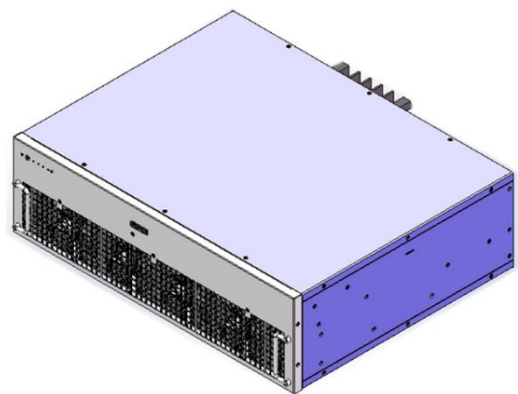




SERUAPF 有源滤波器
SERUSVG 补偿模块
用户手册 V8.0



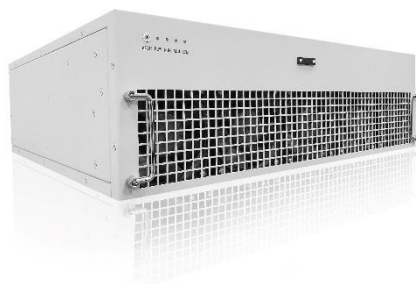
2021 年 1 月 15 日修订

前 言

首先感谢您购买使用 SERU 公司开发生产的 SERUAPF 有源滤波器或 SERUSVG 静止无功发生器产品！

以下介绍简称 APF 有源滤波器及 SVG 模块

我 SERU 公司竭诚为用户解决电能质量问题,有源滤波器/静止无功发生器具综合电能质量治理能力。SVG 可补偿无功以及 13 次以内低次谐波; APF 可同时滤除 2-50 次以内的奇次谐波,滤波能力可高达 97%以上,对阶跃变化的谐波完全补偿时间小于 20ms。APF/SVG 可多台同时并联运行,整机效率大于 97.5%,完全适用于工业、民用领域各种情况,是非线性负载谐波治理与无功补偿的最佳解决方案。

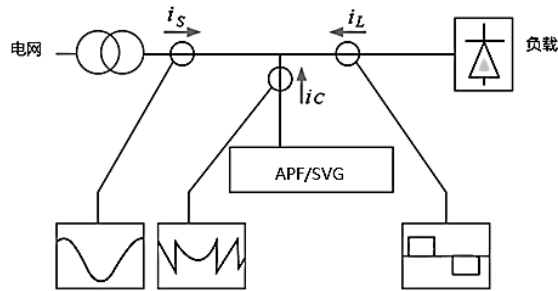


产品外观图

简介

□ 产品原理

1) 功能原理



APF/SVG 补偿原理图

用户可以通过参数设置，使设备可以同时具备滤除谐波、动态补偿无功、补偿三相不平衡、补偿电压跌落等功能。

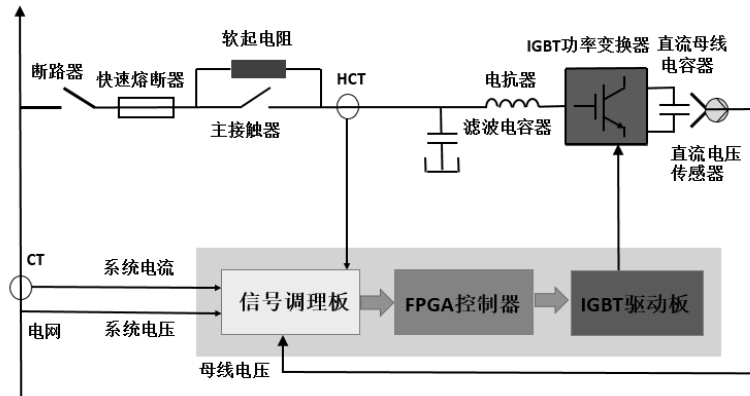
SERUAPF/SERUSVG 功能原理

原理名称	原理说明
滤除谐波原理	<p>APF/SVG 通过外部电流互感器实时采集电流信号，通过内部检测电路分离出其中的谐波部分，通过 IGBT 功率变换器产生与系统中的谐波大小相等相位相反的补偿电流，实现滤除谐波的功能。</p> <p>APF/SVG 输出补偿电流根据系统的谐波量动态准确变化，因此不会出现过补偿的问题。另外，APF/SVG 内部有过载保护功能，当系统的谐波量大于滤波器容量时，装置可以自动限制在 100%额定容量输出，不会发生过载。</p>
补偿无功原理	<p>APF/SVG 根据系统的无功功率，通过 IGBT 功率变换器产生容性或感性的基波电流，实现动态无功补偿的目的，补偿目标值可以通过操作面板设定，不会出现过补偿，并且补偿平滑，不会产生对负载和电网的涌流冲击。</p>

补偿三相不平衡原理

APF/SVG 根据系统电流，提取不平衡分量，三相发出与不平衡分量大小相等相位相反的电流，将不平衡部分补偿到零，就能将三相不平衡电流校正成三相平衡电流。

2) 控制原理



APF/SVG 内部控制原理图

断路器合闸后，为防止上电时电网对直流母线电容器的瞬间冲击，APF/SVG 首先通过软起电阻对直流母线的电容器充电。当母线电压 U_{dc} 达到预定值后，主接触器闭合。直流电容作为储能器件，通过 IGBT 逆变器和内部电抗器向外输出补偿电流提供能量。APF/SVG 通过外部 CT 实时采集电流信号送至信号调理电路，然后再送至控制器。控制器将采样电流进行分解，提取出各次谐波电流、无功电流、三相不平衡电流，将采集到的要补偿的电流成分和 APF/SVG 已发出的补偿电流比较得到差值，作为实时补偿信号输出到驱动电路，触发 IGBT 变换器将补偿电流注入到电网中，实现闭环控制，完成补偿功能。


□ 产品特点

- 1) 模块化设计，任意模块故障不会影响其它模块的正常工作，极大提高了整机设备的可靠性；能实现多台直接并联运行的平滑扩容。多台扩容时采用主从控制方式；多台模块并联时，所有模块能共用一套电流互感器；
- 2) 可同时滤除 $2 \sim 50$ 次以下的奇次谐波电流，可根据需要设定需要 13 种滤波的谐波次段。当负载电流畸变率 $> 20\%$ 时，滤除率不低于 85%；负载电流畸变率 $< 20\%$ 时，滤除率不低于 75%；无功补偿可使功率因数达到 1；可校正三相电流不平衡到完全平衡；

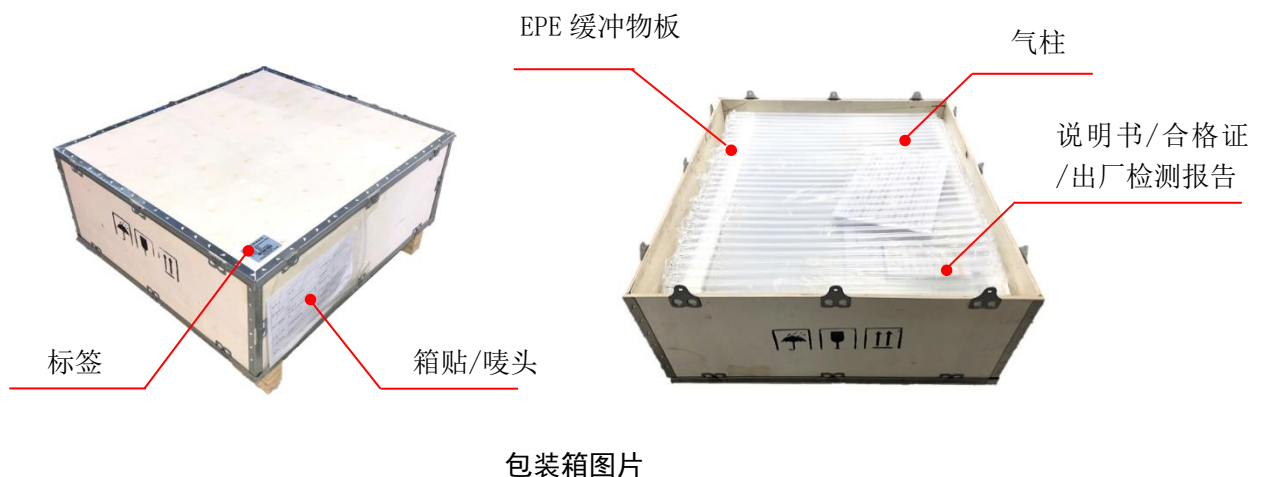
- 3) 采用进口国际知名品牌第五代 IGBT，能自动根据负载的谐波电流调整输出，动态滤波；
- 4) 采用美国 Xilinx 军工级 FPGA 控制芯片，运行速度快、可靠性高；
- 5) 采用分层设计，粉尘雨露不会附着在电路板上，适应恶劣工况下的使用；
- 6) 滤波、补偿无功、补偿三相不平衡可单选或多选，并可设置功能的优先次序；
- 7) 采用滑动窗迭代 DFT 检测算法，计算速度快，瞬时响应时间小于 0.1ms，装置补偿全响应时间小于 20ms；
- 8) 输出滤波采用 LCL 结构接入电网，自身的高频载波不会回馈到电网，对配电系统中其他设备没有干扰；
- 9) 具备完整的保护功能，包括过压、过流、过热、短路等完备保护功能，同时具备系统自诊断功能；
- 10) 具有软启动控制回路，避免启动瞬间过大的突入电流，限制该电流在额定范围之内；
- 11) 采用可靠的限流控制环节，当系统中的待补偿电流大于装置的额定容量时，装置能够自动限流在 100%容量输出，维持正常工作，不会出现过载烧毁等故障；
- 12) 主电路采用三电平拓扑结构，输出波形质量高，开关损耗低；
- 13) 壁挂式模块自带 4.3 触摸屏，可进行参数设置、参数查看、状态查看、事件查看等操作。机架式模块安装在柜体内，可采用高清晰 7 英寸触摸屏集中监控，操作方便，屏幕实时显示系统和装置运行参数，并且具有故障报警功能；
- 14) 为用户节省空间, 600mm 宽的柜体最大功率为 375A/250kvar，800mm 宽的柜体的大功率可达 750A/500kvar。

□ 开箱验货

在开箱时，请认真确认：

 注意	<ul style="list-style-type: none"> ☑ 整柜装置的铭牌上的容量、模块标签上的容量和型号是否与您订货一致。 ☑ 箱内含用户手册、产品合格证、出厂检测报告。 ☑ 如果订单含有集中监控触摸屏，一般单独包装。包装内包含 7 寸触摸屏、触摸屏相关安装配件、触摸屏连接模块的通讯线、设备工程图纸、模块一次端子绝缘盖。 ☑ 产品在运输过程中是否有破损现象；若发现有某种遗漏或损坏，请速与本公司联系解决。
--	---

■ 模块包装内容：



- 模块包装通常为木箱包装/纸箱包装，可根据用户要求进行包装。一般默认为木箱包装。纸箱包装只适合短途运输。此处纸箱包装不再做说明。

■ 配件包装内容:**□ 初次使用 SERU 公司产品**

对于初次使用本产品的用户,应先认真阅读本手册。若对产品功能与安装方面仍有疑问,请咨询本公司技术人员,以获得帮助,对正确使用本产品有利。

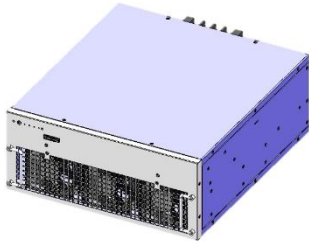
目 录

前言.....	1
简介.....	2
□ 产品原理.....	2
□ 产品特点.....	3
□ 开箱验货.....	5
□ 初次使用.....	6
目 录.....	7
关于手册.....	9
安全须知.....	10
□ 安全标识.....	10
□ 安全事项.....	10
□ 特定用途.....	13
第一章 产品信息	15
1.1 产品外观说明.....	15
1.2 接线端子说明.....	23
1.3 拨码开关及状态指示灯说明.....	25
1.4 产品尺寸.....	26
第二章 系统连接	31
2.1 系统连接图.....	31
2.2 系统构成及配件选型.....	33
第三章 安装与接线	38
3.1 安装注意事项.....	38
3.2 安装指导.....	41
3.3 接线.....	47
第四章 开关机操作指南	58
4.1 开机步骤.....	58
4.2 关机步骤.....	59
4.3 自动启动.....	59
第五章 7寸大屏操作指南	61

5.1 主界面	61
5.2 系统参数界面	62
5.3 登陆权限界面	63
5.4 设置界面	64
5.5 柱状图界面	68
5.6 波形图界面	68
5.7 事件记录界面	69
5.8 告警界面	69
5.9 TSC 参数设置	71
第六章 4.3 寸小屏操作指南	74
6.1 监测界面	74
6.2 设置界面	77
6.3 状态界面	78
6.4 TSC 参数设置及告警界面	80
第七章 维护与保养	83
附表 1 APF/SVG 技术规格表	85
附表 2 APF/SVG 参数设置表	86
附表 3 APF/SVG 状态及故障信息表	87
附表 4 TSC 控制部分参数设置及故障信息表	89

关于手册

感谢您购买使用本公司 APF 有源滤波器/SVG 静止无功发生器产品。本手册介绍了如何正确使用本产品。在使用（安装、接线、运行、维护、检查）前，请务必认真阅读本手册。另外，请在理解产品的安全注意事项后再使用本产品。




	<ul style="list-style-type: none">● 本手册随产品发货● 本手册适用于 APF 400V 、150A、100A、75A、50A、35A 和 SVG 100kvar、50kvar、30kvar。● 本手册同样适用于 APF 690V 100A 和 SVG 690V 100kvar、120kvar。
	<ul style="list-style-type: none">● 本说明书介绍了 APF/SVG 的功能特性及使用方法，包括产品选型、参数设置、运行调试、维护检查等，使用前请务必认真阅读本说明书，设备配套厂家请将此说明书随设备发送给终端用户，方便后续的使用参考。
	<ul style="list-style-type: none">● 本手册中的图例仅为了说明产品的安装使用方法，可能会与您订购的产品有所不同。● 本公司致力于产品的不断改善，产品功能的不断升级，所提供的资料如有变更，恕不另行通知。● 如果您使用中有问题，请与本公司各区域代理商联系，或直接与本公司销售及技术人员联系。

安全须知

□ 安全标识


在本手册中，安全等级有以下三类：

表 1-1 符号、术语及名称的使用

	注释
 注意	如未遵循手册要求，可能会造成损失或者设备故障损坏！
 警告	如未遵循手册要求，可能会造成设备损坏及人员轻伤！
 危险	如未遵循手册要求，可能会造成严重事故及人员重伤或死亡!!!

本手册中凡使用到这 3 类标记，均表示该处是有关安全的重要内容。如果不遵守这些注意事项，可能会造成经济损失，导致轻重伤或死亡、损坏本产品、损坏配套的相关器件、柜体。另外，因贵公司或贵公司客户未遵守本手册的内容而造成的伤害和设备损坏，本公司将不负任何责任。

□ 安全事项

安装前	
 危险	<ul style="list-style-type: none"> ● 开箱时发现箱内进水或者设备进水、部件缺少或有部件明显损坏时，请不要安装！ ● 装箱单与实物名称以及订购设备名称不符时，请不要安装！



注意

- 搬运模块时，请务必抓牢抱紧壳体。如果搬运过程中造成掉落，有导致受伤的危险，同时可能造成设备损坏。
- 搬运时应该轻抬轻放，否则有损坏设备的危险！
- 有损伤的或缺件的模块请不要使用，有受伤的危险！
- 本装置在出厂前已经耐压测试，未和公司技术人员确认，对装置的任何部件都不能进行耐电压试验。并且高压可能会而导致设备绝缘及内部器件的损坏。

安装时





危险


- 非电气施工专业人员请勿进行安装、维护、检查或部件更换。否则会有触电的危险！
- 严禁撕毁设备防撕标签，造成损坏，均不属于公司的责任范畴和保修范围。
- 改造类项目，安装一次线缆时和电流采样二次线时，确保接入系统已断电，并且周边范围内可安全作业。否有触电危险，可能会导致人员伤亡！



注意

- 安装时请轻放模块，并注意不能磕碰模块。如造成损坏，均不属于公司的责任范畴和保修范围。
- 两个以上模块置于同一个柜子中时，请注意安装位置，保证散热效果。并建议增加风扇等散热措施。
- 模块安装位置应能保证通风，请勿遮盖模块自带的散热风扇进风口。
- 模块安装位置应能保证售后人员进行安全的调试维护。
- 壁挂式模块安装应尽量在人员走动较少的位置，并需在明显位置做安全危险标识。

上电运行时	
 危险	<ul style="list-style-type: none"> ● 上电后不要打开盖板。否则有触电的危险，造成人员伤亡！ ● 严禁带电对设备进行安装、接线！ ● 不要触摸模块的任何一次、二次端子。否则有触电危险，造成人员伤亡！ ● 本设备需本公司指定售后工程师进行调试，其他人员操作需在本公司售后工程师指导下进行，禁止私自操作！否则可能会造成设备损坏，甚至造成人员伤亡！
 注意	<ul style="list-style-type: none"> ● 设备运行中时，请勿随意更改设备的出厂参数。否则可能造成设备的损坏！ ● 设备运行中，应避免有东西掉入设备中。否则可能引起设备损坏！ ● 设备上电后，应避免频繁启停设备或者频繁开关设备的上级开关。 ● 调试时，设备出现异常异响或者故障信息，应及时断电，并联系本公司技术人员。

维护保养时	
 危险	<ul style="list-style-type: none"> ● 没有经过专业培训的人员请勿对设备实施维修及保养。否则可能会造成人身伤害或设备损坏！ ● 请勿带电对设备进行维修及保养。否则有触电危险！ ● 确认将设备的输入电源断电不低于 10 分钟后，才能对设备实施保养及维修。否则电容上的残余电荷会对人身造成伤害！ ● 在设备上开展维护保养工作之前，请确保设备与所有电源安全断开连接。 ● 更换设备后必须进行参数的设置和检查。 ● 请勿上电运行已经报故障的设备或者损坏的设备，否则会扩大设备的损坏。

□ 特定用途



注意

- 请注意在同一系统中是否有电容电抗等无源器件组成的无功补偿设备，设置不当的话，有源滤波器/静止无功发生器可能会和这些无源补偿设备发生冲突，或不能充分发挥补偿能力。
- APF/SVG 在用于谐波补偿时，需确保系统中无纯电容补偿设备或呈容性的负载设备，如有则必须采取必要措施（如串联电抗器）使其对所需补偿次数的谐波呈感性特征，避免产生谐振，否则会有 APF/SVG 故障损坏或纯电容补偿设备和容性负载设备的损坏的风险；
- APF/SVG 输出含谐波成分，可能干扰其附近的通讯设备，须尽量使通讯、控制传输信号线远离 APF/SVG 一次回路，必要时可加装抗干扰 EMI 滤波器，以降低干扰的影响。
- 海拔高度不超过 1000 米。如超过 1000 米，按照每升高 100 米，设备降额 1% 使用。



