

- 本目录刊载的型号和规格会因产品更新而变化，恕不另行通知。
If the models and specifications in this product catalogue is changed due to the change of products, we will not inform
- 本目录虽然经多次校对，以求准确，但仅供参考之用，一切以实物及产品说明为准。
This product catalogue is checked by several times to be correct, but it is only for reference. All is according to products and user instruction



HTR-6501进线备自投说明书 技术和使用说明书

浙江慧通电气有限公司
ZHEJIANG HUITONG ELECTRIC CO., LTD.

企业文化

Corporate Culture

诚信
是为人之道 是立身之本

共赢
携手合作 互利共赢

责任
岗位就是责任，责任关系发展，发展重于泰山

质量
有品质才有市场 有改善才有进步

创新
是一个企业进步的灵魂

团队
高绩效团队的三大特征 主动性 思考性 配合性

执行
执行中求真知 行动中谋发展

人才
人适其位 位适其才

效率
自我提升 高速发展

奋斗
共同的事业共同奋斗



目录

微机保护测控装置选型表 01

1. 装置概述 02

1.1 装置简介 02

1.2 装置特点 02

1.3 引用标准 02

2. 主要技术指标 03

2.1 技术参数 03

2.2 环境参数 04

进线备自投保护装置 04

一、概述 05

二、主要功能 05

三、备自投工作原理 05

3.1 线路备自投的运行方式 06

3.2 备自投的工作原理 06

四、保护功能工作原理 07

4.1 速断保护 07

4.2 定时限过流保护 07

4.3 过负荷保护 07

4.4 反时限过流保护 08

4.5 PT故障检查 08

4.6 CT断线检测 08

五、定值表 08

5.1 备自投运行参数 10

5.2 备自投运行方式 10

5.3 运行模式选择 11

主备模式 11

互为主备 11

六、产品端子定义图 12

七、产品接线原理图 13

按键说明 14

指示灯说明 16

装置面板说明 16

附录：保护外形尺寸图 17

>>微机保护测控装置选型表

装置型号	综合保护	进线备自投保护	分段备自投保护	PT 并列保护
速断保护	●	●	●	
过流 I 段保护	●	●	●	
过流 II 段保护	●	●	●	
反时限保护	●	●	●	
过负荷保护	●	●	●	
零序过流 I 段保护	●	●		
零序过流 II 段保护	●	●		
零序过流 III 段保护	●	●		
线路加速保护	●			
自动重合闸保护	●			
合成零序电流保护	●	●		
零序电压保护	●			●
过电压保护	●			●
失压保护	●			●
零序过压保护	●			●
启动时间过长保护	●			
短路保护	●			
堵转保护	●			
负序过流 I 段保护	●			
负序过流 II 段保护	●			
过热保护	●			
PT断线告警	●	●	●	
CT断线告警	●	●	●	
开关量路数	10	8	8	6
合闸保持	○	○	○	
分闸保持	○	○	○	
防跳	○	○	○	
断路器异常监视	●	●	●	
遥测	●	●	●	●
遥控	●	●	●	●
重瓦斯保护	●			
轻瓦斯保护	●			
超高温保护	●			
高温保护	●			
进线备自投		●		
母联备自投			●	
备自投自复		●	●	
Rs485通讯	●	●	●	●
PT 并列				●
接地保护				●

注：“●”表示标配；“○”表示选配。

1.装置概述

1.1装置简介

数字式保护测控装置适用于 35kV 及以下各电压等级的间隔单元的保护测控，具备完善的保护、测量、控制、备用电源自投及通信监视功能，为变电站、发电厂、高低压配电及厂用电系统的保护与控制提供了完整的解决方案，可有力地保障高低压电网及厂用电系统的安全稳定运行。可以和其它保护、自动化设备一起通过通信接口组成自动化系统。全部装置均可组屏集中安装，也可就地安装于高低压开关柜。

