总正接触器吸合，同时充电机检测 CAN 信号是否正常，若正常则 220V 交流电通过充电枪，充电插座，充电机，分电器 50A 保险丝，总正接触器给动力电池充电，若不正常则会闪烁故障指示灯提示故障代码。当充电完成后，BMS 模块通过 CAN 传输指令到充电机，充电机停止工作，提示总正接触器断开。

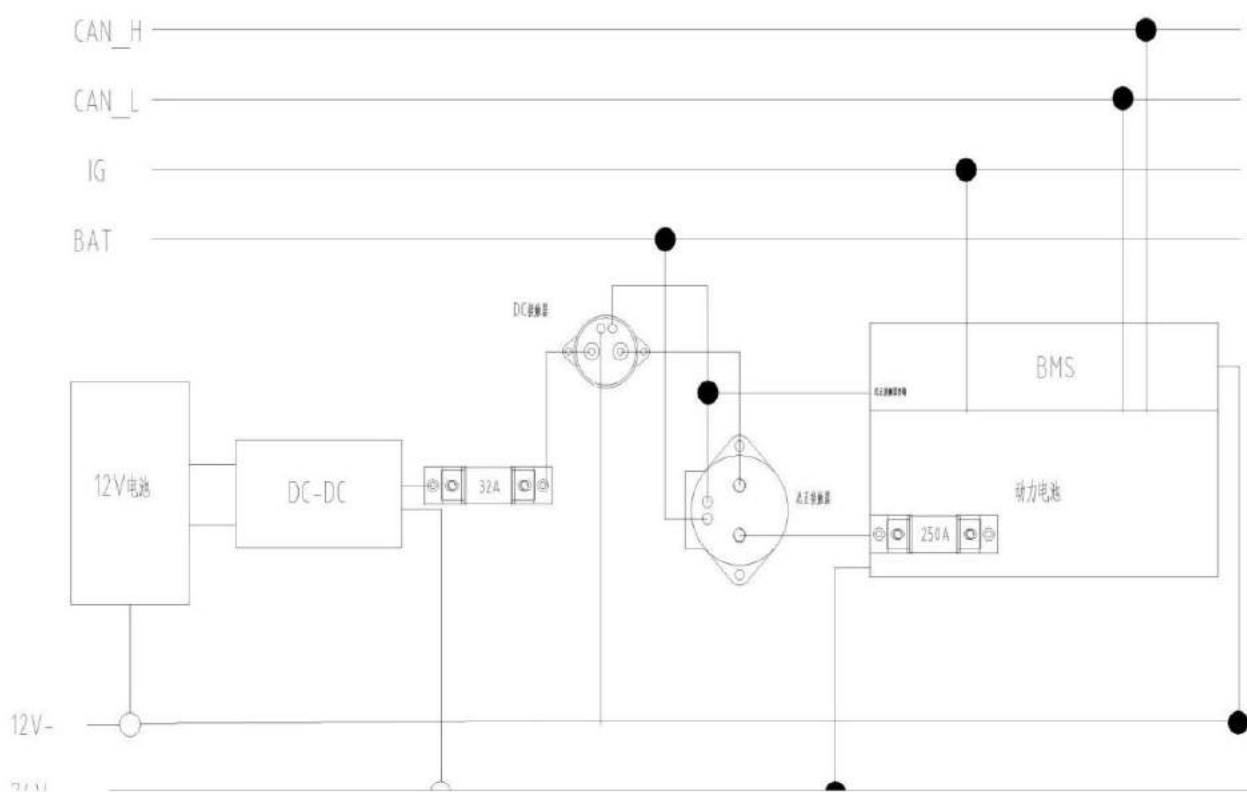
图 3.5 充电原理图



2.铅蓄电池充电原理:

将钥匙打到 IG 档，BMS 唤醒，使能总正接触，总正吸合，同时 BMS 使能 DC-DC 接触，DC-DC 接触器吸合，IG 信号给 DC-DC 使能信号，动力电池通过总正接触器，DC 接触器，25A 保险丝将 74V 直流电转换成 $13.8 \pm 0.1V$ 最低直流电，给 12V 铅酸电池充电。

图 3.6 铅蓄电池充电原理图



3.云 100S 充电系统原理

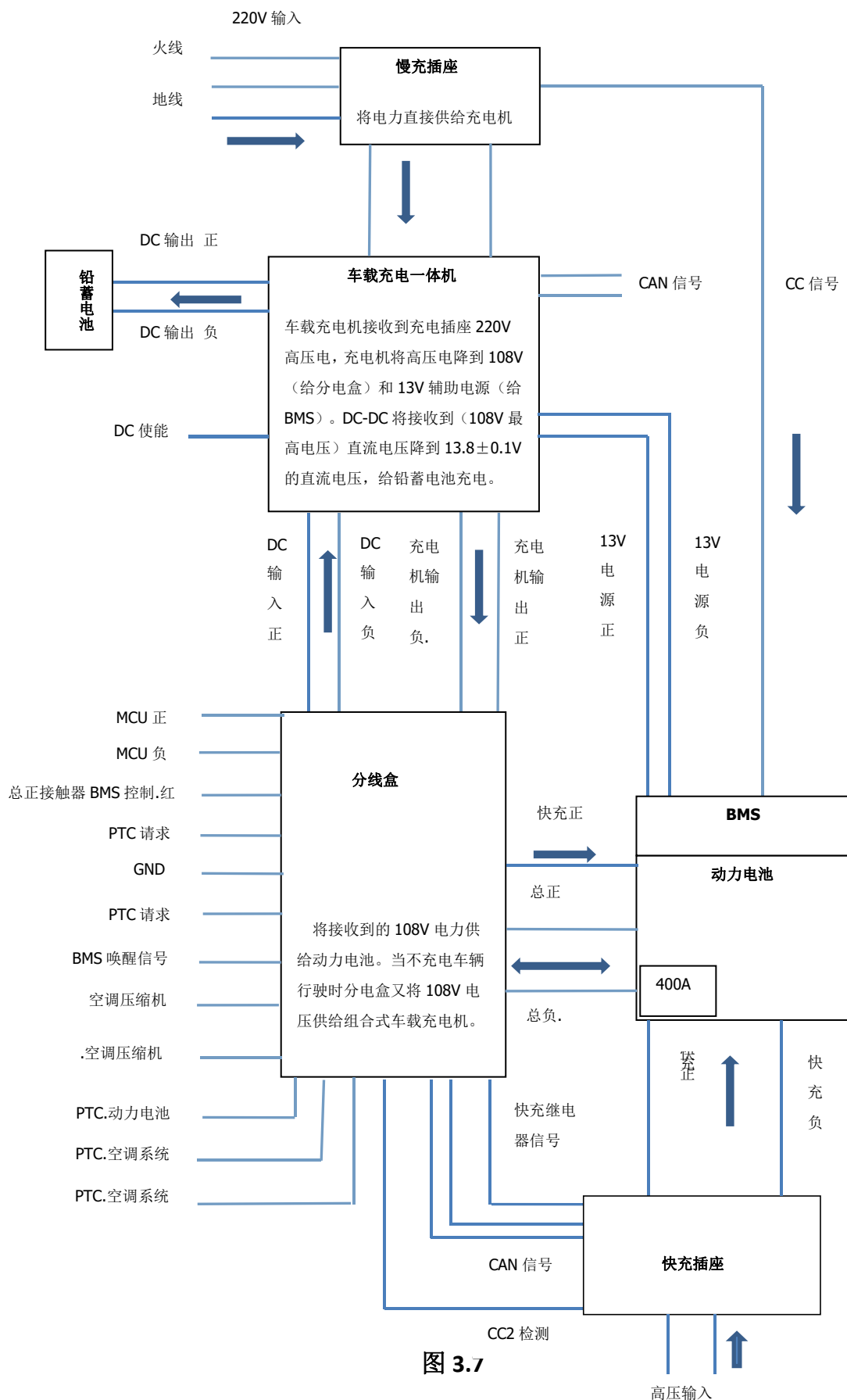


图 3.7

慢充过程

关闭车钥匙，将充电枪插入充电插座，AC-DC 输出 12V 电源给 BMS 供电，同时充电枪信号线 CC 引脚得到 PE 低电压信号并传送的 BMS, BMS 接收到信号控制总正接触器吸合，同时充电机检测 CAN 信号是否正常，若正常则 220V 交流电通过充电枪，充电插座，充电机，分电器 50A 保险丝，总正接触器给动力电池充电，若不正常则会闪烁故障指示灯提示故障代码。当充电完成后，BMS 模块通过 CAN 传输指令到充电机，充电机停止工作，提示总正接触器断开。

快充过程

关闭车钥匙，将充电枪插入充电插座，充电信号线 CC 得到 12V 信号传送给 BMS, BMS 接收到信号控制总正接触器，快充接触器吸合，同时快充机检测 CAN 信号是否正常，若正常则 380V 交流电通过快充机，充电枪，充电插座 50A 保险丝，快充接触器，总正接触器给动力电池充电。若不正常则显示故障代码。当充电完成后，BMS 模块通过 CAN 传输指令到快充机，充电机停止工作，同时快充接触器，总正接触器断开。

第三节 充电系统故障维修

充电系统出现故障时，首先判断出是，欠压故障，还是电路电器故障。仪表一旦显示动力电池欠压说明动力电池内部故障。

1. 车载充电机故障

LED 指示灯是判断充电机是否正常工作的重要标志。充电机上电后会出现以下提示：

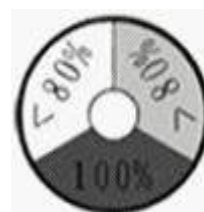
红色和绿色交替闪烁（间隔一秒）：电池没有连接。

红灯闪烁（间隔三秒）对严重欠压电池进行修复。

红灯闪烁（间隔一秒）正常充电，电池容量小于 80%。

黄灯闪烁（间隔一秒）：电池容量已达到 80%以上。

绿灯闪烁（间隔一秒）：电池容量达到 100%。



如果充电机出现充电故障，请仔细检查充电机所有外部线路是否正确连接，若已排除线路故障，可以查看充电指示灯的故障代码，对照下表进行处理：

表 3.10 充电机故障指示灯代码及含义

指示灯状态	状态指示
红红绿绿红红绿绿	待机状态
红_红_红_红_	充电中-电池电量低于 80%
黄_黄_黄_黄_	充电中-电池电量高于 80%
绿绿绿绿绿绿绿绿	电池充满电
红_____	电池错误
红_红_____	充电超时
红_红_红____	电池温度错误
红_黄_____	交流输入电压错误
红_黄_绿____	通讯错误
红_黄_黄____	充电机过热
红_红_绿____	输出短路
红_红_黄____	充电机自身故障

注意：“一”表示一秒停顿。以上为指示灯的一次闪烁，如果故障未解决，指示灯将循环闪。

2.DC-DC 故障

DC-DC 有两个指示灯，分别为工作指示灯及电源指示灯，当 74V 直流电到达 DC 时，电源灯亮起；当 DC-DC 为 12V 蓄电池充电时电源灯亮起。出现故障时可看到指示灯不工作。



3. 车载充电一体机

车载充电一体机是将车载充电机和 DC-DC 和二为一，其故障指示灯情况和前二者相同。发生故障参照表 3.10 读取故障信息。



图 3.8

4.不能正常充电（常规）原因及判断方法：

- 1)充电插头及插座是否正常连接，有无松动，用钳形表测量单线，量是否有电流经过。
- 2)车载充电机是否正常工作。
- 3)CAN 模块（内置）是否正常工作。
- 4)BMS 模块是否正常工作。
- 5)50A 充电保险是否烧掉。
- 6)线束及线束插头是否连接牢靠。
- 7)仪表是否显示充电。
- 8)分线盒个链接器是否正常。

5. 车载充电机不充电检查步骤:

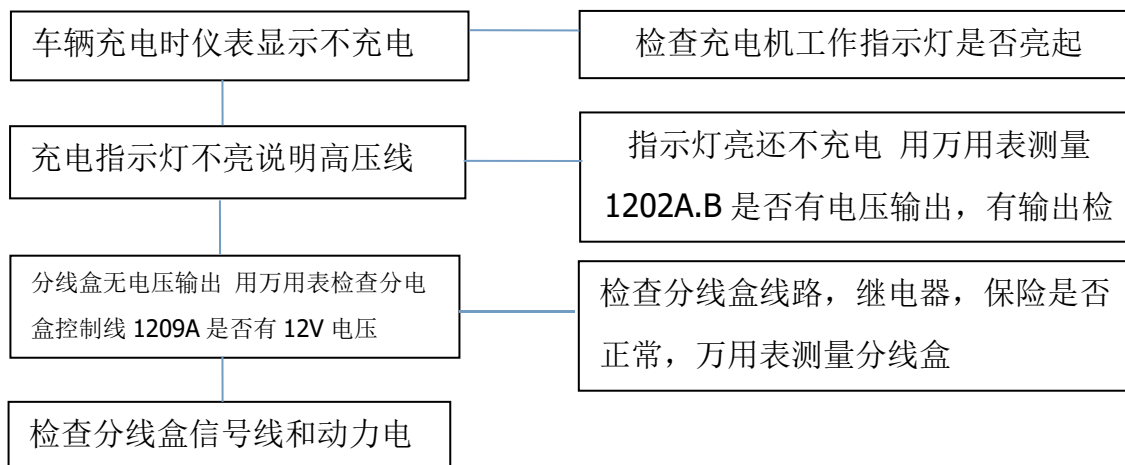


表 3.11

6. 充电系统故障分析

序号	故障系统	故障现象	故障原因	故障处理
1	车载充电机	车辆无法充电	车辆无法充电，车载充电机故障指示灯不亮，检相关线路正常，判断为车载充电机内部问题。	更换充电机
2	DC-DC	车辆无法行驶	经检查，整车无电源，蓄电池馈电，搭电从新启动，DC-DC 不工作。无高压输入，32A 保险爆。安装以后 DC-DC 还是不工作。	更换 DC-DC
3	车载充电机	充不进电，报通讯故障	经检查慢充内部通讯故障	更换充电机
4	动力电池信号线	CC 信号检测异常，导致无法充电	把动力电池信号拆开，把里面的积水吹干	故障部位涂抹密封胶，重新包扎处理。
5	BMS 系统	车辆无法充电，报通讯故障	电池信号线进水	故障部位涂抹密封胶，重新包扎处理。

6	充电枪	开裂	个别几只在安装过程中用力过大且镶件受力不均匀，造成手柄中的镶件被螺钉带出。	更换充电枪
7	BMS 线束	车辆充不进电	车辆充不进电，行驶中跳空挡，经检测 BMS 线束针脚脱焊导致	更换 BMS 电池信号线
8	车载充电机	无法充电	检查散热器与铜柱各接触点发现接触不良。根本原因分析：散热器氧化发黑后，螺柱在安装时未攻破氧化层导致铜柱与散热器接触不良	更换充电机
9	分线盒	无法充电	充电枪插入充电座时没有听到咔咔的声音，则判断总正接触器未吸合，用万用表检测总正接触器控制器正极有 12V 电源，则判断总正接触器烧毁	更换总正接触器

表 3.12

4. 充电系统故障案例

故障原因	排除方法
输入电压错误	<p>1、拔出充电机端交流输入连接器，插上充电枪，用万用表交流电压档测试输入连接器插头处电压值，查看交流电压是否在 85V 到 265V 之间。如果电压在这个范围之外，证明电网供电异常，需要更换地方测试。</p> <p>2、如果接入过 380V 交流电源，充电机内部部件很可能会烧毁，接入过 380V，充电机指示灯以及通信全部会消失，充电机无反应。需要拆下充电机退会厂家维修</p>

充电机接口 连接异常	<p>1、充电机交流输入接口连接异常，表现为充电机指示灯不亮，无法充电，通信无输出。排查方法为将测试充电机输入连接器是否插紧，插紧后观察是否能够正常运行。</p> <p>2、充电机输出接口异常，表现为充电机指示灯报电池错误，通信报电池欠压。排查方法为将测试充电机输入连接器是否插紧，插紧后观察是否能够正常运行。</p> <p>3、充电机通信接口异常，表现为车辆仪表不亮，充电机指示灯报通信异常。排查方法为将测试充电机输入连接器是否插紧，插紧后观察是否能够正常运行。</p>
通信异常	<p>1、充电机 5S 未收到 BMS 数据，检查线路以及接口回来是否正常，在确保通信回路正常的情况下，查看 CAN 总线数据，分析数据，查找 BMS 数据，确定是否有充电数据，如果无数据，BMS 有问题，需要 BMS 协调解决。如果有 BMS 数据并且确保所有通信回路以及连接器正常情况下，证明充电机异常，需更换维修。</p> <p>2、充电机收到 BMS 启动电压大于充电机最大输出电压，检查 CAN 通信数据，查看 BMS 控制电压是否大于 438V，如果超过，需要 BMS 厂家配合修改充电电压阈值。</p>
BMS 超限超 时故障	<p>1、BMS 超限原因：BMS 在充电过程中单体最大单体电压在一段时间内没有变化，认为 BMS 死机，充电机保护停机。</p> <p>2、排查方法：用 CAN 盒接收数据，分析 BMS 数据中最大单体电压，查看是否在 6 分钟内数据没有变化，确定没有变化，联系 BMS 厂家配合排除故障。</p>
充电机自身 异常	<p>查看充电机指示灯如果出现充电机自身故障报警，需要重新上电，查看充电机是否故障消除，如果故障依旧，需要拆机更换</p>

充电机输出电压异常	<p>1、电池欠压情况检查电池实际电压值，是否小于 300V，如果电池小于 300V 充电机将无法启动，需要用外部充电设备将电池电压充到 300V 以上才可以使用。</p> <p>2、充电回路不通，需要检查充电继电器以及充电回路中的线速，确保充电机输出端与电池端正常导通。</p> <p>3、如果控制电压在范围内并且输出回路也没有问题，报充电机输出电压异常，可以判定为充电机异常，联系充电机维修或拆机换货。</p>
充电机 12V 输出异常	<p>1、当 12V 输出异常时表现为充电机无法启动充电，车辆仪表盘无显示。</p> <p>2、检查方法，插上充电枪，拔下信号连接器，观察充电机指示灯是否亮起，指示灯亮起的情况下，用外用表直流档检查 12V 电压，如果 12V 无输出，那么判定为充电机 12V 模块异常，需要拆机更换</p>

表 3.13

第四节 充电系统拆装

1. 车载充电机拆装步骤



图 3.9

- 1、剪开车载充电机线束固定扎带；
- 2、拔下车载充电机输出端；
- 3、拔下 CAN 接口端；
- 4、拔下车载充电机输入端
- 5、拆下车载充电机四个固定螺栓（用 **S=10mm** 套筒）；

2. DC-DC 拆装步骤



图 3.10

- 1、剪开 DC-DC 线束固定扎带；
- 2、拔下 DC-DC 输入端、输出端和使能线；
- 3、拆下 DC-DC 四个固定螺栓
(用 S=10mm 套筒)；
- 4、拔下下连接蓄电池的输出端 (用 S=10mm 套筒)。

3. 充电线束拆装步骤



图 3.11

- 1、从充电机输出端拆下正负极插接件；
- 2、取下车身上各个连接线及卡扣；
- 3、拆下充电接口四个固定螺栓 (用 S=8mm 套筒)。

4. 车载充电一体机配装步骤

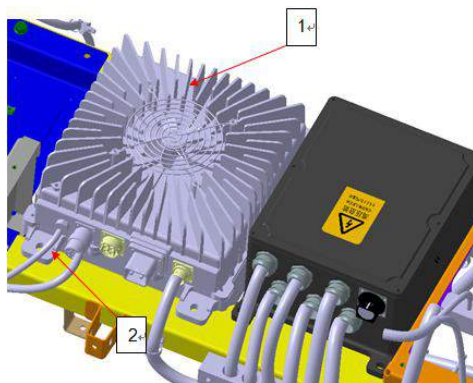


图 3.12

- 1、将充电机与 DC/DC 一体机 1，放置在电器辅助支架上，对正装配孔位，用六角法兰面螺栓将充电机与 DC/DC 一体机固定在支架上，并拧紧至规定力矩 $9 \pm 1\text{N} \cdot \text{m}$ ；
- 2、从高压分线盒线束中理出一根 4 孔线束，与充电机与 DC/DC 一体机靠近高压分线盒的插件对接，并将线束上的卡扣卡装至支架上，插接完成后确保插接到位，不松动。

5. 快充插座装配步骤

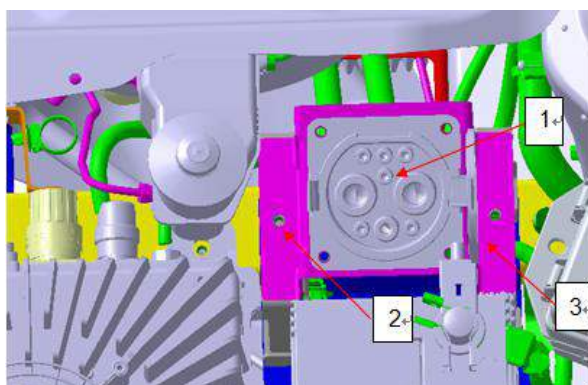


图 3.13

- 1、将快充插座 1 与快充安装支座上段组件 3 的装配孔位对准，并用六角法兰面螺栓 2 将其固定至规定力矩 $9 \pm 1\text{N} \cdot \text{m}$ ；
- 2、将合成好的带支架快充插座与电器辅助支架孔位对准，并用六角法兰面螺栓 2 将其固定至规定力矩 $9 \pm 1\text{N} \cdot \text{m}$ ；
- 3、整理快充插座的线束，将信号线与前线束对接，并将总正总负线从支架与前围板间隙放入，理出一根负极搭铁点，将其一端用六角头螺栓和平垫圈组合件（搭铁专用螺栓）4 固定在左墙板的装配孔内并固定至规定力矩 $9 \pm 1\text{N} \cdot \text{m}$

第四章 动力电池及管理系统

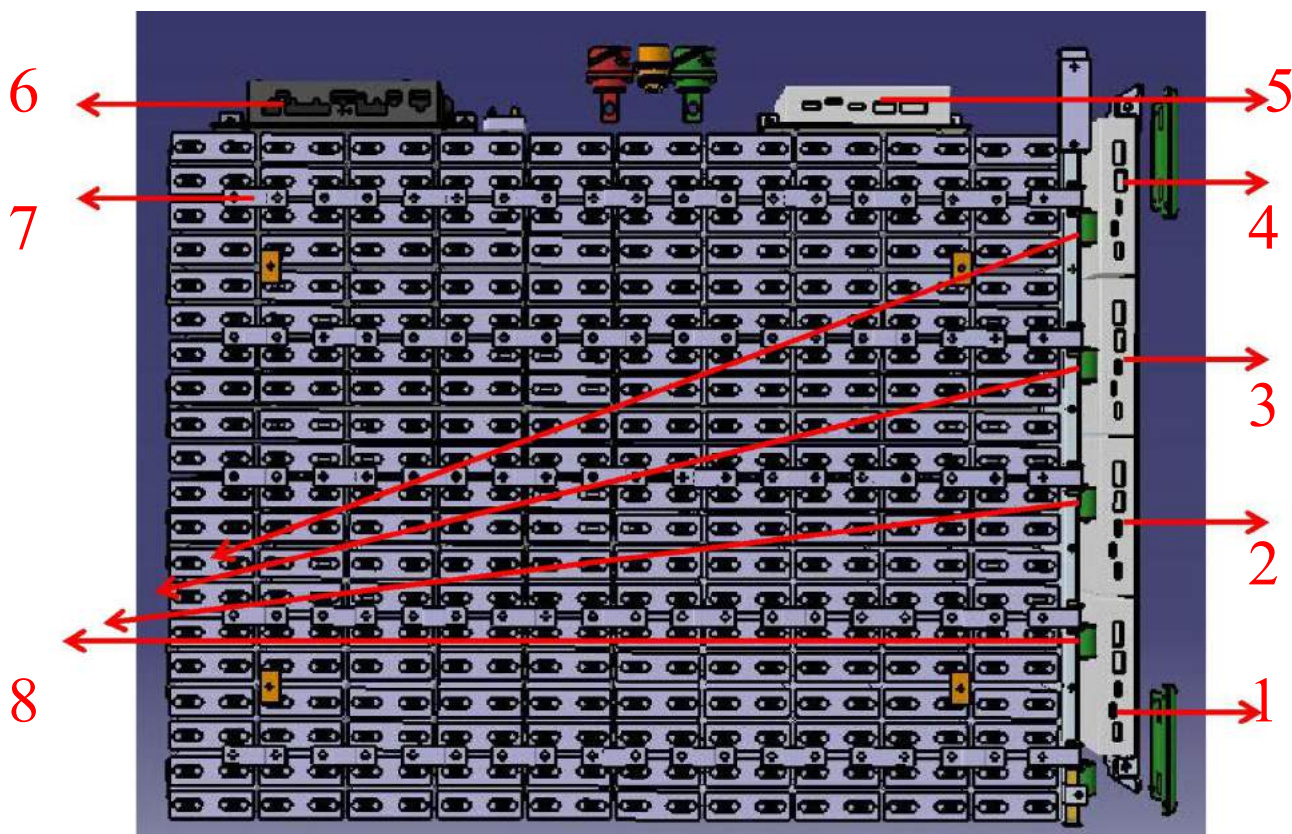
第一节 动力电池的组成及参数

动力电池为驱动电机提供电能，是整车的动力来源。动力电池由多块单体电池串并联组成动力电池组，用周期性的充电来补充电能。

电池管理系统（BMS）对动力电池组的充电与放电时的电流、电压、放电深度、电池的自放电率、电池温度等进行控制。由于个别单体电池性能变化后，影响整个动力电池组的性能，用电池管理系统（BMS）对整个动力电池组和动力电池组中的每一单体电池进行监控，保持单体电池性能的一致性，建立动力电池组的维护，保证车辆的正常运行。

1. 云 100 动力电池

图4.1 动力电池框结构图



- | | | | |
|----------|-----------|----------|----------------|
| 1、1 组从板； | 2、2 组从板； | 3、3 组从板； | 4、4 组从板； |
| 5、5 组从板； | 6、BMS 主板； | 7、电池连接片； | 8、4 个 50A 保险丝； |

单体电池技术指标

项目		参数
型号		IMP2265106-12AH
类型		锰酸锂电池
额定容量 (Ah)		12.0
标称电压 (V)		3.7
充电方式		恒流/恒压
充电限制电压 (V)		4.2
放电截止电压 (V)		3.0
标准充放电电流 (A)		4.0
最大放电电流 (A)		36 (<15S)
重量 (g)		330±10 (不含热缩膜)
内阻 (mΩ)		<10
L*W*H (mm)		22*65*106
工作温度 (°C)	充电	0~45
	放电	-20~55
储存温度 (°C)	1 个月	-20~55
	3 个月	-20~55
	6 个月	-20~55
大气压力 (KPa)		86~106
相对湿度 (RH)		25%~85%

表 4.1

云 100 电动车的动力电池组由 100 个电池模块串联组成，每个电池模块有 4 个单体电池并联组成，且每个电池模块有固定编号，单体电池标称电压 3.7V，单体最高电压 4.2V，单体截止电压 3.1V，电池组标称总电压 74V。



2.云 100 动力电池信号线

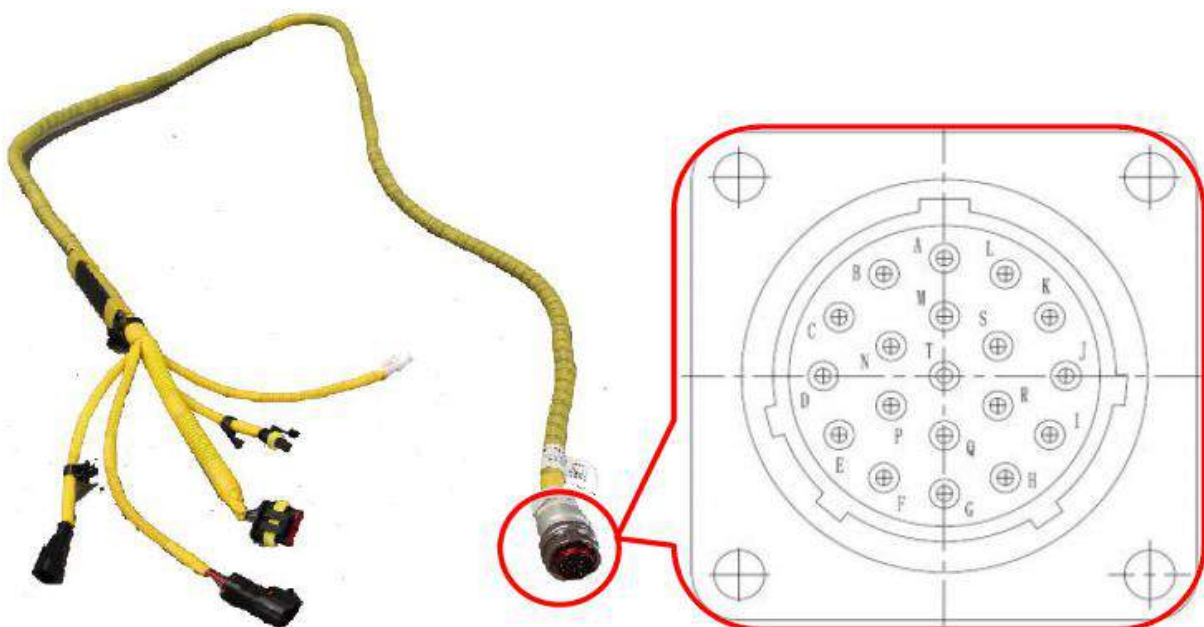


表 4.2 电池信号线针脚定义

针脚	定义	针脚	定义
A	空	K	GPS 天线一
B	空	L	唤醒信号
C	慢充 CC 检测	M	GND
D	快充 cc 检测（预留）	N	整车 CAN_H

E	空	P	整车 CAN_L
F	总正继电器控制信（负控）	Q	空
G	空	R	诊断 CAN_L
H	高压粘连检测（取 DC-DC 接触器输出）	S	诊断 CAN_H
I	空	T	空
J	GPS 天线+		

3.云 100S 动力电池原理图及通讯端子定义

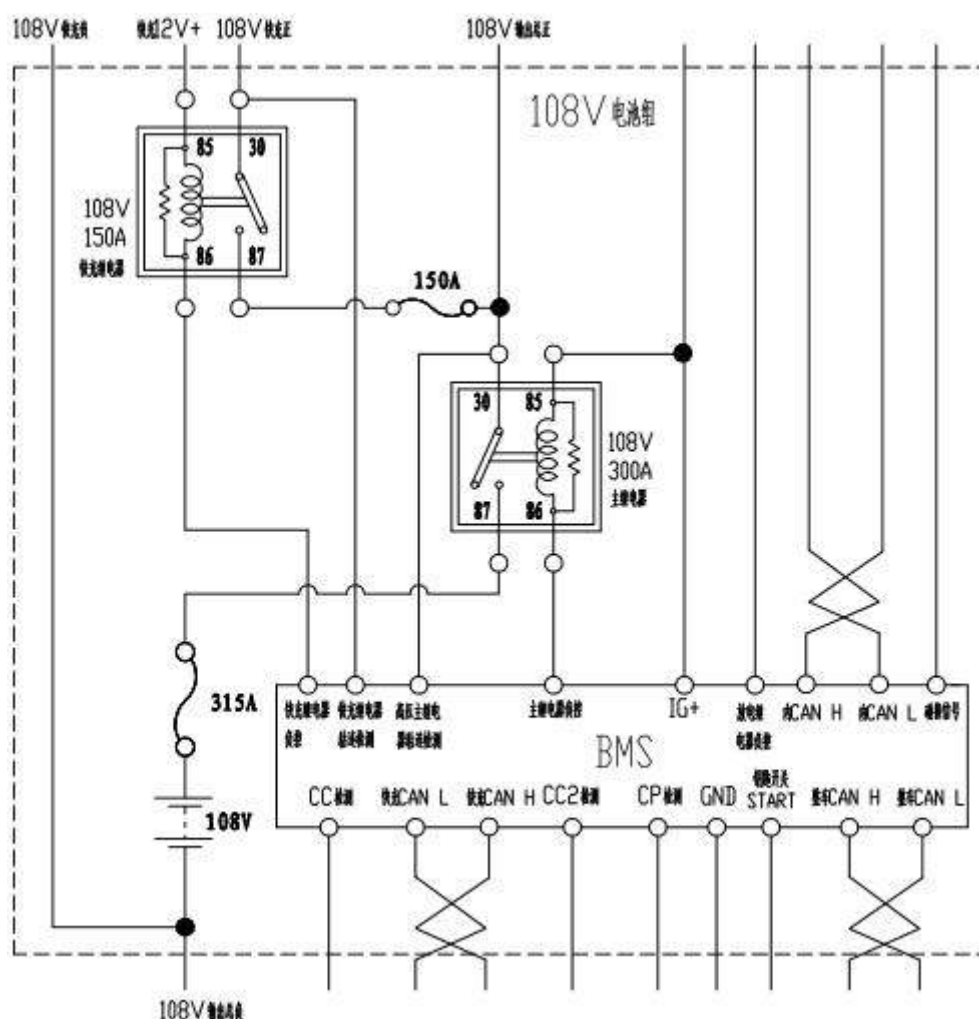


图 4.2



表 4.3 云 100S 动力电池基本参数

项目	参数
重量	240Kg
产品规格	ZT-108-205
额定电压	108V DC
输入电压	220V
最大输入电流	120A
额定输出电流	160A
最大输出功率	37.8Kw
工作环境温度范围	-20-60℃
最低输出电压	90V
最低输出电流	0

1)动力电池通讯端子定义

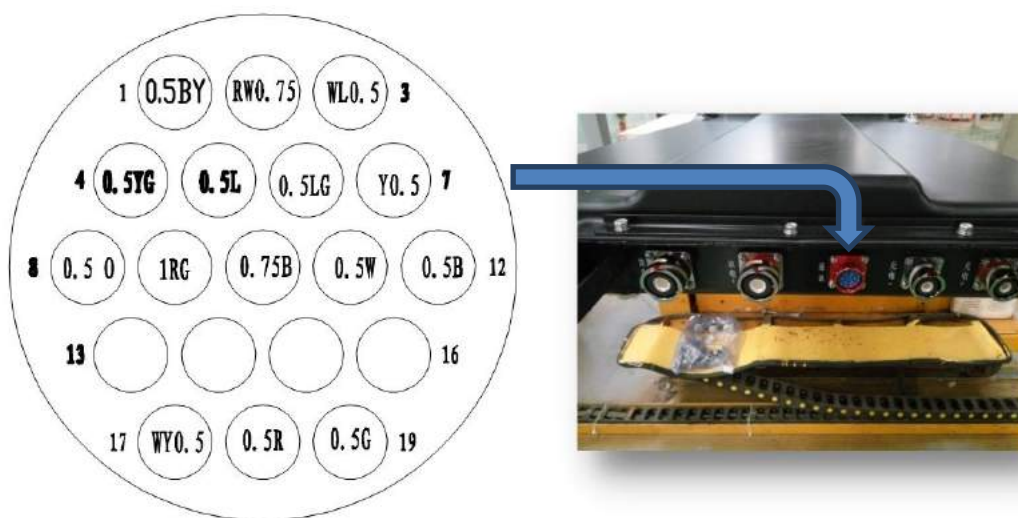


表 4.4

序号	端子定义	序号	端子定义
1	放电继电器负控	9	快充 12V +
2	整车 12V	10	整车 12V -
3	慢充 CC 信号	11	整车 CAN H
4	快充 CC2 信号	12	整车 CAN L
5	快充 CAN H	17	CP 信号
6	快充 CAN L	18	BMS 内网 CAN H
7	气囊碰撞输出	19	BMS 内网 CAN L
8	START 信号		

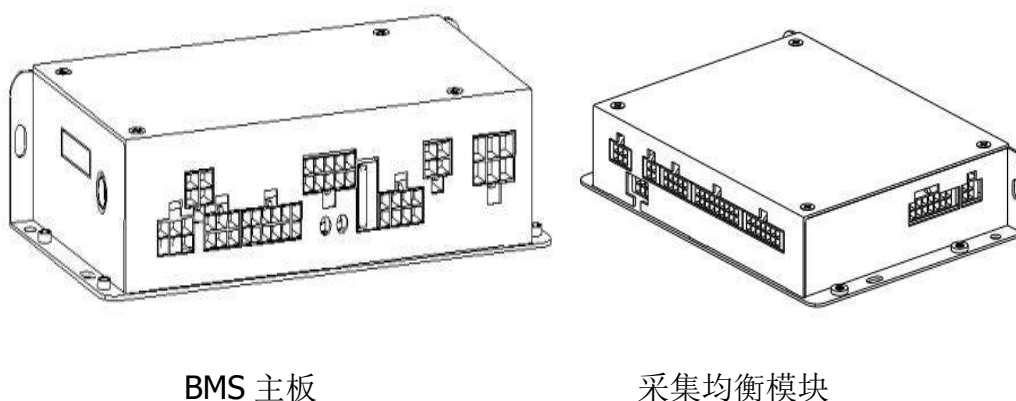
2)云 100S 电池控制设定

- 1.BMS 上电自检后，闭合主继电器，接收到钥匙 START 信号后，放电继电器负控 低电平，直至 IG 信号无输入
- 2.BMS 上电后，闭合主继电器，检测到慢充 CC 信号，及发送慢充电报文，如检测到快充 CC2 信号，即闭合快充继电器，同时发送快充充电报文，如同时检测到快充和慢充信号，允许快充，禁止慢充。
- 3.充电时，禁止电器负控输出。
- 4.快充最大充电电流 120A。
- 5.碰撞信号输入预留。
- 6.电池箱体对外输出接口 一对总正总负输出，一对快充正负输入，一个电池信号线接口。

第二节 电池管理系统（BMS）

锂电池管理系统（BMS）是锂电池与外部世界的桥梁，BMS 实时采集、处理、存储电池组运行过程中的重要信息，与外部设备如整车控制器或者电网储能主机交换信息，解决锂电池系统中安全性、可用性、易用性，使用寿命等关键问题。

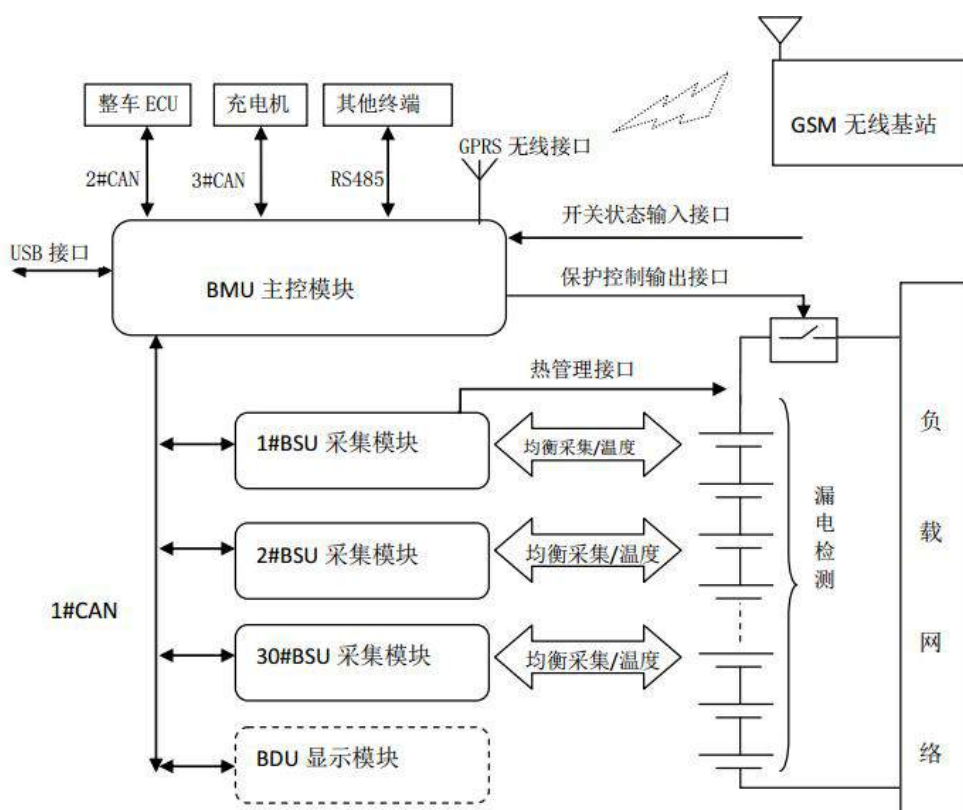
图 4.3 动力电池内部管理模块



1. BMS 基本原理：

BMS 电池管理系统可根据起动能力对充电状态(SoC)、健康状态(SoH)和功能状态(SoF)进行快速、可靠的监测，以提供必要的信息。因此，BMS 能够最大限度地降低因为电池意外失效而导致的汽车故障次数，从而尽可能地提升电池使用寿命和电池效率，BMS 的关键技术是智能控制，它可以测量电池的端电压、电流和温度，并计算出电池的状态，对电池在使用中出现的异常状况进行有限控制。

