



**上海雷诺尔科技股份有限公司**  
Shanghai RENLE Science&Technology Co., Ltd.

上海市嘉定区城北路3968弄188号1幢  
邮编：201807  
总机：021-59966666/021-59160000  
传真：021-59160987  
Http：[//www.renle.com](http://www.renle.com)  
E-mail：[renle@renle.com](mailto:renle@renle.com)  
全国免费服务热线：800-8200-785  
2020年8月

**RENLE**



高低压无功补偿及谐波治理装置

# 产品总汇

创芯科技 · 智惠全球

股票代码：833586

**RENLE**

**上海雷诺尔科技股份有限公司**





## 智能电网与新能源专业制造商

# 企业简介

上海雷诺尔科技股份有限公司是“工业控制解决方案”的系统集成商、“工业控制与应用电气”的专业制造商。经过22年的发展，公司业务覆盖工业自动化产品、智能配电、自动化控制系统、照明等，产品包括高低压电机软起动器、高低压变频调速器、防爆电气、高低压无功补偿及谐波治理装置、EPS应急电源、传动控制系统、MCS、DCS、节能改造系统和高低压输变电成套设备等，我们的客户涵盖电力、冶金、石油石化、军工业、矿山、化工、建筑、建材、制药、市政、纺织印染、造纸、橡塑、轨道交通、水力、航天科技、新能源电池、半导体等工业各行业。

上海雷诺尔在中国、德国设立研发中心，上海雷诺尔研发中心被认定为上海市企业技术中心，公司参与编制/修订国家技术标准14项，公司先后取得ISO9001质量管理体系认证、ISO14001环境管理体系认证、ISO45001职业健康安全管理体系认证、欧共体CE认证，国家强制性CCC认证、德国南德意志TUV认证、海关联盟认证CU-TR、俄罗斯GOST认证及产品检验认证。

上海雷诺尔企业愿景：打造百年名企、做受人尊敬的高科技电气公司；使命：我们致力于工业自动化产品、系统的制造、研发和服务，承诺为客户提高生产效率和能源效率，共创美好世界。



# 目录

## 高低压无功补偿及谐波治理装置

RNT系列动态电容无功补偿柜	03~05
RNTA系列混合型动态有源滤波补偿装置	06~07
RNAPF系列有源电力滤波器	08~12
RNSVG系列低压动态电能治理装置	13~16
RNSVG系列660V/1140V专用链式动态电能治理装置	17~19
RNSVG系列高压链式动态电能治理装置	20~22
RNZB系列高压自动无功补偿柜	23~25
MSVC-RNZC系列磁控式动态无功补偿装置	26~27



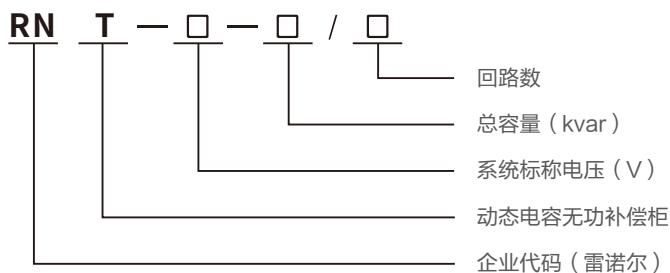
# RNT 系列

## 动态电容无功补偿柜

### 产品概述

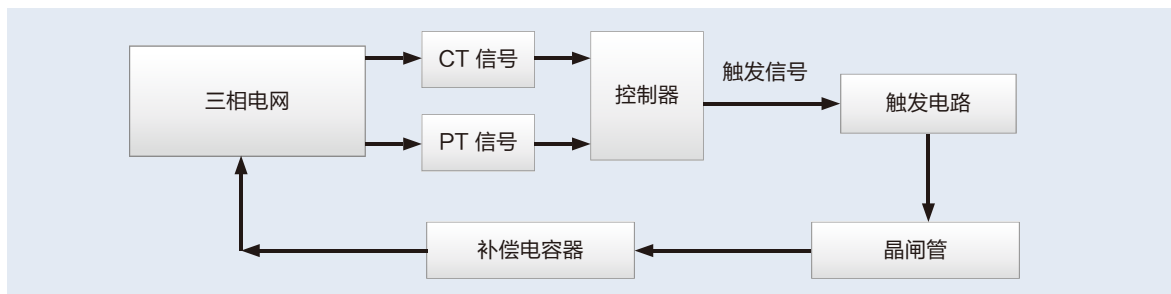
RNT系列动态电容无功补偿柜是雷诺尔公司自主研制开发的动态无功补偿装置，采用晶闸管作为投切开关，自动跟随负荷变化情况动态投切电容器组，可改善电网质量，使受电功率因数始终保持在最佳状态。RNT响应速度快，可10ms~20ms内完成所有电容器组的投入切除过程。克服了老式无功补偿柜在投切方式、控制信号、响应时间等方面的缺点，具有完备的保护措施和停电自复功能。本产品自投放市场以来，给国家和广大用户带来了明显的经济和社会效益，得到了广大用户的一致好评，该产品已通过质量检验测试中心型式试验，并获得国家强制性CCC认证。

### 型号说明



## 工作原理

采样环节将系统电压、电流模拟量送入控制器，控制器提取电网的无功分量Q，经A/D转换、比较和运算后，由控制器发出控制指令，使晶闸管开关执行投切操作，将电力电容器组投入或切除。采用晶闸管作为投切开关，具有速度快、无噪音、无涌流、无过电压等优点。同时该产品当系统电压与电容器电压相等时投入电容器组不需电容器放电即可再次投入，使电容器组能频繁使用。



## 技术特点

- 过零投切：采用晶闸管过零投切技术，实现零电压投入、零电流切除，不会产生涌流及过电压；
- 响应速度快：快速跟踪系统负荷无功变化，实时动态跟踪，响应速度<20ms；
- 补偿智能化：配置智能监控终端，可以实时在线显示电网内的所有参数，通过RS485/232通讯端口，可以实现远方遥测、遥信、遥控；
- 保护功能齐全：具备过压、欠压、过流、过温、缺相等多种数字化保护功能；
- 可做三相补偿或分相补偿。

## 技术参数

- 符合标准：GB/T15576-2008 《低压成套无功功率补偿装置》
- 系统标称电压：380V~660V
- 动态响应时间：<20ms
- 频率：50~60Hz
- 控制信号：无功功率
- 防护等级：IP30

## 使用条件

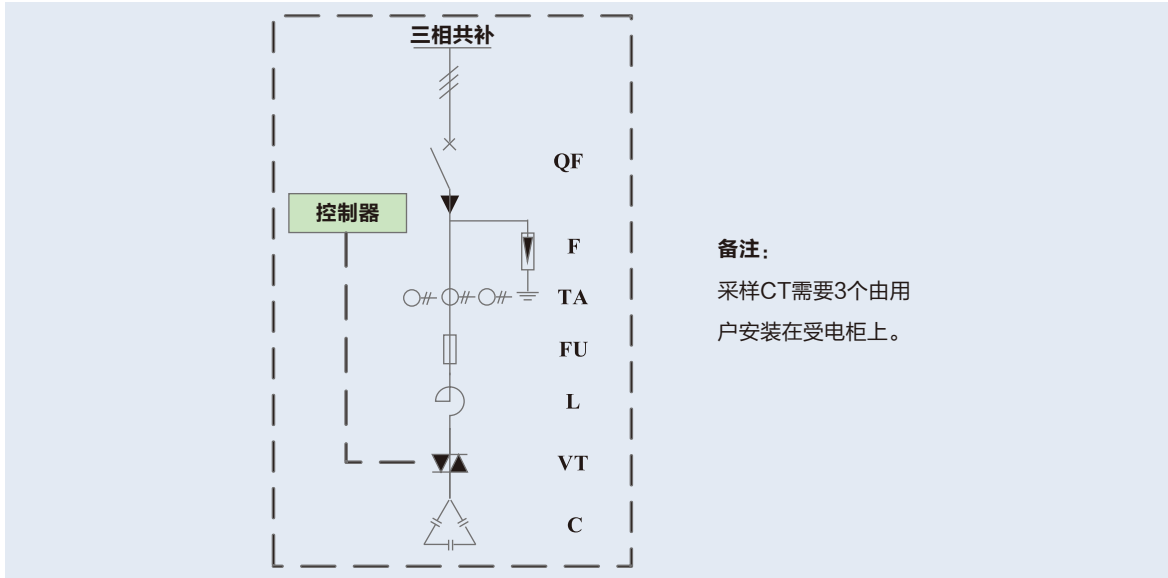
- 相对湿度：<95%
- 环境温度：-25℃~+45℃
- 海拔高度：<2000m
- 环境条件：周围环境无腐蚀性气体，无导电尘埃，无易燃易爆的介质存在
- 安装地点：无剧烈振动及颠簸、无雨雪侵蚀，安装倾斜度不大于5度

注：若有特殊环境使用条件，请在订货时与我公司协商。

# 应用场所

- 负荷功率因数偏低，线路压降大，需要进行无功功率补偿的场合。
- 负载功率因素变化范围大，变化速度快的场合。
- 对电压波动和动态补偿有较高要求的用电场合。
- 广泛应用于电力、机械制造、汽车、冶金、煤矿、化工、油田、电气化铁路等行业。

# 设备原理图及选型表



# 柜体尺寸参考表

产品型号	补偿容量	最大回路数 ( kvar )	柜体尺寸 W×D×H ( mm )
RNT-380V-100/3	100	3	2200×800×600
RNT-380V-150/3	150	4	2200×1000×600
RNT-380V-200/4	200	4	2200×1000×600
RNT-380V-250/5	250	4	2200×1000×800
RNT-380V-300/6	300	6	2200×1000×800
RNT-380V-350/6	350	6	2200×1000×1000
RNT-380V-400/6	400	6	2200×1000×1000
RNT-380V-450/7	450	7	2200×1000×1000
RNT-380V-540/10	540	10	2×(2200×1000×800)
RNT-380V-600/11	600	11	2×(2200×1000×1000)
RNT-380V-750/11	750	11	2×(2200×1000×1000)
RNT-380V-900/12	900	12	2×(2200×1000×1000)

