

电能质量整体解决方案

创新 诚信 共赢



有源电力滤波器
静止无功发生器
谐波保护器
柱上SVG

Company 公司简介

Introduction

江苏新淮电气自动化有限公司位于扬州高新技术开发区。公司是在中国船舶重工集团公司第七二三研究所与扬州新菱电器有限公司2010年共同发起组建的扬州新海电气自动化有限公司的基础上，经资产重组，于2017年成立。

公司高起点起步，借助于中船重工723研究所、南京信息工程大学等科研单位、大专院校的技术支持，借助于中国建筑电气情报网、中国建筑学会建筑电气分会及防雷专业委员会的关心帮助，配备了一支高素质高水平的研发、管理和生产团队，公司以专业的技术优势、严格的质量管理、规模化的生产和完善的售后服务为客户提供一流的技术方案、一流的产品和一流的服务。

公司以应用电力电子数字通讯高新技术，铸造安全可靠的产品，为大千世界的绿色平安增添光彩为宗旨，以国家的节能环保产业政策为引导，以自主知识产权为依托，专业研发、生产和销售电机控制保护系统、电源线路防雷系统、电能质量治理系统等三大系列的产品。

公司以振兴民族经济为己任，坚持不懈地走专业化发展之路，励精图治，竭尽全力，积极地为提高我国电气系统自动化的技术水平，拓宽电气系统自动化技术在各领域的应用，增强我国电气系统自动化技术的国际竞争力而努力拼搏。

DIRECTORY

目录

- 01 谐波的绪论
- 04 XHAPF系列有源电力滤波器
- 13 有源滤波典型补偿方案
- 15 XHHPF谐波保护器
- 18 XH SVG静止无功发生器
- 21 柱上SVG
- 24 行业应用
- 27 项目案例





一、谐波的绪论

1、谐波的定义

理想的供电应是单一恒定频率与规定幅值的稳定电压。当正弦波电压施加在非线性负载上，电流就变成了非正弦波，非正弦波电流在电网阻抗上产生压降，会使电压波形为非正弦波。对非正弦波做傅里叶级数分解，其中频率与工频相同的分量称为基波，频率大于工频的分量称为谐波。

2、典型谐波源

行业	谐波源	UPS	开关电源	变频器	整流器	气体放电类电光源	可控硅调光	办公设备
通讯、金融		★★★	★★					★
医疗		★★	★★					★
演艺中心		★★					★★★	★
现代建筑								★★★
地铁								
民航		★★★		★★			★★★	★★
港口码头				★★★	★		★★	
新能源-光伏组件				★★	★★★			
新能源-充电站					★★★			
化工				★★★	★★			
冶金				★★	★★★			
轮胎				★★★	★★★			
重型机械				★★★	★★★			
船厂				★★★	★★			
造纸				★★★		★★		
煤矿				★★★				

注：上表中★的数量表示谐波源的污染程度
★表示轻度污染，★★表示中度污染，★★★表示严重污染。

3、电网的谐波污染

现阶段广泛使用的负载大部分为非线性负载，如整流器、变频器、UPS、电梯、中央空调、计算机、家用电器等，这些非线性负载会产生大量谐波电流并注入电网中，使电压波形产生畸变。在工业等领域的冲击性、波动性负载，比如：电弧炉、焊接设备等，在运行中不仅会产生大量的高次谐波，而且造成电压波动、闪变和三相不平衡等电能质量问题，这些电压谐波会对所有后端用户设备产生严重的危害，并且危害电网的安全运行。谐波实际上是电网中的干扰量，使电网受到严重“污染”。

4、谐波的危害

- ◆谐波使企业电网中的设备产生附加谐波损耗，增加电网线损。在三相四线制系统中，零线会由于流过大量的3次及其倍数次谐波电流，造成零线过热，严重时造成电缆火灾。
- ◆谐波会产生额外的热效应而引起用电设备发热，使绝缘老化，降低设备的使用寿命，甚至关键部件的频繁损坏。
- ◆如果企业电网中装有补偿电容器，谐波容易使电网与补偿电容器之间发生谐振，使谐波电流放大几倍甚至数十倍，造成过电流，引起电容器和与之相连设备的损坏，经常发生此类设备的重大事故。
- ◆谐波会引起一些敏感的自动化设备误动作，也会导致电气测量仪表计量不准确。
- ◆谐波会对附近系统的信号传输产生干扰，轻者引入噪声，重者导致信号丢失，使系统无法正常工作。计算机、数据传送和自动控制系统数据丢失，经常会造成自动化产品线上废品率的增加。
- ◆谐波会引起电力系统继电保护误启动，误动作跳闸，拒动和损坏，引起事故。
- ◆电网谐波污染，导致输电线路、变压器和电机损耗增加，浪费能源。
- ◆谐波会造成变压器、旋转电机等铁芯磁感应环流增加，加大电气设备发热损耗，增加功耗；加速绝缘老化，影响设备寿命；甚至发生机械谐振，旋转电机转速不稳，烧毁旋转电机。
- ◆电能表等计量装置误差增大，不能正确计量电能。
- ◆对多租户大型商用办公大楼配电系统的谐波问题纠纷越来越突出。（其原因有二：其一，办公设备效率，节能以及调速驱动（ASD），高效荧光照明和电子设备等，引起系统的谐波畸变水平不断升高；其二，由于这种系统的多用户特点和谐波源的小功率，分散性特征带来责任区分上的困难，因此，当谐波问题发生时，容易引起供电各方之间的纠纷）。
- ◆医疗设备误动作，带来医疗事故，甚至于电源系统遭到破坏。
- ◆机场难以正常运行，国防设施受到影响。
- ◆金融、证券交易中心，电源误动作，失灵，停电，将会造成重大经济损失。
- ◆地铁、轻轨、电气机车、停电、停运造成交通事故。从国外的电能质量分析比如英国电源质量问题出现的频率统计：谐波对地泄漏电流电压扰动发生频率。从表一中可以看出谐波造成停机事故频率很高，在事故发生频率三个方面每年事故报告在12次以上的均在60%以上，而每年至少1次事故的报告为80%以上。

表一

发生频率	一年造成停机事故次数
高	12次以上
中	2-12次
低	1次以下

5、产品设计及生产遵循的国内、国际标准

国际标准：EN 50091-3, EN 61000-6-2, EN 55011, EN 50178: 1997,
IEC 62040-3, IEC 50178: 1997, AS 62040-3(VFI SS 111),
国家标准：GB/T 14549-1993《电能质量：公用电网谐波》
GB/T 15543-2008《电能质量：三相电压允许不平衡度》
GB/T 15945-1995《电能质量：电力系统频率允许偏差》
GB/T 12326-2008《电能质量：电压波动和闪变》
GB/T 12325-2008《电能质量：供电电压允许偏差》

6、公用电网谐波标准

根据《电能质量：公用电网谐波》(GB/T 14549-1993)，公用电网(380V系统)谐波电压(相电压)限值见下表(部分)。

电网标称电压KV	电压总谐波畸变率%	各次谐波电压含有率%	
		奇数	偶数
0.38	5.0	4.0	2.0

进入公共连接点的谐波电流允许值见下表部分：

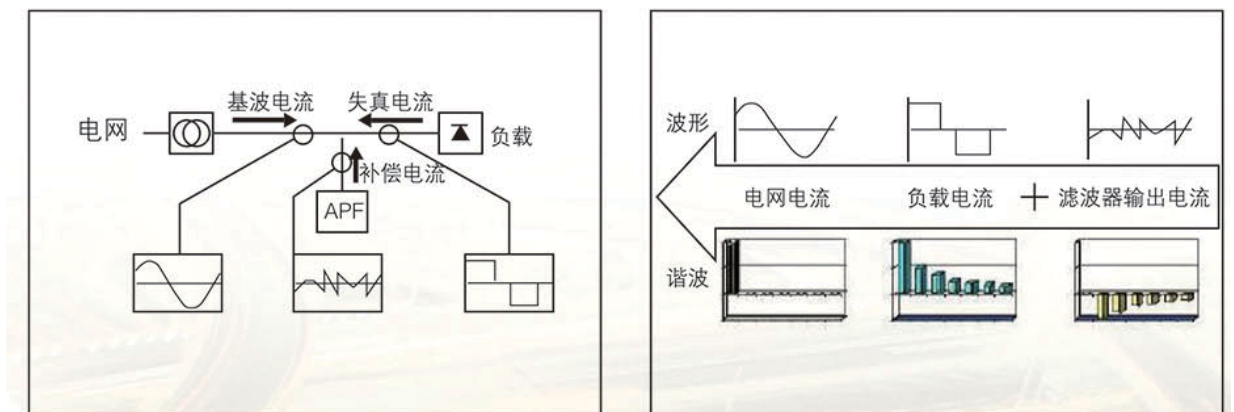
标称电压 单位 KV	基准短路 容量 MVA	谐波次数及谐波电流允许值(A)											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0.38	10	78	62	39	62	26	44	19	21	16	28	13	24

