



安装使用说明书

Installation and Operation Manual

安装使用产品前，请仔细阅读本使用说明书并遵守相应的规定。

ZD-500S 综合保护装置



南京卓动电气有限公司
NANJING ZHUODONG ELECTRICAL CO., LTD.

一、概述

装置由高度集成、总线不出芯片的 32 位处理器、高精度电流电压互感器、高绝缘强度出口中间继电器、高可靠开关电源模块等部件组成。具有高集成度、保护配置齐全、抗干扰能力强、功耗小、抗恶劣环境等优点。

本装置具有以下特点：

★采用最新型高集成度 32 位单片机开发平台，总线不出芯片，抗干扰能力好。

★采用变频采样技术，单周期采样点数达 160 点，平均采样频率高达 8000Hz。

★采用统一的硬件框架、软件平台，产品一致性好。

★装置采用全密封铝合金结构，抗电磁干扰能力强，外形美观，安装方便。

★保护功能灵活齐全，各种保护功能均可以投入或退出。

★模拟量输入、开关量输入、电源输入及通信接口均采用了变压器隔离、光电隔离、TVS 保护的抗干扰措施，使得装置的抗干扰能力特别强。

★装置具备完善的自检功能，当发现装置工作不正常时及时给出报警信号，并闭锁保护出口，保证装置不误动。

★实时时钟有单独的晶振支持，带有备用电池，时钟即使在装置掉电后也能正确走时，使装置能准确记录各种信息。

★具有高速光耦隔离的 RS485 通信接口，通信稳定可靠，并向用户提供开放的通信协议，方便实现综合自动化。

★装置中软件采用模块化设计，具有多种冗余措施，并经过长时间的现场运行考验，程序运行稳定可靠。

★采用全中文液晶显示界面，多层菜单显示，显示信息丰富，人机界面友好，无需复杂培训即可完成调试工作。

二、主要技术指标

1. 工作环境条件

- ∴ 环境温度: -10°C — $+55^{\circ}\text{C}$
- ∴ 环境湿度: 5%—95%
- ∴ 大气压力: 86—106KPa

2. 主要电气技术

- ∴ 工作电源: 交直流通用 (AC65V—AC260V, DC110, DC220V)
- ∴ CT 二次额定电流: 额定 5A (标准型号), 额定 1A (1A 订货时需注明)
- ∴ PT 二次额定电压: 100V
- ∴ 额定频率: 50Hz
- ∴ 功率消耗: 作电源不大于 10W, 交流回路不大于 0.5VA
- ∴ 测量范围: 电流回路 $0.1I_n$ — $20I_n$
电压回路 $2U_n$
- ∴ 测量精度: 电流 $<2\%$, 电压 $<2\%$
- ∴ 开入回路: 装置内部提供直流 24V (无需外部电源, 外部开入只需提供干接点)
- ∴ 开出接点: DC220V, 5A 电流 (纯阻性负载)

3. 绝缘电阻、介质强度和冲击电压

- ∴ 绝缘电阻: $\geq 100\text{M}\Omega$
- ∴ 介质强度: 2kV, 50Hz, 1min
- ∴ 冲击电压: 5kV, (1.2/50) μs

4. 振动

符合 IEC60255-21-1 中 3.2.1、3.2.2 的有关规定。

5. 冲击

符合 GB/T14537-1993 中 4.2.1、4.2.2 的有关规定。

6. 碰撞

符合 GB/14537-1993 中 4.3 的有关规定。

7. 抗电磁干扰性能

- ∴ GB/T14598.13-2008 标准 III 级震荡波抗扰度检验合格。
- ∴ GB/T14598.14-1998 标准 III 级静电放电抗扰度试验合格。
- ∴ GB/T14598.9-1998 标准 III 级射频电磁场辐射抗扰度试验合格。
- ∴ GB/T14598.10-2007 标准 III 级电快速瞬变抗扰度试验合格。

8. 允许过载能力

- ∴ 2 倍额定电流：连续工作
- ∴ 10 倍额定电流：10S
- ∴ 20 倍额定电流：1S
- ∴ 1.5 倍额定电压：连续工作
- ∴ 2 倍额定电压：10S

