



珠海中能科技有限公司
中山时代新能源有限公司

新能源电池管理系统 BMU从控模块 用户手册

智慧新能·以我所能



前言

中能科技BMS锂电池管理系统，致力于新能源系统高端控制技术集成，为新能源汽车、锂电储能、新能源船舶等领域提供解决方案。本产品手册详细介绍了关于如何正确使用本公司电池管理系统从控模块，以BMU/ZNT-P12YCJ130、BMU/ZNT-P24YCJ130标准从控模块为例介绍相关功能。

BMS系统组成如下：

- ▲ 主控模块BCU：含高压模块、GPRS模块（可选）；
- ▲ 从控模块BMU：采集均衡模块；
- ▲ 显示模块LCD：可选；
- ▲ 高压箱BMS-Z：安装霍尔、继电器、预充电阻、熔丝及主机模块等；
- ▲ 功能模块：充电管理模块，霍尔模块等；
- ▲ 线束BMS-DL：采集均衡线、温度线、电源和CAN通讯线等。

❗ 安全注意事项

为了保护新能源系统安全和操作者人身安全防护，使用本产品前必须认真阅读该手册并严格执行以下事项：

- ▲ 操作者必须具备专业技能及上岗资质；
- ▲ 操作者在工作过程中必须精力集中，精神状态不佳及饮酒后禁止工作；
- ▲ 系统操作时必须有两人以上进行作业，相互监护防止发生误操作；
- ▲ 系统作业时操作者必须全程佩戴绝缘手套及相关安全防护器具；
- ▲ 安装本产品前，必须断掉系统高压电源，禁止带电操作；
- ▲ 本产品在安装及调试过程中，使用工具须做好绝缘防护，防止工具脱落误接触带电发生短路；
- ▲ 本产品的连接线束端连接器（插头），禁止带电插拔；
- ▲ 本产品外观有破损等不良，禁止继续使用；
- ▲ 本产品安装方向规定：模块连接器（插座）端面，禁止朝向上方，防止灰尘、金属碎屑等异物落入连接器（插座）内，导致产品功能失效或短路；
- ▲ 本产品储存及安装环境要求：放置安装牢靠，防止跌落，安装环境通风、防水、防尘、防潮。

目录

第一章 新能源电池管理系统BMS系统概述	4
1.1 中能科技BMS功能简介	4
1.2 BMS系统构成	4
第二章 中能科技BMS产品功能优势	5 - 6
第三章 BMU从控模块	7
3.1 BMU/ZNT-P**YCJ130从控模块	7
3.2 BMU/ZNT-P**YCJ130从控模块型号说明	7
3.3 BMU/ZNT-P12YC****从控模块外形及安装尺寸图	8
3.4 BMU/ZNT-P24YC****从控模块外形及安装尺寸图	9
3.5 BMU/ZNT-P**YCJ130从控模块接口定义及脚位说明	10
3.6 船舶专用BMU/ZNT-P12YC0130S从控模块接口定义及脚位说明	11 - 13
3.7 BMU/ZNT-PxxxCxxxxS从控模块技术参数	14
第四章 系统接线	15
4.1 BMS布线要求	15
4.2 直流快充接口说明	16
4.3 交流接口慢充接口说明	17
第五章 常见故障定义及处理方法	17
5.1 故障等级	17
5.2 常见故障及处理方法	17 - 19

第一章 新能源电池管理系统BMS系统概述

BMS 锂电池管理系统是电池系统与外部用电负载系统的纽带，实现电池系统的热管理、均衡控制、故障分析排除、能量控制管理等功能，且不间断实时采集、存储、处理电池系统运行过程中的数据信息。

1.1 中能科技 BMS 功能简介

1.1.1 实时监测电池状态。通过检测电池的外特性参数（如电压、电流、温度等），采用适当的算法，实现电池内部状态（如容量和 SOC 等）的估算和监控，这是电池管理系统有效运行的基础和关键；

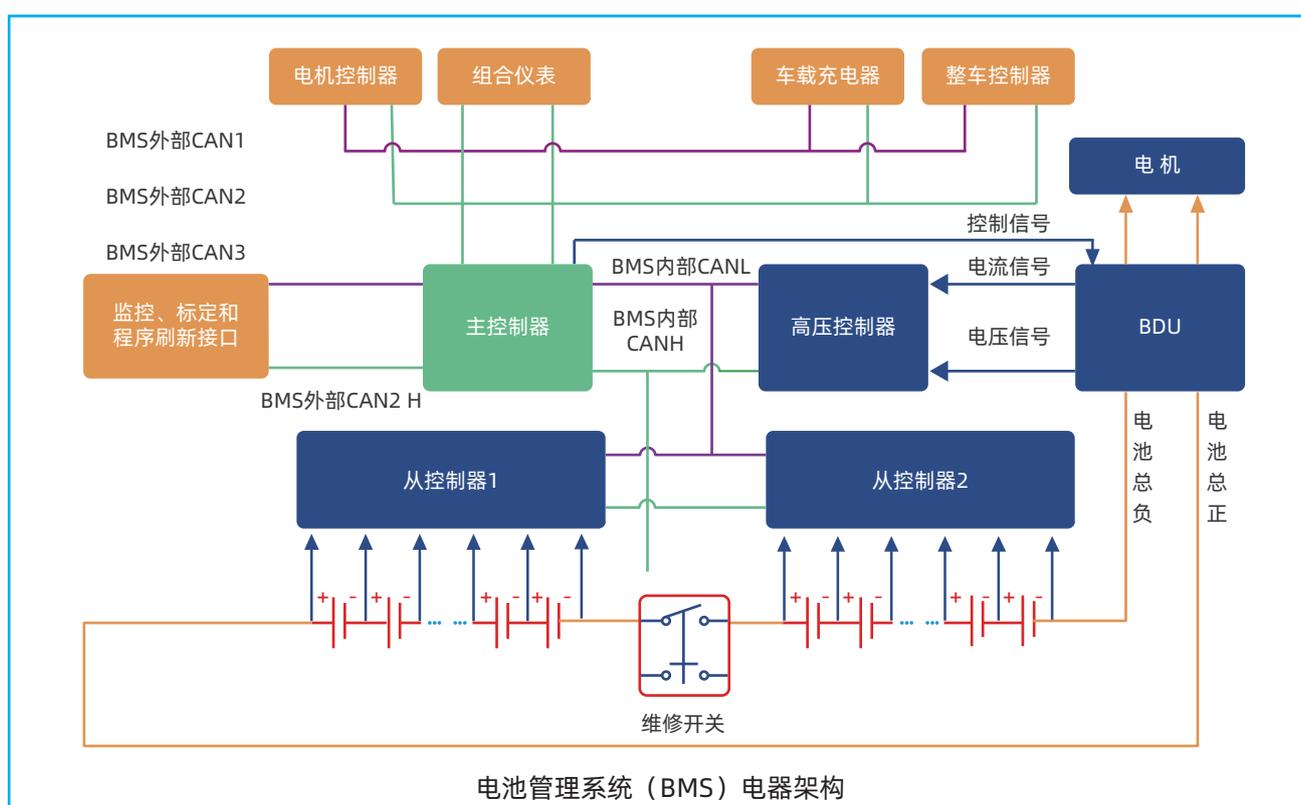
1.1.2 在正确获取电池的状态后进行热管理、电池均衡管理、充放电管理、故障报警等；

