



(普通型)

NWFBA 系列智能组合式低电压并联电容器

1 适用范围

智能组合式低电压并联电容器 (以下简称智能电容器) 是由智能测控单元、智能型过零投切磁保持继电器、智能保护单元、两台 (Δ 型) 或一台 (Y 型) 低压自愈式电力电容器组成一个独立完整的智能补偿单元。

替代由智能无功控制器、熔丝 (或微断)、晶闸管复合开关 (或接触器)、热继电器、指示灯、低压电力电容器多种分散 器件组装而成的自动无功补偿装置。

产品既可单台使用, 也可多台组网构成补偿系统使用; 既可三相补偿, 也可三相和分相混合补偿。存在一定谐波含量的工矿企业中使用, 推荐选用带电抗的产品。产品应用在含有谐波电流的工矿企业时, 请推荐选用带电抗的抗谐波型智能电容器或机箱型智能电容器。

符合标准: GB/T 15576-2020。

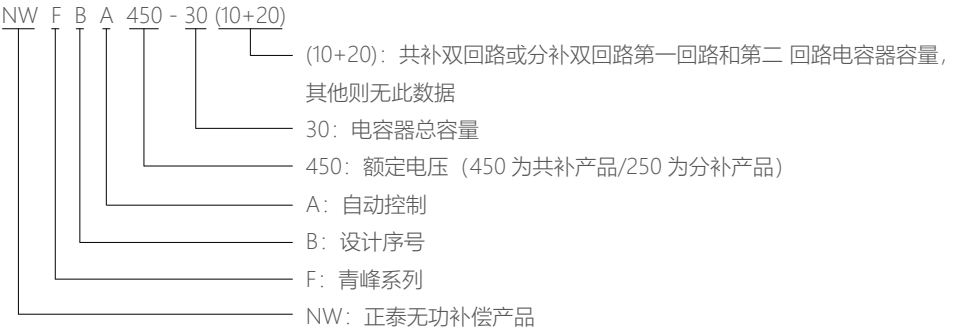
2 应用领域

智能无功补偿电容器为改善供电功率因数、提高电网效率提供解决方案。

主要应用领域有:

- 2.1 工厂配电系统
- 2.2 居民小区配电系统
- 2.3 市政商业建筑
- 2.4 交通隧道配电系统
- 2.5 箱变、成套柜、户外配电箱

3 型号及含义



智能电容器与配套控制器选型对照表

| 智能电容器 | 配套控制器 |
|----------|----------|
| NWFBA450 | ZT-830GB |
| NWFBA250 | ZT-830FB |

备注: 1、补偿方案中全部为 NWFBA450 共补智能电容器, 则选择共补控制器;
2、补偿方案中只要有 1 台 NWFBA250 分补智能电容器, 则必须选择混补控制器;
3、配套控制器型号必须一一对应, 不可混用。

4 主要参数

- 4.1 环境条件
环境温度：普通型 -25~40℃；相对湿度： 30%~90% RH；海拔高度： ≤ 2000m。
- 4.2 电源条件
额定电压： ~220V/~380V；电压偏差： ±20%；电压波形： 正弦波，总畸变率不大于 5%；工频频率： 50Hz±5% ；
功率消耗： <0.2W/1kvar。
- 4.3 测量误差
电压： ≤ ±0.2%；电流： ≤ ±0.2%， ≤ 0.5%；功率因数： ±1%；温度： ±1℃。
- 4.4 保护误差
电压： ≤ 0.5%；电流： ≤ 0.5%；温度： ±1℃ (电容器)；时间： ±0.1s。
- 4.5 无功补偿参数
电容器投切时隔： >10s；无功容量：单台≤三相 (30+30)kvar，分相 30kvar；联机≤ 30 台。
- 4.6 可靠性参数
控制准确率： 100%；投切允许次数： 100 万次；电容器容量运行时间衰减率： ≤ 2%/ 年。
- 主要产品型号及数据表
- 4.7 普通型智能电容器数据表（可特殊订制带塑壳断路器、本体不锈钢外壳的产品）

