

厂址：天津西青经济开发区民和道12号
邮编：300385
<http://www.benefo.com>
E-mail: benefo@benefo.com



特别提示：

 **BENEFO** 百利。  天 低 **TIANDI** 均为我公司的注册商标，任何单位及个人不得以任何方式使用以上商标，否则将依法追究其侵权责任；我公司不授权除本公司之外的任何单位及个人使用上述商标；敬请用户选用我公司产品时注意商标的甄别，以防假冒。

版本号：V202006001

天津市百利电气有限公司营销中心

地址：天津西青经济开发区民和道12号

邮编：300385

电话：(022) 23975781 (022) 23975830

(022) 23976077 (022) 23976162

传真：(022) 23975951

天津市百利电气有限公司维修服务中心

地址：天津西青经济开发区民和道12号

邮编：300385

电话：(022) 83963707

传真：(022) 23979625

执行标准：

GB/T 14048.2

IEC60947-2



TW40 系列 智能型万能式断路器

用户手册



高新技术企业



获天津名牌产品



获中国CQC标志认证



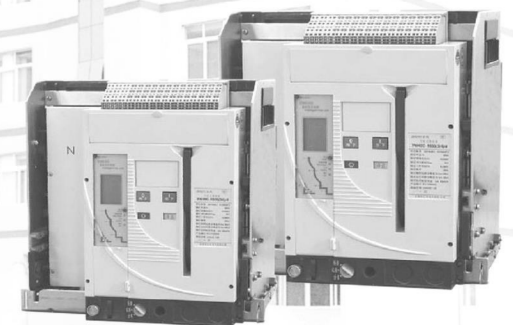
获ISO9001质量体系认证



采用国际标准产品标志



国家3A级标准化良好行为企业



天津市百利电气有限公司

企业简介

天津市百利电气有限公司是一个现代化的企业，是上市公司——天津百利特精电气股份有限公司（股票简称：百利电气；股票代码：600468）的全资子公司，企业工厂坐落于天津西青经济开发区。

公司以高新技术为先导，具有国内先进的计算机软件及加工设备，在不断完善现有产品的基础上，近几年先后研发了TM40、TW60和TQ50等在行业内处于先进地位的新产品，塑壳断路器最大壳架电流达到2000A，自动转换开关额定电流范围为1A~6300A，万能式断路器最大壳架电流达到7100A，这些性能指标均达到了国内同类产品中的较高水平。百利电气全系列产品均具有体积小、无飞弧、智能化、分断能力高等特点，并分别荣获国家级新产品奖、天津市技术创新和科技进步奖项。

公司产品用于国家的重点项目有：神五、神六、神七、神八、神九、神十、天宫一号、北京奥运、和国家抗“非典”等工程项目。产品在国内市场中占据了重要位置，同时销往伊朗、越南、印尼、刚果、加拿大、阿联酋等世界各地。

公司质量管理体系取得ISO9001认证，产品被认定为天津名牌产品，产品商标被认定为天津著名商标，公司荣获天津市优秀企业及国家高新技术企业。

公司将以整合的优势为客户提供质量可靠的产品，并提供优质服务。

目 录

1、正常工作条件.....	2
2、主要技术参数与规格.....	2
3、结构和工作原理.....	4
4、安装使用与维护.....	38
5、控制器附件介绍.....	40

TW40 (DW450) 智能型万能式断路器 (以下简称断路器), 适用于交流50Hz, 额定电压400V, 额定电流1600A及以下的配电网络中用来分配电能和保护线路, 防止电源设备遭受过载、欠电压、短路、接地 (漏电) 等故障的危害。该断路器具有多种智能保护功能, 可做到选择性保护, 且动作精确, 可避免不必要的停电, 提高供电可靠性。在正常情况下, 断路器可作为线路的不频繁转换, 630A及以下断路器可作为电动机的不频繁起动及保护之用。

本产品符合IEC60947-2《低压开关设备和控制设备第2部分: 断路器》标准和GB14048.2《低压开关设备和控制设备 低压断路器》标准。

1. 正常工作条件

1.1 周围空气温度

- 1.1.1 上限值不超过+40℃。
- 1.1.2 下限值不低于-45℃。
- 1.1.3 24小时的平均值不超过+35℃。

1.2 海拔要求

安装地点的海拔不超过2000m。

1.3 大气条件

大气相对湿度在周围空气温度+40℃时不超过50%, 在较低温度下可以有较高的相对湿度, 最湿月的平均最大相对湿度为90%, 同时该月的月平均最低温度为+25℃, 并考虑到因温度变化发生在产品表面上的凝露。

1.4 污染等级

3级。

1.5 安装类别

断路器主电路用于安装类别IV; 辅助电路安装类别为III (除了欠电压脱扣器线圈、电源变压器初级线圈与断路器主电路的相同外)。

1.6 安装条件

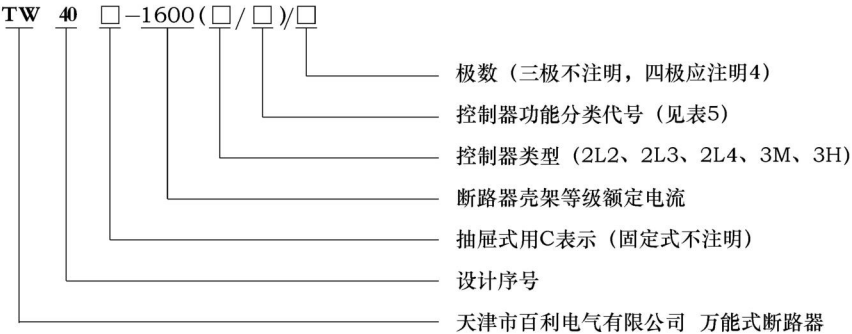
断路器应安装在干燥、无尘和无腐蚀性气体的环境中, 不能受到撞击和震动, 如这些条件不能满足, 就应装入相应防护等级的开关柜中。断路器的垂直倾斜度不超过5°。

注: 若工作与安装条件超出此范围, 在订货时用户需与制造厂协商。

2. 主要技术参数与规格

2.1 产品分类

2.1.1 断路器型号及意义



2.1.2 类型

2.1.2.1 使用类别

主电路: A类 (非选型型); B类 (选型型); AC—3 (直接操作电动机)。
辅助电路: AC—15; DC—13。

2.1.2.2 安装方式

固定式、抽屉式 (具有隔离功能)。

2.1.2.3 操作方式

电动机操作兼手动储能操作。

2.1.2.4 脱扣器种类

具有智能型控制器、欠电压瞬时 (或延时) 脱扣器和分励脱扣器。

2.1.2.5 智能型控制器种类

2L、3M、3H (下文中控制器2L、3M、3H简称L、M、H)。

2.1.2.6 极数

三极、四极。

2.1.2.7 电源进线方式

上进线、下进线。

2.2 断路器的额定电流见表1

表1 A

壳架等级额定电流 I_{nm}	额定电流 I_n
1600	200, 400, 630, 800, 1000, 1250, 1600

2.3 断路器操作性能见表2

表2

断路器操作性能 (次)				
壳架等级额定电流 I_{nm} A	每小时操作循环次数	不通电 (n)	通电 (n')	总计 ($n+n'$)
1600	20	10000	1000	11000

2.4 断路器的额定短路通断能力、飞弧距离及额定短时耐受电流见表3

表3

壳架等级 额定电流 $I_{nm}(A)$	额定极限短路 分断能力 $I_{cu}(kA)/\cos\Phi$	额定运行短路 分断能力 $I_{cs}(kA)/\cos\Phi$	额定短时耐受电流 $I_{ew}(kA)/\cos\Phi$	额定短路 接通能力 $I_{cm}(kA)/\cos\Phi$
1600	60/0.2	42/0.25	42/0.25(1s)	2.1×42/0.25 2.2×60/0.2
注: ①短延时分断能力为 I_{cw} 值, 延时0.4s。 ②表中数值均为电源下进线时试验值。 ③飞弧距离上方为零。				

2.5 断路器的额定绝缘电压及额定冲击耐压：

额定绝缘电压 (U_i)：1000V

额定冲击耐压 (U_{imp})：12kV (海拔2000m以下)

3. 结构和工作原理

3.1 断路器的保护性能

断路器的长延时、短延时、瞬时、接地故障等保护特性，按智能控制器的型式决定（用户未注明要求时，断路器安装的智能控制器为M基本型）。

3.2 智能控制器类型、保护特性及功能

3.2.1 L型控制器功能

L型：采用拨动开关整定方式，具有过载长延时、短路短延时、瞬时、接地等四段保护特性外，还具有：

■ 负载电流光柱显示

■ 自诊断功能

■ 试验功能

■ MCR接通分断功能

■ 故障查询

■ *越限跳闸功能

■ 故障记录

■ *热记忆功能

■ I²t保护

■ *四组信号触点输出功能

按保护特性L型控制器可分为L2型：长延时+瞬时；L3型：长延时+短延时+瞬时；L4型：长延时+短延时+瞬时+接地。

注：带“*”标志为可增选功能，订货时需说明，其余为基本功能。

3.2.2 M、H型控制器功能

基本功能

M，H型控制器的基本功能如表4所示：

表4

保护功能	测量功能	维护功能	人机界面
■ 负载监控（电流方式1） ■ 多曲线长延时保护 ■ 多曲线短延时反时限保护 ■ 短延时时限保护 ■ 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	■ 四相电流及接地电流测量 ■ 热容量	■ 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	■ 中文图形液晶显示 ■ LED状态指示 ■ 键盘操作

