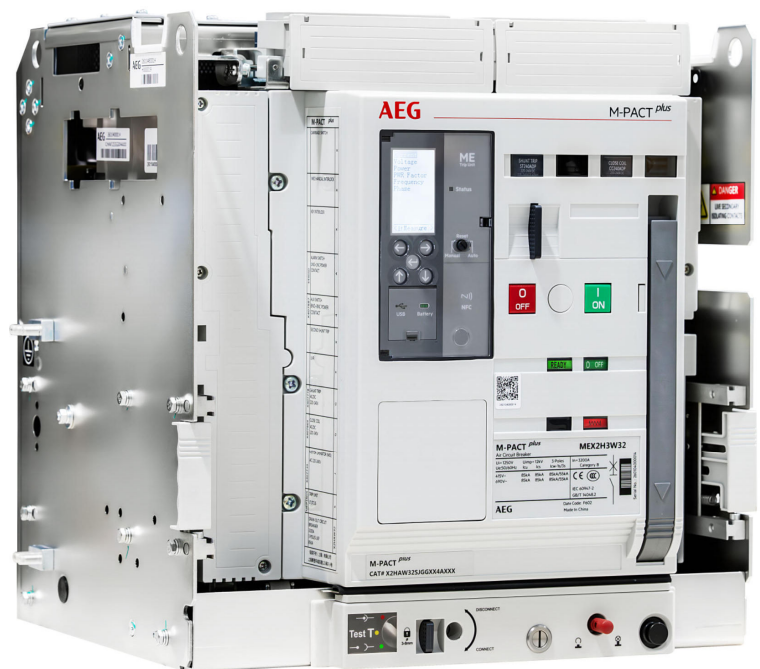


**AEG**

# M-PACT<sup>plus</sup> 空气断路器 用户手册



<b>1 安全注意事项</b> .....	<b>1</b>	<b>5 ME 智能控制单元</b> .....	<b>34</b>
<b>2 断路器概述</b> .....	<b>2</b>	5.1 引言.....	35
2.1 简要说明.....	4	5.2 控制单元说明.....	36
2.2 产品特征.....	5	5.2.1 外观.....	36
2.3 储存.....	7	5.2.2 面板介绍.....	36
2.4 面板标签数据概述.....	7	5.3 控制单元功能.....	37
2.5 安装和维护工具.....	7	5.3.1 基本保护功能.....	38
2.6 产品规格.....	8	5.3.2 高级保护功能.....	39
2.6.1 环境条件.....	8	5.4 输入/输出继电器.....	41
2.6.2 技术数据.....	9	5.4.1 输入继电器.....	41
2.6.3 降容特性.....	13	5.4.2 输出继电器.....	41
2.6.4 断路器连接选项.....	14	5.5 保护特性.....	42
2.6.5 执行标准.....	15	5.5.1 脱扣特性曲线 (LSI).....	42
2.7 产品选型.....	16	5.5.2 脱扣特性曲线 (G).....	43
2.7.1 选型指南.....	16	5.5.3 过载长延时保护.....	44
2.7.2 主要参数规格.....	17	5.5.4 短路短延时保护.....	45
2.7.3 快速选型.....	18	5.5.5 短路瞬时保护.....	46
<b>3 断路器安装</b> .....	<b>22</b>	5.5.6 接地故障保护 (可选).....	47
3.1 启封断路器.....	22	5.5.7 接地故障 CT 保护 (可选).....	48
3.2 提升与搬运.....	23	5.5.8 接地故障预警 (可选).....	48
3.3 固定式断路器安装.....	24	5.5.9 中性线保护 (可选).....	49
3.4 断路器本体取出与安装.....	25	5.5.10 MCR 和 HSI0C 保护.....	50
3.4.1 断路器本体取出与安装 MEX1, MEX2.....	25	5.5.11 双重短路保护 (RELT).....	51
3.4.2 断路器本体取出与安装 MEX3.....	27	5.5.12 电流不平衡保护 (可选).....	52
3.5 安全距离与一次接线.....	29	5.5.13 欠压保护 (可选).....	52
3.5.1 电气间隙.....	29	5.5.14 过压保护 (可选).....	53
3.5.2 一次母排尺寸.....	30	5.5.15 电压不平衡保护 (可选).....	53
<b>4 断路器操作</b> .....	<b>31</b>	5.5.16 欠频保护 (可选).....	54
4.1 主弹簧储能.....	31	5.5.17 过频保护 (可选).....	54
4.2 断路器合闸操作.....	32	5.5.18 逆功率保护 (可选).....	55
4.3 断路器断开操作.....	33	5.5.19 相序保护 (可选).....	55
4.4 抽架位置说明.....	33	5.6 电参量查看.....	56
		5.7 继电器功能设置.....	57
		5.8 保护设置操作.....	58
		5.9 修改系统设定.....	59

<b>6 安全锁与联锁装置.....</b>	<b>60</b>	<b>9 二次端子排.....</b>	<b>81</b>
6.1 断路器面板安全锁.....	61	9.1 端子板 A 标准接线图.....	81
6.1.1 断路器抽架位置挂锁.....	61	9.2 端子板 A 可选功能接线图.....	81
6.1.2 断路器安全钥匙锁.....	61	9.3 端子板 B 标准接线图 (仅 P\X 型控制器).....	82
6.1.3 开闸和合闸按钮挂锁.....	61		
6.1.4 标准抽出式断路器联锁.....	61	<b>10 外形尺寸.....</b>	<b>83</b>
6.2 机械联锁.....	62	10.1 框架 1, 固定式.....	83
<b>7 附件.....</b>	<b>63</b>	10.2 框架 1, 抽出式.....	84
7.1 说明.....	63	10.3 框架 2, 固定式.....	85
7.2 线圈与脱扣器.....	64	10.4 框架 2, 抽出式.....	86
7.2.1 合闸线圈.....	65	10.5 框架 3, 固定式.....	88
7.2.2 分励脱扣器.....	66	10.6 框架 3, 抽出式.....	90
7.2.3 欠电压脱扣器.....	67	10.7 相间隔板.....	92
7.2.4 远程复位线圈.....	68	10.8 ROGOWSKI 线圈、电流互感器、门联锁机构、挂墙安 装附件.....	93
7.3 欠压延时模块.....	69	10.9 欠压延时模块、电源模块.....	94
7.4 储能马达.....	70	10.10 电压测量模块.....	95
7.5 准备合闸指示触点.....	70	10.11 2 路机械联锁机构.....	96
7.6 辅助触点.....	71	10.12 3 路机械联锁机构.....	97
7.7 报警触点.....	71		
7.8 抽架位置指示触点.....	72		
7.9 操作计数器.....	72		
7.10 中性线电流传感器.....	73		
7.11 断路器分闸位置钥匙锁.....	73		
7.12 按钮挂锁装置.....	74		
7.13 内部附件组合与数量.....	75		
<b>8 维护、测试与故障排除.....</b>	<b>76</b>		
8.1 维护.....	77		
8.1.1 检查进度.....	77		
8.1.2 清洗程序.....	77		
8.1.3 断路器主要机械装置检查.....	77		
8.1.4 抽架检查.....	77		
8.1.5 触点磨损检查.....	77		
8.1.6 隔离触点(抽出式)检查.....	77		
8.1.7 电源母排检查.....	78		
8.1.8 润滑.....	78		
8.2 测试.....	78		
8.3 故障排除.....	79		
8.3.1 断路器故障排除指南.....	79		
8.3.2 控制单元故障排除指南.....	80		

## 1 安全注意事项

---

### 注意！重要提示



本手册中所提到的设备在运行期间将连接至存在危险的高压电源。断路器断开高电流，尤其是短路电流时，可能会产生高温离子化危险气体。

仅允许合格人员按照相关安全要求安装、操作、调试和维护本设备。

断路器必须配备安装在合适以及充分考虑了安全间隙的机柜或面板中（详见章节 3.5.1）。



### 危险分类

本文件中出现的以下重要信息是为了对潜在危险提出警告或要求读者注意操作说明程序的信息。

请尝试在安装、操作、调试和维护本设备前仔细阅读所有说明并熟悉各个装置。

不按照说明操作可能会导致产品受损

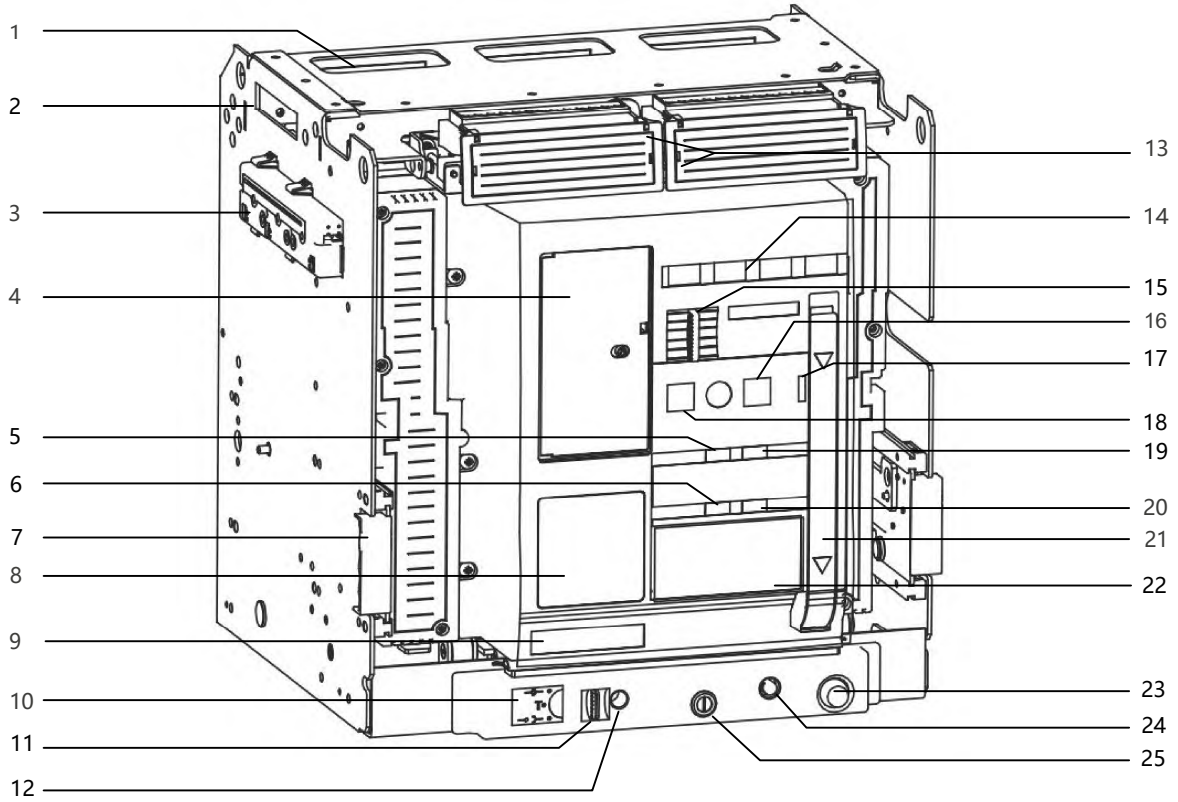
此手册用于帮助客户使用此设备，请将其保留，以备将来使用。

**达不到以上要求可能会导致财产损失和/或人员伤亡。**

请阅读并保存本手册以备将来查阅。

## 2 断路器概述

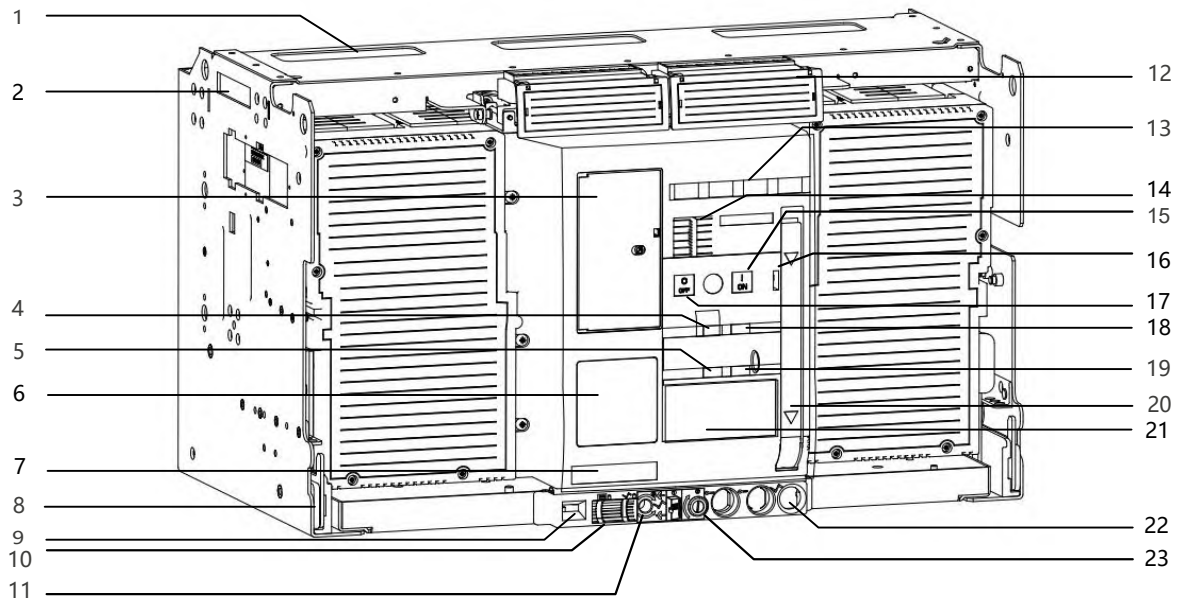
### MEX1, MEX2



- |    |           |    |                  |
|----|-----------|----|------------------|
| 1  | 灭弧室       | 13 | 二次端子排            |
| 2  | 断路器吊装孔    | 14 | 附件指示窗口           |
| 3  | 抽架位置开关    | 15 | 断路器挂锁装置          |
| 4  | ME 智能控制单元 | 16 | 手动合闸按钮           |
| 5  | 准备合闸指示    | 17 | 合闸弹簧储能释放按钮       |
| 6  | 操作计数器     | 18 | 手动分闸按钮           |
| 7  | 断路器抽出手柄   | 19 | 分合闸状态指示 (ON/OFF) |
| 8  | 分闸位置钥匙锁   | 20 | 弹簧储能状态指示         |
| 9  | 订货代码      | 21 | 手动储能手柄           |
| 10 | 断路器位置指示   | 22 | 断路器铭牌标签          |
| 11 | 断路器锁定装置   | 23 | 摇手柄存放孔           |
| 12 | 摇手柄操作孔    | 24 | 位置指示按钮           |
|    |           | 25 | 摇手柄插入解锁装置        |

## 2 断路器概述

### MEX3



- |    |           |    |                  |
|----|-----------|----|------------------|
| 1  | 灭弧室       | 12 | 二次端子排            |
| 2  | 断路器吊装孔    | 13 | 附件指示窗口           |
| 3  | ME 智能控制单元 | 14 | 断路器挂锁装置          |
| 4  | 准备合闸指示    | 15 | 手动合闸按钮           |
| 5  | 操作计数器     | 16 | 合闸弹簧储能释放按钮       |
| 6  | 分闸位置钥匙锁   | 17 | 手动分闸按钮           |
| 7  | 订货代码      | 18 | 分合闸状态指示 (ON/OFF) |
| 8  | 断路器抽出手柄   | 19 | 弹簧储能状态指示         |
| 9  | 断路器位置指示   | 20 | 手动储能手柄           |
| 10 | 断路器锁定装置   | 21 | 断路器铭牌标签          |
| 11 | 摇手柄操作孔    | 22 | 摇手柄存放孔           |
|    |           | 23 | 摇手柄插入解锁装置        |

## 2.1 简要说明

### 选件检查表

每台断路器都附有选件检查表，列出了断路器、抽架和控制单元（如订购）所包含的特性和附件

### 产品序列号

与我们就现场的设备有关事宜进行沟通时，请说明序列号。每台断路器都有一个专属序列号，可以从断路器以下两个位置获取：

- 可伸缩提升架的顶部
- 前面板左侧（从正面看）

### 提供产品序列号有助于售后服务。

### 产品基本信息

M-PACT <sup>plus</sup> 空气断路器设计符合 UL 和 IEC 标准。本手册专用于符合 GB/T 14048、IEC/EN 60947 标准的设计，如需其他标准请联系我们。

本设备设计用于电压不超过 AC 1150V 的配电网络，并可以与 AEG 塑壳断路器配合使用，实现选择性保护。

本设备为 3 极或 4 极产品，有 3 个框架等级，额定电流值范围为 400-6400A。

M-PACT <sup>plus</sup> 断路器可以根据保护、测量等不同要求，配备 3 种控制单元的其中一种。

也可以选用非自动（负荷开关）型产品（无控制单元），断路器和负荷开关产品均可选用 3 极或 4 极、固定式或抽出式产品。

## 2.2 产品特征

### 额定短时耐受电流(I<sub>cw</sub>)

最大为 100kA，持续 1 秒

### 额定短路分断能力(I<sub>cu</sub>)

U<sub>e</sub>=415V, 150kA; U<sub>e</sub>=690V, 100kA; U<sub>e</sub>=1150V, 80kA

### 额定电流(I<sub>n</sub>)

本设备在工作环境温度最高为 50°C时，具有 100%不降容的额定电流值。

### 电源侧连接

设备可以从顶部或底部接线连接电源。

### 储能机构

断路器可以使用手动或电动储能操作机构。手动储能可以使用操作手柄，如需电动储能，可以安装附有指示触点的弹簧储能电机。设备合闸时间低于 5 个半周波。

合闸和断开动作可以远程启动或前面板按钮启动，“断开—合闸—断开”循环可以在不储能条件下完成，断路器操作机构为自由脱扣机构，并具有防误跳系统设计。

### 附件和控制单元

所有断路器通用的附件分为以下两种类型：

1. 工厂安装的附件或控制单元
2. 可在现场安装的附件或控制单元，附有所必须的连接件和固定硬件

### 线圈与脱扣器

M-PACT<sup>plus</sup> 断路器设备最多可以配备 3 个线圈，组合方式见附件章节7.14。

- 合闸线圈(CC)可以实现远程合闸;
- 分励脱扣器(ST)可实现远程分闸;
- 欠电压脱扣器(UVR)可以实现欠压保护; 如果需要延时, 可以使用外部欠压延时模块(TDM), 延时时间为0-3s可调;

### 警铃报警触点

安装在断路器中的转换触点，用于指示断路器的脱扣故障（控制单元）。

可以在控制单元正面的界面上手动或自动复位断路器，警铃报警触点仅在控制单元处于手动模式时永久改变位置。当发生报警时，用户可以通过控制单元查看断路器的跳闸原因（跳闸原因和跳闸记录）

### 储能弹簧 准备合闸指示触点

配有电气储能装置的断路器可以配备一个或两个指示触点。

第一个弹簧储能指示触点指示储能弹簧的状态，是储能马达的标准配置。配有标准电机操作装置。

第二个为准备合闸指示触点，可选择用于替换弹簧储能触点。

### 触点仅在以下条件下动作：

- 断路器断开
- 合闸弹簧已储能

### 断路器/主触点状态

前面板显示 OPEN/CLOSE（断开/合闸）ON/OFF（接通/断开）指示。

### 连接模式

连接装置可用于将固定式断路器的标准连接模式（水平后接线端子）改为前接线或垂直后接线连接或前接线连接。连接端子可作为备件供货。

### 辅助触点

框架 1/2/3:

功率型, 4NO+4NC（标准配置）



功率型, 8NO+8NC

功率型, 4NO+4NC+信号型, 4NO+4NC

### 联锁

标准联锁特征

### 抽出式断路器

抽架和设备移动部件配有联锁装置，防止断路器合闸，断路器位于 TEST（测试）和 （连接）位置时除外，设备也会在移动部件离开或接近 （连接）位置之前断开主触点。

断路器主触点闭合时，第二个联锁装置可防止设备摇手柄插入抽架孔内。

### 断路器状态指示

标准指示包括以下内容:

- 断路器主触点状态指示

 OFF (断开)

 ON (合闸)

- 分合闸弹簧储能状态


 (已储能)

 (未储能)

- 抽出式断路器抽出位置指示

 (连接)

TEST (测试)

 (断开)

断路器还包括一个指示主触点状态的辅助触点

### 摇杆操作机构

可以直接从柜门操作断路器的摇杆机构, 在无需打开柜门的条件下安全地断开/抽出断路器进行操作、测试等, 操作人员在此过程中不会接触到带电部件

### 挂锁装置

M-PACT<sup>plus</sup> 空气断路器配有多个挂锁装置, 固定式和抽出式断路器均可挂 5-8mm 的挂锁, 可以将断路器锁定在 OFF (分闸) 位置, 防止非相关人员误合闸操作

框架 1/2/3 型中, 抽出式断路器中配备的抽架有 3 个挂锁装置, 至多可使用 3 个 5-8mm 的挂锁

### 面板按钮挂锁装置

要防止未经授权的人员操作断路器面板上的 ON (合闸)、OFF (分闸) 按钮可以再断路器面板上安装锁定分合闸按钮的盖板, 可使用 5-8mm 的挂锁

### 钥匙锁定装置

框架 1/2/3 型中, 有多个套件可用于钥匙锁, 断路器和抽架均可配备这些装置将设备锁定在 OFF (分闸) 位置

### 抽架位置指示触点

可选的抽架装置, 可以本地或远程指示断路器的状态

CONNECTED (连接)、TEST (测试)、DISCONNECTED (断开)。(可使用包含 3 个或 6 个单极转换触点的组件)

### 提升手车和适配器

可选装置, 用于移动断路器。标准型装置适用于移动框架 1 和框架 2, 加装适配器可用于移动框架 3 断路器

### IP54 面盖

每个M-PACT<sup>plus</sup> 断路器都配有法兰门框, 为断路器提供 IP40 的面板防护等级, 可选用附加盖罩, 提供 IP54 防护等级

### 操作计数器

安装在断路器本体上的机械计数器, 记录完整的断路器合闸操作次数

### 机械联锁装置

用于固定或抽出M-PACT<sup>plus</sup> 断路器的一组, 可以联锁 2 台 (章节10.11)或 3 台 (章节 10.12) 抽出式或固定式断路器。

每个装置有 2 部分组成: 在工厂安装的联锁装置和 2 根或多根单独的可用电缆。

- 断路器未锁定/联锁在断开位置




- 没有未执行的合闸命令

- 没有未执行的分闸命令

## 2.3 储存

将断路器和抽架放在原始包装内，存放在清洁、干燥处。

## 2.4 面板标签数据概述

<b>M-PACT plus</b> ①			<b>MEX2N4W40</b> ⑤		
Air Circuit Breaker					
Ui=1250V ②	Uimp=12kV		4 Poles	In=4000A ⑥	
Ue:50/60Hz	Icu	Ics	Icw-1s/3s	Category B	
415V ~	55kA	55kA	55kA/-	 	
690V ~ ③	55kA ④	55kA	55kA/-		
800V ~	-	-	-		
1150V ~	-	-	-		
<b>AEG</b>				IEC 60947-2 GB/T 14048.2	
				Data Code:D343 Made in China ⑧	

- ① 产品系列
- ② 绝缘电压
- ③ 额定电压
- ④ 短路分断能力
- ⑤ 断路器型号
- ⑥ 额定电流与适用环境
- ⑦ 产品认证与执行标准
- ⑧ 生产日期与生产地

## 2.5 安装和维护工具

工具名称及用途：

- 排钳

用于取下排式触点进行检查，和安装排式触点

- 螺丝刀 (8mm, 一字式)

用于转动齿条机构孔挡板传动装置

- 内六角扳手 (5mm)

用于拆卸灭弧罩进行检查和维护。用于拆卸或调节固定式和移动式灭弧触点

- 内六角扳手 (4mm)

用于拆卸电机操作器安装螺钉

- 公制测隙规

用于检查灭弧触点间隙

- 螺丝刀套件

用于拆卸机械和电子组件安装螺钉，用于将配线连接到辅助触点接线端子排，拆卸面板前安装螺钉。



## 2.6 产品规格

### 2.6.1 环境条件

特性	内容	参数/执行标准
温度	工作温度	-20°C到+70°C
	存放温度	-40°C到+70°C
其他	<b>20%~95%RH</b>	
	寒冷	GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验第二部分：低温试验
	干热	GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验第二部分：高温试验
	湿热	GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验第二部分：恒定湿热试验
	盐雾	GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验第二部分：盐雾试验
	温度变化	GB/T 2423.22 电工电子产品环境试验第二部分：高低温试验
	湿热循环	GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验第二部分：交变湿热试验
振动	随机振动和正弦振动	最大为 1G, X、Y、Z 方向上为 50-500Hz
电磁兼容性		依照 GB/T 14048.2 附录 F
耐霉性		依照 ASTM G2
噪声		< 30dB
耐久性 (动作次数)	合闸线圈、分励脱扣器	20000 次
	储能马达、欠压脱扣器	12500 次

2.6.2 技术数据

MEX1空气断路器技术数据				N	S	H
分断能力代号						
额定电流	In	A	400-2500	400-2500	400-2500	
极数			3P, 4P	3P, 4P	3P, 4P	
额定绝缘电压	Ui	V	1250	1250	1250	
额定冲击耐受电压	Uimp	kV	12	12	12	
额定工作电压	Ue	V	AC415/690	AC415/690	AC415/690	
使用类别			B	B	B	
隔离功能			Yes	Yes	Yes	
中性极额定电流			100%相线	100%相线	100%相线	
<b>分断参数</b>						
额定极限短路分断能力Icu	AC415V	kA	55	70	85	
	AC690V	kA	45	55	66	
额定运行短路分断能力Ics	AC415V	kA	55	70	85	
	AC690V	kA	45	55	66	
额定短路耐受电流Icw(1s)	AC415V	kA	55	70	70	
	AC690V	kA	55	70	70	
额定短路耐受电流Icw(3s)	AC415V	kA	-	55	55	
	AC690V	kA	-	55	55	
额定短路接通能力Icm	AC415V	kA	121	154	187	
	AC690V	kA	99	121	145	
<b>MEX控制单元</b>						
	A型	电流型	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	P型	功率型	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	X型	计量型	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
无保护断路器			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>操作性能</b>						
机械寿命	有维护	次	40000	40000	40000	
	无维护	次	25000	25000	25000	
电气寿命, AC415V, 无维护						
	400-1600A	次	12000	12000	12000	
	2000A	次	10000	10000	10000	
	2500A	次	8000	8000	8000	
全分断时间		ms	≤30	≤30	≤30	
闭合时间		ms	≤60	≤60	≤60	
<b>安装</b>						
固定式						
	高度	mm	442	442	442	
	宽度 3P	mm	343	343	343	
	宽度 4P	mm	443	443	443	
	深度	mm	355	355	355	
可用接线方式	水平后接线		■	■	■	
	垂直接线		□	□	□	
重量	3P	kg	64	64	64	
	4P	kg	75	75	75	
抽屉式						
	高度	mm	464	464	464	
	宽度 3P	mm	360	360	360	
	宽度 4P	mm	460	460	460	
	深度	mm	485	485	485	
可用接线方式	水平后接线 <sup>(1)</sup>		■	■	■	
重量	3P	kg	109	109	109	
	4P	kg	121	121	121	

注：■为标准配置，□为可选配置；（1）T型端子可以被翻转，适用于后水平及垂直接线方案

MEX2空气断路器技术数据						
分断能力代号			N	S	H	M
额定电流	In	A	3200-4000	3200-4000	400-4000	400-4000
极数			3P, 4P	3P, 4P	3P, 4P	3P, 4P
额定绝缘电压	Ui	V	1250	1250	1250	1250
额定冲击耐受电压	Uimp	kV	12	12	12	12
额定工作电压	Ue	V	AC415/690	AC415/690	AC415/690	AC415/690
使用类别			B	B	B	B
隔离功能			Yes	Yes	Yes	Yes
中性极额定电流			100%相线	100%相线	100%相线	100%相线
<b>分断参数</b>						
额定极限短路分断能力Icu	AC415V	kA	55	70	85	100
	AC690V	kA	55	66	85	85
额定运行短路分断能力Ics	AC415V	kA	55	70	85	100
	AC690V	kA	55	66	85	85
额定短路耐受电流Icw(1s)	AC415V	kA	55	70	85	85
	AC690V	kA	55	70	85	85
额定短路耐受电流Icw(3s)	AC415V	kA	55	55	55	66
	AC690V	kA	55	55	55	66
额定短路接通能力Icm	AC415V	kA	121	154	187	220
	AC690V	kA	121	145	187	187
<b>ME控制单元</b>						
	A型	电流型	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	P型	功率型	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	X型	计量型	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
无保护断路器			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>操作性能</b>						
机械寿命	有维护	次	30000	30000	30000	30000
	无维护	次	20000	20000	20000	20000
电气寿命, AC415V						
	400-1600A	次	-	-	12000	12000
	2000A	次	-	-	10000	10000
	2500A	次	-	-	8000	8000
	3200A		7000	7000	7000	7000
	4000A		6000	6000	6000	6000
全分断时间		ms	≤30	≤30	≤30	≤30
闭合时间		ms	≤60	≤60	≤60	≤60
<b>安装</b>						
固定式						
	高度	mm	442	442	442	442
	宽度 3P	mm	436	436	436	436
	宽度 4P	mm	566	566	566	566
	深度	mm	355	355	355	355
可用接线方式	水平后接线		■	■	■	■
	垂直后接线 <sup>(1)</sup>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
重量	3P	kg	84	84	84	84
	4P	kg	96	96	96	96
抽屉式						
	高度	mm	464	464	464	464
	宽度 3P	mm	460	460	460	460
	宽度 4P	mm	590	590	590	590
	深度	mm	488	488	488	488
可用接线方式	水平后接线 <sup>(2)</sup>		■	■	■	■
重量	3P	kg	156	156	156	156
	4P	kg	174	174	174	174

注：■为标准配置，□为可选配置；

(1) 垂直后接线需要增加连接件，4000A建议垂直接线

(2) 后T型端子可以被翻转，适用于后水平及垂直接线方案，4000A建议使用垂直接线

MEX3空气断路器技术数据					
分断能力代号			M	L	
额定电流	In	A	3200-6400	3200-6400	
极数			3P, 4P	3P, 4P	
额定绝缘电压	Ui	V	1250	1250	
额定冲击耐受电压	Uimp	kV	12	12	
额定工作电压	Ue	V	AC415/690	AC415/690	
使用类别			B	B	
隔离功能			Yes	Yes	
中性极额定电流			100%相线	100%相线	
<b>分断参数</b>					
额定极限短路分断能力Icu	AC415V	kA	100	150	
	AC690V	kA	100	100	
额定运行短路分断能力Ics	AC415V	kA	100	150	
	AC690V	kA	100	100	
额定短路耐受电流Icw(1s)	AC415V	kA	100	100	
	AC690V	kA	100	100	
额定短路耐受电流Icw(3s)	AC415V	kA	85	85	
	AC690V	kA	85	85	
额定短路接通能力Icm	AC415V	kA	220	330	
	AC690V	kA	220	220	
<b>M3控制单元</b>					
	A型	电流型	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	P型	功率型	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	X型	计量型	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
无保护断路器			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>操作性能</b>					
机械寿命	有维护	次	20000	20000	
	无维护	次	12500	12500	
电气寿命, AC415V					
	3200A	次	12000	12000	
	4000A	次	10000	10000	
	5000A	次	8000	8000	
	6400A	次	6000	6000	
全分断时间		ms	≤30	≤30	
闭合时间		ms	≤60	≤60	
<b>安装</b>					
固定式					
	高度	mm	442	442	
	宽度 3P	mm	736	736	
	宽度 4P	mm	966	966	
	深度	mm	355	355	
可用接线方式	水平后接线		■	■	
	垂直后接线 <sup>(1)</sup>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
重量	3P	kg	141	141	
	4P	kg	153	153	
抽屉式					
	高度	mm	443	443	
	宽度 3P	mm	743	743	
	宽度 4P	mm	943	943	
	深度	mm	522	522	
可用接线方式	水平后接线 <sup>(2)</sup>		■	■	
重量	3P	kg	291	291	
	4P	kg	313	313	