备注：柜体可选着GGD、GCK、GCS、MNS等与其他柜体配套。





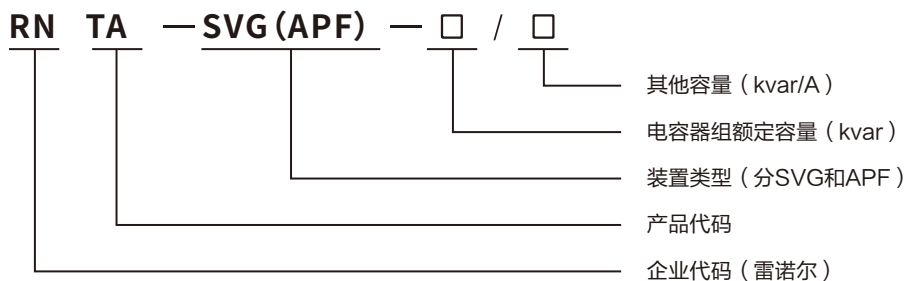
# RNTA 系列混合型

## 动态有源滤波补偿装置

### 产品概述

RNTA系列混合型动态有源滤波补偿装置突破了传统无功功率概念的约束，是无功补偿领域的一个新产品，能够无级调节输出容性到感性全范围无功功率，以最快的速度提高电网功率因数，滤除谐波，改善电能质量，是大容量无功补偿和谐波抑制最理想的解决方案。

### 型号说明



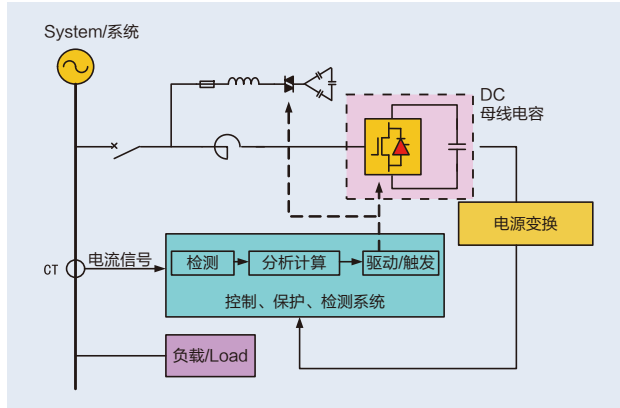
#### 产品型号示例：

- RNTA-SVG-450/50代表装置以无功补偿为目标，其中电容器补偿容量450kvar，SVG补偿容量50kvar，总额定容量为500kvar；
- RNTA-APF-450/50代表装置以无功补偿和谐波治理同时为目标，其中电容器补偿容量450kvar，APF补偿容量50A的动态有源滤波补偿装置。



# 工作原理

RNTA采用瞬时无功功率理论、PWM脉宽调制技术、多核并行处理技术，主电路由IGBT功率组件（又称SVG/APF）和可控硅控制的电容器组共同组成。两部分相互并联，利用测量系统对信号进行检测，采用全智能控制来计算无功的投切容量，通过控制可控硅投切电容器进行粗调无功功率，控制IGBT功率组件来实现细调无功功率，并采用优化特定消谐PWM技术以减小谐波。



# 技术特点

- 响应快：采用瞬时无功算法，迅速补偿无功，响应时间一般小于5ms。
- 不过补：实现动态跟踪和无级补偿，既能发感性无功，又能发容性无功，不会产生过补。
- 功能全：可以选择只补无功，或同时补无功和谐波。
- 效率高：采用新型低损耗IGBT和可控硅器件，装置效率可达99%以上。
- 保护完善：具备负载短路、过压、过流、过温、缺相等完善的保护功能。
- 控制灵活：可采用恒无功或恒电压控制，三相平衡控制或分相控制等多种控制策略。

# 技术参数

电网电压	AC380 ± 15%
补偿响应时间	< 5ms
有功功率损耗	< 1%额定功率下
冷却方式	热管+强制风冷
控制系统	全数字控制系统
无功调节范围	0~100%
调节方式	三相平衡、分相调节
平均功率因数	≥0.98
控制连接	光纤，或电气连接

# 应用场合

- 系统功率因数偏低，需要进行大容量无功补偿的场合。
- 负荷变化频繁，需快速跟踪补偿的场合。
- 对谐波有较高要求的用电场合。



# RNAPF 系列

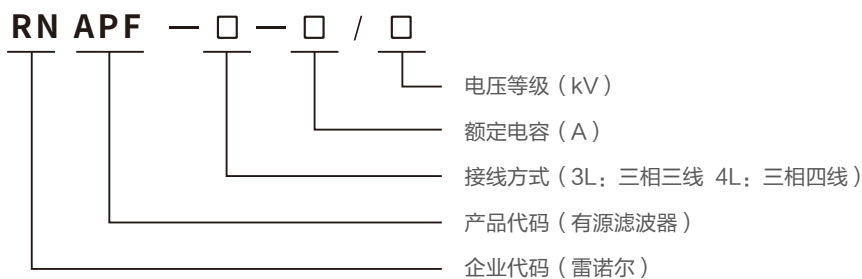
## 有源电力滤波器

### 产品概述

目前终端负荷用户广泛应用的LC无源滤波器受到参数干扰情况下，会产生某些次谐波被放大的结果，同时由于耗费多、体积大等特点，目前存在更新换代的需求。

RNAPF采用高频电力电子开关变换技术、模拟和数字混合电路技术进行电流检测和电流注入的新型电力电子装置，它是一种用于动态抑制谐波、补偿无功的新型电力电子装置，它能对大小和频率都变化的谐波以及变化的无功进行补偿，其应用可克服LC滤波器等传统的谐波抑制和无功补偿方法的缺点，获得比无源滤波器更好的补偿特性，是一种理想的补偿谐波装置。

### 型号说明



#### 产品型号示例:

- RNAPF-3L-100/0.4代表三相三线制，额定电压为400V，额定电流为100A的有源电力滤波器。
- RNAPF-4L-300/0.4代表三相四线制，额定电压为400V，额定电流为300A的有源电力滤波器。

# 模块化APF

## 产品特性

- 谐波补偿精度高；
- 中性线与不平衡补偿能力强；
- 设计灵活，可作为配电系统标准器件；
- 可在线扩容与维护；
- 适用于380V，660V电压等级。



## 适用场合

- 学校、医院、场馆、楼宇等分配电侧谐波治理；
- 安装空间受限的单个较大负载或分配电治理。

# 机柜式APF

## 产品特性

- 高品质纯工业产品，核心器件原装进口；
- 高可靠性，耐高温、盐腐、高粉尘等；
- 可在线扩容与维护；
- 适用于380V，660V电压等级。



## 适用场合

- 大容量需求的集中侧谐波治理

# 工作模式

RNAPF具有“无功优先”、“谐波优先”、“不平衡优先”、“电压为目标”、“固定无功”等五种模式。可以根据需求任意选择补偿模式。

- **谐波优先模式**  
优先选择补偿负荷电流中的谐波分量，如果仍有额外的容量可以用于补偿无功分量和不平衡分量。
- **无功优先模式**  
优先选择补偿负荷电流中的无功分量，如果仍有额外的容量可以用于补偿谐波分量和不平衡分量。
- **不平衡优先模式**  
优先选择补偿负荷电流中的不平衡分量，如果仍有额外的容量可以用于补偿谐波分量和无功分量。

# 技术标准

GB/T1454993	《电能质量：公用电网谐波》
GB/T155761995	《低E无功功率静态补偿装置总技术条件》
GB7625.11998	《低压电气电子产品发出的谐波电流限值》
Q/VCR21-2012	《RNAPF系列有源电力滤波器通用技术要求》

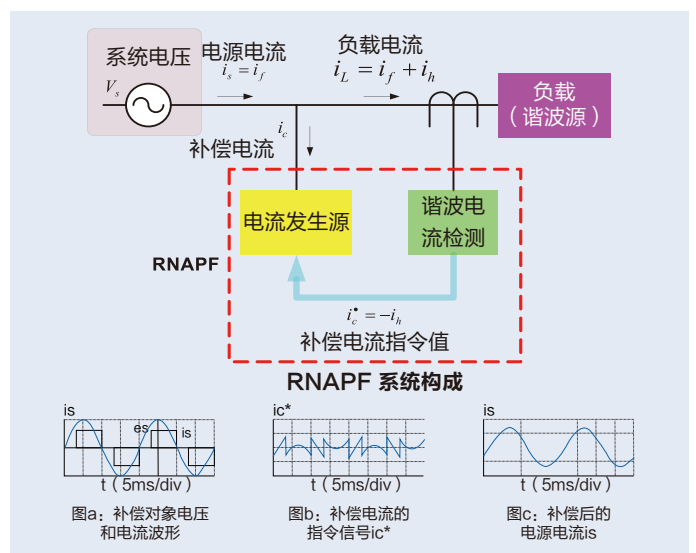
# 技术特点

- **技术--采用若干专利技术**  
采用双DSP+FPGA控制系统，闭环控制，检测速度快、滤波精度高；
- **迅速--动态响应及时性**  
对负载波动响应时间快，控制器响应时间<5us，系统全响应时间<10ms；
- **强效--滤波能力强大**  
滤波范围广，可同时滤除2~50次谐波；或选择滤除特定次数谐波，即可滤除特征谐波，也可滤除非特征谐波；
- **稳定--装置永不过流**  
在滤波的同时，能完全避免过补偿；能够自动跟踪负荷变化，发出合适的补偿电流，具有良好的补偿特性；
- **优质--配套优质零部件**  
关键元器件全部精选国际一流品牌，保证产品质量；
- **安全--完善的保护功能**  
具有过压、过流、过载、缺相、过温、短路等完备的设备保护功能，并具备自诊断功能，可智能判断是否自动切除设备，确保设备及用电系统安全；
- **友好--操作方便**  
采用汉字液晶可视化人机界面，具有故障报警及追忆功能，在面板上能实时显示运行状态，以及设定运行参数；
- **可扩--强大的并联扩容能力**  
可多合并联同时运行，每台装置单独控制不受相互影响；
- **环保--运行损耗低**  
平均运行损耗不超过整机容量的3%。

