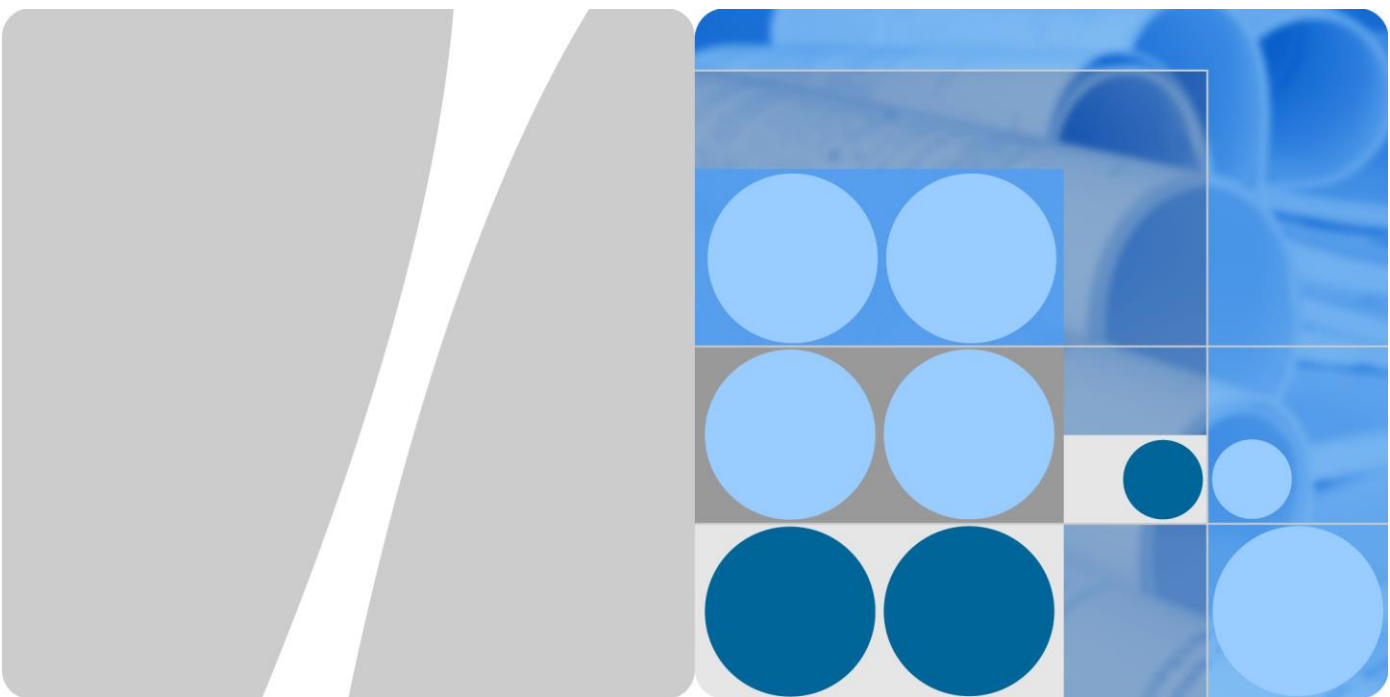




EPS100D-N02A1 室内交流型刀片电源

用户手册

文档版本 01
发布日期 2019-01-20

华为技术有限公司



版权所有 © 华为技术有限公司 2019。 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



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

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、服务或特性等应受华为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，华为公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

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。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址： <http://e.huawei.com>

前言

概述

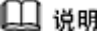
本文档针对产品介绍、系统维护进行描述。
本文图片仅供参考，具体结构以实物为准。

读者对象

- 本文档（本指南）主要适用于以下工程师：
- 销售工程师
 - 技术支持工程师
 - 维护工程师

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
	用于警示紧急的危险情形，若不可避免，将会导致人员死亡或严重的人身伤害。
	用于警示潜在的危险情形，若不可避免，可能会导致人员死亡或严重的人身伤害。
	用于警示潜在的危险情形，若不可避免，可能会导致中度或轻微的人身伤害。
	用于传递设备或环境安全警示信息，若不可避免，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。 “注意”不涉及人身伤害。
	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。

修订记录

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 (2019-01-20)

第一次正式发布。

目 录

前言	ii
1 安全注意事项	1
1.1 通用安全	1
1.1.1 声明	1
1.1.2 常规要求	1
1.1.3 符号声明	3
1.2 人员要求	4
1.3 电气安全	5
1.3.1 接地要求	5
1.3.2 交、直流操作要求	5
1.3.3 布线要求	6
1.3.4 TNV 电路	6
1.3.5 环境要求和工具绝缘	6
1.4 安装环境要求	6
2 产品介绍	8
2.1 产品概述	8
3 部件介绍	9
3.1 外观介绍	9
3.2 监控模块 SMU11D	11
3.3 整流模块 S6050G1	16
3.4 双向直流转换模块（C6030G1）	17
4 系统安装	19
4.1 安装前准备	19
4.1.1 准备安装工具	19
4.1.2 规划安装空间	20
4.1.3 布放线缆	21
4.2 安装刀片电源	22
4.2.1 19 英寸机架安装	22
4.2.2 挂墙安装	22

4.3 安装部件	25
4.3.1 安装整流模块	25
4.3.2 安装 C6030G1	26
4.4 安装线缆	27
4.4.1 制作端子	27
4.4.2 安装线缆（5G 电源场景）	29
4.4.3 安装线缆（铅酸电池场景）	31
4.4.4 安装线缆（锂电池场景）	33
4.4.5 安装线缆（第三方电源场景）	35
4.4.6 安装通信线缆	36
5 安装后检查	38
5.1 硬件安装检查	38
5.2 电气连接检查	38
5.3 线缆安装检查	38
6 系统调测	39
6.1 交流上电	39
6.2 直流上电	40
6.3 铅酸电池上电	40
6.4 锂电池上电	41
6.5 LIVE APP	42
6.5.1 安装 LIVE APP	42
6.5.2 登录 LIVE APP	42
6.5.3 设置参数	44
7 系统维护	47
7.1 例行维护	47
7.2 部件故障定位	47
7.2.1 整流模块故障定位	47
7.2.2 监控模块故障定位	48
7.2.3 双向直流转换模块故障定位	48
7.3 部件更换	48
7.3.1 更换整流模块	48
7.3.2 更换监控模块 SMU	50
7.3.3 更换 C6030G1	51
7.3.4 更换交流输入模块 AIU03	52
A 技术指标	54
B 电气原理图	56
C 缩略语	57

1 安全注意事项

1.1 通用安全

1.1.1 声明

- 在安装、操作、维护华为公司设备时，请先阅读并遵守本手册注意事项。
- 为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护设备时，请遵循设备上标识及手册中说明的所有安全注意事项。
- 手册中的“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。

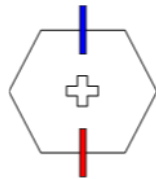
发生以下任一情况时，华为公司不承担责任。

- 不在本手册说明的使用条件中运行。
- 安装和使用环境超出相关国际标准中的规定。
- 未经授权擅自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。
- 非正常自然环境引起的设备损坏。

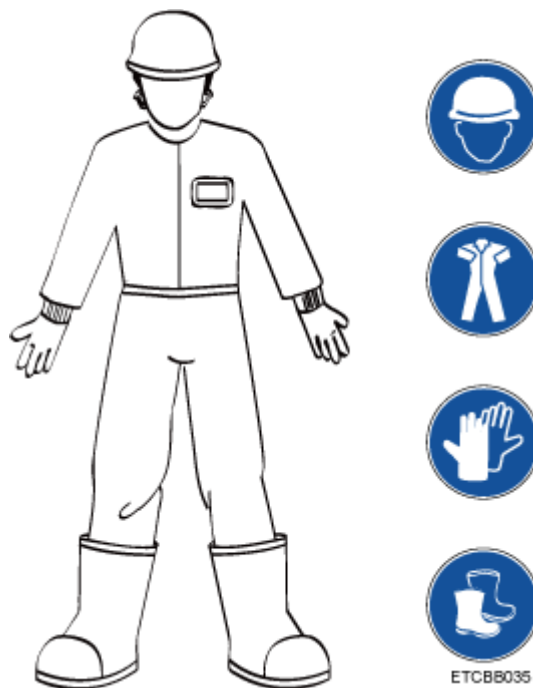
1.1.2 常规要求

- 本产品应在符合设计规格要求的环境下（电网、输入电压、温度、湿度等）使用，否则可能造成产品故障，由此引发的产品功能异常或部件损坏不在产品质量保证范围之内。
- 负责安装、操作、维护华为设备的已培训人员，必须先经严格培训，获得相应的上岗资质，了解各种安全注意事项，掌握正确的操作方法之后，方可安装、操作和维护设备。
- 安装、操作、维护设备时应遵守当地法律和规范。手册中的安全注意事项仅作为当地法律和规范的补充。

- 应采用力矩扳手固定螺丝，并采用红蓝标识进行双重检查。安装人员确认螺丝拧紧后，在螺丝上涂蓝色标识；检查人员确认拧紧后，涂红色标识（画线标识需要跨越螺丝边缘，标识样例如下图所示）。

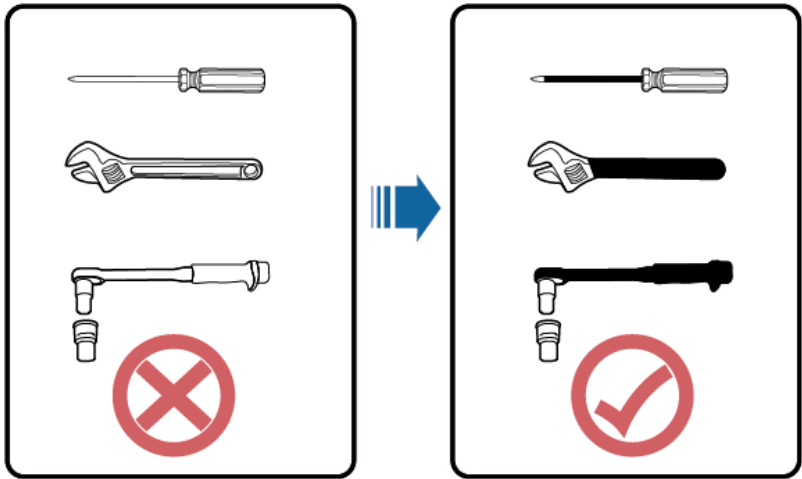


- 在安装过程中，如发现可能导致人身伤害或设备损坏的故障时，操作人员应立即终止操作，向项目负责人进行报告，并采取行之有效的保护措施。
- 安装、操作、维护机柜时，需先清理干净机柜顶部的积水、冰雪或其他杂物，再打开机柜门，以免杂物掉入柜内。
- 严禁在雷电、雨、雪、六级大风等恶劣天气下安装、使用和操作室外设备、电缆（包括但不限于搬运设备、操作设备和电缆、安装机柜、安装电源线、插拔连接到户外的信号接口、高空作业、室外安装等）。
- 安装、操作和维护时严禁佩戴手表、手链、手镯、戒指、项链等易导电物体。
- 安装、操作和维护过程中必须使用专用的防护用具，如佩戴绝缘手套，穿安全服、戴安全帽、穿安全鞋等，如下图所示。



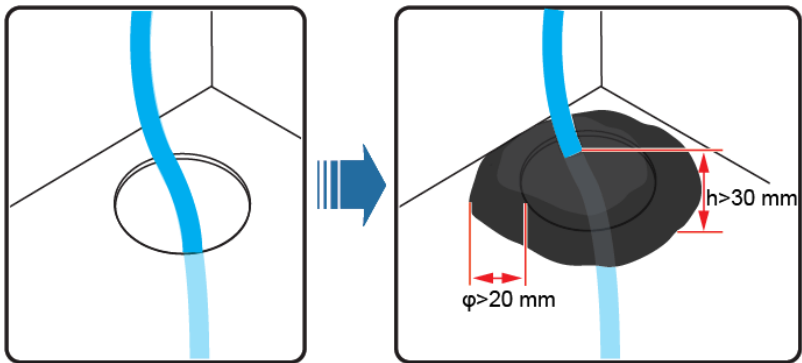
- 安装、操作和维护必须按照指导书的步骤顺序来进行。
- 接触任何导体表面或端子之前应使用电压表测量接触点的电压，确认无电击危险。
- 应确保所有槽位均有单板或者假面板在位。防止单板上危险电压和能量造成伤害的风险，保证风道正常，控制电磁干扰，并且规避背板、底板、单板落尘或其他异物。
- 安装完设备，应清除设备区域的空包装材料，如纸箱、泡沫、塑料、扎线带等。
- 如发生火灾，应撤离建筑物或设备区域并按下火警警铃，或者拨打火警电话。任何情况下，严禁再次进入燃烧的建筑物。

- 不要停用保护装置和忽略手册、设备铭牌上的警告、警示与预防措施。及时更换因长期使用而变得不清晰的危险标志。
- 除操作人员以外的人员不能接近本设备。
- 当可能涉电登高操作时，应使用木梯或玻璃钢梯。
- 使用的工具手柄需要做绝缘防护处理，或使用绝缘工具，如下图所示。



TN01H00005

- 走线孔均需做密封处理，用防火泥封堵已走线的走线孔，使用机柜自带的盖子封堵未走线的走线孔，正确的防火泥封堵施工标准如下图所示。



TN01H00006

1.1.3 符号声明

为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护设备时，请遵循设备上标识及手册中说明的所有安全注意事项。手册中的“注意”、“小心”、“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。

