

北京北元电器有限公司

产品技术规格书

产品名称： 万能式断路器

产品型号： BW2-4000

文件编号： 09153JG1K2024005

版 本： 1

编制： 日期： 2025. 05. 14

审核： 日期： 2025. 05. 21

批准： 日期： 2025. 05. 21

版本	修订原因/内容	修订人	实施日期	备注
1				

目 录

第 1 章 产品适用范围与用途 4

第 2 章 规格型号说明 6

第 3 章 主要技术参数 8

第 4 章 正常工作环境 9

第 5 章 外形、安装开孔尺寸及安全距离 12

第 6 章 附件功能说明 12

第 7 章 控制器 31

第 8 章 安装附件清单 31

第 9 章 电气接线图 34

第 10 章 安装注意事项 36

第 11 章 订货选型规范 35

第 1 章 产品适用范围与用途

BW2 系列智能型万能式断路器（以下简称断路器），适用于交流 50Hz/60Hz，额定电压至 1140V 及以下，额定电流 630A~4000A 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。断路器具有智能化保护功能，选择性保护精确，能提高供电可靠性，避免不必要的停电。同时带有开放式通讯接口，可进行四遥，以满足控制中心和自动化系统的要求。

断路器符合标准：

IEC60947-1 及 GB/T 14048.1-2023 低压开关设备和控制设备 第 1 部分：总则

IEC60947-2 及 GB/T 14048.2-2020 低压开关设备和控制设备 第 2 部分：断路器

GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温

GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温

GB/T 2423.18-2012 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Kb：盐雾，交变（氯化钠溶液）

第 2 章 规格型号说明

B W 2 -□ □ □/□ □ □ □ □ □ □ □ □

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

序 号	名称		规格、种类代号
1	企业代号		B: 北元电器
2	产品代号		W: 万能式断路器
3	设计代号		2
4	壳架等级		40:4000A
5	分类代号		HU: 高电压型 HUH: 高电压高分断型 SU: 超高电压型
6	额定电流		06: 630A、08:800A、10: 1000A、12: 1250A、16: 1600A、20: 2000A、25: 2500A、29: 2900A、32: 3200A、36: 3600A、40: 4000A
7	极数		3P: 3 极 3PN: 3+N 极
8	安装方式		C:抽屉式 G: 固定式
9	接线方式		S:水平标准接线 C1:上下垂直 C2:仅上垂直 C3:仅下垂直 J: 水平加长
10	母排形式		无: 常规母排 X2:母排形式 2
11	控制回路电源电压		DC220V、DC110V、AC220V (AC230V)、AC380V (AC400V)
12	控制器类型	接地保护类型	T: 差值型接地保护 (默认不写) W: 地电流接地保护 E: 漏电保护
		控制器型号	L: 经济型 M: 普通型 3M: 3M 型控制器 3H: 3H 型控制器
		通讯协议	2: Profibus 3: Modbus 4: Devicenet
		增选功能	D: 需量、U: 电压、P: 功率、H: 谐波、UD: 电压+需量、PD: 功率+需量、HD: 谐波+需量
		区域联锁功能	S1:4D0, 无区域联锁、S2:3D0, 1DI, 有区域联锁、S4: 信号单元
13	辅助开关		T4: 转换 4 组、T6: 转换 6 组 D4: 独立 4 组、D6: 独立 6 组
14	欠电压/失压脱扣器	欠压	Q1: AC220V/AC230V、Q2: AC380V/AC400V
		失压	Q3: AC220V/AC230V、Q4: AC380V/AC400V
		延时时间	0: 瞬时、1: 延时 0.3s、2: 延时 0.5s、3: 延时 0.7s、4: 延时 1s、5: 延时 3s、6: 延时 5s、7: 延时 7s、8: 延时 8s、9: 延时 10s
15	产品类型		(不写): 默认普通、AT: 双电源、TH: 湿热、LC: 低温
16	增选附件		无 : 无额外附件
			A1: 一锁一钥匙、A2: 两锁一钥匙、A3: 三锁两钥匙、A4: 杠杆二联锁、A6: 钢缆二联锁、A7: 钢缆三联锁 1、A9: 钢缆三联锁 3、A10: 分合闸按钮锁、A10: 分合闸按钮

		锁、A11: 门联锁、A12: 三位置触点、A14: ST-IV 电源模块、A15: ST201 继电器、A16: 外接 N 相互感器、A17: 外接地电流互感器、A18: 外接零序漏电互感器、A19: 防尘罩、A20: W1-CM 外挂控制模块、A21: 合闸准备就绪触点、A23: STAF-CT1 高电压转换模块
--	--	---

BW2-4000 接线形式推荐表

壳架等级	额定电流	极数	安装方式	接线方式						
				S	J	C1	C2	C3	X2	备注
BW2-4000	630A-2500A	三极	抽屉式	■ (默认)	■	■	■	■	■	J、C1 不可选
	■ (默认)			■	■	■	■	■	J、C1 不可选	
	/			■ (默认)	■	/	/	/	/	
	固定式		■ (默认)	■	■	■	■	■	J、C1 不可选	
			■ (默认)	■	■	■	■	■	J、C1 不可选	
			■ (默认)	■	■	■	■	/	/	

■ 为可选接线方式及母排型式，"/"表示为无此配置

第 3 章 主要技术参数

产品型号		BW2-4000		
壳架电流 I_{nm} (A)		4000		
额定电流 I_n (A) +40℃		630/800/1000/12500/1600/2000/2500/2900/3200/3600/4000		
极数		3P/3PN/4P		
运行频率		50/60		
额定工作电压 U_e (V)		800/1000/1140		
额定绝缘电压 U_i (V)		1800		
额定冲击电压 U_{imp} (kV)		18		
分类代号		HU	HUH	SU
额定极限短路分断能力 I_{cu} (kA)	AC800V	75	75	82
	AC1000V	66	75	82
	AC1140V	66	75	82
额定运行短路分断能力 I_{cs} (kA)	AC800V	75	75	82
	AC1000V	66	75	82
	AC1140V	66	75	82
额定短时耐受电流 $I_{cw}/1s$	AC800V	75	75	82
	AC1000V	66	75	82
	AC1140V	66	75	82
额定短路接通	AC800V	165	165	180

能力 Icm (kA)		AC1000V	145	165	180
		AC1140V	145	165	180
操作时间 (ms)		分断	≤30ms		
		闭合	≤70ms		
飞弧距离			0		
操作性能 (次)	机械寿命	有维护	20000		
		免维护	10000		
		操作频率	60 次/小时		
	电气寿命	AC800V	8000 (630~2500A) 2000 (2900~4000A)		
		AC1000/AC1140V	2000 (630~2500A) 600 (2900~4000A)		
		操作频率	20 次/小时		
使用温度		-25℃~+70℃，24h 内平均值不超过+35℃（高于+40℃需降容，低于-25℃需定制 LC 低温产品）			
使用湿度		周围温度为+40℃，大气相对湿度不超过 50%；+20℃时最大相对湿度不超过 90%			
海拔高度		≤2000m(超过 2000 需要考虑降容使用)			
使用类别		B			
安装类别	主电路		IV		
	辅助、控制电路		III		
污染等级		3			
进线方式		上进线/下进线			
连接方式		水平连接、垂直连接			
安装方式		固定式、抽屉式			

第 4 章 正常工作环境

4.1 环境温度

BW2-4000 万能式断路器可以正常工作在 -25℃~+70℃环境下；如果需要工作在 -45℃~+70℃的环境下，需定制 LC 低温产品，+40℃以上须降容，参考降容系数表。

4.2 海拔高度

BW2-4000 万能式断路器可以在海拔 2000m 以下正常工作，特性不受影响；如果需要安装在海拔超过 2000m 的情况下，可参考海拔高度系数降容表使用。

4.3 湿度

BW2-4000 万能式断路器在空气温度为 +40℃的条件下，大气相对湿度不能超过 50% ，如果温度较低，则可以在较高湿度条件下使用；+25℃ 时最大相对湿度不超过 90%；使用时应考虑因温度变化引起产品表面产生的凝露对产品性能的影响。

4.4 污染等级

BW2-4000 万能式断路器使用环境的污染等级为 3 级。

4.5 降容系数

环境温度与额定电流降容系数表

环境温度/℃	+40	+45	+50	+55	+60	+65	+70
BW2-4000	1In	1In	0.95In	0.90In	0.88In	0.85In	0.80In