注：■为标准配置，□为可选配置；

(1) 垂直后接线需要增加连接选项，6400A建议垂直接线

(2) 后T型端子可以被翻转，适用于后水平及垂直接线方案，6400A建议使用垂直接线

高电压空气断路器技术数据						
断路器壳架			MEX2		MEX3	
分断能力代号			C	F	L	H
额定电流	In	A	400-4000	400-4000	3200-6400	3200-6400
极数			3P, 4P	3P, 4P	3P, 4P	3P, 4P
额定绝缘电压	Ui	V	1250	1250	1250	1250
额定冲击耐受电压	Uimp	kV	12	12	12	12
额定工作电压	Ue	V	AC800	AC1150	AC1150	AC1150
使用类别			B	B	B	B
隔离功能			Yes	Yes	Yes	Yes
中性极额定电流			100%相线	100%相线	100%相线	100%相线
<b>分断参数</b>						
额定极限短路分断能力Icu	AC415/690/800V	kA	66	-	-	-
	AC415/690/1150V	kA	-	66	65	80
	AC415/690/1500V	-	-	-	-	-
额定运行短路分断能力Ics	AC415/690/800V	kA	66	-	-	-
	AC415/690/1150V	kA	-	66	65	80
	AC415/690/1500V	-	-	-	-	-
额定短路耐受电流Icw(1s)		kA	66	66	65	80
额定短路耐受电流Icw(3s)		kA	55	55	-	-
额定短路接通能力Icm		kA	145	145	143	176
<b>MEX控制单元</b>						
	A型	电流型	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	P型	功率型	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	X型	计量型	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
无保护断路器			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>操作性能</b>						
机械寿命	有维护	次	30000	30000	20000	20000
	无维护	次	20000	20000	12500	12500
全分断时间		ms	≤30	≤30	≤30	≤30
闭合时间		ms	≤60	≤60	≤60	≤60
<b>安装</b>						
固定式						
	高度	mm	442	442	442	442
	宽度 3P	mm	436	436	736	736
	宽度 4P	mm	566	566	966	966
	深度	mm	355	355	355	355
可用接线方式	水平后接线		■	■	■	■
	垂直后接线 <sup>(1)</sup>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
重量	3P	kg	84	84	141	141
	4P	kg	96	96	153	153
抽屉式						
	高度	mm	464	464	443	443
	宽度 3P	mm	460	460	743	743
	宽度 4P	mm	590	590	943	943
	深度	mm	488	488	522	522
可用接线方式	水平后接线 <sup>(2)</sup>		■	■	■	■
重量	3P	kg	156	156	291	291
	4P	kg	174	174	313	313

注：■为标准配置，□为可选配置；

(1) 垂直后接线需要增加连接选件，框架2@4000A、框架3@6400A建议垂直接线

(2) 后T型端子可以被翻转，适用于后水平及垂直接线方案，框架2@4000A、框架3@6400A建议使用垂直接线

### 2.6.3 降容特性

#### 功率损耗和大于50°C环境温度的降容特性

##### 标准

低压开关柜的标准由 EN60439-1, EN 50298 和 IEC 60890 定义。其中有关于对低压开关柜内的温升计算方法的定义。其计算主要基于设备的功耗和安装方式，需要计算设备、电缆、母排的总功耗并由此推算开关柜内的温升。对于普通的应用，要求开关柜内的温升不得大于50K。

##### 使用

低压开关柜的制造厂商可以根据柜内设备的功耗推算出其柜内温升，其温升取决于柜体的类型、通风条件、及柜内元气的安装位置和形式。

#### M-PACT<sup>plus</sup> 断路器

断路器的设计保证了最小的每极功率损耗及提供尽可能高的在开关柜内的可用额定电流值。下表列出了断路器在不同的开放环境温度下每极功耗及额定电流的降容。此表基于断路器的连接母排为后垂直接线，关于推荐的母排连接的截面积和接触面积见 章节 3.5。

断路器框架类型	框架	In (A)	每级功耗 (W)	周围环境温度				
				≤50°C	55°C	60°C	65°C	70°C
				固定式断路器后垂直接线的允许最大电流				
MEX1	1	400	2,29	400	400	400	400	400
MEX2	2	400	1,66	400	400	400	400	400
MEX1	1	630	5,68	630	630	630	630	630
MEX2	2	630	4,13	630	630	630	630	630
MEX1	1	800	9,15	800	800	800	800	800
MEX2	2	800	6,66	800	800	800	800	800
MEX1	1	1000	14,3	1000	1000	1000	1000	1000
MEX2	2	1000	10,4	1000	1000	1000	1000	1000
MEX1	1	1250	22,3	1250	1250	1250	1250	1250
MEX2	2	1250	16,3	1250	1250	1250	1250	1250
MEX1	1	1600	36,6	1600	1600	1600	1600	1600
MEX2	2	1600	26,6	1600	1600	1600	1600	1600
MEX1	1	2000	57,2	2000	2000	2000	2000	2000
MEX2	2	2000	41,6	2000	2000	2000	2000	2000
MEX1	1	2500	90,3	2500	2375	2250	2190	2125
MEX2	2	2500	65,0	2500	2500	2500	2500	2500
MEX2	2	3200	106	3200	3200	3200	3150	3100
MEX3	3	3200	66,6	3200	3200	3200	3200	3200
MEX2	2	4000	166	4000	3750	3600	3500	3400
MEX3	3	4000	104	4000	4000	4000	4000	4000
MEX3	3	5000	163	5000	5000	5000	4900	4800
MEX3	3	6400	266	6400	6300	6200	6100	6000

断路器框架类型	框架	In (A)	每级功耗 (W)	抽出式断路器后垂直接线的允许最大电流				
				≤50°C	55°C	60°C	65°C	70°C
				抽出式断路器后垂直接线的允许最大电流				
MEX1	1	400	4,78	400	400	400	400	400
MEX2	2	400	3,74	400	400	400	400	400
MEX1	1	630	11,9	630	630	630	630	630
MEX2	2	630	9,29	630	630	630	630	630
MEX1	1	800	19,1	800	800	800	800	800
MEX2	2	800	15,0	800	800	800	800	800
MEX1	1	1000	29,9	1000	1000	1000	1000	1000
MEX2	2	1000	23,4	1000	1000	1000	1000	1000
MEX1	1	1250	46,7	1250	1250	1250	1250	1250
MEX2	2	1250	36,6	1250	1250	1250	1250	1250
MEX1	1	1600	76,5	1600	1600	1600	1600	1600
MEX2	2	1600	59,9	1600	1600	1600	1600	1600
MEX1	1	2000	120	2000	2000	2000	2000	2000
MEX2	2	2000	93,6	2000	2000	2000	2000	2000
MEX1	1	2500	187,2	2500	2315	2250	2190	2125
MEX2	2	2500	146	2500	2500	2500	2500	2500
MEX2	2	3200	240	3200	3200	3200	3100	3000
MEX3	3	3200	106	3200	3200	3200	3200	3200
MEX2	2	4000	374	4000	3700	3600	3500	3400
MEX3	3	4000	166	4000	4000	4000	4000	4000
MEX3	3	5000	260	5000	5000	5000	4900	4800
MEX3	3	6400	426	6400	6300	6200	6100	6000

### 2.6.4 断路器连接选项

- 固定式安装

框架等级	背面入口水平式		背面入口垂直式		正面入口	
	总线连接		总线连接		总线连接	
	备注	额定值	备注	额定值	备注	额定值
框架 1	标准	400-2000A or 2500A	可选	400-2000A or 2500A	可选	400-1600 or 2000A 2500A
框架 2	标准	400-3200A	可选	400-3200A	可选	400-3200A or 4000A
			标准	4000A	标准	4000A
框架 3	标准	3200-5000A	可选	3200-5000A		
			标准	6400A		

- 抽出式安装

框架等级	统一背面入口总线连接 (水平式)		统一背面入口总线连接 (垂直式)		正面入口总线连接	
	备注	额定值	备注	额定值	备注	额定值
框架 1	可使用抽架	400-2500A	可使用抽架	400- 2500A	可使用抽架	400-2500A
框架 2	可使用抽架	400-3200A	可使用抽架	400- 4000A	可使用抽架	400- 4000A
框架 3	可使用抽架	3200-5000A	可使用抽架	3200-6400A	/	/

(1) 垂直接线需要增加连接选项，框架2@4000A、框架3@6400A建议垂直接线

(2) 后T型端子可以被翻转，适用于后水平及垂直接线方案，框架2@4000A、框架3@6400A建议使用垂直接线

### 2.6.5 执行标准

本表格中引用的所有行业标准在产品售出时为最新版本。

标准编号	名称
GB/T 14048.1	低压开关设备和控制设备 总则
GB/T 14048.2	低压开关设备和控制设备 第 2 部分：断路器
GB/T 14048.5	低压开关设备和控制设备 第 5 部分：控制电路电器和开关元件
GB/T 14048.3	低压开关设备和控制设备 第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关以及熔断器组合电器
GB/T 2423.1	电工电子产品环境试验第二部分：低温试验
GB/T 2423.2	电工电子产品环境试验第二部分：高温试验
GB/T 2423.3	电工电子产品环境试验第二部分：恒定湿热试验
GB/T 2423.10	电工电子产品环境试验第二部分：振动
GB/T 2423.17	电工电子产品环境试验第二部分：盐雾试验
GB/T 2423.22	电工电子产品环境试验第二部分：高低温试验
GB/T 2423.5	电工电子产品环境试验第二部分：冲击试验
GB/T 2423.6	电工电子产品环境试验第二部分：碰撞试验
GB/T 2423.4	电工电子产品环境试验第二部分：交变湿热试验
GB/T 2423.7	电工电子产品环境试验第二部分：倾跌和翻倒

## 2.7 产品选型

### 2.7.1 选型指南

MEX	1	N		3	W	32	A03
产品系列	壳架类型	分断能力		极数	安装方式	额定电流	ME控制单元
M-PACT <sup>plus</sup> 系列空气 断路器	1 框架1	N	55kA 框1, 框2	3 3极	W 抽屉式	04 400A	A03
	2 框架2	S	70kA 框1, 框2	4 4极	F 固定式	06 630A	A06
	3 框架3	H	85kA 框1, 框2			08 800A	A13
		M	100kA 框2, 框3			10 1000A	A16
		L	150kA 框3			12 1250A	P13H
		C	66kA <sup>1)</sup> 框2			16 1600A	P16H
		F	66kA <sup>2)</sup> 框2			20 2000A	X13H
		H	80kA <sup>2)</sup> 框3			25 2500A	X16H
						32 3200A	无保护 <sup>3)</sup>
						40 4000A	
						50 5000A	
						64 6400A	

- 注: 1) 在AC800V 电压下;      2) 在AC1150V电压下;  
 3) 不选择控制单元时, 提供无保护断路器 (带隔离功能)  
 4) 分断能力, 全系列I<sub>cu</sub>=100%I<sub>cs</sub>  
 5) 表中N, S, H, M分断显示的参数为AC415V时, 对应其他电压等级的分断能力详见技术数据表

### ME 控制单元

基本类型	型号代码	主要功能
电流型	A03	LSI三段保护, 电流测量, 可选通讯 <sup>6)</sup>
	A06	LSIG四段保护, 电流测量, 可选通讯 <sup>6)</sup>
	A13	LSI三段保护, 电流测量, 可选通讯
	A16	LSIG四段保护, 电流测量, 可选通讯
功率型	P13H	LSI三段保护, 电流、电压、功率、频率测量与保护, 可选通讯
	P16H	LSIG四段保护, 电流、电压、功率、频率测量与保护, 可选通讯
计量型	X13H	LSI三段保护, 全电量测量与保护, 计量, 波形捕获, 蓝牙, NFC, 可选通讯
	X16H	LSIG四段保护, 全电量测量与保护, 计量, 波形捕获, 蓝牙, NFC, 可选通讯

注: 6) A03,A06控制单元, 可选通讯模块支持遥测、遥信和遥调功能, 如需通讯实现四遥请选择其他控制单元。

### 选型示例

需求: 额定电流2500A, 3P, 抽屉式, 短路分断能力70kA, LSI三段保护, 电流测量  
 型号: MEX1S3W25A03

2.7.2 主要参数规格

框架类型	分断代号	额定电流	额定电压	Icu	Ics	Icw
框架1	N	400-2500A	AC415V	55kA	55kA	55kA
			AC690V	45kA	45kA	55kA
	S	400-2500A	AC415V	70kA	70kA	70kA
			AC690V	55kA	55kA	70kA
	H	400-2500A	AC415V	85kA	85kA	70kA
			AC690V	66kA	66kA	70kA
框架2	N	3200-4000A	AC415V	55kA	55kA	55kA
			AC690V	55kA	55kA	55kA
	S	3200-4000A	AC415V	70kA	70kA	70kA
			AC690V	66kA	66kA	70kA
	H	400-4000A	AC415V	85kA	85kA	85kA
			AC690V	85kA	85kA	85kA
	M	400-4000A	AC415V	100kA	100kA	85kA
			AC690V	85kA	85kA	85kA
	C	400-4000A	AC800V	66kA	66kA	66kA
	F	400-4000A	AC1150V	66kA	66kA	66kA
框架3	M	3200-6400A	AC415V	100kA	100kA	100kA
			AC690V	100kA	100kA	100kA
	L	3200-6400A	AC415V	150kA	150kA	100kA
			AC690V	100kA	100kA	100kA
	H	3200-6400A	AC1150V	65kA	65kA	65kA
			AC1150V	80kA	80kA	80kA

断路器标准配置

**抽屉式断路器**

- 断路器本体及抽屉式底座
- 控制单元
- 储能马达, 合闸线圈, 分励线圈
- 4NO+4NC功率型辅助触点
- 220V AC / 24V DC 控制单元的外置电源
- 标准门框
- 后T型或L型接线端子

**固定式断路器**

- 固定式断路器本体
- 控制单元
- 储能马达, 合闸线圈, 分励线圈
- 4NO+4NC功率型辅助触点
- 220V AC / 24V DC 控制单元的外置电源
- 标准门框

2.7.3 快速选型

抽屉式完整断路器 - 快速选型

分断代号	框架	额定电流	抽屉式3极	抽屉式4极	+	控制单元
N AC 415V Icu=Ics=55kA Icw=55kA	1	400	MEX1N3W04	MEX1N4W04		A03
		630	MEX1N3W06	MEX1N4W06		A06
		800	MEX1N3W08	MEX1N4W08		A13
		1000	MEX1N3W10	MEX1N4W10		A16
		1250	MEX1N3W12	MEX1N4W12		P13H
		1600	MEX1N3W16	MEX1N4W16		P16H
		2000	MEX1N3W20	MEX1N4W20		X13H
		2500	MEX1N3W25	MEX1N4W25		X16H
		3200	MEX2N3W32	MEX2N4W32		无保护
		4000	MEX2N3W40	MEX2N4W40		
S AC 415V Icu=Ics=70kA Icw=70kA	1	400	MEX1S3W04	MEX1S4W04		
		630	MEX1S3W06	MEX1S4W06		
		800	MEX1S3W08	MEX1S4W08		
		1000	MEX1S3W10	MEX1S4W10		
		1250	MEX1S3W12	MEX1S4W12		
		1600	MEX1S3W16	MEX1S4W16		
		2000	MEX1S3W20	MEX1S4W20		
		2500	MEX1S3W25	MEX1S4W25		
		3200	MEX2S3W32	MEX2S4W32		
		4000	MEX2S3W40	MEX2S4W40		
H AC 415V Icu=Ics=85kA Icw=70kA	1	400	MEX1H3W04	MEX1H4W04		
		630	MEX1H3W06	MEX1H4W06		
		800	MEX1H3W08	MEX1H4W08		
		1000	MEX1H3W10	MEX1H4W10		
		1250	MEX1H3W12	MEX1H4W12		
		1600	MEX1H3W16	MEX1H4W16		
		2000	MEX1H3W20	MEX1H4W20		
		2500	MEX1H3W25	MEX1H4W25		
H AC 415/690V Icu=Ics=85kA Icw=85kA	2	400	MEX2H3W04	MEX2H4W04		
		630	MEX2H3W06	MEX2H4W06		
		800	MEX2H3W08	MEX2H4W08		
		1000	MEX2H3W10	MEX2H4W10		
		1250	MEX2H3W12	MEX2H4W12		
		1600	MEX2H3W16	MEX2H4W16		
		2000	MEX2H3W20	MEX2H4W20		
		2500	MEX2H3W25	MEX2H4W25		
		3200	MEX2H3W32	MEX2H4W32		
		4000	MEX2H3W40	MEX2H4W40		
M AC 415V Icu=Ics=100kA Icw=85kA	2	400	MEX2M3W04	MEX2M4W04		
		630	MEX2M3W06	MEX2M4W06		
		800	MEX2M3W08	MEX2M4W08		
		1000	MEX2M3W10	MEX2M4W10		
		1250	MEX2M3W12	MEX2M4W12		
		1600	MEX2M3W16	MEX2M4W16		
		2000	MEX2M3W20	MEX2M4W20		
		2500	MEX2M3W25	MEX2M4W25		
		3200	MEX2M3W32	MEX2M4W32		
		4000	MEX2M3W40	MEX2M4W40		

抽屉式完整断路器 - 快速选型

分断代号	框架	额定电流	抽屉式3极	抽屉式4极	+	控制单元	
M AC 415/690V Icu=Ics=100kA Icw=100kA	3	3200	MEX3M3W32	MEX3M4W32		A03	
		4000	MEX3M3W40	MEX3M4W40		A06	
		5000	MEX3M3W50	MEX3M4W50		A13	
		6400	MEX3M3W64	MEX3M4W64		A16	
L AC 415/690V Icu=Ics=150kA Icw=100kA	3	3200	MEX3L3W32	MEX3L4W32		P13H	
		4000	MEX3L3W40	MEX3L4W40		P16H	
		5000	MEX3L3W50	MEX3L4W50		X13H	
		6400	MEX3L3W64	MEX3L4W64		X16H	
<b>高电压断路器</b>							
C AC 800V Icu=Ics=66kA Icw=66kA	2	400	MEX2C3W04	MEX2C4W04			
		630	MEX2C3W06	MEX2C4W06			
		800	MEX2C3W08	MEX2C4W08			
		1000	MEX2C3W10	MEX2C4W10			
		1250	MEX2C3W12	MEX2C4W12			
		1600	MEX2C3W16	MEX2C4W16			
		2000	MEX2C3W20	MEX2C4W20			
		2500	MEX2C3W25	MEX2C4W25			
		3200	MEX2C3W32	MEX2C4W32			
		4000	MEX2C3W40	MEX2C4W40			
F AC 1150V Icu=Ics=66kA Icw=66kA	2	400	MEX2F3W04	MEX2F4W04			
		630	MEX2F3W06	MEX2F4W06			
		800	MEX2F3W08	MEX2F4W08			
		1000	MEX2F3W10	MEX2F4W10			
		1250	MEX2F3W12	MEX2F4W12			
		1600	MEX2F3W16	MEX2F4W16			
		2000	MEX2F3W20	MEX2F4W20			
		2500	MEX2F3W25	MEX2F4W25			
		3200	MEX2F3W32	MEX2F4W32			
		4000	MEX2F3W40	MEX2F4W40			
L AC 1150V Icu=Ics=65kA Icw=65kA	3	3200	MEX3L3W32	MEX3L4W32			
		4000	MEX3L3W40	MEX3L4W40			
		5000	MEX3L3W50	MEX3L4W50			
		6400	MEX3L3W64	MEX3L4W64			
H AC 1150V Icu=Ics=80kA Icw=80kA	3	3200	MEX3H3W32	MEX3H4W32			
		4000	MEX3H3W40	MEX3H4W40			
		5000	MEX3H3W50	MEX3H4W50			
		6400	MEX3H3W64	MEX3H4W64			

固定式完整断路器 - 快速选型

分断代号	框架	额定电流	抽屉式3极	抽屉式4极	+	控制单元
N AC 415V Icu=Ics=55kA Icw=55kA	1	400	MEX1N3F04	MEX1N4F04		A03
		630	MEX1N3F06	MEX1N4F06		A06
		800	MEX1N3F08	MEX1N4F08		A13
		1000	MEX1N3F10	MEX1N4F10		A16
		1250	MEX1N3F12	MEX1N4F12		P13H
		1600	MEX1N3F16	MEX1N4F16		P16H
		2000	MEX1N3F20	MEX1N4F20		X13H
		2500	MEX1N3F25	MEX1N4F25		X16H
		3200	MEX2N3F32	MEX2N4F32		无保护
		4000	MEX2N3F40	MEX2N4F40		
S AC 415V Icu=Ics=70kA Icw=70kA	1	400	MEX1S3F04	MEX1S4F04		
		630	MEX1S3F06	MEX1S4F06		
		800	MEX1S3F08	MEX1S4F08		
		1000	MEX1S3F10	MEX1S4F10		
		1250	MEX1S3F12	MEX1S4F12		
		1600	MEX1S3F16	MEX1S4F16		
		2000	MEX1S3F20	MEX1S4F20		
		2500	MEX1S3F25	MEX1S4F25		
		3200	MEX2S3F32	MEX2S4F32		
		4000	MEX2S3F40	MEX2S4F40		
H AC 415V Icu=Ics=85kA Icw=70kA	1	400	MEX1H3F04	MEX1H4F04		
		630	MEX1H3F06	MEX1H4F06		
		800	MEX1H3F08	MEX1H4F08		
		1000	MEX1H3F10	MEX1H4F10		
		1250	MEX1H3F12	MEX1H4F12		
		1600	MEX1H3F16	MEX1H4F16		
		2000	MEX1H3F20	MEX1H4F20		
		2500	MEX1H3F25	MEX1H4F25		
H AC 415/690V Icu=Ics=85kA Icw=85kA	2	400	MEX2H3F04	MEX2H4F04		
		630	MEX2H3F06	MEX2H4F06		
		800	MEX2H3F08	MEX2H4F08		
		1000	MEX2H3F10	MEX2H4F10		
		1250	MEX2H3F12	MEX2H4F12		
		1600	MEX2H3F16	MEX2H4F16		
		2000	MEX2H3F20	MEX2H4F20		
		2500	MEX2H3F25	MEX2H4F25		
		3200	MEX2H3F32	MEX2H4F32		
		4000	MEX2H3F40	MEX2H4F40		
M AC 415V Icu=Ics=100kA Icw=85kA	2	400	MEX2M3F04	MEX2M4F04		
		630	MEX2M3F06	MEX2M4F06		
		800	MEX2M3F08	MEX2M4F08		
		1000	MEX2M3F10	MEX2M4F10		
		1250	MEX2M3F12	MEX2M4F12		
		1600	MEX2M3F16	MEX2M4F16		
		2000	MEX2M3F20	MEX2M4F20		
		2500	MEX2M3F25	MEX2M4F25		
		3200	MEX2M3F32	MEX2M4F32		
		4000	MEX2M3F40	MEX2M4F40		

固定式完整断路器 - 快速选型

分断代号	框架	额定电流	抽屉式3极	抽屉式4极	+	控制单元	
M AC 415/690V Icu=Ics=100kA Icw=100kA	3	3200	MEX3M3F32	MEX3M4F32		A03	
		4000	MEX3M3F40	MEX3M4F40		A06	
		5000	MEX3M3F50	MEX3M4F50		A13	
		6400	MEX3M3F64	MEX3M4F64		A16	
L AC 415/690V Icu=Ics=150kA Icw=100kA	3	3200	MEX3L3F32	MEX3L4F32		P13H	
		4000	MEX3L3F40	MEX3L4F40		P16H	
		5000	MEX3L3F50	MEX3L4F50		X13H	
		6400	MEX3L3F64	MEX3L4F64		X16H	
							无保护
<b>高压断路器</b>							
C AC 800V Icu=Ics=66kA Icw=66kA	2	400	MEX2C3F04	MEX2C4F04			
		630	MEX2C3F06	MEX2C4F06			
		800	MEX2C3F08	MEX2C4F08			
		1000	MEX2C3F10	MEX2C4F10			
		1250	MEX2C3F12	MEX2C4F12			
		1600	MEX2C3F16	MEX2C4F16			
		2000	MEX2C3F20	MEX2C4F20			
		2500	MEX2C3F25	MEX2C4F25			
		3200	MEX2C3F32	MEX2C4F32			
		4000	MEX2C3F40	MEX2C4F40			
F AC 1150V Icu=Ics=66kA Icw=66kA	2	400	MEX2F3F04	MEX2F4F04			
		630	MEX2F3F06	MEX2F4F06			
		800	MEX2F3F08	MEX2F4F08			
		1000	MEX2F3F10	MEX2F4F10			
		1250	MEX2F3F12	MEX2F4F12			
		1600	MEX2F3F16	MEX2F4F16			
		2000	MEX2F3F20	MEX2F4F20			
		2500	MEX2F3F25	MEX2F4F25			
		3200	MEX2F3F32	MEX2F4F32			
		4000	MEX2F3F40	MEX2F4F40			
L AC 1150V Icu=Ics=65kA Icw=65kA	3	3200	MEX3L3F32	MEX3L4F32			
		4000	MEX3L3F40	MEX3L4F40			
		5000	MEX3L3F50	MEX3L4F50			
		6400	MEX3L3F64	MEX3L4F64			
H AC 1150V Icu=Ics=80kA Icw=80kA	3	3200	MEX3H3F32	MEX3H4F32			
		4000	MEX3H3F40	MEX3H4F40			
		5000	MEX3H3F50	MEX3H4F50			
		6400	MEX3H3F64	MEX3H4F64			

### 3 断路器安装



- 确保断路器及其附件的适用范围不超过指定额定值
- 搬运过程中断路器不能与坚硬表面碰撞
- 不得在坚硬或粗糙表面上拖拽或滑动断路器

将设备安装在干燥、无尘、无腐蚀的环境中使用，环境条件必须符合 IEC60947和GB/T 14048 要求和/或本手册中规定的条件。

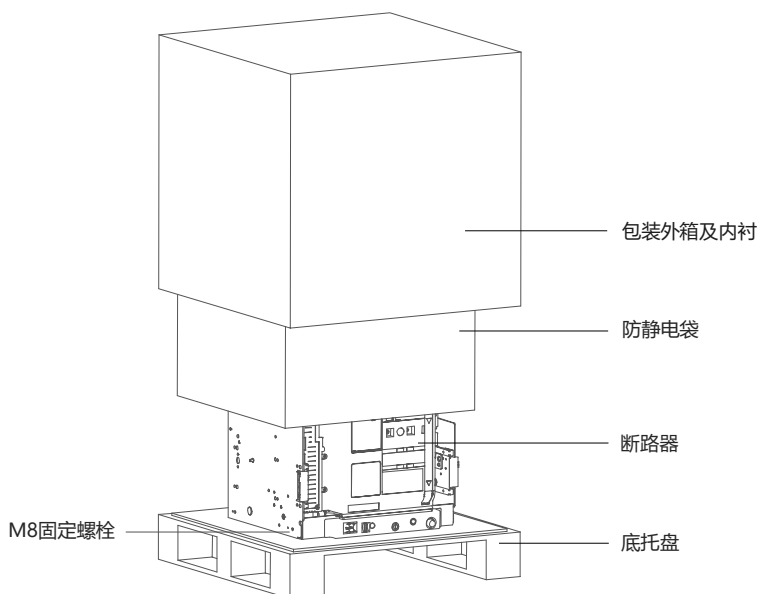
如果设备安装环境不符合本手册的要求，请联系最近的办事处。

#### 不按照说明操作可能会导致产品受损

#### 3.1 启封断路器

启封之前，强烈建议检查运输集装箱，记录运输或搬运过程中出现的损坏状况。如发现设备受损，请联系运输商，在处理之前提供订单号、运输数据和所有相关信息。

- 解开捆扎带，小心取下包装箱/托盘上盖。
- 取下其他包装材料和相关文件。
- 找到并取出安装和操作手册。保存手册以便后期使用和参阅。检查手册是否是所需的语言版本。如果不是，请联系最近的办事处
- 检查包装箱内是否有附件、连接垫板和其他硬件等某些情况下未安装的组件。
- 设备通常使用螺栓固定在包装箱/托盘底部。松开并取下这些螺栓，将断路器从包装箱/托盘中取出。



### 3.2 提升与搬运



警告

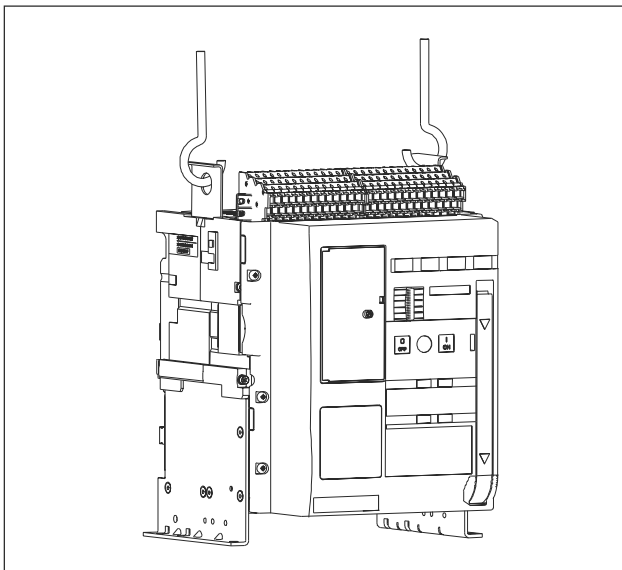
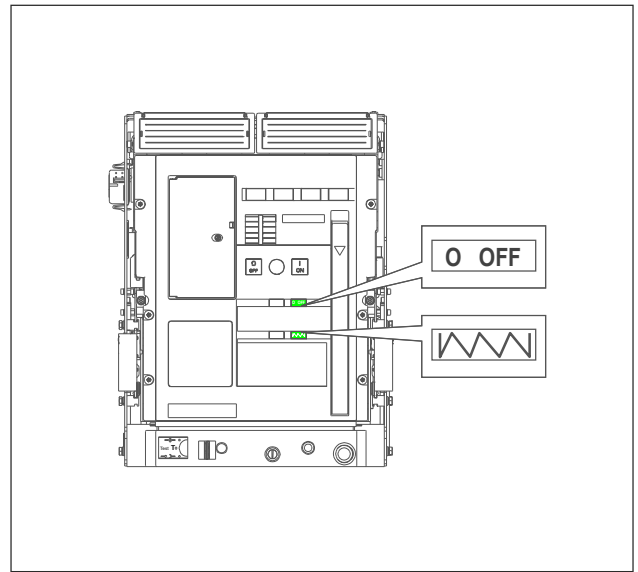
请确保断路器位于跳闸位置，操作指示器显示为 OFF（分闸），机械弹簧储能已完全释放。

提升时，不得接触断路器隔离触点。

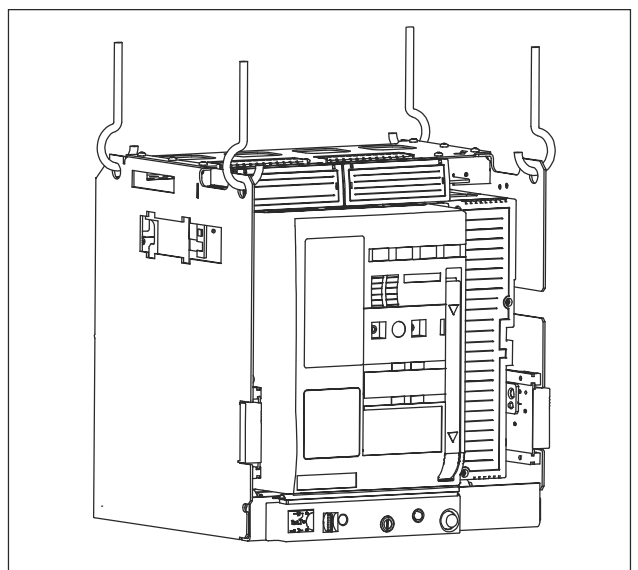
需要提升时请佩戴好安全设备，并确保起重设备满足对应断路器重量的提升能力，断路器重量参数详见2.6.2技术数据。

使用提升手车和适配器（可选装置），用于移动断路器。标准型装置适用于移动框架 1 和 2 型断路器，适配器用于移动框架 3 型断路器。

框架 1/2/3 型固定式和抽出式部分断路器，其两侧各有可收缩的吊耳，可用于搬运断路器。



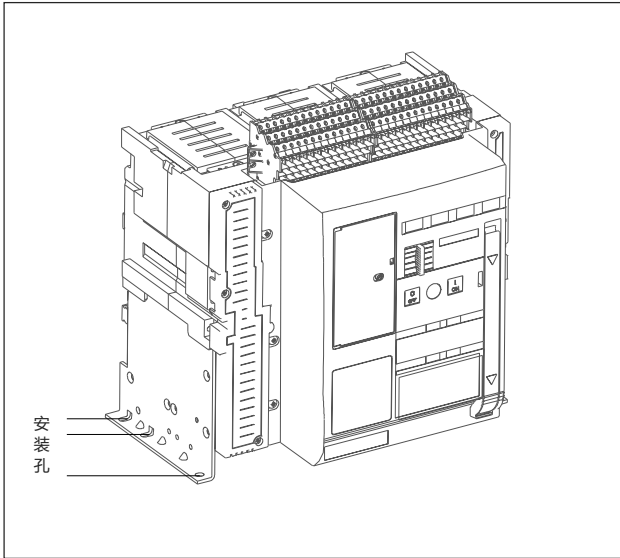
固定式断路器吊装示意



抽出式断路器吊装示意

### 3.3 固定式断路器安装

- 确保断路器上方有足够的间隙，以便拆除灭弧罩，检查灭弧触点。
- 使用 4 个 M8 螺栓以 25N·m 的扭矩将断路器固定到合适的支架结构上。
- 断路器侧标上记有清晰的接地点。



