



## 静止无功发生器 KLD-SVG 系列

### 安装操作手册 V3.1

感谢您购买我们的产品，使用前请仔细阅读此手册。并请严格按照安装操作手册要求操作使用，阅读后请妥善保管，以备日后查阅。

## 目录

第一章 产品介绍 .....	1
1.1 产品简介 .....	1
1.2 原理及功能 .....	1
1.3 产品功能分类 .....	1
1.4 技术参数 .....	2
第二章 使用注意事项 .....	3
2.1 安全注意事项 .....	3
2.2 接线注意事项 .....	3
2.3 储存注意事项 .....	4
2.4 柜体及通风散热设计要求 .....	5
第三章 产品安装接线 .....	6
3.1 安装前确认 .....	6
3.2 环境要求 .....	6
3.3 SVG 配电 .....	6
3.4 SVG 模块及集中监控屏的安装 .....	8
3.4.1 SVG 模块安装 .....	8
3.4.2 7 寸集中监控屏安装 .....	8
第四章 功能调试 .....	10
4.1 监控说明 .....	10
4.2 七寸监控显示屏操作说明 .....	10
4.2.1 主界面组成 .....	10
4.2.2 系统参数说明 .....	11
4.3 监控菜单详述 .....	15
4.4 常见故障排查 .....	17
第五章 保养与维护 .....	18

## 第一章 产品介绍

### 1.1 产品简介

随着电力电子技术的发展，各种非线性和时变性电子装置大规模使用，供电系统的要求越来越高，传统常用的并联电容器补偿方式已无法满足一些冲击性负荷的配电系统(诸如焊机、轧机、密炼机等)治理的要求。作为柔性交流输电系统 FACTS 的核心设备和技术之一，静止无功发生器(SVG: Static Var Generator)应用于配电系统的无功补偿，可实现从感性到容性的连续、快速无功调节，有效抑制电压波动与系统振荡，改善负荷三相不平衡，增强系统稳定性等，是目前无功功率控制领域内的最佳方案。

### 1.2 原理及功能

混合控制系统将 SVG 与 SVC 的功能结合在一起，在 SVC 系统的基础上，增加了 SVG 的性能优势，提高整个无功补偿系统的性价比。负载产生的无功优先由 SVC 进行补偿，动态过程及 SVC 补偿差由 SVG 支撑，从而保证系统无功补偿的动态特性及补偿效果。

#### 功能特点

控制信号：采用功率因数为目标参数进行控制

路数通用：投切路数由用户选择分补还是共补

数据保存：失电后参数不会丢失，数据永久保存

过压保护：电网电压超过过电压设定值时，快速逐级切除已投入的电容器

抗干扰强：独特的设计，运行中不会出现死机、乱投、乱切的现象

投切震荡：能防止小电流负荷及过压临界值出现的反复投切

灵敏度高：补偿器在输入信号电流 0.10A 时便能正常工作

显示误差：输入信号电流 0.10A 到 5A 变化时测量显示的功率因数值误差不超过±1%

### 1.3 产品功能分类

混合控制系统分为动态混合控制系统（控制可控硅投切）与静态混合控制系统（控制交流 220V 接触器投切）；取样互感器二次侧电流的选择常规 5A；其他电流订货时需要说明。

## 1.4 技术参数

额定电压：根据实际型号

接入方式：三相四线

额定频率：50Hz

电流采样：二次侧 5A(1A 需订货备注)

补偿范围：感性/容性均可补偿

环境湿度：最大 95%，无凝露

通讯协议：RS485 通讯

海拔：1500m (常规)

\*备注：更高海拔可联系我司定制。

## 第二章 使用注意事项

请在使用前仔细阅读安全须知，并以正确的方法使用。本安全须知中记载的内容，可使您能够安全、正确地使用产品，并预防对您或他人造成人身伤害或财产损失。对于日常环境恶劣，如高温、高湿、导电粉尘类较多的环境，需制定具体解决方案。