通讯功能

通讯功能为可选项，M型没有通讯功能，H型控制器可具有M型的所有功能，同时该种控制器可通过网卡或接口转换来实现遥测、遥调、遥控、遥信的“四遥”功能，适用于网络系统，通过上位机可集中监视和控制。其通讯协议可根据需要选择Modbus，Profibus-DP，Devicenet中的一种。

增选功能选择

增选功能为可选项，M型，H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5所示。

表5

D	U	UD	P	PD	H	HD
&需用值测量（电流） &需用值保护	&电压测量 &频率测量 &电压不平衡率测量 &相序检测 &过压保护 &欠压保护 &电压不平衡保护 &过频保护 &欠频保护 &相序保护	&电压测量 &频率测量 &电压不平衡率测量 &相序检测 &过压保护 &电流需用值测量 &过压保护 &欠压保护 &电压不平衡保护 &过频保护 &欠频保护 &过频保护 &欠频保护 &相序保护 &需用值保护	&电压测量 &频率测量 &电压不平衡率测量 &相序检测 &功率测量 &功率因数测量 &功率因数测量 &电能测量 &过压保护 &欠压保护 &电压不平衡保护 &过频保护 &欠频保护 &相序保护 &逆功率保护	&电压测量 &频率测量 &电压不平衡率测量 &相序检测 &功率测量 &功率因数测量 &功率因数测量 &电能测量 &需用值测量（电流、功率） &过压保护 &欠压保护 &电压不平衡保护 &过频保护 &欠频保护 &相序保护 &逆功率保护 &过频保护 &欠频保护 &相序保护 &逆功率保护 &需用值保护	&电压测量 &频率测量 &电压不平衡率测量 &相序检测 &功率测量 &功率因数测量 &功率因数测量 &电能测量 &谐波测量 &过压保护 &欠压保护 &电压不平衡保护 &过频保护 &欠频保护 &相序保护 &逆功率保护 &过频保护 &欠频保护 &相序保护 &逆功率保护 &需用值保护	&电压测量 &频率测量 &电压不平衡率测量 &相序检测 &功率测量 &功率因数测量 &功率因数测量 &电能测量 &需用值测量（电流、功率） &谐波测量 &过压保护 &欠压保护 &电压不平衡保护 &过频保护 &欠频保护 &相序保护 &逆功率保护 &过频保护 &欠频保护 &相序保护 &逆功率保护 &需用值保护

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，M型，H型都可以选择信号单元的功能配置，当信号单元选择为S2,S3时，控制器具备区域联锁功能（S1,S2,S3说明详见“断路器控制回路接线图”部分）。

常用保护功能技术数据

3.2.3 具有L型智能控制器的断路器技术数据

表6

过 载 长 延 时						
配电和电动机保护用	整定电流 I_r (A)		(0.4~1.0) I_n +OFF			
	动作特性		$\leq 1.05I_r$ >2h 不动作			
			$> 1.3I_r$ 反时限延时动作 延时时间为 $(1.5 I_r)^2 t_r / I^2$ I -过载电流			
	整定时间 t_r (s) (1.5 I_r)		30	60	120	240
	反时限 延时时间	2 I_r	16.9	33.8	67.5	135
		7.2 I_r	1.3	2.6	5.2	10
	精度		$\pm 10\%$			
注: t_r 可选 60s、120s、240s、480s						
短 路 短 延 时						
整定电流 I_{sd} (A)			(3.0~10) I_r +OFF			
整定时间 t_{sd} (s)			0.2		0.4	
最大断开时间 (ms)			230		460	
最小断开时间 (ms)			140		330	
动作特性			$\leq 0.9 I_{sd}$ 不动作			
			$> 1.1I_{sd}$ 延时动作			
短 路 瞬 时						
整定电流 I_i (A)			(3、4、6、8、10、12、15) I_n +OFF			
动作特性			$\leq 0.85 I_i$ 不动作			
			$> 1.15 I_i$ 瞬时动作 (T<30ms)			
接 地 保 护						
矢量和方式	整定电流 I_g (A)		(0.2~0.8) I_n +OFF(OFF只报警不跳闸, 最小100A)			
	整定时间 t_g (s)		0.2	0.4	0.6	0.8
	动作特性		$< 0.8 I_g$ 不动作			
			$\geq 1.0 I_g$ 延时动作			

3.2.4 具有M, H型控制器的断路器技术数据

表7

过 载 长 延 时		
整定电流 I_r (A)	(0.4~1.0) I_n +OFF(步长1A) *根据需要 I_r 的下限可选0.2、0.3、0.4 I_n ; 上限在发电保护时可为1.25 I_n	
动作特性	$\leq 1.05I_r$ >2h不动作	
	$\geq 1.2I_r$ 反时限延时动作	
保护曲线设定 (延时时间设定)	长延时动作特性曲线有6种 (可任选一种): 常规 I^2t 特性和5种可选的用于配不同负载的特性曲线, 用户如无特别要求出厂默认整定为常规 I^2t 特性。每种曲线可分为C01-16档, 延时时间参见附录A。	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^2t : 通用型反时限
反时限延时精度	$\pm 10\%$ (固有绝对误差 $\pm 40ms$)	
热记忆时间设定	瞬时 (关断)、10分钟、20分钟、30分钟、45分钟、1小时、2小时、3小时	
短 路 短 延 时		
反时限和定时限 整定电流 I_{sd} (A)	$I_{sd}= (1.5-15) I_r$ +OFF (步长1A)	
动作特性	$<0.9I_{sd}$ 不动作	
	$\geq 1.1I_{sd}$ 延时动作	
定时限延时时间 $t_{sd}(s)$	0.1-0.4s	
反时限延时时间	曲线同过载长延时, 但曲线速度快十倍	
反时限热记忆时间设定	瞬时 (关断)、10分钟、20分钟、30分钟、45分钟、1小时、2小时、3小时	
短 路 瞬 时		
整定电流 I_i (A)	(1.0-20) I_n +OFF (步长1A)	
动作特性	$<0.85I_i$ 不动作	
	$\geq 1.15I_i$ 动作, 延时<40ms	
接地 (漏电) 故障 (两种选其一)		
接地保护 (具备接地故障区域连锁-适用于T型)	整定电流 I_g (A)	(0.2~1.0) I_n +OFF (最小100A)
	反时限剪切系数 $C_r^{①}$	(1.5~6) +OFF
	整定时间 $t_g(s)$	(0.1~1) s+OFF (步长0.1s)
	动作特性	$<0.8 I_g$ 不动作
		$\geq 1.0 I_g$ 延时动作

漏电保护	整定电流 $I_{\Delta n}(A)$	0.5~30.0A (步长0.1A)
	整定时间 $t_E(s)$	瞬时(0.04),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
	动作特性	$<0.8I_{\Delta n}$ 不动作 $\geq 1.0I_{\Delta n}$ 延时动作
接地报警	报警动作电流	$(0.2\sim 1.0) I_n + OFF$
	报警动作延时	0.1~1.0s (步长0.1s)
	报警返回电流设定值	$(0.2\sim 1.0) I_n + OFF$
	报警动作延时	0.1~1.0s (步长0.1s)
	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。)
	接地报警返回特性 ^②	>1.0 倍返回设定值时不返回 ≤ 0.9 倍返回设定值时返回延时
漏电报警	报警动作电流	0.5~30.0A
	报警动作延时	0.1~1.0s
	报警返回电流设定值	0.5~30.0A
	报警返回延时	0.1~1.0s
	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。)
	漏电报警返回特性 ^②	>1.0 倍返回设定值时不返回 ≤ 0.9 倍返回设定值时返回延时

注: ①接地故障的延时分成: 反时限段与定时限段, 当故障电流的倍数小于 Cr 时, 动作特性为反时限特性, 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。

②报警返回是指当实际运行值小于(过值保护)或大于(欠值保护)报警返回设定值时, 断路器自动延时撤除报警的保护动作。对于过值保护的動作值设定要大于等于返回值设定, 对于欠值保护的動作值设定要小于等于返回值设定。

3.2.5 M,H型控制器主要功能简述

接地(漏电)保护

对于单相金属性接地故障保护, 有两种保护方式: 剩余电流(差值)型(T)和地电流型(W)。T型检测零序电流, 即取三相或四相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缆上的电流, 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连锁, 选用L型控制器只具备差值型接地保护。

