

SP60HCPV变流器 用户手册



版本：V1.7

发布日期：2026年04月08日

目录

1 手册说明	1
1.1 适用产品	1
1.2 适用人员	1
1.3 符号定义	1
2 安全事项	2
2.1 通用说明	2
2.2 光伏组串安全	2
2.3 电池安全	3
2.4 人员要求	3
2.5 操作安全	3
3 产品介绍	4
3.1 产品特性	4
3.1.1 产品定位	4
3.1.2 产品优势	4
3.1.3 规格参数	5
3.1.4 产品工作特性曲线	6
3.1.5 风道要求	7
3.2 型号规则说明	8
3.3 产品电路简介	8
3.3.1 主拓扑	8
3.4 产品结构	9
4 运输、储存及安装	10
4.1 运输和储存	10
4.2 开箱及检查	11
4.3 搬运及安装	12
4.3.1 安装和搬运注意事项	12
4.3.2 安装工具	12
4.3.3 安装环境	12

5 线缆连接说明	14
5.1 端口定义	14
5.2 电缆接线工具	17
5.3 高压侧接线	17
5.4 PV 侧接线	18
6 上下电操作及故障诊断	19
6.1 上下电操作	19
6.1.1 初次上电及维护后上电步骤	19
6.1.2 维护前下电步骤	19
6.2 故障诊断及解决	20
7 上位机安装及使用	22

1 手册说明

本文档主要介绍了混合变频器的产品信息、安装接线、配置调测、故障排查及维护内容。请在安装、使用本产品之前，认真阅读本手册，了解产品安全信息并熟悉产品的功能和特点。文档可能会不定期更新，请从官网获取最新版本资料及产品更多信息。

1.1 适用产品

本文档适用于以下型号的混合变频器：

SP60HCPV1、SP60HCPV4

1.2 适用人员

仅适用于熟悉当地法规标准和电气系统、经过专业培训、熟知本产品相关知识的专业人员。

1.3 符号定义

为更好地使用本手册，手册中使用了如下符号突出强调相关重要信息，请认真阅读符号及说明。

 危险
● 表示有高度潜在危险，如果未能避免将会导致人员死亡或严重伤害的情况。
 警告
● 表示有中度潜在危险，如果未能避免可能导致人员死亡或严重伤害的情况。
 小心
● 表示有低度潜在危险，如果未能避免将可能导致人员中度或轻度伤害的情况。
注意
● 对内容的强调和补充，也可能提供了产品优化使用的技巧或窍门，能帮助您解决某个问题或节省您的时间。

2 安全事项

本文档中包含的安全注意事项信息在操作变流器时请务必始终遵守。

注意

- 本文档所涉及的变流器已严格按照安全法规设计且测试合格，但作为电气设备，对变流器进行任何操作前需遵守相关安全说明，如有操作不当可能导致严重伤害或财产损失。

2.1 通用说明

注意

- 因变流器版本升级或其他原因，文档内容会不定期进行更新，如无特殊约定，文档内容不可取代产品标签中的安全注意事项。文档中的所有描述仅作为使用指导。
- 安装变流器前请认真阅读本文档以了解变流器和注意事项。
- 变流器所有操作必须由专业、合格的电气技术人员进行，技术人员需熟知项目所在地相关标准及安全规范。
- 未按照本文档或对应用户手册要求安装、使用、配置变流器造成的变流器损坏或人员伤害，不在变流器厂商责任范围之内。









2.2 光伏组串安全

警告


- 确保组件边框和支架系统接地良好。
- 光伏输入线缆连接完成后请确保线缆连接紧固、无松动。
- 使用万用表测量光伏输入线缆正、负极，确保光伏输入线缆连接极性正确且电压在允许范围内。
- 请勿将同一路光伏组串连接至多台变流器，否则可能导致变流器损坏。

危险

- 变流器安装时，请避免变流器的连接器承受重量，否则将导致连接器损坏。
- 变流器安装后，变流器上的标签、警示标志必须清晰可见，禁止遮挡、涂改、损坏。
- 变流器上的标识如下：

	高电压危险。变流器运行时存在高压，对变流器进行操作时，请确保变流器已断电。		延时放电。变流器下电后，请等待 15 分钟至变流器完全放电。
	操作变流器前，请仔细阅读变流器相关说明书。		变流器运行后存在潜在危险。操作时，请做好防护。
	变流器表面存在高温，变流器运行时禁止触摸，否则可能导致烫伤。		保护接地线连接点。
	CE 标志		变流器不可当做生活垃圾处理，请根据当地的法律法规处理变流器，或者寄回变流器厂商。

2.3 电池安全

 警告	
<ul style="list-style-type: none"> ● 安装电池包前请认真阅读电池包用户手册以了解产品和注意事项，请严格按照电池包用户手册中的要求进行操作。 ● 若电池包已完全放电，请严格按照电池包用户手册的要求对电池包进行充电。 ● 电池包输出能力会受到一些环境因素的影响，如：温度、湿度、天气状况等，可能会导致电池包输出能力受到限制，从而限制变流器的带载能力。 ● 如果电池包无法启动，请尽快联系售后，否则可能导致电池包永久损坏。 ● 使用万用表测量电池包输出线缆的正、负极，确保电池包输出线缆的正负极与变流器的电池输入接口的正负极正确连接；且电池包输出电压在变流器的电池输入电压允许范围内。 	

2.4 人员要求

注意	
<ul style="list-style-type: none"> ● 负责安装或维护混合变流器的工作人员必须经过严格培训，了解各种安全注意事项且掌握混合变流器的正确操作方法。 ● 仅允许有作业资格的专业人员或已培训人员对混合变流器进行安装、操作、维护和维修。 	

