



## 型号含义

FT	W	5	- 2500	M	/ 4	/ 3M	/ 2000A	/ C	/ AC220V
企业代号	产品系列代号	设计序号代号	壳架等级代号	极数代号	分断能力级别代号	控制器类型代号	额定电流代号	安装方式代号	控制电源电压代号
法泰电器 (江苏) 股份有限公司	万能式 断路器	5	2500	M: 一般 分断能力  H: 高 分断能力	3: 三极 铭牌上三 极不标示  4: 四极	3M型 (基本智能型): 采用液晶显示和按键整 定、电流液晶柱状指示、 具有二段保护与接地故 障保护等功能 (可任选 多项增值保护功能)。  3H (高级智能型): 采 用液晶显示和按键整定、 具有3M型所有功能并增 加通信功能。	2500: 630A 800A 1000A 1250A 1600A 2000A 2500A	C: 抽屉式 (带三位 锁定装置)  G: 固定式	AC220V  AC380V  DC110V  DC220V

## 主要用途与适用范围

FTW5系列万能式断路器(以下简称断路器)适用于交流50Hz/60Hz,额定工作电压AC400V、AC690V,额定绝缘电压AC1000V,额定工作电流200A至4000A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。该断路器具有智能化保护功能,选择性保护精确,提高供电可靠性,避免不必要的停电。同时带有多种开放式通讯接口,可进行四遥,以满足控制中心和自动化系统的要求。该断路器在海拔2000米的额定冲击耐受电压12kV(不同海拔按标准修正,最多不超过12000V)。

断路器符合GB/T 14048.2《低压开关设备和控制设备 第二部分 低压断路器》和IEC60947-2《低压开关设备和控制设备断路器》等标准。

## 正常工作条件和安装条件

### 1 周围空气温度

- a.上限值不超过+40C。
- b.下限值不低于-5C。
- c.24h的平均值不超过+35C

注:下限值为-10C或-25C的工作条件,在订货时用户须向本公司申明:上限值超过+40C或下限值低于-10°C或-25C的工作条件,用户应与本公司协商。

### 2 安装地点的海拔不超过2000m。

3 大气条件:大气相对湿度在周围空气温度+40C时不超过50%,在较低温度下可以有较高湿度的相对湿度,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°C,并考虑到因温度变化发生在产品表面上的凝露

### 4 污染等级:3级。

### 5 防护等级:IP30

### 6 使用类别: B类

7 安装类别:额定工作电压400V以下的断路器以及欠压脱扣器线圈,电源变乐器初级线圈用辅助电路及控制电路安装类别为III。于安装类别IV,

### 8 安装条件: 断路器的垂直倾斜度不超过50。

### 9 环境适应:环境2。

## 基本技术参数表

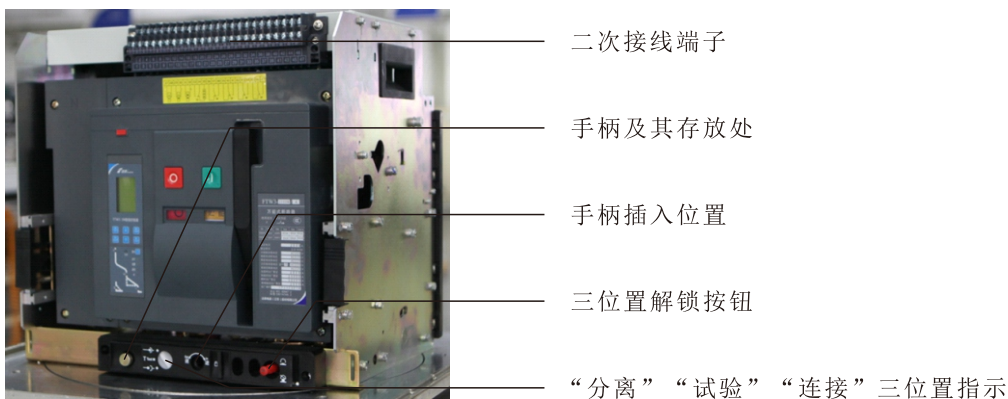
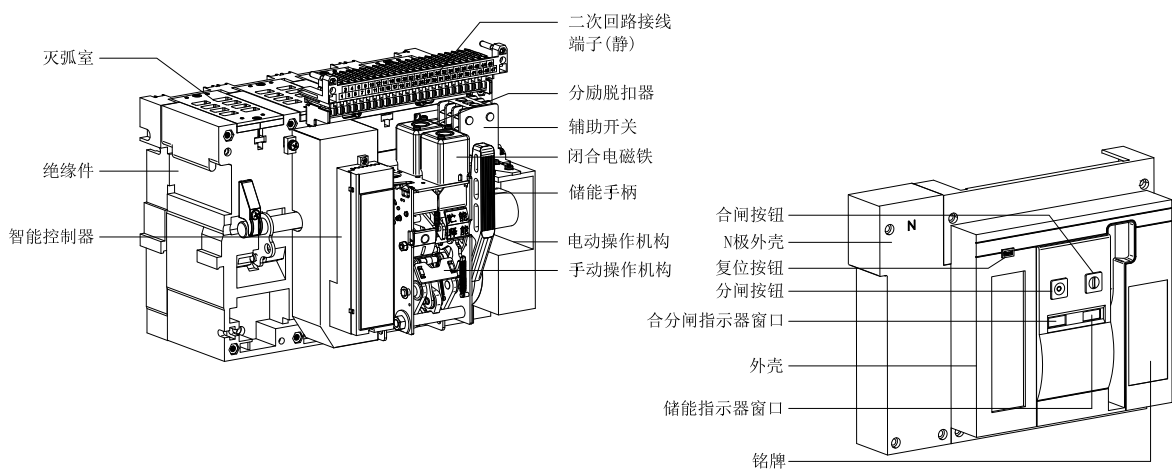
型号规格			FTW5-2500	
壳架等级电流 (A)			2500	
极数			3、4	
额定工作电压 Ue(V)			AC400、AC690	
额定绝缘电压 Ui(V)			1000	
额定冲击耐受电压 Uimp(kV)			12	
额定电流 +40C In(A)			630、800、1000、1250、1600、2000、2500	
N极额定电流 Ix			100%In	
短路分断能力级别			M	H
额定极限短路分断能力 Icu(kA)	AC400V		65	85
	AC690V		55	65
额定运行短路分断能力 Ics(kA)	AC400V		65	85
	AC690V		55	65
额定短时耐受电流 Icw(kA)1s	AC400V		65	85
	AC690V		55	65
操作时间 (ms)		分断	<30	
		闭合	<70	
操作性能 (次数)	机械寿命	免维护	12500	
		有维护	25000	
	电气寿命	AC400V	8000	
		AC690V		
使用类别			B	
污染等级			3	
防护等级			IP30	
安装类别	断路器 (含一次侧线圈 )		IV	
	辅助电路 (除一次侧线圈 )		III	
安装方式			抽屉式、固定式	
连接方式			水平、垂直	
外形尺寸： W×H×D(mm) (宽×高×深)	抽屉式	3P	335×433×465	
		4P	430×433×465	
	固定式	3P	318×402×354	
		4P	413×402×354	
重量 (kg)	抽屉式	3P	86	
		4P	98	
	固定式	3P	56	
		4P	65	

## 断路器概述

本系列断路器有固定式和抽屉式之分。断路器本体由触头系统、灭弧系统、操作系统、电流互感器、智能控制器和辅助开关、二次回路接线端子、分励脱扣器、闭合电磁铁等组成。断路器为立体布置形式，具有结构紧凑、体积小、的特点。触头系统封闭在绝缘底板内，其每相触头也都用绝缘板隔开，形成一个个小室，而智能脱扣器、手动操作机构、电动操作机构依次排在其前面形成各自独立的单元，如其中某一单元坏了，可将其整个拆下换上新的。

固定式断路器是在断路器本体两侧装上安装固定侧板组成。

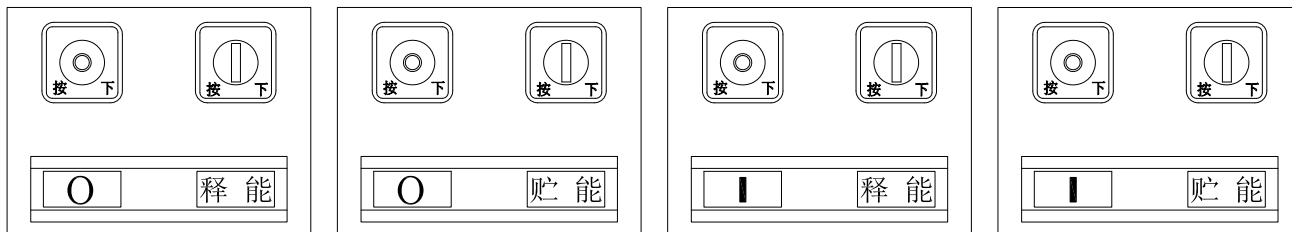
抽屉式断路器是由断路器本体装入专用的抽屉座组成;抽屉式断路器有三个工作位置:“连接”位置、“试验”位置、“分离”位置，位置变更通过摇把的旋进或旋出来实现。三个位置的指示通过抽屉座底座横梁上的指示显示。当处于“连接”位置时，主回路和二次回路均接通;当处于“试验”位置时，主回路断开，并有绝缘隔板隔开，仅二次回路接通，可进行一些必要的动作试验;当处于“分离”位置时，主回路及二次回路全部断开。并且抽屉座具备三位置锁定装置，当本体到达三个位置时均会被锁定，需通过抽屉座底座横梁红色按钮解锁后，方能继续摇动手柄。抽屉式断路器具有机械联锁装置，断路器只有在连接位置或试验位置才能使断路器闭合，而在连接与试验的中间位置断路器不能闭合





## I 结构与使用

### 1 断路器控制和指示如下

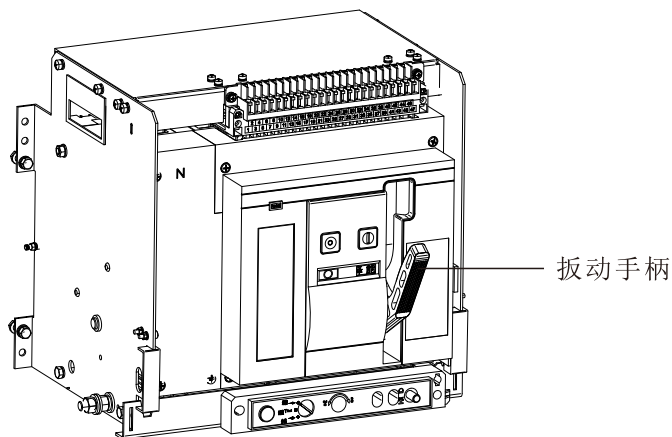
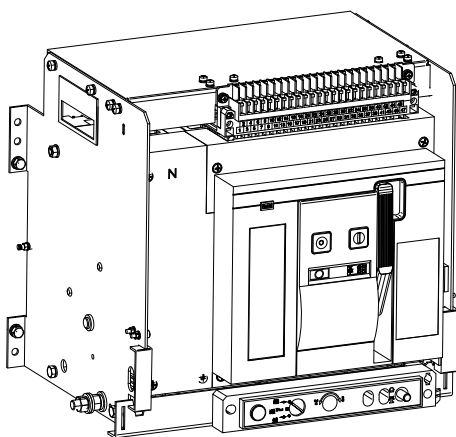


