

AXE 5.0L-C1 客服技术指引

文件编号：

制 订： 缙庆红

审 核： 龙运涛

批 准： 王飞飞

制定日期：2021 年 11 月 19 日

生效日期：2021 年 月 日

变 更 记 录

00 版后的版次以 01,02,03...表示

项次	版次	变更内容	制定	制定日期
1	00	First Draft	缙庆红	2021. 11. 19

目录

一. 产品介绍.....	4
1.1 产品概述.....	4
1.2 产品外观.....	4
1.3 产品特点.....	4
二. 产品简要原理及内部结构.....	5
2.1 系统原理框图.....	7
2.2 产品内部架构图解说明.....	7
2.3 各个板子功能介绍.....	8
2.4 直流线材与直流断路器选择推荐.....	10
三. 故障代码解读.....	11
3.1 指示灯功能说明.....	11
3.2 举例说明指示灯指示.....	11
3.3 故障码及告警码解读.....	12
四. PCAN 上位机监控软件使用说明.....	16
4.1 PACN 上位机软件及 can 驱动安装.....	16
4.2 上位机接线连接.....	21
4.3 上位机软件使用.....	22
五. 电池拆机指引.....	22
5.1 注意安全事项.....	22
5.2 拆机步骤.....	23
六. 功率板及控制板测量.....	25
6.1 充电 mos 测量.....	25
6.2 放电 mos 测量.....	25
6.3 采样电阻测量.....	26
6.4 保险测量.....	26
6.5 预充电阻测量.....	26
6.6 预充 mos 测量.....	27
6.7 TVS 管测量.....	27
6.8 SPS 输出电压测量点.....	28
七. 电池模组拆机充电.....	28
7.1 当电池小于 40V 无法开机时, 需拆机对模组进行补电.....	28
7.2 电池小于 45V 可开机时, 使用直流电源对电池进行补电.....	29
7.3 电池大于 45V 时, 直接使用储能机进行补电.....	29

一. 产品介绍

1.1 产品概述

随着国内外储能市场的不断扩大，铅酸电池日益被淘汰，而现有并网电池成本较高，为方便我们更好快速打入离网市场，匹配市场需求，完善公司电池产品线，降低系统成本，因此快速开发出低成本的低压离网电池系统，为客户提供更丰富、完整和低成本储能系统解决方案。

该产品定义为离网市场用储能电池，主要针对南非、欧洲部分、东南亚、拉美等电网质量差但对储能有需求的高端离网市场，代替现有的铅酸电池，主要匹配 SPH（单相）、SPA（单相）、SPF（单相）组成储能系统使用。

1.2 产品外观



AXE 5.0L 系列产品外观图

1.3 产品特点

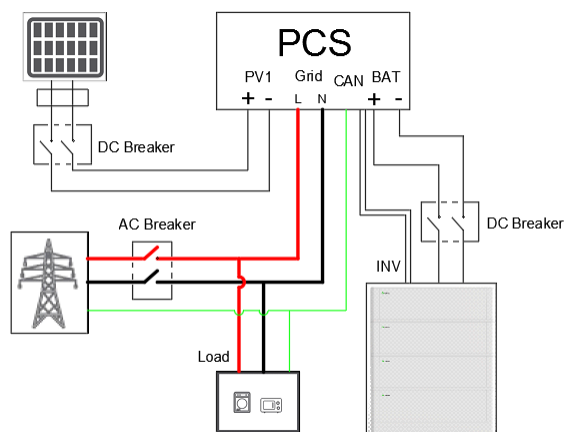
- ★**电池状态采集**：实时采集电池电压/电流/温度参数；
- ★**保护功能**：电池电压、电流、温度软硬件保护
- ★**SOX 管理**：SOC/SOP/SOE/SOH 管理，计算可用剩余容量、可用功率、可用能量及寿命管理
- ★**充放电管理**：根据电芯的温度、容量、故障等信息进行最优充放电控制
- ★**实时通讯**：通过 CAN/RS485/USB 通讯与储能机实时互电池包信息和控制指令
- ★**远程升级**：支持通过 U 盘、储能机 WIFI-S/GPRS、上位机等方式升级软件
- ★**数据处理与存储**：支持存储标定的参数、历史运行数据、故障诊断信息、故障快照、

运行日记等

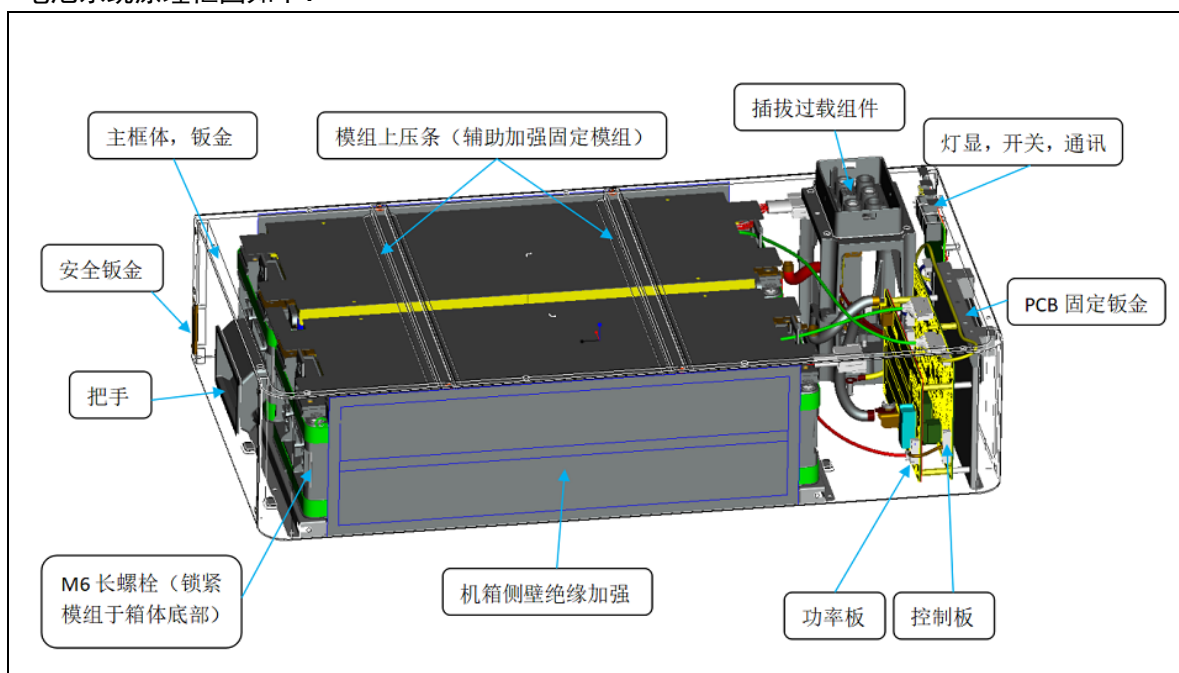
★支持多台电池并机&并簇实现容量扩充：扩容量并机地址自分配、多个电池包动态并机

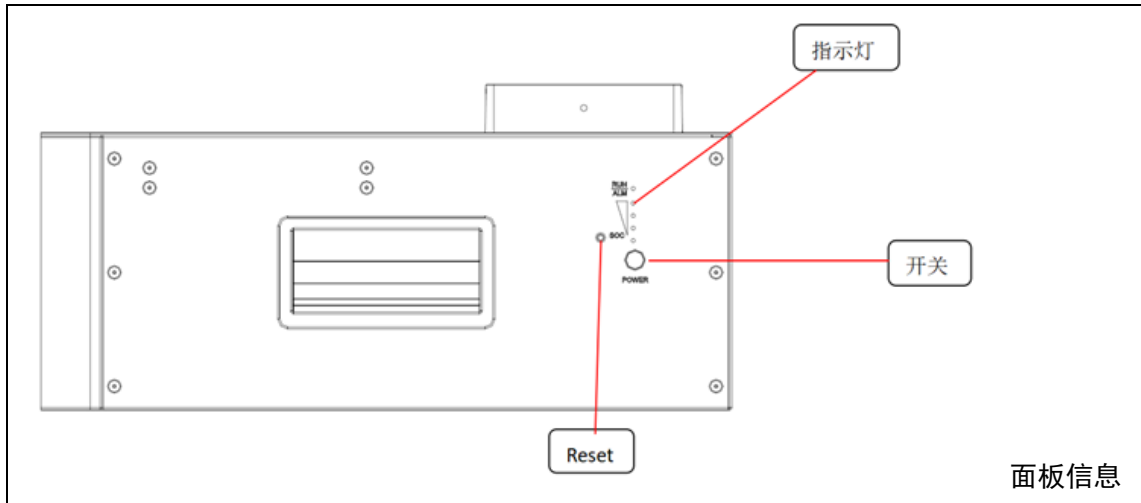
二. 产品简要原理及内部结构

2.1 系统原理框图



电池系统原理框图如下：





尺寸及重量:

型号	高度 H	宽度 w	深度 D	单台重量
AXE 5.0L	140mm	650 mm	350 mm	42KG

尺寸规格: 单位 (mm)