符号	说明
	裸露高压部件的标识，此标识警告操作已培训人员与电网供电电压直接接触，或者通过潮湿的东西或潮气间接地与电网电压接触将是致命的。该标识粘贴在危险电压处，或者维护时可能移走的电源保护盖上面。

符号	说明
	过热警示标识，此标识贴在可能出现高温引起烫伤的设备表面，警告使用者在操作、维护时不要随意触摸，请佩戴防烫手套进行操作，以免发生烫伤。
 或 	保护接地标识，此标识贴在保护接地端子附近，在设备和外部接地网络相连接的端子旁边使用。设备接地线从保护接地端子处连到外部接地排。
	等电位连接标识，此标识用于等电位连接端子，即设备内部各个等电位端子旁边。
	静电标识，在任何静电敏感区域使用此标识。看到此标识的情况下，请佩戴防静电手套或者手环后，再对设备进行操作。
	海拔说明标识，仅适用于海拔 2000 米以下地区安全使用。
	非热带气候说明标识，仅适用于非热带气候条件下安全使用。
 或 	风扇盒上/运动部件上的标识，该标识丝印或者贴在风扇盒面板上，警告操作已培训人员不要用手指靠近。“严禁在风扇旋转时接触扇叶！”
 或   或 	看说明书标签，此标识在设备端口处无法表达清楚用途时使用。指导使用者参考说明书中的内容。举例，可以在下面情况时使用看说明书标签，但不局限于下面场景： - 对于多电源设备，在电源附近使用，替代多电源标识。意思是：此设备有多路电源输入，设备断电时必须断开所有电源输入。 - 对于有多个输出接口，在输出接口附近使用。请参考说明书中电源输出的额定值、配置参数信息进行连接。 - 对于有多个槽位，在槽位信息附近使用。请参考说明书中槽位信息的说明，对单板的限制以及使用条件。

1.2 人员要求

- 负责安装维护华为设备的人员，必须先经严格培训，了解各种安全注意事项，掌握正确的操作方法之后，方可安装、操作和维护设备。

- 只允许有资格的专业人员和已培训人员安装、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。
- 对设备进行操作的人员，包括操作人员、已培训人员、专业人员应该有当地国家要求的特种操作资质，如高压操作、登高、特种设备操作资质等。

 说明

- 专业人员：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。
- 使用人员或操作人员：除已培训人员、专业人员以外的可能接触到设备的操作人员。

1.3 电气安全

1.3.1 接地要求

- 接地前，应确保保护地已按照当地建筑物配电规范要求可靠接地（接地电阻小于0.1 欧姆）。
- 需接地的设备，在安装时，必须首先安装保护地线；拆除设备时，必须最后拆除保护地线。
- 禁止破坏接地导体。
- 禁止在未安装接地导体时操作设备。
- 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。

1.3.2 交、直流操作要求

 危险

- 电源系统的供电电压为危险电压，直接接触或通过潮湿物体间接接触可能会带来电击危险。
 - 不规范、不正确的操作，可能会引起火灾或电击等意外事故。
 - 禁止带电安装、拆除电源线。电源线芯在接触导体的瞬间，会产生电弧或电火花，可导致火灾或眼睛受伤。
-
- 若设备的电源输入为永久连接，则应在设备外部装上易于接触到的断开装置。
 - 设备电气连接之前，如可能碰到带电部件，必须断开设备前级对应的分断装置。
 - 如果设备电源端子附近粘贴了“大漏电流”标志，在连接交流输入电源之前，必须先将设备机壳的保护接地端子接地，以防止设备的漏电流对人体产生电击。
 - 安装、拆除电源线之前，必须先关闭电源开关。
 - 连接电源线之前，必须先确认电源线标签标识正确再进行连接。
 - 接通电源之前，必须确保设备已正确的电气连接。
 - 若设备有多路输入，应断开设备所有输入才可对设备进行操作。

1.3.3 布线要求

- 线缆在高温环境下使用可能造成绝缘层老化、破损，线缆与直流母排、分流器、熔丝之间应保持足够距离。
- 信号线与功率线缆分开绑扎。
- 线缆应满足 VW-1 测试要求。
- 机柜内整流模块出风口后方不允许有线缆经过。
- 所有线缆应绑扎牢靠。
- 如果交流输入线缆从柜顶接入机柜，需在柜外 U 型折弯后进入机柜。

1.3.4 TNV 电路

- 为避免电击，请勿将安全特低电压（SELV）电路连接到电话网电压（TNV）电路上。

1.3.5 环境要求和工具绝缘

- 除操作人员以外的人员不能接近本设备。
- 操作设备前，应穿绝缘鞋，佩戴绝缘手套，注意保护眼睛，并去除首饰和手表等易导电物体，以免被电击或灼伤。
- 使用的工具手柄需要做绝缘防护处理，或使用绝缘工具。
- 当可能涉电登高操作时，应使用木梯或玻璃钢梯。

1.4 安装环境要求

- 不应将设备置于易燃、易爆气体或烟雾的环境中，勿在该种环境下进行任何操作。
- 安装场所内应避免有酸性、碱性或其他腐蚀性气体。
- 请勿将设备靠近热源或裸露的火源，如电暖器、微波炉、烤箱、热水器、炉火、蜡烛或其他可能产生高温的地方。否则将使外壳熔化或者设备受热，并导致火灾。
- 设备运行过程中不应使用易燃物进行遮挡和覆盖，例如纸张、棉织物等。否则将无法散热，使得外壳变形，并导致火灾。
- 产品应放置在远离液体的区域，禁止安装在空调口、通风口、机房出线窗等易漏水位置下方。

机柜内安装

设备安装到机柜前，首先确定机柜已被固定好，避免机柜因重心不稳，出现倾斜倒塌，致使安装人员被砸伤，设备摔坏等问题。

高空安装

在距离地面 2 米以上进行的作业，都属于高空作业。

遇以下情况之一者，应停止在高空作业：钢管雨水未干，以及可能发生危险的其他情况。当上述情况过后，必须经公司安全主任和有关技术人员检查各种作业设备，确认同意后方可作业。

 警告

- 高空作业时，必须满足当地高空操作法规的要求。
- 必须经过相关培训，获取相关合格证方可上岗，进行高空作业。
- 高空作业前，应仔细检查登高工具和安全用具，如安全帽、安全带、梯子、跳板、脚手架、起重设备等，如有不符合要求的应立即改进或拒绝高空作业。
- 做好安全防护工作，佩戴安全帽、安全带或腰绳，系在牢固结实的构件上，严禁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，设置明显标志，严禁无关人员进入。
- 携带好操作器械及工具，防止工具坠落砸伤他人。
- 高空作业人员不准从高空向地面抛掷物件，也不准从地面向高空抛掷物件，应采用强索、吊篮、高架车或吊车等传送物件。
- 应尽量避免上、下层同时进行作业。如无法避免时，上下层之间必须设专用防护棚或采取其他防护措施，且上层不准堆放工具、物料。
- 高空作业的沿口、孔洞处，应设护栏和标志，防止失足踏空。
- 高空作业区的下方地面，严禁堆放脚手架，跳板，其他杂物。地面人员严禁在高空作业区的正下方停留或通行。
- 高空作业的脚手架、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。
- 工作竣工拆卸脚手架时，应由上而下分层进行，不准上下层同时作业，当拆除某一部分的时候，应防止其它部分发生倒塌。
- 使用梯子登高作业时，梯子要有防滑措施，踏步应牢固无裂纹。梯子与地面之间的角度以 75° 为宜，使用人字梯时拉绳必须牢固，在工作中必须有人扶住梯子。
- 严禁在高空作业时嬉笑打闹，严禁在高空作业区睡觉。
- 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，要立即提出，责其改正；经指出仍不改者，有权停止其作业，停工期间按缺勤处理。
- 作业人员违反高空作业安全规定不听劝阻而造成事故的由本人负责，监护人员应承担一定责任。

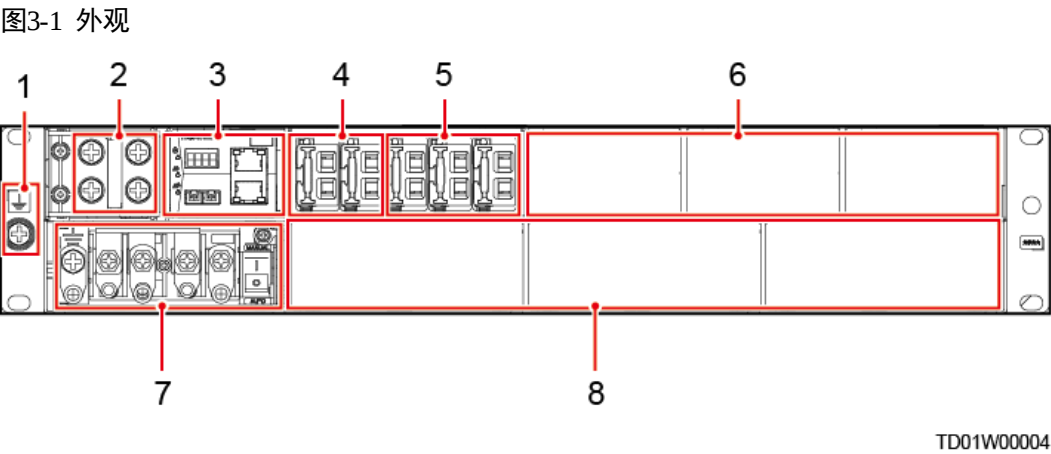
2 产品介绍

2.1 产品概述

EPS100D-N02A1 是为 5G 产品设计的刀片直流电源系统，支持交流输入和 48V DC 输入供电，同时具有 48V DC 和 57V DC 两种输出供电电压制式，为 5G BBU 和 RXU 提供可靠的供电解决方案。该产品具备 57V 动态调压，市电削峰等特性，适用于 5G 扩容或者改造场景。

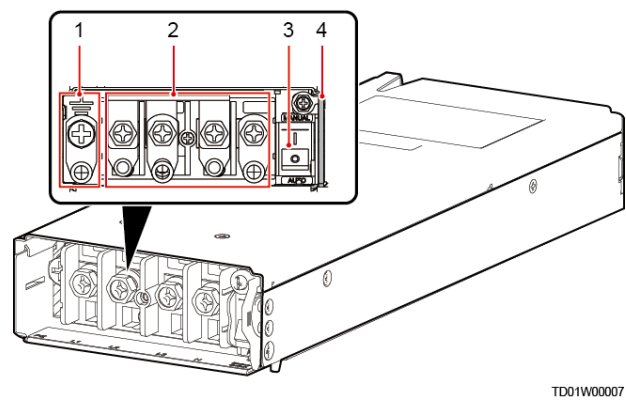
3 部件介绍

3.1 外观介绍



- | | | |
|---------------------|--------------------------|------------------------------|
| (1) 接地螺丝 | (2) 直流输入接口 | (3) 监控模块 SMU11D |
| (4) BBU 接线端口 | (5) RXU 接线端口 | (6) 双向直流转换模块 C6030G1
安装空间 |
| (7) 交流输入模块
AIU03 | (8) 整流模块 S6050G1
安装空间 | |

图3-2 交流输入模块 AIU03



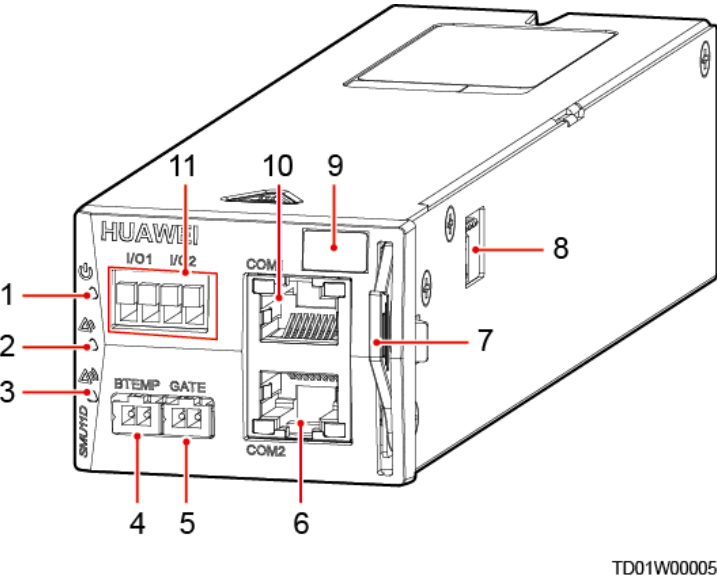
- (1) 接地螺丝 (2) 交流输入螺丝 (3) 调测开关
(4) 把手

表3-1 配电单元规格

项目	EPS100D-N02A1
配电单元	- 交流输入：1×32A/3P（M6 OT 端子） - 直流输入：2×100A（双 M6 OT 端子） - 直流输出：5×33A 快插端子

3.2 监控模块 SMU11D

图3-3 SMU11D 外观



- (1) 运行指示灯
- (2) 次要告警指示灯
- (3) 重要告警指示灯
- (4) 电池温度检测接口
- (5) 门磁检测接口
- (6) 通信口 COM2/CAN
- (7) 把手
- (8) 拨码开关
- (9) SN 码位置
- (10) 通信口 COM1
- (11) 干接点接口

指示灯

表3-2 面板指示灯说明

名称	颜色	状态	说明
运行指示灯	绿色	常灭	监控模块故障或无 DC 输入
		慢闪（0.5Hz）	监控模块工作正常；和上位机通信正常
		快闪（4Hz）	监控模块工作正常；和上位机通信不正常
次要告警指示灯	黄色	常亮	通信正常有一般告警
		常灭	监控模块工作正常
重要告警指示灯	红色	常亮	有严重告警

