

TIANWU-100-233-B

液冷储能一体机

用户手册



版权所有 © 江苏为恒智能科技有限公司。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明

WEIHENG 和其他为恒商标均为江苏为恒智能科技有限公司的商标。本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意 您购买的产品、服务或特性等应受为恒公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，为恒公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

江苏为恒智能科技有限公司

地址： 无锡市惠山区洛社镇雅西社区盛巷 邮编：214000

网址： weiheng-tech.com

前言

概述






本文档主要介绍了 TIANWU-100-233-B 储能一体机（后文简称储能系统）的安装、电气连接、调试和故障处理的方法。请在安装、使用储能系统之前，认真阅读本手册，了解安全信息并熟悉储能系统的功能和特点。

读者对象

本手册适用于电站操作人员及具备相应资质的电气技术人员。

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 危险	表示如不可避免则将会导致死亡或严重伤害的具有高等级风险的危害。
 警告	表示如不可避免则可能导致死亡或严重伤害的具有中等级风险的危害。
 注意	表示如不可避免则可能导致轻微或中度伤害的具有低等级风险的危害。
 须知	用于传递设备或环境安全警示信息。如不可避免则可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。 “须知”不涉及人身伤害。
 说明	用于突出重要/关键信息、最佳实践和小窍门等。“说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害信息。

修改记录

修改记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

文档版本 01 (2023-7-01)

V1.0

文档版本 02 (2023-10-16)

V1.1

修改内容：更新了储能变流器-直流侧满载电压范围 (500V→600V)

目录

前言	i
1 安全注意事项	1
1.1 通用安全	1
1.2 人员要求	4
1.3 存储和安装环境要求	5
1.4 装卸和运输要求	8
1.5 电气安全	10
1.6 机械安全	12
1.7 电池安全	15
1.8 维护和更换	18
1.9 应急处理方案	19
2 产品简介	21
2.1 型号说明	21
2.2 功能与特点	21
2.3 外观介绍	22
2.4 部件介绍	23
2.4.1 储能电池系统	27
2.4.1.1 BMS	28
2.4.1.2 EMS100	30
2.4.1.3 高压盒	31
2.4.1.4 电池包	32
2.4.2 储能变流系统	34
2.4.2.1 PCS	34
2.4.3 液冷系统	37
2.4.3.1 液冷机组	38
2.4.4 环境控制系统	39
2.4.4.1 行程开关	40
2.4.4.2 水浸传感器	41

2.4.4.3 水浸变送器.....	42
2.4.5 消防系统.....	43
2.4.5.1 探测器.....	44
2.4.5.2 气溶胶.....	46
2.4.5.3 消防主机.....	47
2.4.5.4 紧急启停开关	48
2.5 工作原理.....	49
2.5.1 电路框图.....	49
2.5.2 设备状态.....	50
2.6 典型应用场景.....	51
3 站点要求.....	52
3.1 选址要求.....	52
3.2 叉车要求.....	54
3.3 吊装要求.....	54
4 安装设备.....	55
4.1 安装前准备.....	55
4.1.1 准备工具.....	55
4.1.2 安装前检查.....	58
4.2 安装储能系统及线缆.....	59
5 系统上电.....	70
5.1 上电前检查.....	70
5.1.1 常规检查.....	70
5.1.2 储能系统安装检查.....	71
5.1.3 PCS 检查.....	72
5.2 上电流程.....	73
6 通电调测 (PANGU-LITE)	74
6.1 准备和进入 PANGU LITE.....	74
6.2 开局向导.....	75
6.3 通讯接口配置.....	79
7 系统下电.....	80
7.1 PANGU LITE 下发关机命令.....	80
7.2 下电流程.....	82
8 技术数据.....	83
9 产品维护.....	85

9.1 术语解释.....	85
9.2 正常运行的系统使用要求.....	85
9.3 间断运行的系统使用要求.....	86
9.4 久放不用的系统使用要求.....	86
9.5 隔离开关的作用.....	87
9.6 电池保养的操作方法.....	87
9.7 液冷系统维护及保养要求.....	88
A 压接 OT/DT 端子.....	89
B 如何补漆.....	92
C 如何回收废旧电池.....	96
D 联系方式.....	97
E 缩略语.....	98
附录 1.....	100

1 安全注意事项

1.1 通用安全

声明

在安装、操作和维护设备时，请先阅读本手册，并遵循设备上标识及手册中所有安全注意事项。

手册中的“须知”、“注意”、“警告”和“危险”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。本公司不承担任何因违反通用安全操作要求或违反设计、生产和使用设备安全标准而造成的责任。

本设备应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成设备故障，由此引发的设备功能异常或部件损坏、人身安全事故、财产损失等不在设备质量保证范围之内。

安装、操作、维护设备时应遵守当地法律法规和规范。手册中的安全注意事项仅作为当地法律法规和规范的补充。

发生以下任一情况时，本公司不承担责任。

- 安装和使用环境超出相关国际、国家、地区标准中的规定。
- 不在本手册说明的使用条件中运行。
- 未经授权擅自拆卸、更改产品或者修改软件代码。
- 未按产品及文档中的操作说明及安全警告操作。
- 非正常自然环境（不可抗力，如地震、火灾、暴风、洪水、泥石流等）引起的设备损坏。
- 客户未按照运输和安装要求导致的损坏。
- 存储条件不满足产品文档要求引起的损坏。
- 由于客户疏忽、不正确操作或故意损坏，对设备的硬件或数据造成损坏。

- 由于第三方或客户原因造成的系统损坏，包括不符合本手册要求的搬迁和安装系统，以及不符合本手册要求的调整、更改或移除识别标志等造成的损坏。
- 由于卖方合理控制以外的行为、事件、疏忽或事故造成的缺陷、故障或损害，包括停电或电气故障、盗窃、战争、骚乱、内乱、恐怖主义、故意或恶意损害等。

常规要求

危险

设备存在较高电压，不规范操作可能产生电击或起火，导致人员死亡、严重的人身伤害或严重的财产损失。请规范操作：

- 请遵守本手册及其他相关文档中给出的操作顺序与安全注意事项。
- 请遵守设备上的警告标识、警示与防护措施。
- 请遵守本手册要求，使用正确的工具，并请掌握工具的正确使用方法。
- 请遵守电站安全规范，如执行操作票、工作票制度。
- 除了对设备进行操作的人员，其他人员请勿接近设备。设备操作时，必须竖立临时警示标识或栅栏进行隔离。
- 设备上的警告标识、警示与防护措施需清晰可见，禁止人为涂改、损坏或遮挡，一旦模糊，请及时更换。
- 禁止带电进行安装、接线、维护和更换等操作。
- 禁止用水清洗设备内部的电气零部件。
- 请检查设备是否损坏，如孔、凹陷或者其他内部可能损坏的迹象。
- 请检查设备预装的线缆连接紧固。
- 请检查设备内部的部件无移位，禁止擅自更改设备的结构、安装顺序等。
- 设备未完成安装或未经专业人员确认，请勿给设备上电。
- 接触任何导体表面或端子之前应测量接触点的电压，同时确认设备或需要检修部件的保护地线已可靠接地，确认无电击危险。
- 发现有液体进入设备内部时，请立即按下急停开关，且通知现场管理人员。
- 系统运行时，请勿打开机柜门。
- 首次上电或主回路带电操作时，请穿上电弧防护服。

注意

- 禁止在设备上进行电弧焊接、钻孔、切割等作业。这类操作会破坏整个箱体的密封性、设备的电磁屏蔽性能、内部器件和线缆，操作所产生的金属屑进入设备会导致电气短路，影响设备功能或造成设备损坏。
- 在设备运行时，外壳温度较高，存在灼伤危险，请勿触碰。
- 在设备操作过程中，如发现可能导致人身伤害或设备损坏的故障时，应立即终止操作，向负责人进行报告，并采取行之有效的保护措施。
- 火灾声光警报器触发后应紧急撤离现场。
- 在操作维护设备时，若人员需要临时离开时，请关闭柜门并上锁。

须知

- 在进行运输、中转、安装、接线和维护等操作时，须满足所在国家、地区的法律法规和相关标准要求。
- 用户自备的物料及操作过程中需要的工具须满足所在国家、地区的法律法规和相关标准要求。
- 需获得所在国家、地区电力部门许可，才能并网工作。
- 安装、操作、维护时，需先清理干净箱体顶部的积水、冰雪或其他杂物，再打开箱门，以免杂物掉入箱内。

说明

- 禁止对设备软件进行逆向工程、反编译、反汇编、拆解、改编、植入或其他派生操作，不得以任何方式研究设备内部实现、获取设备软件源代码、窃取知识产权等，也不得披露任何设备软件性能测试的结果。
- 建议用户自备摄像装置，记录安装、操作、维护设备的详细过程。

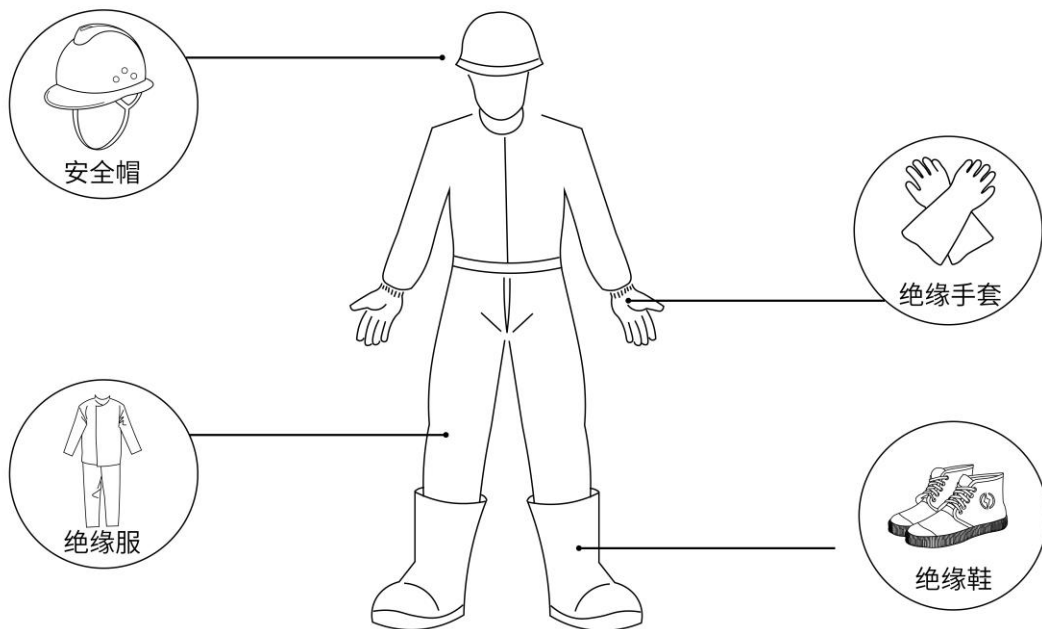
1.2 人员要求

- 只允许有资质的人员操作设备，包含运输、中转、安装、接线、维护等，操作设备时需穿戴符合当地安全防护要求的用具。
- 操作人员必须通过本公司的相关培训和考试，具备储能系统的专业知识。

说明

具体资质要求请以当地法规、行业标准要求为准。

图 1-1 防护用具穿戴示意



- 安装、操作和维护时，严禁佩戴手表、手链、手镯、戒指、项链等易导电物体，以免被电击灼伤。
- 在进行运输、中转、安装、接线和维护等操作时，须遵守所在国家、地区的法律法规和相关标准要求。
- 熟悉整个储能系统的构成、工作原理，按照手册描述进行操作。

1.3 存储和安装环境要求

通用要求

说明

- 存储期间，需要保存符合产品存储要求的相关证明，如温湿度日志数据、存储环境照片和检查报告等。
- 不建议长期存储储能系统。锂电长期存储会存在容量损失，锂电在推荐的存储温度下存储 12 个月后，一般不可逆容量损失为 3%~10%。
- 存放在清洁干燥的地方，并防止灰尘及水汽的侵蚀。禁止遭受雨水或地面积水侵蚀。
- 环境空气中不可含有腐蚀性或易燃性气体。
- 不可倾斜或倒置存放。
- 除电池包以外的设备存储时间在两年及以上时，需经过专业人员的检查和测试才能投入使用。

储能系统存储要求

- 禁止堆叠存放。
- 存放（长期或临时）地面平整。
- 紧闭箱门。
- 存储环境的温度：-30 °C~+60°C，湿度：5%RH~95%RH。
- 储能系统含有锂电池包，避免阳光直射或雨淋，干燥通风良好，四周环境清洁，不存在大量红外线放射线辐射、有机溶剂及腐蚀气体等，远离火源。
- 电池包存放和运输时间总共不超过 5 个月（从发货开始计算时间）。超过 5 个月需要进行补电及 SOC 校准，最少需要补充到 30% SOC。若未按照要求补电，则可能影响电池的性能和使用寿命。
- 库房管理员应每月统计储能系统存储情况，定期向计划环节通报储能系统库存情况，对于超期存储的储能系统必须及时安排补充电。
- 存储的储能系统出货时，应遵循先进先出的原则。

安装环境要求

站址选择请参考 **3.1 选址要求**。在站址安装时还需要满足以下要求：

- 储能系统安装布局必须满足当地标准规定的防火距离或防火墙要求，包括但不限于《GB 51048-2014 电化学储能电站设计规范》、《NFPA 855 Standard for the Installation of Stationary Energy Storage Systems》规范要求。
- 禁止将设备置于易燃、易爆气体或烟雾的环境中，禁止在该环境下进行任何操作。
- 禁止在雷电、雨、雪、六级及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、室外安装等）。
- 储能系统必须设置围栏、围墙等防护措施，竖立安全警示标识进行隔离，避免设备运行过程中有未经授权人员进入，导致人身伤害或财产损失。
- 在设备运行时，请勿遮挡通风口和散热系统，以防止高温起火。
- 设备应安装在远离液体的区域，不宜安装在水管、出风口等易产生冷凝水的位置下方；不宜安装在空调口、通风口、机房出线窗等易漏水位置下方，以防止液体进入设备内部造成设备故障或短路。
- 安装位置远离火源，设备周围请勿放置易燃、易爆物品。
- 如果设备安装在植被茂盛的场所，除了例行除草之外，需要对设备下方地面进行硬化处理，防止杂草丛生。

高空作业要求

- 做好安全防护工作，佩戴安全帽、安全带、腰绳，系在牢固结实的结构件上，禁止挂在移动的不牢固的物体上或有锋利棱角的金属上，防止挂钩滑脱发生坠落事故。
- 高空作业现场，应划出危险禁区，设置明显标识，禁止无关人员进入。
- 高空作业区的下方地面，禁止堆放脚手架、跳板、其他杂物。地面人员禁止在高空作业区的正下方停留或通行。
- 禁止高空作业人员从高空向地面抛掷物件，禁止从地面向高空抛掷物件，应采用绳索、吊篮、高架车或吊车等传送物件。
- 高空作业脚手架、跳板、工作台等，必须事先进行安全检查鉴定，保证结构牢固、脚手架不得超负荷。

- 遇雨天，以及可能发生危险的其他情况请停止高空作业。当上述情况过后，须经公司的安全主任和有关技术人员检查各种作业设备，确认同意后方可继续作业。
- 高空作业的沿口、孔洞处，应设护栏和标识，防止失足踏空。
- 携带好操作器械及工具，防止工具坠落。
- 现场负责人、安全员如发现高处作业施工人员不按规定作业者，应立即提出，责其改正，满足作业规范后，方可继续操作。

1.4 装卸和运输要求

危险

维护拆卸电池包需按照所在地区的法律法规和行业标准操作，粗暴装卸会导致电池包短路或损坏，可能会导致电解液泄露、破裂、爆炸或着火等。

须知

本产品通过 UN38.3 (UN38.3: Section 38.3 of the sixth Revised Edition of the Recommendations on the Transport of Dangerous Goods: Manual of Tests and Criteria)和 SN/T 0370.2-2009 《出口危险货物包装检验规程第 2 部分性能检验》的认证，属于第九类危险品。

启运条件：

- 启运前必须检查储能系统，箱体应完整无损，柜门应关闭并锁紧，箱内无异物伸出，无冒烟、烧焦味道，否则禁止启运。

说明

装卸和运输过程中应注意小心轻放，做好防潮措施。受外环境影响（如温度、运输、存储等），产品的规格参数以出厂日期为准。

运输过程要求：

- 储能系统或电池不支持铁路运输、空运。
- 海运遵从 IMDG CODE 和《国际海运危险货物规则》运输要求。
- 陆运遵从 ADR 或 JT T617 运输要求。
- 满足运输起运国、途径国、目的国运输监管当局的监管要求。
- 遵从国际危险货物运输规则与相应国家的运输监管当局的监管要求。
- 运输过程全监控。

- 陆运车辆承载需满足要求：单个储能系统重量约为 2700kg。
- 陆运限速要求：平坦道路限速 80km/h，崎岖道路限速 60km/h，如有冲突，请以当地交通法规为准。
- 港口及船上运输时禁止堆叠。运输中应禁止：
 - 落入水中。
 - 跌落或机械撞击。
 - 倒置或倾倒。

 说明

如出现以上情况，请按照 1.9 节应急处理方案操作。

1.5 电气安全

布线要求

- 禁止把线缆从车上直接推落等不规范操作。
- 禁止设备进、出风口有线缆经过。
- 同类线缆应绑扎在一起，不同类线缆至少分开 30mm 布放，禁止相互缠绕或交叉布放。
- 接线完成或接线过程中短时离开，需立即使用密封泥封堵线缆口，避免小动物进入。
- 线缆在高温环境下使用可能造成绝缘层老化、破损，线缆与发热器件或热源区域外围之间的距离至少为 30mm。
- 请选择符合当地法律法规要求的电缆。
- 线缆槽、过线孔边缘应无锋利边缘，需要完善防护。
- 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。
- 储能系统中使用的线缆须连接牢固、绝缘良好，且规格合适。
- 线缆接线完成后，需要使用电缆支架与电缆夹进行可靠固定，回填泥土区域的线缆确保与地面紧密贴合，防止回填泥土时，线缆受力而造成变形或损坏。
- 温度过低时，剧烈的冲击、振动可能会导致线缆的塑胶外皮脆性开裂。为保证施工安全，应遵循以下要求：
 - ◇ 所有线缆应在 0°C 以上进行敷设安装，在搬运线缆时，特别是在低温环境施工时，应轻拿轻放。
 - ◇ 如果线缆的储存环境温度在 0°C 以下，在布放线缆前，必须将线缆移置室温环境下储存 24h 以上。

接地要求

- 禁止破坏接地导体。
- 禁止在未安装接地导体时操作设备。
- 需接地的设备，安装时，须首先安装保护地线；拆除设备时，须最后拆除保护地线。
- 设备的主接地体应永久性的接到保护接地网。操作设备前，应检查设备的电气连接，确保设备已可靠接地。
- 设备接地阻抗满足国标 GB 50054 及当地电气标准要求。

交、直流操作要求

- 安装、拆除电源线之前，须先关闭电源开关。
- 连接电源线之前，须先确认电源线标签标识正确再进行连接。
- 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。

运维检修安全要求

1. 连接或拆除线缆之前，须先断开对应回路的保护开关。
2. 在已断开的开关处放置禁止闭合的警示标识。
3. 使用对应电压等级的验电器检验是否带电，确保设备已经完全断电。
4. 如果附近有带电体，请使用绝缘板或者绝缘带进行遮挡或包裹。
5. 使用接地线将待检修回路与接地回路可靠连接后，进行运维检修。

须知

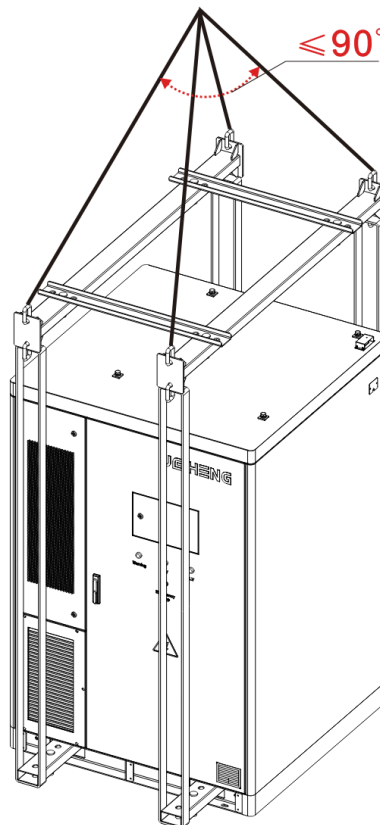
- 连接线缆之前，须先确认线标签标识正确再进行连接。
 - 若设备有多路输入，应断开设备所有输入，待设备完全下电后方可对设备进行操作。
-
6. 检修完成后，拆卸检修回路与接地回路间的接地线。

1.6 机械安全

吊装安全

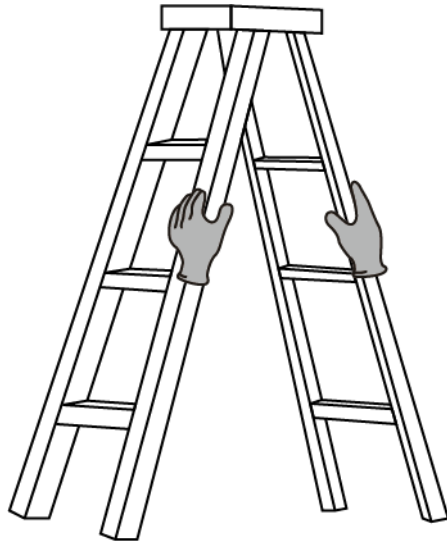
须知

- 本设备的吊装必须借助吊架进行吊装。
- 进行吊装作业的地基必须满足吊车工作的承重要求。
- 吊装作业前，确保吊装工具牢固固定在符合承重标准的固定物或墙上。
- 吊装时，禁止拖拽钢丝绳、吊具，禁止使用硬物撞击。
- 吊装重物时，禁止在吊臂、吊装物下方走动。
- 吊装区域需竖立临时警示标识或栅栏进行隔离。
- 吊装过程中，确保两条缆绳间的夹角 $\leq 90^\circ$ ，如下图所示。
- 选用柔性吊带或绑带，单根绑带需要可以承受重量不小于 3 吨。
- 吊钩距离柜子顶部至少 1m。
- 柜体倾斜小于 10° 。
- 推荐采用规格为 $120 \times 60 \times 4\text{mm}$ 的 Q235 冷弯矩形空心型钢作为吊架，长度应不小于 2500mm。



梯子使用安全

- 禁止使用一字梯。
- 使用梯子前，请确认梯子完好无损，梯子承载重量符合要求，禁止超重使用。
- 当可能涉电登高操作时，应使用木梯或玻璃钢梯。
- 登高操作优先使用带护栏的平台梯，作业时四个脚必须固定且有人扶住梯子。
- 若使用人字梯，拉绳必须牢固，作业时必须有人扶住梯子。



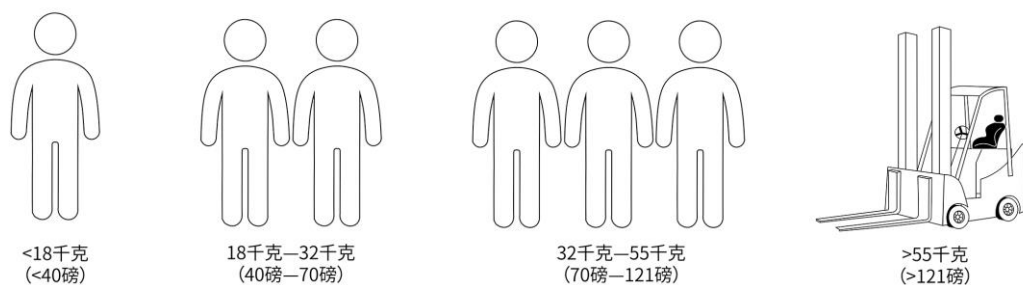
- 爬梯时，请注意如下动作，以减少危险并确保安全。
 - **保持身体平稳。**
 - **作业人员脚站立的最大高度不应超过梯子从上向下数的第 4 个台阶。**
 - **确保身体重心不要偏离梯架的边沿。**