2.5 操作安全

对变流器进行操作时，操作人员需使用绝缘工具且佩戴安全防护用品，以确保操作人员的人身安全。

3 产品介绍

3.1 产品特性

3.1.1 产品定位

采用第三代半导体为主，体积小，效率高。风道隔离，环境适应性好，主要光伏发电，MPPT功能，4路(1路)MPPT输入。

3.1.2 产品优势

1) 高效、高可靠

- **低功耗：**待机功耗低<15W，空载运行损耗<100W；
- **快速寻优：**寻优步长 1s，快速寻找到最大功率点；
- **高效率：**最高转化效率 99.3%；
- **高防护：**采用风道隔离的设计方案，核心控制部分具有 IP5X 的防护等级；
- **高可靠性：**支持电池或变流器异常时，变流器与电池完全脱开功能。

2) 功能：

- **并机功能：**支持 15 台并联使用，单机可独立控制；

3) 使用便捷性：

● **高通用性：**支持多种通信协议，支持主流 BMS 协议，可接入 EMS 系统，便于远程监控及管理；

- **高可维护性：**前接线、前维护；
- **故障保护：**完善的故障保护和故障记录功能；
- **宽输入电压：**宽输入电压，适应性强，能够满足不同容量需求的能源需求。

3.1.3 规格参数

(1) 产品参数

参数	SP60HCPV1	SP60HCPV4
PV 参数		
额定功率	60kW	
PV 开路电压范围	200V-900V	
MPPT 电压范围	200V-850V	
额定电压	500V	
启动电压	250V	
PV 输入路数	1	4
最大 PV 电流	120A	30A+30A+30A+30A
短路电流	40A+40A+40A+40A	40A+40A+40A+40A
高压侧参数		
电压范围	500V-950V	
额定电压	680V	
最大电流	90A	
系统参数		
通讯口	EMS: RS485 电池: CAN 或 RS485	
DIDO	DI: 2 路, DO: 2 路	
最大效率	99.3%	
安装方式	插框	
损耗	待机<15W, 空载<100W	
重量	29KG	
尺寸	W * H * D: 440*183*560mm	
防护	IP20	
温度范围	-30~60°C (>45°C 降额)	
湿度范围	5%~95%	
冷却方式	智能强制风冷	
噪声	50dB	
海拔	4000m(>2000m 降额)	
保护	过温保护、过流保护、过压保护、对地短路保护	
认证	CE, IEC62477, IEC62109, IEC6100	
Soft-start circuitry	Yes	

3.1.4 产品工作特性曲线

1) 功率降额曲线

SP60HCPV1/SP60HCPV4 功率降额曲线(PV 电压):

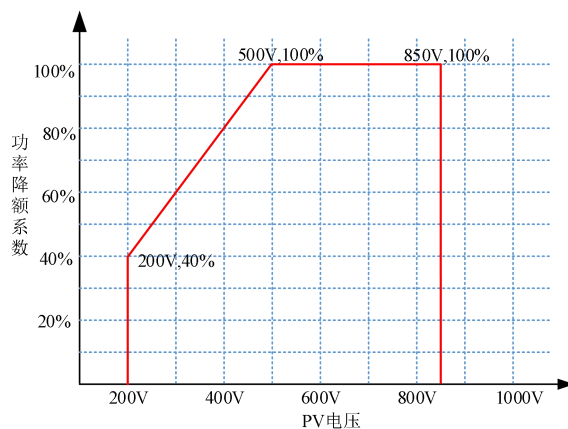


图 1

SP60HCPV1/SP60HCPV4/功率降额曲线(DC 侧电压):

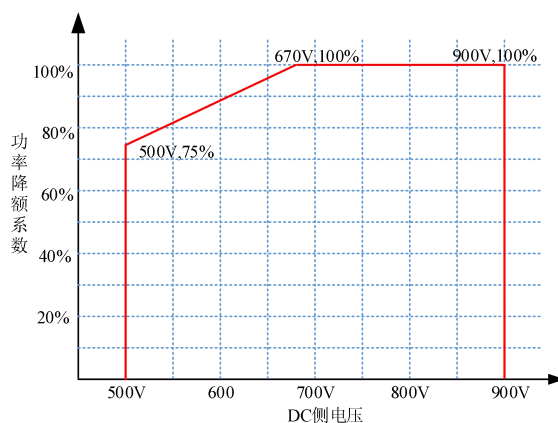


图 2

2) 温度降额曲线

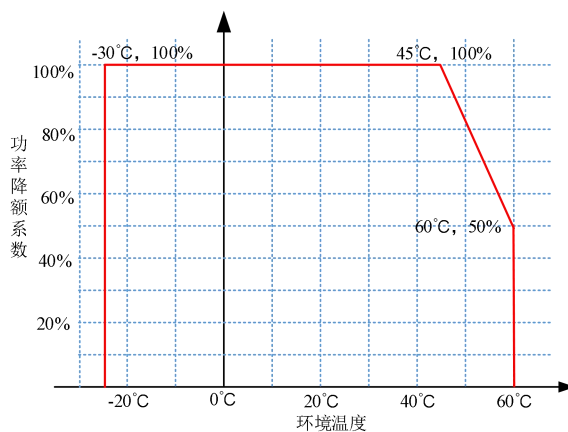


图 3

3) 安全防护

- 风道隔离、防盐雾、控制仓密封；
- 湿度范围 5%-95%；
- 抗扰 2KV 对地，应用过程中高低压压侧如果长度超过 20M 建议增加直流防雷器；
- 运行振动测试、带包材运输测试。

3.1.5 风道要求

模块的冷却方式为强制风冷，前面板为进风口，后面板为出风，模块的额定进风量为 350CFM（10m³/min），装在集成系统中时，机柜的进风口要正对模块前面板的进风口，且模块的进风口与柜体的距离需大于 110mm；在机柜上也需增加相应的风道和出风口，该风道应正对模块出风口和机柜的出风口，且模块出风口与柜体的距离需大于 110mm，从而直接将热风送到机柜外，避免热风在柜内回流。若没有相关的出风口风道，应在柜体出风口处增加排风扇，风扇的风量应为模块进风量要求的 2 倍。考虑进风口需增加防尘棉，故机柜的进风口面积应大于模块进风口面积的 3 倍，防尘棉建议采用 40PPI 密度的聚氨酯网状泡沫棉，且阻燃等级需满足 94V0。机柜出风口面积应为模块出风口面积的 2 倍，同时在出风口建议采用 10 目防虫钢网。进风参考如下图。



