

CPS DPA500K 交流汇流柜（国标版）用户手册



上海正泰电源系统有限公司

版本 V1.0

2024 年 11 月

文档编号: 9.0020.0946A0

版本修订记录

[illegible]

目录

1 前言	5
2 安全注意事项.....	6
2.1 通用安全要求	6
2.2 人员安全要求	7
2.3 电气安全要求	7
2.4 安装环境要求	8
2.5 机械安装要求	8
2.6 警告与标识	9
3 产品介绍.....	13
3.1 应用场景	13
3.2 产品组成	13
3.3 产品架构	15
3.4 BMS 系统	20
3.5 EMS 系统	22
3.6 接地线	24
4 产品安装.....	26
4.1 人员要求	26
4.2 个人防护装备（PPE）和工具	26
4.3 运输与交付	26
4.5 液冷工商业汇流柜安装要求	31
4.6 系统检查	33
5 产品接线与操作规程.....	36
5.1 制作线缆端子	36
5.2 连接线缆	37
5.3 安装检查	40

5.4 操作规程	41
6 紧急处置程序.....	43
6.1 急救措施	43
6.2 火灾风险评估	43
6.3 紧急措施	47
7 系统维护	48
7.1 部件维护	48
7.2 BMS 系统测试	50
7.3 性能维护	57
7.3.1 UPS 维护程序	57
7.3.2 断路器维护程序.....	57
8 故障排除.....	59
8.1 BMS 的故障排除	59
8.2 断路器更换	59
8.3 UPS 故障排除.....	60
8.4 备品备件	62
9 质量保证	63
9.1 责任豁免	63
9.2 质量条款（保修条款）	64
附件 1 安全培训记录表.....	65
附件 2 个人防护装备清单（PPE）	66
附件 3 工具清单	67

1 前言

本操作和维护手册适用于上海正泰电源系统有限公司研发生产的 CPS DPA500K 汇流柜。



重要提示!

- 请将该手册需要专人保管。
- 执行任何操作之前，请仔细阅读本手册并确保完全理解所有内容。

主要内容

本手册包括如何操作汇流柜，例如如何调试和正确让汇流柜停机的说明、汇流柜的维护计划、以及系统硬件的处理和回收考虑。因此，在使用本系统之前，请务必仔细阅读本手册，并根据本手册描述的方法操作汇流柜，否则可能会造成设备损坏或者人身伤害。

目标读者

本手册只适用于经过授权并且资质的售后服务工程师或经过授权的操作者使用。

版权限制

手册的内容及手册内使用的图片、标识等都属于上海正泰电源系统有限公司所有，未经书面授权不得公开转载部分或全部内容。

版本升级

由于产品的更新及改进，手册内容将有相应的更新、调整及修正，用户所购产品请以实物为准。您可以通过相应的销售渠道获得最新版的手册资料，也可登陆我们的官方网站 www.chintpower.com 下载获得最新版的操作和维护手册。

2 安全注意事项

以下警告、安全说明和注意事项是提供的安全措施，以及防止产品或连接的设备部件损坏的措施。本文总结了在使用汇流柜系统时通常有效的警告、安全注意事项。请仔细阅读此信息，这是为了您的人身安全，并帮助您延长产品的使用寿命。若未按本手册中的安全说明进行操作和维护而造成人员伤害或者设备损坏，本公司有权不予承担责任以及质量保证！

本手册通过有效的设备操作、设计、规范、安装和维护来解决和减少人员暴露于电气危险的问题。所有电气工作应按照适用于满足项目当地电气、建筑、消防和其他规范、标准、法规或公用事业的要求进行，并由经过适当培训和授权的合格服务人员根据相关指示和相应的培训后再进行。

2.1 通用安全要求

在使用本系统前，请注意以下安全警告信息，这些信息是非常重要的，熟悉它们能让你在操作和维护中更加安全：

- 1) 请勿在电池附近吸烟或生火！
- 2) 请勿使用有机溶剂清洗电池！
- 3) 请勿拆卸 UPS 电池，内含电解液，对皮肤和眼睛有害！
- 4) 不要将 UPS 电池投入火中，否则可能会爆炸！
- 5) 更换 UPS 电池时，可能会引起电击或短路。请使用有绝缘手柄的工具操作！
- 6) 远离热源 0.5m 或任何可能产生火花的地方(如断路器、保险丝盒等)！
- 7) 应避免局部过热风险，如阳光直射电池组。

在使用本系统之前，请注意只有具备符合规范要求和安全标准的有效电气知识证明或证书，并具有型式工作经验的合格人员才能从事电路和设备的工作。该人员必须完全熟悉本操作说明中描述的所有警告和维护程序：

操作和维护前需满足如下要求：

- 1) 所有带电的电气工作，都需要带电工作许可证下操作；在开始电气操作之前，持证人员应断开并验证设备已断电，同时执行了恰当的锁止/标记程序。
- 2) 操作和维护前，相关人员应接受安全培训，并填写《安全培训记录表》，详见附件 1。
- 3) 操作和维护前，应按照附件 2 的要求，准备好所需的个人防护装备(PPE)。
- 4) 操作和维护前，务必切断电网电源，确保电池系统处于断开状态。
- 5) 所有电力电缆都应视为通电状态，除非已采取适当的断电措施。
- 6) 所有电池架已形成导体接地接地网。
- 7) 固定螺丝为 M8 外六角螺丝时，紧固力矩范围为 19~24N.m,使用扭矩扳手固定。在系统断开电源、完全无电压的情况下，调试前必须检查汇流处的螺丝紧固情况。每次运输设备时，必须重新拧紧螺丝。
- 8) 进行其他电性能测试前，应检查电缆固定螺丝是否有松动；如有松动，需用专用工具先拧紧。

9) 所有部件的维修和更换必须由持证人员完成，并且只能使用经批准的材料、部件和部件进行更换。

10) 严禁在天气恶劣环境下对汇流柜进行日常维护，如暴风、大雨、雷暴等天气。

2.2 人员安全要求

- 对设备进行操作的人员包括专业人员和已培训人员。

专业人员：熟悉设备原理和构造，拥有培训或操作设备经验，能清楚设备安装、操作、维护过程中潜在的各种危险来源和危险量级的人。

已培训人员：经过相应的技术和安全培训而且具有必要经验的人员，能意识到在进行某项操作时可能给他带来的危险，并能采取措施将对他自身或其他人员的危险减至最低限度。

- 负责安装维护设备的人员，必须先经严格培训，掌握正确的操作方法，了解各种安全注意事项和所在国家/地区的相关标准。
- 只允许有资格的专业人员或已培训人员安装、操作和维护设备。
- 只允许有资格的专业人员拆除安全设施和检修设备。
- 特殊场景如电气操作、登高作业、特殊设备操作的人员必须有当地国家/地区要求的特种操作资质。
- 更换设备或部件（包括软件）必须由授权的专业人员完成。
- 除了对设备进行操作的人员，其他人员请勿接近设备。

2.3 电气安全要求

常规要求

- 安装、操作和维护必须按照手册的步骤顺序来进行，请勿擅自改造、加装和变更设备，请勿擅自更改安装顺序等。
- 需获得所在国家、地区电力部门许可，才能并网运行。
- 安装、拆除功率线缆之前，必须断开设备本身及其前后级开关。
- 发现有液体进入设备内部时，请立刻关闭电源，禁止继续使用。
- 操作设备前，需仔细检查所用工具符合要求，并登记在册；操作结束后按数收回，防止遗留在设备内部。
- 安装功率线缆之前，必须先确认线缆标签标识正确，线缆端子已做好绝缘保护。
- 安装设备时，需选用合适量程的力矩工具将螺钉拧紧。使用扳手拧紧时，须确保扳手不歪斜，且力矩值误差不超过规定的 10%。
- 若设备有多路输入，应断开设备所有输入，待设备完全下电后，方可对设备进行操作。
- 请定期检查设备连接端子螺钉，确认拧紧，无松动。
- 如果线缆受损，必须由专业人员进行更换，以避免风险。
- 严禁人为涂改、损坏或遮挡设备上的标识和铭牌，及时更换因长期使用而变得不清晰的标识。
- 禁止用水、酒精或油等溶剂清洗设备内部及外部的电气零部件。

接地要求

- 设备接地阻抗应满足当地电气标准要求。
- 设备应永久性的接到保护地。操作设备前，应检查设备的电气连接，确保设备已可靠接地。
- 禁止在未安装接地导体时操作设备。
- 禁止破坏接地导体。
- 对于使用三芯插座的设备，必须确保三芯插座中的接地端子与保护地连接。
- 如果是大接触电流设备，在连接输入电源之前，必须先将设备机壳的保护接地端子接地，以防止设备的接触电流对人体产生电击。

布线要求

- 线缆的选型、架设、走线必须遵循当地法律法规和规范。
- 电源线布放过程中，严禁出现打圈、扭绞现象。如发现电源线长度不够时，须重新更换电源线，严禁在电源线中做接头或焊点。
- 所有线缆必须连接牢固、绝缘良好，且规格合适。
- 线缆槽、过线孔应无锋利边缘，线缆穿管或过线孔位置须有防护，避免线缆被锐边、毛刺等破坏。
- 同类线缆应绑扎在一起，外观平直整齐，无外皮损伤；不同类线缆分开布放，禁止相互缠绕或交叉布放。

2.4 安装环境要求

- 设备存储的温湿度环境应适宜，存放在清洁干燥、通风良好的区域，并防止灰尘和凝露。
- 安装设备时，请确保安装表面坚固，满足设备承重要求。
- 严禁将设备安装和运行在超出技术指标规定的范围，否则将影响设备性能及安全。
- 严禁在雷电、雨、雪、六级以上大风等恶劣天气下安装、使用和操作室外设备、线缆（包括但不限于搬运设备、操作设备和线缆、插拔连接到户外的信号接口、高空作业、室外安装、开门等）。
- 严禁将设备安装在有阳光直射、粉尘、烟雾、挥发性气体、腐蚀性气体、红外等放射线辐射、有机溶剂或盐分过高的环境中。
- 严禁将设备安装在具有金属导电性尘埃，导磁性尘埃的环境中。
- 严禁将设备安装在易滋生真菌、霉菌等微生物的区域。
- 严禁将设备安装在强振、强噪声源和强电磁场干扰区域。
- 安装完设备，应清除设备区域的空包装材料，如纸箱、泡沫、塑料、扎线带等。

2.5 机械安装要求

常规要求

- 未经本公司评估，禁止对设备进行电弧焊接、切割等作业。

- 未经本公司评估，禁止在设备顶部安装其它设备。
- 请使用正确的工具，并掌握工具的正确使用方法。

钻孔安全

- 钻孔前应获得客户和承包商同意。
- 钻孔时应佩戴护目镜和防护手套等安全防护用具。
- 钻孔时请避开预埋的管道或线路，以免造成短路或其他危险。
- 钻孔时应对设备进行遮挡保护，严防碎屑掉入设备内部，钻孔后应及时清理碎屑。

2.6 警告与标识

2.6.1 常规警告标识

符号	意义
	警告 - 电击危害！ 请勿接触系统连接器或端子。除非按照当地的法规 and 规定执行了适当的锁门/吊牌程序和相关培训，否则请勿打开封闭门。
	警告 - 弧闪危害！ 所有电气设备都有电弧闪光的危险。任何设备修改(如开门)都有严重的电弧闪光风险。电弧闪光事故会造成严重的伤害。需要根据当地的法规进行适当的培训。
	警告 - 火灾危害！ 在一定的故障条件下可能发生火灾。
	注意 - 尖锐物！ 在大多数系统组件中存在多个尖锐物。请注意，在设备外壳周围工作时容易触发严重受伤风险。
	注意 - 静电敏感！ 静电放电会损坏电子设备。正确的处理程序是必需的。请佩戴接地的防静电腕带，并在接触设备附近的接地表面时防止静电放电。
	警告 - 危险电压！ 液冷工商业汇流柜支持多种电源供电。即使设备没有运行，也可能存在危险电压。请确保您完全理解本安装手册中的注意事项和警告。如果不这样做，可能会导致严重伤害或死亡。遵守所有制造商发布的安全程序。

2.6.2 锁定/标记指导

危险

始终遵循所有适用的锁定/标记程序。不遵循正确的锁定/标记程序可能导致严重伤害或死亡。

当向汇流柜施加功率时，某些部件上存在危险电压。为防止意外死亡或伤害，非专业人员请勿触摸外壳内的任何部件。为降低触电危险，请确保所有设备都已可靠接地。

警告

汇流柜系统门必须保持关闭，除非需要进入汇流柜内部。如果可能，当设备通电时，人员应与外壳保持安全距离。在液冷工商业汇流柜附近工作时，始终遵守当地和国家的锁定/标记指南。锁定和标记程序必须要满足或超过前述要求。

Chint 安全文件中提出的所有指导方针。在进入潜在危险区域或开始液冷工商业汇流柜工作之前，请完成以下条例：

- 明确并穿好防护服和防护鞋。
- 明确并隔离所有电源和存储的能源。
- 使用适当的锁定/标记设备。在对液冷工商业汇流柜进行锁定/标记时，除非在工作程序中有明确指示，否则不要触摸汇流柜内的任何东西。
- 在开始工作之前，完成现场特定的锁定/标记程序和安全检查表。

一般警告

- 当通电时，本系统存在触电、死亡和烧伤的潜在危险。只有完全熟悉设备并经过充分培训的授权人员才能安装、操作或维护本设备。
- 为避免死亡、人身伤害或产品损坏，请遵循国家规定的“环境健康与安全（EHS）指南”规定的所有安全程序，确保隔离所有电源和存储的能源。
- 为避免触电、死亡和烧伤的危险，应严格遵守经批准的接地做法和程序。
- 为避免人身伤害和设备损坏，高空作业人员必须遵守国家规定的“高空作业现场规程”。
- 为避免因设备故障造成人身伤害或设备损坏，只有经过相关培训的人员才能修改任何可编程机器。
- 始终确保遵守当地的相关标准和法规
- 经过认证的设备被用作安全系统的关键组成部分。永远不要假设一个安全关键的控制回路是正常工作的，操作过程中仍旧需要按规程操作。

