

Sieyuan® 思源清能

SVG/STATCOM

动态无功补偿与谐波治理装置
Static Var Generator & Active Power Filter



Sieyuan® 思源清能

思源清能电气电子有限公司
清华大学柔性输配电系统研究所

上海市闵行区华宁路3399号
邮编：201108
电话：021-61610799
传真：021-61610798
网址：www.sy-qn.com

思源清能电气电子有限公司
清华大学柔性输配电系统研究所

目 录

公司简介	4
公司资质	5
SVG工作原理	7
SVG装置构成	8
SVG的技术优势	10
SVG主要功能与应用领域	11
产品型号与具体参数	13
应用实例举例	14
实例1. 电力输电网电压控制	14
实例2. 配电网无功优化	14
实例3. 配电网无功优化	15
实例4. 配电网谐波治理	15
实例5. 矿井提升机无功补偿与谐波治理	16
实例6. 矿井提升机无功补偿与谐波治理	16
实例7. 矿井提升机无功补偿与谐波治理	17
实例8. 煤炭洗煤厂无功补偿与谐波治理	17
实例9. 铁路10kV子系统无功补偿	18
实例10. 牵引供电系统无功及不平衡补偿	18
实例11. 城市轨道交通系统无功补偿	19
实例12. 轨道交通低压负荷补偿	19
实例13. 风电场动态无功补偿与电压支撑	20
实例14. 风电场动态无功补偿与电压支撑	20
实例15. 风电场动态无功补偿与电压支撑	21
实例16. 风电场动态无功补偿与电压支撑	21
实例17. 电弧炉动态无功补偿与电能质量治理	22
实例18. 中频炉动态无功补偿与谐波治理	22
实例19. 轧机动态无功补偿与电能质量治理	23
实例20. 多晶硅动态无功补偿与电能质量治理	23
实例21. 港口无功补偿与谐波治理	24
生产与测试设备	25

公司简介

思源清能电气电子有限公司是著名电力设备制造商—思源电气股份有限公司（股票代码：002028）的专业子公司之一，专注于大功率电力电子技术在电能质量治理领域的应用。

公司与清华大学柔性输配电系统研究所密切合作，成立了北京思源清能电气电子有限公司，作为研究与开发中心，建立了以八名博士、二十多名硕士为主要力量的、强有力的研发队伍。思源清能是目前国内唯一一家拥有SVG、APF、SMES、DVR等多种FACTS技术的自主知识产权、能够提供输配电系统稳定分析、电能质量综合治理及大功率电力电子设备研发和制造的高新技术企业。



思源文化

公司使命

- 使电能传输与分配更安全、更可控、更高效。

公司愿景

- 在输配电领域，建立具有自主知识产权的技术开发体系，提供优质的产品和服务，充分满足客户的需求，成为具有国际竞争力的一流企业，成为中国输配电领域的ABB。

公司战略目标

- 坚持不断创新、引进和学习创新，成为电气行业的技术领导者。
- 不断优化管理、提高效率，为客户提供高品质、性价比最优的产品与服务。
- 坚持国际化战略，成为输配电业务的总包商。

公司核心价值观

- 客户利益至上，最大限度满足客户需求。
- 尊重员工，充分考虑员工个人的自我发展，让员工乐在工作中。
- 对每一项经营活动，以长期效益最大化为原则。



公司资质

公司与清华大学密切合作，在上海总部结合了母公司专业生产电力设备、试验装置及工程安装的优势，在柔性交流输配电技术、定制电力技术、节能技术等大功率电力电子技术的产业化推广与应用方面具备得天独厚的技术与生产优势。经过数年的试验研究，公司在柔性输配电系统的基础理论和产业应用上取得大量研究成果，推出了具有国际领先水平的动态无功补偿与谐波治理装置QNSVG（SVG / STATCOM）、有源电力滤波装置（QNAFP），并提供最佳电能质量综合解决方案。



