

电能质量优化控制装置

Power Quality Optimization Control Devices



出版者及版权copyright©2017

追日电气股份有限公司

湖北省襄阳市高新区关羽路59号(441000)

电话：020-82577011

电子邮箱：zhuiricgy@163.com

追日[®] SSE[®] surpasssun[®] 为追日电气注册商标
本手册包含对可用技术的一般性描述，并不一定适用于所有情形，具体技术方案应以协议或合同为准



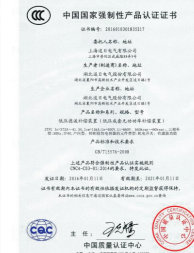
国家火炬计划重点高新技术企业
 国家高技术产业发展项目承担单位
 国家战略性新兴产业(能源)项目承担单位
 国家十大重点节能工程项目承担单位
 重点国家级火炬计划项目承担单位
 国家重点新产品项目承担单位
 国家级博士后科研工作站

光伏智网 绿能创享

- ✓ 软起动及节能系列
- ✓ 电能质量优化系列
- ✓ 光伏发电EPC及设备
- ✓ 电动汽车智能充电系列



- 高新技术企业认定证书
- ISO9001质量管理体系认证证书
- ISO14001环境管理体系认证证书
- 职业健康安全管理体系认证证书
- 国家火炬计划项目证书
- 国家重点新产品证书, 上海市重点新产品证书
- 中国国家强制性产品认证证书
- 上海市自主创新产品证书
- 上海电器设备检测所型式实验检测报告
- 电力工业部设备质量检测报告
- CE认证证书
- 澳洲C-Tick认证证书



公司简介

追日集团长期致力于电能使用效率的提高，在电能质量优化、电动机软启动和新兴能源方面经过不懈的努力，已成为中国在这些领域实力最为雄厚的设备供应商之一。产品广泛应用于冶金、石化、电力、水利、采矿、轻工、机械、汽车、造船、市政、通讯、轨道以及国防军工等国民经济的各个领域，并出口到世界上几十个国家和地区。

在电动机软启动控制领域，追日电气拥有高压与低压、固态与液态全系列产 品，取得多项专利技术，其高压交流电动机液态软启动装置以其独特的控制理念，创造了多项世界第一，被业界专家誉为“里程碑式的进步”，被评为国家重点新产品，入选国家重点火炬计划，并获得国家创新基金的资助。2006年，公司电机节能与控制技术开发平台入选全国唯一一个国家火炬计划环境建设项目。

在电能质量优化技术领域，追日电气独创性地开发出的ZAPF并联有源电力滤波装置，融合了这一领域目前世界上最先进的技术，具有动态响应快，控制精度高、谐波滤除彻底、保护功能齐全等诸多优点。2006年被评为上海市重点新产品，并被列入上海市科技成果转化项目A级；2007年被评为国家重点新产品；2008年获得中国电工技术学会科技进步二等奖，入选国家火炬计划产业化项目，并被国家发改委评为国家十大重点节能工程项目，目前该产品已申报并获批3项国家发明专利。不仅如此，追日电气还将有源与无源相结合，滤波与补偿相结合，开发出多款电能质量优化控制产品，以满足不同行业、不同工况、不同客户的不同需求。

在新兴能源技术领域，追日电气秉承“追求智慧光明、造福社会人群”的企业宗旨和“攀登不止、创新无限”的精神理念。开发出的光伏逆变器产品和光伏智能充电机产品，在业界引进了极大反响，被认为是对于新能源技术的使用、推广和普及做出了革命性的贡献。

高水平的人才队伍建设是追日电气始终站在行业技术制高点的有效保障。在追日电气，来自国内一流高等院校的研究生与来自国外高等学府的归国人士济济一堂，各种思想时常碰撞出智慧的火花，成为企业持续创新的活力之源。

追日电气对外一切以客户需求为关注焦点，满足顾客要求并力争超越顾客期望；对内狠抓全面质量管理，坚持自主创新，不断提高产品的技术含量，让客户始终能够使用到世界最先进的产品，而遍布全国的服务网络，可以确保随时随地为客户提供最迅捷和优质的服务。

我们深信，在您的鼎力关爱下，我们将做得更好！

目 录

a	电能质量常识	01-02
b	ZAPF并联有源电力滤波装置	03-07
c	ZSVG有源无功发生装置	08-11
d	ZMAF智能模块式混合滤波补偿装置	12-15
e	ZTSC低压无功补偿装置	16-16
f	ZTFC低压滤波补偿装置	17-17
g	ZRSVG高压有源无功补偿装置	18-20
h	TBB高压无功集中补偿装置	21-22
i	GWBK高压电动机无功就地补偿装置	23-24
j	追日有源产品经典应用案例	25-29

电能质量常识

电能质量经常存在的问题

常见的电能质量问题

- 电容器频繁的鼓胀、烧坏等；
- 功率因数过低，被供电局罚款；
- 精密的仪器无法工作；
- 电动机、变压器、开关等设备过度发热且寿命变短；
- 设备的控制系统无法稳定工作或损坏，导致产品的次品率升高；
- 供电系统的继电保护装置经常误动作，导致经常跳闸断电；
- 设备经常停机或数据损失。

如果出现以上现象，你的电力系统可能出现了电能质量问题。

电能质量治理

谐波治理

- 降低谐波损耗，提高电网输配电的效率；
- 减少继电保护装置的误动作，提高设计运行可靠性，减少因误动作造成的经济损失；
- 降低附加发热，减少绝缘老化，提高设备使用寿命，从而降低设备维护费用；
- 降低谐波与补偿电容器的谐振几率，减少元器件损坏，提高用电安全；
- 降低谐波产生的电磁干扰，减小对系统信号传输和通信系统的影响。

无功治理

- 减少线损，进而减少企业自身电费开支；
- 保证功率满足国家及地方供电局标准，避免因功率因数不足导致的罚款；
- 减少无功对线路和变压器容量的占用，间接增加供电容量，提高供配电设备的利用率；
- 减少压降，改善系统电压的稳定性。

三相不平衡治理

- 提高配电设备的利用率；
- 有效避免零线因局部发热过度老化，致使线路出现故障；
- 避免因局部电压不平衡，引起继电保护装置误动作；
- 避免零地电压偏高而导致控制系统弱电设备烧毁的风险。

比较理想的电能质量

- 谐波电流总畸变率THDI \leq 5%；
- 系统功率因数PF \geq 0.99；
- 三相不平衡度 $\epsilon \leq$ 2%。

随着技术进步，使更多节能增效的产品和技术应用于用户系统，提升了电能应用效率，如变频器、中频炉等，却同步产生一系列电能质量问题。电能质量问题给电力系统带来了太多的不稳定，为保障电力系统的用电质量，国家为此出台了相关标准：

- GB/T 12325-2008 电能质量 供电电压偏差
- GB/T 15945-2008 电能质量 电力系统频率偏差
- GB/T 15543-2008 电能质量 三相电压不平衡度
- GB/T 12326-2008 电能质量 电压波动和闪变
- GB/T 14549-1993 电能质量 公用电网谐波
- GB/T 24337-2009 电能质量 公用电网间谐波
- GB/T 19862-2005 电能质量 电能质量监测设备通用要求

- GB/T 15576-2008 低压成套无功功率补偿装置
- GB 7251-1997 低压成套开关设备
- JG/T417-2013 建筑电气用并联有源电力滤波装置（追日电气为该标准的参编企业）

如何实现理想的电能质量

随着柔性交流输电技术的发展，可靠、高速的大功率电力电子元器件（晶闸管、IGBT等）在电力系统的广泛应用，柔性交流输电设备在交流输电系统中表现优异，灵活快速的可控性能，高可靠性，良好的运行效果，极大地提高输配电系统的电能质量。

柔性交流输电设备与传统电气设备相比具有明显优势：

- 采用大功率电力电子开关技术，没有机械磨损，大大提高设备的可靠性和灵活性；
- 响应时间短（ms级），控制快速，有利于暂态稳定性提高；
- 被控参数既可断续调节，也可连续调节，十分有利于系统动态稳定性的改善；
- 可通过快速平滑调节，方便迅速地改变系统潮流分布，避免涌流的影响。

追日常规电能质量产品体系



ZSVG——有源无功发生装置

ZAPF——并联有源电力滤波装置

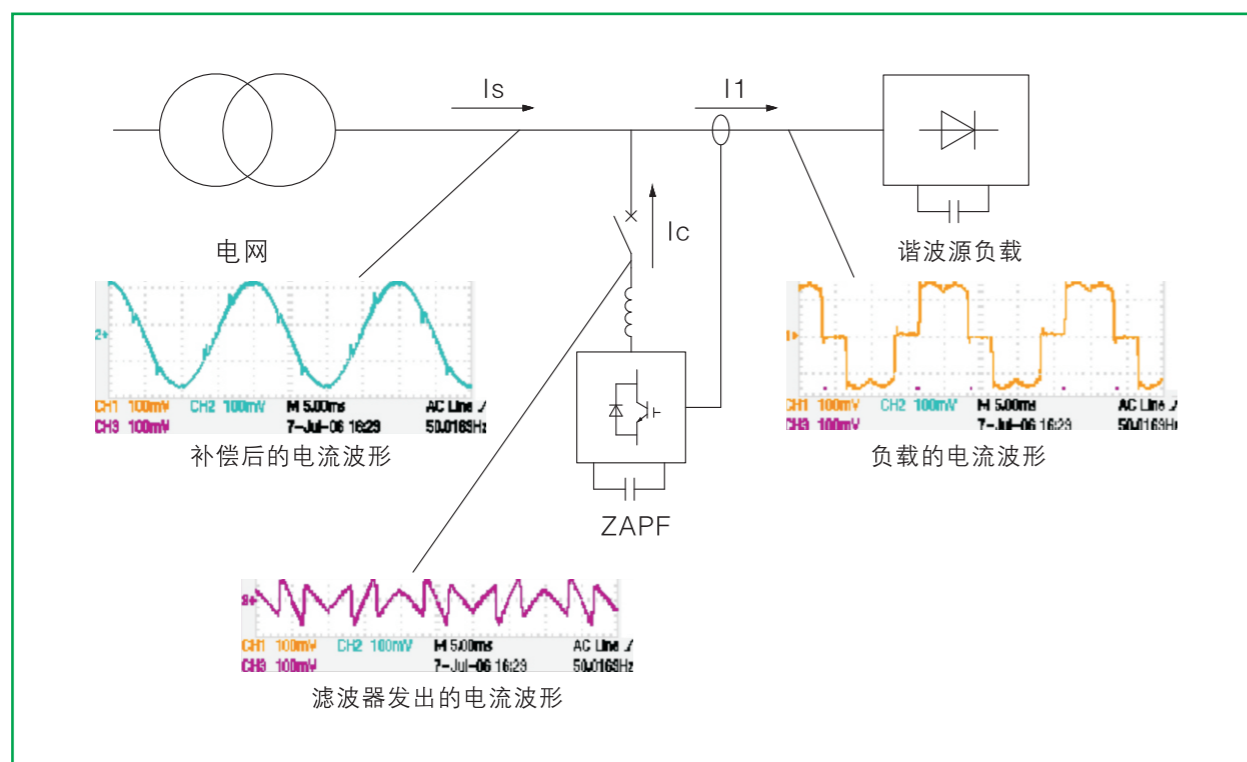
ZMAF——智能模块式混合滤波补偿装置

皆采用当今电能质量领域最新技术，并联于电网低压侧，用于治理电能质量问题，以其智能化的控制，高效率，快速动态响应，稳定可靠的运行状态，将复杂的电能质量问题悉数解决，让实现完美的电能质量成为可能。