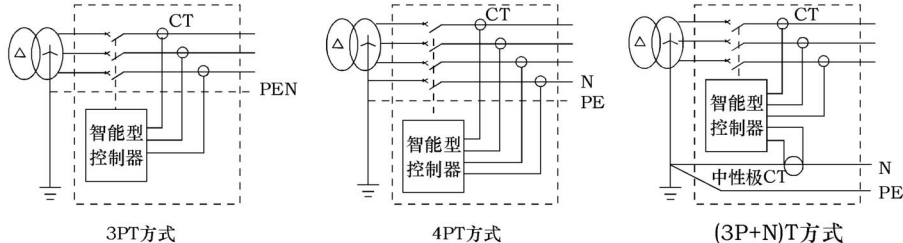


图1-1 差值型接地保护检测图

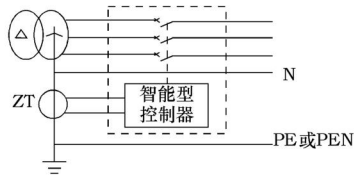


图1-2 地电流型接地保护检测原理图

漏电保护适用于设备绝缘损坏导致的漏电故障或人体接触外露的导电部位而导致的漏电故障, 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。

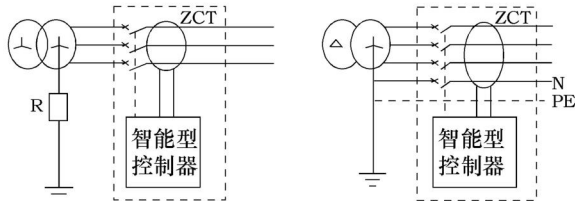


图2 漏电保护原理图

注: 在TN系统中, 差值型接地保护3PT, 适用于负载较为平衡的系统, 如在不能充分保证系统平衡的情况下, 建议最好选用4PT或(3P+N)T形式。

定值可调MCR和HSISC(越限跳闸)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, 防止断路器接通超过接通极限能力的电流而导致开关损坏, 保护在断路器合闸瞬间(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。

热记忆

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, 当过载累计的热效应能量达到预期水平, 将引动脱扣, 热容变化方式由所选择的曲线方式决定。

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，ST-3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；当中性线和其他相一样时可采用完全定值的方法保护；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。

电流不平衡保护

电流不平衡保护对断相和三相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：

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

公式中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

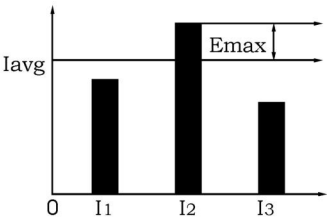


图3 电流不平衡

表 8 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	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” 时才有此设定值
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“I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		

表 9 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)

表 10 电流不平衡返回特性

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A,B,C,N各相分别设定的。

表 11 A相需用电流保护设置参数

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	
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	仅当执行方式为“报警” 时,才有此设定值
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	将信号单元的一个DO设置为“需用值故障”或“A相需用值故障”。（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。）		
A相需用值保护执行方式	报警/跳闸/关闭		

表 12 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)

表 13 需用电流保护返回特性

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动作；当三个线电压的最大值大于返回值时报警动作返回。

表 14 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	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	
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 15 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 16 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} /返回设定值)	约定脱扣时间	延时允许误差
不返回特性	<0.9	不返回	
返回特性	>1.1	返回	
返回延时	≥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，当三相一相电压（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。

表 17 过压保护参数设置

参数名称	整定范围	整定步长	备 注
保护启动设定值	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		

表 18 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)

表 19 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。

表 20 电压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	2%~30%	1%	
保护动作延时时间设定值	0.2~60.0s	0.1s	
保护动作返回设定值	2%~启动值	1%	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	0.2~60.0s	0.1s	
保护报警DO输出	将信号单元的一个DO设置为“U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		

表 21 电压不平衡保护动作特性

特性	实际电压不平衡率/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)

表 22 电压不平衡保护报警返回特性

特性	实际电压不平衡率/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)

欠频，过频保护

控制器检测系统电压的频率，对频率过大，过小都可以进行保护。

表 23 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 24 过频保护参数设置

参数名称	整定范围	整定步长	备 注
保护启动设定值	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，启动 值需大于或等于返回值。
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。

表 25 逆功率保护参数设置

参数名称	整定范围	整定步长	备 注
保护启动设定值	5~500kW	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	5kW~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		

表 26 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)

表 27 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，当检测到相序与预先设定方向相同时，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。

表 28 相序保护动作特性

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动作（电平方式或脉冲方式），接通已分断的负荷，恢复系统供电。

表 29 负载监控相关参数设置

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	0.2~1.0Ir	1A	
	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	
	电流方式2	0.2Ir~卸载I		
	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

◆覆盖几乎所有的电网上的测量信息，采用频率跟随的真有效值运算，适用于50Hz，60Hz电网，功率测量可设置上进线，下进线及功率方向。

◆实时值测量-----包括各相电流，电压，功率因数、功率，有功/无功/视在功率的测量，以及系统相序，电流/电压不平衡率，频率，功率因数，输入/输出电能的测量。

◆需量测量-----电流与功率的需量测量。

◆3-31次谐波测量-----显示电流，电压波形，基波值，总畸变率，各次谐波的频谱分析。基波测量，包括各相电流、电压。

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。

当比值小于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时间干扰，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和基波电压的比率。thd谐波相对于电压有效值的总畸变率，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时间干扰，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。

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。

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：通过捕捉波形显示的信息，可以确定谐波水平与谐波的方向与振幅。

维护功能

1.历史峰值

电流历史峰值

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

需量历史峰值

记录内容：I_a、I_b、I_c、I_n、P、Q、S从运行以来曾出现的最大值，此值可手动清零。

2.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。

3.操作次数

记录断路器操作次数的总和，此值可手动清除。

4.故障记录功能

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。

对于每次跳闸，具体记录的参数有：跳闸原因，跳闸阈值，延时时间，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）故障时间。

5.报警历史记录
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。

对于每个报警，具体记录的参数有：报警原因，报警阈值，故障时间（年、月、日、时、分、秒）。

6.变位历史记录
变位历史记录可在任何时候显示最后8次变位参数。

对于每个记录，变位具体记录的参数有：变位类型（合闸/分闸或跳闸），变位原因（本地/远程操作，故障/测试跳闸），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误信息，同时发出报警信号。

通讯

ST—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”等四遥功能。通讯口输出采用光电隔离，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。

表 30 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

1) DI输入功能
当信号单元为S2，S3时，ST-3型控制器可提供1~2个可编程光隔离开关量输入。

表 31 开关量输入（DI）参数设置

功能设置	报警，跳闸，区域连锁，通用，接地连锁，短路连锁	
DI输入形式	常开	常闭

2) DO输出功能
ST-3型控制器提供2~4组独立的信号触点输出。

表 32 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）	

表 33 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	区域连锁	合闸	分闸	相序故障
MCR/HSISC故障	接地连锁	短路连锁	A相需用值测量	B相需用值测量
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机操作。

3) 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）。

区域选择性连锁（ZSI）

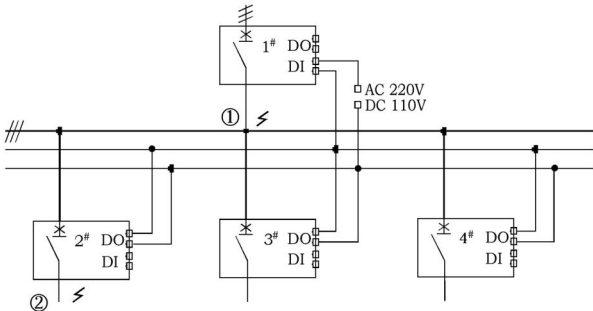


图4 区域连锁示意图

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

(1) 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，下级断路器瞬时跳闸，并向上级断路器发出区域连锁跳闸信号；上级断路器（1#断路器）收到区域连锁跳闸信号，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。

(2) 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连锁信号，因而瞬时跳闸，快速切除故障线路。

参数设置：
上级断路器至少有一路DI设为区域连锁检测；
下级断路器至少有一路DO设为区域连锁信号输出。

3.3.3 TW40M、H型控制器菜单基本结构

测量菜单结构			参数设定菜单结构				
电流I	瞬时值	Ia,Ib,Ic,In,Ig	时钟设置	日期、时间			
		最大值		系统类型			
		各相不平衡率		进线方式			
	当前热容		测量表设置	功率方向			
	需用值	各相实时值I _a ,I _b ,I _c ,I _n		需用电流	计算方法、选取时间等		
		最大值（复位：+/-）			需用功率		
电压	瞬时值	Uab	试验&锁	试验脱扣	试验类型		
		Ubc			试验参数		
		Uca			试验控制		
		Uan		遥控锁定			
		Ubn		试验脱扣	参数已锁定		
		Ucn			用户密码		
	平均值	Uav	通信设置	地址			
不平衡率		波特率					
相序	A,B,C	功能设置					
频率F			I/O设置	执行方式			
		I/O状态					
电能E	总电能		保护参数设定菜单结构				
	输入电能		电流保护	长延时	I _r		
	输出电能				曲线类型		
	电能复位	复位			延时时间		
		冷却时间					
功率P	瞬时值	包括功率因数、各相功率、总功率等的瞬时值		短延时			
	需用值			瞬时	动作电流		
谐波H	波形	电流、电压波形		其它保护	I不平衡	相关设置	
	基波	电流、电压基波			中相保护		
	THD	电流、电压畸变率			需用电流		
	thd	电流、电压畸变率			接地保护		
	FFT	I(3,5,7.....31)			接地报警		
		U(3,5,7.....31)	漏电保护				
历史记录和维护菜单			漏电报警				
当前报警	例如：相序报警、逆功率报警.....		负载监控		相关设置		
操作次数	总次数	例如：300			电压保护	欠压	
	操作次数	例如：219				过压	
触头磨损	总磨损	例如：120		U不平衡			
	触头磨损	例如：20					
产品信息			其它保护	欠、过频			
脱扣记录				相序			
报警记录				逆功率			
变位记录				通讯失败			