### 3.4 断路器本体取出与安装

#### 3.4.1 断路器本体取出与安装MEX1, MEX2

**准备**

**-中性极电流互感器**

从摇手柄存放位置取出摇手柄(A);  
 将手柄展开(B);  
 插入一字螺丝刀并顺时针转动 90°, 打开摇杆插入解锁装置(C);  
 在摇手柄孔处插入摇手柄(D), 逆时针转动(E), 断路器本体往外摇出。位置指示从连接位移动到测试位(F), 位置按钮弹出(G), 按复位按钮后可继续逆时针转动。最终移动到断开位置(H), 位置按钮弹出, 复位位置按钮;

**注意:**

- 位置按钮未复位时, 禁止继续摇动抽架。
  - 摇手柄位于摇杆机构轴内时, 断路器不能在连接和断开之间的任何位置上动作。
- 取下手柄, 摇手柄挡板会自动复位。

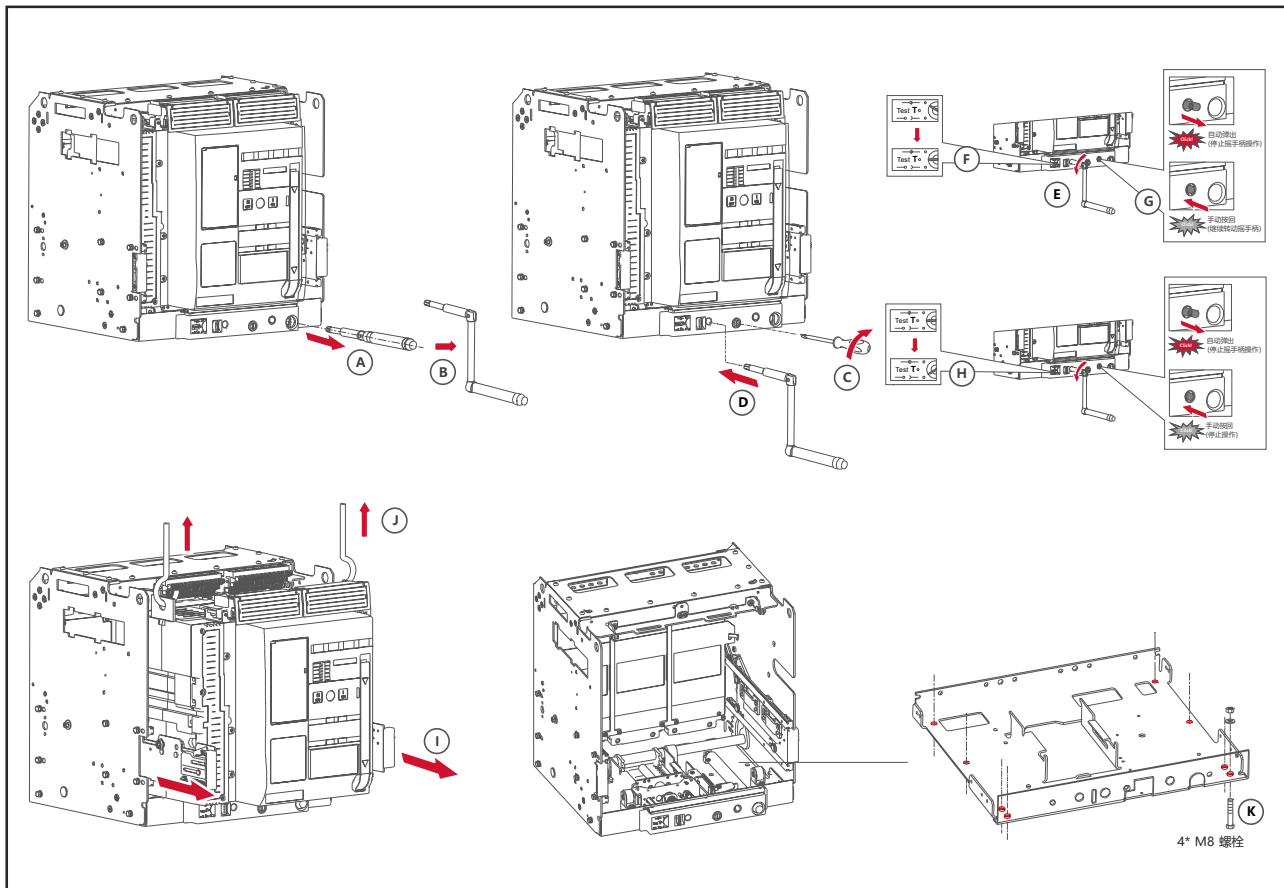
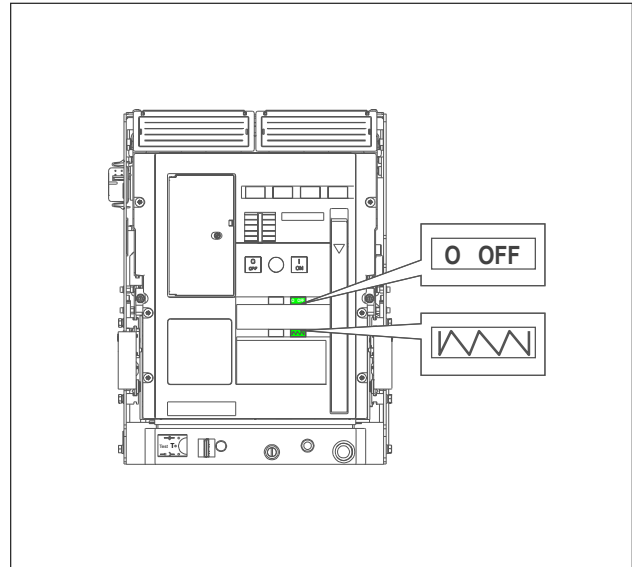
此时可拉两侧手柄(I) 位置, 将开关本体部分完全拉出;  
 将提升工具连接到提升挂钩上(J), 挂钩可以从断路器左右两侧顶部拉出。

最后使用螺栓将抽架安装于需要的位置(K), 按照指示的相反方向与步骤, 将断路器安装回断路器本体。



**警告**

请确保断路器位于跳闸位置, 操作指示器显示为OFF (分闸), 机械弹簧储能已完全释放。  
 提升时, 不得接触断路器隔离触点。



4\* M8 螺栓

- 将断路器安装到抽架中

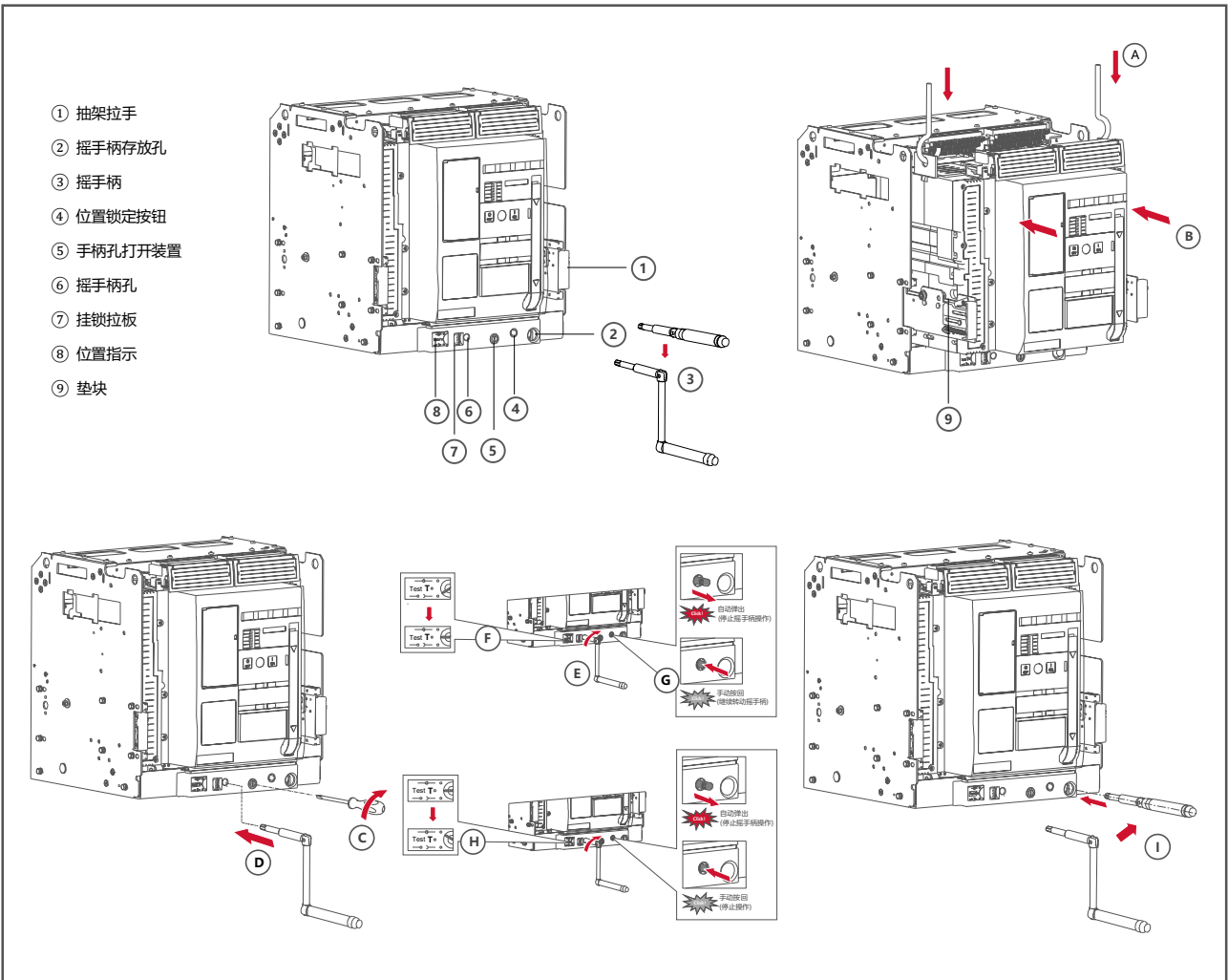


小心

如果安装有电动机弹簧储能或欠电压脱扣器，这些装置会在连接至 TEST (测试)位置时接通电路。

1. 小心将断路器放置到完全伸出的抽出式支架滑轨上 (A)，使垫块⑨正确卡住。
2. 取下设备上连接的提升工具。
3. 对面罩施加压力 (左右两侧顶部区域)，将断路器推入抽架，直至不能移动 (B)。
4. 将摇手柄插入手柄孔内，顺时针转动摇手柄(D)，将断路器移动到抽架内。可以从断开位置移动到测试位置 (F)，位置锁定按钮弹出 (G)，按回复位后继续顺时针摇动摇手柄，移动到连接位置，如位置指示器所示 (H)。
5. 取出摇手柄，将其放置到存放位置 (I)。

断路器现在已准备就绪，可以运行。



### 3.4.2 断路器本体取出与安装MEX3

- 从抽架中取出断路器
- 准备
- 中性极电流互感器

使用接地引线电流互感器 (配有备用接地故障装置) 时接地引线电流互感器会在断路器从抽架中取出时断开电路。某些情况下, 电流可能在接地装置中依然存在, 在电流互感器二次端子上产生高感应电压。

这些情况下, 要确保抽架上安装有断路器位置开关, 使电流互感器二次端子在断路器被取出时短路。

**- 电动机储能**

如果安装有电动化弹簧储能单元, 请将断路器调节到断开位置, 然后闭合断路器, 使其跳闸以释放闭合弹簧的储能。

否则电机将自动为弹簧重新储能。

- 取下摇杆机构面板上的所有挂锁
- 确保机柜/面板门已关闭。

**操作:**

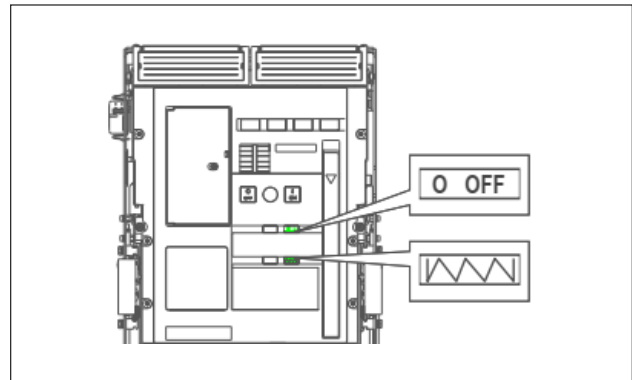
- 1.从存放位置取出摇手柄
- 2.从手柄内抽出扭杆, 延长手柄
- 3.插入一字式螺丝刀并转动 90°, 打开摇杆机构孔挡板参见下图移动到TEST (测试), 最终移动到 DISCONNECTED(断开) 位置。

注意:摇手柄位于摇杆机构轴内时,断路器不能在CONNECTED (连接)和DISCONNECTED (断开)之间的任何位置上动作取下手柄, 摇手柄挡板会自动复位。



警告

请确保断路器位于跳闸位置, 操作指示器显示为OFF (分闸), 机械弹簧储能已完全释放。提升时, 不得接触断路器隔离触点。

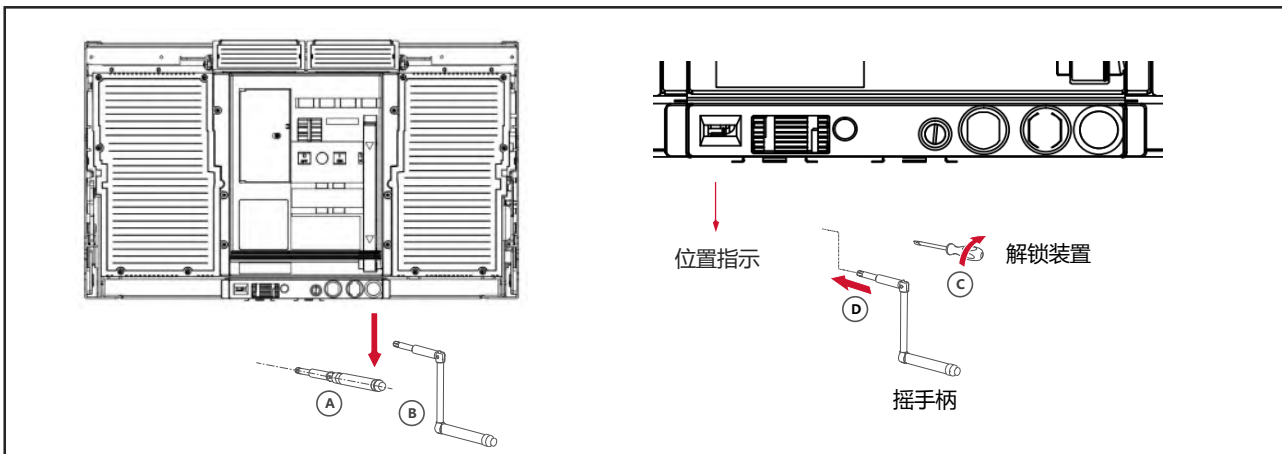


5.从 DISCONNECTED(断开)位置开始继续逆时针转动摇手柄, 直至到达前挡板。

注意: 从 DISCONNECTED (断开) 位置取出之前, 确保闭合弹簧的储能已完全释放 (弹储能指示器显示为“未储能”)。

6.断路器此时位于维修位置。

可以在该位置上打开机柜/面板门, 将提升工具连接到提升挂钩上, 挂钩可以从断路器左右两侧顶部拉出。

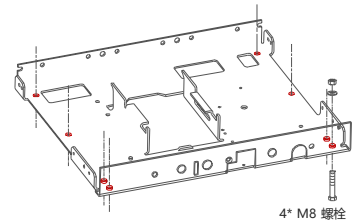
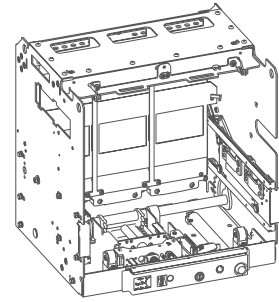


抽架中的断路器位置	主要断开装置	辅助断开装置	断路器功能	断路器门的位置
CONNECTED (连接)	啮合	啮合	可以通过机械或电动方式操作断路器, 准备工作	关闭
TEST (测试)	分离	啮合	可以通过机械或电动方式操作断路器 可以测试和检验断路器和控制电路操作	关闭
DISCONNECTED (断开)	分离	分离	只能通过机械方式操作断路器 不能将断路器从断路器隔间中取出	关闭
WITHDRAWN (抽出)	分离	分离	只能通过机械方式操作断路器 可以将断路器从断路器隔间中取出	打开

### - 断路器安装

抽出式断路器通常以安装到抽架上的形式交货

- 1.按照3.4.2中所述的抽出程序将断路器从抽架中取出。
- 2.根据要求将抽架固定在配电盘上。抽架可以用手提升，但如果使用提升手车或其他提升装置，请使用位于抽架正面和背面的全部4个提升孔。
- 3.将抽架固定到位，连接引入和引出的电缆/母排。连接母排时，确保抽架后面的偏差/应力为最小。
- 4.使用 4 个 M8 螺栓以 25 Nm 的扭矩将抽架安装到正面和背面安装点上。
- 5.检查安装:
  - 确保抽架底座平坦，框架为正方形。
  - 确保安全挡板可以在安装螺栓完全拧紧后自由移动。



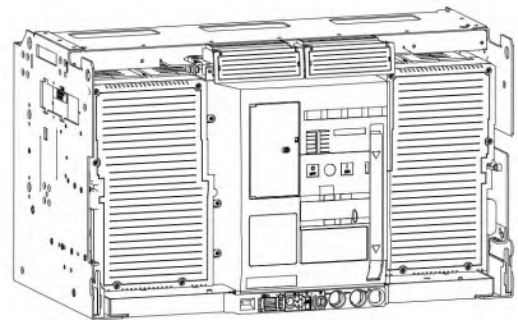
### - 将断路器安装到抽架中



小心

#### 准备:

- 从抽出式支架滑轨上取下挂锁。
  - 取下抽架上的所有其他挂锁。
  - 解开所有抽架键锁。
- 1.小心将断路器放置到完全伸出的抽出式支架滑轨上，使滚轴正确啮合。
  - 2.取下设备上连接的提升工具。
  - 3.对面板施加压力 (左右两侧顶部区域)，将断路器推入抽架，直至不能移动。
  - 4.关闭机构/面板门。
  - 5.按照上述说明准备抽架和摇手柄(3.4.2步骤 1到 4)，将手柄插入孔内。
  - 6.顺时针转动摇手柄，将断路器移动到抽架内。可以从断开位置移动到测试位置，然后移动到连接位置，如位置指示器。
  - 7.取出摇手柄，将其放置到存放位置。
- 断路器现在已准备就绪，可以运行。



### 3.5 安全距离与一次接线

#### 3.5.1 电气间隙

现代的断路器通常被设计用于在非常有限的时间内分断极高的短路故障电流，当断路器分断此故障时会喷射出电弧气体及少量的导电粒子。

M-PACT<sup>plus</sup> 低压断路器在设计上保障了将喷射物最小化，但仍然需要考虑安装空间正面和侧面的最小电气安装间隙的要求。

对于固定式断路器出于维护的考虑，需要移出断路器的灭弧室。因此需要留出如右图所示的侧面最小安装空间。

固定式断路器的最小安装电气间隙		
	金属隔板	绝缘隔板
A <sup>(1)</sup>	160	160
B1	30	30
B2	30	30

抽出式断路器的最小安装电气间隙		
	金属隔板	绝缘隔板
A	0	0
B1	30	30
B2	30	30

(1) 此最小尺寸的要求保证现场可移出灭弧室

#### 在AC1140V及以上风力发电应用说明:

- 1) AC1140V及以上风力发电的应用，断路器所处的低压开关柜或者箱变需要按照《GB7251.12-2013低压成套开关设备和控制设备(第2部分成套电力开关和控制设备)》型式4b进行分隔；
- 2) AC1140V及以上风力发电的应用，必须在断路器或隔离开关加装相间隔板；
- 3) AC1140V及以上风力发电的应用，开关柜内连接断路器的铜排需加装热缩套管；
- 4) 频率低于50Hz的应用工况，会降低断路器的短路开断能力；

#### 搬运

框架1/2/3型固定式断路器和抽出式的移动部分，在其两侧各有两个可收缩的吊耳，可用于搬运断路器。

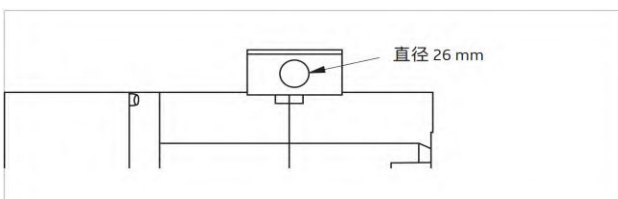
在抽出式底座的两侧前后共有4个加强的 M10 提升孔，用于搬运底座。

#### 推荐的一次母排连接的截面积

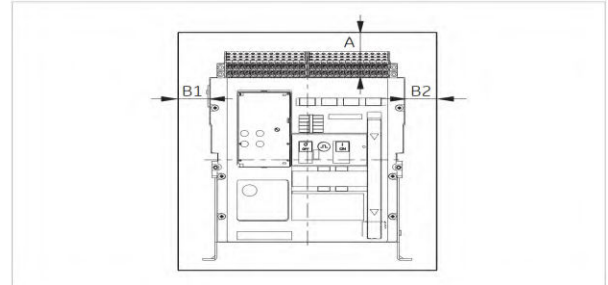
右面的图表列举了推荐的连接至相应断路器的母排截面积。在此连接母排截面积下的可用额定电流（温度降容），见章节2.6.3。

#### 框架1/2/3型

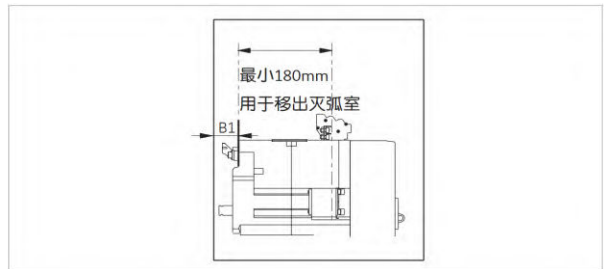
##### 固定/抽出式的侧面



#### 固定/抽出式的正面最小安装空间



#### 固定式侧面最小安装空间



In (A)	框架类型	建议的母线截面
400	MEX1, MEX2	1 x 40 x 10 or 1 x 80 x 5 or 2 x 40 x 5
630	MEX1, MEX2	1 x 50 x 10 or 1 x 100 x 5 or 2 x 50 x 5
800	MEX1, MEX2	1 x 50 x 10 or 1 x 100 x 5 or 2 x 50 x 5
1000	MEX1, MEX2	1 x 60 x 10 or 2 x 60 x 5
1250	MEX1, MEX2	2 x 40 x 10 or 2 x 80 x 5
1600	MEX1, MEX2	2 x 50 x 10 or 2 x 100 x 5
2000	MEX1, MEX2	3 x 50 x 10 or 3 x 100 x 5
2500	MEX1, MEX2	4 x 50 x 10 or 4 x 100 x 5
3200	MEX2, MEX3	4 x 100 x 10
4000	MEX2	4 x 100 x 10 Plus 1 x 100 x 5
4000	MEX3	4 x 100 x 10
5000	MEX3	5 x 120 x 10 or 6 x 100 x 10
6400	MEX3	7 x 120 x 10 or 8 x 100 x 10

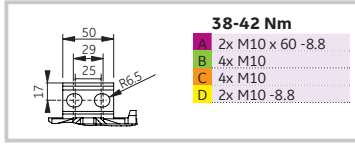
注：框架2@4000A，框架3@6400A应用于水平接线时，建议增加连接铜排截面，或加强散热措施，或降容使用

3.5.2 一次母排尺寸

框架1

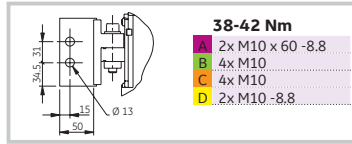
固定式

N型 400-1600A 后水平



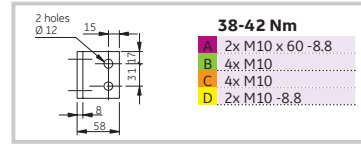
固定式

400-2500A 后垂直



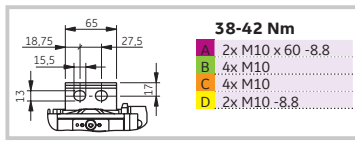
抽出式

400-2500A 后水平或垂直



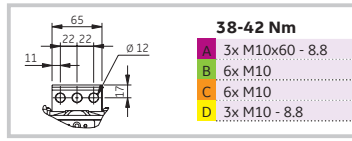
固定式

S、H型 400-1600A 后水平



固定式

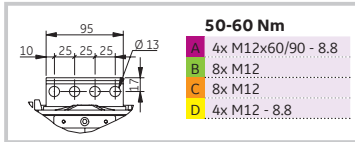
2000-2500A 后水平



框架2

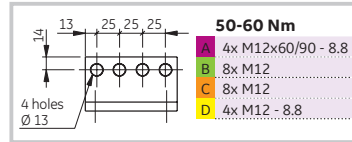
固定式

400-4000A 后水平或垂直



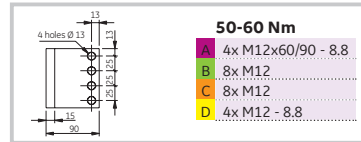
抽出式<sup>(1)</sup>

400-3200A 后水平或垂直



抽出式

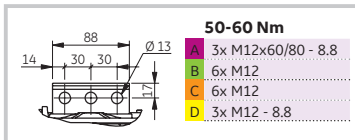
4000A 仅后垂直



框架3

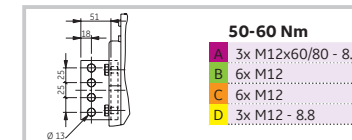
固定式

4000-6400A 后水平



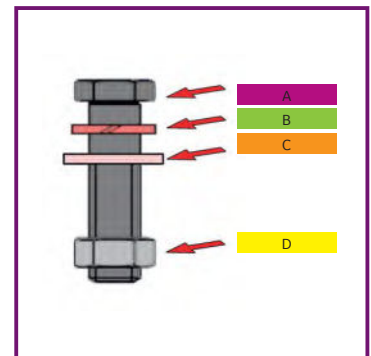
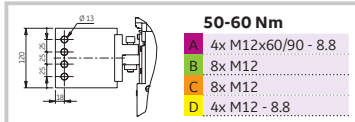
抽出式<sup>(2)</sup>

4000-5000A 后水平或4000-6400A 后垂直



固定式

5000-6400A 后垂直



(1)框架2@4000A, 框架3@6400A应用于水平接线时, 建议增加连接铜排截面, 或加强散热措施, 或降容使用

(2) 抽出式框架3型每极进出线有2个接线排。

## 4 断路器操作

### 4.1 主弹簧储能

注意:

1 个储能循环可以为 O-C-O (断开-合闸-断开)操作提供足够的能量。

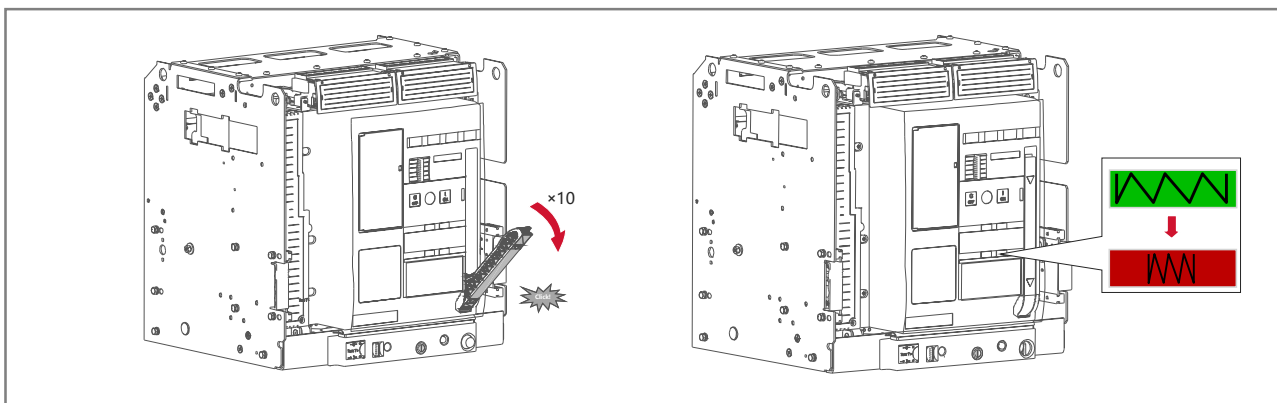
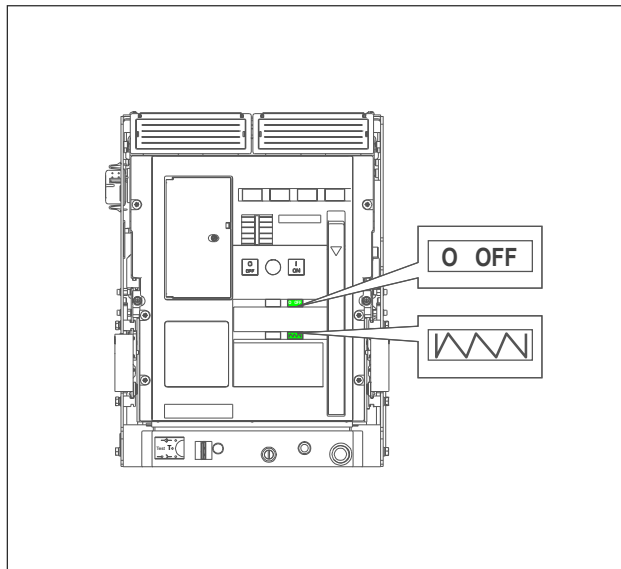
请确保操作前开关为断开状态、储能为释能状态，如右图所示。

该机构仅能在设备安装在水平面并固定在底部或设备安装在垂直面并固定在底部或背面时正常运行。(使用安装架)

#### 设备储能(手动)

- 按右图指示展开手柄;
- 向下转动或按压手柄;
- 使手柄返回原始位置，可以清楚听到的卡嗒声表示操作已完成;
- 重复上述操作程序 10 次，使弹簧完全储能。

此时显示器状态由绿色变为 RED (红色)。



#### 设备储能(电动)

可选的弹簧储能机构(电机)将在完成合闸操作后直接自动为弹簧储能 (详细参数请参考章节7.4)。

该操作约需 2 秒钟。

表 4.1 储能机构操作顺序

ON/OFF(合/分)指示器	主断路器触点状态	储能弹簧指示器	储能弹簧状态	其次可容许的操作功能
OFF (分闸)	断开	未储能	未储能	合闸弹簧可以储能
OFF (分闸)	断开	已储能	完全储能	触点可以合闸
ON (合闸)	合闸	未储能	未储能	触点可以断开或合闸，弹簧可以储能
ON (合闸)	合闸	已储能	完全储能	触点可以断开
ON (合闸)	合闸	正在储能	部分储能	完成储能
OFF (分闸)	断开	正在储能	部分储能	完成储能

## 4.2 断路器合闸操作

满足以下条件时，断路器可以合闸：

- OFF (分闸)按钮未按下
- 安装有控制单元
- 控制单元复位按钮没有在前面板上突出
- 不存在未解决的 ON (合闸)命令
- 欠电压脱扣器通电(如安装)
- 本地键锁或内部/外部断路器联锁没有设置为防止用户启动设备
- 抽架摇手柄未插入
- 断路器没有定位在  $\rightarrow$  (连接)、TEST (测试)和  $\leftarrow$  (断开)之间的任何位置。