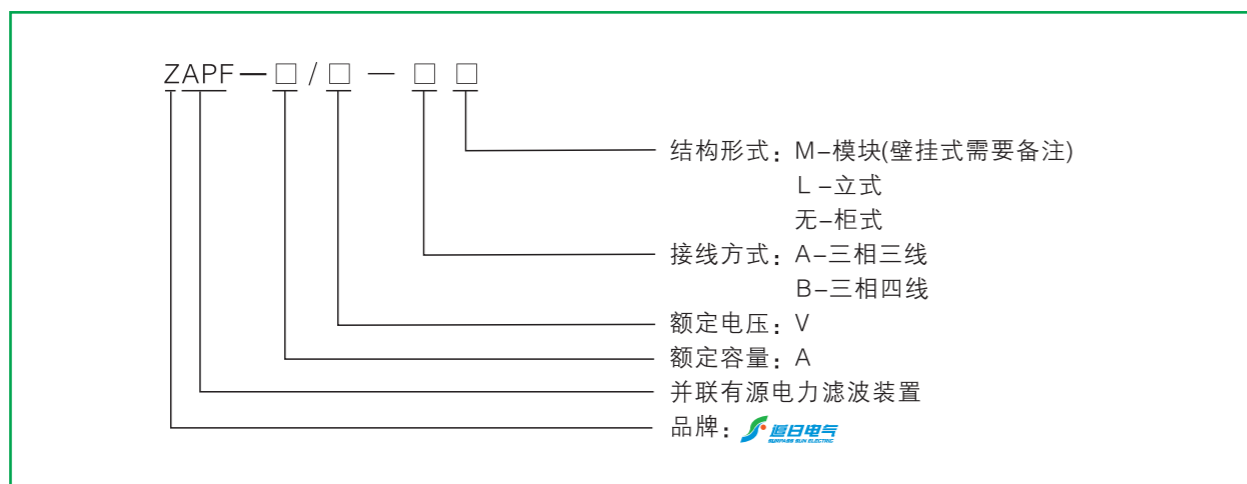
ZAPF并联有源电力滤波装置

工作原理

通过外部电流互感器CT实时检测负载电流，内部DSP计算后快速分离出谐波电流分量，并根据谐波电流的大小产生控制指令，控制IGBT实时产生大小相等、方向相反的补偿电流注入到电网中，实现瞬时滤除谐波电流。



型号说明



产品特点

- **补偿方式灵活**
一机多用，可滤除谐波电流，可无功补偿提高功率因数，可在滤波的同时进行无功补偿，多种模式可选。
- **实时检测动态补偿**
实时检测谐波电流，通过瞬时电流跟踪控制，自动跟踪负载谐波变化，具有高度可控性与快速响应性。
- **性能安全可靠**
滤波性能不受系统阻抗影响。谐振预测治理，有效阻止电容容量衰减，避免谐振风险。
- **产品系列齐全**
追日有源滤波产品主要有立式模块系列、卧式模块系列、壁挂系列、车载系列、柱上系列、柜式系列等，能满足用户不同环境，不同工况的需求。
 - 1) 卧式模块：体积小，适合于多种柜体，可用于壁挂安装；
 - 2) 立式模块：独立风道，垂直散热，柜体较小，适用于多种复杂环境；底座带滑轮，小车结构，安装维护便利。
- **维护便利**
标准模块化设计，即插即用，无限扩容，抽屉式风机。
- **DSP智能监控**
DSP高速检测和运算，确保谐波检测和补偿控制精准有效，兼具智能监控以及故障自动诊断功能。具备远程通讯接口，可通过PC机实时监控。



技术规格

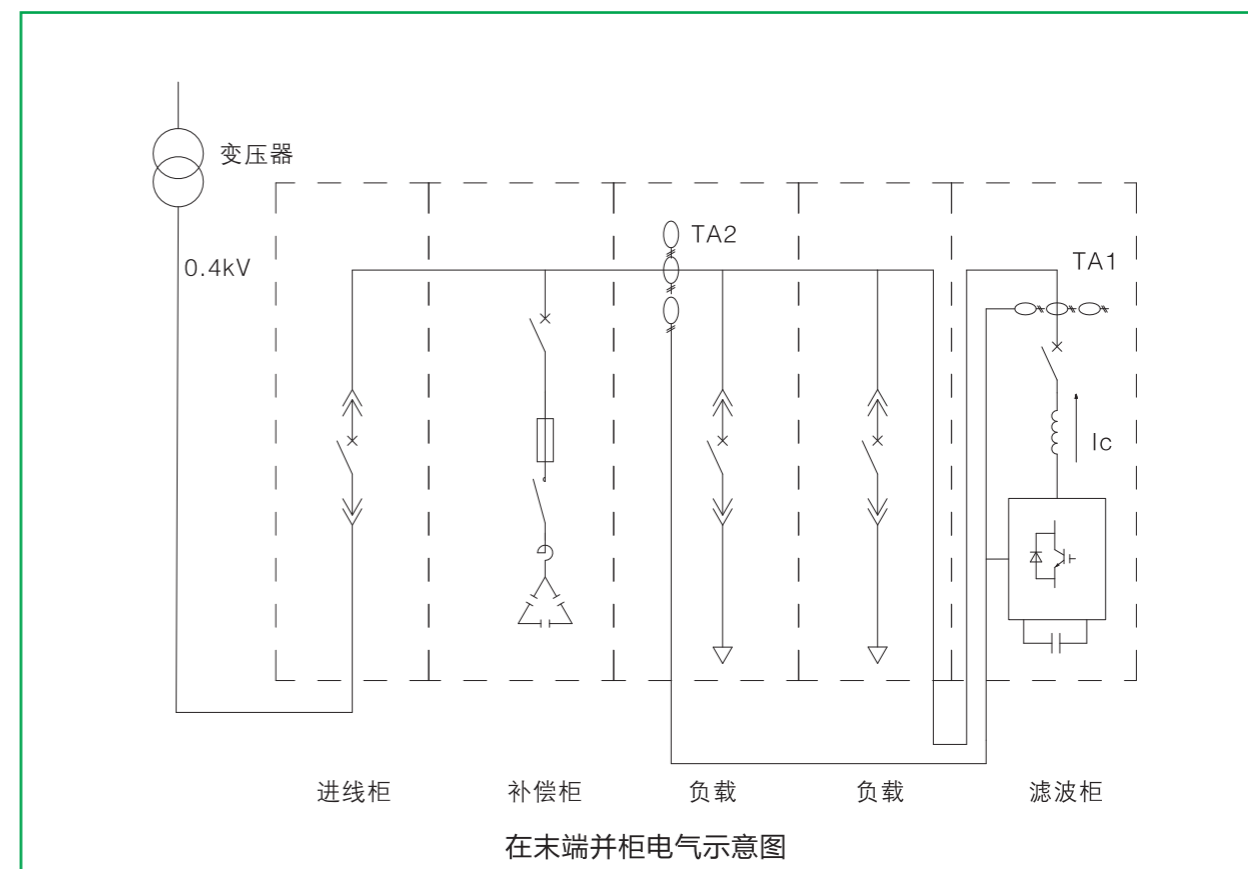
产品	模块化卧式 有源滤波装置	壁挂式 有源滤波装置	模块化立式 有源滤波装置	柜式 有源滤波装置
基本参数				
额定电压(V)	200-400	200-400	200-400	480-690
额定频率(Hz)	46-54			
额定容量(A)	25/50/75/100	25/50	75~100	75~100
整机效率	97.8%			97%
电网结构	三相三线 三相四线	三相三线 三相四线	三相三线 三相四线	三相三线
电路拓扑	3电平			2电平

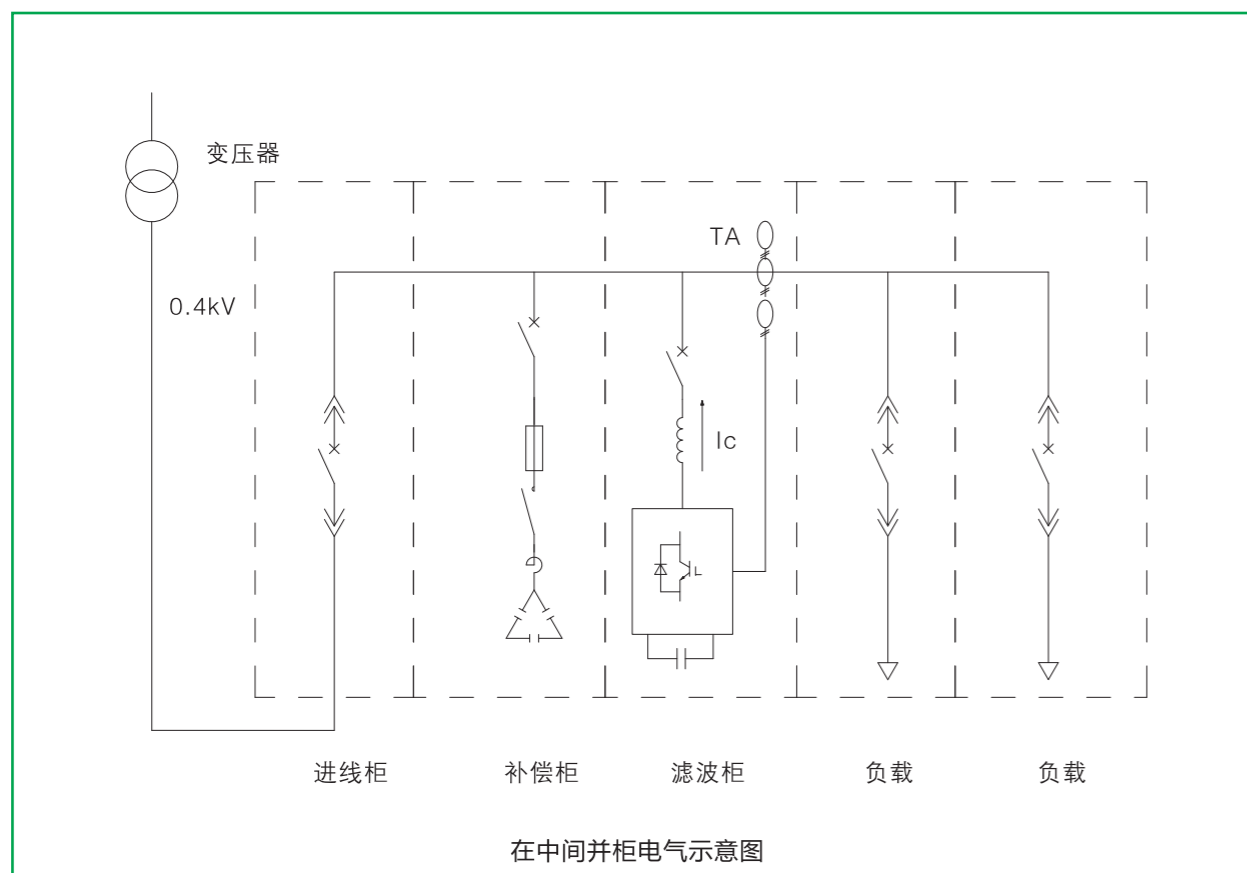
性能指标					
补偿方式	谐波补偿、无功补偿、谐波和无功同补、不平衡补偿				
谐波次数	2-50次谐波全消除或选定次数的谐波				
滤波程度	全容量				
谐波滤除率	≥95% (滤波器容量足够情况下)				
快速响应时间	100us				
全响应时间	< 10ms				
目标功率因数	用户可根据实际需求设定				
控制算法	瞬时无功/FFT				
开关频率	20kHz				
冷却方式	强制风冷				
噪音	≤65dB				
保护功能	过欠压、过流、短路、过温、频率保护、脉冲异常保护、软关断、限流				
通讯监控能力					
通讯接口	RS485/RS232/以太网				
通讯协议	Modbus/ TCP/IP Client				
显示界面	7寸/4.3寸 触摸屏	4.3寸触摸屏	7寸/4.3寸 触摸屏	7寸触摸屏	
故障告警	屏幕显示和继电器输出				
外型尺寸 (宽*深*高/mm)					
容量 (A)	25/50	440*650*131	440*700*165	——	——
	75/100	440*600*220	——	165*550*1575	——
	100	800*800*2200(整机)	——	600*800*2200(整机)	800*800*2200
	150	800*800*2200(整机)	——	600*800*2200(整机)	800*800*2200
	200	800*800*2200(整机)	——	600*800*2200(整机)	800*800*2200
	250	800*1000*2200(整机)	——	600*800*2200(整机)	——
	300	800*1000*2200(整机)	——	600*800*2200(整机)	1500*800*2200 (四线)
	400	600*800*2200(整机)*2	——	800*800*2200(整机)	——
	500	600*800*2200(整机)*2	——	1000*800*2200(整机)	——