标称电压 单位 KV	基准短路 容量 MVA	谐波次数及谐波电流允许值(A)											
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0.38	10	11	12	9.7	18	8.6	16	7.8	8.9	7.1	14	6.5	12

二、XHAPF系列有源电力滤波器

1、基本原理

有源电力滤波器以并联方式接入电网，实时检测补偿对象的电压和电流，经指令电流运算单元计算，采用脉宽调制信号(PWM)变换技术驱动IGBT模块。向电网输入与负载谐波电流相位相反、大小相等的电流，两种谐波电流正好相互抵消，从而达到滤除谐波、动态补偿无功的功能，得到期望的电源电流。



有源电力滤波器基本原理

2、XHM APF模块化有源滤波器技术特点

◆强大的控制核心：采用两枚美国Texas Instruments公司的32位浮点数字信号处理器(DSP)与一枚美国ALTERA公司的CYCLONEIII系列现场可编程逻辑门阵列(FPGA)，构成了强大的三核控制系统，内嵌智能TTA谐波检测算法，谐波计算次数可高达50次，运行频率高达150M，保障谐波分离计算的高速与准确！

◆高速采样系统：内嵌三枚美国Texas Instruments公司的双端输入高速12位数模转换芯片(AD)，高达±10V模拟量输入、1.25us采样周期，强大的信号采样能力是装置精确、稳定、可靠运行的保障！

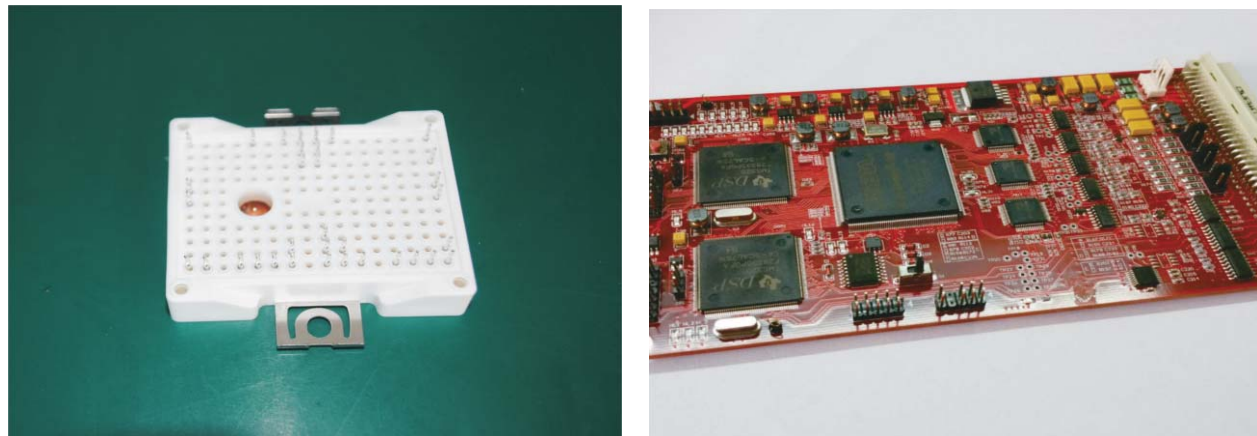
◆功率核心：原装进口 EasyPAC-IGBT模块，采用第四代IGBT技术，三电平拓扑结构，具有更低的电感设计和更低的开关损耗，最高开关频率可达30KHz，体积更加小巧，功率密度成倍增加，是模块化APF得以实现的硬件基石！

◆完善的温度控制：实时监测三相功率器件的温度，当温度超过设定阈值1时自动降容输出，当温度超过设定阈值2时，发出过温警报，自动关闭停止补偿。

◆强大的控制算法：江苏新准电能模块化APF采用全数字控制，谐波电流检测算法采用最高效的基于时域变换的谐波检测算法(TTA算法)，快速精确分离每一次谐波电流瞬时值，补偿响应时间大大提高，真正做到10ms全响应。电流控制部分采用目前最先进的谐振调节器(PR)电流控制算法，使开关频率能够工作在高达人耳静音频率(20KHz)的同时仍然能够保证电流跟踪的实时性和精确性。

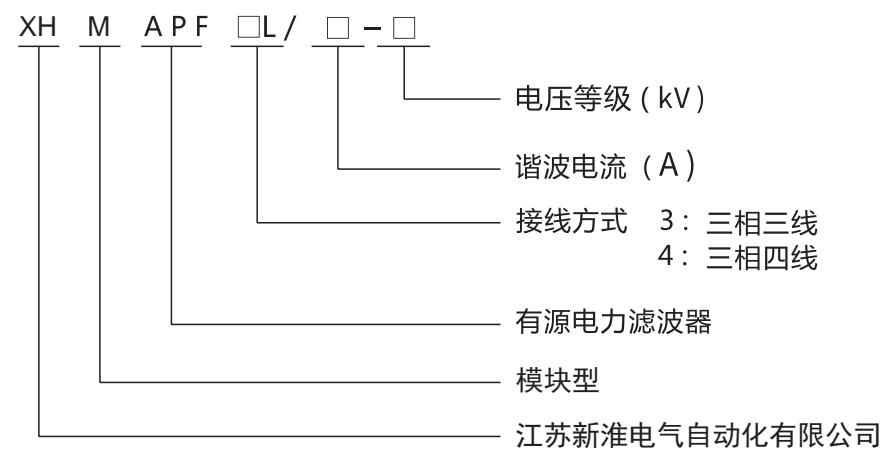
◆良好的人机交互体验：江苏新准电能模块化APF采用5寸LCD液晶显示触摸屏，系统电压、电流、THD, PF等电能质量参数一目了然、且支持在线更改运行参数、丰富的保护监控系统、良好适应了不同的运行现场。

◆可靠的风冷系统：采用国际一流直流风机品牌，连续运行故障率极低，且具备强劲故障检测功能和智能风量控制，适应苛刻的工作环境，为模块化APF装置的散热保驾护航！



3、模块化型号说明

型号：XHMAPF 3L/100-0.4



注：一般模块型以抽屉式模块为主，如果需要壁挂式模块请订货时备注。

4、模块化APF技术参数表

功能	XHM APF系列为模块式有源电力滤波器，适用于带中性线的电网系统，可滤除系统谐波、补偿系统无功			
设备容量	30A	50A	100A	150A
额定电压	380 (允许波动范围-40%~+20%) V			
工作频率	(50±2)Hz			
中线滤波能力	3倍相线电流			
CT需求	需要3支CT，精度0.5级以上，二次电流为5A			
滤波能力	97%以上，典型负载滤除后THDi≤5%			
模块扩展能力	集中监控不大于6个，统一变压器下不大于12个			
开关频率	平均20kHz			
可滤除谐波次数	2~50次可选			
滤波程度设定	可对所选每次谐波的幅值和相位进行设置			
补偿方式	谐波补偿、无功补偿或同时补偿			
响应时间	40us			
全响应时间	10ms			
保护功能	电网过压、欠压、错相、过流、母线过压、母线欠压、过温、风机故障、电源故障以及限流保护			
显示数据	1.各相电压电流，功率因数，THD等参数 2.电网、负载电流波形，三相电压波形 3.三相IGBT温度显示 4.运行方式设定，参数设置			
通讯	Rs485, Modbus协议			
冷却方式	智能风冷			
环境温度	-10℃~+45℃			
海拔高度	≤2000M，更高海拔可降容使用			
防护等级	IP 20 (其它防护等级可定制)			
人机界面	5寸触摸屏 (整机柜配置时不含)			
颜色	RAL7035, 其他颜色可定制			

