

Nader | 良信电器

Nader | 良信电器

上海良信电器股份有限公司

地址：上海市浦东新区衡安路668号
邮编：200137
电话：86-21-5041 2789
传真：86-21-5041 0355
E-mail: liangxin@sh-liangxin.com

www.sh-liangxin.com



NDW1系列
智能型万能式断路器



环保纸印刷
2009.05

Nader | 良信电器

专业低压电器制造商

公司介绍



上海良信电器股份有限公司

SHANGHAI LIANGXIN ELECTRICAL CO.,LTD.

上海良信电器股份有限公司是由业内专家联合组建的民营股份制企业，总部位于中国上海浦东新区，拥有占地45亩，26000m²的现代化厂房。公司本着“专注、创新”的经营理念，以“诚信、关爱”的核心价值观，以追求“有效利用资源，诚做一流低压电器供应商”的企业使命，向市场提供最优性价比的产品。

经过严格评审，2005年公司被上海市政府评定为“上海市高新技术企业”和“浦东新区企业技术开发机构”。公司通过了ISO9001-2000质量管理体系认证，生产的低压电器元件各系列产品全通过了中国质量认证中心安全质量认证（CCC）、CE认证（Conformity of Europe）和TÜV认证，主导产品均通过UL认证；公司积极贯彻欧洲RoHS指令，产品在国内低压电器行业首家通过SGS-CSTC机构检测。公司主导产品连续3年获上海电器行业名优产品。

公司已在全国二十一大城市（上海、北京、广州、深圳、南京、杭州、武汉、重庆、天津、西安、济南、沈阳、大连、哈尔滨、长沙、昆明、郑州、成都、福州、南昌、石家庄）设立了区域销售服务中心，旨在多角度、全方位的为客户提供及时、优质的服务。

Nader | 良信电器

专业低压电器制造商

NDW1系列
智能型万能式断路器

概述

用途

NDW1系列智能型万能式断路器适用于交流50Hz，额定电流400A~6300A、额定绝缘电压1000V、额定工作电压400V、690V的配电网中，用来分配电能和保护线路及电源设备免受过载、欠电压、短路、单相接地等故障的危害。同时也可以作为隔离开关使用。具有多种保护功能，高精度的选择性保护，提高供电可靠性。

符合标准

GB14048.2-2008《低压开关设备和控制设备 第2部分：断路器》，等同采用IEC 60947-2:2006《低压开关设备和控制设备 第2部分 断路器》。



目录/Contents

NDW1概述	5
型号及其含义	5
工作环境及安装条件	6
产品特点	6
NDW1构成	7
断路器结构	7
NDW1技术数据与性能	8
断路器的基本参数	8
控制单元	11
菜单操作说明	11
显示操作面板	11
菜单结构(测量、系统参数设定、历史记录和维护)	12
主题菜单	20
控制器分类及技术性能	21
分类和功能	21
技术性能	22

目录/Contents

功能说明及参数设定	24
保护特性及功能	24
测量功能	41
维护功能	45
控制单元附件	50
电气线路图	53
输入输出接口	53
3M智能控制器电气接线图	53
3H通讯状态智能控制器接线图	55
附件	56
电气附件	56
机械附件	58
外形尺寸及安装尺寸	64
固定式断路器安装尺寸及外形尺寸	64
抽屉式断路器安装尺寸及外形尺寸	65
柜门开孔和安装孔距	68

目录/Contents

断路器操作指南	68
安全距离	68
推荐用户选择的母线	69
断路器的降容系数	70
断路器的安装注意事项	70
断路器的维护	71
故障分析与排除方法	71
附加特性曲线	73
A 过载保护特性曲线	73
B 短延时反时限特性曲线	77
C 接地 / 漏电保护特性	80
D 曲线示例	81
NDW1订货专用信笺	84

NDW1系列智能型万能式断路器



NDW1-2000



NDW1-3200 (去除外壳)

型号及其意义

序号	序号说明	NDW1
1	企业代号	ND Nader 牌低压电器
2	产品代号	W 万能式断路器
3	设计代号	1
4	壳架等级额定电流	2000A、3200A、6300A，其壳架代号分别为框 I，框 II，框 III
5	安装结构	固定式不标 C：抽屉式
6	额定电流	见万能式断路器的基本参数表
7	极数代号	3：三极 4：四极
8	智能控制器类型	3M 3H

工作环境及安装条件

- > 周围空气温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ，24小时的平均值不超过 $+35^{\circ}\text{C}$ 。（注：周围空气温度上限或下限超过规定范围的工作条件，用户应与制造厂协商。）
- > 海拔：安装地点的海拔不超过2000m。
- > 大气条件：大气相对湿度在周围空气温度为 $+40^{\circ}\text{C}$ 时，空气的相对湿度不超过50%，在较低的温度下可以允许有较高的相对湿度，例如： $+25^{\circ}\text{C}$ 时可达90%。对由于温度变化偶尔产生的凝露应采取特殊的措施。
- > 污染等级：3级。
- > 安装类别：额定工作电压AC690V及以下的断路器用于安装类别IV；辅助电路的安装类别除欠电压脱扣器和电源变压器初级线圈额定工作电压为690V，安装类别IV，其余额定工作电压为400V，安装类别为III。
- > 安装条件：断路器应按照本说明书的安装要求安装，断路器的垂直倾斜度不超过5度，断路器应安装在无爆炸危险和无导电尘埃、无足以腐蚀金属和破坏绝缘的地方。
- > 防护等级：IP30、IP40（安装在柜体小室内且加装门框）。
- > 使用类别：B类。

产品特点

- > 符合IEC、GB标准，达到国外同类产品先进水平。
- > 高分断能力，零飞弧距离。
- > 触头系统紧凑，独立小室分割，运行更可靠。
- > 有三极、四极、固定式、抽屉式、水平或垂直接线，更多形式选择。
- > 可上、下进线。
- > 可带通信接口，实现遥控、遥调、遥测、遥讯。
- > 可靠的联锁和绝缘保护，安全性更高。
- > 模块化结构，多种可组合的附件，功能扩展更方便。

NDW1构成

断路器结构

固定式结构分解图



抽屉式结构分解图



断路器的基本参数

断路器型号		框Ⅰ				框Ⅱ			框Ⅲ		
		NDW1-2000				NDW1-3200			NDW1-6300		
额定电流	A	400	630	800	1000	2000	2900	4000	4000	5000	6000
		1250	1600	2000		2500	3200				
额定工作电压	V	400、690									
额定绝缘电压	V	1000									
极数		3、4						3	3、4		
分断时间	ms	≤30									
合闸时间	ms	≤60									
额定极限短路分断能力 (Icu) kA	400V	80				100			120		
	690V	50				65			85		
额定运行短路分断能力 (Ics) kA	400V	65				80			100		
	690V	50				65			75		
额定短时耐受电流 (Icw) kA 1s	400V	50				80			100		
	690V	40				50			75		
机电寿命 (次数)	免维护	13500				10000			5000	5000	
	有维护	20000				20000			10000	10000	
安装型式	固定式	▲						—			
	抽屉式	▲						▲			
主电路联接		水平	水平加长	L型	垂直	水平	水平加长	垂直	水平	水平	
方式	固定式	▲	▲	▲	—	▲	▲	—	—	—	
	抽屉式	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
外形尺寸 (W×D×H) mm	固定3p	362×323×402				422×323×402			—	—	
	固定4p	457×323×402				537×323×402			—	—	
	抽屉3P	375×421×432				435×421×432			550×494×432	930×450×492	
	抽屉4P	470×421×432				550×421×432			—	930×450×492	
重量 kg	固定3p	39	40	41	—	46	56	—	—	—	
	固定4p	48	49	50	—	58	68	—	—	—	
	抽屉3P	68	70	71	71	92	96	98	135.5	210	
	抽屉4P	86	88	91	91	108	118	124	—	210	

注：▲ 表示有此功能



触头系统

每相触头系统被安装在绝缘小室内，其上方是灭弧罩。触头系统用连杆与绝缘板外的主轴连接，从而完成闭合、断开的动作。而每相触头系统为了降低电动斥力，采用片状触头并联形式，片状触头安装在触头支持上，片状触头的一端用软联结与母线连接，断路器在闭合时，主轴带动连杆使触头支持绕轴逆时针转动，而片状触头在与触头接触后绕轴压缩弹簧，从而产生足够的触头压力，确保断路器可靠接通。



操作机构

断路器操作方式有手动和电动两种，断路器采用弹簧储能闭合(有预储能)，闭合速度与电动或手动操作速度无关。

断路器有三种操作位置：

- 储能：电动操作或手动操作。
- 闭合：按动合闸按钮（或用户自备的接通闭合电磁铁的按钮），从而使触头闭合。
- 断开：按动分闸按钮（或来自过电流、欠电压、分励信号、智能控制器上的试验脱扣信号），使断路器迅速断开。



断路器正面指示



- | | |
|-----------------|------------------------|
| 1、复位按钮 | 7、释能、储能指示 |
| 2、断开位置钥匙锁（用户选用） | 8、分闸、合闸指示 |
| 3、分闸按钮 | 9、铭牌 |
| 4、合闸按钮 | 10、摇杆工作位置 |
| 5、手柄 | 11、“连接”、“试验”、“分离”位置指示器 |
| 6、标牌 | 12、摇杆及其存放位置 |

抽屉式断路器



抽屉式断路器由断路器本体和抽屉座组成。抽屉座两侧有导轨，导轨上有活动的导板，断路器架落在左右导板上。抽屉式断路器是通过断路器本体上的母线插入抽屉座上的桥式触头来连接主回路的。

摇动抽屉座下部横梁上摇杆，可实现抽屉式断路器的三个工作位置(摇杆旁有位置指示)。

“连接”位置：主回路和二次回路均接通。

“试验”位置：主回路断开，二次回路接通，可进行必要的动作试验。

“分离”位置：主回路与二次回路全部断开，此位置可取出断路器本体。

抽屉式断路器具有联锁装置，只有在连接位置和试验位置才能使断路器闭合。而在连接和试验之间不能闭合。

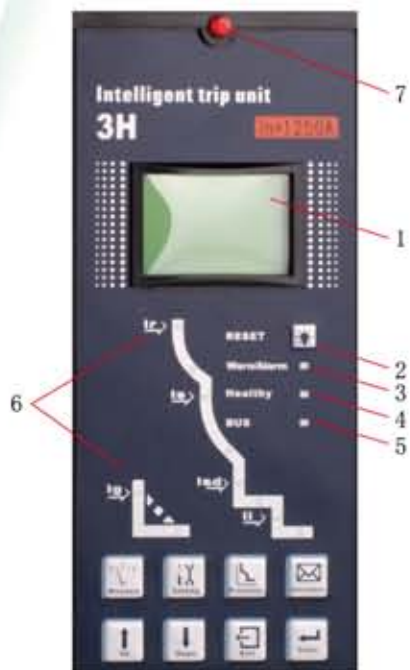
控制单元

作为万能式断路器的核心部件，智能控制器的功能及可靠性决定了断路器的应用水平。NDW1系列智能型万能式断路器使用的3M、3H系列智能型控制器，代表了当今万能式断路器控制器的最新技术水平，可为电力系统、通讯行业、冶金行业、工业建筑系统等提供更完善的保护功能，更全面的测量功能，更强大的通讯功能，更丰富的人机接口。

3M、3H系列智能型控制器主要用作配电、馈电或发电保护，使线路和电源设备免受过载、短路、接地/漏电、电流不平衡、过压、欠压、电压不平衡、过频、欠频、逆功率等故障的危害；通过负载监控，需量保护，区域连锁等功能实现电网的合理运行。控制器还具有对电网节点的电流、电压、功率、频率、电能、需量、谐波等电网参数的测量功能；对故障、报警、操作、电流历史最大值、开关触头磨损情况等运行维护参数的记录功能；当电力网络进行通讯组网时，智能控制器可在电力自动化网络的远程终端实现遥测、遥信、遥控、遥调等，并支持多种通讯协议。

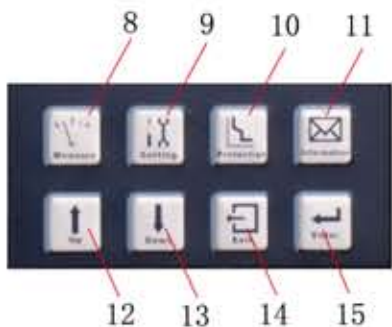
显示操作面板

指示



- 1 LCD界面显示
- 2 故障和报警复位键
- 3 “故障/报警” LED
正常工作时，LED不点亮；故障跳闸时，红色LED会快速闪烁；在出现报警时红色LED恒亮。
- 4 “正常” LED
只要控制器通电而且工作状态正常，绿色LED始终闪烁。
- 5 通讯指示灯
通讯状态指示如下：
Profibus: 无通讯时熄灭，通讯时恒亮；
Modbus: 无通讯时熄灭，通讯时闪烁；
Device Net: 无通讯时闪烁，通讯时恒亮。
- 6 曲线LED
曲线内隐藏有红色LED指示灯。在故障跳闸时相应的LED灯闪烁指示故障类型；在保护参数设置时，LED恒亮指示当前设定的项目。
- 7 机械复位按钮
故障跳闸或试验跳闸时此按钮弹出，在没有被按下时，断路器不能合闸；在按钮被按下去后，故障指示同时被复位。

键盘



- 8 测量——功能键1，切换到测量默认主题菜单。
- 9 设定——功能键2，切换到参数设定主题菜单。
- 10 保护——功能键3，切换到保护参数设定主题菜单。
- 11 信息——功能键4，切换到历史记录和维护主题菜单。
- 12 向上——在当前所用等级向上移动菜单内容，或向上改变选定参数。
- 13 向下——在当前所用等级向下移动菜单内容，或向下改变选定参数。
- 14 退出——退出当前所用等级进入上一级菜单，或取消当前参数的选定。
- 15 选择——进入当前项目指向的下一级菜单，或进行当前参数的选定，存储所作修改。

菜单结构

菜单由测量菜单、参数设定菜单、保护参数设定菜单、历史记录和维护菜单四部分组成。

注：实际菜单根据用户选择功能不同而相应变化。

测量菜单结构

1级菜单	2级菜单	3级菜单	4级菜单	5级菜单
电流 I	瞬时值	Ia, Ib, Ic, In	Ia=1000A	
			Ib=1001A	
			Ic=998A	
			In=0A	
			Ig=0A或IΔn= 0.00A	
		最大值	Ia=1300A	
			Ib=1400A	
			Ic=1380A	
			In=200A	
			Ig=0A或IΔn= 0.00A	
		不平衡率	复位 (+ / -)	
			Ia=3%	
			Ib=5%	
			Ic=1%	
	当前热容	100%		
电压 U	需用值	实时值 $\bar{I}_a, \bar{I}_b, \bar{I}_c, \bar{I}_n$	15min	
			$\bar{I}_a=1000A$	
			$\bar{I}_b=1000A$	
			$\bar{I}_c=998A$	
			$\bar{I}_n=0A$	
		最大值	$\bar{I}_a=1050A$	
			$\bar{I}_b=1040A$	
			$\bar{I}_c=1010A$	
			$\bar{I}_n=0A$	
			复位 (+ / -)	
	瞬时值	Uab=380V		
		Ubc=380V		
		Uca=380V		
		Uan=220V		
		Ubn=220V		
		Ucn=220V		
		Uav=380V		
	平均值	Uav=380V		
	不平衡率	0%		
	相序	A, B, C		



1级菜单	2级菜单	3级菜单	4级菜单	5级菜单
频率 F	50Hz			
电能 E	总电能	EP=200kWh		
		EQ=10kvarh		
		ES=200kVAh		
	输入电能	EP=200kWh		
		EQ=200kvarh		
功率 P	输出电能	EP=0kWh		
		EQ=0kvarh		
	电能复位	复位		
	瞬时值	P, Q, S	P=660kW	
			Q=0kvar	
			S=660kVA	
		功率因数	-1.00 感性	
			PFa=1.00	
			PFb=1.00	
			PFc=1.00	
		Pa,Qa,Sa	Pa=220kW	
			Qa=0kvar	
			Sa=220kVA	
		Pb,Qb,Sb	Pb=220kW	
			Qb=0kvar	
			Sb=220kVA	
	需用值	Pc,Qc,Sc	Pc=220kW	
			Qc=0kvar	
			Sc=220kVA	
		P, Q, S	P=660kW	
			Q=0kvar	
			S=660kVA	
		最大值	P=661kW	
			Q=2kvar	
			S=662kVA	
			复位 (+ / -)	

1级菜单	2级菜单	3级菜单	4级菜单	5级菜单
谐波 H	波形	Ia, Ib, Ic, In	Ia	
			Ib	
			Ic	
			In	
		Uan, Ubn, Ucn	Uan	
			Ubn	
			Ucn	
	基波	I (A)	Ia=1000A	
			Ib=1000A	
			Ic=1000A	
			In=1000A	
		U (V)	Uab=380V	
			Ubc=380V	
			Uca=380V	
			Uan=220V	
	THD	I (%)	Ia=0.0%	
			Ib=0.0%	
			Ic=0.0%	
			In=0.0%	
		U (%)	Uab=0.0%	
			Ubc=0.0%	
			Uca=0.0%	
			Uan=0.0%	
	thd	I (%)	Ia=0.0%	
			Ib=0.0%	
			Ic=0.0%	
			In=0.0%	
		U (%)	Uab=0.0%	
			Ubc=0.0%	
			Uca=0.0%	
			Uan=0.0%	

1级菜单	2级菜单	3级菜单	4级菜单	5级菜单
谐波 H	FFT	I (3,5,7...31)	Ia(3,5,7...31)	Ia FFT THD= 0.0% 0.0% 3 5 7 9 11 ... 31
			Ib(3,5,7...31)	Ib FFT THD= 0.0% 0.0% 3 5 7 9 11 ... 31
			Ic(3,5,7...31)	Ic FFT THD= 0.0% 0.0% 3 5 7 9 11 ... 31
			In(3,5,7...31)	Ic FFT THD= 0.0% 0.0% 3 5 7 9 11 ... 31
		U(3,5,7...31)	Uab(3,5,7...31)	Uab FFT THD= 0.0% 0.0% 3 5 7 9 11 ... 31
			Ubc(3,5,7...31)	Ubc FFT THD= 0.0% 0.0% 3 5 7 9 11 ... 31
			Uca(3,5,7...31)	Uca FFT THD= 0.0% 0.0% 3 5 7 9 11 ... 31

参数设定菜单结构

1级菜单	2级菜单	3级菜单	4级菜单	5级菜单
时钟设置	日期	= 2004/11/15		
	时间	= 19 : 50 : 35		
测量表设置	系统类型	= 3Φ4W 4CT		
	进线方式	= 上进线		
	功率方向	= P +		
	需用电流	计算方法	= 算术法	
		时间窗类型	= 滑动	
		选取时间	= 60min	
	需用功率	计算方法	= 算术法	
		时间窗类型	= 滑动	
		选取时间	= 60min	
试验&锁	试验脱扣	试验类型	= 三段保护	
		试验类型	= I : 9999A	
		试验控制	= 启动	
	遥控锁定	遥控锁定	= 解锁	
	参数锁定	参数已锁定	参数锁定 = 锁定	
通信设置		(输入)用户密码 = 0000	用户密码(修改) = 0000	
I/O设置	地址	= 3		
	波特率	= 9.6K		
	功能设置	= DO1 = 区域联锁		
	执行方式	= DO1 = 常开 脉冲 = 360S		
	I/O状态	I/O状态 DO1 DO2 DO3 DI1 1 1 1 1		

保护参数设定菜单结构

1级菜单	2级菜单	3级菜单	4级菜单	5级菜单
电流保护	长延时	Ir	例如：= 1000A=100%In	
		曲线类型	例如：= SI	
		延时时间	例如：= C16, 86.0S@1.5Ir	
		冷却时间	例如：= 3h	
	短延时	定时限	动作电流	例如：= 5000A = 5.0Ir
			延时时间	例如：= 0.1 S
		反时限	动作电流	例如：= 2000A = 2.0Ir
			延时时间	例如：C 16,1.92S@6Ir
	瞬时	动作电流	例如：= 10000A = 10.0In	
	I不平衡	执行方式	例如：= 报警	
		启动值	例如：= 30%	
		启动时间	例如：= 1.0S	
		返回值	例如：= 10%	
		返回时间	例如：= 10.0S	
	中相保护	中相保护	例如：= 200%	
	需用电流	Ia最大	执行方式	例如：= 报警
		Ib最大	启动值	例如：= 1000A
		Ic最大	启动时间	例如：= 15S
		In最大	返回值	例如：= 800A
			返回时间	例如：= 15S
	接地保护	动作电流	例如：= 800A	
		延时时间	例如：= 0.4S	
		接地剪切系数	例如：= 6.0	
	接地报警	启动电流	例如：= 600A	
		启动时间	例如：= 0.1S	
		返回电流	例如：= 100A	
		返回时间	例如：= 0.1S	
	漏电保护	动作电流	例如：= 8.0A	
		设定延时时间	例如：= 0.75S	
	漏电报警	启动电流	例如：= 5.0A	
		启动时间	例如：= 0.1S	
		返回电流	例如：= 4.0A	
		返回时间	例如：= 0.1S	

参数设定菜单结构

1级菜单	2级菜单	3级菜单	4级菜单	5级菜单
负载监控	执行方式	例如：= I方式一		
	卸载值1	例如：= 800A		
	卸载时间1	例如：= 50%tr		
	卸载值2	例如：= 700A		
	卸载时间2	例如：= 25%tr		
	执行方式	例如：= P方式二		
	卸载值1	例如：= 200kW		
	卸载时间1	例如：= 10S		
	恢复值	例如：= 300kW		
	恢复时间	例如：= 3600S		
电压保护	欠压	执行方式	例如：= 报警	
		启动值	例如：= 200V	
		启动时间	例如：= 0.2S	
		返回值	例如：= 320V	
		返回时间	例如：= 60.0S	
	过压	执行方式	例如：= 报警	
		启动值	例如：= 480V	
		启动时间	例如：= 1S	
		返回值	例如：= 400V	
		返回时间	例如：= 60.0S	
	U不平衡	执行方式	例如：= 报警	
		启动值	例如：= 10%	
		启动时间	例如：= 1S	
		返回值	例如：= 5%	
		返回时间	例如：= 60.0S	
	欠频	执行方式	例如：= 报警	
		启动值	例如：= 48.0Hz	
		启动时间	例如：= 0.2S	
		返回值	例如：= 50.0Hz	
		返回时间	例如：= 36.0S	
其它保护	过频	执行方式	例如：= 报警	
		启动值	例如：= 52.0Hz	
		启动时间	例如：= 0.2S	
		返回值	例如：= 50.0Hz	
		返回时间	例如：= 36.0S	
	相序	执行方式	例如：= 跳闸	
		启动值	例如：= A, B, C	
	逆功率	执行方式	例如：= 报警	
		启动值	例如：= 500kW	
		启动时间	例如：= 0.2S	
		返回值	例如：= 50kW	
		返回时间	例如：= 360S	
	通讯失败	执行方式	例如：= 报警	

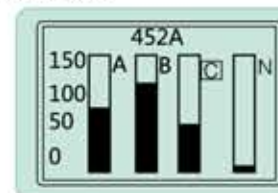
历史记录和维护菜单结构

1级菜单	2级菜单	3级菜单	4级菜单	5级菜单
当前报警	例如：相序报警、逆功率报警、过频报警.....			
操作次数	总次数	例如：300		
	操作次数	例如：219 (确认键 复位)		
触头磨损	总磨损	例如：120		
	触头磨损	例如：20 (确认键 复位)		
脱扣记录	例如： 1 欠压跳闸 2004/06/17	欠压跳闸 T= 0.20S Umax= 0V 11:24:59 6/17 F = 0.00Hz Uab = 0V Ubc = 0V Uca = 0V		
				
	例如： 8 短路定时限 2004/05/30	A相短路定时限 T= 0.4S I= 4300A 15:28:25 5/30 Ia = 4300A Ib = 4200A Ic = 4000A In = 150A		
报警记录	例如： 1 DI输入报警 2004/07/16	DI输入报警 DI1 2004/07/16 20:38:45		
				
	例如： 8 欠压报警 2004/06/20	欠压报警 Umax= 0V 2004/06/20 22:29:40		
变位记录	例如： 1 本地合闸 2002/06/18	本地合闸 2002/06/18 9:30:56		
				
	例如： 8 测试跳闸 2002/06/15	测试跳闸 2002/06/15 10:30:20		

主题菜单

控制器提供了4个主题菜单和1个缺省界面：

a) 缺省界面



控制器上电时显示缺省界面

在各主题菜单下按 按钮或相应的主题键返回缺省界面5分钟内无任何键操作则方框光标自动指示当前最大相在非故障弹出界面下，若30分钟内无任何键操作则自动返回缺省界面

b) “测量” 菜单

按 进入测量主菜单



按 或 按钮返回缺省界面

在其它非故障界面按 跳转到测量菜单

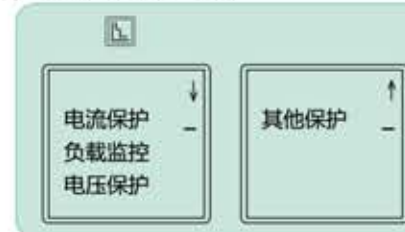
c) “系统参数设定” 菜单



按 或 按钮返回缺省界面

在其它非故障界面按 跳转到系统参数设定菜单

d) “保护参数设定” 菜单



* 按 或 按钮返回缺省界面

* 在其它非故障界面按 跳转到保护参数设定菜单

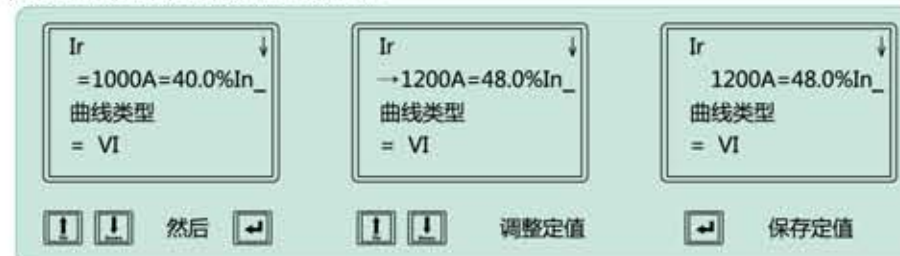
e) “历史记录和维护” 菜单



* 按 或 按钮返回缺省界面

* 在其它非故障界面按 跳转到历史记录和维护菜单

f) 子菜单操作示例：过载长延时保护设定



控制器分类及技术性能

基本功能

对于3M型不选择任何可选功能时其功能配置为基本功能，如表1所示：

表1 基本功能配置

保护功能	测量功能	维护功能	人机界面
1.负载监控（电流方式一）	1.四相电流及接地电流测量	1.八次故障记录	1.中文图形液晶显示
2.多曲线长延进保护	2.热容量	2.八次报警记录	2.LED状态指示
3.多曲线短延时反时限保护		3.八次变位记录	3.键盘操作
4.短延时时限保护		4.电流历史峰值	
5.瞬时保护		5.触头当量	
6.MCR及HSISC保护		6.操作次数	
7.电流不平衡（断相）保护		7.时钟功能	
8.接地保护（缺省为T型）		8.自诊断	
9.接地报警			
10.中性相保护			