其他容量和外形尺寸欢迎咨询追日技术部门	
环境要求	
海拔高度	≤2000m (高于2000m需特殊说明)
运行温度	-10℃~+45℃
运行湿度	≤90%, 无凝露
防护等级	IP20/IP30 (其他IP等级可定制)
企业资质及标准	
资质认证	电力工业电气设备检测中心认证 信息产业部通讯电源产品型式试验报告 国网电力科学研究院电气设备检测中心认证 公路所权威检测报告 上海电器设备检测所型式试验报告 国家智能电网用户端产品(系统)质量监督检验中心 欧盟CE认证

*注：以上信息仅供参考，公司保留对产品升级和改造的权利，若有产品尺寸更改恕不另行通知。

产品电气安装示意图

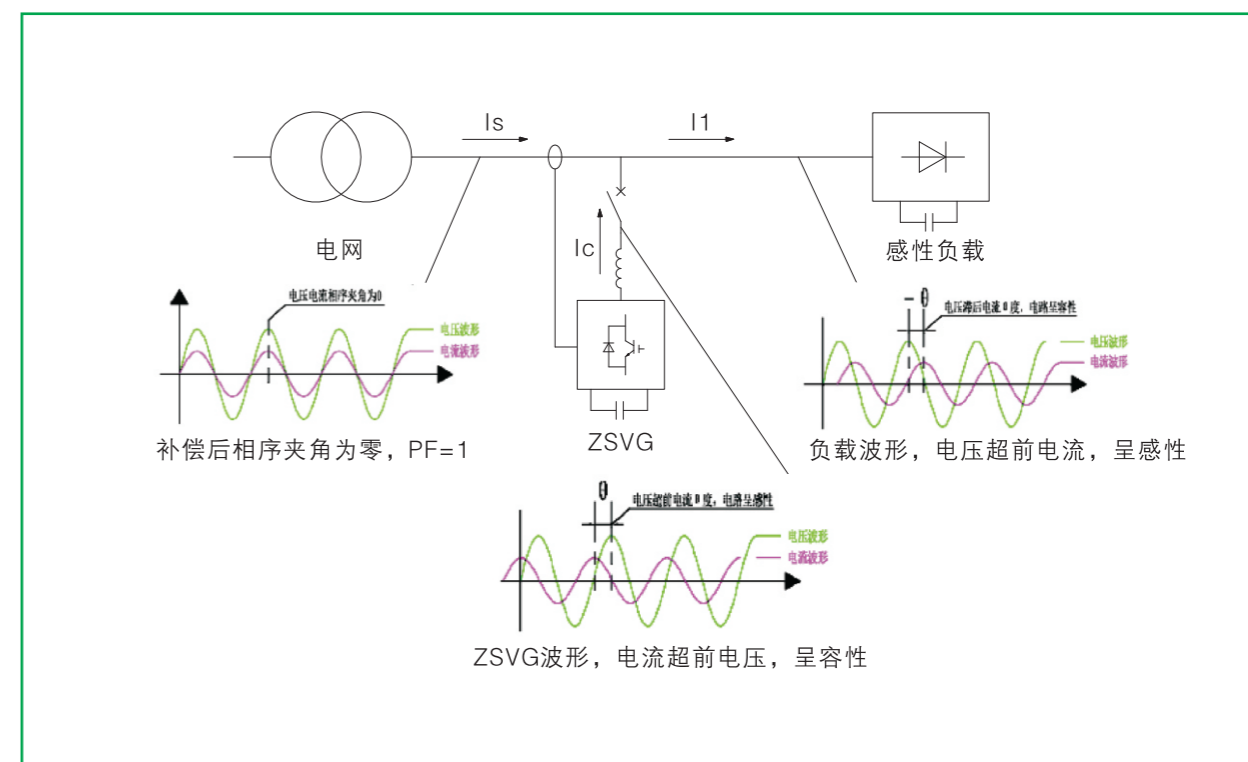




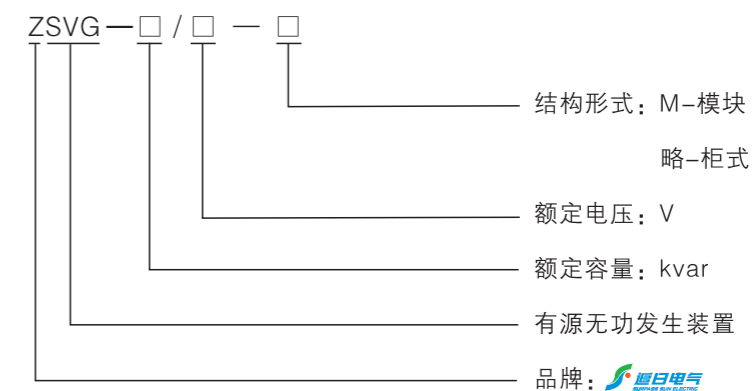
ZSVG有源无功发生装置

工作原理

通过外部电流互感器CT实时检测系统电流，内部DSP计算后快速计算出系统的无功电流，并根据无功电流的大小产生控制指令，控制IGBT实时产生大小相等、属性相反的无功电流注入到电网中，补偿系统所需的无功功率。



型号说明



产品特点

传统的无功补偿装置是通过调节电容器或电抗器实现无功补偿，虽然应用广泛，但是存在谐振、响应时间慢、电容器易损坏等问题。

ZSVG是目前最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转换，从而使无功补偿技术产生了质的飞跃。

● 响应速度快

ZSVG的响应时间： $\leq 10\text{ms}$ ；

ZSVG的响应时间极短，可快速跟踪冲击性负载的变化，如点焊机、轧钢机等。

● 安全稳定

MIBF ≥ 100000 小时，性能稳定可靠。ZSVG在运行时不存在与电力系统发生阻抗的可能性，安全性更高。

● 性能高效灵活

ZSVG可做到从感性无功到容性无功的双向动态无缝无功功率调节，实现功率因数全程稳定到0.99或电流总谐波畸变率显著降低。

● 保护全面

过压保护、欠压保护、过流保护、过热保护、控制综合保护等。

● 功能齐全

ZSVG既可以补偿无功电流，亦可补偿谐波电流。改善三相不平衡，抑制电压波动和闪变，抑制系统振荡。



技术规格

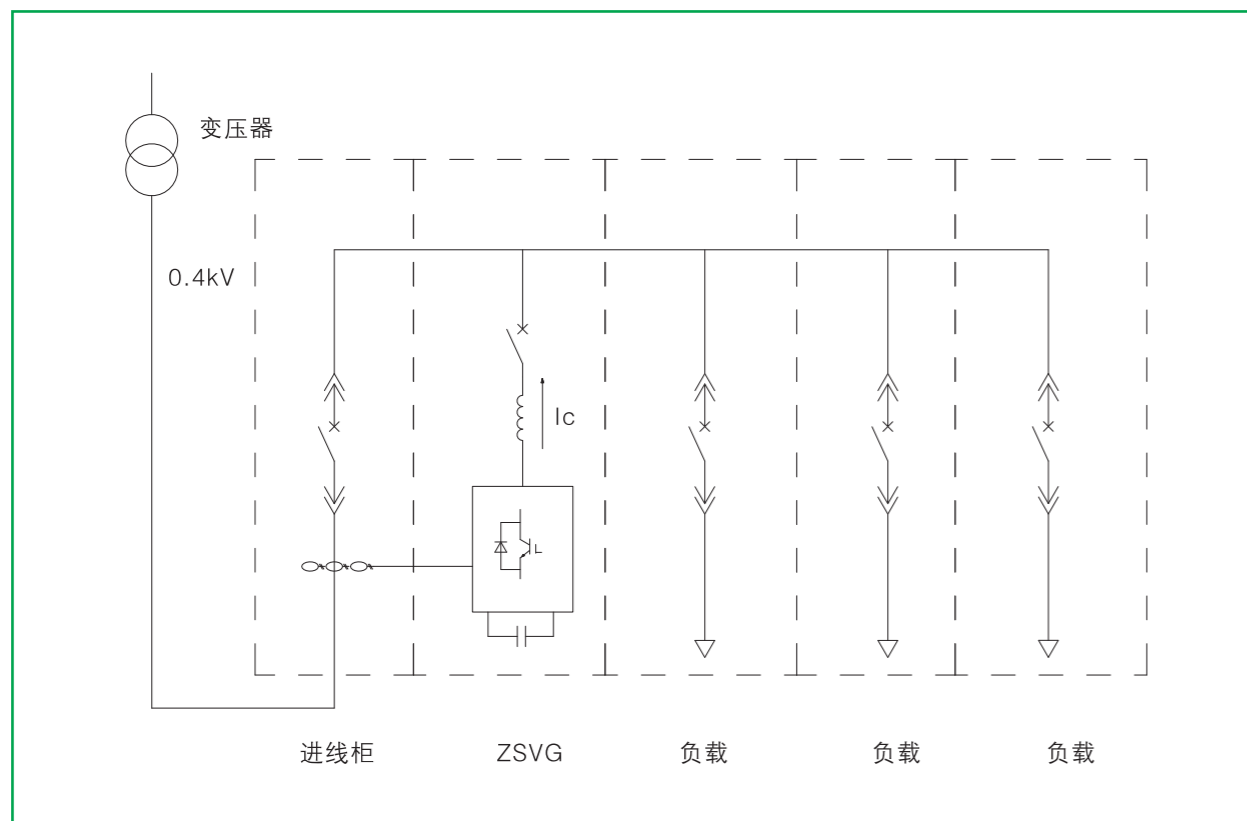
产品	卧式模块化 有源无功发生装置	立式模块化 有源无功发生装置	柜式 有源无功发生装置
基本参数			
额定电压(V)	200-400	200-400	200-400
额定频率(Hz)	46-54	46-54	46-54
额定容量(kvar)	50/100	75	120/240/300/400/500/600
整机效率	97.8%		97%
电网结构	三相三线/三相四线		三相三线
电路拓扑	3电平		2电平
性能指标			
补偿方式	谐波补偿、无功补偿、谐波和无功同补、不平衡补偿		

全响应时间	$< 10\text{ms}$			
目标功率因数	用户可根据实际需求设定			
开关频率	20kHz			
冷却方式	强制风冷			
噪音	$\leq 65\text{dB}$	$\leq 70\text{dB}$		
保护功能	过欠压、过流、短路、过温、频率保护、脉冲异常保护、软关断、限流			
通讯监控能力				
通讯接口	RS485/RS232/以太网			
通讯协议	Modbus/ TCP/IP Client			
显示界面	7寸/4.3寸触摸屏	7寸触摸屏		
故障告警	屏幕显示和继电器输出			
外型尺寸(宽*深*高/mm)				
容量 (kvar)	50	500*650*230	——	——
	75	——	165*550*1575	——
	100	500*700*230	——	——
	120	——	——	800*800*2200
	150	800*1000*2200(整机)	600*800*2200(整机)	——
	200	800*1000*2200(整机)	——	——
	240	——	——	800*800*2200
	300	800*1000*2200(整机)	800*800*2200(整机)	——
	400	800*1000*2200(整机)	——	——
	500	800*1000*2200(整机)*2	——	——
	600	800*1000*2200(整机)*2	——	——
	其他容量和外形尺寸欢迎咨询追日技术部门			
环境要求				
海拔高度	$\leq 2000\text{m}$ (高于2000m需特殊说明)			
运行温度	$-10^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$			
运行湿度	$\leq 90\%$, 无凝露			
防护等级	IP20/IP30 (其他IP等级可定制)			