# 工作原理

RNAPF系列有源电力滤波器具备极强的主动滤除谐波能力，是治理谐波的完美解决方案。可提供连续的动态无功，并改善负荷不平衡度。它不受电能运行结构改变的影响以及不同供电状况下所引起的系统阻抗变化的影响。

RNAPF可实时检测线路电流，并把检测到的电流转化为数字信号处理器（DSP）中的数字信号，由DSP数字信号处理器产生一系列宽频脉冲调制信号（PWM），驱动IGBT功率组件通过换流电抗器向系统输出相位正好与系统谐波电流相反而幅值相同的电流，两种谐波电流相互抵消，从而达到滤除谐波、净化电能的目的。





# 技术参数

产品特征	额定电压 (V)	AC380±15%、AC660±15%。
	工作频率 (Hz)	50±5%
	电气接线	三相三线/三相四线
	CT的要求	需要3个CT, 5VA, CT侧二次电流为5A。
	滤波范围	2~50次谐波 (可以选择性滤波, 各次谐波补偿可分别设定)。
	滤波程度	选定每次谐波可进行幅值补偿设定
	滤波能力	≥97%
	无功补偿	模式可选, 自动容量控制。
产品特性	功率因数校正	有, 且可设定。
	响应时间	控制器响应时间<5us, 系统全响应时间<10ms。
	有功功率损耗	<3%额定模块功率下
	过载能力	120%, 1min。
	多台运行方式	并列运行
	平均无故障时间	≥10万小时
控制特征	开关频率	平均20kHz
	控制算法	具有自适应能力的领域筛选矢量补偿算法
	控制方法	闭环控制
	控制器	双DSP+FPGA
	通信功能	采用Modbus远程通讯协议, 通讯接口RS485/232/以太网。
	控制连接	光纤, 或电气连接。
结构特征	外形尺寸	2200mm (高) × 800mm (宽) × 800mm (深) 或定制
	重量	<600kg
	防护等级	IP30
	颜色	RAL7035 (浅灰色), 可按要求提供其他颜色。
	冷却方式	强迫风冷
	整体结构	落地式
	安装方式	室内安装, 固定方式可选, 电缆进线方式可选。
	一次进线方式	上进线或下进线
环境条件	环境温度	-2℃~+40℃
	存储温度	-25℃~+55℃
	相对湿度	最大95%, 无凝露。
	海拔高度	安装海拔小于2000米 (其他特殊要求需要定制)
环境条件	符合GB/T.7251-2005 (GB/T7261-2000) 包括衰减震荡脉冲群干扰、静电放电干扰、辐射电磁场干扰、快速暖变干扰、浪涌 (冲击) 干扰度、电压中断抗扰度、电磁发射试验等。	

# 柜体尺寸参考表（可根据客户要求）

RNAPF规格型号表

系统类型	结构形式	产品型号	额定容量 (A)	尺寸 W×D×H (mm)
模块单体	抽屉式或挂壁式	RNAPF-30/380-M	30	440×522×243
		RNAPF-50/380-M	50	440×522×243
		RNAPF-75/380-M	75	587×630×243
		RNAPF-100/380-M	100	587×630×243
		RNAPF-200/380-M	200	587×650×353 (不计电抗)
		RNAPF-100/660-M	100	587×630×243
		RNAPF-200/660-M	200	587×650×353 (不计电抗)
机柜系统	抽屉机柜式	RNAPF-100/380	100	800×1000×2200
		RNAPF-200/380	200	800×1000×2200
		RNAPF-300/380	300	800×1000×2200
		RNAPF-400/380	400	800×1000×2200
		RNAPF-500/380	500	1000×1000×2200
		RNAPF-600/380	600	1000×1000×2200
		RNAPF-100/380	100	800×1000×2200
	一体机柜式	RNAPF-200/660	200	800×1000×2200
		RNAPF-300/660	300	800×1000×2200
		RNAPF-400/660	400	800×1000×2200
		RNAPF-3(4)-100/380	100	800×1000×2200
		RNAPF-3(4)-150/380	150	800×1000×2200
		RNAPF-3(4)-200/380	200	800×1000×2200
		RNAPF-3(4)-300/380	300	800×1000×2200
RNAPF-3(4)-100/660	100	800×1000×2200		
RNAPF-3(4)-200/380	200	800×1000×2200		

备注:

- 1、以上为常用规格，其它未列出的型号可咨询厂家；
- 2、设备尺寸或有变化，以最新设计确认为准！



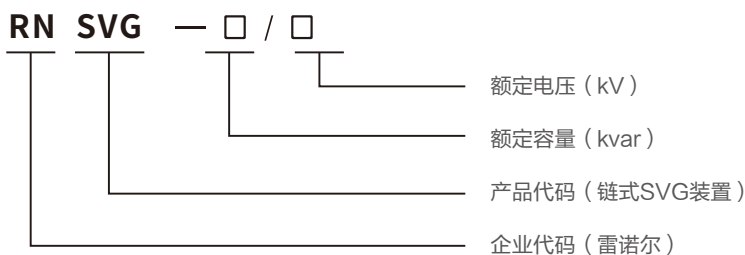
# RNSVG 系列

## 低压动态电能治理装置

### 产品概述

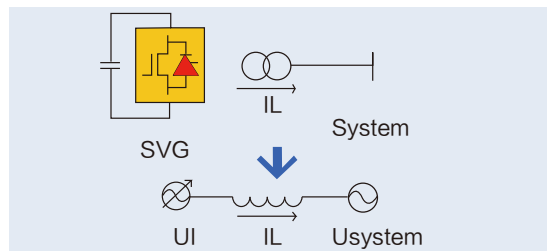
低压RNSVG是静止型动态无功补偿器（Static Var Generator，简称SVG）产品，它使用大功率IGBT器件代替普通的晶闸管，是一种更可靠、更灵活的无功补偿装置，在电能质量研究的领域发挥越来越大的作用，其突出优点：响应速度快、吸收无功连续、产生的高次谐波量小、调节范围广、损耗与噪音小。

### 型号说明



# 工作原理

低压RNSVG将电力电子技术、计算机技术和现代控制技术应用于电力系统，将电压源型逆变器（VSC）经过换流电抗器并联在电网上，采用直接电流控制技术，直接对交流侧电流进行灵活快速控制，从感性到容性的整个范围进行连续的无功调节，达到快速补偿系统对无功功率的需求，从而抑制电压波动并增强系统稳定性。RNSVG能动态地补偿无功电流和谐波流，从而对减少线路损耗，增大有功输送能力，抑制谐波，提高电能质量都起到很好的作用。



# 产品特性

- 具备抗谐波运行能力，提高了无功设备的可靠性**

RNSVG是有源无功发生装置，系统中的谐波电流不会造成RNSVG的过载损坏，从而能够大大提高无功设备的可靠性。而传统的电容器补偿，会放大系统中的谐波，反过来放大的谐波又会造成电容器故障，使无功补偿设备的可靠性大大降低。
- 彻底避免谐振可能，大大提高系统安全运行水平**

RNSVG的电流源特性，从原理上就已避免了谐振发生的可能，能够大大地提高配电系统的安全运行水平。而传统的无源补偿设备，始终存在着串联谐振或并联谐振的可能，是安全运行的一大隐患。
- 快速响应，补偿效果更好**

RNSVG是以全控型大功率电力电子器件IGBT为核心的有源无功发生装置，拥有最快的响应速度，控制响应时间小于1ms，闭环响应时间小于5ms。电能质量的改善效果与响应速度密切相关，更高的响应速度对电压闪变的治理效果会更好。
- 核心开关器件IGBT**

采用第五代IGBT，较第四代IGBT开关频率更高、损耗更小，同时算法上采用的是并行运算技术，多核CPU并行计算，所以能够在更短的时间内完成控制算法。
- 等效开关频率**

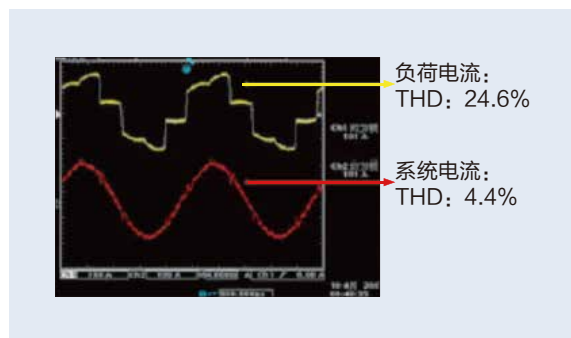
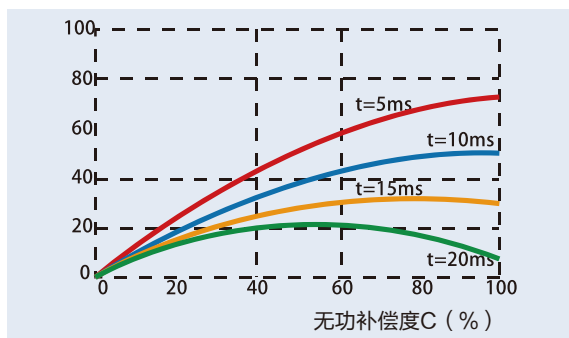
最大可达80kHz，极高电流环带宽的核心技术，可以实现更快的响应速度以及更高的可靠性。
- 功率损耗**

