



选型手册



深圳市华冠电气有限公司
Shenzhen Huaguan Electric Co.,Ltd.

地址：深圳市福田区泰然科技园
联系电话：0755-83849368、83849138
网址：www.szhgdq.cn E-mail：szhg1111@163.com

深圳市华冠电气有限公司
Shenzhen Huaguan Electric Co.,Ltd.

深圳市华冠电气有限公司创建于1988年，是一家集产品开发、设计、生产、销售为一体的高新技术企业。专业生产高、低压无功功率自动补偿控制器、动态复合开关、动态无功补偿投切调节器、缺相保护器、滤波电抗器等系列产品，有多种规格和外形。是国内生产无功功率自动补偿控制器及动态复合开关的龙头企业，**华冠**已成为业界知名品牌。

公司拥有雄厚的专业技术力量和完善的品质管理体系，先进的生产工艺，严谨的质量控制和周到的售后服务。产品通过中国电控配电设备检测中心的型式试验，和电力部无功补偿装置质验中心的型式试验。

产品具有抗干扰强、高静电保护、适应环境性强和稳定可靠等优点，在新疆、青海、西藏、大兴安岭等自然条件恶劣的地区也有广泛的应用。公司成功开发了基于无线通讯及互联网+技术的配电监测控制器，建立了自主的数据中心，实现了在任何有互联网地方通过网页浏览器即可获得网内任意一台控制器的监控数据，并同时可以进行远程控制。其专业技术在国内处于领先水平，并申请了国家的发明专利。

公司开发的 APF 有源电力滤波器系列产品，可同时消除多种高次谐波，动态响应时间小于10ms，可直接并联4台同型号设备，扩大滤波容量，有源电力滤波器的运行不受电网及负载条件限制，主要技术参数指标与国外同类产品相同，质量及技术均处于国内领先水平，是治理电网谐波的最佳选择。有源电力滤波器与无功补偿装置可组成混合滤波装置，既治理了滤波又补偿了无功功率，实现“绿色”电网的目标。

JKF 无功功率自动补偿控制器 01-14

- JKF 低压共补型
- JKFA 低压共补型
- JKF 低压分补型
- JKF 高压型

低压动态补偿开关 15-19

- FDK 动态复合开关
- TSC 动态无功补偿投切调节器

HGZ 型智能无功补偿电容装置 20-21

变压器缺相保护 22-23

- BBK-A 电流型
- BBK-B 电压型

谐波治理 24-28

- SLBC 电力电容滤波电抗器
- APF 有源滤波装置



该系列控制器将人工智能算法引入配电设备，是一种全新概念的无功补偿控制仪器。采用全数字化控制和设置，其功能可在基本型的基础上充分扩张，以满足用户的不同需求。

功能特点

- 温度适应性强，能在 -25℃ ~ +55℃ 范围内正常工作。（-40℃ 低温型要订制）
- 采用无功功率和功率因数复合检测控制方式，使全负荷范围控制精确、可靠。
- 抗干扰能力强，能抵御前沿 1 纳秒的 2000V 脉冲干扰和 4000V 脉冲群的干扰。
- 输出控制采用先接通的先分断循环工作方式或采用编码+循环投切相结合的控制方式。亦可按用户要求的其它输出方式。
- 有过电压、欠电压判断、显示并快速切除补偿电容的功能，防止电容器在过电压状况下运行。
- 低无功封锁功能，当电网所缺无功量小于单组电容器容量时限制电容器投入，确保不投切振荡。
- 投切延时可分别设置，减少无功倒送。
- 电流取样信号的输入阻抗小于 0.1Ω，可直接从计量回路中取出。
- 带自动认相功能使取样电压、电流信号自动保持在同名端状态。
- 有谐波检测功能，可检测和显示电网的电压、电流总谐波畸变率和 3~13 奇次谐波含有率，并具有谐波超量闭锁功能。
- 有配电监测功能的控制器，配置 Rs485 通讯接口，可选择有线、无线模块等多种通讯方式，实现在线监测、实时召唤，参数修改及远程控制电容投切。配有自主研发的《综合监测系统》软件，将所监测数据分析、统计处理成用户需要的多种表格，或用标准通讯协议上传监测的实时数据和记录数据。

型号命名规则

产品系列名 - 外观特征 - 输出方式 & 类型代号 - 附加功能

类型代号	说明 (特征)
F	低压分补型
G	高压型
U	电压型

※ 注：类型代号和附加功能为可选项

※ 具体型号对应选型表

工程师推荐

- 如果选用的单台电容器容量偏大，可能会出现用电量少负载小时无法补偿的现象。建议选用编码+循环型控制器，仅需配置 1 台或 2 台小容量电容器，即可解决。
- 编码说明：输出按编码和循环投切方式相结合，适用于需补偿容量大，但又要保证小负荷时能补偿稳定的工况。电容器配置按 Q1、2Q1、XQ1……XQ1。Q1 为第 1 路电容器的容量，X 为 Q1 的倍数可设为 2、3、4。控制器根据电网状况自动检测和计算，控制相应容量电容器直接投、切，等容量回路采用循环投、切方式。
- 如果需用多个电容柜并联运行，通常采用主柜带附柜，多台电容器同时投、切，容量太大，对电网冲击大；同时因每路控制容量大，会造成小负荷时无法投运。建议选用主、附机控制方式，主柜和附柜共同组网形成循环投、切，确保每次单台电容器循环投、切。主机最多可带 4 台附机。
- 如果系统中接入光伏系统或发电系统，须选用四象限控制器。

数据采集(实时显示)

- 功率因数、电压、电流、有功功率、无功功率、有功电度、无功电度；电压、电流总谐波畸变率 THDu、THDi、3~13 奇次谐波电压、电流含有率 HRUn、HRIn，和电容器的工作状态。
- 共补型只采集一相电压和电流信息，显示和监测该相数据。
- 分补型采集三相电压和电流信息，显示和监测三相数据。

综合监测和数据存贮(存贮时间3个月)

整点数据(报表)

- 记录每小时整点时刻的瞬时值，每天 24 组数据：电压，电流，功率因数，有功功率，无功功率，零序电流，电压和电流总谐波畸变 THDu、THDi，电容器的工作状态。

最值数据(日报表)

- 每日电压最大值和最小值及发生时刻，电流最大值及发生时刻。

统计数据(月报表)

- 每月有功电度、无功电度、月总补偿无功量，电容器投、切循环次数。
- 电压超上限和超下限累记时间，电压合格率统计。
- 电压总谐波畸变率 THDu 超限时间，零序电流超限时间。

数据通讯

- T 型配 RS485 接口（有线通讯），采用 MODBUS 标准通讯协议上传监测的实时数据。
 - 配通讯模块，通过移动通讯网和本公司的机站或用户的专用通讯网，实现远程实时监控和数据抄录。
 - 以上通讯方式均可在电脑上显示实时数据，远程手动控制电容器投、切，修改设置，查询和下载综合监测记录的数据。
- 注意！通讯模块和数据线应远离强电流、强电磁干扰的地方，否则会导致通讯故障。

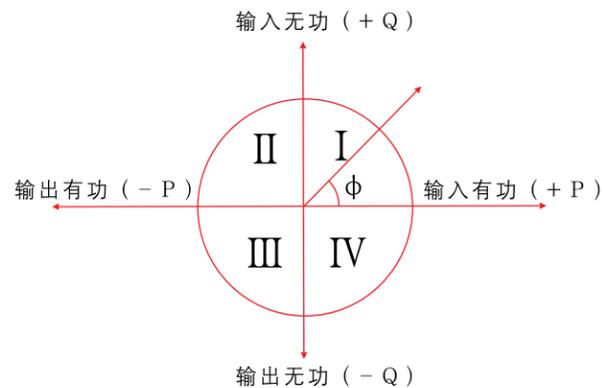
数据处理

本公司研发的《综合监测系统》软件支持将所监测、记录数据形成表格，包括整点数据报表、日报表、统计数据月报表等与 Office 无缝连接打印，并以 excel 表格保存。

四象限控制器简介

根据 DL/T 645-2007 的规定，我们将一个平面坐标系的纵轴定义为无功功率，横轴定义为有功功率，二个轴将一个平面划分为四个区域，右上角的为 I 象限，反时针依次为 II 象限、III 象限和 IV 象限；I 象限和 II 象限无功定义为正向无功，III 象限和 IV 象限无功定义为反向无功；正、反向是与电能的受（送）相关的，一般用户接受电网的电能，叫正向，用户内部发电向系统送电，叫反向，如下图。

- 1、电网向用户输送有功时，系统工作在第 I、第 IV 象限，有功定义为正值；这是最常见的一种方式，大部分用户也都是这种方式；
- 2、用户有发电装置，当发电量大于用电量时，出现有功电能向电网输送，系统工作在第 II、第 III 象限，有功定义为负值；
- 3、当用电系统为感性时，工作在第 I、第 II 象限，定义为滞后无功；
- 4、当用电系统为容性时，工作在第 III、第 IV 象限，定义为超前无功；



无功功率自动补偿控制器是根据系统的感性（无功滞后）或容性（无功超前）投入或切除电容，进行无功功率自动补偿。没有自发电的情况，系统只在第 I、第 IV 象限工作，大多数无功补偿控制器只检测第 I、第 IV 象限。如果用户加装发电机或光伏系统，出现有功倒送情况，只有两象限检测的控制器对系统进行补偿控制就会出现误判，不能正常工作。

本公司生产的四象限检测无功功率自动补偿控制器对四个象限的工作状况均作精确检测和分析，据此进行补偿。加装光伏系统的用户当发电量与用电量相差很小时，功率因数会很低，补偿控制应特别注意，否则会出现投切振荡。

$$\cos \phi = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}} \quad P = P_{\text{发}} - P_{\text{负}}$$

※ 四象限补偿控制器安装调试：控制器按接线图接好线，先断开光伏接入，查证控制器 P 值显示正值为接线正确；如果 P 值显示为负值，交换电流采样两根线（或电压采样线），确保 P 值显示为正值。最后再将光伏接入。

电压型

控制物理量为电压。取样仅需电压信号，投切设定值为电压，数字显示电压值。

使用条件

- 海拔高度不超过 2500 米。
- 环境温度 -25℃ ~ +55℃。
- 空气湿度在 40℃ 时不超过 90%。
- 周围环境无腐蚀性气体，无导电尘埃，无易燃易爆介质存在。
- 安装地点无剧烈振动、无雨雪侵蚀。
- 电压波动范围不大于额定工作电压 ± 20%。

1、JKF 低压共补型

JKF 低压共补型为基本型。

技术参数

额定电压 U_s	50 Hz	230 V 或 400 V
电流取样 I_s	50 Hz	≤ 5A
电流输入阻抗		< 0.1 Ω
检测灵敏度	交流	100mA
静态型触点容量	交流	220 V / 5 A 或 380 V / 3 A
动态型输出容量	直流	12 V、50 mA（每路）
绝缘强度	交流	4000 V