三、基本功能

本装置为综合型微机保护，可用于进出线保护、变压器保护、电容器保护、备自投保护等，基本功能如下：

- 1.三段式过流保护：过流Ⅰ段，过流Ⅱ段，过流Ⅲ段(可低压闭锁，负序电压闭锁)；
- 2.过负荷保护(告警/跳闸可选)；
- 3.后加速保护(可由重合闸启动，亦可由外部合闸启动)；
- 4.两段零序过流保护 (告警/跳闸可选)；
- 5.低频减载保护；
- 6.低电压、过电压保护(告警/跳闸可选)；
- 7.零序过压保护(告警/跳闸可选)；
- 8.重合闸功能(可选零序重合)；
- 9.变压器瓦斯保护，温度保护，变压器开门跳闸等保护；
- 10.双路电源自动切换功能；
- 11.PT 断线告警，CT 断线告警；
- 12.三遥功能；
- 13.故障事件记录和查询，可记录 300 条事件信息；
- 14.RS485 通信功能。

四、工作原理

1.三段式电流保护(过流Ⅰ段，过流Ⅱ段，过流Ⅲ段)

当三相电流中任意一相电流超过整定值并持续到相应的保护延时后保护动作，并记录相应的事件信息。相应保护逻辑如下图。



其中过流Ⅲ段保护还可以选择负压闭锁和低压闭锁，当“负压闭锁Ⅲ段”投入后，若负序电压小于“负压闭锁定值”时，过流Ⅲ段保护被闭锁(不动作)；当“低压闭锁Ⅲ段”投入后，若最小线电压不小于“低电压定值”时，

过流 III 段保护被闭锁(不动作)。

另外装置还配有独立的反时限过流保护，且包含下面 3 种反时限可选：

$$\text{一般反时限特性: } t = \frac{0.14}{(I/I_p)^{0.02} - 1} t_p \quad (\text{反时限特性曲线为 1.00})$$

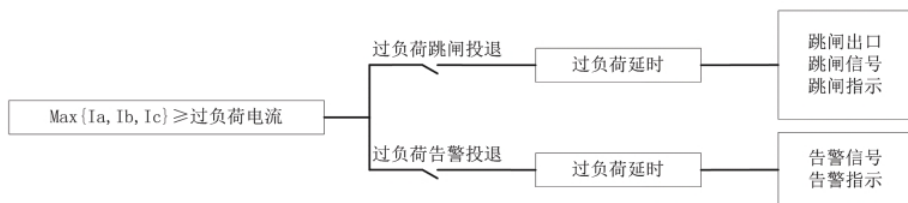
$$\text{非常反时限特性: } t = \frac{13.5}{(I/I_p) - 1} t_p \quad (\text{反时限特性曲线为 2.00})$$

$$\text{极端反时限特性: } t = \frac{80}{(I/I_p)^2 - 1} t_p \quad (\text{反时限特性曲线为 3.00})$$

式中： t_p 为时间常数， I_p 为反时限启动电流， I 为实际运行电流。

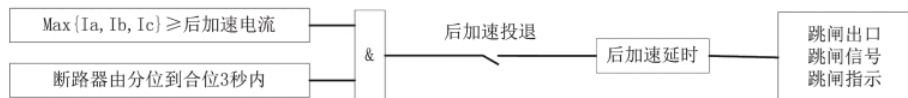
2. 过负荷保护

当三相电流中任意一相电流超过整定值并达到相应整定延时后保护动作（可动作于告警，也可动作于跳闸），并记录相应的事件信息。



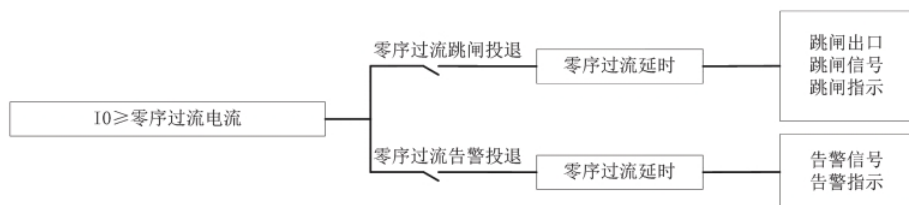
3. 后加速保护

本装置配备有独立的加速段保护。当断路器由分变合 3 秒内电流大于加速段电流定值并达到后加速延时后保护动作，并记录相应的事件信息。



4. 零序过流保护

装置提供 2 段零序过流保护，其中零序过流 II 段还可以选择反时限动作。零序电流由专用的穿心零序互感器提供，当零序电流超过整定值并达到相应整定延时后保护动作（可动作于告警，也可动作于跳闸），并记录相应的事件信息。