表 1

| 补偿方式 | 型号规格 | 容量(kvar) | 额定电压(V) | 高度H |
|-----------|--------------------|----------|---------|-----|
| 三相共补(双回路) | NWFBA450-40(20+20) | 40 | 450 | 300 |
| | NWFBA450-30(10+20) | 30 | 450 | 270 |
| | NWFBA450-30(15+15) | 30 | 450 | 270 |
| | NWFBA450-20(10+10) | 20 | 450 | 230 |
| | NWFBA450-10(5+5) | 10 | 450 | 200 |
| 分相补偿(单回路) | NWFBA250-30 | 30 | 250 | 360 |
| | NWFBA250-20 | 20 | 250 | 300 |
| | NWFBA250-15 | 15 | 250 | 300 |
| | NWFBA250-10 | 10 | 250 | 230 |
| | NWFBA250-5 | 5 | 250 | 230 |
| 分相补偿(双回路) | NWFBA250-30(10+20) | 30 | 250 | 300 |
| | NWFBA250-30(15+15) | 30 | 250 | 300 |
| | NWFBA250-20(10+10) | 20 | 250 | 230 |
| | NWFBA250-10(5+5) | 10 | 250 | 230 |

5 几类低压无功补偿开关对比以及产品的性能比较

表 2

| 项目 | 电容专用接触器式 | 复合开关式 | 同步开关式(本产品) |
|----------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 开关器件对比 | 发热较重、触点易烧结、易氧化 | 压降较小、发热不大 | 压降很小、发热很轻 |
| | 有过电流、过电压、污染环境 | 无过电流、无过电压、不污染环境 | 无过电流、无过电压、不污染环境 |
| | 触点不易击穿 | PN 结很可能击穿 | 触点不可能击穿 |
| | 电气寿命短、不宜频繁动作 | 电气寿命短、不宜频繁动作 | 电气寿命长，宜频繁动作 |
| 补偿装置的技术性能与效果比较 | 投切速度慢，控制复杂，容易发生事故 | 投切速度中等，控制复杂，故障率低 | 电容优化投切、一步到位速度快，故障率低 |
| | 抗过压、过流能力较强 | 抗过压、过流能力较差 | 抗过压、过流能力强 |
| | 会产生较大涌流，无谐波 | 无涌流，谐波小 | 无涌流，无谐波 |
| | 产品智能性低，不具备故障自诊 | 产品智能性低，不具备故障自诊 | 产品智能性低，具备故障自诊，自动显示功能 |
| | 对开关、电容不具保护功能，保护功能少，安全性极差 | 对开关、电容不具保护功能，保护功能少，安全性差 | 对开关、电容具备保护功能，保护功能多，安全性好 |
| | 接线极其复杂，开关企业工作量大，可靠性差 | 接线复杂，开关企业工作量大，可靠性差 | 接线极其简单，减少开关企业工作量，可靠性高 |
| | 性价比低 | 性价比中等 | 性价比高 |

6 产品特点

6.1 过零投切

过零投切功能由核心器件智能型过零投切继电器实现零电压投、零电流切，即“过零投切”，降低系统功耗。因此电容器投切过程无涌流冲击、无切除过电压、无燃弧现象。

6.2 保护功能

智能电容器既有过电压、欠电压、失压保护、短路保护、电容器过温保护等功能，有效保障电容器安全，延长设备寿命。低压电力电容器体内温度保护是其重要保护之一，工作电源电压过高、过谐波及环境温度过高均会严重影响低压电力电容器的使用寿命。设置低压电力电容器体内温度保护，可以在其体内温度超值时退出运行，从而延长低压电力电容器的使用寿命。

6.3 智能网络功能

控制器可要可不要，智能电容器可自成系统工作，实现低压无功自动补偿功能，个别智能式无功补偿电容器故障后自动退出，并不影响其余工作。采用智能网络技术，构建 485 通讯网络，多台电容器并联使用，自动生成一个网络。

6.4 故障自诊断

通过实时监测智能电容器内部过零投切开关、断路器、电容器等零部件运行状况，并在显示器实时中文提示，便于故障快速定位，从而实现免维护。

6.5 混合补偿

可实现分相补偿。在三相负荷不平衡场合，可采用三相与分相结合方式，根据每相无功缺额大小，对三相分别投切，达到无功最优化。支持全分补投切、三路或多路编码投切，与 SVG 组合投切等混合补偿方式，产品需特殊订货。

6.6 滤波功能

根据用电环境谐波状况，选择智能滤波式电容器，设计匹配合理的滤波电抗器，有效消除相应次数谐波污染，减轻和抑制谐波电流和闪变电流，保护电路及电容器过载，防止电容器过热、绝缘介质的老化、自愈性能下降、使用寿命降低。

