



- ▶ 有源滤波器/APF
- ▶ 智能静止无功发生器/SVG



克斯勒电气

Tel: 025-57061666

Fax: 025-57061667

<http://www.ksl-electric.com>

Address: 中国·南京经济技术开发区恒泰路汇智科技园B1栋11层

克斯勒电气



# COMPANY PROFILES

## 公司简介

克斯勒电气是一家致力于电力、能源、工矿等领域内用电安全、电能质量提升、能效管理的专业化公司。公司的研发、生产团队由美国北卡大学博士后带领的精英组成，拥有十多年从事继电保护、电力电子研发生产的经验，掌握着最先进的柔性交流输配电、定制大功率电力电子产品等国际领先技术。

公司以质量为生存之本，拥有国内一流的生产线和测试线，每一支元器件都精挑细选，每一个细节都力求完美，每一台产品出厂前都进行多项严格的测试，以保证产品的稳定性。



每一个器件精挑细选，全部采用国际一线品牌，在细节上做到完美，保证产品的质量，每一台产品出厂之前均经过17项严格的测试

**Quality Control**  
品控

**Service**  
服务

24小时 服务热线  
72小时 到现场承诺  
全时段保姆式服务，让您无后顾之忧

三电平拓扑技术、完美组合IGBT、FPGA等重要元器件，稳定性始终高人一筹

**Technology**  
技术

**Innovation**  
创新

年轻有活力的研发团队在美国北卡大学博士后的带领下不断攀登技术高峰

# LEADER'S CARE

## 领导关怀

中共南京市委书记黄莉新视察我司

01

02

南京市副市长  
储永宏视察我司

03

南京市经信委副主任  
叶荣升视察我司

04

南京经济技术开发区管委会主任  
高德臣视察我司



# TYPICAL PERFORMANCE

## 典型业绩

### 石油化工:

中石油山西天然气、中石化金陵石化、哈萨克斯坦PK炼厂、中海油J9-3埕北平、金山石化、辽河油田、燕山石化



