

TDS[®]系列

智能式低压电力电容器（第V代）

使用说明

2012.6



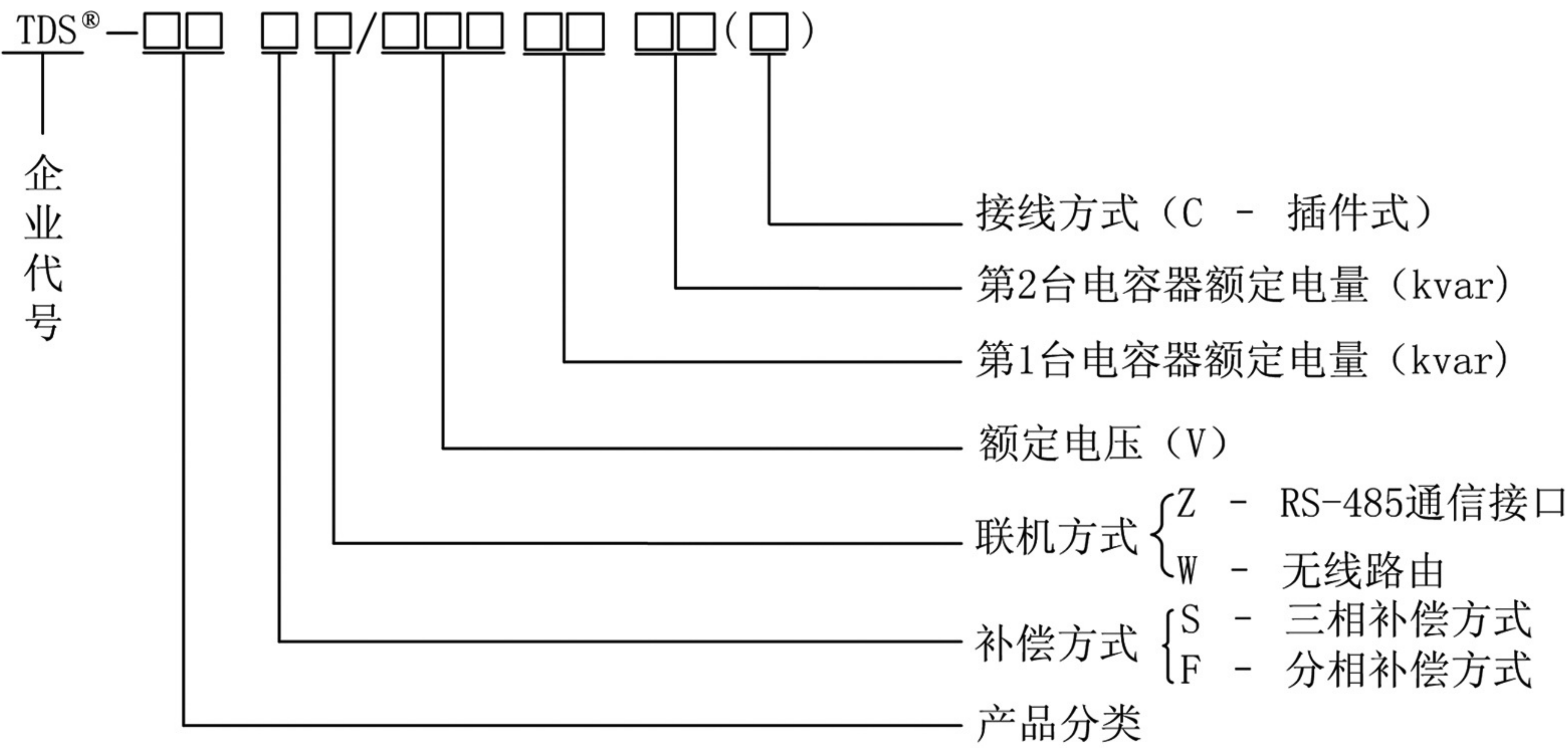
江苏现代电力科技股份有限公司
江苏省现代电力无功控制工程技术研究中心

一 概述

TDS®系列智能式低压电力电容器是以低压电力电容器为主体，采用微电子软硬件技术、微型传感技术和微型网络技术等最新技术成果，使其具有过零投切、保护、测量、联机、自诊断等系列功能，实现低压无功补偿的智能化；产品可灵活使用于低压无功补偿的各种场合，具有结构简洁、生产简易、性能提高、维护简便的特点。

本说明书对象为电气接线采用插件式或无线式的产品。

二 型号



三 外形和安装尺寸

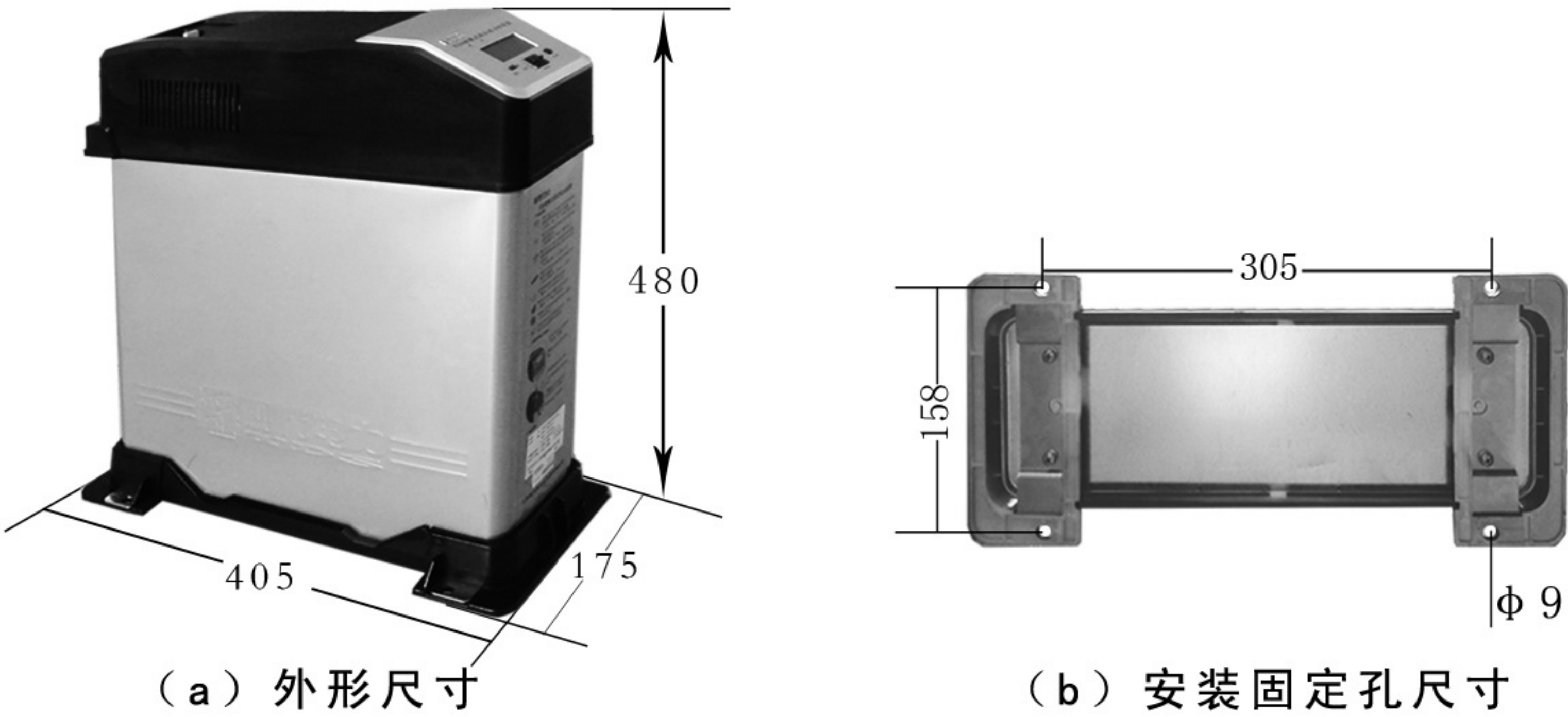


图3-1 产品外形尺寸与安装固定孔尺寸（最大尺寸）

注：TDS®智能式低压电力电容器产品的长（L）、宽（W）尺寸相同，安装固定孔尺寸相同，但高度因产品型号规格不同而不同（最高不超过480mm）。

四 接线原理图与电气符号

控制方式	接线方式	接线端子排列	控制方式	接线方式	接线端子排列
三相控制	插件式		分相控制	插件式	
三相控制	无线式		分相控制	无线式	

注：1) 产品使用中，三相式的HL1、HL2端子不可短接，分相式的HLa1、HLb1、HLc1、HLa2、HLb2、HLc2端子不可短接；
2) 多台使用时，插件需插到位，防止悬空。