设备本体外钻孔安全

- 钻孔前应选择合适的位置，确保不会造成短路等影响。
- 钻孔时应佩戴护目镜和保护手套等安全防护用具。
- 钻孔过程中应对设备进行遮挡，严防碎屑掉入设备内部，钻孔后应及时打扫、清理碎屑。

搬运重物安全

- 搬运重物时，应按图示建议的人数协同操作，做好承重的准备。



- 用手搬运设备时，应佩戴保护手套、穿防砸鞋等安全防护用具。
- 设备搬运过程中要避免刮伤设备表面、损坏部件或线缆。
- 使用叉车搬运时，叉车须叉在中间位置，以防翻倒。移动前，请用绳索将设备紧固在叉车上；移动时，需专人看护。
- 须小心移动设备，避免撞击或跌落。

1.7 电池安全

声明

由以下原因对本公司提供的电池造成的损坏，本公司不承担责任：

- 因客户原因未及时充电，造成电池超期储存，对电池造成容量损失或者不可逆损伤等。
- 因客户原因未及时验收，导致的电池损坏。
- 客户未正确设置系统运行管理策略，导致电池性能降低。
- 客户或第三方未知会本公司，自行变更电池包使用场景。如自行给电池包连接额外负载；将本公司提供的电池包与其他电池包混用，包括但不限于：与其他品牌电池包混用、与不同额定容量的电池包混用等。
- 因现场设备运行环境或外部电力参数不能满足正常运行的环境要求，对电池包所造成的直接损坏。包括电池包实际运行温度过高或过低。
- 客户维护不当造成电池频繁过放，客户现场扩容或者长期无法充满电等。
- 客户没有根据配套设备操作手册对电池进行正确的维护保养，包括但不限于：散热系统完整、高压线束是否松脱或者破皮、结构件固定螺丝是否松脱或者缺失等。
- 电池包被偷盗。
- 超过质保期限的电池包。

基本要求

危险

- 请勿将电池包暴露在高温环境或发热设备的周围，如日照、火源、变压器、取暖器等。电池包过热可能引起起火、爆炸。
- 禁止拆解、改装或破坏电池包（如插入异物、浸入水或其它液体中等），以免引起电池包漏液、过热、起火或爆炸。
- 锂离子电池储能系统火灾危险性较高。进行电池作业前应充分考虑以下安全风险：
 - 电池包电解液可燃、有毒，具有挥发性。
 - 电池包热失控会产生可燃气体，以及 CO、HF 等有害气体。

- 电池包热失控后产生的可燃气体体积聚存在爆燃、爆炸风险。

- 如电池包意外淋水，禁止继续安装，运至安全隔离点并及时申请备件更换。
- 存储区域无阳光直射或雨淋，干燥通风良好，四周环境清洁，不存在大量红外线放射线辐射、有机溶剂及腐蚀气体等。
- 电池包必须存放在单独的库房，且存放于外包装中，避免和其他物料混合存放，避免露天存放，避免电池包堆叠过高。现场必须备有符合要求的消防设施，如消防沙，灭火器等。
- 储能系统应定期进行消防检查，每月不少于1次。
- 正常情况下请勿拆卸电池包外包装。如需对电池包进行补电，需由专业人员按要求进行补电。补电完成后仍需将电池包装回包装中。
- 室外场景电池包拆包装后，建议24h内上电，如果无法及时上电，需将电池包放置到室内、干燥、无腐蚀性气体的环境中。
- 电池包应按照包装箱上的防倒置标识或标签正确放置，避免长期存储倒置出现电芯漏液。
- 电池包应避免撞击。
- 搬运电池包时，应按照电池包要求的方向搬运，禁止倒置、倾斜。
- 请在本手册规定的温度范围内使用电池包。当电池包环境温度低于工作温度下限时，禁止充电，避免因低温充电出现结晶造成电池包内部短路。
- 请按当地法律法规处理废旧电池包，请勿将电池包作为生活垃圾处理。电池包处置不当可能会导致环境污染。
- 请勿使用损坏的电池包（电池包外壳凹痕或其它损坏），损坏的电池包可能导致易燃气体的释放，请勿将损坏的电池包存放在未损坏的产品附近。
- 损坏的电池包存放位置不应含易燃材料，非专业人员请勿靠近。
- 损坏的电池包的存放期间，应监测损坏的电池包，确定无烟雾、火焰、电解质泄漏或发热等迹象。

补电要求

- 电柜距上次充电时间若超过5个月，需对电柜进行补电操作。若未按照要求补电，则可能影响电柜的性能和使用寿命。
- 电柜生产完成时间可通过电柜SN号查询出货记录获取或咨询本公司服务工程师。

电池包安装要求

说明

安装电池包前，应检查电池包是否异常。电池包异常是指出现如下任一现象：

- 电池包外壳明显变形或破损；
- 电池包总正到总负的电压远低于规格范围。
- 请使用规定型号的电池包，随意使用非规定型号的电池包可能会导致电柜损坏。
- 安装电池包前，应检查包装是否完好，包装受损的电池包不可使用。
- 电池包应水平摆放、固定。
- 电池包安装过程中，禁止在电池包上放置安装工具、杂物等。
- 电池包安装过程中，注意正负极，禁止将电池包的正负极短接。
- 安装过程中，使用力矩扳手，确保连接端子拧紧，并定期检查，确保连接端子无松动。

电池包短路防护

危险

电池包短路会产生瞬间大电流并释放大量能量，可能造成人身伤害以及财产损失。

- 对电池包进行安装维护时，需要用绝缘胶带将电池包上裸露的线缆端子进行包裹。
- 避免异物（如导电物体、螺钉、液体等）进入电池包内部导致短路。

危险和毒性说明

危险

- 危险：电池包破损，可能导致发热或电解液泄漏。电解液具有易燃性，如果电解液泄漏，应立即将电柜远离火源。
- 毒性：电池包燃烧产生的蒸汽，可能刺激眼睛、皮肤和喉咙。

电池包异常处理措施

危险

- 当发生电解液泄露或者有异常气味时，应避免接触泄漏的液体或气体。非专业人员请勿靠近，请立即联系专业人员处理。专业人员应穿戴护目镜、橡胶手套、防毒面具、防护服等，预防电解液外溢所造成的危害。
- 电解液具有腐蚀性，接触可能会导致皮肤刺激和化学烧伤。如果接触到电解液，则需要采取以下措施。
 - 吸入：疏散受污染区域，立即吸入新鲜空气，并立即寻求医疗帮助。
 - 眼睛接触：立即用大量清水冲洗眼睛至少 15 分钟，不要揉搓，并立即寻求医疗帮助。
 - 皮肤接触：立即用大量的水和肥皂清洗接触区域，并立即寻求医疗帮助。
 - 摄入：立即寻求医疗帮助。

发生电池包跌落时

- 电池包跌落（无论是否带包材）后，但外观无明显变形或破损且未出现明显异味、冒烟、起火时，在确保安全的前提下进行操作：
 - 库房：疏散人员，由专业人员使用机械工具将电池包转运至空旷安全的地方，并联系本公司服务工程师，静置 1h 且监控电池包温度在室温 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 范围内后处理。
 - 储能系统现场：疏散人员，关闭储能系统门，由专业人员使用机械工具将电池包转运至空旷安全的地方，并联系本公司服务工程师，静置 1h 后处理。
- 电池包跌落后出现明显异味、破损、冒烟、起火时，立即疏散人员，联系专业人员、及时报警，由专业人员在保障安全的情况下，使用消防设施进行灭火。
- 电池包发生跌落后禁止继续使用，需联系本公司服务工程师进行评估。

1.8 维护和更换

注意

部件从机柜内取出前，请确认机柜上其他部件未松动。

- 对储能系统进行维护时，现场必须有两名或两名以上人员。
- 在设备维护期间，应使用绝缘材料覆盖附近的带电部件。
- 禁止雨雪、雷电、沙尘、大雾等天气打开柜门。
- 在风扇断电、停止转动之前，禁止任意物品接触运行中的风扇（如手指、部件、螺钉或工具等）。
- 故障排除前请勿对设备上电。
- 系统带电巡检时，应注意设备上危险提示标识，避免站立于柜门处。
- 除电池包以外的设备下电后须等待 15min，确保设备无电后，才能对设备进行操作。
- 因维护需要断开的开关，需在开关处放置禁止闭合的警示标识。
- 储能系统功率部件更换或接线变更后，需要手动启动接线检测和拓扑识别，避免系统运行异常。
- 完成维护及更换的相关操作后，应及时锁上柜门，固定安全绳，妥善保管好钥匙。

1.9 应急处理方案

当现场发生包括但不限于以下所列危险事故时，请第一时间确保现场人员的人身安全，并联系本公司服务工程师。

发生起火时



对现场运维人员的建议：

1. 发生火灾时，应撤离建筑物或设备区域并按下火警警铃，立即拨打火警电话，通知专业消防人员，向其提供相关产品信息，包括但不限于：电池包种类、储能系统容量、电池包位置分布等。
2. 任何情况下，禁止再次进入燃烧的建筑物或设备区域，禁止打开储能系统门。现场进行隔离并看护，禁止无关人员接近。
3. 拨打火警电话后，在保证自身安全的条件下，远程将系统下电。
4. 专业消防人员到场后，向其提供相关产品信息，包括但不限于：电池包种类、储能系统容量、电池包位置分布、用户手册等。
5. 待专业消防人员确认灭火后，按照当地法规要求，由专业人员进行处理，禁止私自打开储能系统门。

6. 灾后产品维护：联系本公司服务工程师进行评估。

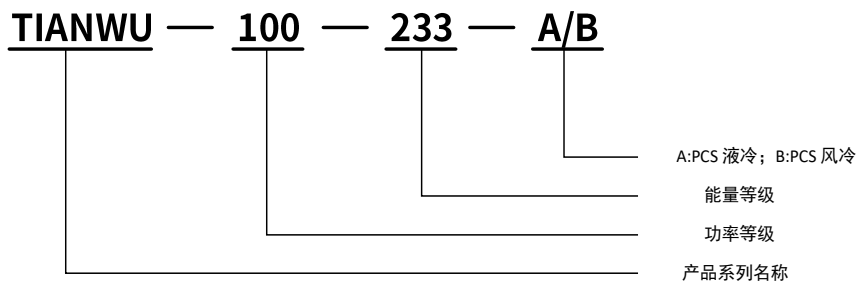
对消防专业人员的建议：

1. 产品信息请参考运维人员提供的信息，包括但不限于：电池包种类、储能系统容量、电池包位置分布、用户手册等。
 2. 在无法确保储能系统内部安全前，禁止打开储能系统门。
 3. 灭火操作请遵循当地消防法规。
-

2 产品简介

2.1 型号说明

产品型号说明：



本文主要涉及以下产品型号：

TIANWU-100-233B

2.2 功能与特点

功能

TIANWU-100-233-B 储能系统支持并网和离网两种运行模式。

- 并网模式

储能系统交流侧连接电网，直流侧内部连接电池包。可以应用于功率扩容、光储充、削峰填谷等应用场景。根据选择的运行模式，可以对锂电池进行恒压、恒流和恒功率充放电。

- 离网模式

储能系统在电网市电情况下，可以输出固定频率和有效值的三相交流电压。配合变压器可实现对交流侧负荷的持续供电。在配合 STS 情况下，可以实现并离网无缝切换。

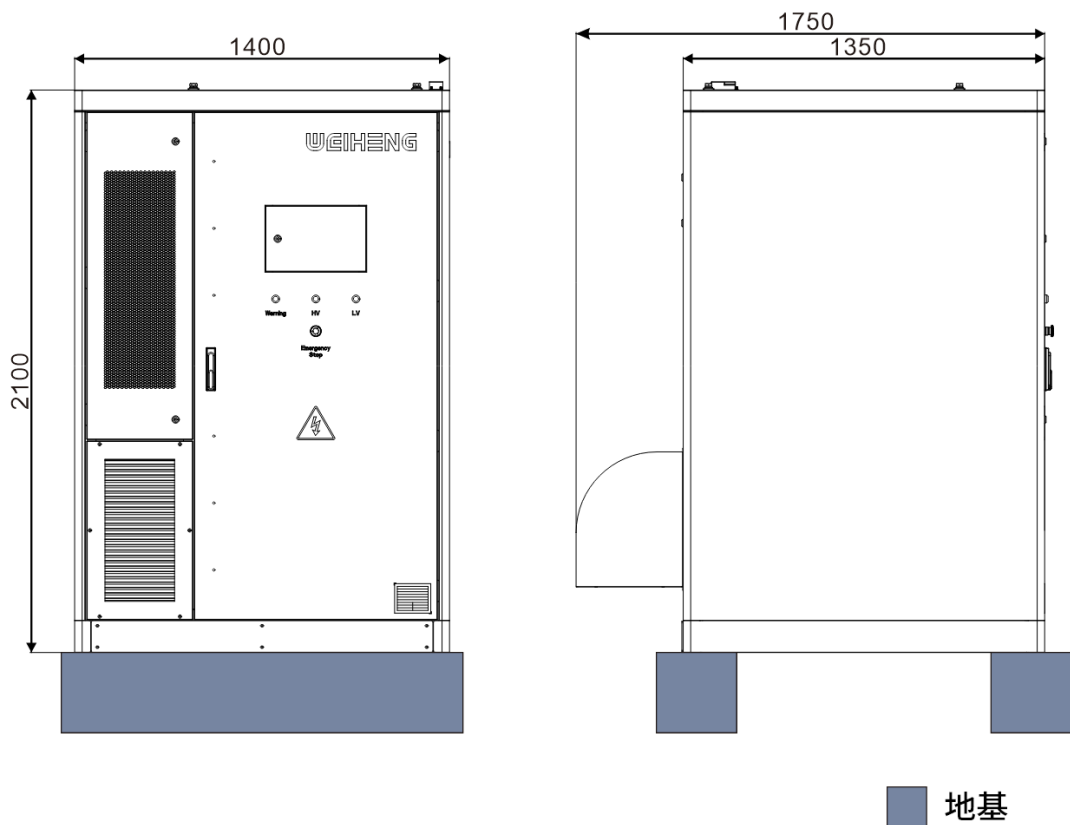
特点

储能系统集成供配电系统、监控系统、环境控制系统、火灾抑制系统等，具有安全可靠，快速部署，低成本、高效和智能管理等特点。

- 一簇一优化，簇级能量管理，避免电池簇并联环流问题
- 标准模块化设计，按需拼接、便于维护、方便扩容
- 电池液冷设计，能量密度高、占地面积小、电芯温度一致性高
- 支持多机并联

2.3 外观介绍

图 2-1 外观和尺寸



说明

地基要求请以施工现场设计图纸中的描述为准，图纸请联系本公司产品经理获取。

2.4 部件介绍

图 2-2 部件介绍（关门）

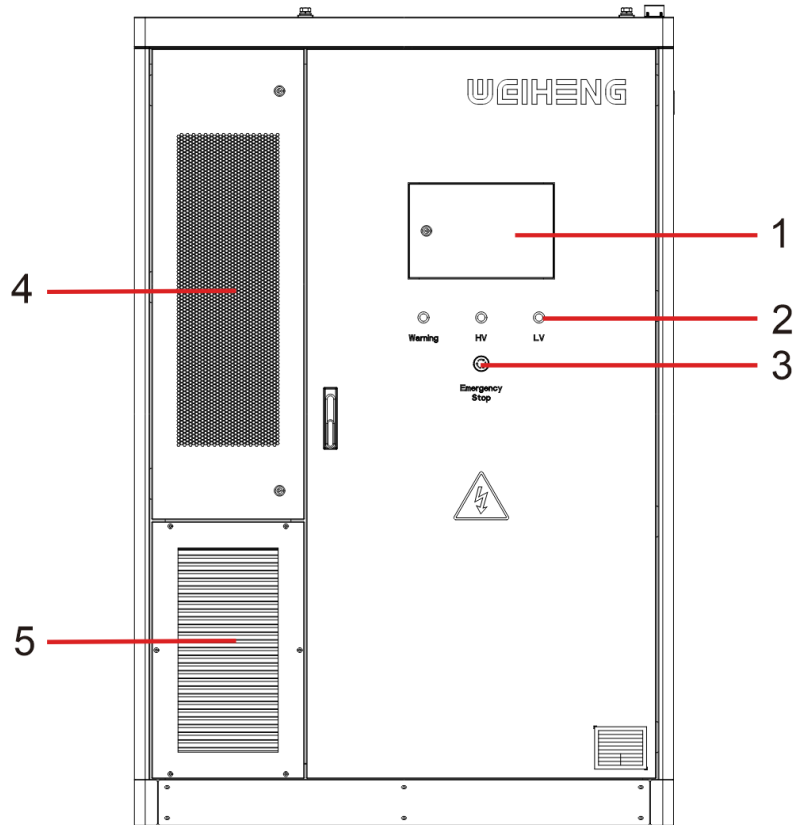


表 2-1 部件配置

序号	名称	数量	说明
1	显示屏	1	系统显示与操作界面。
2	指示灯	3	电源指示灯：绿色，辅助电源通电后亮； 高压指示灯：红色，高压盒直流继电器闭合后亮； 告警指示灯：黄色，电池系统出现告警故障后亮；
3	急停	1	设备异常状态时，按下按钮，停止系统运行。
4	液冷机组	1	为系统调温。
5	进风口	1	PCS 进风口。

图 2-3 部件介绍正面和背面（开门）

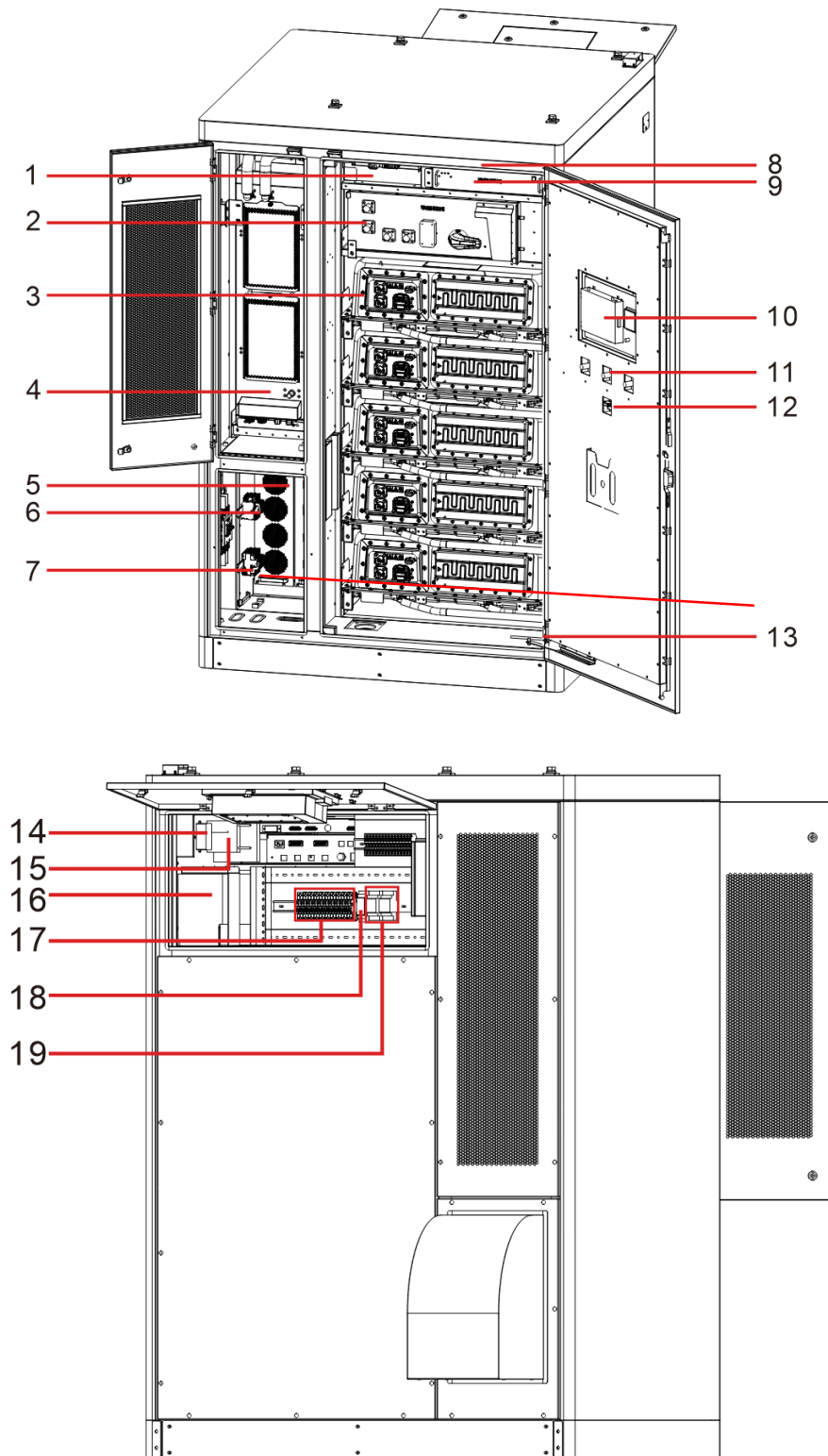


表 2-2 部件配置 2

序号	模块说明	数量	说明
1	消防系统	1	储能系统内部电池火灾监测，有火灾危险时，系统自动启动消防装置。
2	高压盒	1	储能电池管理系统（5 个液冷电池包+1 个高压盒），负责电池组的管理、保护及监控。
3	锂电池包	5	
4	液冷机组	1	给电池系统冷却。
5	PCS	2	50kW 储能变流器，负责电池组和电网之间的能量转换。
6	SPD	1	浪涌保护器/防雷器。
7	辅电开关	1	为单项设备提供 220V 电源
8	BMS	1	监控电池状态，对外与 EMS 进行通讯，保证储能系统的正常运行。
9	EMS100	1	本地能量管理系统，负责储能系统能量调度和内部通讯。
10	触摸屏	1	本地监控系统，显示和操作储能系统。
11	指示灯	3	电源指示灯：绿色，辅助电源通电后亮； 高压指示灯：红色，高压盒直流继电器闭合后亮； 告警指示灯：黄色，电池系统出线告警故障后亮；
12	急停开关	1	设备异常状态时，按下按钮，停止系统运行
13	水浸传感器	2	柜内水浸检测，防止柜内进水。
14	GPS	1	提供定位服务
15	路由器	2	提供远程连接服务
16	UPS	1	不间断电源，保证储能系统在电源异常时能够正常工作。
17	QF1~QF5	5	断路器组。
18	SJ1	1	水浸传感信号接口。
19	开关电源	1	提供 24V DC 电源。

