
HirSur 海溯

上海海溯实业有限公司
Shanghai Haisu
Industrial Co.,Ltd

地址：上海市嘉定区武都路 698 号

电话：021-39977860

传真：021-39977850

网址：www.hskb1.com

由于标准和材料的变更，文中所述特性和本资料中的图像只有经过我们的业务部门确认后，才对我们有约束。



本手册采用生态纸印刷

HirSur 海溯



HSAPF 有源电力滤波装置

Active power filter

—
上海海溯实业有限公司
Shanghai
Haisu Industrial
Co.,Ltd





用心创造美好未来

Intention to create a better future

不断融合先进的技术和管理经验，
精心提供性能可靠、物超所值的产品。

Continuous integration of advanced technology and management experience,
Features reliable performance, Value for money products.



HirSur 海溯

Shanghai HAISU
Industrial Co.,Ltd

上海海溯实业有限公司

COMPANY

INTRODUCT 公司简介

上海海溯实业有限公司坐落于美丽的东方明珠-上海，一路走来我们始终专注于电能质量产品的研发，制造，销售与服务。我们以领先的技术、卓越的品质、优质的服务受到了广大用户的好评与信赖。

公司通过了 ISO 质量体系认证、CE、UL 等认证；拥有一批高素质的科研、生产、营销、管理等专业团队；采用了先进的生产设备和检测设备、精湛的生产工艺、严格检验手段、严谨的元器件采购流程，同时不断加强与国际知名企业和各院校的交流与合作，从而全面提高了产品研发和生产能力，提供了可靠卓越的产品和服务。

上海海溯实业有限公司，秉承“以客户为中心”的理念，通过对研发的不断投入和精细化生产，致力于为客户提供安全、可靠、高效、经济以及环保的电气产品。公司产品深受全国大型房地产开发商、酒店、市政、化工、建材等重点客户的认同与喜爱。现已在全国 10 多个省市设立了地区办事处与联络处，产品销售与服务遍及全国各地，并已出口到多个国家与地区！

企业价值观：热情、开放、直接、高效；

企业宗旨：客户满意，员工自豪，回报社会；

企业使命：为客户提供“安全、可靠、高效”的电气产品；

企业愿景：成为全球知名的高科技电气公司！



Shanghai HaiSu Industria Co., Ltd. is located in the beauty of the Oriental Pearl Tower - Shanghai , along the way we have always focused on the Power quality products R & D, manufacturing, sales and service . Our leading technology , excellent quality, excellent service by the majority of users praise and trust.

The company passed the ISO quality system certification , CE, UL certification ; has a number of high-quality scientific research, production , marketing, management and other professional teams ; using advanced production equipment and testing equipment, superb production technology , strict testing means rigorous procurement process components , while continuing to strengthen exchanges and cooperation with internationally renowned companies and the institutions , thereby improving the overall product development and production capabilities to provide superior products and reliable services .

Shanghai HaiSu Industria Co. , adhering to the " customer-centric " concept, through continuous investment in research and development and refinement of production, is committed to providing customers with safe , reliable, efficient , economical and environmentally friendly electrical products. Products by large national real estate developers , hotels , municipal , chemical, building materials and other key customer acceptance and love. Now in the country more than 10 provinces and cities set up regional offices and liaison offices , product sales and services throughout the country , and have been exported to many countries and regions !

Corporate values : warm , open, direct and efficient ;

Enterprise purpose: customer satisfaction, employee pride , and social returns ;

Enterprise mission : to provide "safe , reliable and efficient" electrical products ;

Enterprise vision: to become the world's leading high-tech Electric Company !

CONTENTS

目 录

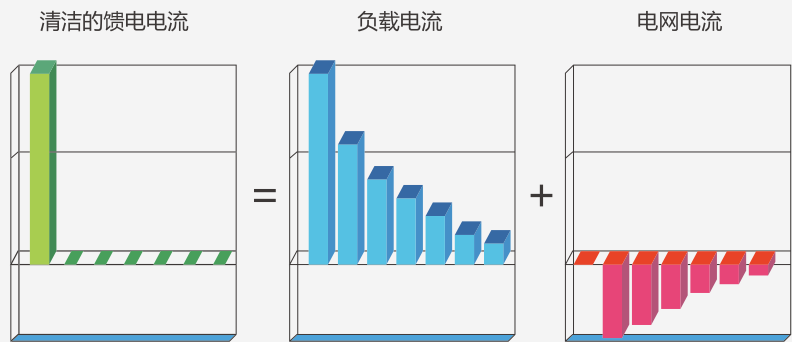
谐波的产生和危害	01-02
谐波保护器	03-05
智能有源电力滤波装置简介、原理及应用领域	06-09
有源电力滤波装置含义及技术参数	10-13
应用说明	14-15
设计图例	16-17
静止无功发生器	18-23
附录	24

谐波的产生和危害

目前，随着科学技术的发展，电力系统中各种非线性元件大量采用，造成电力电网中谐波含量的大幅增加，电力电网遭到严重污染；电网中谐波含量的增加不仅危及电网的安全运行，而且增加电力系统损耗，直接造成用户电气设备的突发性故障，给用户造成难以估量的损失。很多企业面临电网无功无法治理、大量电力被浪费或者价格昂贵的电力设备莫名其妙的烧毁等电力质量问题。

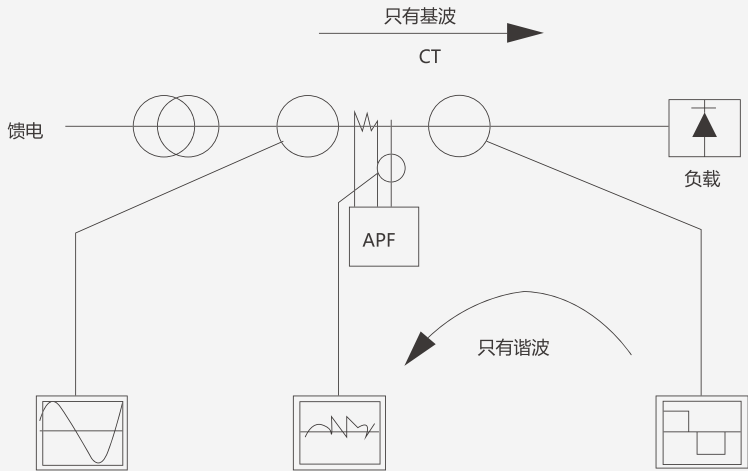
当供电电网的正弦波电压施加在非线性负载上，电流就变成非正弦波，这种形式的电流会在电网阻抗上产生压降，导致电压波形也发生畸变。通过数学分析，以傅立叶级数对该非正弦波进行分解，我们发现畸变的波形是由与电网正常工作频率相同的基波分量和倍数于工频的高次分量叠加而成，这种倍数于基波频率的高次分量我们称之为谐波。

为限制电力电网的污染，国家对电力电网的工作环境进行统一规范的管理和综合治理，特别颁发了《电能质量公用电网谐波》GB/T14549-93 对电力电网的谐波含量做出统一规定。



APF 的原理（谐波）

负载电流蓝色部分含谐波电流成分，APF 补偿电流红色部分。补偿电流对冲负载谐波电流之后，为绿色部分清洁的电流。



工作原理

产生谐波的用电设备分布非常广泛

行业\谐波源	变频器	整流设备	办公设备	UPS	调光设备	开关电源
冶金	...	..				
煤矿	...					
金融			.	...		..
通信			.	...		..
医卫		...	.	..		..
民航	..		..	...	...	
新能源	..	...				
橡胶	...	...				
化工	...	..				
船舶	...	...				
烟草	...					
建筑	..		...	..		
场馆			.		...	
港口	..				...	

注：●●●为重度污染；●●为中度污染；●为轻度污染

谐波的危害

理想的公用电网所提供的电压应该是单一而固定的频率以及规定的电压幅值。谐波电流和谐波电压的出现，对公用电网是一种污染，它使用电设备所处的环境恶化，也对周围的能耐电力电子设备广泛应用以前，人们对谐波及其危害就进行过一些研究，并有一定认识，但那时谐波污染还没有引起足够的重视。在电力电子设备广泛应用之前，各种电力电子装置的迅速发展使得公用电网的谐波污染日趋严重，由谐波引起的各种故障和事故也不断发生，谐波危害的严重性才引起人们高度的关注。谐波对公用电网和其他系统的危害大致有以下几个方面：

谐波使公用电网中的元件产生了附加的谐波损耗，降低了发电、输电及用电设备的效率，大量的 3 次谐波流过中性线时会使线路过热甚至发生火灾；

谐波影响各种电气设备的正常工作。谐波对电机的影响除引起附加损耗外，还会产生机械振动、噪声和过电压，使变压器局部严重过热。谐波使电容器、电缆等设备过热、绝缘老化、寿命缩短，以至损坏；

谐波会引起公用电网中局部的并联谐振和串联谐振，从而使谐波放大，这就使上述(1)和(2)的危害大大增加，甚至引起严重事故。谐波会导致继电保护和自动装置的误动作，并会使电气测量仪表计量不准确；

谐波会对邻近的通信系统产生干扰，轻者产生噪声，降低通信质量；重者导致数据丢失，使通信系统无法正常工作。

谐波保护器

谐波保护器——微环境的电能质量综合治理

应用概述

随着我国经济现代化建设的发展，电力电子技术得到广泛的应用，电力系统中非线性负载日益增多，如整流器、变频器、UPS、家用电器及计算机等。这些非线性负载会产生谐波电流并注入到电网中，使电网中的电压波形产生畸变，从而造成电网的“污染”。另外，冲击性、波动性负载，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，而且使得电压波动、闪变、电涌、三相不平衡等日趋严重，这些电能质量问题危害电网的安全运行。同时以电子化、信息化、智能化为基本特征的先进的用电设备都依赖于微处理器。电能质量问题一旦使微处理器出现故障，就会导致巨大的经济损失。

