

**ZBW-9CK 系列**

**液晶型低压无功补偿控制器**

---

**用户手册**

Users Manual



杭州中深电力技术有限公司

HangZhou ZhongShen Power Technology CO., LTD



# 目录

一. 产品概述.....	- 1 -
二. 功能特点.....	- 1 -
1. 显示功能.....	- 1 -
2. 参数设置功能.....	- 1 -
3. 测量功能.....	- 1 -
4. 控制功能.....	- 2 -
5. 保护功能.....	- 2 -
6. 信号功能.....	- 2 -
三. 使用环境.....	- 2 -
四. 技术参数.....	- 3 -
1. 电源条件.....	- 3 -
2. 测量精度.....	- 3 -
3. 输出方式.....	- 3 -
五. 安装与接线.....	- 3 -
1. 安装.....	- 3 -
2. 电气接线.....	- 4 -
六. 操作与运行.....	- 6 -
1. 键盘定义.....	- 6 -
2. 主画面.....	- 7 -
3. 符号说明.....	- 8 -

4. 运行工况显示.....	- 8 -
5. 越限显示.....	- 9 -
6. 投切控制.....	- 9 -
7. 参数查询及设置.....	- 12 -
七. 系统调试.....	- 15 -
八. 常见现象分析.....	- 17 -
九. 售后服务.....	- 18 -
1. 保质期.....	- 18 -
2. 技术支持.....	错误！未定义书签。

## 一. 产品概述

ZBW-9CK 系列智能低压无功补偿控制器（简称控制器）是本公司在吸收了国内外多个无功自动补偿控制器技术的基础上研发出来的新一代产品，款式新，功能全，安装使用灵活，全中文液晶菜单，操作方便。

控制器采用 RS-485 通讯与本公司生产的智能集成电力电容器连接，集成化程度高，外形美观大方，通用仪表尺寸，安装方便，接线极为简单，能大大提高整柜生产效率，整体提升产品质量。

## 二. 功能特点

### 1. 显示功能

1) 采用中文液晶显示方式，最多可显示 30 台智能集成电容器状态，可显示各种运行参数和设置参数。

2) 采用触摸按键方式，美观大方。

### 2. 参数设置功能

1) 过压保护值、过压闭锁值、欠压保护值等保护定值的设置；

2) 延时时间、投入、切除门限等投切限值的设置；

3) 取样电流互感器变比的设置。

### 3. 测量功能

1) 取样互感器极性自动判别，接入时无需考虑极性要求；

2) 配电电压、电流、功率因数、有功功率、无功功率测量。

#### 4. 控制功能

- 1) 自动、手动控制电容器的投切。自动控制时，根据受控物理量-无功功率进行投切；
- 2) 容量相同的电容器按循环投切原则工作，容量不同的电容器按无功缺额进行编码投切；
- 3) 最多可同时控制 30 台智能集成电力电容器。

#### 5. 保护功能

配电系统谐波保护、过电压保护、过电压闭锁、欠电压保护、缺相保护、欠流保护。

#### 6. 信号功能

- 1) 各台电容器投运、退运状态信号显示，各台电容器容量信号显示；
- 2) 配电参数越限信号（过压、欠压、欠流等）显示；
- 3) 控制器本身或电容器故障显示。

### 三. 使用环境

工作温度：  $-20^{\circ}\text{C}-60^{\circ}\text{C}$   
相对湿度：  $\leq 90\%$  ( $20^{\circ}\text{C}$ )  
大气压力：  $79.5-106.5\text{kpa}$   
海拔高度：  $\leq 3000\text{m}$