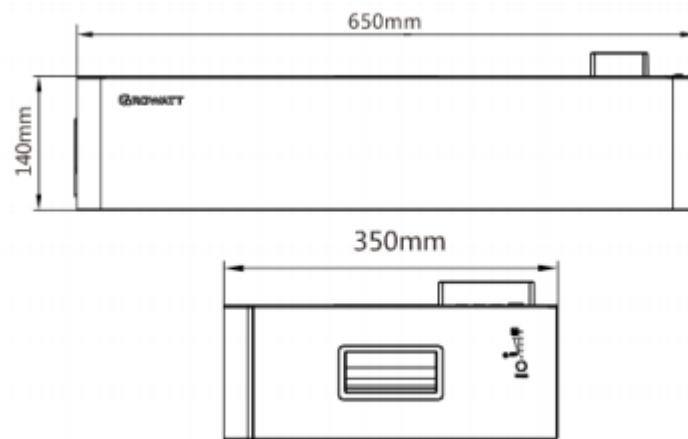
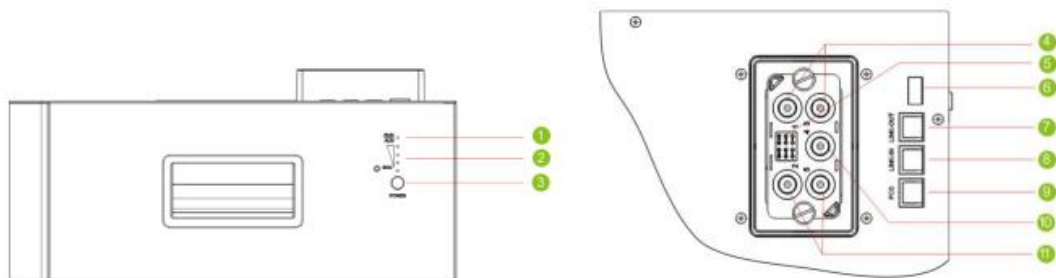


Figure 1: Battery size diagram

面板信息:



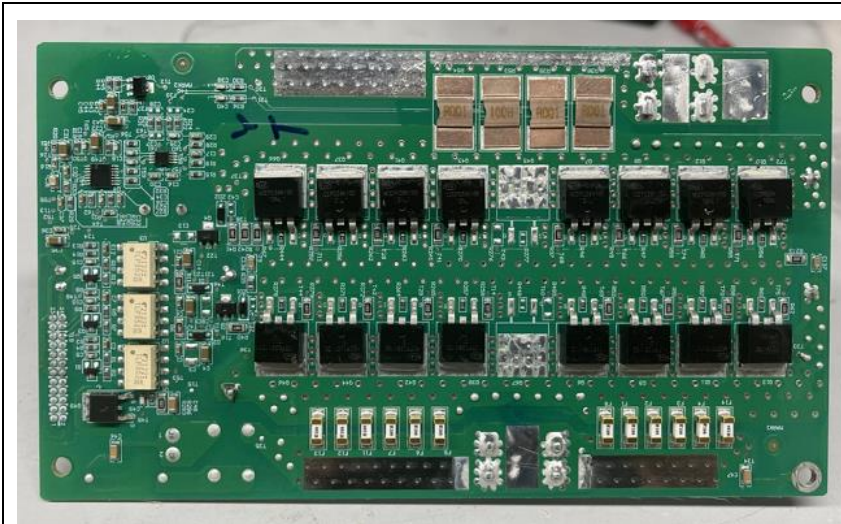
Location	Port	Function
1	Fault light	Display battery alarm and fault status
2	SOC light	Display battery SOC status
3	Power button	Turn the battery on and off
4	Positive terminal	Stands for PACK anode output
5	Communication interface	Communication between battery packs of single cluster
6	USB inter face	USB inter face for system upgrade
7	Communication interface	Link-out for mult-cluster in parallel communication
8		Link-in for mult-cluster in parallel communication
9		PCS CAN communication
10	GND terminal	Terminal connect to ground
11	Negative terminal	Stands for PACK cathode output

2.2 产品内部架构图解说明

AXE 5.0L-C1 内部控制板及功率板实物图

功率板图：



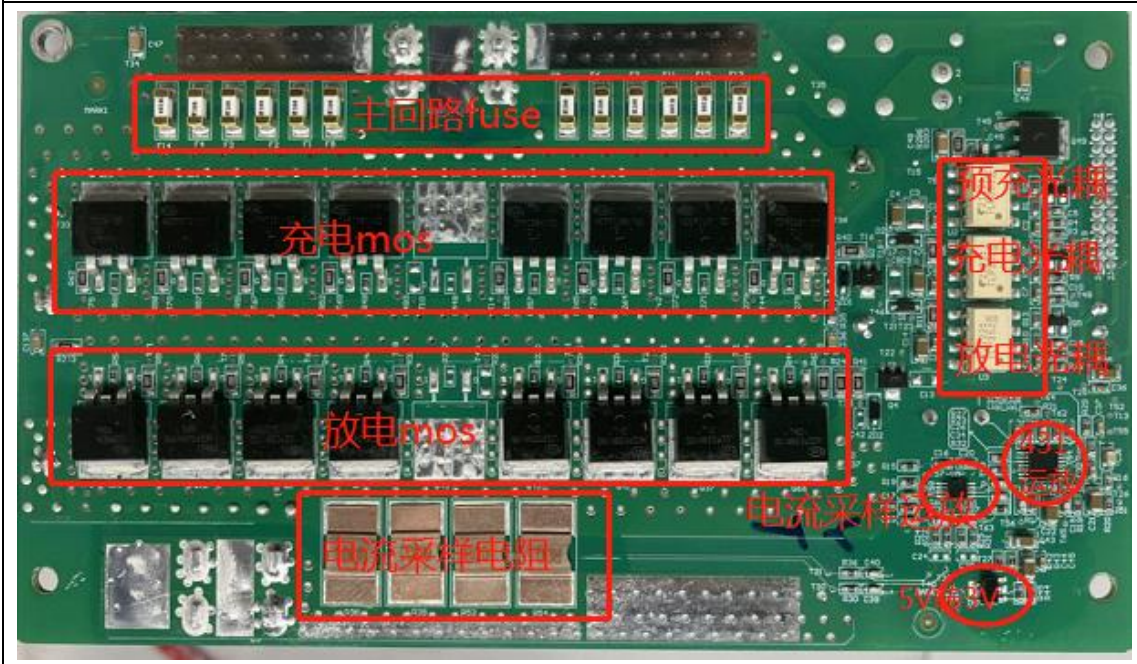
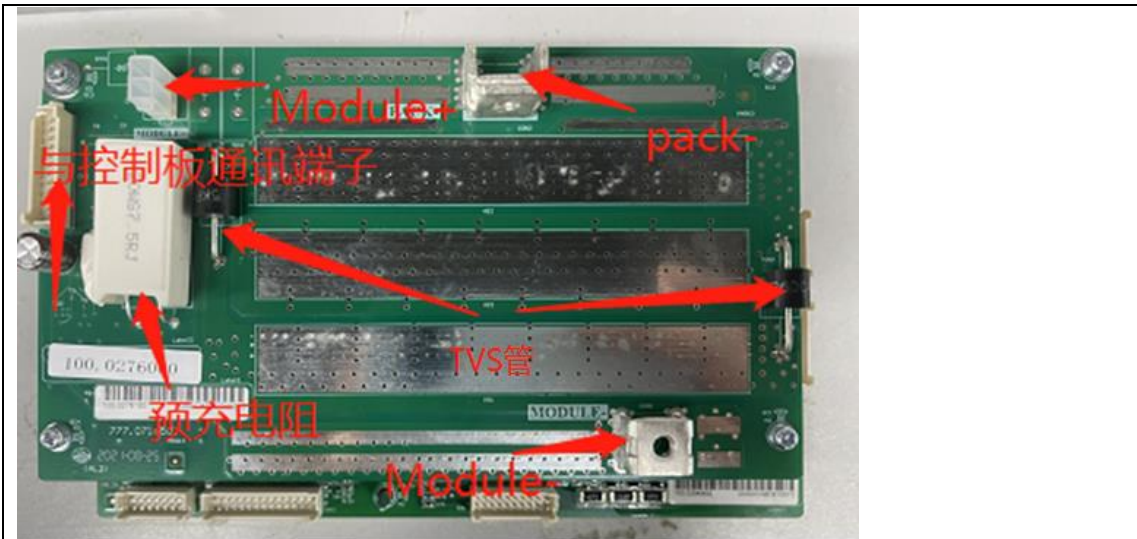


控制板:

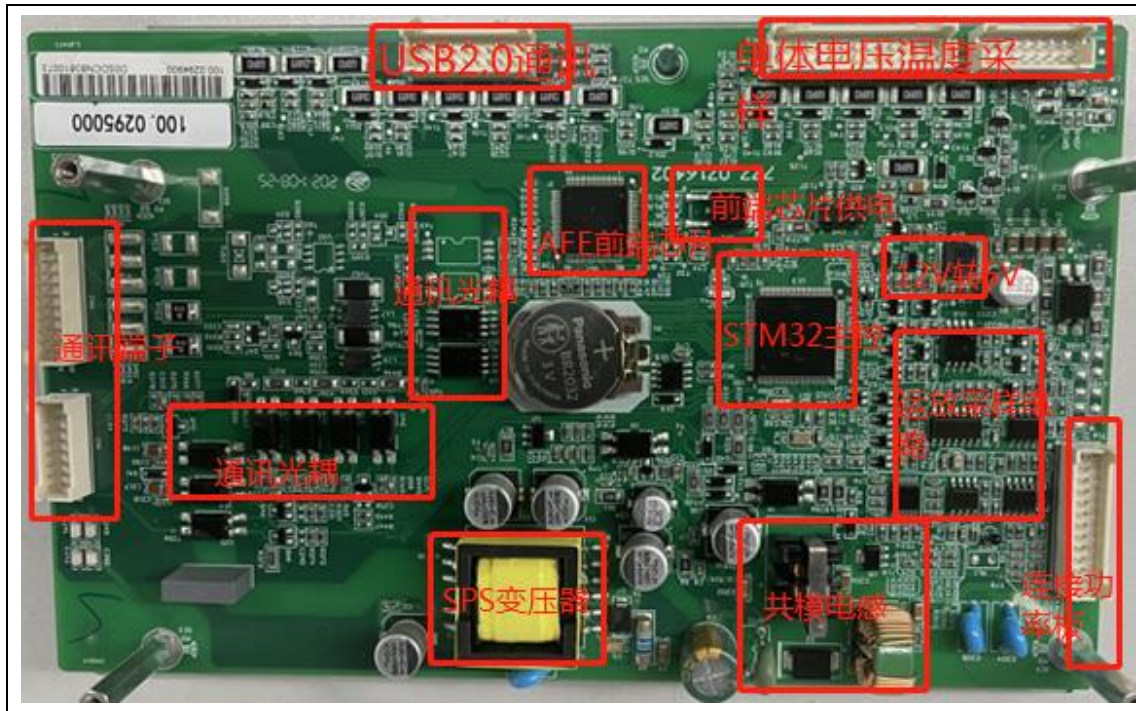


2.3 各个板子功能介绍

控制板主要功能：(拆除 BMS 板时第一步必须先拔开 module+的端子)
主回路充放电 mos 切断，预充回路，主回路电流采样



控制板主要功能：
 电池单体电压采样，总压采样，温度采样，CAN/RS485/USB 通讯电路，SPS 辅源电路



2.4 直流量材与直流断路器选择推荐

直流功率线 线材规格参考

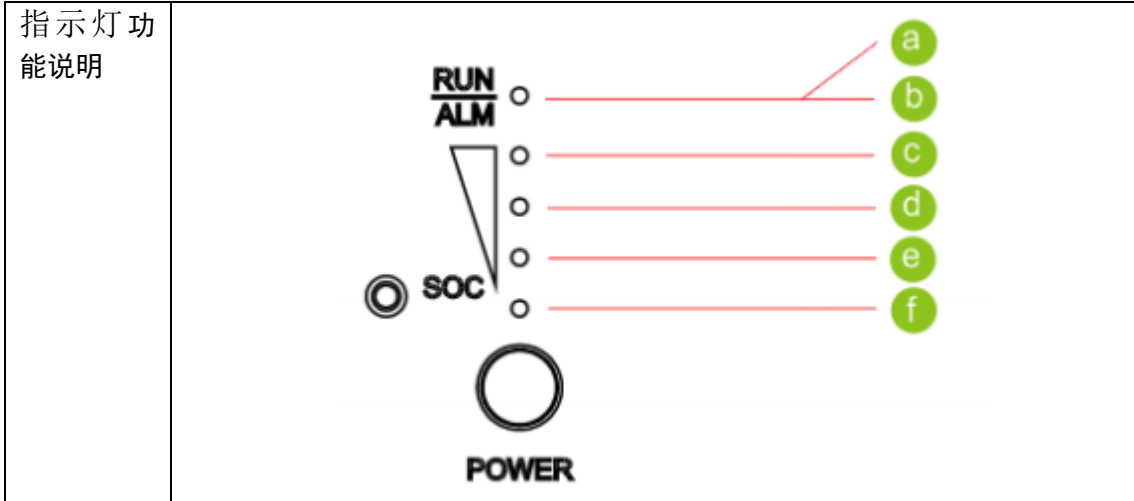
并机数量	导线截面	最长导线长度
AXE-5.0L、	16mm ² 7AWG	3m
AXE-10.0L	35mm ² 3AWG	3m
AXE-15.0L、 AXE-20.0L、 AXE-25.0L、 AXE-30.0L、 AXE-35.0L、 AXE-40.0L、 AXE-45.0L、 AXE-50.0L、	35mm ² 2AWG	3m

直流断路器选用规格推荐

并机数量	开关规格	备注
AXE-5.0L	500Vdc 100A	
AXE-10.0L、 AXE-15.0L、 AXE-20.0L、 AXE-25.0L、 AXE-30.0L、 AXE-35.0L、 AXE-40.0L、 AXE-45.0L、 AXE-50.0L、	500Vdc 200A	仅限于 单簇内 并机

三. 故障代码解读

3.1 指示灯功能说明



指示灯状态说明	
LCD 显示屏位置	功能描述
警告/错误等	警告闪绿灯，错误红灯闪或者常亮
SOC 1 个灯亮	SOC 0-25%
SOC 2 个灯亮	SOC 26-50%
SOC 3 个灯亮	SOC 51-75%
SOC 4 个灯亮	SOC 76-100%

3.2 举例说明指示灯指示

通过如下例子进行说明指示灯显示功能作用。

如图所示：报错时，错误告警灯会闪红灯，错误信息为外 can 通讯故障异常
 查找故障表可知：外 can 通讯故障异常

Dashboard parameters shown in the screenshot:

- SOC: 27%
- Battery Temperatures: 29.1, 30.0, 29.5, 29.1
- Battery Voltages: 3330.0, 3331.0, 3330.0, 3330.0, 3329.0, 3330.0, 3330.0, 3330.0, 3330.0
- System Voltages: 2.0, 3331.0, 5.0, 3329.0, 2.0, 3329.0, 29.0, 30.0, 29.0, 34.0
- System Currents: 53.8 V, 2.8 V, -0.5 A, 0.0 A, 0.0 A, 18.0 时, 26.0 分, 18.0 秒
- System SOC: 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0

3.3 故障码及告警码解读

上位机显示	报错条件	
充电单体过压告警 (二级)	1.Vcell-max \geq 3.65V, 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
充电单体过压保护 (一级)	1.Vcell-max \geq 3.70V, 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
充电总压过压告警	1.Vpack \geq 57.6V, 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
充电总压过压保护	1.Vpack \geq 58.4V, 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
充电过流告警	1.Imax \geq 80A*SOH, 达到条件 5s 上报	绿灯闪烁
充电过流保护	1.Imax \geq 90A*SOH, 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
充电过电流硬件保护	1.Imax \geq 290A, 立即上报系统保护错误	绿灯闪烁
充电高温警告	1.Tcell-max \geq 53°C, 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
充电高温保护	1. Tcell-max \geq 56°C, 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
充电低温警告	1.Tcell-min \leq 0°C; (10%~80%, 对应单体电压 3.45V) 达到条件 3s 上报保护标志位, 限充电电流为 0A	绿灯闪烁
充电低温保护	1. Tcell-min \leq -5°C; 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
放电欠压告警	1.Vcell-min \leq 2.9V; 达到条件 3s 上报, 限放电电流为 0A	绿灯闪烁
放电欠压保护	1.Vcell-min \leq 2.8V; 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
放电总压欠压告警	1.Vpack \leq 46.4V, 达到条件 3s 上报, 限放电电流为 0A	绿灯闪烁
放电总压欠压保护	1.Vpack \leq 45V; 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
放电低电量保护	1.SOC \leq 5%;	绿灯常亮

放电过电流告警	1. $I_{max} \geq 80A * SOH$; 达到条件 5s 上报	绿灯闪烁
放电过电流保护	1. $I_{max} \geq 90A * SOH$, 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
放电限 0A 不响应 保护	1. 限放电电流为 0A 后, 若放电电流 $\geq 3A$, 达到条件 5s 上报	绿灯闪烁
放电过电流硬件保护	1. $I_{max} \geq 290A$; 立即上报	绿灯闪烁
放电短路	1. $I_{max} \geq 320A$; 立即上报, 断开 MOS	红灯闪烁
放电高温告警	1. $T_{cell-max} \geq 53^{\circ}C$; 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
放电高温保护	1. $T_{cell-max} \geq 56^{\circ}C$; 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
放电低温告警	1. $T_{cell-min} \leq 0^{\circ}C$; 达到条件 3s 上报保护标志位, 限充电电流为 0A	绿灯闪烁
放电低温保护	1. $T_{cell-min} \leq -5^{\circ}C$; 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
MOS 管过温警告	1. $T_{mos-max} \geq 80^{\circ}C$; 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
MOS 管过温保护	1. $T_{mos-max} \geq 90^{\circ}C$; 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
环境温度过温警告	1. $T_{env-max} \geq 75^{\circ}C$; 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
环境温度过温保护	1. $T_{env-max} \geq 80^{\circ}C$; 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
单体电压压差大告警	1. $\Delta V_{cell} \geq 400mV$ 达到条件 3s 上报	绿灯闪烁
单体电压压差大保护	1. $\Delta V_{cell} \geq 500mV$,	绿灯闪烁
单体电芯失效保护	1. $V_{cell-min} \leq 2.0V$; 2. 单体压差 $\geq 1V$; 3. $V_{cell-max} \geq 3.8V$; 触发条件逻辑关系为或, 达到条件就上报,	红灯常亮
模组电压 (采样) 异常保护	1. 单体电压之和与模组总压差 5% (绝对值) 达到条件就上报,	红灯常亮
Pack 电压与 module 压差大保护	1. 1. Pack 电压与 module 压差 $> 3V$ (并机时有效, 主从机都检测, 如果所有从机都断开主机则走上电流程, 否则忽略该故障; 从机实时检测该故障, 故障消除之后自动闭合 MOS) ;	绿灯闪烁