5. 重合闸

重合闸启动方式采用保护启动。本装置最多可以连续重合 3 次，重合次数可以设定为 1 到 3 次。

重合闸充电条件：1. 重合闸投入；2. 断路器处于合位。

重合闸放电条件：1. 断路器处于分位且未发生三段式过流或零序过流。

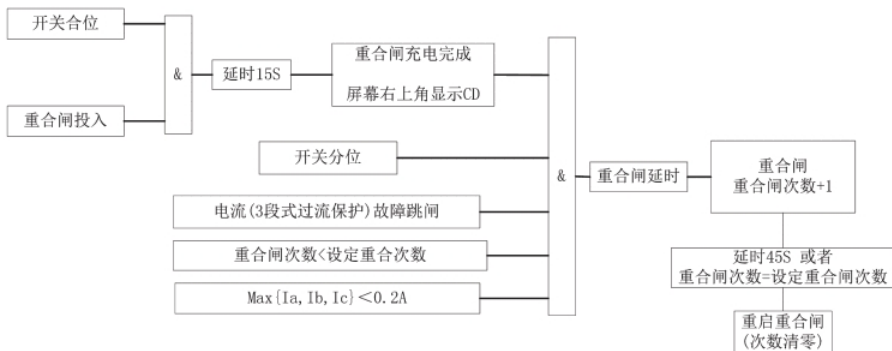
2. 手动跳闸、遥控跳闸。

3. 非三段式过流跳闸和非零序过流跳闸。

4. 外部闭锁。

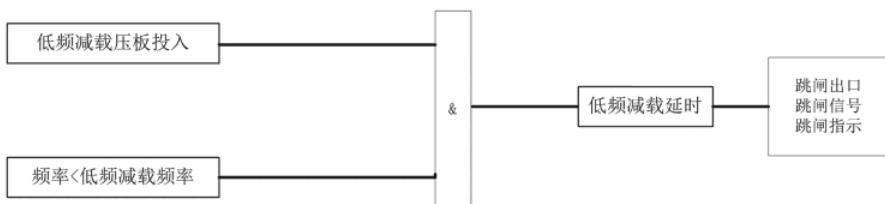
合闸条件：充电完成后，保护跳闸（3 段式过流保护，零序过流（可选）），断路器跳开后，延时重合闸。

重合闸逻辑如下图：



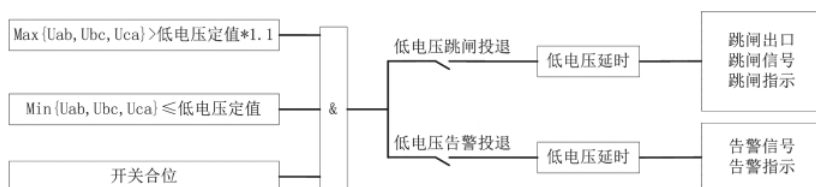
6.低频减载保护

本装置还配有低频保护，当系统频率小于低频定值且达到相应延时后，保护动作。



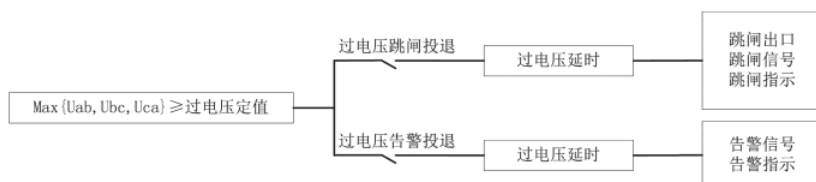
7.低电压保护

当三个线电中的一个小于低电压保定值并达到整定延时后低电压保护动作（可动作于告警，也可动作于跳闸），并记录相应的事件信息。为防止装置上电时母线三相失压而引起低电压保护动作，装置只有监测到母线电压正常且开关处于合位后才自动投入低电压保护。