无易燃易爆的介质存在，无导电尘埃及腐蚀性气体存在。

## 四. 技术参数

### 1. 电源条件

工作电压：交流 220V（分补）或 380V（共补）

电压偏差： $\pm 20\%$

取样电流： $\leq 5A$

功率消耗： $< 5W$

额定频率： $50Hz \pm 5\%$

输入阻抗： $\leq 0.2\Omega$

### 2. 测量精度

电 压： $\leq \pm 0.5\%$ （在  $80\% \sim 120\%$  额定电压范围内）；

电 流： $\leq \pm 1.0\%$ （在  $2\% \sim 150\%$  额定电流范围内）；

功率因数： $\leq \pm 1.0\%$

无功功率： $\leq \pm 2\%$

温 度： $\leq 1^{\circ}C$

### 3. 输出方式

通讯控制输出，控制本公司智能集成电容器。

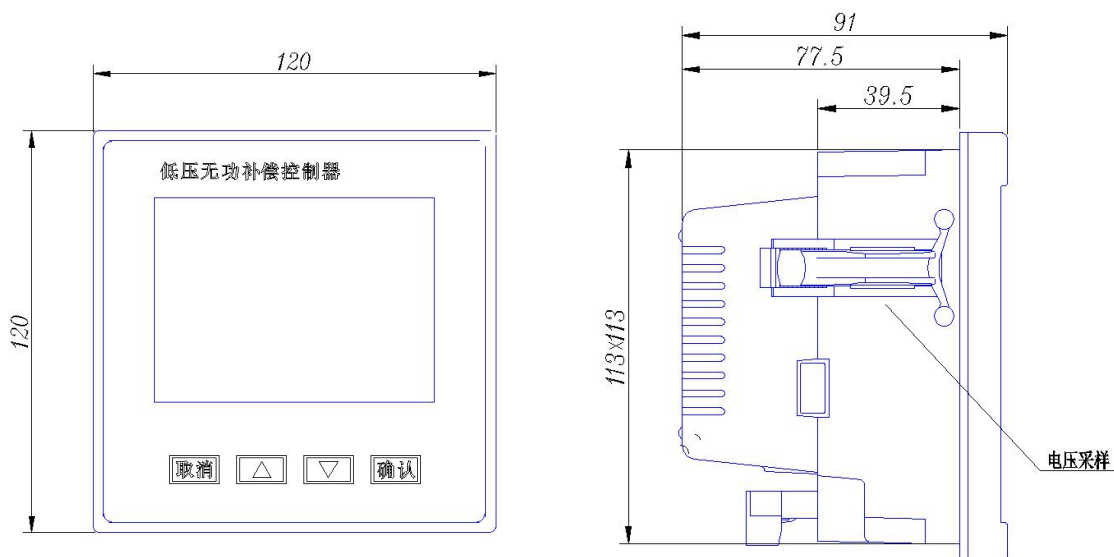
组网台数：分补 $\leq 10$  台

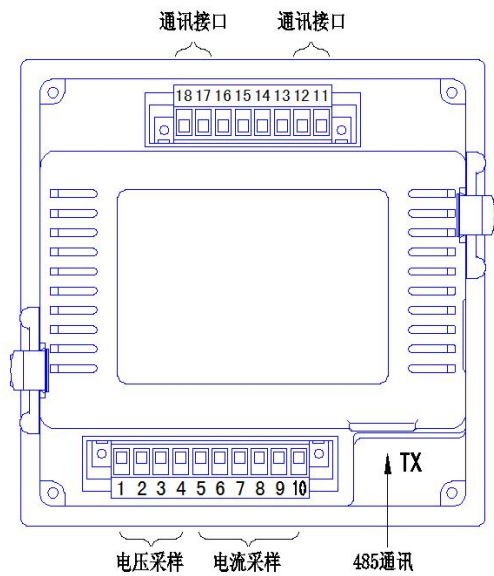
总台数（共补+分补） $\leq 30$  台

## 五. 安装与接线

### 1. 安装

在屏柜上开  $113 \times 113mm$  的方孔，将本产品从屏前推入方孔内，把配给的紧固件插入安装槽中，上紧螺丝即可固定在屏上。





## 2. 电气接线

表 1 混补控制器接线端子排列

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
485B	485A	空	空	空	空	485B	485A	空	空
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
UA	UB	UC	UN	$I_a^*$	$I_a$	$I_b^*$	$I_b$	$I_c^*$	$I_c$

表 2 共补控制器接线端子排列

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
485B	485A	空	空	空	空	485B	485A	空	空
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
UA	空	UC	空	空	空	$I_b^*$	$I_b$	空	空

表 1 中，UA、UB、UC、UN 为 A、B、C 三相电源，接入 220V 电压，表 2 中，UA、UC 为 A、C 相电源，接入 380V 电压，其波动应在允许范围内； $I_a$ 、 $I_a^*$ 、 $I_b$ 、 $I_b^*$ 、 $I_c$ 、 $I_c^*$  为标称 5A 的 A、B、C 三相电流，取自总进线柜母线段，不得取自电容柜；485A、485B 为 RS485 总线通讯端子；控制器还有一组 RS485，以数据线连接方式和智能集成电容器通信。