企业资质及标准	
资质认证	电力工业电气设备检测中心认证
	信息产业部通讯电源产品型式报告
	国网电力科学研究院电气设备检测中心认证
	公路所权威检测报告
	上海电器设备检测所型式报告
	国家智能电网用户端产品（系统）质量监督检验中心
	欧盟CE认证

注：以上信息仅供参考，公司保留对产品升级和改造的权利，若有产品尺寸更改恕不另行通知。

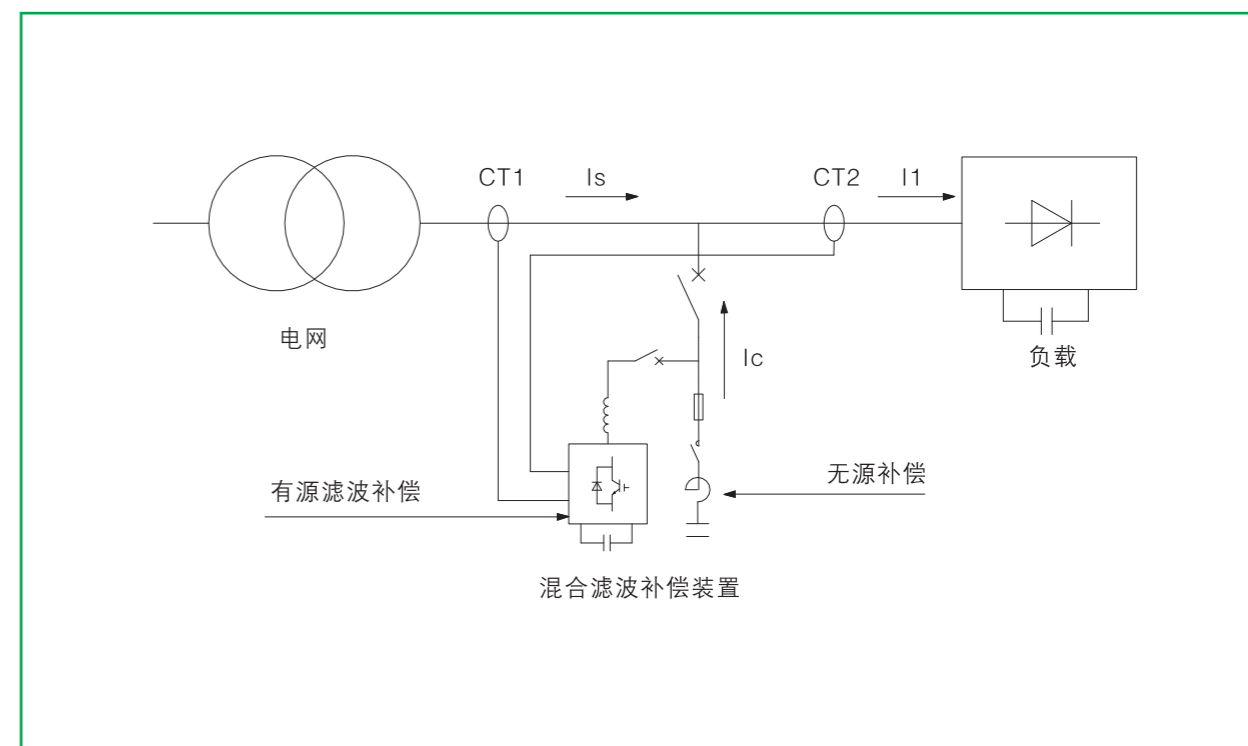
产品电气安装示意图



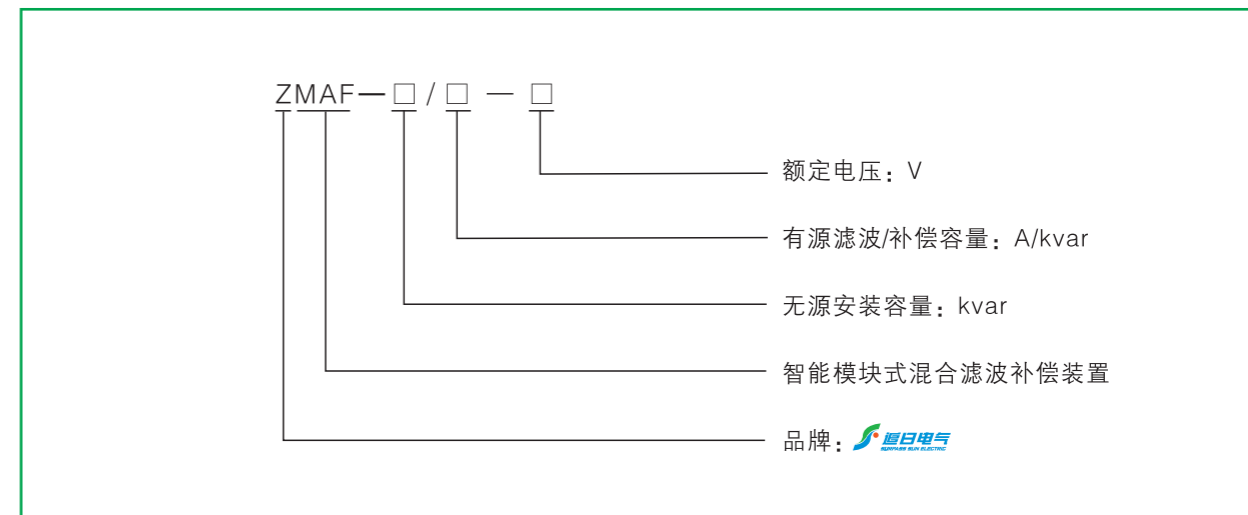
ZMAF智能模块式混合滤波补偿装置

工作原理

ZMAF智能模块式混合滤波补偿装置包含动态无源滤波模块和有源滤波（补偿）模块两部分，共同承担无功补偿和谐波治理的任务。有源部分和无源部分均由同一控制器控制。无源部分包括多组单调谐支路，主要动态调节无功并抑制特征次谐波电流。有源滤波模块动态消除谐波，兼顾系统无功补偿。



型号说明



产品特点

●实时检测动态补偿

实时检测谐波电流，通过瞬时电流跟踪控制，自动跟踪负载谐波变化，具有高度可控性与快速响应性。

●性能安全可靠

滤波性能不受系统阻抗影响。谐振预测治理，有效阻止电容容量衰减，避免谐振风险。可单相动态调节，改善负荷不平衡。抑制系统振荡，提高系统稳定性。无源支路可采用过零投切。

●维护便利

单柜集成有源和无源模块，有源模块无缝并联，容量自由选择，任意扩展，维护便利。

●保护齐全

保护措施完善，具有系统过压、欠压保护、过流保护、过热保护、控制综合保护等功能，保证装置长期稳定运行，无设备过载之忧。

●智能控制

集成控制及单元一体化，整套设备采用一个智能操控单元，既控制有源滤波模块的实时滤波，又控制无源补偿模块的自动投切。



技术规格

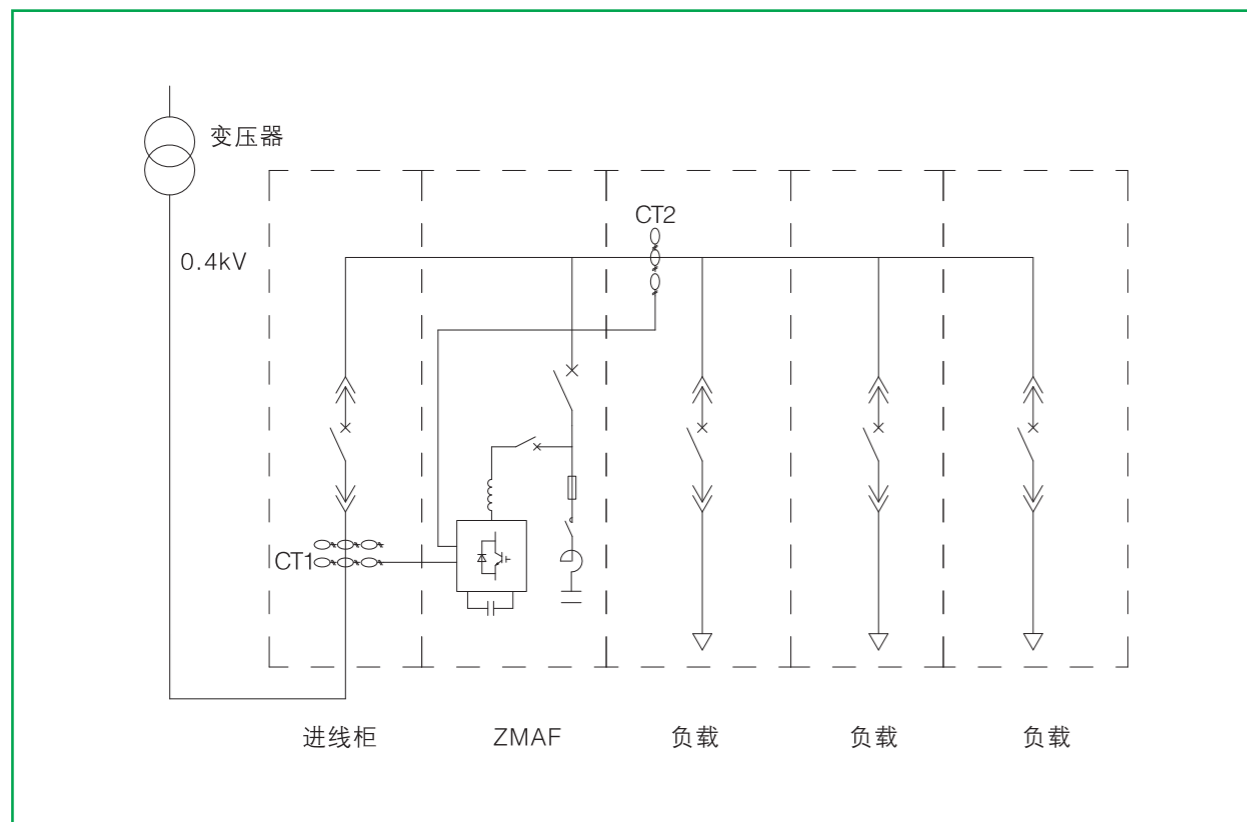
产品	卧式模块 混合滤波补偿装置	立式模块 混合滤波补偿装置
基本参数		
额定电压(V)	200-400	
额定频率(Hz)	46-54	
整机效率	97.8%	
电网结构	三相三线/三相四线	
电路拓扑	3电平	
性能指标		
补偿方式	谐波补偿、无功补偿、谐波和无功同补、不平衡补偿	
谐波次数	2-60次谐波全消除或选定次数的谐波	

滤波程度	全容量		
谐波滤除率	≥95% (滤波器容量足够情况下)		
目标功率因数	用户可根据实际需求设定		
控制算法	瞬时无功/FFT		
IGBT开关频率	≥20kHz		
冷却方式	强制风冷		
噪音	≤65dB		
保护功能	过欠压、过流、短路、过温、频率保护、脉冲异常保护、软关断、限流		
通讯监控能力			
通讯接口	RS485/RS232/以太网		
通讯协议	Modbus/ TCP/IP Client		
显示界面	7寸触摸屏		
故障告警	屏幕显示和继电器输出		
外型尺寸 (宽*深*高/mm)			
APF容量(A)	LC支路容量(kvar)	卧式模块	立式模块
25/50	30*4	800*800*2200	——
	60*3	800*1000*2200	——
	60*4	800*1000*2200	——
	60*5	800*1000*2200	——
	60*6	800*1000*2200	——
100	30*4	800*1000*2200	1000*1000*2200
	60*3	800*1000*2200	1000*1000*2200
	60*4	800*1000*2200	1000*1000*2200
	60*5	1000*1000*2200	1000*1000*2200
	60*6	1000*1000*2200	1000*1000*2200
其他容量和外形尺寸欢迎咨询追日技术部门			
环境要求			
海拔高度	≤2000m(高于2000m需特殊说明)		
运行温度	-10℃-+45℃		
运行湿度	≤90%，无凝露		