第一章 产品信息

1.1 产品外观说明	15
1.2 接线端子说明	22
1.3 拨码开关及状态指示灯说明	24
1.4 产品尺寸	25

第一章 产品信息

1.1 产品外观说明

■ 680mm 宽模块外形：机架式（100kvar、150A、100A）

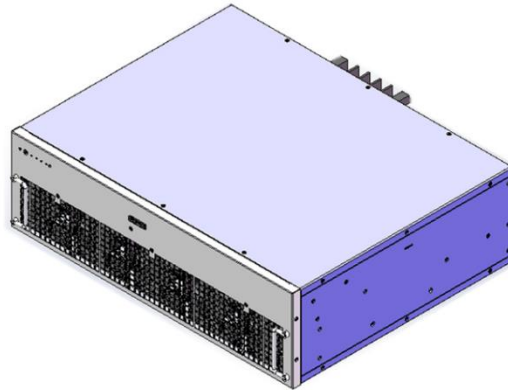


图 1-1 680 宽机架式模块外观

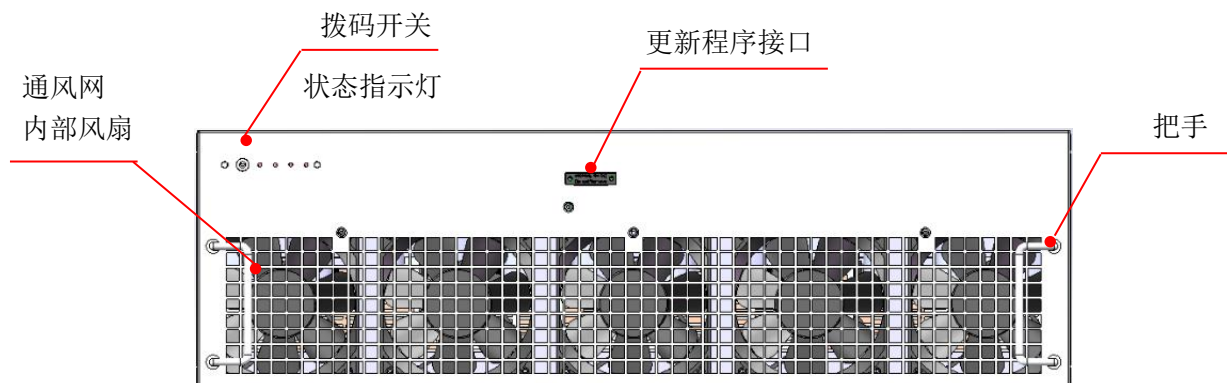


图 1-2 680 宽机架式模块正面

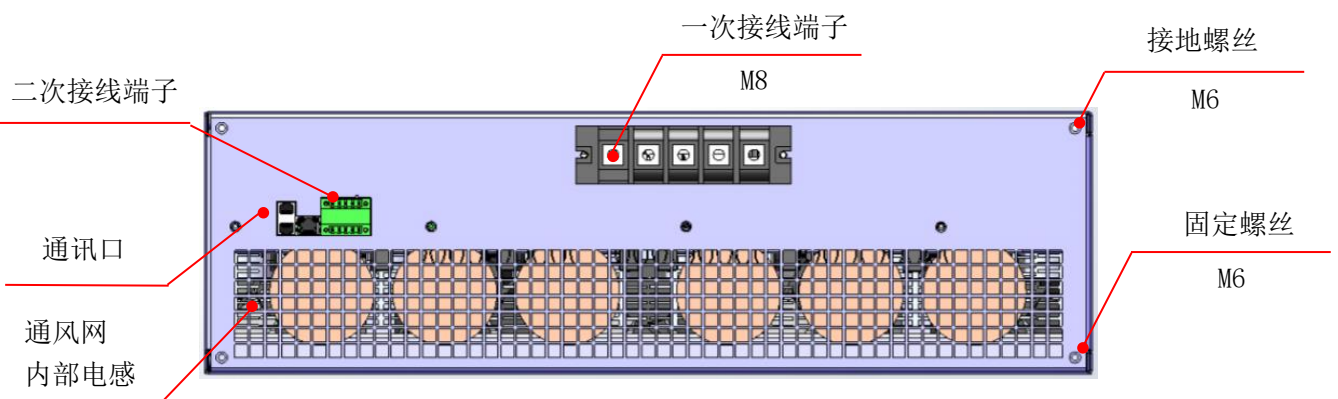


图 1-3 680 宽机架式模块背面

■ 680mm 宽模块外形：壁挂式（100kvar、150A、100A）

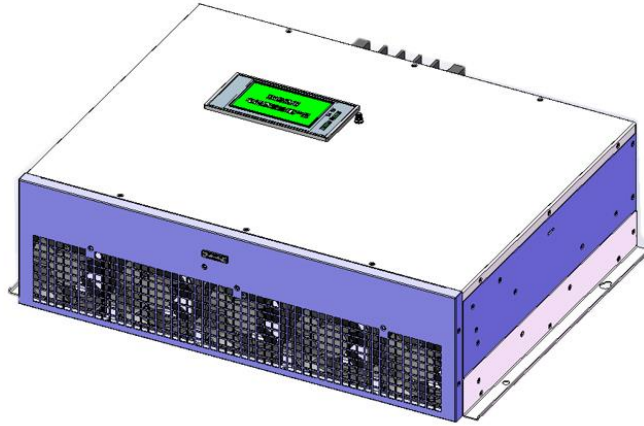


图 1-4 680 宽机架式模块外观

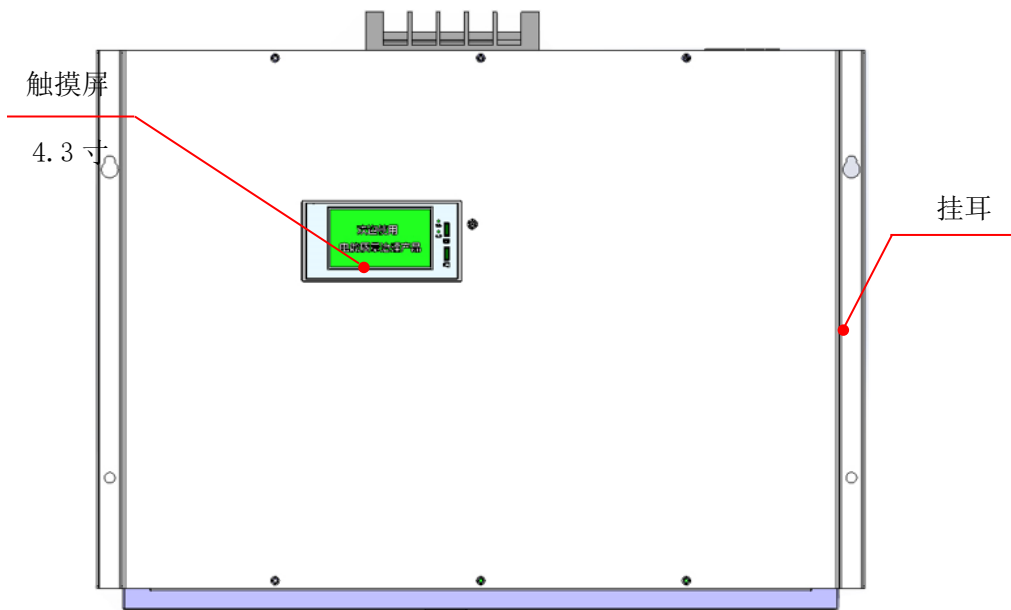


图 1-5 680 宽壁挂式模块正面

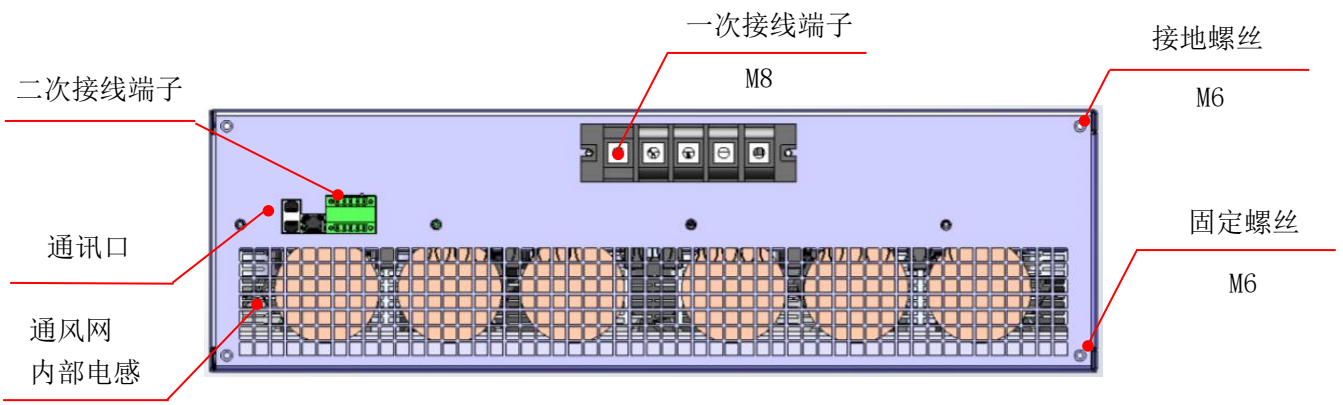


图 1-6 680 宽壁挂式模块顶部

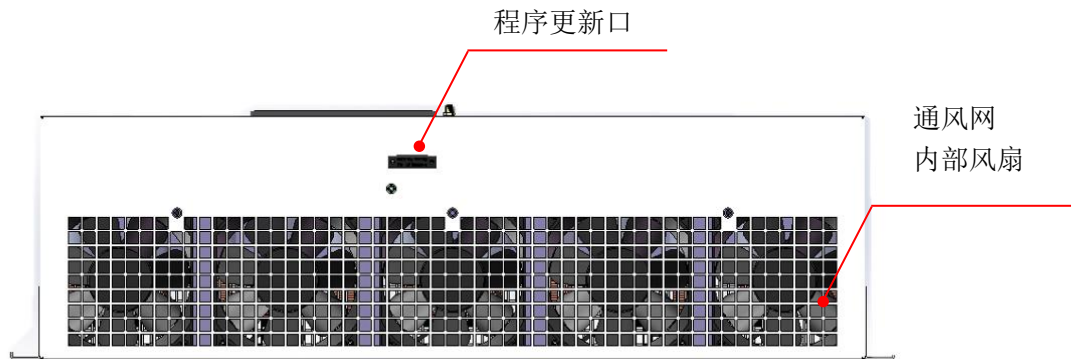


图 1-7 680 宽壁挂式模块底部

■ 480mm 宽模块外形：机架式（50kvar、75A、50A）

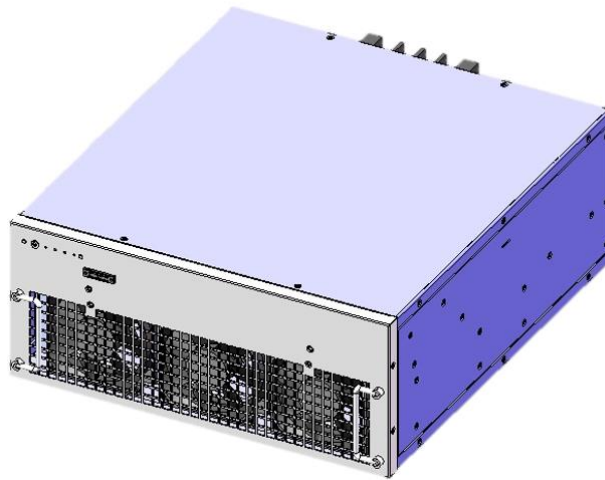


图 1-8 480 宽机架式模块外观



图 1-9 480 宽机架式模块正面



图 1-10 480 宽机架式模块背面

■ 480mm 宽模块外形：壁挂式（50kvar、75A、50A）

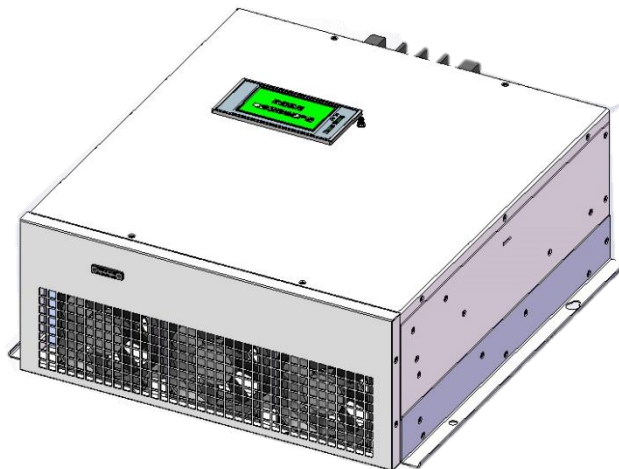


图 1-11 480 宽壁挂式模块外观

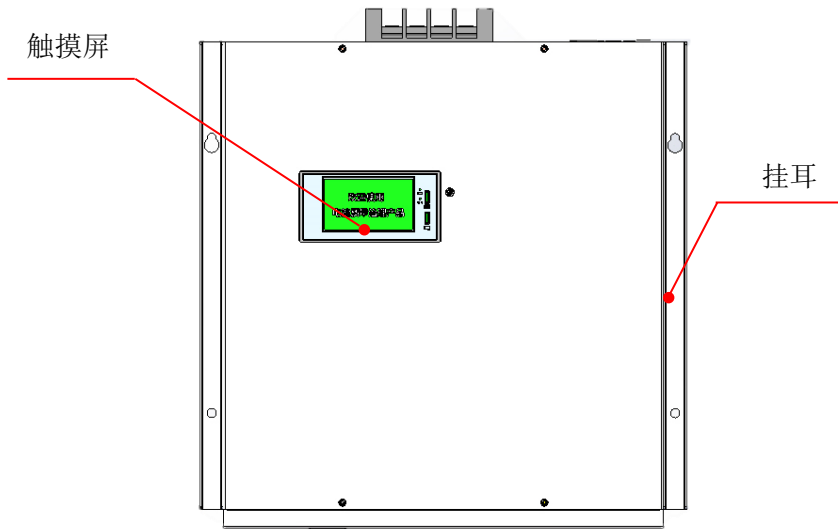


图 1-12 480 宽壁挂式模块正面

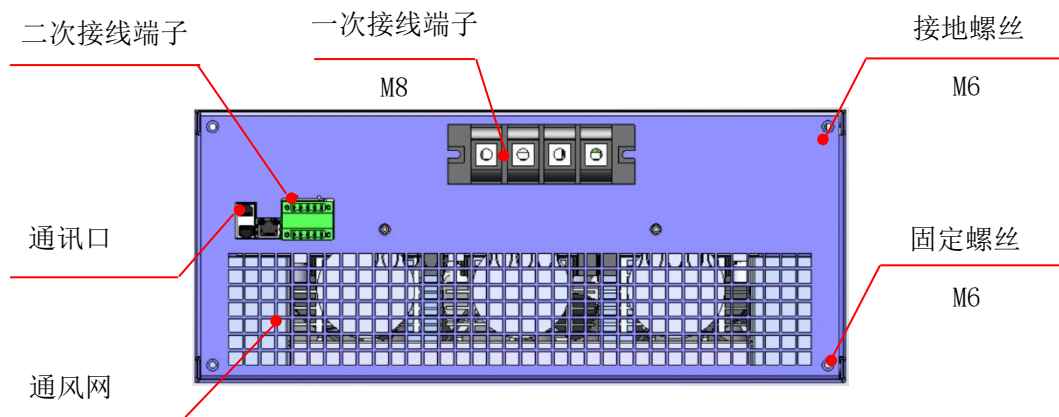


图 1-13 480 宽壁挂式模块背面

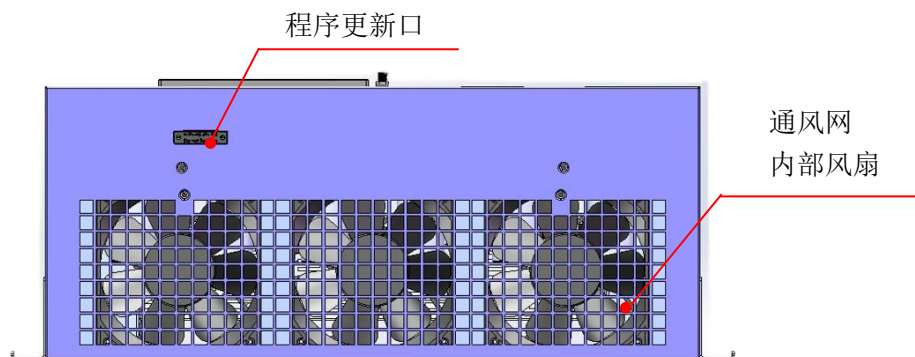


图 1-14 480 宽壁挂式模块底部

■ H130mm 模块外形：机架式（30kvar、35A）

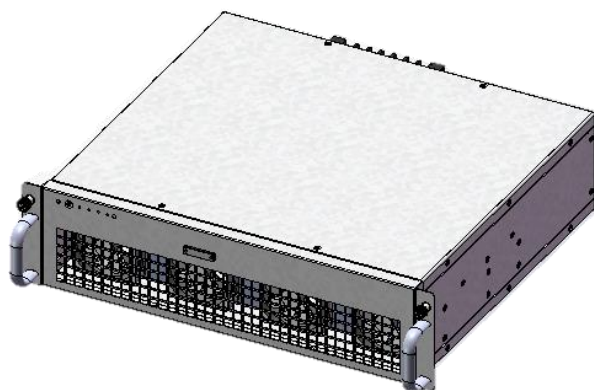


图 1-15 H130 机架式模块外观

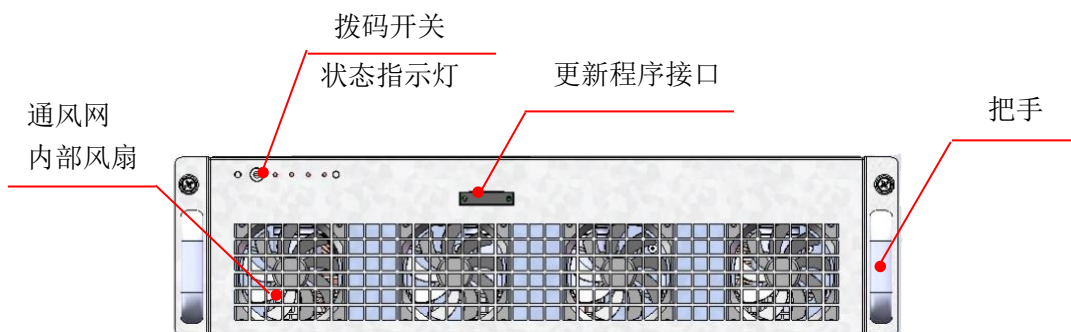


图 1-16 H130 机架式模块正面

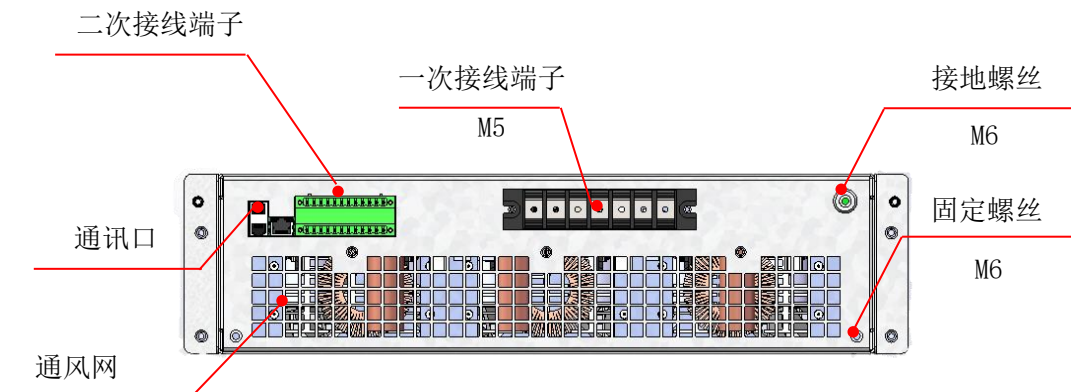


图 1-17 H130 机架式模块背面

■ H130mm 模块外形：壁挂式（30kvar、35A）

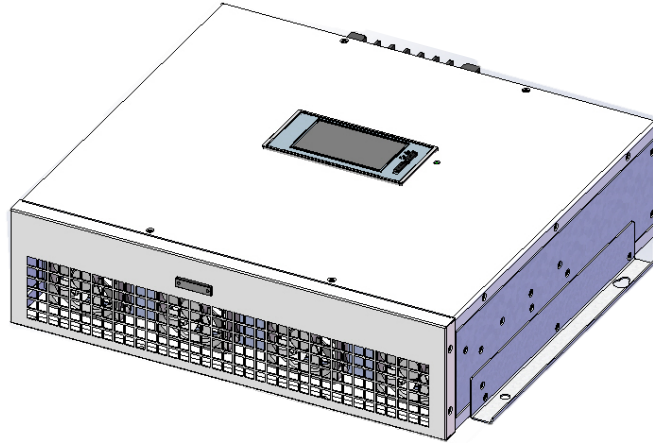


图 1-18 H130 壁挂式模块外观

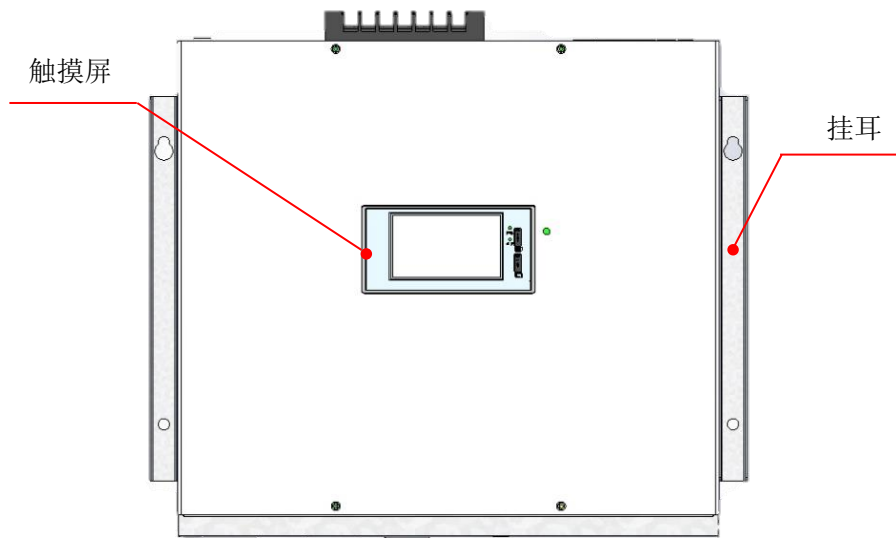


图 1-19 H130 壁挂式模块正面

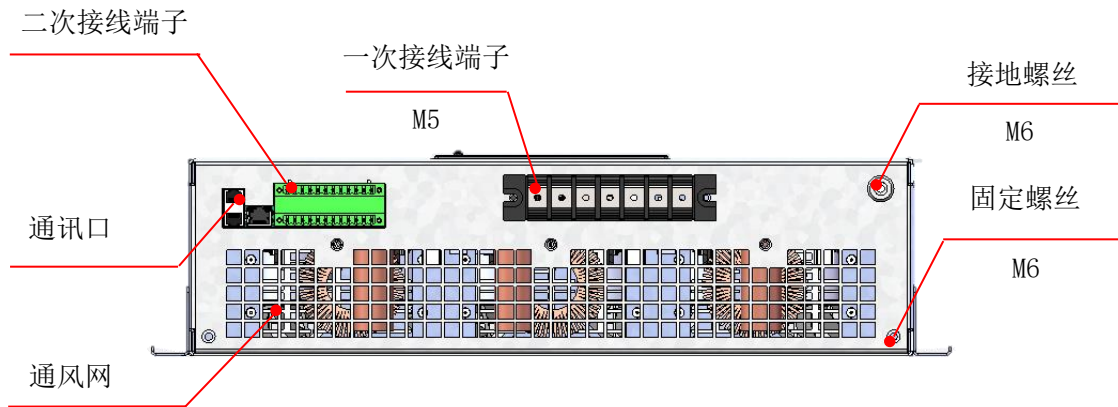


图 1-20 H130 壁挂式模块背面

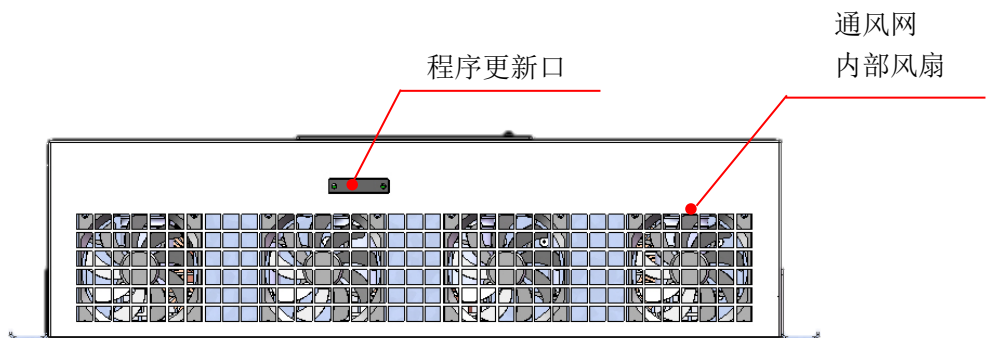


图 1-21 H130 壁挂式模块底部

1.2 接线端子说明

■ 680mm 宽模块接线端子：（100kvar、150A、100A）

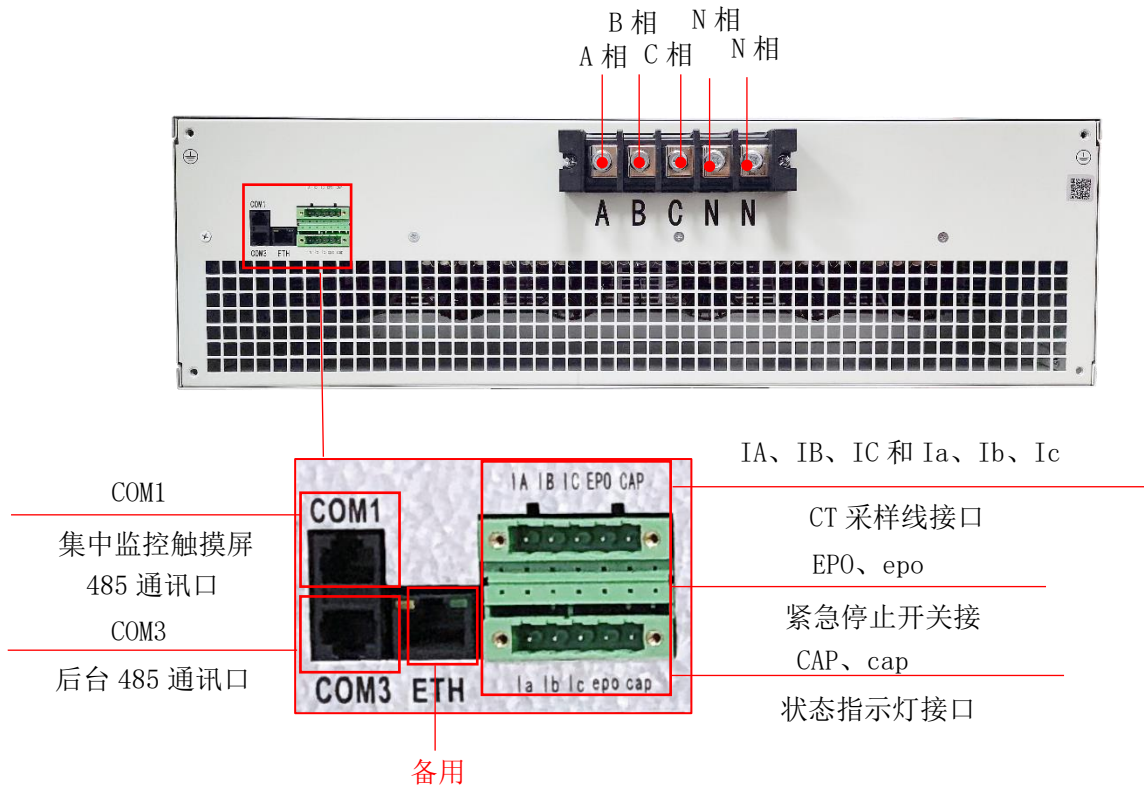


图 1-22 680 宽模块端子示意图

■ 480mm 宽模块接线端子：（50kvar、75A、50A）

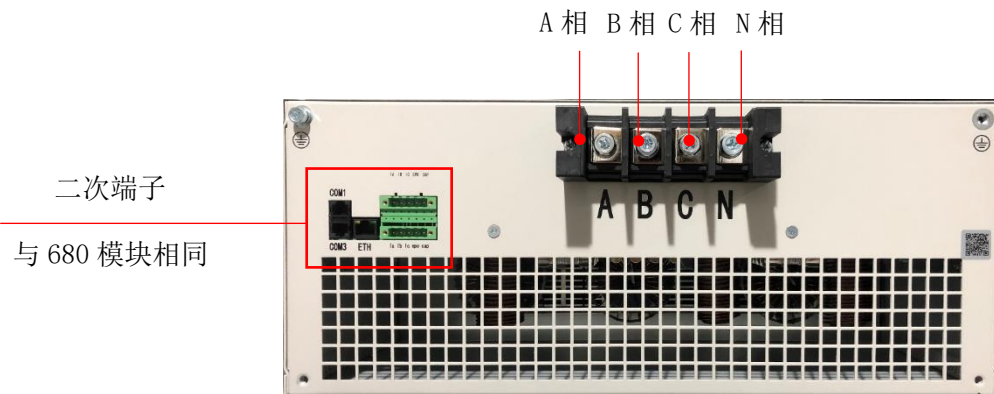


图 1-23 480 宽模块端子示意图

■ H130mm 模块接线端子: (30kvar、35A)

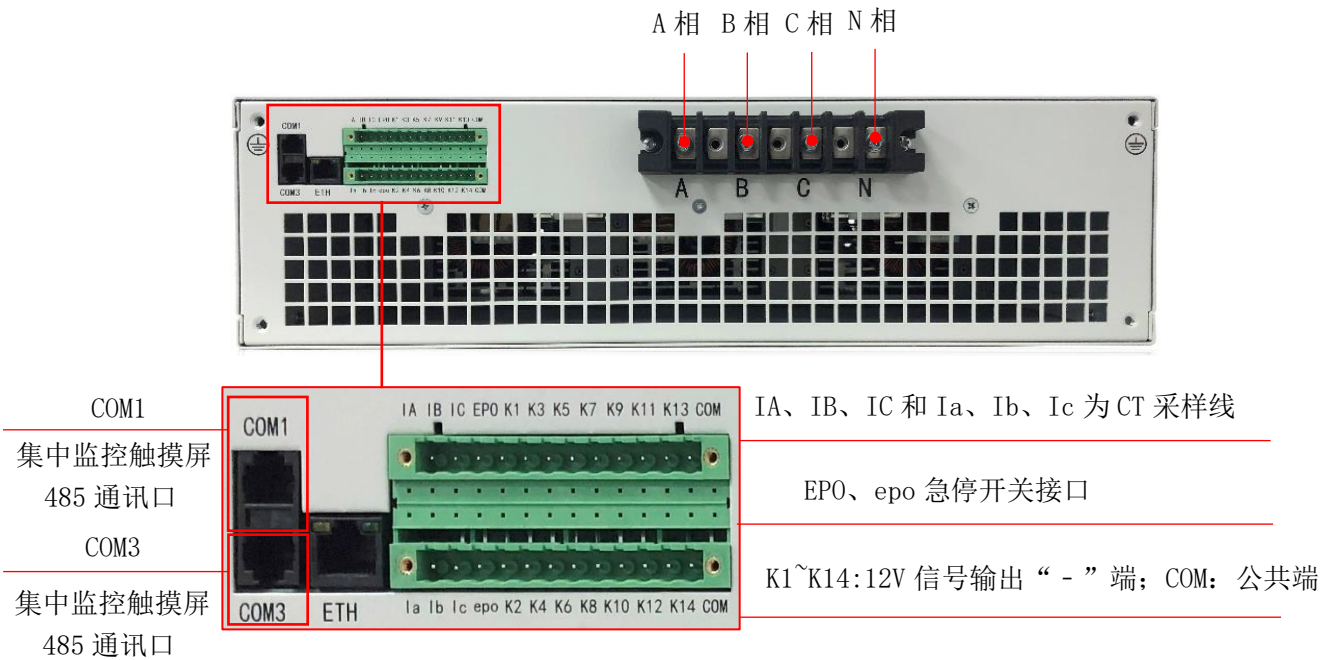


图 1-24 480 宽模块端子示意图

■ 690V 模块接线端子: (100kvar、100A)

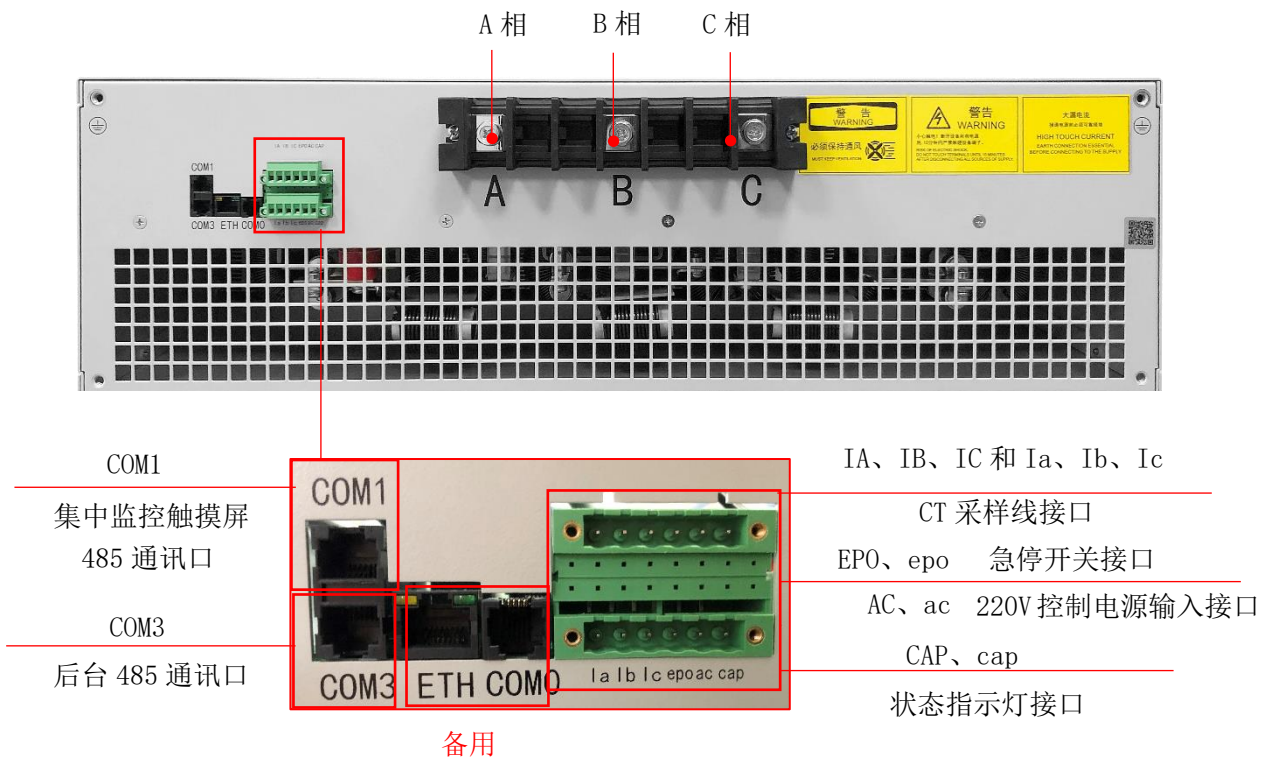


图 1-25 690V 模块端子示意图

1.3 拨码开关及状态指示灯说明

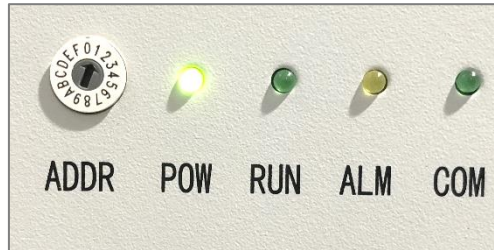


图 1-26 拨码开关及状态指示灯示意图

拨码开关：“ADDR”为拨码开关，对于机架式模块，因模块本体没有带 4.3 寸的触摸屏，所以设置模块地址可通过旋转拨码开关进行设置。只有设置正确的模块地址，外置的集中监控触摸屏才能与模块正常通讯；譬如柜内有 2 个模块时，第一个模块可将拨码开关旋转到 1 位，第二个模块可将拨码开关旋转到 2。拨码开关，一共 15 位数，最多并联 15 只模块，其中 0 位非有效。

