



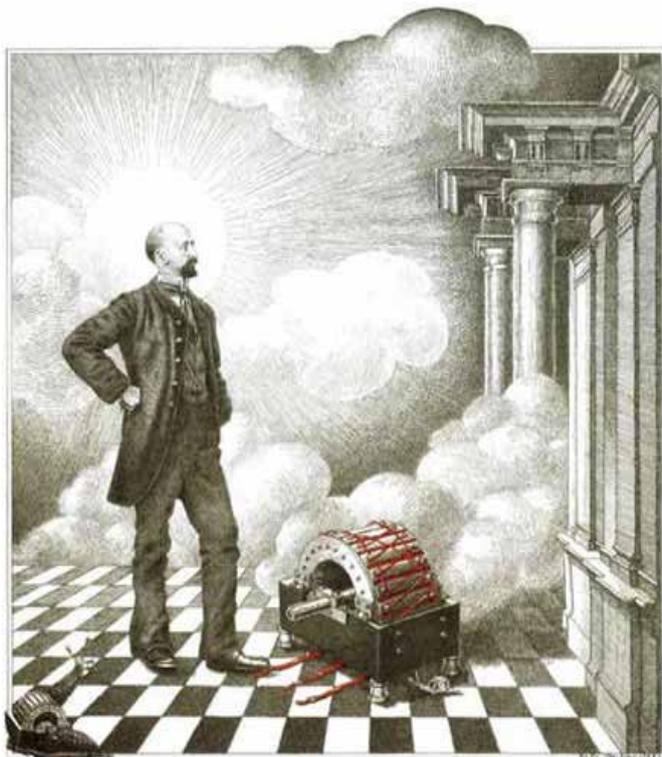
AEG

电能质量管理产品
神形合一，完美呈现

德国现代工业的先驱

AEG 于 1887 年在德国柏林成立，很多创造和发明来自于 AEG：

- 第一个长距离交流电力输配系统在德国运行
- 第一个三相电站 - 奥博斯普瑞发电站
- 第一条长途电气轨道在德国投入运行
- 第一台带温度控制及压缩机系统的电冰箱
- 第一条高压直流 HVDC 长距离输电线路贯穿整个非洲大陆



- 第一台鼠笼型转子异步电动机
- 第一位制定交流电 50Hz 国际标准
- 第一台自由喷射式空气断路器
- 第一台环氧树脂浇注式干式变压器
- 迄今世界最大的柴油发电机
- 第一个 128 兆瓦蒸汽发电厂（1915），为当时世界最大容量机组
- 第一个序列化生产中压真空灭弧装置
- 第一个基于移动互联网的配网控制设备

全球电气技术的领导者

根植中国，源远流长



中国驻德国大使蒋作宾参观 AEG 工厂 (1928)



胜利矿 (1926~2010) 抚顺



信和纱厂 (1933~1992) 上海



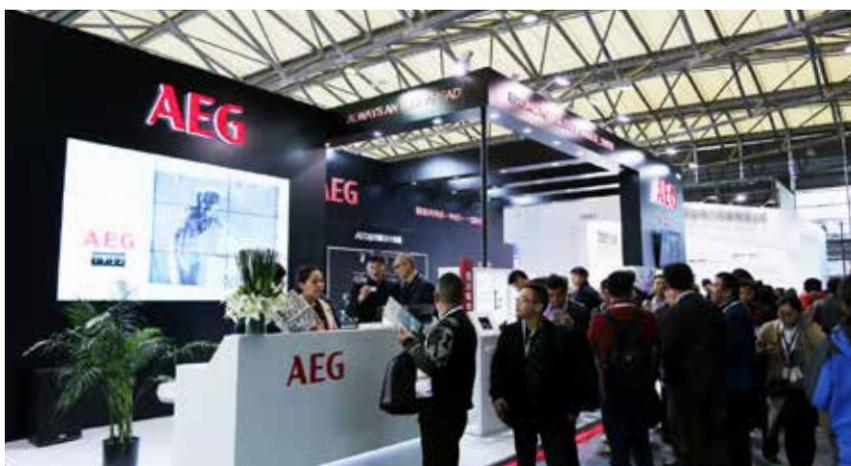
绵阳风洞群 (2014) 四川



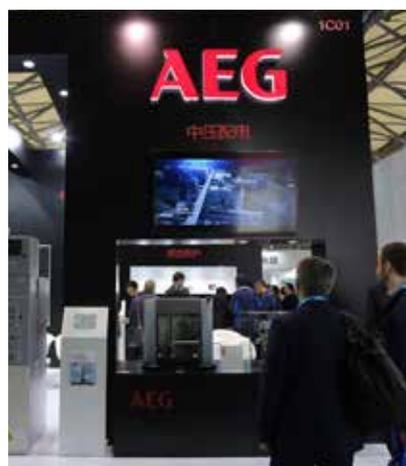
垦利油田 (2013) 渤海湾

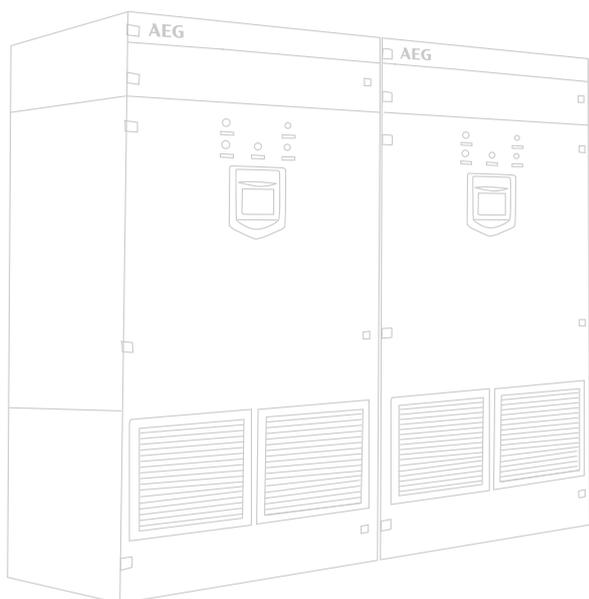


东方明珠 (1994) 上海



EP China (2017) 上海





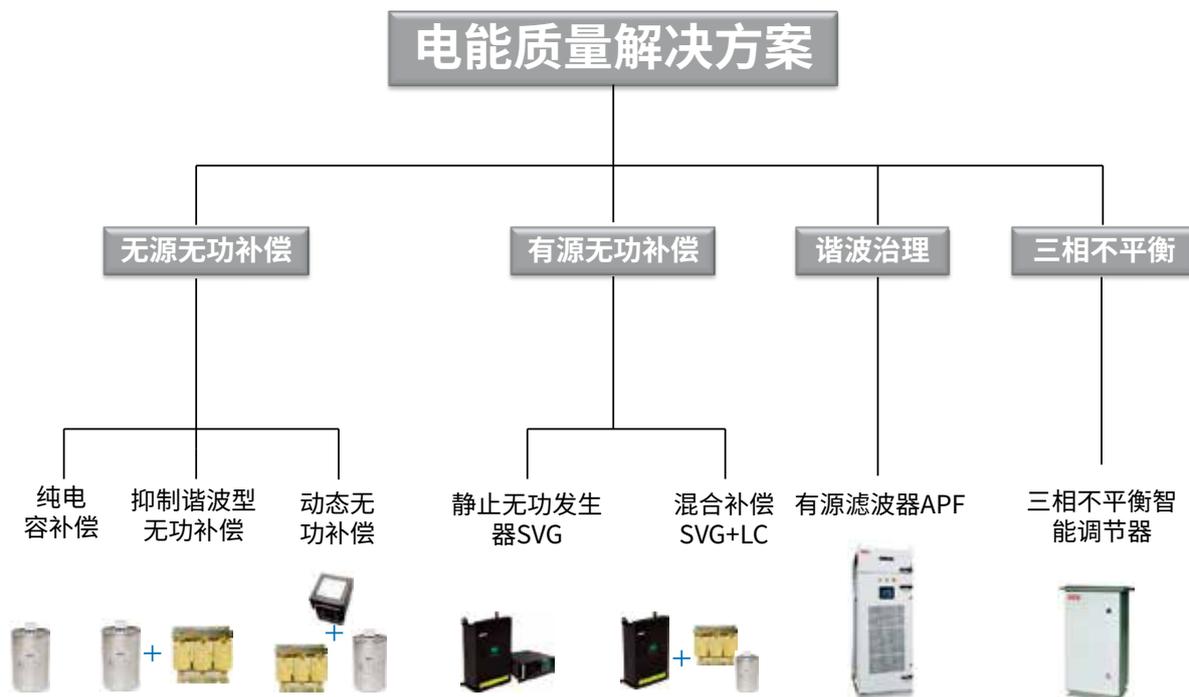
| | |
|-------------------------|----|
| 电能质量管理方案 | 05 |
| 无功功率补偿 | 07 |
| 无源无功补偿 LC | 08 |
| TDG/SDG 系列电力电容器 | 08 |
| FCR 系列滤波电抗器 | 12 |
| PFC 系列功率因数控制器 | 16 |
| EFC/CLC 系列可控硅投切开关 | 18 |
| 有源无功补偿 SVG | 22 |
| ASC 系列低压静止无功发生器 | 22 |
| 混合补偿 SVG+LC | 31 |
| ASC-L 混合补偿方案 | 31 |
| 有源电力滤波器 APF | 36 |
| 三相不平衡调节器 | 47 |



随着风电、光伏等可再生能源发电的快速发展，电气化铁路、城市轨道交通建设的加速，新能源汽车充电桩的大规模使用和各种新型电子设备的出现，导致了电网接入设备的复杂性、不稳定性，由此产生了一系列新的电能质量问题，也加剧了以往一些长期存在的电能质量问题。

目前常见的电能质量问题主要有：谐波、三相不对称、陷波、电压闪边、谐振暂态、脉冲暂态、电压瞬变、噪声等。其中，谐波与电压不稳定是最为突出的两个电能质量问题。电能质量的问题将会导致用电设备工作不稳定、精密设备的寿命降低、通信受干扰、保护与控制设备的误动作、发电设备和输电设备的使用效率降低等。

随着产业的升级，各种“高精尖”设备的大量使用以及生产领域对产品质量的更加重视，使得用户对电能质量的要求进一步提高。电能的供给侧结构性改革已是势在必行，电力服务的需求已经悄然从“保电量”转向“保电质”。



针对目前存在的电能质量问题，AEG为客户提供高性能、高可靠的无功补偿、谐波治理及三相不平衡治理的电能质量产品和解决方案，从而改善电能质量，保障电网及用电设备安全稳定的运行。

电能质量的提高，可以带来的效益：

- 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；
- 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电费罚款；
- 减少有功损失和电压降落，释放变压器、发电机容量，从而降低设备投资；
- 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。

无功功率补偿

无功补偿介绍

无功功率定义

无功功率和有功功率一样是输配电网中不可缺少的组成部分。接在电网中的大多数用电设备是利用电磁感应实现能量转换和传递如发电机、变压器、电动机等通过磁场来完成机械能与电能之间的转换的。

以异步电动机为例，电机从电网吸收的大部分电功率转换成了机械功率从转轴上输出给了机械设备，这部分功率就是有功功率；而电动机还要从电网吸收另外一部分电功率，用来建立交变磁场这部分功率不是被消耗，而是在电网与电动机之间不断的进行交替（吸收与释放），这就是无功功率。

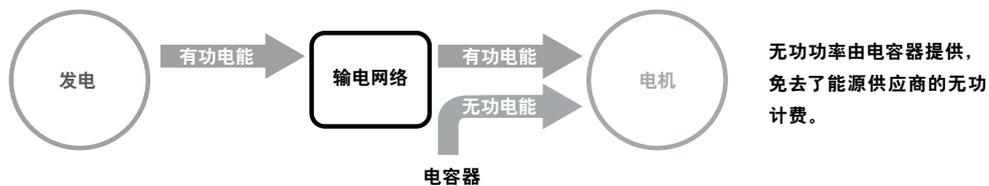
电网的无功功率循环，具有重要的技术和经济效应。对相同的有功功率P，较高的无功功率意味着更高的视在功率和更高的电流。

无功补偿方式

- 由输电线网上供给无功，需要较大容量的传输电缆及变压器。另外，无功功率的传输将造成传输线路及变压器损失增加，而降低经济效益。



- 通过无源无功补偿LC或有源无功补偿SVG的连接,补偿被负载(如:发电机)所消耗的无功能量。可以降低视在功率,提高功率因数及发电和输电网络更多的传输能力。



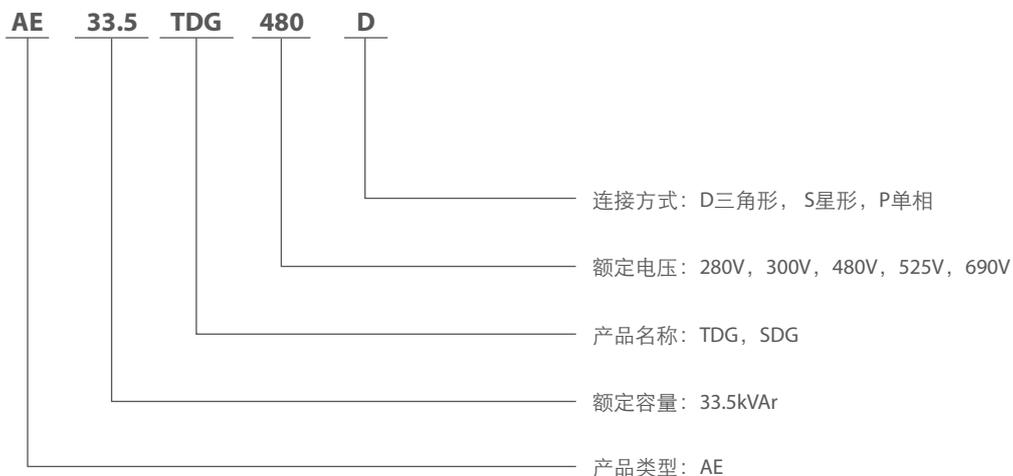
无源无功补偿 LC
TDG/SDG 系列电力电容器



AEG电力电容器采用镀特殊金属成份的聚丙烯膜MKPh绕制而成，由于创新的金属化处理，聚丙烯膜在卷绕期间承受较少的应力，使得电容器具有达到2In的过载能力及更有效的自愈性和低的介质损耗，并且运行温度大大降低。利用封闭性和工艺的改进使电容器既能获得与油式电容器一样优越的电压电流性能，同时明显地减少了体积。将每个电容器单元装在壳内并应用树脂介质技术极大的保证了电容器的散热性和接地绝缘，提高了电容器的寿命。外壳应用特殊的双重卷边工艺组装以及新型密封剂的应用以保证完美的密封性，过压力保护使系统安全运行。广泛应用于无功补偿及滤除谐波的场所。

- 执行标准
IEC 60831 {2003}.VDE 0560-46/47
CSA C22.2No190-M1985
GOST 1282-88

选型指南



注：其它容量参照型号列表。

无功功率补偿

无源无功补偿 LC

TDG/SDG 系列电力电容器

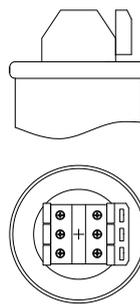
产品特性

- 过载能力强

采用镀特殊金属成份的聚丙烯膜MKPh绕制而成，使电容器高达 $2I_n$ 的过载能力及抗 $400I_n$ 的浪涌电流。

- 安全可靠

电容器配置外置放电电阻，使得电容器在断电后1min电容器端电压降到75V以下，确保安全且比传统内置，维护更方便。



小型化

- 干式设计、小型化

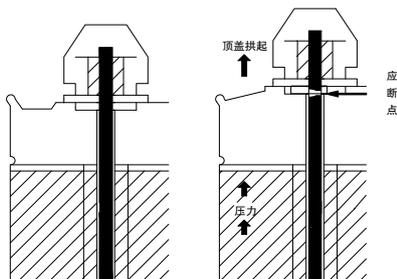
采用树脂填充技术，使得电容器既能获得与油式电容器一样优越的电压电流性能，同时明显地减少了体积且将每个电容器单元装在壳内并填充树脂极大的保证了电容器的散热性和接地绝缘，提高了电容器的寿命。