注：以上数据是根据试验得出，仅做指导推荐用。

海拔超过 2000m，万能式断路器电气性能可参照下表修正。

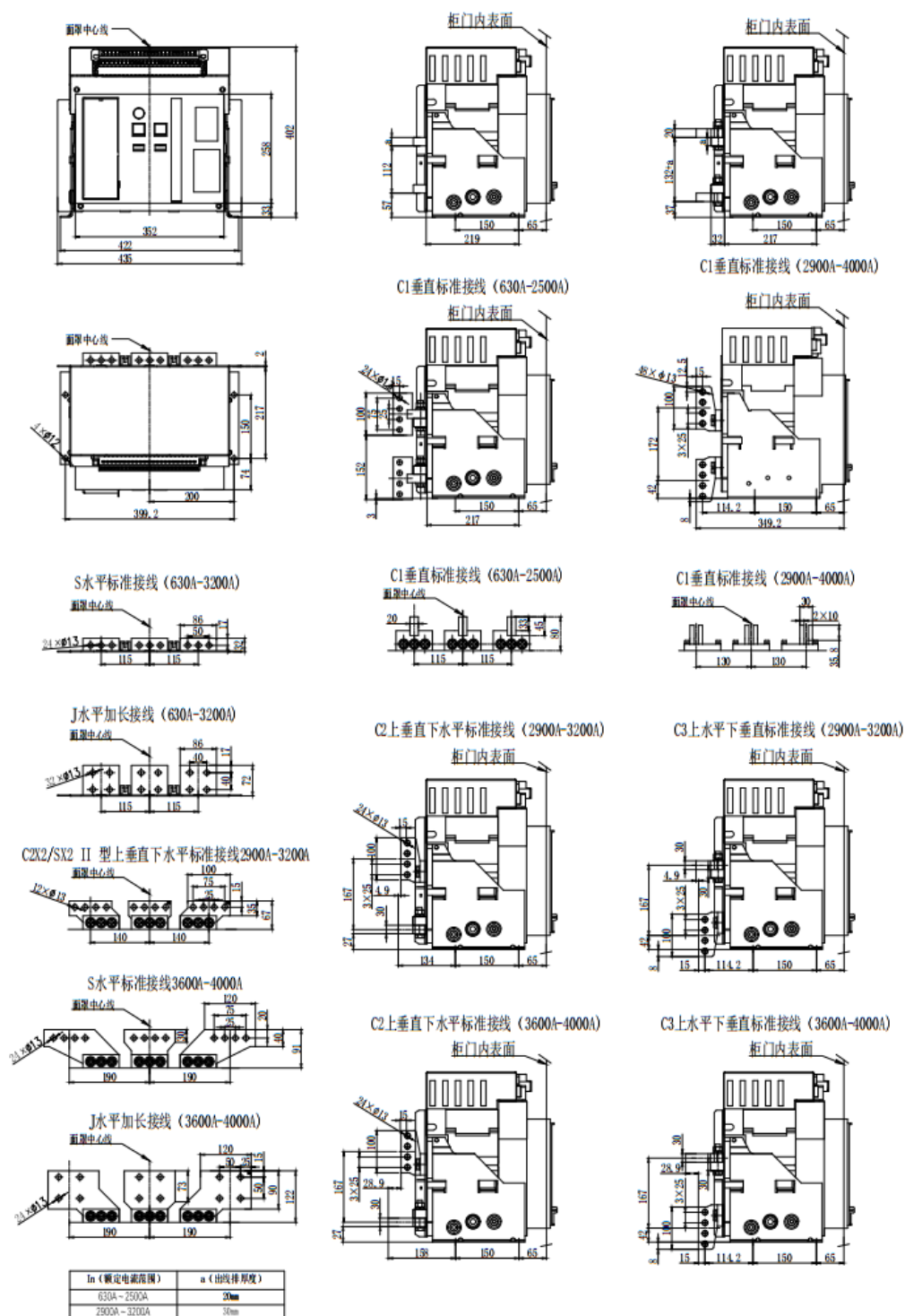
海拔高度相关降容系数表

海拔（m）	2000	3000	4000	5000
工频耐压（V）	5000	4460	4065	3500
工作电流修正系数数	1	0.98	0.93	0.90
短路分断能力修正系	1	0.97	0.93	0.88

第5章 外形、安装开孔尺寸及安全距离

5.1 外形尺寸

● BW2-4000 壳架固定式外形尺寸及安装尺寸



固定式断路器安装尺寸及外形尺寸 (BW2-40 3P 固定式)

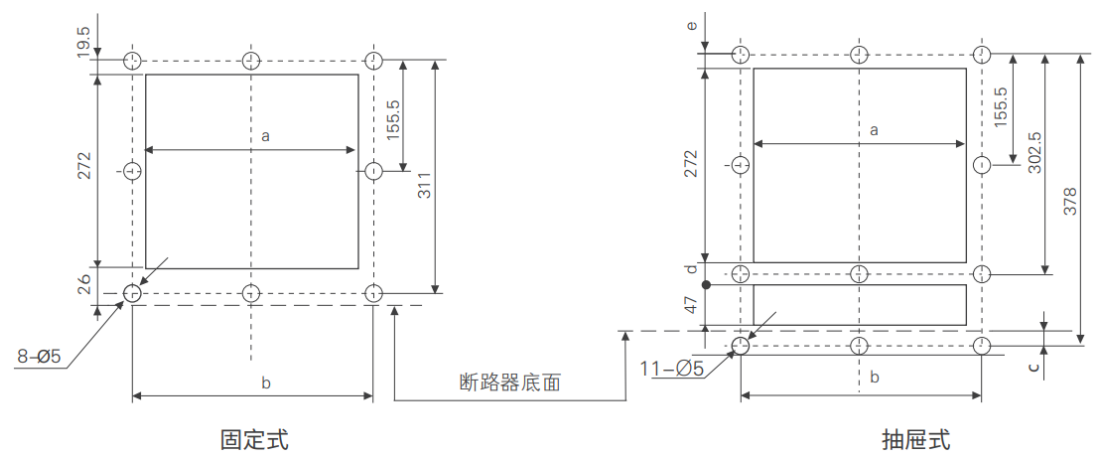
C1 垂直标准接线630A~2500A

C1 垂直标准接线2900A~4000A

In (额定电流范围)	a (出线排厚度)
630A ~ 2500A	20mm
2900A ~ 3200A	30mm

第 10 页 共 36 页

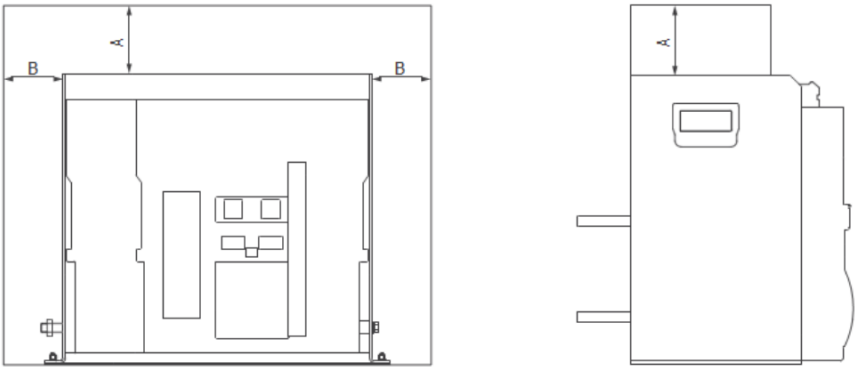
5.2 门框安装及开孔尺寸



Inmm	a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	e (mm)
4000	366	405	20.5	20.2	19

5.3 断路器安装安全距离

固定式



	柜壁	带电部分
A	30	50
B	30	50

第 6 章 附件功能说明

6.1 基本附件

6.1.1 闭合电磁铁（标准配置） ◆闭合电磁铁动作特性



图1

- 1) 当闭合电磁铁的电源电压保持在额定控制电源电压 U_s 的 85%~110%之间时，操作闭合电磁铁能使万能式断路器可靠闭合。
- 2) 闭合电磁铁为短时工作制。
- 3) 闭合电磁主要由线圈、铁芯组件和电子部件组成，可长时间通电，且通电时间应 $\geq$ 200ms；用户不可将其串联至断路器自身的辅助触头上，否则会导致闭合电磁铁无法正常工作。
- 4) 一般情况下，在储能状态下给闭合电磁铁通电，就能使万能式断路器闭合。瞬动功率见表。

◆闭合电磁铁技术参数

额定控制电源电压 U_s /V	AC380V (AC400V)	AC220V (AC230V)	DC220V	DC110V
瞬时动作功率	$\leq 1733VA$	$\leq 500VA$	$\leq 500W$	$\leq 836W$
动作电压/V	$(0.85 \sim 1.1) U_s$			
合闸时间/ms	≤ 70			

6.1. 2 分励脱扣器（标准配置）

◆分励脱扣器动作特性

- 1) 当分励脱扣器的电源电压保持在额定控制电源电压的 70%~110%之间时，操作分励脱扣器能使万能式断路器断开；



图2

2) 分励脱扣器主要由线圈、铁芯组件和电子部件组成，可远距离操作，使万能式断路器断开。分励脱扣器可长时间通电，且通电时间应 $\geq 200\text{ms}$ ；用户不可将其串联至断路器自身的辅助触头上，否则会导致闭合电磁铁无法正常工作。

瞬动功率见表。

◆分励脱扣器技术参数

额定控制电源电压 U_s/V	AC380V (AC400V)	AC220V (AC230V)	DC220V	DC110V
瞬时动作功率	$\leq 1733\text{VA}$	$\leq 500\text{VA}$	$\leq 500\text{W}$	$\leq 836\text{W}$
动作电压/V	$(0.7 \sim 1.1) U_s$			
分断时间/ms	≤ 50			

6.1.3 电动机操作机构（标准配置）

万能式断路器的电动储能靠电动机操作机构完成的。

◆操作特性

电动机操作机构在额定电源电压 85%~110%之间，使断路器机构储能到位。



图3

◆电动机操作机构技术参数

表 8

额定控制电源电压 U_s/V	AC380V (AC400V)	AC220V (AC230V)	DC220V	DC110V
动作电压/V	$(0.85\sim1.1)U_s$			
功耗	$\leq 150VA$		$\leq 150W$	
储能时间/s	≤ 5			

6.1.4 辅助开关（标准配置）

1) 辅助开关的约定发热电流为 6A;