状态指示灯：有“POW（电源）、RUN（运行）、ALM（报警）、COM（通讯）”四种状态指示灯；POW 灯显示模块是否正常上电，如果有一次市电接入，则 POW 灯（绿）点亮；模块上电后，如果模块处于正常运行状态，则 RUN 灯（绿）点亮；如果模块发生报警，则 ALM 灯（黄）点亮；如果模块通讯正常，则 COM 灯（绿）点亮，并且闪烁，如果通讯异常则不亮。

1.4 产品尺寸

■ 680mm 宽模块：机架式（100kvar、150A、100A）

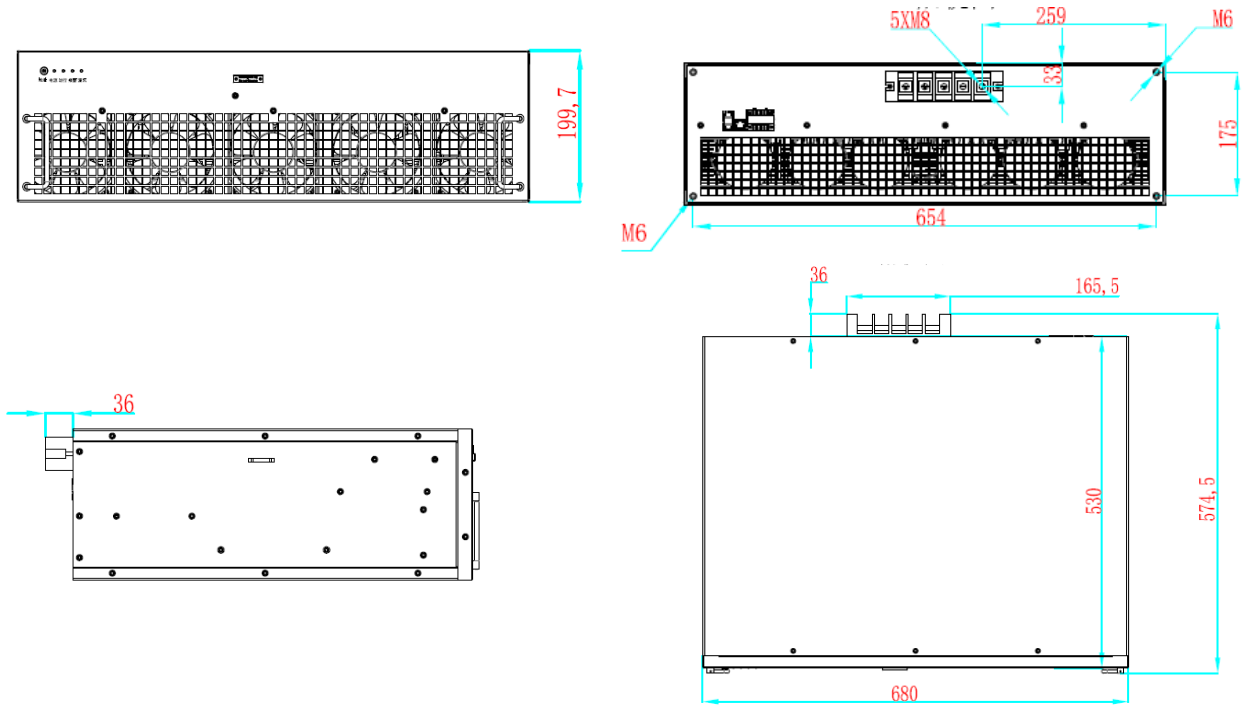


图 1-27 680 宽机架式模块尺寸图

■ 680mm 宽模块：壁挂式（100kvar、150A、100A）

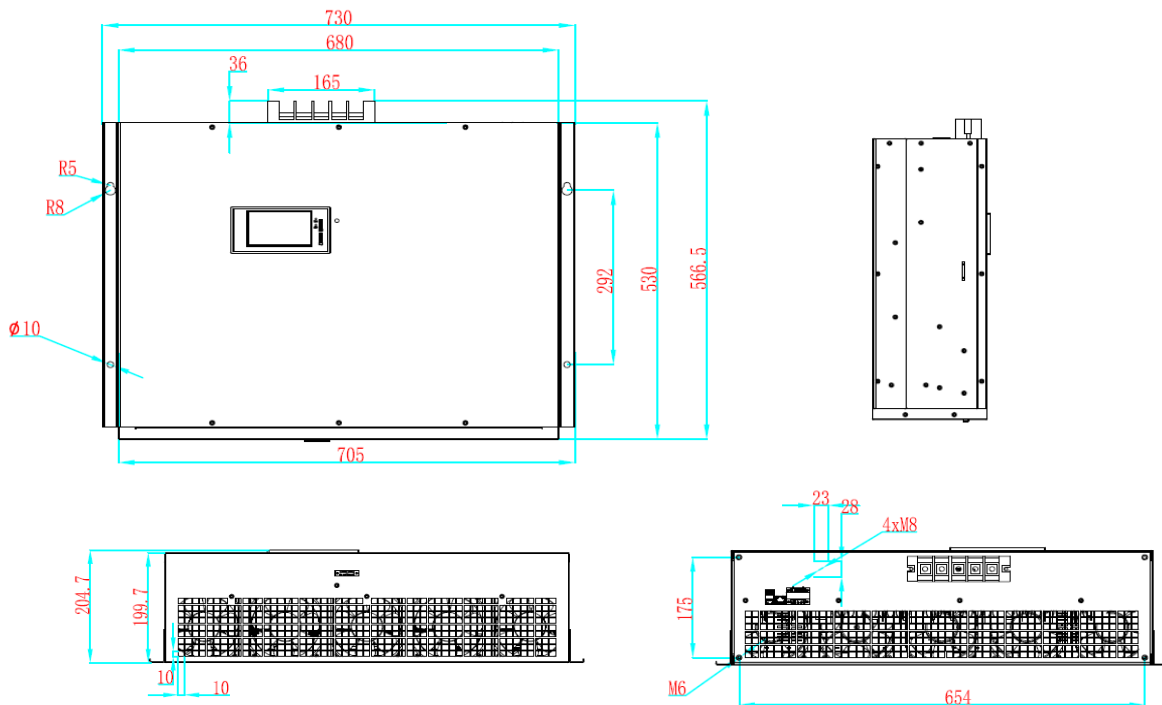


图 1-28 680 宽壁挂式模块尺寸图

■ 480mm 宽模块：机架式 (50kvar、75A、50A)

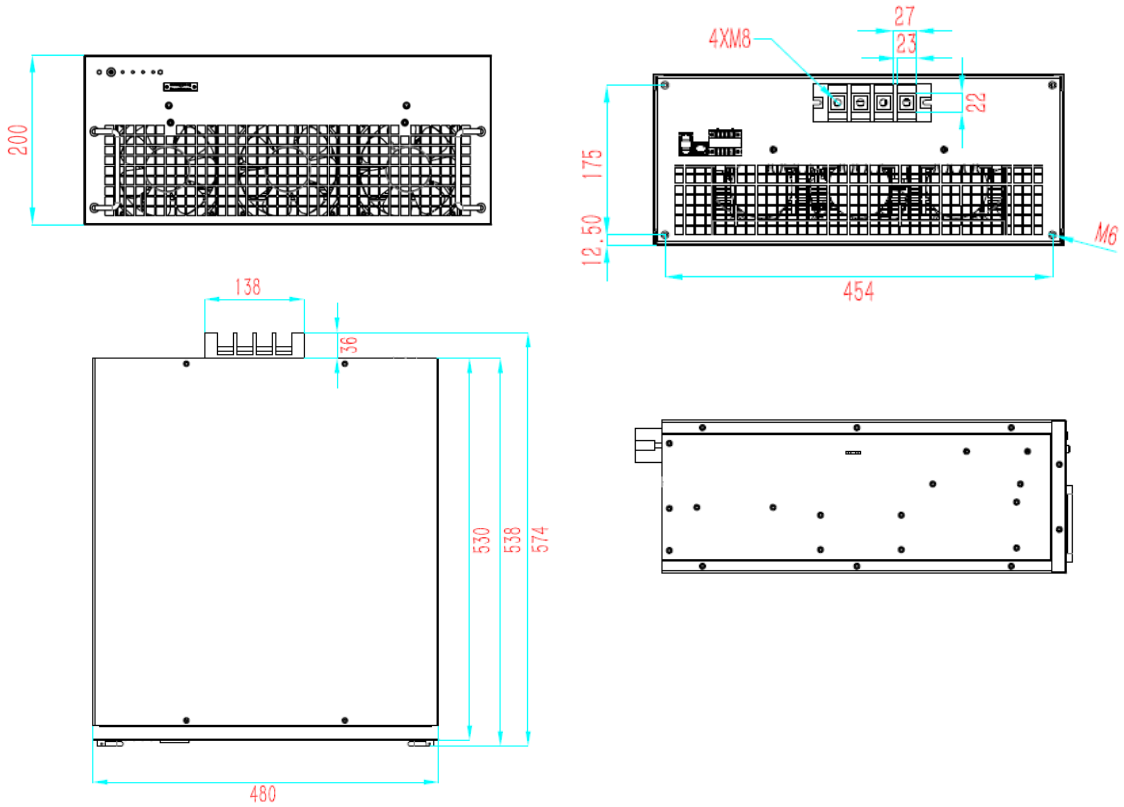


图 1-29 480 宽机架式模块尺寸图

■ 480mm 宽模块：壁挂式 (50kvar、75A、50A)

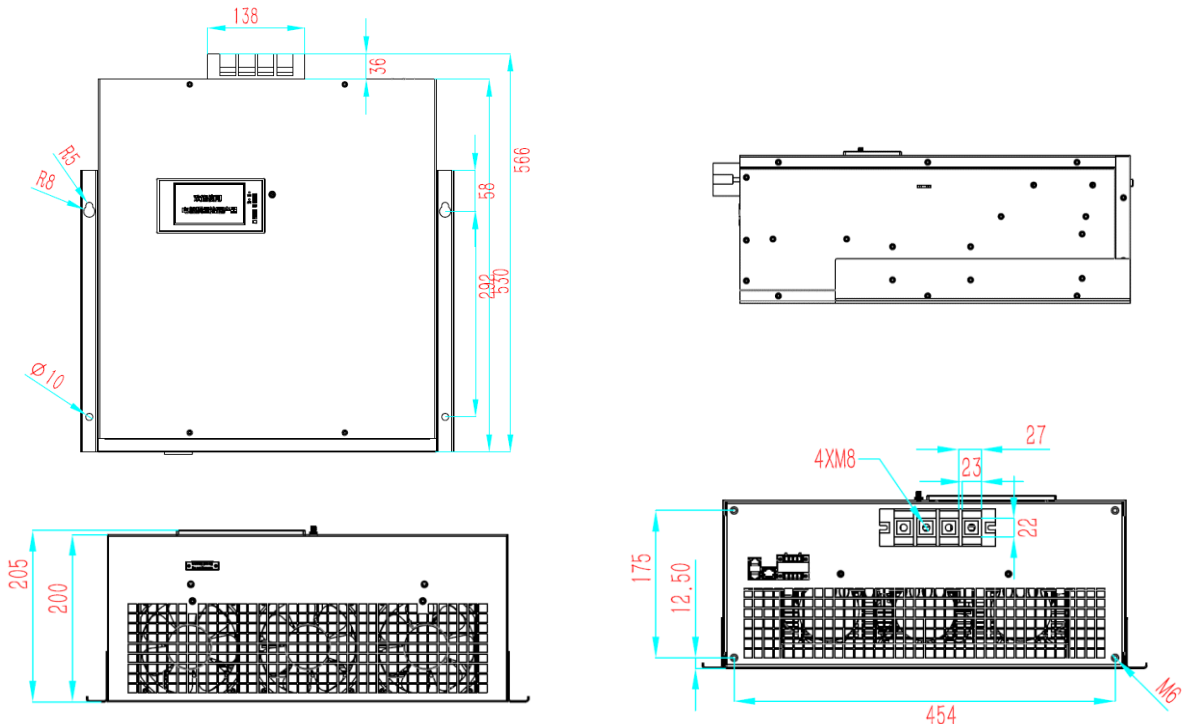


图 1-30 480 宽壁挂式模块尺寸图

■ H130mm 模块：机架式（30kvar、35A）

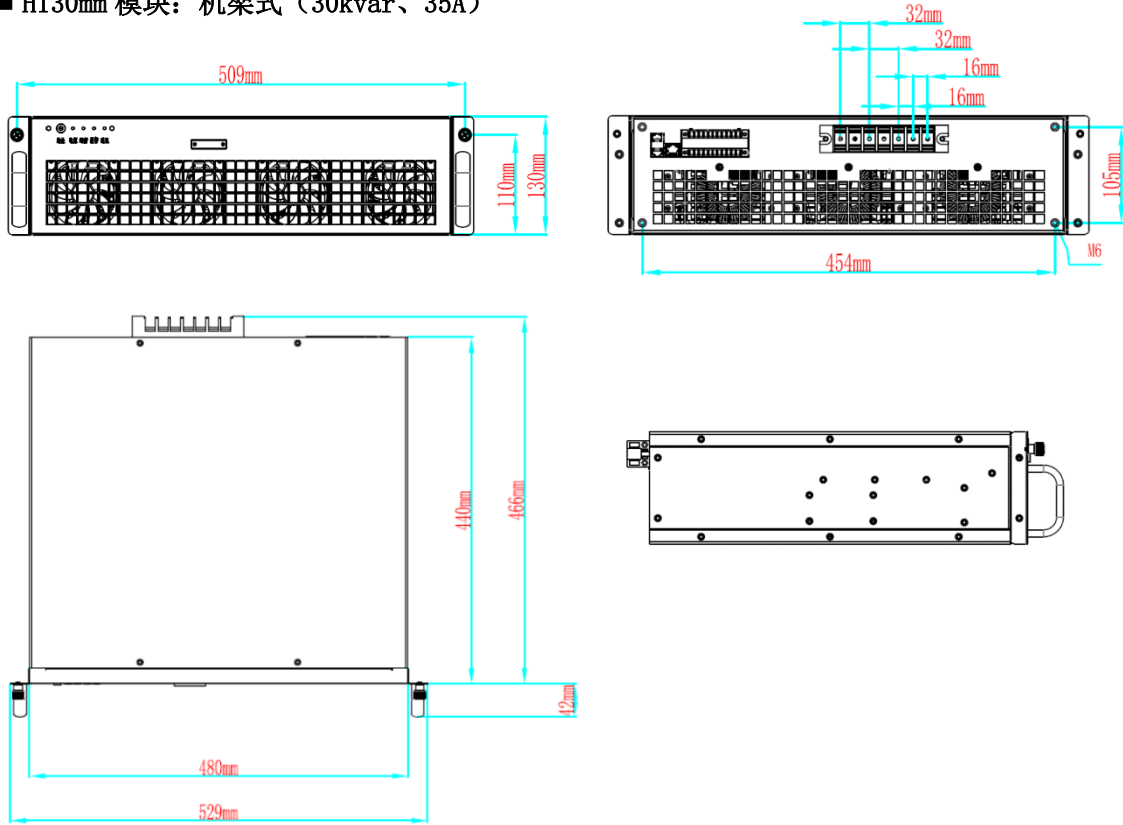


图 1-31 480 宽机架式模块尺寸图

■ H130mm 模块：壁挂式（30kvar、35A）

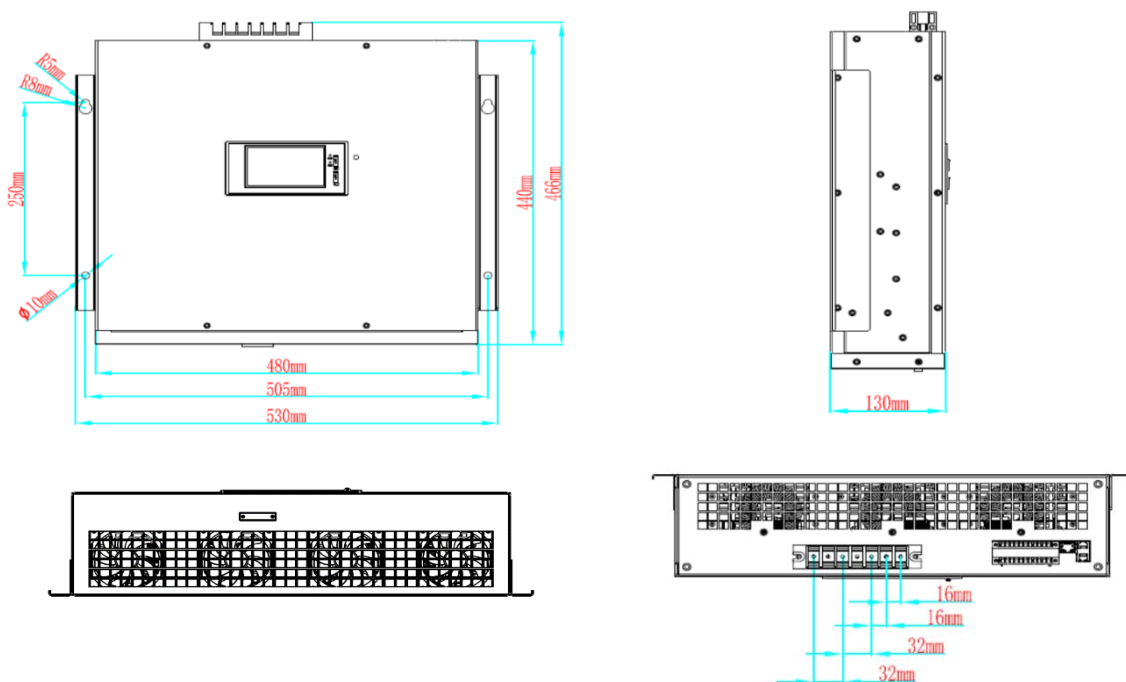


图 1-32 480 宽壁挂式模块尺寸图

■ 690V 模块尺寸图

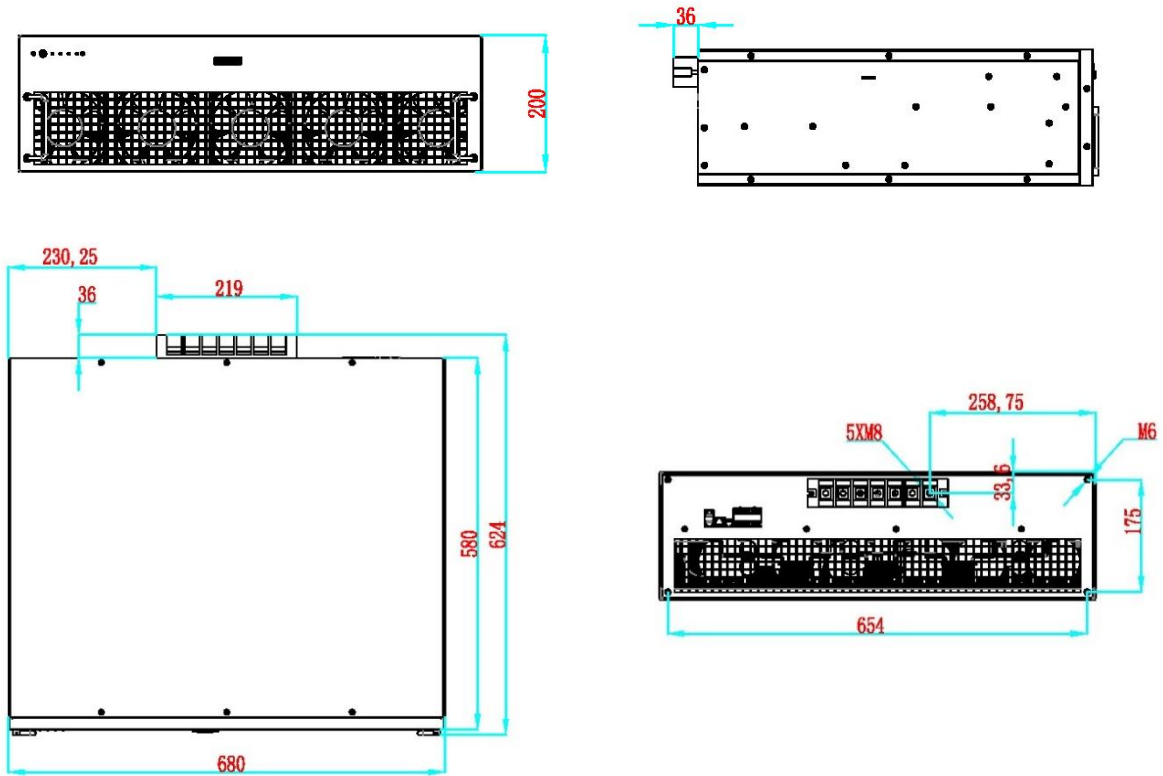


图 1-33 690V 模块尺寸图



第二章 系统连接

2.1 系统连接图·····	30
2.2 系统构成及配件选型·····	32

第二章 系统连接

2.1 系统连接图

■ 单机

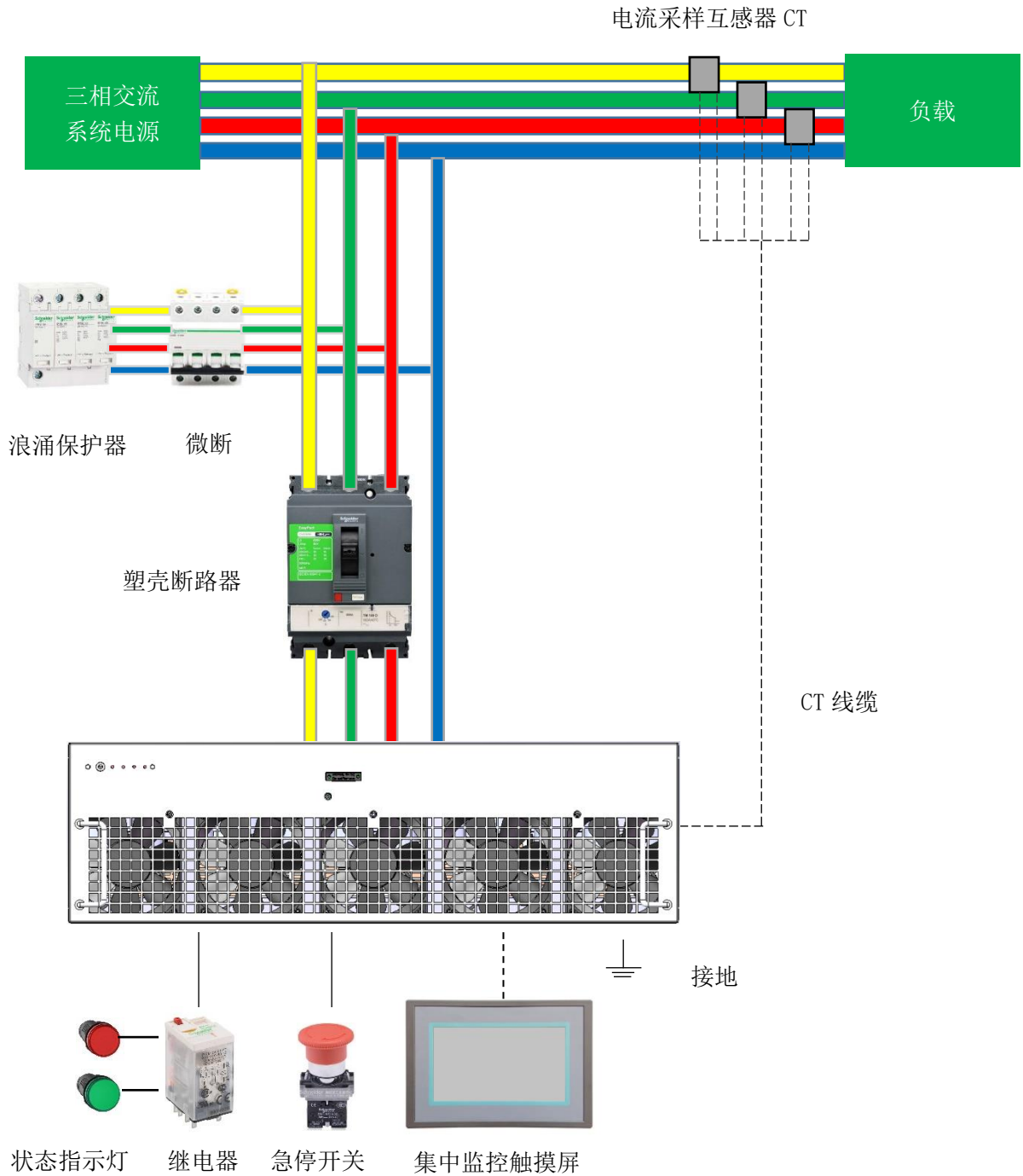


图 2-1 APF/SVG 单机系统连接图

■ 多机并联

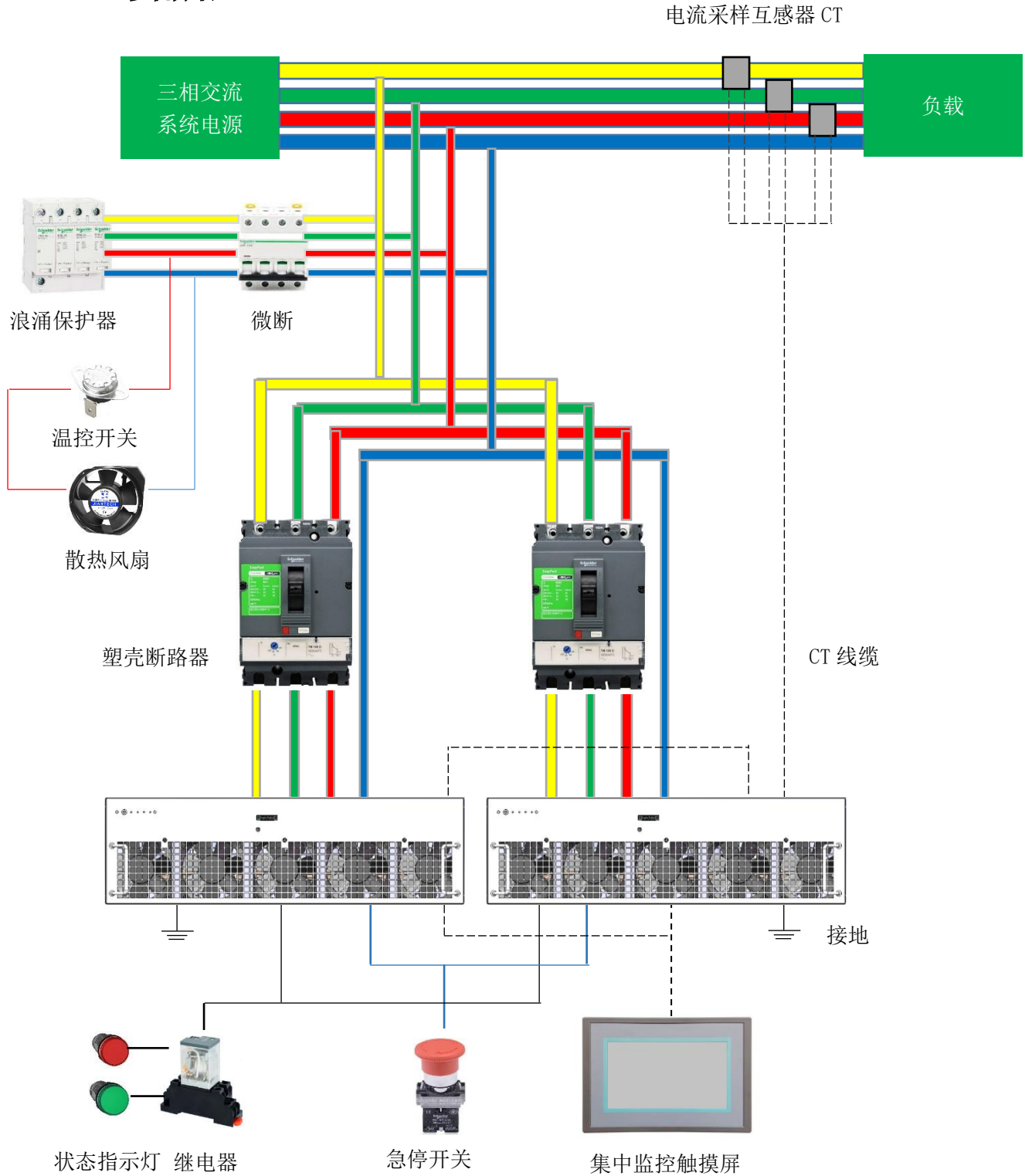


图 2-2 APF/SVG 多机并联系统连接图



- 系统连接图只作为常规情况的主要元器件连接参考，部分项目会根据项目情况稍有不同。
- 壁挂式模块与机架式模块系统连接基本一样，只是安装方式不一样。
- 电流采样互感器的位置不同，电流互感器的二次接线稍有不同。此处不一一赘述详见互感器位置的内容。
- 系统连接图中的二次接线只是简单示意，详细接线参照产品的工程图纸。