- 自愈功能

电容器采用的镀特殊金属成份的聚丙烯膜作为电介质，具有自愈功能。一旦发生电压击穿，金属导体层会产生高热，从而使击穿点周围的金属化电极瞬间即被挥发消失掉，立即恢复绝缘，电容器完好无损且自愈过程中电容器的损失小于 $0.15W/kVAr$ ，一般测量仪器无法测到。



自愈式技术



- 过压开断保护

低压电容器配有内置的过压开断保护。在有故障的情况下，电容器内部的压力会因温度升高和气化作用而增加。电容器内部压力的升高会使铝制圆筒的顶盖轻微鼓起，将熔断器的三个触点在设计的断裂处拉断，继而将电容器安全地和电网断开，防止电容器因过载及过热而引起的爆炸。

无源无功补偿 LC
TDG/SDG 系列电力电容器

| 技术参数 | |
|--------|---|
| 项目 | 参数 |
| 额定电压 | 280V、300V、440V、480V、525V、690V |
| 额定频率 | 50/60Hz |
| 最大允许电流 | 1.5IN(0~15.9KVAr), 2 IN(15.9KVAr 以上) |
| 浪涌电流 | 400IN |
| 电容容差 | ±5% |
| 电介质 | 聚丙烯薄膜 |
| 填充物 | MKP276 树脂 |
| 有功损耗 | 电介质 ≤0.15W/kVAr |
| | 整个电容 ≤0.25 W/kVAr (无放电电阻) |
| 环境温差 | -40/D, 最大温度 +55°C, 日平均最高 +45°C, 年平均最高 +35°C, 最低 -40°C |
| 湿度 | ≤95% |
| 海拔 | ≤4000m |
| 使用寿命 | >130000h, >250000h (增强型) |

注: 电容器容量的计算 $Q_c = P \times k$ (QC: 电容器容量 P: 有功功率 k: 表格内对应值)

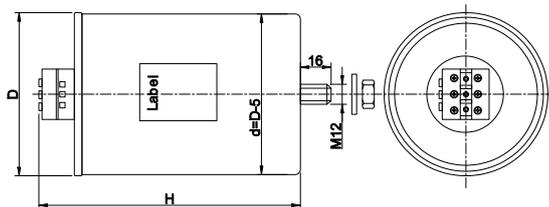
| 当前功率因数 | | 目标功率因数COSΦ | | | | | | |
|--------|------|------------|------|------|------|------|------|------|
| tanΦ | cosΦ | 0.8 | 0.85 | 0.9 | 0.92 | 0.95 | 0.98 | 1.0 |
| 0.75 | 0.8 | - | 0.13 | 0.27 | 0.33 | 0.42 | 0.55 | 0.75 |
| 0.72 | 0.81 | - | 0.10 | 0.24 | 0.30 | 0.39 | 0.52 | 0.72 |
| 0.70 | 0.82 | - | 0.08 | 0.22 | 0.27 | 0.37 | 0.49 | 0.70 |
| 0.67 | 0.83 | - | 0.05 | 0.19 | 0.25 | 0.34 | 0.47 | 0.67 |
| 0.65 | 0.84 | - | 0.03 | 0.16 | 0.22 | 0.32 | 0.44 | 0.65 |
| 0.62 | 0.85 | - | - | 0.14 | 0.19 | 0.29 | 0.42 | 0.62 |
| 0.59 | 0.86 | - | - | 0.11 | 0.17 | 0.26 | 0.39 | 0.59 |
| 0.57 | 0.87 | - | - | 0.08 | 0.14 | 0.24 | 0.36 | 0.57 |
| 0.54 | 0.88 | - | - | 0.06 | 0.11 | 0.21 | 0.34 | 0.54 |
| 0.51 | 0.89 | - | - | 0.03 | 0.09 | 0.18 | 0.31 | 0.51 |
| 0.48 | 0.90 | - | - | - | 0.06 | 0.16 | 0.28 | 0.48 |
| 0.46 | 0.91 | - | - | - | 0.03 | 0.13 | 0.25 | 0.46 |
| 0.43 | 0.92 | - | - | - | - | 0.10 | 0.22 | 0.43 |
| 0.40 | 0.93 | - | - | - | - | 0.07 | 0.19 | 0.40 |
| 0.36 | 0.94 | - | - | - | - | 0.03 | 0.16 | 0.36 |
| 0.33 | 0.95 | - | - | - | - | - | 0.13 | 0.33 |
| 0.29 | 0.96 | - | - | - | - | - | 0.09 | 0.29 |

无功功率补偿

无源无功补偿 LC

TDG/SDG 系列电力电容器

外形尺寸



型号列表

| 产品型号 | 额定容量(kVAr) | 额定电容(μ F) | 额定电流(A) | 尺寸(D×H(mm)) | 重量(kg) |
|-----------------------|------------|----------------|---------|-------------|--------|
| 280V/300V 50Hz(单相电容器) | | | | | |
| AE 10 SDG 280 P | 10 | 406 | / | 116×244 | 2.5 |
| AE 12.2 SDG 300 P | 12.2 | 431 | / | 116×244 | 2.5 |
| AE 13.2 SDG 300 P | 13.2 | 467 | / | 116×244 | 2.5 |
| 440V 50Hz(三相电容器) | | | | | |
| AE 12 TDG 440 D | 12 | 3×66.3 | 15.9 | 95×244 | 1.8 |
| AE 15 TDG 440 D | 15 | 3×82.9 | 19.8 | 95×244 | 1.7 |
| AE 20 TDG 440 D | 20 | 3×109.7 | 26.3 | 116×244 | 2.4 |
| AE 21 TDG 440 D | 21 | 3×116.2 | 27.8 | 116×244 | 2.6 |
| AE 24 TDG 440 D | 24 | 3×132.6 | 31.8 | 116×244 | 2.5 |
| AE 27 TDG 440 D | 27 | 3×149.1 | 35.6 | 116×244 | 2.5 |
| AE 28 TDG 440 D | 28 | 3×153.9 | 36.8 | 116×244 | 2.5 |
| AE 30 TDG 440 D | 30 | 3×165.8 | 39.7 | 116×244 | 2.5 |
| AE 36 TDG 440 D | 36 | 3×198.9 | 47.6 | 136×244 | 3.2 |
| 480V 50Hz(三相电容器) | | | | | |
| AE 12.5 TDG 480 D | 12.5 | 3×57.6 | 15 | 95×244 | 1.6 |
| AE 14.5 TDG 480 D | 14.5 | 3×65.8 | 17.2 | 95×244 | 1.7 |
| AE 24 TDG 480 D | 24 | 3×109.6 | 28.6 | 116×244 | 2.5 |
| AE 25 TDG 480 D | 25 | 3×115.1 | 30.1 | 116×244 | 2.5 |
| AE 30 TDG 480 D | 30 | 3×137.0 | 35.8 | 116×244 | 2.7 |
| AE 33.5 TDG 480 D | 33.5 | 3×154.0 | 40.2 | 136×244 | 3.4 |
| 525V 50Hz(三相电容器) | | | | | |
| AE 12.5 TDG 525 D | 12.5 | 3×48.1 | 13.7 | 95×244 | 1.8 |
| AE 17 TDG 525 D | 17 | 3×65.4 | 18.7 | 95×244 | 1.6 |
| AE 20 TDG 525 D | 20 | 3×77.0 | 22 | 116×244 | 2.6 |
| AE 21 TDG 525 D | 21 | 3×80.8 | 23.1 | 116×244 | 2.6 |
| AE 25 TDG 525 D | 25 | 3×96.2 | 27.5 | 116×244 | 2.5 |
| AE 30 TDG 525 D | 30 | 3×115.5 | 33 | 116×244 | 2.5 |
| AE 37 TDG 525 D | 37 | 3×142.4 | 40.7 | 136×244 | 3.5 |

注：480V 33.5kVAr为库存产品，其它大多为非库存,详情请咨询。



当系统中有谐波的存在，在电容器上增加负荷反映为对电流更高的损耗，更高的电流损耗意味着热过载，致使电容的寿命缩短。在并联电容器的回路中串联滤波电抗器是非常有效和可行的方法。串联滤波电抗器的主要作用是抑制高次谐波和限制合闸涌流，防止谐波对电容器造成危害，避免电容器装置的接入对电网谐波的过度放大和谐振发生。

AEG FCR系列低压滤波电抗器采用了高精度的取向硅钢片材质，避免了三相之间的电感差异，确保了电抗器的调谐精度，另外电抗器单元全部在真空的状态下注入绝缘材料，并在过压的情况下烘干。真空过压注入保证了电抗绕组与铁芯结构安全，从而达到降低噪声、减少震动、增强散热的目的。

- 执行标准
IEC/EN60076-6 VDE0532-76-6
IEC60289
IEC60076

产品特性

- 线性度高
电抗器线圈铁芯采用了高精度的取向硅钢片，线性度最高可达2In，充足的硅钢片线性度可承受电容组的反复投切而不造成饱和问题。
- 高稳定性
电抗器单元全部在真空的状态下注入绝缘材料，并在过压的情况下烘干。真空过压注入使得电抗绕组与铁芯结构牢固及安全，使得噪音最低小于45dB，并可减少震动、增强散热。
- 高绝缘材质
绝缘层采用 Class H 材料，保证了电抗器在50°C可长期稳定运行。

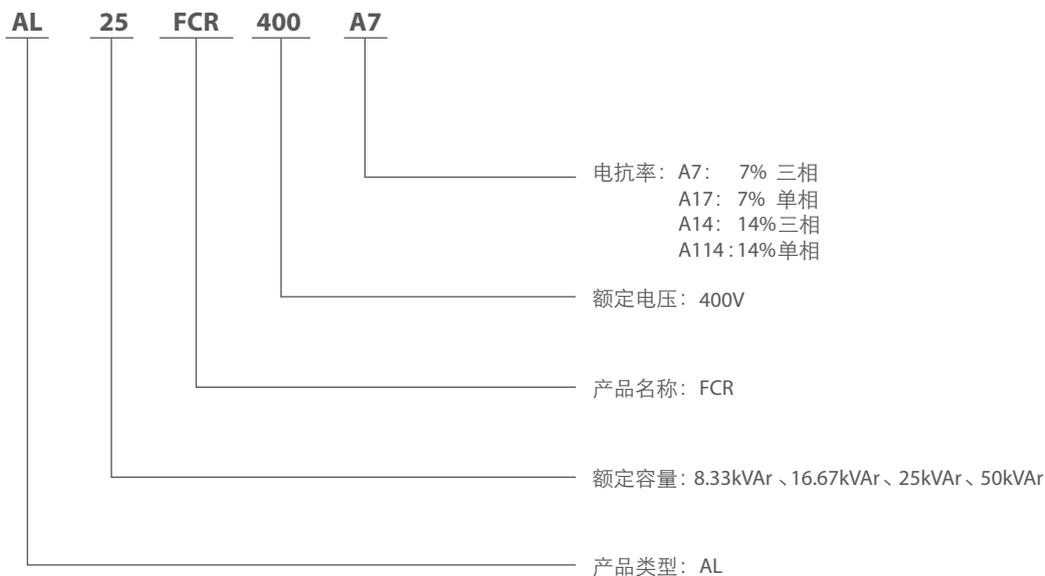
无功功率补偿

无源无功补偿 LC
FCR 系列滤波电抗器

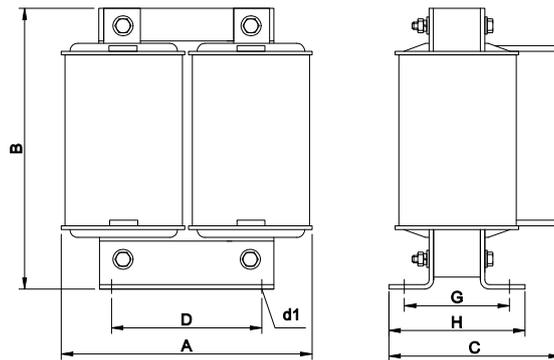
技术参数

| 项目 | 参数 |
|-----------|-------------|
| 额定电压 | 230V、400V |
| 额定频率 | 50Hz |
| 电感值差 | -2%，+3% |
| 谐波负荷（持续性） | U3=0.5%UN |
| | U5=6.0%UN |
| | U7=5.0%UN |
| | U11=3.5%UN |
| | U13=3.0 %UN |
| 耐压（绕组） | 3kV/1min |
| 绝缘等级 | T50/H |
| 防护等级 | IP00 |
| 运行温度 | 最高温度 +50℃ |
| 湿度 | ≤ 95% |
| 缠绕材料 | Al=铝/CU=铜 |

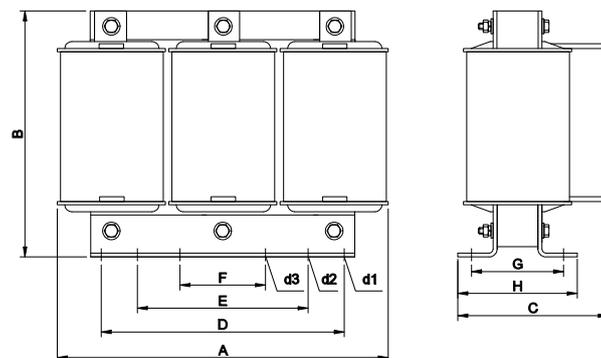
选型指南



外形尺寸



| 型号 | A | B | C | D | G | H | d1 | 重量(kg) |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|--------|
| AL 8.33 FCR 230 A17 | 150 | 170 | 135 | 100 | 92 | 114 | 7 | 9.7 |
| AL 16.67 FCR 230 A17 | 150 | 205 | 135 | 100 | 92 | 114 | 7 | 12 |
| AL 8.33 FCR 230 A114 | 150 | 205 | 135 | 100 | 92 | 114 | 7 | 12 |
| AL 16.67 FCR 230 A114 | 160 | 210 | 150 | 100 | 103 | 123 | 7 | 15 |



| 产品型号 | A | B | C | D | E | F | G | H | d1 | d2 | d3 | 重量(kg) |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|--------|
| AL 25 FCR 400 A7 | 230 | 205 | 132 | 176 | 150 | 76 | 95 | 114 | 7 | 11 | 11 | 19 |
| AL 50 FCR 400 A7 | 260 | 235 | 157 | 200 | 150 | 88 | 102 | 132 | 10 | 11 | 11 | 29 |
| AL 25 FCR 400 A14 | 260 | 240 | 144 | 200 | 150 | 88 | 102 | 132 | 10 | 11 | 11 | 27 |
| AL 50 FCR 400 A14 | 300 | 235 | 178 | 224 | 150 | 100 | 134 | 162 | 10 | 11 | 11 | 41 |

单位: mm

无功功率补偿

无源无功补偿 LC
FCR 系列滤波电抗器

型号列表

| 产品型号 | 容量 (kVAr) | 感抗 (mH) | 电抗系数 (%) | 谐振频率 (Hz) | I1(A) | I3(A) | I5(A) | I7(A) | I11(A) | I13(A) | Irms(A) | ILin(A) | NV1(I1) (W) | NVsum(Irms) (W) |
|------|-----------|---------|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|---------|-------------|-----------------|
|------|-----------|---------|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|---------|-------------|-----------------|

230V 50Hz(单相电抗器)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|---------|-----|-----|-------|------|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| AL 8.33 FCR 230 A17 | 8.33 | 1×1.533 | 7% | 189 | 39.69 | 1.36 | 13.42 | 4.83 | 1.73 | 1.21 | 42.3 | 69 | 60 | 80 |
| AL 16.67 FCR 230 A17 | 16.7 | 1×0.767 | 7% | 189 | 79.39 | 2.72 | 26.85 | 9.67 | 3.46 | 2.42 | 84.5 | 137 | 90 | 120 |
| AL 8.33 FCR 230 A114 | 8.33 | 1×3.316 | 14% | 134 | 39.69 | 1.79 | 3.72 | 1.85 | 0.75 | 0.53 | 40 | 50 | 80 | 90 |
| AL 16.67 FCR 230 A114 | 16.7 | 1×1.658 | 14% | 134 | 79.39 | 3.58 | 7.45 | 3.71 | 1.5 | 1.07 | 79.9 | 100 | 140 | 150 |