图 4.4 BMS 工作示意图



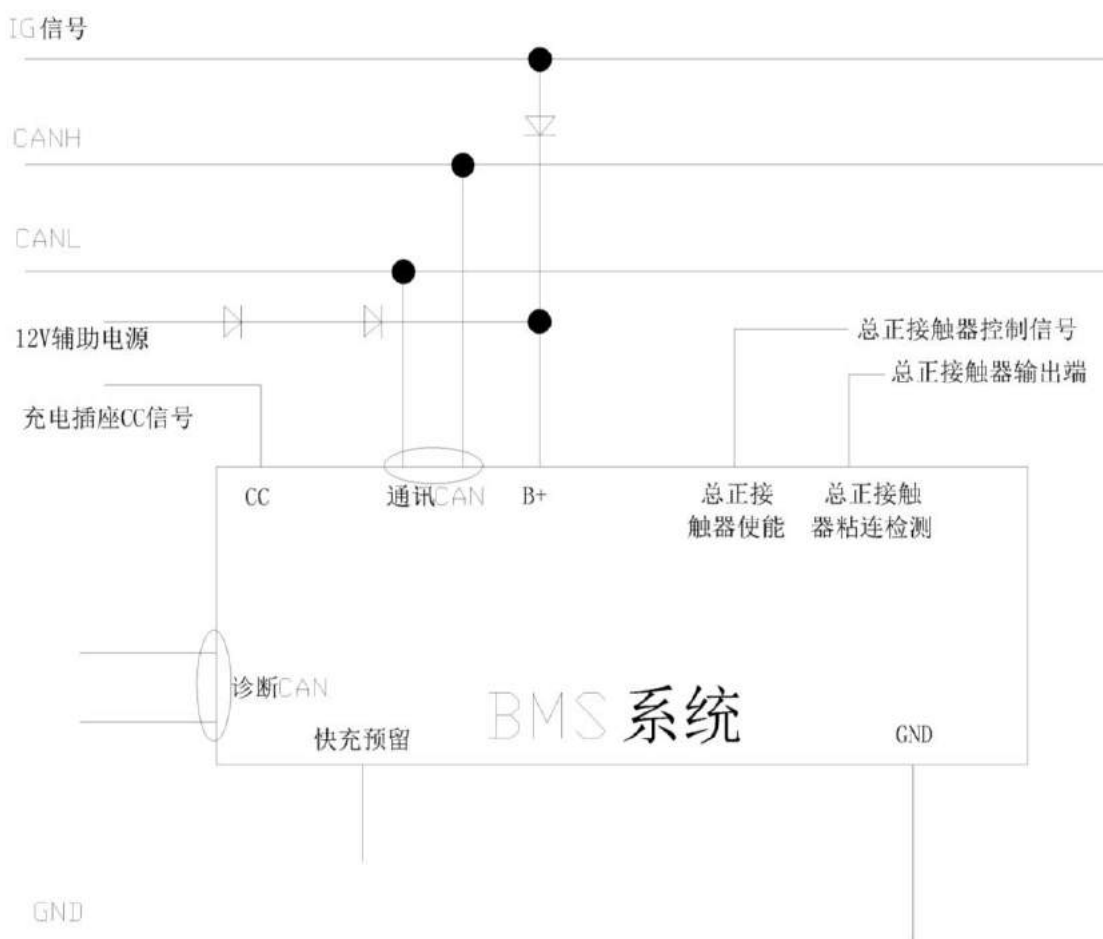
2. BMS 主要功能

1.总电压、电流采集，单体电压采集	2.温度采集，采集点 ≥ 4 个
3.均衡功能	4.电流监测
5.继电器粘连检测	6.过压，欠压告警
7.充电枪插入 CC 检测，CAN 通信	8.过流警告
9.电池组安全管理	10.过温警告
11.电压监控	12.绝缘警告
13.电池系统充放电管理，电源：1 路 12V 常电、 1 路 ON 档唤醒、1 路 CHG 唤醒	

表 4.5

BMS 系统由主控模块 BMU(Battery Management Unit)、采集均衡模块 BSU(Battery SampleUnit)、显示模块 BDU(Battery Display Unit)（可选）组成。主控模块通过 CAN 接口与采集模块进行高速通信，BMU 通过对电池组数据的实时采集分析，动态制定电池管理策略，通过热管理、主动均衡管理、充电管理、放电管理、边界管理等手段控制电池工作在合适的工况，同时与车辆 VCU（在储能领域是 PCS）及充电机进行信息交换。系统具有丰富的外部接口，能够满足多种场合的应用需求，这些接口包括：电压采集输入接口、温度采集输入接口、风扇控制输出接口、加热控制输出接口、CAN2.0 接口、USB 接口、GPRS 无线接口、干接点输出接口，开关量采集输入接口，电流高速采集输入接口、高压信号采集输入接口。

图 4.5 BMS 外部接线图



第三节 动力电池常见故障分析

1.云 100 常见故障分析及解决方法

1) 动力电池故障参数设定

序号	项目	设定	说明	处理方法	备注
1	电池温度过高	55℃		持续 60s, 断总正继电器	仪表显示
2	电池温度过低 1	-10℃		允许放电, 禁止充电	仪表显示
3	电池温度过低 2	-20℃		断总正继电器	仪表显示
4	绝缘报警	500 Ω/V	一级故障	报警	仪表显示
5	绝缘报警	100 Ω/V	二级故障	断总正继电器	仪表显示
6	单体电压过高 1 (V)	4.15	一级故障	报警	仪表显示
7	单体电压过高 2 (V)	4.20	二级故障	关断充电机, 断充电继电器	仪表显示
8	单体电压过低 1 (V)	3.50	一级故障	报警	仪表显示
9	单体电压过低 2 (V)	3.3	二级故障	持续 60s, 断总正继电器	仪表显示
10	电池总电压过高	84		报警, 断总正继电器	仪表显示
11	电池总电压欠压	36		报警持续 60s, 断总正继电器	仪表显示
12	电压不均衡报警	≥200mv		报警	仪表显示
13	通讯故障 (丢失)	≥8m		报警	仪表显示

14	均衡启动电压	压差 ≥50mv			BMS 控制
15	SOC 过低 1（%）	30		参照通讯协议	仪表显示
16	SOC 过低 2（%）	10		参照通讯协议	仪表显示
17	放电电流过大 1 （A）	324A	报警	参照通讯协议中处理方式	仪表显示

表 4.6

BMS 内置四级告警，由高到低依次为：

A 级（一级告警，切断级，发生该等级告警后一般要切断主回路继电器）。

B 级（二级告警，控制级，发生该等级告警后一般要求整车控制充放电状态）。

C 级（三级告警，提示级，发生该等级告警后 BMS 只作为提示，一般不控制继电器）。

D 级（四级告警，最轻微的一级告警）。

BMS 调试及使用过程中可能会遇到下列报警信息，请参考以下方法进行处理

故障现象	代码	可能原因	简易排除法
BMS 不能与 ECU 通信	ECU 显示 BMS 通讯故障	BMU 主控模块未工作，CAN 信号线断线	检查 BMU 的电源 12/24V 是否正常，检查 CAN 信号传输线是否退针或插头未插，监听 BMU 外 CAN 端口数据是否能够收到 BMS 或者 ECU 数据包
BMS 与 ECU 通讯不稳定	ECU 有时显示 BMS 通讯故障	外部 CAN 总线匹配不良总线分支过长	检查总线匹配电阻是否正确匹配位置是否正确分支是否过长。
BMS 内部通讯不稳定	有时报 BSU 离线	通信线插头松动 CAN 走线不规范 BSU 地址有重复	检测接线是否松动检测总线匹配电阻是否正常，匹配位置是否正常，分支是否过长，检查 BSU 地址是否重复。

绝缘检测告警	漏电过大	电池或驱动器漏电，绝缘模块检测线接错	使用 BDU 显示模块查看绝缘检测数据，查看电池母线电压，负母线对地电压是否正常使用绝缘摇表分别测量母线和驱动器对地绝缘电阻
上电后主继电器不吸合	预充失败	负载检测线 PRE+ 未接，预充继电器开路，预充电阻开路。	使用 BDU 显示模块查看母线电压数值，查看电池母线电压，负载母线电压是否正常，检查预充过程中负载母线电压是否上升。
采集模块数据为 0	电压断线，温度断线	采集模块采集线断开，采集模块损坏	重新拔插模块接线，在采集线接头处测量电池电压是否正常，在温度传感器插头处测量阻值是否正常。
电池电流数据错误	稳态充电过流，稳态放电过流	霍尔信号线插头松动，霍尔传感器损坏，采集模块损坏。	重新拔插电流霍尔传感器信号线，检查霍尔传感器电源是否正常，信号输出是否正常，更换采集模块。
电池温度过大	温差过大	散热风扇插头松动，散热风扇故障	重新拔插风扇插头。给风扇单独供电，检查风扇是否正常
电池温度过高或过低	温度过高，温度过低	散热风扇插头松动。散热风扇故障。温度探头损坏。	重新拔插风扇插头，给风扇单独供电，检查风扇是否正常，检查电池实际温度是否过高或过低，测量温度探头内阻温度下约 10KΩ
继电器动作后系统报错	辅助触点错误	继电器辅助触点断线，继电器触点粘连	重新拔插线束，用万用表测量辅助点通断状态是否正确。
不能使用充电器充电		充电器与 BMS 通讯不正常	更换一台充电器或 BMS，已确认是 BMS 故障还是充电器故障检查 BMS 充电端口的匹配电阻是否正常，插充电枪后阻值应该接近 60 欧姆

BSU 电压采集不准		电池组 PACK 后没有校准	重新校准，误差较大时检测线束是否有接触不良情况
------------	--	----------------	-------------------------

表 4.7

2) 故障案例及处理办法

故障现象	故障分析	处理办法
车辆无法行驶，动力电池灯常亮，车载 MP5 报温度故障	单体电池温度过高或过低	打开电池框，检查连接是否可靠，有无松动，从板是否正常
车辆无法行驶，动力电池灯常亮，无总压	CAN 通讯故障	以此检查主板和从板 CAN 采集线，是否连接可靠，插接件是否松动
车辆启动后，无法行驶，动力电池灯常亮	保险，接触器损坏	检查电池接口地方连接好，检查分电盒内保险和接触器是否损坏，检查电机控制器是否工作
仪表报动力电池故障 MP5 报电池压差过大	动力电池容量衰竭，鼓包，膨胀，信号线异常，BMS 主板，从板及采集线故障	用 CAN 卡检测单体电池电压值是否相差 0.3V 以上，检测 BMS 是否误报，从板是否虚报，采集线是否连接良好，针脚是否正常
车辆无法行驶，驱动电机灯常亮，CAN 检查显示绝缘报警	电池框进水或电源线破损	用万用表分别测量总正，总负到 GND 的电压值。逐次测量各连接线是否接地

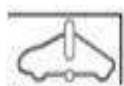
表 4.8

2.云 100S-BMS 常见故障及解决方法

1.车辆无法启动原因分析（排查 BMS 方面原因）：

（1）主继电器不闭合：

故障现象：A、仪表上出现两个图标



和

B、打开钥匙时没有听到主继电器吸合的声音。

排查要点:排查 BMS 是否能正常启动

1)、BMS 能正常启动。如果仪表显示电池电压、SOC 等信息表明 BMS 能正常启动，此时排查 BMS 控制继电器线是否正常，方法如下：

打开整车钥匙至 Start 档，用万用表检测 BMS 控制继电器线（如图 4.6）与蓄电池（+）之间的电压是否是 12V，正常情况下为 12V（如图 4.7）



图 4.6



图 4.7

2)、如果 BMS 不工作，主要是电源的问题，首先检查车辆 12V 铅酸电池是否馈电，开钥匙状态下测量 12V 铅酸电池电压 10.5V 以上为正常。若铅酸电池出现持续馈电情况，需观察充电 DCDC 一体机的 DCDC 指示灯是否正常，下图为充电 DCDC 一体机 DCDC 部分正常工作的指示灯点亮图。



图 4.8 充电一体机 DCDC 指示灯示意图

若 12V 铅酸电池电量正常，则继续检查电源是否给到了 BMS 内部，此时首先检查整车驾驶方向盘下五脚继电器 BMS 供电插头（如图 1-4），测量五脚继电器的 ON 档对地（见附录二-B）之间是否在 9.5V 以上以及是否连接良好，如正常则使用同样方法检查电池箱通信接口的工作电压情况（电池信号线上的 B 脚为 12V+，J 脚为 12V- 即 GND），若都有电压，则说明外部供电没有问题，说明电池箱内部有故障。



图 4.9 整车五脚继电器接口

（2）整车无通讯：

车辆出现整车无通讯，有几种可能：

A: BMS 不工作，需要检查车辆供电，尤其是 12V 蓄电池是否正常，如第 1 点所说进行检查。

B: 检查 OBD 接口里面的 CAN 线排查是否有短路现象。正常情况下，在整车断电情况下，整车 CANH 与 CANL 的电阻值为 120Ω，内 CANH 和 CANL 的电阻值是 120Ω。

C: 电池通信线接触不良或有进水现象，此时需要检查电池通信线是否有进水、退针、歪针等情况。

2、慢充充电故障排查

1) 插枪后仪表盘上不显示插枪符号  和 

*无法显示插枪符号的故障主要分为两种，分别是：BMS 无法检测到 CC 确认连接信号和充电枪 PE 线与车体不导通等情况，需要根据实际情况进行判断。

a、判断是否有 CC 确认信号可以根据如下图所示进行判断：



图 4.10 CC 确认界面

b、测量充电枪与车体之间是否导通方法，如下图所示。



图 4.11 测量接地导通示意图

2) 仪表盘显示插枪符号，无法显示慢充界面：

a、开前盖检查充电 DC 一体机的通讯线束与整车的连接状态，如下图所示。

图 4.12 一体机线束接口示意图



b、更换充电 DCDC 一体机。

3) 插枪符号和充电界面正常无充电电流

a、用显示屏查看 BMS 的充电请求电压值和电流值是否正常，如下图所示。



图 4.13 充电界面图

b、开前盖查看充电机指示灯状态，如下图所示。



图 4.14 充电机充电指示灯示意

在充电过程中出现故障时，可以根据下表所示的充电 DCDC 一体机充电指示灯含义一览表进行故障诊断。

表 4.9 充电 DCDC 一体机充电指示灯故障含义一览表

指示灯状态	全项目状态	状态
红红绿绿红红绿绿	待机状态	未进行过充电的待机状态
红口红口红口红口	充电中电池电量低于 80%	充电状态（启动充电、关机）
黄口黄口黄口黄口	充电中电池电量高于 80%	无
绿绿绿绿绿绿绿绿	电池充满电	收到关机指令并执行关机， 结束后的待机状态
红口口口口口口口	电池错误（电池过欠压）	电池过欠压（与上报一致）
红口红口口口口口	充电超时	无
红口红口红口口口	电池温度错误（不在正常范围）	无
红口黄口口口口口	交流输入电压错误（输入过欠压）	输入过欠压（与上报一致）
红口黄口绿口口口	通讯错误（通讯异常和指令错误）	通信异常
红口黄口黄口口口	充电机过热	2 级温度异常
红口红口红口口口	输出短路	输出短路
红口红口黄口口口	充电机自身故障	其他检测到的异常

注：表中灯的点亮持续时间为 1s/次，每个状态采用一个周期 8s 的指示方式。红黄绿表示当前要亮的灯，口表示灯灭。

3.重要接口定义

A：整车 OBD 接口定义（整车 CAN、BMS 内部 CAN、快充 CAN、12V 供电电源）

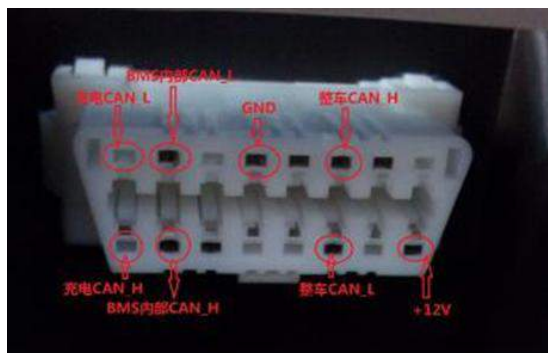


图 4.15

B: 整车 BMS 五脚继电器接口定义

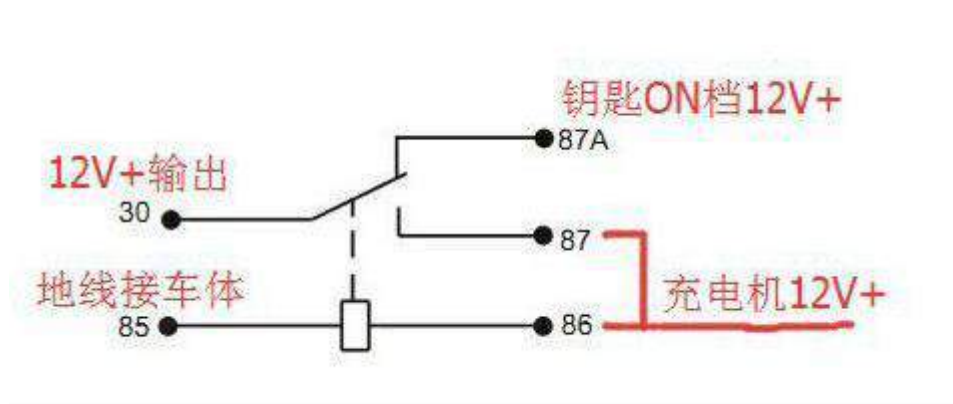


图 4.16

C: 放电继电器负控接头（对应航插的 A 脚）:



图 4.17

第四节 BDU 显示模块

BDU03 显示模块采用抗扰性优良的 CAN2.0 通信接口，配以便捷触摸屏操作，能够实时的监控电池系统的所有运行数据。BDU03 外形美观，结构坚固，安装方便，既可以作为监控仪表安装在电动车辆上，也可以作为调试终端在生产维护过程中使用。

BDU03 显示模块主要参数

项目	规格	误差	备注
模块工作电源	9V--16V	/	<2.5W
显示屏规格	4.3 寸彩色触摸屏		
通信接口	1 路 CAN2.0		隔离型
维护接口	1 路 USB		用户维护升级

表 4.10

BDU03 显示模块型号列表

序号	编码	型号	配置说明
1	01011024	BDU03-24V	24V, 1xCAN, 4.3LCD, 1xUSB
2	01011025	BDU03-12V	12V, 1xCAN, 4.3LCD, 1xUSB

说明：**BSU03** 采集均衡模块根据工作电源等级分为 **12V** 和 **24V** 两个版本。

BDU03 显示菜单

初始化界面



图 4.18



BMS 运行时缺省显示首页。包括电池组总压、电池充放电电流、电池剩余容量、电池最高温度、最高单体（串号）、最低单体（串号）、时间、中文告警名称和无线传输状态。

时间：同步显示主控器上实时时钟的时间。如果时间不走，则表示与主控器的 CAN 通信不正常。

4）告警信息分为 3 个等级：“A（表示一级告警，也是最高级）、B（二级告警）、C（三级告警）”。

5）无线传输状态有 7 个状态：OFF（无 SIM 卡或 SIM 卡欠费），XX 表示检测到卡，但未连接到服务器，Y1~Y5 表示无线信号强度（Y1 最弱，Y5 最强），如果信号太弱请检查天线是否接触良好，天线应该放置在无电磁屏蔽的开放环境中。



6）BMS 功能菜单，点击相应按钮可以进入查询、设置菜单。

1.采集模块信息：显示采集模块电压、温度、均衡电流等实时数据信息。

2.系统运行信息：显示系统告警信息及主控器采集信息。

3.充电参数设置：设置及查看充电过程的参数。

- 4.采集模块设置：**设置采集块个数、单体数量、温度点数、跨箱设置、电池组数、修改 SOC 等参数。
- 5.额定参数设置：**设置与电池系统相关的参数，如电池容量，充电协议、风扇起停点、均衡电流等参数。
- 6.保护参数设置：**用于设置系统各级告警的门限以及告警继电器序号设置。
- 7.电池组信息：**BMU03 主控器可以同时监控若干组电池，该菜单可以独立显示每组电池的信息。
- 8.维护参数设置：**在维护模式下设置的参数，如 GPRS 信息、模拟信号校正设置，采集模块地址设置等功能。

在菜单下面有**版本信息**：D1000 表示显示屏版本是 1000； S3500 表示 BMU03 主控软件的主版本是 3500； 1 表示子版本； H101 表示 BMU03 主控器的硬件版本是 101； C3506 表示程序配置版本； LCD 表示该显示屏的功能配置，如果作为显示屏使用，必须配置为 LCD。

注意：在进入设置菜单时需要输入维护密码，密码为 **1357**。



图 4.21

采集模块数据”，在该页面可以查看采集模块的所有关键信息。

图中 1 为单体序号，该序号默认从总正开始；

图中 2 为单体电压,单位 mV； 如果为黄色显示，则表示该通道经过补偿。参考 13#页面 “铜排电阻设置”。

图中 3 为该单体当前均衡电流，单位 A；

图中 4 为采集模块地址序号，与采集模块的物理地址一致；

图中 5 为采集模块软件版本号；

图中 6 为该采集模块所有单体的累加电压和；

图中 7 为风扇开关状态（0 断开，1 闭合）；

图中 8 为加热开关状态（0 断开，1 闭合）；

图中 9 为电池温度，单位℃。



图 4.22

当前告警”，在该页面显示系统当前发生的告警信息，包含告警序号、告警名称、告警等级、告警发生的时间。

如果显示的告警只有序号和时间，没有显示名称，则说明显示屏的程序版本太低，需要升级程序。

当前告警指已经发生但未消失的告警，已经消失的告警将在历史告警页面显示。



图 4.23

“历史告警”，在该页面显示系统曾经发生的告警信息，包含告警序号、告警名称、告警发生的开始时间和结束时间。

其他信息		上一页	下一页
预充电压 (V)		电流通道1 (mV)	
电池总压 (V)		电流通道2 (mV)	
负对地电压 (V)		工作电压 (V)	
正对地电阻 (kΩ)		BMU板温度 (℃)	
负对地电阻 (kΩ)		底板版本	
BMU测漏电流 (mA)		返回	

图 4.24

“其他信息”，在该页面显示 BMU 主控器自身采集的模拟信号信息。

- 1.预充电压:BMU03 主控器上 PRE+和 BAT-之间的电压。
- 2.电池总电压:BMU03 主控器上 BAT+和 BAT-之间的电压。
- 3.负对地电压:BMU03 主控器上 BAT-和 PE 之间的电压。
- 4.正对地电阻:BMU03 主控器检测的外部正母线 BAT+和 PE 之间的绝缘电阻。
- 5.负对地电阻:BMU03 主控器检测的外部负母线 BAT-和 PE 之间的绝缘电阻
- 6.BMU 测漏电流：电池系统对 PE 之间的等效漏电流。
- 7.电流通道 1： BMU03 电流采集端口 IBAT 的电压值。
- 8.电流通道 2： BMU03 电流采集端口 IBATS+和 IBATS-之间的电压值。
- 9.工作电压： BMU03 供电电源的电压。
- 10.BMU 板温度： BMU03 内部温度信息。
- 11.底板版本： BMU03 内部高压模块的硬件版本号。

其他信息		上一页	下一页
1#继电器状态		1#输入状态	
2#继电器状态		2#输入状态	
3#继电器状态		3#输入状态	
4#继电器状态		风扇控制状态	
5#继电器状态		BSU电源控制	
6#继电器状态		电池管理状态	
7#继电器状态		返回	

图 4.25

“其他信息”，在该页面显示 BMU 主控器自身开关信号信息。

1. 1#~7#继电器状态：显示 BMU03 主控器上 K1~K7 的状态，OFF 表示断开，ON 表示闭合。
2. 1#~3#输入状态：显示 BMU03 主控器上 DI1~DI3 三路开关量输入状态， 0000 表示开路，FFFF 表示闭合。
3. 风扇控制状态：显示 BMU03 主控器上 PWMO 端口的状态，OFF 表示断开，ON 表示闭合。
4. BSU 电源控制：OFF 表示断开，ON 表示闭合。
- 5 电池管理状态： OFF-关闭状态； SLEEP-休眠状态, POWER-上电状态, STAND-等待状态, PRECHA-预充过程中,RUN-运行状态,SHUT-准备关机, ERROR-故障状态

充电参数设置

最高充电电压限值 (V)		BMS电压请求值(V)	
最大充电电流限值 (A)		BMS电流请求值(A)	
充电机CC		充电机联机时长(min)	
充电机联机状态:		预计充电完成时间(min)	
当前充电阶段:			

启动充电
停止充电
返 回

图 4.26

“充电参数设置”，在该页面可以查看充电相关的所有关键信息。

1. 最高充电电压限值：BMS 发送给充电机的最高恒压点参数。
2. 最大充电电流限值：BMS 发送给充电机的最高限流点参数。
3. 充电机 CC：充电机硬件是否连接。
4. 充电机联机状态：显示与充电机进行 CAN 通信的状态。 Offline（离线）表示未联机，Online（在线）表示联机。
5. 当前充电阶段：充电阶段依次为预充、恒流充电、涓流充电、手动停止或自动停止几个阶段。
6. BMS 电压请求值：当前 BMS 发送给充电机的电压请求值。
7. BMS 电流请求值，当前 BMS 发送给充电机的电流请求值。

8.充电机联机时长：记录充电机与 BMS 建立 CAN 连接的时长。

9.预计充电完成时间：单位为分钟。

10.启动充电按钮：在强充模式下，手动控制开始充电。

11.停止充电按钮：在强充模式下，手动控制停止充电。



图 4.27

“采集模块设置”，在该页面可以设置、查看采集模块相关的信息。

1.序号：表示 BSU 采集模块序号，与 BSU 采集模块地址一致。

2.电池：表示该 BSU 采集模块的电池串数。

3.温度：表示该 BSU 采集模块采集的温度路数。

4.每组电池采集模块个数：表示检测每组电池的 BSU 采集模块个数。

5.采集通道配置：设置跨箱采集的参数。

6.电池设置：设置系统中的电池信息。



图 4.28

“采集通道配置”，在该页面可以设置、查看采集模块跨箱采集的信息。

- 1.序号：表示 BSU 采集模块序号，与 BSU 采集模块地址一致。
2. 配置码。配置码可以配置 BSU 的采集通道是否用于采集真实的电池单体。设置时输入十进制，显示时以十六进制显示。共有 32 位可以设置，分为配置码（高）和配置码（低），各 16 位，默认全为 FFFF，表示采集通道全部用于采集单体电压。



图 4.29

“电池设置”，在该页面可以设置、查看电池组的信息。

- 1.序号：表示电池组序号。
2. 霍尔零点：表示采集该组电池电流的霍尔传感器零点。
3. 修改 SOC：可以手动修正电池组的 SOC。
- 4.电池组数：设置整个电池系统中的电池并联的组数。默认为 1 组电池。一般情况下采用默认值。



图 4.30

“铜排电阻设置”，在该页面可以设置 BSU 的铜排（电缆）的阻值，可以根据电池电流和阻值对 BSU 采集的单体电压进行修正。

每个 BSU 最多可以设置 4 个铜排的电阻。如果不足 4 个铜排，则后面的铜排位置和阻值应该设为 0。

输入完成之后，要点击“设置”才能生效。

设置成功后，该路单体的电压会以黄色显示，以示区别。

具体设置方法可参考第二章的案例。

额定参数设置

上一页

下一页

电池额定容量(AH)		电池充电系数(‰)	
霍尔额定电流(A)		电池放电系数(‰)	
霍尔额定电压(mV)		告警声音开关	
霍尔零点电流(A)		后台CAN协议类型	
电流霍尔地址		非车载充电机协议类型	
RS485口协议类型		车载充电机协议类型	

时间校正:

返回

图 4.31

“额定参数设置”

- 1.电池额定容量：可设置电池额定容量，需要根据实际情况进行设置，否则会影响 SOC 的计算。
- 2，霍尔额定电流、霍尔额定电压：根据霍尔的实际情况进行设置。
- 3，霍尔零点电流：霍尔传感器的零漂。此处设置的值应该为霍尔传感器实际无电流时 BMU 显示的电流值。
- 4，RS485 口协议类型：根据非标确定。
- 5，电池充电系数、电池放电系数：用于调整充放电时 SOC 积分系数。
- 6，告警声音开关：暂不涉及。
- 7，后台 CAN 协议类型：
- 8，非车载充电机协议类型： 0-无，3-国标充电机，4-普天充电机。
- 9，车载充电机协议类型：0-无。
- 10.时间校正：可以校正主控器的时间。支持的设置格式有：YYYYMMDDHHMMSS，YYMMDDHHMMSS，YYYYMMDDHHMM，YYMMDDHHMM

控制参数设置		上一页	下一页
风扇高温起转点(℃)		均衡启动压差(mV)	
风扇高温停转点(℃)		主动均衡电流(mA)	
风扇温差起转点(℃)		置位电池SOC(%)	
风扇温差停转点(℃)		电池单体额定电压(mV)	
加热启动点(℃)		预充时间(s)	
加热关闭点(℃)		预充结束电压(%)	
		返回	

图 4.32

“控制参数设置”

风扇高温起转点：当最高温度大于此值时，风扇启动。

风扇高温停转点：当最高温度小于此值时，风扇停止。

风扇温差起转点：当温差大于此值时，风扇启动。

风扇温差停转点：当温差小于此值时，风扇停止。

加热启动点：当最低温度小于此值时，加热启动。

加热关闭点：当最低温度大于此值时，加热停止。

均衡启动压差：当单体电压差大于此值时，才启动均衡。

主动均衡电流：主动均衡时 BSU 对电池单体充放电的电流。

置位电池 SOC：暂不涉及。

电池单体额定电压：电池单体的额定电压值。

保护参数设置		上一页		下一页	
信号名称	一级告警门限	二级告警门限	三级告警门限	四级告警门限	
单体过压 (mV)					
单体欠压 (mV)					
压差超限 (mV)					
电池高温 (℃)					
电池低温 (℃)					
温差超限 (℃)					
告警开关设置		返 回			

图 4.33

保护参数设置”

此页面可以设置四个级别的告警门限。

一级告警最严重，四级告警最轻微。

点击“上一页”或者“下一页”可以设置其他告警的参数。

告警参数设置		上一页		下一页		
告警名称	系统级别	显示级别	一级输出	二级输出	切断延时 (s)	告警延时 (s)
单体过压						
单体欠压						
压差超限						
电池高温						
电池低温						
温差超限						
				返回		

图 4.34

告警开关设置”

此页面可以设置告警相关的参数。

点击“上一页”或者“下一页”可以设置其他告警的参数。

系统级别：备用。

显示级别：默认为 2，表示只显示一级和二级告警。

一级输出：0 表示该告警发生时不切断，非 0 表示有一级告警发生并且经过切断延时后，会切断保护继电器。

二级输出：备用。

切断延时：一级告警发生时延时切断保护继电器。

告警延时：告警条件满足并且持续一段时间之后，才会产生相应的告警。



图 4.35

电池组信息”

本页面可显示多组电池的信息。显示内容参考 2# 页面。

当存在多组电池时，点击“上一页”或者“下一页”可查看其他电池组的信息。



图 4.36

“维护参数设置”

ID: IMEI 号，用于识别 BMU 主机。

SIM ID: SIM 卡的 ID。



图 4.37

在 **维护参数设置** 页面中点击“下一页”，可进入本页面。

本页面可设置静态置位 SOC 功能。

维护参数设置		上一页	下一页
信号名称	测量值	实测值	
预充电压(V)			校正斜率
电池总压(V)			校正斜率
负母线电压(V)			校正斜率
霍尔电流(mV)			校正零点 校正斜率
分流器电流(mV)			校正零点 校正斜率
开始校正 结束校正		返回	

图 4.38

点击“下一页”，可进入本页面。

本页面用于校准 BMU 的 AD。

校准时，先点击“开始校正”，校准完成后点击“结束校正”。

对于预充电压、电池总压和负母线电压，只需要在高压区选一个点校准斜率即可。

对于霍尔电流和分流器电流，需要先校准零点，再校准斜率。当实际电流为 0 时，点击“校正零点”，然后在大电流时，输入实测 mV 电压值，再点击“校正斜率”。

实测值后面显示的是 AD 的码值，可用于诊断现场故障。

维护参数设置		上一页	下一页			
序号	测量值	实测值	测量值	实测值	测量值	实测值
当前校准模块		#	更多	校准单体	返回	

图 4.39

点击“下一页”，可进入本页面。

本页面可以校准 BSU 的单体电压。

先点击“当前校准模块”，选择被校准的 BSU，然后输入各个通道的实测值。

实测值设为 0 表示该通道无需校准。

实测值设置完成后，点击“校准单体”开始校准。

如果是新采集盒，则点击“更多”来校准 13-31 通道。



图 4.40

点击“下一页”，可进入本页面。

本页面可以修改 BSU 的地址，



图 4.41

注意：如果修改错误，可能会导致不可预料的结果，请谨慎使用！

在“维护参数设置 1”中点击左上角的“维”字，可以进入调试菜单。

进入调试菜单时需要输入超级密码。

本页面可以查看和修改变量值，也可以查看和修改参数值。

查看变量值：在 VID 栏输入变量 ID，即可查看该变量的值。

修改变量值：在 VID 栏的最后一行输入变量 ID，后面的变量值栏可输入新值。

查看和修改参数：在 PID 栏输入参数 ID 即可查看和修改。



图 4.42

点击“下一页”可进入本页面。

本页面用于工装调试。

点击左下角可进入工装模式。在工装模式下，继电器仅受手动控制。

手动点击“断开”或者“闭合”，可以测试各继电器是否能正常动作。

第五节 霍尔传感器校准步骤

校准霍尔传感器是为了让车辆实际电流情况准确的反馈到 CAN 系统里，保障车辆正常运行。分两个步骤：

1.校准 BMU 采集霍尔传感器电压通道。

校准页面：维护参数设置 3.

先检查 BMU 测量出来的霍尔电流通道的 mV 电压值是否与实际相符。如果有误差，则按照下面的方法校准。

校准方法：

- 1) 校准零点：断开霍尔采集线，点击“校正零点”按钮。
- 2) 校准斜率：接上霍尔采集线，带上较大电流的负载（霍尔额定电流的一半以上），用万用表测量霍尔传感器实际输出的电压值，并输入到霍尔电流“实测值”处，点击“校正斜率”按钮。

2.校准霍尔传感器零点电压。

如果实际电流为 0 时，霍尔传感器输出的电压值不为 0，则需要校准霍尔传感器的零点。

校准页面：14# 页面，额定参数设置

说明：在校准之前需要先检查“霍尔额定电流”和“霍尔额定电压”参数是否正确。

校准方法：在“霍尔零点电流”处，输入此时显示的电流值。

第六节 动力电池的拆装

1.云 100S 动力电池及箱体总成

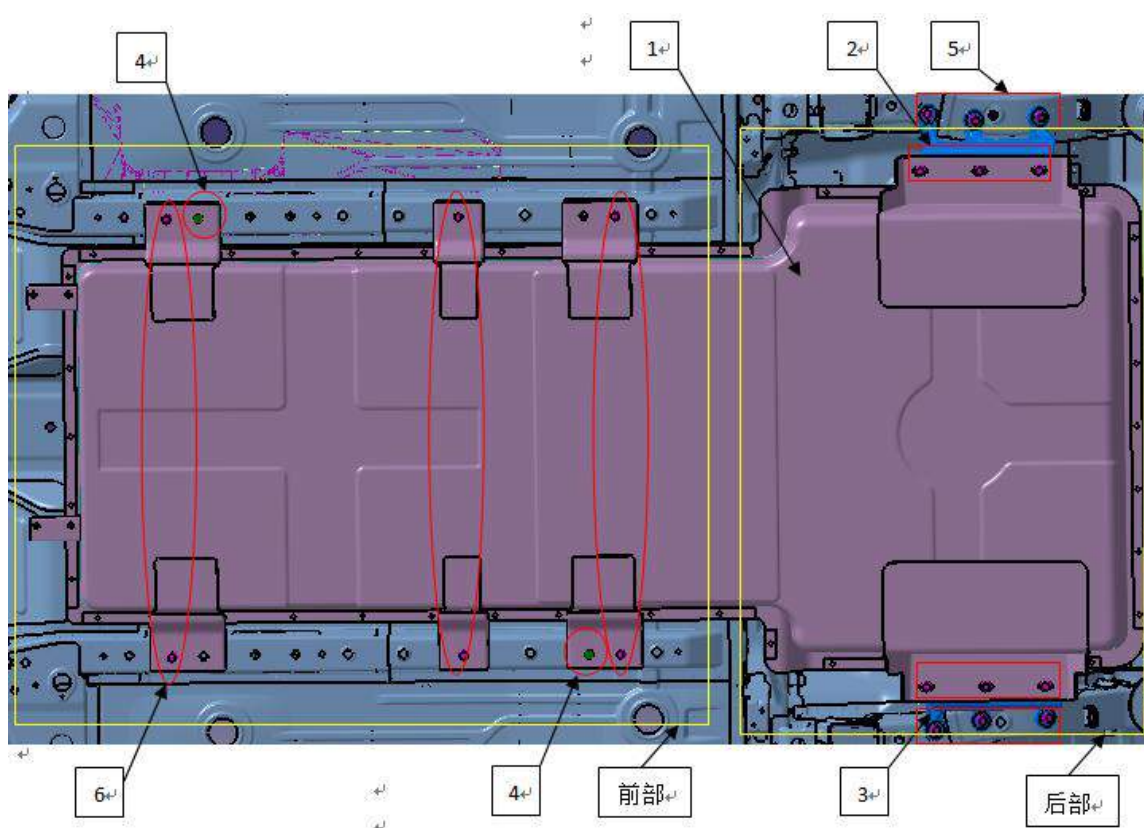


图 4.43

动力电池及箱体总成安装示意图

序号	零件名称	型号	数量 (个/车)	力矩 (N·m)
1	动力电池及箱体总成	/	1	/
2	动力电池组左安装支架	/	1	/

3	动力电池组右安装支架	/	1	/
4	承面凸焊螺栓	M8X35	2	
5	六角法兰面螺栓	M12×30×1.25	12	100±5N·m
6	六角法兰面螺栓	M12×45×1.25	6	100±5N·m

表 4.11

装配详细描述：

将动力电池组左安装支架 2 和动力电池组右安装支架 3，使用 6 个六角法兰面螺栓 5 与白车身连接，不拧紧，方便支架调整；

将动力电池及箱体总成 1 上的焊接螺栓 4（2 个）插入车身相应的孔中，用于定位，然后用六角法兰面螺栓 6 将动力电池及箱体总成 1 前部与车身连接起来，调整好位置后，拧紧六角法兰面螺栓，拧紧力矩为 100±5N·m；

用另 6 个六角法兰面螺栓 5 将动力电池及箱体总成 1 后部与左安装支架 2 和右安装支架 3 连接，调整好位置后拧紧六角法兰面螺栓 5，拧紧力矩为 100±5N·m。

电池接插件防溅板

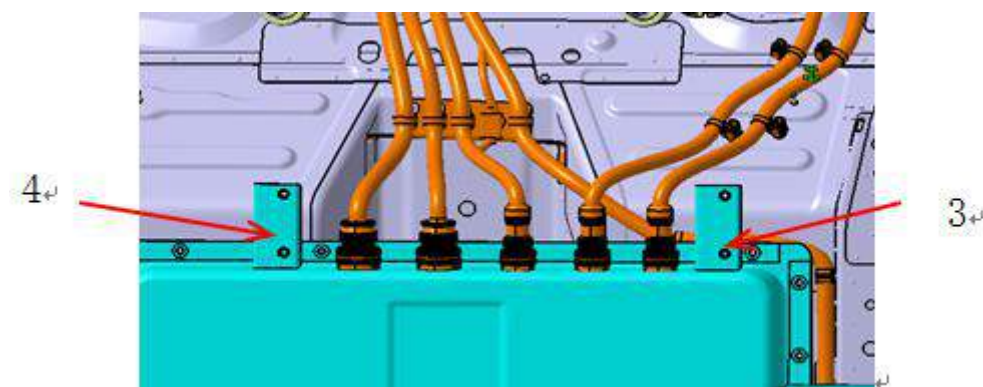


图 4.44

中通道线束护板安装示意图

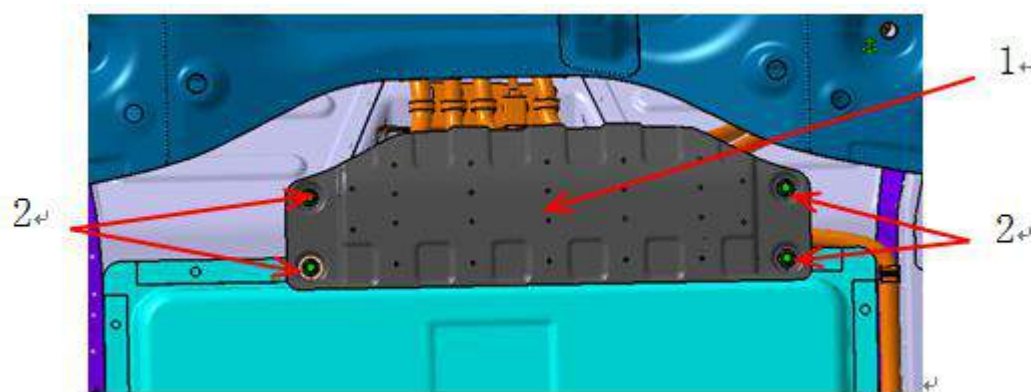


图 4.45

序号	零件名称	型号	数量（个/车）	力矩（N·m）
1	电池接插件防溅板	/	1	/
2	六角法兰面螺栓	M6×16	4	9
3	左固定支架	/	1	/
4	右固定支架	/	1	/

装配详细描述

先将电池接插件防溅板 1 与电池箱体的左固定支架 3、右固定支架 4 进行装配，采用六角法兰面螺栓 2 进行紧固，无松动；

动力电池拆装注意事项如下：

- ①禁止车辆钥匙开启时拆装动力电池。
- ②断开动力电池高压导后，必须使用绝缘胶布将导线接口处包裹，然后断开信号线。
- ③电池排列注意正负极方向。
- ④装配前去除电池两极的氧化层。
- ⑤清理箱体，确保箱体内无杂物。
- ⑥电池排列平整，连接带牢固。

- ⑦封盖后涂抹硅胶，胶体均匀覆盖缝隙，确保密封。
- ⑧产品外观不许有划伤、碰伤、污损、生锈等现象。
- ⑨安装动力电池按照拆卸步骤倒序安装，注意插接高压导线时前端两根线为正对正，负对负插接，后端为正负对接串联电路。