1.2装置特点

- ◆ 采用全密封式结构，具有良好的抗震、防尘性能
- ◆ 小型化设计，体积小，重量轻，外形美观，安装方便
- ◆ 采用独特的可靠性设计，无可调元件，装置稳定性好，抗干扰性强
- ◆ 全汉化液晶显示，人机界面清晰易懂，操作整定极为方便
- ◆ 装置供电电源、控制回路均为交直流两用
- ◆ 具有 RS485 总线串行通信口，并集成了 MODBUS 和 IEC60870-103 标准通信规约。
- ◆ 具有事件顺序记录功能，可记录 128 条事件，数据掉电不丢失
- ◆ 具备完善的自检功能，完整的异常记录、事件记录、操作记录，所有信息掉电保持
- ◆ 外形小巧精细、结构合理，采用高等级、高品质的元器件及多层板技术和 SMT 工艺，使产品具有很高的电气性能
- ◆ 超低功耗

1.3引用标准

GB6162-85	《静态继电器及保护装置的电气干扰试验》GB7261-87《继电器及继电保护装置基本试验方法》GB2887-89《计算机站场地技术条件》
GB14258-93	《继电保护和自动化装置技术规程》
GB 50062-92	《电力装置的继电保护和自动化装置设计规范》
DL/T 527-2002	《静态继电保护装置逆变电源技术》
IE870-5-103	《继电保护信息接口标准》
GB /T15145-94	《微机线路保护装置通用技术条件》GB/T16435.1-1996《远动设备及系统和接口（电气特征）》GB /T17626.2 《静电放电抗扰度试验》
GB /T17626.3	《射频电磁场辐射抗扰度试验》GB/T17626.4《电快速瞬变脉冲群抗扰度试验》GB/T17626.5 《浪涌冲击抗扰度试验》
GB /T17626.6	《射频场感应的传导骚扰抗扰度试验》
GB/T17626.8	《工频磁场抗扰度试验》
GB /T17626-1998	《电磁兼容试验和测量技术》
GB/T14537-1993	《量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验》

2.主要技术指标

2.1技术参数

- (1) 额定工作电压 AC220、DC220V、DC110V、DC48V 或 DC24V (订货注明)
- (2) 额定技术数据
 - (a) 交流电流： 5A 或 1A (订货注明)
 - (b) 交流电压： 400V 或 100V (订货注明)
 - (c) 频率： 50HZ
- (3) 功率消耗
 - 工作电源：正常工作时,不大于 5W；保护动作时,不大于 10W。
 - 交流电流回路：< 1VA/相 (IN =5A)；< 0.5VA/相 (IN =1A)；
 - 交流电压回路： < 0.5VA/相；
- (4) 精确工作范围：
 - 电流：0.04In~20In
 - 电压：0.4V~1.2Un
 - 频率：0.9Fn~1.1Fn
 - 时间：0~100s
- (5) 保护部分精度：
 - (a) 定值精度：≤±1%；
 - (b) 时间精度：<±1% 整定时间+35ms
 - (c) 整组动作时间：≤35ms；
 - (d) 率精度：≤0.01Hz；
- (6) 测控部分精度：
 - (a) 交流量精度：≤±0.5%；
 - (b) 有功无功： ≤±1%；
- (7) 开关量输入：
 - 输入类型：无源光电隔离输入数量：10
 - 工作电压：内部 24V
- (8) 开出接点容量：
- (a) 出口继电器
 - 触点额定载流容量：250Vac/220Vdc,5A 输出类型： 无源(空接点)
- (b) 信号继电器：
 - 触点额定载流容量：250Vac/220Vdc,5A 输出类型： 无源(空接点)
- (9) 通信接口
 - 数目： 1
 - 电气特性：Rs485
 - 传输方式：异步
 - 通信协议：MODBUS 或 IEC103（可通过设置选择）

2.2环境参数

2.2.1电气环境

◆ 绝缘电阻

在正常试验大气条件下,装置的带电电路部分和非带电金属及外壳之间,以及电气无联系的各电路之间,用开路电压 500V 的兆欧表测量绝缘电阻值;正常试验大气条件下,各回路绝缘电阻应不小于100 MΩ。

介质强度

在正常试验大气条件下,装置能承受频率为 50Hz, 试验电压 2000V 历时 1min 的工频耐压试验而无击穿闪络及元器件损坏现象。

◆ 冲击电压

在正常试验大气条件下,装置的直流输入回路、交流输入回路、信号输出触点诸回路对地以及回路之间,能承受(1.2/50) μ s 的标准雷电波的短时冲击电压试验,开路试验电压 5kV, 无绝缘损坏。