3.2 型号规则说明

本文档适用于 SP**HC**系列变流器的型号说明

序号	代码	含义
1	公司名称	SP: 中腾微网
2	交流额定功率	60: 交流额定输出功率 60kW 50: 交流额定输出功率 50kW 40: 交流额定输出功率 40kW 30: 交流额定输出功率 30kW
3	直流电压等级	H: 直流侧输入电压在 200~1000V 内
4	安装方式	C: 插框
5	模块分类	G2: 混合储能变流器 PS: 储能变流器 DC: 直流变流器 PV: 直流 MPPT IV: 逆变器

3.3 产品电路简介

3.3.1 主拓扑

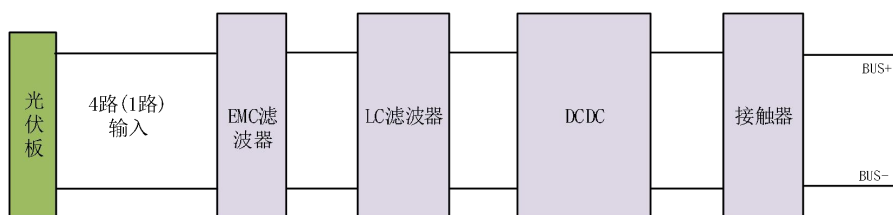


图 4

3.4 产品结构

1) SP60HCPV1 产品外观：

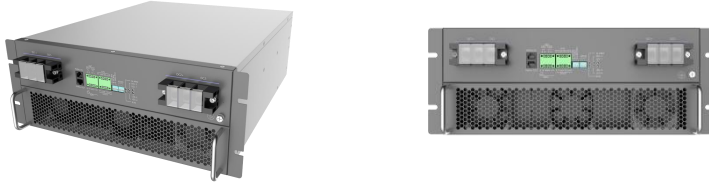


图 5

2) SP60HCPV4 产品外观：

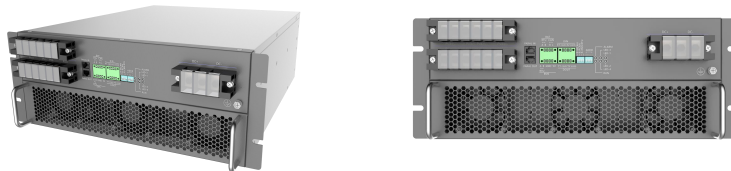


图 6

3) SP60HCPV4 产品尺寸：

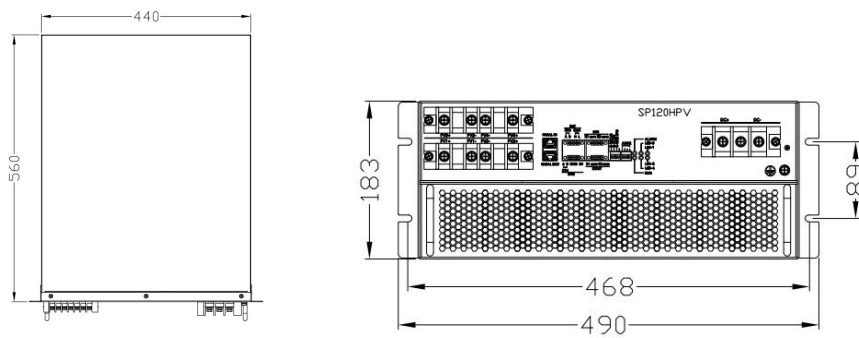


图 7

4) SP60HCPV1 产品尺寸：

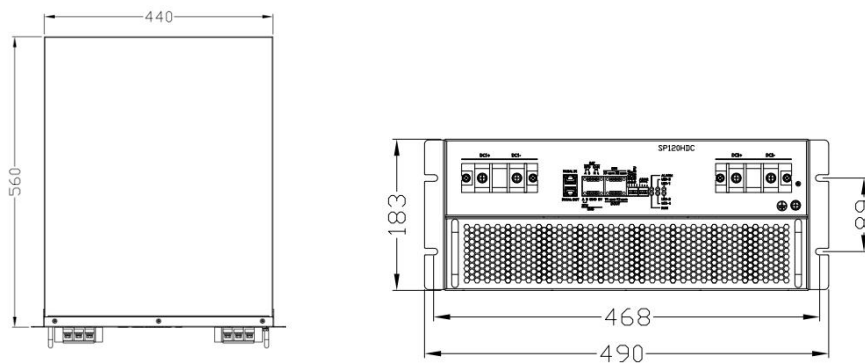


图 8


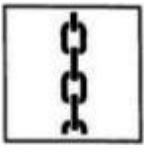
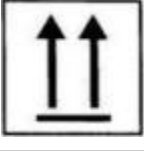

4 运输、储存及安装

4.1 运输和储存

运输和存储变流器模块时请注意包装箱上的标识，运输和存储过程应满足如下要求：

⚠ 小心	
<ul style="list-style-type: none"> ● 确保在储存和运输过程中，请勿拆除变流器的外包装； ● 确保持存环境无腐蚀性气体和有毒气体； ● 确保持存温度保持在-45℃~70℃之间，相对湿度保持在 5%RH~95%RH 之间； ● 确保持存时最多码堆 4 层，且确保堆码无倾倒风险； ● 存储期间需定期检查，如发现虫蛀鼠咬，需及时更换包装材料； ● 确保运输工具和存储仓库符合消防要求； ● 若存储时间超过半年，变流器需经过专业人员检查和测试才能投入使； ● 避免下雨或者恶劣天气条件下对变流器进行运输，如无法避免，请务必采取必要的防护措施； ● 若需长时间储存，须保证在购买之日起，每年通一次电，且每次通电时间不少于 6 小时。 	