2.2 系统构成及配件选型

配件名称	安装位置	功能说明	选型建议
 塑壳断路器 （必须安装）	<ul style="list-style-type: none"> ● 模块的电源输入端 ● 机架式模块的断路器安装在柜内 ● 壁挂式模块的断路器安装在壁挂模块配套安装的配电箱内 	<ul style="list-style-type: none"> ● 控制模块的通断 ● 同时具有过载、短路和欠电压保护功能，能保护线路和模块不受损坏。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 一般可一个模块配置一个塑壳断路器，也可以多个模块配置一个大的塑壳断路器 ● 塑壳断路器的额定电流建议根据模块额定电流的 1.25~1.5 倍来选择 ● 极数 3P/4P、热磁脱扣 ● 分断能力 35KA 及以上
 浪涌保护器 （选择性安装）	<ul style="list-style-type: none"> ● 模块的电源输入端，塑壳断路器的上口 ● 安装在柜内或者配电箱内 	<ul style="list-style-type: none"> ● 为柜体和模块提供安全防护。当电气线路中产生尖峰电流或者电压时，浪涌保护器能在极短的时间内导通分流，从而避免过电压对电气回路中其他设备的造成损害。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 极数 3P+N ● 最大放电电流 I_{max} 40kA 及以上
 浪涌保护器 （选择性安装）	<ul style="list-style-type: none"> ● 浪涌保护器输入端。 ● 安装在柜内或者配电箱内。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 浪涌保护器前安装空开的作用多数是当浪涌保护器内部元件出现持续短路 	<ul style="list-style-type: none"> ● 额定电流 20A 及以上 ● 极数 4P

微断 (选择性安装)		故障时, 避免出现燃烧等火灾事故:	
 集中监控触摸屏 (选择性安装)	<ul style="list-style-type: none"> ● 机柜式安装的, 可安装在柜体柜门上 ● 壁挂式安装的, 可安装在配电箱的箱门上 ● 通讯接于模块的 com1 口 	<ul style="list-style-type: none"> ● 集中监控, 更方便的查看和设置参数。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 我公司配套, 也可单独购买
 急停开关 (选择性安装)	<ul style="list-style-type: none"> ● 安装在柜门上或者配电箱的箱门上。 ● 并接于模块的 EPO、epo 口。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 当柜内或者模块发生异常情况时 (冒烟、异响、火光) 可立即按下急停开关, 让模块停止工作, 有效保护模块。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 按钮释放型 ● 操作部直径 40mm
 温控开关 (选择性安装)	<ul style="list-style-type: none"> ● 安装于柜内端子排 ● 接于风扇的电源输入口 	<ul style="list-style-type: none"> ● 通断风扇的电源 	<ul style="list-style-type: none"> ● 耐压 250V ● 过载电流 10A ● 常开型, 超过 35°C 闭合
 风扇 (必须安装)	<ul style="list-style-type: none"> ● 安装柜体后柜门上 	<ul style="list-style-type: none"> ● 模块数量 ≤ 2 时, 建议安装 2 个风扇。 ● 模块数量 > 2 时, 建议安装 4 个风扇。 	<ul style="list-style-type: none"> ● AC220V 50HZ ● 87W 及以上 ● 风量 850CFM ● 运转方向逆时针 ● 建议尺寸 254*254*89
 继电器 (选择性安装)	<ul style="list-style-type: none"> ● 安装在柜内 ● 接于模块的 CAP 和 cap 口 	<ul style="list-style-type: none"> ● 控制状态指示灯, 显示模块运行/停止、正常/故障状态 	<ul style="list-style-type: none"> ● AC230V (AC250V/5A) ● 8 引脚, 2 常开 2 常闭

 指示灯 (选择性安装)	<ul style="list-style-type: none"> ● 安装在柜门上 ● 接于继电器的常开常闭触点回路内。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 显示模块运行/停止、正常/故障状态 	<ul style="list-style-type: none"> ● AC220V ● 红色和绿色 ● 扭头直径 22mm 												
 电流互感器 (必须安装)	<ul style="list-style-type: none"> ● 安装在配电系统主母排上。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检测配电系统的负载电流。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 变比必须/5, 100/5-10000/5 间随意选择 ● 精度 0.5 以上 ● 额定负载 2.5VA 以上 												
其它配件															
 配电箱 (壁挂式)	<ul style="list-style-type: none"> ● 壁挂式模块安装在墙壁上时, 在模块的输入端加装配电箱 	<ul style="list-style-type: none"> ● 安装断路器等配件。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 参考尺寸 (W*H*D) 300*400*200 (1 个模块) 400*500*200 (2 个模块) 500*600*200 (3~4 个模块) 600*800*200 (5~6 个模块) 												
一次线缆/铜排	<p>线缆选型:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不同容量及电流等级下的 APF/SVG 进线线缆选型应遵照电气相关规定, 并考虑环境条件进行选择, 下表可作为参考: <table border="1" data-bbox="464 1440 1209 1568"> <thead> <tr> <th>装置额定电流</th> <th>35A</th> <th>50A</th> <th>75A</th> <th>100A</th> <th>150A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>铜电缆 (mm²)</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>35</td> <td>50</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table> <p>注: APF 以电流为额定值, SVG 以 kvar 为额定值, 换算关系为 1kvar\approx1.5A。如果是铝电缆, 则对应到相应的铜线载流量规格。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 线缆通常选用 BVR 多股铜芯聚氯乙烯绝缘软电线。 ● 如电流比较大, 可根据情况采用两根双并使用; ● N 线一般情况选择与相线一致即可。在三相不平衡或者 3 次谐波较大的场合 N 线建议选择大一个规格线缆, 因为此时 N 线处电流较大。如果实际项目中 N 线有准确的电流值, 可根据电流选择 N 线规格。 			装置额定电流	35A	50A	75A	100A	150A	铜电缆 (mm ²)	16	25	35	50	70
装置额定电流	35A	50A	75A	100A	150A										
铜电缆 (mm ²)	16	25	35	50	70										

	<p>铜排选型:</p> <table border="1" data-bbox="464 445 1422 573"> <tr> <td>装置额定电流</td> <td>150A 以下</td> <td>150A~300A</td> <td>300A~600A</td> <td>600A~900A</td> </tr> <tr> <td>铜排规格</td> <td>15*3</td> <td>30*4</td> <td>50*5</td> <td>60*8</td> </tr> </table> <p>-</p>	装置额定电流	150A 以下	150A~300A	300A~600A	600A~900A	铜排规格	15*3	30*4	50*5	60*8				
装置额定电流	150A 以下	150A~300A	300A~600A	600A~900A											
铜排规格	15*3	30*4	50*5	60*8											
其它线缆	<p>参考选型:</p> <table border="1" data-bbox="464 710 1422 1644"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>规格</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>浪涌保护器一次线缆</td> <td>6mm² BVR 多股铜芯软线</td> </tr> <tr> <td>风扇回路线缆</td> <td rowspan="3">1.5mm² BVR 多股铜芯软线</td> </tr> <tr> <td>急停开关回路线缆</td> </tr> <tr> <td>指示灯回路线缆</td> </tr> <tr> <td>接地线缆</td> <td>黄绿色 BVR 多股铜芯软线; 保护接地 PE 线选择建议: 当交流相线线径 $S < 16\text{mm}^2$ 时选用线径与相线相同; 相线线径 $16 \leq S \leq 35\text{mm}^2$, 保护地线线径选用 16mm^2 ; 相线 $S > 35\text{mm}^2$, 选用相线线径的一半作为保护地线的线径。</td> </tr> <tr> <td>CT 电流互感器采样信号线</td> <td>CT 电缆选用 2.5mm² 屏蔽双绞线 RVSP2×2.5 (线长 $L < 15\text{m}$), 或选用 4mm² 屏蔽双绞线 RVSP2×4 (线长 $15\text{m} < L < 30\text{m}$)。</td> </tr> <tr> <td>触摸屏通讯线</td> <td>电话线, 本公司配套提供</td> </tr> </tbody> </table> <p>-</p>	名称	规格	浪涌保护器一次线缆	6mm ² BVR 多股铜芯软线	风扇回路线缆	1.5mm ² BVR 多股铜芯软线	急停开关回路线缆	指示灯回路线缆	接地线缆	黄绿色 BVR 多股铜芯软线; 保护接地 PE 线选择建议: 当交流相线线径 $S < 16\text{mm}^2$ 时选用线径与相线相同; 相线线径 $16 \leq S \leq 35\text{mm}^2$, 保护地线线径选用 16mm^2 ; 相线 $S > 35\text{mm}^2$, 选用相线线径的一半作为保护地线的线径。	CT 电流互感器采样信号线	CT 电缆选用 2.5mm ² 屏蔽双绞线 RVSP2×2.5 (线长 $L < 15\text{m}$), 或选用 4mm ² 屏蔽双绞线 RVSP2×4 (线长 $15\text{m} < L < 30\text{m}$)。	触摸屏通讯线	电话线, 本公司配套提供
名称	规格														
浪涌保护器一次线缆	6mm ² BVR 多股铜芯软线														
风扇回路线缆	1.5mm ² BVR 多股铜芯软线														
急停开关回路线缆															
指示灯回路线缆															
接地线缆	黄绿色 BVR 多股铜芯软线; 保护接地 PE 线选择建议: 当交流相线线径 $S < 16\text{mm}^2$ 时选用线径与相线相同; 相线线径 $16 \leq S \leq 35\text{mm}^2$, 保护地线线径选用 16mm^2 ; 相线 $S > 35\text{mm}^2$, 选用相线线径的一半作为保护地线的线径。														
CT 电流互感器采样信号线	CT 电缆选用 2.5mm ² 屏蔽双绞线 RVSP2×2.5 (线长 $L < 15\text{m}$), 或选用 4mm ² 屏蔽双绞线 RVSP2×4 (线长 $15\text{m} < L < 30\text{m}$)。														
触摸屏通讯线	电话线, 本公司配套提供														



- 以上 APF/SVG 系统的主要相关配件如上表所述, 可供参考。但不代表所有项目与其完全相同。实际项目上如存在一些特殊或差异, 可根据情况进行合理调整。




第三章 安装与接线

3.1 安装注意事项	37
3.2 安装指导	40
3.3 接线	45

第三章 安装与接线

3.1 安装注意事项

3.1.1 安装环境

安装环境要求	
 注意 警告	<p>1) 环境温度：周围环境温度对 APF/SVG 的寿命有很大影响，不允许 APF/SVG 的运行环境温度超过允许温度范围（-10℃~45℃）。如温度低于-10℃，则需增加合适的加热设备；如温度高于 45℃则需增加空调等降温散热设备。</p> <p>2) APF/SVG 装于阻燃物体的表面，且安装周围要有足够的散热空间，其工作时会产生大量热量。</p> <p>3) 请安装在不易振动的地方。振动不应大于 0.6G。特别注意远离冲床等冲压设备。</p> <p>4) 避免装于避免阳光直射、潮湿、有水珠的地方。</p> <p>5) 避免装于空气中有腐蚀性、易燃性、易爆性气体的场所。</p> <p>6) 避免装在有油污、粉尘的场所。</p> <p>7) 机架式模块安装在机柜内时，柜体需满足相关标准和规定。</p> <p>8) 壁挂式模块需安装在人员走动极少的场合，并须贴上明显的安全标识。</p> <p>9) 壁挂安装位置必须在干燥的墙壁上。</p>

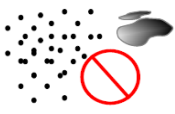
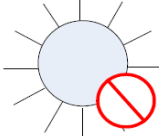
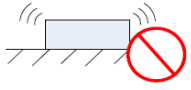
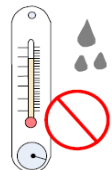



 粉尘、油污	 日光照射	 强烈震动 振动不得大于0.6G
 高温高湿 运行环境温度不得超过-10℃~50℃	 易燃易爆、腐蚀性气体	 可燃材质 不得装于易燃物体的表面

图 3-1 安装环境要求示意图

3.1.2 安装空间与方向

1) 安装空间

APF/SVG 安装时，要保证进出风口的空间。

安装空间的要求	
 注意 警告	<ul style="list-style-type: none"> ● 严禁遮挡模块出风口 ● 立柜式安装，在机柜的前后出口。至少要预留600mm的进出风空间以及后方维护空间。并保证柜体后门能正常打开和关闭。 ● 壁挂式安装，在模块的上下出口至少要预留150mm的进出风空间。 ● 壁挂安装位置与地面的距离要在1.5米以上，并在明显处贴有触电危险警告的标识。

■ 立柜式安装空间要求

立柜式安装时，模块从前方进风，向后方排风。热量从前往后散发。

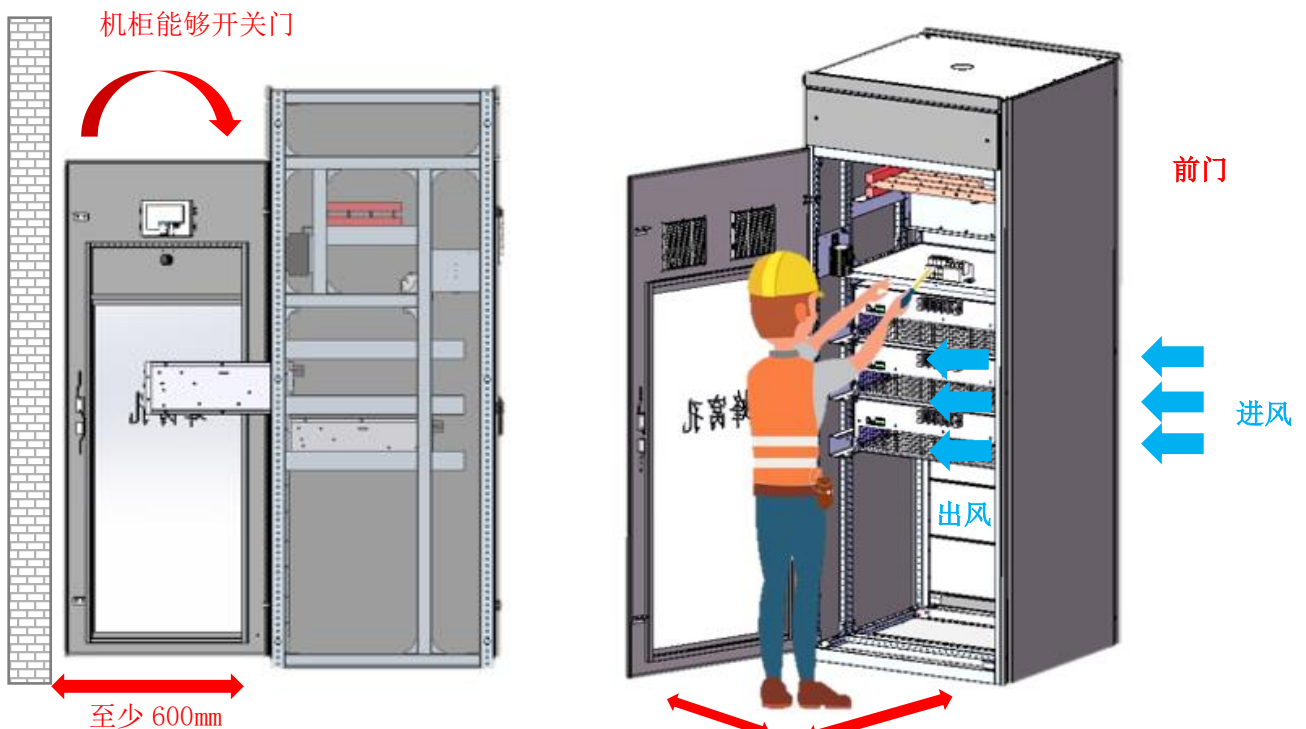


图 3-2 立柜式安装空间要求示意图

■ 壁挂式安装空间要求

壁挂式安装时，模块从下方进风，向上排风。热量从下往上散发。

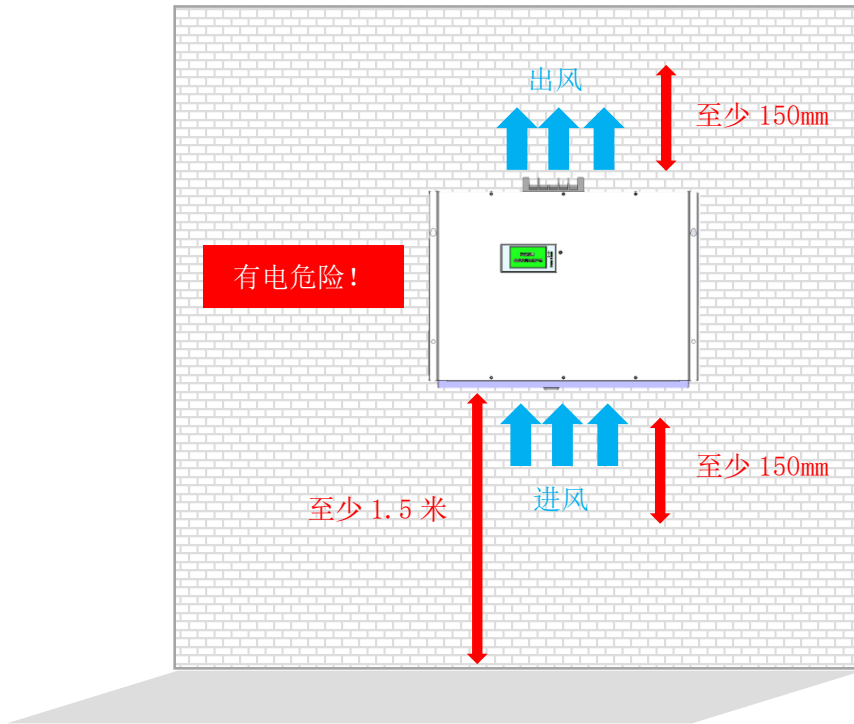


图 3-3 壁挂式安装空间要求示意图

2) 安装方向

装置安装时请以水平平放进行安装，尽量不要以侧卧、倒立或者倾斜等其他方向进行安装。壁挂模块也是如此，尽量壁挂竖直安装，不要侧挂或者倒挂。

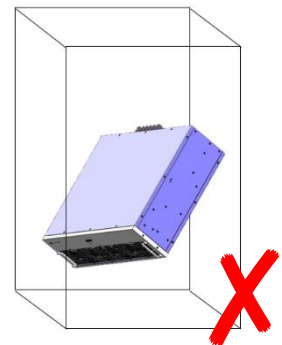
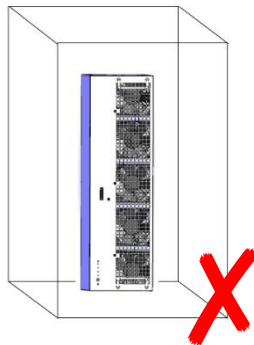
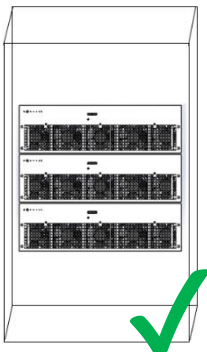


图 3-4 模块安装方向示意图

3.2 安装指导

3.2.1 立柜式安装

(1) 柜体构成

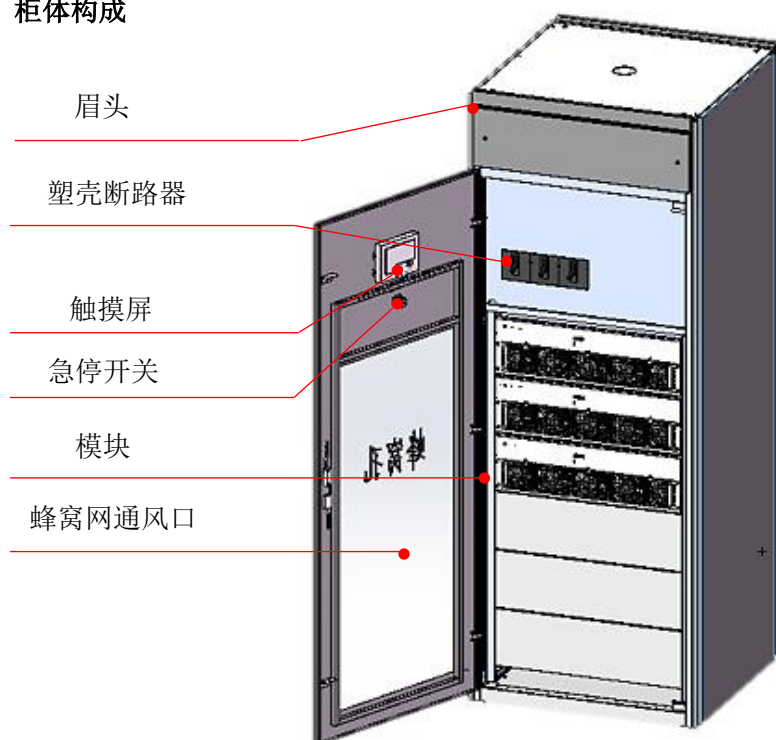


图 3-5 整柜示意图（正面）

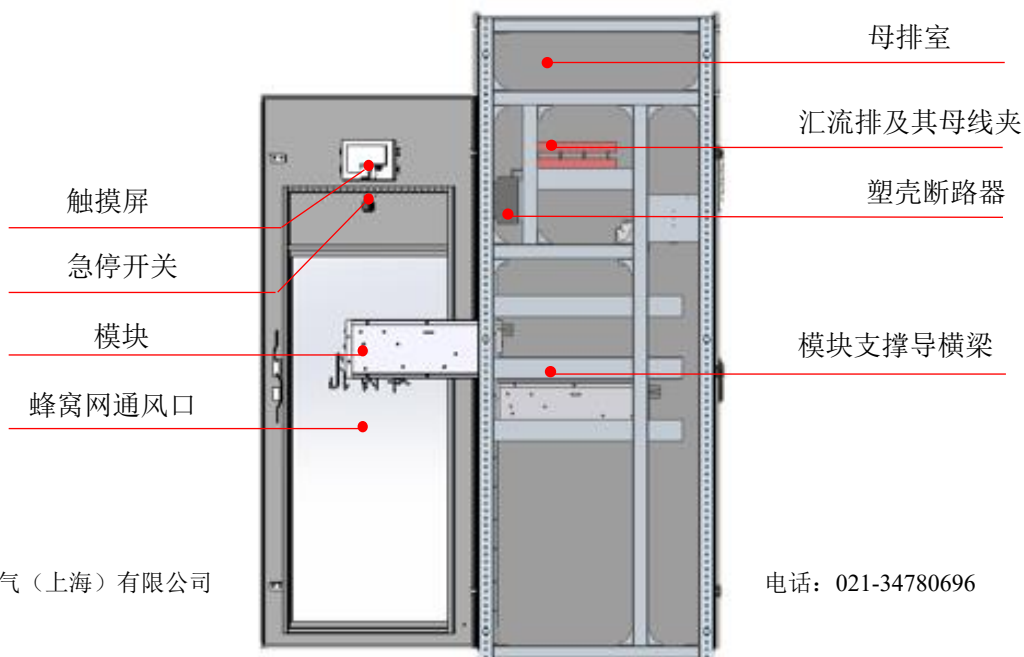


图 3-6 整柜示意图（侧面）

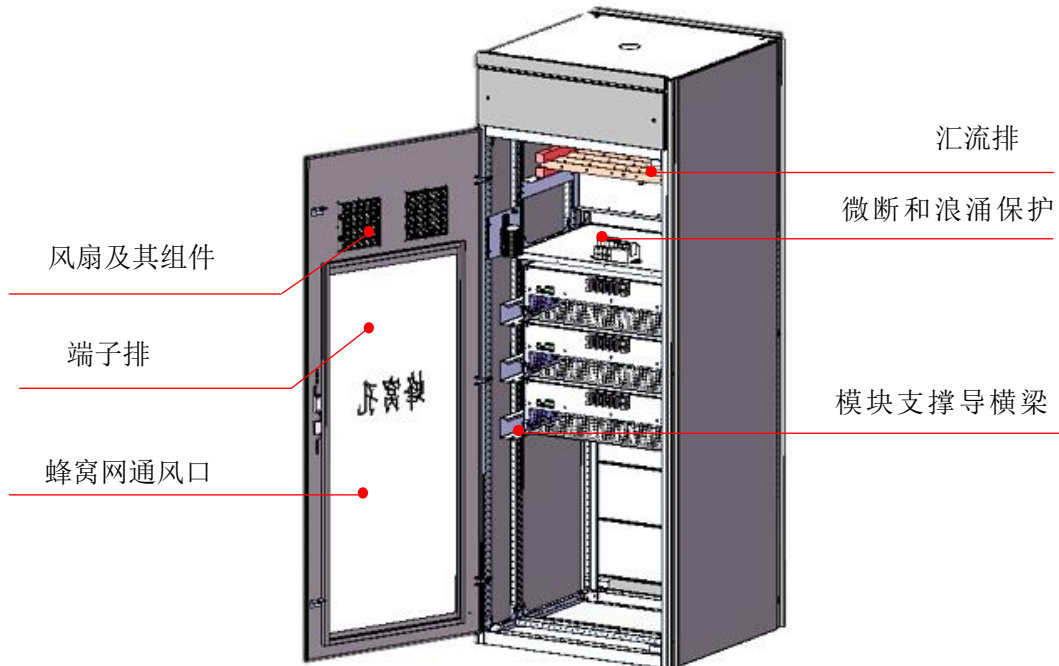


图 3-6 整柜示意图（背面）

设备从上至下分三部分，最顶端为母线室，穿过低压成套设备的系统贯穿母排。第二部分为断路器室，每个模块分配一个断路器，多个断路器通过内部汇流排连接，汇流排与母线室的系统贯穿母排相连。下方为模块室，单柜最多可放 6 个模块。