	需要主回路 MOS 断开时检测	
预充开路保护	1.150ms 内 Pack 电压 ≥ 0.85 倍模组电压; 且 Pack 初始电压 $\leq 10V$, 达到条件就上报,	红灯闪烁
预充短路保护	1. 100ms 内 Pack 电压 ≤ 0.1 倍模组电压; 2. 1s 内 Pack 电压 ≤ 0.4 倍模组电压; 3. 40ms 后 采 pack 电压 $V_{pack} \leq 5\%V_{bat}$ 报预充短路 ; 4. 100ms 后 连采两个点 (20ms 采样一次) $I \geq 5A$ 报预充失败; 5. 200ms 后 连采两个点 (20ms 采样一次) $I \geq 4A$ 报预充失败; 6. 300ms 后 连采两个点 (20ms 采样一次) $I \geq 3A$ 报预充失败; 7. 600ms 后 连采两个点 (20ms 采样一次) $I \geq 1.5A$ 报预充失败;	红灯闪烁
预充超时保护	1. 3s 内无法完成预充, 且连续三次预充超时, 每次间隔 30s, 达到条件就上报,	红灯闪烁
外 CAN 通讯保护	1. 超过 10min 接收不到储能机生命帧, 达到条件就上报,	红灯闪烁
内部 CAN 通讯故障 (不区分主从机)	1. 主机接收从机报文超时 10S (多机并机时有效), 达到条件就上报,	红灯闪烁
并机失败	1、在 45S 完成不了并机认为失败; 2、地址分配失败; 3、预充失败; 达到条件就上报,	红灯闪烁
主回路故障保护	1.主放电回路 MOS 闭合之后 Pack 电压和 module 电压压差 $> 2V$ 持续 2S 1.充放电 MOS 全部断开的情况下, 电流 $\geq 2A$ 持续 2S; 达到条件就上报,	红灯常亮
EEPROM 故障保护	1.累计异常次数 ≥ 10 次, 而且复位之后再连续重复 3 次即报硬件故障。达到条件就上报,	红灯常亮
前端芯片故障保护	AD/通讯/内部电压异常次数 ≥ 10 次, 而且复位之后再连续重复 3 次即报硬件故障。达到条件就上报,	红灯常亮
内部充电过流报警 (并机时使用)	当前充电电流 \geq 充电最大允许电流*1.2 倍 +1A 持续 5S 时间; 不上报给储能机, BMS 内部处理(并机时根据过流标志位降低系统充电允许电流)	绿灯常亮
内部放电过流报警 (并机时使用)	当前放电电流 \geq 放电最大允许电流*1.2 倍 +1A 持续 5S 时间;	绿灯常亮

EEPROM 标定参数故障	开机读取 EEPROM 参数发生 CRC 错误	红灯常亮
电流采样故障	1、 开机获取零点偏移 (开机后 1S 内读取零偏平均值) 值与理论值 (ADC 采样值为: 2048, 电压为 1.5V) 相差超过理论值的 $\pm 5\%$ 报故障; 2、 采样电流 $\leq 16A$ 时大小量程的采样值相差超过 $\pm 3A$ 报故障; 3、 电流 $\geq 2A$ 时, 大小量程采样的电流方向不一致时报故障; 2、 达到条件就上报,	红灯常亮
PACK 模组温差过大告警	1.PACK 内模组的温度相差 $\geq 10^{\circ}C$; 达到条件 3s 就上报,	绿灯闪烁
PACK 模组温差过大保护	1.PACK 内模组的温度相差 $\geq 15^{\circ}C$; 达到条件 3s 就上报	绿灯闪烁
并机类型不一致	1. 主从机软件版本不一致; 2. 电芯类型不一致; 达到条件 10s 就上报	红灯闪烁
单体过压快保护	1.Vcell-max1 $\geq 3.75V$; 达到 100ms $\pm 50ms$ 上报	绿灯闪烁
低温充限流不响应保护	1. 发生低温警告 ($\leq 0^{\circ}C$) 或者保护 ($\leq -5^{\circ}C$) 后充电电流限制为 0; 2. 实际充电电流 $\geq 3A$ (暂定); 达到 3S 上报	绿灯闪烁
簇间压差过大	并簇完成后, 簇内最高 pack 电压与最低 pack 电压相差大于 2V, 持续 10s, 达到 10S 上报	绿灯闪烁
并簇结束母线充电电流过高	并簇完成后, 簇充电总电流大于 $600A \cdot 1.1$ 持续 10s, 或大于 $600A \cdot 1.5$ 持续 5s	绿灯闪烁
并簇结束母线放电电流过高	并簇完成后, 簇放电总电流大于 $600A \cdot 1.1$ 持续 10s, 或大于 $600A \cdot 1.5$ 持续 5s	绿灯闪烁
并簇内部通讯超时 20s	并簇完成后, 并簇 CAN 报文超时 20s, 达到 20s 上报	绿灯闪烁
并机功率线并入失败	上电自检阶段, 最高 pack 电压与最低 pack 电压相差大于 3V, 且最低 pack 电压小于 48.3V, 持续 5s, 达到 5s 上报	绿灯闪烁
并簇功率线并入失败	开机前 2min, 簇内最高 pack 电压与最低 pack 电压相差大于 3V, 且最低 pack 电压小于 48.3V, 持续 3s, 达到 3s 上报	绿灯闪烁

并机地址学习错误	并机系统内,任意一台从机发送的 SN 码发生变化,且持续 3 帧,达到 3 帧上报	绿灯闪烁
并簇地址学习错误	并簇系统内,任意一台从机发送的 SN 码发生变化,且持续 3 帧,达到 3 帧上报	绿灯闪烁