通讯功能

通讯功能为可选项，对于3M型没有通讯功能，对于3H型通讯协议可根据需要选择为“2” Profibus-DP、“3” Modbus、“4” Device net。

区域联锁及信号单元的选择

“区域联锁及信号单元”为可选项，3M、3H型都可能选择信号单元的功能配置，当信号单元选择为S2，S3（参照P48）时，控制器具备区域连锁功能。

增选功能

增选功能为可选项，3M型、3H型都可以选择增选功能配置，不同增选功能代号与增选功能内容如表2所示。

表2 增选功能配置表

增选功能代号						
D	U	UD	P	PD	H	HD
1.需用值测量 (电流)	1.电压测量	1.电压测量	1.电压测量	1.电压测量	1.电压测量	1.电压测量
2.需用值保护	2.频率测量	2.频率测量	2.频率测量	2.频率测量	2.频率测量	2.频率测量
	3.电压不平衡率 测量	3.电压不平衡率 测量	3.电压不平衡率 测量	3.电压不平衡率 测量	3.电压不平衡率 测量	3.电压不平衡率 测量
	4.相序检测	4.相序检测	4.相序检测	4.相序检测	4.相序检测	4.相序检测
	5.过压保护	5.电流需用值测 量	5.功率测量	5.功率测量	5.功率测量	5.功率测量
	6.欠压保护	6.过压保护	6.功率因数测量	6.功率因数测量	6.功率因数测量	6.功率因数测量
	7.电压不平衡保 护	7.欠压保护	7.电能测量	7.电能测量	7.电能测量	7.电能测量
	8.过频保护	8.电压不平衡保 护	8.过压保护	8.需用值测量 (电流、功率)	8.谐波测量	8.需用值测量 (电流、功率)
	9.欠频保护	9.过频保护	9.欠压保护	9.过压保护	9.过压保护	9.谐波测量
	10.相序保护	10.欠频保护	10.电压不平衡保 护	10.欠压保护	10.欠压保护	10.过压保护
		11.相序保护	11.过频保护	11.电压不平衡 保护	11.电压不平衡保 护	11.欠压保护
		12.需用值保护	12.欠频保护	12.过频保护	12.过频保护	12.电压不平衡保 护
			13.相序保护	13.欠频保护	13.欠频保护	13.过频保护
			14.逆功率保护	14.相序保护	14.相序保护	14.欠频保护
				15.逆功率保护	15.逆功率保护	15.相序保护
				16.需用值保护	16.需用值保护	16.逆功率保护
						17.需用值保护

控制器技术性能

工作电源

由辅助电源和电源互感器同时供电，保证负载很小和短路情况下控制器都可以可靠工作。控制器的供电方式有下面3种方式：

a) 电源CT供电

额定电流大于等于400A时，一次电流单相不低于0.4In，三相不低于0.2In时控制器正常工作。

额定电流小于400A时，单相不低于0.8In，三相不低于0.4In时控制器正常工作。

b) 辅助电源供电

额定电压：DC24V 允许变动范围：±5%

AC220V 允许变动范围：±15%

AC380V 允许变动范围：±15%

DC110V/DC220V 允许变动范围：±15%

额定功耗：<7W

c) 测试口供电

额定电压：DC24V，允许变动范围：±5%

注：当使用接地保护、通讯、热记忆功能或要求断路器在分闸状态保持输入输出信号时，必须配备辅助电源。

输入输出

- a) 开关量接点输出 (DO) 触点容量：
DC110V 0.5A 阻性，AC250V 5A 阻性。
- b) 开关量输入电源要求
电压等级：DC110V ~ 130V 或 AC110V ~ AC250V 最小开通电压：60Vrms，最大关闭电压：30Vrms。

抗干扰性能

- 通过GB14048.2附录F的全部试验。
- EMC严酷等级的电磁兼容试验考核，试验参数：
- a) 谐波引起的非正弦电流抗扰度
电流导通时间≤42%
峰值系数≥2.1
- b) 电流暂降和中断的抗扰度
- c) 快速瞬变脉冲群抗扰度
信号回路，电源回路都按等级4
频率5KHz，共模4kV，差模2kV
- d) 浪涌抗扰度
等级4，共模6kV，差模3kV
- e) 静电放电
等级4，空气放电8kV，接触放电8kV
- f) 射频电磁场辐射抗扰度
频率26MHz~1000MHz，场强10V/ m
- g) 射频辐射发射试验
30~1000MHz 30~230MHz 30db(UV/m)
230~1000MHz 37db(UV/m)

功能说明及参数设定

保护特性

过载长延时保护

过载长延时保护功能一般用来对电缆过负荷进行保护，保护基于电流的真有效值（RMS）。

过载保护相关整定参数

表3 过载长延时保护设定参数

参数名称	整定范围	整定步长	备注
动作电流设定值 Ir	OFF+0.4~1.0In	1A (框I) 2A (框II, 框III)	根据需要，Ir 的下限 可选0.2In、0.3In、 0.4 In (工厂设置) ； 上限为1.0In (配电 保护) ,或 1.25 In (发电机保护) “OFF” 表示 功能退出
保护曲线类型选择	SI：标准反时限 VI：快速反时限 EI (G)：特快反时限（一般配电保护用） EI (M)：特快反时限（电机保护用） HV：高压熔丝兼容 I ² t：通用型反时限保护		
保护曲线设定 (延时时间设定)	C01~C16		
热记忆时间设定	瞬时、10分钟、20分钟、30分钟、45分钟、 1小时、2小时、3小时		

过载长延时保护动作特性（保护特性曲线见附录A）

表4 过载长延时动作特性

特性	电流倍数	约定脱扣时间	延时允许误差
不动作特性	1.05In	2小时内不动作	
动作特性	1.3In	1小时内动作	
动作延时	≥1.3In	参见表5及特性曲线	

表5 过载长延时保护动作延长时间

曲线类型	故障电流	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
SI	1.5xIr	0.61	0.98	1.47	2.46	3.68	4.91	6.14	8.29	11.1	17.2	24.6	36.8	49.1	61.4	73.7	86
	6xIr	0.14	0.22	0.33	0.55	0.82	1.1	1.37	2.06	2.47	3.84	5.48	8.22	10	13.7	16.4	19.2
	7.2xIr	0.12	0.2	0.3	0.5	0.75	0.99	1.24	1.86	2.23	3.48	4.97	7.45	9.93	12.4	14.9	17.4
VI	1.5xIr	2	3.2	4.8	8	12	16	20	27	36	56	80	120	160	200	240	280
	6xIr	0.2	0.32	0.48	0.8	1.2	1.6	2	2.7	3.6	5.6	8	12	16	20	24	28
	7.2xIr	0.16	0.26	0.39	0.65	0.97	1.29	1.61	2.18	2.9	4.52	6.45	9.68	12.9	16.1	19.4	22.6
EI(G)	1.5xIr	8	12.8	19.2	32	48	64	80	108	144	224	320	480	640	800	960	1120
	6xIr	0.29	0.46	0.69	1.14	1.71	2.29	2.86	3.86	5.14	8	11.4	17.1	22.9	28.6	34.3	37.1
	7.2xIr	0.2	0.32	0.47	0.79	1.18	1.57	1.97	2.66	3.54	5.51	7.87	11.8	15.7	19.7	23.6	25.6
EI(M)	1.5xIr	6.22	9.96	14.9	24.9	37.3	49.8	62.2	84	112	174	249	373	498	622	747	871
	6xIr	0.28	0.45	0.68	1.13	1.69	2.26	2.82	3.81	5.08	7.9	11.3	16.9	22.6	28.2	33.9	36.7
	7.2xIr	0.2	0.31	0.47	0.78	1.17	1.56	1.95	2.63	3.51	5.46	7.8	11.7	15.6	19.5	23.4	25.4
HV	1.5xIr	2.46	3.94	5.9	9.85	14.8	19.7	24.6	33.2	44.3	68.9	98.5	147	197	246	295	344
	6xIr	0.01	0.01	0.02	0.03	0.05	0.06	0.08	0.1	0.14	0.22	0.31	0.46	0.62	0.77	0.93	1
	7.2xIr	0	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.1	0.15	0.22	0.3	0.37	0.45	0.48
It	1.5xIr	15	30	60	120	240	360	480	600	720	840	960					
	6xIr	0.938	1.875	3.75	7.5	15	22.5	30	37.5	45	52.5	60					
	7.2xIr	0.651	1.302	2.604	5.208	10.4	15.6	20.8	26.0	31.3	36.5	41.7					

热记忆

- a) 为防止无法接受的反复或周期性过载，控制器跟踪并记录负载电流的热效应，当过载累积的热效应达到预定水平，将引起脱扣。热容变化方式由所选择的曲线决定。
- b) 除EI(M)特快反时限(电机保护用)外所有曲线，热容仅在电流测量值大于1.1Ir时增加；当断路器因过载或反时限短路故障跳闸后或从过载状态返回非过载状态，热容量按指数规律衰减。用户可设定热容冷却时间为：瞬时、10分钟、20分钟、30分钟、45分钟、1小时、2小时、3小时。
- c) 对于特快反时限电机保护，冷却时间不可设定，热容一直在随着电流的变化而变化。
- d) 控制器未接入辅助电源时，若在开关动作后立即合闸由先前电流所产生热容都被忽略。即重合闸使控制器重新上电复位，热容恢复为零。如右图1所示：
- e) 控制器接入辅助电源时，在断路器动作后热容减少，断路器合闸后先前电流所产生热容被记忆。即动作分闸后热容减少，重合闸后热容按照此时电流继续变化。如图2所示：

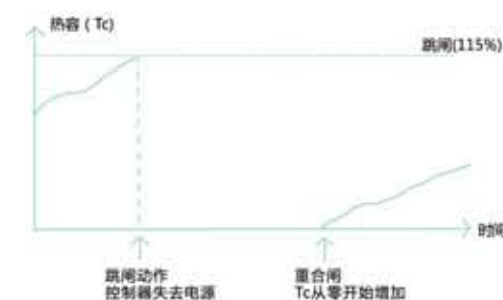


图1 无辅助工作电源时热记忆特性

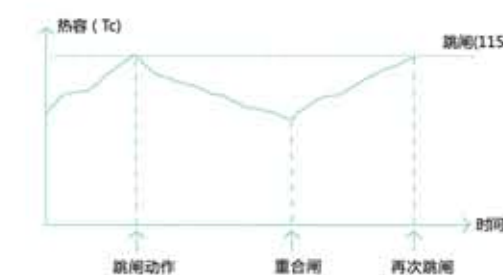


图2 有辅助工作电源时热记忆特性

短路短延时保护

- a) 短延时保护防止配电系统的阻抗性短路，此类短路一般是由线路局部短路故障产生的，电流一般超出过载的范围，但短路电流又不是很大。
- b) 短路短延时的跳闸延时是为了实现选择性保护。
- c) 短路短延时保护是基于电流真有效值(RMS)的保护，分成两段：反时限段，定时限段；进一步加强了与下级保护装置的配合。
- d) 短延时保护可以选配区域联锁功能(须增选信号单元)。当短路故障发生在本级断路器的出线侧时，短路短延时将瞬时跳开断路器；当短路故障发生在本级断路器的下一级断路器的出线侧时，则短路短延时经设定的延时时间后跳开断路器。此功能的实现需配合使用开关量输入(DI)，开关量输出(DO)，DI用于检测下一级断路器的区域联锁信号，DO用于向上一级断路器发出联锁信号。

短延时保护相关设定参数

参数名称	整定范围	整定步长	备注
反时限动作电流设定值 Is	OFF+1.5~15Ir	1A (框I)	Ir为过载长延时设定值。当Ir=OFF时，式中的Ir用额定电流In取代。
定时限动作电流设定值 Isd	OFF+1.5~15Ir	2A (框II, 框III)	
定时限延时时间设定值 Tsd	0.1~0.4s	步长0.1s	可定制时间为:0.1~1s
短路区域联锁(ZSI)	1. 至少一路开关量输出(DO)设为“区域联锁”或“短路联锁” 2. 至少一路开关量输入(DI)设为“区域联锁”或“短路联锁”		信号单元选项必须为S2或S3DI/DO 设为“区域联锁”时对“接地区域联锁”和“短路区域联锁”都起作用，设为“短路联锁”时只对“短路区域联锁”起作用。如功能未设则区域联锁功能不起作用。

表6 短延时保护参数设定

短延时反时限动作特性(特性曲线附录B)

表7 短延时反时限动作特性

特性	电流倍数 (I/Is)	约定脱扣时间	延时允许误差
不动作特性	<0.9	不动作	
动作特性	>1.1	动作	
动作延时	≥1.1	注1, 注2	±10% (固有绝对误差±40ms)

注1：短延时反时限特性同过载长延时，只是动作延时时间是长延时的十分之一。

例如：

长延时设定值：Ir

短延时反时限设定值：Is=4Ir

故障电流：I=3Ir

此时故障延时时间为T，动作类型为过载长延时。

更换设定值为：

长延时设定值：Ir

短延时反时限设定值：Is=2Ir

故障电流：I=3Ir

此时故障延时时间为T/10，动作类型为短路短延时反时限。

由此可见，同样的故障电流，过载反时限动作和短路短延时反时限动作其时间差10倍。

注2：无论是长延时动作不是短延时反时限动作，如果故障产生时保护处于冷态即热容量=0，则动作延时时间不小于短延时定时限设定值，即如果特性曲线上查出的理论时间小于短延时定时限时间时，此时动作延时时间应取短延时定时限设定的延时时间。如故障产生于热态即热容量≠0，则动作延时时间不受短延时定时限设定延时时间的限制。

短延时定时限动作特性

表8 短延时定时限动作特性

特性	电流倍数 (I/Isd)	约定脱扣时间	延时允许误差
不动作特性	<0.9	不动作	
动作特性	>1.1	动作	
动作延时	≥1.1	定时限设定延时时间Ts	±10% (固有绝对误差±40ms)

瞬时保护特性

瞬时保护功能防止配电系统的固体短路，此类故障一般为相间故障，短路电流比较大，需要快速断开。此保护是基于电流真有效值 (RMS) 进行的保护。

瞬时保护相关设置参数

表9 瞬时保护参数设定

参数名称	整定范围	整定步长
动作电流设定值 Ii	OFF+1.0~20In	1A (框I) 2A (框II, 框III)

瞬时保护动作特性

表10 瞬时保护动作特性

特性	电流倍数 (I/Ii)	约定EUK扣时间
不动作特性	<0.85	不动作
动作特性	>1.15	动作
动作延时	≥1.15	<40ms

MCR和HSISC保护

MCR和HSISC保护是针对断路器本身进行的高速瞬时保护；当越限故障电流产生时，控制器会在10ms内发出跳闸指令。其中MCR保护对断路器的接通能力进行保护，防止断路器接通过接极限能力的电流而导致开关损坏，保护在分闸及断路器合闸瞬间 (100ms内) 起作用；HSISC保护对断路器的极限承载能力进行保护，防止开关承载超过极限分断能力的电流，在合闸100ms后起作用。

MCR和HSISC保护相关设置参数

表11 MCR和HSISC保护参数设定

参数名称	整定范围	整定步长
MCR动作电流设定值	30~100kA	步长1kA
HSISC动作电流设定值	30~100kA	步长1kA

注：此组设定值一般在断路器出厂时，根据断路器的分断能力进行设定。最终用户不可调。
控制器出厂默认动作值：MCR 50kA, HSISC 框 I 65kA；框II 80kA；框III 100kA。

MCR和HSISC保护动作特性

表12 MCR和HSISC保护动作特性

特性	电流倍数 (I/Ii)	约定脱扣时间
不动作特性	<0.80	不动作
动作特性	>1.0	动作
动作延时	≥1.0	<20ms

中性线保护

实际应用中中性相所用的电缆及电流特性和其它三相常常有很大差别，控制器针对不同的应用情况对中性相实施不同的保护。当中性线较细时，可采用半定值的方法保护；当中性线和其它相一样时可采用全定值的方法保护；当电网中的谐波比较重时可采用双倍定值或1.6倍定值进行保护的方法进行保护。

中性保护相关设定参数

表13 中性相保护参数设定

中性线保护类型	说 明
50%	半中性线保护 1.中性相过载故障时，保护动作点等于设定值的一半。 2.中性相短路短延时故障时，保护动作点等于设定值的一半。 3.中性相短路瞬时故障时，保护动作点等于设定值。 4.中性相接地故障时，保护动作点等于设定值。
100%	全中线保护 1.中性相过载故障时，保护动作点等于设定值。 2.中性相短路短延时故障时，保护动作点等于设定值。 3.中性相短路瞬时故障时，保护动作点等于设定值。 4.中性相接地故障，保护动作点等于设定值。
160%	1.6倍中线保护 1.中性相过载故障时，保护动作点等于设定值1.6倍。 2.中性相短路短延时故障时，保护动作点等于设定值1.6倍。 3.中性相短路瞬时故障时，保护动作点等于设定值。 4.中性相接地故障时，保护动作点等于设定值。
200%	双倍路线保护 1.中性相过载故障时，保护动作点等于设定值2倍。 2.中性相短路短延时故障时，保护动作点等于设定值2倍。 3.中性相短路瞬时故障时，保护动作点等于设定值。 4.中性相接地故障时，保护动作点等于设定值。
OFF	无中性线保护功能

接地保护

对于单相金属性接地故障保护，有二种保护方式：剩余电流（差值）型（T）和地电流型（W）。T型检测零序电流，即取四相（3相4线制）或三相（3相3线制）电流的矢量和进行保护。地电流型是通过特殊的外部互感器直接检测接地电流上的电流，可对断路器的上、下级接地故障同时进行保护，互感器和断路器的最大距离不超过10米。对于差值型接地故障可实现区域联锁。

接地保护相关设置参数

表14 接地保护参数设定

参数名称	整定范围	整定步长	备注
动作电流设定值 I_g	OFF+0.2In~1.0 x In	1A (框) 2A (框II, 框III)	
反时限剪切系数 Cr	1.5~6, +OFF	0.5	
延时时间 T_g	0.1~1s, 步长	0.1s	
接地故障区域联锁 (适用于T型接故障) (ZSI)	1. 至少一路开关量输出 (DO) 设为“区域联锁”或“接地联锁” 2. 至少一路开关量输入 (DI) 设为“区域联锁”或“接地联锁”		信号单元选项必须为S2或S3 DI/DO设为“区域联锁”时对接地区域联锁和短路区域联锁都起作用，设为“接地联锁”时只对接地区域联锁起作用。 如功能未设则区域联锁功能不起作用。

接地故障保护特性(特性曲线见附录C)

表15 接地保护动作特性

特性	电流倍数 (I/I_g)	约定脱扣时间	延时允许误差
不动作特性	<0.8	不动	
动作特性	>1.0	动作	
动作延时	≥ 1.0	注1	$\pm 10\%$ (固有绝对误差 $\pm 40\text{ms}$)

注1：接地故障的延时分成两段：反时限段、定时限段，当故障电流的倍数 (I/I_g) 小于 Cr 时，动作特性为反时限特性，动作延进时间按下式计算： $t = T_g \times Cr \times I_g / I$

上式中： t -- 动作时间
 T_g -- 设定延时时间
 Cr -- 剪切系数
 I_g -- 设定动作电流
 I -- 接地故障电流

当故障电流倍数大于等于 Cr 或 Cr 设置为 OFF 时，动作延时特性为定时限特性，延时时间等于设定的延时时间。

检测原理图

a) 差值型 (T)

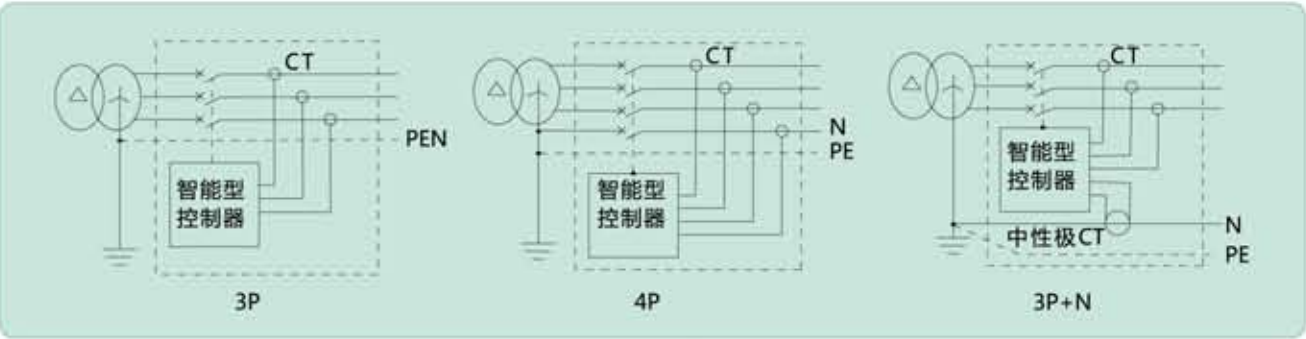


图3 差值型接地保护检测原理

b) 地电流型 (W)

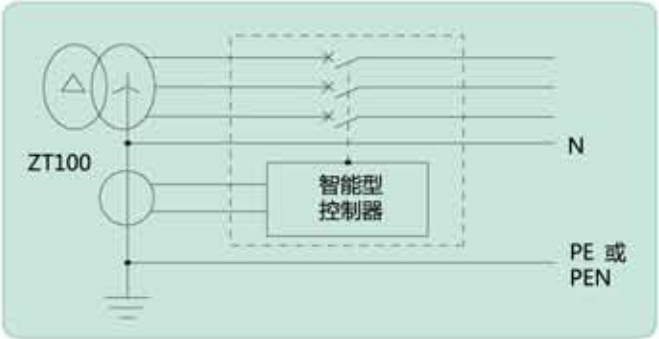


图4 地电流型接地保护检测原理

ZT100：外加的特殊互感器，此互感器和断路器额定电流对应，每种额定电流对应一种互感器。



漏电保护

适用于设备绝缘损坏导致的漏电故障，漏电脱扣值 $I_{\Delta n}$ 直接用安培表示，和断路器的额定电流无关。取信号的方式为零序取样方式，需外加一只矩形互感器；这种取样的精度、灵敏度较高，适用于较小电流的保护。

漏电保护相关设定参数

表16 接地保护参数设定

参数名称	整定范围	整定步长
动作电流设定值 $I_{\Delta n}$	0.5~30.0A	步长0.1A
延时时间 $T_{\Delta n}(s)$	瞬时, 0.06, 0.08, 0.17, 0.25, 0.33, 0.42, 0.5, 0.58, 0.67, 0.75, 0.83	
执行方式	脱扣/关闭	

漏电保护动作特性(特性曲线见附录C)

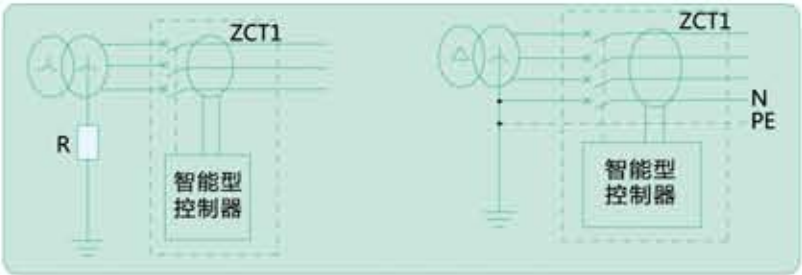
表17 漏电保护动作特性

特性	电流倍数 ($I/I_{\Delta n}$)	约定脱扣时间	延时允许误差
不动作特性	<0.8	不动作	
动作特性	>1.0	动作	
动作延时	≥1.0	见下表	±10% (固有绝对误差±40mS)

表18 漏电保护动作延时

整定时间 s	0.06	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.5	0.58	0.67	0.75	0.83	瞬时
故障电流倍数	最大断开时间 s											
$I_{\Delta n}$	0.36	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	0.04
$2I_{\Delta n}$	0.18	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	0.04
$5I_{\Delta n}$	0.072	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	0.04
$10I_{\Delta n}$												

漏电保护检测原理(E型接地方式)



ZCT1：矩形漏电互感器 图5 漏电保护检测原理

接地报警

接地报警功能和接地保护功能是相互独立的，同时存在，有各自独立的设置参数。

动作原则

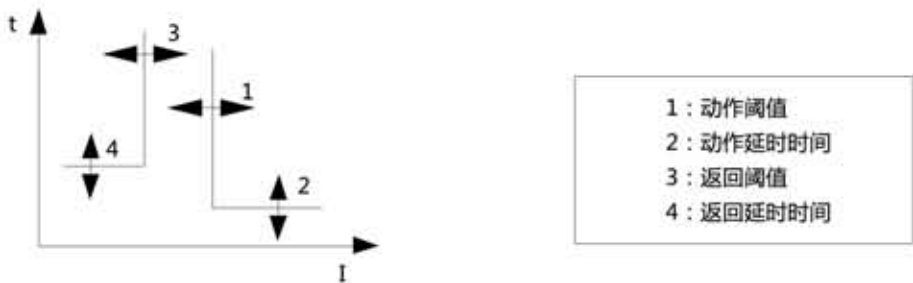


图6 报警动作原则

如上图所示：保护根据接地电流的真有效值起动报警，接地电流大于动作阈值（1）时启动报警延时，在动作延时时间（2）到时发出报警，接地报警DO动作；接地电流小于返回阈值（3）时启动返回延时，在返回延时时间（4）到时，撤除报警，接地报警DO返回；返回阈值必须小于或等于动作阈值。

接地报警相关设置参数

参数名称	整定范围	整定步长	备注
报警动作电流设定值	OFF+0.2~1.0 x I_n	1A (框I), 2A (框II, 框III)	
报警动作延时	0.1~1.0s	0.1s	
报警返回电流设定值	0.2~1.0 x I_n	1A (框I), 2A (框II, 框III)	仅当执行方式为报警
报警动作延时	0.1~1.0s	0.1s	才为此项设定
报警DO输出	将信号单元的一个DO设置为“接地报警”。（不是必需，如不设此项，报警信息只能从控制器显示屏上读取，无接点输出）		
执行方式	报警+关闭		

接地报警动作特性

表20 接地报警动作特性

特性	电流倍数 ($I/I_{\Delta n}$)	约定脱扣时间	延时允许误差
不动作特性	<0.8	不动作	
动作特性	>1.0	动作	
动作延时	≥1.0	定时限特性等于设定延时时间	±10% (固有绝对误差±40mS)

接地报警返回特性

表20 接地报警动作特性

特性	电流倍数 ($I/I_{\Delta n}$)	约定脱扣时间	延时允许误差
不返回特性	>1.0	不返回	
返回特性	<0.9	返回	
返回延时	≤0.9	定时限特性等于设定延时时间	±10% (固有绝对误差±40mS)

漏电报警

漏电报警功能和漏电保护功能是相互独立的，同时存在，有各自独立的设置参数。动作原则，动作特性，返回特性同接地报警。

漏电报警相关设置参数

表22 漏电报警参数设定

参数名称	整定范围	整定步长	备注
报警动作电流设定值	0.5~30.0A	0.1A	
报警动作延时	0.1~1.0s	0.1s	
报警返回电流设定值	0.5~30.0A	0.1A	仅当执行方式为报警才为此项设定
报警返回延时	0.1~1.0s	0.1s	
报警DO输出	将信号单元的一个DO设置为“漏电报警”。（不是必需，如不设此项，报警信息只能从控制器显示屏上读取，无接点输出）		
执行方式	报警+关闭		