包装标识图示说明如下表所示

图标	说明
	重心标识，指示储能变流器重心所在处。
	起吊标识，指示吊运储能变流器时链条或绳索位置。
	向上标识，指示搬运和放置储能变流器时放置方式，严禁倒置、横放或倾斜。
	轻放标识，运输和放置过程中应避免剧烈摩擦或碰撞。



怕湿标识，运输和存储过程中应避免储能变流器遭受雨淋或受潮。

4.2 开箱及检查

变流器开箱时，需进行以下检查：

警告

- 开箱前检查变流器外包装是否有破损，如有破损，请及时联系相关人员进行确认及更换；
- 将变流器放置水平地面且正面向上，拆掉外包装的密封胶带；
- 拿出发货附件，并确认附件是否存在漏发或误发的情况，若存在漏发或误发的情况，请及时联系相关人员进行确认及补发相关附件；
- 将填充缓冲棉拿出，再需由两人或两人以上相互协助取出变流器模块，预防取出变流器模块时，变流器跌落导致生命和财产安全受到威胁；
- 检查变流器模块塑料薄膜包装袋是否出现破损，如出现破损情况，请及时联系相关人员进行确认及更换；
- 将模块的塑料薄膜拆除，检查模块外观是否存在较为明显的划痕或瑕疵，若存在较为明显的划痕或瑕疵，请及时联系相关人员进行确认及更换；
- 检查变流器模块铭牌参数是否与订购合同相符，如型号、额定功率、电压范围等关键参数，若变流器模块铭牌参数与订购合同不相符时，请及时联系相关人员进行确认及更换；
- 根据当地的法律法规，合理处置变流器相关的包装材料。

4.3 搬运及安装

4.3.1 安装和搬运注意事项

变流器的运输、储存或安装时，须满足所在国家和地区的法律法规和相关标准要求。安装前，需将混合变流器搬运至安装地点，搬运过程中为避免人员伤害或设备损伤，请注意以下事项：

⚠ 警告

- 请按照混合变流器的重量，配备对应的人员，以免因其重量超出人体可搬运的范围导致人员受伤。
- 安装或搬运混合变流器时，请佩戴安全手套，以免受伤。
- 请确保变流器在搬运过程中保持平衡，避免跌落。

4.3.2 安装工具

工具		
叉车	扭矩扳手	螺丝刀
		
短距离搬运设备时，需用叉车进行搬运，避免搬运时跌落，导致人员受伤或设备损坏。	连接功率电线时，需使用扭矩扳手按照相关扭力大小进行固定，防止扭力过小导致功率线缆与端子连接不牢靠或扭力过大导致端子损坏。	十字螺丝刀 M6 螺钉，用于模块在机柜的固定

4.3.3 安装环境

变流器的安装环境需满足一下条件：

⚠ 小心

- 变流器务必安装在带有遮挡物，避免阳光照射的地点；
- 变流器应安装在通风良好的地方，以防因散热不良而影响其工作性能；

- 变流器在运行过程中，机器表面的温度较高，请务必将其安装在不易碰触的位置；
- 变流器务必要远离儿童和特殊人群；
- 变流器的安装区域应远离易燃、易爆物品，且需远离强干扰设备；
- 变流器的安装架或墙体应具有一定的防火性能；
- 变流器应避免安装在对噪音相对敏感的办公区域或居住场所附近。

为保证安装人员的生命安全，在对本产品进行电气安装或维护时，必须有相关的安全防护措施。在进行电气安装时，必须遵循以下规程：

 危险

- 必须断开和变流器连接的所有电源，保证变流器处于无电状态。
- 必须在断开的位置上留有警示标志，以防在安装过程中被重新上电。
- 需进行必要的接地和短路连接。
- 带电部件需做必要的处理，用绝缘材料进行隔离，以免对人员造成伤害。
- 必须专业人员才能对变流器进行安装操作，安装过程中严格按照用户手册指导进行。
- 安装人员必须遵守所在国家或地区的相关电气操作规程。
- 安装人员需对供电区域的电压等级了解，判断电压适配度。

变流器对环境的要求如下：

 小心

- 此产品为机柜内安装，需要安装在最终系统中使用；
- 安装使用的海拔高度不高于 4000m，超过 2000m 时需降额使用，超过 4000m 禁止使用；
- 变流器工作环境温度在 $-30^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ ，当环境温度 $>45^{\circ}\text{C}$ 时，变流器需降额使用；
- 变流器工作环境湿度在 5%RH~95%RH，且无冷凝；
- 变流器工作在高粉尘环境中时，需要根据现场情况增加滤尘装置，但不影响变流器进风量和出风量；

5 线缆连接说明

5.1 端口定义

功率端口定义：

SP60HCPV1:

名称	功能	备注
DC1+/DC1-	PV侧端子	OT端子(RNB35-6S), 推荐35mm ² 线缆
DC2+/DC2-	高压侧端子	OT端子(RNB35-6S), 推荐35mm ² 线缆
PE	接地端子	OT端子(RNB22-6S), 推荐10mm ² 线缆

SP60HCPV4:

名称	功能	备注
DC+/DC-	高压侧端子	OT端子(RNB35-6S), 推荐35mm ² 线缆
PV1+/PV1-	PV1侧端子	OT端子(RNB10-6S), 推荐10mm ² 线缆
PV2+/PV2-	PV2侧端子	OT端子(RNB10-6S), 推荐10mm ² 线缆
PV3+/PV3-	PV3侧端子	OT端子(RNB10-6S), 推荐10mm ² 线缆
PV4+/PV4-	PV4侧端子	OT端子(RNB10-6S), 推荐10mm ² 线缆
PE	接地端子	OT端子(RNB22-6S), 推荐10mm ² 线缆