请注意以下汇流柜设备内、外的警示标志

汇流柜内的警示标志



请仔细阅读手册



警告

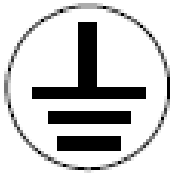


有电危险



循环使用

汇流柜外部的警示标志



保护接地



紧急停机



Fire
Extinguisher



Warning
Electricity



General
Warning Sign



No Smoking



Accumulator
Battery Room



2.6.3 术语和定义

BMS	检测电池的电压、电流、温度等参数信息，并对电池的状态进行管理和控制的装置，参考BMS系统介绍
ESMU	电池管理系统内的总控模块，与主控通信，查询主控内部信息，多个电池簇信息汇总；与人机界面通信，相应人机界面的查询操作；与后台通信，相应后台查询操作；与PCS通信，控制PCS充放电；根据需要输入输出干接点，根据需要与空调、消防等系统设备进行通信
EMS	整个电站的能源管理系统用于整个电站的调度、监控和管理
辅控配电箱	主要包含系统通讯组件和系统设备供电，布置在设备舱
汇流单元	主要包含汇流部分功能，包含汇流铜排和塑壳断路器
测量单位	• 电压单位: "V"(Volt)伏特 (V) • 电流单位: "A"(Ampere)安培 (A) • 功率单位: "W"(Watt)瓦特 (W) • 容量单位: "Ah"(Ampere-Hour)安培-小时 (Ah) • 能量单位: "Wh"(Watt-Hour)瓦特-小时 (Wh) • 内阻单位: "mΩ"(milliOhm)毫欧姆 (mΩ) • 温度单位: "℃"(degree Celsius)摄氏度 (℃) • 长度单位: "mm"(millimeter)毫米 (mm) • 时间单位: "s"(second)秒 (s) • 频率单位: "Hz"(Hertz)赫兹 (Hz) • 质量单位: "kg"(kilogram)千克 (kg) • 力单位: "N"(Newton)牛顿 (N)

3 产品介绍

3.1 应用场景

CPS DPA500K 汇流柜是 1+N 的设计思路，广泛应用于可再生能源集成、商业和工业(C&I)以及公用事业应用场景。CPS DPA500K 汇流柜配套液冷柜使用，主要适用于 BCP（在发生事故或灾害等紧急情况时紧急供电）、削峰填谷、光伏发自自用、VPP 虚拟电网或者电网调度等系统解决方案，提高能源利用效率、提升电能质量等。本汇流柜拥有高效、节能、环保、高集成度、安装方便、标准化方案、智能化控制、远程监控、操作方便等优点，性能稳定，安全可靠，使用寿命长。

3.2 产品组成

3.2.1 产品注解

本汇流柜由多个储能组件组成，各储能组件包括 EMS、ESMU、UPS、交流框架塑壳断路器、铜排等。系统详细注解如下图 3-1 所示：

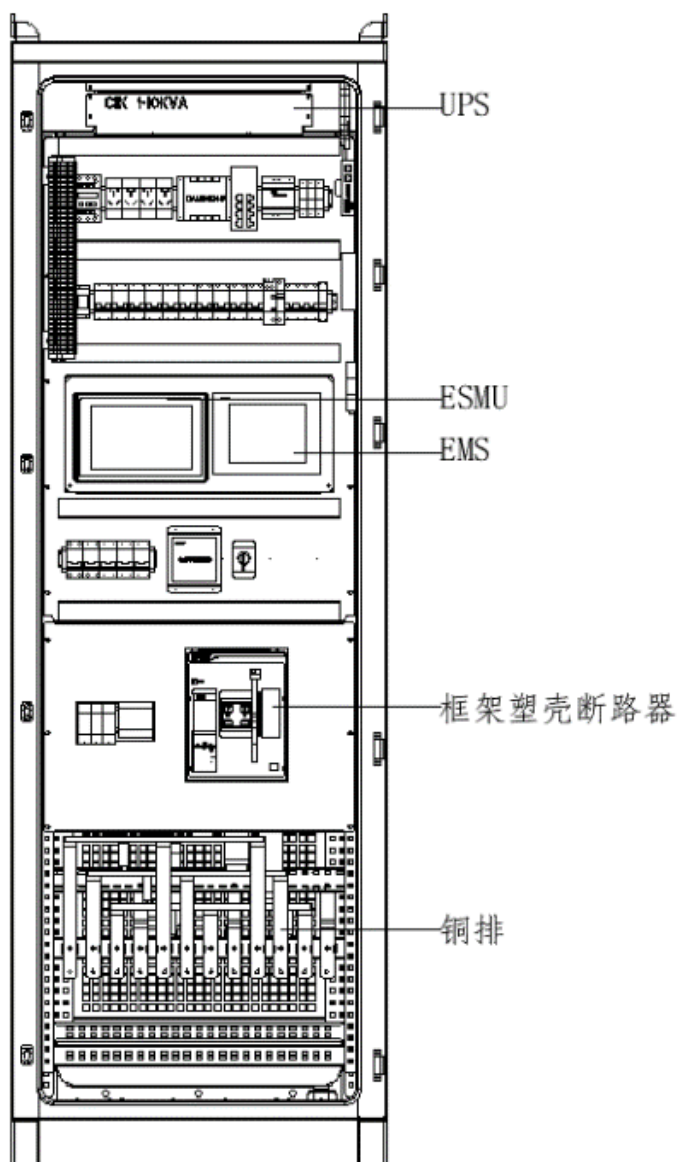


图 3-1 系统组件注解图

3.2.2 产品详细参数

表 3 - 1 产品详细参数

项目	参数	条件
系统电压	400V	交流侧并网电压
接入路数	4 (5)	N.A.
输出路数	1	N.A.
额定频率	50Hz	N.A.
额定电流	720A(900A)	0.5C充放电倍率
计量精度	0.5级 (双向电表)	N.A.
辅助供电	外供电	N.A.
通信方式	TCP/IP	N.A.
工作温度范围	-20℃~55℃ (>45℃降额)	N.A.
相对湿度	5~95%无冷凝	N.A.
最大工作海拔	<2000m	N.A.
系统热管理方式	风冷	N.A.
系统尺寸 (宽*高*深)	800*1370*2400	N.A.
防护等级	IP54	N.A.
噪音	<65dB	1m远,1.7米高, 35℃
UPS	2kVA	
CT	0.5级, 5VA	
EMS	带屏, 屏幕内置	
系统电压	400V	交流侧并网电压

