



P44T 变压器保护装置

使用说明书 (V1.6)

河南森尼瑞电气有限公司

目 录

1	装置简介.....	1
2	技术指标.....	2
3	保护功能及原理.....	4
4	保护信息说明.....	9
5	测控功能.....	13
6	人机接口说明.....	14
7	背板端子和接线原理图.....	16
8	机箱结构.....	19
9	装置选型.....	20
10	投运说明及注意事项.....	20
11	贮存及保修.....	21

注：本资料版权为河南森尼瑞电气有限公司所有，受版权法的保护，使用仅限于森尼瑞电气的用户，未经本公司书面许可，不得以任何形式和方式提供给第三者，同时本公司保留对资料的修改和解释权。

1 装置简介

P40T 变压器综合保护监控装置适用于 35kV 及以下电压等级两卷变压器的保护和监控。

P44T 用于变压器差动保护, 具有差动保护功能。

1.1 功能配置

	功能名称	P44T(差动)
保护功能	差动速断保护	■
	比率差动保护(二次谐波涌流识别, TA 断线闭锁) TA 断线判别及闭锁。	■
	差流越限告警	■
	TV 断线告警	■
测控功能	9 路交流采集口(3 路电压、3 路高压侧保护电流、3 路低压侧保护电流)	■
	SOE 事件记录和运行报告记录(1000 条): SOE 事件记录继电器动作和 DI 状态的事件记录;	■
	动作报告(1000 条): 记录继电器保护动作时间, 故障原因, 故障时电参量;	■
	故障录波: 每周波保存 64 点, 保存 25 个周期, 故障前 15, 故障后 10, 共可采集 180 组, 采集三相电压或者三相电流, 波形图形能通过液晶显示	■
	16 路有源开入;	■
	标配 2 路 RS485 接口;	■
	2 路 4~20mA 输出, 可以任意整定所对应的测量量	选配
	B 码对时	选配
	以太网通讯接口(可选 1 路或者 2 路)	选配

1.2 装置主要特点

- 加强型单元机箱抗强振动、强干扰设计, 特别适应于恶劣环境, 可分散安装于开关柜上运行。集成电路全部采用工业品或军品, 使得装置有很高的稳定性和可靠性。
- 采用 32 位 ARM 作为 CPU, 采用实时多任务嵌入式操作系统。保护功能不依赖通讯网, 网络瘫痪与否不影响保护的正常运行。
- 采用大屏幕汉字液晶显示, 能显示多种测量参数, 能查看运行状态, 能显示或修改保护定值。人机界面友好, 信息详细直观, 操作、调试方便。
- 大容量的信息记录。可保存不小于 1000 个最近发生的动作报告、事件记录、复位报告、开机时间、关机时间、掉电时间等, 便于事故分析。
- 具备录波功能。装置记录保护动作前后 25 个周波(每周波 64 点)的采样数据, 能就地液

晶界面显示，保护跳闸后上送配电自动化系统主站，也可以通过故障分析软件进行故障分析。

- 完善的软硬件自检功能。
- 通讯可以采用双 RS485，可以直接与微机监控或保护管理机通信，通讯规约同时具备 modbus-RTU 协议和 IEC60870-5-103 规约，软件自动识别规约格式。也可以选配双以太网接口，通信规约采用 IEC-60870-5-104 协议或 MODBUS-TCP 协议可选。组网经济、方便。

2 技术指标

技术参数	技术指标	
额定数据		
工作电源	直流电源：220V 或 110V ± 20%	
	交流电源：220V ± 20%	
交流电压 U_n	100/√3V；	
交流电流 I_n	5A 或 1A（订货时说明）；	
额定频率	50Hz；	
交流回路 过载能力	交流电压	长期运行：1.2 U_n ；
		10s：2 U_n ；
	交流保护电 流	长期运行：2 I_n ；
		10s：20 I_n ；
功率消耗	直流电源回路：正常 ≤ 10W，跳闸 ≤ 25W	
	交流电流回路：< 1.0VA/相（额定 5A 时）；< 0.5VA/相（额定 1A 时）	
	交流电压回路：< 0.5VA/相（额定 57.74V 时）	
出口触点	在电压不超过 250V，电流不超过 0.5A，时间常数为 5 ± 0.75ms 的直流有感回路中，装置输出触点的断开容量为 50W，长期允许接通电流不超过 3A。	
主要技术数据		
精确工作范 围	相电流	0.05 I_n ~ 20 I_n
	电压	0.1 U_n ~ 1.2 U_n
	频率	45Hz ~ 55Hz
动作时间	差动速断	≤ 30ms，施加 1.2 倍整定值
	比率差动	≤ 30ms，施加 1.2 倍整定值
	过流速断	≤ 40ms，施加 1.2 倍整定值
定值误差	电流及电压定值误差	≤ ± 2.5% 整定值
	定时限定值误差	≤ ± 1% 整定时间或 35ms
	反时限定值误差	≤ ± 2.5% 理论时间或 50ms