名称	颜色	状态	说明
		常灭	无严重告警

拨码开关

用于配置北向 RS485 通信地址。

图3-4 拨码开关

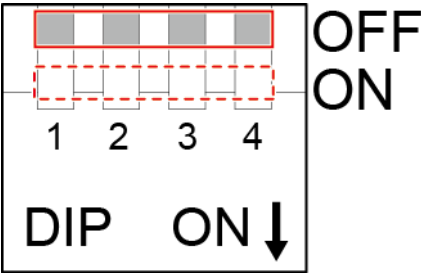


表3-3 拨码原则

监控地址	拨码 1	拨码 2	拨码 3
1	OFF	OFF	OFF
2	ON	OFF	OFF
3	OFF	ON	OFF
4	ON	ON	OFF
5	OFF	OFF	ON
6	ON	OFF	ON
7	OFF	ON	ON
8	ON	ON	ON

 说明
拨码 4 没有使用，是为硬件预留的拨码。

面板端子

图3-5 监控面板端子

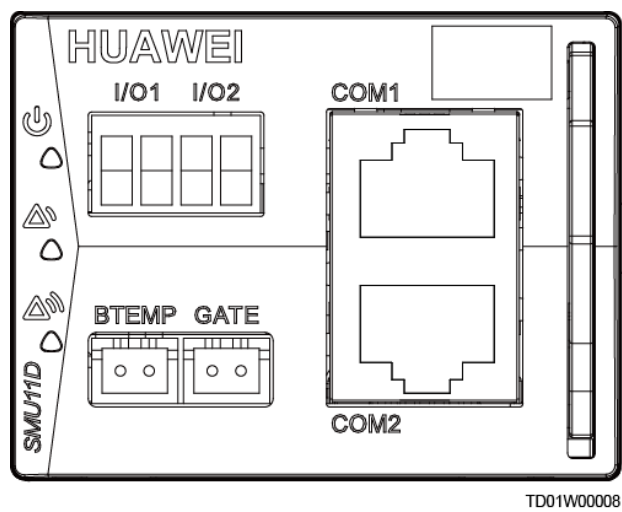


表3-4 面板端子

接口	信号	默认状态	说明
I/O	IO1+	DI 常开	ALM/DIN 复用端口
	IO1-		
	IO2+		
	IO2-		
GATE	GATE-	常开	门磁检测接口
	GATE+		
BTEMP	NTC-	-	电池温度检测接口
	NTC+		

通信口

图3-6 面板通信口

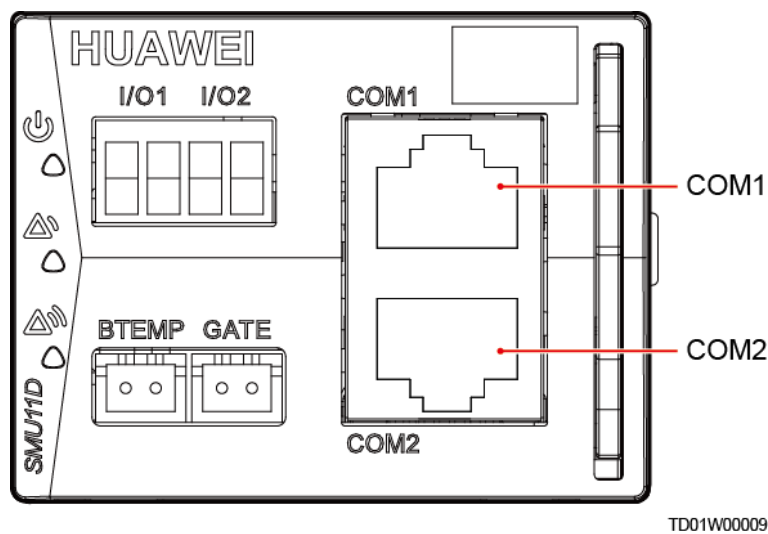


表3-5 面板通信口说明

通信口	通信参数	通信协议	用途	说明
COM1	波特率：9600bit/s、19200bit/s、115200bit/s 自适应	主从协议、Modbus 协议	用于接入主设备和网管	北向通信口
COM2/CAN	COM2 波特率：9600bit/s、19200bit/s、115200bit/s 自适应	主从协议、Modbus 协议、CAN 协议	用于管理南向部件	南向通信口
	CAN 波特率：125kbit/s			
说明 以上端口都支持安全保护机制。				

图3-7 COM 口引脚

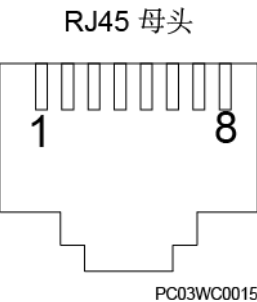


表3-6 COM1 引脚定义

引脚	信号	说明
1	TX+	RS485 发送数据
2	TX-	
3	NC	-
4	RX+	RS485 接收数据
5	RX-	
6、7、8	NC	-

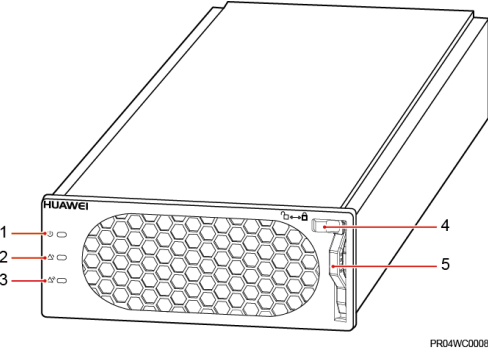
表3-7 COM2 引脚定义

引脚	信号	说明
1	RX+	RS485 接收数据
2	RX-	
3	NC	-
4	TX+	RS485 发送数据
5	TX-	
6	NC	-
7	CAN_H	CAN 数据正极
8	CAN_L	CAN 数据负极

3.3 整流模块 S6050G1

整流模块将输入的交流电转换成稳定的直流电。

图3-8 整流模块外观



- (1) 电源指示灯
- (2) 告警指示灯
- (3) 故障指示灯
- (4) 拨销
- (5) 把手

表3-8 整流模块指示灯说明

指示灯	颜色	状态	说明
电源指示灯	绿色	常亮	整流模块有交流输入。
		常灭	无交流输入。
			整流模块内部损坏。
		0.5Hz 闪烁	人工查询状态。
		4Hz 闪烁	整流模块处于应用程序加载状态。
告警指示灯	黄色	常灭	整流模块无保护告警。
		常亮	• 环境温度过高引发预告警。
			• 环境温度过高或过低保护关机告警。
		0.5Hz 闪烁	交流输入过欠压保护。
			整流模块与外部通讯中断。
故障指示灯	红色	常灭	整流模块无故障。
		常亮	输出过压锁死。
			整流模块内部故障引起的无输出。

3.4 双向直流转换模块（C6030G1）

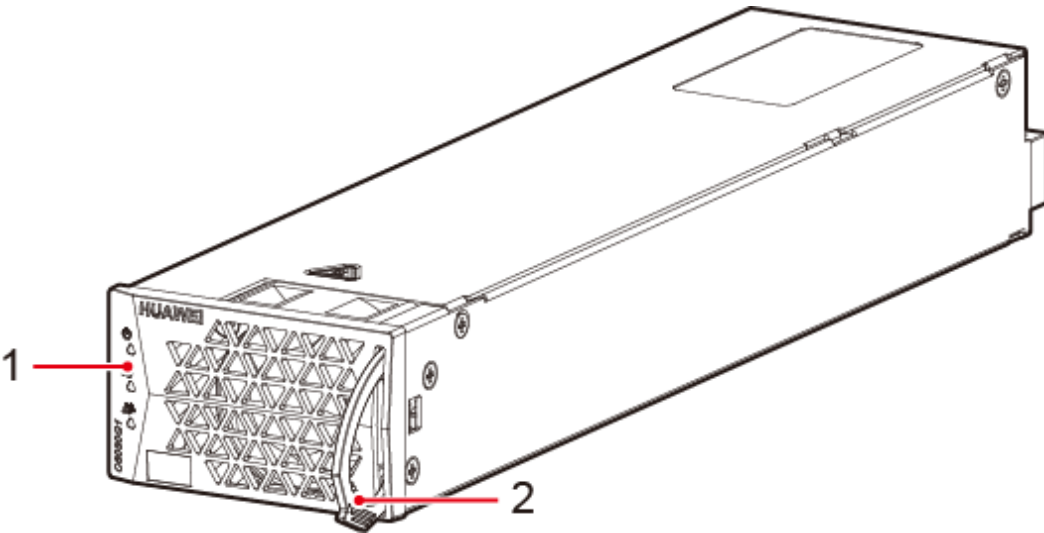
C6030G1 是新一代非隔离双向直流转换模块，能够支持双向输入输出,共两种工作模式：

模式一：48V 端口输入电压范围 40V DC~60V DC、60V 端口输出电压 55V DC~72V DC；

模式二：60V 端口输入电压范围 57V DC~72V DC、48V 端口输出电压 42V DC~58V DC；

输出电压可以通过电源监控模块调节。该模块具有过流保护、过压保护、过热保护等功能。

图3-9 C6030G1 外观



（1）指示灯

（2）把手

表3-9 C6030G1 指示灯说明

指示灯	颜色	状态	说明
指示灯	电源指示灯(绿色)	常亮	有直流输入，正常工作。
		常灭	无直流输入。
			模块故障。
		0.5Hz 闪烁	人工查询状态。
		4Hz 闪烁	模块处于应用程序加载状态。

指示灯	颜色	状态	说明
	告警指示 灯(黄色)	常亮	环境温度过高预告警。
			环境温度过高或过低保护关机告警。
			输入过、欠压保护。
		模块命令关机。	
	0.5Hz 闪 烁	模块与外部通讯中断。	
		故障指示 灯(红色)	常亮
模块内部故障引起的无输出。			

4 系统安装

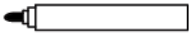
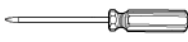
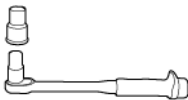
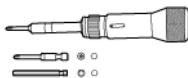
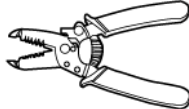
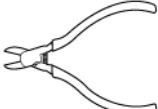
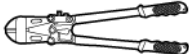
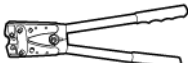
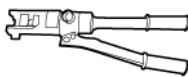
4.1 安装前准备

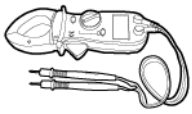
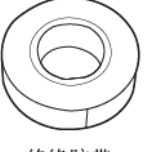
4.1.1 准备安装工具

注意

使用带绝缘手柄的工具，下表仅供参考。

表4-1 安装工具和仪表

				
美工刀	记号笔	十字螺丝刀	一字螺丝刀	扭力扳手
				
两用扳手	活动扳手	套筒扳手	力矩螺丝刀	剥线钳
				
斜口钳	断线钳	电源线压线钳	液压钳	热风枪

 钳流表	 防静电腕带	 防静电手套	 劳保手套	 钢卷尺
 热缩套管	 绝缘胶带			

4.1.2 规划安装空间

图4-1 19 英寸机架安装空间要求

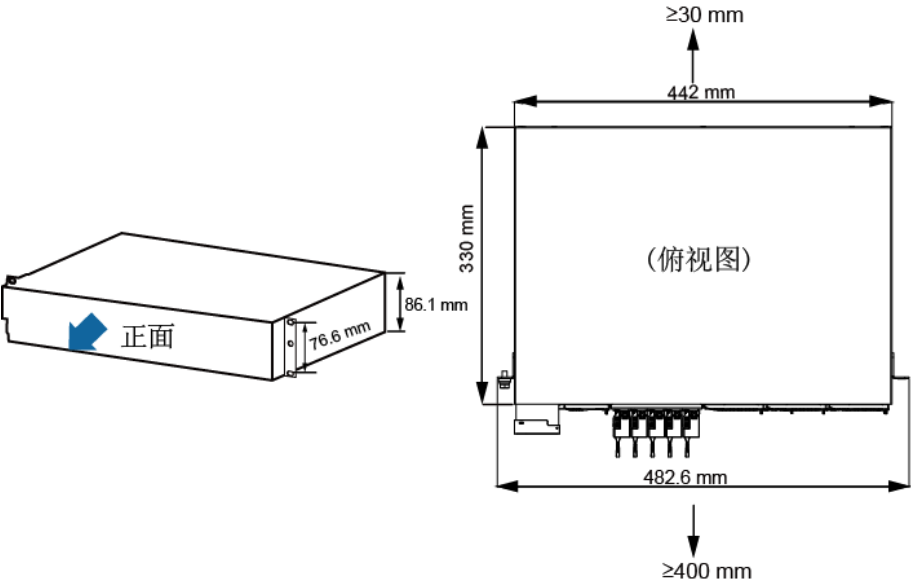
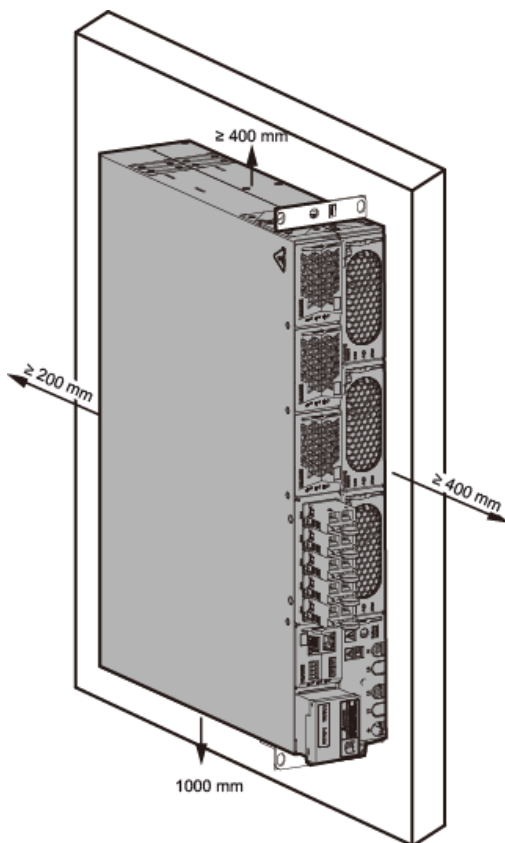