3.3 产品架构

3.3.1 通讯架构图

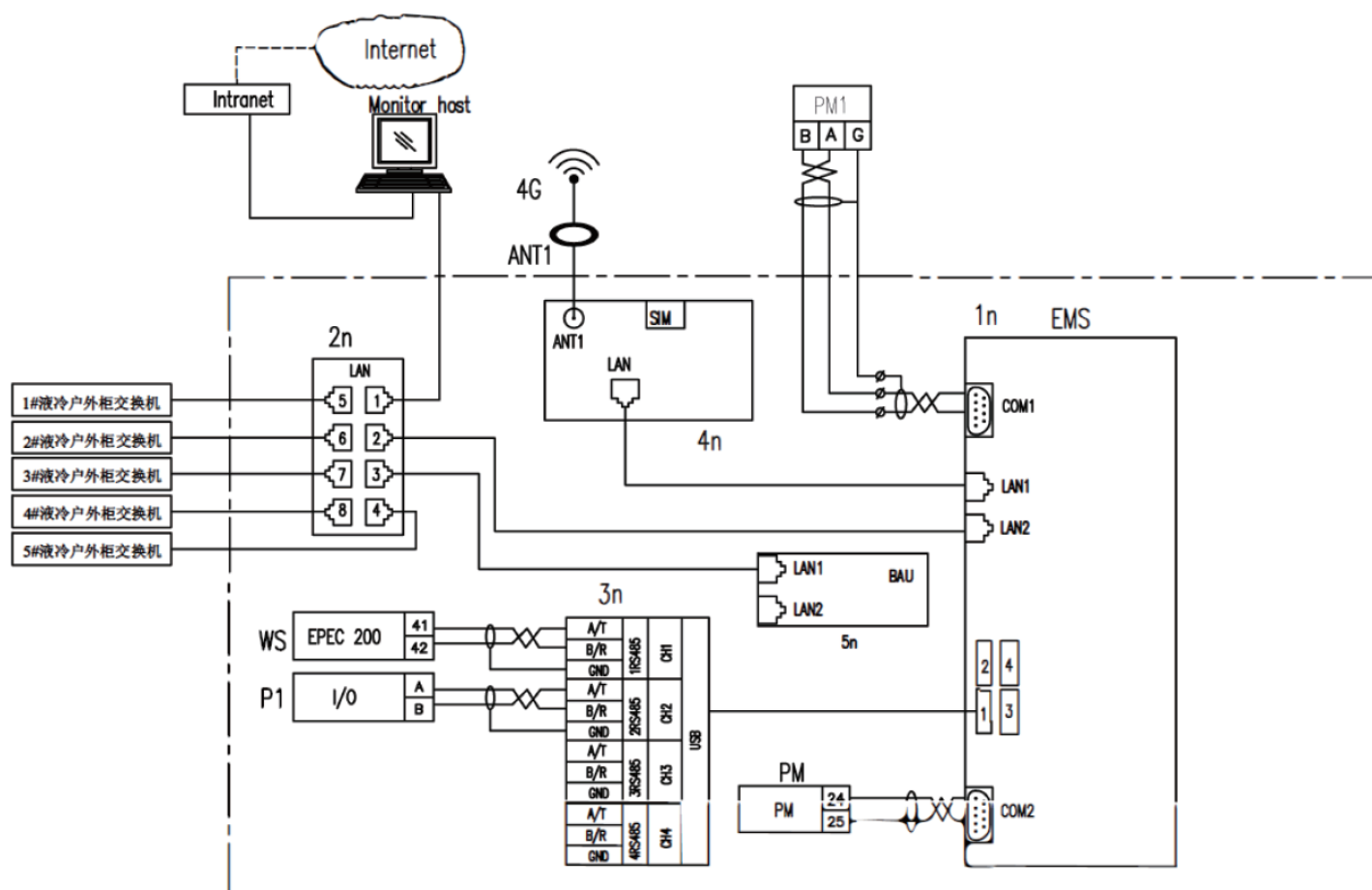


图 3-2 系统通讯架构图

3.3.2 电气架构图

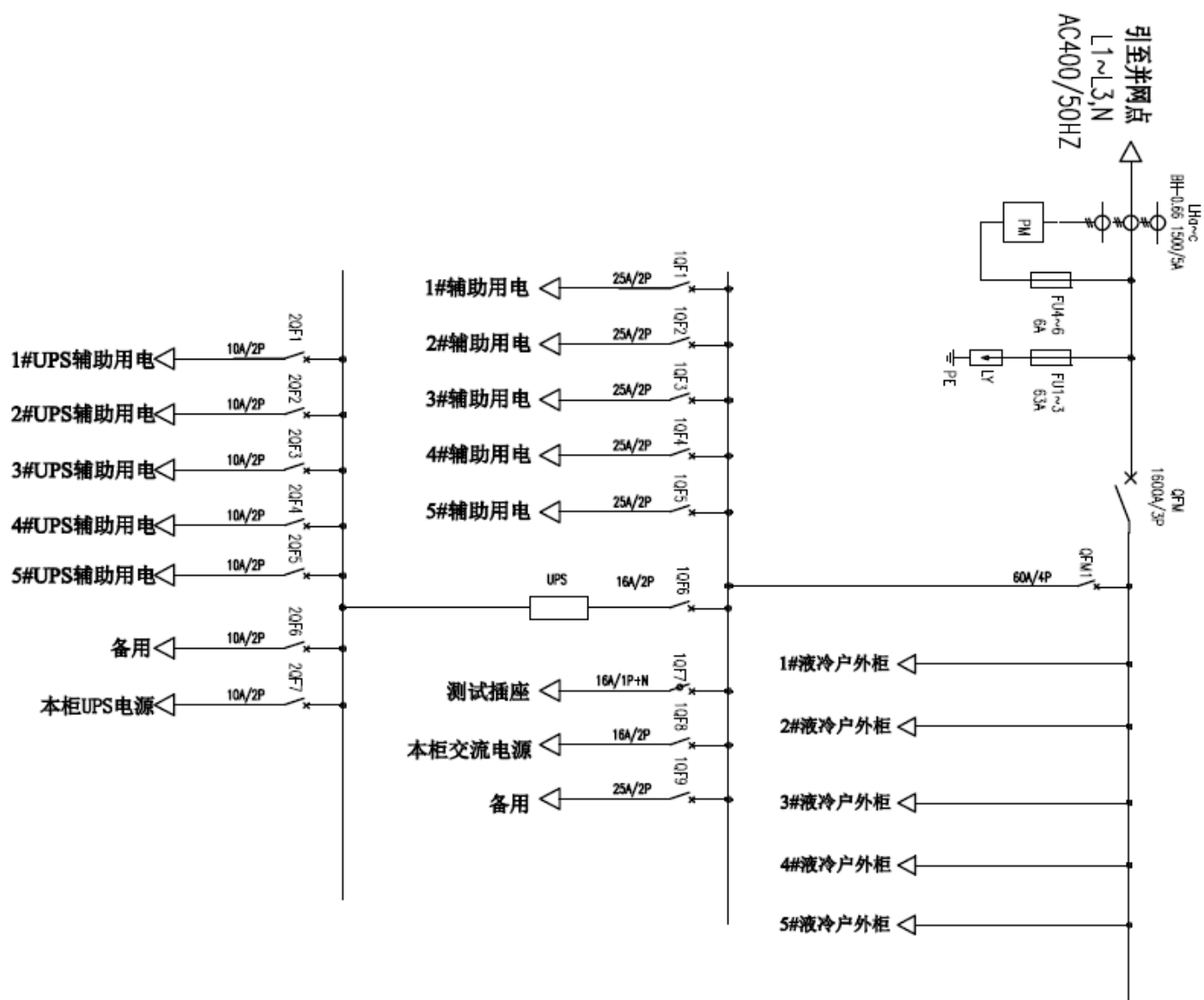
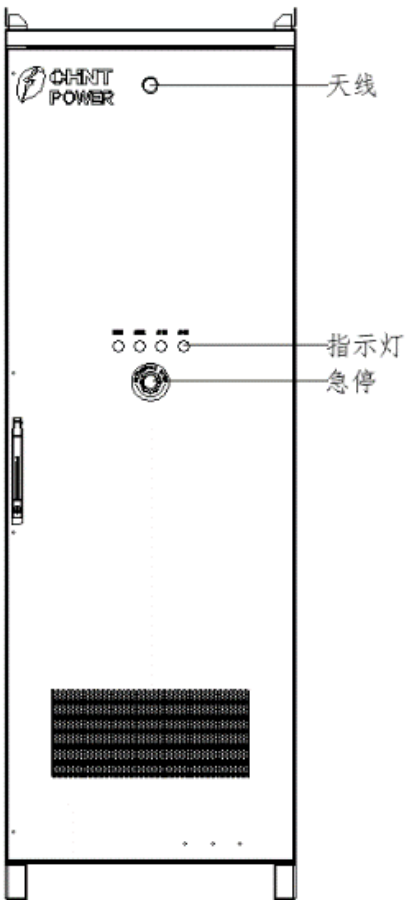
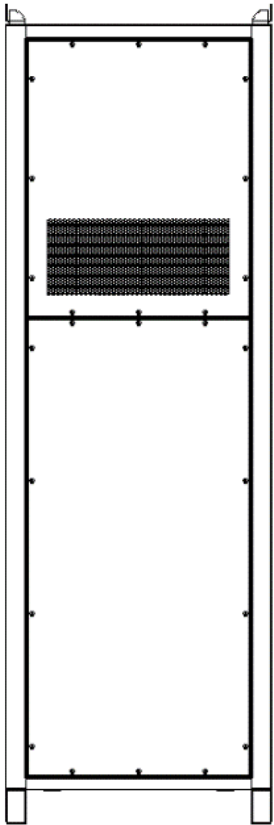
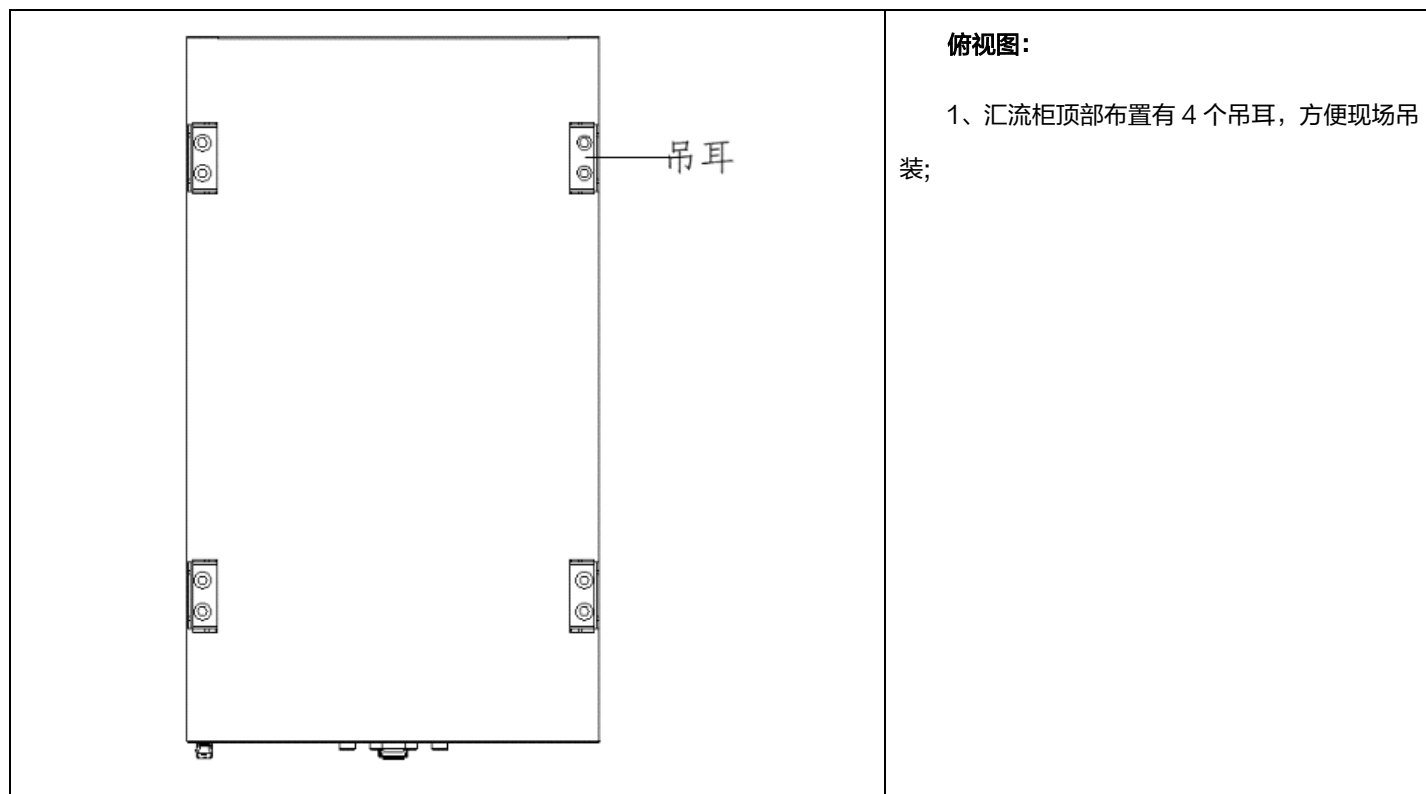


图 3-3 系统电气架构图

3.3.3 产品视图说明

	前视图: 1、汇流柜主视图含设备前门; 2、在电池/设备门上布置有急停按钮、指示灯、天线; 3、正面柜体门上, 对应内部设备区域, 设计有通风散热网孔。
	后视图: 1、含上下两块背板; 2、上背板布置排风装置;



3.3.4 产品进出线

为了方便现场线缆连接，汇流柜内部设备之间的所有线缆均在出厂前连接好。

汇流柜和外部设备的线缆通过柜体底部布线。所有进出汇流柜的电缆应妥善保护，电缆管等需要防止啮齿动物的破坏。电缆连接后，所有电缆入口应用防火泥浆或其他适当材料进行密封。

汇流柜底部电缆进出孔（hole 1-4）如下图 3-4 所示。

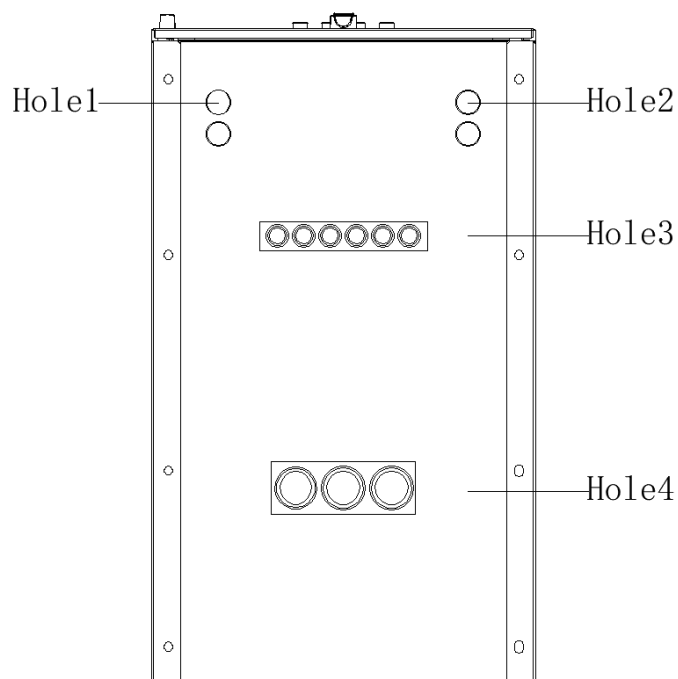


图 3-4 汇流柜舱底部进出线孔示意图

每个开孔的功能如下:

表 3-2 汇流柜舱底部进出线孔的功能表

编号	名称	描述
Hole 1 (孔 1)	通讯电缆口	通讯电缆通过这个孔与外部设备相连。孔径: $\Phi 42\text{mm}$
Hole 2 (孔 2)	通讯电缆口	通讯电缆通过这个孔与外部设备相连。孔径: $\Phi 42\text{mm}$
Hole 3 (孔 3)	交流动力电缆	交流动力线缆通过这个孔与电池柜相连。孔径: $\Phi 35\text{mm}$
Hole 4 (孔 4)	交流动力电缆	交流动力线缆通过这个孔与外部设备相连。孔径: $\Phi 70\text{mm}$

3.3.5 铭牌

用户可通过铭牌识别汇流柜, 铭牌位于柜体的前门右下角, 如图 3-5 所示, 详细铭牌信息如图 3-6 所示。

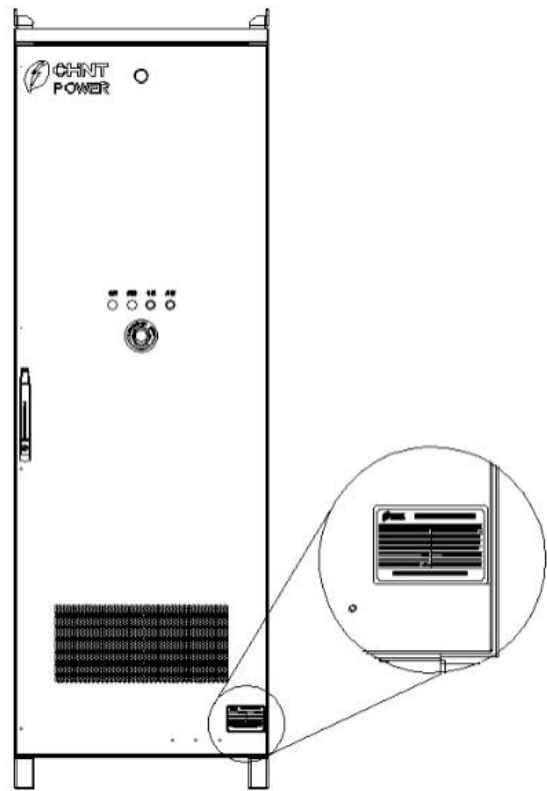


图 3 - 5 产品铭牌位置示意图

 AC Grid-Connected System			
产品型号:	CPS DPA500K	允许海拔高度:	≤2000M
额定工作电压:	AC400V	保护类别:	Class I
接入路数:	4(5)	防护等级:	IP54
输出路数:	1	外形尺寸:	800x1370x2400mm
额定输入电流:	4×250A(5×250A)	重量:	650Kg±50Kg
额定输出电流:	720A(900A)	产地:	China
额定电网频率:	50Hz	生产日期:	2024年8月
最佳工作环境温度:	25°C±5°C	产品序号:	61848062433XXX
Shanghai Chint Power Systems CO., LTD.			

图 3 - 6 产品铭牌示意图

铭牌中包含的信息有:

- (a). 产品名称、规格、型号;
- (b). 制造厂商的名称和商标;
- (c). 出厂编号 (通过序列号标识) 和出厂日期;
- (d). 技术参数:
 - 系统运行参数: 额定输出电压 (V)、额定输出电流 (A)、额定工作频率 (Hz) 等;
 - 硬件参数: 海拔高度 (M)、尺寸 (mm)、重量 (kg);
 - 使用温度。



警告!

产品铭牌上的参数非常重要的, 严禁毁坏和拆除!

3.4BMS系统

BMS 采用 3 级架构, 硬件由 ESBMM、ESBCM 和 ESMU 组成。BMS 部件的安装位置如下:

表 3-3 BMS 部件的安装位置

设备级别	设备名称	安装位置	功能
级别 1, PACK 级别	ESBMM	在液冷柜 PACK 维护面板内	检测 PACK 内电芯的电压及温度信息
级别 2, 电池簇级别	ESBCM	在液冷柜高压箱内	数据收集、分析和决策;簇级保护;信息上传到 ESMU;
级别 3, 系统级别	ESMU	在汇流柜内	收集各 ESBCM 的信息, 并与 EMS、SCADA 通讯

ESMU 在设备舱的安装位置示意图如下

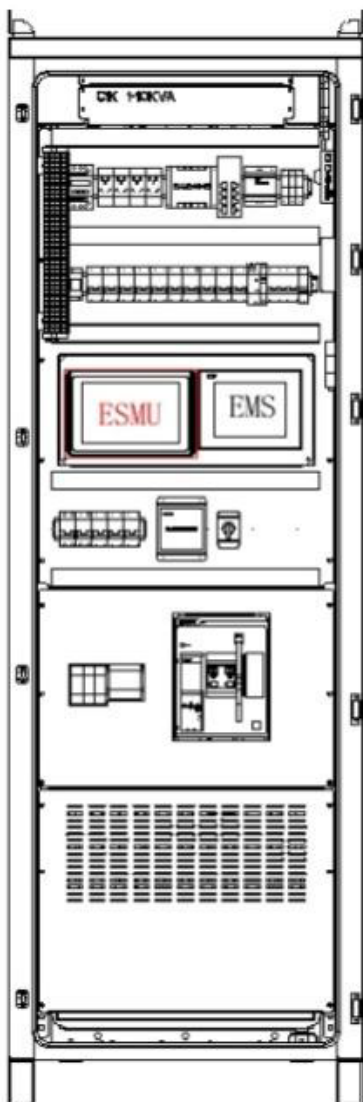


图 3-7 ESMU 安装位置示意图

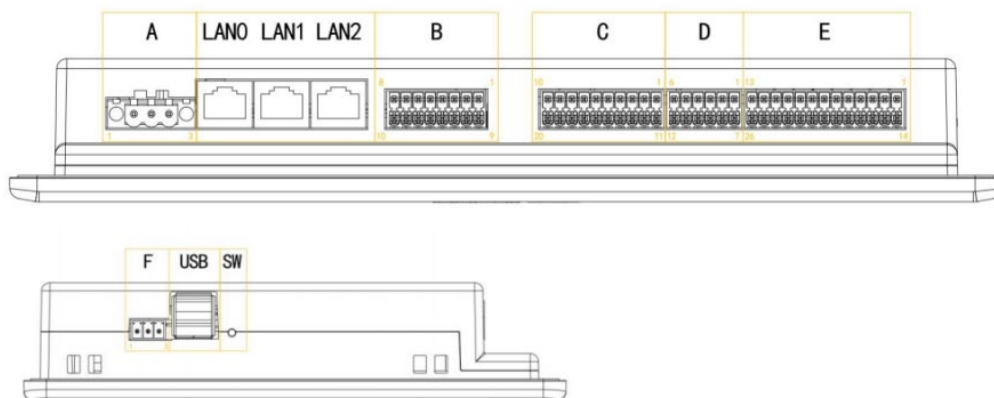


图 3-8 ESMU 接口示意图

ESMU 的接口分布中，A 口为电源端口，LAN 为以太网通信端口，B、C、D、E、F 为通信端口，USB 为数据导出和升级程序导入端口，SW 为辅助固件按键。

ESMU 共有 11 副输出干接点接口，位于 E 接口的所有引脚上。

在常规设计中，BMS 系统故障时，ESMU 会输出一路干接点闭合信号，连接到 PCS 输入干接点，实现故障联动，保障系统安全。

ESMU 的几个接口定义如下所示：

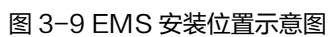
表 3-4 ESMU 接口定义

端口名称	序号	端口定义	功能说明	推荐用途	备注
A	1	V+	供电电源正极输入	电源输入	
	2	V-	供电电源负极输入		
	3	PE	系统地		
LAN	-	LAN0	100M/1000M 以太网	EMS	
	-	LAN1	100M/1000M 以太网	EMS	
	-	LAN2	10M/100M 以太网	ESBCM	