电流不平衡保护

电流不平衡保护是对断相和三相的电流不平衡进行保护，根据三相电流之间的不平衡率进行保护动作。当执行方式为报警时，其动作原则同接地保护。

不平衡率计算方法：

$$I_{unbal} = \frac{E_{max}}{I_{avg}} \times 100\%$$

式中Iavg：I₁，I₂，I₃三相电流真有效值（RMS）的平均值

$$I_{avg} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$$

E_{max}：为每相电流与Iavg之间的最大差值

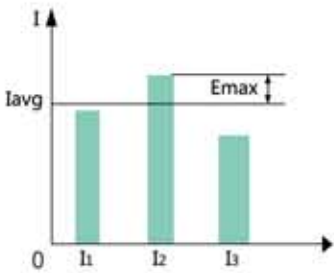


图7 电流不平衡

电流不平衡保护相关参数设置

表23 电流不平衡保护参数设置

参数名称	整定范围	整定步长	备注
保护启动设定值	5%~60%	1%	
动作延时时间设定值	0.1~40.0s	0.1s	
保护动作返回设定值	5%~启动值	1%	仅当执行方式为“报警”才为此项设定
保护返回延时时间	10~200s	1s	
报警DO输出	将信号单元的一个DO设置为“不平衡报警”。（不是必需，如不设此项，报警信息只能从控制器显示屏上读取，无接点输出）		
执行方式	报警/跳闸/关闭		

电流不平衡动作特性

表24 电流不平衡动作特性

特性	实际电流不平衡率/设定值	约定脱扣时间	延时允许误差
不动作特性	<0.9	不动作	
动作特性	>1.1	动作	
动作延时	≥1.1	定时限特性等于设定延时时间	±10%（固有绝对误差±40mS）

电流不平衡返回特性

表25 电流不平衡返回特性（只有执行方式为“报警”时才有此特性）

特性	实际电流不平衡率/设定值	约定脱扣时间	延时允许误差
不返回特性	>1.1	不返回	
返回特性	<0.9	返回	
返回延时	≤0.9	定时限特性等于设定延时时间	±10%（固有绝对误差±40mS）

需用电流保护

在一个滑动时间窗口内计算各相电流真有效值的需用值，当需用值越限时保护动作，当执行方式为报警时，其动作原则同接地报警。

滑动时间窗口的设置在“测量表设置”菜单项中。需用电流保护是针对各相分别设定：

A相最大需用电流值

B相最大需用电流值

C相最大需用电流值

N相最大需用电流值（不受中性线保护设定的影响）

A相需用电流保护相关设置参数

表26 A相需用电流保护设置参数（B，C，N三相的设置参数同A相的内容）

参数名称	整定范围	整定步长	备注
A相需用值保护启动设定值	0.2~1.0In	1A（框I），2A（框II，框III）	
A相需用值动作延时时间设定值	15~1500s	1s	
A相需用值保护动作返回设定值	0.2In~开启值	1A（框I），2A（框II，框III）	仅当执行方式为“报警”才为此项设定
A相需用值保护返回延时时间	15~3000s	1s	
A相需用值保护报警DO输出	将信号单元的一人DO设置为“需用值故障”或“A相需用值故障”。（不是必需，如不高此项，报警信息只能从控制器显示屏上读取，无接点输出。）		
A相需用值保护执行方式	报警/跳闸/关闭		

需用电流保护动作特性

表27 需用电流保护动作特性

特性	电流倍数（I/设定值）	约定脱扣时间	延时允许误差
不动作特性	<0.9	不动作	
动作特性	>1.1	动作	
动作延时	≥1.1	定时限特性等于设定延时时间	±10%（固有绝对误差±40mS）

需用电流保护返回特性

表28 需用电流返回动作特性（只有执行方式为“报警”时才有此特性）

特性	电流倍数（I/设定值）	约定脱扣时间	延时允许误差
不返回特性	>1.1	不返回	
返回特性	<0.9	返回	
返回延时	≤0.9	定时限特性等于设定延时时间	±10%（固有绝对误差±40mS）

欠压保护

控制器测量一次回路电压的真有效值，当三个相-相电压（线电压）都小于设定值时，即三个线电压的最大值小于欠压保护设定值时欠压保护动作；当三个线电压的最大值大于返回值时报警动作返回。

欠压保护动作原则

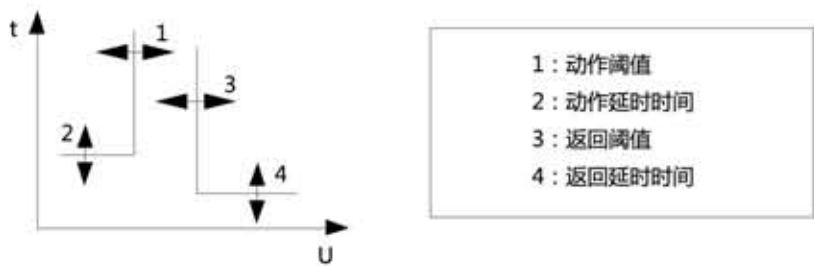


图8 欠压保护动作原则

当电压最大值小于动作阈值（1）时启动报警或跳闸延时，动作延时时间（2）到时发出报警或跳闸信号，欠压故障DO动作；当电压最大值大于返回阈值（3）时启动返回延时，当返回延时时间（4）到时撤除报警，欠压故障DO返回。

欠压保护相关设置参数

表29 欠压保护参数设置

参数名称	整定范围	整定步长	备注
保护启动设定值	100V~返回值	1V	
动作延时时间设定值	0.2~60s	0.1s	
保护动作返回设定值	启动值~1200V	1V	仅当执行方式为“报警”时才有此设定值，返回值需大于或等于启动值。
保护返回延时时间	0.2~60s	0.1s	
保护报警DO输出	将信号单元的一个DO设置为“欠压故障”。（不是必需，如不设此项，报警信息只能从控制器显示屏上读取，无接点输出。）		
保护执行方式	报警/跳闸/关闭		

欠压保护动作特性

表30 欠压保护动作特性

特性	电压倍数（U _{max} /动作设定值）	约定脱扣时间	延时允许误差
不动作特性	>1.1	不动作	
动作特性	<0.9	动作	
动作延时	≤0.9	定时限特性等于设定延时时间	±10%（固有绝对误差±40mS）

欠压保护报警返回特性

表31 欠压保护报警返回特性（当执行方式设为“报警”时才有此特性）

特性	电压倍数（U _{max} /动作设定值）	约定脱扣时间	延时允许误差
不动作特性	<0.9	不返回	
动作特性	>1.1	返回	
动作延时	≥1.1	定时限特性等于设定延时时间	±10%（固有绝对误差±40mS）

过压保护

控制器测量一次回路电压的真有效值，当三个相-相电压（线电压）都大于设定值时，即三个线电压的最小值大于过压保护设定值时过压保护动作；当三个线电压的最小值小于返回值时报警动作返回。

过压保护动作原则

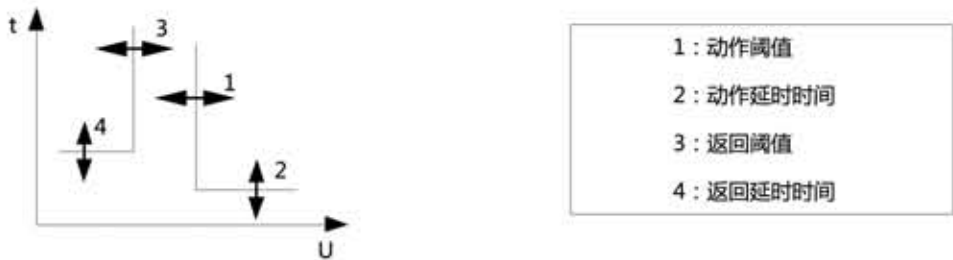


图9：过压保护动作原则

最小线电压大于动作阈值（1）时启动报警或跳闸延时，当动作延时时间（2）到时发出报警或跳闸信号，过压故障DO动作；当执行方式为报警时，在报警动作后，当最小线电压小于返回阈值（3）时启动返回延时，当返回延时时间（4）到时撤除报警，过压故障DO返回。

过压保护相关参数设置

表32 过压保护参数设置（欠压设定值必须小于过压设定值）

参数名称	整定范围	整定步长	备注
保护启动设定值	返回值~1200V	1V	
保护动作延时时间设定值	0.2~60s	0.1s	
保护动作返回设定值	100V~启动值	1V	仅当执行方式为“报警”时才有此设定值，启动值需大于或等于返回值。
保护返回延时时间	0.2~60s	0.1s	
保护报警DO输出	将信号单元的一个DO设置为“过压故障”。（不是必需，如不设此项，报警信息只能从控制器显示屏上读取，无接点输出。）		
保护执行方式	报警/跳闸/关闭		

过压保护动作特性

表33 过压保护动作特性

特性	电压倍数（U _{min} /动作设定值）	约定脱扣时间	延时允许误差
不动作特性	<0.9	不动作	
动作特性	>1.1	动作	
动作延时	≥1.1	定时限特性等于设定延时时间	±10%（固有绝对误差±40mS）

过压保护报警返回特性

表34 过压保护报警返回特性（当执行方式设为“报警”时才有此特性）

特性	电压倍数（U _{min} /返回设定值）	约定脱扣时间	延时允许误差
不返回特性	>1.1	不返回	
返回特性	<0.9	返回	
返回延时	≤0.9	定时限特性等于设定延时时间	±10%（固有绝对误差±40mS）

电压不平衡保护

电压不平衡保护根据三个线电压之间的不平衡率进行保护动作。其动作原则同过压保护。

不平衡率计算方法：

$$U_{unbal} = \frac{E_{max}}{U_{avg}} \times 100\%$$

式中：三相线电压真有效值（RMS）的平均值

$$U_{avg} = \frac{U_{12} + U_{23} + U_{31}}{3}$$

E_{max} ：每个线电压和平均值之间的最大差值

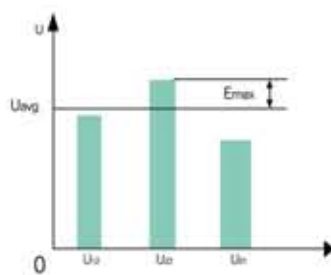


图10 电压不平衡

欠压保护相关设置参数

参数名称	整定范围	整定步长	备注
保护启动设定值	100V~返回值	1V	
动作延时时间设定值	0.2~60s	0.1s	
保护动作返回设定值	启动值~1200V	1V	仅当执行方式为“报警”时才有此设定值，返回值需大于或等于启动值。
保护返回延时时间	0.2~60s	0.1s	
保护报警DO输出	将信号单元的一个DO设置为“欠压故障”。（不是必需，如不设此项，报警信息只能从控制器显示屏上读取，无接点输出。）		
保护执行方式	报警/跳闸/关闭		

表29 欠压保护参数设置

欠压保护动作特性

特性	电压倍数（ U_{max} /动作设定值）	约定脱扣时间	延时允许误差
不动作特性	>1.1	不动作	
动作特性	<0.9	动作	
动作延时	≤0.9	定时限特性等于设定延时时间	±10%（固有绝对误差±40mS）

表30 欠压保护动作特性

欠压保护报警返回特性

表31 欠压保护报警返回特性（当执行方式设为“报警”时才有此特性）

特性	电压倍数（ U_{max} /动作设定值）	约定脱扣时间	延时允许误差
不动作特性	<0.9	不返回	
动作特性	>1.1	返回	
动作延时	≥1.1	定时限特性等于设定延时时间	±10%（固有绝对误差±40mS）

欠频、过频保护

控制器检测系统电压的频率，对频率过大、过小都可能进行保护。过频、欠频保护的动作用原则，动作特性和过压、欠压保护相同。

频率保护参数设置

表38 欠频保护参数设置

参数名称	整定范围	整定步长	备注
保护启动设定值	45.0~返回值	0.5Hz	
保护动作延时时间设定值	0.2~5.0s	0.1s	
保护动作返回设定值	启动值~65Hz	0.5Hz	仅当执行方式为“报警”时才有此设定值，返回值需大于或等于启动值。
保护返回延时时间	0.2~36.0s	0.1s	
保护报警DO输出	将信号单元的一个DO设置为“欠频故障”。（不是必需，如不设此项，报警信息只能从控制器显示屏上读取，无接点输出。）		
保护执行方式	报警/跳闸/关闭		

表39 过频保护参数设置（欠频设定值必须小于过频设定值）

参数名称	整定范围	整定步长	备注
保护启动设定值	返回值~65.0Hz	0.5Hz	
保护动作延时时间设定值	0.2~5.0s	0.1s	
保护动作返回设定值	45.0Hz~启动值	0.5Hz	仅当执行方式为“报警”时才有此设定值，返回值需大于或等于启动值。
保护返回延时时间	0.2~36.0s	0.1s	
保护报警DO输出	将信号单元的一个DO设置为“过频故障”。（不是必需，如不设此项，报警信息只能从控制器显示屏上读取，无接点输出。）		
保护执行方式	报警/跳闸/关闭		

逆功率保护

逆功率保护取三相有功功率之和，当功率的流向和用户设定功率方向相反，且大于设定值时，保护启动，功率方向及电源进线方向

设置在“测量表设置”菜单项中，必须和实际应用情况一致。其动作原则同过压保护。

逆功率保护相关设置参数

表40 逆功率保护设置参数

参数名称	整定范围	整定步长	备注
保护启动设定值	5~500kW	1kW	
保护动作延时时间设定值	0.2~20s	0.1s	
保护动作返回设定值	5 kW~开启值	1kW	仅当执行方式为“报警”时才有此设定值，返回值需大于或等于启动值。
保护返回延时时间	1.0~360s	0.1s	
保护报警DO输出	将信号单元的一个DO设置为“功率故障”。（不是必需，如不设此项，报警信息只能从控制器显示屏上读取，无接点输出。）		
保护执行方式	报警/跳闸/关闭		

逆功率保护动作特性

表41 逆功率保护动作特性

特性	逆功率值/设定值	约定脱扣时间	延时允许误差
不动作特性	<0.9	不动作	
动作特性	>1.1	动作	
动作延时	≥1.1	定时限特性等于设定延时时间	±10%（固有绝对误差±40mS）

逆功率保护报警返回特性

表42 逆功率保护报警返回特性（当执行方式设为“报警”时才有此特性）

特性	逆功率值/ 设定值	约定脱扣时间	延时允许误差
不返回特性	>1.1	不返回	
返回特性	<0.9	返回	
返回延时	≤0.9	定时限特性等于设定延时时间	±10% （固有绝对误差±40mS）

相序保护

相序检测取自一次电压，当检测到相序与启动值设定方向相同时，保护动作，保护动作特性为瞬时，当有一相或多相电压不存在时，此功能自动退出。

相序保护参数设置

表43 相序保护参数设置

参数名称	整定范围	备注
动作相序	$\Delta\varphi : A, B, C / \Delta\varphi : A, C, B$	
保护报警DO输出	将信号单元的一个DO设置为“相序故障”。（不是必需，如不设此项，报警信息只能从控制器显示屏上读取，无接点输出；）	
保护执行方式	报警/跳闸/关闭	

负载监控

- > 负载监控可用于预报警，亦可用于控制支路负荷。动作依据可根据功率或电流进行动作，有两种方式可选：
- 方式一：可独立控制两路负荷，当运行参数超过整定值时，相应负载监控DO延时动作（需设定相应DO功能），控制分断两路支路负荷，保证主系统供电。
- 方式二：一般用于控制同一支路负荷，当运行参数超过启动值，“负载监控一”DO延时动作（动作形式可为脉冲方式或电平方式）分断支路负荷；若分断后运行参数值低于返回值，并经延时设定时间后，“负载监控一”DO返回，“负载监控二”DO返回（电平方式或脉冲方式），接通已分断的负荷，恢复系统供电。

以电流为依据负载监控的动作原则

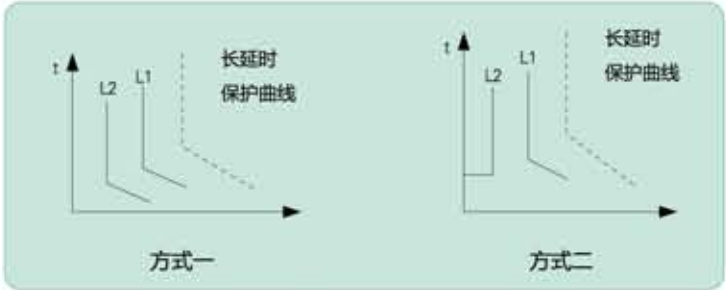


图11 负载监控电流方式动作特性

- > 以电流作为运行参数。动作反时限特性同过载，曲线速率及动作值独立设置。方式二时，负载恢复延时时间为定时限。
- 注：方式二时，必须启动值L1≥返回值L2。

以有功功率为依据负载监控的动作原则

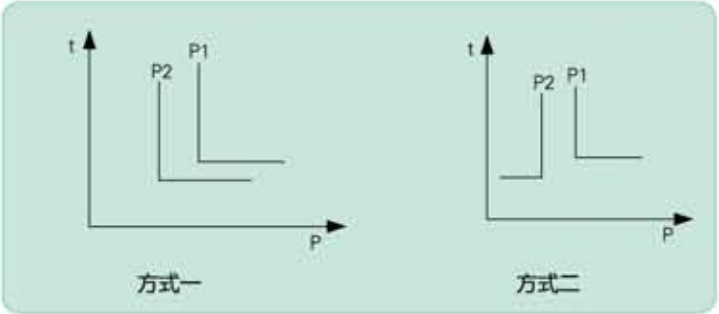


图12 负载监控功率方式动作特性

- > 以系统有功功率作为运行参数。卸载和返回延时时间均为定时限。
- 注：方式二时，必须启动值P1≥返回值P2。

负载监控相关参数设置

表44 负载监控参数设置

参数名称		整定范围	整定步长	备注
负载监控方式		1. 电流方式1 2. 电流方式2 3. 功率方式1 4. 功率方式2 5. 关闭		Tr过载长延时动作时间， Ir过载长延时动作设定值。
卸载I动作设定值	电流方式 1/2	0.2~1.0 Ir	1A (框I) 2A (框II, 框III)	
	功率方式 1/2	200~10000kW	1KW	
卸载I动作延时	电流方式 1/2	20~80%Tr	1%	
	功率方式 1/2	10~3600s	1s	
卸载II动作设定值	电流方式 1	0.2~1.0Ir	1A (框I)	
	电流方式 2	0.2Ir~卸载 I	2A (框II, 框III)	
	功率方式 1	200~10000kW	1kW	
	功率方式 2	100~卸载 I	1kW	
卸载II动作延时	电流方式 1	20~80%tr	1%	
	电流方式 2	10~600s	1s	
	功率方式 1/2	10~3600s	1s	
保护报警DO输出		将信号单元的一个DO设置为“负载监控一”，一个设为“负载监控二”。		

测量功能

实时值测量

a) 电流

1) 测量方式

测量瞬时电流值 (RMS) 包括: I1、I2、I3 及 In, 接地故障电流 Ig, 漏电电流 Idn, 自动跟踪频率变化, 适用于 50Hz, 60Hz 电网。

2) 测量范围

I1、I2、I3 及 In 不小于 25 倍 In (断路器额定电流), 接地、漏电电流额定值的 10 倍。

3) 测量精度

2In 范围内, 误差为 ±1.5%; 2In 以上为 ±5%

4) 以柱状图形显示

控制器以柱状图显示 A, B, C 和中性线 (根据系统类型选择) 的电流值, 并指示各电流相对过载设定值的百分比 (过载关闭时相对与额定电流)。

b) 电流不平衡率 Iunbal

此功能计算三相电流之间的不平衡百分比

$$I_{avg} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$$

$$I_{unbal} = \frac{|E_{max}|}{I_{avg}} \times 100\%$$

Iavg: 三相电流 RMS 的平均值

E max: 每相电流与 Iavg 之间的最大差值

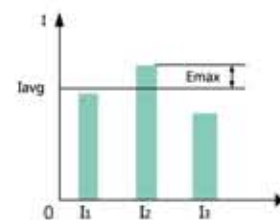


图13 电流不平衡

c) 电压

1) 测量方式

真有效值测量, 自动跟踪电网频率变化, 适用于 50Hz, 60Hz 电网。

2) 测量范围

线电压 (相-相之间的电压): 0~1200V; 相电压 (测量相-中性线之间的电压): 0~600V。

3) 测量精度

±0.5%

d) 相序

显示相的次序。无电压功能时, 无相序检测。

e) 频率

1) 测量范围

40Hz~65Hz

2) 误差

±0.05 Hz

注: 频率信号取自 A 相电压。

f) 电压不平衡率 Uunbal

此功能计算三个线电压之间的不平衡百分比

$$U_{unbal} = \frac{|E_{max}|}{U_{avg}} \times 100\%$$

$$U_{avg} = \frac{U_{12} + U_{23} + U_{31}}{3}$$

Uavg: 三个线电压 RMS 值的平均值

E max: 每个线电压与 Uavg 的最大差值

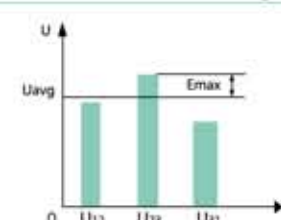


图14 电压不平衡

g) 功率

1) 测量方式

真有功, 真无功方式。

2) 测量内容

系统有功功率、无功功率、视在功率, 分相有功功率、无功功率, 视在功率 (不适用于三相三线系统)。

3) 测量范围

有功: -32768kW~+32767kW 无功: -32768kvar~+32767kvar 视在: 0kVA~65535kVA 误差: ±2.5%。

h) 功率因数

1) 测量内容

系统功率因数; 分相功率因数 (不适用于三相三线系统)。

2) 测量范围

范围: -1.00~+1.00; 误差: ±0.02。

i) 电能

1) 测量内容

输入有功电能 (EPin), 输入无功电能 (EQin); 输出有功电能 (EPout), 输出无功电能 (EQout); 总有功电能 (EP), 总无功电能 (EQ), 总视在电能 (ES)。

2) 测量范围

有功: 0~4294967295kWh; 无功: 0~4294967295kvarh; 视在: 0~4294967295 kVAh。

3) 测量精度

电能显示误差为 ±2.5%。

注:

1) 有功功率、无功功率符号、电能的输入/输出应根据实际使用情况在“测量表设置”菜单下的“进线方式”选项中设定为“上进线”或“下进线”。

2) 总电能值为“总绝对值”。表示电量输入和输出值的和:

$$EP = \sum EP_{in} + \sum EP_{out} \quad EQ = \sum EQ_{in} + \sum EQ_{out}$$

需要测量

a) 电流需量测量

1) 测量内容

测量电流需量值 Ia、Ib、Ic、In, 并可设定需用电流测量的时间参数。

2) 测量方式

滑差式。滑动窗口时间范围: 5~60 分钟。

3) 测量范围

同电流实时值测量。

4) 测量精度

2In 范围内, 误差为 ±1.5%; 2In 以上为 ±5%。

b) 功率需量测量

1) 测量内容

系统有功功率 P、无功功率 Q、视在功率 S 的需量值。

2) 测量方式

滑差式。滑动窗口时间范围: 5~60 分钟。

3) 测量范围

同功率实时值测量。

4) 测量精度

±2.5%。

谐波测量

关于谐波

是现代电器设施中最常遇见的问题。当谐波出现的时候，电流或电压的波形发生畸变，不再是绝对的正弦曲线。畸变的电流或电压波形影响电能的分配，电源质量达不到最优。

谐波是由非线性负载引起的。当负载中流过的电流波形与电压波形不一致时，但称之为非线性负载。典型的非线性负载通常用于电力电子，其在电子产品消费市场的比例在日益增多。常见的非线性负载如：电焊机、电弧熔炉、整流器、异步或直流电机的调速装置、电脑、复印机、传真机、电视、微波炉、霓虹灯、UPS等。非线性现象也可能由转换器或其他设备引起。

a) 谐波的定义

一个信号由下列各因素组成：

- 1) 在基波频率下原始正弦曲线信号
- 2) 其他正弦曲线信号（谐波），它们的频率为基波频率的整数倍
- 3) 直流分量（某些情况下）任何一个信号可以用下面的式子表示：

$$y(t) = Y_0 + \sum_{n=1}^{\infty} Y_n \times \sin(n\omega t - \varphi_n)$$

公式中：

> Y_0 为直流分量（一般看作0）； Y_n 为第 n 个谐波 RMS 值； ω 为基波的角频率； φ 为谐波在 $t=0$ 时的相位。

> 谐波次数 n 指第 n 次谐波，它是频率为基波频率的 n 倍的一个正弦曲线信号。

例如，通常电流与电压波形具有下列特点：

- > 基波频率 50Hz；2 次谐波频率为 100Hz；3 次谐波频率为 150Hz；.....；
- > 畸变的波形是多个谐波在基波波形上叠加的结果。

b) 谐波的影响

- 1) 增大系统的电流，造成过负荷；
- 2) 设备过多损耗，提前老化；
- 3) 通信网络受到影响；
- 4) 电压谐波影响负荷正常工作。

c) 可接受的谐波水平；谐波干扰的标准和规定：

1) 公共设施兼容性标准：

低压：IEC6000-2-2；中压：IEC6000-2-41。

2) 电磁兼容（EMC）标准：

低于 16A 的负荷：IEC6000--3-2。

高于 16A 的负荷：IEC6000--3-4。

3) 设备的使用推荐

国际上已经推出了一些数据，可以用来估计配电系统中的典型谐波值。下面是一个谐波水平表。在应用中不要超过表中所列的数据。扫描次和奇次顺序排列的电压谐波，在：

低压（LV）系统。

中压（MV）系统。

超高压（EHV）系统。

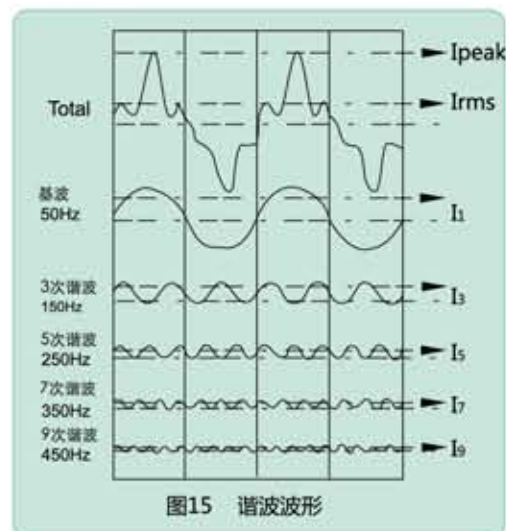


图15 谐波波形

表45 可接收谐波水平

奇次谐波（非3的倍数）				奇次谐波（3的倍数）				偶次谐波			
次序 n	LV	MV	EHV	次序 n	LV	MV	EHV	次序 n	LV	MV	EHV
5	6	6	2	3	5	2.5	1.5	2	2	1.5	1.5
7	5	5	2	9	1.5	1.5	1	4	1	1	1
11	3.5	3.5	1.5	15	0.3	0.3	0.3	6	0.5	0.5	0.5
13	3	3	1.5	21	0.2	0.2	0.2	8	0.5	0.2	0.2
17	2	2	1	>21	0.2	0.2	0.2	10	0.5	0.2	0.2
19	1.5	1.5	1					12	0.2	0.2	0.2
23	1.5	1	0.7					>12	0.2	0.2	0.2
25	1.5	1	0.7								

注：n 次谐波的谐波含量是与基波 RMS 值的百分比值。这个值显示在控制器的屏幕上。我们关心的谐波。

1) 低频奇次谐波。

2) 主要是第 3、5、7、11 和 13 次谐波。

谐波测量内容

a) 谐波测量的用途

1) 作为预防措施，获取系统信息，探测漂移；2) 作为校正措施，诊断扰动，或检测方案的有效性。

b) 基波测量

包括：电流----- I_a 、 I_b 、 I_c 和 I_n ；电压----- U_{ab} 、 U_{bc} 、 U_{ca} 和 U_{an} 、 U_{bn} 、 U_{cn}

c) 总谐波畸变 THD 与 thd

电流：THD 谐波相对于基波的总畸变率，是所有 2 次以上的谐波电流的平方和的平方根和基波电流的比率。thd 谐波相对于电流有效值的总畸变率，是所有 2 次以上的谐波电流的平方和的平方根和有效值电流的比率，当此值小于 10% 时视为正常，无不正常工作风险；当此值在 10~50% 之间时表示有明显的谐波干扰，可能引起温度上升，需加大电缆。当此值大于 50% 时表示有重大谐波干扰。可能影响正常工作，需对设备进行深入分析。