如果不能满足上述条件，设备将不能合闸。

### 合闸设备

最多可使用 4 种不同的方法(A-D)合闸断路器：

#### A. 手动合闸

按下断路器面板上的 "ON" (合闸)按钮。

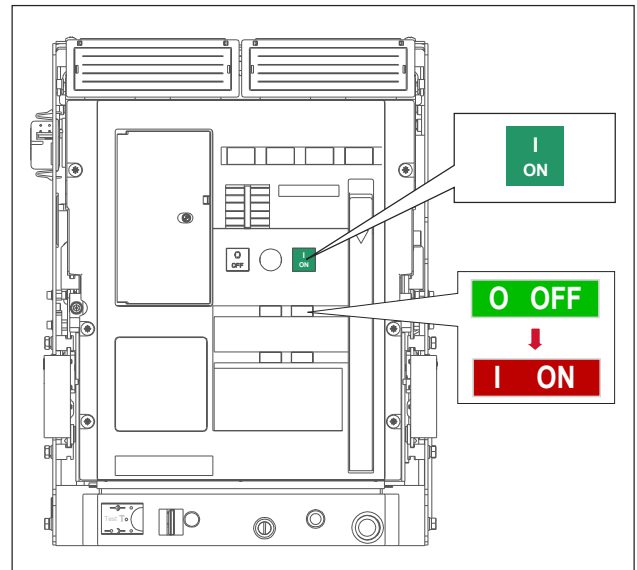
#### B. 远程电动合闸

使用电动储能设备时，可使用标准合闸线圈启动断路器。合闸线圈必须通过二次端子通电（详见章节 7.2.1）。

#### C. 通过通信总线合闸

存在电动储能装置和通讯线圈时，可以通过 ME 控制单元型设备上配备的通信总线启动断路器。线圈必须连接到独立的电源。

**注意：**如果安装电动储能马达机构，弹簧将在合闸操作启动时自动储能。



### 4.3 断路器断开操作

注意：如果是断路器设备，设备会在出现超过保护装置设定值的电路故障时自动跳闸。(控制单元)

可采用多种方法断开断路器：

- 手动

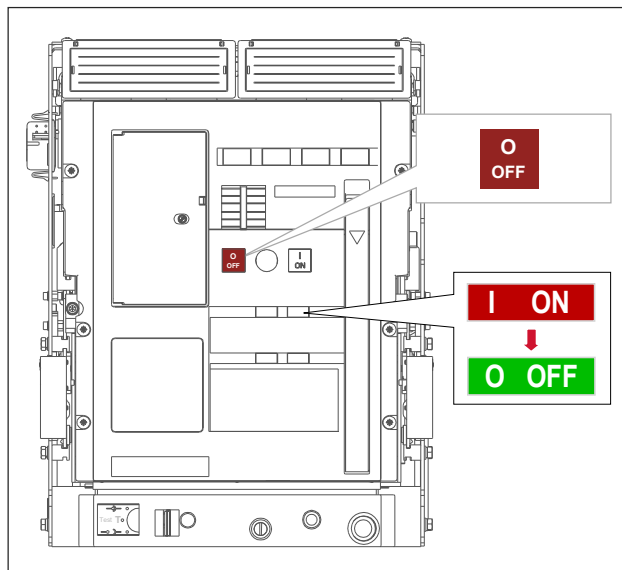
使用分闸按钮 "OFF" 断开断路器。

- 分励脱扣器

可以安装 1 个或 2 个分励脱扣器以断开断路器。采用该方法时，必须通过二次回路(端子)为分励脱扣器通电 (详见章节 7.2.2)。

- 欠电压脱扣器

可以安装 1 个或 2 个欠电压脱扣器以便在其电源电压降到一定值以下时断开断路器 (详见章节 7.2.3)。



### 4.4 抽架位置说明

表 4.2 抽架操作位置

抽架中的断路器位置	主要断开位置	辅助断开装置	断路器功能	断路器门的位置
—●— (连接)	啮合	啮合	可以通过机械或电动方式操作断路器, 准备工作	关闭
TEST (测试)	分离	啮合	可以通过机械或电动方式操作断路器 可以测试和检验断路器和控制电路操作	关闭
—●— (断开)	分离	分离	只能通过机械方式操作断路器 不能将断路器从断路器隔间中取出	关闭
WITHDRAWN(抽出)	分离	分离	只能通过机械方式操作断路器 可以将断路器从断路器隔间中取出	打开

## 5 ME 智能控制单元

---



**警告**

防止不正确的处理

确保按照所有适用的规则正确处理电池。



**警告**

仅允许合格人员安装、操作和维护所有电气设备。合格人员是指具有电气设备及其安装的施工和操作相关的技能和知识，并接受了识别和避免相关危险的安全培训的人员。



**小心**

搬运断路器时，避免因移动部件而受伤。



**危险**

检查或更换时，请确保断路器位于跳闸位置，操作指示器显示为 OFF (分闸)，机械弹簧储能已完全释放。

## 5.1 引言

ME 控制单元是与断路器连接的电子装置。该装置监视断路器相电流、中性电流和/或电压，在出现过电流或电压相关状况时断开断路器。

该装置还具有保护继电器功能、先进的测量、诊断功能和通信功能。

制单元。

面板上配有用户界面，可以调整控制单元的参数。



## 使用环境

表 5.1 使用环境条件

环境	参数	备注
工作温度	- 20°C ~ + 70°C	24 小时内的平均值不得超过+35°C
储存温度	- 25°C ~ + 70°C	
相对湿度	安装现场最潮湿月份的月平均最大相对湿度不得超过 90%，该月份的月平均最低温度不得超过+25°C	允许因温度变化在产品表面凝结。
污染等级	Level 3	与断路器组装时
安装	III	与断路器组装时

## 5.2 控制单元说明

### 5.2.1 外观

控制单元具有 LCD 显示屏。面板如右图所示。装置界面语言通常设置为中文，可以选择英文。

### 5.2.2 面板介绍

#### ① 显示屏

背光颜色:

- 白色: 正常状态
- 红色闪烁: 检测到故障, 脱扣器即将跳闸, 信号将返回。
- 红色长亮: 检测到故障, 脱扣器已完成跳闸, 并显示故障数据。

#### ② 操作按钮

使用这 5 个按键可以访问控制单元的测量、保护、维护以及系统设定界面。

- UP (向上): 向上滚动或增加数值。
- DOWN (向下): 向下滚动或减小数值。
- RIGHT (向右): 下一功能/返回
- LEFT (向左): 上一功能/返回
- ENTER (确定): 保存或设置到存储器中。

#### ③ 电池、USB 接线口

电池: 2/3A 型, 3.6V; USB: Micro-USB

#### ④ 指示灯

- 绿色闪烁: 正常状态
- 黄色闪烁: 检测到故障, 脱扣器即将跳闸, 信号将返回。
- 红色闪烁: 检测到故障, 脱扣器已完成跳闸, 并显示故障数据。

按回车键, 屏幕恢复正常状态。按下复位按钮, 如果没有其他故障, 断路器可以正常工作。

#### ⑤ 复位按钮

- 将复位按钮转到手动 (Manual):

断路器因故障自动跳闸时, 复位按钮自动弹出, 为了重新闭合断路器, 必须按下面板上的复位按钮。手动分闸时复位按钮不弹出。

- 将复位按钮转到自动 (Auto):

断路器因故障自动跳闸时, 复位按钮不会自动弹出。



## 5.3 控制单元功能

### 功能菜单

在控制单元上，按下向左键可以点亮屏幕，通过按“向左键”

和向右键“可以进入相应的保护菜单、测量菜单、维护记录菜单、系统设定菜单等界面，完成所有的功能设置和参数查看。

### 测量

通过显示屏和按“向左键”和向右键“可以选择进入表计功能。按“确认键”进入不同的电参量显示选项，按“向上键”和向下键“读取和观察负载电流、电压、视在、有功、无功功率等电参数，并且所有的电流和电压均基于真实有效值测量（RMS）。

M-PACT<sup>plus</sup>全系列断路器的控制单元都提供电流表功能，ME-P型和ME-X型提供其他完整的电参量测量功能。电流表和电参量测量功能需要内置电源、外置电池组、电网电源向控制单元供电。完整的电参量测量功能需要在外置相电压互感器及变送器。

电流测量  
电压测量  
功率测量  
功率因数  
频率测量  
相位检测

< ⬆ 测量值 >

长延时  
短延时  
瞬时  
接地故障  
接地故障CT  
接地故障预警  
中性极  
MCR  
HSIOC  
RELT  
电流不平衡

< ⬆ 保护设置 >

### 保护

M-PACT<sup>plus</sup>全系列断路器的控制单元可以提供过载长延时（I<sub>r</sub>）、过载长延时延时曲线可调（tr），短路短延时保护功能（I<sub>sd</sub>、tsd）可调和短路瞬时保护功能（I<sub>i</sub>）可调。根据客户选择的不同型号，控制单元还具有其他高级保护功能：接地故障、过欠压、相序、电流不平衡、功率、频率、输入/输出继电器、区域连锁、波形捕捉等，其具体的功能细节，将在本章节中详细描述。

### 维护记录

通过显示屏和按“向左键”和向右键“选择进入“维护记录”功能菜单。按确认键查看相应的记录。可查看故障记录、报警记录、事件记录、操作次数等数据。此功能需要一个外置的24VDC的电源，以保证控制单元的持续工作和记录完整的事件记录。

故障记录  
报警记录  
事件记录  
操作次数  
触头磨损  
清除测量记录

👁 维护记录 >

语言设置  
控制器类型  
高级设置  
特性试验  
日期时间

🔧 系统设定 >

### 系统设定

通过显示屏和按“向左键”和向右键“选择进入“系统设定”功能。此菜单可以设置控制单元的语言类型、时间等。

5.3.1 基本保护功能

		A03	A06	A13	A16	P13H	P16H	X13H	X16H	默认设置
控制单元界面	LCD显示屏	●	●	●	●	●	●	●	●	
	触摸式按键	-	-	-	-	-	-	●	●	
	语言选项, 中文/English	●	●	●	●	●	●	●	●	中文
	可调手动和自动复位装置	●	●	●	●	●	●	●	●	
过载长延时保护Ir	Ir整定范围, 0.2-1In, 步长为1A	●	●	●	●	●	●	●	●	1xIn
	脱扣时间tr整定范围, 0.5-24s, 步长为0.1s	●	●	●	●	●	●	●	●	0.1s
	短路短延时保护状态设置, 关闭/脱扣	●	●	●	●	●	●	●	●	脱扣
短路短延时保护Isd	Isd整定范围, 1.5-10Ir, 步长为1A, OFF	●	●	●	●	●	●	●	●	1.5xIn
	脱扣时间Tsd (I <sup>2</sup> T ON)整定范围, 0.1-0.4s, 步长为0.1s	●	●	●	●	●	●	●	●	
	脱扣时间Tsd (I <sup>2</sup> T OFF)整定范围, 0-0.4s, 步长为0.1s	●	●	●	●	●	●	●	●	0.1s
短路瞬时保护Ii	短路瞬时保护状态设置, 关闭/脱扣	●	●	●	●	●	●	●	●	脱扣
	Ii整定范围, 2-15In, 步长为1A	●	●	●	●	●	●	●	●	2xIn
接地故障保护Ig	接地故障保护状态设置, 关闭/脱扣/报警	-	●	-	●	-	●	-	●	关闭
	Ig整定范围, 0.2-1In, 步长为1A (精度: ±10%)	-	●	-	●	-	●	-	●	0.2xIn
	脱扣时间Tg (I <sup>2</sup> T ON)整定范围, 0.1-0.4s, 步长为0.1s	-	●	-	●	-	●	-	●	0.1s
	脱扣时间Tg (I <sup>2</sup> T OFF)整定范围, 0-0.4s, 步长为0.1s	-	●	-	●	-	●	-	●	0.1s
接地故障CT保护	接地故障CT保护状态设置, 关闭/脱扣/报警	-	●	-	●	-	●	-	●	关闭
	Ig整定范围, 0.2-1In, 步长为1A (精度: ±10%)	-	●	-	●	-	●	-	●	0.2xIn
	脱扣时间Tg (I <sup>2</sup> T ON)整定范围, 0.1-0.4s, 步长为0.1s	-	●	-	●	-	●	-	●	0.1s
	脱扣时间Tg (I <sup>2</sup> T OFF)整定范围, 0-0.4s, 步长为0.1s	-	●	-	●	-	●	-	●	0.1s
接地故障预警	预警模式设置, 关闭/GFSUM/GFCT	-	●	-	●	-	●	-	●	关闭
	动作值整定范围, 120-1200A, 步长为1A	-	●	-	●	-	●	-	●	200A
	预警时间, 1-10s, 步长为0.1s	-	●	-	●	-	●	-	●	10
	返回值整定范围, 120-1200A, 步长为1A	-	●	-	●	-	●	-	●	120A
	返回时间, 1-10s, 步长为0.1s	-	●	-	●	-	●	-	●	10
中性线保护 (N相保护)	N相保护模式设置, 关闭/脱扣	○	○	○	○	○	○	○	○	脱扣
	N相动作值, 50%-160%	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
MCR和HSIOC保护	MCR保护模式, 脱扣/关闭	●	●	●	●	●	●	●	●	脱扣
	MCR动作值, 30In/短时耐受能力	●	●	●	●	●	●	●	●	30In
	HSIOC保护模式, 脱扣	●	●	●	●	●	●	●	●	脱扣
	HSIOC动作值, 30In/短时耐受能力	●	●	●	●	●	●	●	●	30In
	不脱扣时间, >20ms	●	●	●	●	●	●	●	●	
	最长脱扣时间, ≤80ms	●	●	●	●	●	●	●	●	
双重短路保护 (RELT)	RELT状态设置, 关闭/脱扣	●	●	●	●	●	●	●	●	关闭
	RELT阈值整定, 2-15In, 步长为1A	●	●	●	●	●	●	●	●	10In
	不脱扣时间, >20ms	●	●	●	●	●	●	●	●	
	最长脱扣时间, ≤80ms	●	●	●	●	●	●	●	●	

● : 标准配置    ○ : 可选配置    - : 无此功能

5.3.2 高级保护功能

		A03	A06	A13	A16	P13H	P16H	X13H	X16H	默认设置
过欠压保护	保护模式设置, 关闭/脱扣/报警	-	-	-	-	●	●	●	●	关闭
	动作值整定, 20V~1500V, 步长为1V (精度: ±10%)	-	-	-	-	●	●	●	●	280V
	时间整定, 0.1~300s, 步长为1s	-	-	-	-	●	●	●	●	10s
	返回值, 20V~1500V, 步长为1V	-	-	-	-	●	●	●	●	360V
	返回时间, 0.1~300s, 步长为1s	-	-	-	-	●	●	●	●	10s
电压不平衡保护	保护模式设置, 关闭/脱扣/报警	-	-	-	-	●	●	●	●	关闭
	动作值整定, 2%~90%, 步长1% (精度: ±10%)	-	-	-	-	●	●	●	●	20%
	保护时间整定, 0.1~300s, 步长为1s	-	-	-	-	●	●	●	●	10s
	返回值, 2%~90%, 步长1% (精度: ±10%)	-	-	-	-	●	●	●	●	10%
	返回时间, 0.1~300s, 步长为1s	-	-	-	-	●	●	●	●	10s
欠频保护	保护模式设置, 关闭/脱扣/报警	-	-	-	-	●	●	●	●	关闭
	动作值整定, 40-70Hz, 步长0.1Hz (精度: ±10%)	-	-	-	-	●	●	●	●	45
	保护时间整定, 0.1~300s, 步长为1s	-	-	-	-	●	●	●	●	10s
	返回值, 40-70Hz, 步长为0.1Hz (精度: ±10%)	-	-	-	-	●	●	●	●	49
	返回时间, 0.1~300s, 步长为1s	-	-	-	-	●	●	●	●	10s
过频保护	保护模式设置, 关闭/脱扣/报警	-	-	-	-	●	●	●	●	关闭
	动作值整定, 40-70Hz, 步长0.1Hz (精度: ±10%)	-	-	-	-	●	●	●	●	55
	保护时间整定, 0.1~300s, 步长为1s	-	-	-	-	●	●	●	●	10s
	返回值, 40-70Hz, 步长为0.1Hz (精度: ±10%)	-	-	-	-	●	●	●	●	51
	返回时间, 0.1~300s, 步长为1s	-	-	-	-	●	●	●	●	10s
逆功率保护	保护模式设置, 关闭/脱扣/报警	-	-	-	-	●	●	●	●	关闭
	保护动作值整定, 50-5000kW, 步长10kW (精度: ±10%)	-	-	-	-	●	●	●	●	55
	保护时间整定, 0.1~300s, 步长为1s	-	-	-	-	●	●	●	●	10s
	返回值, 50-5000kW, 步长10kW (精度: ±10%)	-	-	-	-	●	●	●	●	51
	返回时间, 0.1~300s, 步长为1s	-	-	-	-	●	●	●	●	10s
相序保护	保护模式设置, 关闭/脱扣/报警	●	●	●	●	●	●	●	●	关闭
	动作值, a-b-c/a-c-b	●	●	●	●	●	●	●	●	a-b-c
其他	区域联锁保护	-	-	●	●	●	●	●	●	
	通讯 <sup>1)</sup>	○	○	○	○	○	○	○	○	
	DC 24V电源	●	●	●	●	●	●	●	●	
	测试模块	○	○	○	○	○	○	○	○	

●: 标准配置    ○: 可选配置    -: 无此功能

注: 1) A03, A06控制单元, 可选通讯模块支持遥测、遥信和遥调功能; 如需通讯实现四遥请选择其他控制单元;

5.3.3 测量与维护

		A03	A06	A13	A16	P13H	P16H	X13H	X16H	默认设置
测量功能	电流测量 (Ia, Ib, Ic, In, Ig, IgCT)	●	●	●	●	●	●	●	●	
	电压测量 (Ua, Ub, Uc, Uab, Uac, Ubc)	-	-	-	-	●	●	●	●	
	总电度 (kW·h)	-	-	-	-	-	-	●	●	
	有功功率测量 (L1, L2, L3) (kW)	-	-	-	-	●	●	●	●	
	无功功率测量 (L1, L2, L3) (kVar)	-	-	-	-	●	●	●	●	
	视在功率测量 (L1, L2, L3) (kVA)	-	-	-	-	●	●	●	●	
	功率因数 (L1, L2, L3)	-	-	-	-	●	●	●	●	
	频率测量	-	-	-	-	●	●	●	●	
	相位检测	-	-	-	-	●	●	●	●	
	波形捕获							●	●	
维护记录	故障记录	●	●	●	●	●	●	●	●	
	报警记录	●	●	●	●	●	●	●	●	
	事件记录	●	●	●	●	●	●	●	●	
	操作次数	●	●	●	●	●	●	●	●	
	触头磨损	●	●	●	●	●	●	●	●	

● : 标准配置    ○ : 可选配置    - : 无此功能

## 5.4 输入/输出继电器

### 5.4.1 输入继电器

提供 2 个继电器输入功能。每个继电器输入可选择 OFF/TRIP/RELT (三选一)，具体见下表。

DI	功能	说明
选型	OFF	关闭
	TRIP(跳闸)	有输入信号后断路器输出脱扣脉冲到磁通线圈
	RELT	有输入信号后启用 RELT 设置值。(RELT 必须设置为远程)

### 5.4.2 输出继电器

提供 4 个继电器输出功能。第一组已自动分配至断路器合闸、第二组已自动分配至断路器分闸。每个继电器输出可选择 EVENT/ALARM /TRIP (三选一)，每个功能下层菜单有多个可选项，具体见下表。

DO	功能	说明
选项	EVENT (事件)	动作事件
		下层菜单: NONE (无输出) /REMOTE-OFF (远程分闸) /REMOTE-ON (远程合闸) /RELT-ON (双重短路保护)
	ALARM (报警)	下发报警指令，断路器接收到后执行报警
		下层菜单: ALL (所有) /SELF-TEST (自检测试) /CONT (电触头寿命) /PS (相序) /OF (过频保护) /UF (欠频保护) /RP (逆功率保护) /VU (电压不平衡保护) /OV (过压保护) /UV (欠压保护) /IU (电流不平衡保护) /N-ST (N 相短路短延时保护) /N-LT (N 相过载长延时保护) /GFCT (接地漏电保护) /GFSUM (接地故障保护) /GA (接地报警) /LT (过载长延时保护) /NONE (无输出)
TRIP(跳闸)	下发输出指令，断路器接收脱扣脉冲，磁通脱扣	
	ALL (所有) /PS (相序) /OF (过频保护) /UF (欠频保护) /RP (逆功率保护) /VU (电压不平衡保护) /OV (过压保护) /UV (欠压保护) /IU (电流不平衡保护) /N-I (N 相短路瞬时保护) /N-ST (N 相短路短延时保护) /N-LT (N 相过载长延时保护) /RELT (双重短路保护) /HSIOC (限制性短路瞬动保护) /MCR (闭合短路保护) /GF CT (接地漏电保护) /GF SUM (接地故障保护) /I (短路瞬时保护) /ST (短路短延时保护) /LT (过载长延时保护) /NONE (无输出)	

## 5.5 保护特性

### 5.5.1 脱扣特性曲线 (LSI)

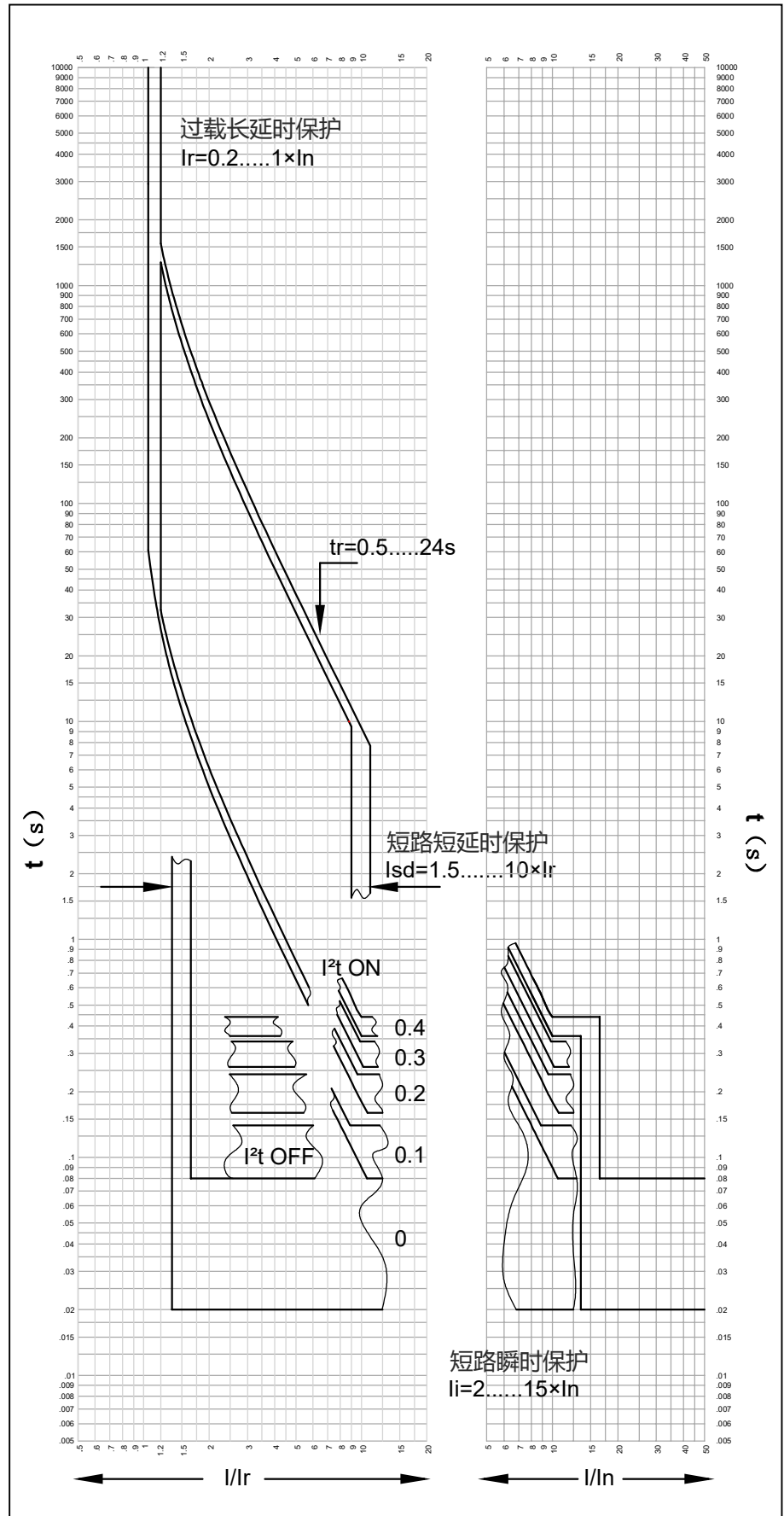
#### - 三段保护(LSI)

额定电流( $I_n$ ):

400A, 630A, 800A, 1000A,  
1250A, 1600A, 2000A, 2500A,  
3200A, 4000A, 5000A, 6400A

频率:

50/60 Hz



### 5.5.2 脱扣特性曲线 (G)

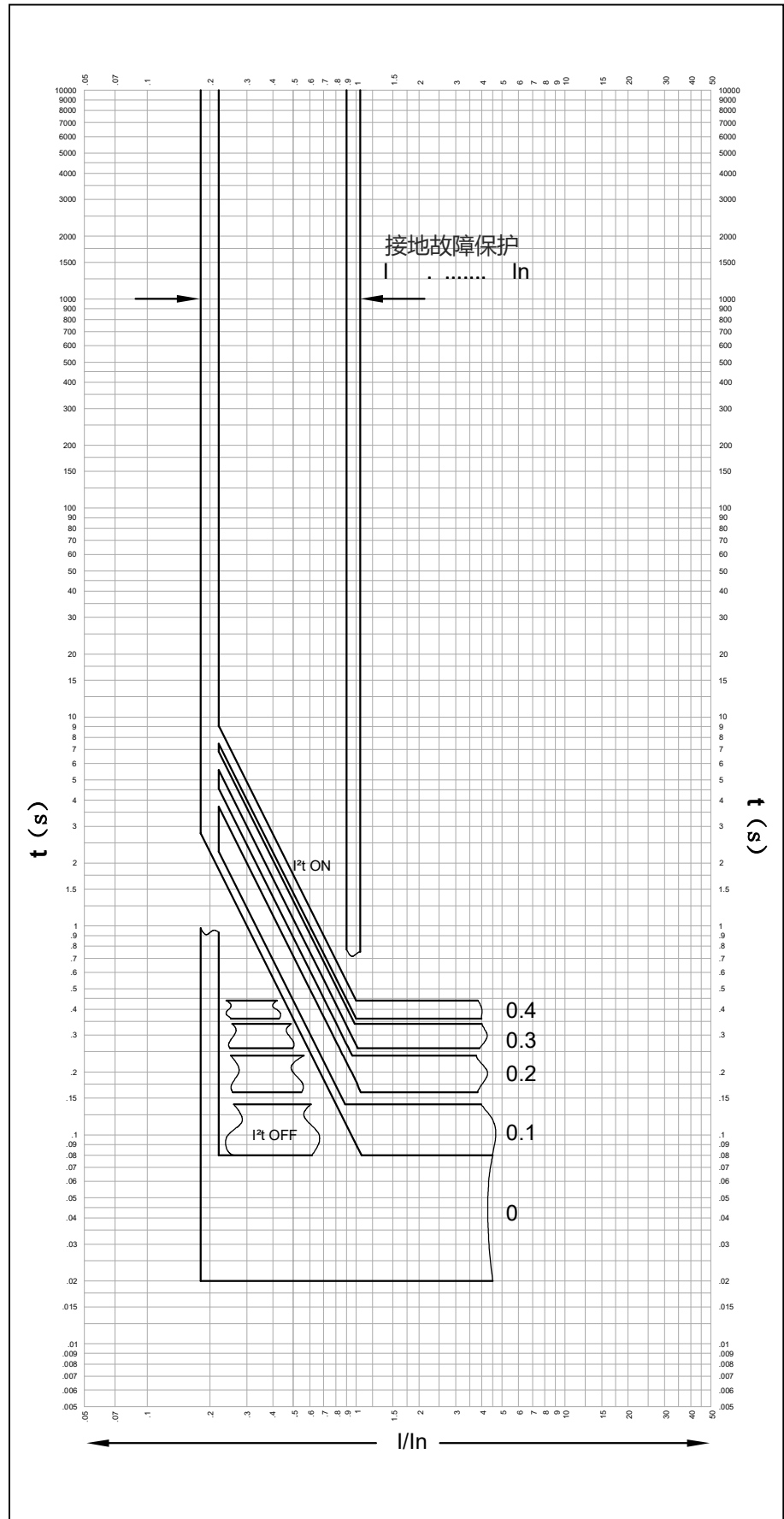
#### - 接地保护(G)

额定电流( $I_n$ ):

400A, 630A, 800A, 1000A,  
1250A, 1600A, 2000A, 2500A,  
3200A, 4000A, 5000A, 6400A

频率:

50/60 Hz



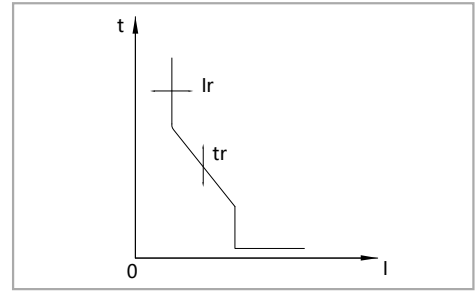
### 5.5.3 过载长延时保护

过载长延时保护基于实际各相和中性线 RMS 有效值电流。

#### 过载长延时保护值整定

过载长延时保护设置为:

- $I_r$  : 过载长延时脱扣电流整定值
- $t_r$  : 过载长延时脱扣时间整定值, 在  $6I_r$  下



设置	单位	范围	步长	出厂设置
$I_r$	A	$(0.2 \sim 1) \times I_n$	1A	$1 \times I_n$
$t_r$	S	0.5~24	0.1	4

#### 过载长延时保护特性

$$T = 35.15625 / (N^2 - 0.84375) \times t_r$$

$$N = I / I_r$$

$$t_r = 0.5 - 24, \text{ 步长 } 0.1$$

保护特性:

$I < 1.05 \times I_r$ : 不脱扣

$I > 1.2 \times I_r$ : 脱扣

$T_r$  过载长延时保护时间延迟适用于冷态条件, 针对等于  $6 \times I_r$  的相电流或中性线电流。

当电流大于  $I_{sd}$  或  $I_i$  时, 脱扣时间按照短延时和瞬时保护的时间起作用。

长延时最小脱扣时间 500ms

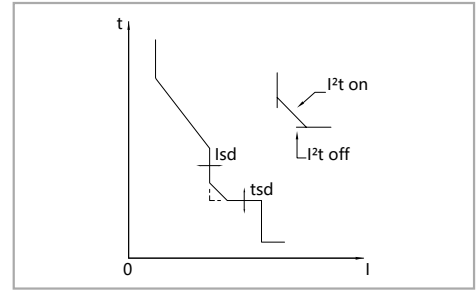
$T_r(@6 \times I_r)$	0.5s	1s	2s	4s	8s			20s	24s
$1.5 \times I_r$	12.5s	25s	50s	100s	200s	300s	400s	500s	600s
$6 \times I_r$	0.5s	1s	2s	4s	8s	12s	16s	20s	24s
$7.2 \times I_r$	0.34s	0.69s	1.38s	2.76s	5.52s	8.3s	11s	13.8s	16.6s

### 5.5.4 短路短延时保护

短路短延时保护基于相位的真实有效值电流，最高可达15次谐波。

短路短延时保护有助于保护设备免受相间短路和相间接地短路，具有完全选择性。

它包括两个特征：定时限和反时限，这取决于 I<sup>2</sup>t 设置的状态。



### 短路短延时保护值整定

短路短延时脱扣保护精度: ±10%

短延时保护的运行时间取决于t<sub>sd</sub>时间延迟。它们适用于 I<sup>2</sup>T ON或OFF。

设置	单位	范围	步长	出厂设置
I <sub>sd</sub>	A	(1.5~10) × I <sub>r</sub> , OFF	1A	1.5×I <sub>r</sub>
T <sub>sd</sub> (I <sup>2</sup> T ON)	s	0.1~0.4	0.1	-
T <sub>sd</sub> (I <sup>2</sup> T OFF)	s	0~0.4	0.1	0.1