### 2 断路器储能

断路器采用弹簧储能操作机构（有预储能）操作方式有手动和电动两种形式。储能部分是利用凸轮压缩弹簧，从而完成储能任务，自由脱扣部分由连杆机构组成。断路器闭合速度与电动或手动操作速度无关。

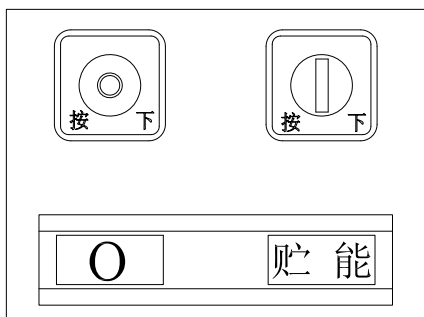
#### 2.1 手动储能

1) 储能时将储能手柄上下反复扳动适当次数(约6~7次)，当手感觉不到反力时，就完成了储能。



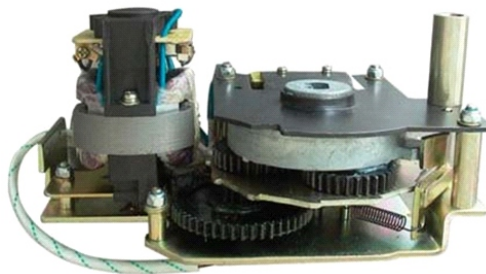
#### 2.2 手动储能

储能时将储能手柄上下反复扳动适当次数(约6~7次)，当手感觉不到反力时，就完成了储能。



#### 2.3 电动储能

控制回路通电后，电动储能即自动进行(控制电路已接成自动预储能形式时)



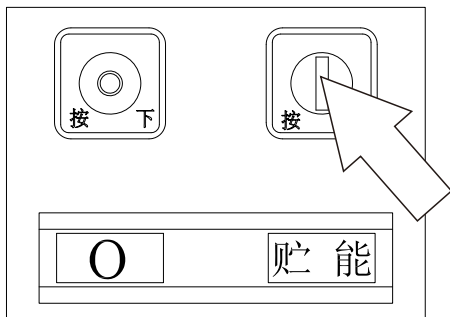
电动操作机构

### 3 断路器分合闸

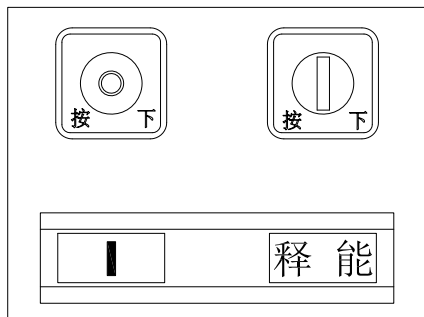
合闸条件: a) 断路器断开; b) 操作机构已储能; c) 控制器复位按钮已按下

#### 3.1 手动合闸

按动绿色“1”合闸按钮，断路器合闸，“分合闸”指示器由“0”转换到“1”，“贮能、释能”指示器由“贮能”状态转换到“释能”状态。



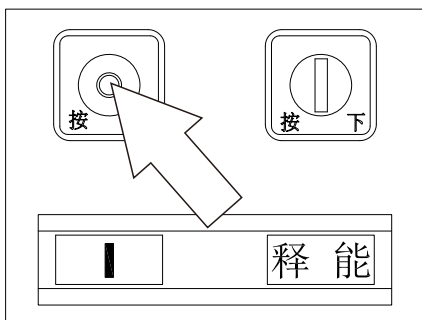
按下合闸按钮



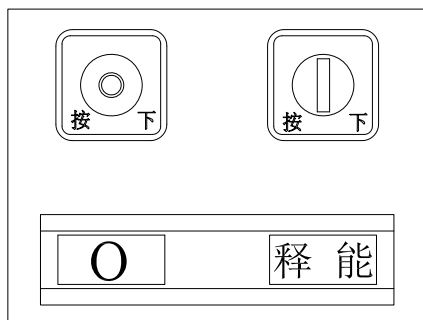
已合闸

#### 3.2 手动分闸

当断路器处于闭合状态时，按动红色“0”合闸按钮，断路器分闸，“分合闸”指示器由“1”转换到“0”



按下分闸按钮



已分闸

#### 3.3 电动分闸操作

##### a) 合闸

当断路器处于贮能、断开状态时，将额定电压施加于合闸电磁铁上能使断路器合闸。

##### b) 分闸

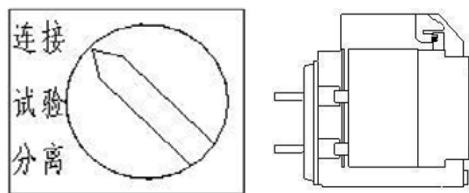
当断路器处于闭合状态时，将额定电压施加于分励脱扣器便能将断路器分闸。

### 4 抽屉式断路器操作

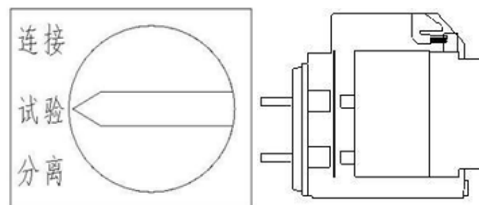
抽屉式断路器由断路器本体与抽屉座组成。断路器的本体坐于抽屉座内的可移动导轨上，通过断路器上的插入式母排与抽屉座上的联结触头夹与主回路接通，二次回路接线单元由插入式联结组件连接。因此调换断路器本体非常方便。

#### 4.1 抽屉式断路器三个工作位置：“°分离”±位置、“°试验”±位置、“°连接”±位置

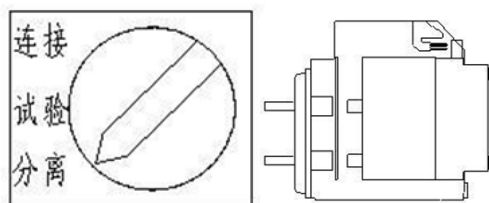
a)连接位置:主回出、二次回路均接通



b)试验位置:主回路不接通、二次回路接通



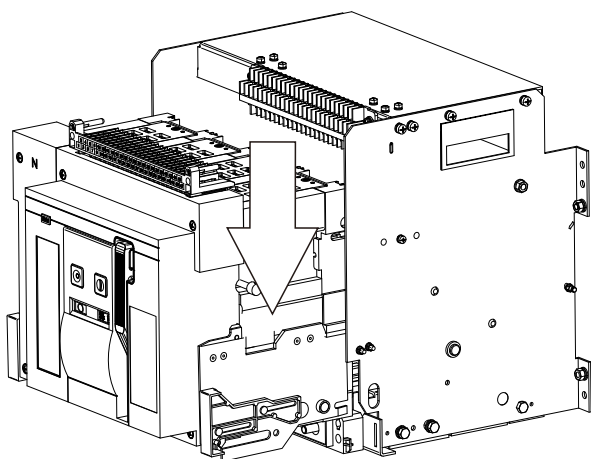
c)分离位置:主回路、二次回路均不接通



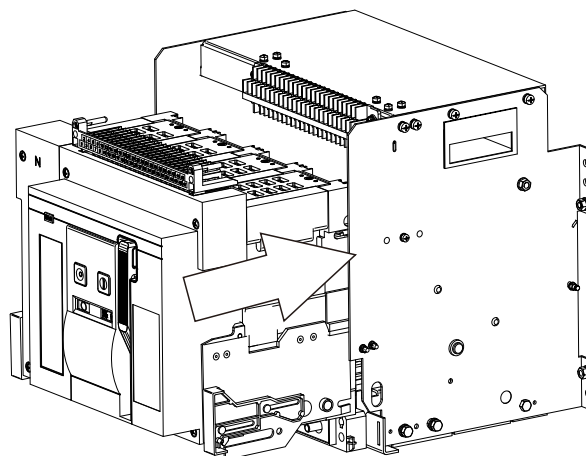
#### 4.1断路器本体插入操作

a)拉出导轨

b)将断路器本体按图示放置在导轨上，注意断路器两凸出支架座应卡入导轨凹入处。

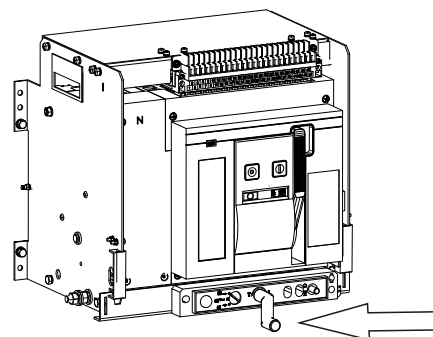


c)将断路器本体向内推入，直至不能推动为止

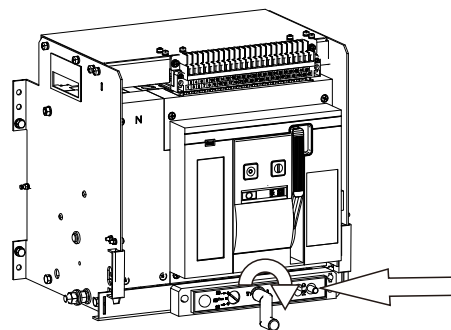


#### 4.2 断路器本体摇进抽屉座操作

a) 抽出手柄，并将手柄六角头完全插入抽屉座手柄孔内。

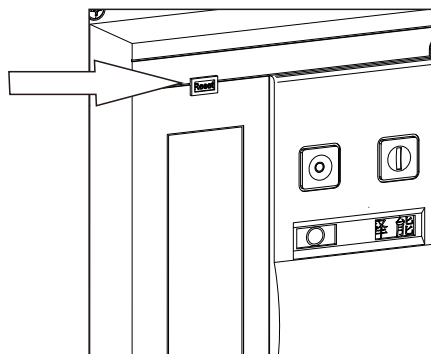


b) 按下三位置解锁按钮，顺时针转动手柄，当位置指示器转至“试验”位置，抽架被锁定;再按下解锁按钮，继续转动手柄，当位置指示器转至“连接”位置，且拉出手柄并放入原位。