电气接线图如图 1、2 所示

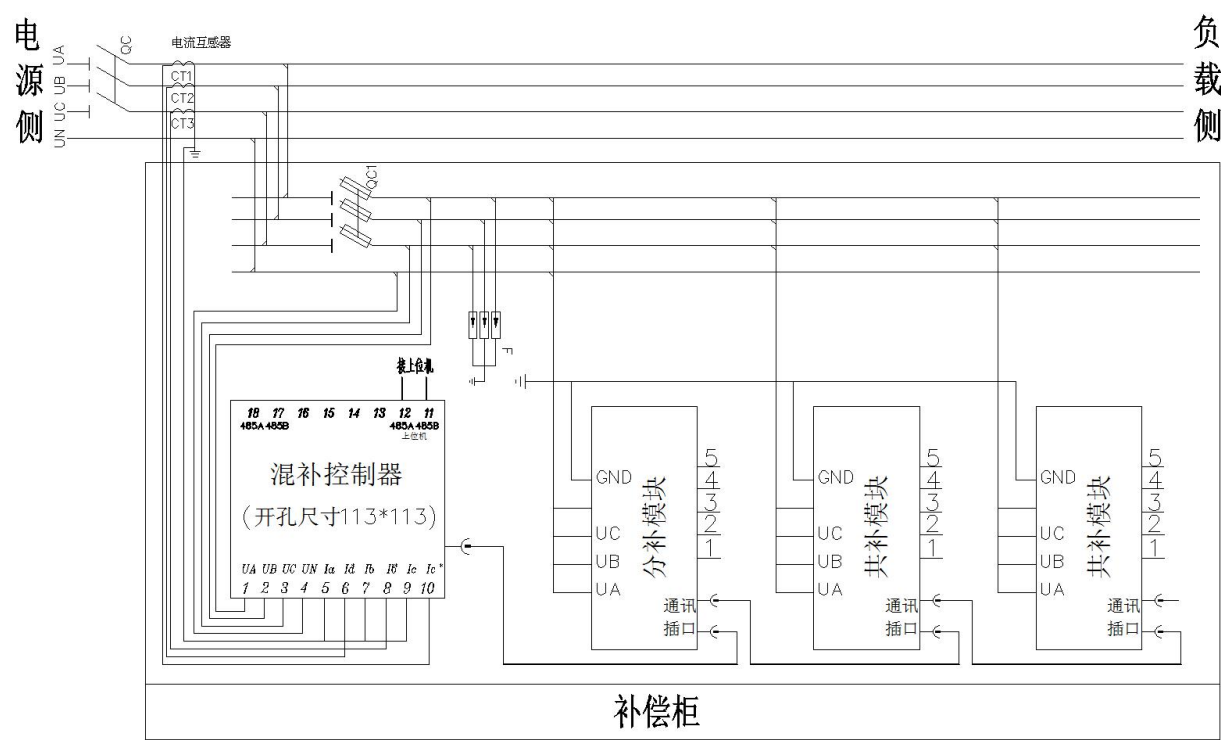


图 1 混补电气接线图

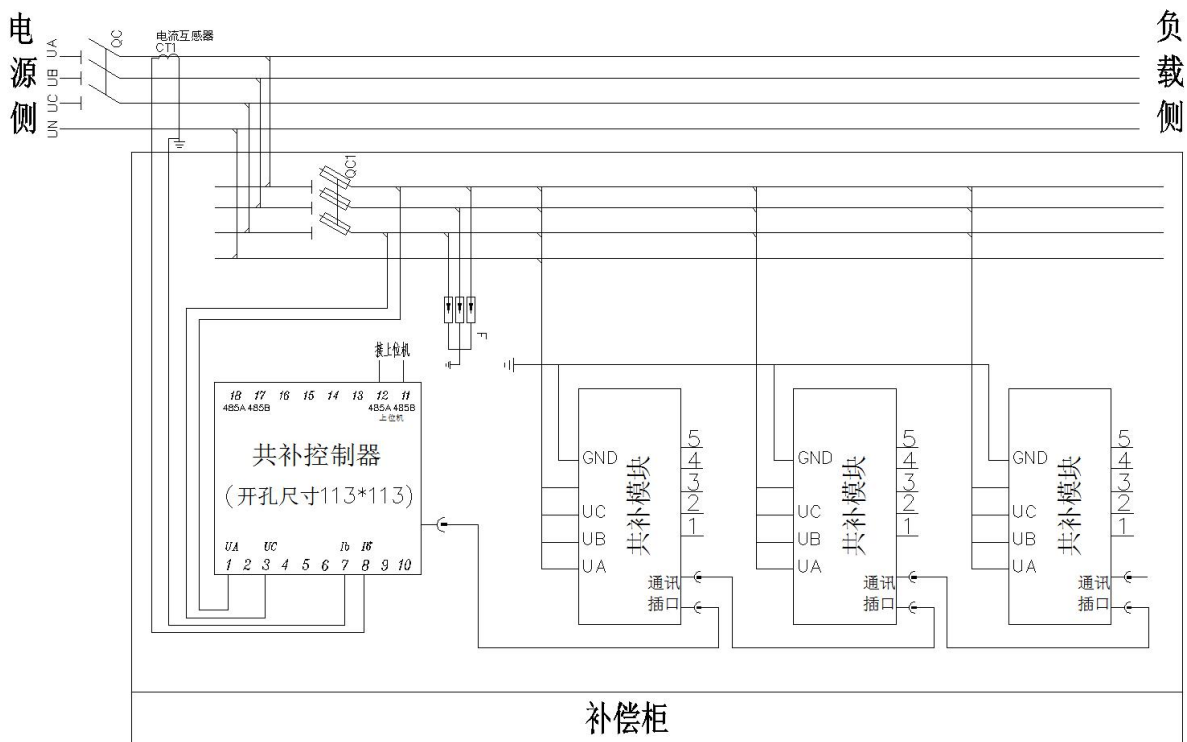


图 2 共补电气接线图

## 六. 操作与运行





### 1. 键盘定义

本控制器配备全中文液晶显示器，四个触摸按键。液晶显示器采用中文提示，显示内容直观明了。

键盘定义如下图所示。



图 3 按键

- ：“取消”键，用于返回上一级菜单界面；
- ：“向上”键，用于参数设置时数字减 1，投切状态下控制光标的移动及数据界面前翻；
- ：“向下”键，用于参数设置时数字加 1，投切状态下控制光标的移动及数据界面后翻；
- ：“确认”键用于参数设置下确认、光标移位，电容的投切操作，及对应光标的确认功能。

## 2. 主画面

图 4 为主画面功能区介绍。

- A: 实时显示数据内容                      B: 当前显示数据相位
- C: 设置参数显示                          D: 实时数据、设置参数显示数据区
- E: 共补电容器显示状态                  F: 功能显示状态
- G: 系统状态                                H: 越限故障状态
- I: 投入、切除、不平衡显示状态      J: 分补电容器显示状态

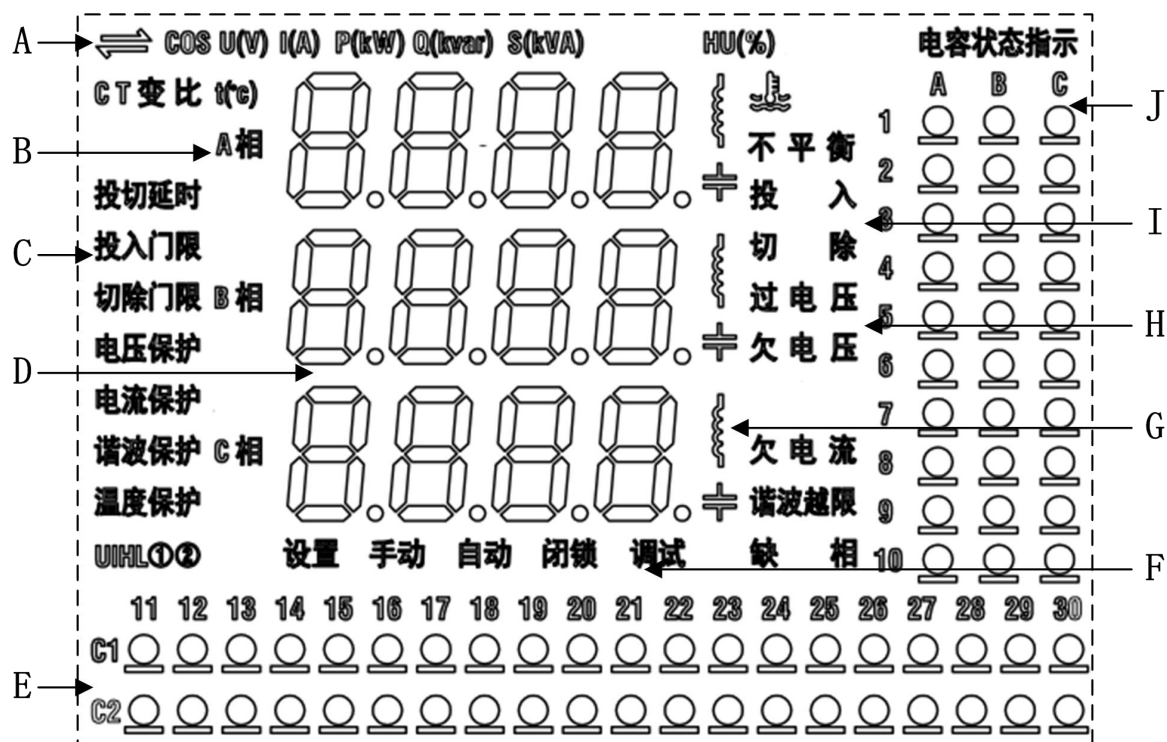








图 4 主画面功能区

### 3. 符号说明

	通信状态	<b>COS</b>	功率因数	<b>I(A)</b>	电流
<b>P(kW)</b>	有功功率	<b>Q(kvar)</b>	无功功率	<b>S(kVA)</b>	视在功率
<b>HU(%)</b>	电压谐波总畸变率	<b>ttc</b>	率		温度值
	系统处于欠补偿状态		系统处于过补状态		过温标志
	电容投切状态，电容投入显示○，电容切除显示—				
<b>不平衡</b>	系统处于补偿不平衡状态				
<b>投入</b>	系统投入或切除电容器时，闪烁 5s 后不显示				
<b>切除</b>					