2. 电池连接基本要求

- ①电池连接操作过程中务必小心谨慎，注意人身安全；
- ②电池连接操作过程中，避免出现整组或部分电池被反接或被短路的现象；
- ③连接电池和管理系统时，电池铜极柱的表面需用砂纸打磨，去掉氧化层或其他附着物，以降低接触电阻。如果采用的是未经表面处理的铜导电条，导电条与电池极柱的接触面、导电条与电压采集线端子的接触面、导电条与导电条之间的接触面均要打磨；
- ④电池极柱螺栓必须拧紧，以免因接触不良导致接触电阻增大。螺栓如果连接不牢，电池组大电流充放电的时候极柱部位严重发热，温度超过 75℃将导致电池寿命急剧衰减，温度超过 125℃电池将被烧坏；
- ⑤电池极柱为金属铝材质，拧紧极柱螺栓时切忌过分用力，以免导致极柱螺纹滑牙。

3. 电池储存和保养基本要求

- ①如果暂不使用，电池应贮存在温度 5~40℃干燥、清洁及通风良好的仓库内；
- ②仓库内须设置专门的电池放置区，区域内严禁存放其他易燃易爆物品，电池距离热源不得少于 2m；
- ③一般情况下库存电池应装箱存放，直接摆放在地面上的电池上须平铺一层绝缘覆盖物，并悬挂警示标志；
- ④库存电池不得倒置及卧放，并避免机械冲击或重压，严禁将电池暴晒和淋雨；
- ⑤制定库存电池电压跟踪表，每半个月检查一次库存电池的电压，并做好详细记录；
- ⑥每个月对库存电池进行一次全充全放测试，充放电倍率 0.3C，并做好详细记录。

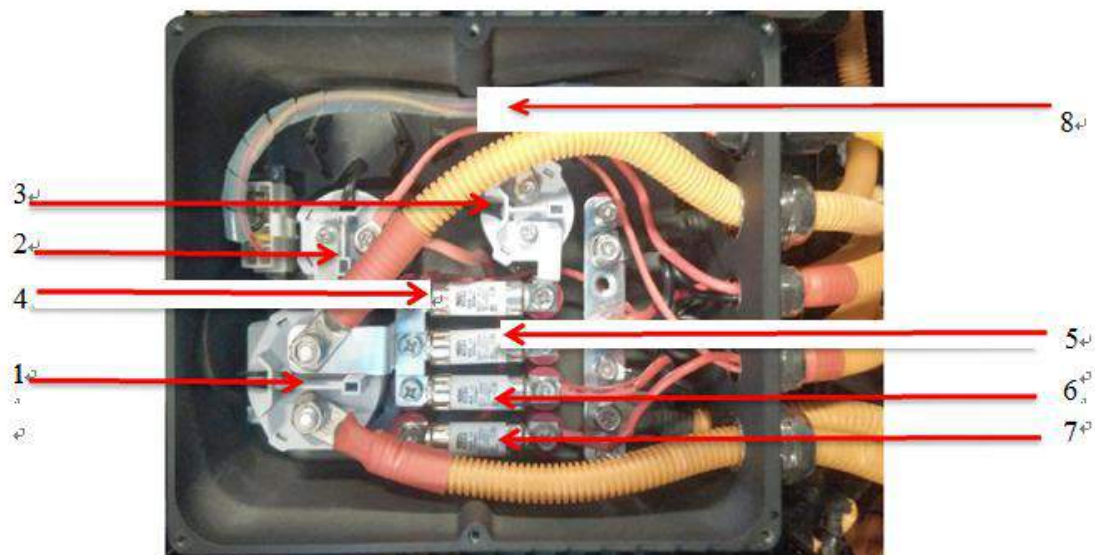
第五章 电气管理系统

第一节 电气管理系统的组成及参数

高压分电盒是纯电动汽车的电气管理系统，其功能是控制电动汽车的主能量正极电缆、主能量负极电缆、充电、DC-DC、空调、暖风等。就整车功能控制的意义来说，它相当于是电动车的能量管理枢纽，是电动汽车中最重要的零部件之一。

1.云 100 高压分电盒

高压分电盒内包含：电机电源控制系统、空调电源控制系统、充电机电源控制系统、直流转化装置电源控制系统。



分电盒的组成

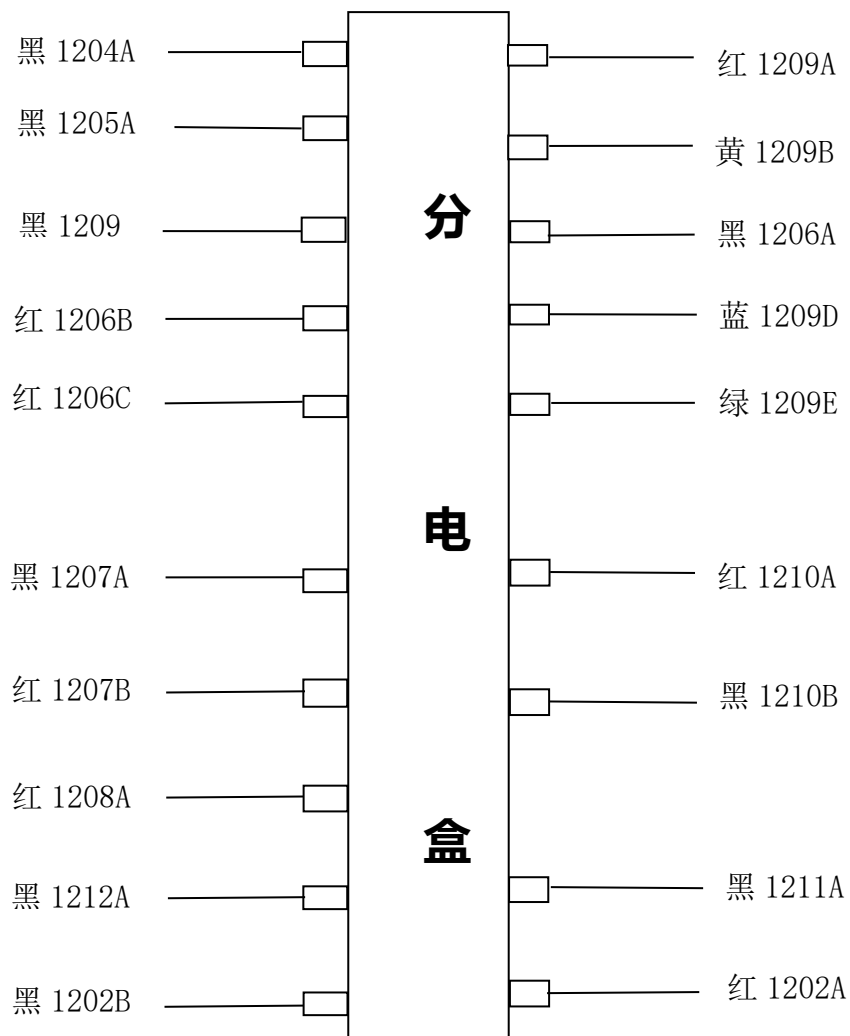
- 1、总正接触器；2、DC 接触器；3、暖风接触器；4、暖风保险丝；
5、冷风保险丝；6、慢充保险丝；7、DC 保险丝；8、接触器控制线；

表5.1 分电盒主要参数

项目	参数
额定电压（高压）	74V
额定电压（低压）	12V
电流负载范围（高压）	300A
电流控制方式	直流接触器

绝缘电阻	$\geq 2000\text{M}\Omega$
------	---------------------------

2) 高压分线盒线路束及编号颜色说明

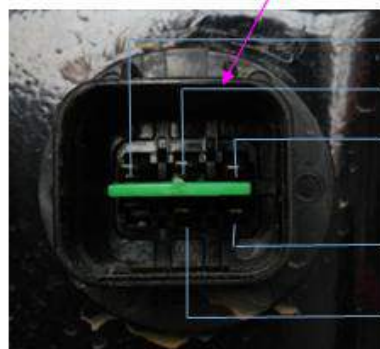


编号	名称	颜色	连接点
1204A	总正	黑	动力电池
1205A	总负	黑	动力电池
1206A	PTC	黑	动力电池
1206B	PTC	红	空调系统
1206C	PTC	红	空调系统
1207A	DC-DC	黑	DC-DC 1207A
1207B	DC-DC	红	DC-DC 1207B

1202B	慢充	黑	充电机
1202A	慢充	红	充电机
1208C	慢充	红	信号线
1209A	分线盒控制线	红(分线盒内部颜色)	总正接触器 BMS 控制
1209B	分线盒控制线	黄(分线盒内部颜色)	PTC 请求
1209C	分线盒控制线	黑(分线盒内部颜色)	GND
1209D	分线盒控制线	蓝(分线盒内部颜色)	PTC 请求
1209E	分线盒控制线	绿(分线盒内部颜色)	BMS 唤醒信号
1210A	空压	红	空调压缩机
1210B	空压	黑	空调压缩机
1211A	MCU 正	黑	接电机控制器
1212A	MCU 负	黑	接电机控制器

表 5.2

分线盒线束说明



总正接触器 BMS 控制 (1209A)

PTC 请求 (1209B)

GND (1209C)

PTC 请求 (1209D)

BMS 唤醒信号 (1209E)

分电器故障导致的现象:

- 1.无法对动力电池充电。
- 2.供给 DC-DC 电力异常。
- 3.导致空调或暖风不能正常工作。

导致分电盒故障的原因:

- 1.分电盒自身故障。
- 2.分电盒控制线路。
- 3.动力电池及信号线故障。
- 4.供给 BMS 电力异常。

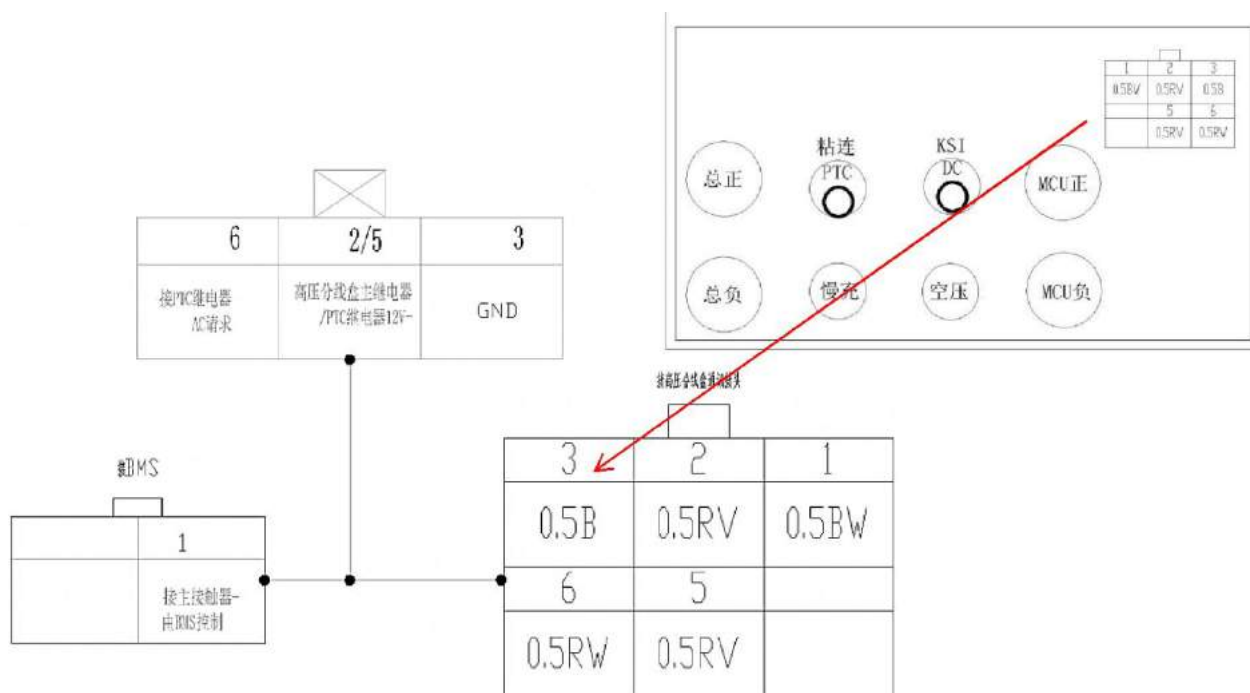
图 5.1

2.分电盒线路的连接



- 1、接电池正极（红）；2、接电池负极（黑）；3、接压缩机电源；4、控制器 KSI 信号；
 5、接 DC-DC 电源线；6、接 PTC 电源线；7、接电机控制器正；8、接电机控制器负；
 9、接慢充电电源线；10、总正粘连检测；11、5 芯接口（分电盒内接触器信号控制线）
 12、接慢充电电源线；13、接慢充电电源线；

图 5.2 分电盒 5 芯线束定义



2.云 100S 高压分电盒

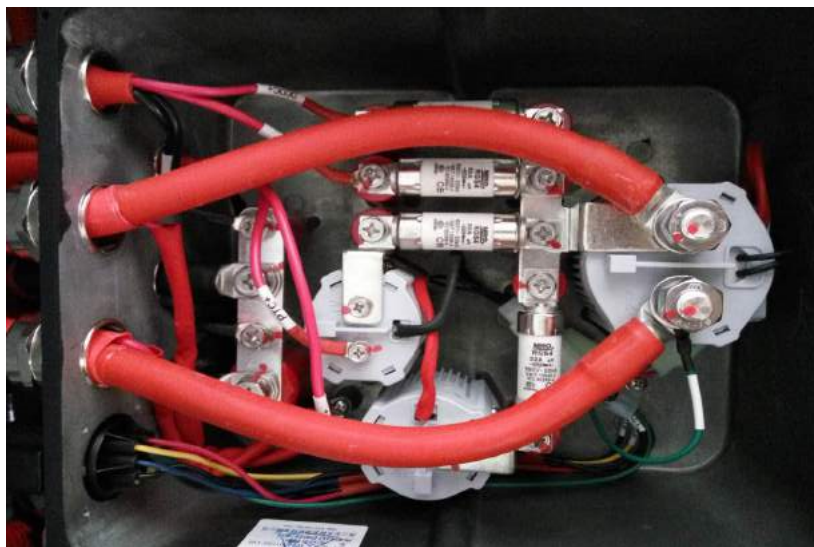
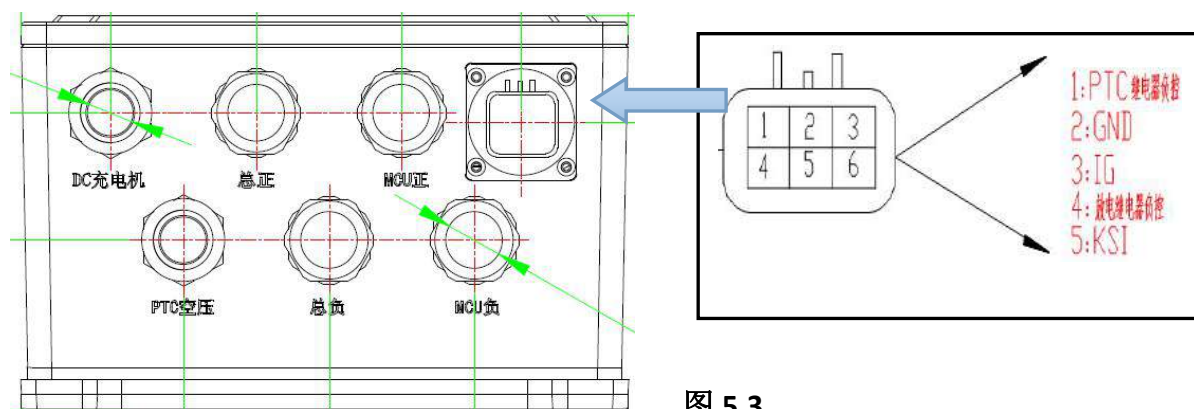


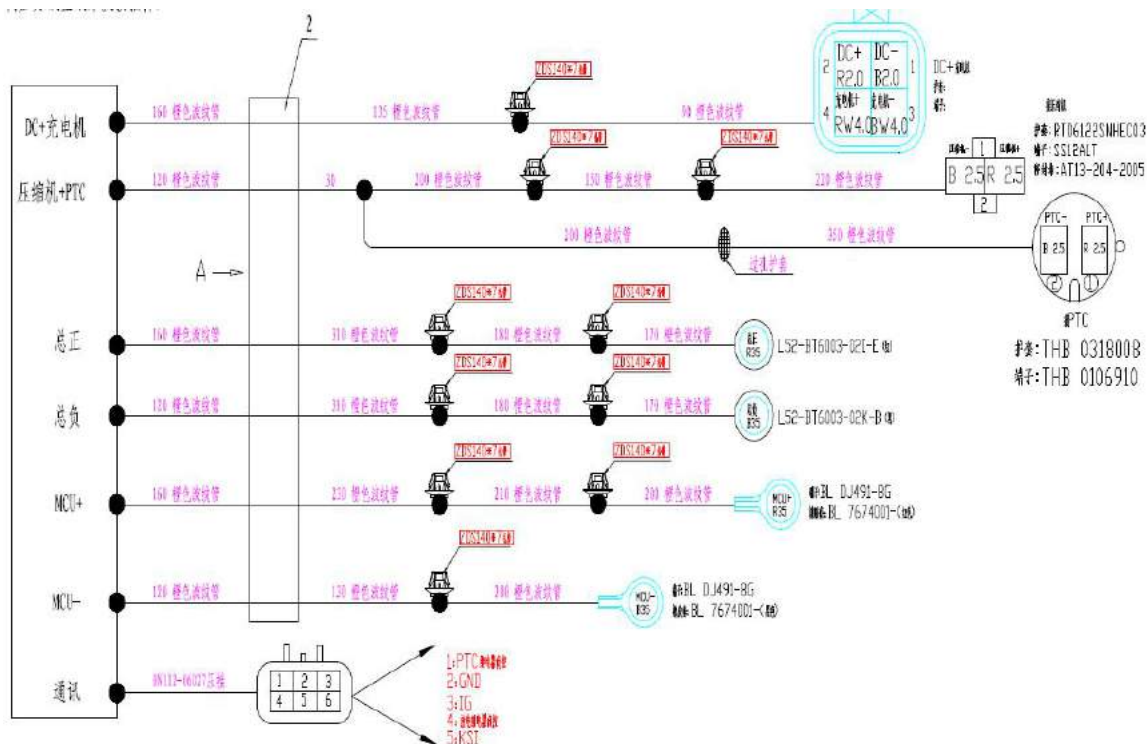
图 5.3

1) 分电盒参数

项目	参数
额定电压（高压）	108V
额定电压（低压）	12V
电流负载范围（高压）	0-300A
电流控制方式	继电器控制
绝缘电阻	20M Ω

表 5.3

第二节 高压分电盒各系统介绍



高压分线盒原理图:

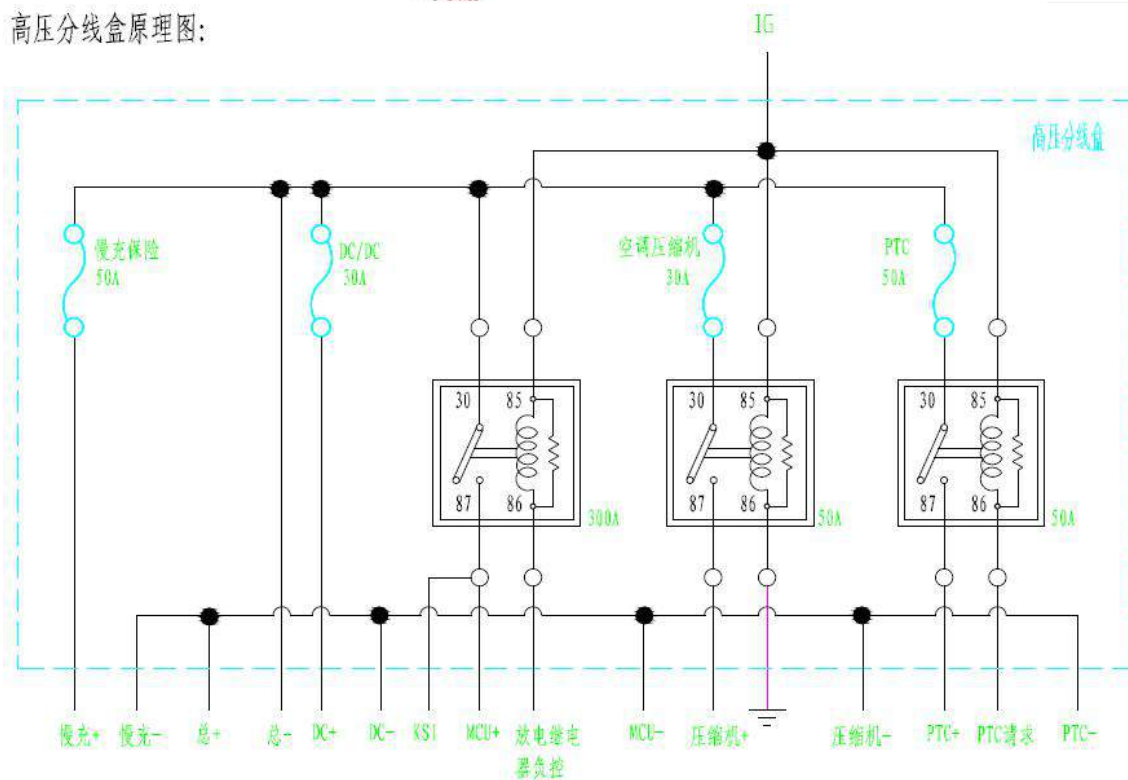
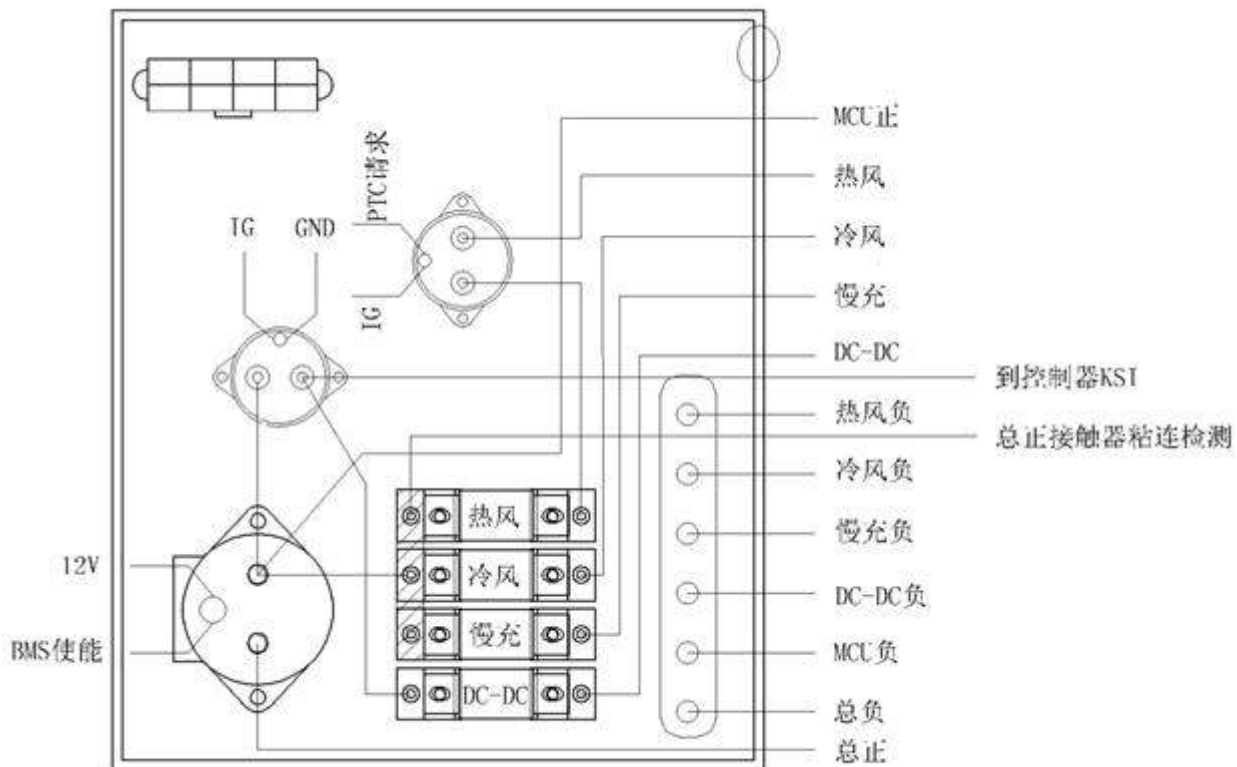
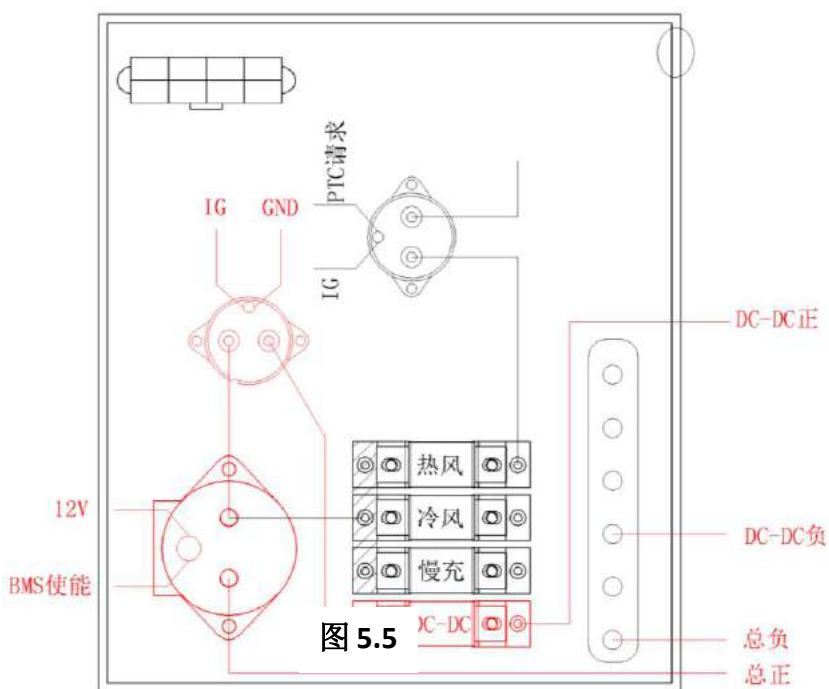


图 5.4 分电盒线路连接图



1) 直流转化装置电源控制系统

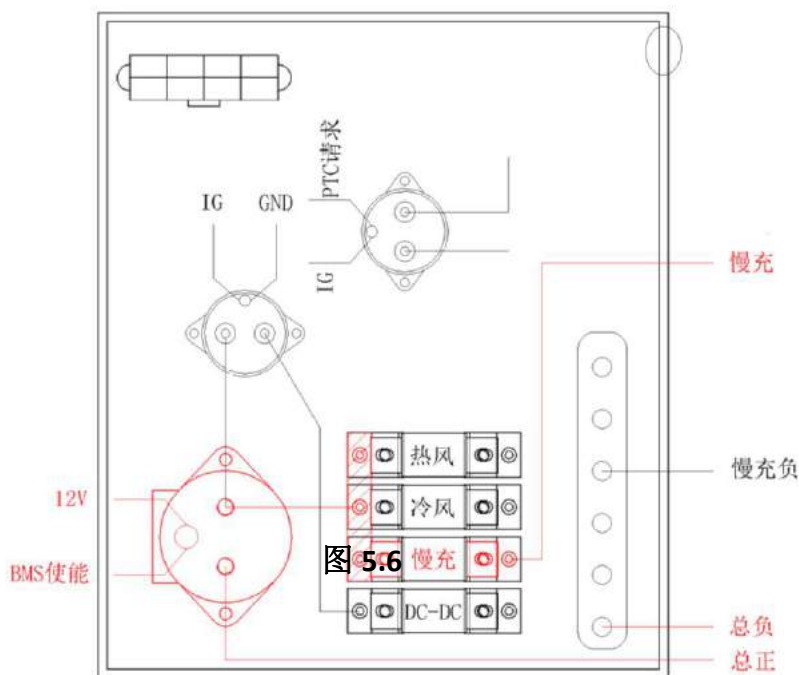


DC-D 正极串联 32A 保险、DC 接触器和总正接触器后与动力电池正极连接，DC-DC 负极直接与动力电池负极连接。

直流转化装置电源控制原理:

1、打开 ON 档，BMS 接收到 IG 信号，然后从 BMS 发出总正控制信号，控制总正接触器吸合，同时 IG 信号使 DC 接触器使能，也使 DC-DC 使能，DC-DC 开始工作，由此构成回路，实现控制。

2) 充电机电源控制系统

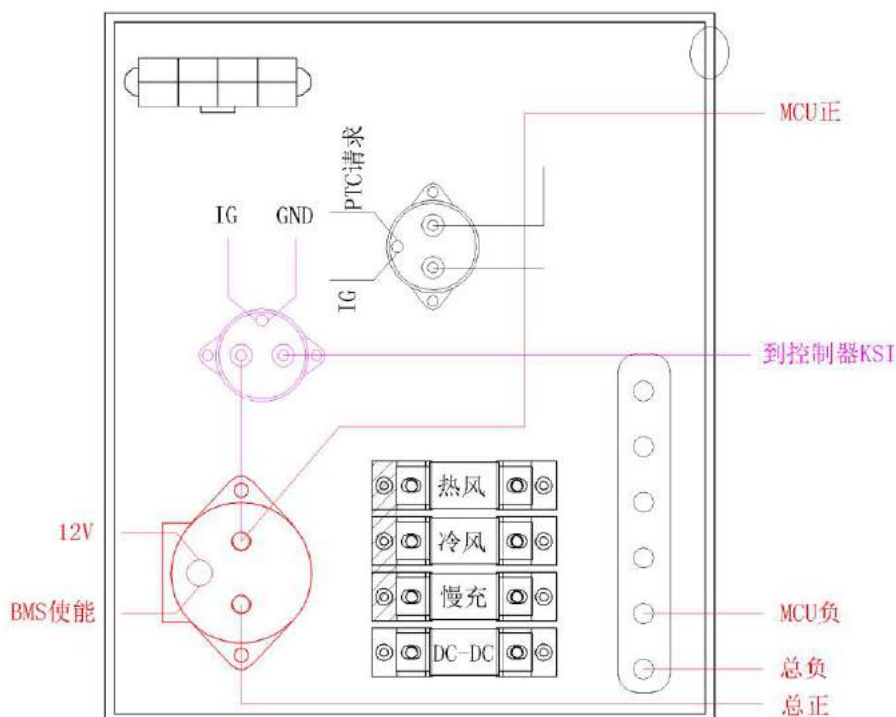


车载充电机正极串联 50A 慢充保险和总正接触器后与动力电池正极连接，车载充电机负极与动力电池负极连接。

充电机电源控制原理：

充电插头插入车辆充电接口后，车载充电机发出 12V 辅助电源给 BMS 供电，同时 BMS 收到充电信号，通过 CAN 发布充电允许信号，然后 BMS 发出执行信号给分电盒总正接触器，使总正接触器吸合。分电盒内总正接触器吸合后，构成回路，实现控制。

3) 电机电源控制系统



电机控制器正极和总正接触器后与动力电池正极连接，电机控制器负极与动力电池负极连接。

电机电源控制原理：

打开 ON 档，BMS 收到 ON 电源信号，BMS 使分电盒总正接

触器吸合。控制器检测所有设备就绪，构成回路，实现控制。

图 5.7

4) 冷空调电源控制系统

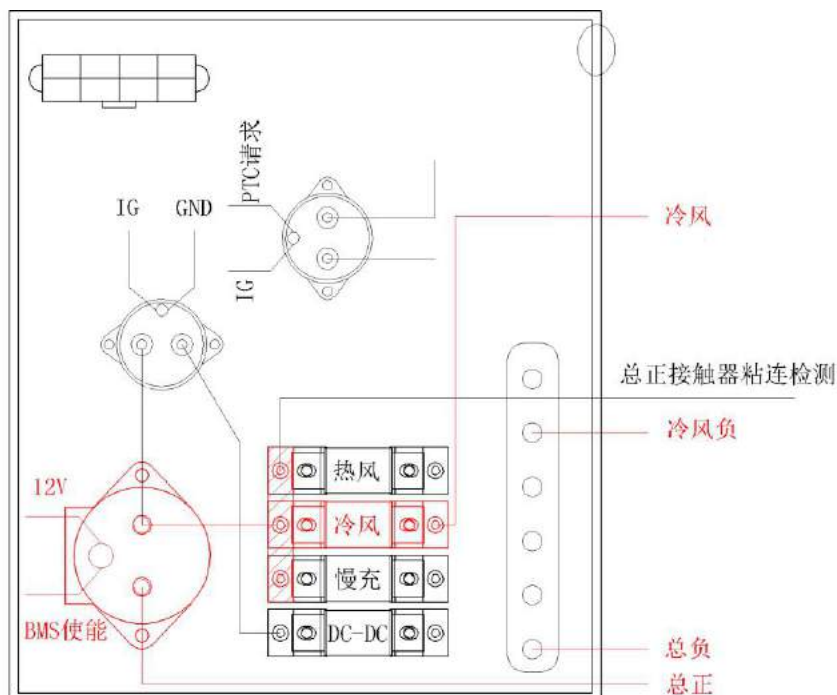
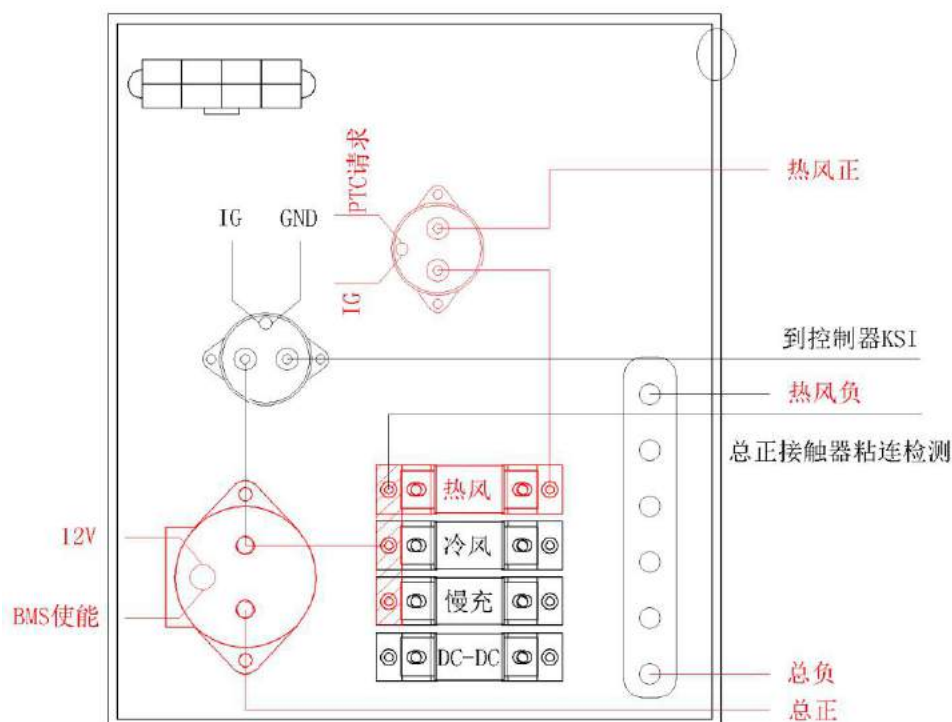


图 5.8

空调压缩机一体机正极串联 50A 冷风保险和总正接触器后与动力电池正极连接，一体机负极与动力电池负极连接。

冷空调控制原理：打开 ON 档，BMS 收到 ON 电源信号，然后 BMS 发出执行信号使分电盒总正接触器吸合；打开 A/C 开关，空调控制器收到 AC 输入信号，使压缩机工作。构成回路，实现控制。

5) 热空调电源控制系统



PTC 正极串联暖风接触器、50A 暖风保险和总正接触器后与动力电池正极连接，PTC 负极与动力电池负极连接。

暖风控制原理：

打开 ON 档，BMS 收到 ON 电源信号，然后 BMS 发出执行信号使分电盒总正接触器吸合；打开暖风开关，空调控制器收到暖风启动信号，暖风接触器接收到信号吸合，在温

度传感器没有关闭之前吸合，当温度达到 95 摄氏度时，温度传感器断开，暖风接触器关闭，实现循环从而实现控制。

第三节 电气管理系统常见故障分析

表 5.4 故障判断及常见故障分析

故障现象	故障分析	排除方法
车辆静态时 12V 电池自动断电，车辆启动仪表灯不亮	打开车辆前舱盖。检查车辆 12V 蓄电池是否亏电（绿色良好、黑色需充电、白色亏电）。检查出 12V 蓄电池需要充电，则搭电，使车辆启动，查看 DC-DC 是否正常工作。发现 DC-DC 没有工作。再检查分电盒内 32A DC-DC 保险，发现熔断。	更换 DC-DC 保险
空调无热风	打开鼓风机检查是否有风，如果有风则打开高压电器盒，用万用表测量 PTC 两端是否有电压，若无电压则检查 PTC 保险丝是否完好，检查保险丝烧坏	更换 PTC 保险
无法充电	充电枪插入插座时没有听到咔咔的声音，则判断总正接触器未吸合，用万用表检测总正接触器控制器正极有 12V 电源，则判断总正接触器烧毁。	更换总正接触器

第四节 分电盒的拆装

1) .云 100 分电盒拆装步骤:



图 5.10

1、关闭钥匙，等待五分钟后开始操作；

- 2、用举升机将车辆举起，拔下电池总正总负航插以及通讯线。
- 3、剪开固定连接线扎带。拔下慢充、空调控制器、PTC、DC-DC、控制器等接头；
- 4、拔下 6 芯插接件和电机控制器接插头；
- 5、拆下分电盒四个固定螺栓（用 $S=10\text{mm}$ 套筒）；
- 6、取出分电盒。



图 5.11

2) 云 100S 分线盒装配

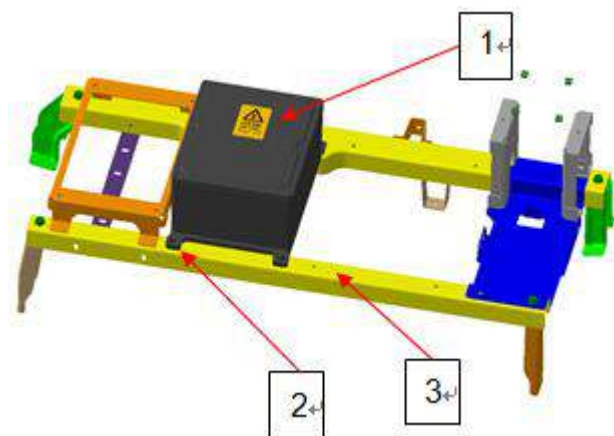


图 5.12

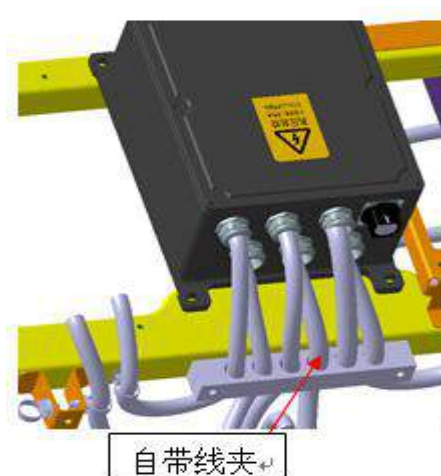


图 5.13

装配详细描述

- 1.将高压分线盒 1 放置在电器辅助支架总成 3 上，对准装配孔位，用 4 个六角法兰面螺栓将高压分线盒固定，并拧紧至规定力矩 $9 \pm 1\text{N} \cdot \text{m}$ ；
- 2.将高压分线盒自带的线夹整理好，将其装至电器辅助支架后端的两个装配孔内并拧紧至规定力矩 $9 \pm 1\text{N} \cdot \text{m}$ ；
- 3.装配完成后将线束整理，避免出现线束甩至地面上。

第六章 驱动系统

第一节 驱动系统的组成及参数

动力系统由驱动电机、减速器、驱动电机控制器三部分组成。动力总成包括驱动电机及减速器。



云 100 驱动电机



云 100S 驱动电机



云 100 电机控制器



云 100S 电机控制器



云 100 减速器



云 100S 减速器

1.驱动电机

驱动电机是整车的动力核心，相当于燃油车的发动机，通过动力电池提供的电能将电能转换成动能通过减速器、半轴驱动电动汽车行驶。云系电动车驱动系统搭载的是三相交流变频电机。当电动机的三相定子绕组（各相差 120 度电角度），通入三相对称交流电后，将产生一个旋转磁场，该旋转磁场切割转子绕组，从而在转

生感应电流（转子绕组是闭合通路），载流的转子导体在定子旋转磁场作用下将产生电磁力，从而在电机转轴上形成电磁转矩，驱动电动机旋转，并且电机旋转方向与旋转磁场方向相同，当导体在磁场内切割磁力线时，在导体内产生感应电流，“

感应电机”的名称由此而来。感应电流和磁场的联合作用向电机转子施加驱动力。

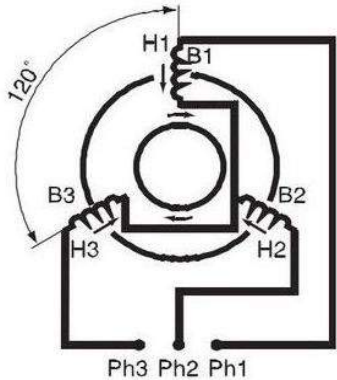


图 6.1

表 6.1 云 100 驱动电机参数

项目	参数	项目	参数
型号	DWS-YXQ-80-10A	峰值功率	18KW
工作电压	80V	最高转速	6000rpm
接法	Y	重量	38kg
额定功率	10KW	工作制	S9
额定转速	3000rpm	冷却方式	自然风冷
防护等级	IP55	绝缘等级	F
形式	三相异步变频电动机		

