



# SVG Modular static var generator SVG模块化静止无功发生器

## 用户使用手册



**锦能电力科技有限公司** 地址ADD: 浙江省乐清市磐石镇重石工业区  
JINNENG POWER TECHNOLOGY CO.,LTD. 电话TEL: 0577-62841756 传真FAX: 0577-62841757  
全国服务热线: 400-853-1778 Http: //www.chnjin.com



**CHNPN® 锦能电力**  
Drive power smart energy saving

# 静止无功发生器（控制智能电容） 用户手册

资料版本 A09

修订日期 2022-09-22

---

版权所有，保留所有权利。

公司致力于静止无功发生器的不断改善，因此所提供的资料如有变更，恕不另行通知。

# 目 录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 序言 .....                       | 2  |
| 第一章 安全信息 .....                 | 4  |
| 1.1 安全定义 .....                 | 4  |
| 1.2 安装注意事项 .....               | 4  |
| 1.3 使用注意事项 .....               | 5  |
| 1.4 报废注意事项 .....               | 5  |
| 第二章 产品规格简介 .....               | 6  |
| 2.1 技术规格 .....                 | 6  |
| 2.2 模块外形尺寸 .....               | 6  |
| 2.3 SVG 模块端口类型及配置 .....        | 8  |
| 第三章 安装及配电 .....                | 12 |
| 3.1 SVG 成套柜机械安装 .....          | 12 |
| 3.2 电气安装 .....                 | 12 |
| 3.3 系统接线 .....                 | 12 |
| 3.4 SVG 与智能电容接线 .....          | 14 |
| 第四章 上电操作说明 .....               | 19 |
| 4.1 混合补偿装置的开关机 .....           | 19 |
| 4.1.1 开机步骤 .....               | 19 |
| 4.1.2 关机步骤 .....               | 19 |
| 4.1.3 手动/自动运行 .....            | 19 |
| 4.2 SVG 模块 HMI 的显示与操作 .....    | 20 |
| 4.2.1 SVG 模块 HMI 显示参数与操作 ..... | 21 |
| 4.3 混合补偿集中监控 HMI .....         | 24 |
| 4.3.1 电气安装 .....               | 24 |
| 4.3.2 集控屏显示与操作 .....           | 26 |
| 第五章 日常维护 .....                 | 38 |
| 5.1 安全注意事项 .....               | 38 |
| 5.2 日常检查 .....                 | 38 |
| 5.3 定期检查 .....                 | 38 |

## 序言

模块化 SVG 产品使用最先进的数字信号处理器作为控制器，采用 IGBT 半导体作为开关器件，并采用业内先进的三电平拓扑，以获得最好的补偿效果。

### 开箱检查注意事项

在开箱时，请认真确认：

产品是否有破损现象；

本机铭牌的额定值是否与您的订货要求一致；

本公司在产品的制造及包装出厂方面，已严格检验，若发现有某种遗漏，请速与本公司或供货商联系解决。

# 第一章 安全信息

## 1.1 安全定义

|                                                                                   |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|  | 由于没有按要求操作，可能造成死亡或者重伤的场合。            |
|  | 由于没有按要求操作，可能造成中等程度伤害或轻伤，或造成物质损害的场合。 |

## 1.2 安装注意事项

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• 严禁在 SVG 附近放置可燃物，否则有发生火灾的危险；</li><li>• 严禁将 SVG 安装在含有爆炸性气体的环境里，否则有引发爆炸的危险；</li><li>• 必须由具有专业资格的人进行配线作业，否则有触电的危险；</li><li>• 确认输入电源处于完全断开的情况下，才能进行配线作业，否则有触电的危险；通电后，除操作面板外，禁止触摸混合设备的其它带电部位；</li><li>• 必须将成套柜设备的接地端子可靠接地，接地不良容易导致运行异常，并有触电的危险；</li><li>• 应该在断开电源 10 分钟后进行维护操作，否则有触电的危险；</li><li>• 主回路接线用电缆端子的裸露部分，必须做好绝缘处理，避免安全隐患。</li></ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• 不得将螺钉、垫片及金属类的异物掉进成套柜设备内部，否则有火灾及损坏器件的危险；</li><li>• 如果成套柜设备有损伤或部件不全时，请不要安装运行，否则有火灾及人身伤害的危险；</li><li>• 主回路端子与导线鼻子必须牢固连接。</li></ul>                                                                                                                                                                                                         |