小于2.5%，有功损耗越大，设备发热就越严重，而电力电子设备，有50%的故障来自于内部发热导致电子件损坏，所以降低有功损耗非常重要。采用第五代IGBT达到降低开关损耗的作用。
- 极静噪音**

60dB，设备的噪音对于用户体验而言至关重要，噪音主要来自两个方面，一个是为了散热，空气从模块内流通所产生的声音以及风扇声音，如果损耗低，发热小，所以风扇噪音才会小。第二来自于电抗器的噪音，IGBT高频开关电流，使得电抗器出现噪音，开关频率越高，电抗器噪音越低。因为开关频率高，所以噪音可以小于60dB。
- 容性感性无功双向调节，能自动适应更多的工况环境**

RNSVG不仅能发出容性的无功功率，也能发出感性的无功功率，能够根据工况的变化自动调节。当大负荷切除、容抗突增（用电侧呈容性）时，电压会出现升高的问题，在这种情况下，RNSVG能自动吸收系统中多余的无功，将电压降低到正常水平，保证用电设备的安全运行。
- 具备谐波滤除能力，清洁电力能源**

RNSVG具备一定的谐波滤除能力，在提供动态无功功率的同时，剩余的容量可以滤除2~13次谐波，起到清洁电力能源、治理电力污染的作用。





# 技术参数

产品特征	工作电压 (V)	AC380 $\pm$ 15%, AC660 $\pm$ 15%。
	工作频率 (Hz)	50 $\pm$ 5%
	无功补偿	模式可选, 自动容量控制。
	无功调节范围	额定感性无功到额定容性无功连续无级可调
	响应时间	1ms
	有功功率损耗	<2.5%额定模块功率下
	过载能力	120%
	多台运行方式	并联运行
	平均无故障时间	$\geq$ 10万小时
控制特征	开关频率	平均10kHz
	控制算法	具有自适应能力的频域筛选矢量补偿算法
	控制方法	闭环控制
	控制器	数字式DSP
	通信功能	采用Modbus远程通讯协议, 通信接口RS485/232和以太网。
	控制连接	光纤, 或电气连接。
结构特征	防护等级	IP20或根据用户要求定制
	颜色	RAL7035 (浅灰色), 可按要求提供其他颜色。
	冷却方式	强迫风冷
	整体结构	落地式
	安装方式	室内安装, 固定方式可选, 电缆进线方式可选。
环境条件	环境温度	-25 $^{\circ}$ C~+40 $^{\circ}$ C
	存储温度	-25 $^{\circ}$ C~+55 $^{\circ}$ C
	相对湿度	最大95%, 无凝露。
	海拔高度	安装海拔小于2000米
电磁兼容	符合GB/T.7251-2005 (GB/T7261-2000) 包括衰减震荡脉冲群干扰、静电放电干扰、辐射电磁场干扰、快速暖变干扰、浪涌 (冲击) 干扰度、电压中断抗扰度、电磁发射试验等。	

# 适用领域

交流电机无功补偿; 整流、变频、土频及中频感应加热、高频感应加热、焊接等混合负载; 低压大功率电解、电镀、电弧炉等负荷; 油田抽油机、轧钢厂、化工、中频炉、地铁、机械厂、风电场、泵站、港口、汽车厂、会展场馆、写字楼等。

# 技术参数

产品	RNSVG-100/0.4	RNSVG-200/0.4	RNSVG-300/0.4
补偿容量 (kvar)	± 100	± 200	± 300
额定电压 (V)	380V		
额定频率 (Hz)	50/60	50/60	50/60
防护等级	IP20或根据用户要求定制		
尺寸 (W×D×H)	800mm × 800mm × 2000mm		
重量 (kg)	100	180	200

## 柜体尺寸参考表 (可根据客户要求)

RNSVG规格型号表

系统类型	结构形式	产品型号	额定容量 (kvar)	尺寸 W×D×H (mm)
模块单体	抽屉式或挂壁式	RNSVG-50/380-M	50	587x630x243
		RNSVG-100/380-M	100	587x650x353
		RNSVG-50/660-M	50	587x630x243
		RNSVG-100/380	100	800x1000x2200
		RNSVG-150/380	150	800x1000x2200
		RNSVG-200/380	200	800x1000x2200
		RNSVG-250/380	250	800x1000x2200
机柜系统	抽屉机柜式	RNSVG-300/380	300	1000x1000x2200
		RNSVG-400/380	400	1000x1000x2200
		RNSVG-500/380	500	1000x1000x2200
		RNSVG-100/660	100	800x1000x2200
		RNSVG-150/660	150	800x1000x2200
		RNSVG-200/660	200	800x1000x2200
		RNSVG-250/660	250	1000x1000x2200
	一体机柜式	RNSVG-300/660	300	1000x1000x2200
		RNSVG-100/380	100	800x1000x2200
		RNSVG-150/380	150	800x1000x2200
一体机柜式	RNSVG-200/380	200	1000x1000x2200	
	RNSVG-300/380	300	1000x1000x2200	
	RNSVG-100/660	100	800x1000x2200	
	RNSVG-200/660	200	1000x1000x2200	
	RNSVG-300/660	300	1000x1000x2200	
	RNSVG-400/660	400	1000x1000x2200	
	RNSVG-500/660	500	1000x1000x2200	

备注：

- 1、以上为常用规格，其他未列出的型号可咨询厂家。
- 2、设备尺寸或有变化，以最新设计确认为准。



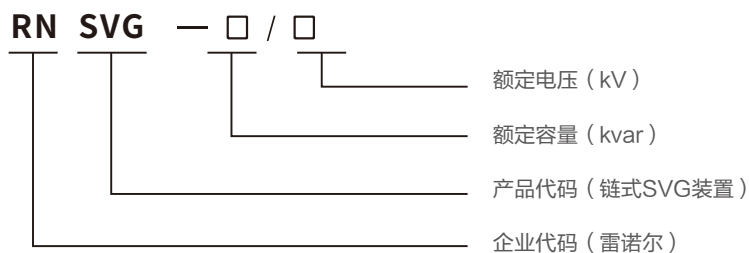
# RNSVG 系列

## 660V/1140V专用链式动态电能治理装置

### 产品概述

660V/1140V专用链式RNSVG (Static Var Generator)，是基于传统SVG (国际上又称之为STATCOM) 及有源滤波技术，由本公司通过自主创新，独立研发的SVG型动态无功补偿装置，可实现高谐波环境下的无功快速跟踪与动态补偿，并对系统谐波进行有效抑制。

### 型号说明



#### 产品型号示例:

- RNSVG-1200/0.66代表额定容量1200kvar，定电压为660V的RNSVG系列链式动态电能治理装置。
- RNSVG-2000/1.14代表额定容量2000kvar，额定电压为1140V的RNSVG系列链式动态电能治理装置。

# 工作原理

## 无功补偿原理

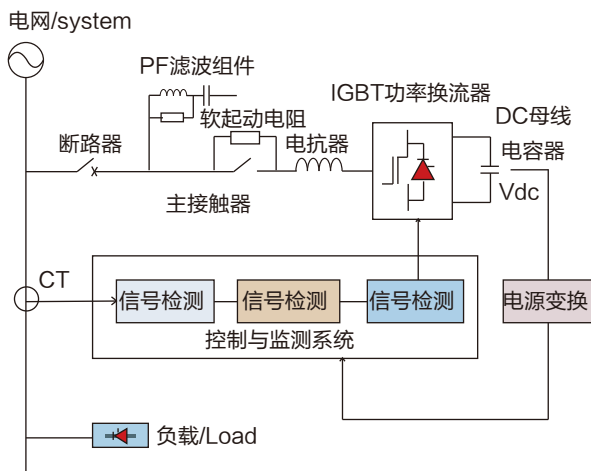
RNSVG根据实时检测系统的无功电流，通过IGBT功率换流器产生容性或感性的补偿电流，实现动态无功补偿，无功补偿的目标值可以通过RNSVG操作面板进行设定。

RNSVG的无功补偿电流是根据系统无功量需求动态变化的，不会出现过补偿，柔性的无功补偿不会产生涌流冲击。

## 滤波原理

RNSVG通过外部CT互感器实时采集电流信号，通过内部检测电路分离出其中的谐波部分，通过IGBT功率换流器及PF滤波组件产生与系统谐波大小相等相位相反的补偿电流，实现降低谐波的功能。