柜门上可安装触摸屏与急停按钮。如果需要更好的监控模块状态、更方便的操作，可以在柜门上安装 7 寸的外置触摸屏。急停按钮的作用是当柜内出现异响或者冒烟等异常现象，则立即按下急停按钮，使模块处于待机，避免模块运行造成故障的扩散和加重。

模块室的前后门板都需要开蜂窝孔通风散热，风道的方向为前方进风，后方出风。

当柜内模块数量大于 2 个模块时，建议在后门安装 2 个风扇对柜体进行散热。



- 如第二章系统连接中说明的内容，柜体内有些配件是必须的，有些配件是选择性安装的。可根据实际项目情况来选择。此处柜体结构及配件选择是由我公司结构工程师和电气工程师

进行设计的,只是考虑了常规项目情况,有些部件并没有安装体现,如柜门安装状态指示灯、柜门装电流表等。

(2) 模块的安装固定

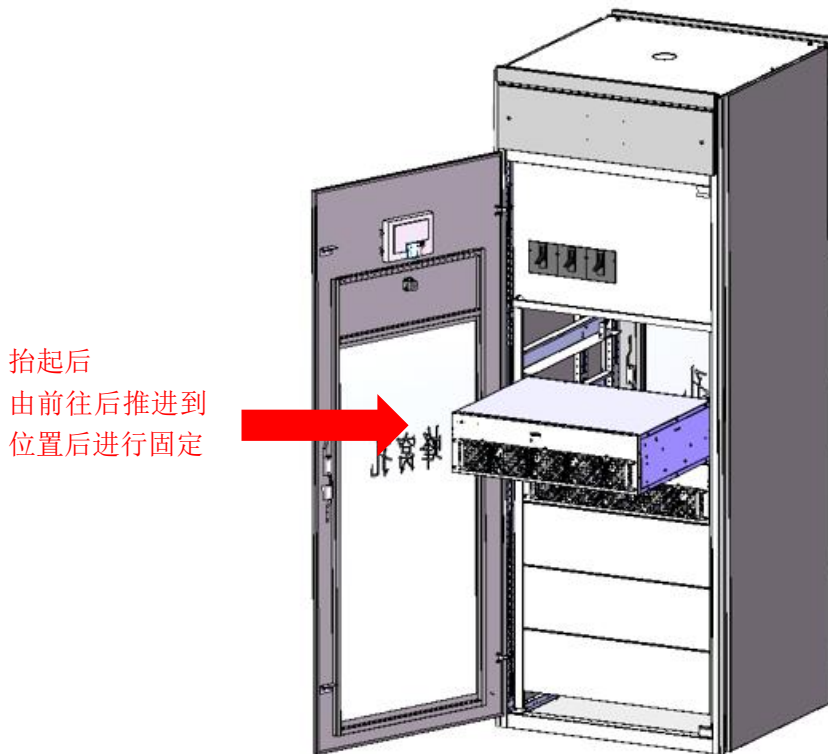


图 3-7 模块安装示意图



注意

- 480mm 宽的模块重量为 27kg, 680mm 宽的模块重量为 44kg, 搬运需要借助一定的运输设备来完成, 安装时需至少 2 个人抬起安装。
- 安装时请轻放模块, 并注意不能磕碰模块, 尤其模块前面板的触摸屏。如造成损坏, 均不属于公司的责任范畴和保修范围。

模块安装于柜内时, 通常情况下我们建议在模块的左右两侧安装两个导横梁来固定支撑模块。模块的后侧安装两个小的“三角架”部件, 来将模块与导横梁固定在一起。后侧左右两边各有一个的固定孔, 用 M6 的螺丝进行固定。



● 此处模块的固定和安装方式是由本公司结构工程师进行设计，其安装方便，满足机械强度的要求、并且运输拆卸维护方便。

● 如客户有其它的安装固定方式也可，只要保证机械强度和模块的安装空间散热条件即可。

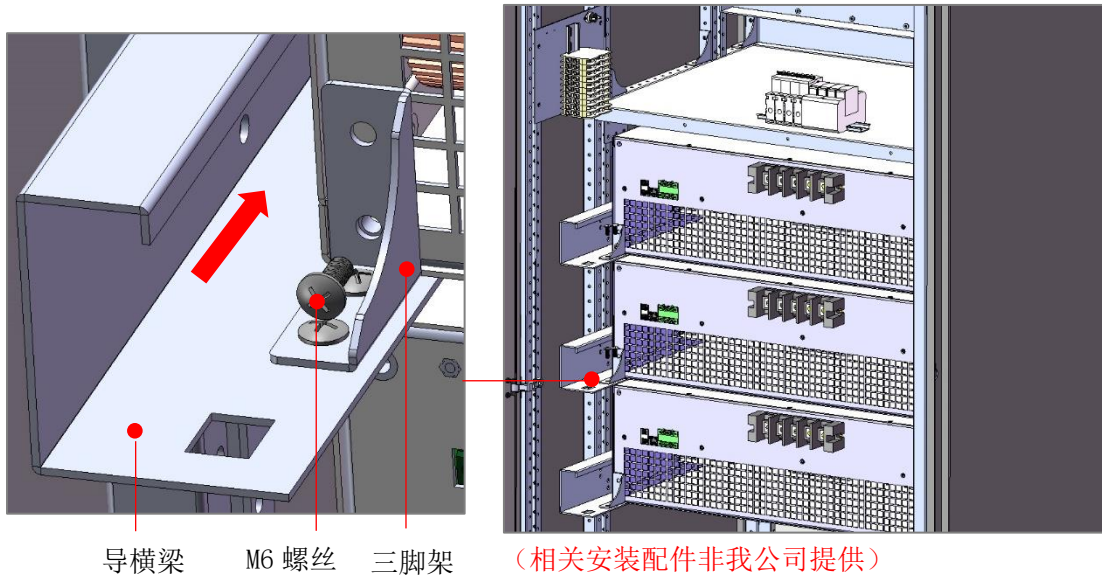
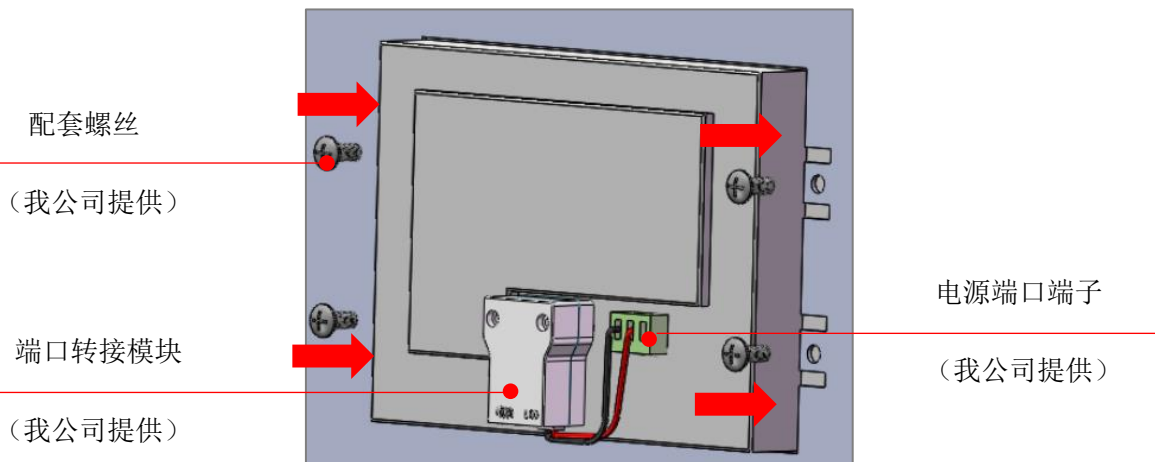


图 3-7 模块安装固定局部示意图

(3) 集中监控触摸屏的安装

立柜安装时，可在柜门上安装 7 寸的外置集中触摸屏来集中监控柜内的所有模块。触摸屏配有安装部件进行固定。另外触摸屏配有 DB9 转 RJ11 的端口转接模块，以及电源端口端子。触摸屏与模块连接后，由模块通过通讯线给触摸屏供 24V 电，无需外加电源。



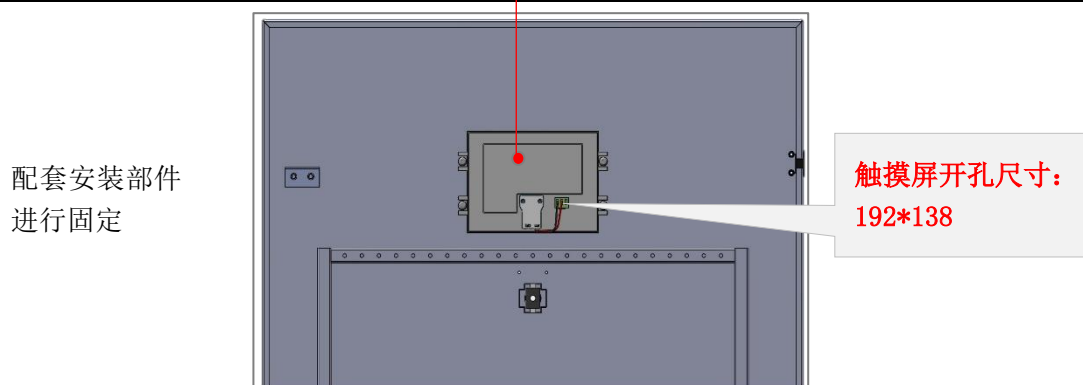


图 3-8 触摸屏安装示意图

3.2.2 壁挂式安装

壁挂式模块通常在墙壁上或者尺寸较小的柜体内，壁挂式模块会标准配置一对挂耳，如图所示。可在墙壁打 $\Phi 10$ 的孔，用 M8 的膨胀螺丝进行固定。

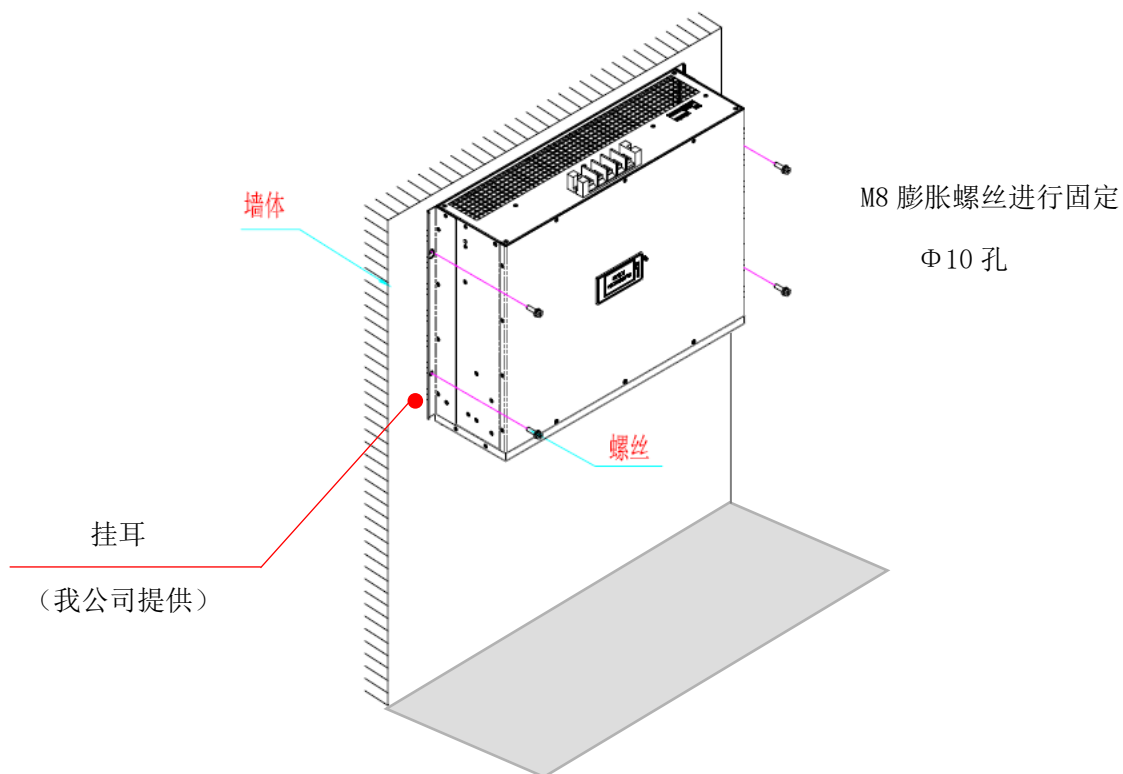


图 3-9 壁挂式模块安装示意图 1

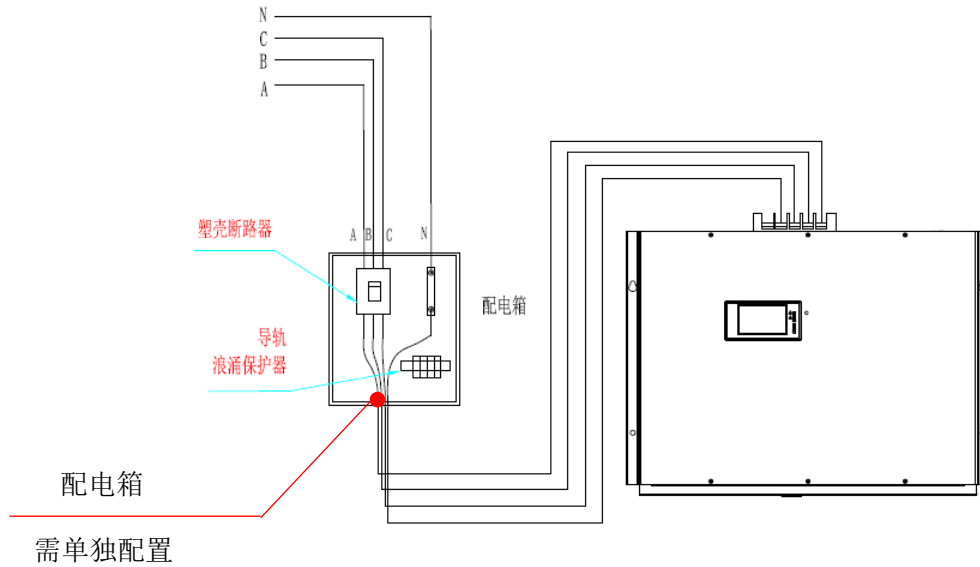



图 3-10 壁挂式模块安装示意图 2



- 壁挂安装时，不能直接接到配电系统中，需要增加塑壳断路器来通断模块的电源，同时需要增加浪涌保护器来保护模块。所以建议安装一个小型配电箱来安装塑壳短路器和浪涌保护器。

- 配电箱的选型参考

 <p>配电箱（壁挂式）</p>	● 参考尺寸（W*H*D）mm
	300*400*200（1 个模块）
	400*500*200（2 个模块）
	500*600*200（3~4 个模块）
	600*800*200（5~6 个模块）

3.3 接线

3.3.1 一次接线

(1) 接线图

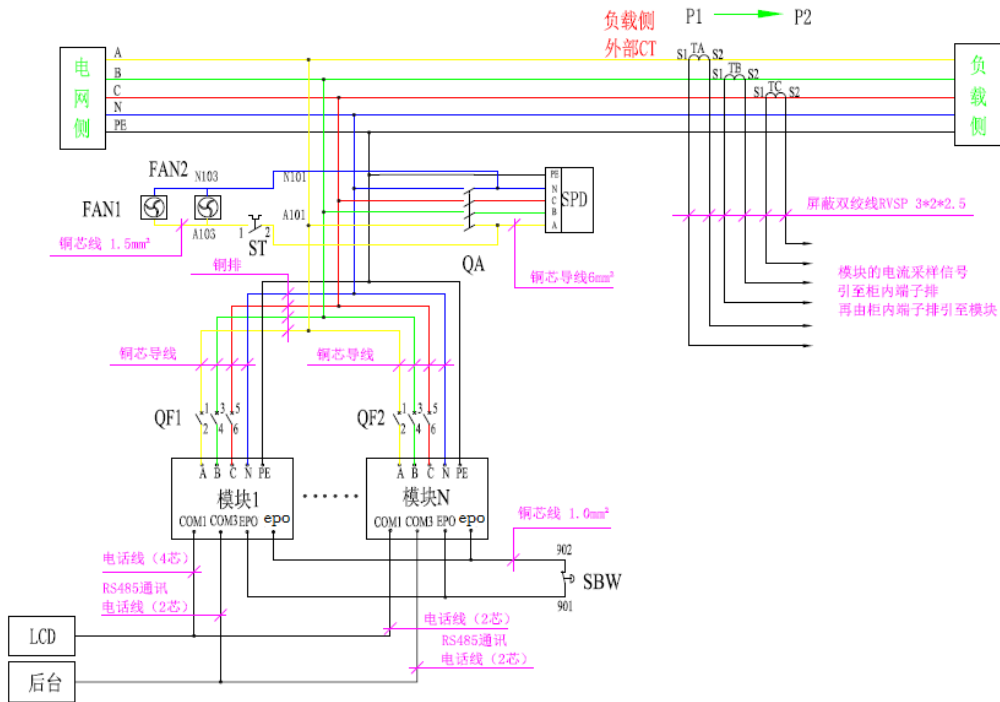


图 3-11 立柜式安装典型接线示意图

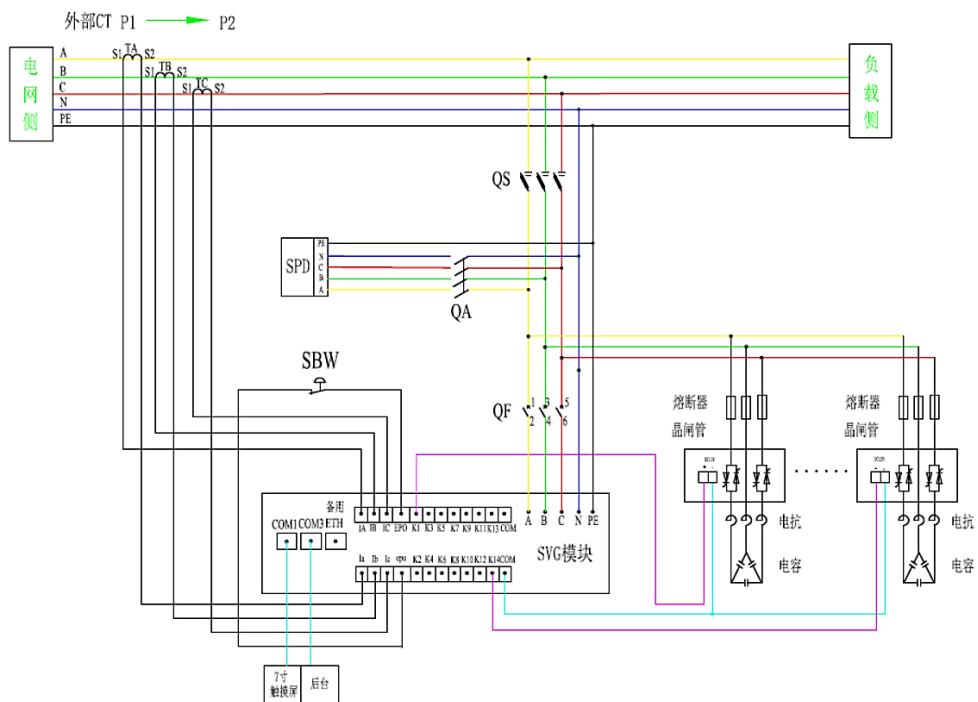


图 3-12 H130mm 模块控制电容补偿接线示意图

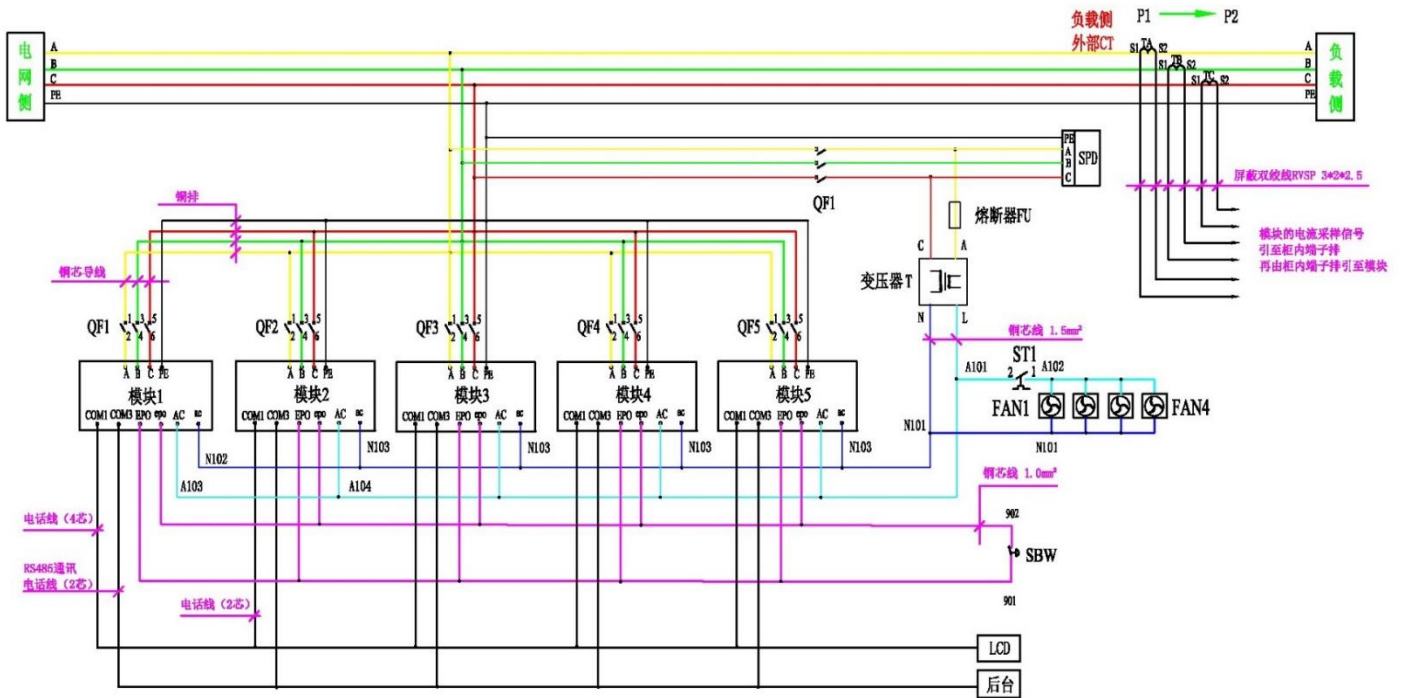


图 3-13 690V 接线示意图



- 此接线图为典型的立柜式接线图纸, 详细图纸可参照本公司配套的出货资料中的工程图纸, 或联系本公司发送电子版工程图纸。

(2) 一次端子说明

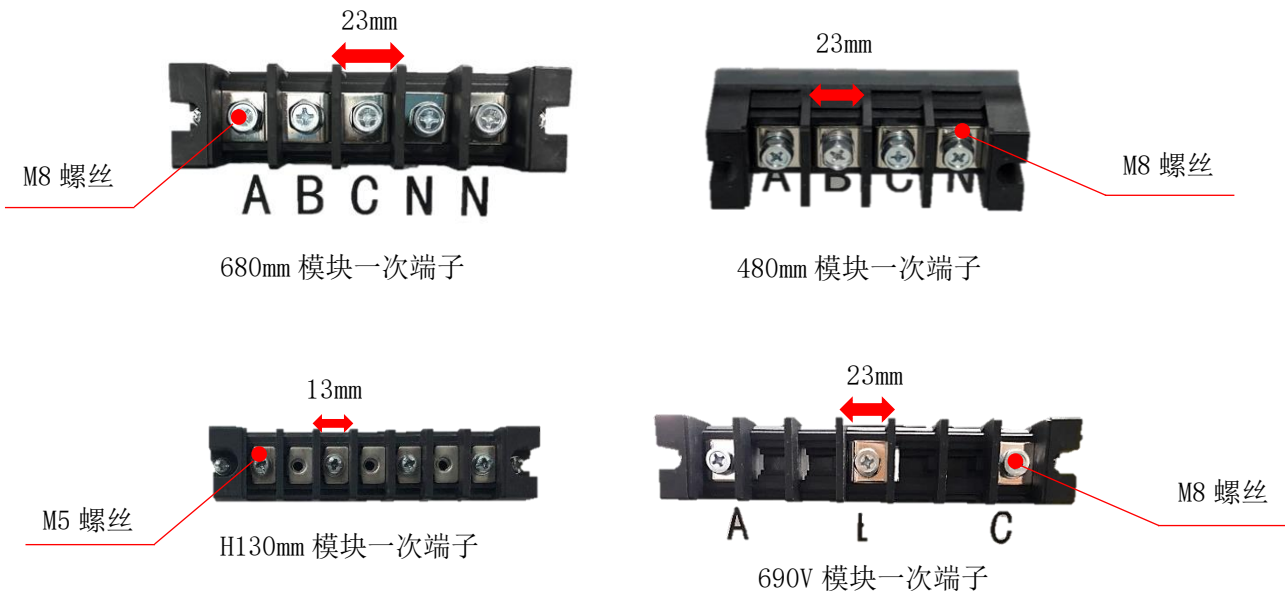


图 3-14 一次端子图



- 请根据一次端子尺寸选择合适的一次线缆铜鼻子，铜鼻子宽度请不要超过端子宽度。

(3) 一次线缆/铜排选型

线缆选型：

- 不同容量及电流等级下的 APF/SVG 进线电缆选型应遵照电气相关规定，并考虑环境条件进行选择，下表可作为参考：

装置额定电流	35A	50A	75A	100A	150A
铜电缆 (mm ²)	16	25	35	50	70

注：APF 以电流为额定值，SVG 以 kvar 为额定值，换算关系为 1kvar \approx 1.5A。如果是铝电缆，则对应到相应的铜线规格。

- 线缆通常选用 BVR 多股铜芯聚氯乙烯绝缘软电线。
- 如电流比较大，可根据情况采用两根双并使用；
- **零线 (N 线)**：一般情况选择与相线一致即可。在三相不平衡或者 3 次谐波较大的场合 N 线建议选大一个规格的线缆，因为此时 N 线处电流较大。如果实际项目中 N 线有准确的电流值，可根据电流选择 N 线规格。

- **接地线缆 (PE 线):** 黄绿色 BVR 多股铜芯软线; 当交流相线线径 $S < 16\text{mm}^2$ 时选用线径与相线相同; 相线线径 $16 \leq S \leq 35\text{mm}^2$, 保护地线线径选用 16mm^2 ; 相线 $S > 35\text{mm}^2$, 选用相线线径的一半作为保护地线的线径。