## 1.3 使用注意事项

### 错误安装

静止无功发生器被错误安装应用时（如输出互感器接反），会增加电力系统上的谐波电流，由此可能危及电力系统或其他设备。

### 输入电压值超标

请在静止无功发生器额定电压范围内使用。特殊场合下，请使用升压或降压装置。

### 雷电冲击保护

静止无功发生器内装有雷击过电流保护装置，按照说明书正确接线后，对于感应雷有一定的自我保护能力。

### 海拔高度与降额使用

在海拔高度超过 1000 米的地区，考虑到介电强度的降低和空气冷却效果的减弱，须降额使用。图 1-1 为混合补偿装置输出电流与海拔高度的关系曲线。

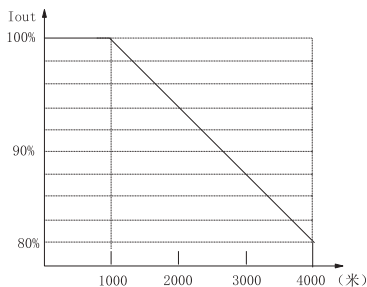


图 1-1 海拔高度与降额使用表格

## 1.4 报废注意事项

在报废静止无功发生器时，请注意：

SVG 主回路的电解电容、印制板上电解电容、无功补偿回路中的电容器，焚烧时可能发生爆炸；

塑胶件焚烧时会产生有毒气体，请将其作为工业垃圾进行处理。

## 第二章 产品规格简介

### 2.1 技术规格

表 2-2 SVG 技术规格

| 项目   |         | 项目描述                                      |
|------|---------|-------------------------------------------|
| 电气规格 | 输入线电压   | 400V $\pm$ 20%                            |
|      | 相数      | 3 相 4 线; 3 相 3 线                          |
|      | 频率      | 50/60 $\pm$ 5Hz (可设置)                     |
|      | 容量      | 20kVar~150kVar(根据机型)                      |
|      | 响应时间    | <10ms                                     |
|      | 功率因数校正  | -1 到 1 可调                                 |
|      | 并联运行    | 最大可 8 个模块并联                               |
|      | 模块功耗    | <2.5kW                                    |
|      | 效率      | 高达 97.5%                                  |
|      | CT 变比范围 | 50:5~10000:5                              |
| 通信接口 | 干接点     | EPO/DI/DO                                 |
|      | 通信      | RS485/RS232/Ethernet                      |
| 环境规格 | 使用场所    | 室内, 不受阳光直晒, 无尘埃, 腐蚀性、可燃性气体, 油雾、水蒸汽、滴水或盐份等 |
|      | 工作海拔    | 低于 1500 米, 高于 1500 米时降额使用                 |
|      | 存储温度    | -40°C ~ +70°C                             |
|      | 工作温度    | -45°C ~ +55°C                             |
|      | 湿度      | 小于 95%RH, 无水珠凝结                           |
|      | 振动      | 小于 5.9 米/秒 <sup>2</sup> (0.6g)            |
| 结构   | 防护等级    | IP20                                      |
|      | 颜色      | 7035 灰白/黑色 (可定制)                          |
|      | 尺寸      | 见下节 (根据机型)                                |
|      | 净重      | 20kg/38kg/46kg/70kg(根据机型)                 |
|      | 冷却方式    | 智能风冷                                      |

### 2.2 模块外形尺寸

SVG 系列产品根据安装方式可分为机架式、壁挂式和立式, 二者外形尺寸标注示意如图 2-2-1、2-2-2、2-2-3。产品覆盖 20kVar~150kVar,

根据功率等级的大小有四种不同尺寸机箱，详细外形安装尺寸见表 2-2。

a: 机架式

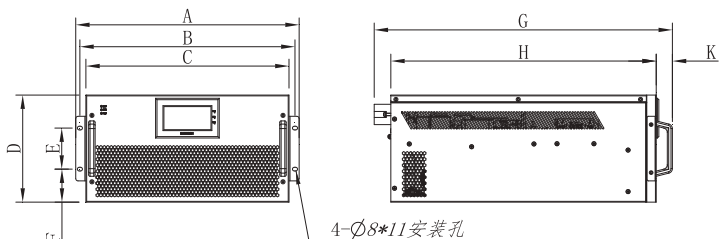


图 2-2-1 机架式 SVG 外形图

b: 壁挂式

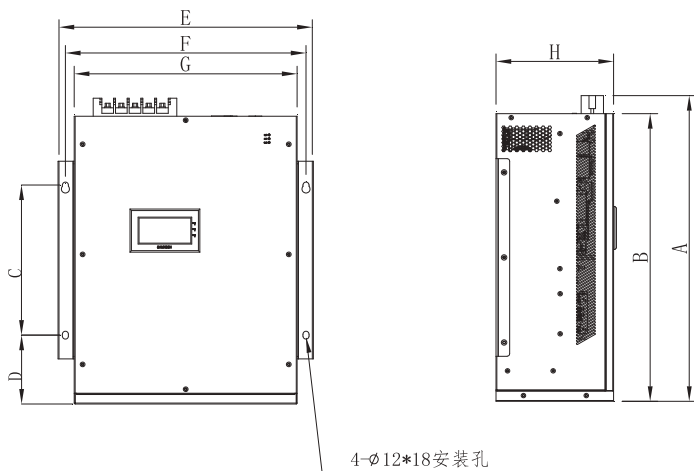


图 2-2-2 壁挂式 SVG 外形图

c: 立式

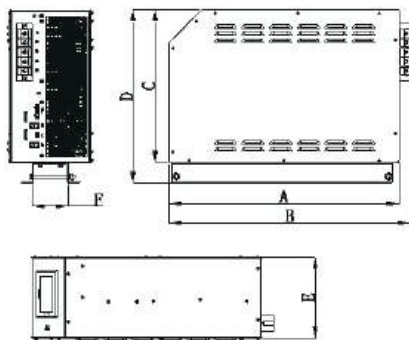


图 2-2-3 立式 SVG 外形图

| 尺寸<br>(mm) | 机架式           |        |        |         |         | 壁挂式           |        |        |         |         | 立式            |        |        |         |         |
|------------|---------------|--------|--------|---------|---------|---------------|--------|--------|---------|---------|---------------|--------|--------|---------|---------|
|            | 20kVar/35kVar | 50kVar | 75kVar | 100kVar | 150kVar | 20kVar/35kVar | 50kVar | 75kVar | 100kVar | 150kVar | 20kVar/35kVar | 50kVar | 75kVar | 100kVar | 150kVar |
| A          | 359           | 399    | 484    | 554     | 674     | 525           | 556    | 611    | 621     | 680     | 553           | 616    | 666    | 656     | 711     |
| B          | 341           | 381    | 466    | 536     | 656     | 500           | 520    | 575    | 585     | 640     | 575           | 638    | 699    | 689     | 748     |
| C          | 315           | 355    | 440    | 510     | 630     | 300           | 360    | 300    | 300     | 420     | 317.4         | 358    | 443    | 513     | 633     |
| D          | 200           | 200    | 232    | 250     | 250     | 120.5         | 80     | 137.5  | 142.5   | 110     | 372.4         | 418    | 498    | 568     | 688     |
| E          | 89            | 89     | 89     | 89      | 89      | 378           | 418    | 503    | 573     | 694     | 202.2         | 202.5  | 234.5  | 251.5   | 251.5   |
| F          | 55.5          | 55.5   | 71.5   | 80.5    | 80.5    | 350           | 390    | 475    | 545     | 666     |               |        |        |         |         |
| G          | 538           | 626    | 646    | 656     | 715     | 315           | 355    | 440    | 510     | 630     |               |        |        |         |         |
| H          | 500           | 555    | 575    | 585     | 640     | 200           | 200    | 232    | 250     | 250     |               |        |        |         |         |
| K          | 13            | 35     | 35     | 35      | 35      |               |        |        |         |         |               |        |        |         |         |

表 2-2 产品尺寸明细表

注：非标产品可按照用户要求制作。

## 2.3 SVG 模块端口类型及配置

SVG 模块配电端口分为功率端口和控制端口，如图 2-3 所示。控制端口按功能可分为外部 CT 互感器输入端口、并机通信端口、监控端口和调试端口。

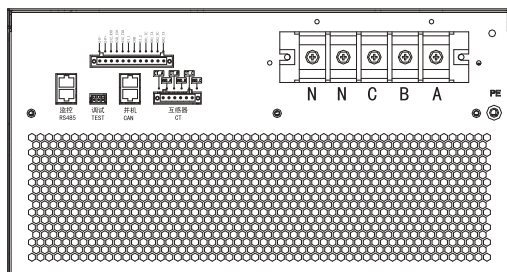
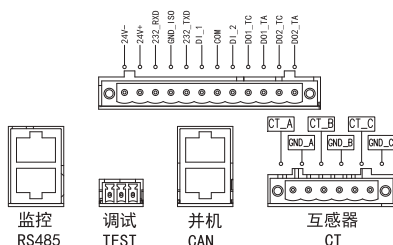