- 高压侧和 PV 侧的功率端子使用 M6 的螺钉固定，请使用随机所带的螺钉固定功率线缆，且固定螺钉力矩为 5.5~6.5N.m，过大导致端子损坏，过小导致接触不良。
- 模块运行时需可靠接地，接地不良可能导致触电危险和模块损坏，固定螺钉力矩为 5N.m。

信号端子接口定义如图 18 所示：

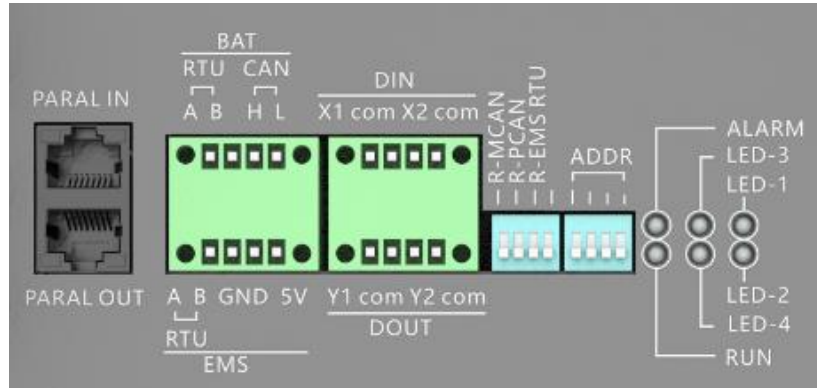


图 9

名称	功能	备注
PARAL IN	并机线输入	并机线
PARAL OUT	并机线输出	并机线
BAT_RTU	电池RS485接口	BAT通讯接口
BAT_CAN	电池CAN接口	
RTU(A-B)	客户RS485接口	EMS通讯接口
X1	干接点输	EPO+
X1_com	干接点输入	EPO-
X2	干接点输入	预留
X2_com	干接点输入	预留
Y1	输出干接点	DOUT
com		
Y2	输出干接点	
com		
R-MCAN	并机通讯匹配电阻	上为ON，1号模块和最后一个模块拨ON。
R-PCAN	并机通讯匹配电阻	
R-EMS RTU	EMS RTU通讯匹配电阻	
ADDR	模块地址拨码	上为ON 模块地址 00001地址为1 模块地址 00100地址为4
ALARM	故障指示灯	
RUN	状态指示灯	
LED-1	PV1状态指示灯	
LED-2	PV2状态指示灯	
LED-3	PV3状态指示灯	

LED-4	PV4状态指示灯	
-------	----------	--

输出干节点内部原理图如图 10 所示：

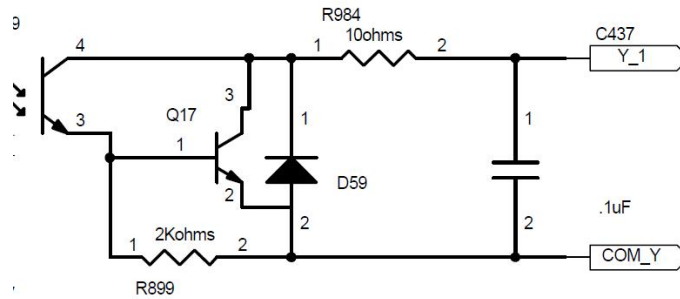


图 10

备注：端口最高电压不高于 24V，最大电流不超过 200mA。

输入干节点内部原理图如 11 所示：

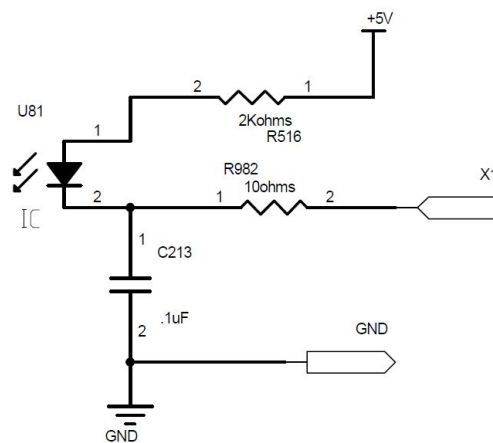


图 11

备注：输入干节点已内置电源，外部仅需提供开关进行短接即可，开关短接阻抗与线路阻抗之和应小于 0.1 Ω。

5.2 电缆接线工具

工具和仪表		
万用表  测量设备带电情况	扭矩扳手  连接功率电线，力矩 3N.m （30kgf/m）	压线钳  用于功率线缆压线
螺丝刀  十字螺丝刀，用于紧固和 拆卸 M6 螺钉	剥线钳  用于功率线缆加工	热风枪（或热出风机）、热 缩套管  包裹功率线缆导电部分，避 免漏电

根据现场情况，适当增加相关工具，避免因缺少工具影响安装进度。

5.3 高压侧接线

⚠ 警告
<ul style="list-style-type: none"> ● 高压侧电压不允许大于变流器允许的额定电压范围，否则可能引起设备损坏； ● 当系统存在接地故障时，需排除接地故障后，故障后再进行接线； ● 变流器的直流功率线缆螺钉需按照 3N.m 的安装力矩进行紧固，小于该安装力矩，则会因接触不良引起火灾，大于该安装力矩，则会导致功率端子损坏； ● 变流器的接线错误时，则会引起变流器无法正常工作，甚至导致设备损坏； ● 在安装过程中，需严格按照线缆安装顺序进行安装，防止安装过程中发生事故。