### 短路短延时保护特性

I<sup>2</sup>T ON脱扣曲线 (I < 10I<sub>r</sub>),

$$T = (10/N)^2 \cdot t_{sd}$$

$$N = I/I_r$$

$$t_{sd} = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4$$

精度: ±10%

特性	电流倍数 (I/I <sub>sd</sub> )	约定脱扣时间
不动作特性	< 0.9	不脱扣
动作特性	> 1.1	脱扣
动作延时	≥ 1.1	见下表

#### ● I<sup>2</sup>t ON 脱扣时间(I ≥ 10I<sub>r</sub>)

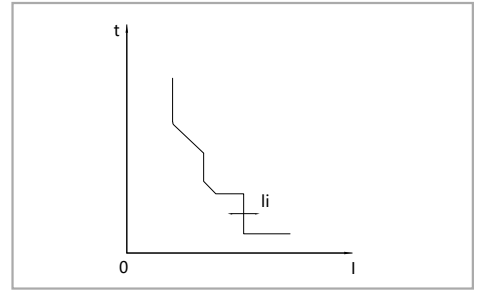
T <sub>sd</sub>	0.1s	0.2s	0.3s	0.4s
不动作时间	> 80ms	> 160ms	> 260ms	> 360ms
最大脱扣时间	< 140ms	< 240ms	< 340ms	< 440ms

#### ● I<sup>2</sup>t OFF 脱扣时间

T <sub>sd</sub>	0s	0.1s	0.2s	0.3s	0.4s
不动作时间	> 20ms	> 80ms	> 160ms	> 260ms	> 360ms
最大脱扣时间	< 80ms	< 140ms	< 240ms	< 340ms	< 440ms

### 5.5.5 短路瞬时保护

瞬时保护可防止设备出现相线与相线、相线与中性线以及相线与接地短路。该保护以定时限特性运行。超过设定电流时产品即脱扣，无其他时间延迟。



#### 短路瞬时保护值整定

设置	单位	范围	步长	出厂设置
li状态	-	关闭/脱扣	-	脱扣
li整定	A	$(2\sim 15) \times I_n$	1A	$2.0 \times I_n$

#### 短路瞬时保护特性

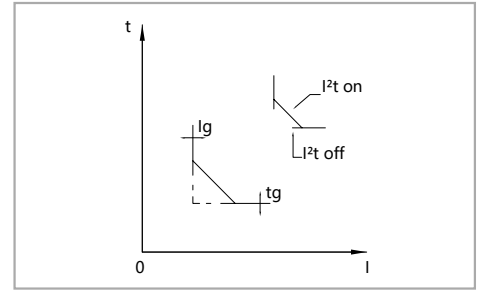
- $I < 0.9 \times I_i$ : 不脱扣
- $I > 1.1 \times I_i$ : 脱扣

特性	单位	
不脱扣时间	ms	> 20
最大脱扣时间	ms	≤ 80

### 5.5.6 接地故障保护 (可选)

接地故障保护基于相位的真实有效值电流，最高可达 15 次谐波。

接地故障保护可防止相线到接地线故障，适用于 TN-S(三相五线制)系统，也可用于其他接地系统



接地故障电流根据断路器配置进行计算或测量，如下表所示。

#### 接地故障保护计算方法

断路器配置	I <sub>g</sub> (接地故障电流)
3P	$I_g = I_A + I_B + I_C$
4P	$I_g = I_A + I_B + I_C + I_N$
3P+N(T)	$I_g = I_A + I_B + I_C + I_N(\text{ENCT})$
3P/4P(W)	$I_g = I_W$

#### 接地故障保护开关与整定

设置	单位	范围	步长	出厂设置	精度
I <sub>g</sub> 状态	-	关闭/脱扣	-	关闭	
I <sub>g</sub> 整定	A	$I_g = (0.2-1)I_n$	1A	0.2 I <sub>n</sub>	±10%

#### 接地故障保护特性

接地故障保护的运行时间取决于tg时间延迟。它们适用于I²T ON或OFF。

tg	0s	0.1s	0.2s	0.3s	0.4s	出厂设置
I²T ON	-	0.1s	0.2s	0.3s	0.4s	0.1
I²T OFF	0s	0.1s	0.2s	0.3s	0.4s	0.1

I²t ON 脱扣时间( $I < I_n$ )

$$T = (1/N)^2 * t_g$$

$$N = I/I_n$$

$$t_g = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4$$

保护特性:

- $I < 0.9 \times I_g$ : 不脱扣
- $I > 1.1 \times I_g$ : 脱扣

#### ● I²t ON 脱扣时间( $I \geq I_n$ )

tg	0.1s	0.2s	0.3s	0.4s
不脱扣时间	> 80ms	> 160ms	> 260ms	> 360ms
最大脱扣时间	< 140ms	< 240ms	< 340ms	< 440ms

#### ● I²t OFF 脱扣时间

tg	0	0.1s	0.2s	0.3s	0.4s
不脱扣时间	> 20ms	> 80ms	> 160ms	> 260ms	> 360ms
最大脱扣时间	< 80ms	< 140ms	< 240ms	< 340ms	< 440ms

### 5.5.7 接地故障 CT 保护 (可选)

适用于设备绝缘损坏导致的漏电故障或人体接触外露的导电部位而导致的漏电故障，漏电脱扣值  $I\Delta n$  直接用安培表示，和断路器的额定电流无关。取信号的方式为零序取样方式，需外加一只矩形互感器；这种取样的精度，灵敏度较高，适用于较小电流的保护。

设置	单位	范围	步长	出厂设置	精度
Ig启用	-	关闭/脱扣	-	关闭	
Ig阈值	A	$I_g=(0.2-1)I_n$	1A	0.2 I <sub>n</sub>	±10%

接地故障保护的运行时间取决于tg时间延迟。它们适用于I<sup>2</sup>T ON或OFF。

tg	0s	0.1s	0.2s	0.3s	0.4s	出厂设置
I <sup>2</sup> T ON	-	0.1s	0.2s	0.3s	0.4s	0.1
I <sup>2</sup> T OFF	0s	0.1s	0.2s	0.3s	0.4s	0.1

I<sup>2</sup>t ON 脱扣时间( $I < I_n$ );  $T=(1/N)^2 \cdot tg$ ,  
 $N=I/I_n$ ;  $tg=0.1,0.2,0.3,0.4$

### 5.5.8 接地故障预警 (可选)

接地报警功能和接地保护功能是相互独立的，同时存在，有各自独立的设置参数。报警功能的动作方式和接地故障保护相同，使用相同的传感器，相同的曲线和保护时间。接地故障报警基于各相线和中性线电流的总和或外部互感器、电流接地回路电流互感器通过模块接入控制单元。

通过内部CT供电，无需外部电源。

#### 接地故障预警设置

设置	单位	范围	步长	出厂设置	精度
接地预警报警模式	-	关闭,GFSUM,GFCT	-	关闭	
接地与报警动作值	A	120-1200A	1A	200A	±10%
接地预警报警时间	s	1-10	0.1s	10	> 400ms: ±10% ≤400ms: 见I <sup>2</sup> t OFF短延时脱扣时间
接地预警报警返回值	A	120-1200A	1A	120A	±10%
接地预警报警返回时间	S	1-10	0.1s	10	> 400ms: ±10% ≤400ms: 见I <sup>2</sup> t OFF短延时脱扣时间

保护特性:

- $I < 0.9 \times I_g$ : 不脱扣
- $I > 1.1 \times I_g$ : 脱扣

#### ● I<sup>2</sup>t ON 脱扣时间( $I \geq I_n$ )

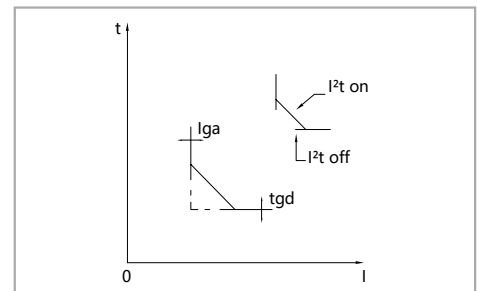
tg	0.1s	0.2s	0.3s	0.4s
不脱扣时间	> 80ms	> 160ms	> 260ms	> 360ms
最大脱扣时间	< 140ms	< 240ms	< 340ms	< 440ms

#### ● I<sup>2</sup>t OFF 脱扣时间

tg	0	0.1s	0.2s	0.3s	0.4s
不脱扣时间	> 20ms	> 80ms	> 160ms	> 260ms	> 360ms
最大脱扣时间	< 80ms	< 140ms	< 240ms	< 340ms	< 440ms

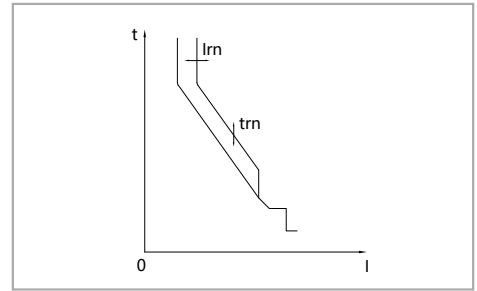
保护特性:

- $I < 0.9 \times I_g$ : 不脱扣
- $I > 1.1 \times I_g$ : 脱扣



### 5.5.9 中性线保护 (可选)

实际应用中中性线 (N 相) 所用的电缆及电流特性和其它三相常常有很大差别, 针对不同的应用情况需对中性实施不同的保护。当中性线较细时, 可采用半定值的方法保护; 当中性线和其它相一样时可采用全定值的方法保护; 当电网中的谐波比较重时可采用 1.6 倍定值进行保护的方法进行保护。中性线保护的设置仅针对长延时保护, 其他保护设置同相线保护设置。



#### 中性线保护对应开关类型的情况说明

序号	断路器	中性线保护
1	3PT-3极断路器	-
2	3P+N-三极断路器+外置中性线RC	关闭, 50%, 100%, 160%
3	4PT-四极断路器	关闭, 50%, 100%, 160%

#### 中性线保护 (N相保护) 设置

设置	单位	范围	出厂设置
N相保护模式	-	关闭/脱扣	脱扣
N相动作值	A	50%-160%	100%

### 5.5.10 MCR和HSIOC保护

MCR保护是针对断路器本身进行的合闸短路保护；当越限故障电流产生时，MCR保护对断路器的接通能力进行保护，防止断路器接通超过接通极限能力的电流而导致开关损坏，保护断路器合闸瞬间（120ms内）起作用；HSIOC保护对断路器的极限承载能力进行保护，防止开关承载超过级限分断能力的电流，在合闸120ms后起作用。

#### MCR和HSIOC保护参数设置

设置	单位	范围	出厂设置
MCR保护模式	-	脱扣/关闭	脱扣
MCR动作值	A	30In或短时耐受能力	30In

设置	单位	范围	出厂设置
HSIOC保护模式	-	脱扣/关闭	脱扣
HSIOC动作值	A	30In或短时耐受能力	30In

#### MCR和HSIOC保护动作特性

特性	单位	
不脱扣时间	ms	>20
最长脱扣时间	ms	≤80

### 5.5.11 双重短路保护 (RELT)

双重短路保护是 ME 控制单元针对瞬时短路的设置的双重保护参数，以便在断路器由短路电流明显不同的两个电源供电时，能够调节短路保护，比如，断路器由电网或发电机供电，超过设定电流时即脱扣，无其他时间延迟。可通过菜单或远程输入自动触发。

#### RELT保护设置参数

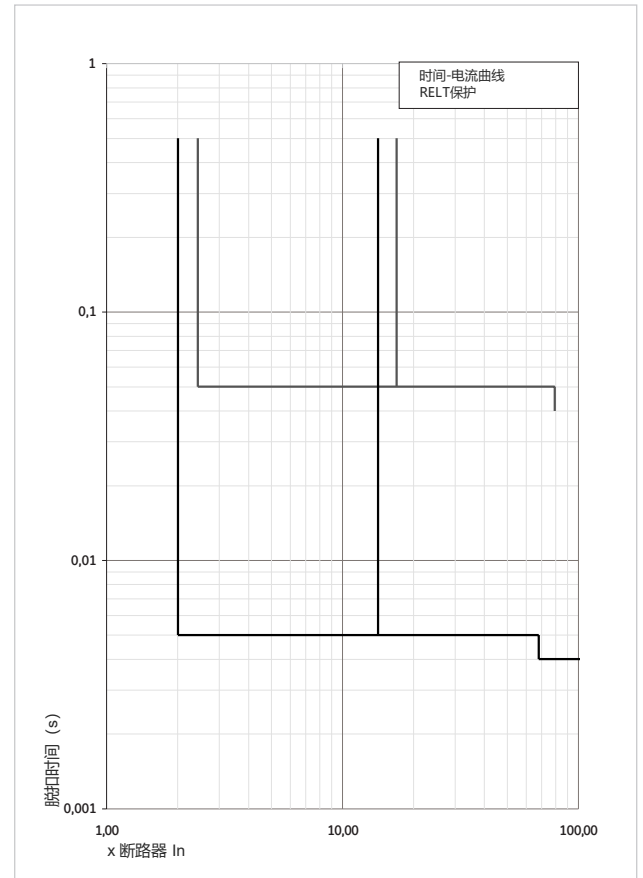
设置	单位	范围	步长	出厂设置
RELT启用	-	关闭/脱扣	-	关闭
RELT阈值	A	(2~15) $I_n$	1A	10 $I_n$

#### 脱扣时间

特性	单位	
不脱扣时间	ms	>20
最长脱扣时间	ms	≤80

双重短路保护特性：

- $I < 0.9 \times I_{RELT}$ ：不脱扣
- $I > 1.1 \times I_{RELT}$ ：脱扣



### 5.5.12 电流不平衡保护 (可选)

电流不平衡保护对断相和三相的电流不平衡进行保护，根据三相电流之间的不平衡率进行保护动作。当执行方式为报警时，其动作原则同接地保护。

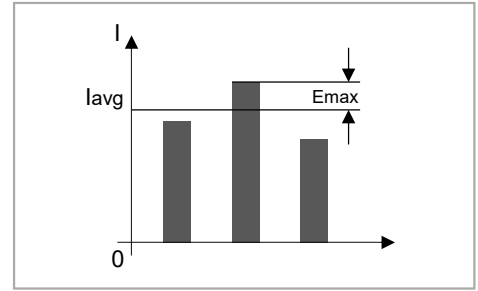
电流不平衡保护范围: (0.25~6) In

不平衡率计算方法:  $I_{unbal} = \frac{|E_{max}|}{I_{avg}} \times 100\%$

Iavg: Ia, Ib, Ic三相电流真有效值 (RMS) 的平均值:

$$I_{avg} = \frac{I_a + I_b + I_c}{3}$$

E<sub>max</sub>: 为每相电流与Iavg之间的最大差值。



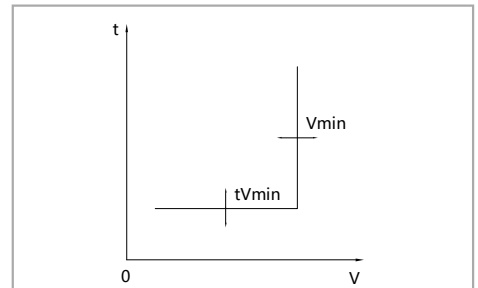
#### 电流不平衡保护设置

设置	单位	范围	步长	出厂设置	精度
电流不平衡模式	-	关闭/脱扣/报警	-	关闭	-
电流不平衡动作值	%	2%~90%	1%	20%	±10%
电流不平衡时间	s	0.1~300s	0.1s	10s	> 400ms: ±10% ≤400ms: 见I <sup>2</sup> t OFF短延时脱扣时间
电流不平衡返回值	%	2%~90%	1%	2%	±10%
电流不平衡返回时间	s	0.1~300s	0.1s	10s	> 400ms: ±10% ≤400ms: 见I <sup>2</sup> t OFF短延时脱扣时间

### 5.5.13 欠压保护 (可选)

控制单元测量一次回路电压的真有效值，当三个相-相电压（线电压）或相-中性线（相电压）都小于设定值时，即三个电压的最大值小于欠压保护设定值时欠压保护动作；当三个线电压的最大值大于返回值时报警动作返回。

通过外部24V电源供电。



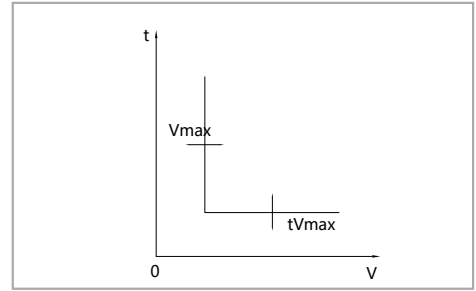
#### 欠压保护设置

设置	单位	范围	步长	出厂设置	精度
欠压保护模式	-	关闭/脱扣/报警	-	关闭	-
欠压保护动作值	V	20V~1500V	1V	280V	±10%
欠压保护时间	s	0.1~300s	0.1s	10s	> 400ms: ±10% ≤400ms: 见I <sup>2</sup> t OFF短延时脱扣时间
欠压保护返回值	%	20V~1500V	1V	360V	±10%
欠压保护返回时间	s	0.1~300s	0.1s	10s	> 400ms: ±10% ≤400ms: 见I <sup>2</sup> t OFF短延时脱扣时间

### 5.5.14 过压保护 (可选)

控制器测量一次回路电压的真有效值，当三个相-相电压(线电压)或相-中性线(相电压)都大于设定值时，即三个电压的最小值大于过压保护设定值时过压保护动作；当三个电压的最小值小于返回值时报警动作返回。

最小线电压大于动作阈值时启动报警或跳闸延时，当动作延时时间到时发出报警或跳闸信号，过压故障 DO 动作；当执行方式为报警时，在报警动作后，当最小线电压小于返回阈值时启动返回延时，当返回延时时间到时撤除报警，过压故障 DO 返回。



通过外部 24V 电源供电。

#### 过压保护设置

设置	单位	范围	步长	出厂设置	精度
过压保护模式	-	关闭/脱扣/报警	-	关闭	-
过压保护动作值	V	20V ~ 1500V	1V	460V	±10%
过压保护时间	s	0.1~300s	0.1s	10s	> 400ms: ±10% ≤400ms: 见I²t OFF 短延时脱扣时间
过压保护返回值	%	20V ~ 1500V	1V	440V	±10%
过压保护返回时间	s	0.1~300s	0.1s	10s	> 400ms: ±10% ≤400ms: 见I²t OFF 短延时脱扣时间

### 5.5.15 电压不平衡保护 (可选)

电压不平衡保护根据三个线电压之间的不平衡率进行保护动作。其动作原则同过压保护。

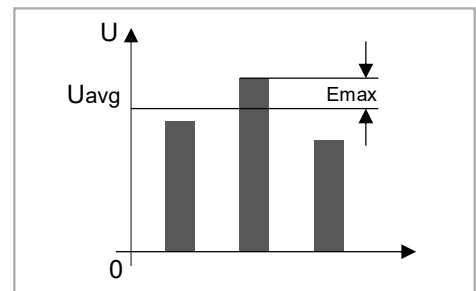
不平衡率计算方法：

$$U_{unbal} = \frac{|E_{max}|}{U_{avg}} \times 100\%$$

式中  $U_{avg}$ ：三相线电压真有效值 (RMS) 的平均值

$$U_{avg} = \frac{U_{ab} + U_{ac} + U_{bc}}{3}$$

$E_{max}$ ：每个线电压和平均值之间的最大差值



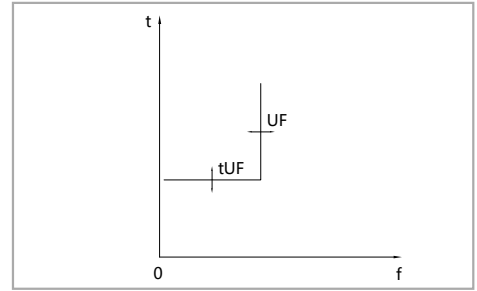
#### 电压不平衡保护设置

设置	单位	范围	步长	出厂设置	精度
电压不平衡保护模式	-	关闭/脱扣/报警	-	关闭	-
电压不平衡保护动作值	%	2%~90%	1%	20%	±10%
电压不平衡保护时间	s	0.1~300s	0.1s	10s	> 400ms: ±10% ≤400ms: 见I²t OFF 短延时脱扣时间
电压不平衡保护返回值	%	2%~90%	1%	10%	±10%
电压不平衡保护返回时间	s	0.1~300s	0.1s	10s	> 400ms: ±10% ≤400ms: 见I²t OFF 短延时脱扣时间

### 5.5.16 欠频保护 (可选)

控制器检测系统电压的频率，对频率过大，过小都可以进行保护。过频，欠频保护的动作用原则，动作特性和过压，欠压保护相同。

通过外部24V电源供电。



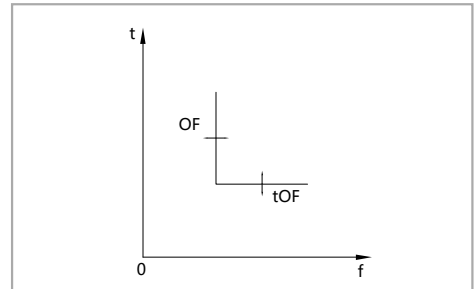
#### 欠频保护设置

设置	单位	范围	步长	出厂设置	精度
欠频保护模式	-	关闭/脱扣/报警	-	关闭	-
欠频保护动作值	Hz	40 ~ 70	0.1Hz	45	±10%
欠频保护时间	s	0.1~300s	0.1s	10s	> 400ms: ±10% ≤400ms: 见I <sup>2</sup> t OFF 短延时脱扣时间
欠频保护返回值	Hz	40 ~ 70	0.1 Hz	49	±10%
欠频保护返回时间	s	0.1~300s	0.1s	10s	> 400ms: ±10% ≤400ms: 见I <sup>2</sup> t OFF 短延时脱扣时间

### 5.5.17 过频保护 (可选)

控制器检测系统电压的频率，对频率过大，过小都可以进行保护。过频，过频保护的动作用原则，动作特性和过压，欠压保护相同。

通过外部24V电源供电。



#### 过频保护设置

设置	单位	范围	步长	出厂设置	精度
过频保护模式	-	关闭/脱扣/报警	-	关闭	-
过频保护动作值	Hz	40 ~ 70	0.1 Hz	55	±10%
过频保护时间	s	0.1~300s	0.1s	10s	> 400ms: ±10% ≤400ms: 见I <sup>2</sup> t OFF 短延时脱扣时间
过频保护返回值	Hz	40 ~ 70	0.1 Hz	51	±10%
过频保护返回时间	s	0.1~300s	0.1s	10s	> 400ms: ±10% ≤400ms: 见I <sup>2</sup> t OFF 短延时脱扣时间

### 5.5.18 逆功率保护 (可选)

逆功率保护也叫逆有功功率保护，取三相有功功率之和，当功率的流向和用户设定功率方向相反，且大于设定值时，保护启动。功率方向及电源进线方向设置在“测量表设置”菜单相中，必需和实际应用情况一致。其动作原则同过压保护。

通过外部24V电源供电。

#### 逆功率保护设置

设置	单位	范围	步长	出厂设置	精度
逆功率保护模式	-	关闭/脱扣/报警	-	关闭	-
逆功率保护动作值	kW	50~5000	10	55	±10%
逆功率保护时间	s	1~300s	0.1s	10s	>400ms: ±10% ≤400ms: 见I <sup>2</sup> t OFF 短延时脱扣时间
逆功率保护返回值	kW	50~5000	10	51	±10%
逆功率保护返回时间	s	1~300s	0.1s	10s	>400ms: ±10% ≤400ms: 见I <sup>2</sup> t OFF 短延时脱扣时间



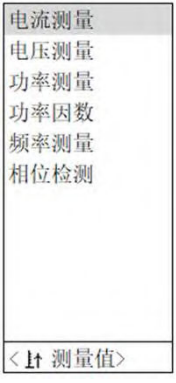
### 5.5.19 相序保护 (可选)

相序检测取自一次电压，当检测到相序与启动值设定方向相同时，保护动作，保护作特性为瞬时，当有一相或多相电压不存在时，此功能自动退出。





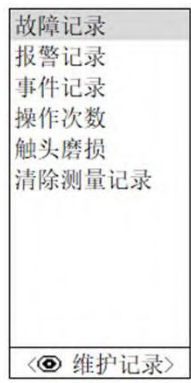

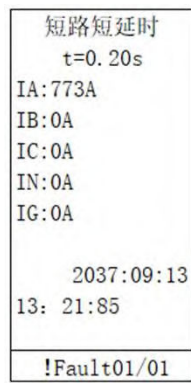
#### 相序保护设置

设置	单位	范围	步长	出厂设置	精度
相序保护模式	-	关闭/脱扣/报警	-	关闭	-
相序保护动作值	-	a-b-c/a-c-b	-	a-b-c	

### 5.6 电参量查看

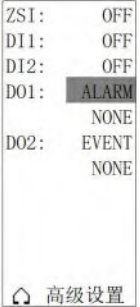

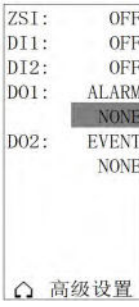
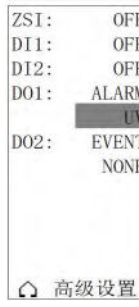

步骤	1	2	3	4
操作	按下  键, 点亮屏幕	按   , 切换到测量值菜单	按  , 打开测量值菜单	按   , 查看相关数据
示例		 <p>电流测量 电压测量 功率测量 功率因数 频率测量 相位检测</p> <p>&lt;  测量值 &gt;</p>	 <p>实时值 Ia: 0.00A Ib: 0.00A Ic: 0.00A Ig: 0.00A IgCT: 0.00A</p> <p>最大值 Ia: 0.00A Ib: 0.00A Ic: 0.00A Ig: 0.00A</p> <p> 电流测量</p>	 <p>IgCT: 0.00A 平均值 Ia: 0.00A Ib: 0.00A Ic: 0.00A 电流不平衡 Ia: 0% Ib: 0% Ic: 0% 最大不平衡 Ia: 100% Ib: 100% Ic: 202%</p> <p> 电流测量</p>

### 维护记录






步骤	1	2	3
操作	按下  键, 点亮屏幕	按   , 切换到维护记录菜单	按  , 菜单打开, 查看相关数据
示例		 <p>故障记录 报警记录 事件记录 操作次数 触头磨损 清除测量记录</p> <p>&lt;  维护记录 &gt;</p>	 <p>短路短延时 t=0.20s IA:773A IB:0A IC:0A IN:0A IG:0A</p> <p>2037:09:13 13: 21:85</p> <p>!Fault01/01</p>







### 5.7 继电器功能设置

1	2	3	4	5
按下 ← 键, 点亮屏幕	按 ←/→ , 找到系统设定菜单	按 ↓ , 切换到高级设置	按 ↵ , 打开当前菜单	按 ↓ , 选择DO1 按 ↵ 确认, 数据闪烁, 进入可编辑状态
				






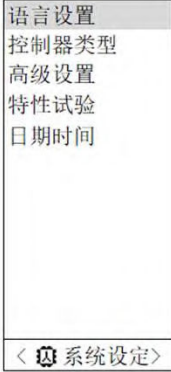
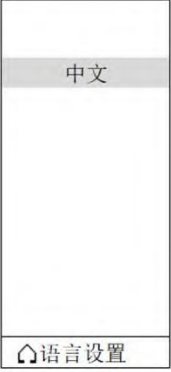

6	7	8	9	10
按 ↓ , 选择DO1 按 ↑/↓ , 选ALARM	按 ↵ 确认, 进入保存界面 按 ← ,切换到yes 按 ↵ 确认,保存更改	按 ↓ , 选择NONE	按 ↵ 确认, 数据闪烁, 进入可编辑 状态, 选UV	按 ↵ 确认, 进入保存界面 按 ← , 切换到yes 按 ↵ 确认,保存更改
				







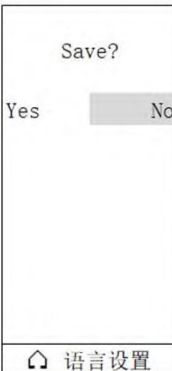
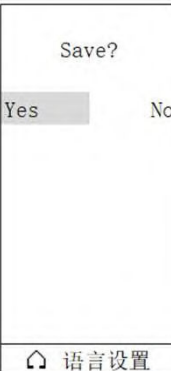
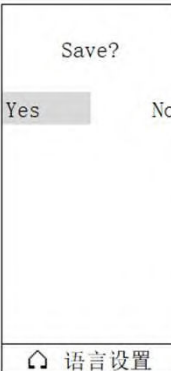
### 5.8 保护设置操作

步骤	1	2	3	4
操作	按下  键, 点亮屏幕	按   , 切换到保护菜单	按  , 选择短延时	按  , 短延时菜单打开
示例		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     长延时                      短延时                      瞬时                      接地故障                      接地故障CT                      接地故障预警                      中性极                      MCR                      HSIOC                      RELT                      电流不平衡                      &lt; 保护设置 &gt;                 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     长延时                      短延时                      瞬时                      接地故障                      接地故障CT                      接地故障预警                      中性极                      MCR                      HSIOC                      RELT                      电流不平衡                      &lt; 保护设置 &gt;                 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     保护: 打开                      Ir(A) 1280                      Isd(*Ir) 1.5                      Isd(A) 1920                      tsd(s) 0.4                      I2t OFF                      短延时                 </div>

5	6	7	8	9
按  , 选择倍数参数 按  , 数据闪烁, 可进入编辑状态	按下  键, 选择2.0倍数	按  , 进入保存界面	按  , 选择 "Yes"	按  , 保存修改的参数
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     保护: 打开                      Ir(A) 1280                      Isd(*Ir) 1.5                      Isd(A) 1920                      tsd(s) 0.4                      I2t OFF                      短延时                 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     保护: 打开                      Ir(A) 1280                      Isd(*Ir) 2.0                      Isd(A) 1920                      tsd(s) 0.4                      I2t OFF                      短延时                 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     Save?                      Yes No                      短延时                 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     Save?                      Yes No                      短延时                 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     保护: 打开                      Ir(A) 1280                      Isd(*Ir) 2.0                      Isd(A) 2560                      tsd(s) 0.4                      I2t OFF                      短延时                 </div>

### 5.9 修改系统设定

步骤	1	2	3	4
操作	按下  键, 点亮屏幕	按   , 切换到系统设定菜单	按  , 打开语言设置菜单	按  , 可进入编辑状态
示例				

5	6	7	8
按   , 选择需要的语言	按  , 进入保存界面	按  , 选择 "Yes"	按  , 保存成功
			

## 6 安全锁与联锁装置

---



仅允许合格人员安装、操作和维护所有电气设备



在安全锁定和联锁装置之前，确保断路器已跳闸，指示为 OFF (分闸)，主弹簧储能已完全释放。



搬运断路器时，避免因移动部件而受伤。



确保断路器及其附件的使用范围不超过指定额定值。

可提供多种锁定和联锁附件。

## 6.1 断路器面板安全锁

### 6.1.1 断路器抽架位置挂锁 (A)

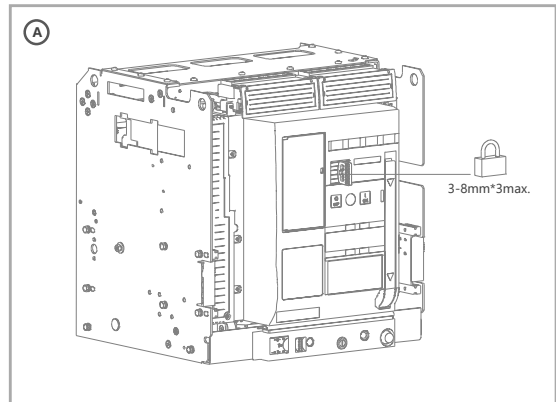
标准框架 1/2/3 断路器配备有断路器安全挂锁装置，使用户可以安装在断路器触点断开时锁定断路器的挂锁。挂锁安装到位时，可以阻止合闸断路器的所有尝试(电气方式或手动方式)。断路器挂锁装置最多允许使用 3 个搭扣尺寸为 3 至 8mm 的挂锁。

#### 如果要啮合装置并安装挂锁：

1. 推动断路器 OFF (分闸)按钮，直至挂锁杆开始移动并稍稍从断路器面板上突出；
2. 拉出挂锁杆并使其完全展开；
3. 将挂锁插入杆孔中；

如果要打开锁定装置，则直接取下挂锁并将挂锁杆推回到断路器面板齐平的位置；

此时可以正常操作断路器。



### 6.1.2 断路器安全钥匙锁 (B)

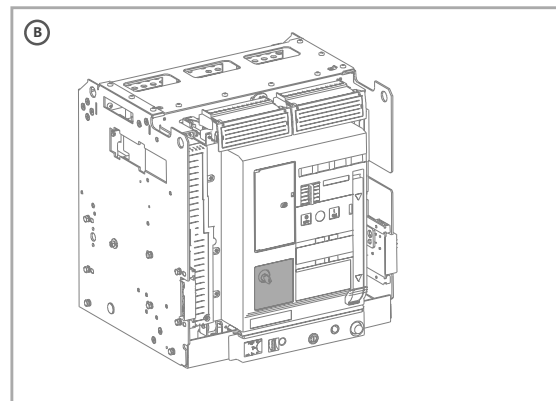
一种可选功能，框架 1/2/3 型断路器面板上可以安装多达 4 个锁定装置，每个锁定装置在断路器触点断开时都可锁定断路器。锁安装到位时，可以阻止合闸断路器的所有尝试(电气方式或手动方式)。断路器钥匙锁装置与两个工厂安装附件一起提供。