防护等级	IP20/IP30 (其他IP等级可定制)
企业资质及标准	
资质认证	<p>电力工业电气设备检修中心认证</p> <p>信息产业部通讯电源产品型式试报告</p> <p>国网电力科学研究院电气设备检测中心认证</p> <p>公路所权威检测报告</p> <p>上海电器设备检测所型式试报告</p> <p>国家智能电网用户端产品(系统)质量监督检验中心</p> <p>中国质量认证中心CCC认证</p>

*注：以上信息仅供参考，公司保留对产品升级和改造的权利，若有产品尺寸更改恕不另行通知。

产品电气安装示意图



ZTSC低压无功补偿装置

产品简介

在负载变化较大的系统中，其无功补偿所需的补偿量也是变量，传统的固定式无功补偿装置已无法满足此类系统的补偿需求；ZTSC低压无功补偿装置专门针对这类系统设计，该装置可以根据负载变化自动跟踪，实时补偿，使系统的功率因数始终保持在最佳点，同时采用模块化系列，可以进行自由组合，组装维护极为方便且可以进行随意的扩展，性价比非常高。

应用领域

适用于冶金、机械、矿山、建材、石油、化工、市政等行业中负载变化较快的工况。

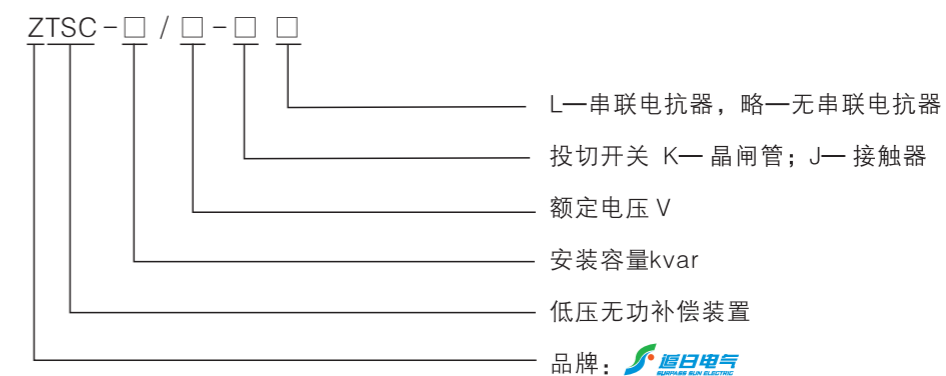
主要功能

- 补偿系统所需无功功率，提高功率因数；
- 增加变压器及输电线利用率，减少设备投资费用；
- 减少变压器及输电线路无功损失；
- 提高系统电压，稳定供电质量；
- 可选配电抗率为1%~13%的串联电抗器，可限制合闸涌流和抑制特定次数谐波；
- 提高系统中设备的使用寿命。

技术参数

- 额定电压：AC380V~AC1140V ± 15%；
- 额定频率：50Hz/60Hz ± 4；
- 每级容量（投切步长）：5~60kvar；
- 工作方式：连续工作；
- 结构形式：柜式/模块式；
- 环境温度：-10℃~+45℃；
- 相对湿度：≤95%，无凝露；
- 海拔高度：2000m以下(高于2000m需要特殊说明)；
- 防护等级：IP20~IP40。

型号说明



ZTFC低压滤波补偿装置

产品简介

ZTFC低压滤波补偿装置是专门针对谐波含量及无功补偿量随负载变化的负载而设计，该装置根据负载变化自动跟踪，实时控制各滤波支路的投切，在滤除谐波电流的同时，使系统的功率因数保持在最佳点。

应用领域

- 工况：轧机、变频、中频电源、电弧炉、精炼炉等负载；
- 行业：冶金、矿山、石油、化工、机械、轻工、市政等行业。

主要功能

- 谐波抑制：可滤除大部分谐波电流，降低谐波电压畸变率，抑制谐波危害；
- 无功补偿：提高系统功率因数，减少压降，增加网络元件供电裕量；
- 节能增效：有效降低系统损耗，有一定的节能效果。

技术参数

- 额定电压：AC380V~AC1140V；
- 额定频率：50Hz/60Hz；
- 滤除谐波次数：3th、5th、7th、11th、13th及以上（根据谐波成份设置）；
- 滤波效率：主要次谐波滤除率可高达75%以上；
- 每级容量（投切步长）：30~240kvar；
- 无功补偿：功率因数大于0.92；
- 工作方式：连续工作；
- 结构形式：柜式；
- 环境温度：-10℃~+45℃；
- 相对湿度：≤95%，不凝露；
- 海拔高度：2000m以下（高于2000m需要特殊说明）；
- 防护等级：IP20~IP40。

型号说明



ZRSVG高压有源无功补偿装置

产品简介

ZRSVG系列高压有源无功补偿装置是以IGBT为核心的无功补偿系统，是集现代电力电子、自动化、微电子和网络通讯等技术于一体，能够快速连续地提供感性或容性无功功率，实现考核点的恒定无功、恒定功率因数等，保障电力系统稳定、高效、优质地运行。在配电网中将中小容量的ZRSVG装置安装在某些特殊（如电弧炉）负荷附近，可克服负荷三相不平衡、提高功率因数、消除电压闪变和电压波动、抑制谐波污染等并显著改善负荷与公共连接点处的电能质量。

应用领域

- 工况：各种无功需求场合，尤其针对无规律快速变化、具冲击性、三相不平衡负荷（如焊机、行吊、提升机、升降台、缆车、中频炉、电弧炉、冷(热)金属压延）等负载；
- 行业：汽车制造、船舶修造、煤炭、石化、冶金(轧钢、冶炼、行吊)、港口码头，机械制造(焊接)、公共设施(升降类)、邮电通讯、军工等。

主要功能

- 动态响应速度快，响应时间≤5ms；
- 多种运行模式：恒装置无功功率模式、恒考核点无功功率模式、负载补偿模式，目标值可实时更改；
- 实时跟踪负荷变化，动态连续平滑补偿无功功率，提高系统功率因数，补偿负序电流，提高电网供电质量；
- 保护功能齐全，具有过压、欠压、过流、短路、过热等保护，便于确定故障点，易维护，运行可靠性高；
- 人机界面友好显示，对外提供以太网、RS485通讯接口。除具有实时数字量和模拟量的显示、运行历史事件记录、历史曲线记录查询、单元状态监控、系统信息查询、历史故障查询等功能外，还具有送电后系统自检、一键开停机、分时控制、故障瞬间电压/电流波形记录等特色功能；
- 与现场的信号交互完善，支持MODBUS_RTU、电力CDT规约、IEC104以及用户自定义等通讯协议；
- ZRSVG设计预留与FC支路配合使用的接口，实现定补和动补的有效结合，为用户提供更经济、更灵活的补偿方案；
- 投切时无暂态冲击，无合闸涌流，无电弧重燃，无需放电即可再投；
- 与系统连接时，无需考虑交流系统相序，连接方便；
- 可并联安装，极易扩展容量；
- 设备结构紧凑，占地面积小，发热量少。

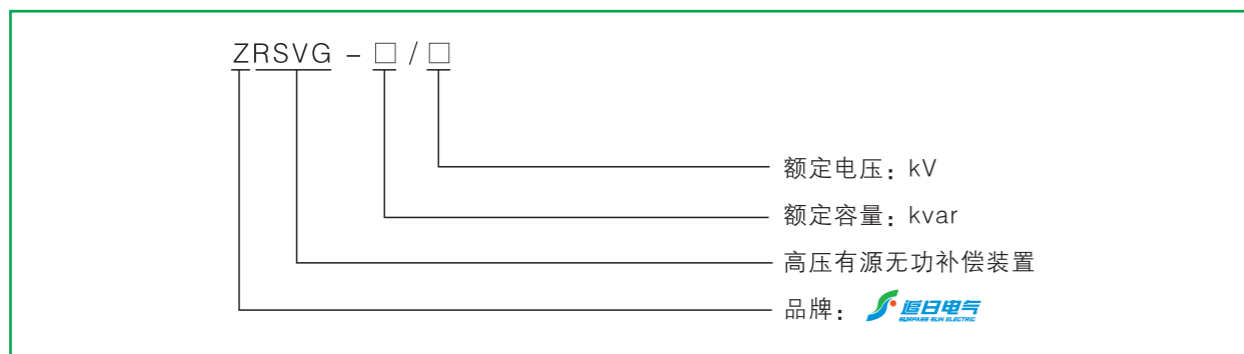
技术参数

性能指标	
工作电压(kV)	6~35kV
工作频率(Hz)	50/60Hz
容量范围	±0.12Mvar~±1.0Mvar
响应时间	< 15ms
过载能力	≤110%



接口模块	
显示界面	彩色液晶触摸屏, 实时显示电压、电流、负载谐波和设备输出谐波等参数, 实时故障记录和事件记录
通信接口	以太网、RS485/RS232和CAN等, 高速光通讯接口
环境条件	
运行温度	-10°C~+45°C
存储温度	-40°C~+65°C
相对湿度	≤95%, 无凝露
海拔高度	≤2000m(高于2000m需特殊说明)

型号说明



设计选型

产品型号	额定容量(kvar)	外形尺寸(宽*高*深/mm)	备注
ZRSVG-120/6	120	箱变外形: 3000*2200*2900 SVG柜: 800*800*2200	升压式
ZRSVG-240/6	240	箱变外形: 3000*2200*2900 SVG柜: 800*800*2200	
ZRSVG-300/6	300	箱变外形: 3500*2200*2900 SVG柜: 1200*800*2180	
ZRSVG-400/6	400	箱变外形: 3500*2200*2900 SVG柜: 1200*800*2180	
ZRSVG-500/6	500	箱变外形: 3500*2200*2900 SVG柜: 1200*800*2180	
ZRSVG-600/6	600	箱变外形: 3500*2200*2900 SVG柜: 1200*800*2180	
ZRSVG-1000/6	1000	箱变外形: 4200*2500*2900 SVG柜: 1800*800*2180	

注: 以上信息仅供参考, 公司保留对产品升级和改造的权利, 若有产品尺寸更改恕不另行通知。

产品型号	额定容量(kvar)	外形尺寸(宽*高*深/mm)	备注
ZRSVG-120/10	120	箱变外形: 3000*2200*2900 SVG柜: 800*800*2200	升压式
ZRSVG-240/10	240	箱变外形: 3000*2200*2900 SVG柜: 800*800*2200	
ZRSVG-300/10	300	箱变外形: 3500*2200*2900 SVG柜: 1200*800*2180	
ZRSVG-400/10	400	箱变外形: 3500*2200*2900 SVG柜: 1200*800*2180	
ZRSVG-500/10	500	箱变外形: 3500*2200*2900 SVG柜: 1200*800*2180	
ZRSVG-600/10	600	箱变外形: 3500*2200*2900 SVG柜: 1200*800*2180	
ZRSVG-1000/10	1000	箱变外形: 4200*2500*2900 SVG柜: 1800*800*2180	

注: 以上信息仅供参考, 公司保留对产品升级和改造的权利, 若有产品尺寸更改恕不另行通知。

选型需要资料

- 注明所选产品型号、规格、数量、柜体颜色等;
- 系统参数与目标要求;
- 安装空间、进线方式、特殊环境等;
- 其它特殊要求。

TBB高压无功集中补偿装置

产品简介

本装置主要用于3~35kV电力系统中，用以补偿系统无功功率，提高功率因数，调整电网电压，降低线路损耗，改善供电质量，提高供配电设备的使用效率，容量可从数百千乏到数万千乏。