1.1.3 建立通信总线，与显示系统、整车控制器和充电机等实现数据交换。

中能科技 BMS 除具备单体和总电压检测保护、温度采集、绝缘监测、电流采集、散热风扇控制及低温电池系统加热等基本功能，同步开发了高功率主动均衡、系统远程监控、多路配电管理等高级功能。

1.2 BMS 系统构成

中能科技电池管理系统（BMS）主要分为两部分，第一部分是前端模拟测量保护电路（AFE），包括电池电压转换与量测电路、电池平衡驱动电路、开关驱动电路、电流量测、通讯电路；第二部分是后端数据处理模块，就是依据电压、电流、温度等前端计算，并将必要的信息通过通信接口回传给系统做出控制。中能科技 BMS 配备有丰富的外部拓展接口，能够满足客户系统的不同技术要求。拓展接口分类：温度采集输入、电压采集输入、热管理控制输出、CAN2.0、USB、GPRS 无线接口、开关量采集输入、电流高速采集输入、干接点输出、高压信号采集输入等。



第二章 中能科技BMS产品功能优势

2.1 系统安全防护

产品 I/O 接口，均设计配备有光电隔离保护、同时配备瞬态抑制二极管及钳位二极管。瞬态抑制二极管并联有电容，用于缓存多余能量，保护对二极管的冲击；钳位二极管钳制电压范围在 $VDD+0.7V$ 和 $GND-0.7V$ 之间。

多重保护防止高压静电损坏 BMS 芯片，通信接口 CAN1-3 和 485/1-2 分别采用独立隔离电源。电源入口配有防反接电路和抛负载保护电路。

在多重系统安全防护的同时，软硬件同步采用多重容错设计，实现了 BMS 系统自身的安全监控以及系统 / 整车的安全停靠，进一步提升了系统运行过程中的安全防护。通过与整车控制器配合实现电池组的动力控制逻辑，增强高压互锁、碰撞信号的全方位检测，提升了电池组的高压安全性能，很大程度提升了系统运行稳定性。

2.2 高精度实时监测保护

通过监测电池的外特性参数如电压、电流、温度等，采用精密滤波算法，电池管理系统能够确定包括充电状态或放电深度以及电池的健康状态的数据分析。电池的健康状态尤为重要，当使用可充电电池时，其容量降低，均需要由电池管理系统计算以使其能够知道完全充电水平和容量，进一步实现电池内部状态（如容量和 SOC 等）的估算和监控，确保电池管理系统有效运行。中能科技 BMS 对电池系统的参数采集精度误差均在 0.5% 以内，达到业界领先水平。

2.3 基于 AUTOSAR 规范的应用层软件架构

基于 AUTOSAR 规范设计应用层软件，并在底层嵌入式系统采用符合 OSEK 规范的 RTA-OSEK 操作系统，实现了电池管理系统软件的模块化设计和通用组件的复用，极大地提升电池管理系统的可靠性。

2.4 多重功能扩展端口

支持多路有源输出、无源输出，满足客户系统车辆后续功能多样化扩展的管理需求。多达 4 路 CAN 接口完全支持双系统充电，省去另外采购双系统充电模块，配有 2 路 485 接口不会因 485 接口不够而另外采购 CAN 转 485 转换器。多达 12 路开关量输入接口，且开关量输入接入方式灵活，可配置高边输入、低边输入、差分输入。输出单元配置有多达 16 路输出，为适应各类设备输出方式有 4 路干接点常开、干接点常闭、8 路高边输出（带短路保护）、4 路低边输出（带短路保护）。多达 6 路温度采集方便灵活使用。

2.5 高精度估算功能

2.5.1 SOC(State Of Charge) 属于 BMS 核心控制算法，通过安时积分法和 EKF(扩展卡尔曼滤波) 算法，同时结合算法结果修正控制策略（如开路电压修正，充满修正，充电末端修正，不同温度及 SOH 下的容量修正等）。

2.5.2 SOH(State Of Health) 表征当前电池的健康状态，为 0-100% 之间数值，一般认为低于 80% 以后电池便不可再用。准确的 SOH 会提高电池衰减时其他模块的估算精度。

2.5.3 SOE(State Of Energy) 算法，采用多重分析算法，得到当前状态下剩余能量与最大可用能量的比值，以实现剩余续航里程估算。

2.5.4 SOP(State Of Power) 算法，通过温度和 SOC 算法数据，得到当前电池的可用充放电功率。VCU 根据发送的功率值决定当前系统 / 整车使用条件，进一步分析释放电池能力和对电池性能进行保护。

中能科技在研究和实现各种智能算法及新型算法的基础上，通过大量的理论和试验，研究电池内

部电化学关系，设计了复合型电池模型算法，该算法可以准确估计电池内部状态。实际使用时，误差在 5% 以内。

2.6 高智能均衡管理

采用高智能均衡策略，有效保证电池一致性；同时通过热均衡管理，可以使电池组工作在一定的温度、范围内，有效地保证了电池的温度一致性，实现电池系统的长效运行。

2.7 远程监控、参数及程序更新

通过高性能的远程监控平台，实现电脑端及手机端，实时显示系统 / 车辆电池性能参数，包括运行状态下 GPS 定位、高德地图实时位置显示及电池单体电压、温度、绝缘阻值、SOC 等数据。

系统 / 车辆电池系统发生故障，远程监控系统瞬间在电脑端及手机端同步发出故障报警信息，故障报警信息包括系统 / 车辆故障原因分析及故障代码等，便于系统应用商家或车厂相关单位运行管理，管理人员可以对系统 / 车辆电池系统 24 小时不间断监控，实现电池系统在系统 / 车辆运行、充电、停用 / 停车等全方位、全天候、全运行状态下的不断线远程监控，进一步提升电池系统使用寿命。