谐波保护器主要应用于由于工业、商业用户的计算机、家用电器、变频空调、计算机等产生的谐波。主要作用于终端控制设备，如 PLC，计算机精密检测仪器、医院精密设备等对电能质量要求较高的设备，尤其是治理 2KHz 以上的谐波对终端控制设备的影响。

高次谐波的主要危害

- 引起串联及并联谐振，放大谐波，造成危险的过压或过电流；
- 产生谐波损耗，使用电设备效率降低；
- 加速电气设备绝缘老化，使其容易击穿，从而缩短使用寿命；
- 干扰通讯系统，降低信号的传输质量，破坏信号的正确传递；
- 计算机电子设备、PLC 等芯片死机，寿命大幅缩水；
- 使设备（如 PLC、音响、医疗设备、继电保护、测量仪表、电力电子器件、计算机系统、精密仪器等）运转不正常或不能正确操作；
- 引起保护装置误动作或者拒动作。

谐波保护器能解决用电设备遇到的以下问题

- 计算机、数控机床等电子设备存储器内的数据丢失，微处理器控制过程中断，死机；
- PLC、模拟控制、保护装置等误动作；
- 硬件电路损坏，程序跑飞、系统死锁；
- 灯光、屏幕频闪；
- 可控硅整流器故障；
- 预置的校准值漂移，导致控制参数错误；
- 消除浪涌、尖峰电压、噪声和静电等干扰；
- 功率因数补偿设备所产生的问题；
- 大功率负载投切时产生的问题。

谐波保护器——适用于设备端的谐波净化器

HSD1000 谐波保护器产品特点

应用频段宽

吸收 2KHz-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、脉冲型和震荡型谐波、高频噪声等干扰。

高可靠性

并联在电路中，体积小、无噪音，随时跟踪电源端波形，矫正谐波影响而产生畸变的电源波形，将谐波消除在发生源。

保障设备运行

本身不耗电，而且采用谐波保护减少了控制设备等精密仪器设备的故障率和机器误操作，全面克服了由于谐波污染导致用电装置电能故障率高，利用效率降低的问题，保障了设备的安全运行。

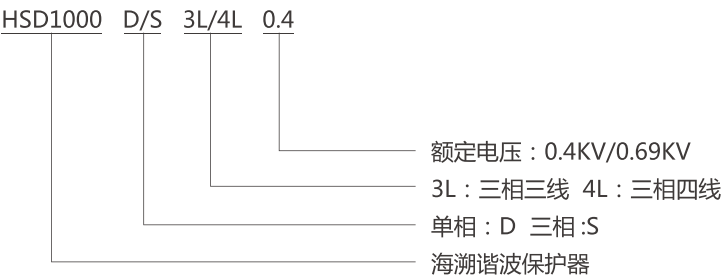
使用性广、安装方便

应用于用户侧谐波的治理，保护控制系统的各种敏感负载不受高次谐波危害；体积小、可壁挂安装和导轨安装，无需维护，使用寿命长。

自我保护性能强大

内置热、电双保险；完善的失效报警功能，故障时有声、光双报警。

型号及含义



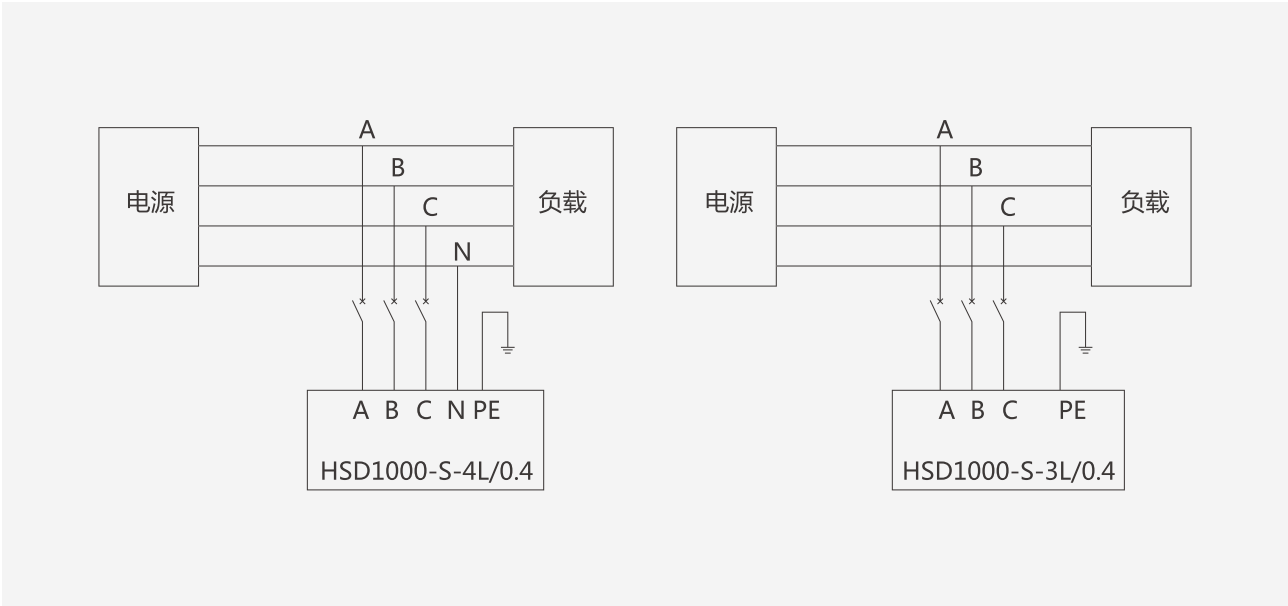
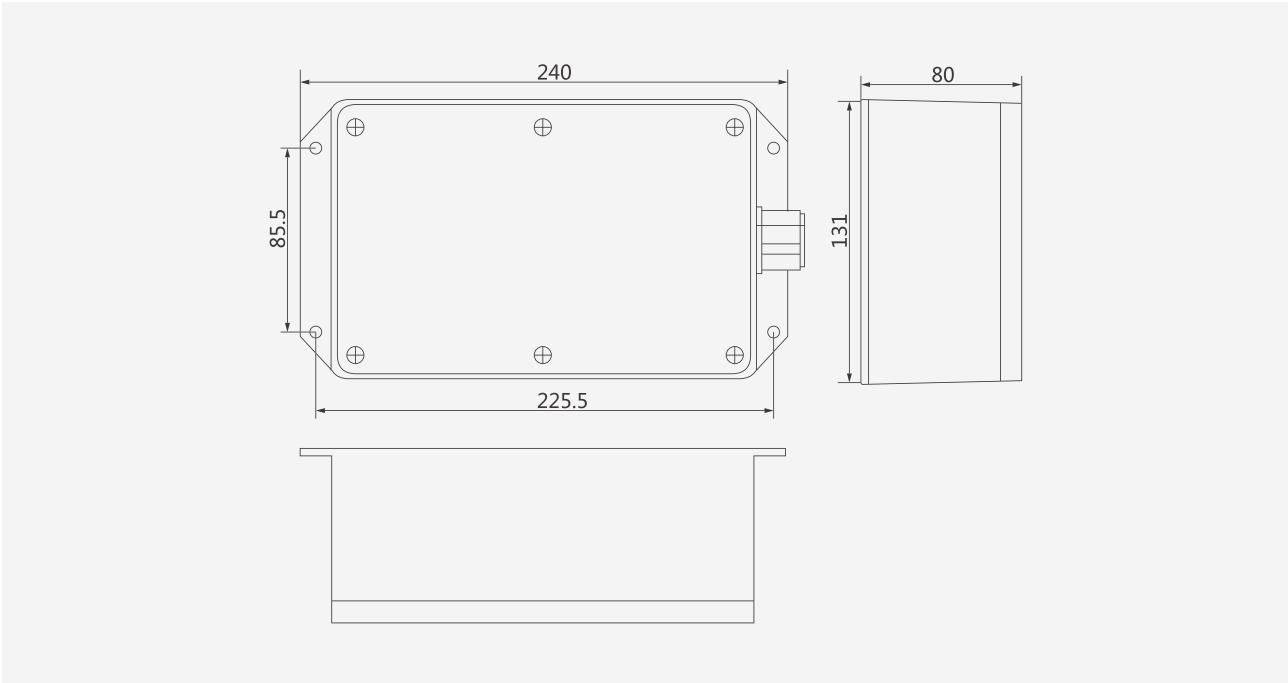
技术参数

HSD1000 技术规格表	电气性能	额定电压	AC220V/380V/660V，±30%
		额定电流	50Hz,±15%/60Hz,±15%
		最大脉冲电流值	12000A
		抗浪涌电流	对 2500W(1.2us/50us) 的浪涌电压，浪涌电压不超 1000A(80us/20us)
		电路连接方式	三相星形，三相三角形
		绝缘电阻	> 50MΩ
		耐压	HTSP 导电部分与外壳间承受 2000(AC), 历时 1min 无击穿和闪络现象
		功耗	< 1W
		发热	< 30℃
		响应时间	< 1nc
	净化性能	保护频率	2KHz-10MHz
		泄漏电流	1.527mA
	外部环境	温度范围	-30℃ -70℃
		相对湿度	< 85%(20±50 条件)
		大气压力	52-108Kpa
		工作环境	无爆炸，无腐蚀性气体，无导电尘埃，无严重霉菌，无震动冲击源
	安装接入	安装方式	壁挂式安装，导轨式安装，并联接入