### 医疗、公共设施:

上海瑞金医院、江苏省人民医院、新疆医科大学、南京农业大学、贵州大学、南京银行、工商银行日照分行、青奥牛首山·五台山



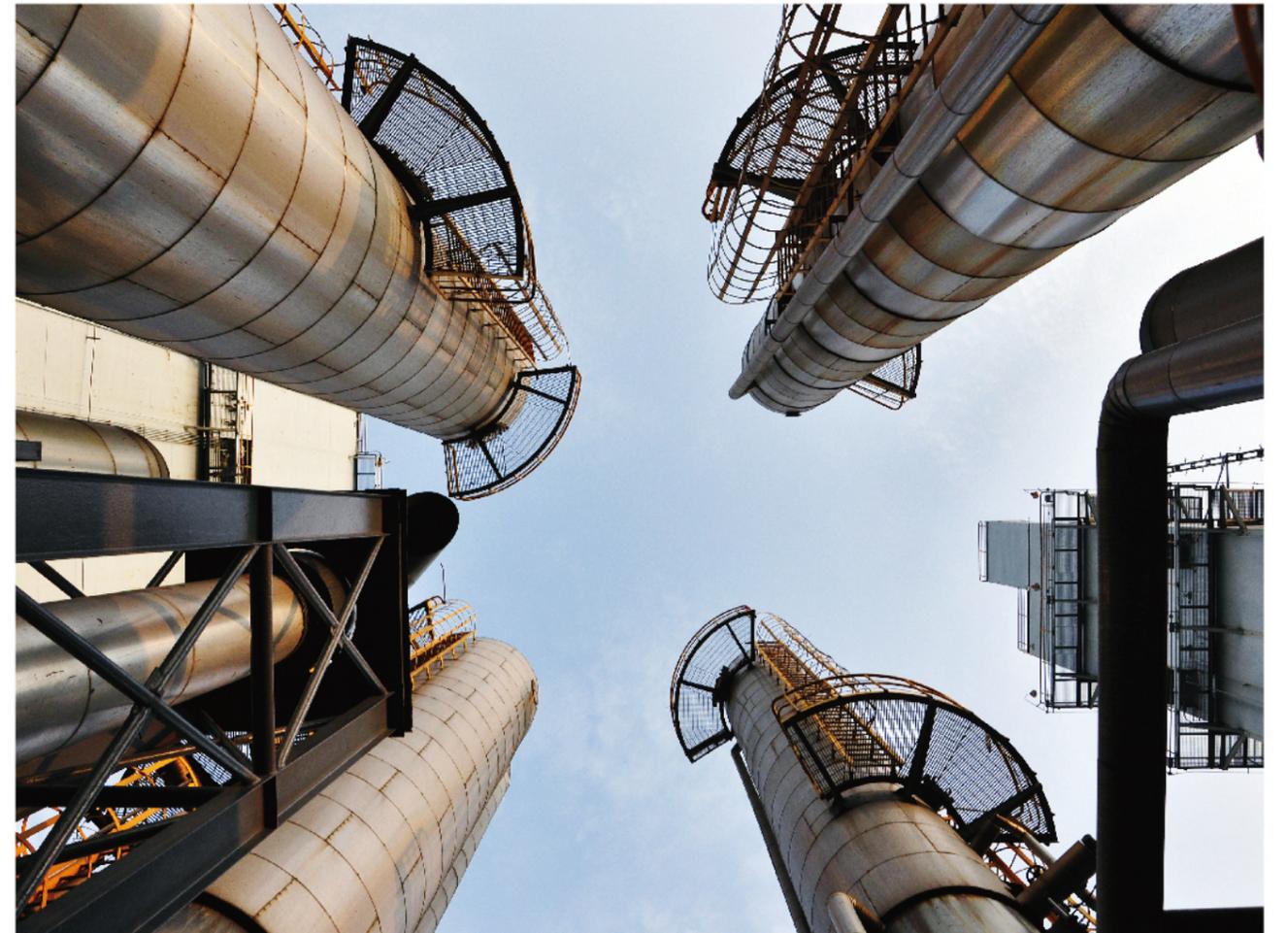
### 数据中心:

中国移动南京·苏州数据中心、中国联通嘉兴数据中心、阿里巴巴杭州数据中心、腾讯北京·重庆数据中心、中国移动山东数据中心、中国电信南京鼓楼主楼、芙蓉云湖南数据中心



### 机械电子:

徐工集团、一汽丰田、上汽大众、吉利汽车、长安马自达、常州新誉宇航、通裕重工



### 机场、轨道交通:

哈尔滨太平机场、连盐铁路、长治机场、梅县机场、通让铁路、宁波栎社机场

精挑细选

坚持品质

## Contents

## 目录

Necessity of Harmonic  
Governance

1

谐波治理的必要性

Active Power Filter

3

有源滤波器(APF)

Intelligent Static Var Generator

7

智能静止无功发生器(SVG)

Application Case

11

应用案例

Figure Example

13

上图示例

### 谐波治理的必要性

#### 电能质量问题引起的常见现象:

- ▶ 不良的计算机性能
- ▶ PLC无故跳脱或重置
- ▶ 电容器故障
- ▶ 设备误报警
- ▶ 机械振动噪声变大
- ▶ 产线废品率上升
- ▶ 断路器和变频驱动器的恼人脱扣
- ▶ 被罚款
- ▶ 中线电缆发热
- ▶ 设备故障率升高
- ▶ 精密仪器无法正常工作或者损坏
- ▶ 电机和变压器等设备的过热
- ▶ 电动机的寿命减少
- ▶ 设备运行功率达不到额定功率, 效率低下
- ▶ 开关设备温度高
- ▶ 控制器烧毁
- ▶ 死机和数据损失
- ▶ 变频器突然停机