应用领域

适用于冶金、矿山、石油、化工、机械、建材、市政、轻工、农网、城网、以及铁路等配电系统。

主要功能

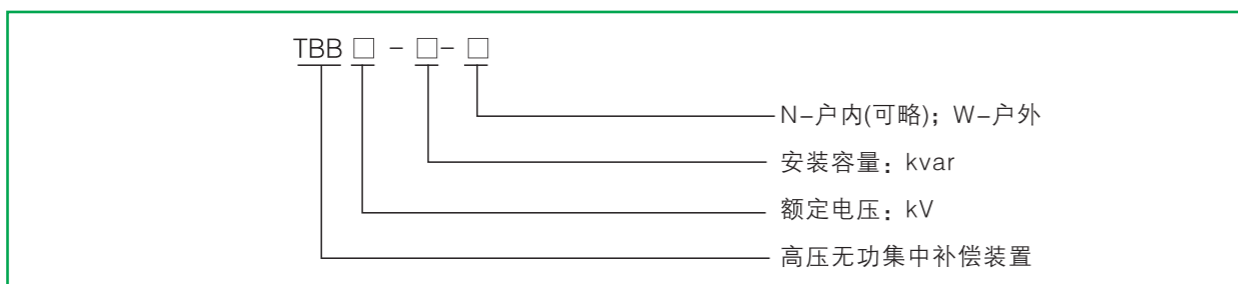
- 采用优质高压电力电容器，可靠性高、寿命长、损耗小、运行温升低；
- 完善的电容器保护功能，电容器外置放电装置，设备断电后，5秒内将电容器残压降至50V以下；
- 根据用户情况选配电抗率为1%~13%的串联电抗器，限制合闸涌流、抑制特征次谐波；
- 具有过流、速断、过压、欠压、不平衡电压及电流等保护功能，确保设备安全运行；
- 户外杆上型补偿单元适应各种气候条件，安装于输电线杆上及户外配电接口处，利用现代通信技术实现农村配网信息化、自动化。



技术参数

- 额定电压：3kV~35kV；
- 目标功率因数：大于0.9(满足用户要求)；
- 工作方式：连续工作；
- 结构：柜式、框架式、柱上式；
- 环境温度：-25℃~+45℃；
- 相对湿度：≤95%，不凝露；
- 海拔高度：≤1000m(高于1000m需特殊说明)。

型号说明



设计选型

6kV系列

型号规格	额定容量 (kvar)	系统电压 (kV)	串抗率 (标准型)	安装位置 (标准型)	柜体尺寸 (宽*深*高/mm)
TBB6-200	200	6	6%	户内	1200*1600*2650
TBB6-300	300	6	6%	户内	1200*1600*2650
TBB6-500	500	6	6%	户内	1200*1600*2650
TBB6-600	600	6	6%	户内	1200*1600*2650

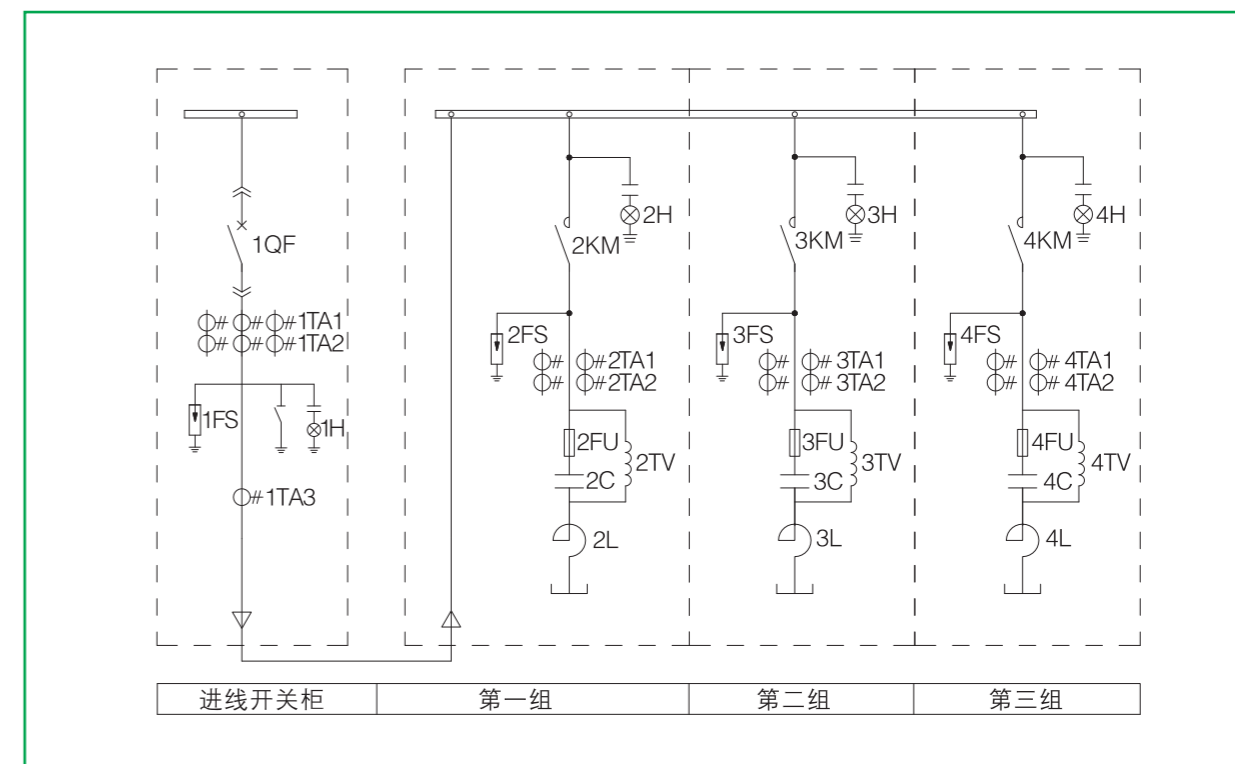
TBB6-800	800	6	6%	户内	1200*1600*2650
TBB6-900	900	6	6%	户内	1200*1600*2650
TBB6-1000	1000	6	6%	户内	1200*1600*2650
TBB6-1200	1200	6	6%	户内	1200*1600*2650

10kV系列

型号规格	额定容量 (kvar)	额定容量 (kV)	串抗率 (标准型)	安装位置 (标准型)	柜体尺寸 (宽*深*高/mm)
TBB10-200	200	10	6%	户内	1200*1600*2650
TBB10-300	300	10	6%	户内	1200*1600*2650
TBB10-500	500	10	6%	户内	1200*1600*2650
TBB10-600	600	10	6%	户内	1200*1600*2650
TBB10-800	800	10	6%	户内	1200*1600*2650
TBB10-900	900	10	6%	户内	1200*1600*2650
TBB10-1000	1000	10	6%	户内	1200*1600*2650
TBB10-1200	1200	10	6%	户内	1200*1600*2650

注：以上信息仅供参考，公司保留对产品升级和改造的权利，若有产品尺寸更改恕不另行通知。

一次方案图



选型需要资料

- 系统图及参数：系统额定电压、额定电流等；
- 总有功功率计平均自然功率因数、目标功率因数；
- 串联电抗器的电抗率；
- 进线方式；
- 安装位置及空间要求。

GWBK高压电动机无功就地补偿装置

产品简介

GWBK系列高压电动机无功就地补偿装置采用进口或国产优质三相高压电力电容器，对电动机进行无功功率补偿，与电动机同步投切，有效提高电动机功率因数，降低线路损耗，节约电能，改善电能质量。

应用领域

适用于冶金、石化、矿业、建材、给排水等行业的高压电动机及3kV~10kV感性负载。

主要功能

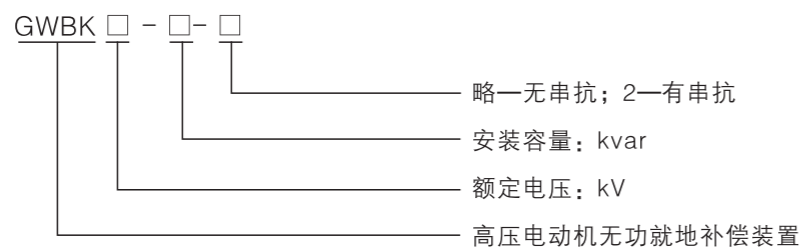
- 采用先进工艺和优质三相高压补偿电容器，对3kV~10kV感性负载用电设备直接进行无功就地补偿，有效提供电动机功率因数，节电效果明显；
- 全膜介质三相高压电力电容器具有较高的放电起始电压，温升变化小，可靠性高，体积小，重量轻，寿命长；
- 采用高压喷逐式或限流式熔断器作为短路保护，确保设备安全运行；
- 采用的电力电容器密封性能好，内置放电元件，可使装置在脱离电网后，在5分钟内将残留电压降至50V以下；
- 配备高压带电显示器、电磁锁和观察窗，具有强制闭锁功能，确保维护人员的安全；
- 产品由柜体及电容器、电抗器(可选项)组成，与电动机就近接入。



技术参数

- 系统电压：3kV~10kV；
- 目标功率因数：大于0.92(可根据用户要求设置)；
- 结构：柜式；
- 环境温度：-40℃~+45℃；
- 相对湿度：≤95%，不凝露；
- 海拔高度：≤1000m(高于1000m需特殊说明)。

型号说明



设计选型

6kV系列

型号规格	额定容量 (kvar)	系统电压 (kV)	串抗率 (标准型)	柜体尺寸 (宽*深*高/mm)
GWBK6-100-2	100	6	1%	1100*1000*2200
GWBK6-150-2	150	6	1%	1100*1000*2200
GWBK6-200-2	200	6	1%	1100*1000*2200

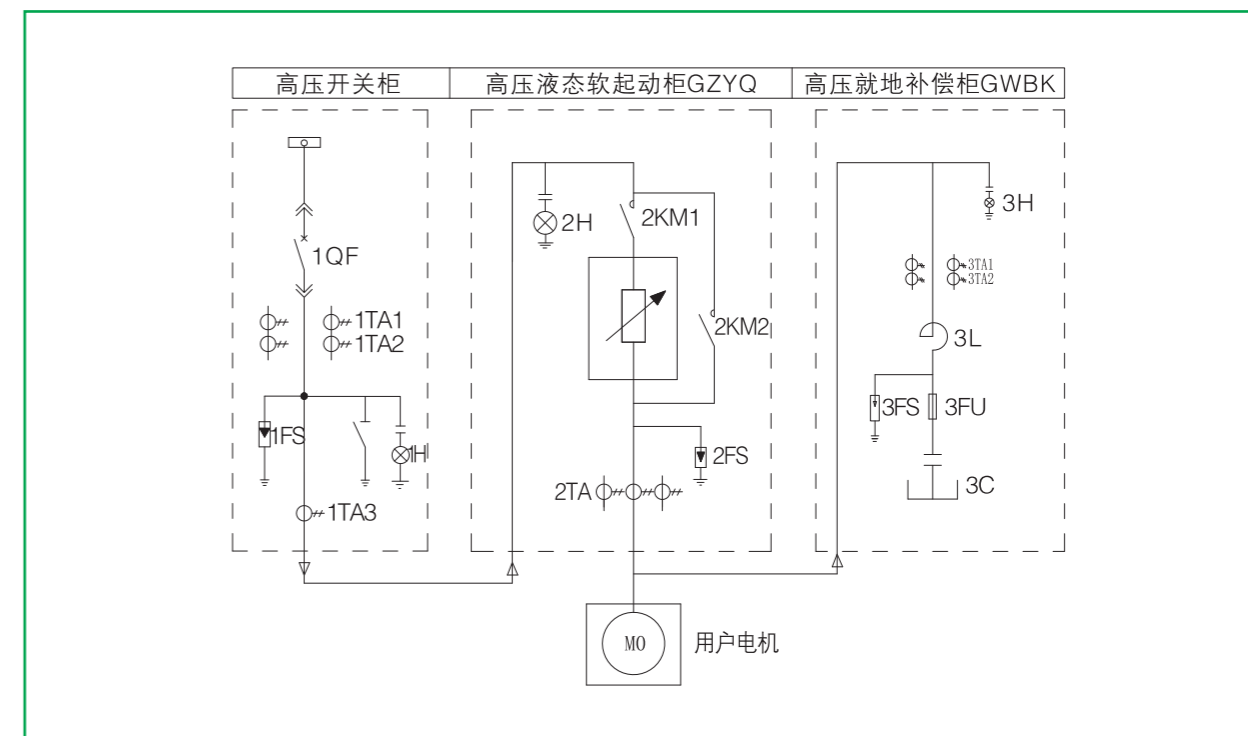
GWBK6-250-2	250	6	1%	1100*1000*2200
GWBK6-300-2	300	6	1%	1100*1000*2200
GWBK6-400-2	400	6	1%	1100*1000*2200