图 4-1 产品端子排列

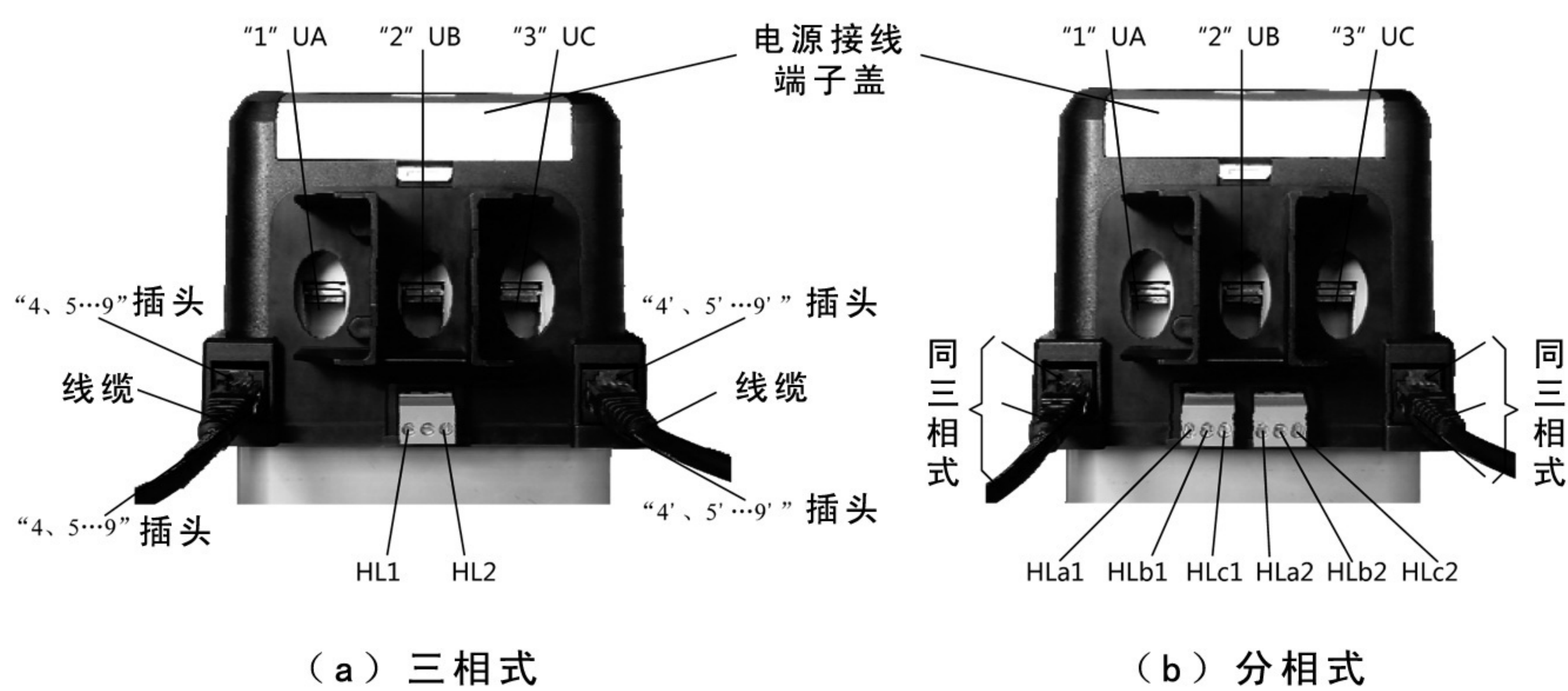


图 4-2 插件式产品的接线端子与接插件位置

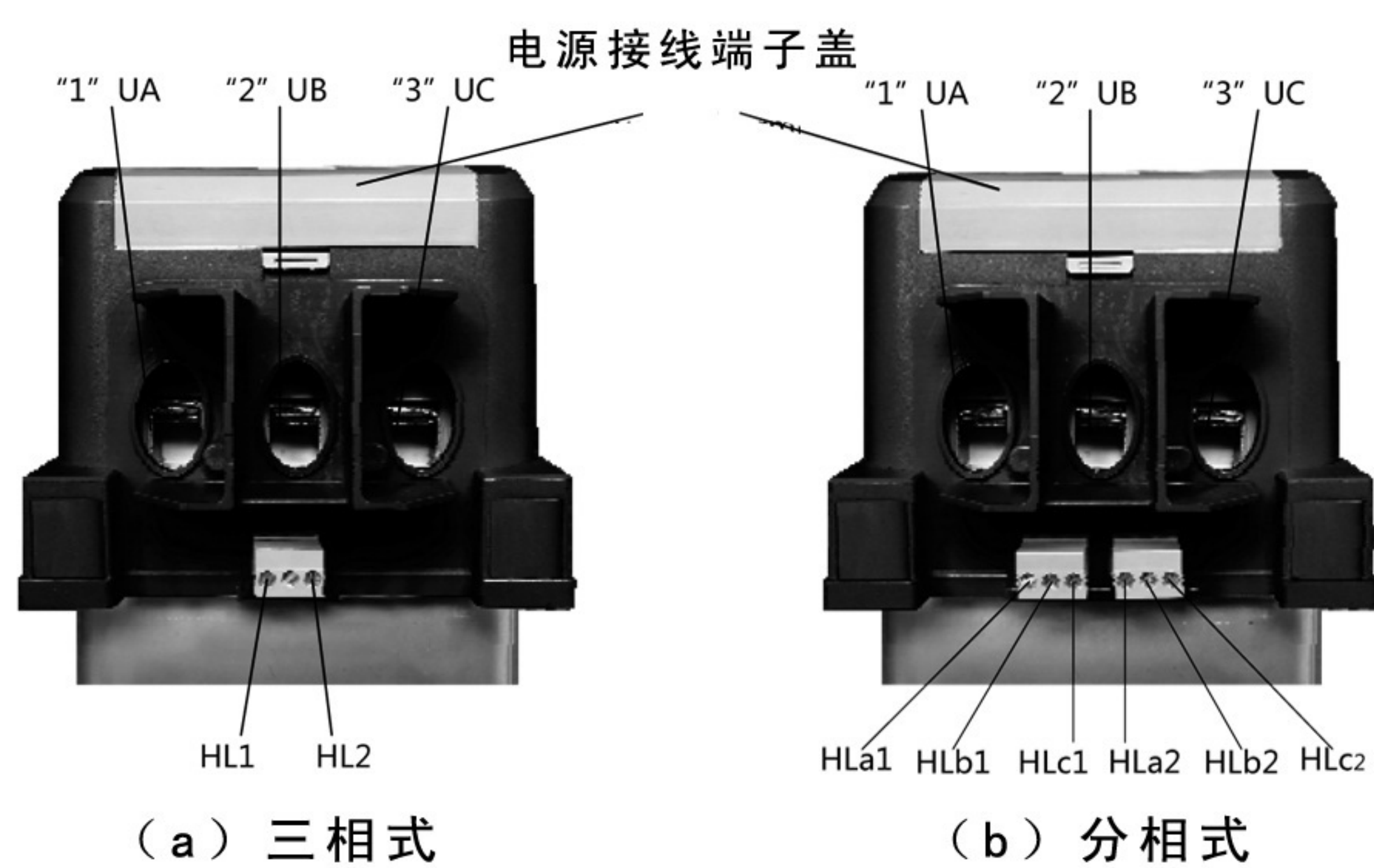


图4-3 无线式产品的接线端子位置



图4-4 分相式零线接线端子位置

注：分相式产品的零线（UN）接线端子位于产品的侧面，如图4-4所示。接地端子位于产品的后底部。

五 电气接线

产品端子排列及接线如图4-1、4-2、4-3、4-4所示。

5.1 电源线必须根据产品的总容量选择截面积合适的多芯铜导线，总容量大于40kvar 必须采用标准35mm² 截面积的多芯铜导线，其余规格的产品采用标准16mm² 截面积的多芯铜导线。电源线的线头制作如下图5-1所示，选合适规格的冷压接头套在剥好的铜导线上，用压线钳压牢（可多压几道，严禁在铜导线里灌锡）。接电源线时必须上紧螺丝，同时UA、UB、UC的相序必须正确，分补产品必须接零线UN，否则将损坏产品。