注: 本表只反映控制菜单结构设置概况, 方便用户操作时查看。

3.3.4 M、H型控制器显示面板

● 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ST450通电而且工作状态正常, 绿色LED始终闪烁。

- 5、通讯指示灯 (3M型控制器无此灯)

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、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。

16、测试端口 — 前面板底部有一个16针测试端口可插入一只插入式便携电源箱或检测单元。

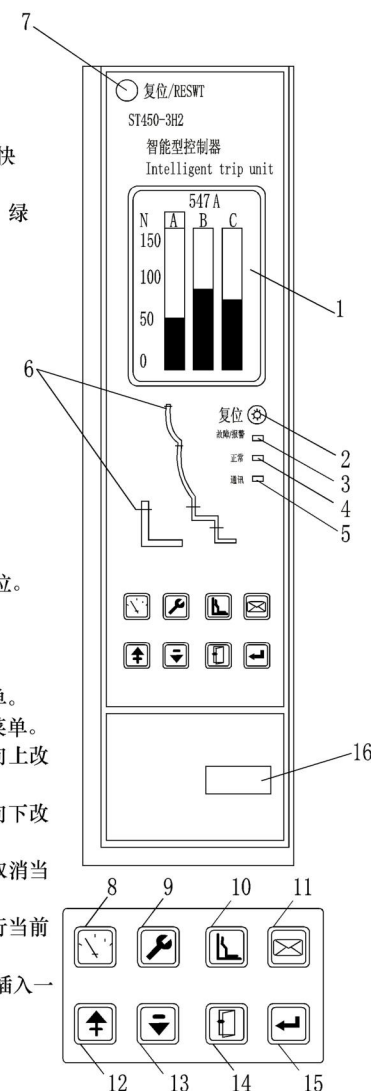


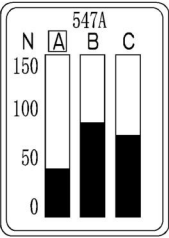
图6 M、H型控制器显示面板

3.3.5 M、H型控制器主题菜单

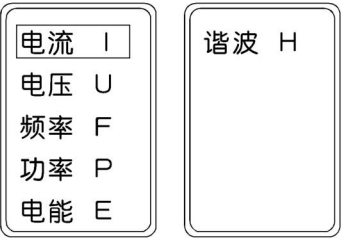
M、H型控制器提供了4个主题菜单和1个缺省界面：

● 缺省界面

在无其它功能动作时显示当前各相电流柱状图



● “测量” 菜单



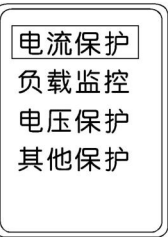
- 按 或 按钮返回缺省界面
- 在其它非故障界面按 跳转到测量菜单
- 如果无其它操作，系统在几分钟后返回缺省界面

● “系统参数设定” 菜单



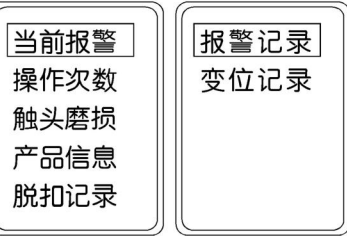
- 按 或 按钮返回缺省界面
- 在其它非故障界面按 跳转到系统参数设定菜单
- 如果无其它操作，系统在几分钟后返回缺省界面

● “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
- 如果无其它操作，系统在几分钟后返回缺省界面

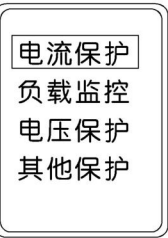
● “历史记录和维护” 菜单



- 按 或 按钮返回缺省界面
- 在其它非故障界面按 跳转到历史参数设定菜单
- 如果无其它操作，系统在几分钟后返回缺省界面

过载长延时保护子菜单操作示例

1)



- 先按上文叙述进入保护参数设定菜单，按 与 选中电流保护，然后按 键进入下一级菜单。

2)



- 按 与 选中长延时项，然后按 进入下一级菜单

3) 按  与  选中长延时电流设定项，按  进入电流设定状态。

长延时
Ir=1000A
(40.0%In)
曲线类型
=SI

4) 按  与  设定长延时电流整定值。

长延时
Ir=1248A
(40.0%In)
曲线类型
=SI

5) 按  键，保存该整定值，按  返回缺省界面。

长延时
Ir=1250A
(40.0%In)
曲线类型
=SI

3.4 电气附件

断路器的分励脱扣器、欠电压脱扣器、电动机操作机构、闭合电磁铁的工作电压见表35

表35 V

类型	额定电压	交流50Hz	直流
欠电压脱扣器	额定工作电压Ue	400、230	— —
分励脱扣器	额定控制电源电压Us		220、110
闭合电磁铁			
电动机操作机构			

3.4.1 欠电压脱扣器

欠电压脱扣器具有瞬时脱扣和延时脱扣二种型式（用户任选一种），性能见表36。

表36

类 别		欠电压延时脱扣器	欠电压瞬时脱扣器
脱扣器动作时间		延时1s或3s或5s	瞬 时
脱扣器动作电压值	35%~75%Ue	能使断路器断开	
	≤35%Ue	断路器不能闭合	
	≥85%~110%Ue	断路器可靠闭合	
在1/2延时时间内，当电源电压恢复到85%Ue		断路器不分开	—

3.4.2 分励脱扣器

可远距离操作断路器断开。分励脱扣器在70%~110%的额定工作电压范围内能可靠动作，使断路器断开。

3.4.3 电动操作机构及闭合电磁铁

在85%~110%的额定工作电压范围内能可靠动作，电动操作机构应保证断路器储能和自动再储能到位，闭合电磁铁应可靠吸合，使断路器可靠闭合。

3.4.4 辅助触头

3.4.4.1 辅助触头的约定发热电流为6A。

3.4.4.2 辅助触头形式：四常开四常闭（制造时用去一组，用户可使用数量为三常开三常闭）。

3.4.4.3 辅助触头的非正常接通与分断能力见表37。

表37

电 流 种 类	使 用 类 别	额定控制容量 (Pa)	额定工作电压 (Ue)	接通与分断能力				通断操作循环次数和操作频率		
				U/Ue	I/Ie	COSΦ	T _{0.95} (ms)	操作循环次数	每分钟操作循环次数	通电 (S)
交流	AC-15	300VA	400V	1.1	10	0.3	—	10	6(或与主回路操作频率相同)	0.05
直流	DC-13	60W	220V	1.1	1.1	—	300			

3.4.4.4 辅助触头正常条件下的接通与分断能力见表38。

表38

电 流 种 类	使 用 类 别	额定控制容量 (Pa)	额定工作电压 (Ue)	接通与分断能力				分 断			
				U/Ue	I/Ie	COSΦ	T _{0.95} (ms)	U/Ue	I/Ie	COSΦ	T _{0.95} (ms)
交流	AC-15	300VA	400V	1	10	0.3	—	1	1	0.3	—
直流	DC-13	60W	220V	1	1	—	300	1	1	—	300

注：1.辅助触头的通电操作性能为6000次以上。

2.每分钟操作循环次数为6次或与主电路相同，触头接通时间为0.05s或与主电路接通时间相同。

3.5 断路器结构（见图7）

断路器为立体布置形式，具有结构紧凑、体积小特点。触头系统封闭在绝缘底板内，且每相触头也都用绝缘板隔开，形成一个个小室，而智能型控制器、手动操作机构、电动操作机构依次在其前面形成各自独立的单元，如其中某一单元损坏，可将其整体拆下更换新的。

抽屉式断路器由插入式断路器本体与抽屉座组成。抽屉座的导轨能推进拉出，插入式断路器本体座落于这一导轨上进出抽屉，通过插入式断路器本体上的母线与抽屉上的桥式触头的插入来联接接通主回路。

抽屉式断路器有三个工作位置：“连接”位置、“试验”位置、“分离”位置。位置变更通过手柄的旋进旋出来实现。三个位置的指示通过抽屉底座横梁上的指针显示。

当处于“连接”位置时，主回路和二次回路均接通；当处于“试验”位置时，主电路断开并有绝缘板隔开，仅二次回路接通，可进行一些必要的动作试验；当处于“分离”位置时，主回路和二次回路全部断开，并且抽屉式断路器具有机械联锁装置，断路器只有在“连接”位置或“试验”位置才能使断路器闭合，而在“连接”与“试验”的中间位置断路器不能闭合。