完备的自主知识产权体系

公司具备强大的技术原创能力，在计算机软件著作权、专利等方面具备多项自主知识产权。目前拥有三十多项专利，其中发明专利有十五项，是国内SVG产品专利数最多的公司。



SVG 工作原理

SVG是新一代动态无功补偿 (Static Var Compensator, 简称SVC) 产品，是无功补偿领域最新技术应用的代表。国际上又称作无功补偿器 (Static Compensator, 简称STATCOM)，由于功能强、占地面积小，安装方便，亦有公司相对传统SVC而言称作SVC-Light或SVC-Plus。

SVG的基本原理：将电压源型逆变器 (Voltage Sourced Converter, 简称VSC)，经过电抗器或者变压器并联在电网上，通过调节逆变器交流侧输出电压的幅值和相位，或者直接控制其交流侧电流的幅值和相位，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。当采用直接电流控制时，直接对交流侧电流进行控制，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。

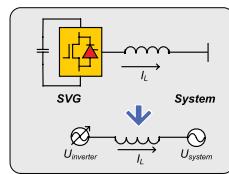


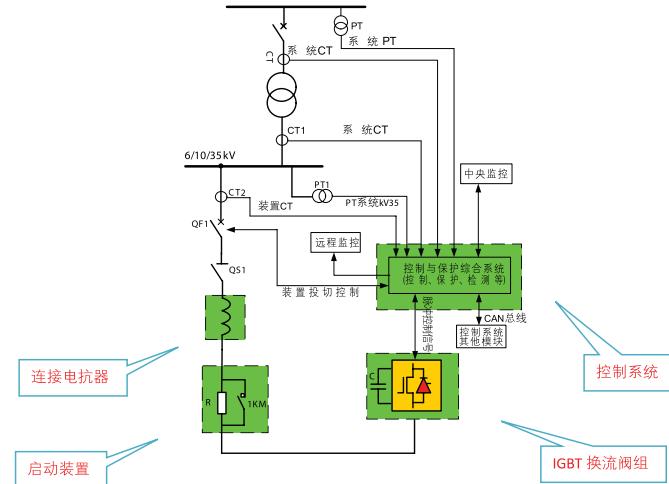
图 1 SVG 原理示意图

表1 SVG的三种运行模式

运行模式	波形和相量图	说明
空载运行模式	 (a) $U_I = U_s$	$U_I = U_s, I_L = 0$, SVG 不吸收无功。
容性运行模式	 (b) $U_I > U_s$	$U_I > U_s, I_L$ 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 发出的无功。
感性运行模式	 (c) $U_I < U_s$	$U_I < U_s, I_L$ 为滞后的电流。此时 SVG 吸收的无功可以连续控制。