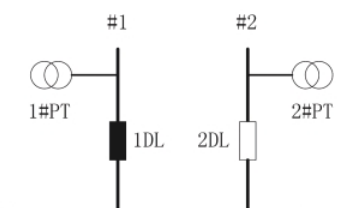
8. 过电压保护

当最大线电压大于过电压保护整定值并达到相应延时后保护动作（可动作于告警，也可动作于跳闸），并记录相应的事件信息。



9. 备自投功能

备自投功能用于如下图所示的两路进线电源(一主一备或互为备用)系统，1DL 和 2DL 一分一合，并有电气闭锁防止同时合闸。



当两路电源互为备用时，在 1#、2#线路上各装一台微机保护装置，两台微机均投入“进线备投”压板，“进线自复”压板均退出。假如开始有 1#进线供电，1DL 合，2DL 分，当 1#进线停电时，由装在 1#上的微机跳开 1DL，然后合上 2DL 改为 2#进线供电，完成备投；当 2#进线停电时，由装在 2#进线上的微机先跳开 2DL，然后合上 1DL，又改回 1#进线供电，完成备投，已实现两路进线电源互为备投。

当两路作为一主一备使用时，只需要在主进线上装一台微机保护装置即可实现备自投，已 1#作为主用，2#进线作为备用为例，在 1#进线上装一台微机保护装置，并同时投入“进线备投”和“进线自复”压板，1DL 合位，2DL 分位，由 1#进线供电，当 1#进线停电时，备投跳开 1DL，然后合上 2DL，转为 2#进线供电；当 1#进线电源恢复时，由自复功能跳开 2DL，然后合上 1DL，恢复为 1#进线供电。

10.非电量保护

本装置共配置了 10 个非电量信号，均为无源接点，其中开入 1 作为开关分位信号使用，

开入 2 作为接开关合位信号，其余 8 个开入量为可编辑开入量，可编辑内容包括备用开入、闭锁重合、上隔离刀、下隔离刀、试验位置、工作位置、已储能位、未储能位、地刀位置、信号复归以及远方就地，开入具有唯一性识别(备用开入除外)，若编辑内容被占用时，需要先把被占用的开入量编辑为备用开入，然后再进行编辑。

为了兼顾备自投功能，当“进线备投”或“进线自复”压板投入时，开入 9 作为对侧开关位置信号使用，开入 10 作为备自投压板使用，此时开入 9 和开入 10 不可进行编辑。

为了兼顾变压器保护，部分开入量亦不可编辑，具体功能如下：

当“轻瓦斯告警”投入时，开入 3 作为轻瓦斯信号使用；

当“重瓦斯跳闸”投入时，开入 4 作为重瓦斯信号使用；

当“高温告警”投入时，开入 5 作为高温信号使用；

当“超温跳闸”投入时，开入 6 作为超温信号使用；

当“压力释放跳闸”投入时，开入 7 作为压力释放信号使用；

当“开门跳闸”投入时，开入 8 作为变压器门信号使用。

五、保护压板

序号	压 板	编号	压 板
WP01	过流 I 段	WP17	零序重合
WP02	过流 II 段	WP18	低频减载
WP03	过流 III 段	WP19	低电压告警
WP04	负压闭锁 III 段	WP20	低电压跳闸
WP05	低压闭锁 III 段	WP21	过电压告警
WP06	反时限过流	WP22	过电压跳闸
WP07	过负荷告警	WP23	零序过压告警
WP08	过负荷跳闸	WP24	零序过压跳闸
WP09	后加速	WP25	轻瓦斯告警
WP10	涌流闭锁	WP26	重瓦斯跳闸
WP11	零序过流 I 告警	WP27	高温告警
WP12	零序过流 I 跳闸	WP28	超温跳闸
WP13	零序过流 II 告警	WP29	压力释放跳闸
WP14	零序过流 II 跳闸	WP30	开门跳闸
WP15	零序过流 II 反时限	WP31	进线备投
WP16	重合闸	WP32	进线自复

