



型号含义

FT	W	2	1600	4	3M	1600A	C	AC220V	D
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	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	类型代号
法泰电器 (江苏) 股份有限公司	万能式 断路器	2	1600 2000	3: 三极 铭牌上三 极不标示 4: 四极	2L4型 (经济智能型): 采用拨动开关设定、负 荷电流光柱指示、三段 保护与接地故障保护等 功能(2L3型为三段保护) 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、 具有三段保护与接地故 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	1600: 200A 400A 630A 800A 1000A 1250A 1600A 2000: 630A 800A 1000A 1250A 1600A 2000A	C: 抽屉式 (带三位 锁定装置) G: 固定式	AC220V AC380V DC110V DC220V	无: 常规产品 D: 耐低温型

其余选择:

欠压脱扣器: 欠电压瞬时或延时脱扣器;

断开位置锁: (如: 三锁二钥匙);

机械联锁: 杠杆联锁 (二台或三台断路器垂直接锁);
软联锁 (二台断路器水平或垂直接锁);

外接互感器: 外接中性极N电流互感器 (用户自行安装);

外接地电流互感器 (用户自行安装);

外接漏电保护互感器 (用户自行安装);

电源模块: 控制器辅助电源为直流时选用; 抽屉位置电气指示装置。

用途

FTW2系列万能式断路器（以下简称断路器）适用于交流50Hz，额定工作电压400V、520V、690V，额定绝缘电压690V、1000V，额定电流为200A~2000A的配电网络中，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。630A及以下断路器可以用作直接操作电动机，作为控制电动机的偶然启动、停止之用。该断路器具有小型化、智能化和多种保护功能，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，便于配电自动化，以满足控制中心和自动化系统的要求。断路器还具有隔离功能，不带智能控制器及传感器时可作隔离器用，标示为 —/—X— 。

断路器符合GB14042《低压开关设备和控制设备 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。

FTW2-1600系列低温型产品可适用于光伏系统AC400V、AC520V、AC690V额定电压-40℃的低温环境下工作。断路器还符合GB/T2423.1《电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温》标准。

分类

1. 安装方式：① 固定式； ② 抽屉式。

操作方式：① 电动操作；② 手动操作（检修，维护用）。

3. 极数：三极、四极

脱扣器种类：智能型控制器、欠电压瞬时（或延时）脱扣器和分励脱扣器。

智能控制器性能/智能控制器分为：3H型：高级型（基本功能、智能功能、通讯功能）、3M型：基本型（基本功能、智能功能）、

2L4型：经济型（基本功能,FTW2-2000无此控制器）。

*基本功能

a) 具有过载长延时反时限、短路短延时反时限、短路短延时定时限、瞬时功能，可由用户自行设定组成所需的保护特性；

b) 单相接地保护功能； c) 试验功能：智能控制器能模拟电流分闸试验等； d) 故障记忆功能；

e) MCR接通分断功能； f) 超越跳闸功能。 g) 其它一些可选功能（详见安装使用与维护2L型控制器）

*智能功能：

a) 测量及维护功能（详见表15）； b) 过频、欠频保护功能； c) 欠压、过压、电压不平衡保护功能；

d) 负载监控功能； e) 故障、报警及变位历史记录功能； f) 自诊断功能；

g) 热记忆功能； h) 需用电流保护功能； i) 电流不平衡及断相保护功能；

j) 中性线保护功能； k) 触头损耗指示功能； l) 谐波测量功能；

m) 区域联锁功能； n) 漏电保护功能； o) 逆功率保护功能；

p) 相序保护功能； q) 接地、漏电独立报警功能。

*通讯功能：

具有串行通讯接口功能（内置），也可以外加（或内置）协议转换模块实现规约通讯。

正常工作条件和安装条件

1. 周围空气温度：① 上限值不超过+40℃； ② 下限值不低于-5℃； ③ 24h的平均值不超过+35℃。

注：下限值为-10℃或-25℃的工作条件，在订货时用户须向本公司申明；上限值超过+40℃或下限值低于-10℃或-25℃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：大气条件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。

4. 污染等级：3级。

5. 防护等级：IP30。

6. 使用类别：主电路：B类及AC-3（直接操作电动机）；辅助电路：AC-15、DC-13。

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

8. 安装条件：断路器的垂直倾斜度不超过5°。

9. 环境适应：环境2。

基本技术参数表

■ 标准配置 □ 可选配 - 无 表1

型号规格			FTW2-1600		FTW2-2000	
壳架等级电流（A）			1600		2000	
电气性能						
极数			3P/4P			
运行频率（Hz）			50			
安装方式			抽屉式/固定式			
额定工作电压 Ue（V）			AC400/520/690		AC400	
额定电流+40℃ In（A）			200、400、630、800、1000	1250、1600	630、800、1000	1250、1600、2000
额定绝缘电压 Ui（V）			Ac1000		AC690	
额定冲击耐受电压 Uimp（kV）			12			
N极额定电流 In（A）			100%			
分断能力						
额定极限短路分断能力 Icu（kA）			55/50/42		80	
额定运行短路分断能力 Ics（kA）			42/40/35		80	
额定短时耐受电流 Icw（kA） 1s			42/40/35		65	
全分断时间（ms）			9~11		11~15	
闭合时间（ms）			60		65	
飞弧距离（mm）			0			
使用寿命	机械	免维护	10000		10000	
		有维护	20000		20000	
	电气	AC400V	8000	6000	8000	6000
隔离功能			■			
保护						
智能控制器			■			
N极保护能力（仅4P和3P+N有）			□			
连接与安装						
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			
连接方式			水平/垂直		水平/水平加长	
进线方式			上/下			
安装方式			固定式	抽屉式	固定式	抽屉式
外形尺寸（mm）	宽度	254/324	282/352	362/457	375/470	
	高度	320	351	402	433	
	深度	254	345	323	421	
重量（kg）	3P	19	45	56	86	
	4P	24	55	65	98	

说明:

①FTW2-2000辅助开关为三开三闭, 接线方式为水平接线(加长); ②出厂整定值: 长延时整定为1I_n、30s; 短延时整定为8I_n、0.4s; 瞬时整定为12I_n; 接地整定为0.8I_n、0.4s; ③智能控制器、欠电压脱扣器、分励脱扣器、合闸电磁铁、电动机操作应注明电压值; ④建议客户订购时选配相间隔板, 安装使用时请正确装配到位。如不选配、装配不正确等导致在接线母排处出现相间短路等事故发生均与我公司无关; ⑤两台FTW2系列壳架等级电流相等的万能式断路器+一套ATSA控制器可组成自动电源转换装置(两台断路器控制电源电压必须为AC220V)。

1.断路器的最大损耗功率（环境温度+40℃）

表2

壳架等级额定电流Inm A		最大损耗功率
1600/2000	固定式	105W/360W
	抽屉式	115W/400W

断路器在不同环境温度下额定持续电流变动表

表3-1

壳架等级	环境温度（℃）	额定电流In（A）						
		200	400	630	800	1000	1250	1600
1600	+40	200	400	630	800	1000	1250	1600
	+50	198	396	624	792	990	1238	1584
	+60	180	360	567	720	900	1125	1440

表3-2

壳架等级	环境温度（℃）	额定电流In（A）					
		630	800	1000	1250	1600	2000
2000	+40	630	800	1000	1250	1600	2000
	+50	630	800	1000	1250	1550	1900
	+60	630	800	1000	1250	1520	1700

3.智能型过电流控制器保护特性和功能

*3M、3H型过电流控制器保护特性

a)控制器的整定值Ir（I/In）及误差表

表4

壳架等级 Inm（A）	长延时Ir	短延时Isd		瞬时Ii		接地故障Ig		漏电保护I△n	
1600 2000	通用型反时限 保护(I _{2t})off+ (0.4~1)In 5种反时限见 附录A	Off+(1.5~15)In 定时限0.1~0.4s (可定制0.1~1.0s) 反时限特性见附录B	误差±10%	1.0In~20In	误差±15%	Off+(0.1~1.0)In 最小100A (Inm=1600) 最小160A (Inm=2000) 定时限0.1~1.0s 反时限特性见附录C, 其中剪切系数 Cr=(1.5~6)+off	误差±10%	动作电流设定值(I△n) I△n=0.5A~30A 不动作<0.8倍(I/I△n) 瞬时动作>1.0倍 延时动作>1.0倍 整定时间0.06~0.83s 固有绝对误差±40ms, 动作特性见附录C	误差±10%

注：① 当同时具有（要求）三段保护时，整定值不能交叉！

② 也可将Ir的下限定为0.2或0.3In可选；

③ 发电机保护上限为1.25In；

④ 用于690V时短路瞬时电流整定值最大为10kA；

⑤ 用户订货无要求，出厂按通用型反时限保护曲线类型设置。

b)长延时过电流保护反时限动作特性 $I^2Tr = (1.5Ir)^2tr$ ，其（1.05~7.2）Ir的动作时间见下表，时间误差为±10%。

注：tr-长延时1.5Ir的整定时间，Tr-长延时的动作时间。

*通用型反时限保护（I²t）

表5

1.05Ir	1.3Ir	1.5Ir整定时间s	15	30	60	120	240	360	480	600	720	840	960
>2h不动作	<1h动作 (注：电动机 保护为1.2Ir)	0Ir动作时间s	4	16.9	33.7	67.5	135	202	270	337	405	472	540
		6.0Ir动作时间s	0.94	1.9	3.75	7.5	15	25	30	37.5	45	55	60
		7.2Ir动作时间s	0.65	1.3	6	2	10.4	16	21	26	31	36.5	42

*其余5种过载长延时保护

表6

		>1.2Ir过载长延时保护动作延时时间 (s)															
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 标准反时限	1.5×Ir	0.61	0.98	1.47	46	3.68	91	6.14	29	11.1	17.2	26	36.8	49.1	61.4	73.7	86
	6×Ir	0.14	0.22	0.33	0.55	0.82	1.1	1.37	06	47	3.84	48	22	10	13.7	16.4	19.2
	7.2×Ir	0.12	0.2	0.3	0.5	0.75	0.99	1.24	1.86	23	3.48	97	7.45	9.93	14	19	17.4
VI 快速反时限	1.5×Ir	2	3.2	8	8	12	16	20	27	36	56	80	120	160	200	240	280
	6×Ir	0.2	0.32	0.48	0.8	1.2	1.6	2	7	3.6	6	8	12	16	20	24	28
	7.2×Ir	0.16	0.26	0.39	0.65	0.97	1.29	1.61	18	9	52	6.45	9.68	19	16.1	19.4	26
EI(G) 特快反时限 (一般配电 保护用)	1.5×Ir	8	18	19.2	32	48	64	80	108	144	224	320	480	640	800	960	1120
	6×Ir	0.29	0.46	0.69	1.14	1.71	29	86	3.86	14	8	11.4	17.1	29	26	33	37.1
	7.2×Ir	0.2	0.32	0.47	0.79	1.18	1.57	1.97	66	3.54	51	7.87	11.8	17	19.7	23.6	26
EI(M) 特快反时限 (电机保护 用)	1.5×Ir	6.22	9.96	19	29	37.3	49.8	62	84	112	174	249	373	498	622	747	871
	6×Ir	0.28	0.45	0.68	1.13	1.69	26	82	3.81	08	7.9	11.3	16.9	26	22	33.9	36.7
	7.2×Ir	0.2	0.31	0.47	0.78	1.17	1.56	1.95	63	3.51	46	7.8	11.7	16	19.5	23.4	24
HV 高压熔断 兼容	1.5×Ir	46	3.94	9	9.85	18	19.7	26	33.2	43	69	95	147	197	246	295	344
	6×Ir	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×Ir	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

*短延时过电流保护特性

短延时保护有两种方式：一种为反时限保护，当故障电流超过反时限设定值时，控制器按与过载一样的曲线进行延时保护，仅是保护的速度要快十倍（即按过载曲线查得故障延时时间的十分之一）；另一种为定时限保护，当故障电流超过定时设置值时，控制器按定时限时间延时保护。定时限延时时间可定制为0.1s~1s（0.1级差），短延时保护可以选配区域联锁功能。

注意当反时限电流设置于“OFF”位置或定时限电流值设置小于等于反时限电流值时，则控制器按定时限保护，反时限功能自动失效。当定时限保护投入时，无论定时限或反时限，短延时延时动作的时间均不小于定时限的设置时间；但当定时限保护退出时，反时限保护的延时动作时间则不受定时限延时时间设置值限制。

*2L型智能控制器的功能（分为2L2型、2L3型、2L4型）

2L型控制器采用编码开关整定方式，其中2L2型具有过载长延时、短路瞬时保护特性；2L3型增加短路短延时保护；2L4型则具有过载长延时、短路短延时、瞬时、接地四段保护特性，三种型式均具有故障状态、负荷电流光柱指示等功能，但无数码显示，功能不及M、H型齐全。整定值为有级调整，详见第9章“安装使用与维护”中说明。供用户一般在一般场合下选用。2L型控制器技术数据见表7，过电流脱扣保护特性见图1、图2，接地故障保护特性见图3

*3M型智能控制器的功能

a)测量及显示功能

用按钮可显示出菜单，曲线设置和回路状态

b)远端监控和自检功能

*控制器具有自检功能，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。

*控制器具有过载、接地、短路、负载监控、预报警、脱扣指示等信号通过触点或光耦输出，便于用户接遥控用。

c)整定功能

用按钮可对控制器各种参数进行整定。

d)试验功能

用按钮可对控制器各种保护特性进行检查和试验。

注：为了试验方便，接地漏电无论整定在脱扣或报警位置，试验均作脱扣处理，且优先级小于过载保护。试验过程中一旦发生故障，控制器自动停止一切试验进入故障处理。

e)负载监控功能（电流或功率的卸载或加载）

负载监控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。其动作特性及相关参数设置见附录D。

f)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；当故障电流产生时，控制器会在10ms内发出跳闸指令。其中MCR对断路器的接通能力进行保护，断路器接通超过其整定值的电流而瞬间分闸，其保护在分闸及合闸瞬间（100ms内）起作用；HSISC保护对断路器的极限承载能力进行保护，加快断路器的瞬时分断速度，在合闸100ms后起作用。MCR出厂设定值为35kA，HSISC出厂设定值为50kA。

g)接地、漏电故障保护功能

*接地保护

单相接地故障保护分二种：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（三相四线制）或三相（三相三线制）电流的矢量和进行保护。W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联锁。当出现接地故障时，智能控制器报警，经过整定的延时时间后，按要求发出指令，使断路器断开或不断开。

根据断路器极数分为3PT、4PT、（3P+N）T以及w型四种形式（见图10-1、图10-2、图10-3、图10-4）。

*漏电保护功能（漏电流型）

控制器漏电保护主要通过零序互感器取信号，灵敏度较高，即适用于几个安培高阻接地系统的接地保护，同时也适用于直接接地系统。一般只报警不脱扣，需要时亦可分断断路器，连接方式及外接零序电流互感器（见图11-1、图11-2）。

h)热记忆功能

控制器或短路延时脱扣后，在控制器未断电之前，具有模拟双金属片特性的记忆功能，过载能量30min释放结束，短延时能量15min释放结束。在此期间发生过载、短延时故障，脱扣时间将变短，控制器断电，能量将自动释放清零。

i)电流不平衡保护功能

电流不平衡保护可以对断相和三相的电流不平衡进行保护，保护启动设定值为5%~60%，其计算公式为： $S=|I-I_{av}|/I_{av}$ 。I_{av}为三相电流的平均值。其延时为定时限，延时时间为0.1~40s（级差0.1s），当整定在OFF上表示只报警不跳闸。

j)区域选择性联锁功能（ZSI）

区域选择性联锁包括短路联锁和接地联锁。同一电力回路中两台或多台有上下级关系的断路器，上级断路器在短路或接地故障发生时，首先检查下级断路器有没有发出区域联锁跳闸信号，如没有则说明短路或接地故障发生的位置在上级断路器与下级断路器之间，此时上级断路器将瞬时跳闸；如下级断路器发出信号则说明故障在下级断路器的短延时功能的延时之间小于100ms，此时区域联锁将不起作用。该功能可确保各级保护的完全选择性，减少母排承受的动热稳定（线路示意接线见图12）。

k)谐波测量功能

谐波是由非线性负载引起的，线路上的谐波波形畸变，造成系统电流增大，设备损耗增加，提前老化，影响负荷正常工作，干扰通信网络正常运行。

从控制器屏幕显示可测量基波（包括电流、电压），3~31次谐波的振幅、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。控制器屏幕还可显示电流和电压谐波畸变系数THD与thd值；电流畸变系数值小于10%为正常，10~50表示有明显干扰（需加大电缆）、50%以上则有重大干扰，可能影响正常工作；同样，电压畸变系数小于5%为正常，5~8%有明显干扰，8%以上有重大干扰。

l)触头损耗测量功能

控制器出厂时触头寿命为0，表示无磨损。当显示100%时，发出报警信号，当更换触头后，可通过按键操作将触头寿命恢复为初始值。

m)中性线保护

实际应用中中性线所用的电缆及电流特性和其它三相常常有很大的差别，控制器可对不同的情况对中性相实施不同的保护。当中性线较细时，可采用半定值保护；当中性线和其它相一致时可采用全定值保护，当电网中的谐波比较重时可采用双倍或1.6倍定值进行保护。

设置在off时无此功能。

n)需用电流保护

需用电流保护是针对各相需要电流而分别设定的（包括N相、不受中性线保护设定的影响）。当需用值越限时保护动作或进行报警，设定范围为0.2~1.0I_n，动作延时时间为15~1500s。

o)欠压、过压、电压不平衡保护

*欠压保护：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或报警。当三个线电压的最大值大于返回值时报警，动作返回。保护启动设定值为100V~返回值，动作延时时间为0.2~60s。

*过压保护：当三个相—相电压（线电压）都大于设定值时，过压保护动作或报警。当三个线电压的最小值小于返回值时报警，动作返回。保护启动设定值为返回值~1200V，动作延时时间为0.2~60s。

*电压不平衡保护：根据三个线电压之间的不平衡率计算方法为 $s=E_{max}/V_{avg}$ ，式中 V_{avg} 为三相线电压的平均值， E_{max} 为每个线电压和平均值之间的最大差值。保护启动设定值为2%~3%动作延时时间为0.2~60s。

p)欠频、过频保护

控制器检测系统电压的频率，对频率过大、过小都可进行保护。其动作原则、动作特性和过压、欠压保护相同。保护启动设定值45Hz返回值，动作延时时间为0.2~0s。

q)逆功率保护

控制器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”菜单中，必须和实际应用情况一致，其动作原则同过压保护。保护启动设定值为50~500kW，动作延时时间为0.2~20s。

r)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的方向相同时,保护动作或报警，保护动作为瞬时。当有一相或多相电压不存在时，此功能自动退出。动作相序整定范围为： $\Delta\Psi$ ：A、B、C/ $\Delta\Psi$ ：A、C、B。

s)接地报警

接地报警功能和接地保护功能是互相独立的，同时存在、有各自独立的设置参数，动作电流设定值为off+ (0.2~1.0) I_n ，报警动作延时时间为0.1~1.0s。报警返回电流设定及其延时动作时间同上（电流设定两者不能交叉）

t)漏电报警

漏电报警动作和漏电保护功能是互相独立的，同时存在，有各自立的设置参数。动作原则、动作特性以及返回特性同接地报警。

注：上述两项信号单元的一个DO设置为“接地报警”、“漏报警”，如不设此项，则无接点输出，只能从控制器显示屏上读到。

u)其它一些测量功能、维护功能及报警功能，详见3M、3H型控制器使用说明书。

*3H型智能控制器的功能

除了具有3M型所有功能外，同时具有RS485标准通讯接口，可半双工或全双工通讯，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。通过通讯接口可组成主从结构的局域网系统（以下简称系统），由1-2台计算机作为主站，若干智能断路器或其他可通讯元件作为从站。针对断路器单元，系统可实现远距离的“四遥”功能；多种电网参数和运行参数的监测，智能断路器当前运行状态监视，各种保护限值参数的调整和下载，智能断路器的合、分操作控制等。系统适用于各种电站，发电厂厂用电，中小型变电所，工矿企业，楼宇等配电监控系统建设和改造。

a)系统的构成

*数据通讯网系统的硬件结构

- ① 智能断路器提供标准的RS485通讯接口，从断路器的15号及16号出线引出；
- ② 系统连接的通讯介质：A类屏蔽双绞线。

*网络主要特性

- ① 双向串行数据传递方式，产品可提供多种通讯协议方式：PROFIBUS-DP，MODBUS，DeviceNET等。
- ② 严格的主从方式，即主站是通讯的发起者和控制者，从站只能与主站通讯。而不能直接与其它从站通讯。

*监控软件

- ① 组态软件可根据不同工程要求，实现所需的监控管理软件的组态应用，可实现运行监控操作及多种日常管理功能。

b)系统功能

*遥控

遥控是指通过主站计算机对系统中每一从站断路器进行储能、闭合、断开的操作控制。操作者从系统界面上选取相应的对象，利用鼠标点击遥控按钮，系统即提供相应对象的当前运行状态。操作者输入操作密码后，即可发出遥控“合”或“分”的指令。系统将指令传递给相应断路器从站，从站在收到指令后，即按既定的时序进行分断、闭合、储能等操作，并向主站报告遥控的结果。

*遥调

遥调是指通过主站计算机对从站的保护定值进行设置。在主站计算机中存有所有从站的保护定值表，操作者从系统界面上选定相应的对象，利用鼠标

点击遥调按钮，系统即提供相应对象所有保护定值的当前设置，以及该对象的保护定值表，操作者输入密码后，即可从参数中选择需要的参数，然后点击相应的按钮，主站便把参数下载给相应的从站，并报告遥调的结果。从站在收到指令后，即修改自己的保护定值。

*遥测

遥测是指通过主站计算机对各从站的电网运行参数实时监测。通讯子站向上位机报送工作参数如下：各子站的实时A、B、C、N相电流值，UAB、UBC、UCA的电压值等。

a) 故障记录可记录以下的故障参数

故障时的A、B、C、N相电流值，UAB、UBC、UCA的电压值，故障类型，故障动作时间，并将该故障记录在故障数据库中。

b) 计算机以棒图，绝对值表等方式显示各子站的当前实时电流、电压，以实时曲线显示各节点的运行状况。

*遥讯

遥讯是指通过主站计算机查看从站的型号，闭合、断开状态，各项保护定值及从站的运行和故障信息状况等信息。从站断路器向上位机报送参数主要有：开关型号、开关状态（分/合）、故障信息、报警信息、各种保护设定定值等。

*系统其它功能

除了四遥操作控制功能外，系统还可进行多种的管理功能：事故报警（信息屏、画面推动、事件打印、事故拨号、声音报警）、事件记录、检修挂牌、交接班管理、负荷趋势分析，多种报表打印等。

*2L型控制器技术数据（关于通讯的详细内容可参阅《ST-3通讯协议》）

表7

过载长延时（配电或电机保护）						
配电和电动机保护用	整定电流I _r （A）		（0.4~1.0）I _n +OFF			
	整定时间t _r （s）		30	60	120	240
	动作特性	≤1.05I _r 1 >2h不动作				
		$>1.3I_r \quad T_r=\frac{(1.5I_r)^2t_r}{I^2}$ I- 过载电流				
		在1.5I _r 下	30	60	120	240
		在0I _r 下	16.9	33.8	67.5	135
	在7.2I _r 下	1.3	6	2	10	
短路短延时						
整定电流I _{sd} （A）		（3.0~10）I _n +OFF				
整定时间t _{sd} （s）			0.2	0.4		
动作特性		≤0.9I _{sd} 不动作				
		>1.1I _{sd} 延时动作				
		最大断开时间（ms）		230	460	
		不脱扣持续时间（ms）		140	330	
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		≤0.85I _r 不动作				
		>1.15I _r 瞬时动作（T=0.01s）				
接地故障						
接地保护	整定电流I _g （A）	（0.2~0.8）I _n +OFF（OFF位置只报警，不跳闸）				
	整定时间t _g （s）		0.1	0.2	0.3	0.4
	动作特性	（0.2~0.8）I _n +OFF（OFF位置只报警，不跳闸）				
		最大断开时间（ms）	110	230	320	460
		可返回时间（ms）	60	140	240	330