电池系统发生故障并发出报警信息后，远程监控平台可以快速读取电池系统故障参数，并且能通过后台远程修改报警参数、参数重新标定、远程程序根据故障报警等级，以解除系统 / 车辆报警停用 / 停车，使系统 / 车辆在保障安全运行的前提下可继续运行，便于系统售后人员进行检修，避免出现系统 / 车辆长时间“趴窝”等待维修人员的情况。

一般公交车辆电池系统发生故障停运在市区内道路，等待电池管理系统（BMS）专业人员到场检修刷新程序排除故障，最少需要 2 小时。中能科技远程监控及后台排除故障平台，可以在几分钟内实现解除故障车辆继续运行，该技术在国内行业处于领先。

2.8 系统数据智能存储上传

BCU 模块内部有系统供电电压检测器，当系统供电异常时随时保存重要数据和时序下电。内置 128M 片外 Flash 可记录几十万条故障信息。BCU 内设中度休眠和深度休眠，中度休眠关闭部分电路 MCU 部分还工作，深度休眠只有 RTC 电路工作，可设置 RTC 定时时间来唤醒 BCU 模块，也可通过外部信号源唤醒 BCU 模块，根据不同应用场景选择不同休眠模式。

2.9 塑胶壳体

BMU 壳体采用 PBT 高精度模具成型，具备轻量化、高强度、阻燃、耐腐蚀性和尺寸稳定性、抗冲击、寿命长等特点。

第三章 BMU从控模块

3.1 BMU/ZNT-P**YCJ130 从控模块

中能科技 BMU 从控模块，适用于新能源汽车、新能源工业储能、新能源船舶等电池管理系统，系电池系统核心采集均衡模块。

3.2 BMU/ZNT-P**YCJ130 从控模块型号说明

3.2.1 NTC6-NTC13 为复用端口；

3.2.2 NTC1-NTC5 为固定温度检测口，只能作为温度检测；

3.2.3 NTC6-NTC13 既可以作为温度检测口又可以作为开关量输入口；

3.2.4 NTC6-NTC12 还可以作为烟雾传感器输入口，当作为烟雾传感器输入接口时，NTC13 为温度传感器 +5V 电源，因此烟雾传感器最多能配置 7 个（NTC6-NTC12）；

3.2.5 NTC6-NTC13 不能作为温度检测口又同时作为烟雾传感器输入口；

3.2.6 船舶款专用型号加后缀“S”，仅针对 12 串从控模块；

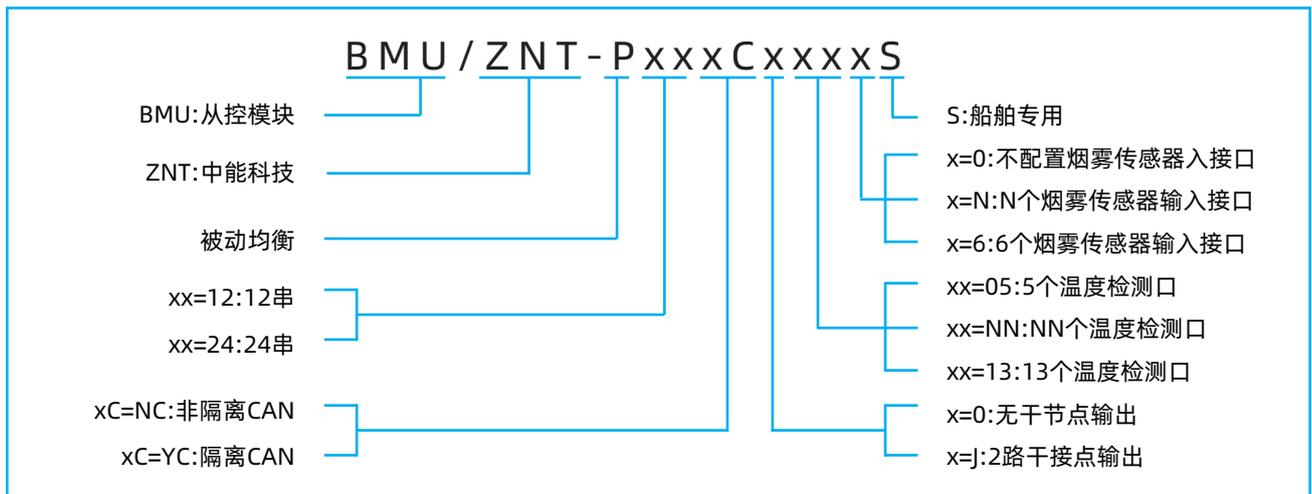
3.2.7 船舶款专用型号按 2 组温度采集设计，满足 6+7 合计 13 路温度采集；

3.2.8 船舶款专用型号端子定义和标准款有差异，现场使用不可混用。

实际需求可根据项目实际情况选择不同配置。

选型举例：

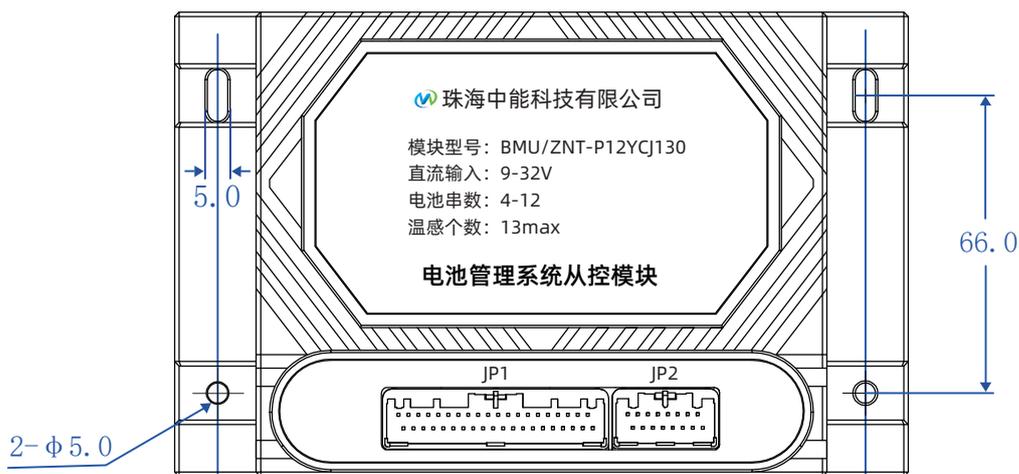
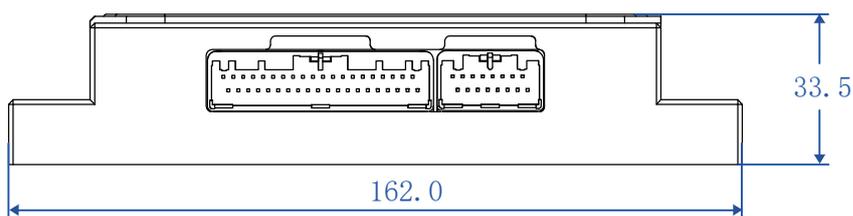
选择 12 串，隔离 CAN 和 13 个温度检测口及 2 路干接点输出，对应型号为：BMU/ZNT-P12YCJ130。