六、保护定值

编号	定 值	范 围	编号	定 值	范 围
DZ01	过流 I 段电流	0.1-100A	DZ24	第二次重合闸延时	0-15S
DZ02	过流 I 段延时	0-10S	DZ25	第三次重合闸延时	0-15S
DZ03	过流 II 段电流	0.1-100A	DZ26	低频减载频率	40-60Hz
DZ04	过流 II 段延时	0-100S	DZ27	低频减载延时	0-100S
DZ05	过流 III 段电流	0.1-100A	DZ28	低电压定值	10-100V
DZ06	过流 III 段延时	0-100S	DZ29	低电压延时	0-100S
DZ07	负序电压闭锁值	1-100V	DZ30	过电压定值	90-150V
DZ08	反时限过流电流	0.1-100A	DZ31	过电压延时	0-100S
DZ09	反时限时间常数	0-100S	DZ32	零序过压定值	0.1-100V
DZ10	反时限特性曲线	1.00/2.00/3.00	DZ33	零序过压延时	0-100S
DZ11	过负荷电流	0.1-100A	DZ34	轻瓦斯告警延时	0-100S
DZ12	过负荷延时	0-100S	DZ35	重瓦斯跳闸延时	0-100S
DZ13	后加速启动电流	0.1-100A	DZ36	高温告警延时	0-100S
DZ14	后加速延时	0-3S	DZ37	超温跳闸延时	0-100S
DZ15	涌流闭锁电流	0.1-100A	DZ38	压力释放跳闸延时	0-100S
DZ16	涌流闭锁时间	0-100S	DZ39	开门跳闸延时	0-10S
DZ17	零序过流 I 电流	0.1-100A	DZ40	进线有压定值	30-100V
DZ18	零序过流 I 延时	0-100S	DZ41	进线无压定值	1-30V
DZ19	零序过流 II 电流	0.1-100A	DZ42	进线无流定值	0.1-10A
DZ20	零序过流 II 延时	0-100S	DZ43	备自投分闸延时	0-10S
DZ21	零序反时限特性	1.00/2.00/3.00	DZ44	备自投合闸延时	0-10S
DZ22	重合闸次数	1.00/2.00/3.00	DZ45	PT 断线延时 ^①	0-100S
DZ23	第一次重合闸延时	0-15S	DZ46	CT 断线延时 ^②	0-100S

备注:

①当 PT 断线延时设为 0S 时, PT 断线告警退出; 大于 0S 时 PT 断线告警投入。

②当 CT 断线延时设为 0S 时, CT 断线告警退出; 大于 0S 时 CT 断线告警投入。

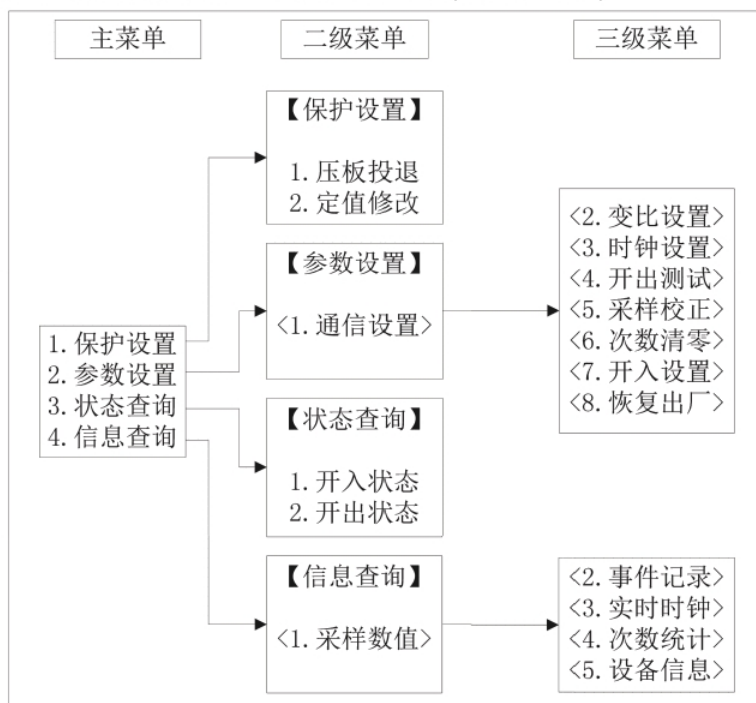
七、事件记录

编 号	事 件	编 号	事 件
1-16	开入变位	35	低电压告警
17	时钟错	36	低电压跳闸
18	定值错	37	过电压告警
19	ROM 错	38	过电压跳闸
20	PT 断线告警	39	零序过压告警
21	CT 断线告警	40	零序过压跳闸
22	过流 I 段	41	轻瓦斯告警
23	过流 II 段	42	重瓦斯跳闸
24	过流 III 段	43	高温告警
25	反时限过流	44	超温跳闸
26	过负荷告警	45	压力释放跳闸
27	过负荷跳闸	46	开门跳闸
28	后加速	47	进线备投成功
29	零序过流 I 告警	48	进线备投失败
30	零序过流 I 跳闸	49	进线自复成功
31	零序过流 II 告警	50	进线自复失败
32	零序过流 II 跳闸	51	控制回路断线
33	重合闸	52	手动合闸
34	低频减载	53	手动分闸

