



NWK1-GR 系列 (共补) 智能型低压无功功率自动补偿控制器 使用说明书

感谢您选购本产品，在安装、使用或维护产品前，
请仔细阅读使用说明书。

安全警示

- ① 产品严禁安装于含有易燃易爆气体、潮湿凝露的环境中，严禁用湿手操作产品。
- ② 产品工作中，严禁触摸产品导电部位。
- ③ 安装、维护与保养产品时，必须确保线路断电。
- ④ 严禁小孩玩耍产品或包装物。
- ⑤ 产品安装周围应保留足够空间和安全距离。
- ⑥ 不要安装在气体介质能腐蚀金属和破坏绝缘的地方。
- ⑦ 产品在安装使用时，必须应用标配导线并配接符合要求的电源与负载。
- ⑧ 为避免事故危险，产品的安装固定须严格按照说明书的要求进行。
- ⑨ 在拆除包装后，应检查产品有无损坏，并清点物品的完整性。



告示，本公司已对此产品进行外观专利、液晶显示界面、程序著作权、线路原理、线路板布局申请并取得了知识产权保护，任何公司和个人未经许可，不得仿制，违者必究！

目 录

1	主要用途与适用范围	01
2	型号规格及其含义	01
3	正常使用、安装与运输、贮存条件	01
4	主要技术参数与性能	02
5	外形、安装尺寸与接线	03
6	面板功能介绍	06
7	开机、手动运行模式	07
8	自动运行模式、测量、告警	08
9	智能查线换线	10
10	分次谐波频谱	12
11	记录历史数据	13
12	设置及操作步骤举例	14
13	电容配置方法和应用举例	19
14	故障排除与投切门限介绍	21
15	维护功能	22
16	环境保护与质保期	23
17	产品选型与订货须知	23

1 主要用途与适用范围

NWK1-GR中英文液晶共补型低压无功功率自动补偿控制器，是具有对三相电网的无功功率补偿及配电监测的新科技控制器。工作于交流50Hz/60Hz、电压0.69kV以下电网系统共补方案，和各类电容补偿柜（屏）配套，应用在提高功率因数的配电系统，以及在需要串联电抗器组成的无源滤波，发电（光伏）无功补偿，动态（快速）无功补偿等场合。

升级后的功率因数优化算法，对谐波不敏感，显示的 $\cos\varphi$ 值，精度不变。

升级后的无功功率优化算法，为用户平稳或波动的负载下都能正常投切电容器。

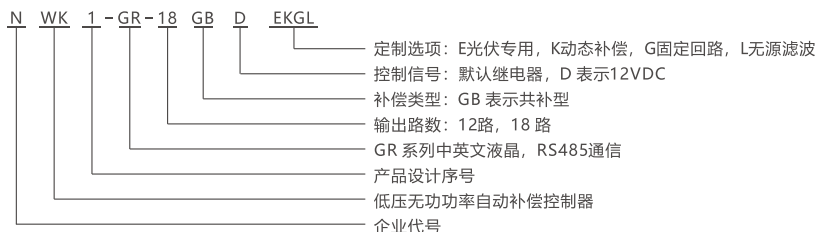
拥有3-15次谐波分析和记录数据等功能，可通过RS485连接台区智能融合终端，或者PLC、SCADA系统，实现遥测遥信数据汇集及推送。供用户分析各种指标，追溯系统历史数据。

适用于居民小区、市政、商业、工厂、矿山等普通用电设备场合外，在产生大量谐波的行业，如：纺织、制药等使用的变频器；有冲击性负荷行业，如：炼钢、造船、石油、压塑、冲件。

大屏幕点阵液晶屏中文和英文菜单，适合世界各国用户，图形化显示，弹出式对话框，操作直观简单。

执行标准：JB/T 9663

2 型号规格及其含义



3 正常使用、安装与运输、贮存条件

表 1 正常使用、安装与运输、贮存条件

环境温度	-25℃~+55℃
相对湿度	40℃≤50%，20℃≤90%
海拔高度	≤2000m
安装与运输	产品采用嵌入式安装方式，板后固定，泡沫内盒，纸质外箱包装，8只/箱，装箱重量为10.5kg，运输途中应避免剧烈碰撞和重压。
环境条件	无有害气体和蒸气，无导电性或爆炸性尘埃，无剧烈的机械振动
安装条件	在符合安全注意事项条件下，安装场所应无有害气体和蒸气，无导电性或爆炸性尘埃，无剧烈的机械振动。
贮存条件	内盒包装胶带密封，贮存于干燥、通风的室内。运输与贮存过程中的温度范围为 - 30℃~+80℃。

4 主要技术参数与性能

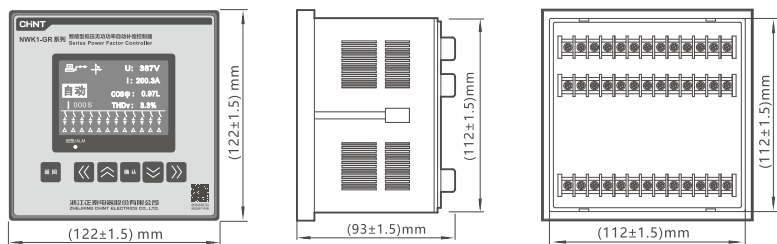
表 2 主要规格技术参数及性能 (带*的功能需特殊定制)

项目		技术参数	
输入	取样电压	BC相电压 70~800Vac L-L	阻抗 $\geq 1\text{M}\Omega$
	取样电流	A相电流 20mA~6A 灵敏度20mA	阻抗 $\leq 0.1\Omega$
	工作电源	220Vac $\pm 20\%$, 最大功耗: < 6W	独立的工作电源
	额定频率	47Hz~63Hz	自动适应
面板		点阵液晶显示, 中文或英语	
测量	实时数据	COS ϕ 、PF(含谐波功率因数)	$\pm 1.0\%$ (-30°C~+30°C范围内变化)
		电压、电流、频率	$\pm 0.5\%$ (在10%~100%额定电流范围)
		有功、无功、视在	$\pm 2.0\%$
	电能质量	电压总畸变率THD(U)、电流总畸变率THD(I)	$\pm 2.5\%$
		电压和电流第3-15次谐波含率、电压和电流第3-15次谐波含量	$\pm 2.5\%$
		相位角	$\pm 2.5\%$
轮显	缺额无功		ΔQ (系统达到目标功率因数所需要补偿的基波无功功率)
			$\pm 2.0\%$
功率因数		功率因数和其它测量项目交替显示	
功率监测		前七天和前三十天补偿的实际功率	
控制功能特性	工作象限	四象限, 用电状态/发电状态*	
	补偿类型	共补型	
	运行模式	手动模式/自动模式/远程控制	
	控制物理量	无功功率型、或者无功功率型兼顾功率因数, 投切门限条件可选择	
	投切方式	循环, 编码, 寻优, 线性*, 四种方式可任意配置, 以及固定回路*	
	响应速度	静态型, 响应时间 ≥ 2 秒; 动态快速型*, 响应时间 ≤ 0.10 秒	
滤波补偿*		隔4小时使用闲置的相同电容器进行强制替换轮休, 平均电容器的使用时间	
特色功能	智能查线	串联电抗器电抗率 0.1~20.0%, 按线性投切方式, 遵循“先进后出”的投切原则	
	容量直设	验证电压相序、电流极性; 对电流极性进行软件换线, 或电流极性自动认相	
记录数据	最大值	只需直接设定各路容量, 自动识别出投切方式。配置为等值容量, 按循环投切; 配置为比值容量, 按编码投切; 配置为任意容量, 按寻优投切方式	
	累计越上限 累计越下限	项目: 电压, 电流, 功率因数, 功率考核, 电容器过载, 电压谐波畸变率, 电压分次谐波3次、5次、7次、9次、11次、13次、15次。 累计时间: 秒/分/小时; 越值门限: 各可独立设定	
调试		对任意路都可单独进行手动投入或切除的操作, 与回路次序无关, 并同时可以查看多项测量实时值, 依据数据变化, 校对接线和分析补偿情况, 一目了然	
输出路数		12路、18路, 二种规格, 输出回路数均可任意设定	
控制信号		继电器输出 220Vac 5A(阻性); 直流输出: DC12V, 每路10mA	
报警保护	硬件	过谐波、过电压、欠电压、过电流、欠电流、低负荷、COS ϕ 异常、高温、功率监控、欠补偿、过补偿、通讯失败	
	软件	电容器过载 (预防电容器和投切开关过载烧毁)	
报警继电器输出		触点容量: 220Vac 5A(阻性) 供联动电铃声光提醒	
风扇继电器输出		触点容量: 220Vac 5A(阻性) 给予启动冷却风扇运转	
通讯功能		接口 RS485, 协议 ModBus RTU(可定制协议类型)	
尺寸		外形: 122mm(长)x122mm(宽)x93mm(深); 开孔: 113x113(mm) 同42L6仪表	
介电强度		所有接线端子对地, 交流 2500V, 5 秒	
安全防护		IP30	