6.7 安装维护方便

智能电容器产品体积小，接线简单，模块化结构，组合灵活，扩容方便，在低压成套柜中安装简单，便于维护。

7 产品使用注意事项

7.1 电源线必须满足要求，连接螺丝应上紧，避免发热损坏产品。

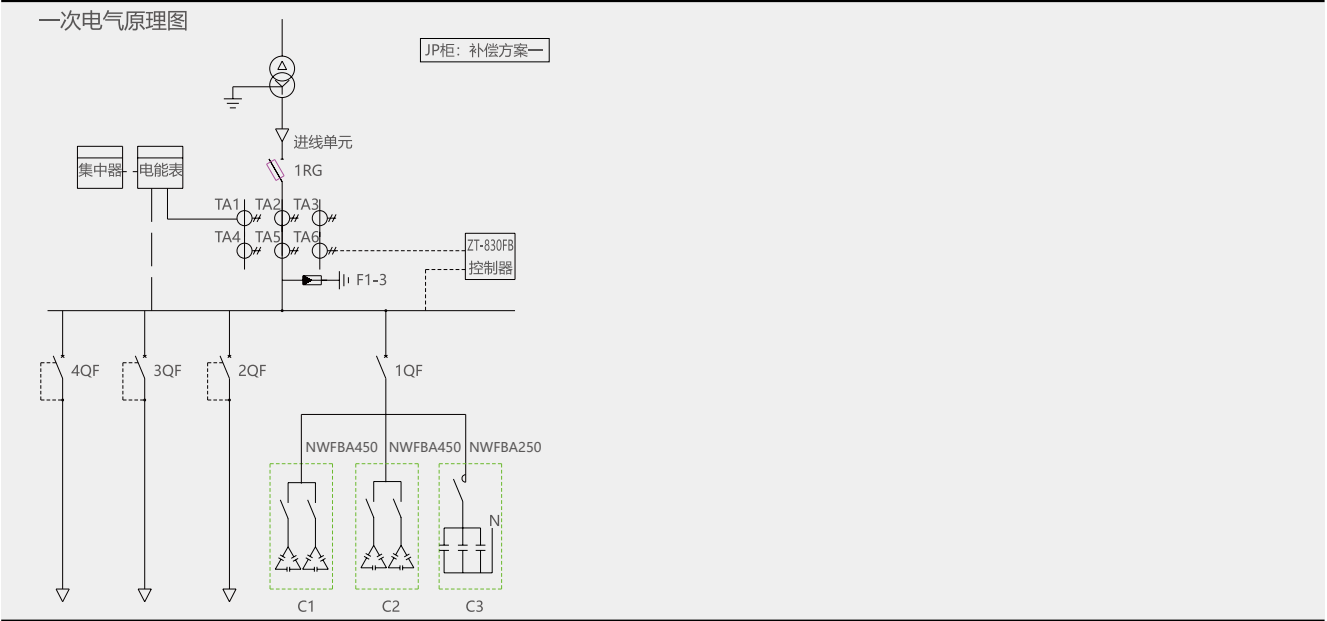
7.2 线头必须使用接线端子，并用合适的压线设备制作。

7.3 受运输震动影响，螺丝可能会松动；产品通电前，必须将所有接线端子再紧固一遍。

7.4 电缆接头受电流热效应的影响，其微观结构有可能变化，会影响螺丝的松紧程度；产品投运一个月后，必须将所有接线端子重复紧固一遍。

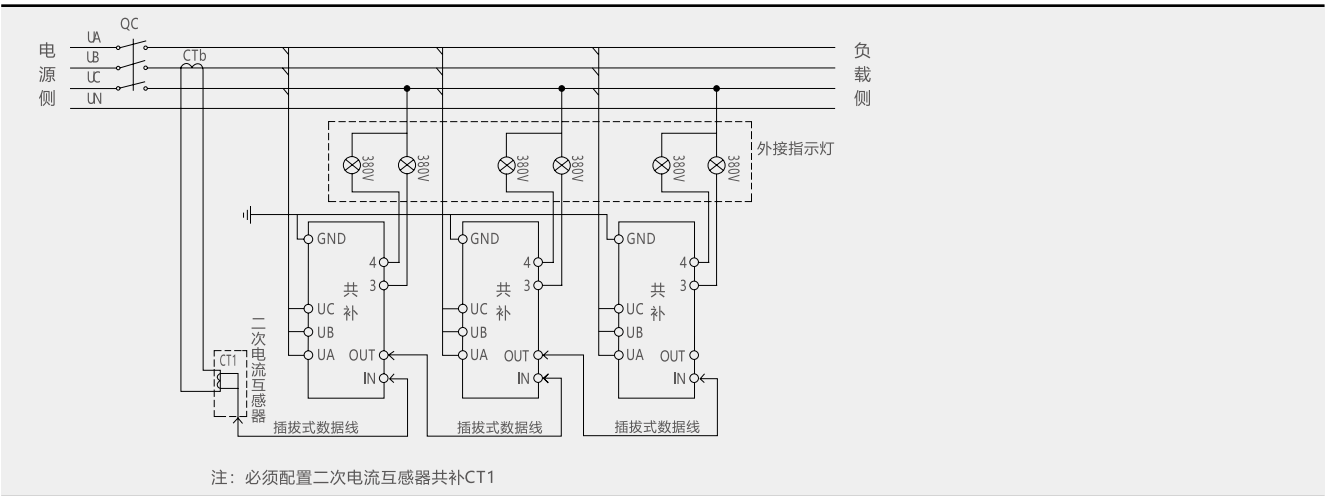
7.5 产品行业适用性说明：智能电容器广泛应用于工业企业和电力用户。①对于用户现场谐波电压总畸变率 $\text{THDU} \geq 4\%$ 的用户，现场使用有变频器或整流逆变等设备，必须选择抗谐波智能电容器。②对于建筑、造船、汽车制造、钢铁冶炼、机械加工等行业，由于存在电焊机、行车和打桩机等冲击性负荷，仅采用智能电容器可能达不到补偿效果，应选择 TSC 动态补偿调节器（可控硅开关）投切电容或者 SVG 静止无功发生器进行无功动态补偿。应优先选择 SVG+C 混合补偿方案，SVG 控制仪先投入智能电容器将功率因数补偿到 0.90 以上，再通过 SVG 静止无功发生器动态无级调节系统正反向无功，实现精细化补偿，本方案适用智能楼宇、数据中心、LED 照明系统、充电桩、光伏发电等新兴行业。③对于钢铁冶炼、石油化工、电解铝、玻璃、蓄电池、造纸、污水处理等谐波含量较高的行业，应选择 APF（有源滤波器）+C 抗谐波智能电容器的补偿方案。