电压：THD 谐波相对于基波的总畸变率，是所有 2 次以上的谐波电压的平方和的平方根的基波电压的比率。thd 谐波相对于有效值电压的总畸变率，是所有 2 次以上的谐波电压的平方和的平方根和有效值电压的比率，当此值小于 5% 时视为正常，无不正常工作风险；当此值在 5~8% 之间时表示有明显的谐波干扰，可能引起温度上升，需加大电缆。当此值大于 8% 时表示有重大谐波干扰。可能影响正常工作，需对设备进行深入分析。

d) 前 31 次奇次谐波的振幅波谱

控制器可以显示从 3~31 次谐波的 FFT 振幅，控制器以矩形图的方式显示不同频率的谐波幅值，构成谐波的波谱分析。

波形与波形捕捉

控制器可以通过应用与示波器的技术相近的数字采样技术捕捉电流和电压的波形。波形捕捉是探测系统与设备中薄弱环节的方法。通过捕捉波形显示的信息，可以确定谐波水平、谐波的方向及振幅。

a) 用户可通过搬运浏览下列波形：

4个电流Ia、Ib、Ic和In；3个相电压Uan、Ubn、Ucn。

b) 记录在一个周波上进行。

测量表设置

a) 系统类型

3Φ3W3CT：系统类型：三相三线；断路器极数：三极（3P）。

3Φ4W3CT：系统类型：三相四线；断路器极数：三极（3P）。

3Φ4W4CT：系统类型：三相四线；断路器极数：四极（4P）或三极外加N相（3P+N）。

b) 进线方式

上进线：电源进线在断路器上侧；下进线：电源进线在断路器下侧。

c) 功率方向

P+：受电，消耗功率；P-：发电，输出功率。

维护功能

历史峰值

a) 电流历史峰值

记录内容：I1、I2、I3及In，接地电流Ig，漏电电流IΔn从运行以来曾出现的最大值，此值可手动清零。

b) 需量历史峰值

记录内容：Ia、Ib、Ic、In、P、Q、S从运行以来曾出现的最大值，此值可手动清零。

触头当量

控制器根据触头机械寿命、分断电流等参数计算并显示触头磨损情况，即触头寿命。控制器出厂时触头寿命为0，表示没有磨损。当显示值到100%时，发出报警信号，提醒用户及时采取维护措施。触头更换后，可通过按键操作将触头寿命恢复为初始值，但总寿命仍然作为断路器总消耗触头寿命保留。

操作次数

记录断路器操作次数的总和，此值可手动清除。

故障记录功能

a) 跳闸历史记录可在任何时候显示最后8次跳闸时测量的参数。

b) 对于每次跳闸，具体记录的参数有：

1) 跳闸原因 2) 跳闸阈值 3) 延时时间

4) 电流或电压值（某些故障类型没有此项如：MCR跳闸、欠压跳闸等） 5) 故障时间（年、月、日、时、分、秒）

报警历史记录

a) 报警历史记录可在任何时候显示最后8次报警时测量的参数

b) 对于每次报警，具体记录的参数有：

1) 报警原因
2) 报警阈值
3) 故障时间（年、月、日、时、分、秒）

变位历史记录

a) 变位历史记录可在任何时候显示最后8次变位参数

b) 对于每次变位，具体记录的参数有：

1) 变位类型（合闸、分闸或跳闸）
2) 变位原因（本地/远程操作，故障/测试跳闸）
3) 变位时间（年、月、日、时、分、秒）

自检功能

控制器在EEPROM故障、设置参数丢失、AD采样错误、RAM出错或ROM出错等错误时均能显示出错信息，同时可发出报警信号。

通讯

3H型控制器通过通信口按规定的协议要求可实现遥测、遥控、遥调、通讯等“四遥”数据传输功能。通讯口的输出采用光电隔离，适用于强电气干扰环境。所有通讯协议都为内置式，不需要任何外加转换模块，通讯参数的设置见表46。关于通讯的详细内容请阅《3H通讯协议》。

表46 通讯参数设置

通讯协议	Modbus	Profibus-DP	DeviceNet
通讯地址	0~255	3~126	0~63
波特率（bit/s）	9.6k、19.2k、38.4k、115.2k	自适应（9.6K~12M）	125k、250k、500k

DI/DO功能

控制器可提供4组可编程信号输入输出单元供用户使用，用户可根据需要选用：“S1”：4DO；“S2”：3DO1DI；“S3”：2DO2DI

DI输入功能：当信号单元为S2，S3时，控制器可提供1~2个可编程光隔离开关量输入。

表47 开关量输入（DI）参数设置

功能设置	报警，跳闸，区域联锁，通用，接地联锁，短路联锁	
DI输入形式	常开	常闭

DO输出功能：控制器提供2~4组独立的信号触点输出。

表48 DO功能设置表

功能设置	见下表			
执行方式	常开电平	常闭电平	常开脉冲	常闭脉冲
脉冲时间	无		1~360s 步长1s	

开关量输出 (DO) 参数设置

表49 开关量输出 (DO) 参数设置

通用	报警	故障跳闸	自诊断报警	负载监控一
负载监控二	过载预警	过载故障	短延时故障	瞬时故障
接地/漏电故障	接地报警	电流不平衡故障	中相故障	欠压故障
过压故障	电压不平衡故障	欠频故障	过频故障	需用值故障
逆功率故障	区域联锁	合闸	分闸	相序故障
MCR/HSISC故障	接地联锁	短路联锁	A相需用值故障	B相需用值故障
C相需用值故障	N相需用值故障	需用值超限		

注：通用是指此输入输出在控制器本身未使用，可供在通讯组网时由上位计算机操作。

I/O状态

可查看当前的I/O状态。

DO：“1”表示输出继电器为闭合状态；“0”表示输出继电器为断开状态。

DI：“1”表示动作；“0”表示复位。（相对于DI执行方式的设置来说）

区域选择性联锁 (ZSI)

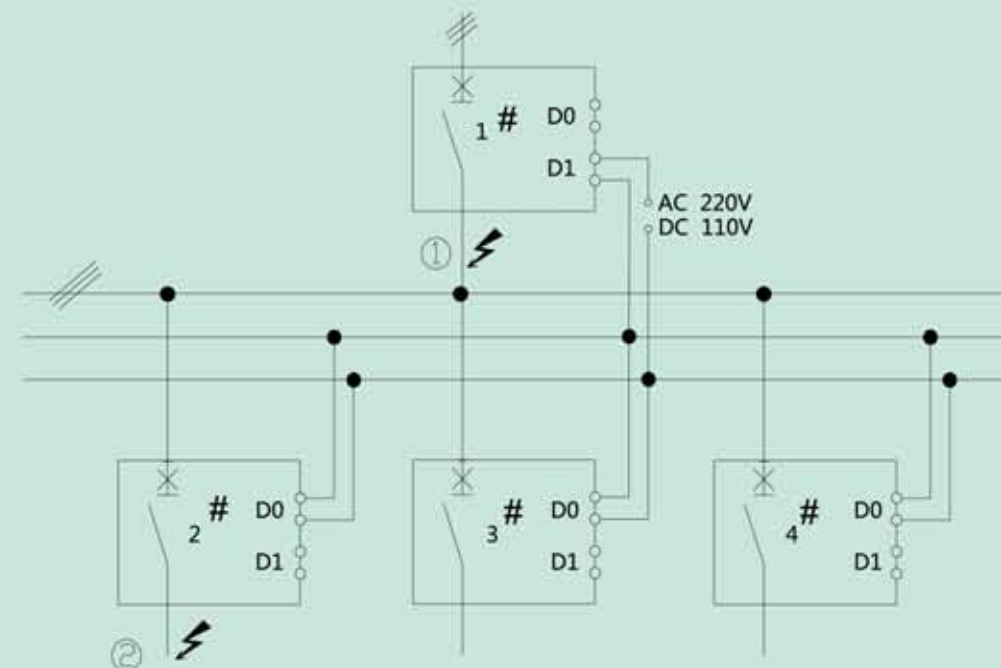


图16 区域联锁示意图

区域选择性联锁包括短路联锁和接地联锁。在两台或多台有上下级关联断路器的同一电力回路中：

a) 当短路或接地故障发生的位置在下级断路器（2#~4# 断路器）的出线侧（如位置②）时，下（用户）级断路器瞬时跳闸，并向上级断路器发出区域联锁跳闸信号；上级断路器（1# 断路器）收到区域联锁跳闸信号，按短路或接地保护设定进行延时。若上级断路器延时过程中故障电流被消除，则保护返回，上级断路器不动作；若下级断路器跳闸后故障电流仍未消除，则上级断路器按短路或接地保护设定动作，切除故障线路。

b) 当短路或接地故障发生的位置在上级断路器（1# 断路器）与下级断路器（2#~4# 断路器）之间（如位置①）时，上级断路器未收到区域联锁信号，因而瞬时跳闸，快速切除故障线路。

参数设置：

1) 上级断路器至少有一路DI设为区域联锁检测；

2) 下级断路器至少有一路DO设为区域联锁信号输出。

试验&锁

a) 试验脱扣

试验脱扣有三段保护、接地/漏电故障、机构动作时间三种试验方式。

三段保护试验：输入模拟故障电流以模拟过载、短路、瞬时故障发生时控制器的保护情况。

接地/漏电故障试验：输入模拟接地/漏电故障/电流以模拟接地/漏电故障发生时控制器的保护情况。
用于动作特性设置值的检查。

机构动作时间试验：强制磁通变换器动作，以测试控制器跳闸的固有机械时间。

表50 试验参数设置

试验类型	三段保护	接地/漏电故障	动作时间
试验参数	0A~131.0kA (注1)	0A~131.0kA (注2)	无
试验控制	启动+ 停止		

注：1) $I_n \leq 2000A$ 时，0~65.5kA，步长1A ($>10kA$ 时，步长为0.1kA)	2) 接地故障试验时，同注1； 漏电故障试验时，0~655A，步长为0.01A ($>100A$ 时，步长为1A)
$I_n > 2000A$ 时，0~131kA，步长2A ($>10kA$ 时，步长为0.2kA)	

b) 遥控锁定

锁定 在“锁定”状态时，控制器将不响应上位机的遥控指令。

解锁 在“解锁”状态时，控制器响应上位机的遥控分、合闸、复位等指令。

c) 参数锁定

锁定 在“锁定”状态时，用户不可以修改参数。

解锁 在“解锁”状态时，用户可以修改参数。

智能型控制器出厂设置

表51 智能型控制器出厂设置

控制器脱扣曲线类型	I ² t		接地故障保护	Ig	0.5× In (In≤ 2000A)
过载长延时保护	IR	1×In			1000A (In>2000A)
	TR	60s			
过载长延时保护曲线设定	C3			负载监控	Tg
短路短延时保护	IS	6×In	Ic1		
	ISd	8×In			Ic2
	TSd	0.2s			
短路瞬时保护	Ii	10×In			
热记忆功能	OFF				

注：1、用户根据需要自行设置，但不能交叉(即参数设定必须符合 $I_i \geq I_{Sd} \geq I_R$)。2、如有特殊要求，订货时申明。

智能型控制器工作电压的选择

表52 智能型控制器工作电压的选择

类 型	额定工作电压(V)	
	交流	直流
智能控制器(Ue)	220(230)、380(400)	110、220

控制单元附件

ST201继电器模块

控制器输出的信号单元一般用于故障报警或指示等，当用于控制断路器分合闸或所带负载容量较大时，需通过ST201继电器模块转换后再进行控制，ST201触点容量为：AC250V，10A；DC28V，10A。外形及安装尺寸同ST电源模块（IV）。



图20 ST201继电器模块



图21 ST-IV电源模块

ST电源模块（IV）

ST电源模块（IV）可提供功率不小于9.6W的直流24V电源，可输出四组接线端子，输入交流或直流通用（AC/DC220V）。可用ST201继电器模块或ST450-3的电源，产品采用35mm标准导轨及直接固定两种安装方式，外形及安装尺寸如下：

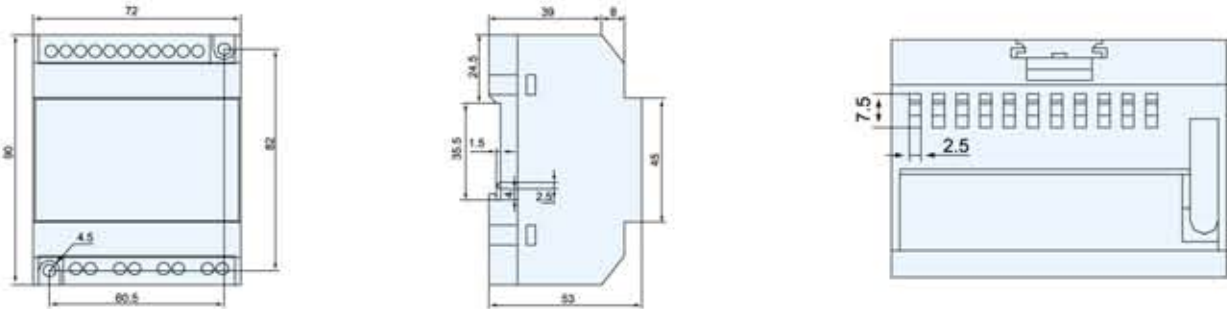
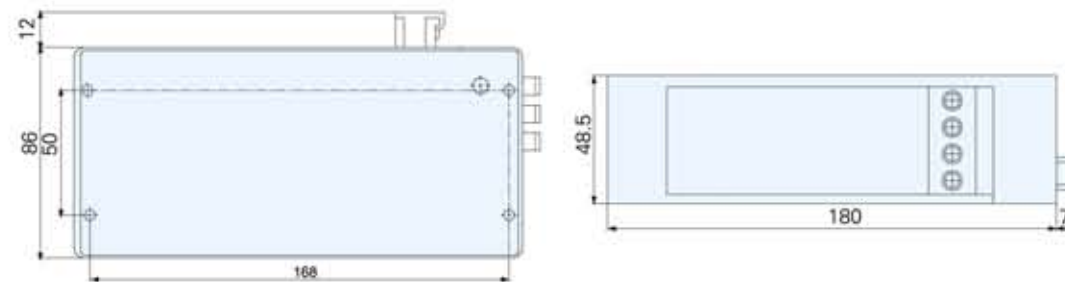


图22 ST201 ST-IV 电源模块安装结构

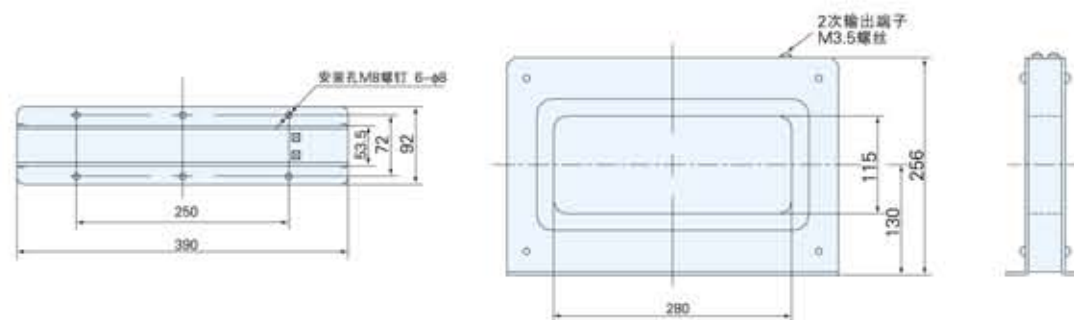
直流电源模块ST-I

外置电源模块I为直流逆变电源，输入为AC/DC220V或110V，输出为DC28V，0.4A。一般用作控制器辅助电源要求为DC110V/DC220V时的供电模块，其外形及安装尺寸见下图。



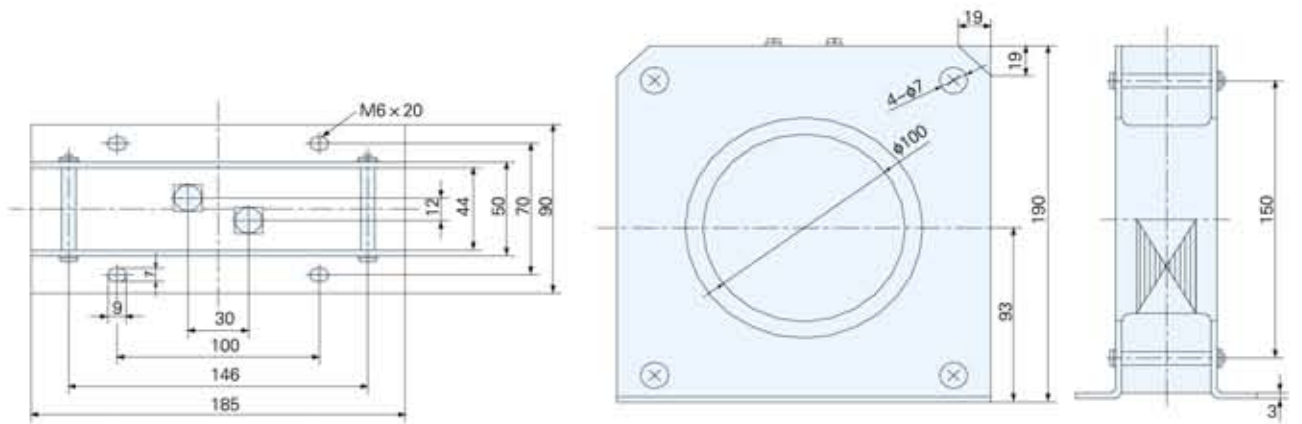
ZCT1漏电互感器

当接地保护方式为漏电网型(E)时，外加的特殊矩形互感器。安装尺寸如下图。(用户如有特殊定货要求可与本公司协商)



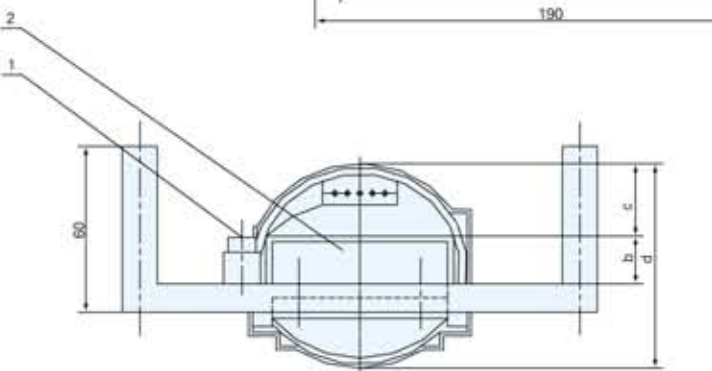
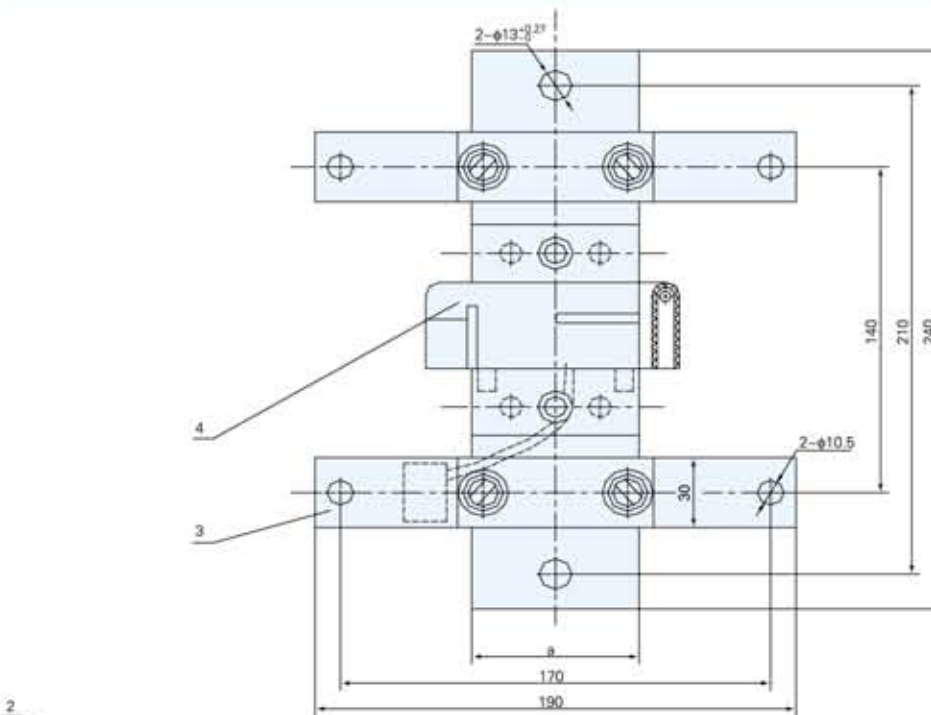
ZT100接地互感器

当接地方式为地电流返回型(W)时外加的特殊互感器，安装尺寸如下图所示。



N相外接互感器

当用户选择3P+N时接地方式时外加中性极互感器或地电流互感器安装外形尺寸见下图。



1-接线板 2-母线 3-固定板 4-互感器

Inm(A)	a	b	c	d
1600	60	12.5	34	Φ89
3200,4000	80	20	35	Φ109.5

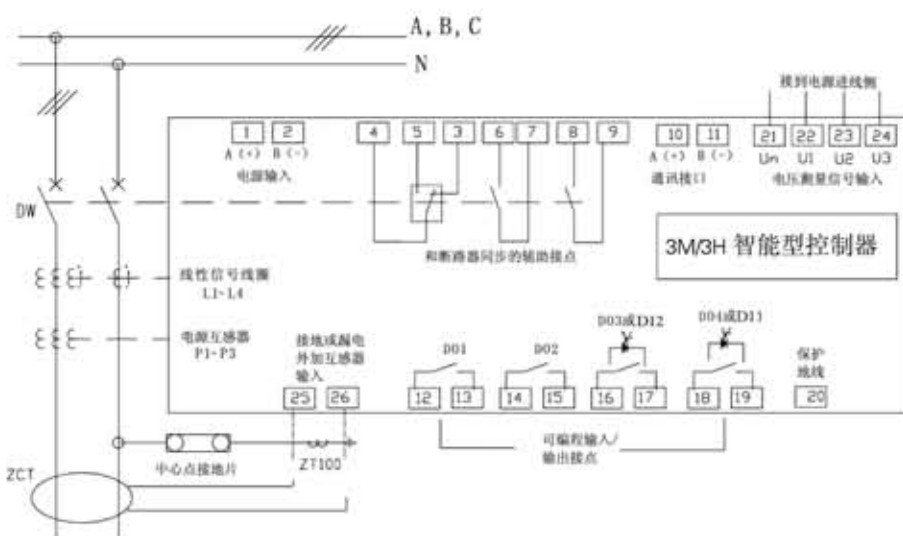
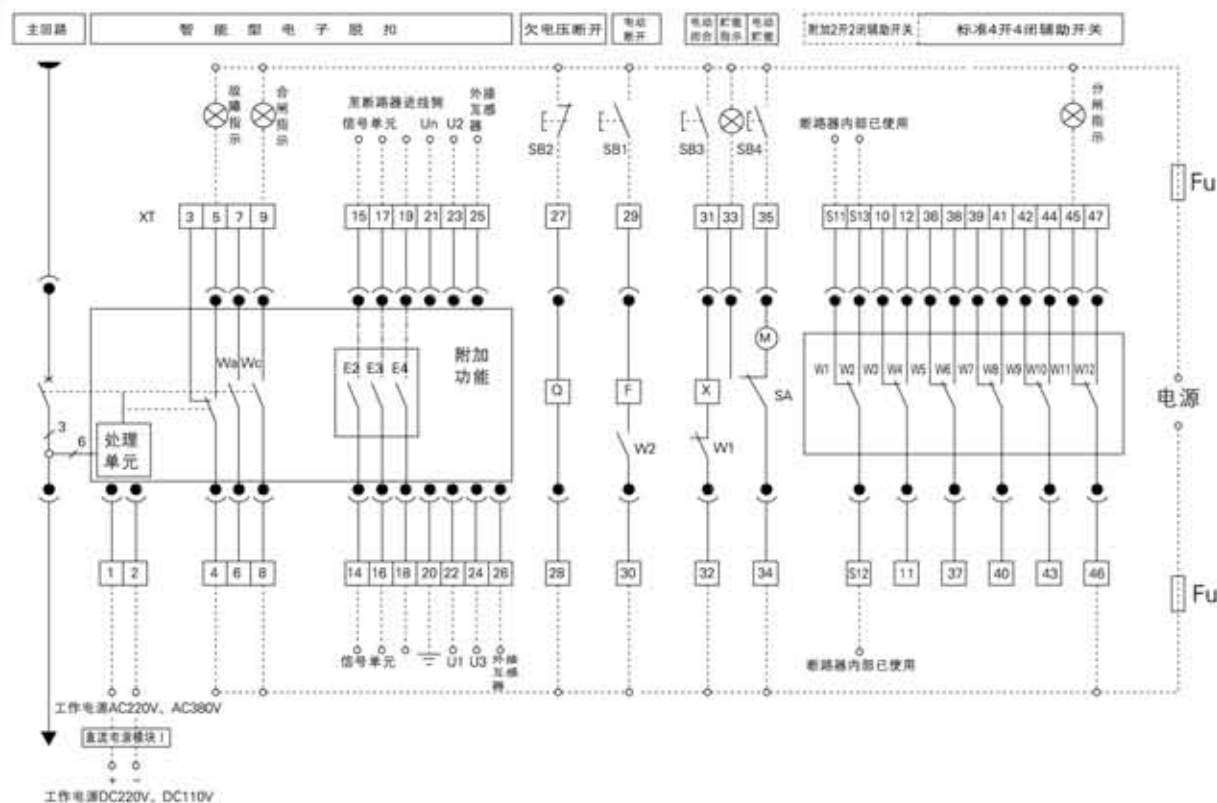


