

CHNT 正泰

NA5P 系列
万能式断路器

使用说明书

感谢您选购本产品，在安装、使用或维护产品前，
请仔细阅读使用说明书。

安全警示

- ① 产品严禁安装于含有易燃易爆气体、潮湿凝露的环境中，严禁用湿手操作产品。
- ② 产品工作中，严禁触摸产品导电部位。
- ③ 安装、维护与保养产品时，必须确保线路断电。
- ④ 严禁小孩玩耍产品或包装物。
- ⑤ 产品安装周围应保留足够空间和安全距离。
- ⑥ 不要安装在气体介质能腐蚀金属和破坏绝缘的地方。
- ⑦ 产品在安装使用时，必须应用标配导线并配接符合要求的电源与负载。
- ⑧ 为避免危险事故，产品的安装固定须严格按照说明书的要求进行。
- ⑨ 在拆除包装后，应检查产品有无损坏，并清点物品的完整性。

目 录

1 主要用途与适用范围	01
2 系列型号规格及其含义	01
3 正常使用、安装与运输、贮存条件	01
3.1 使用条件	01
3.2 安装条件	02
3.3 运输与贮存条件	02
4 主要技术参数与性能	02
4.1 主电路技术参数	02
4.2 功率损耗	03
4.3 降容说明	03
4.4 智能控制器性能	06
5 结构特征与工作原理	09
5.1 总体结构与特征	09
5.2 智能控制器保护特性及曲线	11
5.3 附件简介	13
6 外形、安装尺寸	21
6.1 NA5P-1600抽屉式安装尺寸	21
6.2 NA5P-1600固定式安装尺寸	22
6.3 NA5P-2500抽屉式安装尺寸	23
6.4 NA5P-2500固定式安装尺寸	24
6.5 NA5P-3200抽屉式安装尺寸	25
6.6 NA5P-3200固定式安装尺寸	26
6.7 NA5P-4000抽屉式安装尺寸	27
6.8 NA5P-4000固定式安装尺寸	29
6.9 NA5P-6300抽屉式安装尺寸	31
6.10 NA5-6300固定式安装尺寸	32
6.11 电源模块	33
6.12 状态门联锁	33
6.13 自动电源控制装置	34

目 录

6.14 中性极互感器.....	34
6.15 机械联锁开孔.....	35
6.16 抽屉座摇手柄尺寸.....	35
7 安装调试与操作使用	36
7.1 开箱	36
7.2 安装基础检查与安装的技术要求.....	36
7.3 安装程序、方法及注意事项	36
7.4 电气连接	37
7.5 二次回路接线.....	40
7.6 断路器的操作.....	44
7.7 智能控制器的操作.....	48
7.8 断路器调试	54
7.9 断路器的试运行.....	55
8 维护、保养、吊运与贮存注意事项	55
8.1 注意事项	55
8.2 检查周期	55
8.3 检查维护项目.....	56
8.4 常用附件更换.....	59
8.5 可插拔控制器更换.....	60
9 故障分析与排除.....	62
9.1 故障分析逻辑.....	62
9.2 常见故障原因和解决	62
10 质保期与环境保护及其它法律规定	64
10.1 质保期	64
10.2 环境保护.....	64
11 产品选型与订货须知	64
12 附录	67
12.1 NA5P控制器移动客户端	67

1 主要用途与适用范围

NA5P系列万能式断路器额定工作电流自200A至6300A，额定极限短路分断能力高达120kA，额定工作电压最高能够达到AC690V，使用环境温度可达-45℃~+70℃，产品集高分断、零飞弧、多种智能化保护功能为一体，性能优异，可满足不同场景的使用需求。

2 系列型号规格及其含义

N	A	5	P	- 1600	N	400	M	D	3	A220	M	OTHER
企业特征代号	类别代号	设计序号	电力专供	壳架电流	分断能力	额定电流(A)	智能控制器	安装方式	极数	控制回路电压(V)	操作方式	特殊要求
				1600 2500 3200 4000 6300	N: 标准型 H: 较高分断型	200 400 630 800 1000 1250 1600 2000 2500 2900 3200 3600 4000 5000 6300	M: 标准型 V: 电压型 H: 谐波型 S: 物联型	D: 抽屉式 F: 固定式	3: 三级 4: 四级	A110: AC110-127V A220: AC220-240V A380: AC380-415V D110: DC110-120V D220: DC220V	D: 电动操作(不标) M: 手动操作	无: 无特殊要求 特殊产品增加特殊要求

3 正常使用、安装与运输、贮存条件

3.1 使用条件

3.1.1 按GB/T 14048.1所推荐的正常使用条件

a. 周围空气温度

-5℃~+40℃且24小时平均温度不超过+35℃，周围空气温度是指断路器周围的空气温度。

b. 海拔

不超过2000m。

c. 大气条件

湿度：最高温度为+40℃时，空气的相对湿度不超过50%，在较低的温度下可以允许有较高的相对湿度（例如+20℃时达90%）。对由于温度变化偶尔产生的凝露应采取特殊的措施。

污染等级：3级。

d. 断路器防护等级：产品正面IP20，其余面IP00。

3.1.2 超出标准规定的使用条件

a. 周围空气温度

-45℃~+70℃(M/V型)，-40℃~+70℃(H/S型)，高于+40℃用户需降容使用，降容数据见4.3。

b. 海拔

超过海拔2500m，断路器需降容使用。

c. 大气条件

湿度：超出标准推荐的使用条件，请采取适当的措施。

大气环境：除了满足污染等级三级以外，还满足GB/T 4798.3所规定的空气微观环境3C2场合。

d. 电磁兼容：NA5P 万能式断路器通过了GB/T 14048.2附录F和J电磁兼容试验项目。

e.抗冲击和振动:

冲击: NA5P万能式断路器通过了GB/T 2423.5试验要求, 可耐受峰值加速度 150m/s^2 , 脉冲持续时间 11ms 的正反向冲击。

振动: NA5P 万能式断路器通过了GB/T 4798.3所规定的3M4机械条件试验。

3.2 安装条件

在符合安全警示各项条件下,应安装在有防雨雪设备及没有充满水蒸气、无显著摇动、冲击和振动的地方。

断路器重量必须分担在配电柜硬质安装面上, 安装面要平整, 且安装面与垂直面的倾斜度不大于 $\pm 5^\circ$ 。

安装类别 (过电压类别) IV。当主回路的额定工作电压 $\leq AC415\text{V}$ 时, 控制回路和辅助电路安装类别除了欠压脱扣器线圈和智能控制器的电源变压器的初级线圈与断路器相同外, 其余均为III; 当主回路的额定工作电压 $> AC415\text{V}$ 且 $\leq AC690\text{V}$ 时, 当控制回路和辅助电路需要从主回路取电源时必须用隔离变压器与主回路隔离, 隔离变压器容量 $\geq 2\text{kVA}$, 并且控制回路和辅助电路的最高工作电压为AC415V, 控制回路和辅助电路安装类别均为III。

进线方式: 上进线和下进线均可。

柜体防护等级: 断路器适用于IP20配电柜, 超过IP20与制造厂联系。

3.3 运输与贮存条件

本断路器采用木制外包装, 使用螺栓将断路器固定在木底座上, 如果断路器短期内不使用, 应将其存放于无尘干燥处, 周围空气温度 $-45^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$, 相对湿度 $\leq 50\%$ (在湿热带地区应采用防潮包装储存), 且不得有侵蚀性化学气体。

断路器处于分闸释能状态, 放于木底座上, 并罩上罩子。

请勿将断路器叠放。

搬运方式参照图1。

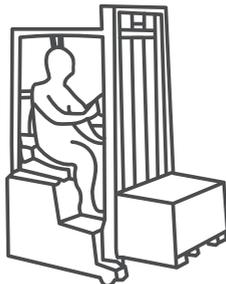


图1 叉车搬运

4 主要技术参数与性能

4.1 主电路技术参数

表1 产品主电路技术参数

序号	产品型号	NA5P-1600	NA5P-2500	NA5P-3200	NA5P-4000	NA5P-6300
1	额定电流 $I_n(\text{A})$	200	400	630	800	3200
		400	630	800	1000	3600
		630	800	1000	1250	4000
		800	1000	1250	1600	5000
		1000	1250	1600	2000	6300
		1250	1600	2000	2500	
		1600	2000	2500	3200	
2	额定电压 $U_e(\text{V})$	AC380/400/415V、AC440/525/690V				
3	额定绝缘电压 $U_i(\text{V})$	1000				
4	额定冲击耐受电压 $U_{imp}(\text{kV})$	12				
5	N 极最大持续电流 $I_n(\text{A})$	100%				50%
6	额定频率 (Hz)	50/60				
7	极数	3P、4P				3P(5000A 及以下有 4P)

续表1

序号	产品型号		NA5P-1600		NA5P-2500		NA5P-3200		NA5P-4000		NA5P-6300			
8	断路器类型		N	H	N	H	N	H	N	H	H			
9	额定极限短路分断能力 I _{cu} (kA)	AC415V	50	66	80	85	80	100	85	100	120			
		AC690V	36	42	65	70	65	70	66	75	100			
10	额定运行短路分断能力 I _{cs} (kA)	AC415V	50	55	80	85	80	85	85	100	120			
		AC690V	36	42	65	70	65	70	66	75	85			
11	额定短时耐受电流 I _{cw} 1s(kA)	AC415V	42	50	66	85	66	85	66	85	100			
		AC690V	36	42	55	70	65	70	66	75	85			
12	短路接通能力 I _{cm} (kA)	AC415V	105	145.2	176	187	176	220	187	220	264			
		AC690V	75.6	88.2	143	154	143	154	145.2	165	187			
13	峰值耐受电流 (kA)	AC415V	88.2	105	145.2	187	145.2	187	145.2	187	220			
		AC690V	75.6	88.2	121	154	143	154	145.2	165	187			
14	全分断时间(无附加延时)(ms)		≤ 28											
15	合闸时间(ms)		≤ 50											
16	机械寿命	免维护	15000		15000		15000		10000		6000			
		有维护	30000		30000		30000		20000		10000			
		AC415V	10000 (200-630A)		12500 (400-1250A)		10000 (630-2000A)		10000 (800-1600A)		5000 (3200-4000A)			
			8000 (800-1600A)		8000 (1600-2500A)		8000 (2500-3200A)		8000 (2000-2500A)		3000 (5000-6300A)			
	电气寿命	AC415V	10000 (200-630A)		12500 (400-1250A)		10000 (630-2000A)		10000 (800-1600A)		2500 (3200-4000A)			
			6000 (800-1600A)		6000 (1600-2500A)		6000 (2500-3200A)		6000 (2000-2500A)		2000 (5000-6300A)			
		AC690V	10000 (200-630A)		12500 (400-1250A)		10000 (630-2000A)		10000 (800-1600A)		2500 (3200-4000A)			
			6000 (800-1600A)		6000 (1600-2500A)		6000 (2500-3200A)		6000 (2000-2500A)		2000 (5000-6300A)			
17	接线方式		水平		水平		水平		水平		水平			
18	飞弧距离(mm)		0											
19	结构段		630	1250	1600	630	1600	2500	2500	3200	2500	4000	5000	6300
20	净重(kg)	抽屉式 3P	32	34	38	69	73	77	96	100	120	125	211	231
		抽屉式 4P	38	40	46	86	89	95	118	121	165	172	229	/
		固定式 3P	17	18	20	45	46	47	57	59	80	84	127	138
		固定式 4P	21	22	24	55	56	57	69	72	95	100	136	/
注：全分断时间：断路器从断开开始瞬间起到燃弧结束瞬间止的时间间隔。 合闸时间：断路器从合闸开始瞬间起到所有极的触头都接触瞬间止的时间间隔。														

4.2 功率损耗

表2 产品功率损耗

壳架	额定电流(A)	抽屉式功率损耗(W)	固定式功率损耗(W)
1600	1600A	396	182
2500	2500A	595	375
3200	3200A	771	440
4000	4000A	1050	656
6300	6300A	1001	571

4.3 降容说明

断路器的额定电流取决于安装和连接的实际条件。

除了连接母线的横截面之外，还存在其它的影响因素，如方向（影响对流效率），长度，布局（母线槽数量，形状，间距等影响电流的传导效率）以及通风和其它器件的存在。因此，断路器精确的电流额定值需经过实际配电柜中进行的温升试验而得出。虽然如此，以下页面给出了连接尺寸，安装条件和额定电流的第一种方法指导：

a.表3~表7：在IP20柜体条件下，根据周围环境温度定义的最大额定电流，母排符合标准GB/T 14048.2。

有关其它母排尺寸，请参见表8。

这是基于标准GB/T 14048.2在断路器上单独在自由空气中进行的测试，并给出了在标准条件下器件的热性能和第一种方法。不能完全代表配电柜中设备实际的性能。

b.表8：在给定的断路器周围环境下达到一定电流的建议母排尺寸。

c.在防护等级超过IP20的配电柜中的降容，请与制造厂联系，其取决于：

配电柜周围的环境温度、通风(柜体防护等级IP31,IP54等)、在同一列中的断路器的数量和位置、母排尺寸和方向、以及其他热源影响等。

4.3.1 不同温度降容(在IP20柜体条件下，标准铜排接线)

表3 1600壳架温度降容

环境温度	200A	400A	630A	800A	1000A	1250A	1600A
连接方式	水平	水平	水平	水平	水平	水平	水平
40°C	200	400	630	800	1000	1250	1600
45°C	200	400	630	800	1000	1250	1598
50°C	200	400	630	800	1000	1150	1538
55°C	200	400	560	800	1000	1050	1466
60°C	200	400	500	800	950	950	1382
65°C	200	400	440	800	850	850	1291
70°C	200	380	380	750	750	750	1192

表4 2500壳架温度降容

环境温度	400A	630A	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A
连接方式	水平	水平	水平	水平	水平	水平	水平	水平
40°C	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
45°C	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2430
50°C	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2350
55°C	400	630	800	1000	1250	1540	2000	2250
60°C	400	610	800	1000	1250	1450	2000	2100
65°C	400	580	800	1000	1250	1320	1920	1920
70°C	400	480	800	1000	1200	1200	1750	1750

表5 3200壳架温度降容

环境温度	630A	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	2900A	3200A
连接方式	水平	水平	水平	水平	水平	水平	水平	水平	水平
40°C	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	2900	3200
45°C	630	800	1000	1250	1600	2000	2450	2900	3100
50°C	630	800	1000	1250	1600	2000	2400	2900	3000
55°C	630	800	1000	1250	1600	2000	2350	2900	2900
60°C	630	800	1000	1250	1600	2000	2300	2800	2800
65°C	630	800	1000	1250	1600	2000	2250	2600	2600
70°C	630	800	1000	1250	1600	2000	2200	2400	2400

表6 4000壳架温度降容

环境温度	800A	1000A	1250A	1600A	2000A	2500A	3200A	3600A	4000A
连接方式	水平	水平	水平	水平	水平	水平	水平	水平	水平
40°C	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	3600	4000
45°C	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	3600	3800
50°C	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	3450	3600
55°C	800	1000	1250	1600	2000	2500	3100	3300	3400
60°C	800	1000	1250	1600	2000	2375	3000	3100	3200
65°C	800	1000	1250	1600	1920	2300	2900	3030	3120
70°C	800	1000	1250	1600	1850	2250	2800	2950	3050

表7 6300壳架温度降容

环境温度	3200A	3600A	4000A	5000A	6300A
连接方式	水平	水平	水平	水平	水平
40℃	3200	3600	4000	5000	6300
45℃	3200	3600	4000	5000	6300
50℃	3200	3600	4000	5000	5900
55℃	3200	3600	4000	5000	5500
60℃	3200	3600	4000	4800	5200
65℃	3200	3600	4000	4400	4800
70℃	3200	3600	4000	4000	4400

4.3.2 推荐母排尺寸

母排材料为紫铜，宽度和厚度的单位都是 mm。

表8 用户安装母排推荐

壳架	额定电流 (A)	环境温度(-45~40)℃	
		片数	规格
1600	200	1	50*5
	400	1	50*5
	630	2	50*5
	800	2	50*5
	1000	3	50*5
	1250	2	50*10
	1600	2	50*10
2500	400	1	50*5
	630	2	50*5
	800	2	60*5
	1000	2	60*5
	1250	3	60*5
	1600	2	60*10
	2000	3	60*10
	2500	4	60*10
3200	630	1	100*5
	800	1	100*5
	1000	1	100*10
	1250	1	100*10
	1600	1	100*10
	2000	2	100*10
	2500	2	100*10
	2900	3	100*10
	3200	4	100*10
4000	800	1	80*8
	1000	1	80*10
	1250	1	80*10
	1600	2	80*8
	2000	2	80*10
	2500	2	100*10
	3200	4	100*10
	3600	5	100*10
	4000	5	100*10

壳架	额定电流 (A)	环境温度(-45~40)°C	
		片数	规格
6300	3200	4	100*10
	3600	5	100*10
	4000	6	100*10
	5000	7	100*10
	6300	8	100*10

注

a. 当用户选用铜排与断路器接线端子不能匹配时，需设计加工扩展母线进行转接，扩展母线由用户自行设计，扩展母线的截面积不能小于上表中的要求，扩展母线之间的间隙不小于断路器接线端子之间的间隙。

b. 按上表推荐母排安装后，须保证断路器相邻相间的电气间隙不少于 18mm。

c. 当负载设备中用可控硅进行三相整流和高频逆变的电器元件等，如高频感应加热电炉(中频炉炼钢设备)、固态高频焊机(如埋弧焊机)、真空加热熔炼设备(如单晶硅生长炉)等，在选用断路器时，除需要考虑环境温度和海拔高度的影响外，还需要考虑可控硅等产生的高次谐波对断路器的影响，此时必须进行降容使用，推荐降容系数(0.5~0.8)。

d. 用户安装母排后，须保证上下母排紧固螺栓的电气间隙不小于 20mm。

e. 断路器安装后，不同电位带电体之间和带电体与地之间安全间距不小于 18mm。

f. 表中为断路器处于周围环境温度最高 + 40°C，敞开安装满足GB/T 14048.2中约定发热条件下所采用的铜排规格，高于+40°C环境，应增加铜排数量，或降容使用。

g. 以上数据是根据试验和理论计算出来的，数据仅供参考。

4.3.3 不同海拔降容

表9 产品高海拔降容

海拔高度(m)	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
额定工作电流(Ie)	1.0Ie	1.0Ie	0.98Ie	0.95Ie	0.92Ie	0.89Ie	0.85Ie
额定冲击耐压Uimp(kV)	12	12	12	12	12 ^a	12 ^a	12 ^a
绝缘等级Ui(V)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	800
工频耐压(V)	3500	3500	3500	3250	3000	2500	2200
最大工作电压Ue(V)	690	690	690	690	690	690	690
短路分断能力修正系数	1	0.96	0.91	0.86	0.8	0.74	0.68

- 注：1、如果环境温度低于 40°C，则 Ie = In；
- 2、如果环境温度高于 40°C，必须严格按照使用说明书要求进行降容使用，此时 Ie ≠ In, Ie按温度降容表对应查出。
- 3、a:1600壳架额定冲击耐压降容指标为4000m-11kV, 4500m-10kV, 5000m-9.6kV

4.4 智能控制器性能

4.4.1 智能控制器类型

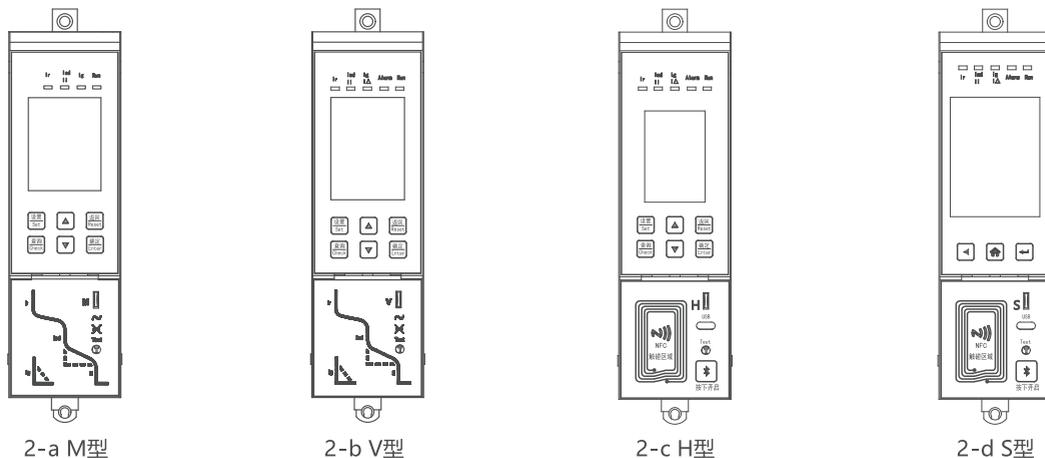


图2 智能控制器类型

4.4.2 智能控制器功能配置

表10 智能控制器功能配置表

控制器功能		M	V	H		S	
		标准型	电压型	谐波型	热插拔型(选配)	物联型	
显示方式		LED数码管	LED数码管	LCD液晶屏	LCD液晶屏	彩色LCD液晶屏	
保护	电流保护	过载长延时	■	■	■	■	
		短路短延时	■	■	■	■	
		短路瞬时	■	■	■	■	
		接地故障保护(二选一)	矢量和接地故障保护	■	■	■	■
			变压器中心点接地故障保护	-	□	□	□
		漏电保护	-	□	□	□	
		中性极保护(4P、3P+N)	□	□	□	□	
		过载预警	■	■	■	■	
		电流断相保护	□	□	□	□	
		电流不平衡保护	■	■	■	■	
	MCR(接通分断功能)	■	■	■	■		
	HCISC(越限跳闸功能)	■	■	■	■		
	需用电流保护	-	-	□	□		
	电压保护	过电压 / 欠电压 / 相序保护	-	-	■	■	
		电压不平衡保护	-	■	■	■	
		电压缺相保护	-	□	□	□	
	频率保护	过频 / 欠频保护	-	-	■	■	
		频率变化率保护	-	-	-	■	
	功率保护	逆功率保护	-	-	■	■	
其他	热记忆	■	■	■	■		
	负载监控	-	-	□	□		
	区域选择性联锁	-	-	□	-		
测量功能	电流	相电流 / 中性线电流 / 接地电流	■	■	■	■	
		剩余电流	-	□	□	□	
		平均电流	-	-	■	■	
		电流不平衡率	□	■	■	■	
	电压	相电压 / 线电压	-	■	■	■	
		电压不平衡率	-	■	■	■	
		相序	-	-	■	■	
	功率	有功功率 / 无功功率 / 视在功率	-	■	■	■	
	电能	有功电能 / 无功电能 / 视在电能	-	-	■	■	
	功率因数		-	■	■	■	
	频率		-	■	■	■	
	波形显示		-	-	■	■	
	谐波测量		-	-	■	■	
需用值	需用电流 / 需用功率	-	-	□	□		
健康诊断	健康测试	故障脱扣测试	■	■	■	■	
		控制器功能监测	■	■	■	■	
	健康提醒	断路器附件监测	-	-	-	□	
		断路器温度监测	控制器温度	-	-	-	■
			母线温度	-	-	-	□
	健康预测	触头磨损当量	□	□	■	■	
		剩余寿命	■	■	■	■	
	维护提醒	分 / 合闸功能维护提醒	-	-	-	■	
控制器附件模块维护提醒		-	-	-	□		
断路器维护提醒(寿命 / 温度等)		-	-	-	■		
事件记录	脱扣记录 / 报警记录(10次)		■	■	■	■	
	变位记录(10次)		-	-	■	■	
	操作次数记录		■	■	■	■	
	内部时钟功能		-	■	■	■	
	历史最大、最小电流		-	-	-	■	
历史最大、最小电压					■		

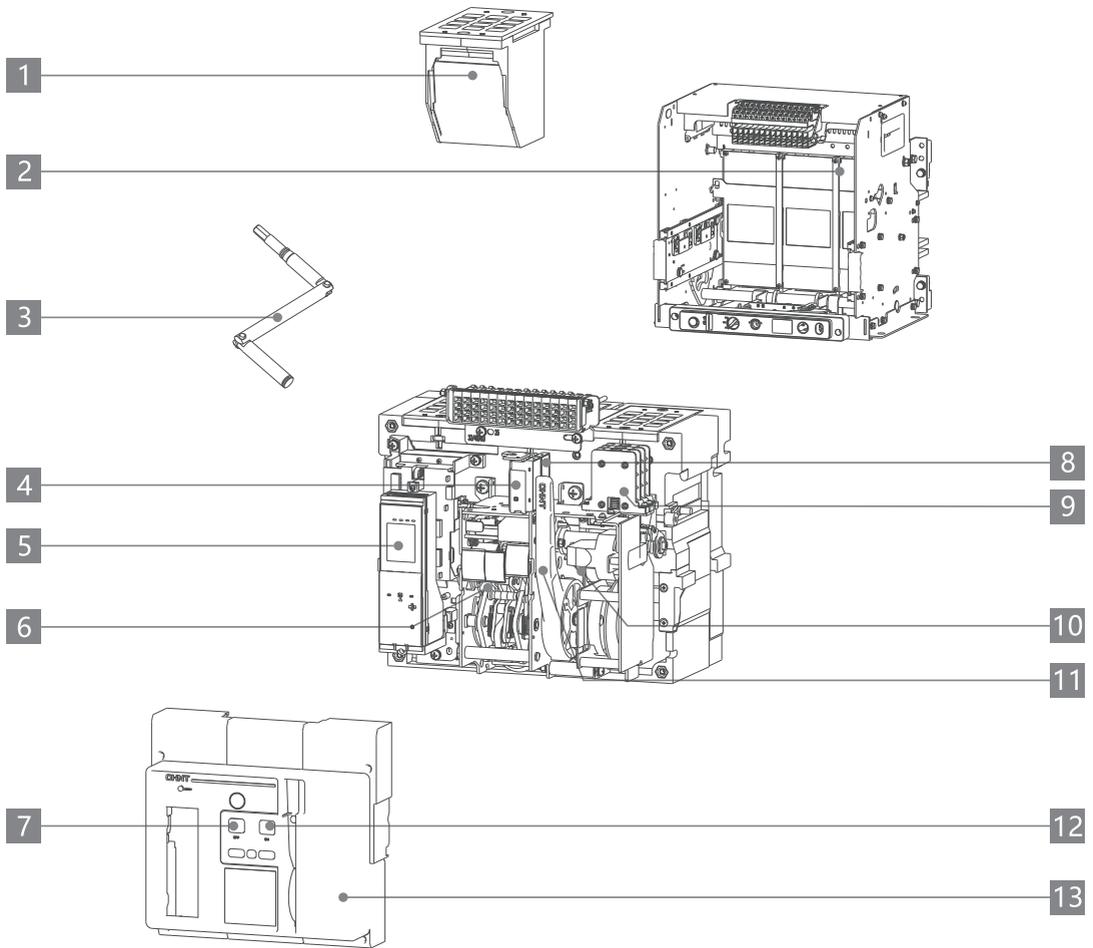
续表10

控制器功能		M	V	H		S
		标准型	电压型	谐波型	热插拔型(选配)	物联型
事件记录	频率最大、最小值	-	-	-	-	■
	峰值需用功率	-	-	-	-	■
	需用电流最大值	-	-	-	-	■
	电能质量分析记录	-	-	-	-	■
智能互联	蓝牙	□	□	■	-	■
	USB	□	□	■	■	■
	NFC	□	□	■	-	■
	WIFI	-	-	-	-	□
	HPLC	-	-	-	□	□
	以太网	□	□	□	□	□
	Modbus RTU	□	□	■	■	■
	Modbus TCP	□	□	□	□	□
	645 协议	-	-	-	□	□
	698 协议	-	-	-	□	□
645 协议+698协议	-	-	-	□	□	
拓展功能	可编程信号输出	□	□	■	■	■
	检有压合闸	□	□	□	□	□
	过载重合闸	-	-	□	□	□
	双重参数设定	-	-	-	-	□
	维护模式保护	-	-	-	-	□
	程序升级	-	-	-	■	■
	远程复位	□	□	□	□	□
	权限设置	-	-	-	-	■
	谐波报警	-	-	-	-	■
电量冻结	-	-	-	□	□	