5 外形、安装尺寸与接线

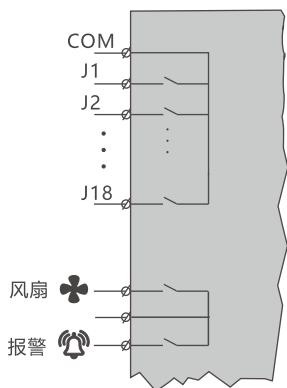
5.1 外形、安装尺寸

控制器外形尺寸122mm×122mm×93mm，嵌入深度为82mm，安装开孔与42L6系列仪表安装方式相同113mm×113mm，侧面设安装孔，紧固附件的挂钩插入孔内，旋附件上的螺丝即把控制器固定在屏上。

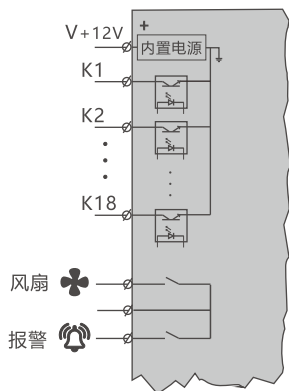


5.2 接线

5.2.1 控制器内部电气连接简明原理图



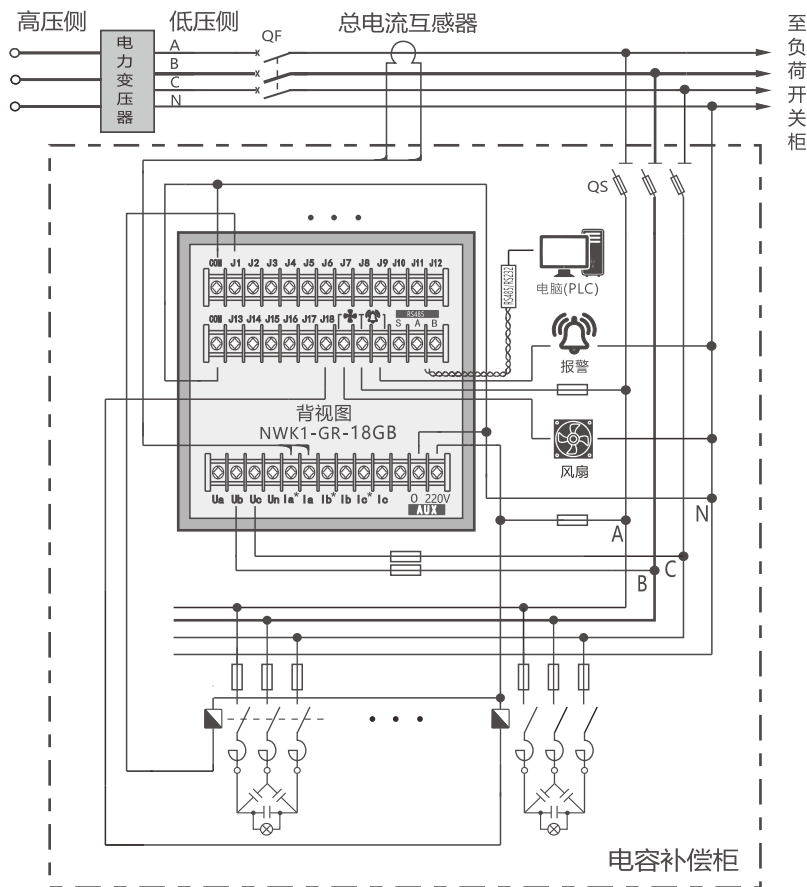
1)继电器触点输出
及报警和风扇继电器



2)有源DC12V晶体管输出
及报警和风扇继电器

5.2.2 NWK1-GR-12GB/18GB(继电器触点输出)

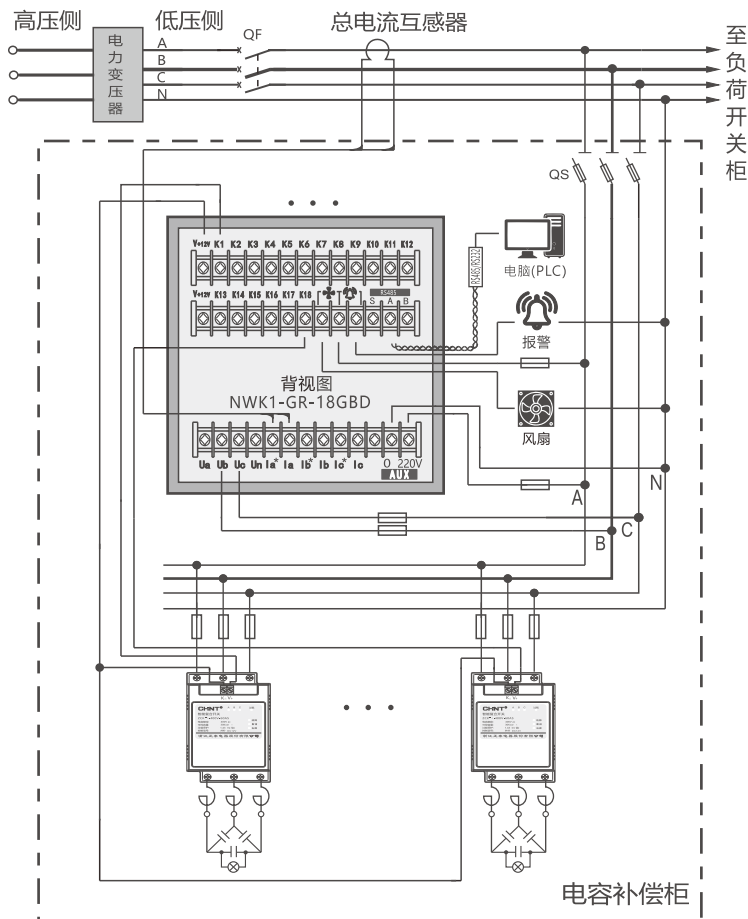
用于400V系统三相四线共补补偿的应用示例



- 1) 两个COM为控制器内部继电器公共端，J1~J12/J18端子号为控制输出。
- 2) 接触器线圈的工作电压为220Vac。
- 3) 控制器独立的工作电源AUX，接辅助电源交流220V或AN相。
- 4) 若用于LL660V系统或LL127V等系统，交流接触器线圈接辅助电源AC220V。