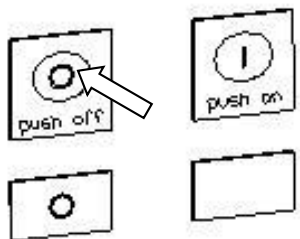
#### 5 故障跳闸后复位

解除故障后，按下面罩上的红色Reset按钮，断路器方可合闸。

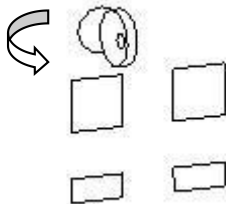


## 6 断路器的锁定方式:

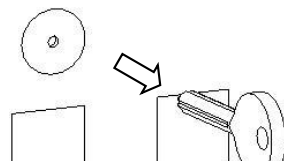
钥匙式闭锁装置:断路器不能就地合闸或远程合闸上锁操作步骤:



① 按住“0”分闸按钮

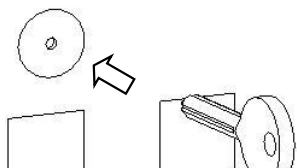


② 钥匙逆时针转 90°

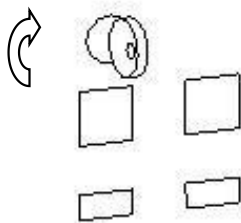


③ 拔出钥匙

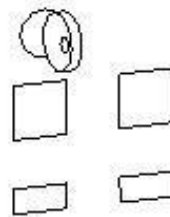
## 解锁操作步骤



① 插入钥匙



② 钥匙顺时针转 90°

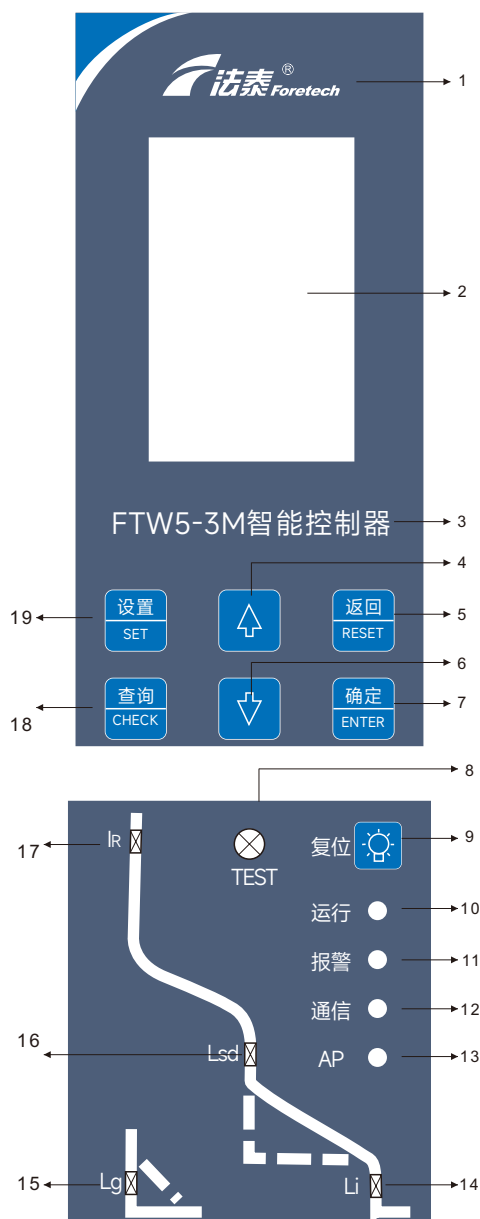


③ 钥匙不能取下

## 智能脱扣器

智能控制器是万能式断路器的核心部件，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。同时也用作电网节点的电流、电压、功率、频率、电能、需量、谐波等电网参量的测量: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:当电力网络进行通讯组网时，智能控制器可用为电力自动化网络的远程终端实现遥测，遥信，遥控，遥调等，并支持多种协议以适用不同的组网要求。

## 操作面板功能说明



1、“法泰”LOGO

2、液晶显示屏

3、控制器型号

4、上/+

向上移动菜单内容，或向上改变选定参数。

5、返回

返回上一级菜单，或取消当前参数的选定。

6、下/-

向下移动菜单内容，或向下改变选定参数。

7、确定

进入下一级菜单，或进行当前参数的选定，存储所作修改。

8、“TEST”测试键

按下时控制器发出脱扣指令，断路器断开，  
进行试验控制硬件是否正确动作

9、故障和报警复位键

10、“运行”指示灯

11、“报警”指示灯

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。

12、“通信”指示灯

无通讯时熄灭，通讯时闪烁;

13、“AP”指示灯

高级功能故障指示,MCR，中性线保护故障时蓝色LED恒亮

14、短路瞬时设定或故障指示

15、接地故障指示或设定指示

16、短路短延时故障或定时限设定指示

17、过载长延时设定或故障指示

18、查询

切换到保护参数设定和历史记录、维护主题菜单

19、设置

切换到测量和参数设定主题菜单

## 1. 控制器功能表

	名称	3M	3H	+U	+P	+H	+US
保护功能	长延时保护	■	■	■	■	■	■
	短延时保护	■	■	■	■	■	■
	瞬时保护	■	■	■	■	■	■
	接地保护 (T)	■	■	■	■	■	■
	N相保护	■	■	■	■	■	■
	MCR及HSIS保护	■	■	■	■	■	■
	电流不平衡保护	■	■	■	■	■	■
	接地报警	■	■	■	■	■	■
	中性相保护	■	■	■	■	■	■
	负载监控	■	■	■	■	■	■
	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	-	-	-	■	■	■
	最大需用值保护	-	-	■	-	■	■
测量	电流测量	■	■	■	■	■	■
	热容量	■	■	■	■	■	■
	电压测量	-	-	■	■	■	■
	频率测量	-	-	■	■	■	■
	电压不平衡率	-	-	■	■	■	■
	相序检测	-	-	■	■	■	■
	功率测量	-	-	-	■	■	■
	功率因数测量	-	-	-	■	■	■
	电能测量	-	-	-	■	■	■
	需用值测量	-	-	■	-	■	■
	谐波测量	-	-	-	-	-	■
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	■	■	■	■	■	■
人机界面	中文图形液晶显示	■	■	■	■	■	■
	LED 状态指示	■	■	■	■	■	■
	键盘操作	■	■	■	■	■	■
可选功能	通讯	-	■	□	□	□	□
	区域联锁和信号输出 单元	□	□	□	□	□	□

■ 具有此功能 □ 选配功能 一无此功能 “+”代表在 3M或3H基础上增选功能



## 2.保护特性表

长延时保护			
电流整定值 $I_r$		(0.4~1.0) $I_n$ 或OFF（关闭此功能），整定步长：1A	
动作特性		$<1.05I_r$ , $>2h$ 不动作； $>1.2I_r$ , $<1h$ 动作	
动作延时		C01~C16,见表3	精度 $\pm 10\%$ 固有误差 $\pm 40ms$ ）
多种保护曲线可选		SI：标准反时限	标配为 $I^2t$
		VI：快速反时限	
		EI（G）：特快反时限（配电保护用）	
		EI（M）：特快反时限（电机保护用）	
		HV：高压熔丝兼容	
		$I^2t$ :通用型反时限保护	
热记忆时间设定		瞬时、10min、20min、30min、45min、1h、2h、3h	
短延时保护：			
反时限	电流整定值 $I_s$	(1.5~15) $I_r$ 或OFF（关闭此功能），当 $I_r=0F$ 时，用 $I_n$ 取代	
	动作特性	$<0.9 I_s$ 不动作； $>1.1 I$ 励作	
	动作延时	延时特性同过载长延时， 延时时间是长延时的十分之一	精度 $\pm 10\%$ （固有误差 $\pm 40ms$ ）
定时限	电流整定值 $I_s$	(1.5~15) $I_r$ 或OFF（关闭此功能），当 $I_r=0F$ 时，用 $I_n$ 取代	
	动作特性	$<0.9I_{sd}$ 不动作； $>1.15I$ 励作	
	动作延时	0.1~0.4s,整定步长：0.1s	精度 $\pm 10\%$ （固有误差 $\pm 40ms$ ）
短路瞬时保护			
电流整定值 $I_i$		(1.0~20) $I_n$ 或OFF（关闭此功能），整定步长：1A	
动作特性		$<0.85I_i$ 不动作； $>1.15I_i$ 动作	
动作延时		$<60ms$	
接地故障保护			
电流整定值 $I_g$		(0.2~1.0) $I_n$ 或OFF（关闭此功能），整定步长：1A	
动作特性		$<0.8I_g$ 不动作； $>1.0I_g$ 动作	
动作延时 $T_g$		0.1~1s,整定步长：0.1	
反时	限剪切系数 $Cr$	1.5~6或OFF（关闭反时限），整定步长：0.5A	
$I/I_g \geq Cr$	动作延时（定时限）	$T_g$	精度 $\pm 10\%$ （固有误差 $\pm 40ms$ ）
$I/I_g < Cr$	动作延时（反时限）	按 $t=T_g \times Cr \times I_g / I$ 计算延时时间	

注: 控制器出厂默认整定值:

长延时保护 -- $1I_n$ 、30s;

短延时保护 -- $8I_n$ 、0.4s;

短路瞬时保护 -- $12I_n$ ;

接地故障保护 -- $0.8I_n$ 、0.4s;

### 3. DI/D0 功能

DI 输入功能 控制器可提供 1 个可编程光隔离开关量输入。

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

D0 输出功能：控制器提供 5 组独立的信号触点输出。

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	

DO 功能设置表

通用	报警	故障跳闸	自诊断报警	负载监控一
负载监控二	过载预报警	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

D0：“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。

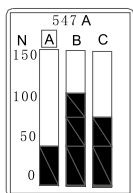
DI：“1”表示动作；“0”表示复位。（相对与 DI 执行方式的设置来说）

### 7.4 控制器菜单结构

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 **返回** 按钮返回缺省界面  
在其它非故障界面按 **设置** 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

查询  
CHECK

时钟设置  
测量表设置  
试验&锁  
通信设置  
I/O设置

按 **返回** 按钮返回缺省界面  
在其它非故障界面按按下 **查询** 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（连续按两下设置键）

设置  
SET

电流保护  
负载监控  
电压保护  
其他保护

按 **返回** 按钮返回缺省界面  
在其它非故障界面按两下 **设置** 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（连续按两下查询键）