#### 如果要啮合装置并锁定断路器：

1. 推动断路器 OFF (分闸)按钮，直至挂锁杆开始移动并稍稍从断路器面板上突出(图 3.1)；
2. 按逆时针方向旋转钥匙并取下钥匙；

如果要打开锁定装置，则重新插入钥匙并将其按顺时针方向旋转；之后，确保挂锁杆与断路器面板齐平；

此时可以正常操作断路器。

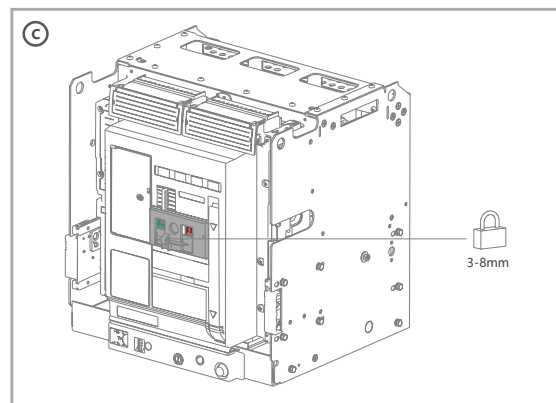


### 6.1.3 开闸和合闸按钮挂锁 (C)

一种可选功能，使用户可以安装拒绝对位于断路器面板上的 ON (开闸)和 OFF (合闸)进行无授权访问的挂锁；

按钮挂锁装置最多允许使用一个搭扣尺寸为 3 至 8mm 的挂锁；

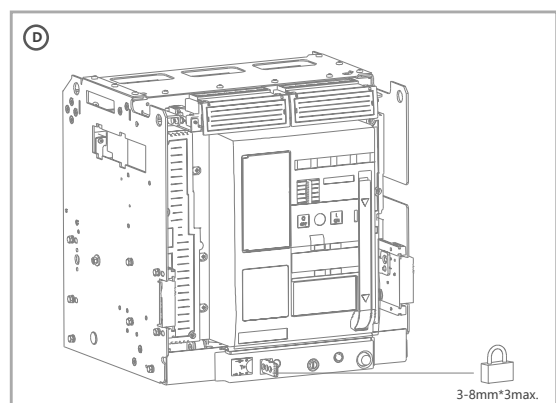
通过向上或向下移动单个透明窗然后访问一个或两个锁定杆孔的方式可以选择一个或两个用于挂锁锁定的按钮。



### 6.1.4 标准抽出式断路器联锁 (D)

抽架和设备移动部件配有联锁装置，防止断路器合闸，断路器位于 TEST (测试)或  $\rightarrow$  (连接)位置时除外。设备也会在移动部件离开和/或接近  $\rightarrow$  (连接)位置之前断开主断路器触点。

主断路器触点合闸时，第二个联锁装置可防止设备摇手柄插入抽架孔内。



## 6.2 机械联锁

### 多台断路器之间的机械联锁

#### 断路器的机械联锁

多台低压断路器用在多电源系统中时，需要有多种机械联锁的逻辑组合，保持同步或交替的切换电源时的联锁。

M-PACT<sup>plus</sup>断路器作为进线侧断路器可以提供各种电气和机械联锁的逻辑组合。机械联锁附件可以安装在固定式和抽出式断路器上，安装在断路器的左侧，实现直接的机械互锁功能。

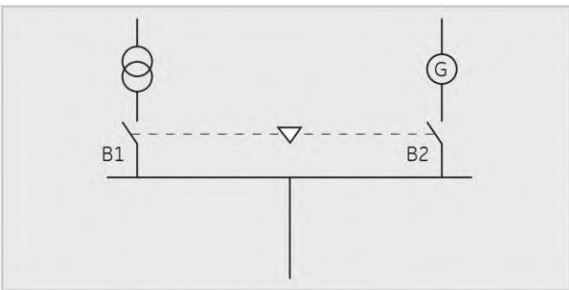


此装置分两部分，安装在固定式断路器和抽出式断路器侧面的机构，此部分只能在工厂预先安装。可现场安装的柔性钢缆，提供 1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、和4.0米不同的长度供客户选择。

任何一种联锁逻辑都可以在不同形式的断路器上实现，固定式/抽出式、不同的断路器极数、不同的额定电流的断路器之间都可以实现2路或3路断路器之间的互锁。

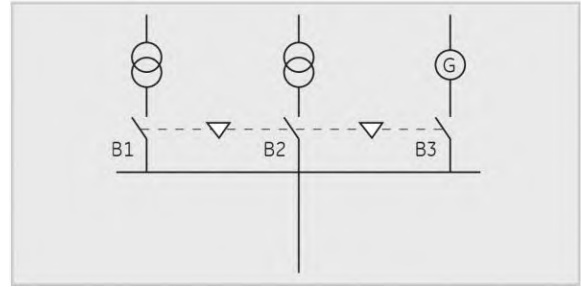
#### 两台断路器之间的联锁

联锁类型A，两台断路器之间只允许同时1台合闸（B1 或 B2）。每台断路器需要在工厂安装A型联锁机构，需要两根柔性钢缆。



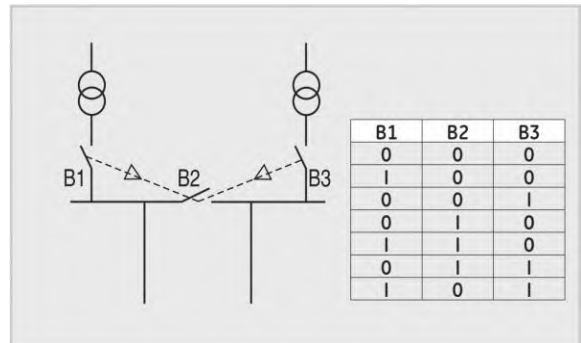
#### 3台断路器之间的联锁类型 B

联锁类型 B，3台断路器之间只允许其中的一台同时合闸（B1、B2或B3）。每台断路器需要在工厂安装B型联锁机构，六根柔性钢缆。



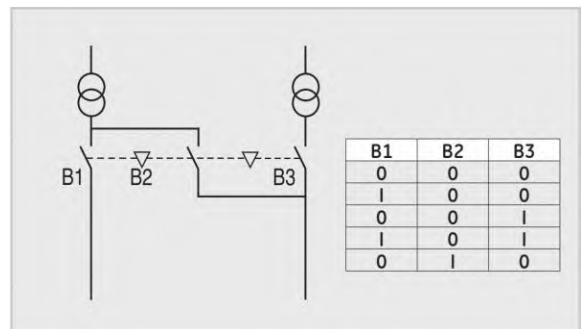
#### 3台断路器之间的联锁类型 C

联锁类型 C，3台断路器之间只允许其中的一台或两台同时合闸（见图表）。每台断路器需要在工厂安装C型联锁机构，需要六根柔性钢缆。



#### 3台断路器之间的联锁类型 D

联锁类型 D，3台断路器之间只允许其中的一台或两台同时合闸（见图表）。断路器B.1、B.3需要在工厂安装A型联锁机构，断路器B.2需要在工厂安装D型联锁机构，需要四根柔性钢缆。



## 7 附件



### 警告

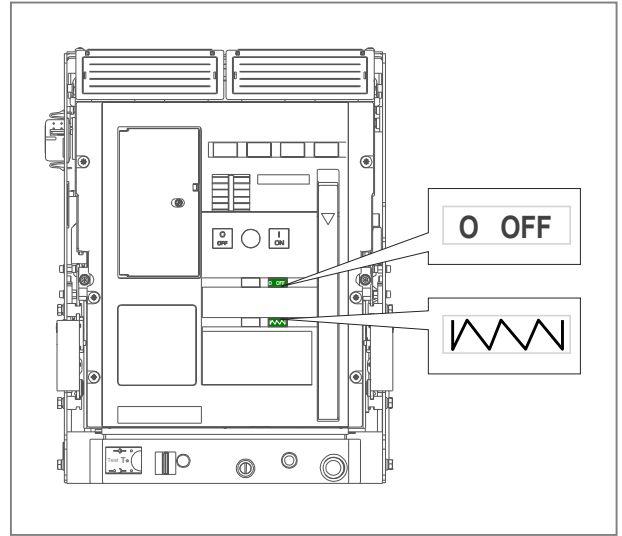
确保仅由合格的人员安装、操作、维修和维护所有电气设备。避免搬运断路器时因移动部件而受伤。

条件允许时，请在系统维护过程中使用电缆/母线可锁定的接地装置(可选附件)提供附加安全保护。



### 危险

安装附件前，确保断路器已跳闸，状态指示为 OFF (分闸)，主弹簧储能已完全释放。



### 7.1 说明

#### 总说明

M-PACT<sup>plus</sup> 系列断路器可以配备各种类型的附件，大多数附件都可工厂安装和现场安装。

各种在现场可以安装的附件都采用便于安装的理念进行设计且为 'click fit' (卡接装配)或所需使用的紧固件数量最少。

#### 内容

本节开头介绍了可用附件的图示总览，之后分为多个部分，这些部分涵盖内部安装式附件、装置及传感器。

**小心：** 确保断路器及其附件的使用范围不超过指定额定值，以免损坏断路器和附件。

从抽架中取出断路器时，请使用特别指定的断路器搬运小车(可选附件)。

## 7.2 线圈与脱扣器

为了安装一个或多个脱扣器或线圈，必须拆下断路器前盖，之后将其装回原位。

### 从断路器上拆下面板/前盖

1. 如果装有挂锁，则取下挂锁。将断路器切换为 OFF (分闸)；
2. 如图 A 使用螺丝刀拧松螺钉，如图 B 所示下压手动储能手柄；
3. 如图 C 所示，将前盖从手柄上滑过并将其拆下。。

### 将面板/前盖安装在断路器上

1. 如图 D 所示，将储能手柄向下旋转，按图 E 操作将前盖从手柄上滑过从而将其装备在框架上
2. 确保面板与断路器的跳闸装置和挂锁正确对准。
3. 如图 F 所示，使用螺丝刀将面板的 6 个安装螺钉固定框架等级上。所用扭矩最大为 3N·m。

### 提示：

拆下断路器盖后，所有脱扣器/线圈都通过断路器前部安装并装配到独立的唯一位置。

在章节 7.13 中可以找到可能的组合/最大组合。

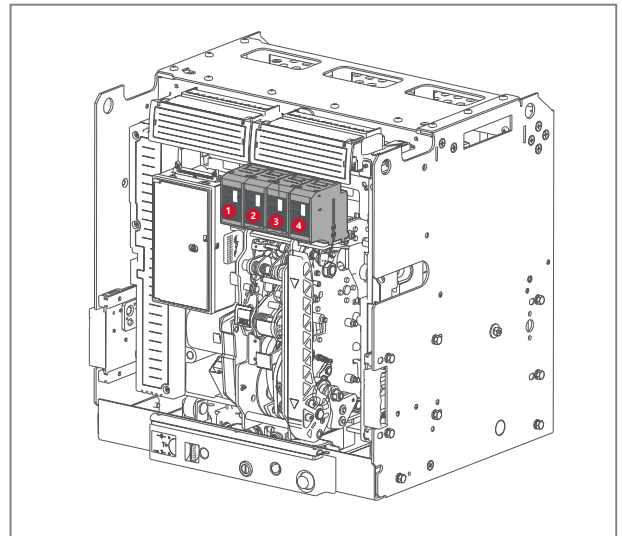
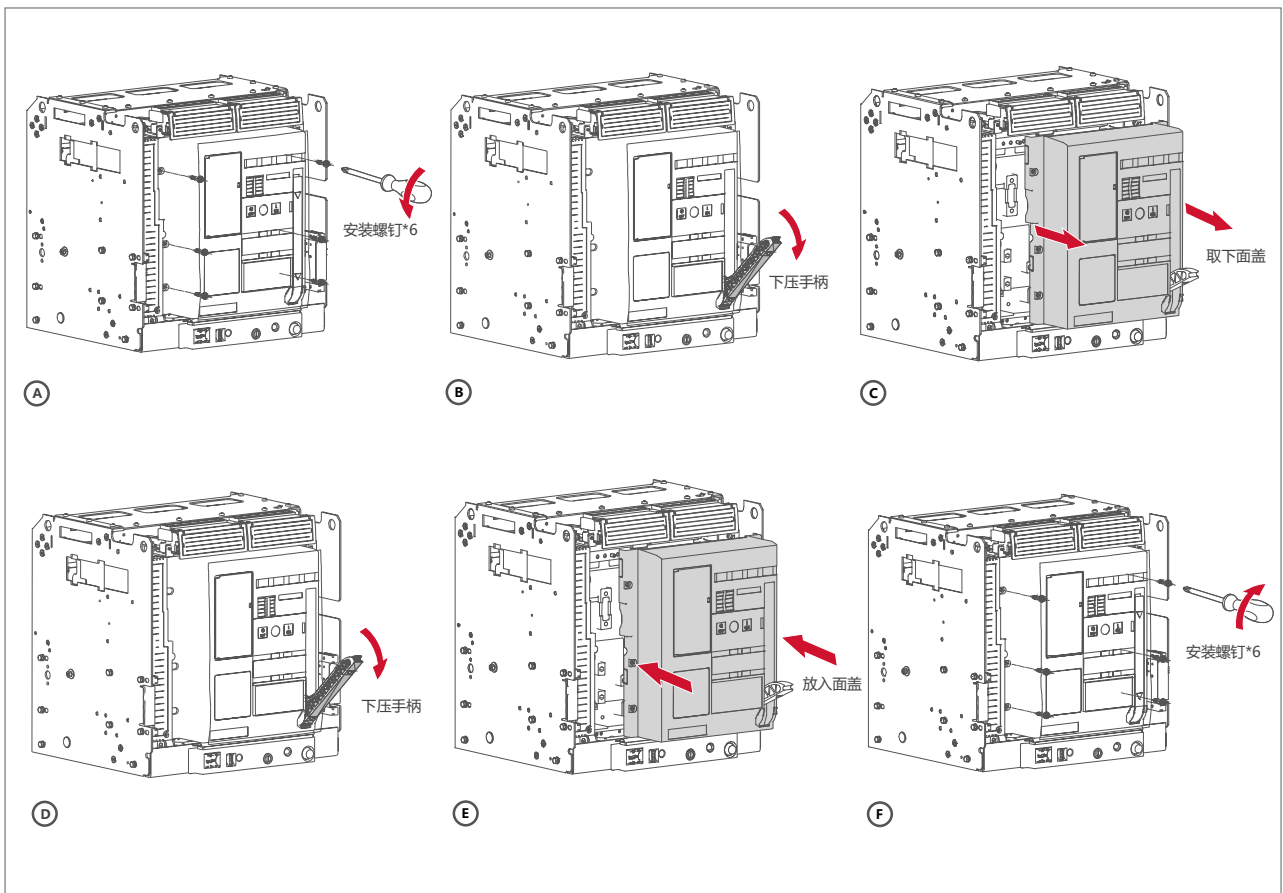


图7-1



### 7.2.1 合闸线圈

合闸线圈(CC)在通电时会释放存储在弹簧储能机构中的能量。它用于以遥控方式合闸断路器并确保断路器主触点快速合闸。

合闸线圈和工厂安装式装置或具有广泛电压范围的现场可便捷装配的装置一样可以随时提供。

#### 合闸线圈的安装

1. 断路器应安全隔离并完全切换至断开位置;
2. 按照说明拆下面板;
3. 如图7-1所示,合闸线圈安装在机械装置顶板的第3处位置;
4. 如图A所示,向前倾斜线圈,如图B所示将前部挂钩扣入机械装置顶端支承板上;
5. 如图C所示,将线圈向后倾斜,按图D所示直至后部挂钩扣入机械装置顶端支承板上的狭槽中;
6. 将合闸线圈安装在机械装置顶板上之后,将输入线装配式插头连接至二次断开装置上标记的A9-A10位置;
7. 确保接线插口稳固且插头插入正确的端子中;
8. 按照说明装配面板。

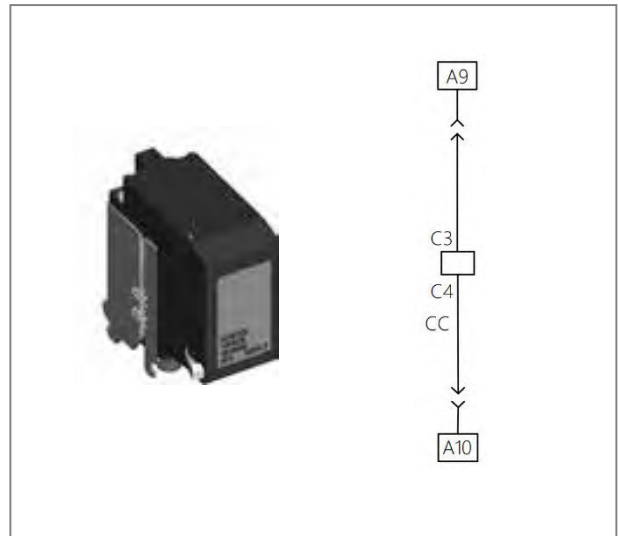
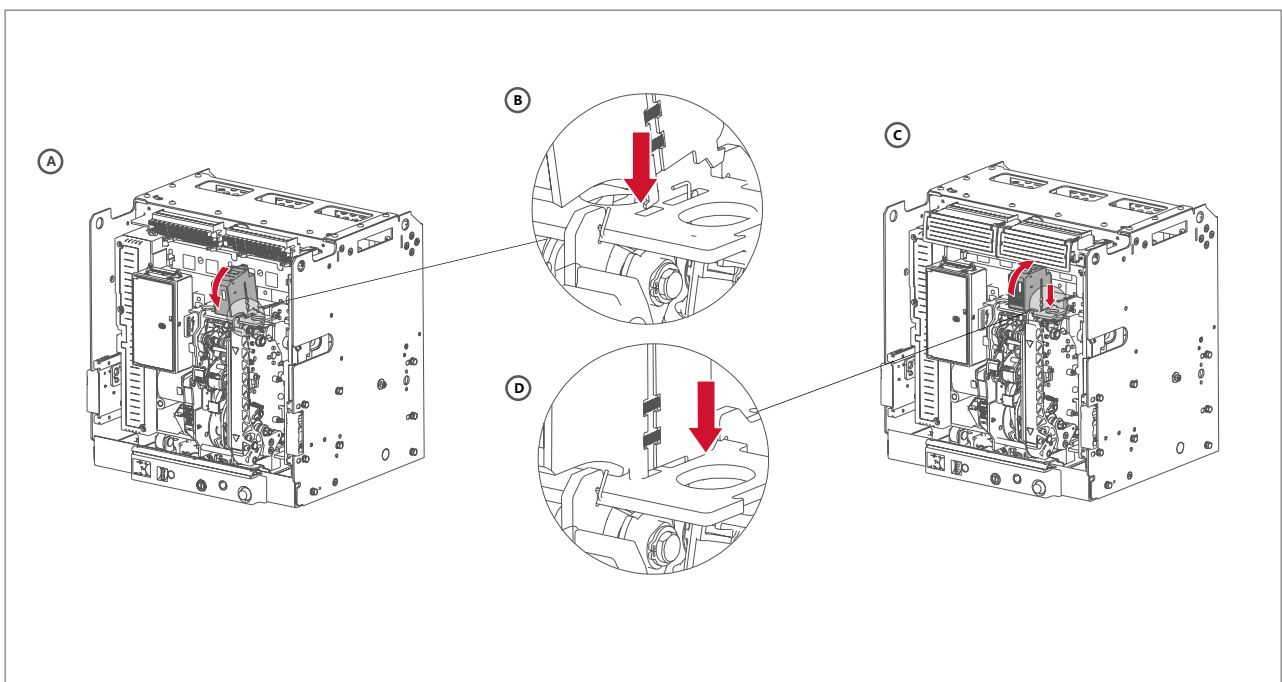


表 7.1 合闸线圈额定工作值

电压等级	工作电压范围	型号
24V DC	21-26 VDC	GCCN024D
110-130V AC/DC	94-143 VDC / VAC	GCCN120
220-240V AC/DC	187-254 VDC / VAC	GCCN240
250-277V AC	213-275 VAC	GCCN277
380-415V AC	323-456 VAC	GCCN400A



### 7.2.2 分励脱扣器

通过现场或远程输入端为分励脱扣器(ST)通电可以立即激活断路器装置，从而确保快速执行断开操作。

辅助触点确保断路器断开时脱扣器断开连接。

分励脱扣器和工厂安装式装置或具有广泛电压范围的现场可便捷装配的装置一样可以随时提供。

注：这种附件是一种“电压接通/无合闸”装置，可用于联锁断路器。只要脱扣器通电，则无法合闸断路器(电动/手动方式)

#### 分励脱扣器的安装

1. 按照说明拆下面板。
2. 分励脱扣器安装在机械装置顶板的第 1 或第 4 处位置；
3. 如图A所示，向前倾斜线圈并将前部挂钩扣入机械装置顶部支承板。如图B所示，将装置向后倾斜，如图C所示直至后部挂钩扣入机械装置顶部支承板上的狭槽中；
4. 将分励脱扣器安装在机械装置顶板上之后，将输入线装配式插头连接至二次断开装置上标记的 A5/A6 或 A12/A13位置；
5. 确保接线插口稳固且插头插入正确的端子中；
6. 按照说明装配面板。

#### 分励脱扣器运行特性

- 工作循环：每分钟 2 次
- 功率：350VA
- 稳态：50VA

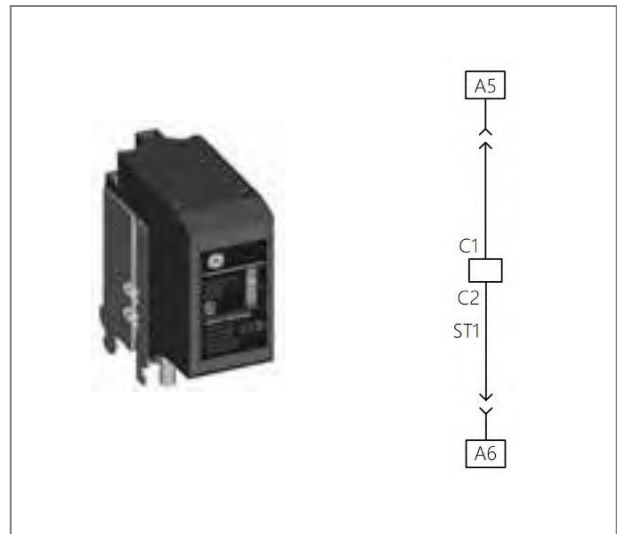
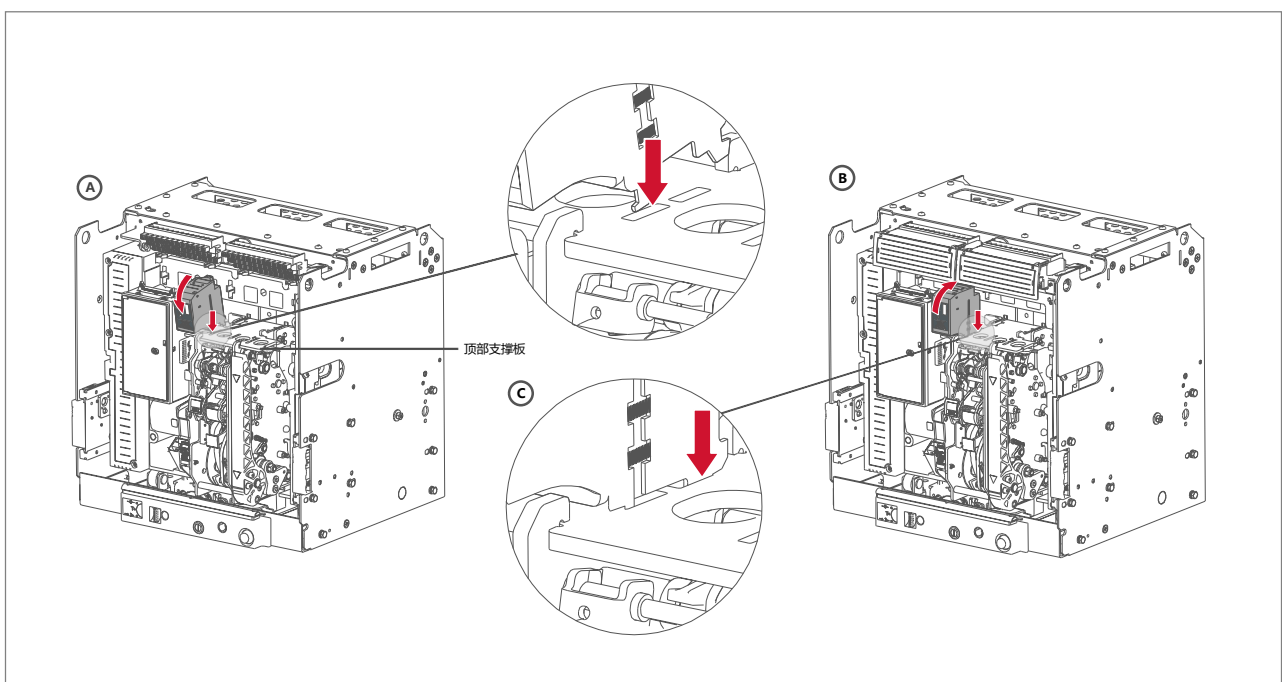


表 7.2 分励脱扣器规格

控制电压	工作电压范围	型号
24V DC	21-26 VDC	GSTR024D
110-130V AC/DC	94-143 VDC / VAC	GSTR120
220-240V AC/DC	187-264 VDC / VAC	GSTR240
250-277V AC	213-275 VDC / VAC	GSTR277
380-415V AC	323-456 VAC	GSTR400A



### 7.2.3 欠电压脱扣器

欠电压脱扣器(UVR)装置在线路电压下降至规定阈值以下时激活断路器脱扣，一种设计为在系统电压不低于相应的额定值时用于断开断路器并防止断路器合闸的装置。M-PACT<sup>plus</sup> 带短延时装置，从而防止短时停电时出现意外跳闸。

欠电压脱扣器和工厂安装式装置或具有广泛电压范围的现场可便捷装配的装置一样可以随时提供。

注：这种附件是一种“无电压/无合闸”装置，可用于联锁断路器。除非欠电压脱扣器在所需阈值以上通电，否则断路器无法合闸(通过手动方式或电气方式)。

#### 欠电压脱扣器的安装

1. 按照说明拆下面板;
2. 附件安装在机械装置顶板的第 2 或第 4 处位置;
3. 如图 A 所示，向前倾斜线圈并将前部挂钩扣入机械装置顶端支承板上。
4. 如图 B 所示，将线圈向后倾斜，直至后部挂钩扣入机械装置顶端支承板上的狭槽中。
5. 将欠电压脱扣器安装在机械装置顶板上之后，将输入线装配式插头连接至二次断开装置上标记的A7/A8或A12/A13位置。
6. 确保接线插口稳固且插头插入正确的端子中。
7. 按照说明装配面板。

#### 欠电压脱扣器运行特性

- 工作循环：每分钟 2 次
- 浪涌功率：50VA(AC) 350W (DC)
- 稳态：60VA (AC)50W (DC)

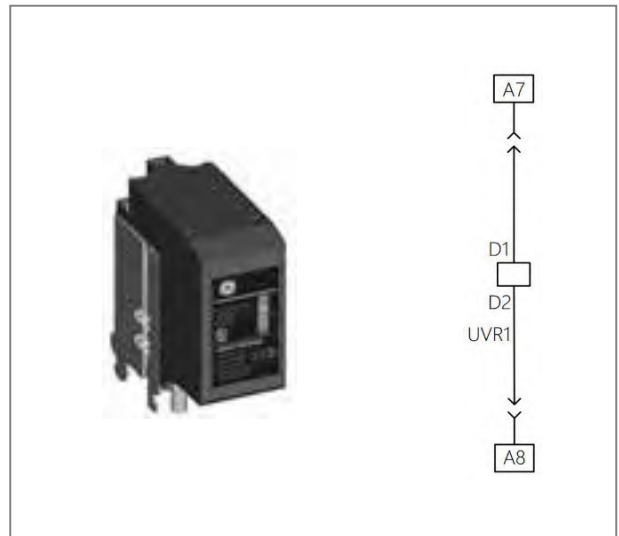
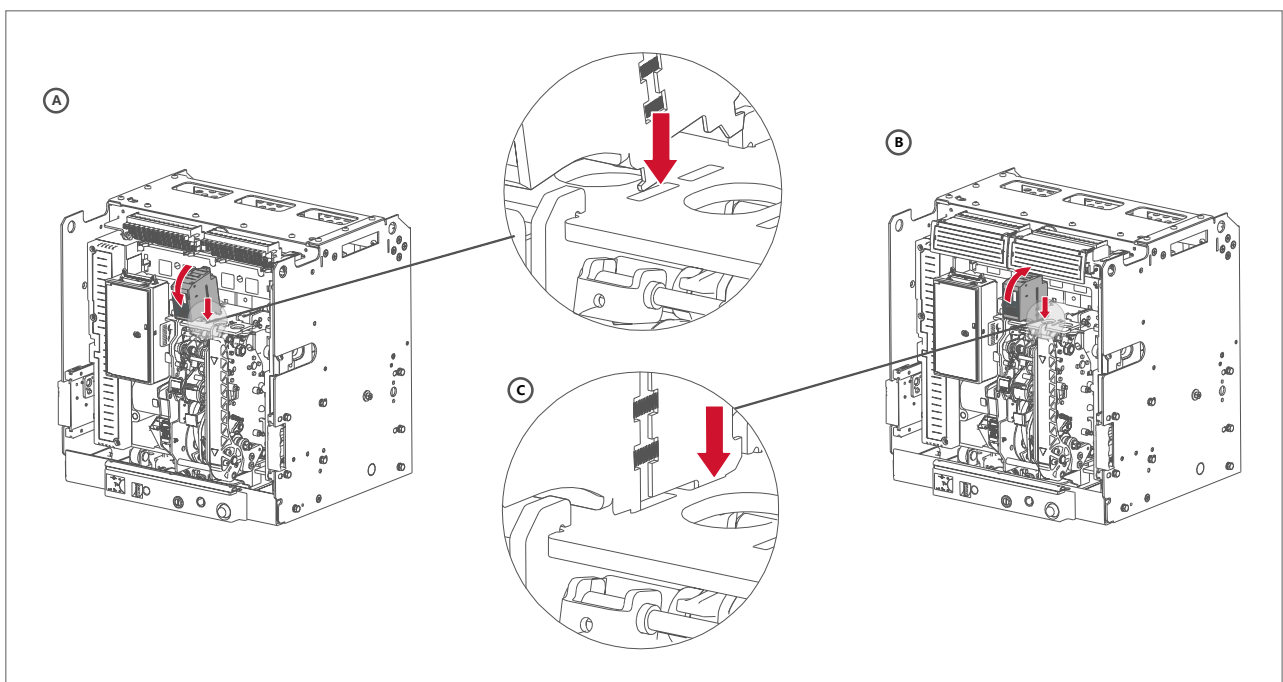


表 7.3 欠电压脱扣器规格

控制电压	工作电压范围	型号
24V DC	21-26 VDC	GUVT024D
110-130V AC/DC	94-143 VDC / VAC	GUVT120
220-240V AC/DC	187-264 VDC / VAC	GUVT240
250-277V AC	213-275 VDC / VAC	GUVT277
380- 415V AC	323-456 VAC	GUVT400A



### 7.2.4 远程复位线圈

远程复位线圈(RRC)用于使断路器进行远程复位，当远程复位线圈得电，将驱动控制单元安装支架内部的远程复位机构，从而实现控制单元的复位功能。

如果需要对断路器进行远程复位的话，可以将面板上的选择按钮设定为手动复位，并且配备远程复位线圈实现断路器跳闸复位的功能。

此装置可以在工厂预先安装，同时此线圈为卡扣式设计，安装方式参照上文脱扣器的安装步骤。

#### 分励脱扣器运行特性

- 功率：350VA
- 稳态：50VA



表 7.4 远程复位线圈规格

控制电压	工作电压范围	型号
24 VDC	21-26 VDC	GRRC024D
110-130 VDC/VAC	94-143 VDC / VAC	GRRC110
220-240 VDC / VAC	187-264 VDC / VAC	GRRC230