高压侧线缆的安装顺序如下：

步骤 1 用万用表测量蓄电池的端口电压，确保其电池电压在变流器的电压范围；

步骤 2 将电池开关断开，用万用表测量，确认需要安装到变流器的功率线缆处于不带电状态；

步骤 3 剪下合适长度的热缩套管，将热缩套管装配到需要压接的功率线缆上；

步骤 4 用剥线钳把功率线缆的绝缘成剥去合适长度，再套上端子对应的冷压端子，最

后用压线钳压紧端子；

步骤 5 将端子压接完成后，检查端子压接是否可靠，若压接不够牢靠，需剪掉端子，再重复步骤 4；

步骤 6 端子压接牢靠后，使用热风枪将热缩套管热缩，做好相应的绝缘；

步骤 7 将电池组的正负极功率线缆接到变流器的接线端子的“DC2+”、“DC2-”，使用扭力扳手进行校准安装扭力，从而使得功率线缆和功率端子具有良好的接触。

5.4 PV 侧接线

警告

- PV 侧电压不允许大于变流器允许最大额定电压范围，否则可能引起设备损坏；
- 当系统存在接地故障时，需排除接地故障后再进行接线；
- 变流器的交流功率线缆螺钉需按照 3N.m 的安装力矩进行紧固，小于该安装力矩，则会因接触不良引起火灾，大于该安装力矩，则会导致功率端子损坏；
- 安装过程中，若相序错误，则会导致变流器不能正常工作，甚至变流器损坏；
- 在安装过程中，需严格按照线缆安装顺序进行安装，防止安装过程中发生事故。

PV 侧功率线缆安装顺序如下：

步骤 1 用万用表测 PV 的端口电压，确保其 PV 电压在变流器的输入电压范围；

步骤 2 将电网开关断开，用万用表测量交流侧功率线缆和变流器交流端子，确认需要安装到变流器的 PV 线缆和变流器 PV 侧端子均处于不带电状态；

步骤 3 剪下合适长度的热缩套管，将热缩套管装配到需要压接的功率线缆上；

步骤 4 用剥线钳把功率线缆的绝缘成剥去合适长度，再套上端子对应的冷压端子，最后用压线钳压紧端子；

步骤 5 将端子压接完成后，检查端子压接是否可靠，若压接不够牢靠，需剪掉端子，再重复步骤 4；

步骤 6 端子压接牢靠后，使用热风枪将热缩套管热缩，做好相应的绝缘；

步骤 7 将电池组的正负极功率线缆接到变流器的接线端子的“DC1+”、“DC1-”，使用扭力扳手进行校准安装扭力，从而使得功率线缆和功率端子具有良好的接触。

6 上下电操作及故障诊断

6.1 上下电操作

6.1.1 初次上电及维护后上电步骤

(1) 上电开机

步骤 1：使用万用表直流电压档位测试光伏电压，检查光伏电压是否在变流器要求的光伏电压范围内，若光伏电压大于变流器相应要求的光伏电压范围，则减少相应光伏组件的串联数量，使得光伏电压在变流器所要求的光伏电压范围，若光伏电压小于变流器相应要求的光伏电压范围（光照条件较好时），则增加相应光伏组件的串联数量，使得光伏电压在变流器所要求的光伏电压范围；

步骤 2：闭合变流器光伏端的断路器等待 10 秒后，观察变流器前面板光伏状态指示灯是否闪烁，若光伏状态指示灯未闪烁，则使用万用表检直流电压档位测量变流器光伏端口的电压是否在变流器要求的光伏电压范围内，若不在变流器要求光伏电压范围内，则检查相关功率线缆是否正确连接，光伏端口线缆是否存在反接现象，若检查后未发现线缆反接现象以及变流器光伏端口的电压在变流器要求光伏电压范围内，则联系变流器相关工作人员进行处理；

步骤 3：下发变流器光伏开机命令，等待 20 秒后，变流器光伏状态指示灯由以 1 秒每次的频率闪烁转换为常亮状态，若状态指示灯未变为常亮状态，检查开机命令是否下发成功，通信协议是否匹配（可配置为光伏满足开机条件后自动开机）。

6.1.2 维护前下电步骤

(1) 下电关机

步骤 1：下发关机指令，观察变流器前面板的光伏状态指示灯是否处于以 1 秒每次的闪烁状态或常灭状态，若光伏状态指示灯存在常亮情况，核对与变流器的通信协议是否存在问题，关机指令是否成功下发，若均无问题，请联系变流器相关人员进行处理；

步骤 2：断开光伏端口断路器，并在断路器处挂上“维护中，禁止上电”的指示牌，此时变流器故障指示灯常亮，光伏状态指示灯指示灯常灭；

步骤 3：分别使用万用表直流电压测试档位和交流电压测试档位测量光伏端口正负之间、电压是否降低到 60V 以下，若处于 60V 以上，需继续等待，直到端口电压下降到 60V 以下后才能继续操作；

步骤 4：等待 15 分钟，待变流器内部完成放电；

步骤 5：使用手机进行拍照记录线缆连接对应关系，防止维护完成后接错线缆；

步骤 6：拆除与变流器连接的功率线缆和通信线缆，用绝缘胶带做好线缆绝缘保护；

步骤 7：需两人或两人以上共同取出变流器进行维护和检修，严禁单人变流器进行维护和检修。

6.2 故障诊断及解决

1、告警故障码及故障处置措施

1) 模块故障分为几大类，具体类别及故障排除措施如下表所示：

告警或故障名称	故障码	是否关机	故障恢复方式	故障排除措施
软启失败	1	关机	自恢复	1、模块下电，等待 1~2 分钟后，模块重启； 2、以上操作后，若故障仍存在，请联系中腾微网客服处理
地址重复/地址无效	3	关机	开机前检测，下电恢复	1、模块下电，重新选择与系统上不一致的模块地址，地址范围为#1~#10； 2、地址范围为#1~#10，拨码开关从左往右，左边为地址高位，右边为地址低位，拨到"NO"位置有效，按二进制计算。 3、地址重设置后需要下电重启生效。
ECAP 故障	4	关机	自恢复	1. 检查并机之间的网线是否没连接好，重新连接并机网线 2. 更换并机网线
CPLD 逐波限流故障	6	关机	自恢复	1.机器出现过流，检查负载情况或接线情况
输出短路	8	关机	自恢复	1.模块下电，检查输出之间是否短路
过载保护关机	9	关机	自恢复	1.长时间处于过载状态，请检查负载