图4-2 挂墙安装空间要求



4.1.3 布放线缆

- 线缆应与热源器件或热源区域的外围保持 20mm 以上的距离，防止因受热产生的绝缘层直接损坏（熔化）或功能退化（老化或破裂）。
- 线缆弯曲半径要求：不小于线缆直径的 5 倍。
- 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。
- 绑扎后的线缆应相互紧密靠拢，外观平直整齐，无外皮损伤。
- 保护地线不可与信号线绑扎在一起，也不可相互缠绕，需保持距离以减少干扰。
- 交流线、直流线、信号线、通信线均需分开绑扎，不能互相绑扎在一起。
- 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，应重新更换电源线，不应在电源线中做接头或焊点。

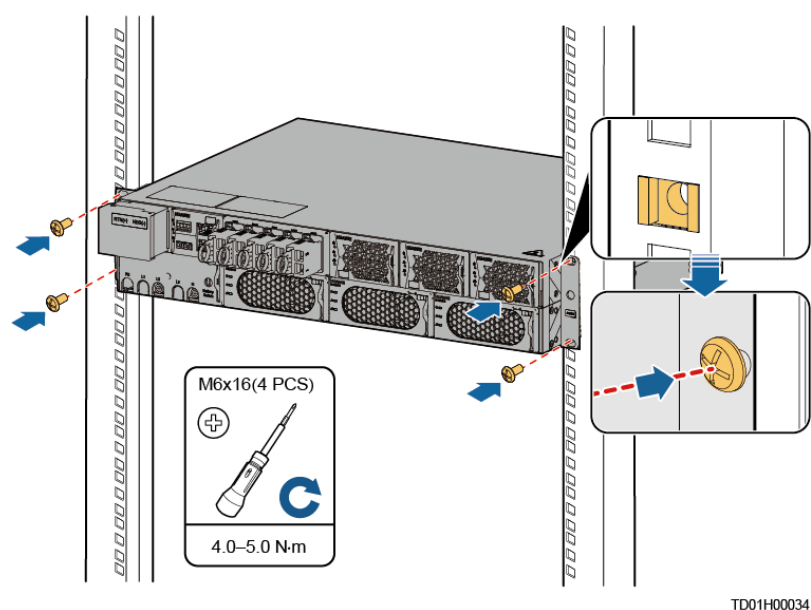
4.2 安装刀片电源

4.2.1 19 英寸机架安装

操作步骤

步骤 1 安装刀片电源到 19 英寸机架。

图4-3 安装刀片电源



----结束

4.2.2 挂墙安装

操作步骤

步骤 1 将挂墙挂耳安装到刀片电源。

图4-4 安装刀片电源挂墙挂耳

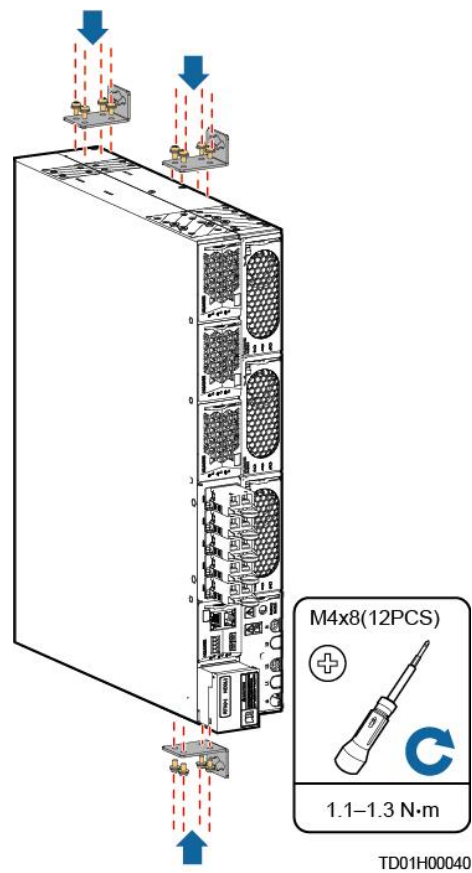
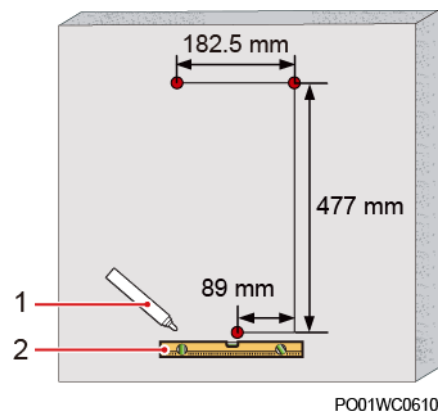


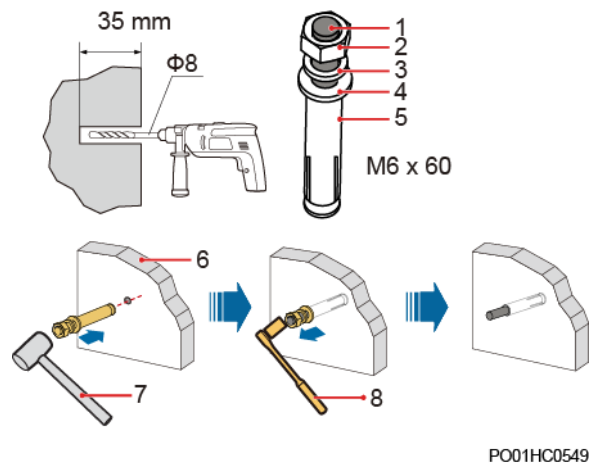
图4-5 标定安装孔位



(1) 记号笔

(2) 水平尺

图4-6 打孔并安装拉爆螺栓



- | | | |
|----------|-----------|--------|
| (1) 拉爆螺栓 | (2) M6 螺母 | (3) 弹垫 |
| (4) 平垫 | (5) 膨胀管 | (6) 墙体 |
| (7) 橡胶锤 | (8) 套筒扳手 | |

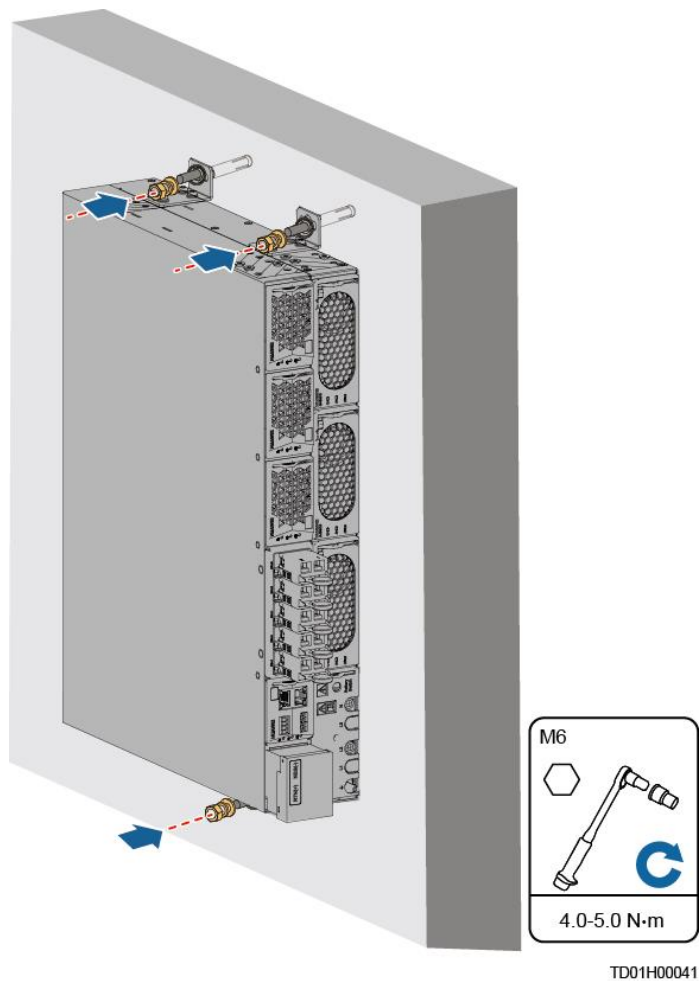


说明

1. 用冲击钻在墙体打孔，打孔深度 35mm。
2. 膨胀螺栓略微拧紧，垂直放入孔中。用橡胶锤敲打拉爆螺栓，直至膨胀管全部进入孔内。
3. 顺时针预拧紧螺母，使拉爆螺栓与膨胀管不易从墙体松脱。
4. 逆时针拧下螺母，取下弹垫和平垫。

步骤 2 将刀片电源固定到墙上。

图4-7 固定刀片电源



----结束

4.3 安装部件

4.3.1 安装整流模块

前提条件

- 对运抵现场的整流模块开箱验货，保证模块齐全且完好。
- 根据实际需求，移开整流模块安装空间上的假面板。

注意

- 如果整流模块损坏，请向当地办事处反馈。
- 禁止将手伸到整流模块槽位内，以防触电。
- 整流模块运行时，背面出风口处有高温，禁止触碰或覆盖线缆及其他杂物。
- 室内场景整流模块拆包装后，建议 7 天内上电，如果无法及时上电，则需要将整流模块放置到室内、干燥、无腐蚀性气体的环境中。
- 室外场景整流模块拆包装后，建议 24 小时内上电，如果无法及时上电，则需要将整流模块放置到室内、干燥、无腐蚀性气体的环境中。

操作步骤

步骤 1 向左拨动拨销。

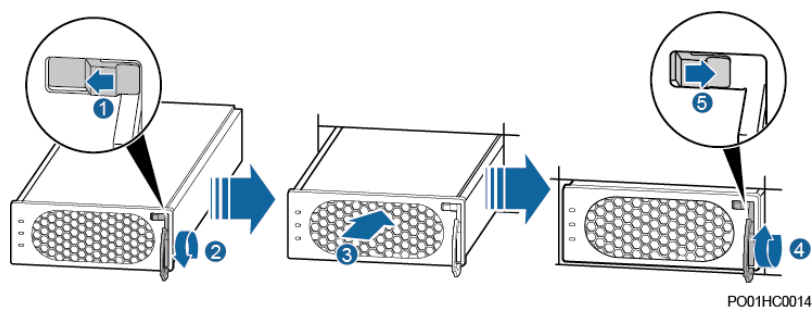
步骤 2 拉出把手。

步骤 3 将整流模块插入对应槽位，沿滑道缓缓推进到位。

步骤 4 往上推进把手。

步骤 5 向右拨动拨销，锁住把手。

图4-8 安装整流模块



----结束

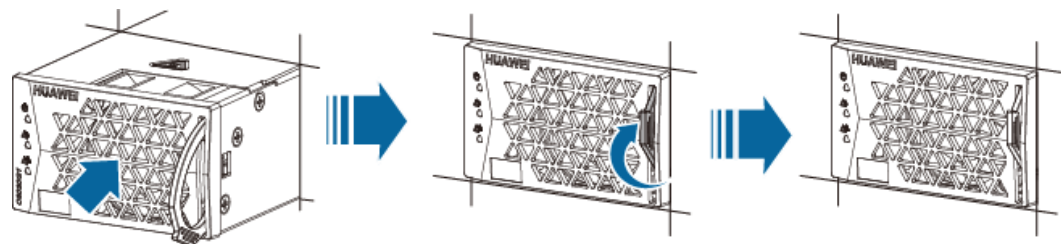
4.3.2 安装 C6030G1

操作步骤

步骤 1 将 C6030G1 插入对应槽位，沿滑道推进到位。

步骤 2 将 C6030G1 的把手往上推进到位。

图4-9 安装 C6030G1



---结束

4.4 安装线缆



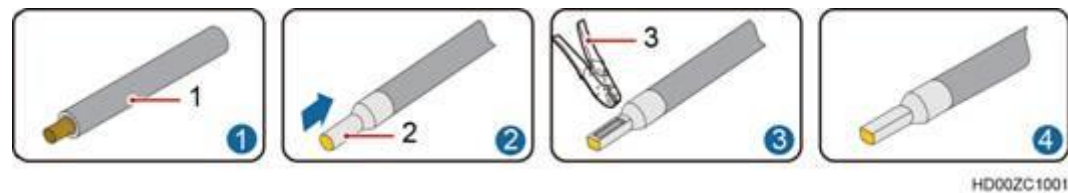
- 请确保前级交流输入空开为 OFF 状态，并且放置“禁止操作”的显著标识。
- 在安装线缆前将所有空开都置于 OFF。



- 在三相输入场景时，交流输入线缆线径要求 $4\text{mm}^2\sim6\text{mm}^2$ ，由于室内刀片交流输入没有空开，建议前级交流配电中配置 25A 或 32A 的交流空开
- 在单相输入场景时，交流输入线缆线径要求 $10\text{mm}^2\sim16\text{mm}^2$ ，由于室内刀片交流输入没有空开，建议前级交流配电中配置 63A 交流空开
- 室内刀片的 48V 端口接入线缆线径要求 $6\text{mm}^2\sim25\text{mm}^2$ ，采用双路输入。同时接入线缆前端需要单独配置空开，空开容量为 $80\text{A}\times 2$ 及以上容量
- 室内刀片接地线线径为 $10\text{mm}^2\sim16\text{mm}^2$
- 室内刀片直流输出线缆线径为 $1.5\text{mm}^2\sim10\text{mm}^2$