400V 50Hz(三相电抗器)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|----|---------|-----|-----|-------|------|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| AL 25 FCR 400 A7 | 25 | 3×1.533 | 7% | 189 | 39.69 | 1.36 | 13.42 | 4.83 | 1.73 | 1.21 | 42.3 | 69 | 120 | 170 |
| AL 50 FCR 400 A7 | 50 | 3×0.767 | 7% | 189 | 79.39 | 2.72 | 26.85 | 9.67 | 3.46 | 2.42 | 84.5 | 137 | 190 | 260 |
| AL 25 FCR 400 A14 | 25 | 3×3.316 | 14% | 134 | 39.69 | 1.79 | 3.72 | 1.85 | 0.75 | 0.53 | 40 | 50 | 190 | 200 |
| AL 50 FCR 400 A14 | 50 | 3×1.658 | 14% | 134 | 79.39 | 3.58 | 7.45 | 3.71 | 1.5 | 1.07 | 79.9 | 100 | 280 | 290 |

无源无功补偿 LC
PFC 系列功率因数控制器



PFC系列功率因数控制器采用64位微处理器通过 A/D 互感器来测量电力系统电压和电流，计算系统有功功率和无功功率等参数。根据设定的目标功率因数实时计算欠补偿或过补偿功率，自主选择具备适当补偿容量的投切步级，自动投切，对电网无功实时优化。

产品特性

- 采用新一代微处理器，投切路数最高可达64路，可满足大容量的无功补偿需求；
- 友好的人机界面，采用LCD液晶显示；
- 支持三相补偿、分相补偿、混合补偿方案，可选择不同控制器进行控制；
- 具有过电压、谐波电压、谐波电流及温度超限保护功能；
- 控制器具有RS485通讯接口，可实现远程监控；

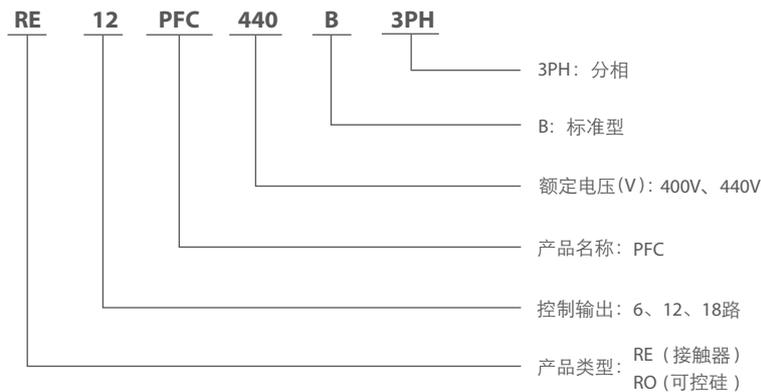
无功功率补偿

无源无功补偿 LC
PFC 系列功率因数控制器

技术参数

| 项目 | 参数 |
|------|---------------------------------------|
| 工作电源 | 85~265VAC/DC, 最大15VA |
| 控制输出 | 6路、8路、12路、16路、18路、24路、32路 (最高可达64路) |
| 通讯接口 | RS485, Modbus 通讯协议 (仅18路) |
| 显示 | LCD液晶显示 |
| 测量精度 | 电流、电压精度±1% |
| 防护等级 | 前面板 IP54, 背面 IP20 |
| 工作温度 | -5℃ ~+55℃ |
| 存储温度 | -25℃ ~+75℃ |
| 湿度 | 5%~95% |
| 尺寸 | 面板尺寸: 144×144(mm), 开孔尺寸: 138×138 (mm) |
| 执行标准 | IEC/EN 61010-1, IEC/EN 61326 |

选型指南



型号列表

■ 400V

| 产品型号 | 输出路数 | 控制类型 | 开孔尺寸长×宽 (mm) |
|--------------|---------|---------|----------------|
| RE 00 PFC-NB | 可带扩展32路 | 接触器/可控硅 | 138×138(嵌入式安装) |
| RE 03 PFC-NB | 可带扩展64路 | 接触器/可控硅 | 138×138(嵌入式安装) |
| RCM-8 | 8路 | 输出扩展模块 | 35(导轨安装) |

■ 440V

| 产品型号 | 输出路数 | 控制类型 | 开孔尺寸长×宽 (mm) |
|---------------------|------|------|----------------|
| RE 06 PFC 440 B | 6路 | 接触器 | 138×138(嵌入式安装) |
| RE 12 PFC 440 B | 12路 | 接触器 | 138×138(嵌入式安装) |
| RE 18 PFC 440 B 3PH | 18路 | 接触器 | 138×138(嵌入式安装) |
| RO 12 PFC 440 B | 12路 | 可控硅 | 138×138(嵌入式安装) |

● 备注: RE 00 PFC-NB、RE 03 PFC-NB为本体, 选型时需要带输出扩展模块RCM-8。其它规格请咨询我们

无源无功补偿 LC
EFC/CLC 系列可控硅投切开关



工业中存在许多负载变化快速且频繁的设备，这时使用交流接触器无法满足系统无功补偿的即时投切需求，可采用具有“过零投切”操作的可控硅投切开关，来实现极其快速的投切和无电弧、浪涌电流的切离操作。EFC/CLC系列可控硅投切开关通过快速的电子式控制，能自适应电容器负载，动态响应时间在毫秒，能够快速的改善电网的功率因数，适用于无功快速、频繁变化和限制涌流、电压波动的场合。

产品特性

- 过零投切，响应速度快，无涌流，无冲击；
- 采用优质可控硅投切，反向耐压1800V；
- 使用寿命长达10万小时以上，免维修，投入时间小于20ms；
- 内置冷却风扇，自动控制风扇的启停；
- 集成一体化，体积小，安装方便；
- 采用了温控技术，有效保护可控硅；

无功功率补偿

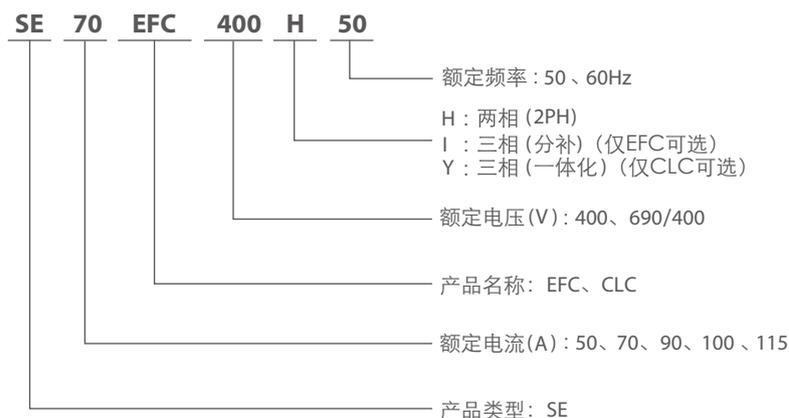
无源无功补偿 LC

EFC/CLC 系列可控硅投切开关

技术参数

| 项目 | 参数 | |
|------|-------------|---------------|
| | CLC系列 | EFC系列 |
| 工作电源 | DC10~15V | 85~265VAC/VDC |
| 控制电压 | DC10~15V | DC10~30V |
| 控制方式 | 三相、单相 | 三相、单相 |
| 响应时间 | ≤20ms | ≤20ms |
| 涌流 | 小于额定电流2倍 | 小于额定电流2倍 |
| 通讯 | Modbus-RTU | / |
| 环境温度 | -40°C~+70°C | -25°C~+70°C |
| 海拔高度 | <2000m | <2000m |

选型指南

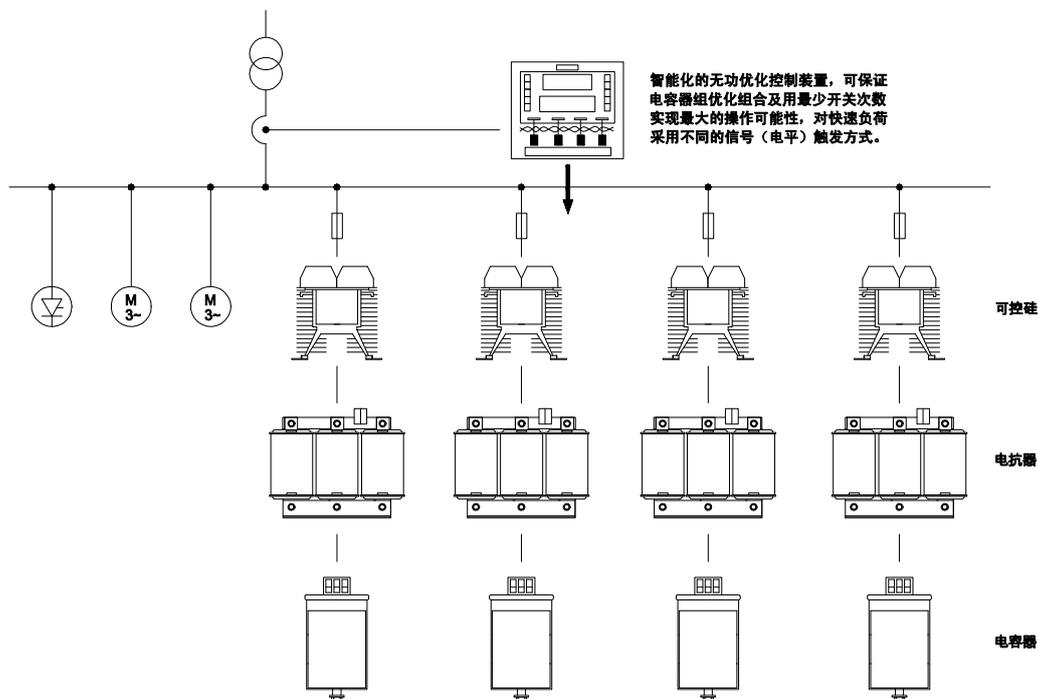


型号列表

| 产品型号 | 输出功率 | 相数 | 系统电压 | 重量(g) | 外形尺寸mm(H×W×D) |
|-------------------------|------|--------|----------|-------|---------------|
| SE 90 EFC 400 H 50 | 90A | 两相, 共补 | 400V | 2900 | 220×105×188 |
| SE 115 EFC 400 H 50 | 115A | 两相, 共补 | 400V | 3600 | 220×105×198 |
| SE 70 EFC 500 H 50 | 70A | 两相, 共补 | 500V | 2900 | 220×105×188 |
| SE 100 EFC 690/400 I 50 | 100A | 三相, 分补 | 690/400V | 5800 | 220×182×188 |
| SE 70 EFC 690/500 I 50 | 70A | 三相, 分补 | 690/500V | 5800 | 220×182×188 |
| SE 50 CLC 400 H 50 | 50A | 两相, 共补 | 400V | 3500 | 206×177×167 |
| SE 100 CLC 400 H 50 | 100A | 两相, 共补 | 400V | 3500 | 206×177×167 |
| SE 45 CLC 400 I 50 | 45A | 三相, 分补 | 400V | 4300 | 264×177×167 |
| SE 90 CLC 400 I 50 | 90A | 三相, 分补 | 400V | 4300 | 264×177×167 |

•其它规格请咨询我们

无源无功补偿 LC 补偿组件选配方案



无功补偿系统示意图

通过电容电抗补偿组件的连接，补偿被负载（如：发电机）所消耗的无功能量。可以降低视在功率，提高功率因数及发电和输电网络更多的传输能力。

- 静态补偿**
 静态滤波补偿主要组件由低压电力电容器、滤波电抗器和接触器组成，专为谐波污染配电系统的无功补偿和滤波设计，适用于无功变化不频繁的配电系统。
- 动态补偿**
 动态滤波补偿主要组件由低压电力电容器、滤波电抗器和可控硅投切开关装置组成，专为负载快速变化场合、谐波污染配电系统的无功补偿和滤波设计。采用动态补偿方案，可以更好的避免电气设备损坏、噪音及暂态现象等。适用于无功快速、频繁变化的配电系统，如焊接设备，冲击性负载应用的场合。

电容器电抗器单元模组

| 型号 | 电容器型号 | 数量 | 电抗器型号 | 数量 |
|--------------------|-------------------|----|-----------------------|----|
| SE 025 FFF 400 A7 | AE 33.5 TDG 480 D | 1 | AL 25 FCR 400 A7 | 1 |
| SE 050 FFF 400 A7 | AE 33.5 TDG 480 D | 2 | AL 50 FCR 400 A7 | 1 |
| SE 025 FFF 400 A14 | AE 37 TDG 525 D | 1 | AL 25 FCR 400 A14 | 1 |
| SE 050 FFF 400 A14 | AE 37 TDG 525 D | 2 | AL 50 FCR 400 A14 | 1 |
| SE 025 FFF 230 A7 | AE 13.2 SDG 300 P | 3 | AL 8.33 FCR 230 A17 | 3 |
| SE 050 FFF 230 A7 | AE 13.2 SDG 300 P | 6 | AL 16.67 FCR 230 A17 | 3 |
| SE 025 FFF 230 A14 | AE 12.2 SDG 300 P | 3 | AL 8.33 FCR 230 A114 | 3 |
| SE 050 FFF 230 A14 | AE 12.2 SDG 300 P | 6 | AL 16.67 FCR 230 A114 | 3 |

无功功率补偿

无源无功补偿 LC 补偿组件选配方案

滤波补偿组合选配表

- 电抗率7%，电容器Un=480V，共补方式

| 补偿容量 | 路数 | 电抗率 | 型号 | 配置组成 | 系统电压 |
|---------|----|-----|---|-------------------|------|
| 100kVar | 3 | 7% | 2*(SE 025 FFF 400 A7)+1*(SE 050 FFF 400 A7) | 25kVar×2+50kVar×1 | 400V |
| 125kVar | 3 | 7% | 1*(SE 025 FFF 400 A7)+2*(SE 050 FFF 400 A7) | 25kVar×1+50kVar×2 | 400V |
| 150kVar | 4 | 7% | 2*(SE 025 FFF 400 A7)+2*(SE 050 FFF 400 A7) | 25kVar×2+50kVar×2 | 400V |
| 175kVar | 4 | 7% | 1*(SE 025 FFF 400 A7)+3*(SE 050 FFF 400 A7) | 25kVar×1+50kVar×3 | 400V |
| 200kVar | 5 | 7% | 2*(SE 025 FFF 400 A7)+3*(SE 050 FFF 400 A7) | 25kVar×2+50kVar×3 | 400V |
| 225kVar | 5 | 7% | 1*(SE 025 FFF 400 A7)+4*(SE 050 FFF 400 A7) | 25kVar×1+50kVar×4 | 400V |
| 250kVar | 6 | 7% | 2*(SE 025 FFF 400 A7)+4*(SE 050 FFF 400 A7) | 25kVar×2+50kVar×4 | 400V |
| 275kVar | 6 | 7% | 1*(SE 025 FFF 400 A7)+5*(SE 050 FFF 400 A7) | 25kVar×1+50kVar×5 | 400V |
| 300kVar | 7 | 7% | 2*(SE 025 FFF 400 A7)+5*(SE 050 FFF 400 A7) | 25kVar×2+50kVar×5 | 400V |
| 325kVar | 7 | 7% | 1*(SE 025 FFF 400 A7)+6*(SE 050 FFF 400 A7) | 25kVar×1+50kVar×6 | 400V |
| 350kVar | 8 | 7% | 2*(SE 025 FFF 400 A7)+6*(SE 050 FFF 400 A7) | 25kVar×2+50kVar×6 | 400V |

- 电抗率14%，电容器Un=525V，共补方式

| 补偿容量 | 路数 | 电抗率 | 型号 | 配置组成 | 系统电压 |
|---------|----|-----|---|-------------------|------|
| 100kVar | 3 | 14% | 2*(SE 025 FFF 400 A14)+1*(SE 050 FFF 400 A14) | 25kVar×2+50kVar×1 | 400V |
| 125kVar | 3 | 14% | 1*(SE 025 FFF 400 A14)+2*(SE 050 FFF 400 A14) | 25kVar×1+50kVar×2 | 400V |
| 150kVar | 4 | 14% | 2*(SE 025 FFF 400 A14)+2*(SE 050 FFF 400 A14) | 25kVar×2+50kVar×2 | 400V |
| 175kVar | 4 | 14% | 1*(SE 025 FFF 400 A14)+3*(SE 050 FFF 400 A14) | 25kVar×1+50kVar×3 | 400V |
| 200kVar | 5 | 14% | 2*(SE 025 FFF 400 A14)+3*(SE 050 FFF 400 A14) | 25kVar×2+50kVar×3 | 400V |
| 225kVar | 5 | 14% | 1*(SE 025 FFF 400 A14)+4*(SE 050 FFF 400 A14) | 25kVar×1+50kVar×4 | 400V |
| 250kVar | 6 | 14% | 2*(SE 025 FFF 400 A14)+4*(SE 050 FFF 400 A14) | 25kVar×2+50kVar×4 | 400V |
| 275kVar | 6 | 14% | 1*(SE 025 FFF 400 A14)+5*(SE 050 FFF 400 A14) | 25kVar×1+50kVar×5 | 400V |
| 300kVar | 7 | 14% | 2*(SE 025 FFF 400 A14)+5*(SE 050 FFF 400 A14) | 25kVar×2+50kVar×5 | 400V |
| 325kVar | 7 | 14% | 1*(SE 025 FFF 400 A14)+6*(SE 050 FFF 400 A14) | 25kVar×1+50kVar×6 | 400V |
| 350kVar | 8 | 14% | 2*(SE 025 FFF 400 A14)+6*(SE 050 FFF 400 A14) | 25kVar×2+50kVar×6 | 400V |