1. 本手册内容涉及混合控制监测系统的安装和使用，安装前应先阅读本手册；本手册内容如有变动，恕不另行通知。
2. 须由本厂家或其代理商指定工程师进行调试和维护。否则可能危及人身安全和导致设备故障，由此引起的损坏及其他故障，不属保修范围和本公司的责任范畴。
3. 本机的安装必须遵照所有有关的安全操作规程，必须通过正确的接线和电线尺寸来保证操作的安全性和运行的可靠性以及测量的准确性。
4. 电源输入侧会产生危害人身安全的高电压，在操作时应小心，严格遵守用电安全操作规程。
5. 在带电采集、收集数据时，无论何种情况下都不得接触带电部分。

### 2.1 安全注意事项

- 静止无功补偿设备不可以暴露在雨水，潮湿的地方，必须远离可燃液体、可燃气体、腐蚀性物质或爆炸物。
- 高压危险，内含大容量电容，放电时间超过 5 分钟并确认充分放电方可进行拆机操作。
- 任何维护工作必须由合格的技术人员执行，在维护前务必切断所有电源。
- 静止无功补偿设备前后必须预留足够空间，以维持良好通风并方便人员维修操作。
- 静止无功补偿设备必须由经过培训合格的人员进行安装且必须在可控制的工作环境下作业。
- 请在连接电源前详细阅读本用户手册，并保存此手册为永久性参考资料。

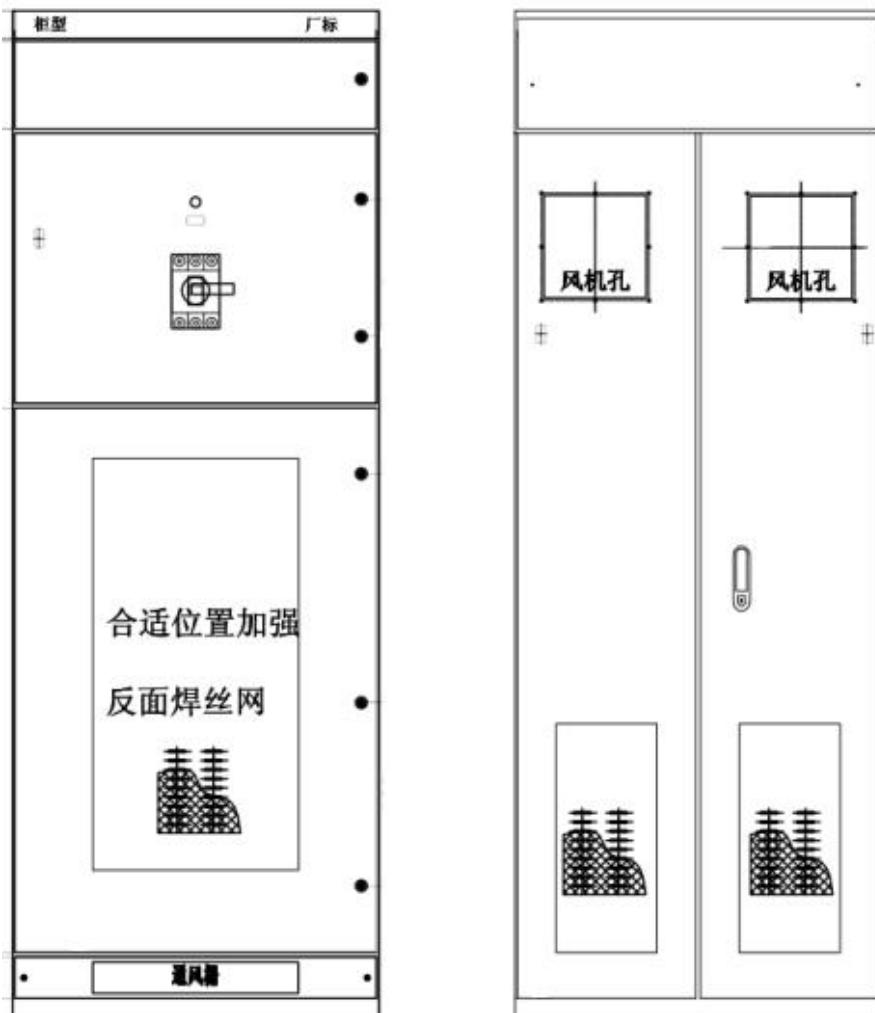
### 2.2 接线注意事项

- 为防止漏电流产生危险，静止无功补偿设备需良好接地。
- 接线必须充分考虑补偿容量，充分考虑配线的载流能力。
- 进线端须连接带保护装置的断路器等保护装置，且保护装置容量需配合静止无功补偿设备的容量。