图 2-3 端口配置图

表 2-3 功率端口说明

| 端子符号 | 端子功能说明     |
|------|------------|
| A    | A 相输入端     |
| B    | B 相输入端     |
| C    | C 相输入端     |
| N    | 三相四线制中线输入端 |
| PE   | 安全接地端子（机壳） |

信号端口定义如图 2-4 所示，其中调试端口用于维护人员调试；监控接口用于多台并机时连接外部集中监控；并机端口在多台并机时进行机器间的通讯，一般并机应用时可不接此端口；互感器端口用来连接外部互感器输入信号，各端口信号说明见表 2-4。



端子说明对应下表：



图 2-4 信号端口配置图

监控 RS485 口用于和 HMI 大屏通讯连接使用；

调试口用于外接 DC-24V，用于机器出厂调试专用；

并机口用于模块之间通讯使用，一般用于主从模块通讯；

表 2-4 CT 及控制端子说明

|     | 端子符号  | 端子功能说明          |
|-----|-------|-----------------|
| 互感器 | CT_A  | 接 A 相 CT 的 S1 端 |
|     | GND_A | 接 A 相 CT 的 S2 端 |
|     | CT_B  | 接 B 相 CT 的 S1 端 |
|     | GND_B | 接 B 相 CT 的 S2 端 |
|     | CT_C  | 接 C 相 CT 的 S1 端 |
|     | GND_C | 接 C 相 CT 的 S2 端 |

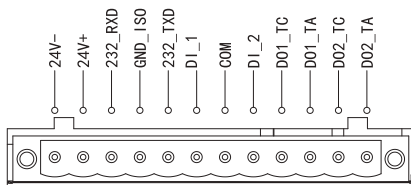


图 2-5 A3 信号端口配置图

A3 端子包括 DC-24V 输出接口、DI1、DI2 两路数字输入和 DO1、DO2 两路继电器输出接口、RS232 通讯接口等。DI、DO 接口的端子说明及电气规格见表 2-5。

表 2-5 A3 控制端子说明

|           | 端子符号    | 端子功能说明      | 电气规格                                                             |
|-----------|---------|-------------|------------------------------------------------------------------|
| 24V<br>输出 | 24V-    | 24V 负端      | 24V 输出, 1Amax                                                    |
|           | 24V+    | 24V 正端      |                                                                  |
| RS232     | 232_RXD | 232 接收端     | RS232 接口,<br>9600 波特率                                            |
|           | GND_ISO | 232 接地端     |                                                                  |
|           | 232_TXD | 232 发送端     |                                                                  |
| 数字<br>输入  | DI_1    | 数字输入端口 1    | 光耦隔离输入<br>输入电压: 9~24 Vdc<br>输入阻抗: 5k $\Omega$                    |
|           | COM     | 数字输入公共端     |                                                                  |
|           | DI_2    | 数字输入端口 2    |                                                                  |
| 数字<br>输出  | DO1_TA  | 继电器输出 1 中性端 | TA-TC:常开触点;<br>触点容量:<br>250Vac/2A( $\cos\phi=1$ ),<br>30 Vdc /1A |
|           | DO1_TC  | 继电器输出 1 常开端 |                                                                  |
|           | DO2_TA  | 继电器输出 2 中性端 |                                                                  |
|           | DO2_TC  | 继电器输出 2 常开端 |                                                                  |

## 第三章 安装及配电

### 3.1 SVG 成套柜机械安装

通用机架式 SVG 安装时，通过前两侧挂耳固定在机柜安装立柱上，图 3-1 为 75kVar 机架式模块安装示意图。

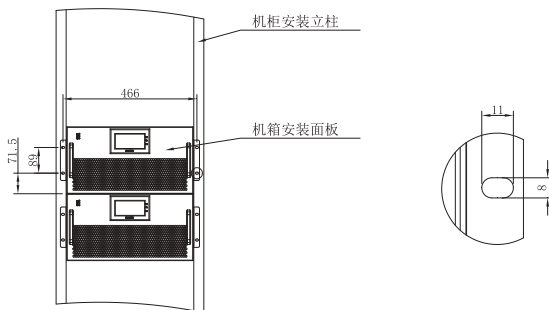


图 3-1 机架式安装方式示意图

### 3.2 电气安装

SVG 模块可单机使用，也可用于并机，最大可并机 8 台。单机安装时需对三相功率线、外部 CT 线缆进行配线。并机时还需配置并机线，CT 线缆的接线方式也与单机时不同。

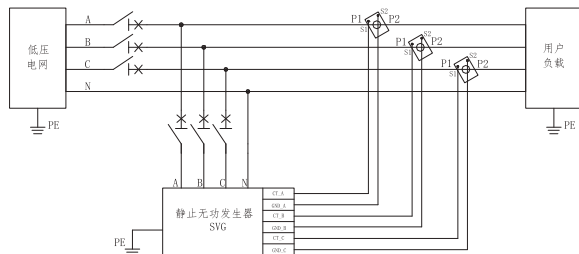
### 3.3 系统接线

互感器的安装方式有两种：负载侧安装和电源侧安装。

1.SVG 的外接 CT 推荐安装在负载侧，即 CT 是安装在 SVG（补偿位置）与负载之间。

2.如果实际现场 CT 不方便安装在负载侧，而只能安装在电源侧的话，则可以安装两套变比一致的电流互感器做减法，其中一套电流互感器安装在电源侧用于采样，另一套电流互感器安装在并机模块的总