4.4.1 制作端子

图4-10 制作冷压端子 1



(1) 线缆 (2) 冷压端子 (3) 压线钳

图4-11 制作线缆端子 1

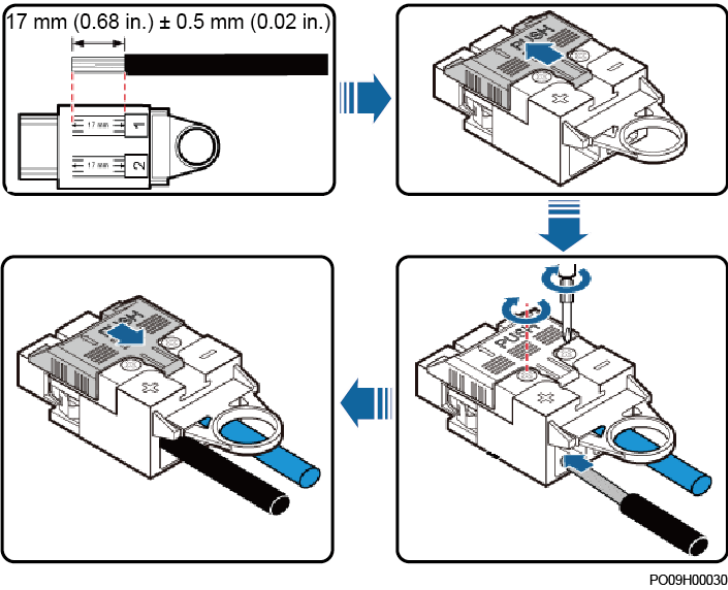


图4-12 制作冷压端子 2



图4-13 制作线缆端子 2

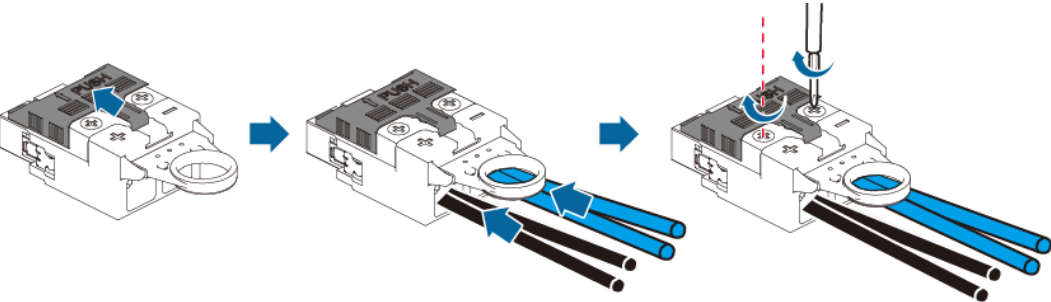
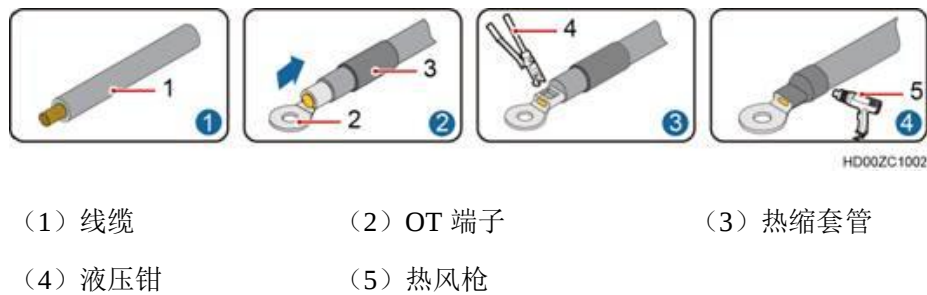


图4-14 制作 OT 端子

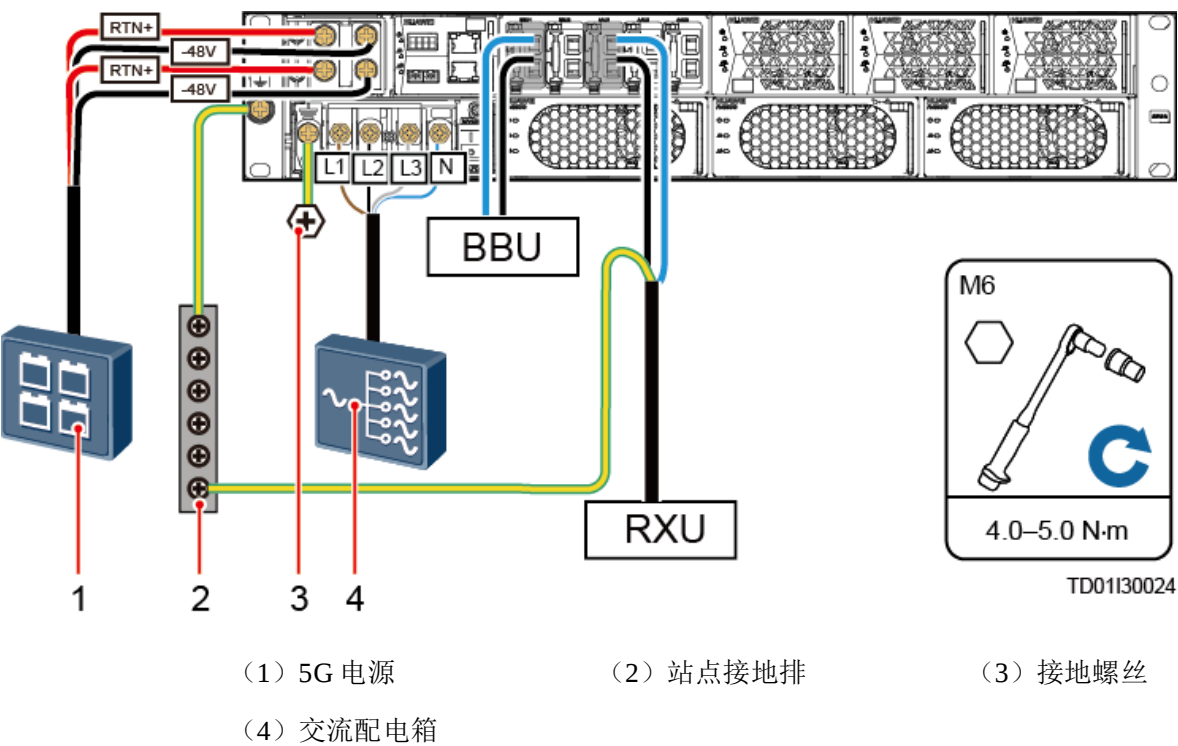


4.4.2 安装线缆（5G 电源场景）

注意

- EPS100D-N02A1 刀片电源与 5G 电源共母排时，仅支持 48V 模式。
- BBU 和 RXU 接线端口均为上走线。

图4-15 安装线缆（三相输入）



TD01H00037

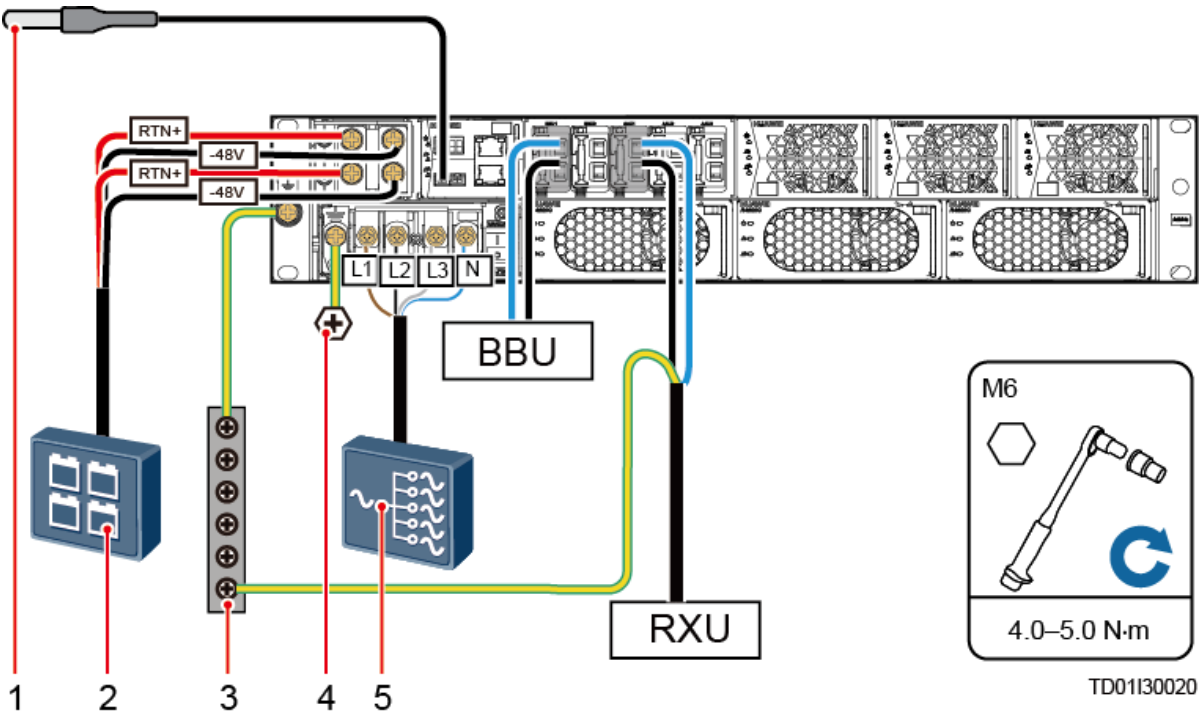
[illegible]

(3) 接地螺丝

(4) 交流配电箱

4.4.3 安装线缆（铅酸电池场景）

图4-18 安装线缆（三相输入）



- (1) 电池温度传感器
- (2) 铅酸电池
- (3) 站点接地排
- (4) 接地螺丝
- (5) 交流配电箱

图4-19 安装短接铜排

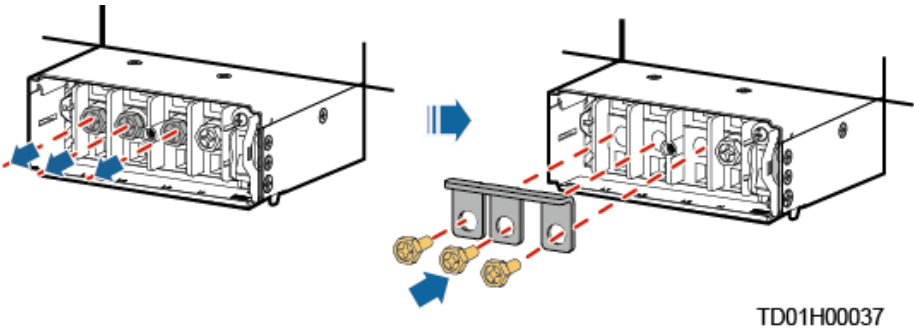
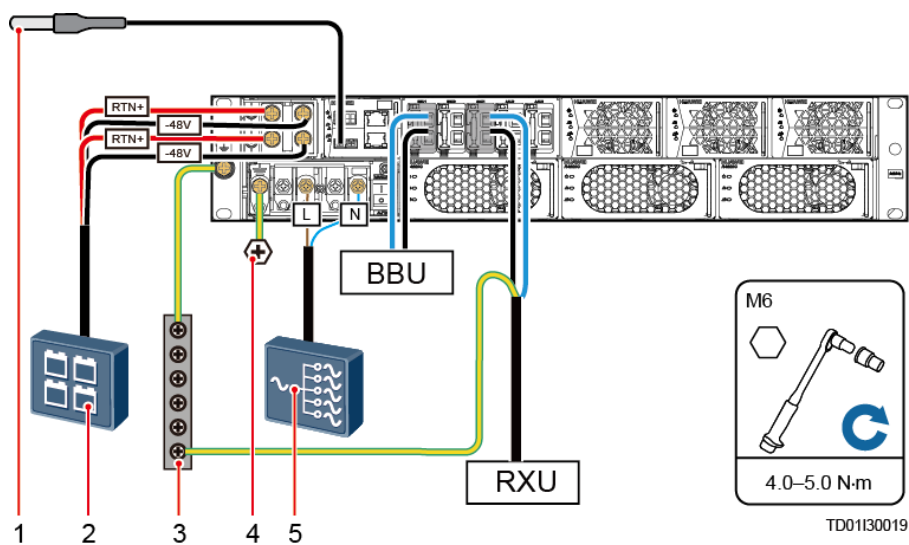