RNSVG采用本公司自主研发的自混合滤波算法及PF滤波专利技术，保证产品可稳定运行于660V高谐波环境中，在进行动态无功补偿的同时，对系统谐波进行有效抑制。



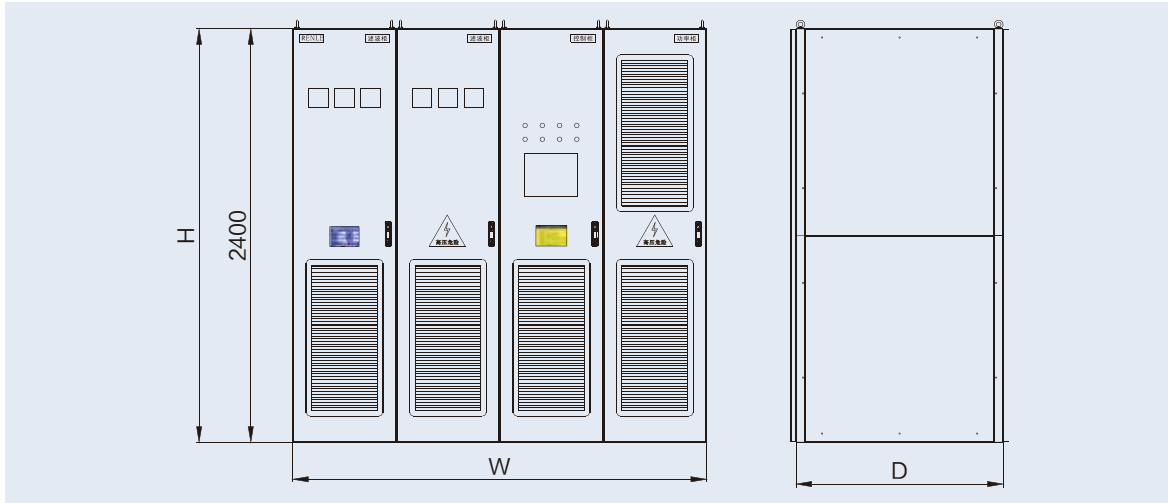
# 技术特点 – 强大的优势

- **控制策略及算法**  
RNSVG采用闭环控制策略及直接电流控制算法，具有控制精度高、响应速度快的特点。闭环全响应时间 < 10ms，因而对快速变化的冲击负荷具有更好的补偿效果。
- **采用独特的自混合滤波技术**  
采用独特的自混合滤波技术，基于L+LC滤波电路拓扑结构，大量低次谐波由PF专用滤波组件完成滤波，高次谐波通过IGBT功率换流器和内部电抗器有源滤除，滤波效果更加明显。适用于任何现场电网阻抗，不会发生谐振，保证装置安全。
- **军工级控制芯片**  
采用双DSP+FPGA+CPLD控制技术，双DSP并行运行，运算速度远高于单个DSP控制方式，且通信延迟小，响应速度更快，便于采用更完善的控制算法，使RNSVG达到更加卓越的补偿效果。FPGA及CPLD烧录程序后，相当于一个硬件电路，程序不会跑飞，运行可靠性极高。
- **关键元器件均采用原装进口**
  - 1、IGBT模块—德国Infineon原装进口
    - (1) 第五代IGBT技术；
    - (2) 开关损耗和通态损耗大大减小；
    - (3) 温度周次和功率周次大大提高，使用寿命更长。
  - 2、其他关键部件





# RNSVG系列链式动态电能治理装置外形示意图



电压等级 (V)	额定容量 (kvar)	补偿容量 (kvar)	柜体标准尺寸 W×D×H (mm)	进线方式
660V (-20%~+15%)	600	600	1200x1200x2400	上进线或下进线
	800	800	1800x1200x2400	
	1000	1000	1800x1200x2400	
	1200	1200	1800x1200x2400	
	1600	1600	2400x1200x2400	
	2000	2000	2400x1200x2400	
1140V (-20%~+15%)	1000	1000	3000x 1200x2400	上进线或下进线
	1200	1200	3600x1200x2400	
	1600	1600	3600x1200x2400	

## 应用领域

RNSVG系列660V/1140V专用链式动态电能治理装置针对橡胶、煤矿、石化、冶金和港口等行业部分配电系统采用660V/1140V电压等级的特点，实现了对该行业非线性负载的动态无功补偿和谐波治理。

这些行业大量使用大功率变频器、中频炉、轧机和直流调速等，负荷变化频繁，功率因数低下，并含有大量谐波，严重污染电网。





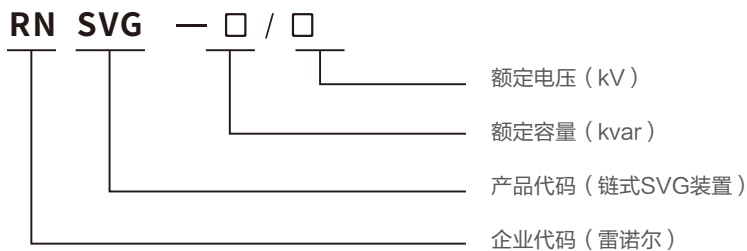
# RNSVG 系列

## 高压链式动态电能治理装置

### 产品概述

链式RNSVG (Static Var Generator)，是基于IGBT的动态无功补偿装置，国际上又称为STATCOM (Static Compensator)，是继机械式开关投切电容器、晶闸管控制的静止无功补偿器 (SVC) 之后的第三代动态无功补偿装置。

### 型号说明



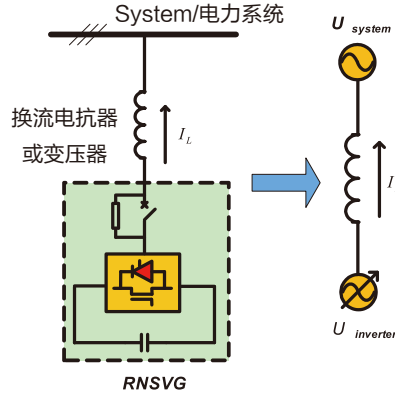
#### 产品型号示例：

- RNSVG-6000/10代表额定容量6000kvar，额定电压为10kV的RNSVG系列链式动态电能治理装置。

# 工作原理

将以大功率可关断电力电子器件IGBT为核心组成的自换相桥式电路通过换流电抗器（或变压器）并连在电网上，适当地调节桥式电路交流侧输出电压的幅值和相位，或者直接控制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。

## 链式RNSVG装置的基本原理



# 三种运行模式

运行模式	波形和向量图	说明
空载运行模式	<p>(a) <math>U_i = U_s</math></p>	$U_i = U_s, I_L = 0$ RNSVG不输出无功
容性运行模式	<p>(b) <math>U_i &gt; U_s</math></p>	$U_i = U_s, I_L$ 为超前的电流 RNSVG产生连续可调的容性无功。
感性运行模式	<p>(c) <math>U_i &lt; U_s</math></p>	$U_i < U_s, I_L$ 为滞后的电流 RNSVG产生连续可调的感性无功。

# 产品配置

6kV链式动态电能治理装置配置表（未包含电抗器尺寸）

产品型号	容量 (kvar)	电压 (kV)	整机尺寸（含功率柜顶风机尺寸）		
			W (mm)	D (mm)	H (mm)
RNSVG-1200 / 6	1200	6	4200	1200	2772
RNSVG-1800 / 6	1800	6	4200	1200	2772
RNSVG-2400 / 6	2400	6	4200	1200	2772
RNSVG-3000 / 6	3000	6	5400	1200	2772
RNSVG-3600 / 6	3600	6	5400	1200	2772
RNSVG-4800 / 6	4800	6	6600	1200	2772
RNSVG-6000 / 6	6000	6	6600	1200	2772
RNSVG-7200 / 6	7200	6	6600	1200	2772

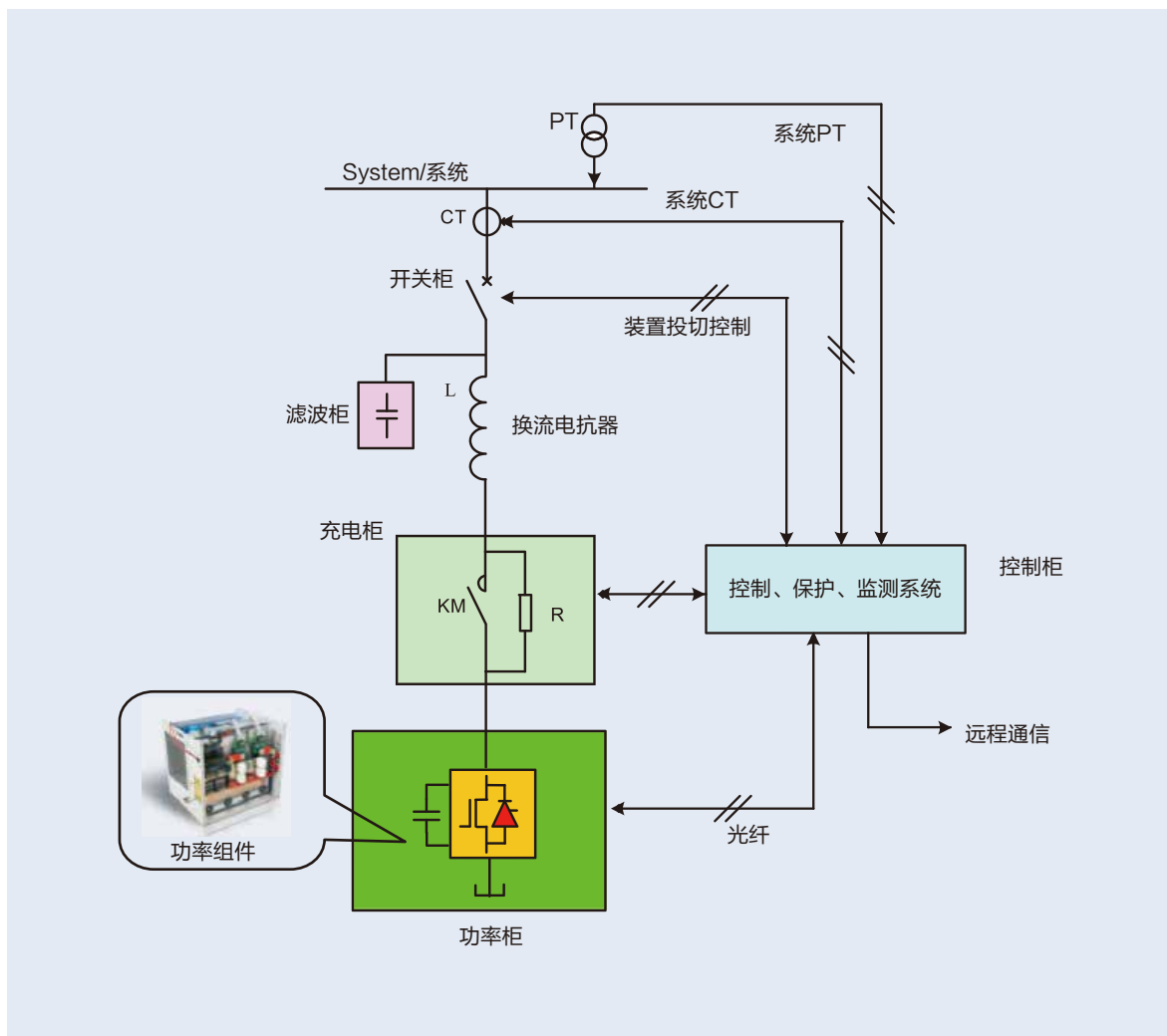
10kV链式动态电能治理装置配置表（未包含电抗器尺寸）

产品型号	容量 (kvar)	电压 (kV)	整机尺寸（含功率柜顶风机尺寸）		
			W (mm)	D (mm)	H (mm)
RNSVG-1000 /10	1000	10	3000	1200	2772
RNSVG-2000 /10	2000	10	4600	1200	2772
RNSVG-3000 /10	3000	10	4600	1200	2772
RNSVG-4000 /10	4000	10	5400	1200	2772
RNSVG-5000 /10	5000	10	6600	1200	2772
RNSVG-6000 /10	6000	10	7600	1200	2772
RNSVG-8000 /10	8000	10	8600	1200	2772
RNSVG-10000/10	10000	10	10200	1200	2772
RNSVG-12000/10	12000	10	11800	1200	2772

