



静止无功发生器

用户手册



 **三河爱信电气有限公司**  
Sanhe Aixin Electric Co., Ltd

## 声明

三河爱信电气保留所有权利

用户手册版本号：V1.3

更新时间：2015.06

三河爱信电气致力于不断完善产品以满足客户的需求，对于本手册的更新，恕不另行通知

虽然我们对本手册内容已进行了认真核查，但疏漏在所难免，欢迎批评指正

如果您需要获取更多信息，或者需要更多帮助，欢迎来电垂询

## 警告！

- 本设备为中、高压设备，只允许本公司或本公司授权的专业技术人员对设备进行安装、调试、操作及维护，否则可能造成人员伤亡及重大财产损失。
- 高压电投入的情况下，不要触碰链式静止无功发生器输入输出端子，不要触摸机柜等有高压警示的部位，否则会造成人员死亡或严重伤害。
- 高压电切断的情况下，由于本设备中的功率模块直流电容依然有残余高压，需要等待 30 分钟才可打开机柜门进行检修。
- 控制系统供电切断后，控制器供电整流器电容上仍有直流电压，需等待 30 分钟才可对控制器进行维护。
- 设备运行时，需保证现场通风良好，环境温度在设备允许的范围内，链式静止无功发生器风机运行正常，防止系统过热停机甚至引发火灾。

## 注意！

- 任何对本设备的未经允许的改造以及替换使用非设备制造商提供的零部件，都有可能造成人员伤亡及重大财产损失。
- 在对链式静止无功发生器进行维护前，一定要在装置停机状态下，先切断高压，后切断控制输入电源，等待 30 分钟后在打开柜门进行检修。
- 在对电流互感器进行操作前，请确保电流互感器的副边已被可靠短接，请勿在设备运行时断开电流互感器的副边。
- 检查高压警示标识，确保警示标志置于醒目的地方，及时更换已脱落或损坏的标志。
- 防止不了解专业知识的公众接近本设备。
- 请按照相关法律、法规条款处理包装废弃物，注意包装材料的循环利用。
- 在未经设备制造商专业技术人员授权的情况下，不得对设备各项控制参数进行任何修改。

## 目 录

|       |                  |    |
|-------|------------------|----|
| 1     | 概述.....          | 1  |
| 1.1   | 适用范围.....        | 1  |
| 1.2   | 主要功能及产品特点.....   | 1  |
| 2     | 运输、接收、储存及安装..... | 2  |
| 2.1   | 运输.....          | 2  |
| 2.2   | 接收.....          | 2  |
| 2.3   | 储存.....          | 2  |
| 2.4   | 安装.....          | 3  |
| 2.4.1 | 安装环境.....        | 3  |
| 2.4.2 | 机械安装注意事项.....    | 3  |
| 2.4.3 | 电气安装注意事项.....    | 3  |
| 3     | 维护保养及售后服务.....   | 4  |
| 3.1   | 维护保养.....        | 4  |
| 3.1.1 | 日常维护.....        | 4  |
| 3.1.2 | 定期维护.....        | 4  |
| 3.1.3 | 保养.....          | 5  |
| 3.2   | 售后服务.....        | 5  |
| 4     | 技术参数.....        | 6  |
| 5     | 工作原理及系统组成.....   | 8  |
| 5.1   | 基本工作原理.....      | 8  |
| 5.2   | 主电路拓扑结构.....     | 8  |
| 5.3   | 系统组成.....        | 9  |
| 5.3.1 | 控制柜.....         | 9  |
| 5.3.2 | 功率柜.....         | 11 |
| 5.3.3 | 软启动柜.....        | 11 |
| 5.3.4 | 开关柜.....         | 12 |
| 6     | 设备操作说明.....      | 13 |
| 6.1   | 注意事项.....        | 13 |
| 6.2   | 运行前准备.....       | 13 |
| 6.3   | 设备的启动.....       | 13 |
| 6.4   | 设备的切除.....       | 14 |
| 7     | 常见故障处理.....      | 15 |
| 7.1   | 故障查询及注意事项.....   | 15 |
| 7.2   | 故障原因与处理方法.....   | 15 |
| 8     | 监控系统说明.....      | 18 |
| 8.1   | 监控系统界面.....      | 18 |
| 8.2   | 数据信息界面.....      | 19 |
| 8.2.1 | 网侧数据界面.....      | 19 |
| 8.2.2 | 补偿侧数据界面.....     | 20 |
| 8.2.3 | 节点状态界面.....      | 21 |
| 8.2.4 | 模块电压界面.....      | 22 |
| 8.3   | 历史记录.....        | 23 |

|       |                |    |
|-------|----------------|----|
| 8.3.1 | 历史故障记录.....    | 23 |
| 8.3.2 | 事件记录界面.....    | 24 |
| 8.4   | 参数设置界面.....    | 24 |
| 8.5   | 其他信息界面.....    | 25 |
| 8.5.1 | 日期时间设置.....    | 25 |
| 8.5.2 | 版本信息及运行时间..... | 26 |
| 8.6   | 备注信息.....      | 26 |
| 9     | 质量保证.....      | 28 |
| 9.1   | 质保期.....       | 28 |
| 9.2   | 质保条约.....      | 28 |
| 9.3   | 责任豁免.....      | 28 |

# 1 概述

## 1.1 适用范围

本手册适用于 6/10/35kV 链式静止无功发生器系统。

## 1.2 主要功能及产品特点

本系列产品采用电力电子电能变换和控制技术，专门为电力系统中的无功功率进行快速的动态补偿，链式静止无功发生器主要功能如下：

- (1) 动态补偿电网无功电流，调节电网功率因数，维持电网功率因数稳定。
- (2) 提高系统稳定性和输电能力。
- (3) 减少电压波动和抑制电压闪变。
- (4) 系统故障情况下提供电压支撑。