8 一次电气原理图

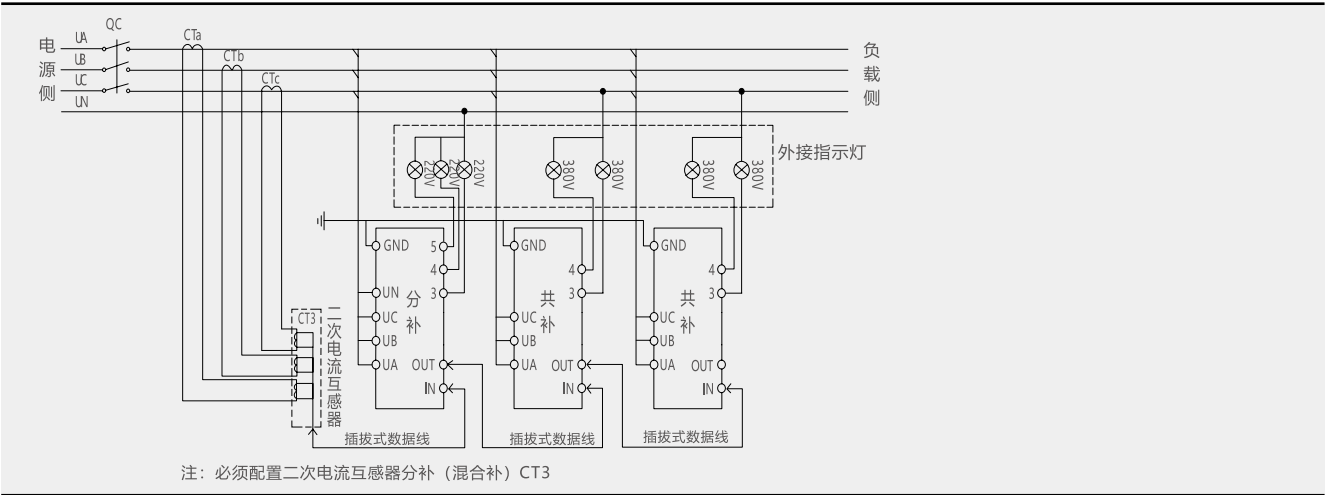


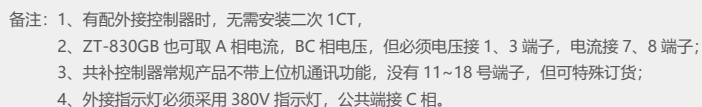
9 产品应用典型接线图

9.1 全共补典型接线图（不外接控制器，主从机自动组网运行）



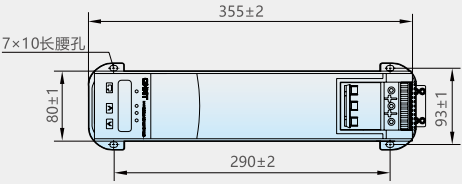
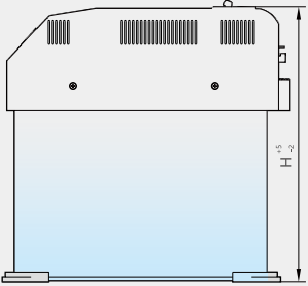