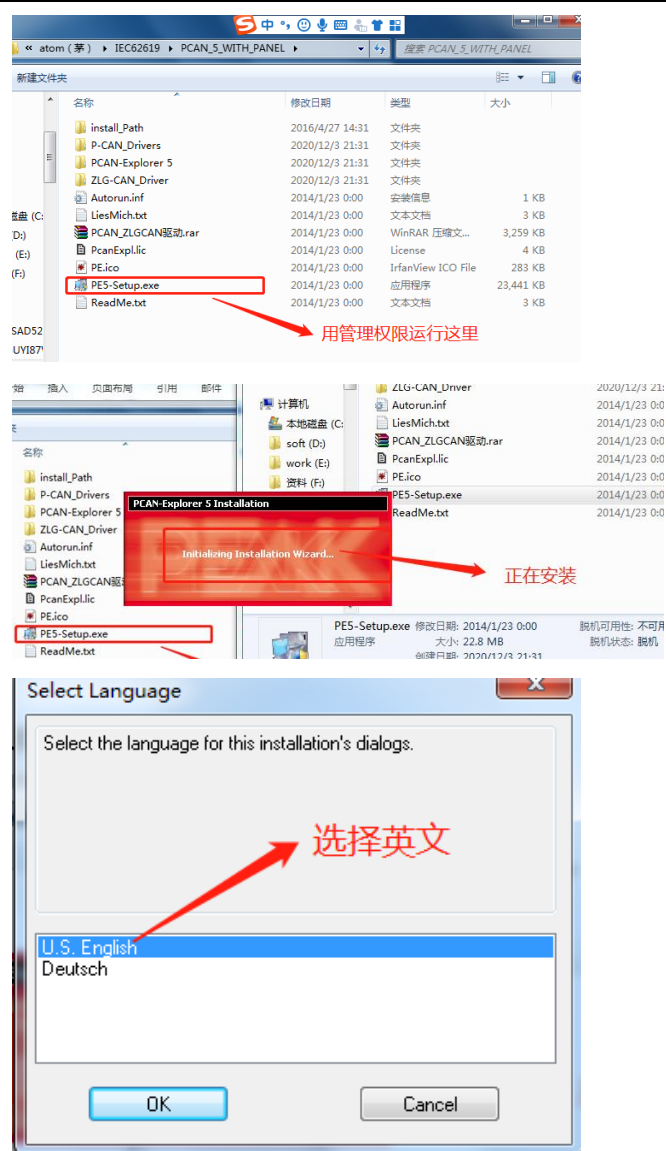
四. PCAN 上位机监控软件使用说明

4.1 PCAN 上位机软件及 can 驱动安装

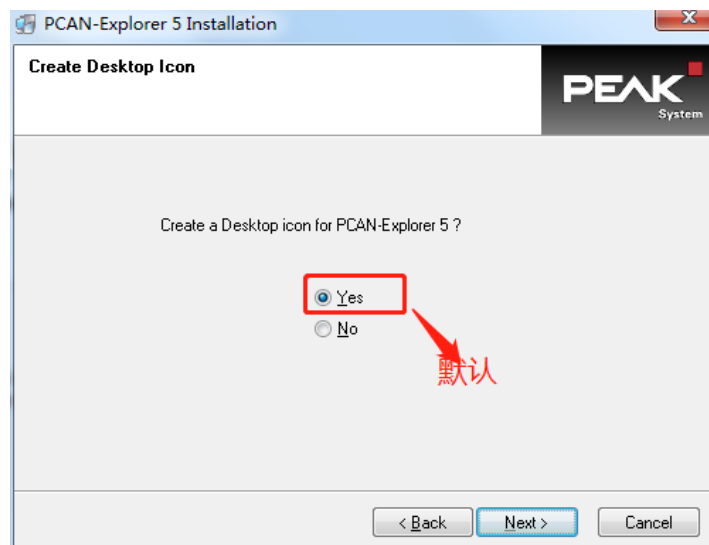
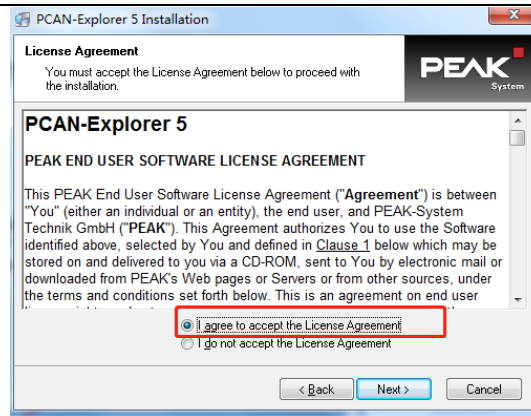
安装 PCAN 软件

1.运行“PE5-Setup.exe”初始化

2.语言选择英文,点击 ok;
选择“I agree to accept the License Agreement”
然后选择 next 下一步

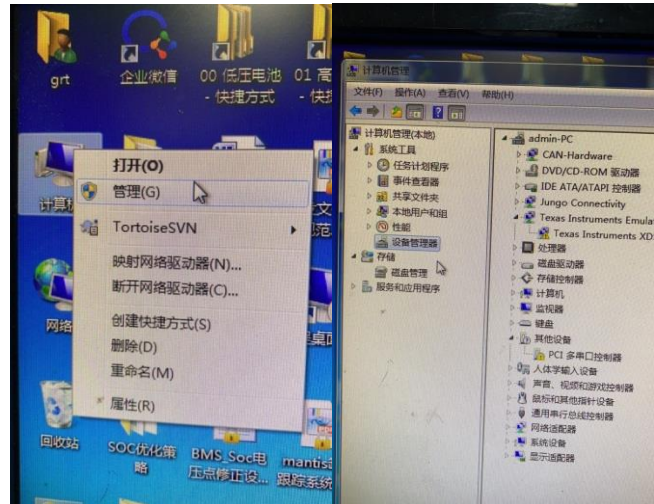


3. 本地电脑用户访问应用
软件权限选择，选择
“Anyone who uses this
computer(all users)”表示该
电脑所有用户均衡使用该
上位机；并创建图标，选择
next 等待安装完成

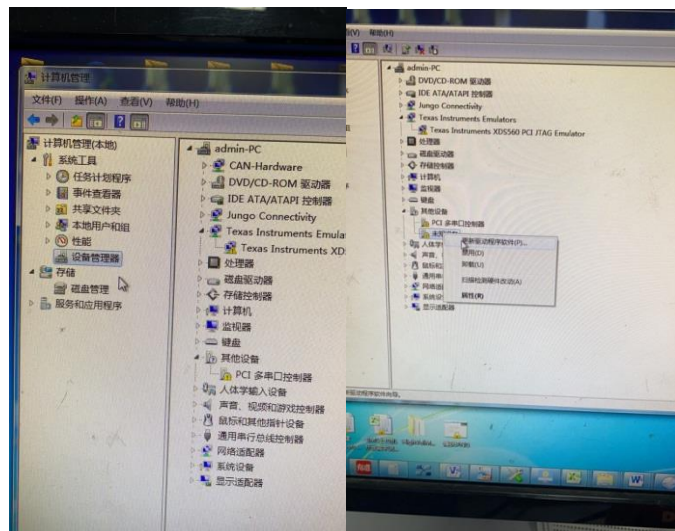


安装 PCAN 驱动

1. 把 PCAN 和电脑连接，鼠标右键我的电脑，选择“管理”找到“设备管理器”