选型表

配置编码	开孔尺寸 (mm)		显示方式		输出方式		附加功能				
	R:162 × 102	S:138 × 138	E:LED	C:液晶	J:静态	D:动态	B/BFn	L	T	Q	
JKF-RE-□J	●		●		12/16/24	●	★	★	★		
JKF-RE-□D	●		●		12/16/24	●	★	★	★		
JKF-RC-□J	●			●	12/16/24	●	★	★	★	★	
JKF-RC-□D	●			●	12/16/24	●	★	★	★	★	
JKF-SC-□J		●		●	12/16	●		★	★	★	
JKF-SC-□D		●		●	12/24	●		★	★	★	

- 路数
- 对应标配（必选），如 JKF-RC-12J
- ★ 对应选配（可不选，可多选），如 JKF-RC-12J-TQ
- LED 显示型为触摸按键方式操作。
- 液晶显示型为触摸屏方式操作。

JKF-RE-□J 静态型

- 输出控制：有循环投切方式和编码 + 循环投切方式，输出路数 12、16、24；可作减少输出路数的设置。
(选择其它输出控制方式，订货时注明)
- 接线见第 8 页图 3。



JKF-RE-□U 电压型

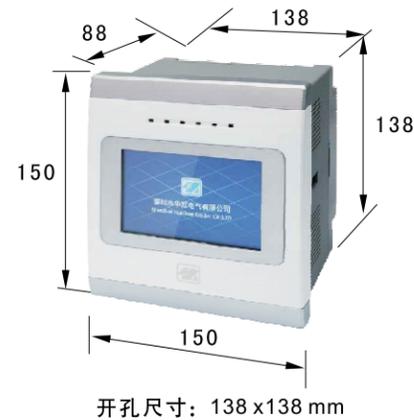
控制物理量为电压。取样仅需电压信号，投切设定值为电压，数字显示电压值。可按键查看投、切次数。

JKF-RE-□D 动态型

所有机型都可选用动态型，适用各种快速变化负载的应用。其快速跟踪系统负荷无功变化，实时动态响应；控制响应时间：基本型 100ms，快速型小于 40ms，输出控制方式为直流 12V，每路 50mA，可直接控制本公司生产的 FDK 动态复合开关或动态无功补偿投切调节器。

相电压取样，接线见第 8 页图 1；
线电压取样，接线见第 8 页图 2。

JKF-SC 液晶显示



JKF-SC 型采用 4.3 寸触摸式 LCD 彩色液晶屏。

JKF-RC 型采用 7.0 寸触摸式 LCD 彩色液晶屏。

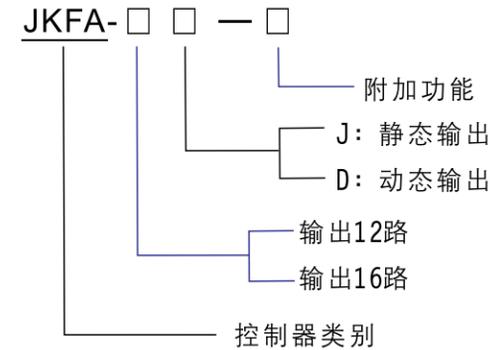
具有基本型的所有功能，可选配所有附加功能，显示实时数据和设置的控制参数，同屏可显示多项数据。

接线参见相应功能控制器。

JKF-RC 液晶显示



2、JKFA 低压控制器



- 输出控制：有循环投切方式和编码方式，输出路数 12、16；可作减少输出路数的设置。
(选择其它输出控制方式，订货时注明)
- 相电压取样，接线见第 8 页图 1；
- 线电压取样，接线见第 8 页图 2。



3、JKF 低压分补型

采集三相电量信息，电压、电流取样均需三相四线制，采用无功功率和功率因数复合控制方式，对三相负载不平衡的电力系统作精确的无功补偿。可采用三相△接电容器 + 分相 Y 接电容器复合配置，控制器会作优化处理，当三相均需补偿时，优先投入三相电容器，如果某相仍需补偿，则再投该相的单相电容器；切除时先切分相电容器。特殊情况亦可全部采用分相或全共补的补偿控制方式。

显示系统的三相功率因数、电压、电流、有功功率、无功功率、循环投、切次数。

订货时需注明：控制输出共补和分补路数的配置。

技术参数

- | | | | |
|--------------|-------|---------------------------|------|
| • 额定电压 U_s | 50 Hz | 230 V | 三相四线 |
| • 电流取样 I_s | 50 Hz | $\leq 5 A$ | 三相四线 |
| • 电流输入阻抗 | | $< 0.1 \Omega$ | |
| • 检测灵敏度 | 交流 | 100 mA | |
| • 静态型触点容量 | 交流 | 220 V / 5 A 或 380 V / 3 A | |
| • 动态型输出容量 | 直流 | 12 V、50 mA (每路) | |
| • 绝缘强度 | 交流 | 4000 V | |

JKF-RE-F 型

- 输出控制：有循环投切方式和编码 + 循环投切方式，输出路数 12、16、24；可作减少输出路数的设置。
- 动态型最大输出路数 24 路。
- 静态型最大输出路数 16 路。
- 接线见第 9 页图 4。



选型表

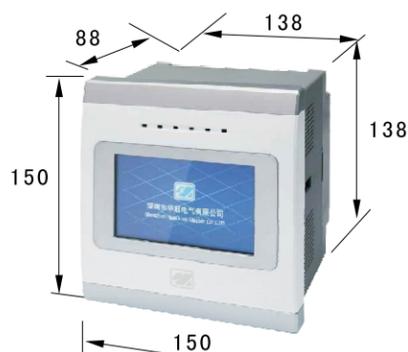
配置编码	开孔尺寸 (mm)		显示方式		输出方式		附加功能				
	R:162 × 102	S:138 × 138	E:LED	C:液晶	J:静态	D:动态	L:加线	T:通讯	Q:四象限	B:主机	BFn: 附机 (n: 1/2/3/4)
型号	R	S	E	C	可选路数	J	D	B/BFn	L	T	Q
JKF-RE-□JF	●		●		12/16	●		★	★	★	
JKF-RE-□DF	●		●		12/16/24		●	★	★	★	
JKF-RC-□JF	●			●	12/16	●		★	★	★	★
JKF-RC-□DF	●			●	12/16/24		●	★	★	★	★
JKF-SC-□JF		●		●	12/16	●			★	★	★
JKF-SC-□DF		●		●	12/16/24		●		★	★	★

□ 共补路数 m + 分补路数 n: (m + 3 × n)