注：■表示基本功能，□表示可选功能，-表示无此功能

5 结构特征与工作原理

5.1 总体结构及其工作原理与特征



1 灭弧室

2 抽屉座

3 摇手柄

4 闭合电磁铁

5 智能控制器

6 操作机构

7 分闸按钮

8 分励脱扣器

9 辅助触头

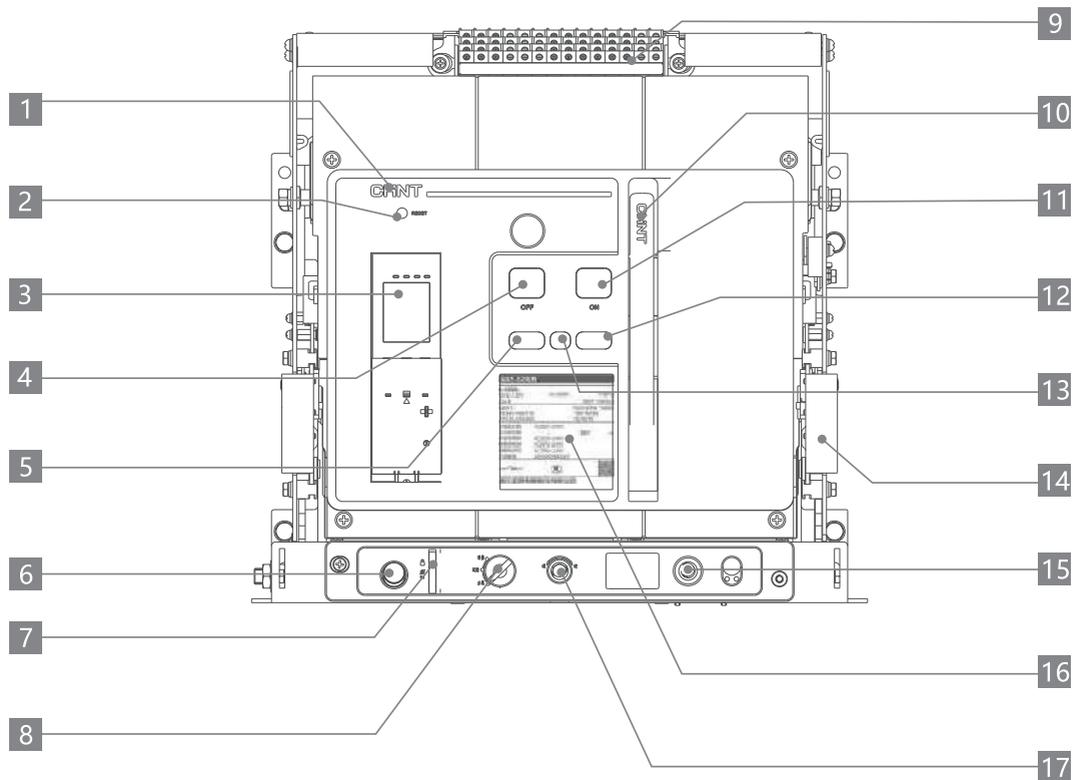
10 电动操作机构

11 手动储能手柄

12 合闸按钮

13 断路器面罩

图3 产品结构



- | | |
|---------------|---------------|
| 1 商标 | 10 手动储能手柄 |
| 2 复位按钮 | 11 合闸按钮 |
| 3 智能控制器 | 12 储能释能指示 |
| 4 分闸按钮 | 13 合闸准备就绪指示 |
| 5 分闸、合闸指示 | 14 抽出拉板 |
| 6 摇手柄及存放孔 | 15 抽屉座位置锁复位按钮 |
| 7 抽屉座分离位置挂锁装置 | 16 铭牌 |
| 8 抽屉座三位置指示 | 17 摇手柄工作孔 |
| 9 二次接线端子 | |

图4 产品正面外观结构

5.2 智能控制器保护特性及曲线

以下仅M型功能及特性，V/H/S型功能及特性见专用说明书。

5.2.1 保护特性

表11 保护特性

保护类型	保护特性	动作值	延时时间	递变级差（步长）	动作允差（精度）	可否关闭	
长延时保护	反时限 I^2T	$I_r=0.4I_n \sim 1I_n$	见表12 最大655s, 最小0.8s	1A(1600,2500) 2A(3200, 4000, 6300)	$\pm 10\%$	是	
短路短延时保护	定时限	$I_{sd}=1.5I_r \sim 15I_r (I_n < 3600A)$ $I_{sd}=1.5I_r \sim 50kA (I_n \geq 3600A)$	0.1s、0.2s、 0.3s、0.4s	I < 10kA 1A(1600, 2500) 2A(3200, 4000,6300) I $\geq 10kA$ 10A(1600, 2500) 20A(3200, 4000, 6300)	$\pm 10\%$	是	
	定时限+反时限		0.1s、0.2s、 0.3s、0.4s(I_{sd} $> 8I_r$) ($8I_r/I$) $^2 \times t_{sd}$ ($I_{sd} \leq 8I_r$)				
瞬时保护	/	$I_i=1.5I_n \sim 15I_n (I_n \leq 5000A)$ $I_i=1.5I_n \sim 75kA (I_n = 6300A)$	/	I < 10kA 1A(1600, 2500) 2A(3200, 4000,6300) I $\geq 10kA$ 10A(1600, 2500) 20A(3200, 4000,6300)	$\pm 10\%$	是	
接地保护 (矢量和 保护)	定时限保护	$I_g=100A \sim 1I_n (I_n \leq 400)$ $I_g=0.2I_n \sim 1I_n (630A \leq I_n \leq 3200A)$ $I_g=0.2I_n \sim 3200A (I_n > 3200)$	0.1s、0.2s、 0.3s、0.4s	1A(1600, 2500) 2A(3200, 4000, 6300)	$\pm 10\%$	是	
电流不平衡保护	定时限	20%~60%	1s~40s	1%	$\pm 10\%$	是	
电流断相保护	定时限	90%~99%	0.1s~3s	1%	$\pm 10\%$	是	
中性极保护	50%	定时限+反时限	$I_rN=50\%I_r, I_{sd}N=50\%I_{sd},$ $I_iN=50\%I_i, I_gN=100\%I_g$	/	/	/	是
	100%	定时限+反时限	$I_rN=100\%I_r, I_{sd}N=100\%I_{sd},$ $I_iN=100\%I_i, I_gN=100\%I_g$	/	/	/	是
默认设置: $I_r=1.0I_n$ $t_r=15s(@1.5I_r)$ $I_{sd}=8I_r (I_r < 6250A)$ 、 $I_{sd}=50kA (I_r \geq 6250A)$ $t_{sd}=0.4s$ $I_i=12I_n (I_n=200A \sim 5000A)$ $I_i=75kA (I_n=6300A)$ $I_g=OFF$, $t_g=0.4s$ 注: 须按实际需求设置控制器过电流保护参数							

表12 长延时保护动作延时时间

曲线类型	故障电流	动作时间 t_r					
		15s	30s	60s	120s	240s	480s
I^2t	$\leq 1.05 \times I_r$	> 2h 不动作					
	$\geq 1.3 \times I_r$	< 1h 动作, $T_r = (1.5 I_r / I)^2 \times t_r$					
	$1.5 \times I_r$	15s	30s	60s	120s	240s	480s
	$2 \times I_r$	8.44s	16.87s	33.75s	67.5s	135s	270s
	$6 \times I_r$	0.94s	1.87s	3.75s	7.5s	15s	30s
	$7.2 \times I_r$	0.8s	1.3s	2.6s	5.2s	10.4s	20.83s

5.2.2 特性曲线

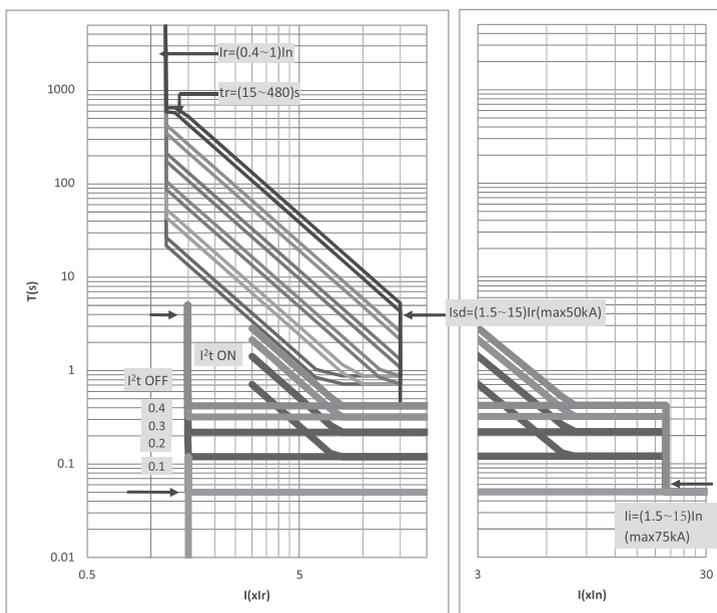


图5 过电流保护特性曲线 I^2T

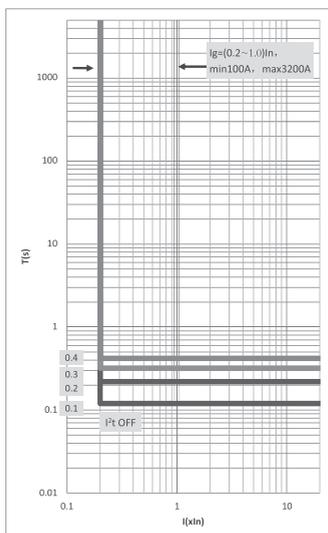


图6 接地保护特性曲线 (矢量和)

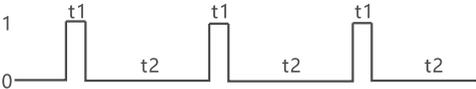
5.3 附件简介

5.3.1 分励脱扣器(SHT)

分励脱扣器用于通过电动分断断路器，当断路器处于合闸状态时，随时可对断路器进行分闸。

分励脱扣器装置既有交流控制，也有直流控制，当供电电源电压等于额定控制电源电压的70%~110%之间的任何电压值，分励脱扣器便能可靠分断断路器。

表13 分励脱扣器工作特性

特性		SHT	对应瞬动功率
供电	AC 50/60Hz(V)	AC110~127	400VA
		220~240	500VA
		380~415	620VA
	DC(V)	220	500W
		110~120	400W
工作电压(V)		0.70-1.1Us	-
断路器响应时间(ms)		≤28	-
注：分励脱扣器和闭合电磁铁属于脉冲通电工作方式 需保证脉冲时间 t_1 不小于200ms，通电间隔 t_2 大于15s。			
			

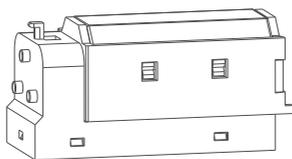


图7 分励脱扣器(SHT)

5.3.2 闭合电磁铁(CEM)

闭合电磁铁用于通过电动闭合断路器，当断路器同时处于断开、储能OK状态时，随时可对断路器进行合闸操作。

闭合电磁铁装置既有交流控制，也有直流控制，当供电电源电压等于额定控制电源电压的85%~110%之间的任何电压值，闭合电磁铁便能可靠闭合断路器。

工作电压：0.85~1.1Us；断路器响应时间≤50ms；其余工作特性同分励脱扣器。

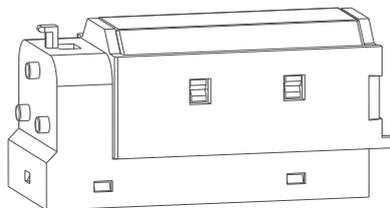


图8 闭合电磁铁(CEM)

5.3.3 电动操作机构(MOD)

电动操作机构可自动对操作机构的储能弹簧储能；当断路器合闸动作完毕，MOD接入电源立即对机构的储能弹簧储能。在没有辅助电源时，储能手柄作为备用。

表14 电动操作机构工作特性

特性		MOD
供电	AC 50/60Hz(V)	110~127、220~240、380~415
	DC(V)	110~120、220
工作电压(V)		0.85-1.1Us
壳架: 功耗(W)		1600: 90; 2500N: 85; 2500H-4000: 110; 6300: 150;
电动机过电流时间(min)		≤ 1
储能时间(s)		≤ 7
操作频率(次/min)		≤ 2

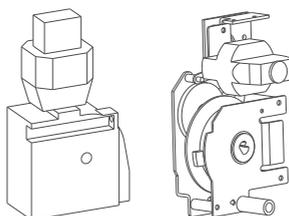


图9 电动操作机构(MOD)

5.3.4 辅助触头(AX)

辅助触头安装在断路器上，它与断路器操作机构的分合联动，辅助触头可用于断路器分、合状态的监视，以及通过控制电路连接，实现对其相关的电器实施控制或联锁，信号灯、继电器等输出信号。

标准配置：4 组转换触头(Z4)

可选配置：

表15 辅助触头可选型号

代号	型号	范围
Z5	5 组转换	2500~6300壳架
Z6	6 组转换	1600~6300壳架
33	3 常开 3 常闭	2500~6300壳架
44	4 常开 4 常闭	1600~6300壳架
55	5 常开 5 常闭	2500~6300壳架
66	6 常开 6 常闭	2500~6300壳架

表16 辅助触头工作特性

辅助型号		Z4/Z6/44(1600壳架)	Z3/Z4/Z5/33/44/55/66(2500壳架及以上)
分断能力		电流(A)	电流(A)
使用类别	230/240VAC(AC-15)	1.3	1.5
	400/415VAC(AC-15)	0.25	0.9
	110VDC(DC-13)	0.55	0.55
	220VDC(DC-13)	0.27	0.27

1600壳架：Z6仅适用于交流

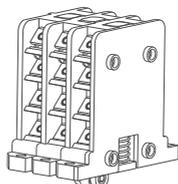


图10 辅助触头(AX)

5.3.5 门框

门框安装在开关柜柜门，可提升断路器防护等级至IP20。

可适用于固定式和抽屉式的断路器。

5.3.6 相间隔板(FD/DD)

分为固定式(FD)/抽屉式(DD)两种，安装在相邻母线间的基座槽中，用于增加主电路相与相之间的绝缘强度，加强主电路端子间的绝缘性能。

5.3.7 欠压脱扣器(UVT/UVTR)

在欠压脱扣器电压下降到电源电压 U_e 的35%~70%时，欠压脱扣器会动作；在欠压脱扣器电压达到电源电压 U_e 的85%~110%时，欠压脱扣器会确保断路器能合闸；在欠压脱扣器电压小于电源电压 U_e 的35%，欠压脱扣器会使断路器无法合闸。

欠压脱扣器的动作方式有两种，一种是瞬时动作，另一种是延时动作。延时动作的欠压脱扣器按一定的设定时间调整其脱扣的时间，目的在于防止系统因短时间的压降造成断路器分闸。

表17 欠压瞬时脱扣器(UVT)工作特性

供电	AC 50/60 Hz(V)	110~127、220~240、380~415
	DC (V)	-
工作阈值	脱扣	0.35-0.7 U_e
	吸合	0.85-1.1 U_e
功耗(W)		瞬时：220
		持续：20

表18 欠压延时脱扣器(UVTR)工作特性

供电	AC 50/60 Hz(V)	110~127、220~240、380~415
工作阈值	脱扣	0.35-0.7 U_e
	吸合	0.85-1.1 U_e
功耗(W)		吸合：220
		保持：20
延时时间 (s)		1、3、5、7延时时间可选不可调
		T 延时时间可调(0~10.9 步调 0.1s)
当电压在2/3延时时间内恢复到正常值后，断路器不断开。		

注：延时可调型为外置模块，外形及安装尺寸同UVTZ；AC110V无延时可调型。

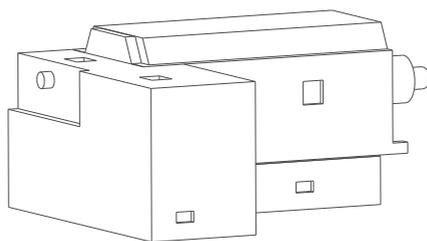


图11 欠压脱扣器(UVT/UVTR)

5.3.8 失压延时脱扣器(UVTZ)

失压延时脱扣器用于线路短时低压或断电时，可延时断开断路器，当电压在2/3延时时间内恢复到正常值后，断路器不断开。

表19 失压延时脱扣器工作特性

参数名称	整定范围		特性
额定电压	AC220~240V、AC380~415V		默认按AC230V或AC400V
动作电压	欠压	40%、50%、60%、70%	误差±5%
	失压	20%	≤35% U_e
延时时间	0~10s		步调1s

表20 失压延时模块指示灯含义

LED灯	绿色常亮	红色常亮	绿色闪烁	红色闪烁
欠压	电压正常	欠压状态	/	欠压延时等待
运行	/	/	工作正常	/

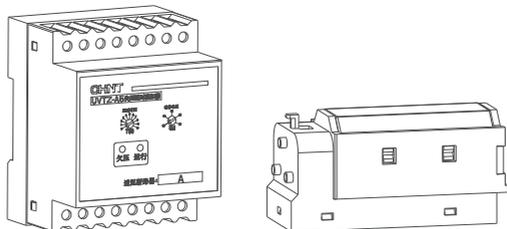


图12 失压延时脱扣器(UVTZ)

5.3.9 检有压合闸模块(VCU)

断路器带欠压或失压脱扣器脱扣后，当电压恢复到正常值，可实现产品自动合闸(可关闭)，防止市电断电，降低并网供电带电检修风险，方便运维操作。

表21 检有压合闸工作特性

供电	AC 50/60 Hz(V)	220~240、380~415
工作阈值	欠压动作电压	0.2/0.7Ue
	欠压延时时间	0~10s(步调1s)
	合闸电压	0.85Ue、0.9Ue、0.95Ue、Ue(可关闭)
	合闸延时时间	(1~10)s+OFF(步调1s)

表22 检有压合闸模块指示灯含义

LED灯	绿色常亮	红色常亮	绿色闪烁	红色闪烁
欠压	电压正常	欠压状态	/	欠压延时等待
分/合	合闸状态	分闸状态	有压合闸延时等待	/
运行	/	欠压分闸失败	工作正常	有压合闸失败

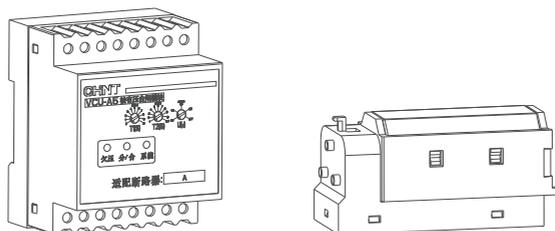


图13 检有压合闸模块(VCU)

5.3.10 远程复位模块(RRU)

智能控制器过载、短路、接地故障保护故障解除后可远程复位控制器复位按钮，对于瞬时性故障远程操作，迅速恢复供电，提高供电可靠性。

该模块内置于控制器内部，须同产品一起订购，不可单独订购。

表23 远程复位模块工作特性

供电	AC 50/60 Hz(V)	220~240、380~415
工作阈值	动作电压(V)	(0.85~1.1)Us
	动作时间(ms)	≤50
	功耗(VA/W)	56

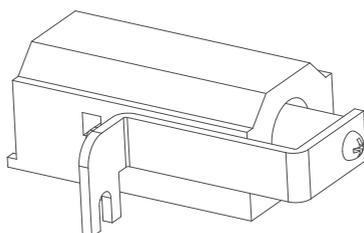


图14 远程复位模块(RRU)

5.3.11 合闸准备触点(SPC)

指示断路器是否具备合闸条件，触点容量为AC-15:1.3A/AC240V 0.25A/AC415V。不可与6组转换、5开5闭、6开6闭辅助触头同时选择。

满足以下所有机械状态方可输出信号：

- a. 断路器断开状态；
- b. 储能到位；
- c. 没有断开指令；
- d. 欠压脱扣器等保持吸合；
- e. 控制器故障脱扣后，复位按钮复位；
- f. 断开位置锁未闭锁；
- g. 机械联锁未闭锁；

5.3.12 位置信号指示装置(PSID)

用于抽屉式断路器的“分离”、“试验”、“连接”位置电气指示，触点容量为AC-15:1.3A/AC240V 0.25A/AC415V。

三位置信号触点内部串联抽屉座位置锁定信号触点，摇进或摇出操作时，当抽屉座上的红色按钮弹出，处于对应位置的触点导通。

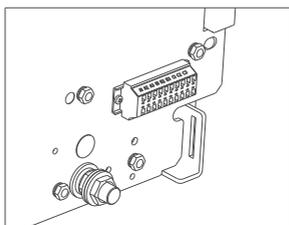


图15 位置信号指示装置(PSID)

5.3.13 计数器(CDM)

用于累计断路器机械合闸操作的次数，其计算操作次数并可在前面板上显示。

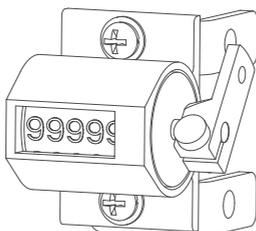


图16 计数器(CDM)

5.3.14 按钮锁定装置(VBP)

用于锁住面板上的断开和闭合断路器的机械按钮，用挂锁上锁。锁住后，无法手动进行合分闸操作（挂锁用户自备，推荐锁柱直径 $\leq \phi 6\text{mm}$ ）。

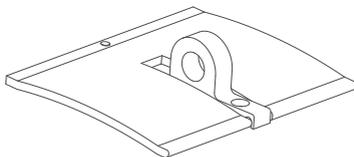


图17 按钮锁定装置(VBP)

5.3.15 位置门联锁(PDIL)

断路器在连接和试验位置时，该联锁装置禁止柜门打开；断路器在分离位置时，方允许柜门打开。该装置仅适用于抽屉式产品。

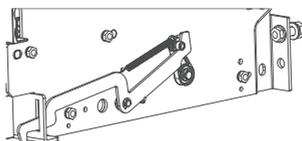


图18 位置门联锁(PDIL)

5.3.16 状态门联锁(SDIL)

断路器处于合闸状态时，该联锁装置禁止柜门打开；断路器处于断开时，允许柜门打开。

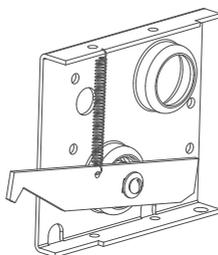


图19 状态门联锁(SDIL)

5.3.17 钥匙锁(KL)

钥匙锁可将断路器的分闸按钮锁定，拔出钥匙后，此时断路器手动、电动都不能进行闭合操作，只能处于分闸状态；用户选装后，工厂提供锁及钥匙。

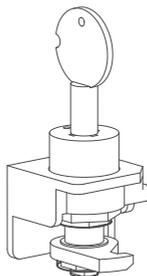


图20 钥匙锁(KL)

5.3.18 钢缆机械联锁(MI)

各断路器安装基准距离不得超过1.5米。

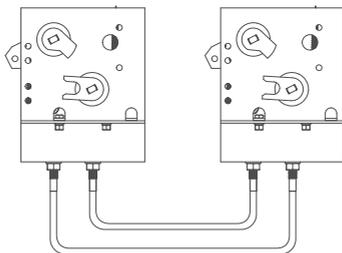


图21 钢缆机械联锁(MI)

5.3.19 自动电源控制装置(CD)

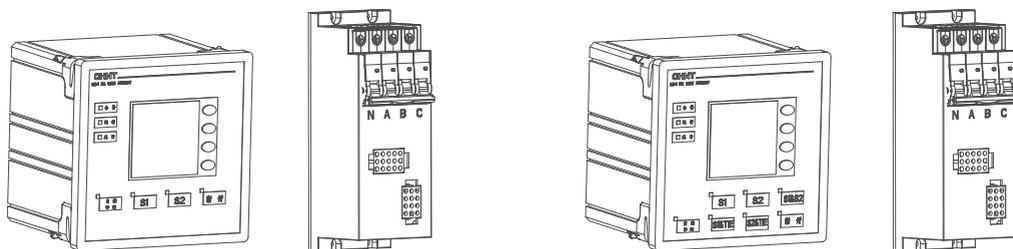
详见CD系列自动电源控制装置说明书

5.3.19.1 CD2A型

CD2A型自动电源控制装置用于电网 - 电网或电网 - 发电机之间的切换，当常用电源不正常供电时（如欠压、过压、断相等），切换至备用电源供电。需选配机械联锁组件，但当断路器距离大于1.5m时，用失压延时脱扣器(延时3s以上)来实现电气联锁。

5.3.19.2 CD3A型

CD3A型自动电源控制装置适用于两电源一母联的供电系统中，在手动操作过程中负荷不会造成用电中断，提高了配电的安全运行水平和供电连续性。适用于对供电连续性要求很高的用电场所。需选配机械联锁组件，但当断路器距离大于1.5m时，用失压延时脱扣器(延时3s以上)来实现电气联锁。



22-a CD2A型

图22 自动电源控制装置

22-b CD3A型

5.3.20 中性极互感器(CTN)

当用在(3P+N)电力系统时，需外加的N极互感器，实现N极的各种保护。

表24 外接N极互感器型号推荐

NA5P壳架	额定电流(A)	互感器变比代号	互感器穿孔尺寸		
			H6:60*30	H10:100*30	H12:120*50
1600	200~400	T1	●		
	630~800	T2	●	○	
	1000~1600	T3	●	○	○
2500	400~800	T2	●	○	
	1000-1600	T3	●	○	○
3200	2000-2500	T3		●	○
	630-1250	T3		●	○
4000	1600-3200	T4		●	○
	800-1600	T3		●	○
6300	2000-3200	T4		●	○
	3600-4000	T4			●
	3200-6300	T5			●