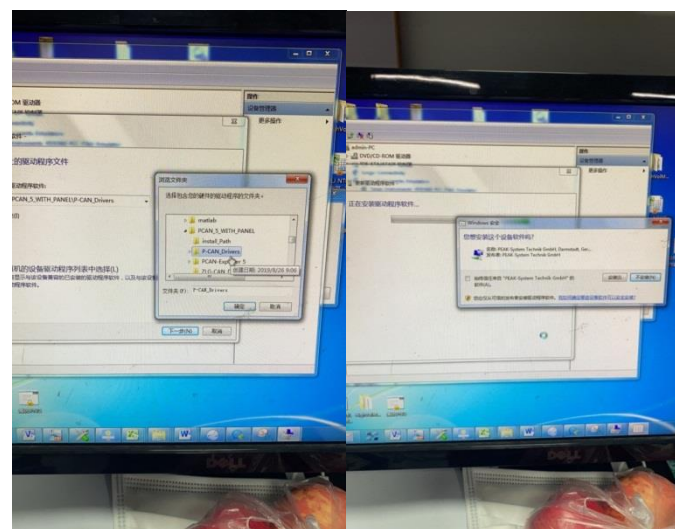


2. 进入设备管理器，查看其他设备，发现未知设备选择“未知设置”鼠标右键选择更新驱动程序



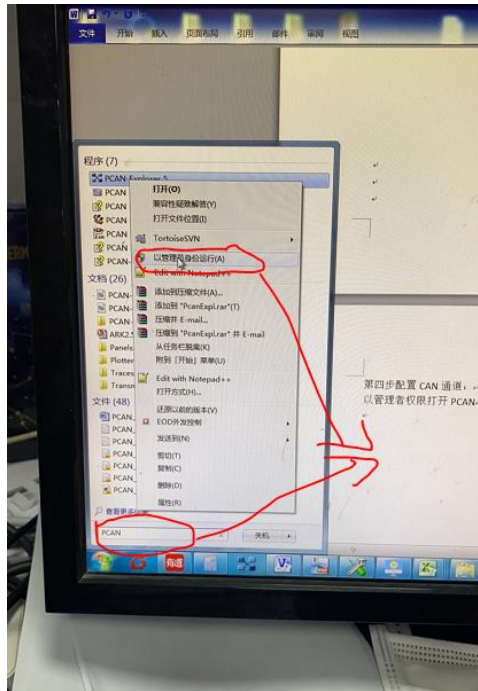
3. 选择驱动文件，选择目录

PCAN_5_WITH_PANEL\P-CAN_Drivers, 点击确定，等待安装完成

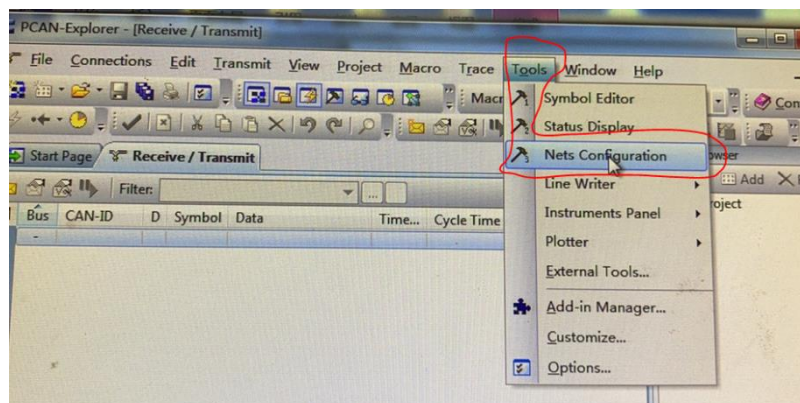


配置 PCAN 通道

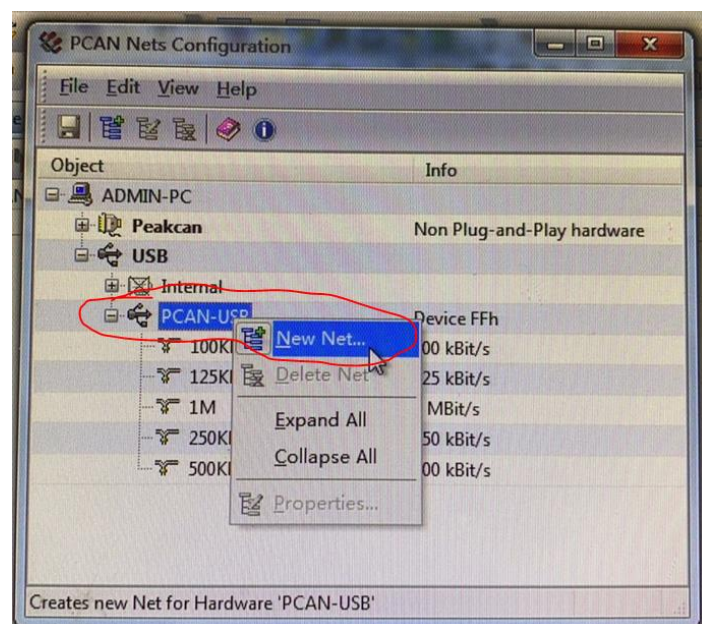
1. 以管理者权限打开 PCAN-Explorer 5

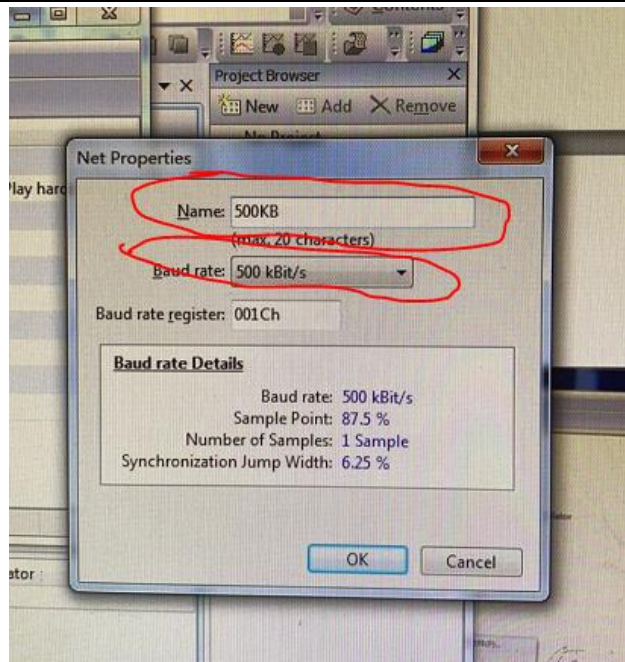


2. PCAN 程序运行后，点击菜单栏“Tools”，选择“Nets Config...”



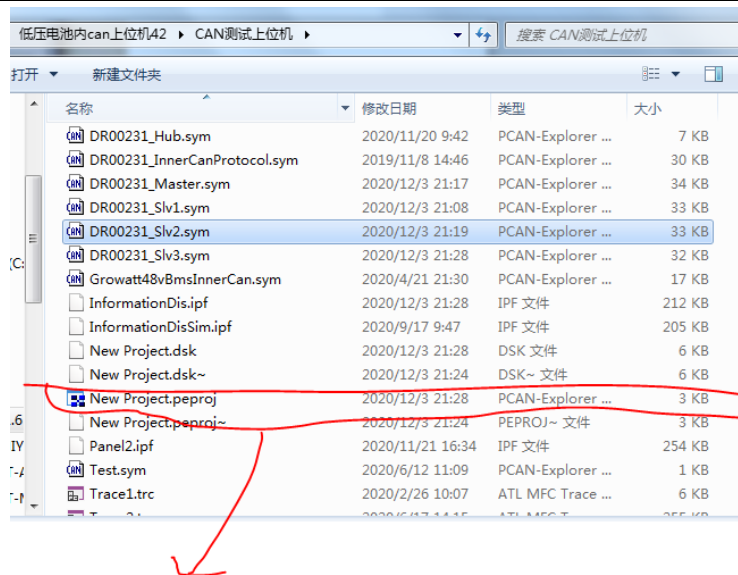
3. 进入网络配置后，选择“PCAN-USB”，右键选择“New Net...”
设置为 500KB, Baud rate: 选择 500kBit/s, 后点击“ok”, 关闭软件



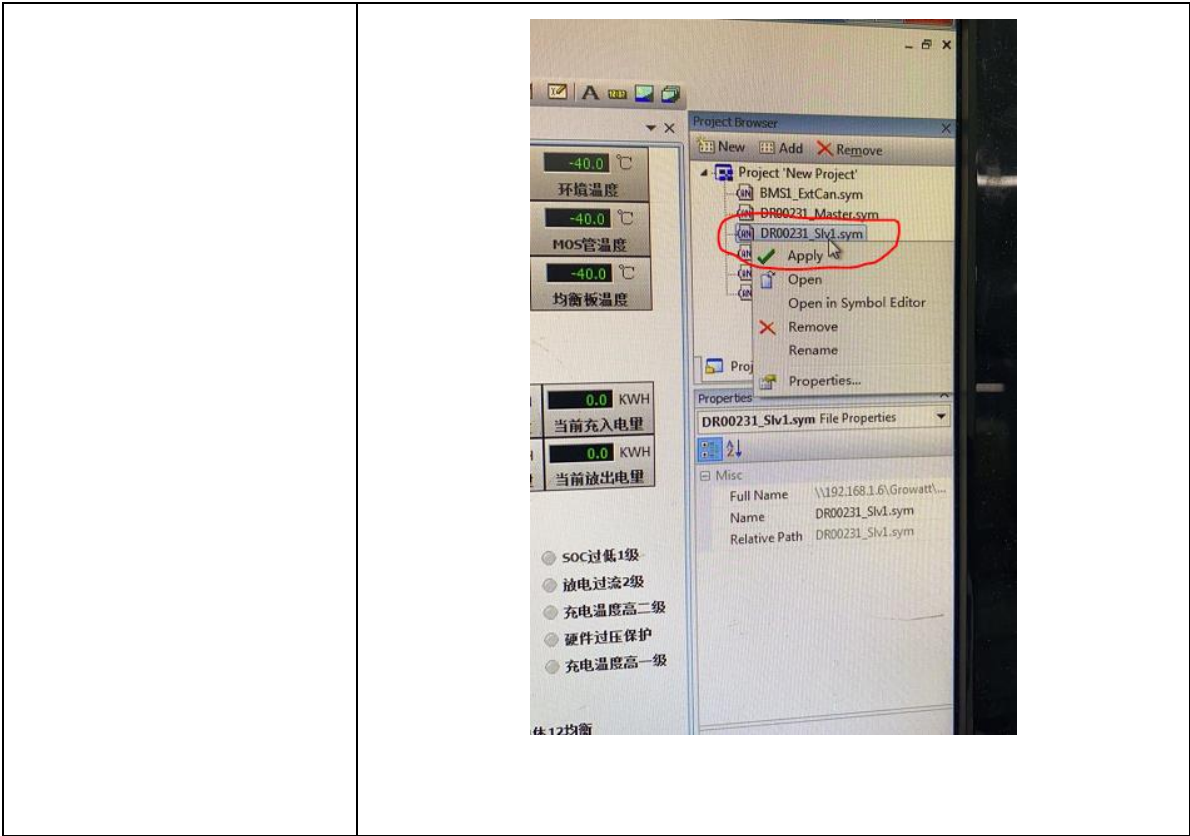


打开 BMS 上位机

1. 路径：低压电池内 can 上位机 43\低压电池内 can 上位机 42\CAN 测试上位机，鼠标左键双击红色框内的图标

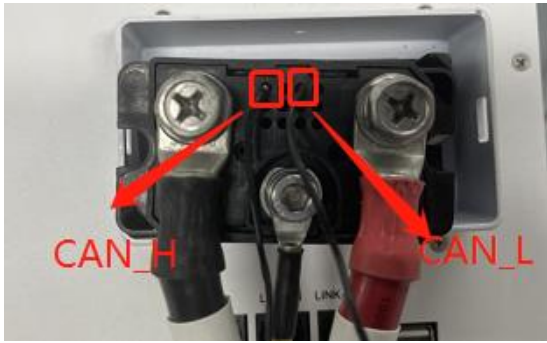


2. 选择运行脚本，选择右图
“DR00231_Slv1.sym”鼠标右键选择“Apply”