3.6 机械附件

具有门框、相间隔板、钥匙锁、三锁两钥匙、抽屉位置锁、门联锁等多种附件。

3.6.1 断路器位置触点信号输出装置：

用于指示断路器连接、试验、分离位置状态输出信号。
连接、试验、分离位置各有一开一闭触点信号输出，触点的约定发热电流为6A。

3.6.2 机械联锁

联锁装置有多种形式，用于多路电源供电系统。

水平联锁——两台之间的软联锁用于2台抽屉式断路器的水平机械联锁，联锁的断路器之间的最大距离为2000mm。

垂直联锁——两台或三台断路器的垂直机械联锁，联锁的断路器间的最大距离为900mm。

3.7 辅助开关特殊形式

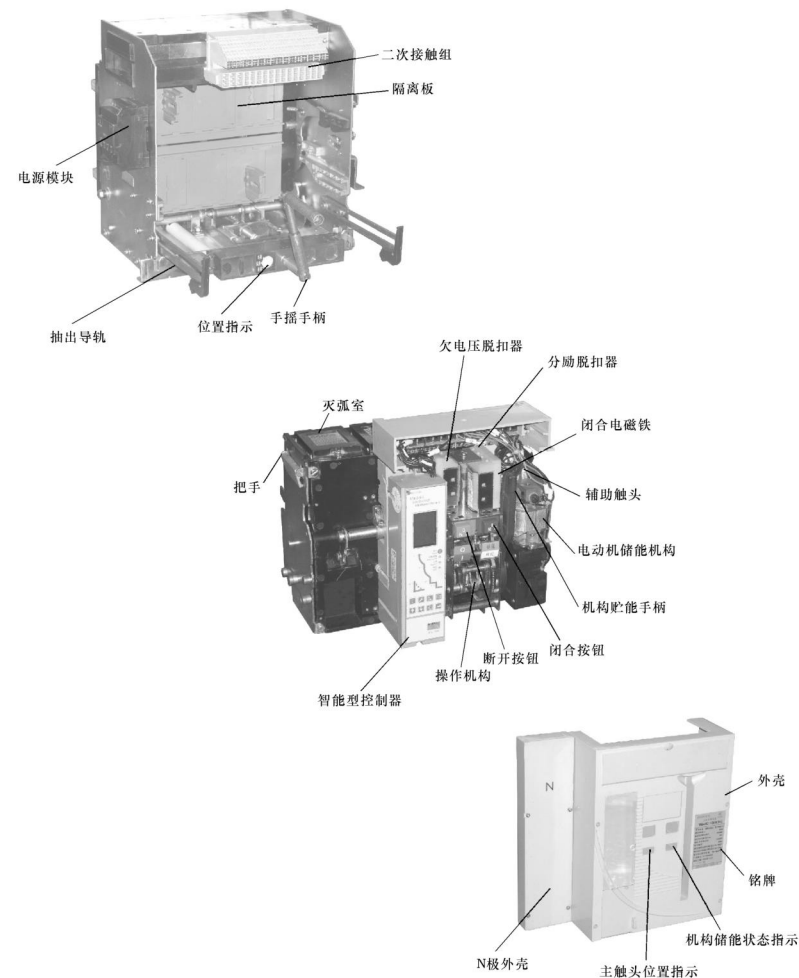
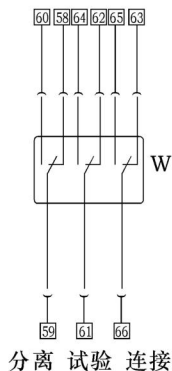
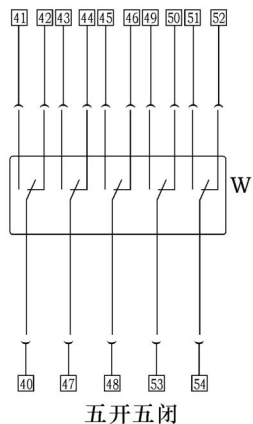
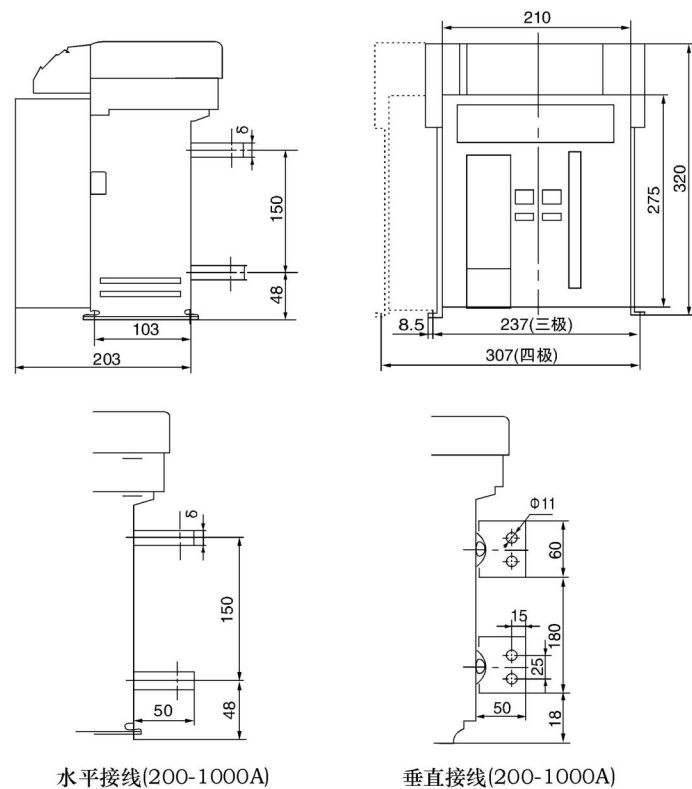


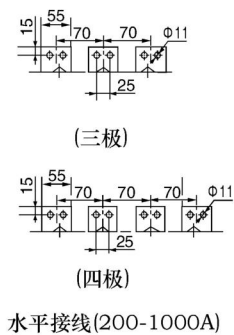
图7 断路器结构图

3.8 外形及安装尺寸
3.8.1 外形及安装尺寸

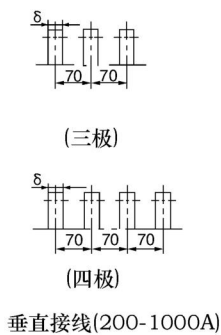


水平接线(200-1000A)

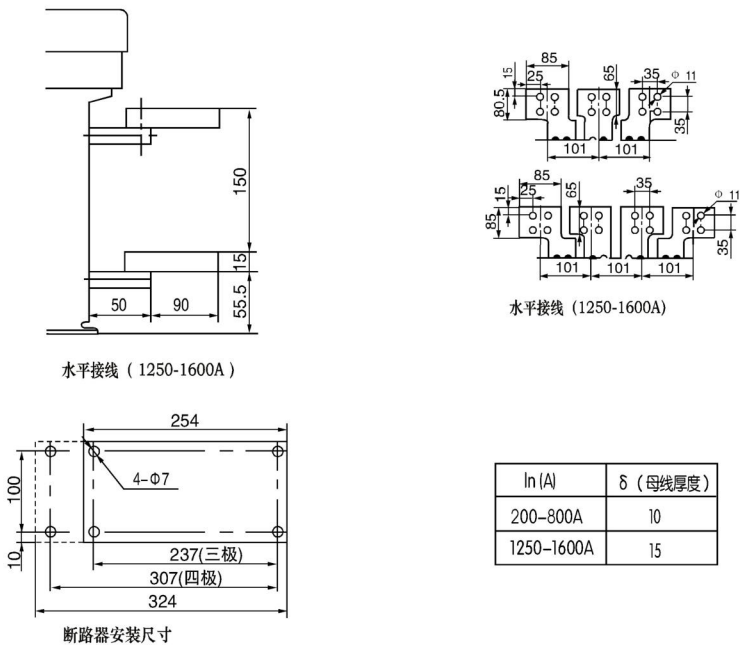
垂直接线(200-1000A)



水平接线(200-1000A)

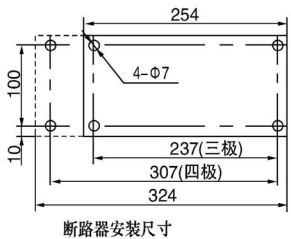


垂直接线(200-1000A)



水平接线 (1250-1600A)