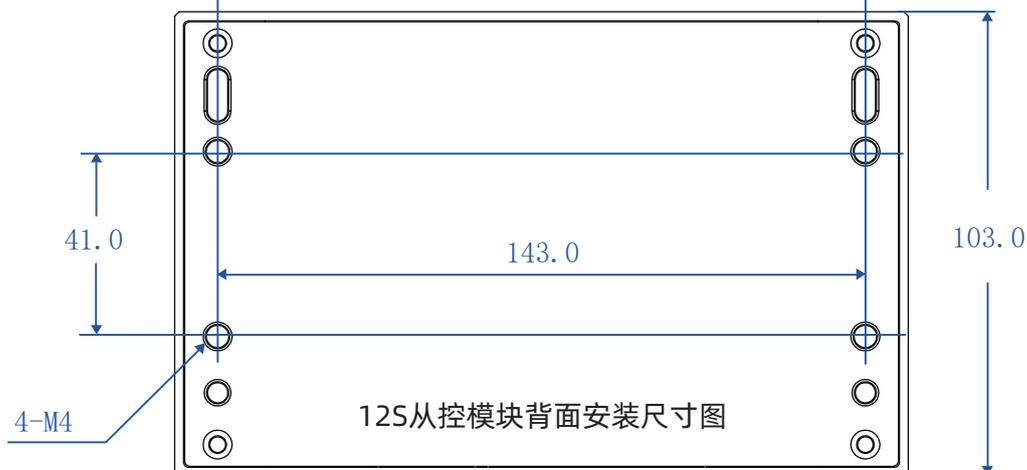
3.3 BMU/ZNT-P12YC****从控模块外形及安装尺寸图 (单位mm 公差±0.5mm)