应用场合

- 商业场合：空调系统、信息系统、广播系统、照明系统等关键设备。
- 医疗场合：空调系统、高频电刀、生命支持系统、氧气供给系统、核磁共振（MRI）、X光机等关键设备。
- 工业现场：空调系统、精密铣床、变频器驱动提升机 / 传送线、数控机床、PLC、中频炉、电焊机设备、UPS 电源、照明系统等设备。

结构尺寸



以上尺寸外观仅供参考，具体细节请与厂商联系，如有变化不另行通知。

HirSur 海溯

HSAPF

有源电力滤波装置



智能有源电力滤波装置

上海海溯实业有限公司推出的 HSAPF 智能有源电力滤波装置可以完美的解决谐波问题，HSAPF 是以一种可控的动态方式滤除出现在供电系统中的谐波，它并联在电网中，通过外部互感器实时监测电网中的谐波，并把被监测到谐波转化为数字信号处理器（DSP）中的数字信号，同时 DSP 产生一系列宽频脉冲调制信号（PWM），驱使功率单元产生反相的补偿电流注入电网，从而达到滤除谐波、净化电网的效果。

HSAPF 一体多能，不仅可以进行谐波治理，还能补偿系统中的无功，提高功率因数，同时可以调节系统的三相不平衡；即可对单个谐波源独立补偿，也可对多个谐波源集中治理，可以实现对指定次谐波进行治理。

HSAPF 可以独立运行，也可以通过多台并联运行实现超大的补偿能力，同时 HSAPF 的运行不受电网结构和负载类型的影响，不会与系统发生谐振，完美实现各中应用环境的谐波治理。

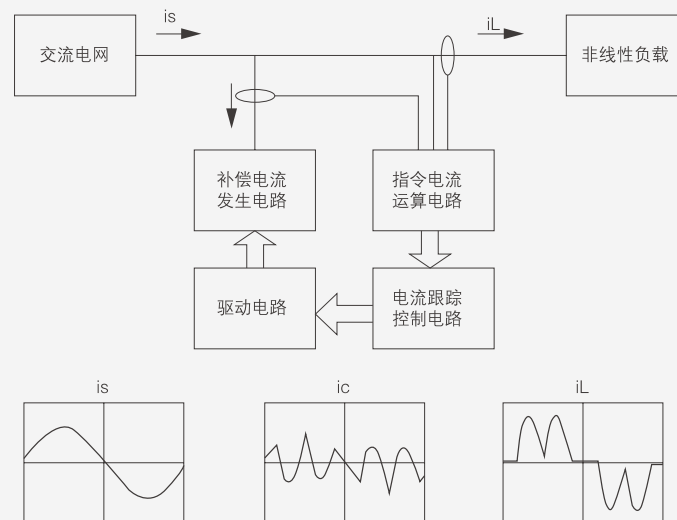
HSAPF 具有强大的通讯功能，可与用户现有的控制系统通讯，通过 RS232 或 RS485 轻松实现 Modbus 通讯，远程监测和控制设备。

产品概述

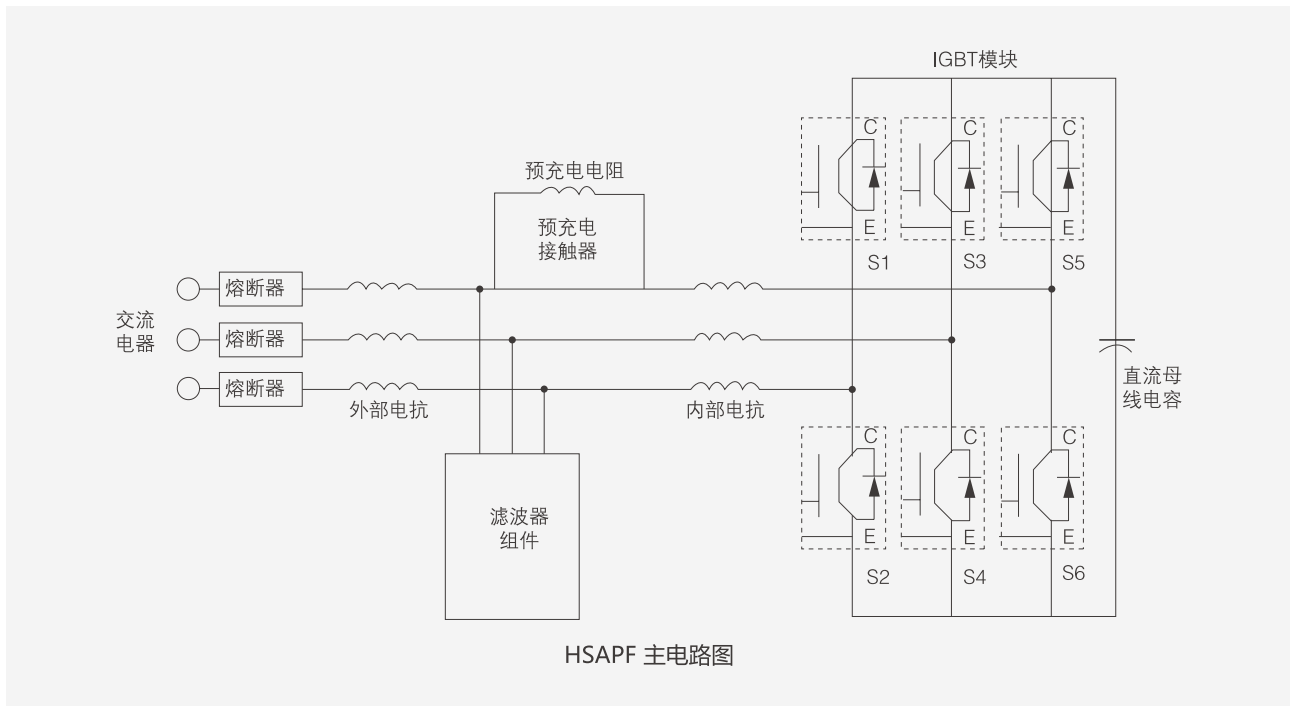
HSAPF 智能有源电力滤波装置由指令运算电路和补偿电流发生电路两个部分组成，通过外部互感器（CT）实时采集电流信号，在将其转换为数字信号后，传送至指令运算电路的高速数字信号处理器（DSP）进行处理，该单元将电流基波与谐波进行分离，并将谐波成分与 HSAPF 已发出的补偿电流进行比对，得到差值进行转换得出指令电流，通过电流跟踪电路和驱动电路驱使补偿电流发生电路生成与谐波电流幅值相等、极性相反的补偿电流注入电网，从而实现对电网谐波动态、快速、彻底的治理。

通过参数设置，可使 HSAPF 在滤波的同时进行无功补偿。HSAPF 根据检测系统的无功需求，通过内部补偿电流发生电路发出容性或感性的基波电流，实现动态无功补偿，功率因数的目标值可以通过 HSAPF 操作面板设定。HSAPF 的补偿电流是根据系统功率因数的变化而定，不会出现过补偿，柔性的无功补偿不会产生涌流冲击。

HSAPF 可对系统不平衡的三相无功功率分别进行补偿，并可通过设备中三相共用的直流储能系统对三线电路中的有功功率进行相间调节，从而对三相不平衡负载进行平衡校正，该功能的投入可通过操作面板设定。



HSAPF 工作原理图



产品功能和特点

- 可同时滤除 2-60 次的谐波电流 IGBT 高速开关 (20kHz)，可迅速滤除谐波。
- 输出可完全消除因谐波引起的系统不平衡。
- 具有过压、欠压、过流、温度过高等多种保护功能。
- 电流响应时间小于 15ms。
- 液晶显示，操作简单，易于使用和维护。
- 应用无线通讯技术，可实现远程监测和控制。
- 可通过并柜方式进行容量扩展（不大于 10 台）。

应用领域

在钢铁冶炼行业的应用



- 钢铁冶炼行业配电系统谐波特点

钢铁冶炼包括炼焦、烧结、冶炼、轧材等工序过程,采用了大量的冲击性负载(电弧炉等)和稳定非线性负载(如变频等),工作时工作电流严重畸变,稳定性负载一般产生 5 次, 7 次, 11 次, 13 次谐波,而冲击性负载的谐波含量较为丰富,主要谐波为 2 次~7 次, 其中 2 次和 3 次谐波含量最大。

- 钢铁冶炼行业谐波治理的意义

钢铁冶炼生产过程自动化程度提高,使用了很多的 PLC 等控制电路,而各种控制电路对谐波比较敏感,谐波的大小将直接影响到生产效率和产品的质量。

通过谐波治理,净化了电网环境,使各控制回路安全可靠运行,保证了钢铁冶炼各环节的正常生产,减少了因设备误动作而造成了经济损失。

在轨道交通行业的应用



- 轨道交通行业配电系统谐波特点

轨道交通配电系统中非线性负载主要包括机车牵引装置和机电系统部分的变频器、UPS 和节能灯等,其中机车牵引装置因容量较大,一般在设计时考虑采用 12 脉波或 24 脉波整流,谐波含量已经很小,所以谐波源主要是变频器、UPS 和日光灯等负载,而且主要以 5 次、7 次谐波电流最为严重。