- 此设备为改善电网功率因数用，须根据补偿容量考虑静止无功补偿设备容量，以免容量不足影响补偿结果。
- 此设备必须搭配电流互感器方可正常使用。
- 为确保设备有优良的可靠性并避免过热，不可阻塞风口。
- 工作环境要求无腐蚀性气体、无导电粉尘。
- 电网电压畸变率过高时，用户需提出特殊说明，以便提供不同的解决方案。

## 2.3 储存注意事项

- 使用原包装材料封合静止无功补偿设备，防止老鼠侵入造成损坏。
- 如无需立即安装，请务必将其静止无功补偿设备存放在干燥通风的室内环境，相对湿度最大 95%，无凝露。



## 2.4 柜体及通风散热设计要求

1. 因为该柜属于发热柜体，需考虑强制风冷及散热通道设计；
2. 需在柜体前后面板上与模块对应的位置开散热孔，并在内侧焊接丝网；
3. 单模块的通风量在 150L/S 以上，请根据柜内具体安装模块数量和配电环境，选择合适风量的散热风机安装在背面板上；
4. 柜体形成良好的散热通风风道；
5. 以上面板开散热孔的尺寸仅供参考，具体需根据实际柜体规格及成套厂总体要求实施。

## 第三章 产品安装接线

### 3.1 安装前确认

在安装 SVG 前，首先应进行如下检查：

1. 目检 SVG 外部和内部是否存在运输损坏。如有损坏，请立即通报承运商。
2. 核对产品标签，确认设备的正确性。设备上贴有设备标签，标明了型号及主要参数。

### 3.2 环境要求

本设备应安装在清洁、且通风良好的室内环境中。设备内部风扇提供智能风冷。使用过程中通风孔严禁阻塞。为防止灰尘阻塞进风口，应定期清洁进风口，建议每 3 个月清理一次。

为保证设备可靠稳定运行，须符合以下环境要求：

1. IGBT 运行温度会随环境温度变化，若环境温度过高导致 IGBT 温度超过 90°C (400V 电压是 90°C) 时，设备将自动降容运行；
2. 安装环境不能有较大灰尘、腐蚀或爆炸性气体、导电粉尘等；
3. 安装环境不能处于强磁场，核辐射或大功率射频干扰中；
4. 安装环境湿度应小于 95%，环境中不能有水滴、蒸汽或冷凝水。否则可能导致静止无功补偿设备永久损坏并危及人身安全；
5. 安装现场海拔高度应小于 1500 米。应用于 1500 ~ 4000m 的海拔高度时，每增加 100m，应降额 1% 使用；
6. 安装过程中应避免剧烈震荡，猛烈冲击和大角度倾斜，否则可能导致机器受损失效；
7. 安装时应留有足够的操作空间，以便散热和操作，不得低于 800mm，可根据具体情况处理。
8. 安装于柜体内的模块，模块本身自带风扇，采用强制风冷，前后通风，单模块的热交换数据参考下表。机柜的风量需满足产品模块内部的热交换。多模块并机时开孔面积累计，特殊性环境请咨询技术工程师。

### 3.3 SVG 配电

CT 大小依据系统进线柜开关容量选择，CT 安装的方向必须正确，电流流经 CT 的方向是：P1 侧流进，P2 侧流出。电流互感器采集线建议选用 RVVP2\*2.5mm<sup>2</sup> 双绞屏蔽线，外接