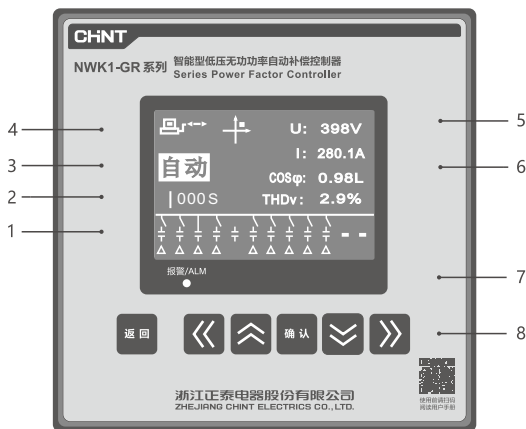
5.2.3 NWK1-GR-12GBD/18GBD(有源DC12V控制复合开关)

用于400V系统三相四线共补补偿的应用示例



- 1) V+12V为控制器有源控制信号公共端，K1~K12/K18端子号为有源信号输出，控制器内部已内置直流源，每路提供10mA/12V。
- 2) 控制器独立的工作电源AUX，接辅助电源交流220V或AN相。

6 面板功能介绍



1. 电容状态指示:

显示 \downarrow 表示切离状态; 显示 \uparrow 表示投入状态; 图标持续闪烁表示预投切状态。
符号 Δ 表示共补电容器, \downarrow 表示此回路停用, \square 表示此回路未使用。
 \downarrow 表示固定回路切离状态, \uparrow 表示固定回路投入状态。

2. 投切指示和倒计时

显示 \uparrow 表示预投入, 显示 $\uparrow 030S$ 表示投入延时倒计时,
显示 \downarrow 表示预切除, 显示 $\downarrow 030S$ 表示切除延时倒计时。
显示 | 000S 表示待动作。

3. 工作模式

显示当前的运行模式, 具有自动模式和手动模式及远程控制三种工作模式。

4. RS485通讯

显示 \leftrightarrow 表示通讯设为启用; 显示 \times 表示此通讯设为停用。

图标 \triangleleft 闪烁时, 表示接收数据; 图标 \triangleleft 闪烁时, 表示发送数据; 显示 $\leftrightarrow \times$, 提示传输中断。

5. 四象限 (十) 符号指示

当前配电系统的工作象限, \uparrow 为第一象限, \downarrow 为第二象限, \downarrow 为第三象限, \uparrow 为第四象限。

6. 测量数据

自动或手动模式下, 均可通过 \uparrow 和 \downarrow 按键切换显示系统的几十种实时数据。

7. 报警指示灯

当有报警事件发生时, 红色指示灯闪烁, 报警继电器 蜂鸣器 动作。

8. 按键

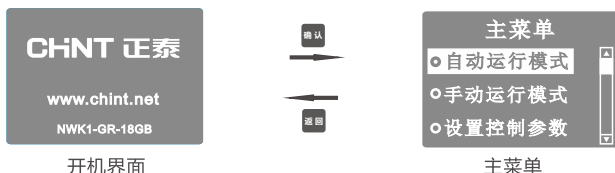
返回 返回键, 返回上一级菜单, 取消操作 \uparrow \downarrow 递增/递减键, 上下选择, 查看测量
确认 确定键, 进入选择的功能, 保存数据 \leftarrow \rightarrow 左移/右移键, 前后选择, 回路选择

备注: 风扇 风扇图标 图标, 在第8页表3测量项目里显示工作状态。

7 开机、手动运行模式

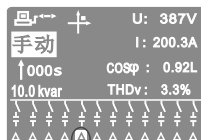
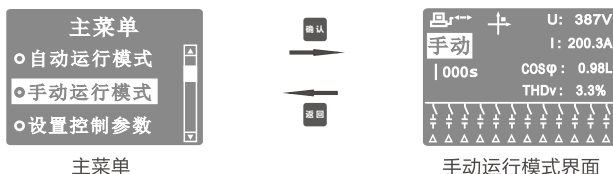
7.1 开机

第一次上电运行，一直显示开机界面，按任意键进入主菜单，按 **返回** 键重回开机界面。

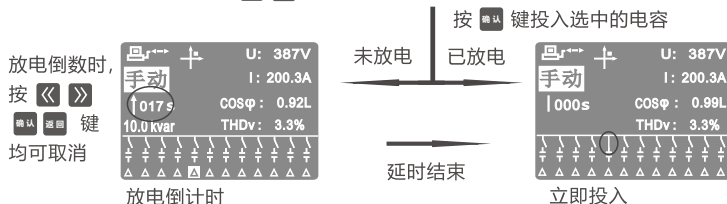


7.2 手动运行模式

在**主菜单**中选择**手动运行模式**功能，按 **确认** 键进入。按 **左右** 键可查看测量数据。



按 **左右** 键左右选中要投入的电容，选中的反显。



放电倒数时，
按 **左右** 键
确认 **返回** 键
均可取消

放电倒计时

立即投入

- 1) 切除电容器过程跟投入方式相同。无操作10秒后取消选中的电容反显。
- 2) 如果只为测试或调试，可连续短按 **确认** 键，按顺序逐路投入或切除电容器。
- 3) 手动模式下，断电后会自动保存投切状态，上电后自动恢复(可在22页维护功能中改为切离)。
- 4) 各种保护对手动操作无效。

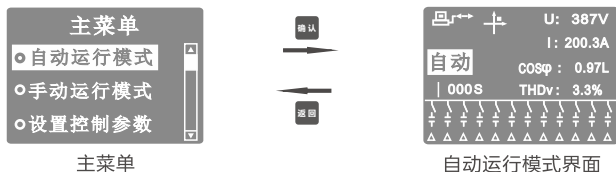
通过手动操作投入电容，此时查看显示处于滞后的 $\cos\phi$ 值，随电容的投入而向 $\cos\phi=1.00$ 方向靠近；显示的无功功率值，对应投入的容量而同等减少并趋向零，依此可验证接线是否正确，电容大小与负载是否匹配。

8 自动运行模式、测量、告警

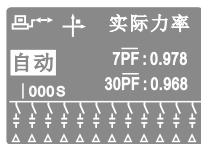
在自动运行模式下，控制器按照用户设置的参数要求，和负荷停启产生的系统电量变化值自动决定投切电容组，将系统的功率因数实时稳定在用户要求的范围。

投切原理分析参照第22页 表 10 投切门限介绍。

自动运行模式下可以查看各种系统实时数据，并在报警或保护发生时弹出窗口告警。



8.1 测量系统实时数据



例图

按 键，查看下一页测量数据；
按 键，查看上一页测量数据。
查看中途按 返回键或无操作6分钟后，
返回到测量主页面。

表 3 测量项目

页面	显示	页面	显示
主页面	Vrms(电压)、COSφ (功率因数) 注① Irms(电流)、THDU(电压畸变率)	第6页	电压分次谐波含量 (第3-9次)
		第7页	电压分次谐波含量 (第11-15次)
第2页	THDI(电流畸变率) PF(含谐波成分功率因数) 注①	第8页	电流分次谐波含量 (第3-9次)
		第9页	电流分次谐波含量 (第11-15次)
第3页	ΔQ(缺额无功)注②、Q(无功功率)	第10页	7PF、30PF (实际功率)，即前七天与前三十天补偿的实际功率注④
第4页	P(有功功率)、S(视在功率)		
第5页	Hz(频率)、Icap(电容器过载) 注③	第11页	温度和风扇状态 注⑤、设备信息