八、系统操作菜单说明

本装置采用 9 个按键设置，分别为“↑”、“↓”、“←”、“→”、“返回”、“确认”、“手分”、“手合”和“复归”键。“↑”、“↓”键一般用于修改参数，“←”、“→”键一般用于选择菜单，“返回”键用于返回上级菜单(主界面可用作复归)，“确认”键用于进入下级菜单或是保存参数。

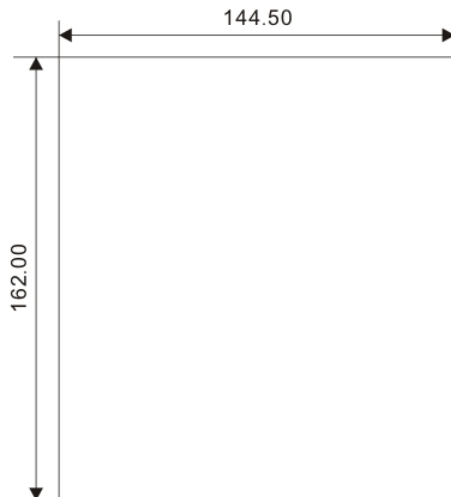
系统方面，本装置只有 4 个主菜单，包括 2 个设置菜单和 2 个查询菜单，操作非常的简介方便，具体请参照下图(以横款为例)。



被选中的菜单会取反显示(黑底白字)，按下“确认”键即可进入相应的菜单。按下“返回”键可取消选择或返回上级菜单。

注意修改参数时需要输入密码取得修改权限，默认密码为 1000。

九、安装开孔尺寸图(单位：mm)



综合保护

P3

01	
02	K1: 保护跳闸
03	
04	K2: 保护合闸
05	
06	K3: 遥控跳闸 (对侧跳闸)
07	
08	K4: 遥控合闸 (对侧合闸)
09	
10	K5: 告警信号
11	K6: 事故信号
12	Bn: 开入公共端
13	B1: 开关分位
14	B2: 开关合位
15	B3: 开入3
16	B4: 开入4
17	B5: 开入5
18	B6: 开入6
19	B7: 开入7
20	B8: 开入8
21	B9: 开入9
22	B10: 开入10
23	RS485A
24	RS485B