#### 提升电能质量所带来的收益:

##### 治理谐波

- 提高企业设备的供电质量, 提高设备运行的可靠性, 减少因设备误动作而造成的经济损失;
- 降低用电设备发热, 减少绝缘老化, 从而提高设备的使用寿命, 减少设备的维护费用;
- 减少电网中补偿电容器的谐振几率, 提高用电安全。同时, 减少谐波对系统信号传输的影响, 增加系统的可靠性;
- 电机等设备发热减少, 电脑系统数据出错率降低;
- 减少谐波产生的电磁干扰, 保障弱电系统正常工作;
- 满足国家及地方标准要求。



#### 提升电能质量所带来的收益:

##### 治理无功

- 减少企业自身电费开支;
- 保证系统功率因数达到国家标准, 避免因功率因数低导致的力率电费罚款;
- 减少电网线路损耗及对上一级变压器容量的占用;
- 减少有功损失和电压降落, 释放变压器、发电机容量, 提高用户设备利用率和电网供电质量;
- 改善设备的利用率、改善电压的稳定性。



##### 治理三相不平衡

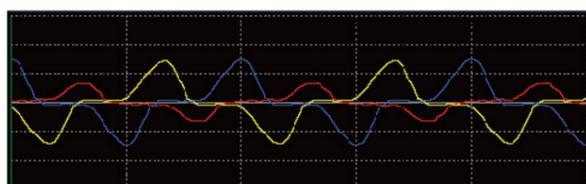
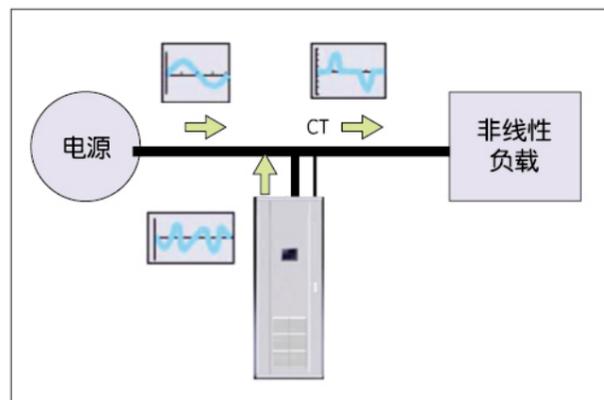
- 有效避免中线局部发热老化, 甚至是火灾的风险;
- 避免因局部电压不平衡, 引起的设备误报警;
- 避免零地电压偏高而导致控制系统弱电设备烧毁的风险。



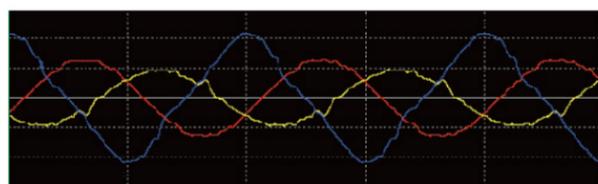
# ACTIVE POWER FILTER 有源滤波器

## ●工作原理

Exwave系列有源电力滤波器通过外部互感器CT,实时检测负载电流,并通过DSP及FPGA运算内部处理器计算,提取出负载电流的谐波成分,后通过PWM信号驱动内部高速功率器件IGBT,输出一个和负载所含谐波电流大小相等、方向相反的电流到电网中,实现滤波功能。