- 轨道交通行业谐波治理的意义

谐波对轨道交通行业的危害主要表现在对无功补偿装置的影响。在谐波环境下,无功补偿电容器的投入一方面会放大谐波,另一方面会使无功补偿电容器过载,影响电容器工作寿命,严重时还会因谐振发生烧毁事故。

通过谐波治理,保障无功补偿装置的安全可靠运行。

在石化通行业的应用



- 石化行业配电系统谐波特点

石化行业大量变频器的使用,使系统电流严重畸变。变频器输入级均为 6 脉波不控整流, 5 次、7 次、11 次、13 次等谐波电流严重超标。

- 石化行业谐波治理的意义

电力测量仪器通常是按工频正弦波设计的,当有谐波时,将会产生测量误差。大量谐波的存在会使电量的计量出现严重偏差,从而直接影响到电能的管理和收费。

在建筑行业的应用



- 建筑行业配电系统谐波特点

随着楼宇智能化的不断升级,数量众多的小容量非线性负载,如计算机、荧光机、不间断电源、电梯扶梯以及变频空调等被广泛应用于楼宇的各个角度,产生了大量的 3 次、5 次、7 次等谐波,其中 3 次谐波含量最大。

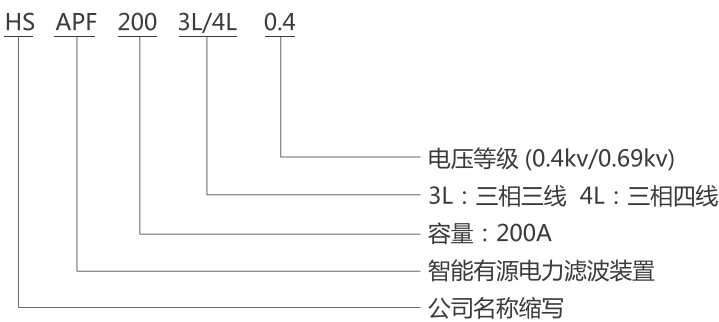
- 通信行业谐波治理的意义

大量 3 次谐波使得中线上电流过大,甚至有可能超过相线电流,高次谐波的存在也会引起肌肤效应,引起导线过载发热、绝缘损坏,进而发生短路、引起火灾;而且大量敏感设备如计算机在谐波环境中的运行质量也将大打折扣,花屏或死机现象时有发生。通过谐波治理,消除楼宇电网谐波,降低中线电流,为各种敏感设备的可靠运行提供保障。

有源电力滤波装置含义及参数



型号及含义



技术参数

供电电源电压	380×(±15%)V、600×(±15%)V
供电电源频率	50×(1±1%)Hz
供电电源相数	三相三线或三相四线
电流互感器	霍尔传感器
谐波补偿次数	2-60 次
响应时间	小于 15ms
补偿能力	达到国际要求，稳态 THDi 可降低至 5% 以下
额定绝缘电压	3000V AC，2500V DC
冷却	强制风冷
功耗	< 3%
操作显示	液晶中文显示面板
运行环境温度	-5℃ ~+40℃ (室内型)
相对湿度	< 90%(40℃)，短时允许 100%
大气压力	79.5-106.6kpa(海拔 2000m 以下)
噪音	< 55dB

型号及尺寸

APF 装置型号	额定电压	额定容量	柜体尺寸
HSAPF50/0.4 (壁挂式抽屉)	400V	50A	440W×176D×668H mm
HSAPF50-3L(4L)/0.4	400V	50A	600W×600D×2200H mm
HSAPF100-3L(4L)/0.4	400V	100A	800W×800D×2200H mm
HSAPF120-3L(4L)/0.4	400V	120A	1000W×1000D×2200H mm
HSAPF150-3L(4L)/0.4	400V	150A	1000W×1000D×2200H mm
HSAPF200-3L(4L)/0.4	400V	200A	1000W×1000D×2200H mm
HSAPF300-3L(4L)/0.4	400V	300A	1000W×1000D×2200H mm
HSAPF100-3L(4L)/0.66	660V	100A	1000W×1000D×2200H mm
HSAPF200-3L(4L)/0.66	660V	200A	1000W×1000D×2200H mm
HSAPF300-3L(4L)/0.66	660V	300A	1000W×1000D×2200H mm

备注：尺寸若有特殊要求，可按照客户需求定做。

容量计算方法

运行环境确定容量法

根据多年的运行经验，推导出下列谐波电流计算经验公式，可满足工程设计要求。计算过程仅涉及数值计算，不涉及量纲。

$$I_h = S_L \times a_h$$

I_h : X 谐波电流，单位 A； S_L ：计算负荷额定容量，单位 KVA； a_h ：补偿系数，通常在 0.075~0.3 之间，单位 /kV

无特殊干扰，如写字楼、住宅楼等，补偿系数选 0.075~0.12。

中等干扰，如节能灯、电脑、复印机、空调相对集中的办公楼、灯光照明比较多的体育场馆和舞台剧场、通信数据中心、银行数据中心、电视演播中心、一般工厂等，补偿系数选 0.12~0.225。

强干扰的项目，如通讯基站、电弧炉、大型 UPS 设备、变频器、焊接机、整流设备等工厂，补偿系数选 0.225~0.3。

APF 选型

APF 选型速查表 集中治理速查表

变压器容量 /kVA	APF 配置容量 (A)				
	楼宇、地铁	医疗、轮胎、冶金	制造工厂、新能源汽车	演艺中心、硅制造、石油开采	化工
THDi	10%	15%	20%	25%	30%
200	35	50	50	60	100
250	35	50	75	75	100
315	50	60	100	100	125
400	50	75	100	125	150
500	60	100	125	150	180
630	100	125	160	200	250
800	100	150	200	250	300
1000	125	200	250	300	350
1250	160	250	300	400	450
1600	200	300	400	500	550
2000	250	360	500	600	700
2500	300	450	600	700	850

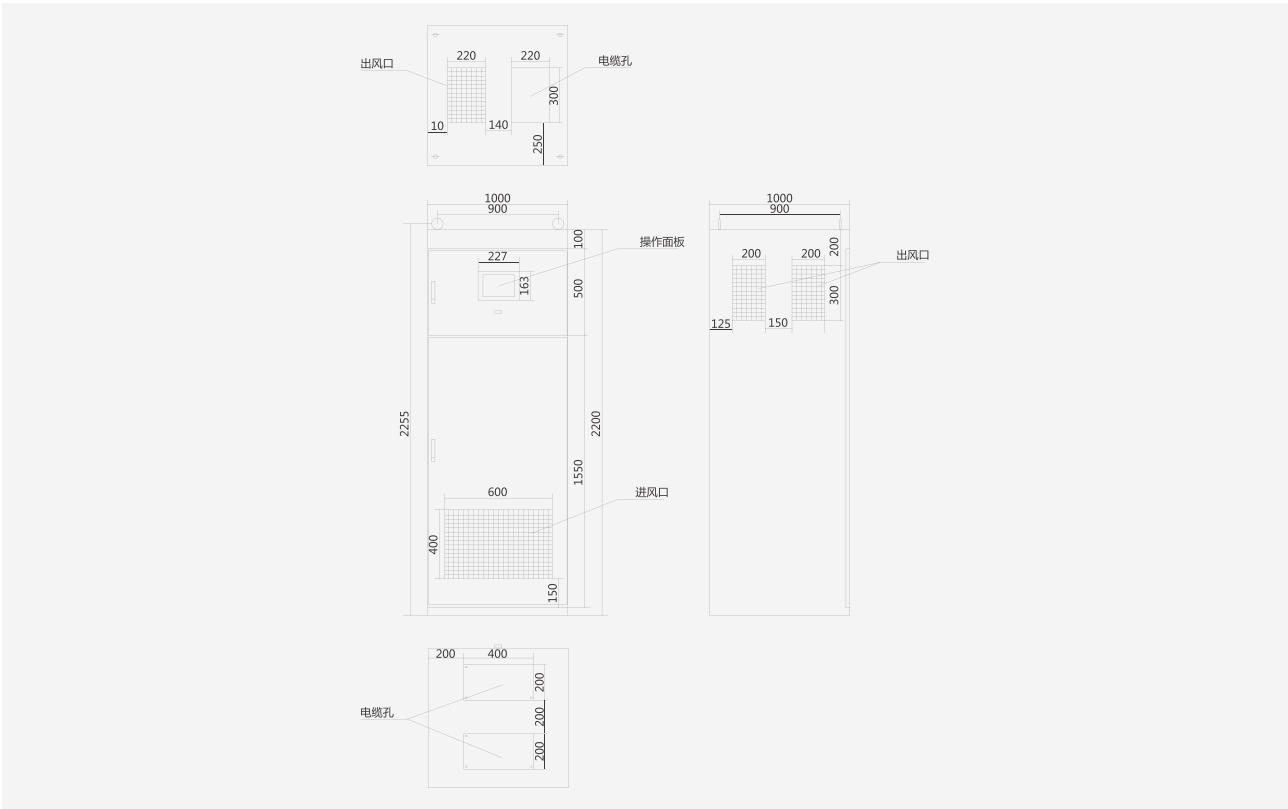
注：以上按照 K 值为 0.8 计算，其中 K 值为变压器负荷率，不同负荷率情况可按比例计算。