4.2 上位机接线连接

将电池功率线拆开，引出内 CAN 针脚，7 为 CAN_H，9 为 CAN_L。

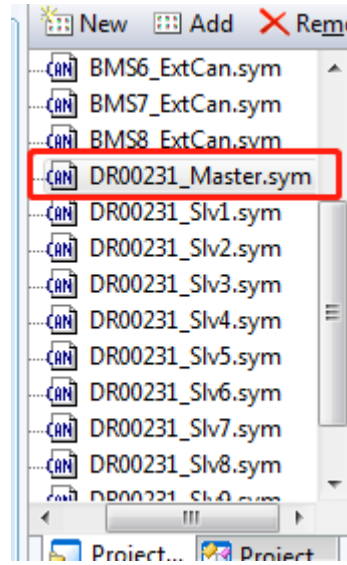


先准备如图所示的 Pcan 连接线。
USB 头直接接电脑 USB 口，另一头连接电池内 can 的 CAN_H, CAN_L

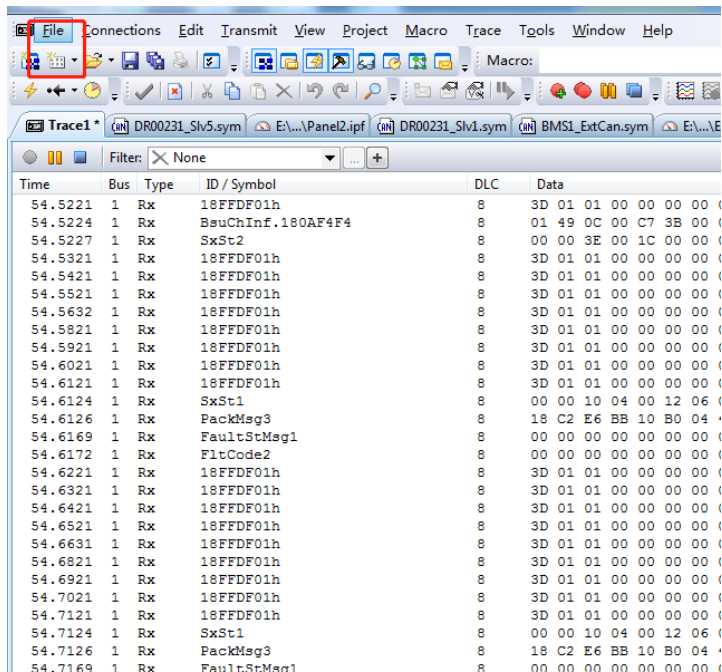
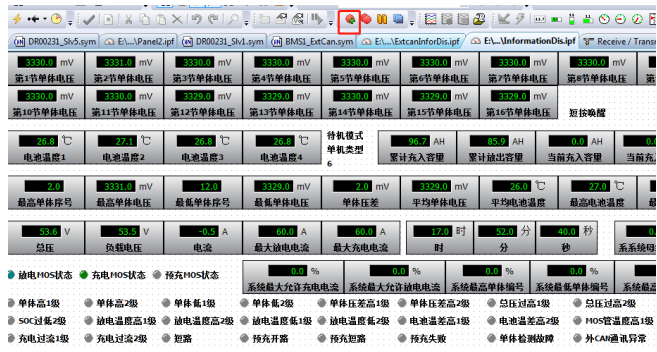


4.3 上位机软件使用

1. 并机时，右键点击右图中选项，然后点击 APPLY，即可看到并机系统中主机的各项信息，下列 Slv1 表示从机 1，Slv2 表示从机 2，以此类推，可查看各个从机的电池信息



2. 报文记录与保存
点击图中红色标注位置即可打开报文界面，完全记录后点击左上角 file 随后点击 save as 即可将报文保存在指定位置



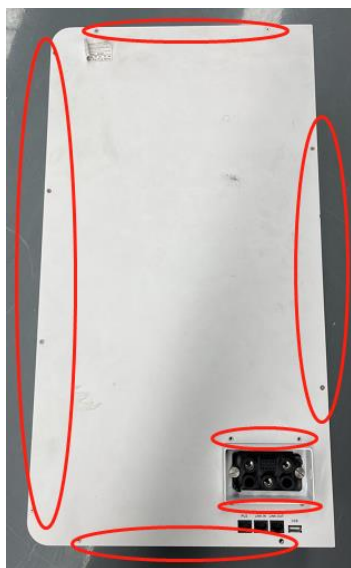
五. 电池拆机指引

5.1 注意安全事项:

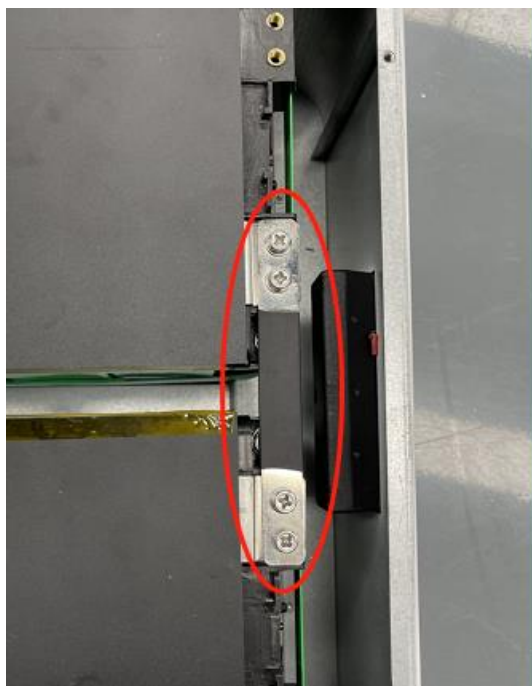
- 1)、模组安装在电池内部，模组电压：0-60Vdc，拆机和装机时请佩戴绝缘手套。
- 2)、拆机前请摘下手上的金属类物品（如手表、戒指等）。
- 3)、电池拆机请严格按照拆机步骤执行。

5.2 拆机步骤:

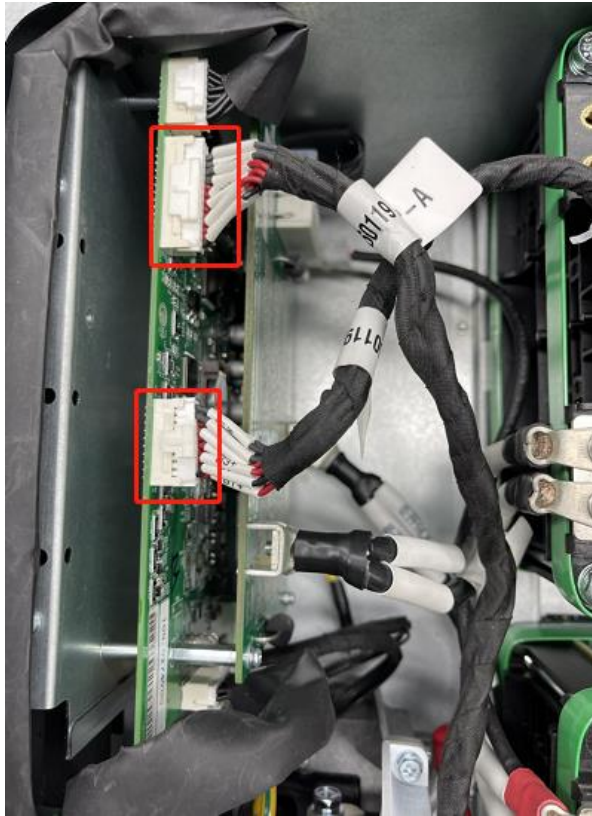
- 1) 撕下防拆标签，拆下顶盖螺丝（14pcs），卸下电池顶盖。



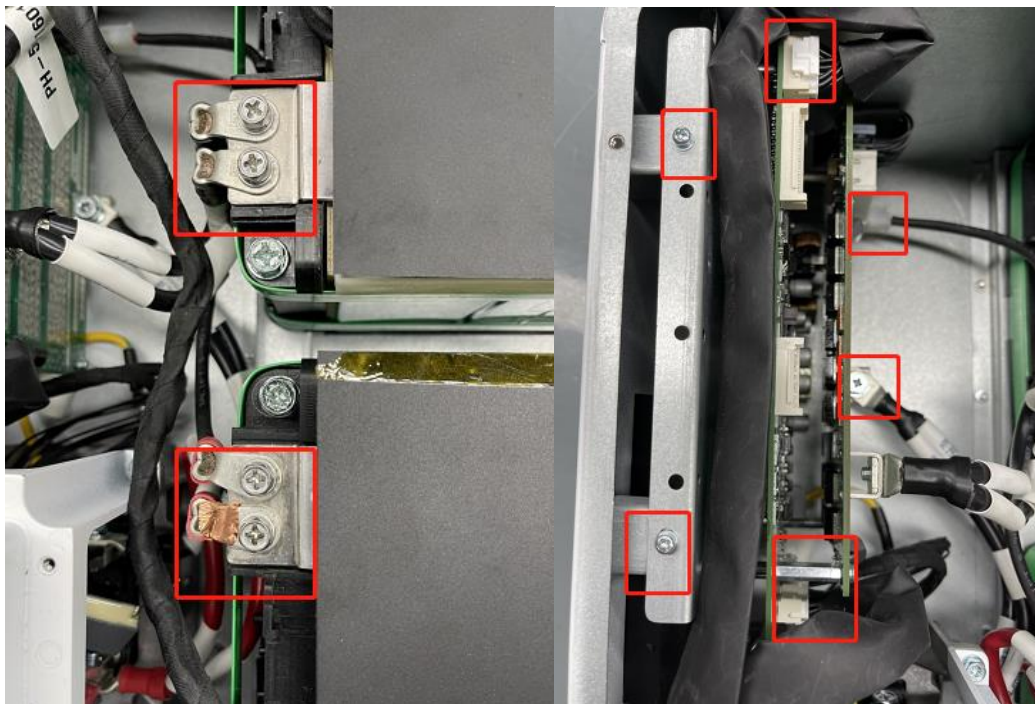
- 2) 用螺丝刀拆开模组尾部连接铜排，



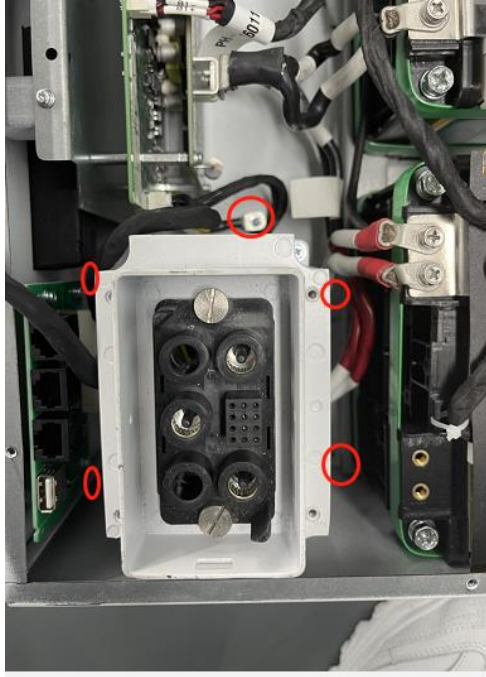
- 3) 按下模组采样线端子插口并拔出模组采样线，并用绝缘胶带缠好，防止采样线发生短路