的电流互感器根据实际情况可选用开合式和闭合式，精度要求 0.5 级以上，CT 安装点距离产品应小于 15m，更长距离，请联系技术支持工程师。

外部 CT 接入电网中，CT 副边的端子必须短接，只有 CT 的副边电缆接入到 SVG 相应的端子后才可断开。

表 3.3.1 SVG 接线端子说明

序号	标识	描述	序号	标识	描述
1	A	市电 A 相输入端	12	CAN-L	模块并机/集中监控通
2	B	市电 B 相输入端	13	CAN-H	模块并机/集中监控通
3	C	市电 C 相输入端	14	CAN-L	模块并机/集中监控通
4	N	中线输入端	15	CAN-H	模块并机/集中监控通
5	N	中线输入端	16	NC	空
6	IA	接负载侧 A 相 CT 的 S1	17	485A	485 通讯信号
7	Ia	接负载侧 A 相 CT 的 S2	18	485B	485 通讯信号
8	IB	接负载侧 B 相 CT 的 S1	19	CT1-CT4	机器编号拨码
9	Ib	接负载侧 B 相 CT 的 S2			
10	IC	接负载侧 C 相 CT 的 S1			
11	Ic	接负载侧 C 相 CT 的 S2			

表 3.3.2 集中监控屏端子说明

序号	标识	描述	序号	标识	描述
1	COM	LC 控制公共端	7	NC	空
2	K1 ~ 16	LC 控制端	8	RS485A	485 通讯信号
3	DC12V+	外接开关电源+极	9	RS485B	485 通讯信号
4	DC12V-	外接开关电源-极	10	RS485-GND	485 通讯信号
5	CAN-L	SVG 通讯连接端			
6	CAN-H	SVG 通讯连接端			

#### 注意：

- COM 为 LC 控制公共端，K1 ~ K16 为 LC 控制端；当控制接触器投切时，输出点为 AC250V/5A；当控制可控硅投切时，输出点为 DC12V/30mA。
- 两种输出类型需前期配置时确定（不可通用）。
- 继电器型：控制接触器投切，建议每路控制点控制一个回路。
- 电平输出型：控制可控硅投切，每回路控制一个可控硅控制点。
- 控制输出点按照小回路优先，分补优先的原则适配。

- 监控屏 DC12V (+V) /DC12V (-V) 需外接开关电源给监控屏供电。
- 485 通讯通过监控屏 RS485A、RS485B 连接后台，连接线采用带屏蔽的线。

注：更多的方案请联系技术支持工程师。

**备注：**

集中监控模式下，需把担任主机模块上的端子 CAN-L 和 CAN-H 通过屏蔽双绞线接到 7 寸集中监控屏上对应的 CAN-L 和 CAN-H，主模块与子模块 CAN-L 和 CAN-H 通讯线需并联在一起。

拨码开关位于模块背面，用于设置并机机号，用以并机时使用，对不同的模块进行区分（例如模块一、模块二、…、模块 N）。拨码开关为 4 位，其中最右边一位为保留位，拨码开关与机号之间的关系用二进制来表示，具体拨码操作参考表 3.3.3。

表 3.3.3 装置 ID 设置表

ID 代码	CT1	CT2	CT3	CT4
1	0	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	1	0	0
4	1	1	0	0
5	0	0	1	0
6	1	0	1	0
7	0	1	1	0
8	1	1	1	0