测量元件准确度	电流、电压	$\pm 0.2\%$
	频率	$\pm 0.01\text{Hz}$
	直流量 (4~20mA、0~5V)	$\pm 0.5\%$
	开关量输入电压 (220V) 分辨率	$\leq 2\text{ms}$;
事件记录	SOE 分辨率	$\leq 2\text{ms}$
通信接口和规约	RS485	2 路, 支持双网, 通讯介质支持屏蔽电缆;
	RS232	1 路, 调试串口;
	Ethernet	选配 2 路。10/100M 自适应以太网口。IEC-60870-5-104 协议或 MODBUS-TCP 协议。
电磁兼容		
绝缘性能	绝缘电阻	装置所有电路与外壳之间绝缘电阻在标准实验条件下, 不小于 $100\text{M}\Omega$;
	介质强度	装置所有电路与外壳的介质强度能耐受交流 50Hz, 电压 2KV (有效值), 历时 1min 试验, 而无绝缘击穿或闪络现象。当复查介质强度时, 试验电压值为规定值的 75%;
	冲击电压	装置的导电部分对外露的非导电金属部分及外壳之间, 在规定的试验大气条件下, 能耐受幅值为 5KV 的标准雷电波短时冲击检验。
抗干扰能力	能承受 GB/T14598.13-2008 第四章规定的严酷等级的 1MHz 及 100KHz 脉冲群干扰试验 (辅助电源端口、输入/输出端口试验电压为: 第一个半波为电压幅值共模为 2.5 kV, 差模为 1 kV; 通信端口试验电压为: 第一个半波为电压幅值共模为 1.0 kV, 差模为 0V);	
	能承受 GB/T14598.14-2010 第 4 章规定的严酷等级为 IV 级的静电放电抗扰度试验;	
	能承受 GB/T14598.9-2010 第 4 章规定的严酷等级的辐射电磁场骚扰试验, 试验场强为 10 V/m (有效值);	
	能承受 GB/T14598.10-2012 第 4 章规定的严酷等级为 A 级的电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验;	
	承受 GB/T 14598.18—2012 第 4 章规定的严酷等级的浪涌抗扰度试验;	
	能承受 GB/T 14598.17—2005 第 4 章规定的射频场感应的传导骚扰的抗扰度试验, 试验电压电平为 140 dB(μV) 或 10 V (有效值);	
	能承受 GB/T 14598.19—2007 第 4 章规定的严酷等级为 A 级的工频抗扰度试验;	
	能承受 GB/T 14598.17—2005 第 4 章规定的射频场感应的传导骚扰的抗扰度试验, 试验电压电平为 140 dB(μV) 或 10 V (有效值);	
	装置的辅助电源端口的传导发射限值应符合 GB/T 14598.16—2002 中 4.1 的规定, 外壳端口的辐射发射限值应符合 GB/T 14598.16—2002 中 4.2 的规定。	
	承受 GB/T 17626.9—2011 第 5 章规定的严酷等级为 4 级的脉冲磁场抗扰度试验	
能承受 GB/T 17626.10—1998 第 5 章规定的严酷等级为 4 级的阻尼振荡磁场抗扰度试验		

机械性能	工作条件	装置能承受严酷等级为 1 级的振动响应、冲击响应检验；
	运输条件	装置能承受严酷等级为 1 级的振动耐久、冲击耐久及碰撞检验。
环境条件		
环境温度	工作	-10℃~+50℃；
	贮存	-25℃~+70℃ 在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆变化，温度恢复后装置应能正常工作；
大气压力	80~110kPa（相当于海拔高度 2km 及以下）；	
相对湿度	不大于 95%，无凝露；	
其它条件	装置周围的空气中不应含有带酸、碱、腐蚀或爆炸性的物质。	

3 保护功能及原理

3.1 差动保护

3.1.1 差动和制动电流保护软件计算方法

比率差动保护能反映变压器内部相间短路故障、高压侧单相接地短路及匝间层间短路故障，既要考虑励磁涌流和过励磁运行工况，同时也要考虑 TA 异常情况。

由于变压器联结组不同和各侧 TA 变比的不同，变压器各侧电流幅值相位也不同，差动保护首先要消除这些影响。本保护装置利用数字的方法对变比和相位进行补偿。

- 比率差动保护各侧电流相位差的补偿

变压器各侧 TA 二次采用星形接线，二次电流直接接入本保护装置。各侧电流的方向都指向变压器为正方向。

变压器各侧 TA 二次电流相位由软件调整，装置采用 Y→Δ 的转换方式。转换公式有两种，如下所示：

公式 1：

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{I}_a = (\dot{I}_{ay} - \dot{I}_{by}) / \sqrt{3} \\ \dot{I}_b = (\dot{I}_{by} - \dot{I}_{cy}) / \sqrt{3} \\ \dot{I}_c = (\dot{I}_{cy} - \dot{I}_{ay}) / \sqrt{3} \end{array} \right.$$

公式 2：

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{I}_a = (\dot{I}_{ay} - \dot{I}_{cy}) / \sqrt{3} \\ \dot{I}_b = (\dot{I}_{by} - \dot{I}_{ay}) / \sqrt{3} \\ \dot{I}_c = (\dot{I}_{cy} - \dot{I}_{by}) / \sqrt{3} \end{array} \right.$$

\dot{I}_{ay} 、 \dot{I}_{by} 、 \dot{I}_{cy} 为 Y 侧 TA 二次电流， \dot{I}_a 、 \dot{I}_b 、 \dot{I}_c 为 Y 侧校正后的各相电流。△侧电流不转角。

若“变压器接线钟点数”设为 12 点，各侧“接线型式”均为 Y 接线，则各侧均用公式 1 转换。

若“变压器接线钟点数”设为 12 点，各侧“接线型式”均为△接线，则各侧均不再转换。

若“变压器接线钟点数”设为 11 点，且“高压侧接线型式”为 Y 接线，则“接线型式”为 Y 接线的侧，均用公式 1 转换；而“接线型式”为△接线的侧，均不再转换。

若“变压器接线钟点数”设为 11 点，且“高压侧接线型式”为△接线，则“接线型式”为 Y 接线的侧，均用公式 2 转换；而“接线型式”为△接线的侧，均不再转换。

若“变压器接线钟点数”设为 1 点，且“高压侧接线型式”为 Y 接线，则“接线型式”为 Y 接线的侧，均用公式 2 转换；而“接线型式”为△接线的侧，均不再转换。