就地治理速查表

设备容量 (功率) (KW)	APF 配置容量 (A)												
	照明光源	办公光源	UPS(6脉)	开关电源	变频器	直流传动	可控硅调光	宝石加热炉	医疗设备	充电机	中央空调	电梯	中频炉电弧炉
THDi	15%	15%	35%	40%	40%	45%	30%	30%	30%	55%	15%	40%	40%
10	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
30	25	25	25	25	25	25	25	25	25	35	25	25	25
50	25	25	35	50	50	50	35	35	35	50	25	50	50
75	25	25	50	60	60	75	50	50	50	75	25	60	60
100	35	35	75	75	75	100	60	60	60	100	35	75	75
125	50	50	100	100	100	100	75	75	75	100	50	100	100
150	50	50	100	125	125	125	100	100	100	125	50	125	125
175	60	60	125	150	150	150	125	125	125	150	60	150	150
200	60	60	150	150	150	160	125	125	125	175	60	150	150
250	100	100	200	200	200	200	150	150	150	200	100	200	200
300	100	100	200	225	225	250	175	175	175	300	100	225	225
400	125	125	250	300	300	350	250	250	250	400	125	300	300
500	150	150	350	400	400	400	300	300	300	500	150	400	400
备注													

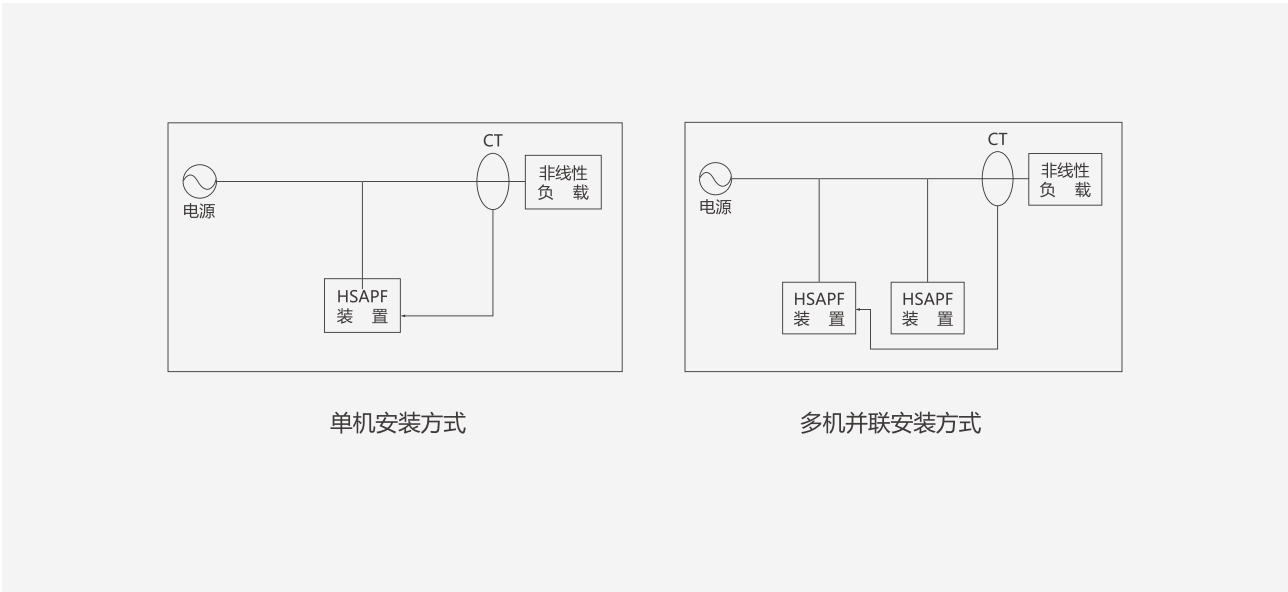
- 上面的表格在假定设备的自然功率因数为 0.9 且在满载工作状态下计算出来的谐波电流。
- 上面的表格第三行表示该负载推荐选取的电流总谐波畸变率 THDI。
- 上面的表格里面设备的容量未列全部，但是可以根据容量的比例算出相应的谐波电流值。如 200KW 设备的谐波电流值是 100KW 的两倍。

尺寸外观



安装接线

可以选择单台 HSAPF 装置和多台 HSAPF 装置并联运行实现负载的补偿



以上尺寸外观仅供参考，具体细节请与厂商联系，如有变化不另行通知。

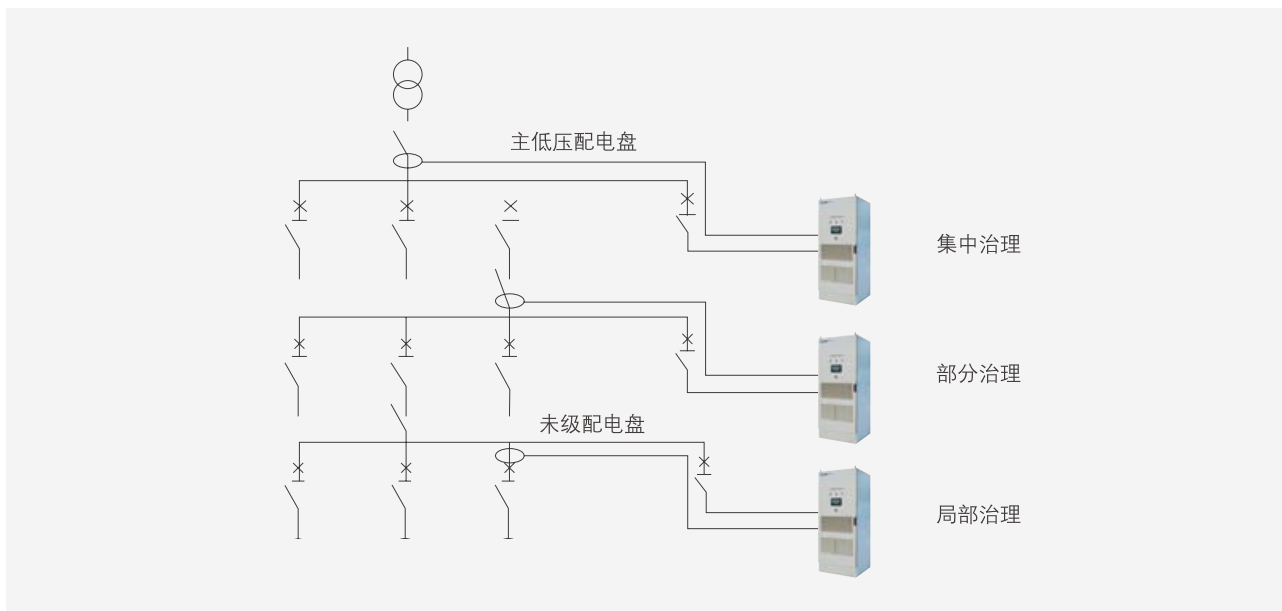
应用说明

治理的方式及选择

HSAPF 智能有源电力滤波装置根据用户的不同应用需求，为用户量身定制电能质量一体化解决方案。

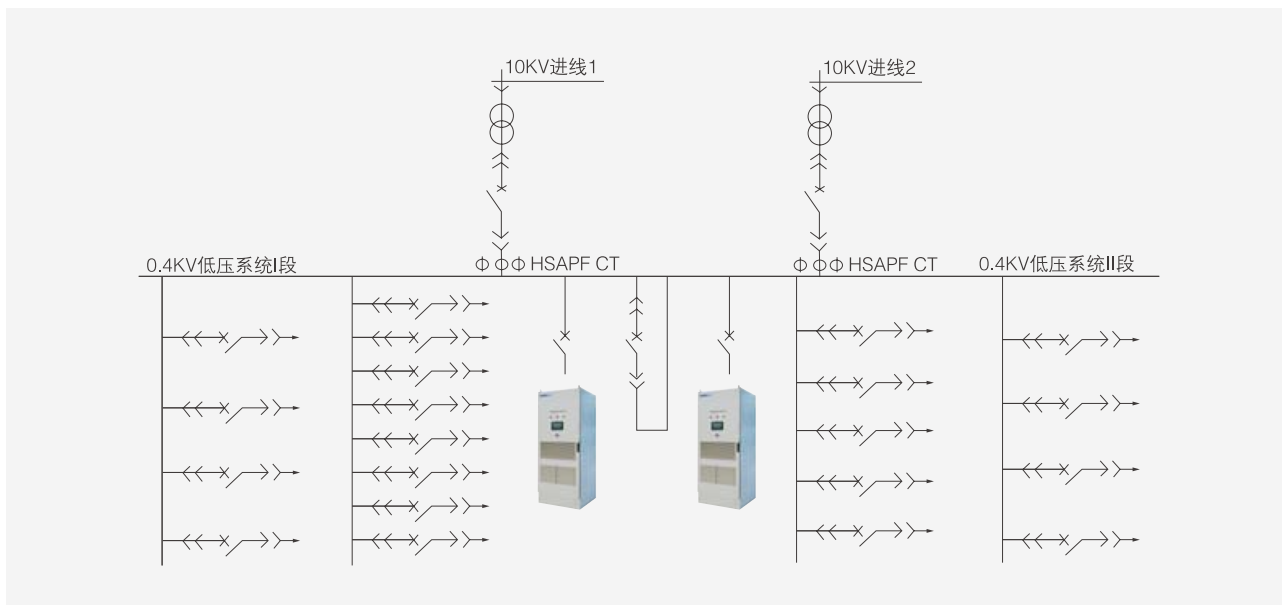
根据负载和配电系统的实际情况，以及需要的治理效果，灵活选择不同的补偿方式，达到滤波效果和投资的最优化设计。