表 6.2 云 100S 驱动电机参数

项目	参数	项目	参数
型号	ZT13527108	峰值功率	27KW
工作电压	108V	最高转速	6600rpm
接法	Y	重量	55Kg
额定功率	13.5Kw	工作制	S9
额定转速	3600rpm	冷却方式	自然风冷
防护等级	IP55	绝缘等级	F
形式	三相异步变频电动机		

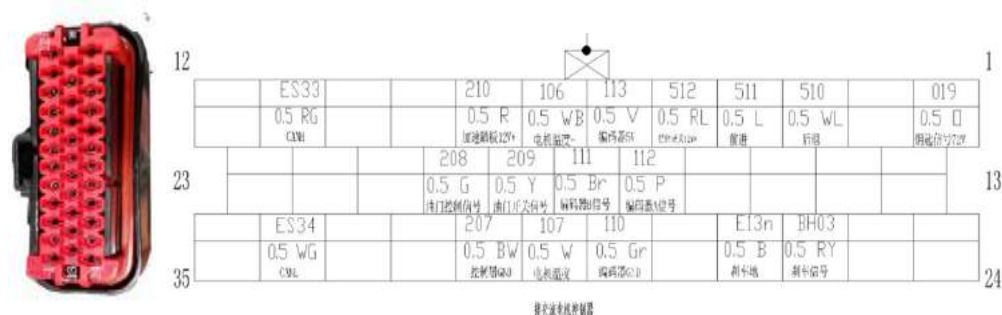
2.驱动电机控制器

驱动电机控制器是一款应用于低压交流电动车辆的驱动器，采用了国内外一流的交流电机控制器算法，实现了对交流电机宽调速范围内转矩的精准控制。相比于直流电机驱动系统，交流驱动系统可以实现更宽的电机调速范围，从而提高了车辆的行驶速度；交流电机无碳刷、全密闭、免维护，系统可靠性大大提高；交流系统能达到更高的效率，实现灵活的能量回馈控制，从而有效地提升续航里程。

表6.3 云100 电机控制器参数

产品规格	MC3336-7440
额定电压	74V
输入电压 (DC/V)	50-90
最大输入电流 (AC/A)	400
额定输出电流 (AC/A)	120
控制器启动电压 (DC/V)	48
最大输出功率 (KW)	30
工作环境温度范围	-30℃ ~ 55℃

防护等级	IP65
绝缘性能	输入输出对机壳 DC 1000V 漏电流 0.05mA，绝缘电阻 20MΩ
存储环境温度范围	—40℃ ~ 70℃
效率	98%
冷却方式	自冷
震动标准	GB/T2423
电机控制器方法	带速度传感器的矢量控制
通讯方式	CAN 通讯
重量	5KG
散热要求	控制器必须安装在通风良好的地方，否则需加强制风冷



注：没有列出的引脚表示暂未使用。如 2 号、9 号、12 号等引脚未使用。

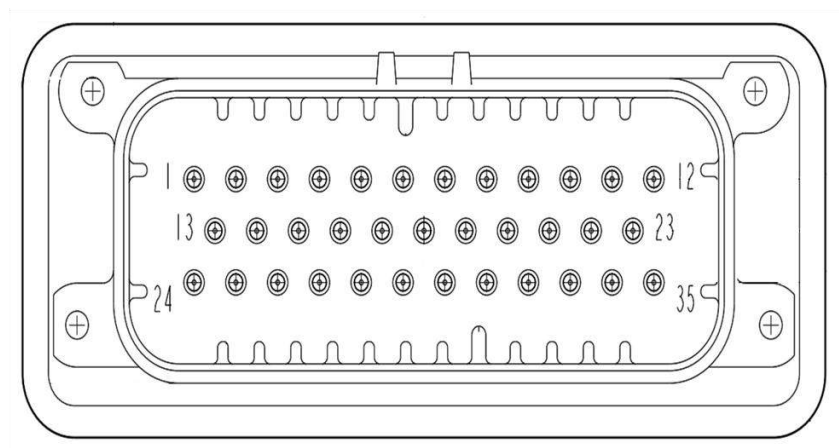
表 6.4 云 100 控制器线束端插头定义

针脚	颜色	功能	针脚	颜色	功能
J1.1	紫色	钥匙开关信号（KSI）	J1.18	棕色	编码器 B 信号（QEP1B）
J1.3	棕色	后退信号线（REV）	J1.19	黄色	加速开关信号（LOCK1）
J1.4	蓝色	前进信号线（FWD）	J1.20	绿色	加速器信号（IND+）
J1.5	红色	开关信号供电正极（PG12V）	J1.26	橙色	接刹车信号（BRACK+）
J1.6	紫色	编码器供电正极（PG5V）	J1.27	绿色	接车载 DC 地线（BREAK-）

J1.7	白色	电机温度电阻 (TEMP_M-)	J1.29	灰色	编码器供电负极
J1.8	红色	加速器供电正极 (12V)	J1.30	白色	电机温度电阻 (TEMP_M+)
J1.11	红色	CANH	J1.31	黑色	加速器供电负极 (GND)
J1.17	粉色	编码器 A 信号 (QEP1A)	J1.34	黑色	CANL

表 6.5 云 100S 电机控制器参数

项目	参数
产品规格	ZT3336-10850
额定电压	108V
输入电压 (DC——V)	81-126
最大输入电流 (AC——A)	500
额定输出电流 (AC——A)	140
控制器启动电压 (DC——V)	50
最大输出功率 (KW)	50
工作环境温度范围	-40℃~+55℃
防护等级	IP66
绝缘性能	输入输出对机壳 DC 1000V 漏电流 0.05mA, 绝缘电阻 20MΩ



型号: 776231-1

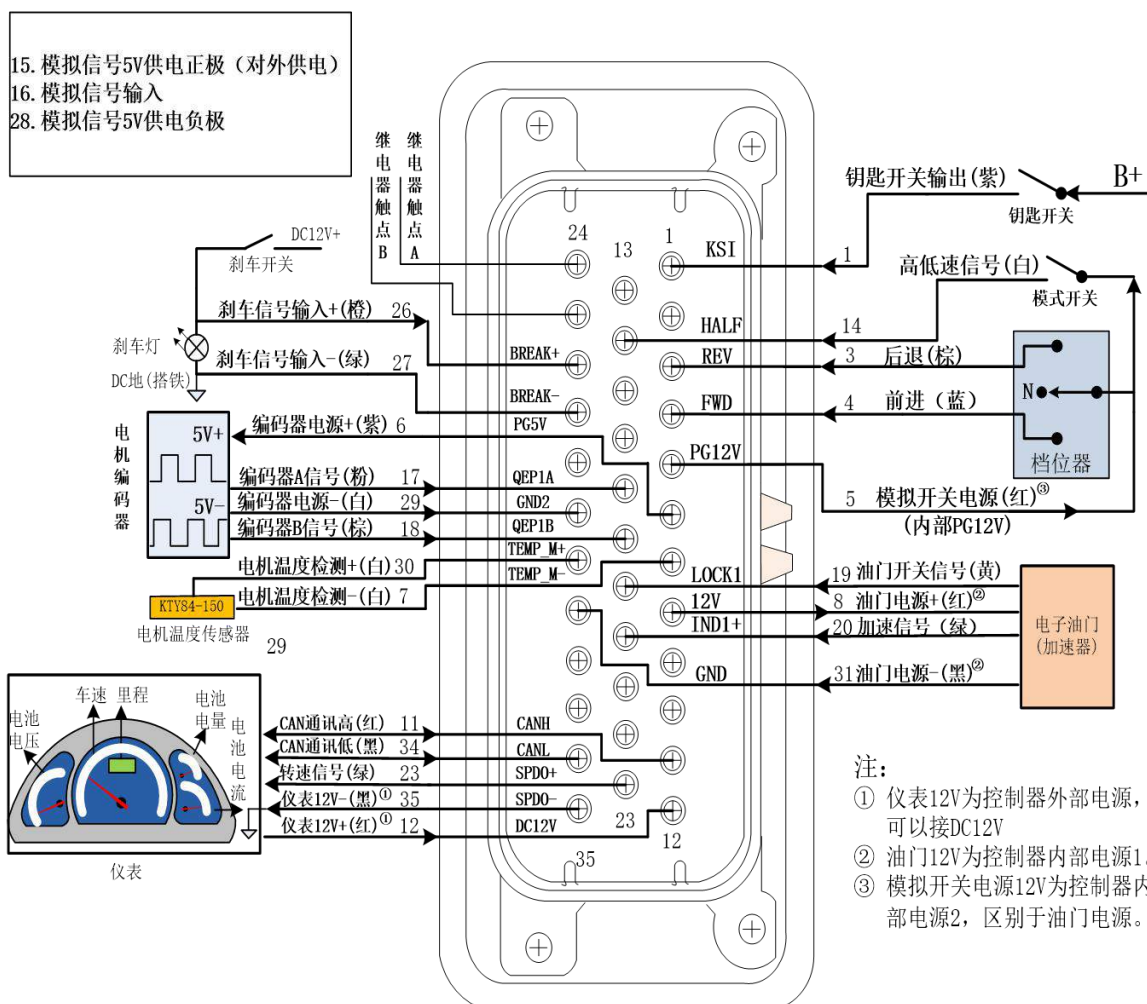


图 6.2

针脚	颜色	功能	针脚	颜色	功能
J1.1	紫色	钥匙开关信号 (KSI)	J1.18	棕色	编码器 B 信号 (QEP1B)
J1.3	棕色	后退信号线 (REV)	J1.19	黄色	加速开关信号 (LOCK1)
J1.4	蓝色	前进信号线 (FWD)	J1.20	绿色	加速器信号 (IND+)
J1.5	红色	开关信号供电正极 (PG12V)	J1.26	橙色	接刹车信号 (BRACK+)
J1.6	紫色	编码器供电正极 (PG5V)	J1.27	绿色	接车载 DC 地线 (BREAK-)
J1.7	白色	电机温度电阻 (TEMP_M-)	J1.29	灰色	编码器供电负极
J1.8	红色	加速器供电正极 (12V)	J1.30	白色	电机温度电阻 (TEMP_M+)
J1.11	红色	CANH	J1.31	黑色	加速器供电负极 (GND)
J1.17	粉色	编码器 A 信号 (QEP1A)	J1.34	黑色	CANL

表 6.6 云 100S 控制器线束端插头定义

3.减速器

减速器是将电机的高速运转通过齿轮传动变成低速大扭矩的装置。他不同于传统汽油车的变速箱，减速器只有固定减速比，没有调速功能，速度以及方向的变化是通过电机控制器来实现。减速器的固定减速比为：7.3。云 100 减速器加注齿轮油 0.8 升，云 100 S 减速器加注齿轮油 1.1 升。

第二节 驱动系统原理

1. 驱动系统

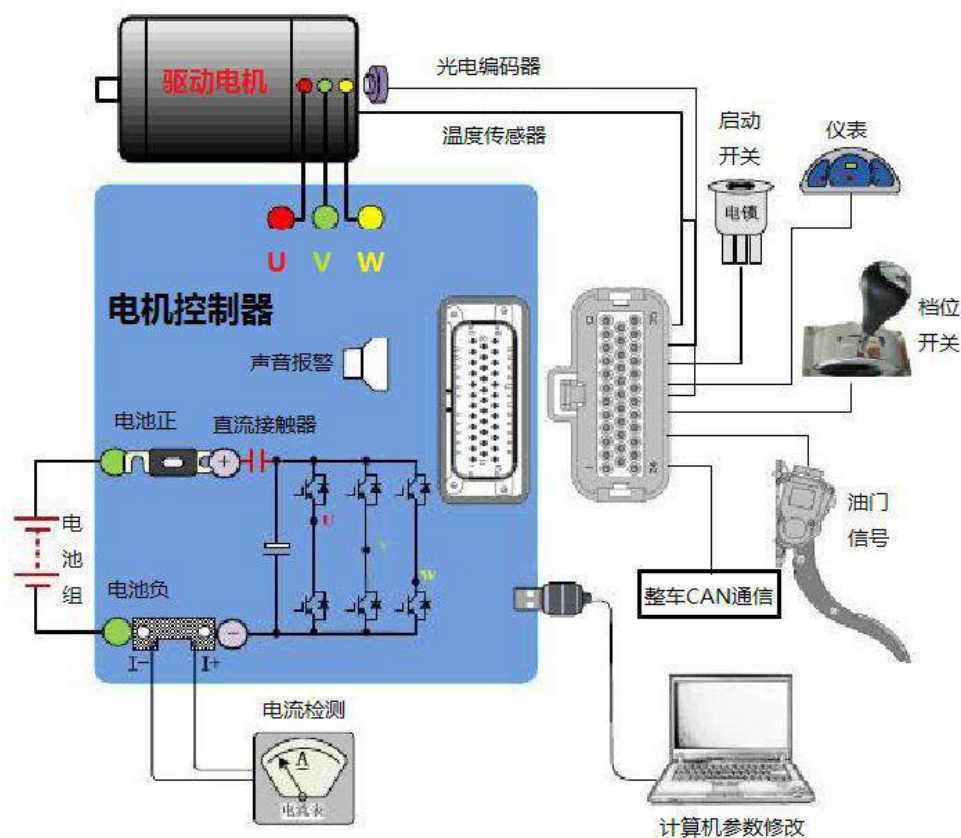


图 6.3 驱动电机控制器系统

驱动电机控制器通过 35 芯插接件，将驱动电机、启动开关、仪表、档位开关、油门信号、刹车信号等联系起来，从而使车辆有序的进行。启动钥匙到 ON 档，分线盒总正接触器吸合，动力电池两相直流电进入驱动电机控制器。驱动电机控制器先将两相直流电转换三相直流电，再结合档位、油门模拟量等控制信号控制输出到驱动电机的电流，从而实现对车辆驱动系统的管理。

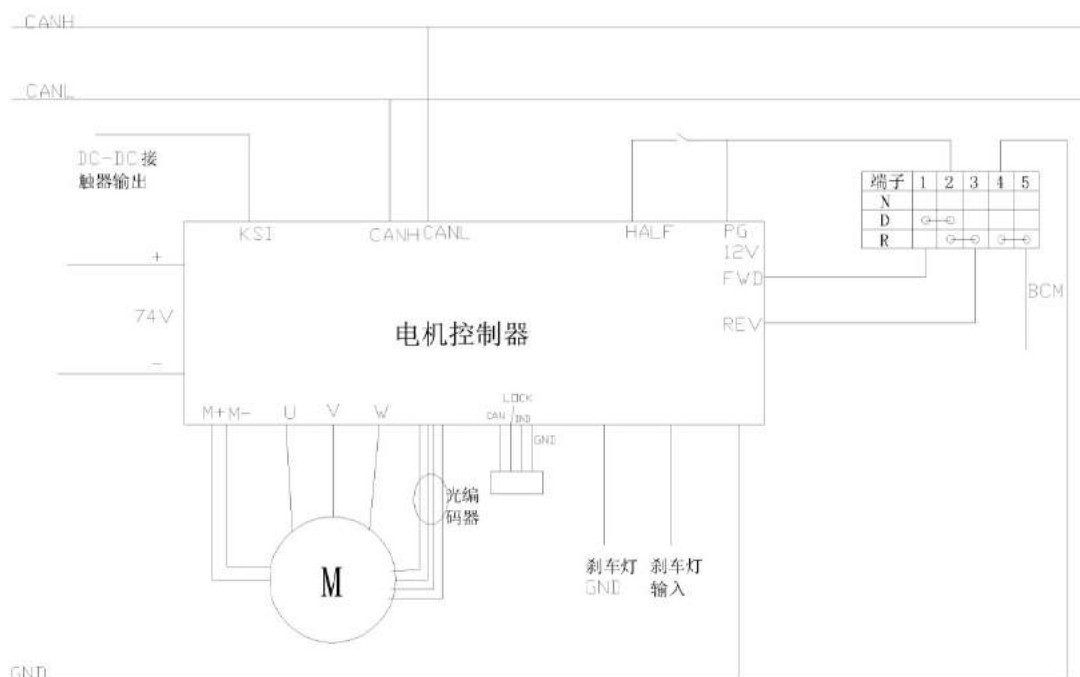
2. 防溜坡功能

车子在向上斜坡时突然踩刹车，且档位在前进挡，松开刹车后车子往后溜 20 公分后停止后溜，当档位杆挂到空挡（或倒退档时）车子才会后溜；同样当车子行驶在向下的坡道时，挂倒退档倒退时，踩刹车后然后松刹车，车子不会向前溜，当踩下电门后车子才解除防溜坡功能。

3. 驱动系统接线说明

- 1) 动力电源—电机控制器：使用 25mm^2 的动力电缆将电池的正、负极分别接至电机控制器正、负端。控制器上红色标记线为电源正，接电池正极；黑色标记为电源负，接电池负极。
- 2) 电机控制器—驱动电机：动力电源线使用 25mm^2 的动力电缆将控制器的相序颜色标记为 U（黄）、V（蓝）、W（绿）三相输出接至电机相应的 U、V、W 三相，相序颜色标记为 U（黄）、V（蓝）、W（绿）。电机转子旋转编码器信号通过航空插头（35 芯）送至电机控制器。
- 3) 控制信号—电机控制器：油门踏板信号、档位信号、驱动电机温度信号、转子位置信号、控制电源通过 35 芯航空插头接到电机控制器。

图 6.4 动力总成驱动系统电路图



第三节 电机控制器故障的判断与排除方法

序号	故障名称	报警方式	可能原因及建议处理方法
1	高踏板禁止	长鸣	踩着加速器打开钥匙时，加速器有信号输出；或者加速器接插件接触不良；或者加速器接线错误；或者加速器信号与控制器不匹配
2	点火故障	一长两短	控制器点火失败，关掉钥匙后重新打开钥匙
3	过流	一长三短	电机主线接线短路、松动或者编码器信号异常。建议检查电机接线或者编码器信号是否正确
4	控制器过热	一长四短	建议停车冷却
5	继电器丢失	一长五短	控制器内部继电器不吸合或者 B+接线柱未与电池总正极紧密连接；请检查 B+与 B-之间的电压是否为电池电压
6	编码器故障	一长六短	更换电机编码器
7	通讯故障	一长七短 一长十六短	通讯故障，检查 CAN 线
8	锂电池 BMS 故障	一长八短	该故障仅用于锂电系统，故障原因为锂电池或其管理系统故障；建议检查锂电池或 BMS
9	电池欠压	一长九短	建议检查电池组电压
10	电池过压	一长十短	建议检查电池组电压
11	电机过热	一长十一短	检查电机温度，若过热建议停车冷却，若电机不热建议检查电机温度传感器接线
13	加速器故障	一长十三短	产生本故障的因素有三种：（1）踩加速器后加速器无开关信号（LOCK）输出（2）不踩加速器，加速器即有加速信号输出且高于 0.5V（3）加速器输出信号高于 4.8V，建议检查加速器输出信号及开关信号是否在正常范围之内

第四节 驱动系统装配

1.驱动电机控制器装配步骤

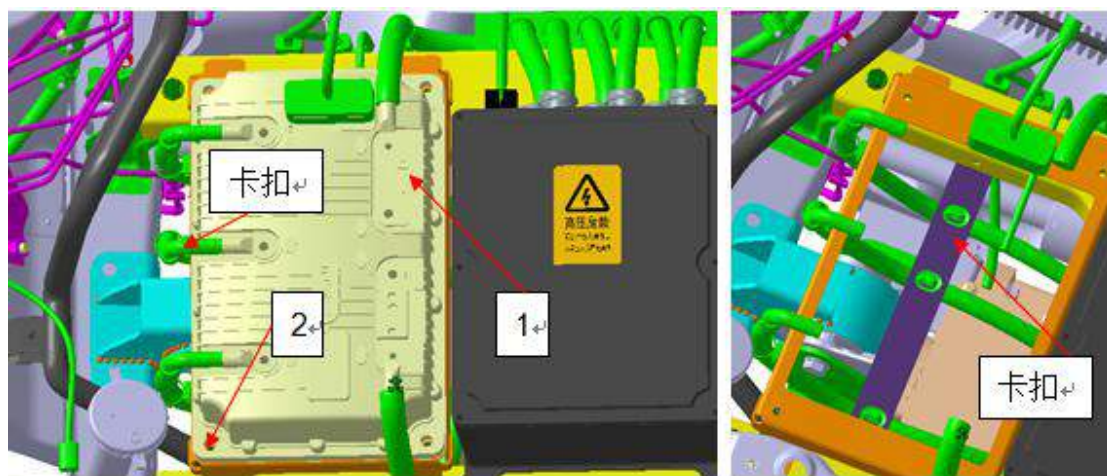


图 6.5

序号	零件名称	型号	数量（个/车）	力矩（N·m）
1	电机控制器	/	1	/
2	六角法兰面螺栓	/	4	$9 \pm 1 \text{ N} \cdot \text{m}$

- 1、将电机的三相线的卡扣卡装至支架上的 3 个腰形孔中，将三相线从右纵梁与支架间穿出；
- 2、将电机控制器 1 放置在电器辅助支架上，并对正装配孔位，用六角法兰面螺栓 2，将电机控制器固定在支架上，并拧紧至规定力矩 $9 \pm 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ ；
- 3、从高压分线盒线束中理出 MCU 总正总负线，分别固定在电机控制器的总正（总负）极柱上，并拧紧至规定力矩 $18 \pm 2 \text{ N} \cdot \text{m}$ ，并将卡扣卡装至支架孔内；
- 4、将三相线与电机控制器 U、V、W 对应，并用自带螺栓固定至规定力矩 $18 \pm 2 \text{ N} \cdot \text{m}$ ，将 3 个卡扣卡装至支架上，确保无松动，卡装到位；
- 5、从前线束理出一个 35 芯的接插件，将其插接至电机控制器信号插座上。

2. 驱动电机的拆装步骤



图 6.6

- 1) 关闭钥匙（过几分钟），断开驱动电机控制器与驱动电机的三相电源连接线；
- 2) 卸下前轮左右下摆臂插销（用 $S=18\text{mm}$ 套筒），拔出左、右半轴（注意将半轴花键包裹起来，以防粘上脏物带入减速器）；
- 3) 用变速箱专用千斤顶顶稳驱动电机；
- 4) 卸下驱动电机下端的固定支架，左右各 4 颗螺栓，上面一颗，共 9 颗，并取下支架；
- 5) 卸下减速器上端的 2 个固定螺栓，
- 6) 卸下固定电机右端的螺栓，
- 7) 缓慢放下驱动电机并拔掉编码器和温度传感器接头。

第七章 仪表系统

第一节 组合仪表界面组成及参数



图 7.1 云 100 仪表

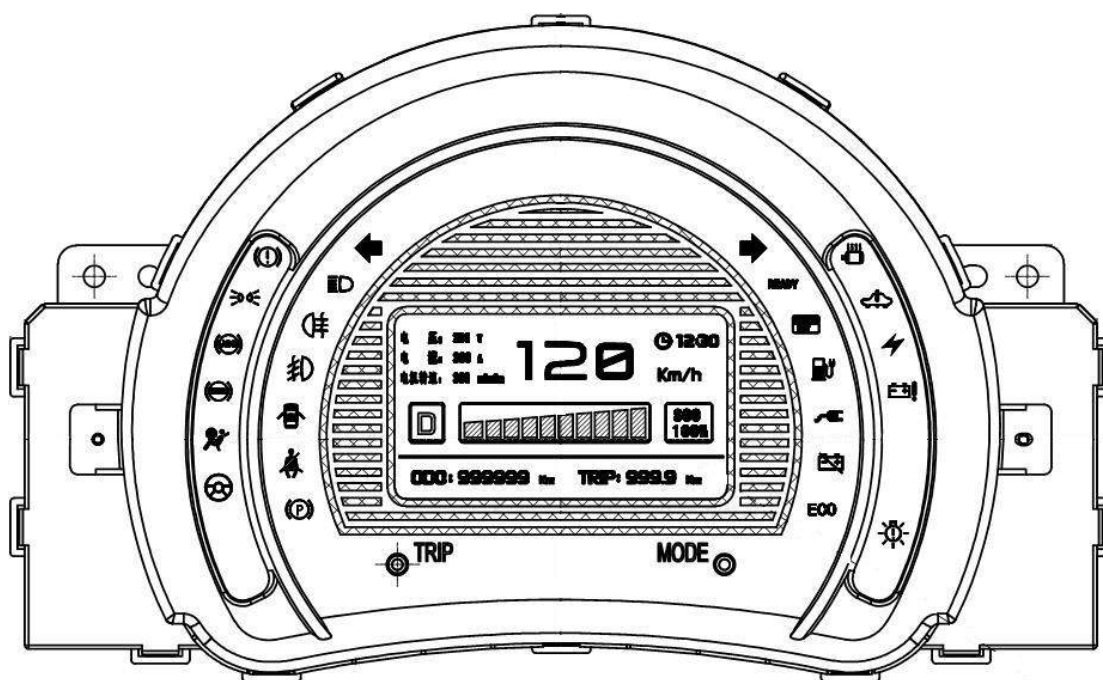
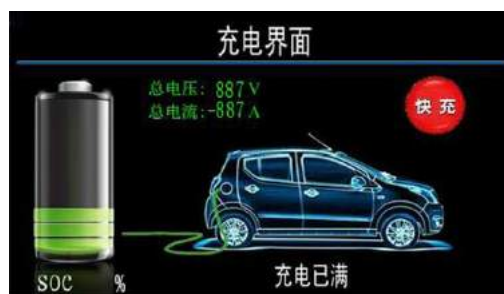


图 7.2 云 100S 仪表



云 100S 运行界面



云 100S 充电界面



云 100S 故障信息界面（内容一）



云 100S 故障信息界面（内容二）

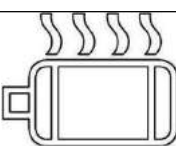
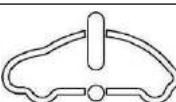
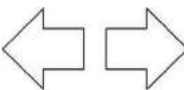
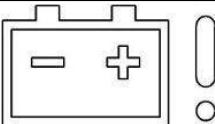
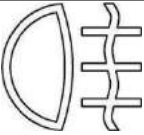
图 7.3 云 100S 仪表界面

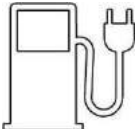
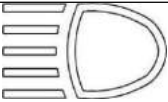
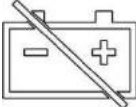
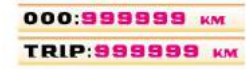
1. 仪表基本功能介绍

云 100/S 车型的组合仪表，作为各种车辆相关状态信息的显示装置，除了接收传统的硬线信息信号功能外，还具备 CAN 总线通讯功能，通过 CAN 总线接收相关系统信息。组合仪表通过以上途径接收到相关信息后，根据所接收信息的情况驱动自身相关指示表、警告/指示灯、显示屏进行相关信息的显示。此外组合仪表还具备基于 CAN 通讯功能的诊断功能。组合仪表采用数字式仪表，所有信息都有数字及图表的形式显示。仪表中包含以下几种功能：

1、电压表：显示当前电压值	2、档位指示：显示车辆当前档位
3、电流表：显示当前电流值	4、时钟：显示时间
5、电量表：显示当前所剩电量	6、里程表：显示车辆累计运行里程
7、车速表：显示车辆运行速度	8、指示灯：显示故障、警告及指示

2.组合仪表各类指示灯定义

指示灯	图示	工作方式
EPS 故障告警灯		当仪表上出现该故障指示时说明电动助力转向系统存在故障。
电机及控制器温度过高告警灯		当驱动系统温度过高时该灯会亮起
驱动电机控制系统故障告警灯		启动点火开关至 ACC 档时仪表显示该故障灯亮起，说明驱动控制系统有故障
左右转向指示灯		左右转向指示灯，打开车辆故障指示警告灯，危险警告灯，时左右转向灯会同时闪烁。
动力电池故障告警灯		启动开关转至“ ACC ”时，当系统检测到动力电池故障时，该告警灯亮。
后雾灯指示灯		当后雾灯打开时该指示灯会点亮
安全点指示灯		次灯点亮时警告驾驶座未系安全带
运行准备就绪指示灯	REDAY	打开点火开关系统检测无故障时改灯点亮

动力电池充电指示灯		当你插上充电线时，充电系统形成回路 BMS 检测到充电电压，该指示灯点亮，表示动力电池充电正常。
动力电池亏电指示灯		当电量表显示值<30%时，声光同步报警，该指示灯点亮，开始报警 20 秒内信号未变，声音报警解除，该灯长闪，提醒您及时为动力电池充电。当电量表显示值>30%时，2 秒内
远光指示灯		打开远光灯时该指示灯会点亮
动力电池切断指示灯		当动力电池被切断时该指示灯会点亮
制动系统故障指示灯		当刹车油位降至“MIN”位置时，刹车警告灯会亮起。此时，您需要添加刹车油或检查泄露位置。手制动拉起时,此灯也会亮。
车速表		车速表是指车辆运行时的每小时公里数
里程表和旅程表		里程表：指示汽车累计行驶里程，单位 km，旅程表：旅程表可以从零开始记录行驶距离，当您想知道某一时间段里所行驶的距离时，就可以从零开始记录
档位表		档位指示：显示 R、N 和 D 三档

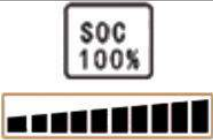
电量表		显示电池的剩余电量
电压表，电流表，电机转速表	电 压：200V 电 源：300A 电机转速：300r/min	电压表:显示动力电池电压 电流表:显示动力电池放电流 电机转速表:显示电机工作转速

表 7.1

3.组合仪表插头针脚图及定义



表 7.2 仪表针脚定义

PIN	名称	针脚定义	PIN	名称	针脚定义
1			17		
2			18		
3			19		
4			20		
5			21	位置灯输入	正控
6	信号地		22	制动故障	负控
7			23	安全带输入	负控
8			24	气囊故障指示	正控
9			25	真空泵故障报警	正控
10			26	预留输入	负控
11			27		
12			28	CAN-H	

13			29	CAN-L	
14			30	蓄电池电压	
15			31	电源地	
16	LIN		32	点火开关电源	

第二节 仪表常见故障

1. 组合仪表数据无变化。

检查组合仪表 CAN 线是否存在虚接、断开等现象。



若存在 CAN 线虚接、断开等线路问题，修复并观察仪表
工作状态

检查组合仪表内部故障。



试装一个功能正常的组合仪表。观察车速表指针是否正常
工作。若工作正常，则判定为组合仪表内部故障，更换
新件。

若以上步骤完成仍存在故障现象，则判定为控制器内部故障。

2. 组合仪表总电压显示异常，车辆可以行驶。

检查车辆动力电池是否存在故障问题。



使用 BMS 检测屏检测动力电池。打开点火开关进入检测系统，
详细查看各单体电池电压，若检测到有单体电池电压不正
常，则为 BMS 系统故障。检查 BMS 系统

检查组合仪表自身故障。

试装一个功能正常的组合仪表。观察总电压是否显示正常。若显示正常，
则判定为组合仪表内部故障，更换新件。

3.组合仪表故障指示灯对应车辆故障分析

故障现象	故障可能原因	维修参考方法
制动系统故障指示灯	制动油壶液面过低,手刹没有放到最低位,线路有接地现象。	查看制动液液面高度,检查制动手柄位置,排查线路
动力电池故障灯告警	单体电池压差过大,车辆报绝缘故障,温度传感器故障,通讯故障。	电脑 CAN 卡检测电池,若电池压差过大需更换单体电池,报绝缘需检修线路和电池箱是否进水,更换温度传感器。
ABS 防抱死系统报警灯亮	轮速传感器故障,线路故障,ABS 泵故障,ABS 控制单元故障。	用诊断仪

表 7.3

第三节 仪表拆装

1.仪表安装位置

待仪表板本体安装如图所示后,把仪表线束插件插入仪表插件中。

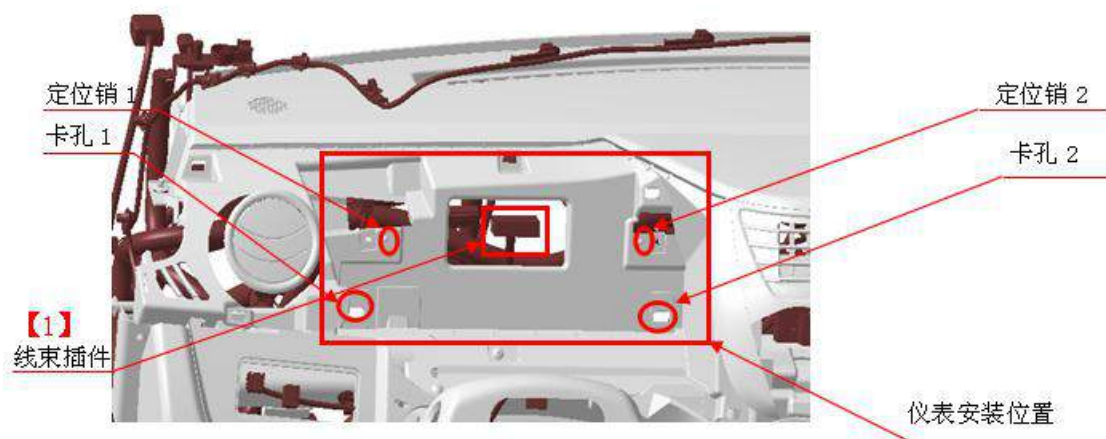


图 7.4 仪表板装配示意图



图 7.5 组合仪表正面视图

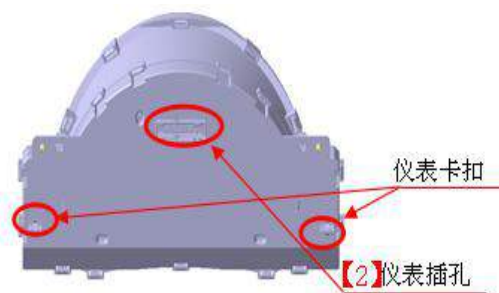
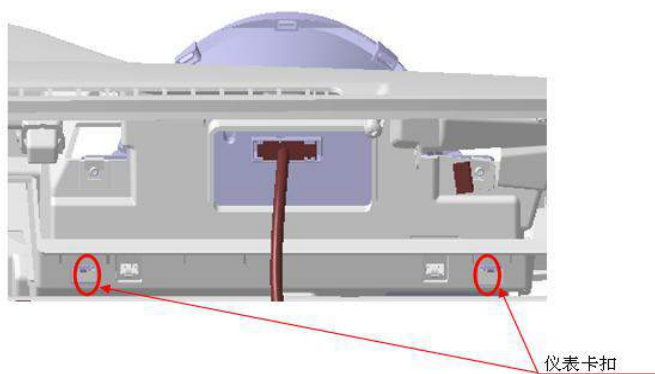
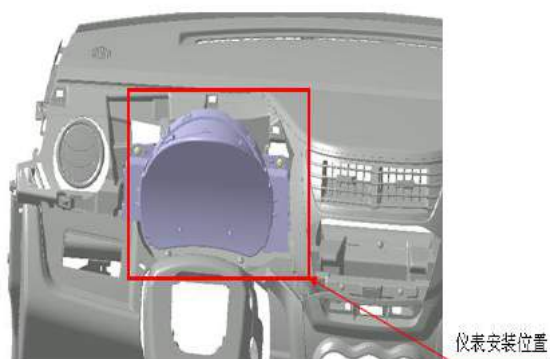


图 7.6 组合仪表反面视图

2. 仪表定位

仪表由上往下慢慢放入仪表安装位置，然后定位孔 1 对准定位销 1，定位孔 2 对准定位销 2，定位好后，将仪表卡扣对准仪表板上卡扣孔并推入，这样仪表就已定位在仪表板上。用螺丝刀把两个自攻螺钉固定到仪表板上，安装仪表罩后完成安装。

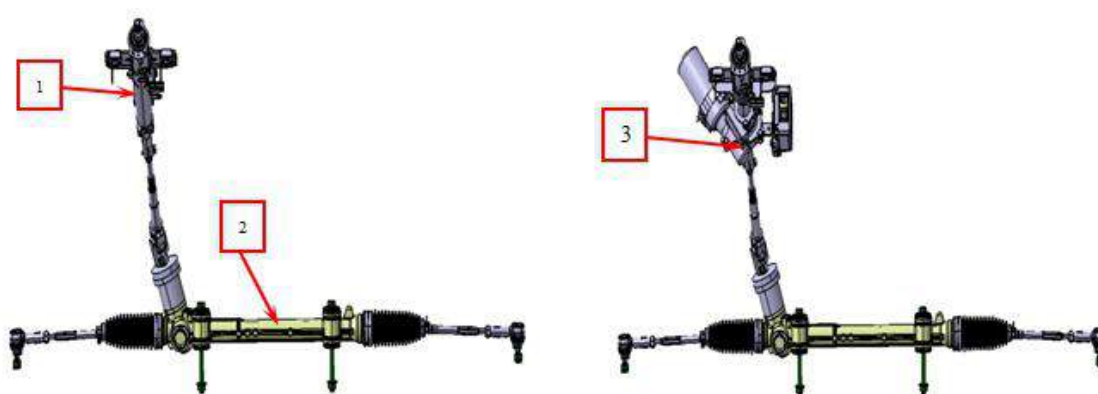


第八章 电动助力转向

第一节 电动助力转向组成与参数

众泰云 100/S 转向系统由转向管柱总成、齿轮齿条式转向器组成，与之装配的零部件主要有方向盘总成、副车架总成、制动器总成、前围板总成等。电动助力转向系统是一种直接依靠电动机提供助力的转向系统，这种转向系统省去了复杂的液压管路和储液罐等液压部件，不采用发动机的动力作为动力源，而是依靠蓄电池作为动力源。电动助力转向系统不需要复杂的控制机构，只要根据需要改变电动机的电流大小和方向，就能实现助力转向系统的自动控制。

图 8.1 机械转向系统装置图



序号	零件名称	单车数量
1	转向管柱总成	1
2	转向器总成	1
3	电动助力转向管柱总成	1

表 8.1 电子助力系统技术指标

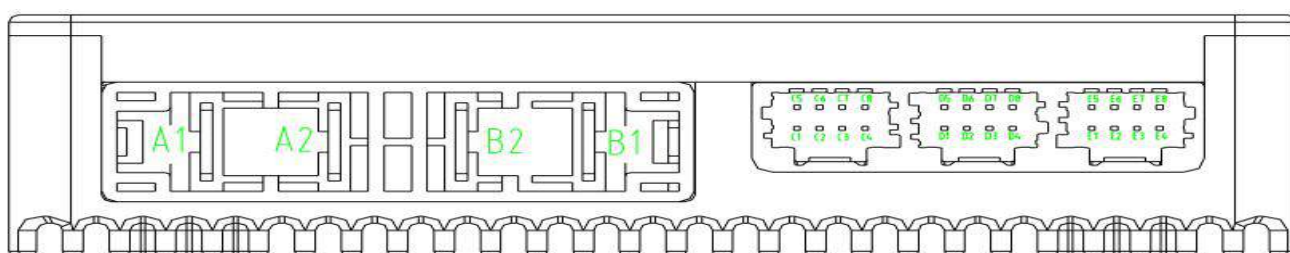
项目	指标
最大输出电流	55A
静态工作电流（未启动）	<200mA

静态工作电流（启动）	<1mA
工作电压	+10V~+16V
转速的有效范围	>600rpm
车速的有效范围	0~200km/h
安装位置	驾驶舱
工作温度	-40℃~+85℃
存放温度	-50℃~+125℃
总量	<1.5kg
尺寸	123×98×37mm

1. 转向控制器针脚定义



图 8.2 EPS 控制器



端子	端子用途定义	信号说明
A1	电源正	10-16VDC
A2	电源负	

B1	电机正	方向盘不动时 5-7V
B2	电机负	方向盘不动时 5-7V
C1	角度 P1	
C2	辅路 T2	方向盘不动时 5-7V
C3	角度 P2/电源+5V	
C4	角度 P3	
C5	主路 T1	方向盘不动时 5-7V
C6	地 GND	
C7	电源 + 10V	约 10V
C8	电源 + 5V2	约 5V
D1	诊断使能	备用（CAN 以实现此功能）
D2	车速信号	
D3	转速信号	
D4	故障灯	备用（CAN 以实现此功能）
D5	CANH	
D6	CANL	
D7	K-line	OBD7 脚，诊断仪诊断（CAN 以实现此功能）
D8	启动 IG SW	6V-16VDC
		其他针脚均未启用

表 8.2

2.EPS 控制器介绍

EPS 控制器安装在驾驶舱内，大部分安装在仪表板下面。EPS 具有自检、助力、安全保护、故障诊断等功能。

自检：当启动开关置于“ON”位置时，ECU 开始对系统的各个模块进行自检，并且点亮 EPS 指示灯，当发动机点火后如果自检一切正常，EPS 指示灯将会在大约 2s 内熄灭，如果自检到任一模块存在故障 EPS 指示灯将常亮。

助力：当 EPS 指示灯熄灭后，EPS 即进入待机状态，当转动方向盘时，EPS 就进入助力状态开始助力。EPS 可以根据当前的路面状况和行驶速度智能选择合理的助力大小以使用户有较好的驾驶手感，原地转向和低速行驶时具有转向的轻便性，高速行驶时具有转向的稳定性，没有发飘的感觉。

安全保护：当 EPS 系统出现异常时，EPS 控制器将根据当前故障的严重程度选择合理的安全保护，当出现严重的故障时将切断 EPS 系统电源，自动转换为无助力的机械转向系统并且

EPS 指示灯点亮；当出现一般的故障时将进入小助力模式并且 EPS 指示灯点亮。 以下为 EPS 出现问题时的失效保护一览表。

表 8.3 EPS 故障码一览表

故障码	故障点	失效保护
1x (11、13、14、15)	扭矩传感器故障	助力停止
4x (41、42、43、44、45)	电机或电机驱动电路故障	
5x (51、52、53、54、55)	ECU 故障	
6X (61、62、63)	CAN 通讯故障	
22	转速信号故障	
21、23、24	车速信号故障	小助力模式