注：

ST450-2L2 基本保护功能：长延时+瞬时

ST450-2L3 基本保护功能：长延时+短延时+瞬时

ST450-2L3 基本保护功能：长延时+短延时+瞬时+接地保护

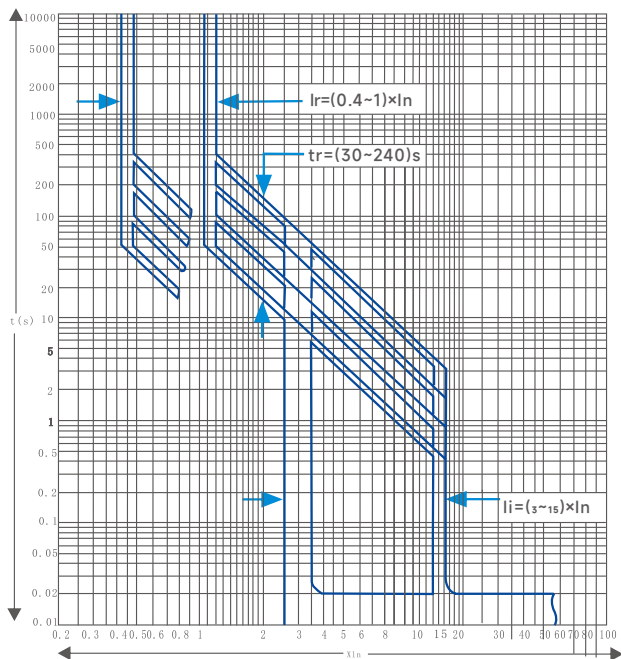


图1 2L2型长延时、瞬时动作保护特性

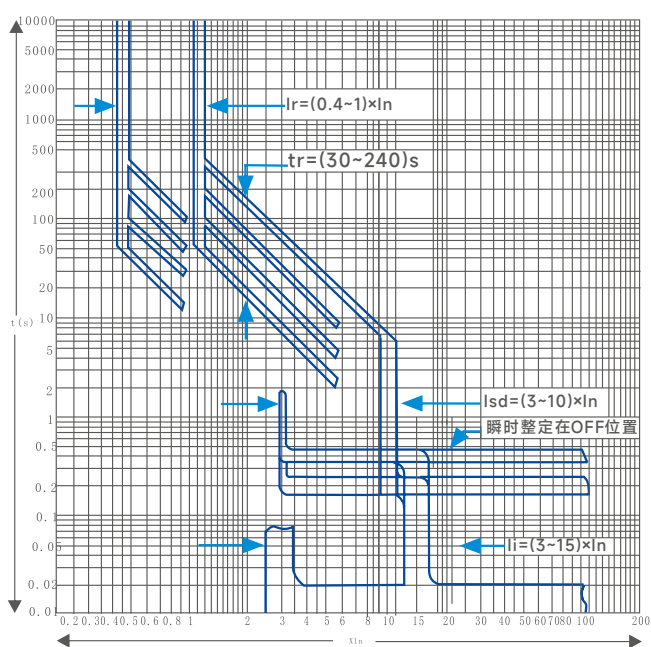


图2 2L3型/2L4型长延时、短延时、瞬时动作保护特性

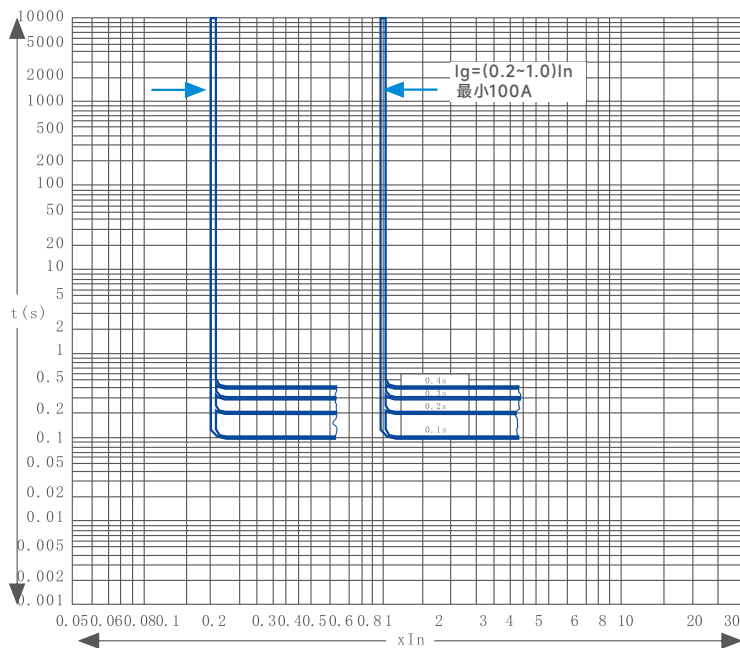


图3 2L型接地故障保护特性

断路器的操作性能（断路器的操作性能用操作循环次数表示，见表8）

表8

壳架等级额定电流 (A)	额定电流 (A)	安装方式 (极数)	额定工作电压 (V)	操作性能	
				不通电 (次)	通电 (次)
1600	200、400、630、800、1000	抽屉式 固定式 (3极、4极)	AC400	10000	8000
	1250、1600				6000
2000	630、800、1000				8000
	1250、1600、2000				6000

断路器的分励脱扣器、欠电压脱扣器、电动操作机构、释能（合闸）电磁铁、智能控制器的工作电压（见表9）

表9

所需功率 项目		额定工作电压 (A)	交流 (50Hz)		直流	
			220V	380V	DC110V	DC220V
分励脱扣器		1600A	18VA	30VA	18W	36W
		2000A	24VA	36VA	24W	36W
欠电压脱扣器		1600A	18VA	30VA	-	-
		2000A	24VA	36VA	-	-
合闸电磁铁		1600A	18VA	30VA	18W	36W
		2000A	24VA	36VA	24W	24W
电动操作机构	断路器壳架 等级额定电流	1600A	75VA	75VA	75W	75W
		2000A	85VA	85VA	85W	85W
智能控制器电源电压			AC220V、AC380V、DC110V、DC220V电源误差±15%			

注：分励脱扣器的可靠动作电压范围为70%-110%，合闸电磁铁和操作机构为85%-110%。

断路器的欠电压脱扣器性能（见表10）

表10

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、3s、5s	瞬时
脱扣器动作电压值	(35~70) %Ue	能使断路器断开
	≤35%Ue	断路器不能闭合
	(85~110) %Ue	断路器能可靠闭合
在1/2延时时间内，当电源电压恢复到85%Ue时		断路器不断开
		-

注：延时时间精确度为±10%

辅助开关的性能

- a) 辅助开关的约定发热电流为6A，控制容量为300VA（交流）及60W（直流）。
- b) 辅助开关形式：壳架等级1600A为四常开四常闭；壳架等级2000A为三常开三常闭。
- c) 辅助开关的非正常接通与分断能力
- d) 辅助开关按使用所确定的非正常使用条件下的接通分断能力（见表11）

表11

使用类别	接通	分断					通断操作循环次数和操作频率		
	I/Ie	U/Ue	COSΦ或T0.95	I/Ie	U/Ue	COSΦ或T0.95	操作循环次数	每分钟操作 循环次数	通电时间 (s)
AC-15	10	1.0	0.3	10	1.0	0.3	10	6（或与主回路 操作频率相同）	0.05
DC-13	1.1	1.0	6Pe	1.0	1.0	6Pe			

d) 辅助触头正常条件下的接通与分断能力（见表12）

表12

使用类别	接通			分断		
	I/Ie	U/Ue	COSΦ或T0.95	I/Ie	U/Ue	COSΦ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

断开位置钥匙锁

断路器具有“断开位置钥匙锁”附件（按订货要求供），能将断路器锁定在断开位置，此时无论用合闸按钮或合闸电磁铁均不能使断路器闭合。

结构概述

1.固定式断路器主要由触头系统、智能脱扣器、手动操作机构、电动操作机构、安装板组成。

抽屉式断路器主要由触头系统、智能脱扣器、手动操作机构、电动操作机构、抽屉座组成。

3.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，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。壳架等级额定电流1600A抽屉座后的接线母排可以旋转90°，用户通过松开紧固螺钉非常方便改变上水平接线或下垂直接线；上垂直接线或下水平接线；上、下水平或垂直接线。

4.抽屉式断路器由断路器本体与抽屉座组成。抽屉座内的导轨能拉进拉出，断路器本体座落在导轨上进出抽屉座，通过断路器本体上的母线与抽屉座上的桥式触头的插入联接接通主回路。

5.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，主回路与二次回路全部断开。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。抽屉座还具有三位置锁定和手动解锁装置以及抽屉锁，只有解锁后才能继续摇动手柄，从而保证断路器在“连接”、“试验”、“分离”的位置和安全性。

6.壳架等级额定电流1600抽屉式及固定式断路器的结构图（见图4-1、图4-2；抽屉座见图6、图7）。

7.壳架等级额定电流2000抽屉式及固定式断路器的结构图（见图5-1、图5-2）。

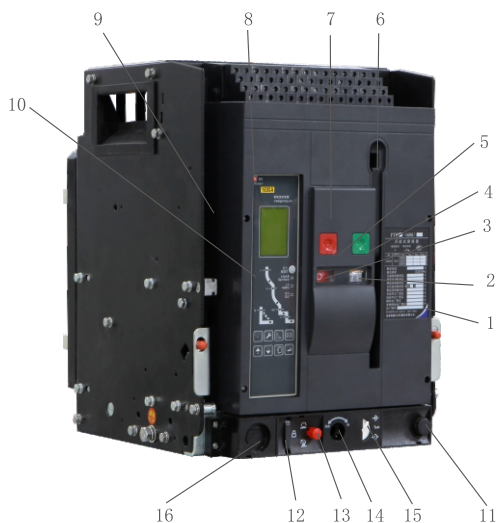


图4-1 抽屉式断路器（四极）（壳架等级额定电流1600A）



图4-2 固定式断路器（三极）（壳架等级额定电流1600A）

- 1、铭牌
- 2、储能、释能指示
- 3、合闸“1”分闸“0”指示
- 4、合闸按钮
- 5、分闸按钮
- 6、手动储能手柄
- 7、断路器“合闸”钥匙锁定装置（三锁二钥匙）

- 8、复位按钮
- 9、N极罩
- 10、面罩
- 11、摇把存放处
- 12、“分离”位置安全挂锁装置（向外拉出穿入锁孔可用挂锁锁定“分离”位置，锁自备）

- 13、“分离”、“试验”、“连接”三位置指示
- 14、摇把插入位置
- 15、抽屉锁位置处（使用钥匙逆时针转动90°，可锁定抽屉任意位置）
- 16、抽屉座三位置锁扣装置处（到位时自动锁定三位置，转动旋钮可解锁）



图5-1 抽屉式断路器（三级）（壳架等级额定电流2000A）

- | | |
|-----------|-----------|
| 1、分闸按钮 | 5、进出装置 |
| 2、合闸分闸指示器 | 6、储能释能指示器 |
| 3、手柄及其存放处 | 7、合闸按钮 |
| 4、位置指示 | |



图5-2 固定式断路器（三级）（壳架等级额定电流2000A）

- | | |
|-----------|------------|
| 1、分闸按钮 | 5、储能释能指示器 |
| 2、合闸分闸指示器 | 6、合闸按钮 |
| 3、智能控制器 | 7、二次回路接线端子 |
| 4、手动储能手柄 | |

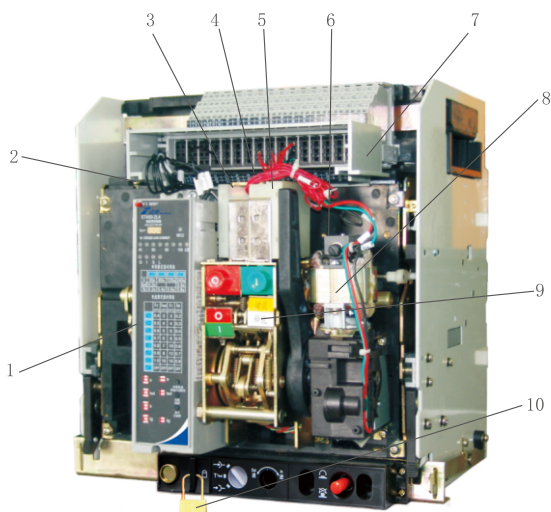


图6 抽屉式断路器（四级）

- | | |
|----------|---------------|
| 1.智能控制器 | 6.辅助开关 |
| 灭弧室 | 7.二次回路接线端子（动） |
| 3.欠电压脱扣器 | 电动储能机构 |
| 分励脱扣器 | 9.操作机构 |
| 闭合电磁铁 | 10.挂锁（用户自备） |

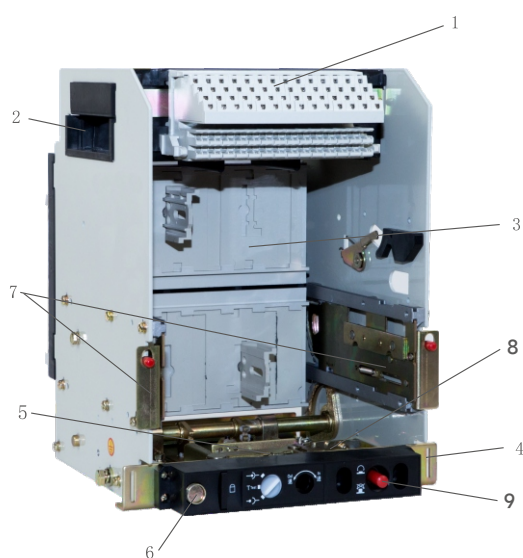


图7 抽屉座（三级）

- | | |
|---------------|-----------|
| 1.二次回路接线端子（静） | 6.摇把 |
| 活动把手 | 7.导轨 |
| 3.活动隔离门 | 三位置锁定装置 |
| 门联锁装置 | 9.三位置解锁按钮 |
| 螺杆传动装置 | |

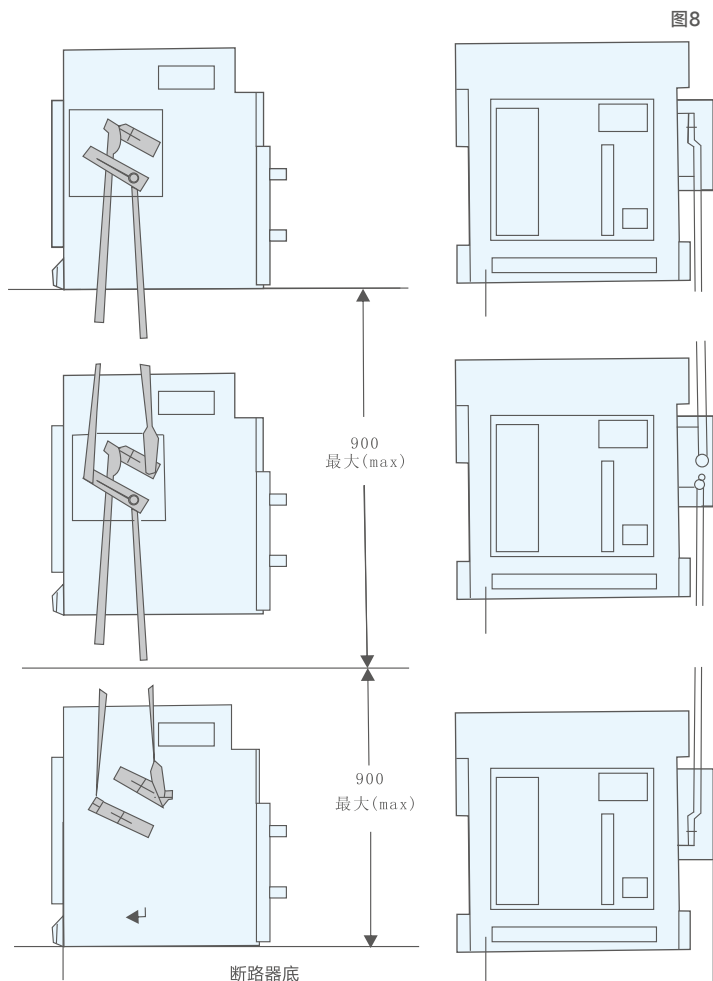
说明：

当断路器处于“分离”位置时，将抽屉座的左、右导轨完全拉出后即可将断路器本体从导轨上向外取出。当本体放在导轨上（本体两侧各有两个凸放入匹配的导轨凹坑内）推入抽屉座内到位后（确保到位否则无法摇进抽屉座），即可将导轨推回原位，并将三位置解锁按钮推进，然后摇动摇把将本体摇进抽屉座内“试验”位置时，三位置解锁按钮停止锁定。再次将三位置解锁按钮推进，可继续摇动摇把将本体处于“连接”位置，此时三位置解锁按钮再次弹出并锁定（注意不能摇过位，否则会拉坏抽屉座的螺杆传动装置）。

断路器的联锁机构

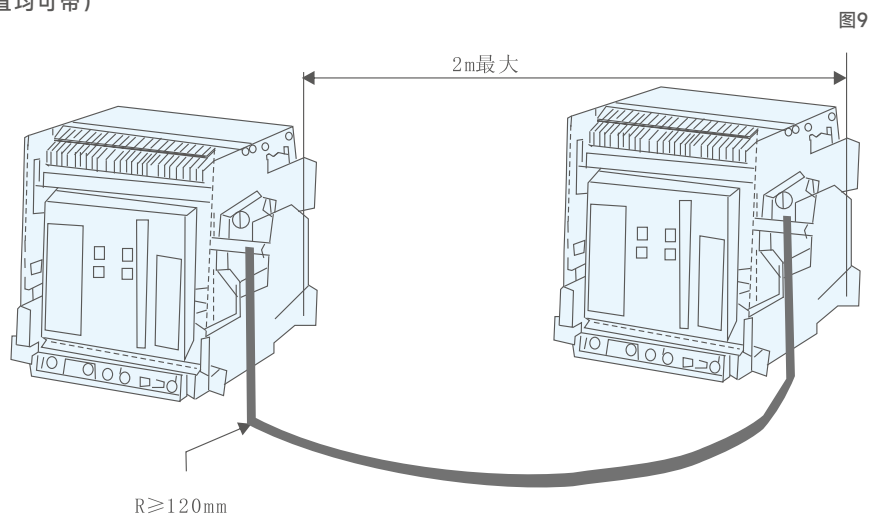
用户可单独采用联锁机构进行二台或三台的转换（见图8、图9）。

a) 杠杆联锁



注：用杠杆联锁的3个垂直安装断路器。如两台断路器联锁，只需去除最上面的断路器

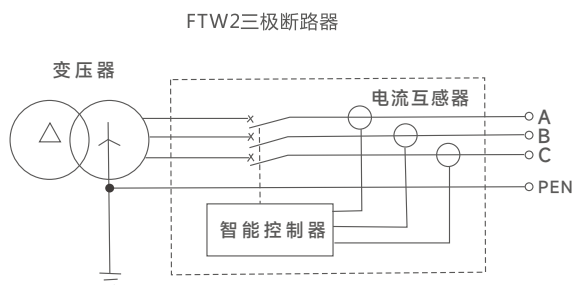
b) 软联锁（水平、垂直均可带）



b)三锁二钥匙

三锁二钥匙机械联锁是专为不相邻的三台断路器而设计的。当某两台断路器需合闸时，首先把钥匙插入该两台断路器的锁孔内，并将分闸按钮按住，作顺时针转动。此时断路器可进行合闸操作，但钥匙不能取出。若取出钥匙，需将断路器分闸，将分闸按钮按住，钥匙向逆时针方向转动并取出。此时断路器将无法合闸。

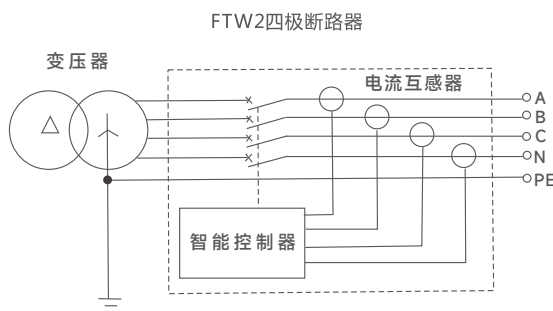
c)接地故障保护电路（见图10-1、图10-2、图10-3、图10-4）



3PT型

差值型接地故障保护，
信号只取三相电流的矢量和（三相不平衡）

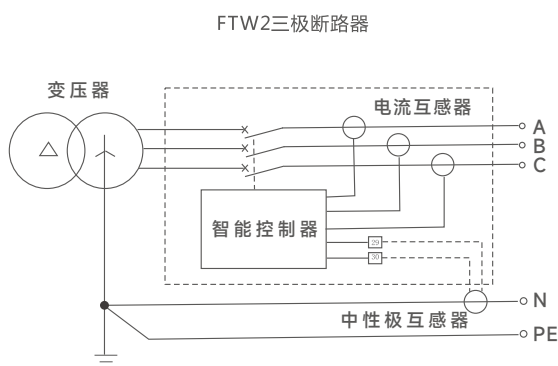
图10-1



4PT型

差值型接地故障保护，
信号只取三相电流及N相电流的矢量和

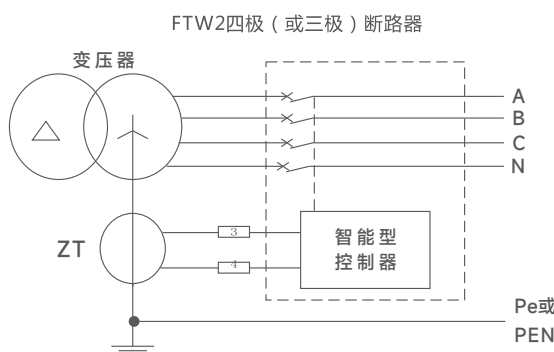
图10-2



(3P+N) T型

外接中性极互感器
差值型接地故障保护，信号只取三相电流及N相电流的矢量和
(外接中性极互感器外形及安装尺寸见附录F)

图10-3



W型

外接地电流互感器
地电流型接地故障保护、信号直接取主电源的中性点与地之间
地电流互感器采用ZT100型，外形及安装尺寸见附录F)