基本的设计方案有三种，集中治理、部分治理和局部治理。



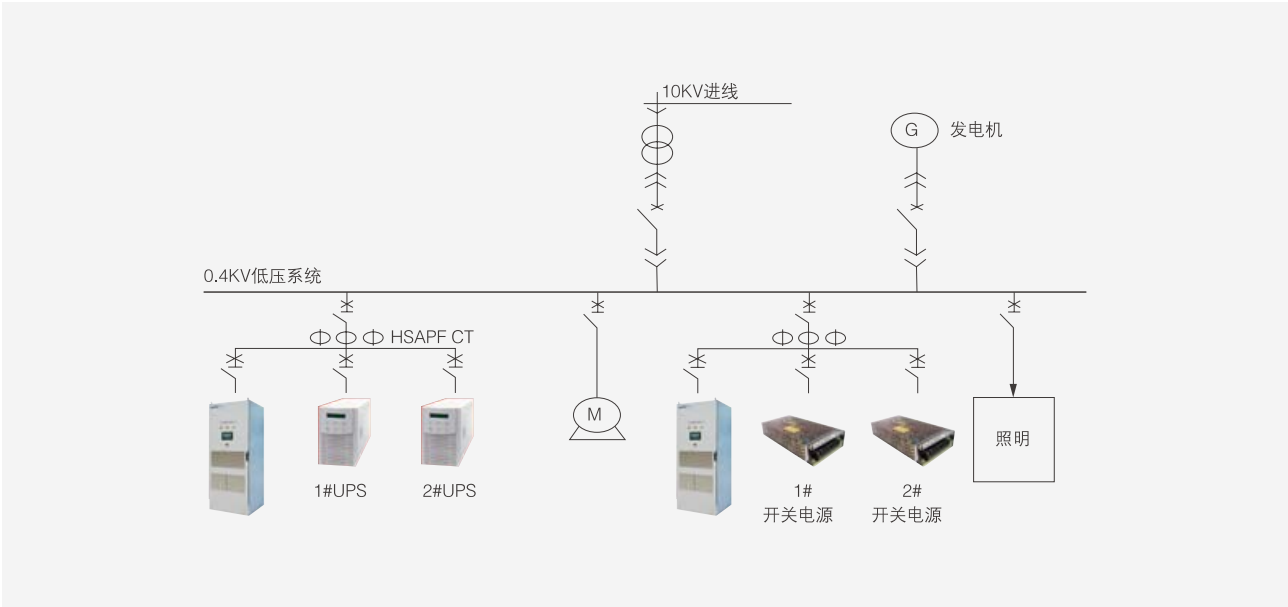
集中治理

方案选择条件：混合型配电系统，非线性负载数量种类繁多，单台非线性负载的容量较小。



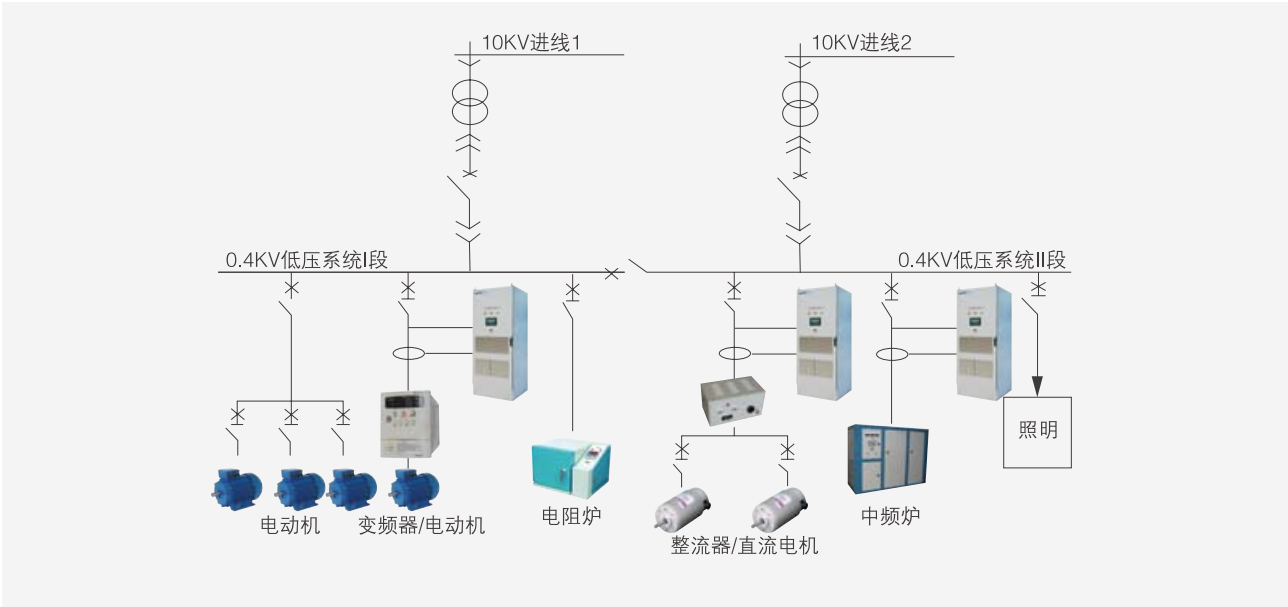
部分治理

方案选择条件：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。



就地治理

方案选择条件：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。



设计图例

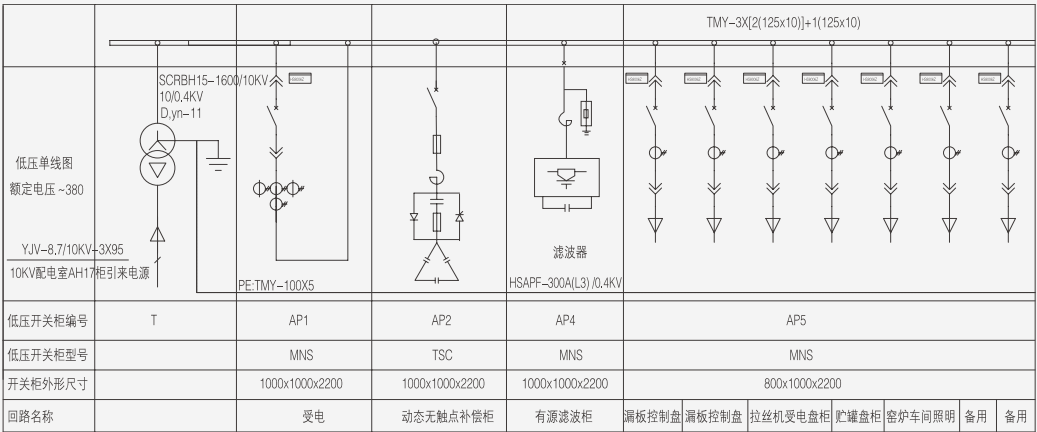
HSAPF 智能有源电力滤波装置的选型只与安装位置的谐波电流大小相关，与系统额定电流没有关系，设备可以只滤除谐波，也可以同时滤波和进行无功补偿，这取决与设备启动时的设置。

对于新建项目，谐波估算是直接关系到滤波器选型准确性的关键因素，上海海溯实业有限公司有专业的设计人员为您提供准确的方案，帮助您正确进行滤波器选型。

对于已经运行的配电现场,在进行谐波治理前,上海海溯实业有限公司将利用专业的仪表为您的配电系统全面的谐波检测，并根据测试结果指定经济效益最高的治理方案。

集中治理设计图例

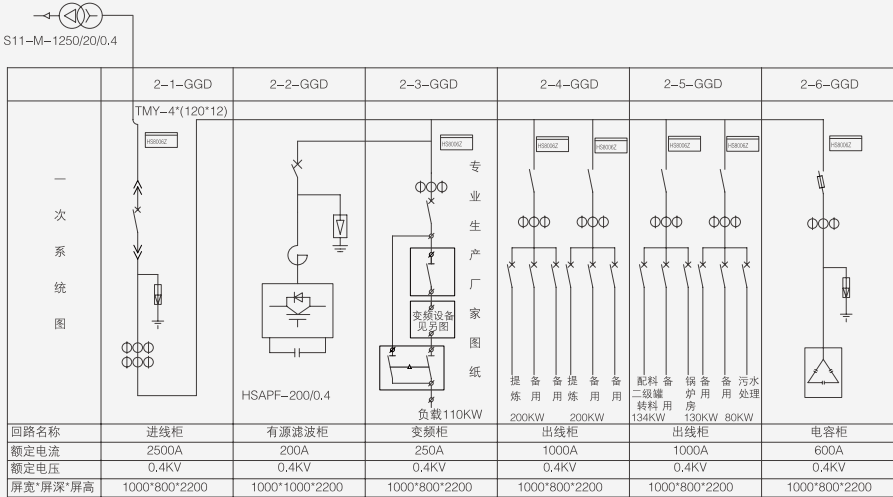
设计集中治理方案时，HSAPF 智能有源滤波装置容量的选择决定于变压器低压母线总谐波电流的有效值。