选配方案供参考，上图设计方案欢迎垂询

说明：1) 电抗率为7%，调谐频率为189Hz的补偿组件，在提供可靠的无功补偿同时有效抑制5次及以上谐波污染
2) 电抗率为14%，调谐频率为134Hz的补偿组件，在提供可靠的无功补偿同时有效抑制3次及以上谐波污染

有源无功补偿 SVG

ASC 系列低压静止无功发生器



AEG新一代无功补偿装置ALPS ASC系列采用可关断电力电子器件(IGBT)组成自换相桥式电路, 经过电抗器并联在电网上, 适当地调节桥式电路交流侧输出电压的幅值和相位。迅速吸收或者发出所需的无功功率, 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。

产品特性

- 可靠性高, 安全性好
ASC运行时为可控电流源, 对系统参数不敏感, 不会发生谐振或谐波电压放大, 所以可靠性和安全性更高;
- 响应速度快
ASC可实时补偿, 全响应时间小于10ms, 动态响应时间小于50 μ s, 传统补偿方式完成一次补偿最快也要200毫秒的时间;
- 补偿精度高
ASC可以从0.1千法开始进行无级补偿, 补偿后的功率因数一般在0.98以上, 完全实现了精确补偿;
- 谐波滤除
ASC可以滤除3、5、7次等低次谐波, 且本身不产生谐波更不会放大谐波;
- 运行损耗小, 效率高
ASC采用新一代低损耗功率器件IGBT, 运行效率高, 输出电压电流谐波畸变率低, 系统损耗小;
- 模块化设计
ASC采用元件器式模块化设计理念, 单模块容量可达100kVar, 并可方便的与电容器、有源滤波器实现组合应用, 适应各种工况的应用且易使用、易运输、易维护。

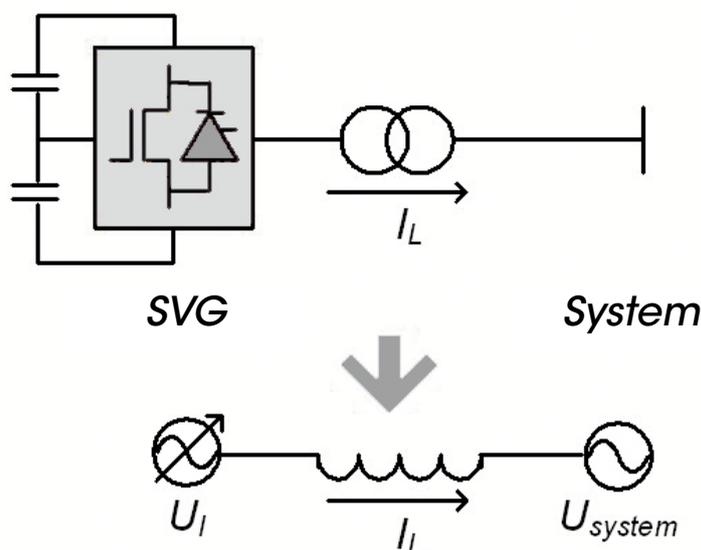
无功功率补偿

有源无功补偿 SVG

ASC 系列低压静止无功发生器

工作原理

AEG ASC系列静止无功发生器 (SVG) 通过外部电流互感器 (CT), 实时检测负载电流, 并通过内部DSP计算来分析负载电流的无功含量, 来控制PWM信号发生器发出控制信号给内部IGBT, 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。



注: 上图为ASC原理图, 将系统看作一个电压源, ASC可以看作一个可控电压源, 通过电抗器连接 (如果是变压器, 也可等效成一个连接电抗器)。

执行标准

| | |
|-----------------|--------------|
| EN 50178:1997 | 通用电子器件安全要求 |
| EN 61000 | 电磁兼容相关要求 |
| GB50054-95 | 低压配电设计规范 |
| 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 19862-2005 | 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 |

无功功率补偿

有源无功补偿 SVG

ASC 系列低压静止无功发生器

技术参数

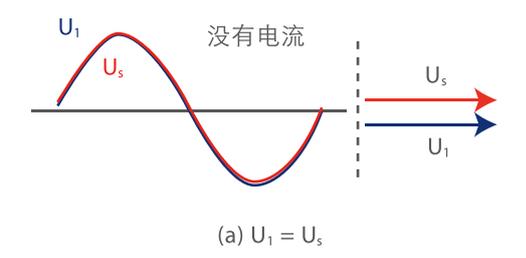
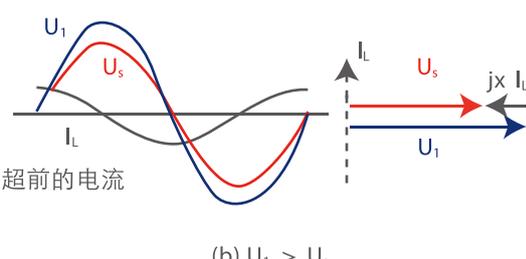
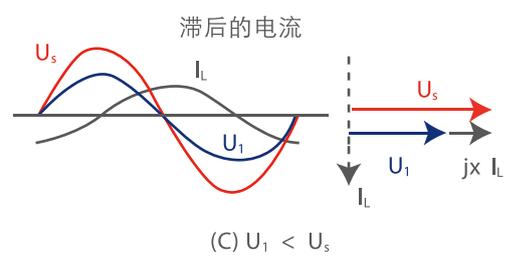
| 产品规格 | 机架式模块 30kVar | 机架式模块 50kVar | 机架式模块 100 kVar | 壁挂式模块 30kVar | 壁挂式模块 50 kVar | 壁挂式模块 100 kVar | 整柜式 30~600 kVar |
|----------------|--|-----------------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|
| 额定电压 | 400VAC (60% ~ +120%)(可定制 480V 或 690V) | | | | | | |
| 电网频率 | 50Hz (± 5%) | | | | | | |
| 网络结构 | 三相三线、三相四线 | | | | | | |
| 补偿容量 | 30kVar | 50kVar | 100 kVar | 30kVar | 50kVar | 100 kVar | 30~600 kVar |
| 整机效率 | > 97% 设备额定容量 | | | | | | |
| 保护方式 | 电网过欠压、电网错缺相、装置过流、装置过热、直流母线过欠压、限流 | | | | | | |
| 响应时间 | < 10ms | | | | | | |
| 无功补偿 | 功率因数 | ≥0.99 | | | | | |
| | 输出电流畸变率 | < 2% | | | | | |
| | 分相补偿 | 全容量内可实现分相补偿 | | | | | |
| | 补偿方向 | 感性 (全部容量) ~ 容性 (全部容量) | | | | | |
| 三相不平衡补偿 | 不平衡度 < 1% | | | | | | |
| 谐波补偿 | 补偿次数 | 11 次及以下 | | | | | |
| 运行噪声 | < 65dB | | | | | | |
| 通讯 | RS232/RS485, Modbus-RTU; 可选配以以太网或无线通讯 DTU 单元 | | | | | | |
| 冷却方式 | 强制风冷 | | | | | | |
| 防护等级 | IP20 (更高要求可订制) | | | | | | |
| 相对湿度 | 5 ~ 95 %RH | | | | | | |
| 海拔高度 | ≤2000m | | | | | | |
| 外形尺寸 W*D*H(mm) | 1000*800*2200 (整柜式) | | | | | | |

无功功率补偿

有源无功补偿 SVG

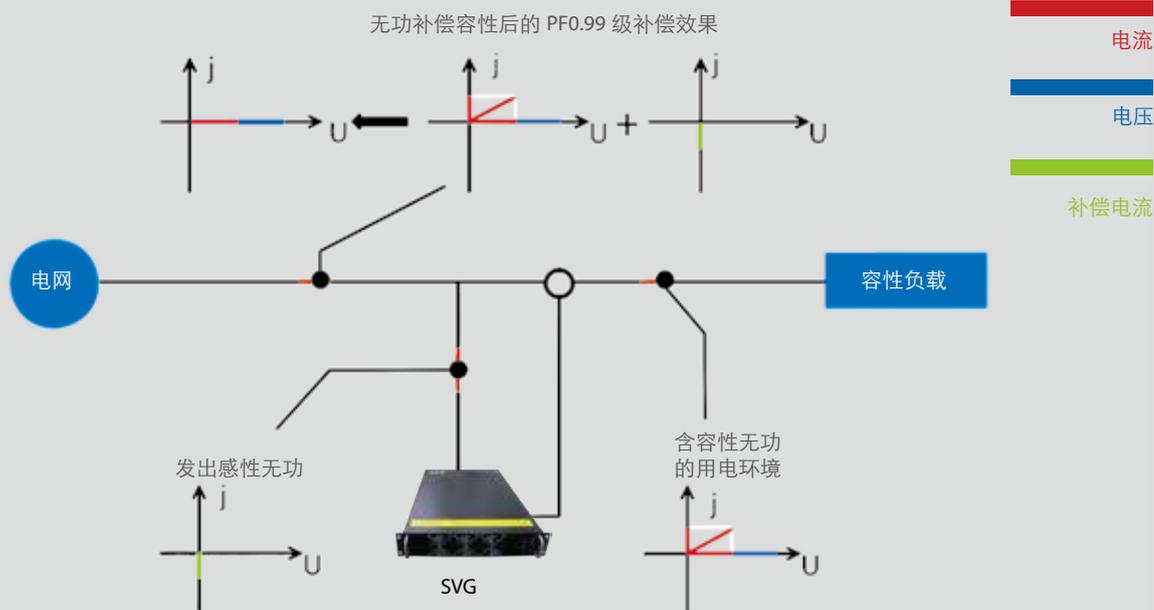
ASC 系列低压静止无功发生器

工作模式

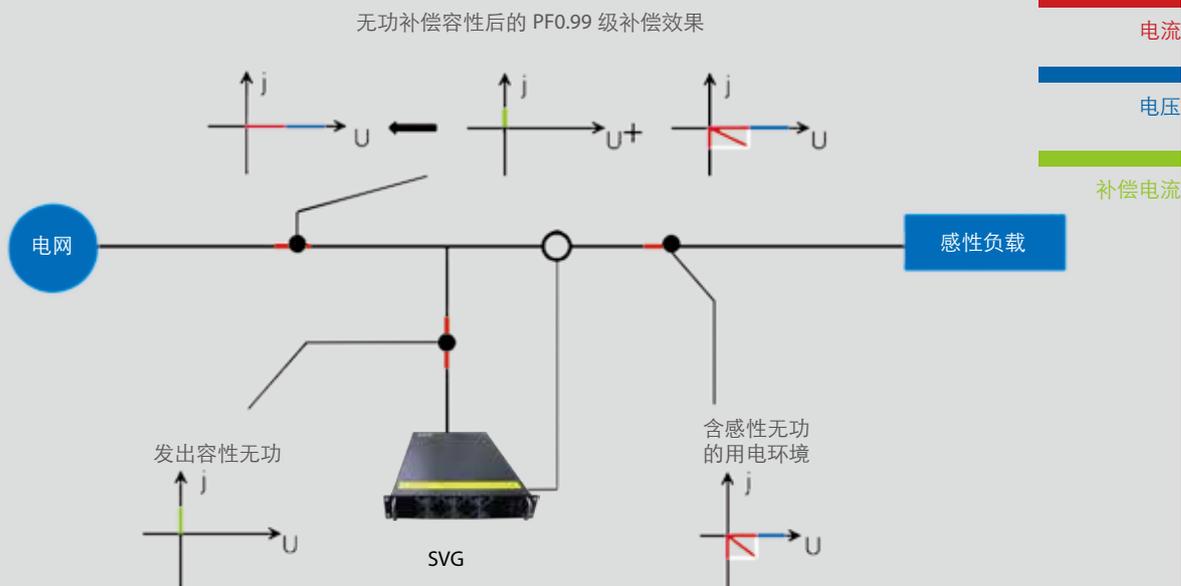
| 运行模式 | 波形和相量图 | 说明 |
|--------|---|--|
| 空载运行模式 |  <p>没有电流</p> <p>(a) $U_1 = U_s$</p> | <p>$U_1 = U_s, I_L = 0$, SVG不吸发无功</p> |
| 容性运行模式 |  <p>超前的电流</p> <p>(b) $U_1 > U_s$</p> | <p>$U_1 > U_s, I_L$为超前电流，其幅值可以通过调节U_1来连续控制，从而连续调节SVG发出的无功</p> |
| 感性运行模式 |  <p>滞后的电流</p> <p>(c) $U_1 < U_s$</p> | <p>$U_1 < U_s, I_L$为滞后电流，此时SVG吸收的无功可以连续控制</p> |