12S从控模块外形图



12S从控模块正面安装尺寸图

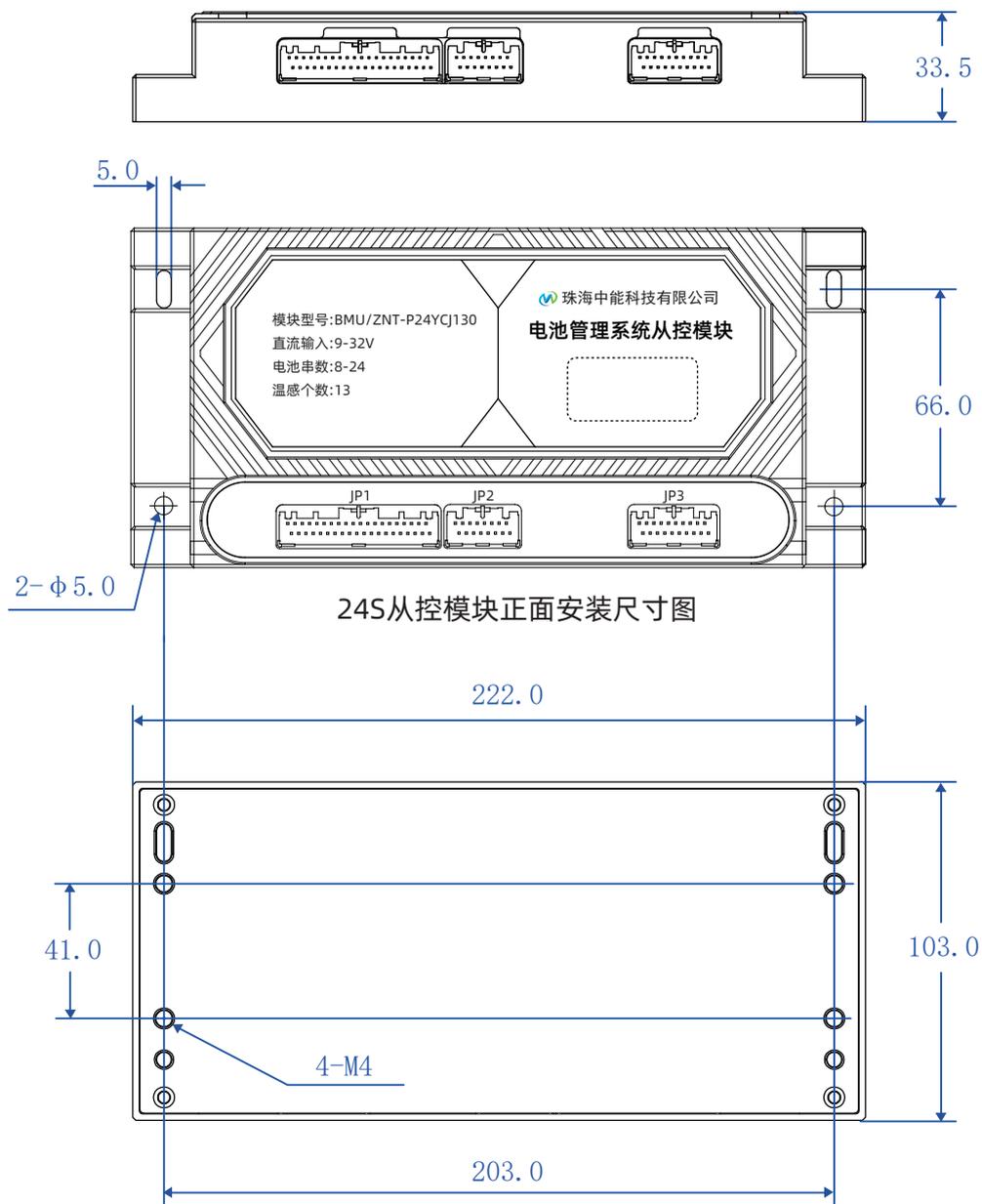


12S从控模块背面安装尺寸图

3.4 BMU/ZNT-P24YC****从控模块外形及安装尺寸图 (单位mm 公差±0.5mm)



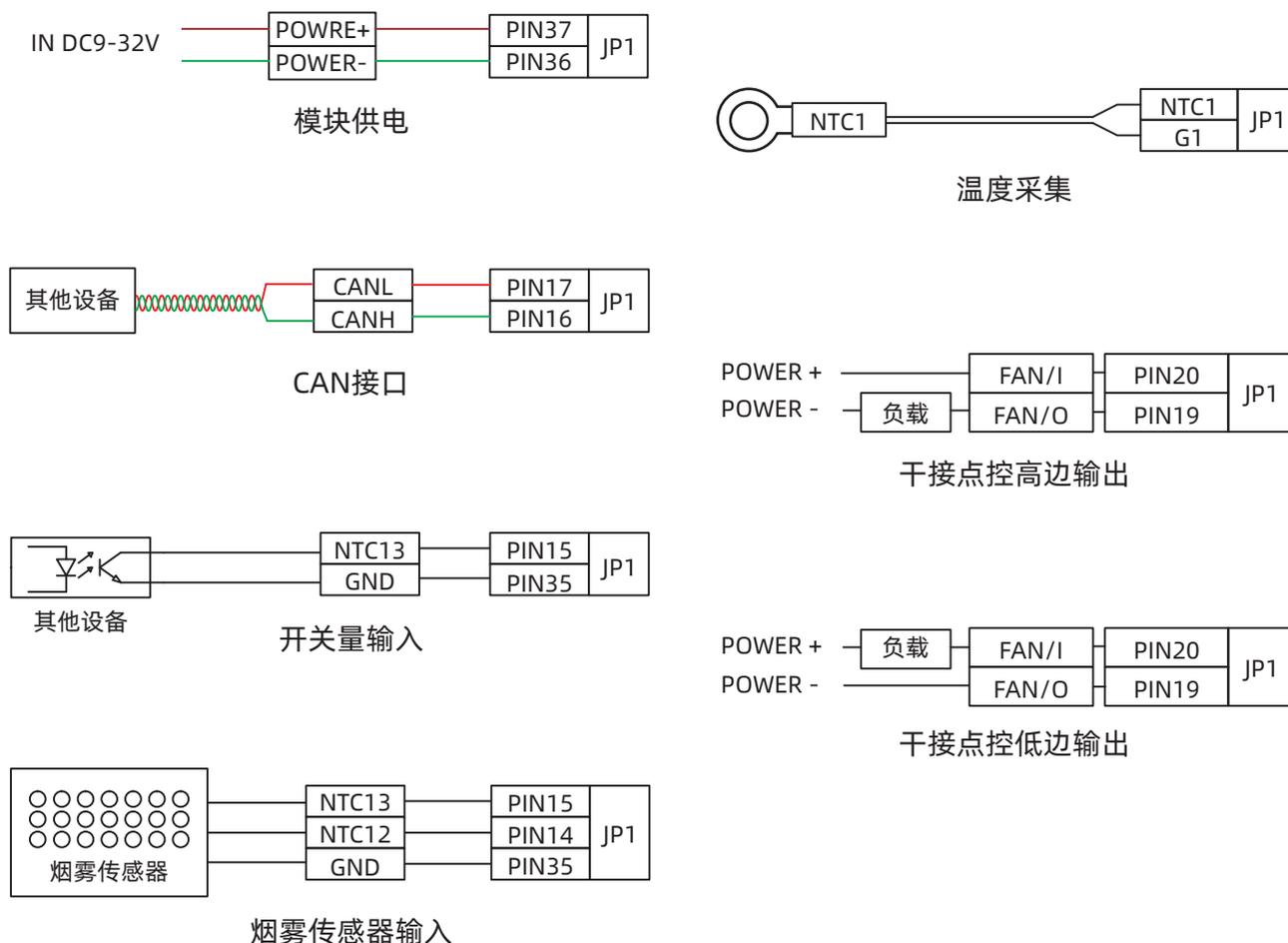
24S从控模块外形图



24S从控模块正面安装尺寸图

24S从控模块背面安装尺寸图

JP1端口/脚位接线原理图



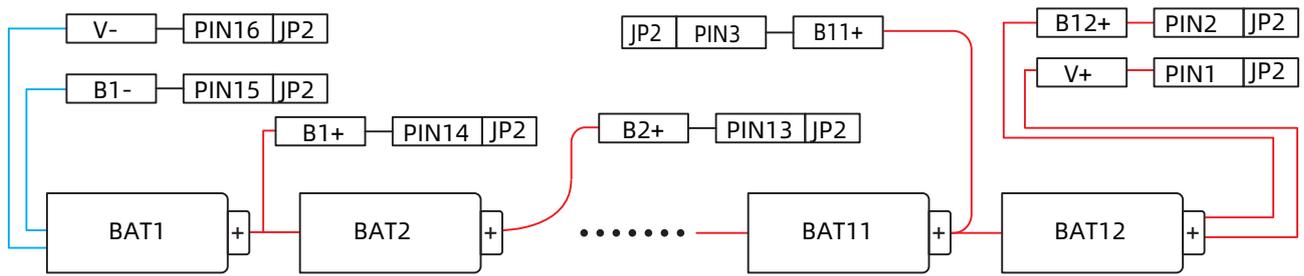
JP2端口/脚位接线原理图 (JP2型号: MX84B016NF1)

B6+	B7+	B8+	B9+	B10+	B11+	B12+	V+
PIN8	PIN7	PIN16	PIN5	PIN4	PIN3	PIN2	PIN1
V-	B1-	B1+	B2+	B3+	B4+	B5+	-
PIN16	PIN15	PIN14	PIN13	PIN12	PIN11	PIN10	PIN9

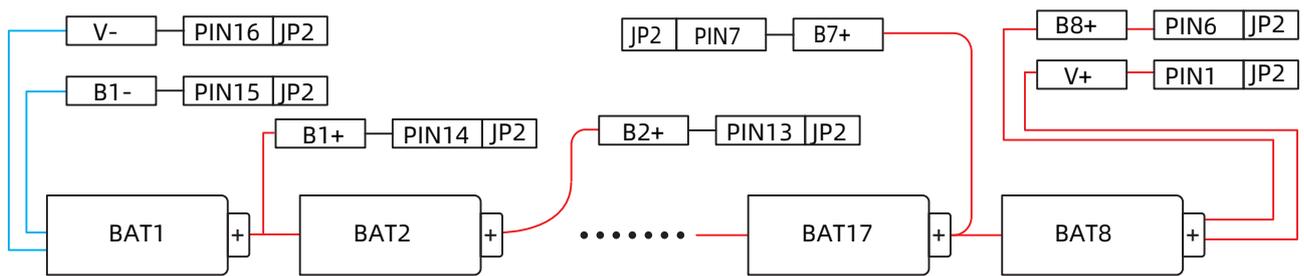
脚位	标记	注释
PIN1	V+	接该模块采集最后一串正极
PIN2	B12+	接第12串正极
PIN3	B11+	接第11串正极
PIN4	B10+	接第10串正极
PIN5	B9+	接第9串正极
PIN6	B8+	接第8串正极
PIN7	B7+	接第7串正极
PIN8	B6+	接第6串正极