Exwave 未投入使用



Exwave 已投入使用

## ●产品功能

### ■ 可维护性强

模块化设计, 机架式安装

### ■ 滤波能力强

最大谐波滤除率>95%  
可同时滤除20次谐波

### ■ 可扩展性强

可通过增加模块进行扩容

### ■ 远程监控

多样化通讯接口, 标准通信协议

### ■ 动态响应快

瞬时响应时间<100us  
全响应时间<10ms

### ■ 可靠性高

成熟技术平台, 高可靠性器件  
过压、欠压、过温、过载等保护功能



### ■ 人机友好

7寸紫色触摸屏, 便于操作  
电能质量波形、数据实时显示  
500条事件记录

### ■ 功能强大

2-51次谐波滤除  
容感性无功补偿  
三相不平衡补偿

## ●产品特点

### 1、三电平拓扑:

三电平电路相比于两电平电路可以减小。开关损耗和高频纹波, 提高开关频率, 利于提高模块效率, 较小体积、噪音、提高补偿性能。

### 2、三电平IGBT模块:

IGBT模块具有较高的集成度, 输入阻抗高、速度快、热稳定性好、耐压高、承受电流大, 是克斯勒电气电能质量产品的核心功率器件。

### 3、高速处理器:

DSP负责高速运算、FDGA负责逻辑处理, 两者各司其职, 将各自的优点运用到最大, 整个处理速度更快、运行更稳定。

### 8、全行业应用

单机容量覆盖50-400A  
安装设计方式灵活多样  
大量行业的成功应用

### 4、智能控制算法:

灵活运用现代控制理论, 结合MATLAB 强大的仿真模型, 为产品设计参数提供强有力支持, 保证设计产品的合理性和可靠性。

## 核心优势

### 7、快速响应

微秒级的瞬时响应速度  
全响应时间小于10ms

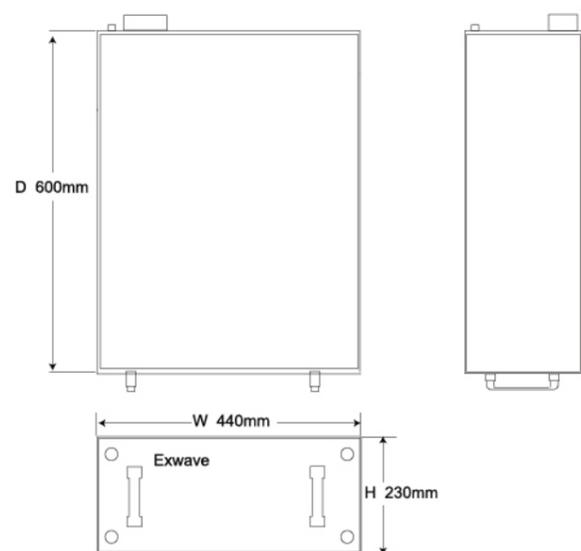
### 6、适应能力强

适应油机供电、电压幅值频率偏差大、电压畸变大的环境。  
高低温、高湿、盐雾、腐蚀、雷击、振动等均通过国家认证实验机构的测试。

### 5、真正模块化、拔插式的设计

各模块独立运行可用性最高、并可在线扩容。  
设计灵活, 可作为三方器件

## ●产品尺寸



●注：产品不包括安装辅材类材料，如连接线、互感器、母排等。

## ●产品选型

### 型号说明



额定电流 (A)	型号	安装方式	进线方式	宽 W (mm)	高 H (mm)	深 D (mm)
50	Exwave50A	机架	上进线/后进线	440	230	600
100	Exwave100A	机架	上进线/后进线	440	230	600