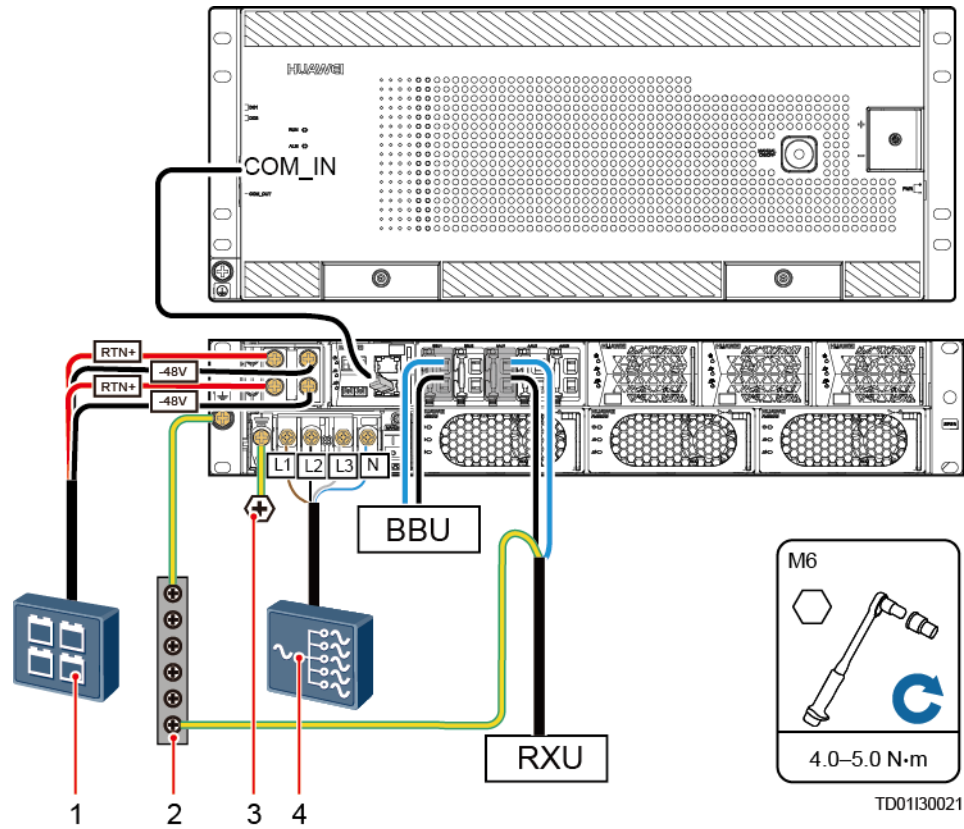
图4-20 安装线缆（单相输入）



- (1) 电池温度传感器 (2) 铅酸电池 (3) 站点接地排
- (4) 接地螺丝 (5) 交流配电箱

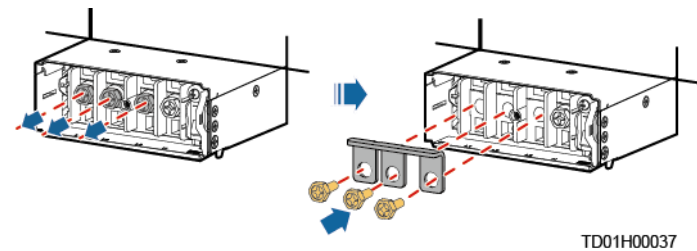
4.4.4 安装线缆（锂电池场景）

图4-21 安装线缆（三相输入）



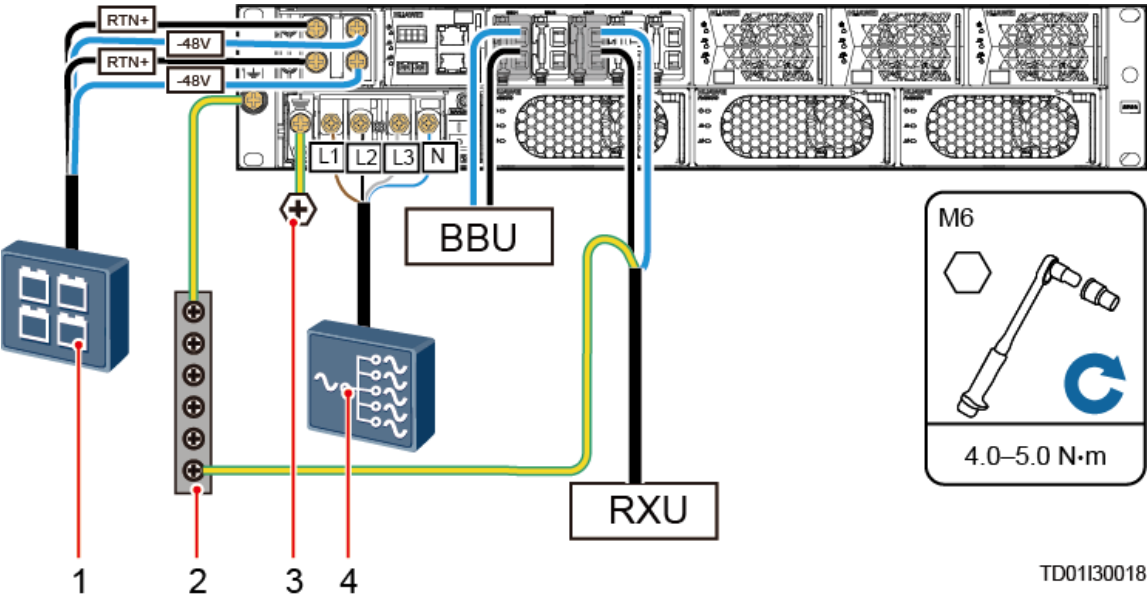
- (1) 锂电池 (2) 站点接地排 (3) 接地螺丝
(4) 交流配电箱

图4-22 安装短接铜排



4.4.5 安装线缆（第三方电源场景）

图4-24 安装线缆（三相输入）



- (1) 48V 电源 (2) 站点接地排 (3) 接地螺丝
- (4) 交流配电箱

图4-25 安装短接铜排

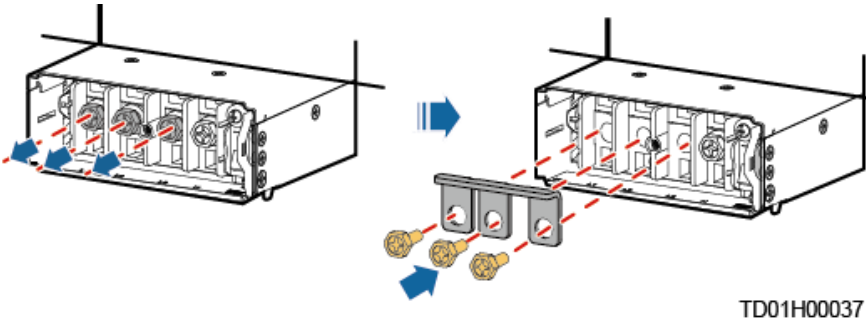
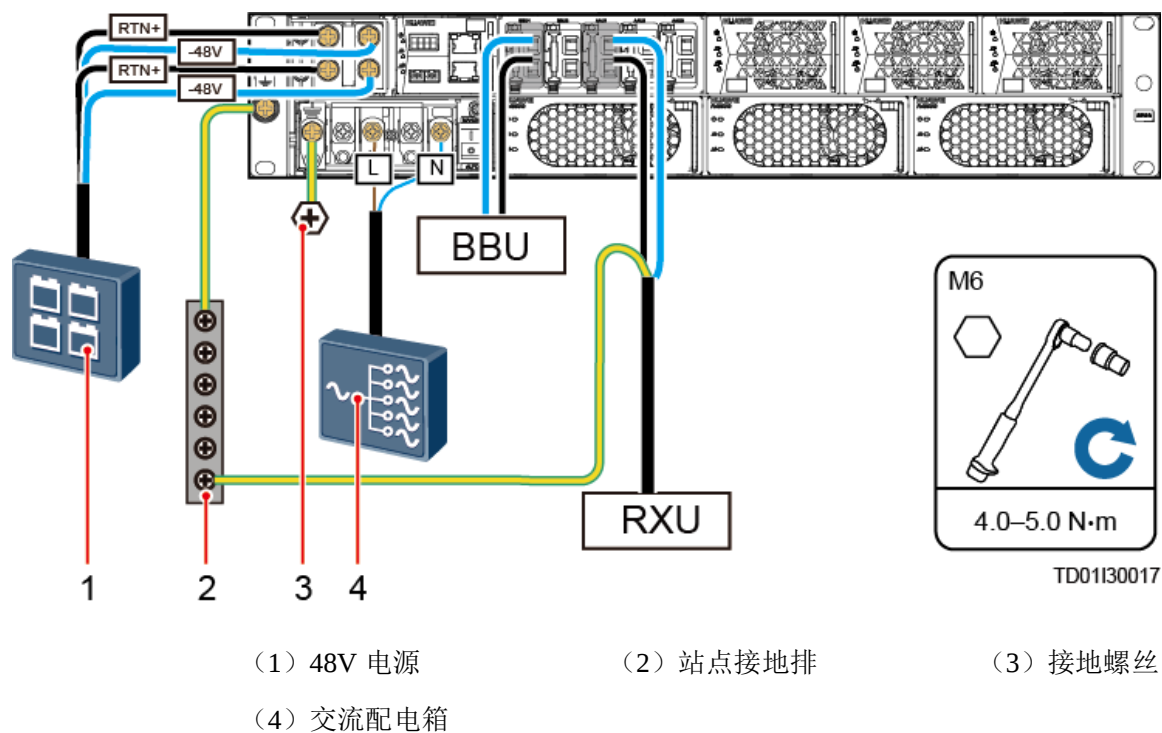


图4-26 安装线缆（单相输入）



4.4.6 安装通信线缆

图4-27 安装通信线缆（5G 电源场景）

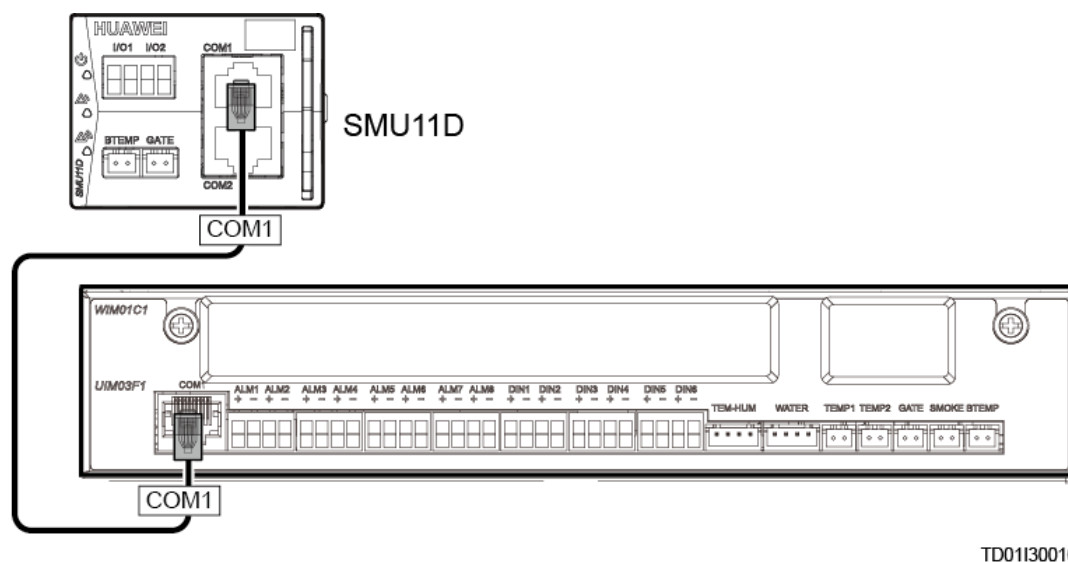
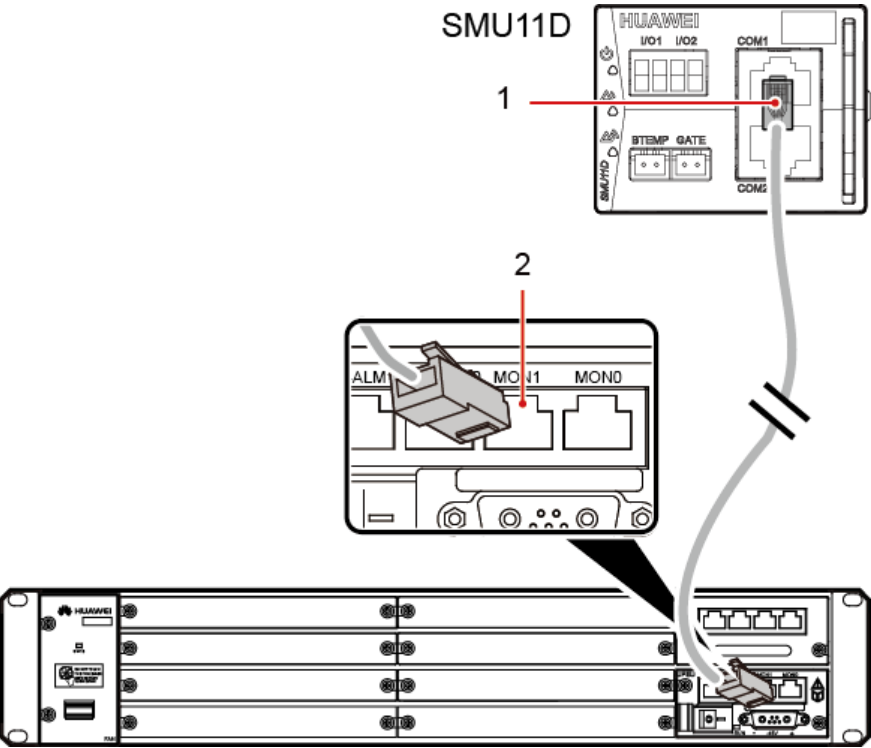


图4-28 安装通信线缆（铅酸/锂电池/第三方电源场景）



(1) SMU 的 COM1 接口

(2) BBU 的 MON1 接口

5 安装后检查

5.1 硬件安装检查

- 确认所有螺丝是否拧紧（尤其要注意电气连接部分）。平垫、弹垫要齐全，且不能装反。
- 检查整流模块是否完整的插入到插槽内，并且锁定牢固。

5.2 电气连接检查

- 检查所有前级空开是否处于 OFF 状态。
- 各 OT 端子处都应安装有平垫和弹垫，确保安装牢固，OT 端子接触面无变形，接触良好。
- 检查电池及电池线正负极连接是否正确，确保无短路。
- 检查输入、输出电源线和保护地线连接是否正确，通过测量确保输入、输出无短路。