链式静止无功发生器是一种新型的高压大容量补偿装置，使用高频电力电子开关器件取代传统无功补偿装置中的电容器及电抗器，实现快速的动态补偿，与传统的无功补偿装置相比，具有以下特点：

- (1) 响应速度快，最快可达 5ms。
- (2) 运行范围更宽，输出谐波含量低。
- (3) 可以实现多样化的补偿功能。
- (4) 模块化设计，维护方便。

## 2 运输、接收、储存及安装

### 2.1 运输

链式静止无功发生器运输采用分部件包装集中运输的方式。装置中的功率模块分别包装后，作为单独部件进行运输。启动柜、功率柜、控制柜等柜体，分别作为单独部件进行运输。包装后总高度不超过 3300mm。运输过程中严禁雨淋、暴晒，不应有剧烈震动、撞击和倒放。

### 2.2 接收

链式静止无功发生器在出厂前已经经过全面测试和检查，并根据安全运输的要求进行过运输准备，但在长途运输过程中，设备上固定零件仍有可能由于振动颠簸等原因而松动，因此收到该设备后，请进行包装外观检查和设备内部结构松动情况进行如下检查：

- (1) 由于链式静止无功发生器的整体体积较大，因此包装时将各个单元柜体拆开独立包装运输。功率模块也采用分别包装的形式运输。因此请您在接收时，务必按照发货清单中的部件名称和数量，对整套产品进行核查，防止丢失部件。
- (2) 接收时，检查运输的包装箱有无损坏。如果发现任何损坏，则要求运输代理检查运输情况并在运输接收单上记录损坏情况。
- (3) 如果包装箱上没有明显损坏，应根据包装箱上的说明拆卸包装箱。拆卸包装箱时，应尽量小心。如果使用杠、锤等工具来拆除包装箱时，要小心以免损坏设备。
- (4) 在设备外观检查时，设备上应无外部损坏，如面板擦伤、掉漆、凹陷等。检查有无松动元气件和连线。

### 2.3 储存

链式静止无功发生器的包装可以在室内存放 6 个月（自发货之日起），如果需要存放更长时间的话，订货时可以提出制作可以存放时间更长的包装。

储存环境应在温度为-25℃～55℃、湿度小于 90%的室内，避免阳光直照，无挤压、无撞击，无易燃、易爆物品，无腐蚀性气体、导电尘埃，无霉菌，风沙，

并设有防虫防鼠装置。储存地点无剧烈振动和颠簸，放置倾斜角度不大于 5°。

## 2.4 安装

### 2.4.1 安装环境

- (1) 设备应安装于室内，安装环境中无易燃及腐蚀性气体、导电粉尘，无滴水、盐份和油烟。
- (2) 设备安装现场应具备防止小动物侵入的防护措施，防止造成因线路短路而引起的设备损坏。
- (3) 应安装安全可靠的通风散热装置，确保运行环境温度在  $-10^{\circ}\text{C}\sim+45^{\circ}\text{C}$  的范围内。

### 2.4.2 机械安装注意事项

- (1) 链式静止无功发生器应严格按照现场安装图纸进行安装。
- (2) 安装过程中，所有柜体不得倒置，倾斜角度不得超过  $15^{\circ}$ ，要防止设备受到撞击和震动。
- (3) 安装完成后，各个柜体排列整齐，柜间缝隙不大于 3mm，水平倾斜角不大于  $5^{\circ}$ ，功率模块应安装牢靠，各固定螺栓应连接紧固。

### 2.4.3 电气安装注意事项

- (1) 安装过程中，要一直保持链式静止无功发生器柜体可靠接地，确保安装人员安全。
- (2) 确认电缆截面积、电压等级是否符合要求。电缆与电气元件间连接均应牢固可靠，绝缘应良好，无损伤。配线应整齐、清晰、美观。电缆连接的端子不应受到机械应力。电缆的端部应标明编号，编号应正确，清晰且不易褪色。
- (3) 变压器和接入高压电缆需要进行耐压测试，测试时注意不要将功率模块接入。



## 3 维护保养及售后服务

### 3.1 维护保养

三河爱信 SVG 系列链式静止无功发生器具有高可靠性和稳定性，但在设备运行过程中，外部环境温湿度、粉尘以及设备内部器件老化等诸多因素，都可能影响到设备的使用寿命，甚至导致设备发生故障，所以日常的维护保养是非常重要的。维护保养操作人员需了解设备的基本原理及操作方法，严格按照安全规范进行操作。

#### 3.1.1 日常维护

链式静止无功发生器投入运行后，需经常进行日常巡视维护，主要包含以下内容。

- (1) 经常检查设备周围环境温度及通风情况，设备周围环境的温度不能超过 45℃。
- (2) 经常检查设备周围是否有工具和危险品放置，检查室内卫生。
- (3) 经常检查设备的功率柜、软启动柜的散热通道通风是否正常。
- (4) 经常检查散热风机有无杂物靠近、有无异常声响，是否正常运行。
- (5) 经常检查所有电力接驳点有无松动，所有电缆有无损伤。
- (6) 经常检查设备的运行情况，是否有异常声响、振动、异味。

#### 3.1.2 定期维护

链式静止无功发生器投入运行后，需进行定期维护。进行定期维护前，需确定设备已停机 30 分钟以上，并且高压电及控制供电已经切断。定期维护主要包含以下内容。

- (1) 设备首次投入运行一个月后，使用空气压缩机或吸尘器对链式静止无功发生器机柜门通风过滤棉、机柜内及散热风机、风道进行全面的清扫。以后根据环境情况至少每半年进行一次清扫。
- (2) 设备运行后每半年对设备及变压器的所有高压电缆及控制信号电缆进行紧固。
- (3) 设备运行后每半年检查控制柜内印制电路板的连接有无松动、有无异味或变色、器件有无异常。
- (4) 设备长期存放 2 年后需进行一次通电试验，通电前须作耐压试验。