● 对应标配 (必选), 如: JKF-RC-(10+3×2) JF

★ 对应选配 (可不选, 可多选), 如: JKF-RC-(10+3×2) JF-TQ

JKF-SC-□F 液晶显示



开孔尺寸: 138 x 138 mm

JKF-RC-□F 液晶显示



开孔尺寸: 162 x 102mm

JKF-SC-□F 型采用 4.3 寸触摸式 LCD 彩色液晶屏。

JKF-RC-□F 型采用 7.0 寸触摸式 LCD 彩色液晶屏。

具有基本型的所有功能, 可选配所有附加功能, 显示实时数据和设置的控制参数, 同屏可显示多项数据。接线参见相应功能控制器。

接线图

1 相电压取样: 取样电压与取样电流同相

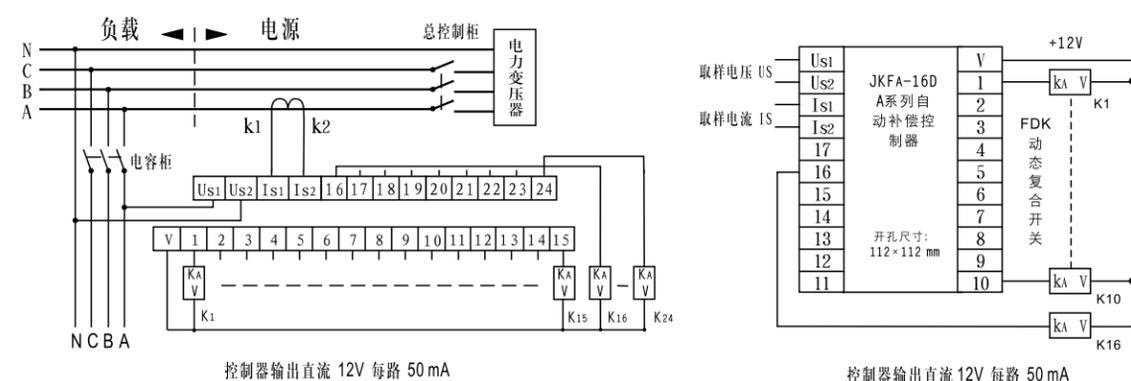


图 1

2 线电压取样: 取非取样电流相的其它两相

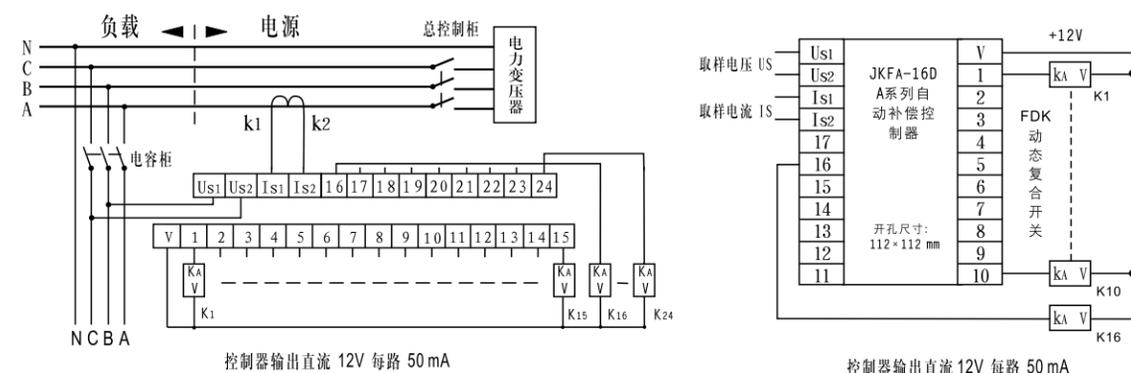


图 2

3 静态输出方式

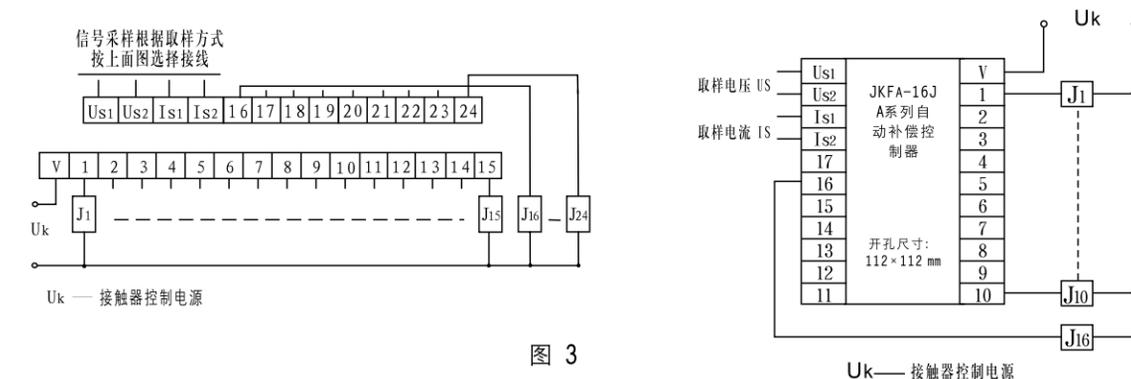


图 3

接线图

4 分相补偿

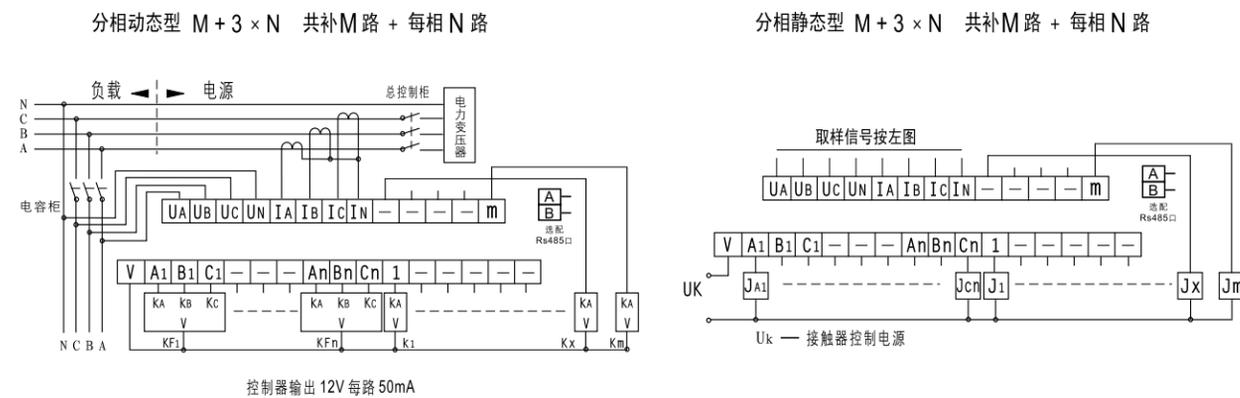
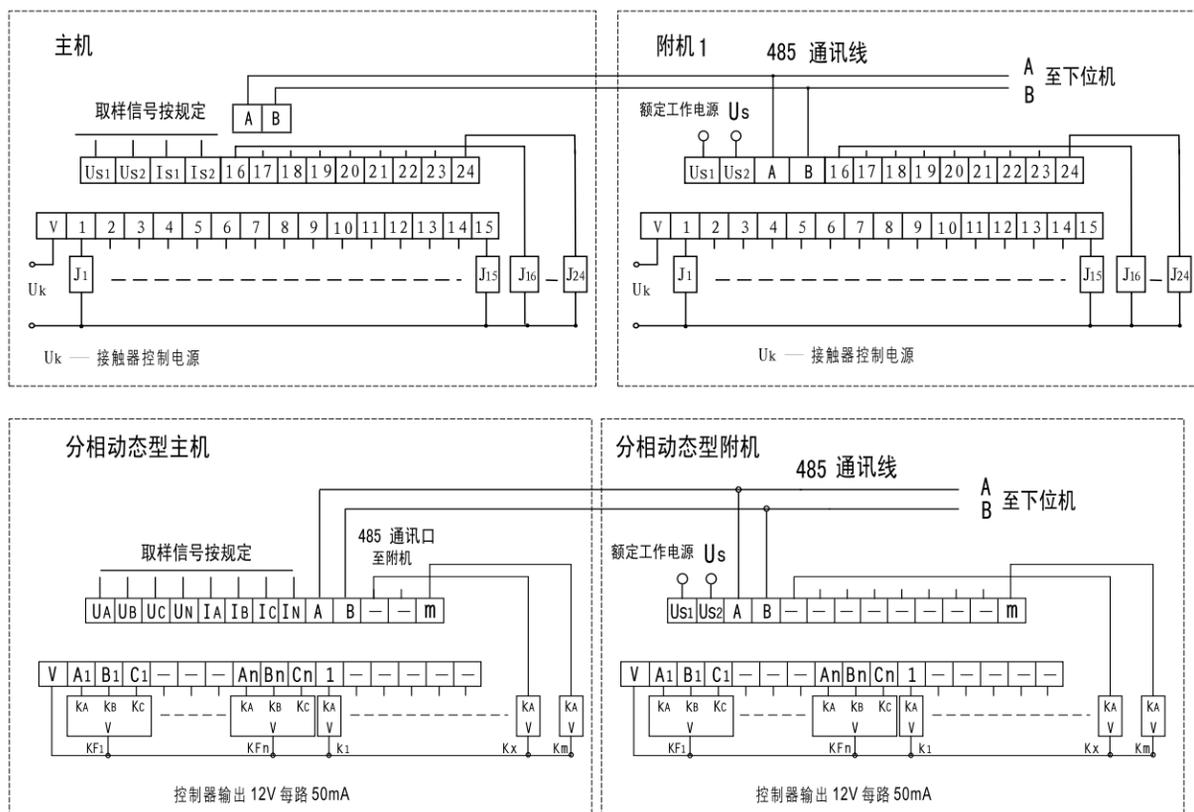


图 4

5 多机并联



注意：485 通讯线应远离强电线路，否则会导致通讯故障

附机控制的路数和方式可以与主机不同

图 5

- 多机并联型
- JKF-RE-□-B 三相共补主机
- JKF-RE-□-BF_n 三相共补附机
- JKF-RE-□F-B 分相补偿主机
- JKF-RE-□F-BF_n 分相补偿附机

主机和附机采用 RS485 口通讯，主机作检测和控制，附机受控于主机。主机和附机组网共同形成循环投、切。
如果是分相补偿机型，主机和附机的三相共补部分和分相补偿部分的每一相分别形成循环投、切。最多可带 4 台附机，特别适用于补偿容量大的主、附柜控制情况，保证每次投入 1 组电容且所有电容循环工作。
主机的接线和操作同相应机型，附机只需接入工作电压。附机受控于主机，显示与主机相同；主机手动可控制主机和附机的投、切，附机可手动控制本机的投、切。
接线见第 9 页图 5

4、JKF 高压型

高压无功功率补偿控制器通过高压电压和电流互感器采集高压电量信息，采用 FFT（快速付立叶算法）对采集的电量信息进行分析、计算；控制物理量为无功功率和功率因数复合控制，也可选用其它控制物理量如：电压、时间等。
配电监测型集配电监测、谐波分析、无功补偿自动控制、数据存贮和通讯于一体。
有适用于变电站和配电间集中补偿、高压线路补偿、就地补偿户外型、带开口三角保护等多种规格。

技术参数

• 额定电压 U_s	高压电压互感器提供（定货时需注明）
• 电流取样 I_s	$< 5A$ （取样互感器为 1A 时，定货时注明）
• 电流输入阻抗	$< 0.1 \Omega$
• 检测灵敏度	交流 100 mA
• 静态型触点容量	交流 220 V / 5 A 或 380 V / 3 A
• 绝缘强度	交流 4000 V

Shenzhen Huaguan Electric Co., Ltd.
http://www.szhdq.com

http://www.szhdq.com
Shenzhen Huaguan Electric Co., Ltd.

1) 高压基本型

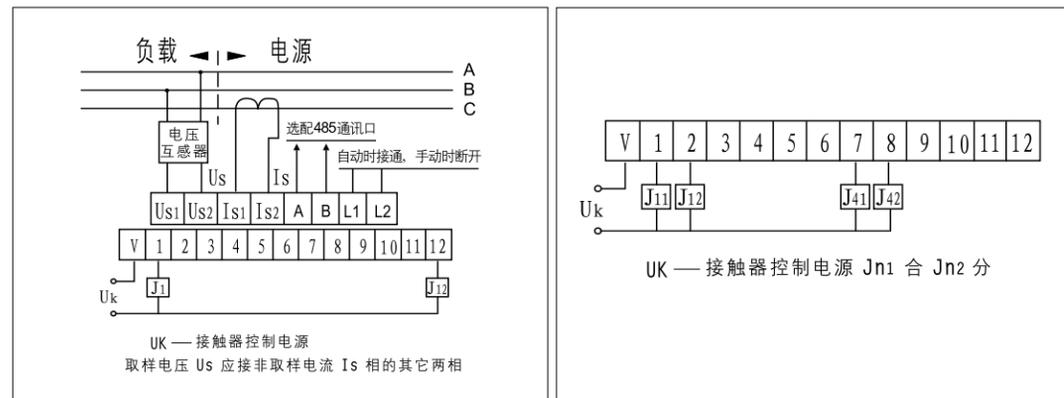
基本功能和低压型一样。

选型表

配置编码	开孔尺寸 (mm)		显示方式		输出方式		附加功能				
	R:162 × 102	S:138 × 138	E:LED	C:液晶	J: 静态	L: 加线 T: 通讯 H: 控制高压断路器, 每路接通、分断分别输出 1 秒脉宽控制信号。					
型号	R	S	E	C	可选路数	J	H	L	T		
JKF-RE-□JG	●		●		12	●		★	★		
JKF-RC-□JG	●			●	12	●	★	★	★		
JKF-SC-□JG		●		●	12	●	★	★	★		

- 路数
- 对应标配 (必选)
- ★ 对应选配 (可不选, 可多选), 如JKF-RC-12JG-T

接线图



2) JKFG-B-C 高压微机保护无功补偿控制器

通过高压电压和电流互感器采集高压电量信息, 采用 FFT (快速付立叶算法) 对采集的电量信息分析、计算; 全数字化控制, 集无功补偿控制、谐波分析、微机保护、配电综合监测等功能于一体。对每路电容器均具有多种微机保护方式供选择。具有中文人机交互界面, 显示直观、功能设置方便。可选配 Rs485 通讯口远程通讯, 实现定时、实时召唤, 远程控制和参数修改。