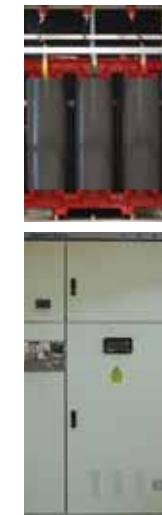
SVG 装置构成

SVG装置由连接电抗器、启动装置、IGBT换流阀组、控制系统等部分组成，其构成示意图如下所示。



连接电抗器（或连接变压器）

- 实现电气隔离，增加系统可靠性；
- 抑制逆变器连接到电网时的电流突变，实现电流平波作用；
- 必要时将电网电压变到适合逆变器工作的电压；



启动装置

- 缓冲启动电路，减小并网冲击；

SVG 的技术优势

IGBT换流阀组（逆变功率单元）

- QNSVG核心部分，用于实现功率的实时变换；
- 实现了模块化设计，功率单元的结构和性能完全一致；
- 独特的风冷却设计，安全高效；



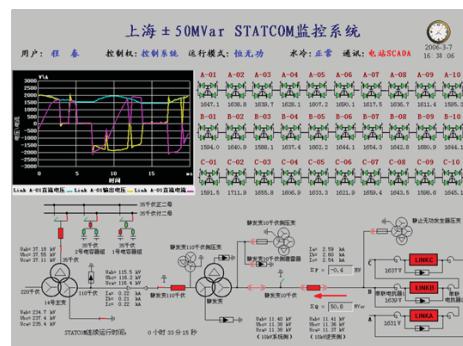
基于DSP技术的数字控制/保护/综合系统

- 采用美国TI公司高速数字信号处理芯片DSP；
- 实时采集电网电压、电流信号；
- 瞬时无功功率计算和谐波分析；
- 电流跟踪式补偿实现；
- 控制系统采用模块化设计；
- 完善的抗干扰控制，安全可靠；
- 提供友好的全中文监控和操作界面；

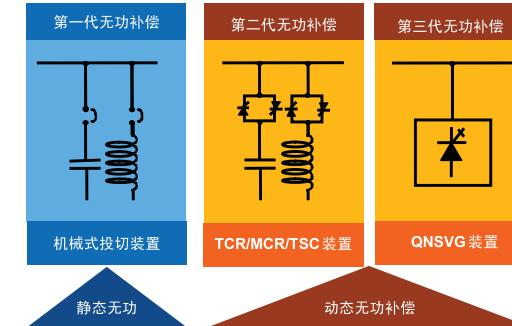


远程监控系统

- 自主研发、功能完备的监控软件；
- 可根据需要实现远程监控和网络化控制；
- 提供多种标准通讯接口，灵活实现通信功能；



无功补偿的需求和电力系统的发展同步。早期大量使用同步调相机作为动态无功补偿装置，使用机械投切的并联电容、电感则是第一代的静态无功补偿装置，一般响应速度以秒计，无法跟踪负荷无功电流的快速变化。随着电力电子技术的发展，晶闸管取代了机械开关，诞生了第二代无功补偿装置，主要以晶闸管投切电容器（TSC）、晶闸管控制电抗器（TCR）和磁控电抗器（MCR）为代表。这类装置大大提高了无功调节的响应速度，但仍属于阻抗型装置，其补偿功能受系统参数影响，而TCR/MCR本身就是谐波源，容易产生谐波振荡放大等严重问题。



SVG属于第三代动态无功补偿技术。基于电压源型逆变器的补偿装置实现了无功补偿功能的飞跃。它不再采用大容量的电容器、电感器，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。从技术上讲，SVG较传统的无功补偿装置有如下优势：

补偿性能好

- 动态快速连续调节无功输出，最大限度满足功率因数补偿要求，任意时刻的功率因数高于0.98，同容量的SVG型装置补偿效果比阻抗型补偿装置高1.2倍左右，设备投资效益高；
- 双向可调，等容量的吸收和发出无功。

谐波特性好

- 采用先进的链式电路拓扑结构和多电平PWM技术来消除低次谐波，输出电压、电流谐波畸变率均小于3%，不需要安装谐波滤波器支路；
- 可实现13次以下谐波滤波功能，特别适合于煤矿、冶金、铁路等谐波及冲击负荷。

响应速度快

- SVG闭环响应时间小于10ms，控制系统响应时间小于1ms。国际大电网(CIGRE)早在几年前就作出结论：SVG的无功调整速度很快，抑制电压闪变的能力比SVC强4~5倍。

低电压特性好

- SVG具有电流源的特性，输出电流可不受母线电压影响，可有效支撑母线电压。

运行损耗小，运行效率高

- 采用新型低损耗功率器件IGBT，成套装置效率达99.5%以上；
- 输出电压、电流谐波畸变率低，谐波损耗小，系统损耗小。

占地面积小，移动及扩展方便

- 由于不需要使用电抗器和电容器等无源器件，占地面积只有传统补偿的20%~30%。

可靠性高，安全性好

- 模块化N-1冗余设计，每相一个链节单元损坏后仍可继续满负荷运行；
- 可控电流源型，对系统参数不敏感，不会发生谐振或谐波电压放大；
- 系统级、装置级、器件级三重保护。