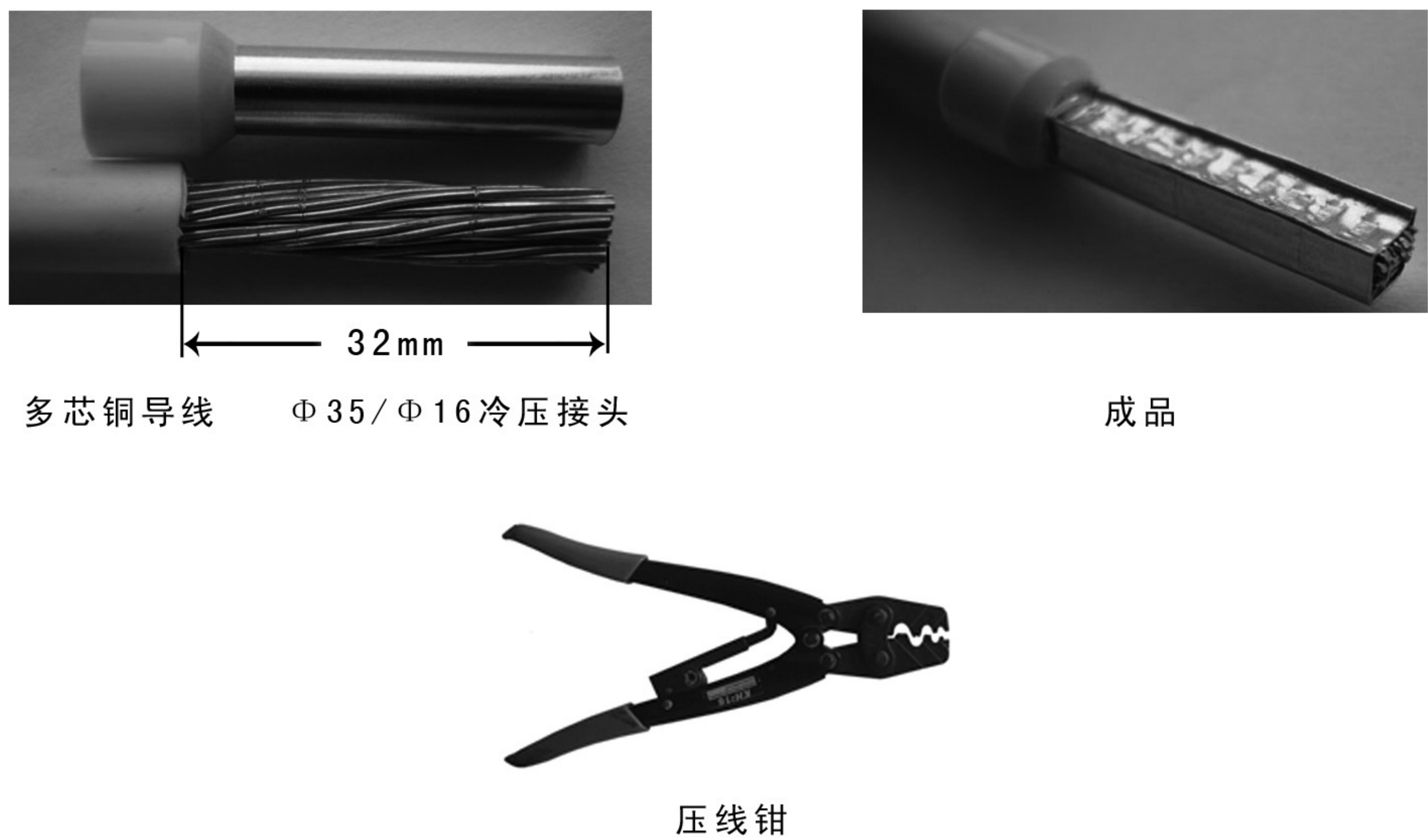


图5-1 电源线的线头制作

5.2 信号线连接

5.2.1 插件式产品 请对照配件表9-2选择合适型号插件线缆将所有电容器相互连接如图5-2，最后选择100型插件线缆将首台或末台电容器与穿心二次电流互感器连接（穿心二次电流互感器是用来检测进线柜中一次电流互感器的输出线电流，并将0-5A的电流信号转换成0-2V的电压信号）。



图5-2 信号线缆的连接

说明：（1）有控制器时，必须选用300型插件线缆将首台或末台电容器与控制器连接，线缆一端的红线接控制器RS-485的“A”端，黑（或蓝）线接控制器RS-485“B”端，此时穿心二次电流互感器可不用。

（2）连接穿心二次电流互感器时请注意互感器上穿心孔的标号，有分相电容器时，必须将进线柜中A、B、C三相电流互感器输出线（0-5A）分别穿过穿心二次电流互感器，并对应好A、B、C相电流相序；如果只有共补电容器，必须将进线柜B相电流互感器输出线（0-5A）穿过穿心二次电流互感器的中间孔（标号IB）。

5.2.2 无线式产品 不使用插件式线缆，在同一个无线式无功补偿系统中，控制器与电容器的频道开关设置必须相同（禁止使用0频道）。若100米空间内有两套独立的无线式无功补偿系统，为避免同频道干扰，须将两套无线式系统设置成不同的频道。如：一个系统的所有电容器和控制器的频道保持出厂设置值（1频道）不变，可将另一个系统的所有电容器和控制器的频道设置为4（4频道）。

注意：0频道为禁止无线功能

5.3 指示灯连接

有外接指示灯时，必须根据电容器型号选择合适电压等级的状态指示灯。共补电容器端子HL1和HL2分别接两只指示灯，灯的另一端必须接电源UB选择380V指示灯；分补电容器端子HLa1、HLb1、HLc1、HLa2、HLb2、HLc2分别接六只指示灯，灯的另一端必须接零线UN选择220V指示灯（产品指示灯端子之间不能短接，严禁合用一只灯）。

指示灯线采用截面积为（0.75~1）mm²的多芯铜导线，其线头制作如下图5-3所示。



图5-3 指示灯线的线头制作

5.4 接地线

产品的接地端子在后部底座上“ $\perp$ ”标志(M8螺丝)，接地线采用截面积不小于4mm²的单股铜导线，产品接地端子必须与外部接地端可靠相连。

六 检查与试验

6.1 基本参数检查

6.1.1 接线结束并经校核确认无误后，用万用表检查三相电源线各相之间及各相与外壳之间是否短路，将面板上拨动开关拨向“自动”并合上开关，面板上指示灯显示绿色，按键查看电容器显示的各测量数据。

- 1) 电压 U_{AC} (三相) 或 U_A 、 U_B 、 U_C (分相) 数值与实际配电电压一致；
- 2) 取样电流 I_b (三相) 或 I_a 、 I_b 、 I_c (分相) 数值乘上进线柜取样电流互感器的变比应与进线柜电流一致；
- 3) $\cos\phi$ 数值与实际配电功率因数一致；
- 4) t_{c1} 、 t_{c2} 数值与实际二台电容器外壳温度相近 (实际为电容器体内温度)；
- 5) I_A 、 I_B 、 I_C 为电容器工作电流。