备注：以上尺寸仅供参考，表格中未列出来的型号可以直接咨询厂家。

## 系统配置及构成

RNSVG装置由换流电抗器、充电柜、功率柜、控制柜及滤波柜等部分组成，其主要配置及构成示意图如下所示：





# RNZB 系列

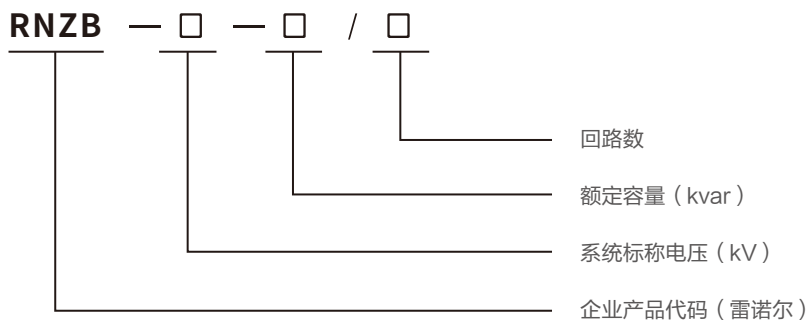
## 高压自动无功补偿柜

### 产品概述

RNZB系列高压自动无功补偿柜适用于6kV, 10kV, 35kV等配电三相交流线路系统中, 可提高功率因数、降低线路损耗。改善电能质量, 提高供配电设备使用效率。

本产品可根据线路需要, 由用户自行设置, 实现并联电容器的自动投切, 同时还具有短路、过电流、过电压、欠压等保护功能, 所采用的真空接触器, 具有合闸无弹跳、分闸不重燃、寿命长等特点; 高压并联电容器带内外熔丝和放电电阻; 无功补偿自动控制器抗干扰能力强, 性能可靠。

### 型号说明



## 技术特点

- 配置RNZ-1型控制器，通过自动跟踪投切电容和控制主变有载调压，将功率系统和系统电压控制在设定的范围内。
- 可实现显示主变低压侧电压、电流、功率因数、无功功率、电容器投切状态和报警保护信息。
- 具有高电压、低电压、PT断线、机构故障，主变过流等报警保护功能。
- 配用RS-485或RS-232高速数据通信接口，与变电站综合自动化系统相配合，可实现遥信、遥测、遥控功能。
- 可根据总补偿容量灵活分组，自动循环投切，先投先切，保证各电容组均时使用，并且同一电容器组在小于放电时间内再次投入。
- 配电容器组微机保护装置，能够实现二段过流及零序电压保护功能。当某组出现故障时可自动切除并闭锁，不影响其他电容器的正常投切。
- 配置不同比率的电抗器，以限制合闸涌流和抑制高次谐波。

## 技术参数

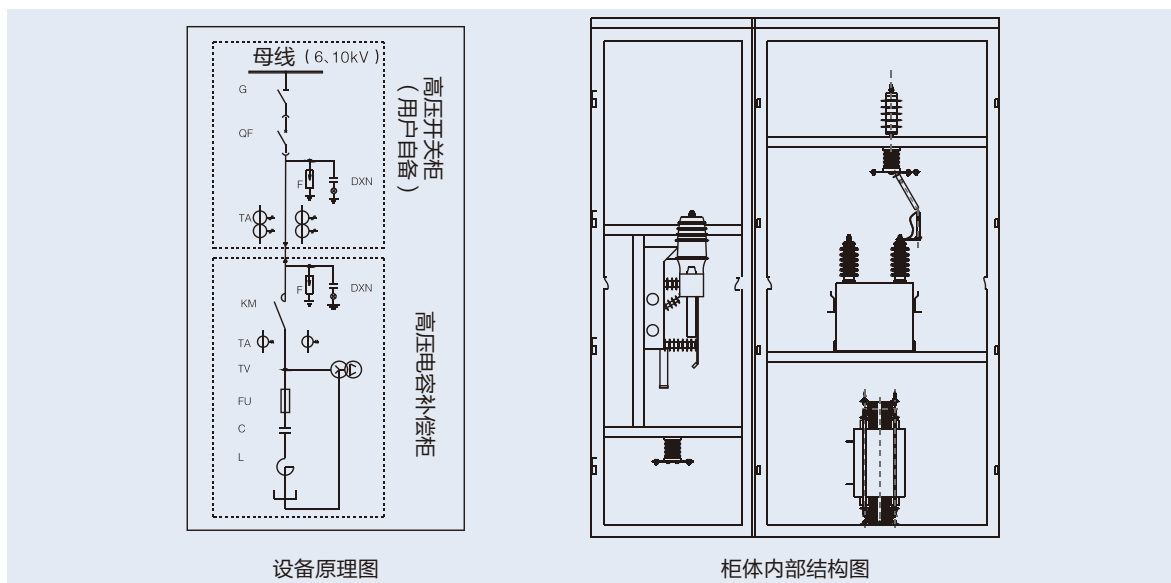
- 系统标称电压： 6kV, 10kV, 35kV;
- 额定频率： 50 ~60Hz;
- 电抗率： 0.1~1%; 4.5~6%; 12~13%;
- 内部接线方式： Y (星接)。

## 应用条件

- 相对湿度： <95%;
- 环境温度： -25℃~+45℃;
- 海拔高度： <2000m;
- 环境条件： 周围环境无腐蚀性气体，无导电尘埃，无易燃易爆的介质存在；
- 安装地点： 户内或户外无剧烈振动及颠簸、无雨雪侵蚀，安装倾斜度不大于5度；

注：若有特殊环境使用条件，请在订货时与我公司协商。

## 应用条件







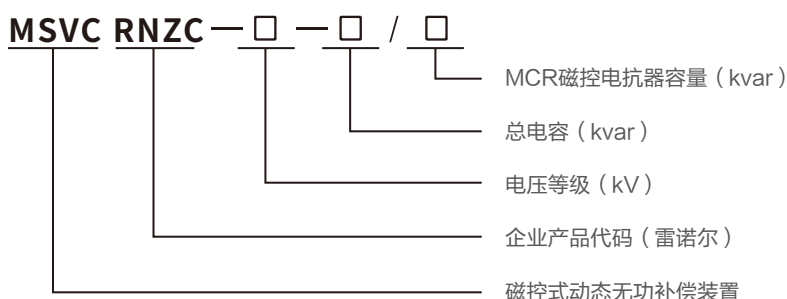
# MSVC-RNZC 磁控式 动态无功补偿装置

## 产品概述

MSVC-RNZC型动态无功补偿装置主要用于6~35kV电力系统，能实现无功动态补偿，提高功率因数，稳定电压，同时滤除谐波，以改善电网的电能质量。该装置适用于安装在无功负荷变化频繁的系统中，目前广泛应用于煤炭、电气化铁路、钢铁、风电、电弧炉、轧机等行业，具有可靠性高、响应速度快、连续无极可调、占地小、免维护等特点，是电力系统、电气化铁道、冶金、采矿、新能源等行业非常理想的动态无功补偿设备。该装置作为一种全新的高低压动态无功补偿装置，为我国广大用户提高功率因数、改善电能质量、提高自动运行水平，提供全新的选择。

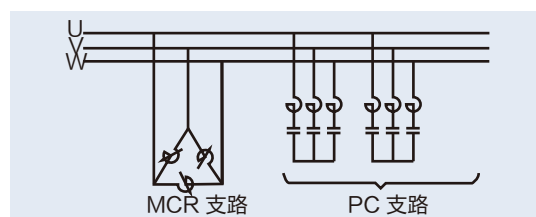
MSVC装置主要由FC滤波（或固定）电容器支路、MCR磁控电抗器（含MCR本体以及励磁系统）、自动控制和保护系统等组成。FC支路用于提供系统所需要的容性无功功率，同时还能设计成多路无源滤波器，达到谐波治理的目的。MCR磁控电抗器用于平衡系统中由于负载的波动所产生多余的容性无功功率，并稳定负载冲击所产生的电压波动。控制和保护系统则负责对整个系统的无功补偿控制提供指令并对装置提供相应的保护。

## 型号说明



## 工作原理

通过MCR控制器对系统的无功功率进行采样，通过自动控制晶闸管的导通角，改变铁芯磁的饱和度，实现输出容量的连续可调，其内部为静态结构，无运动部件，工作可靠性高。



## 产品特征

- 快速跟踪无功调节，采用“磁阀”式可控饱和电抗器（MCR），自耦直流励磁和极限磁饱和的工作方式，使谐波大大减少，而且具有有功损耗低、响应速度快的特点。
- 采用光隔离移相触发技术，光纤传输移相触发，提高了系统绝缘水平，增强了装置的抗干扰能力，减少了设备的体积。
- 控制元件为低压晶闸管，运行时无需承受电压、大电流，安全可靠，发热量小，自然冷却即可，无需辅助冷却设备。
- 安装方式灵活，户外、户内安装均可。占地面积小，可靠性高、免维护、使用寿命长。
- 采用多CPU并行处理技术，自动化程度高，可实现MCR和FC支路各项完善的控制和保护功能，开关在线监测、谐波测量与控制等，还可实现各种数据传输及“四遥”功能。操作简单，用户交互友好方便。