图 2-4 配电区域介绍

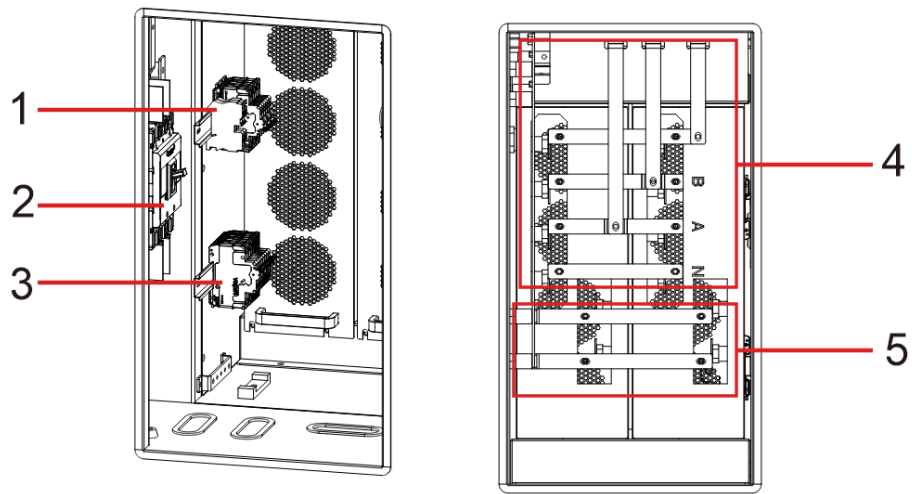
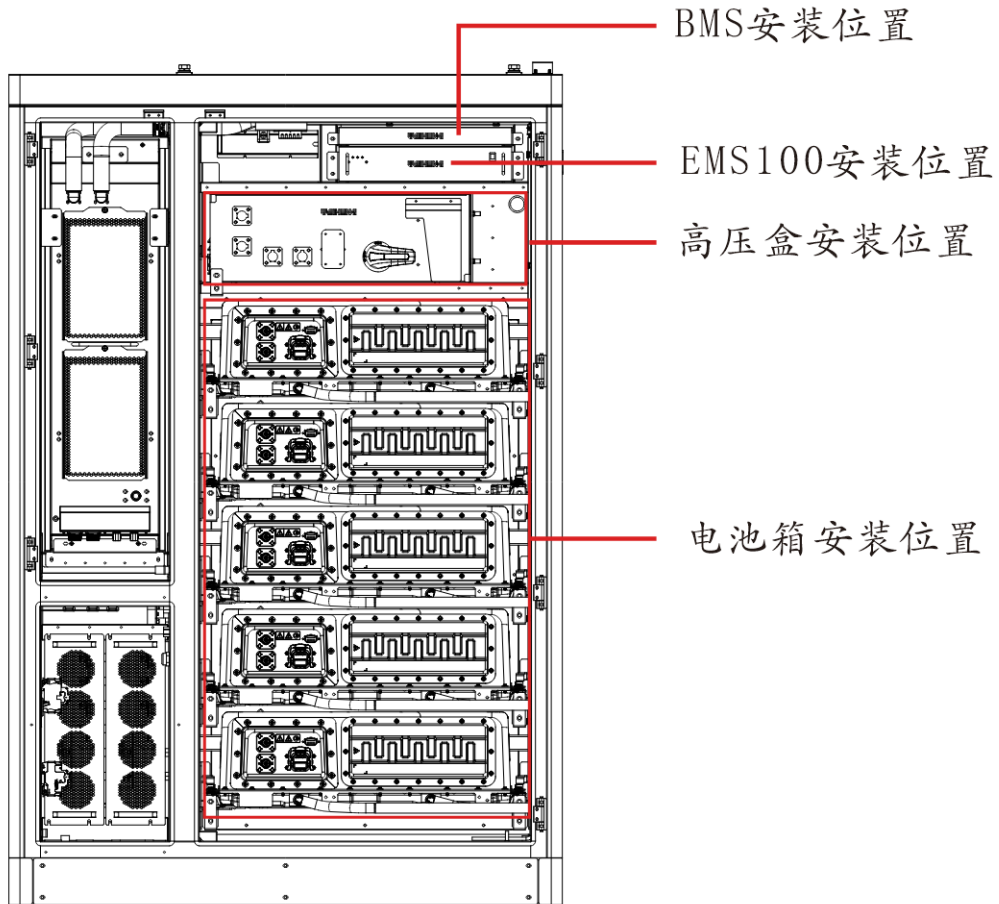


表 2-3 部件配置 3

序号	模块说明	数量	说明
1	防雷断路器	1 个	防雷器开关。
2	交流总开关	1 个	交流配电的总开关。
3	辅电开关	1 个	220 进线开关
4	交流铜排	1 套	接入交流进线处，连接电网。
5	直流铜排	1 套	接入高压盒内，连接电池直流侧。

2.4.1 储能电池系统

图 2-5 电池系统位置示意图



2.4.1.1 BMS

图 2-6 BMS外观图

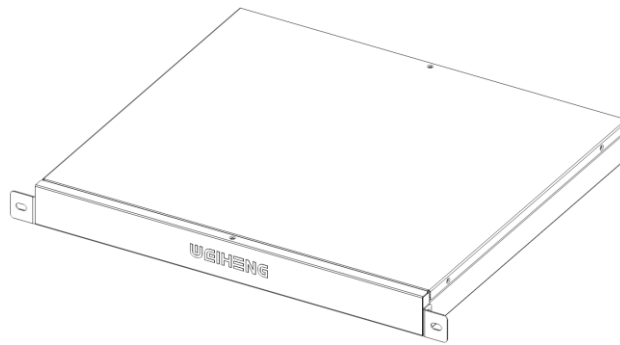
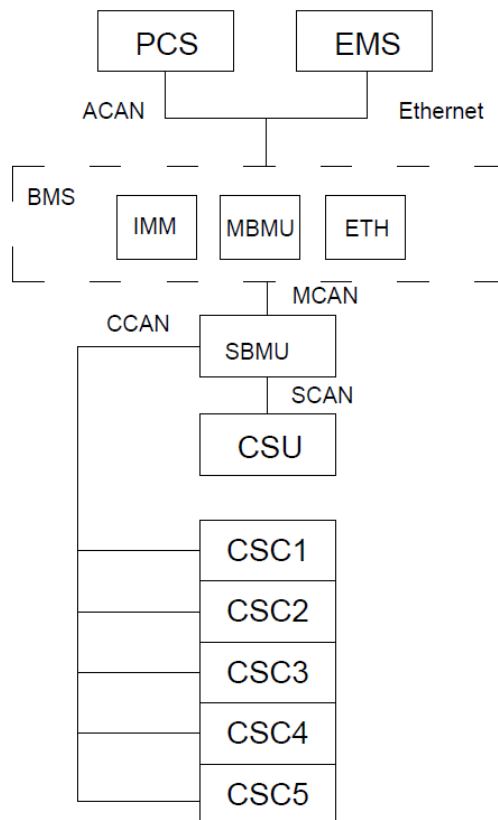


图 2-7 系统拓扑图



模块描述：

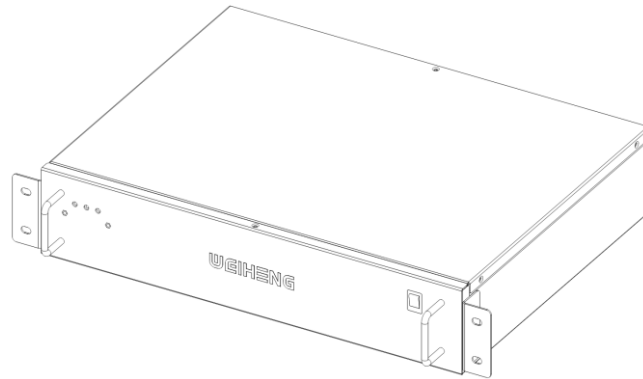
各模块相互间通过CAN 进行通讯，此部分的BMS控制单元主要由一个主电池管理单元(MBMU)、一个绝缘检测模块(IMM) 和一个以太网转换模块(ETH)组成。

表 2-4 系统性能参数

项目	性能参数	数值	备注
存储温度	范围	-40°C ~ +85°C	
工作温度	范围	-40°C ~ +60°C	
工作电压	范围	20V~26V	所有BMS功能正常
IP防护等级	防护等级	IP40D	
单体电压采样	范围	1V~4.85V	
	精度	±5mV	0°C ~ +60°C
		±10mV	-40°C ~ 0°C or 60°C ~ 85°C
单体电压采样通道数	52/56	最多支持56通道，可根据项目需求选配	
模组内 电芯温度采样	范围	-40°C ~ +125°C	
	精度	±2°C	-20°C~+60°C
		±3°C	-40°C~-20°C&+60°C~+85°C
温度采样通道数	4+4+4+4	单个CSC最多支持16路	
电流采样	范围	±500A	
	周期	10ms	
	精度	<1%FSR	-40°C ~ 85°C
高压采样	范围	0V ~ 1500V	
	精度	1%FSR	
均衡	均衡电流	100mA@3.2V	可全通道开启
SOC	精度	<±5%	LFP，依据特定工况
SOH	精度	<±5%	
环境温度检测	范围	-40°C ~ +85°C	
	精度	±3°C	
绝缘检测	检测范围	0 ~ 10MΩ	
	精度	-30% ~ 0%	
	检测时间	≤10s	单边Y电容<0.47μf

2.4.1.2 EMS100

图 2-8 EMS100外观图



模块描述：EMS100 是一款适用于储能电池管理系统的控制主机，采集电池组实时数据信息、故障信息、故障保护、主控吸合控制；采集 PCS 实时运行数据、功率控制、故障保护等；可实现与液冷装置和消防装置的联动控制；可配置多种控制策略，保证系统的稳定运行。

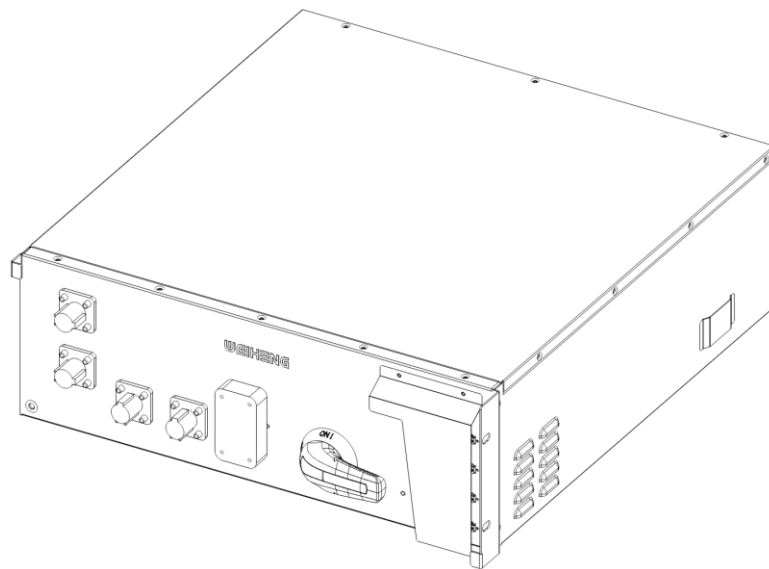
表 2-5 技术参数

项目名称	参数描述
CPU	ARM 主控平台，Cortex A7 内核
内存	512MB DDR3
存储器	4GB eMMC
操作系统	Linux
接口	Ethernet: 2 路, 10 / 100Mbps, 支持 Modbus TCP 协议
	RS485: 4 路, Modbus RTU
	CAN:2 路
	DI:4 路 支持无源干节点、湿节点 (24V\9V)
	AI:2 路, 电流(4~20mA),电压 (0~5V,0~10V) , 电阻 (如 0~10k 或电阻型的温湿度传感器等)
	DO:4 路, 继电器输出 (5A@AC250V/DC30V)
供电方式	200~240Vac
工作温度	-30~60°C

存储温度	-40~85°C
运行湿度范围	0~95% (无冷凝)
防护等级	IP20
防腐等级	C1
尺寸 (宽*高*深)	2U
安装方式	机架式或壁挂

2.4.1.3 高压盒

图 2-9 高压盒外观图



模块描述：集成 SBMU，直流风扇，断路器，熔断器，24V 电源等。

主要功能为：

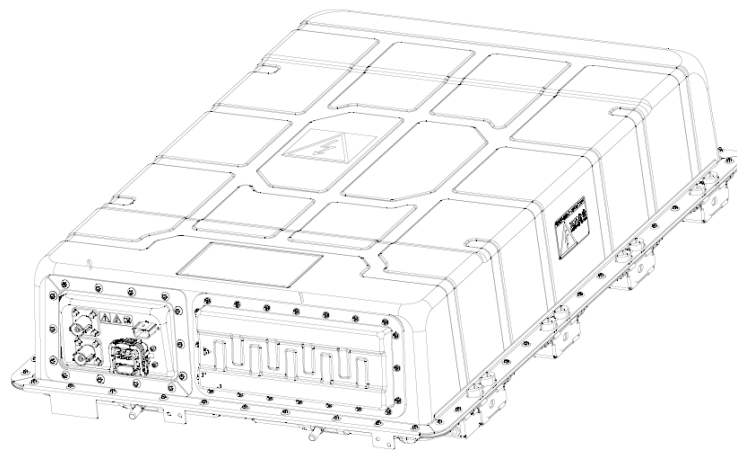
- 电池簇电流采集，总电压采集
- 电池状态异常时断电保护
- 在 BMS 的管理下可单独完成容量标定和 SOC 标定，作为后续充放电管理的依据
- 向下通过 CCAN 采集 CSC 信息，向上通过 MCAN 传递给 MBMU。

表 2-6 技术参数

型号	HVBX-A-140-01
适用场景	户外
直流额定电压	DC1500V
直流额定电流	140A
辅助电最大功率	150W
辅助电额定电压	220V, 50Hz
通讯协议	CAN
尺寸 (W*D*H)	664.54*749.49*221.5mm
重量 (约)	30kg

2.4.1.4 电池包

图 2-10 电池包外观图



模块描述：电池包内部包含 52 个电芯和一个 CSC（电池监控单元）。一个电池包含有 8 个 NTC 温度采样，电池监控单元收集电池包内部电芯的电压、电流、温度。

表 2-7 技术参数

序号 No.	项目 Item	规格 Specification	备注 Notes
1	标称电量 Nominal Capacity (kWh)	46.59kWh	
2	电芯数量 Cell Number	52	
3	电芯月自放电 Cell Self-discharge Rate/month	≤3.5%	25°C, 30%SOC, 3 months after new battery produced
4	电压范围 Voltage Range (V DC)	145.6~187.2	CELL:2.8V~3.6V
5	额定电压 Nominal Voltage (V DC)	166.4VDC	
6	额定充电倍率 Rated charging rate	0.5P	
7	放电倍率 Rated discharging rate	0.5P	
8	最大持续电流 Maximum continuous current	160A 1min	
9	均衡方式 Equalization way	被动均衡 Passive equalization	
10	电池包运行温度范围 Charge/Discharge Temperature (°C)	充电：0~55°C Charging: 0~55°C 放电：-20~55°C Discharging: -20~55°C	
11	存储温度 Storage Temperature (°C)	-30~60°C	
12	推荐工作温度 Recommended operating temperature	21±3°C , average 21°C	
13	控制回路电压范围 Voltage range	20~26V DC	
14	控制回路功率(CSC 功 率) Power(CSC power)	2W	
15	通用参数 General parameter	尺寸 Dimension (W*D*H)(mm)	810mm(W)*1152mm(D)*243.4mm(H)

16		重量 Weight (kg)	330±10kg	
17		IP 等级 IP code	IP66	
18		冷却方式 Cooling mode	液冷 Liquid cooling	
19		通讯方式 Communication	CAN	
20	测试与认证 Test &Certification	电池模组 Battery module	UN38.3	
21			UL9540A(V3)	

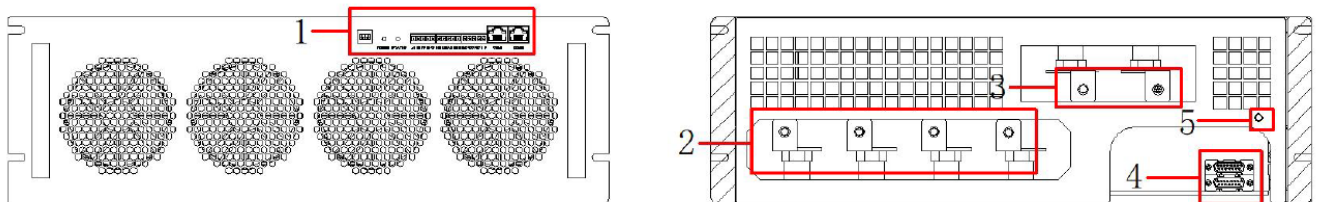
2.4.2 储能变流系统

2.4.2.1 PCS

模块描述：

储能变流系统的主要功能是实现电网和蓄电池之间的电能转换，并对交换过程进行监控和管理。储变流器支持并网和离网两种运行模式。

图 2-11 PCS 外观图



(1) 信号端口 (2) 交流接口 (3) 直流接口 (4) 并机接口 (5) 接地端口

- 信号端口由拨码开关、指示灯、凤凰端子、RJ45 端子组成。

图 2-12 信号端口示意图

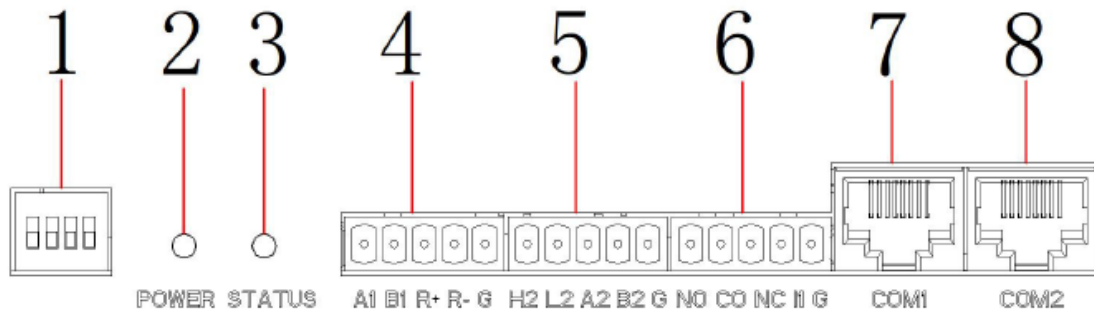
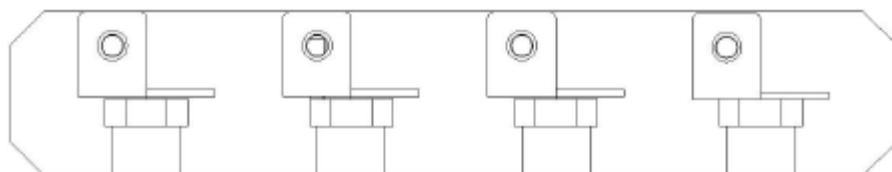


表 2-8 信号端口组成表

序号	名称
1	拨码地址
2	电源指示灯（红色）
3	状态指示灯（绿色）
4	485 通讯接口 1
5	485 通讯接口 2
6	I/O 接口
7	RJ45 接口 1（CAN 通讯接口）
8	RJ45 接口 2（CAN 通讯接口）

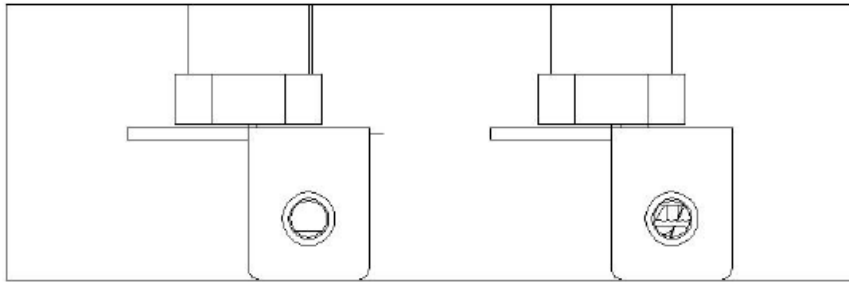
- 交流接口使用铜牌连接，接入电网使用M6 螺丝固定。从左往右分别为C、B、A、N。

图 2-13 交流接口示意图



- 直流接口使用铜牌连接，接入直流使用M6 螺丝固定。从左往右分别为DC-、DC+。

图 2-14 直流接口示意图



- 并机接口：多模块并机需要使用并机线将每个模块的该接口与另一模块的该接口相连接。

图 2-15 并机接口示意图

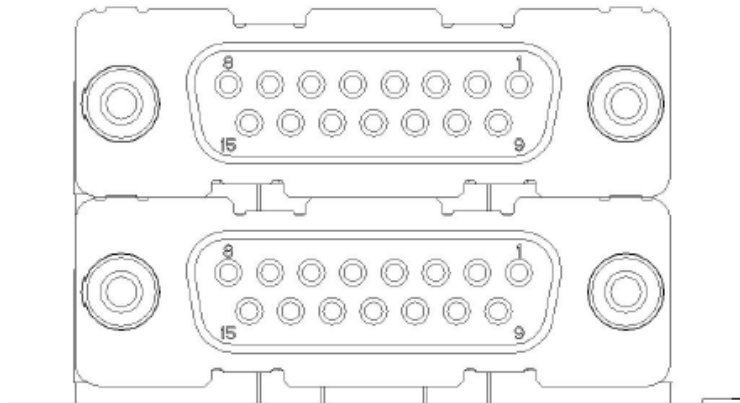


表 2-9 50kW 风冷储能变流器技术规格

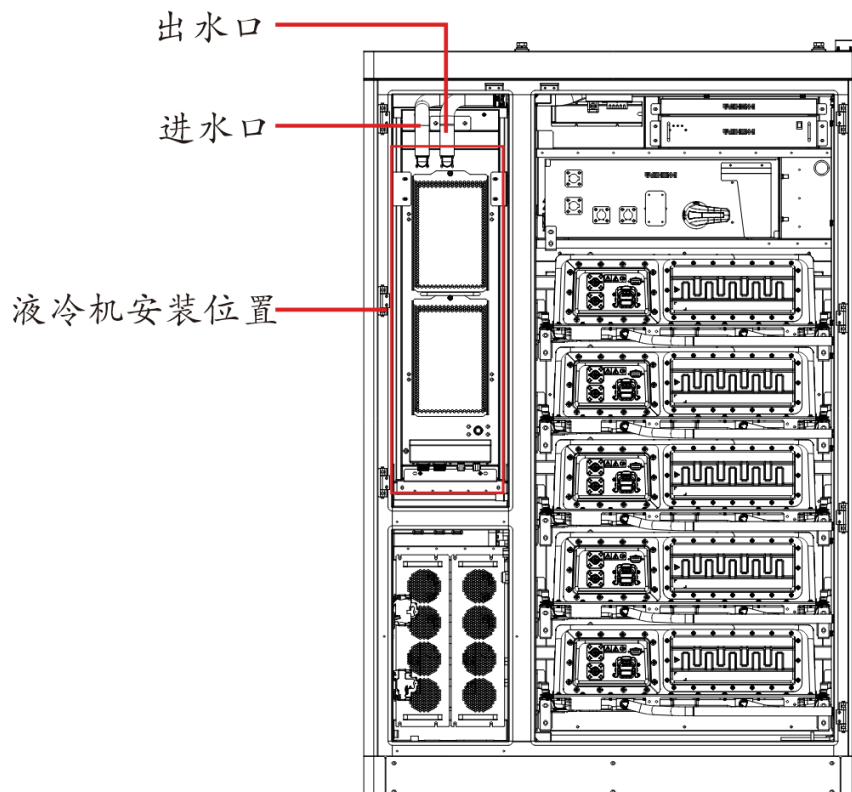
型号	WH-BEC-50AC
额定功率	50kW
最大功率	55kW
直流工作电压范围	500V~950V
直流侧满载电压范围	600V~950V
最大直流电流	110A
额定交流电压	400Vac, 3W+PE
额定频率	50/60Hz (±5Hz)
额定交流电流	72A
过载能力	110%，正常运行；120%，1分钟
电流失真度	<3% (额定功率)
功率因数调节范围	-1 超前~+1 滞后
带不平衡负载能力	100%
适配电池	锂电/铅酸/光伏组件/直流母线