功能特点

- a. 过电压、欠电压保护, 切除电容, 电压正常后自动复位工作。
 - b. 谐波超量保护功能, 快速切除, 并封锁投入。谐波正常后自动复位。
 - c. 电容器切除后再投入, 为防止残压引起的涌流, 设有 5 分钟重投保护延时; 可修改。
 - d. 每路电容器均有独立的开口三角零序电压 U 保护 (适用于单组电容器); 或零序电流 I 保护 (适用于每路两组电容器为双 Y 型接线), 保护时仅对故障路切除并封锁。
 - e. 电容器有缺相保护, 过电流保护, UI 和 II 型每路均有, 保护仅对故障路切除封锁。U 型和 I 型按已投入电容器的电流之和保护, 优先切除后投的一路电容器并封锁。
 - f. 本机手动控制时保护功能有效; 外部手动控制时控制器仅作保护报警输出。
 - g. 有温度检测 (RS485口), 超温报警。(仅报警) 可选配。
- * d、e、f、g 项配有总的报警输出口, 无源常开触点。保护动作后需手动复位。

选型表

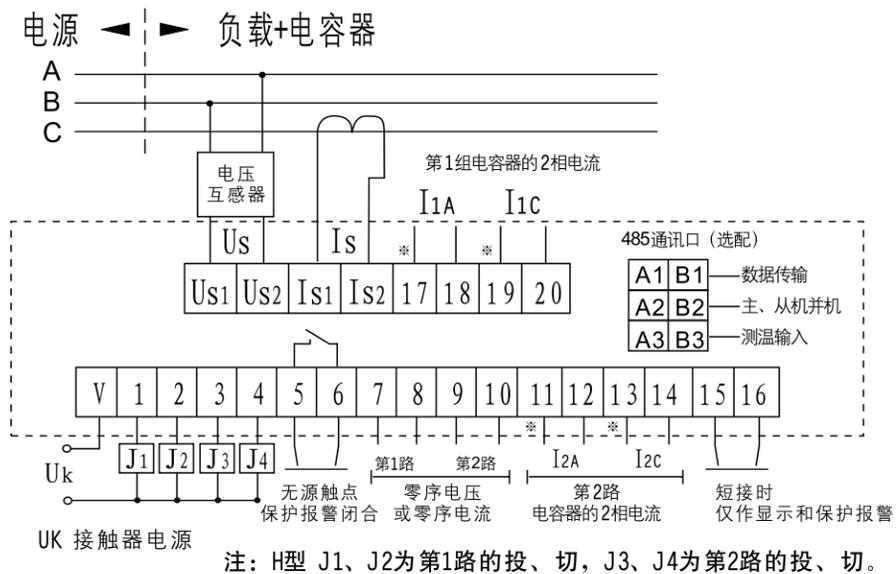
配置编码	开孔尺寸 (mm)		显示方式	输出路数	附加功能				
	R:162 × 102	C:液晶			T: 通讯	Q: 四象限	B: 主机	BFn: 附机 (n: 1/2/3/4)	H: 控制高压断路器, 每路接通、分断分别输出 1 秒脉宽控制信号。
型号	R	C	最大路数	H	T	B/BFn	W	Q	
JKFGB-□CU	●	●	4	★	★	★	★	★	
JKFGB-□CI	●	●	4	★	★	★	★	★	
JKFGB-□CUI	●	●	2	★	★	★	★	★	
JKFGB-□CII	●	●	2	★	★	★	★	★	

- 路数
- 对应标配 (必选), 如JKFGB-4CU
- ★ 对应选配 (可不选, 可多选), 如JKFGB-4CUT

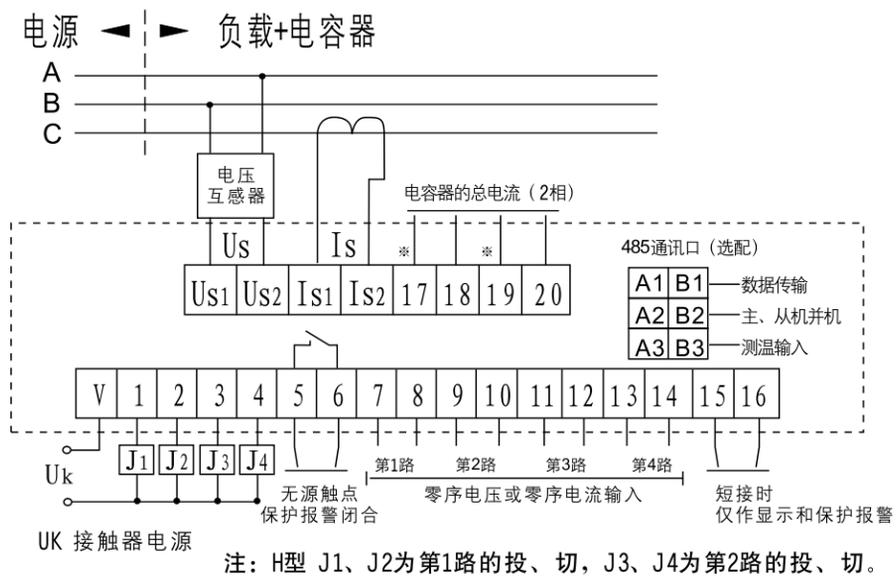
1. 多机并联, 由1台主机通过 Rs485通讯口联接多台附机组网, 主机作检测和控制, 附机按配置的电容共同参与调节控制。附机具备保护功能, 可单独手动控制。
2. 双主机并联组网, 应用于两段母线可分别供电, 并分别配置电容补偿装置, 两装置中的高压微机保护无功补偿控制器由 Rs485 通讯口联接。工作方式:
 - a. 当两段均供电时控制器各自独立工作;
 - b. 当一段供电时, 供电段的控制器作为主机工作, 非供电段的控制器作为附机, 由主机控制附机共同选择合适方式投切。

注: 如果负载可能会在发电状态工作, 订货时需标注四象限工作制。

接线图



JKFG-B - C **UI** / **II** 2路输出，每路电容器均有电流保护



JKFG-B - C **U** / **I** 4路输出，按已投入电容器的电流之和保护

注：
 取样电压应接非取样电流相的其它两相。
 取样电流应取负载 + 电容器电流。
 电容器电流互感器同名端应按图示要求一致。
 Rs485 通讯口为数据传输，电流 mA 级，采用双绞线或屏蔽线。
 附机不需电压、电流取样，仅接入工作电源 Us 和 Rs485 并机通讯口。

外观图



配电监测和通讯

1. 数据采集和实时显示

功率因数、电压、电流、有功功率、无功功率、电容器的工作状况显示电压总谐波畸变率THDu，电流总谐波畸变率 THDi
 3~13 奇次电压、电流的谐波含有率 HRUn、HRIn
 零序电压或不平衡电流值，电容器电流值、测温的温度值（选配）

2. 综合监测（数据存储 3 个月）

整点数据

记录每小时整点时刻的瞬时值，每天24组，
 功率因数、电压、电流、有功功率、无功功率、电容器的工作状况

最值数据（日报表）

每日电压最大值和最小值及时刻，电流最大值及时刻

投、切记录

记录电容器投切时刻，投、切前和后的电网数据。

统计数据（月报表）

每月有功电度、无功电度；累计有功电度、无功电度
 月总补偿无功量，电容器投、切次数
 电压超上限、超下限时间，电压不合格率统计。
 电压总谐波畸变率 THDu 超限时间
 总停电时间

3. 数据通讯

T 型具有 Rs485 接口（有线通讯），可选择采用 MODBUS、101、DL-535 等标准通讯协议上传监测的实时数据和进行远程控制、参数修改。

4. 数据处理

本公司研发的《综合监测系统软件》支持 Windows98/2000/XP，能将所监测、记录的数据形成表格，包括整点数据表、日报表、投、切记录表、统计数据、月报表与Office无缝连接打印，并以 Excel 表格保存。

通讯协议和软件使用说明见所附光盘。

1、FDK动态复合开关

动态复合开关是控制补偿电容器快速响应的交流开关，开关采用磁保持继电器触点承载。导通时无压降、无损耗，不需加装散热器。特别适用于动态切换补偿电容器。

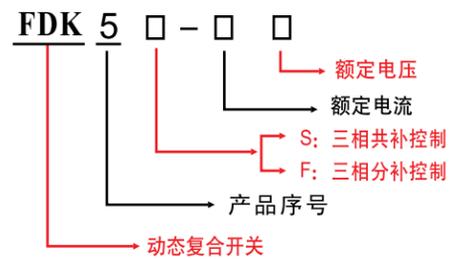
FDK1型、FDK2型、FDK5型、FDK6型、采用晶闸管和磁保持继电器触点并联，晶闸管在零电压时接通电容器，无冲击浪涌电流；零电流时分断电容器，确保磁保持继电器分断过程无电弧。

FDK3智能型以高性能单片机为核心，通过测量精度达到微秒级的采样回路和高性能的磁保持继电器，精确控制每一只磁保持继电器的闭合与断开动作时间，接通无冲击浪涌电流，分断过程无电弧。

FDK1型、FDK2型、FDK3型、FDK5型采用直流12V电压控制投切。

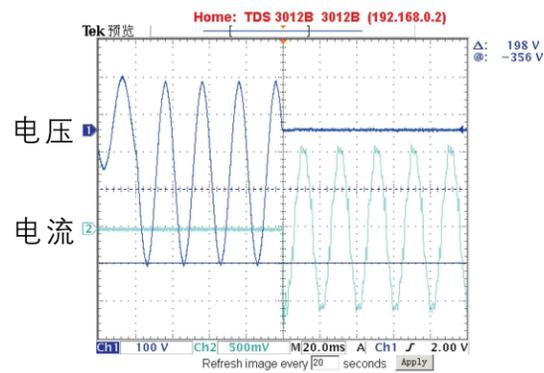
FDK6型通过五位拨码开关按二进制编码方式设置本开关机号，由控制器通过Rs485通讯方式，只用A、B两条线组网控制所有复合开关投切，接线简单，安装方便。

型号说明

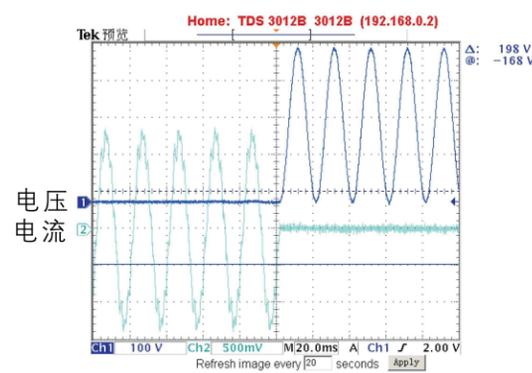


三相共补线电压 380V 和三相分补相电压 220V，额定电压省略

通断过程开关两端的电压及电流波形（无浪涌电流、无冲击电压）



投入波形



切除波形

技术性能

- 开关采用零电压接通技术，导通时无冲击电流。
- 开关采用零电流分断技术，分断时触点无电弧。
- 开关导通时采用触点承载，无损耗。
- 电源缺相或负载缺相时 O.L 灯亮，封锁输出。
- 有过电压或欠电压时 O.V 灯亮，封锁输出。