SVG 主要功能与应用领域

(1) 输电系统的枢纽变电站，提高线路传输能力

在长距离输电线路的中点安装SVG装置，可以明显提高电力系统输配电性能，达到如下目的：

- 正常状态下补偿线路的无功功率，稳定系统电压，减少传输损耗；
- 动态维持输电线端电压，有效提高线路输电容量，使现有电网发挥最大效率；
- 提高系统暂态稳定水平，减少低压释放负荷量，防止发生暂态电压崩溃；
- 阻尼电力系统功率振荡。

(2) 负荷中心变电站无功优化，提高电压稳定性

在配电网负荷中心站安装SVG装置，可达到如下目的：

- 跟随负荷变化精确调节无功输出，避免无功倒送，提高系统功率因数；
- 实时调整系统电压，改善区域电网供电质量；
- 系统故障情况下提供电压支撑，保证供电安全可靠性。

(3) 提升机、绞车等矿井负荷无功补偿与谐波综合治理

随着采煤机械化和自动化程度提高，应用SVG可实现如下功能：

- 煤炭供电系统功率因数低、吨煤能耗增大，可减少无功损耗，节能降耗；
- 变频调速和串级调速系统应用加剧谐波污染问题，有源滤波可改善电能质量；
- 供电线路长，末端电压低，驱动采掘机械的电动机出力不足，可稳定电压提高系统供电安全；
- 大型负载启动时，可减小电压波动和闪变。

(4) 洗煤厂负荷无功补偿与谐波综合治理

洗煤厂的选煤洗煤设备大多采用变频控制，应用SVG可实现如下功能：

- 有效滤除传送带变频等产生的5次，7次，11次和13次谐波；
- 实时补偿水泵等辅助设备无功，提高系统功率因数；
- 改善系统电能质量，提高供电可靠性。

(5) 电气化铁路的牵引和辅助供电系统

电力机车为单相供电，不仅产生大量谐波，而且造成了供电网的严重三相不平衡及较低的功率因数。

目前世界各国公认解决这一问题的最先进方案就是在铁路沿线适当位置安装SVG。

- 不仅能补偿无功、消除谐波，还可以在相间传递有功功率，彻底消除不平衡；
- 其运行损耗也要远小于传统SVC，节能降耗的效果显著；
- 当牵引供电系统接入较薄弱电网时，利用SVG的电压支撑能力，可以充分提高牵引供电能力、提高牵引变压器等设备的利用率。

(6) 风电场接入低电压穿越功能

风资源的不确定性和风电机组本身的运行特性使风电机组的输出功率是波动的，导致并网功率因数不合格、电压偏差、电压波动和闪变等问题，应用SVG可实现如下功能：

- 可以满足风电接入系统的功率因数、电压波动与闪变等要求；
- 可以减少系统电压的波动对风机的影响，减少切机次数；
- 可以解决大容量风电场接入系统时存在的稳定性问题，具有很好的低电压穿越特性。

(7) 轧机等工业负荷的无功与谐波综合补偿

轧机及其他工业对称负载在工作中所产生的无功冲击会对电网造成如下影响：

- 引起电网电压降低及电压波动，严重时使电气设备不能正常工作，降低了生产效率；
- 功率因数降低；
- 负载的传动装置中会产生有害高次谐波，主要是以5、7、11、13次为代表的奇次谐波及旁频，会使电网电压产生严重畸变。

SVG可以完美地解决上述问题，保持母线电压稳定，消除谐波干扰，功率因数接近于1。和传统SVC相比，当用于即需要补偿无功，提高功率因数，又需要对谐波进行治理的工业用户，新型补偿装置能同时消除谐波的功能使SVG成为轧机等工业用户无功补偿的首选。