### 4. 运行工况显示

控制器上电后，按方向键可在界面循环翻页查看实时运行工况，如图 5 所示，该画面显示系统功率因数。

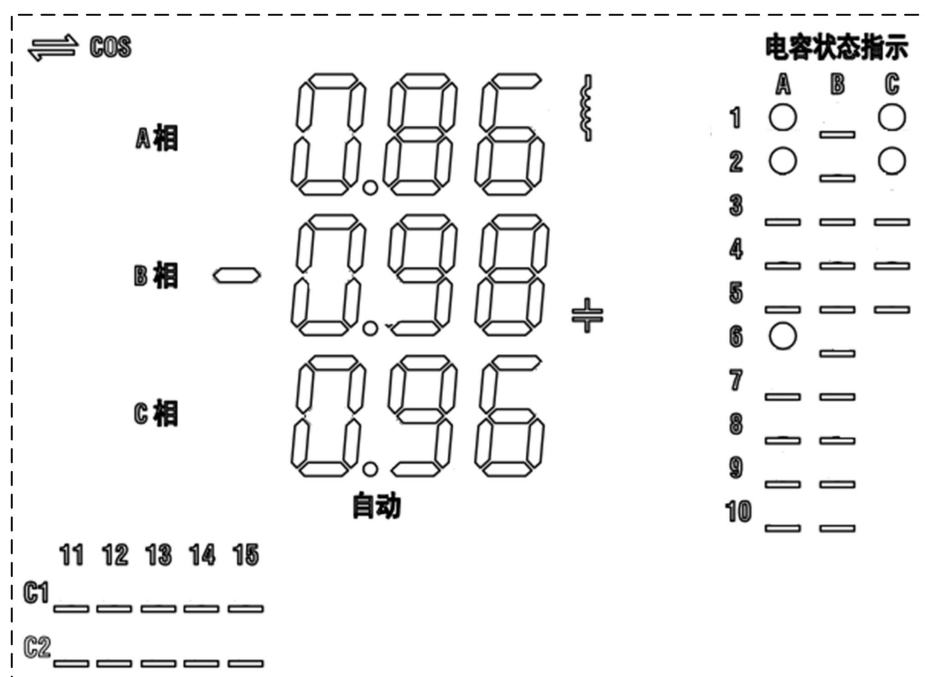


图 5 运行工况显示

图 5 中，A、B、C 三相功率因数分别是 0.86，-0.98，0.96；A 相处于欠补状态， B 相处于过补状态， C 相处于平衡状态；共有 15 台智能集成电容器处于组网连接状态，其中有 5 台分补，10 台共补；分补电容器第 1、2 台的 A 相和 C 相处于投入状态，其余为切除状态；共补电容器第 6 台的第 1 组处于投入状态，其余为切除状态。

### 5. 越限显示

当控制器处于越限状态后，根据不同的越限状况，显示 H 区相应的越限标志，图 6 表示 A 相处于过压状态、B 相处于正常状态，C 相处于欠压状态；电容器将逐组切除。