◆ 脉冲群干扰

装置能承受 GB/T14598.13-1998(idt IEC60255-22-1:1988)规定的 1MHz 和 100kHz 脉冲群干扰试验。试验严酷等级为Ⅲ级, 试验电压共模 2.5Kv, 差模 1kV。

辐射电磁场干扰

装置能承受 GB/T14598.9-1995(idt IEC60255-22-3:1989)中规定的严酷等级为Ⅲ级的辐射电磁场干扰试验,即试验场强为 10V/m。

◆ 静电放电干扰

装置能承受 GB/T14598.14-1998(idt IEC60255-22-2:1996)中规定的严酷等级为 IV 级,即接触放电试验电压为 8kV、允许偏差 $\pm 5\%$ 、空气放电试验电压为 15kV、允许偏差 $\pm 5\%$ 的静电放电干扰试验。

◆ 快速瞬变干扰

装置能按 GB/T14598.10-1996(idt IEC60255-22-4:1992)中规定的严酷等级为 IV 级快速瞬变干扰试验,即试验电压为 4kV,允许偏差 $\pm 10\%$ 。

2.2.2自然环境

工作温度: $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 存储温度: $-40 \sim +85^{\circ}\text{C}$ 湿度: $5 \sim 95\% \text{RH}$

2.2.3机械环境

(a)工作条件: 能承受严酷等级为 I 级的振动响应、冲击响应;

(b)运输条件: 能承受严酷等级为 I 级的振动耐久、冲击耐久、碰撞。

一、概述

线路备自投保护适用于两路进线带一条母线的系统, 能实现两条进线一主一备备自投模式及自复, 还可以实现两条进线互为主备模式, 同时能够满足35KV及以下电压等级的架空线路、电缆线路的相关保护功能。既可以分散在开关柜就地安装, 也可以集中组屏安装。完善的设计保证了装置可以在恶劣环境下长期、可靠地运行。

二、主要功能

► 速断保护

► 定时限过流保护 (过流I段, 过流II段)

► 过负荷 (告警/跳闸可通过控制字选择)

► 反时限过流保护 (一般/非常/极端三条曲线可通过控制字选择告警/跳闸可通过控制字选择)

► CT断线告警

► 本侧/对侧PT故障告警

► 交直流通用的控制回路断线检查

► 备用电源自动投切

► 工作电源自动恢复

► 无压、无流失电判据

► 遥测 (实时采集进线电流、本侧进线电压、对侧进线电流、对侧进线电压)

► 遥信 (8路开关量输入)

► 交直流通用防跳回路

► 就地、远方均可实现断路器跳合闸

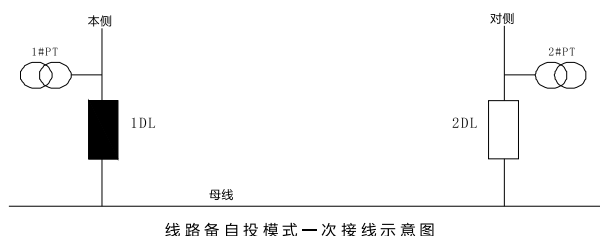
► 高速磁隔离RS485或CAN总线

► 大容量事件记录, 中文汉字显示

三、备自投工作原理

3.1 线路备自投的运行方式

线路备自投运行方式如下图所示，为两进线向单母线供电，在此模式下，一条进线作为主电源向母线供电，另一条进线作为备用电源，在主电源失电的情况下，跳开主供电电源然后合备用电源使系统运行在由备用电源向母线供电的模式下。