脚位	标记	注释
PIN9	-	预留
PIN10	B5+	接第5串正极
PIN11	B4+	接第4串正极
PIN12	B3+	接第3串正极
PIN13	B2+	接第2串正极
PIN14	B1+	接第1串正极
PIN15	B1-	接第1串正极
PIN16	V-	接第1串负极 (不要和B1-共用)

JP2端口/脚位接线原理图



用在12串接法



用在不足12串，以8串为例

JP3仅针对24S从控，接口定义如下：

JP3端口/脚位接线原理图（JP3型号：MX84B020NF1）

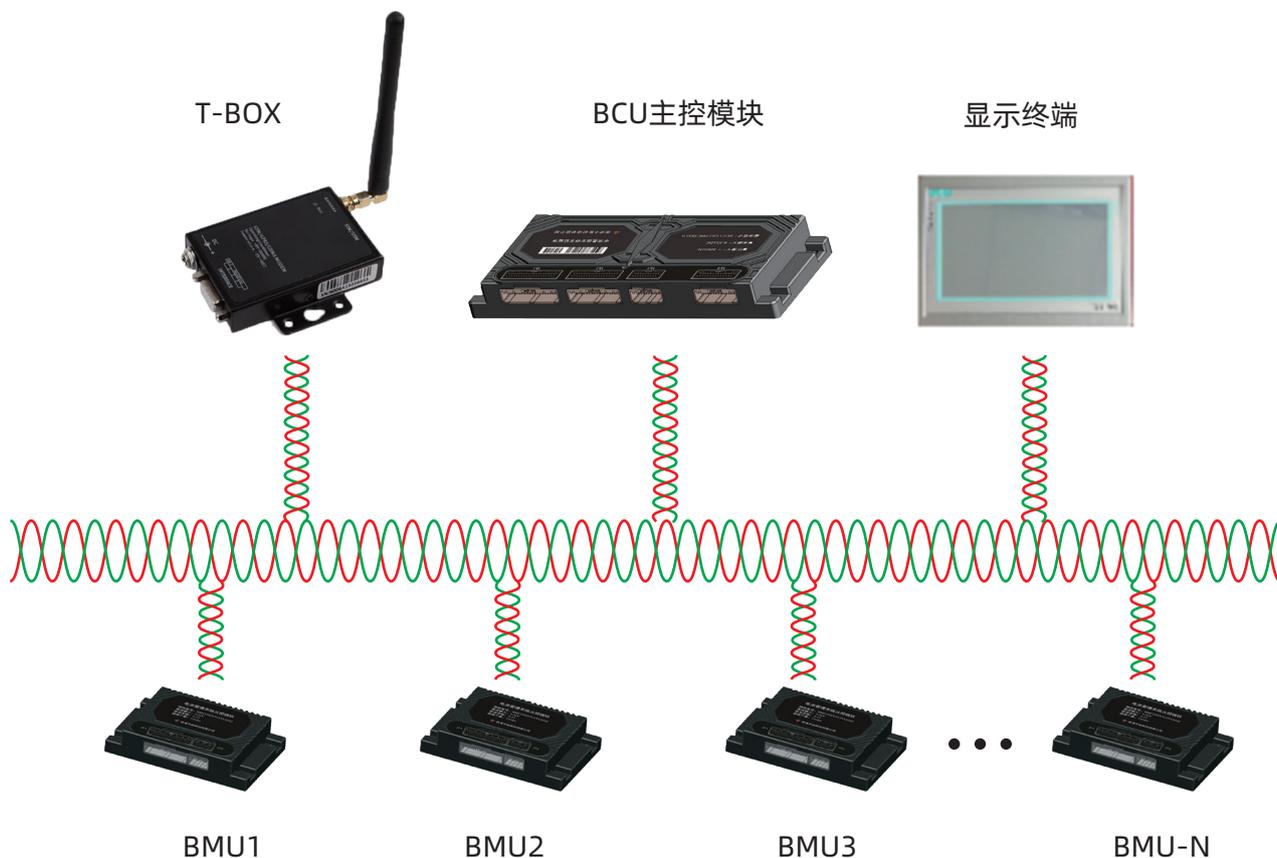
-	-	B18+	B19+	B20+	B21+	B22+	B23+	B24+	V2+
PIN10	PIN9	PIN8	PIN7	PIN6	PIN5	PIN4	PIN3	PIN2	PIN1
-	-	-	V2-	B13-	B13+	B14+	B15+	B16+	B17+
PIN20	PIN19	PIN18	PIN17	PIN16	PIN15	PIN14	PIN13	PIN12	PIN11

脚位	标记	注释
PIN1	V2+	接该模块采集最后一串正极
PIN2	B24+	接第24串正极
PIN3	B23+	接第23串正极
PIN4	B22+	接第22串正极
PIN5	B21+	接第21串正极
PIN6	B20+	接第20串正极
PIN7	B19+	接第19串正极
PIN8	B18+	接第18串正极
PIN9	-	预留
PIN10	-	预留

脚位	标记	注释
PIN11	B17+	接第17串正极
PIN12	B16+	接第16串正极
PIN13	B15+	接第15串正极
PIN14	B14+	接第14串正极
PIN15	B13+	接第13串正极
PIN16	B13-	接第13串正极
PIN17	V2-	接第13串负极（不要和B13-共用）
PIN18	-	预留
PIN19	-	预留
PIN20	-	预留