注：●为默认配置，○为可选配置

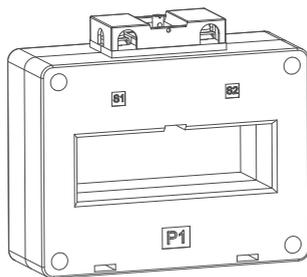


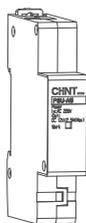
图23 中性极互感器(CTN)

5.3.21 电源模块(PSU)

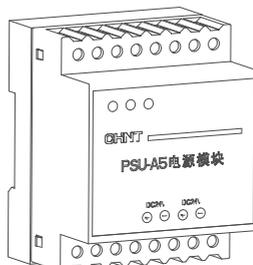
电源模块分为两种规格:

PSU-A51: 输出电压DC12V/2.5A, 输入电压AC220~240V;

PSU-A52: 输出电压DC24V/0.4A, 输入电压分为AC220~240V、AC380~415V、DC110V、DC220V四种。



24-a PSU-A51



24-b PSU-A52

图24 电源模块(PSU)

5.3.22 继电器模块(RU)

控制器输出的信号单元一般用于故障报警或指示等, 需通过继电器模块转换后再进行控制。

RU-A5: 4DO+4DI;

RU-A5 T: RS485+4DO+2DI, 可通过RS485通讯接收相应指令, 进而实现DI端口读取和DO端口动作; 此模块仅适配H型可插拔控制器。

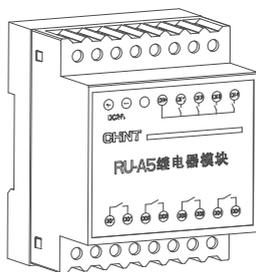
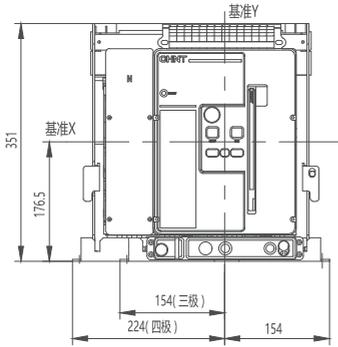


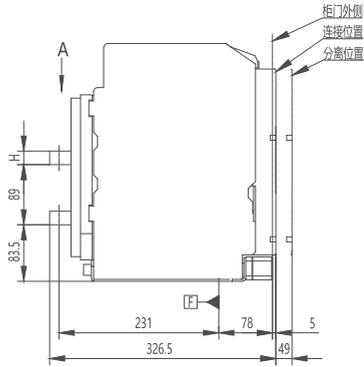
图25 继电器模块(RU)

6 外形、安装尺寸

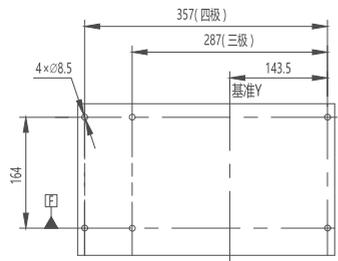
6.1 NA5P-1600抽屜式安装尺寸



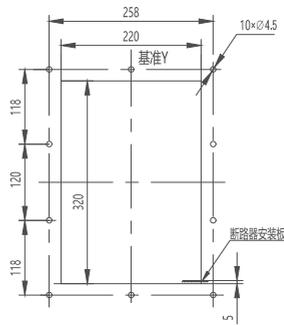
正面图



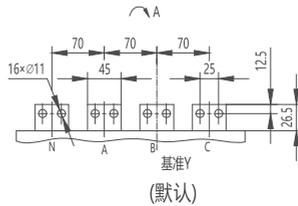
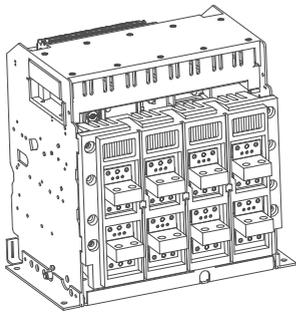
侧面图



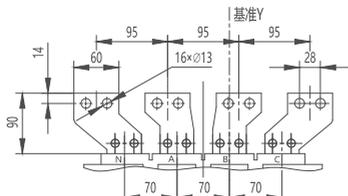
底面外形尺寸及安装孔距示意图



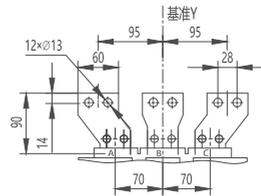
面板开孔尺寸



(默认)



四极扩展母排 (选配)



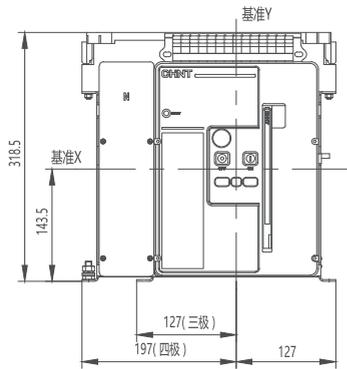
三极扩展母排 (选配)

H	备注
5	In=200A~630A
8	In=800A~1250A
20	In=1600A

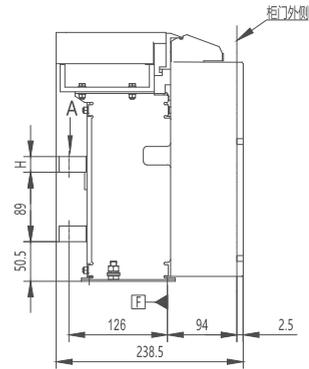
In(A)	扩展母排数量 (只)			
	三极		四极	
	A相+C相	B相	A相+B相	N相+C相
200、400、630	4	2	4	4
800、1000、1250	4	2	4	4
1600	8	4	8	8

注1: 如(A相+C相)数量为4只,代表A相和C相扩展母排相同, A相和C相各需要2只,共4只;
注2: 单块扩展母排厚度为10mm。

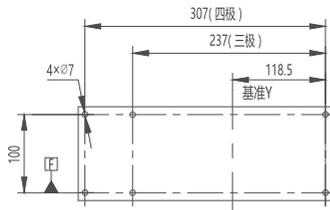
6.2 NA5P-1600固定式安装尺寸



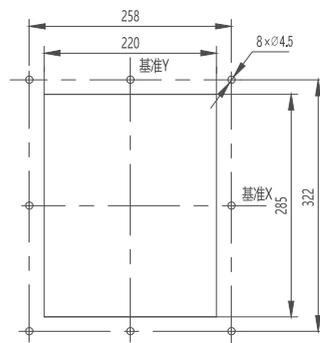
正面图



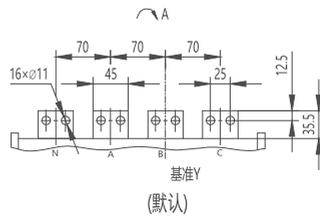
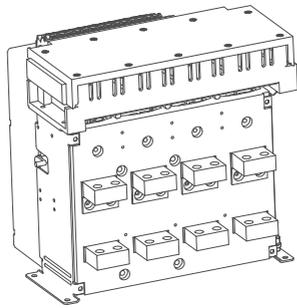
侧面图



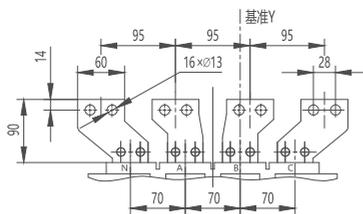
底面外形尺寸及安装孔距示意图



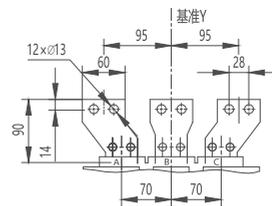
面板开孔尺寸



(默认)



四极扩展母排 (选配)



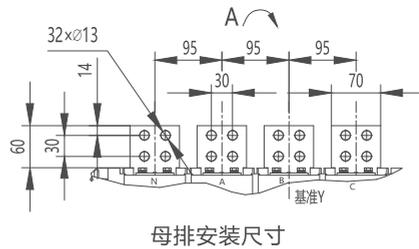
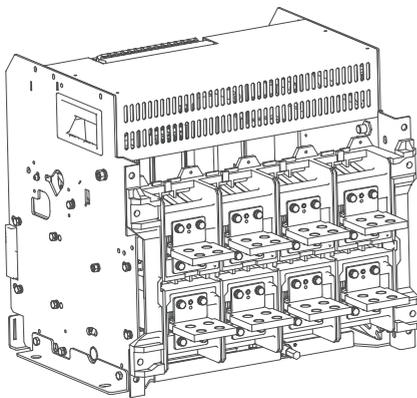
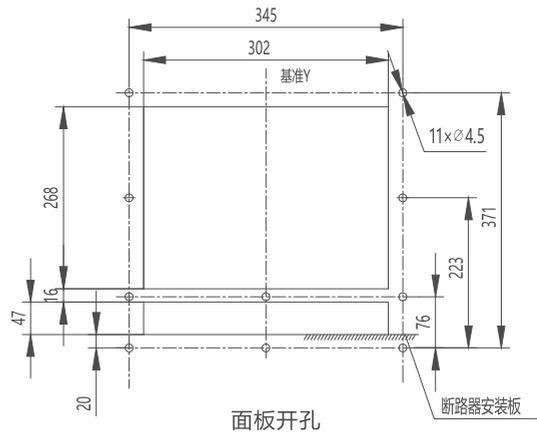
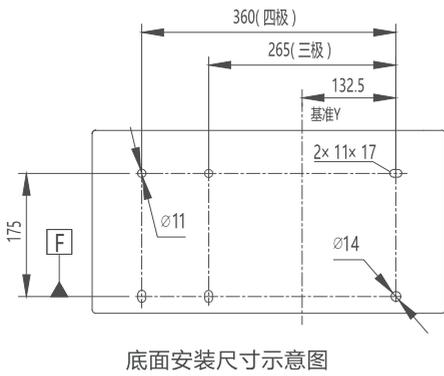
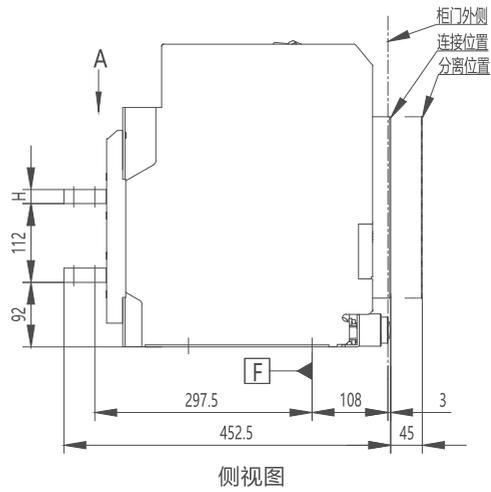
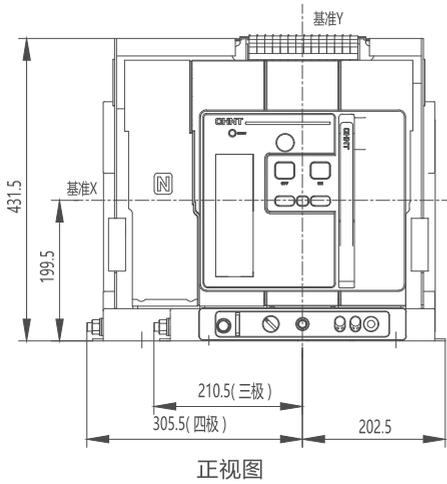
三极扩展母排 (选配)

H	备注
5	In=200A - 630A
8	In=800A - 1250A
20	In=1600A

In(A)	扩展母排数量 (只)			
	三级		四级	
	A相+C相	B相	A相+B相	N相+C相
200、400、630	4	2	4	4
800、1000、1250	4	2	4	4
1600	8	4	8	8

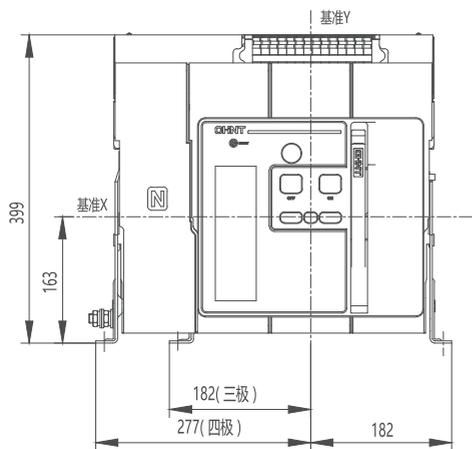
注1: 如(A相+C相)数量为4只,代表A相和C相扩展母排相同, A相和C相各需要2只,共4只;
注2: 单块扩展母排厚度为10mm。

6.3 NA5P-2500抽屜式安裝尺寸

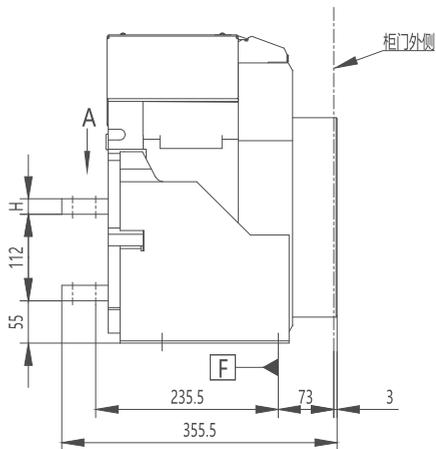


H	备注
10	In=400A-630A
15	In=800A-1600A
20	In=2000A-2500A

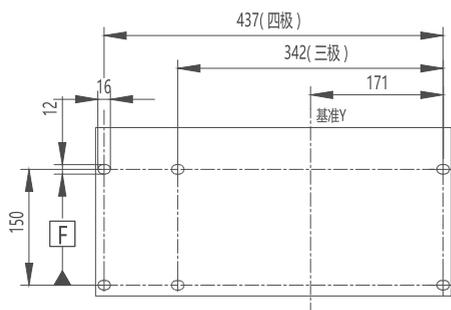
6.4 NA5P-2500固定式安装尺寸



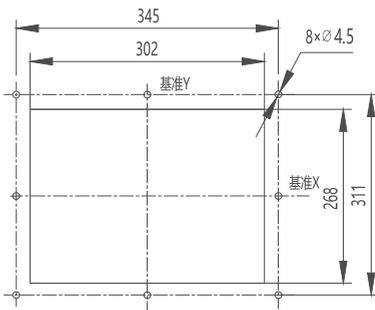
正视图



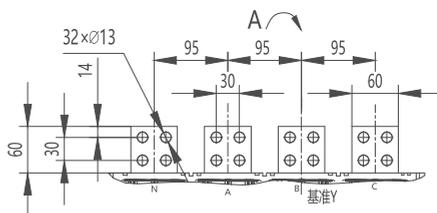
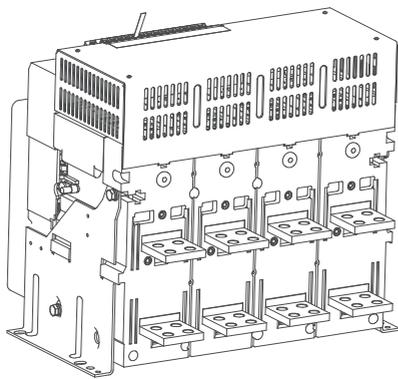
侧视图