5、整柜技术特点

多模块并机组成柜式有源电力滤波器，配置超大10寸集中监控全彩触摸屏，配备485和以太网接口。

先进的并机控制算法，不同容量的模块可并机运行，各并机模块根据本体容量加权平均分担出力。

多模块柜内并联运行时，具有智能启动和休眠功能，根据负载率大小及设定时间长短，自动唤醒或休眠模块单元，当模块仅有部分投入运行时，系统根据设定的时间参数，控制模块定期的轮换投入、轮换休眠。确保了每个模块都工作在最佳的工作状态、提高整个设备的使用寿命和温度特性。

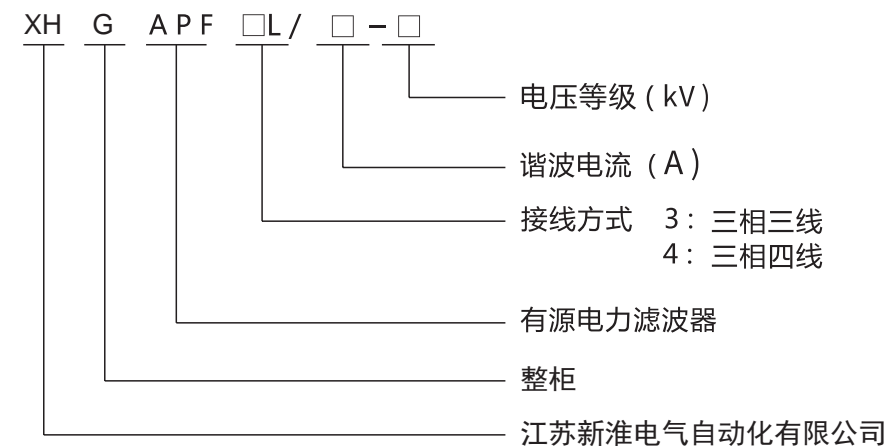
方便快捷的远程监控操作功能：江苏新淮电气APF整柜可选配远程通讯功能，使整台装置能够通过手机远方操作、修改运行参数、查询工作状态等，当APF柜有故障时可自动向管理员手机发送故障信息，方便设备的维护与管理，只要APF柜所处位置具有手机信号，无论管理员身在何处皆可对APF柜进行监测维护与控制。

整套APF柜不但具有谐波滤除功能，还具有谐波检测，谐波电流、电压数据、频谱图查询及显示功能。

能够全天候安全稳定地独立运行，不影响系统中其他设备的正常工作，不危害电网安全。谐波率大于补偿能力时，可根据本体容量输出，继续滤波，不发生过载或导致设备损坏而退出运行。

6、整柜型号说明

型号：XHGAPF 3L/100-0.4



7、整柜技术参数

功能	XHGAPF系列为模块并机柜式有源电力滤波器，适用于带中性线的电网系统，可滤除系统谐波、补偿系统无功
设备容量	30-600A
额定电压	380 (允许波动范围-40% ~ +20%)V
工作频率	(50±2)Hz
中线滤波能力	3倍相线电流
CT需求	需要3支CT, 精度0.5级以上, 二次电流为5A
扩展能力	并机模块数量不大于6个, 统一变压器下整柜并柜不大于2个
设置参数	模块投入与休眠负载率上下限, 投入与休眠动作检测周期, 模块运行轮值周期
通讯	Rs485, 以太网
冷却方式	各模块智能风冷
环境温度	-10°C ~ +45°C
后台通信	后台可选485输出, 可选配GPRS无线监控模块
防护等级	IP 20 (其它防护等级可定制)
人机界面	10寸触摸屏
颜色	RAL7035, 其他颜色可定制
柜型	MNS, GCK, GGD, GCS, PS等可定制
柜体尺寸	800(w)*800(d)*2200(h)其他尺寸请与我司联系
进线方式	下进线、上进线、顶部穿排
其余参数与模块机相同。	



8、选型指南

变压器容量	集中治理速查表					
	楼宇	楼宇、地铁	医疗、轮胎、冶金	汽车及制造行业	大型场馆、石油开采	化工
谐波电流总畸变率	10%	15%	20%	25%	30%	35%
200kVA	50	50	50	75	100	100
250kVA	50	50	75	75	100	100
315kVA	50	75	100	100	150	150
400kVA	50	75	100	150	150	150
500 kVA	75	100	150	150	200	200
630 kVA	100	150	150	200	250	250
800kVA	100	150	200	250	300	350
1000 kVA	150	200	250	300	350	400
1250 kVA	150	250	300	400	450	500
1600 kVA	200	300	400	500	550	650
2000 kVA	250	350	500	600	700	800
2500 kVA	300	450	600	700	850	1000

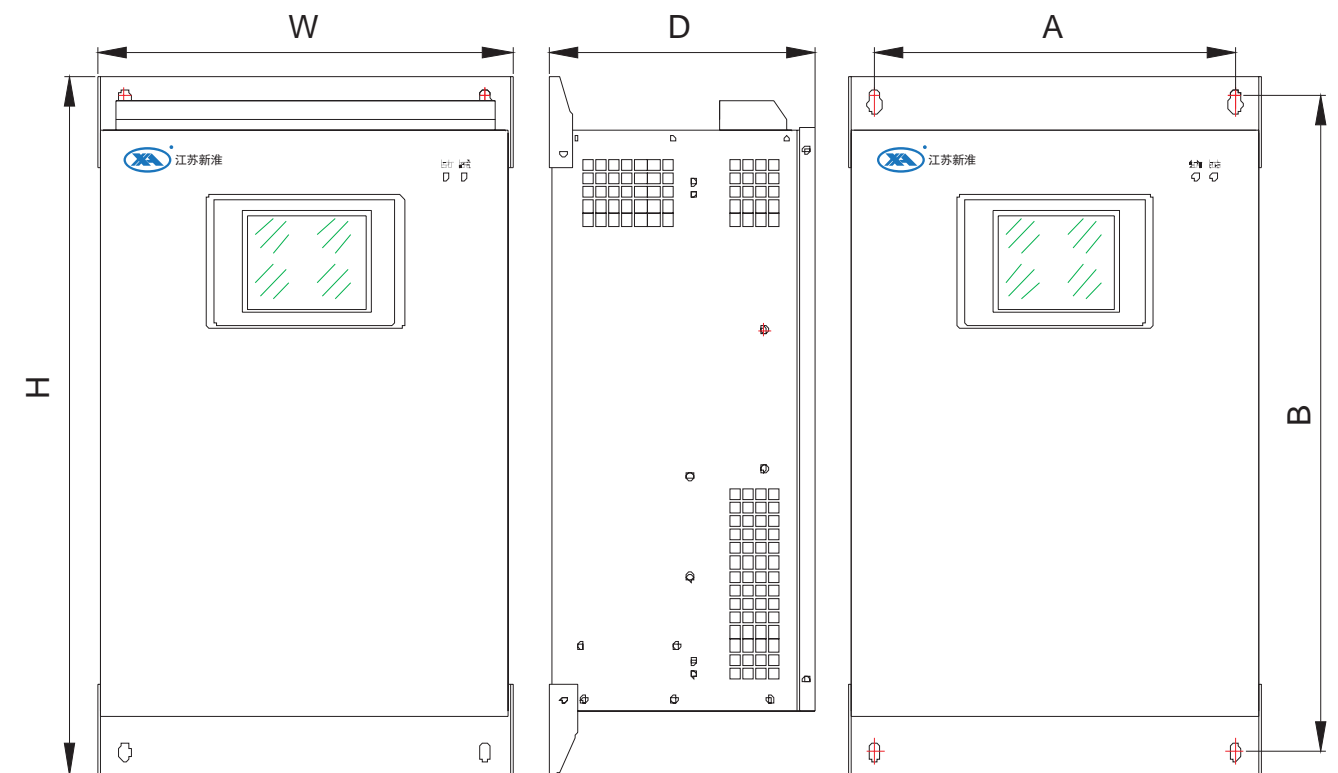
注：上表中的容量均是在变压器负载率80%的情况下计算所得，若变压器的负载率有变化，那么容量的选择按比例变化。