2) 电池故障

告警或故障名称	故障码	是否关机	故障恢复方式	故障排除措施
---------	-----	------	--------	--------

母线 BUS 过压	18	关机	自恢复	1.检查母线的是否过压,下电等待 1 分钟后重新上电
母线 BUS 欠压	19	关机	自恢复	1.检查母线的是否欠压,输入电压是否过低 2.联系客服解决
DC 软启失败	21	关机	自恢复	1.等待母线电压起来后重新开机
电池反接	22	关机	自恢复	1.检查电池的正负极是否接反
电池过压	23	关机	自恢复	1.检查电池的输入是否过压,下电等待 1 分钟后重新上电
电池欠压	24	关机	自恢复	1.检查电池的输入是否欠压
放电过流	25	关机	自恢复	1 检查放电时是否过流
充电过流	26	关机	自恢复	1 检查充电时是否过流
DC 接触器故障	32	关机	自恢复	1.PTC 异常或直流接触器异常

3) 系统故障类

告警或故障名称	故障码	是否关机	故障恢复方式	故障排除措施
风扇故障	50	不关机	告警, 自恢复	1.检查是否风扇损坏
模式错误	52	关机	自恢复	1.VF 模式下锁相失败
辅源异常	53	关机	自恢复	1.检查是否辅源电压过低
SysFault	54	关机	自恢复	1.报出其他故障, 导致关机, 要消除这个故障需要先消除其他故障
Arm 故障	55	关机	自恢复	1.检查是否地址拨码错误, 或者通讯中断, 急停故障等
温度过高故障	57	关机	自恢复	1.检查机器环境是否过高, 加强通风
IGBT 温度异常	58	关机	自恢复	1.检查 3 个 IGBT 之间的温度是否差距过大
Flash 初始化错误	59	关机	自恢复	1.EEPROM 芯片初始化失败
内部通讯故障	61	关机	自恢复	1.检查 DSP 和 ARM 之间是否接线不稳定或者断开 2.DSP 或者 ARM 是否没有程序
CPLD 异常	64	关机	自恢复	1.CPLD 硬件版本号异常

7 上位机安装及使用

1) 软件安装

软件的安装

第一步：解压安装包 ModbusPoll.zip。

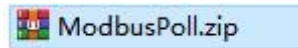


图 12

第二步：按电脑匹配安装 32 位或 64 位，进行软件的安装。



 ModbusPollSetup32Bit	2015/7/21 20:00	应用程序	1,588 KB
 ModbusPollSetup64Bit	2015/7/21 20:00	应用程序	1,692 KB