### 3.1.3 保养

- (1) 在通常情况下，由于轴承磨损，叶片老化等因素，链式静止无功发生器冷却风机的使用寿命为 3~4 万小时。用户可以根据运行时间确定更换年限。用户可以根据停机时风扇叶片等是否有裂缝，运行时声音是否有异常、机身是否异常振动进行判断。
- (2) 链式静止无功发生器运行后，环境粉尘会阻塞机柜门通风过滤棉，影响设备散热效果，建议定期更换。

## 3.2 售后服务

三河爱信 SVG 系列链式静止无功发生器产品保修一年，保修期从产品售出之日算起。若保修期内产品出现故障或零件损坏，经本公司技术人员鉴定属于正常使用下所发生的，本公司将提供免费维修。

如下情形，将收取材料成本及维修工时费用：

- (1) 未按使用手册中的规定所导致的损坏状况。
- (2) 擅自拆焊零件或修改而导致的损坏状况。
- (3) 运行超过保修期限。

## 4 技术参数

链式静止无功发生器技术参数如表 4-1 所示。

表 4-1 链式静止无功发生器技术参数

| 使用环境          |                                           |
|---------------|-------------------------------------------|
| 电网环境          | 一次侧：AC10kV/50Hz                           |
|               | 二次侧：AC380V/50Hz；DC220V                    |
| 使用场所          | 室内、箱变                                     |
| 环境温度          | -10℃～45℃，日平均温度不超过 35℃                     |
| 环境湿度          | 15%～90%（20℃时）                             |
| 海拔高度          | ≤2000m（2000m 以上需定制）                       |
| 污秽等级          | GB/T 26218—2010 中的 b 级                    |
| 电气性能          |                                           |
| 功率因数目标        | ≥0.95(在容量范围内)                             |
| 响应时间          | ≤5ms                                      |
| 稳态控制精度        | ≤±2.5%                                    |
| 电流谐波总畸变率 THDi | ≤3%                                       |
| 过载能力          | 1.1 倍额定时长期运行                              |
|               | 1.2 倍额定时运行时间≥10s                          |
| 损耗            | ≤0.8%                                     |
| 控制与通信         |                                           |
| 控制芯片          | 采用先进的 DSP+ARM 双核处理器，复杂可编程逻辑器件 FPGA 及 CPLD |
| 控制供电          | 具有电源冗余功能                                  |
| 通讯接口          | RS485/RS232/Ethernet                      |
| 人机界面          | 输入电压、输出电流、负载电流                            |
| 交互接口          | 开入开出各 2 组 220VDC/2A 节点                    |

| 保护功能     |                                                                                         |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 整机保护     | 输入过压、输入欠压、输入错相、输入缺相、<br>输出过载、模块故障、PLC 故障、控制器故障、<br>输入交接故障、软启动交接故障、柜门异常、<br>风机故障、UPS 故障等 |
| 功率模块保护   | 直流母线过压、直流母线欠压、通讯故障、模<br>块过热、开关电源故障、模块过流                                                 |
| 其他       |                                                                                         |
| 功率模块隔离方式 | 光纤隔离                                                                                    |
| 功率半导体器件  | IGBT（国际知名厂商）                                                                            |
| 冷却方式     | 风冷                                                                                      |
| 防护等级     | IP20                                                                                    |
| 设计寿命     | 20 年                                                                                    |

## 5 工作原理及系统组成

### 5.1 基本工作原理

链式静止无功发生器是一种用于动态补偿无功的新型电力电子装置，它能对变化的无功进行快速和连续的补偿，可克服 LC 补偿器等传统的无功补偿装置响应速度慢、补偿效果不能精确控制、容易与电网发生并联谐振和投切震荡等缺点。其基本原理是指将全控桥式电路通过电抗器直接并联在电网上，适当地调节桥式电路交流侧输出电压的相位和幅值或者直接控制其交流侧电流，就可以使该电路吸收或者发出满足要求的无功电流，实现动态无功补偿的目的，如图 5-1 所示。