6.1.2 多台产品使用时，插件线缆连接好后 (无线型不需连接)，应自动联机形成队列。按面板上的按键，将画面切换到如下图所示：

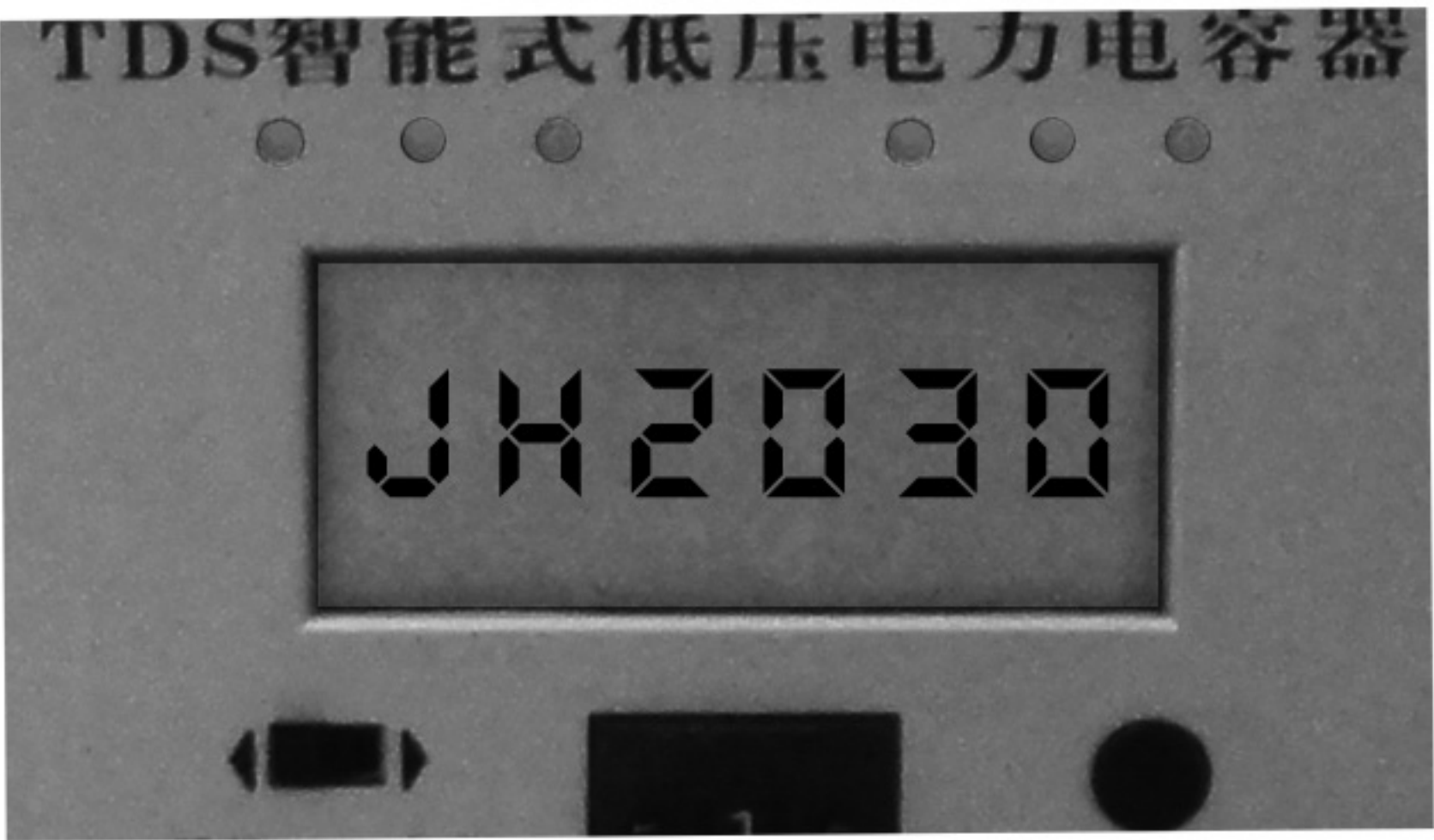


图6-1 分相补偿联机界面

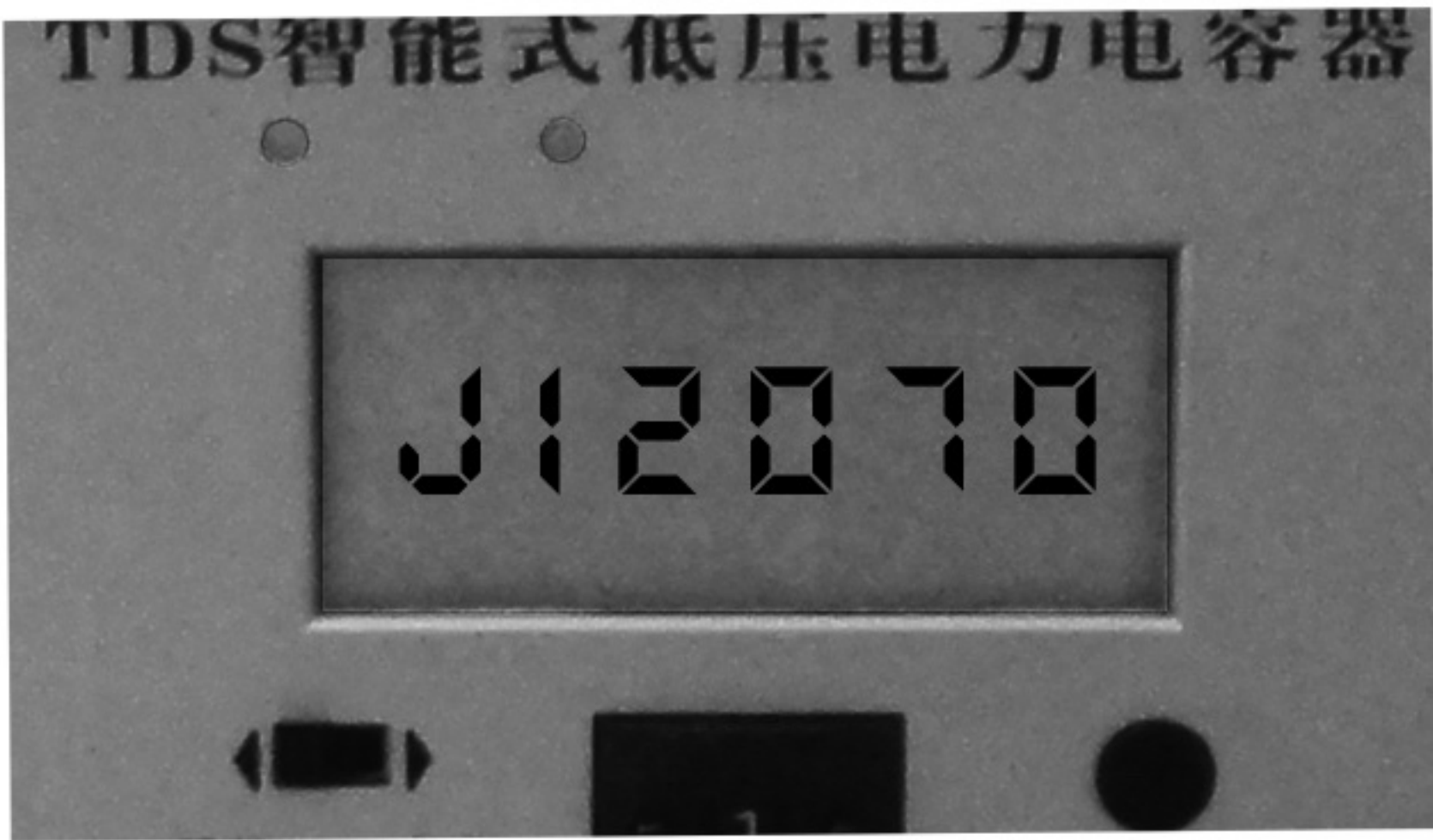


图6-2 三相补偿联机界面

图6-1中030是该电容器通信地址，图6-1中“JH2”和图6-2中“J12”是它们在整个系统中排在2号和12号位置，表明在无控制器情况下两电容器已经联机正常；

有控制器时如图6-3所示，“030”表示该电容器通信地址，“J02”表示它在控制器中排在02号位置，并表明控制器与电容器联机正常。



图6-3 有控制器时的联机界面



图6-4 无通信时的地址界面

图6-4中“070”表示该电容器通信地址，“JH-”表示该电容器没有联机工作，插件式应检查插件线缆是否插到位，无线式应检查频道是否与控制器一致。

说明：在没有控制器（无功功率变送器）情况下最多只能有20台产品联机工作，其中分补电容器不能超过8台，多台产品使用时，各台产品所显示的配电电压、电流、功率因数、无功功率等应基本相同。

6.2 投切试验

6.2.1 强投电容器试验

用钳形电流表监视产品的三相进线电流，将面板上拨动开关拨向“强投”档，面板上指示灯应顺次显示红色，同时按键检查显示器， I_A 、 I_B 、 I_C 先后显示一台电容器三相工作电流和二台电容器三相工作总电流，应与钳形电流表显示值一致。试验完成后，应将拨动开关拨回“自动”档。