查询  
CHECK

当前报警  
操作次数  
触头磨损  
产品信息  
脱扣记录

报警记录  
变位记录

按 **返回** 按钮返回缺省界面  
在其它非故障界面按两下 **查询** 跳转到历史记录和维护界面  
如果无其它操作，系统在几分钟后返回缺省界面

子菜单操作示例：过载长延时保护设定

长延时  
Ir= 400 A  
(40.0 %In)  
曲线类型  
= S I

上/下键选择然后按 确认键

长延时  
Ir= 1000 A  
(40.0 %In)  
曲线类型  
= S I

上/下键 调整定值

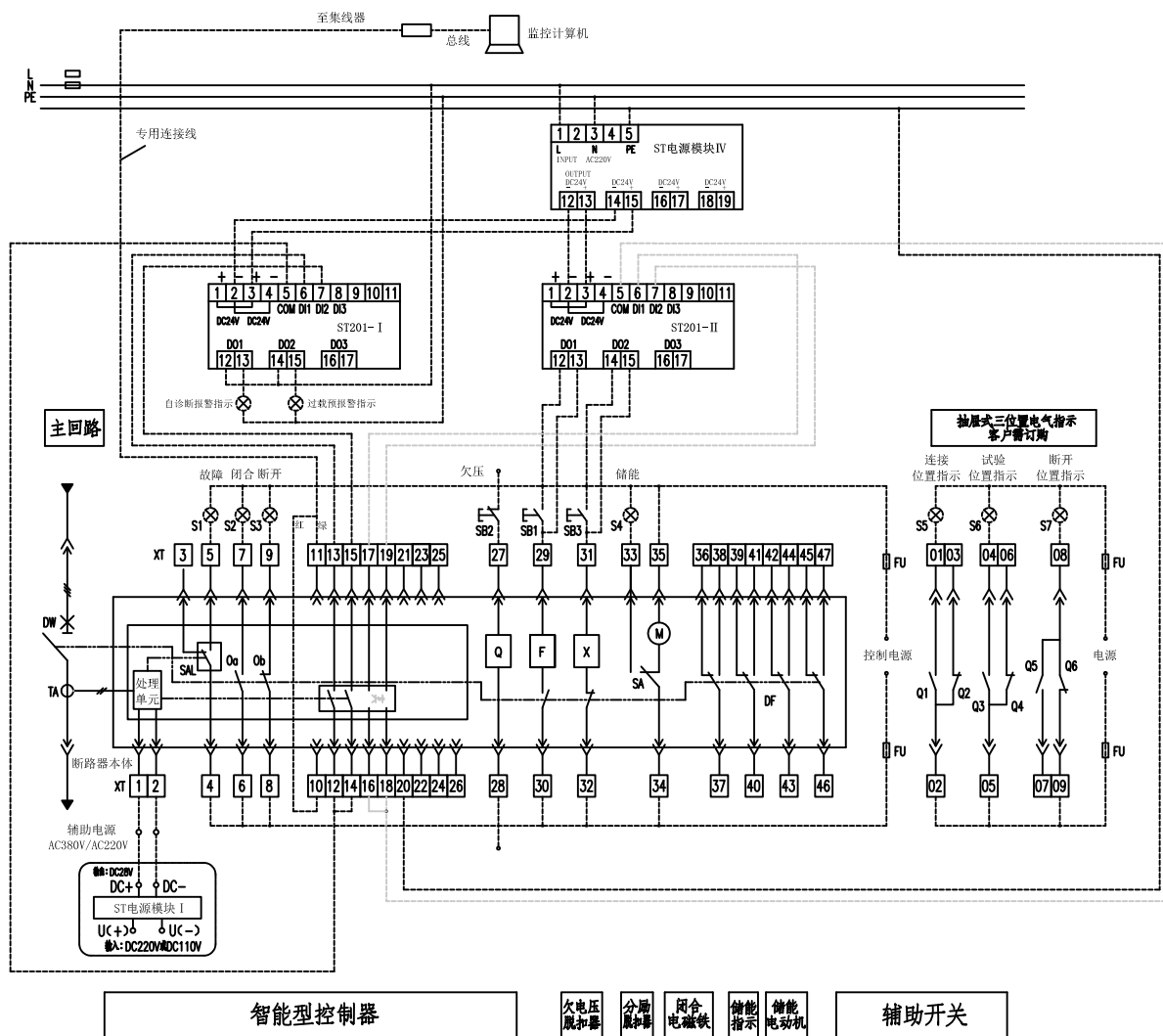
长延时  
Ir= 1000 A  
(40.0 %In)  
曲线类型  
= S I

确认键 保存定值

## 二次接线图

### 引脚功能

#1、#2辅助电源输入	#12、#13自诊断报警（或负载1报警）	#21N相电压信号输入
#3、#4、#5故障跳闸触点输出（触点容量250V、16A）（4为公共端）	#14、#15过载预警报警（或负载2报警）	#22A相电压信号输入
#6、#7、#8、#9两组断路器状态辅助触点（触点容量250V、16A）	#16、#17遥控分闸	#23B相电压信号输入
#10RS485通讯P端子（单工）	#18、#19遥控合闸	#24C相电压信号输入
#11RS485通讯N端子（单工）	#20保护地线	#25、#26外接地电流互感器输入



SB1—分闸按钮（用户自备）  
SB2—欠压按钮（用户自备）  
SB3—合闸按钮（用户自备）  
S1~S7—指示灯（用户自备）  
FU—熔断器（用户自备）  
DW—断路器  
TA—电流互感器

XT—二次接线回路  
SA—电动机行程开关  
SAL—故障脱扣指示触头  
0a—合闸指示触头  
0b—断开指示触头  
DF—辅助触头  
Q1~Q6—抽屉座行程开关（用户需提出订购抽屉式三位置电气指示）

Q—欠压脱扣器或欠压延时脱扣器  
F—分励脱扣器  
X—合闸电磁铁  
M—贮能电机

ST电源模块IV（AC220V/DC24V）  
ST201-I、II继电器模块（AC250V/10A）

注: 1) 若F、X、M及智能控制器的控制电源电压不同时应分别接不同电源，建议不要直接取自主回路，以提高供电可靠性。

2) 端子35#可直接接电源（自动与储能），也可串接常开按钮后接电源（手动与储能）。

3) 外加附件用户自备。

4)\*当智能控制器的辅助电源为直流电源时，需增加ST电源模块I(此时1#、2#端子不可直接接入交流电源)。

二次接线如图所示「直流电源DC110V或DC220V以U(+)、U(-)输入，直流电源模块两输出端DC+、DC-分别与相对应二次接线端子1#(+)、2#(-)相连」。

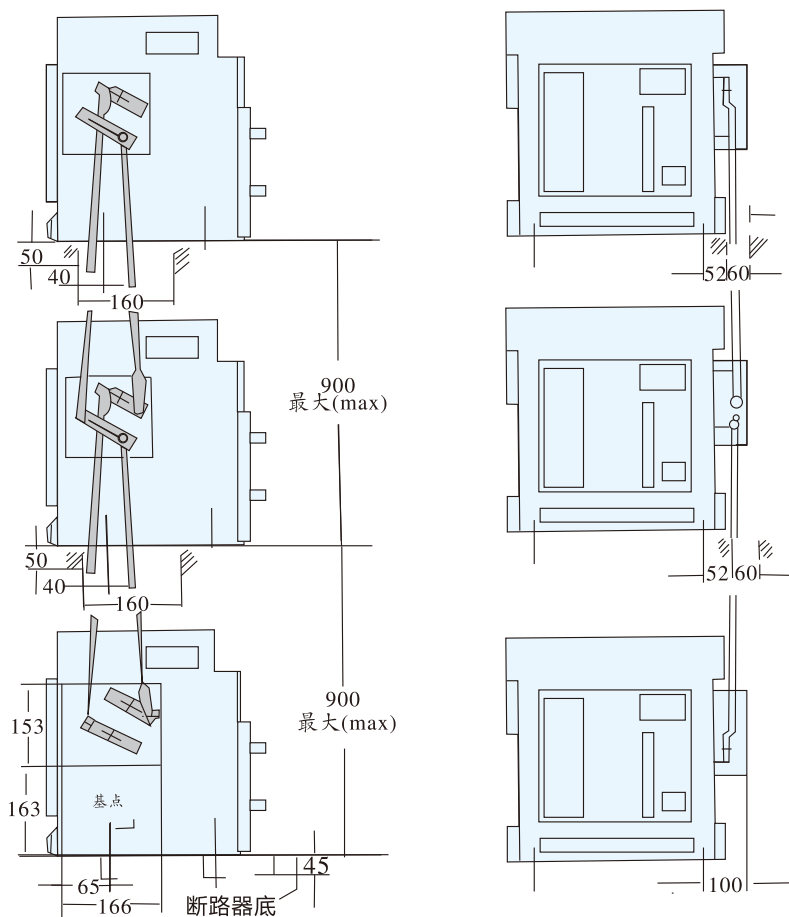
5) 自诊断讯号输出条件: a、EEPROM出错; b、A/D采样出错; c、RAM出错; d、ROM出错。