注：① 显示COSφ(基波功率因数)与PF(含谐波功率因数)的数值

后缀L表示感性系统，显示的功率因数数值表示滞后，如：0.86L；

后缀C表示容性系统，显示的功率因数数值表示超前，如：0.86C。

在用电模式时，前缀没有符号，如：0.86L；

在发电模式时，前缀用-表示，如：-0.86L。

② ΔQ表示：把当前系统功率因数，补偿到设定的切除因数门限值，所需的基波无功功率。

ΔQ为正时，表示需投入无功；ΔQ为负时，表示需切除无功。

③ 电容器过载(Icap)：依据系统综合参数软件计算出电容的额定电流倍数。

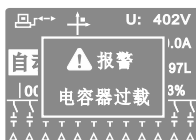
④ 从查看时开始至前7天或前30天的时间段补偿的实际功率，即平均功率因数，含谐波成分。

只有达到了7天或30天才会开始显示数据（可在记录中的功率项目里复位清零）。

⑤ 当温度超过启动风扇门限后，风扇 继电器闭合，图标 旋转闪烁。

8.2 告警

在自动运行模式下，当发生告警事件时，显示屏自动弹出告警窗口，报警继电器动作，同时报警LED指示灯点亮。类型见表4。



报警窗口

当有多个事件发生时，按 或 键切换各个告警窗口；

按 或 键，关闭窗口。

关闭后，事件没有处理60秒后告警窗口重新弹出。



保护窗口

控制器启动保护时，自动弹出切除窗口，
切除电容器，并闭锁投入。

表 4 报警和保护产生的原因

项目	条件	可能的原因
过电压报警保护	电压高于门限值	过压门限设置过低 系统电压过高
欠电压报警保护	电压低于门限值	欠压门限设置过高 系统电压过低
过THDU报警保护	电压总谐波畸变率高于门限值	门限设置过低 系统谐波污染严重 谐振
COSφ异常保护	COSφ为负值	接线错误 处于发电状态④
过电流报警	互感器二次侧电流 大于5.5A	负荷过重 安装CT变比过小
欠电流报警保护	互感器二次侧电流 小于封锁电流20mA	负载太小 安装CT变比过大 短路桥未打开 CT 开路
低负荷报警	互感器二次侧电流 小于闭锁电流125mA	负荷过低 安装CT变比过大 短路桥未打开 CT开路
电容器过载报警	I _{cap} 高于门限值	电容器过载门限设置过低 电能质量不达标
高温报警	温度高于门限值	环境温度过高（受内部发热器件影响，测量的温度高于实际5℃左右）
低力率报警	七天实际力率（7 pF）低于监控设定值。 达不到当地供电局力率标准（例：0.90）， 会造成罚款	控制参数设定不合理 被保护不投入 补偿电容容量不足 接线错误 变压器损耗
欠补偿报警	当所有电容都已投入，功率因数仍然低于 投入门限设定值15分钟后	接线错误 电容C45保护跳闸 熔断器熔断 电容老化 配置容量不足
过补偿报警	当所有电容都已切除，电网显示 容性功率因数数值3分钟后	接线错误 接触器卡住或触头粘连 副柜导致容性电网 线路装有固定电容
RS485通讯失败报警	超过5分钟无数据收发后	端子A B接反 协议选择错误 波特率或地址不匹配 断线

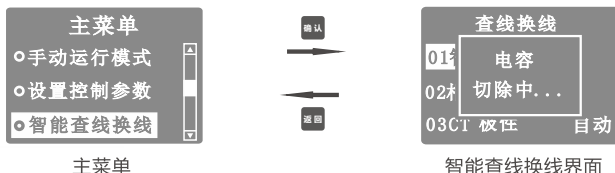
备注：如果系统中存在光伏发电设备，订货时需增加光伏发电的专用功能。

常规的控制器的在光伏发电上网时，会导致投切混乱和显示数据异常。

9 智能查线换线

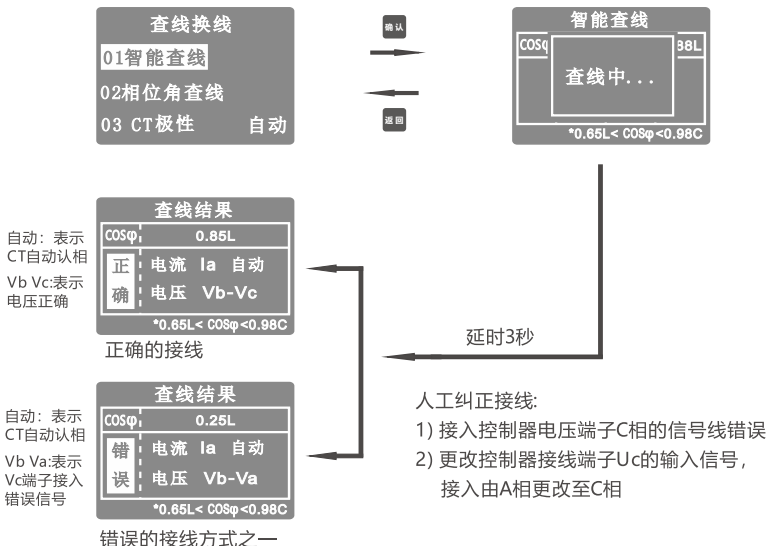
运行前先对采样的电压电流信号进行接线校对，可使用**智能查线**或**相位角查线**检查接线信息，如有错误，可采用人工软件换线，或人工纠正接线。

进入查线换线时，为了防止电容器的移相干扰查线，控制器首先会切除全部电容并闭锁投入。



9.1 智能查线

在**查线换线**中按 或 键选择**智能查线**功能，按 键进入。默认系统实际功率因数在 0.65L~0.98C 之间。如果在 0.00L~0.86L 之间，请在第22页维护设置中更改查线范围。



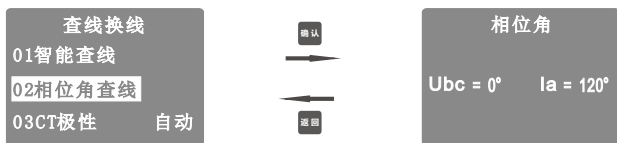
⚠ 智能查线时必须满足以下条件，否则在查线结果界面中会弹出对应的告警信息窗口。

条件1	取样电压信号应大于70V
条件2	取样电流应大于5%额定电流
条件3	处于查线区 $0.65L < \cos\phi < 0.98C$ (不在此区间，有可能导致错误的查线结果)

*可在维护设置中更改查线范围为0.00L~0.86L，或者添加电动机负载提高功率因数进行查线。

9.2 相位角查线

在**查线换线**中，按  键选择**相位角查线**，按  进入。



共补型采用电流与电压跨相接法，以BC相电压为基准，显示 $\cos\varphi=1.00$ 时，电流和电压的角度为 90° （纯电阻负载）；显示 $\cos\varphi=0.86L$ （滞后）左右时，角度在 60° 左右；说明接线正确。

9.3 人工软件换线

在**查线换线**中，按  键选择**CT极性**，按  进入。



在CT极性软件换线中，可人工软件调换控制器电流信号输入端子接入线，电流互感器同名端和异名端的接线可以设定为：正向连接/反向连接/自动识别极性连接。

更改此设置后，在**智能查线**中，控制器会以用户更改后的接线结果进行查线，并给出对应的查线结果，便于用户分析对比。

在22页维护功能设置中出厂初始化后，CT极性重置。

9.4 人工纠正接线

检查接线，也可采用手动工作模式。通过手动操作投入电容，此时查看显示处于滞后的 $\cos\varphi$ 值，随电容的投入而向 $\cos\varphi=1.00$ 方向靠近；显示的无功功率值，对应投入的容量而同等减少并趋向零，依此可验证接线是否正确，以及电容大小与负载是否匹配。**手动运行模式**见第7页。