(8) 电弧炉电压波动和闪变治理

电弧炉作为典型非线性负荷接入电网，对电网产生一系列不良影响：

- 存在严重的电压波动与闪变
- 电网严重三相不平衡，产生负序电流
- 产生谐波，电压畸变复杂，主要呈现2~7次连续性谐波
- 功率因数低

彻底解决上述问题的唯一方法是安装具有快速响应速度的动态无功补偿装置SVG，响应时间小于10ms，向电弧炉快速提供无功电流并且稳定母线电压，增加注入炉内有功功率，提高生产效率，消除闪变的影响，同时可对谐波与不平衡进行补偿。

和传统SVC相比，当用于电弧炉补偿时，SVG具有极大的优越性，电压闪变的改善程度要比用传统SVC高4~5倍，同时，由于电压稳定的效果好、自身不产生谐波等原因，节能降耗的效果也要比传统SVC高出1倍以上。

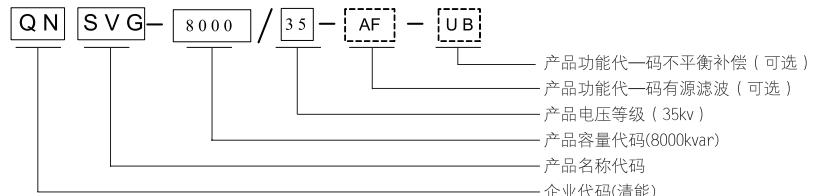
(9) 港口、造船行业

港口主要设备是门机、岸桥、龙门吊和斗轮机等装卸设备，港口这些装卸机械设备都是负荷变化大、速度变化快、短时重负载，属于无功功率冲击性负载，且普遍应用可控硅的交、直流驱动装置，在显著提高装卸机械性能的同时，也带来了无功功率需求增大和谐波污染电网的问题。

- 有源滤除整流装置、变频装置产生的5次，7次，11次和13次谐波；
- 实时补偿冲击性负荷产生的冲击无功无功，提高系统功率因数；
- 提高电压稳定性，改善系统电能质量，提高供电可靠性。

产品型号与具体参数

1. QNSVG 系列装置型号



产品 型号	电压 等级 (kV)	容量 (kVA)	冷却 方式	典型外形尺寸				
				高 (mm)	深 (mm)	控制 柜宽 (mm)	功率柜 总宽 (mm)	启动 柜宽 (mm)
1200/6	6	1200	风冷	2400	1200	800	3000	1200
2000/6		2000	风冷	2400	1200	800	3000	1200
3000/6		3000	风冷	2400	1200	800	4500	1200
5000/6		5000	风冷	2400	1200	800	6000	1200
6000/6		6000	风冷	2400	1200	800	6000	1200
8000/6		8000	风冷	2400	1200	800	6000	1200
10000/6		10000	风冷	2400	1200	800	6000	1200
1000/10		1000	风冷	2400	1200	800	4500	1200
2000/10		2000	风冷	2400	1200	800	4500	1200
3000/10		3000	风冷	2400	1200	800	4500	1200
4000/10	10	4000	风冷	2400	1200	800	6000	1200
5000/10		5000	风冷	2400	1200	800	6000	1200
6000/10		6000	风冷	2400	1200	800	6000	1200
8000/10		8000	风冷	2400	1200	800	9000	1200
10000/10		10000	风冷	2400	1200	800	9000	1200
12000/10		12000	风冷	2400	1200	800	9000	1200
15000/10		15000	风冷	2400	1200	800	9000	1200
2400/27.5	27.5 单相	2400	风冷	2400	1200	800	3000	1200
3200/27.5		3200	风冷	2400	1200	800	3000	1200
4500/27.5		4500	风冷	2400	1200	800	3000	1200
15Mvar以上用室内安装尺寸统一表示				控制柜尺寸 (宽×深×高)	功率机架尺寸 (宽×深×高)	连接电抗器		
8000/35	35	8000	风冷	同上	3×3000×1000×3000	柜外		
16000/35		16000	风冷	同上	3×4000×1000×3000	柜外		
20000/35		20000	风冷	同上	3×5000×1000×3000	柜外		
30000/35		30000	水冷	同上	3×4500×800×3000	柜外		
50000/35		50000	水冷	同上	3×4500×1000×3000	柜外		
100000/35		100000	水冷	同上	3×8000×800×3200	柜外		
150000/35		150000	水冷	同上	3×13500×1000×3200	柜外		
200000/35		200000	水冷	同上	3×135000×1000×3200	柜外		