5.3 线缆安装检查

- 检查所有线缆的连接是否牢固可靠。
- 检查所有线缆是否理顺绑扎在就近的扎线扣上，且没有扭曲或过度弯曲。
- 检查线缆的标签是否正确，确保其没有掉落或破损的状况，且标签在同一方向，方便查看。

6 系统调测

注意

- 以下调测步骤都可能导致断电或产生告警，需要在操作前和操作完成后通知告警中心。
- 设备调测过程涉及的技术内容较多，调测人员必须经过相应的技术培训。请务必参照调测说明操作。
- 调测过程为带电作业，操作时请站在干燥的绝缘物上，不要佩戴手表、项链等金属物品。调测中应使用经过绝缘处理的工具。
- 作业中要避免人体接触两个不同电位带电体。
- 电源设备调测中，任何“合闸操作”前一定要检查相关单元或部件的状态是否符合要求。
- 在作业过程中，如果不容许其他人操作，用户设备上应悬挂禁止标识：“禁止合闸，有人操作”。
- 在调测的过程中，应边调测边观察，发现异常现象要立即关闭电源系统，待查明原因后，再继续进行。

6.1 交流上电

操作步骤

- 步骤 1 测量前级交流输入空开的输入电压，应在 85V AC～300V AC 之间。
- 步骤 2 将前级交流输入空开置于 ON，测量交流输入模块端子的输出电压，应在 85V AC～300V AC 之间。
- 步骤 3 查看整流模块的运行指示灯，应为常亮状态。
- 步骤 4 测量 BBU 端口电压应在 -42V DC～-58V DC 之间，RXU 端口电压应在 -55V DC～-63V DC 之间。

----结束

6.2 直流上电

操作步骤

步骤 1 测量前级直流空开的输入电压，应在-40V DC~-60V DC 之间。

步骤 2 将前级输入空开置于 ON，测量直流输入端子的输出电压，应在-40V DC~-60V DC 之间。

步骤 3 查看 C6030G1 的指示灯，应为绿色常亮状态。

步骤 4 测量 BBU 端口电压，应在 - 42V DC ~ - 58V DC 之间。

步骤 5 测量 RXU 端口电压，应在 - 55V DC ~ - 63V DC 之间。

---结束

6.3 铅酸电池上电

前提条件

注意

在对监控模块的电池参数进行了正确的设置后，才能闭合电池空开，否则可能会损坏电池。

操作步骤

步骤 1 将前级电池空开置于 ON。

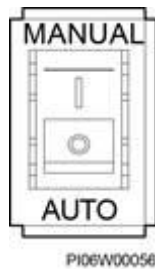
步骤 2 将所有空开设置成实际现场需要的状态。

步骤 3 观察电源系统 15 分钟，监控模块无告警信息（门磁告警除外），电池、负载的电流电压参数正常。

注意

- 出厂时，调测开关默认处于 AUTO 位置，系统处于自动控制状态。
- 若无交流输入，且需要上电调测时，需打开盖板将电池强制上电开关拨到 MANUAL 位置。
- 监控上电启机完毕，必须将调测开关恢复到 AUTO 位置。

图6-1 调测开关



----结束

6.4 锂电池上电

前提条件

无交流电时，调测监控请按照如下步骤操作。

操作步骤

注意

监控模块识别到锂电池后，监控模块会重启。

- 步骤 1 使用 Manual ON/OFF 按键，锂电池被激活。
- 步骤 2 检查锂电池是否通信正常。如果锂电池的运行指示灯常亮，表示锂电池与监控设备正常通信；如果锂电池运行指示灯快闪（4Hz），表示锂电池与监控设备通信中断，需要重新确认通信线缆是否连接良好。
- 步骤 3 将所有空开设置成实际现场需要的状态。
- 步骤 4 观察锂电池 15 分钟，锂电池告警指示灯不亮，锂电池运行正常。

----结束

6.5 LIVE APP

6.5.1 安装 LIVE APP

前提条件

- 安卓 4.3 以上的移动设备。
- 移动设备可以正常连入互联网。

操作步骤

1. 通过浏览器扫描二维码或进入华为应用市场（<http://app.hicloud.com/>），搜索 LIVE。
2. 下载完后单击安装。
3. 完成安装后在手机桌面上会显示“LIVE”的 APP 图标。

图6-2 LIVE APP 图标



6.5.2 登录 LIVE APP

前提条件

- 已经获取 LIVE APP 登录的用户名和密码。
- 手机与电源设备的距离应该在无障碍物范围内。
- 手机 APP 因手机型号和蓝牙信号强弱不同，会出现偶尔断连的情况，请用户 5 分钟后重试。
- 由于安卓系统的差异，部分手机使用蓝牙自动配对方式连接时会出现连接失败，请选择手动配对方式连接。在通知栏找到配对请求，然后输入配对的 PIN 码 0000 或 000000。

操作步骤

1. 注册用户信息。



说明

如无需登录 LIVE 服务器下载升级文件或差异文件，则单击“以后再说”。

- a. 单击 LIVE 图标，单击“是”进入 LIVE APP 用户注册界面。

图6-3 LIVE APP 注册界面



b. 注册用户信息。



说明

扫描二维码：管理员将项目二维码以邮件形式发送给用户，用户通过扫描二维码输入申请信息，管理员审核通过后，用户点击“激活”完成注册。

2. 进入 LIVE APP 登录界面。

图6-4 LIVE APP 登录界面



3. 在 LIVE APP 登录界面“请选择连接方式”下拉框中，单击“蓝牙连接”，搜索附近配有蓝牙装置的电源设备。
4. 输入正确的用户名（初始值：liveapp）和密码（初始值：Changeme_123）。
5. 单击“登录”，进入“主功能菜单”，查看电源设备的运行参数。

6.5.3 设置参数

设置电池参数

电池基本参数是监控进行电池管理的基础数据，需要根据实际接入的电池数量和容量进行设置。



说明

如果电池基本参数设置错误,会影响电池的充电、放电管理,从而影响电池的使用寿命。

1. 设置电池类型。

路径：“站点配置 > 电源系统 > 基本参数 > 电池类型”

表6-1 设置电池参数

主菜单	二级菜单	三级菜单	四级菜单	设置值
站点配置	电源系统	基本参数	电池类型	无/普通铅酸/ESM-A/ESM-70A/ESM-100A/ESM-75A1/ESM-50A2/ESM-150A1/ESM-25A1/ESM-100A2

2. (可选) 设置铅酸电池参数。

路径：“站点配置 > 电池组 >基本参数”

表6-2 设置铅酸电池参数

主菜单	二级菜单	三级菜单	四级菜单	默认值
站点配置	电池组	基本参数	电池 1 接入	是
			单串电池串额定容量(Ah)	100 说明 单组电池串容量是该支路所有电池串容量之和。
			浮充电压(V)	53.5
			均充电压(V)	56.4
			充电限流点系数(C10)	0.15
			BLVD 使能	是

设置 48V 直流输入参数

华为电源和第三方电源作为刀片 48V 直流接口接入时，刀片电源的 48V 下电电压设置值要高于 5G 电源的 LLVD 下电电压值。

动态升压状态设置

1. 按照路径“站点配置”>“电源系统”>“基本参数”>“动态升压状态”，根据实际需要，将功率单元的动态升压状态设置为“恒压工作”或“调压工作”。

设置交流削峰使能

注意

将削峰使能开启的站点的整流模块更换到其他站点使用时，需要将该站点监控软件到SMU V500R002C50 以上的版本，否则会导致该整流模块无法满功率输出。

用户可以根据实际需要设置削峰使能为“使能”或“禁止”。

路径：“站点配置 > 电源系统 > 基本参数 > 交流削峰使能”

表6-3 设置交流削峰使能

主菜单	二级菜单	三级菜单	四级菜单	设置值
站点配置	电源系统	基本参数	交流削峰使能	使能/禁止
			交流空开额定 电流(A)	设置成交流配 电的总输入空 开容量。
			交流容量(kW)	设置为变压器 的容量，没有 单独配置变压 器的场景不需 要配置。
			交流降额系数	0.8
			交流相电压额 定电压(V)	根据相电压制 式配置该参 数。

7 系统维护

7.1 例行维护

维护人员需根据当地实际情况制定维护周期，推荐维护周期为 6 个月一次。

表7-1 例行维护

维护项	检查项	检查方法	异常现象	处理方法
电气	输入是否正常	万用表	输入电压在正常范围之外	请参考故障定位
	电压输出是否正常		电池支路或负载支路电压超出设定的范围（-42V DC~-58V DC）或（-57V DC~-63V DC）	
故障巡检	指示灯是否正常	目测	有故障报警	
接地检测	电源接地点到机柜内接地排是否正常连接	万用表	电源接地点与接地排之间电阻大于 0.1 欧姆	重新紧固接地点或者更换接地线缆

7.2 部件故障定位

7.2.1 整流模块故障定位

整流模块故障主要有以下几种现象：

- 交流输入和槽位连接器正常的情况下，整流模块亮红灯或者指示灯全部熄灭。
- 槽位连接器和监控运行正常的情况下，整流模块黄灯在重新插拔后仍然闪烁。
- 交流输入和监控模块都正常的情况下，监控无法控制整流模块。

7.2.2 监控模块故障定位

监控模块故障主要有以下几种现象：

- 在手机蓝牙开启时，搜索不到设备的蓝牙信号。
- 电源系统直流输出正常，监控模块绿色指示灯长灭。
- 告警使能的情况下，电源系统发生故障时，监控模块没有产生告警。
- 监控模块产生告警后，经检测，电源系统并没有告警所指示的故障发生。
- 通信线路正常的情况下，LIVE APP 中显示的所有下级设备都通讯中断。
- 整流模块和通信线都正常的情况下，监控模块与所有整流模块通信中断。
- 通讯线、直流配电均正常的情况下，监控模块无法正常检测直流配电。
- 监控模块 LIVE APP 中无法进行参数设置或查看运行信息。

7.2.3 双向直流转换模块故障定位

双向直流转换模块故障主要有以下几种现象：

- 直流输入和槽位连接器正常的情况下，双向直流转换模块亮红灯或者指示灯全部熄灭。
- 槽位连接器和监控运行正常的情况下，双向直流转换模块黄灯在重新插拔后仍然闪烁。
- 直流输入和监控模块都正常的情况下，监控无法控制双向直流转换模块。

7.3 部件更换

注意

- 电源系统主要部件更换时，不允许负载断电，请做好重要负载不断电的保证措施，例如：将重要负载开关保持在 ON，电池与交流输入避免同时断开等。
- 如需断开负载，需取得客户同意。
- 整流模块、监控模块可热插拔。