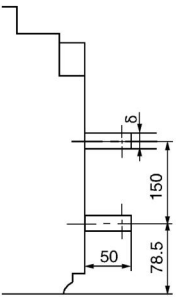
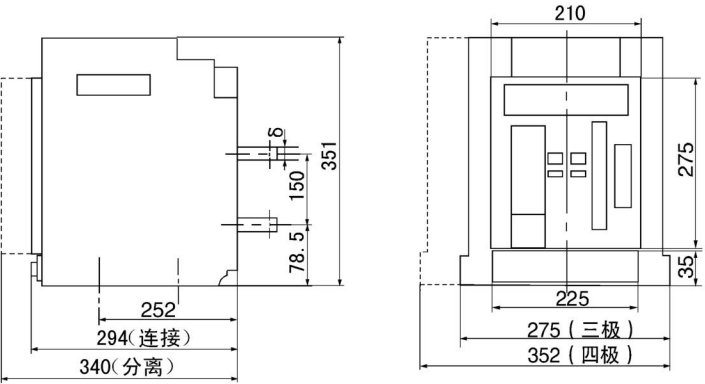
水平接线 (1250-1600A)



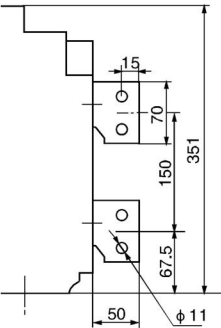
断路器安装尺寸

In (A)	δ (母线厚度)
200-800A	10
1250-1600A	15

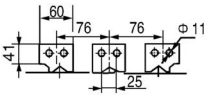
图8 TW40—1600 固定式外形及安装尺寸



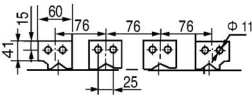
水平接线 (200-1000A)



垂直接线 (200-1000A)

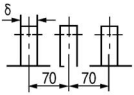


(三极)

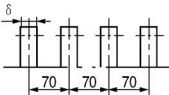


(四极)

水平接线 (200-1000A)

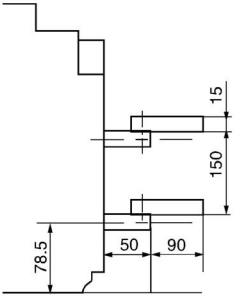


(三极)

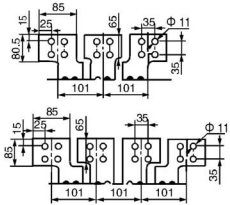


(四极)

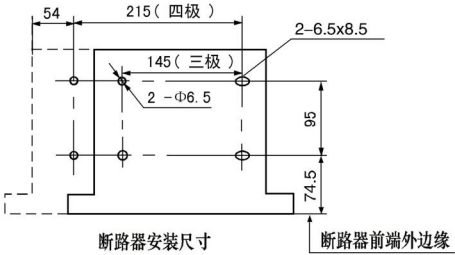
垂直接线 (200-1000A)



水平接线 (1250-1600A)



水平接线 (1250-1600A)



断路器安装尺寸

In (A)	δ (母线厚度)
630 及以下	5
800-1000A	10
1250-1600A	15

图 9 TW40-1600 抽屉式外形及安装尺寸

3.8.2 门框开孔及安装尺寸

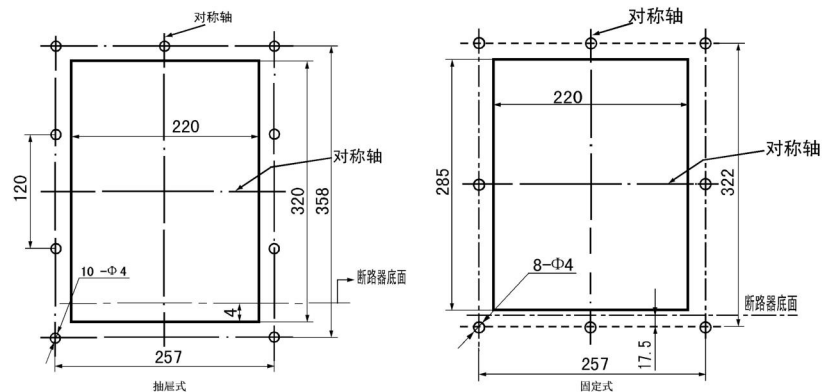


图 10 门框开孔及安装尺寸图

3.8.3 抽屉式门联锁安装尺寸

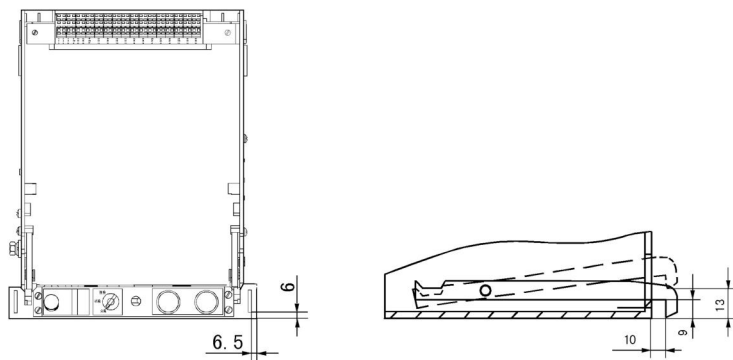


图 11 抽屉式门联锁安装尺寸

3.9 断路器的控制回路接线图

3.9.1 配有L型智能控制器的断路器控制回路接线图。

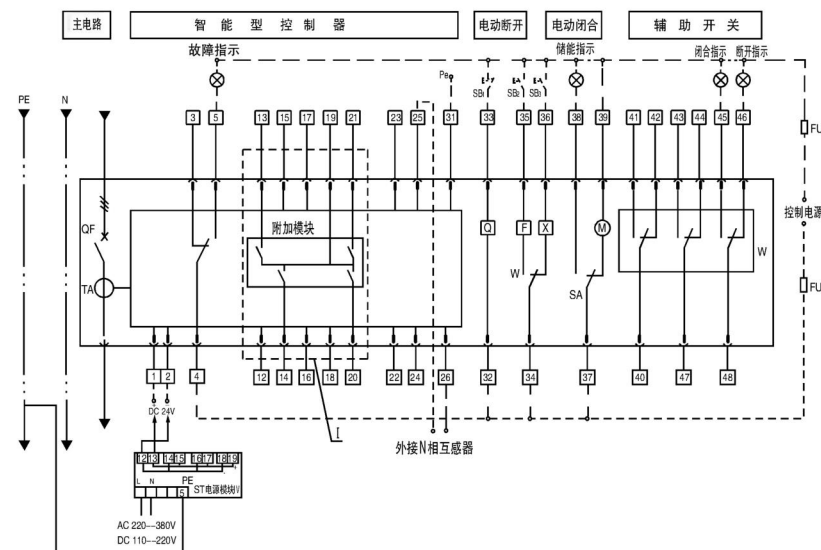


图12 断路器接线图 (L型智能型控制器+附加功能)

SB1-欠电压按钮(断开按钮)

SB2-分励按钮(断开按钮)

SB3-合闸按钮

SA-电动机行程开关

FU-熔断器

Pe-控制器接地端。

Q-欠电压(瞬时或延时)脱扣器

F-分励脱扣器

X-闭合电磁铁

M-储能电机

W-断路器辅助触头

1、2号为辅助电源输入端；25、26号外接N相互感器输入端；3、4、5号为控制器故障跳闸触点输出(4号为公共端)，触点容量：AC380V 16A。控制器四组信号触点输出：19为公共端；20为触点输出1；21为触点输出2；13为触点输出3；14为触点输出4。

注：①电源-若Q、F、X、M、智能型控制器电源电压不同时分别接电源（虚线部分由用户接），不带附加功能时无I处接线。

②控制器电源应接入电源模块，切勿直接接在端子“1”、“2”上。L型交流电源（AC230V、AC400V）为内置式电源，不需外配电源模块，直接接在端子“1”、“2”上。

③按钮SB1、SB2、SB3及合闸、分闸、故障、储能指示灯需用户自备。

3.9.2 配有M,H型智能控制器的断路器控制回路接线图

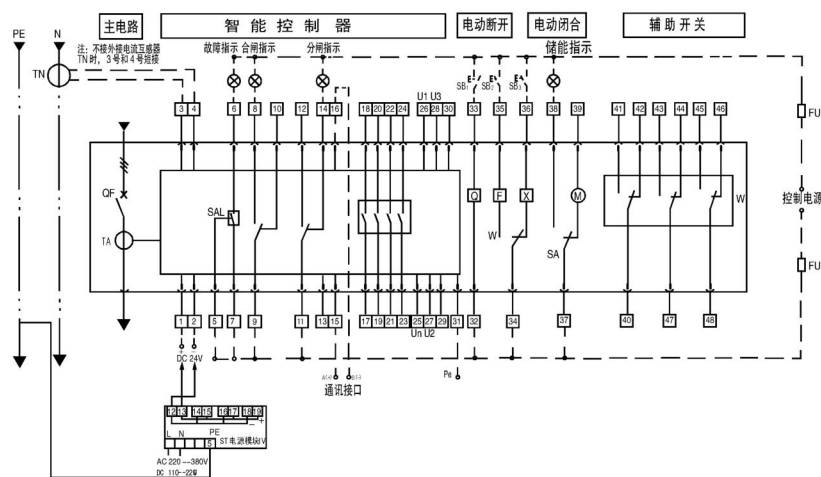


图13 断路器接线图 (M,H型智能型控制器)