图10-4

d)漏电保护电路（见图11-1、图11-2）

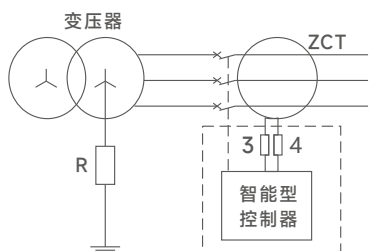


图11-1

方式一、漏电互感器采用ZCT1型外形及安装尺寸（见附录F）

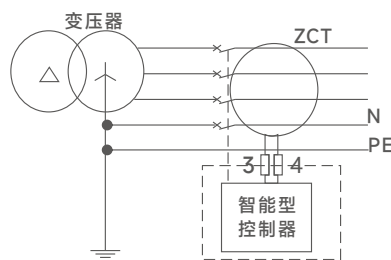


图11-2

方式二、漏电互感器采用ZCT1型外形及安装尺寸（见附录F）

e)域选择性联锁（ZSI功能）线路示意图（包括“短路联锁”和“接地联锁”功能）

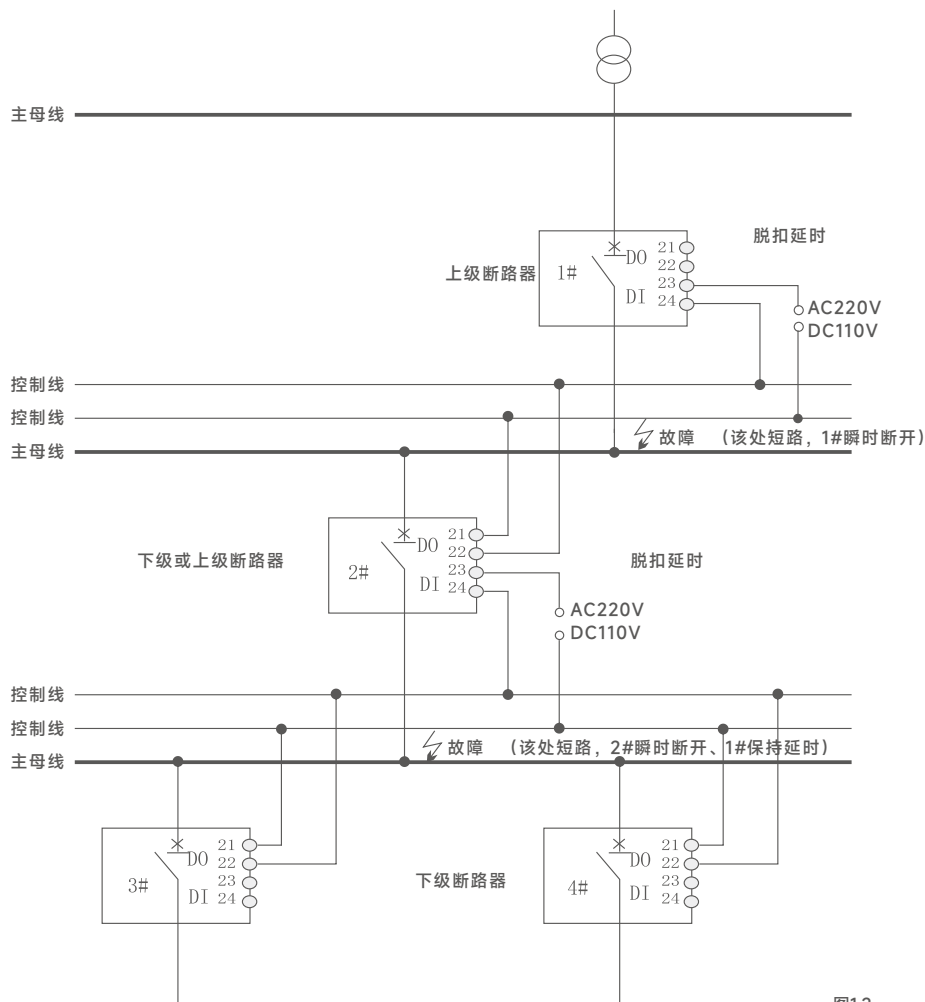


图12

注:上级断路器至少有一路DI设为区域联锁检测, 下级断路器至少有一路DO设为区域联锁信号输出
DI/DO设为“区域联锁”时对“接地区域联锁”也同时有效, 当设为“接地联锁”时则只对接地区域联锁有效。

断路器二次接线图

FTW2-1600系列断路器的总体接线端子共有57个, 接线简单、便于用户使用 (接线图见图13-1、图13-2、图13-4、图13-5)。

FTW2-2000系列断路器的总体接线端子共有47个 (接线图见图13-3、图13-4、图13-6)。

1. 壳架等级额定电流1600A断路器接线图（2L型）

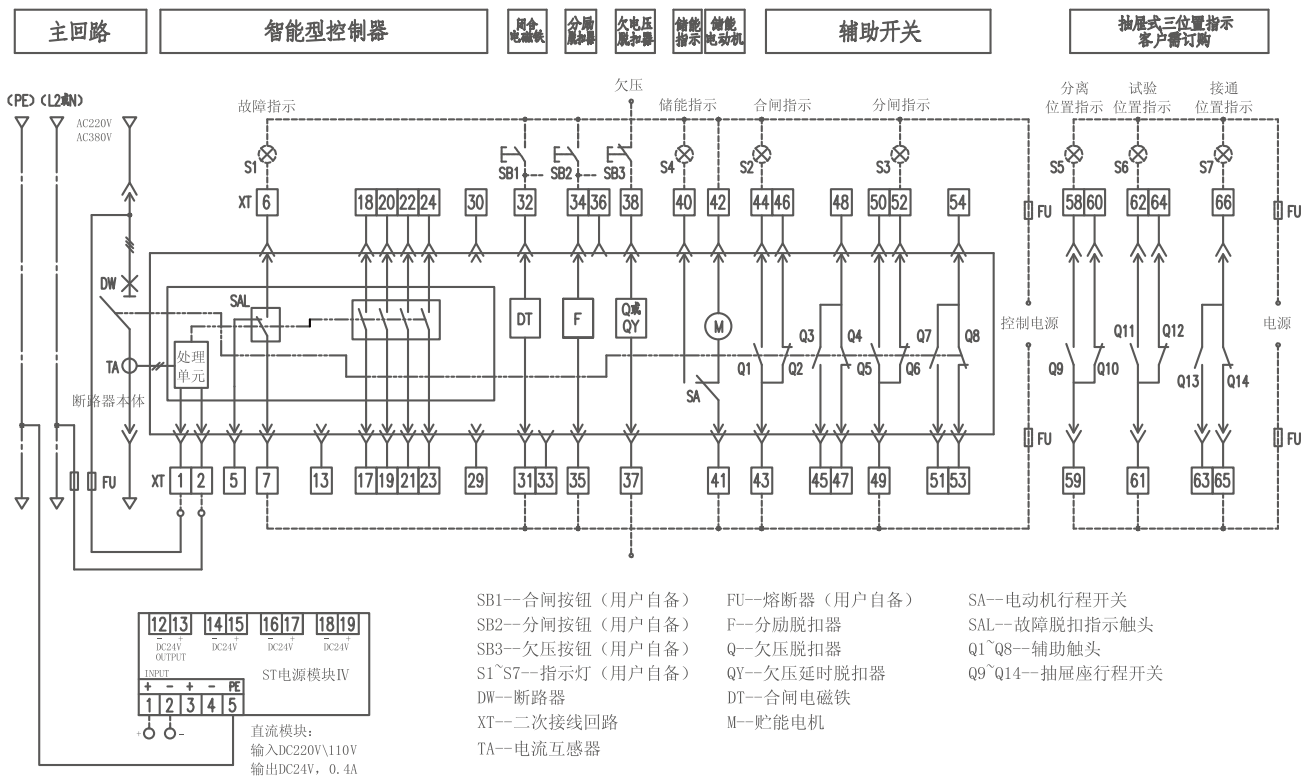


图13-1 FTW2-1600（控制器为2L型）

注：外接直流110V、220V时，用户必须通过电源模块输出端接入控制器接线端子分别为：电源模块13#（正极）接XT端子1#；

电源模块12#(负极)接XT端子2#(电源模块另配)。交流220V、380V可直接接入控制器接线端子1#、2#。

控制器2L型引脚功能：

1#、2#：为控制器辅助电源输入端交流220V、380V,或直流110V、220V（需外接直流电源模块），1#为正端，2#为负端。

5#、6#、7#：SDE故障跳闸触点输出（7脚为公共端），触点容量：AC380V 2A；DC250V 0.3A。

13#：为保护接地线（PE线，用户可接至断路器本体的外侧板接地螺钉上）。

17#、18#：（触点1）；19#、20#（触点2）；21#、22#（触点3）；23#、24#（触点4）：为控制器四组信号触点输出。（可使用ST201继电器模块实现输出动作及报警讯号，可参考图13-4，默认为：自诊断、故障跳闸、过载预警、接地报警）。

29#、30#：接外接电流互感器（仅适用3P+N情况）。



因2L型控制器产品改进，现交流电源模块已集成在控制器内部，故1#、2#端子可直接接交流电源（ $\sim 380V$ ）。

直流电源（ $\frac{DC220V}{DC110V}$ ）仍需外接直流电源模块。

壳架等级额定电流1600A断路器接线图（3M、3H型）

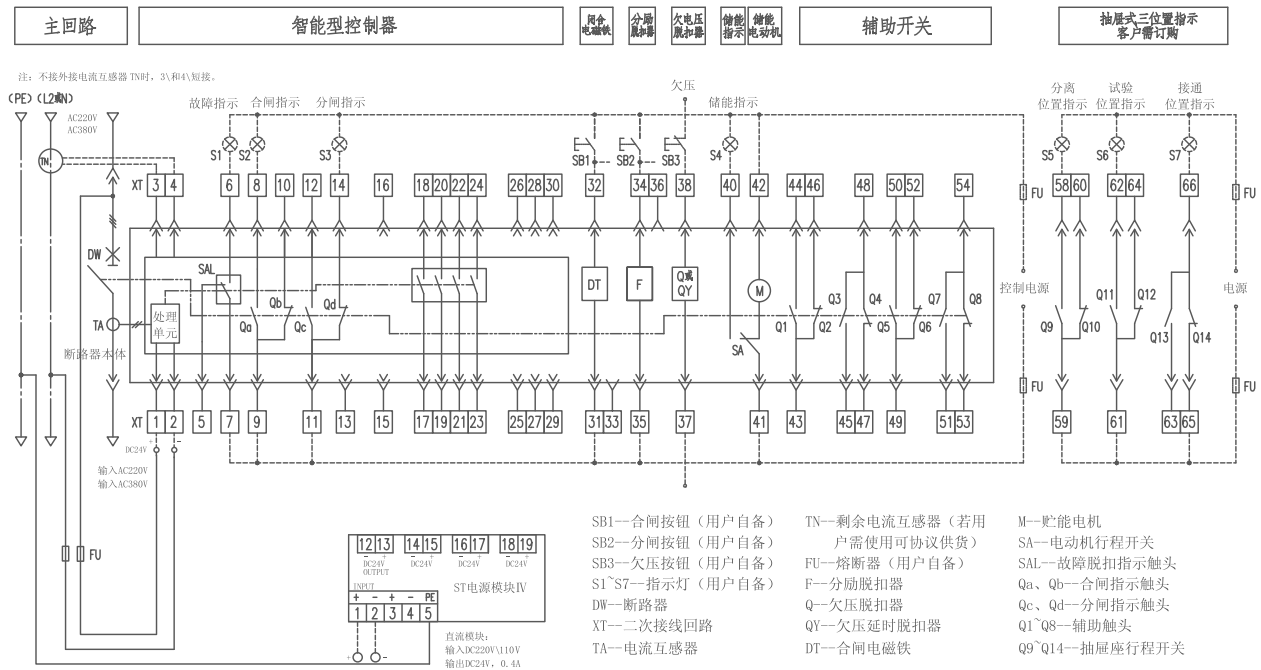


图13-2 FTW2-1600 (控制器为3M、3H型)

控制器3M、3H型引脚功能：

- 1#、2#：为控制器辅助电源输入端交流220V380V,或直流110V、220V(需外接直流电源模块)，1#为正端，2#为负端。
- 3#、4#：外接互感器输入端或外接漏电互感器的输入端（地电流方式时连接互感器ZT100型，漏电方式时连接矩形互感器ZCT1型）。
- 5#、6#、7#：SDE故障跳闸触点输出（7脚为公共端），触点容量：AC380V 2A；DC250V 0.3A
- 8#、9#、10#、11#、12#、14#：与断路器同步动作的控制器辅助触点，触头容量：AC380V 1A；DC250V 0.15A。
- 13#：为通讯线的屏蔽接地（用户可接至断路器本体的外侧板接地螺钉上），15#：为RS485A通讯引出线，16#：为RS485B通讯引出线。（内部集成Modbus、Profibus-DP、DevicNet三种通讯协议）。
- 17#、18#：为触点1输出；19#、20#：为触点2输出；21#、22#为触点3输出或开关量2（DI2）输入；23#、24#：为触点4输出或开关量1（DI1）输入。控制器四组信号触点（触点输出或开关量输入）可实现报警、负载监控、区域连锁、遥控分闸、遥控合闸等功能。
- 25#：为N相电压输入；26#：为A相电压输入；27#：为B相电压输入；28#：为C相电压输入。（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，25#~28#引脚为空。当为三相三极时，需将25#、27#脚短接并将控制器系统类型设定为“3Φ3W”[3相3线]）。
- 29#、30#：接外接电流互感器（仅适用3P+N情况）。
- 控制器四组信号输出典型接线图见图13-4，带通讯功能典型接线图见图13-5。

3.壳架等级额定电流2000A断路器接线图（3M、3H型）

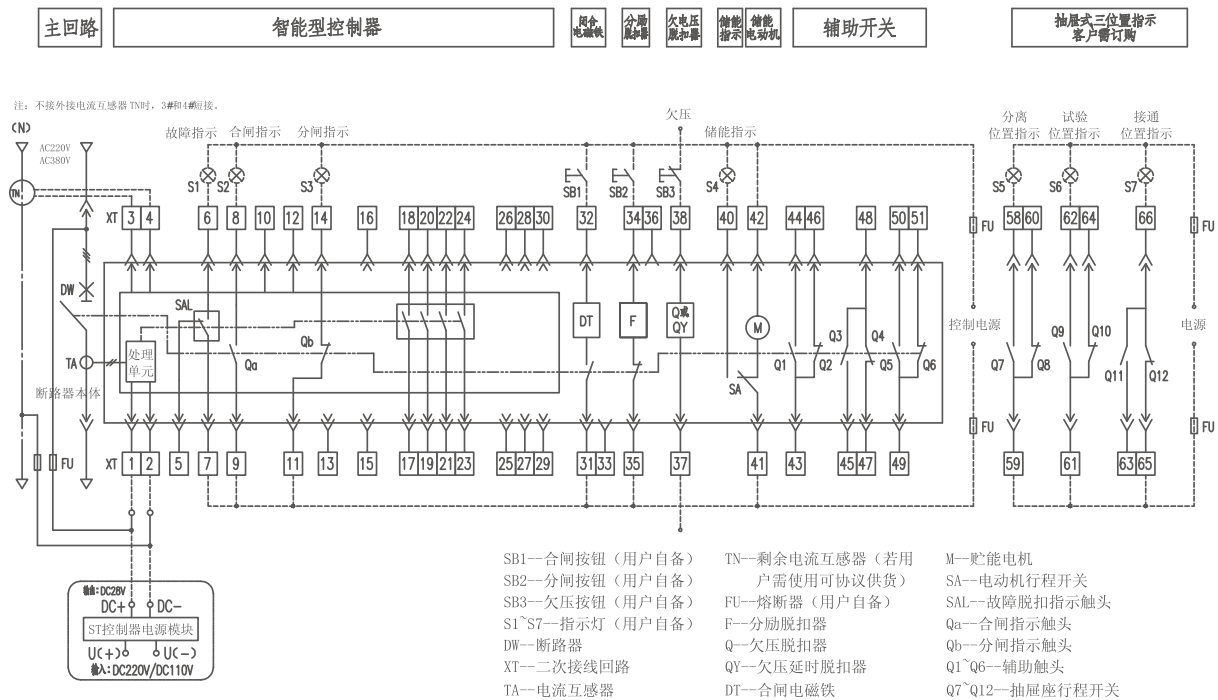


图13-3 FTW2-2000（控制器为3M、3H型）

注：控制器3M、3H型引脚功能

- 1#、2#：为控制器辅助电源输入端，交流220V、380V或直流110V、220V（另外接ST-I直流电源模块）。1#为正极，2#为负极。
 - 3#、4#：外接互感器输入端或外接漏电互感器的输入端（地电流方式时连接互感器ZT100型，漏电方式时连接矩形互感器ZCT1型）
 - 5#、6#、7#：SDE故障跳闸触点输出（7脚为公共端），触点容量：AC250V 16A。
 - 8#、9#、11#、14#：与断路器同步动作的控制器辅助触点，触头容量AC250V 16A。
 - 13#：为通讯线的屏蔽接地（用户可接至断路器本体的外侧板接地螺钉上），15#：为RS485A通讯引出线，16#：为RS485B通讯引出线。（内部集成Modbus、Profibus-DP、DevicNet三种通讯协议）。
 - 17#、18#：为触点1输出；19#、20#：为触点2输出；21#、22#为触点3输出或开关量2（DI2）输入；23#、24#：为触点4输出或开关量1（DI1）输入。控制器四组信号触点（触点输出或开关量输入）可实现报警、负载监控、区域连锁、遥控分闸、遥控合闸等功能。
 - 25#：为N相电压输入；26#：为A相电压输入；27#：为B相电压输入；28#：为C相电压输入。（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，25#~28#引脚为空。当为三相三极时，需将25#、27#脚短接并将控制器系统类型设定为“3Φ3W”[3相3线]）。
 - 29#、30#：接外接电流互感器（仅适用3P+N情况）。
- 控制器四组信号输出典型接线图见图13-4，带通讯功能典型接线图见图13-6。

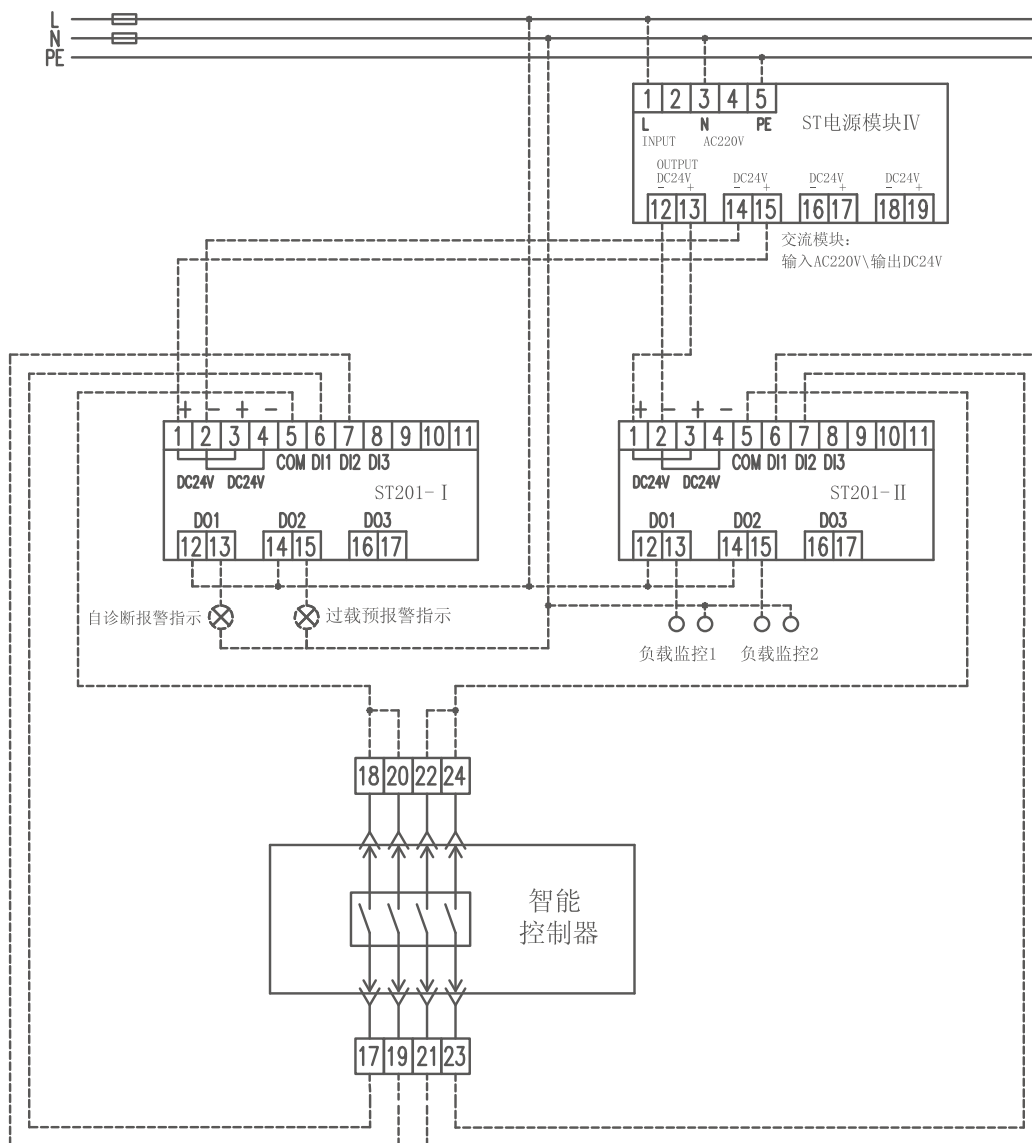


图13-4 3M、3H控制器四组信号输出典型接线图

ST 201-I、II继电器模块 (AC250V、10A)

ST电源模块IV (AC220V/DC24V)

⊗ 信号灯 (用户自备)

注：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

壳架等级额定电流1600A断路器带通信功能典型接线图（3M、3H）

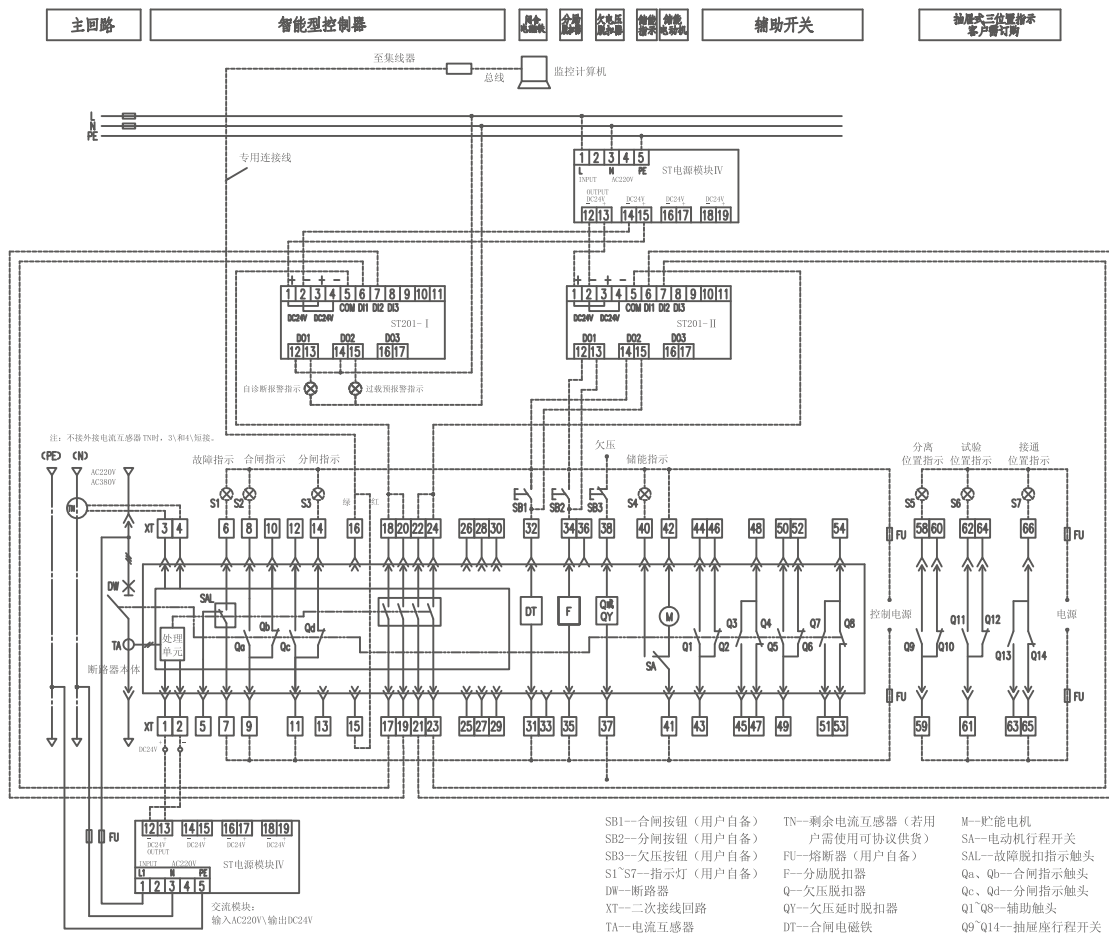


图13-5 FTW2-1600（控制器为3H型带通信功能典型接线图）

控制器3H型引脚功能：

1#、2#：为控制器辅助电源输入端交流220V380V,或直流110V、220V(需外接直流电源模块)，1#为正端，2#为负端。

3#、4#：外接互感器输入端或外接漏电互感器的输入端(地电流方式时连接互感器ZT100型，漏电方式时连接矩形互感器ZCT1型)