6) 用户可根据需要选用1只或2只继电器模块输出所选功能。

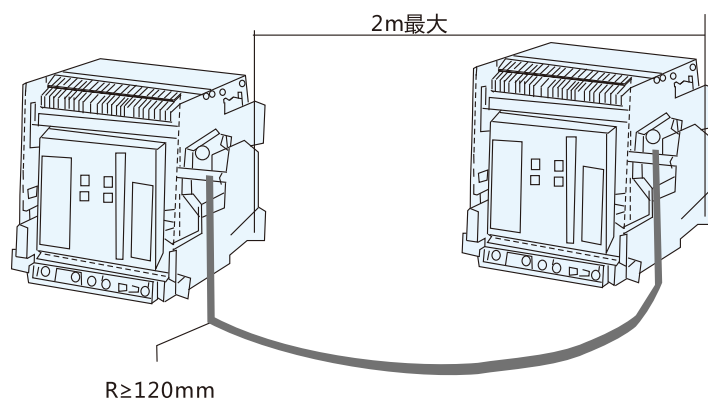
## I 附件及其功能

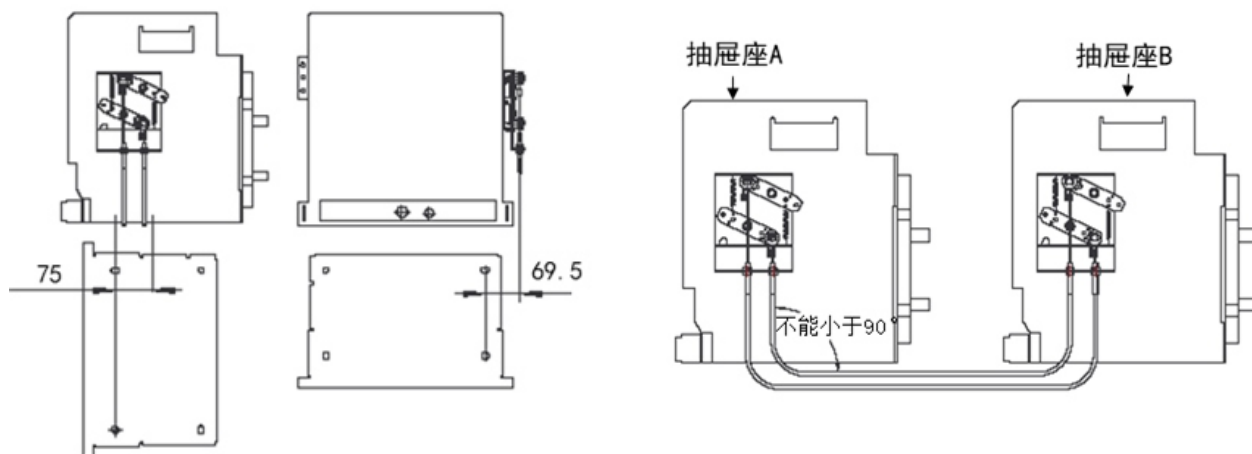
### 9.1 杠杆联锁

用杠杆联锁的3台垂直安装断路器。如两台断路器联锁，只需去除最上面的断路器。



### 9.2 软联锁（水平、垂直均可带）





#### 安装使用说明:

因柜门设计不同, 请事先根据图示尺寸安排让出连锁走线孔槽。如图一

- 1、将连锁组件分别安装与对应抽屉座侧板处, 用四组螺栓固定[包括GB818 5X10十字螺栓、GB935弹垫、GB975平垫各一件/组]。
- 2、抽屉座之间不能间隔太远, 要求连锁绳索成垂下拱形状, 中间不可出现  $< 90^\circ$  折角。
- 3、参照图二装配完后对断路器进行合分闸操作调试, 确保正确性和可靠性。具体操作如下:
  - 1) 断路器储能后合闸, 并对B断路器储能, 此时B进行合闸操作无反应为正确。
  - 2) 将A断路器分闸, 再将B断路器合闸, 并对A断路器储能, 此时对A进行合闸操作无反应为正确。
  - 3) 将以上步骤循环操作三次, 正常动作即可。

#### 9.3 分励脱扣器

分励脱扣器用于远距离对断路器进行分闸操作。分励脱扣器的工作方式是属于短时工作制, 不允许长时间通电, 通电时间在  $0.2s \sim 2s$  之间, 否则会有被烧毁的危险。

额定控制电源电压	AC220	AC380	DC110	DC220
动作电压 /V	$(0.85 \sim 1.1) U_s$			
功率 /VA	24	36	24	24
分闸时间 /ms	$\leq 25ms$			



#### 9.4 闭合电磁铁

闭合电磁铁用于远距离对断路器进行合闸操作。闭合电磁铁的工作方式是属于短时工作制, 不允许长时间通电, 通电时间在  $0.2s \sim 2s$  之间, 否则会有被烧毁的危险。

额定控制电源电压	AC220	AC380	DC110	DC220
动作电压 /V	$(0.7 \sim 1.1) U_s$			
功率 /VA	24	36	24	24
分闸时间 /ms	$\leq 25ms$			



### 9.5 欠压脱扣器

欠电压脱扣器在系统明显压降或停电时将断路器分断，保证该断路器以下的负载或电气设备免受因欠电压造成的损坏。

欠电压脱扣器有两种动作方式，一种是瞬时动作，另一种是延时动作。延时动作的欠电压脱扣器按设定时间调整其脱扣的时间。延时时间可通过欠压控制部分拨码调节，但非专业人员不建议调整。

类别		欠压延时	欠压瞬时
脱扣及动作时间		0.3s/0.5s/0.7s/1s/3s/5s/7s/8s/10s	瞬时
工作电压值	35%~70%U <sub>e</sub>	能使断路器断开	
	≤ 35%U <sub>e</sub>	断路器不能合闸	
	85%~110%U <sub>e</sub>	断路器能可靠合闸	
在 1/2 延时时间内，电源电压恢复到85%U <sub>s</sub> 及以上时断路器不分开			
注：延时时间精确度为±10%			

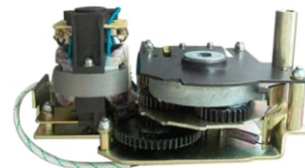


注：1) 在雷雨多发地区或在供电电源电压不稳定的电网中，推荐使用带延时的欠电压脱扣器，可防止由于短时的电压降低而使断路器脱扣。

2) 当具有零压延时功能时，其延时时间为2s，在1.5s内可返回。

### 9.6 储能电动机

额定控制电源电压	AC220	AC380	DC110	DC220
动作电压/V	(0.85 ~ 1.1) U <sub>s</sub>			
功率 /VA	110W	110W	110W	110W



### 9.7 辅助触头

1) 辅助触头非正常使用条件下的接通分断能力。

2) 辅助触头的约定发热电流为 6A。

使用类别	接 通			分 断			接通和分断操作		通 电 时间(s)
	I/I <sub>e</sub>	U/U <sub>e</sub>	Cos φ 或 T0.95	I/I <sub>e</sub>	U/U <sub>e</sub>	Cos φ 或 T0.95	操作循环次数	每分钟操作循环数	
AC—15	10	1.1	0.3	10	1.1	0.3	10	6	0.05
DC—13	1.1	1.1	6Pe	1.1	1.1	6Pe		(或与主回路操作频率)	



3) 辅助触头正常条件下的接通与分断能力。

使用类别	接 通			分 断		
	I/I <sub>e</sub>	U/U <sub>e</sub>	Cos φ 或 T0.95	I/I <sub>e</sub>	U/U <sub>e</sub>	Cos φ 或 T0.95
AC—15	10	1.1	0.3	1	1.1	0.3
DC—13	1.1	1.1	6Pe	1.1	1.1	6Pe

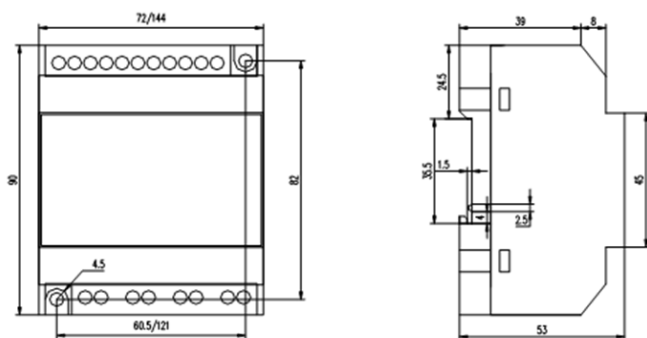


### 9.8 ST201继电器模块

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）。

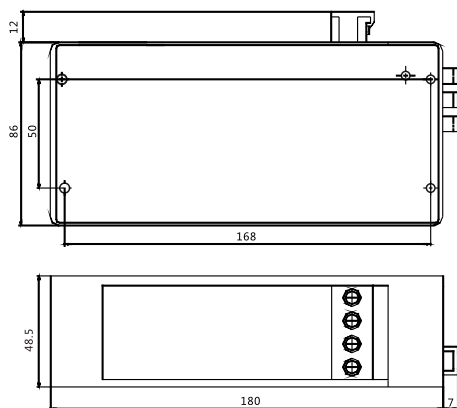
### 9.9 电源模块IV

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）。可用作ST201继电器模块的电源，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：

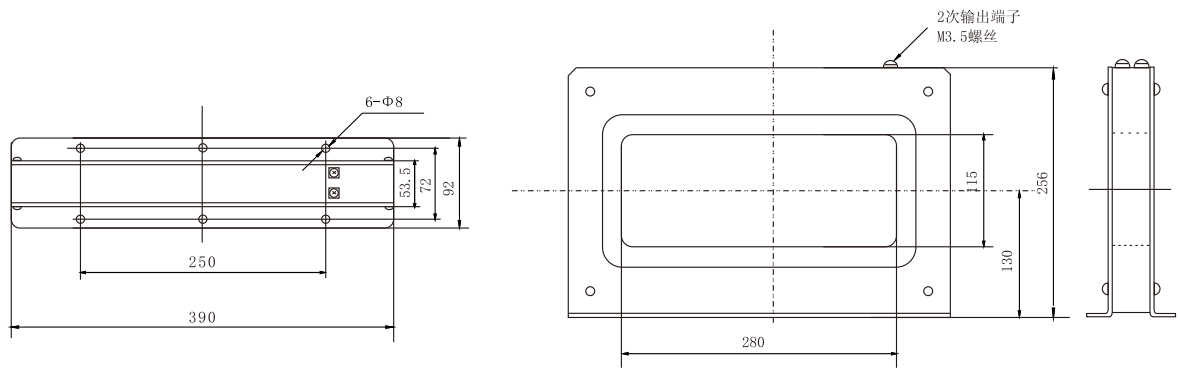


### 9.10 直流电源模块I

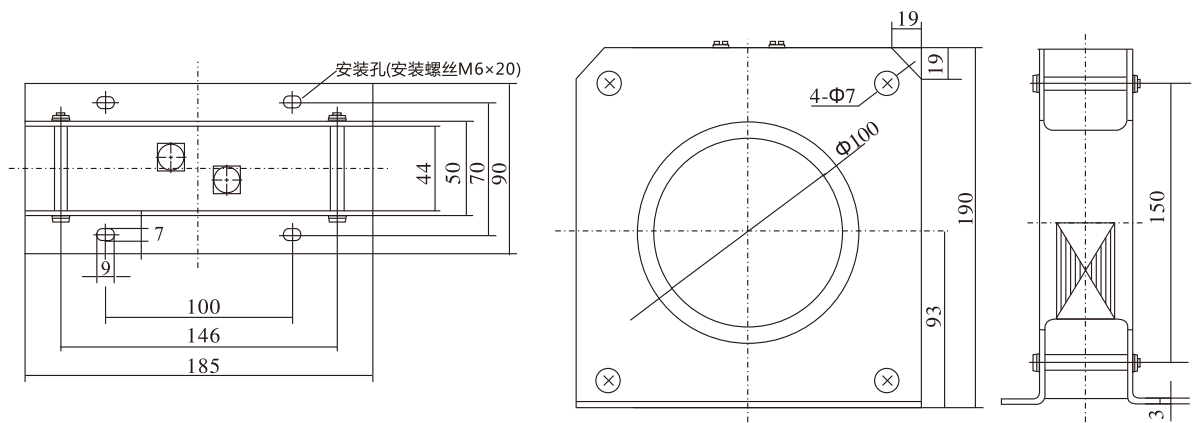
外置电源模块I为直流逆变电源，输入为AC/DC220V或110V，输出为DC28V，0.63A。一般用作辅助电源要求为DC110V/DC220V时，其外形及安装尺寸见下图。