图19 ST45-3/ST40-3 输入输出接口

3M智能控制器电气接线图



> 电源输入

1#、2#：由于控制器有多种工作电源类型可选，因此必须注意输入的电源种类是否和控制器的电源类型一致，否则会导致控制器损坏。

> 故障跳闸辅助触点

3#、4#、5#：故障跳闸触点输出（四脚为公共端），触点容量：AC250V、16A。

> 与断路器同步的辅助触点

6#、7#和8#、9#：两组断路器状态辅助触点，触点容量：AC250V、16A。

> 可编程输入/输出接口

12#~19#：（DO：DC110V 0.5A, AC250V, 5A; DI：DC110V~130V或AC110V~AC250V）。

当信号单元类型为S1时：（4DO模式）。

12#、13#：可编程输出触点1（DO1）；14#、15#：可编程输出触点2（DO2）；16#、17#：可编程输出触点3（DO3）。

18#、19#：可编程输出触点4（DO4）。

当信号单元类型为S2时：（3DO+1DI模式）。

12#、13#：可编程输出触点1（DO1）；14#、15#：可编程输出触点2（DO2）；16#、17#：可编程开关量输出（DO3）。

18#、19#：可编程开关量输入（DI1）。

当信号单元类型为S3时：（2DO+2DI模式）。

12#、13#：可编程输出触点1（DO1）；14#、15#：可编程输出触点2（DO2）；16#、17#：可编程开关量输入2（DI2）。

18#、19#：可编程开关量输入1（DI1）。

> 保护地线

20#为控制器的接地线。

> 电压信号输入

21#~24#脚为电压信号输入端，注意顺序不可接错且接于电源进线侧。没有电压增选功能时，此引脚为空。

> 外加互感器输入

25#、26#脚用于外加互感器的输入。

> 当接地方式为地电流返回型（T型）时，此引脚用连接到外加的接地互感器ZT100的输出端。

> 当接地保护方式为漏电型时，此引脚用于连接外加的ZCT矩形互感器的输出。

> 当接地保护方式为3P+N差值型，此引脚用于接入外加的N相互感器。

SB1 - 分励按钮（用户自备）；SB2 - 欠压按钮（用户自备）；SB3 - 合闸按钮（用户自备）；SB4 - 电动机行程按钮（用户自备）；

F - 分励脱扣器；X - 闭合电磁铁；Q - 欠压（瞬时或延时）脱扣器（增选附件）；W1~W2 - 用于分励脱扣器与合闸脱扣器的电气；

互锁（内部接线使用）；W3~W4 - 特殊增选辅助触头（增选附件）；W5~W12 - 标准辅助触头4开4闭；Wa - 脱扣器常开辅助触点；

Wc - 合闸指示触点；SA - 电动机行程开关；XT - 用户接线号；Fu - 熔断器（用户自备）；M - 电动机。

注：

1. 虚线部分为用户自接线。

2. 对于选用不同Q、F、X、M额定工作电压的情况，请根据额定电压情况分别接入不同电源电压。

3. 合闸、分闸、故障、储能指示灯请用户自备。

4. XT中未出现的线号为空号。

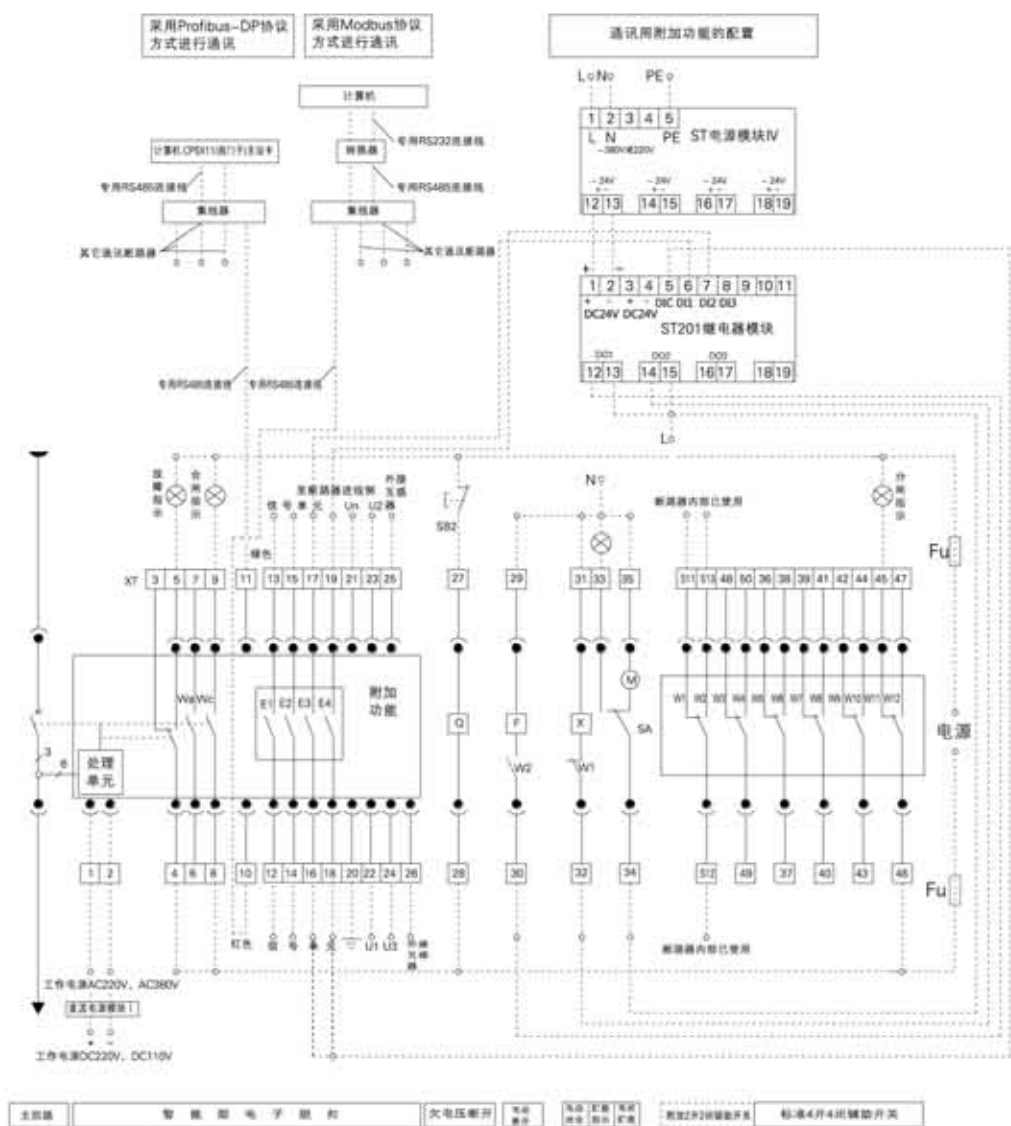
5. 增选功能表功能时请按电压顺序接线，切勿接错。

6. 当配电系统为三相三线制时，21.23短接为U2，三相四线制时按此图接线。

7. U1、U2、U3、Un取自断路器进线侧。



3H通讯状态智能控制器电气接线图



附件

电气附件

附件名称	参数符号	额定工作电压(V)		功耗	
		AC (50Hz)	DC	AC (50Hz)	DC
欠电压脱扣器	Ue	220(230)	-	24VA	-
		380(400)	-	36VA	-
分励脱扣器		220(230)	110	24VA	24W
		380(400)	220	36VA	24W
闭合电磁铁		220(230)	110	24VA	24W
		380(400)	220	36VA	24W
电动机	NDW1-2000	220(230)	110	85VA	85W
		380(400)	220		
	NDW1-3200 (4000)	220(230)	110	110VA	110W
		380(400)	220		
	NDW1-6300	220(230)	110	150VA	150W
		380(400)	220		
辅助触头		220(230)	110	300VA	60W
		380(400)	220		

欠电压脱扣器

- ① 欠电压脱扣器动作特性
 - a. 当外施电压下降，甚至缓慢下降至额定控制电源电压的70%~35%范围内，欠电压脱扣器动作使断路器断开。
 - b. 当外施电压低于欠电压脱扣器的额定电压的35%时，欠电压脱扣器使断路器不能闭合。
 - c. 当外施电压等于或高于欠电压脱扣器的额定电压的85%~110%时，欠电压脱扣器能保证断路器可靠闭合。
- ② 欠电压脱扣器主要由线圈、铁芯组件和电路板组成，分欠电压瞬时脱扣器和欠电压延时脱扣器。欠电压延时脱扣器通过欠电压延时装置上的拨动开关，可调整延时时间，延时时间整定值为1s、3s、5s。



分励脱扣器

- ① 分励脱扣器动作特性
 - a. 当分励脱扣器的电源电压保持在额定控制电源电压Us的70%至110%之间时，操作分励脱扣器能使断路器断开；
 - b. 分励脱扣器为短时工作制。
- ② 分励脱扣器主要由线圈、铁芯组件组成，适用于短时工作制，可远距离操作，使断路器断开。



闭合电磁铁

- ① 闭合电磁铁动作特性。
 - a. 当闭合电磁铁的电源电压保持在额定控制电源电压Us的85%和110%之间时，操作闭合电磁铁能使断路器可靠闭合；
 - b. 闭合电磁铁为短时工作制。
- ② 闭合电磁铁即合闸电磁铁，主要由线圈、铁芯组件组成，适用短时工作制。在储能状态下只要给电磁铁通电，就能使断路器闭合。



电动机操作机构

- ① 断路器的电动储能靠电动机操作机构完成的。
- ② 操作特性
电动机操作机构在电源电压85%至110%范围内，使断路器机构储能到位。



辅助触头

- 1. 辅助触头的约定发热电流为6A；
- 2. 辅助触头形式：四常开四常闭(特殊供货时，可供六常开六常闭)。

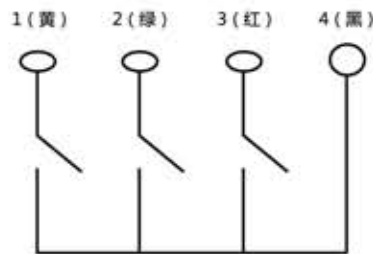


断路器状态	合 "1"	分 "0"
辅助触头常开	1	0
辅助触头常闭	0	1
型式	常开	常闭
基本型式	4	4
特殊型式	6	6

注：a. 特殊型式供货时，为保证分励、合闸电磁铁不长时间通电损坏，本公司将接入一组常开触点。（用户可使用的外接常开触点将减少）
b. 用户有特殊需求的可与本公司协商。

断路器分离，试验，连接位置指示装置（三位置指示）

用于指示断路器分离，试验，连接位置状态输出
AC：Ue 380V Pe 100VA Ith 10A
DC：Ue 220V Pe 10W



- > 注：（1）4#为公共线，1#为分离位置指示；2#为实验位置指示；3#为连接位置指示。当断路器在各个位置时，相对应的常开触点变为常闭触点。颜色仅供参考，以端子号为准。
- （2）位置指示作指示用，仅供参考，断路器实际位置以抽屉座上的标记为准。

机械附件

联锁机构

- > 机械联锁机构安装在断路器的右侧板上。
- > 当其中一台断路器处于合闸状态时，则其余断路器应无法合闸。
- > 机械联锁机构即可用于抽屉式断路器也可用于固定式断路器之间的联锁。
- > 联锁机构由用户安装。（具体安装方式参见随机操作手册）
- > 使用缆绳联锁断路器与断路器的距离不能超过2米。
- > 使用硬杆联锁断路器与断路器的距离为0.9米。
- > 使用缆绳联锁，缆绳的最小转角不小于120mm半径。

可提供的机械联锁型式

联锁型式	两台断路器之间		三台断路器之间	
	水平	垂直	水平	垂直
缆绳联锁	√	√	√	√
硬杆联锁	x	√	x	√

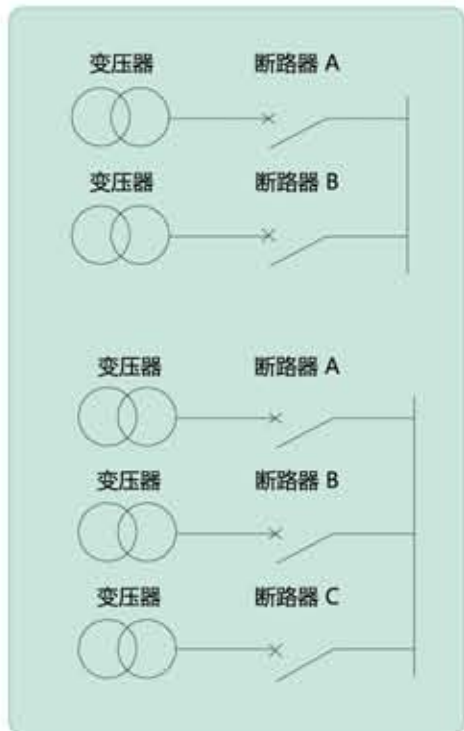
联锁装置的典型应用

两台断路器之间的联锁：

应急电源(断路器B)	正常电源(断路器A)
0	0
0	1
1	0
1表示断路器合闸，0表示断路器断开	

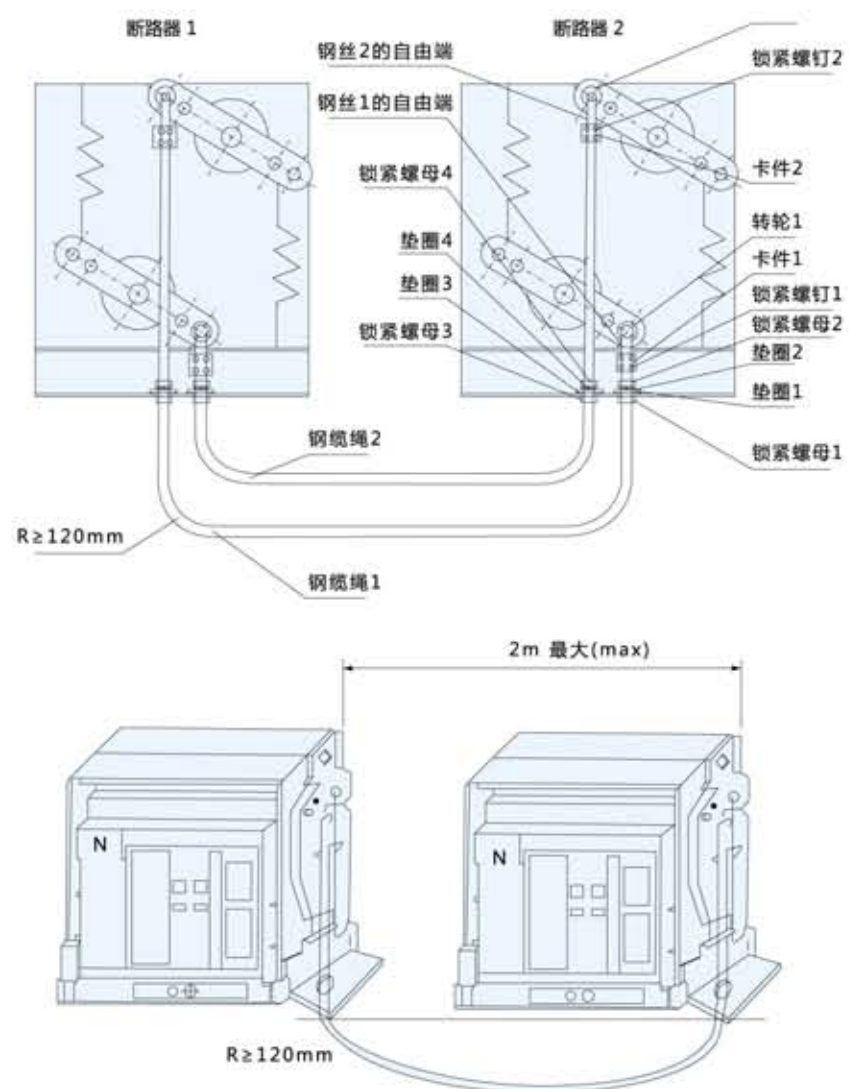
三台断路器之间的联锁（只允许合闸一台断路器）：

应急电源(断路器C)	应急电源(断路器B)	正常电源(断路器A)
0	0	0
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1表示断路器合闸，0表示断路器断开		

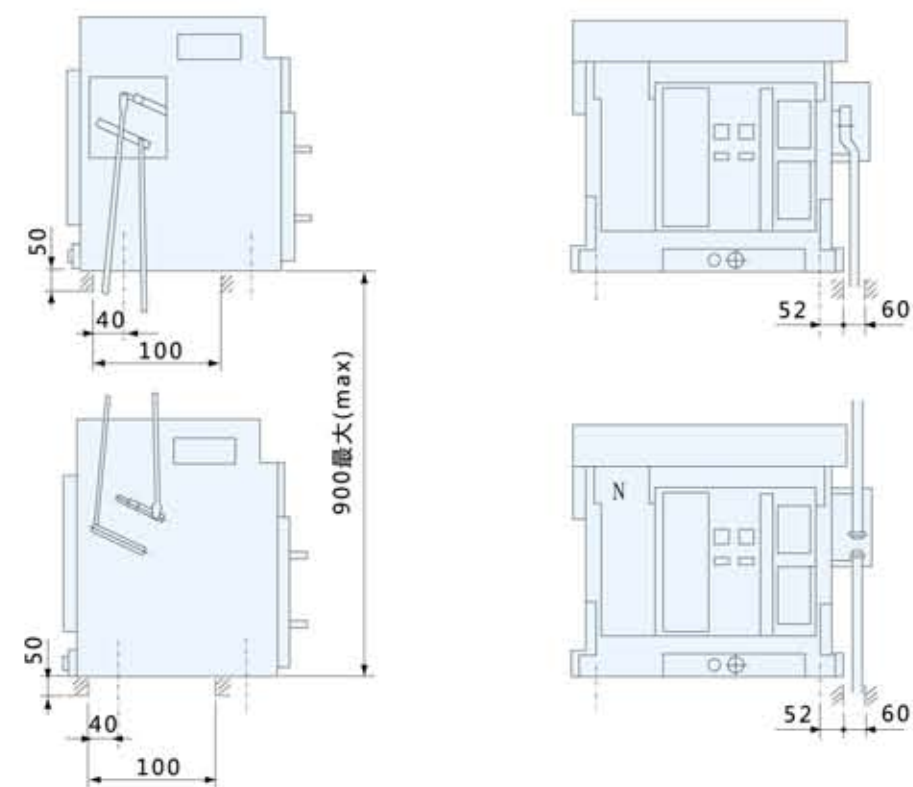
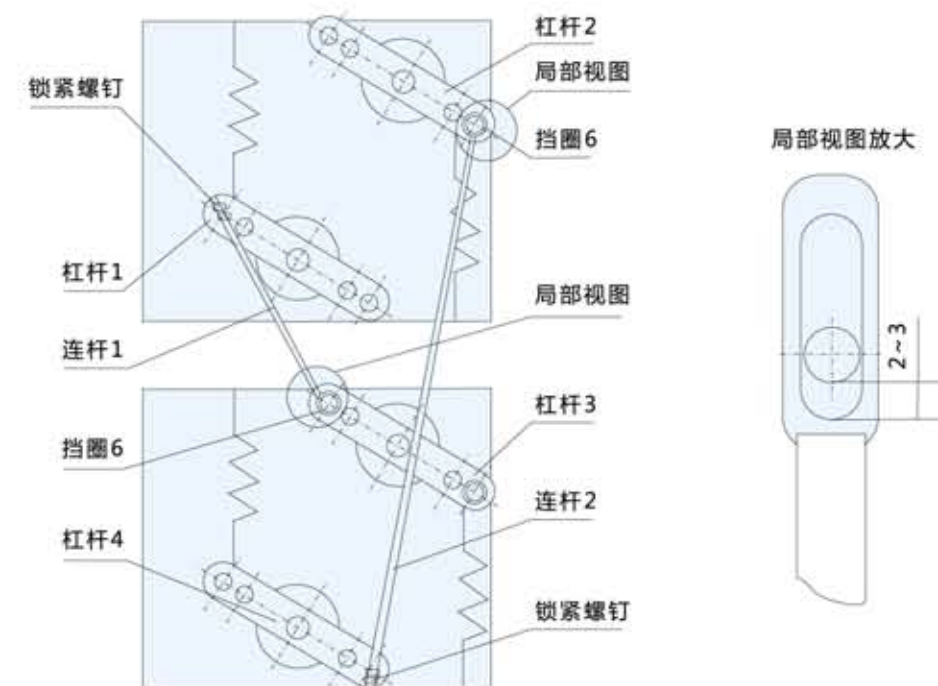




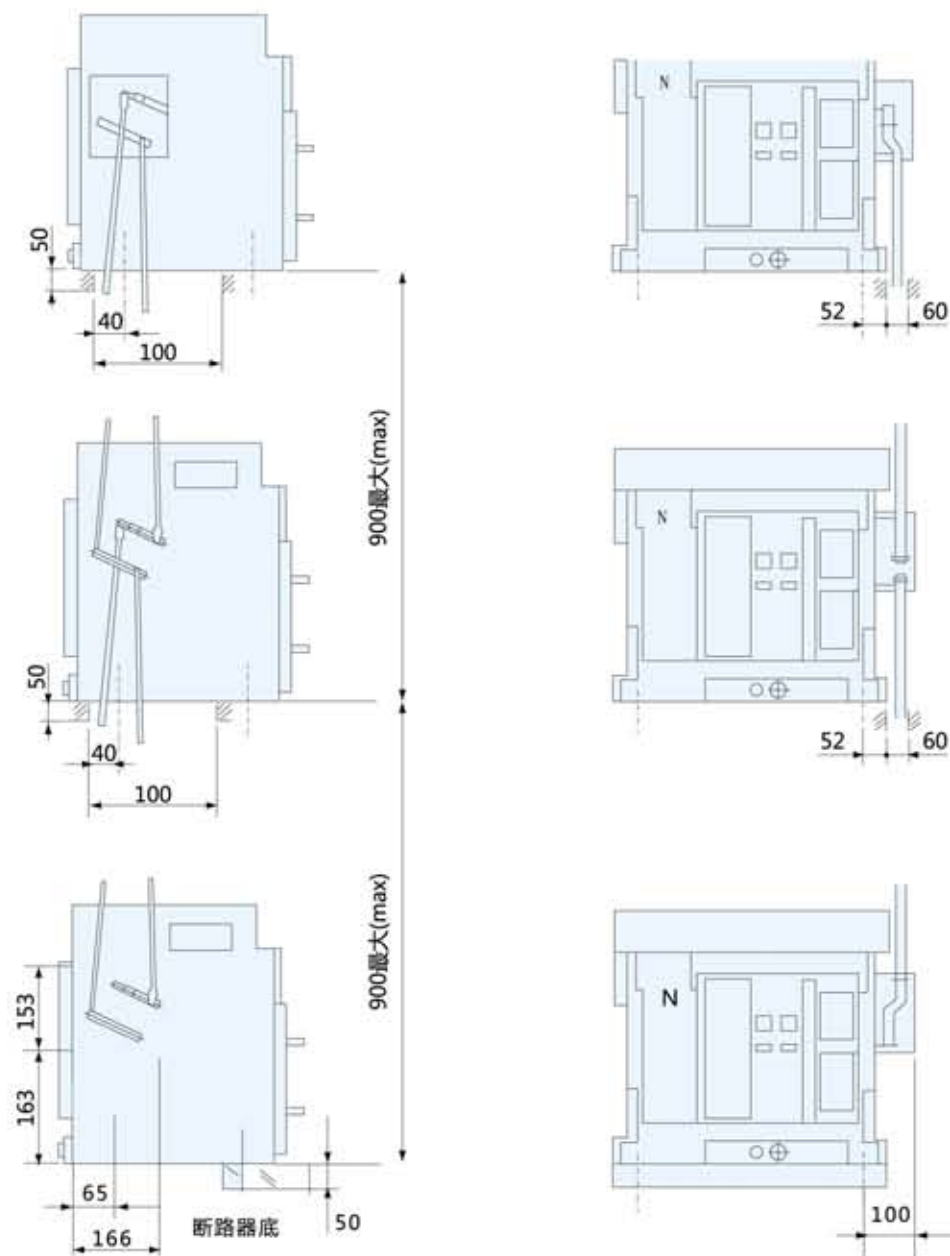
两台断路器之间的钢丝绳联锁连接示意图



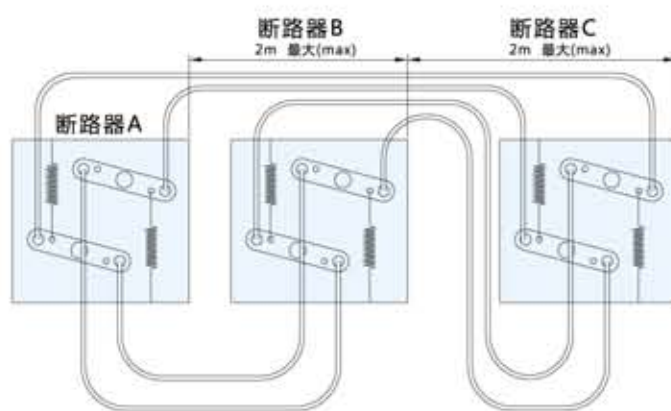
两台断路器之间的硬杆联锁连接示意图



三台断路器的硬杆联锁

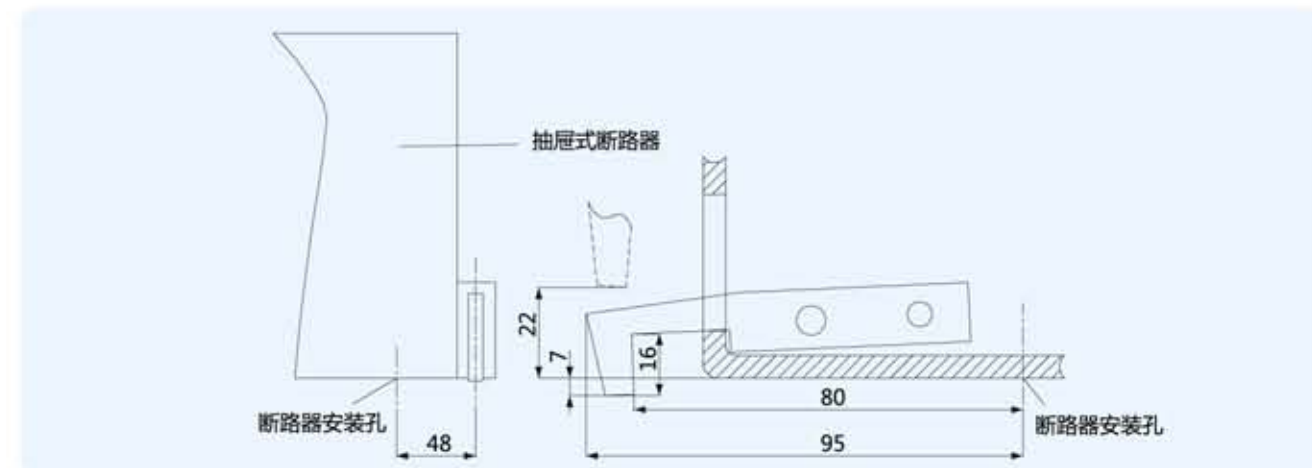


三台断路器的缆绳联锁



门联锁

门联锁机构安装在断路器上，可避免抽屉式断路器处于非分离位置时柜体小室门打开。
门联锁一般安装在断路器右侧。
门联锁允许安装在左侧。



门框

安置在柜体小室的门上，起密封作用，可使断路器防护等级达到IP40，美观实用。



防尘罩

紧固在抽屉座的横梁上，防止灰尘等杂物落入二次回路接线端子中，导致接触不良。



相间隔板

用于增加主电路相与相之间的绝缘强度，提高绝缘性能。



按钮锁

配合挂锁可用于防止非工作人员操作分合闸按钮。



断开位置锁

此锁锁定在断开位置，当锁定时，断路器不能进行合闸操作。
我们可提供用户多种使用方式：

- 一台断路器匹配独立的钥匙和锁。（将断路器锁定在断开位置，防止非法操作）
- 两台断路器匹配相同锁和一把钥匙。（可进行人工互锁，作为电网转换使用，保证A电网供电时，B电网断开或B电网供电时A电网断开）

应急电源(断路器B)	应急电源(断路器A)
0	0
0	1
1	0
1表示断路器合闸，0表示断路器断开	

三台断路器匹配相同锁和一把相同钥匙。（可进行人工互锁，作为电网转换使用，保证三台断路器中只有一台断路器可以合闸。）

应急电源(断路器C)	应急电源(断路器B)	应急电源(断路器A)
0	0	0
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1表示断路器合闸，0表示断路器断开		

三台断路器匹配相同锁和两把相同钥匙。（用于两路进线一路母联电路，保证三台断路器最多有两台处于接通位置。）

电源1(断路器A)	母联(断路器B)	电源2(断路器C)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0
1表示断路器合闸，0表示断路器断开		