以上为某玻璃纤维项目设计案例

部分治理设计图例

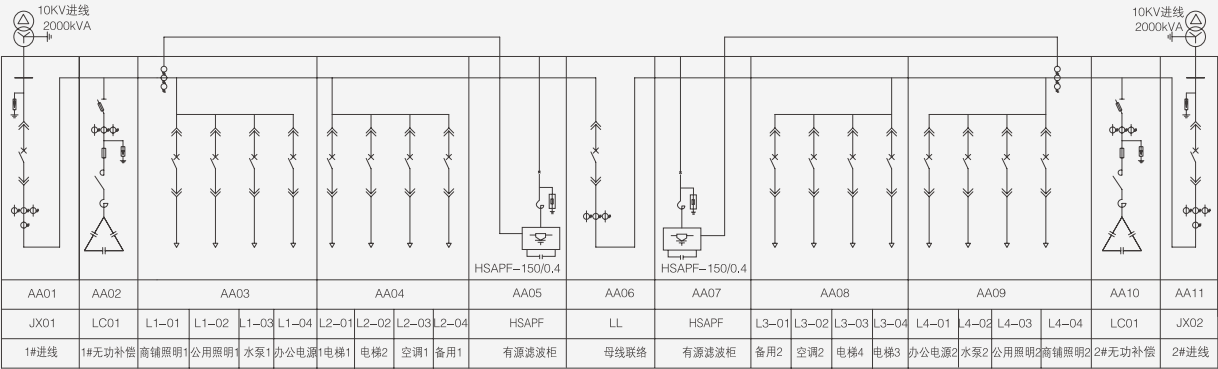
设计部分治理方案时，HSAPF 有源滤波器容量的选择决定于支路总谐波电流的有效值。



以上为某科技厂房项目设计案例

局部治理设计图例

设计局部治理方案时，HSAPF 有源滤波器容量的选择决定于非线性负载总谐波电流。



以上为某商业项目设计案例

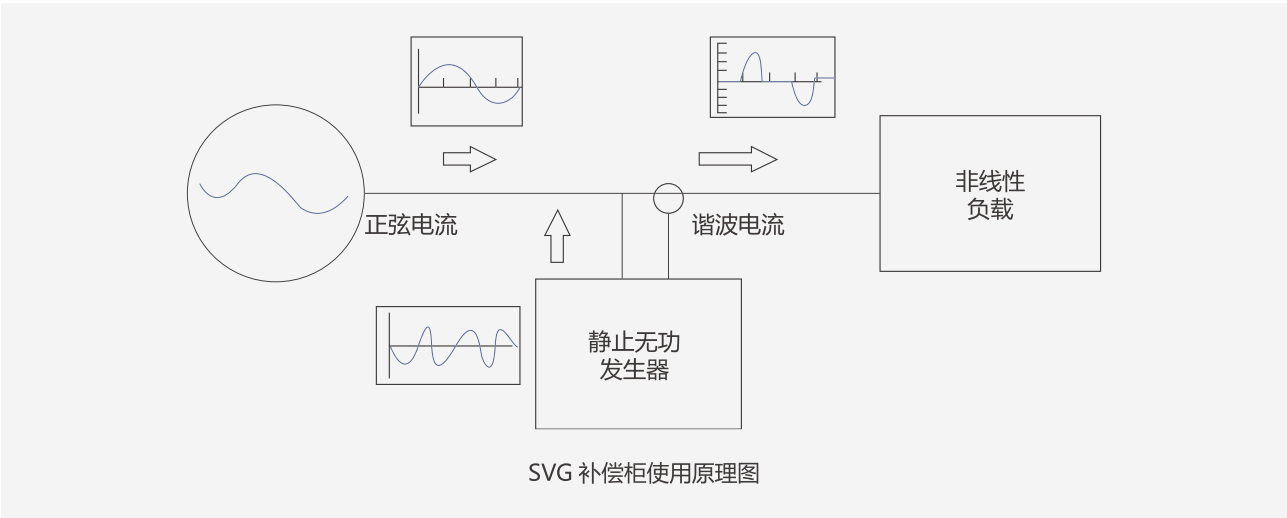
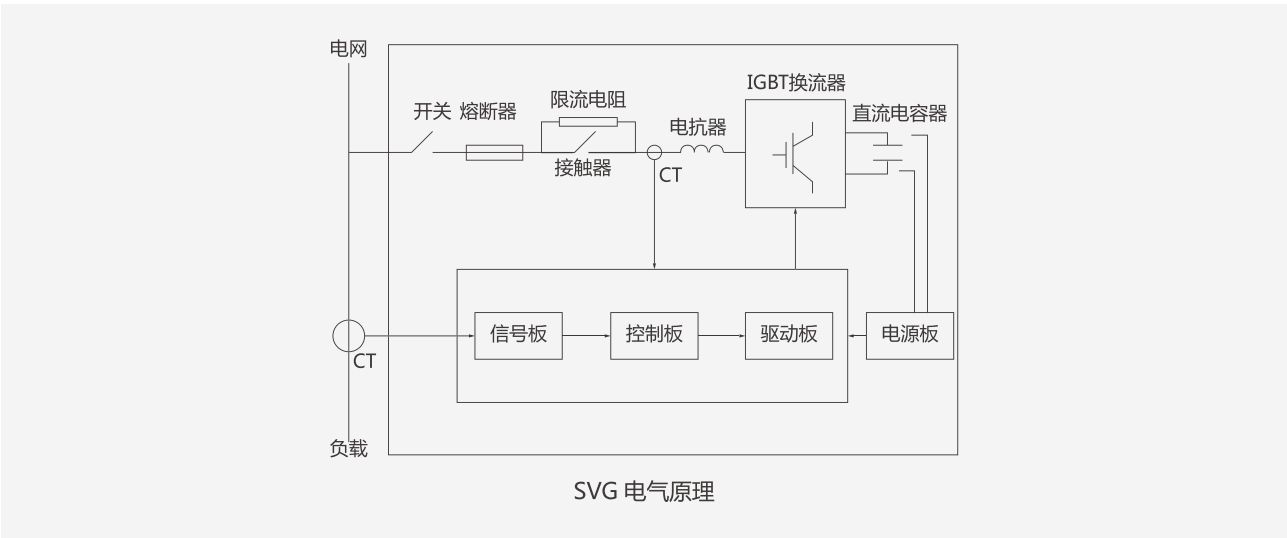
静止无功发生器

产品概述

静止无功发生器（SVG：Static Var Generator）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。作为有源型补偿装置，不仅可以跟踪补偿冲击型负载的冲击电流，而且可以对谐波电流也进行跟踪补偿。

该设备可连续、动态的补偿无功功率，平衡三相负荷，在改善电网的电能质量，提高配电网的安全稳定运行和经济运行方面效果显著。尤其适用于油田抽油机、工厂吊装货物的行车、港口的门机、焊机等负荷波动频繁且波动幅度大的场合。

HSSVG 是目前最为先进的无功补偿装置，它不再采用大容量的电容、电感器件，而是通过大功率电力电子器件的高频开关实现无功能量的变换，从而使无功补偿技术产生了质的飞跃：静止无功发生器的基本原理是指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。



应用领域



中频感应加热炉的补偿

- 中频感应加热设备是一种晶闸管变频装置，应用电磁感应原理。置工件于交变磁场中，产生涡流损耗而发热，达到透热、淬火等加热的要求，适用于铁路、冶金、汽车等行业的透热，锻造、弯管等热处理加工工艺。
- 感应加热炉的特点：功率因数比较低，电流、电压相位不同步，会产生比较大的无功电流，需要动态无功补偿进行自调。



汽车和船舶制造等行业

- 汽车制造行业中电焊机是必不可少的设备，由于电焊机随机性、快速性以及冲击性，使得负载变化非常快速，消耗了大量的无功电能，电能质量问题极其严重。带来的不仅仅是谐波的问题，更为严重的是近乎实时的无功能量的消耗而产生了大电流的变化，导致电压的大幅度跌落，这些跌落会降低焊接质量、降低焊接生产线的能力、自动化程度很高的焊接机器人由于电压不稳定不工作。
- 另外，这些负载将会引发电压闪变故障，经常会超过传统补偿装置的限度。静止同步无功补偿装置的实时补偿系统会有下列的好处：提高焊接质量，减少废渣和返工，增加生产能力，减少电压闪变，加强设备的使用能力（最好地利用现有供电设施），降低维修费用。



钢铁厂、港口设备无功补偿

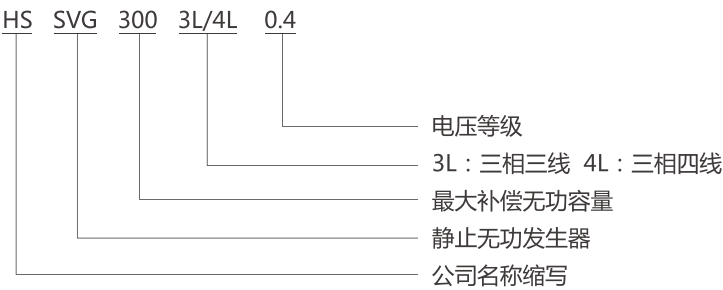
- 钢厂轧机、港口桥吊、工厂吊车等场合，工作周期内消耗大量无功能量，高的无功电流损耗可以在变压器的高压侧和电压侧导致明显的电压降落，特别在轧机轧制，吊车起升下降的过程中闪变、电压波动非常明显。
- 对于功率因数低，大型感性负载变化而对其它设备的正常运转造成影响的场合。静止同步无功补偿装置在 1ms 完全全部无功补偿，动态稳定电压，提高负荷能力，消除闪变波动，有效滤除谐波。整流变压器温度大幅降低，节电效果非常显著，经济效益极为可观。