### 7.3 欠压延时模块

欠压延时模块(TDM)位于断路器外部, 可选用 35mm 导轨安装, 或按照开孔尺寸使用螺钉安装 (详见章节 10.9)。

#### 欠电压脱扣器延时模块的使用

- 必须与安装在断路器中的 UVR 附件结合在起使用
  - TDM (欠压延时模块)是一种独立的附件
  - 欠压延时模块和欠电压脱扣器的电压额定值必须相等
  - 出现欠电压故障时, TDM(欠压延时模块)会在零至三秒的时间内调节断路器 UVR(欠电压脱扣器)的控制电压。延时期的供应的电压电平足以使断路器 UVR(欠电压脱扣器)保持在通电状态
  - 延时时间到期时, TDM (欠压延时模块)会在断路器 UVR (欠电压脱扣器)附件上应用 0%的额定电压。断路器 UVR (欠电压脱扣器)会对欠电压条件做出响应并使断路器跳闸
  - 位于装置前端的旋钮使用户可以调节延时时间
  - 标度仅标记为 Min. (最小值)和 Max. (最大值)
  - 调节值在 0s(最小值)和 3s (最大值)之间变化
- 线路电压下降达到其标称值的 50% 时, 标准欠电压脱扣器附件的内置延时时间为 50 毫秒。

总 NON REACTION (无反应)时间为 TDM 模块上设置的时间加标准 UVR 脱扣器上设置的时间。

#### 欠电压脱扣器运行特性

- 工作循环: 每分钟 2 次
- 延时范围: 0-3s
- 功率: 350VA(AC) ; 350W (DC)
- 稳态: 60VA (AC); 50W (DC)

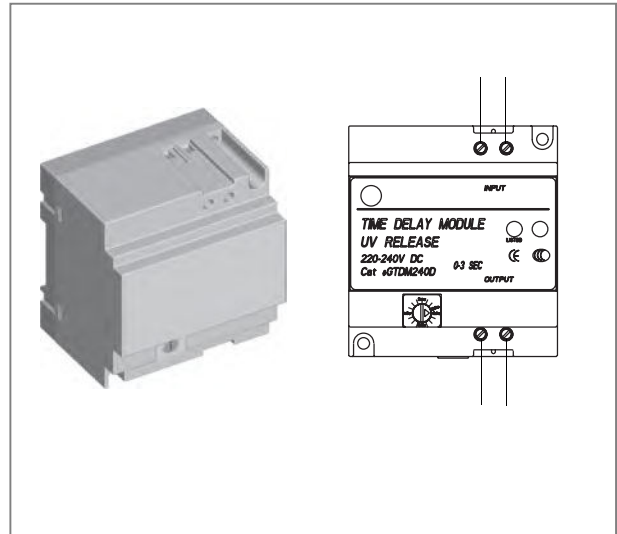


表 7.5 欠压延时模块规格

控制电压	工作电压范围	型号
110-130V DC	94-143 VDC	GTDM120D
220-240V DC	187-254 VDC	GTDM240D
110-130V AC	94-143 VAC	GTDM120A
220-240V AC	187-254 VAC	GTDM240A
250-277V AC	213-275 VAC	GTDM277A
380-415V AC	323-456 VAC	GTDM400A

## 7.4 储能马达

为了通过电气方式向储能机械装置充电，设备中提供了电机储能机械装置。这种设计允许进行工厂安装或现场安装，且可以用于所有 M-PACT<sup>plus</sup> 断路器。使用三个螺栓即可轻松装配。

断路器断开时，机械装置自动向弹簧储能并且使断路器可以在必要时立即合闸。高速储能确保了能够在四秒内使弹簧完全储能。

“弹簧储能”触点以遥控方式指示装置状态。

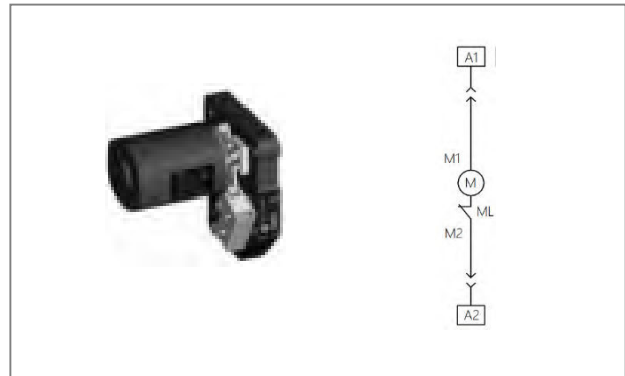


表 7.6 储能马达规格 (框架 1)

电压等级	工作电压范围	型号
24-30V DC	21-26V DC	GM01024D
110-130V DC	94-143V DC	GM01110D
220V DC	213-250V DC	GM01220D
110-130V AC	187-264V AC	GM01120A
220-250V AC	213-275V AC	GM01240A
380-415V AC	323-456V AC	GM01400A

表 7.7 储能马达规格 (框架 2、3)

电压等级	工作电压范围	型号
24-30V DC	21-26V DC	GM02024D
110-130V DC	94-143V DC	GM02110D
220V DC	213-250V DC	GM02220D
110-130V AC	187-264V AC	GM02120A
220-250V AC	213-275V AC	GM02240A
380-415V AC	323-456V AC	GM02400A

## 7.5 准备合闸指示触点

装配电气储能机械装置的断路器也可装配准备合闸指示触点(RTC)，这种触点在大多数情况下会代替标准“弹簧储能触点”(SAC)。

**准备合闸指示触点仅在满足以下条件时动作:**

- > 断路器断开。
- > 合闸弹簧已储能。
- > 断路器未锁定/联锁装置处于解锁状态。
- > 没有未执行的合闸命令。
- > 没有未执行的断开命令

触点带有 1NO 配置且存在 ‘Signal Rated’ (信号型触点)和 ‘Power Rated’ (功率型触点)两种触点形式可选。这两种触点形式都可通过断路器二次断开装置连接。在此处，这种装置会代替“弹簧储能触点”如果使用 ‘Signal Rated’ (信号型触点)且通过“跳闸装置”排式插头连接该触点，则可将“弹簧储能触点”保持在原位。 “准备合闸指示触点”不能作为可在现场安装的附件提供。此处提供的说明仅作为维修指导。

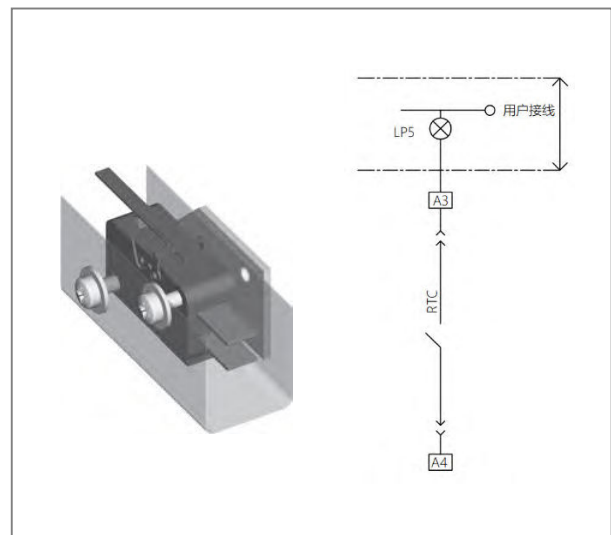


表 7.8 准备合闸指示触点规格

触点类型	型号	
	信号型	功率型
1NO	GRTC2	GRTC1
1NC	GRTC5	GRTC4

## 7.6 辅助触点

辅助触点被设计为指示“空气断路器”主触点的位置。每个 M-PACT<sup>plus</sup> 装置都配备了包括 4 个常开(NO)触点和 4 个常闭(NC)触点的标准组件，这些触点与断路器主触点同时工作。通过更换标准辅助触点块，也可使用其他可用于增加可用触点数量的组件。

### 辅助触点组件:

框架 1/2/3 型

--功率型触点 4NO 和 4NC

--功率型触点

--功率型触点 4NO 和 4NC 加信号型触点 4NO 和 4 NC

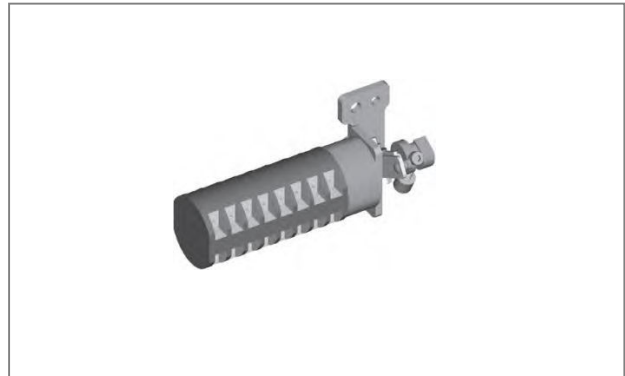


表 7.9 辅助触点规格

触点类型	规格	型号
功率型触点	4NO 和 4NC	XAUX4
功率型触点	8NO 和 8NC	GAUX6
功率型+	4NO 和 4NC +	GAUX8
信号型触点	4NO 和 4NC	GAUX8

## 7.7 报警触点

安装在断路器中的转换触点，用于指示断路器的故障脱扣(控制单元)。空气断路器由于过电流原因、分励脱扣器或欠电压脱扣器工作原因或其他任何原因而跳闸时，可使用警铃报警转换触点指示这种情况。

装置通过工厂安装式部件形式提供。触点只能在断路器被调节为“Manual Reset” (手动复位)时使用。

可以在控制单元正面的界面上手动或自动复位断路器。警铃报警触点仅在控制单元处于手动模式下时永久改变位置。控制单元使用户能够查看断路器的跳闸原因(跳闸原因和事件记录)。

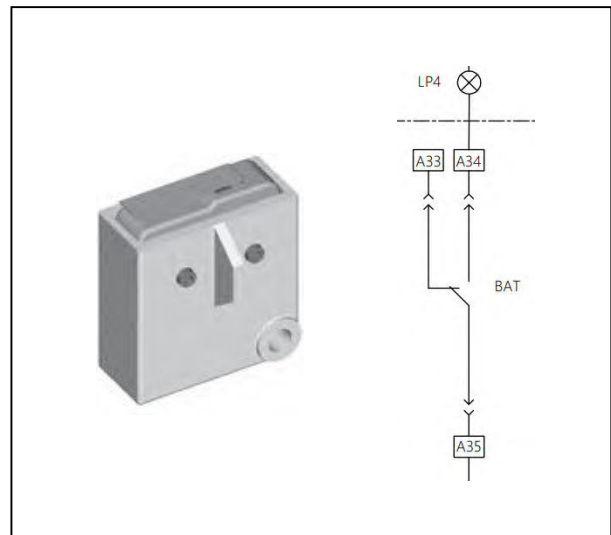


表 7.10 触点规格

触点类型	规格	型号
功率型触点	1NO	GBAT1
信号型触点	1NO	GBATS1

## 7.8 抽架位置指示触点

抽出式断路器配有用于安装和连接的抽架。

断路器在移动部件模式中可以插入抽架中，并且通过使用摇手柄可以移动到四个位置之一：连接、测试、断开或抽出。

如果要指示抽架中断路器所在的位置，则需要用于连接、测试和断开位置的位置指示触点。

断开位置仅在电源电路和辅助电路上触点之间的隔离距离都达到最小值时显示。装置以两种组件形式提供，每个位置有 1 组或 2 组转换触点。

抽出式断路器的抽架位置指示触点，它们以工厂安装式部件或可在现场安装的装置形式提供。

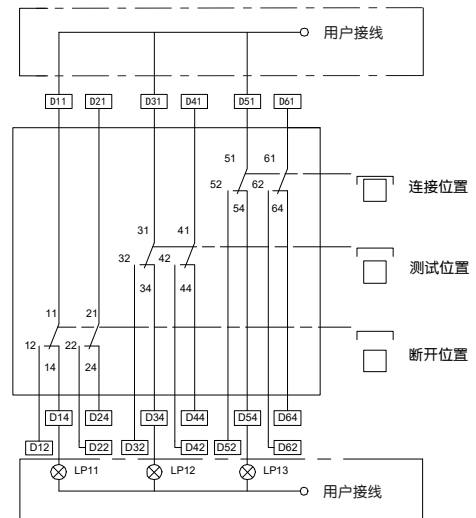
### 简要说明：

可提供三种配置

- 装置配有 2 米长的导线，每根线都根据末端的套圈编码。
- 断路器完全抽出或拆除时，装置指示 DISCONNECTED (断开)。

表 7.11 抽架位置指示触点额定工作值

触点类型	型号		
	框架 1	框架 2	框架 3
1 组转换触点，功率型	XCPS1	X2CPS1	GCP51
2 组转换触点，功率型	XCPS2	X2CPS2	GCP52
2 组转换触点，功率型+信号型	XCPSA	X2CPSA	GCP5A



### 用户外接指示部分

- LP11: 断路器处于隔离位置
- LP12: 断路器处于测试位置
- LP13: 断路器处于连接位置

## 7.9 操作计数器

可选组件包括带有固定螺钉的操作计数器。此装置安装在断路器装置内部，会对断路器装置的每次储能操作进行指示和计数。订购后在工厂预先安装。

注：“操作计数器”无法复位（清零）。



表 7.12 类型

功能	型号	订货代码
记录分合闸次数	GMCN	408035

## 7.10 中性线电流传感器

如果 4 线网络中使用采用 3 极配置的 M-PACT<sup>plus</sup> 装置，则需要在中性装置中安装第四个传感器(Rogowski 线圈)。

按照“用户手册”中其他章节的说明，传感器还必须连接至“跳闸装置”输入端。

装置带有三个玻璃纤维固定托架，用于和多个标准中性母线配置、两个线束扎带及 2 米长的双绞线连接引线一起使用。  
最大引线的最大长度为 10 m。



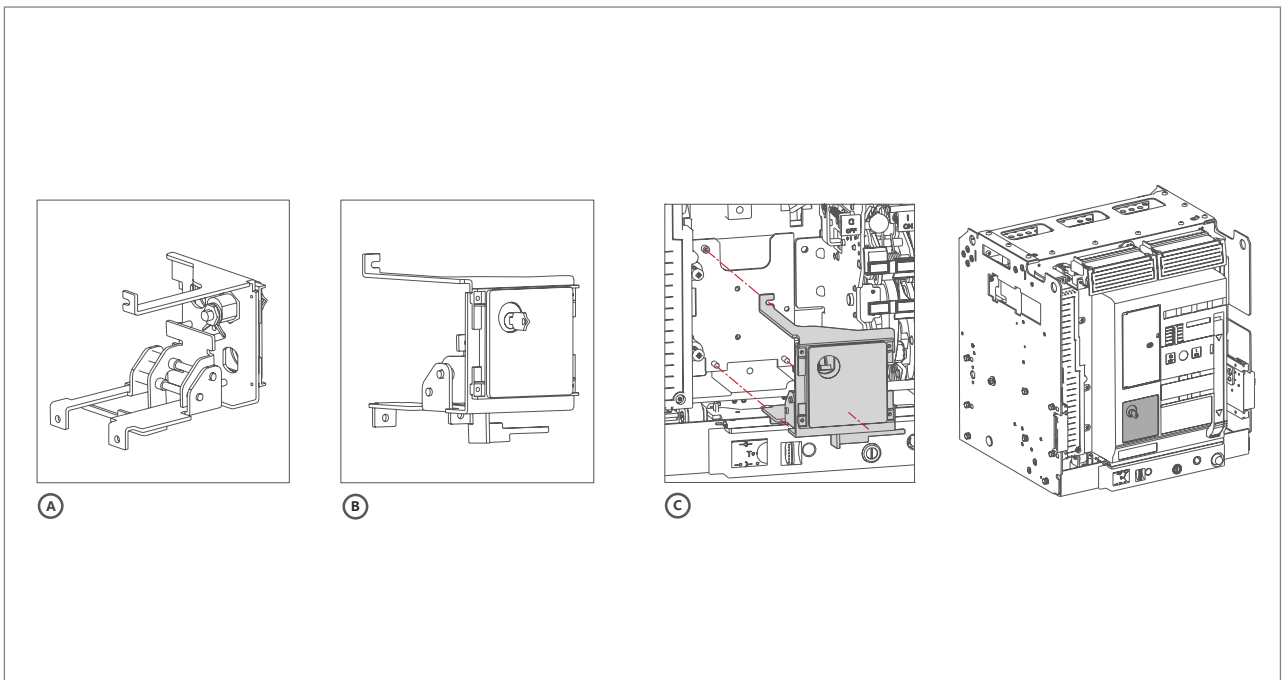
## 7.11 断路器分闸位置钥匙锁

框架 1/2/3 型断路器可装配两个装置中的一种。安装该装置后，可以使用五个钥匙锁中的一个来将装置锁定在断开位置。

含锁芯和钥匙，用户需根据锁芯类型选择型号。

表 7.13 分闸位置钥匙锁类型

功能	型号	订货代码
A 锁	PT32412	X407970
B 锁	PT33221	X407971
C 锁	PT12123	X407972
D 锁	PT32312	X407973
E 锁	PT22131	X407974



## 7.12 按钮挂锁装置

所有 M-PACT<sup>plus</sup> 装置都可装配挂锁装置。这种挂锁装置装配在断路器面板上时，用于可以使用挂锁锁定在'ON' (开闸)或'OFF' (合闸)按钮，或将两个按钮一起锁定。这种挂锁仅以可在现场安装的附件形式提供，可以防止未经授权使用指定的按钮。

### 按钮挂锁装置的安装

1. 按照说明拆下断路器面板/前盖；
2. 如图 A 所示，小心拆下敲出式开口处的塑料材料；
3. 按照图 B 所示的方式将装置安装在断路器盖子上；
4. 按照本节中他处的说明更换断路器面板/前盖。

### 操作

按照图 C 中所示的方式将一个或两个适当窗口滑过按钮，按照图 D 所示的方式安装搭扣直径为 3-8 mm 的挂锁。

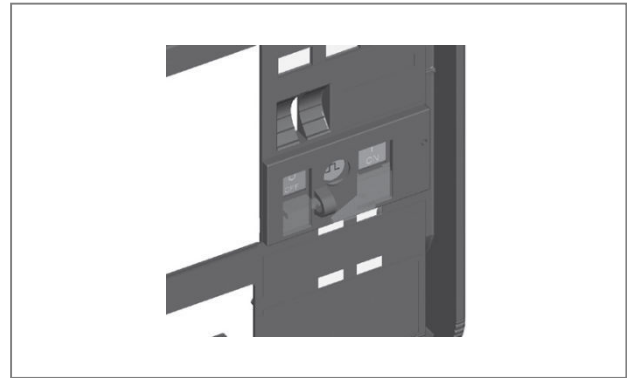
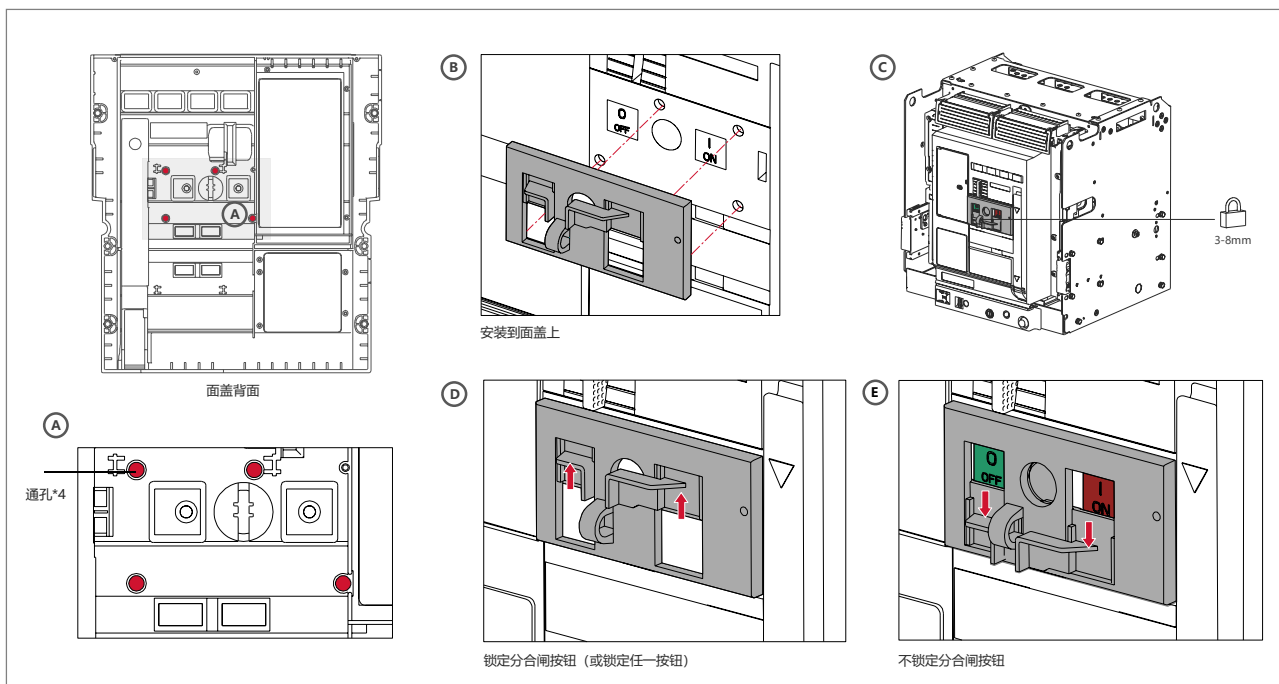


表 7.14 抽架位置指示触点额定工作值

功能 (框架 1/2/3)	型号	订货代码
分合闸按钮的挂锁装置	GPBD	408040



### 7.13 内部附件组合与数量

可现场安装型 M-PACT<sup>plus</sup> 内部附件, 可能的组合和最大安装数量

储能马达	合闸线圈	欠压脱扣线圈*	分励脱扣线圈	功率型辅助触点 NO + NC	信号型辅助触点 NO + NC	报警触点	断路器准备合闸指示触点	储能弹簧指示触点	抽出式断路器位置指示触点	面罩按钮挂锁
1	1	2	1	8	0	1	1	0	2	1
1	1	1	2	8	0	1	1	0	2	1
1	1	1	0	8	0	1	1	0	2	1
1	1	0	1	8	0	1	1	0	2	1
1	1	2	1	8	0	1	0	1	2	1
1	1	1	2	8	0	1	0	1	2	1
1	1	1	0	8	0	1	0	1	2	1
1	1	0	1	8	0	1	0	1	2	1
1	1	2	1	4	4	1	1	0	2	1
1	1	1	2	4	4	1	1	0	2	1
1	1	1	0	4	4	1	1	0	2	1
1	1	0	1	4	4	1	1	0	2	1
1	1	2	1	4	4	1	0	1	2	1
1	1	1	2	4	4	1	0	1	2	1
1	1	1	0	4	4	1	0	1	2	1
1	1	0	1	4	4	1	0	1	2	1
1	1	2	1	4	0	2	0	1	2	1
1	1	1	2	4	0	2	0	1	2	1
1	1	1	0	4	0	2	0	1	2	1
1	1	0	1	4	0	2	0	1	2	1

\*TDM 型 (欠压延时脱扣) 由客户自行安装在断路器的外部

- (1) 储能弹簧指示触点与储能马达同时提供
- (2) 如有需要请详询当地办事处

## 8 维护、测试与故障排除



**警告**

确保仅由合格的人员安装、操作、维修和维护所有电气设备。避免搬运断路器时因移动部件而受伤。

条件允许时，请在系统维护过程中使用电缆/母线可锁定的接地装置(可选附件)提供附加安全保护。



**危险**

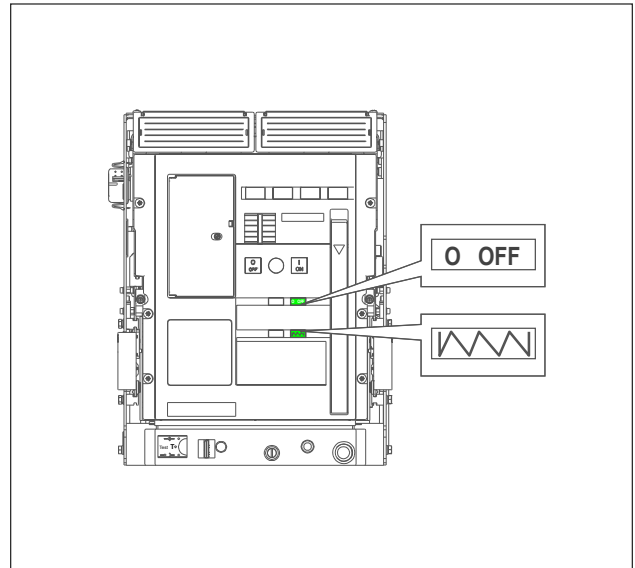
安装附件前，确保断路器已跳闸，状态指示为 OFF (分闸)主弹簧储能已完全释放。



**警告**

不得润滑辅助开关、信号开关、线圈、电机和二次断开装置。

不按照说明操作会导致产品受损。



## 8.1 维护

### 8.1.1 检查进度

- 正常工作条件:

每年, 或

在短路故障跳闸后, 或

在重复的大电流过载故障后。

- 多尘/污染的环境:

每六个月, 或

在短路故障跳闸后, 或

在重复的大电流过载故障后。

### 8.1.2 清洗程序

1. 检查外部表面是否有灰尘/污物。

2. 用压缩空气和干布清洁。

### 8.1.3 断路器主要机械装置检查

- 以手动和远程方式(如果适合)检查断路器 ON (合闸)和 OFF (分闸)动作。

- 通过欠电压脱扣器(如果安装)检查跳闸动作。

- 检查所有指示器是否功能正常。

- 如果安装了操作计数器, 则根据断路器规格检查操作次数。

### 8.1.4 抽架检查

- 确保抽架底座没有碎屑。

### 8.1.5 触点磨损检查

- 如果已安装: 检查触点磨损指示器

### 8.1.6 隔离触点(抽出式)检查

1. 将断路器从抽架框架等级拆除并将断路器放置在一个适合工作的表面。

2. 检查后部排式触点是否有过热和磨损的迹象。

3. 使用专用排钳拆除排式触点。

4. 用柔软洁净的布清洁隔离触点和端子以清除任何旧润滑脂或污物。

5. 涂薄薄一层润滑脂。

### 8.1.7 电源母排检查

1. 检查绝缘部件是否有裂纹;
2. 用干布清洁灰尘/污物;
3. 以正确扭矩拧紧螺钉/螺母;
4. 检查端子接头是否有过温和氧化的迹象。

### 8.1.8 润滑

确保所有金属和金属摩擦表面都保持润滑:

1. 清除旧润滑剂和污物;
2. 涂上 Molecote 4700;
3. 擦掉过多的润滑剂。

## 8.2 测试

控制单元测试:

1. 使用控制单元测试盒(可选附件)对照选择的保护设定值测试断路器操作。
2. 测试盒使控制单元跳闸时, 连续检查机械跳闸报警装置(如果安装)。如果已安装:
  - 在安装的装置上进行连续性检查带有或不带有外部传感器和/或连接的接地故障保护装置。

### 8.3 故障排除

#### 8.3.1 断路器故障排除指南

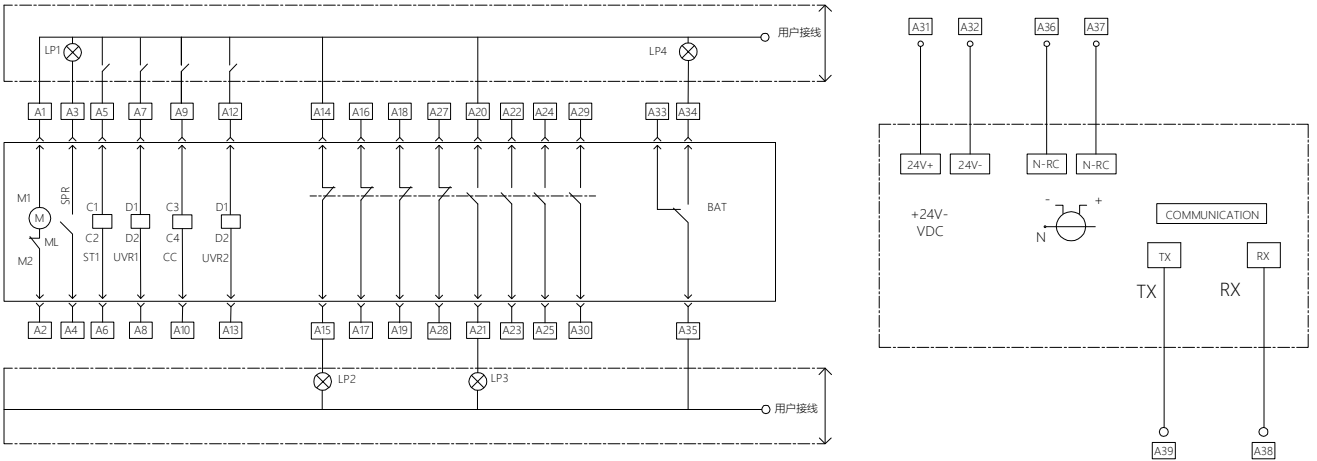
序号	故障名称	可能的原因	解决方案
1	断路器不合闸	--断路器处于  (连接)、TEST (测试) 和  (断开) 位置之间 --控制单元没有复位 --安装了欠电压脱扣器但没有通电 --安装了联锁装置 --插入了摇手柄	--将断路器摇至  (连接)、TEST (测试) 或  (断开) 位置, 拆下摇手柄并合闸断路器 --按控制单元上的桔色按钮并合闸断路器 --给欠电压脱扣器通电并合闸断路器 --拆除联锁装置 --拆下手柄并合闸断路器 --检查运行图(1.4 章节) 并将相关断路器跳闸
2	断路器合闸后立即断开	--控制单元设定值错误 --远程 Rogowski 线圈安装不正确	--确保保护限制设置符合系统负载。确保输入设置为无信号常闭跳闸 --重新定位线圈
3	储能电机无法自动储能	--确保电机执行机构已安装	--安装电机执行机构
4	合闸线圈或欠电压脱扣器不工作	--确保二次隔离触点连接的正确极性	--参考接线图(参见 1.3 节)
5	断路器不能摇进抽架	--确保将断路器完全从维护位置推至  (断开) 位置 --摇驱动装置不在  (断开) 位置	--将断路器推进  (断开) 位置 --确保摇驱动装置位于  (断开) 位置
6	无法插入摇手柄	--钥匙锁已安装	--将错插入功能复位
7	断路器不进入  (断开) 位置	--错插入功能设置错误 --断路器对于给定抽架不正确	--确保断路器和抽架相配

### 8.3.2 控制单元故障排除指南

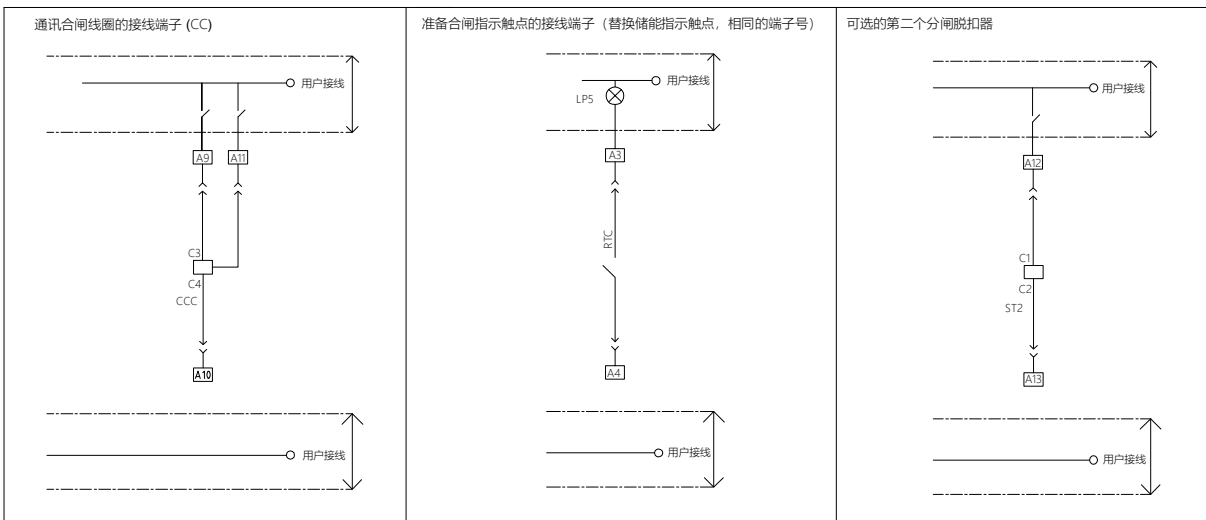
序号	故障现象	可能的原因	排除方法
1	无外部电源接入，按下左键后，显示屏没有显示。	锂电池没电或钝化	更换电池
2	开关显示红屏，无法消除	脱扣后，没有按确认键复位。	回到主页面，按下确认键复位 如确认键无法恢复，请重新给控制单元上电或联系厂商处理
3	控制单元不显示	没有外部 24V 输入 单相负载电流低于额定电流 20% USB 口没有供电 锂电池电量低或钝化	4 种原因任意一个满足均可点亮控制单元显示屏
4	USB 无通信	USB 设备没插好 通信参数没设置好 电脑驱动没有安装	检查 USB 接口是否已可靠连接 检查通信设置是否为“19200,8,N,1” 检查电脑是否已经自动识别设备，默认为 CH340 设备。Win10 以上电脑会自动识别
5	电流读数不准确	电流变比设置不正确	联系厂家检查变比设置
6	电压读数不准确	电压变比设置不正确	联系厂家检查变比设置