## 3.4 SVG 模块及集中监控屏的安装

### 3.4.1 SVG 模块安装

模块安装步骤：打开模块包装后，把模块左右两侧的挂耳安装好；然后再把模块推进柜内相应的导轨，最后通过螺栓把挂耳固定在机柜立柱上。

### 3.4.2 7寸集中监控屏安装

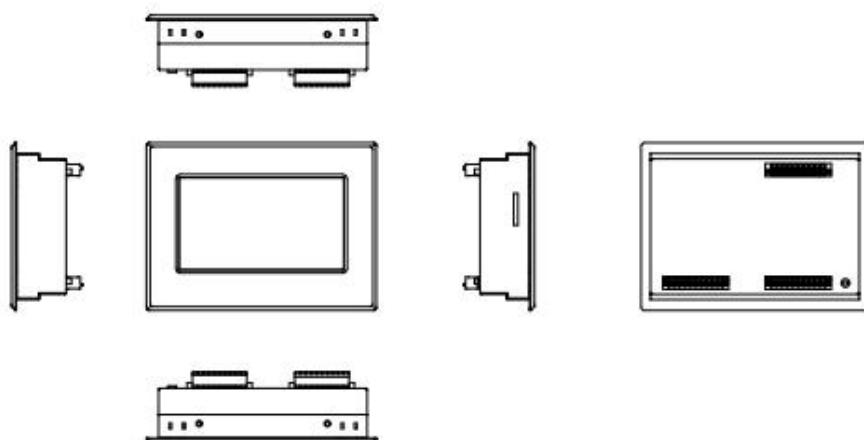


图 3.4.1 监控屏外形图

用 4 个固定件 (M4 螺丝) 锁固液晶屏在门板上，具体安装如下图所示：

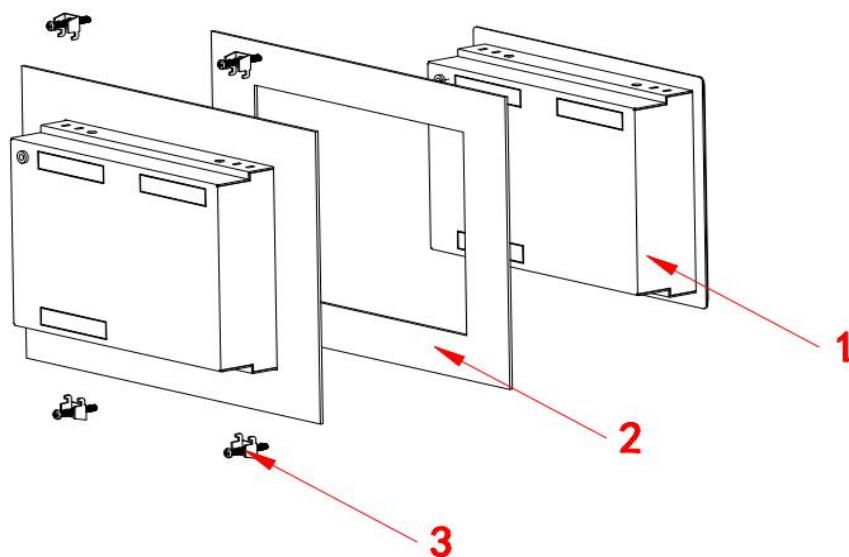


图 3.4.2 安装示意图 (固定于柜门)

## 第四章 功能调试

### 4.1 监控说明

1. 集中监控：模块本身不具备监控显示屏，需与我公司提供 7 寸彩色触控屏配合使用；
2. 后台监控：通过 RS485 与 PC 机建联，实现后台监控。

### 4.2 七寸监控显示屏操作说明

开机启动界面，3~4 秒自动进入子界面



#### 4.2.1 主界面组成

1. 首页（分别显示系统数据、电能质量、装置数据）
2. 内部系统调试
3. 运行状态（显示设备、风机运行状态及时间、子模块启停设置）
4. 历史信息（显示历史事件）
5. 系统设置（系统设置、系统调试设置）
6. 运行（设备启停）

## 首页

可以选择系统总界面或者单个 SVG。

系统数据：监控屏系统数据显示包括：电网电压、电网电流、负载电流、电网功率、负载功率。



电能质量：显示包括：电网频率、电网功率因数、负载功率因数。



装置数据：显示包括：全部装置直流电压、功率模块温度、主板温度



4.2.1.4 系统设置：点击 (输入密码 20150808 进入)



进入系统参数设置后，设置 CT 位置：依据实际情况选择系统侧或负载侧；CT 变比：比如 2000/5，则设置 400；校正系数：每台模块系数之和；功率因数：需要 SVG 补偿到的目标功率因数；启动方式：断电自启动方式，自动或手动；时钟设置：日期及时间设置。



在此页设置485通讯设置, 波特率表示单位时间内载波参数变化的次数, 默认设置为9600; 奇偶校验位默认设置为0; 设备地址是数据通信中可以发送或接收数据的任何设备的标识, 默认设置为1。



在此页设置电容路数、容量。



在此页设置投切延时、门限等。

#### 4.2.1.5 运行点击 运行按钮启停全部模块



## 4.2.2 系统参数说明

表 4.2.1 系统参数说明

参数名称	初始值	范围	参数名称	初始值	范围
CT 变比	0	0 ~ 9999	分补切除门限	0	0 ~ 100
CT 位置	0	系统侧、负载侧	THDU 限值	0	0 ~ 100
功率因数	0.95	0.90 ~ 1.00	THDI 限值	0	0 ~ 100
校准系数	并机容量	0 ~ 9999	共补路数	0	0 ~ 16
电容 CT 变比	0	0 ~ 9999	分补路数	0	0 ~ 5
投切延时时间	0	0 ~ 3200	显示设备容量	本机容量	0 ~ 9999
共补投入门限	0	0 ~ 100	电容容量	0	0 ~ 9999
共补切除门限	0	0 ~ 100			
分补投入门限	0	0 ~ 100			