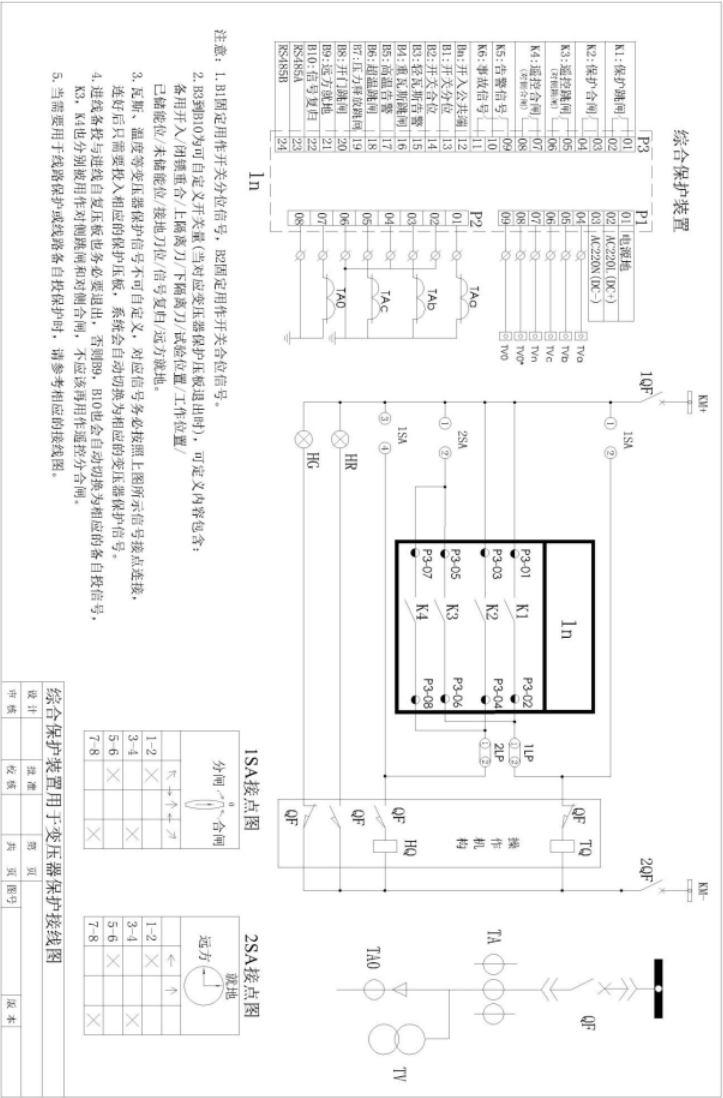
P1

电 源 地	01
AC220L (DC+)	02
AC220N (DC-)	03
相电压Ua	04
相电压Ub	05
相电压Uc	06
公共端Un	07
零序电压U0*	08
零序电压U0	09

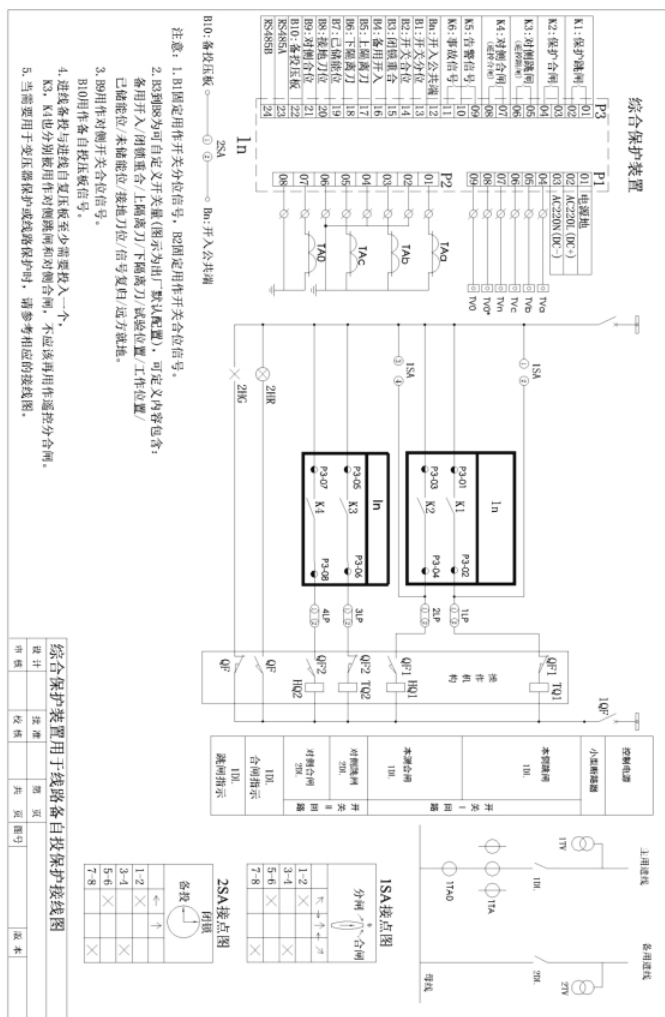
P2

保护电流Ia*	01
保护电流Ia	02
保护电流Ib*	03
保护电流Ib	04
保护电流Ic*	05
保护电流Ic	06
零序电流I0*	07
零序电流I0	08

2.综合保护装置用于变压器保护接线图



3.综合保护装置用于进线备自投保护接线图



注意：当装置按照上图接线时，进线备投、进线自复压板务必投入其中一个，若两个均没投入时，则 K3 可用作遥控跳闸功能，K4 可用作遥控合闸功能。



卓动电气

ZHUODONGDQ

南京卓动电气有限公司

NANJING ZHUODONG ELECTRICAL CO., LTD.

电话：13587587533