5#、6#、7#：SDE故障跳闸触点输出（7脚为公共端），触点容量：AC380V 2A;DC250V 0.3A。

8#、9#、10#、11#、12#、14#：与断路器同步动作的控制器辅助触点，触头容量AC380V 1A;DC250V 0.15A。

13#：为通讯线的屏蔽接地（用户可接至断路器本体的外侧板接地螺钉上），15#：为RS485A通讯引出线，16#：为RS485B通讯引出线。（内部集成Modbus、Profibus-DP、DevicNet三种通讯协议）。

17#、18#：为触点1输出;19#、20#：为触点2输出；21#、22#为触点3输出或开关量2（DI2）输入；23#、24#：为触点4输出或开关量1（DI1）输入。控制器四组信号触点（触点输出或开关量输入）可实现报警、负载监控、区域连锁、遥控分闸、遥控合闸等功能。

25#：为N相电压输入；26#：为A相电压输入；27#：为B相电压输入；28#：为C相电压输入。（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，25#~28#引脚为空。当为三相三极时，需将25#、27#脚短接并将控制器系统类型设定为“3Φ3W”[3相3线]）。

29#、30#：接外接电流互感器（仅适用3P+N情况）。

壳架等级额定电流2000A断路器带通讯功能典型接线图（3H）

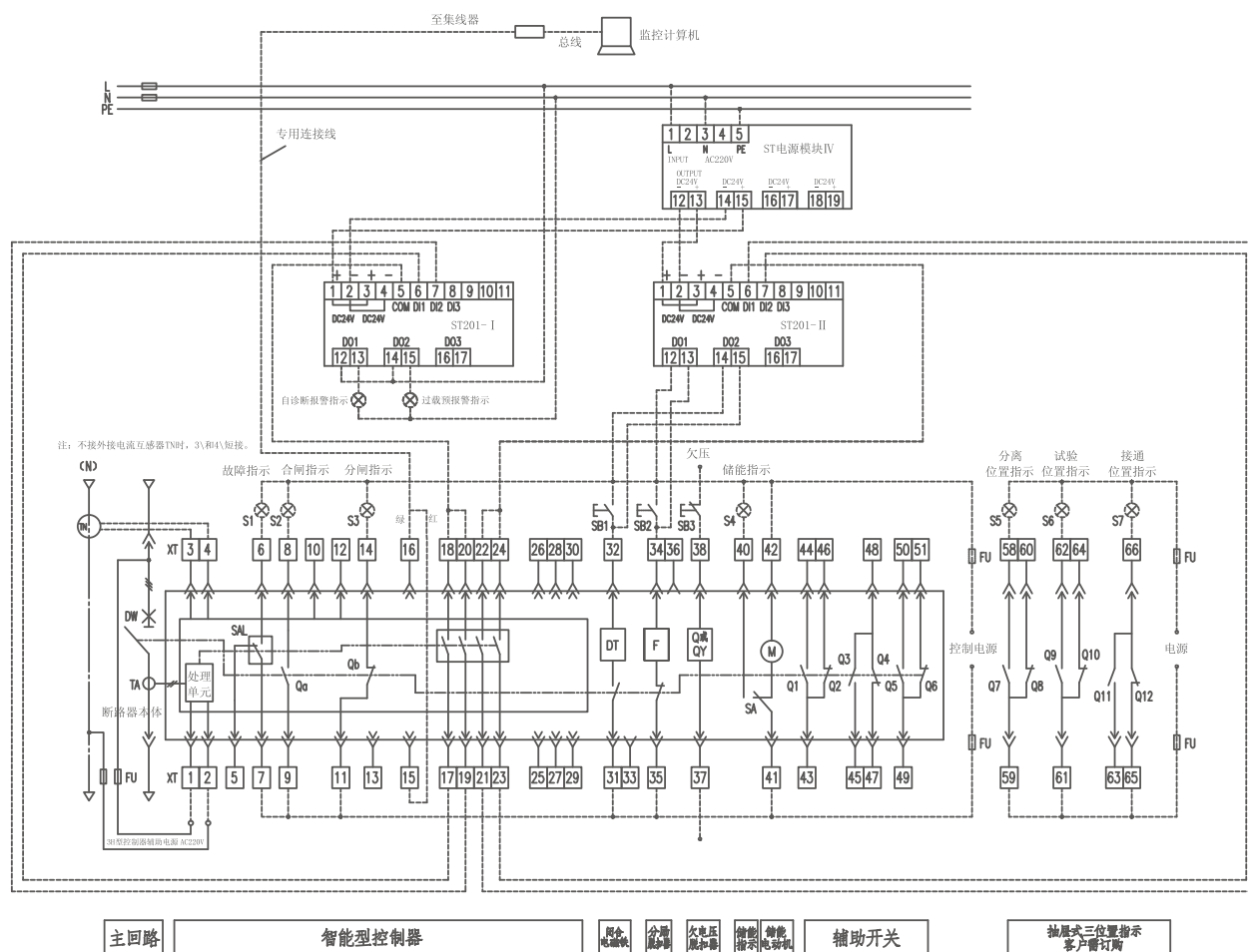


图13-6 FTW2-2000（控制器为3H型带通讯功能典型接线图）

注：控制器3H型引脚功能

1#、2#：为控制器辅助电源输入端交流220V380V,或直流110V、220V(需外接直流电源模块)，1#为正端，2#为负端。

3#、4#：外接互感器输入端或外接漏电互感器的输入端(地电流方式时连接互感器ZT100型，漏电方式时连接矩形互感器ZCT1型)

5#、6#、7#：SDE故障跳闸触点输出（7脚为公共端），触点容量：AC250V 16A。

8#、9#、11#、14#：与断路器同步动作的控制器辅助触点，触点容量AC250V 16A。

13#：为通讯线的屏蔽接地（用户可接至断路器本体的外侧板接地螺钉上），15#：为RS485A通讯引出线，16#：为RS485B通讯引出线。（内部集成Modbus、Profibus-DP、DevicNet三种通讯协议）。


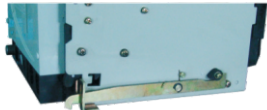




17#、18#：为触点1输出;19#、20#：为触点2输出；21#、22#为触点3输出或开关量2（DI2）输入；23#、24#：为触点4输出或开关量1（DI1）输入。控制器四组信号触点（触点输出或开关量输入）可实现报警、负载监控、区域连锁、遥控分闸、遥控合闸等功能。

25#：为N相电压输入；26#：为A相电压输入；27#：为B相电压输入；28#：为C相电压输入。（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，25#~28#引脚为空。当为三相三极时，需将25#、27#脚短接并将控制器系统类型设定为“3Φ3W”[3相3线]）。

29#、30#：接外接电流互感器（仅适用3P+N情况）。

附件及其功能

欠电压脱扣器		额定工作电压		FTW2-1600	FTW2-2000
① 欠电压脱扣器在70%~35%Ue瞬时（或延时）使断路器可靠断开； ② 在≤35%Ue下使断路器不能闭合； ③ 在85%~110%Ue下断路器能可靠闭合； ④在1/2延时时间内，当电压恢复到85%Ue时，断路器不能断开		Ue 380V 220V AC 50Hz			
		脱扣动作时间： 瞬时 延时 1、2、3、4、5、6、7、8s ±10%			
分励脱扣器		额定工作电压			
可用于断路器的远距离跳闸		Ue 380V 220V AC 50Hz 220V 110V DC 可靠动作范围：70%~110%Ue			
闭合电磁铁		额定工作电压			
用于在断路器储能状态下使断路器合闸		Ue 380V 220V AC 50Hz 220V 110V DC 可靠动作范围：85%~110%Ue			
电动操作机构		额定工作电压			
用于在断路器电动储能和自动再储能		Ue 380V 220V AC 50Hz 220V 110V DC 可靠储能范围：85%~110%Ue			
壳架等级	辅助开关	额定工作电压			
1600A	4触点 (4常开4常闭)	Ue 380V AC 50Hz 220V DC	控制容量：P 300VA 60W 约定发热电流：Ie 6A 使用类别：AC-15、DC-13		
2000A	3触点 (3常开3常闭)				
壳架等级	接线端子	额定工作电压			
1600A	57个接线端子号	按二次接线提示图，将二次控制线接入相对应二次回路接线端并拧紧螺钉			
2000A	51个接线端子号				

抽屉锁	使用方法	
抽屉式断路器处于“分离”位置时，可锁定使断路器无法摇至“试验”或“连接”位置	抽屉式断路器处于“分离”位置时，将锁杆拉出并用挂锁（用户自备）锁定	
门挂钩	使用方法	
用于断路器与门的联锁，避免断路器在“运行”位置时柜门打开	与开关柜门联锁	
门框	使用方法	
起到尘封防尘的作用 防护等级达到IP40	固定在柜门上	
电源模块	使用方法	
提供给FTW2-1600(3M或3H型控制器) 辅助电源DC24V 输入工作电源有：AC220V、AC380V DC220V、DC110V	输入端1（L）、3（N）,适用于AC220V 输入端1（L1）、3（L2）,适用于AC380V 保护接地端5（PE） 输出端四组DC24V	
继电器模块	使用方法	
用于控制断路器分合闸或带负载容量较大时，将信号转换后再进行控制。 触点容量：AC250V,10A DC28V,10A	与ST电源模块TV配合使用 电源输入端:1(+）、2（-）, DC24V 信号输入端：5, 6; 5, 7; 5, 8 触点输出端：12, 13;14, 15;16,17	
隔弧板	使用方法	
相间隔离用,用户必须安装在各相之间	嵌入断路器后部的绝缘基座孔中隔开各相母线	

断路器接线铜排规格、断路器重量及安全距离

1.断路器一次回路连接铜排规格（供参考）（见表13）

表13

额定电流 (A)	铜排规格 (mm×mm)	根数	备注
200	30×5	1	-
400	50×5	1	-
630	40×5	2	-
800	50×5	2	-
1000	60×5	2	-
1250	60×5	2	-
1600	60×10	2	壳架等级1600A如用二根80×8需加接扩展排（订购）
2000	60×10	3	

断路器重量（净重）（见表14-1、14-2）

a)壳架等级额定电流1600A断路器重量

表14-1

额定电流 (A)	200	400	630	800	1000	1250	1600
固定式三极	15	15	15	17	17	19	19
固定式四极	20	20	20	22	22	24	24
抽屉式三极	39	39	39	40	40	45	45
抽屉式四极	49	49	49	50	50	55	55

b)壳架等级额定电流2000A断路器重量

表14-2

断路器额定电流 (A)	净重 (kg)
固定式三极	56
固定式四极	65
抽屉式三极	86
抽屉式四极	98







3.断路器的安全间距

因断路器飞弧距离为零，故断路器的上方、左、右间距均可为零距离。

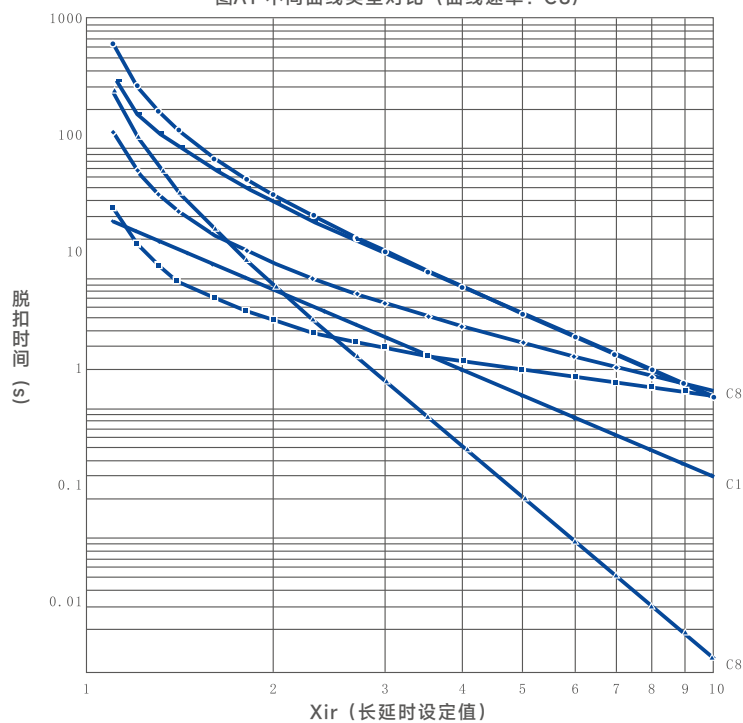
附录

1.附录A、过载保护特性曲线

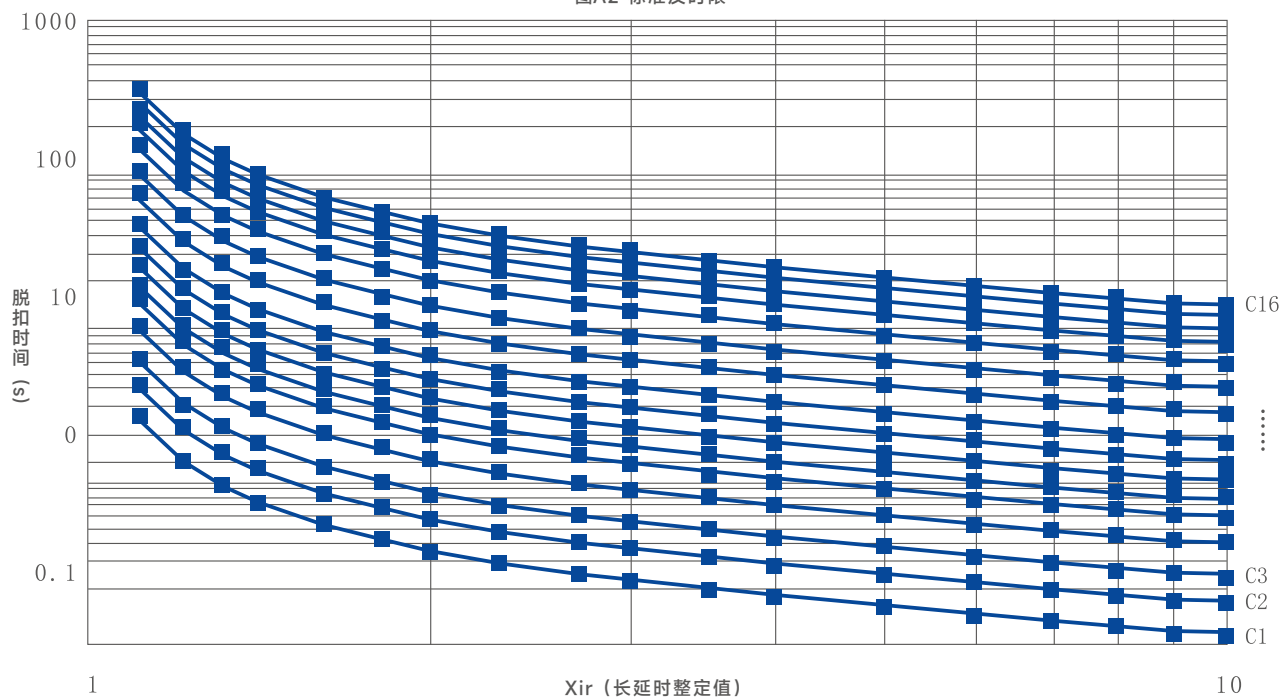
图例

	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		I²t C1

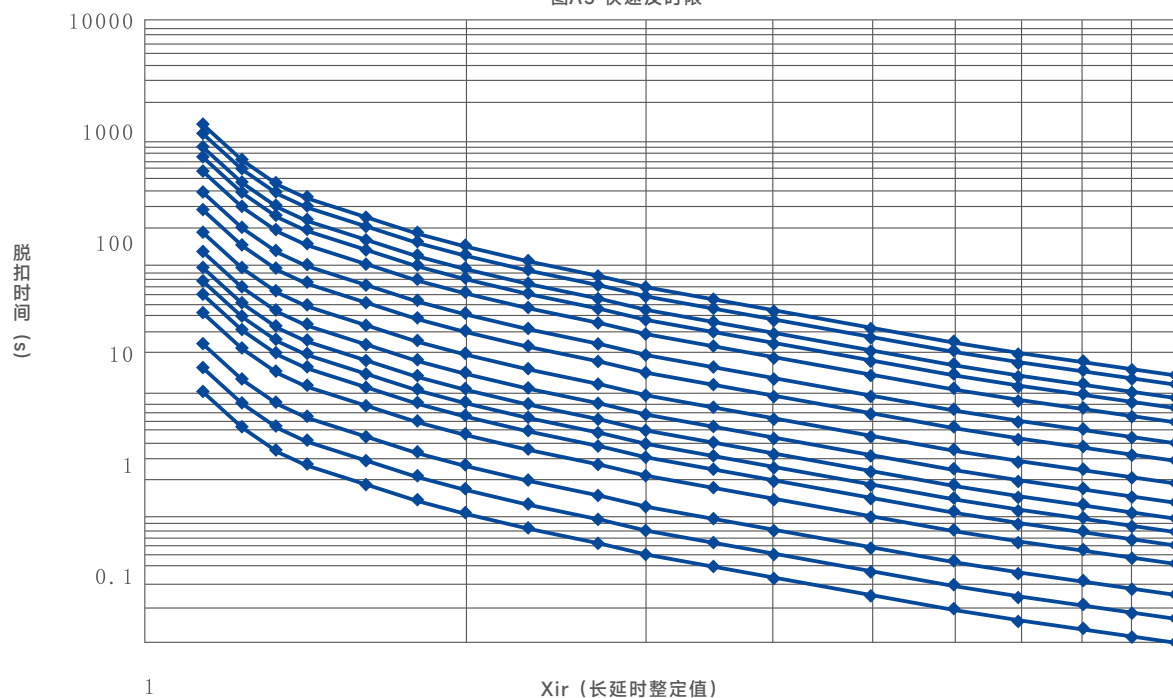
图A1-不同曲线类型对比 (曲线速率: C8)