输出端。同一相的两个 CT 的输出端再并联在一起，接入 CT 信号端子内。SVG 并机的 CT 电源侧安装方式，两套互感器的朝向，如图 6-6 所示。



6-4 单模块主回路接线及互感器接线方式

b. 两模块并机主回路接线及互感器接线（并机负载侧安装见图6-5）

互感器负载侧安装

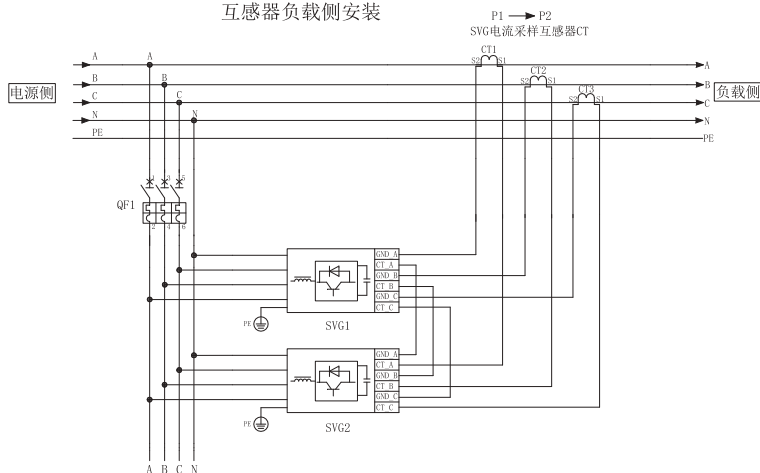


图.6-5 并机主回路接线及互感器接线方式（负载侧安装）

c. 两模块并机主回路接线及互感器接线（并机电源侧安装见图6-6）

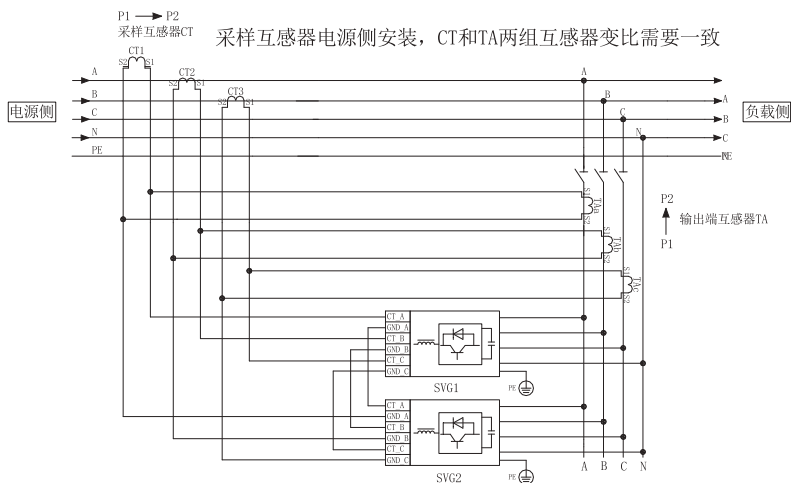


图.6-6 并机主回路接线及互感器接线方式（并机电源侧安装）



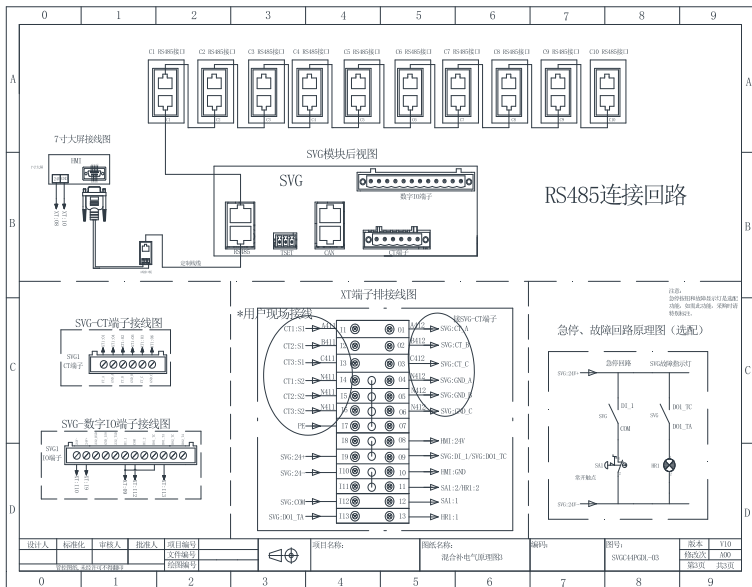
注意：

- 1.接线方式：使用电缆连接至模块输出端子，柜内多个模块并联时使用汇流铜排作为模块的汇流点。
- 2.主回路接线应保证电网相序与有源滤波器相序一致，否则有源滤波器可能不能正常启动。
- 3.互感器P1面必须指向电源侧，P2指向负载侧。
- 4.每只互感器的S1、S2必须与相应标号的端子对应，严禁二次开路。如违反本条可能会引起互感器烧毁。
- 5.电流互感器作为选配件，可以选择开口和闭口的方式，其中开口CT的安装较为方便，互感器的安装则必须在客户端停电的情况下进行安装。

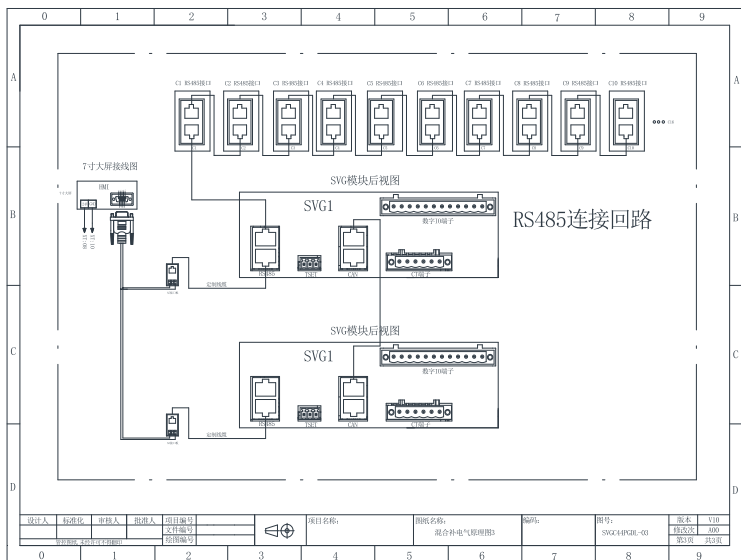
### 3.4 SVG 与智能电容接线

SVG 与智能电容配合使用时，A、B、C 三相电源线、N 线、PE 线和外部 CT 线连接方式如图：





二次接线图、SVG 并机时与电容 RS485 通讯连接图：





## 第四章 上电操作说明

本章内容，包含混合补偿装置开关机步骤、LCD 面板的显示与操作。产品的设计原则是让最终用户通过最少的操作来实现混合补偿装置的功能。

### 4.1 混合补偿装置的开关机

#### 4.1.1 开机步骤

操作步骤如下：

1. 确认成套柜已经连接好功率及信号线缆。闭合断路器 QF1，此时，SVG 模块 LCD 显示启动屏。前面板左上角从上到下依次为故障（红色）、运行（绿色）、电源（绿色）指示灯。若 SVG 正常上电，则电源指示灯点亮；若 SVG 有故障，故障指示灯会显示红色，SVG 不能正常开机。
2. 合闸空开 QF2，此时机柜门板上 7 寸大触摸屏得电。
3. 闭合断路器 QF3、QF4，再分别合闸 5 个抗谐型智能电容补偿器上的空开，此时智能电容上的指示灯被点亮。