辅助开关默认为 4 组转换触头。

2) 辅助触头形式:

T4 转换四开四闭、T6 转换六开六闭、D4 独立四开四闭、D6 独立六开六闭。

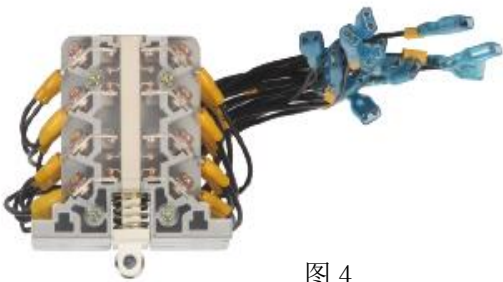


图 4

◆辅助开关技术参数

额定控制电源电压 U_s/V	AC380V	AC220V (AC230V)	DC220V	DC110V
约定发热电流 I_{th}/A	6			
额定控制容量	$\leq 300VA$		$\leq 60W$	

6.2 其它附件

6.2.1 欠（失）压脱扣器（可选配置）

在雷雨多发地区或供电电源电压不稳定的电网中，推荐使用带延时的脱扣器，以防止由于短时的电压降低而使断路器脱扣。调整延时时间时，拨码位置应与对应延时时间内白色位置一致。

额定控制电源电压 U_s/V	AC380V (AC400V)	AC220V (AC230V)
脱扣器动作电压/V	$(0.35 \sim 0.7) U_e$	
断路器可靠合闸电压/V	$(0.85 \sim 1.1) U_e$	
断路器不能合闸电压/V	$\leq 0.35 U_s$	
脱扣器功耗	$< 12VA$	



图5

6.2.2 分合闸按钮锁（可选配置）

可自配挂锁，用于防止手动分合闸。



图6

6.2.3 合闸准备就绪触点（可选配置）

断路器合闸准备就绪触点输出装置是反应操作机构达到可以闭合状态的输出信号装置，满足以下机械状态可输出信号：

断路器断开状态；

储能到位；

没有断开指令；

欠电压脱扣器吸合到位；

控制器故障脱扣复位。



图7

6.2.4 分闸位置锁（可选配置）

此钥匙锁锁定在断路器手动断开位置，当钥匙逆时针锁定并拔出时，断路器不能进行闭合操作，用于防止违规操作。

名称	断路器数量	钥匙数量 / 可合闸数量
一锁一钥匙	1	1
二锁一钥匙	2	1
三锁一钥匙	3	1
三锁二钥匙	3	2
五锁三钥匙	5	3



图8

6.2.5 门联锁

门联锁用于抽屉式断路器，可防止断路器处于非分离位置时打开成套柜门。



图9

6.2.6 机械联锁（可选配置）

杠杆联锁

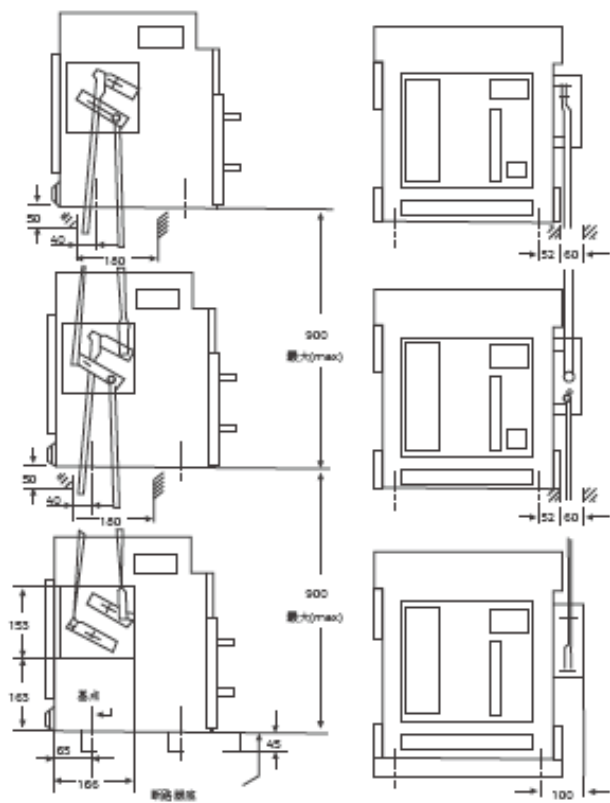
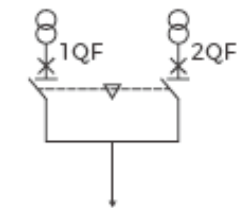


图 32

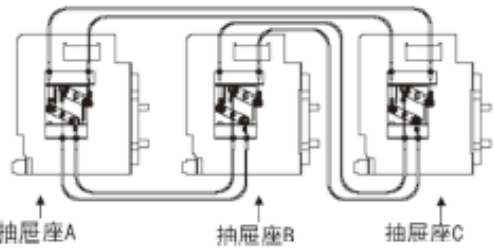
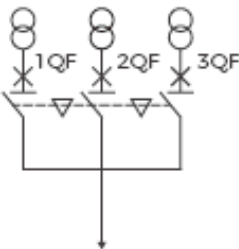
二联锁

1QF	2QF
0	0
1	0
0	1

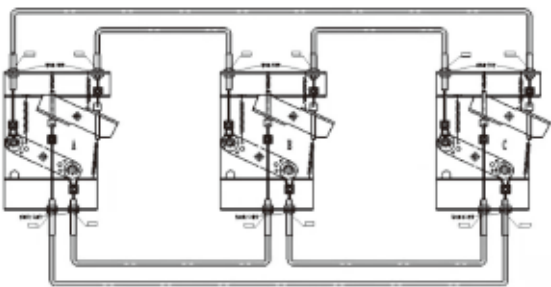


三联锁 1

1QF	2QF	3QF
0	0	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1

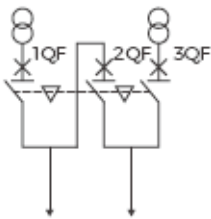


钢缆联锁



三联锁 3

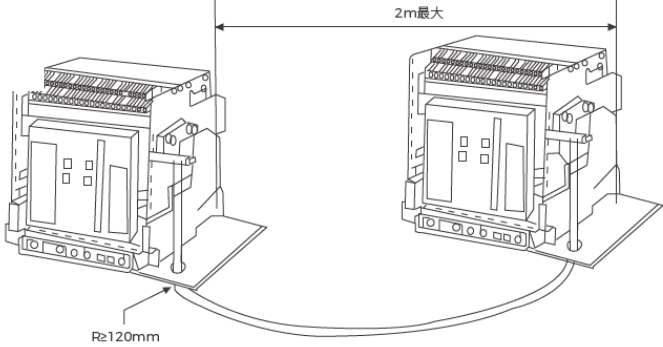
1QF	2QF	3QF
0	0	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1
1	0	1
1	1	0
0	1	1



三联锁可选方式

联锁方式	三联锁1	三联锁3
钢缆联锁	★	★
杠杆联锁	☆	☆
注：★可选，☆不可选		

软联锁（水平，垂直均可带）



6.2.7 三位置触点

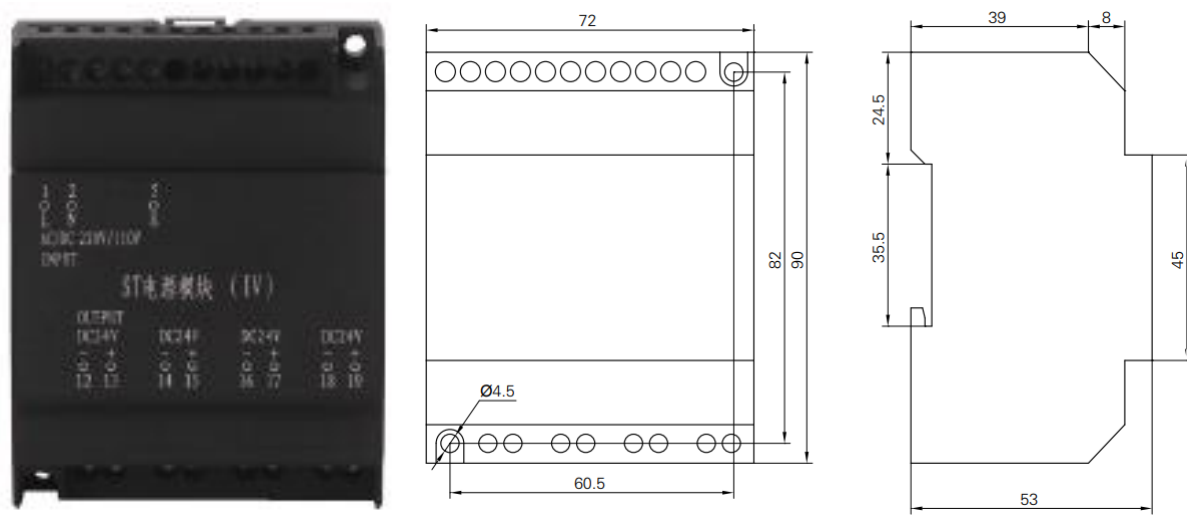
三位置触点用于抽屉式断路器，抽屉式断路器处于“连接”、“试验”、“分离”三位置时可分别输出电气接点信号。

额定电压/V	AC230V
约定发热电流 I _{th} /A	6
额定控制容量	≤300VA
三位置触点只用于抽屉式	



6.2.8 ST-IV 电源模块

当控制器选“四遥”功能， 需增选 ST201 继电器时作为其供电电源，输入：AC380V/220V， DC220V/110V， 输出为 DC24V。安装方式可螺钉或导轨安装。