验证控制器显示的 $\cos\varphi$ 值是否实际值，可与进线柜（总柜）里安装计量的智能电能表查看核对功率因数，部分电能表有查询 $\cos\varphi$ 值的功能。

用万用表测量电压的办法验证接线，用万用表交流500V档，将一支表笔接触取样电流互感器所在的母排，另一支表笔接触控制器的端子 U_b 或 U_c ，如两点间电压为0，即同相。如有错误，需人工纠正接线端子的信号输入线。

10 分次谐波频谱

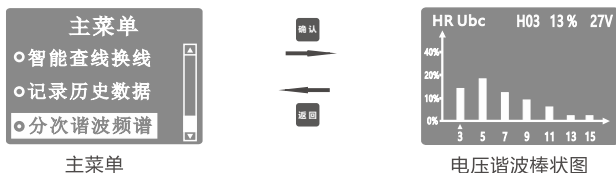
谐波的危害十分严重，谐波使电能的生产、传输和利用的效率降低，使电气设备过热、产生振动和噪声，并使绝缘老化，使用寿命缩短，甚至发生故障或烧毁。谐波可引起电力系统局部并联谐振或串联谐振，使谐波含量放大，造成电容器等设备烧毁。谐波还会引起继电保护和自动装置误动作，使电能计量出现混乱。

对于电力系统外部，谐波对通信设备和电子设备会产生严重干扰。

本控制器可以分析电压和电流的分次谐波，为用户分析电网谐波和滤波补偿提供依据，为用户节省购置昂贵的电能质量钳表及维护费用。

10.1 电压分次谐波

在**主菜单**中按 或 键选择**分次谐波频谱**，按 键进入电压谐波分析棒状图界面。



按 键左右移动光标依次序查看电压的3~15分次谐波，并在右上方显示对应分次谐波的含有率及含量。

10.2 电流分次谐波

按 键从电压谐波分析棒状图切换至电流谐波分析棒状图。



按 键左右移动光标依次序查看电流的3~15分次谐波，并在右上方显示对应分次谐波的含有率及含量。

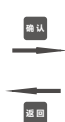
11 记录历史数据

11.1 记录内容查询

按 键选择**记录历史数据**，按 键进入记录项目查询界面。



记录历史数据界面



S表示秒，m表示分钟，h表示小时。
计时点闪动，表示现在正在统计越值时间。

11.2 设置越值门限和记录复位

在查询界面中，按 键选择越值门限，按 键弹出修改对话框，用 键修改数据，再按 键保存门限值。



按 键
弹出对话框



按 键选择复位，按 键弹出确认对话框，用 键选择，再按 键复位此项目记录。



按 键
弹出对话框



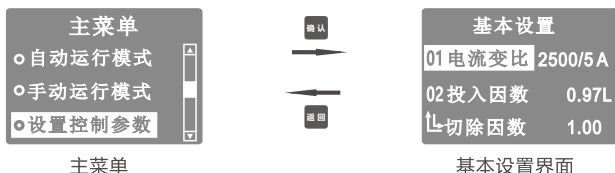
表 5 记录项目列表

项目	记录的数据
电压 Vrms	最大值、累计越上限时间、累计越下限时间
电流 Irms	最大值、累计越上限时间、累计越下限时间
功率因数 COSφ	最大值、累计越上限时间、累计越下限时间
力率考核 \overline{PF}	考核值、累计越下限时间
电容器过载 Icap	最大值、累计越上限时间
谐波畸变率 THDU 及 HRU第3~15次	最大值、累计越上限时间

12 设置和操作步骤举例

12.1 基本设置界面

在主菜单中选择**设置控制参数**功能，按 **确认** 键首先进入**基本设置**界面。



设置的用户数据自动保存，断电后数据存储10年不丢失。

带有 OFF (关) 功能的设置项目，OFF 出现在设定参数的最小数值后。

设置界面若180秒内不操作任意按键，控制器将保存已修改的用户参数并自动退出设置，返回到自动模式。

表 6 基本设置项目列表 (默认值适用于1200kVA 0.4kV变压器系统)

项目	默认值	设置范围	备注
01电流变比 注①	2500/5	5/5A~6000/5A	总柜CT变比
02投入因数	0.97L	0.85L~0.85C	后缀L表示滞后
切除因数	1.00	0.85L~0.85C	后缀C表示超前
03投入延时	15	2~180秒	动态型可设定到0.1秒
04切除延时	15	2~180秒	动态型可设定到0.1秒
05过压门限	440	100~800V	线电压
06欠压门限	320	75~620V	线电压
07电容配置 回路数 注②	12	1~12路/1~18路	回路数任意设定
电容量注②	30:30:30: ... :30	OFF~300/ON kvar	例: 总补偿360kvar
08电容额定电压 注③	450	100~1200V	线电压
09大屏主界面	关闭	开启/关闭	
10语言选择	中文	中文/英文	
11高级设置	设定风扇, 报警, 通讯, 定制功能等		普通应用不需修改

⚠ 设置完毕后，对上述注①②③三点必须按照实物铭牌上标注的内容核对，否则，不能确保工作；其它各项一般按照列表出厂默认值参考校对。

基本设置功能说明：

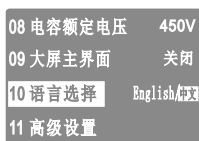
01) 电流变比：设定电流互感器一次侧额定电流值（**最终用户必须按照总柜CT变比设定**）
如：1000/5A，设定为 1000。

02) 投入因数：当系统的功率因数低于此门限值，且缺额无功大于门限值，控制器将考虑投入电容器组来提高系统的功率因数，使系统的功率因数达到设定范围。

切除因数：当系统的功率因数高于此门限值，控制器将考虑切除电容器组来降低系统的功率因数，使系统的功率因数达到设定范围。

投入因数与切除因数之间有互锁功能，投入门限不能超前切除门限，以防止门限混乱。若设低切除因数时被投入门限值锁定，应先调低投入门限值。

- 03) 投入延时：从控制器检测到可以投入电容器组的时刻起到控制器发出投入电容器组的控制指令止，这段时间被称为投入延时。
- 04) 切除延时：从控制器检测到可以切除电容器组的时刻起到控制器发出切除电容器组的控制指令止，这段时间被称为切除延时。
- 05) 过压门限：当采样电压超过此门限后，控制器将逐路切除已投入运行的所有电容器组，且闭锁投入。
- 06) 欠压门限：当采样电压低于此门限后，控制器将同时切除已投入运行的所有电容器组，且闭锁投入。
- 07) 电容配置：①输出回路数，按电容柜实际配置的电容器数量进行设定。
②电容容量，需要设置各路容量值，各按电容器实际设定(铭牌上有标注)。
如：15kvar，对应的 Δ 设定为15.0；
如：某一路容量值设定为OFF(关) (最小数值之后)，表示此路停用；
如：某一路容量值设定为ON(开) (最大数值之后)，表示启用固定回路；
(当变压器空载时，如夜晚，控制器拥有对应的软件算法，启动固定路的小容量电容器开始工作，如需定制，请联系：艾工13738766223)
- 08) 电容额定电压：用于计算电容器上网后的实时功率，提高补偿精度。
电容额定电压(铭牌上有标注)，如：0.4kV，设定为400。
- 09) 大屏主界面：设置中开启大屏主界面后，在自动模式下，显示的主界面将会是大字体显示基波功率因数，便于用户在远距离查看。特别适用于农网、城网的JP柜上使用。
- 10) 语言选择：可在中文界面和英文界面之间切换。当切换为英文界面后，运行界面、设置界面、测量界面、记录界面等都使用英语文本。设置方法见如下图例。