#### 4.1.2 关机步骤

关机方式有两种，一种是直接断开断路器 QF1、QF2、QF3、QF4，这种方式是完全关机模式，即关机后，系统内是不带电的，可以进行系统的相关维修工作。

另一种方式是利用集中控制显示屏控制面板的开关按键关闭 SVG 模块和智能电容，此种关机模式只是关闭系统中功率器件的运行，机器处于待机状态，输出端子带电。另外，也可以通过 4.3 寸小触摸屏上的开关机按键关闭 SVG 模块。

#### 4.1.3 手动/自动运行

手动开机：混合补偿装置上电后，需要通过点击屏幕上的开机键才可以实现开机补偿。开机后，SVG 模块和智能电容运行指示灯点亮。

自动开机：通过设置界面的自使能按钮，可实现 SVG 模块与智能电容上电根据实际补偿需求自动运行。

建议模块首次上电调试时，手动运行，调试完毕后，使能自动运行。

## 4.2 SVG 模块 HMI 的显示与操作

SVG 模块自带 4.3 寸 LCD 触摸屏（HMI）。该屏幕可显示当前电压、电流信息，SVG 设备状态，并可通过屏幕进行参数设置、手动控制开关机等。

登陆界面（首页）如图 4-1 所示，页面显示机型、机器状态、时间等基本信息；包括电网每相电流和功率因数、负载每相电流和功率因数、SVG 设备每相输出电流。

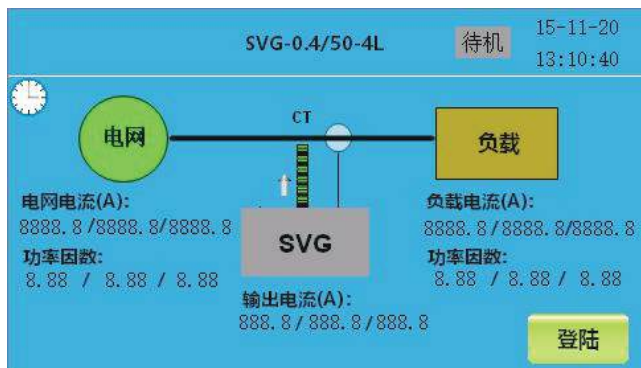


图 4-1 HMI 操作界面示意图

常规显示界面如图 4-2 所示，显示电网/负载/SVG 侧的电力参数，点击每个页面名称按钮可在各页之间切换。



图 4-2 常规页面

### 4.2.1 SVG 模块 HMI 显示参数与操作

下表详细介绍了每个页面中显示的参数及意义，请按照下表操作。

**注意：**只能在待机状态下进行参数固化(先确认关机，再保存参数)！

表 4-1 SVG 模块屏幕显示参数及意义

| HMI 页面 | 参数名称     |      | 参数含义           | 属性 |
|--------|----------|------|----------------|----|
| 首页     | 电网<br>电流 | 电网电流 | A/B/C 各相电网电流   | 只读 |
|        |          | 功率因数 | A/B/C 各相电网功率因数 | 只读 |
|        | 负载<br>电流 | 负载电流 | A/B/C 各相负载电流   | 只读 |
|        |          | 功率因数 | A/B/C 各相负载功率因数 | 只读 |
|        | SVG 输出电流 |      | SVG 输出电流有效值    | 只读 |
|        | 登录按钮     |      | 输入密码后可登录查看其他参数 | 按键 |
| 数据     | 电网<br>数据 | 电压   | 电网电压有效值        | 只读 |
|        |          | 功率因数 | 电网功率因数         | 只读 |
|        |          | 有功功率 | 电网各相有功功率       | 按键 |
|        |          | 无功功率 | 电网各相无功功率       | 只读 |
|        |          | 视在功率 | 电网各相视在功率       | 只读 |
|        | 负载<br>数据 | 电压   | 负载电压有效值        | 只读 |
|        |          | 功率因数 | 负载功率因数         | 只读 |

| HMI 页面 | 参数名称   |           | 参数含义               | 属性 |
|--------|--------|-----------|--------------------|----|
|        |        | 有功功率      | 负载各相有功功率           | 按键 |
|        |        | 无功功率      | 负载各相无功功率           | 只读 |
|        |        | 视在功率      | 负载各相视在功率           | 只读 |
|        | SVG 数据 | 输出电流      | SVG 模块各相输出电流有效值    | 只读 |
|        |        | 母线电压      | SVG 模块内部母线电压       | 只读 |
|        |        | 接触器状态     | SVG 模块内部接触器状态      | 只读 |
|        |        | 系统温度      | SVG 模块内部 IGBT 最高温度 | 只读 |
| 数据     | 共补电容   | 版本信息      | SVG 模块固件版本         | 只读 |
|        |        | 总数量       | 电容数量               | 只读 |
|        |        | ID        | 地址                 | 只读 |
|        |        | 容量        | 电容显示容量             | 只读 |
|        |        | 组别        | 电容组别               | 只读 |
|        |        | 状态        | 切换和投入状态显示          | 只读 |
|        |        | 命令        | 切除和投入件键按钮          | 按键 |
|        |        | 自动        | 自动模式和手动模式切换按钮      | 按键 |
|        | 分补电容   | 总数量       | 电容数量               | 只读 |
|        |        | ID        | 地址                 | 只读 |
|        |        | 容量        | 电容显示容量             | 只读 |
|        |        | 组别        | 电容组别               | 只读 |
|        |        | 状态        | 切换和投入状态显示          | 只读 |
|        |        | 命令        | 切除和投入件键按钮          | 按键 |
|        |        | 自动        | 自动模式和手动模式切换按钮      | 按键 |
| 设置     | 第 1 页  | CT 变比     | 设置外部互感器变比          | 读写 |
|        |        | 并机容量      | 并机时，滤波柜的容量         | 读写 |
|        |        | Modbus 地址 | 并机时，模块地址           | 读写 |
|        |        | 运行模式      | 设置是否上电自动运行         | 按键 |
|        | 第 2 页  | 电网过压点     | 设置 SVG 电网过压点       | 读写 |
|        |        | 电网欠压点     | 设置 SVG 电网欠压点       | 读写 |
|        |        | 电网过频点     | 设置 SVG 电网过频点       | 读写 |