### 9.11 漏电互感器



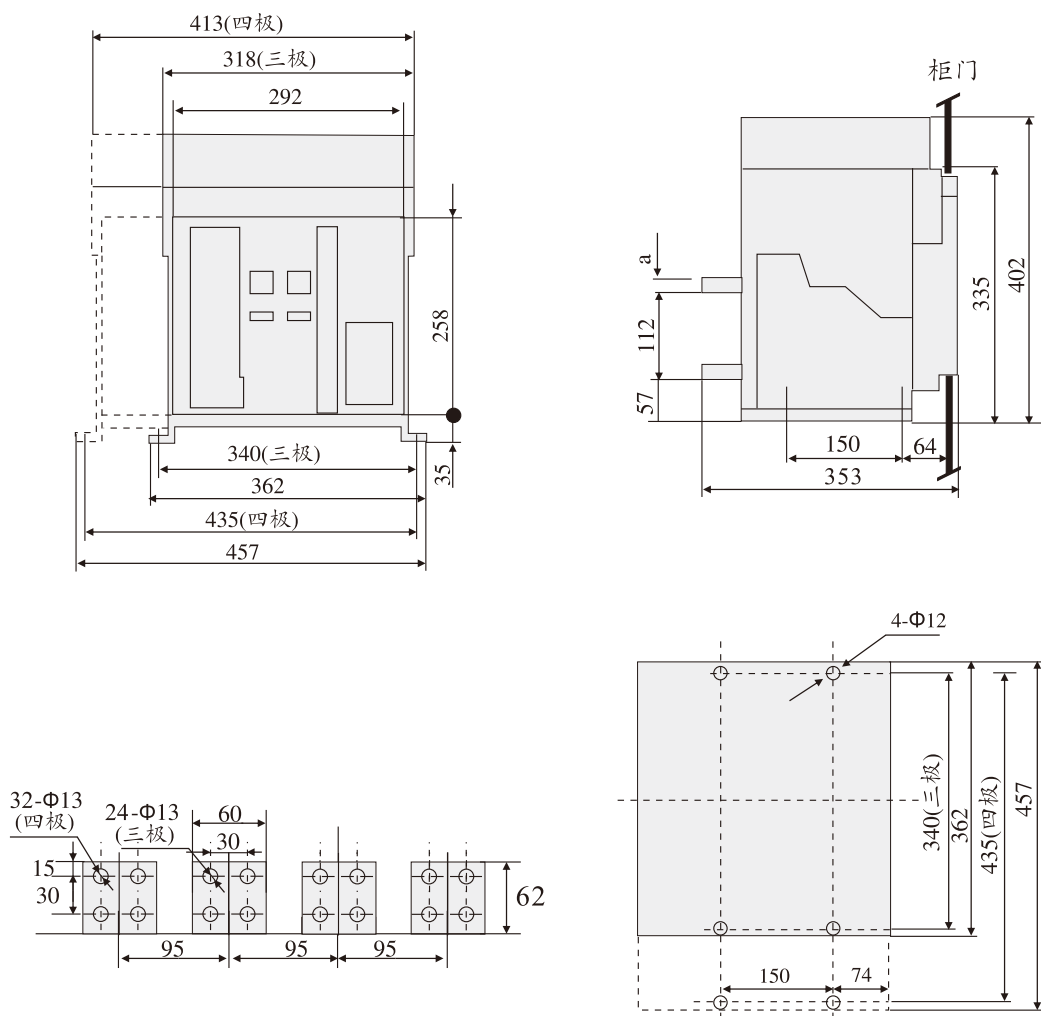
ZCT1漏电互感器



ZT100地电流互感器

## I 外形及安装尺寸

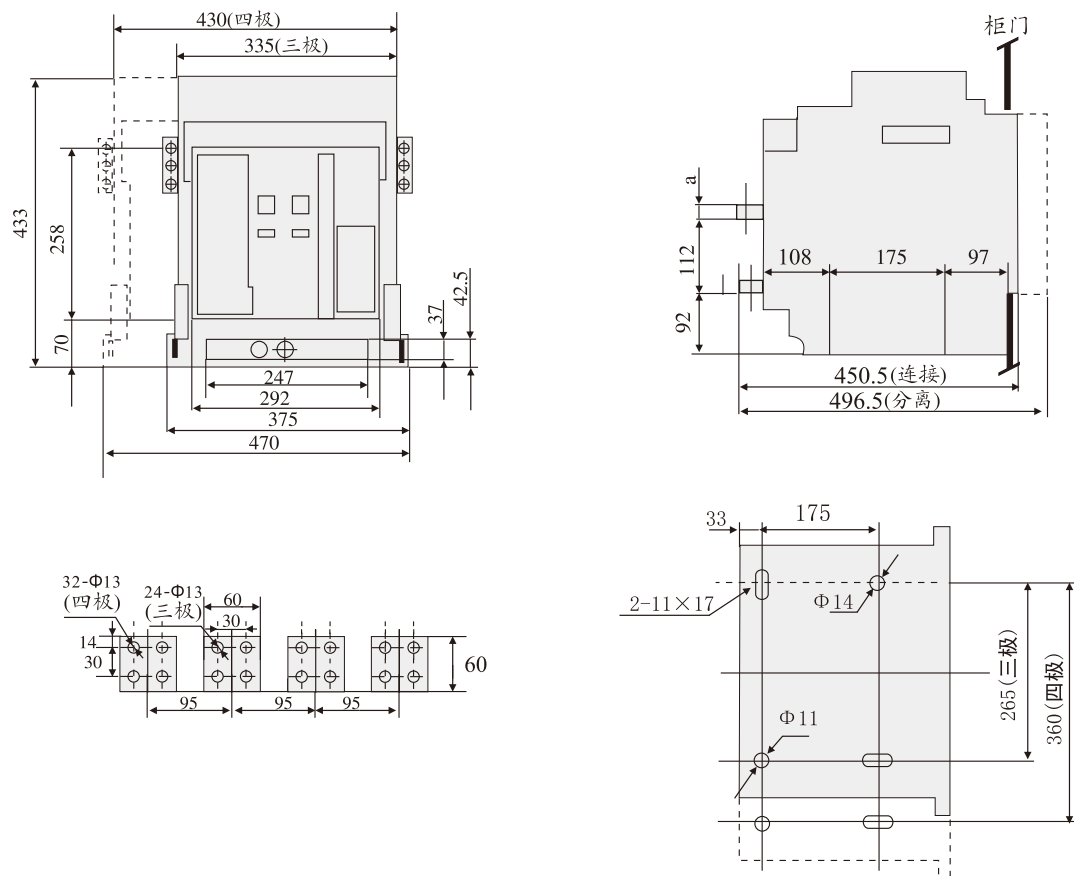
断路器母排默认为水平接线，如需特殊接线方式，请在订货时说明



单位：mm

In	a
630 ~ 800A	10
1000 ~ 1600A	15
2000A、2500A	20

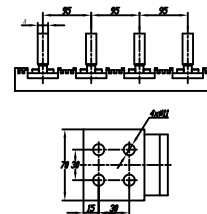
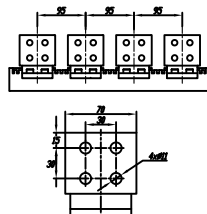
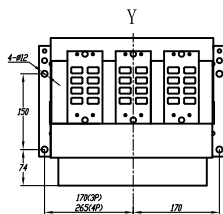
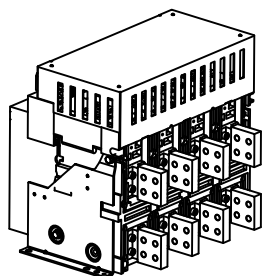
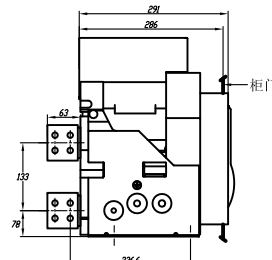
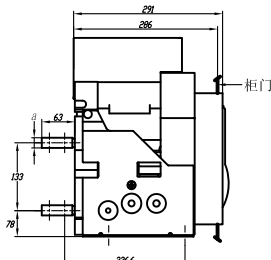
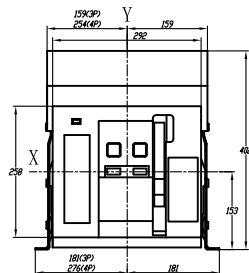
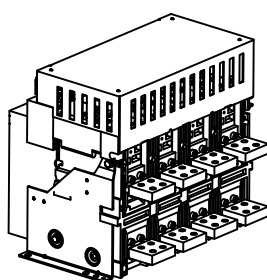
固定式断路器外形及安装尺寸 (FTW5-2500常规水平接线)



单位：mm

In	a
630 ~ 800A	10
1000 ~ 1600A	15
2000A、2500A	20

抽屉式断路器外形及安装尺寸 (FTW -2500常规水平接线)



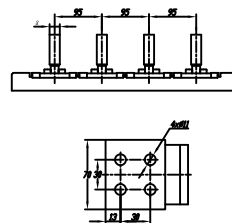
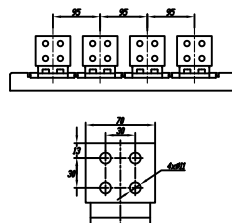
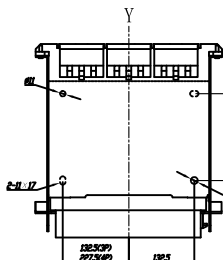
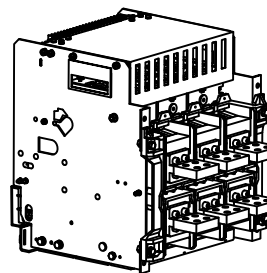
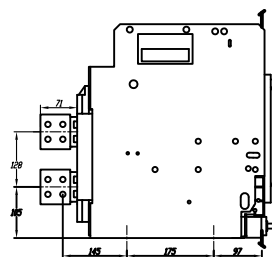
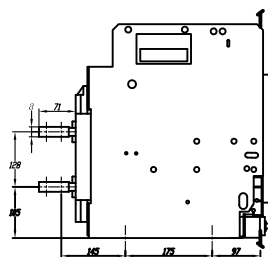
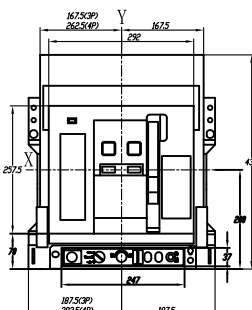
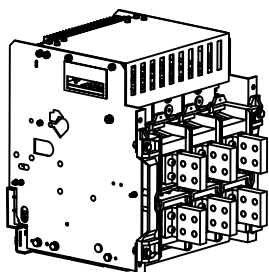
In	尺寸a
630A~1600A	15mm
2000A~2500A	20mm