规格	三相共补型			三相分补型		
FDK1 型	FDKs-60	FDKs-80	/	FDKF-60	FDKF-80	/
FDK2 型	FDKs-II-60	FDKs-II-80	FDKs-II-100	FDKF-II-60	FDKF-II-80	FDKF-II-100
FDK3 型	FDKs-III-60	FDKs-III-80	/	FDKF-III-60	FDKF-III-80	/
FDK5 型	FDK5S-60	FDK5S-80	/	FDK5F-60	FDK5F-80	/
FDK6 型	FDK6S-60	FDK6S-80	/	FDK6F-60	FDK6F-80	/
*额定电流	60A	80A	100A	60A	80A	100A
适用电容	≤30Kvar	≤40Kvar	≤50Kvar	≤3×10Kvar	≤3×13.3Kvar	≤3×16.6Kvar
额定电压	线电压 380V			相电压 220V		
控制方式	三相联动(电容器△接)			三相分动(电容器Y接)		

* GB/T 15576-2008 低压成套无功功率补偿装置标准第 6.2.1 规定：“元器件及辅件的选择应满足 1.43 倍电容器额定电流条件下连续运行。”

外形与尺寸



安装尺寸 78×128mm

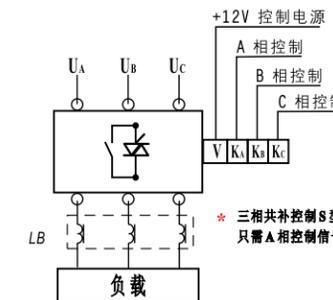


安装尺寸 30×139mm

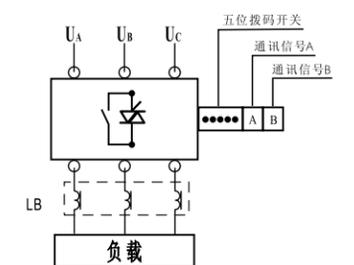


安装尺寸 92×138mm

注意：开关所联接电容器会带电

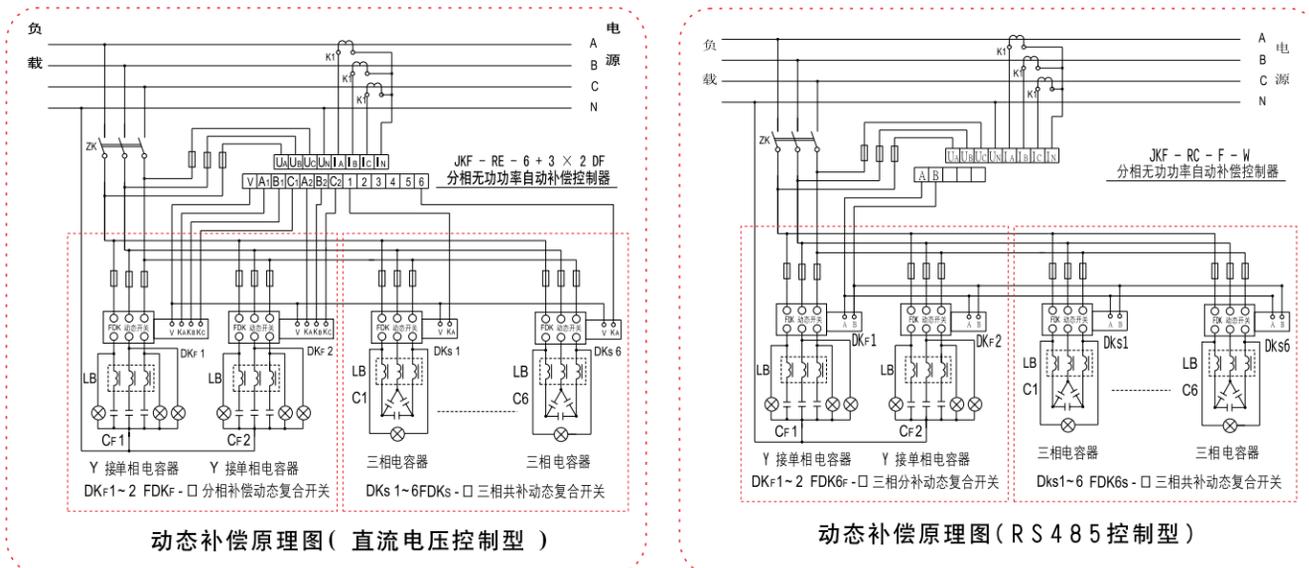


(接线图)

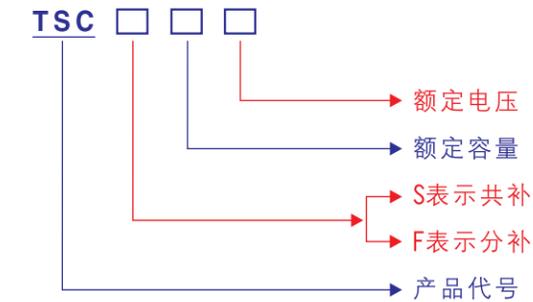


(FDK6 型接线图)

接线图



型号说明



技术参数

1. 共补型技术参数列表

规格	TSCS15	TSCS20	TSCS30	TSCS40	TSCS50
控制容量	15 Kvar	20 Kvar	30 Kvar	40 Kvar	50 Kvar
额定电压	线电压380V ± 15%				
额定频率	50Hz ± 5%				
控制方式	三相联动, 电容器△接				
控制电压	DC12V ± 20%				
控制电流	< 30mA				

注: 线电压 660V 可定做

2. 分补型技术参数列表

规格	TSCF3×5	TSCF3×10	TSCF3×13.3	TSCF3×15
每相控制容量	5 Kvar	10 Kvar	13.3 Kvar	15 Kvar
额定电压	相电压 220V ± 15%			
额定频率	50Hz ± 5%			
控制方式	三相分动, 电容器Y接			
控制电压	DC12V ± 20%			
控制电流	< 30mA			

应用注意

- 电网中电压总谐波畸变率 THDu 大于 5% 或有较大谐波电流时, 需根据谐波含量值加装适量的滤波电抗器 LB, 否则复合开关易损坏。
- 应用 FDKF 分相型复合开关时, Y 接单相电容器的中点 N 线必须可靠联接, 否则复合开关易损坏。
- 复合开关因存在磁保持继电器转换过程, 不适用于对工作时间小于 1 秒且频繁动作的负载进行补偿, 如点焊机。(选用 TSC 动态补偿调节器) 有特殊要求或改变应用方式请联系技术部, 可提供技术咨询。

2、TSC型动态无功补偿投切调节器

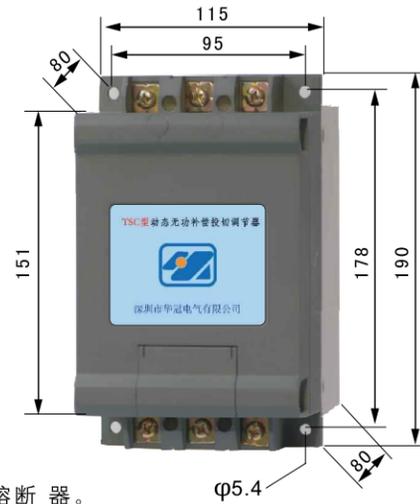
TSC 型动态无功补偿投切调节器是一种对低压并联电容器进行快速投切的功率器件。调节器主电路采用进口晶闸管模块, 当无功补偿控制器发出投、切信号时, 调节器晶闸管导通、截止, 控制电容器投入、切除; 采用零电压时导通, 零电流时分断技术, 投切过程无浪涌电流, 无冲击电压; 响应时间小于 20ms, 适用于对工作时间小于 1 秒且频繁动作的负载进行补偿, 如点焊机; 和其它要求响应速度快, 工作周期短, 动作频繁的工况。调节器工作时会有功耗, 配有散热器和风扇, 有过热保护。

应用注意

- 电网中电压总谐波畸变率 THDu 大于 5% 时, 需根据谐波含量值加装适量的滤波电抗器。否则动态调节器易损坏。
- 动态调节器采用零电压接通技术, 只联接放电信号灯 (按原理图示) 可进行动作试验, 开关未导通时信号灯微亮是正常的。
- 使用前请先阅读《使用说明书》。
- 使用中应定期清除灰尘和污垢。
- 使用中如果出现异常, 请与厂家联系解决, 切莫私自打开外壳进行维修。
- 有特殊要求或改变应用方式请联系技术部, 可提供技术咨询。

安装与尺寸

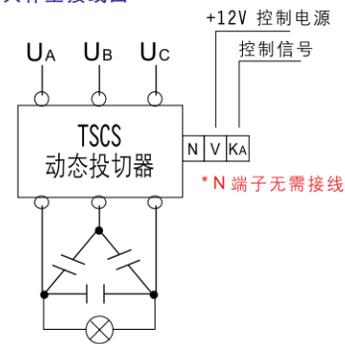
1. 调节器的外型及安装尺寸见图（单位：mm）。
2. 安装时主进线在上，主出线在下，在散热器和风扇位置预留风道，使通风散热更好。
3. 控制线由下方位置线槽引进，打开翻盖可见接线座。
4. 主线接线座配备上下两个防尘绝缘挡盖。



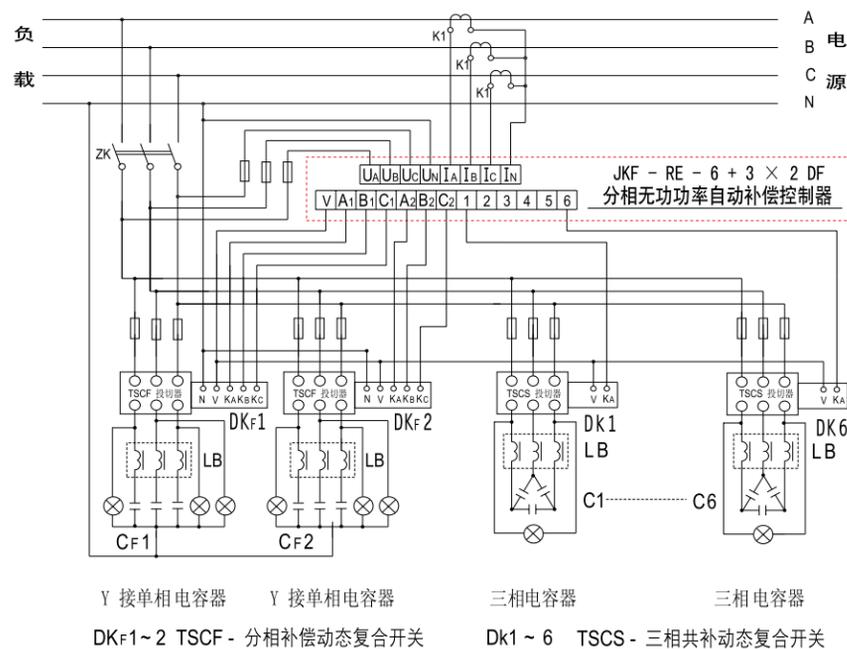
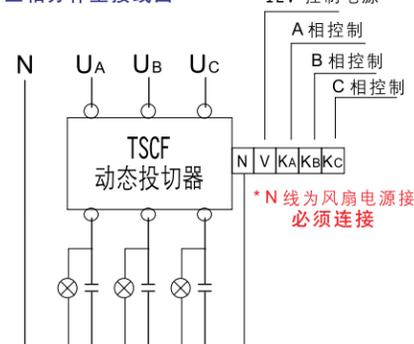
接线与说明