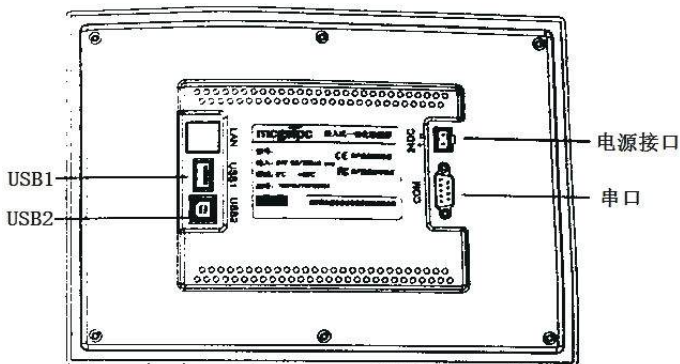
| HMI 页面 | 参数名称              |          | 参数含义                               | 属性 |
|--------|-------------------|----------|------------------------------------|----|
|        |                   | 电网欠频点    | 设置 SVG 电网欠频点                       | 读写 |
|        | 第 3 页             | 谐波补偿次数设置 | 选择需要补偿的谐波次数（奇次）                    | 按键 |
|        | 第 4 页             | 谐波补偿次数设置 | 选择需要补偿的谐波次数（偶次）                    | 按键 |
|        |                   | 固化参数     | 设置完毕后，保存参数<br><b>注意：只能在待机状态下固化</b> | 按键 |
| 故障     | EPO 故障标志          |          | EPO 开关断开                           | 只读 |
|        | 母线硬件过压            |          | 母线电压大于硬件过压点                        | 只读 |
|        | 母线运行过压            |          | 母线电压大于设定过压点                        | 只读 |
|        | 母线运行欠压            |          | 母线电压小于设定欠压点                        | 只读 |
|        | 功率模块过温            |          | SVG 内部 IGBT 温度过高                   | 只读 |
|        | 风扇故障              |          | 风扇不转                               | 只读 |
|        | 交流线电压 AB/BC/CA 过压 |          | 电网电压高于 SVG 最大输入电压                  | 只读 |
|        | 交流线电压 AB/BC/CA 欠压 |          | 电网电压低于 SVG 最小输入电压                  | 只读 |
|        | 电网过频              |          | 电网电压频率高于 SVG 最大频率                  | 只读 |
|        | 电网欠频              |          | 电网电压频率低于 SVG 最小频率                  | 只读 |
|        | 电网相序反             |          | 电网三相 A/B/C 相序错误                    | 只读 |
|        | 电网 A/B/C 相过流      |          | 电网电流大于设定值                          | 只读 |
|        | 预充母线过压            |          | 上电时母线电压高于最大设定值                     | 只读 |
|        | 预充母线欠压            |          | 上电时母线电压低于最小设定值                     | 只读 |
|        | 辅助电源故障            |          | SVG 内部 24V 电源故障                    | 只读 |
|        | 单板连接故障            |          | SVG 内部端子接触不良                       | 只读 |
| 开关机    | 开机                |          | 手动开机键，按键后，计数 30 秒，数字到达 30 后开机      | 按键 |
|        | 关机                |          | 手动关机键，按键后立即关机                      | 按键 |
|        | 复位                |          | 故障复位键                              | 按键 |

## 4.3 混合补偿集中监控 HMI

### 4.3.1 电气安装

#### 4.3.1.1 集控屏外部接口

集控屏外部接口如下图所示：

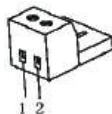


各接口功能如下：

| 接口名称 | 功能                                     |
|------|----------------------------------------|
| 电源接口 | 24V 电源接口，为屏幕供电（ $24 \pm 20\%VDC$ ，15W） |
| 串口   | 与上位机通信（RS485 或者 RS232）                 |
| USB1 | 供使用 U 盘下载程序                            |
| USB2 | 供电脑后台下载程序                              |

#### 4.3.1.2 电源连接

- 将 24V 电源线剥线后插入电源插头接线端子中；
- 使用一字螺丝刀将电源插头螺钉锁紧；
- 将电源插头插入产品的电源插座。



注意：建议采用 1.02mm(18AWG) 的电源线

24V 电源插头示意图如右图，其中 PIN1 接正，PIN2 接负。

### 4.3.1.3 串口连接

屏幕串口采用 9 针 D 型母头，示意图与 PIN 脚定义如下：



串口引脚定义

| 接口   | PIN | 引脚定义      |
|------|-----|-----------|
| COM1 | 2   | RS232 RXD |
|      | 3   | RS232 TXD |
|      | 5   | GND       |
| COM2 | 7   | RS485+    |
|      | 8   | RS485-    |

### 4.3.1.4 屏幕与模块连接

SVG 模块后面板有两个 RS485 通信接口，示意图与引脚定义如下图所示：

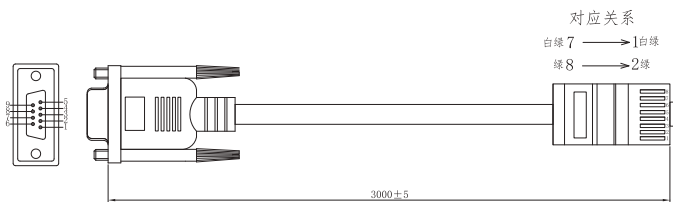


监控端口 485 信号接口定义如下：

|    |    |    |    |    |    |    |   |
|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 |
| 监控 |    |    |    |    |    |    |   |
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8 |

|   |         |    |         |
|---|---------|----|---------|
| 1 | RS485A+ | 16 | RS485B+ |
| 2 | RS485A- | 15 | RS485B- |
| 3 | 空       | 14 | 空       |
| 4 | 空       | 13 | 空       |
| 5 | 空       | 12 | 空       |
| 6 | 空       | 11 | 空       |
| 7 | 空       | 10 | 空       |
| 8 | 空       | 9  | 空       |