底面安装尺寸示意图



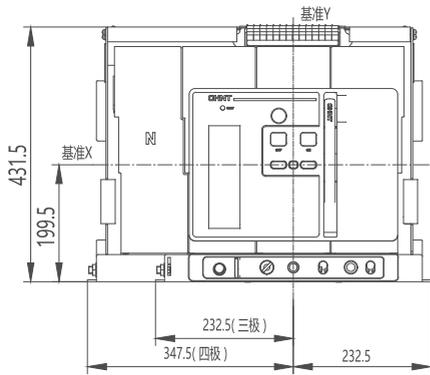
面板开孔



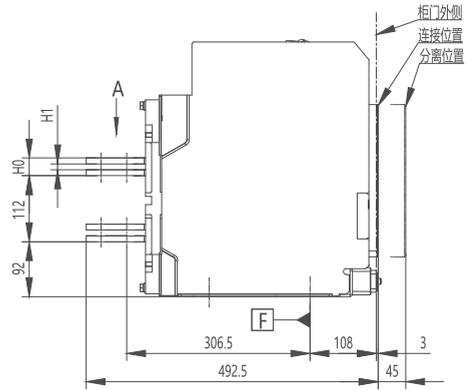
母排安装尺寸

H	备注
10	In=400A-630A
15	In=800A-1600A
20	In=2000A-2500A

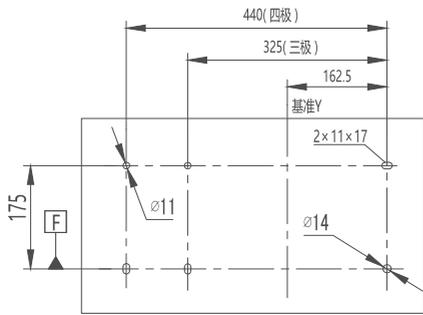
6.5 NA5P-3200抽屜式安裝尺寸



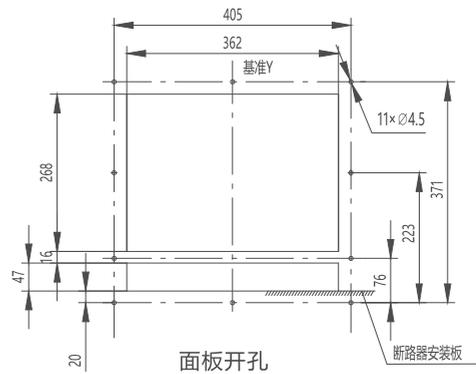
正视图



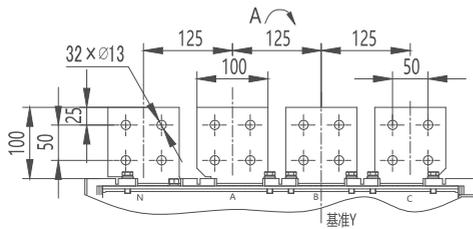
侧视图



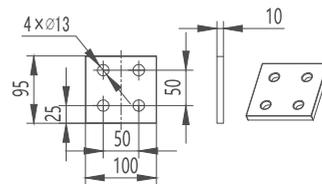
底面安装尺寸示意图



面板开孔



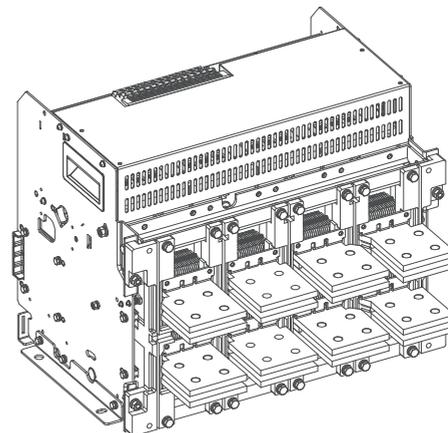
母排安装尺寸



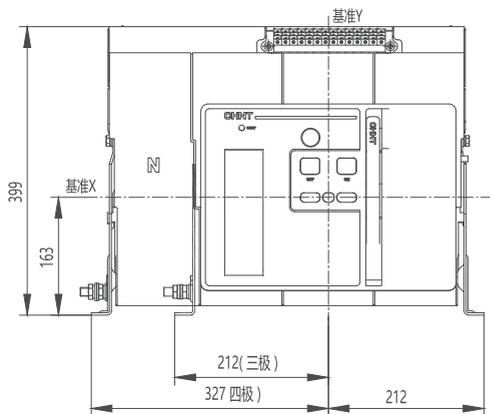
母排垫块尺寸

H0	H1	备注
20	0	In=630A~2500A
30	10	In=2900A~3200A

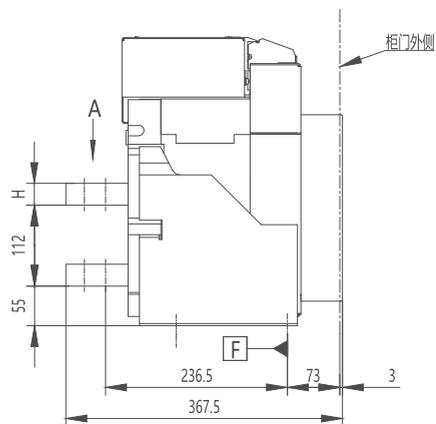
注：额定电流为2900A~3200A时，可选配母排垫块。



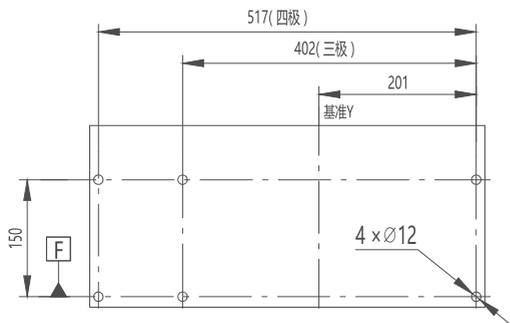
6.6 NA5P-3200固定式安装尺寸



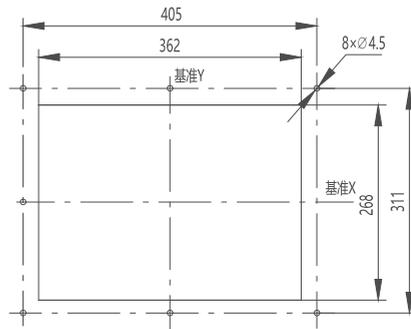
正视图



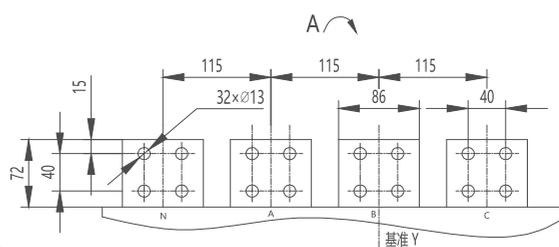
侧视图



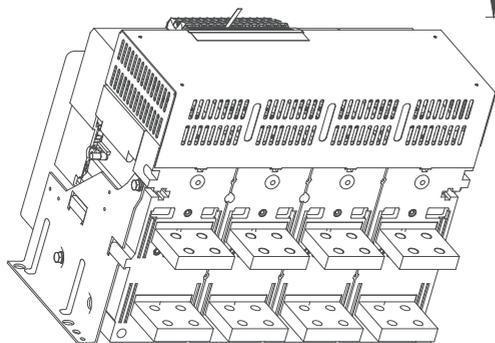
底面安装尺寸示意图



面板开孔



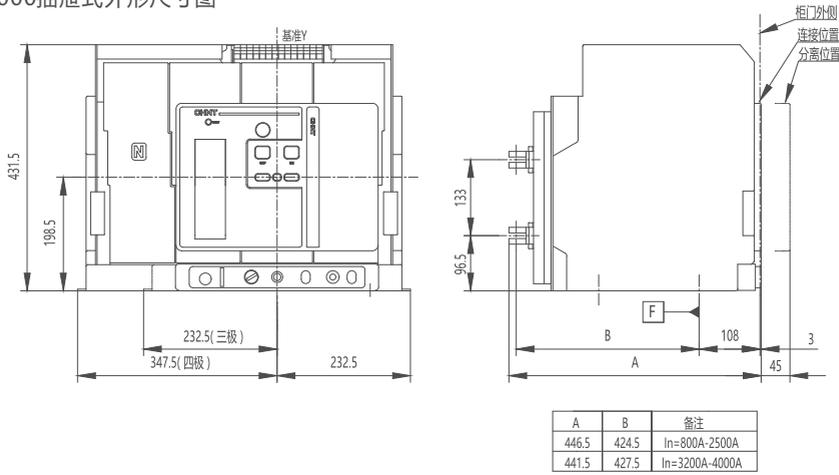
母排安装尺寸



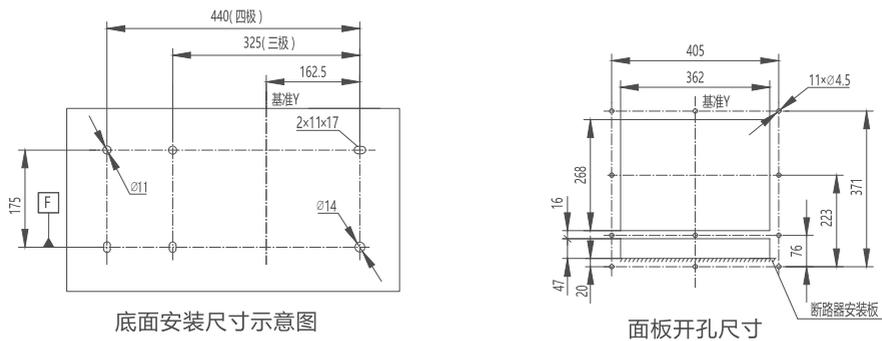
H	备注
20	In=630A-2500A
30	In=2900A-3200A

6.7 NA5P-4000抽屜式安裝尺寸

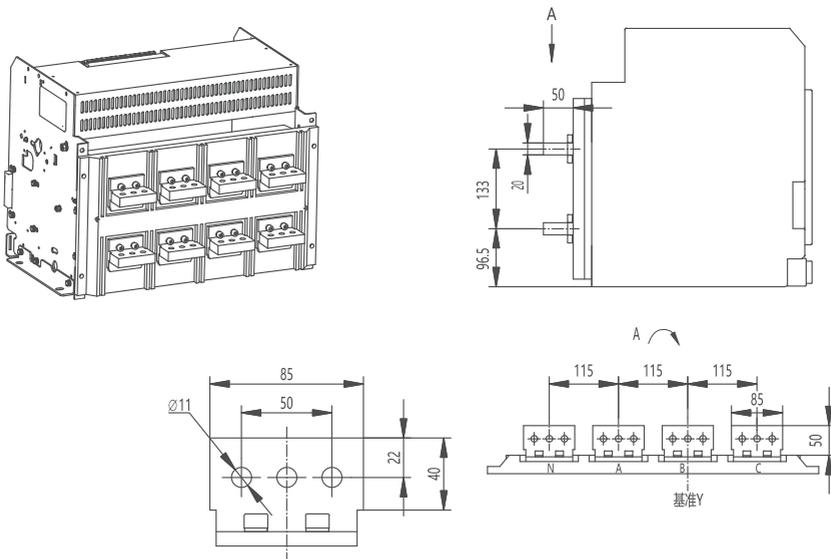
NA5P-4000抽屜式外形尺寸圖



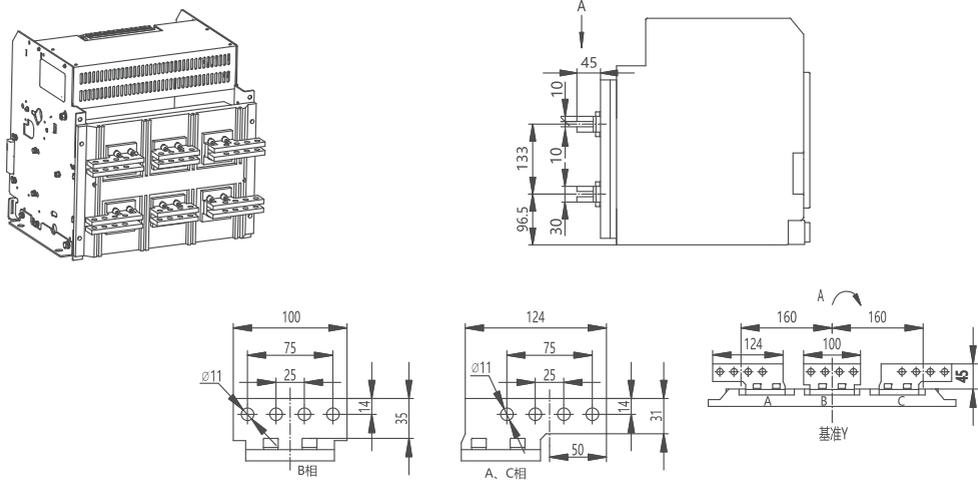
NA5P-4000抽屜式開孔尺寸圖



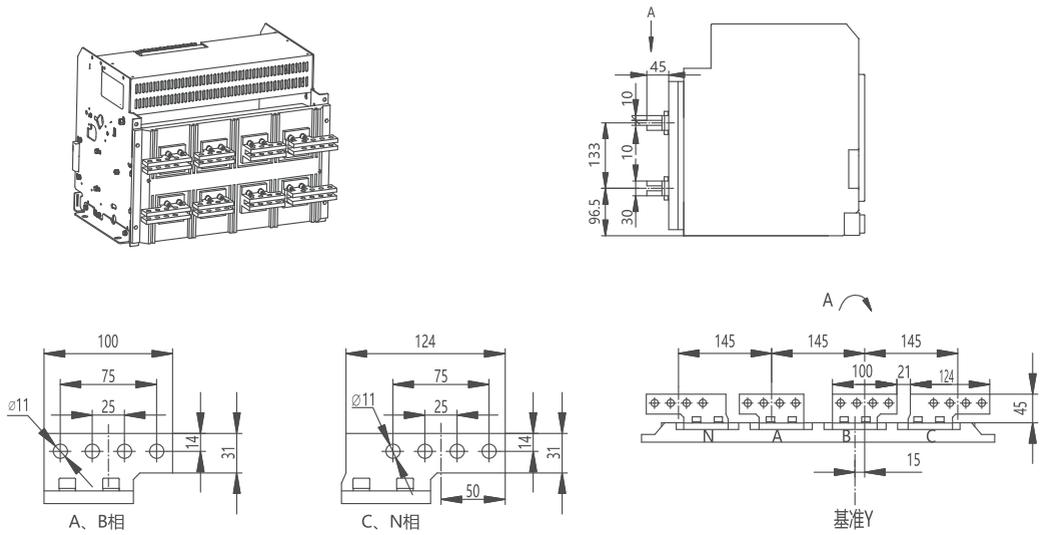
In=800A~2500A水平連接



In=3200A~4000A/3P水平连接

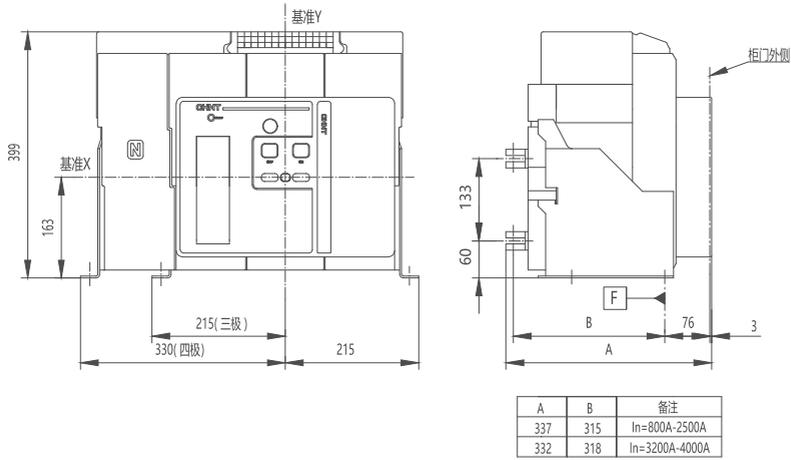


In=3200A~4000A/4P水平连接

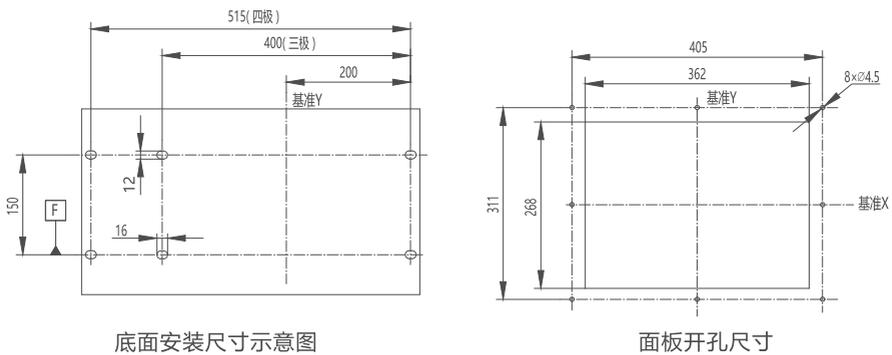


6.8 NA5P-4000固定式安装尺寸

NA5P-4000固定式外形尺寸图



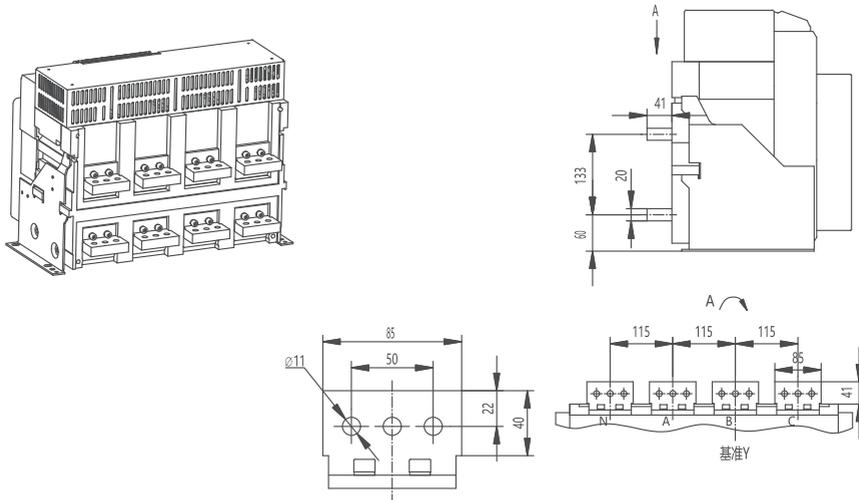
NA5P-4000固定式开孔尺寸图



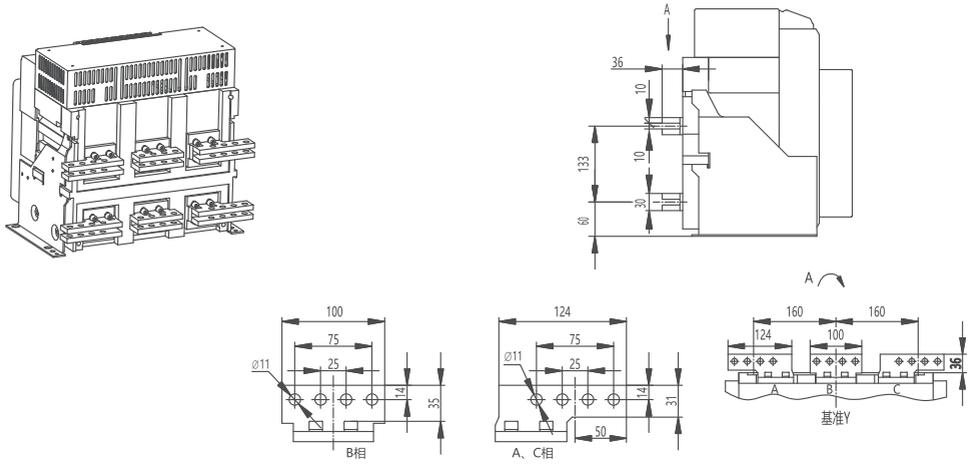
底面安装尺寸示意图

面板开孔尺寸

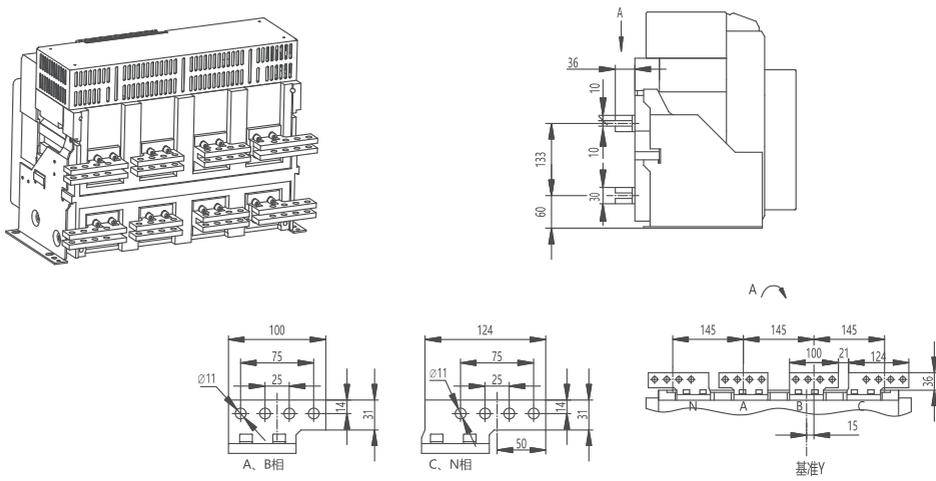
In=800A~2500A水平连接



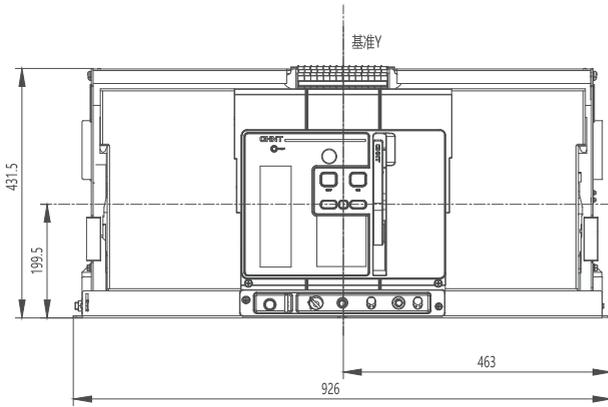
In=3200A~4000A/3P水平连接



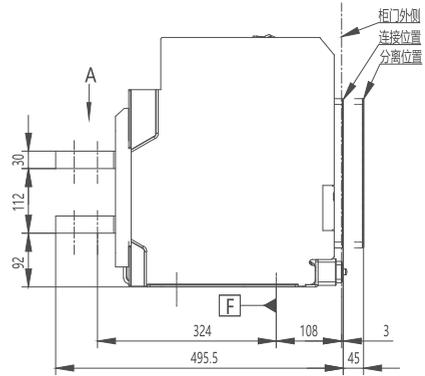
In=3200A~4000A/4P水平连接



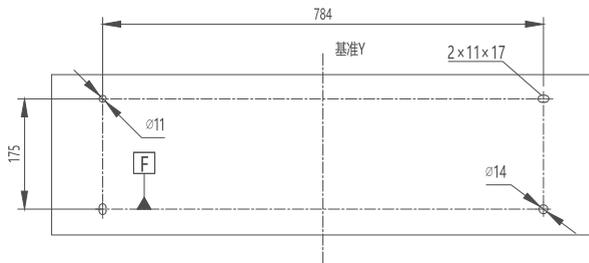
6.9 NA5P-6300抽屜式安裝尺寸



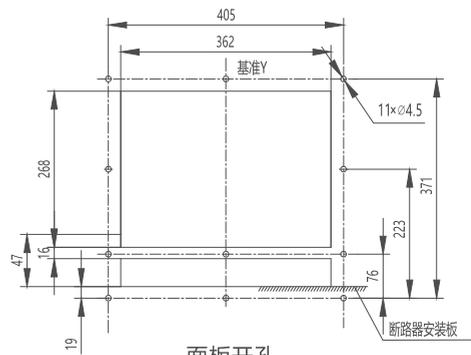
正视图



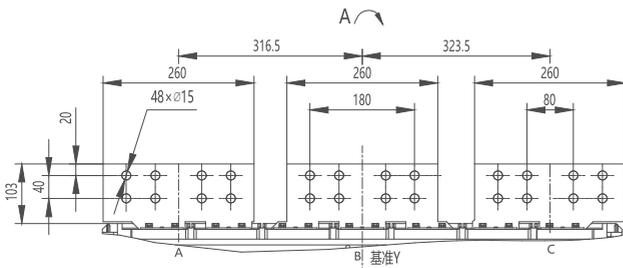
侧视图



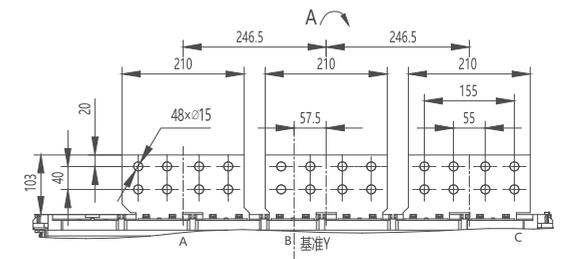
底面安装尺寸示意图



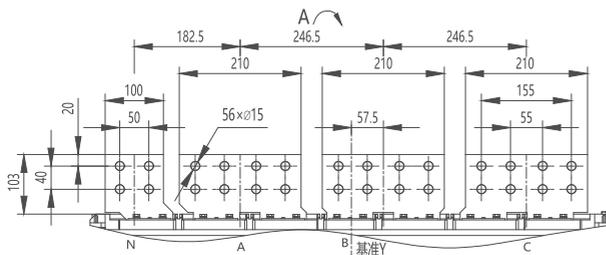
面板开孔



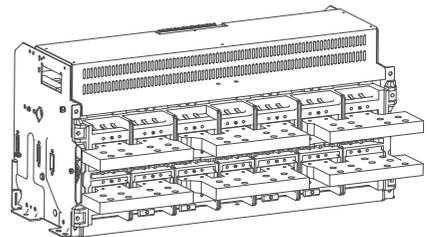
In=6300A三极



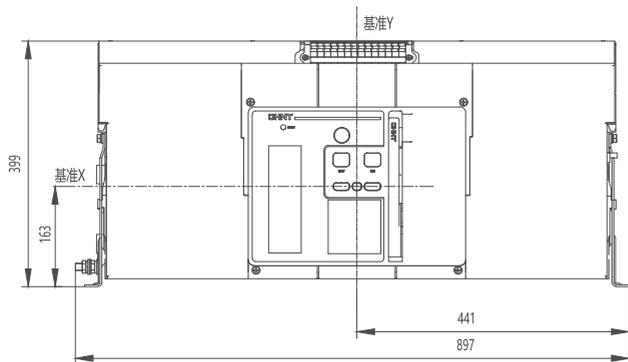
In=3200A、3600A、4000A、5000A三极



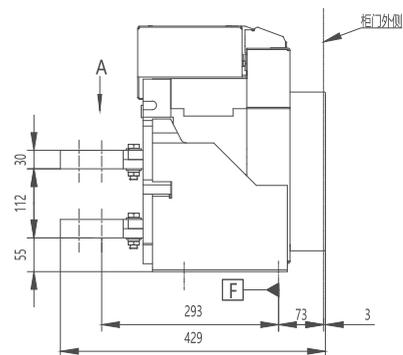
In=3200A、3600A、4000A、5000A四极



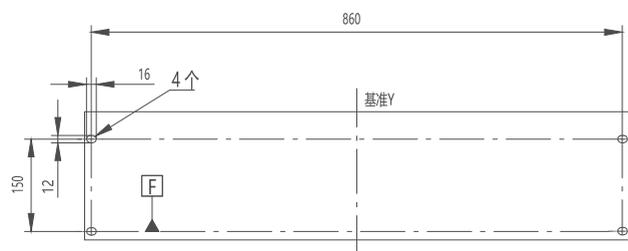
6.10 NA5P-6300固定式安装尺寸



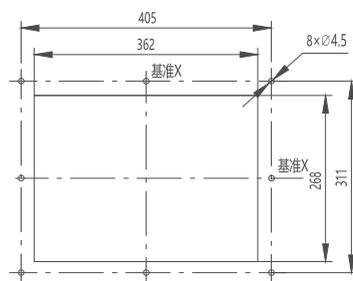
正视图



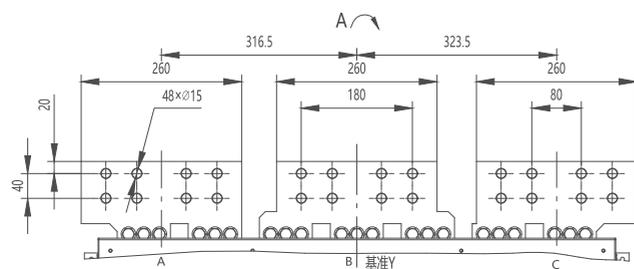
侧视图



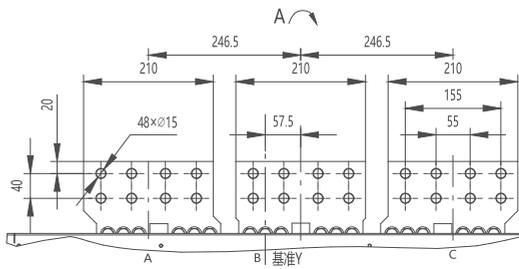
底面安装尺寸示意图



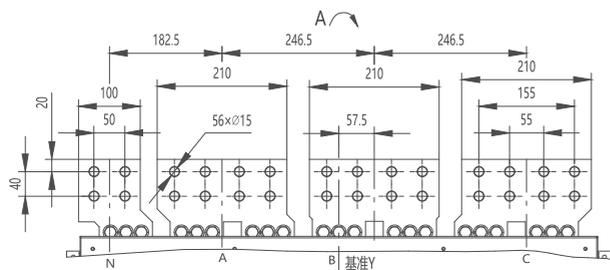
面板开孔



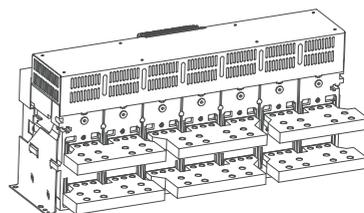
In=6300A三极



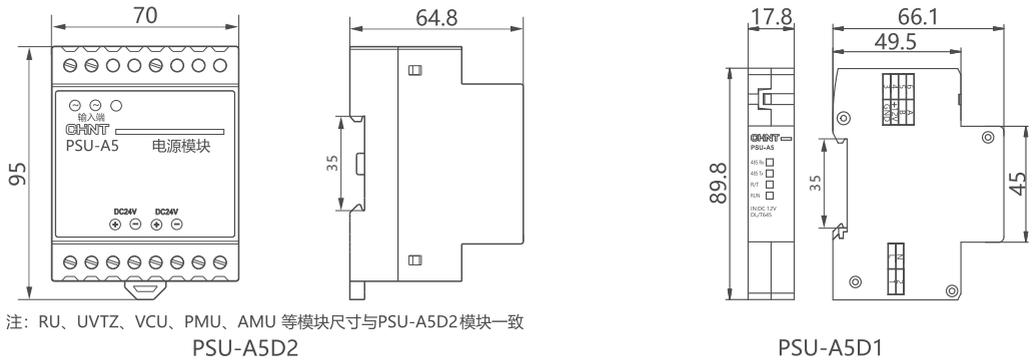
In=3200A、3600A、4000A、5000A三极



In=3200A、3600A、4000A、5000A四极

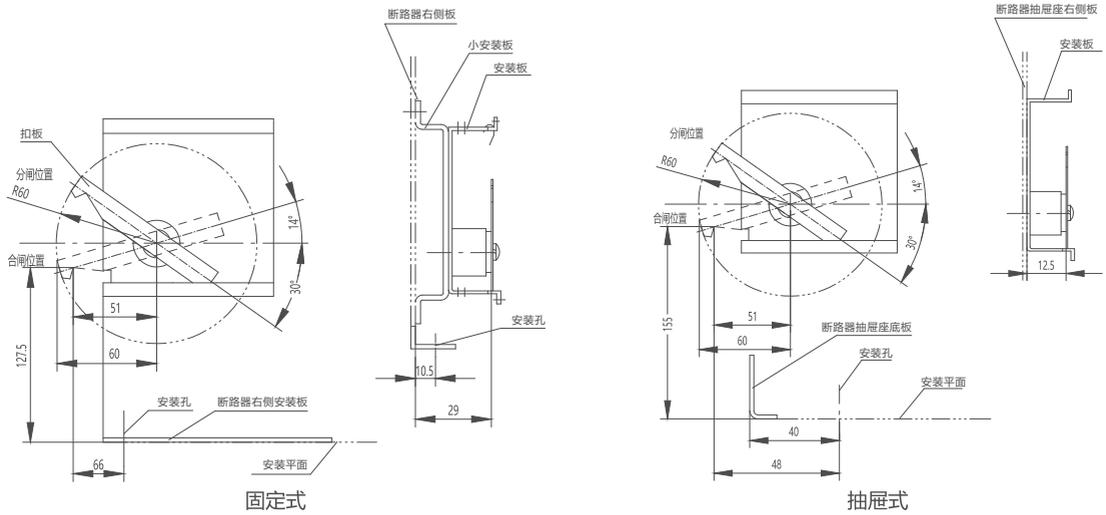


6.11 电源模块

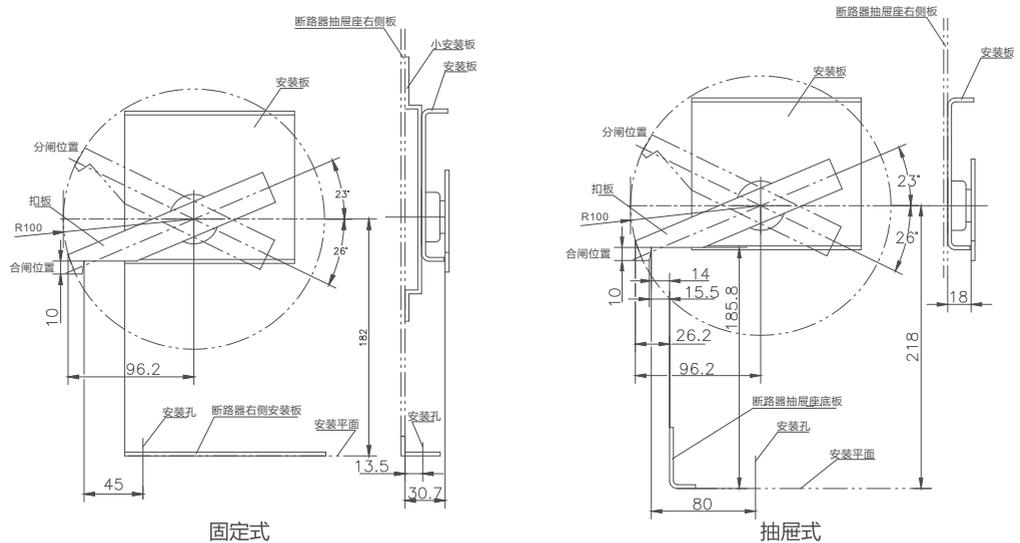


PSU-A5电源模块安装尺寸

6.12 状态门联锁

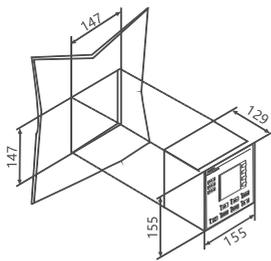


SDIL-A5状态门联锁安装尺寸图(1600壳架)

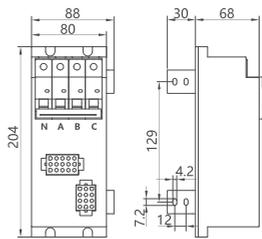


SDIL-A5状态门联锁安装尺寸图(2500~6300壳架)

6.13 自动电源控制装置



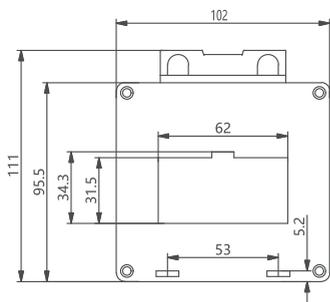
CD2A、CD3A控制器尺寸与配电柜开孔



CD2A、CD3A适配器尺寸

6.14 中性极互感器

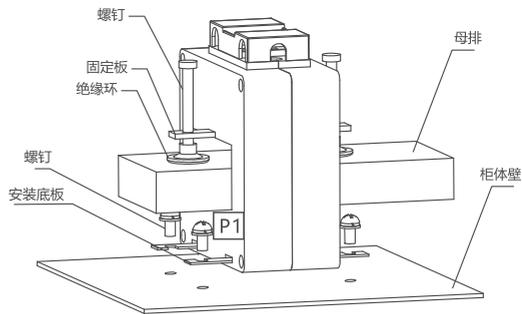
CTN-A5H6互感器外观尺寸



正视图

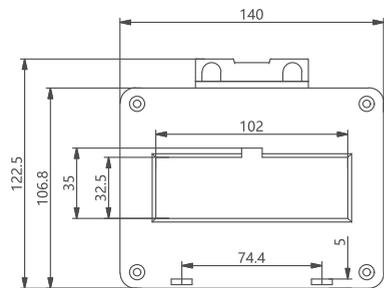


侧视图



安装示意图

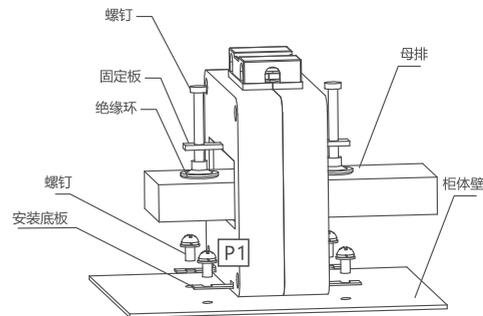
CTN-A5H10互感器外观尺寸



正视图

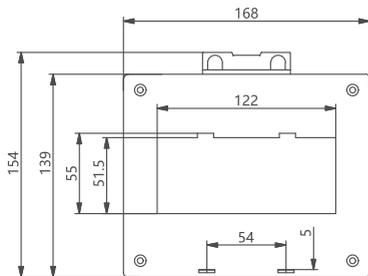


侧视图



安装示意图

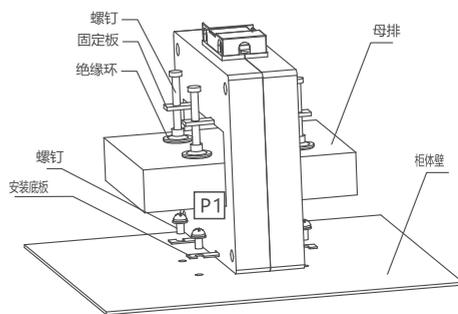
CTN-A5H12互感器外观尺寸



正视图



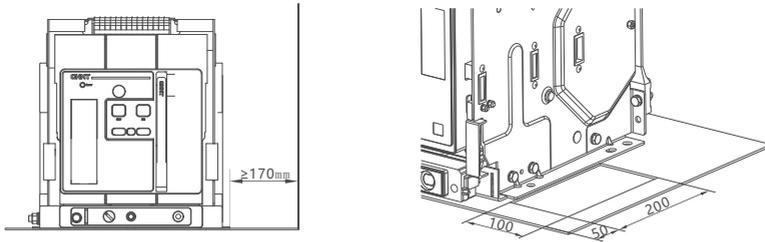
侧视图



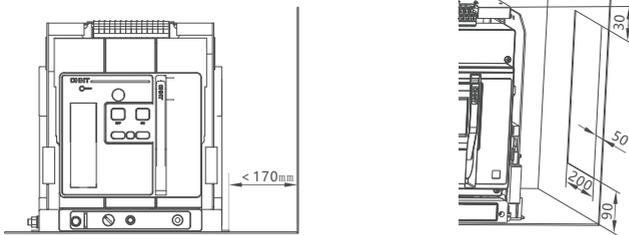
安装示意图

- 注：1、断路器进线为上端时，P1面向进线；断路器进线为下端时，P1面向负载；
 2、互感器连接到断路器应使用双绞导线，导线截面不小于0.75mm²，长度小于2m，S1接断路器二次回路端子25，S2接断路器二次回路端子26。
 3、CTN-A5禁止接地线。