6.2.9 ST201 继电器模块

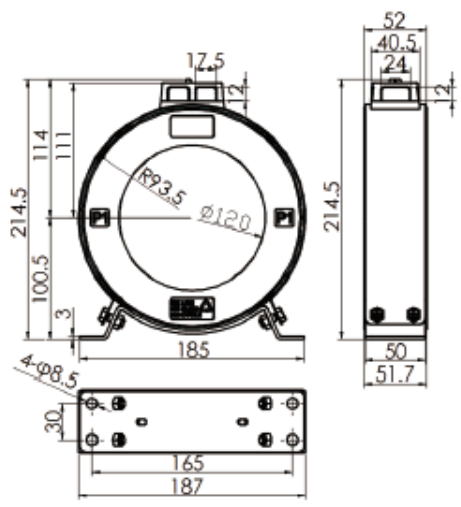
控制器输出的信号单元一般用于故障报警或指示等，当用于控制断路器分合闸或带负载容量较大时，需通过 ST201 继电器模块转换后再进行控制，ST201 触点容量为：AC250V，10A；DC28V，10A。外形及安装尺寸同 ST- IV 电源模块。



6.2.10 外接地电流互感器

控制器当接地保护为地电流保护（W）时使用，2500A 采用外接地电流互感器为 ZT120 互感器，变比为：控制器额定电流/1A(3200A 以下)、控制器额定电流/5A(3200A 以

上包括 3200A)。

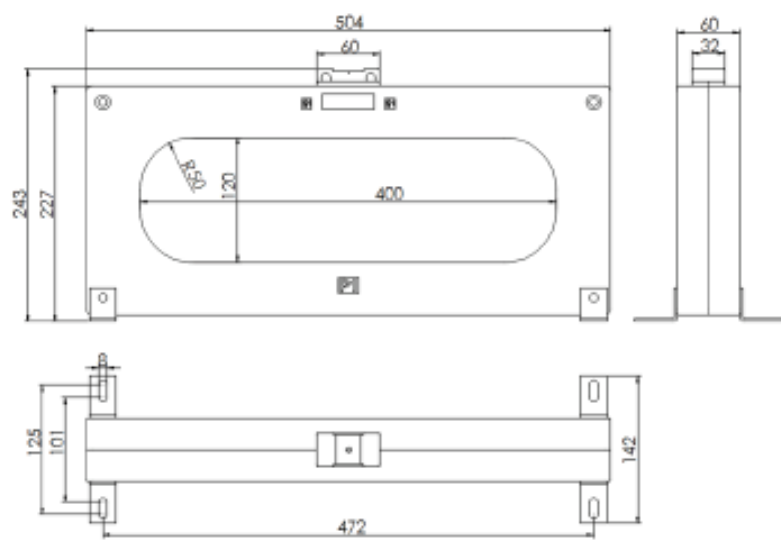


系列	壳架电流	额定电流	普通外接地电流互感器	柔性外接地电流互感器
BW2	4000	630A~4000A	ZT120、内外直径 120	线长 450mm

注：导线标配长度 3m。

6.2.11 外接零序漏电互感器

控制器当接地保护为漏电保护（E）时使用，2500A 以上外接零序漏电互感器为 ZCT1-400 互感器（2500A-6300A），变比为：30A/20mA。



注：选用漏电互感器时，需考虑铜排尺寸能否安装，如需要漏电互感器，请提前沟

通。

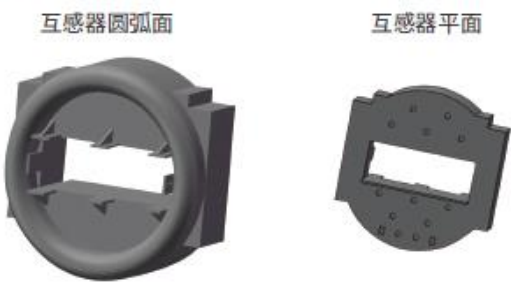
6.2.12 外接 N 相互感器

一般情况下，当 3 极产品需要接地保护功能（智能控制器选用 3PN）时，需采用外接 N 相互感器。 为适应不同母排宽度接线情况，我公司提供外接 N 相互感器有普通和柔性两种可供选用。具体选用情况及互感器关键尺寸见下表。

壳架电流	额定电流	普通外接 N 相互感器	柔性外接 N 相互感器
4000	630A-4000A	不可选	默认，线长 450mm

外接 N 相安装指导

普通外接 N 相互感器图示：



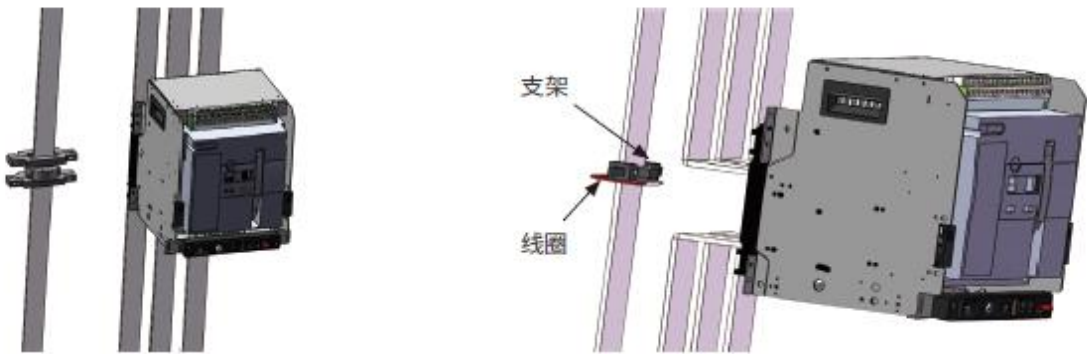
柔性外接 N 相互感器图示：



外接 N 相互感器安装指导：

互感器类型	进线方式	进线方向（箭头）先穿过	进线方向（箭头）后穿过
普通外接 N 相互感器	上进线	互感器平面	互感器圆弧面
	下进线	互感器圆弧面	互感器平面
柔性外接 N 相互感器	上进线	柔性互感器支架	柔性互感器线圈
	下进线	柔性互感器线圈	柔性互感器支架

常见铜排连接如下图所示示例



注：将柔性互感器按图示安装在母排上，互感器导线连接在二次回路：红色接 25 号，绿色接 26 号。导线标准配置 3m。

6.2.13 W1-CM 外挂控制模块

W1-CM 外挂控制模块是我公司针对一些特殊场合，如防尘要求较高场合所设计的一款附件。该外挂控制模块增选改外挂控制模块后，断路器操作部分无需开孔，仅开外挂控制模块的孔即可，断路器全部装在开关柜内。外挂控制模块通过两根供电线和两根通讯线确保工作可靠，断路器智能控制器所测的电流，电压，保护等参数与外挂控制模块互通，故障信息等都可以在外挂控制模块上查询，调整，设置，操作简单方便。

- 注：1. 外挂控制模块柜门开孔尺寸：157×93mm。
2. 外挂控制器仅在控制器增选 3M 或 3H 控制器时，才可增选。
3. W1-CM 外挂控制模块标配线长 1.5m。



6.2.14 ATS 自动转换开关

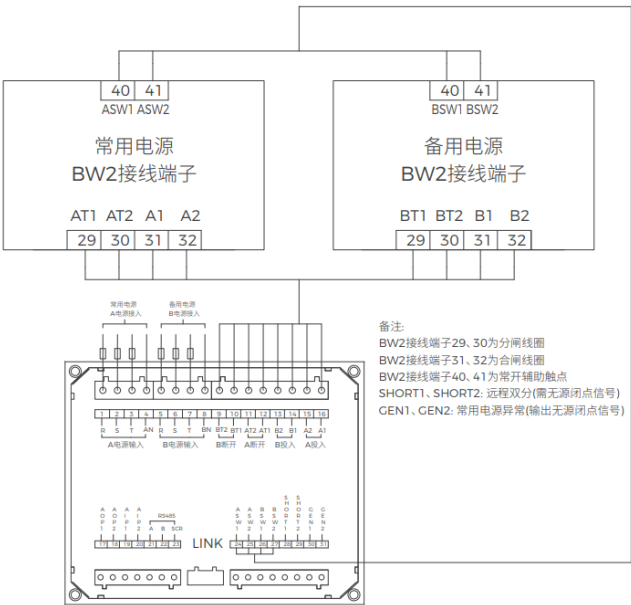
两台断路器加装机械联锁及加装 BQ3 系列 H 型控制器可组成自动转换开关。

控制器开孔尺寸 151X121mm；其它

端子接线不变。

注：1. 做双电源使用时，控制器电压仅可选 AC220V。标配控制器线长为 1.5m。

2. 双电源自动转换系统除按右图接线外，断路器本体仍需接线。具体接线见“BW2 系列接线图”。因分励、闭合已接线，故本体建议接控制器，电动机，及断路器状态指示触点。



6.2.15 BWQ5T3 双电源母联自动切换控制器

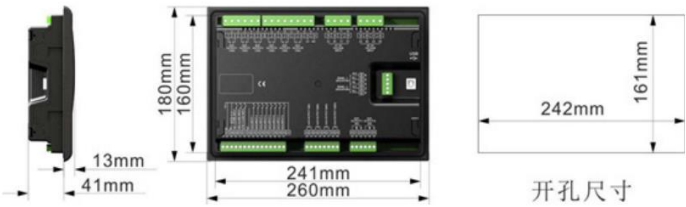
BWQ5T3 双电源母联自动切换控制器是一种具有可编程功能、自动化测量、LCD 显示为一体的智能化母联双电源切换控制模块。它集数字化、智能化、网络化于一身，测量及控制过程实现自动化，减少人为操作失误，是双电源母联切换的产品。