工作原理

补偿容性无功（矢量图）



补偿感性无功（矢量图）



无功功率补偿

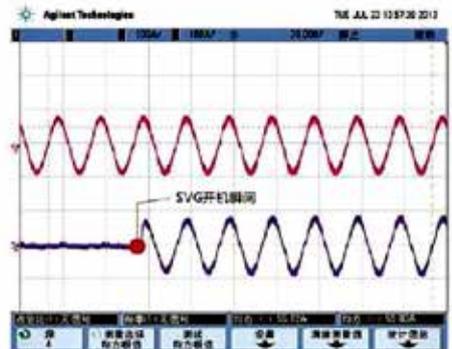
有源无功补偿 SVG

ASC 系列低压静止无功发生器

补偿效果

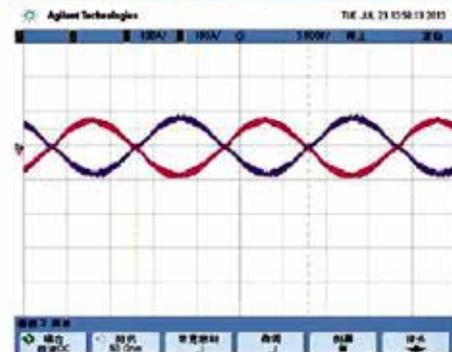
快速响应

SVG 在开机瞬间，即做到对系统无功全部补偿



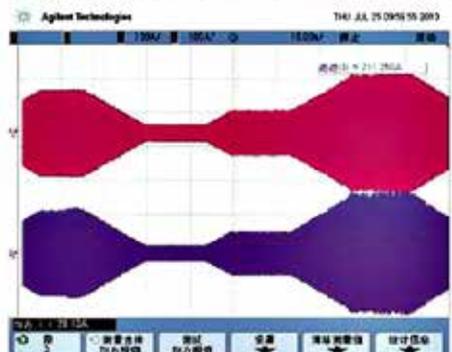
完美补偿

SVG发出与系统无功电流大小相等相位相反的补偿电流



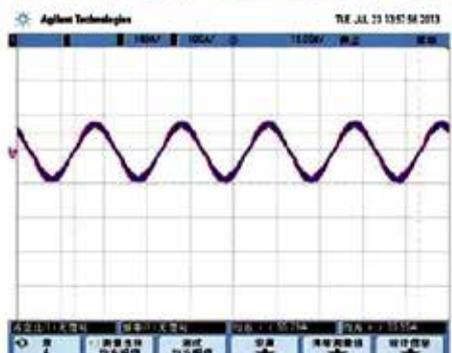
实时跟踪

SVG可根据系统无功电流的变化，动态实时进行补偿



反向重叠

补偿电流反向后，系统无功电流与SVG发出的无功电流完全重叠

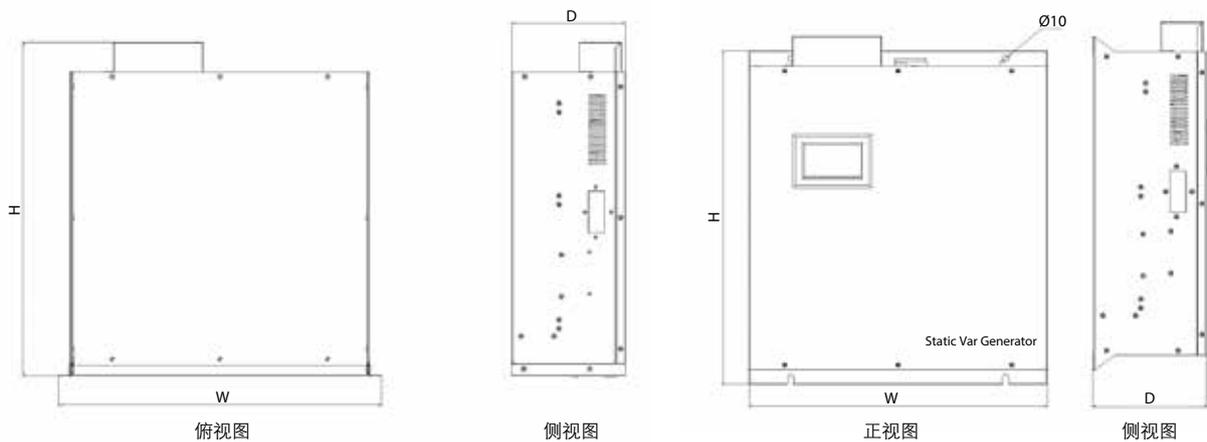


系统无功电流 补偿电流

有源无功补偿 SVG

ASC 系列低压静止无功发生器

外形尺寸



机架式

壁挂式

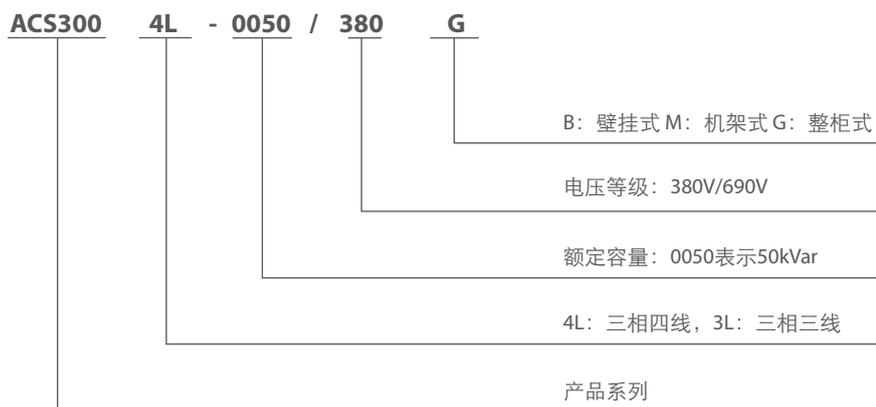
| | 型号 | 尺寸 (WxDxH)/mm |
|-----|--------------------------|---------------|
| 机架式 | ASC300 4 (3) L-030/380 M | 500×550×90 |
| | ASC300 4 (3) L-050/380 M | 500×710×90 |
| | ASC300 4 (3) L-100/380 M | 520×715×202 |
| 壁挂式 | ASC300 4 (3) L-030/380 B | 450×90×550 |
| | ASC300 4 (3) L-050/380 B | 450×120×705 |
| | ASC300 4 (3) L-100/380 B | 470×250×735 |

无功功率补偿

有源无功补偿 SVG

ASC 系列低压静止无功发生器

型号说明



备注: 其它电压等级及更高容量, 请与我们联系

模块型号列表:

| | 补偿无功容量 (kVar) | 型号 | 接线方式 | 电压等级 |
|-----|---------------|---------------------|------|------|
| 机架式 | 30 | ASC300 4L-030/380 M | 三相四线 | 380V |
| | 50 | ASC300 4L-050/380 M | 三相四线 | 380V |
| | 100 | ASC300 4L-100/380 M | 三相四线 | 380V |
| | 30 | ASC300 3L-030/380 M | 三相三线 | 380V |
| | 50 | ASC300 3L-050/380 M | 三相三线 | 380V |
| | 100 | ASC300 3L-100/380 M | 三相三线 | 380V |
| 壁挂式 | 30 | ASC300 4L-030/380 B | 三相四线 | 380V |
| | 50 | ASC300 4L-050/380 B | 三相四线 | 380V |
| | 100 | ASC300 4L-100/380 B | 三相四线 | 380V |
| | 30 | ASC300 3L-030/380 B | 三相三线 | 380V |
| | 50 | ASC300 3L-050/380 B | 三相三线 | 380V |
| | 100 | ASC300 3L-100/380 B | 三相三线 | 380V |

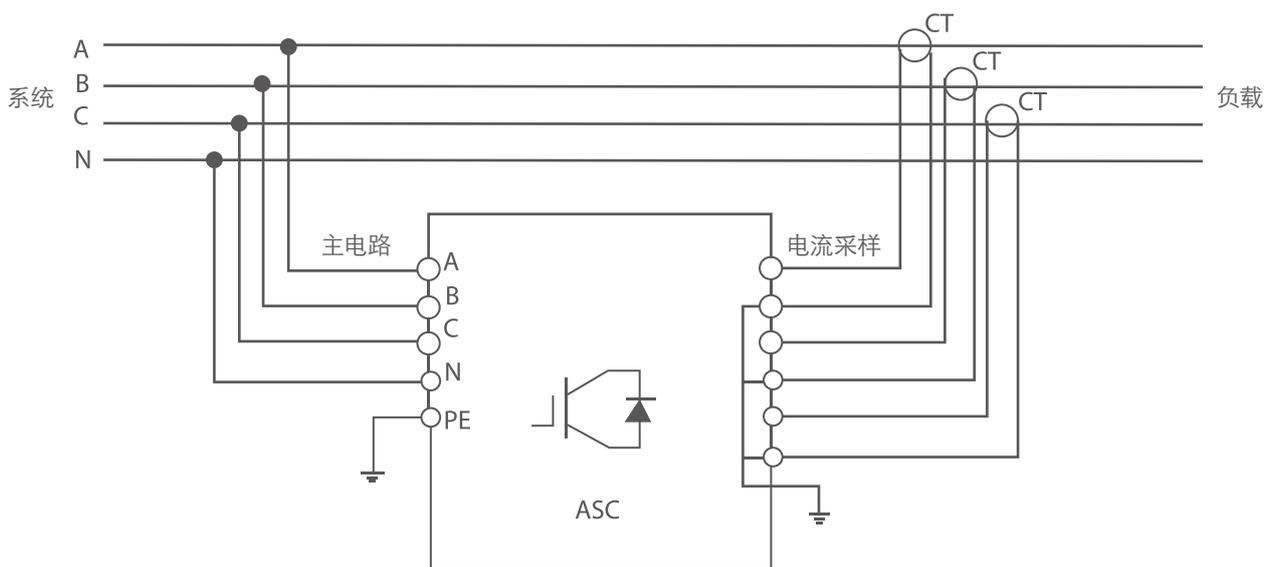
注: 30kVar、50kVar、100kVar可以任意组合, 整柜式最大可达600kVar。

有源无功补偿 SVG

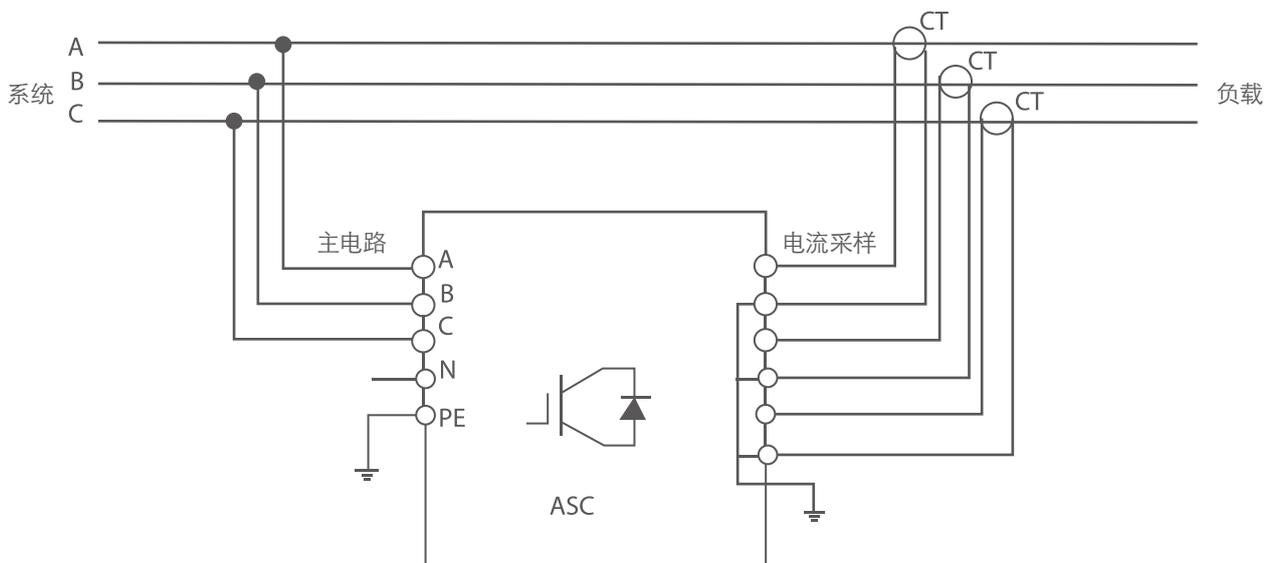
ASC 系列低压静止无功发生器

接线示意

ASC三相四线制接线示意（用于商业建筑类负荷）



ASC三相三线制接线示意（用于工业类负荷）



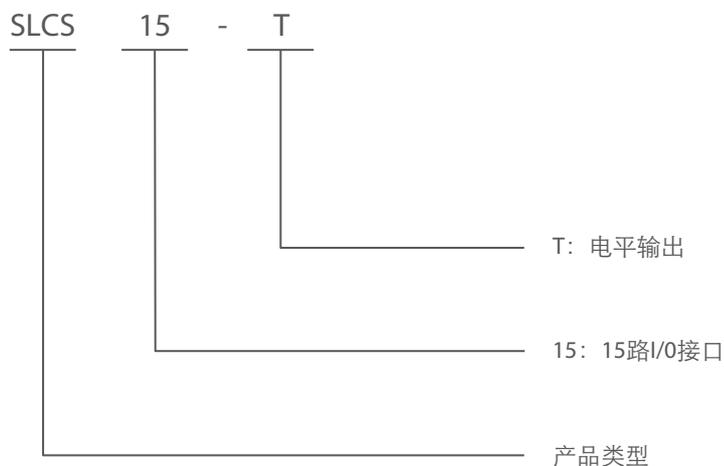
无功功率补偿

混合补偿 SVG+LC
ASC-L 混合补偿方案



在电网无功变化较大时，传统的无功补偿电容电抗无法平滑线性调节无功输出，不具备调节系统电压的需求，更不满足智能电网无功实时调节和设备智能化的基本要求。当部分无功变化较快，采用SVG与LC电容器组合补偿方式。AEG推出了ASC-L系列混合无功补偿，通过最新SVG补偿技术与通用LC补偿的结合，它具有结构简单、容易控制、易扩展、性价比高等特点。

型号说明

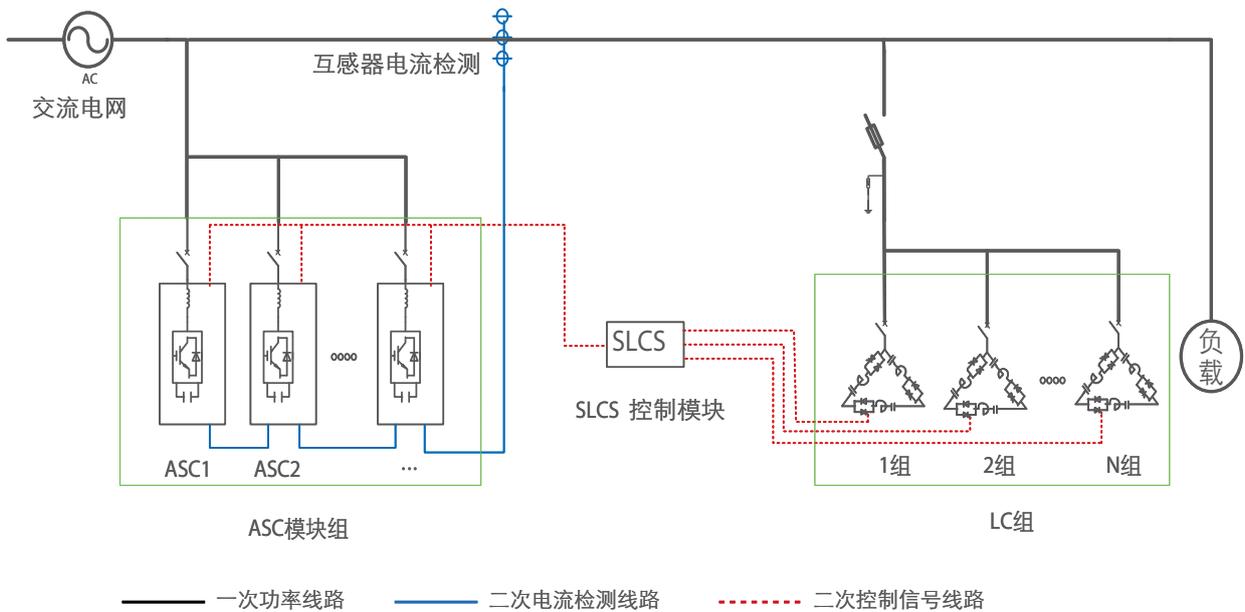


系统组成

ASC-L系统组成=控制器 (SLCS) + SVG+LC

- SLCS监控模块
设定LC与SVG的工作模式及相关参数
实时显示功率信息、补偿前后数据、波形图、控制及监控
SVG+LC工作状态
具备15路IO口，灵活实现不同SVG+LC的组合模式
- ASC SVG
快速响应系统无功变化，对LC过补或欠补的无功补偿至0.99
实现无级投切，补偿快速变化无功
- LC
补偿负载大部分稳定、少变化的无功