3.2 备自投的工作原理

3.2.1 主备模式

对于进线一主一备的工作方式，可实现备用电源的自动投入和工作电源的自动恢复。

下面以本侧（1DL）进线为主进线为例说明动作过程（PT装于进线侧）：

充电条件：

- a) 本侧进线有压，对侧进线有压，1DL合，2DL分。
- b) 无外部闭锁条件

经设定的充电延时时间后充电完成

放电条件：

- a) 装置检测到有PT故障
- b) 有外部闭锁信号

动作过程：当充电完成后

a) 当本侧进线失压后，经本侧备自投延时（定值设置）后分1DL,在确认1DL分开后经合闸延时（定值设置）合2DL。确认2DL合上后装置报备自投成功。

逆向动作条件：

- a) 本侧进线无压，对侧进线有压，1DL分，2DL合。
- b) 无外部闭锁条件

经设定的充电延时时间后充电完成

放电条件：

- a) 装置检测到有PT故障
- b) 有外部闭锁信号

动作过程：当充电完成后

a) 当本侧进线有压后，经逆向备自投延时（定值设置）后分2DL,在确认2DL分开后经合闸延时（定值设置）合1DL。确认1DL合上后装置报逆向备自投成功。

3.2.2 两进线互为备用模式

对于两进线互为备用的工作方式，装置不存在逆向运行，其动作过程说明如下（PT装于进线侧）：

充电条件：

- a) 本侧有压，对侧有压
- b) 1DL（或2DL）合，2DL（或1DL）分
- c) 无外部闭锁条件

经设定的充电延时时间后充电完成。

放电条件：

- a) 1DL（或2DL）分
- b) 装置检测到有PT故障
- c) 有外部闭锁信号

动作过程：当充电完成后

a) 本侧（或对侧）失压且本侧（或对侧）无流（在线路检无流投入情况下），对侧（或本侧）有压，经本侧（或对侧）备自投延时（定值设定）后跳1DL（或2DL），确认1DL（或2DL）跳开后经合闸延时（定值设定）合2DL（或1DL），确认2DL（或1DL）合上后装置报备自投成功。

四、保护功能工作原理

4.1 速断保护

本装置提供电流速断保护,任一相分段保护电流大于速断整定值时保护跳闸动作。

4.2 定时限过流保护

本装置提供定时限过流保护。任一相分段保护电流大于过流整定值并达到整定延时后保护跳闸动作。定时限过流保护包括过流Ⅰ段，过流Ⅱ段。

4.3 过负荷保护

本装置提供过负荷保护。过负荷元件监视三相分段保护电流，当任一相分段保护电流大于整定值并达到整定延时后保护动作，动作方式可选择告警或跳闸。

4.4 反时限过流保护

装置设有反时限过流保护，可由软压板进行投退。本装置共集成了3种特性的反时限过流保护，用户可根据需要通过控制字选择任何一种特性的反时限曲线，保护出口于跳闸或告警可通过控制字设定。

特性1、2、3采用了国际电工委员会标准（IEC255-4）和英国标准规范（BS142.1966）规定的三个标准特性方程，分别列举如下：

特性1（一般反时限）：
$$t = \frac{0.14}{(I/I_p)^{0.02} - 1} * T_p$$

特性2（非常反时限）：
$$t = \frac{13.5}{(I/I_p) - 1} * T_p$$

特性3（极端反时限）：
$$t = \frac{80}{I^2/I_p^2} * T_p$$

以上三个方程式中，I为保护采集电流；t为动作时间；Ip为电流基准值，取反时限过流保护启动电流；Tp为时间常数，取反时限过流保护时间常数。

4.5 PT故障检查

当1#进线（母线）无压且1#进线有流，装置延时5秒报1#PI故障事件，当2#进线（母线）无压且2#进线无流，装置延时5秒报2#PT故障事件

4.6 CT断线检测

CT断线采用以下判据：

- ①三相保护电流最大值大于设定启动电流；
 - ②三相保护电流最大值大于三相保护电流最小值的三倍；
- 判据①判据②同时满足且CT断线检测控制字投入延时5秒报CT断线事件

五、定值表

	名称	类型	单位	范围	步进
备自投运行参数	检有压定值	字	V	50.00-90.00	0.01
	检无压定值	字	V	5.00-40.00	0.01
	检无压延时	字	S	0.02-3.00	0.01
	检无流定值	字	A	0.05-3.00	0.01
	1#进线备自投延时	字	S	0.02-60.00	0.01
	2#进线备自投延时	字	S	0.02-60.00	0.01
	逆向备自投延时	字	S	0.02-60.00	0.01
	充电延时	字	S	0.10-30.00	0.01