BWQ5T3 双电源母联自动切换控制器 以微处理器为核心构成，可精确地检测两路三相电压，对出现的电压异常（过压、欠压、缺相、过频、欠频、逆相序）做出准确的判断并输出无源控制开关量。其结构紧凑、电路先进、接线简单、可靠性高，可广泛应用于电力、邮电、石油、煤炭、冶金、铁道、市政、智能大厦等行业部门的电气装置、自动控制系统。

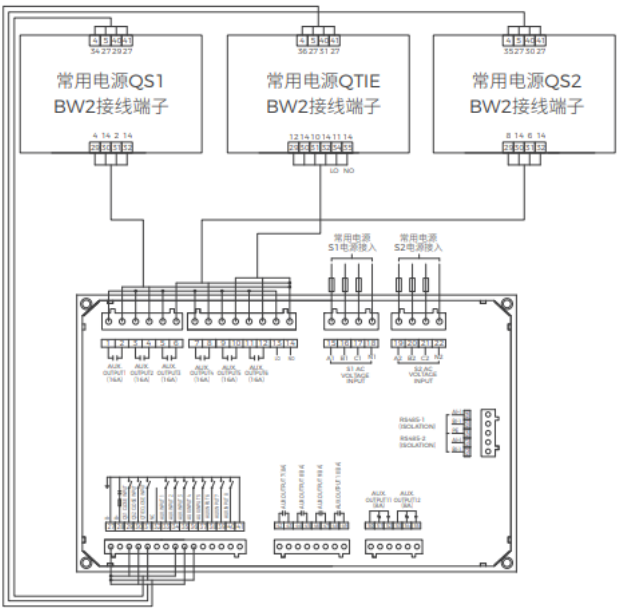
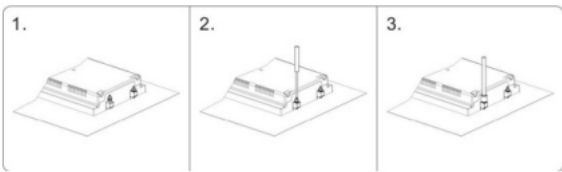
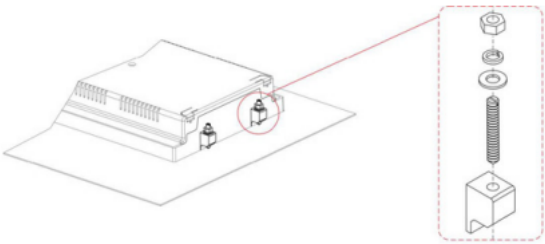
控制器开孔尺寸见下图；其它端子接线不变。

注：1. 控制器电压仅可选 AC220V，标配控制器线长为 2m。

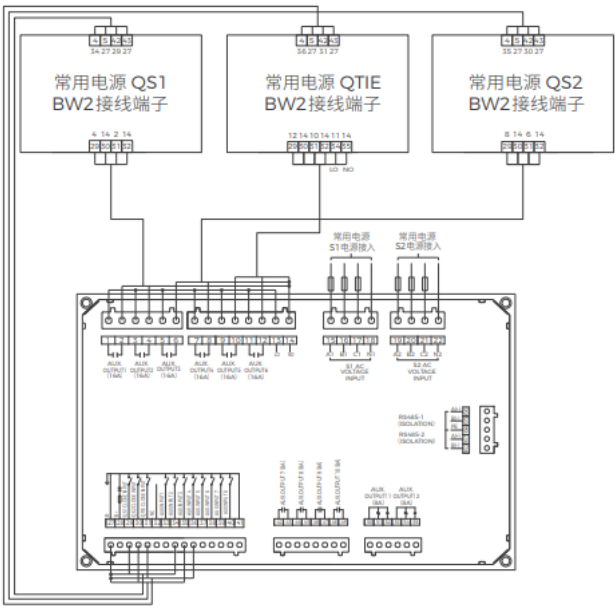
2. BWQ5T3 双电源母联自动切换控制器除按下图接线外，断路器本体仍需接线。具体接线见接线图该控制器设计为面板安装式，安装时由卡件固定。



开孔尺寸



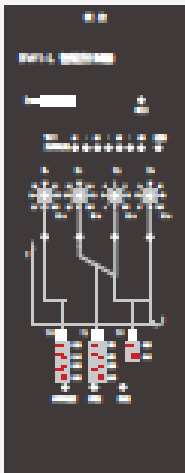
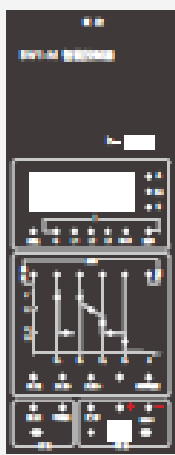
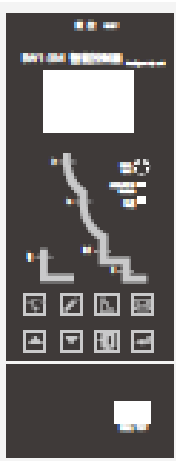
BWQ5T3 双电源母联自动切换控制器接线图
(适配断路器辅助开关为转换型接线形式产品)



BWQ5T3 双电源母联自动切换控制器接线图
(适配断路器辅助开关为独立型接线形式产品)

第 7 章 控制器

7.1 智能控制器的基本功能及增选功能（4000A 壳架）

型号	基本功能	增选功能
L 型 	过载长延时保护 短路短延时保护 短路瞬时保护 接地保护（缺省为 T 型） 功能试验 电流柱状指示 故障记忆 热记忆 自诊断	信号单元 MCR 及 HSISC 保护
M 型 	过载长延时保护 短路短延时保护 短路瞬时保护 接地保护（缺省为 T 型） 功能试验 电流测量 故障记忆 热记忆 自诊断	信号单元 MCR 及 HSISC 保护
3M/3H 型 	过载长延时保护 短路短延时保护 短路瞬时保护 接地保护（缺省为 T 型） 功能试验 电流测量 故障记忆，热记忆 自诊断 通讯功能（3H） 中性相保护 操作次数 触头磨损 电流不平衡保护	信号单元 区域联锁 电网历史参数记忆 MCR 及 HSISC 保护 D U UD P PD H HD

7.2 BW2-4000 控制器功能一览表

功能	功能名称	控制器类型			
		L	M	3M	3H
保护	过载长延时保护	■	■	■	■
	短路短延时保护	■	■	■	■
	短路瞬时保护	■	■	■	■
	接地保护（报警）	■	■	■	■
	漏电保护（报警）	—	—	□	□
	热记忆功能	■	■	■	■
	电流不平衡保护	—	—	■	■
	需用电流保护	—	—	■	■
	中性线保护	—	■	■	■
	MCR/HSISC	—	□	□	□
	欠压保护	—	—	□	□
	过压保护	—	—	□	□
	电压不平衡保护	—	—	□	□
	欠频 / 过频保护	—	—	□	□
	逆功率保护	—	—	□	□
	相序保护	—	—	□	□
	负载监控	—	□	□	□
测量	电流测量	■ 1)	■	■	■
	电流不平衡率测量	—	—	■	■
	热容量测量	—	—	■	■
	电流需用量测量	—	—	□	□
	电压测量	—	—	□	□
	频率测量	—	—	□	□
	电压不平衡率测量	—	—	□	□
	相序检测	—	—	□	□
	功率测量	—	—	□	□
	需用功率测量	—	—	□	□
	功率因数测量	—	—	□	□
	电能测量	—	—	□	□
	谐波测量	—	—	□	□
维护	故障记录	■	■	■	■
	报警记录	—	—	■	■
	变位记录	—	—	■	■
	电流历史峰值	—	—	■	■
	触头当量（温度， 耗损）	—	—	■	■
	操作次数	—	—	■	■

	自诊断	■	■	■	■
	试验脱扣	■	■	■	■
	时钟功能	—	—	■	■
其他	通讯功能	—	—	—	■
	信号单元	□	□	□	□
	区域连锁	—	—	□	□

注：■表示基本功能 □表示增选功能 —表示无此功能 1) 电流光柱

3M/3H 增选代号

增选功能代号						
D	U	UD	P	PD	H	HD
■ 电流需用 值测量 ■ 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 ■ 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	■ 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 ■ 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 ■ 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 ■ 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 ■ 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	■ 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 ■ 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 ■ 需用值保护