- 1) 调节器开关保护器件应选用RS或NGT系列快速熔断器。
- 2) 电容器回路放电指示灯如上图接入，最好接在电容器端子上。
- 3) 调节器一旦接通电容器，风扇马上工作，直到调节器断开电容器，风扇工作停止。
- 4) 散热器温度超过75℃，调节器过热保护而自动断开电容器。

三相共补型接线图



三相分补型接线图



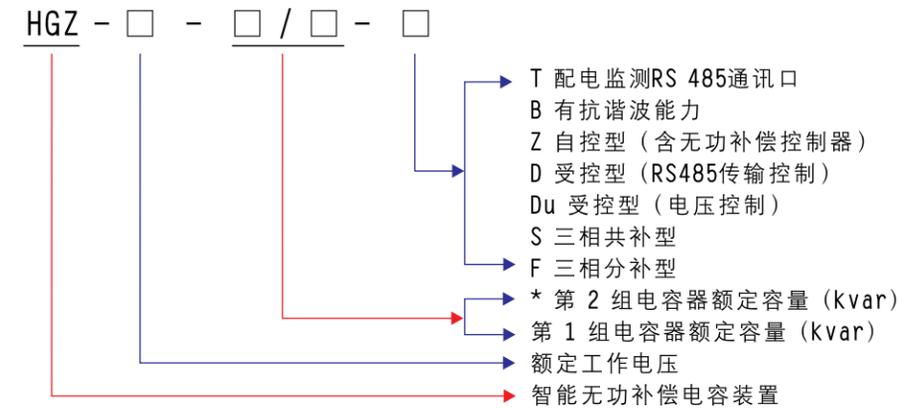
动态补偿原理图

不断强化品质管理

简介

HGZ 型智能无功补偿电容装置是集控制、保护和电力电容器于一体的智能组合器件。以两只 Δ 型（三相共补）或一只 Y 型（单相分补）低压电容器为补偿主体，采用微处理器智能化全数字化控制和设置。具备零电压投入、零电流分断；有过压、电容器过流、组件超温、谐波超量等完善的保护功能。突破了传统的低压无功就地补偿及集中补偿的组柜模式，使得补偿柜结构更紧凑，组合灵活，安装简便，性能更优越，节省资源等优点。产品有多种控制模式和组合模式供选择，以满足用户的不同需求。

型号



- * 分补型标注：3 × 电容器每相额定容量 (kvar)
- * 线路中有谐波需加装滤波电抗器时，订货请注明。

基本参数

额定电压 U_s	50HZ	230V / 400V
补偿电容装置最大容量	Δ 接	$< (20 + 20)$ kvar
	Y 接	$< 3 \times 10$ kvar
动态响应时间	受控型	< 60 ms
	自控型	< 500 ms
输出辅助触点容量	交流	220V / 5A, 380V / 3A
受控 Du 型（电压控制）	直流	10V ~ 15V
受控 D 型		Rs485传输控制

基本功能

1. 控制

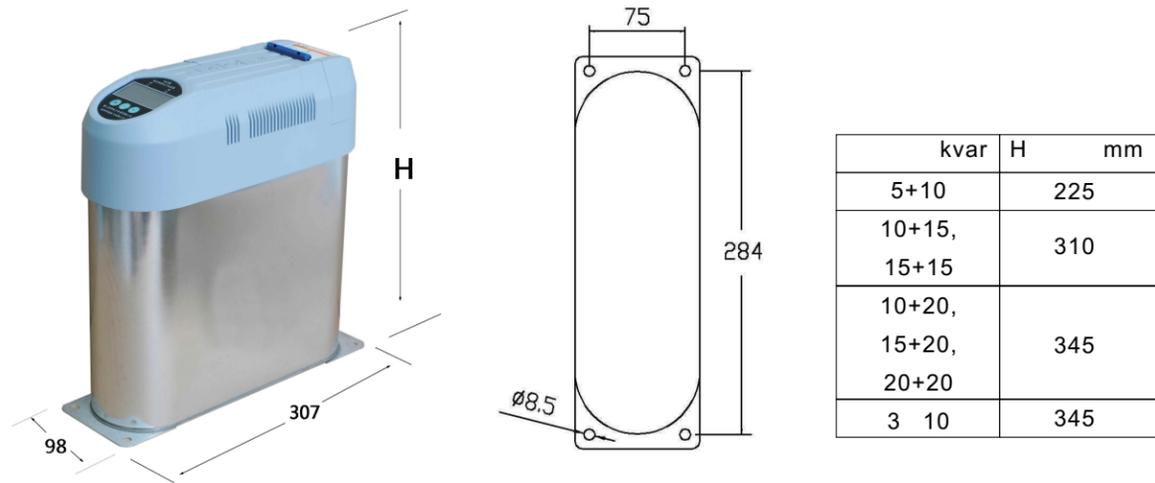
- 以 16 位单片机为核心，由 LCD 液晶显示模块、模拟电路、数字电路、手动投切控制电路构成，可选配通讯卡。
- LCD 液晶显示电压、电压总谐波畸变率、电容器的电流、温度和故障状态；控制型智能无功补偿电容装置还可显示电网的 $\cos\Phi$ 、电流、有功功率、无功功率值等参数。
- 采用特殊设计的快速响应触点开关，由微处理器控制触点在两端交流电压过零时闭合。在触点通过交流电流过零时分断，确保投入时无冲击电流，分断时触点不拉弧，提高开关的使用寿命。
- 智能无功补偿电容装置，共补型两只（ Δ 型）电容器可采用等容或不等容，两只电容可分别控制；分补型一只（Y 型）电容器每相分别控制；投入时均有一组无源触点输出，可外接信号灯作投入指示。
- 受控型补偿电容装置由无功补偿控制器或自控型补偿电容装置控制投切。
- 自控型补偿电容装置集无功补偿控制器和投、切单元于一体，具有无功补偿控制器功能，根据电网的无功功率和功率因数自动控制本组件的电容器投切，通过 Rs485 通讯组网控制多台自控型和受控型补偿电容装置运行，自动选择相应容量电容器投切，容量相等的电容器循环投切。
- 多台自控型和受控型补偿电容装置组网后，任一出现故障会自动退出，不影响其他补偿电容装置的正常运行。
- 有配电监测功能的智能无功补偿电容装置，配置 Rs485 通讯接口，实现在线监测、实时召唤，参数修改及远程控制电容投切。

永远满足用户需求

2. 保护功能

- 采用高分断能力的小型断路器进行过载和短路保护
- 有缺相保护和过电压、欠电压保护，快速切除并封锁。自动复位。
- 有过电流保护，快速切除，连续三次封锁。手动复位。
- 有电容器过温保护，快速切除并封锁。自动复位。
- 电力电容器有压力保护。

外形与安装尺寸



接线图请查看说明书

安装运行导则

1. 安装时将补偿电容装置可靠固定于柜体内支架上。多台补偿电容装置排列放置时，应使每台补偿电容装置之间的间距不小于 50 mm，以保证无功补偿电容装置能有效散热。
2. 当多台补偿电容装置和其它易发热的器件安装在同一柜内时，应充分考虑柜内的环境温度，不超过补偿电容装置允许工作环境温度的上限，必要时增加有效的通风散热措施。
3. 无功补偿电容装置的接线包括电源线，信号线和接地线。
电源线可根据补偿电容装置总额定电流选择合适截面积的多芯软铜线，配用相应的冷压接头，并确保与补偿电容装置联接牢固可靠，以防由于接触不良引起该处过度发热而使电容器过早损坏。控制信号线按标示对应的端子接线，工作电流小于 10 mA，可选择合适的 0.75 mm² 多芯软铜线，配用冷压接头与端子排牢固连接。
接地线端子在电容器底部固定片上（有标志），可选择较方便的一端采用截面积不小于 2.5 mm² 的单股铜导线与外部接地端可靠连接。
4. 电网谐波严重时会造成电容器的工作电流超过其额定电流，易造成无功补偿电容装置损坏，应给予关注。
5. 对运行中的补偿电容装置必须定期检查
检查所有的接线端子是否联接牢固可靠。
检查补偿电容装置在运行过程中是否有内部响声及箱形膨胀等现象，发现故障应将故障补偿电容装置停止运行并退出，与生产厂家联系处理。

适用范围

- BBK-A 电流型变压器缺相保护器用于两台变压器并网运行时的缺相保护。
- BBK-B 电压型变压器缺相保护器用于单台变压器的高压侧和低压侧缺相保护。

BBK-A 电流型变压器缺相保护器

1. 技术性能

- 保护器对两台变压器低压侧 A/B/C 三相电流值分别进行取样。
- 取其中任意一相的电流值与其他两相的电流值进行比较，当电流差值持续 5 秒钟大于 50% 时，继电器立即输出。
- 当其中有一相电流值持续小于或者等于保护器最低检测的临界值时，另外两相或者其中一相电流值大于保护器最低检测的临界值的 5 倍时，持续 5 秒钟后，继电器立即输出。
- 当三相电流同时持续小于或者等于保护器最低检测的临界值时，A/B/C 三相缺相指示灯不亮，保护器不做继电器保护输出。
- 保护控制输出 J1、J2 为保护时接通的无源触点；J1 对应 1# 变压器，J2 对应 2# 变压器。保护动作后需按 [复位] 键手动复位。

2. 技术参数

- 额定工作电压：230V、50/60 HZ
- 电流取样输入：≤5A/每相
- 电流取样输入阻抗：<0.1Ω
- 控制继电器触点容量：220V/5A、380V/3A

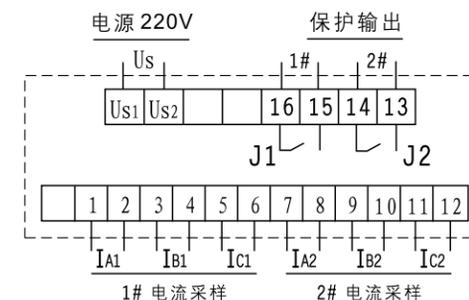
3. 调试

- 设有选择开关，可选择 1#、2#、双，选择 1# 或 2# 为只保护控制 1# 或 2# 单台变压器，选择双为分别保护控制两台变压器。
- 测试键 A B C，分别模拟 A、B、C 相缺相状态；按键持续按下 5 秒钟后，对应变压器继电器保护立即输出。需按复位键进行复位。
- [复位] 键，对故障状态复位，重新运行。