中文界面

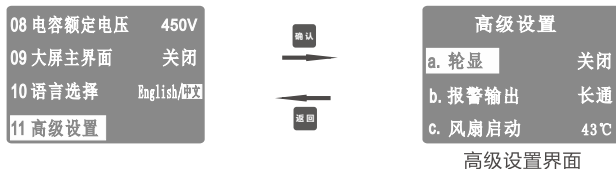


英文界面

- 11) 高级设置：可在高级功能里设定风扇，报警，通讯，定制功能等扩展应用，常规应用不用更改。具体设置项目见表7。

12.2 高级设置

高级设置是控制器应用在特殊场合下，一般情况下用户不需要设置，可采用默认值，如需重新设置，在基本设置中按  或  键选中高级设置功能，按  键进入。



高级设置界面

表 7 高级设置项目列表

项目	默认值	设置范围	备注
a. 轮显	关闭	开启/关闭	开: 轮流显示测量值
b. 报警输出	关	关/5~300秒/长通	关: 报警继电器不动作
c. 风扇启动	关	关/-20~65℃	设定参考值43℃
d. 过THDU门限	关	关/5~90%	设定参考值7%
e. 电容器过载	关	关/1.00~3.0Ic	设定参考值1.43
f. 力率监控	关	关/0.90~0.98	设定参考值0.92
g. 无功门限系数	1.34	关/1.1~2.5Qc	Qc:最小路电容量
h. 电容放电延时	60	0~240 秒	缩短延时需外接放电电阻
i. 电网频率	自动	自动/50Hz/60Hz	
j. 发电模式 注④	未配置		用户定制功能
k. 动态补偿 注④	未配置		用户定制功能
l. 电抗率 注④	未配置		用户定制功能
m. 过补偿报警	关闭	开启/关闭	
n. 欠补偿报警	关闭	开启/关闭	
o. 恢复默认值	默认值		记录、换线、维护不重置
p. 子机地址	关	关/1~127	关: 关闭通讯
q. 通讯协议	ModBus RTU	ModBus RTU	可定制其他协议
r. 波特率	9600	1200/2400/4800/9600	bps

注④：上述定制产品相关功能的应用，及采购咨询，请联系：艾工 137 3876 6223。

高级设置参数功能说明：

- a) 轮显：自动模式下，长时间无按键操作，控制器将轮流显示功率因数和其他测量值。
 - b) 报警继电器输出：当控制器有报警或保护事件发生时，可联动报警继电器输出，并可设置输出时间。
 - c) 风扇继电器启动：设定了风扇开启温度值，风扇关闭温度值为回差5度。
受内部发热器件影响，控制器内置传感器检测到的温度比实际高5℃左右。
 - d) THD(U)门限：当运行中出现任意相电压总谐波畸变率大于门限值时，能快速逐路切除。谐波过大时应安装滤波补偿装置，防止谐波放大烧毁设备和电容。
 - e) 电容器过载门限：控制器依据系统综合参数软件计算出电容的额定电流倍数，当超过设定门限后，报警提示用户注意，防止电容器和投切开关烧毁。
- Ic：电容器额定电流。

- f) 力率监控值：力率监控是为了用户方便监控用电的平均功率因数。由于供电局对各用户的力率标准要求不同，防止用户平均功率因数过低，达不到供电局的力率考核要求。造成用户的电费单据上力调电费金额为正数，及罚款。（负数值为奖励金额）当前七天实际力率即 \overline{PF} （前七天平均功率因数，含谐波成分）低于监控数值时，弹出窗口告警及报警继电器输出。
找到了实际力率过低的原因和改进后，需在数据历史记录里，把力率项目复位，重新统计未来的实际力率，同时解除报警。
- g) 无功门限系数：无功门限系数确定无功功率门限投切稳定区间值， Q_c 为补偿回路中最小的电容器容量。此系数数值设置越大，控制器投切动作灵敏度越低。
- h) 电容放电延时：电容器切除后再重新投入的放电延迟时间。调节过短的放电时间，须安装外部放电元器件。
- i) 电网频率：根据电网的频率来选择，默认为自动识别。
- j) 发电模式（光伏）：此功能需特殊定制。开启后，控制器会针对光伏发电及发电厂输送电能特征，执行专门设计的用电、发电时电容器投切的控制逻辑。
- k) 动态快速补偿：此功能需特殊定制。开启后，控制器的投切延时最短为100ms或20ms，配合快速投切开关，应用于负载快速跳变，如焊机车间、码头航吊等场合。
- l) 电抗器电抗率：此功能需特殊定制。开启后，会依据电抗器的电抗率，实时计算电容器的容量，用于滤波补偿时提高补偿精度。或按先进后出的原则投切，或按滤波电抗器大小投切，专用于中频炉、矿热炉等各种复杂特殊场合。
- m) 过补偿报警：当所有电容都已切除，功率因数还是处于容性状态，持续3分钟后，控制器报警。
- n) 欠补偿报警：当所有电容都已投入，功率因数还是低于投入门限，持续15分钟后，控制器报警。
- o) 恢复默认值：恢复基本设置和高级设置的所有设定值为默认值。

高级设置	
j. 发电模式	未配置
k. 动态补偿	开启
l. 电抗率	未配置

定制功能

j. 发电模式	开
◆ 目标因数	1.000
◆ 投入稳定区间	0.000
◆ 切除稳定区间	0.000

发电模式的参数设置

配置定制功能后，用户可自由关闭或开启此功能。

关闭定制功能可作为常规控制器使用。

开启时根据定制功能的菜单进行参数设置。

用户开启发电模式后，可以设置发电模式下的目标功率因数、投入稳定区间和切除稳定区间。

当系统 $\cos\varphi < \text{目标因数}$ - 投入稳定区间值时，控制器根据缺额无功决定是否投入电容；

当系统 $\cos\varphi > \text{目标因数} + \text{切除稳定区间值}$ 时，控制器根据缺额无功决定是否切除电容。

除以上光伏发电、固定回路、动态补偿、串联电抗器的定制功能以外，还可根据客户需要的功能设计生产（例：远程后台控制、与SVG联机混合补偿、充电桩混合补偿、高压取样低压补偿等）。

技术咨询和业务联系：艾工 13738766223

12.3 设置操作步骤举例

例1. 电流互感器变比设置操作方法(电流变比改设为1000/5A)



按 键
弹出对话框



按 键选中**电流变比**

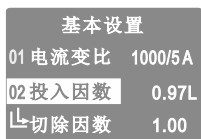
按 键减小数值(长按可快速增减), 按 键保存数值并返回, 按 键不保存返回。

类似的投入延时, 切除延时, 过压门限, 欠压门限, 过THD(U)门限, 电容器额定电压, 电容器放电延时时间, 电容器过载门限, 力率监控, 恢复默认值等项目, 参照电流互感器的设置步骤操作。

具有关闭功能的设置, “关或 OFF”在设定参数的最小数值之后。

例2. 投入因数和切除因数设置操作方法(改设为投入0.95L, 切除0.99L)