充电方式	按 BMS 指令/三段式/MPPT
工作模式	恒流, 恒功率, MPPT, 交流电压源
最大效率	98.5%
尺寸 (W*D*H)	483 (不含安装挂耳 444) *600*150mm
重量 (约)	35kg
隔离方式	非隔离
防护等级	IP21
工作温度	-25°C~55°C (>45°C 降额)
相对湿度	0~95% (不凝露)
冷却方式	智能风冷
噪音	<70dB
海拔高度	3000m (>3000m 降额)
通讯接口	CAN

- 接地端口：将设备接地。

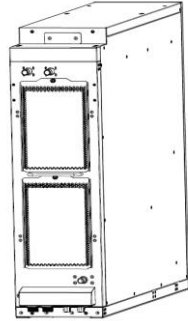
2.4.3 液冷系统

图 2-16 液冷系统位置示意图



2.4.3.1 液冷机组

图 2-17 液冷机外观图



部件描述：液冷机组采用一体式结构，所有部件封装在一个机箱，安装便捷。同时采用模块化设计，外形结构紧凑，嵌入客户机框安装，节省空间。液冷机组用于调节储能系统内电池组温度，确保其始终工作在合适温度范围内，以维持系统的最佳工作状态。

主要功能为：

一、智能制冷

冷水机组实时监测出液温度，并根据目标温度设定进行智能调节，使集装箱内的电池工作温度稳定在适宜范围内。

- 当出液温度高于制冷设定点，同时满足制冷开启条件时，风冷式冷水机组启动制冷，并根据实际温度高低选择输出不同制冷量。
- 当出液温度低于制冷设定点时，风冷式冷水机组通过关闭压缩机和降低循环水泵转速等方式进行节能。

二、电加热

低温环境下，当集装箱内电池未进行充放电时，冷却液的温度较低。当出液温度低于制热设定点，同时满足制热开启条件时，冷水机组开启加热功能，确保电池处于适宜的温度范围内。

三、远程监控

冷水机组通过RS485/CAN 接口，采用Modbus/CAN 协议与上位机进行通讯。上位机通过消息交互可进行远程开关机、查询空调机组各部件运行状态和设置控制参数等操作。

四、补液操作说明

将冷水机组与补液工装连接，由补液工装中的补液泵将水箱中预存的冷却液自动泵入循环系统，实现快速补液。

(参考《WH补液工艺说明》)

表 2-10 液冷机组技术参数表

规格	取值
运行电压范围	200~240VAC±10%，50/60Hz (支持双火线输入 110VAC，60Hz)
运行环境温度范围	-30°C ~ +55°C
运行相对湿度范围	5% ~ 95%
贮存环境温度范围	-40°C ~ +70°C
贮存环境湿度范围	5% ~ 95%
运输性能	能适应陆运、空运和海运等方式运输
工作海拔	0m~4000m 海拔 1000m~4000m 时每增加 1000m 性能降低 3%。
外形尺寸 (W×D×H)	275mm×1185mm×1074mm

2.4.4 环境控制系统

图 2-18 环境控制系统正面位置示意图

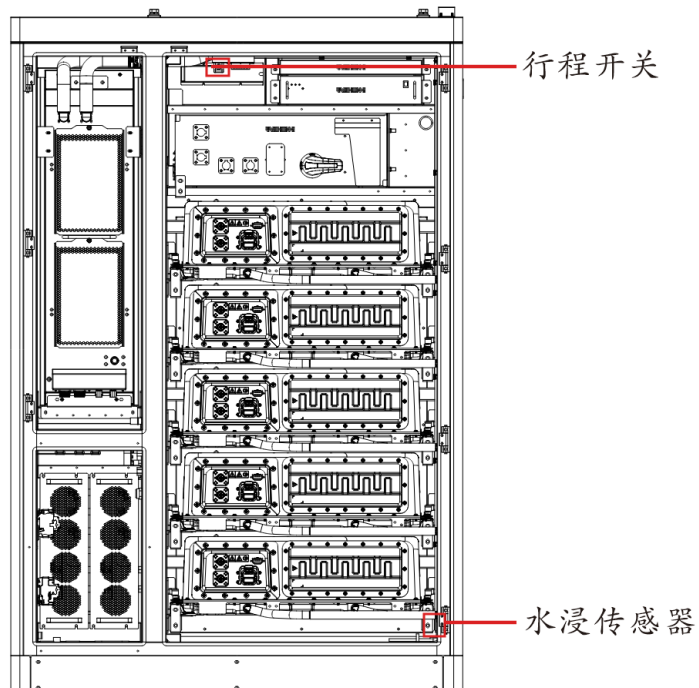
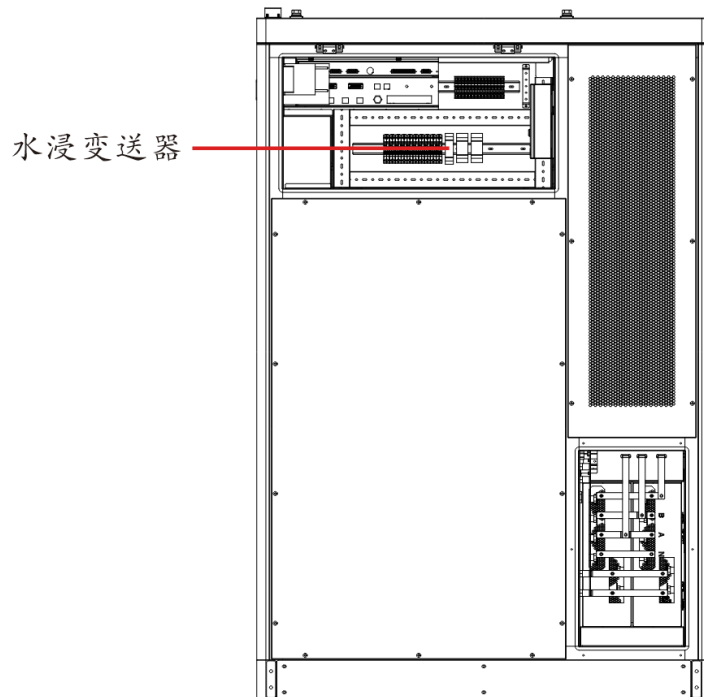
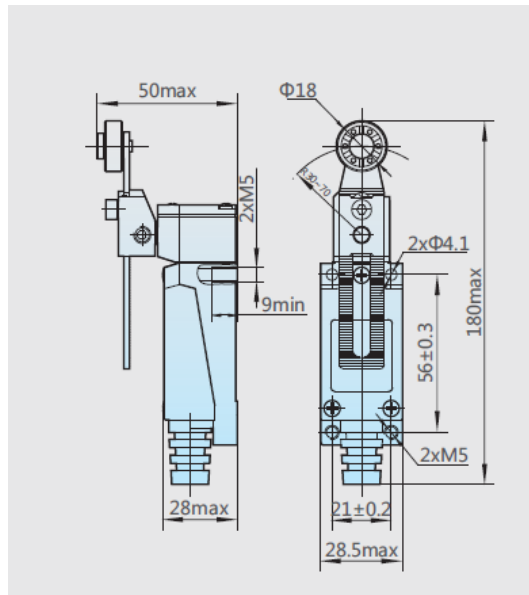


图 2-19 环境控制系统背面位置示意图



2.4.4.1 行程开关

图 2-20 行程开关外观



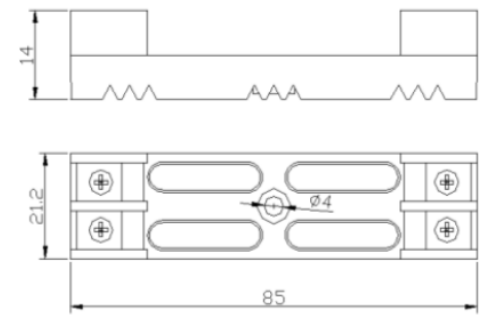
部件描述：该行程开关适用于交流50Hz或60Hz，电压380V，直流电压220V的控制电路中，作运动机构的行程控制、运动方向或速度的变换、机床的自动控制、运动机构的限位动作及控制行程或程序之用。

表 2-11 技术参数

型号	CHNT/YBLX-ME/8108
防护等级	IP62
操作频率	20次/分
环境温度	-5°C~+40°C
相对湿度	最高温度为+40°C时，空气相对湿度不得超过50%。在较低温度下允许有较高的相对湿度，例如20°C时湿度达90%，对由于温度变化偶尔产生的凝露应采取特殊的措施。
额定电压	AC-15:380V DC-13:220V
额定工作电流	AC-15:0.8A DC-13:0.16A
安装类别	II
污染等级	3级
额定绝缘电压	415V
额定冲击耐受电压	2.5kV
海拔高度	≤2000m
安装条件	安装在无显著摇动和冲击振动的地方

2.4.4.2 水浸传感器

图 2-21 水浸传感器外观



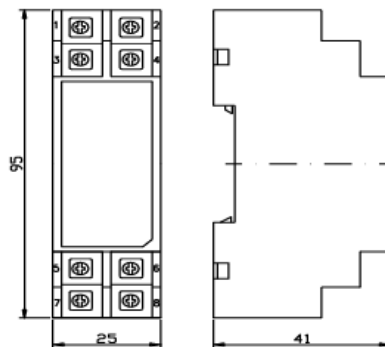
部件描述：该传感器需要搭配变送器共同使用（变送器见2.4.4.3），当传感器两级遇水之间阻抗发生变化的原理，通过专用集成芯片对水浸输入信号进行信号放大、整形、比较，输出干接点或高低电平变化信号，指示变送器所在位置是否有水。

表 2-12 技术参数

传感器型号	JS-DP 系列
工作温度	-20°C~60°C
工作湿度	0%RH ~95%RH
产品重量	40g

2.4.4.3 水浸变送器

图 2-22 水浸变送器外观



部件描述：该变送器需要搭配传感器使用（传感器见2.4.4.2），对传感器所在的点进行水浸报警，具有防反向极性设计。同时实现电源，输入，输出三端隔离设计；除此之外具有4个挡位调节，可根据现场情况可调变送器灵敏度的档位。

表 2-13 技术参数

型号	JS-DP 系列
供电电压	DC 24V (12V~36V)
工作温度	-20°C~60°C
误报率	<100ppm
静态功耗	0.5W
报警功耗最大	1.2W
输出形式	继电器(负载电流 100mA) 高低电平输出： VL 为 0V (+0.5V) VH 为 5V 或 12V(±0.5V)
档位调节	避免空档位使用，出厂设置默认 2 档 档位 1: 0kΩ~4kΩ 档位 2: 0kΩ~10kΩ 档位 3: 0kΩ~25kΩ 档位 4: 0kΩ~430 kΩ

带载能力	固态继电器 $\leq 100\text{mA}$ (大电流可以达到 1A, 需定做) 高低电平 $\geq 3\text{k}\Omega$
产品重量	变送器约 65g
指示灯	灯亮绿色——工作; 灯亮红色——报警;

2.4.5 消防系统

图 2-23 正面消防系统示意图

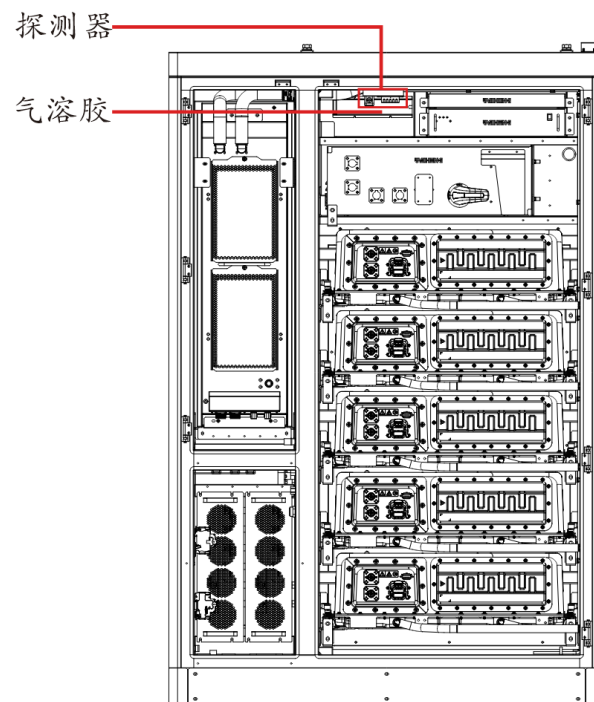
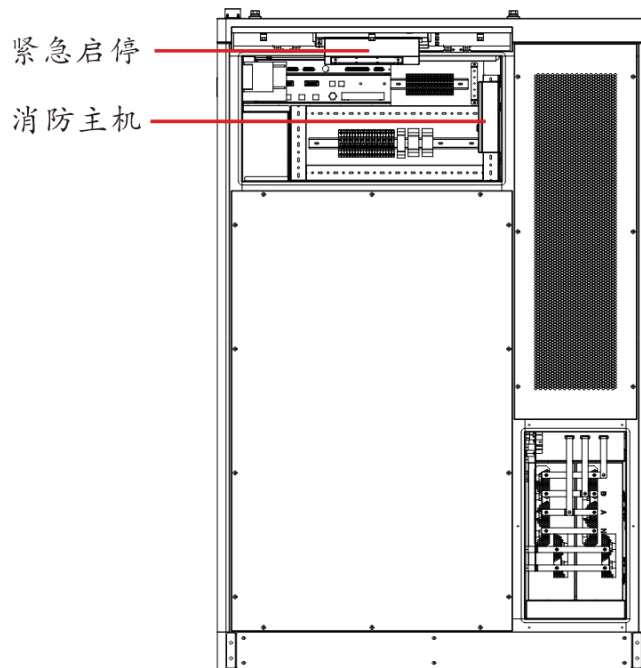
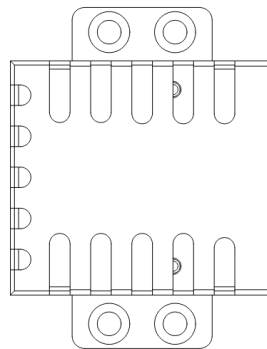


图 2-24 背面消防系统示意图



2.4.5.1 探测器

图 2-25 探测器外观



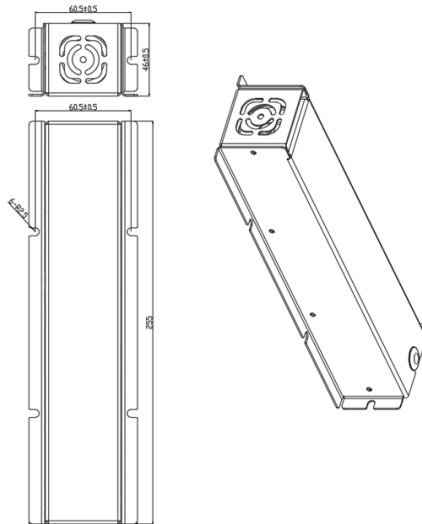
部件描述：该探测器是集成温度、烟雾、CO 气体和电解液挥发气体等多种探测传感器，可实现对电池热失控多种状况的探测。实现电池包内部早期火灾感知、智能判断、抑制初期火灾，具备电池热失控早期预警、自动灭火、手动启动灭火功能。具有分级（分四级）报警功能，该四级报警分别对应动力火灾发展过程中的潜伏期、预警期、报警期和明火期。

表 2-14 技术参数表

序号	名称 Name	单位 Unit	技术参数 Technical parameters			
1	供电范围	V	DC9-36V			
2	正常工作电流	mA	16.5mA			
3	休眠电流	mA	<4mA			
4	工作温度 Working temperature	°C	-40°C~85°C			
5	工作湿度 Working humidity	HR	<95%			
6	工作气压 W.P	hPa	55~106KPa			
7	测量范围 Measuring range	/	CO	VOC (C2H5OH 酒精)	烟雾 (C22H46 石蜡)	温度
			0~1000ppm	1~1000ppm	0~400 mg/m ³	-40°C~125°C
8	测量精度 Precision	%\°C	1ppm	50ppm	10~100ug/m ³	±0.5°C
9	报警方式 Alarm mode	-	智能仪表			
10	数采周期 DAQ. Period	s	1s (Adjustable)			
11	控制灭火器方式	-	自动 AUTO、手动 MANU			
12	外壳材质		铝合金			
13	产品质量	g	58g			
14	安装特别注意事项说明		按照对应的探测控制器表贴的 ID 编号安装到对应的电池包内,不能出现重复 ID 装置。			

2.4.5.2 气溶胶

图 2-26 气溶胶外观



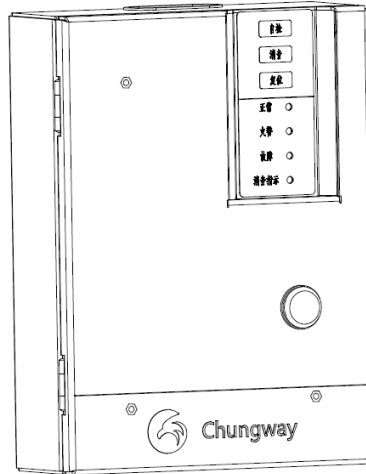
部件描述：QRR0.3G/S-Q 热气溶胶灭火装置是国内首创、具有世界先进水平的新型高效环保消防产品。当 QRR0.1G/S-Q 热气溶胶灭火装置接收到启动信号后，药筒内的气溶胶发生剂就会被激活，分解上层化学冷却剂，实现气溶胶发生剂和冷却剂共同参与灭火。

表 2-15 技术参数

型号	QRR0.3G/S-Q
S 型热气溶胶生产执行标准	GA499.1《气溶胶灭火系统 第1部分：热气溶胶灭火装置》
使用有效期	见产品喷码
启动方式	电启动/热启动
热启动温度	≥170°C
安全电流	≤200mA
启动电流	≥700mA
灭火效能	100g/m ³ ~130g/m ³
规格尺寸	68.5mm×46mm×255mm
保护空间	3m ³
工作环境温度范围	-40°C~+90°C
工作环境相对湿度	≤95%RH

2.4.5.3 消防主机

图 2-27 消防主机外观



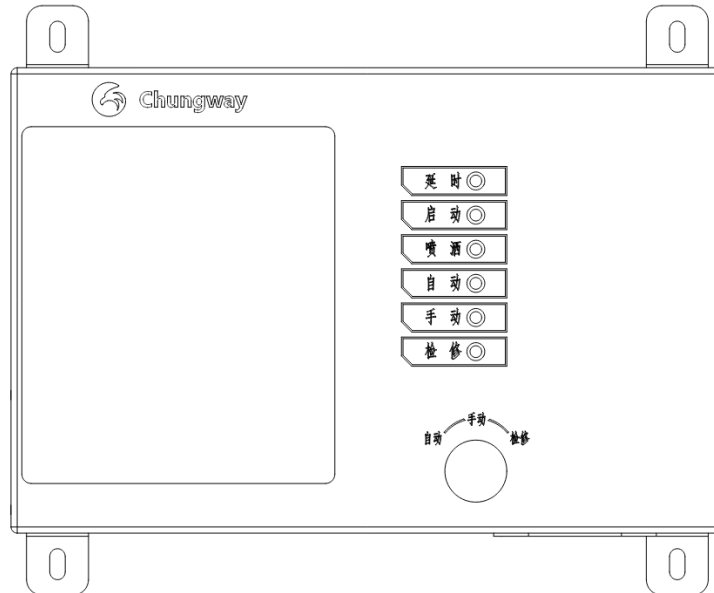
部件描述：该消防控制主机作为柜内消防主控系统，具有采集探测器数据，启动灭火器，声光报警控制，站内主机联动通信等功能。

表 2-16 技术参数

型号	CW1310-99B
供电电压	DC24V
重量	2kg
安装方式	壁挂式
尺寸	230*170*64mm
额定功率	10W
最大功率 (灭火器启动时最大)	120W
工作温度	-40°C~85°C
灭火器启动接口	2 路
灭火器启动最大输出	DC24V,5A
报警器接口	4 路
灭火预警干接点	5 路（常开/常闭），1 路常开
联动通信接口	CAN/RS485
输入接口	2 路
指示灯	正常、火警、故障、消音、主电、备电、欠压

2.4.5.4 紧急启停开关

图 2-28 紧急启停开关外观



部件描述：该紧急启停开关集自动手动、强制启动、紧急停止、消防指示灯一体，主要构成由外壳，背板，PCBA、紧急启停按钮等组成。

表 2-17 技术参数

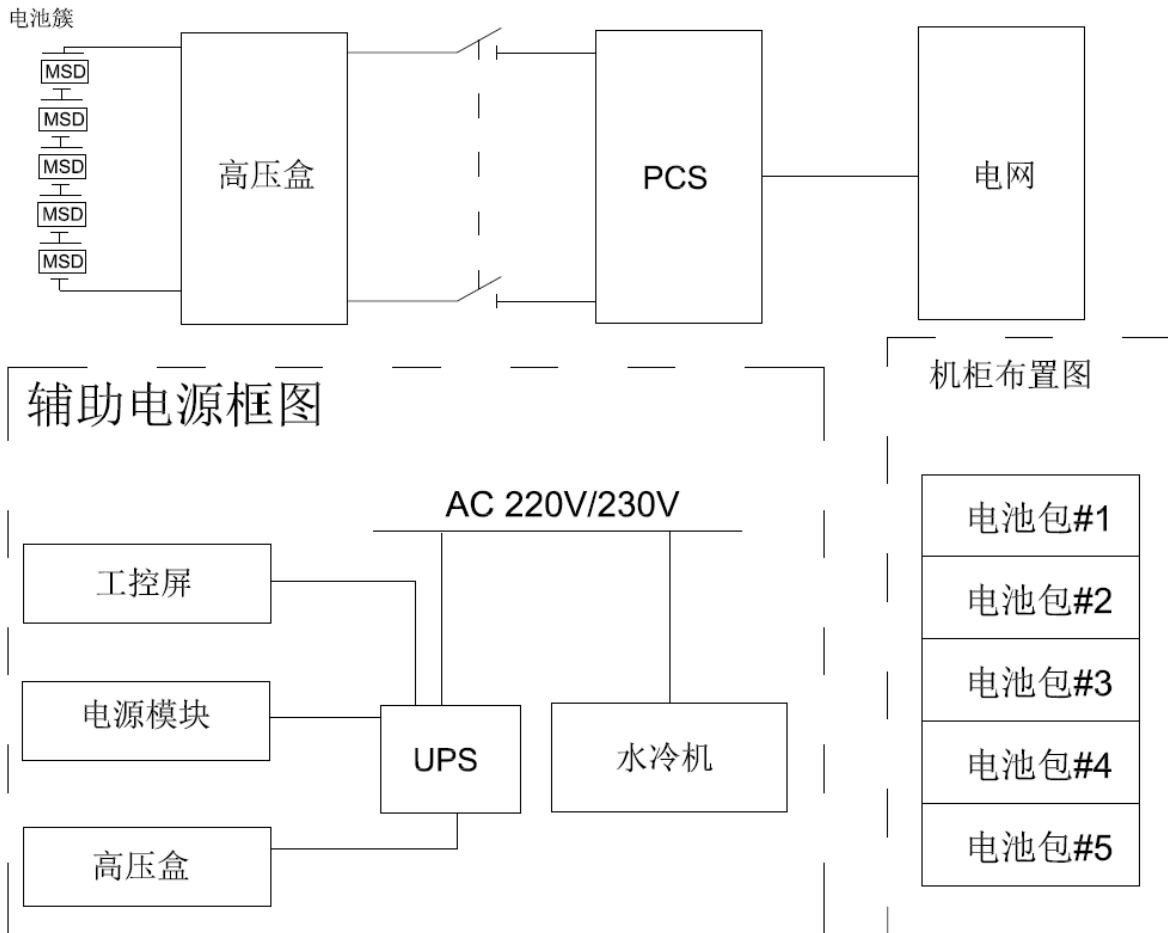
启动开关		
序号	参数	参数值
1	型号	CW1310-12B
2	尺寸	230*190*57.5mm
3	额定电压	DC24V
4	额定电流	15mA
5	开关类型	紧急启动、紧急停止、手动自动切换
6	指示灯类型	延时指示、喷洒指示、手动自动指示、检修指示
7	通信方式	CAN、RS485