若“变压器接线钟点数”设为 1 点，且“高压侧接线型式”为△接线，则“接线型式”为 Y 接线的侧，均用公式 1 转换；而“接线型式”为△接线的侧，均不再转换。

● 差动用电流互感器 TA 二次采用全星形接线

变压器各侧 TA 二次采用星形接线，二次电流直接接入本保护装置。各侧电流的方向都以指向变压器为正方向。以下说明均基于已经消除变压器各侧幅值相位差异基础上。

保护软件中差动电流的计算按常规比率差动原理计算：差动电流为两侧电流的矢量和；制动电流按照两侧电流和的绝对值一半计算。

a. 保护软件中差动电流的计算

$$I_{op} = | \dot{I}_H + K_b \dot{I}_L |$$

$$I_{res} = | \dot{I}_H - K_b \dot{I}_L | / 2$$

式中： \dot{I}_H 、 \dot{I}_L 分别为高压侧、低压侧的相电流（校正后）。 I_{op} 为差动电流， I_{res} 为制动电流， K_b 为差动平衡系数。

● 两种方法计算平衡系数方法一：

$$\text{低压侧电流的平衡系数: } K_b = \frac{U_L \times CT_L}{U_H \times CT_H}$$

式中 U_H 、 U_L 为高压侧、低压侧额定电压；

CT_H 、 CT_L 为高压侧、低压侧的 CT 变比。

● 两种方法计算平衡系数方法二：

① 计算变压器各侧一次电流

$$I_n = S_n / \sqrt{3}U_n$$

式中： S_n —变压器额定容量(kVA)， U_n —计算侧线电压(kV)， I_n —计算侧相电流(A)

② 计算各侧流入装置的二次电流

$$i_n = I_n / n_a$$

式中： n_a 为 CT 变比。

差动保护平衡系数以主变高压侧二次电流为基准，则：

$$\text{差动平衡系数为: } K_b = i_{nh} / i_{nl}$$

式中： i_{nh} —变压器高压侧二次电流； i_{nl} —变压器低压侧二次电流。

3.1.2 差动速断保护

当任一相差动电流大于差动速断整定值时瞬时动作于出口，速断动作时间：不大于 30ms。

逻辑框图如图 3-1 所示：

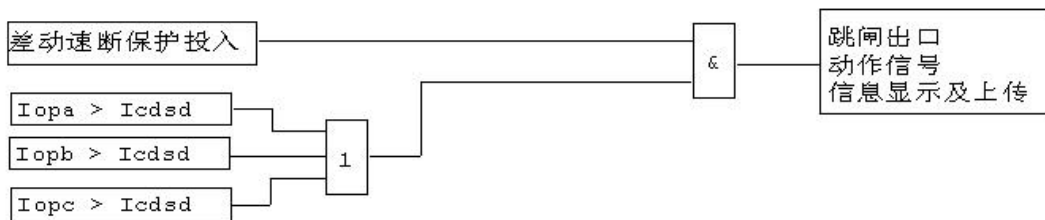


图 3-1 差动速断保护逻辑框图

3.1.3 差流越限告警

正常情况下监视各相差流，如果任一相差流大于差流越限定值（一般设为最小动作电流的

1/2)，经延时起动告警继电器。

逻辑框图如图 3-2 所示：

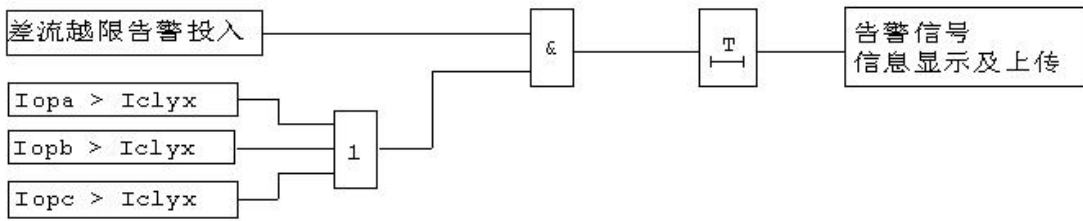
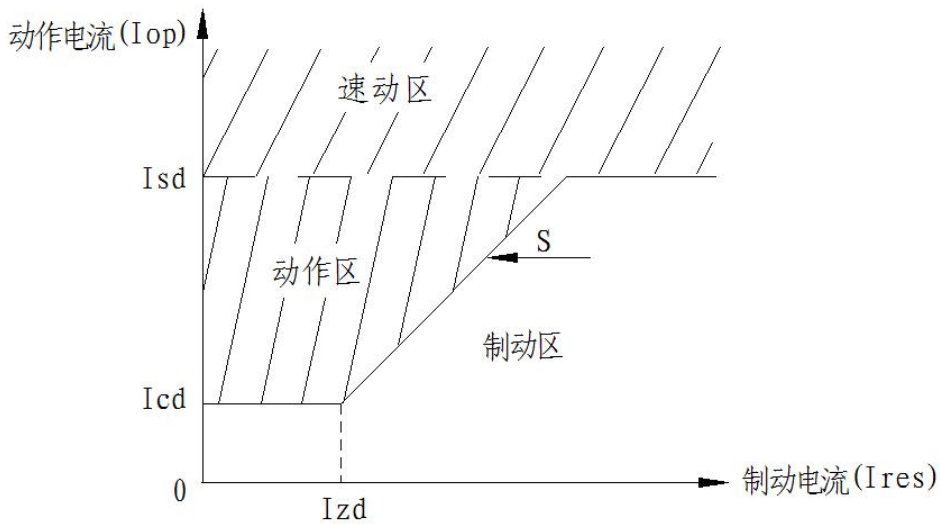


图 3-2 差流超限告警逻辑框图

3.1.4 比率差动保护

比率制动式差动保护是变压器的主保护。能反映变压器内部相间短路故障、高压侧单相接地短路及匝间层间短路故障，保护采用二次谐波制动原理，用以躲过变压器空投时励磁涌流造成的保护误动。动作特性如图 3-3 所示：