系统原理图

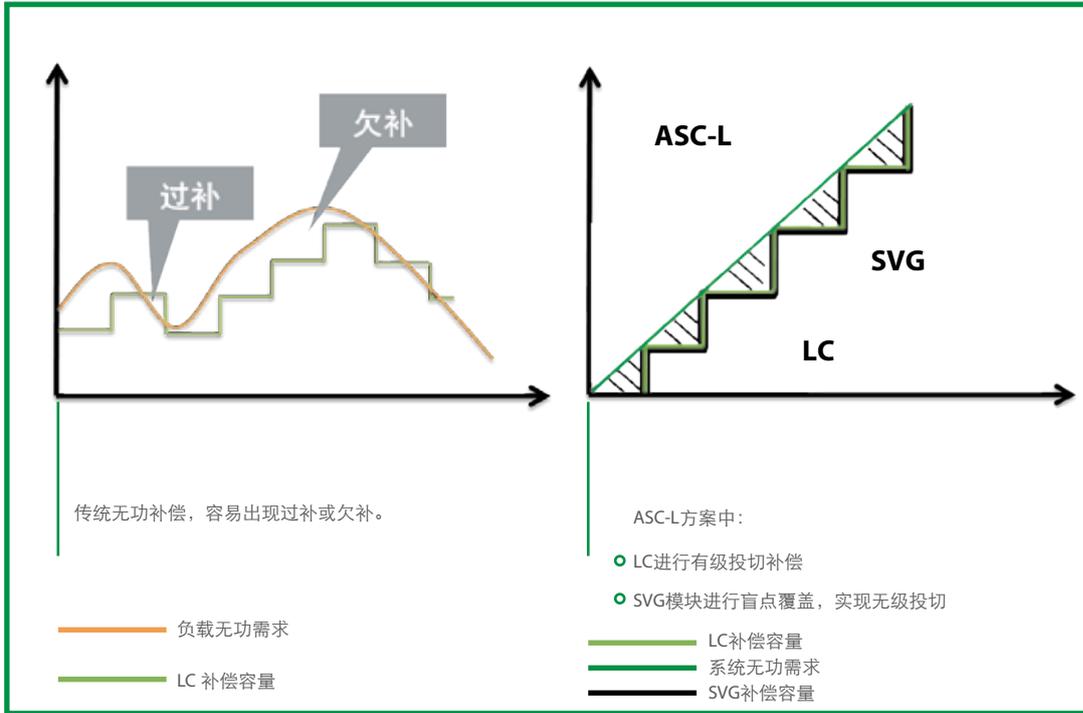


无功功率补偿

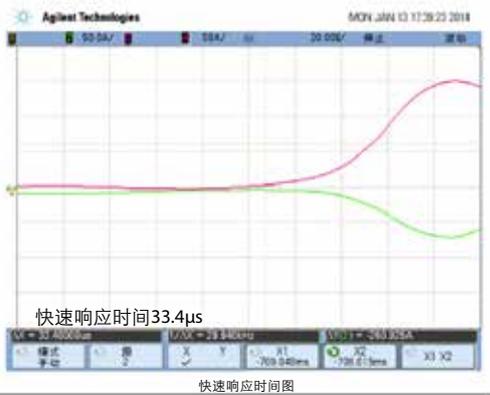
混合补偿 SVG+LC
ASC-L 混合补偿方案

补偿特点

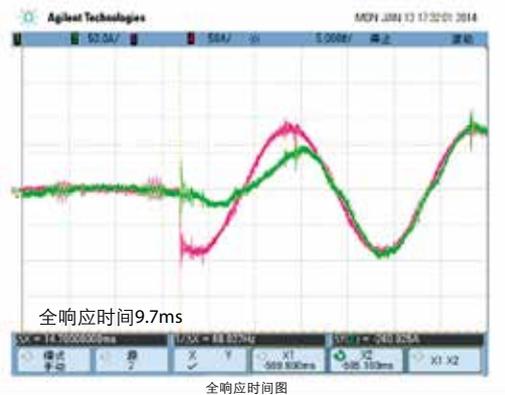
● 补偿特性好



● 响应时间快



注：红色曲线是突加载无功电流曲线，绿色曲线是SVG补偿电流曲线。



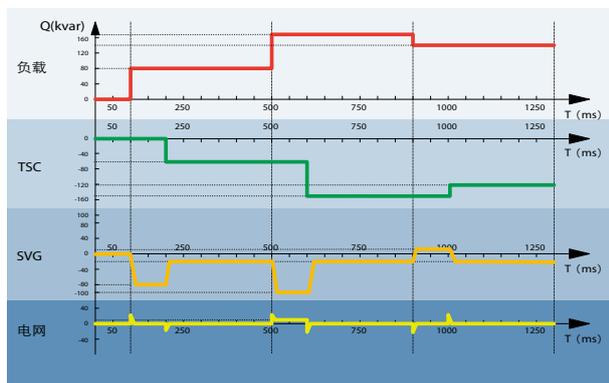
注：红色曲线是突加载无功电流曲线，绿色曲线是SVG补偿电流曲线。

ASC-L方案中：

- 1、SVG快速响应时间<50 μ s，全响应时间<10ms；
- 2、SVG中的IGBT 1秒钟投切次数可超15000次

● 补偿效果好

LC 与 SVG 配合使用时的补偿效果时序图 (LC-补偿容量 30kVar一组, SVG-100kVar)



产品功能

■ 实时显示补偿前后的数据及波形图

可实时控制及监测SVG及LC的工作状态, 同时在显示屏上可显示U、I、F、 $\cos\phi$ 、PF、THDU、THDI、有功功率、无功功率、视在功率、SVG工作状态、电容器工作状态等重要参数

■ 多重保护功能

过欠压、过欠频、缺相、过载、过温、谐波电压超标等保护功能

■ 补偿模式设定功能

可对三相共补、三相分补、混合补偿进行自由设定; 可选择晶闸管投切或接触器投切; 可设定电容器组多种投切模式如: 堆栈、正常、循环、智能等模式

■ 远程通讯功能

提供485接口、网口(选配), 以满足不同现场对SLCS控制及监控的需求

■ 具备15路IO口

灵活实现不同SVG + LC的组合模式

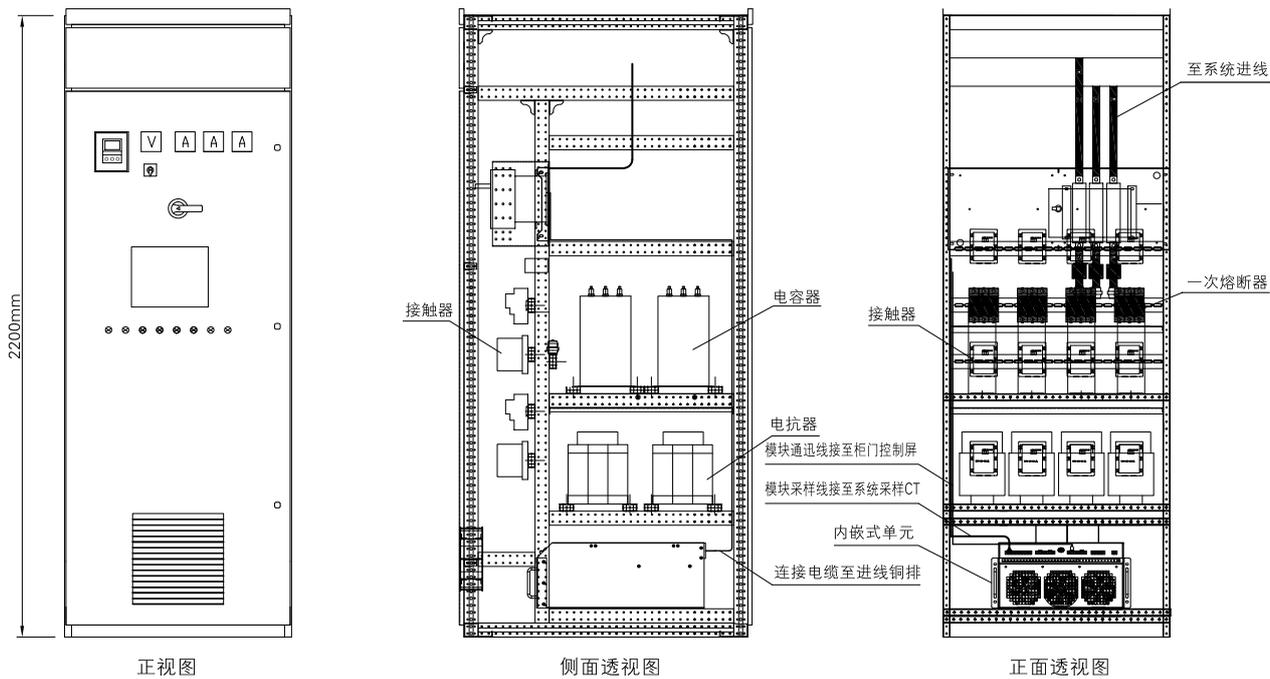


无功功率补偿

混合补偿 SVG+LC
ASC-L 混合补偿方案

外形尺寸

结构示意图



| 补偿容量 | 混补方案 | 外形尺寸 宽 * 深 * 高 (mm) | 接线方式 |
|-------------------|---|------------------------|-------------|
| 55kVar ~ 405kVar | 30kVar (SVG) + 电容电抗共补 (25~375kVar) | 1000 × 1000 × 2200 | 三相三线 / 三相四线 |
| 75kVar ~ 410kVar | 50kVar (SVG) + 电容电抗共补 (25~375kVar) | | |
| 80kVar ~ 330kVar | 30kVar (SVG) + 电容电抗共补 (25~175)/ 分补 (25~125) | | |
| 100kVar ~ 350kVar | 50kVar (SVG) + 电容电抗共补 (25~175)/ 分补 (25~125) | | |

谐波及谐波源

谐波定义

当正弦波电压施加在非线性负载上时，电流就变成非正弦波，非正弦波电流在电网阻抗上产生压降，会使电网电压波形也变成非正弦波。对非正弦波做傅立叶级数分解，其中频率与工频相同的分量称为基波（通常为 50Hz），频率为基波频率整数倍的分量称为谐波。

谐波源

如今广泛使用的负载大部分是非线性的，非线性负载会产生很大的谐波电流并注入电网，导致电网电压产生畸变。典型的谐波源包括：

- 整流装置（电解、电镀等）
- 变频器、直流调速器
- 直流电源、充电器
- 电弧炉、感应加热设备
- 焊接设备
- 电气化铁路、船舶电驱动
- 空调
- 节能灯（荧光灯）
- 不间断电源（UPS）
- 计算机和外围设备等



谐波危害

谐波污染会严重干扰用电设备和系统的正常运行，并进一步造成下列不良影响：

- 加大线路损耗，使电缆过热，绝缘老化，变压器额定容量降低
- 诱发电网谐振，导致过电压和过电流，引起严重事故
- 电动机、发电机、变压器产生振动和噪音，损耗增加，加速绝缘老化
- 保护装置误动和拒动，导致区域性停电事故
- 谐振引起电容器过载发热，加速电容老化损毁
- 中性线电流过大，造成发热甚至火灾
- 损坏电网中的敏感设备
- 使电力系统中各种测量仪表误差增加，甚至无法工作
- 对通讯、电子类、自动控制设备产生严重干扰



有源电力滤波器 APF

ASW 系列有源电力滤波器



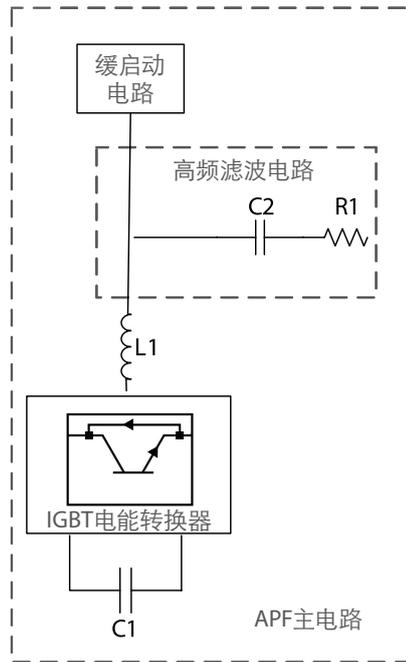
ASW系列有源电力滤波器，采用新一代64位微处理器、三电平结构主电路，控制快速，高效率、低功耗，有利于暂态稳定性的提高。ASW实时检测非线性负载产生的电流波形，分离出谐波部分，再通过IGBT逆变电路输出等同的谐波电流，以抵消负载谐波，确保从电网吸取的电流为正弦波，实现谐波滤除功能。此外，ASW还能提供超前或滞后的无功电流，用于改善电网的功率因数，实现动态无功补偿。

主要特性

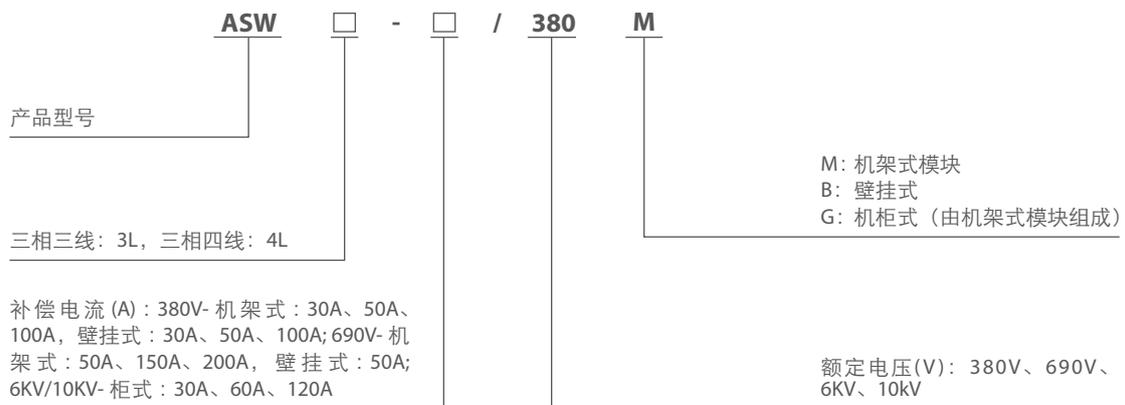
- 灵活的应用方案
 - 1) 模块化设计，方便扩展，最多10个模块并联
 - 2) 机架式或壁挂式两种模块，适应多种安装环境
- 卓越的滤波性能
 - 1) 最高滤波次数为61次，谐波滤除率大于97%
 - 2) 可选多种补偿模式，实现有源滤波、无功补偿、不平衡电流补偿按需分配
 - 3) 完善的三相不平衡补偿策略，实现有功/无功/分相不平衡补偿
 - 4) 三电平主电路，更低功耗、更高效率
 - 5) 响应时间小于10ms，控制快速，有利暂态稳定性的提高
- 完善的设备和系统保护
 - 1) 设备外部电气故障保护，包括母线短路、电压过欠压、过欠频、相序错误、电流反序等
 - 2) 设备内部故障保护，包括过流保护、IGBT过热保护等
 - 3) 工作环境超限自动降容
 - 4) 谐振躲避，自动远离系统谐振点
- 人性化的人机交互体验
 - 1) 交互可选8寸液晶触摸屏
 - 2) 通过图形化显示界面，用户可清晰了解补偿前后系统波形图、谐波频谱图、THDi、THDu、电流有效值、功率因数等系统的电能质量改善情况

ASW 系列有源电力滤波器

电气原理



型号说明



例如: ASW 3L-50 /380 M表示ASW系列50A有源滤波器机架式模块, 采用三相三线制, RS232/RS485串行通讯界面, 额定谐波补偿电流50A, 额定线电压380V。

注: 其它规格, 请来电咨询。

有源电力滤波器 APF

ASW 系列有源电力滤波器

产品特点

全数字控制



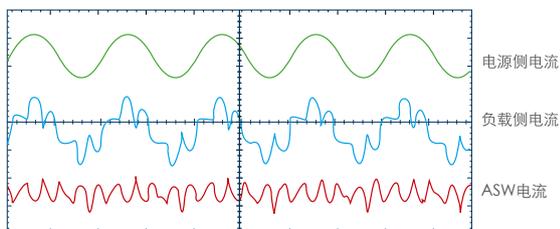
- 最新一代DSP全数字控制，20kHz开关频率，对负载的动态变化迅速响应
- 易于扩展和冗余设计，可最多10台并联运行，且允许不同容量

IGBT模块

- 高集成三电平模块
- 电压应力低，可靠性高
- 导通损耗和开关损耗大幅减小



谐波补偿次数可选择



- 谐波补偿次数可选择，最高能滤除61次谐波

人性化的操作界面

- 交互可选8寸液晶触摸屏
- 通过图形化显示界面，用户可清晰了解补偿前后系统波形图、谐波频谱图、THDi、THDU、电流有效值、功率因数等系统的电能质量改善情况



ASW 系列有源电力滤波器

技术参数

■ 额定电压400V

| 产品规格 | 机架式模块 30A | 机架式模块 50A | 机架式模块 100A | 壁挂式模块 30A | 壁挂式模块 50A | 壁挂式模块 100A | 整柜式 30A~600A |
|-------------------|--|--------------|---------------|--------------|--------------|-------------------------------|-----------------|
| 电网电压 | 380V(-20% ~+20%) | | | | | | |
| 电网频率 | 50±5Hz(可选) | | | | | | |
| 组线形式 | 三相三线, 三相四线 | | | | | | |
| 容量 | 30A | 50A | 100A | 30A | 50A | 100A | 30~600A |
| 谐波次数 | 2~61次谐波补偿, 消除全部或选定次数的谐波 | | | | | | |
| 谐波补偿效率 | 大于97% | | | | | | |
| 响应时间 | ≤10ms | | | | | | |
| 补偿方式 | 谐波补偿、无功补偿、三相不平衡补偿 | | | | | | |
| 并网运行能力 | 支持最大10个模块并网 | | | | | | |
| 显示功能 | 4.3寸液晶屏, 显示模块实时数据、波形曲线、参数设置、记录查询及制造信息等 | | | | | 8寸液晶触摸屏, 实时数据、波形曲线、参数设置、记录查询等 | |
| 保护方式 | 电网过欠压、装置过热、直流母线过欠压、过载、自动限流保护等 | | | | | | |
| 冷却方式 | 风冷 | | | | | | |
| 噪音 | ≤65dB | | | | | | |
| 防护等级 | IP20(更高防护等级可定制) | | | | | | |
| 海拔高度 | ≤2000m, 超过需降额运行 | | | | | | |
| 工作温度 | -10℃ ~ +45℃, 高于45℃需降容运行 | | | | | | |
| 存储温度 | -40℃ ~ +70℃ | | | | | | |
| 通讯接口 | RS485/RS232, 可选以太网 | | | | | | |
| 进线方式 | 后进线 | | | 上进线 | | | 上进线/后进线 |
| 外形尺寸 W*D*H(mm) | 500×550×90 | 500×710×90 | 520×715×202 | 450×90×550 | 450×120×705 | 470×250×735 | 1000*800*2200 |