第四章 系统接线

电动汽车动力电池一般由电池箱、高压箱、线束、显示终端几部分组成，如图4系统布置图所示，不同车型和容量的系统电池箱的规格差别较大，一般都要重新设计。



BMS通讯系统拓扑图

4.1 BMS 布线要求

4.1.1 信号线和低压线需尽量远离高压大电流母线，减小电磁干扰和增加爬电距离，不要捆扎在一起。

4.1.2 对于敏感的信号线，比如霍尔电流检测信号，需要采用网状屏蔽线，走线越短越好。

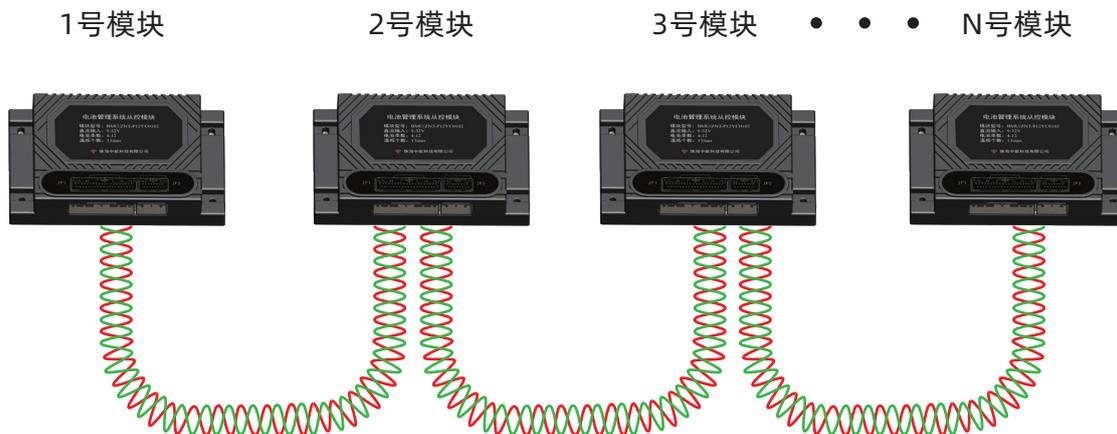
4.1.3 使用分流器检测电流，采集线要用双绞线，不建议用单线或双拼线，走线越短越好。

4.1.4 高压采集线要用耐压 1500V 以上的硅胶线，若使用耐压 300V 的普通线材外层需套耐压 1500V 的玻纤管（黄腊管）。

4.1.5 对于差分信号比如 CAN 和 485 通信线，需采用带网状屏蔽双绞线，采用屏蔽双绞线有助于减小或消除差分信号的寄生电容和通信线周围产生的共模干扰，本模块两路 485 内部均未配置匹配电阻。

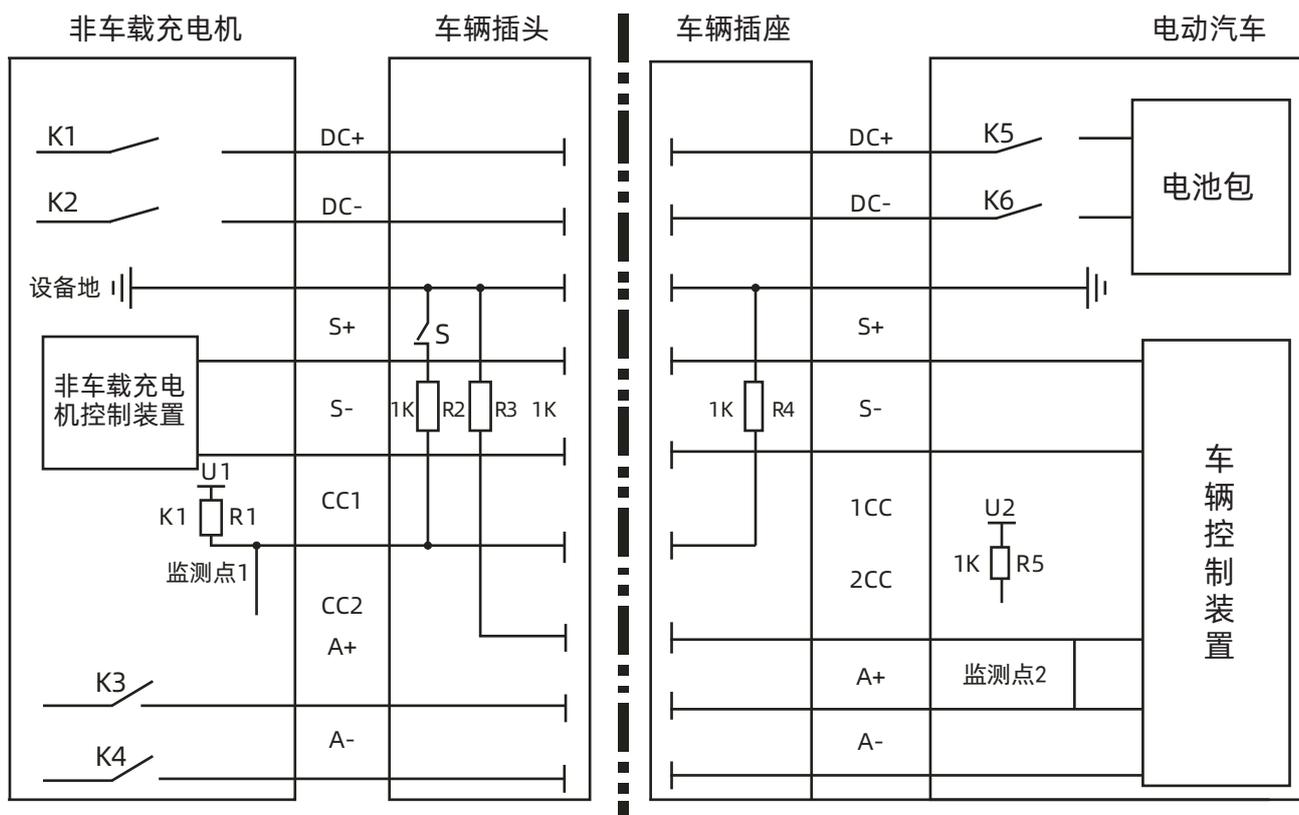
4.1.6 对于 CAN 和 485 通信分支布线应采用点对点布线，不建议用星形布线。