图中动作区要经过励磁涌流判别、TA 断线判别后才出口。

图 3-3 比率差动动作特性图

差动动作方程如下：

$$I_{op} > I_{cd} \quad (I_{res} \leq I_{zd} \text{ 时})$$

$$I_{op} \geq I_{cd} + S(I_{res} - I_{zd}) \quad (I_{res} > I_{zd} \text{ 时})$$

满足上述两个方程差动元件动作，式中： I_{op} 为差动电流， I_{cd} 为差动最小动作电流整定值， I_{res} 为制动电流， I_{zd} 为最小制动电流整定值， S 为比率制动特性斜率，各侧电流的方向都以指向

变压器为正方向。

● 二次谐波制动

保护利用三相差动电流中的二次谐波分量作为励磁涌流闭锁判据。动作方程如下：

$$I_{op.2} > K_2 \cdot I_{op}$$

式中： $I_{op.2}$ 为 A, B, C 三相差动电流中最大二次谐波电流， K_2 为二次谐波制动系数， I_{op} 为三相差流中的最大基波电流。该判据闭锁方式为“或”闭锁，同时闭锁三相保护。

二次逻辑图如下：

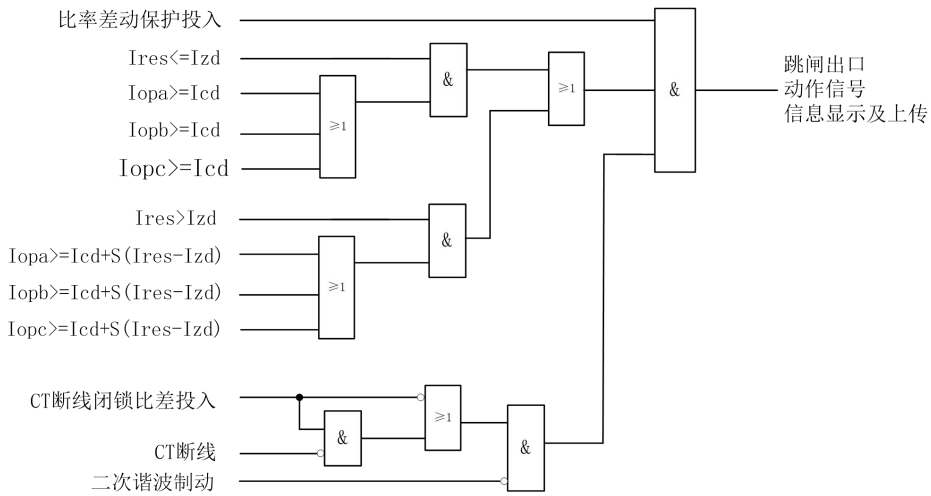


图 3-4 比率差动保护逻辑框图

3.2 TV 断线告警

TV 断线逻辑框图如图 3-19：U2 为负序电压。

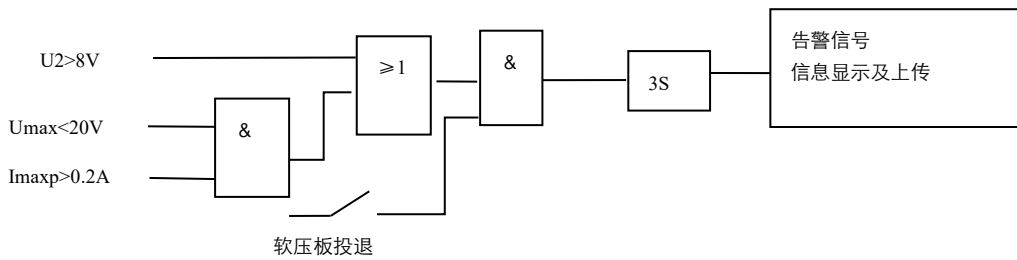


图 3-5 TV 断线逻辑框图

4 保护信息说明

4.1 保护定值

装置可设定 2 套定值。定值整定时，未使用的保护功能应退出压板，使用的保护功能投入压板，并对相关的控制字、电流、电压及时限定值进行整定。

序号	定值种类	定值项目	整定范围	意义说明
1	变压器系统参数	差动平衡系数 K_b	0.10~5.00	0.1~5.0
		变压器接线钟点数	1、11、12	1:1 点钟方向；11:11 点钟方向；12:12 点钟方向。
		变压器高压侧接线形式	Δ 、Y	三角形或星型接线形式
		变压器低压侧接线形式	Δ 、Y	三角形或星型接线形式
2	差动速断保护	差动速断定值 (Isd)	1.00~60.00 (5A) 0.20~12.00 (1A)	0.2In~12In
3	比率差动保护	最小动作电流 (Icd)	000.50~007.50 (5A) 000.10~001.50 (1A)	0.1In~1.5In
		最小制动电流 (Izd)	000.50~010.00 (5A) 000.10~002.00 (1A)	0.1In~2In
		比率制动系数 (S)	0.30~0.60	0.3~0.6
		谐波制动系数 (K2)	0.10~0.30	0.1~0.3
		TA 断线闭锁投退 (TABS)	投入 / 退出	投入 / 退出
4	差流越限告警	差流越限定值 (Iyx)	000.25~007.50 (5A) 000.05~001.50 (1A)	0.05In ~ 1.5In
		差流越限时限 (Tyx)	00.10~99.99S	0.1s~99.99s
		复压检测投退 (FYJC)	投入 / 退出	投入 / 退出
		TV 断线闭锁投退 (TVBS)	投入 / 退出	投入 / 退出

注 1：定值“变压器接线钟点数”及高、低侧“接线型式”。

变压器接线钟点数是低压侧线电势相对于高压侧线电势相位差而言，当整定为“12”时，则变压器高、低压侧接线型式一致，即低压侧线电势与高压侧线电势同相位，为 12 点接线。整定为“1”时，则表明低压侧的线电势滞后于高压侧线电势 30°，为 1 点接线。整定为“11”时，则表明低压侧的线电势超前于高压侧线电势 30°，为 11 点接线。