## ●技术参数

类型	性能	参数	
环境条件	工作温度	-25℃ ~+50℃	
	存储温度	-40℃ ~+60℃	
	相对湿度	≤95%,无凝露	
	海拔高度	≤2000m (超出海拔高度, 2000-4000m之间, 根据国标GB/T3859.2, 每增加100m, 功率降低1%)	
电气性能	输入线制	三相四线, 三相三线	
	额定电压	AC380V (-20%~+15%) /AC690V (-20%~+15%)	
	额定频率	50/60Hz, 5%自适应	
	设备容量	整机	50A-400A
		模块	50A, 100A
	滤波范围	2-51次	
	同时补偿次数	20次	
	谐波滤除率	最大谐波滤除率≥95%	
	中性线滤波能力	最大三倍相线滤波能力 (仅限4L系列)	
	瞬时响应时间	≤100PS	
	全响应时间	≤10ms	
	装置损耗	≤3%	
	噪音指标	≤65dB (其他可定制)	
	并联扩展能力	支持不同设备容量扩展, 并机台数可达10台	
	功率因数校正	额定容量内, 校正后≥0.98, 具有无功电流输出设定功能	
	不平衡补偿	可编程不平衡补偿	
防护等级	IP20 (其他更高防护等级可定制)		
散热方式	智能风冷		
可靠性	保护功能	过压、欠压、过温、过载、缺相、短路、防雷、抗干扰等软硬件保护, 并能自动切除设备	
	谐振抑制能力	2周波内检测并终止谐振频率	
	短时过载能力	短时过载12倍额定电流	
可维护性	热插拔	可定制热插拔功能	
可管理性	通讯方式	RS485/232、CAN总线、GSM短信功能 (以太网、GPRS、WIFI 可选配)	
	人机界面	LCD炫彩液晶面板, 触摸按键操作, 系统波形、频谱、运行状态、历史数据等多参数显示: 中文, 英文可选	

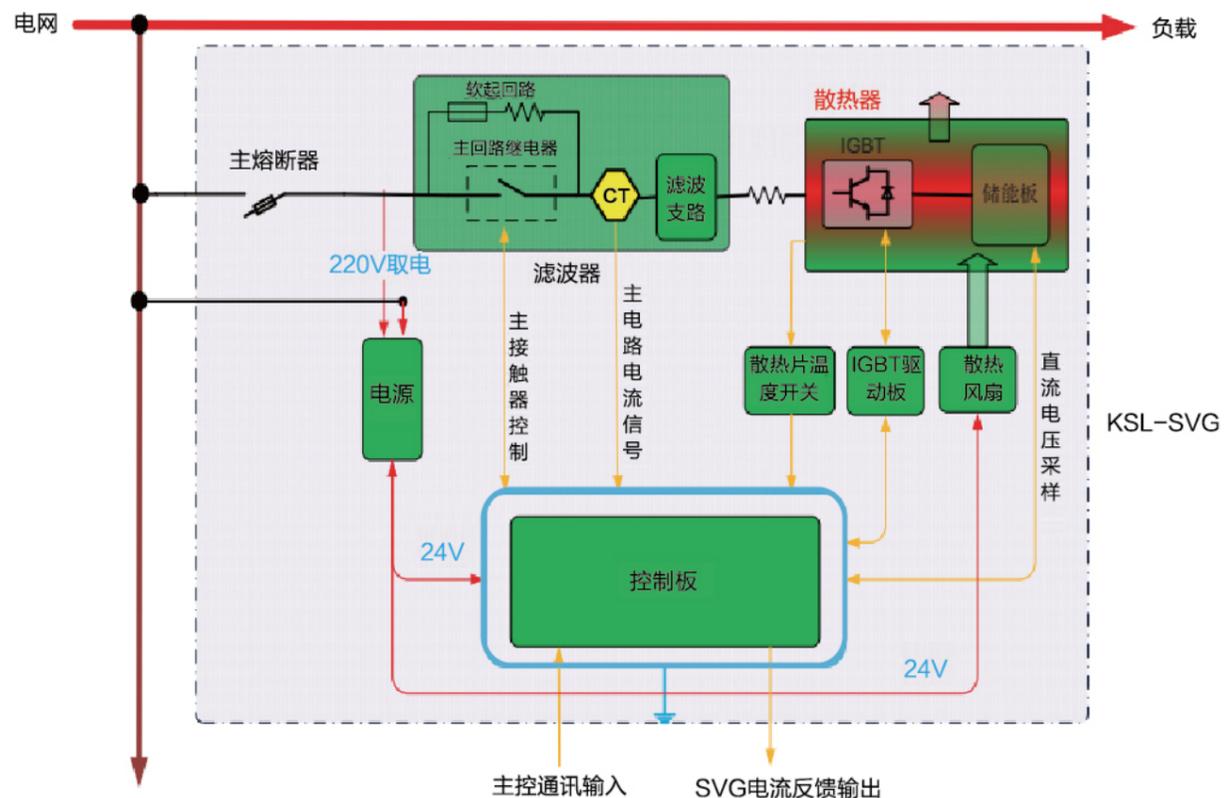
## INTELLIGENT STATIC VAR GENERATOR (KSL-SVG) 智能静止无功发生器 (KSL-SVG)