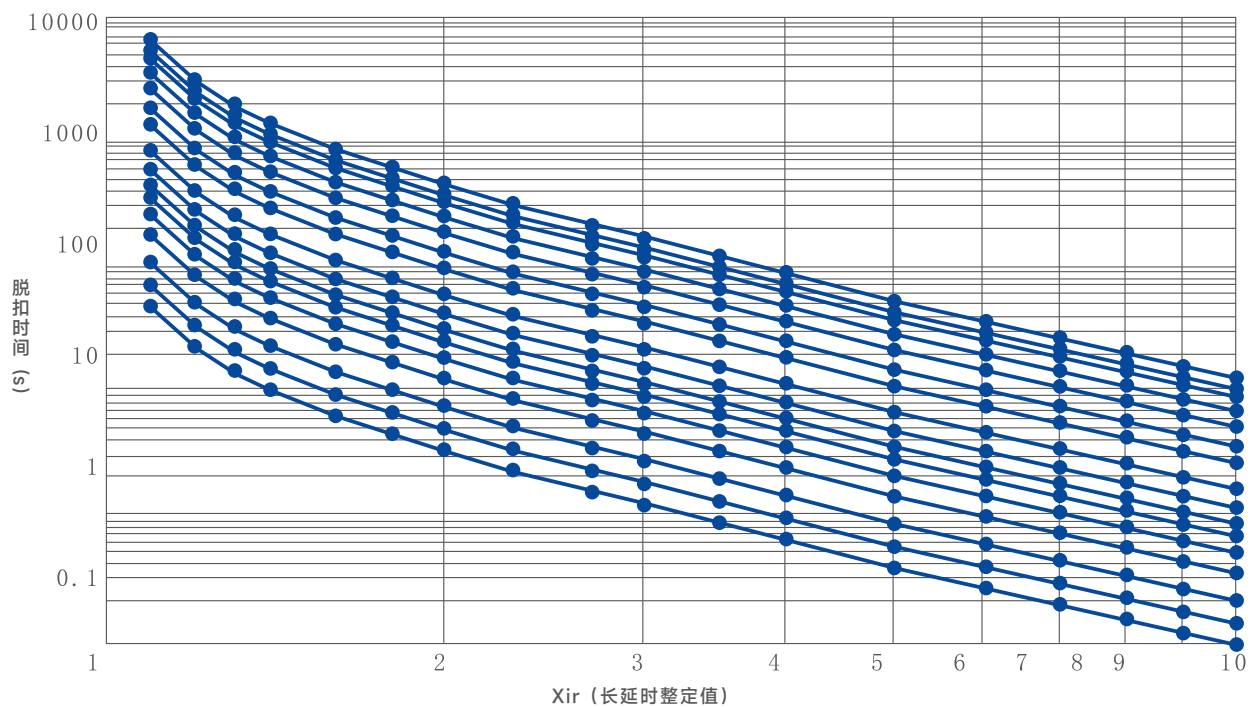
图A2-标准反时限



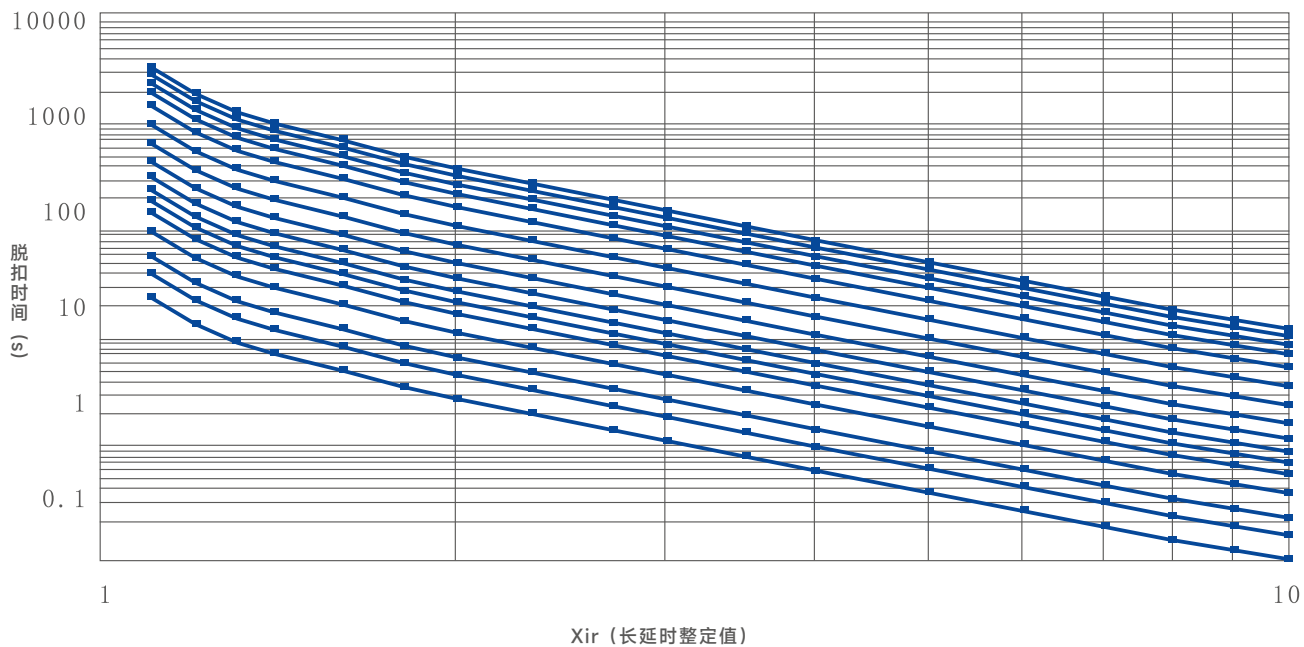
图A3-快速反时限



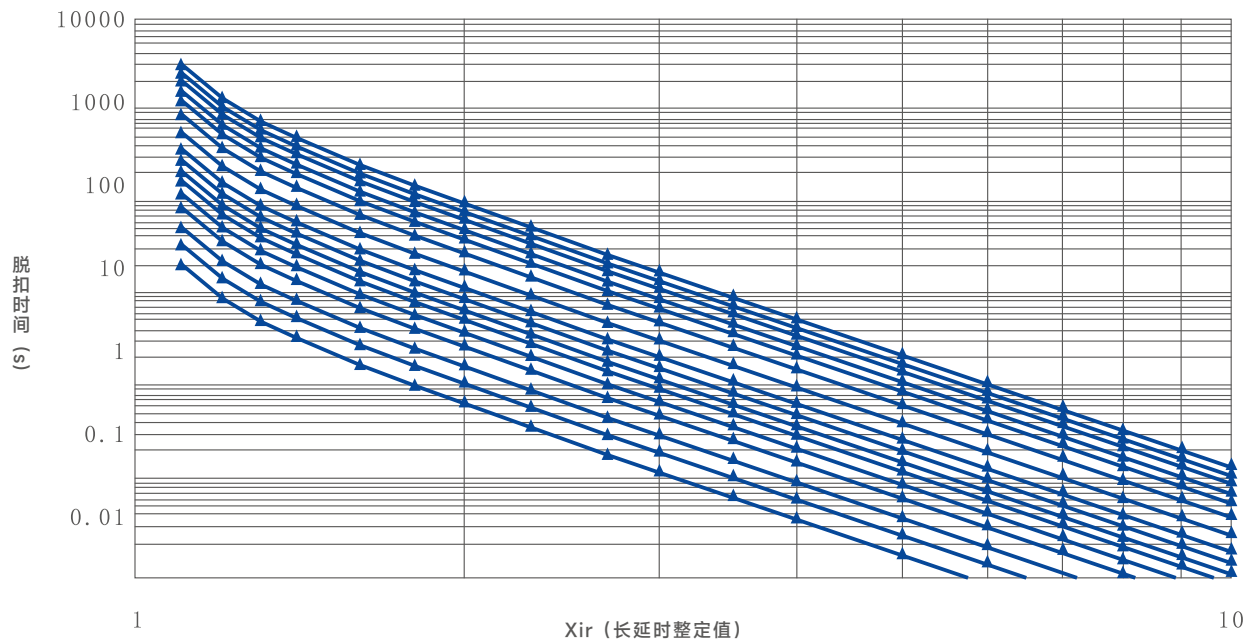
图A4-特快反时限 (配电保护)