## 技术参数

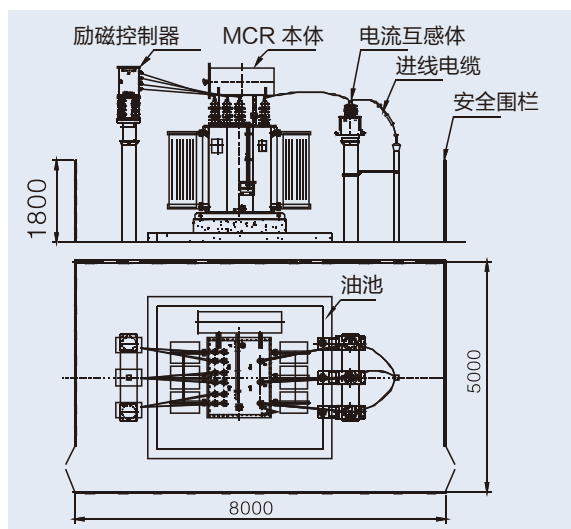
- 系统额定电压: 6kV~35kV
- MCR支路最大容量: 20000kvar
- MCR调节范围: 1%~100%
- FC支路最大容量: 60000 kvar
- 响应时间: 80 ~300ms

## 应用条件

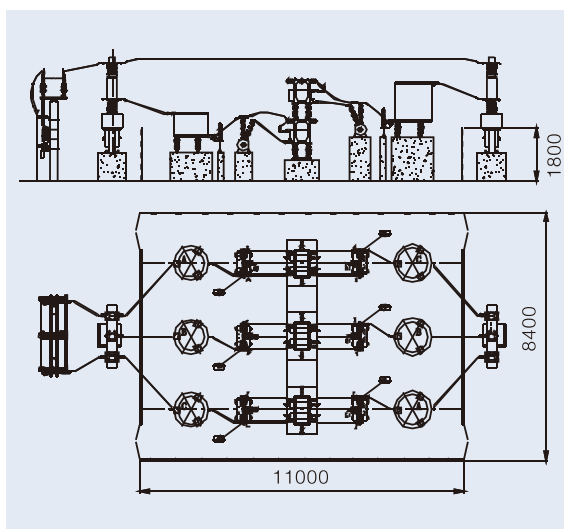
- 安装地点: 户内、外;
- 海拔高度: <2000m;
- 环境温度:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ ;
- 相对湿度: 日平均值不超过95%，月平均值不超过90%;
- 安装场所: 无剧烈的机械振动，无有害气体及蒸汽，无导电性或爆炸性尘埃;
- 抗污染能力: 外绝缘爬电比距不小于25mm/kV（相对于系统最高运行电压）;
- 地震烈度: 不超过8度;
- 风速: <35m/s.

注：若有特殊环境使用条件，请在订货时与我公司协商。

## 安装示意图



10kV链式动态电能治理装置配置表（未包含电抗器尺寸）



FC支路安装图（以MSVC35-3600/2700  
户外型两路滤波支路为例）

# 系列产品综合选型指南

## ● 电压等级为380V的场合：

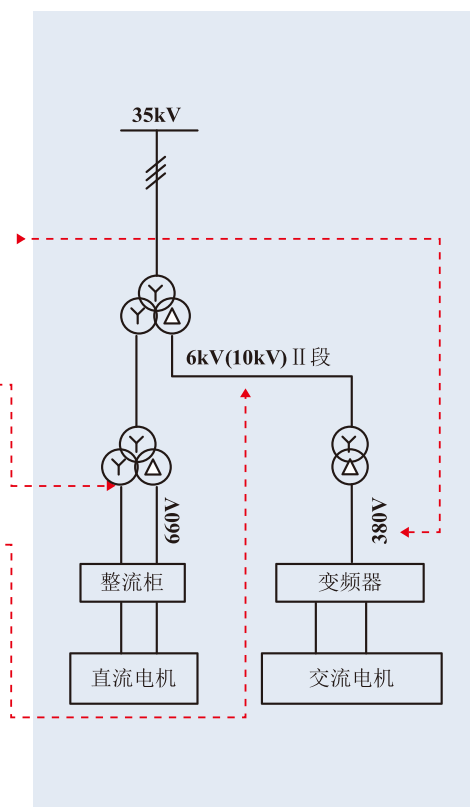
- 1、功率因数低于0.8，负荷变化平缓的，可选择RNT系列动态电容无功补偿柜；
- 2、功率因数低于0.8，负荷变化剧烈的，且有一定的滤波要求的，可选择RNTA系列动态有源滤波补偿柜；
- 3、以滤波为主要目标的，可选择RNAPF系列有源电力滤波器；
- 4、负荷变化剧烈，且对响应时间有强烈要求的，可选择RNSVG系列低压动态电能治理装置；

## ● 电压等级为660V的场合：

- 1、负荷变化剧烈，且对响应时间有强烈要求的，可选择RNSVG系列690V专用链式动态电能治理装置；

## ● 电压等级为6kV/10kV/35kV的高压场合：

- 1、负荷变化剧烈，且对响应时间有强烈要求的，可选择RNSVG系列高压链式动态电能治理装置；
- 2、功率因数低于0.8，负荷变化平缓的，可选择RNZB系列高压自动无功补偿柜；
- 3、功率因数低于0.8，负荷变化平缓的，且有双向调节需求的，可选择RNZC系列磁控式动态无功补偿装置。



## 核心竞争技术

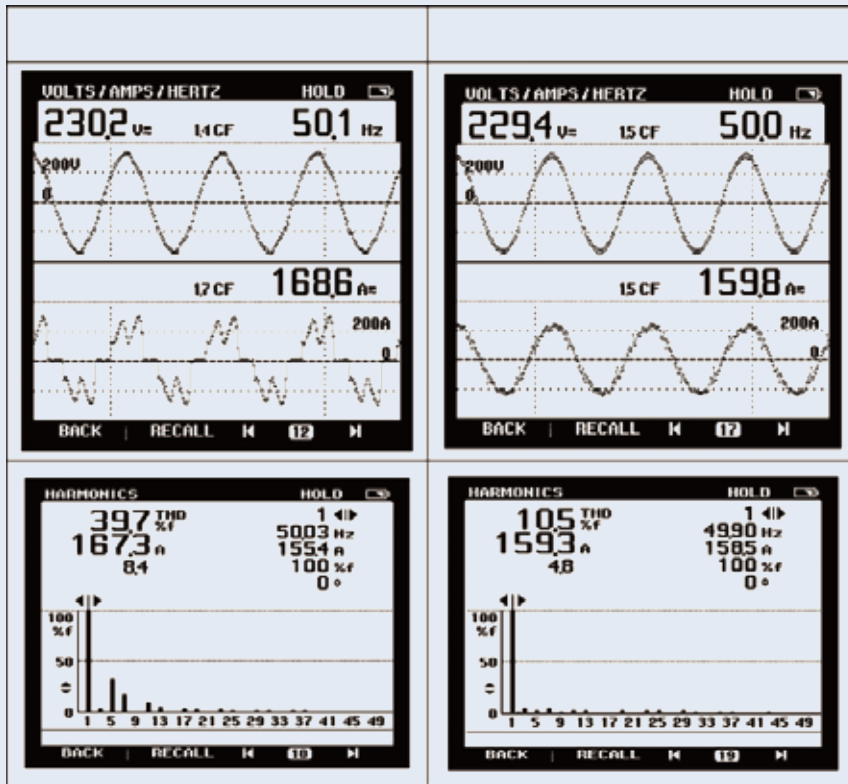
- 核心开关器件IGBT：采用第五代IGBT，较第四代IGBT开关频率更高、损耗更小，同时算法上采用的是并行运算技术，多核CPU并行计算，所以能够在更短的时间内完成控制算法。
- 等效开关频率：最大可达80kHz，极高电流带宽的核心技术，可以实现更快的响应速度以及更高的可靠性。
- 功率损耗：小于2.5%，有功损耗越大，设备发热就越严重，而电力电子设备，有50%的故障来自于内部发热导致电子件损坏，所以降低有功损耗非常重要。采用第五代IGBT达到降低开关损耗的作用。
- 极静噪音：60dB，设备的噪音对于用户体验而言至关重要，噪音主要来自两个方面，一个是为了散热，空气从模块内流通所产生的声音以及风扇声音，如果损耗低，发热小，所以风扇噪音才会小。第二来自于电抗器的噪音，IGBT高频开关电流，使得电抗器出现噪音，开关频率越高，电抗器噪音越低。因为开关频率高，所以噪音可以小于60dB。

## 典型应用案例

### 案例1：橡胶轮胎行业直流调速装置无功补偿与谐波治理

- 设备名称：RNAPF系列有源电力滤波器
- 补偿容量：根据现场实测数据计算所需补偿容量
- 电压等级：380V
- 负荷特性：直流电机带动的生产机械，属于晶闸管直流传动系统，由于生产工艺的需要，一般橡胶公司的晶闸管变流装置控制角（ $\alpha$ 角）工作角度较大，此时所需的无功功率较大，导致功率因数很低（一般为0.4~0.6左右）。同时，晶闸管变流装置在工作过程中产生较多的特征谐波，主要是5、7、11、13次为主的奇次谐波，导致电网电压畸变。