说明：

- 关于容量的说明：容量 (kVA) 表示从感性到容性动态调节范围内的额定最大调节容量。例如3000/6，表示6kV，容量为 ± 3000kVA，即能从-3000 kvar (感性) 到+3000 kvar (容性) 范围内对无功进行连续平滑调节。
- 35kV小容量及27.5kV型号采用6kV或10kV变压方式。
- 所有水冷SVG和35KV直挂式SVG都是机架式安装。
- 以上数据仅供参考，根据具体项目情况本公司保留更改之权力。

应用实例

实例1. 电力输电网电压控制

客户名称： 上海电力公司超高压局



安装地点： 上海市黄浦分区西郊220kV变电站

补偿容量： -50MVar ~ +50MVar

系统电压： 220kV

负荷特点： 大规模地区电力负荷中心

补偿效果： 提高系统电压稳定性，故障时可少甩120MW负荷，线损可降低5%。

一相阀体

实例2. 配电网无功优化

客户名称： 上海市电力公司蒙自变电站SVG



安装地点： 上海市世博园

补偿容量： 0 ~ +6000kvar

系统电压： 10kV

负荷特点： 负荷类型复杂，重要性高

补偿效果： 保证世博园供电电压稳定，提高供电安全可靠性。

应用实例

实例3. 配电网无功优化

客户名称：浙江省电力公司



安装地点：浙江省绍兴市

补偿容量：±8000kvar

系统电压：35kV

负荷特点：无功负荷波动大，轻负荷时电缆充电无功倒送，电气化铁道、大型变频电机等非线性负荷接入加剧了系统谐波问题。

补偿效果：实时跟踪负荷补偿，解决了系统无功波动和倒送问题，抑制了系统谐波，提高变电站供电质量

实例5. 矿井提升机无功补偿与谐波治理

客户名称：神华神东煤炭集团



安装地点：陕西省榆林市

补偿容量：0~+10000kvar

系统电压：10kV

负荷特点：矿井提升机无功冲击大，负荷率低，功率因数只有0.5，谐波电压畸变严重，最大畸变率达到8%。

补偿效果：同时解决了提升机的无功和谐波问题，功率因数保持在0.95以上，母线电压谐波满足国家标准。

实例4. 配电网谐波治理

客户名称：宁波市电力公司



安装地点：浙江省宁波市

补偿容量：±3000kvar

系统电压：10kV

负荷特点：非线性负荷多，谐波含量高，电容器投运后多次出现熔丝故障事件

补偿效果：彻底解决系统谐波问题，保证电容器可靠运行，提高变电站电能质量



实例6. 矿井提升机无功补偿与谐波治理

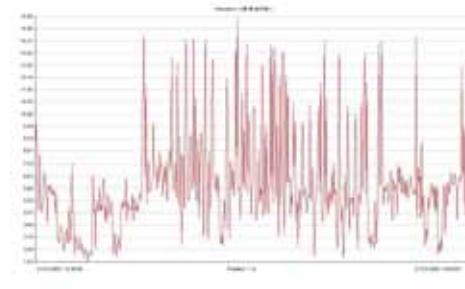
安装地点：江苏省徐州市