注：如果当车辆停止或低速行驶时连续转动方向盘，或方向盘长时间处于全锁位置，助力大小将减小，以防止电机和 ECU 过热。在这种情况下，如果使用将近 10 分钟不转动方向盘，助力大小将恢复到正常状态。

第二节 转向系统原理

当操纵方向盘时，装在转向盘轴上的扭矩传感器不断地测出转向轴上的转矩信号，该信号与车速信号同时输入到 EPS。EPS 根据这个输入信号，确定助力转矩的大小和方向，即选定电动机的电流和转向，调整转向辅助动力的大小。电动机的转矩由电磁离合器通过减速机构减速增扭后，加在汽车的转向机构上，得到一个与汽车工况相适应的转向作用力。由电子控制单元根据车辆的行驶速度、转向角度等信号计算出的最理想状态。简单地说，在低速大转向时，电子控制单元驱动电子液压泵以高速运转输出较大功率，使驾驶员打方向省力；汽车在高速行驶时，液压控制单元驱动电子液压泵以较低的速度运转，在不至于影响高速打方向需要的同时，节省一部分电池组的电量。

第三节 转向系统故障排查

1.故障代码读取方式

转向系电控 EPS 具有自我诊断功能。启动开关在 ON 时，转向系电控 EPS 首先诊断车速传感器、车速信号、电机发生的故障，并通过点亮或闪烁“EPS”指示灯显示自我诊断的结果；同时将故障代码存储在转向系电控 EPS 的存储器内，通过 K 通讯线路传输出来。

故障号	方向盘灯闪动波形图	诊断内容
12		正常
11		扭矩传感器故障
15		扭矩传感器故障
13		扭矩传感器故障
14		扭矩传感器故障
21		VSS车速信号
23		VSS车速信号

2.指示灯方式

转向系电控 EPS 和“”指示灯按下述操作：

当启动开关在 ON，模式开关终端没有接地时，在上述部件没有故障存在时，“EPS”指示灯亮 2 秒后关闭。这是检查“EPS”指示灯和它的电路。

故障代码由 EPS 指示灯闪亮次数显示。如图 5.4 所示的示例，点亮指示灯 1.5 秒的次数表示故障代码第一位，点亮 0.5 秒表示故障代码的第二位。第一个故障代码显示结束后，停 3 秒显示第二个故障代码。

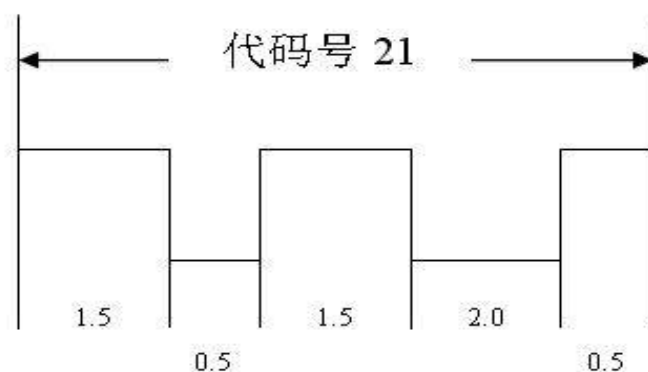


图 8.3 故障代码示例

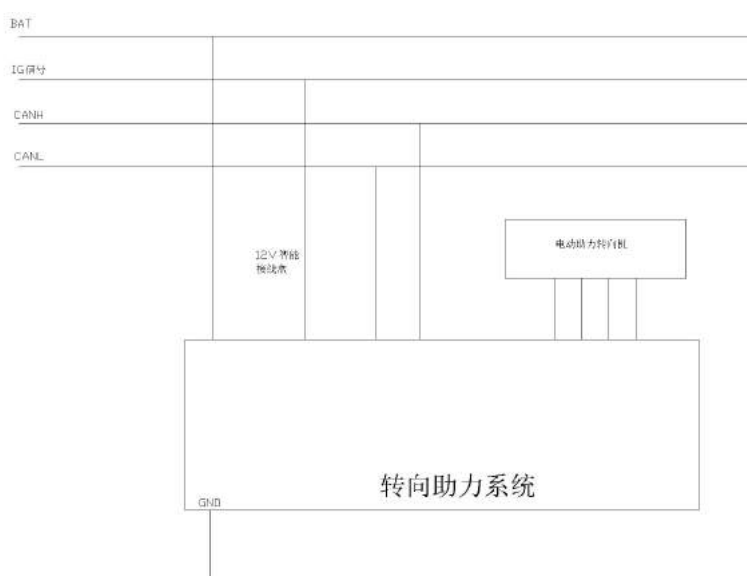


图 8.4 助力转向线路图

3.转向常见故障解决方法

序号	故障现象	原因分析	确定故障部位	解决办法
1	左重右轻,左轻右重(指无助力,代码 41、45)	场效应管损坏 电机内部铜编织与电机外壳间歇性搭铁而损坏	电机、转向系电控 EPS	更换电机、转向系电控 EPS
2	左重右轻,左轻右重(指有助力,但两边助力不一致,代码 12)	方向盘回正位时,传感器的扭矩电压值偏离了 2.50V	非接触式传感器。可能是汽车使用一段时间后,因机械磨合产生的偏移	对系统重新进行初始化
3	上电启动车辆,未听到电控 EPS 中发出“嗒”的声响,此时 EPS 灯亮或不亮时,无助力	把接口 B 插头拔下来后重新插上去,上电、启动车辆,助力恢复	线束插头端子与电控 EPS 插座之间接触不良	检修插接件
4	上电启动,灯不亮,无助力	保险管已烧坏	电机、转向系电控 EPS	更换电机、转向系电控 EPS
5	转向系统外部异响	原地转动方向盘异响	检查轮胎与地面的摩擦,检查左,右前减震上方的压力轴承,转向机内外球头。	更换损坏部件
		行驶中异响	检查左,右下三角臂,转向机外球头,内球头,转向机	更换损坏部件
6	转向系统内部异响	打方向电机异响	电动转向柱电机运行状态有无异响	更换电动助力转向总成

		机械异响	检查方向盘与组合开关之间的间隙，检查上转向柱与下转向柱的配合间隙和润滑油的情况。检查防尘套是否干涩破裂	维修故障部位或更换
--	--	------	---	-----------

表 8.4

第四节 转向系安装

1.转向系安装力矩示意

方向盘	 <p>间隙 转向柱筒上下壳</p> <p>方向盘与转向柱筒上下壳间隙应大于 2mm</p>	旋转方向盘一周以上，用尺测量间隙，通常用目测检查。
方向盘固定螺母	 <p>转向盘螺母</p> <p>拧紧力矩：50N.m±5N.m</p>	扭力扳手
转向横拉杆球头销与转向节臂连接螺母		扭力扳手

	 <p>拧紧力矩：45N.m±3N.m</p>	
转向管柱与转向器连接螺栓	 <p>按先下后上次序拧紧， 拧紧力矩：22N.m±2N.m</p>	扭力扳手
方向盘高度	方向盘高度应适中，不应影响驾驶员看向仪表视线，不应影响驾驶员舒适性	做到驾驶座椅上目视。
转向管柱固定螺母	拧紧力矩：22N.m±2N.m	扭力扳手
转向器与前悬连接螺栓螺母	转向器与前悬连接螺栓螺母	扭力扳手

表 8.5

2.电动助力转向装配步骤

1) 分别用螺栓将前副车架总成前、后安装孔与车身四个螺纹孔装配，拧紧力矩为：150±15N.m。

注意：先将前副车架总成 1 左、右定位销与车身定位孔相对接，然后用螺栓 2 连接到车身上，再用另一颗螺栓 2 和车身连接，然后连接其它螺栓。（必须把所有螺栓连接好后再依照规定力矩紧固螺栓）

2) 将转向器总成左球头销由上至下插入前左前制动器带转向节总成安装孔。将六角开槽薄螺母-细牙固定到球头螺栓上，拧紧力矩： $45 \pm 3\text{N.m}$ 。将开口销插入球头螺栓的孔内，紧固到位。按照上述方法，装配右侧横拉杆球头销。

3) 将转向管柱总成，装在转向器，输入轴上，花键配合，连接螺栓，打紧，拧紧力矩 $33 \pm 3\text{N.m}$ 。再将中间轴滑动端固定螺栓打紧，拧紧力矩 $33 \pm 3\text{N.m}$ 。

4) 将转向管柱总成装在转向器输入轴上，花键配合，连接螺栓打紧，拧紧力矩 $33 \pm 3\text{N.m}$ 。再将中间轴滑动端固定螺栓打紧，拧紧力矩 $33 \pm 3\text{N.m}$ 。装配完成。

第九章 空调系统

第一节 空调系统组成及参数

1. 空调系统的组成



图 9.1 空调控制面板



图 9.2 PTC 加热器



图 9.3 电动压缩机



图 9.4 手动 HVAC 总成

电动压缩机由：压缩机本体、电机、驱动模块三部分集成，从而免去了传统的电机驱动与电机总成之间的导线，减小了电动压缩机的体积。驱动器壳体与电机壳体的后端紧密贴合，保证了电机壳体的冷却腔能够紧密贴合电机驱动器的驱动壳体达到电机驱动器散热的目的。

PTC 由正温度系数材料、热敏传感器、上下基座等组成。

2. 空调系统特性与基本参数

1) 电机与压缩机一体式设计。电机在压缩机内部对压缩机进行驱动，通过冷媒循环可自行冷却而不需外加冷却设备。

- 2) 欠压保护。当动力电源电压过低（低于 $55V \pm 5V$ ）时，驱动器将自动切断电路以保护电池与压缩机。在不重启压缩机的情况下，若电源电压回升至 $60V \pm 5V$ 则压缩机自动重新启动。
- 3) 过压保护。当动力电源电压过高（高于 $108V \pm 5V$ ）时，驱动器将自动切断电路以保护电池与压缩机。在不重启压缩机的情况下，若电源电压回落 $108V \pm 5V$ 以下则压缩机自动重新启动。
- 4) 过流保护。当电路中电流过高时，驱动器将自动切断电路以避免电流过大对压缩机及驱动器造成损坏。
- 5) 预留调速信号输入接口。通过在调速线上输入 $400Hz$ ， $12V$ 占空比可调的 PWM 信号可以对压缩机转速进行调节， $0-100\%$ 占空比对应转速为 $1000-3200RPM$ 。
- 6) 驱动压缩机一体化设计，通过贴合压缩机冷端面进行冷却。
- 7) 驱动控制器控制电源 $12VDC$ 。

表 9.1 空调系统规格参数

项目	参数
额定电压	108V
输入电压	108V
最大输入电流	23A
最大输出功率	2020W
工作环境温度范围	$-30^{\circ}C - 105^{\circ}C$
系统工作压力范围	1-2.5MPa
压缩机工作方式	直流无刷无传感器电机，6 极

3.一体化控制器插头针脚定义

6			E13d	816	817	818a	1
			B0.5	GL0.5	YL0.5	RBD.5	
			12V-	空调控制 器输出 调速信号	空调控制 器输出启 停信号	0N 12V+	



图 9.5 空调压缩机一体化控制器插头

4.三态压力开关针脚定义



针脚	连接点
1	空
2	空调控制器
3	空
4	A/C 开关

图 9.6

5.PTC 加热器针脚定义

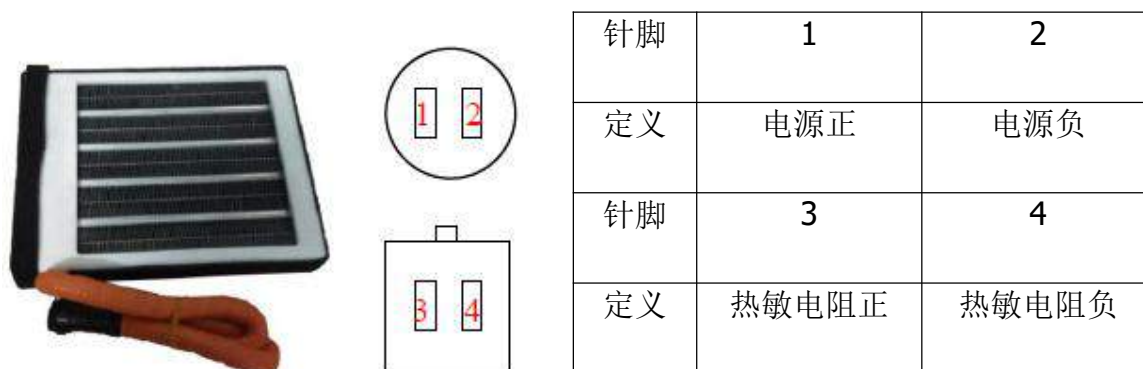


图 9.7

第二节 空调系统工作原理

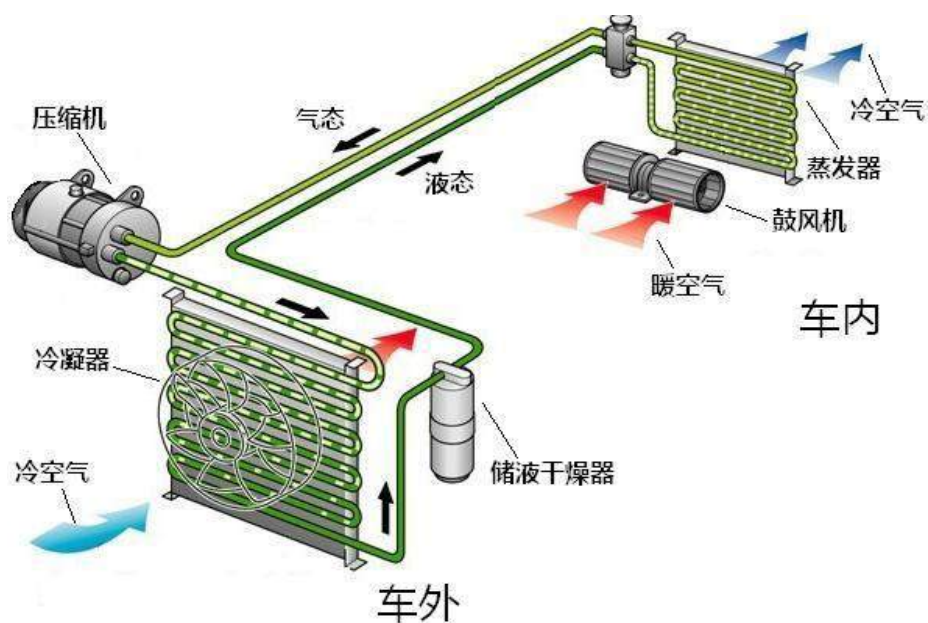


图 9.8

1.车载空调工作原理

汽车空调制冷系统主要是由压缩机、膨胀阀、冷凝器、蒸发器和鼓风机等组成，其间各个部件之间采用高压橡胶管和铝管连接成一个密闭的系统，在制冷系统工作时，制冷剂会以不同的状态在这个空间里循环流动，而这样的循环又分为了四个过程：

- 1) 压缩过程：压缩机吸入蒸发器出口处的低温低压的制冷剂气体，把它压缩成高温高压的气体排出压缩机。
- 2) 散热过程：高温高压的过热制冷剂气体进入冷凝器，由于压力及温度的降低，制冷剂气体冷凝成液体，并排出大量的热量。
- 3) 节流过程：温度和压力较高的制冷剂液体通过膨胀装置后体积变大，压力和温度急剧下降，以雾状（细小液滴）排出膨胀装置。
- 4) 吸热过程：雾状制冷剂液体进入蒸发器，因此时制冷剂沸点远低于蒸发器内温度，故制冷剂液体蒸发成气体。在蒸发过程中大量吸收周围的热量，后低温低压的制冷剂蒸气又进入压缩机。上述过程周而复始的进行，达到降低蒸发器周围空气温度的目的。只要压缩机连续工作，制冷剂就在空调系统连续循环，产生制冷效果；压缩机停止工作，空调系统内制冷剂随之停止动不产生制冷效果。

2. 冷空调控制原理

当 A/C 开关启动后，启动信号经过空调控制器，空调控制器检测空调压力开关，当空调管路内达到一定压力时，压力开关吸合。总正接触器吸合后，高压传递给空调压缩机控制器。空调压缩机控制器把输入的两相直流电转换为三相直流电输送给电动空调压缩机，同时使能使压缩机工作。各部件之间采用铜管（或铝管）和高压橡胶管连接成一个密闭系统。制冷系统工作时，制冷剂不同的状态在这个密闭系统内循环流动。

3. 热空调控制原理

当暖风开关启动后，信号传递给空调控制器，同时检测热敏电阻，当 PTC 温度低于 95 摄氏度时，热敏电阻导通，空调控制器把信号传递给 PTC 接触器。PTC 接触器吸合。分电盒内总正接触器、暖风接触器吸合后，108V 电源传递给 PTC 加热器，当温度升高到 95 度时温控开关断开，空调接触器不输出信号，暖风接触器断开，暖风关闭。

4. 空调系统电路工作原理图

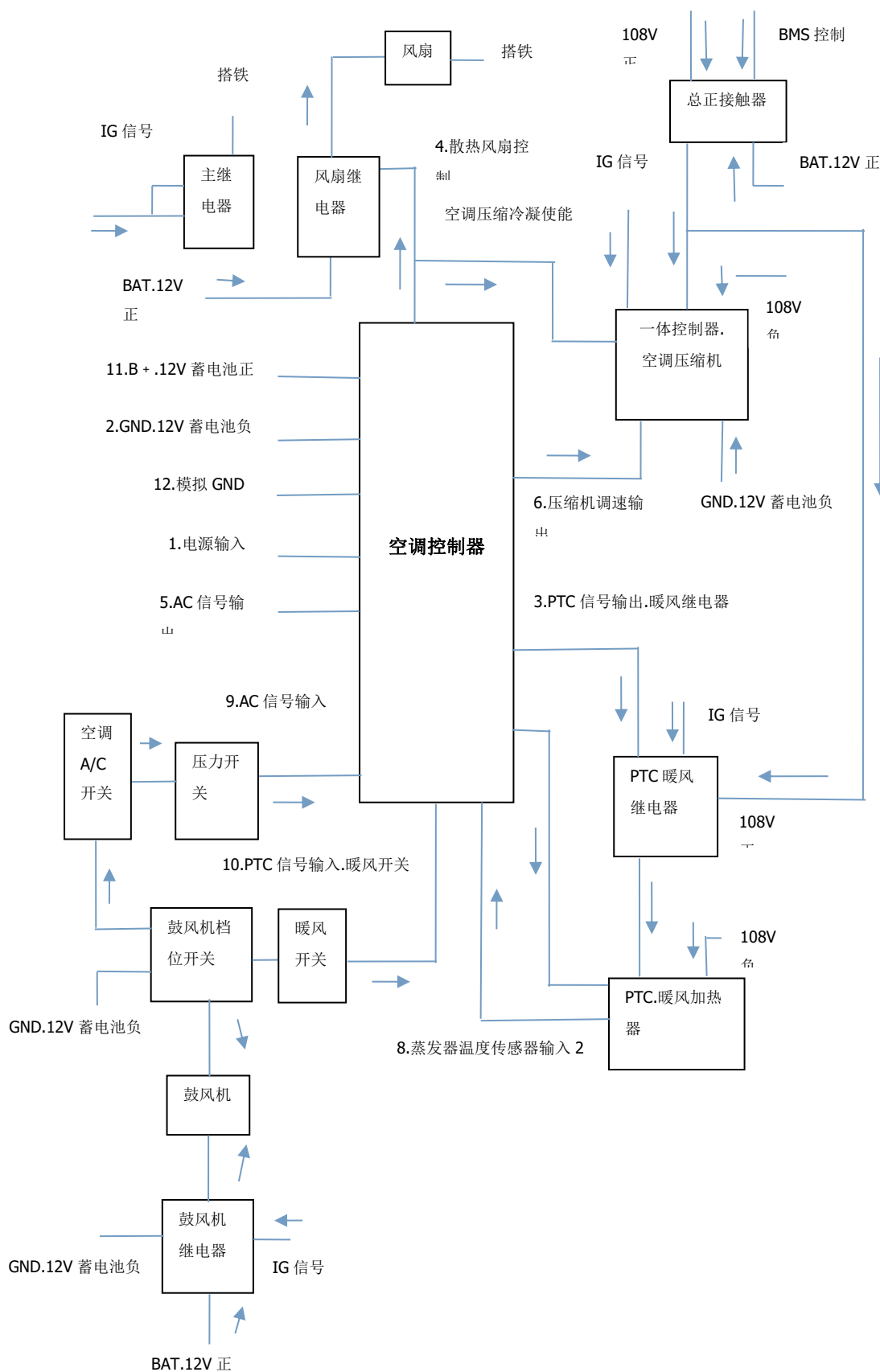


图 9.9

5.冷风系统电路图

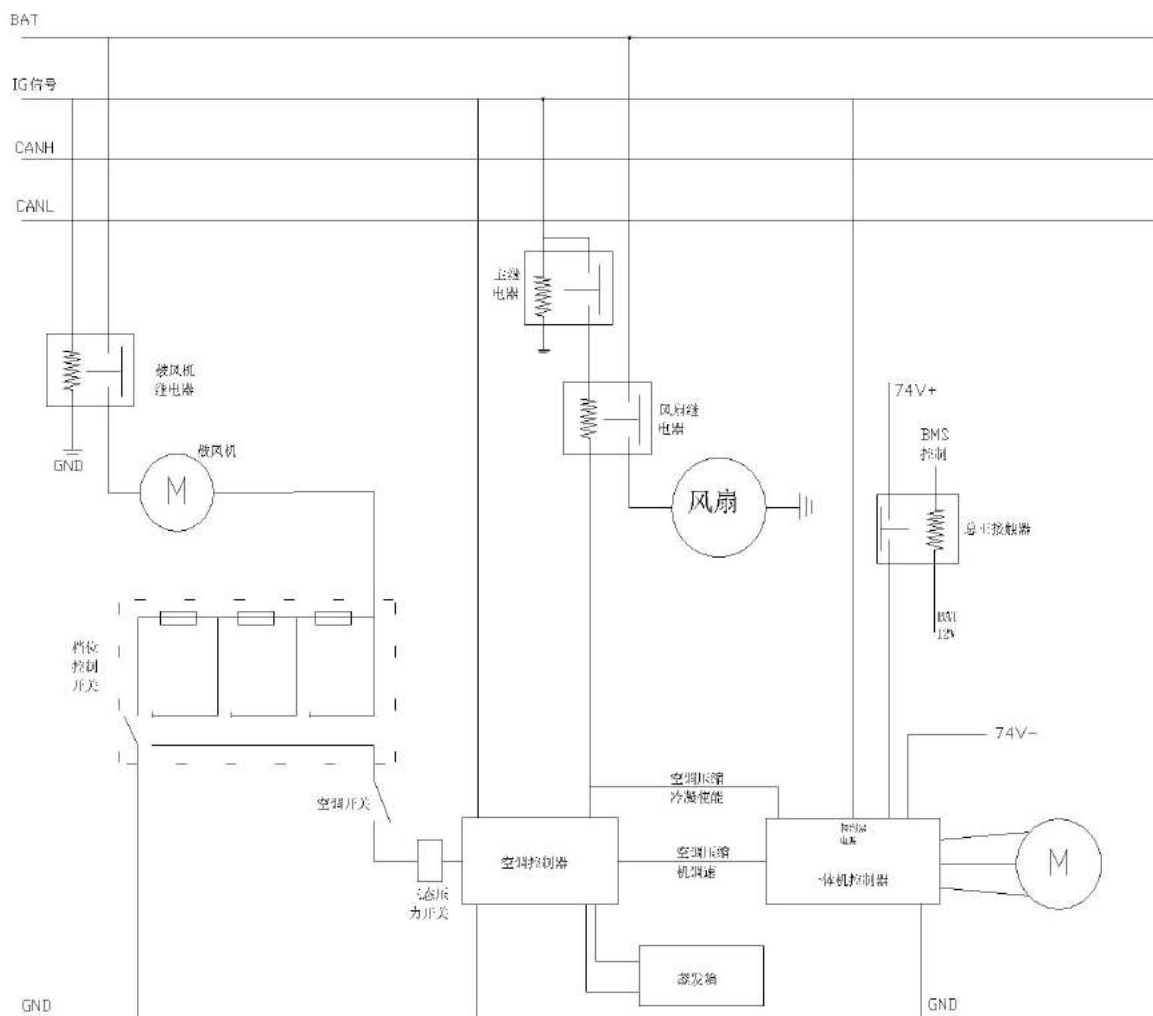


图 9.10

6. 热风系统电路图

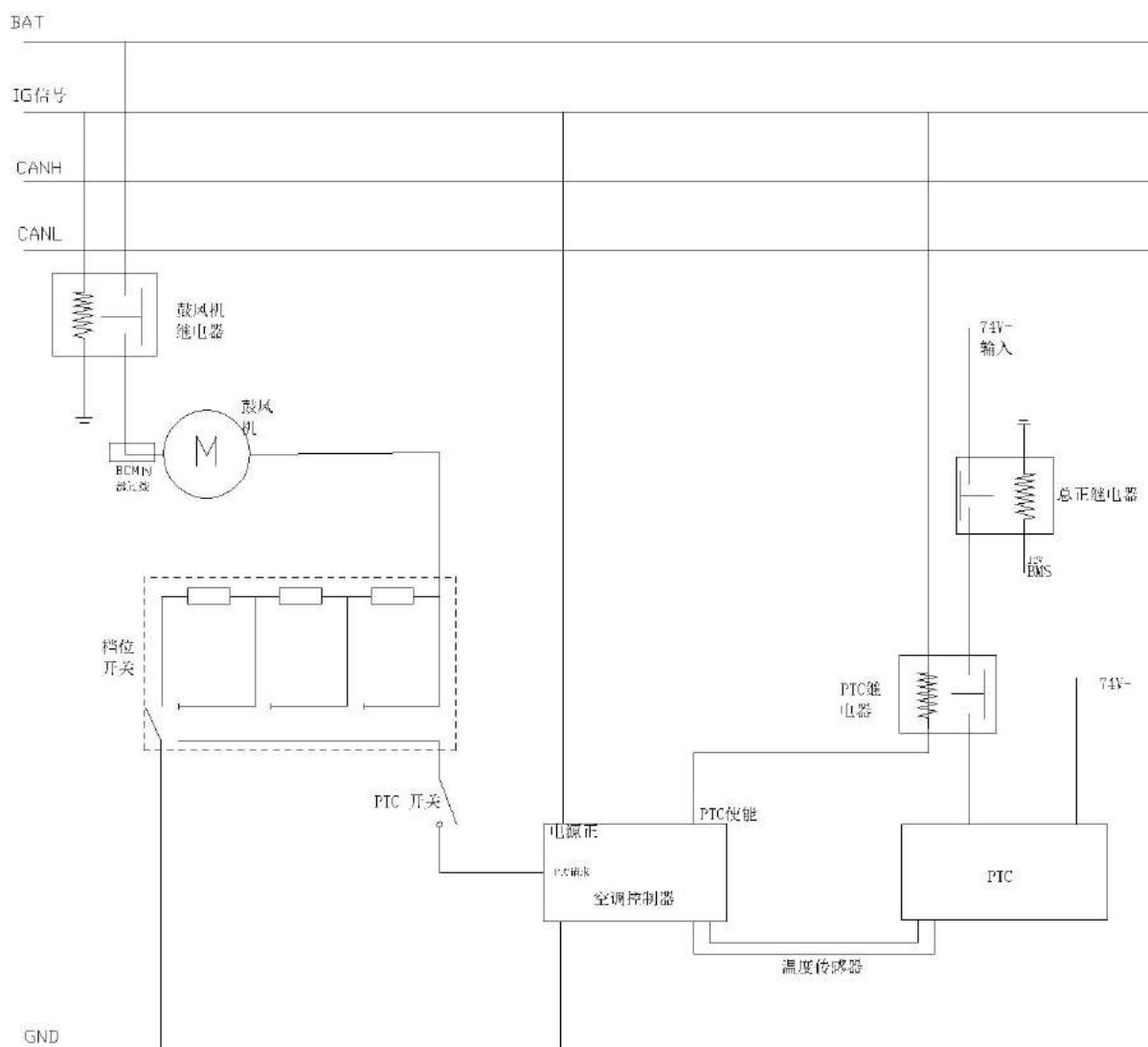


图 9.11

第三节 制冷剂充注方法和步骤参数及工艺要求

1. 制冷剂加注参数

制冷剂：R134a， 360 ± 10 克

2. 制冷剂加注工艺要求

① 要求每台线生产车辆在制冷剂加注前必须经过 100% 氮气真空预抽设备进行氮气检漏、保压及真空预抽工艺，并将此工艺加入生产管理卡中，以便有效的进行过程控制. 具体设备参数如下：

序号	步骤	操作时间 (s)	参数要求
1	充气过程	10s	$\leq 13.5 \text{ bar}$
2	正压检漏	5s	$\leq 0.5 \text{ bar}$
3	排气过程	10s	$\leq 2 \text{ bar}$
4	抽真空	50s	$\leq 5 \text{ mbar}$
5	负压检漏	3s	$\leq 15 \text{ mbar}$

表 9.2

注:此工艺不仅可以检测空调系统是否存在泄漏, 关键是可以保证制冷剂加注可顺利完成.

② 完成氮气检漏及保压工艺后应及时旋上空调管加注口盖, 避免误操作触碰到加注口内阀芯, 使空调系统与大气导通, 从而失去氮检保压的意义 (氮检保压的目的在于预抽真空, 干燥空调系统并排出系统内其它杂质, 满足制冷剂加注时间要求)。

③ 在制冷剂加注工位应将加注枪头垂直安装在加注口上, 安装好后不要左右摇晃加注枪头, 避免触碰到加注口内阀芯, 使空调系统与大气导通, 从而失去氮检保压的意义; 设备参数如下:

序号	步骤	操作时间 (s)	参数要求
1	粗抽	15s	$\leq 60 \text{ mbar}$
2	精抽	50s	$\leq 3.5 \text{ mbar}$
3	保压	3s	$\leq 4 \text{ mbar}$

表 9.3

3.冷却机油参数

1)冷却机油: 型号 PAG56, 110ml。新装的空调系统无需加注, 只有在维修某部件或行驶一定公里数时需予以补充。

2)更换部件需补充机油参考数量为：蒸发器、冷凝器：各 30ml；管路：10ml，压缩机油量按照实际倒出的油量进行补充。

制冷剂状态

制冷剂量	压力表指针状态
过少	低压表读数大于 2.0kg/cm ²
适量	低压表读数在 1.5-2.0kg/cm ²
过多	低压读数在 1.01kg/cm ² 以下

表 9.4

4.注制冷剂的工作步骤



5.空调系统测漏步骤

- 1) 连接压力表观察系统内是否还有压力，如没有压力或有少量压力说明管路有泄漏。
- 2) 观察空调管路及冷凝器周围有无油迹灰尘，如有油迹灰尘说明该部位应该渗漏。
- 3) 连接真空泵向系统内打进压缩空气（一般真空泵都有打压缩空气的功能）压力保持在和系统压力一致。
- 4) 完成打压后观察压力表有无变化，无变化静放 10 分钟在观察，有变化可用洗衣粉水或专用测漏剂进行测漏。

5) 找出故障部位更换零部件，重复以上步骤。如系统保压不在泄漏可以进行抽真空（放置 5 分钟）观察压力表情况，无情况可以进行加注制冷剂。

注：如更换的是冷凝器，压缩机，蒸发器较大的部件请适量加注润滑油。

6.R134a 制冷剂

冷风是利用 R134a 压缩释放的瞬间体积急剧膨胀就要吸收大量热能的原理制冷。

1) R134a 制冷介质的基本特性

与合成油的相溶性好	不破坏大气臭氧层
容易液化且容易蒸发	无色、无刺激性
无毒性	化学稳定性好，具有燃性
对大多数金属无腐蚀性	在使用温度范围内不易分解

表 9.5

2) R134a 制冷剂存放注意：

放在小孩不能接触的地方保管。

不要放在日晒，靠近火源，车辆等高温处。

不要让其跌落，碰撞，搬动要小心。

不要放入火中，燃烧后的制冷剂会产生一定毒性。

不要直接加热或放入 40℃ 以上的水中，因为容易造成罐体内压力上升，造成膨胀罐体破裂。

不要强烈摇动。

必须使用低压侧充注，如果使用高压侧空调启动时制冷剂反流罐体内部的压力上升造成破裂。

第四节 空调故障的分析、检测与排除方法

故障	现象	原因及判断	检查与排除故障
驱动控制器，工作正常压缩机不工作	压缩机无启动声音，电源电流无变化各端口电压正常	空调控制器为接收到空调系统的 A/C 信号	①检查 A/C 开关是否有故障② 检查与 A/C 开关相连的导线是否短路 ③A/C 开关连接方式是否正常（接地低电平 0-0.8V）开启压缩机，接高电平或悬空关闭压缩机。
蒸发器结霜	高压压力正常，低压压力偏低	蒸发器表面结满灰尘，蒸发器表面翅片碰伤，温度驱动控制器失灵，鼓风机风量减小（风量开关，变速电阻器是否损坏）	清洗及整理蒸发器表面，检修温控器，鼓风机，风量开关，变速电阻器，当更换蒸发器时必须向系统内加注 30-50cc 冷冻油。
异响	开启空调前后声音变化	当启动空调后，电机与压缩机的旋转均会产生声音，电机转动引起整体振动的频率有微小差异，最后传出的声音有差异。故在车静止时人感觉电动压缩机的声音有差别，个别会认为是异响。	首先检查安装部位是否达标，其次判断制冷剂加注量及过程是否符合标准，最后对空调系统中运动件声音检查，判定压缩机工作声音是否正常，可用听诊器直接放在压缩机上听取，若是电机内部零件运转及摩擦声音，属工作声音正常。

压缩机不工作	压缩机无启动声音, 电源电流无变化	①12VDC (或 24VDC) 控制电源未接入驱动控制器 ②控制电源电压不足或超压 ③接插件端子接触不良或松脱	①检查压缩机一体机电源插头端子是否松脱, ②检查控制电源到驱动控制器之间的导线是否有短路。
	压缩机发出异常声音	①电机却相 ②冷凝器风机正常工作, 系统压差过大, 电机负载过大。	①查驱动控制器与电机连接的电源及相关导线, 保证其接触良好及导通。 ②保证冷凝器风机正常工作, 待系统压力平衡后再次启动。

第五节 空调系统安装

1. 空调装置安装步骤

- ① 安装 HVAC 总成;
- ② 安装蒸发器-压缩机管路总成和冷凝器-蒸发器管路总成, 先固定蒸发器端;
- ③ 压缩机支架, 压缩机皮带及多楔带空调压缩机总成与动力总成分装后装配到整车上, 然后连接压缩机进出口出的蒸发器-压缩机管路总成和压缩机-冷凝器管路总成;
- ④ 冷凝器总成与散热器分装后装配到整车上, 同时把冷凝器进出口管路连接好;
- ⑤ 与音响系统一起分装手动空调控制器总成。

2. 手动 HVAC 总成安装

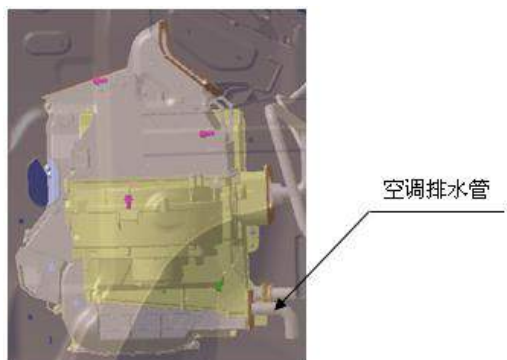


图 9.12

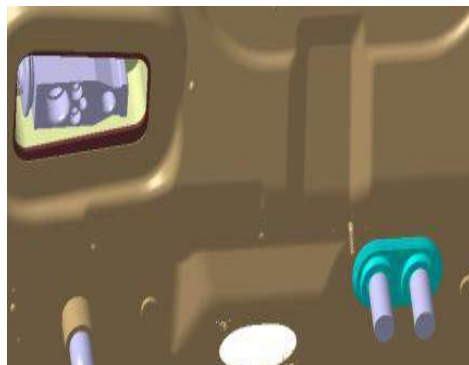


图 9.13

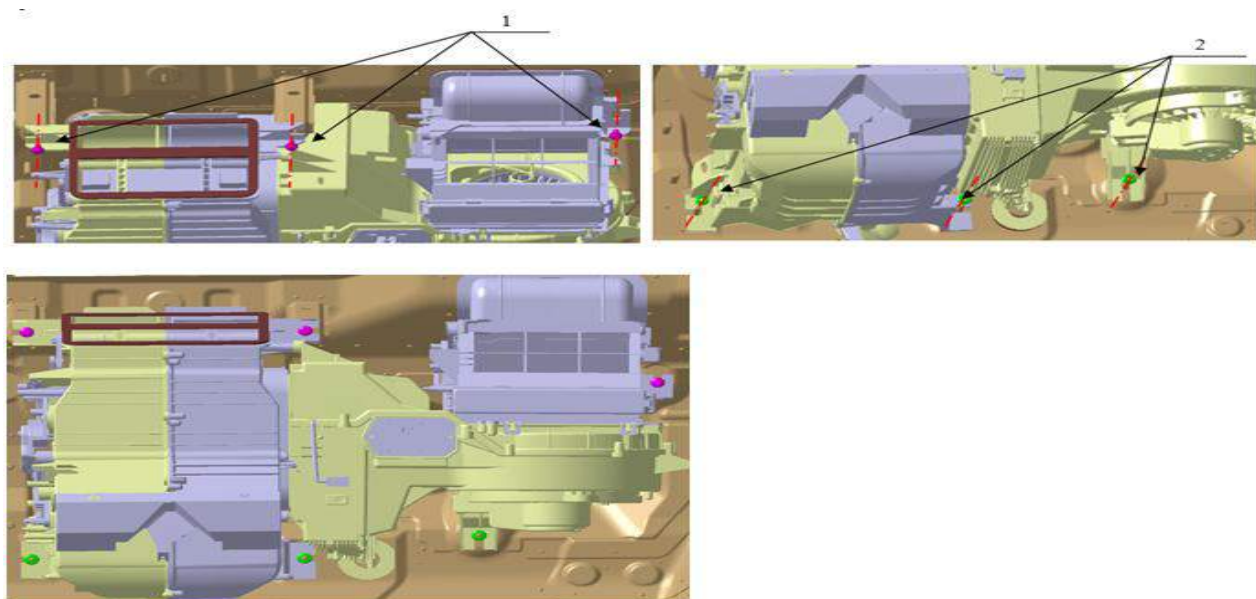


图 9.14

- ① 先安装空调排水管。
- ② 将 HVAC 总成用紧固件安装在车身上。
- ③ 找到车身安装排水管的开孔，将空调排水管从孔中穿过，将 HVAC 向正前方推进。
- ④ 将进出水管密封圈从机舱方向装配到车身上，装配空调管路时先将膨胀阀堵盖摘掉。
- ⑤ 先将 HVAC 摆放到正确的装配位置，对准各定位孔，用螺栓加大垫圈紧固上方 3 个固定点。

第十章 制动系统

第一节 汽车制动系统组成及参数

目前大部分小型车都采用液压制动，因为液体是不能被压缩的，能够几乎 100% 的传递动力，简单来说就是我们踩下制动踏板后施加到刹车总泵液体上的压力等于单位面积的压强，基本原理是驾驶员踩下刹车踏板，向刹车总泵中的刹车油施加压力，液体将压力通过管路传递到每个车轮刹车卡钳的活塞上，活塞驱动刹车卡钳夹紧刹车盘从而产生巨大摩擦力使车辆减速。

1. 真空助力制动系统组成

云 100/S 电动汽车采用电动真空助力制动系统，其系统由真空助力器、制动油壶、ABS+EBD 泵（高配）或分油泵、前轮制动分泵、后轮制动分泵、真空储气罐、制动真空泵、控制器、制动油管、真空管等部件组成。主要部件如图所示。



三通管



真空泵控制器



真空储气罐



刹车助力真空泵

图 10.1

2. 真空助力制动系统基本参数

表 10.1 制动真空泵

型号	SK-1
外形尺寸	120x100x70mm
产品重量	≤1.6kg
1m 距离噪声	≤60dB
使用寿命	累计工作时间≥600H
使用环境温度	—30℃~120℃
供电电压	DC12.5~14V
额定功率	180W

表10.2 真空压力传感器

项目	参数
负压范围	0.5~0.7Bar(压力单位)
开关寿命	≥50 万次
环境温度	- 40 ~ +65℃
额定负载	3A (12V DC)

表10.3 真空储气罐

项目	参数
容积	4L
密封性	在-66.7±3Kpa 压力下保压 10s
	45s 内压降≤0.3Kpa

第二节 真空助力制动系统工作原理

当驾驶员发动汽车时，12 V 电源接通，电子控制系统模块开始自检，若真空储气罐内真空度小于 0.5bar，控制器真空压力开关处于闭合状态，使得真空泵接入 12V 电源开始工作，提高真空储气罐内真空度。当储气罐内真空度等于 0.7bar 时，真空压力开关处于断开状态，电子延时模块进入延时工作模式，延时时间约为 10 秒，真空泵延时工作 10 后停止工作。当真空储气罐内真空度因制动消耗小于设定值时，真空压力开关再次处于闭合状态，真空泵开始工作，直至真空储气罐内真空度高于 0.7bar。驾驶员踩下制动踏板，推动真空助力器推杆，在制动主缸中产生压力，制动油通过油管从制动主缸到 ABS+EBD 泵，经 ABS+EBD 泵或分油泵后分送到各轮制动分，推动车辆各轮制动块产生制动力。