集控屏通讯线为我司标配单根线缆，图纸如下：



以上线缆图中，RJ45 网口接到 SVG 模块的 RS485B 口，DB9 端子接到集控屏的 DB9 母座。

## 4.3.2 集控屏显示与操作

### 4.3.2.1 集控屏显示参数及意义

表 4-2 集控屏显示参数及意义

| 参数名称         | 参数含义           | 属性                 |
|--------------|----------------|--------------------|
| 电网电流         | THDI(%)        | A/B/C 各相电网电流总谐波畸变率 |
|              | 有效值            | A/B/C 各相电网电流有效值    |
|              | 功率因数           | A/B/C 各相电网的功率因数    |
| 负载电流         | 有效值            | A/B/C 各相负载电流有效值    |
| 补偿电流         | 有效值            | A/B/C 各相负载电流有效值    |
| 登陆按钮         | 输入密码后可登陆查看其他参数 | 按键                 |
| 额定电压         | 电网的额定电压        | 只读                 |
| A/B/C 相电压有效值 | A/B/C 各相电压有效值  | 只读                 |

| 参数名称              | 参数含义                        | 属性 |
|-------------------|-----------------------------|----|
| 母线电压              | SVG 模块内部母线电压                | 只读 |
| 内部温度              | SVG 设备内部模块 NTC 温度           | 只读 |
| 开机                | 点击按键，手动开机                   | 按键 |
| 关机                | 点击按键，手动关机                   | 按键 |
| MODBUS 地址         | 设置并机时的地址                    | 读写 |
| CT 变比             | 根据外部互感器的变比设置                | 读写 |
| CT 位置             | 有源模块两个以上时为负载侧，有源模块只有一个时为电网侧 | 按键 |
| SVG 补偿容量          | 根据 SVG 实际配置容量填写             | 可写 |
| 复位 SVG            | 在故障状态下，点击复位按键进行复位           | 按键 |
| 固化参数              | 点击按键，固化参数                   | 按键 |
| EPO 故障标志          | EPO 开关断开                    | 只读 |
| 母线硬件过压            | 母线电压大于硬件过压点                 | 只读 |
| 母线运行过压            | 母线电压大于设定过压点                 | 只读 |
| 母线运行欠压            | 母线电压小于设定欠压点                 | 只读 |
| 功率模块过温            | SVG 内部 IGBT 温度过高            | 只读 |
| IGBT 硬件过流         | 功率模块中三相桥臂峰值电流中的最大值超过设置值     | 只读 |
| 功率模块 1 硬件过流       | 功率模块中三相桥臂峰值电流中的最大值超过设置值     | 只读 |
| 风扇故障              | 风扇不转                        | 只读 |
| 交流线电压 AB/BC/CA 过压 | 电网电压高于 SVG 最大输入电压           | 只读 |
| 交流线电压 AB/BC/CA 欠压 | 电网电压低于 SVG 最小输入电压           | 只读 |
| 电网过频              | 电网电压频率高于 SVG 最大频率           | 只读 |
| 电网欠频              | 电网电压频率低于 SVG 最小频率           | 只读 |
| 电网相序反             | 电网三相 A/B/C 相序错误             | 只读 |
| 电网 A/B/C 相过流      | 电网电流大于设定值                   | 只读 |
| 预充母线过压            | 上电时母线电压高于最大设定值              | 只读 |

| 参数名称        | 参数含义                   | 属性 |
|-------------|------------------------|----|
| 预充母线欠压      | 上电时母线电压低于最小设定值         | 只读 |
| 不控整流母线欠压    | 不控整流过程中母线电压低于软件设定值     | 只读 |
| 辅助电源故障      | SVG 内部 24V 电源故障        | 只读 |
| 单板连接故障      | SVG 内部端子接触不良           | 只读 |
| 辅助 DSP 故障   | 辅助 DSP 的心跳值超出设定值       | 只读 |
| DSP 间同步锁相故障 | DSP 间的同步信号丢失, 检测不到     | 只读 |
| 谐振故障        | 系统谐振时交流滤波电容中的电流大于软件设定值 | 只读 |
| EEPROM 故障   | DSP 控制板上的 EEPROM 读写出错  | 只读 |
| 设备型号        | SVG 型号                 | 只读 |
| DSP/FPGA 版本 | SVG 内部 DSP/FPGA 软件版本   | 只读 |

### 4.3.2.1 集控屏显示界面及操作

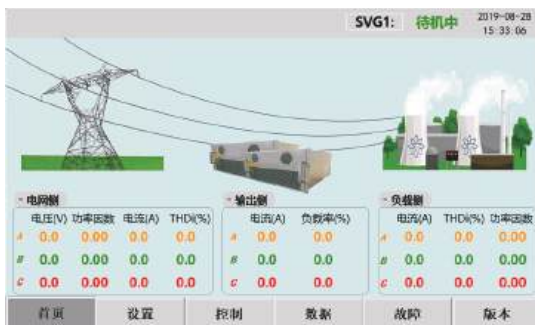
上电各项检查工作完成之后, 可以合闸柜内的断路器开关, 此时柜内的各个模块已经通电, 机柜监控 HMI 也通电运行, 如下图:



点击右下角的登录按钮, 进入登录界面, 如下图:



选择登录级别：**高级用户**；输入登录密码：**4321**，登录后进入界面，可以分别查看电网侧、输入侧、负载侧的电压、电流，THDu、THDi 等数据。



### 开关机操作：

点击“设置”，进入设置界面，设置运行模式、CT 位置、系统容量、CT 变比、CT 方向等参数；

| SVG1: XXXX                                                                                                                     |      | 2019-08-28 15:33:34 |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|-------|
| 运行模式:                                                                                                                          | 谐波补偿 | CT位置:               | 负载侧   |
| 系统容量:                                                                                                                          | 0 A  | CT变比:               | 0 : 5 |
| 系统线制:                                                                                                                          | 三相四线 | CT方向:               | 正接    |
| 下一页 ➡                                                                                                                          |      |                     |       |
| <div> <a href="#">首页</a> <a href="#">设置</a> <a href="#">控制</a> <a href="#">数据</a> <a href="#">故障</a> <a href="#">版本</a> </div> |      |                     |       |

点击“下一页”，可以对启动模式、允许相序等参数进行设置；

| SVG1: XXXX                                                                                                                     |      | 2019-08-28 15:33:53 |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|------|
| ← 上一页                                                                                                                          |      |                     |      |
| 启动模式:                                                                                                                          | 手动模式 | 允许相序:               | 正序   |
| 电压过压:                                                                                                                          | 0 V  | 电网欠压:               | 0 V  |
| 电网过频:                                                                                                                          | 0 Hz | 电网欠频:               | 0 Hz |
| 下一页 ➡                                                                                                                          |      |                     |      |
| <div> <a href="#">首页</a> <a href="#">设置</a> <a href="#">控制</a> <a href="#">数据</a> <a href="#">故障</a> <a href="#">版本</a> </div> |      |                     |      |