示例 1：对 Y/ Δ -11 的两圈变，则“变压器接线钟点数”整定为“11”，高压侧、低压侧的“接线型式”分别整定为：“Y”、“ Δ ”。高压侧 TA 二次接装置高压侧电流回路，低压侧 TA 二次接到装置低压侧电流回路。

示例 2：对 Y/ Δ -1 的两圈变，则“变压器接线钟点数”整定为“1”，高压侧、低压侧的“接

线型式”分别整定为：“Y”、“△”。高压侧 TA 二次接装置高压侧电流回路，低压侧 TA 二次接到装置低压侧电流回路。

注 2：系统参数整定越限说明。

当各侧“绕组接线型式”定值与“变压器接线钟点数”定值不匹配时报“接线钟点出错”，闭锁差动保护，重新整定正确后，对保护解闭锁。

4.2 动作信息及说明

保护功能可同时选择多个联动动作出口（跳闸出口、备用 1、备用 2、备用 3、备用 4、备用 5、备用 6，共 7 个选择出口），默认为跳闸出口。

显示内容	动作	意义
差动速断保护	跳闸、跳闸信号	保护跳闸出口
比率差动保护	跳闸、跳闸信号	保护跳闸出口
差流越限保护	跳闸、跳闸信号	保护跳闸出口

4.3 软压板

装置提供软压板功能，信息存储在压板控制字中。在进行软压板投退过程中，会产生软压板虚拟遥信变位信息。

序号	压板名称	整定范围
1	差流速断保护	投入 / 退出
2	比率差动保护	投入 / 退出
3	差流越限保护	投入 / 退出
4	TV 断线告警	投入 / 退出

4.4 定值整定说明

4.4.1 差动保护

(1) 平衡系数的计算

项目名称	各侧参数	
	高压侧	低压侧
一次电流	$I_H = \frac{S_n}{\sqrt{3}U_h}$	$I_L = \frac{S_n}{\sqrt{3}U_1}$
二次电流	$I_h = \frac{I_H}{n_{ha}}$	$I_l = \frac{I_L}{n_{la}}$

平衡系数	$K = \frac{I_h}{I_l}$
------	-----------------------

对上述表格的说明：

- 1、 S_n 为计算平衡系数的基准容量。对于两圈变压器 S_n 为变压器的容量。
- 2、 U_h 、 U_l 分别为变压器高压侧、低压侧的额定电压。
- 3、 n_{ha} 、 n_{la} 分别为高压侧、低压侧的 TA 变比。

(2) 最小动作电流 $I_{op.0}$

$I_{op.0}$ 为差动保护的最小动作电流，应按躲过变压器额定负载运行时的最大不平衡电流整定，即：

$$I_{op.0} = K_{rel}(2 * f_{i(n)} + \Delta U + \Delta m) I_h$$

式中： I_h 为变压器高压侧的二次电流

K_{rel} 为可靠系数， $K_{rel}=1.3 \sim 1.5$ ；

$f_{i(n)}$ 为电流互感器在额定电流下的比值误差。 $f_{i(n)} = \pm 0.03$ （10P）， $f_{i(n)} = \pm 0.01$ （5P）

ΔU 为变压器分接头调节引起的误差（相对额定电压）；

Δm 为 TA 和 TAA（辅助 TA）变比未完全匹配产生的误差， Δm 一般取 0.05。

一般情况下可取：

$$I_{op.0} = (0.2 \sim 0.5) I_h$$

(3) 最小制动电流的整定

$$I_{res.0} = (0.8 \sim 1.0) I_h$$

(4) 比率制动系数 S 的整定

最大不平衡电流的计算

$$I_{unb.max} = (K_{st} K_{aper} f_i + \Delta U + \Delta m) I_{s.max}$$

式中：

K_{st} 为 TA 的同型系数， $K_{st}=1.0$

K_{aper} 为 TA 的非周期系数， $K_{aper}=1.5 \sim 2.0$ （5P 或 10P 型 TA）或 $K_{aper}=1.0$ （TP 型 TA）

f_i 为 TA 的比值误差， $f_i=0.1$ ；

$I_{s.max}$ 为流过靠近故障侧的 TA 的最大外部短路周期分量电流；

最大制动系数为：

$$S_{\text{res.max}} = \frac{K_{\text{rel}} I_{\text{unb.max}}}{I_{\text{res}}}$$

I_{res} 为差动的制动电流，它与差动保护原理、制动回路的接线方式有关，对于两圈变压器 $I_{\text{res}} = I_{\text{s,max}}$ 。

比率制动系数：

$$S = \frac{S_{\text{res.max}} - I_{\text{op.0}}/I_{\text{res.max}}}{1 - I_{\text{res.0}}/I_{\text{res.max}}}$$

一般取 $S=0.5$ 。

(5) 灵敏度的计算

在系统最小运行方式下，计算变压器出口金属性短路的最小短路电流 $I_{\text{s,min}}$ ，同时计算相应的制动电流 I_{res} ；在动作特性曲线上查出相应的动作电流 I_{op} ；则灵敏系数 K_{sen} 为：