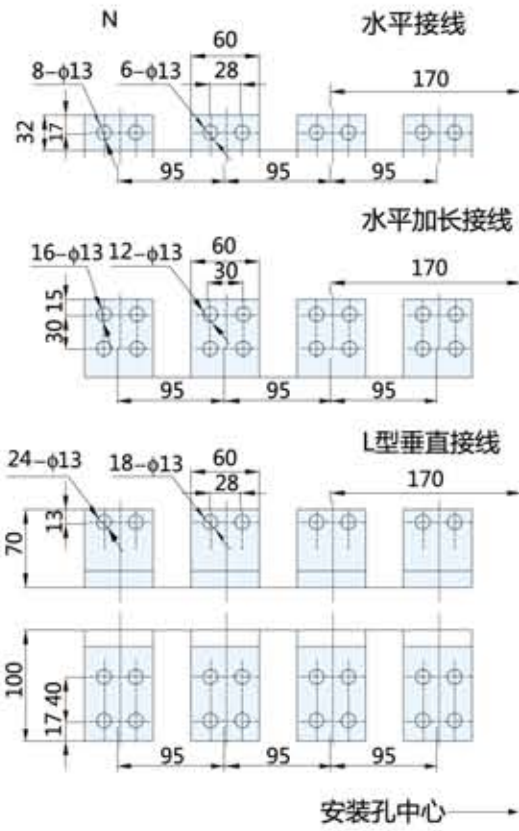
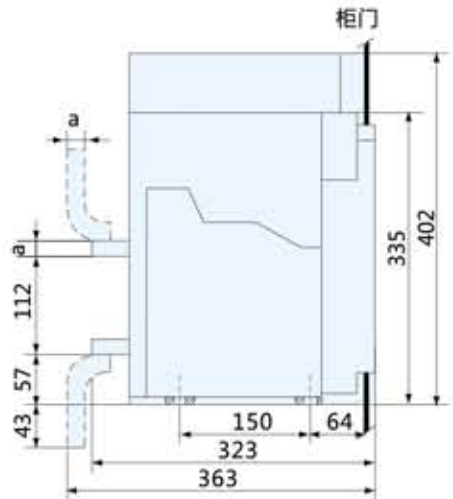
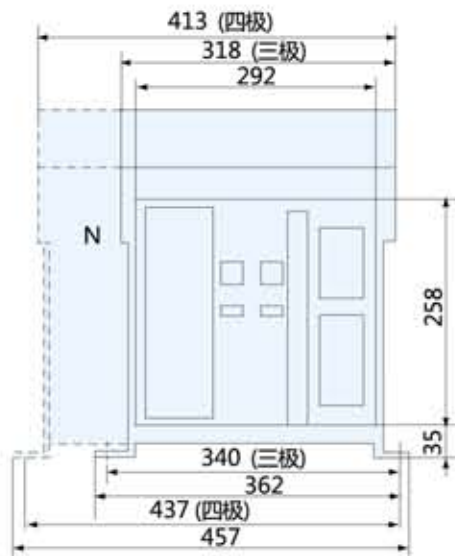
五台断路器匹配相同锁和三把相同钥匙。（保证五台断路器最多有三台处于接通位置。）



外形尺寸及安装尺寸

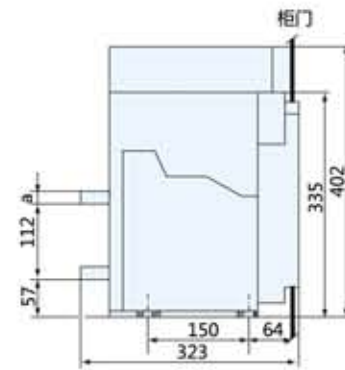
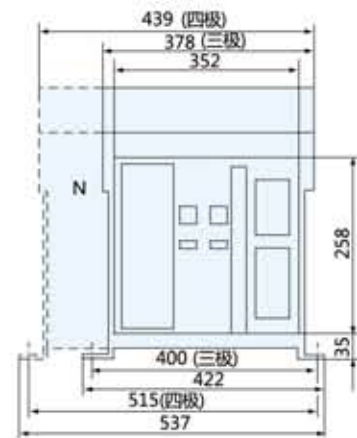
固定式断路器安装尺寸及外形尺寸

NDW1-2000型

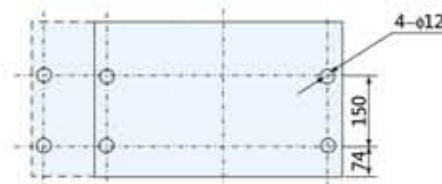


mm	
In(A)	a
630-800	10
1000-1600	15
2000	20

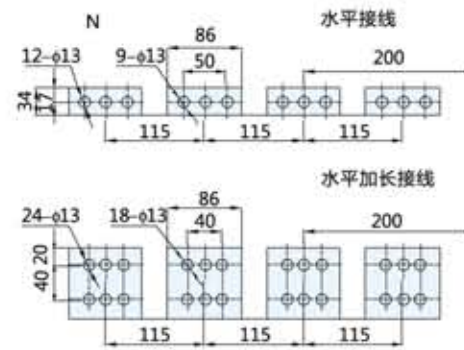
NDW1-3200型



柜2固定式



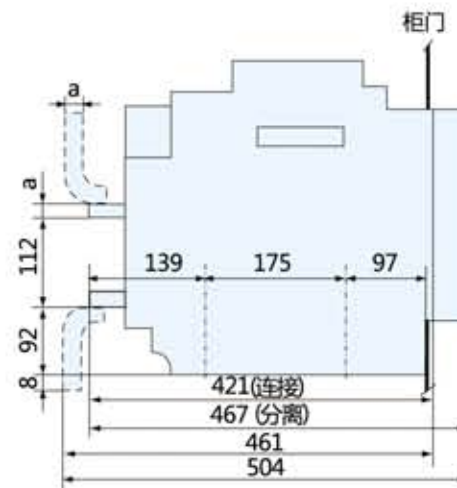
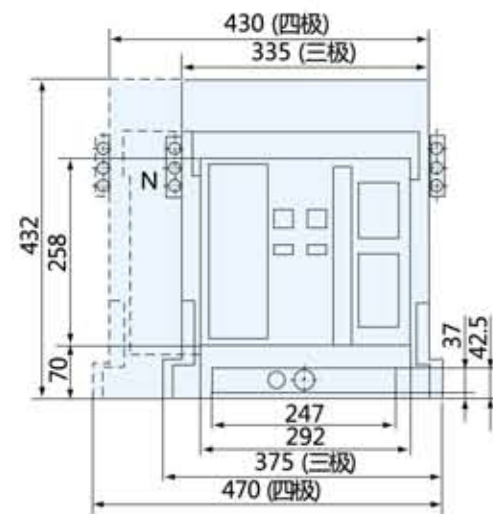
In(A)	a
2000, 2500	20
2900, 3200	30



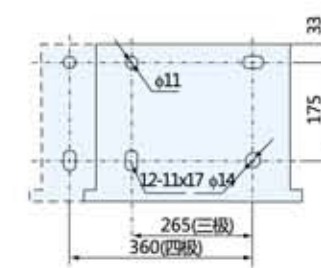
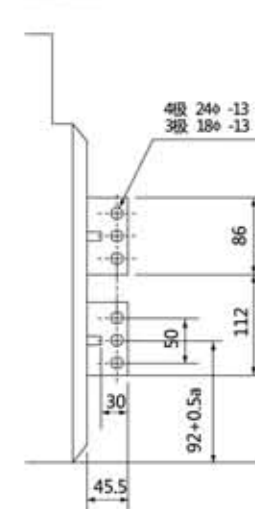
安装孔中心

抽屉式断路器安装尺寸及外形尺寸

NDW1-2000型

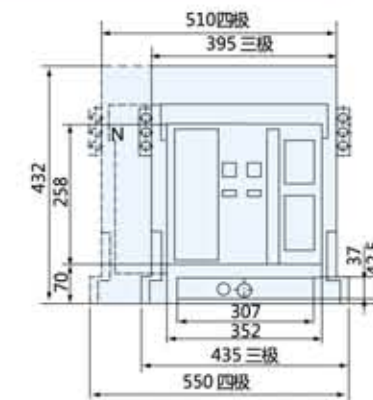


垂直接线

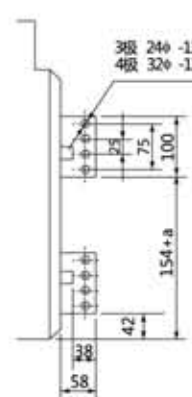


In(A)	a
630-800	10
1000-1600	15
2000	20

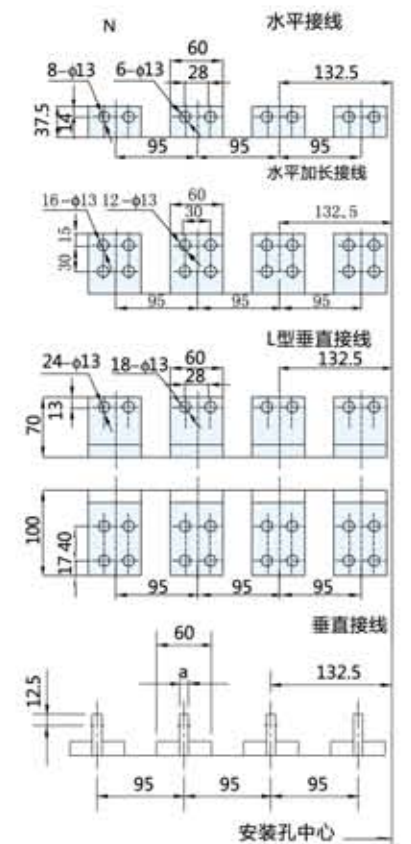
NDW1-3200型



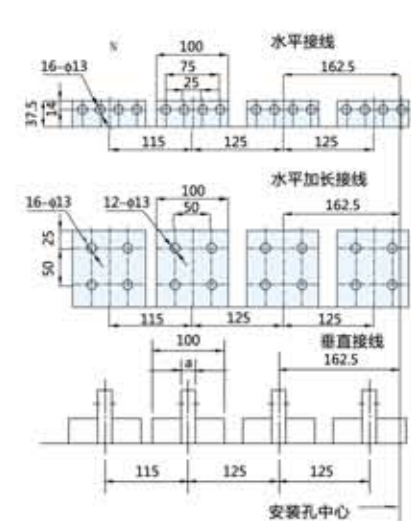
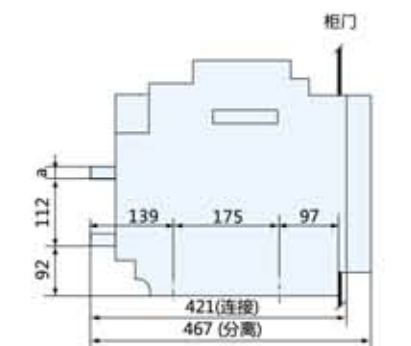
垂直接线



In(A)	a
2000, 2500	20
2900, 3200	30

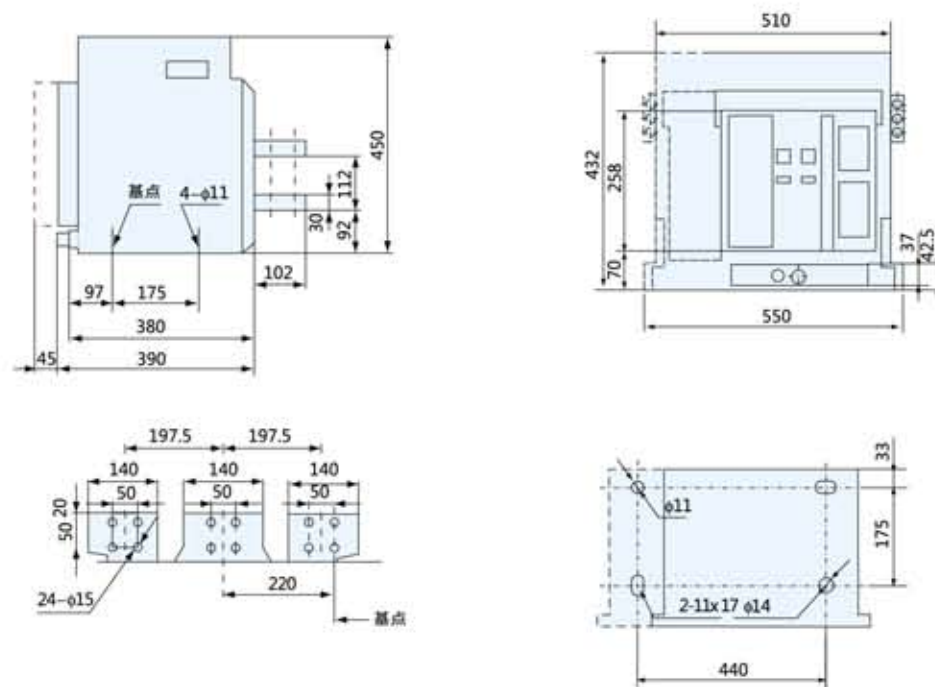


安装孔中心

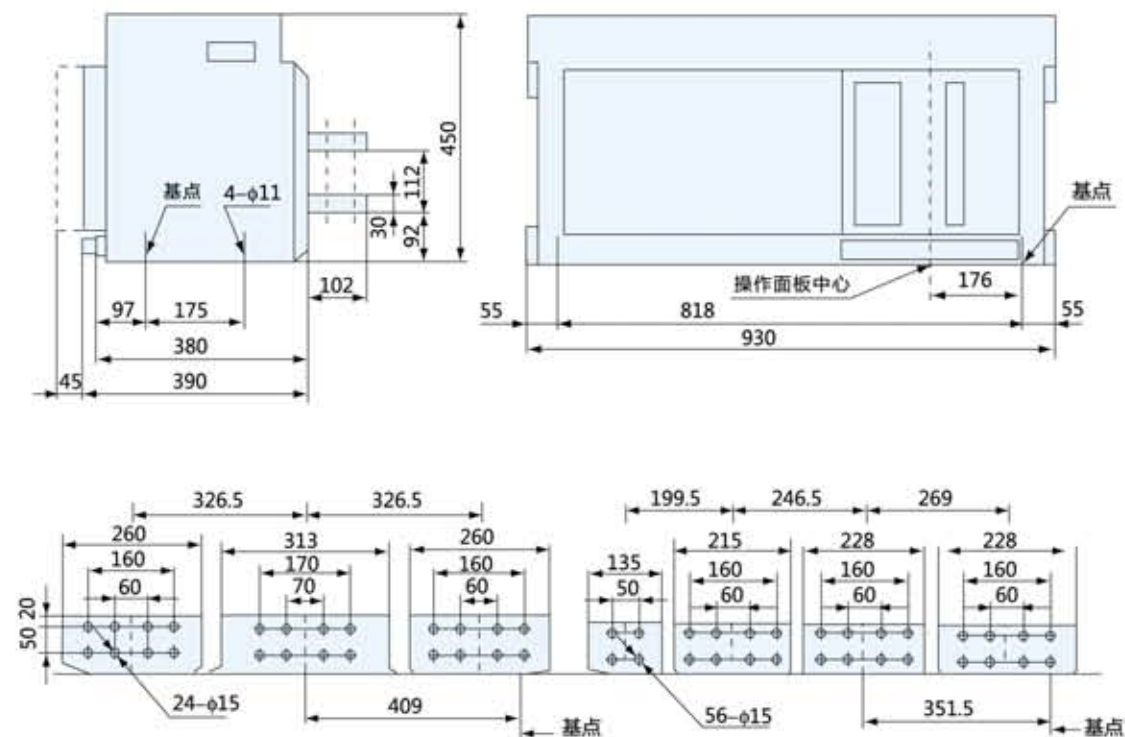


安装孔中心

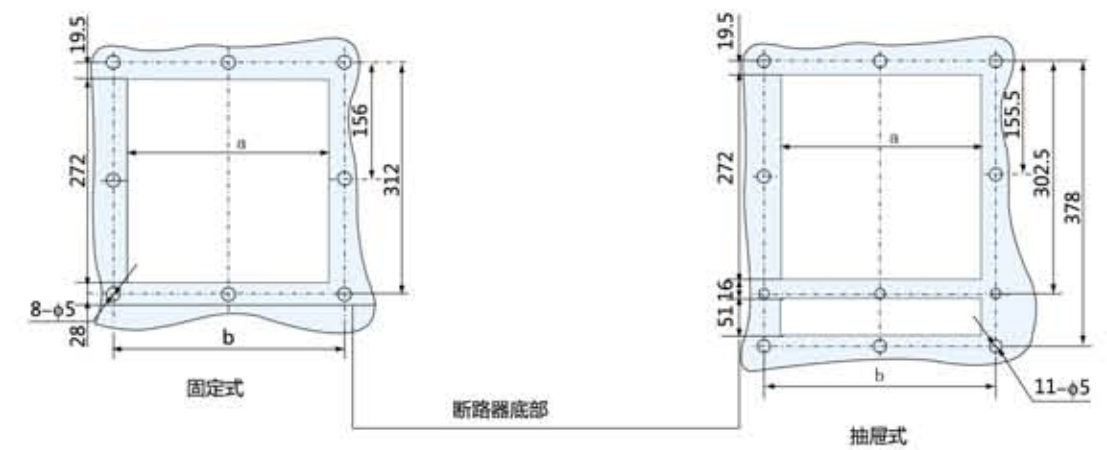
NDW1-3200之4000型 (仅三极抽屉式)



NDW1-6300之4000, 5000, 6300型 (仅抽屉式)



柜门开孔和安装孔距

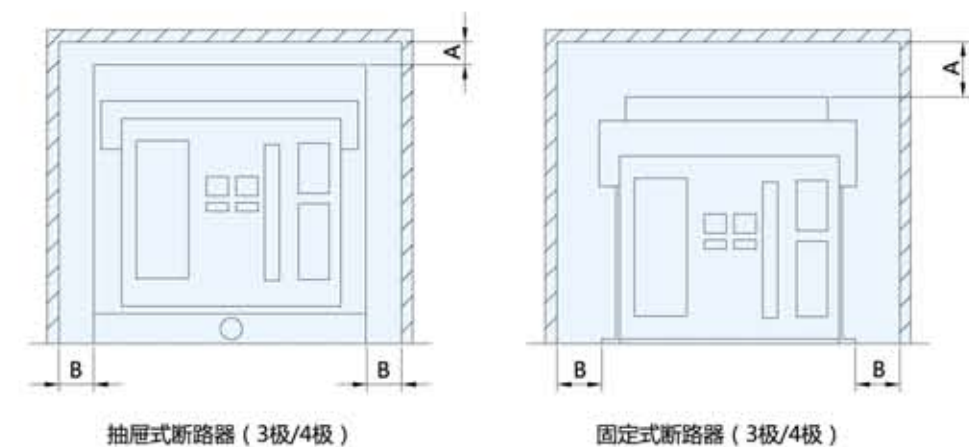


型号	a	b
NDW1-2000	306	345
NDW1-3200(4000)	366	405
NDW1-6300	366	405

注：门框边宽30mm

断路器操作指南

安全距离



断路器安装型式	至绝缘体		至金属体	
	A	B	A	B
抽屉式	0	0	0	0
固定式	70	30	170	70



推荐用户选择的母线

铜导线连接

额定电流 (A)	根数 (根)	导线尺寸 (mm ²)
≤400	×1	240
≤630	×2	185
≤800	×3	240

铜母线连接

额定电流 (A)	根数 (根)	导线尺寸 (mm ²)
≤630	2	40×5
≤800	2	50×5
≤1000	2	60×5
≤1250	2	80×5
≤1600	2	100×5
≤2000	3	100×5
≤2500	4	100×5
≤3200	3	100×10
≤4000	4	100×10
≤6300	4	100×15

注: 此处所指根数为每相母线引出所需的母排数量。

断路器的降容系数

断路器的温度降容系数

环境温度		+40°C	+45°C	+50°C	+55°C	+60°C
允许的持续工作电流	NDW1-2000	1In	0.95In	0.9In	0.85In	0.80In
	NDW1-3200(4000)	1In	0.92In	0.86In	0.81In	0.74In
	NDW1-6300	1In	0.93In	0.87In	0.81In	0.75In

断路器的海拔降容系数

海拔	2000	3000	4000	5000
工频耐压	3500	3150	2500	2000
工作电流修正系数	1	0.93	0.88	0.82
短路分断能力修正系数	1	0.83	0.71	0.63

断路器安装注意事项

为了保证您人身及用电设备的安全，断路器在投入运行前，请用户务必做到：

- > 断路器在安装使用前必须认真阅读使用说明书。
 - > 断路器必须在正常工作条件下使用。
 - > 安装前先检查断路器的规格是否符合使用要求。
 - > 安装前先用500V兆欧表测量断路器的绝缘阻值。在周围空气温度20°C±5°C和相对湿度50%~70%应不小于10M，否则应烘干，待绝缘电阻达到要求后方能使用。
 - > 安装时，请注意不能有导电的异物落入断路器内。
 - > 安装时，断路器连接的导电母线在连接时必须平整不能有附加机械应力。
 - > 安装时，必须对断路器进行可靠的保护接地，接地处有明显的接地符号标志，固定式断路器应严格遵守安全区。
- 断路器安装完毕后，在主电路通电前必须进行以下步骤的操作试验，确保一切正常后才能正式通电。
- > 应仔细检查有无异物落入断路器内，如有必须彻底清除，断路器必须保持清洁、干净。
 - > 二次回路按有关接线图接受，并检查欠压、分励、合闸电磁铁、电动机、智能控制器等相关部件的工作电压与实际电源电压是否相符，然后进行二次回路通电。如是抽屉式断路器则应将断路器本体摇进至试验位置，此时将欠压脱扣器吸合，断路器才能够合闸。
 - > 电动机储能后，按合闸按钮（电动或手动），断路器合闸。
 - > 按分闸按钮（电动或手动），断路器应分闸。
 - > 手动储能时，应上下扳动前端面板上手柄，动作七次后能够听到“咔嚓”一声，面板显示“储能”，到此储能结束。此时欠压脱扣器通电后，可进行合闸操作（手动或电动）。
- 断路器经上述步骤试验证明后方能正常投入运行!!!

断路器的维护

- > 在使用过程中各个转动部分应定期注入润滑油。
- > 定期清除灰尘，以保持断路器良好的绝缘。
- > 定期检查主触头系统，特别是在每次短路电流分断后必须按下列步骤进行检查：
 - 1，灭弧罩是否完好。
 - 2，触头接触是否良好。
 - 3，各连接部位的紧固件是否有松动。
- > 用户在安装、调试、运行过程中，断路器可能会发生使用不当或简单的机械故障。下列方法可能会排除您碰到的简单操作问题，但是如果故障依然存在，请您与我们联系，我们将会派遣维修技术人员为您排除故障。

故障分析与排除方法

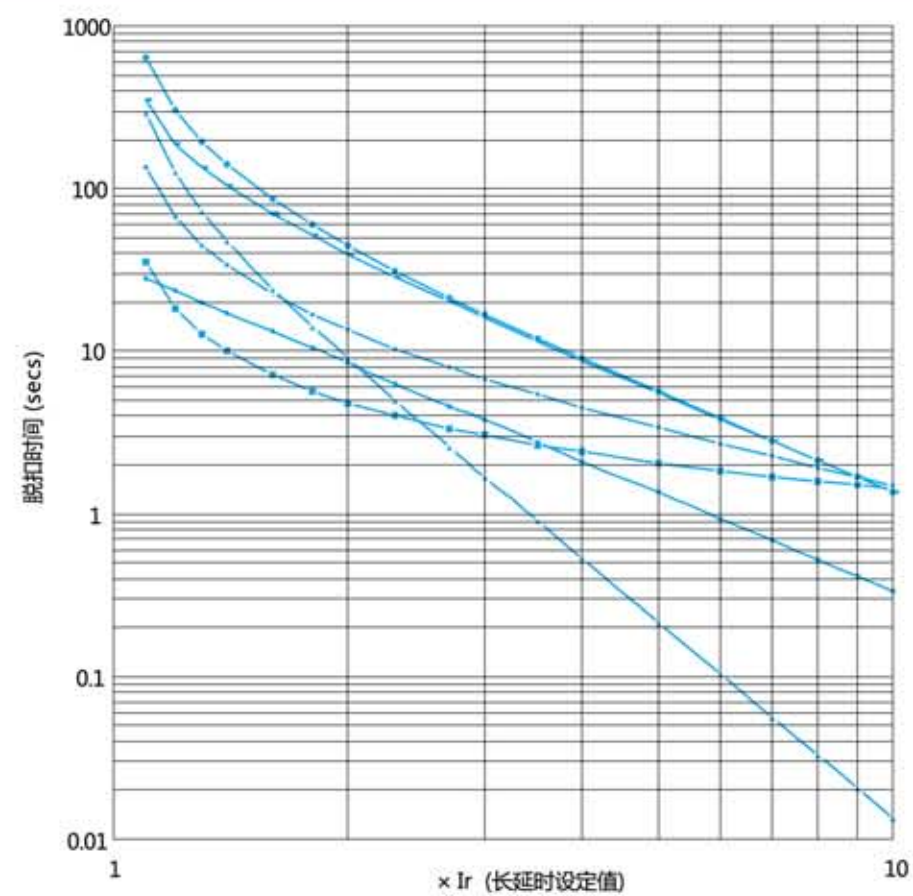
序 号	故障现象	可能产生的原因	故障排除方法
1	断路器跳闸	过载故障 (过载故障指示灯闪烁)	1. 在智能控制器上检查分断电流值及动作时间。 2. 分析负载及电网情况。 3. 如果有过载故障，请查找并排除过载故障。 4. 如果无过载故障，请检查实际运行电流与过载保护动作电流设定值Ir是否匹配，如不匹配，请重新设定Ir，以适当的匹配进行保护。 5. 按下RESET（红色）复位按钮，重新储能合闸。
		短路故障 (短路延时或短路瞬时故障指示灯闪烁)	1. 在智能控制器上检查分断电流值及动作时间。 2. 分析负载及电网情况。 3. 如果有短路故障，请查找并排除短路故障，并检查断路器的完好状态，包括主触头、灭弧室、紧固件等。 4. 如果无短路故障，请检查短路延时保护反时限动作电流设定值Is及短延时保护定时限动作电流设定值Isd是否符合匹配要求，如不符合，请重新设定 Is、Isd，以适当的匹配进行保护。 5. 按下RESET（红色）复位按钮，重新储能合闸。
		接地故障 (接地故障指示灯闪烁)	1. 在智能控制器上检查分断电流值及动作时间。 2. 分析负载及电网情况。 3. 如果有接地故障，请查找并排除接地故障。 4. 如果无接地故障，请检查接地电流设定值Ig是否与实际保护要求相匹配，如不匹配，请重新设定Ig，以适当的匹配进行保护。 5. 按下RESET（红色）复位按钮，重新储能合闸。
		欠压脱扣器动作	1. 如果欠电压回路的电压 <85%Ue（欠电压脱扣器额定工作电压），请查找并排除故障。 2. 如欠电压回路的电压≥85%Ue，请与我们联系更换欠电压脱扣器。