2.5 工作原理

2.5.1 电路框图

图 2-29 电路框图

系统原理图



2.5.2 设备状态

储能系统共有 5 种设备状态，分别为：运行、停机、故障、待机、离线。

表 2-18 设备状态说明

设备状态	说明
运行	储能系统将外部直流电存储到电池内，或将电池的电能释放到外部。
停机	储能系统将停止充放电，将电池下电。
故障	若检测到内部设备产生故障，则进入故障状态。
待机	进入待机状态
离线	EMS 与显示屏断开连接

2.6 典型应用场景

图 2-30 交流耦合应用图

交流与光伏或其他电源与电网耦合, 主要是为了最大化自发电和电网零消耗。

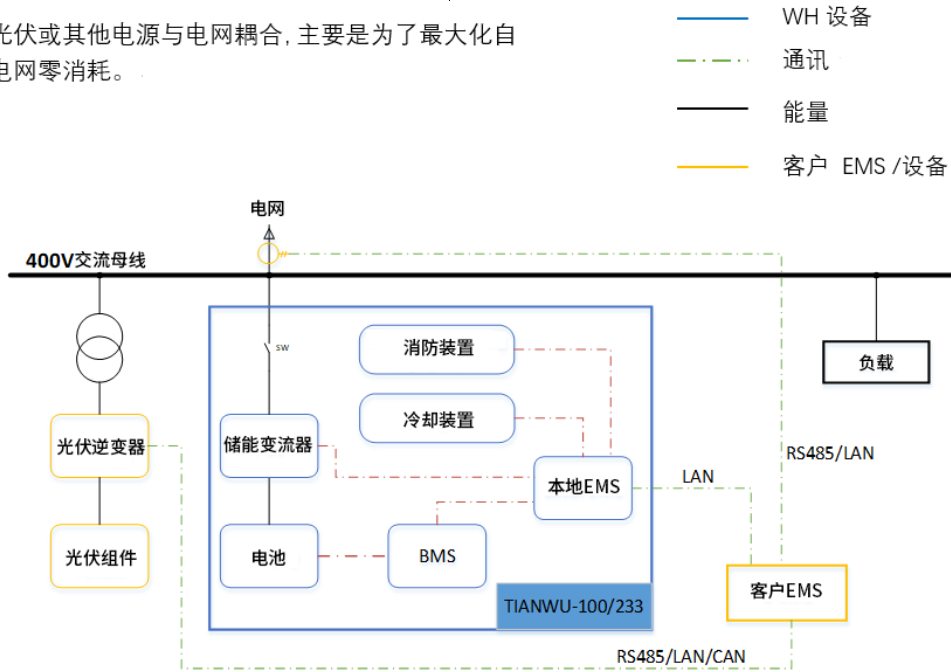
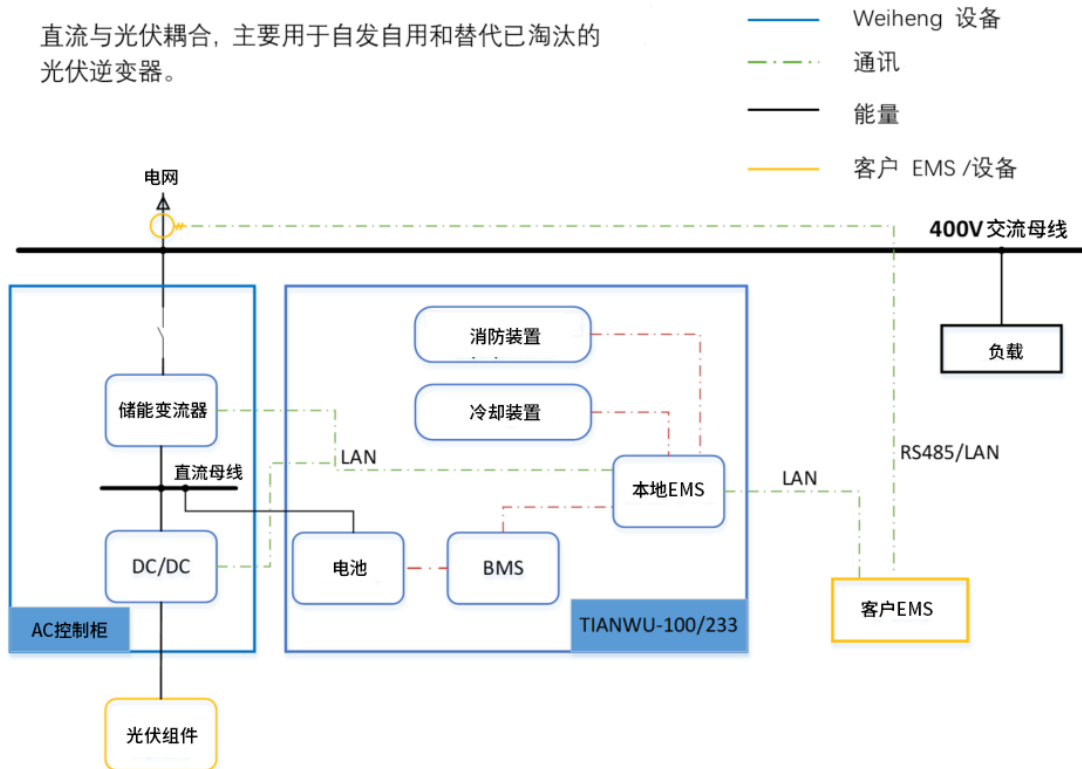


图 2-31 直流耦合应用图

直流与光伏耦合, 主要用于自发自用和替代已淘汰的光伏逆变器。



3 站点要求

3.1 选址要求

须知

选址需满足《GB 51048 电化学储能电站设计规范》、《NFPA 855 Standard for the Installation of Stationary Energy Storage Systems》及当地法规要求。

储能系统适用于室外场景，需室外布置，室内布置需参考当地法规要求。选址一般要求如下：

- 安装位置不能在低洼地带，安装水平面应高于该地区历史最高水位。
- 与机场、掩埋式垃圾处理场、河岸或水坝的距离应 $\geq 2\text{km}$ 。
- 选择空旷的位置，保证站点周围 10m 范围内没有障碍物。
- 与居民居住区至少保持 50m 的距离，避免噪音污染。
- 具有方便的交通运输条件、可靠的火灾抑制系统设备。
- 满足近期必须的场地面积，并应根据全生命周期的需要，留有扩容空间。
- 选择通风良好的地方。
- 储能系统在盐害地区安装会受到腐蚀，可能引起火灾，请勿在盐害地区的户外安装储能系统。盐害地区指离海岸 2km 以内或受到海风影响的区域。海风影响的区域根据气象条件（例如台风、季节风）或地形（有堤坝、山丘）情况的不同而不同。

 说明

1. 当选址的安全间距无法满足相关国标要求时，建议重新选址。
2. 若无更合适的选址，建议加装不低于3h耐火的防火墙进行安全防护，同时需要考虑设备运输、安装、维护等空间的要求。
3. 建议参照T/CEC 373-2020：防火墙长度、高度应超出预制舱外轮廓各1m；同时参照NFPA855-2020《固定式储能系统安装标准》：当有1h耐火的独立防火墙时，间距允许减少到914mm。

站点选址应避开行业标准和法规不推荐的场景，包括但不限于以下地段、地区和场所：

- 强振、强噪声源和强电磁场干扰区域。
- 产生或具有粉尘、油烟、有害气体、腐蚀性气体等的场所。
- 生产或存储具有腐蚀性、易燃、易爆物品的场所。
- 已有地下设施的场所。
- 有橡皮土、软弱土层等不良地质情况，易积水和易下沉的地面。
- 地震断层和设防烈度高于九度的地震区。
- 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段。
- 采矿陷落（错动）区界限内。
- 爆破危险范围内。
- 坝或堤决溃后可能淹没的地区。
- 重要的供水水源卫生保护区。
- 历史文物古迹保护区。
- 人员密集场所、高层建筑、地下建筑。

3.2 叉车要求

- 使用叉车前应确保叉车满足承重要求：承重能力需要 $\geq 5t$ 。
- 推荐叉刀长度 $\geq 1.5m$ 。

3.3 吊装要求

- 吊装前应确保吊车、吊绳满足承重要求，本储能系统必须使用吊架进行吊装。
- 安装和拆卸吊装设备时，请勿在箱体上拖拽，以防划伤箱体。

吊装过程	注意事项
吊装前	吊车起吊能力 $> 5t$ ，工作半径 $\geq 2m$ 。如果现场工作条件不满足要求，需找专业人员进行评估。
	进行吊装作业的人员需经过相关培训，合格后方可上岗。
	吊装工具需经检验，工具齐全才可使用。
	保证吊装工具牢固固定在可承重的固定物或墙上。
	室外使用时，建议在天气晴朗且无风的情况下吊装设备。
	确认吊车和钢缆满足要求后再进行吊装。
	设备的门已全部关闭锁紧。
	确保钢缆的连接安全可靠。
	建议采用从左到右或从右到左的吊装顺序，以保证吊装顺利进行。
吊装过程中	严禁无关人员进入吊装区域，吊臂下方严禁站人。
	保证吊车位置合适，不能长距离吊装。
	保持平稳，箱体对角线倾斜度 $\leq 5^\circ$ 。
	保证两条缆绳间的夹角 $\leq 90^\circ$ 。
	吊装设备轻起轻放，箱体下落时应缓慢平稳，避免对内部设备造成冲击。
	当柜体与底座接触时，待底座受力均匀后再撤去吊装钢缆。
	禁止拖拽钢丝绳、吊具，禁止发生设备碰撞。
	先吊装的机柜固定好后，才能进行后续机柜吊装。

4 安装设备

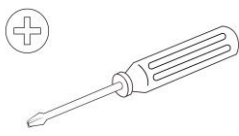
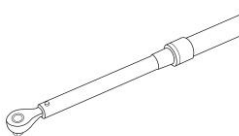
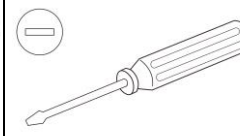

4.1 安装前准备

4.1.1 准备工具

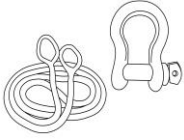


说明

- 图示工具仅供参考，请以实物为准。
- 因现场情况各异，本工具列表未能完全列举少数可能用到的工具，请现场安装人员和用户根据实际情况，准备未列工具。



安装工具

			
十字绝缘力矩螺丝刀	绝缘力矩套筒扳手 (含加长杆) <ul style="list-style-type: none">• 套筒规格： 7mm~19mm• 套筒深度 ≥32mm• 套筒接口与力矩 扳手匹配• 力矩范围：1.2N· m~45N·m	一字绝缘力矩螺丝刀	斜口钳

 <p>剥线钳</p>	 <p>剪线钳</p>	 <p>橡胶锤</p>	 <p>美工刀</p>
 <p>水晶头压线钳</p>	 <p>液压钳</p>	 <p>内六角扳手： 5mm~12mm</p>	 <p>万用表 直流 电压量程 ≥1500V DC</p>
 <p>钢卷尺</p>	 <p>水平尺</p>	 <p>吸尘器</p>	 <p>冲击钻</p>
 <p>冲击钻头 Φ16mm</p>	 <p>热缩套管</p>	 <p>热风枪</p>	 <p>扎线带</p>
 <p>绝缘梯</p>	 <p>吊车</p>	 <p>手动叉车</p>	 <p>叉车</p>

 <p>吊装绳吊环 绳长 ≥2200mm×8</p>	 <p>吊架：推荐 Q235 矩 形空心型钢 120×60×4mm</p>	 <p>撬棒</p>	
---	--	--	--

个人防护工具

 <p>绝缘手套</p>	 <p>防护手套</p>	 <p>护目镜</p>	 <p>防尘口罩</p>
 <p>绝缘鞋</p>	 <p>反光背心</p>	 <p>安全帽</p>	 <p>安全带</p>

4.1.2 安装前检查

检查外包装

在拆开设备外包装之前，请检查外包装是否有可见的损坏，如孔、裂纹或者其他内部可能损坏的迹象，并且核对设备型号。如果有任何包装异常的情况或设备型号不符，请勿拆开，并尽快联系您的经销商。

说明

推荐在准备安装机柜的前 24 小时内，拆除其外包装。

警告

若机柜高度超过 2m 时，在拆除外包装时，请做好高空操作的防护措施。

检查交付件

在拆开设备外包装之后，请检查交付件是否完整齐备，有无任何明显的外部损坏。如果缺少任何物件或存在任何损坏，请联系您的经销商

4.2 安装储能系统及线缆

注意事项

危险

- 在进行电气连接之前，请确保储能系统所有的开关均置于“OFF”位置。否则储能系统的高电压可能导致电击危险。
- 接触任何导体表面或端子之前应测量接触点的电压，同时确认设备或需要检修部件的保护地线已可靠接地，确认无电击危险。

警告

- 不正确的接线导致的设备损坏，不在设备质保范围内。
- 只有专业电气技术人员才可以进行电气连接的相关操作。
- 在进行电气连接时，操作人员必须配备个人防护用品。

说明

本节中所有电气连接示意图中涉及的线缆颜色仅供参考，线缆的选取应符合当地线缆标准（黄绿双色线只可以用于保护接地）。

线缆要求

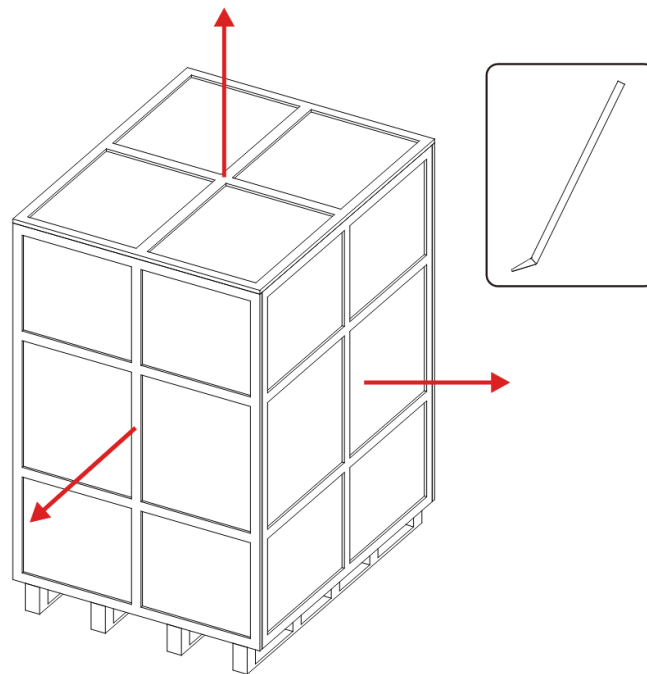
压接 OT/DT 端子请参见 [A 压接 OT/DT 端子](#)。

名称	类型	导体横截面积范围	说明
交流进线	3 芯户外铜芯/铜包铝 /铝合金线缆	$\geq 70\text{mm}^2$	用户自备
辅助供电 交流线	2 芯 (L、N) 户外铜芯/铜包铝/铝合金 线缆	$\geq 6\text{mm}^2$	用户自备
保护地线	单芯户外铜芯/铜包 铝/铝合金线缆	$25\text{mm}^2 \sim 50\text{mm}^2$	用户自备 保护地线规格由本表决定，或根据 IEC 60364-5-54 进行计算。