3.5EMS系统

能量管理系统 EMS 是汇流柜的能量调度、管理中心，EMS 是汇流柜的大脑，主要负责收集全部电池管理系统数据、储能变流器数据及并网侧数据，向各个部分发出控制指令，控制整个汇流柜地运行，合理安排储能变流器工作，系统既可以按照预设的充放电时间、功率和运行模式自行运行，也可以接受调度指令运行。

EMS 的安装位置示意图如下：



3.5.1 EMS控制系统图



3.5.2 系统功能

本系统适用于包含储能、光伏、负载（包含重要负载和一般负载）的微网系统，具有最大化光伏出力、平抑负载需量尖峰、峰谷电能调度、防功率逆流的功能。

✓ 最大化光伏利用率

本 EMS 可以通过监控微网中发电与消纳状况，能够最大化光伏的发电量。当微网中的光伏发电功率大于总负载消耗量时，EMS 可以将多发的电量存储在电池柜中，当微网负载增大时释放，完成光伏能量时移，最大化光伏利用率。

✓ 平抑负载需量尖峰

EMS 可以使用储能平抑内部负载波动，当光伏参与出力时负载功率仍然超过设定的需量限制值时，EMS 控制储能出力平抑多余的需量，增加微网的经济性。

✓ 光伏防逆流

对于不具备余电上网的微网应用场景，本 EMS 提供了防逆流控制功能。当检测到微网能量低于防逆流预警值时，EMS 提前通过调节储能和光伏进行防逆流规避，避免逆流状况的发生。

✓ 用作重要负载的后备电源

当本 EMS 的系统调度选项选择后备电源模式时，EMS 运行过程中保证储能 SOC 不低于系统设置的备电 SOC 值，以确保微网、离网应用时能够为重要负载提供备电。

✓ 削峰填谷

本 EMS 可以分时段设定策略，在低电价时段光伏发的电为储能系统充电，在高电价时段设置削峰填谷模式，释放储能电量，通过峰谷价差获利。

✓ 微网状态监控

本 EMS 可以通过本地操作平台访问系统的控制界面，实时获取光伏、储能的工作状态，并进行离并网切换。本 EMS 还可以将运行的基本信息发送往第三方平台，便于数据展示。

3.5.3 通讯连接

纯储应用，EMS 需接入并网电表；

光储应用，需要控制光伏逆变器时，EMS 需接入并网电表、光伏逆变器；

纯离网应用，EMS 需接入光伏逆变器；

汇流柜支持 ModbusTCP 协议接入到第三方调度&云平台，如需要可连接到 EMS 主机 LAN1 网口。

3.6 接地线

为了降低和消除系统中的电噪，防止触电危险，需要对系统进行接地。接地方式和要求会根据具体项目和系统配置而定。所有接地方法都应符合 NEC 第 250 条。

接地线至少 16mm²，带 M8 或 M10 环端子；规格如下：

表 3-5 接地线规格

接地线规格	接地螺丝	螺丝规格	螺丝硬度	螺丝螺距	螺丝材质
16mm ²	常规接地	M8*14L	HRC32	1.25mm	SUS304
16mm ²	柜体接地	M8*30L	Grade 8.8	(0.05in)	

电气连接

出厂前，已完成 CPS DPA500K 内设备之间的电气连接。在现场，外部设备与 CPS DPA500K 之间需要现场布线，包括接地、交流动力线布线、通信布线。接地包括 CPS DPA500K 内部的等电位连接和外部接地点的接地。

- 内部接地：

出厂前已完成 CPS DPA500K 内所有设备之间的等电位连接，并统一汇总到接地铜排上。

- 外部接地：

CPS DPA500K 柜体内底部有 1 个接地点。

- CPS DPA500K 舱体接地

为了方便现场电缆连接，汇流柜舱体在柜内底部设计了接地点，如下图所示。现场根据实际情况可靠地连接，汇流柜的外部接地点可采用以下方式接地：

使用 M12 螺栓将接地电缆连接到外部接地点，建议使用 50mm²至 95mm²的电缆

表 3-6 接地线

相位	线缆截面积	螺栓	扭矩
GND	50mm ² ~95mm ²	M12	25N.m

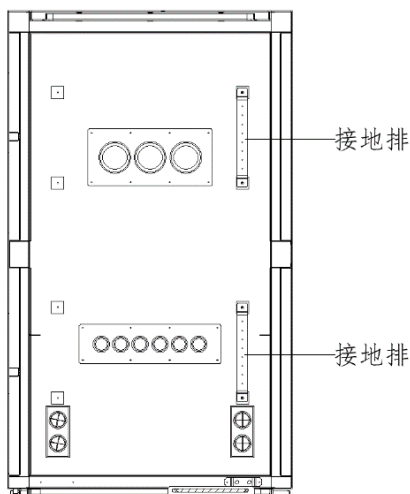


图 3-11 汇流柜底部外部接地点

4 产品安装

在继续操作和维护液冷工商业汇流柜系统之前，以下物品是必需的。

4.1 人员要求

所有从事安装活动的人员都应接受有关正泰工商业汇流柜系统的培训并具备相关经验。个人应满足所有培训先决条件，并必须完成系统培训。这些人员包括：

- 执行本文件中规定的业主工作范围内的任何安装工作的服务人员。
- 执行本文件中确定的业主工作范围内的任何安装工作的业主代表。

4.2 个人防护装备（PPE）和工具

警告：



- 请勿佩戴手表、戒指、珠宝或其他金属物品。
- 进入施工现场前正确佩戴头盔保护头部。佩戴绝缘手套和安全鞋。
- 使用绝缘良好的工具，防止意外触电或短路。

安装操作前，技术服务工程师应准备好个人防护装备(PPE)和工具。如本手册前文中的安全说明所示，需要基本 PPE。在进行任何安装活动之前，检查个人防护用品的状况并确认其可用性。

推荐使用的工具和设备详见附件 3。确认所有设备都是通过批准的校准程序进行校准的，并且校准没有过期。由于各项目所涉及的项目建设范围和规模不同，所需物品的种类和数量应根据实际情况有所不同。

4.3 运输与交付

4.3.1 运输条件

汇流柜内部设备的出厂前已安装固定完成，可以进行整机运输，吊装采用以下方式：使用吊车对汇流柜进行起吊运输；

汇流柜由货运公司运输到电站现场，并会提前联系电站现场管理人员，协商安排具体的交付和卸货。交付卸货后的运输，需要由现场电站建设人员完成。

警告：



在对汇流柜进行运输、装卸的过程中，必须要遵守项目所在国家/地区的作业安全规范。

- 在运输过程中使用的所有器械都需要经过维护。
- 所有从事装卸和栓固的人员均应接受相应的培训，特别是安全方面的培训。

注意：



在运输与装卸过程中请时刻牢记汇流柜的机械参数，电池汇流柜：

- 宽×深×高：800mm×1370mm×2400mm
 - 毛重重量：大约 650kg
-

运输、移动汇流柜至少应满足以下条件：

- 汇流柜各舱门紧锁。
- 根据现场条件，选择合适的运输工具，通常为吊车。所使用运输工具必须具备足够的承重能力。
- 如果需要在斜坡上移动等，可能需要额外的牵引装置。
- 清除移动过程中存在或可能存在的一切障碍物，如树木，线缆等。
- 应尽可能选择在天气条件较好的条件下对汇流柜进行运输移动。
- 务必设置警告牌或警示带，避免非工作人员进入起吊运输区域，以免发生意外。

此外，在汇流柜着地时，还应该保证：

- 着地时要注意轻放。不应在任何表面上拖、推汇流柜。
- 汇流柜放置地面应坚实平坦、排水良好、无障碍物和突出物的场地上，汇流柜应仅由底座支承。

4.3.2 吊装

警告：



- 在对汇流柜进行起吊的整个过程中，均需严格按照吊车的安全操作规程进行操作。
- 操作区域 10m 范围内严禁站人。尤其是起吊臂下及吊起或移动的机器下方严禁站人，避免发生伤亡事故。
- 如遇恶劣天气条件，如大雨、大雾、强风等，应停止起吊作。

在对汇流柜进行起吊时，至少需满足如下要求：

- 起吊时必须保证现场安全。
- 在进行吊运安装作业时，现场应有专业人员全程指挥。
- 所用吊具、吊装角度、吊装速度详见下方吊装示意图。
- 吊车应具备足够的臂长和旋转半径。
- 确保所有吊索连接处安全可靠，确保与吊环连接的各段吊索等长。
- 吊索的长度可根据现场实际要求进行适当调整。
- 整个起吊过程中一定要保证汇流柜平稳，不偏斜。
- 请使用汇流柜的四个吊环完成汇流柜起吊作业。
- 采取一切有必要的辅助措施确保汇流柜安全、顺利起吊。

图 4-1 给出了汇流柜在起吊过程中的吊车作业示意。图中，内层的虚线圆表示吊车作业范围。在吊车工作时，外层的实线圆内（B 圈）严禁站人！

B 圈半径 ≥ 10 米。

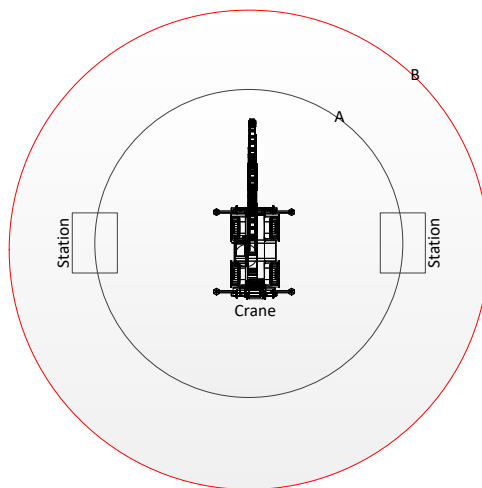


图 4 - 1 起吊汇流柜的作业示意图

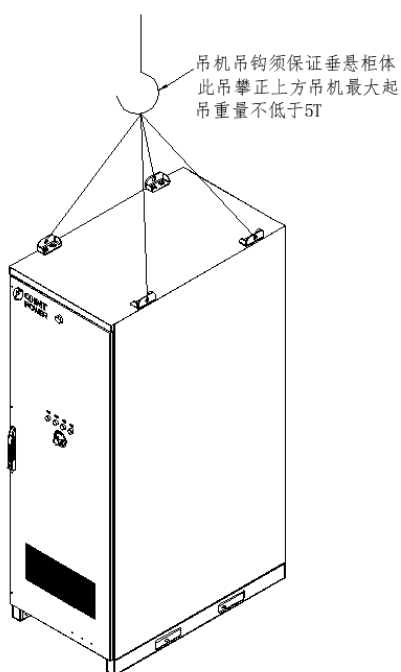


图 4 - 2 汇流柜吊装参考图

技术要求：

1. 建议的吊装方案：吊装点斜拉吊装，吊装离汇流柜顶部大于 1 米；
2. 吊绳施加在汇流柜吊装点的力，与水平夹角大于 68° ；
3. 吊装速度 ≤ 5 米/分钟；
4. 吊装时汇流柜需要做好防护，特别是吊绳与柜体接触的地方；
5. 汇流柜外形尺寸： 800mm × 1370mm × 2400mm；
6. 汇流柜预估总重： 0.65 吨；
7. 吊具和吊绳需专业吊装公司考虑足够的安全系数。

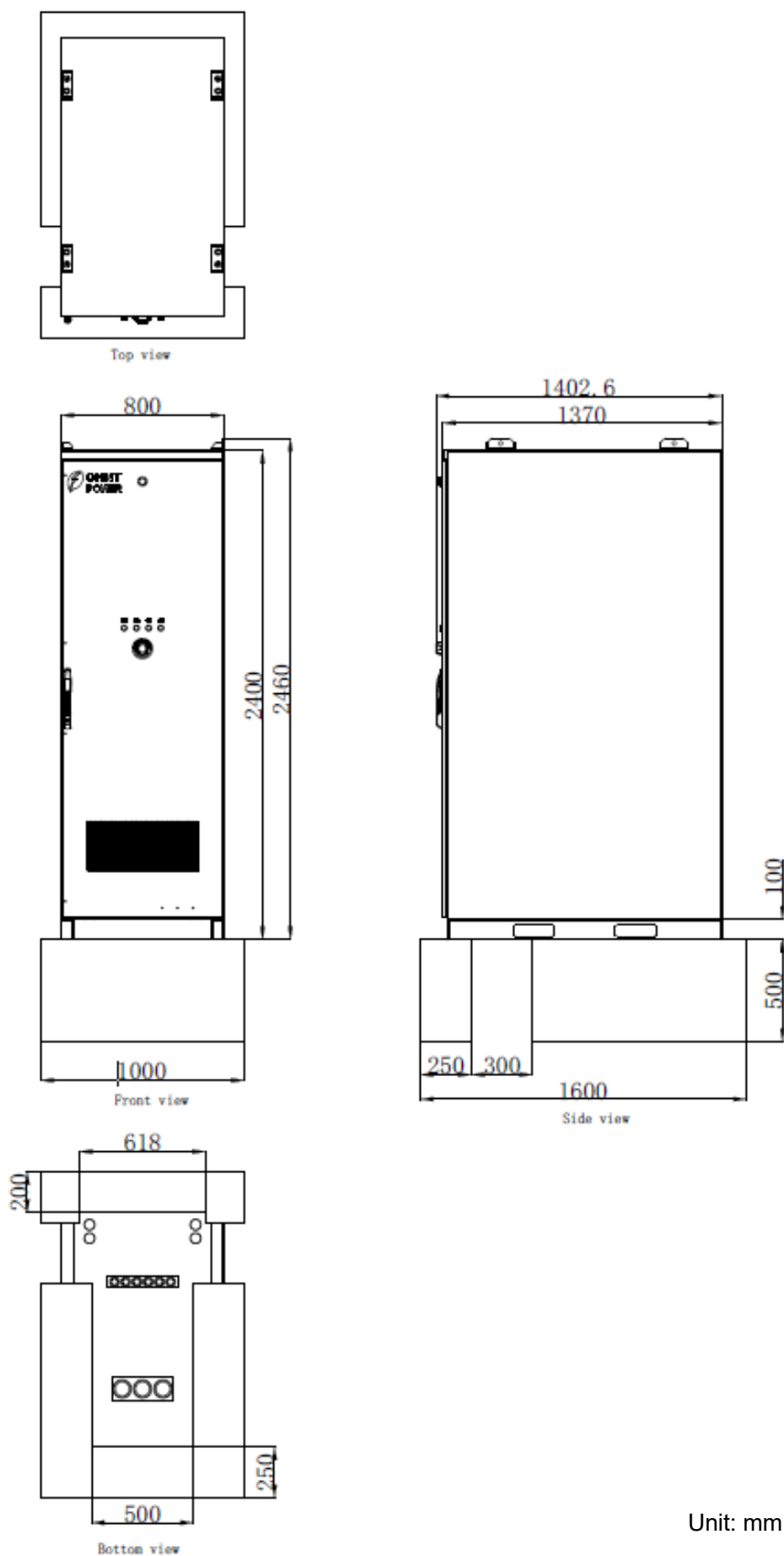


图 4 - 7 汇流柜支撑点位图

技术说明:

1. 这份地基图纸，仅用于客户设计地基的参考资料；
2. 汇流柜的地基基准面需要高于地平线，并且高于项目地最大降水高度；
3. 液冷工商业汇流柜最大总重量约 0.65 吨，地基基础需要考虑足够的强度；
4. 整个地基基础的基准面，平面度控制在 $\pm 2\text{mm}$ 以内；若基础平整度大于此要求，汇流柜装满电池模组后，可能会导致柜门无法正常开关，甚至出现结构无法修复的永久变形，请严格按照此要求操作。

4.6 系统检查

4.6.1 汇流柜总览

表 4-1 汇流柜总览检查记录表

[illegible]

4.6.2 安全检查

1、本汇流柜涉及高压、强电，在没有专业人员陪同的情况下，禁止任何人操作。操作人员要提高安全感和警惕性，并随时佩戴个人防护装备，尤其是绝缘手套。设备在运行时，不得擅自关闭或打开。一旦发生事故，迅速断开主断路器，并确保立即向相关负责人做出反应。

2、注意天气情况，提高雨天安全操作意识。检查汇流柜所在地的工作环境，确保整洁。

3、确保汇流柜无绝缘故障，所有母线对地绝缘电阻不小于国家标准规定的 $2.5\text{M}\Omega$ 。

4、检查各路电线连接点，确保连接牢固。具体参照国家标准，目视检查电源线电极之间的电气安全间隙，详见下表：

表 4-2 电气间隙和爬电距离允许值

额定线电压 / kV	电气间隙/mm	爬电距离/mm
0.38 (0.4)	8	12 (max)
0.66 (0.69)	10	20 (max)
3 (3.5)	36	75 (max)

注：参考标注 UL 1973-2022.

4.6.3 设备状态检查

1、检查 BMS 显示屏是否正常，各簇电池总电压和各电池单体电压是否正常，确保 BMS 连接正常（如需详情，可参见一体机用户手册）。

2、检查电池系统内各设备运行是否正常，BMS 各子单元的电源线、通信线连接是否正确。

4.6.4 检查记录

每一台液冷工商业汇流柜在出厂前都经过检查和测试。在安装完成后，系统在运行前还要经过另一次安全审查。为了确保系统在整个生命周期内持续安全运行，我们需要进行系统目视检查。

请记录目视检查情况，并达成检查记录。检查记录表如下：

表 4-3 目视检查记录

[illegible]

5 产品接线与操作规程

5.1 制作线缆端子

说明

DT 端子需客户自备。当采用铜芯线缆时，请使用铜接线端子。当采用铜包铝线缆时，请使用铜接线端子。当采用铝合金线缆时，请使用铜铝过渡接线端子，或铝接线端子配合铜铝过渡垫片。