10kV系列

型号规格	额定容量 (kvar)	系统电压 (kV)	串抗率 (标准型)	柜体尺寸 (宽*深*高/mm)
GWBK10-100-2	100	10	1%	1100*1000*2200
GWBK10-150-2	150	10	1%	1100*1000*2200
GWBK10-200-2	200	10	1%	1100*1000*2200
GWBK10-250-2	250	10	1%	1100*1000*2200
GWBK10-300-2	300	10	1%	1100*1000*2200
GWBK10-400-2	400	10	1%	1100*1000*2200

注：以上信息仅供参考，公司保留对产品升级和改造的权利，若有产品尺寸更改恕不另行通知。

一次方案图



选型需要资料

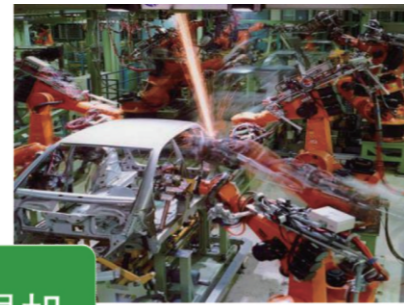
- 高压电动机的额定电压、额定功率、自然功率因数、目标功率因数；
- 安装位置及空间要求；
- 进线方式。

追日有源产品经典应用案例

追日有源产品在东风某车厂的应用

汽车厂的谐波问题分析

车厂内引起电能质量问题的主要负载：



冲压机

焊机



喷涂车间



总装车间

在汽车制造环节会出现大量的谐波电流，主要有冲压车间、焊接车间、喷涂车间和总装车间，运行中也会消耗很大的无功功率，会使系统功率因数降低，造成系统电压降加大。由于谐振波的长期存在，电机等设备运行增大了振动，使生产误差加大，降低产品的加工精度，降低产品质量。

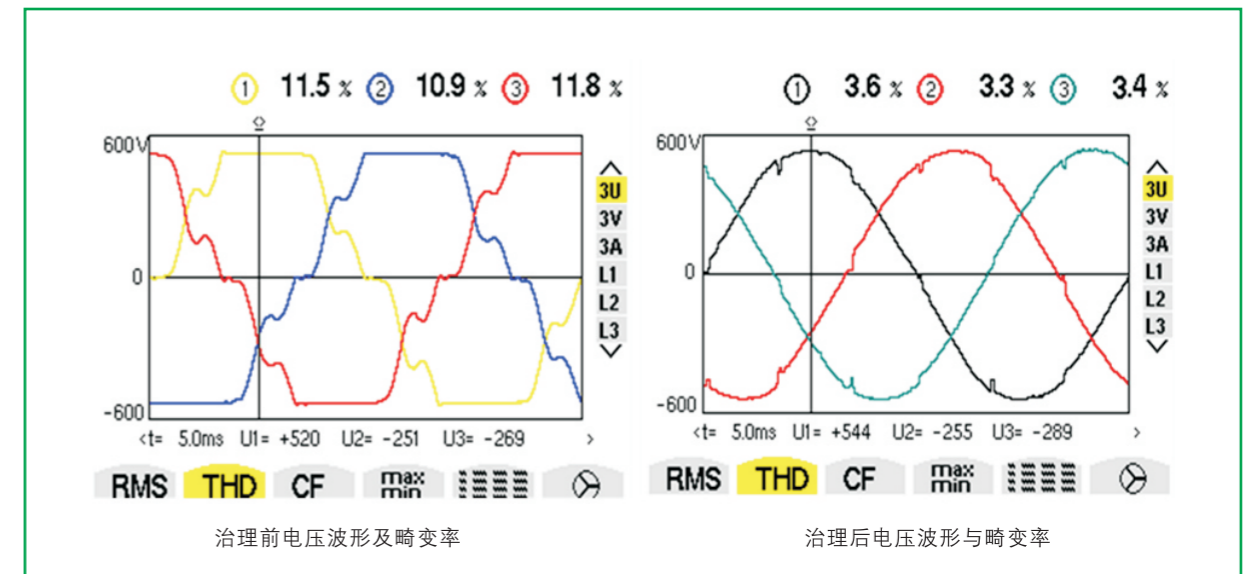
●以冲压车间为例：大量非线性负载正作过程中会产生大量的谐波，引起无功功率的波动，主要谐波电流为5、7、11次为主，且电流总畸变率高达42%。冲压机是典型冲击性负载，消耗大量无功功率的同时，伴随有大量的谐波，负载变化速度较快，传统的无功补偿设备很难跟上其变化。

●以焊接车间为例：在焊接过程中，焊接电流可达到几百A甚至上千A。因电流会产生较大的电磁场，特别是逆变主电路采用高逆变频率的焊接电源系统中，整流管整流、高频变压器漏磁、控制系统振荡、高频引弧、功率管开关等均会产生较强的谐波干扰。

方案及治理效果

●冲压车间

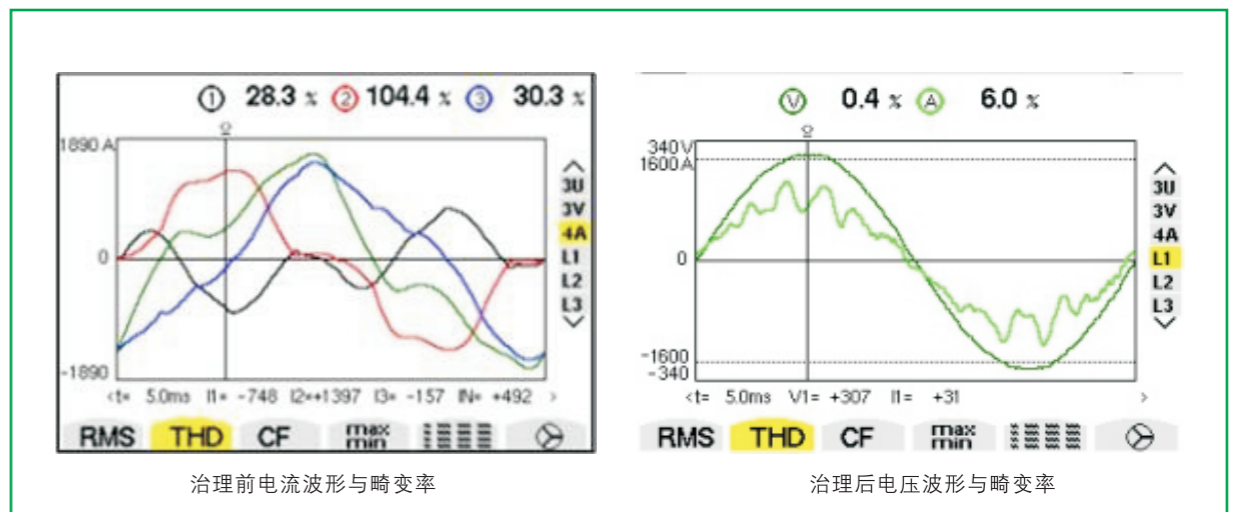
考虑到冲压车间功率因数较低，谐波含量较大，负载变化速度较快，为解决解决生产线的严重谐波及无功波动问题，追日采用有源滤波补偿技术（ZAPF）和有源无功补偿技术（ZSVG），合理利用响应速度快，滤波能力强的特性，综合治理电能质量问题，大幅提升装置的适用性和稳定性。



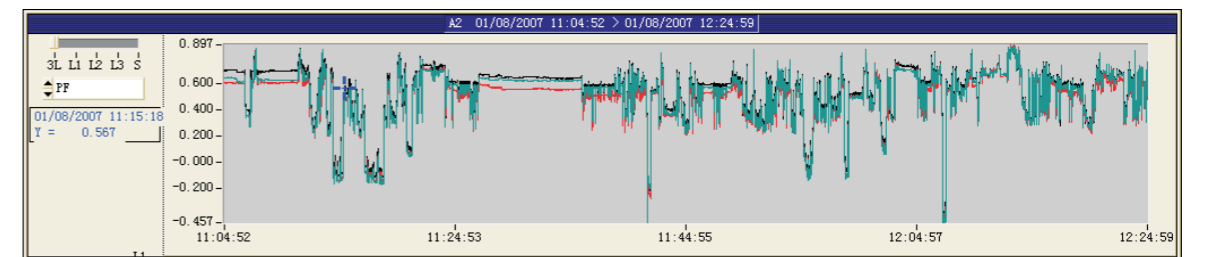
治理后系统的电压畸变率由11.8%降到了3.3%（国标值为5%），电流畸变率由30%降低到6%左右，功率因数有0.45提升到了0.93以上，治理效果明显。

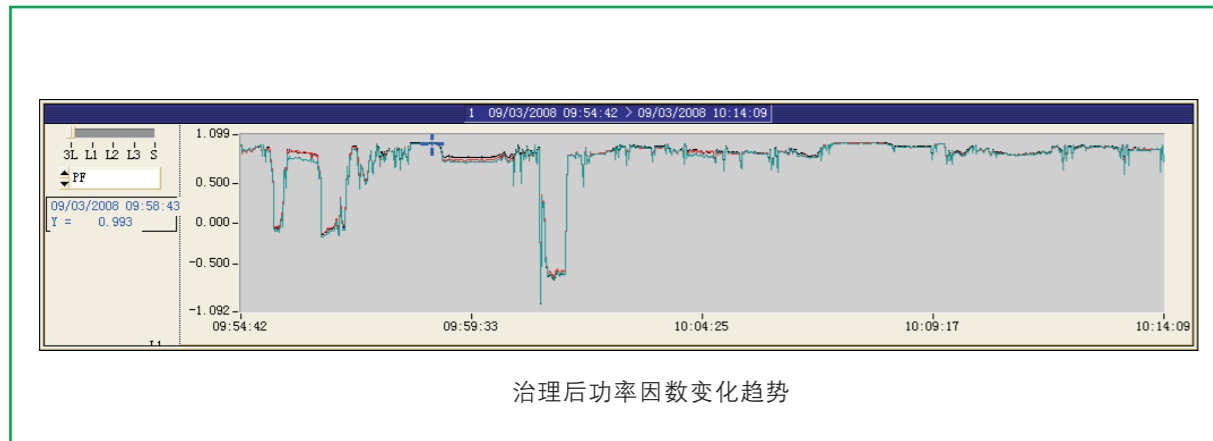
●焊接车间

相对于冲压车间，焊接车间的负载变化没有那么大，但功率因数更低，且同样有谐波含量大，无功功率波动的问题。追日采用了混合滤波补偿装置（ZMAF），无源部分采用过零投切技术，合理利用无源滤波补偿和有源滤波的特性，用更高的性价比，综合治理电能质量问题。



电流畸变率由30%左右降到6.0%，电流的波形也更加平滑，几乎是完美的正弦波。





功率因数由治理之前的0.63-0.88，升至治理之后的0.93-1.0。治理前系统的功率因数波动很大，治理后系统的功率因数平滑很多，说明用户的无功需求变化也平滑很多。

整体而言，追日的有源产品在车厂的运行效果显著。

追日有源产品在建行某灾备数据中心的应用

数据机房的电能质量问题分析

数据机房中引起电能质量问题的主要负载：



随着数据中心/云计算行业的迅速发展，IDC机房低压用电系统的规模也日益壮大，内部高低压配电系统、柴油发电机、UPS、HVDC组成的供电系统也向典型化和复杂化发展，其谐波问题、功率问题（容性）、电压的波动与闪变、长短期电压偏移、频率偏差、中性线电流等电能问题日益突出，严重影响设备的输出效率，危害到电气系统的安全、可靠、稳定运行，计算机宕机等，甚至引发严重的电气事故，常见的有：变压器、断路器等发热严重；PLC、变频空调等控制异常，无故停止工作；电话杂音较大；通讯系统中断或数据丢失；电容器易损坏，甚至爆炸等。