KSL-SVG是当今无功补偿领域最新技术的代表，属于灵活柔性交流输电系统的重要组成部分。传统的无源型无功补偿装置，无功输出容量呈台阶式，补偿容量不可连续可调，容易造成系统过补偿或者欠补偿；而KSL-SVG是一个有源型电力设备，并联于电网上，是一个可控的无功电流源，其无功电流可以快速地跟随负荷无功电流的变化而变化，自动补偿电网系统所需无功功率，对电网无功功率实现动态无功补偿，不仅能补偿感性无功，还能补偿容性无功，响应时间快，能够时刻保证系统功率因素满足要求。

KSL-SVG有整机式、模块式，其中模块式又有抽屉式、壁挂式，可适用于各种应用场合。

### ●工作原理

KSL-SVG的基本原理为将电压型逆变器经过电抗器并联在电网上，通过调节逆变器交流侧输出电压的幅值和相位，迅速吸收或者发出所需要的无功功率，实现快速动态调节无功的目的。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无功电流，而且可以对谐波电流进行跟踪补偿。



### ●产品功能

#### ■双向补偿

容性感性均可补偿

#### ■远程监控

多样化通讯接口，标准通信协议

#### ■人机友好

7寸彩色触摸屏，便于操作；  
电能质量波形、数据实时显示；  
500条事件记录

#### ■可靠性高

成熟技术平台，高可靠性器件；  
过压、欠压、过温、过载等保护

#### ■精度高

$\cos \phi \geq 0.99$ ，无过补、欠补

#### ■可维护性强

模块化设计，机架式安装

#### ■无谐振

受控电流源，无谐振风险

#### ■可扩展性强

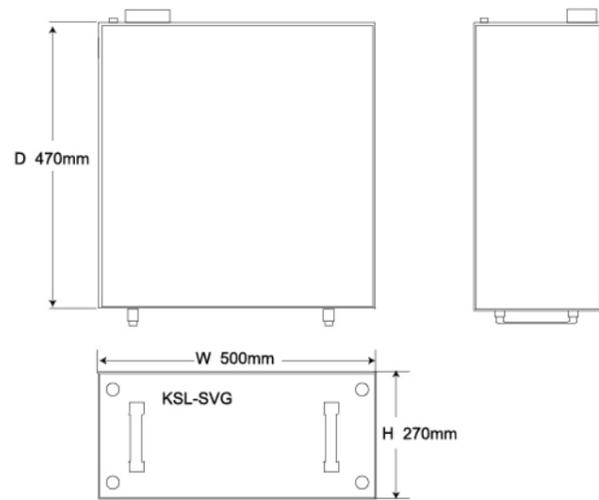
可通过增加模块进行扩容

#### ■动态响应快

全响应时间 < 5ms

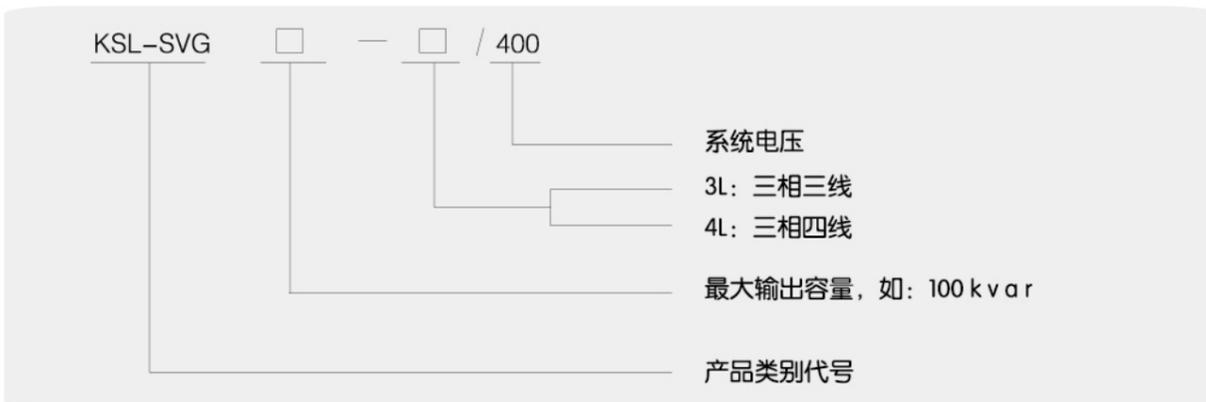