设备容量/kW	典型负载就地治理速查表					
	办公照明、中央空调	可控硅调光、蓝宝石加热及医疗设备	UPS (6脉)	开关电源、变频器、电梯、中频炉	直流传动	充电器
	15%	30%	35%	40%	45%	55%
50	50	50	50	50	50	50
75	50	50	50	75	75	75
100	50	75	75	75	100	100
125	50	75	100	100	100	150
150	50	100	100	150	150	150
175	50	150	150	150	150	200
200	75	150	150	150	200	200
250	100	150	200	200	200	250
300	100	200	200	250	250	300
400	150	250	250	300	350	400
500	150	300	350	400	400	500

9、模块化选型尺寸

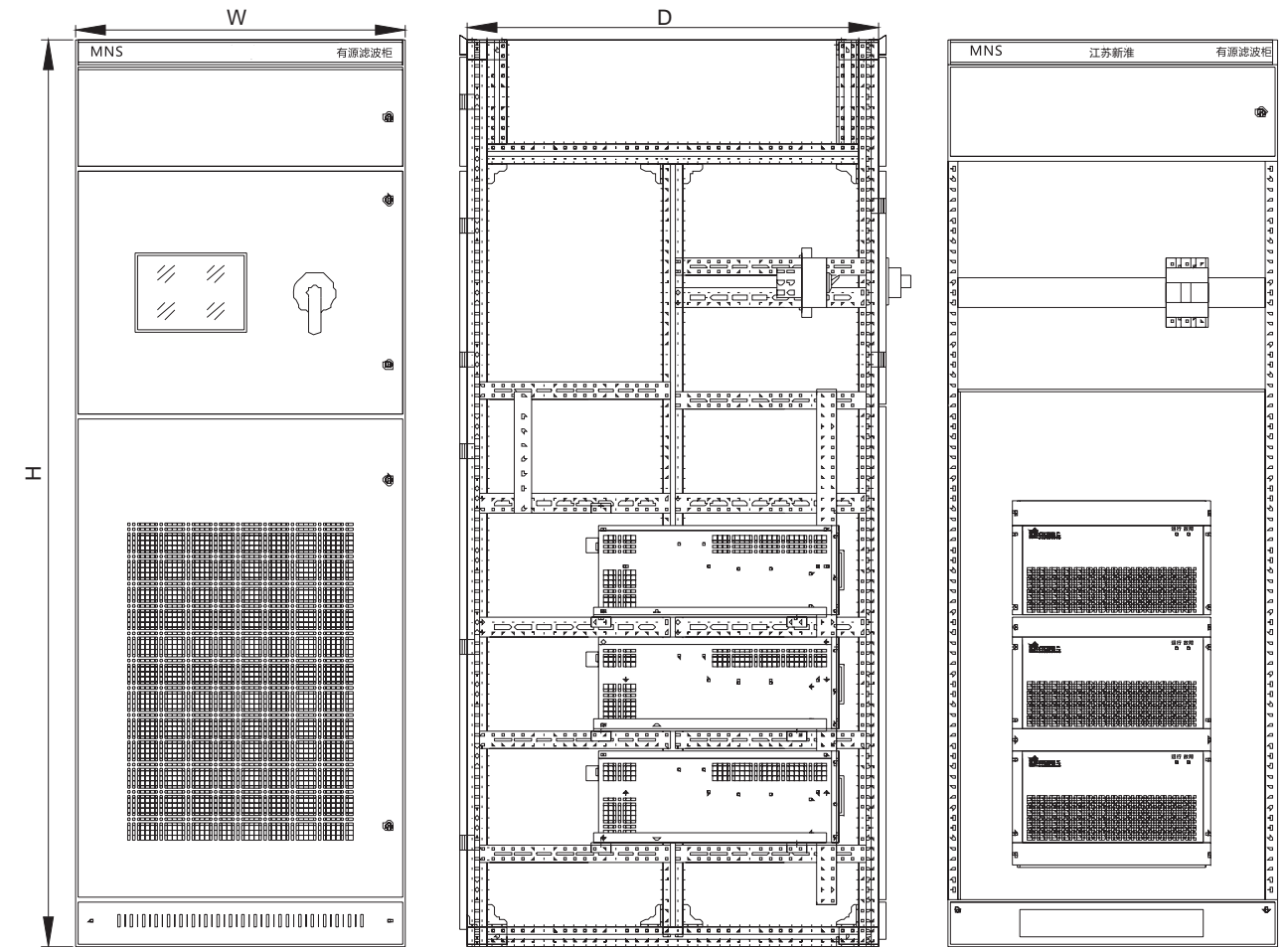
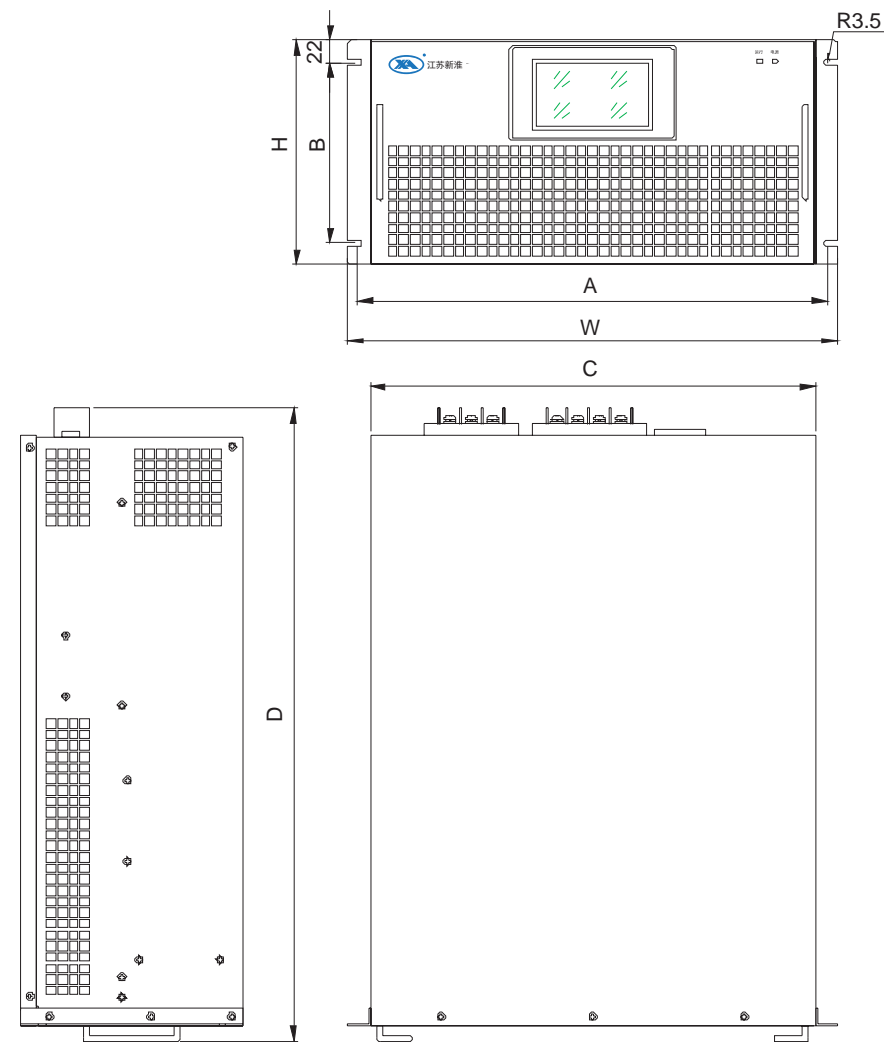
1). 壁挂式模块外观尺寸及安装尺寸