安装步骤

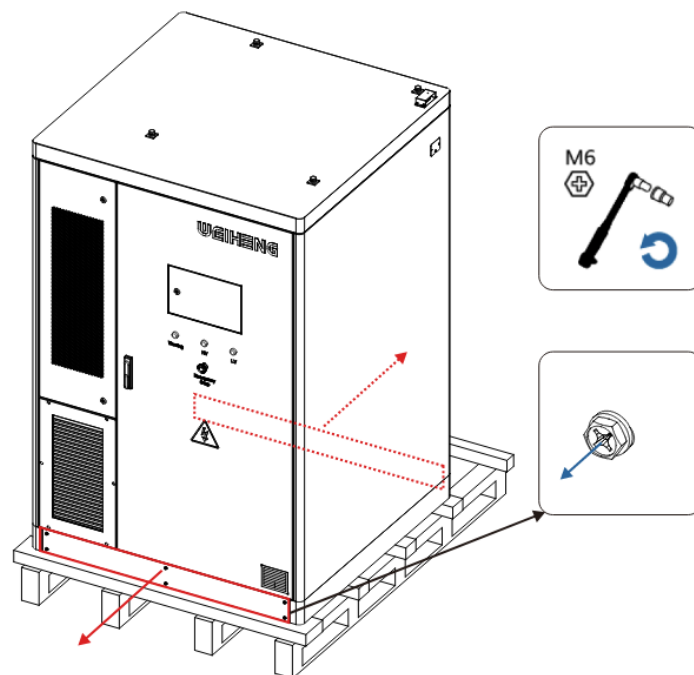
步骤 1 拆除储能系统的包装。

图 4-1 拆除包装



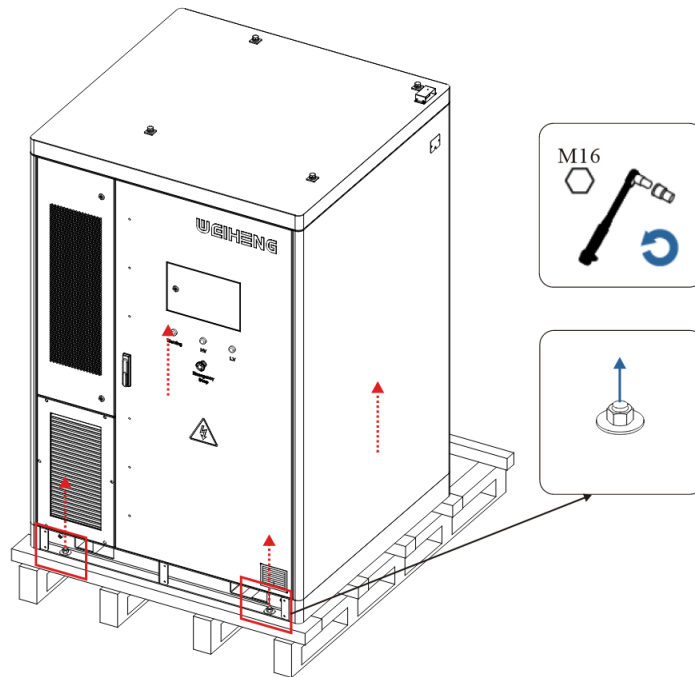
步骤 2 拆除前后挡板。

图 4-2 拆除前后挡板



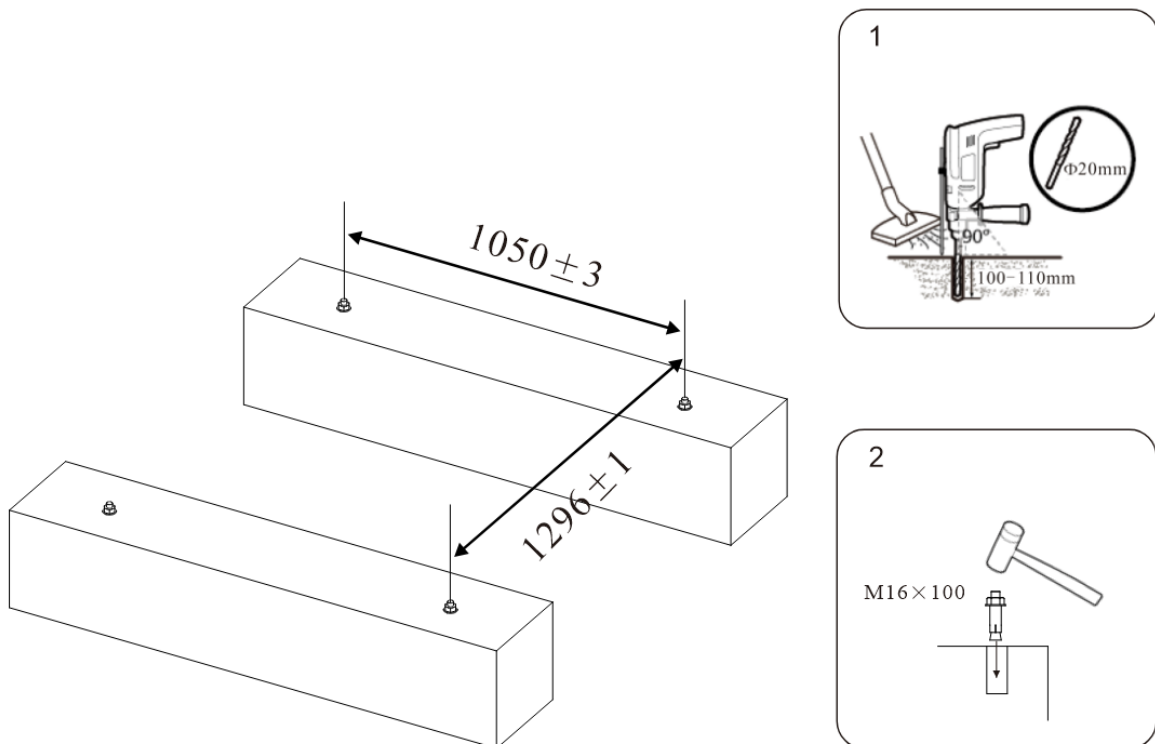
步骤 3 拆除栈板。

图 4-3 拆除栈板



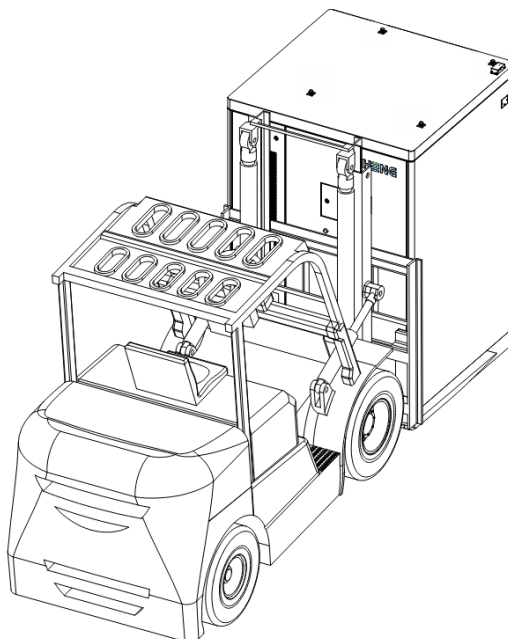
步骤 4 安装基础打孔并安装膨胀螺钉 (M16×100, 共 4 颗)。

图 4-4 安装基础打孔并安装膨胀螺钉



步骤 5 叉车或吊装至安装平台。

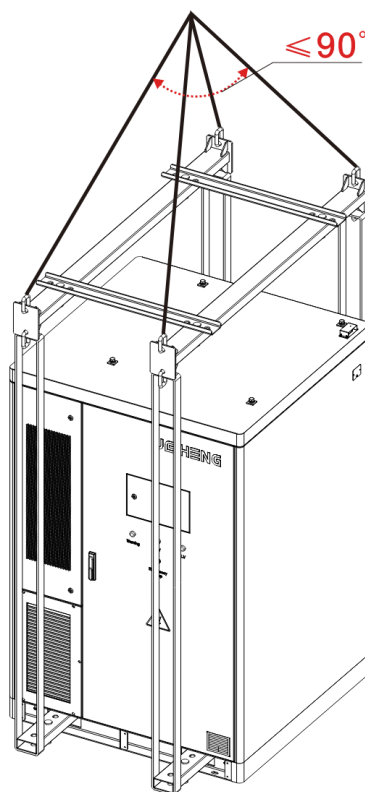
图 4-5 叉车至安装平台



i 须知

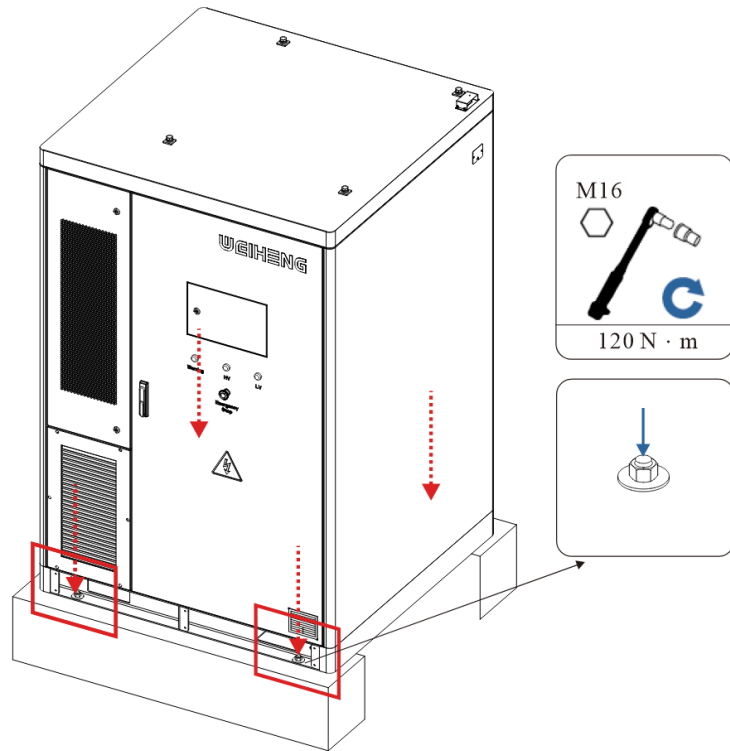
使用叉车移动设备时，请根据实际情况进行绑扎固定，确保设备无翻倒风险。

图 4-6 吊装至安装平台



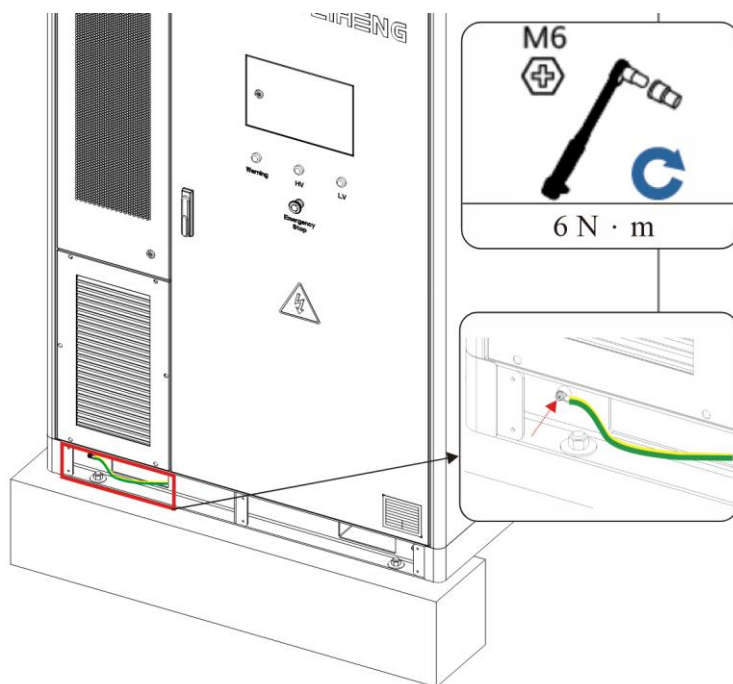
步骤 6 固定储能系统。

图 4-7 固定于安装平台



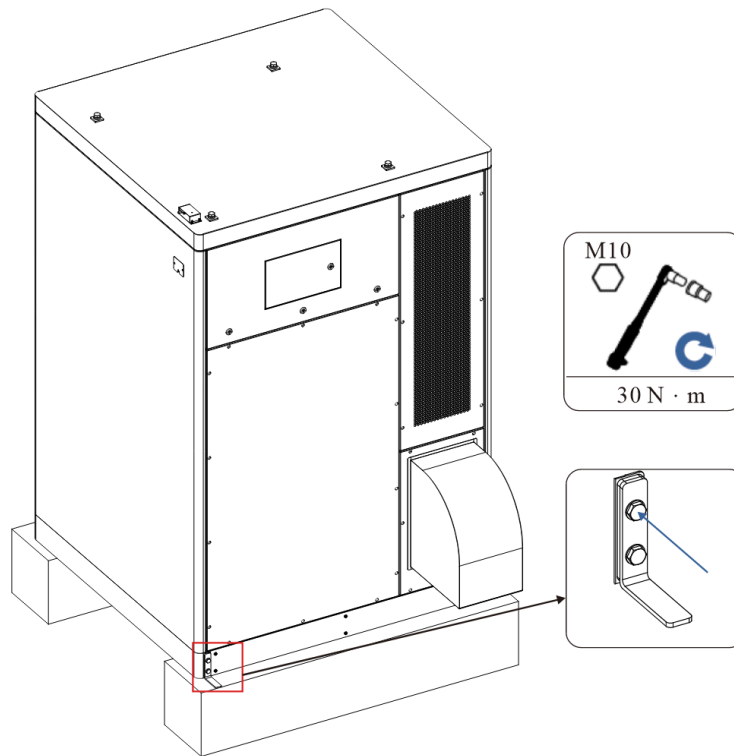
步骤 7 安装接地线。

图 4-8 安装接地线(前接线)



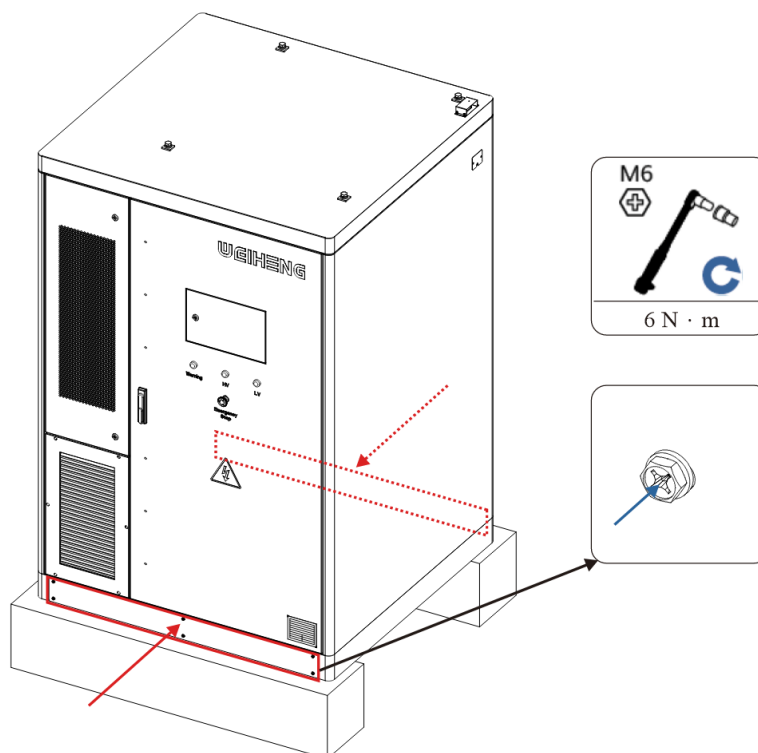
或完成步骤 8 后，进行后接地线

图 4-9 安装接地地排 (后接线)



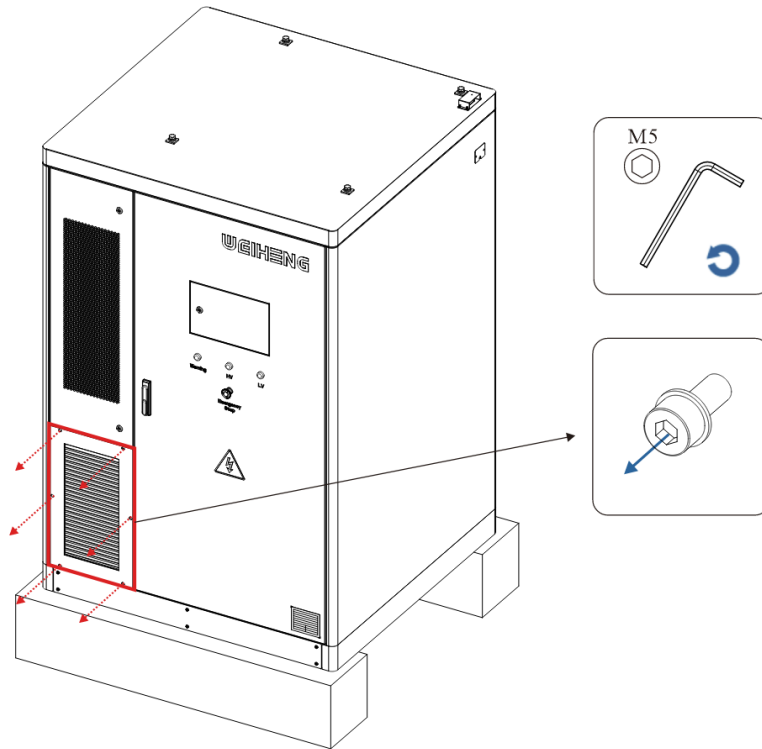
步骤 8 安装前后封板。

图 4-10 安装前后封板



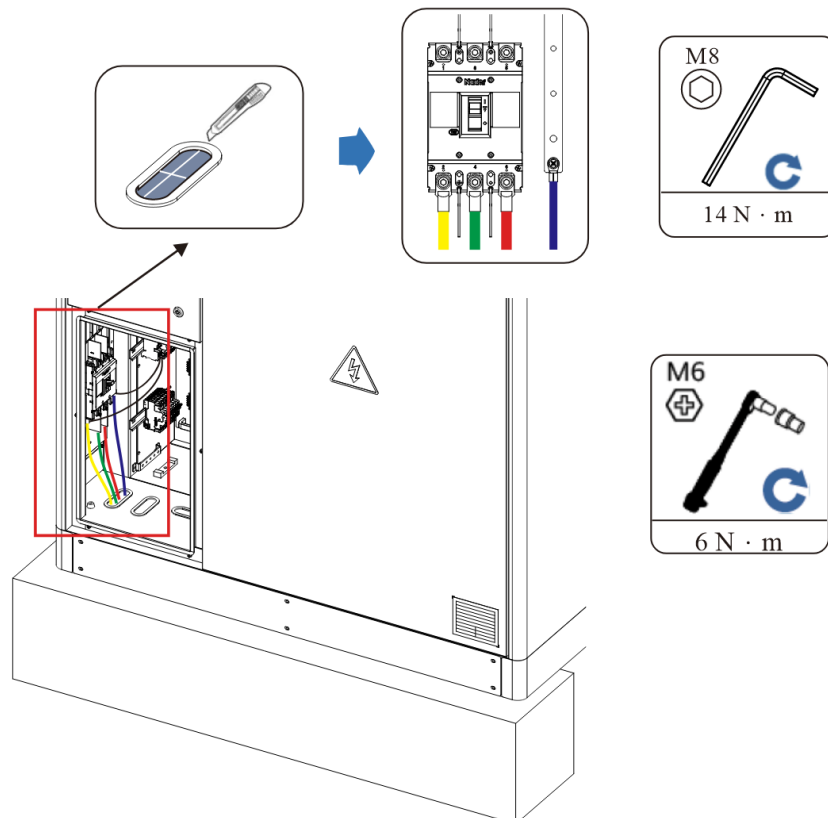
步骤 9 拆除 PCS 前门板。

图 4-11 拆除PCS前门板



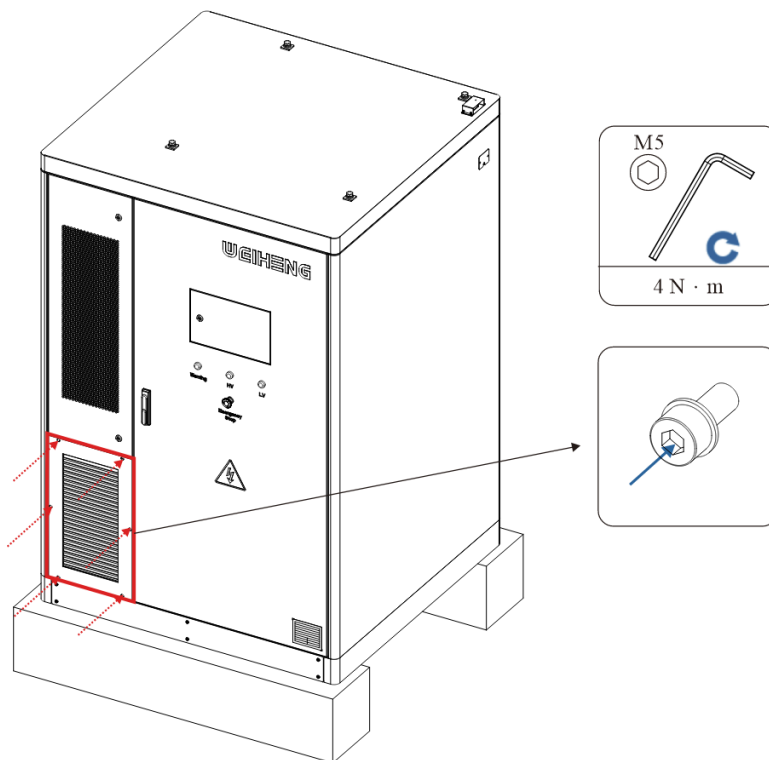
步骤 10 安装动力电缆。

图 4-12 安装动力电缆



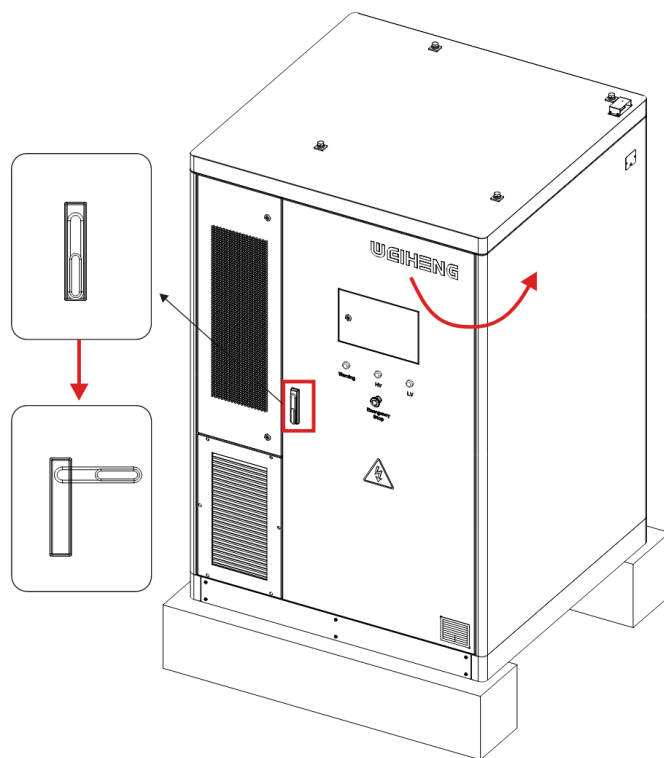
步骤 11 安装 PCS 前门板。

图 4-13 安装PCS前门板



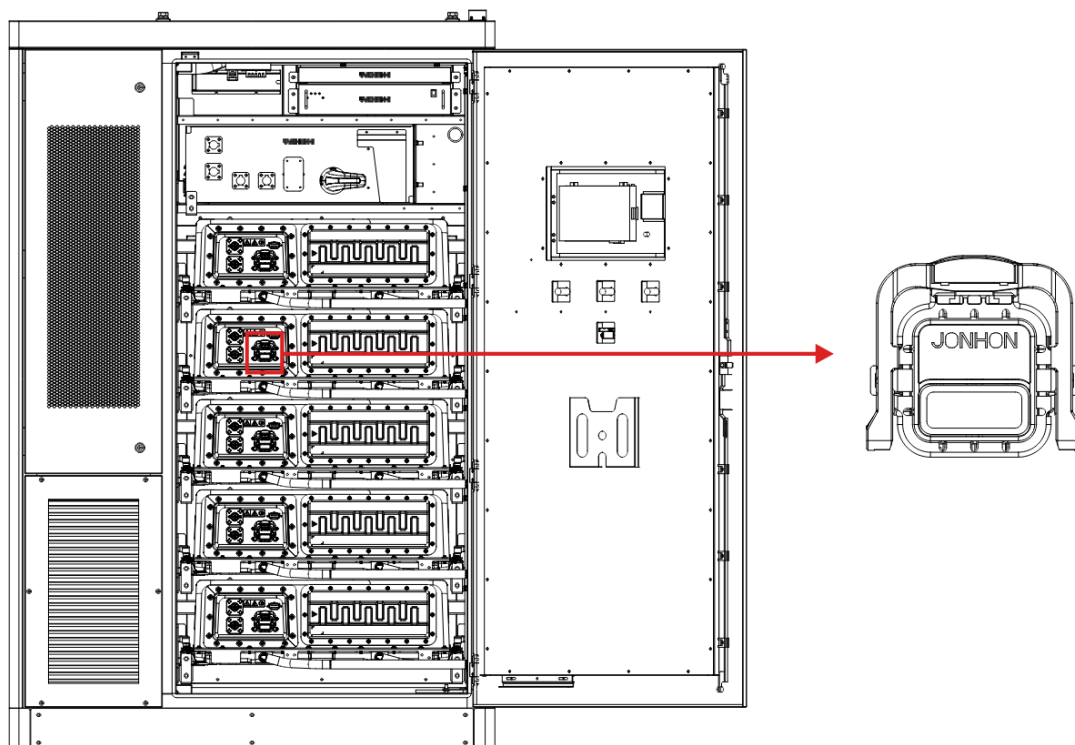
步骤 12 打开电池仓前门。

图 4-14 打开电池仓前门

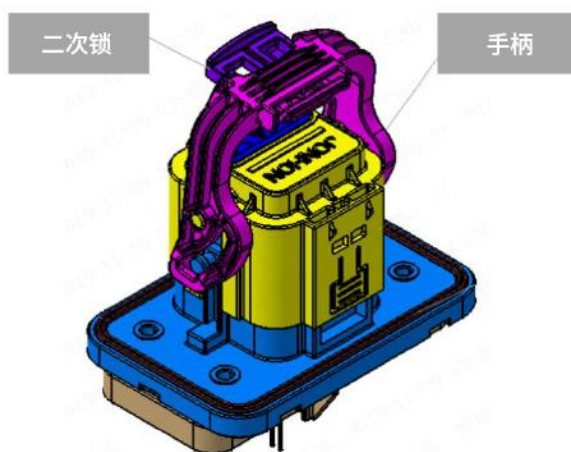


步骤 13 安装 MSD 维护开关。

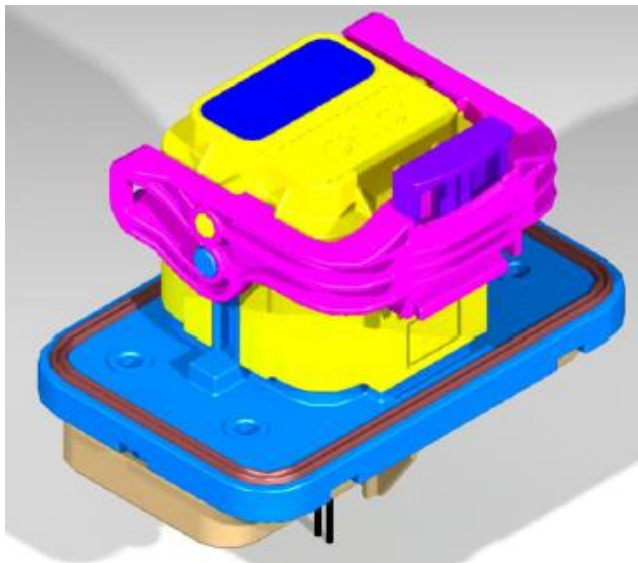
图 4-15 安装MSD



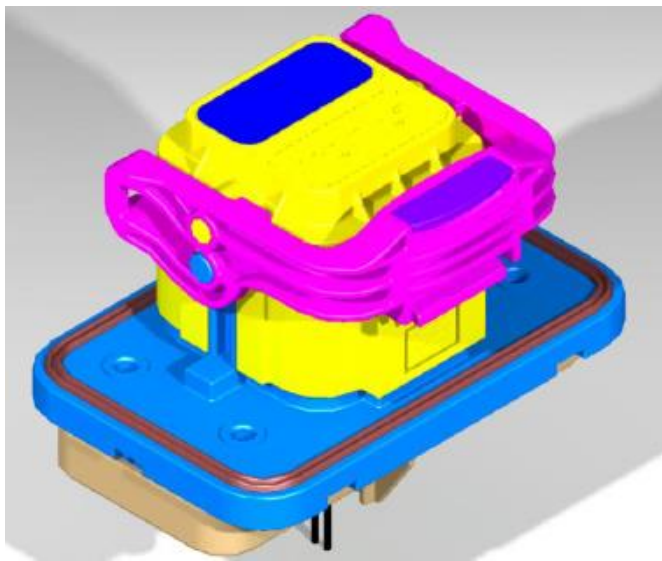
- 将维护开关上盖手柄竖直对准底座导向槽并推入




- 推入后旋转手柄



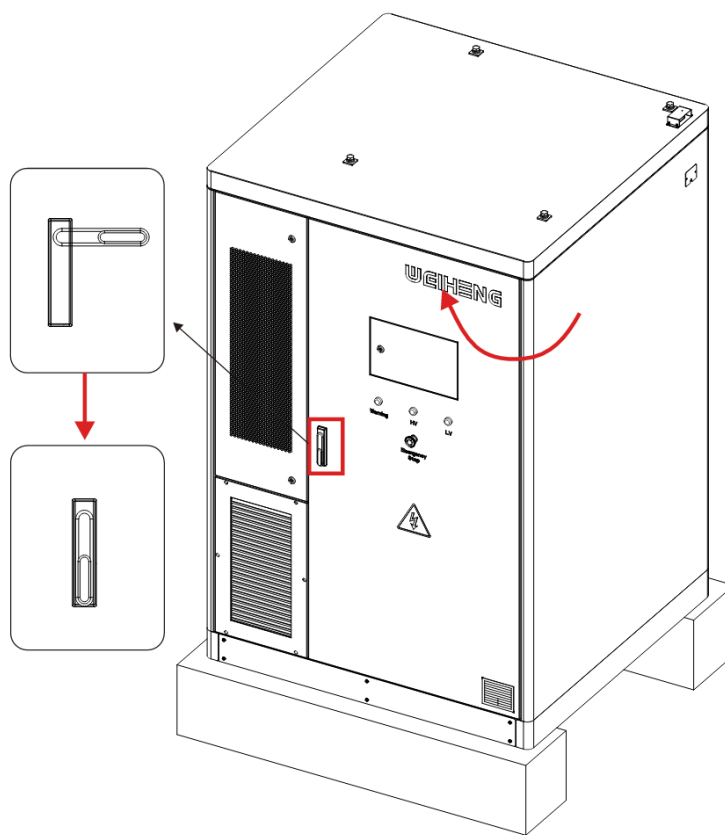
- 听到咔哒声之后，推入二次锁



 警告：MSD 安装完后需要确保锁紧。

步骤 14 关闭电池仓前门。

图 4-16 关闭电池仓前门



5 系统上电

5.1 上电前检查

5.1.1 常规检查

序号	检查项	验收标准
1	设备外观	• 设备外观完好，无损坏，无锈蚀和掉漆。如有掉漆，请进行补漆操作。
		• 设备标签清晰可见，损坏的标签要及时更换。
2	线缆外观	• 线缆防护层包裹完好无明显损坏。
		• 穿管线缆软管完好。
3	线缆连接	• 线缆连接位置与设计相同。
		• 端子制作符合规范，连接牢固可靠。
		• 各线缆两端标签清晰明确，标签朝向一致。
4	线缆布线	• 走线满足强弱电分离原则。
		• 线缆整齐、美观。
		• 线扣接头剪齐，无尖刺外露等现象。
		• 在转弯处按要求留出余量，不得拉紧。
		• 走线平直、顺滑，机柜内线缆无交叉。
5	电池包铜排	铜排无变形，浸塑无破损。
6	开关	• 配电柜断路器处于 OFF 状态。
		• 高压盒开关处于 OFF 状态。