6.15 机械联锁开孔



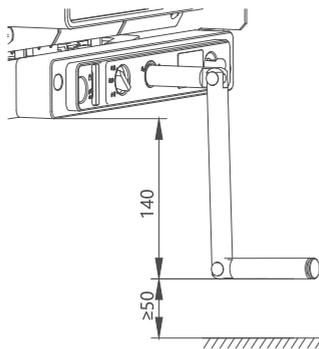
底板开板



侧板开板

注：断路器距柜内壁 < 170mm时，建议在柜侧板开孔。

6.16 抽屉座摇手柄尺寸



摇手柄尺寸

7 安装调试与操作使用

7.1 开箱

将木箱下半部分四周的所有ST4.2自攻螺丝起掉，向上提起木盖并移去；再将断路器与木底座固定螺栓螺母松掉，即可将断路器与木底座分离。



图26 开箱

7.2 安装基础检查与安装的技术要求

7.2.1 核对断路器上的铭牌是否与订货要求一致

- (1)额定电流、整定电流；
- (2)主回路电压；
- (3)安装方式、操作方式；
- (4)智能控制器电压、分励脱扣器电压、闭合电磁铁电压、储能电动机电压、欠压脱扣器电压和延时时间(如有)；
- (5)其他特殊订货要求；

7.2.2 根据说明书的配置说明，核对装箱内容。

7.2.3 在安装，运行，维护和检修前，务必熟读本说明书，避免人为损坏断路器，造成不必要的麻烦。

7.2.4 以1000VDC兆欧表检查断路器绝缘电阻，在周围介质温度为 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为50%~70%时，绝缘电阻应不小于 $20\text{M}\Omega$ 。

绝缘电阻测试部位为：断路器闭合时，各极相互之间、各极与框架之间；断路器断开时各极进出线之间。

7.3 安装程序、方法及注意事项

7.3.1 抽屉式断路器的安装

NA5P-2500~6300抽屉式断路器，将断路器本体按7.6.5.2从抽屉座中取出，然后将抽屉座安装于成套柜中，用4个M10螺栓(带垫圈)紧固，然后将断路器本体按7.6.5.1装回抽屉座内，安装力矩见表26对应数据

NA5P-1600抽屉式断路器直接装入成套柜中，用4个M8螺栓(带垫圈)紧固，安装力矩见表26对应数据。

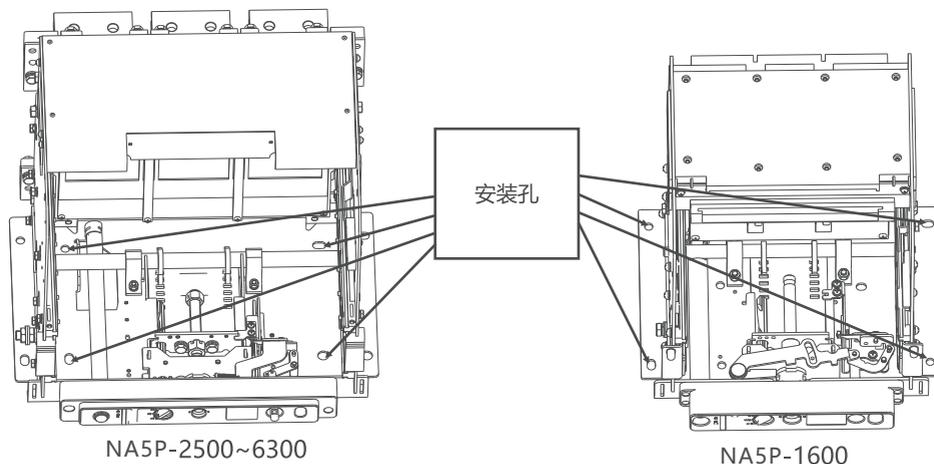


图27 抽屉座安装孔

7.3.2 固定式断路器的安装

固定式断路器，直接装入成套柜中，NA5P-1600用4个M6螺栓(带垫圈)紧固，NA5P-2500~6300用4个M10螺栓(带垫圈)紧固，安装力矩见表26对应数据

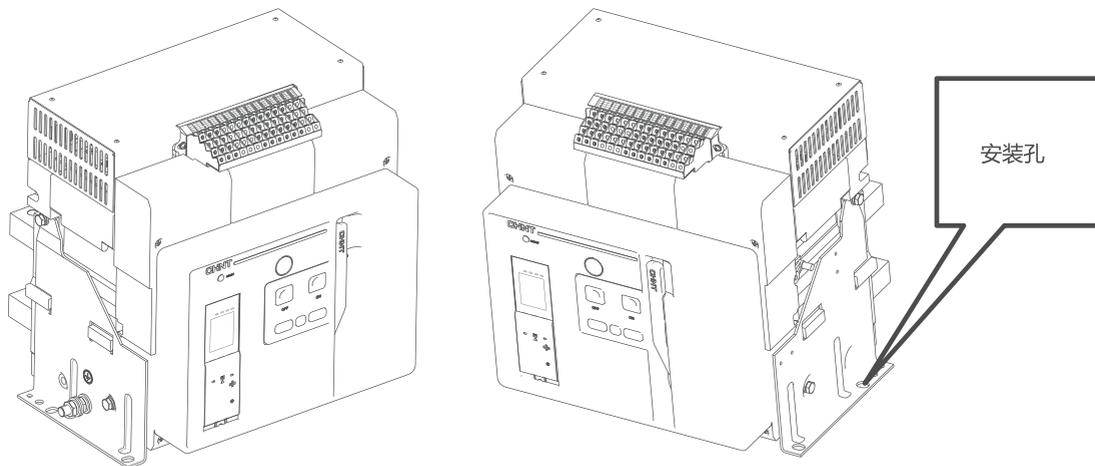


图28 固定式断路器安装孔

7.4 电气连接

7.4.1 电源进线

为方便在配电柜内安装，电源上进线与下进线均可，不影响断路器性能。

7.4.2 电源连接

7.4.2.1 隔板和支撑件要求

必须提供足够空间来保证良好的空气流通。在断路器上端和下端连接间的隔离物必须是非导磁性材料。

对于电流 2500A 及以上的断路器，金属支撑或隔板必须是非导磁性材料，金属隔板有导体通过时，不能形成磁回路。

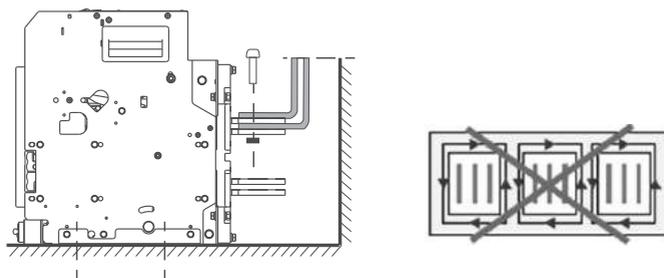


图29 隔板

必须严格避免在导体周围（例如通过母排支撑）产生磁回路。

为了避免这种情况，支撑件必须由非导磁性材料制成。

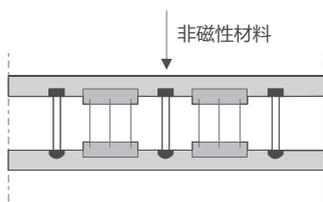


图30 支撑件

7.4.2.2 母排连接

螺栓B插入母线与母排前，应调整和定位好支撑杆与母排的位置，此支撑杆应固定在配电柜架上，禁止将铜排重量施加在断路器端子上(这个支撑应安装在端子近处)

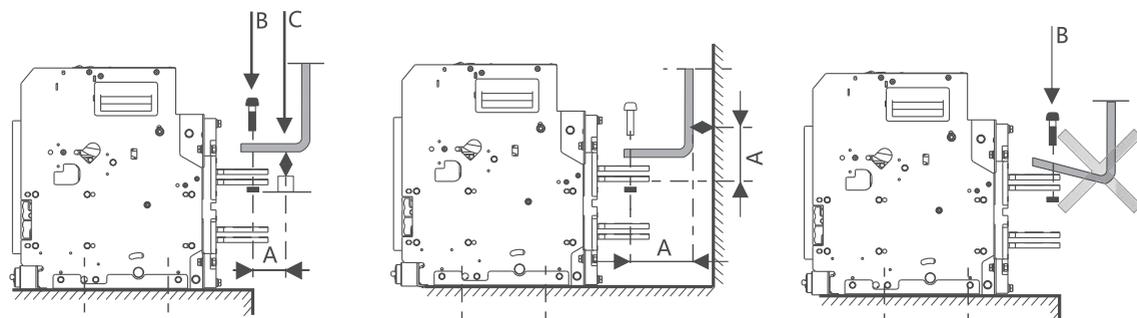


图31 母排连接

电动应力：第一个支撑杆应与断路器连接点保持在最大距离范围内。为防止发生相间短路故障，这个距离必须能够满足动稳定的要求。

表25 支撑杆与断路器连接点最大距离

Ics(kA)	≤ 30	40	50	75	80	100
距离A(mm)	350	320	300	200	150	150

7.4.2.3 电缆连接

采用电缆连接需保证对断路器端子没有过大的机械力。用户可使用电源连接母排来延伸断路器的接线端，电缆可使用单芯电缆，也可使用多芯电缆。接线时，通常可按照以下规则连接到母排：

- (1)插入螺栓前定位电缆接线片
- (2)电缆应牢固地固定在配电柜柜架上

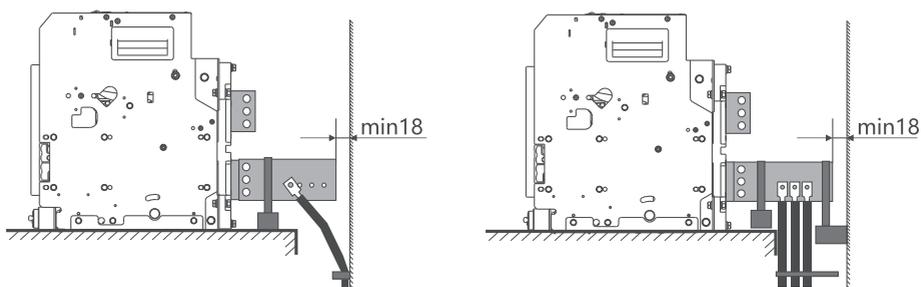


图32 电缆连接

7.4.2.4 端子紧固要求

母排正确地固定取决于螺栓和螺母适当的力矩。力矩过大或过小都是不允许的。力矩过大，螺栓容易滑丝，起不到紧固作用；力矩过小，螺栓与螺母紧固不到位，也起不到紧固作用，都会引起温升过高。对于断路器的连接，紧固力矩见表26：这些数据适应于铜母排及钢螺栓及螺母，等级≥8.8，对于铝母排也可采用相同力矩。

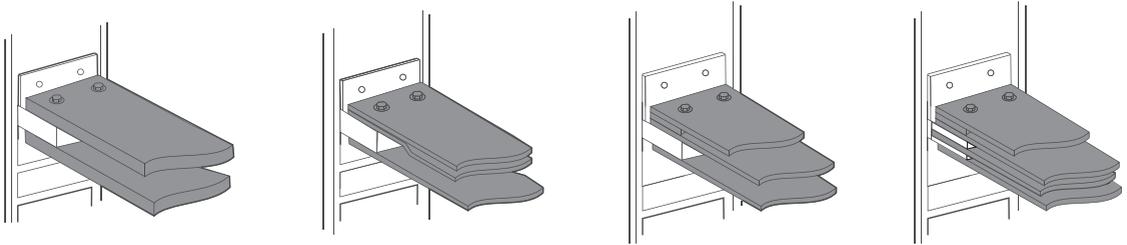


图33 推荐安装方式

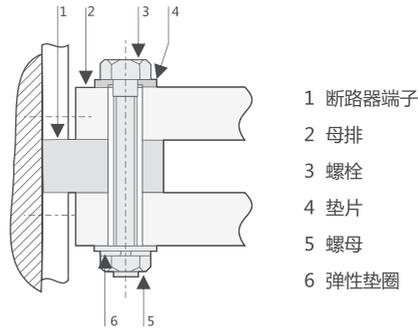


图34 母排固定示意

表26 螺栓配置

壳架	螺栓类型	应用	首选固定扭矩
1600	M10	紧固母线	(36~52)N·m
2500~6300	M12	紧固母线	(61~94)N·m
1600~6300	M3	紧固二次接线导线	(0.4~0.5)N·m
1600抽屉式	M8	固定断路器	(10.3~14.4)N·m
1600固定式	M6	固定断路器	(4.4~6.6)N·m
2500~6300	M10	固定断路器	(20~28)N·m

7.4.3 接地

采用PE导线，将断路器左侧或右侧的金属安装板上的接地螺栓与成套接地排连接，以保证断路器与成套开关柜接地连续性满足，截面及要求按GB/T 7251.1标准规定。

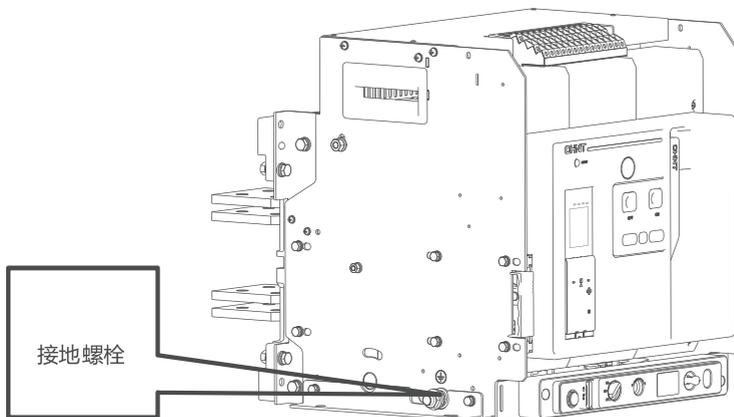
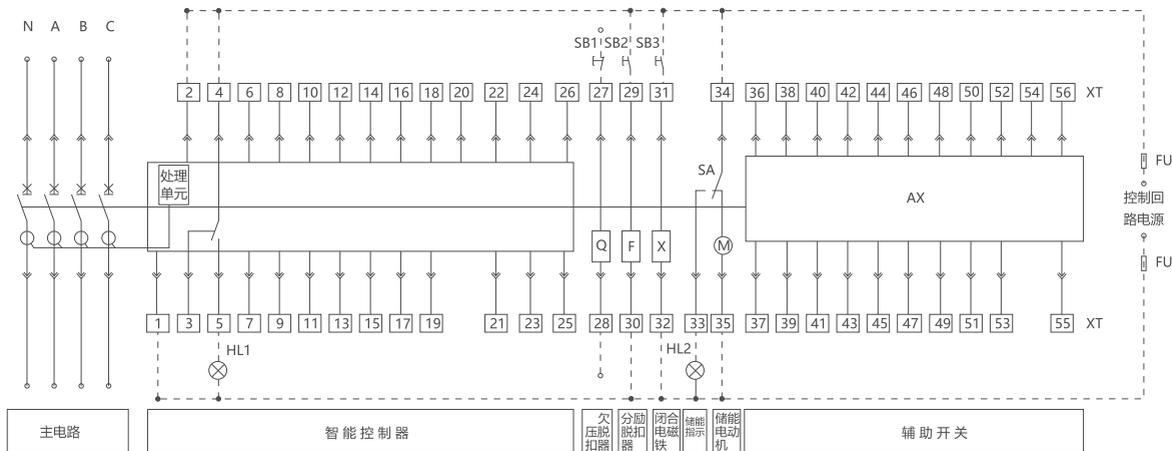


图35 轴侧图(指示接地螺栓)

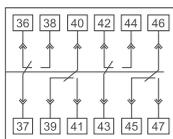
7.5 二次回路接线

7.5.1 配M型控制器二次接线图

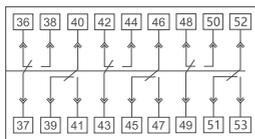


AX辅助触头型式

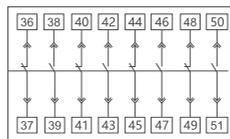
四组转换辅助触头(默认)



六组转换辅助触头

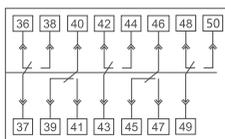


四开四闭辅助触头

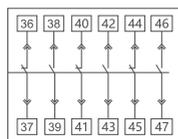


以下仅2500~6300壳架可选

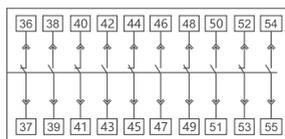
五组转换辅助触头



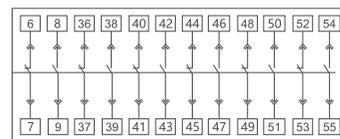
三开三闭辅助触头



五开五闭辅助触头



六开六闭辅助触头



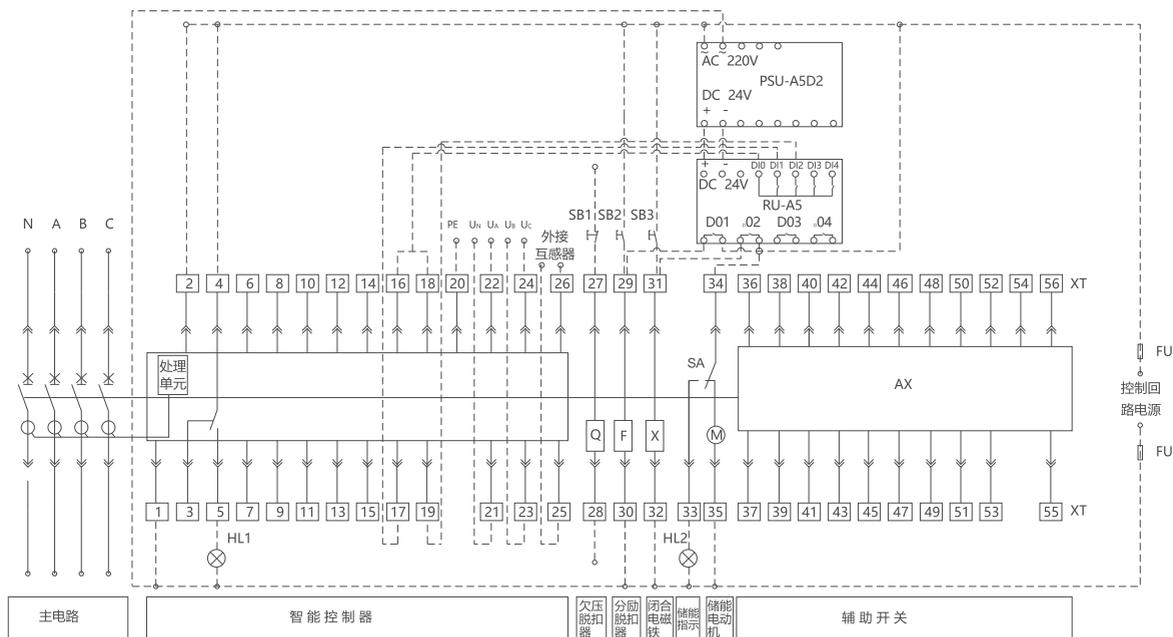
Q—欠压脱扣器 F—分励脱扣器 X—闭锁电磁铁 M—电动操作机构 SA—行程开关 XT—接线端子 AX—辅助触头 SB1—急停按钮
SB2—分闸按钮 SB3—合闸按钮 HL1—故障指示灯 HL2—储能指示灯 FU—熔断器(6A)

- 1#、2#：智能控制器电源
- 3#~5#：脱扣报警触头（4为公共点）
- 6#~9#：空；
- 10#~11#：空；12#~19#：空；
- 20#：空；21#~24#：空
- 25#~26#：为外接互感器输入信号接点，常规产品为空，用户特殊订货，要求带外接（N相、地电流、漏电）互感器时，为外接互感器信号输入接点。
- 27#、28#：欠压脱扣器（可接入与欠压脱扣器额定电压相同的主回路，带有外部控制模块的，按模块接线图接线）；
- 29#、30#：分励脱扣器；
- 31#、32#：闭锁电磁铁；33#、34#：储能指示；
- 34#、35#：电动操作机构；
- 36#~56#：辅助触头。

注：

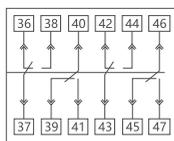
- 1、实线部分工厂已连接，虚线部分由客户接线。
- 2、产品配置六开六闭辅助触头时，上述接线图中6#~7#，与8#~9#组成一开一闭辅助触头。
- 3、33#如须使用，请串接指示灯。
- 4、接线图指示为回路无电，断路器断开并处于连接位置，机构未储能'复位按钮未弹出。
- 5、M型选配通讯功能时，10#~19#参照V/H型接线图。
- 6、1600壳架六组转换仅适用于交流
- 7、当产品不配置六开六闭辅助触头时，6#~7#和8#~9#可选配为以下两种配置：
 - ①6#~7#为常开触点，8#~9#为常开触点；
 - ②6#~7#为常闭触点，8#~9#为常开触点。

7.5.2 配V/H型控制器二次接线图

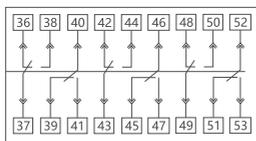


AX辅助触头型式

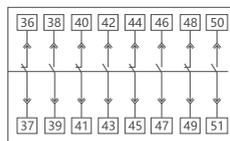
四组转换辅助触头(默认)



六组转换辅助触头

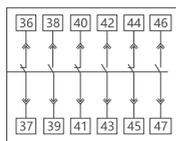
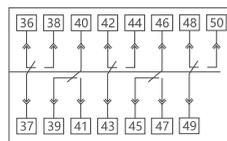


四开四闭辅助触头

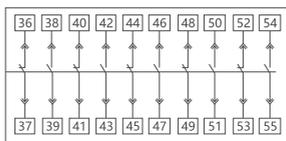


以下仅2500~6300壳架
可选五组转换辅助触头

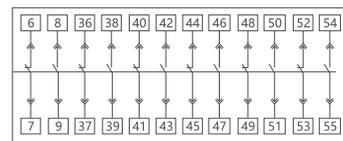
三开三闭辅助触头



五开五闭辅助触头



六开六闭辅助触头



Q—欠电压脱扣器 F—分励脱扣器 X—闭合电磁铁 M—电动操作机构 SA—行程开关 XT—接线端子 AX—辅助触头

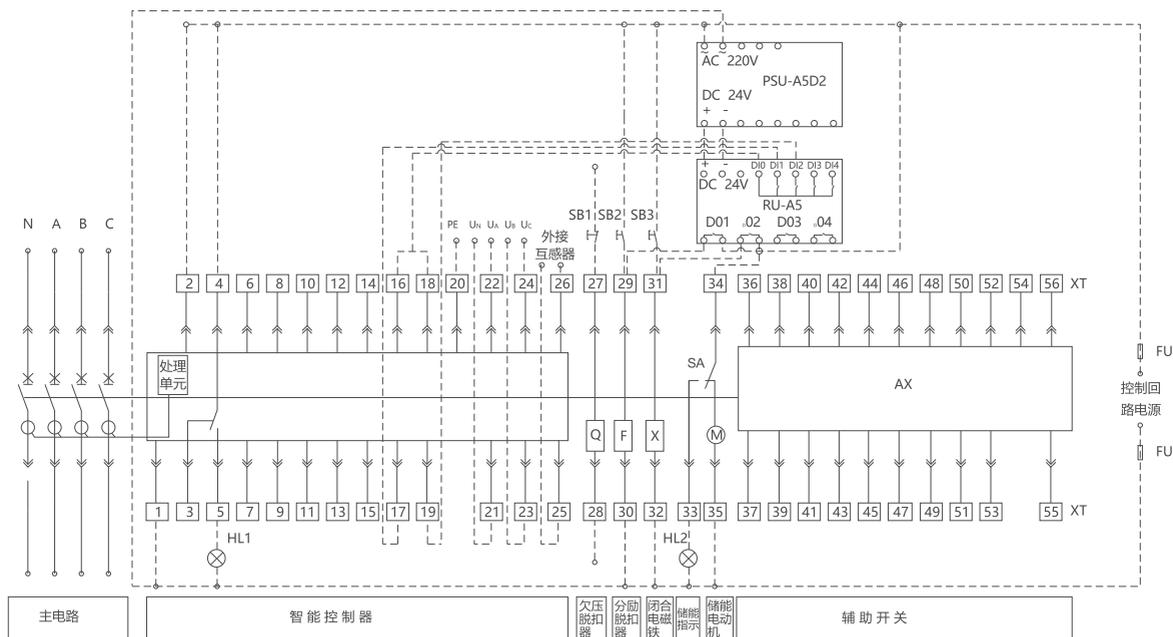
SB1—急停按钮 SB2—分闸按钮 SB3—合闸按钮 HL1—故障指示灯 HL2—储能指示灯 FU—熔断器(6A)