7.3 断路器保护特性

7.3.1 L/M 型控制器保护特性

长延时											
动作 电流 整定 值 Ir1	L 型	0.4In	0.5In	0.6In	0.7In	0.8In	0.9In	In	OFF		
	M 型 (配电 保护)	(0.4~1) In+OFF			步长 2A (Inm=4000A)						
	M 型 (发电 机保 护)	(0.4~1.25) In+OFF									
动作特性				电流 I			约脱扣时间				
			配电保护	≤1.05Ir1			>2h 不动作				
				>1.20Ir1			<1h 动作				
			发电机保护	<0.95Ir1			>2h 不动作				
>1.05Ir1				<1h 动作							
动作 时间 (± 10%)	特性曲线类型	1.5Ir1 整定 时间 ti/s	L 型	30	60	120	240				
	I ² t: 通用型反时 限保护		M 型配电保 护	15	30	60	120	240	480	OFF	
	EI (M): 特快 反时限	1.2Ir1 整定 时间 ti/s	M 型发电机 保护	15	20	30	40	50	60	OFF	
热记 忆	30min+OFF (断电可清除)										
短路短延时											
动作 电流 整定 值 Ir2	L 型	3In	4In	5In	6In	7In	8In	10In	OFF		
	M 型	(0.4~15) In+OFF			步长≤2A (10kA 以下), ≤10A (10kA 以上)						
动作特性				电流 I			约定脱扣时间				
				≤0.9Ir2			不动作				
				>1.1Ir2			延时动作				
动作 时间 (± 10%)	定时限延时整定值 ts			L 型	0.2s	0.4s					
				M 型配电保 护	0.1s	0.2s	0.3s	0.4s			
				M 型发电机 保护	0.12s	0.18s	0.22s	0.28s	0.32s	0.38s	0.42s
	反时限延时				T=(8Ir1/I)^2*ts 注: I≤8Ir1 时						
热记 忆	30min+OFF (断电可清除)										

短路瞬时											
动作 电流 整定 值 Ir3	L 型	Inm=2500A		10In	11In	12In	14In	16In	18In	20In	OFF
	M 型	Inm=2500A		1.0In~75kA+OFF				步长≤2A（10kA 以下）， ≤20A（10kA 以上）			
动作特性				电流 I			约定脱扣时间				
				≤ 0.85Ir3			不动作				
				> 1.15Ir3			动作（<30ms）				
接地故障											
动作 电流 整定 值 Ir4	L 型	0.2In	0.3In	0.4In	0.5In	0.6In	0.7In	0.8In	OFF		
	M 型	(0.2~1) In+OFF				步长≤2A					
动作特性				电流 I			约定脱扣时间				
				≤0.8Ir4			不动作				
				>1.0Ir4			延时动作				
动作 时间 （± 10% ）	定时限延时整定值			L 型	0.2s	0.4s	0.6s	0.8s			
				M 型	0.1s	0.2s	0.3s	0.4s	OFF		
中性相保护											
N 相过载和过流特性				100%或 50%（适用于 3P+N 或 4P 产品）							
动作时间				同其它相							

7.3.2 3M/3H 型控制器保护特性

长延时										
动作电流 整定值 Ir1	(0.4~1) In+OFF		步长 1A (Inm=2500A)							
动作时间	特性曲线类型		1.5Ir1 整定时间 t1							
	SI: 标准反时限		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
	VI: 快速反时限		2	3.2	4.8	8	12	16	20	27
			36	56	80	120	160	200	240	280

	EI (G)：特快反时限（一般配电保护用）	8	12.8	19.2	32	48	64	80	108
		144	224	320	480	640	800	960	1120
	EI (M)：特快反时限（一般电机保护用）	6.22	9.96	14.9	24.9	37.3	49.8	62.2	84
		112	174	249	373	498	622	747	871
	HV：高压熔丝兼容	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
	I ² t：通用型反时限保护	15	30	60	120	240	360	480	600
		720	840	960					
热记忆		30min+OFF（断电可清除）							
短路短延时									
动作电流 整定值 Ir2	(1.5~15) Ir1+OFF	步长 1A(Inm=2500A)							
动作特性		电流 I			约定脱扣时间				
		<0.9Ir2			不动作				
		>1.1Ir2			延时动作				
动作时间 (±10%)	定时限延时整定值 ts	0.1~1.0s			步长 0.1s				
	反时限延时	T1/10							
短路瞬时									
动作电流 整定值 Ir3	(1.0~20) In+OFF	步长 1A(Inm=2500A)							
动作特性		电流 I			约定脱扣时间				
		<0.85Ir3			不动作				
		>1.15Ir3			动作（<30ms）				

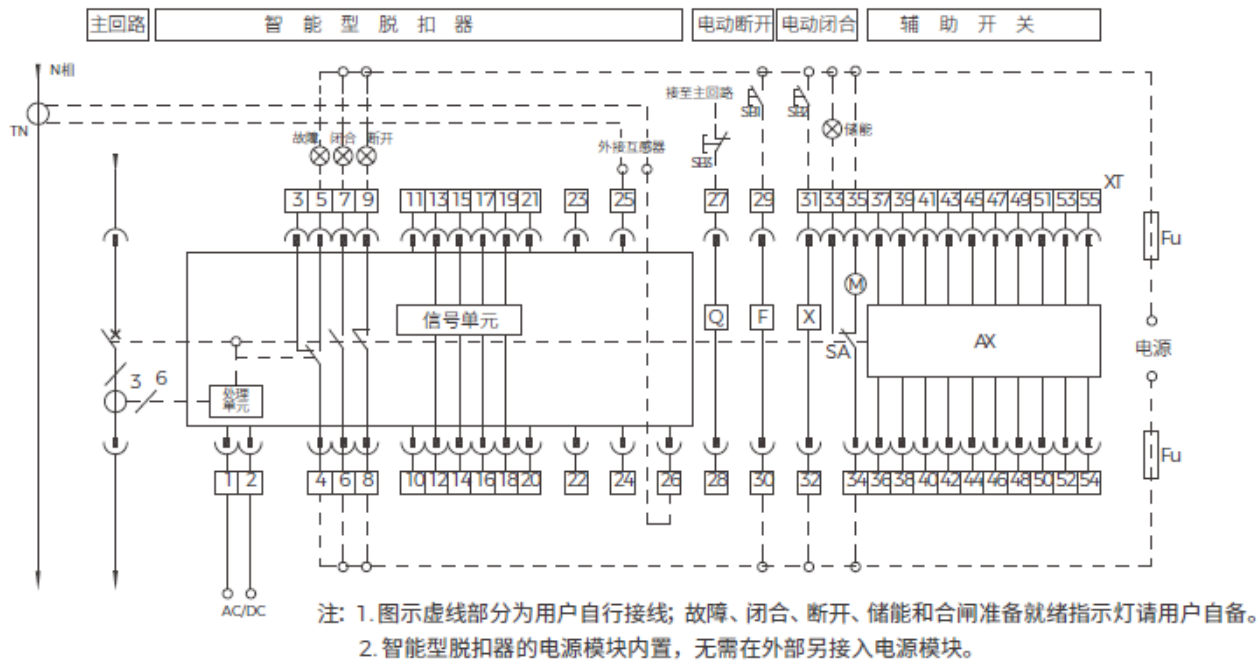
接地故障			
动作电流 整定值 Ir4	(0.2~1) In+OFF	步长 1A(Inm=2500A)	
动作特性		电流 I	约定脱扣时间
		<0.8Ir4	不动作
		>1.0Ir4	延时动作
动作时间 (±10%)	定时限延时整定值 tg	0.1~1.0s	步长 0.1s
	反时限剪切系数 Cr	1.5~6+OFF	步长 0.5
	反时限延时	t=tg*Cr*Ir4/I 注： I/Ir4≥Cr 或 Cr=OFF 时为定时限	
中性相保护			
N 相过载和过流特性		100%或 50%（适用于 3P+N 或 4P 产品）	
动作时间		同其他相	

第 8 章 安装附件清单

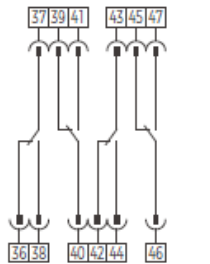
序号	名称	规格	(4000 壳架) 3P 数量/台	(4000 壳架) 4P 数量/台	备注
1	相间隔板	/	1	1	统一包装在塑料袋中
2	说明书	/	1	1	
3	门框	/	1	1	
4	橡皮衬垫	/	1	1	
5	固定螺钉	ST4.2*10	16	16	

第 9 章 电气接线图

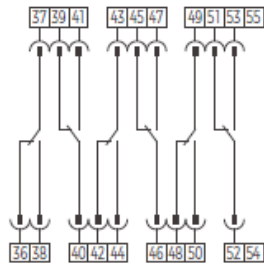
9.1 L/M 型控制器接线图:



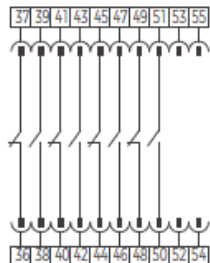
T4 4 开 4 闭转换



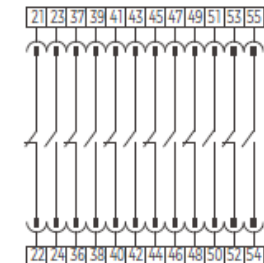
T6 六开六闭转换



D4 4 开 4 闭独立



D6 六开六闭独立



接线端子功能:

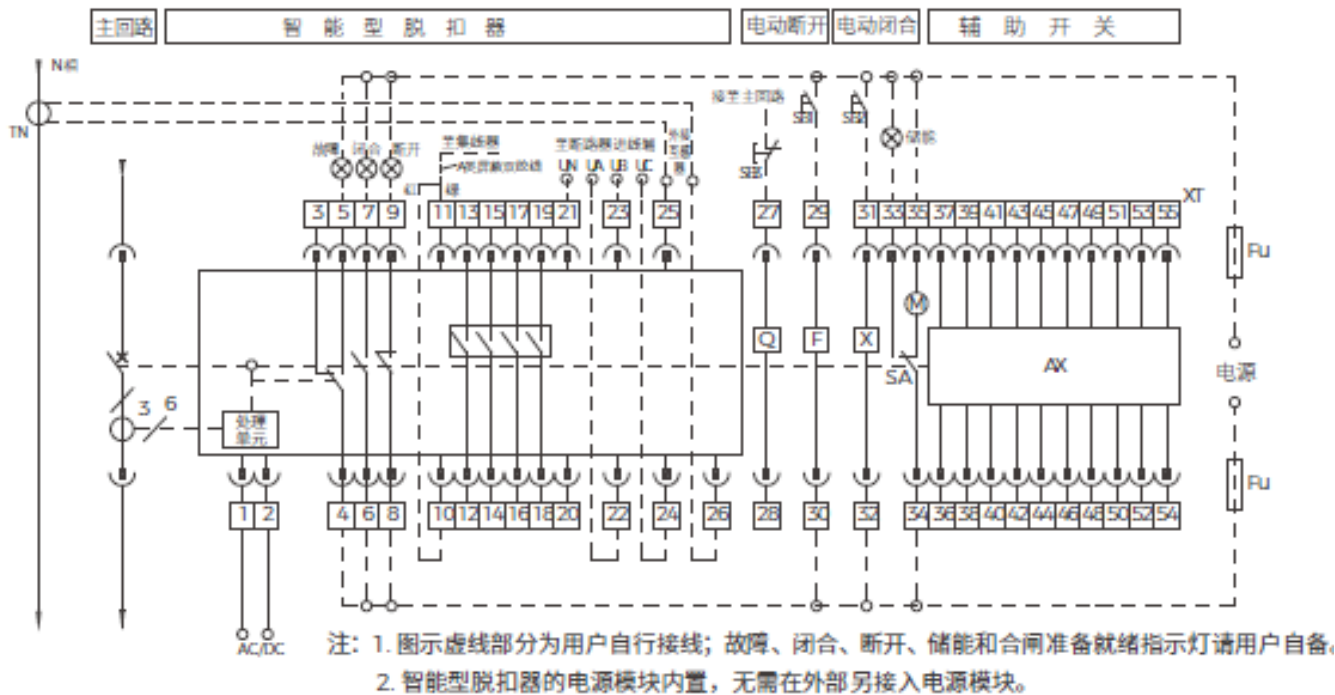
- (1) 1、2: 为辅助电源输入端, 1 为+, 2 为一。
- (2) 3、4、5: 故障跳闸触点输出端 (其中 4# 为公共端)。
- (3) 6、7: 控制器常开辅助触点。
- (4) 8、9: 控制器常闭辅助触点。
- (5) 10、11: 此触点为空。
- (6) 12-19: 控制器 4 组信号输出 (如增选信号单元功能才接)。
- (7) 20: PE 线。
- (8) 21-24: 当辅助选用 D6 (6 开 6 闭独立) 时作为一组辅助触点。
- (9) 25、26: 外接 (N 相 / 地电流 / 零序电流) 互感器输入端。
- (10) 27、28: 欠压脱扣器工作电源输入 (增选附件, 常规订单无须接线)。
- (11) 29、30: 分励脱扣器工作电源输入。
- (12) 31、32: 闭合电磁铁工作电源输入。
- (13) 33-35: 33 与 34 接储能指示灯; 34 与 35 为电机工作电源输入, 34 为公共端。
- (14) 36-55: 辅助开关接线, 默认 4 组转换触头, 36-47。

元件及符号含义:

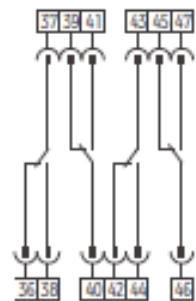
- | | |
|-----------------|----------------|
| FU—熔断器 | XT—二次回路接线端子 |
| AX—辅助开关 | SA—电动机操作机构行程开关 |
| Q—欠压脱扣器 (接至主回路) | F—分励脱扣器 |
| X—合闸电磁铁 | M—电动机操作机构 |
| SB1—分闸按钮 (常开点动) | SB2—合闸按钮 |
| SB3—欠压按钮 | |

- 注: 1. 信号单元等增选功能若未选时, 相应端子为空。
2. 合闸准备就绪触点线号: 不增选信号单元时默认线号均为 17~19, 当用户选用 D4 时及信号单元时, 合闸就绪触点线号为 52~54 (就绪触点线号为 17 和 18 (52 和 53); 未就绪触点线号为 18 和 19 (53 和 54))。
3. 分励 (F)、闭合 (X) 内部带有控制电路, 可实现长时间通电, 通电时间 $\geq 200\text{ms}$, 用户不可将其串联至断路器辅助端子上。

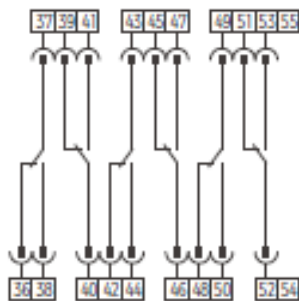
9.2 3M/3H 型控制器接线图:



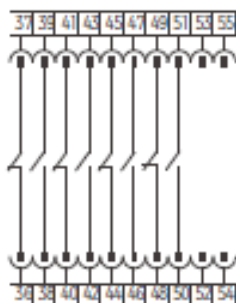
T4 4开4闭转换



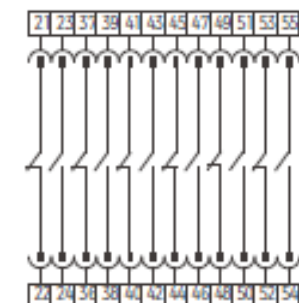
T6 六开六闭转换



D4 4开4闭独立



D6 六开六闭独立



接线端子功能:

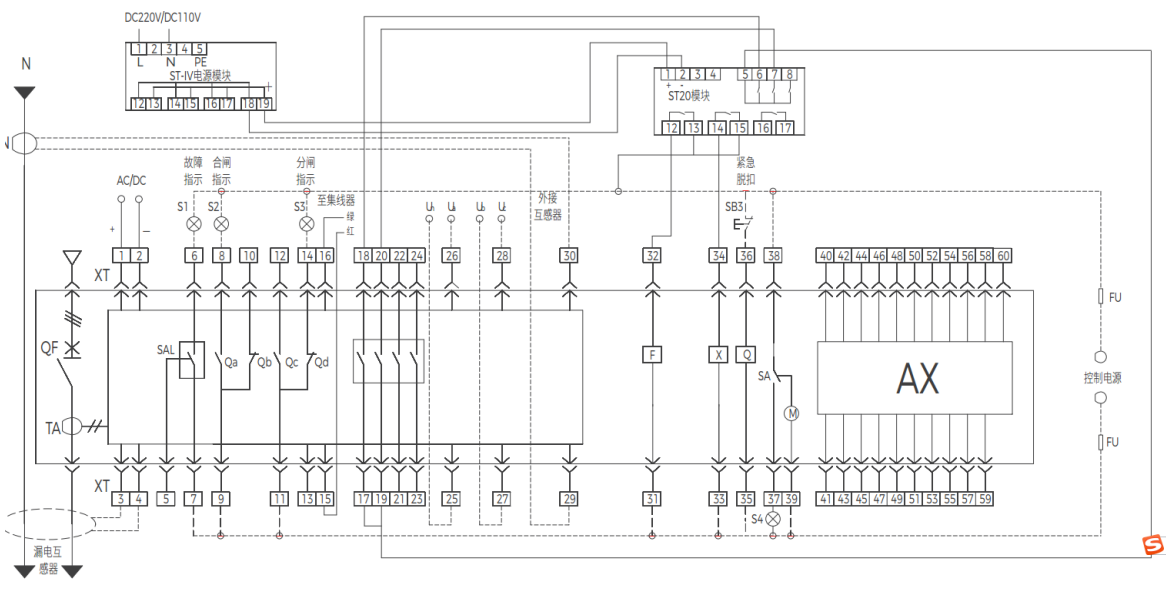
- (1) 1、2: 为辅助电源输入端, 1 为+, 2 为-。
- (2) 3、4、5: 故障跳闸触点输出端 (其中 4# 为公共端)。
- (3) 6、7: 控制器常开辅助触点。
- (4) 8、9: 控制器常闭辅助触点。
- (5) 10、11: RS485A、RS485B 通讯引线, 10 为+, 11 为-。
- (6) 12-19: 控制器 4 组信号输出 (如增选信号单元功能才接)。
- (7) 20: PE 线。
- (8) 21-24: 分别为 N、A、B、C 相电压进线采样输入端 (如控制器增选电压表或 U、P、H、UD、PD、HD 才接)。
- (9) 25、26: 外接 (N 相/地电流/零序电流) 互感器输入端。
- (10) 27、28: 欠压脱扣器工作电源输入 (增选附件, 常规订单无须接线)。
- (11) 29、30: 分励脱扣器工作电源输入。
- (12) 31、32: 闭合电磁铁工作电源输入。
- (13) 33-35: 33 与 34 接储能指示灯; 34 与 35 为电机工作电源输入, 34 为公共端。
- (14) 36-55: 辅助开关接线, 默认 4 组转换触头, 36-47。

元件及符号含义:

- | | |
|-----------------|----------------|
| FU—熔断器 | XT—二次回路接线端子 |
| AX—辅助开关 | SA—电动机操作机构行程开关 |
| Q—欠压脱扣器 (接至主回路) | F—分励脱扣器 |
| X—合闸电磁铁 | M—电动机操作机构 |
| SB1—分闸按钮 (常开点动) | SB2—合闸按钮 |
| SB3—欠压按钮 | |