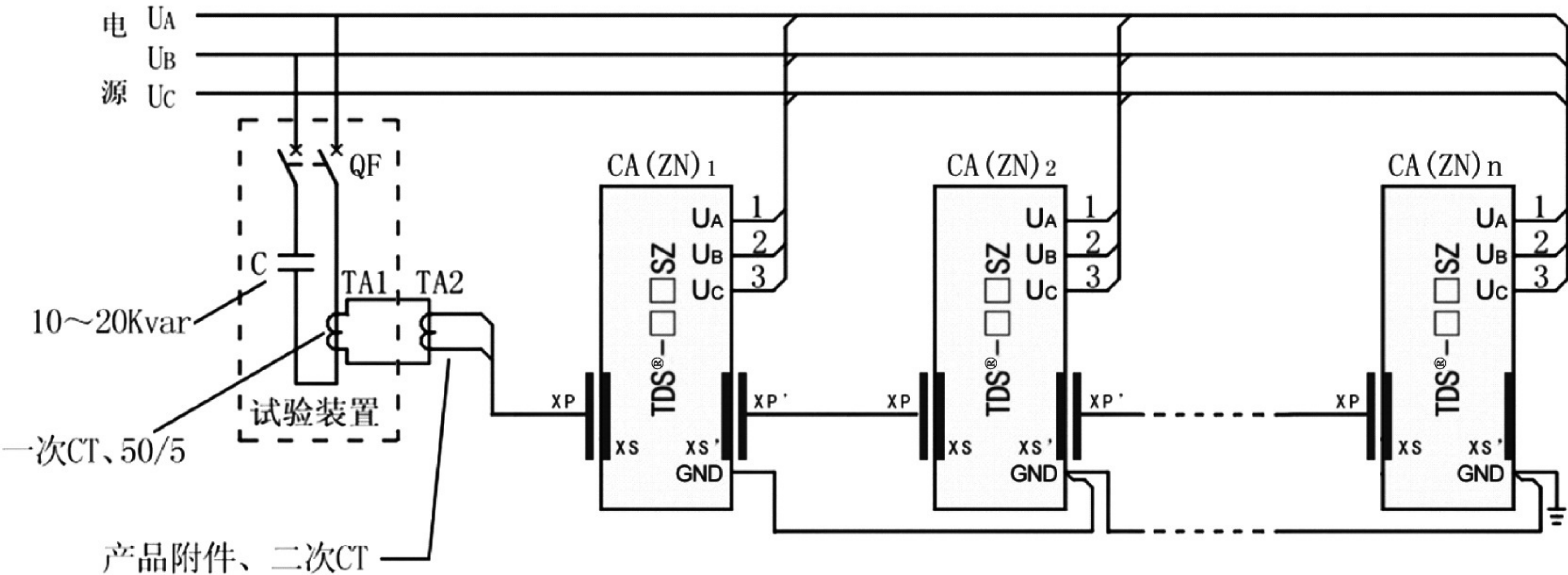
6.2.2 自动控制试验

进行自动控制试验时，应将面板上的拨动开关拨向“自动”档。

6.2.2.1 有外接控制器时，产品执行外接控制器的控制命令，操作外接控制器使其发出控制电容器的投、退命令，产品应准确执行。

6.2.2.2 无外接控制器时，产品将根据无功缺额进行完全的自动控制，投、退电容器使无功（功率因数）得到最佳控制。在具备调试设备的情况下，可以操作调试设备改变无功参数，产品应向控制无功（减少无功）方向自动控制电容器的投、退。

在不具备调试设备的情况下，可以按下图6-5虚线框所示制作一简易试验装置，图中C是容量20Kvar左右的三相或单相低压电力电容器，TA1是普通变比为50/5的电流互感器，TA2是产品配件穿心式二次电流互感器，QF是小型断路器。当QF合闸时，产品显示的功率因数在0.5左右，产品中的电容器即自动顺次投运，而当QF分闸时，产品中投运的电容器即顺次退运，由此确定产品自动控制功能正常与否。对于分相控制的产品，先采用图6-5所示的接法试验分相控制产品的B相控制功能，再将试验设备分别接入BC相和CA相之间，试验C相和A相自动控制功能。



(a)

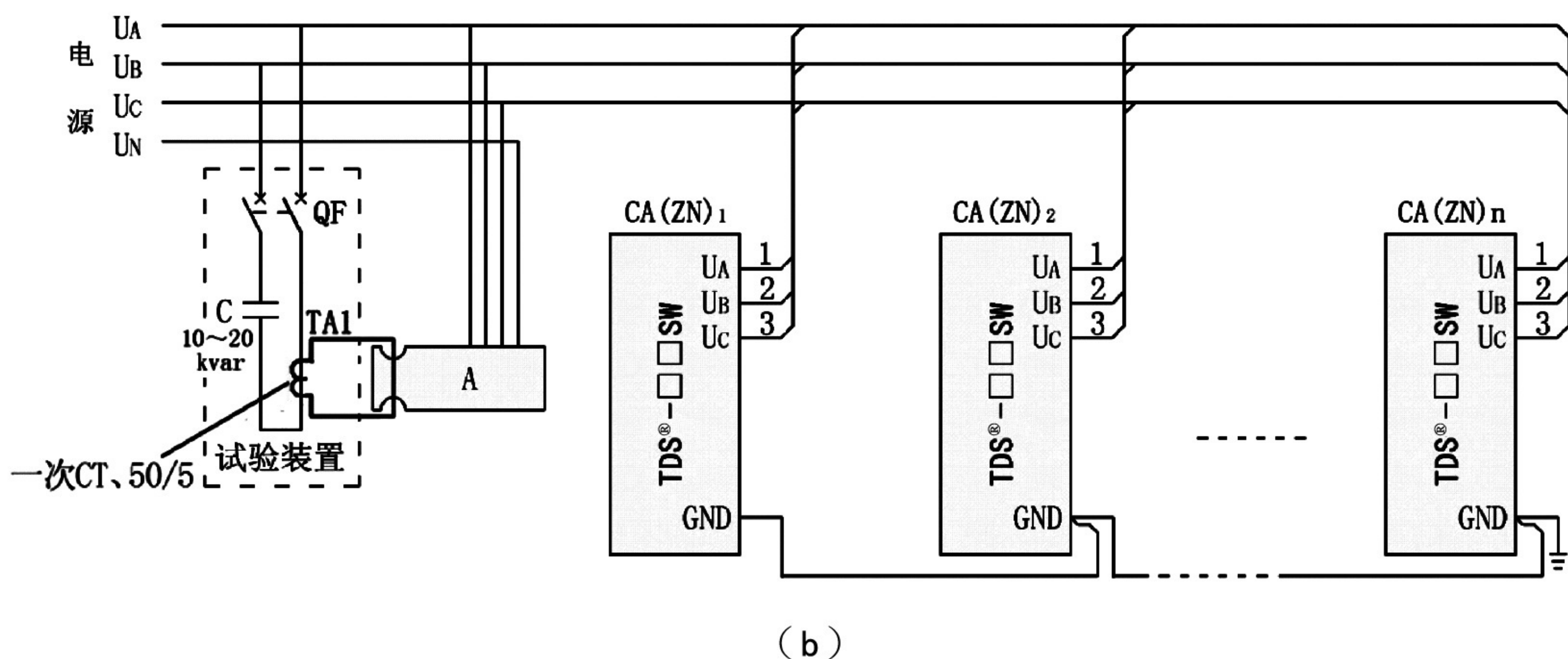


图6-5 用简易设备进行自动控制试验

(a) 插件式智能式低压电力电容器自动控制试验；(b) 无线式智能式低压电力电容器自动控制试验

QF——断路器；C——低压电力电容器；TA1——一次电流互感器；TA2——二次电流互感器；A——TDS® 无线式无功功率变送器；CA(ZN)1~CA(ZN)n——智能式低压电力电容器

6.2.3 模拟调试（此功能用于调试现场不具备电容器实际投入条件）

产品通电前将面板上拨动开关拨向“强投”位置，然后通电则产品进入模拟调试状态即在进行系统（联机）试验时不实际投退电容器，不会造成试验电源过载，系统（联机）试验可参照6.2.2.1或6.2.2.2。

电容器进入模拟调试状态后，液晶屏的右上角会有“ZJ”闪动，模拟调试完成后，须将拨动开关拨回“自动”位置。

6.3 使用现场检查

在使用现场安装结束后必须经过以下8步检查：

- (1) 电源UA、UB、UC的相序必须正确，分补产品必须接零线UN，各接线端子必须紧固；
- (2) 取样电流必须是进线柜总电流，进行柜中互感器的输出电流（0-5A）不可直接接到电容器端子（参照本说明书5.2信号线连接）；
- (3) 三相共补产品必须取B相电流信号；
- (4) 分相补偿产品必须取A、B、C三相电流信号，A、B、C三相相序不能接错；
- (5) 信号线接插件必须插紧，不得松动；
- (6) 产品通电后，必须进行6.1中基本参数的检查；
- (7) 将产品面板上的试验键拨向强投侧，所对应的低压电力电容器投入运行，观察配电电流、无功功率和功率因数应有变化，同时观察低压电力电容器各相电流，显示值应与计算值相近；
- (8) 产品运行状态可查看指示灯和液晶显示屏，如为黄色，表明保护动作或出现自检性故障，保护动作类型在液晶显示屏上有中文提示，自检性故障类型则根据界面提示查阅表7-3。