## ●产品尺寸



## ●产品选型

### 型号说明



额定容量 (kvar)	型号	安装方式	进线方式	宽 W (mm)	高 H (mm)	深 D (mm)
30	KSL-SVG30-4L/400	机架	上进线/后进线	500	270	470
50	KSL-SVG50-4L/400	机架	上进线/后进线	500	270	470
100	KSL-SVG100-4L/400	机架	上进线/后进线	500	270	470

## ●技术参数

类型	性能	参数
使用环境	工作温度	-30℃~+70℃
	存储温度	-40℃~+70℃
	相对湿度	≤95%, 无凝露
	海拔高度	≤2000m (超出海拔高度, 2000-4000m之间, 根据国标 GB/T3859.2, 每增加100m, 功率降低1%)
使用环境	额定电压	AC380V
	工作电压范围	≥-30℃
	额定频率	50/60HZ
	额定容量	30kvar、50kvar、100kvar
	调压范围及调节档位	升压调节, 0~+20%U <sub>i</sub> , 旁路、+10%U <sub>i</sub> 、+20%U <sub>i</sub> 三挡
	运行模式	调压运行/旁路运行
	控制方式	跟踪输出电压, 动态调节补偿电压, 稳定输出电压
	装置损耗	≤1%
	噪音指标	≤65dB (其他可定制)
	外壳材质	不锈钢
	安装方式	户外柱上安装、机架式
防护等级	不低于IP44 (可定制)	
可靠性	散热方式	智能风冷
使用环境	保护功能	速断保护、过流保护、过压保护、欠压保护、短路保护、超温保护等
	通讯方式	RS485/232、GPRS (选配)
	信号灯指示 人机界面	运行模式、故障状态 液晶汉显, 按键操作, 输出电压、负荷电流、有功、无功、视在功率、系统频率、事件记录、电压电流波形图显示