4. 指示灯

- 上电时，电源指示绿灯常亮。
- A、B、C 缺相指示灯常亮时表示对应相缺相。缺相指示灯闪烁时表示保护临界状态。当指示灯持续常亮 5 秒钟后，继电器才会保护输出。
- 保护动作后，仍保持故障相显示。

5. 接线



端子标号	接线内容
Us1 Us2	工作电源 220V
1 # 2 #	输出故障变压器控制信号
IA1 IB1 IC1	1# 变压器对应相电流取样
IA2 IB2 IC2	2# 变压器对应相电流取样

BBK - B 电压型缺相保护器

性能与使用:

1. 当高压一相熔断器熔断，造成变压器低压侧电压不正常，BBK-B 缺相保护器检测到低压一相为全电压，另外二相均降为相电压的 50% 以下时，对应故障相的指示灯亮，经过 5~10 秒延时，仍未能恢复正常，缺相保护器动作，在输出端输出一相的全电压和一组无源触点。端口 2 为“N”，端口 3 为相线 (A、B、C 相随机)
2. 当变压器低压侧一相 (或二相) 电压低于相电压的 50% 以下时，对应故障相的指示灯亮，经过 5~10 秒延时，仍未能恢复正常，缺相保护器动作，在输出端输出一相的全电压和一组无源触点。
3. 当变压器低压侧三相电压均低于 140V 以下时，缺相保护器不动作，这样可以避免断路器跳闸。
4. 当电网电压恢复正常，同时按下 ABC 键可手动复位。
5. 采用发光二极管显示检测状态，具有高压缺相指示和低压缺相指示。
6. 面板上设有低压侧缺相测试键，可进行在线模拟缺相保护功能测试。

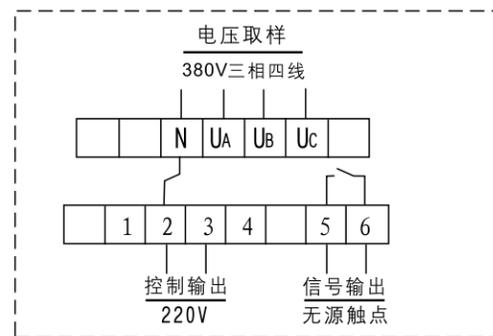
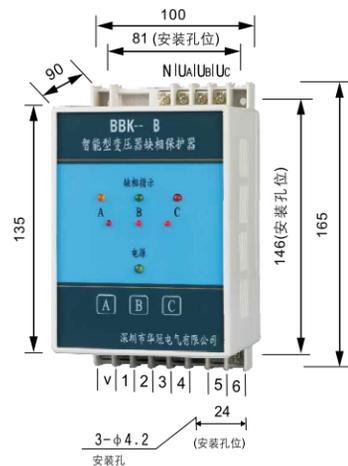
技术指标:

- | | | |
|--------------|---------------------|-------|
| 1. 测量范围: | 380V ± 20% | 三相四线制 |
| 2. 额定频率: | 50Hz | |
| 3. 动作延时: | 5~10S | 不可调 |
| 4. 控制信号输出: | 220V | ≤ 5A |
| 5. 保护信号触点容量: | 220V / 5A、380V / 3A | |

缺相状态指示表

缺相状态	缺相指示灯 (亮)
A 相	A 相大灯, a、c 相小灯
B 相	B 相大灯, a、b 相小灯
C 相	C 相大灯, b、c 相小灯
a 相	a 相小灯
b 相	b 相小灯
c 相	c 相小灯

安装及接线图:



注意!

2 为 N, 3 为相线 (A、B、C 相随机)

1、SLBC 电力电容滤波电抗器

技术说明

为了补偿无功功率，提高功率因数，常采用并联电容器进行补偿。在有谐波电压和谐波电流的系统中，补偿电容器的基波电抗为 X_c ，n 次谐波电抗为 X_c/n ，因对高次谐波电抗的减少会使大量的谐波电流通过电容器，损坏电容器。同时会使系统中谐波电流进一步放大，合理的配置滤波电抗器可以抑制谐波电流，使电容器的工作电流在额定电流范围内。滤波电抗器和电容器组成无源滤波装置，可滤除系统中的部份谐波。

设计选型

抑制 5 次及以上谐波选用 6% 电抗器。

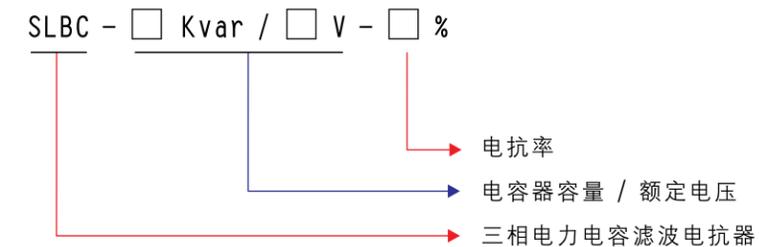
抑制 3 次及以上谐波选用 12% 电抗器。

电容器和电抗器串联应用时，会使电容器的工作电压高于电网电压，选用电容器时应注意。

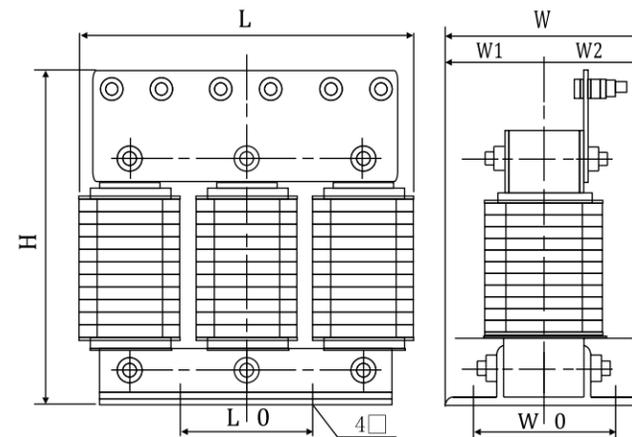
滤波装置的电抗器需根据系统谐波情况和滤波要求选配。

对于有特殊要求的电抗器，我公司可设计配置。

型号



外型尺寸图



规格表

序号	配置电容器		感/容 比值K	额定电流 (A)	电感量 (mH/相)	电抗器 容量 (Kvar)	外形尺寸(mm)					安装尺寸(mm)		
	容量 (Kvar)	电压 (V)					L	W	W1	W2	H	L0	W0	Φ
L1	5	450	6%	6.5	7.75	0.3	130	110	55	55	160	60	70	8
L2	10	450	6%	12.9	3.87	0.6	180	120	60	60	180	80	77	10
L3	15	450	6%	19.3	2.57	0.9	180	130	65	65	180	80	86	10
L4	20	450	6%	25.7	1.93	1.2	180	140	70	70	180	80	93	10
L5	25	450	6%	32.1	1.55	1.5	225	150	75	75	225	100	92	10
L6	30	450	6%	38.5	1.29	1.8	225	150	75	75	225	100	92	10
L7	35	450	6%	45	1.11	2.1	225	160	80	80	225	100	107	10
L8	36	450	6%	46.2	1.07	2.16	225	160	80	80	225	100	107	10
L9	40	450	6%	51.4	0.97	2.4	225	170	85	85	225	100	107	10
L10	50	450	6%	64.2	0.77	3	285	160	80	80	260	120	100	10
L11	60	450	6%	77	0.65	3.6	285	170	85	85	260	120	108	10
L12	80	450	6%	102.7	0.49	4.8	285	180	90	90	260	120	125	10
L13	100	450	6%	128.5	0.39	6	310	180	90	90	310	160	121	10
L14	10	480	7%	12.1	5.2	0.7	180	120	60	60	180	80	77	10
L15	20	480	7%	24.1	2.57	1.4	225	150	75	75	225	100	92	10
L16	25	480	7%	30.1	2.06	1.76	225	150	75	75	225	100	92	10
L17	30	480	7%	36.1	1.71	2.1	225	160	80	80	225	100	107	10
L18	33.5	480	7%	40.3	1.53	2.345	225	170	85	85	225	100	109	10
L19	40	480	7%	48.1	1.28	2.8	225	170	85	85	225	100	109	10
L20	45	480	7%	54.2	1.14	3.15	285	160	80	80	260	120	100	10
L21	50	480	7%	60.2	1.03	3.5	285	170	85	85	260	120	108	10
L22	60	480	7%	72.2	0.86	4.2	285	170	85	85	260	120	125	10
L23	70	480	7%	84.2	0.74	4.9	285	190	95	95	260	120	125	10
L24	80	480	7%	96.3	0.64	5.6	310	180	90	90	310	160	121	10
L25	100	480	7%	120.5	0.52	7	290	200	100	100	310	160	126	10
L26	5	480	12%	6.1	17.6	0.6	180	120	60	60	180	80	77	10
L27	10	480	12%	12.1	8.81	1.2	180	140	70	70	180	80	93	10
L28	15	480	12%	18.1	5.87	1.8	225	150	75	75	225	100	92	10
L29	20	480	12%	24.1	4.4	2.4	225	160	80	80	225	100	107	10
L30	25	480	12%	30.1	3.52	3	285	160	80	80	260	120	100	10
L31	30	480	12%	36.1	2.94	3.6	285	170	85	85	260	120	108	10
L32	40	480	12%	48.2	2.2	4.8	285	190	95	95	260	120	125	10
L33	50	480	12%	60.2	1.76	6	310	180	90	90	310	160	121	10
L34	60	480	12%	72.2	1.46	7.2	290	200	100	100	310	160	126	10
L35	25	525	14%	27.5	4.91	3.5	285	170	85	85	260	120	108	10
L36	30	525	14%	33	4.1	4.2	285	180	90	90	260	120	125	10
L37	30	480	14%	36.1	3.5	4.2	285	190	95	95	260	120	125	10
L38	35	525	14%	38.5	3.51	4.9	285	190	95	95	260	120	125	10
L39	40	525	14%	44	3.07	5.6	310	180	90	90	310	160	121	10