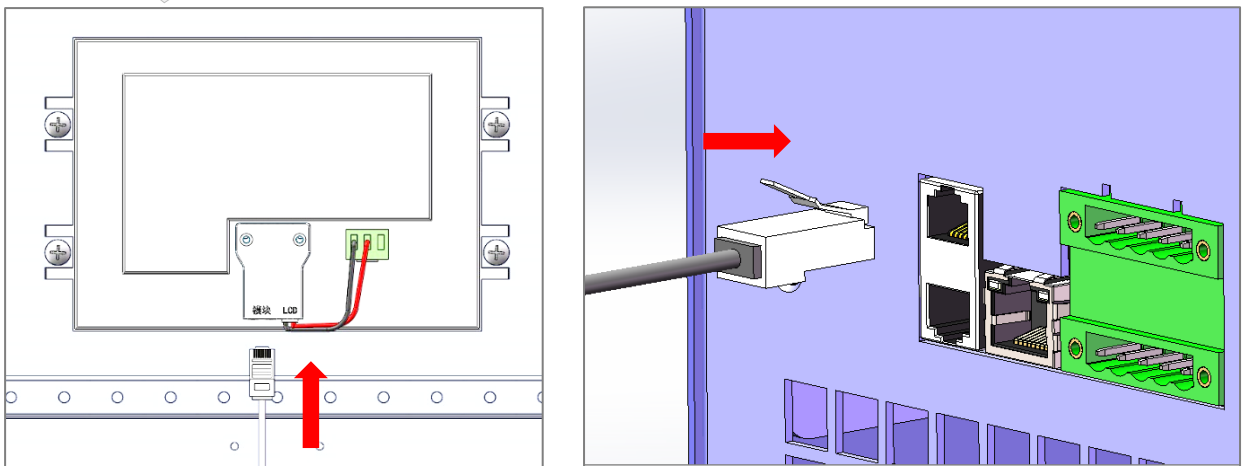
铜排选型参考:

装置额定电流	150A 以下	150A~300A	300A~600A	600A~900A
铜排规格	15*3	30*4	50*5	60*8

3.3.2 集中监控触摸屏接线

外置集中触摸屏通过模块背面 com1 口进行连接通讯, 固定部件、端口转接模块及通讯线缆是标准配件。通讯线一端插入模块 com1 口, 另一端插入触摸屏背部端口转接模块上即可。

触摸屏的 15V 供电电源通过通讯线从模块的 com1 口获取, 无需再外接其它电源。



触摸屏端接线

(通讯线我公司配套提供)

模块端接线

图 3-15 集中监控触摸屏通讯线接线示意图

3.3.3 CT 接线

(1) CT 位置与方向

APF/SVG 并联安装在系统中，电流互感器 CT 可任意装在电网侧或者负载侧，在监控触摸屏上可根据安装情况设置 CT 位置为电网侧或负载侧。

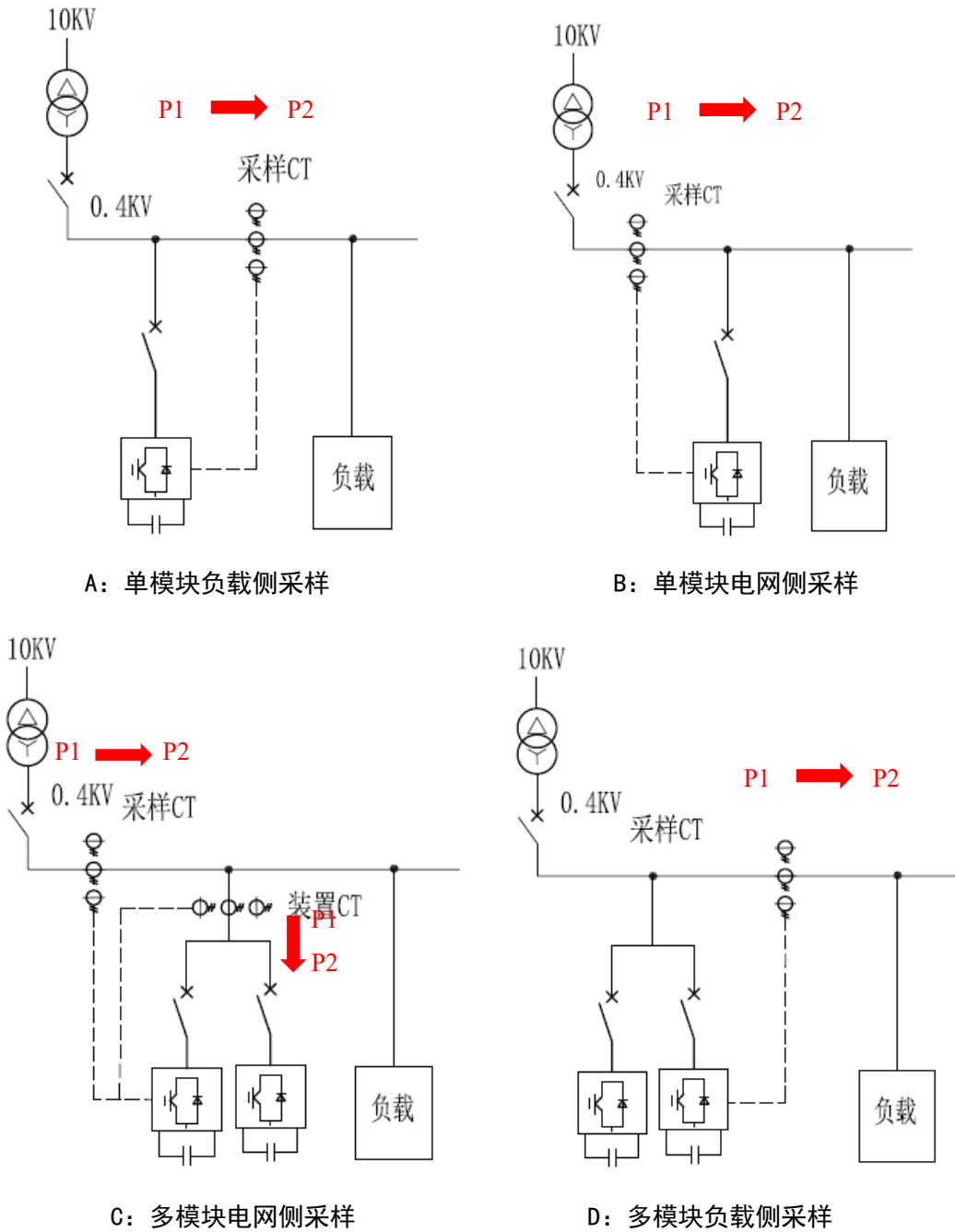


图 3-16 CT 采样方案示意图

■ 单模块

APF/SVG 单模块接入系统中时，CT 位置可安装在电网侧或者负载侧。如图 A、B 所示。

■ 多模块

多模块并机接入系统中时，采样电网侧和采样负载侧则不同，采样负载侧接线更方便。

负载侧采样：多模块并机采样负载侧，只需要一套 CT 即可。如图 D 所示。

电网侧采样：多模块并机采样电网侧时，需要在 APF/SVG 柜内增加装置 CT 来采样模块自身输出的电流，然后用电网 CT 信号与装置 CT 信号反并联相减得到负载侧电流信号，作为最终采样信号输入到模块内，模块与模块之间采样信号串接。如图 C 所示。

■ APF 与电容补偿混合使用

APF 与电容电抗补偿设备共同使用时，原则是 APF 主进线点比电容器更靠近负载，原因是 APF 补偿谐波，这样 APF 接入点向电网侧方向，流过的是补偿谐波后的电流，基本上以基波为主，有利于提高电容器的使用寿命。CT 位置可以放在电网侧也可以放在负载侧。



**注意
警告**

- APF/SVG 在用于谐波补偿时，不能与纯电容一起使用，必须串联电抗器，使其对所需补偿次数的谐波呈感性特征，避免产生谐振，否则可能会导致 APF/SVG 故障损坏或纯电容补偿设备损坏；

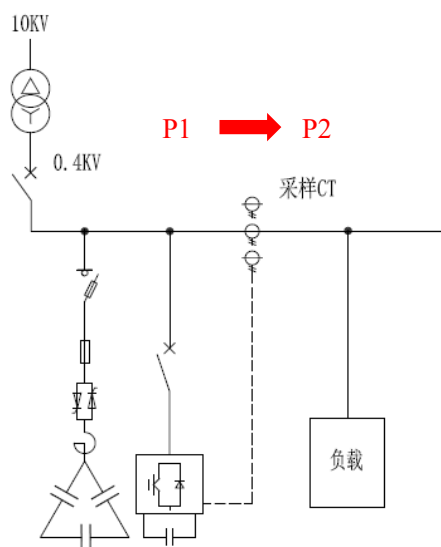


图 3-17 APF CT 采样位置示意图

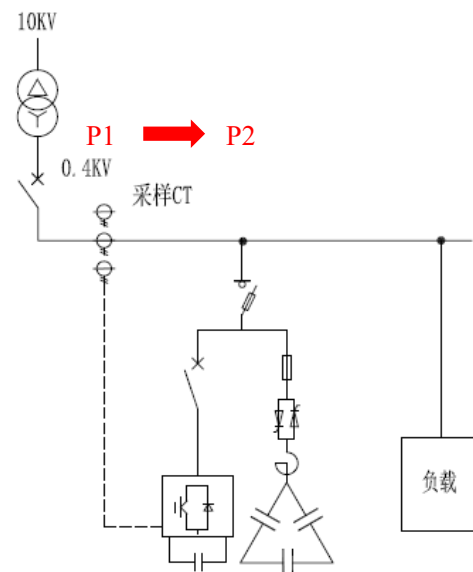


图 3-18 SVG CT 采样位置示意图

■ SVG 与电容补偿混合使用

SVG 与电容电抗补偿设备共同使用时，原则是 SVG 采样信号包含电容补偿电流，电容电抗采样信号不包含 SVG 电流但要包含自身输出的电流。由于电容成本更低，所以一般是电容器补偿大部分无功，SVG 补偿剩余无功。只有 SVG 的采样 CT 安装在电网侧，则采样信号包含电容补偿输出的电流，SVG 才能检测出电容电抗补偿之后的剩余无功进行补偿。同时对于电容补偿设备的采样信号必须放在电网侧，所以对于 SVG 与电容补偿一起使用时，CT 一定要放在电网侧。



- SVG 与电容补偿设备混合使用时，可配置我公司生产的混合补偿控制器，其集中监控电容补偿设备、SVG 模块的状态以及设置参数，操作简单方便。

CT 的安装方向：P1 朝向电网，P2 朝向负载。

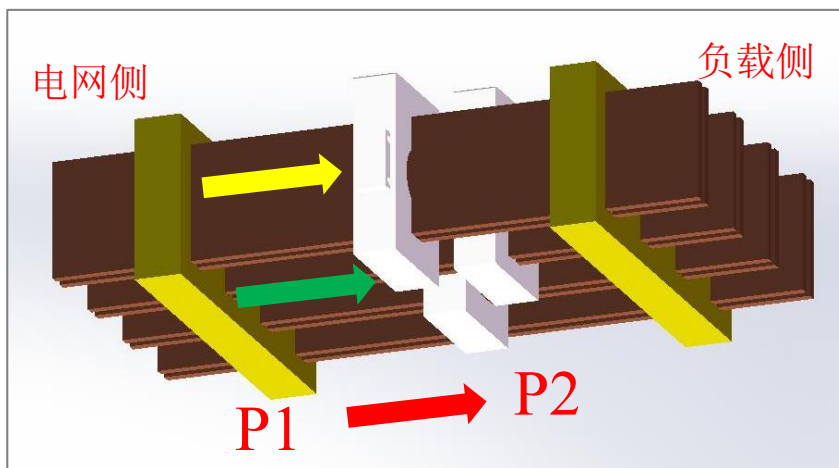


图 3-19 电流互感器 P1P2 方向示意图



- 若 CT 电流的流向为从 P1→P2，则 S1 为 +，S2 为 -；反之 S1 为 -，S2 为+。

(2) 接线



**注意
警告**

若电流互感器连接不正确，可能因开路导致电击致命！

- 采样CT安装及接线时参考接线图纸，如有疑问请及时联系本公司技术。
- APF/SVG的CT安装接线必须由经过培训的合格工程师依据“电工法则”进行，严禁其他人员违规进行安装，本手册只介绍安装的基本内容，具体安装细节请参考电工规范。
- 在安装电流互感器原边前，先用分离短路端子将二次侧短路，否则开路状态下的电流互感器在二次侧会产生高压。
- 确保电流互感器处于短路状态，直至APF/SVG的CT连接端子都接好。
- 在将电流互感器与APF/SVG分离前，用可分离短路端子将其短路。

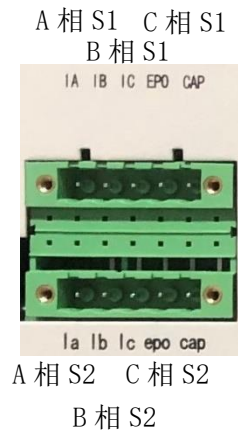


图 3-20 模块二次端子及 CT 线缆接入示意图

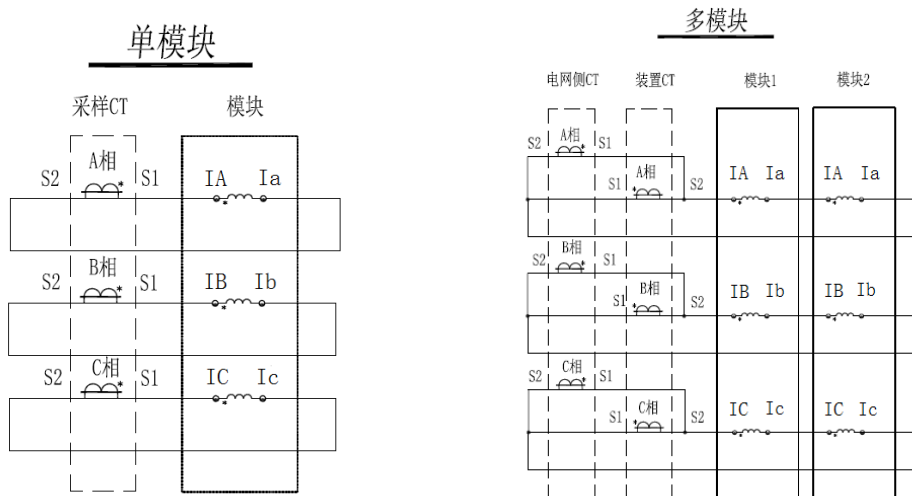


图 3-21 典型 CT 接线示意图

电网侧采样：多模块并机采样电网侧时，需要在 APF/SVG 柜内增加装置 CT 来采样模块自身输出的电流，然后用电网 CT 信号与装置 CT 信号反并联相减得到负载侧电流信号，作为最终采样信号输入到模块内，模块与模块之间采样信号串接。如图 3-19 所示。

CT 电缆选用 2.5mm² 屏蔽双绞线 RVSP2×2.5（线长 L<15m），或选用 4mm² 屏蔽双绞线 RVSP2×4（线长 15m<L<30m）。

3.3.4 急停开关接线

APF/SVG 立柜安装时，一般会在柜体柜门上安装 1 个急停开关。当柜内或者模块发生异常情况时（冒烟、异响、火光）可按下急停开关，让模块立即停止工作，有效保护模块。

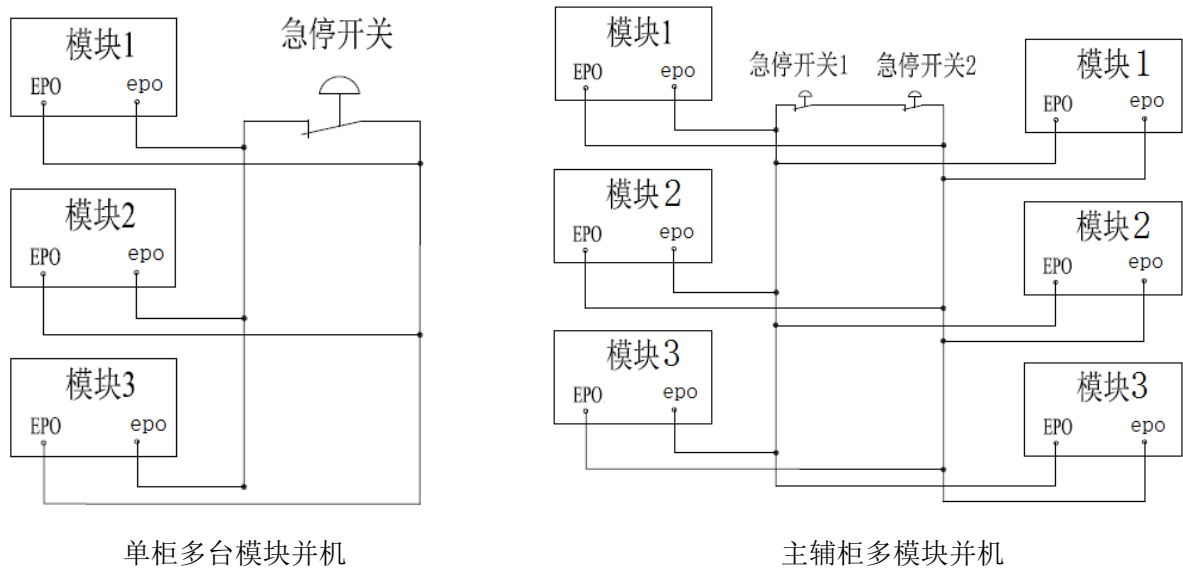


图 3-22 急停开关接线示意图

多模块并机时：各模块 EPO、epo 并接到急停开关上，接常闭信号。

主辅柜时：主辅柜各接一个急停开关。主柜急停与辅柜急停串联起来，再与各模块并接。

当主辅柜任意一个柜子，按下急停开关时，所有模块立即停机。



注意

- 急停开关非强制要求安装，如果不安装，需将EP01、epo口进行短接。

3.3.5 状态指示灯接线

APF/SVG 立柜安装时,可在柜门安装状态指示灯。模块的 CAP 和 cap 口是一对于节点,可以通过一个 220V 的继电器来接状态指示灯。接线如图 3-23 所示。

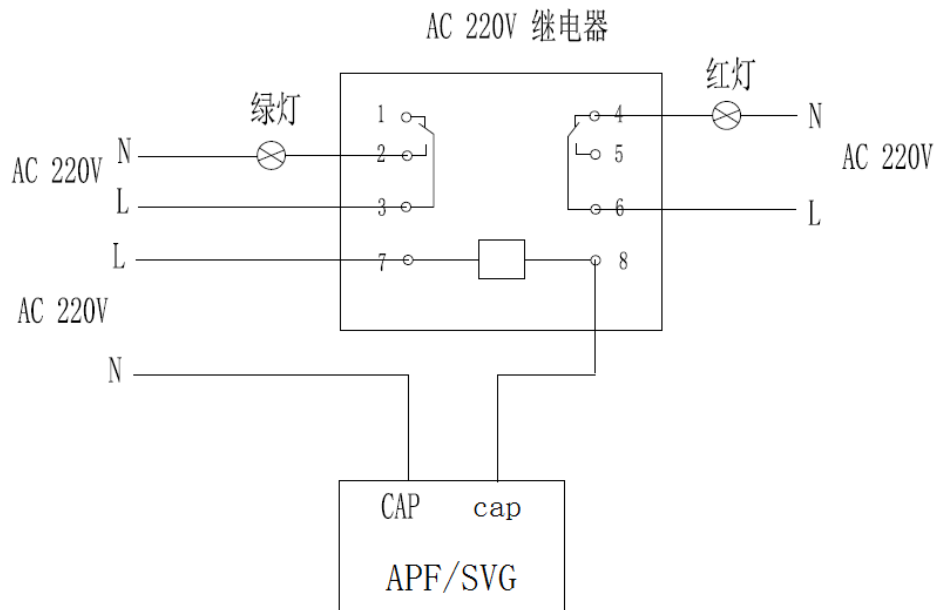


图 3-23 状态指示灯接口示意图

状态可分为两种：

- (1) 运行时亮绿灯，停机时红灯。
- (2) 正常时绿灯，故障时红灯。

端口可表示两种状态，“运行/停机”或者“正常/故障”，可通过触摸屏根据需要进行端口输出信号功能的设置。详见第六章 6.4 设置界面的“输出选择”设置。



第四章 开关机操作指南

4.1 开机步骤.....	56
4.2 关机步骤.....	57
4.3 自动启动.....	57

第四章 开关机操作指南

4.1 开机步骤

4.1.1 检查接线

- (1) 检查母排与断路器，断路器与设备之间的接线有无明显的相序接错问题。如发现问题需及时更改。
- (2) 检查设备的母线是否接紧，有无松动现象，要确保线接紧。
- (3) 使用万用表检测设备 A. B. C. N. PE 两两之间有无短路现象。
- (4) 检查 CT 接线是否有误，端子排两端接线是否对应，如不对应则务必要整改。

4.1.2 检查通讯

- (1) 当确保上述流程没有问题，断开急停开关，合上断路器。
- (2) 检查模块正面通讯状态指示灯是否正常点亮并闪烁，如果不闪烁或者不亮，则表示通讯有问题。如果触摸屏上参数显示为灰色，则需查看每个模块的地址拨码开关是否设置正确，如果都设置成 1 肯定通讯不上的，应该将柜内模块的地址拨码开关，模块从上到下依次按照 1、2、3、4 进行设置。如果仍然通讯有问题，则需联系厂家沟通解决。
- (3) 进入登录权限界面，选择登录身份，输入密码进行登录。
- (4) 进入设置界面进行参数设置。在这个界面里用户设置相关参数，如：CT 变比、CT 位置、并联路数、补偿模式、打开对应的补偿开关等等。

4.1.4 检查参数

- (1) 当所有参数都输入进去，点击触摸屏的左上角返回主页面。点击屏幕右上角的单路（若是多模块并联则显示为多路）查看此界面的参数是否与之前输入的一致。若不一致则需重新输入直到显示一致为止。
- (2) 查看主页面的参数显示是否与系统中的实际参数显示一致。如果功率因数，有功无功那显示不对（比如功率因数很低，有功无功某一相或两相为负值），则可能是 CT 接线有问题，需及时与厂家联系解决。



警告

- 执行 APF/SVG 开机步骤时，APF/SVG 输出端子将带电。
- 如有负载与 APF/SVG 输出端子相连接，请向用户确认给负载供电是否安全。如果负载尚未准备好接受供电，务必将负载与 APF/SVG 输出端子安全隔离。

4.2 关机步骤

关机方式有两种，一种是直接断开 APF/SVG 上级的断路器，设备处于断电状态；另一种方式是点击触摸屏“点击关机”，然后断开断路器。关机状态下，APF/SVG 封锁 IGBT 触发脉冲，设备处于非补偿模状态。需特别指出，APF/SVG 断电后请勿即刻拆卸模块，须待模块内部电容器完全放电后方可进行操作，放电时间约 10 分钟。



警告

- 为防止人身伤害，关机后如要做维修或开启机箱的操作，请先用万用表测量输入端处的电压，确保没有市电接入情况下再进行相关操作！
- 模块拆卸需在断电后 10 分钟方可操作（模块内部储能电容放电约 10 分钟）。

4.3 自动启动

系统停电或电压、频率异常，APF/SVG 会自动关机，停止输出补偿电流。满足以下条件后，无需操作 APF/SVG 将自动重新启动进行补偿。

- 市电恢复正常
- APF/SVG 掉电前处于开机状态
- 自动启动延时 20s 后

如 APF/SVG 未处于开机状态，用户可通过触摸屏控制面板手动启动 APF/SVG。



第五章 7寸大屏操作指南

5.1 主界面·····	59
5.2 系统参数界面·····	60
5.3 登录权限界面·····	61
5.4 设置界面·····	62
5.5 柱状图界面·····	66
5.6 波形界面·····	66
5.7 事件记录界面·····	67
5.8 告警界面·····	67
5.9 TSC 参数界面·····	68

第五章 7 寸大屏操作指南

当模块放在机柜内时，通常可在柜体前门板安装一个外置触摸屏，方便用户设置、查看参数。外置触摸屏可分为 7 寸大屏和 4.3 寸小屏。下面是关于 7 寸大屏的操作方法介绍。

5.1 主界面

装置通电后，屏幕处于启动状态，启动过程约持续几秒。启动成功后，若系统正常，则显示主界面如图 5-1 所示。

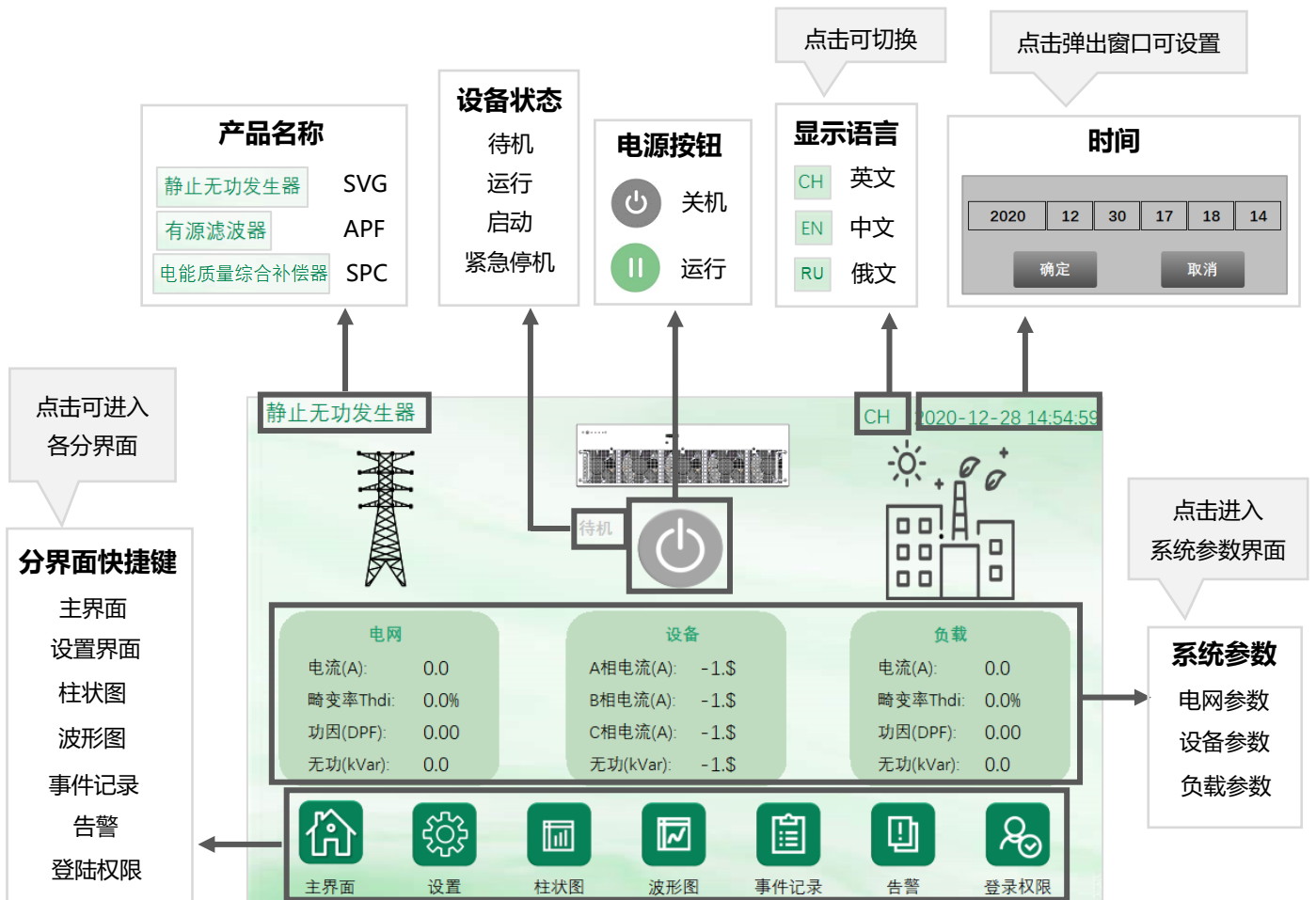


图 5-1 主界面

5.2 系统参数界面

静止无功发生器 CH 2020-12-28 14:54:59

待机

电网		设备		负载	
电流(A):	0.0	A相电流(A):	-1.5	电流(A):	0.0
畸变率Thdi:	0.0%	B相电流(A):	-1.5	畸变率Thdi:	0.0%
功因(DPF):	0.00	C相电流(A):	-1.5	功因(DPF):	0.00
无功(kVar):	0.0	无功(kVar):	-1.5	无功(kVar):	0.0