点击“下一页”，可以对系统过温、谐振过流、并机数量、零线过流等参数进行设置；

| SVG1: XXXX                                                                                                                     |      | 2019-08-28 15:34:16 |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|-----|
| ← 上一页                                                                                                                          |      |                     |     |
| 系统过温:                                                                                                                          | 0 °C | 谐振过流:               | 0 A |
| 预充过压:                                                                                                                          | 0 V  | 运行过压:               | 0 V |
| 并机数量:                                                                                                                          | 4    | 零线过流:               | 0 A |
| 下一页 ➡                                                                                                                          |      |                     |     |
| <div> <a href="#">首页</a> <a href="#">设置</a> <a href="#">控制</a> <a href="#">数据</a> <a href="#">故障</a> <a href="#">版本</a> </div> |      |                     |     |

点击“下一页”，可以对谐波补偿次数进行设置。



所有设置完成后，请记得点击右下角的“固定参数”，对所设置的参数进行保存。

### 开关机操作：

点击“控制”界面，点击开机按钮，30s 后，设备开始运行，SVG 运行状态由待机中为运行；点击关机按钮，设备停止运行；设备有故障时，点击“复位”，故障消除。



### 数据查看：

点击“数据”界面，点击“基本”，通过下一页切换可以查看电网侧、负载侧、输出侧的电压、电流、THDu、THDi、功率因数等数据和波形图；



点击“功率”，通过下一页切换可以查看电网侧、负载侧、输出侧的视在功率、有功功率、无功功率等数据；



点击“谐波”，可以查看电网侧、负载侧谐波畸变率和谐波有效值等数据；



点击“温度/IO”，可以查看模块温度、数字输出、数字输入等数据；

SVG: 运行

2018-08-15  
12:08:19

| 基本          | 功率   | 谐波   | 温度/IO | 共补电容 | 分补电容 |
|-------------|------|------|-------|------|------|
| ■ 电网侧       |      |      |       |      |      |
| 电压偏差(%):    | 1.8  | 0.4  | 2.8   | 柱状图  |      |
| 电压偏差有效值(V): | 4.6  | 1.7  | 5.6   | 柱状图  |      |
| 电流偏差(%):    | 26.8 | 28.2 | 29.0  | 柱状图  |      |
| 电流偏差有效值(A): | 22.8 | 28.2 | 9.0   |      |      |
| ■ 负载侧       |      |      |       |      |      |
| 电流偏差(%):    | 26.8 | 28.2 | 29.0  | 柱状图  |      |
| 电流偏差有效值(A): | 22.8 | 28.2 | 9.0   |      |      |
| 首页          | 设置   | 控制   | 数据    | 故障   | 版本   |

### 智能电容-共补:

点击“数据”里的“共补电容”，可以对所有的共补电容的基本情况进行查询，如容量、ID、状态等信息；还可以通过状态的红绿色判断电容的状态；并通过手动模式，对电容进行手动切除和投入操作；调试完成后切换为自动模式；

| SVG: 运行                 |    |            |       |       | 2018-08-15<br>12:08:19 |
|-------------------------|----|------------|-------|-------|------------------------|
| 基本                      | 功率 | 谐波         | 温度/IO | 共补电容  | 分补电容                   |
| 备注:  绿色代表切除状态  红色代表投入状态 |    |            |       |       |                        |
|                         |    |            |       | 切换模式: | 自动                     |
| 总数量                     |    | 8888       |       |       |                        |
| 共补电容查询:                 |    | 下一组 (8888) |       |       |                        |
| ID                      |    | 8888       |       |       |                        |
| 容量                      |    | 30 kvar    |       |       |                        |
| 组别                      |    | C1         | C2    |       |                        |
| 状态                      |    | 切除         | 切除    |       |                        |
| 命令                      |    |            |       |       |                        |
| 首页                      | 设置 | 控制         | 数据    | 故障    | 版本                     |

### 智能电容-分补:

点击“数据”里的“分补电容”，可以对所有的分补电容的基本情况进行查询，如容量、ID、状态等信息；还可以通过状态的红绿色判断电容的状态；并通过手动模式，对 A/B/C 三相电容分别进行手动切除和投入操作；调试完成后切换为自动模式；



### 故障查询:

点击“故障”界面的“当前报警”，可以查看当前报警信息；



点击“故障”界面的“历史报警”，可以查看历史报警信息；



## 版本查询：

点击“版本”界面，查询监控、DSP、FPGA 的软件版本信息。

## 注意事项：

- 为防止误操作，用“高级用户”设置完成后，务必切换回“一般用户”登录，密码为：1234。

其他常规设置介绍：

### 1.账号切换

点击左上角红框处，进行登录账号的切换；

高级用户： 密码:4321；一般用户：密码 :1234.



### 2.并机数量设置

并机数量设置 1，只能控制一个 SVG 设备；



并机容量设置为 3，通过上下翻页保存参数后，，大屏重启后，出现如下界面，即可控制 3 个 SVG 设备。



通过点击右上角的 SVG，会出现 3 个设备可供选择，即可对所控制的 3 个设备进行设置和控制。3 个设备需要分别设置。



设置完成后，记得固化保存后退出。

## 第五章 日常维护

为保持混合补偿装置的长期可靠运行，应进行日常或定期的检测与保养。

### 5.1 安全注意事项

混合补偿装置运行时带有强电，安全起见，设备运行时维护人员不可触碰设备的任何带电端子，并确保设备的接地端子可靠接地。

由于 SVG 模块母线有大量电容，检修保养工作必须在断电 15 分钟以后进行。

### 5.2 日常检查

运行中和通电状态下不要打开设备，从外部目视检查运行状态有无异常，通常进行下列项目的检查：

- 显示屏数据是否满足要求；
- 显示屏是否显示故障；
- 有无异常声音、异常振动、异常气味；
- 有无过热的迹象和变色等异常现象。

### 5.3 定期检查

在遵循安全注意事项下，设备从电网断开后进行定期检查，定期检测项目如下表所示。

表 5-1 定期检查项目

| 类别   | 检查项目                        | 备注 |
|------|-----------------------------|----|
| 环境   | 温度、湿度、是否有金属粉尘、腐蚀性气体         |    |
| 电气连接 | 线缆、端子是否有损坏                  |    |
|      | 主回路接线、接地线、CT 接线、通信接线等是否可靠连接 |    |
| 设备散热 | 风道处是否有堵塞                    |    |