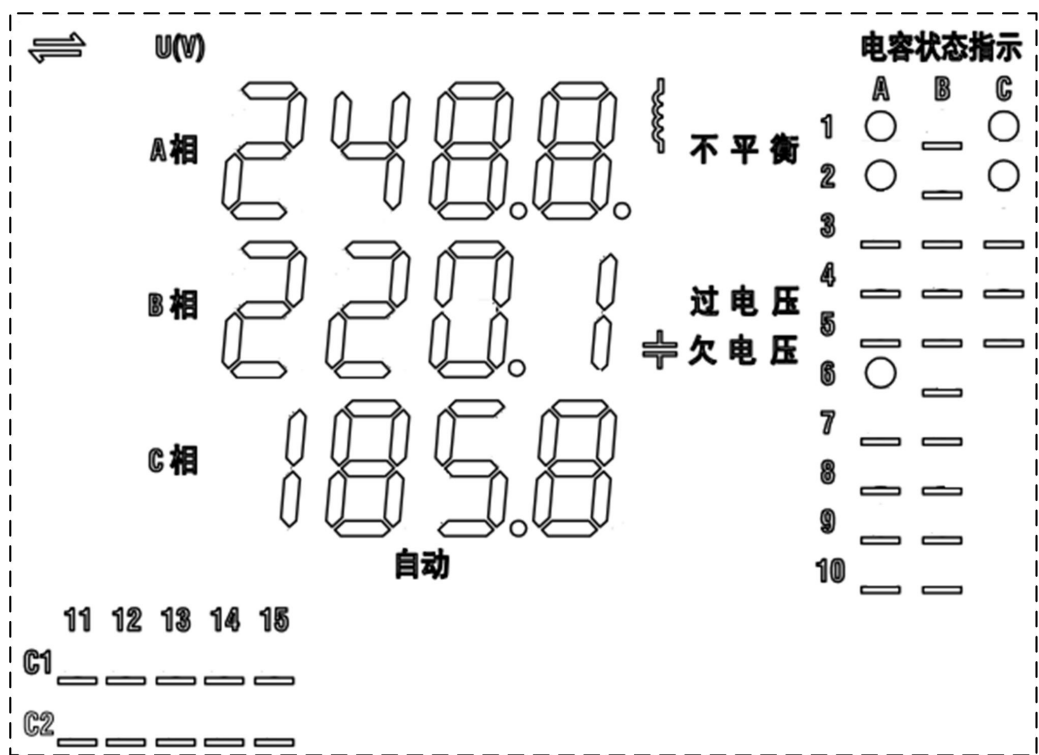


图 6 越限显示

### 6. 投切控制

投切分为正常投切和调试投切，当设置为“调试”时，电容不会真正投入，以方便调试。控制器上电初始化状态为正常“自动”状态，电容器按照正常流程自动投切。

#### ➤ “手动”投切

1) 在主画面显示界面中长按“取消”键；

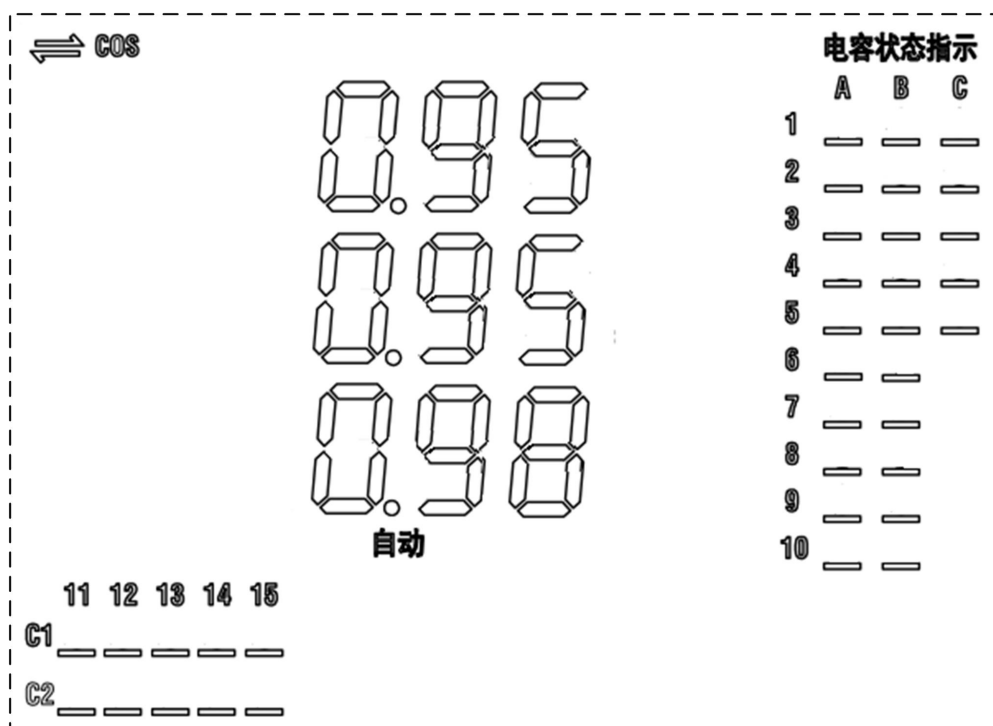


图 7 “自动”状态显示

2) 大约 5 秒后，控制器进入“手动”状态，“电容状态指示”闪烁，此时允许投切。

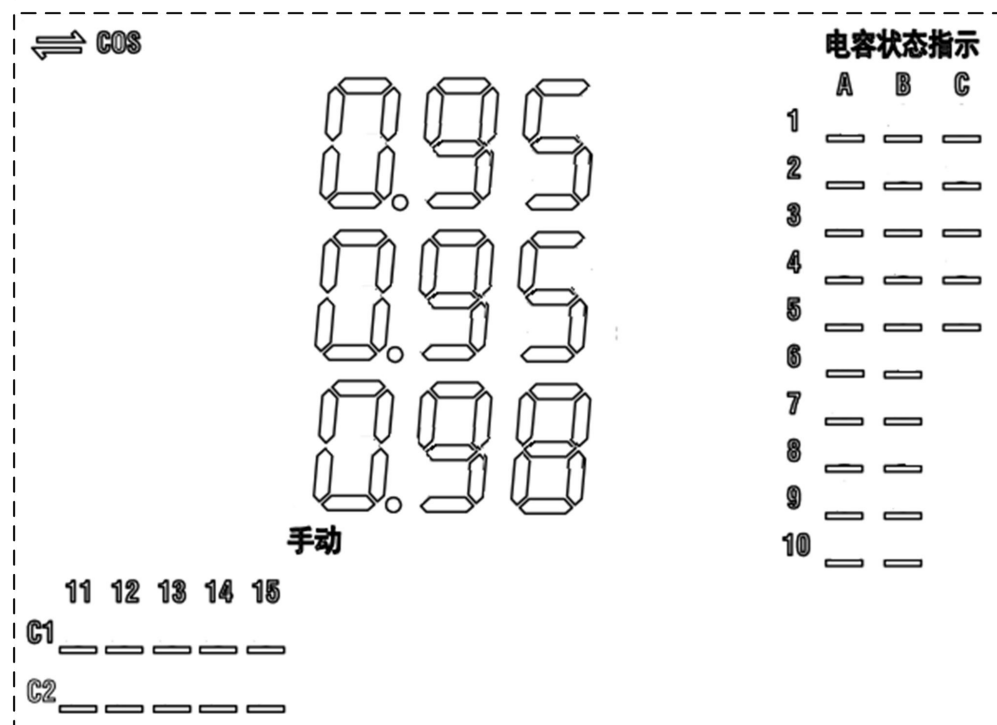


图 8 “手动”状态显示 (1)

3) 按“向上”键，分补第 1 台 A 相电容指示显示“○”，投入该电容；再按“向下”键，切除该电容。

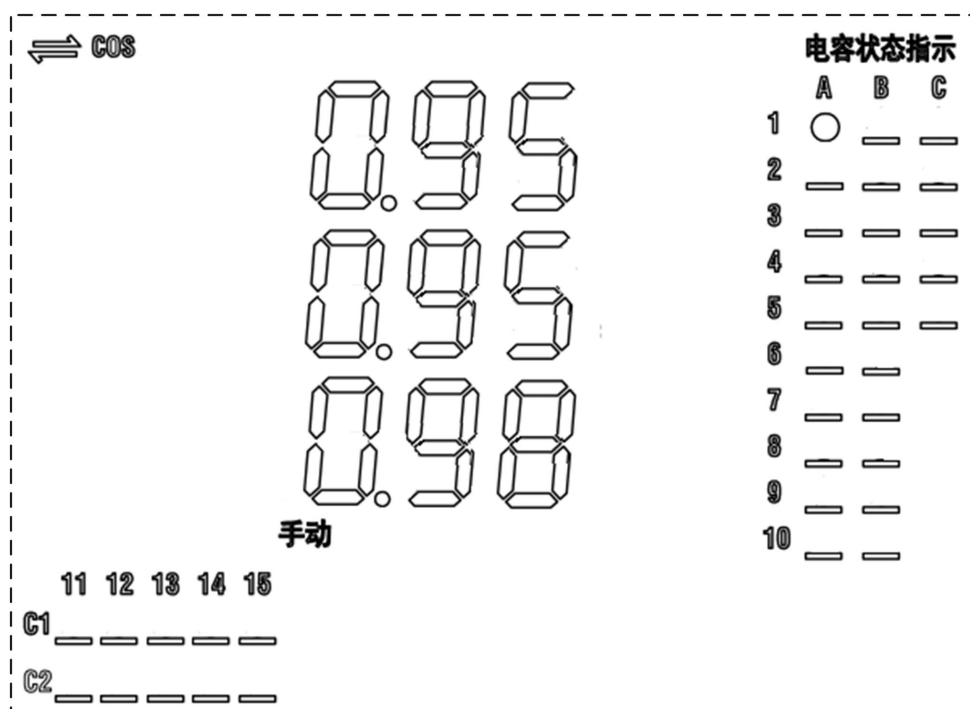


图 9 “手动” 状态显示 (2)