$$K_{\text{sen}} = \frac{I_{\text{op}}}{I_{\text{op.0}}}$$

要求 $K_{\text{sen}} \geq 2.0$ 。

(6) 谐波制动的整定

利用二次谐波来防止励磁涌流误动的差动保护，二次谐波的比表示差流中的二次谐波分量与基波分量的比值。一般二次谐波制动比可整定为 15%~30%。

(7) 差流速断

为了加速切除变压器严重的内部故障，常常增设差流速断保护，其动作电流按照躲避励磁涌流来整定，即：

$$I_{\text{op}} = K_{\text{rel}} I_{\text{e,max}}$$

式中： $I_{\text{e,max}}$ 为变压器实际的最大励磁涌流。

K_{rel} 为可靠系数，可取 1.15~1.30。

实际的最大的励磁涌流很难测量，一般取 $I_{\text{op}} = (4 \sim 8) I_{\text{tn}}$ 。 I_{tn} 为变压器额定电流。

差流速断保护的灵敏度系数按正常运行方式下保护安装处两相金属性短路计算，要求 $K_{\text{sen}} \geq 1.2$ 。

(8) 差流异常处理

正常情况下监视各相差流，如果任一相差流大于差流异常定值，发出差流异常信号。

5 测控功能

5.1 交流模拟量测量功能

提供三相电压、零序电压、线电压、频率。

保护基波电压、基波电流、对侧基波电流、基波正负序电流。

5.2 开入

提供 16 路外部有源接点信号输入。同时采用硬件电路滤波和软件时间窗技术，消除开关接点抖动和电磁干扰等引起误变位，保证遥信正确率达 100%。

5.3 开出

操作回路控制插件提供 6 路继电器输出；

无操作回路控制插件提供标准 10 路继电器输出。

电源插件提供 3 路继电器出口。

客户有特殊需求时可在 DO 设置中对《保护动作出口》进行出口选择。

5.4 遥控

提供开关的遥控分合闸操作。

5.5 操作回路

操作回路功能包括跳圈、合圈、跳位监视、合位监视、保护跳闸输出、遥控跳闸输出、遥控合闸输出、手动跳闸输入、手动合闸输入等。

5.6 变送输出

装置提供 2 路 4~20mA 直流模拟量输出，可以任意整定所对应的一路电流、一路有功功率或其它测量量。

5.7 故障录波

装置记录保护跳闸前 15 周波，跳闸后 10 周波（每周波 64 点）的采样数据，最多可存储 180 组录波数据。保护跳闸后上送配电站自动化主站；或者由独立的故障分析软件，分析故障和装置的跳闸行为。录波数据包括：3 相保护电压、高压侧 3 相电流、低压侧 3 相电流。

5.8 装置运行监视

保护装置的硬件发生故障（包括定值出错，铁电出错，flash 出错，通讯设置出错，装置校验参数出错），装置的 LCD 显示故障信息。

5.9 网络通信功能

装置具有双 RS-485 通信接口，可以直接与微机监控或保护管理机通信，通讯规约同时具备

modbus-RTU 协议和 IEC60870-5-103 规约，软件自动识别规约格式；装置可增选两路以太网通信接口，采用 IEC-60870-5-104 协议或 MODBUS—TCP 规约可选。网络通信波特率可设置：1200，2400，4800，9600，19200，38400。