- 注: 1. 信号单元等增选功能若未选时, 相应端子为空。
2. 合闸准备就绪触点线号: 不增选信号单元时默认线号均为 17~19, 当用户选用 D4 时, 线号可为 52~54 (就绪触点线号为 17 和 18 (52 和 53); 未就绪触点线号为 18 和 19 (53 和 54))。
3. 同时选择 D6 (6 开 6 闭独立) 及电压采样, 默认此辅助触点为电压采样, 辅助触头由 D6 变为 D5。
4. 分励 (F)、闭合 (X) 内部带有控制电路, 可实现长时间通电, 通电时间 $\geq 200\text{ms}$, 用户不可将其串联至断路器辅助端子上。

9.3 “四遥”功能接线图



第 10 章 安装注意事项

安装前先检查直流万能式断路器的规格是否符合要求。

安装前先用500V兆欧表检查直流万能式断路器绝缘电阻，在周围介质温度 $+20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度50%~70%时应不小于10兆欧，否则应烘干，待绝缘电阻达到要求方可使用。

万能式断路器安装时，其底座应居于水平位置，并用M10螺钉固定。安装时对直流万能式断路器进行可靠的保护接地，接地处有明显的接地标记。

万能式断路器上下进线，均不改变其技术性能。

万能式断路器安装完毕按有关接线图接线后，在主电路通电前(抽屉式万能式断路器抽屉座上的指示指在试验位置)应进行下列操作试验：

a. 检查欠电压、分励脱扣及合闸电磁铁、电动操作机构电压是否相符(万能式断路器合闸前，欠电压脱扣器必须通电)。

b. 上下扳动面罩上的手柄，七次后面板显示“Charged (储能)”，并听到“咔嗒”一声，即储能结束，按动“I”按钮或合闸电磁铁通电，万能式断路器可靠闭合，扳动手柄能再次储能。

c. 电动机通电操作至面罩显示“Charged (储能)”，并伴随“卡嗒”一声，储能结束，电动机自动断电，按动“I”按钮或合闸电磁铁通电，万能式断路器可靠闭合。

d. 万能式断路器闭合后，无论用欠电压、分励脱扣器或面罩上的“0”按钮均应能使万能式断路器断开。

常见故障分析与排除方法见下表。

序号	故障现象	可能产生的原因	排除方法
1	万能式断路器不能闭合	欠电压脱扣器无电源电压, 未接通。 欠电压脱扣器电源容量不够。 操作机构未储能。	检查线路, 接通欠电压脱扣器电源。检查电源电压应大于85%U _e 。
2	万能式断路器不能电动储能	电动传动机构电源未接通。 电源容量不够。	检查线路, 接通电源。 检查电源电压应大于85%U _s 。
3	闭合电磁铁不能使万能式断路器闭合	无电源电压。 电容量不够。	检查线路, 接通电源。 检查电源电压应大于85%U _s 。
4	分励脱扣器不能使万能式断路器断开	无电源电压。 电源容量不够。	检查线路, 接通电源。 检查电源电压应大于70%U _s 。

第 11 章 订货选型规范

订货规范

用户单位			订货台数		订货日期		
壳架电流和 额定电流		☐ BW2- 4000	☐ 630 ☐ 800 ☐ 1000 ☐ 1250 ☐ 1600 ☐ 2000 ☐ 2500 ☐ 2900 ☐ 3200 ☐ 3600 ☐ 4000			☐ 常规 ☐ 三防 (TH) ☐ 低温 (LC) 如不选 默认常规, 若选择 AT 需增选 BQ3-H 控制器	
分断能力		☐ HU: 高电压型 ☐ HUH: 高电压高分断型 ☐ SU: 超高电压型				必选, 3 选 1	
极数		☐ 3P ☐ 3PN ☐ 4P				必选, 2 选 1, 3PN 需增选 A16 或 A17	
安装方式		☐ 抽屉式 (C) ☐ 固定式 (G)				必选	
接线方式		☐ 水平标准接线 (S) ☐ 上下垂直 (C1) ☐ 仅上垂直 (C2) ☐ 仅下垂直 (C3) ☐ 水平加长 (J)				必选	
母排形式		☐ 无 ☐ 母排形式 2 (X2)				必选, 默认无, 具体可选型式参照 样本“表 1”	
控 制 器	类型	☐ L: 经济型 ☐ M: 普通型 ☐ 3M: 液晶显示 ☐ 3H: 液晶通				必选, 4 选 1, 默认 M 型	
	基本 功能	长延时	Ir1=_____A, t1=_____s				不填按默认出厂 Ir1=1In, t1=60s
		长延时曲线	☐ 通用反时限 (I ² T) ☐ 标准反时限 (SI) ☐ 快速反时限 (VI) ☐ 特快反时限 (EI-G) ☐ 特快反时限 (EI-M) ☐ 高压熔丝型 (It)				默认 I ² T 曲线, 具体曲线区别请参 照样本
		短延时	Ir2=_____A, t2=_____s ☐ 跳闸 ☐ 报警不跳闸 ☐ 跳闸并报警				不填按默认出厂 Ir2=8In, t2=0.4s
		瞬时	Ir3=_____A ☐ 跳闸 ☐ 跳闸并报警				不填按默认出厂 Ir3=12In
		接地保护	Ir4=_____A, t4=_____s ☐ 跳闸 ☐ 报警不跳闸 ☐ 跳闸并报警				不填按默认出厂 Ir4=0.4In,
	增选功 能	☐ 漏电保 护	IΔn=_____A, ts=_____s				增选漏电保护时需增选外接漏电互 感器
		☐ L ☐ M	☐ MCR 及 HSISC ☐ S4 信号单元 (L 型 4DO, M 型 8DO)				选填, 可复选, 增选 U 及以上功能 时, 必须增选 STAF-CT1 高电压转换 模块 (A23)
		☐ 3M ☐ 3H	☐ MCR 及 HSISC ☐ 区域联锁 ☐ 电网历史参数记忆				
			☐ D ☐ U ☐ UD ☐ P ☐ PD ☐ H ☐ HD				
			☐ S1 信号单元 ☐ S2 信号单元				
			☐ Modbus ☐ Profibus-DP ☐ Device net				3H 必选, 3 选 1, 默认 Modbus
智能控制器电压		☐ AC220V/AC230V ☐ AC380V/AC400V ☐ DC220V ☐ DC110V				必选, 4 选 1, DC220V/110V 必须增 选 A14 ST-IV 电源模块 (电源模块已 内置)	
标配附件		分励脱扣器	☐ AC220V/AC230V ☐ AC380V/AC400V ☐ DC220V ☐ DC110V				必选, 4 选 1, 若不填, 默认出厂分 励脱扣器、闭合电磁铁、电动操作 机构额定工作电压按智能控制器电 压一致配套
		闭合电磁铁	☐ AC220V/AC230V ☐ AC380V/AC400V ☐ DC220V ☐ DC110V				
		电动操作 机构	☐ AC220V/AC230V ☐ AC380V/AC400V ☐ DC220V ☐ DC110V				
选配附件		辅助触头	☐ 转换 4 组 (T4) (标配) ☐ 转换 6 组 (T6) ☐ 独立 4 组 (D4) ☐ 独立 6 组 (D6)				必选 4 选 1, 默认 T4

	欠电压 / 失压脱扣器	☐ 欠压脱扣器 ☐ 失压脱扣器	☐ AC220V/AC230V ☐ AC380V/AC400V	失压脱扣器具备欠压和零压保护功能，失压延时最高 10s；欠压脱扣器不具备零压保护功能，欠压延时可定制 20s。
		☐ 瞬时 ☐ 0.3S ☐ 0.5S ☐ 0.7S ☐ 1S ☐ 3S ☐ 5S ☐ 7S ☐ 8S ☐ 10S		
	锁钥匙	☐ 一锁一钥匙 (A1) ☐ 二锁一钥匙 (A2) ☐ 三锁二钥匙 (A3) ☐ 分合闸按钮锁 (A10) ☐ 门联锁 (A11)		
	指示触点	☐ ST-201 继电器 (A15) ☐ 三位置触点 (A12) ☐ 合闸准备就绪触点 (A21)		
	机械联锁	☐ 杠杆二联锁 (A4) ☐ 钢缆二联锁 (A6) ☐ 钢缆三联锁 1 (A7) ☐ 钢缆三联锁 3 (A9)		
	电源模块	☐ ST-IV 电源模块 (A14)		
	其他	☐ 二次端子防尘罩 (A19) ☐ W1-CM 外挂控制模块 (A20) ☐ STAF-CT1 高电压转换模块 (A23) ☐ BQ3 双电源 H 型控制器 ☐ BWQ5T3 双电源母联自动切换控制器		
特殊要求				
注 1. 如有特殊要求，请在特殊要求栏说明； 注 2. 通讯型控制器如需实现“四遥”功能，需增选信号单元 + ST-IV 电源模块 + ST-201 继电器； 注 3. 控制器基本功能选用报警不跳闸或跳闸并报警时需增加信号单元模块输出； 注 4. 增选功能、增选附件除默认外需另加费用； 注 5. 风电应用场景，产品选型时推荐“3PN+A17 地电流互感器”的形式； 注 6. 外接 N 相电流互感器及外接地电流互感器选择柔性时需在型号后备注“互感器= 柔性”；				