补偿容量：±6000kvar

系统电压：6kV
客户名称：中煤上海大屯能源集团

负荷特点：负荷无功波动大，12脉冲变频提升机，谐波含量高，其中11次和13次谐波最为突出

补偿效果：同时解决了提升机的无功和谐波问题，功率因数保持在0.95以上，母线电压谐波满足国家标准。



应用实例

实例7. 矿井提升机无功补偿与谐波治理

客户名称：山西焦煤霍州煤电晋北煤业集团

安装地点：山西省忻州市

补偿容量：0 ~ +4800kvar

系统电压：10kV

负荷特点：矿井提升机无功冲击大，负荷率低，谐波电压畸变严重

补偿效果：同时解决了提升机的无功和谐波问题，功率因数保持在0.95以上，母线电压谐波满足国家标准。



12脉波整流



矿井提升机

实例8. 煤炭洗煤厂无功补偿与谐波治理

客户名称：永煤集团车集洗煤厂SVG

安装地点：河南永城市

补偿容量：0 ~ +6000kvar

系统电压：6kV

负荷特点：无功波动大，功率因数0.7左右，谐波电压畸变7%，超过国家标准50%以上。

补偿效果：功率因数通过动态无功补偿保持在0.95以上，6kV母线谐波通过高压有源滤波控制在3%以内，满足国家标准。



实例9. 铁路10kV子系统无功补偿

客户名称：石太客运专线阳泉北站SVG

安装地点：山西省阳泉市

补偿容量：-1000kvar ~ +1000kvar

系统电压：10kV

负荷特点：铁路照明、水泵、风机等辅助设备供电，采用电缆线路，轻载情况下，无功功率过剩，功率因数低；重载情况下，无功功率不足，功率因数也低；

补偿效果：实时功率因数保持在0.95以上，不会过补和欠补



实例10. 牵引供电系统无功及不平衡补偿

客户名称：包惠线临河牵引变SVG



安装地点：内蒙古巴彦淖尔市

补偿容量：2 × -4500kvar ~ 2 × +4500kvar

系统电压：27.5kV

负荷特点：单相负荷，重载或轻载时功率因数低，产生大量谐波，而且造成了供电网的严重三相不平衡及较低的功率因数，并产生负序电流。

补偿效果：功率因数保持在0.92以上，有效降低了系统负序电流，解决了三相不平衡和谐波问题。



应用实例

实例11. 城市轨道交通系统无功补偿

客户名称：天津地铁二号线110kV站SVG



安装地点：天津市沙柳路站

补偿容量：-3600kvar ~ +3600kvar

系统电压：35kV

负荷特点：地铁等城市轨道交通系统，采用电缆线路，负载率和行车密度紧密相关，白天列车高峰时段，无功功率不足，功率因数低，夜间列车停运后，无功功率过剩，功率因数更低。