	合闸延时	字	S	0.02-60.00	0.01
	线路检无流	位		√/X	
	1#进线使用带电显示器	位		√/X	
	2#进线使用带电显示器	位		√/X	
备自投运行方式	1#进线备自投投入	位		√/X	
	2#进线备自投投入	位		√/X	
	备自投逆向动作投入	位		√/X	
运行模式选择	1#进线为主电源	位		√/X	
	2#进线为主电源	位		√/X	
	无主备模式	位		√/X	
速断	定值	字	A	0.10-100.00	0.01
	延时	字	S	0.00-0.10	0.01
	投入	位		√/X	
过流I段	定值	字	A	0.10-100.00	0.01
	延时	字	S	0.03-100.00	0.01
	投入	位		√/X	
过流II段	定值	字	A	0.10-100.00	0.01
	延时	字	S	0.03-100.00	0.01
	投入	位		√/X	
反时限过流	启动电流	字	A	0.50-20.00	0.01
	时间常数	字	S	0.001-2.000	0.001
	曲线选择	字		一般/非常/极端	
	投入	位		√/X	
	保护方式	位		跳闸/告警	
过负荷	定值	字	A	0.10-100.00	0.01
	延时	字	S	0.03-100.00	0.01
	投入	位		√/X	
	保护方式	位		跳闸/告警	
零序过流	定值	字	A	0.10-10.00	0.01
	延时	字	S	0.03-100.00	0.01
	投入	位		√/X	

	保护方式	位		跳闸/告警	
CT断线	启动定值	字	A	0.10-30.00	0.01
	投入	位		√/X	
	显示一次值	位		√/X	
	1#进线PT变比	字		1-2200	1
	2#进线PT变比	字		1-1000	1
	保护CT变比	字		1-1000	1
	1#进线CT变比	字		1-1000	1
	弹簧未储能延时	字		1-30	1

说明：

1.备自投运行参数

检有压定值：如果PT上的电压大于“检有压定值”，进线或母线就判断有电压。
检无压定值：如果PT上的电压小于“检无压定值”，进线或母线就判断失压。
如果电压在“检有压定值”和“检无压定值”二者之间20秒，说明进线状态不确定，此时保护装置会报出进线进入不确定状态事件。
检无压延时：确定PT无压的时间，它与“检无压定值”共同确认进线是否失压。
检无流定值：判断进线开关处是否有电流，根据电流情况来确定进线PT（或带电显示器）是否有故障，如果有电流而无电压，保护装置判有故障，经延时报PT故障事件；检无流定值与“线路检无流”控制字配合，对备自投进行闭锁。
本侧/对侧备自投延时：本侧/对侧作为备用电源时，从本侧/对侧失电到切除本侧/对侧的时间。
逆向备自投延时：逆向备自投延时是指从主电源重新带电到切除备用电源的时间。
充电延时：当备自投进入一个新的运行模式时，需要一定时间确保系统稳定，称为充电延时。充电完成后方能进行下次的备自投；充电完成报充电成功事件。
合闸延时：备自投动作时先跳闸然后合闸，从跳闸后电压稳定到合闸的时间。
线路检无流：为防止在线路PT有故障情况下备自投动作而设置的用进线电流闭锁备自投的控制字。控制字投入，进行备自投时进线电流在高于“检无流定值”时进行闭锁，否则不进行闭锁。
本侧/对侧使用带电显示器：该控制字投入，本侧/对侧根据开入量里“带电显示器节点”来判断本侧/对侧有无电压，线路PT不再起作用。