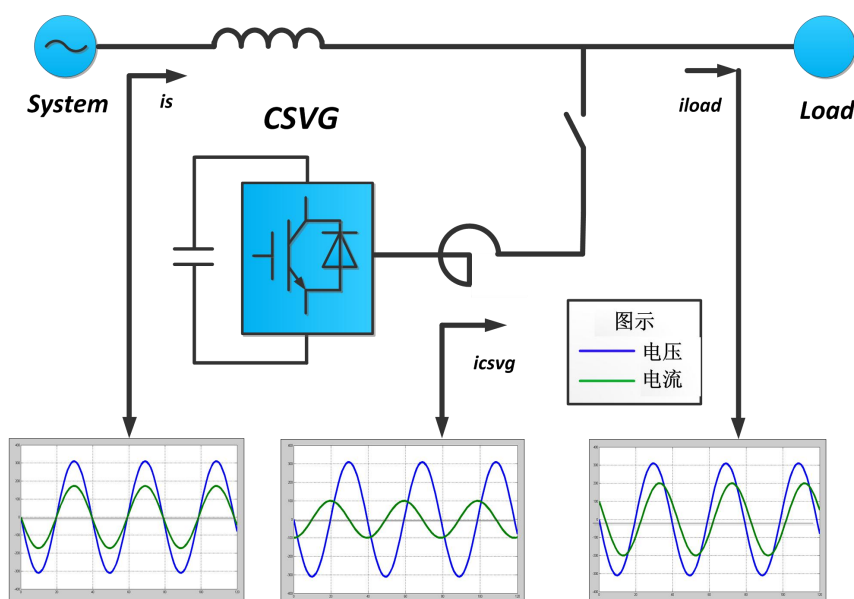
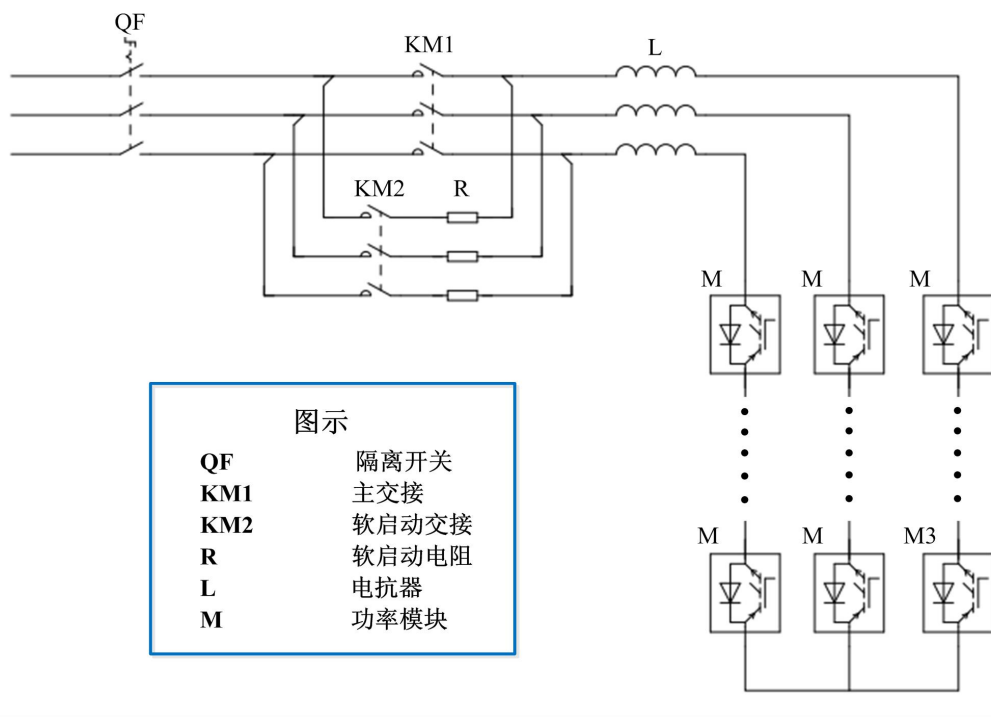


图 5-1 SVG 基本原理框图

### 5.2 主电路拓扑结构

三河爱信 SVG 系列链式静止无功发生器主电路拓扑结构如图 5-2 所示（仅包括主要器件，不包含用于保护及检测的避雷器、电压传感器及电流传感器等器件）。每相根据设备电压的等级，由一定数量的功率模块串联组成，三相采用星型接法，通过电抗器与电网连接，实现动态无功补偿功能。软启动交接及软启动电阻起到限制启动电流的作用。其中，功率模块的电路拓扑如图 5-3 所示，采用单相 H 桥式逆变电路。由于各个功率模块电气结构完全相同，使得链式静止无功发生器具有较高的可维护性。



图

5-2 链式静止无功发生器主电路拓扑结构

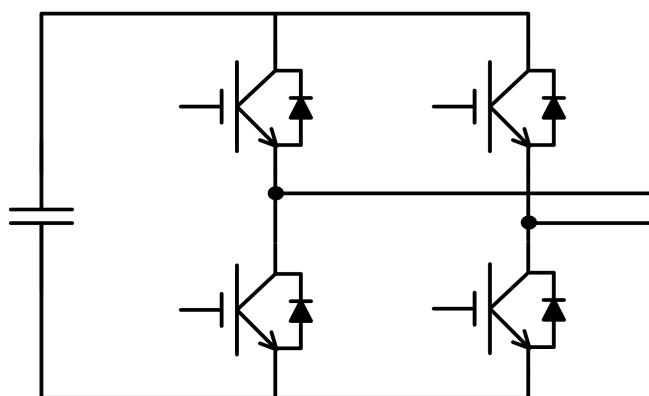


图 5-3 功率模块电路拓扑结构

## 5.3 系统组成

三河爱信 SVG 系列链式静止无功发生器由控制柜、功率柜、软启动柜及开关柜（根据需要定制）组成。如图 5-4 所示。由于不同电压等级、不同容量的设备外形有所不同，产品以实物为准。

### 5.3.1 控制柜

链式静止无功发生器控制柜主要实现整个设备的主控功能，是整个设备的控制核心，其中包含了电源及冗余单元、检测与控制单元、监控系统单元、状态指示灯及急停按钮。



图 5-4 链式静止无功发生器

#### (1) 电源及冗余单元

电源及冗余单元主要功能为提供设备控制用电以及保证控制用电的可靠性。主要由开关电源、UPS（可选）、电源冗余电路板组成。其中采用两组开关电源通过电源冗余电路板同时向控制系统供电，确保了控制系统供电的可靠性。

#### (2) 检测与控制单元

检测与控制单元主要功能为对输出电流、输入电压、控制点电压、网侧电流等进行检测以及根据各个检测量及控制指令输出设备各种控制信号、各个功率开关器件的 PWM 信号等。

检测与控制单元主要包括数字控制电路板、信号转接电路板、PLC 控制器、光纤信号转接电路板，电压信号转接电路板等。其中，数字控制电路板为系统的核心控制器，对各路模拟及数字信号进行处理并输出各类控制信号；信号转接电路板主要功能为将检测各路模拟及数字信号并进行处理后送至数字控制电路板，将数字控制电路板发出的各路控制信号经过处理后送至各个控制单元；PLC 控制器主要负责系统的时序控制。

#### (3) 监控系统单元

监控系统单元主要功能为显示设备运行参数及状态、下发控制指令及控制参数等。通过基于嵌入式操作系统的触控屏人机界面实现。用户可以通过对人机界面进行操作，控制设备的启动、停止，查看设备运行参数、故障状态等信息。关



于人界面的详细介绍请参照监控系统说明一节。

#### (4) 状态指示灯及急停按钮

状态指示灯及急停按钮安装在控制柜面板上。

状态指示灯包括直流电源（白色）、运行（绿色）、故障（黄色）四个指示灯。其中直流电源指示灯为直流 220V 供电指示，运行指示灯点亮表示系统正在运行，故障指示灯点亮表示系统发生故障。