双门限功率因数控制, 投入门限不能超前切除门限, 故本产品设置了双门限互锁功能, 以防止投切门限混乱。若设低切除因数时被投入门限值锁定, 应先调低投入门限值。



按 键
弹出对话框



按 键选中**投入因数**

按 键加减小数值, 按 键保存并返回, 按 键不保存调节范围: 0.85L~切除门限值



按 键
弹出对话框



按 键选中**切除因数**

按 键加减小数值, 按 键保存并返回, 按 键不保存调节范围: 投入门限值~0.85C

13 电容配置方法及应用举例

13.1 电容配置设置方法

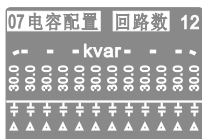
更改设置，务必按照电容柜中配置的物理电容器规格及回路数做相对应设定。

电容配置设置内容有：设定输出回路数，设定各回路电容容量。容量可按比值编码设定，等容设定，也可任意值设定。

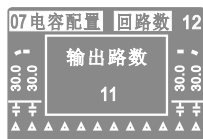
下面把出厂默认设定值（1250kVA，0.4kV变压器，补偿总容量360kvar，CT：2500/5A）输出12回路。

改设置为(500kVA，0.4kV变压器，补偿总容量150kvar，CT：1000/5A)输出11回路，最后1路不使用。容量比值设为7.5:7.5:15:15 ...15，编码投切方式。

例3.设定输出回路数(输出回路数改设为11路)



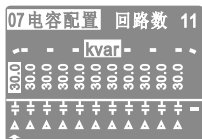
按 键
弹出对话框



按 键选中回路数

按 键修改回路数，
按 键保存

例4.设定电容容量(改设为7.5:7.5:15:15 ...15)



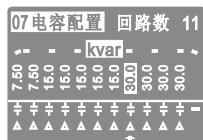
按 键
弹出对话框



按 键选中需修改的回路

按 键加減容量值
按 键保存并返回

- 1) 如果某一路容量值设定为ON(开)，表示此路为固定回路。
固定路ON的设定，在最大数值之后。
- 2) 电容器运行过程中损坏，可把此路设为OFF(关)，撤出任意停运的电容，不会影响系统运行。
英文OFF设定，在最小数值之后。



后面的各路数设定容量方法相同

13.2 电容器安装容量比值配置应用举例

通过对各回路电容器的容量值直接设置，能配置为不同的投切属性；可按等值电容配置，也可按比值电容配置，或者，按任意值电容配置。控制器都能自动识别出投切方式：

如果配置为等值电容，按循环投切方式；

如果配置为比值电容，按编码投切方式；

如果配置为任意电容，按寻优投切方式。

13.2.1 编码投切的容量比值设置方法

依基波无功功率和基波功率因数变化值，作为控制物理量，解决了有谐波场合的投切补偿精确度。当再配置为编码投切方式，通过不同容量组合出精细的电容量档，能得到更多更细的补偿容量的输出，细微补偿的投切增加了全负荷补偿高精度。

通常把第一路、第二路及第三路的电容器组容量安排得较小作微调补偿之用，以适应在较小的负荷(如夜晚)情况下的轻载补偿；或者在重负荷时，为了达到预设的功率因数数值时，还需投入少量的电容量。而第四路、第五路...电容器组的容量值安排为较大，在重负载启动时，不需投入很多的路数也有足够的容量快速补足。

13.2.2 电容器安装容量比值种类可达十几种，常用的举例如下：

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) 1:1:1:1: ... :1 等容循环 | 5) 1:1:2:2:2 ... :2 编码投切 |
| 2) 1:2:2:2: ... :2 编码投切 | 6) 1:1:2:2:3 ... :3 编码投切 |
| 3) 1:2:3:3: ... :3 编码投切 | 7) 1:1:2:2:4 ... :4 编码投切 |
| 4) 1:2:4:4: ... :4 编码投切 | 8) 任意容量值组合 寻优投切 |
- (适用于老补偿柜升级改造为不等容投切方式)

注：①寻优投切方式，根据系统的无功需求，控制器寻找一组容量最接近的电容器，投入或切除。

②配置第一路和第二路相等容量值（双路调整），对此两路也按循环投切，延长使用寿命。

表 8 电容器安装容量比值配置应用举例

配置为循环 1:1:1:1: ... :1	第1路	第2路	第3路	第4路	第5路	...	最后路
容量比值: 例1	15kvar	15kvar	15kvar	15kvar	15kvar	...	15kvar
容量比值: 例2	30kvar	30kvar	30kvar	30kvar	30kvar	...	30kvar
配置为循环 1:1:2:2: ... :2	第1路	第2路	第3路	第4路	第5路	...	最后路
容量比值: 例3	7.5kvar	7.5kvar	15kvar	15kvar	15kvar	...	15kvar
容量比值: 例4	15kvar	15kvar	30kvar	30kvar	30kvar	...	30kvar
配置为循环 1:2:3:3: ... :3	第1路	第2路	第3路	第4路	第5路	...	最后路
容量比值: 例5	5kvar	10kvar	15kvar	15kvar	15kvar	...	15kvar
容量比值: 例6	10kvar	20kvar	30kvar	30kvar	30kvar	...	30kvar

14 故障排除与投切门限介绍

技术支持 售后：艾工137 3876 6223

主管：成工137 8019 2432

表 9 常见故障分析和排除

序号	故障现象	故障原因分析	排除方法
1	上电后，控制器黑屏无显示。	未接入辅助电源AC220V±20%或者控制器故障。	测量辅助电源AUX两个端子间是否AC220V，否则更换控制器。
2	液晶屏，弹出警告窗口。	警告窗口，见第9页表4报警和保护的产生原因；及本表的3、11、12、13。	在第14~16页设置项目中调节门限值，或者设定为“关 OFF”。
3	COSφ总显示 ----，欠电流和低负荷报警保护，不能自动投入。	a. 取样 < 20mA封锁电流，显示 ----； 取样 < 125mA闭锁电流，闭锁投入。 b. 电流互感器或控制器有故障。	a. 负荷轻载或者CT变比过大。 b. CT短路桥没打开，接线开路。 c. 测a相取样端实际值。
4	手动投入若干电容，控制器显示的COSφ却不跟着变化。	电流取样信号CT的安装位置错误，安装在负载侧，或者电容柜内，就会出现这种现象。	电流信号应取自进线柜（总柜）CT次级。即： 取样电流=负载电流+电容电流。
5	没有投入一路电容，COSφ却为容性值、错误值、负值。	a. 取样电压Ubc 电流Ia相序或极性错误，电压和电流为跨相接法。 b. 使用了就地补偿柜、副柜等。 c. COSφ显示负值，如：-0.87L 接线错误或处于发电状态。	a. 按5.2接线要求正确接线。 b. 调试时，先把副柜等断开。 c. 通过智能查线功能查验接线。 d. 重启控制器电源，重新自动认相。 e. 查线里设CT极性，取消自动认相。 f. 控制器定制支持光伏发电功能。
6	测量的无功功率、电流、功率因数等，显示值不准确。	a. 设定CT原边值错误数值。 b. 输入控制器的信号不准确。 c. 取样CT进入非线性区失真。	a. 按实物CT铭牌上原边值设置。 b. 共用CT时应采用串联接法。 c. 安装实物CT变比过小或过大。
7	系统COSφ低于设定时，控制器却不投入	a. 不能有闭锁投入的报警保护。 b. 轻载，需投入缺额无功 < 门限值。	单路容量过大，建议更换两路小容量电容，组成编码投切。
8	显示COSφ高于切除因数门限，却不切除。	a. 延时时间设置过长。 b. 无功功率模式：需切除无功 < 门限值。 c. 负载快速跳变所致。	a. 缩短延时时间设置。 b. 控制物理量设定为复合型。 c. 请来电咨询。
9	功率因数显示不停跳动，或容性与感性状态之间来回切换。	a. 负载快速跳变所致，如轧机、电焊机、点焊机、冲压设备等。 b. 重负荷用电设备频繁开停。	a. 跳变型负载，选择动态补偿。 b. 请来电咨询。
10	电容投切过于频繁。	a. 负载电流快速变化。 b. 延时时间设置过短。 c. 电容门限系数数值设置过小。 d. 电容电压导致上网容量偏差。	a. 控制物理量设定为复合型。 b. 延时时间建议设置30秒。 c. 增大容量门限系数数值。 d. 按电容铭牌上额定电压设置。
11	电容器过载报警。	a. 使用产生谐波的设备，如变频器、整流电源、家电等。 b. 谐波引起系统谐振。	a. 轻微的可增高电容额定电压。 b. 电容器前面串联失谐电抗器。 c. 请来电咨询。
12	电容器投入之后，电容回路的电流异常增大	系统中有较大的谐波电流和谐波电压引起的。如：变频器	a. 查看电压谐波THD(U)及系统谐波 b. 电容器前面串联失谐电抗器。
13	电费单据里力调电费项目的金额为正数，即罚款。	a. 长期负荷轻载所致。 b. 功率因数设定值不合理。 c. 补偿电容容量不足。 d. 变压器长时间空载。	a. 建议更换两路小容量电容。 b. 功率因数不能设定为容性。 c. 补偿电容回路C45跳闸。 d. 请来电咨询。
14	控制器出现花屏或死机	本控制器高于标准：JB/T 9663 抗扰性试验，抗干扰性能极佳。	a. 电容柜内避雷器损坏或失效。 b. 请断电重启。