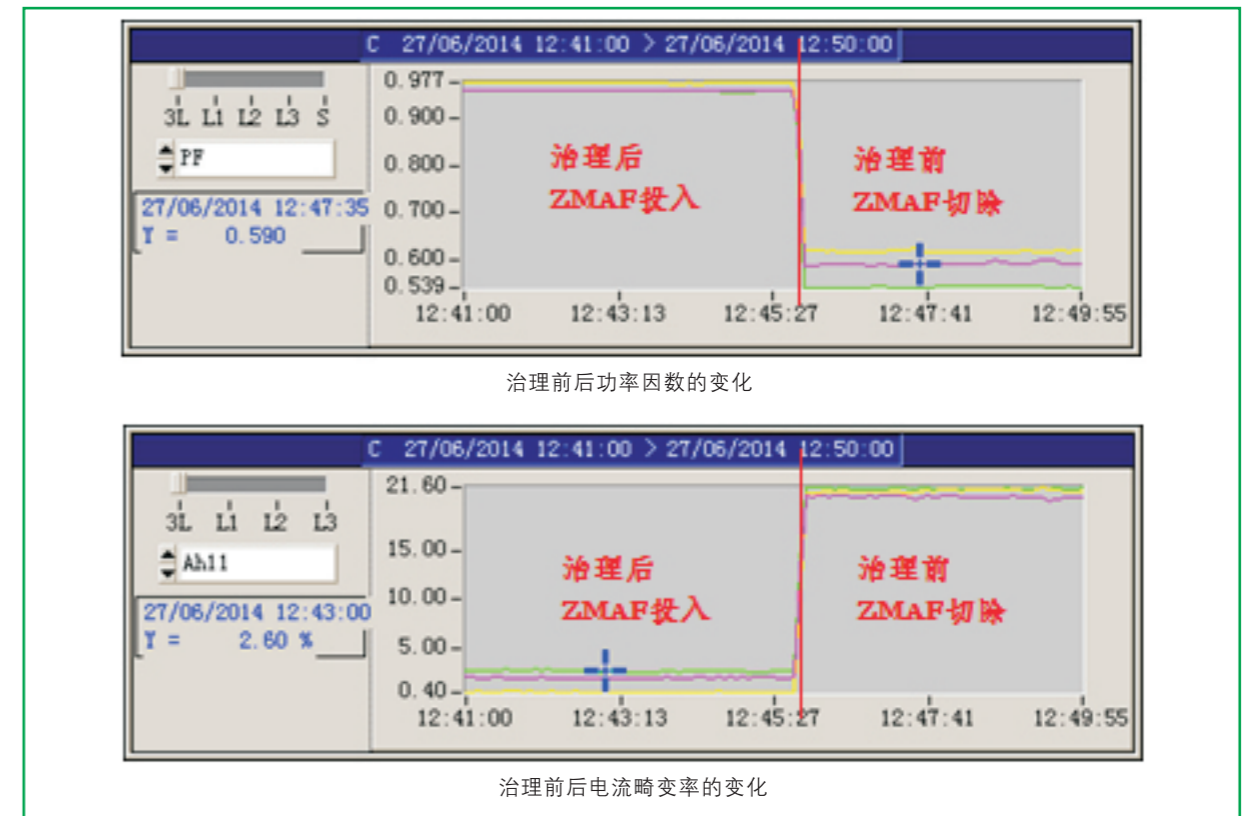
系统存在的问题：

- 补偿装置熔断器经常烧毁；
- 电缆接头温度较高；
- 变压器振动异常并有噪音。

方案及治理效果：

对现场进行系统测试后（法国CA8334电能质量分析仪），进行数据分析，并结合现场实际情况，采用混合滤波补偿装置的方案就地谐波治理，共计77套（154台）设备。

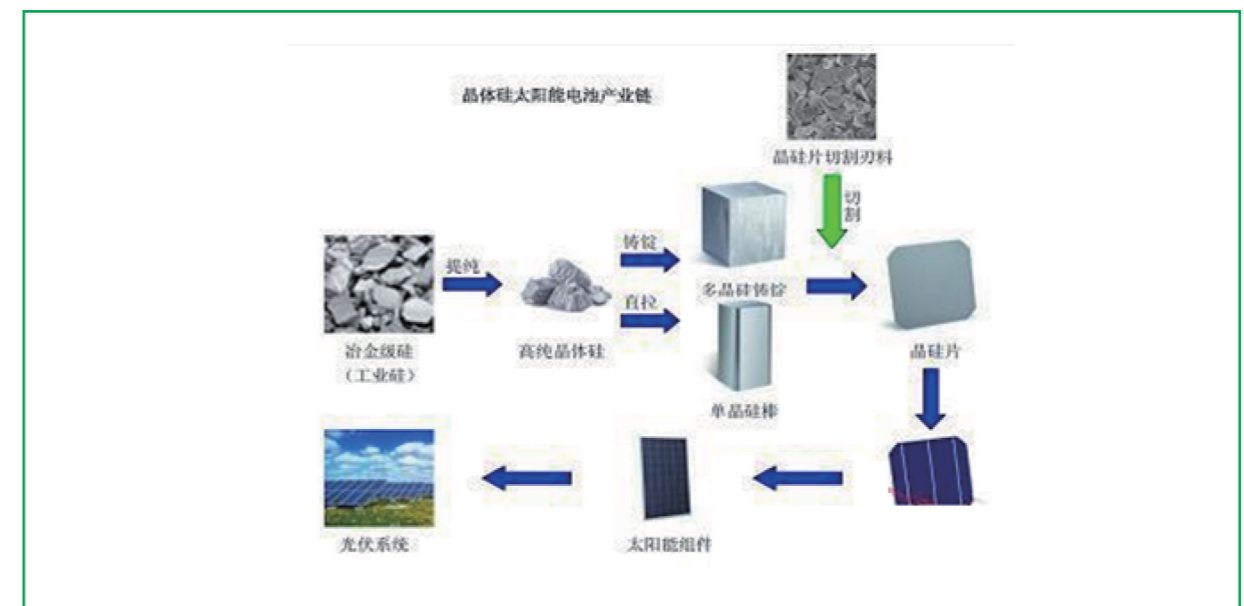
以7#数据机房为例：



7#数据机房是一台800kVA纯UPS机房负载，测试时负荷率约20%，ZMAF投入后PF值达0.977；12:47:27切除后，PF值降低到0.590；ZMAF投入后11次谐波电流畸降为2.6%；12:47:27切除后，11次谐波电流畸变为21.2%；治理后效果明显，电能质量得到明显的改善，为整个数据中心配电系统提供了安全护航作用。

追日有源产品在云南某单晶硅工厂的应用

晶体工厂的电能质量问题分析



晶体硅行业主要的要的谐波源负载为中频加热电源和变频设备，特点如下：

- 用于晶体生长的中频电源：功率小、数量多（一般有几十台）、生长周期长、功率因数低（0.5-0.8之间变化）；
- 用于晶体生长高频电源：功率小、数量多（一般有几十台）、生长周期长、功率因数高（高时能达到0.95左右，甚至更高）；
- 用于晶体加工的变频器：负载变化快、数量多、功率因数高（高时能达到0.95左右）；
- 在晶体生长过程中对电源可靠性要求比较高：供电连续性不间断性；
- 在晶体制造过程中电源质量影响打磨、切割机的运行、控制精度等，严重影响晶体成品质量增加制造成本：晶体的抛光度、切割精度、切割表面损伤、硅片切斜等。

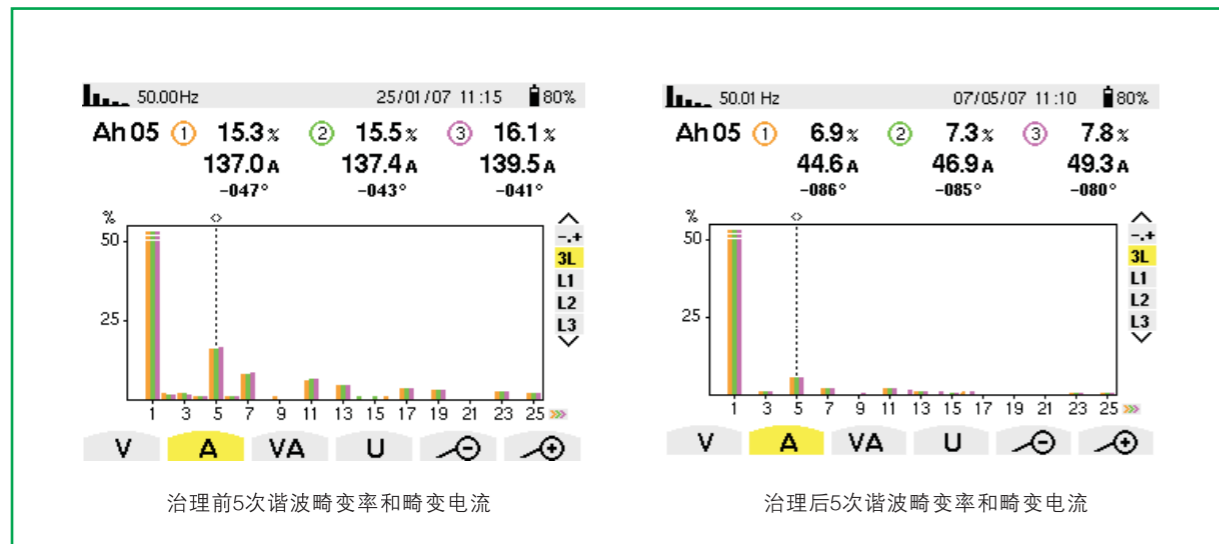
电能质量问题引起的危害：

- 晶体冶炼的方法是将原料快速熔化，然后保持一定的高温高压，使其结晶。整个生产过程需要不间断的加热几十个小时，生产过程中对电能质量有极高的要求，并且晶体加工过程中，特别是供电连续性、电压稳定程度和温度控制的精确度直接影响产品的纯度。一旦供电中断、温度控制出现偏差就会产生次品，甚至废品；
- 谐波严重时造成10kV进线总开关保护误动作保护跳闸，全厂供电中断，给企业造成较大的经济损失，直接影响晶体生长；
- 另外谐波电流使变压器噪声增大，发热加剧，温度控制系统出现控制失误；
- 谐波电流造成晶体打磨、切割机的色触摸屏及PLC可编程控制系统出现莫名死机、自动控制程序紊乱进而影响晶体成品的质量；
- 导致电力电容器损坏，由于电容器对谐波的阻抗很小，谐波电流叠加到基波电流上，会使电力电容器中流过的电流有很大的增加，使电力电容器的温升增高，引起电容器过负荷甚至爆炸。同时，谐波还可能与电容器一起在电网中形成谐振，并又施加到电网中；
- 谐波会使电机的附加损耗增加，也会产生机械震动，产生甚至引起谐波过电压，使得电机绝缘损坏。

经现场测量后用户电力系统出现的问题：

- 电压、电流畸变率大；
- 主要谐波电流为3、5、7、11、13次；
- 谐波叠加后，造成系统综合功率因数低下，通常会低于0.75；
- 谐波导致出现电气故障，直接造成重大的经济损失。

方案及治疗效果



该用户采用我公司并联有源电力滤波装置（ZAPF）进行治理。

治理前后效果对比：

- 电压畸变由治理前的8.3%将至3.3%，电流畸变由治理前的19.7%将至8.9%；
- 5、7、11次谐波电流畸变率由治理前的16.1%、9.8%、7.2%降到7.3%、3.2%、2.9%，滤波效果非常明显；
- 功率因数治理后达到0.92以上。



更多用户，更多见证