9.2 三相混合补偿典型接线图（不外接控制器）





10 外形及安装尺寸

图1



备注：产品安装尺寸为290mm×93mm

图2

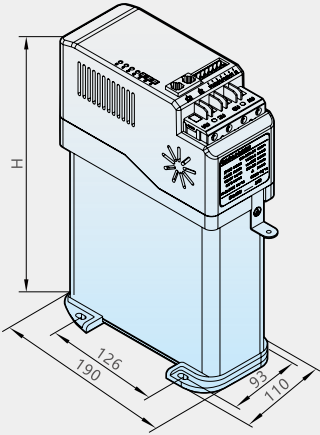


图3

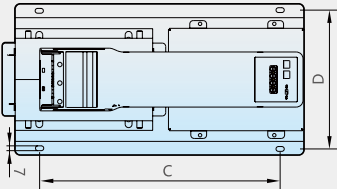
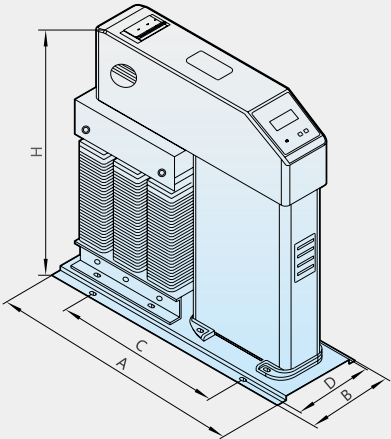
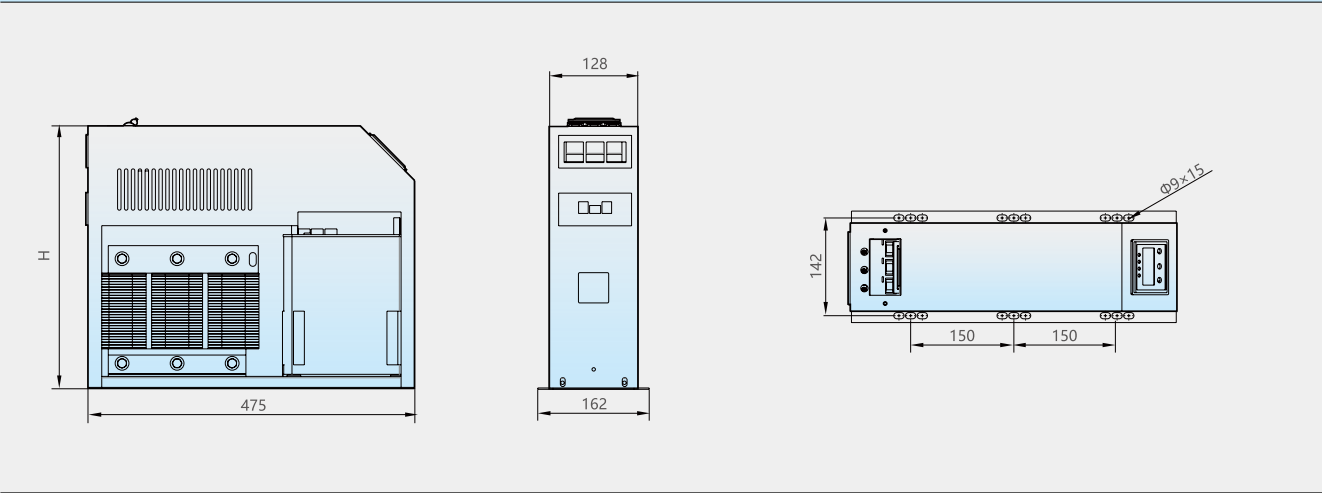