急停按钮用于在紧急情况下停机，按下为停机状态，旋起后设备可以启动。

### 5.3.2 功率柜

功率柜主要由功率模块及电流霍尔传感器组成。

#### (1) 功率模块

功率模块如图 5-5 所示，由于不同电压等级、不同容量的设备外形有所不同，产品以实物为准。



图 5-5 链式静止无功发生器功率模块

功率模块内部主要包含驱动检测电路板、模块电源电路板、IGBT 模块、薄膜电容、吸收电容、散热器等。其中驱动检测电路板主要功能为将下发的 PWM 信号解码并输出，检测模块故障信息，及时进行保护并同时将信息编码上传；模块电源电路板负责功率模块的控制供电；薄膜电容为功率模块直流侧提供电压支撑，吸收电容的作用为限制电路电压上升率过大，确保 IGBT 模块的安全运行。散热器用于将工作中的 IGBT 热量及时散发出去，保证了 IGBT 的工作可靠性。

#### (2) 电流霍尔传感器

仅安装在一个功率柜中，共三只，选用 LEM 公司的高品质器件，根据设备容量不同，型号有所不同。

### 5.3.3 软启动柜



软启动柜主要包含主交接、软启动交接、软启动电阻、电抗器和电压传感器等。主要功能为抑制设备的输出谐波、限制上电初始电流及检测输入电压。上电运行时，软启动交接吸合，设备先经过软启动电阻进行充电，随后合主交接，切断软启动交接，进入运行状态。

#### **5.3.4 开关柜**

开关柜内部器件均可根据实际需要定制，通常包含高压带电显示器、隔离开关及避雷器。

## 6 设备操作说明

### 6.1 注意事项

- (1) 在高压通电之前，务必确认所有部件安装正确，否则可能会引起严重安全事故。
- (2) 在设备停止运行或高压电断开后，由于本设备中的功率模块直流电容依然有残余高压，需要等待 30 分钟才可打开机柜门。
- (3) 设备运行时不能断开控制电源。
- (4) 设备运行时严禁打开柜门。
- (5) 系统启动时限为 15s，在 15s 内如果启动不成功，系统自动停止。
- (6) 设备故障停机后，观察故障指示灯是否点亮。查询故障类型并记录。查明原因并排除后方可再次启动。
- (7) 运行时发现紧急情况，按下急停按钮即可。
- (8) 保持设备室内卫生。
- (9) 控制柜内电源插座仅供调试人员调试时使用，不得用于其它用途。
- (10) 必须先合控制电源，再通高压电；必须先切断高压电，再切断控制电源。
- (11) 在未经设备制造商专业技术人员授权的情况下，不得对设备控制参数进行任何修改。

### 6.2 运行前准备

- (1) 检查设备状态，控制柜、功率柜、启动柜内是否有异物，接线电缆是否有松动，机柜门是否闭合。
- (2) 检查控制电源是否正常，风机供电电源是否正常。
- (3) 闭合控制柜内所有电源开关。
- (4) 确认控制柜供电指示灯点亮。
- (5) 检查压板状态是否正确。
- (6) 检查接入设备的电缆以及控制点信号线是否正确可靠连接。

### 6.3 设备的启动

- (1) 合高压隔离开关。

- (2) 合上级断路器，查看设备人机界面中状态信息中电压显示是否为 10kV。
- (3) 主界面点击“复位”按钮复位系统，确认故障信息中无故障。
- (4) 按下启动按钮后，立即查看功率柜、启动柜风机是否运转正常，10s 后查看模块信息中模块直流电压是否在 600V 左右；15s 后待主交接吸合后，查看模块电压是否在稳压设定值左右。
- (5) 确认运行灯已点亮。
- (6) 按下运行按钮。

## 6.4 设备的切除

- (1) 在主界面点击“待机”按钮，系统工作在稳压状态。
- (2) 在主界面点击“停机”按钮，系统主交接断开。
- (3) 分上级断路器。
- (4) 分控制系统供电电源开关，分风机供电开关。
- (5) 将高压隔离开关分开。

## 7 常见故障处理

高压静止无功发生器有完善的保护功能，以保护设备在异常情况下不被损坏。设备发生故障时，信息可在控制柜显示屏上查看。下面把所有可能出现的故障归纳如下，用户在寻求服务之前，可以先按故障介绍进行自查，并详细记录故障现象，需要寻求服务时，请与生产厂家联系。

### 7.1 故障查询及注意事项

当链式静止无功发生器出现故障停止运行时，可以根据人机交互界面上的故障信息页面判断故障。对于设备功率模块故障，可以从人机交互界面中的模块信息页面确定具体故障模块。处理功率模块故障时，需确定设备已停机 30 分钟以上，并且高压电已经切断，以保证人身安全。

### 7.2 故障原因与处理方法

常见故障的原因分析及处理方法如表 7-1 所示。

表 7-1 故障说明及处理方法

| 设备故障   |               |                     |
|--------|---------------|---------------------|
| 常见故障   | 原因分析          | 处理方法                |
| 输入过压故障 | 电网电压正向波动高于保护值 | 观察电网电压是否高于保护电压      |
| 输入欠压故障 | 电网电压负向波动低于保护值 | 观察电网电压是否低于保护电压      |
| 输入缺相故障 | 输入端子接线松动      | 检查输入端子是否可靠连接        |
|        | 电压互感器接线异常     | 检查电压互感器输入输出接线是否可靠连接 |
|        | 电网电压缺相        | 检查电网电压是否正常          |
| 数控卡故障  | 控制器供电故障       | 检查控制器供电开关电源是否正常工作   |
| PLC 故障 | PLC 通讯异常      | 检查 PLC 通讯线是否可靠连接    |
|        | PLC 供电异常      | 检查 PLC 供电是否异常       |