6 人机接口说明

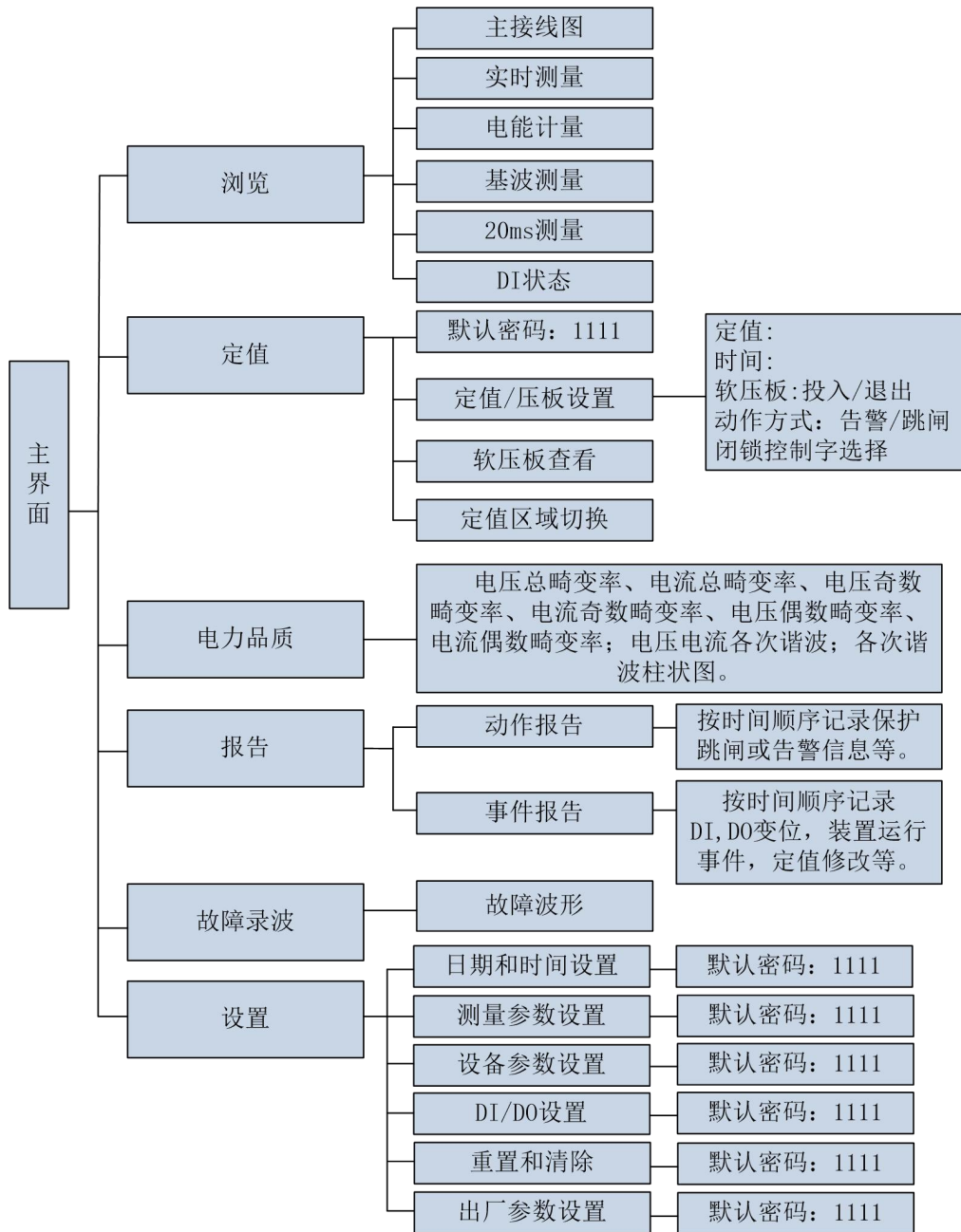
6.1 显示菜单说明

本系列装置采用 192*160 点阵大屏幕液晶图形化显示,全中文显示，界面友好，操作方便。

以下为本系列装置人机界面操作说明，具体装置可能稍有不同，但显示及操作方式类似。

装置上电后，直接显示为“主接线图”，按“取消键”进入主菜单界面。

主菜单采用如下的树型目录结构：



6.2 指示灯与按键说明

本装置有 6 个指示灯、9 个按键（上下左右四个方位键，加减两个增减键，确认键、取消键、复位键），如下表说明：

名称	说明
显示屏	采用 192*160 点阵液晶显示屏。
指示灯	6 个指示灯，由左到右依次为：运行、告警、跳闸、备用、合位、跳位。

左键	1、在菜单界面中表示切换光标向左移动； 2、在浏览参数界面里面表示向前翻页； 3、在设置界面里，当指示光标闪烁时按此键不起作用，当指示光标不闪烁时表示向左移动； 4、在设置测量参数中设置电压变比和电流变比时，按左键表示切换小数点的位置；
右键	1、在菜单界面中表示切换光标向右移动； 2、在浏览参数界面里面表示向后翻页； 3、在设置界面里，当指示光标闪烁时按此键不起作用，当指示光标不闪烁时表示向右移动；
上键	1、在菜单中表示切换光标上移； 2、在浏览参数界面里面表示向前翻页；
下键	1、在菜单里面，切换光标向下移动； 2、在浏览参数界面里面，向后翻页；
加位键	1、在设置界面里，当指示光标不闪烁时表示设置数值 0-9 循环切换；
减位键	1、在设置界面里，当指示光标不闪烁时表示设置数值 9-0 循环切换；
确认键	1、在菜单界面中表示进入相应的菜单； 2、在设置界面中按确认键进入相应参数设置，此时光标闪烁； 3、设置完成后需再按确认键完成；
取消键	返回上级菜单或者取消操作。
复归键	装置故障后，复归

7 背板端子和接线原理图

7.1 模拟量输入

UA、UB、UC 为母线电压，装置中作为保护和测量电压共同输入，线电压接入，额定电压为 100V；或者相电压接入，额定电压为 57.737V。

IAH、IBH、ICH 为高压侧三相保护电流。

IAL、IBL、ICL 为低压侧三相保护电流。

7.2 背板端子

从装置前面看，背板端子最左边为插槽 1，最右边为插槽 4，中间分别为插槽 2、插槽 3。

从装置背面看，最右边为插槽 1，最左边为插槽 4。

端子编号为 3 位数，如“ABC”，第一位 A 为插槽序号，第二三位 BC 为自上而下端子的序号。如插槽 3 的第 1 个端子，编号为 301。

7.2.1 配置操作回路基本配置端子

(1) P44T

插槽4-电源		插槽3-控制		插槽2-CPU		插槽1-模入			
401	装置电源+	301	合位监视	201	4~20mA输出1+	101			102
402	装置电源-	302	跳位监视	202	4~20mA输出1-	103			104
403	电源地	303	操作电源负	203	4~20mA输出2+	105			106
404	24V+	304	操作电源负	204	4~20mA输出2-	107	IAH	IAH'	108
405	24V-	305	操作电源正	205		109	IBH	IBH'	110
406		306	操作电源正	206		111	ICH	ICH'	112
407	备用出口4	307	手动跳闸	207		113			114
408		308	跳闸机构	208		115	IAL	IAL'	116
409	备用出口5	309	跳闸压板	209		117	IBL	IBL'	118
410		310		210		119	ICL	ICL'	120
411	备用出口6	311		211	现场总线1-A	121	UA		
412		312		212	现场总线1-B	122	UB		
413	NC	313	合闸机构	213	信号地	123	UC		
414	NC	314		214	现场总线2-A	124	UN		
415	B码对时 +	315	手动合闸	215	现场总线2-B	125			
416	B码对时 -	316	遥控压板	216	信号地	126			
		317	备用出口1	217	试验位/上刀闸	127			
		318		319	218	工作位/下刀闸	128		
		320	备用出口2	219	弹簧未储能	129			
		321		322	220	接地刀	130		
		322	备用出口3	221	开入5	131			
		323		324	222	开入6	132		
		324	备用	223	开入7/档位1	133	AIN1+		
		325	保护跳闸信号	224	开入8/档位2	134	AIN1-		
		326	公共端	225	开入9/档位3	135	AIN2+		
		327	保护告警	226	开入10/档位4	136	AIN2-		
		328		329	227	开入11/档位5			
		329	失电告警	228	开入12				
		330		331	229	开入13			
		331	控制回路断线	230	开入14				
		332		332	231	开入15			
				232	远方/就地				
				233	开入公共负1				
				234	开入公共负2				