## APF APPLICATION CASE APF 应用案例

### 某工程机械有限公司重型卡车车间谐波治理



#### ●项目背景

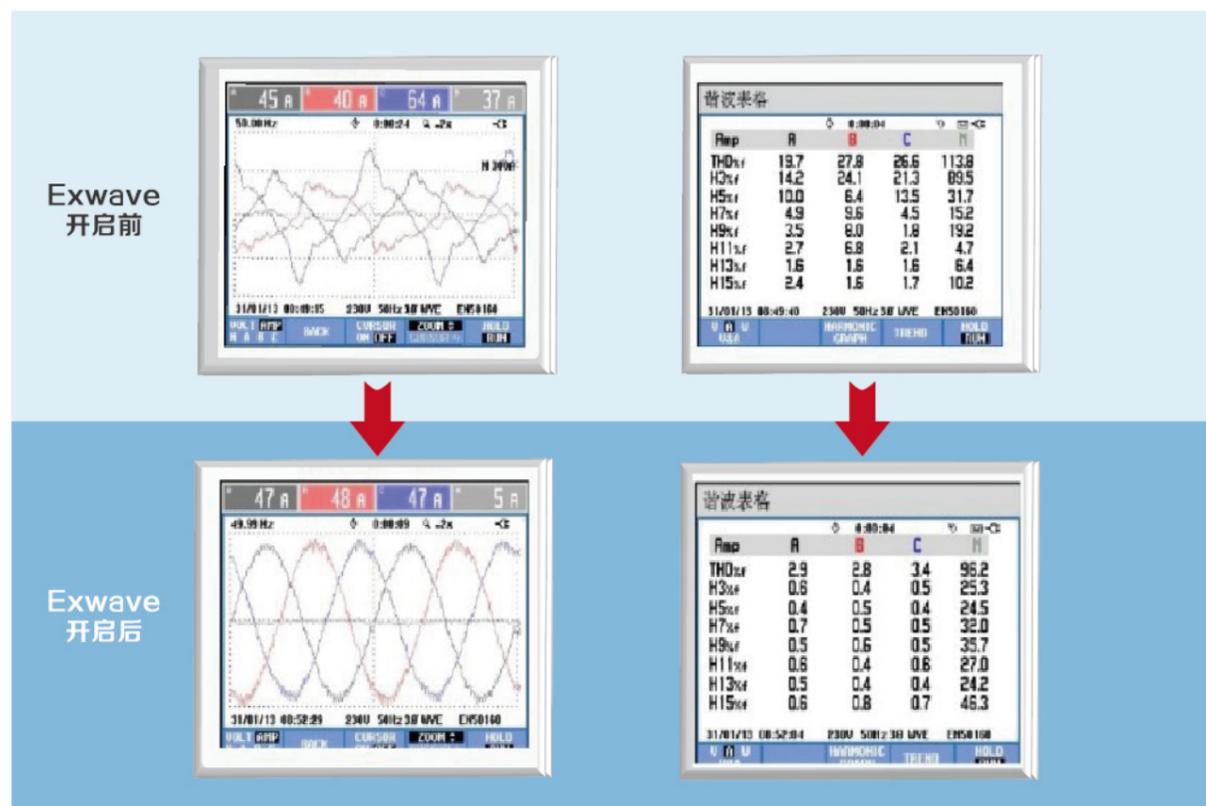
某工程机械有限公司重型卡车车间，由于采用变频拖动，所以会产生大量的谐波注入电网，给系统带来了严重的谐波污染，并且电能质量很差，因此产生了谐波治理的需求。

#### ●治理方案

在低压配电室中变压器的低压侧分别安装了1台150A和1台200A的有源滤波器进行谐波治理。

#### ●治理效果

从开启前后的电压电流波形图可以看到，THDu从滤波前的最高6.2%，下降到滤波后的3.0%；THDi从滤波前的最高25.0%，下降到滤波后的3.9%，滤波效果非常好。



## SVG APPLICATION CASE SVG 应用案例

### 江苏省某三甲医院谐波和三相不平衡治理



#### ●项目背景

江苏省某三甲大型医院，由于大量使用整流变频设备和负荷分配不均，导致谐波超标和三相不平衡比较严重，影响了正常变配电的运行，每到冬夏两季，频繁跳闸，导致备用电源柴油发电机长时间出力，医疗工作也无法正常开展，所以进行了谐波和三相不平衡治理。

#### ●治理方案

在变压器的低压侧分别安装1台150kvar和1台200kvar的SVG进行谐波和三相不平衡治理。

#### ●治理效果

从开启前后的电压电流表记读数可以看到，A、B两相的电流仅有C相电流的1/20，三相不平衡相当严重，从波形可以看到电流的THD也达到26%。开启SVG后，三相电流基本平衡，并且电流的THD也下降到滤波后的3.2%。可见采用SVG治理的效果非常好，同时达到了谐波和三相不平衡治理的需求。