技术参数

■ 额定电压690V

| 产品规格 | 机架式模块 50A | 机架式模块 150A | 机架式模块 200A | 壁挂式模块 50A | 整柜式 50A~800A |
|---------------|-------------------------------|------------------|---------------|-----------------------------------|---|
| 电网电压 | 690V(-20% ~+20%) | | | | |
| 电网频率 | 50 ± 5Hz(可选) | | | | |
| 组线形式 | 三相三线, 三相四线 | | | | |
| 容量 | 50A | 150A | 200A | 50A | 50A~800A |
| 谐波次数 | 2~61次谐波补偿, 消除全部或选定次数的谐波 | | | | |
| 谐波补偿效率 | 大于97% | | | | |
| 响应时间 | ≤10ms | | | | |
| 补偿方式 | 谐波补偿、无功补偿、三相不平衡补偿 | | | | |
| 并机运行能力 | 支持最大10个模块并机 | | | | |
| 显示功能 | - | | | 4.3寸液晶屏, 显示模块实时数据、波形曲线、参数设置、记录查询等 | 8寸液晶触摸屏, 实时数据、波形曲线、参数设置、记录查询等 |
| 保护方式 | 电网过欠压、装置过热、直流母线过欠压、过载、自动限流保护等 | | | | |
| 冷却方式 | 风冷 | | | | |
| 噪音 | ≤65dB | | | | |
| 防护等级 | IP20(更高防护等级可定制) | | | | |
| 海拔高度 | ≤2000m, 超过需降额运行 | | | | |
| 工作温度 | -10℃ ~ + 45℃, 高于45℃需降容运行 | | | | |
| 存储温度 | -40℃ ~ + 70℃ | | | | |
| 通讯接口 | RS485/RS232, 可选以太网 | | | | |
| 进线方式 | 后进线 | | | 上进线 | 上进线/下进线 |
| 外形尺寸W*D*H(mm) | 520 × 720 × 205 | 300 × 950 × 1655 | | 500 × 250 × 735 | 800*800*2200 (250A及以下) 1000*1000*2200 (300A~400A) 1400*1200*2200 (600A及以上) |

技术参数

■ 额定电压6kV/10kV

| 产品规格 | 整柜式30A | 整柜式60A | 整柜式120A |
|-------------------|--|--------|--|
| 额定电压 | 6kV/10kV, 电压波动在额定电压60%~120%时能够工作 | | |
| 工作频率 | 50Hz±0.2 | | |
| 控制电源 | 220V或380V | | |
| | 电压: -10%+20%; 频率: 50Hz±0.5Hz; 电压THD不大于5% | | |
| 容量 | 30A | 60A | 120A |
| 控制连接 | 光纤连接 | | |
| 控制方式 | 链节能量稳定控制; 多频段瞬时无功分离算法; 多电平、多象限电流跟踪策略 | | |
| 滤除谐波次数 | 2~63次 (消除全部或选定次数的谐波) | | |
| 谐波补偿率 | ≥95% | | |
| 阶跃响应速度 | ≤5ms | | |
| 补偿方式 | 谐波补偿、具有无功补偿或谐波无功同补功能 | | |
| 开关频率 | 等效35kHz (根据负载类型自动调节) | | |
| 有功功率损耗 | 谐波治理时 < 2%设备额定输出容量 | | |
| | 无功治理时 < 1%设备额定输出容量 | | |
| 过载能力 | 1.1倍长期; 1.2倍60s | | |
| 人机界面 | 可显示电网功率、功率因数。各相电压电流值、电流总畸变率、趋势图, 各次谐波有效值、负载总电流量、各单元参数, 并可对运行方式设定及故障信息及运行时间查询 | | |
| 保护方式 | 过流、短路、过压、欠压、过热、错相、自动限流、通讯故障、控制电源异常 | | |
| 冷却方式 | 强制风冷 | | |
| 噪音 | ≤70dB | | |
| 防护等级 | IP31 | | |
| 环境温度 | -10℃~+45℃ | | |
| 相对湿度 | 5~95 %RH | | |
| 海拔高度 | ≤2000m | | |
| 通讯 | 标准RS485接口modbus规约 | | |
| 外形尺寸 W*D*H(mm) | 总柜尺寸: 2970×1250×2660 (宽: 启动柜: 1250, 功率柜: 1200, 控制柜: 500) | | 总柜尺寸: 3820×1250×2660 (宽: 启动柜: 900, 功率柜: 2400, 控制柜: 500) |

有源电力滤波器 APF

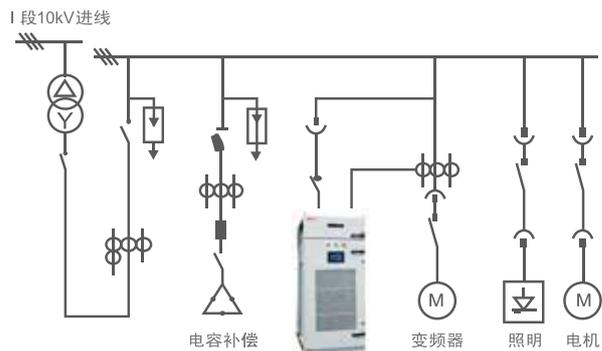
ASW 系列有源电力滤波器

补偿方案选择

根据现场的非线性负载分布的差异状况和需要达到的治理效果，ASW 系列有源滤波器的应用主要有就地补偿、部分补偿、和集中补偿三种方式。

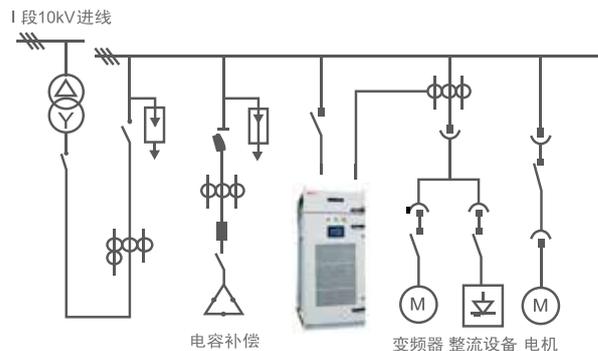
就地补偿

就地补偿适用于单台谐波含量较大且分布较为分散的配电系统，在负载的输入端安装 ASW 系列有源滤波器可以达到理想的效果。



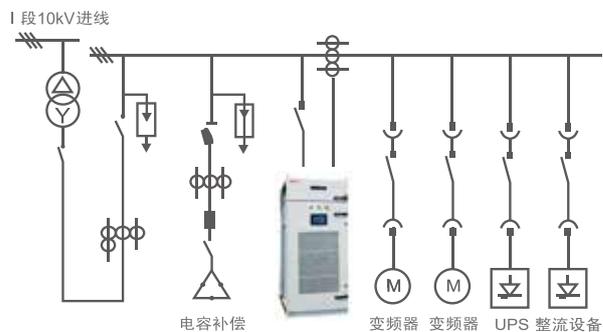
部分补偿

部分补偿适用于非线性负载集中在某几条支路的配电系统，可在这几条支路的汇总点安装 ASW 系列有源滤波器，确保谐波不流入电网污染其他负载。



集中补偿

集中补偿适用于负载类型较多的配电系统，非线性负载的数量庞大、分散，并且单台非线性负载谐波含量小，可在电网的低压进线端安装 ASW 系列有源滤波器，对配电系统中存在的谐波进行综合治理。



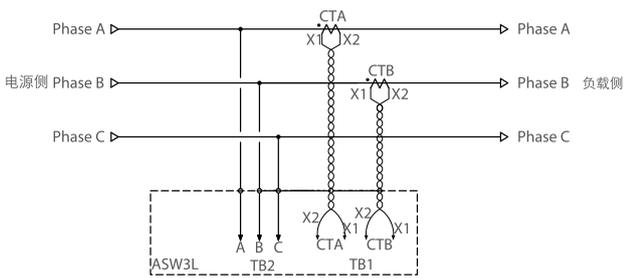
备注：上述补偿方案适用于400V、690V的电压系统。

ASW 系列有源电力滤波器

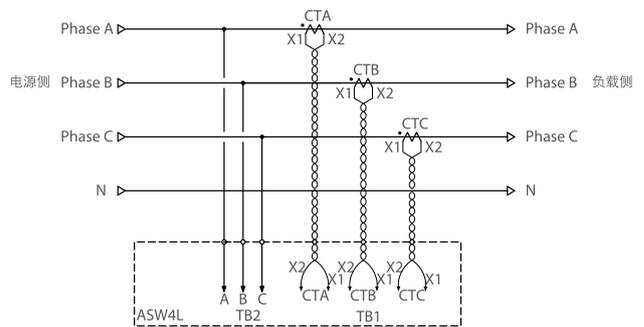
单母标准配线图

有源电力滤波器所需要的连接配线共有：

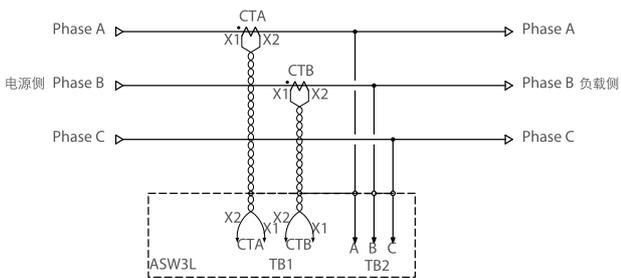
- 3 条动力线, 连接至接线端子 TB2 或进线开关 (三相四线 APF, 需连接 N 线)
- 1 条接地, 连接至接地端子或接地铜排
- CT 输出线, 连接至电流信号端子 (TB1)



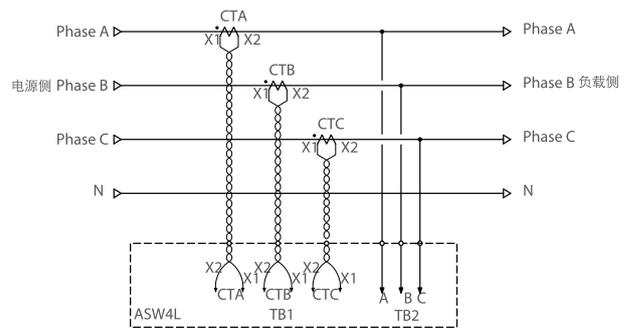
ASW 3L 电流互感器接在负载侧的配线示意图



ASW 4L 电流互感器接在负载侧的配线示意图



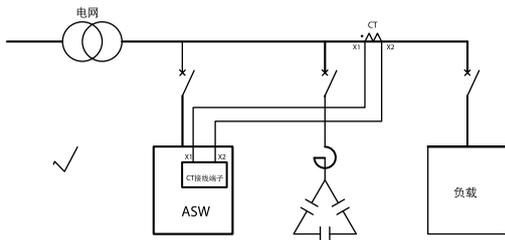
ASW 3L 电流互感器接在电源侧的配线示意图



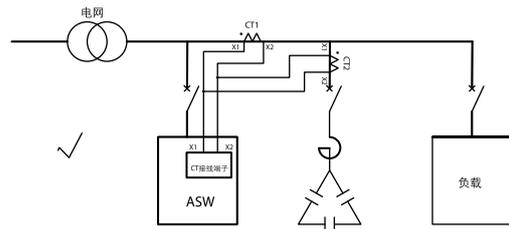
ASW 4L 电流互感器接在电源侧的配线示意图

负载含有并联电容器组或无源滤波装置的CT接线

在某些应用场合，现场已经安装有并联电容器组或无源滤波装置，在此情况下，要确保用户CT检测的电流不含有电容或无源滤波装置的电流。

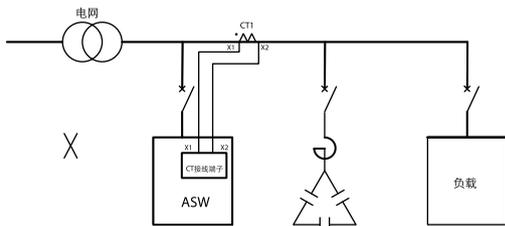


CT 接在负载侧，正确接法

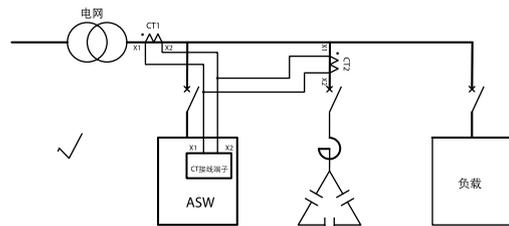


CT 接在负载侧，正确接法

备注：需要两组CT，且它们的变比要一致，并特别注意两组CT的穿线方向。

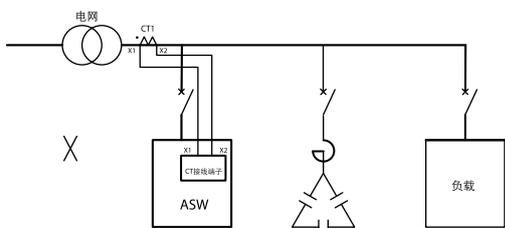


CT 接在负载侧，错误接法



CT 接在电源侧，正确接法

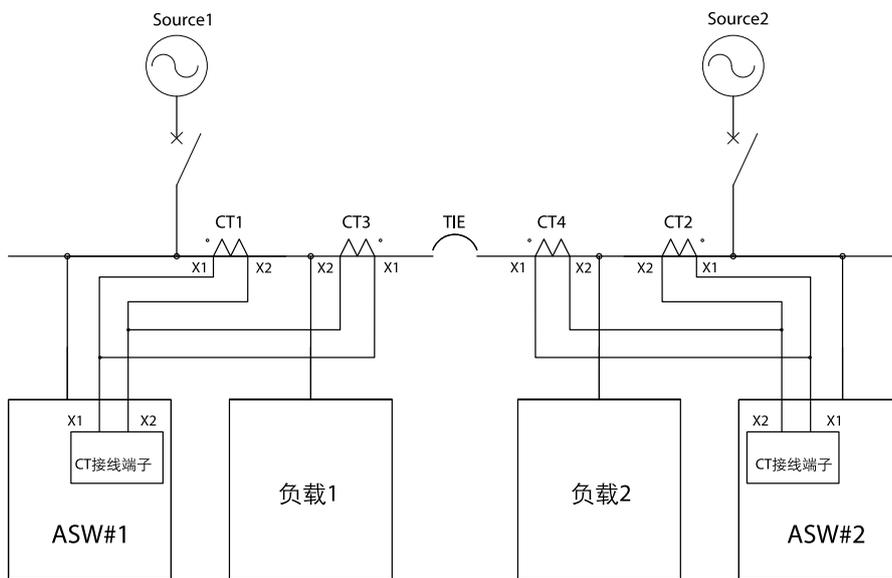
备注：需要两组CT，且它们的变比要一致，并特别注意两组CT的穿线方向。



CT 接在电源侧，错误接法

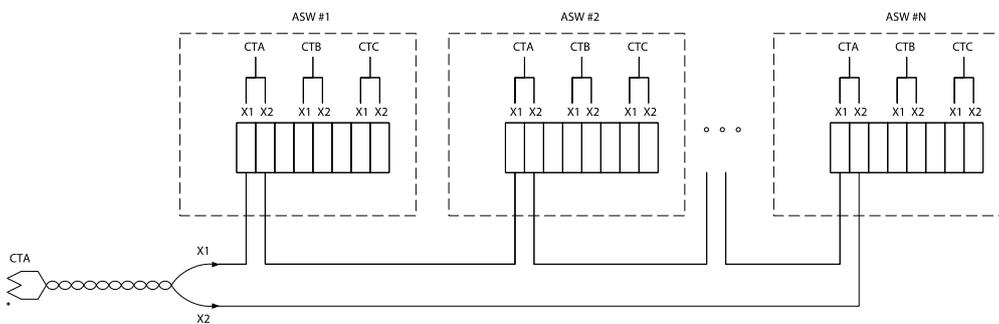
双母联供电的CT接线和并机配线

在双母联供电的应用现场,也需要两组 CT。此两组 CT 也需要保证变比一致并注意 CT 穿线方向。



CT 接在负载侧示意图

ASW 有源电力滤波器允许最多 10 台设备并机运行以增加补偿容量。并机时只需要一组 CT, CT 连线如下图所示 (以 A 相为例), 将 CT 二次侧输出通过每台 APF 的 CT 连接端子串接起来。每台 APF 的动力线都并接在电网上, 并机的设备之间通过上位机小屏背面的 CAN 总线端口连接。



并联CT 接线(A相)

备注: 上述电气接线适用于400V、690V的电压系统.