图 10.2 真空助力制动系统结构

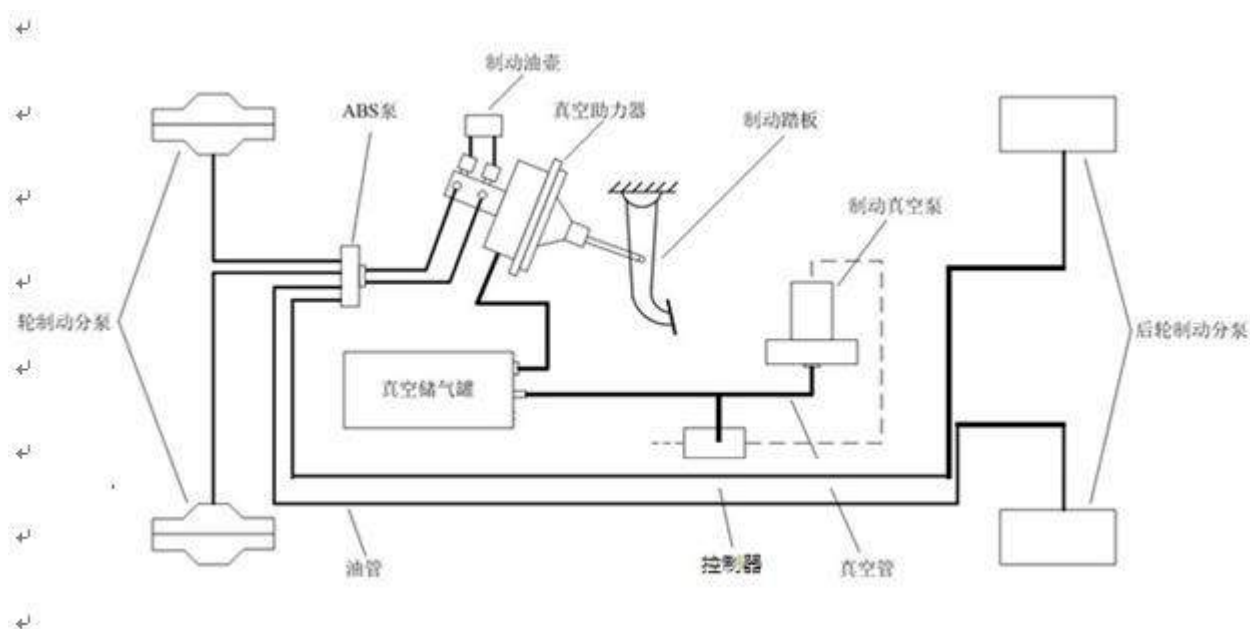


图 10.3 真空助力系统原理图



第三节 制动系统装配

1.真空助力器带制动主缸的安装

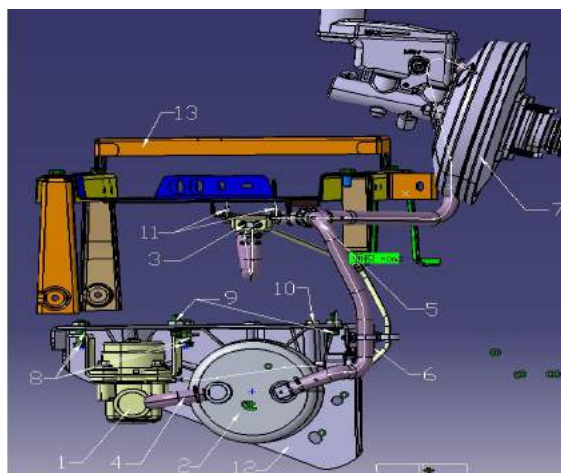


图 10.4

序号	零件名称	型号	数量 (个/车)	力矩 (N·m)
1	电动真空泵带支架总成	/	1	/
2	真空储气罐	/	1	/
3	电动真空泵控制器	/	1	/
4	电动真空泵真空管	/	1	/
5	三通带真空管组件总成	/	1	/
6	真空泵线束支架	/	1	/
7	真空助力器带制动主缸总成	/	1	/
8	六角法兰面螺栓	M6x1.25	4	9±1
9	六角法兰面螺栓	M8x1.25	2	25±5
10	六角法兰面螺栓	M6x1.25	1	9±1
11	六角法兰面螺栓	M5x1.25	2	5±1

12	变速箱左安装支架总成	/	1	/
13	电器辅助支架总成	/	1	/

装配详细描述

1. 将电动真空泵带支架总成 1 安装在变速箱左安装支架总成 12 上，拧上六角法兰面螺栓 8;
2. 将真空储气罐 2 安装在变速箱左安装支架总成 12 上，拧上六角法兰面螺栓 9。
- 3.将电动真空泵控制器 3 安装在电器辅助支架总成 13 上，拧上六角法兰面螺栓 11。
- 4.将真空泵线束支架 6 安装在变速箱左安装支架总成 12 上，拧上六角法兰面螺栓 10。
- 5.将三通带真空管组件总成 5 通过卡扣卡在电器辅助支架总成 13 上，最上面一根真空管通过环箍卡在真空助力器带制动主缸总成 7 上。
- 6.将电动真空泵真空管 4 通过环箍卡在真空储气罐 2 和电动真空泵带支架总成 1 上。

2. 驻车制动拉索装配

装配说明：

先将驻车制动拉索与地板固定塑料卡扣，卡好，然后驻车制动拉索前端盖板与左/右驻车制动拉索总成接头安装并用六角法兰面螺栓拧紧，拧紧力矩为 $9 \pm 1\text{N.m}$

将驻车制动拉索前端装配到位，其中六角法兰面螺栓的拧紧力矩为 $9 \pm 1\text{N.m}$

将驻车制动拉线中段分别装配到车身支架用六角法兰面螺栓拧紧，拧紧力矩 $25 \pm 2\text{N.m}$ ，以及后悬架纵臂用六角法兰面螺栓拧紧，拧紧力矩 $25 \pm 2\text{N.m}$

3. 驻车操纵机构总成装配

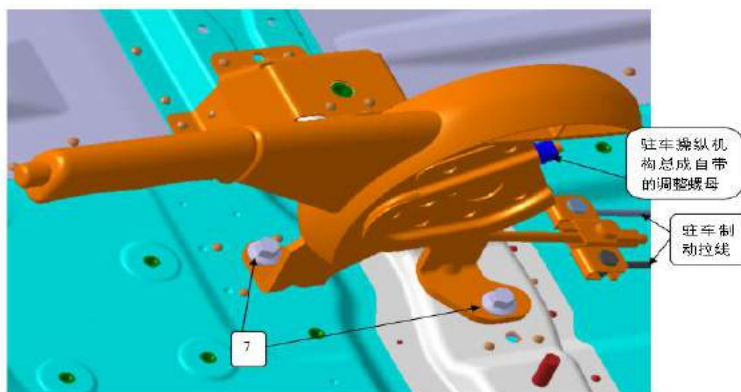


图 10.5

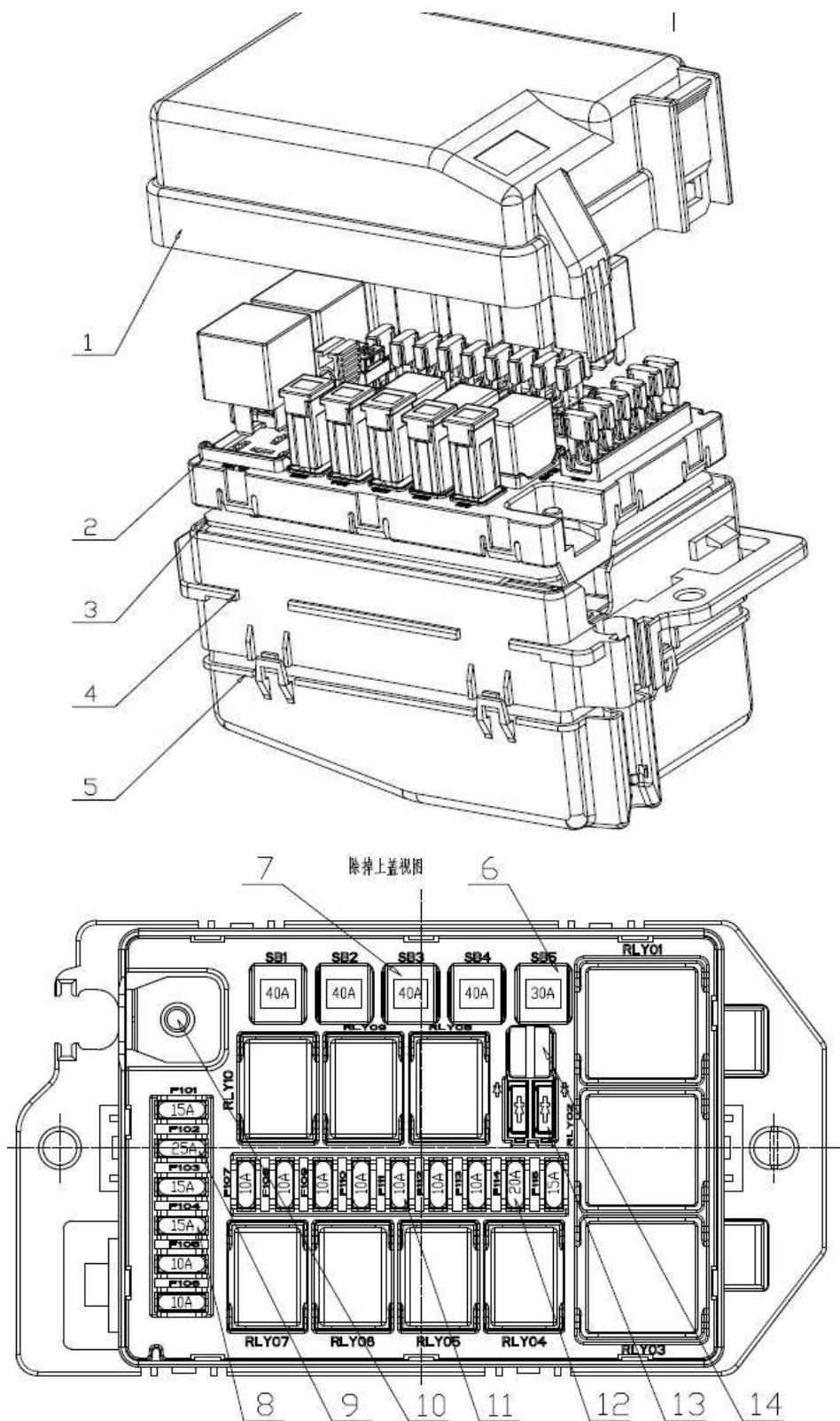
装配说明

先将驻车操纵机构总成先松至最低，然后用 2 个六角法兰面螺栓将驻车操纵机构总成固定在车身上，然后用定扭扳手拧紧，拧紧力矩为 $25 \pm 2\text{N.m}$ 将驻车操纵机构总成自带的调整螺母松至最顶端，然后将左/右后驻车制动拉索总成的端头卡进驻车操纵机构总成的平衡器内将手制动手柄反复往上使劲拉三次后松开，然后再将手柄拉起，调节调整螺母到合适位置。

第十一章 电气系统

第一节 BCM+车身继电器保险丝盒组成与定义

1.BCM+车身继电器保险丝盒组成



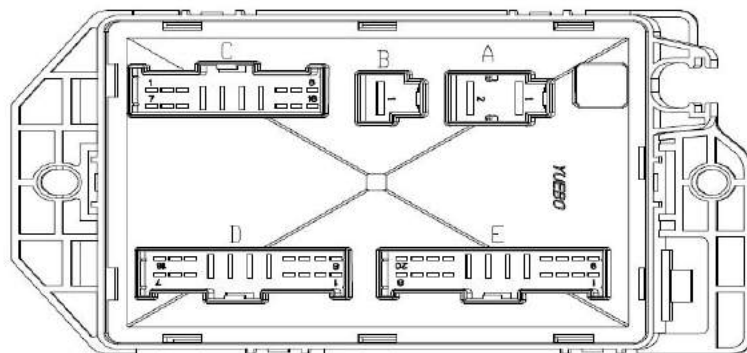
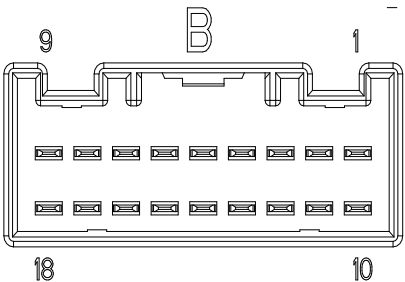
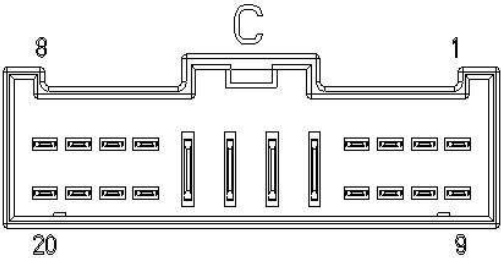


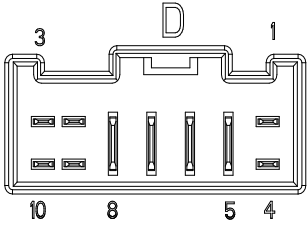
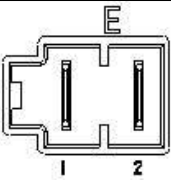
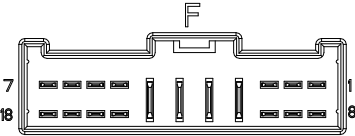
图 11.1

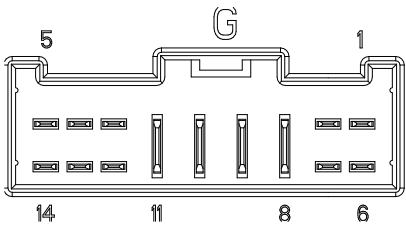
序号	名称	数量
1	上盖分总成	1
2	上壳体	1
3	线路板分总成	1
4	下壳体	1
5	下盖	1
6	30A 慢熔保险	1
7	40A 慢熔保险	4
8	15A 保险片	4
9	25A 保险片	1
10	螺丝	1
11	10A 保险片	9
12	20A 保险片	1
13	MINI 插片式二极管	2
14	拨片器	1

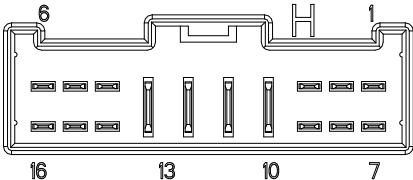
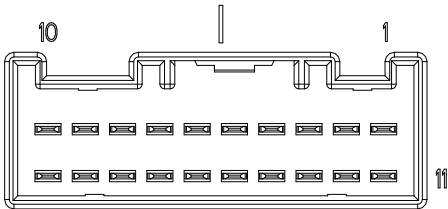
2.BCM+车身继电器保险丝盒总成接插件端口针脚定义

接插件	接插件图示针脚	功能与描述
B		<p>B1 前雨刮低速开关信号</p> <p>B2 前雨刮间歇开关信号</p> <p>B3 前雨刮高速开关信号</p> <p>B4 前洗涤开关信号</p> <p>B5 空</p> <p>B6 空</p> <p>B7 倒车灯开关信号</p> <p>B8 车速信号</p> <p>B9 制动开关信号</p> <p>B10 空</p> <p>B11 前雾灯开关信号</p> <p>B12 后雾灯开关信号</p> <p>B13 远光灯开关信号</p> <p>B14 小灯开关信号</p> <p>B15 近光灯开关信号</p> <p>B16 危险报警开关信号</p> <p>B17 右转向灯开关信号</p> <p>B18 左转向灯开关信号</p>

C		<div>C1 ABS 诊断</div> <div>C2 空</div> <div>C3 门灯电源</div> <div>C4 安全气囊碰撞开锁信号</div> <div>C5 空</div> <div>C6 防盗指示灯</div> <div>C7 倒车雷达</div> <div>C8 背景灯驱动</div> <div>C9 喇叭开关信号</div> <div>C10 空</div> <div>C11 仪表电源</div> <div>C12 防盗控制器</div> <div>C13 暖风机电源</div> <div>C14 启动机</div> <div>C15 空</div> <div>C16 GND</div> <div>C17 空</div> <div>C18 诊断口</div> <div>C19 燃油过低指示</div> <div>C20 燃油传感器</div>
---	--	---

D		<p>D1 点烟器</p> <p>D2 车速传感器</p> <p>D3 电子钟</p> <p>D4 碰撞开关信号</p> <p>D5 点火开关电源</p> <p>D6 IG1</p> <p>D7 IG2</p> <p>D8 ACC</p> <p>D9 收放机</p> <p>D10 发动机电子防盗控制器</p>
E		<p>E1 电源 1</p> <p>E2 电源 2</p>
F		<p>F1 前小灯驱动</p> <p>F2 右后轮转速信号</p> <p>F3 左后轮转速信号</p> <p>F4 前雨刮复位信号</p> <p>F5 前雾灯驱动</p> <p>F6 机油压力开关信号</p> <p>F7 喇叭控制</p> <p>F8 ABS 控制</p> <p>F9 右后轮转速信号</p> <p>F10 左后轮转速信号</p>

		<p>F11 空</p> <p>F12 油泵电源</p> <p>F13 IG1</p> <p>F14 暖风机电源</p> <p>F15 发电机充电指示</p> <p>F16 前雨刮高速驱动</p> <p>F17 ABS 诊断</p> <p>F18 前雨刮低速驱动</p>
G		<p>G1 CAN H</p> <p>G2 车速信号</p> <p>G3</p> <p>G4 故障控制 (ABS)信号</p> <p>G5 EBD 信号</p> <p>G6 左前侧转向灯驱动</p> <p>G7 右前侧转向灯驱动</p> <p>G8 GND</p> <p>G9 前洗涤驱动</p> <p>G10 后洗涤驱动</p> <p>G11 防盗报警驱动</p> <p>G12 制动油压传感器开关</p> <p>G13 近光灯驱动</p> <p>G14 远光灯驱动</p>

H		<p>H1 后尾灯驱动</p> <p>H2 后雾灯驱动</p> <p>H3 制动灯驱动</p> <p>H4 右后轮转速</p> <p>H5 右后轮转速</p> <p>H6 左后轮转速</p> <p>H7 倒车灯驱动</p> <p>H8 顶灯电源</p> <p>H9 后备箱电源</p> <p>H10 前电动窗电源</p> <p>H11 空</p> <p>H12 后电动窗电源</p> <p>H13 空</p> <p>H14 油泵电源</p> <p>H15 油泵电源</p> <p>H16 左后轮转速</p>
I		<p>I1 开锁驱动</p> <p>I2 闭锁驱动</p> <p>I3 燃油过低指示</p> <p>I4 空</p> <p>I5 空</p> <p>I6 安全带报警开关</p> <p>I7 行李箱开关信号</p>

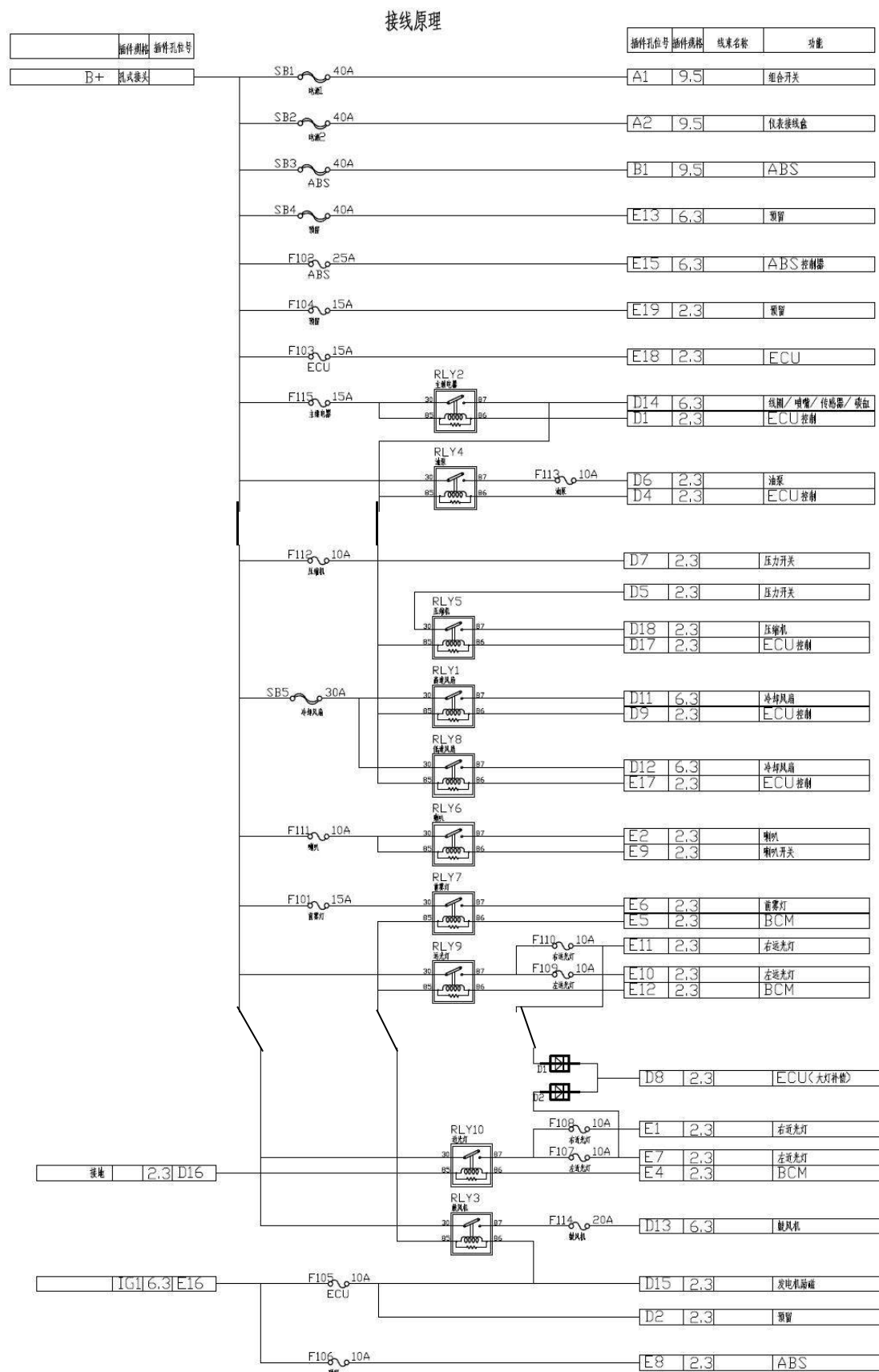
		I8 其它门触开关 I9 左前门触开关 I10 LIN I11 后雨刮驱动 I12 后雨刮复位电源 I13 燃油传感器 I14 GND I15 空 I16 门钥匙开关 I17 I18 驻车开关 I19 左后转向灯驱动 I20 右后转向灯驱动
--	--	--

表 11.1

第二节 BCM+车身继电器保险丝盒原理

BCM 是汽车内最重要的模块之一。BCM 被用来控制不需专用控制器的常用“车身”功能包括车窗、车镜、车门锁和车灯控制以及接收发自车钥匙和胎压监测器信息的 RF 接收器等功能。此外 BCM 还具有通过网络总线在不同模块间传输数据的网关作用。因为 BCM 连接多个汽车总线所以它是为汽车增加新功能的理想平台。当汽车电子设计工程师想为汽车添加新的功能但又没有太多时间、空间或预算来增加新模块时,他们常可通过为 BCM 编写新软件并借助其连网能力来实现这些功能。

1.前舱保险丝盒接线图



2. 中控锁接线图

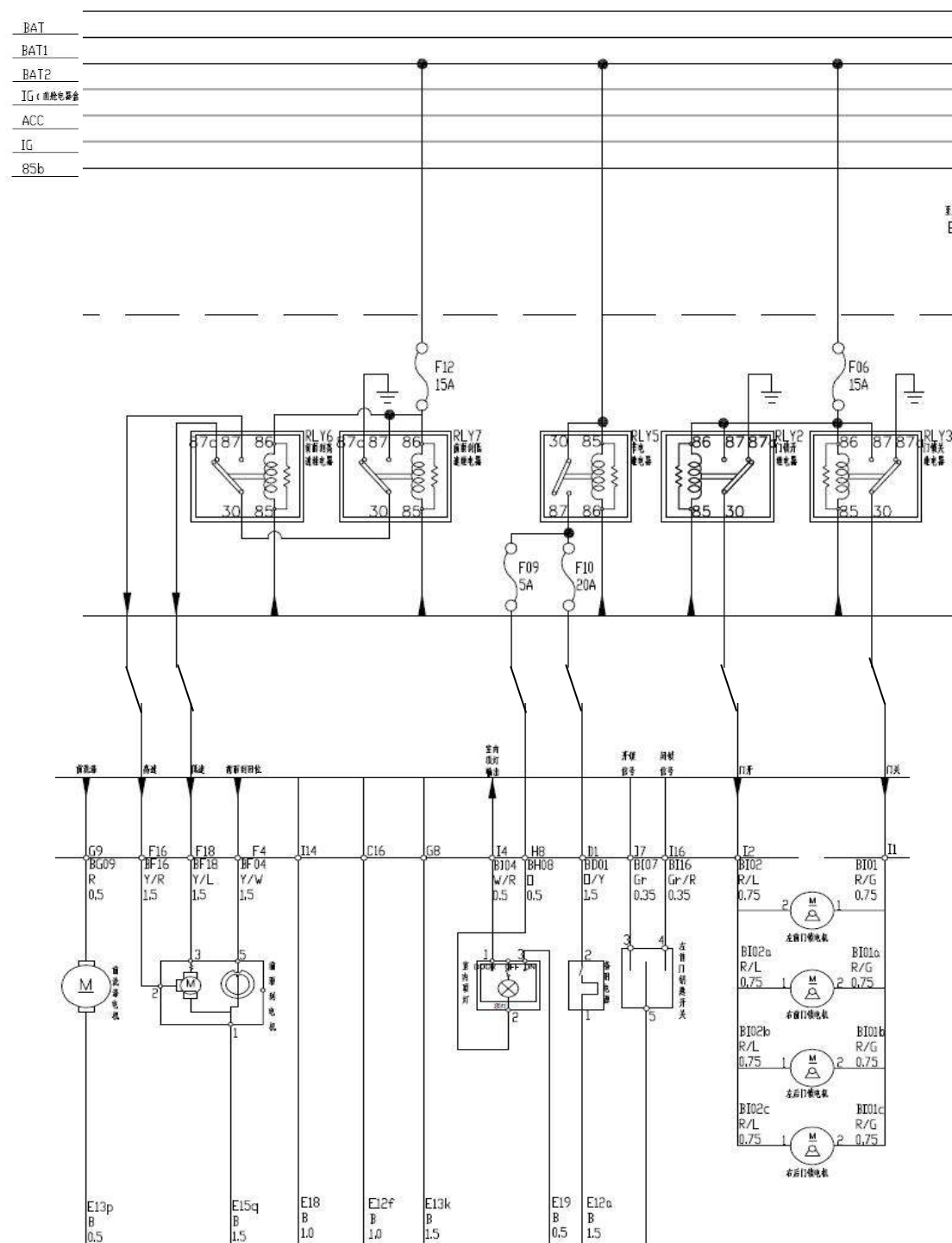


图 11.3

3. 电动玻璃车窗接线图

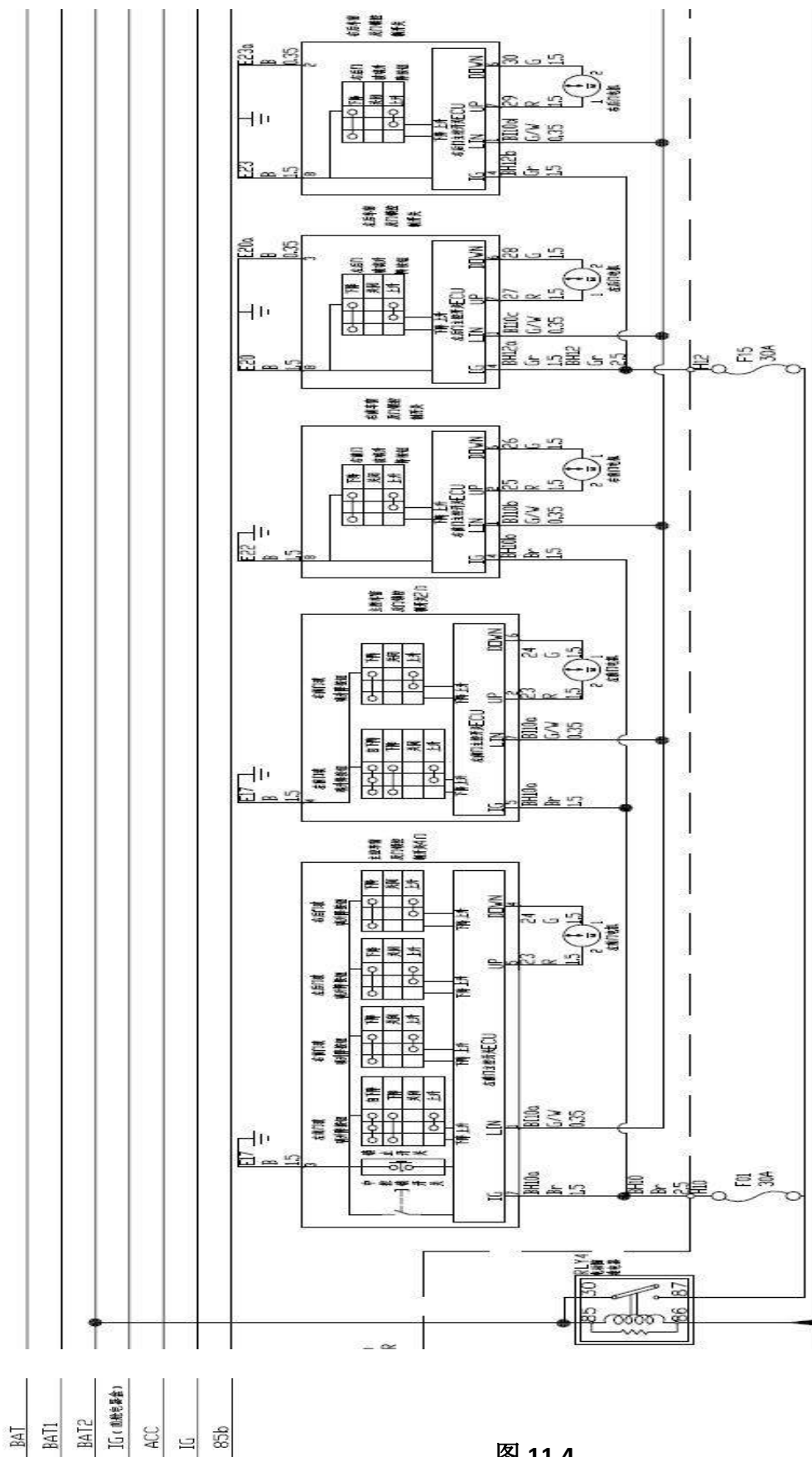


图 11.4

电动后视镜接线图

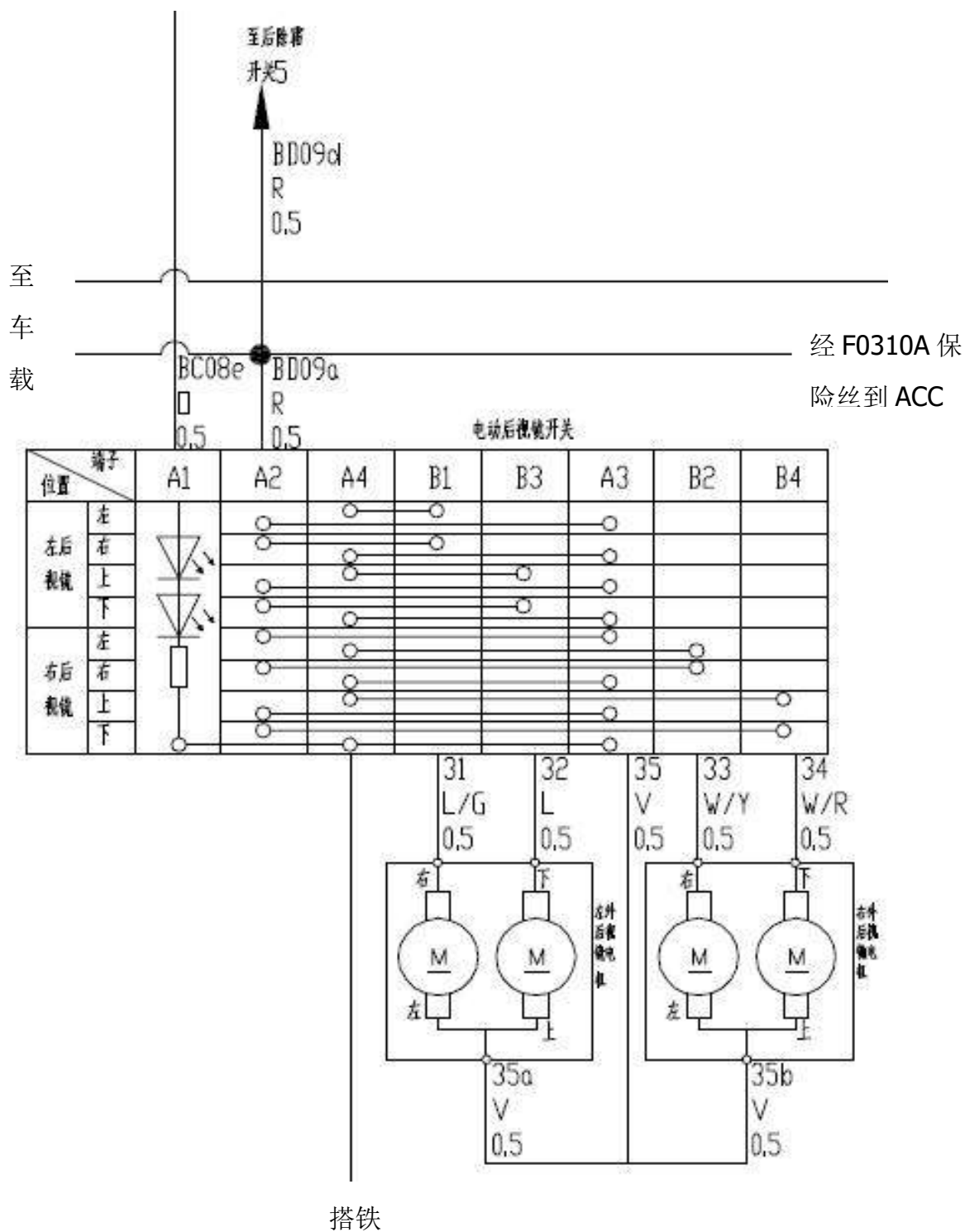


图 11.5

第三节 电气系统常见故障排查

1. 小灯/尾灯功能异常

确认 BCM 处于工作模式，电源和接地良好，点火钥匙 ON 档，测量 BCM 接插件 E1、E2 端口电压，若电压小于 9V，蓄电池供电异常；若电压大于 9V，进行以下操作：

1) 小灯开关输入检查

①拨动小灯开关，万用表测量 B14 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，则开关信号正常；

②若电压无变化，拔出 B 接插件，测量 B14 端口电压，若电压为 12V，开关信号或线束故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

2) 小灯输出检查

①拨动小灯开关，万用表测量 F1、H1、C8 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，确认 BCM 正常；

②若电压无变化，挑出 F、H、C 接插件对应的 F1、H1、C8 端口线束，拨动小灯开关，测量 F1、H1、C8 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压无变化，BCM 故障。

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

2. 近光灯控制

确认 BCM 处于工作模式，电源和接地良好，点火钥匙 ON 档，测量 BCM 接插件 E1、E2 端口电压，若电压小于 9V，蓄电池供电异常；若电压大于 9V，进行以下操作：

1) 检查前舱保险丝盒近光灯保险正常，若熔断，更换保险

2) 小灯功能检查

3) 近光灯开关检查

①打开小灯，拨动近光灯开关，万用表测量 **B15** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，则开关信号正常；

②若电压无变化，拔出 **B** 接插件，测量 **B15** 端口电压，若电压为 **12V**，开关信号或线束故障；

③若电压为 **0V**，**BCM** 故障。

4) 近光灯输出检查

①打开小灯，拨动近光灯开关，万用表测量 **G13** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，确认 **BCM** 正常；

②若电压无变化，挑出 **G** 接插件对应的 **G13** 端口线束，拨动近光灯开关，测量 **G13** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压无变化，**BCM** 故障。

BCM 故障情况下，更换新 **BCM**，进行功能测试，确认 **BCM** 故障是否重现。

3.远光灯控制

确认 **BCM** 处于工作模式，电源和接地良好，点火钥匙 **ON** 档，测量 **BCM** 接插件 **E1**、**E2** 端口电压，若电压小于 **9V**，蓄电池供电异常；若电压大于 **9V**，进行以下操作：

1) 检查前舱保险丝盒远光灯保险正常，若熔断，更换保险

2) 远光灯开关检查

①拨动远光灯开关，万用表测量 **B13** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，则开关信号正常；

②若电压无变化，拔出 **B** 接插件，测量 **B13** 端口电压，若电压为 **12V**，开关信号或线束故障；

③若电压为 **0V**，**BCM** 故障。

3) 远光灯输出检查

①拨动远光灯开关，万用表测量 **G14**、**A8** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，确认 **BCM** 正常；

②若电压无变化，挑出 G、A 接插件对应的 G14、A8 端口线束，拨动远光灯开关，测量 G14、A8 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压无变化，BCM 故障。

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

4. 前雾灯控制

确认 BCM 处于工作模式，电源和接地良好，点火钥匙 ON 档，测量 BCM 接插件 E1、E2 端口电压，若电压小于 9V，蓄电池供电异常；若电压大于 9V，进行以下操作：

1) 检查前舱保险丝盒前雾灯保险正常，若熔断，更换保险

2) 小灯功能检查

3) 前雾灯开关检查

①打开小灯，拨动前雾灯开关，万用表测量 B11 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，则开关信号正常；

②若电压无变化，拔出 B 接插件，测量 B11 端口电压，若电压为 12V，开关信号或线束故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

4) 前雾灯输出检查

①打开小灯，拨动前雾灯开关，万用表测量 F5、A16 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，确认 BCM 正常；

②若电压无变化，挑出 F、A 接插件对应的 F5、A16 端口线束，拨动前雾灯开关，测量 F5、A16 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压无变化，BCM 故障。

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

5. 后雾灯控制

确认 BCM 处于工作模式，电源和接地良好，点火钥匙 ON 档，测量 BCM 接插件 E1、E2 端口电压，若电压小于 9V，蓄电池供电异常；若电压大于 9V，进行以下操作：

1) 小灯功能检查，

2) 前雾灯功能检查，

3) 后雾灯开关检查

①打开小灯、前雾灯，点动后雾灯开关，万用表测量 B12 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，则开关信号正常；

②若电压无变化，拔出 B 接插件，测量 B12 端口电压，若电压为 12V，开关信号或线束故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

4) 后雾灯输出检查

①打开小灯、前雾灯，点动后雾灯开关，万用表测量 H2、A12 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，确认 BCM 正常；

②若电压无变化，挑出 H、A 接插件对应的 H2、A12 端口线束，点动前雾灯开关，测量 H2、A12 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压无变化，BCM 故障。

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

6. 制动灯控制

确认 BCM 处于工作模式，电源和接地良好，点火钥匙 ON 档，测量 BCM 接插件 E1、E2 端口电压，若电压小于 9V，蓄电池供电异常；若电压大于 9V，进行以下操作：

1) 制动灯开关检查

①拨动制动灯开关，万用表测量 B9 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，则开关信号正常；

②若电压无变化，拔出 B 接插件，测量 B9 端口电压，若电压为 12V，开关信号或线束故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

2) 制动灯输出检查

①拨动制动灯开关，万用表测量 H3、F8 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，确认 BCM 正常；

②若电压无变化，挑出 H、F 接插件对应的 H3、F8 端口线束，拨动制动灯开关，测量 H3、F8 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压无变化，BCM 故障。

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

7. 倒车灯控制

确认 BCM 处于工作模式，电源和接地良好，点火钥匙 ON 档，测量 BCM 接插件 E1、E2 端口电压，若电压小于 9V，蓄电池供电异常；若电压大于 9V，进行以下操作：

1) 倒车灯开关检查

①拨动倒车灯开关，万用表测量 B7 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，则开关信号正常；

②若电压无变化，拔出 B 接插件，测量 B7 端口电压，若电压为 12V，开关信号或线束故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

2) 倒车灯输出检查

①拨动倒车灯开关，万用表测量 H7、C7 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，确认 BCM 正常；

②若电压无变化，挑出 H、C 接插件对应的 H7、C7 端口线束，拨动倒车灯开关，测量 H7、C7 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压无变化，BCM 故障。

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

8. 转向灯控制

确认 BCM 处于工作模式，电源和接地良好，点火钥匙 ON 档，测量 BCM 接插件 E1、E2 端口电压，若电压小于 9V，蓄电池供电异常；若电压大于 9V，进行以下操作：

8.1、左转向光灯功能

1) 左转向光灯开关检查

- ①拨动左转向光灯开关，万用表测量 B18 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，则开关信号正常；
- ②若电压无变化，拔出 B 接插件，测量 B18 端口电压，若电压为 12V，开关信号或线束故障；
- ③若电压为 0V，BCM 故障。

2) 左转向光灯输出检查

- ①拨动左转向光灯开关，万用表测量 G6、I19、A13 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，确认 BCM 正常；
- ②若电压无变化，挑出 G、I、A 接插件对应的 G6、I19、A13 端口线束，拨动左转向光灯开关，测量 G6、I19、A13 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，线束或灯泡短路故障；
- ③若电压无变化，BCM 故障。

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

8.2、右转向灯功能

1) 右转向灯开关检查

- ①拨动右转向灯开关，万用表测量 B17 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，则开关信号正常；
- ②若电压无变化，拔出 B 接插件，测量 B17 端口电压，若电压为 12V，开关信号或线束故障；
- ③若电压为 0V，BCM 故障。