表 10 投切门限介绍

10.1、控制物理量为无功功率型时的设定方法，及投切电容器组条件	
1) 无功功率型时只需满足无功功率稳定区间门限，以及确定用户期望的目标功率因数。	
故功率因数门限值设置要求：切除因数跟投入因数相同=目标COSφ值（如：0.99L）	
2) 投入条件：a. 控制器不能出现有闭锁投入的报警保护。	
b. 补偿到设定的目标COSφ需投入缺额无功ΔQ，要大于 $\frac{1}{2}$ 无功门限系数x最小路容量值	
例如：ΔQ> $\frac{1}{2}$ x1.34x10kvar(最小容量的一路是10kvar)。（见第8页测量项目查看ΔQ值）	
3) 切除条件：	
a. 补偿到设定的目标COSφ需切除缺额无功ΔQ，要大于 $\frac{1}{2}$ 无功门限系数x最小路容量值	
例如：负ΔQ> $\frac{1}{2}$ x1.34x10kvar(最小容量的一路是10kvar)。（见第8页测量项目查看ΔQ值）	

10.2、控制物理量为无功功率型兼顾功率因数时的设定方法，及投切电容器组条件	
1) 必须同时满足无功功率稳定区间门限与功率因数稳定区间门限。	
功率因数门限值设置要求：切除因数（如：1.00）> 投入因数（如：0.97L）	
2) 投入条件：a. 控制器不能出现有闭锁投入的报警保护。	
b. 当前的功率因数低于投入因数门限(0.97L)	
c. 补偿到切除因数门限所需缺额无功ΔQ，要大于无功门限系数x最小路容量值	
例如：ΔQ>1.34x10kvar(最小容量的一路是10kvar)。（见第8页测量项目查看ΔQ值）	
3) 切除条件：a. 当前的功率因数高于切除因数门限(1.00)。	
b. 切除无功门限值固定为零。	

16 维护功能

维护功能是客户个性化应用而添加的，可由专业人士进行设置更改。设置时，在基本设置中同时按住 **◀** 和 **▶** 键3秒，进入**维护功能**界面，输入密码（0001）后进入。

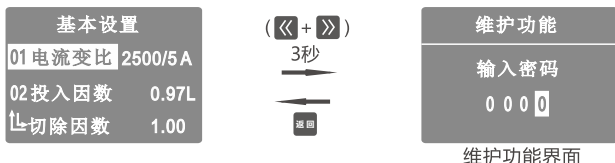


表 11 维护功能列表

项目	默认值	设置范围
01.高温门限	65℃	关/55~85℃
02.轮休时间	4小时	关/1~12小时
03.空载因数	----	----/1.00
04.掉电重启	恢复	恢复/脱离/自动
05.查线范围	0.65L~0.98C	0.65L~0.98C/0.00L~0.86L
06.四象限符号	习惯	习惯/IEC
07.出厂初始化	出厂值	是/否

维护功能参数说明：

- 01) 高温门限：当温度高于设定值后，控制器会弹出对话框进行告警和报警继电器输出。
- 02) 轮休时间：当控制器自动运行时，某一路电容器上网运行的时间达到设定的时间后，将会自动切除，并投入另外一路电容，从而延长电容器寿命。
- 03) 空载功率因数：当没有负载，控制器欠流保护状态时，显示功率因数值的样式。
- 04) 掉电重启：设定为恢复时，手动运行模式下断电后再上电，控制器会进入手动运行模式，并恢复投入断电前投入的电容。
 设定为切离时，手动运行模式下断电后再上电，控制器会进入手动运行模式，并切离断电前投入的电容。
 设定为自动时，手动运行模式下断电后再上电，控制器会进入自动运行模式，不恢复投入断电前投入的电容。
- 05) 查线范围：依据系统实际功率因数选择对应的查线范围，否则会得到错误的结果。常规场合选用默认0.65L~0.98C的范围；在电动机不带负荷空载的情况下，功率因数可能会比较低，使用默认范围查不到正确结果，可选择0.00L~0.86L的范围来查线。
- 06) 四象限符号约定：①习惯法（和ABB相同）
 ②IEC标准（和电能表相同）
- 07) 出厂初始化：记录、查线、设置、维护项目中的所有设定值和储存数据均被重置。

16 环境保护与质保期

16.1 环境保护

为了保护环境，本产品或其中的部件报废时，请按工业废弃物妥善处理；或交由回收处理站按照国家相关规定进行分类拆解、回收再利用等。

16.2 质保期

在遵守正常贮运条件下且产品包装或产品本身完好，产品自生产之日起，质保期为24个月，下列情况，均不属于质保范围：

- 1) 用户使用、保管、维护不当造成的损坏。
- 2) 非公司指派机构或人员，或用户自行拆装维修造成的损坏。
- 3) 产品超过质保期或产品超过使用寿命。
- 4) 因不可抗力因素造成的损坏。

17 产品选型与订货须知

用户在订货时应提供产品型号及输出回路等、如有超出使用条件及主要技术参数的产品可协商订货；

例如：订货 NWK1-GR-18GB, 8台

表示订货NWK1-GR系列 智能型低压无功功率自动补偿控制器，共补型，回路数18路，继电器输出，数量为8台。

CHNT 正泰

合格证

型号：NWK1-GR 系列

**名称：智能型低压无功功率自动
补偿控制器**

产品经检验合格，符合标准
JB/T9663-2013，准予出厂。

检验员：

D	R
检	03

检验日期： 见产品或包装

浙江正泰电器股份有限公司
ZHEJIANG CHINT ELECTRICS CO., LTD.

CHINT

正泰电器

浙江正泰电器股份有限公司

地址: 浙江省乐清市北白象镇正泰工业园区正泰路1号
邮编: 325603
电话: 0577-62877777
传真: 0577-62875888

全国统一客户服务热线

400-817-7777

欢迎访问: [Http://www.chint.net](http://www.chint.net)

欢迎咨询: E-mail: chint@chint.com



“CHINT”、“正泰”系注册商标,属正泰电器(CHINT ELECTRIC)所有
正泰电器(CHINT ELECTRIC)版权所有 采用环保纸印刷



产品若有技术改进,会编进新版说明书中,不再另行通知。