注意：

DT 端子的导体压接片压接后所形成的腔体应完全将线芯包覆，并且线芯与 DT 端子结合紧密、无松动。

DT 线缆端子制作工具：

- 1: 线缆；
- 2: 热缩套管；
- 3: DT 端子；
- 4: 液压钳；
- 5: 热风枪

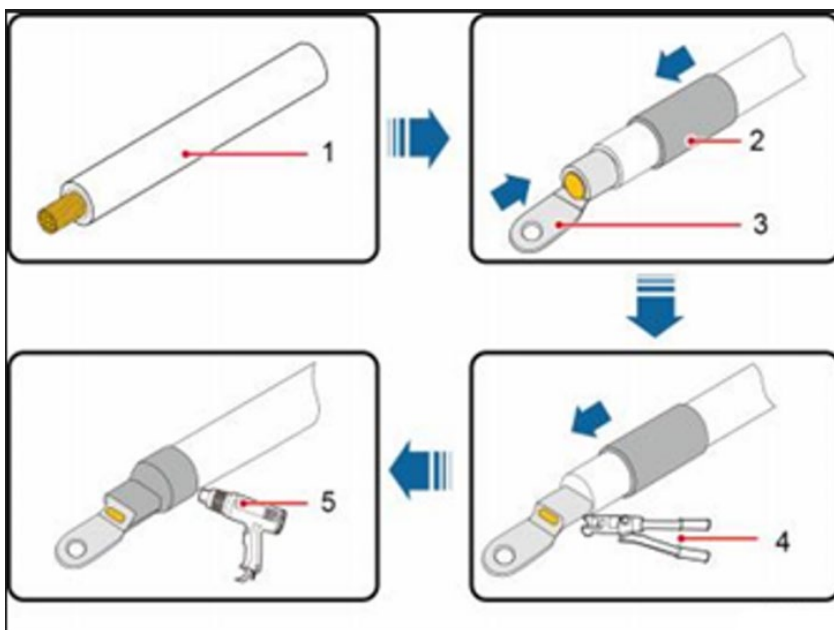


图 5 - 1 制作压线端子

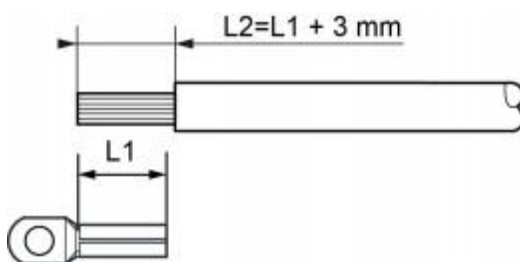


图 5 - 2 接地线剥线参考长度

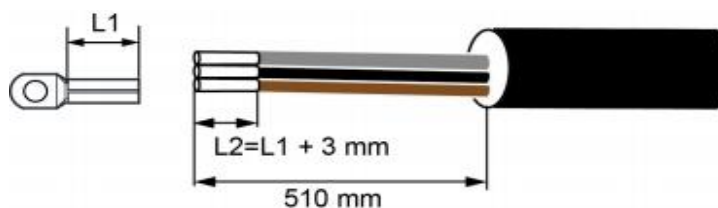


图 5 - 3 输出交流动力线剥线参考长度

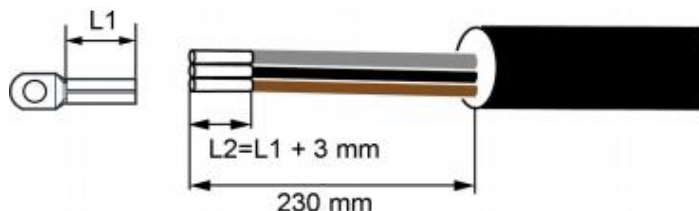


图 5 - 4 输入交流动力线剥线参考长度

5.2 连接线缆

步骤 1 打开前、后门板

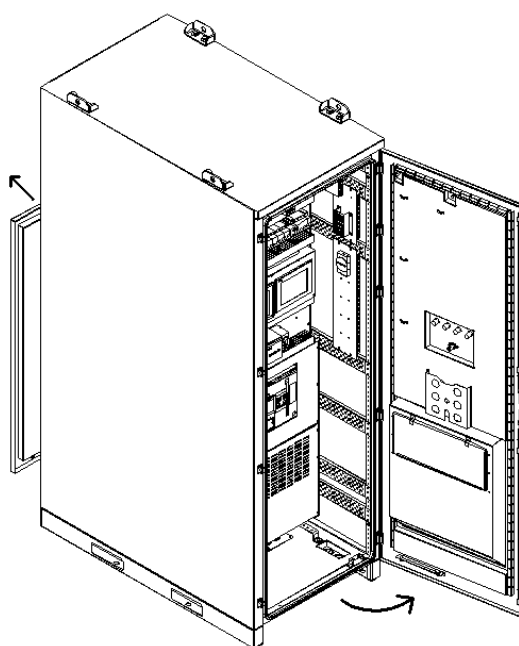


图 5 - 5 打开前、后门板示意图

打开前门：

- 使用随柜附带门锁钥匙打开前门门锁；
- 打开前门，并使用门板下方的门限位支架固定前门。

打开后门板：

- 使用 4mm 内六角扳手拧下固定背板的 M6 螺丝；
- 拆掉全部螺丝后，下面背板可直接拿掉，上背板还需拔掉出风风扇的电源线。

步骤 2 连接接地线

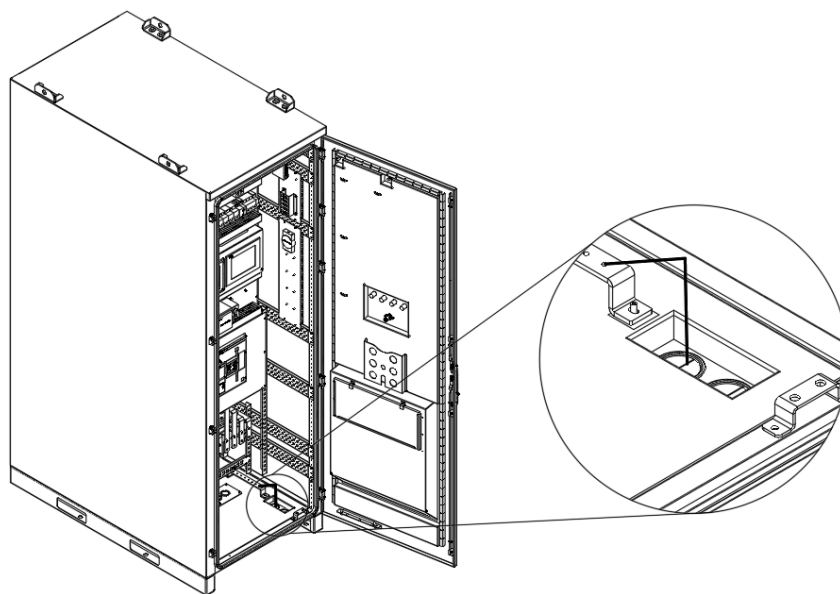


图 5-6 连接地线示意图

步骤 3 连接并网柜输出动力线缆

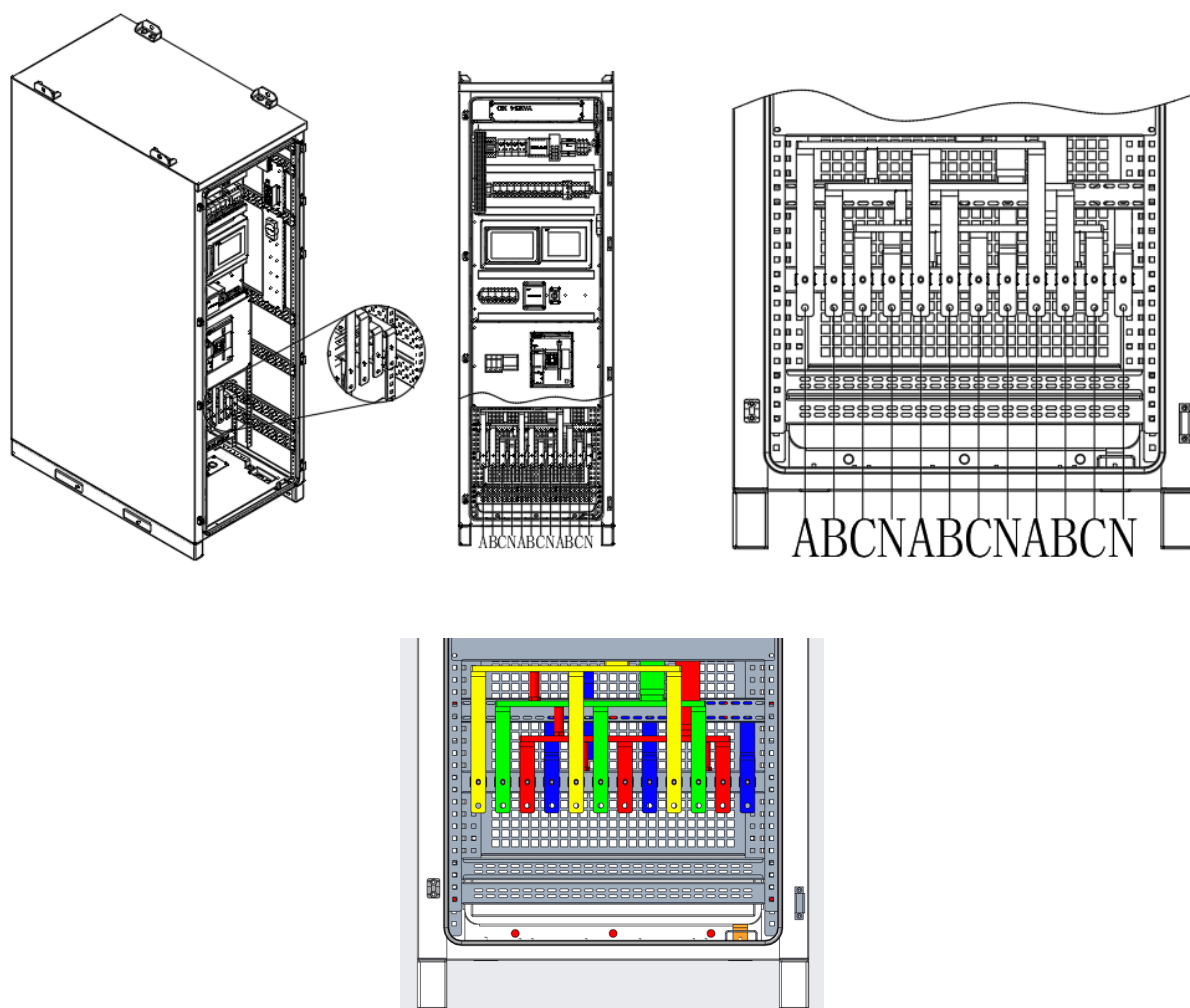


图 5-7 连接并网柜输出动力线缆示意图

注：

- 1、每相铜排可以接两个线缆；
- 2、具体接线相序按照铜排热缩套管颜色，黄色 A 相，绿色 B 相，红色 C 相，蓝色 N 相。

步骤 4 连接并网柜输入动力线缆

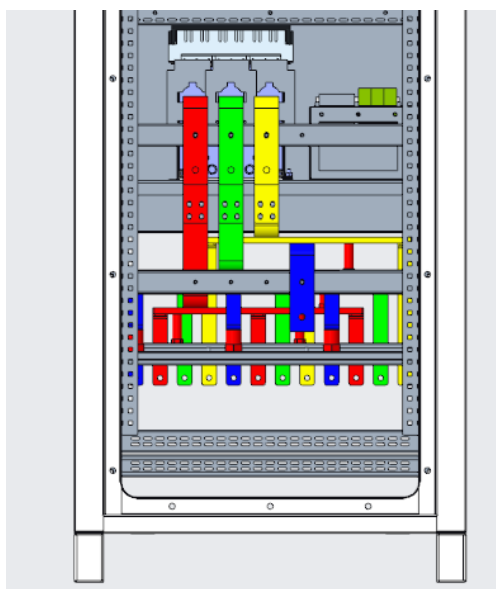
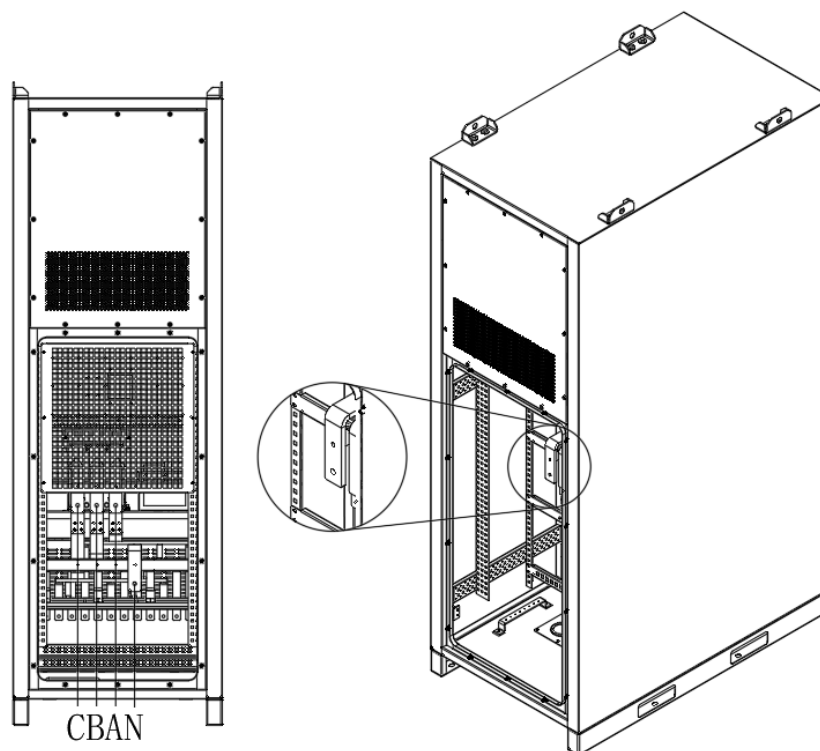


图 5 - 8 连接输入动力线缆示意图

注：

- 1、每相铜排可以接两个线缆；
- 2、具体接线相序按照铜排热缩套管颜色，黄色 A 相，绿色 B 相，红色 C 相，蓝色 N 相

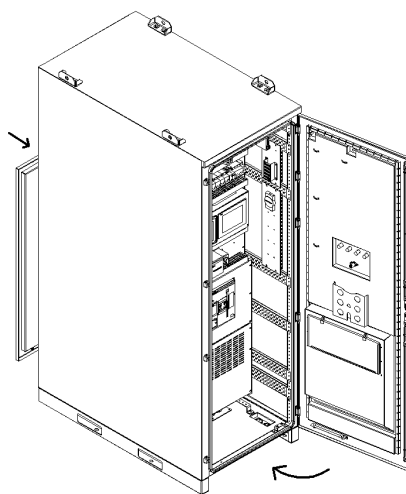
步骤 5 关闭前、后门板

图 5 - 9 关闭前、后门板示意图

关闭前门：

- a、拆下固定前门的限位支架，放在初始位置；
- b、关闭前门，确保门锁处于完全锁紧状态；

关闭后门板：

- a、安装下背板，使用原有 M6 螺丝固定，4mm 内六角扳手，扭矩 6N.m；
- b、安装上背板，首先接回出风风扇的电源线，然后使用原有 M6 螺丝固定，4mm 内六角扳手，扭矩 6N.m 。

步骤 6 接线后处理

检查接线的正确性和牢固性，确认后，请用防火泥对进、出线区域进行密封。

5.3 安装检查

序号	检查项目	☐ 满足 ☐ 不满足
1	柜体底部安装紧固螺栓是否牢固。	☐ 满足 ☐ 不满足
2	各处接线端子紧固螺钉是否紧固，确保端子不会晃动。	☐ 满足 ☐ 不满足
3	端子和线缆压接牢固。	☐ 满足 ☐ 不满足
4	热缩套管是否完全套住端子和线芯无外漏。	☐ 满足 ☐ 不满足
5	是否对进、出线区域完成防火泥封堵	☐ 满足 ☐ 不满足
6	关门确认，箱内无多余物	☐ 满足 ☐ 不满足

5.4 操作规程

5.4.1 整体操作规程

1、打开图 5-10 中的断路器，打开顺序：

先打开框架断路器 QFM(按下 ON，绿色灯亮起)，再将 QFM1 拨至 ON(向上拨)，再依次打开 1QF1~9,2QF1~7。

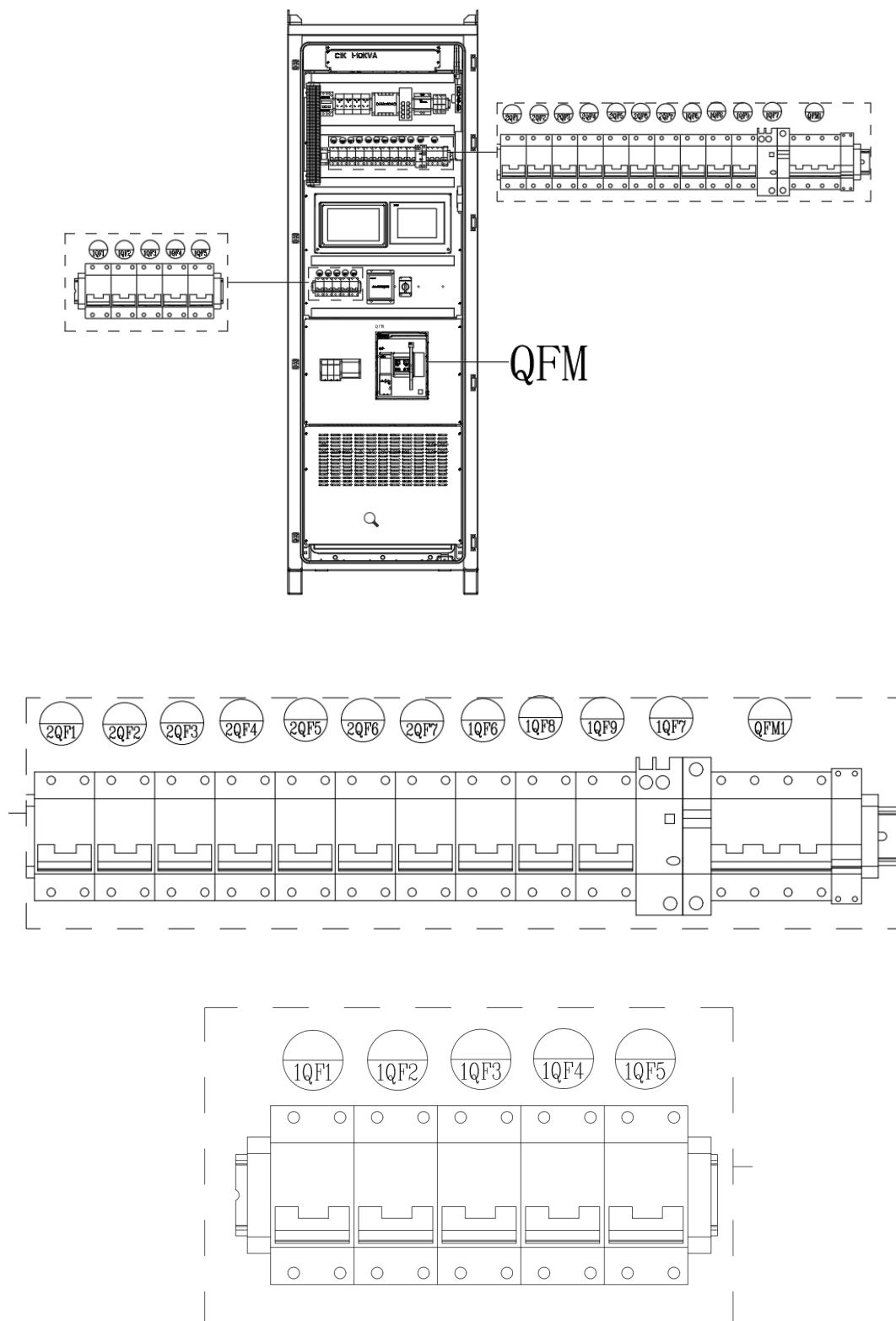


图 5-10 断路器

5.4.2 BMS操作规程

正泰强烈建议由授权的工厂代表配置和调试 BMS，否则不在质保范围内。

ESMU 可以通过 ModbusTCP 与 EMS 通信。ESMU 之间不进行通信，应该作为一个独立的子系统来对待。EMS 通过 IP 地址识别不同的 ESMU。具体可参考图 3 - 2 系统通讯架构图。

6 紧急处置程序

6.1 急救措施

电解液等物质泄漏或者溢出时，需要采取的措施

如果电解液或其他材料泄漏时，请马上撤离该区域。提供最大程度的通风，清除有害物体或气体。用布擦干净，用塑料袋处理掉，然后放进铁罐，让电池冷却和蒸汽消散。避免皮肤和眼睛接触或吸入蒸汽，或用吸收剂去除溢出的液体并焚烧。不同部位的急救措施如下：

- **眼睛急救** 用大量的水冲洗眼睛至少 15 分钟，偶尔抬起上下眼睑，同时寻求医疗救助。
- **皮肤急救** 脱去被污染的衣服，用大量的水冲洗皮肤或淋浴 15 分钟，同时寻求医疗救助。
- **误吸入急救** 立即从泄露区域转移到空气新鲜的地方，如果有条件使用氧气。
- **误摄入急救** 立刻喝牛奶或水，诱导病人呕吐，若病人失去知觉，请立即就医。

6.2 火灾风险评估

6.2.1 一般原则

正泰的原则是保护所有人，包括员工、客户、承包商免受工作活动可能引起的潜在伤害和健康损害。正泰将为所有员工提供并维护一个安全健康的工作环境、设备和工作制度，并为此目的提供他们所需的信息、培训和监督。

正泰将高度重视健康和安全，并遵守所有法定要求。

6.2.2 管理系统

消防安全管理计划包含在“健康与安全”文件中。它将确认完成火灾风险评估，以确保足够的消防安全，并将在必要时进行审查。

火灾风险评估过程中发现的任何缺陷都将被优先考虑并相应纠正。正泰决定消防的安全防护和预防措施，客户负责通知其余负责人。

- 确保这些建议得到执行并传达给其他员工
- 确保其余负责人之间的协调
- 消防安全应是每周终端用户经理会议的一个议程项目。

6.2.3 总体概要

本系统内安装的设备主要包括保护系统(如塑壳断路器、熔断器、微型断路器等)，热管理系统，机柜，电缆。

柜体的耐火时间达到 60 分钟，满足 EN1364-1 的防火要求。

6.2.4 火灾危险源分类

表 6-1 火源风险的性质和种类

序号	火灾风险	详细描述	对应措施
1	外部火源	如果温度超过 130℃，有电池失效和着火的风险	工商业汇流柜有防火保温层，只要保证集装箱远离火源和热源即可。
2	外部发热源		
3	外部短路	在安装过程中（或熔断器没有安装好），有可能有外部短路、弧闪和着火风险	按照安装指导手册安装螺丝，并全面检查，确保每一颗都打紧。
4	螺丝松动	造成接触电阻过大，连接处以及线缆发热	
5	过度放电	只有当系统没有捕捉到 BMS 故障、保护、参数错误或通信故障时，才会发生这种情况。	系统符合 UL1973 标准，具有软硬件双重保护系统，风险低。

6.2.5 系统安全防护

从零部件安全、电芯安全、电气安全、机械安全、环境安全五个方面考虑。

- **零部件安全**

表 6-2 零部件符合 UL 标准

序号	零部件名称	符合标准号
1	塑料部件	UL 94-V0
2	熔断器	UL 248
4	继电器	UL 61810
5	BMS	UL 991, UL1998
6	防腐	UL 50E