5.1.2 储能系统安装检查

箱体检查

序号	检查项	验收标准
1	安装	<ul style="list-style-type: none">• 安装与设计图纸相符。• 箱体水平，各个箱门能够正常打开。
2	外观	箱体表面无裂痕、凹陷、刮痕。如有掉漆，请进行补漆操作。
3	箱体接地	每个箱体至少有两个接地点，且接地牢固，搭接电阻 $\leq 0.1\Omega$ 。
4	附件	外部附件安装数量和位置满足设计要求。
5	标识	标识正确、清晰、齐全。

箱内检查

序号	检查项	验收标准
1	断路器	断路器在分闸位置。
2	铜排	铜排无明显变形，铜排上无杂物。
3	线缆	线缆安装螺栓已紧固，线缆拉拽无松动。
4	过线孔封堵	线缆过线孔封堵已完成。
5	电池包	各电池包外表无损伤。
6	异物	清除柜内所有异物，如工具、安装剩余材料等。
7	配电区域挡板	配电区域挡板外观无裂痕、凹陷、刮痕、开裂、松动。
8	各子部件（探测器、消防主机、高压盒，断路器等）	各子部件外表无损伤。
9	箱体接地	接地导体可靠连接至箱体接地端子板或铜排。

5.1.3 PCS 检查

检查项	描述
电气连接检查项	检查前级交流断路器开关和高压盒直流开关是否处于“OFF”状态。
	检查所有线缆是否有破损或者裂痕，确保所有连接线缆完好无损。
	检查地线是否全部连接，连接是否紧固可靠。
	检查交流线是否全部正确连接，连接是否牢固可靠，确保无断路，无短路。
	检查直流线连接极性是否正确，连接是否牢固可靠，确保无断路、无短路。
	检查 PCS 前后柜内是否干净整洁，确保无施工遗留物。
	检查前后百叶窗是否已关闭，门上的螺钉是否紧固。

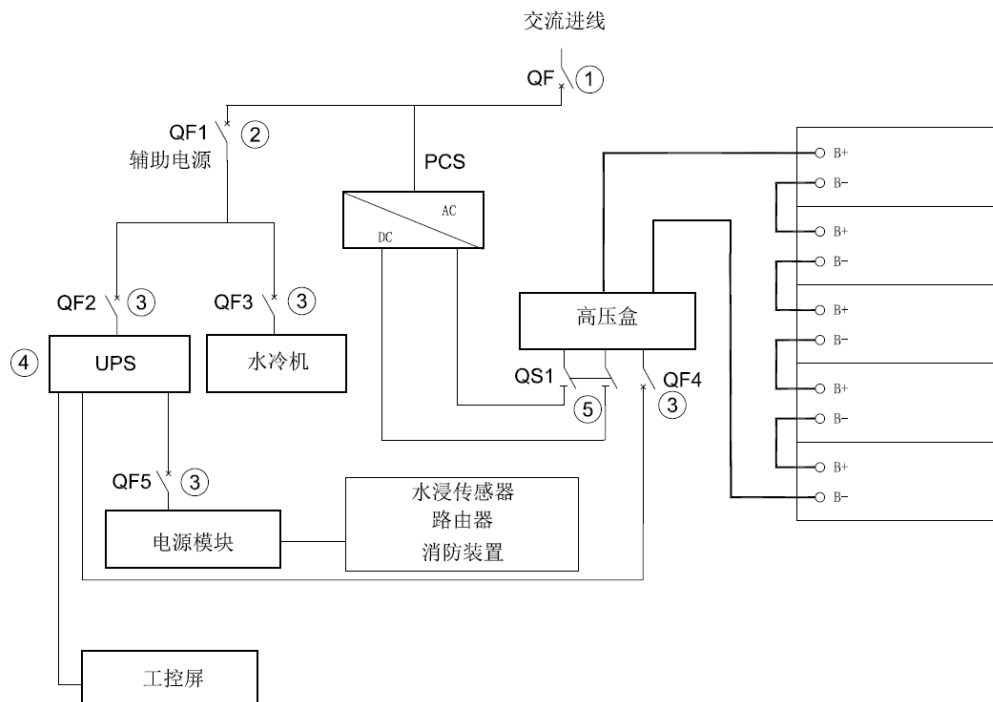
5.2 上电流程

表 5-1 上电步骤

步骤	项目	备注
1	并网交流配电柜上电，闭合交流断路器 QF	QF0 浪涌保护器默认都是 ON，无需操作
2	闭合 QF1，辅助供电上电	辅助供电 220V 总开关
3	依次闭合 QF2~QF5	给 UPS、液冷、高压盒等设备供电
4	UPS 上需长按 ON/MUTE 键开启交流供电输出	长按 ON/MUTE 知道直到听见开机声音并显示 ON 即可。
5	合上主控箱隔离开关 QS1，通过 PANGU LITE 下发电池上电指令；电池柜预充完成后，会自动闭合高压继电器，此时电池柜的正负输出极两端将会产生直流高压	下发上电指令，继电器吸合，直流侧产生直流电压。

注 α：将储能系统辅助供电的内开关闭合之前，要检查交流辅助供电电压是否在正常电压范围之内（220V±10%）。

图 5-1 上电流程



6 通电调测 (PANGU-LITE)

前提条件

1. 现场所有的设备已完成设备到场调测。
2. 系统已成功上电，告警均已消除。
3. 现场具备可以进行开局的调测设备。

6.1 准备和进入 PANGU LITE

操作步骤

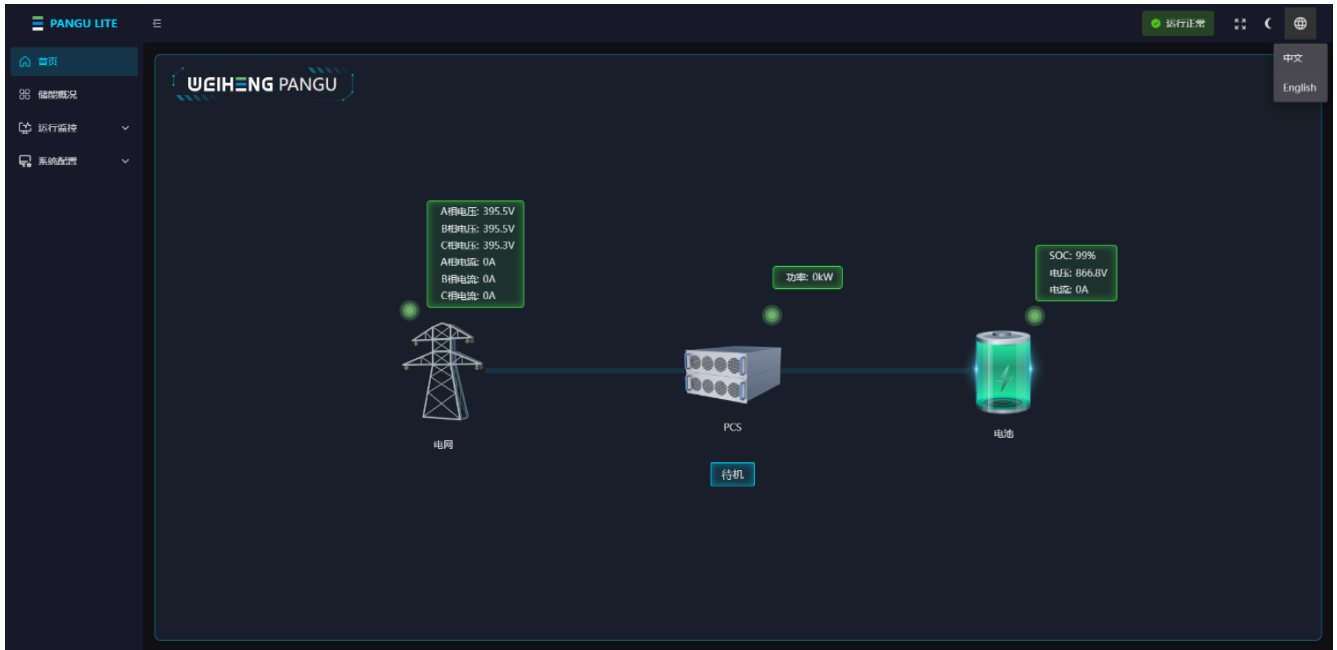
上辅电后开启 TIANWU 前柜门上的触摸屏，进入 PANGU LITE 界面。

6.2 开局向导

图 6-1 PANGU LITE界面

进入界面后，可在右上角设置语言为中文或英文。

左侧分为三大模块。



- 储能概况：可以查看 PCS 功率和电池 SOC 等信息。

图 6-2 储能概况界面



- 运行监控：可查看 PCS, BMS, 电池簇, 空调&消防等信息。

图 6-3 PCS界面

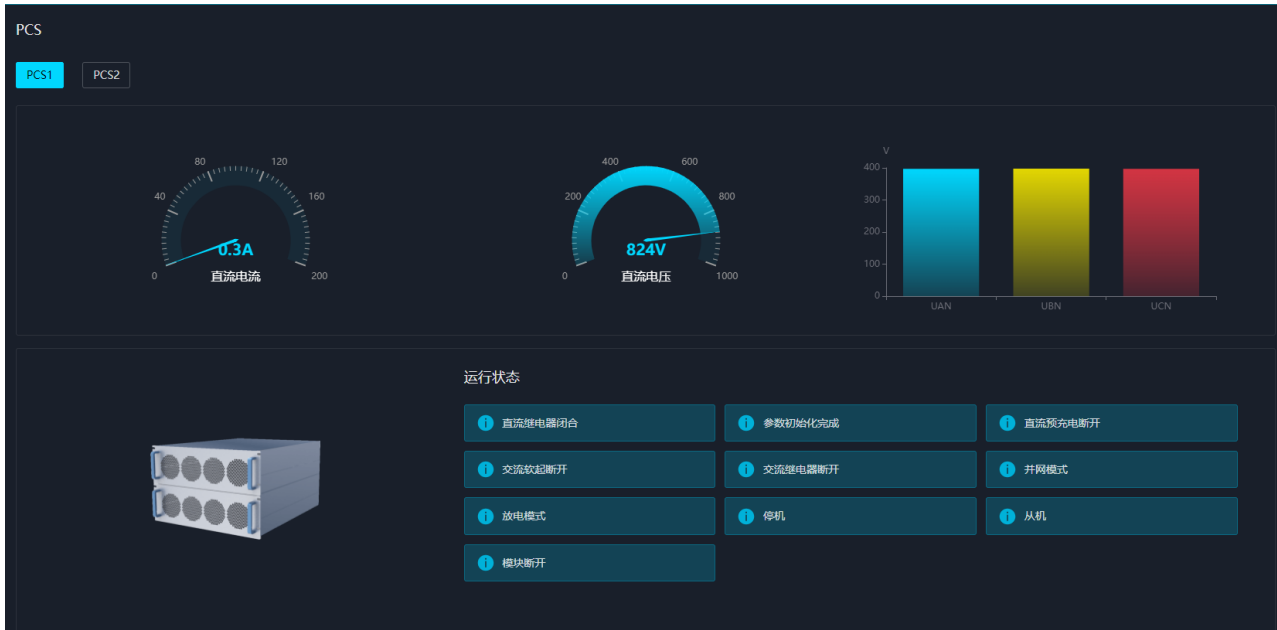


图 6-4 BMS界面



图 6-5 电池簇界面

电池簇


电芯电压 | 电芯温度 | 运行状态

电压(V)	BMU1	BMU2	BMU3	BMU4	BMU5
电芯1	3.346	3.339	3.346	3.343	3.34
电芯2	3.347	3.341	3.344	3.349	3.341
电芯3	3.346	3.339	3.343	3.346	3.34
电芯4	3.343	3.34	3.347	3.347	3.339
电芯5	3.346	3.341	3.345	3.414	3.341
电芯6	3.345	3.34	3.346	3.345	3.34
电芯7	3.344	3.341	3.345	3.346	3.341
电芯8	3.346	3.341	3.347	3.344	3.341
电芯9	3.347	3.34	3.347	3.344	3.34
电芯10	3.343	3.34	3.345	3.344	3.34
电芯11	3.346	3.34	3.345	3.345	3.341
电芯12	3.344	3.34	3.346	3.364	3.34
电芯13	3.346	3.34	3.342	3.355	3.341
电芯14	3.344	3.341	3.346	3.345	3.34

图 6-6 空调&消防界面

温控&消防

水冷监控



运行数据

出水温度	20.7°C	回水温度	22.6°C
出水压力	2.2Bar	回水压力	1.1Bar

运行状态

全自动
 水泵开启
 压缩机开启

- 系统配置：可查看系统运行状态，进行系统控制。

图 6-7 系统状态界面

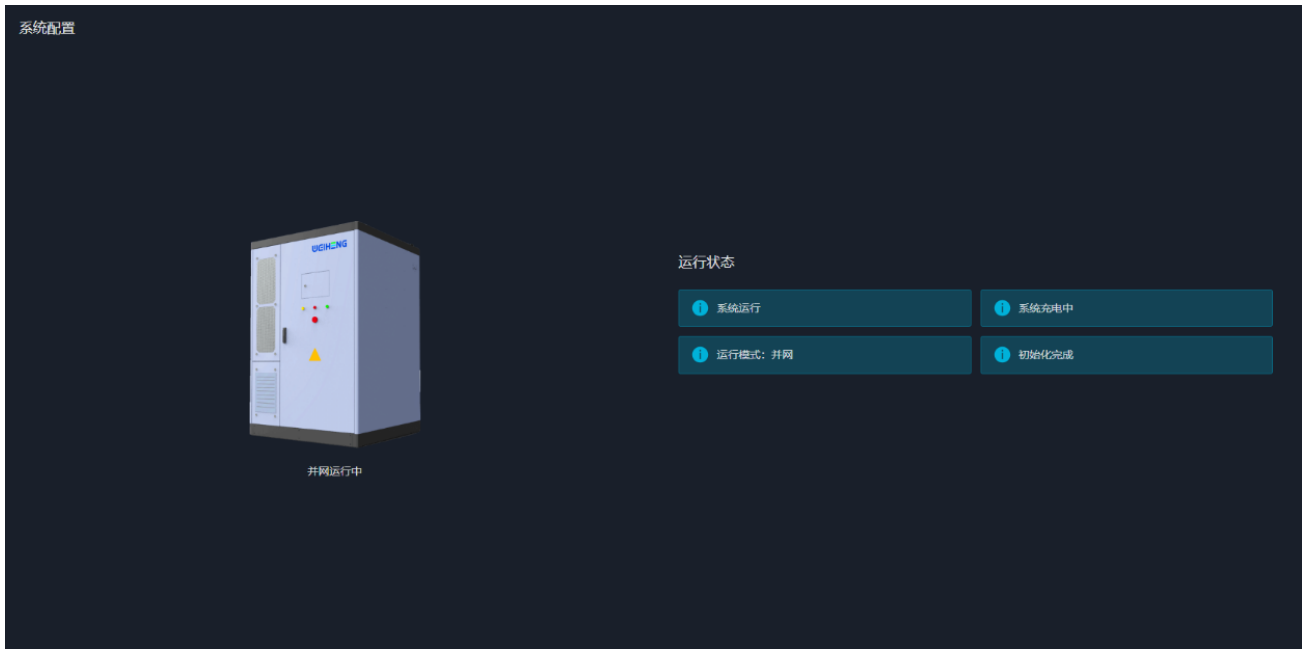
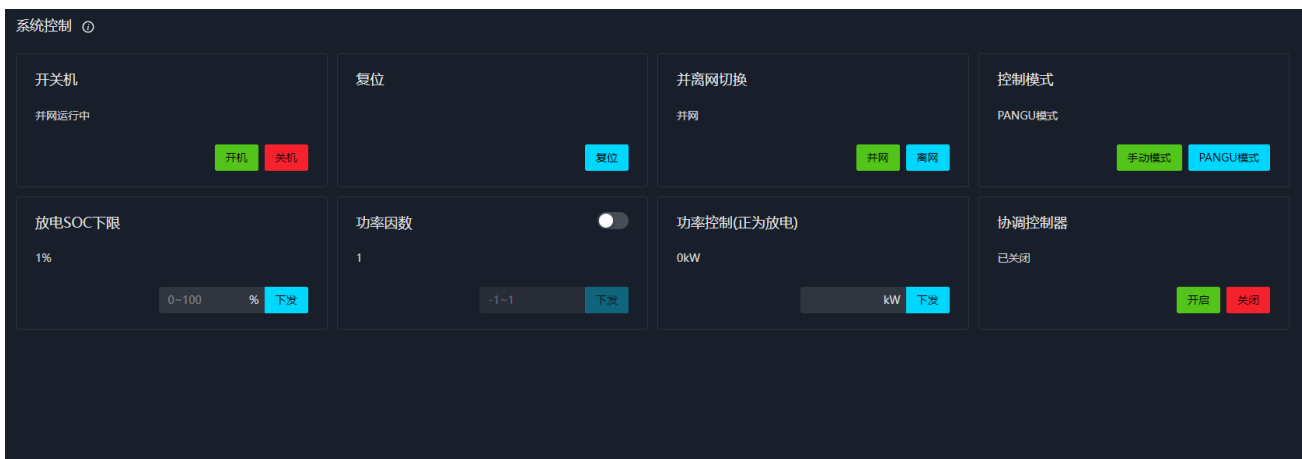


图 6-8 系统控制界面



系统控制界面中可以实现电池上下电（开关机），控制模式，功率下发，SOC 及功率因素设置。其中，手动控制模式是在触摸屏 LITE 界面上实现本地控制，PANGU 模式是由云端完成对 TIANWU 控制。

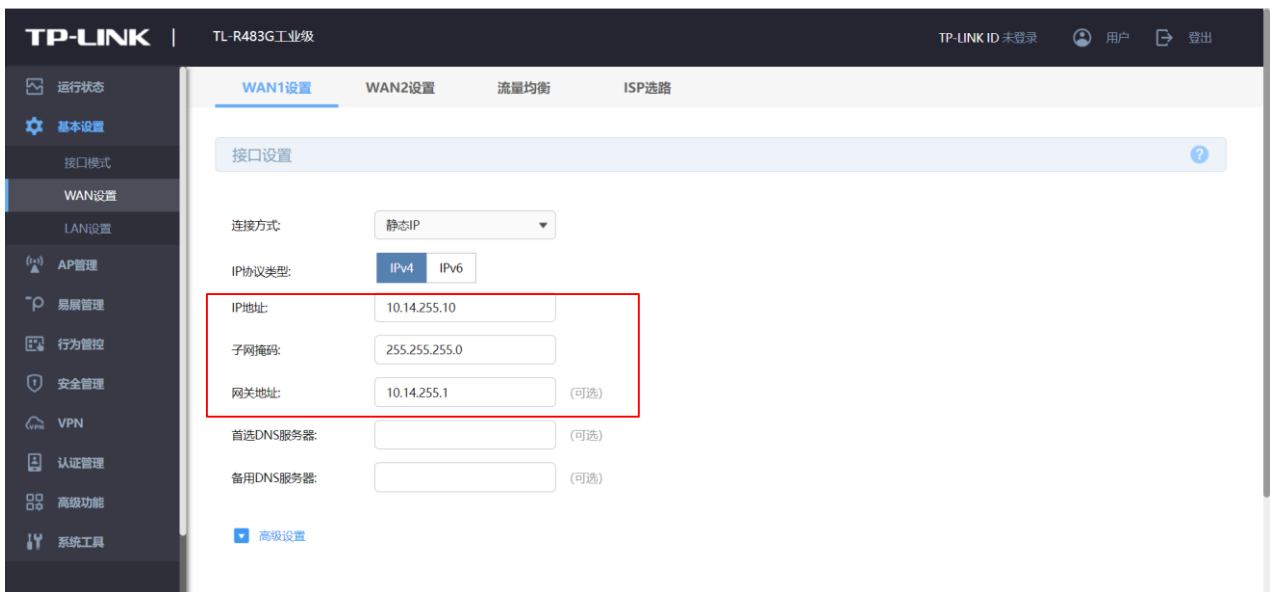
6.3 通讯接口配置

1. 准备工具

- ① 电脑
- ② RJ45 网线

2. 操作步骤

- ① 将电脑连接到 TP-LINK 路由器的 lan 口，自动获取 133.144.155.0/24 的地址
- ② 输入 133.144.155.1 登录路由器管理界面；登录账号：root 密码 Weiheng@66
- ③ 修改 wan 口 IP 地址（需要访问公网的私有 IP 地址，可现场修改）