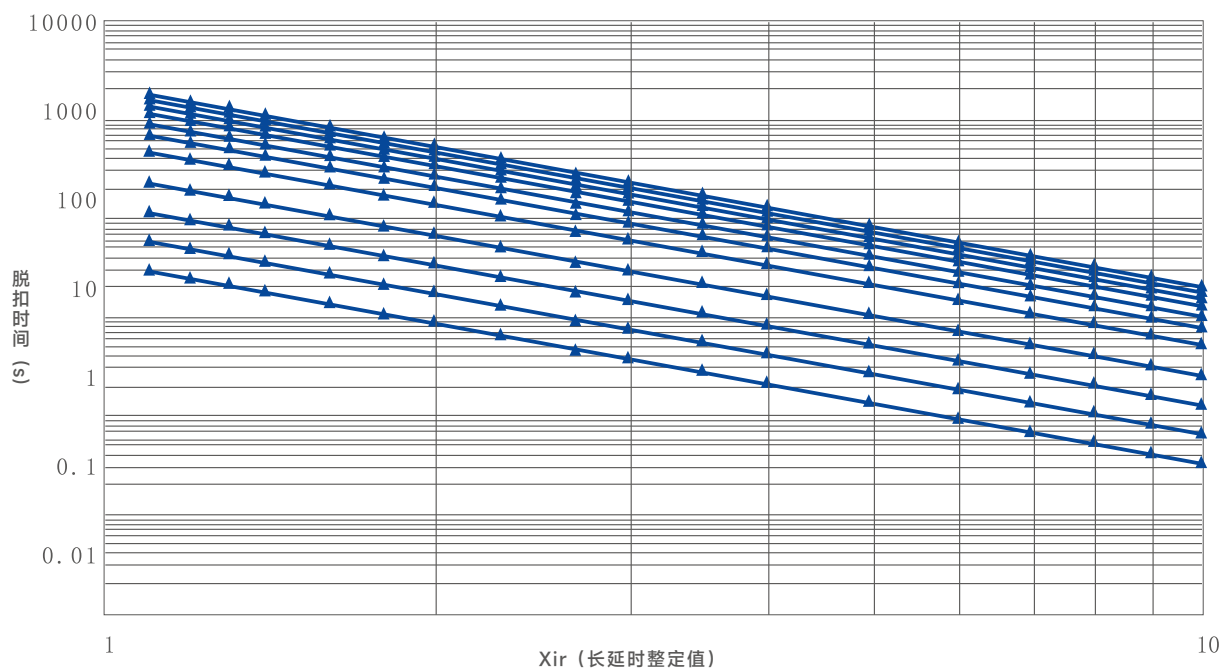
图A5-特快反时限（电机保护）



图A6-高压熔丝兼容

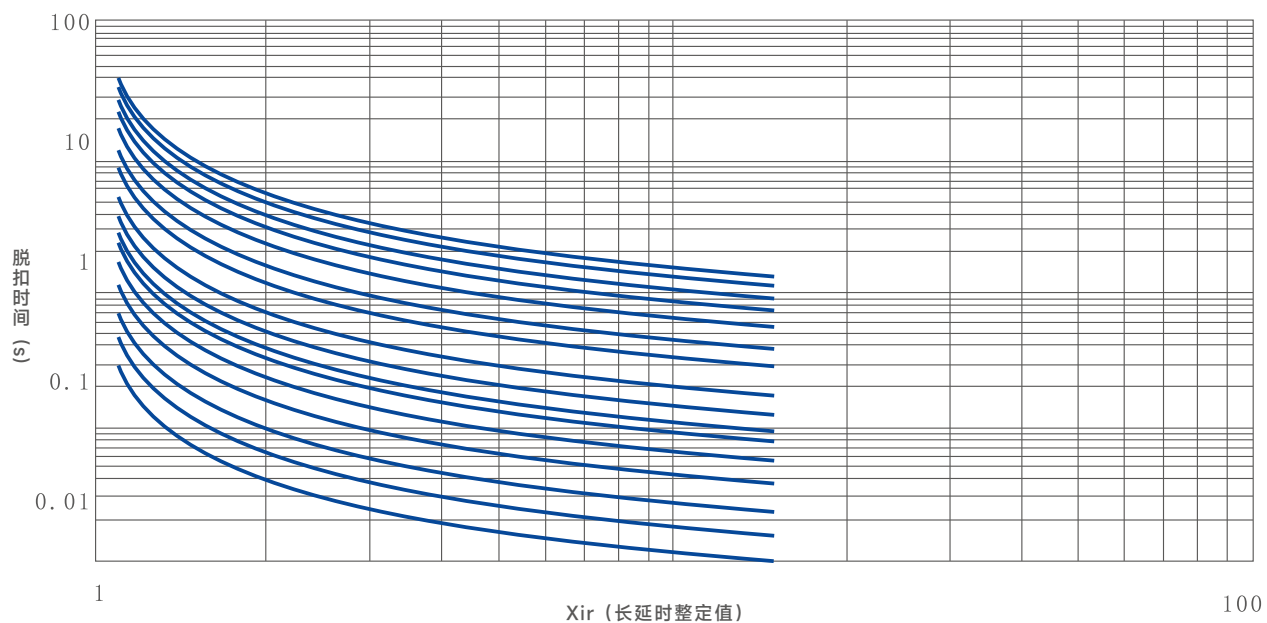


图A7-长延时—— I^2t

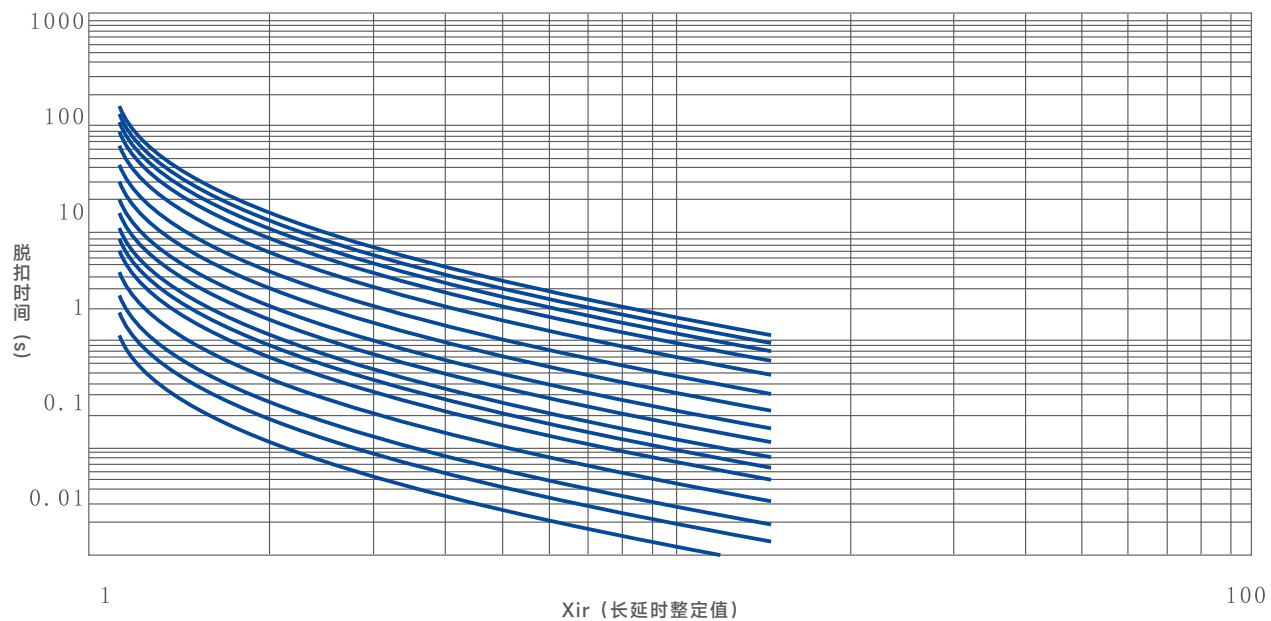


附录B、短延时反时限特性曲线

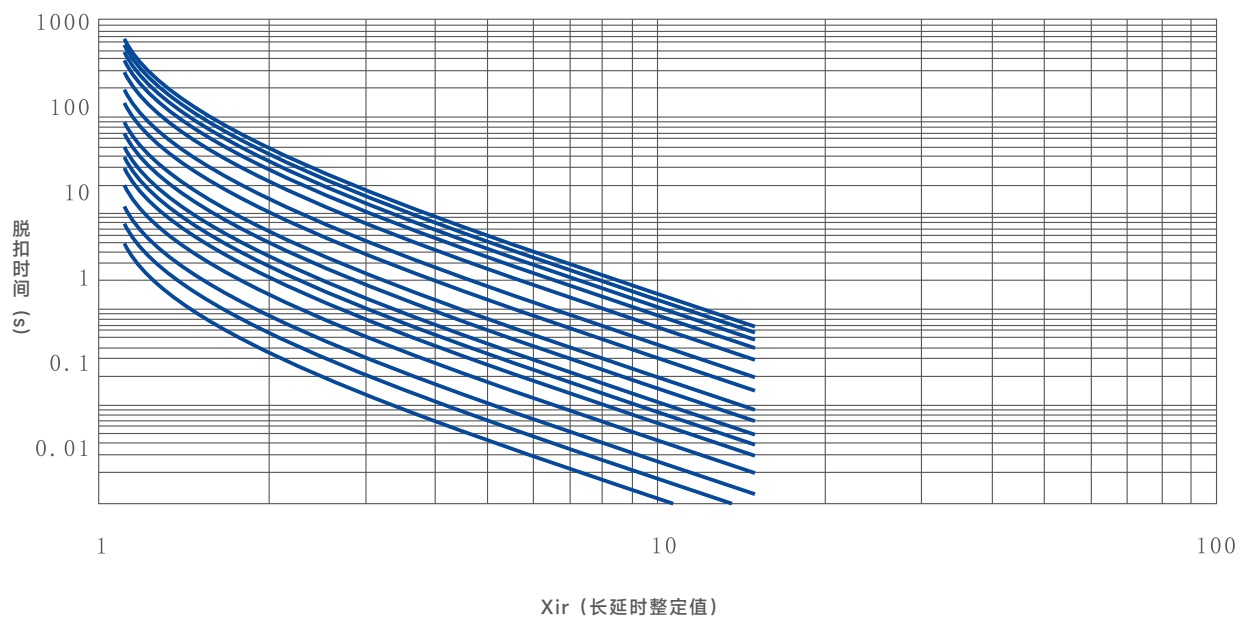
图B1-短延时反时限-标准反时限



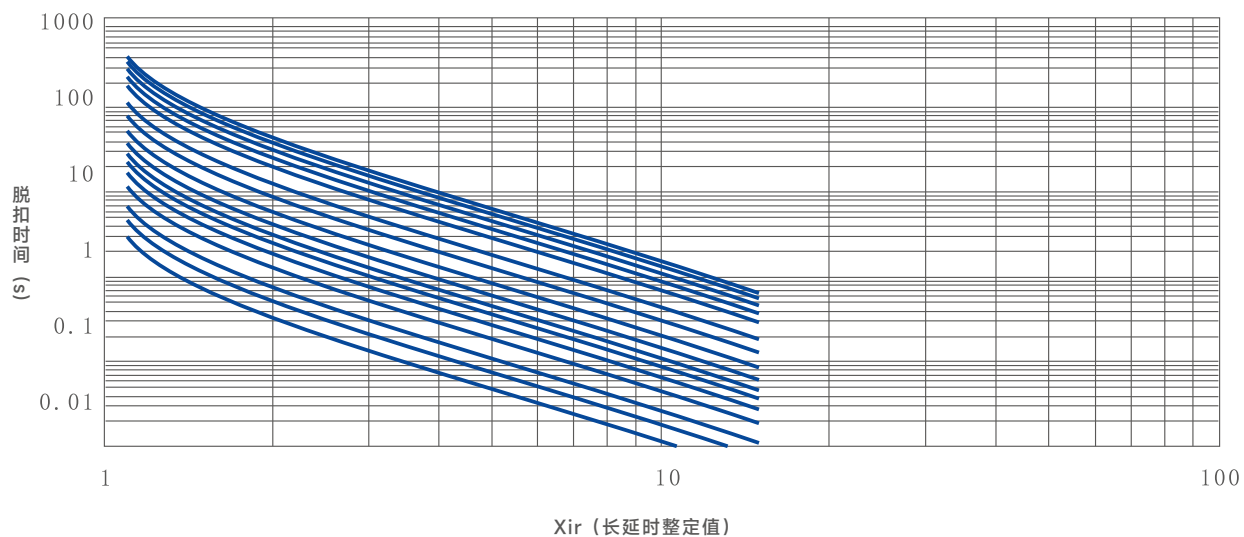
图B2-短延时反时限-快速反时限



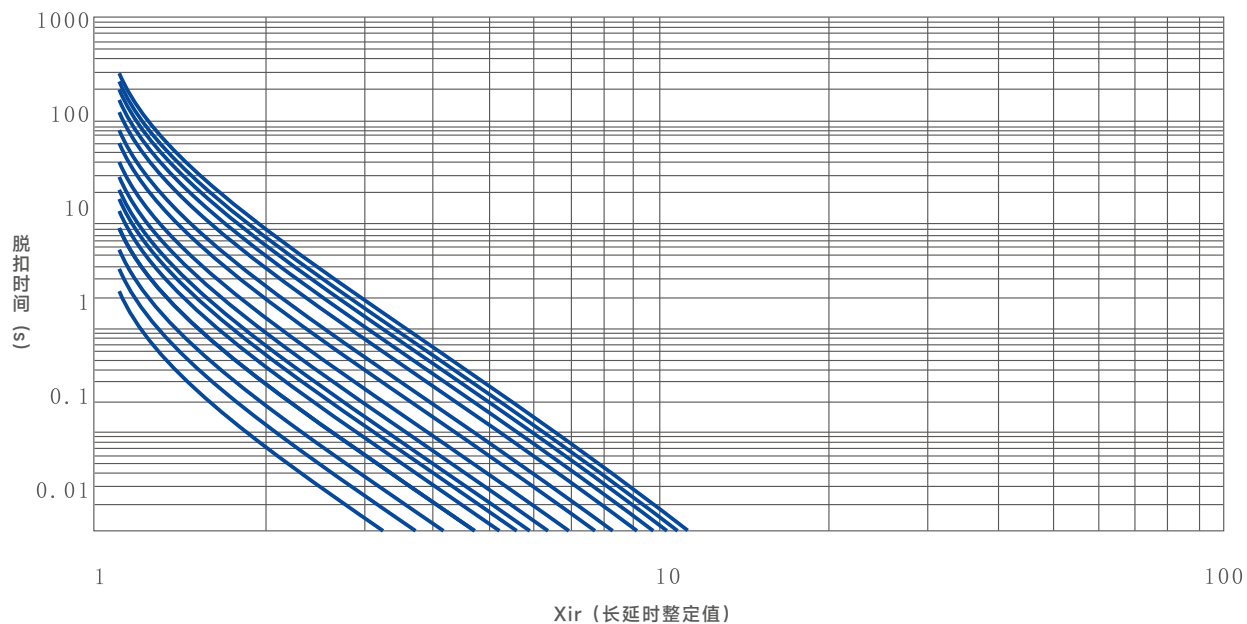
图B3-短延时反时限-特快反时限（配电保护）



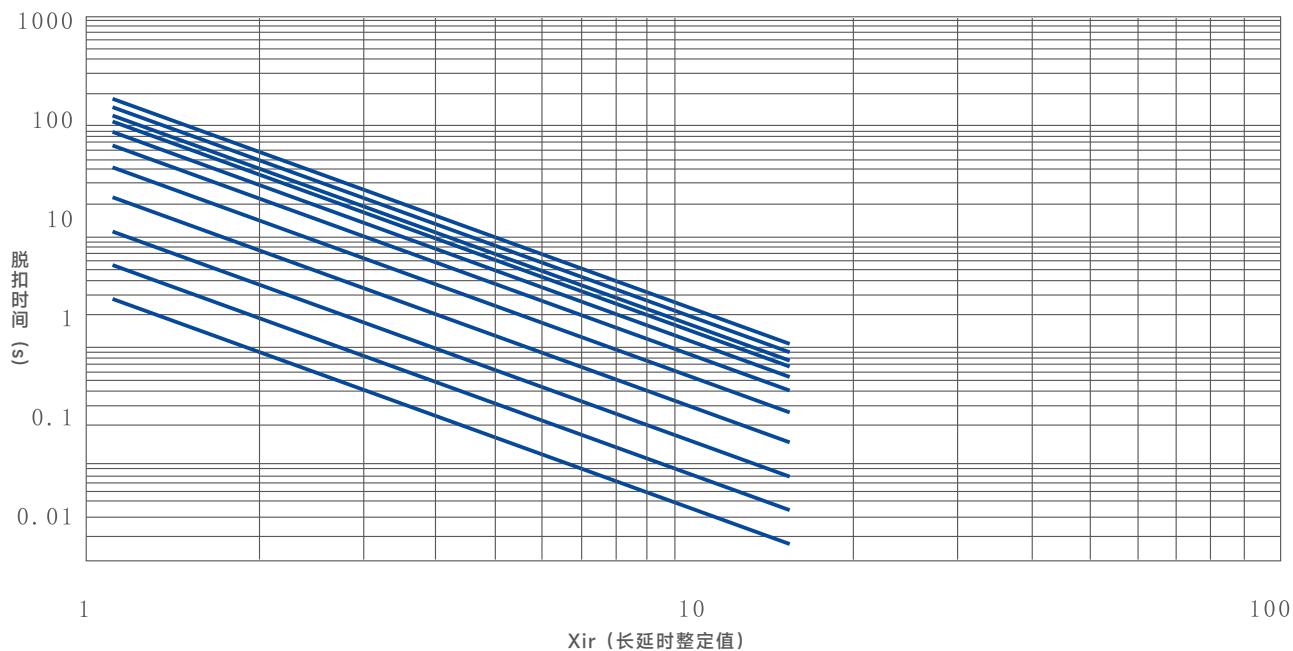
图B4-短延时反时限-特快反时限（电机保护）



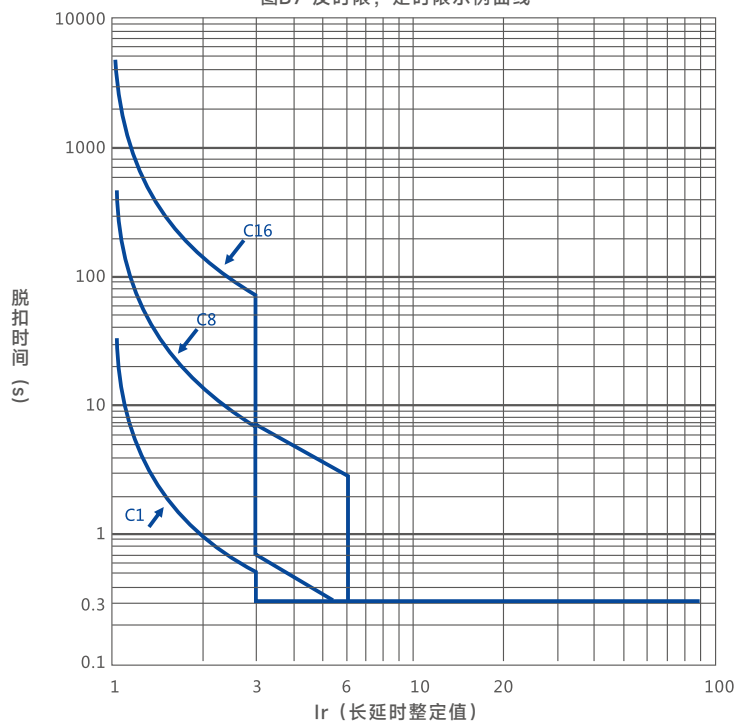
图B5-短延时反时限——高压熔丝兼容



图B6-短延时反时限—— I^2t



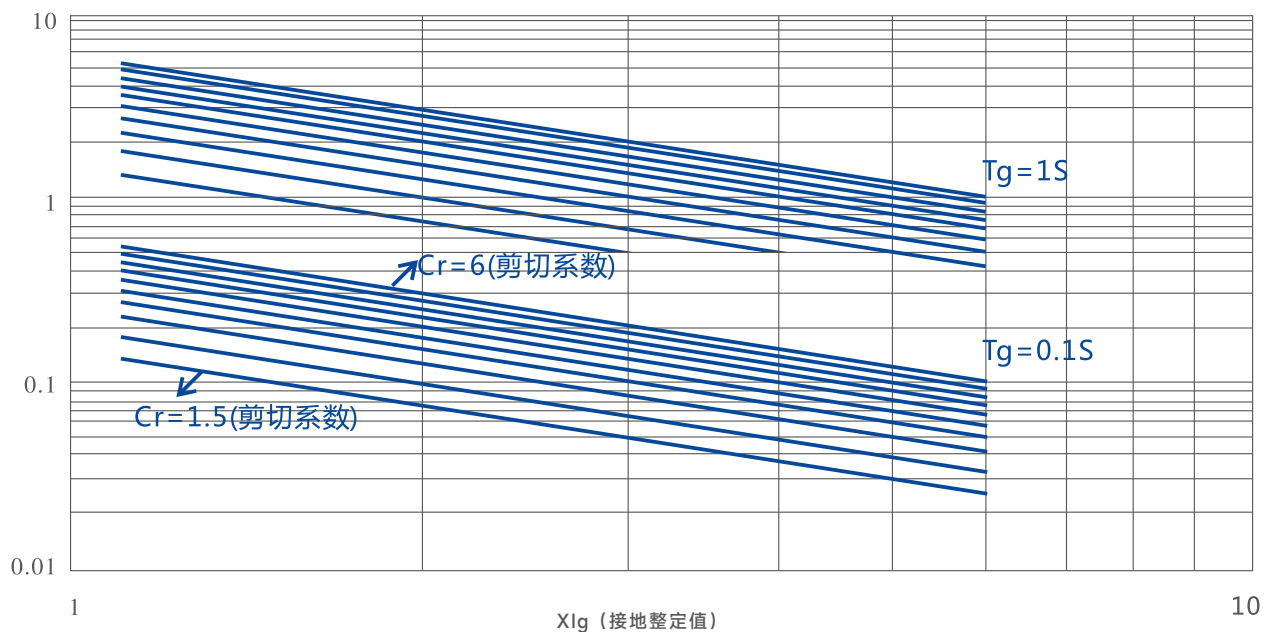
图B7-反时限，定时限示例曲线



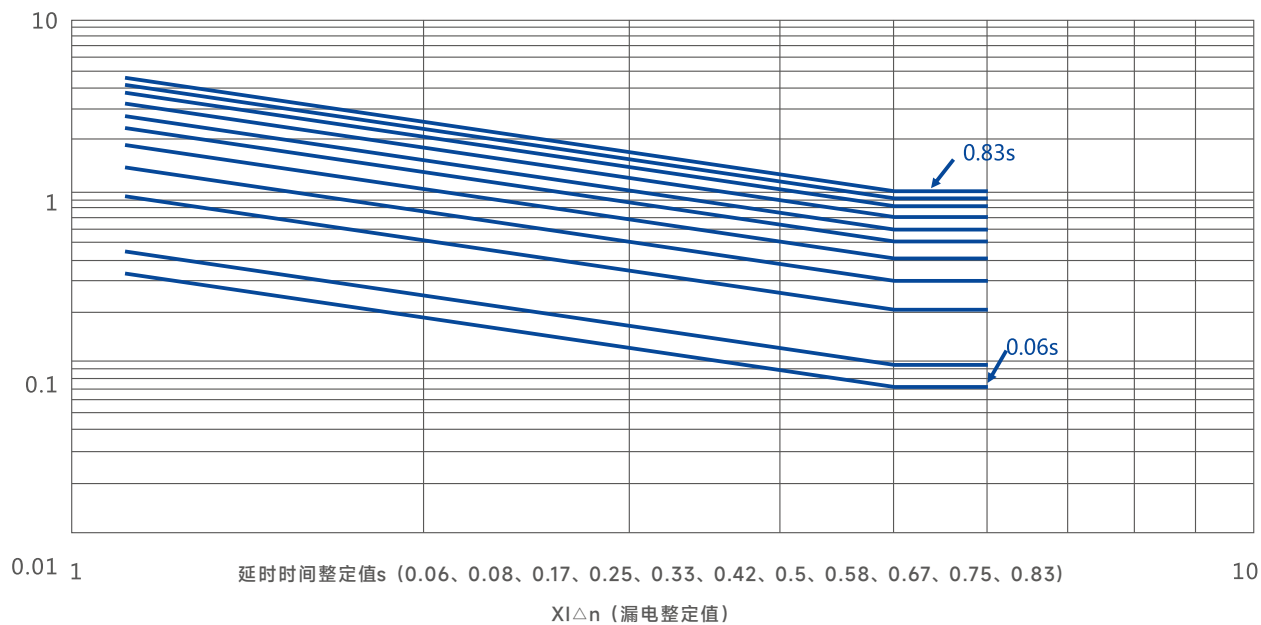
上图曲线基于如下设定值
 曲线类型=快速反时限 (VI)
 曲线速率=C1, C8和C16
 短延时反时限动作设定值=3xIset
 短延时定时限动作设定值=6xIr
 短延时定时限延时时间设定值=0.3s

3.附录C、接地/漏电保护特性

图C1-接地保护



图C2-漏电保护



附录D、负载监控动作特性及相关参数设置

a) 以电流为依据负载监控的动作原则



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 $L1 \geq$ 返回值 $L2$ 。

b) 以有功功率为依据负载监控的动作原则



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。

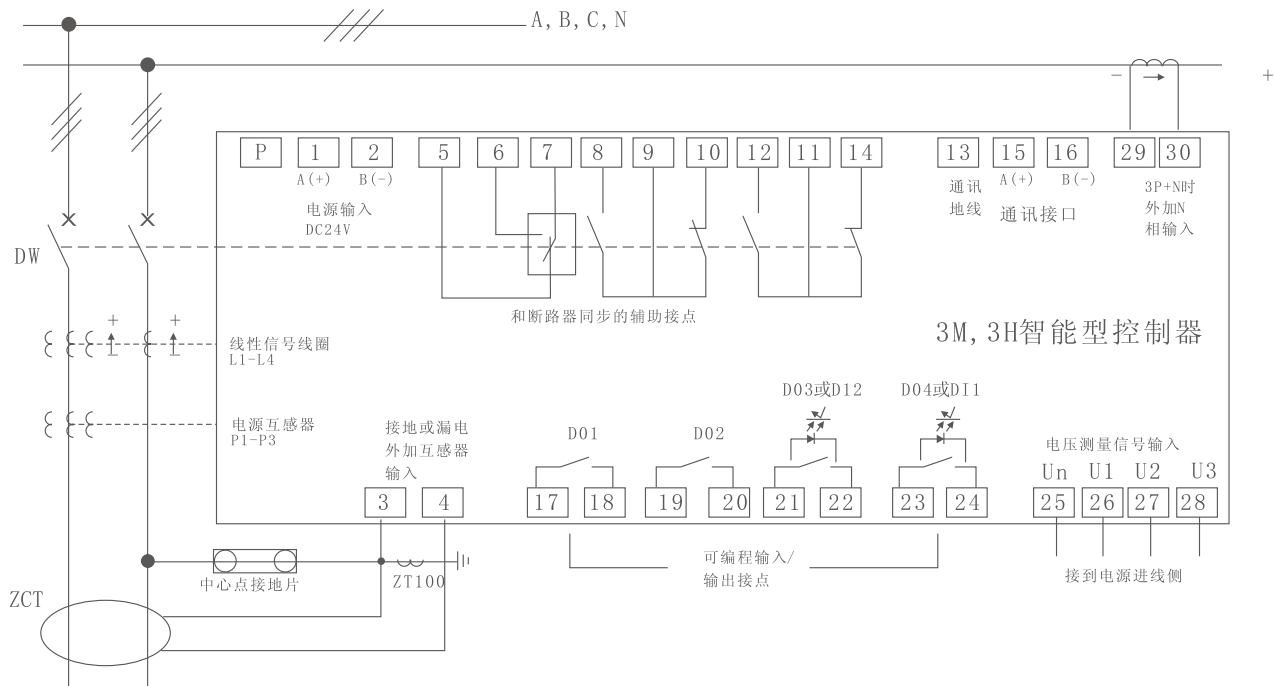
注：方式二时，必须启动值 $P1 \geq$ 返回值 $P2$ 。

c) 负载监控相关参数设置

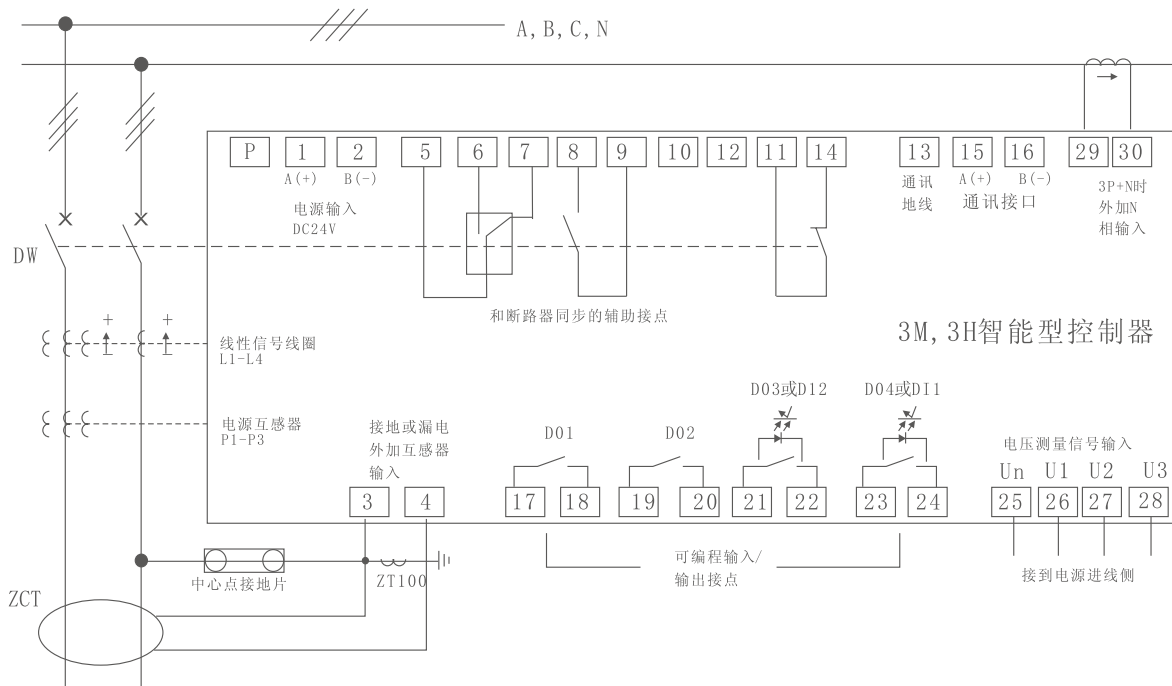
参数名称		整定范围	整定步长	备注
卸载I动作设定值	电流方式1/2	0.2~1.0I _r	1A	Tr过载长延时动作时间， I _r 过载长延时动作设定值。
	功率方式1/2	200~10000kW	1kW	
卸载I动作延时	电流方式1/2	20~80%I _r	1%	
	功率方式1/2	10~3600s	1s	
卸载II动作设定值	电流方式1	0.2~1.0I _r	1A	
	电流方式2	0.2I _r ~卸载I	1kW	
	功率方式1/2	200~10000kW	1kW	
	功率方式1/2	100~卸载I	1%	
卸载II动作延时	电流方式1	20~80%tr	1s	
	电流方式1/2	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”。		

附录E

a) 壳架等级额定电流1600A3M、3H控制器输入输出接口

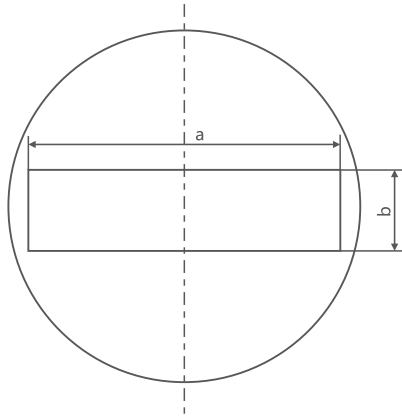


b) 壳架等级额定电流2000A3M、3H控制器输入输出接口



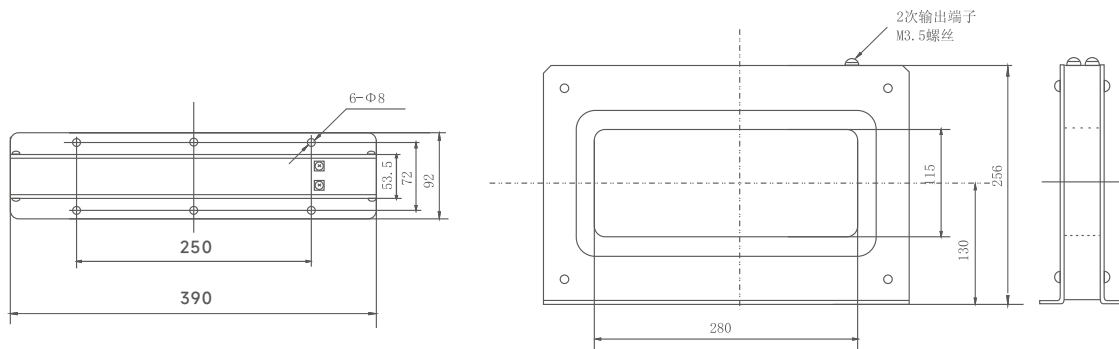
6附录F

a)中性极互感器

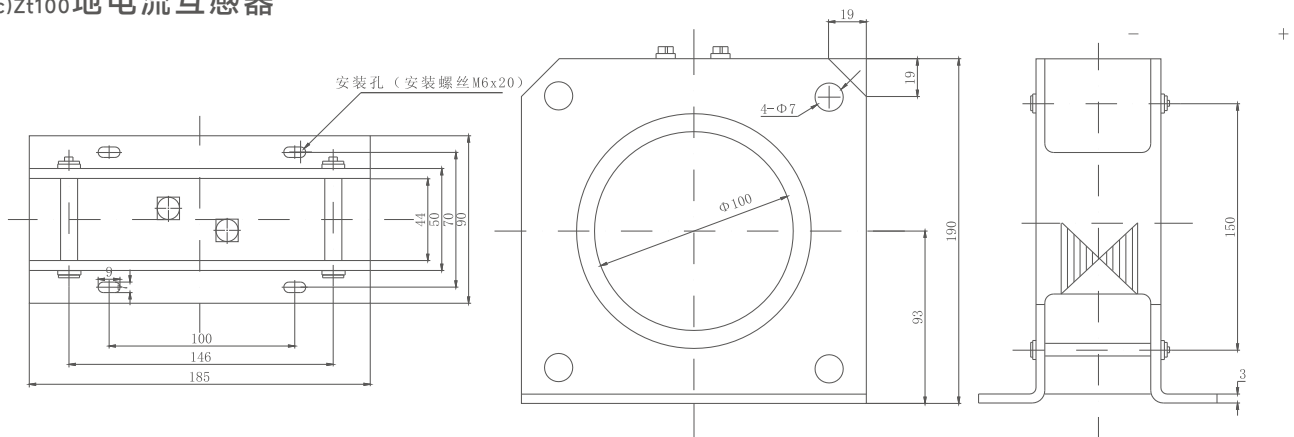


Inm (A)	a (mm)	b (mm)
1600	38	38
2000	60	20

b)ZCT1漏电互感器

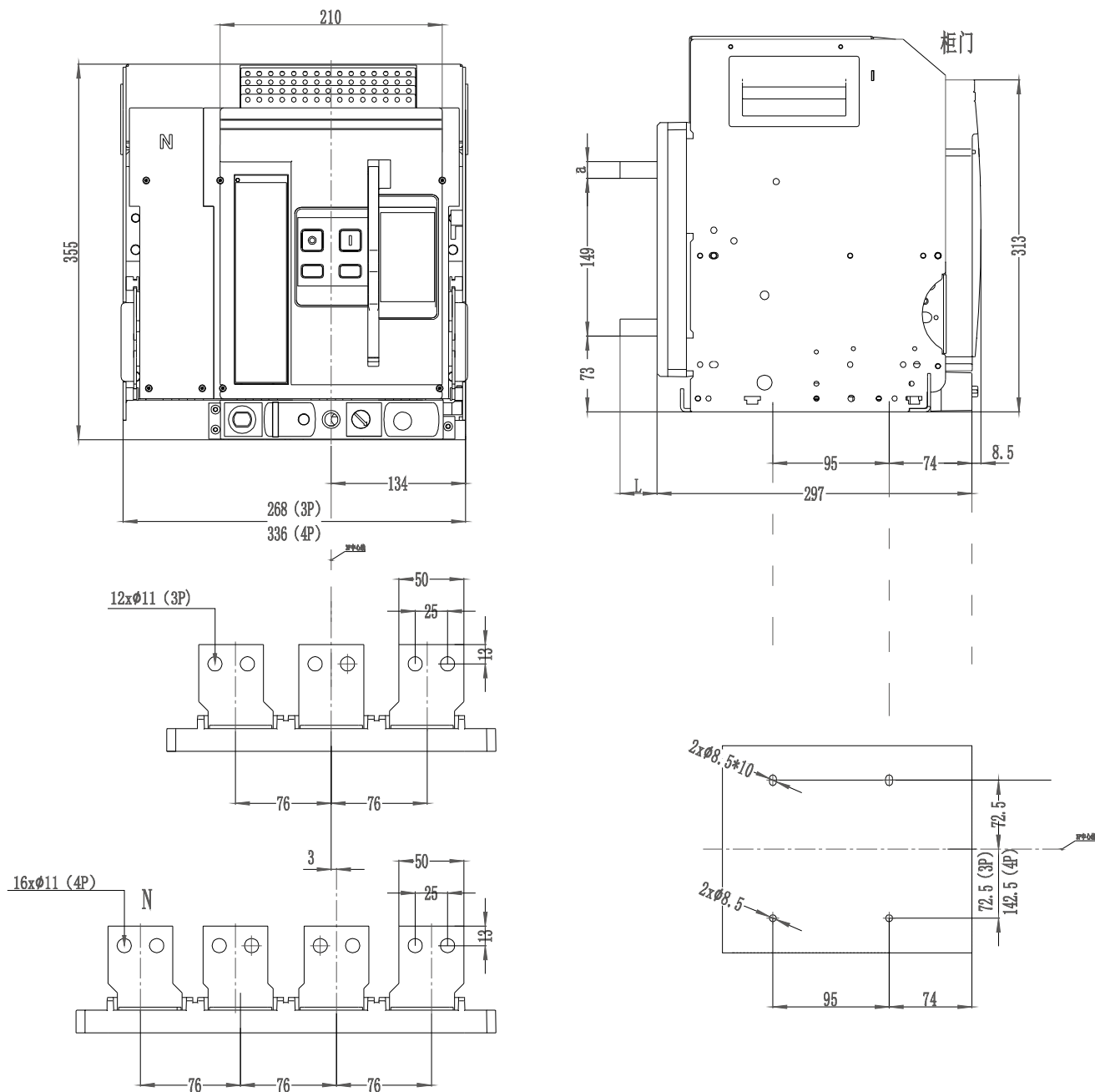


c)Zt100地电流互感器



外形及安装尺寸

1. 壳架等级额定电流1600A断路器外形与安装尺寸



In (A)	a (mm)
200-800	10
1250-1600	15

图14 常规型和耐低温型 (FTW2-1600/200-1600抽屉式)