水平连接

垂直连接

注：“X”和“Y”为断路器前罩壳对称轴

固定式断路器外形及安装尺寸（FTW3-2500特殊接线）



In	尺寸a
630A~1600A	15mm
2000A~2500A	20mm

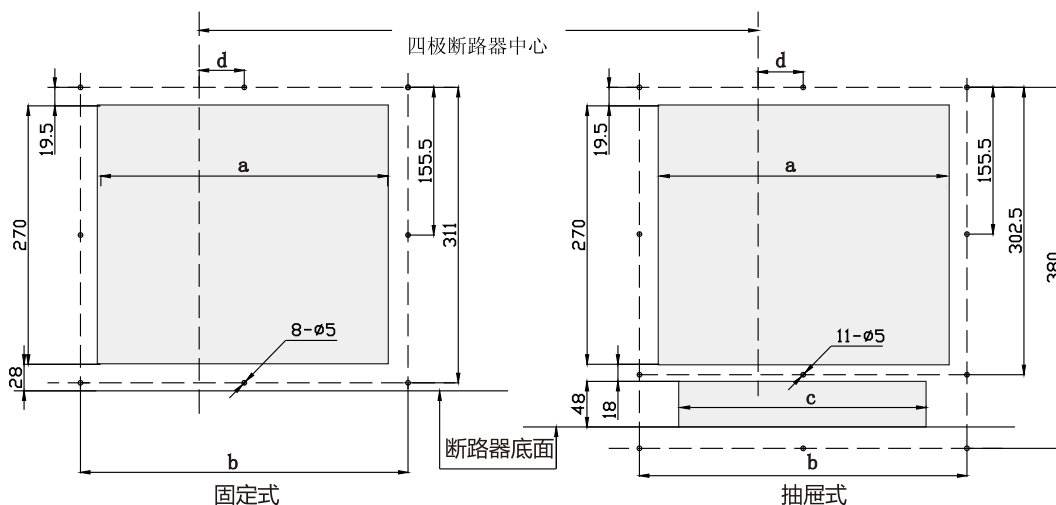
水平连接

垂直连接

注：“X”和“Y”为断路器前罩壳对称轴

抽屉式断路器外形及安装尺寸（FTW -2500特殊接线）

### 门框尺寸及安装孔孔距



Inm	a mm	b mm	c mm	d mm
2000	302	345	260	47.5

### 断路器主电路连接铜排规格

壳架等级额定电流 Inm (A)	额定电流In (A) +40℃	铜排规格	
		尺寸	根数
2500	630	50×5	2
	800	60×5	2
	1000	60×5	2
	1250	60×5	3
	1600	60×10	2
	2000	60×10	3
	2500	60×10	4

注：1、表中为断路器处于周围环境温度最高 +40℃，敞开安装满足GB14048.2中约定发热条件下所采用的铜排规格，高于 +40℃ 环境，应增加铜排数量，或降容使用。

2、以上数据是根据试验和理论计算出来的，数据仅供参考。

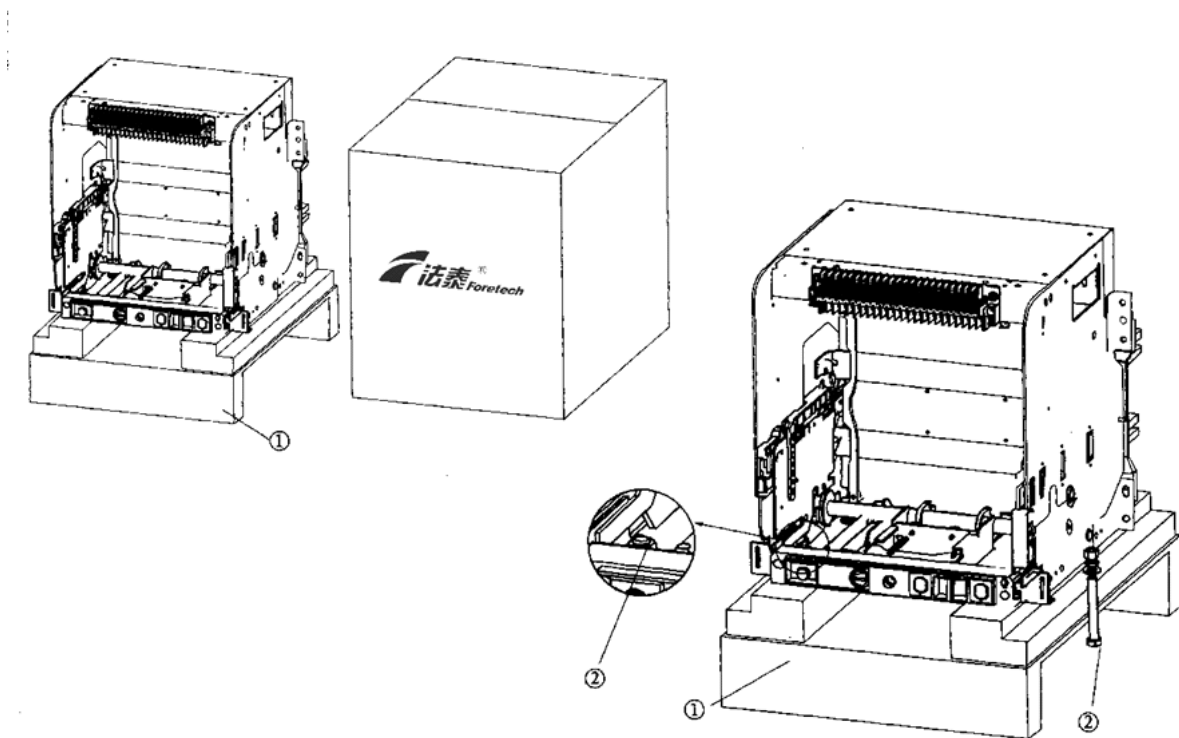
3、铜排的最高允许温度不超过  $+110^{\circ}\text{C}$ 。

## I 开箱及注意事项

- 1) 将打包带解除，向上提起包装箱并移去；
- 2) 对于固定式断路器，只需将该断路器与木质底座①固定的M10螺钉、螺母、垫圈②起掉，即可将断路器与木质底座分离；
- 3) 对于抽屉式断路器，应先用手柄将本体断路器摇出（详见抽屉式断路器操作），到位后，将断路器本体从抽屉座上抬起移走，然后将抽屉座底部与木质底座①固定的M10螺钉、螺母、垫圈②起掉并取出，即可将抽屉座与木质底座分离（注意必须确认螺母及垫圈已从抽屉座内取出），再将断路器本体放回抽屉座，完成断路器本体插入操作。

使用前检查以下各项：

- 1) 核对断路器上的铭牌，是否与您的订货要求一致。（分励脱扣器电压、电操机构电压、合闸电磁铁电压、智能控制器电压、欠压脱扣器电压和延时时间）
- 2) 根据包装箱内的装箱单核对装箱内容。
- 3) 在安装、运行、维护检查前务必阅读本说明书。





## 调试

按下表列出的项目进行调试检查

序号	检查项目	步 骤	检 查
1	操作机构	手动贮能、合分断路器数次（有欠电压脱扣器时需接上二次回路的电源）	检查机构活动是否灵活，合分闸操作是否轻松
2	电动操作机构	接上贮能电机电源，合分数次	检查贮能电机是否正常，有无异响 贮能指示是否正确
3	欠电压脱扣器	接上二次回路欠电压脱扣器电源，使 断路器合闸，然后去掉欠电压脱扣器电源	合闸是否正常，合闸指示是否正确 去掉欠电压电源后断路器是否分闸
4	分励脱扣器	断路器合闸，接上分励脱扣器电源	断路器能正常分闸
5	合闸电磁铁	将断路器分闸，接上合闸电磁铁电源	正常情况下，应能正常合闸
6	检查“分闸”锁定装置（带钥匙锁时	将断路器分闸，按住分闸按钮并逆时针转动钥匙并拔出	断路器既不能手动也不能电动合闸
7	辅助开关	在相应接点上接上信号	信号正常

## I 断路器安装使用与维护

### 安装

- 1) 安装前先检查断路器的规格是否符合要求。
- 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%时应不小于10MQ，否则应烘干，待绝缘电阻达到要求方可使用。
- 3) 断路器安装时，其底座应居于垂直于水平位置，并用M10螺钉固定。
- 4) 安装时对断路器进行可靠的保护接地，接地外有明显的接地标记。
- 5) 断路器的上进线或下进线，均不改变其技术性能。
- 6) 断路器安装完毕按有关接线图接线后，在主电路通电前（抽屉式断路器即抽屉座上的指示指在试验装置）应进行下列操作试验。
  - a) 检查欠电压、分励脱扣器及闭合电磁铁、电动操作机构电压是否相符（欠电压脱扣器应吸合，断路器才能操作）
  - b) 上下板动面罩上的手柄，七次后面板显示“贮能”，并听到“咔嗒”一声，即贮能结束，按动“1”按钮或闭合电磁铁通电，断路器可靠闭合（在控制器复位按钮可靠复位情况下，板动手柄能再次贮能）。
  - c) 电动机通电操作至面罩显示“贮能”，并伴随“咔嗒”一声，贮能结束，电动机自动断电，按动“1”按钮或闭合电磁铁通电，断路器可靠闭合。
  - d) 断路器闭合后，无论用欠电压、分励脱扣器或面罩上的“0”按钮，智能控制器的脱扣试验均应能使断路器断开。

## 附件的更换

注意：在更换附件前，应：

- 1) 切断一切电源，包括主回路电源，各二次回路电源；
- 2) 断路器处于分闸状态，贮能机构处于释能状态；
- 3) 抽屉式摇出断路器本体；
- 4) 拆下断路器本体的面罩。

## 维护

- 1) 在使用过程中，各个转动部分应定期注入润滑油；
- 2) 应定期清刷灰尘，以保证断路器绝缘性能良好；
- 3) 应定期检查触头系统，特别在每次短路分断后应进行检查。检查内容：清除灭弧罩两壁烟尘，检查是否有裂痕，灭弧栅片是否损坏；触头是否烧损严重，如触头厚度小于1mm则需更换；连接部位是否松动。
- 4) 断路器故障分断后，控制器可发光指示故障原因，断电后仍具有记忆功能。重新得电后，按一下控制面板的故障检查键，则可指示上次故障跳闸的原因。如发生新故障则清除过去故障记忆，保留新故障记忆。注意：试验状态的模拟脱扣，断电不记忆。检查完毕后需按一下复位键使控制器进入正常状态。