三相不平衡调节器

ASP 系列三相不平衡调节器



ASP系列三相不平衡智能调节器是一种用于动态治理电网三相不平衡、补偿无功的新型电力电子装置，它能够根据电网用户由于不同时间段或不同负荷导致的电网三相不平衡电流，利用先进控制算法分离出不平衡电流的正负零序及无功，通过触发功率器件 IGBT，使逆变器发出与之相反的抵消电流，达到消除不平衡及补偿无功的作用。可广泛应用于电力配网系统中（如台网/农网）、特殊用户侧户外供电系统（如油田的磕头机、野外移动供电设施等）。

三相不平衡的危害

三相不平衡是指在电力系统中三相电流（或电压）幅值不一致，且幅值差超过规定范围。各相负载分布不均、单相负载用电的不同时性、以及单相大功率负载接入是导致三相不平衡的主要原因。由于城市民用电网及农用电网中存在大量单相负载，使得当今三相不平衡现象普遍存在且尤为严重。三相不平衡将会导致：

- 增加线路及配电变压器电能损耗
- 电动机效率降低
- 影响用电设备的安全运行
- 影响用户用电质量
- 影响电能计量精度

ASP 系列三相不平衡调节器

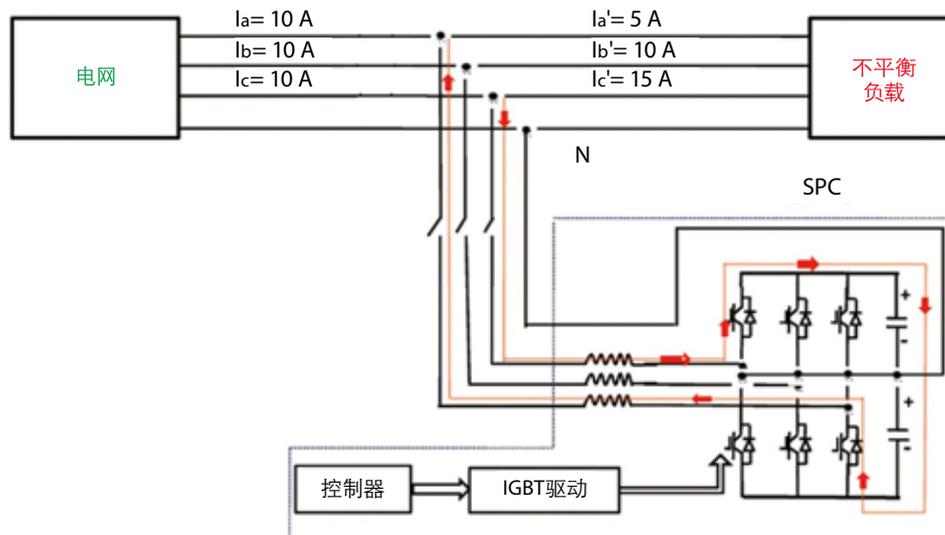
产品特性

- 支持多种补偿模式，具备三相不平衡、无功补偿、谐波补偿、电压调节等，一机多用
- 独特的超静音设计，满负荷运行下最低噪音可低至48dB,远低于行业标准
- 采用电流源型技术，无谐振，不产生谐波
- 运行安全稳定，预制率可超过99%
- 模块化设计，支持在线热拔插，易于安装调试
- 远程监控，具有手持式终端设备、远程APP方式



三相不平衡补偿原理：

ASP系列通过外接电流互感器（CT）实时检测系统电流，并将系统电流信息发送给内部控制器进行处理分析，以判断系统是否处于不平衡状态，同时计算出达到平衡状态时各相所需转换的电流值，然后将信号发送给内部IGBT 并驱动其动作，将不平衡电流从电流大的相转移到电流小的相，最后达到三相平衡状态。



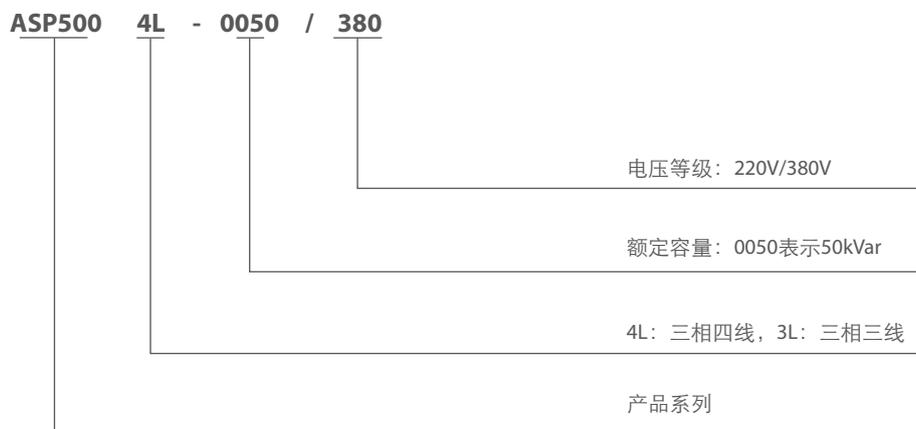
三相不平衡调节器

ASP 系列三相不平衡调节器

技术参数

| 产品规格 | ASP500-30KVar/ 50KVar/60KVar | ASP500-75KVar/ 90KVar/100KVar | ASP500-120KVar/ 150KVar/200KVar |
|---------------|--|----------------------------------|------------------------------------|
| 额定电压 | 220/380VAC (60% ~ +120%) | | |
| 电网频率 | 50Hz (±5%) | | |
| 网络结构 | 三相三线、三相四线 | | |
| 三相平衡补偿能力 | 不平衡度<1% | | |
| 无功补偿率 | >99% | | |
| 保护方式 | 电网过欠压、电网错缺相、装置过流、装置过热、直流母线过欠压、限流 | | |
| 运行噪声 | <48dB (50kvar) , <55dB (150kvar) | | |
| 通讯 | RS232/RS485, Modbus-RTU; 可选配以太网或无线通讯(4G\蓝牙\GPRS) | | |
| 冷却方式 | 强制风冷 | | |
| 防护等级 | IP44 (更高要求可订制) | | |
| 安装方式 | 户外落地式/户外柱上 | | |
| 相对湿度 | 5~95 %RH | | |
| 海拔高度 | ≤2000m | | |
| 外形尺寸W*D*H(mm) | 440*700*920 | 560*700*920 | 700*700*1020 |

型号说明



ASP 系列三相不平衡调节器

型号列表

| 补偿无功容量 (kVar) | 型号 | 接线方式 | 电压等级 |
|---------------|-------------------|------|------|
| 30 | ASP500 4L-030/380 | 三相四线 | 380V |
| 50 | ASP500 4L-050/380 | 三相四线 | 380V |
| 60 | ASP500 4L-060/380 | 三相四线 | 380V |
| 75 | ASP500 4L-075/380 | 三相四线 | 380V |
| 90 | ASP500 4L-090/380 | 三相四线 | 380V |
| 100 | ASP500 4L-100/380 | 三相四线 | 380V |
| 150 | ASP500 4L-150/380 | 三相四线 | 380V |
| 200 | ASP500 4L-200/380 | 三相四线 | 380V |
| 30 | ASP500 4L-030/380 | 三相三线 | 380V |
| 50 | ASP500 4L-050/380 | 三相三线 | 380V |
| 60 | ASP500 4L-060/380 | 三相三线 | 380V |
| 75 | ASP500 4L-075/380 | 三相三线 | 380V |
| 90 | ASP500 4L-090/380 | 三相三线 | 380V |
| 100 | ASP500 4L-100/380 | 三相三线 | 380V |
| 150 | ASP500 4L-150/380 | 三相三线 | 380V |
| 200 | ASP500 4L-200/380 | 三相三线 | 380V |

备注：其它电压等级及更高容量，请与我们联系

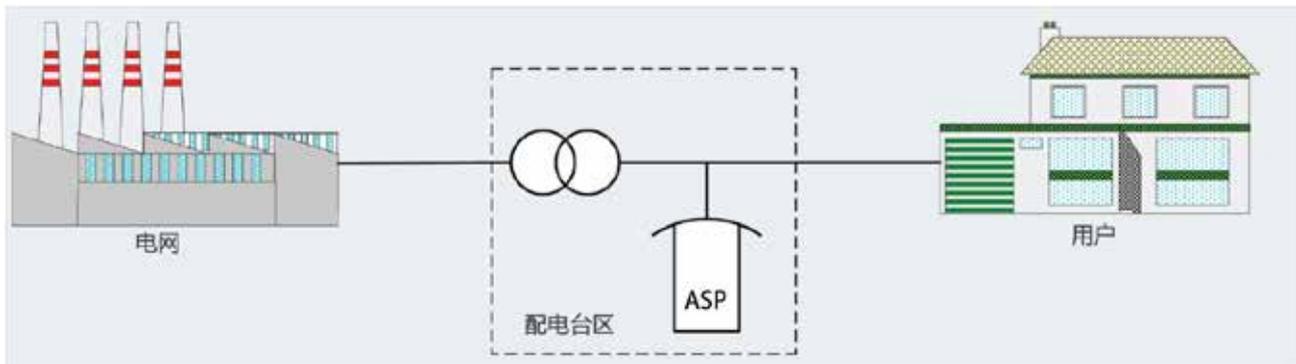
三相不平衡调节器

ASP 系列三相不平衡调节器

应用方案

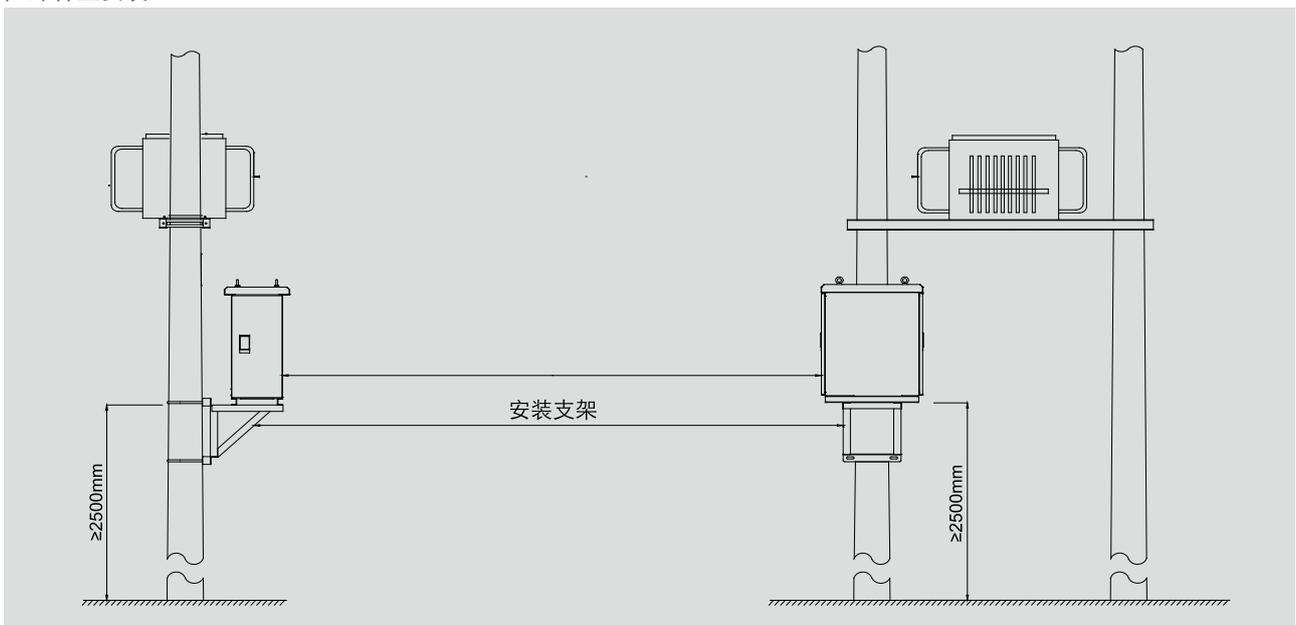
产品安装区域:

ASP系列安装位置主要选取在配电台区配电变压器的低压侧，即介于变压器与用户负荷之间。



产品安装示意图:

户外杆上安装

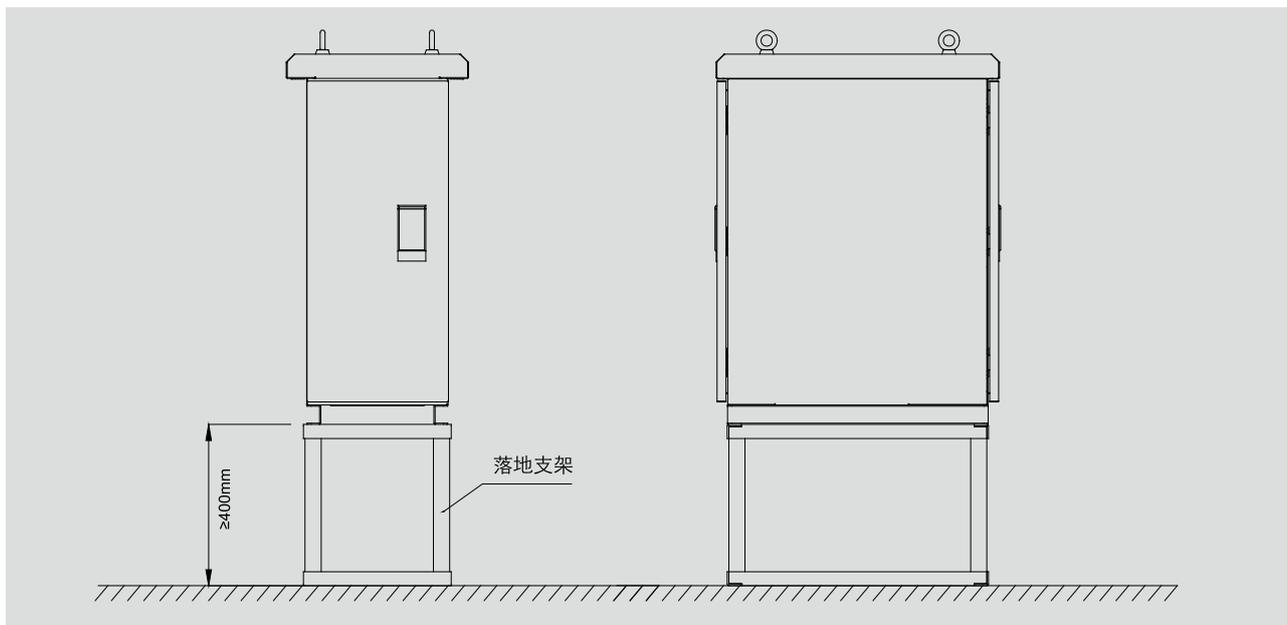


备注: 建议安装高度 $\geq 2500\text{mm}$, 安装倾斜角度 $< 5^\circ$

ASP 系列三相不平衡调节器

应用方案

落地安装



备注: 装置落地安装时, 安装处为硬质地面, 如果不是需做一个硬质的安装底座

AEG

样本如有修改，恕不另行通知
本手册纸张可循环利用
印刷品编号：2701651
版本号：2019ZA001

官方网址：
<http://www.aeg-imc.com>
热线电话：
400-820-5234

AEG is a registered trademark used under license from AB Electrolux (publ).