|                  |                    |                                      |
|------------------|--------------------|--------------------------------------|
| 控制参数错误           | 参数设置错误             | 重新设置参数                               |
| 急停故障             | 急停按钮未旋起            | 旋起急停按钮                               |
| 输入交接故障<br>启动交接故障 | 交接接线异常             | 检查交接安装螺钉是否松动，<br>线圈和辅助触点接线是否可靠<br>连接 |
|                  | 交接线圈供电异常           | 检查 DC220V 供电是否正常                     |
| 隔离开关异常           | 隔离开关未闭合            | 检查隔离开关是否闭合                           |
|                  | 辅助触点反馈异常           | 辅助触点接线是否脱落                           |
| 机柜门异常            | 机柜门未闭合             | 检查机柜门是否闭合                            |
| 风机故障             | 风机堵转/风机供电缺相或错<br>相 | 检查风机是否工作正常，检查<br>风机供电相位              |
| 风机交接异常           | 接触器未吸合、断路器未闭合      | 检查 DC220V 供电                         |
| 直流供电异常           | 直流 DC220V 断电       | 检查直流供电是否正常                           |
| 设备功率模块故障         |                    |                                      |
| 模块通信故障           | 光纤未可靠连接            | 检查光纤头是否松动、脱落                         |
|                  | 光纤头、光纤损坏           | 更换光纤头、光纤线                            |
|                  | 驱动检测电路板故障          | 检查驱动检测电路板光纤收发<br>单元                  |
|                  | 开关电源故障             | 检查模块电源板开关电源                          |
| 过流故障<br>模块驱动故障   | 驱动故障               | 检查驱动检测电路板驱动单元                        |
|                  | 驱动连接线未可靠连接         | 检查驱动线是否松动，脱落                         |
|                  | IGBT 模块损坏          | 更换 IGBT 模块                           |
| 直流过压故障           | 电网电压正向波动超过允许值      | 检查电网电压是否偏高                           |
|                  | 驱动检测电路板故障          | 检查驱动检测电路板电压检测<br>单元                  |

|        |               |                 |
|--------|---------------|-----------------|
| 直流欠压故障 | 电网电压正向波动超过允许值 | 检查电网电压是否偏低      |
|        | 驱动检测电路板故障     | 检查驱动检测电路板电压检测单元 |
|        | 开关电源故障        | 检查模块电源板开关电源     |
| 过热故障   | 环境温度过高        | 降低环境温度          |
|        | 风道堵塞          | 清理风道            |
|        | 风机损坏          | 检查风机是否正常        |
|        | 温度继电器损坏       | 检查温度继电器         |
|        | 驱动检测电路板故障     | 检查驱动检测电路板温度检测单元 |

## 8 监控系统说明

三河爱信SVG系列链式静止无功发生器的监控系统，在设备的控制柜面板上的基于嵌入式操作系统的触控屏上运行。通过监控系统可以方便、直观的查看设备的各个参数、实时波形、历史记录、故障记录等，并支持远程监控。

链式静止无功发生器的监控系统主要功能特点有：

- (1) 对设备的参数进行实时监控，可显示系统运行过程中的实时数据和实时波形；
- (2) 可显示设备各个控制节点状态，实时反映系统运行状况；
- (3) 动画显示设备主回路开关，对主回路开关状态一目了然；
- (4) 可显示设备所有故障信息，方便用户查看；
- (5) 实时显示模块状态和直流电压数值；
- (6) 可记录和查询历史故障记录；
- (7) 支持Modbus/RS232/Ethernet协议，可实现远程监控操作。

### 8.1 监控系统界面

如图8-1所示，三河爱信SVG系列链式静止无功发生器的监控主界面如下图所示。

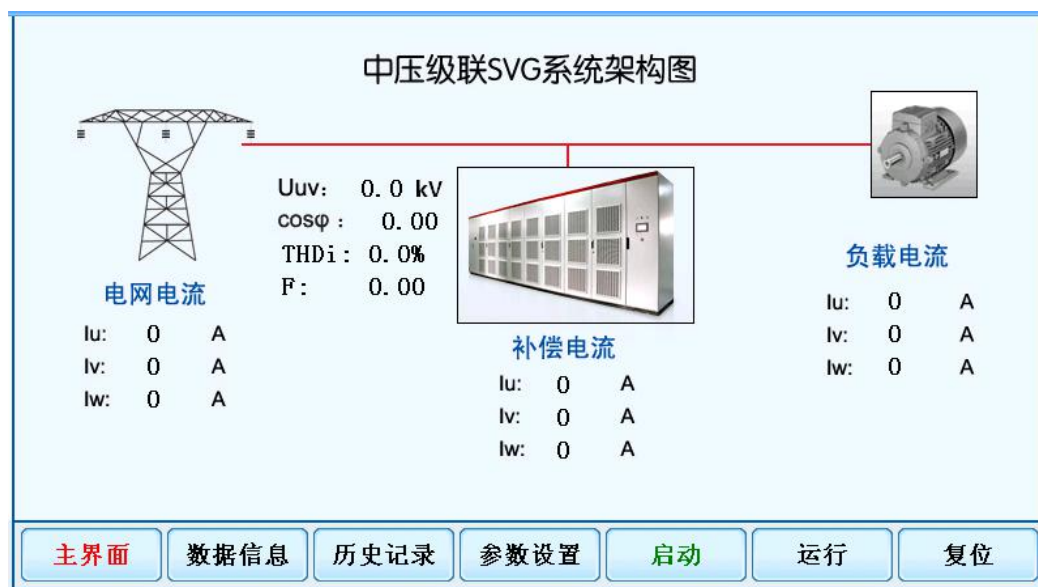


图8-1 链式静止无功发生器的监控主界面

主界面上显示系统接线简图，显示网侧电压（Uuv）、电流（Iu、Iv、



I<sub>w</sub>)、功率因数 (cos φ)、电流畸变率 (THDi)、频率 (F) 等, 补偿电流 (I<sub>u</sub>、I<sub>v</sub>、I<sub>w</sub>), 负载电流 (I<sub>u</sub>、I<sub>v</sub>、I<sub>w</sub>)。