4) 再依次按“向上”或“向下”键，可顺序投入或切除其它电容器。

#### ➤ “手动调试” 投切

在“手动”状态下按“确定”键后，控制器进入“手动调试”状态；该状态投切流程与“手动”状态投切流程相同，只是电容器没有真正投入。

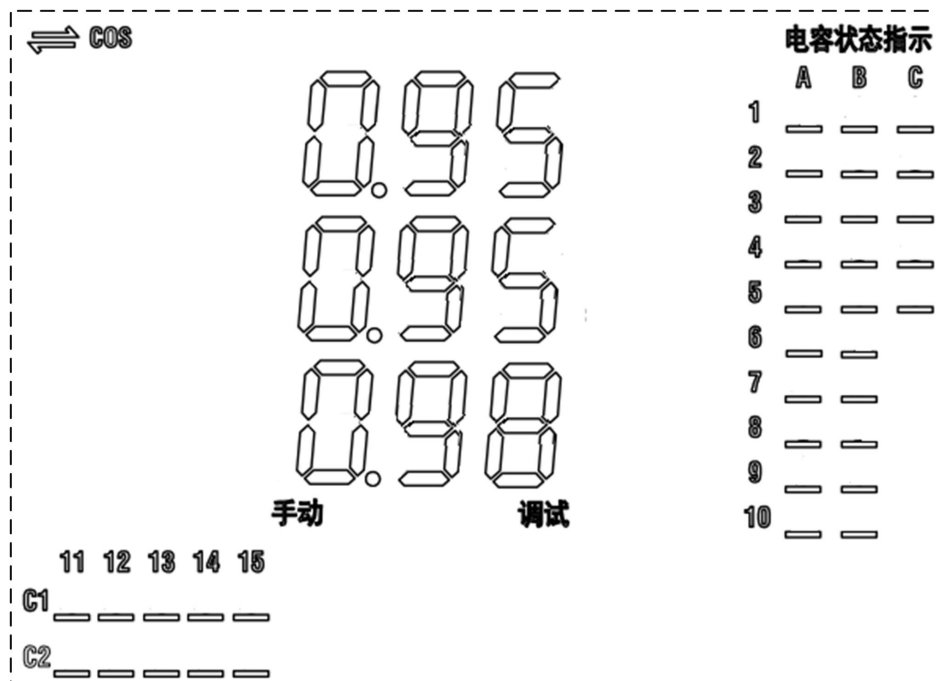


图 10 “手动调试” 状态显示

## ➤ “自动调试” 投切

在“手动调试”状态下按“确定”键后，控制器进入“自动调试”状态。该状态与“自动”状态投切流程相同，只是电容器没有真正投入。

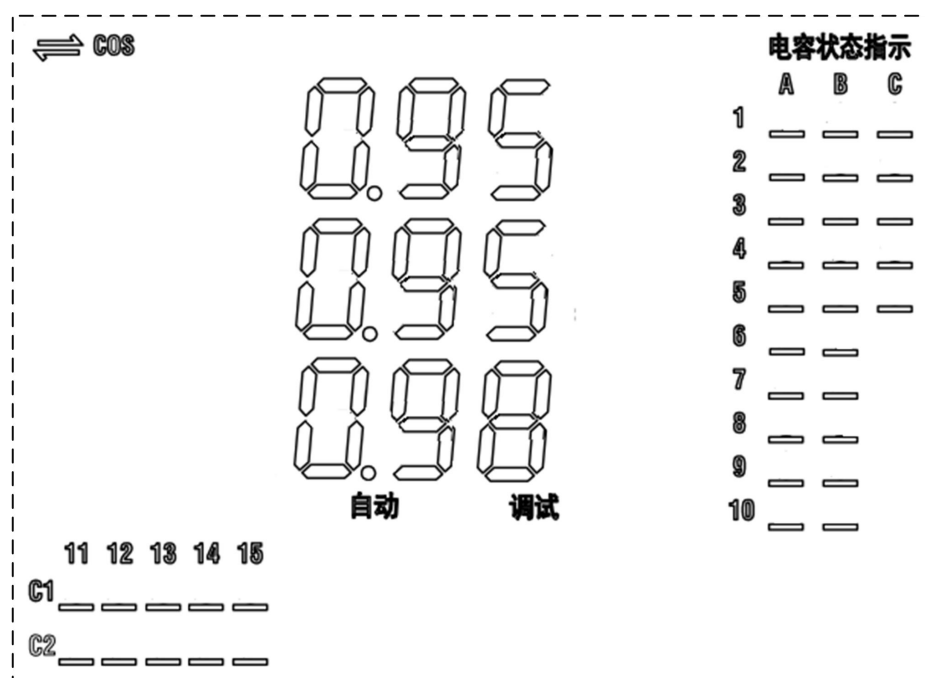


图 11 “自动调试”状态显示

## ➤ 返回“自动”控制状态

在“手动”、“手动调试”、“自动调试”任一种状态下长按“取消”键 5s 后，控制器进入“自动”状态，如图 7 所示。

## 7. 参数查询及设置

在显示 **COS** 主画面中，长按“确定”键 5 秒左右，即可进入参数设置界面，然后按“向上”“向下”方向键可循环翻页，设置不同参数。

参数	默认值	最小值	最大值	注释
CT 变比	0001	1	5000	总柜一次电流互感器的比值，若是 600：5 的互感器，则此处应设置为 120。
投入 门限	0.95	0.80	1.00	当控制器测量功率因数低于此门限时，自动投入适当电容。