七 人机联系面板

7.1 面板

TDS®智能式低压电力电容器的面板如下图所示。

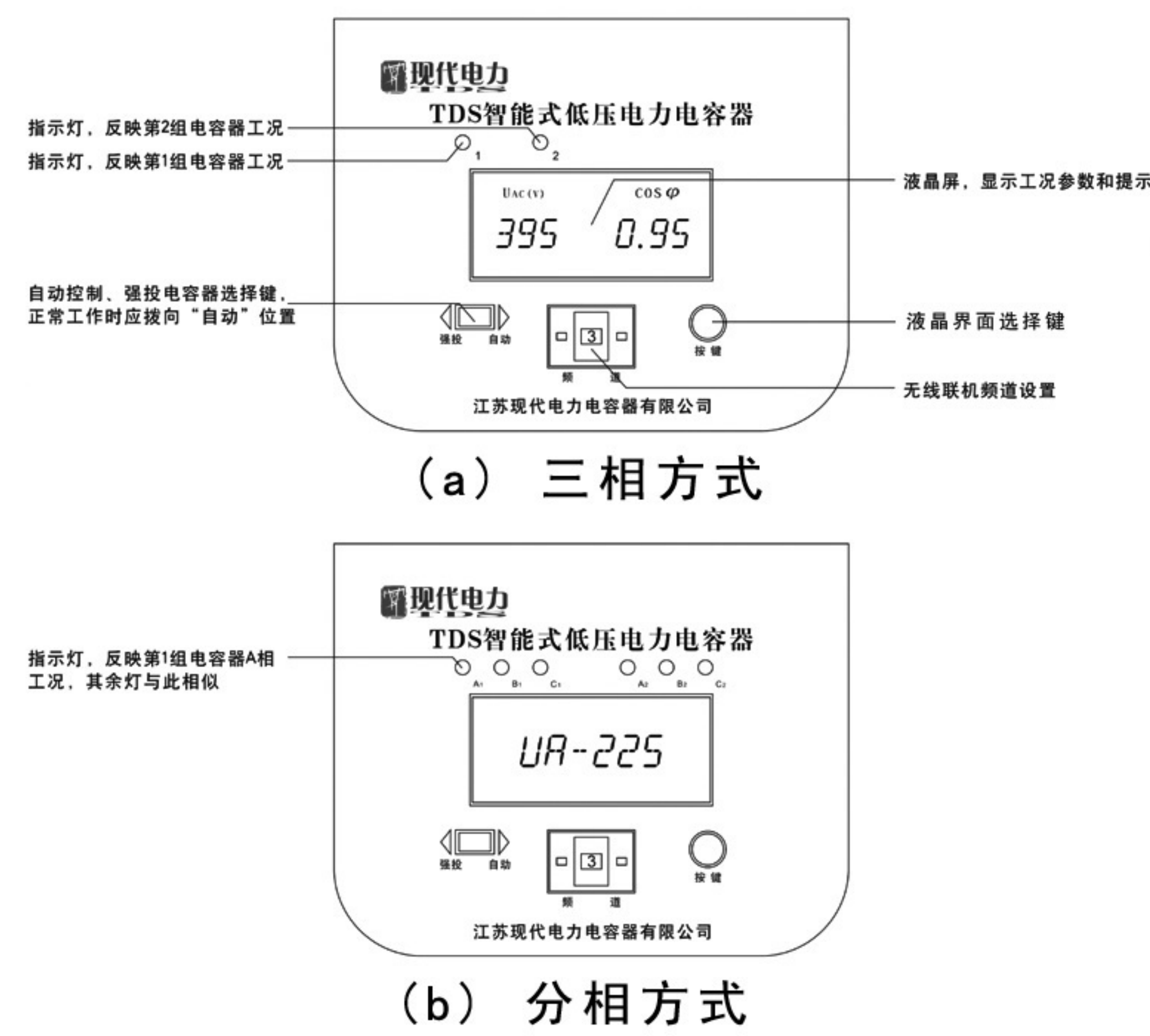


图7-1 TDS®智能式低压电力电容器的面板

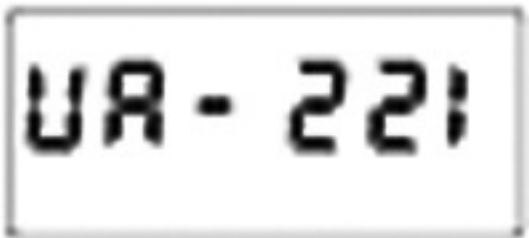
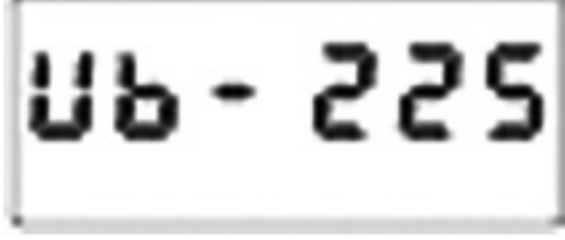
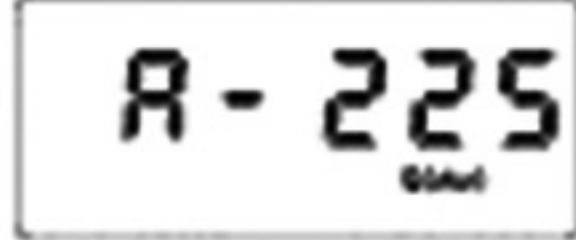
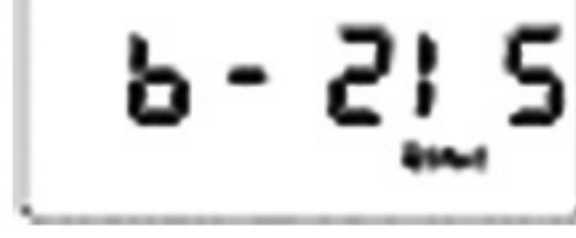
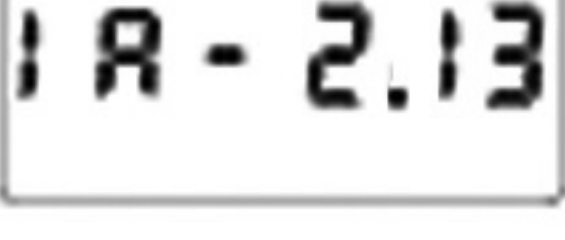
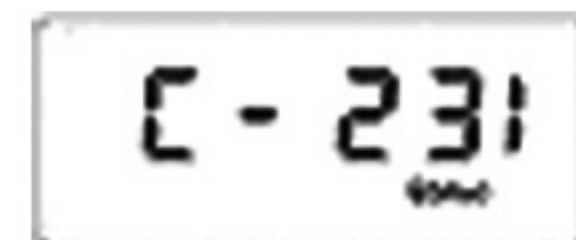
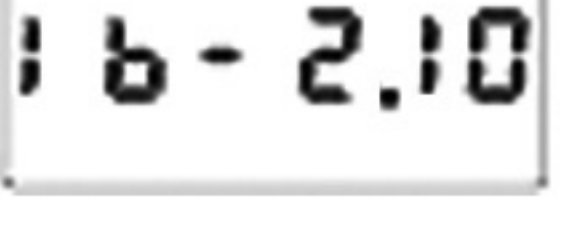
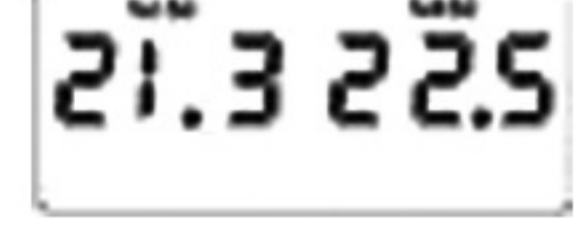
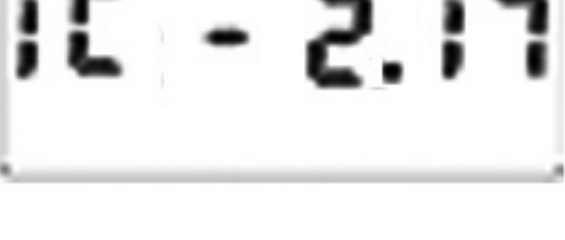
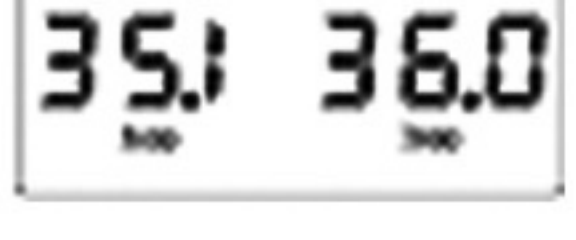
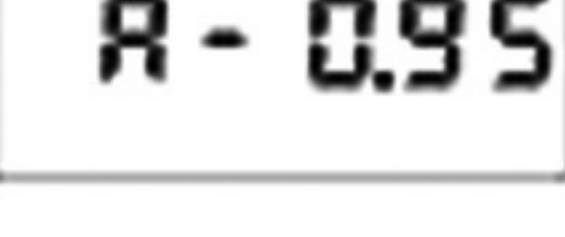
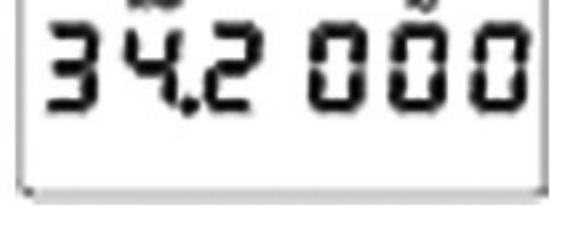
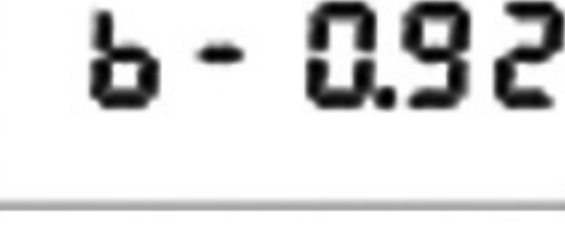
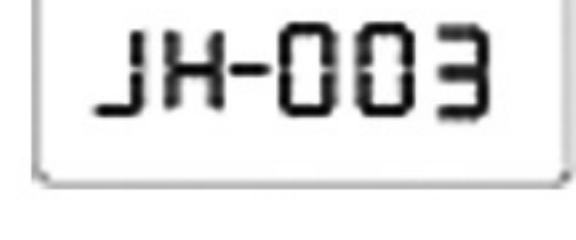
7.2 数据界面