主界面 设置 柱状图 波形图 事件记录 告警 登录权限

电网侧参数

	A	B	C	N
电压 U:	0.0V	0.0V	0.0V	
畸变率 Thdv:	0.0%	0.0%	0.0%	
电流 I:	0.0A	0.0A	0.0A	0.0A
畸变率 Thdi:	0.0%	0.0%	0.0%	
基波功因 DPF:	0.00	0.00	0.00	
功因 PF:	0.00	0.00	0.00	
有功功率 P:	0.0kW	0.0kW	0.0kW	
无功功率 Q:	0.0kVar	0.0kVar	0.0kVar	
视在功率 S:	0.0kVA	0.0kVA	0.0kVA	

点击可进行界面切换

设备输出参数

	A	B	C	N		A	B	C	
M1	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	装置电流有效值	M1	-1.5	-1.5	-1.5
M2	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	装置无功	M2	-1.5	-1.5	-1.5
M3	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5		M3	-1.5	-1.5	-1.5
M4	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5		M4	-1.5	-1.5	-1.5
M5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5		M5	-1.5	-1.5	-1.5
M6	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5		M6	-1.5	-1.5	-1.5

装置输出电流
装置输出功率
“M1~M12”表示模块编号

点击可查看下一页

负载侧参数

	A	B	C	N
电流 I:	0.0A	0.0A	0.0A	0.0A
畸变率 Thdi:	0.0%	0.0%	0.0%	
基波功因 DPF:	0.00	0.00	0.00	
功因 PF:	0.00	0.00	0.00	
有功功率 P:	0.0kW	0.0kW	0.0kW	
无功功率 Q:	0.0kVar	0.0kVar	0.0kVar	
视在功率 S:	0.0kVA	0.0kVA	0.0kVA	

图 5-2 系统参数界面

5.3 登陆权限界面



图 5-3 登陆权限界面

5.4 设置界面

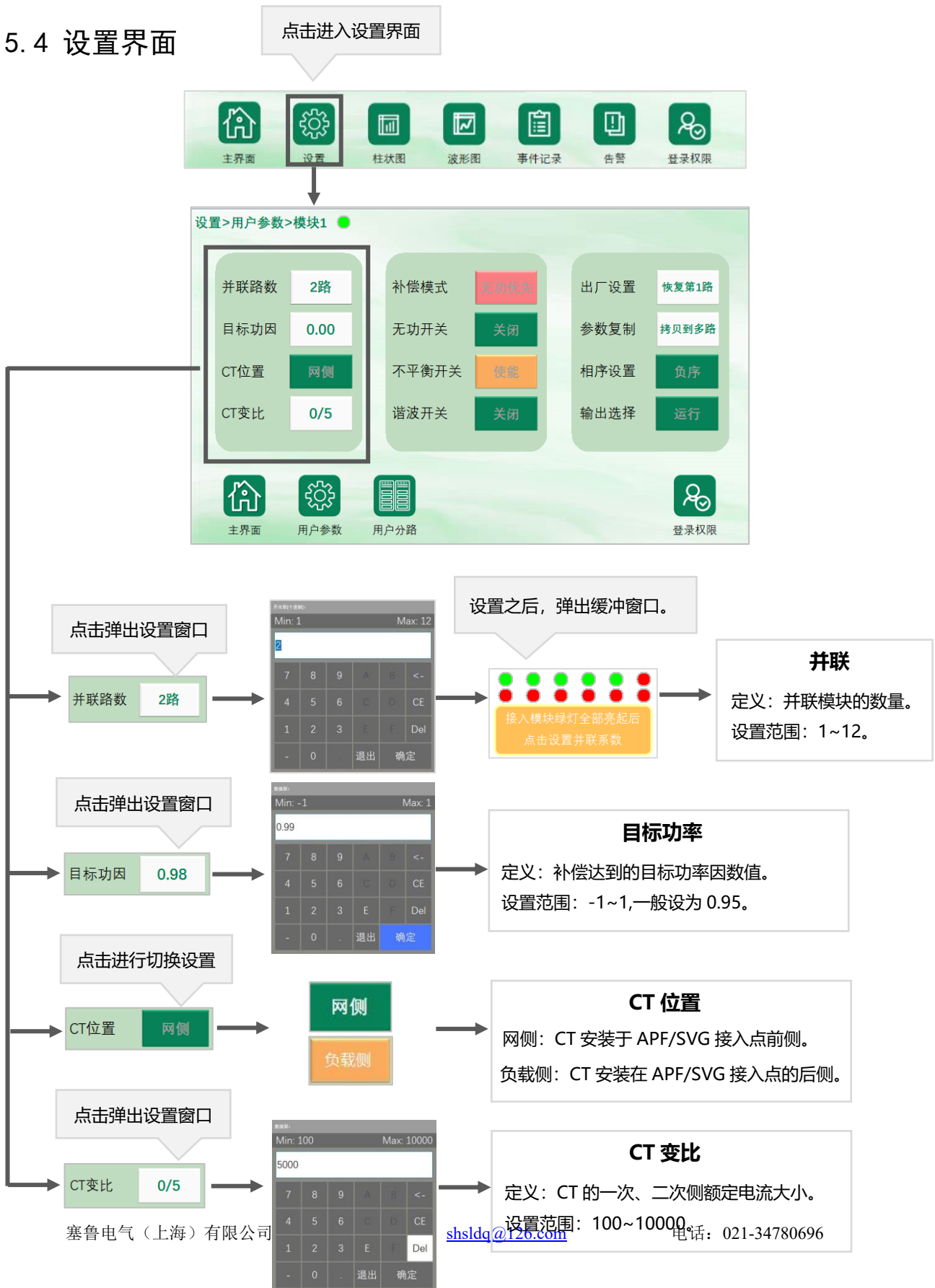


图 5-4 用户参数设置界面 1

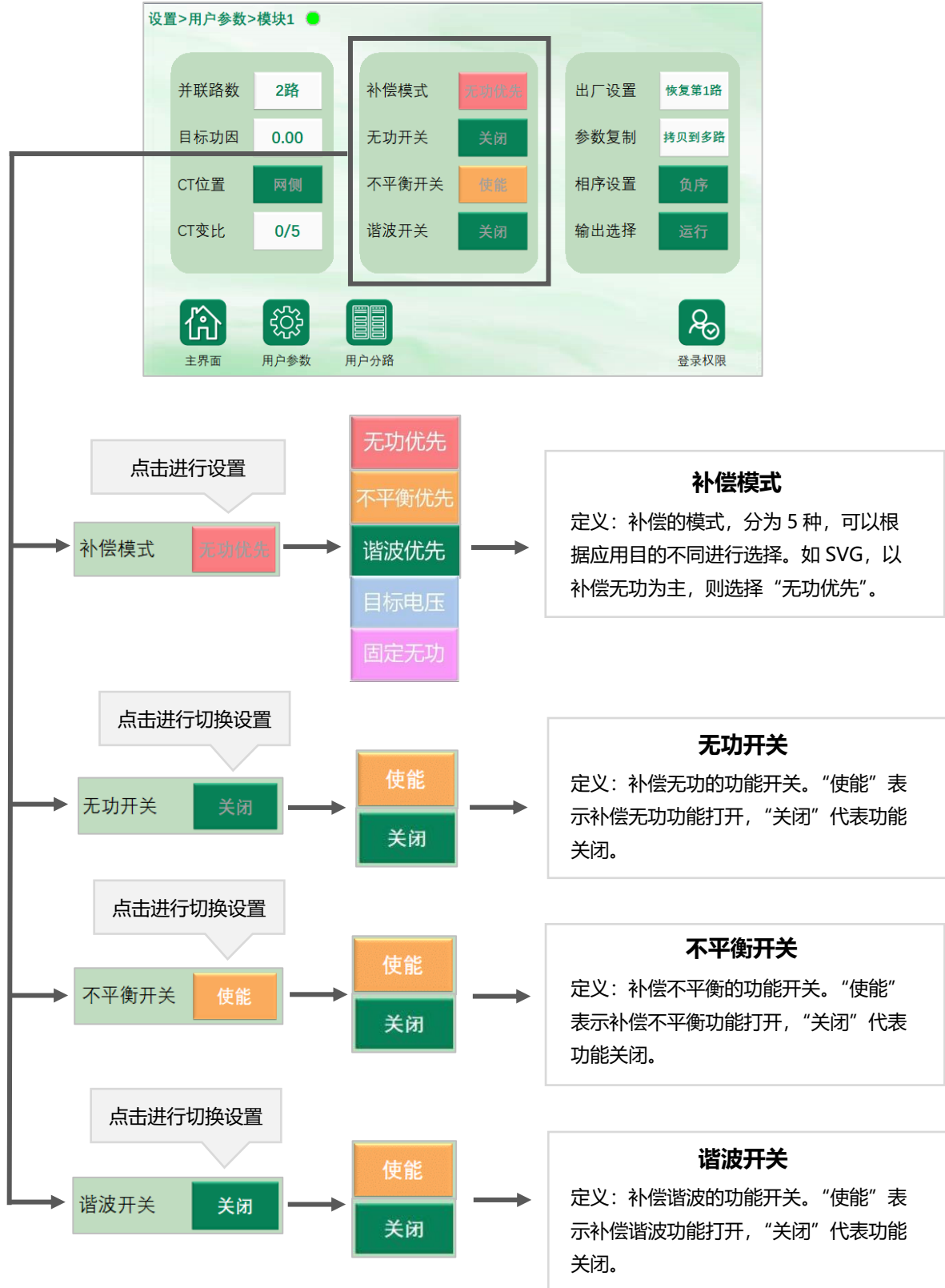


图 5-5 用户参数设置界面 2

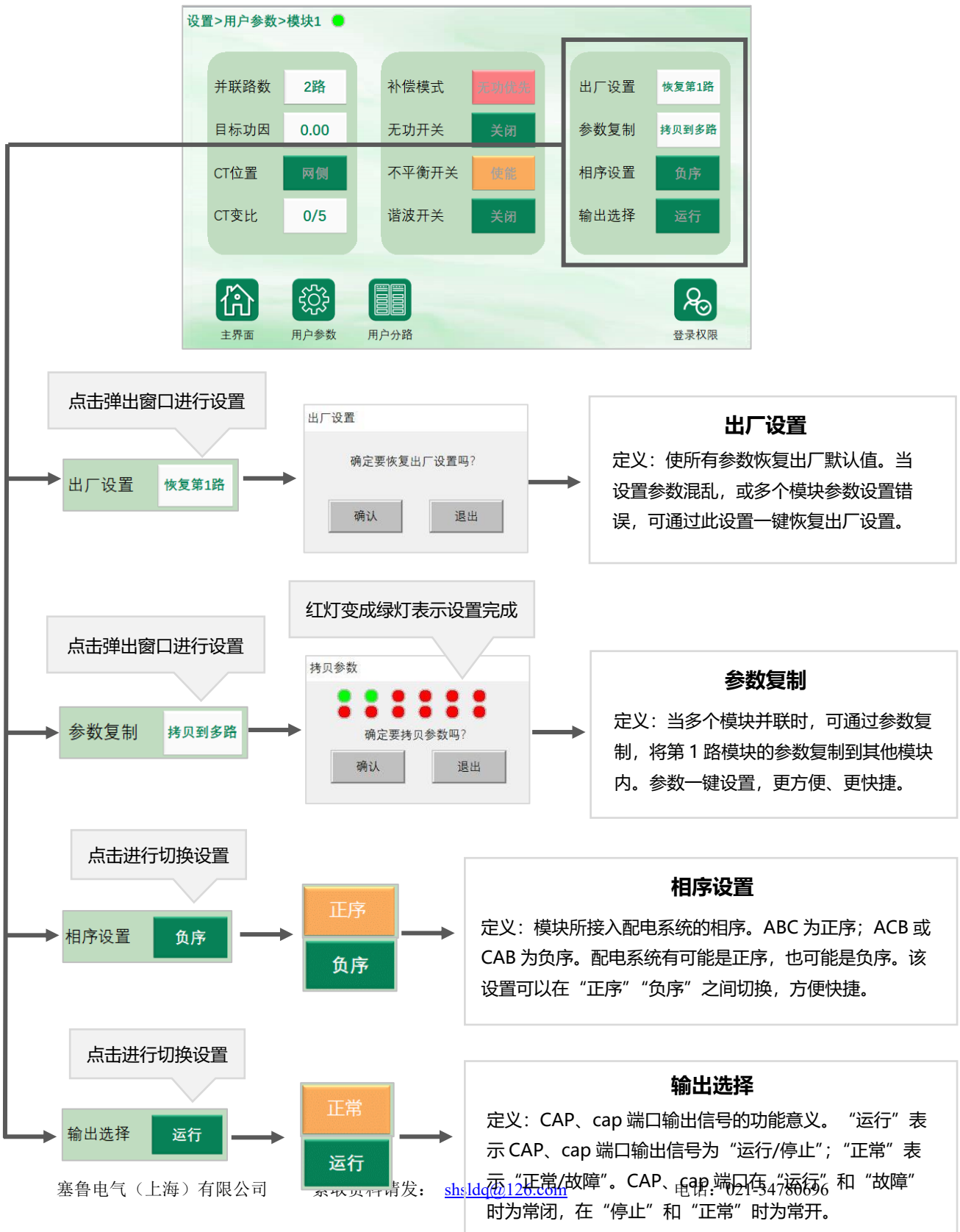
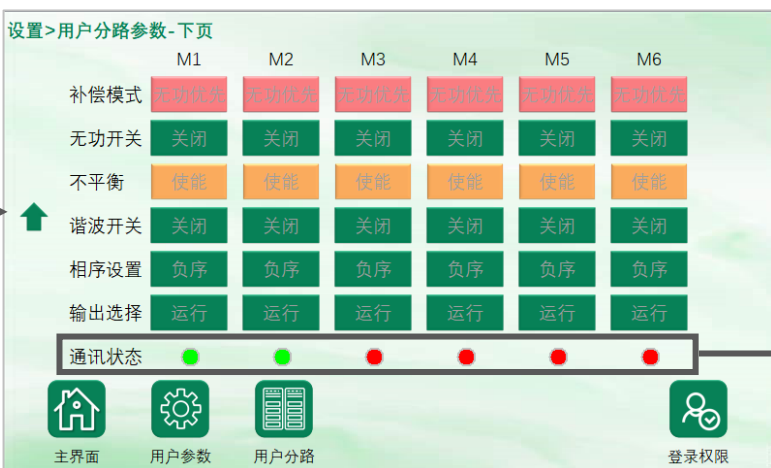


图 5-6 用户参数设置界面 3



用户分路


定义：各个模块的参数设置情况和通讯状态。方便维护人员查阅参数的设置情况和通讯状态。



通讯状态

定义：表示触摸屏与各模块的通讯是否正常。红色表示未通讯上，绿色表示通讯正常。

图 6-10 事件记录界面



点击查看模块 2 参数。

5-11 告警界面

5.9 TSC 参数设置

触摸屏的 TSC 控制功能为选配功能（此处包含输出 12V 控制晶闸管投切和输出干接点控制接触器）。当客户选择 30kvar SVG 模块控制电容补偿时（30kvar SVG 模块自带 14 路 12V 输出端口），或者选择混合补偿控制器控制电容补偿时，那么触摸屏出厂时会将 TSC 功能界面开放。用户可在设置界面进行 TSC 参数设置。

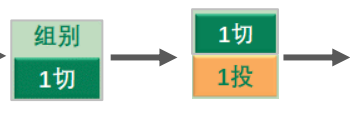


点击进行 TSC 参数设置。

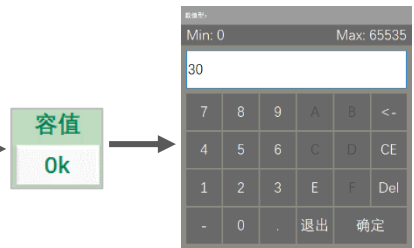


点击进入下一页

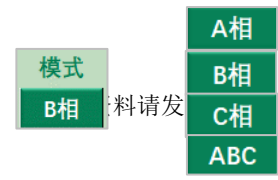
TSC 投切状态
可以查看各个回路是投入还是切除。



组别设置
点击可以控制该回路的“投/切”状态。



组别设置
手动控制情况下，点击可以控制该回路的“投/切”状态。



模式设置
设置“A相”“B相”“C相”为各相分补。“ABC”为三相共补。

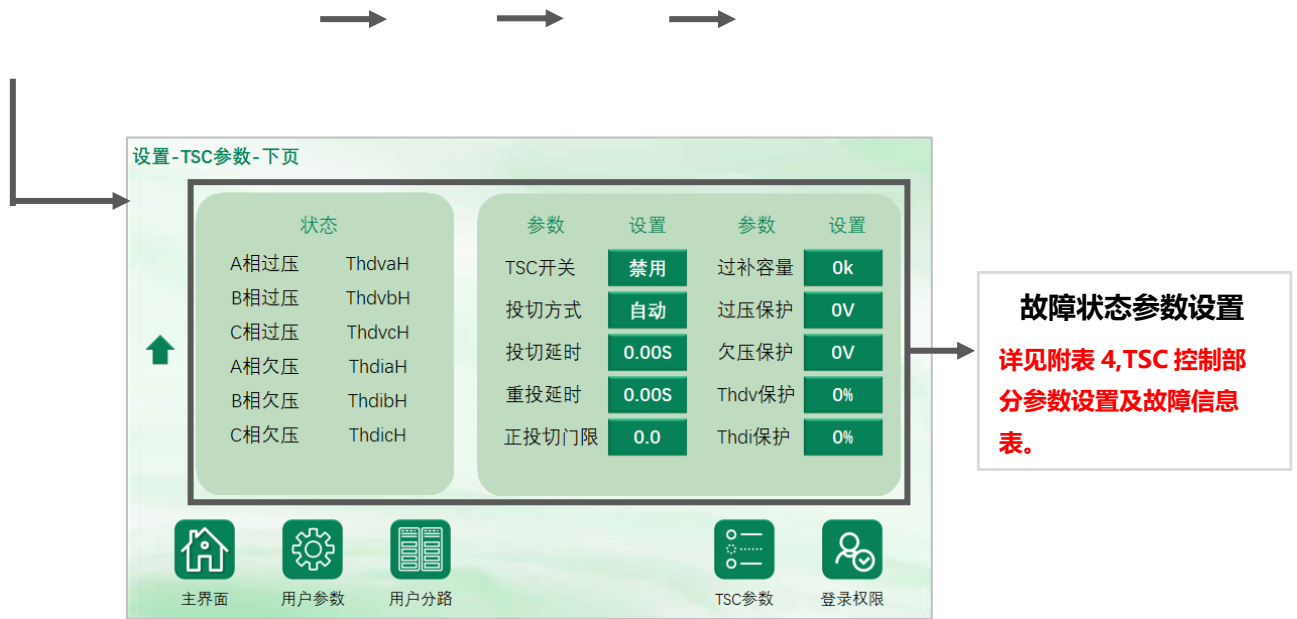




图 5-12 TSC 参数设置界面

 注意	<ul style="list-style-type: none"> ● 若在运行过程中发生故障导致设备自动关机，则待故障消失后设备可自动重新开机。 ● 若装置上电后直接断电，则当前状态会存储下来，下次来电后自动开启运行时，会自动读取断电前的参数设置。
 警告	<ul style="list-style-type: none"> ● 为保证设备安全，防止非法操作，对于普通用户只能以“标准用户”身份登录，而调试人员可以以“高级用户”身份登录，设计技术人员可以以“管理员”身份登录。 ● 标准用户密码为 6758。高级用户密码和管理员密码为非公开密码，需要本公司授权后才能获取。严禁现场调试人员私自将高级用户密码或者管理员密码告知普通用户或者其他非专业人员，防止操作不当，导致设备故障、损坏。



第六章 4.3 寸小屏操作指南

6.1 参数界面·····	72
6.2 设置界面·····	75
6.3 状态界面·····	76
6.4 TSC 参数设置及告警界面·····	78

第六章 4.3 寸小屏操作指南

壁挂式模块会默认配备 4.3 寸彩色触摸屏。机架式模块用户也可以选配 4.3 寸彩色触摸屏安装于柜门上，通过通讯线和模块相连。用户通过 4.3 寸小屏查看系统装置参数、进行参数设置以及装置的开关机操作。

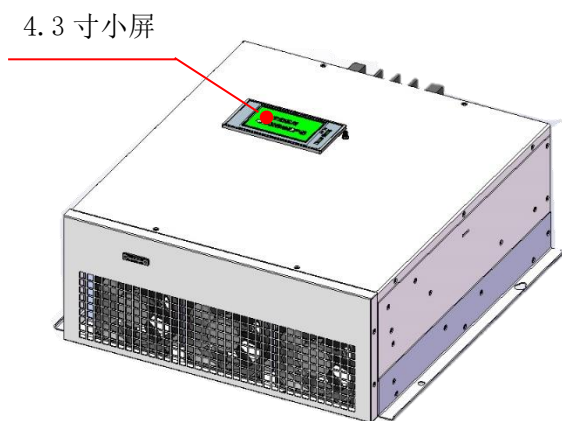


图6-1 壁挂式模块自带4.3寸触摸屏

6.1 监测界面

1/网侧				
设置	U (V)	228.2	229.2	229.6
	I (A)	1.4	0.6	2.0
状态	Thdu	3.7%	4.0%	3.5%
	Thdi	80.8%	80.8%	80.8%
高级	DPF	0.98	1.00	1.00
	Q(k)	0.0	0.0	0.0
关机中	P(k)	0.0	0.0	0.0
	S(k)	0.0	0.0	0.0

表示模块开机中

1/4

图6-2 监测界面-网侧参数界面

2/负载				
设置	I(A)	1.4	0.6	2.0
	Thdi	80.8%	80.8%	80.8%
状态	负载	DPF	1.00	1.00
		Q(k)	0.0	0.0
高级		P(k)	0.0	0.0
		S(k)	0.0	0.0
关机中	装置	I (A)	1.4	0.6
		Q(k)	0.0	0.0

2/4

图6-3 监测界面-负载参数界面

点击弹出下拉框
可查看电压电流谐波参数

Vsa	3/谐波					
设置	H1	227.7	H9	1.4	H17	1.4
	H2	0.1	H10	0.0	H18	1.4
状态	H3	2.7	H11	1.8	H19	1.4
	H4	0.1	H12	0.1	H20	0.0
高级	H5	5.7	H11	1.1	H21	2.2
	H6	0.1	H12	0.0	H22	0.0
关机中	H7	3.2	H15	1.6	H23	2.2
	H8	0.1	H16	0.0	H24	0.1

3/4

Vsa	4/谐波					
设置	H25	0.7	H33	1.4	H41	1.4
	H26	0.1	H34	0.0	H42	1.4
状态	H27	0.7	H35	1.4	H43	1.4
	H28	0.1	H36	0.0	H44	1.4
高级	H29	0.7	H37	1.4	H45	1.4
	H30	0.1	H38	0.0	H46	1.4
关机中	H31	0.7	H39	1.4	H47	1.4
	H32	0.1	H40	0.0	H48	1.4

4/4

图6-4 监测界面-谐波参数界面

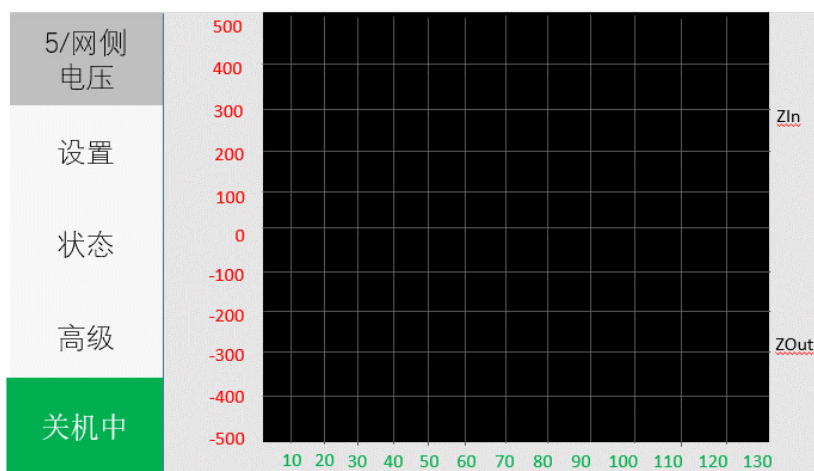


图6-5 监测界面-网侧电压波形界面

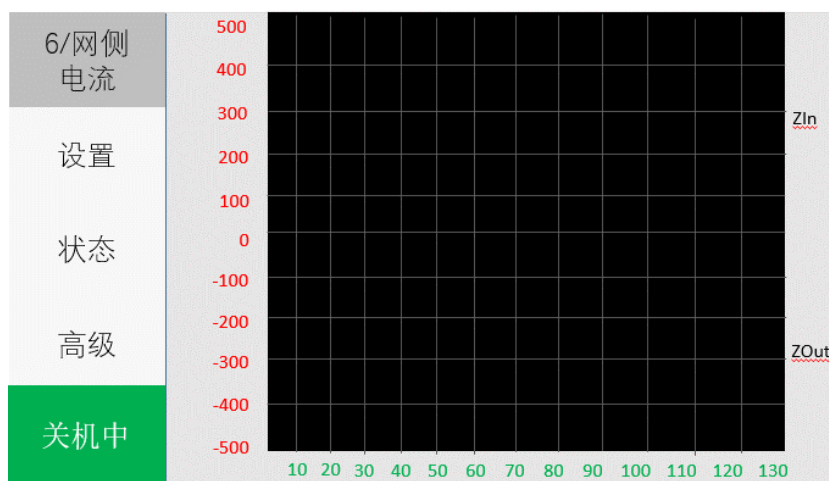
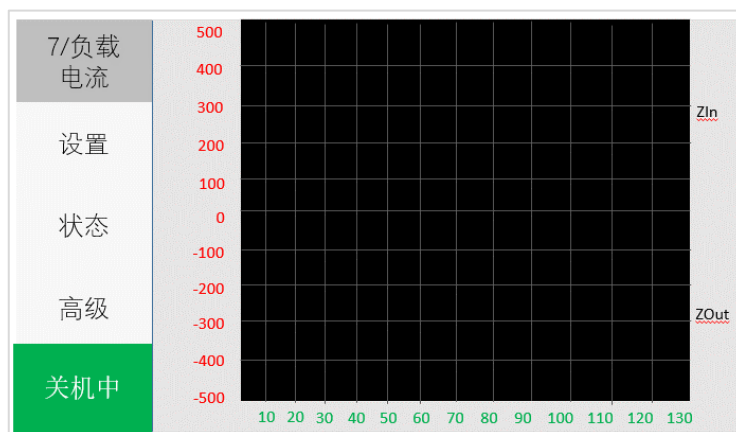