2、APF有源电力滤波器

技术说明

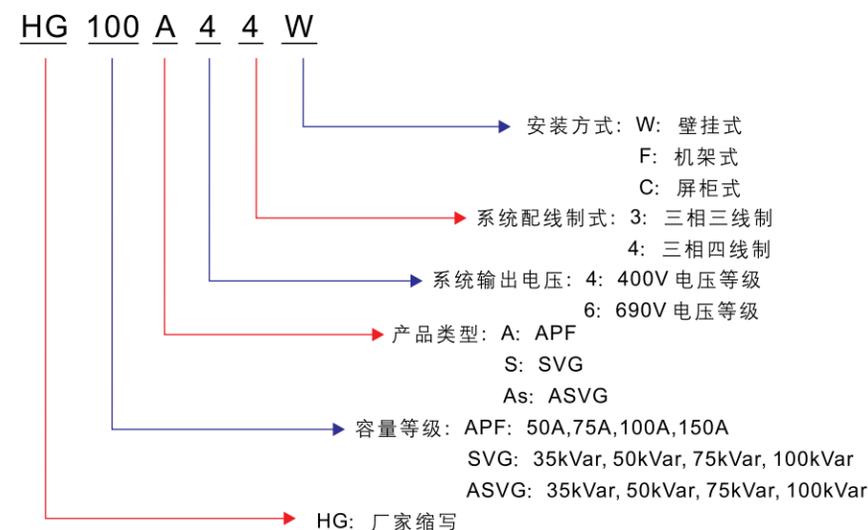
APF有源电力滤波器系列产品使用最先进的数字信号处理器作为控制器，可以通过采样负载电流并进行各次谐波和无功的分离，采用IGBT半导体作为开关器件，并采用业内先进的三电平拓扑，对不同大小和频率的谐波进行快速跟踪补偿，控制并主动输出电流的大小、频率和相位，并且快速响应，抵消负载中相应电流，实现了动态跟踪补偿，而且可以既补谐波又补无功和不平衡，以获得最好的补偿效果。

性能描述

可同时滤除2次到60次谐波。
40微秒内响应负荷变化，全响应时间小于10ms。
单相动态补偿，不受系统不平衡的影响。
并联安装方式，安装简单、方便，易于扩展，最多可8台并联。

4.3寸LCD触摸屏(HMI)。
MODBUS通讯接口有源电力滤波器。
采用速度高达20KHz的IGBT，完美消除谐波。

型号

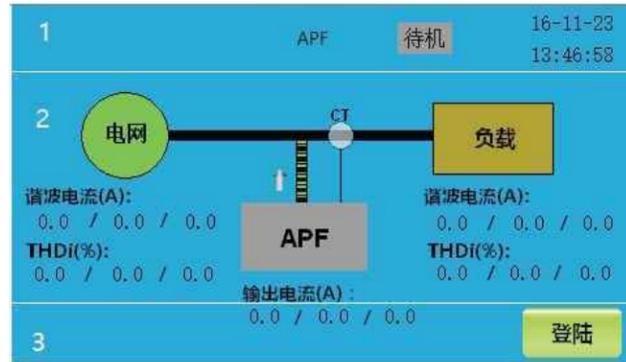


主要应用场合

- 变频设备的应用场合 随着技术的进步，变频设备大量应用于各类场合，变频设备会产生大量的谐波，因此，这类场合是有源滤波器主要的目标市场之一。
- 不稳定负荷的应用场合 不稳定负荷不是有源滤波器的主要市场，但它是电力系统一个极其重要的方面，因为不稳定的负荷虽然所占比例不大，但是它们对电力系统产生的影响却远远大于其它负荷所造成的影响，因此对于该类应用场合也应作为有源滤波器的主要市场方向之一。
- 钢铁厂 钢铁厂的电弧炉、轧钢机等是主要的谐波发生设备，且主要是冲击性负荷，对钢铁厂附近的其它负荷有很大影响。同时，谐波问题对钢铁厂无功补偿的影响很大，所以应以无功补偿和谐波治理同时处理作为目标。
- 有色冶金 有色冶金的负荷除电弧炉性质的负荷外，还由于采用直流湿法冶金而产生大量的直流成分。
- 港口机械 港机是大型的提升设备，一般都采用很大的变频器，因此是港口机械主要的谐波发生源，因此对于该类应用场合也应作为有源滤波器的市场方向之一。
- 电气化铁路 电气化铁路一般使用直流电机拖动，因此是一个市政方面的主要谐波源。根据现有上海、北京等地电气化铁路的运行情况，大多数系统都安装了滤波器。预计本产品可以达到电气铁路滤波器国产化的作用。
- 高精度自动化生产线 高精度自动化生产线本身不产生谐波，但是对于电能质量有很高的要求，因此需要在高精度自动化生产线的供电侧安装滤波器，以降低谐波对生产线的影响。
- 办公大楼、大型商业区等节能灯和空调集中场所 办公大楼、大型商业区等节能灯和空调集中场所的谐波情况也非常严重，治理方法宜采用集中治理方法，以节省成本。

APF模块自带4.3寸LCD触摸屏（HMI）

APF模块自带4.3寸LCD触摸屏（HMI）。该屏幕可显示当前电网电压、电流信息，APF设备状态，并可通过屏幕进行参数设置、手动控制开关机等。



电气安装

APF模块可单机使用，也可用于并机，最大可并机8台。单机安装时需对三相功率线、外部CT线缆进行配线。并机时还需配置并机线，CT线缆的接线方式也与单机时不同（参考说明书）。

使用注意事项

错误安装

APF被错误安装应用时（如输出互感器接反），会增加电力系统上的谐波电流，由此可能危及电力系统或其他设备

输入电压值超标

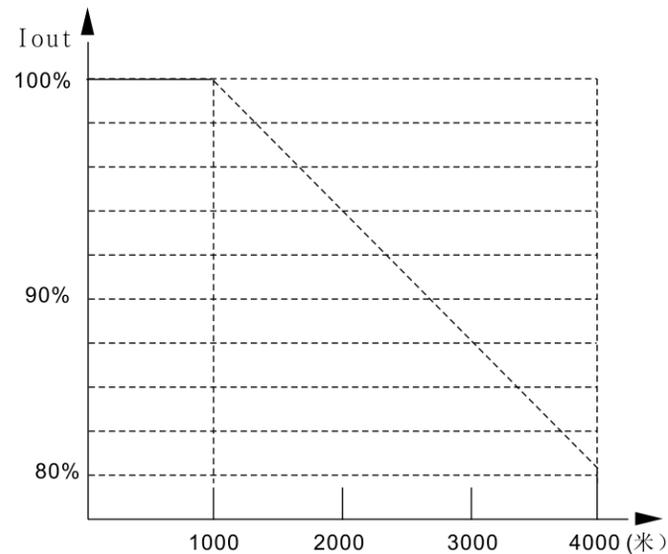
请在APF设备额定电压范围内使用。特殊场合下，请使用升压或降压装置。

雷电冲击保护

APF设备内装有雷击过电流保护装置，按照说明书正确接线后，对于感应雷有一定的自我保护能力。

海拔高度与降额使用

在海拔高度超过1000米的地区，考虑到介电强度的降低和空气冷却效果的减弱，须降额使用。图1-1为APF输出电流与海拔高度的关系曲线（海拔高度与降额使用表格）。



模块外形尺寸

APF系列产品根据安装方式可分为机架式和壁挂式，二者外形尺寸标注示意如图2-1、2-2。产品覆盖30A~150A，按照功率等级的大小有三种不同尺寸机箱，具体外形安装尺寸见表。

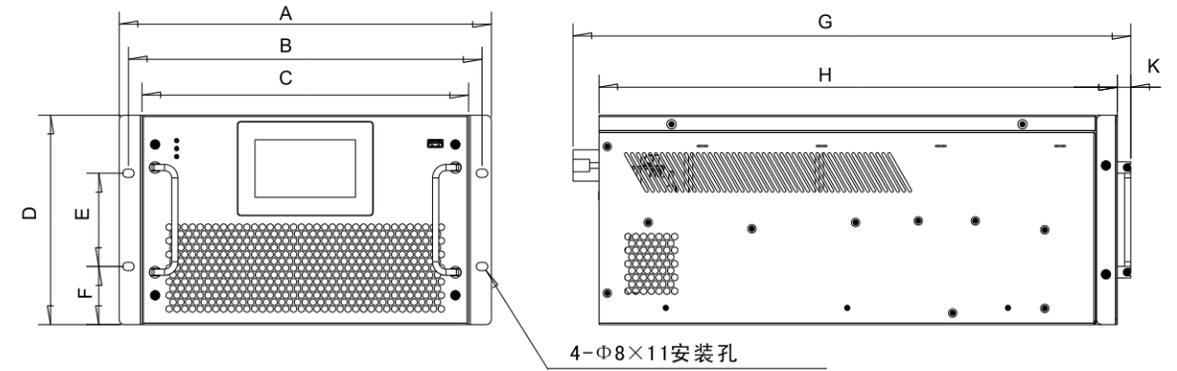


图2-1 机架式 APF 外形图

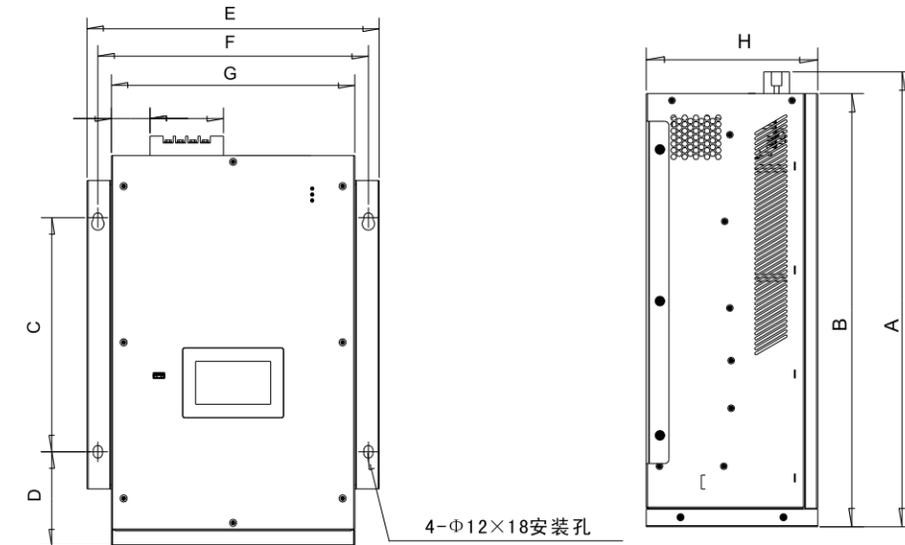


图2-2 壁挂式 APF 外形图

APF外形尺寸表

尺寸 (mm)	机架式			壁挂式		
	30A 50A	75A 100A	150A	30A 50A	75A 100A	150A
A	359	484	554	521.5	611	621
B	341	466	536	500	575	585
C	315	440	510	300	300	300
D	200	232	250	120.5	137.5	142.5
E	89	89	89	379	500	570
F	55.5	71.5	80.5	350	475	545
G	556.5	646	656	315	440	510
H	500	575	585	200	232	250
K	35	35	35			

永远满足用户需求