- 1#、2#：智能控制器电源
- 3#~5#：脱扣报警触头（4为公共点）
- 6#~9#：空；
- 10#~11#：通讯输出接点；
- 12#、13#：负载1报警；
- 14#、15#：负载2报警；
- 16#、17#：分闸信号输出；
- 18#、19#：合闸信号输出。
- 12#~19#：禁止接入高压信号。
- 20#：PE线；
- 21#~24#：电压显示输入信号接点
- 21#：N相电压信号、22#：A相电压信号、
- 23#：B相电压信号、24#：C相电压信号
- 25#~26#：为外接N相互感器输入信号接点，常规产品为空，用户特殊订货，要求带外接互感器时，为外接互感器信号输入接点。
- 27#、28#：欠电压脱扣器（可接入与欠电压脱扣器额定电压相同的主回路，带有外部控制模块的，按模块接线图接线）；
- 29#、30#：分励脱扣器；
- 31#、32#：闭合电磁铁；33#、34#：储能指示；
- 34#、35#：电动操作机构；
- 36#~56#：为辅助触头。

注：

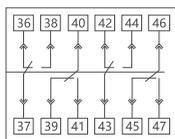
- 1、实线部分工厂已连接，虚线部分由客户接线。
- 2、产品配置六开六闭辅助触头时，上述接线图中6#~7#，与8#~9#组成一开一闭辅助触头。
- 3、33#如须使用，请串接指示灯。
- 4、接线图指示为回路无电，断路器断开并处于连接位置，机构未储能，复位按钮未弹出。
- 5、1600壳架六组转换仅适用于交流
- 6、当产品不配置6开6闭辅助触头时，6#~7#和8#~9#可选配为以下两种配置：
 - ①6#~7#为常开触点，8#~9#为常开触点；
 - ②6#~7#为常闭触点，8#~9#为常开触点。

7.5.3 配S型控制器二次接线图

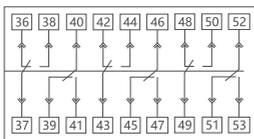


AX辅助触头型式

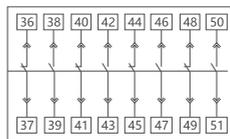
四组转换辅助触头(默认)



六组转换辅助触头

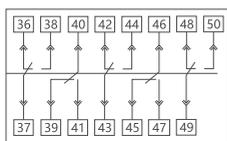


四开四闭辅助触头

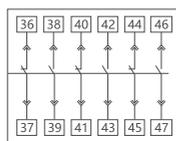


以下仅2500~6300壳架可选

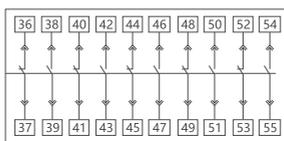
五组转换辅助触头



三开三闭辅助触头



五开五闭辅助触头



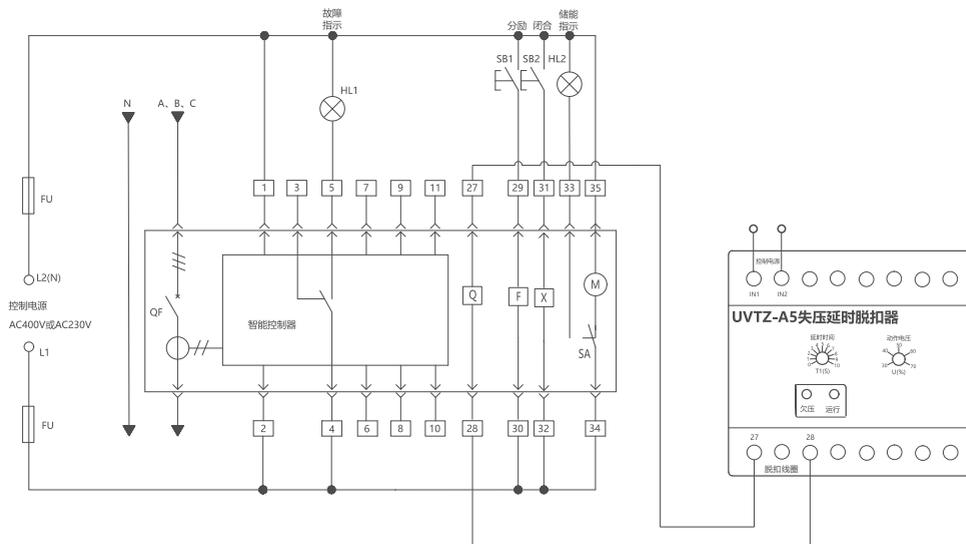
Q—欠电压脱扣器 F—分励脱扣器 X—闭合电磁铁 M—电动操作机构 SA—行程开关 XT—接线端子 AX—辅助触头
 SB1—急停按钮 SB2—分闸按钮 SB3—合闸按钮 HL1—故障指示灯 HL2—储能指示灯 FU—熔断器(6A)

- 1#、2#：智能控制器电源
- 3#~5#：脱扣报警触头(4为公共点)
- 6#、7#：内部通讯接口(用于AMU、PMU监测模块)
- 8#、9#：内部开关状态检测
- 10#~11#：通讯输出接点；
- 12#、13#：负载1报警；
- 14#、15#：负载2报警；
- 16#、17#：分闸信号输出；
- 18#、19#：合闸信号输出。
- 12#~19#：禁止接入高压信号。
- 20#：PE线；
- 21#~24#：电压显示输入信号接点
- 21#：N相电压信号、22#：A相电压信号、23#：B相电压信号、24#：C相电压信号
- 25#~26#：为外接N相互感器输入信号接点，常规产品为空，用户特殊订货，要求带外接互感器时，为外接互感器信号输入接点。
- 27#、28#：欠电压脱扣器(可接入与欠电压脱扣器额定电压相同的主回路，带有外部控制模块的，按模块接线图接线)；
- 29#、30#：分励脱扣器；
- 31#、32#：闭合电磁铁；33#、34#：储能指示；
- 34#、35#：电动操作机构；
- 36#~56#：为辅助触头。

注：

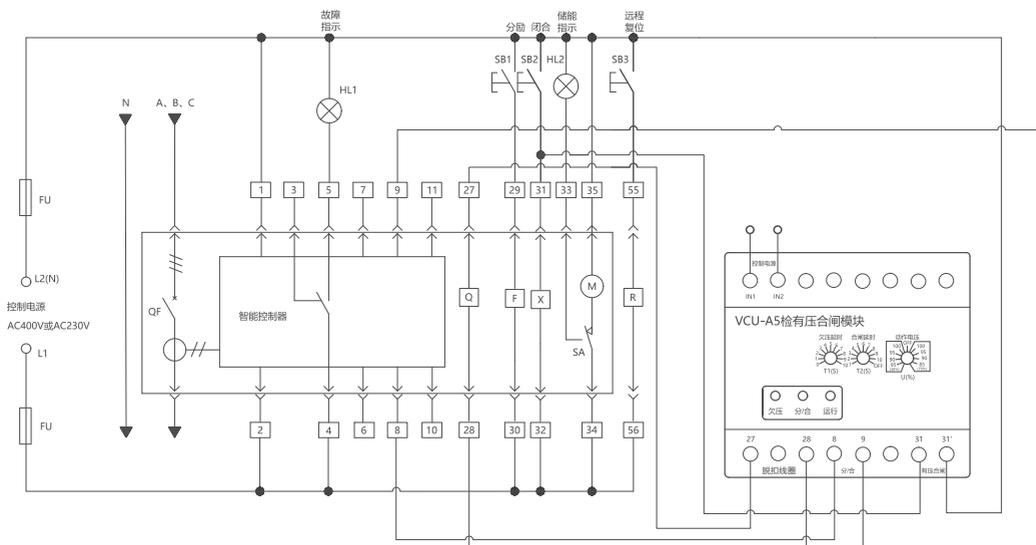
- 1、实线部分工厂已连接，虚线部分由客户接线。
- 2、33#如须使用，请串接指示灯。
- 3、接线图指示为回路无电，断路器断开并处于连接位置，机构未储能，复位按钮未弹出。
- 4、1600壳架六组转换仅适用于交流。

7.5.4 UVTZ-A5失压延时接线图



Q—脱扣线圈 F—分励脱扣器 X—闭合电磁铁 M—电动操作机构 SA—行程开关 QF—万能式断路器 HL1—故障指示灯 HL2—储能指示灯
 SB1—分闸按钮 SB2—合闸按钮
 1#、2#：智能控制器电源； 3# ~ 5#：脱扣报警触头（4为公共点）；
 27#、28#：脱扣线圈，接UVTZ（禁止外接其他引线）； 31#、32#：闭合电磁铁；
 29#、30#：分励脱扣器； 33#、34#：储能指示；
 34#、35#：电动操作机构；

7.5.5 VCU-A5检有压合闸和RRU-A5远程复位接线图

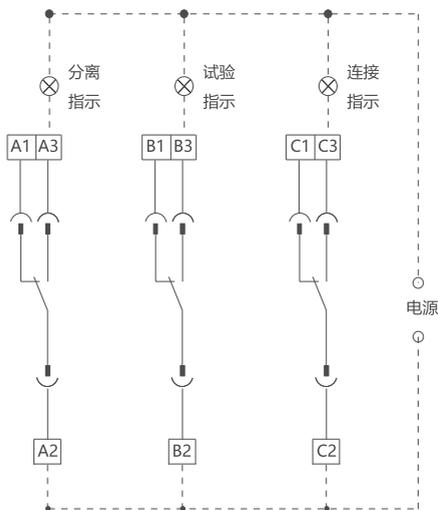


R—脱扣线圈 Q—欠压脱扣器 F—脱扣线圈 X—闭合电磁铁 M—电动操作机构 SA—行程开关 Qf—万能式断路器 HL1—故障指示灯 HL2—储能指示灯
 SB1—分闸按钮 SB2—合闸按钮 SB3—控制器远程复位按钮
 1#、2#：智能控制器电源； 3# ~ 5#：脱扣报警触头（4为公共点）； 6#、7#：辅助触头（常开触点）
 8#、9#：断路器状态监测触点，接VCU模块（禁止外接其他引线） 27#、28#：脱扣线圈，接VCU模块（禁止外接其他引线）；
 29#、30#：分励脱扣器； 31#、32#：闭合电磁铁； 33#、34#：储能指示；
 34#、35#：电动操作机构； 55# ~ 56#：远程复位（禁止外接其他引线）。

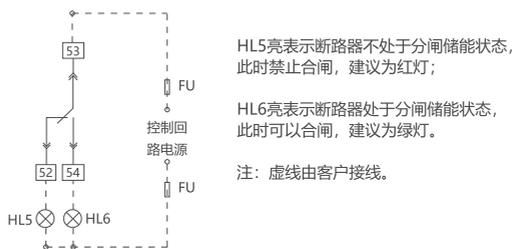
注：

1、VCU-A5检有压合闸模块31、31'端子与SB2闭合按钮并联。

7.5.6 PSID位置信号指示装置接线图



7.5.7 SPC-A5合闸准备触点接线图



7.6 断路器的操作

7.6.1 断路器指示

7.6.1.1 断路器状态指示

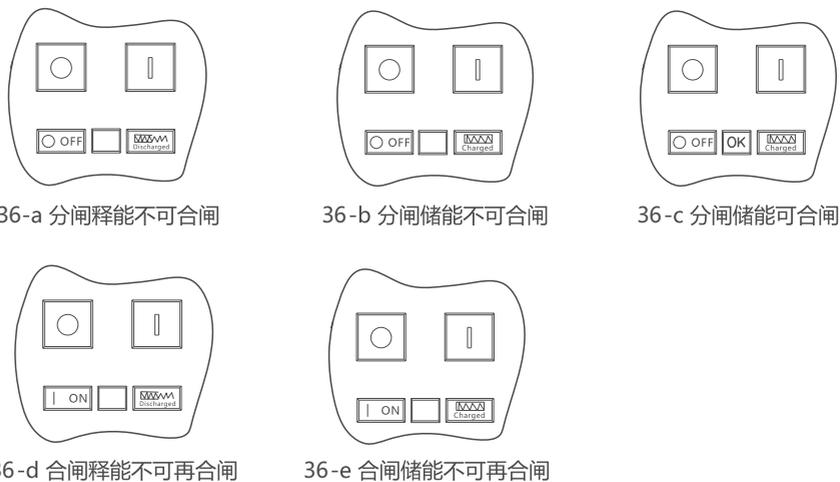


图36 状态指示

7.6.1.2 抽屉座位置指示

- “连接”位置：主回路和二次回路均接通；
- “试验”位置：主回路断开，并有可靠的隔离距离，仅二次回路接通，可进行一些必要的动作试验；
- “分离”位置：主回路和二次回路全部断开，此时可移出断路器本体。

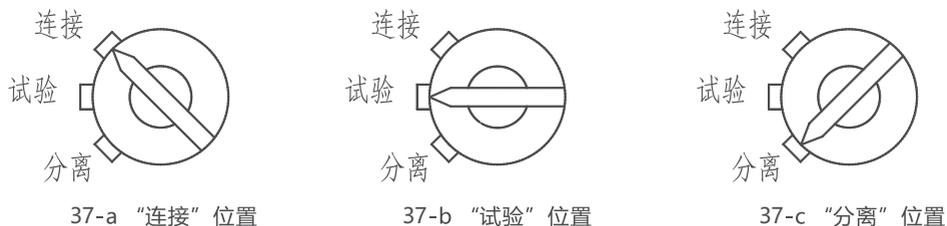


图37 抽屉座位置指示示意图

7.6.2 储能操作

7.6.2.1 手动储能

储能时将储能手柄拉出并向下按到底后恢复，再向下按到底，如此往复6~7次，当向下按到时无明显阻力时，并且储能指示装置指示为“储能”，就完成了储能操作。

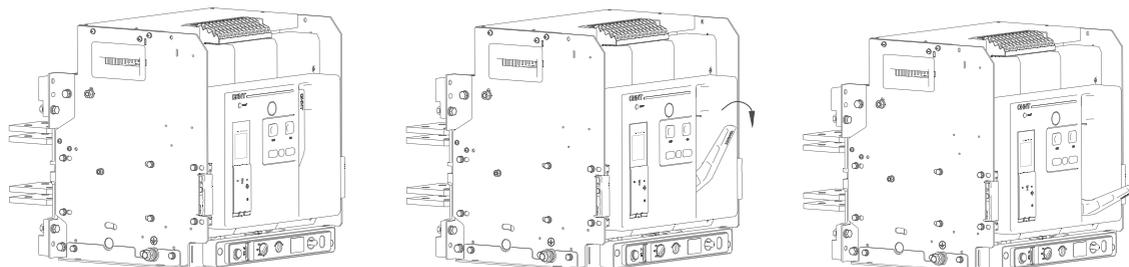


图38 手动储能操作

7.6.2.2 电动储能

断路器二次回路34/35接线端子施加控制电压后，断路器立即进行自动储能，储能完成后自动切断储能电源。

7.6.3 合分闸操作

7.6.3.1 手动合分闸操作

- 当断路器处于储能，断开状态时，并且装置指示为“OK”状态，推压绿色“|”按钮，断路器合闸，“分闸、合闸”指示件由“○”转到“|”，“储能、释能”指示件由“储能”转到“释能”状态。
- 当断路器处于闭合状态时，推压红色“○”按钮，断路器即分闸，“分闸、合闸”指示件由“|”转到“○”。

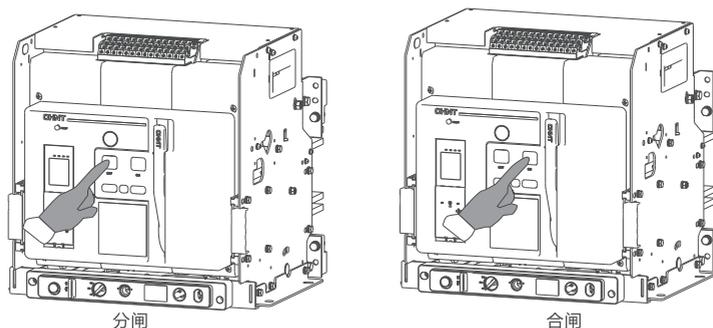


图39 手动合分闸操作

7.6.3.2 电动合分闸操作

a. 当断路器处于储能，断开状态时，并且装置指示为“OK”状态，将控制电压施加于断路器闭合电磁铁即使断路器合闸。

b. 当断路器处于闭合状态时，将控制电压施加于断路器分励脱扣器即使断路器分闸。

7.6.4 断路器跳闸后复位操作

断路器故障跳闸后，复位按钮弹出，待确定故障解除后，按下橙色“Reset”按钮，即可按照合闸操作指示进行合闸。

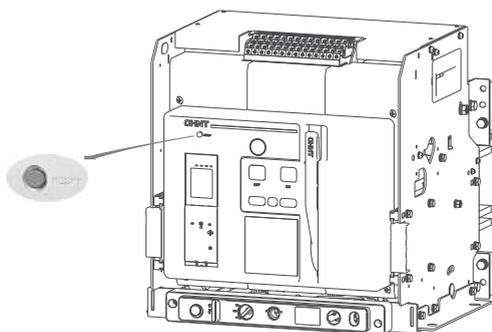


图40 “Reset” 复位按钮

7.6.5 抽屉式断路器操作

7.6.5.1 断路器本体插入操作

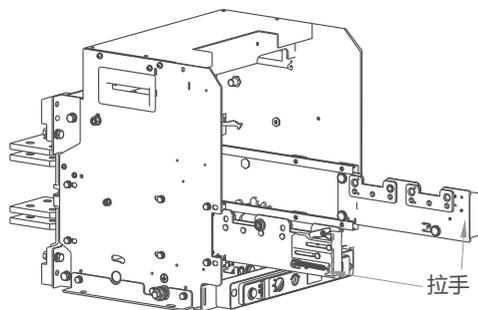


图41 手抓拉手，拉出导轨

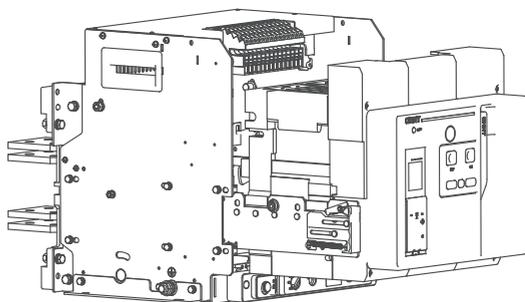


图42 断路器本体放入抽屉座

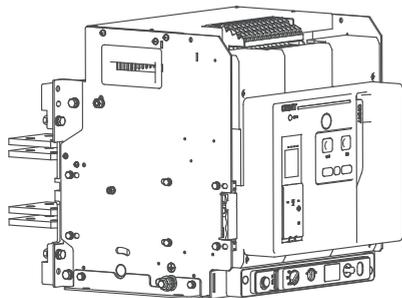


图43 断路器本体推入

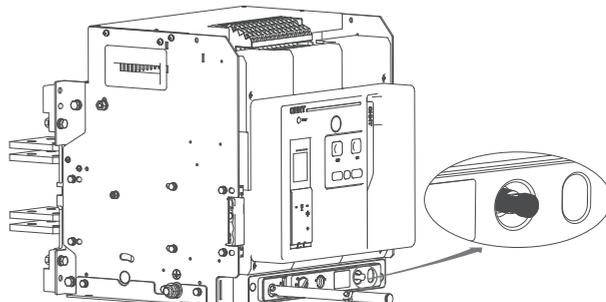
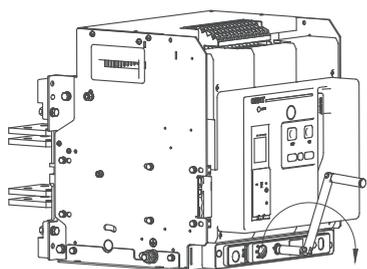


图44 摇入准备(摇杆和解锁)



说明：按钮未弹出
可摇进摇出操作

警告：按钮弹出
不可摇进摇出操作
按下按钮后方可操作



顺时针摇动手柄，断路器本体即向内推进；逆时针摇动手柄，断路器本体即向外退出。

在摇进摇出过程中，位置指示器指示到“分离”、“试验”、“连接”位置时，断路器会自动锁定，“解锁”按钮弹出，只有将按钮按下后，才可继续摇进摇出。

图45 摇入操作(三位置解锁)

摇进摇出力矩不大于30Nm

7.6.5.2断路器本体抽出操作

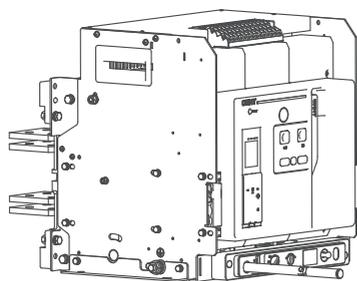


图46 摇出准备(摇杆和解锁)

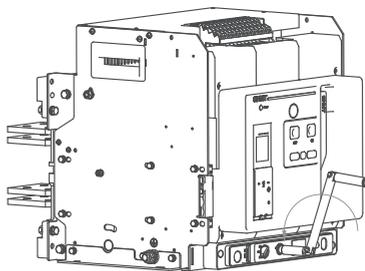


图47 摇出操作(三位置解锁)

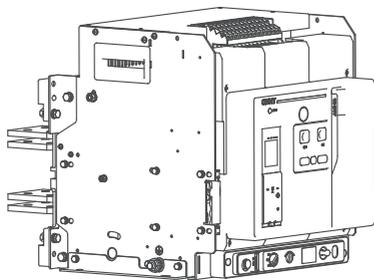


图48 断路器本体拉出

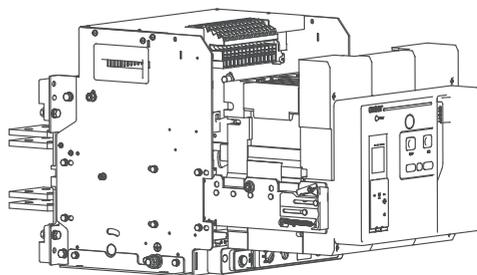


图49 断路器本体移出抽屉座

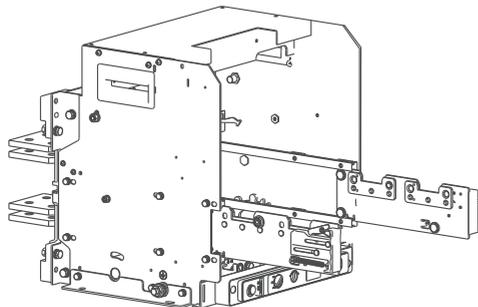


图50 导轨推回

7.7 智能控制器的操作

7.7.1 M型控制器

7.7.1.1 外观说明

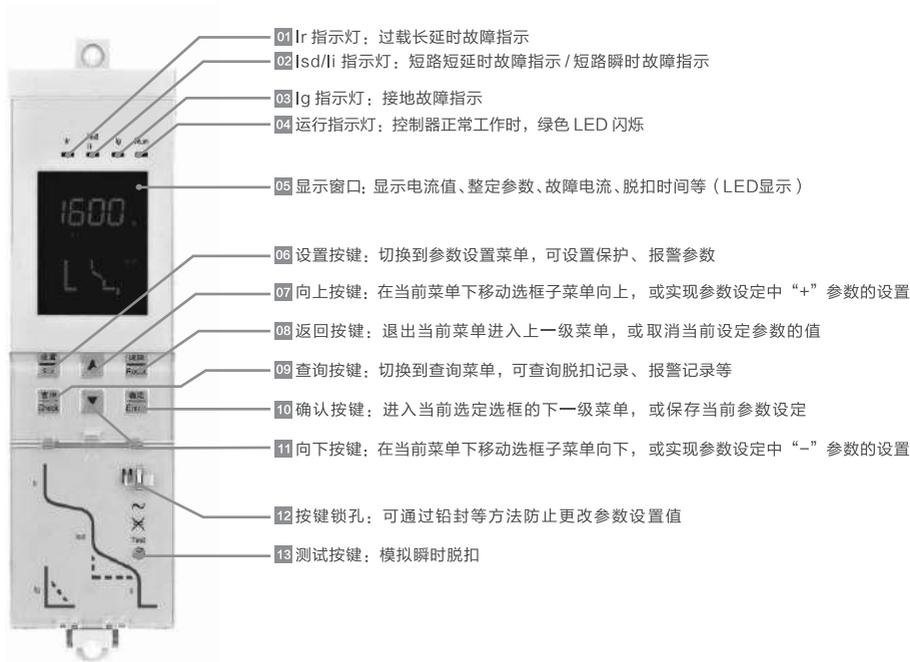


图51 M型控制器外观说明

7.7.1.2 界面显示符号及说明

表27 M型控制器界面显示符号及说明

序号	符号	说明
1	Ir= tr=	分别表示长延时电流设定值、长延时间设定值
2	lsd= tsd=	分别表示短延时电流设定值、短延时间设定值
3	Ig= tg=	分别表示接地电流设定值、接地时间设定值
4	li=	表示瞬时电流设定值
5	N=	表示中性极保护参数设定值
6	TM	表示软件模拟脱扣状态
7	TRIP	表示脱扣状态
8	SET	长亮表示可设置状态，闪亮表示可进行数据修改状态
9	LIN	表示数据存储状态
10	Pt-D	表示四段电流保护设置界面
11	fES	表示软件模拟试验脱扣设置界面
12	RLR	表示报警设置或查询界面
13	SYS	表示系统设置界面(可校准电流，设置系统频率)
14	DBS	表示通讯设置界面(H型)
15	DOS	表示DO输出设置界面(H型+DO功能)
16	FRU	表示故障记录查询界面
17	COU	表示操作次数及寿命查询界面
18	MOT	表示热容查询界面
19	DOC	表示DO状态查询界面
20	H	表示热容数据
21	cLoo	表示零点校准
22	F--	表示故障记录编号

续表27

序号	符号	说明
23	R--	表示报警记录编号
24	Lg L1 L2 L3 LN	分别表示接地、A、B、C、N相别
25	L 	四段电流曲线图，全显表示正常，故障脱扣后对应的区段闪烁，故障记录中区段同样闪烁。
26	ALM	报警指示状态
27	F	表示系统频率
28	U	表示辅助电源过压报警设置
29	J5	极数
30	P.	电流断相设定值，设定时间
31	U	电流不平衡设定值，设定时间，当前不平衡率
32	C	控制器通讯地址
33	b	通讯波特率

7.7.1.3缺省界面

缺省界面为测量状态，故障指示灯都灭，控制器处在无按键操作，显示最大电流。

在缺省界面若按“▲”或“▼”键，循环显示L1、L2、L3、LN、Lg电流值。

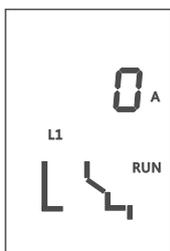


图52 缺省界面

7.7.1.4设置界面

在缺省界面按“设置”按键，进入设置状态，在设置界面可查询及修改电流保护参数，可进行软件模拟试验脱扣，可查询及设置过载预报警、接地报警阈值及延时时间设置状态“SET”指示灯长亮或闪亮，闪亮时可按“▲”或“▼”按键对数据进行加或减操作，按“确认”键存储数据。