7.3.1 更换整流模块

前提条件

- 准备好材料：劳保手套、机柜门钥匙。
- 确认新的整流模块外观无损坏。



运行中的整流模块表面温度较高，请小心取放，以防烫手。

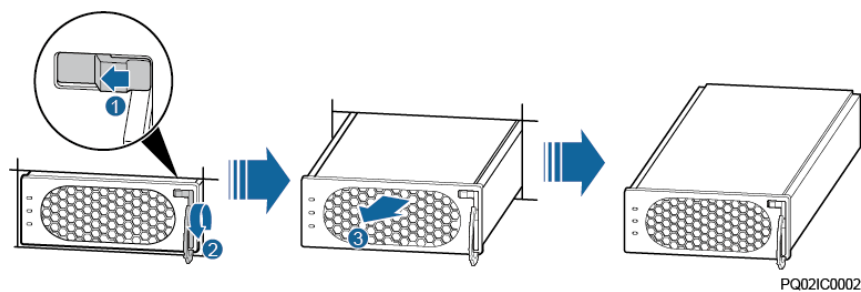
操作步骤

步骤 1 戴好劳保手套。

步骤 2 向左拨动待更换整流模块面板右侧的拨销。

步骤 3 向外轻拉把手使整流模块的锁紧卡扣脱离插框，将整流模块从插框中取出，拆卸过程如图 7-1 所示。

图7-1 拉出旧整流模块

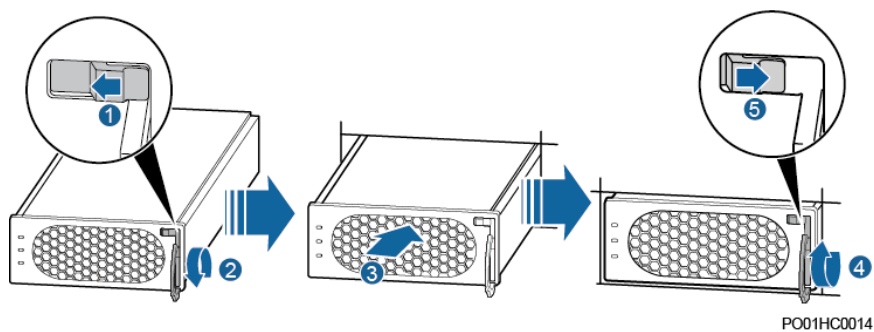


步骤 4 将新的整流模块向左拨动拨销，拉出整流模块把手。

步骤 5 将整流模块放在相应的槽位上。

步骤 6 沿滑道缓慢推进到位，并扣上拉开的把手，向右拨动拨销，锁住把手，安装过程如图 7-2 所示。

图7-2 安装新整流模块



步骤 7 脱掉劳保手套。

---结束

后续处理

将拆卸下来的部件包装好返回华为当地库房。

7.3.2 更换监控模块 SMU

前提条件

- 准备好工具和材料：防静电腕带、防静电手套、防静电盒或防静电袋。
- 确认新的监控模块外观无损坏。

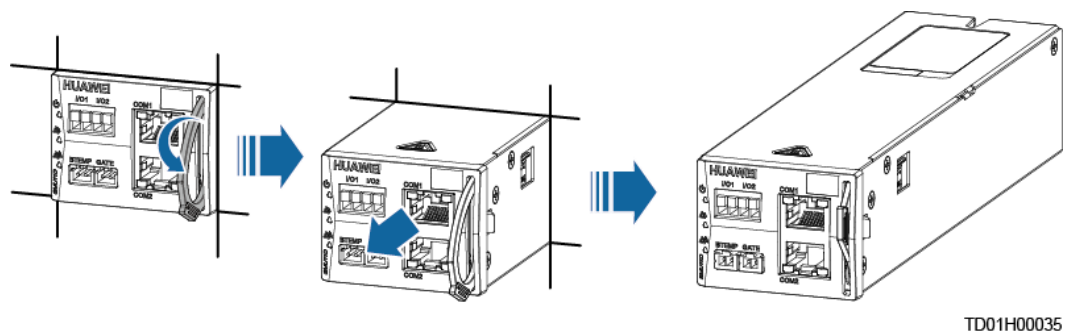
操作步骤

步骤 1 连接防静电腕带的接地线，戴上防静电腕带和防静电手套。

步骤 2 记录监控面板上的线缆连接位置，然后拆除 COM 通信线，再拆除信号线端子。

步骤 3 向外拉把手将监控模块从插框中取出。

图7-3 拆除旧监控模块

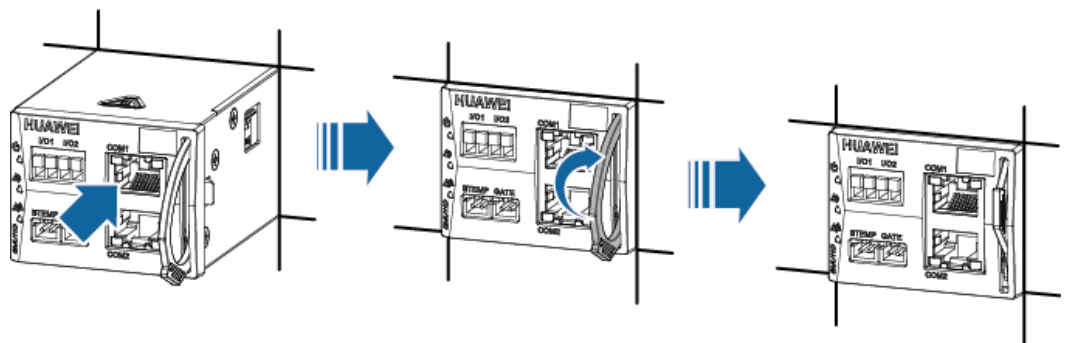


TD01H00035

步骤 4 记录监控模块拨码开关的状态。

步骤 5 取出新的监控模块，根据记录的信息设置拨码开关。

图7-4 安装新监控模块



TD01H00036

步骤 6 将新监控模块插入对应槽位，沿滑道推进到位。

步骤 7 将监控模块的把手往上推进到位。

步骤 8 根据记录的信息将信号线端子和 COM 通信线连接到新的监控面板上。

步骤 9 拔掉防静电腕带的接地线，脱下防静电腕带和防静电手套。

步骤 10 登录 LIVE APP，导入差异化文件，并根据实际情况设置参数。

----结束

后续处理

将拆卸下来的部件包装好返回华为当地库房。

7.3.3 更换 C6030G1

前提条件

- 准备好材料：劳保手套、机柜门钥匙。
- 确认新的 C6030G1 外观无损坏。

⚠ 注意

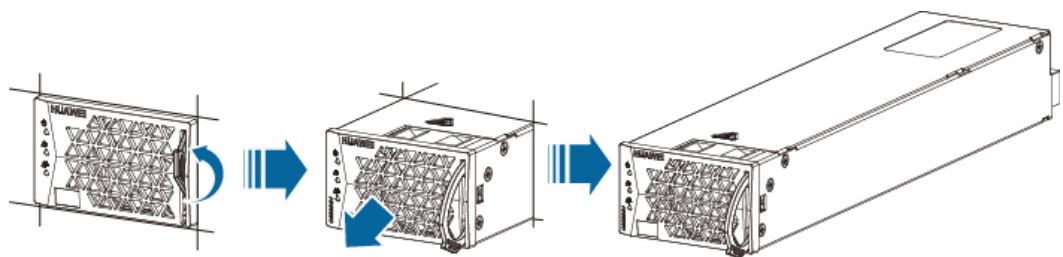
运行中的 C6030G1 表面温度较高，请小心取放，以防烫手。

操作步骤

步骤 1 戴好劳保手套。

步骤 2 向外拉把手将 C6030G1 从刀片电源中取出。

图7-5 拉出旧 C6030G1



步骤 3 将新的 C6030G1 插入对应槽位，沿滑道推进到位。

步骤 4 将 C6030G1 的把手往上推进到位。

步骤 5 脱掉劳保手套。

----结束

后续处理

将拆卸下来的部件包装好返回华为当地库房。

7.3.4 更换交流输入模块 AIU03

前提条件

- 准备好工具和防护手套。
- 确认新的交流输入模块外观无损坏。
- 更换交流输入模块前必须断电。

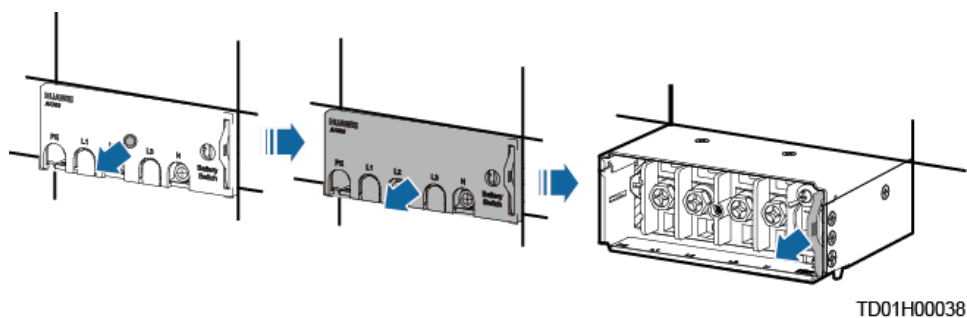
注意

安装交流输入模块过程中，请勿将手指放入把手的半圆形缺口中，以免夹伤手指。

操作步骤

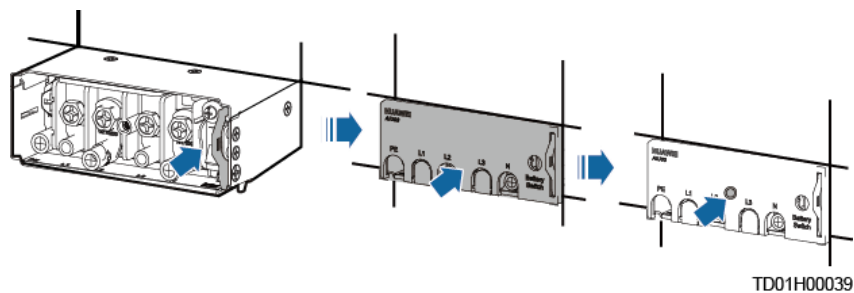
- 步骤 1 拧松交流输入模块防护盖板螺丝并拆除防护盖板。
- 步骤 2 记录交流输入模块上连接的线缆信息并拆除线缆做好绝缘处理。
- 步骤 3 拧松把手旁的螺丝向外拉把手，将交流输入模块从槽位中取出。

图7-6 拆除旧交流输入模块



- 步骤 4 取出新的交流输入模块
- 步骤 5 将新交流输入模块插入对应槽位，推进把手并拧紧螺丝。
- 步骤 6 根据记录的线缆信息安装线缆到交流输入模块。
- 步骤 7 安装防护盖板并拧紧螺丝。

图7-7 安装新交流输入模块



----结束

后续处理

将拆卸下来的部件包装好返回华为当地库房。

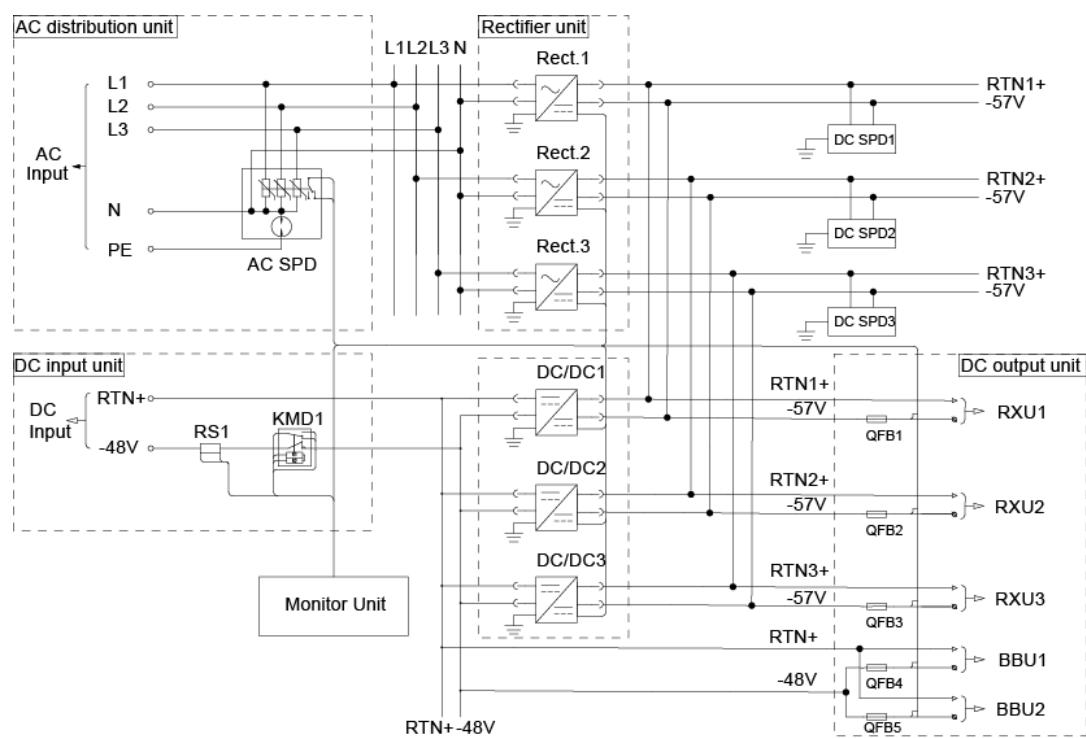
A 技术指标

参数类别	参数名称	描述
环境条件	工作温度	-40℃～+65℃（在 55℃～65℃时，负载需要降额到 80%使用；在-40℃～-33℃时，系统能正常启动不损坏）
	运输温度	-40℃～+70℃
	贮存温度	-40℃～+70℃
	工作湿度	5%RH～95%RH，无凝露
	贮存湿度	5%RH～95%RH，无凝露
	海拔要求	0m～4000m （在 2000m～4000m 环境下高温降额，每升高 200m，工作温度降低 1℃）
交直流配电	输入电压	- AC: 85V AC～300V AC，三相兼容单相 - DC: -40V DC～-60V DC
	输出电压	60V 端口: -57V DC～-63V DC，默认电压-57V DC 48V 端口: -42V DC～-58V DC，默认电压-53.5V DC
	输入频率	45Hz～66Hz
	最大容量	最大支持的负载容量 6KW 其中交流输入可用：9 kW（S6050G1×3）；直流输入可用：6 kW（C6030G1×3）
EMC 指标	CE	AC 端口: Class B，EN55032
		DC 端口: Class A ¹ ，EN55032
	RE	Class B，EN55032
防雷	交流输入	标称放电电流：20kA，最大放电电流：40 kA；

参数类别	参数名称	描述
		(8/20μs)
	直流输出	差模 10kA，共模 20kA，8/20μs
结构	电源系统	86.1mm×482.6mm×330mm（高×宽×深）
	重量	<10kg（不含模块）
	防护等级	IP20
	安装方式	19 英寸机架安装，挂墙安装
	维护方式	前维护
	散热方式	配电自然散热，模块强制风冷
说明		
1：此为 A 级产品，在生活环境中，该产品可能会造成无线电干扰。在这种情况下，可能需要用户对其干扰采取切实可行的措施。		

B 电气原理图

图B-1 电气原理图



C 缩略语

A

ACDB	alternating current distribution box	交流配电箱
-------------	--------------------------------------	-------

C

CS	conducted susceptibility	传导抗扰性
-----------	--------------------------	-------

D

DCDB	Direct Current Distribution Box	直流配电箱
-------------	---------------------------------	-------

DI	digital input	数字量输入
-----------	---------------	-------

DO	digital output	数字量输出
-----------	----------------	-------

E

EFT	electrical fast transient	电快速脉冲群抗扰性
------------	---------------------------	-----------

EMC	electromagnetic compatibility	电磁兼容性
------------	-------------------------------	-------

ESD	electrostatic discharge	静电放电抗扰性
------------	-------------------------	---------

I

IP	Internet Protocol	互联网协议
-----------	-------------------	-------

L

LCD	liquid crystal display	液晶显示屏
------------	------------------------	-------

M		
MTBF	mean time between failures	平均无故障时间
P		
PF	power factor	功率因数
R		
RS	radiated susceptibility	辐射抗扰性
S		
SMU	site monitoring unit	监控单元
T		
THD	total harmonic distortion	总谐波失真