装置接地螺柱

7.2.2 不配置操作回路基本配置端子

(1) P44T

插槽4-电源		插槽3-控制		插槽2-CPU		插槽1-模入			
401	装置电源+	301	保护跳闸	201	4~20mA输出1+	101			102
402	装置电源-	302		202	4~20mA输出1-				
403	电源地	303		203	4~20mA输出2+	103			104
404	24V+	304		204	4~20mA输出2-				
405	24V-	305	遥控合闸	205		105			106
406		306		206					
407	备用出口4	307	遥控跳闸	207		107	IAH	IAH'	108
408		308		208					
409	备用出口5	309		209		109	IBH	IBH'	110
410		310		210					
411	备用出口6	311		211	现场总线1-A	111	ICH	ICH'	112
412		312		212	现场总线1-B				
413	NC	313		213	信号地	113			114
414	NC	314		214	现场总线2-A				
415	B码对时+	315		215	现场总线2-B	115	IAL	IAL'	116
416	B码对时-	316		216	信号地				
		317	备用出口1	217	试验位/上刀闸	117	IBL	IBL'	118
		318		218	工作位/下刀闸				
		319		219	弹簧未储能	119	ICL	ICL'	120
		320	备用出口2	220	接地刀				
		321		221	跳位	121	UA		
		322	备用出口3	222	合位	122	UB		
		323		223	开入7/档位1	123	UC		
		324	备用	224	开入8/档位2	124	UN		
		325	保护跳闸信号	225	开入9/档位3	125			
		326	公共端	226	开入10/档位4	126			
		327	保护告警	227	开入11/档位5	127			
		328		228	开入12	128			
		329	失电告警	229	开入13	129			
		330		230	开入14	130			
		331	控制回路断线	231	开入15	131			
		332		232	远方/就地	132			
				233	开入公共负1	133	AIN1+		
				234	开入公共负2	134	AIN1-		
						135	AIN2+		
						136	AIN2-		

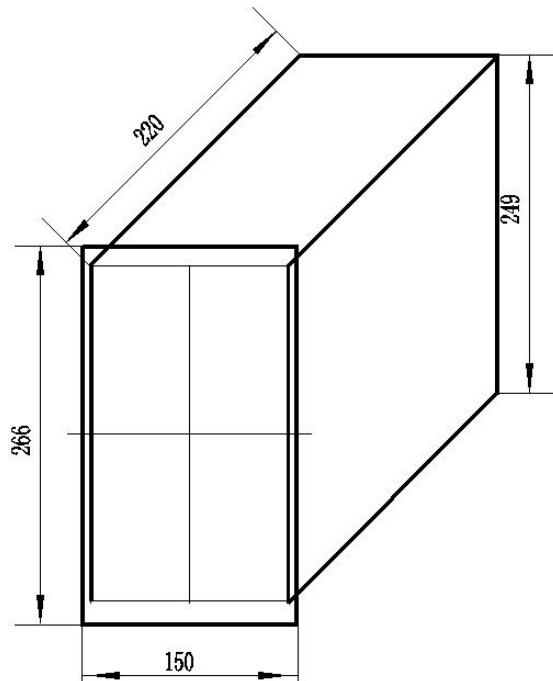
装置接地螺栓

8 机箱结构

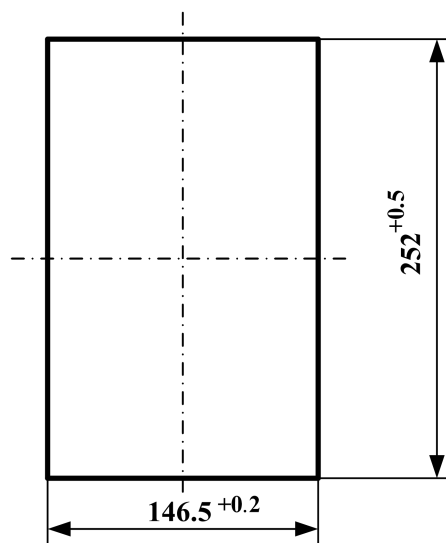
装置采用整面板形式,面板上包括液晶显示器、信号指示灯、操作键盘、调试 RS-232 通信口插头等。采用加强型单元机箱,按抗强振动、强干扰设计;确保装置安装于条件恶劣的现场时仍具备高可靠性。不论组屏或分散安装均不需加设交、直流输入抗干扰模块。

装置可适用于组屏和开关柜分散安装。

8.1 外形尺寸图



8.2 安装开孔尺寸图



9 装置选型

(1) 装置网络通讯接口标配 RS485，双网配置；如果需要选配 Ethernet 接口，请特殊说明；

(2) 装置可选配操作回路。

(3) 装置操作回路电源和开入电源有 DC110V 和 AC/DC220V 之分，订货需注明；装置电源不区分 110V 和 220V，也不区分交流和直流；

(4) 装置二次额定电流有 1A 和 5A 之分；

(5) 装置可增选配置 2 路 4~20mA 输出，如果需要 1 路 4~20mA 输出或需要 2 路 4~20mA 输出，请特殊说明；

(6) 装置二次额定电压为 100V/57.737V、50Hz。

10 投运说明及注意事项

1. 检查装置的型号、版本号，各电量参数是否与订货一致。
2. 投运前应严格按 1~8 所述检查，确认装置及外围回路无误。
3. 严格按定值单整定，未投入保护项目应设为退出，确认无误。
4. 确认定值区号、定值无误。
5. 检查装置各插件是否连接可靠，各电缆及背后端子是否连接固定可靠。
6. 检查直流电源极性是否正确。
7. 清除所有保护事件记录及装置复位记录。
8. 确认保护显示各交流通道是否正常，网络通讯是否正常。

11 贮存及保修

1. 贮存条件

产品应保存在环境温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 80%，周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性、爆炸性气体的防雨、防雪的室内；在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆转的变化，温度恢复后，装置应能正常工作。

2. 保修时间

在用户完全遵守说明书规定的运输、安装贮存和使用的条件下，产品出厂之日起一年内如发生产品损坏，制造厂负责更新或修理。

公司地址：河南省许昌市城乡一体化示范区永兴东路森尼瑞产业园二楼西区
客服电话：0374-8018730 18236812016
技术咨询：0374-8018765 8018277
工作时间：周一-----周五 8:30-17:00
公司网址：<http://www.seniordq.com>
公司信箱：seniordq111@163.com