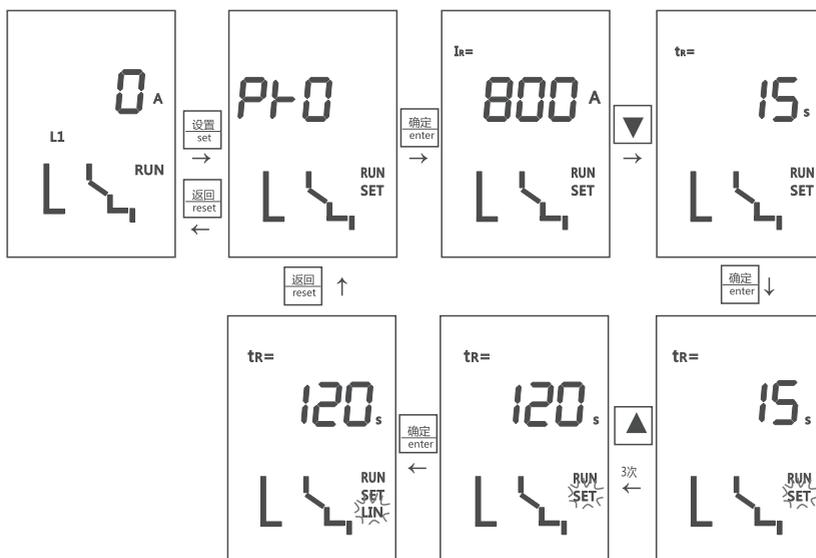


图53 修改长延时时间设定值

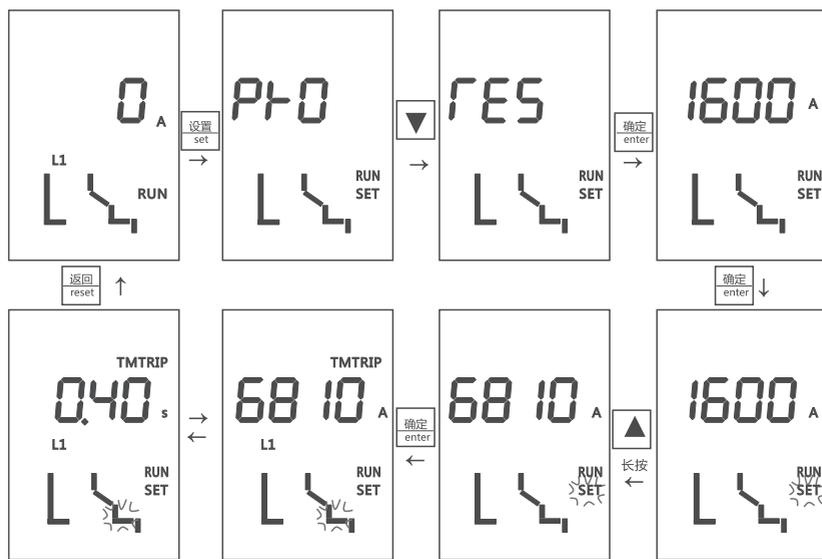


图54 软件模拟短延时脱扣试验

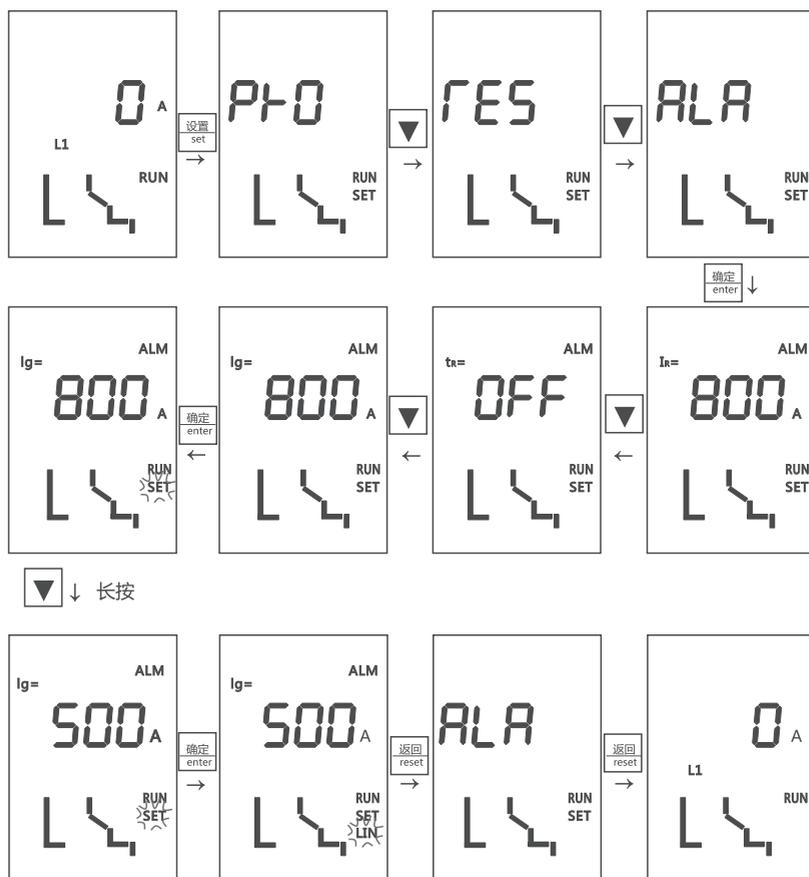


图55 设置接地报警电流阈值

7.7.1.5 查询界面

缺省界面按“查询”按键，进入查询状态，在查询界面可查询近10次故障记录、近8次报警记录、断路器操作次数、寿命记录、热容信息。

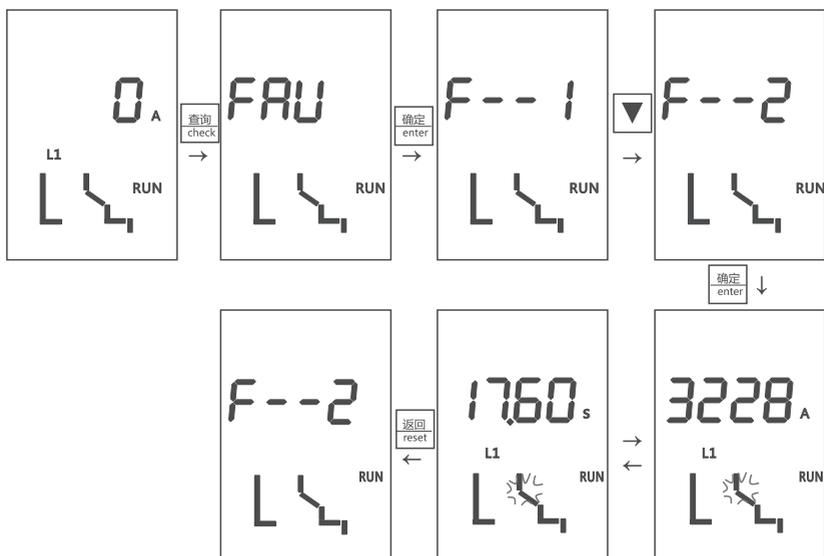


图56 查询第2次故障记录



图57 查询第1次报警记录



图58 查询断路器操作次数及寿命记录



图59 故障脱扣后查询热容信息

7.7.1.6 脱扣界面

断路器故障脱扣后，控制器处于脱扣界面，交替显示脱扣电流和脱扣时间，此时需按“返回”键清除故障。

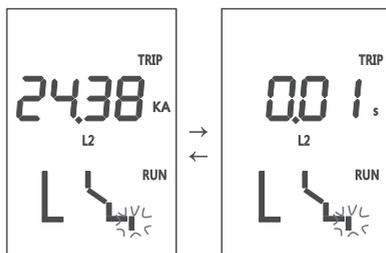


图60 瞬时故障脱扣状态

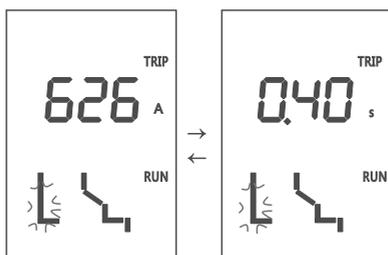


图61 接地故障脱扣状态

7.7.1.7 电流微调操作

假设A相实际电流为2000A，控制器显示电流为1978A，则可进行微调操作，将电流微调为2000A；具体步骤如下：

- (1) 人工计算需调节百分比： $(2000-1978) * 100 / 1978 \approx 1.1\%$ ；
- (2) 按图示操作进入SYS菜单后，按确认进入A相电流校准；
- (3) 按确认键后(SET闪烁)，进入调节百分比模式；按“▲”或“▼”键将百分比数据调整至1.1%(-5.0%~+5.0%范围可调，步进0.1%)；
- (4) 按确认键后(SET闪烁变为常亮)，返回主界面可看到电流校准至2000A。

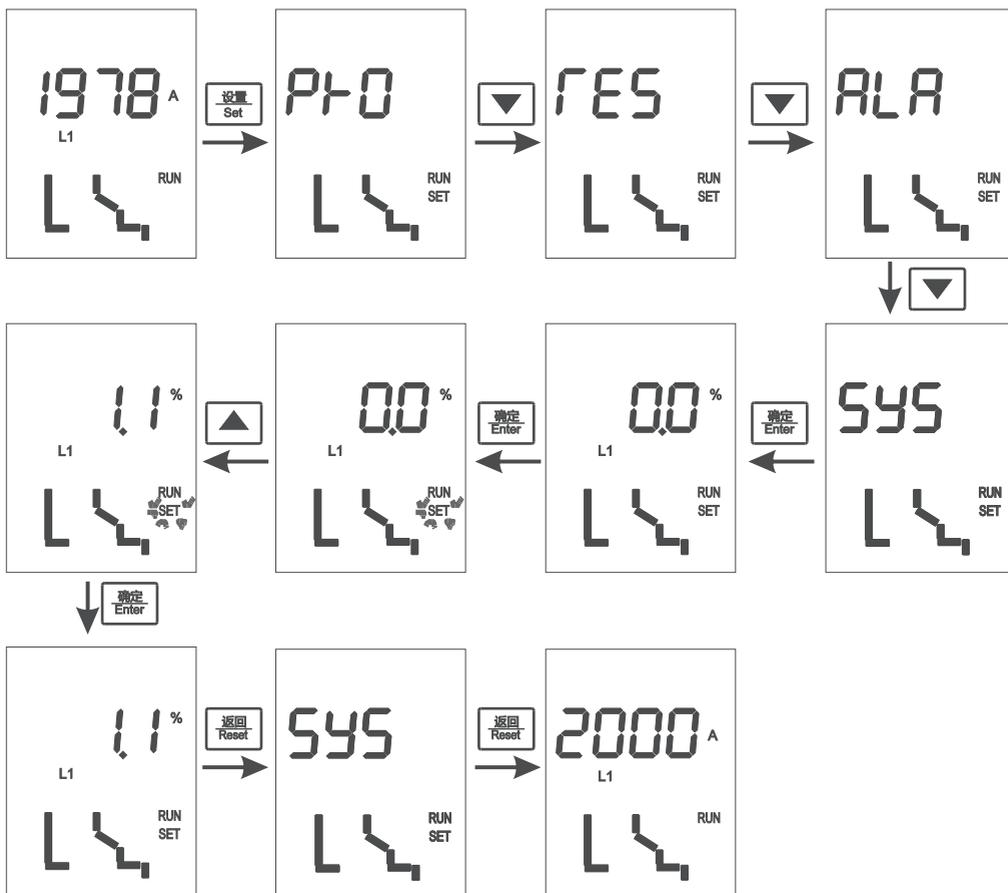


图62 电流微调

7.7.1.8 零点校准操作

当控制器在无任何负载或信号输入的情况下用于控制器采样零点校准。当断路器处于分闸状态，控制器显示小电流低于300A时，按“确认”键间隔1s后再次按“确认”键，指示灯“LIN”亮起并熄灭，校零操作完成。



图63 零点校准

7.7.1.9 控制器最小显示电流

表28 控制器最小显示电流

壳架	额定电流(A)	最小显示电流(A)
1600	200~400	40
	630~1600	80
2500	400~2500	80
≥3200	630~6300	160

7.7.2 V/H/S说明书详细界面显示及操作说明见专用型控制器说明书

7.8 断路器调试

按下表列出的项目进行调试检查

表29 调试检查项目

序号	检查项目	步骤	检查
1	操作机构	手动储能，并进行断路器合分闸操作数次(带欠压脱扣器的断路器应使欠压脱扣器先通电)	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	接上电动操作机构控制电源，进行合分闸操作数次。	检查电动操作机构是否正常，有无异响，储能指示是否正常。
3	分励脱扣器	断路器合闸后，接上分励脱扣器控制电源。	断路器能正常分闸

续表29

序号	检查项目	步骤	检查
4	闭合电磁铁	断路器分闸储能，指示“OK”后，接上闭合电磁铁控制电源。	断路器应能正常合闸。
5	辅助开关	在断路器合闸和分闸状态下检测辅助开关相应节点上通断情况。	辅助开关通断正常
6	欠压或失压脱扣器 (如有)	接上欠压脱扣器电源，对断路器进行合闸操作应能使断路器合闸，然后断开电源，断路器应分闸。	合闸是否正常，合闸指示是否正常，分闸是否正常。
其它增选附件按各附件特性调试			

7.9 断路器的试运行

严禁使用在含有爆炸性气体的环境里，否则有引起爆炸的危险；

严禁使用在气体介质能腐蚀金属和破坏绝缘的地方。

7.9.1 运行前检查和准备

- ①核对接线是否正确；
- ②确认端子连接和固定螺栓均紧固无松动；
- ③断路器面板上的故障脱扣复位按钮应在复位状态(未弹出状态)；
- ④安装区域空气是流通的。

7.9.2 断路器试运行

- ①按7.8确认无异常情况后，可以进行试运行；
- ②抽屉式断路器，其本体应处于“试验”位置；
- ③电动操作机构得电即进行储能，欠压脱扣器(如有)必须通电，指示标志必须指示在“储能”“OK”位置，断路器处于合闸准备状态。
- ④按下断路器面板的合闸按钮(手动合闸)或开关柜门的合闸控制按钮(电动合闸)，断路器应合闸

8 维护、保养、吊运与贮存注意事项

8.1 注意事项

断路器维护、检修前，必须依次执行以下操作：

- a.断路器分闸操作，确保断路器处于分闸状态；
- b.断开上级刀闸(若有)，确保主回路与二次回路不带电；
- c.断路器释能、分闸操作，确保断路器处于释能、分闸状态
- d.凡工作人员可能会触及的元器件必须不带电；
- e.对于抽屉式断路器，将断路器本体从抽屉座中摇出到“分离”位置；
- f.要符合当前的法规和标准，保证设备安全；
- g.检查和维护操作仅应该由对断路器非常熟悉的熟练技术人员执行。对于不遵守本文中的说明而造成的人员伤害和财产损失，本公司将不承担责任。

8.2 检查周期

对断路器的检查周期应根据断路器的使用环境、使用年限和操作循环次数来确定，检查应由对断路器非常熟悉的熟练技术人员进行，目的是预防由于断路器零部件性能下降而导致的故障。

8.2.1 按使用环境、使用年限的检查维护周期

表30 基于使用环境和使用寿命的检查周期

条件	环境	检查周期	备注
一般环境	空气一直保持清洁和干燥，没有腐蚀性气体，温度在-5°C~+40°C之间，温度符合说明书3.1运行条件	一年一次	符合GB/T 14048.2一般环境条件要求
恶劣环境	低温-5°C~-45°C或高温+40°C~+70°C	3个月一次	
	有灰尘或腐蚀性气体较多的场所	每月一次	

8.2.2 按操作循环次数的检查周期

表31 基于操作循环次数的检查周期

壳架电流	操作循环次数(次)	
	有载分闸	总次数(包括有载和空载)
$I_{nm} \leq 2500A$	每500	每3000
$I_{nm} \geq 3200A$	每500	每2000

注：1、一个操作循环表示合闸、分闸一次；
2、有载分闸电流值小于 I_n ；

8.2.3 特殊情形的检查周期

8.2.3.1 出现以下特殊情形时，应立即对断路器进行检查

- a. 断路器经较长时间(三个月)闲置后投入使用之前
- b. 断路器短路分断后
- c. 断路器受过热或潮气影响后
- d. 断路器受撞击或其他物理伤害后

8.2.3.2 出现下列情况必须更换断路器

- a. 断路器进水；
- b. 主电路导电部件绝缘电阻小于 $5M\Omega$ ，且无法恢复绝缘；
- c. 短路电流分断后，灭弧室或触头系统严重损坏。

8.3 检查维护项目

表32 检查项目

序号	情形	检查项目
1	定期	按8.2.1 外观、动作、介电性能、电路连接、智能控制器、抽屉座、附件、操作机构
	按8.2.2 动作、介电性能、电路连接、智能控制器、抽屉座、附件、操作机构、触头	
2	特殊	按 8.2.3.1 a 外观、动作、介电性能、电路连接、智能控制器、抽屉座、附件、触头
		按 8.2.3.1 b 外观、动作、介电性能、电路连接、智能控制器、灭弧室、触头
		按 8.2.3.1 c 介电性能、智能控制器、触头
		按 8.2.3.1 d 外观、动作、智能控制器、电路连接、抽屉座

8.3.1 外观检查

检查外壳，二次端子与绝缘底座有无裂缝、破裂或者变形情况，如果出现异常情况，请与本公司联系。

主电路导电部件及绝缘件上不得存在有害的灰尘或者污染沉积，若有应清洁。

8.3.2 动作检查

储能检查：在断路器释能状态下按7.6.2.1进行手动储能操作，储能完成后，“储能/释能”指示件应指示正确，如果出现异常情况，请与本公司联系。

合分闸检查：在断路器储能后排除其它限制断路器合闸的因素，使断路器指示件指示为“OK”，按7.6.3.1进行手动合分闸操作，断路器应可靠合分，“合/分闸”、“储能/释能”指示应正确。

8.3.3 介电性能检查

绝缘电阻测量：使用1000VDC兆欧表检查断路器绝缘电阻，绝缘电阻应不小于20MΩ。

绝缘电阻测试部位为：断路器闭合时，各极相互之间、各极与框架之间；断路器断开时各极进出线之间。

8.3.4 电路连接检查

检查主回路和二次回路端子是否松动，如有松动应再次拧紧，确保连接可靠。拧紧力矩见表26。

8.3.5 智能控制器检查

对智能控制器进行模拟脱扣试验，试验时确保断路器已空载合闸，对控制器单独通电，并按智能控制器操作说明进行模拟脱扣试验，断路器应能可靠分闸，且动作电流和时间应符合要求，如果测量值偏离了标准值，请与本公司联系。

8.3.6 附件检查

检查电动操作机构：在规定的电压范围内，断路器应在7秒内完成电动储能。

检查欠压脱扣器：对欠压脱扣器施加额定电压的85%电压，断路器应可以正常的合闸。从额定电压降低到额定电压的35%~70%时会脱扣。

检查闭合电磁铁、分励脱扣器：对断路器进行电动合分闸操作，在闭合电磁铁、分励脱扣器规定的电压范围内应可靠合分。

检查辅助开关：对断路器进行合分闸操作，辅助开关的触点应转换可靠。

8.3.7 抽屉座检查

抽屉座指示由试验转换为连接时，断路器不能保持闭合，在本体母线与抽屉座桥形触头接触前，断路器主触头必须先断开；抽屉座指示由连接转换为试验时，断路器不能保持闭合，在本体母线离开抽屉座桥形触头前，断路器主触头必须先断开。

抽屉座内无异物。

对断路器进行摇进摇出操作，安全隔板应能顺利地打开闭合，桥型触头无变形、错位、氧化现象。

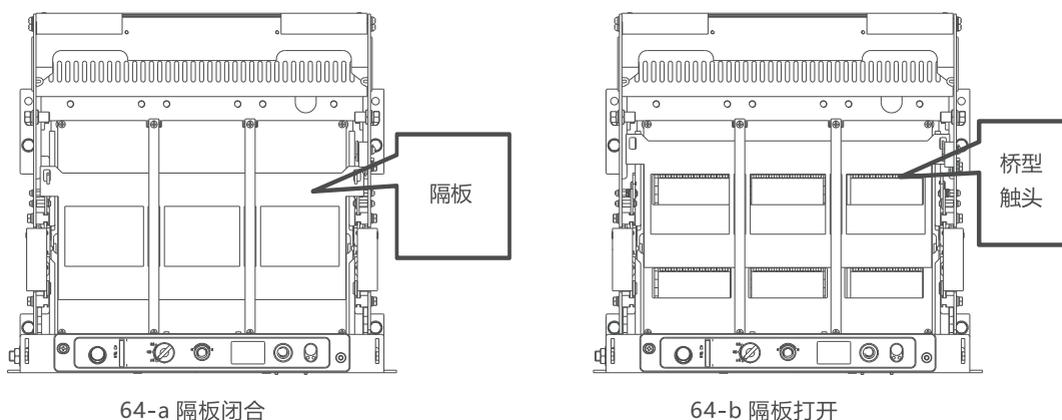


图64 抽屉座检查

8.3.8 操作机构检查

检查断路器的清洁程度，用干净干燥的布清除所有灰尘和污染，若污垢较厚，可以使用中性清洁剂进行清洁，并擦拭干净。

清除断路器内的异物，包括外界掉入异物和内部断路器动作磨损物。

检查操作机构的润滑情况，若发现润滑油脂干枯，应对操作机构加注润滑油脂，建议使用原厂推荐润滑油脂，润滑部位如下

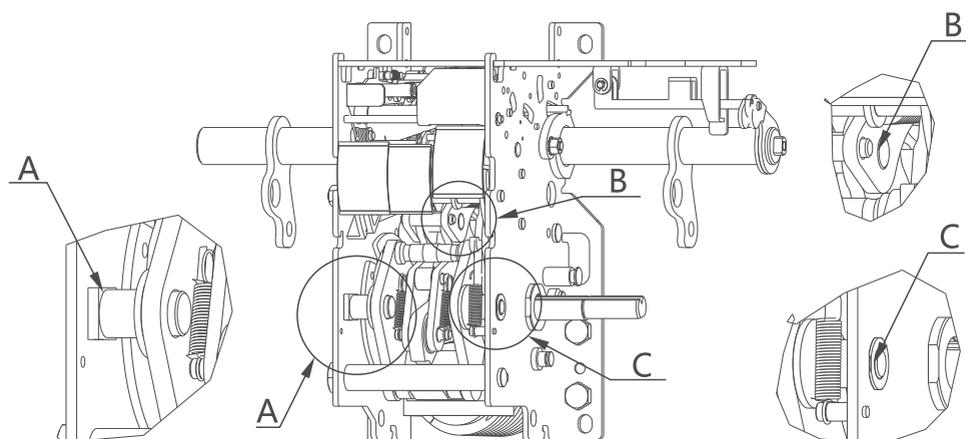


图65 操作机构润滑部位

8.3.9 灭弧室检查

各栅片、引弧片无缺损，灭弧罩无破裂，如有，请及时更换清除室内灰尘、腐蚀层以及拉弧点，如腐蚀生锈严重，请及时更换。

注：经短路电流分断后必须检查。



图66 灭弧室检查

8.3.10 触头检查

8.3.10.1 触头表面

检查触头的清洁程度，用干净干燥的布清除所有灰尘和污染，若污垢较厚，可以细砂纸进行打磨，并擦拭干净。

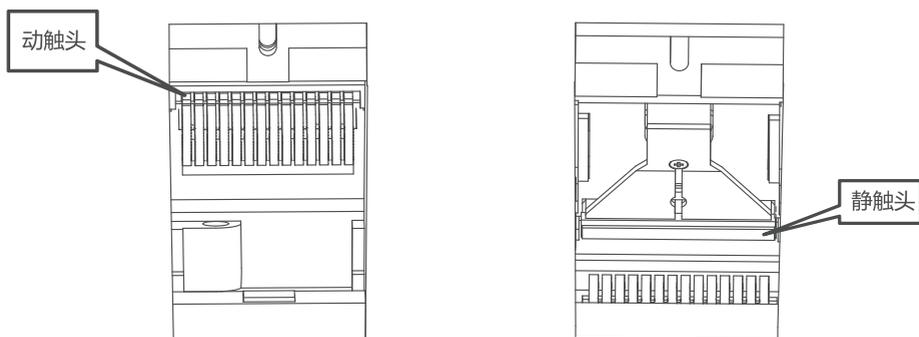


图67 触头表面检查

8.3.10.2 超程

分别在断路器分闸状态和合闸状态下，观察接触片尾端位置，要求两种状态下接触片尾端位置相差不小于3mm。

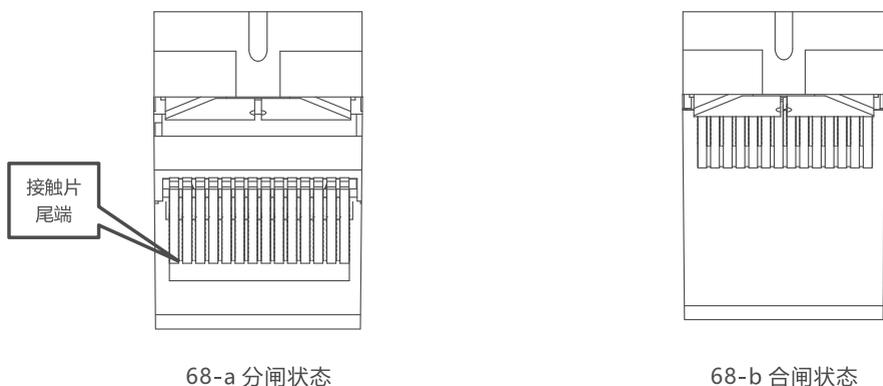


图68 超程检查

8.4 常用附件更换

注意：在更换附件前：应切断一切电源，包括主回路和二次回路；断路器处于分闸及释能状态；在更换附件后应装好断路器外壳进行调试，确认无误后再投入使用。

8.4.1 拆除

- ① 卸下断路器本体二次回路支架的固定螺钉，取下二次回路（仅NA5P-1600抽屉式）；卸下断路器顶部零飞弧罩的固定螺钉，取下零飞弧罩后再取下二次回路（仅NA5P-1600固定式）；
- ② 卸下断路器附件上方盖板的固定螺钉，向外取出附件盖板；
- ③ 向上拔出分励脱扣器、闭合电磁铁、欠压脱扣器，完成附件的拆除。