油田的无功补偿

- 油田的钻井队打井多采用柴油机发电，拖动钻机，泥浆泵等设备工作，其动力来源都是由柴油燃料提供的，在同种工况下，井队动力设备采用柴油驱动和电驱动成本支出有较大的差别，将燃油模式改为网电模式，利用电网电源，经济效益非常可观，同时会产生环保等方面的社会效益。
- 油田电网主要负荷是作为原动机的异步电动机，运行时需从系统吸收无功功率，使供电设备及线路的能量和电压损失加大。井队设备多使用调速装置，负荷的变化比较快，功率因数变动也较大，电网对钻井队也提出了功率因数要求。

型号及含义



技术参数

供电电源电压	380×(±15%)V、600×(±15%)V
供电电源频率	50×(1±1%)Hz
供电电源相数	三相三线或三相四线
电流互感器	霍尔传感器
谐波补偿次数	2-25 次
响应时间	小于 15ms
无功补偿能力	cosΦ 接近 0.99
额定绝缘电压	3000V AC，2500V DC
功耗	< 3%
操作显示	液晶中文显示面板
运行环境温度	-5℃ ~+40℃ (室内型)
相对湿度	< 90%(40℃)，短时允许 100%
大气压力	79.5-106.6kpa(海拔 2000m 以下)
噪音	< 55dB

380V 系列

型号	容量 (KVAR)	额定输出电流 (A)	冷却方式	柜体尺寸
HSSVG-100/380	100	150	风冷	1000Wx1000Dx2200H mm
HSSVG-150/380	150	228	风冷	1000Wx1000Dx2200H mm
HSSVG-200/380	200	300	风冷	1000Wx1000Dx2200H mm
HSSVG-300/380	300	450	风冷	1000Wx1000Dx2200H mm
HSSVGM-33/380	33	50	风冷	490W×178D×670H mm
HSSVGM-50/380	50	75	风冷	604W×185.5D×625H mm

可根据用户需求定做尺寸。

HSSVG 静止无功发生器—产品功能和特点

传统的无功补偿装置通过调节电容或电感实现无功补偿，虽然应用广泛，但是存在谐振、响应时间慢等问题。

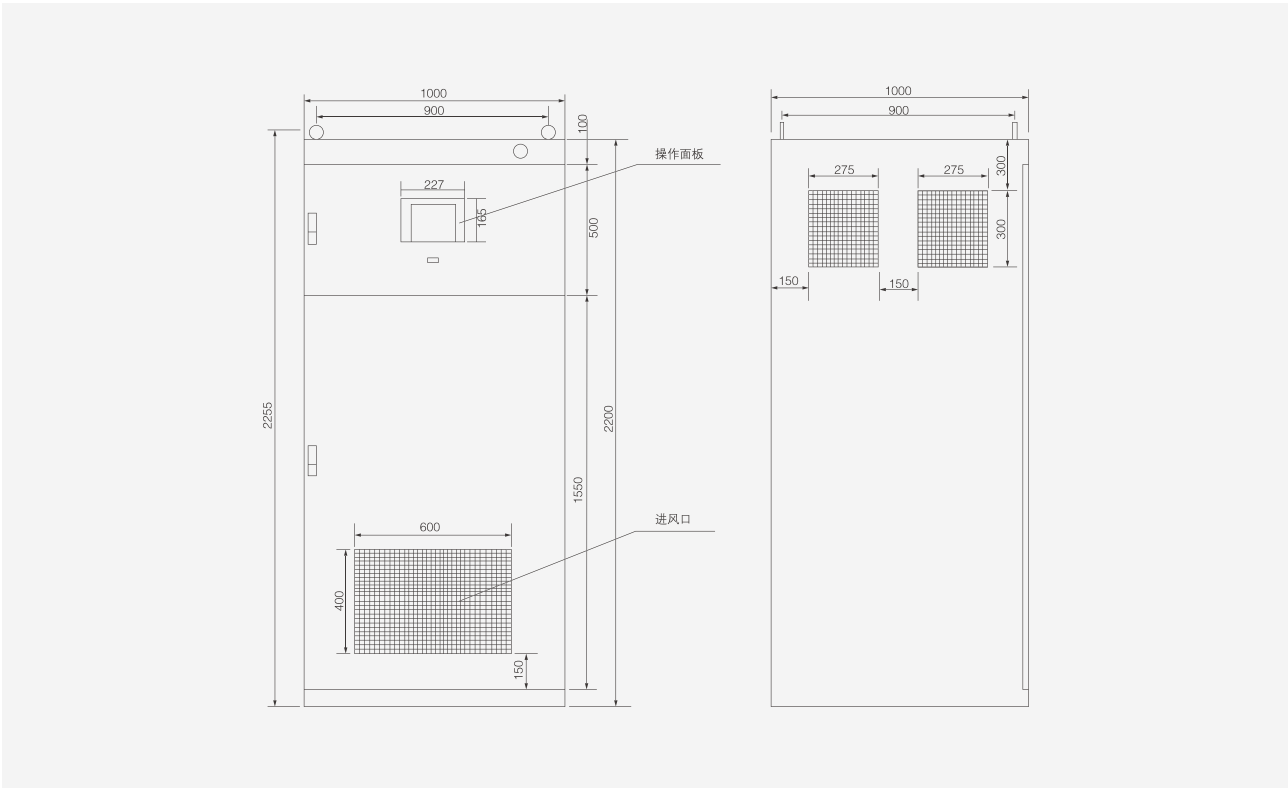
- 连续、动态地补偿无功功率
具备对无功功率的连续补偿、动态跟踪补偿能力；且补偿容量准确可控，不因接入点电压的降低而降低。而且该设备不仅能补偿感性无功，还具备补偿容性无功的能力。这克服了投切式电容器不能连续、动态补偿且补偿容量受接入点电压影响的弱点。
- 多种保护功能
HSSVG 运行时被控制为电流源，不存在与系统阻抗发生谐振的可能性，安全性更高。多种保护功能，具备过流、过压、欠压、温度过高、测量电路故障、雷击等多种保护功能，以确保装置和电力系统安全运行，并可在负荷较轻时自动退出运行，充分考虑运行的经济性。
- 补偿功能多样化
使用同一套 HSSVG 装置，可以实现不同的多种补偿功能：
补偿负载容性无功和感性无功；
补偿负载谐波
补偿负载不平衡
同时补偿负载无功、谐波和不平衡
- 多功能化
HSSVG 采用了 PWM 技术、三电平技术和多重化技术，不仅自身产生的谐波含量极低，还能够对负载的谐波和无功进行补偿，实现有源滤波的功能，真正做到多功能化。
- 占地面积较小
HSSVG 采用直接 PWM 电流控制技术，其输出电流波形和相位完全可控，HSSVG 能够在额定感性到额定容性的范围内运行。由于无需大容量的电容器和电抗器做储能元件，HSSVG 的占地面积最大只有相同容量 HSSVG 的 50%。

SVG 与 SVC 之比较

	SVC	SVG
原理	可控硅调节	全控型逆变器
动态连续补偿无功	是	是
自身谐波情况	自身产生严重谐波 必须配置滤波支路	自身谐波直接合格不需要滤波
有源滤波功能	不能实现	已有此功能
限制滤波放大， 阻尼局部电网谐振	不能 LC 滤波支路多， 增大了局部电网谐振风险	能
核心器件	可控硅	IGBT
国外兴起的时间	1970 年代	1980 年代
国内兴起的时间	1998 年	2009 年
响应时间	大于 20ms	小于 10ms
直挂电网电压等级	380V-35KV	380V-35KV
补偿 X MVar 的配置	X MVAR 并联电抗；X MVAR 并联电容	0.5X SVG；0.5X 并联电容
运行耗电量比较与构成	> 1.2%*X；X M 的并联电抗发热； In 的可控硅发热；铝芯电抗发热更大； 滤波支路电抗发热	> 0.4%*X；0.5In 的逆变器 IGBT 发热； 0.1X M 的串联电抗发热；
分相控制与占地面积	能；占地面积大	能；占地面积小
实际补偿效果 受母线电压的影响	瞬时补偿容量随母线电压下降的 平方比下降 $Q=U^2/X_L$	与母线电压无关，即使电压偏低， 也可保持最大补偿电流
维护成本	高	低

结构说明

SVG 无功补偿装置采用组合装配式柜体结构，柜体采用优质镀锌板，全部金属构件都经过防腐处理。



以上尺寸外观仅供参考，具体细节请与厂商联系，如有变化不另行通知。

附录

国家相关标准

我国已经颁布了《电能质量 - 公用电网谐波》国家标准，对各级公用电网的谐波电压和用户注入电网的谐波电流作出了明确的规定。电力主管部门颁发的《电网电能质量技术监督管理的规定》中第五条指出：“因电网或用户用电原因引起的电能质量不符合国家标准时，按‘谁干扰，谁污染，谁治理’的原则及时处理，并贯穿于电网及用电设施设计、建设和生产的全过程。”

我国已经确定的电能质量的相关标准为：

- 《电能质量 - 供电电压偏差》GB/T 12325-2008
- 《电能质量 - 电力系统频率偏差》GB/T 15945-2008
- 《电能质量 - 公用电网谐波》GB/T 14549-1993
- 《电能质量 - 电压波动和闪变》GB/T 12326-2008
- 《电能质量 - 三相电压不平衡》GB/T 15543-2008
- 《电能质量 - 暂时过电压和瞬态过电压》GB/T 18481-2001
- 《电能质量 - 公用电网间谐波》GB/T 24337-2009
- 《低压成套无功功率补偿装置》GB/T 15576-2008
- 《功率因数调整电费办法》水电财字第 215 号

[illegible]