模块功率等级	模块外观尺寸 (W×D×H)	模块安装尺寸 (A×B)	安装孔尺寸	重量
XHMAPF4L/30-0.4	345×223×555	300×522	φ7	18kg
XHMAPF4L/50-0.4	446×223×680	300×647	φ7	38kg
XHMAPF4L/100-0.4	446×223×680	300×647	φ7	38kg
XHMAPF4L/150-0.4	504×302×580	400×560	φ9	50kg



2). 抽屉式模块外观尺寸及安装尺寸

模块功率等级	模块外观尺寸 (W×D×H)	模块安装尺寸 (A×B)	C	安装孔尺寸	重量
XHMAPF4L/30-0.4	384×486×221.5	365×178	340	φ7	18kg
XHMAPF4L/50-0.4	484×625×221.5	465×178	440	φ7	32kg
XHMAPF4L/100-0.4	484×625×221.5	465×178	440	φ7	38kg
XHMAPF4L/150-0.4	550×550×300	530×260	500	φ7	50kg



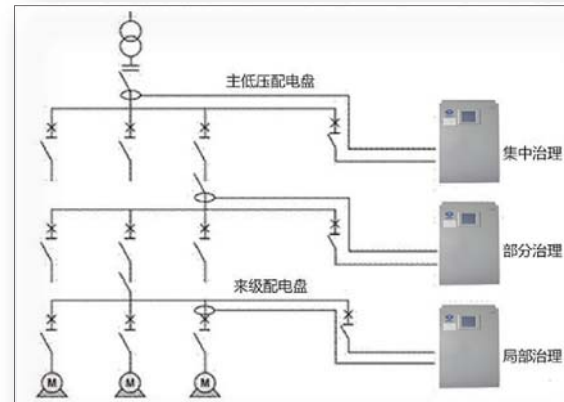
3). 整柜抽屉式外观尺寸及安装尺寸

柜机功率等级	柜机外观尺寸 (W×D×H)	模块数量	重量
XHGAPF4L/100-0.4	800×800×2200	1	188kg
XHGAPF4L/150-0.4	800×800×2200	2/1	220kg
XHGAPF4L/200-0.4	800×800×2200	2	226kg
XHGAPF4L/250-0.4	800×800×2200	3/2	258kg
XHGAPF4L/300-0.4	800×800×2200	3/2	264kg
XHGAPF4L/400-0.4	800×800×2200	4/3	302kg
XHGAPF4L/500-0.4	800×800×2200	5/4	340kg
XHGAPF4L/600-0.4	800×800×2200	6/4	378kg

三、有源滤波典型补偿方案

方案概述

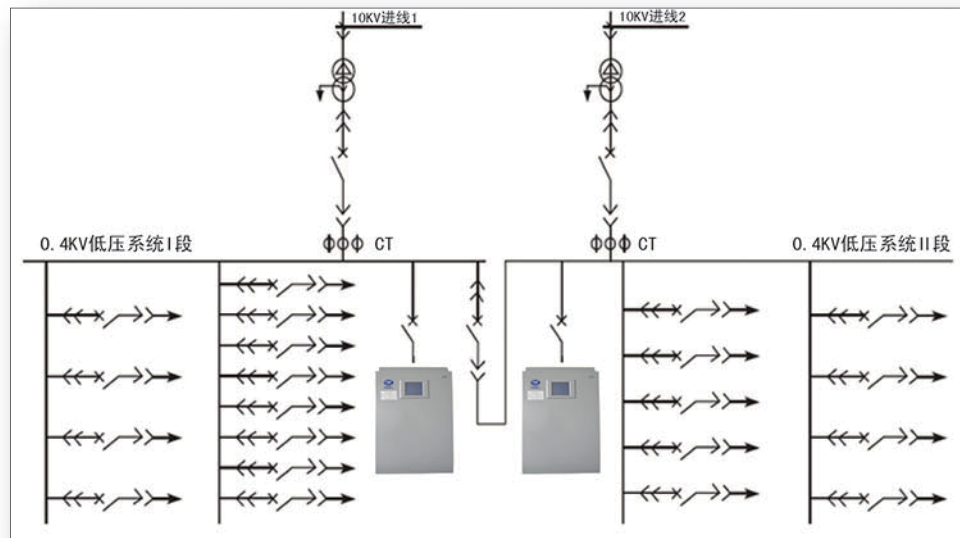
根据用户的不同应用需求，可为用户量身定制电能质量一体化解决方案。根据负载和配电系统的实际情况，以及需要的治理效果，灵活选择不同的补偿方式，达到滤波效果和投资的最优化设计。概括来说有三种治理方案：集中补偿、部分补偿和局部补偿。



有源滤波器电网配置图

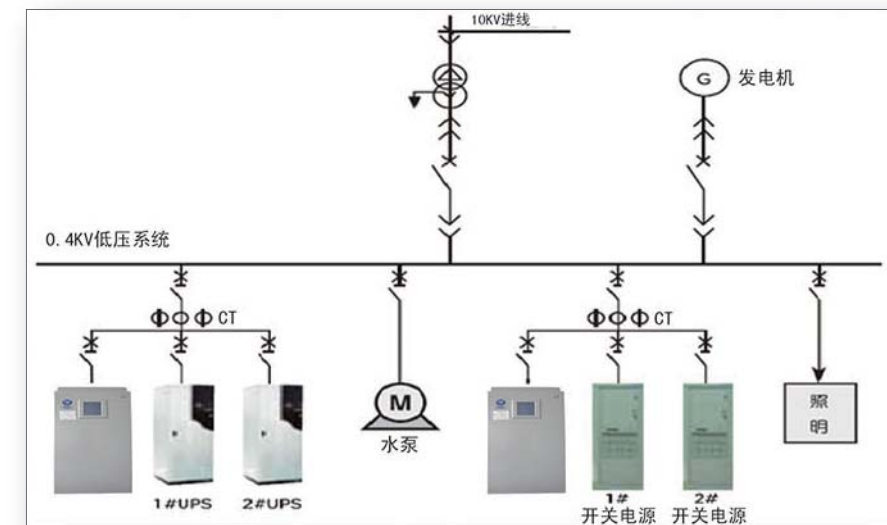
集中补偿

该方案适合混合型配电系统，因为系统中非线性负载数量种类繁多，而单台非线性负载的容量较小。



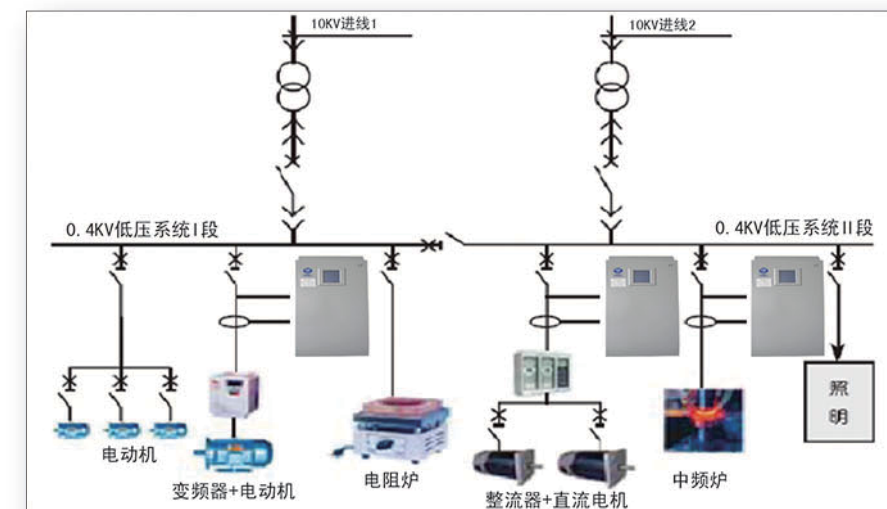
部分补偿

配电系统中谐波严重的为一个或几个支路，如UPS、开关电源等晶闸管相控设备或变频器等变流装置集中在一个或几个分支路上，此方案可以最大限度避免谐波电流反馈进入低压系统进而影响其他分支路负载。