2.备自投运行方式

参照5.3备自投工作方式设置。

3.运行模式选择

参照5.3备自投工作方式设置。

5.5备自投工作方式设置

主备模式

备自投工作方式设置（假定1#进线为主电源，2#进线为备用电源）（自投自复）

备自投运行方式	主电源选择
1#进线备自投 x	1#进线为主电源 x
2#进线备自投 √	2#进线为主电源 √
逆向动作投入 √	无主备模式 √

备自投工作方式设置（假定1#进线为主电源，2#进线为备用电源）（自投不自复）

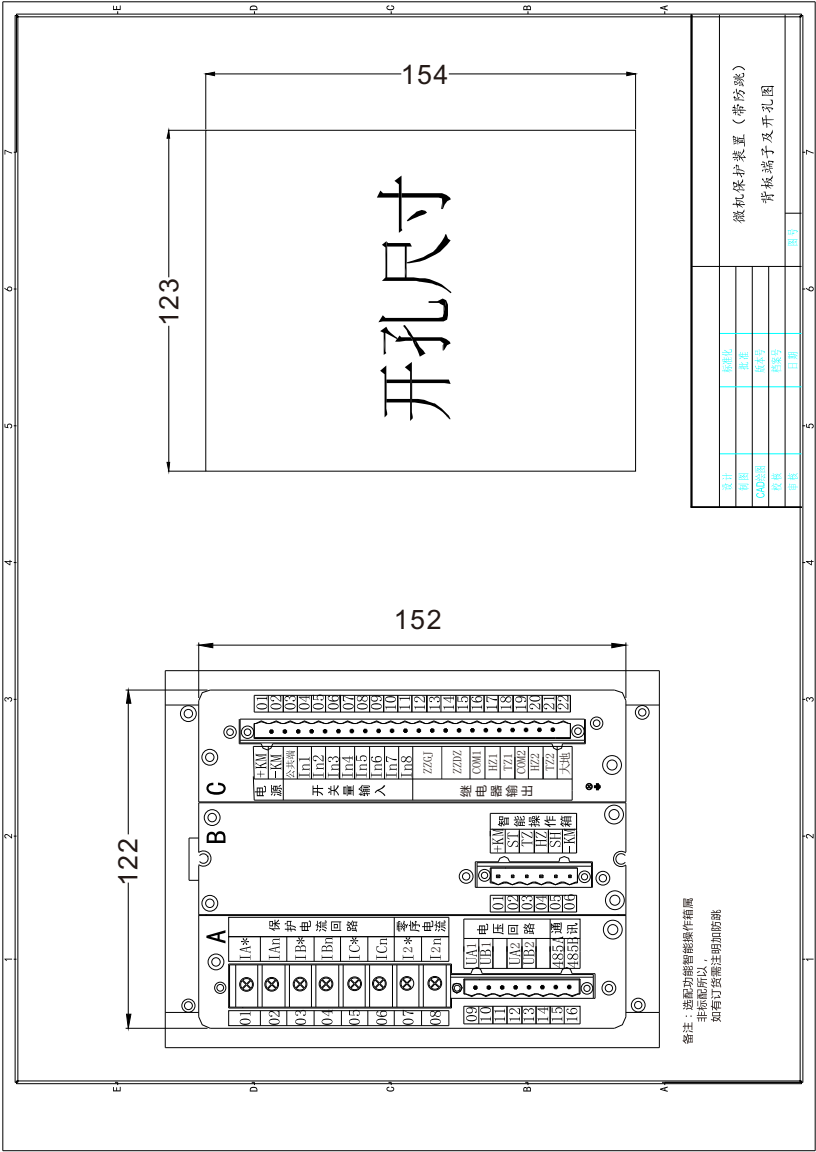
备自投运行方式	主电源选择
1#进线备自投 x	1#进线为主电源 √
2#进线备自投 √	2#进线为主电源 x
逆向动作投入 x	无主备模式 x