SB1-欠电压按钮(断开按钮)	Q-欠电压(瞬时或延时)脱扣器
SB2-分励按钮(断开按钮)	F-分励脱扣器
SB3-合闸按钮	X-闭合电磁铁
SA-电动机行程开关	M-贮能电机
FU-熔断器	W-断路器辅助触头
Pe-控制器接地端。	

◆电源输入

智能控制器电源接入电源模块L、N上，Pe为保护接地线，接到断路器本体外侧板接地点上。

◆外加互感器输入

3, 4号引脚用于外加互感器的输入。

当接地方式为地电流返回型(T)时,此引脚用连接外加的接地互感器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ZCT1矩形互感器的输出。

◆故障跳闸辅助接点

5, 6, 7号为故障跳闸指示接点;触点容量为: AC380V 2A,DC250V 0.3A。

◆与断路器同步的辅助触点。

8, 9, 10, 11, 12, 14号为二组与断路器同步动作的辅助触点, 触头容量为: AC380V 1A, DC250V 0.15A。

◆ 通讯输出

15、16为通讯接口输出，三种通讯协议输出方式一样。当无通讯功能时15、16为空，13为通讯屏蔽地线。

◆电压信号输入

25-28引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。没有任何增选功能时，此引脚为空。

29, 30引脚当接地方式为“3P+N”时外加N相互感器信号输入。

◆ 可编程输入/输出接口

如果没有选择信号单元,则17~24为空 (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)

17~18: 可编程输出触点1 (DO1)

19~20: 可编程输出触点2 (DO2)

21~22: 可编程输出触点3 (DO3)

23~24: 可编程输出触点4 (DO4)

当信号单元类型为S2时: (3DO+1DI模式)

17~18: 可编程输出触点1 (DO1)

19~20: 可编程输出触点2 (DO2)

21~22: 可编程输出触点3 (DO3)

23~24: 可编程开关量输入1 (DI1)

当信号单元类型为S3时: (2DO+2DI模式)

17~18: 可编程输出触点1 (DO1)

19~20: 可编程输出触点2 (DO2)

21~22: 可编程开关量输入2 (DI2)

23~24: 可编程开关量输入1 (DI1)

注：①电源-若Q、F、X、M、智能型控制器电源电压不同时分别接电源（虚线部分由用户接）。

②控制器电源应接入电源模块，切勿直接接在端子“1”、“2”上。

③按钮SB1、SB2及合闸、分闸、故障、储能指示灯需用户自备。

符号与意义对照表:

序号	符号	意义
1	Inm	对应断路器壳架的最大额定电流
2	In	断路器和控制器的额定电流
3	I _E	外加漏电互感器的额定电流
4	I _r ,I _{sd} ,I _i	分别表示长延时、短延时和瞬时整定电流值
5	I _g	接地、漏电整定电流值
6	t _r ,t _{sd} t _g	分别表示长延时、短延时、接地和漏电整定时间值
7	K	用于表示过载长延时的曲线速率或接地反时限剪切系数
8	N	多种含义：四极产品，表示 N 相；电压显示，指相电压
9	P,Q,S	有功功率、无功功率、视在功率
10	A,kA,S,%,10, V,kw,Hz	单位指示：安培，千安，秒，百分比，操作次数，伏，千瓦，赫兹
11	I _{c1} ,I _{c2} ,δ,I _f ,L, S,I	保护特性类别指示：负载 1，负载 2，不平衡率，接地或漏电，长延时，短延时，瞬时

4. 安装使用与维护

4.1 安装

- 4.1.1 安装前先检查断路器的规格是否符合要求(各种附件规格见断路器面板左下角小门内侧标牌)。
4.1.2 安装前先以500V兆欧表检查断路器绝缘电阻，在周围介质温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度50%~70%应不小于 $10\text{M}\Omega$ ，否则应烘干，待绝缘电阻达到要求方可使用。

4.1.3 固定式断路器的安装

断路器两侧有固定安装板，用螺钉将断路器固定在水平的底架上。

4.1.4 抽屉式断路器的安装

开箱和安装时应先从抽屉座左下孔中抽出摇手柄插入进出装置孔内，将摇手柄逆时针方向摇至位置显示“分离”，并到位，抽出手柄，取出断路器，然后将抽屉座用螺钉安装在柜中水平底架上，再将断路器放在抽屉座导轨上，将断路器推入抽屉座内，再将导轨推入，顺时针转动摇手柄，至位置显示“试验”。

注：断路器安装时，在接地标记处进行可靠接地，进出线端安装相间隔板，断路器安装应严格遵守安全距离的有关规定。安全间距（最小距离）见图14及表39。

表39

	至绝缘体		至金属体	
	A	B	A	B
抽屉式	0	0	0	0
固定式	0	30	0	70

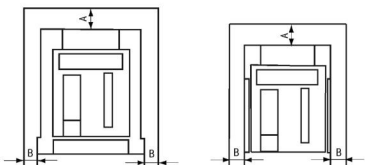


图14

4.1.5 断路器安装完毕后按断路器控制回路接线图接线，接线时将专用接线螺丝刀插入二次端子方孔内，将连接导线插入端子圆孔内，拔出专用螺丝刀即可。在主电路通电前（抽屉式断路器即抽屉座上的指针指在试验位置），进行下列操作试验。

- a)检查欠电压脱扣器，分励脱扣器及闭合电磁铁、电动操作电压是否相符（欠电压脱扣器应吸合，断路器才能操作）；
b)上下扳动罩壳上手柄至面板显示“贮能”，并听到“咔嗒”一声，即贮能结束，按动“I/按下”按钮或闭合电磁铁通电，断路器可靠闭合。扳动手柄能再次贮能。
c)电动机通电操作至面罩显示“贮能”，将伴随“咔嗒”一声，贮能结束，按动“I/按下”按钮（或闭合电磁铁通电），断路器可靠闭合，此时电动机能再通电贮能。
d)断路器闭合后，无论用欠电压、分励脱扣器或面罩上的“O/按下”按钮或智能型控制器的脱扣试验，均应使断路器断开。

4.1.6 故障检查

对于配有L型控制器的断路器断开后，控制器可指示故障原因。断电后控制器仍有故障记忆功能。只有当再次出现新故障时，才清除过去故障记忆状态，并保存当前故障状态。

对于配有M、H型控制器的断路器，控制器可在任何时候显示最后8次跳闸时测量的参数。

4.1.7 外连接导体最小导电截面推荐表，具体尺寸请根据实际情况确定。

表 40 （建议参考值）

额定电流 I_n (A)	铜导线		铜排	
	每极根数	截面 mm^2	每极根数	规格 $\text{mm} \times \text{mm}$
200	1	95	—	—
400	1	240	—	—
630	2	185	2	40×5
800	2	240	2	50×5
1000	—	—	2	60×5
1250	—	—	2	80×5
1600	—	—	2	100×5

4.1.8 用户订货无说明要求，控制器选用M型，出厂设定参数的整定值见表41

表 41

负载监控	接地保护	长延时保护	短延时保护	瞬时保护
$I_{c1}=I_n$ $I_{c2}=I_n$	$I_g=0.4I_n$ $t_g=0.1\text{s}$ [L型 $t_g=0.2\text{s}$]	$I_r=I_n$ $t_r=60\text{s}$	$I_{sd}=3I_n$ $t_{sd}=0.2\text{s}$	$I_i=10I_n$

注：接地保护，如用户无此项保护，可以不设定。
M,H型其他功能用户如无要求出厂时均为关闭状态。

4.1.9 进出线接法

主电路电源有上进线（标准型）或下进线（下进线也能正常运行，而不会影响开关运行特性）。

4.2 使用、维护与检修

4.2.1 断路器在投入运行前，必须按下述步骤进行操作

- a. 认真阅读使用手册。
b. 断路器在正常工作条件下使用。
c. 用控制器的试验功能做脱扣断开试验1~2次，确保控制器和断路器处于正常运行状态。
d. 长期搁置不用的断路器，在投入运行之前应首先清除尘垢，必要时还应用干净的棉布蘸上工业酒精，将接触面揩干净。在此之后，还应测量断路器的绝缘电阻，若发现断路器已受潮应作干燥处理。特别是灭弧室，在使用前应先烘干，以保证良好的绝缘，待合格后，才投入运行。

4.2.2 维护

- a. 在使用过程中，各个转动部分应定期注入润滑油，一般1~2年。
b. 定期清刷灰尘，以保持其绝缘良好。
c. 定期检查电流整定值，通过试验按钮查看是否可靠动作。
d. 应定期检查触头系统，特别是在每次短路分断后应进行检查。断路器的触头长期使用后，如发现其表面有毛刺或金属颗粒等，应加以清除，以保证良好的接触。检查内容：
① 触头接触是否良好；
② 连接部位的紧固（各部位的螺钉是否松动）。