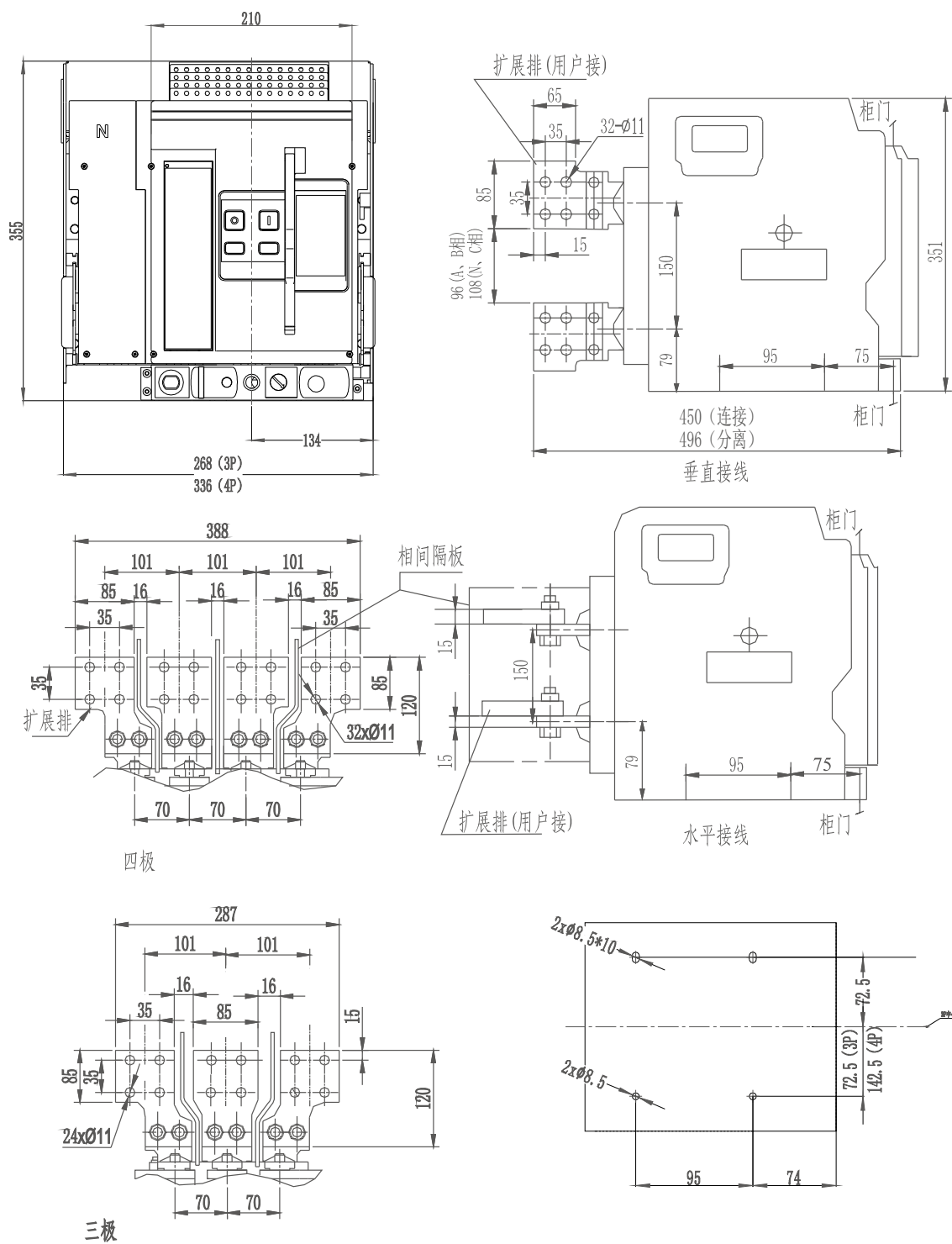
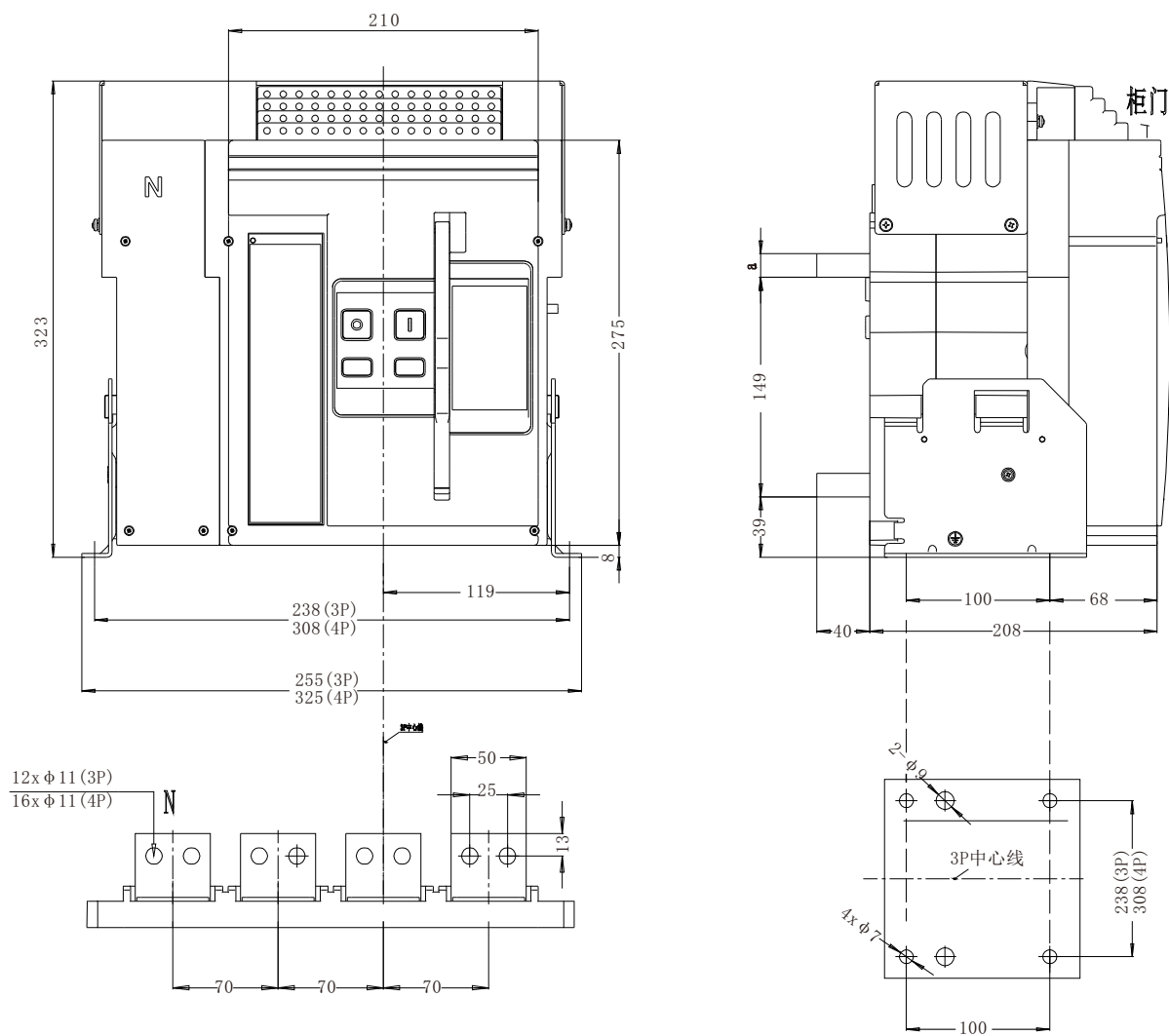


图15 常规型和耐低温型 (FTW2-1600/1600抽屉式)

注：①扩展排用户另行订购；②连接扩展排螺钉用户自备。



In (A)	a (mm)
200-800	10
1250-1600	15

图16 常规型和耐低温型 (FTW2-1600/200-1600固定式)

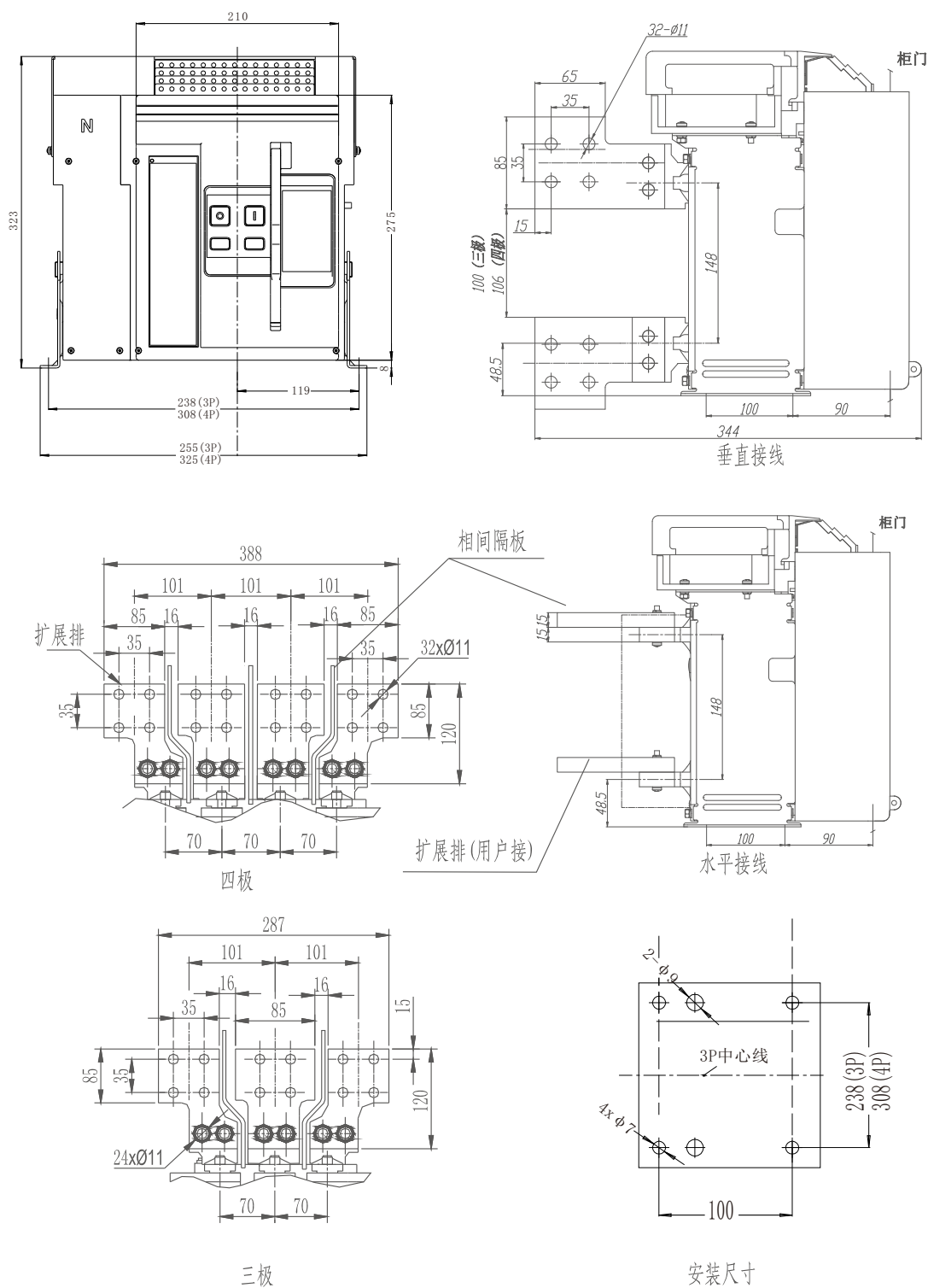
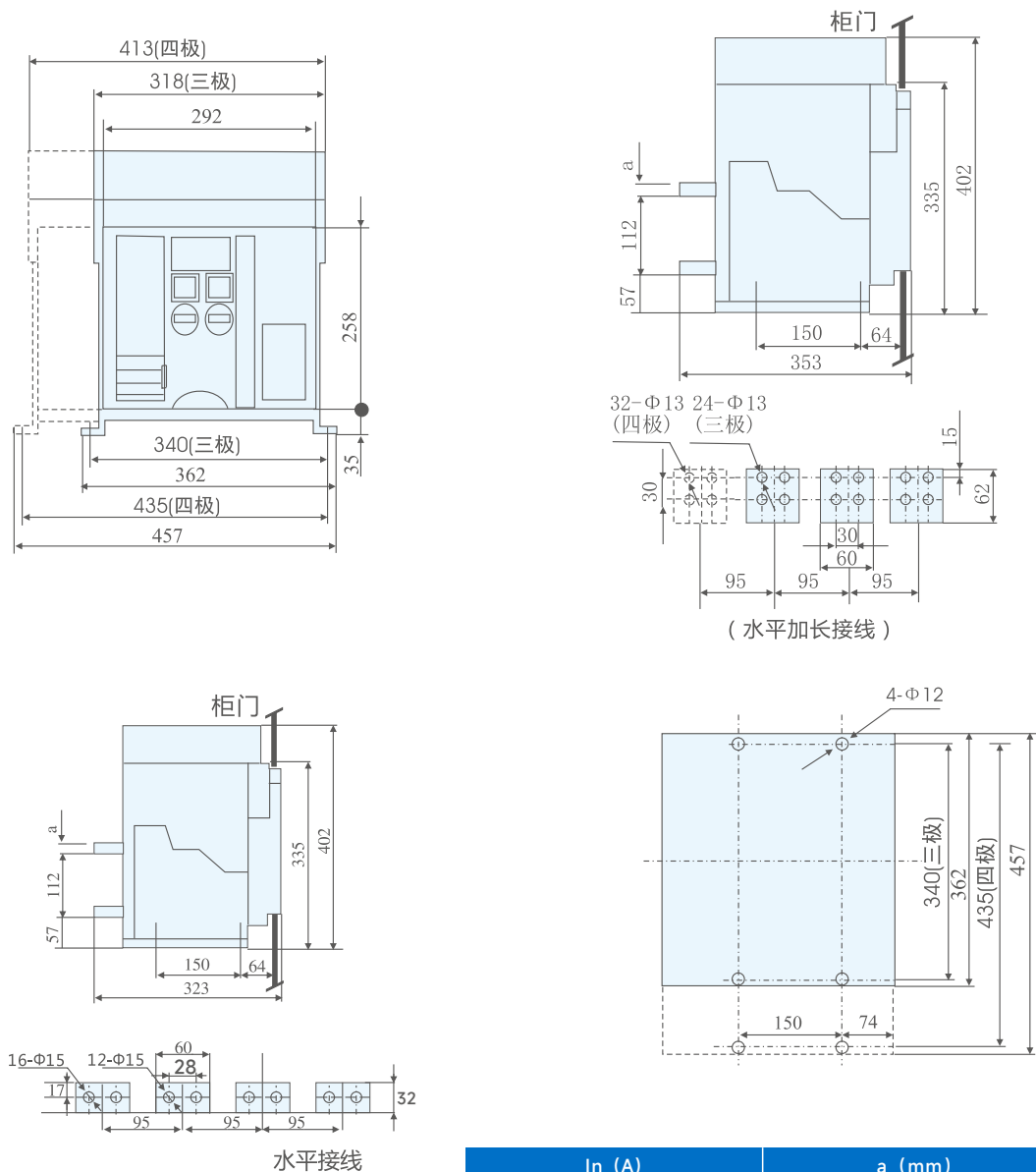


图17 常规型和耐低温型 (FTW2-1600/1600固定式)

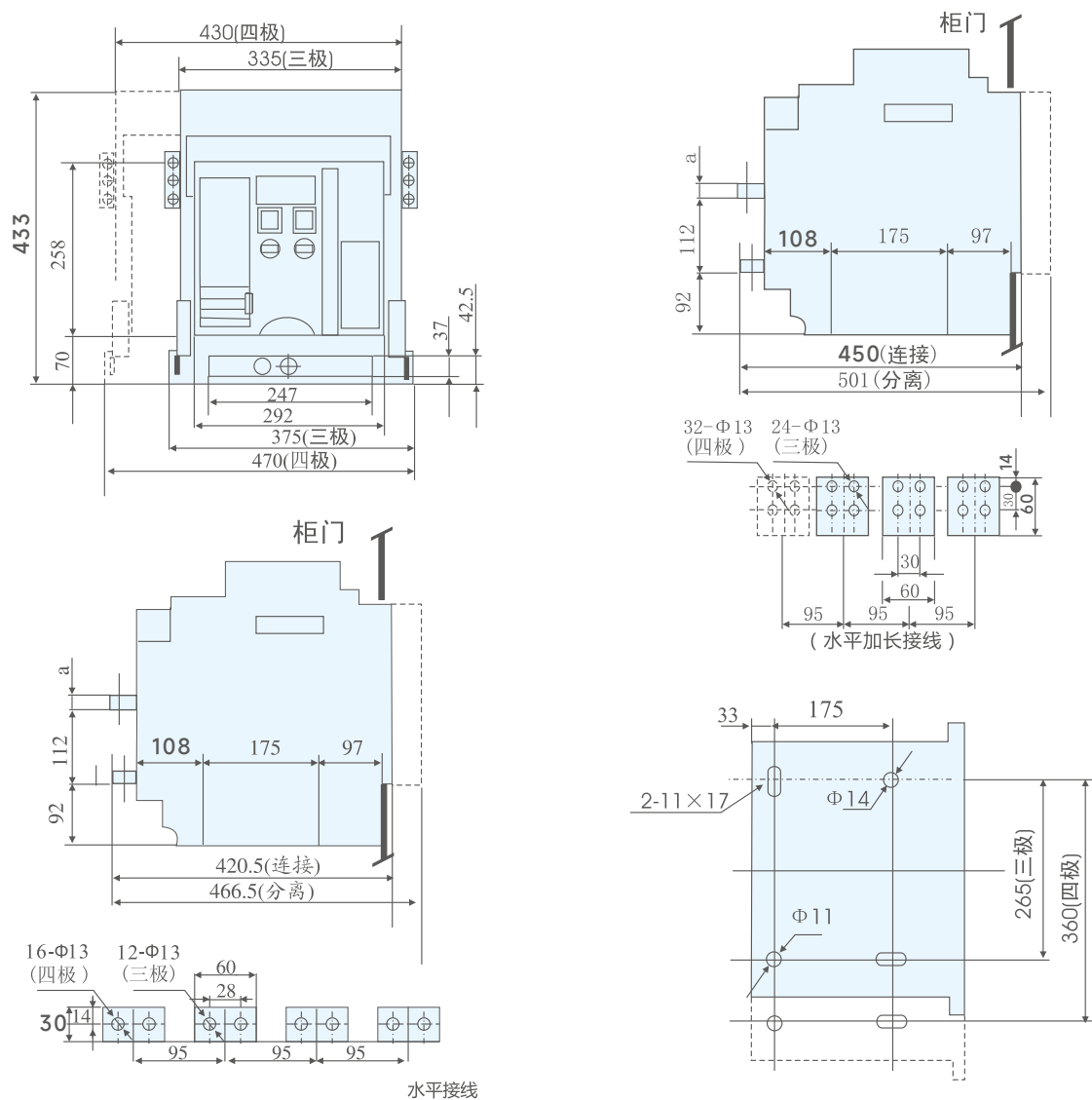
注：① 扩展排用户另行订购；② 连接扩展排螺钉用户自备

壳架等级额定电流2000A断路器外形尺寸及安装尺寸



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

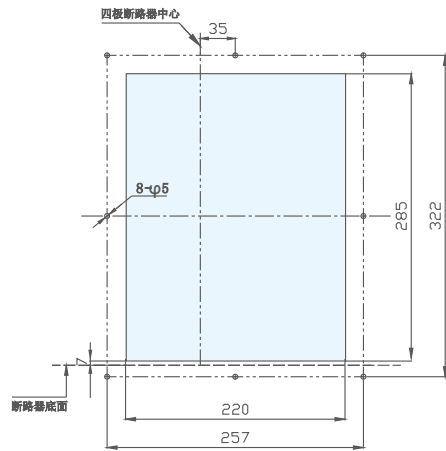
图18-1 FTW2-2000固定式断路器安装尺寸及外形尺寸



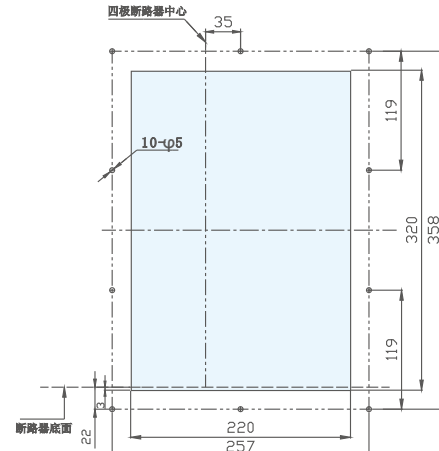
In (A)	a (mm)
630~800	10
1000~1600	15
2000	20

图18-1 FTW2-2000抽屉式断路器安装尺寸及外形尺寸

3. 壳架等级额定电流1600A门框尺寸及安装孔尺寸

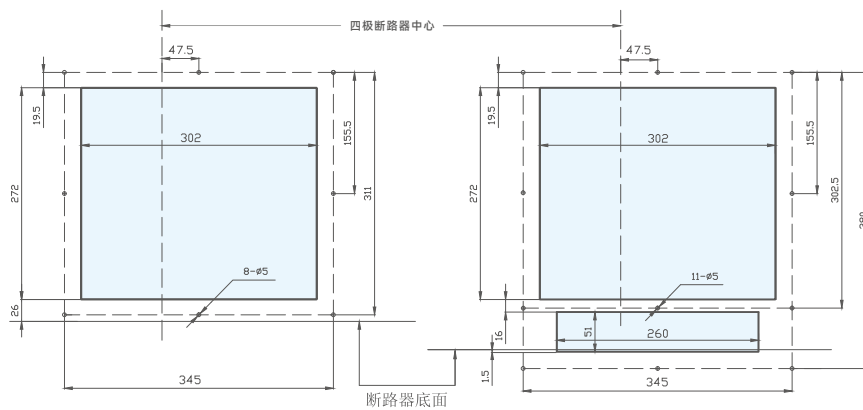


FTW2-1600固定式门框尺寸

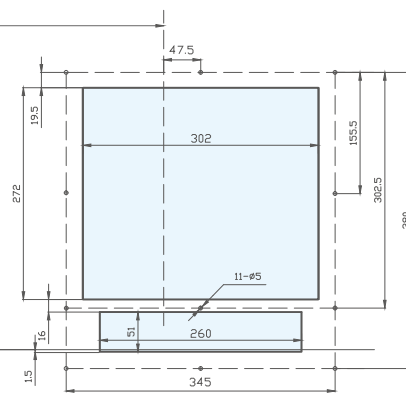


FTW2-1600抽屉式门框尺寸

壳架等级额定电流2000A门框尺寸及安装孔尺寸



FTW2-2000固定式门框尺寸



FTW2-2000抽屉式门框尺寸

安装使用与维护

一 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100M Ω 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M6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志。
- 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“I”按钮或闭合电磁铁通电,断路器可靠闭合。
 - 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“I”按钮或闭合电磁铁通电,断路器可靠分断。
 - d) 断路器闭合后,无论用欠电压、分励脱扣器或面罩上的“O”按钮,智能控制器的脱扣试验均能使断路器断开。

二 维护

- 1 在使用过程中,各个转动部分应定期注入润滑油;
- 2 应定期清除灰尘,以保持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。检查完后需按一下复位键使控制器进入正常状态。

三 智能型脱扣器的使用

1 控制器整定

1.1 用户根据表4、表5、表6对产品的特性设定有特定要求,可在订货时说明,出厂时按订货要求整定。

1.2 用户订货无说明要求,出厂整定在:

- a) 长延时 I_r 整定在 $1.0I_n$, $1.5I_r$ 动作时间整定为30s。
- b) 短延时 I_{sd} 整定在略大于 $8I_n$ 值,定时限为0.4s。
- c) 瞬时 I_i 整定在 $12I_r$ 。
- d) 接地故障 I_g 整定在 $0.8I_n$,动作时间整定在0.4s。
- e) 铭牌所示数据为表4整定范围。

2 2L型控制器

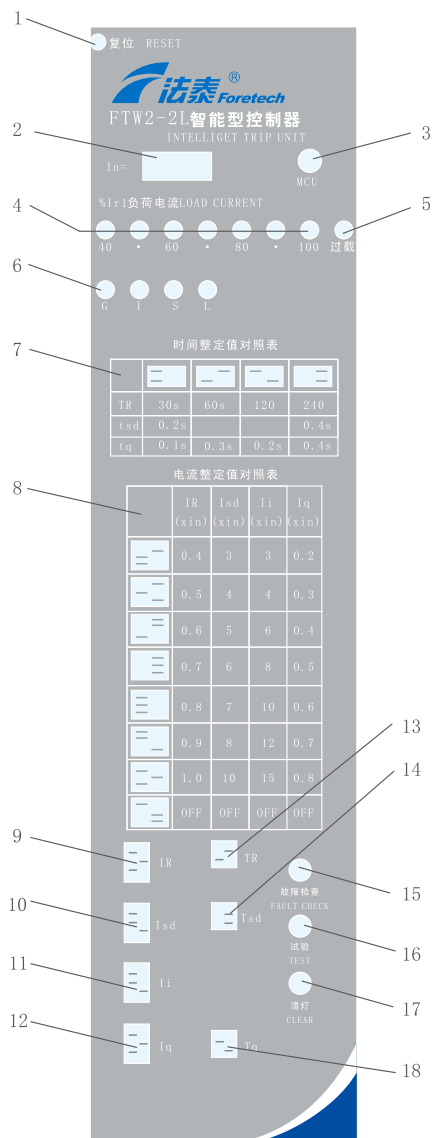
1 面板显示说明(见右图)

MCU灯:当控制器正常工作时恒亮,出现自诊断故障时则闪烁。

40%-100%灯:实时显示最大电流相对于 I_r 的百分比,级差10%。

过载灯:电网电流表达到 $1.15I_r$ 时过载灯亮,当 $I_r=\text{OFF}$ 时,达到 $1.15I_r$ 时

过载灯亮,当 $I_r=\text{OFF}$ 时,达到 $1.15I_n$ 时载灯亮。



2L型控制器面板图

- 1.故障复位按钮
- 2.额定电流(I_n)标识
- 3.MCU灯电流光柱指示
- 4.过载灯
- 5.故障类别指示灯
- 6.时间整定值对照表
- 7.电流整定值对照表
- 8.过载长延时电流整定值设定键
- 9.过载短延时电流整定值设定键
- 10.短路瞬时脱扣电流整定值设定键
- 11.接地故障保护电流整定值设定键
- 12.过载长延时时间整定值设定键
- 13.过载短延时时间整定值设定键
- 14.故障检查按钮
- 15.试验按钮
- 16.清灯按钮
- 17.接地故障保护时间整定值设定键

故障类别指示灯：故障保护动作后用以指示故障原因。故障跳闸后，如工作电源正常工作，可指示当前故障类型，按复位键退出；如工作电源消失，则再次上电后，按故障检查键可显示上次故障跳闸的原因。