1. CT 变比：设置互感器比值
2. CT 位置：系统侧、负载侧，为主 CT 采样位置定义。
3. THDU 限值：电压谐波门限；THDI 限值：电流谐波门限；
4. 共补/分补路数：共补分补电容的数量（做主机的模块设置，其他模块不设置）
5. 电容容量：带的电容容量设置；
6. 显示设备容量：此模块的容量（如果此模块做为主机应设置本机容量+LC 容量，如果此模块做为辅机应设置此模块自身的容量）
7. 并机参数：此一套系统的全部容量（例如 2 模块+LC，两台 SVG 都应设置 SVG1+SVG2+LC 容量）

### 4.3 监控菜单详述

表 4.3.1 监控系统菜单

菜单名称	菜单项目		释义
系统数据	电压	电网电压	电网相电压
	电流	电网电流	电网相电流
		负载电流	负载相电流
		补偿参数	补偿相电流
	功率	电网功率	电网有功功率
		负载功率	负载有功功率
电能质量	频率	电网频率	交流电频率
	功率因数	电网功率因数	电网侧功率因数
		负载功率因数	负载侧功率因数
装置数据	直流电压		设备内部直流侧电压
	温度		IGBT 模块温度
系统设置	系统参数	指定功率因数	目标补偿功率因数
		负载互感器规格	设置外置 CT 变比, 如 1000:5 设置数值为 200
		互感器位置设置	可选择系统侧或负载侧
		工作模式设置	可设置补偿无功
		子模块容量设置	根据项目实际需要设置
	通信参数设置	后台通信地址	模块地址
		后台通信波特率	载波单位时间内的变化次数
		校验位	奇偶校验位
历史信息	设备运行记录		历史告警信息和当前告警信息
	清除故障		机器出现告警复位

## 4.4 常见故障排查

常见机器故障及解决方案请用户参考表 4.4.1，部分常见故障、告警信息用户可以现场自行排查解决；若无法自行解决，请直接联系产品工程师。

用户错误使用导致的故障，如 CT 线接反、功率线相序接反或者参数设置错误等，此类故障在开机调试时注意观察各数据可以发现。

表 4.4.1 常见故障处理

序号	故障	原因	解决方法
1	触摸屏没点亮	没有接通电源	检查交流输入电压是否正常。
2	风扇没有启动	没有接通电源	检查交流输入电压是否正常。
3	故障显示“过温”	设备过温保护触发	检查设备进、出风口是否通畅。
4	故障显示“欠压”	电压欠压保护触发	检查交流输入电压是否欠压。
5	故障显示“过压”	电压过压保护触发	检查交流输入电压是否过压。
6	故障显示“相序错误”	电网进线相序错误	检查交流输入相序是否正常，黄 (A 相)、绿 (B 相)、红 (C 相)。
7	其它故障	——	及时联系厂家，请勿随意操作。

## 第五章 保养与维护

请勿将静止无功发生器放置于灰尘多和潮湿的环境。设备进出风口禁止放置物品，保持散热通畅，制定定期维护计划。风机运行时会吸入灰尘等小颗粒物，使其附着在空气滤网上，若长时间未清理会导致静止无功发生器散热效果不佳，影响静止无功发生器正常运行及使用寿命。要确保没有小体积物体卡住扇叶，阻碍风机自由运转。定期对空气滤网进行清洁，必要时通过吸尘器清扫或将风机拆除进行清洁。

电气和机械连接情况，需要检查所有部件的机械固定，必要需要紧固。确保所有的电线无破损，连接良好、无松动。

本手册所述内容如有变动，恕不另行通知，请从本公司索取最新资料。



## 帝森克罗德集团有限公司

Tysen-KLD Group Co., Ltd

地址：江苏省苏州市昆山霸子路 666 号 邮编：215337

售后服务热线：17306175806



扫一扫，关注帝森