序 号	故障现象	可能产生的原因	故障排除方法
2	断路不能合闸	欠电压脱扣器不吸合	1. 如果欠电压回路的电压 <85%Ue（欠电压脱扣器额定工作电压），请查找并排除故障。 2. 如欠电压回路的电压≥85%Ue，请与我们联系更换欠电压脱扣器。
		智能控制器RESET（红色）复位按钮未复位	按下RESET（红色）复位按钮，重新储能合闸
		抽屉式断路器二次回路接触问题	1. 把抽屉式断路器插入“接通”位置（听到“咔咔”两声），并可在抽屉座的指示标牌上看到接通记号。 2. 检查二次回路是否接通。
		断路器未储能	1. 如果电动机回路的电压 <85%Us（电动机额定工作电压），请查找并排除故障。 2. 如果电动机回路的电压≥85%Us，请与我们联系更换电动机。 3. 采用手动储能的方式保证断路器工作。 4. 如果手动储能发生问题，请联系我们进行维修。
		机械联锁动作，断路器被锁定	检查两台联锁的断路器中另外一台的工作状态，联锁的断路器只能有一台能够合闸。
3	断路器闭合后跳闸	闭合了过载电流	参见序1中关于“过载故障”部分
		闭合了短路电流	参见序1中关于“短路故障”部分
		闭合了接地故障电流	参见序1中关于“接地故障”部分
		闭合时暂态电流过大	1. 在智能控制器上检查分断电流值及动作时间。 2. 分析负载及电网情况。 3. 重新设定参数。 4. 按下RESET（红色）复位按钮，重新储能合闸。
4	断路器不能断开	断路器机械故障	检查操作机构，如有卡死现象，请与我们联系解决。
		分励脱扣器不动作	1. 检查分励脱扣器的工作电压大于等于70%Us。 2. 如Us在正常范围内可与我们联系更换分励脱扣器。
5	断路器不能储能	断路器机械故障	参见序2中关于“断路器未储能”部分
6	抽屉式断路器手柄无法插入	“断开”位置有挂锁或断开位置钥匙锁	除去断路器挂锁，打开断开位置锁。
	插入无法推动断路器	断路器本体未到位	将断路器以及导轨推到底。
7	断路器没有完全到达“断开”位置	抽屉摇手柄未拔出	拔出摇手柄
		断路器没有完全到达“断开”位置	把断路器完全摇到“断开位置”。
8	断路器没有完全到达“连接”位置	有异物落入抽屉座内扎死摇进机构或摇进机构跳齿等故障。	检查及排除异物，若仍不能摇进，请与我们联系。
		断路器本体与抽屉座的壳架额定电流不匹配。	选配相同壳架等级额定电流的断路器本体与抽屉座。

附加特性曲线

附录A 过载保护特性曲线

图 A1 - 不同曲线类型对比 (曲线速率: C8)



—●— 标准反时限 C8 —●— 快速反时限 C8 —●— 特快反时限 (G) C8
 —●— 特快反时限 (M) C8 —●— 高压熔丝兼容 C8 —●— I^2t C1

图 A2 - 标准反时限

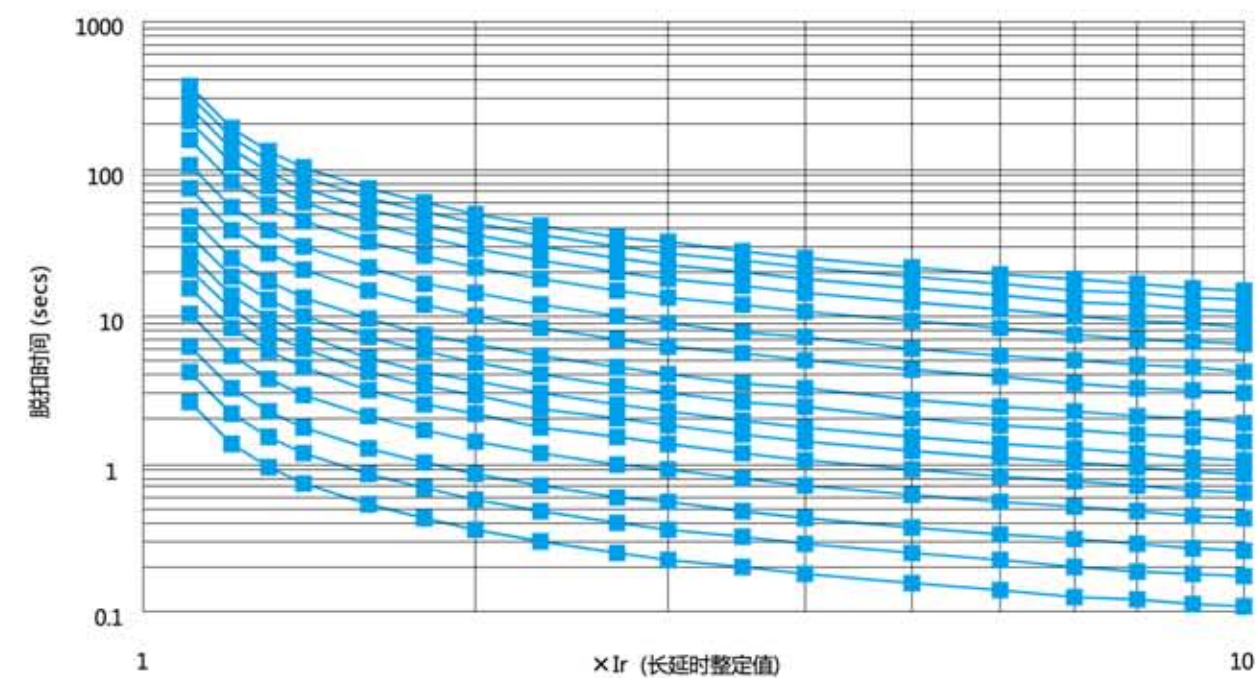


图 A3- 快速反时限

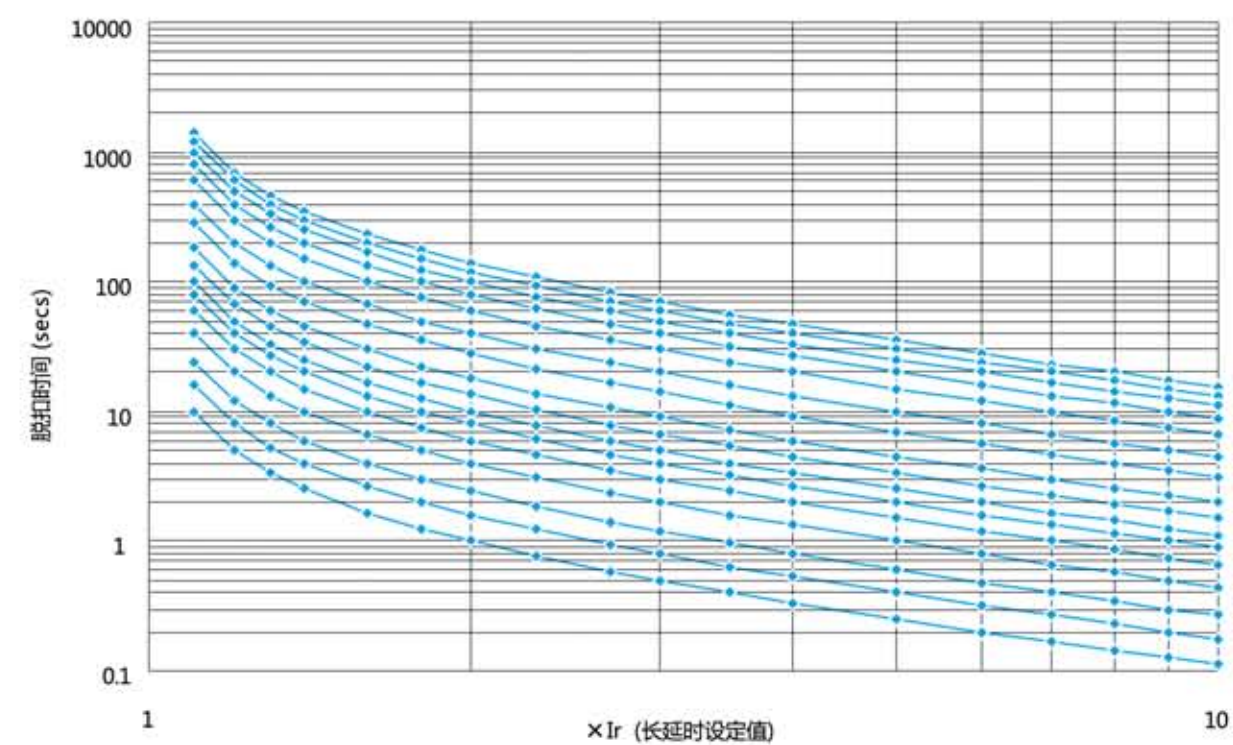


图 A4 - 特快反时限 (配电保护)

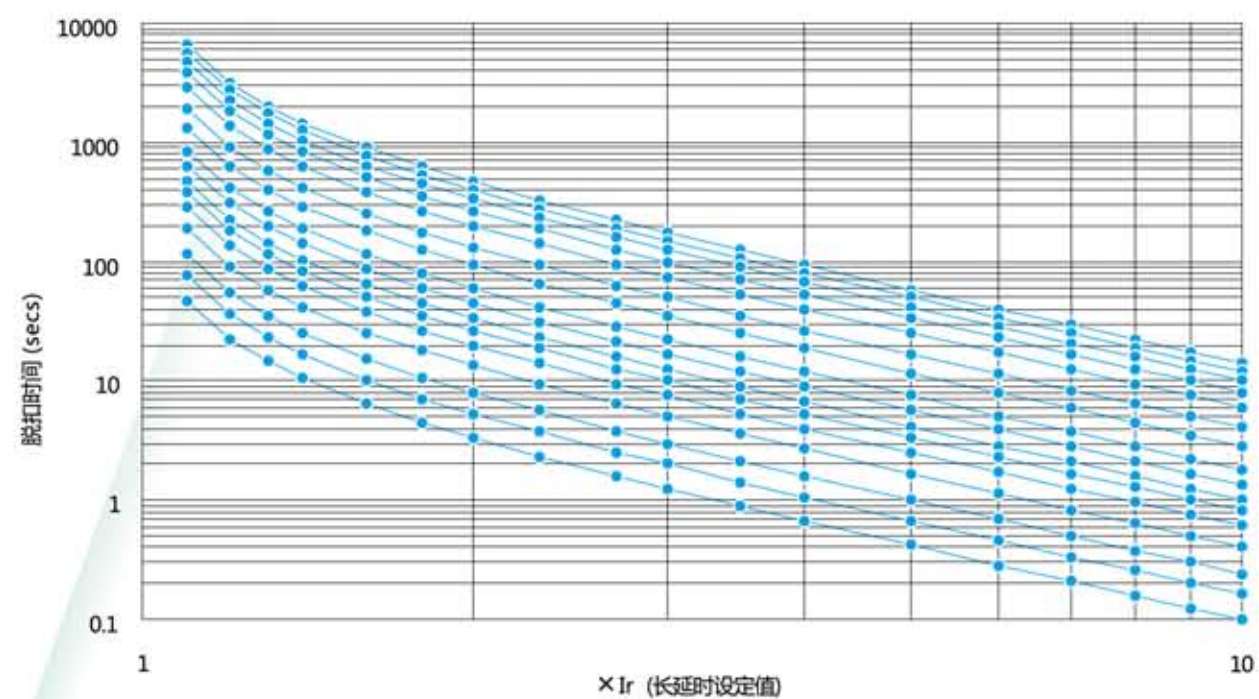


图 A5 - 特快反时限 (电机保护)

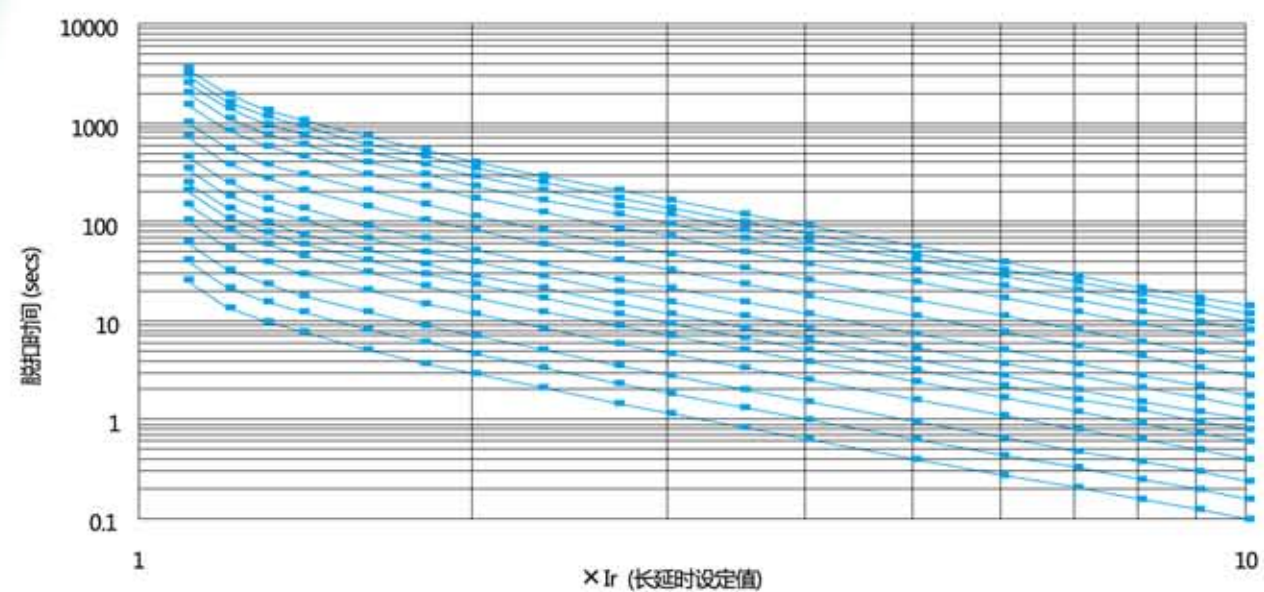


图 A6 - 高压熔丝兼容

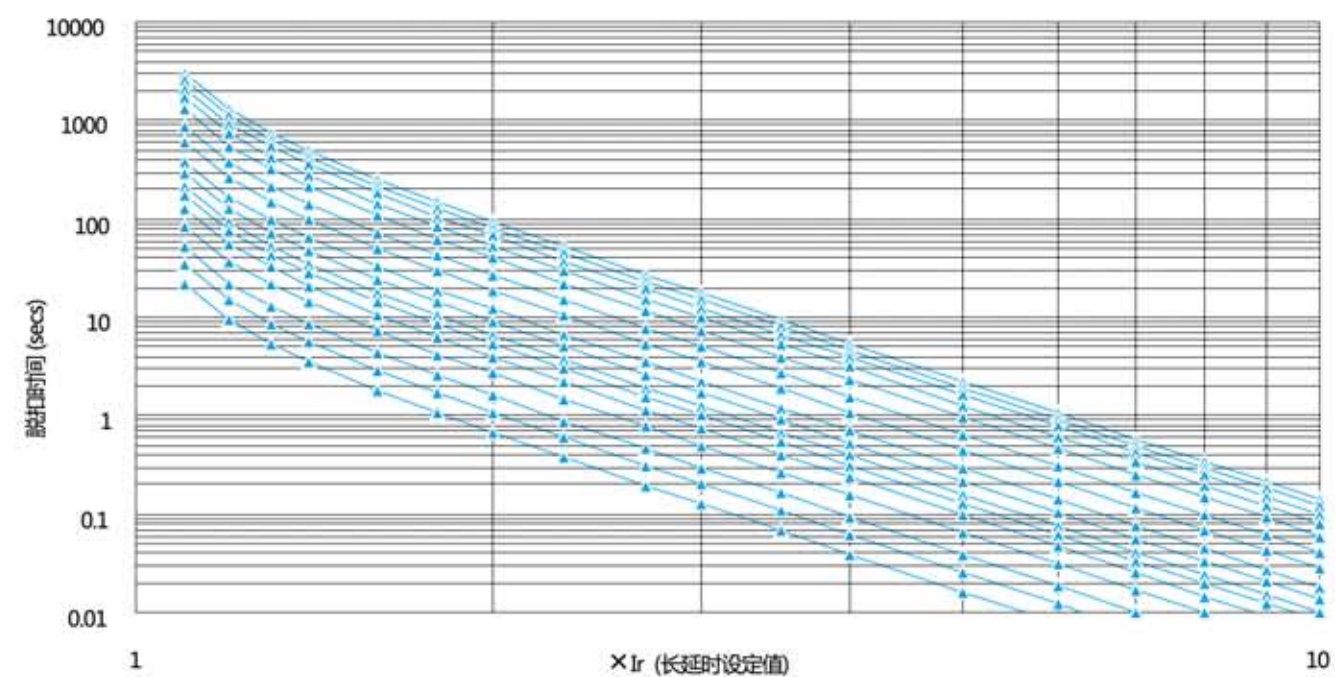
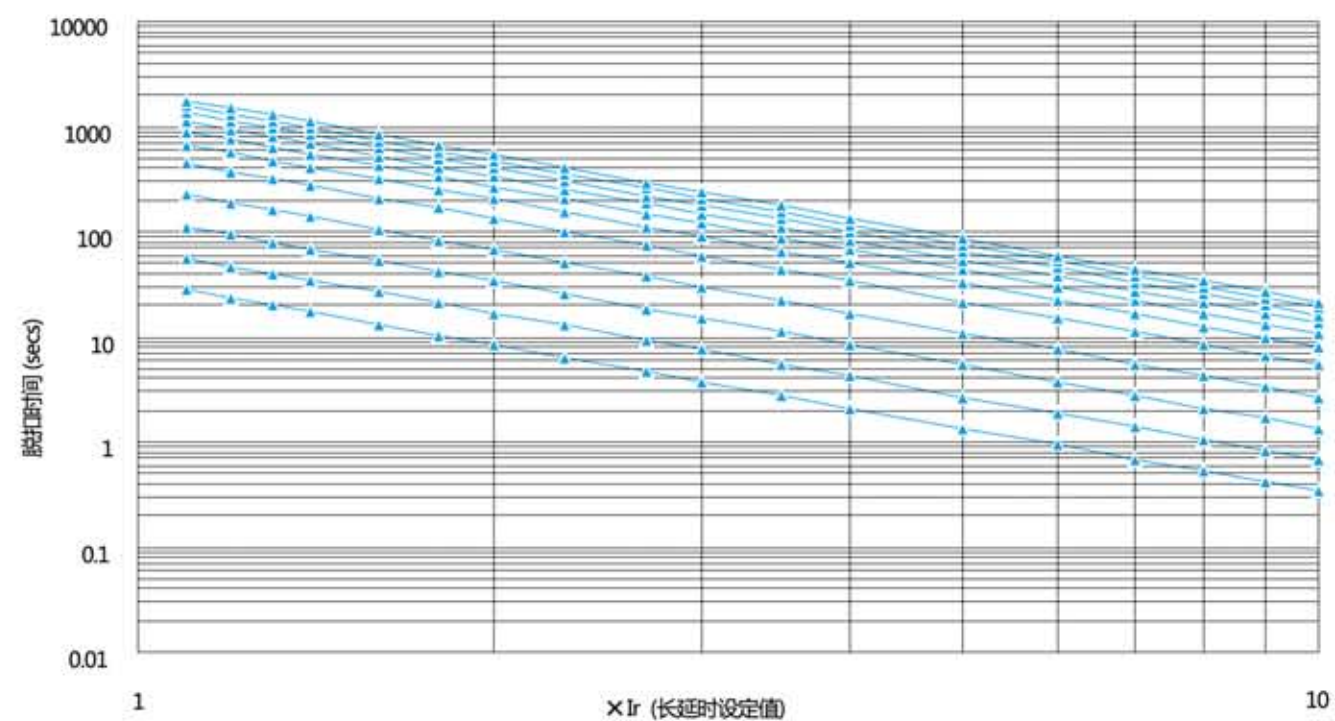


图 A7 - I^2t



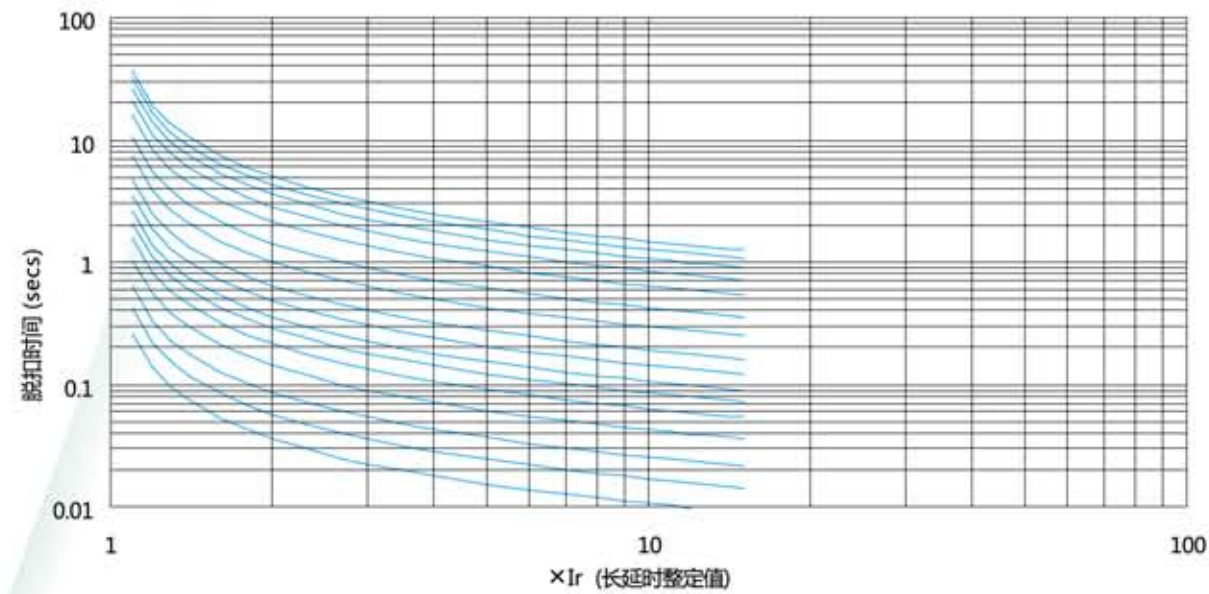


图 S2 - 短延时反时限 - 快速反时限

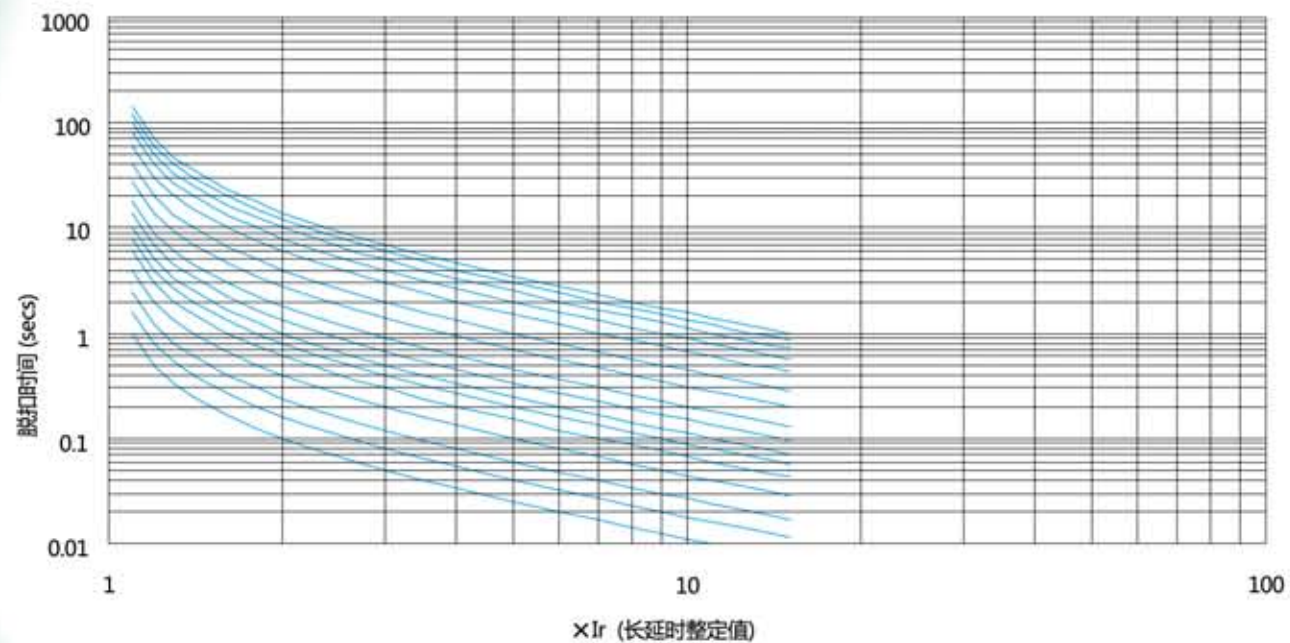


图 S3 - 短延时反时限 - 特快反时限(配电保护)

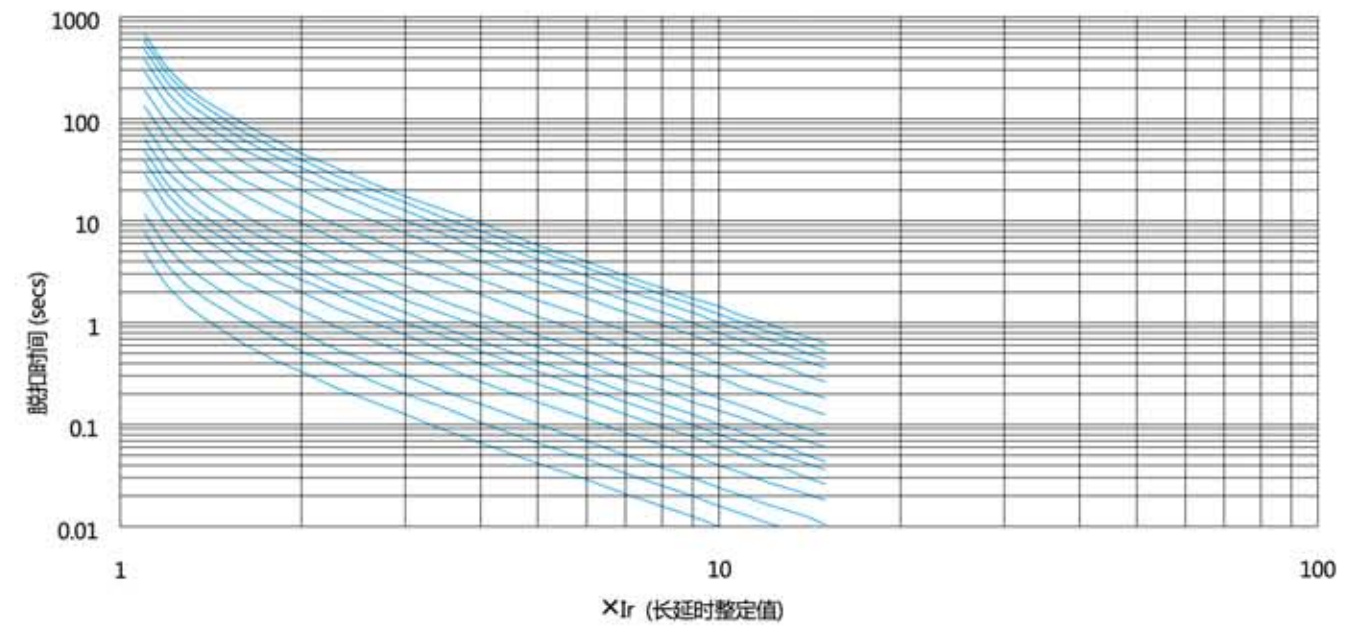


图 S4 - 短延时反时限 - 特快反时限(电机保护)