2) 右转向灯输出检查

①拨动右转向灯开关，万用表测量 **G7**、**I20**、**A11** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，确认 **BCM** 正常；

②若电压无变化，挑出 **G**、**I**、**A** 接插件对应的 **G7**、**I20**、**A11** 端口线束，拨动右转向灯开关，测量 **G7**、**I20**、**A11** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压无变化，**BCM** 故障。

BCM 故障情况下，更换新 **BCM**，进行功能测试，确认 **BCM** 故障是否重现。

8.3、危险报警功能

1) 判断：若 1)、2) 任何一项有问题，都会导致危险报警故障；若 1)、2) 正常，则检查危险报警开关；

①拨动危险报警开关，万用表测量 **B16** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，则开关信号正常；

②若电压无变化，拔出 **B** 接插件，测量 **B16** 端口电压，若电压为 **12V**，开关信号或线束故障；

③若电压为 **0V**，**BCM** 故障。

BCM 故障情况下，更换新 **BCM**，进行功能测试，确认 **BCM** 故障是否重现。

9. 后刮水器控制

确认 **BCM** 处于工作模式，电源和接地良好，点火钥匙 **ON** 档，测量 **BCM** 接插件 **E1**、**E2** 端口电压，若电压小于 **9V**，蓄电池供电异常；若电压大于 **9V**，进行以下操作：

9.1、左转向光灯功能

1) 检查 **BCM** 保险 **F5**，若熔断，更换保险；

2) 后雨刮开关检查

①拨动后雨刮开关，万用表测量 **B6** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，则开关信号正常；

②若电压无变化，拔出 B 接插件，测量 B6 端口电压，若电压为 12V，开关信号或线束故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

3) 后雨刮输出检查

①拨动后雨刮开关，万用表测量 I11 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，确认 BCM 正常；

②若电压无变化，挑出 I 接插件对应的 I11 端口线束，拨动后雨刮开关，测量 I11 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压无变化，BCM 故障。

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

9.2、后洗涤功能

1) 后洗涤开关检查

①拨动后洗涤开关，万用表测量 B5 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，则开关信号正常；

②若电压无变化，拔出 B 接插件，测量 B5 端口电压，若电压为 12V，开关信号或线束故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

2) 后洗涤输出检查

①拨动后洗涤开关，万用表测量 G10 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，确认 BCM 正常；

②若电压无变化，挑出 G 接插件对应的 G10 端口线束，拨动后洗涤开关，测量 G10 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压无变化，BCM 故障。

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

10. 前刮水器控制

确认 BCM 处于工作模式，电源和接地良好，点火钥匙 ON 档，测量 BCM 接插件 E1、E2 端口电压，若电压小于 9V，蓄电池供电异常；若电压大于 9V，进行以下操作：

10.1、前雨刮低速功能

1) 检查 BCM 保险 F12，若熔断，更换保险；

2) 前雨刮复位开关检查

①拨动前雨刮复位开关，万用表测量 F4 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，则开关信号正常；

②若电压无变化，拔出 F 接插件，测量 F4 端口电压，若电压为 12V，开关信号或线束故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

3) 前雨刮低速开关检查

①拨动前雨刮低速开关，万用表测量 B1 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，则开关信号正常；

②若电压无变化，拔出 B 接插件，测量 B1 端口电压，若电压为 12V，开关信号或线束故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

4) 前雨刮低速输出检查

①拨动前雨刮低速开关，万用表测量 F18 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，确认 BCM 正常；

②若电压无变化，挑出 F18 接插件对应的 F18 端口线束，拨动前雨刮低速开关，测量 F18 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压无变化，BCM 故障。

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

10.2、前雨刮高速功能

1) 前雨刮高速检查

①拨动前雨刮高速开关，万用表测量 **B3** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，则开关信号正常；

②若电压无变化，拔出 **B** 接插件，测量 **B3** 端口电压，若电压为 **12V**，开关信号或线束故障；

③若电压为 **0V**，**BCM** 故障。

2) 前雨刮高速输出检查

①拨动后洗涤开关，万用表测量 **F16** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，确认 **BCM** 正常；

②若电压无变化，挑出 **F** 接插件对应的 **F16** 端口线束，拨动前雨刮高速开关，测量 **F16** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压无变化，**BCM** 故障。

BCM 故障情况下，更换新 **BCM**，进行功能测试，确认 **BCM** 故障是否重现。

10.3、前雨刮间歇功能

1) 若前雨刮低速、前雨刮复位功能正常，则检查前雨刮间歇开关检查：

①拨动前雨刮间歇开关，万用表测量 **B2** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，则开关信号正常；

②若电压无变化，拔出 **B** 接插件，测量 **B2** 端口电压，若电压为 **12V**，开关信号或线束故障；

③若电压为 **0V**，**BCM** 故障。

BCM 故障情况下，更换新 **BCM**，进行功能测试，确认 **BCM** 故障是否重现。

10.4、前洗涤功能

1) 前洗涤开关检查

①拨动前洗涤开关，万用表测量 **B5** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，则开关信号正常；

②若电压无变化，拔出 **B** 接插件，测量 **B5** 端口电压，若电压为 **12V**，开关信号或线束故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

2) 前洗涤输出检查

①拨动前洗涤开关，万用表测量 G9 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，确认 BCM 正常；

②若电压无变化，挑出 G 接插件对应的 G9 端口线束，拨动前洗涤开关，测量 G9 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压无变化，BCM 故障。

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

11.点烟器、室内灯行李箱灯控制

确认 BCM 处于工作模式，电源和接地良好，点火钥匙 ON 档，测量 BCM 接插件 E1、E2 端口电压，若电压小于 9V，蓄电池供电异常；若电压大于 9V，进行以下操作：

12.1、点烟器功能

1) 检查点火开关

①ACC:拔出 E 接插件、点火开关从 OFF 打到 ON 挡,万用表测量 D8 端口电压，万用表从 0V 跳变 12-13.5V，则 ACC 信号正常；否则点火开关或线束故障；

②IG1: 点火开关从 OFF 打到 ON 挡,万用表测量 D6 端口电压，万用表从 0V 跳变 12-13.5V，则 IG1 信号正常；否则点火开关或线束故障；

③IG2: 点火开关从 OFF 打到 ON 挡,万用表测量 D7 端口电压，万用表从 0V 跳变 12-13.5V，则 IG2 信号正常；否则点火开关或线束故障；

2) 检查 BCM 保险 F10，若熔断，更换保险；

3) 点烟器输出 D1 检查：点火开关从 OFF 打到 ON 挡

①万用表从 0V 跳变 12-13.5V，则点烟器输出 D1 正常；

②电压无变化，拔出 D 接插件，测量 D1 端口电压，若电压为 12V，开关信号或线束故障；

③电压为 0V，BCM 故障。

12.2、顶灯功能

1) 若点烟器功能正常，检查顶灯保险 F9，若熔断，更换保险；

2) 顶灯电源检查

①拔出 E 接插件、点火开关从 OFF 打到 ON 挡，万用表测量 H8 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，则顶灯电源输出正常；

②若电压无变化，拔出 H 接插件，测量 H8 端口电压，若电压为 12V，灯泡或线束故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

12.3、行李箱功能

1) 行李箱电源检查

①拔出 E 接插件、点火开关从 OFF 打到 ON 挡，万用表测量 H9 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，则行李箱电源输出正常；

②若电压无变化，拔出 H 接插件，测量 H9 端口电压，若电压为 12V，灯泡或线束故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

12.4、仪表门灯指示

1) 检查左前门触开关：

①拨动左前门触开关，万用表测量 I9 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，确认 BCM 正常；

②若电压无变化，挑出 I 接插件对应的 I9 端口线束，拨动左前门触开关，测量 I9 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

2) 检查其它门触开关:

①拨动其它门触开关, 万用表测量 **I8** 端口电压, 若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变, 确认 **BCM** 正常;

②若电压无变化, 挑出 **I** 接插件对应的 **I8** 端口线束, 拨动其它门触开关, 测量 **I8** 端口电压, 若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变, 线束或灯泡短路故障;

③若电压为 **0V**, **BCM** 故障。

3) 检查仪表门灯指示输出

①拨动左前门触开关或其它门触开关, 万用表测量 **A6** 端口电压, 若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变, 则仪表门灯指示输出正常;

②若电压无变化, 挑出 **A** 接插件对应的 **A6** 端口线束, 外部单独做发光二极管负载上拉至 **BCM** **A6** 端口, 测量 **A6** 端口电压, 若电压为 **12V**, 仪表指示灯或线束故障;

③若电压为 **0V**, **BCM** 故障。

BCM 故障情况下, 更换新 **BCM**, 进行功能测试, 确认 **BCM** 故障是否重现。

12. 安全带警告

确认 **BCM** 处于工作模式, 电源和接地良好, 点火钥匙 **ON** 档, 启动发动机, 测量 **BCM** 接插件 **E1**、**E2** 端口电压, 若电压小于 **9V**, 蓄电池供电异常; 若电压大于 **9V**, 进行以下操作:

1) 检查车速信号

①示波器测量 **B8** 端口波形, 若示波器显示在 **0V** 至 **12-13.4V** 跳变的脉冲, 则判定车速信号 **B8** 正常;

②若电压无变化, 挑出 **B** 接插件对应的 **B8** 端口线束, 测量 **B8** 端口电压, 若电压为 **12-13.4V**, 则判定车速传感器或线束故障;

③若电压为 **0V**, **BCM** 故障。

2) 检查安全带开关:

①拨动安全带开关，万用表测量 I6 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，确认 BCM 正常；

②若电压无变化，挑出 I 接插件对应的 I6 端口线束，拨动安全带开关，测量 I6 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，开关信号或线束故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

3) 若 1)、2) 两项都正常，仍无安全带警告，BCM 故障；

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

13.灯光开关未关报警

确认电源和接地良好，测量 BCM 接插件 E1、E2 端口电压，若电压小于 9V，蓄电池供电异常；若电压大于 9V，进行以下操作：

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

14.中控锁

确认 BCM 处于工作模式，电源和接地良好，测量 BCM 接插件 E1、E2 端口电压，若电压小于 9V，蓄电池供电异常；若电压大于 9V，进行以下操作：

15.1、手动中控锁功能

1) 检查中控锁保险 F6，若熔断，更换保险；

2) 检查门钥匙开关信号

①拨动门钥匙开关，万用表测量 I16 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，确认 BCM 正常；

②若电压无变化，挑出 I 接插件对应的 I16 端口线束，拨动门钥匙开关，测量 I16 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

3) 检查门锁电机输出

①拨动门钥匙开关，万用表测量 I1、I2 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 或-12V-0V 跳变，确认 BCM 正常；

②若电压无变化，挑出 I 接插件对应的 I1、I2 端口线束，拨动门钥匙开关，测量 I1、I2 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 或-12V-0V 跳变，线束或灯泡短路故障；

③若电压无变化或无 0V 至 12V 变化或无 0V 至-12V 变化，BCM 故障。

BCM 故障情况下，更换新 BCM，进行功能测试，确认 BCM 故障是否重现。

15.2.遥控中控锁功能

1) 检查遥控器功能：

①遥控器重新学习成功到另外一台功能正常的车上，按遥控器的开、闭键，若能执行中控锁开、闭锁动作，则判定为 BCM 故障；

②若学习不进去或者不能执行中控锁开、闭锁动作，则判定为遥控器故障；

2) 检查遥控器学习功能：将所有车门关闭，10 秒内将左前门按动三次（关-开-关-开-关-开）、点火锁开关拨动 3 次（OFF-ON-OFF-ON-OFF-ON-OFF），若条件危险报警灯闪 1 次，防盗喇叭响一声，待声光提示结束后，表示成功进入遥控学习状态；若危险报警灯、防盗喇叭声光提示，则表示无法进入遥控学习状态，判定为 BCM 故障。

3) 成功进入遥控学习状态后，按两次遥控器按键或者按少于两次的按键等 30 秒后自动退出遥控学习状态，或者选择关闭左前门或将点火开关打到 ON 档强制退出学习状态；遥控器退出学习状态时，危险报警灯闪一下，防盗喇叭响一声；

①成功进入遥控学习状态后，在没有按动遥控按键的情况下，直接退出遥控学习状态，则判定为 BCM 故障；②成功进入遥控学习状态后，在无论按动多少次按键，都须等待 30 秒后才退出遥控学习状态，则判定为 BCM 故障；

4) 遥控学习成功后仍无法完成中控锁遥控开、闭锁功能，判定为 BCM 故障

15.3.防盗喇叭功能

电源和接地保证良好，点火开关打到 **OFF** 档，所有车门处于关闭状态，遥控闭锁成功后进入防盗警戒状态；在防盗警戒状态下打开任意一车门，进入防盗报警状态；收到遥控解锁信号时，中控开锁，解除警戒状态；

1) 检查防盗报警喇叭输出

①进入、解除防盗报警，万用表测量 **I4** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，确认 **BCM** 正常；

②若电压无变化，挑出 **I** 接插件对应的 **I4** 端口线束，进入、解除防盗报警，测量 **I4** 端口电压，若电压因进入、解除防盗报警从 **0V** 至 **12V** 跳变，线束或防盗喇叭故障；

③若电压无变化，**BCM** 故障。

BCM 故障情况下，更换新 **BCM**，进行功能测试，确认 **BCM** 故障是否重现。

15. 电动窗控制

确认 **BCM** 处于工作模式，电源和接地良好，点火钥匙 **ON** 档，测量 **BCM** 接插件 **E1**、**E2** 端口电压，若电压小于 **9V**，蓄电池供电异常；若电压大于 **9V**，进行以下操作：

15.1、电动窗电源输出功能

1) 检查电动窗保险 **F1**、**F15**，若熔断，更换保险

2) 确认电动窗模块工作状态：

①左后、右后电动窗同时失效，则 **BCM** 或线束问题；若仅有其中一个失效，则电动窗开关问题；

②左前、右前电动窗同时失效，则 **BCM** 或线束问题；若仅有其中一个失效，则电动窗开关问题；

③左前、右前、左后、右后电动窗同时失效，则 **BCM** 或线束问题；

3) 检查电动窗输出端口电压

①拔出、插入 **E** 接插件，点火开关从 **OFF** 拨到 **ON** 档，万用表测量 **H10**、**H12** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，确认 **BCM** 正常；

②若电压无变化，挑出 H 接插件对应的 H10、H12 端口线束，拔出、插入 E 接插件，点火开关从 OFF 拨到 ON 档，测量 H10、H12 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，线束或电动窗开关故障；

③若电压无变化，BCM 故障。

15.2 遥控电动窗功能

确认电源和接地良好，测量 BCM 接插件 E1、E2 端口电压，若电压小于 9V，蓄电池供电异常；若电压大于 9V，进行以下操作：

1) 观察电动窗背景灯指示：

①拨动小灯开关，若四个电动窗背景灯指示同时跟随着亮灭，则判定 BCM LIN 通讯正常；

②若四个电动窗背景灯指示亮灭无变化且小灯功能正常，则 BCM 故障；

2) 确认遥控功能，见《100S BCM 售后维修指导手册》15 章节 15.2 描述；

3) 结论：

①电动窗背景灯指示、BCM 遥控两者功能都正常时，则电动窗开关或线束故障；

②两者任意一个失效，则 BCM 故障

16.制动系统故障指示

确认 BCM 处于工作模式，电源和接地良好，点火钥匙 ON 档，测量 BCM 接插件 E1、E2 端口电压，若电压小于 9V，蓄电池供电异常；若电压大于 9V，进行以下操作：

检查制动系统故障输入信号

①拨动制动系统故障开关信号，万用表测量 G5 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，确认 BCM 正常；

②若电压无变化，挑出 G 接插件对应的 G5 端口线束，拨动制动系统故障开关信号，测量 G5 端口电压，若电压因开关拨动从 0V 至 12V 跳变，开关信号或线束故障；

③若电压为 0V，BCM 故障。

检查驻车开关信号

- ①拨动驻车开关，万用表测量 **I18** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，确认 **BCM** 正常；
- ②若电压无变化，挑出 **I** 接插件对应的 **I18** 端口线束，拨动驻车开关，测量 **I18** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，开关信号或线束故障；
- ③若电压为 **0V**，**BCM** 故障。

检查检查制动液位开关信号

- ①拨动制动液位开关，万用表测量 **G12** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，确认 **BCM** 正常；
- ②若电压无变化，挑出 **G** 接插件对应的 **G12** 端口线束，拨动制动液位开关，测量 **G12** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，开关信号或线束故障；
- ③若电压为 **0V**，**BCM** 故障。

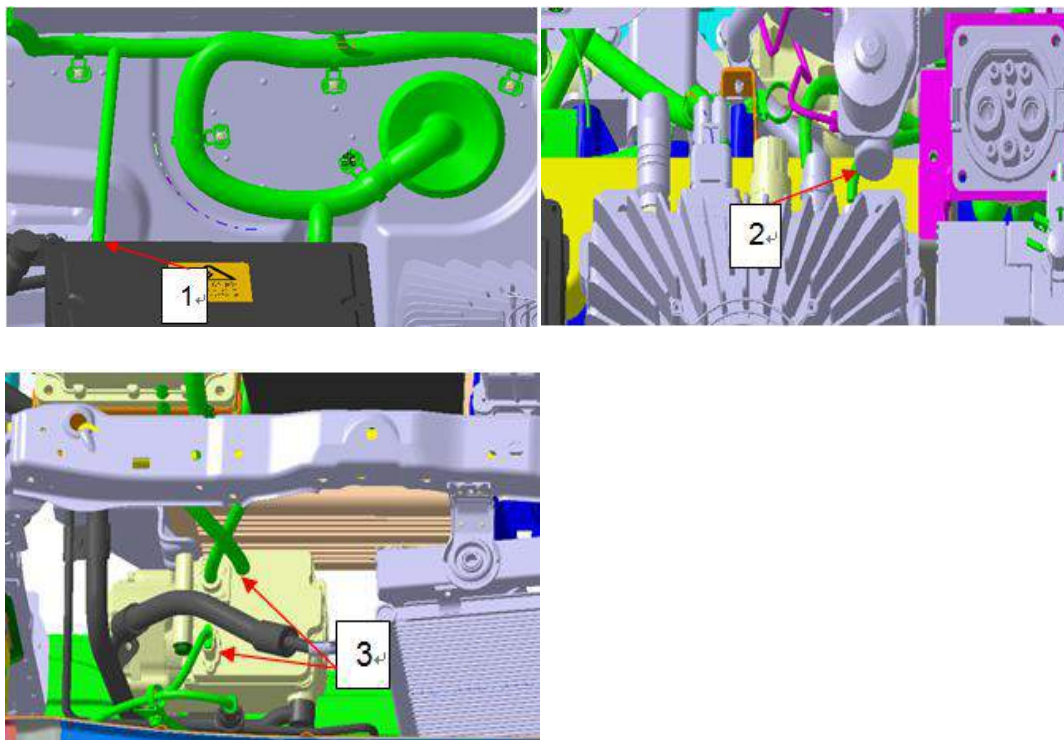
检查驻车指示输出

- ①拨动①、②、③其中任意一个开关，万用表测量 **A2** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，则驻车指示输出正常；
- ②若电压无变化，挑出 **A** 接插件对应的 **A2** 端口线束，外部单独做发光二极管负载上拉至 **BCM A14** 端口，拨动①、②、③其中任意一个开关，测量 **A2** 端口电压，若电压因开关拨动从 **0V** 至 **12V** 跳变，仪表指示灯或线束故障；
- ③若电压无变化，**BCM** 故障。

BCM 故障情况下，更换新 **BCM**，进行功能测试，确认 **BCM** 故障是否重现。

第四节 前舱各线束装配

1.前线束装配



装配详细描述

- 1、从前线束理出一个 6 芯接插件，将其插接在高压分线盒信号线插座中，插接牢靠（图 1）；
- 2、从前线束理出一个 2 芯接插件，将其插接在充电机与 DC/DC 一体机的插座内，插接牢靠，并在 2 芯接插件同一分支处理出一个 6 芯接插件，将其与充电机与 DC/DC 一体机的 6 孔插座连接（图 2）；
- 3、电动压缩机位置处从前线束理出一根 5 芯接插件，将其插接至电动压缩机的插件中，从高压分线盒，理出一根 2 芯接插件，将其插接至电动压缩机上，并将线束上的卡扣卡接至相应的孔位中（图 3）；
- 4、从高压分线盒线束中理出一根 PTC 输出线束，穿过前围板过孔，并将过孔护套卡装至前围板的腰形孔内，在仪表台下方将 PTC 连接线束对插，并确保插接到位。

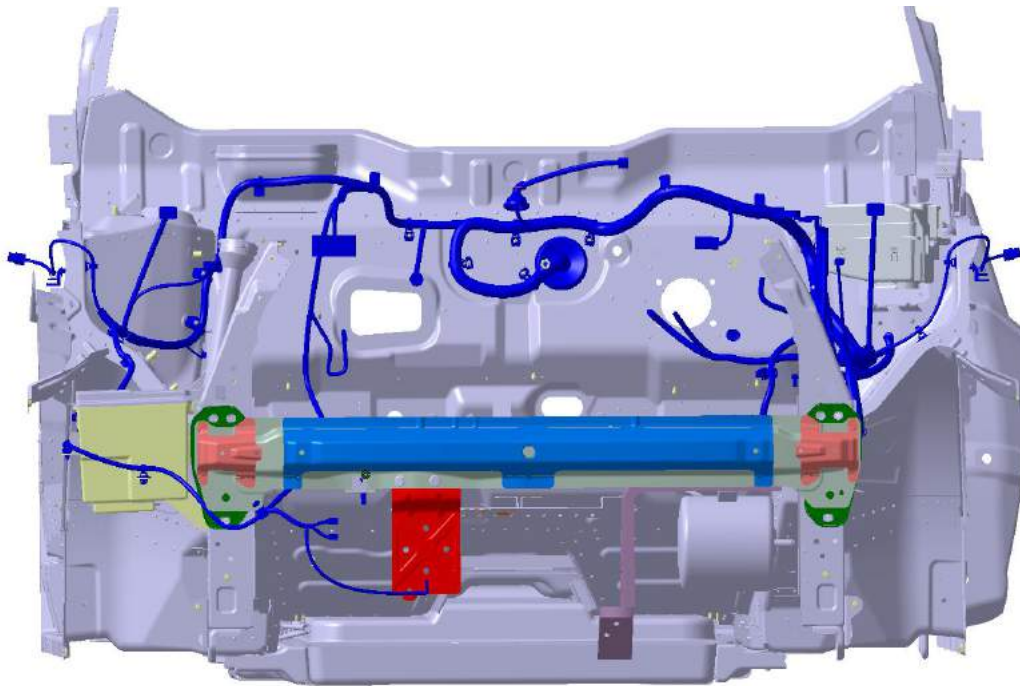


图 11.6

装配详细描述

- 1、将前线束端部（接插件多的一端）从前围板中间圆孔穿入，然后将线束从左右侧分支理清，再依次按箭头所指点逐一固定到位，穿至驾驶区域内的线束按原汽油车线束装配到位即可；
- 2、按照原汽油车搭铁位置将 2 个搭铁点固定好，并拧紧至规定力矩 $9 \pm 1\text{N.m}$ ；
- 3、将电池信号线与动力电池连接。

2.仪表线束装配

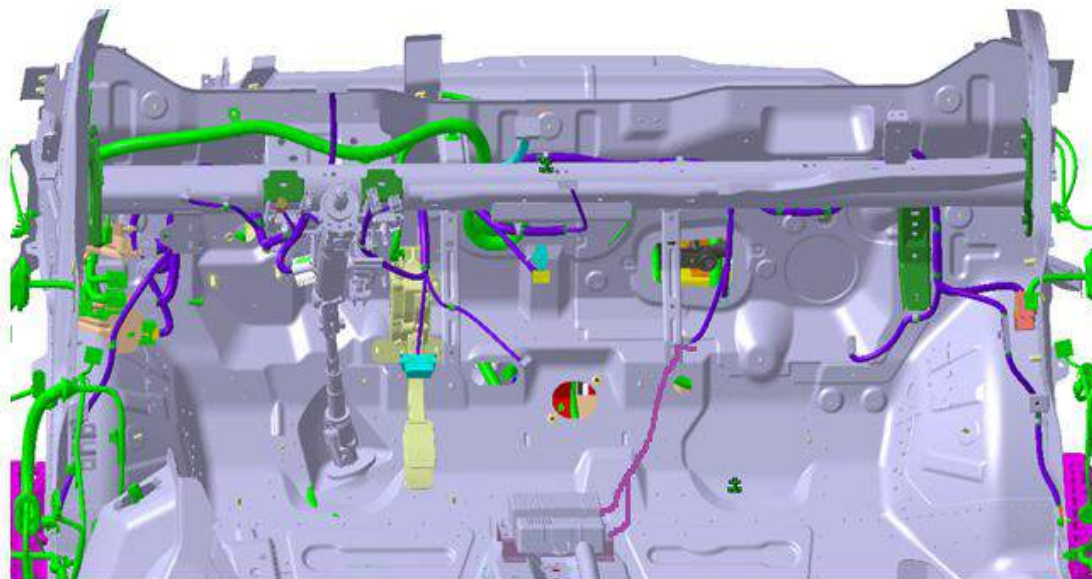


图 11.7

装配详细描述

将线束按相应要求固定到位，在图片位置将卡扣装至仪表横梁支架上，再将其拉至中通道前段位置处，以便 GPS 终端模块与低速提示装置控制器的装配。

3.低速提示喇叭总成装配（云 100S）

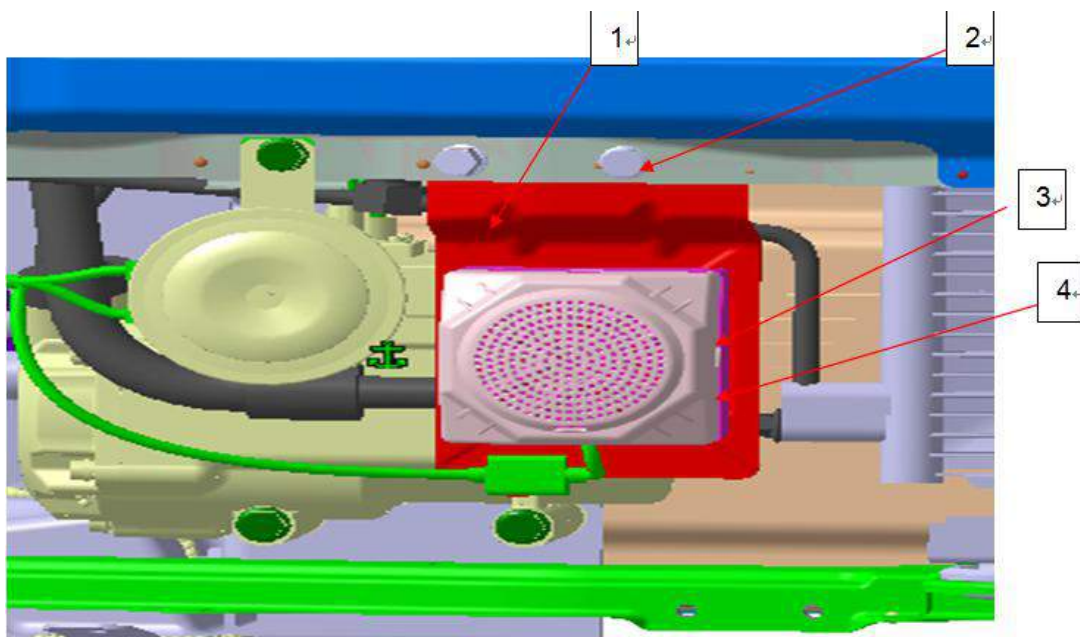


图 11.8

序号	零件名称	型号	数量（个/车）	力矩（N·m）
1	低速提醒喇叭安装支架	/	1	/
2	六角法兰面螺栓	M6×16 ×1.25	2	9±1N·m
3	低速提醒喇叭总成	/	1	/
4	六角法兰面螺栓	M8×12 ×1.25	4	9±1N·m

装配详细描述

1、将低速提醒喇叭安装支架 1 放置在前横梁上，对正装配孔位，用六角法兰面螺栓 2 固定，并拧紧至规定力矩 9±1N·m；

2、将低速提醒喇叭总成 3 与低速提醒喇叭安装支架 1 贴合在一起，装配孔位对准，用六角法兰面螺栓 4 固定并拧紧至规定力矩 9±1N·m，装配时需将低速提醒喇叭 3 带线束的一端朝下；

装配完成后将插件对接好并将插件上自带的固定卡扣装至支架上，插接完成后确保插接到位，不松动。

4.车载监控终端模块带 SIM 卡总成、低速提示喇叭控制器（云 100S）装配

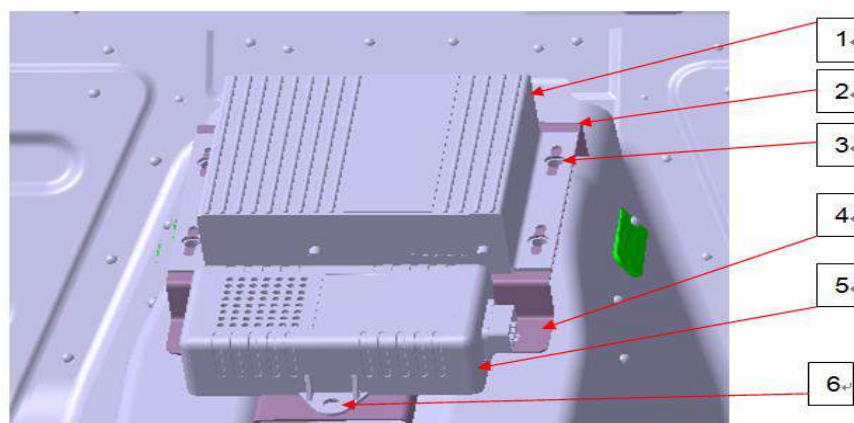


图 11.9

序号	零件名称	型号	数量 (个/车)	力矩 (N·m)
1	车载监控终端模块带 SIM 卡总成	/	1	/
2	监控终端模块固定支 架	/	1	/
3	六角法兰面螺栓	/	7	9±1N·m
4	子母扣	/	1	/
5	低速提醒喇叭控制器	/	1	/
6	六角法兰面螺栓	M6×12× 1.25	2	9±1N·m

装配详细描述

- 1、将监控终端模块固定支架 2 放置在中通道上，对正装配孔位，用六角法兰面螺栓 3 与子母扣 4 固定，并拧紧至规定力矩 9±1N·m；
- 2、将车载监控终端模块带 SIM 卡总成 1 放置在监控终端模块固定支架 2 上，对正装配孔位，用六角法兰面螺栓 3 固定，并拧紧至规定力矩 9±1N·m；
- 3、将低速提醒喇叭控制器 5 放置在监控终端模块固定支架 2 上，对正装配孔位，用六角法兰面螺栓 6 固定，并拧紧至规定力矩 9±1N·m；

将插件对接，并将线束上的卡扣卡装至支架上，插接完成后确保插接到位，不松动。

第十二章 电气电路图

第一节 读图说明

1、电路编号

74V+：表示动力电池正极 74-：表示动力电池负极

BAT：表示直接来自蓄电池 IG：表示启动开关二档

ACC：表示启动开关一档 GND：表示接地

2、接插件说明

YB/A/1 表示仪表电器盒 A 连接件，1 号端子。

QC/A/1 表示前舱电器盒 A 连接件，1 号端子。

F1(YB)表示仪表电器盒 1 号保险丝。

F1(QC)表示前舱电器盒 1 号保险丝。

3、图中标尺寸为娴熟的实际尺寸与图中布线角度无关；

4、导线颜色说明

代码	R	O	W	B	Y	V
颜色	红色	橙色	白色	黑色	黄色	紫色
代码	G	L	Br	Gr	P	Lg
颜色	绿色	蓝色	棕色	灰色	粉红色	浅绿色

表 12.1

5 包扎材料耐温等级（单位：摄氏度）

代码	A	B	C	D	E	F
耐温等级	80±3	100±3	125±3	150±3	175±3	200±3

表 12.2

6、护套、端子、防水栓、卡扣、橡胶件等供应商说明

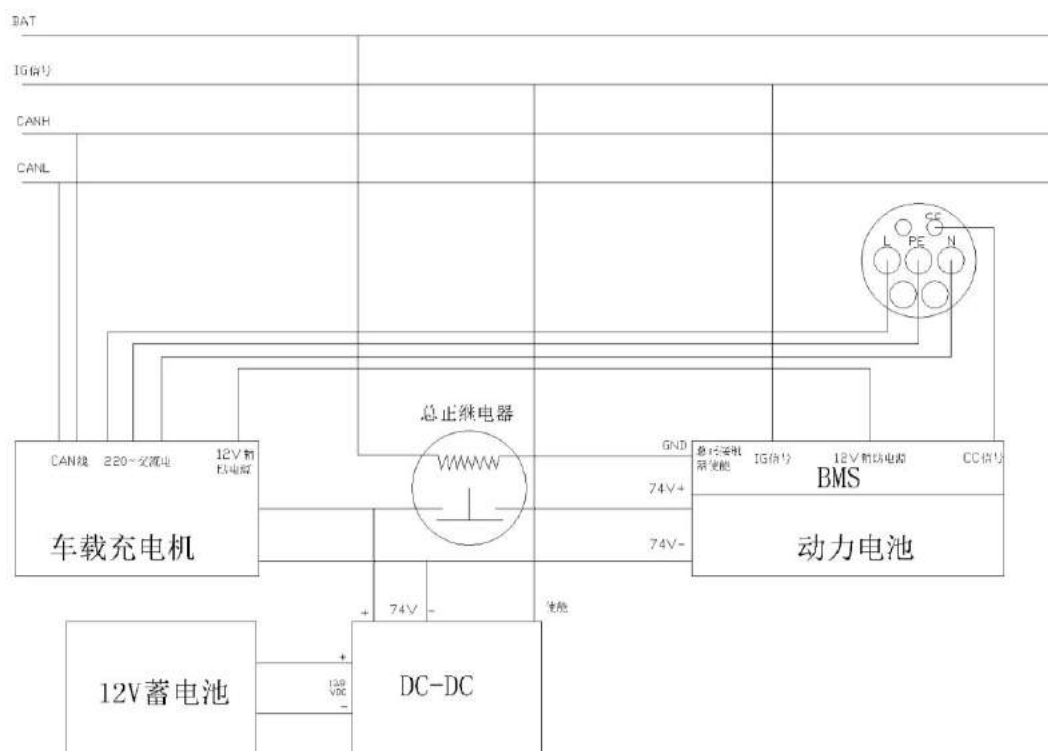
代码	AMP	BOSCH	YAZAKI	KET	FCI	ZZ	ZHC
供应商	安普	博世	矢崎	韩国 KET	法码通	众志	宏疆
代码	HY	RMD	THB	HL	ZA	YY	
供应商	长远	人民电子	天海	胡连	众安	余姚	
代码	JZ	LD	CH	HC	TP	BST	
供应商	今朝	乐大	长宏	南京宏程	托普	贝斯特	