4) 拧下模组正负极螺丝并用绝缘胶带缠好，拔下控制板下图中插线，拧下下图中 pack-螺丝及固定控制板两个小螺丝，即可取下控制板及功率板



5) 拆下下图中 4 个固定螺丝及地线固定螺丝后即可取下铸件



六. 功率板及控制板测量

单板测量器件是否好坏

6.1 充电 mos 测量

	原理图对应点	机器测量点
充电 mos Q38 (9 个 充电 mos 并联, 如 果短路或 者短路为 管子异 常)		

6.2 放电 mos 测量

	原理图对应点	机器测量点

<p>放电 mos Q43 (9 个放电 mos 并联, 如果短路或者短路为管子异常)</p>		
---	--	--

6.3 采样电阻测量

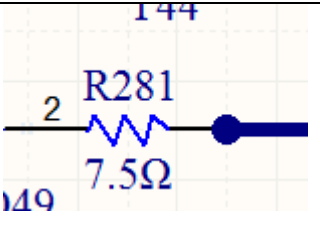
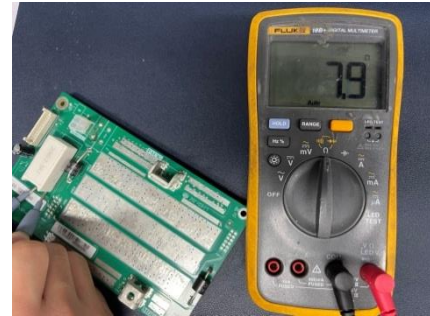
	原理图对应点	机器测量点
<p>采样电阻 (4 个采样 $1m\ \Omega$ 并联, 如果阻值异常为电阻异常)</p>		

6.4 保险测量

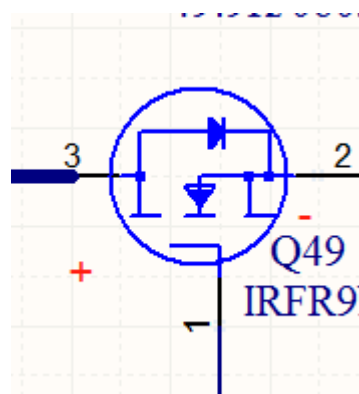

	原理图对应点	机器测量点
<p>保险 (10 个保险并联, 如果阻值异常为保险异常)</p>		

6.5 预充电阻测量

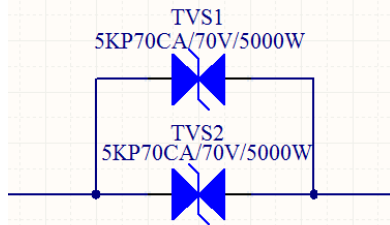

	原理图对应点	机器测量点
--	--------	-------

<p>预先电阻阻值为 $7.5 \pm 10\%$ 欧姆 (如果预充失败可以测试该阻值是否正常判断预充电阻异常)</p>		
---	---	--

6.6 预充 mos 测量

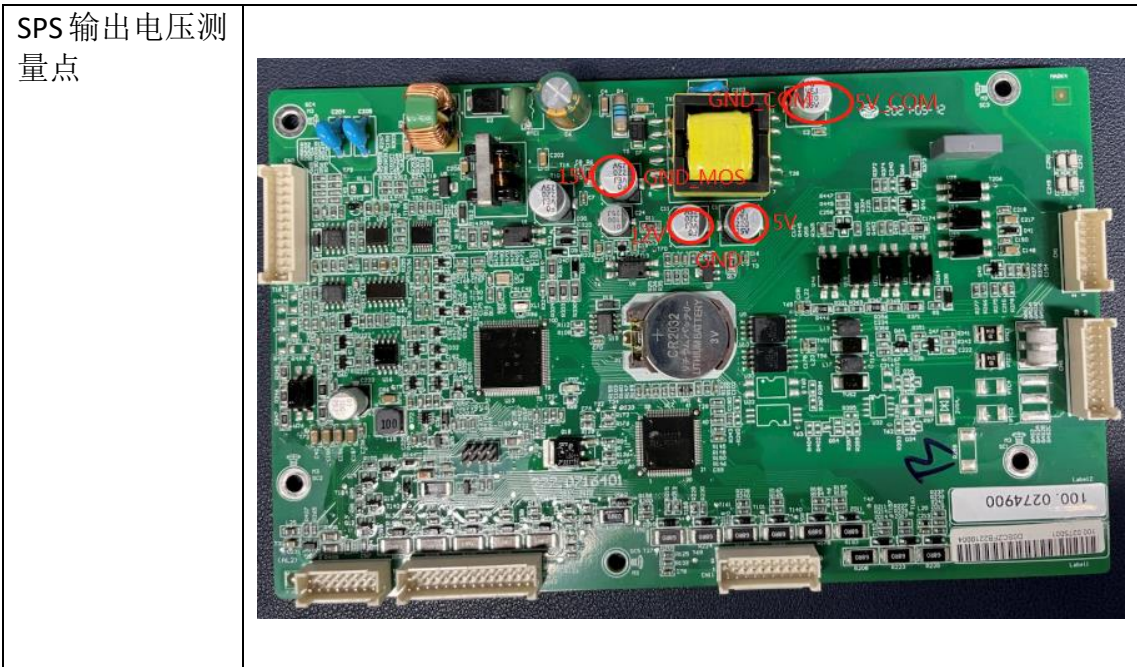
	原理图对应点	机器测量点
<p>预先 mos (如果预充失败可以测试 mos 是否正常判断预充 mos 异常)</p>		

6.7 TVS 管测量

	原理图对应点	机器测量点
<p>TVS 管 (2 个保险并联, 如果阻值异常为 TVS 管)</p>		

异常)		
-----	--	--

6.8 SPS 输出电压测量点



七. 电池模组充电

7.1 当电池小于 40V 无法开机时，需拆机对模组进行补电

7.1.1 注意安全事项：

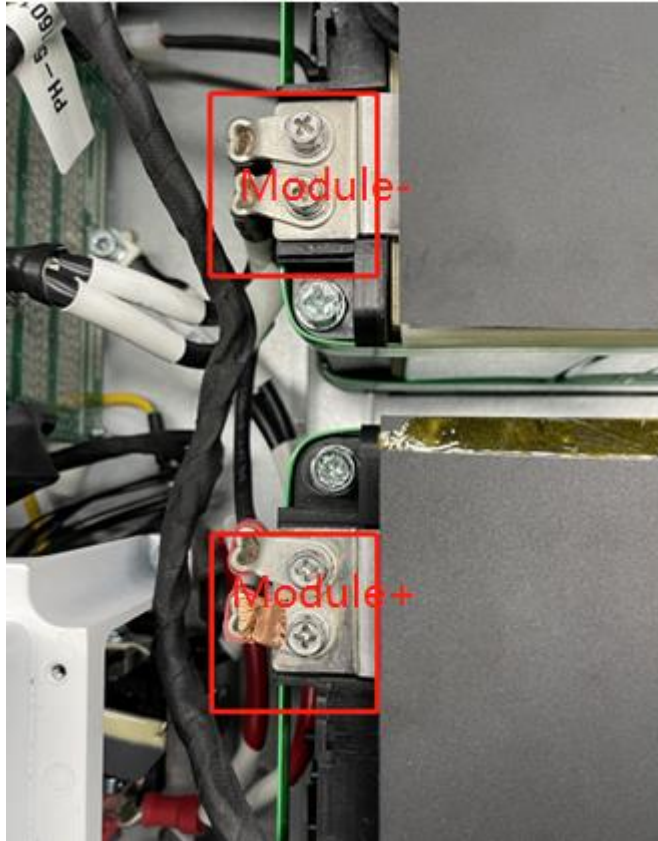
- 1) 模组安装在电池内部，模组电压：0-60Vdc，拆机和装机时请佩戴绝缘手套。
- 2) 操作前请摘下手上的金属类物品（如手表、戒指等）。
- 3) 直流电源补电时需注意模组电压，避免过充。

7.1.2 模组充电步骤：

1. 按上述拆机指引进行拆机
2. 模组的正极接到可调直流电源正极，模组的负极接到可调直流电源负极，两个模组尾部连接铜排接好
3. 设置可调直流电源恒流模式 53.5V/5A 给电池充电，直到电池电压达到 50V，停止充电
4. 停止充电后，模组静置 1 小时。使用万用表直流电压档测量电池电压，电池内部测量电压点如下图。测量时注意万用表表笔不要与电池其他金属部分接触。

模组电压测量点：Module +/ Module -。正常模组电压范围 49-55V。

5. 将电池安装好，测试能否正常开机



7.2 电池小于 45V 可开机时，使用直流电源对电池进行补电

7.2.1 将直流电源正负极分别连接电池正负极，电池开机，设置可调直流电源恒流模式
53.5V/5A 给电池充电，直到电池电压达到 50V，停止充电

7.3 电池大于 45V 时，直接使用储能机进行补电

7.3.1 将储能机与电池接好，设置电池优先模式进行补电