5. 控制器附件介绍

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。

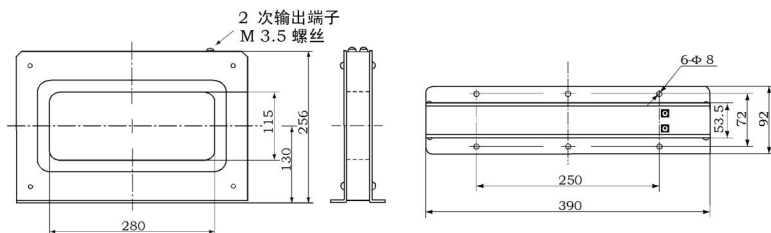


图15 ZCT1互感器

ZT100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。

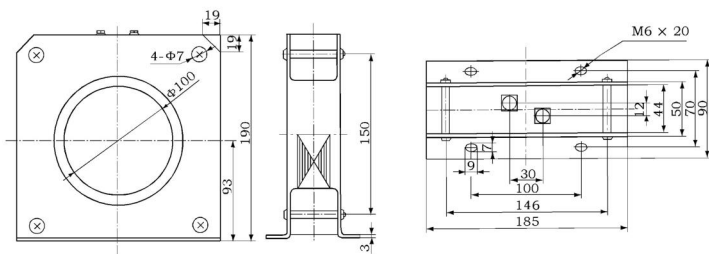


图16 ZCT100互感器

ST201 继电器模块

当用于控制器分合闸或带负载容量较大时，控制器输出的接点需通过ST201继电器模块转换后再进行控制，ST201触点容量（阻性）为：AC250V,10A;DC28V,10A。外形及安装尺寸同(ST—4)。



图 17 ST201 继电器模块

ST—IV(ST-4)电源模块

ST—4电源模块可提供功率不小于9.6W的直流24V电源，可输出四组接线端子，输出电源分AC220V、DC110V,产品采用35mm标准导轨及直接固定两种安装方式,安装接线极其灵活方便。外形及安装尺寸如下：

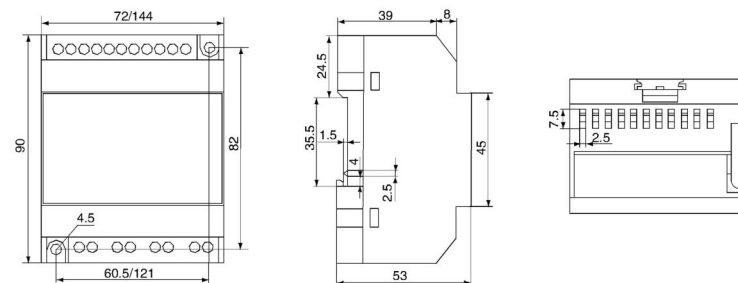


图18 ST201ST--IV电源模块安装结构

通讯接线器 T06

用于开关柜中，作为断路器通讯线的转接。其中T04适用MODBUS,PROFIBUS协议；T05适用于Device net。安装方式为35mm导轨安装。

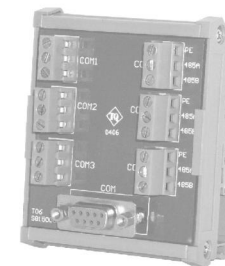


图 19 通讯接线器

附录A: M、H型控制器动作时间表

表A1-过载长延时保护动作时间

曲线类型	故障电流	延时时间 (s)															
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
SI	1.5×I _r	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
	6×I _r	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
	7.2×I _r	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	1.5×I _r	2	3.2	4.8	8	12	16	20	27	36	56	80	120	160	200	240	280
	6×I _r	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
	7.5×I _r	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)	1.5×I _r	8	12.8	19.2	32	48	64	80	108	144	224	320	480	640	800	960	1120
	6×I _r	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
	7.2×I _r	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)	1.5×I _r	6.22	9.96	14.9	24.8	37.3	49.8	62.2	84	112	174	249	373	498	622	747	871
	6×I _r	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
	7.2×I _r	0.2	0.31	0.47	0.78	1.17	1.56	1.96	2.63	3.51	5.46	7.8	11.7	15.6	19.5	23.4	25.4
HV	1.5×I _r	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
	6×I _r	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
	7.2×I _r	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
I _r t	1.5×I _r	15	30	60	120	240	360	480	600	720	840	960					
	6×I _r	0.938	1.875	3.75	7.5	15	22.5	30	37.5	45	52.5	60					
	7.2×I _r	0.651	1.302	2.604	5.208	10.4	15.6	20.8	26.0	31.3	36.5	41.7					

表 A2- 漏电保护动作延时时间列表:

整定时间 s	故障电流倍数	最大断开时间 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				
I _{Δn}	0.36	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5	0.04				
2I _{Δn}	0.18	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.5	0.04				
5I _{Δn}	0.072	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1	0.04				
10I _{Δn}																	

附录B: 安装、调试运行过程中, 断路器常见故障表

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 (故障指示灯亮)	◆过载故障脱扣	◆在智能控制器上检查分断电流值及动作时间。 ◆分析负载及电网情况。 ◆如果是过载的请寻找及排除过载故障。 如果是实际运行电流与长延时动作电流整定值不匹配。则请根据实际运行电流修改长延时动作电流整定值, 以适当匹配保护。 ◆按下复位按钮, 重新合闸断路器。
		◆短路故障脱扣	◆在智能控制器上检查分断电流值及动作时间。 ◆如果是短路的请寻找及排除过载故障。 ◆检查智能控制器的整定值。 ◆检查断路器的故障状态。 ◆按下复位按钮, 重新合闸断路器。
		◆接地故障脱扣	◆在智能控制器上检查分断电流值及动作时间。 ◆如果是接地故障的请寻找及排除过载故障。 ◆如果无接地故障的请检查接地故障电流整定值是否与实际保护相匹配。 ◆修改智能控制脱扣器的接地电流整定值。 ◆按下复位按钮, 重新合闸断路器。
2	断路器不能 闭合	◆欠压脱扣器动作故障 ◇额定工作电压小于 75%U _e ◇欠电压脱扣器控制 单元故障。	◇检查欠电压脱扣器电源电压必须大于等于85% U _e 。 ◇更换欠电压脱扣器控制电源。
		◆智能控制器上红色复位 按钮没有复位	◆按下复位按钮, 重新合闸断路器。
		◆抽屉式断路器二次回路 接触不好	◆确保断路器摇到“接通”位置。 ◆检查二次回路是否接通
		◆断路器未储能	◆检查电动机控制电源电压必须≥85%。 ◆检查断路器储能机构,若有故障,请与制造厂联系 更换电动机操作机构。
		◆机械联锁动作, 断路器 已被锁住	◆检查装有机械联锁的断路器的工作状态。

序号	故障现象	可能产生的原因	故障排除方法
续2	断路器不能闭合	◆合闸电磁铁 ◇额定控制电源电压小于85%Us ◇合闸电磁铁故障已损坏	◆检查合闸电磁铁控制电源电压 $\geq 85\%Us$ ◆更换合闸电磁铁。
3	断路器闭合后跳闸 (故障指示灯亮)	◆立即跳闸	◆在智能型控制器上检查分断电流值及动作时间。 ◆如果是短路的请寻找及排除短路故障。 ◆如果是过载的请寻找及排除过载故障。 ◆检查断路器的完好状态。 ◆修改智能型控制器的电流整定值。 ◆按下复位按钮重新合闸断路器
4	断路器不能断开	◆不能本地手动断开断路器	◆检查机械操作机构,若有卡死等故障,请与制造厂联系。
		◆不能远距离电动断开断路器。 ◇机械操作机构故障。 ◇分励脱扣器控制电源电压 $< 70\%Us$ ◇分励脱扣器损坏	◆检查机械操作机构,若有卡死等故障,请与制造厂联系。 ◆检查分励脱扣器控制电源电压 $\geq 70\%Us$ 。
5	断路器不能储能	◆不能手动储能。	◆检查储通装置机械故障,与制造厂联系。
		◆不能电动储能。 ◆储能装置机械故障。 ◆电动储能装置控制电源电压 $< 85\%Us$ 。	◆检查储能装置机械,与制造厂联系。 ◆检查电动储能控制电源电压 $\geq 85\%Us$ 。
6	抽屉式断路器在断开位置不能抽出断路器	◆摇手柄未拔出。 ◆断路器没有完全到达“断开位置”。	◆拔出摇手柄 ◆把断路器完全摇到“断开”位置。
7	抽屉式断路器不能摇到“接通”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。	◆检查并排除异物,若仍不能摇进请与制造厂联系。
	抽屉式断路器不能摇到“接通”位置	◆断路器本体与抽屉座的壳架等级额定电流不匹配	◆选配不同壳架等级额定电流的断路器本体及抽屉座。

序号	故障现象	可能产生的原因	故障排除方法
8	智能控制器屏幕无显示	◆智能控制器没通电源 ◆智能控制器有故障。	◆请用户检查智能型电子脱扣器是否已接上电源,若无请立即接上控制电源。 ◆切除智能控制器控制电源,然后再送电源,若故障依然存在,请与制造厂联系。
9	智能控制器故障指示灯亮,按下复位按钮后仍在亮	◆智能控制器有故障。	◆切断智能控制器控制电源,然后再送电源。若故障依然存在,请与制造厂联系。