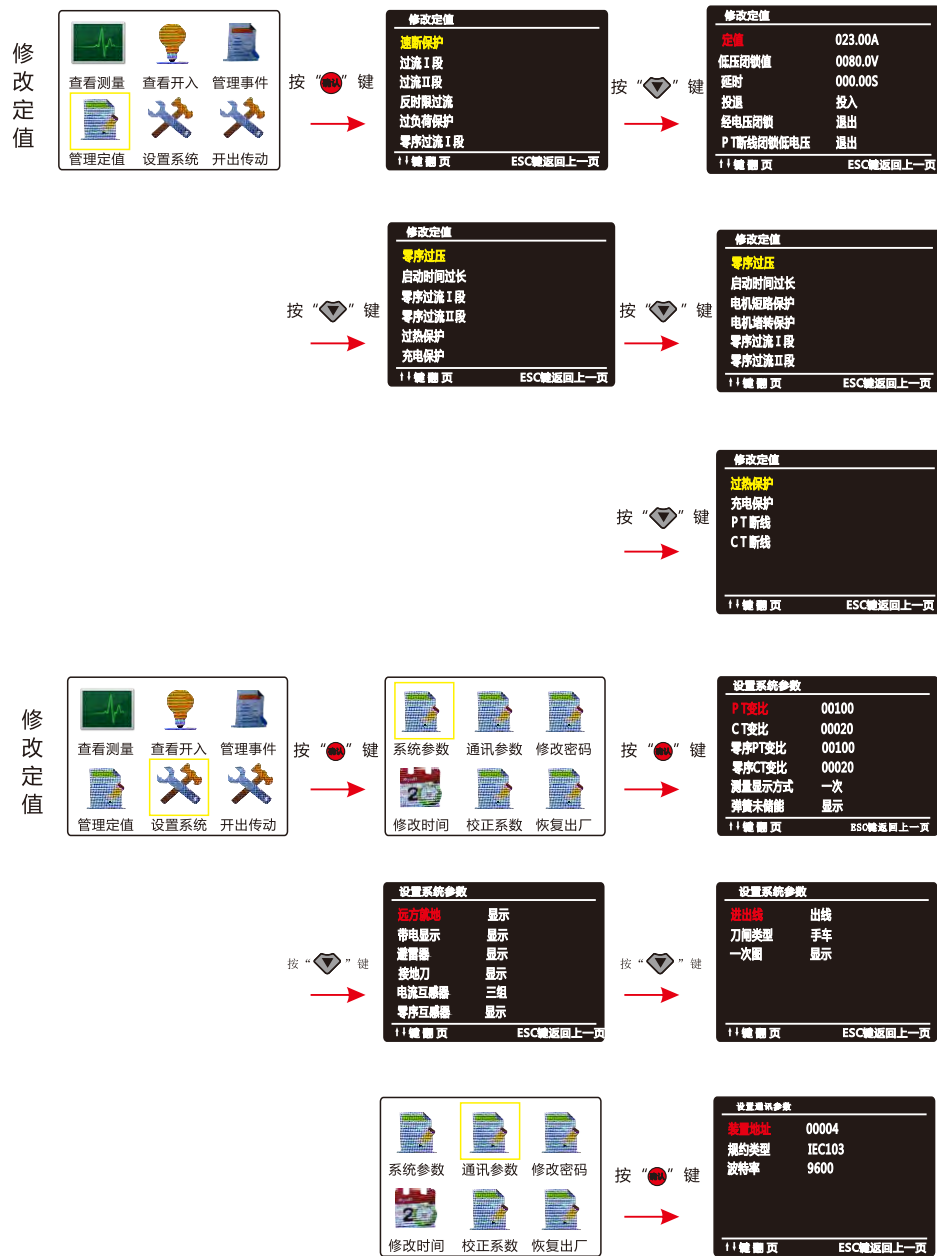
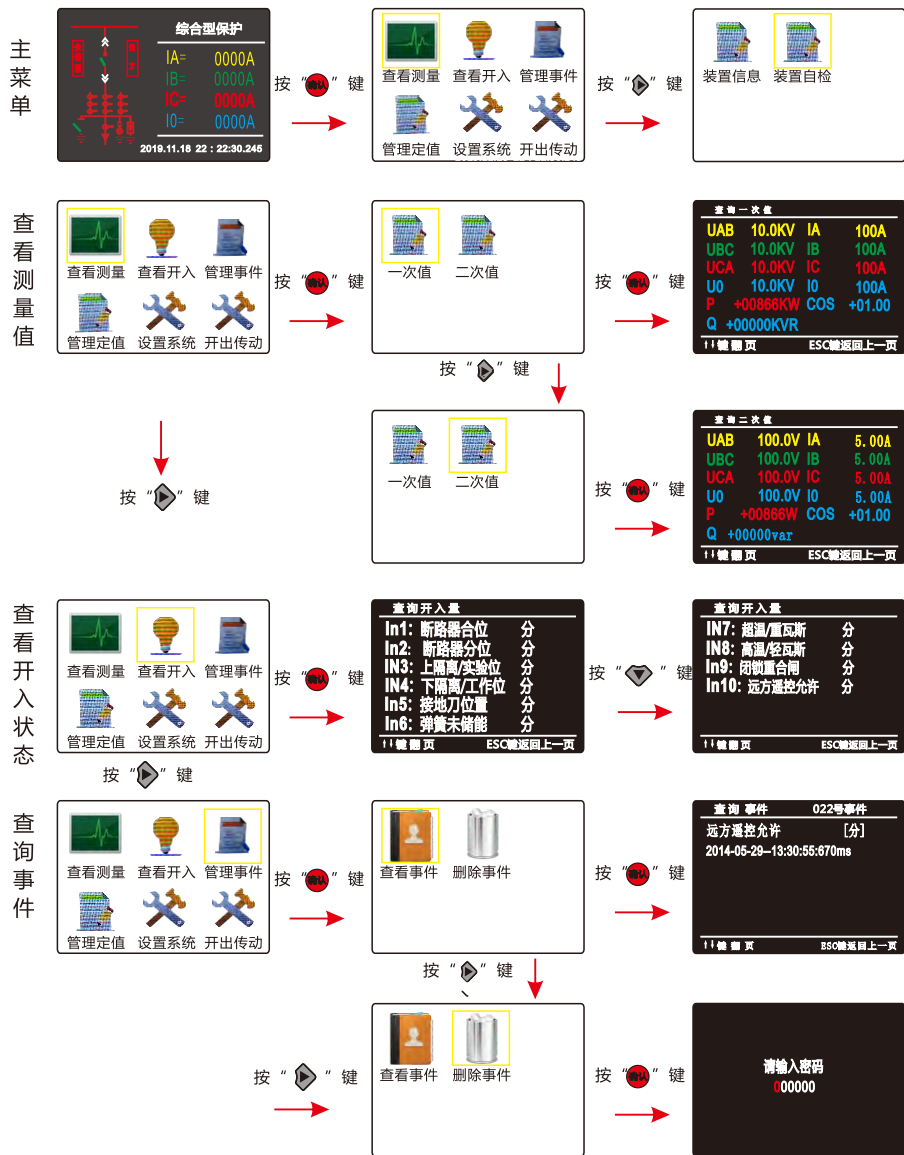
互为备