下图为推荐点对点布线方式示意图



4.2 直流快充接口说明

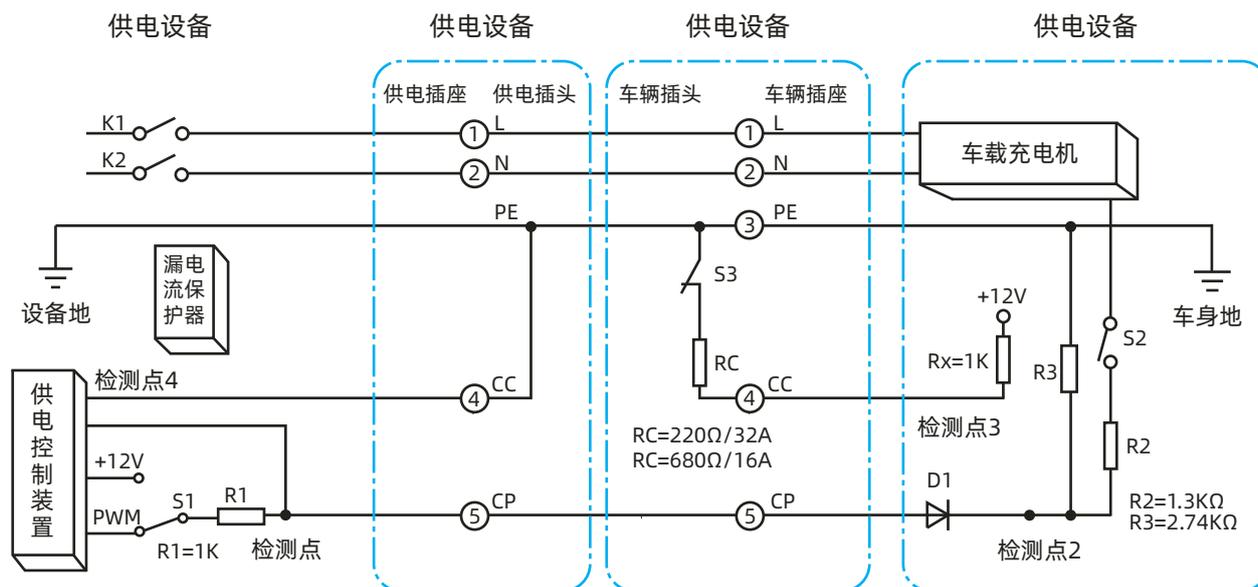
直流充电端口联络信号电路如下图，主控模块的JP5的CC2端口检测CC2信号。



注：主控模块支持双枪直流快充。

4.3 交流接口慢充接口说明

电动车上的交流充电接口一般由车载充电机控制，BMS 通过充电 CAN 接口与充电机通信，控制充电过程，交流充电接口电路如图所示，AC-CP 端口检测 CP 信号 AC-CC 端口检测 CC 信号，BMS 通过检测点的电压来计算 RC 的电阻值，如果检测到 $RC=680\Omega\pm 10\%$ 范围内，表示车辆接口已经完全连接，充电电缆容量为 16A；如果检测到 $RC=32\Omega\pm 10\%$ 范围内，表示车辆接口已经完全连接，充电电缆容量为 32A。



GB/T20234.2 充电模式3连接方式B典型控制引导电路图

第五章 常见故障定义及处理方法

5.1 故障等级

常见故障及其处理方法，BMS 内置三级报警，等级依次为：

- ▲ 一级报警最严重，发生该等级报警后一般要切断主回路继电器并停止充放电。
- ▲ 二级报警次之，发生该等级报警后一般要求整车降功率充放电。
- ▲ 三级报警，发生该等级报警后 BMS 只作为提示，一般不控制继电器。

5.2 常见故障及处理方法

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	简易排除方法
总压过高	1/51/101	实际总压过高；	总压上限与实际情况不匹配，重新配置。
总压过低	2/52/102	实际总压过低；总压采集线束没有接好，存在阻抗导致压降	电池电量过低，需要充电；检测线束是否有接触不良情况
单体电压过高	3/53/103	采集偏差；真实值过高。	紧锢采集线或电池极耳处的OT端螺丝；更换线束和连接器。

故障现象	代码	可能原因	简易排除方法
单体电压过低	4/54/104	采集偏差； 真实值过低。	紧固采集线和电池极耳处的OT端螺丝； 更换线束和连接器。
单体压差过大	5/55/105	电池铜排螺母松动； 连接面有污物； 电芯自放电率大； 电芯异常。	对螺母进行紧固； 清除连接面异物； 对单串电池进行充/放电均衡； 对问题电池包进行更换。
温度过高	6/56/106	散热风扇插头松动； 散热风扇故障； 温度探头损坏。	重新拔插风扇插头线； 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； 测量NTC电阻值25℃时为10KΩ。
温度过低	7/57/107	加热插头松动； 加热膜故障； 温度探头损坏。	重新拔加热膜插头线； 给加热膜单独供电，检查加热膜是否正常； 检查电池实际温度是否过低； 测量NTC电阻值25℃时为10KΩ。
温差过大	8/58/108	散热风扇插头松动； 散热风扇故障。	重新拔插风扇插头线； 给风扇单独供电，检查风扇是否正常。
SOC过低	10/60/110	电池总电量过低； 电池SOC未标定。	需要充电； 进行一次完整的充电，直到充满后自动跳枪，完成SOC标定。
放电电流过大	11/61/111	霍尔信号线插头松动； 霍尔传感器损坏； 电流采集模块损坏。	重新拔插电流霍尔传感器信号线接插件； 检查电源是否正常，信号输出是否正常； 更换电流采集模块。
充电电流过大	12/62/112	霍尔信号线插头松动； 霍尔传感器损坏； 电流采集模块损坏。	重新拔插电流霍尔传感器信号线接插件； 检查电源是否正常，信号输出是否正常； 更换电流采集模块。
绝缘故障	14/64/114	PACK箱漏电； 四合一套件漏电； 电机驱动器漏电； PDU漏电。	使用上位机查看绝缘检测数据，查看电池母线总正和总负对地电压是否正常； 使用绝缘表分别测量母线总正和总负对地绝缘电阻。
内网通信故障	74	通信线插头松动； CAN 走线不规范； BMU 地址有重复。	测量内部CAN-H和CAN-L之间的电阻，正常约60Ω，连接器是否接触不良，分支是否合理，BMU地址是否重复等。
充电失效	插充电枪后提示：未连接	充电机与BMS通信不正常； CC2信号异常。	测量内部CAN-H和CAN-L之间的电阻，正常约60Ω，相关连接器是否接触不良； 用上位机读取报文分析，检测充电枪CC2和PE之间的电阻正常约1KΩ。

故障现象	代码	可能原因	简易排除方法
BMS供电后整个系统工作失效	VCU显示BMS通讯故障	供电异常； 整车CAN通信异常。	检查BCU供电电压，测量BCU插件JP5-1和JP5-15之间是否有>9V电压； 检测整车CAN信号，测量BCU插件JP5-4和JP5-5分别对JP5-19电压为2.5V左右。
BMS与VCU通信不稳定	VCU有时显示BMS通讯故障	CAN 信号线断开或者接触不良； CAN总线不匹配； 总线分支过长。	通过整车CAN调试接口读取数据； 测量整车CAN-H和CAN-L之间的电阻，正常约60Ω，相关连接器是否接触不良等。
数据采集失效	单体电压、温度采集无数据	单体电压、温度采集线断开； 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，在温度传感线插头处测量阻值是否正常； 更换采集模块。

公司电话：0760-8628 9808

公司邮箱：EMC_xyjin@cnetech.com.cn

公司网址：<http://www.cnetech.com.cn>

广东省珠海市唐家湾大学路101号清华科技园

广东省中山市坦洲镇永二村环洲北路金力工业园A栋501