图4



11 产品选型及应用举例

例 1 普通型低压无功补偿装置（共补）

| 投切方式 | 接触器式 | 复合开关式 | 智能电容器式 |
|---|------------------|------------------|--------------------|
| 一次原理图 | | | |
| 补偿容量 | 300kvar | 300kvar | 300kvar |
| 投切步数 | 10 | 10 | 20 |
| 额定电压(V) | 450 | 450 | 450 |
| 总无功电流值(A) | 385 | 385 | 385 |
| 熔断式隔离开关 | HH15-630/3 | HH15-630/3 | HH15-630/3 |
| 功率因数控制器 | NWK1-G, 10 路 | NWK1-G-12GBD | ZT-830GB |
| 熔断器 | RT36-00/63A | RT36-00/63A | NWFBA450-30(10+20) |
| 接触器 | CJ19-63/11 | / | |
| 热继电器 | JR36-63(40-63) | / | |
| 智能复合开关 | / | ZCK-Δ-400V-60A | |
| 电容器 | BZMJ 0.45-30-3 | BZMJ 0.45-30-3 | LMZ1-0.66, 600/5 |
| 电流互感器 | LMZ1-0.66, 600/5 | LMZ1-0.66, 600/5 | |
| 三相数显多功能表 | PD666-3S4 | PD666-3S4 | |
| 柜体尺寸(W×D×H)mm | 800×1000×2200 | 800×1000×2200 | 800×800×2200 |
| 备注：NWFBA 和NWFBA 智能电容器为干式电容器，国网塑壳≥15kA 和 不锈钢外壳产品需特殊订货。 | | | |

例 2 普通型低压无功补偿装置（混补）

| 投切方式 | 接触器式 | 复合开关式 | 智能电容器式 |
|---------------|----------------------------|------------------|---------------------------|
| 一次原理图 | | | |
| 补偿容量 | 300kvar | 300kvar | 300kvar |
| 投切步数 | 共补7步+分补3步 | 共补7步+分补3步 | 共补14步+分补3步 |
| 额定电压(V) | 450 | 450 | 450 |
| 总无功电流值(A) | 385 | 385 | 385 |
| 熔断式隔离开关 | HH15-630/3 | HH15-630/3 | HH15-630/3 |
| 功率因数控制器 | NWK1-G, 10路 | NWK1-G-12GBD | ZT-830FB |
| 熔断器 | RT36-00/63A | RT36-00/63A | |
| 接触器 | CJ19-63/11 | / | |
| 共补智能复合开关 | / | ZCK-Δ-400V-60A | 共补 NWFB4 450-30(10+20) |
| 分补智能复合开关 | ZCK-Y-220V-60AS(220V/380V) | ZCK-Y-220V-60A | 分补 NWFB4 250-30 |
| 共补电容器 | BZMJ 0.45-30-3 | BZMJ 0.45-30-3 | |
| 分补电容器 | BZMJ 0.45-30-3YN | BZMJ 0.45-30-3YN | |
| 电流互感器 | LMZ1-0.66, 600/5 | LMZ1-0.66, 600/5 | LMZ1-0.66, 600/5 |
| 三相数显多功能表 | PD666-3S4 | PD666-3S4 | PD666-3S4 |
| 柜体尺寸(W×D×H)mm | 800×1000×2200 | 800×1000×2200 | 800×800×2200 |

12 订货须知

12.1 用户须提供产品额定电压、额定容量、补偿方式等参数。

12.2 用户尽量提供使用场所的一些特征，如超出使用条件和主要技术参数产品可经双方协议订货。

例 1：NWFB450

表示订货智能电容器共补系列，额定电压为 450V，额定容量为 20kvar，第一台电容器容量为 10 kvar，第 2 台电容器容量为 10 kvar，数量为 10 台。

例 2：NWFB450

表示订货简易型智能电容器共补系列，额定电压为 450V，额定容量为 20kvar，数量为 10 台。