7.2.1 TDS®智能式低压电力电容器的数据显示界面如下表7-1和7-2所示。

表7-1 三相式产品的数据显示界面

序	界面	注释	序	界面	注释
1		配电AC相电压； 配电功率因数，个位数 “0”表示滞后，“—” 表示超前	5		电容器的C相电流，如二台电 容器均投运时为总电流，投运一台 时为该投运电容器的电流；自检 性故障，故障类型见表7-3所示
2		配电B相二次侧电流； 配电无功功率	6		产品通信地址
3		二台电容器的体内温度	7		自动测得的CT变比
4		电容器的A、B相电流，如二 台电容器均投运时为总电 流，投运一台电容器时为 该投运电容器的电流			

表 7-2 分相式产品的数据显示界面

序	界面	注释	序	界面	注释
1		配电 A 相电压	9		配电 C 相功率因数，个位数“0”为滞后，“—”为超前
2		配电 B 相电压	10		配电 A 相无功功率
3		配电 C 相电压	11		配电 B 相无功功率
4		配电 A 相二次电流	12		配电 C 相无功功率
5		配电 B 相二次电流	13		二台电容器体内温度
6		配电 C 相二次电流	14		电容器 A、B 相电流
7		配电 A 相功率因数，个位数“0”为滞后，“—”为超前	15		电容器 C 相电流；自检性故障，故障类型见表 7-3 所示
8		配电 B 相功率因数，个位数“0”为滞后，“—”为超前	16		产品通信地址

7.2.2 液晶屏中文显示的保护动作类型有过压、欠压、过流、过温和不平衡等，显示的自检性故障类型用代号表示，如下表 7-3 所示：

表7-3 自检性故障类型的显示界面

序	代码	注释	序	代码	注释
1	1□□	电源缺相	5	6□□	测量电路故障
2	2□□	控制开关不能吸合	6	7□□	参数库故障
3	3□□	控制开关不能断开	7	8□□	通信故障
4	4□□	电压取样回路故障	8	9□□	电容器故障

八 配件

8.1 穿心式二次电流互感器

TDS®二次电流互感器如图8-1所示，用于电流取样，将标准的一次电流互感器的二次电流（0~5A）变换成电压信号（0~2V）。TDS®二次电流互感器采用穿心式，将一次电流互感器的次级线从中穿过，其与TDS智能式低压电力电容器的连接使用接插件连接，TDS®二次电流互感器有三相式和分相式二种，三相式用于三相无功控制，其中仅有B相电流互感器；分相式则用于分相无功控制或者三相、分相混合控制，其中有A、B、C三相电流互感器。

外形尺寸：W62.5×L70×H53

安装尺寸：W41×L60（φ4）（或安装于35mm标准导轨）

引线方式：RJ45网络口。

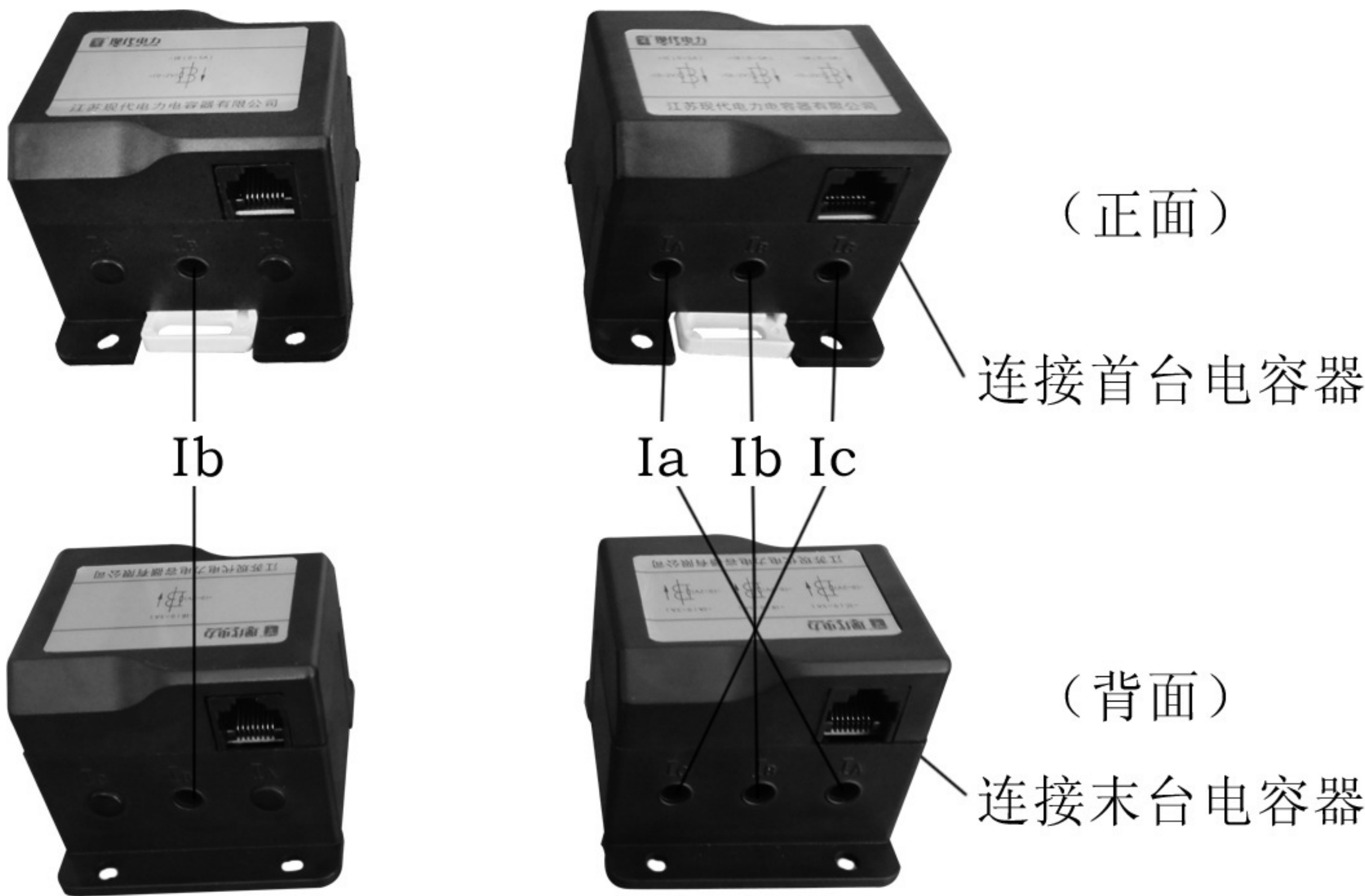
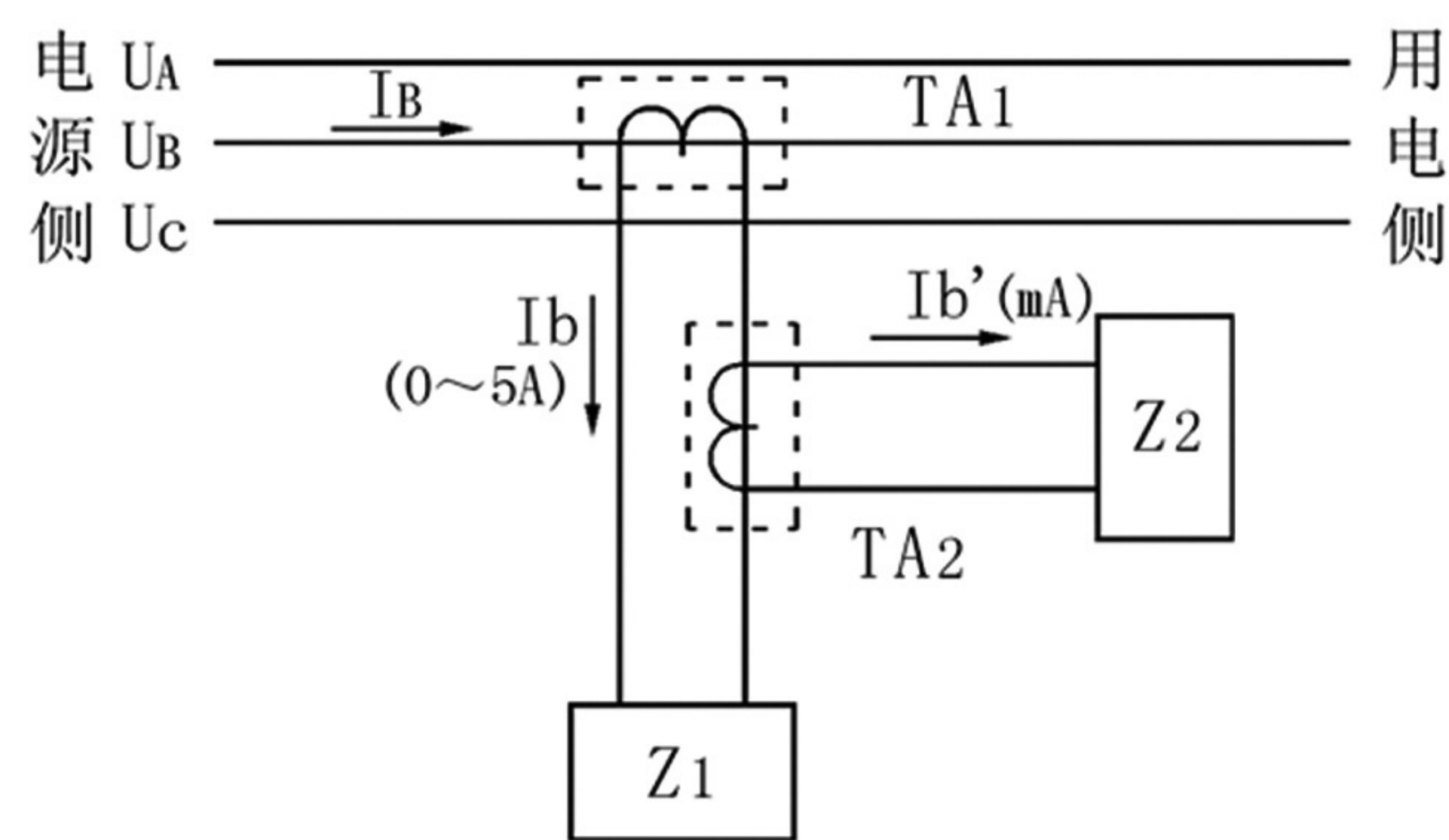