局部补偿

配电系统中非线性负载集中，如大功率变频器、晶闸管相控电源、UPS或中频炉等，这种治理方案补偿效果最好、节能效果最显著，经济效益最佳。



四、XHHPF谐波保护器

1、应用背景

随着电力电子技术的快速发展，非线性负荷的增加，配电网中心的电压电流畸变率越来越严重，通常情况下可在用户侧对大功率设备进行谐波治理。

实际情况是很多用电量小的设备，如：医院的精密仪器、实验室的测量仪器、化验室的仪器、控制系统的控制电，电脑、PLC、DCS、传感器等，他们对电能质最要求极高，尤其是配电网中的“高次谐波”，其中频率在2KHZ以上的谐波，将会对设备的正常使用产生极大的干扰。

这种情况，在这些设备的输入侧安装XHHPF谐波保护器，可以有效的保护控制系统的电子设备，使其免受高次谐波的危害。

2、产品性能

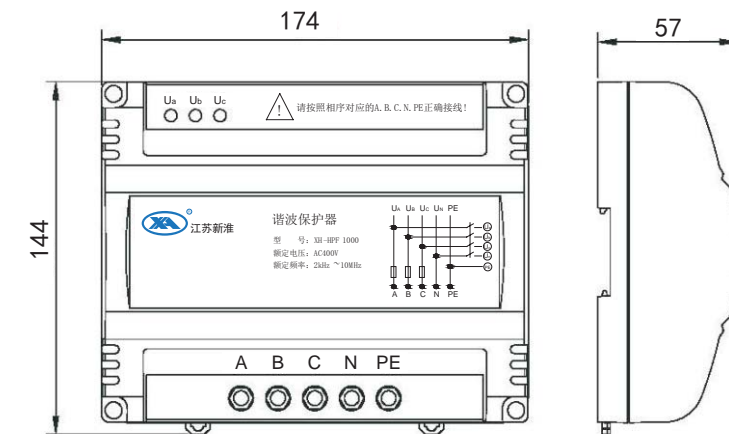
XHHPF谐波保护器可以有效的消除电网中的高频脉冲尖峰，高频（2kHz以上频率）谐波对于用电设备的干扰，滤除高频噪声，净化电源网络。本谐波保护器能吸收功率较高的数千瓦的浪涌信号。

谐波保护器的应用十分广泛，如电子仪器、仪表、精密仪器、计算机系统、PLC\DCS通讯设备、音视频输入输出、交直流电源、电机、继电器噪声的抑制等各个领域。可以降低设备的故障率，提高设备寿命，并且减少谐波对设备的危害。

3、技术优势

- 1). 应用频段宽：能够吸收2KHZ~10MHZ的各种高次谐波和噪声等干扰。
- 2). 体积小，易安装：结构设计合理，支持壁挂式和导轨安装，接线简单，安装方便。
- 3). 可靠性高：具备效率高，响应速度快，无噪声等特点，可极为有效地减少谐波危害。
- 4). 适用性广：适合各种精密负载。
- 5). 经济效益：装置本身功耗低，全面降低用电设备的故障率，具有吸高的经济效益。

4、产品外形



5、型号说明

XH - HPF1000 S G

- 安装方式：
- G:壁挂式
- D:35mm导轨安装式(可省略)
- S:单相
- T:三相(可省略)
- 产品系列号
- 扬州新准电气自动化有限公司



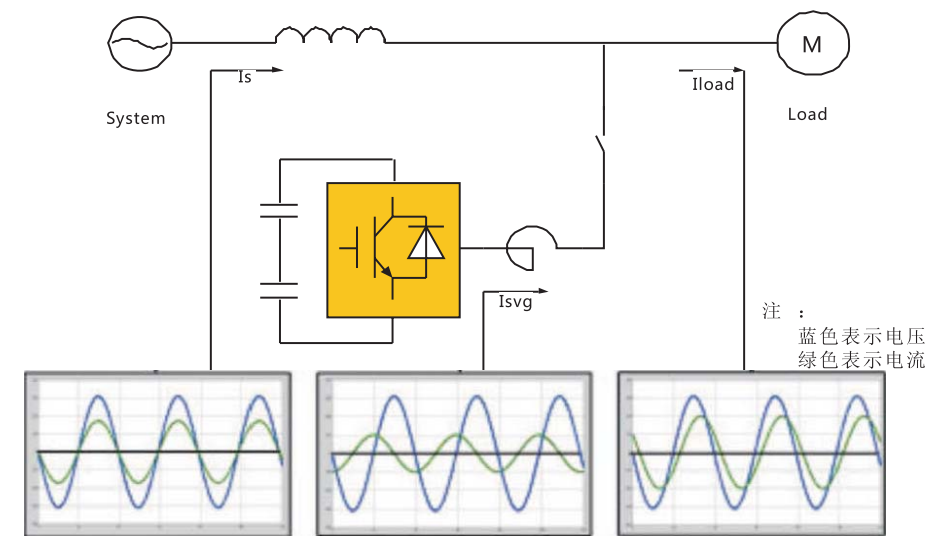
4、产品尺寸

		XH—HPF
基本参数	接线方式	单相、三相
	功率接线端	L、N、PE(单相) ; A、B、C、N、PE(三相)
	外接开关/A	10/16、2P(单相) ; 10/16、3P(三相)
	安装方式	壁挂 ; 35mm导轨安装
	安装尺寸(WD)	164mm*128.5mm
	电压等级	220V(单相) ; 380V(三相)
功能	吸收2k-10MHZ频率各种能量的谐波干扰, 自动消除用电设备产生的随机高次谐波和高频噪声等干扰	
性能指标	额定电压	AC 220±30%(单相) ; AC 380±30%(三相)
	输出功率	50/60±15%
	最大脉冲电流	12000A
	钳位电压	对2500V(1.2us~50us)的浪涌电压, 可以限制在1000V以下
	抗浪涌电流	对2500V(1.2us~50us)的浪涌电压, 浪涌电流不超过1000A(80us~20us)
参数指标	电路连接方式	单相接地(单相) ; 三角形、星形(三相)
	绝缘电阻	1000MΩ
	耐压	AC 2000V,1min, 无击穿闪络
	接点容量	100A
	滤波性能	吸收谐波频率范围
	泄露电流	1mA
外部环境	温度范围	-30°C~+50°C
	存储温度	-40°C~+85°C
	相对湿度	95%
	大气压力	52-108kpa
	工作环境	无腐蚀爆炸及导电尘埃, 无严重霉菌存在, 无剧烈晃动, 无冲击源
安装	安装方式	35mm标准导轨
电磁兼容	震荡波抗扰度	IE60255-22-1 III级
	静电放电抗扰度	IE60255-22-2 III级
	射频电磁场辐射抗扰度	IE60255-22-3 III级
	电快速瞬态脉冲群抗扰度	IE60255-22-4 III级
电源	功耗	<1W
	发热	温升<5°C

五、XHSVG静止无功发生器

1、基本原理

STATCOM-静止无功发生器(又称SVG)的基本原理是将自换相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, 就可以使该电路发出满足要求的无功电流, 实现动态无功补偿的目的。