- ④ 重启路由器测试是否可以访问公网

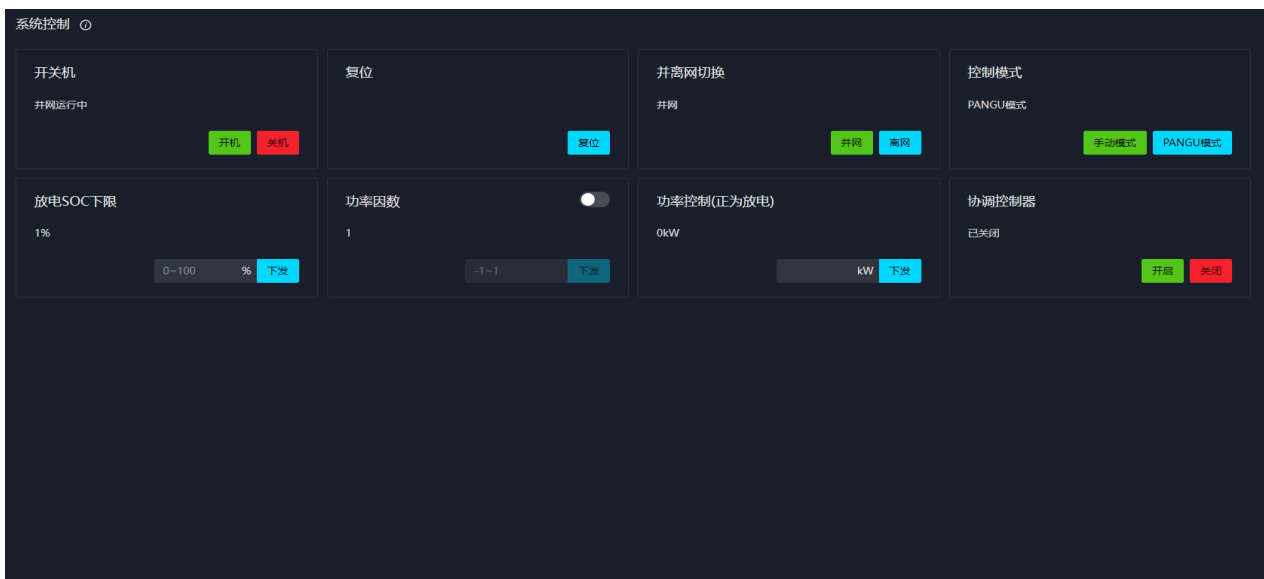
7 系统下电

7.1 PANGU LITE 下发关机命令

操作步骤

步骤 1 进入 PANGU LITE 界面，点击“系统控制 > 关机”，即可实现下电关机指令。

图 7-1 关机命令



步骤 2 点击“运行监控 > PCS”，查看设备状态、功率、直流侧电压确认关机已执行成功。

图 7-2 查看PCS信息确认关机



步骤 3 点击“设备监控 > BMS”，查看运行状态确认关机 已执行成功。

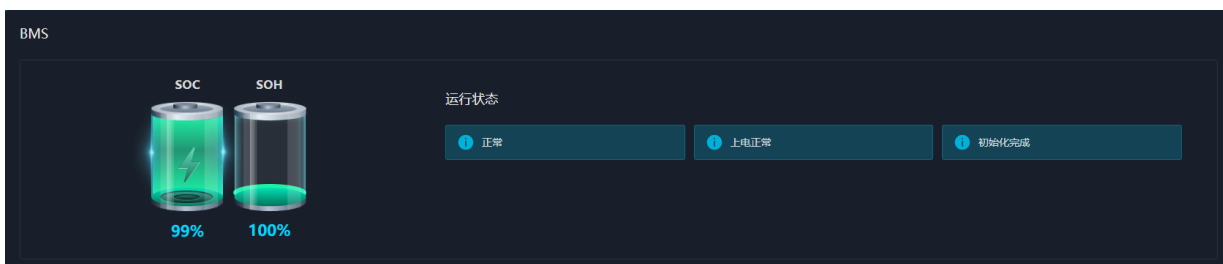


图 7-3 BMS状态确认关机

8 技术数据

型号	WH-TIANWU-100-233B
电池侧参数	
额定容量 (kWh)	233
额定电压 (VDC)	832
电压范围 (VDC)	728-936
电池类型	LFP(LiFePO4)
电芯规格	3.2V/280Ah
模组规格	1P260S
AC 参数 (并网)	
额定功率 (kW)	100
最大功率 (kW)	110
额定电压 (V)	400
接线方式	3W+PE
频率 (Hz)	50/60
标称功率下的功率因数/可调功率因数范围	>0.99 / 1 超前 - 1 滞后
无功功率可调范围	-100 % - 100 %
THD	< 3% (标称功率)
辅助电源电压(V)/最大功率(kW)	230V,50/60Hz (L-N)/6
基础参数	
防护等级	IP54
隔离方式	无变压器
工作温度	-20~55°C (降额 @ > 45°C)
冷却方式	风冷(PCS), 水冷(电池)
最大工作海拔	最高 2000m
通讯接口	Modbus TCP/IP
噪音	<75dB

尺寸 (W x D x H)	1400*1350*2100mm
重量(kg)含电池	~2700
证书和批准 (可根据要求提供更多)	IEC62477,IEC62109,IEC61000-6-2/4, VDE4105,CEI-021

9 产品维护

9.1 术语解释

- 正常运行：指每天在工作的系统。
- 间断运行：指每月运行频率不固定，无法保证每天工作的系统。
- 久放不用：连续超过5个月未启动工作的电池系统（电池系统在暂停使用前需充电到50%SOC）。

9.2 正常运行的系统使用要求

- 每十二个月对系统做一次电池保养，防止造成电池损伤，具体保养操作方法参考9.6节。
- 每十二个月能系统进行巡检（参考附录1），并做好巡检记录。

9.3 间断运行的系统使用要求

- 使用要求与正常运行系统相同。

9.4 久放不用的系统使用要求

- 储能电池存放的SOC区间：30%~50%,避免电芯在低于15% SOC以下长期存放，电池久置不用需要及时切断耗电设备。
- 每五个月对储能系统进行一次巡检（参考附录1），并做好巡检记录。
- 每五个月对系统做一次电池保养，防止造成电池损伤。（具体保养操作方法参考9.6节）。
- 久放系统首次使用前，为激活电池系统需至少做一次满充电，以恢复电池的性能到最佳状态。

提示Tips

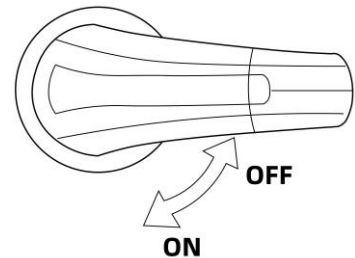
储能系统久放不用，会对电池造成不可逆的损伤，请务必进行定期维护

9.5 隔离开关的作用

a) 隔离开关是一种用于手动切断高压线路，起到安全保护功能的电器元件（见右图）。



b) 相关人员在对该系统进行检修作业前，需先断开隔离开关，检修作业完成后，需确保隔离开关处于ON状态。



9.6 电池保养的操作方法

为了保证您的储能系统长期安全可靠的运行，请您仔细阅读并遵守以下使用说明：

保养操作流程：

方案一：当电池系统SOC处于低端时，推荐此省电方案。

- 1、将电池系统放电至截止条件(平均单体电压 $< 3.1V$ 或最低电压 $< 2.8V$)，然后停止放电，静置1小时。
- 2、对电池系统进行自动满充电（最高单体电压 $> 3.65V$ ），充电结束后，静置1小时。
- 3、对电池系统放电到50%停止。

方案二：当电池系统SOC处于高端时，推荐此省电方案。

- 1、对电池系统进行自动满充电（最高单体电压 $> 3.65V$ ），充电结束后，静置1小时。
- 2、将电池系统放电至截止条件(平均单体电压 $< 3.1V$ 或最低电压 $< 2.8V$)，然后停止放电，静置1小时。
- 3、对电池系统充电到50%停止。

提示

- 1、在进行保养操作前须检查确保环境安全、系统安全、无报警、无故障。
- 2、在对储能系统进行电池保养完毕后，可通知我司售后服务人员进行免费数据分析。

9.7 液冷系统维护及保养要求

- 如果电柜内部发生漏液，请及时停机联系为恒进行检修。
- 冷却液采用为恒推荐的BASF GLYSANTIN G30、Sinopec OEVC electric vehicle thermostatic - 35，五年检查一次。若冷却液退化到如下水平，需要更换。操作的安全注意事项，参考产品使用手册。

pH 值 < 6.5, 或者 pH 值 > 9.5

氯离子浓度 > 60ppm

外观：冷却液浑浊，有杂质

- 储能液冷管路采用的是液位报警器，如果液位传感器提示报警，即需要加液。
- 若自行采购冷却液，需选择冰点低于当地最低温度，建议40%~50%乙二醇浓度、对铝防腐性能好的冷却液，并按照冷却液供应商的要求进行维护。建议增大维护频次。由于使用其他非为恒推荐的冷却液造成的电柜相关部件的损坏，不在质保范围内。

A 压接 OT/DT 端子

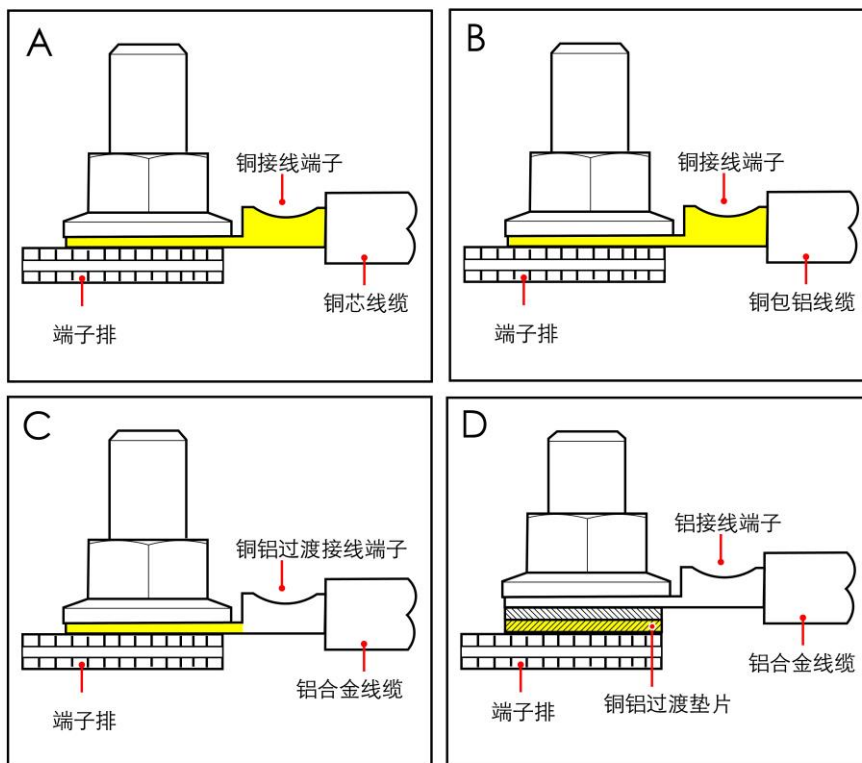
OT/DT 端子要求

- 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。

须知

- 严禁将铝接线端子直接连接到端子排，否则会造成电化学腐蚀，影响线缆连接的可靠性。
 - 当使用铜铝过渡接线端子，或铝接线端子配合铜铝过渡垫片时，需符合 IEC61238-1 要求。
 - 当使用铜铝过渡垫片时，请注意正反面，确保垫片的铝面和铝接线端子接触，铜面和端子排接触。
-

图 A-1 OT/DT 端子要求

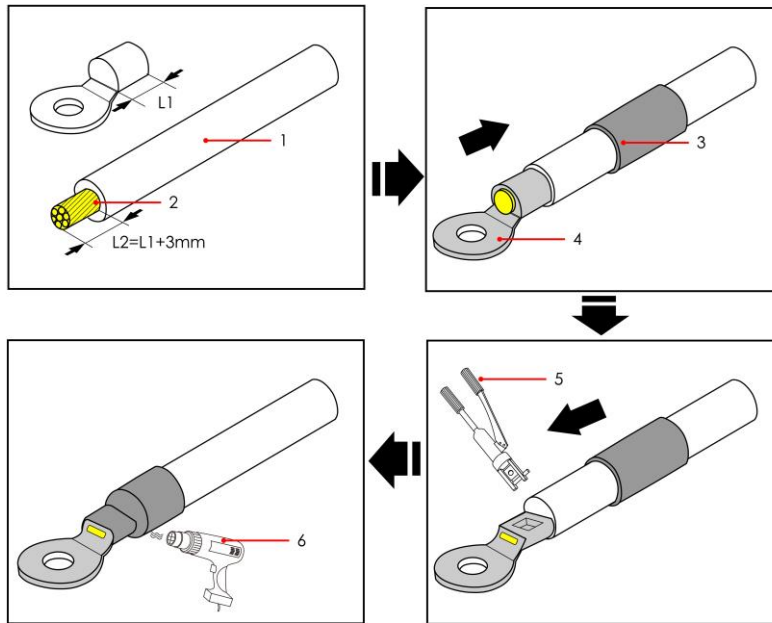


压接 OT/DT 端子

须知

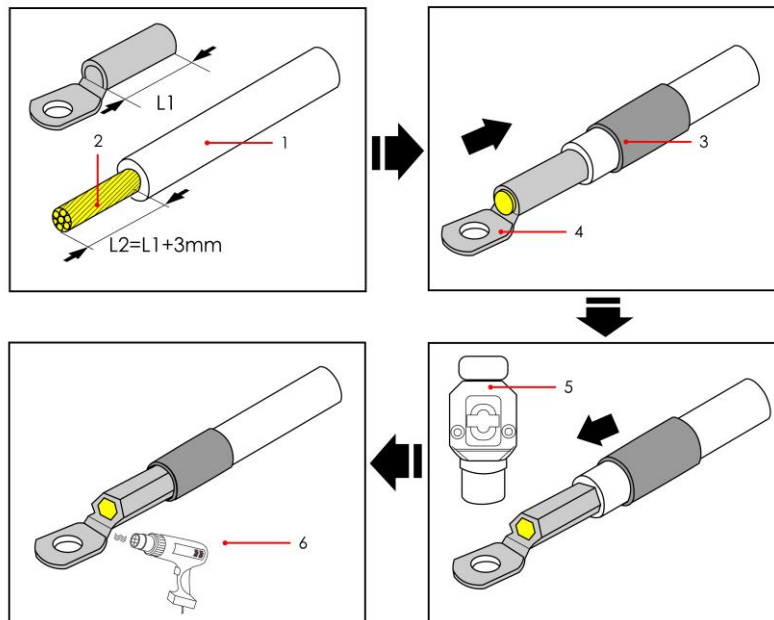
- 剥线时，请勿划伤线芯。
- OT/DT 端子的导体压接片压接后所形成的腔体应完全将线芯包覆，并且线芯与 OT/DT 端子结合紧密、无松动。
- 压线处可使用热缩套管或绝缘胶带包覆。以热缩套管为例进行介绍。
- 使用热风枪的过程中，请注意防护，防止烤伤设备。

图 A-2 压接 OT 端子



- (1) 线缆
- (2) 线芯
- (3) 热缩套管
- (4) OT 端子
- (5) 液压钳
- (6) 热风枪

图 A-3 压接 DT 端子



- (1) 线缆
- (2) 线芯
- (3) 热缩套管
- (4) DT 端子
- (5) 液压钳
- (6) 热风枪

B 如何补漆

前提条件

- 在室外无遮挡的情况下，严禁在雨、雪、大风、沙尘暴等恶劣天气下进行补漆。
- 已按照发货时提供的色板准备满足要求的油漆。

补漆说明

设备外观应保持完好，如有掉漆，需立即补漆。

说明

目测设备漆面破损程度，准备相应工具、物料，物料数量根据补漆情况现场评估。

表 A-1 补漆说明

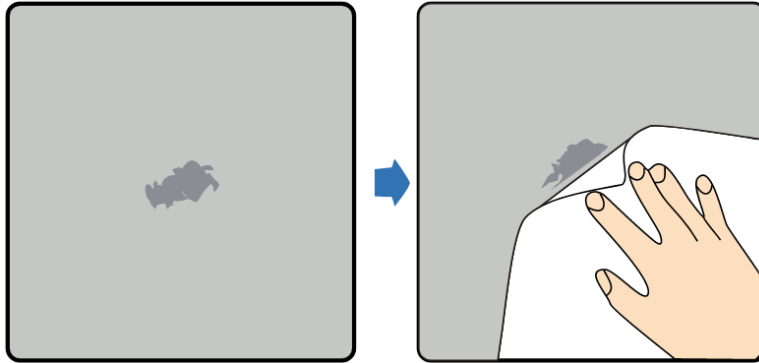
漆面破损程度	工具及物料	操作步骤	说明
浅划痕（未露出钢板基材）	手喷漆或油漆、毛刷（小面积补漆需准备）、细砂纸、无水乙醇、棉布、喷枪（大面积补漆需准备）。	按步骤 1+步骤 2+步骤 4+步骤 5 操作。	1. 面漆（丙烯酸漆）颜色参照发货时提供的色板及色板上注明的 pantone 号。 2. 少量划痕及小面积污渍、锈迹推
无法擦拭的污渍、锈迹			
深划痕（底漆破坏，露出钢板基材）	手喷漆或油漆、富锌底漆、毛刷（小面积补漆需准备）、细砂纸、无水乙醇、棉布、喷枪（大面积补漆需准备）。	按步骤 1+步骤 2+步骤 3+步骤 4+步骤 5 操作。	荐使用手喷漆或刷漆。 3. 大量划痕及大面积污渍、锈迹需使用油漆喷枪进行油漆喷涂。

LOGO 及图案破损 撞击凹坑	LOGO 及图案破损需提供 LOGO 尺寸和颜色色号，寻找当地广告喷涂供应商按照 LOGO 尺寸、颜色和破损情况制定修补方案并执行修补动作。 1. 撞击面积小于 100mm ² 且深度小于 3mm，采用不饱和聚酯树脂腻子（Poly-Putty base）（原子灰）填平，再按深划痕补漆操作处理。 2. 撞击面积大于 100mm ² 或深度大于 3mm，需寻找当地供应商根据情况单独给出修补方案。	4. 漆膜要尽量薄而均匀，不可使漆膜呈液滴状，要保持表面平滑。 5. 补漆的表面在放置约 30min 后，即可进行后续操作。
--------------------	---	---

操作步骤

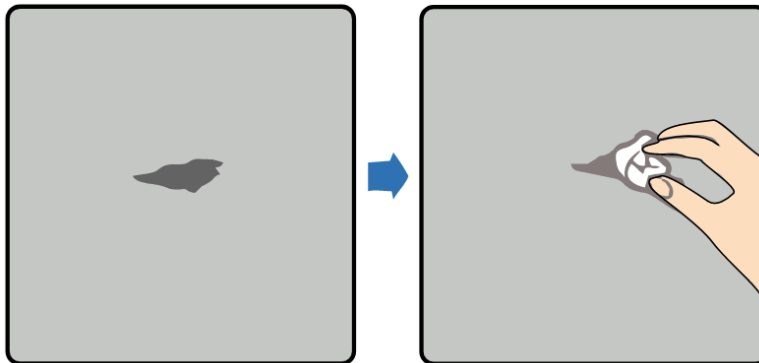
步骤 1 用细砂纸轻轻打磨损伤区域，去除污物或锈迹。

图 B-1 用细砂纸打磨涂层破损处



步骤 2 用无水乙醇将棉布润湿，擦拭被打磨区域或待修补区域，以去除表面污物和灰尘，然后用干净棉布擦干。

图 B-2 用无水乙醇处理涂层破损处



步骤 3 用毛刷或喷枪对涂层破损处进行富锌底漆补漆

i 须知

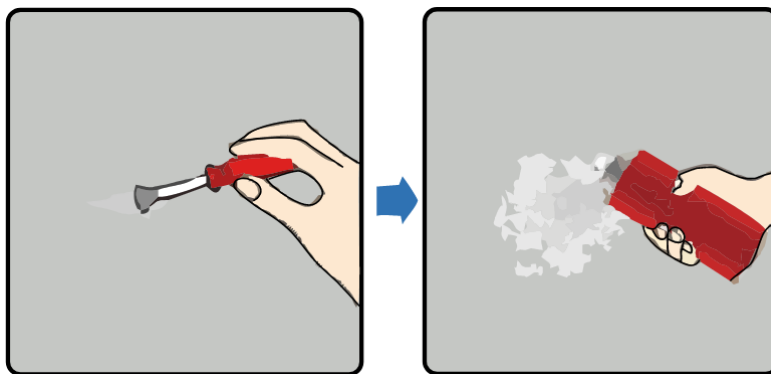
- 若待修补区域已露出基材，必须先涂刷环氧富锌底漆，至油漆干后不露基材，再涂刷丙烯酸面漆。
- 选择环氧富锌底漆或根据设备表面涂层颜色选用对应颜色的丙烯酸面漆。

步骤 4 根据漆面破损程度，选择自喷漆、刷漆、喷枪喷涂中的一种方式均匀地对涂层破损处进行补漆，至不露出涂层破损痕迹为止。

i 须知

- 注意刷涂的漆膜要尽量薄而均匀，漆膜不能呈液滴状，要保持表面平滑。
- 对于设备图案存在不同颜色的情况，补漆前先将破损油漆以外其它颜色部位用胶带及白纸粘贴覆盖，避免对此种颜色补漆操作时对其它颜色部位造成污染。

图 B-3 对设备涂层破损进行补漆



步骤 5 刷漆后，放置约 30min，然后观察补漆区域是否符合要求。

说明

- 补漆区域应与周围区域的颜色保持一致，使用色度计测量色差，色差 $\Delta E \leq 3$ 。如果无法使用色度计，请确认重涂区域与其周围区域之间无明显的边缘。涂料也应无凸起、划痕、剥落或裂缝。
- 若是喷漆，建议先喷涂 3 遍，再观察是否满足要求；若不满足，重复喷漆直至满足要求为止。

C 如何回收废旧电池

须知

- 本公司不做电池回收，需要客户联系当地回收机构自行处理。
- 如果当地没有回收机构，建议客户联系就近国家回收机构处理。

步骤 1 联系就近回收机构。

步骤 2 回收机构评估回收成本。

步骤 3 回收机构进行回收，其中有两种回收方式。

- 上站回收：回收机构可上站回收锂电，但价格需视路程/交通成本等实际情况评估。
- 集中回收：客户将所有回收锂电集中放置在一个地方，回收机构上门集中处理。

说明

因回收产生的交通费用等均需要客户提供。

步骤 4 回收公司全权处理回收。回收公司对回收后的锂电全权处理，客户无需再参与。

D 联系方式

如果您有关于本产品的任何问题请与我们联系。

表 D-1 客户服务联系方式

国家	服务支持邮箱	电话
中国		

E 缩略语

A

ACAN MBMU 与 PCS 通讯所使用的 CAN

B

BMS Battery Management System 电池管理系统

C

CSC Cell Supervision Circuit 电池监控单元

CCAN CSC 与 SBMU 通讯所使用的 CAN

CAN Controller Area Network 控制区域网络

E

ETH Ethernet Module 以太网通讯模块

EMS Energy Management System 能量管理系统

I

IMM Isolation Monitor Module 绝缘监控模块

L

LAN local area network 局域网

M

MCAN SBMU 与 MBMU 通讯所使用的 CAN

MSD Manual Service Disconnect 手动维护开关

S

SOC	state of capacity	容量状态
SCAN	SBMU 与 CSU 通讯所使用的 CAN	

U

UPS	uninterruptible power system	不间断电源
-----	------------------------------	-------

附录 1

Appendix 1

巡检项目 Inspection project	方法 Method	是-√ 否-× 不适用-O Yes-√ No-× Not applicable-O	异常记录 Abnormal record
灭火系统是否完整 Is the fire extinguishing system	目测 Visual inspection		
灭火系统是否在有效期内 Whether the fire extinguishing system is within the validity period	目测 Visual inspection		
散热系统是否完整 Is the cooling system complete	目测 Visual inspection		
散热系统风道是否堵塞 Is the cooling system air duct blocked	目测 Visual inspection		
电柜外观是否变形 Whether the appearance of the electric cabinet is deformed	目测 Visual inspection		
电柜外观是否生锈破损 Whether the appearance of the electric cabinet is rusted or damaged	目测 Visual inspection		
电柜内部是否有水气 Is there water vapor inside the electric cabinet	目测 Visual inspection		
低压线束是否松脱或者破损 Whether the LV harness is loose or damaged	目测 Visual inspection		
高压线束是否松脱或者破损 Whether the HV harness is loose or damaged	目测 Visual inspection		
线束是否与结构件干涉 Whether the wiring harness interferes with the structural parts	目测 Visual inspection		
高压连接是否烧蚀 Whether the high voltage connection is ablated	目测 Visual inspection		

结构件固定螺栓是否松脱或者缺失 Whether the fixing bolt of structural parts is loose or missing	目测 Visual inspection		
维护开关（MSD）是否完整且安装可靠 Is MSD complete and reliable	目测 Visual inspection		
液冷管是否破损 Whether the water cooling pipe is damaged	目测 Visual inspection		
电池室内是否有恶臭味 Is there a foul smell in the battery compartment	鼻嗅 Sniffing		
电柜内有无刺激性气味 Is there a pungent smell in the electric cabinet	鼻嗅 Sniffing		
高压连接部位是否有烧焦味 Whether HV connection part has burnt smell	鼻嗅 Sniffing		
概要数据是否齐全 Is the summary data complete	监控上位机 Monitor master computer		
单体电压数据是否齐全 Is the cell voltage data complete	监控上位机 Monitor master computer		
单体温度数据是否齐全 Is the cell temperature data complete	监控上位机 Monitor master computer		
告警栏有无异常报警 Whether there is an abnormal alarm in the alarm bar	监控上位机 Monitor master computer		
<p>说明：巡检中发现任何异常请及时反馈，联系安排相关人员进行处理</p> <p>Note: If any abnormalities are found during the inspection, please feedback in time, and contact the relevant personnel for processing.</p>			