备自投工作方式设置（假定本侧与对侧互为备电源）（互为备）

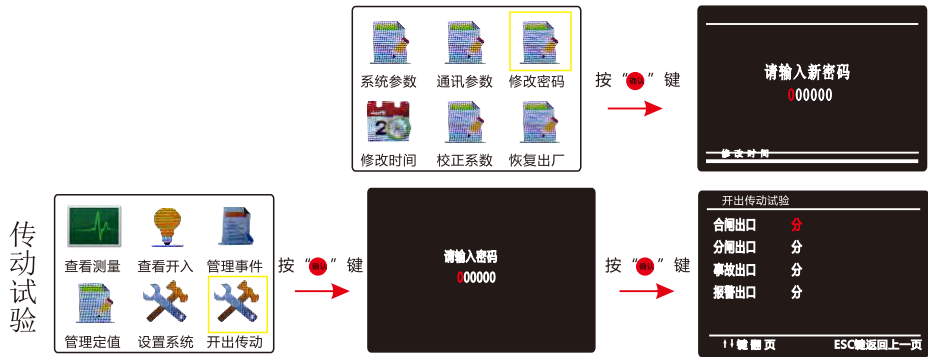
备自投运行方式	主电源选择
1#进线备自投 √	1#进线为主电源 x
2#进线备自投 √	2#进线为主电源 x
逆向动作投入 x	无主备模式 √

六、产品端子定义图





附录：保护外形及开孔尺寸图



装置面板说明

◆指示灯说明

运行：绿灯，装置运行时为闪烁当故障时运行灯常亮或熄灭。
通信：红灯，用来指示通信状态当通信联通后点亮通信断开后熄灭。
事故：红灯，装置正常运行时熄灭动作于跳闸的保护动作时点亮复归后熄灭。
告警：黄灯，装置正常运行时熄灭动作于告警的保护动作时或装置发生故障时点亮。 复归后熄灭
分位：绿灯，用来指示断路器位置当断路器在分位时点亮在合位时熄灭。 合位：红灯，用来指示断路器位置当断路器在合位时点亮在分位时熄灭。

◆按键说明

面板上提供一个 7 键键盘，各键盘功能如下：

按键名称	按键功能
"取消"	正常运行时显示主菜单
	取消当前操作同时作为复归按键
	返回上级菜单
"确认"	命令执行
	确认修改
"↑"	命令菜单选择
	数字修改状态下数字加
"↓"	命令菜单选择
	数字修改状态下数字减
"←"	光标左移
"→"	光标右移
"复归"	信号复归