2 状态显示说明

故障状态：“过载”灯亮时为故障状态，此时按钮和整定开关被锁定，整定无效。

查询状态：当控制器正常工作时按一下“故障检查”键，控制器进入故障查询状态。

试验状态：当控制器正常工作时按一下“试验”键，则控制器发出瞬时动作指令，断路器应瞬时动作断开，同时控制器面板指示瞬时故障，但不作故障记录。

3 故障显示说明

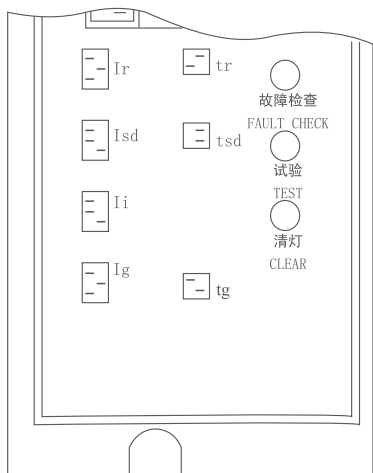
当控制器进入故障状态时，“过载”灯亮，在故障延时过程中“故障类别指示灯”闪烁指示故障或报警类型，当故障动作后“故障类别指示灯”恒亮指示故障类别。当控制器MCU灯闪亮时，说明控制器有自诊断故障。

4 保护参数整定说明

用户如需要对2L型控制器各种保护电流值和时间值重新设置时，应由专业人员操作，用专业工具（小型钟表用螺丝刀）移动拨动开关使其指向对应保护参数的图示位置即可（图示见标牌的对应表格）。

例：设计参数为： $I_r=1I_n$ 、 $t_r=60s$ 、 $I_{sd}=8I_r$ 、 $t_{sd}=0.4s$ ； $I_i=12I_n$ 、 $I_g=0.8I_n$ ， $t_g=0.4s$ 。具体操作步骤如下，整定好后拨动开关如下图所示。

注意：所用螺丝刀应为较小的钟表螺丝刀，拨动时不得停留在两刻度值的中间位置，同时各种保护参数不得交叉设定，要求 $I_r < I_{sd} < I_i$



5 试验功能说明

控制器配断路器在现场调试\定期检查或检修后，均需用控制器的试验功能按键跳闸试验两次，以检查控制器与断路器配合的情况。试验时，首先闭合断路器，然后按一下控制器面板上“试验”按键，则控制器发出瞬时信号分断断路器，同时面板指示瞬时故障。试验完后需按一下“清灯”或“复位”键使控制器进入正常运行状态。

注意：

① 本功能只可在断路器现场调试或检修时使用，正常运行期间请勿随意使用。

② 控制器每次合闸前还需按下控制器面板上部红色复位按钮，方可再次闭合断路器投入运行。

6 故障记录功能说明

断路器故障分闸后，控制器可指示故障类别并存储记录，断电不丢失。控制器重新上电后，按一下控制器面板上“故障检查”键，则可指示出上次故障跳闸的原因。检查完后需按下“清灯”或“复位”键使控制器退出故障检查状态进入正常工作状态。

注意：控制器只保留一次故障记忆，如再次发生新故障则清除过去故障记忆，只保留最近一次的故障记忆。控制器试验跳闸，不记忆。

7 自诊断功能说明（可选）

控制器能够对自诊断故障如下：E2ROM数据出错，A/D采样出错等，则进行报警。

8 热记忆功能说明（可选）

2L型控制器过载长延时保护具有热记忆特性。

控制器因过载、短延时等故障延时动作后，具有模拟双金属片特性的热效应，过载热效应能量30min释放结束，在此期间如再次闭合断路器发生过载故障，则延时动作时间变短，使线路或设备得到较合适的保护。

控制器断电一次可清除积累热效应。该特性出厂默认为关闭，如有需要，用户订货时需指明。

9 MCR接通分断功能说明

控制器具有MCR接通分断保护。作为后备保护功能。这种保护在断路器闭合瞬间100ms内起作用，动作电流同短延时保护整定值，动作特性为瞬动。MCR接通分断保护功能是指在断路器合闸之前回路中已存在故障电流，断路器在合闸的瞬间，只要存在故障电流超过断路器延时设定值，控制器发出瞬时动作指令，驱动断路器分闸。MCR接通分断保护功能与短延时保护相关联，当短延时保护关断时，无此保护功能。此功能可关闭。

10 超越跳闸功能说明（可选）

控制器可增选超越跳闸保护功能，作为后备保护功能。这种保护方式为瞬时动作，动作值与断路器的极限分断能力相关，越线跳闸电流为20KA，故障电流信号直接通过硬件比较电路发出动作指令，越限跳闸功能在运行中一直起作用，与控制器瞬动保护无关，一般作为后备功能。

11 信号报警功能（可选）

控制器有四组信号触点可用于各种报警，四种触点功能见下表。

触点容量（阻性）：AC250V、5A；DC28V、5A。

输出触点编号	触点输出1 17#、18#	触点输出2 19#、20#	触点输出3 21#、22#	触点输出4 23#、24#
触点功能	自诊断	故障跳闸	过载预报警	接地报警

四 3M、3H型控制器

a) 面板显示说明（见右图）

b) 液晶显示器（LCD）

四线LCD屏可利用按钮来选择显示出菜单、曲线设置和回路状态数据。

c) 复位—故障和报警复位

d) “故障/报警”LED：在出现故障或回路失常时，红色LED会持续闪烁；在出现报警时红色LED保持点亮状态（不闪烁），正常工作时，LED不点亮。

e) “正常”LED：只要ST450-3通电而且工作状态正常、绿色LED始终闪烁。

f) 通讯指示

g) 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。

h) 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。

i) 曲线LED

有七只红色LED被设定为过载、短路保护模拟，还有两只用作接地故障模拟。当从菜单中调出设置时，相应模拟状态的LED会发亮，直到菜单改变。故障会引起与故障种类（过载、短路、接地故障）相对应的模拟曲线部分中的LED闪烁，同时还有“故障/报警”LED也闪烁，直至故障消除。八个触摸式按钮

上面一行四个按钮的操作：

j) 测量——功能键1，切换到测量默认菜单（在密码输入界面下为“向左”键）；

k) 设定——功能键2，切换到参数设定主题菜单（在密码输入界面下为“向右”键）；

l) 保护——功能键3，切换到保护参数设定主题菜单；

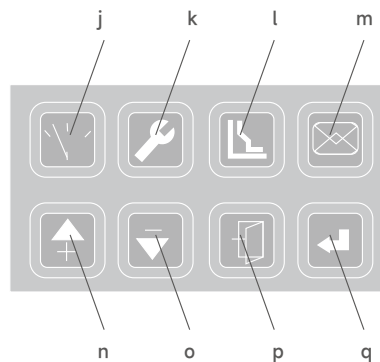
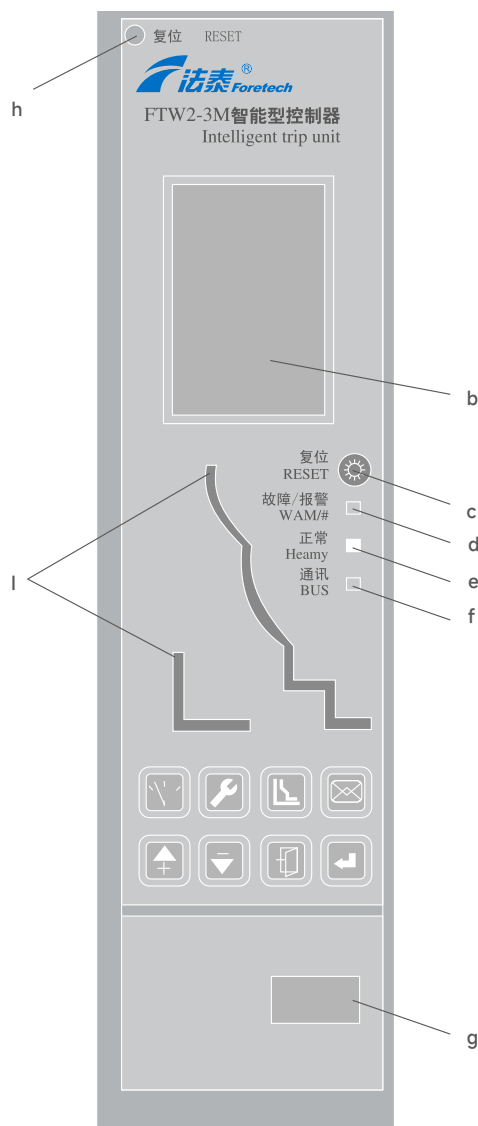
m) 信息——功能键4，切换到历史记录和维护主题菜单；下面一行四个按钮的操作；

n) 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；

o) 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；

p) 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，存储所选择的设置

q) 选择——进入当前所等级指向的下一级菜单，或进行当前参数的选定，存储所选择的设置；



五 功能说明

1 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（见表15）

表15

保护功能	测量功能	维护功能	人机界面
<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● 接地保护（缺省为T型） ● 接地报警 ● 中性相保护 	<ul style="list-style-type: none"> ● 四相电流及接地电流测量 ● 热容量 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 中文图形液晶显示 ● LED状态指示 ● 键盘操作

2 通讯功能

通讯功能为可选项，对3M型没有通讯功能，对于3H型通讯协议可根据需要选择为Modbus.Profibus-DP, Devicenet。

3 增选功能选择

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（见表16）

表16

D	U	UD	P	PD	H	HD
<ul style="list-style-type: none"> ● 需用值测量 ● 需用值保护 	<ul style="list-style-type: none"> ● 电压测量 ● 频率测量 ● 电压不平衡率及保护 ● 相序检测 ● 过压保护 ● 电压不平衡保护 ● 过频保护 ● 欠频保护 ● 相序保护 	<ul style="list-style-type: none"> ● 电压测量 ● 频率测量 ● 电压不平衡率 ● 相序检测 ● 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 ● 相序保护 ● 需用值保护 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● 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 ● 最大需用值保护 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● 需用值测量 ● 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 ● 最大需用值保护

4 DI/DO功能

1 信号单元功能（见表17）

表17

信号单元	功能	备注
S1	控制器可编程设置为4DO模式，无区域联锁功能	17-18#：D01，19-20#：D02，21-22#：D03，23-24#：D04
S2	控制器可编程设置为3DO、1DI模式，有区域联锁功能	17-18#：D01，19-20#：D02，21-22#：D03，23-24#：DI1
S3	控制器可编程设置为2DO、2DI模式，有区域联锁功能	17-18#：D01，19-20#：D02，21-22#：DI2，23-24#：DI1

2 DI输入功能（DC110~130V或AC110V~AC250V）

当信号单元为S2，S3时，3M、3H型控制器可提供1~2个可编程光隔离关量输入（见表18）

表18

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

3 DO输出功能（DC110V 0.5A或AC250V，5A）

3M、3H型控制器提供2~4组独立信号触点输出（见表19）

表19

功能设置	执行方式		脉冲时间	
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	

4 3M，3H输出功能（可选）（见表20）

表20

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	过载报警	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	需用值越限	-	-

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。（相对与DI执行方式的设置来说）

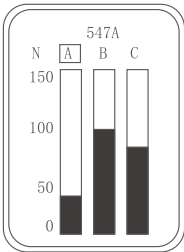
4 控制器菜单结构

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，
每个主题菜单可进入2级、3级、4级、5级子菜单（实际菜单根据用户选择功能不同而相应变化）
控制器液晶屏提供了4个主题菜单和1个缺省界面：

1 缺省界面

在无其它功能动作时显示当前各相电流柱状图

●图示表示A相电流
为547A



●“测量”菜单



电流 I
电压 U
频率 F
功率 P
电能 E

谐波 H

- 按 或 按钮返回缺省界面
- 在其他非故障界面按 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

2 “系统参数设定”菜单



- ① 按 或 按钮返回缺省界面
- ② 在其它非故障界面按 跳转到系统参数设定菜单
- ③ 如果无其它操作，系统在几分钟后返回缺省界面

3 “历史记录和维护”菜单



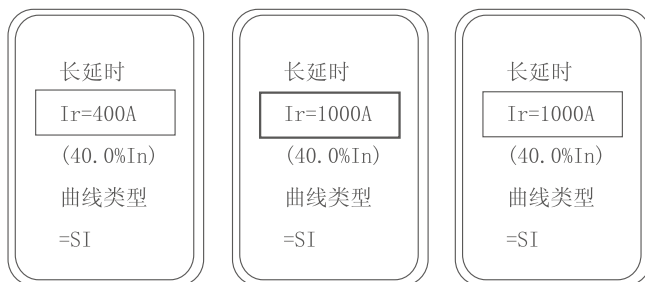
- ① 按 或 按钮返回缺省界面
- ② 在其他非故障界面按 跳转到历史参数设定菜单
- ③ 如果无其它操作，系统在几分钟后返回缺省界面

4 “保护参数设定”菜单



- ① 按 或 按钮返回缺省界面
- ② 在其它非故障界面按 跳转到保护参数设定菜单
- ③ 如果无其它操作，系统在几分钟后返回缺省界面

5 子菜单操作示例：过载长延时保护设定



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，断路器可能产生的问题，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)	1、在智能控制器上检查分断电流值及动作时间; 2、分析负载及电网运行情况; 3、如确认过载应立即寻找及排除故障; 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; 5、按下复位按钮,将断路器重新合闸。
		短路故障脱扣 (短延时或瞬时指示灯亮)	1、在智能控制器上检查分断电流值及动作时间; 2、如确认断路器应立即寻找及排除故障; 3、检查智能控制器的整定值; 4、检查断路器是否完好,并确定能否合闸运行; 5、按下复位按钮,将断路器重新合闸。
		接地故障脱扣 (接地故障指示灯亮)	1、在智能控制器上检查分断电流值及动作时间; 2、如确认存在接地故障应立即寻找及排除故障; 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; 4、线路中存在谐波电流,严重时会引起跳闸。采取措施,消除谐波。 5、按下复位按钮,将断路器重新合闸。
		欠电压脱扣器脱扣	1、检查电源电压是否低于70%Ue; 2、检查欠电压脱扣器及控制单元是否出故障;
		机械连锁动作	检查两台装有机联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	1、欠电压脱扣器是否已通电; 2、检查电源电压是否低于70%Ue; 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;
		复位按钮没有复位	按下复位按钮,将断路器重新合闸
		抽屉式断路器未摇到位	1、将抽屉式断路器摇到“连接”位置或“试验”位置。 (试验位置一定要准确) 2、带三位置锁扣装置抽屉座,需将位置锁定按钮弹出。
		抽屉式断路器二次回路接触不良,各电源附件不通电	检查二次回路接触情况,不允许歪斜,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。
		机械联锁动作,断路器被锁住	检查两台断路器机械联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
		其他	机械故障,检查排除或更换

序号	技术问题	可能产生原因	检查及排除方法
3	断路器合闸后跳闸	<ul style="list-style-type: none"> ● 立即跳闸 ● 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 不能远距离电动使断路器分闸 ● 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	断路器不能储能	<ul style="list-style-type: none"> ● 不能手动储能 ● 不能电动储能 	1、检查电动储能装置控制电压应 $\geq 85\%U_s$ ，电路连接有无问题； 2、检查电动机有无问题； 3、储能机械故障。
7	抽屉式断路器在“分离”位置不能抽出断路器	手柄未抽出	抽出手柄
		断路器没有完全达到“分离”位置	1、将断路器完全摇到“分离”位置。 2、带三位置锁扣装置抽屉座，需将位置锁定按钮弹出。
8	抽屉式断路器不能摇到“连接”位置	有异物落入抽屉座内卡死摇进机构或摇进机构齿轮有损坏	检查有无异物和齿条及齿轮情况
		未解锁	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	<ul style="list-style-type: none"> ● 智能控制器没有接通电源 ● 辅助电源输入端电压不正常 ● 基座变压器次级输出电压不正常 ● 基座变压器次级输出端与控制器不可靠 	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跟换。
10	H型控制器通信不正常	<ul style="list-style-type: none"> ● 通信线与断路器接线端子没有可靠连接 ● 通信线15#、16#端次序接反 ● 通信距离、联系方式存在问题不符合要求 ● 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15#、16#是否端次序接反，如接反应改正； 3、检查通信距离、连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

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		订货数量:		日期:	
壳架等级		<input type="checkbox"/> FTW2 -1600		<input type="checkbox"/> FTW2 -2000	
额定电流 (A)		<input type="checkbox"/> 200A <input type="checkbox"/> 400A <input type="checkbox"/> 630A <input type="checkbox"/> 800A <input type="checkbox"/> 1000A <input type="checkbox"/> 1250A <input type="checkbox"/> 1600A		<input type="checkbox"/> 630A <input type="checkbox"/> 800A <input type="checkbox"/> 1000A <input type="checkbox"/> 1250A <input type="checkbox"/> 1600A <input type="checkbox"/> 2000A	
用途类型		<input type="checkbox"/> 常规型 <input type="checkbox"/> D 型		<input type="checkbox"/> 常规型	
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 功 能	型号选择	<input type="checkbox"/> 2L4 型 (LED 光柱型)		<input type="checkbox"/> 3M 型 (液晶中文型)	
	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、MCR 和 HSISC			
	增选功能	<input type="checkbox"/> 四组信号触点输出 <input type="checkbox"/> 自诊断 <input type="checkbox"/> 热记忆 注: 壳架等级 2000A 无 2L 型控制器		<input type="checkbox"/> 增选功能代号: <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 (详见样本表 16) <input type="checkbox"/> 负载监控方式二 <input type="checkbox"/> 漏电保护 (增选 ZCT1 外接互感器) <input type="checkbox"/> 漏电报警 (增选 ZCT1 外接互感器) <input type="checkbox"/> 接地保护 W 型 (增选 ZT100 外接互感器) <input type="checkbox"/> 区域联锁信号单元代号: <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> S3	
	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"/> DC24V (壳架等级 1600A 控制器为 3M/3H 时有) <input type="checkbox"/> DC110V (壳架等级 1600A 需增选直流电源模块 ST-IV; 壳架等级 2000A 需增选直流电源模块 ST- I) <input type="checkbox"/> DC220V (壳架等级 1600A 需增选直流电源模块 ST-IV; 壳架等级 2000A 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"/> 相间隔离板			
	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 1~8s 可选_____s			
	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			
	外接 N 相互感器	<input type="checkbox"/> 差值型 (3P+N) T, 适用于 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"/> AC400V/DC24V			
	继电器模块	<input type="checkbox"/> ST-201 继电器模块			
	通讯功能选项 (3H 型有)	<input type="checkbox"/> 遥调 <input type="checkbox"/> 遥测 <input type="checkbox"/> 遥讯 <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"/> Device Net			
	直流电源模块	ST-IV: <input type="checkbox"/> DC110V/DC24V <input type="checkbox"/> DC220V/DC24V		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 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			
三位置信号单元	<input type="checkbox"/> (固定式断路器无此选项)				
扩展排	<input type="checkbox"/> 带扩展排 (过渡母排 15 × 85, 仅 FTW2 -1600 额定电流 1600A 适用)				
连接	<input type="checkbox"/> 水平加长出线 (常规供货) 壳架等级 1600A 无水平加长出线 <input type="checkbox"/> 水平出线				
备注					

注: 1) 壳架等级 1600A 辅助开关为四常开四常闭; 壳架等级 2000A 辅助开关为三常开三常闭。2) 其他内容不详请咨询公司技术部。

ATSA

(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: _____套	订货日期: _____	
断路器选项	壳架等级	<input type="checkbox"/> FTW1 -2000		<input type="checkbox"/> FTW1 -3200	<input type="checkbox"/> FTW1 -4000 <input type="checkbox"/> FTW1 -6300	
	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"/> 1600A <input type="checkbox"/> 2000A <input type="checkbox"/> 2500A <input type="checkbox"/> 2900A <input type="checkbox"/> 3200A	<input type="checkbox"/> 3600A <input type="checkbox"/> 4000A <input type="checkbox"/> 4000A <input type="checkbox"/> 5000A <input type="checkbox"/> 6300A	
	壳架等级	<input type="checkbox"/> FTW2 -1600		<input type="checkbox"/> FTW2 -2000		
	额定电流 (A)	<input type="checkbox"/> 200A <input type="checkbox"/> 400A <input type="checkbox"/> 630A <input type="checkbox"/> 800A <input type="checkbox"/> 1000A <input type="checkbox"/> 1250A <input type="checkbox"/> 1600A		<input type="checkbox"/> 630A <input type="checkbox"/> 800A <input type="checkbox"/> 1000A <input type="checkbox"/> 1250A <input type="checkbox"/> 1600A <input type="checkbox"/> 2000A		
	壳架等级	<input type="checkbox"/> FTW3 -2000		<input type="checkbox"/> FTW3 -3200	<input type="checkbox"/> FTW3 -4000 <input type="checkbox"/> FTW3 -6400	
	额定电流 (A)	<input type="checkbox"/> 200A <input type="checkbox"/> 250A <input type="checkbox"/> 315A <input type="checkbox"/> 400A <input type="checkbox"/> 500A <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"/> 2000A <input type="checkbox"/> 2500A <input type="checkbox"/> 2900A <input type="checkbox"/> 3200A	<input type="checkbox"/> 3600A <input type="checkbox"/> 4000A <input type="checkbox"/> 4000A <input type="checkbox"/> 5000A <input type="checkbox"/> 6400A	
	壳架等级	<input type="checkbox"/> FTW3 -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		安装结构	<input type="checkbox"/> 固定式 <input type="checkbox"/> 抽屉式	
	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"/> 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"/> 负载监控 <input type="checkbox"/> 方式一 <input type="checkbox"/> 方式二	<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	常用电源侧	壳架等级_____A ; 额定电流 In _____A。 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。			
		备用电源侧	壳架等级_____A ; 额定电流 In _____A。 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。			
	断路器标配附件及控制电压		控制器辅助电源: AC220V/230V ; 分励脱扣器: AC220V/230V ; 合闸电磁铁: AC220V/230V ; 电动操作机构: AC220V/230V			
其他配件		<input type="checkbox"/> 门框 <input type="checkbox"/> 相间隔弧板				
连接		<input type="checkbox"/> 水平出线 <input type="checkbox"/> 水平加长出线 (仅 2000 壳架等级可选择)				
组配注意事项		1)FTW1 系列内任意二台断路器可以组配 ATSA; 2)FTW2 -1600 与 FTW2 -2000 壳架等级不能组配成 ATSA; 3)FTW3 -2000/3200/4000/6400 壳架等级内可以任意组配成 ATSA; 4)FTW3 -2500 壳架等级不能与其他壳架等级组配成 ATSA。				
ATSA选项	自动电源转换控制器	注意: 断路器配置 2H/3H 型控制器时, 遥控合、分闸断路器功能不能使用				
		标配: ATSA 控制器一台、机械钢缆绳连锁一套、ATSA 控制线一条				
		控制线长: <input type="checkbox"/> 3m (默认) <input type="checkbox"/> 4m <input type="checkbox"/> 5m				
		ATSA 工作模式: <input type="checkbox"/> 电网---电网 (可选 <input type="checkbox"/> 自投自复 <input type="checkbox"/> 自投不自复 <input type="checkbox"/> 互为备用) <input type="checkbox"/> 电网---发电机 (自投自复)				
		ATSA 转换时间: T1_____s ; T2_____s ; T3_____s ; T4_____s ; T4_____s ; T5_____s。				
		自动转换条件: 常用电源电压上限(过压)AC_____V、常用电源电压下限(欠压)AC_____V; 备用电源电压上限(过压)AC_____V、备用电源电压下限(欠压)AC_____V。				
备注						

注: 1)断路器需求增选功能后组配成 ATSA 或其他内容不详请咨询公司技术部。