切除门限	1.00	0.80	-0.80	当控制器测量功率因数高于此门限时，自动切除适当电容。
投入延时(秒)	5	5	250	功率因数低于投入门限时需要投入电容器组的延时时间。
切除延时(秒)	10	5	250	功率因数高于切除门限时需要切除电容器组的延时时间。
过压保护(V)	共补 450	共补 400	共补 480	当控制器测量的任何一相母线电压值超过此值时,将发生过电压保护告警，逐组切除已投入的电容。
	分补 260	分补 240	分补 280	
过压闭锁(V)	共补 425	共补 380	共补 460	当控制器测量的任何一相母线电压值超过此值时,将发生过电压闭锁告警，不允许投入电容器组。
	分补 245	分补 220	分补 260	
欠压保护(V)	共补 320	共补 280	共补 360	当控制器测量的任何一相母线电压值低于此值时,将发生欠压保护告警，逐组切除已投入的电容。
	分补 173	分补 170	分补 220	
电流保护(mA)	100	50	900	当控制器测量的任何一相总柜电流值低于此值时，将发生电流（欠流）保护告警，逐组切除已投入的电容。
谐波保护(%)	共补 3	共补 2	共补 60	当控制器测量的任何一相母线电压谐波总畸变率高于此值时,将发生谐波保护告警,逐组切除已投入的电容。
	分补 3	分补 2	分补 60	
温度保护(°C)	60	20	80	当环境温度超过此值时，将发生过温度越限告警。出厂默认值为60°C。