## 常见故障及排除方法

下面列举了用户在安装、调试、运行过程中，断路器可能发生的问题，并列出了可能产生的原因和检查及排除方法。

序号	技术问题	可能产生的原因	检查及排除方法
1	断路器跳闸 (故障指示灯亮)	过载故障脱扣 (长延时指示灯亮)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、在智能控制器上检查分断电流值及动作时间</li> <li>2、分析负载及电网运行情况</li> <li>3、如确认过载应立即寻找及排除故障</li> <li>4、如实际运行电流与长延时动作电流不匹配，请根据实际运行电流修改长延时动作电流整定值，以适当的匹配保护；</li> <li>5、按下复位按钮，将断路器重新合闸。</li> </ol>
		短路故障脱扣 (短延时或瞬时指示灯亮)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、在智能控制器上检查分断电流值及动作时间；</li> <li>2、如确认短路应立即寻找及排除故障；</li> <li>3、检查智能控制器的整定值；</li> <li>4、检查断路器是否完好，并确定能否合闸运行；</li> <li>5、按下复位按钮，将断路器重新合闸。</li> </ol>
		接地故障脱扣 (接地故障指示灯亮)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、在智能控制器上检查分断电流值及动作时间；</li> <li>2、如确认存在接地故障应立即寻找及排除故障；</li> <li>3、如检查无接地故障，请检查接地故障电流整定值是否合适，是否与实际保护相匹配；如整定不合适，应修改接地故障电流整定值；</li> <li>4、按下复位按钮，将断路器重新合闸。</li> </ol>
		欠电压脱扣器脱扣	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、检查电源电压是否低于70%U<sub>e</sub>；</li> <li>2、检查欠电压脱扣器及控制单元是否出故障。</li> </ol>
		机械连锁动作	检查两台装有机构连锁的断路器工作状态。
2	断路器不能合闸	欠电压脱扣器没有吸合	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、欠电压脱扣器是否已通电</li> <li>2、检查电源电压是否低于70%U<sub>e</sub></li> <li>3、检查欠电压脱扣器及控制单元是否出故障，如确认故障应更换欠电压脱扣器。</li> </ol>
		复位按钮没有复位	按下复位按钮，将断路器重新合闸。

序号	技术问题	可能产生的原因	检查及排除方法
2	断路器不能合闸	抽屉式断路器未摇到位 抽屉式断路器二次回路接触不良	将抽屉式断路器摇到位：应听到“咔咔”两下声响或三位置锁定按钮弹出； 检查二次回路接触情况，并予以排除。
		断路器未预贮能	1、检查电动机控制电源是否接通并且必须 $\geq 85\%U_s$ 2、检查电动机贮能机构有无故障。
		机械连锁动作，断路器被锁住	检查两台断路器机械连锁工作状态是否正常。
		合闸电磁铁问题	1、检查合闸电磁铁电源电压必须 $\geq 85\%U_s$ ； 2、如合闸电磁铁有问题，不能吸合应更换。
3	断路器合闸后跳闸	1、立即跳闸 2、延时跳闸	1、可能合闸时电路中有短路电流，应寻找并排除故障； 2、电路中有无过载电流，应寻找并排除故障； 3、应检查断路器机构是否处于完好状态； 4、检查智能控制器整定值是否合理，不合理要重新整定； 5、按下复位按钮，将断路器重新合闸。
4	断路器频繁跳闸	现场过负荷运行引起过载保护跳闸，由于过载热记忆功能未能及时断电清除，又重新合闸	控制器断电一次，或30min后再合闸断路器
5	断路器不能分闸	1、不能远距离电动使断路器分闸 2、不能由分闸按钮使断路器分闸	1、检查分励脱扣器电路连接是否可靠及分励脱扣器有无故障，如确认有故障应更换分励脱扣器； 2、检查操作机构，有无机械故障。
6	断路器不能贮能	1、不能手动贮能 2、不能电动贮能	1、检查电动贮能装置控制电源电压应 $\geq 85\%U_s$ ，电路连接有没问题； 2、检查电动机有无问题； 3、贮能机构故障。
7	抽屉式断路器在“分离”位置不能抽出断路器	1、手柄未拔出 2、断路器没有完全达到“分离”位置	1、拔出手柄 2、将断路器完全摇到“分离”位置：应听到“咔咔”两下声响或三位置锁定按钮弹出。
8	抽屉式断路器不能摇到“连接”位置	1、有异物落入抽屉座内卡死 2、摇进机构或摇进机构齿轮有损坏 3、未解锁	1、检查有无异物和齿条及齿轮情况； 2、将带三位置锁定装置抽屉座的三位置解锁按钮推进解锁。
9	智能控制器屏幕无显示	1、智能控制器没有接通电源 2、辅助电源输入端电压不正常 3、基座变压器次级输出电压不正常 4、基座变压器次级输出端与控制器连接不可靠	1、检查智能控制器电源接通是否良好； 2、切除智能控制器控制电源，然后再接通电源，如故障依然存在，则可能控制器有问题需要更换。
10	H型控制器通信不正常	1、通信线与断路器接线端子没有可靠连接 2、通信线10#、11#端次序接反 3、通信距离、连线方式存在问题不符合要求 4、断路器通信地址设置存在问题	1、检查通信线与断路器接线端子是否连接可靠或是否错接； 2、检查通信线10#、11#端次序是否接反，如接反应改正； 3、检查通信距离、接线方式是否符合要求； 4、检查断路器通信地址设置是否正确并无冲突。

## 订货规范

(请在\_\_\_\_\_上填上数字, □内打√。相关内容详见样本)

用户单位				订货台数:	订货日期:	
壳架等级		<input type="checkbox"/> FTW5-2500				
额定电流 (A)		<input type="checkbox"/> 630A <input type="checkbox"/> 800A <input type="checkbox"/> 1000A <input type="checkbox"/> 1250A <input type="checkbox"/> 1600A <input type="checkbox"/> 2000A <input type="checkbox"/> 2500A				
极数		<input type="checkbox"/> 3P <input type="checkbox"/> 4P <input type="checkbox"/> 3P+N (选配外接 N 相电流互感器)		安装结构	<input type="checkbox"/> 固定式 <input type="checkbox"/> 抽屉式	
智能控制器	类型选择	<input type="checkbox"/> L 型 (LED 光柱型)	<input type="checkbox"/> M 型 (数码管型)	<input type="checkbox"/> 2M 型 (多功能数码管型)	<input type="checkbox"/> 2H 型 (多功能数码管通讯型)	<input type="checkbox"/> 3M 型 (液晶中文型) <input type="checkbox"/> 3H 型 (液晶中文通讯型)
	基本功能	长延时、短延时、瞬时、单相接地故障、状态指示和数值显示、故障记忆、脱扣试验				
	增选功能	<input type="checkbox"/> MCR 和越限跳闸保护 <input type="checkbox"/> 预报警、自诊断、OCR、脱扣报警用信号单元 <input type="checkbox"/> 负载监控 <input type="checkbox"/> 方式一 <input type="checkbox"/> 方式二	<input type="checkbox"/> 电压表 <input type="checkbox"/> MCR 和越限跳闸保护 <input type="checkbox"/> 预报警、自诊断、OCR、脱扣报警用信号单元 <input type="checkbox"/> 电压表功能 <input type="checkbox"/> MCR 接通分断和 HSISC 保护 <input type="checkbox"/> 预报警、脱扣报警等四组输出信号单元	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> UD <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> PD <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> HD		
	特殊要求出厂整定	过载长延时电流_____A   时间值_____s   ;   短路瞬时电流_____A   ; 短路短延时电流_____A   时间值_____s   ;   接地故障电流_____A   时间值_____s 。				
标配附件选项	控制器辅助电源	<input type="checkbox"/> AC220V/230V <input type="checkbox"/> AC380V/400V <input type="checkbox"/> DC110V (需增选直流电源模块 ST- I ) <input type="checkbox"/> DC220V (需增选直流电源模块 ST- I )				
	分励脱扣器	<input type="checkbox"/> AC220V/230V <input type="checkbox"/> AC380V/400V <input type="checkbox"/> DC220V <input type="checkbox"/> DC110V				
	合闸电磁铁	<input type="checkbox"/> AC220V/230V <input type="checkbox"/> AC380V/400V <input type="checkbox"/> DC220V <input type="checkbox"/> DC110V				
	电动操作机构	<input type="checkbox"/> AC220V/230V <input type="checkbox"/> AC380V/400V <input type="checkbox"/> DC220V <input type="checkbox"/> DC110V				
可选附件	其他配件	<input type="checkbox"/> 门框 <input type="checkbox"/> 相间隔弧板				
	欠压脱扣器	<input type="checkbox"/> AC220V/230V <input type="checkbox"/> AC380V/400V				
		<input type="checkbox"/> 欠压瞬时脱扣器 <input type="checkbox"/> 智能控制器自带欠压保护 (3M、3H 增选功能) <input type="checkbox"/> 欠压延时脱扣器 <input type="checkbox"/> 1s <input type="checkbox"/> 3s <input type="checkbox"/> 5s <input type="checkbox"/> 带零压延时 <input type="checkbox"/> 不带零压延时				
	断开位置钥匙锁	<input type="checkbox"/> 一锁一钥匙 <input type="checkbox"/> 二锁一钥匙 <input type="checkbox"/> 三锁二钥匙 <input type="checkbox"/> 五锁三钥匙				
	外接 N 相互感器	<input type="checkbox"/> 差值型 (3P+N) T, 适用于 M/2M/2H/3M/3H 型控制器				
	机械联锁	<input type="checkbox"/> 水平联锁 (钢缆绳型) <input type="checkbox"/> 垂直联锁 (杠杆型) <input type="checkbox"/> 门联锁				
	交流电源模块	ST-IV: <input type="checkbox"/> AC230V/DC24V <input type="checkbox"/> AC380V/DC24V				
	继电器模块	<input type="checkbox"/> ST-201 继电器模块				
	辅助开关	<input type="checkbox"/> 四常开四常闭 (常规供货) <input type="checkbox"/> 六常开六常闭: <input type="checkbox"/> 独立触点 <input type="checkbox"/> 公共端触点				
	通讯功能选项 (2H 或 3H 型有)	<input type="checkbox"/> 遥调 <input type="checkbox"/> 遥测 <input type="checkbox"/> 通讯 <input type="checkbox"/> 遥控 ("遥控功能" 需增选电源模块 ST-IV 和继电器模块 ST-201 各一只) 通讯协议: <input type="checkbox"/> Modbus (默认) <input type="checkbox"/> Profibus-DP <input type="checkbox"/> Devicenet (控制器为 2H 型无此通讯协议选项)				
	直流电源模块	ST- I : <input type="checkbox"/> DC110V/DC28V <input type="checkbox"/> DC220V/DC28V				
	地电流互感器	<input type="checkbox"/> 地电流型 W (ZT100), 适用于 2M/2H/3M/3H 型控制器				
	漏电互感器	<input type="checkbox"/> 漏电保护 (ZCT1), 适用于 3M/3H 型控制器				
三位信号单元	<input type="checkbox"/> (固定式断路器无此选项)					
连接		<input type="checkbox"/> 水平出线 (常规供货) <input type="checkbox"/> 水平加长出线 (仅 2000 壳架等级可选择)				
备注						

注: 1) 其他内容不详请咨询公司技术部。