菜单栏包括“数据信息”、“历史记录”、“参数设置”、“启动/停机”、“运行/待机”、“复位”等按键。其中控制按钮以及功能如表8-1所示。

| 控制按钮功能说明 |             |
|----------|-------------|
| 启动       | 设备启动后进入待机状态 |
| 停机       | 设备停止运行      |
| 运行       | 设备进入运行状态    |
| 待机       | 设备进入待机状态    |
| 复位       | 清除设备故障锁存数据  |

表 8-1 控制按钮功能说明

## 8.2 数据信息界面

数据信息界面包括“网侧数据”、“补偿侧数据”、“节点状态”、“模块电压”等界面。

### 8.2.1 网侧数据界面

网侧数据界面如图 8-2 所示, 界面包含设备运行的各种状态电量信息, 表 8-2 为各个状态信息汇总表。



|                      |     |                      |     |                      |     |          |      |
|----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|-----|----------|------|
| U <sub>ab</sub> [kV] | 0.0 | U <sub>bc</sub> [kV] | 0.0 | U <sub>ca</sub> [kV] | 0.0 | P [kW]   | 0.0  |
| I <sub>a1</sub> [A]  | 0.0 | I <sub>b1</sub> [A]  | 0.0 | I <sub>c1</sub> [A]  | 0.0 | Q [kvar] | 0.0  |
| A <sub>H05</sub> [A] | 0.0 | B <sub>H05</sub> [A] | 0.0 | C <sub>H05</sub> [A] | 0.0 | S [kVA]  | 0.0  |
| A <sub>H07</sub> [A] | 0.0 | B <sub>H07</sub> [A] | 0.0 | C <sub>H07</sub> [A] | 0.0 | cos φ    | 0.00 |
| A <sub>H11</sub> [A] | 0.0 | B <sub>H11</sub> [A] | 0.0 | C <sub>H11</sub> [A] | 0.0 | THDi [%] | 0.0  |
| A <sub>H13</sub> [A] | 0.0 | B <sub>H13</sub> [A] | 0.0 | C <sub>H13</sub> [A] | 0.0 |          |      |
| THDiA [%]            | 0.0 | THDiB [%]            | 0.0 | THDiC [%]            | 0.0 |          |      |

图 8-2 网侧数据界面

| 网侧数据汇总               |      |
|----------------------|------|
| 名称                   | 单位   |
| 三相网侧电压 (Uab、Ubc、Uca) | kV   |
| 三相网侧电流 (Ia1、Ib1、Ic1) | A    |
| 各相谐波电流有效值 (5~13 次)   | A    |
| 各相谐波电流畸变率 (THDi)     |      |
| 有功功率 (P)             | kW   |
| 无功功率 (Q)             | kvar |
| 视在功率 (S)             | kVA  |
| 功率因数 (cos φ)         |      |
| 三相平均电流畸变率 (THDi)     |      |

表 8-2 状态信息汇总表

### 8.2.2 补偿侧数据界面

补偿侧数据界面如图 8-3 所示，界面包含设备运行的各种状态电量信息，表 8-3 为各个状态信息汇总表。

|           |     |           |     |           |     |          |      |
|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|----------|------|
| Uab [kV]  | 0.0 | Ubc [kV]  | 0.0 | Uca [kV]  | 0.0 | P [kW]   | 0.0  |
| Ia1 [A]   | 0.0 | Ib1 [A]   | 0.0 | Ic1 [A]   | 0.0 | Q [kvar] | 0.0  |
| Ia2 [A]   | 0.0 | Ib2 [A]   | 0.0 | Ic2 [A]   | 0.0 | S [kVA]  | 0.0  |
| A_H05 [A] | 0.0 | B_H05 [A] | 0.0 | C_H05 [A] | 0.0 | cos φ    | 0.00 |
| A_H07 [A] | 0.0 | B_H07 [A] | 0.0 | C_H07 [A] | 0.0 | THDi [%] | 0.0  |
| A_H11 [A] | 0.0 | B_H11 [A] | 0.0 | C_H11 [A] | 0.0 |          |      |
| A_H13 [A] | 0.0 | B_H13 [A] | 0.0 | C_H13 [A] | 0.0 |          |      |
| THDiA [%] | 0.0 | THDiB [%] | 0.0 | THDiC [%] | 0.0 |          |      |

网侧数据

补偿侧数据

节点状态

模块电压

主界面

数据信息

历史记录

参数设置

启动

运行

复位

图 8-3 补偿侧数据界面

| 补偿侧数据汇总             |      |
|---------------------|------|
| 名称                  | 单位   |
| 三相网侧电压（Uab、Ubc、Uca） | kV   |
| 三相网侧电流（Ia1、Ib1、Ic1） | A    |
| 三相母联电流（Ia2、Ib2、Ic2） | A    |
| 各相谐波电流有效值（5~13次）    | A    |
| 各相谐波电流畸变率（THDi）     |      |
| 有功功率（P）             | kW   |
| 无功功率（Q）             | kvar |
| 视在功率（S）             | kVA  |
| 功率因数（cos φ）         |      |
| 三相平均电流畸变率（THDi）     |      |