图 13

第三步：根据提示进行安装。

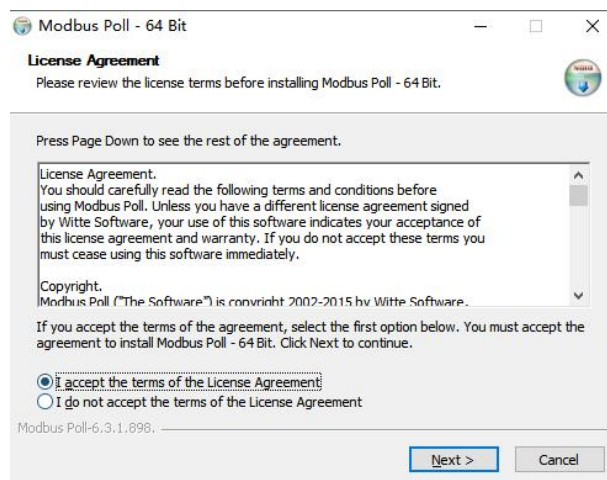


图 14

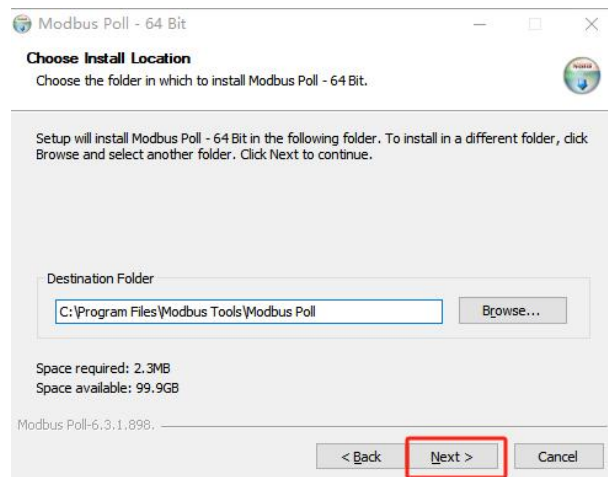


图 15

第四步：软件安装成功之后，桌面会生成快捷方式。



图 16

2) 通信连接

用 485 调试工具连接 EMS 的 RTU 通信端口。

3) 软件调试功能

a) 通信连接页面

第一步：双击打开软件。

第二步：打开对应的模板文件。

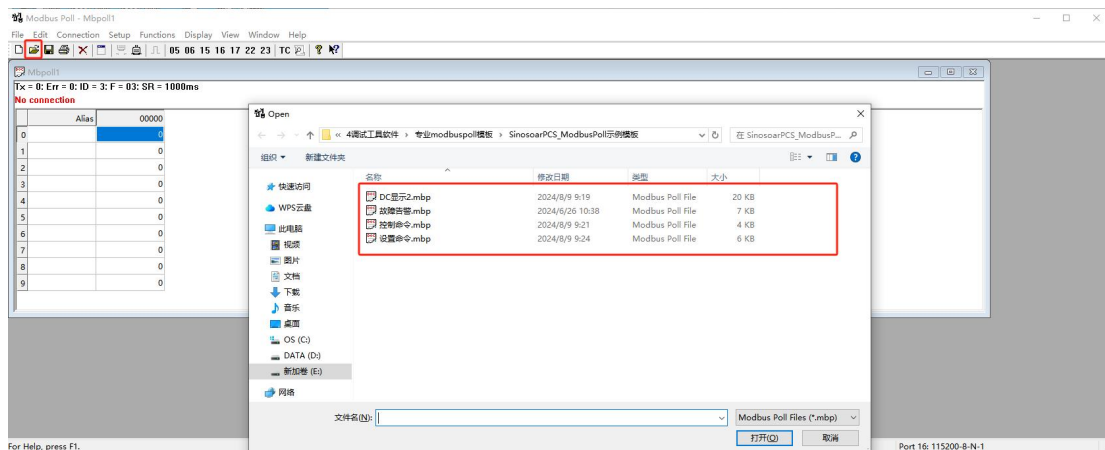


图17

第三步：通讯连接,选择对应串口及波特率。

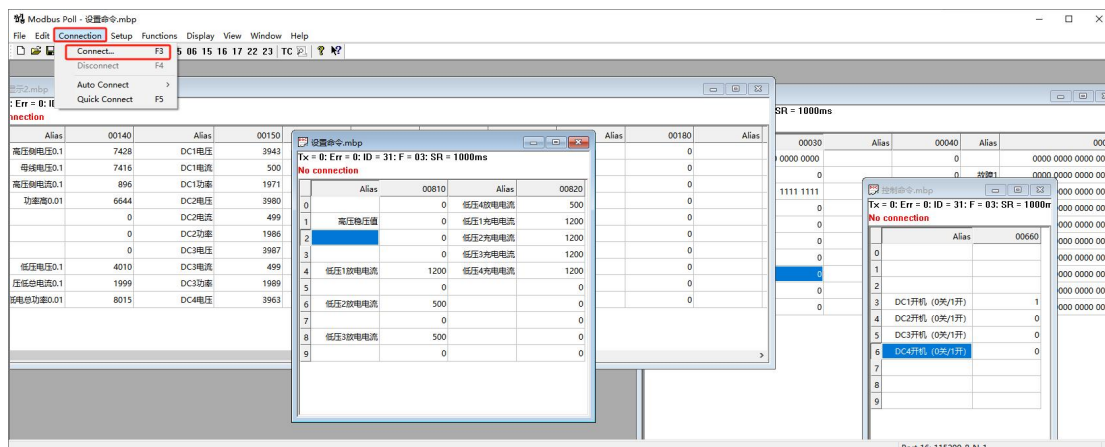


图18

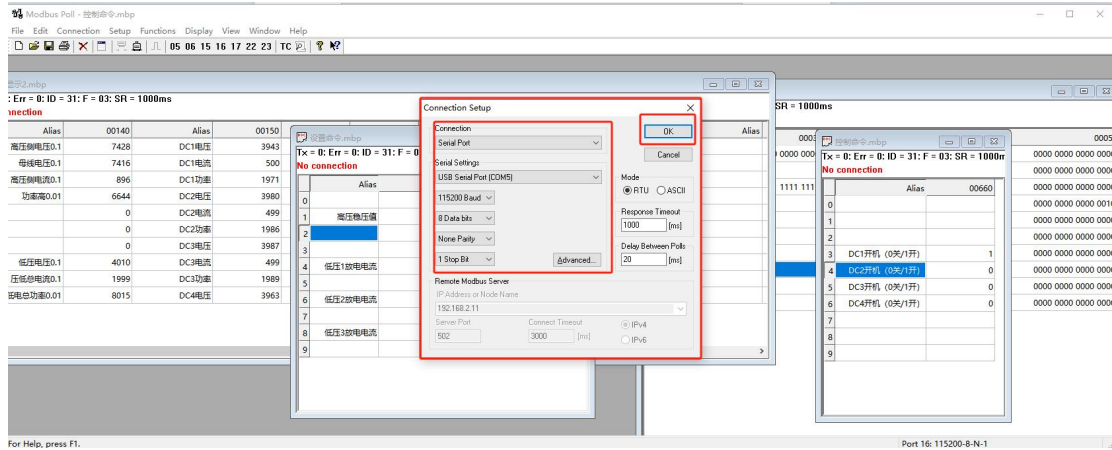


图19

b) 显示界面

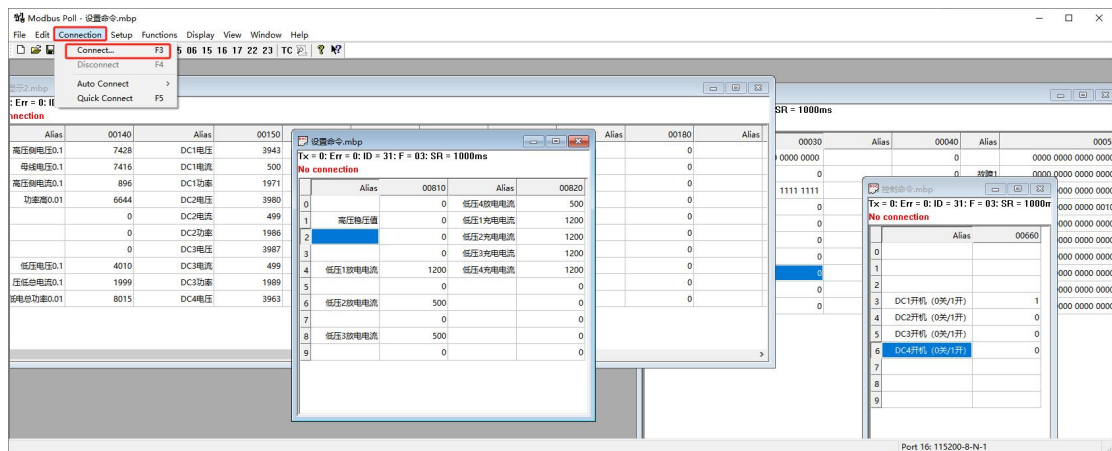


图 20

分别有显示，控制，设置和故障四个框。