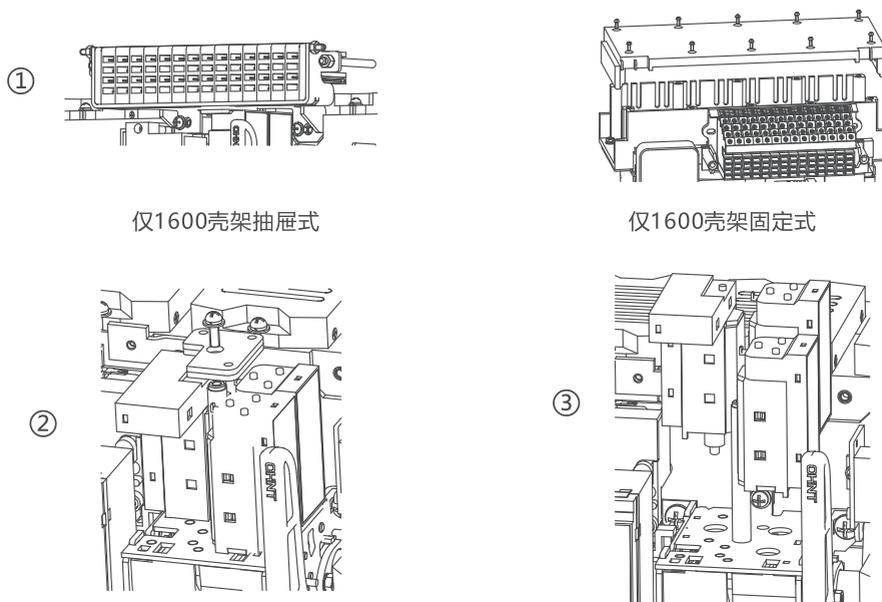


图69 附件拆除

8.4.2 安装

- ① 将分励脱扣器、闭合电磁铁、欠压脱扣器按指定位置插入，插入时若遇阻力应轻微扭动附件，使附件底部定位凸台插入机构盖板对应孔中；
- ② 将附件盖板中间孔对准安装柱，轻微扭动附件，使附件顶部凸台插入盖板限位孔中；压住附件盖板，将固定螺钉紧固，完成附件的安装；
- ③ 将二次回路支架安装孔与断路器本体对应螺孔对齐，将螺钉紧固（仅NA5P-1600抽屉式）；将二次回路背面凸台插入支座对应槽内，将零飞弧罩放在断路器顶部对应位置，将螺钉紧固（仅NA5P-1600固定式）。

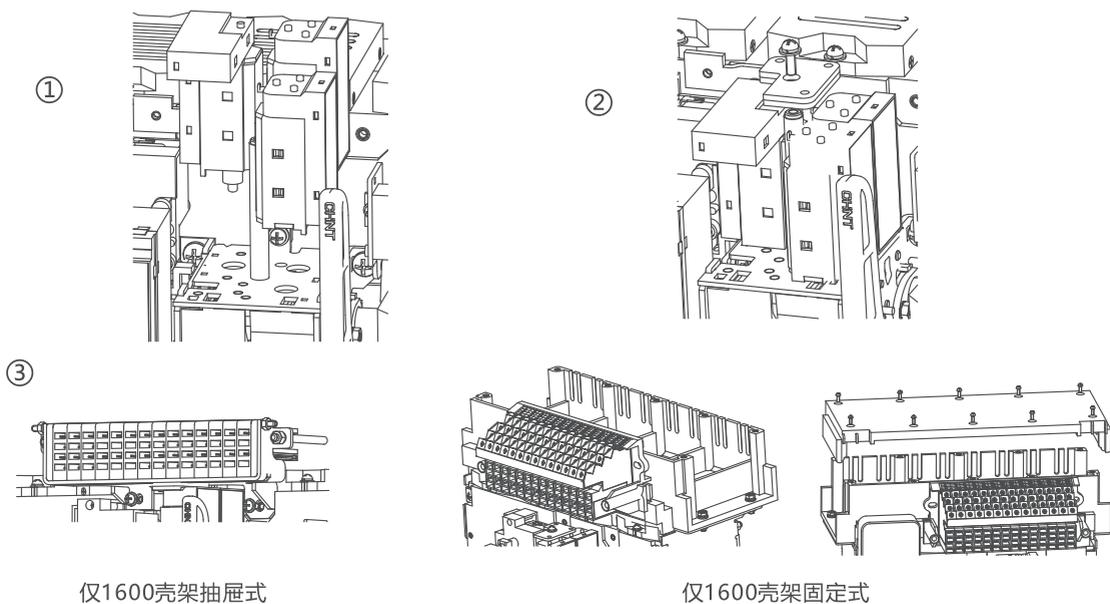


图70 附件安装

8.5 可插拔控制器更换

8.5.1 拆除

- ① 首先用1#十字螺丝刀将控制器上方螺钉逆时针拧出；
- ② 然后沿逆时针方向用1#十字螺丝刀拧出控制器下方螺钉，拧出过程中控制器会跟随螺钉抬起，直至螺钉完全拧出，即可将控制器拔出。

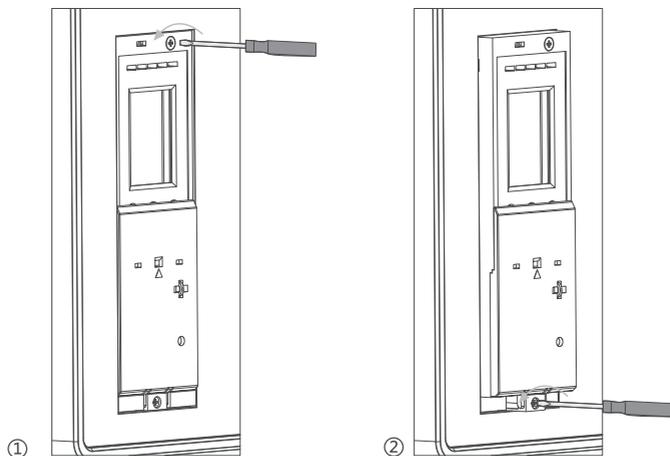


图71 可插拔控制器拆除

8.5.2 安装

- ① 将控制器沿支架导向结构插入；
- ② 沿顺时针方向用1#十字螺丝刀拧紧控制器下方螺钉，拧紧过程中控制器会跟随螺钉插入，直至控制器下方与面罩平齐。注意如有较大阻力时不要强行拧入，以免插针变形或嵌件脱落；
- ③ 最后将控制器上方螺钉顺时针拧入。

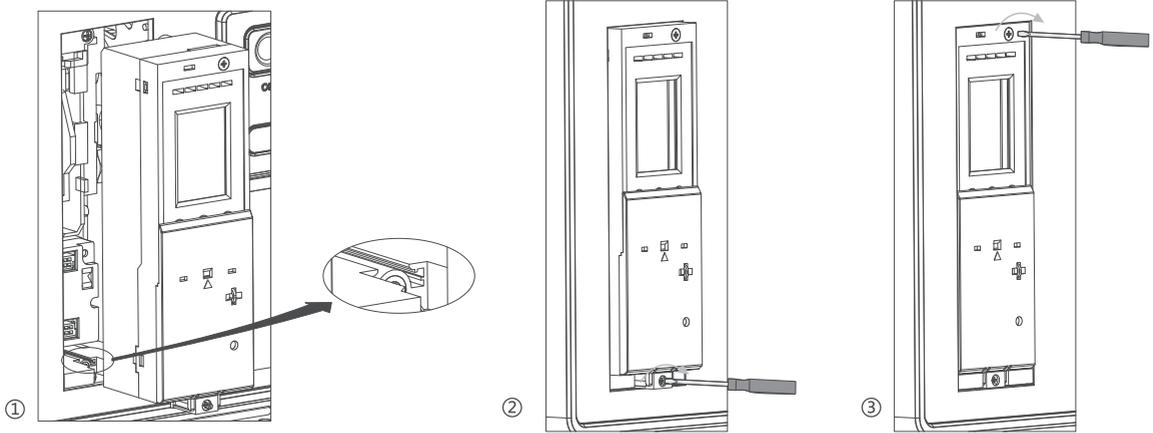


图72 可插拔控制器安装

9 故障分析与排除

9.1 故障分析逻辑

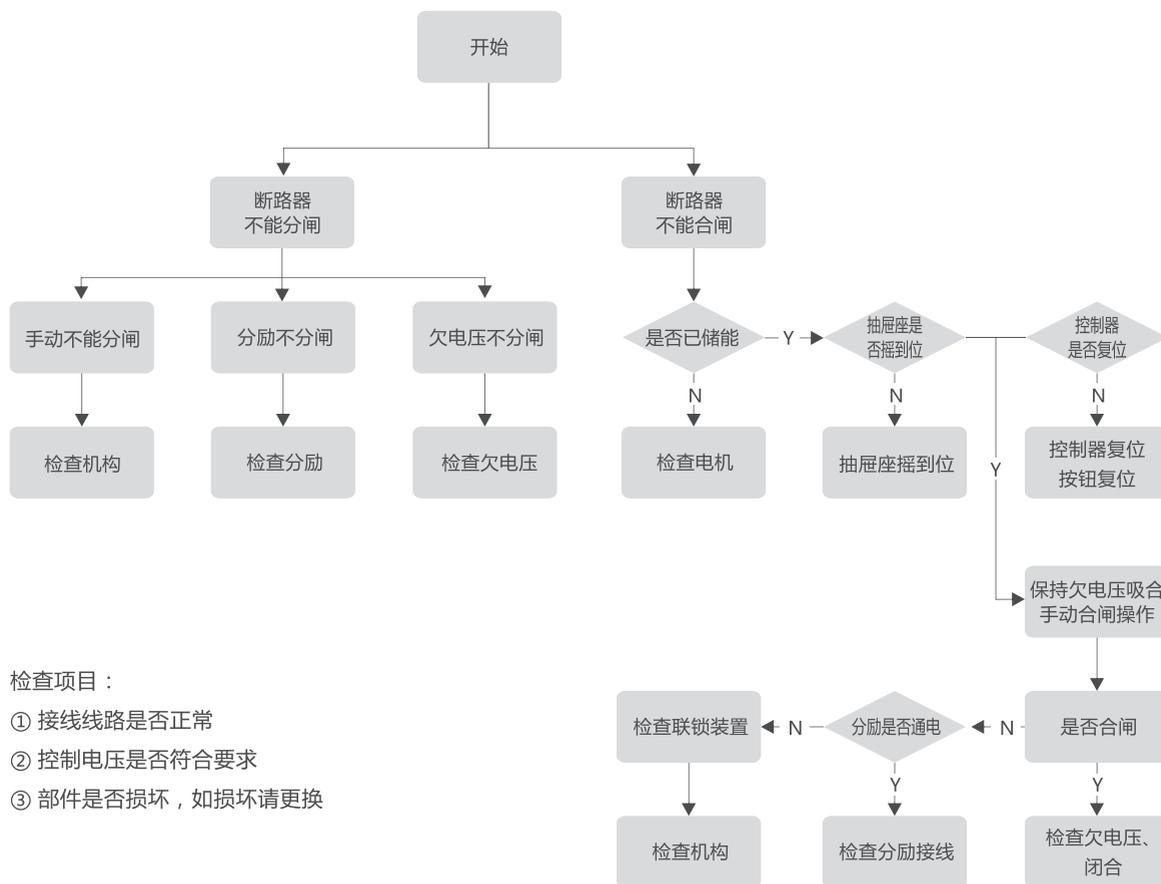


图73 故障逻辑分析图

9.2 常见故障原因和解决

表33 故障分析与解决

问题	原因	解决
断路器跳闸	过载故障脱扣(Ir指示灯亮)	1.在智能控制器上检查分断电流值动作时间; 2.分析负载及电网情况; 3.如果过载,请排除过载故障; 4.如果是实际运行电流与长延时动作电流整定值不匹配,则请根据实际运行电流修改长延时动作电流整定值,以适当的匹配保护; 5.按下Reset复位按钮,重新合闸断路器。
	短路故障脱扣(Isd或Ii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.如果短路的请寻找及排除短路故障; 3.检查智能控制器的整定值; 4.检查断路器的完好状态; 5.按下Reset复位按钮,重新合闸断路器。

问题	原因	解决
	接地故障脱扣(Ig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.如果有接地故障的请寻找及排除接地故障; 3.修改智能控制器的接地故障电流整定值; 4.如果无接地故障的请检查故障电流整定值是否与实际保护相匹配; 5.按下Reset复位按钮,重新合闸断路器。
	机械联锁动作	检查两台装有机械联锁的断路器的工作状态。
	欠压脱扣器故障: a.额定工作电压小于70%Ue; b.欠压脱扣器控制单元故障。	1.欠压脱扣器电源是否接通; 2.检查欠压脱扣器电源电压必须 $\geq 85\%Ue$; 3.更换欠压脱扣器控制单元。
断路器不能闭合	智能控制器上Reset没有复位(凸出面板)	按下Reset复位按钮,重新合闸断路器。
	抽屉式断路器二次回路接触不好	把抽屉式断路器摇到“接通”位置(听到“咔嚓”两声)。
	断路器未储能	检查二次回路是否接通: 1.检查电动机控制电源电压必须 $\geq 85\%Us$; 2.检查电动机储能机构,若有故障,请与制造厂联系更换电动机操作机构。
	机械联锁动作,断路器已被锁住	检查两台装有机械连锁的断路器的工作状态。
	闭合电磁铁: a.额定控制电压小于85%Us; b.闭合电磁铁故障已损坏。	1.检查闭合电磁铁电源电压必须 $\geq 85\%Us$; 2.更换闭合电磁铁。
断路器闭合后跳闸(故障指示灯亮)	1.立即跳闸: 闭合了短路电流; 2.延时跳闸: 闭合了过载电流。	1.在智能控制器上检查分断电流值及动作时间; 2.如果是短路的请寻找及排除短路故障; 3.如果是过载的请寻找及排除过载故障; 4.检查断路器的完好状态; 5.修改智能控制器的电流整定值; 6.按下Reset复位按钮,重新合闸断路器。
断路器不能断开	1.不能在本手动断开断路器: 机械操作机构故障; 2.不能远距离电动断开断路器: a.机械操作机构故障; b.分励脱扣器电源电压小于70%Us; c.分励脱扣器损坏。	1.检查机械操作机构,若有卡死等故障,请与制造厂联系。 2.a.检查机械操作机构,若有卡死等故障,请与制造厂联系; b.检查分励脱扣器电源电压是否小于70%Us。 c.更换分励脱扣器。
断路器不能储能	1.不能手动储能; 2.不能电动储能: a.额定控制电动储能装置控制电源电压小于85%Us; b.储能装置机械故障。	1.储能装置机械故障,与制造厂联系。 2.a.检查电动储能装置控制电源电压 $\geq 85\%Us$; b.检查储能装置机械,与制造厂联系。
抽屉式断路器摇柄不能插入摇进摇出断路器	1.断开位置有挂锁。 2.插拔导轨或断路器本体没有完全推进去	1.除去挂锁 2.把导轨或断路器本体推到底。
抽屉式断路器在“断开”位置不能抽出断路器	1.手柄未拔出。 2.断路器没有完全到达“断开”位置。	1.拔出摇手柄。 2.把断路器完全摇到“断开”位置。
抽屉式断路器不能摇到“接通”位置	有异物落入抽屉座内卡死摇进机构或摇进机构跳齿等故障。	检查及排除异物,若仍不能摇进,则与制造厂联系。
	断路器本体与抽屉座的壳架等级额定电流不相配。	选配相同壳架等级额定电流的断路器本体及抽屉座。
智能控制器屏幕无显示	1.智能控制器没有接上电源。 2.智能控制器有故障。 3.额定控制电源电压小于	1.请用户检查智能控制器是否已接上电源,若无请立即接电源。 2.切断智能控制器控制电源,然后再送电源。若故障依然

10 质保期与环境保护及其它法律规定

10.1 质保期

在遵守正常贮运条件下产品包装或产品本身完好，产品自生产之日起，质保期为36个月。下列情况，均不属保修范围：

- 1) 用户使用、保管、维护不当造成的损坏。
- 2) 非公司指派机构或人员，或用户自行拆装维修造成的损坏。
- 3) 产品超过质保期。
- 4) 因不可抗力因素造成的损坏。

10.2 环境保护

为了保护环境，本产品或其中的部件报废时，请按工业废弃物妥善处理；或交由回收处理站按照国家相关规定进行分类拆解、回收再利用等。

11 产品选型与订货须知

附件型号命名见样本

表34 默认配置表

电动标配附件	NA5P-1600		NA5P-2500		NA5P-3200		NA5P-4000		NA5P-6300	
	固定式	抽屉式								
断路器本体	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
抽屉座	-	■	-	■	-	■	-	■	-	■
抽屉座位置锁	-	■	-	■	-	■	-	■	-	■
智能控制器 M型	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
上下水平连接	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
门框	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
辅助触头Z4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
故障脱扣指示触点	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
电动操作机构	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
分励脱扣器	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
闭合电磁铁	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
相间隔板	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

注：■有 -无

表35 可选配置表

选配附件	NA5P-1600		NA5P-2500		NA5P-3200		NA5P-4000		NA5P-6300	
	固定式	抽屉式								
欠压延时脱扣器	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
欠压瞬时脱扣器	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
失压延时脱扣器	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
检有压合闸模块	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
按钮锁定装置	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
钥匙锁	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
位置门联锁	-	■	-	■	-	■	-	■	-	■
状态门联锁	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
辅助触头 33	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■
辅助触头 44	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
辅助触头 55	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■
辅助触头 66	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■
辅助触头 Z3	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■
辅助触头 Z5	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■
辅助触头 Z6	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-
位置信号指示装置	-	■	-	■	-	■	-	■	-	■
合闸准备触点	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
机械联锁（两台）	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
机械联锁（三台）	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■

续表35

选配附件	NA5P-1600		NA5P-2500		NA5P-3200		NA5P-4000		NA5P-6300	
	固定式	抽屉式								
自动电源控制装置	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
中性极互感器	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
地电流互感器	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
漏电流互感器	■	■	■	■	-	-	-	-	-	-
电源模块	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
继电器模块	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
扩展母排	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-
温度采集模块	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
远程复位模块	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
附件监测模块	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
位置监测模块	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
计数器	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
以太网通讯模块	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

注：■可选 -无

表36 订货选型表

壳架电流	NA5P-1600		NA5P-2500		NA5P-3200		NA5P-4000		NA5P-6300
分断能力	N □	H □	N □	H □	N □	H □	N □	H □	H □
额定电流	200A □	200A □	400A □	400A □	630A □	630A □	800A □	800A □	3200A □
	400A □	400A □	630A □	630A □	800A □	800A □	1000A □	1000A □	3600A □
	630A □	630A □	800A □	800A □	1000A □	1000A □	1250A □	1250A □	4000A □
	800A □	800A □	1000A □	1000A □	1250A □	1250A □	1600A □	1600A □	5000A □
	1000A □	1000A □	1250A □	1250A □	1600A □	1600A □	2000A □	2000A □	6300A □
	1250A □	1250A □	1600A □	1600A □	2000A □	2000A □	2500A □	2500A □	
	1600A □	1600A □	2000A □	2000A □	2500A □	2500A □	3200A □	3200A □	
			2500A □	2500A □	2900A □	2900A □	4000A □	3600A □	
极数	3P □ 4P (6300A无4P) □								
安装方式	抽屉式 □ 固定式 □								
母线连接方式	水平连接 □								
智能控制器	M型 (标准型) □ V型 (电压型) □ H型 (谐波型) □ S型 (物联网型) □								
分励、闭合、电机	闭合电磁铁 (CEM) □ 分励脱扣器 (SHT) □ 储能电动机 (MOD) □ A110: AC110-127V □ A220: AC220-240V □ A380: AC380-415V □ D110: DC110-120V □ D220: DC220V □								
欠压脱扣器 (选配)	瞬时 UVT □ 延时 UVTR □ A110: AC110-127V □ A220: AC220-240V □ A380: AC380-415V □								欠压/失压/ 检有压, 三选一
失压脱扣器 (选配)	延时 UVTZ □ A220: AC220-240V □ A380: AC380-415V □								
检有压模块 (选配)	VCU □ A220: AC220-240V □ A380: AC380-415V □								
辅助触头	四组转换 □(标配)		四组转换 □(标配)		四组转换 □(标配)		四组转换 □(标配)		四组转换 □(标配)
	四常开四常闭 □(选配)		三常开三常闭 □(选配)		三常开三常闭 □(选配)		三常开三常闭 □(选配)		三常开三常闭 □(选配)
	六组转换 □(选配) (仅适用于交流)		四常开四常闭 □(选配)		四常开四常闭 □(选配)		四常开四常闭 □(选配)		四常开四常闭 □(选配)
			五常开五常闭 □(选配)		五常开五常闭 □(选配)		五常开五常闭 □(选配)		五常开五常闭 □(选配)
			六常开六常闭 □(选配)		六常开六常闭 □(选配)		六常开六常闭 □(选配)		六常开六常闭 □(选配)
			五组转换 □(选配)		五组转换 □(选配)		五组转换 □(选配)		五组转换 □(选配)
			六组转换 □(选配)		六组转换 □(选配)		六组转换 □(选配)		六组转换 □(选配)

壳架电流	NA5P-1600	NA5P-2500	NA5P-3200	NA5P-4000	NA5P-6300	
辅助触点指示 (选配)	位置信号指示装置 (PSID) <input type="checkbox"/> 合闸准备触点 (SPC) <input type="checkbox"/>					
连接附件 (选配)	扩展母排 (EB) <input type="checkbox"/>					
计数器 (选配)	CDM <input type="checkbox"/>					
外接互感器	中性极互感器 (CTN) <input type="checkbox"/> 漏电互感器(RCT) (3200/3P及以下壳架) <input type="checkbox"/> 地电流互感器 (ECT) <input type="checkbox"/>			注: RCT、ECT需配V、H、S型控制器		
控制器功能及附件 (选配)	M型控制器选配: 电流断相保护 <input type="checkbox"/> 触头磨损当量 <input type="checkbox"/>		V型控制器选配: 电流断相保护 <input type="checkbox"/> 电压缺相保护 <input type="checkbox"/> 触头磨损当量 <input type="checkbox"/>		H型控制器选配: 电流断相保护 <input type="checkbox"/> 电压缺相保护 <input type="checkbox"/> 需用电流保护 <input type="checkbox"/> 区域选择性联锁 <input type="checkbox"/> 负载监控 <input type="checkbox"/> 需用电流测量 <input type="checkbox"/> 需用功率测量 <input type="checkbox"/> 热插拔型 <input type="checkbox"/>	S型控制器选配: 区域选择性联锁 <input type="checkbox"/> 负载监控 <input type="checkbox"/> 故障录波 <input type="checkbox"/> 双重参数设定 <input type="checkbox"/> 维护模式保护 <input type="checkbox"/>
	通讯接口选配: RS485 <input type="checkbox"/> USB+NFC+蓝牙 <input type="checkbox"/> 以太网 <input type="checkbox"/> HPLC <input type="checkbox"/> WIFI <input type="checkbox"/>			通讯规约选配: Modbus-RTU <input type="checkbox"/> DL/T 645 <input type="checkbox"/> DL/T 698 <input type="checkbox"/> Modbus TCP <input type="checkbox"/>		
锁机构 (选配)	按钮锁定装置 (VBP) <input type="checkbox"/> 状态门联锁 (SDIL) <input type="checkbox"/> 位置门联锁 (PDIL) <input type="checkbox"/> 本体钥匙锁 (KL) : 一锁一钥匙 <input type="checkbox"/> 两锁一钥匙 <input type="checkbox"/> 三锁两钥匙 <input type="checkbox"/> 四锁二钥匙 <input type="checkbox"/> 五锁二钥匙 <input type="checkbox"/> 六锁三钥匙 <input type="checkbox"/> 七锁三钥匙 <input type="checkbox"/> 八锁三钥匙 <input type="checkbox"/> 五锁三钥匙 <input type="checkbox"/> 七锁四钥匙 <input type="checkbox"/> 双钥匙锁 <input type="checkbox"/>					
机械联锁 (选配)	两联锁 (二合一) <input type="checkbox"/> 两进线一母联 (三合二) <input type="checkbox"/> 三进线 (三合一) <input type="checkbox"/>					
自动电源控制装置 (选配)	CD2A (1用+1备) <input type="checkbox"/> CD3A (2进线+1母联) <input type="checkbox"/> 线长: 2m+0.7m <input type="checkbox"/> 4m+0.7m <input type="checkbox"/> 8m+0.7m <input type="checkbox"/> 16m+0.7m <input type="checkbox"/> 32m+0.7m <input type="checkbox"/> 2m+1.2m <input type="checkbox"/> 4m+1.2m <input type="checkbox"/> 8m+1.2m <input type="checkbox"/> 16m+1.2m <input type="checkbox"/> 32m+1.2m <input type="checkbox"/>					
电源模块 (选配)	PSU输出电压: 12V(18mm) <input type="checkbox"/> 24V(70mm) <input type="checkbox"/> A220: AC220-240V <input type="checkbox"/> A380: AC380-415V <input type="checkbox"/> D110: DC110-120V <input type="checkbox"/> D220: DC220V <input type="checkbox"/>					
远程复位模块 (选配)	RRU <input type="checkbox"/> A220: AC220-240V <input type="checkbox"/> A380: AC380-415V <input type="checkbox"/>					
附件监测模块 (选配)	AMU <input type="checkbox"/> (仅S型) A220: AC220-240V <input type="checkbox"/> A380: AC380-415V <input type="checkbox"/>					
位置监测模块 (选配)	PMU <input type="checkbox"/> (仅S型)					
继电器模块 (选配)	RU-A5 <input type="checkbox"/> RU-A5 T <input type="checkbox"/>					
外置通讯模块 (选配)	高速电力载波通讯模块 HPLC <input type="checkbox"/> 以太网通讯模块 (COMA) <input type="checkbox"/>					
备注: 1、订货时必须指明壳架电流、额定电流及辅助控制电压! 2、请在所需选项相对应的“ ”打“√”或“—”填上数字; 如无标注, 本公司将按常规出厂整定提供。 3、如选用附加功能和特殊要求, 需另行增加费用。联系电话 (TEL) : 0577-62877777-706213 传真 (FAX) : 0577-62877777-706288						

12 附录

12.1 NA5P控制器移动客户端



CHNT

正泰电器

浙江正泰电器股份有限公司

地址: 浙江省乐清市北白象镇正泰工业园区正泰路1号
邮编: 325603
电话: 0577-62877777
传真: 0577-62875888

全国统一客户服务热线

400-817-7777

欢迎访问: [Http://www.chint.net](http://www.chint.net)

欢迎咨询: E-mail: services@chint.com



“CHNT”, “正泰”系注册商标,属正泰电器(CHINT ELECTRIC)所有
正泰电器(CHINT ELECTRIC)版权所有 采用环保纸印刷

 产品若有技术改进, 会编进新版说明书中, 不再另行通知。