- **电芯安全**

电池设计符合 UL1642、IEC62133、UN38.3 等标准。

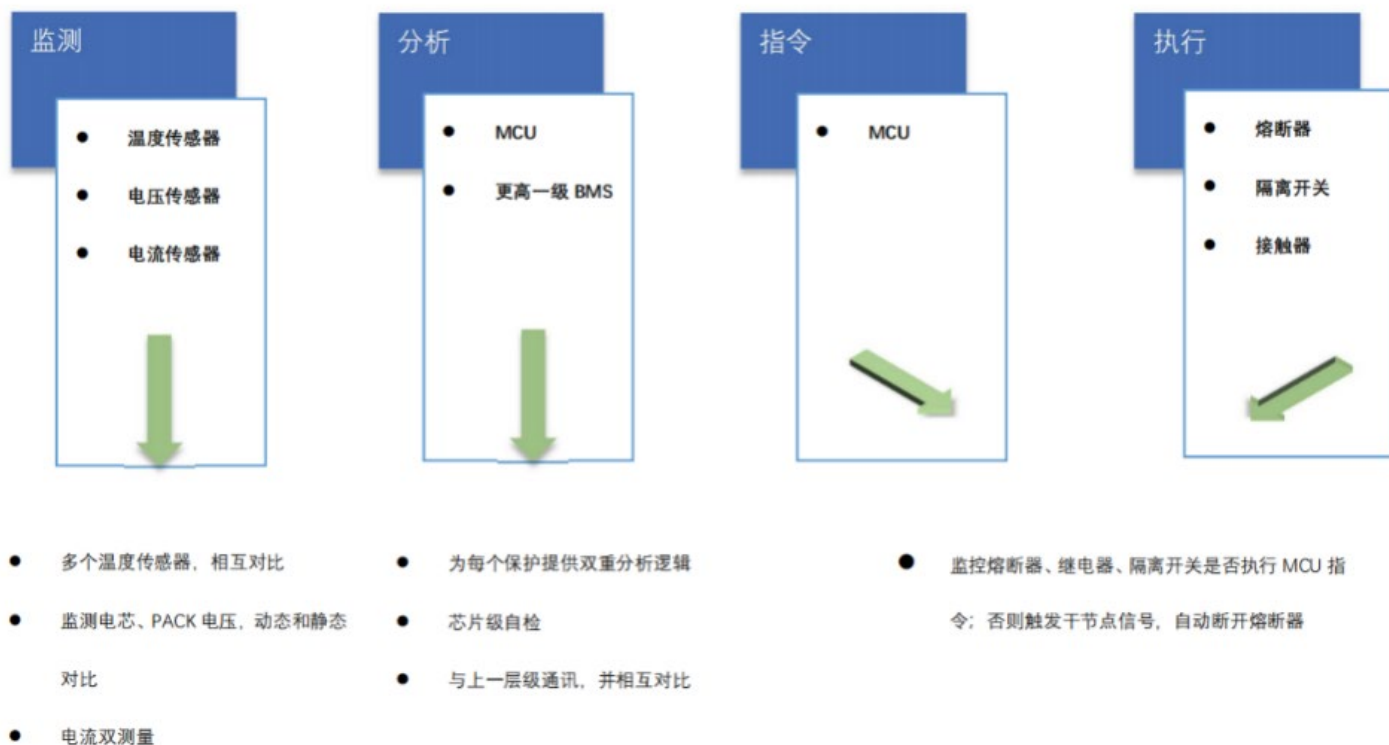
- **电气安全**

电气安全参数请参考下表。

表 6-3 保护阈值（参考）

BMS 功能	详细描述	参数
单电芯过充	过充电压保护阈值	3.65V
	过充保护延时时间	3s
单电芯过放	过放电压保护阈值	2.50V
	过放保护延时时间	3s
	放电恢复电压阈值	3.0V
PACK 过充	过充电压保护阈值	189.8 V
	过充保护延时时间	3s
	过充恢复电压阈值	182 V
PACK 过放	过放电压保护阈值	130 V
	过放保护延时时间	3s
	放电恢复电压阈值	156 V
过流保护	放电过流保护延时时间 1	5s
	放电过流保护2	205A
	放电过流保护延时时间2	500 ± 50ms
	充电过流保护	205A
短路	短路保护	—
	保护条件	负载短路
	恢复条件	负载断开
过温保护	充电高温保护	55℃
	充电温度恢复	45℃
	放电高温保护	55℃
	放电温度恢复	45℃
	充电低温保护	0℃
	充电温度恢复	5℃
	放电低温保护	-20℃
	放电温度恢复	0℃

双重保护机制:



● 机械安全

符合 UN38.3 标准，通过静力压力、冲球、跌落、安装等试验。

● 环境安全

预防措施:温度监控、UL94-V0 材质、金属外壳、BMS 高温保护等。

6.2.6 识别火灾隐患

● 点火源

整个集装箱系统环境内没有明显的点火源，集装箱内禁止吸烟；

● 燃烧原料

没有燃料，没有大量的纸张；只有一些维护记录用纸。

● 工作过程

没有任何过程会造成严重的火灾危险。

6.3 紧急措施

6.3.1 紧急措施方案

安全集合点-由最终客户明确

发现火灾后，采取的行动：

- 使用最近的火警呼叫点发出警报
- 到安全集合点报到
- 用移动电话呼叫消防队(离开集装箱后)
- 在消防队到达后与他们联络
- 即使有信心，也不要试图处理小火灾
- 不要让自己处于火灾危险之中

听到警报后，采取的行动：

- 到安全集合点报到
- 用手机拨打消防队电话(离开大楼后)
- 在消防队到达后与他们联络

来访者：

- 确保所有来访者和承包商都被带到安全集合点
- 必要时协助任何残疾人撤离

汇流柜必须安装在表面为阻燃材料的水泥地基或槽钢支撑的结构上。必须保证地基平整坚实、安全可靠，且具备足够的承载能力，严禁地基表面出现凹陷或倾斜的情况。

7 系统维护

7.1 部件维护

7.1.1 BMS运行检查

BMS 的运行检查应遵循以下程序：

- 通过显控检查电池充放电状态、电压、电流、SoC、机架运行状态等是否有系统状态故障。主界面如下图所示：



- 根据紧急告警和可能未发送到 EMS 的告警，查看告警历史记录。告警记录界面如下图：



运行监测 > 实时告警

2024-01-02 09:26:08

更多操作

实时告警

通讯状态告警堆告警簇告警单体告警环控告警

序号	簇名称	告警类型	告警描述	告警时间
1	簇1	BCM	ESMU与BCM通讯故障	2024-01-02 09:26:08
2	簇2	BCM	ESMU与BCM通讯故障	2024-01-02 09:26:08
3	簇3	BCM	ESMU与BCM通讯故障	2024-01-02 09:26:08
4	簇4	BCM	ESMU与BCM通讯故障	2024-01-02 09:26:08
5	簇5	BCM	ESMU与BCM通讯故障	2024-01-02 09:26:08
6	簇6	BCM	ESMU与BCM通讯故障	2024-01-02 09:26:08

返回上级

< 1 > 共 6 条

- 请根据表 6-3 保护阈值检查保护阈值参数设置，确保一致性。设置界面如下图（参考）：

运行监测 > 参数配置

2024-01-02 09:28:50

更多操作

参数配置

通讯接口系统参数设备接口辅控设备电表设备主从机配置

保护参数工程参数

堆参数

簇基本参数单体电池参数

高级设置

簇间电流差严重报警：	0	A	簇间电流差一般报警：	0	A	簇间电流差轻微报警：	0	A
簇间电流差报警回差：	0	A	绝缘采集模式：	3		绝缘堆数：	0	
绝缘堆号：	0							

返回首页

重置

确定

- 检查与热管理系统接口是否有通讯、运行状态、温度范围等故障。界面如下图（参考）：



7.1.2 BMS自动校准

在维护过程中需要对电池系统 SoC 进行校准。此校准需要一个完全充满电和放电的过程，这是一个自动校准过程。

7.2 BMS系统测试

根据不同的项目，BMS 测试的参数可能会有所不同。

通讯与控制功能测试、参数设置检查、报警和保护功能测试需要每年进行一次。

7.2.1 通讯与控制功能测试

表 7-1 通讯与控制功能测试

测试目的:			
1、BMS 应能与 PCS 和 EMS 正常通信。 2、BMS 应控制接触器切断或闭合操作。			
前提条件:			
电池、PCS、人机界面目视检查完成。			
测试流程:			
1、检查 PCS 的 HMI，确认是否有 BMS 的信息。 2、检查 EMS 的 HMI，确认是否有来自 BMS 的信息。 3、将所有电池簇通讯并联到显控。 4、断开电池簇与显控的通讯连接。 5、请参考通讯架构图，图 3-2。			
测试参数:			
PCS、EMS、接触器反应正常			
测试记录:			
类目	测试内容	测试结果 (通过 √ /未通过×)	备注 (如果有的话)
1	BMS 与 PCS 之间的通讯		
2	BMS 与 EMS 之间的通讯		
3	将所有电池簇并联到显控		
4	断开电池簇与显控的连接		

备注：通过是否有报警判断测试结果是否通过。

7.2.2 参数设置

表 7-2 参数设置检查

测试目的:				
BMS 参数设置正确。				
前提条件:				
通讯与控制功能测试已完成。				
测试流程:				
在人机界面上对照标准表检查以下参数设置。 1、电池电压过压保护阈值:初级:3.5V，次级:3.6V，三级:3.65V。 2、总电压过压保护阈值:初级:1456V，次级:1497.6V，三级:1518.4V。 3、充电过温保护阈值:一级 45℃，二级 50℃，三级 55℃。				
测试参数:				
BMS 上的参数设置				
测试记录:				
类目	测试内容	测试数据	测试结果 (通过 √/未通过 ×)	备注 (如果有的话)
1	是否拥有管理权权限可以设置参数	N/A	N/A	
2	电池电压保护阈值设置			
3	系统总电压保护阈值设置			
4	系统充电过温保护阈值设置			

7.2.3 报警和保护功能测试

表 7-3 过电压报警及保护功能试验

测试目的:				
确保 BMS 在一次、二次、三次过电压报警时能实现保护功能。				
前提条件:				
监控功能和精度测试已完成。				
测试流程:				
1、复位电压保护阈值，使总电压或单位电压分别达到一次、二次、三次过压报警。默认一次过总电压:1456V，默认二次过总电压:1497.6V，默认第三次过总电压:1518.4V。 2、显控上应显示报警。 3、检查 BMS 是否有相应的保护功能。				
测试参数:				
1、当发生一次过压报警时，BMS 应通知 PCS 降低运行功率。 2、当发生二次过压报警时，BMS 应通知 PCS 停止充放电(电流限制为 0)。 3、当发生三次过压报警时，BMS 通知 PCS 停机，BMS 延时 3s 断开接触器。				
测试记录:				
类目	测试内容	测试数据	测试结果 (通过 √/未通过 ×)	备注 (如果有的话)
1	显控报警显示	N/A		
2	具有一次过压报警保护功能			
3	具有二次过压报警保护功能			
4	具有三级过压报警保护功能			

表 7-4 欠压报警及保护功能测试

测试目的:				
确保 BMS 在一次、二次、三次欠压报警时能够实现保护功能				
前提条件:				
监控功能和精度测试已完成				
测试流程:				
1、复位电压保护阈值，使总电压或单位电压分别达到一次、二次、三次欠压报警。总电压默认初级 1248V，总电压默认二级 1164.8V，总电压默认三级 1040V 2、显控上应显示报警。 3、检查 BMS 是否有相应的保护功能。				
测试参数:				
1、当发生一次欠压报警时，BMS 应通知 PCS 降低运行功率。 2、当发生二次欠压报警时，BMS 应通知 PCS 停止充放电(电流限制为 0)。 3、当发生三级欠压报警时，BMS 应通知 PCS 停机，然后 BMS 延时 3s 断开接触器。				
测试记录:				
类目	测试内容	测试数据	测试结果 (通过 √/未通过 ×)	备注 (如果有的话)
1	显控报警显示	N/A		
2	具有一次欠压报警保护功能			
3	具有二次欠压报警保护功能			
4	具有三级欠压报警保护功能			

表 7-5 过流报警及保护功能测试

测试目的:				
确保 BMS 在二次、三次过流报警时能够实现保护功能				
前提条件:				
监控功能和精度测试已完成				
测试流程:				
1、复位电流保护阈值，使电流分别达到二次和三次过电流报警。一次过充电电流默认 185A，二次过充电电流默认 195A，三次过充电电流默认 205A。 2、显控上应显示报警。 3、检查 BMS 是否有相应的保护功能。				
测试参数:				
1、当发生二次过流报警时，BMS 应通知 PCS 停止充放电(电流限制为 0)。 2、当发生三次过流报警时，BMS 应通知 PCS 停机，然后 BMS 延时 3s 断开接触器。				
测试记录:				
类目	测试内容	测试数据	测试结果 (通过 √/未通过 ×)	备注 (如果有的话)
1	显控报警显示	N/A		
2	二次过充电流报警保护功能实现			
3	保护功能实现三次过充电流报警			

表 7-6 过温报警及保护功能测试

测试目的:				
确保 BMS 在一次、二次、三次过温报警时能实现保护功能				
前提条件:				
监控功能和精度测试已完成				
测试流程:				
1、复位温度保护阈值，使温度分别达到一次、二次、三次超温报警。默认一次过充温度:45℃，默认二次过充温度:50℃，默认第三次过充温度:55℃。 2、显控上应显示报警。 3、检查 BMS 是否有相应的保护功能。				
测试参数:				
1、当发生一次过温报警时，BMS 应通知 PCS 降低运行功率。 2、当发生二次过温报警时，BMS 应通知 PCS 停止充放电(电流限制为 0)。 3、当发生三级超温报警时，BMS 通知 PCS 停机，BMS 延时 5s 断开接触器。				
测试记录:				
类目	测试内容	测试数据	测试结果 (通过 ✓/未通过 ×)	备注 (如果有的话)
1	显控报警显示	N/A		
2	在一次过温报警下实现保护功能		根据环境温度	
3	在二次过温报警下实现保护功能		根据环境温度	
4	在三次过温报警下实现保护功能		根据环境温度	

7.3 性能维护

- **UPS、断路器的操作和维护必须由有资格和授权的人员进行。**
- **部分维护项目必须先关闭系统。**

系统运行六个月以上或长时间不运行，均应进行安全维护，并做好相应记录。具体项目如下：

- 1) 检查汇流柜安全门、正门、电池柜门是否能正常打开，确保汇流柜内外环境干净整洁；
- 2) 检查灭火系统是否能报警并正常启动，汇流柜周围是否有消防设备，以备发生事故时应急使用；
- 3) 检查每根电源线绝缘是否异常，电气安全间隙是否符合安全标准，接线螺栓是否松动；
- 4) 检查电气元件是否正常，各电源的电源门是否能有效断开。

7.3.1 UPS维护程序

电池是 UPS 系统的重要组成部分。电池的寿命取决于环境温度和放电次数。高温下使用或深度放电都会缩短电池的使用寿命。

- 1) 标准型内置电池为密封式免维护铅酸蓄电池。UPS 在同市电连接时，不管开机与否，始终向电池充电，并提供过充、过放保护功能。
- 2) 电池使用应尽量保持环境温度在 15 到 25℃ 之间。
- 3) 若长期不使用 UPS，建议每隔 3 个月充电一次。
- 4) 正常使用时，电池每 4 到 6 个月充、放电一次，放电至关机后充电。在高温地区使用时，电池每隔 2 个月充、放电 1 次，标准型 UPS 每次充电时间不得少于 10 小时。
- 5) 电池不宜个别更换。更换时应遵守电池供应商的指示。
- 6) 正常情况下，电池使用寿命为 3 到 5 年，如果发现状况不佳，则必须提早更换，电池更换必须由专业人员操作