- 补偿效果：满足功率因数补偿和有源滤波的要求，可有效改善400V系统的电能质量。并将为用户节约电能，提高用户的经济效益。



## 典型应用案例

### 案例2：煤矿无功补偿与谐波治理

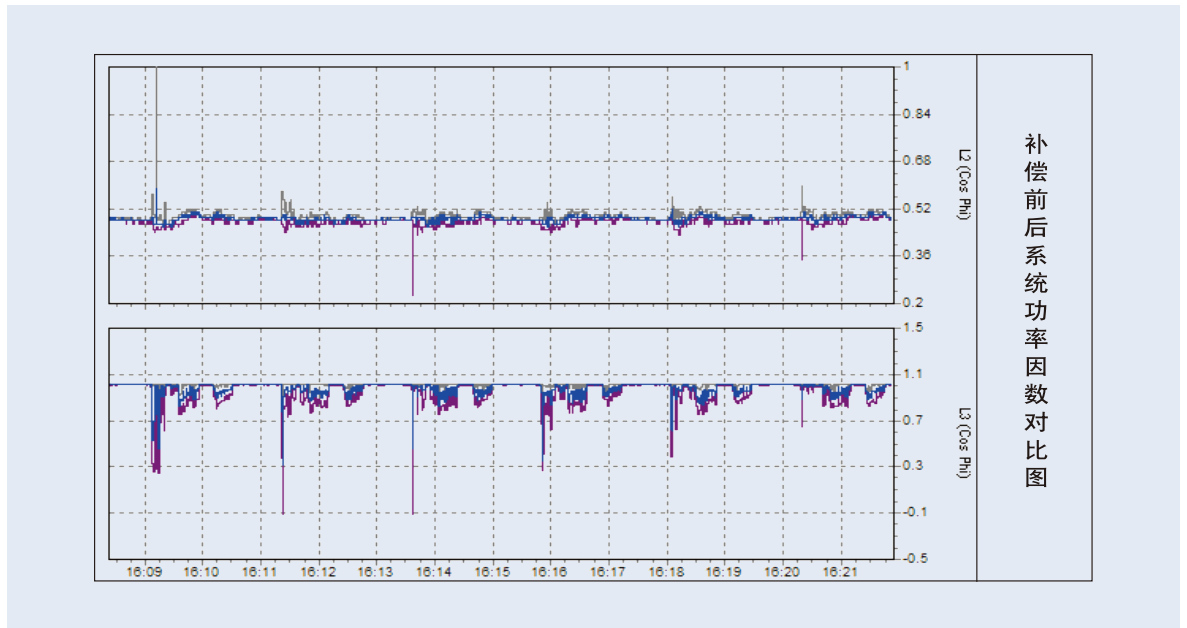
- 客户名称：高平裕兴申家庄煤业有限公司
- 安装地点：山西
- 设备名称：RNSVG系列链式动态电能治理装置
- 补偿容量：1500kvar
- 电压等级：10kV
- 负荷特性：煤矿提升机、绞车等工作时，供电系统功率因数低、无功冲击大、吨煤能耗大，且变频调速和串级调速系统的应用加剧其谐波污染。
- 补偿效果：补偿前功率因数为0.85，补偿后功率因数达到0.99，同时解决了煤矿用电系统无功与谐波双重问题。



# 典型应用案例

## 案例3：橡胶行业密炼机系统无功补偿与谐波治理

- 客户名称：山东玲珑轮胎股份有限公司
- 安装地点：山东
- 设备名称：690V专用SVG
- 补偿容量：2000kvar
- 电压等级：690V
- 负荷特性：密炼机由于其周期性工作的特点，负荷变化频繁，谐波含量大，同时功率因数很低。
- 补偿效果：补偿前功率因数为0.485，补偿后功率因数为0.984，谐波电压满足国标要求，实现了无功补偿和谐波治理的目的。同时，专用SVG设备在>70%含量的高谐波环境中仍可稳定运行，并使谐波降低40%，无需额外增加有源滤波设备。



# 典型应用案例

## 案例4：钢铁行业轧机系统无功补偿与谐波治理

- 客户名称：唐山丰南华彤钢铁有限公司
- 安装地点：河北唐山
- 设备名称：RNSVG系列链式动态电能治理装置
- 补偿容量：8000kvar SVG
- 电压等级：10kV
- 负荷特性：引起电网电压降及电压波动，严重时使电气设备不能正常工作，降低了生产效率，导致功率因数降低；负载侧传动装置产生大量有害的高次谐波，主要以5、7、11、13次为代表的奇次谐波，导致电网电压发生严重畸变。
- 补偿效果：补偿前功率因数为0.734，补偿后功率因数为0.98~0.99，电压波动大大减小，谐波电压满足国标要求，实现了无功补偿和谐波治理的目的。





# 技术支持与售后服务

## 销售服务网络：

120多个销售服务网点

200多名专业的销售服务技术工程师

## 技术支持项目：

设计阶段提供技术咨询、方案设计；

提供订货前技术咨询；

协助用户做出厂调试；

现场带载调试；

保修期内的免费技术服务；

保修期外的跟踪技术服务。

## 技术支持服务：

技术热线-----客服中心24小时待命；

客户使用情况定期回访；

对客户调试积极跟踪，对调试时间、进度进行把握；

对客户问题、设计工程师问题给予积极答复和处理。

## 技术服务热线：

全国免费服务热线：800-820-0785

客户服务总机：021-59966666-8055

客户服务热线：021-39538022

传真：021-39538100

Email: renle@renle.com

# 质量与售后服务承诺书

我公司本着以“一切为用户着想，一切让用户放心，科学、求实、及时、高效”为宗旨，精诚服务，实现“工作高质”，“产品优质”，“用户满意率98%以上”的质量目标，以最大的诚意满足用户的需求。公司建立了一支力量雄厚的技术支持与服务专业队伍，为用户提供全方位的技术服务，帮助用户正确地选择和使用产品，及时为用户解决设备在运行中出现的异常及问题。

## 服务承诺包括：

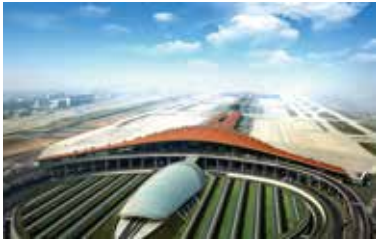
- 产品到达用户现场后，在安装、调试、验收和试运行过程中，免费派人参加开箱检验、技术交底、人员培训、安装调试（指导）、验收实验和试运行。
- 质保期为从卖方自出售之日起12个月。产品质保期内因产品质量问题引起的故障，我公司免费提供维修服务（不包括零配件费用）。在货物质量保证期内，我公司对由于设计、工艺或材料的缺陷而发生的不足或故障负责。如我公司收到通知后没有在合同规定的时间内以合理的速读和方式弥补缺陷，用户可采取必要的补救措施，风险和费用由我方承担。且在货物质量保证期内，我公司对由于设计、工艺或材料的缺陷而发生的不足或故障无法解决时我公司接受用户退货并承担相应的损失。
- 根据用户要求，我公司将视具体情况派工程技术人员到现场对设备操作、运行、维护人员进行技术培训。
- 现场服务及时，上海及邻近地区保证3个小时内到达现场，国内其他地区24小时到达现场，路途遥远交通闭塞地区48小时到达现场。
- 公司设立了售后服务部专责用户服务，为用户提供售前、售中的技术咨询，售后的指导安装、调试、维护与现场的技术培训服务，解决用户提出的问题，收集用户意见等。若用户对设备有改造、扩容等要求时，我公司将及时准确地予以支持。有专职的工程师受理用户来电，保证用户在使用设备的过程中，及时得到技术上的支援和服务。

# 国家重点項目



- 三峡工程
- 北京奥林匹克水上公园
- 北京奥运会配套项目
- 北京五棵松体育馆
- 国务院机关事务管理局
- 中国中央电视台
- 首都国际机场
- 二炮导弹基地
- 中国空空导弹研究中心
- 中国人民解放军空军雷达基地
- “南水北调”
- 黄衢南高速公路
- “西电东送”
- “西气东输”
- 上海磁悬浮轨道交通车站
- 上海世博会配套项目
- 上海浦东机场
- 上海国际汽车博物馆
- 上海虹桥机场扩建工程
- 内蒙古呼和浩特白塔机场扩建工程航站楼
- 沈阳奥体中心
- 云南2409空军机场
- 青岛奥体中心
- 北京南郊机场
- 济南奥体中心
- 双流国际机场扩建工程
- 重庆袁家岗奥林匹克体育中心
- 新白云国际机场
- 武汉天河机场
- 上海地铁明珠三号线
- 重庆国际会议中心
- 山西万家寨引黄工程
- 青海小游山生态工程
- 天津“八大片”供热工程
- 山东菏泽市引黄供水工程
- 上海国际航运中心洋山深水港工程
- 四川西昌卫星发射中心

# 国家重点项目



- 广西龙滩水电工程
- 甘肃卫星发射中心
- 云南红河南沙水电站
- 大唐国际发电股份有限公司
- 贵州开磷化工
- 内蒙古神华集团有限责任公司
- 金山石化
- 上海宝钢集团
- 泰州石化
- 鞍山钢铁集团
- 吉林石化
- 武汉钢铁公司
- 广西柳化
- 中国首钢集团
- 广州石化
- 中国长城铝业公司
- 洛阳石化
- 广西平果铝业
- 岳阳石化
- 广西柳钢
- 南京石化
- 马鞍山钢铁
- 北京燕山石化
- 山西中阳钢厂
- 乌鲁木齐石化
- 大庆油田
- 锦西石化
- 胜利油田
- 独山子石化
- 辽河油田
- 北京金融街
- 塔里木油田
- 成都大熊猫生态园大熊猫博物馆
- 克拉玛依油田
- 青岛北海船厂
- 陕西长庆石油