表 8-3 补偿侧信息汇总表

8.2.3 节点状态界面



节点状态界面如图 8-4 所示，节点状态主要包含各个输入输出的节点信息，界面中输入输出节点以绿色/墨绿色指示灯表示相应的节点状态，表 8-4 为节点状态汇总表。

图 8-4 节点状态界面

| 节点状态汇总  |         |
|---------|---------|
| 输入节点    | 输出节点    |
| 输入交接合闸  | 输入交接合闸  |
| 软启动交接合闸 | 输入交接分闸  |
| 隔离开关闭合  | 软启动交接合闸 |
| 机柜门关    | 软启动交接分闸 |
| 风机过热    | 风机开     |
| 风机交接闭合  | 数控故障连锁  |
| 急停      | 运行      |
| 直流供电正常  | 故障      |
| 启动控制    | 报警      |
| 停机控制    | 跳闸      |
| 数控卡正常   | 合闸允许    |
| 数控卡连锁就绪 | 跳闸控制    |
| 电源冗余状态  | 运行指示    |
| 报警指示    | 故障指示    |

表 8-4 节点状态汇总表

8.2.4 模块电压界面

模块电压界面显示 SVG 所有功率模块的实时母线电压，如图 8-5 所示。



图 8-5 模块电压界面

### 8.3 历史记录

历史记录界面包括“历史故障”和“事件记录”。

#### 8.3.1 历史故障记录

历史故障记录界面如图 8-6 所示，界面主要包含设备的历史故障信息，表 8-5 为故障信息汇总表。其中，设备发生故障时会自动切换至停机状态并在历史故障中显示；对于变压器告警，设备将继续运行，由用户判断是否停机（变压器故障及告警为预留节点，可根据用户实际需要定制）。



图 8-6 历史故障界面

| 故障信息汇总 |      |          |        |
|--------|------|----------|--------|
| 设备故障   |      |          |        |
| 输入过压   | 输入欠压 | PLC 通信失败 | PLC 故障 |
| 输入过频   | 输入欠频 | PLC 连锁   | 控制参数错误 |
| 输入错相   | 输入缺相 | 急停       | 输入交接故障 |
| 输出过流   | 输出过载 | 软启动交接故障  | 隔离开关异常 |
| 直流过压   | 直流欠压 | 机柜门异常    | 风机过热   |

|           |        |        |        |
|-----------|--------|--------|--------|
| 输入负序超限    | 直流分量超限 | 风机交接异常 | 直流供电异常 |
| 锁相故障      | 数控卡故障  | UPS 异常 |        |
| 功率模块故障    |        |        |        |
| 上行通信故障    | 模块电源故障 | 模块驱动故障 | 模块过热故障 |
| 下行通信故障    | 模块驱动过流 | 模块直流过压 |        |
| 变压器故障（告警） |        |        |        |
| 变压器重瓦斯    | 变压器过热  | 变压器高油位 | 变压器轻瓦斯 |
| 变压器压力释放   | 变压器高温  | 变压器低油位 |        |

表 8-5 故障和事件信息汇总表

8.3.2 事件记录界面

事件记录记录设备的工作过程，包括上电、断电、交接吸合、设备运行、设备停机等，如图 8-7 所示。

图 8-7 事件记录界面

| 序号 | 事件时间 | 事件类型 |
|----|------|------|
| 1  |      |      |
| 2  |      |      |
| 3  |      |      |
| 4  |      |      |
| 5  |      |      |
| 6  |      |      |
| 7  |      |      |
| 8  |      |      |
| 9  |      |      |
| 10 |      |      |

历史故障

事件记录

删除记录

刷新列表

首页

上一页

下一页

主界面

数据信息

历史记录

参数设置

启动

运行

复位

8.4 参数设置界面

进入参数设置界面需要用户进行登录操作（如图 8-8 所示），界面主要包含设备的各项控制参数设置。由于该设置界面为出厂调试用，在未经设备制造商专业



技术人员授权的情况下，不允许对投运后的设备各项参数进行修改，如有需要，可以向设备制造商索取用户名及密码进入参数设置界面。



图 8-8 参数设置界面

## 8.5 其他信息界面

### 8.5.1 日期时间设置

点击屏幕右上角的时间显示区，会弹出日期时间设置对话框，如图 8-9 所示。在时间设置对话框中可以完成对日期和时间的设置。





图 8-9 日期时间对话框

### 8.5.2 版本信息及运行时间

点击屏幕左上角“SVG”图标，即弹出版本及运行时间信息对话框，如图 8-10 所示。在该对话框中可以查看各个软件版本信息，本机机号以及历史及本次运行时间。



图 8-10 版本及运行时间信息对话框

### 8.6 备注信息

- (1) 为降低功耗，当触摸屏 5 分钟内无操作，触摸屏进入屏保状态（关闭背光），再次点击屏幕时，打开背光，屏幕点亮。
- (2) 触摸屏输入电源：DC9V~DC24V，具备反接保护功能。
- (3) 触摸屏嵌入式软件平台：WinCE5.0

---

## 9 质量保证

### 9.1 质保期

质保期从安装调试完毕并通过客户验收后开始起算,但最迟不得超过发货日期后的 180 日历天。质保期为一年。另有合同约定的,按照合同规定质保期执行。

### 9.2 质保条约

质保期内设备出现故障,三河爱信电气有限公司将免费提供维修或更换新设备。更换下来不合格的产品,应返还三河爱信电气股份有限公司。

### 9.3 责任豁免

- 运输损坏
- 不正确的安装
- 不正确的使用
- 非正常自然环境引起的损坏
- 在超出本手册说明的恶劣环境中运行
- 未经授权擅自更改产品或者修改软件代码
- 任何超出相关国际标准中规定的安装和使用环境
- 忽视产品及文档中说明的安全警告及相关安全规范



如果您有关于静止无功发生器（SVG）的任何需求，请与我们联系，我们将非常乐意地为您提供高质量的专业服务，联系方式：

**EX<sup>®</sup>** 三河爱信电气有限公司  
Sanhe Aixin Electric Co., Ltd

---

地址：中国. 北京. 燕郊高新技术开发区燕昌路华冠大街 11-2 号

邮编：101601

电话：+86 010 61590664 61590852

传真：+86 010 61599998

网址：<http://www.axelc.com.cn>

邮箱：[axelc@163.com](mailto:axelc@163.com)