注意：

1. 更换电池前须先关闭 UPS 并脱离市电；
2. 更换电池前先脱下戒指、手表之类的金属物品；
3. 更换电池时使用带绝缘手柄的螺丝刀，同时不要将工具或其他金属物放在电池上；
4. 千万不可将电池正负极短接或反接。

7.3.2 断路器维护程序

断路器的维护周期通常由制造商推荐，一般为一年一次，但也可能根据使用环境和条件进行调整。维护时应注意以下事项：

- 1) 查外观：检查断路器是否有裂纹、变形或其他损坏。
- 2) 清洁：清除灰尘和污垢，防止过热或接触不良。
- 3) 检查接线：确保接线牢固，无松动或腐蚀。

4) 测试操作：测试断路器是否能顺畅操作，跳闸和复位功能是否正常。

5) 检查跳闸记录：记录跳闸次数和原因，分析是否有潜在问题。

6) 安全措施：在维护期间采取适当的安全措施，如关闭电源，使用绝缘工具。

定期维护可以延长断路器的使用寿命，并确保其在关键时刻能够提供必要的保护。

8 故障排除

- 汇流柜为高压系统，只能由有资质和授权的人员操作！
- 检查故障前，必须检查逆变器和 BMS 的所有线缆连接和设置是否正确，
- 汇流柜系统是否能正常开机。

8.1 BMS的故障排除

表 8-1 BMS 故障及解决方案

序号	故障现象	解决方案
1	显控开机后不能正常工作	记录出现的现象，重新启动电源。
2	显控屏幕上无法获取任何数据	检查 BMS 线缆是否连接，电池簇 IP 地址设置是否错误。
3	显控界面上的接触器无法闭合	检查电池簇之间的电压差是否大于 5V，此时 BMS 会启动保护程序。
4	单个电池簇总电压过低，BMU 断开了连接	检查 BMU 的 24V 线路是否连接正确；更换 BMU 模块，检查模块是否恢复正常。
5	单体电池电压采样异常	拆卸下电池 PACK，检查采样保险丝是否烧断；更换 BMU 模块，检查模块是否恢复正常。
6	BMU 没有执行均衡功能	拆卸下电池 PACK，检查采样保险丝是否烧断；更换 BMU 模块，检查模块是否恢复正常。
7	显控显示机架总电压正常，但充放电时无电流或三倍电流	检查 Rack 电路的接触电阻是否增大；检查电池模块是否紧固；检查直流汇流处的熔断器是否有损坏；检查电池模块内阻是否升高，电压是否在正常范围内。

8.2 断路器更换

- 本电池系统为高压直流系统，只能由合格的授权人员操作。
- 更换主要部件前，必须先切断维护电池簇的主回路。
- 所有部件的维修和更换只能由有资格的人员进行，并且只能使用经批准的材料、部件和部件进行更换。

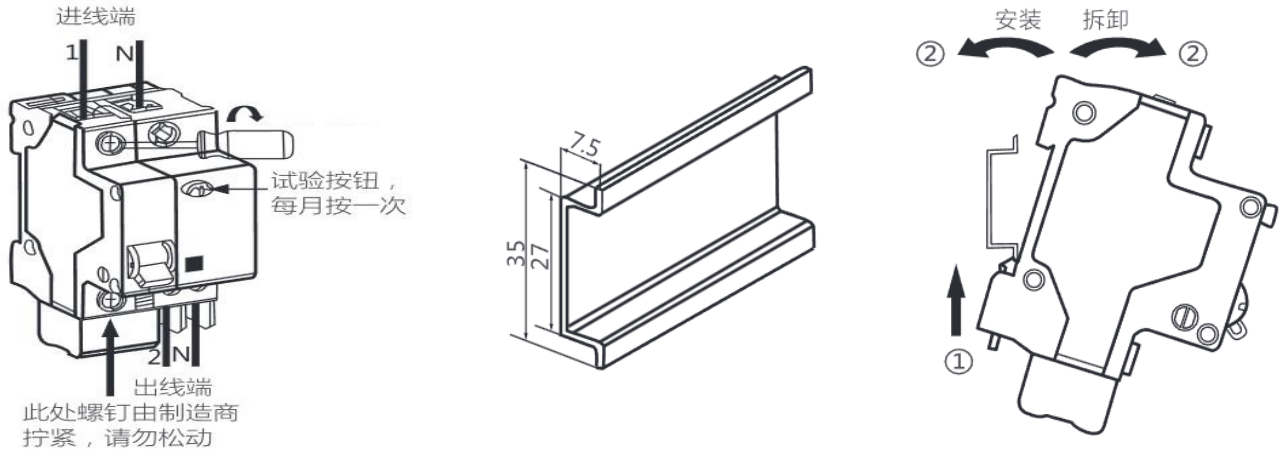
更换断路器步骤参考如下：

1) 首先，确保已关断电源，使用扳手拧松断路器的接线螺栓或螺母，然后将接线 插片从断路器松开。

2) 断路器安装将新断路器放置在原有位置上，确保断路器与安装板或导轨对齐。然后，将接线插片插入断路器的刀片插座中，并使用螺母或螺栓进行固定。

3) 接线连接根据原有接线图，将原有电路的导线依次连接到新断路器上，确保接线牢固可靠。使用电动螺丝刀或扭矩扳手逐一拧紧接线螺栓或螺母。

4) 功能测试完成断路器更换后，恢复电源供电，进行断路器的功能测试。通过操作开关，验证断路器的闭合、断开功能是否正常。



8.3 UPS故障排除

- **UPS 是专业设备，只能由合格的授权人员操作。**
- **更换主要部件前，必须先切断供电电源和通讯。**
- **所有部件的维修和更换只能由有资格的人员进行，并且只能使用经批准的材料、部件和部件进行更换。**

表 8-2 告警及蜂鸣器行为

告警代码	告警描述	告警种类	蜂鸣器行为
01	BUS 软启动超时	故障	蜂鸣器长鸣
02	BUS 高压故障	故障	蜂鸣器长鸣
03	BUS 低压故障	故障	蜂鸣器长鸣
05	BUS 短路故障	故障	蜂鸣器长鸣
06	逆变软启动超时	故障	蜂鸣器长鸣
07	逆变电压高压故障	故障	蜂鸣器长鸣
08	逆变电压低压故障	故障	蜂鸣器长鸣
10	逆变电压短路故障	故障	蜂鸣器长鸣

22	过载故障	故障	蜂鸣器长鸣
23	过温故障	故障	蜂鸣器长鸣
29	整流器故障	故障	蜂鸣器长鸣
55	NTC 未接	故障	蜂鸣器长鸣
57	电池模式下电池未接	故障	蜂鸣器长鸣
59	电池过充故障	故障	蜂鸣器长鸣
62	逆变电容开路	故障	蜂鸣器长鸣
04	市电异常	告警	关闭
07	L、N 反接	告警	2 分钟 1 叫
08	旁路异常	告警	关闭
0A	电池未接	告警	1 秒 1 叫
0b	电池电压低报警	告警	1 秒 1 叫
0c	电池过充预警	告警	蜂鸣器长鸣
0F	过载报警	告警	1 秒 2 叫
10	风扇故障	告警	1 秒 1 叫
12	充电器故障	告警	蜂鸣器长鸣
1A	NTC 异常	告警	关闭
1b	NTC 过温预警	告警	关闭
20	其余外部告警	告警	关闭
54	未知的 UPS 型号	告警	蜂鸣器长鸣

表 8-3 UPS 故障及解决方案

故障现象	原因	解决方法
电池图标闪烁	电池电压太低或未连接电池	检查 UPS 电池部分，连接好电池，若电池损坏，请同您的供应商联系
充电图标熄灭，告警表 示 1 秒 1 闪并显示“12”告警码，蜂鸣器长鸣	UPS 充电部分故障	请同您的供应商联系
LCD 告警标识 1 秒 1 闪并显示“07”告警码且蜂鸣器 2 分钟一叫	输入零火接反	请检查输入零、火是否接反，输入地线未接或虚接
市电正常，UPS 不入市电	UPS 输入断路器断开	手动使断路器复位
电池放电时间短	电池充电不足	保持 UPS 持续接通市电 10 小时以上，让电池重新充电
	UPS 过载	检查负载水平并移去非关键性设备
	电池老化，容量下降	更换电池，请同您的供应商联系，以获得电池及其组件
开机键按下后，UPS 不能启动	按开机键时间太短	按开机键持续一秒以上，启动 UPS
	UPS 没有接电池或电池电压低并带载开机	连接好 UPS 电池，若电池电压低，先行关电后再空载开机
	UPS 内部发生故障	请同您的供应商联系
LCD 告警标识 1 秒 1 闪并显示“07”告警码且蜂鸣器 2 分钟一叫	输入零火接反/地线未接	请检查输入零、火是否接反，或者没有接地线

8.4 备品备件

为保证汇流柜的日常运行和维护，在进行小修、小装维护时，应准备备品清单。项目前期需与客户沟通明确备品备件清单，备件可以由客户购买并作为库存保存，本文档暂不列举。

9 质量保证

9.1 责任豁免

1. 超过产品的质量保证期限；
2. 无法提供设备序列号或序列号不清晰；
3. 产品在运输/储存/搬运过程中的损坏；
4. 误用、滥用、故意损坏、过失或意外损坏；
5. 客户进行测试、操作、维护或安装不当，包括但不限于：
 - 未能满足书面提供的安全操作环境或外部电力参数的系统要求；
 - 未能按照产品的操作手册或用户指南操作承保产品；
 - 在不符合正泰电源要求的情况下重新安置和安装系统；
 - 不安全的电网环境或化学环境或其他具有类似性质的情况；
 - 由错误电压或者电力系统导致的直接故障；
 - 未经授权擅自拆卸产品或更改产品软件，
6. 客户委托非本公司指定的安装维修人员安装、维修、拆卸产品；
7. 违反产品使用手册中所包含的安全警告和相关法定的安全规范而导致设备损坏；
8. 超出产品使用手册规定的运行环境或未按产品使用手册的要求安装、使用和保养而造成设备损坏；
9. 出现不可抗力事件（包括但不限于公敌行为、政府机关或国内外机构的行为、破坏、暴乱、火灾、洪水、台风、爆炸或其他灾难、流行病或检疫限制、劳工骚乱或劳工短缺、事故、货运禁运或任何其他超出本公司控制范围的事件）；
10. 雷电防护措施未采取或不规范（光伏系统雷电防护措施应参照相应国标及 IEC 标准规范执行，否则可能造成光伏装置如组件、逆变器、配电设施等遭受雷击损坏）；
11. 使用非正泰指定的标准元器件/配件、连接不兼容的配置（如电池等）或未经允许的其他品牌产品或配件、由于配置选型/储存/使用不当，导致的设备故障或软件损坏。
12. 其他不在本公司售后质保约定范围内的其他情况。

9.2 质量条款（保修条款）

1. 质保期内发生故障的产品，本公司将免费维修或者更换新产品。
2. 客户须出示购买产品的发票和日期。同时，产品上的商标应清晰可见，否则有权不予以质量保证。
3. 更换下的不合格的产品应返回本公司。
4. 需提供本公司检修设备的合理时间。
5. 更多保修条款，请参考购买时适用的标准保修条款。

附件1 安全培训记录表

客户名称		培训地点	
培训目的		联系电话	
培训者		培训时间	
培训内容			
基本要求	1) 进入现场前需穿戴劳动防护用品。 2) 现场安装人员不得使用金属配件(手表、项链)。 3) 特殊类型的建筑工程必须由持证人在其工作范围内进行。		
电池搬运	1) 严禁短路。 2) 禁止使用钢丝绳作为运输工具。 3) 请勿强行拉扯电池端子部位。 4) 轻拿轻放,不得强烈撞击和震动,不得倒置,不得抛掷,不得日晒雨淋		
电池安装	1) 检查每块电池的外观,及时发现缺陷。 2) 严格按照主管的指示放置电池,注意端子位置 3) 轻放,确保人身安全,不损坏电池。		
电池连接	1) 将扳手等金属工具绝缘,防止跌落时短路。 2) 监工应严格注意蓄电池连接,避免发生短路。 3) 确保电池上的所有螺栓都拧紧。		
整体	1) 电缆上应及时安装保护罩。 2) 需有明显标志:通电设备 3) 电池包周围无施工作业;如果不可避免,在施工前使用绝缘塑料布包裹电池组,不要损坏电池组。		
签字			
如果以上要求都能满足,请在下面签字:			

注:如因操作不当造成事故,本公司不承担任何责任。

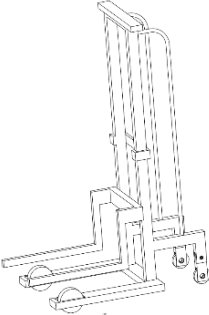
附件2 个人防护装备清单（PPE）

序号	类目	样例	数量	要求	备注
1	安全帽			进入施工现场前应正确使用头盔，保护头部。 头盔应符合 GB2811-2007《头盔使用方法》的要求	
2	电工衣			现场服务人员需穿电工服。	
3	防护鞋			电池运输、安装过程中需要穿防护鞋。 现场服务人员需穿防护鞋	
4	绝缘手套			现场维护人员需佩戴绝缘手套	
5	口罩			现场服务人员需要佩戴口罩	

注:其他类型 PPE 及相应数量视现场要求而定

附件3 工具清单

序号.	名称	材料	规格	样例	数量	备注	校准日期	有效期
1	笔记本 电脑				2	重要工具		
2	卷尺	钢制	5 米		1	重要工具		
3	扳手 (绝缘)	不锈钢	1 整套		1	重要工具		
4	套筒扳手 (绝缘)	不锈钢	1 整套		1	重要工具		
5	绝缘力矩 扳手	不锈钢	1 整套		2	重要工具		
6	螺丝刀	不锈钢	1 整套		1	重要工具		
7	梯度仪 (水平仪)	铝合金	1000mm		1	重要工具		

序号.	名称	材料	规格	样例	数量	备注	校准日期	有效期
8	电动扳手				1	重要工具		
9	电钻				1	重要工具		
10	万用表				1	重要工具		
11	电池测试仪		HIOKI 3564		1	重要工具		
12	叉车				1	重要工具		

上海正泰电源系统有限公司

总部：中国上海市松江区广富林路 5999 号

总机：021-37791222

传真：021-37791222-866001

网址：www.chintpower.com

服务热线：400-679-1222

邮箱：service.cps@chint.com

在线人工客服请使用微信扫描如下二维码。



上海正泰电源系统有限公司 Power Block 风冷汇流柜操作和维护手册/中文版。

内容如有变更，恕不另行通知；版权所有，禁止任何未经授权的拷贝和抄袭。