图6-6 监测界面-网侧电流波形界面



上位机地址: 模块与后台通讯, 设置上位机地址。

输出电流: 固定无功模式下, 设置输出电流。

目标电压: 目标电压模式下, 设置目标的电压值。

WIFI分组/GPRS端口: 用户通讯情况下, 设置模块的 WIFI 的网络分组号。

6 小屏操作指南

GPRS 端口: GPRS 通讯时, 设置 GPRS 的端口号。

GPRS 域名: GPRS 通讯时, 设置 GPRS 的域名。

6.2 设置界面

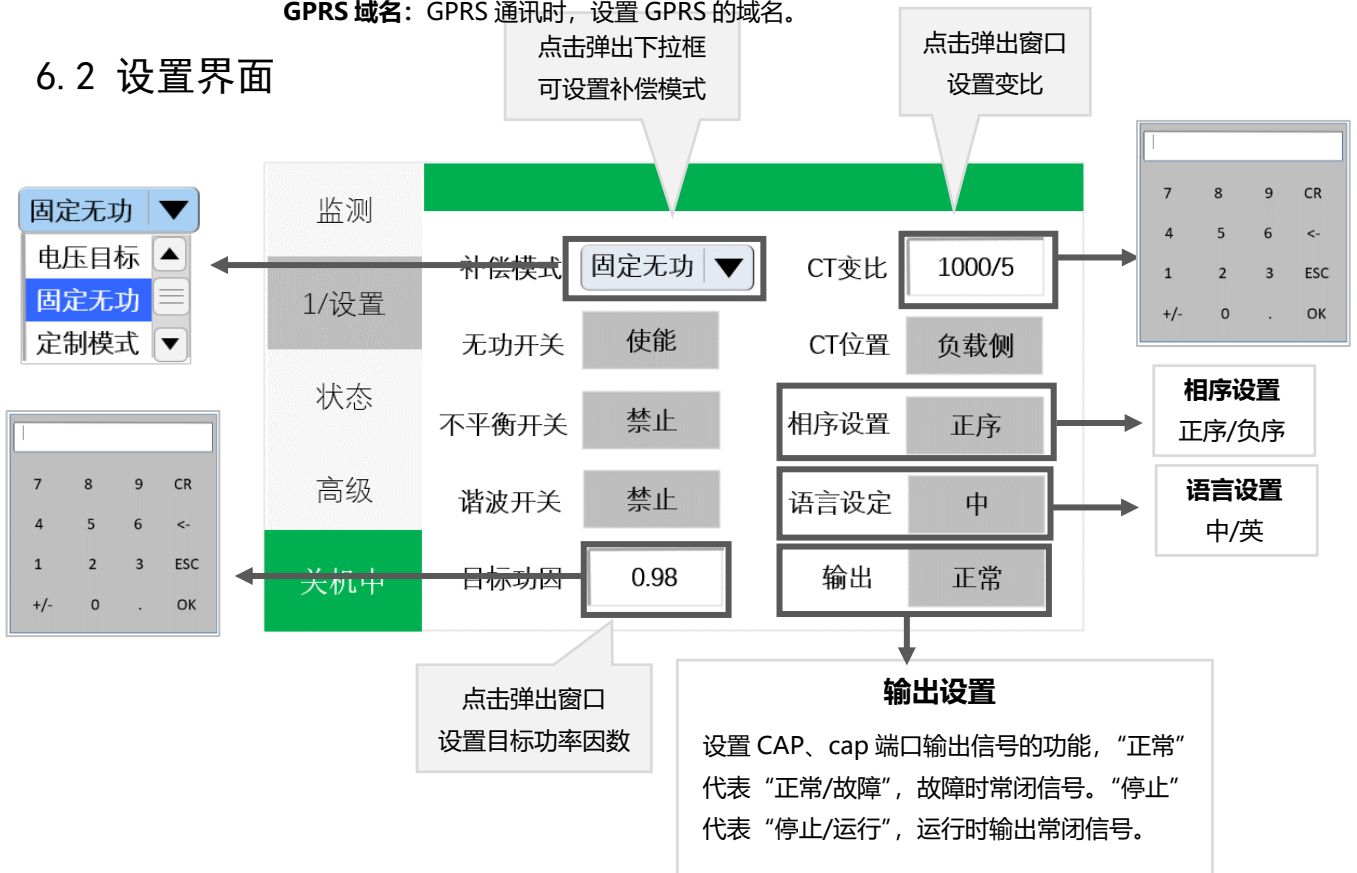
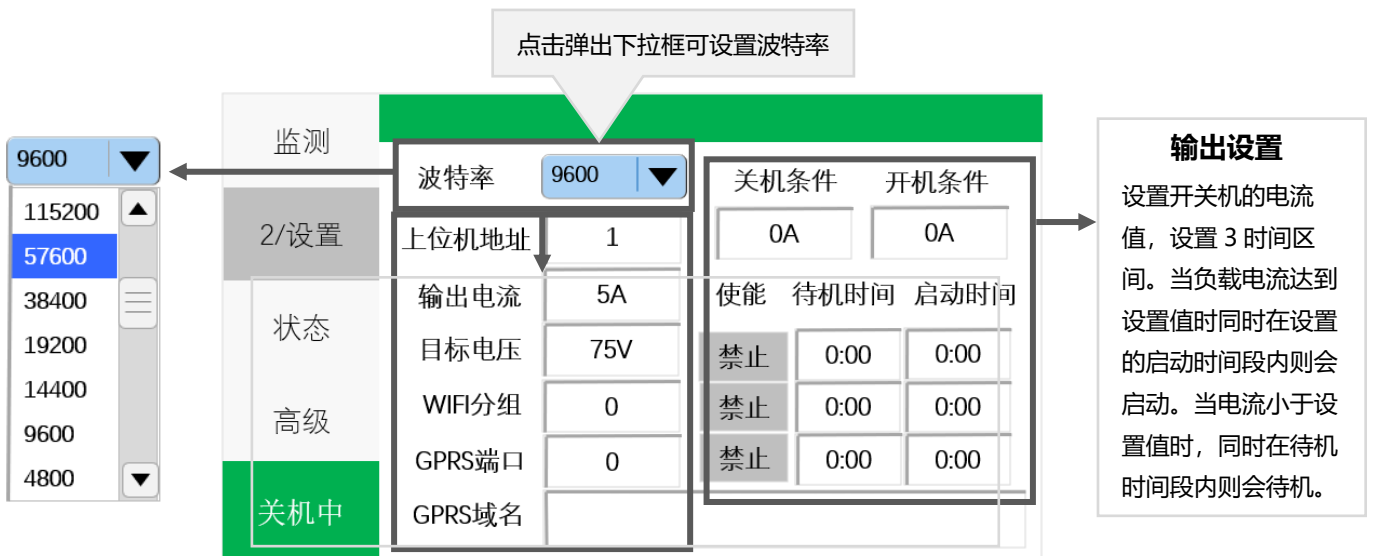


图6-8 设置界面1-基本设置



上位机地址: 模块与后台通讯, 设置上位机地址。
输出电流: 固定无功模式下, 设置输出电流。
目标电压: 目标电压模式下, 设置目标的电压值。
WIFI 分组: WIFI 通讯情况下, 设置模块的 WIFI 的网络分组号。
GPRS 端口: GPRS 通讯时, 设置 GPRS 的端口号。
GPRS 域名: GPRS 通讯时, 设置 GPRS 的域名。

图6-9 设置界面2-高级设置1

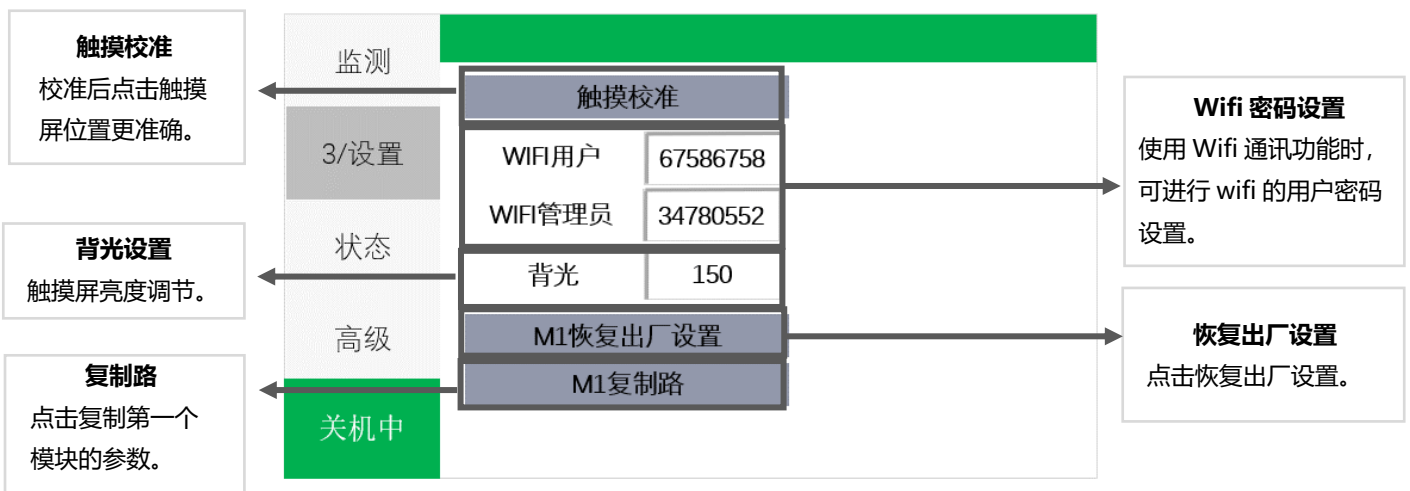


图6-10 设置界面3-高级设置2

6.3 状态界面

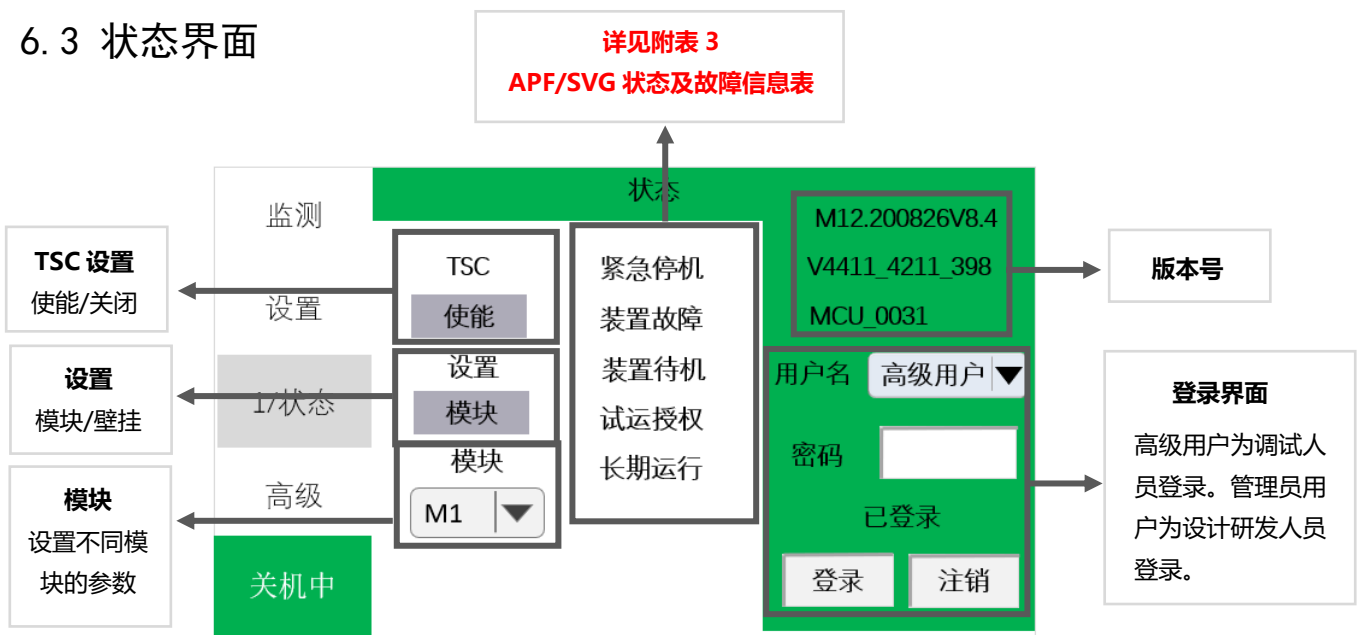


图6-11 状态界面1-登录及模块状态

监测	故障				
设置	Bus过压	过流0	BusHA0	BusHB0	BusHC0
2/状态	过问故障	过流1	BusHA1	BusHB1	BusHC1
高级	电源掉电	过流2	BusLA0	BusLB0	BusLC0
关机中	相序异常	过流3	BusLA1	BusLB1	BusLC1
	过温故障	过流4	VnetHA	VnetErr	VnetHC
	内部过温	过流5	VnetLA	VnetLB	VnetLC
	授权通过	Thdv	峰值过压C	峰值过压B	峰值过压A

详见附表 3
APF/SVG 状态及
故障信息表

监测	各模块通讯状态及并联系数							
设置	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
3/状态	●	●	●	●	●	●	●	●
高级	1.00							
关机中	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16
	●	●	●	●	●	●	●	●
	并联路数	1		并联路数 并联模块的数量				

图6-13 状态界面3-模块通讯状态

	温度 6只 IGBT 温度	转速 5只风扇转速	线采样 6个 bus 电压值
监测	温度	转速	线采样
设置	A0 17	A0 37	BusP/A0 9
4/状态	A1 16	A1 45	BusP/A1 0
高级	B0 16	B0 36	BusB0 0
关机中	B1 19	B1 37	BusB1 0
	C0 16	C0 37	BusC0 0
	C1 15	内部温度 28	BusC1 0

图6-14 状态界面4-温度转速采样状态

6.4 TSC 参数设置及告警界面

监测				
4/设置	TSC开关	禁止	过压保护	0V
状态	投切方式	自动	欠压保护	0V
高级	投切延时	0.0 s	Thdv保护	0%
关机中	重投延时	0.0 s	Thdi保护	0%
	正投切门限	0.0		
	过补容量	0kVar		

**详见附表 4
TSC 控制部分参
数设置及故障信
息表。**

图6-15 设置界面4-TSC参数设置1

监测	组别	容值	模式	组别	容值	模式
5/设置	1切	0	ABC	8切	0	ABC
状态	2切	0	ABC	9切	0	ABC
高级	3切	0	ABC	10切	0	ABC
关机中	4切	0	ABC	11切	0	ABC
	5切	0	ABC	12切	0	ABC
	6切	0	ABC	13切	0	ABC
	7切	0	ABC	14切	0	ABC

TSC 控制设置

组别: 点击可以投入/切除该回路。

容值: 设置该回路的容量。如 30kvar 可以设置 30。

模式: 设置该回路是共补还是分补。ABC 代表共补, A 相代表 A 相分补。

图6-16 设置界面5-TSC参数设置2

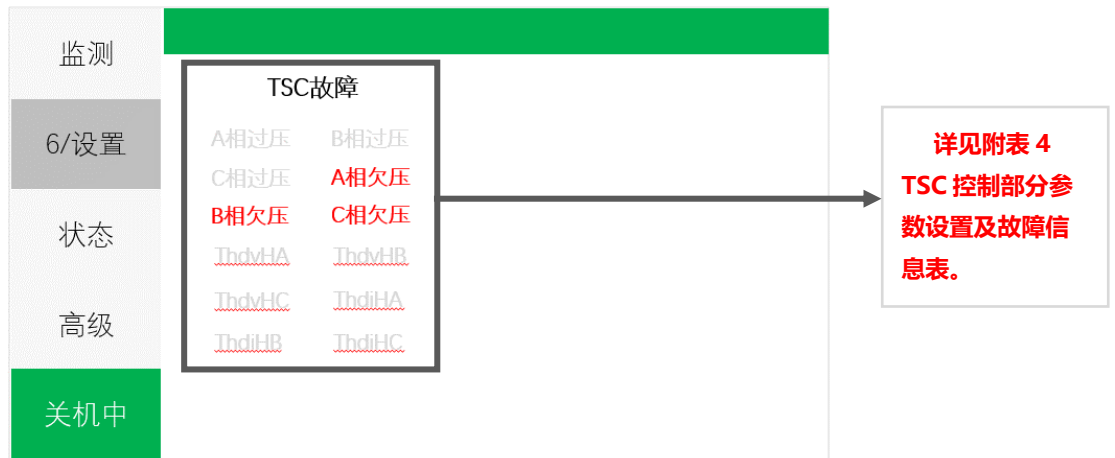


图6-17 设置界面4-TSC参数设置1



第七章 维护与保养

7.1 维护与保养.....	79
----------------	----

第七章 维护与保养

为保证装置安全、可靠运行，本公司建议对装置定期进行维护：常规建议每12个月清理灰尘一次，每4—5年更换散热风扇，对直流电容器每8年更换一次。特殊环境可根据运行情况，缩短维护周期。对设备进行全面维护的步骤如下：

第一步：检查环境温度/湿度。

在APF/SVG运行时，测试环境温度和湿度，确保在设备允许范围之内。若超出设备允许范围，必须降额使用。

第二步：关机

- 停止设备运行，拆掉动力线。
- 等待至少10分钟，模块内直流侧电容完全放电。
- 打开设备柜门。

第三步：清洁设备

- 目检设备内部元件、电缆有无异常（例如变形或变色等）。
- 将设备内的杂物/灰尘清扫干净，尤其注意冷却风扇周围以及进出风口。
- 确保没有无异物掉落在设备内。
- 使用软刷将电路板上的灰尘拭去。

第四步：检查断路器

- 检查断路器是否有老化，破损的部位。

第五步：检查机械/电气连接

- 检查电气连接是否牢固，更换被氧化的插针/接头。
- 检查所有机械连接是否紧固，重新紧固有松动的地方。

第六步：其他异常

- 如果有其他异常，进行相应维修。

第一步：重启设备

- 将一次线重新接好。
- 恢复所有连接。
- 启动设备。

- 确认设备状态。

如果设备存在异常情况，或者处于报警状态，应该及时联系本公司！

附表 1 APF/SVG 技术规格表

类别	项目	指标										
名称	产品名称	SERUSVG					SERUAPF					
规格	电压等级	380V			660V		380V				660V	
	模块规格	30k	50k	100k	100k	35A	50A	75A	100A	150A	100A	
	模块尺寸 (W*H*D) (注 1)	480*130*440	✓				✓					
		480*200*530		✓				✓	✓			
		680*200*530		✓	✓			✓	✓	✓	✓	
		680*200*580				✓						✓
	可并联数量	12										
	单柜最大容量	600*600	240kvar			/	280A				/	
600*800		250kvar			/	375A				/		
800*800		500kvar			500kvar	750A				500A		
输入	工作电压	380V (-20%+20%)、660V (-20%~+20%)										
	工作频率	50Hz (-10% ~ +10%)										
	电流互感器	100:5 ~ 10000:5										
功能	补偿谐波	2-13 次 (额定电流的 50%)				2-50 次						
	谐波滤除率	优于《JB/T11067-2011 低压有源电力滤波装置》标准的要求										
	补偿无功	-1~+1 可调 (设备容量范围内)										
	补偿三相不平衡	100%不平衡完全补偿										
通讯协议	通讯方式	RS485、Modbus 协议										
	通讯接口	RS485										
	上位机软件	有, 所有参数可通过上位机设置										
	故障报警	有, 最多可记录 500 条报警信息										
	监控	支持各模块独立监控/整机集中监控										
技术指标	全响应时间	≤20ms										
	有功损耗	≤2.5%										
	散热方式	智能风冷										
	噪声	≤60dB										
	保护功能	过压、欠压、过热、过流、短路等二十余种保护										
	CT 安装位置	负载侧/电网侧 可选										
机械特性	模块重量	13kg (35A/30k); 24kg (75A/50k); 38kg (100A/150A/100kvar)										
	颜色	7035 细橘纹										
环境要求	工作温度	-10°C~+50°C										
	海拔	<5000 米 (1000 米以上, 每增加 100 米容量降低 1%)										
	相对湿度	<95%, 无凝露										
	防护等级	模块 IP20、电子层 IP42 (可定制 IP54)										
	抗污染等级	2 级 (可定制 3 级)										

附表 2 APF/SVG 参数设置表

参数设置		
设置内容	设置范围	设置说明
并联路数	1~12	并联模块的数量，根据实际连接模块的数量设置。
目标功因	-1~1	目标功率因数，补之后的目标值。一般设置 0.95
CT 位置	网侧/负载侧	CT 安装的位置，APF/SVG 接入点之前为“网侧”，接入点之后为“负载侧”。
CT 变比	100~10000	电流互感器 CT 变比，如 5000/5 则输入 5000。
补偿模式	无功优先	以补偿无功为优先，当功率因数达到设置的目标功率因数，则剩余容量可以补偿其他设置好的补偿功能，如补偿谐波或者不平衡。
	谐波优先	以补偿谐波为优先，当系统谐波值已补偿到设备补偿的最佳效果时，则剩余容量可以补偿其他设置好的补偿功能，如补偿无功或者不平衡。
	不平衡优先	以补偿三相电流不平衡为优先，当系统三相电流基本一致时，则剩余容量可以补偿三相电流不平衡。
	固定无功	固定无功模式下，设备可以手动输入电流值，设备按照要求发出电流。如设置为负值则发出感性电流，如设置为正值则发出容性电流。
	目标电压	目标电压下，设备可以输出容性电流，来提高系统电压；输出感性电流，来降低系统电压。
无功开关	关闭/使能	无功补偿功能开启，则模块才能补偿无功。
不平衡开关	关闭/使能	不平衡功能开启，则模块才能调节三相电流不平衡。
谐波开关	关闭/使能	谐波开启，则模块才能补偿谐波。
出厂设置	恢复第 1 路	点击之后，该路设置恢复出厂设置。
参数复制	拷贝到多路	点击之后，设置的参数会自动拷贝到其他并联的模块。
相序设置	正序/负序	点击之后改变设置相序，则可以在系统相序非正序时，快速自适应。
输出选择	运行/正常	“运行”表示 CAP、cap 端口输出信号为“运行/停止”；“正常”表示“正常/故障”。CAP、cap 端口在“运行”和“故障”时为常闭，在“停止”和“正常”时为常开。

附表 3 APF/SVG 状态及故障信息表

名称		含义
状态	非紧急停机	包含 非紧急停机 和 紧急停机 。模块背部有 EP0、epo 端口，可接急停开关。当按下急停开关后或者断开 EP0、epo 端口后，则会显示“紧急停机”。并且该状态会在触摸屏的主界面上显示。
	装置正常	包含 装置正常 和 装置故障 。表示模块是正常状态还是故障状态。
	装置待机	包含 装置待机 、 电阻软起 、 装置延时 、 控制软起 、 运行模式 。“装置待机”表示模块处于待机状态；“电阻软起”表示模块处于电阻软起状态；“装置延时”表示模块处于继电器延时状态；“控制软起”表示模块处于控制软起状态；“运行模式”表示模块处于运行状态，可以正常补偿。
	试运授权	表示模块处于试运授权状态。模块出厂后累计通电的 600 小时内为试运行期。在此期间内，若有正确的试运行授权码，模块可以运行，若没有正确的试运行授权码，将不能运行。
	长期运行	包含 长期运行 和 试运行中 。我公司模块出厂后，只有获得授权码才能正常运行，其中授权码分为长期授权和试运授权。只有获得长期授权码才能永久运行；获得试运授权，只能在出厂试运期间内运行，超过试运期，如未获得长期授权，将不能正常运行。
故障告警	BUS 过压	直流母线电压超过设计保护值则会发出“BUS 过压”告警。
	过温故障	模块内部 IGBT 温度超过设计保护值则会发出“过温故障”告警。
	电源掉电	内部电源板未能正常供电则会发出“电源掉电”告警。
	相序异常	外部一次线相序为负序，而相序设置是正序，将会导致“相序异常”告警。
	短运故障	模块短时间内连续发生 3 次故障，则会发出“短运故障”告警。
	内部过温	模块内部环境温度超过设定的保护值，则会发出“内部过温”告警。
	未授权	模块未输入正确的授权码，则会发出“未授权”告警。
	过流 0~5	IGBT 桥臂电流超过设计保护值，则会发出“过流”告警。
	Thdv	系统电压畸变率超过设定保护值，则会发出“Thdv”告警。
	BusHA0、BusHB0、BusHC0	BUS 过压，A 相、B 相、C 相三相直流母线电压太高，超过设计保护值。
	BusHA1、BusHB1、BusHC1	BUS 过压，A 相、B 相、C 相三相直流母线电压太高，超过设计保护值。
	BusLA0、BusLB0、BusLC0	BUS 欠压，A 相、B 相、C 相三相直流母线电压太低，超过设计保护值。
	BusLA1、BusLB1、BusLC1	BUS 欠压，A 相、B 相、C 相三相直流母线电压太低，超过设计保护值。
	VnetHA、VnetHB、VnetHC	A 相、B 相、C 相三相电网电压太高，超过设计保护值。
VnetLA、VnetLB、VnetLC	A 相、B 相、C 相三相电网电压太低，超过设计保护值。	

峰值过压 A、峰值过压 B、 峰值过压 C	峰值电压超过设计保护值。
----------------------------------	--------------

附表 4 TSC 控制部分参数设置及故障信息表

参数设置		
设置内容	设置范围	设置说明
TSC 开关	禁用/使能	禁用则表示 TSC 功能关闭；使能则表示功能开启。
投切方式	自动/手动	人为设置或者自动控制，一般设置为自动，售调试时需手动，调试完成改成自动。
投切延时	20ms~600s 调节步长 10ms	投切下一路的延时时间。避免电容器短时大量投入，瞬间产生过大的电流，造成电容损坏以及对配电系统的影响。控制晶闸管，一般设置为 20ms~2s；控制接触器一般设置为 5s~60s。
重投延时	0~180S 调节步长 1s	设置同一个电容器二次投切的间隔时间，避免电容器短时间重复投入，产生电压叠加，造成电容损坏。一般可设置为 10S。
正投切门限	0.1~1.2 调节步长 0.1	“投切门限”的值是指“投入门限系数”，其与“切除门限系数”的和是 1.2。滞后时，如果电网无功>投入门限×预投电容器容值，那么投入该电容器。超前时，如果电网无功>切除门限×已投电容器容值，那么切除该电容器。
过补容量	0~100kvar 调节步长 1kvar	系统允许过补偿，但过补偿容量不能大于设定值。在自动状态下，控制程序会预判投入之后过补偿的容量是否大于设定值，大于则不会投入。一般设置值小于最小回路的容量。
过压保护	0V~460V 调节步长：1V	电网电压大于过压设定值时，逐组分断已投入的回路，每 100ms 切除 1 组，直到全部切除完毕；过压保护一般可设置为 240V。
欠压保护	0V~460V 调节步长：1V	电网电压低于欠压保护值时，逐组分断已投入的回路，每 100ms 切除 1 组，直到全部切除完毕；或某一相缺相时，该相的单相电容器退出工作。欠压保护一般可设置成 180V。
Thdv 保护	0%~25% 调节步长 1%	谐波电压畸变率保护值，当系统的谐波电压畸变率高于设定值之后，则会发出报警，并逐组切除已投入的回路。一般可设置为 7%。
Thdi 保护	0%~100% 调节步长 1%	谐波电流畸变率保护值，当系统的谐波电流畸变率高于设定值之后，则会发出报警，并逐组切除已投入的回路。一般可设置为 30%。
故障状态		
内容	说明	
A 相/B 相/C 相 过压	系统电压过高，超过设置保护值，则会发出告警。	
A 相/B 相/C 相 欠压	系统电压过低，超过设置保护值，则会发出告警。	
ThdvaH/ThdvbH/ ThdvcH	系统电压畸变率超过设置保护值，则会发出告警。	

ThdiaH/ ThdibH/ Thdich	系统电流畸变率超过设置保护值，则会发出告警。
---------------------------	------------------------

资料版本 V7.0