表 3 参数查询及设置范围

下面以“CT 变比”设置为例，说明参数设置方法，假设总柜一次电流互感器的变比是 600：5，则控制器上需要将设置值由 1 改为 120，具体操作步骤如下：

(1) 在主画面显示功率因数界面中长按“确定”键，5秒钟后进入参数设置界面，“CT变比”闪烁，表示进入“CT变比”参数设置状态；

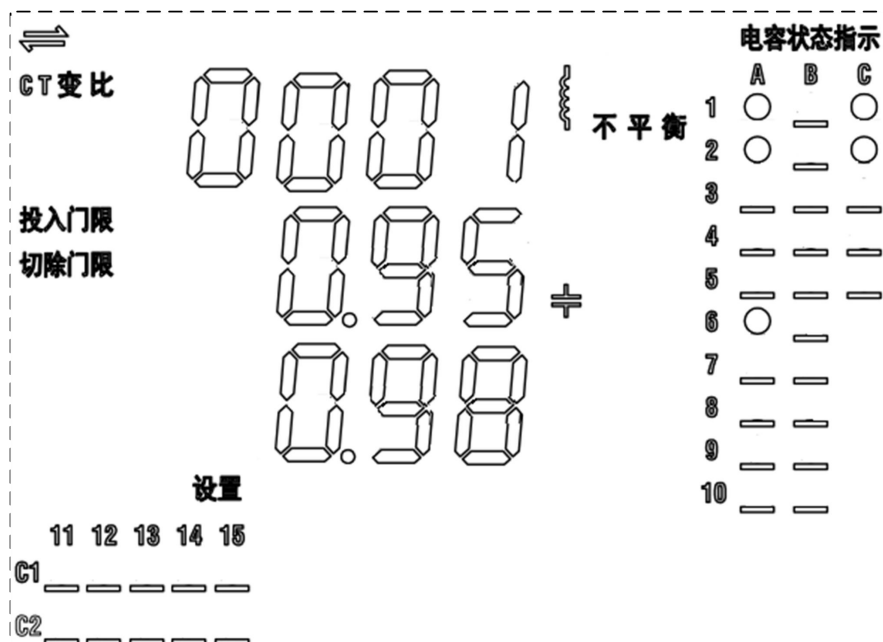


图 12 “设置”状态显示（1）

- (2) 按确认键，千位闪烁；  
 (3) 按确认键，光标右移一位，百位闪烁，按方向键将 0 改为 1，界面变为

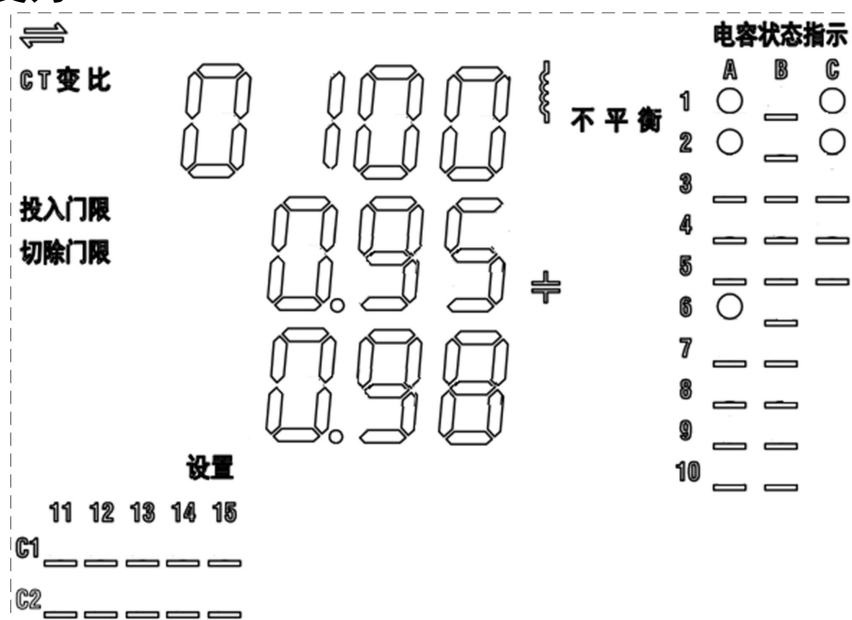


图 13 “设置”状态显示（2）

- (4) 按确认键，光标右移一位，十位闪烁，按方向键将 0 改为 1，界面变为

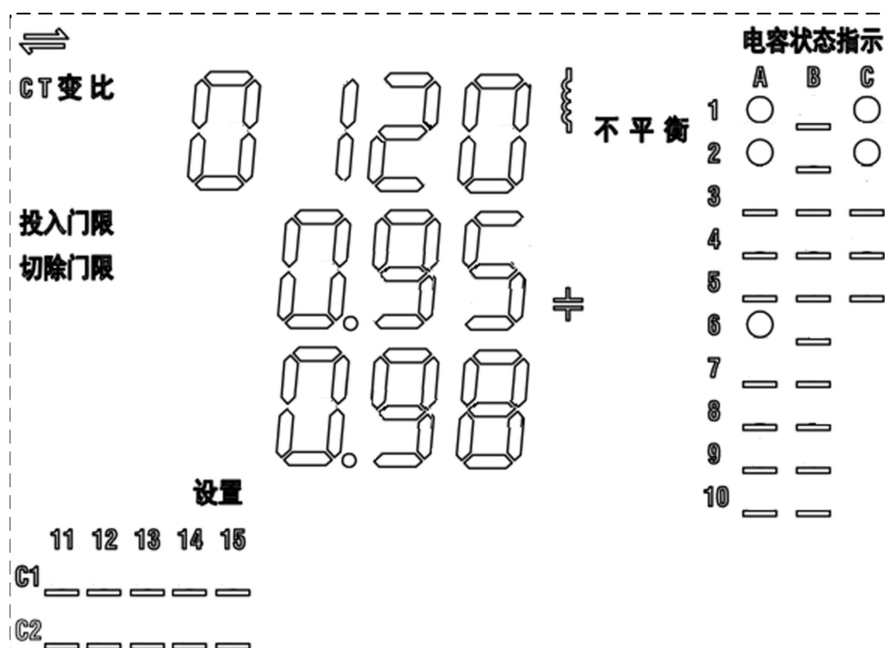


图 14 “设置” 状态显示 (3)

(5) 按确认键，光标右移一位，个位数闪烁，再按确认键，“CT变比”闪烁，该参数设置完成，此时按向下键“投入门限”闪烁，可进行“投入门限”参数的设置。

(6) 设置完毕，长按“确定”键即可退出设置状态。

注意：

某个参数设置完后，如果该参数设置值超过正常设置范围内，将返回上次设置，本次设置值无效，比如“投入门限”未设置前参数为 0.95，如果设置为 0.79，由于该参数最小值为 0.80，因此本次设置 0.79 无效，参数还是为 0.95。。

所有参数出厂时均按默认值设置，请按实际要求进行更改。

## 七. 系统调试

依据图纸确认接线无误后，给系统上电，暂不送取样电流。

1. 查看系统运行工况。主要是看参数测量有没有问题，有没有超限告警或故障提示。

2. 查看通讯。将智能电容器的显示界面调至显示 I-d 处，观察每台智能电容器的通讯地址，会出现重复的现象，此时开始自动分配通讯地址，会不断变化，一般经过 5 分钟左右会完成通讯地址的自动分

配。网络中的通讯地址没有重复即可。此时查看智能电容器的 JH 值，会从 1 分配到最后。这时组网通讯完成，系统有 N 台电容器，那么在控制器上应显示 N 台电容器。

3. 投切实验：投切实验分为“模拟投切”试验和“正常投切”试验，两者的区别：“模拟投切”试验时，电容不会真正投入，因此不会有电流产生；而“正常投切”试验时，电容会真正投入，并有电流产生。请用户根据实际情况谨慎选择其中一种进行，以免烧坏线路或引起事故。

### 3.1 “模拟投切”试验

(1) 长按“向上”键，使控制器进入“手动调试”或“自动调试”状态，两者区别：“手动调试”需选择电容器逐个投切，“自动调试”时根据系统状态（欠补或过补）电容器自动逐个投切；

(2) 在控制器上手动投切电容，则电容器面板上的电容状态指示灯或电容器对应电容投切状态指示器上的指示灯，会自动给出相应的状态。灯亮，表示投入；灯灭，表示切除。说明：由于电容没有真正投入，因此外接指示灯不会亮。

### 3.2 正常投切试验

(1) 长按“向上”键，将控制器进入“自动”状态；

(2) 给控制器送取样电流（ $\leq 5A$ ），并给出一定相位角差，使得控制器“实时运行工况”里的无功功率测量值大于系统中单组电容最小容量，且“实时运行工况”里功率因数测量值低于“设置”里设置的“投入门限”。设当前功率因数为  $\cos\theta_0$ 。投切延时到后，将有电容投入，且电容面板上的电容状态指示灯、电容对应电容投切状态指示器上的指示灯或外接指示灯均亮起。设此时的功率因数为  $\cos\theta_1$ ，则  $\cos\theta_1$  应大于  $\cos\theta_0$ 。当  $\cos\theta_1$  大于控制器上设置的“投入门限”值，且小于“切除门限”值时，将不再有电容器投入。

(3) 调整控制器取样电流的相位角差，“实时运行工况”里功率因数测量值高于“设置”里设置的“切除门限”。此时控制器自动切除已投入的电容，切除后电容面板上的电容状态指示灯、电容对应电容投切状态指示器上的指示灯或外接指示灯均熄灭，且功率因数降低。

(4) 试验结束。

## 八. 常见现象分析

常见现象	原因分析及处理方法
电容检测不到	数据线没有插好，请重新检查接线。
电流测量不对	控制器显示总柜一次电流互感器的二次侧电流，用钳形表检查总柜一次电流互感器是否有电流输出。
PF 值、无功功率显示负值或与实际不符	(1) 显示值为负表示系统处于过补状态。 (2) 显示值与实际值不符应检查取样电流信号和取样电压信号的相序是否一一对应。
系统为欠补偿状态，电容器不能投入	按以下步骤确定原因： (1) 确定功率因数低于投入门限，系统为欠补偿； (2) 确定 CT 变比是否正确； (3) 确定没有发生越限和故障； (4) 计算投入电容器是否会导致过补，由于装置以无功功率为投切物理量，如果投入电容器会导致系统过补，则电容器不会投入。
白天补偿正常，而晚上达不到理想的补偿效果	原因可能为本地区晚上用电少，当电容器投入时，会造成系统过补，造成补偿达不到理想的效果。

## 九. 售后服务

非常感谢您购买本公司的产品, 让我们有机会向您提供优质的服务. 为了使我们的服务让你您更满意, 在购买后请认真阅读此说明书;

### 1. 保质期

产品自发货日起一年内, 在用户遵守说明书规定要求, 且不要拆开的条件下, 若质量有问题, 我公司负责免费维修, 一年后公司提供终身保修. 本条款若有合同时以合同约定为准.

## 维护保养提示

1、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。

2、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。



杭州中深电力技术有限公司  
公司地址：浙江杭州市江干区俞章路 88 号  
联系电话：0571-88137673  
传    真：0571-56185569  
[http:// www.hzzsdl.com](http://www.hzzsdl.com)