2、SVG的三种工作模式

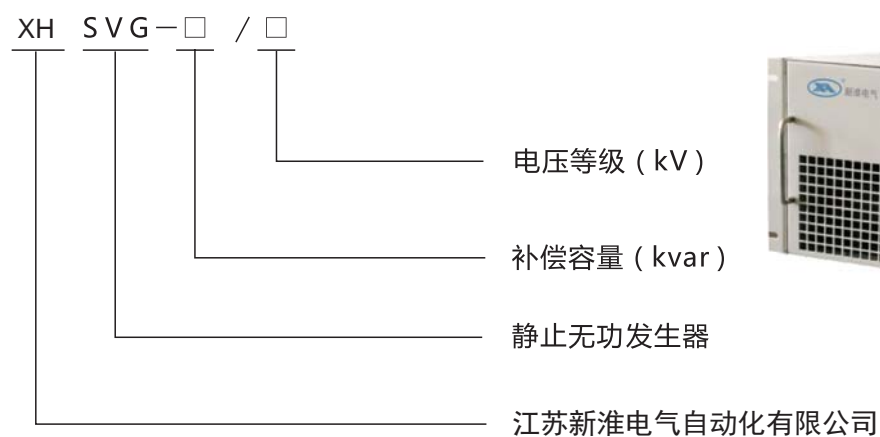
运行模式	波形和相量图	说明
空载运行模式	<p>(a) $U_i = U_s$</p>	$U_i = U_s, I_{svg} = 0$, SVG 不输出无功。
容性运行模式	<p>(b) $U_i > U_s$</p>	$U_i > U_s, I_{svg}$ 为超前的电流, 其幅值可以通过调节 U_i 来连续控制, 从而连续调节 SVG 发出的容性无功。
感性运行模式	<p>(c) $U_i < U_s$</p>	$U_i < U_s, I_{svg}$ 为滞后的电流。此时 SVG 发出的感性无功可以连续控制。

3、设计生产标准

GB 191 - 2000	包装储运图示标志
GB 4208 - 2008	外壳防护等级 (IP代码)
GB/T 2900.1 - 2008	电工术语 基本术语
GB/T 2900.33 - 2004	电工术语 电力电子技术
GB/T 3859.1 - 1993	半导体整流器基本要求的规定
GB/T 4025 - 2003	人机界面标志标识的基本和安全规则 指示灯和操作器的编码规则
GB/T 13422 - 1992	半导体电力变流器 电气试验方法

4、型号说明

型号：XHSVG-100/0.4



注：普通型SVG不带滤波功能，有特殊定制增强型SVG带滤波功能。

5、技术参数

补偿容量	补偿容量 Kvar	50	75	100	200	300	400	500
交流输入	额定电压	380(允许波动范围 - 4 0 % ~ + 2 0 %) V						
	工作频率	(50±2)Hz						
	接线方式	三相四线制						
技术指标	整机效率	≥ 9 7 % , 超出容量按最大容量补偿						
	功率损耗	≤ 3 % 额定容量						
	模块扩展能力	最多可扩展 1 0 个功能模块						
	开关频率	2 0 K H z						
	电路拓扑	三电平						
	谐波补偿次数	2 ~ 2 5 次谐波, 可直接设置选择性消除多种特定次数谐波, 谐波补偿的容量不小于总容量的 5 0 % (增强型SVG) 普通型SVG不带滤波功能						
	滤波程度设定	可对每次谐波进行单独设定, 能够选择性消除特定次谐波能力 (增强型SVG) 普通型SVG不带滤波功能						
补偿范围	补偿范围	感性无功、容性无功连续可补						
	最大涌入电流	不大于额定电流						
	响应时间	100us/10ms						
	保护功能	电网过压、欠压、过流、母线过压、过热及限流保护等, 延迟5us						
	显示功能	1.各项电压电流值, 电流、电压波形显示 2.负载总电流值, SVG输出总电流值显示 3.运行方式设定, 故障信息及运行时间查询						
性能指标	通讯端口	Rs485						
	噪声	< 65dB						
	目标功率因数	-0.99~0.99可调						
	冷却方式	强制风冷						
	环境温度	-10°C~+45°C						
	储存温度	-20°C~+60°C						
	湿度	最大95%RH(无凝露)						
	海拔高度	≤2000m, 依据GB/T3859.2,每增加100M容量降低1%						
机械特性	防护等级	IP20(其余防护等级可定制)						
	柜体尺寸	620mmX440mmX221mm(模块) 800mm X800mm X2200mm (柜机) 其余尺寸可定制						
	颜色	RAL7035, 可按客户要求提供其他颜色						
运行特性	进线	下进线/上进线						
	运行特性	能够全天候安全稳定的运行, 不影响系统中其他设备的正常工作, 不危害电网安全。模块内部有过温、过压、欠压、过载、过电流、短路以及具备系统自诊断功能等保护措施, 如果模块内部发生短路等故障, 能够自动进行保护而不至于给外部的电源系统造成影响。负载所需补偿能量大于额定补偿能量, 可根据本体容量输出, 继续补偿, 不发生过载或导致设备损坏而退出运行						

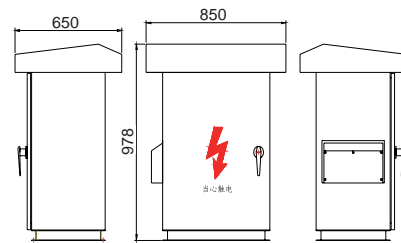
六、柱上SVG

1、基本原理

江苏新淮电气自动化有限公司新面世的户外柱上SVG，完全响应国家电网提出的《开展低电压问题专项治理工作》和《配网低电压治理技术原则通知》，可有效治理在配网改造升级中存在的三相不平衡、末端电压低、双向补偿无功电流和谐波污染等关键问题；实时改善电压质量，抬升末端电压，提高配电质量，改善用电环境；解决三相不平衡问题，大幅降低低压配电网线路和变压器损耗，延长变压器寿命；使无功达到就地平衡，提高功率因数增大配电网输出容量；完美解决由非线性负载带来的谐波污染。

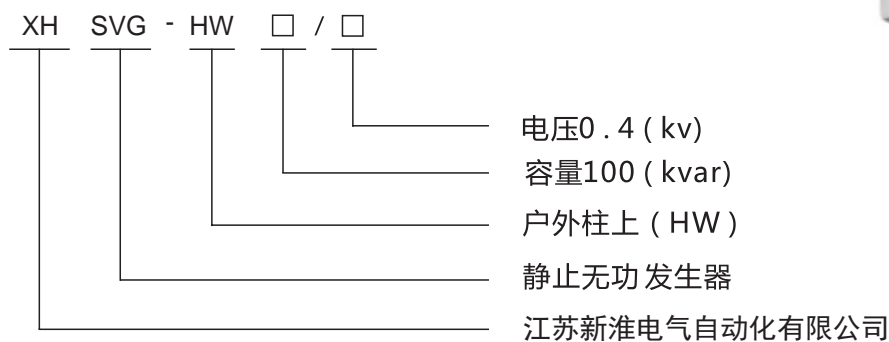
2、柱上SVG技术特点及外观图

- 1). 补偿配网中存在的三相不平衡电流，电流不平衡度降低到3%以内。
- 2). 降低配网中的中线电流。
- 3). 补偿系统的容性或感性无功，提高功率因数至0.99。
- 4). 治理系统中的谐波电流。
- 5). 采用WIFI技术的近距离无线监控手持终端，方便地面监控设置。
- 6). 可选配远程GPRS后台监控系统，手机/PC远程监控柱上设备。
- 7). 具有电网相序自适应功能，相线连接可以任意顺序。