补偿效果：实时功率因数保持在0.95以上，不会过补和欠补，避免了电力公司罚款。

实例12 轨道交通低压负荷补偿

客户名称：上海申通地铁集团

安装地点：上海市地铁十三号线

补偿容量：-300kvar ~ +300kvar

系统电压：400V

负荷特点：地铁供电系统大量采用节能灯、变频器、各类大屏幕、直流电源等，导致供电质量的严重降低，由于谐波问题，严重时荧光灯一个月换一批。

补偿效果：有效解决了地铁供电系统质量问题，延长设备使用寿命，提高供电可靠性。



实例13. 风电场动态无功补偿与电压支撑

客户名称：中广核风力发电内蒙古分公司

安装地点：内蒙古苏尼特右旗

补偿容量：0 ~ +12000kvar

系统电压：35kV

负荷特点：风电场装机容量49.5MW，风资源的不确定性和风电机组本身的运行特性使机组输出功率是波动的，导致并网功率因数不合格、电压波动、稳定性差等问题。

补偿效果：功率因数保持在0.95以上，电压波动满足国标要求，提高风电场低电压穿越特性。与传统MCR、TCR型补偿相比运行成本降低30万元。



实例14. 风电场动态无功补偿与电压支撑

客户名称：大唐国际发电股份有限公司

安装地点：重庆市

补偿容量：0 ~ +9000kvar

系统电压：35kV

负荷特点：重庆地区第一个风电场，装机容量49.3MW，风机海拔1700多米，风资源的不确定性导致并网功率因数不合格、电网稳定性差等问题。

补偿效果：功率因数保持在0.95以上，电压波动满足国标要求，提高风电场电网稳定性。



应用实例

实例15. 风电场动态无功补偿与电压支撑

客户名称: 北京国际电力新能源有限公司

安装地点: 内蒙古赛汗塔拉

补偿容量: 0~+24000kvar

系统电压: 35kV

负荷特点: 风电场装机容量100MW, 风资源的不确定性和风电机组本身的运行特性使机组输出功率是波动的, 导致并网功率因数不合格、电压波动、稳定性差等问题。

补偿效果: 功率因数保持在0.95以上, 电压波动满足国标要求, 提高风电场低电压穿越特性。



实例16. 风电场动态无功补偿与电压支撑

客户名称: 北京天源科创

安装地点: 吉林白城市

补偿容量: ±6000kvar

系统电压: 10kV

负荷特点: 风电场装机容量49.5MW, 分为一期和二期建设, 已有6000kvar固定电容器, 不能满足风电场补偿要求, 改造新增±6000kvar SVG

补偿效果: 功率因数保持在0.95以上, 电压波动满足国标要求, 提高风电场低电压穿越特性。



实例17. 电弧炉动态无功补偿与电能质量治理

客户名称: 浙泰不锈钢电弧炉SVG补偿



安装地点: 安徽省蚌埠市

补偿容量: 0~+12000kvar

系统电压: 35kV

负荷特点: 电弧炉工作时电压波动和闪变, 谐波呈现2~7次连续性, 功率因数极低, 严重影响系统内其它设备正常工作。

补偿效果: 功率因数保持在0.95以上, 电压波动和闪变得到有效改善, 谐波电压降低到国标范围内, 缩短电弧炉冶炼时间, 经济效益显著。

实例18. 中频炉动态无功补偿与谐波治理

客户名称: 福建龙工中频炉SVG



安装地点: 福建省龙岩市

补偿容量: 0~+8000kvar

系统电压: 10kV

负荷特点: 中频炉工作时功率因数0.85左右, 6脉动整流供电谐波严重, 影响到用户接入系统。

补偿效果: 功率因数保持在0.95以上, 谐波电压满足国标要求。

应用实例

实例19. 轧机动态无功补偿与电能质量治理

客户名称：辽阳希姆莱斯轧机补偿项目

安装地点：辽宁省辽阳市

补偿容量：-3000kvar ~ +3000kvar

系统电压：10kV

负荷特点：轧机工作时电压波动大，咬钢时功率因数只有0.3，主要产生5次，7次，11次和13次谐波。

补偿效果：功率因数保持在0.95以上，母线电压波动限制在2%范围内，谐波电压满足国标要求。



实例21. 港口无功补偿与谐波治理

客户名称：舟山嵊泗绿华港SVG



安装地点：浙江省舟山市

补偿容量：-1200kvar ~ +1200kvar

系统电压：10kV

负荷特点：港口码头装卸设备，电机功率大，起吊时有无功冲击，并且产生谐波。

补偿效果：功率因数保持在0.92以上，谐波电压满足国标要求。

实例20. 多晶硅动态无功补偿与电能质量治理

客户名称：昆明冶研新材料股份有限公司



安装地点：云南省曲靖市

补偿容量：0 ~ 10000kvar

系统电压：10kV

负荷特点：氧化炉、还原炉、氯化炉等12脉动整流负荷，主要产生11次和13次谐波。

补偿效果：功率因数保持在0.95以上，谐波电压和电流满足国标要求，提高了供电系统的电能质量。



生产与测试设备

思源清能生产基地占地面积62000平方米，建筑面积39000平方米，拥有一流的生产、试验设备，国内最大容量试验大厅，生产管理严格执行ISO9001标准要求，从供应商的选择到元器件、原材料的入厂检验始终坚持严格的检验、评审程序，采取科学的物料储存管理模式，SVG成套装置年生产能力可达240台。

1. 生产设备



生产与测试设备

2 测试与试验设备