图8-1 二次电流互感器（二次CT）
(a) 正面 (b) 背面

常规一次电流互感器与TDS®二次电流互感器在电气接线上的差别如下图8-2所示。



TA1——一次电流互感器；TA2——二次电流互感器；Z1——一次电流互感器负载；
Z2——二次电流互感器负载（智能式低压电力电容器）

图8-2 一次、二次电流互感器在电气接线上的差别

8.2 冷压接头

表8-1 冷压接头配置

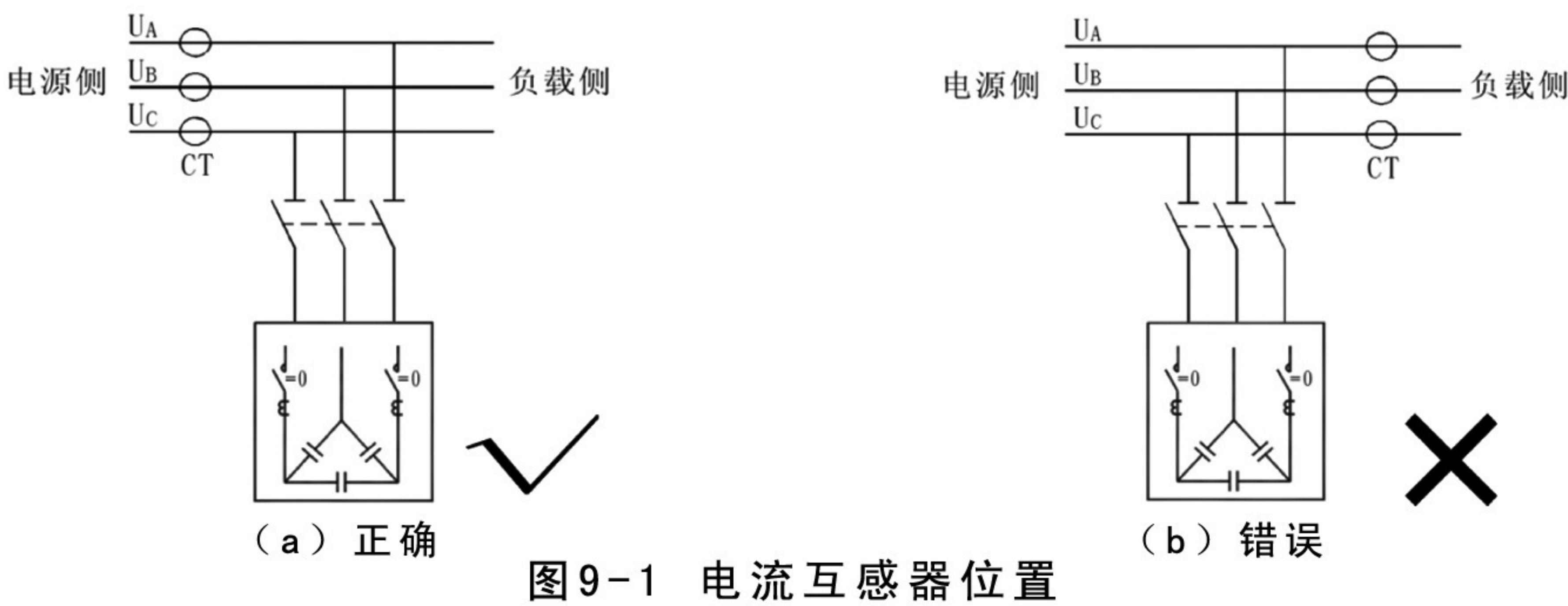
数量 产品规格 接头规格	三相式容量规格（Kvar）			分相式容量规格（Kvar）			备注
	容量 > 40	40 ≥ 容量 > 20	20 ≥ 容量	容量 ≥ 20	20 ≥ 容量 > 10	10 ≥ 容量	
LD3-35-25	3						电源相线，35mm ² 导线接头
LD3-16-25		3	3	3	3	3	电源相线，16mm ² 导线接头
LD3-16-25				1	1	1	电源零线，16mm ² 导线接头
LD3-1.5-8	2	2	2	6	6	6	指示灯线，0.75mm ² 导线接头

8.3 插件线缆
表8-2 插件线缆配置

序	型式	长度	用途	实物样式
1	25 型	25cm	用于相邻二台产品间的连接	 线缆端口接头相同， 线长有所区别，以适用于 不同的用途
2	35 型	35cm	用于高度不同产品之间的连接	
3	100 型	100cm	用于上下二层间产品间的连接 用于产品与二次电流互感器间的连接	
4	250 型	250cm	用于主辅柜产品间的连接	
5	300 型	300cm	用于产品与控制器间的连接	

九 注意事项：

- (1) 安装本产品的电容柜（补偿柜）必须使用刀熔开关或塑壳断路器；
- (2) 安装本产品必须严格按照使用手册中的指导接线，严禁线缆接线端头沾锡、灌锡；
- (3) 产品正式通电前，所有接线端子必须紧固（提醒：运输震动可能造成螺丝松动）；
- (4) 产品投运前请确认电流取样、通信、控制功能正常（包括主、辅柜）；
- (5) 产品正式投运一个月后，且不超过三个月，必须将所有接线端子、接插件重复紧固一遍，因为电缆接头受电流焦尔效应影响，其微观结构的变化，有可能会影响螺丝的松紧程度；
- (6) 无线产品的0频道用户禁止使用，可使用1-7频道；
- (7) 取样电流互感器的电流信号必须是进线柜中总电流，位置不能有错，如图9-1所示；
- (8) 产品的运行环境、电源条件必须符合产品要求，本产品不可用于谐波较大的场合；
- (9) 在紧固电源线螺丝时，扭矩必须控制在5-7（N.m）范围内。



地址：江苏省南通市永和路1188号
邮编：226005
电话：(热线) 0513-80112000
(传真) 0513-80112020
<http://www.tds-1300.com>

全国统一服务电话：400-640-1300