表 12.3

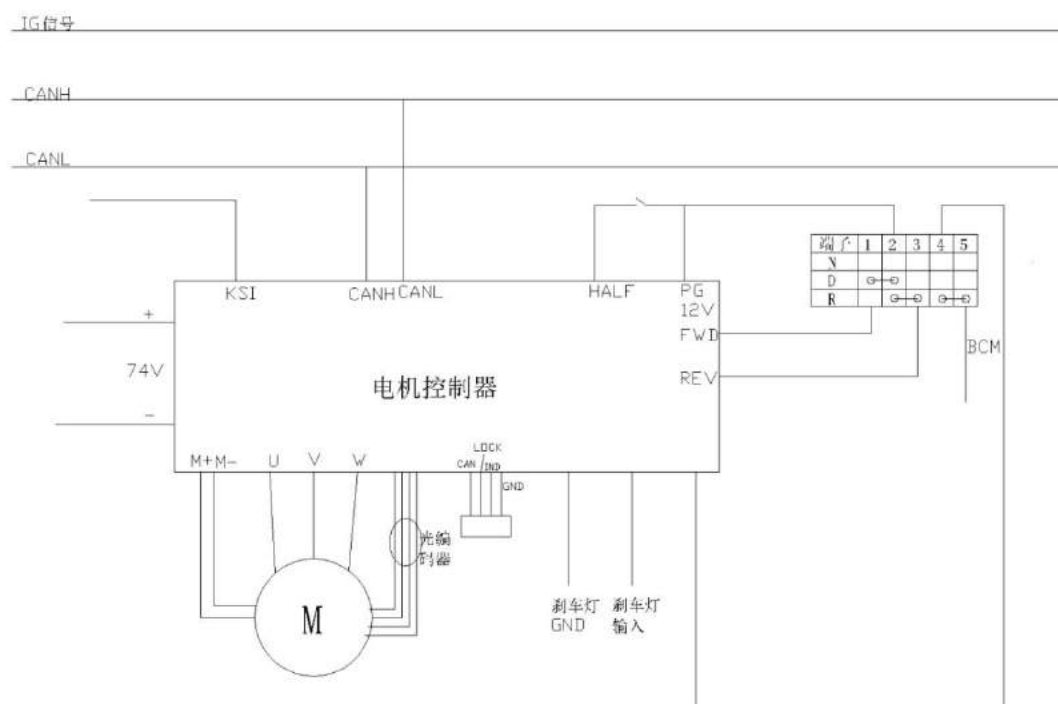
7、在绘制本电路图时因时间有限难免会出现错，谅解！

第二节 系统原理图

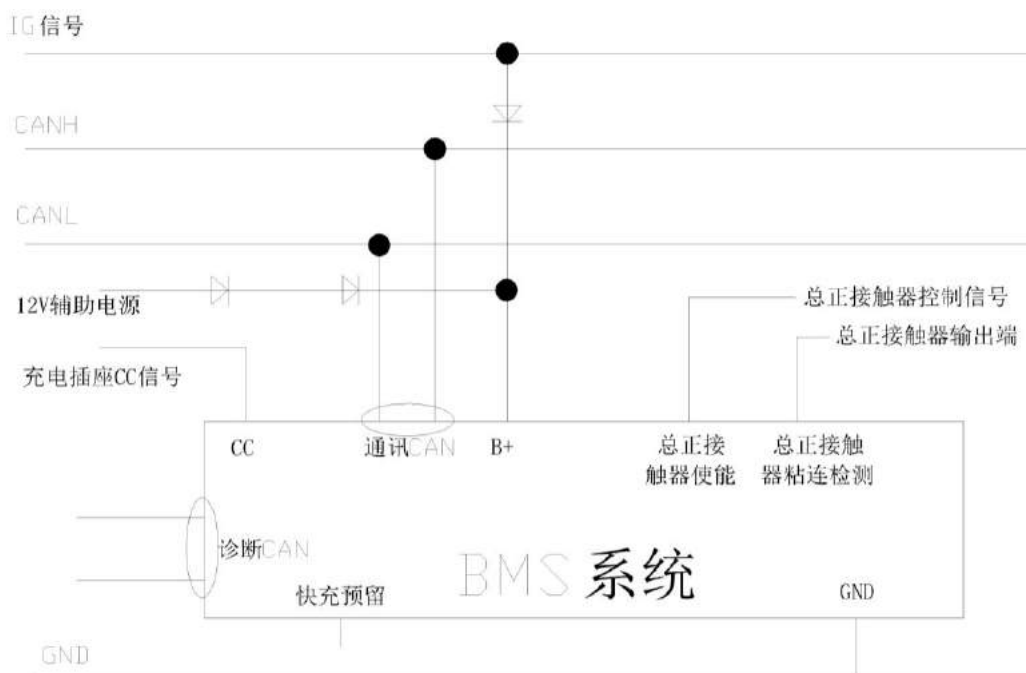
1. 充电系统



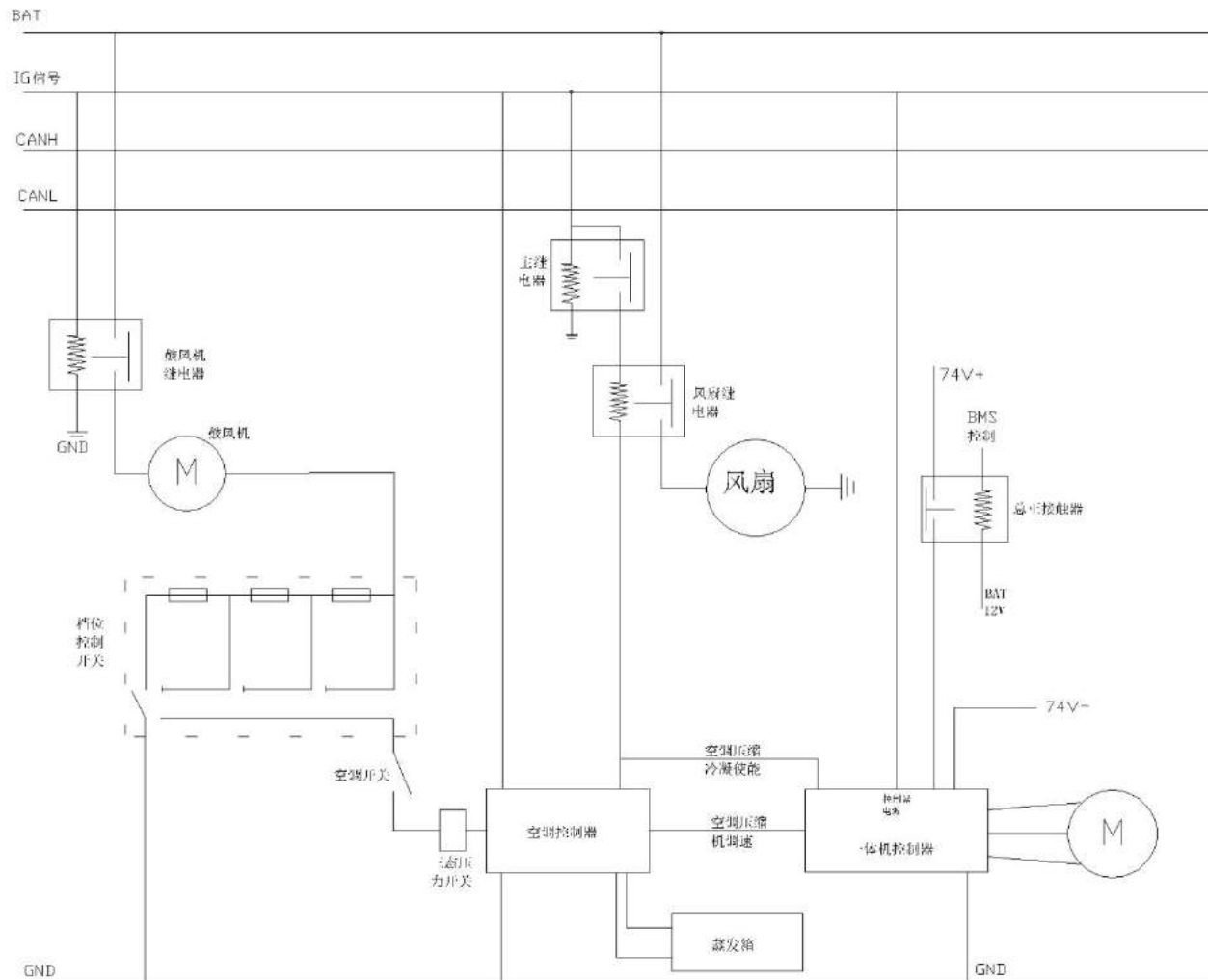
2. 动力系统



3.BMS 系统



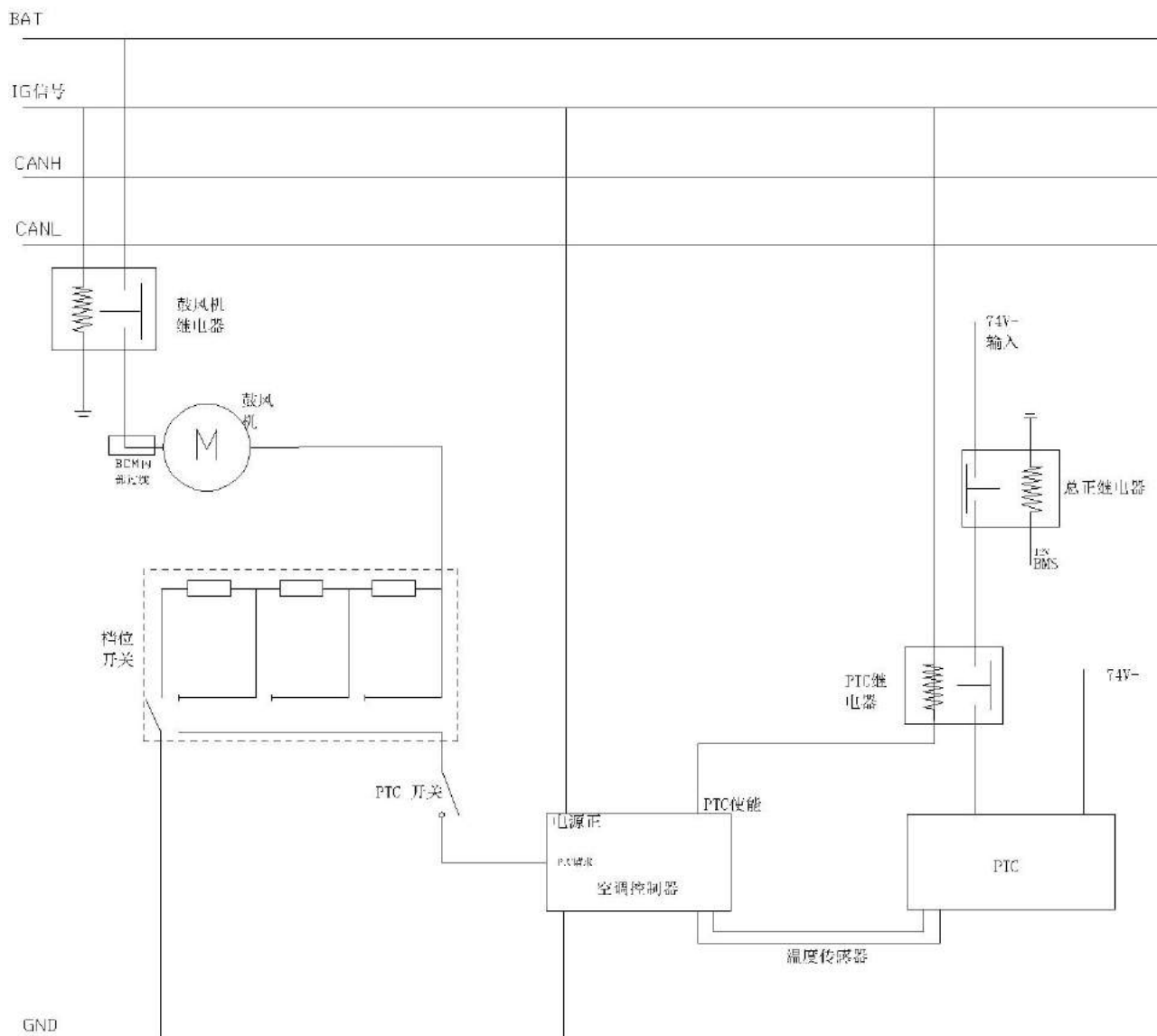
4. 冷风系统



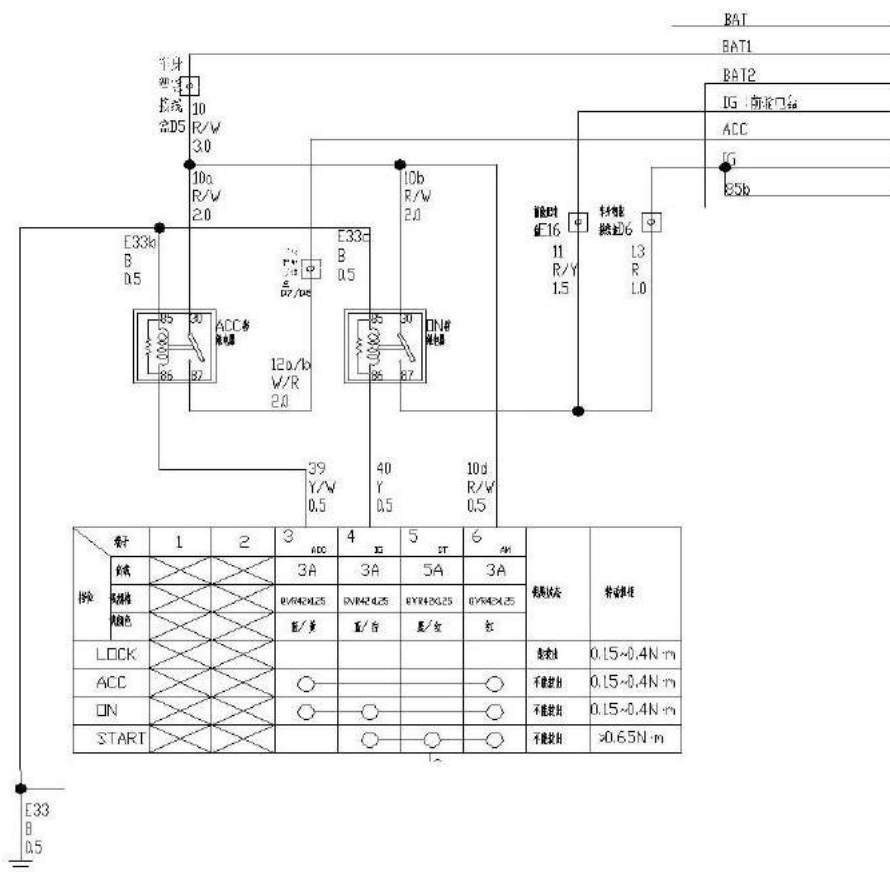
5. 刹车助力系统



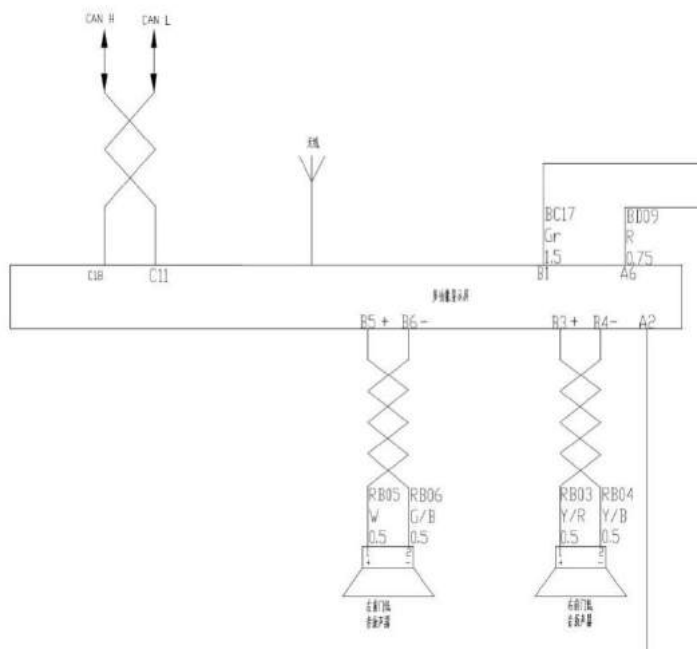
6. 暖风系统



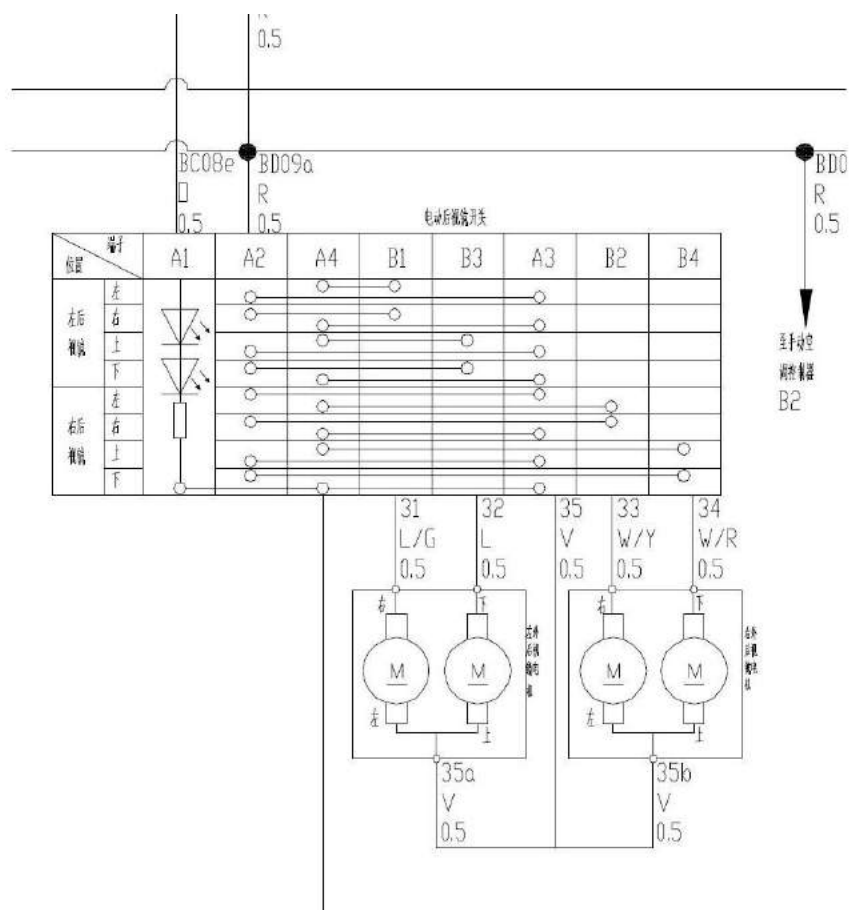
The diagram illustrates the electrical connections for the steering assistance system. It includes a power supply section with inputs for BAT (battery), IG (ignition signal), CANH, and CANL. A 12V battery terminal block is connected to the power supply. The steering assist motor is connected to the power supply and ground. The entire system is labeled '转向助力系统' (Steering Assistance System).

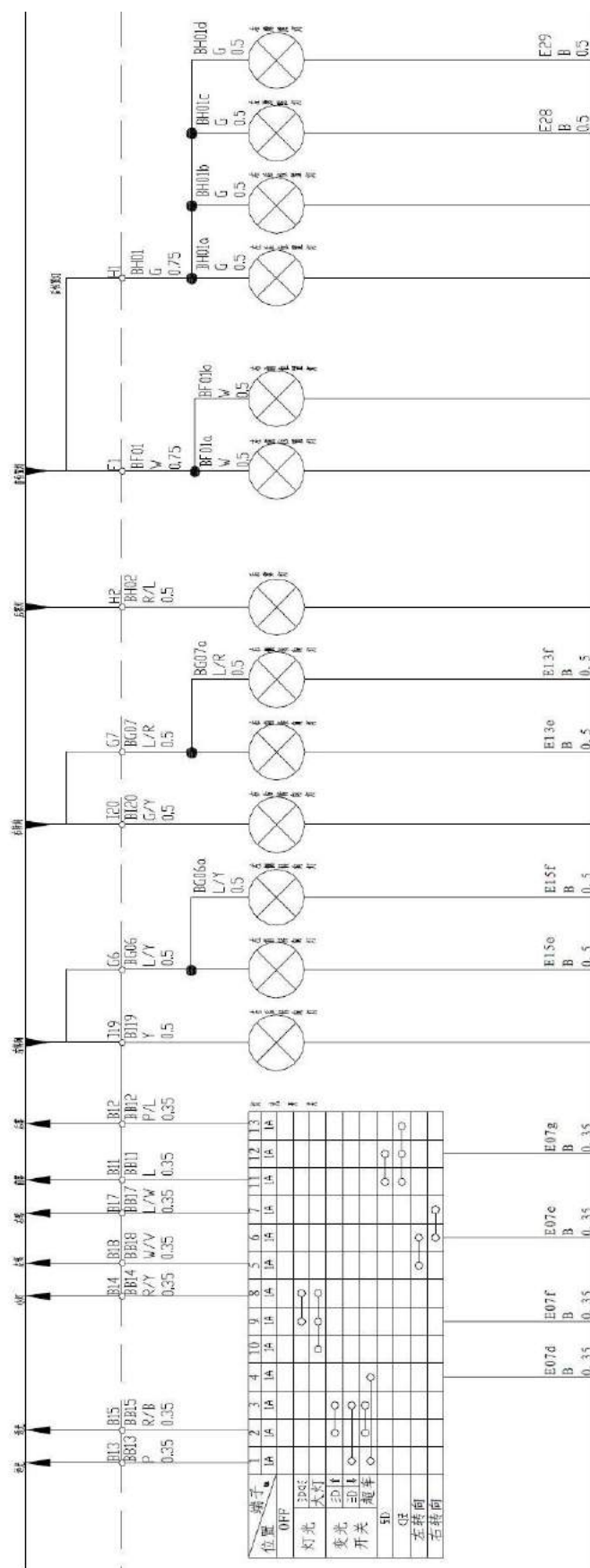


11. 音响系统

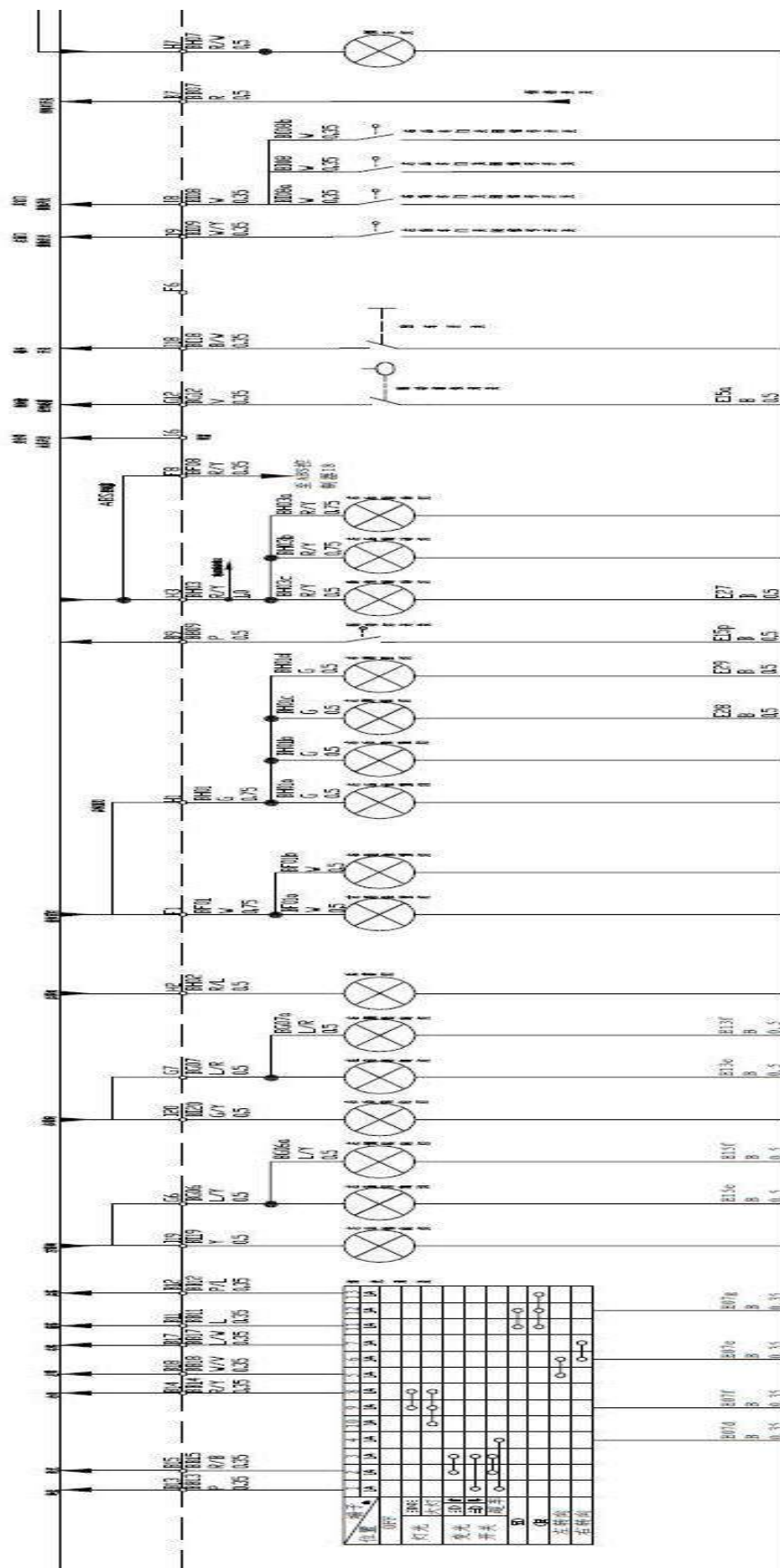


12. 电动后视镜

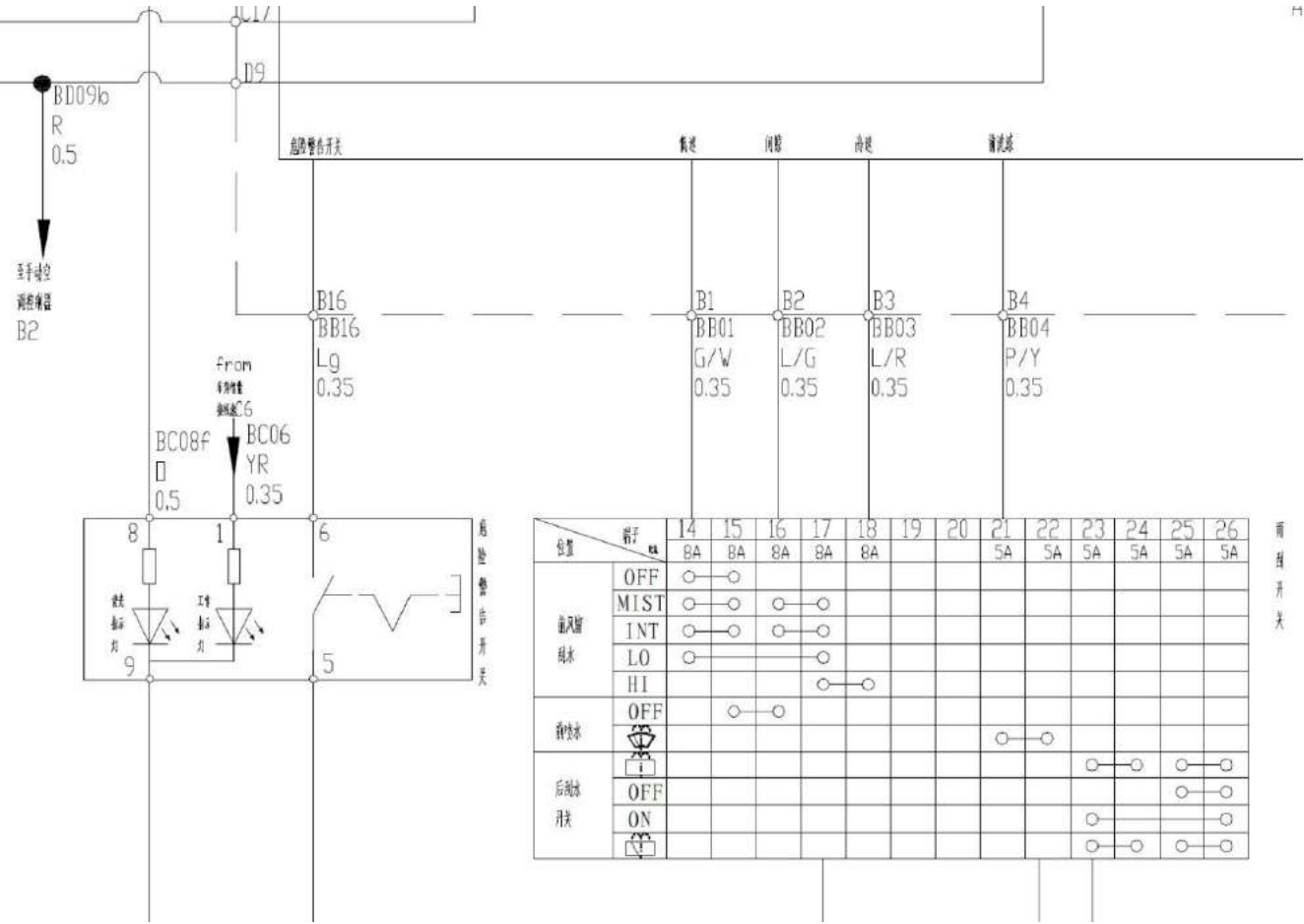




14. 组合开关

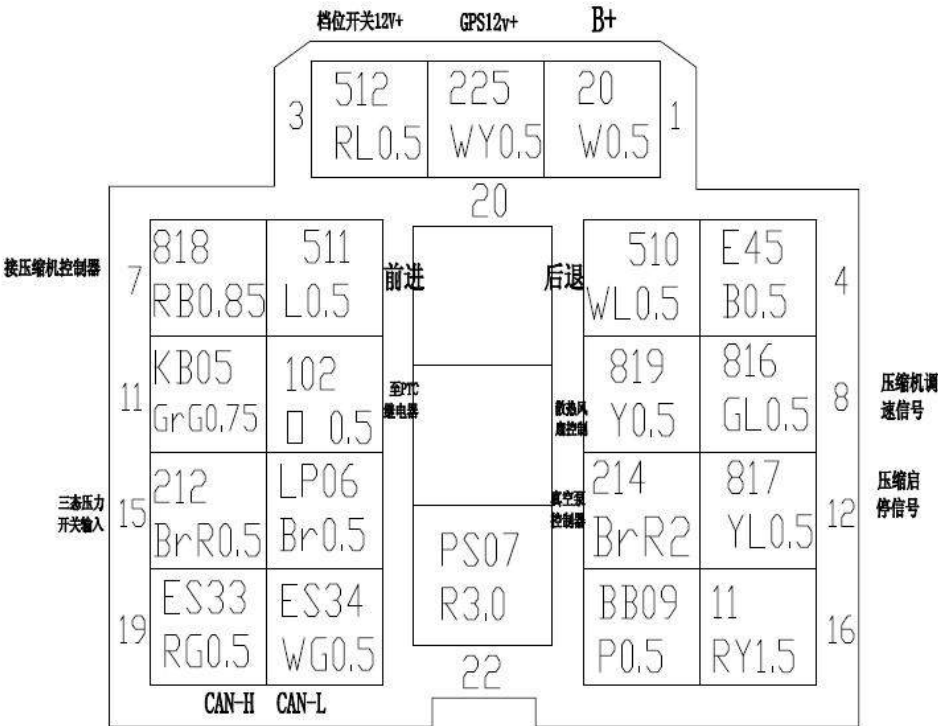
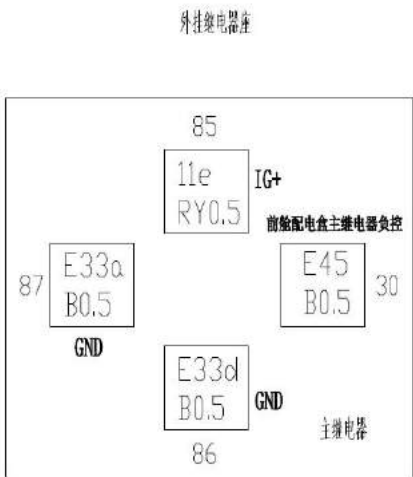


15. 转向 喇叭/报警 前后雨刮/洗涤



第三节电路部分插接件示意

1. 仪表线束部分插头针脚图



外挂继电器座

保险盒

HG'S:60399-ZHC

TM'L:BX2241

保险: mini 10A

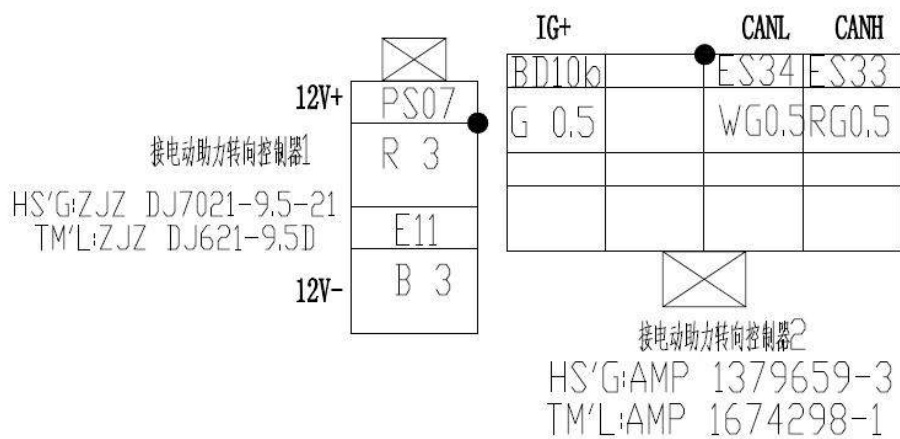
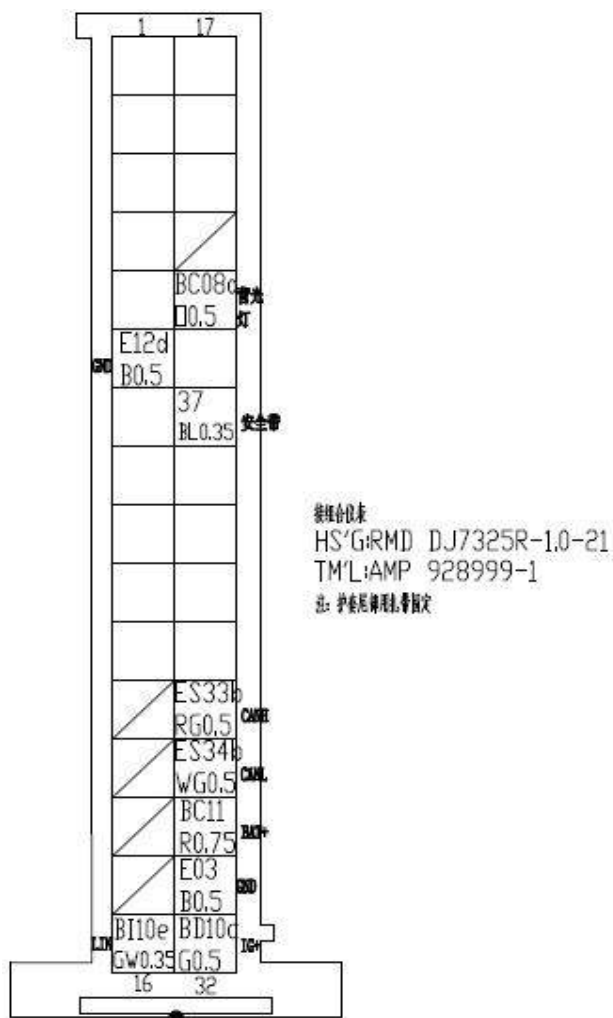
保险盒

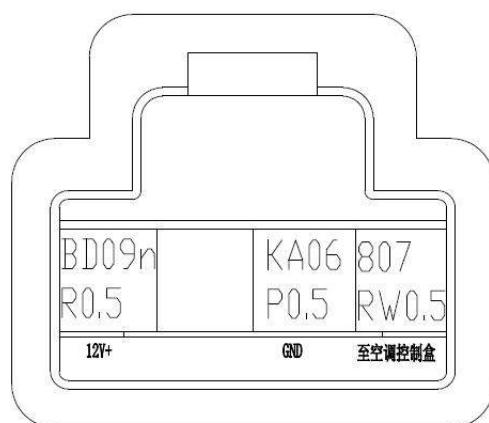
HG'S:60399-ZHC

TM'L:BX2241

保险: mini 30A



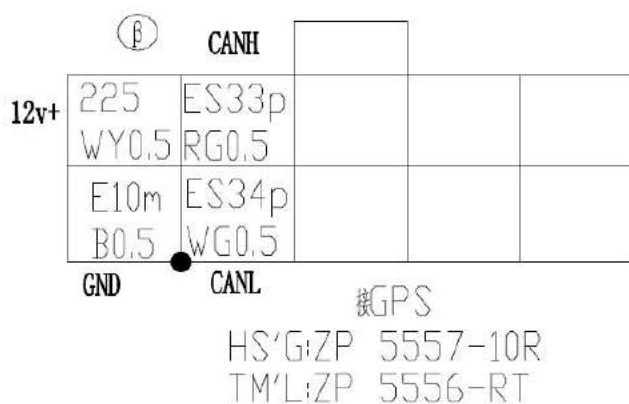




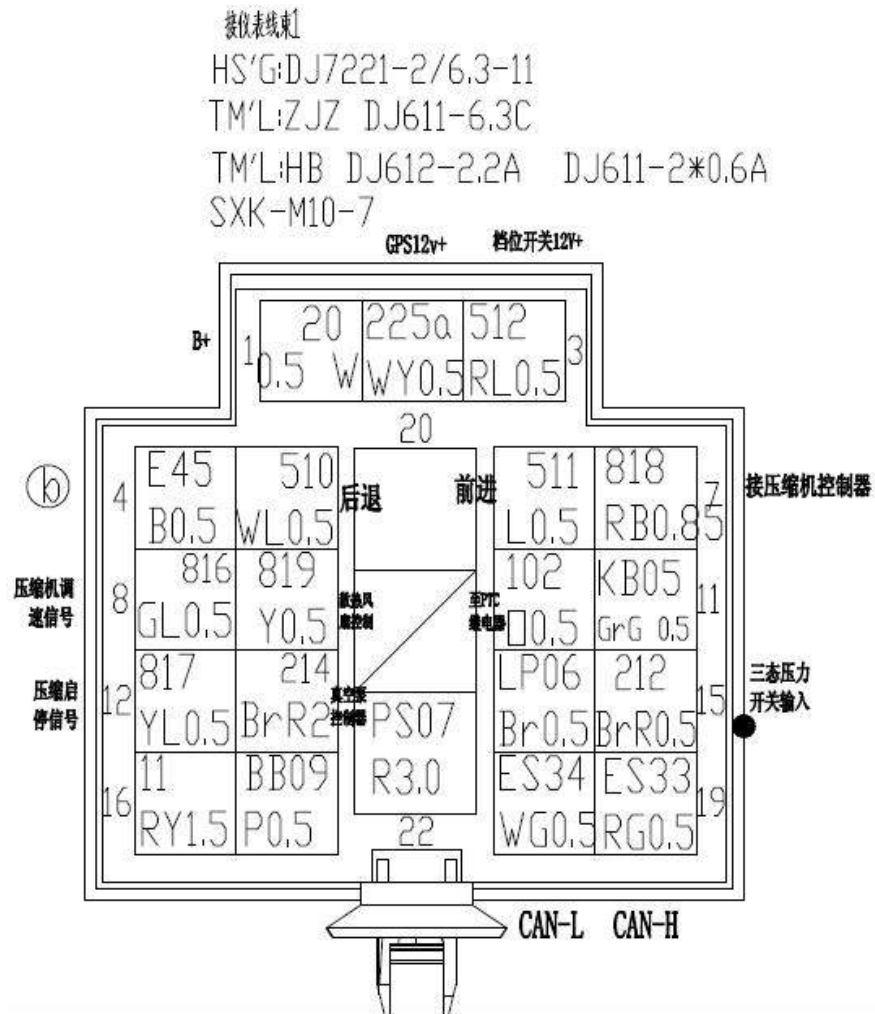
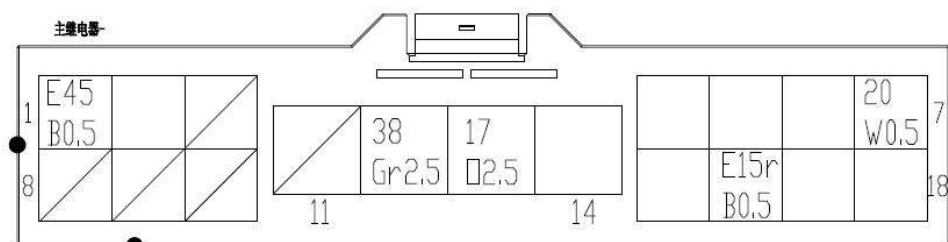
PTC开关

HG'S:AMP 1318620-2

TM'L:AMP 1318143-1



2. 前线束部分插头针脚图



接发动机舱配电箱D

HS'G:AMP	368497-1	
TM'L:AMP	927837-2	0.5-1.0
TM'L:AMP	927824-2	2.5-3.0
TM'L:AMP	368085-1	0.3-0.5
TM'L:AMP	368084-1	0.85-1.25

二极管接头(四扎)

HS'G:HSR7021-2.3-21-ZJZ
TM'L:DJ621-G2*0.6A-ZJZ
二极管:HSR7021-2.3-11-ZJZ

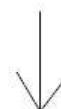
保险盒(四扎)

HS'G:ZHC 60399
TM'L:ZJZ 24602-03A21A
保险:mini 10A

充电机输出

222	223b	11a	224b
R0.5	WR0.5	0.75WL	0.75RL
223	224	224a	225
0.5WR	0.5RW	0.75RL	0.75WY
BMS		BMS	BMS

二极管箭头方向

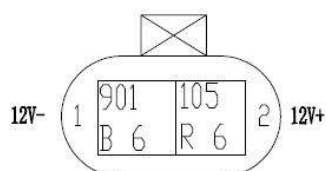


二极管接头(四扎)

HS'G:HSR7021-2.3-21-ZJZ
TM'L:DJ621-G2*0.6A-ZJZ
二极管:HSR7021-2.3-11-ZJZ

二极管接头(四扎)

HS'G:HSR7021-2.3-21-ZJZ
TM'L:DJ621-G2*0.6A-ZJZ
二极管:HSR7021-2.3-11-ZJZ



DC电源输出

HS'G:ZJZ DJ7021-8-11
TM'L:ZJZ DJ611F-8.0*0.8E
SEAL:JT DJ7021S-7.8-21B

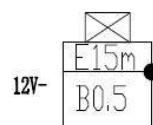
接充电机通信

HS'G:ZJZ DJ7041-1.5-21
TM'L:ZJZ DJ624-1.8A
SEAL:AMP 828904-1

接充电机

HS'G:THB 0447104
TM'L:THB 0128801
SEAL:THB 2011101
LOCK:THB 0447102

222	E13m	ES33	ES34
0.5R	0.5B	0.5RG	0.5WG
电源12V+	12V-	CAN-H	CAN-L

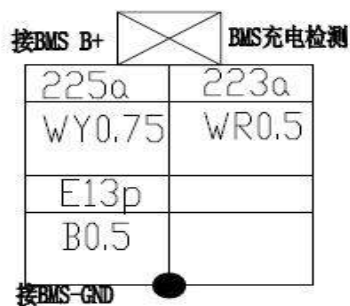
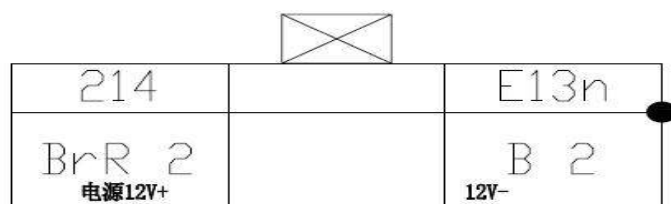


14	13	ES33	ES34
0.5G	0.5R	0.5RG	0.5WG
CAN-L	CAN-H	CAN-H	CAN-L

接BMS-2

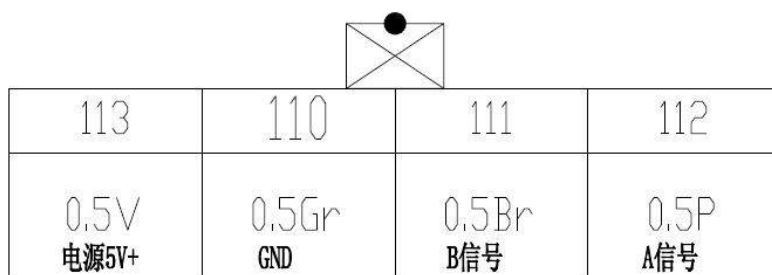
接BMS-1

HS'G:THB 0494501
 TM'L:THB 0138501
 SEAL:AMP 828904-1
 LOCK:THB 0430702



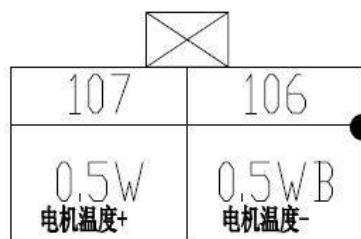
接真空泵控制器

HS'G:ZJZ DJ7031-1.5-21
 TM'L:ZJZ DJ624-1.8A
 SEAL:AMP 828904-1



接编码器

HS'G:ZJZ DJ7041-1.5-21
 TM'L:ZJZ DJ624-1.8A
 SEAL:AMP 828904-1



电机温度传感器

HS'G:ZJZ DJ7021-1.5-21
TM'L:ZJZ DJ624-1.8A
SEAL:AMP 828904-1



接交流电机控制器

HS'G:AMP 776231-1
TM'L:AMP 770520-1 0.5-1.25
此护套需要先装橡胶护套



接加速踏板

HS'G:AMP 936394-2
TM'L:AMP 967542-1
SEAL:AMP 828904-1

接高压配电箱通信

HS'G:ZJZ DJ7021-1.8-21

TM'L:ZJZ DJ621-1.8A

SEAL:ZJZ MFD003-2

		
E13n	225k	102
B0.5	WY0.5	□0.5

GND

接高压分线盒
MCU/PTC继电器
12V+

接PTC继电器
AC请求

6

					
		E13d	816	817	818
		B0.5	GL0.5	YL0.5	RBD0.5

1

接压缩机控制器

HS'G:6189-1083
TM'L:8100-3455
密封胶 7165-0796
SEAL:7165-0797

12V-

空调控制
器输出
调速信号

空调控制
器输出启
停信号

ON 12V+

附件一：云 100 整车电路图

附件二：云 100S 整车电路图

附件三：云 100 及云 **100S** 四轮定位数据

前轮	主销后倾角	°	3° 50' ±2° 00'
	主销内倾角	°	11° 54' ±2° 00'
	前轮外倾角	°	0° 00' ±1°
	前轮前束	mm	1±1
后轮	后轮外倾角	°	0° 00' ±1°
	后轮前束	mm	2±4

附件四：常见底盘故障排查方法

问题	可能原因	对策
轮胎提前磨损	胎压不正确 车轮定位参数不正确	调整 调整
轮胎噪音	胎压不正确 轮胎磨损	调整 检查调整、更换
路面噪音或车身震动	胎压不足 轮胎不平衡 轮圈或轮胎变形 轮胎磨损不均	调整 调整 修理或更换 检查调整、更换
方向盘上下振动	轮胎及轮圈过度偏摆 车轮螺帽或轴头松动 轮胎不平衡 发动机悬置橡皮破裂或磨损	更换 锁紧 调整 更换

	变速箱支架橡皮破裂或磨损	更换
方向盘圆周振动	轮胎及轮圈过度偏摆 车轮螺帽或轴头松动 轮胎不平衡 轮胎磨损不平均 胎压不足 前轮轴承损坏或磨损 转向系统故障 悬挂系统故障	更换 锁紧 调整 检查 调整 更换 检查 检查
方向盘偏单边	胎压不正确 轮胎过度	调整 检查
行车不稳定	两边胎压不一致 轮圈或轮胎变形 车轮螺帽松动 转向系统故障 悬挂系统故障	调整 修理或更换 锁紧 检查 检查
刹车偏单边	两边胎压不平均 刹车系统故障	调整 检查
方向盘重	胎压不足 转向系统故障 悬挂系统故障 车轮定位参数不正确	调整 检查 检查 检查
方向盘回正不良	胎压不足 转向系统故障 悬挂系统故障 前轮主销后倾不正确	调整 检查 检查 调整