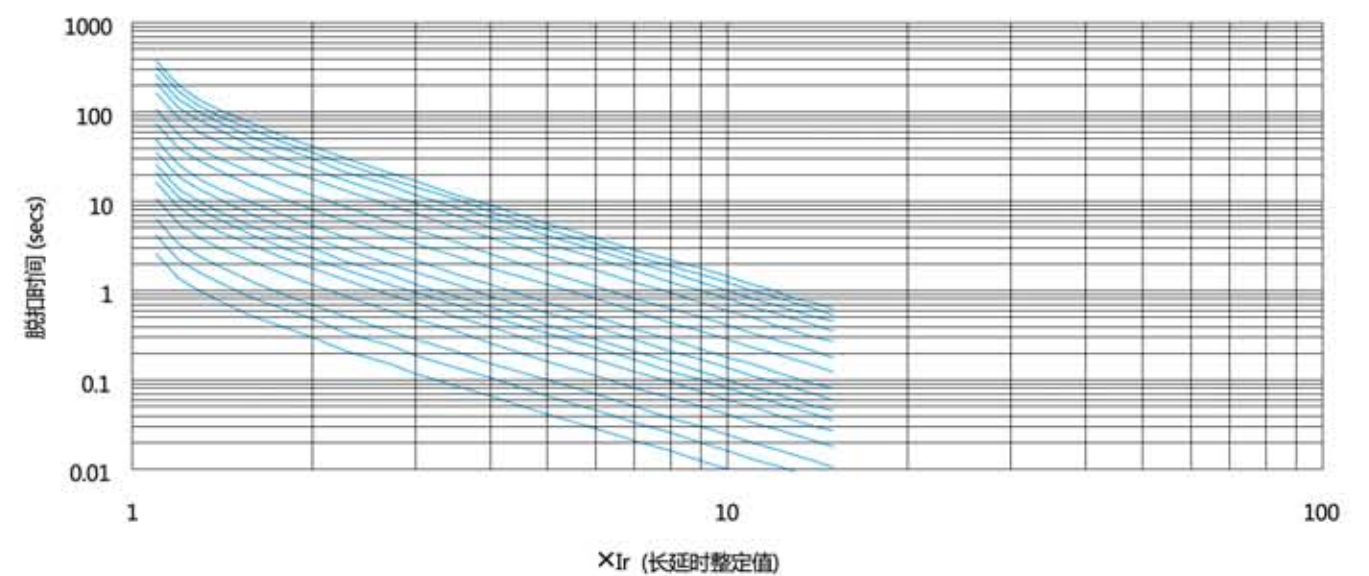


图 S5 - 短延时反时限 高压熔丝兼容

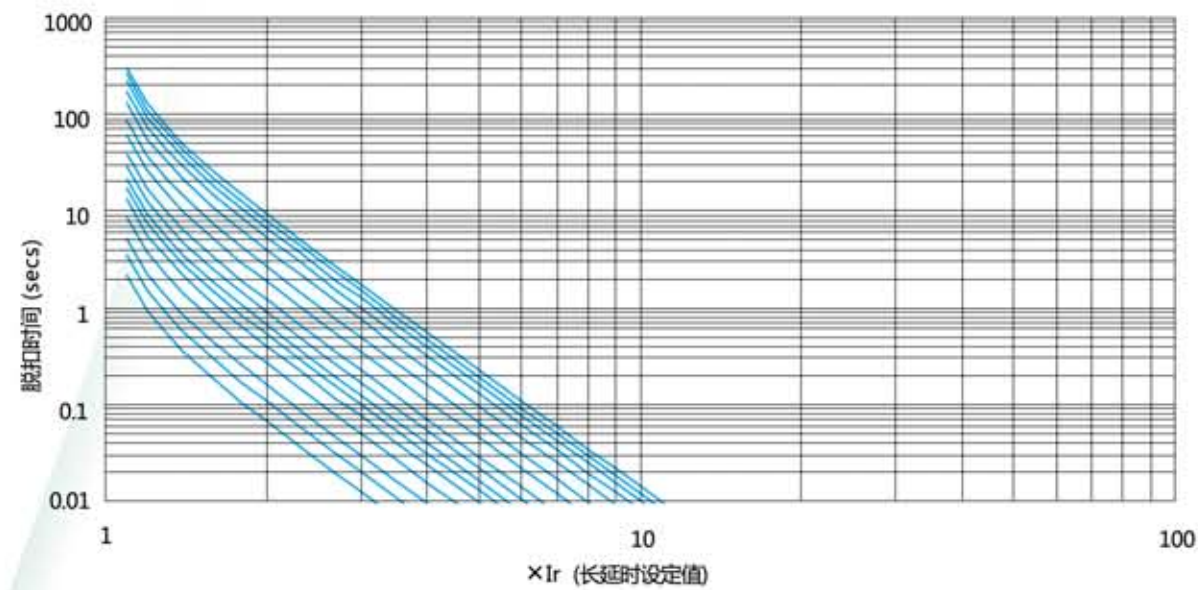
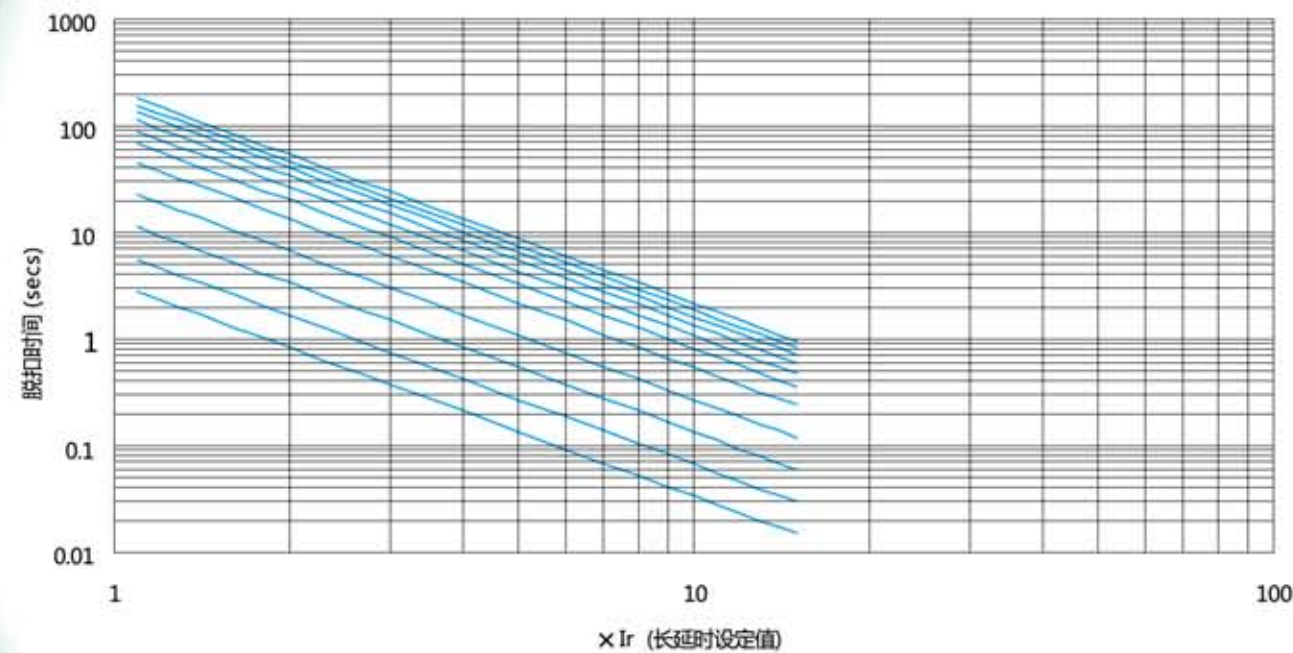


图 S6 - 短延时反时限 I^2t



附录C 接地/漏电保护特性

图 g1 - 接地保护

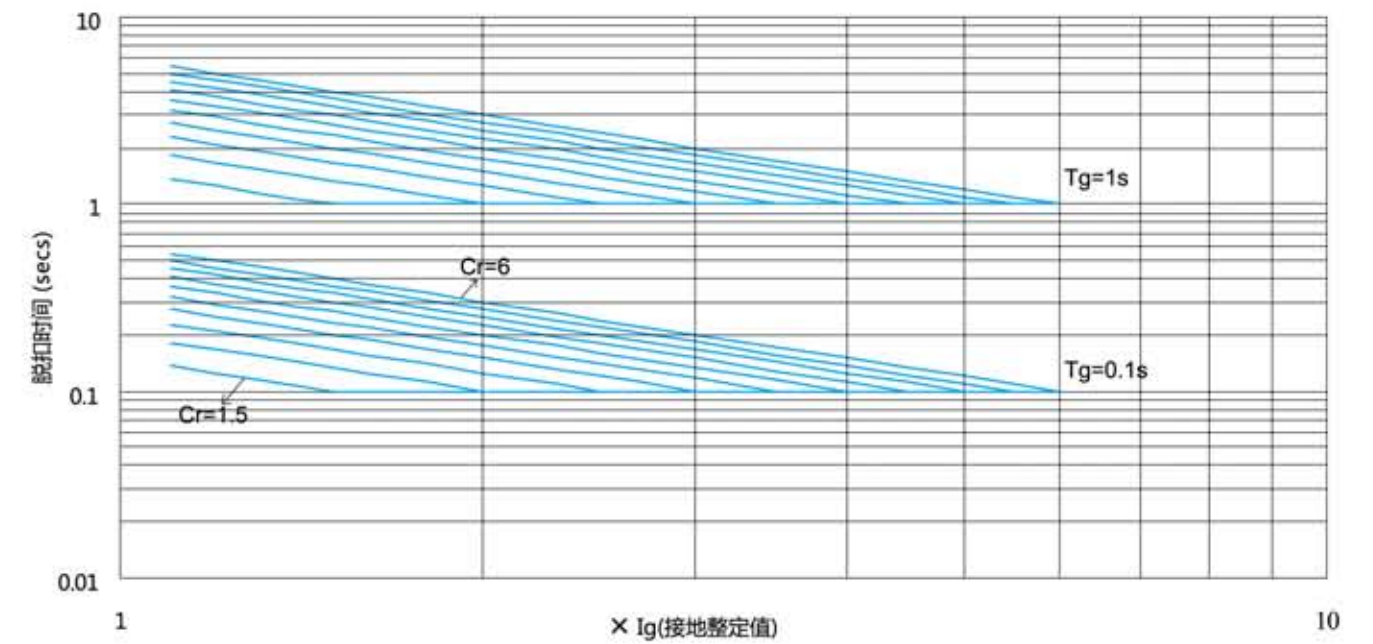
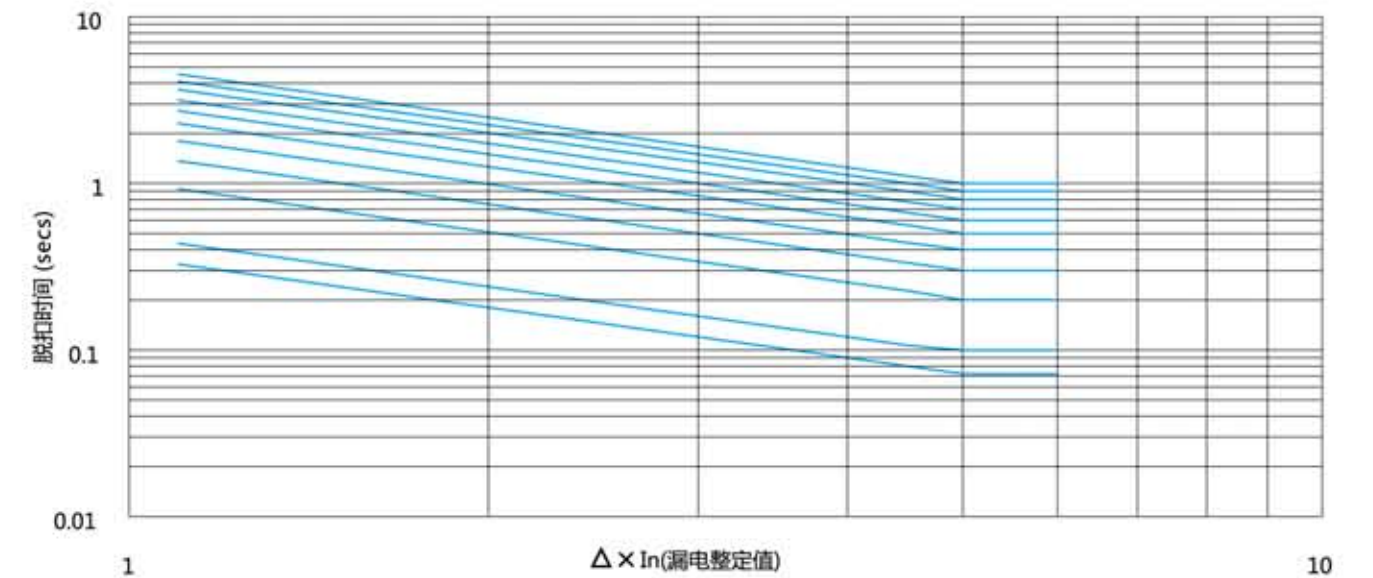
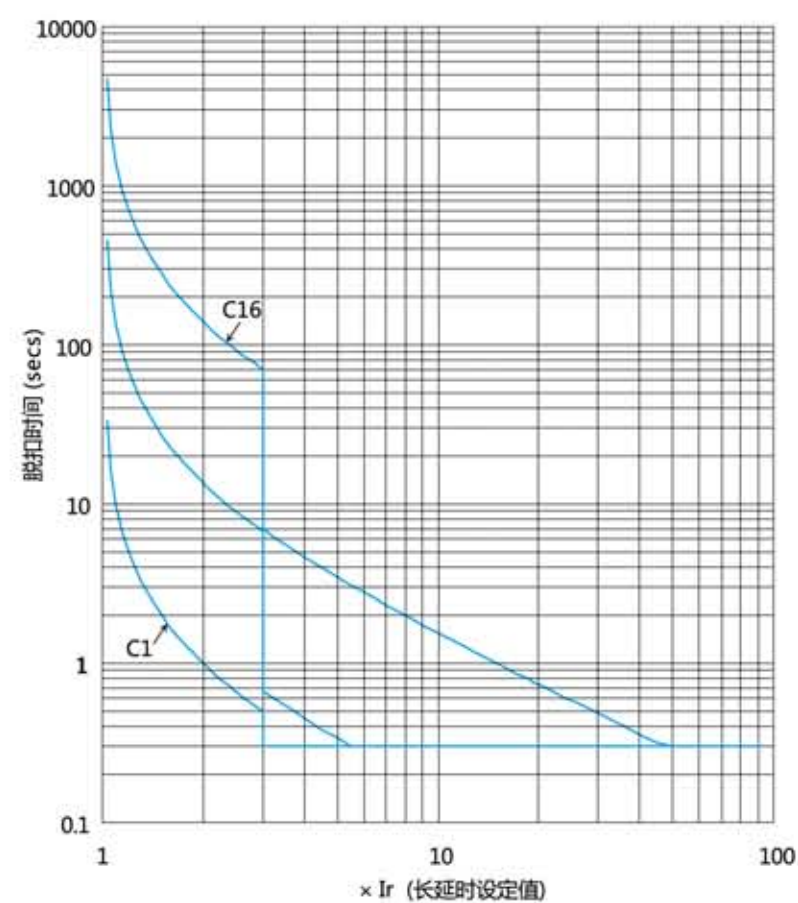


图 g1 - 漏电保护



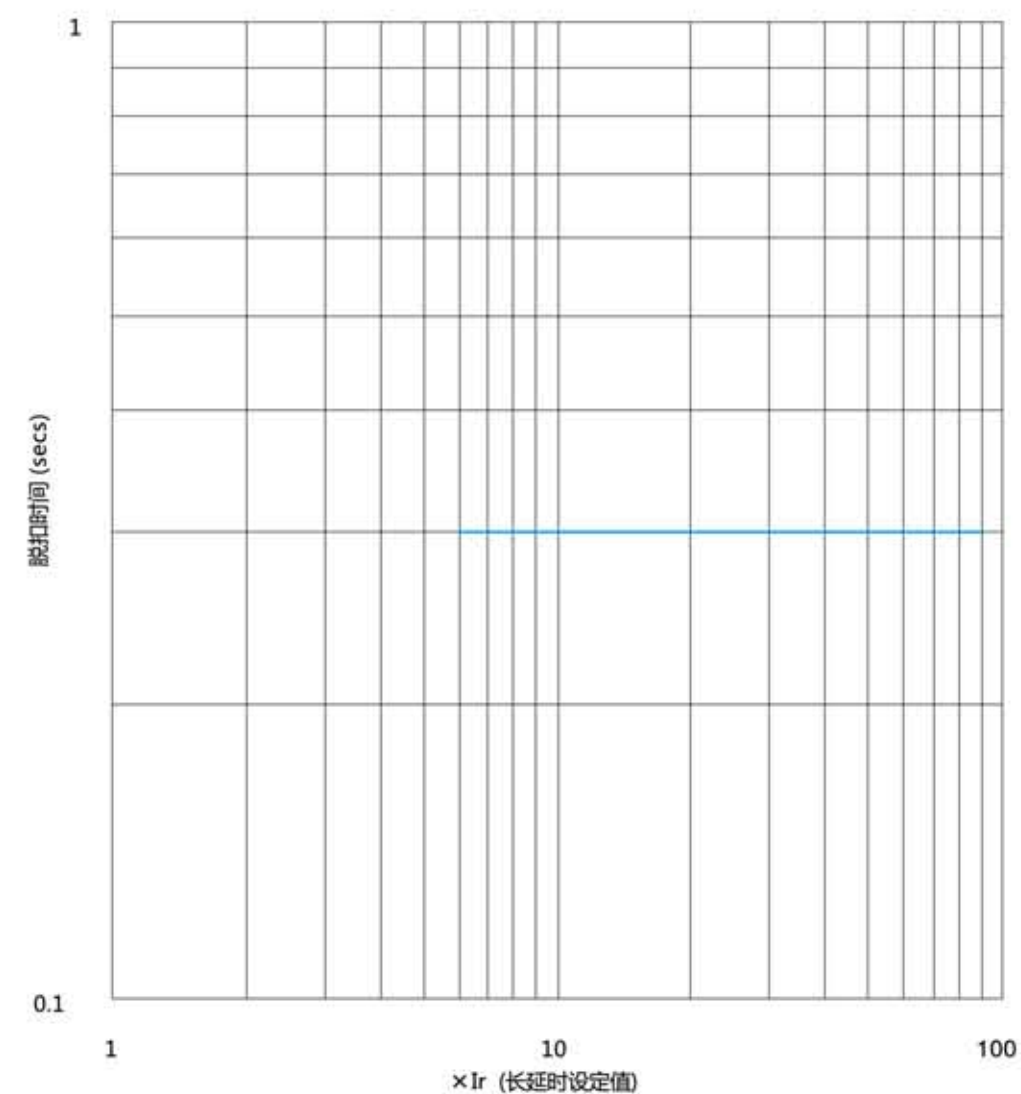
附录D 曲线示例

图 C1 - 反时限保护示例



上图曲线基于如下设定值：
 曲线类型 = 快速反时限
 曲线速率 = C1, C 8 and C16 (C1最快速)
 短延时反时限动作设定值 = $3 \times I_{set}$
 短延时定时限延时时间设定值 = 0.3s

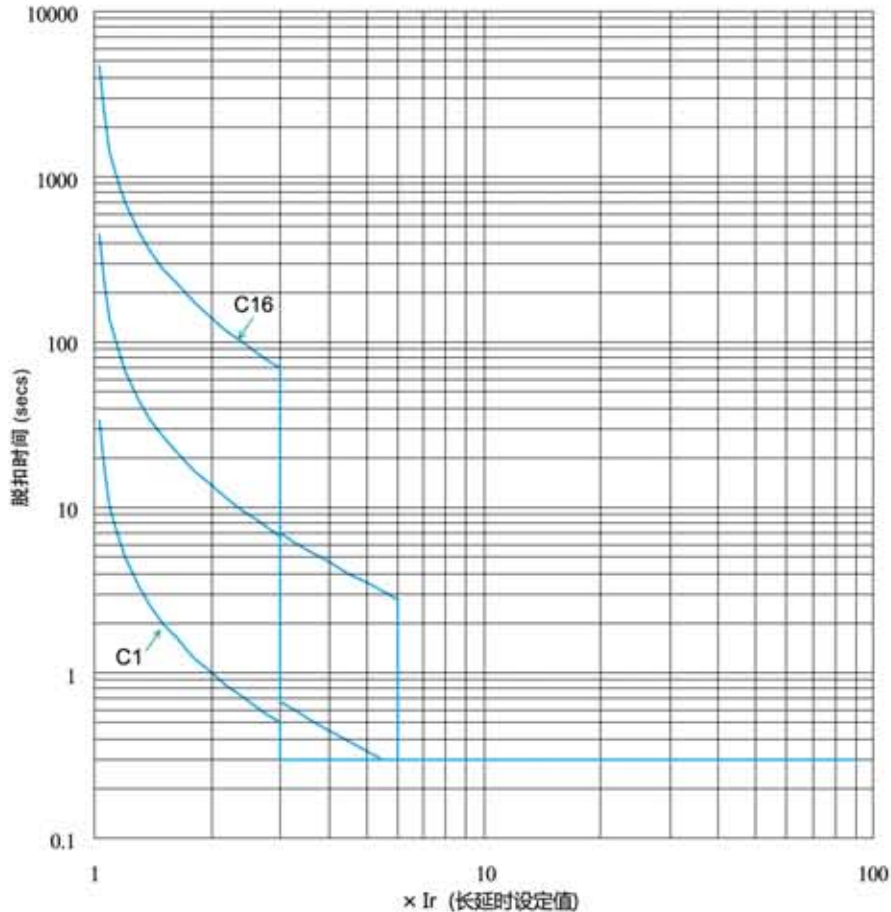
图 C2 - 定时限保护示例



上图曲线基于如下设定值：
 短延时定时限动作设定值 = $6 \times I_r$
 短延时定时限延时时间设定值 = 0.3s



图 C3 - 反时限, 定时限示例曲线



上图曲线基于如下设定值: 曲线速率 = C1,C 8 and C16 (C1最快) 短延时定时限动作设定值 = 6 x Ir
曲线类型 = 快速反时限 短延时反时限动作设定值 = 3 x Iset 短延时定时限延时时间设定值 = 0.3 s

NDW1订货专用信笺

用户单位		订货台数		订货时间	
壳架等级	NDW1-2000 (框I)	额定电流 (A): ☐ 400 ☐ 630 ☐ 800 ☐ 1000 ☐ 1250 ☐ 1600 ☐ 2000			
	NDW1-3200 (框II)	额定电流 (A): ☐ 2000 ☐ 2500 ☐ 2900 ☐ 3200 ☐ 4000			
	NDW1-6300 (框III)	额定电流 (A): ☐ 4000 ☐ 5000 ☐ 6300			
极数: ☐ 3极 ☐ 4极 ☐ 3P+N (必须外接N相互感器)		安装结构: ☐ 固定式 ☐ 抽屉式			
智能控制器	型号	基本功能	增选功能	增选附件	
	☐ 3M型 ☐ 3H型	1、保护功能 负载监控(电流方式一) 多曲线长延时保护 多曲线短延时反时限保护 短延时定时限保护 瞬时保护 MCR及 HSISC 保护 电流不平衡 (断相) 保护 接地保护 (缺省为T型) 接地报警 中性相保护	增选下列之一附加功能 (对应表2) ☐ D ☐ U ☐ UD ☐ P ☐ PD ☐ H ☐ HD 可增选下列之一区域连锁和信号输出单元功能 ☐ S1 (4DO) ☐ S2 (3DO1DI) ☐ S3 (2DO2DI) 3H型必选下列之通讯协议之一 ☐ Modbus ☐ Profibus-DP ☐ Device net	☐ 直流电源模块ST-1 (用于控制器辅助电源为DC110V/DC220V) ☐ ST电源模块IV (用于ST201继电器模块供电) ☐ N相外接互感器 ☐ ZCT1漏电互感器 (用于E型接地方式) ☐ ZT100接地漏电互感器 (用于W型接地方式) ☐ ST201继电器模块	
		2、测量功能 四相电流及接地电流测量 热容量			
		3、维护功能 八次故障记录 八次报警记录 八次变位记录 电流历史峰值 触头当量 操作次数 时钟功能 自诊断	注: 通讯协议只能实现“遥调、遥测、通讯”三遥功能。如要实现“四遥功能”须增选: 区域连锁和信号输出单元功能 ST201继电器模块 ST电源模块IV		
4、人机界面 中文图形液晶显示 LED状态指示 键盘操作					

备忘录

注：

- 1、无特殊要求时，控制器的时间、电流整定值按出厂整定。
- 2、无特殊要求时，按3M型智能控制器供货。
- 3、NDW1-3200（4000A只有抽屉式三级）。
- 4、智能控制器增选功能及增选附件，需另加费用。
- 5、选择“W型”或“E型”接地方式时必须选择互感器“ZCT100”或互感器“ZCT1”。
- 6、我公司有失电压延时脱扣器（工作原理同欠电压脱扣器），失电压延时脱扣器能在控制回路断电后延长一定时间才发生动作，使断路器脱扣。客户如有需求请与我公司联系。
- 7、有特殊要求请用户在备注栏注明。

全国办事处分布图



全国办事处联系方式



上海办事处
地址: 上海市浦东大道1139弄6号楼1606室
Tel: 021-50930891/51920563
Fax: 021-50930891



上海工控
地址: 上海市商城路297号申金大厦1902室
Tel: 021-58776026
Fax: 021-58776027



广州办事处
地址: 广州市海珠区新港西路235号愉景雅苑怡情居A座1101室
Tel: 020-34201523
Fax: 020-34203775
联络处: 东莞、佛山、珠海、中山、惠州



郑州办事处
地址: 郑州市农业路72号国际企业中心B座1704室
Tel: 0371-63298528/63691366
Fax: 0371-63298529/63691367



武汉办事处
地址: 武汉市汉口解放大道686号世贸大厦1202A
Tel: 027-53501427/59501747
Fax: 027-59501428
027-59501428-808



成都办事处
地址: 成都市东大街东大街东段11号东方广场802
Tel: 028-66587619
Fax: 028-84451506



苏州办事处
地址: 苏州市三香路353号三香广场1006室
Tel: 0512-68602976
Fax: 0512-68602976



北京办事处
地址: 北京市海淀区北四环中路229号海泰大厦501室
Tel: 010-82386038/82386058
Fax: 010-82386078
联络处: 唐山、包头



西安办事处
地址: 西安市高新一路5号正信大厦B座605室
Tel: 029-83151517
Fax: 029-83151517



深圳办事处
地址: 深圳市南山区桃园西路深发展银行大厦15F-C座
Tel: 0755-26560518/26560299
Fax: 0755-26560518
0755-86241299
联络处: 福州、厦门



沈阳办事处
地址: 沈阳市沈河区奉天街346号格林自由城B座18层11号
Tel: 024-62579902/62579903
Fax: 024-62579902
联络处: 鞍山、辽阳、锦州



石家庄办事处
地址: 石家庄市裕华路方北新村1-2-803
Tel: 0311-86974698
Fax: 0311-86974698



大连办事处
地址: 大连市沙河口区如意街46号A-608室
Tel: 0411-83898748
Fax: 0411-83898748



哈尔滨办事处
地址: 哈尔滨市南岗区黄河路88号哈工大建科大厦8座1201室
Tel: 0451-86286088
Fax: 0451-86283128



南京办事处
地址: 南京市鼓楼区福建路31号(华富园1号)华富大厦2105室
Tel: 025-83479160/85158402
Fax: 025-83479150
联络处: 无锡、苏州、张家港、南通、徐州



重庆办事处
地址: 重庆市江津区建新南路11号浩博大厦7-10
Tel: 023-67745931
Fax: 023-67865630



天津办事处
地址: 天津市南开区赛德广场4号楼2门101室
Tel: 022-83692122
Fax: 022-83692122



杭州办事处
地址: 杭州市莫干山路110号华龙商务大厦412室
Tel: 0571-88017120
Fax: 0571-88017120
联络处: 宁波、绍兴



长沙办事处
地址: 长沙市晚报大道东印象B座2110室
Tel: 0731-2832633
Fax: 0731-2832622



山东办事处
地址: 济南市无影山东路38号名人时代大厦1505室
Tel: 0531-85923768
Fax: 0531-85923568
联络处: 青岛、淄博、威海、烟台