3、型号说明

型号：XHSVG-HW100/0.4



4、技术参数

补偿容量	补偿容量 kvar	35	50	75	100
交流输入	额定电压	380 (允许波动范围-40%~+20%)V			
	工作频率	(50±2)Hz			
	接线方式	三相四线制			
	CT要求	需要 3 个CT (Class0.5 或以上精度) 5VA,CT 二侧电流为 5A			
技术指标	整机效率	≥97%，超出容量按最大容量补偿			
	功率损耗	≤3%额定容量			
	开关频率	20KHz			
	不平衡补偿	可直接设置选择性消除不平衡和零序电流，补偿后的电流不平衡度可以降低到 3%以内			
	无功补偿	可直接设置选择性补偿感性 and 容性无功功率，补偿后的功率因数可以达到0.99			
	谐波补偿	可以补偿 2-13 次谐波。			
	电路拓扑	三电全数字化控制			
	滤波程度设定	可对不平衡、无功、中线电流及谐波进行单独设定			
	抑制特性	装置补偿能力范围内，补偿率大于 95%；超出装置补偿能力范围时，按最大能力进行补偿			
	响应时间	100us/10ms			
	冷却方式	强制风冷			
	噪声	≤65dB			
	环境温度	-10°C~+45°C			
储存温度	-20°C ~+60°C				
湿度	最大 95%RH(无凝露)				
防护等级	Ip54 (其他防护等级可定制)				
机械特性	柜体尺寸	978mm(高)X800mm(宽)X650mm(深)，其余尺寸可定制			
	外壳材质	不锈钢，其他材质可定制			
	进线	侧面进线			
监控方式	手持终端	可无线手持终端，全彩触摸屏，wifi直连柱上设备			
	GPRS后台	选配 GPRS通信附件，随时随地监控设备			
运行特性	能够全天候安全稳定地独立运行，不影响系统中其他设备的正常工作，不危害电网安全。模块内部有过温、过压、欠压、过载、过电流、短路以及具备系统自诊断功能等保护措施，如果模块内部发生短路等故障，能够自动进行保护而不至于给外部的电源系统造成影响。负载所需补偿容量大于额定补偿能力时，可根据本体容量输出，继续补偿，不发生超载或导致设备损坏而退出运行				

注：只有增强型SVG才有谐波补偿功能、普通SVG没有谐波补偿功能。

5、容量选择

负载类型和变压器容量

$$Q=K_1 \times S \times [\tan(\cos\phi_1) - \tan(\cos\phi_2)]$$

式中 Q-无功容量

K-变压器负载率，一般取0.7

S-变压器容量

$\cos\phi_1$ -补偿前功率因数

$\cos\phi_2$ -补偿后功率因数

负载类型和容量

$$P \times [\tan(\cos\phi_1) - \tan(\cos\phi_2)]$$

式中 Q-无功容量

P-负载总容量

$\cos\phi_1$ -补偿前功率因数

$\cos\phi_2$ -补偿后功率因数

6、SVG适用场合

◆提升机、轧机等重工业场合

提升机、轧机属于典型的冲击性负荷，主要存在于各矿业生产场合和冶金行业，对电网有如下影响：

无功冲击大，造成电网电压波动，严重时干扰其他设备运行，降低了生产效率；

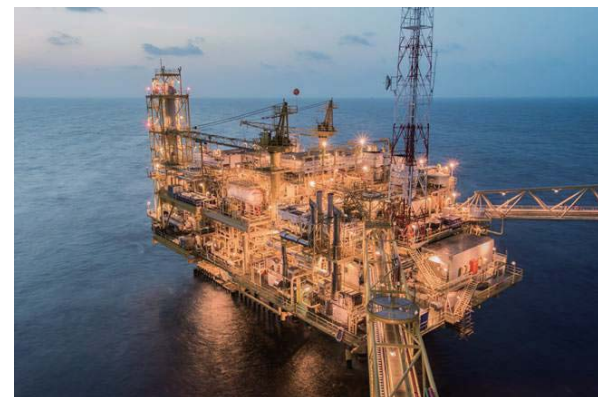
功率因数低，每月需要交纳大量无功罚款；
装置产生谐波，危害电网安全。



◆钻井供电系统

油气钻井平台供电系统主要负荷包括绞车、转盘、泥浆泵等，由于钻井工况的特殊性，该系统属于典型的冲击性负载。对电网影响如下：

无功冲击大，功率因数低；
电流谐波大；
电压波动严重，电压畸变率高，影响控制系统、PLC、录井仪等设备供电。



七、行业应用

1、XHAPF 3L系列有源电力滤波器

适用于工业用户，针对整流器、变频器、大型UPS、中频炉、电弧炉、焊机等大容量非线性负载。XH APF 3L系列有源电力滤波器使用于工业的各种领域，是工业型大容量非线性负载谐波治理的最佳解决方案。

石油开采/石化/煤焦化

石油作为当今社会的主要能源之一，石油的开采需要专用的钻井平台，其供电系统主要负荷包括绞车、转盘、泥浆泵、顶驱等。该类负载均使用变频调速系统，设备工作时变频器输入级均为6脉波不控整流，使5次、7次、11次、13次等谐波电流严重超标，同时造成功率因数降低，电压畸变率高。



港口码头

电力是港口的主要能源，随着电力电子技术的进步，目前港口所使用的设备普遍采用直流系统或交流变频调速系统。这些电能的变换装置及其用电设备均属于非线性负载，是典型的谐波源。他们工作时不仅向电力系统吸收大量的冲击性无功功率，同时还对电网注入大量的谐波，严重影响电网的电能质量。

轨道交通

轨道交通配电系统中非线性负载主要包括机车牵引装置、动力照明和信号供电系统是主要的谐波源。低压配电系统的用电设备，如UPS、灯光调控系统、电梯、空调、水泵风机等是第二大谐波源，对电力系统和设备的安全运行造成了极大的危害。



2、XHAPF 4L系列有源电力滤波器

适用于民用领域的三相不平衡负载或单相负载，针对荧光灯、电脑、UPS、电梯、变频空调等，不仅严重污染电网，而且其产生的三次谐波叠加到中线，使中性线发热，严重威胁配电系统安全。

通信

为满足大规模数据中心机房的运行需要，UPS是不可或缺的一部分。通信低压配电系统的谐波源设备为UPS、开关电源、变频空调等，产生大量的5、7、11、13次谐波，同时还有少量的高次谐波。通过谐波治理可以提高用户通信系统及配电系统的稳定性、延长电力设备的使用寿命。



钢铁/冶金

钢铁/冶金行业使用大量的轧机、电弧炉等设备，具有容量大、负荷冲击大、起动制动快、自动化程度高、工作连续性等特点，用电设备大量使用直流电动机和变频器驱动、交流电动机变频调速驱动、电力电子装置等非线性负载。设备运行时使电网电压发生波动和闪变、谐波含量严重超标，严重危害电力系统和电气设备的安全运行。



建筑

大部分用电设备为单相设备，单相供电造成三相负荷不平衡，中性点偏移，且三相相位不对称。大部分具有非线性负载特性，成为低压供电系统谐波畸变的主要来源。这些谐波源对供电系统造成严重污染，使电能质量下降，给用电设备带来严重危害。



医院

在医院的大量精密医疗设备，包括核磁共振仪、螺旋CT、X射线摄影系统、生化试验仪等，需要供电系统可靠、电能质量稳定。但在医院配电系统中，如：开关电源、UPS、电梯、空调和其他电动设备的变频调速装置等产生大量谐波，给医院电气安全、医院医疗和检测设备的正常工作带来严重危害，所以对谐波治理很有必要。



八、项目案例



成都双流机场



法门寺



奥帆中心



中国地质博物馆



新疆国际大巴扎



广东科学中心



包钢稀土



南京航空航天大学



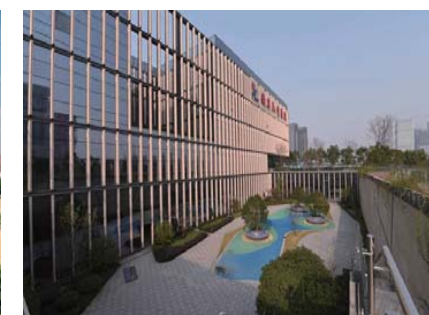
清华大学



宁波国际大酒店



武汉东方马城



南京儿童医院



山西博物院



武汉万达广场



武汉光谷金融港



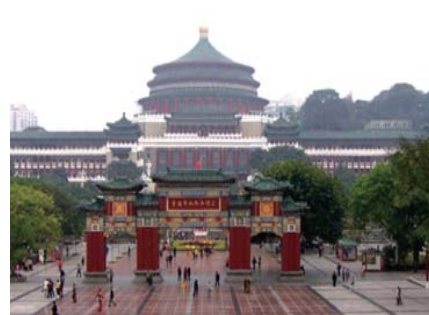
苏宁睿城



瑞海国际商务酒店



华为集团



重庆人民大会堂



重庆喜来登酒店



厦门海峡明珠广场



陕西科技大学



重庆江北机场