## 9 二次端子排

### 9.1 端子板 A 标准接线图



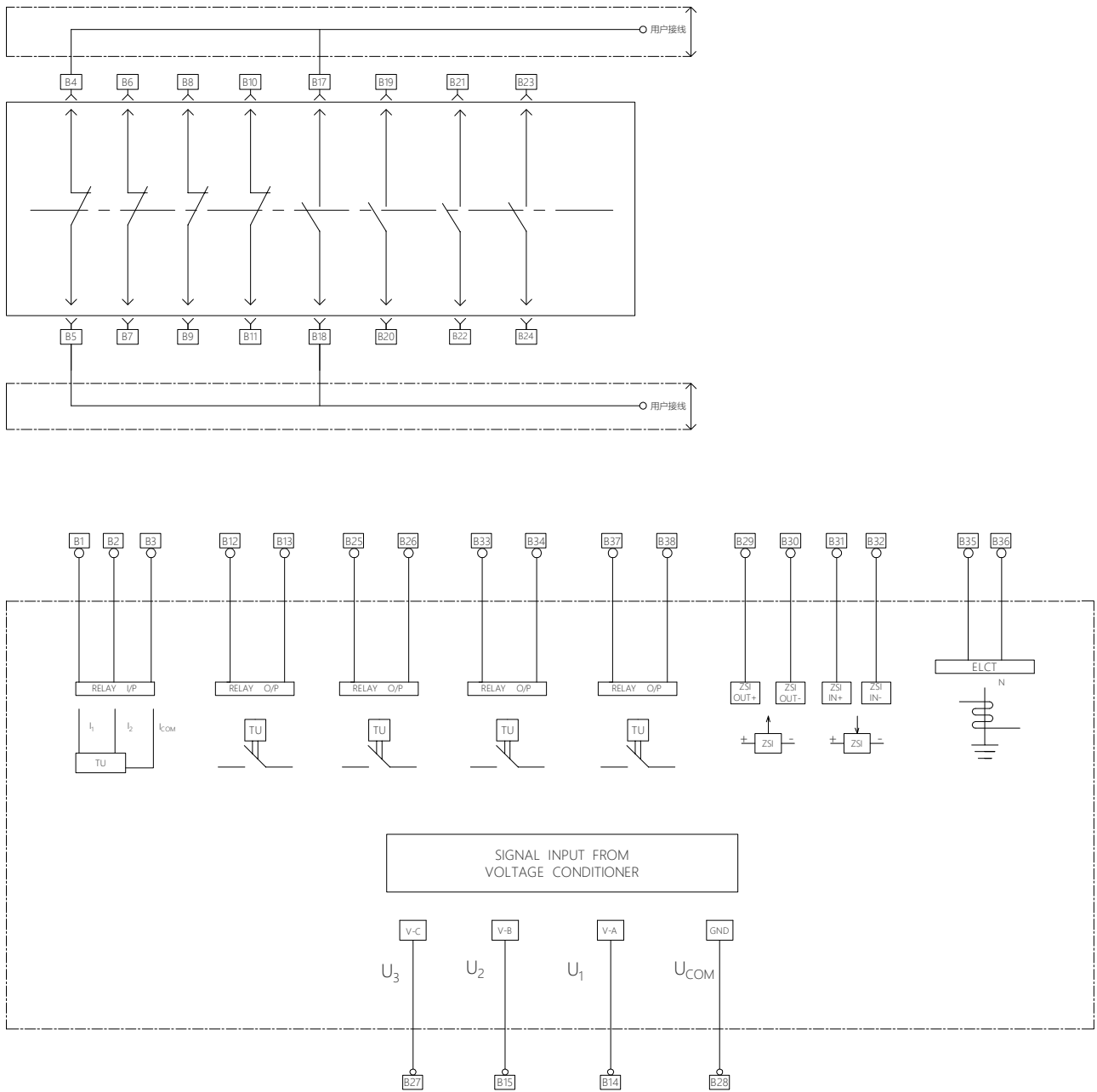
### 9.2 端子板 A 可选功能接线图



#### 符号说明:

- CC: 合闸线圈
- CCC: 通讯合闸线圈
- ST: 分励脱扣器
- 24V+/24V-: 脱扣器的外置辅助电源模块
- UVR: 欠电压脱扣器
- N-RC: 中性线的外置罗格斯基线圈
- SPR: 弹簧储能状态
- RXD: 通讯端口
- TXD: 通讯端口
- RTC: 准备合闸状态
- A14-A19、A27-A28: 转换开关常闭触点
- M: 储能马达
- A20-A25、A29-A30: 转换开关常开触点
- BAT: 报警开关

### 9.3 端子板 B 标准接线图 (A03, A06 不适用)



#### 符号说明:

ELCT: 接地点CT输入

RELAY O/P: 继电器输出端子

RELAY I/P: 继电器输入端子

V-A/V-B/V-C: 电压变送器输入

GND: 电压接地

ZSI OUT: 区域联锁保护输出端子

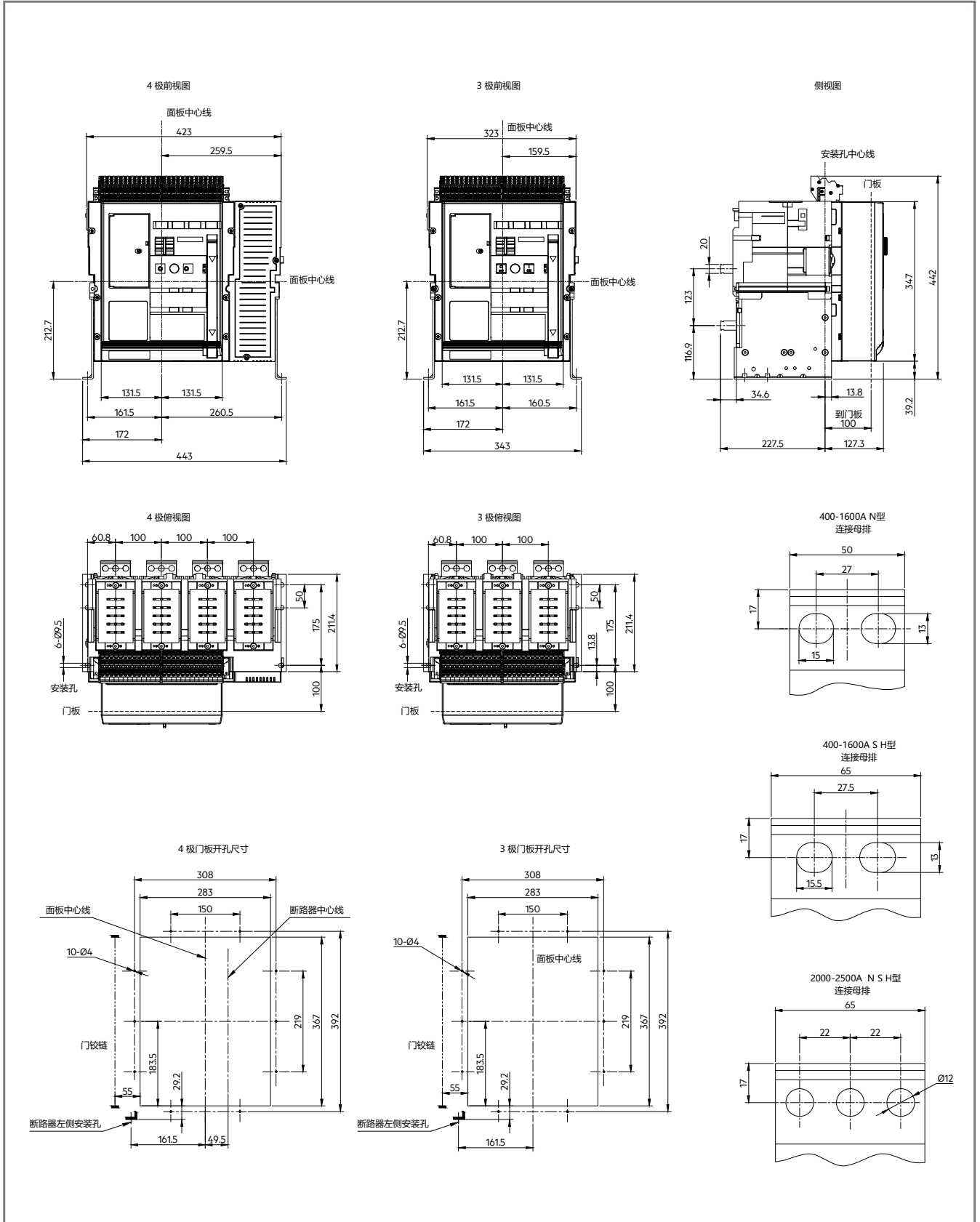
ZSI IN: 区域联锁保护输入端子

B4-B11: 转换开关常闭触点

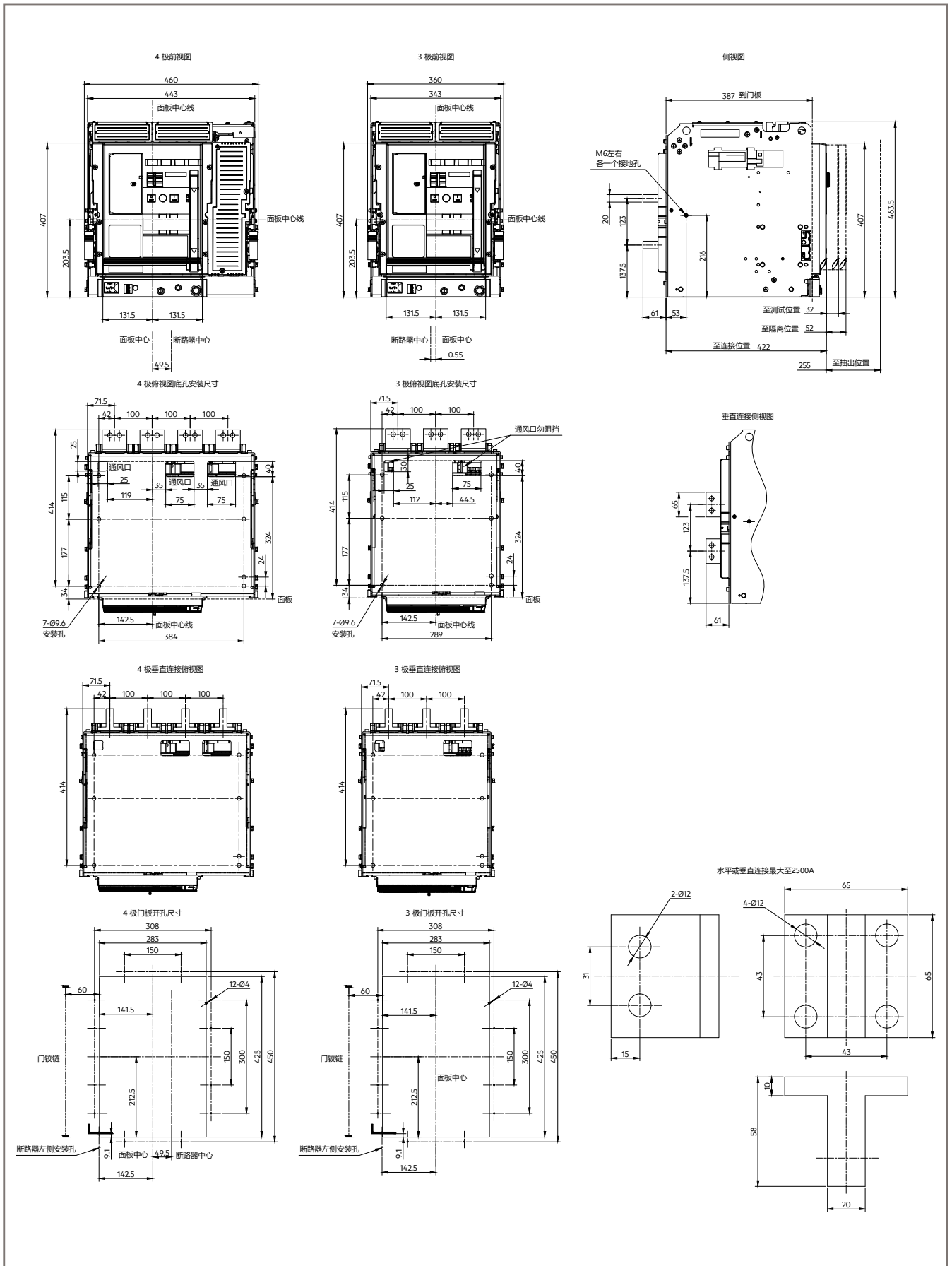
B17-B24: 转换开关常开触点

## 10 外形尺寸

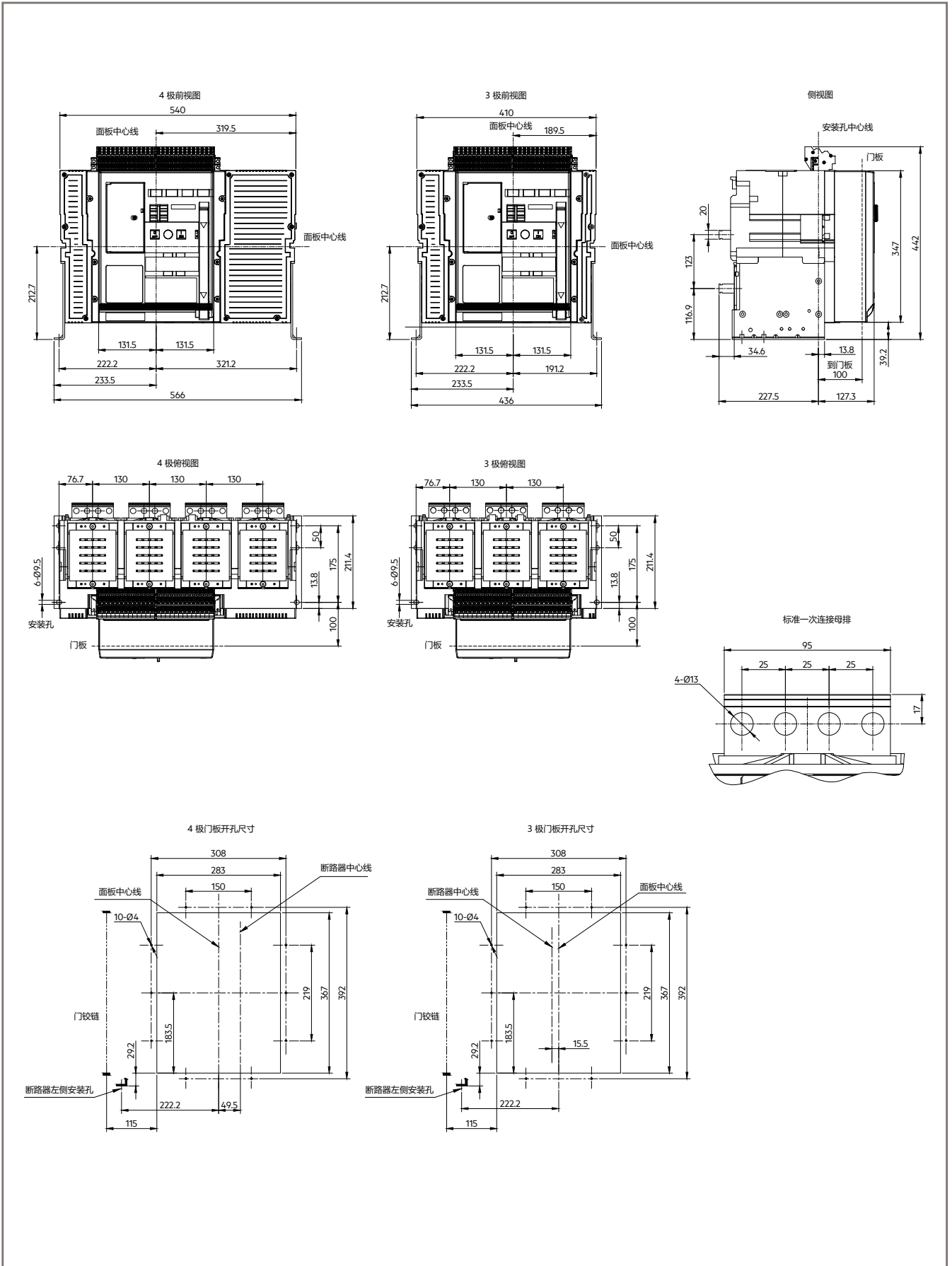
### 10.1 框架 1, 固定式



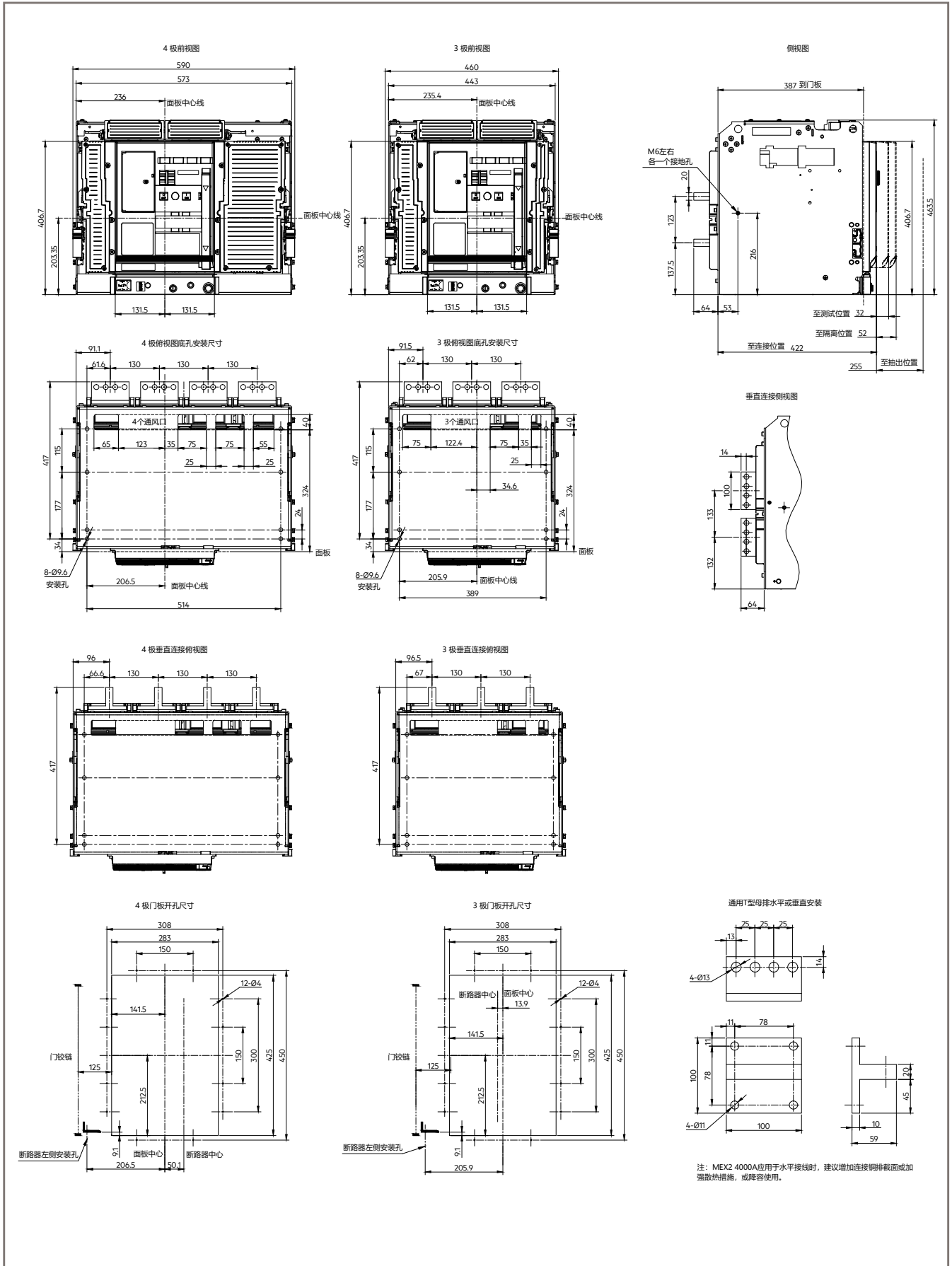
### 10.2 框架 1, 抽出式



### 10.3 框架 2, 固定式

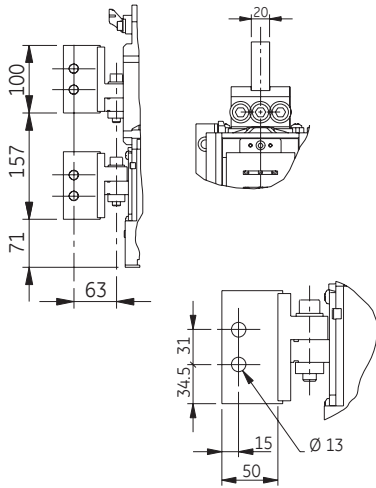


### 10.4 框架 2，抽出式

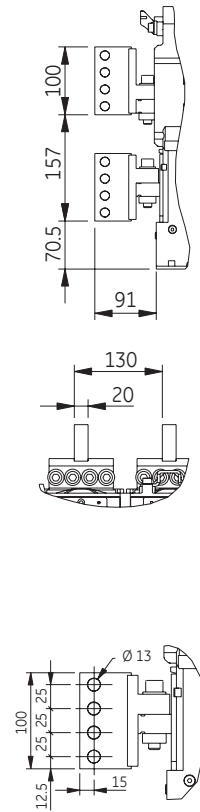


框架 1/2, 可选一次母排

框架 1 固定式后垂直接线 2500A

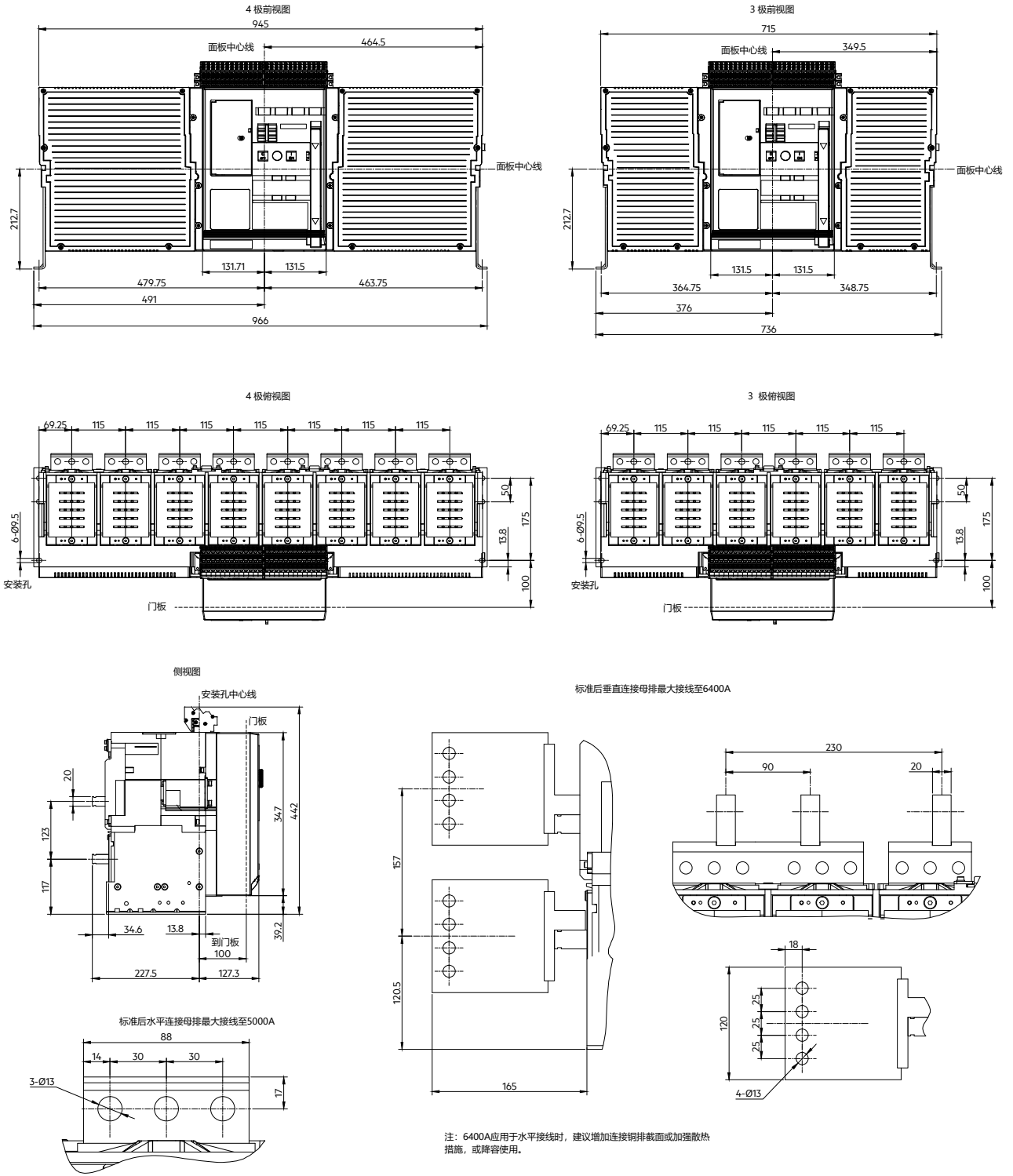


框架 2 固定式后垂直接线



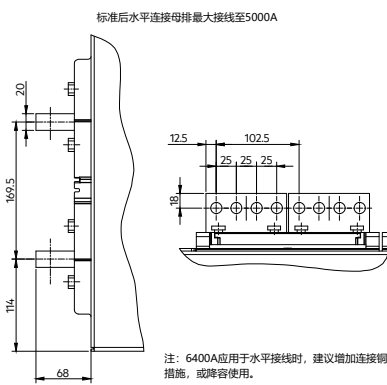
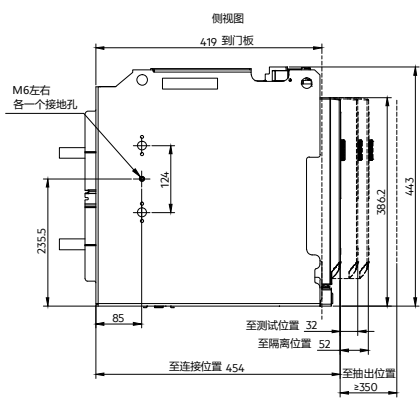
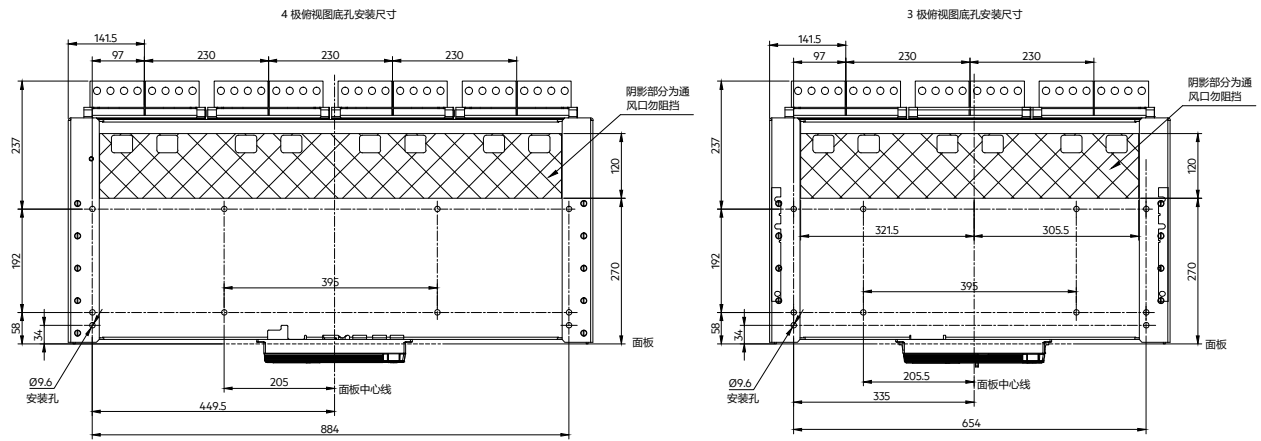
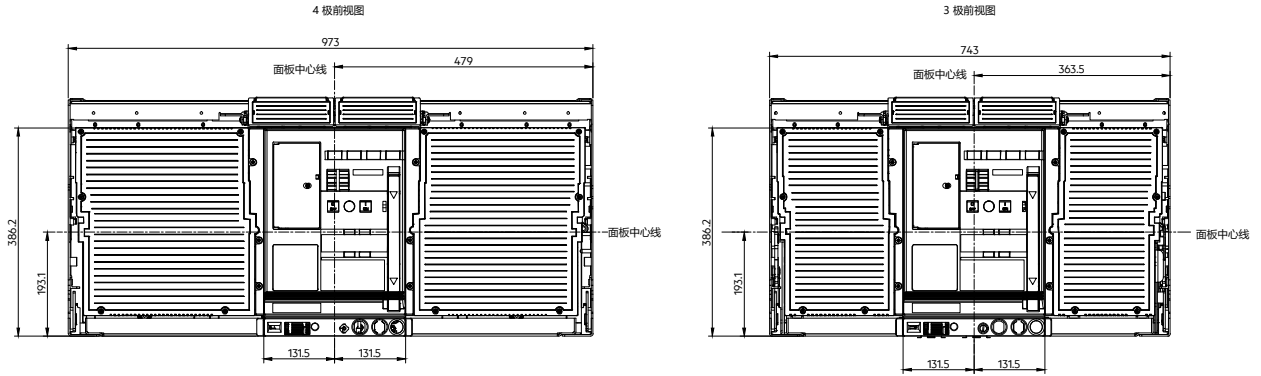
注: MEX2, 4000A应用于水平接线时, 建议增加连接铜排截面, 或加强散热措施, 或降容使用

### 10.5 框架 3, 固定式





### 10.6 框架 3, 抽出式

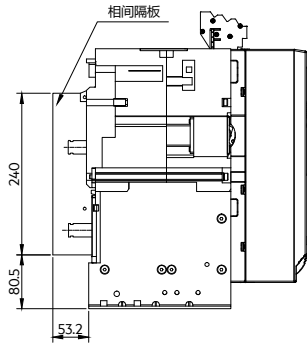


注: 6400A应用于水平接线时, 建议增加连接铜排截面或加强散热措施, 或降容使用。

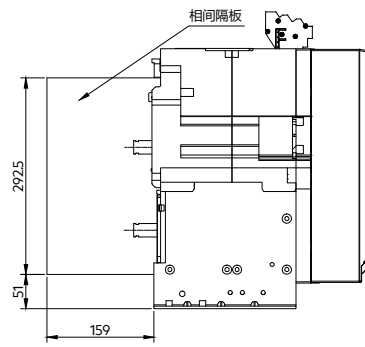


### 10.7 相间隔板

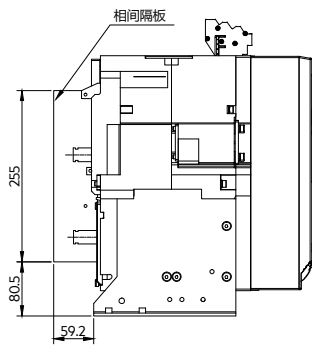
MEX1、2 固定式常规相间隔板尺寸



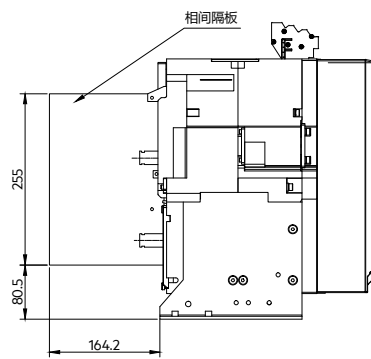
MEX2 固定式加长相间隔板尺寸



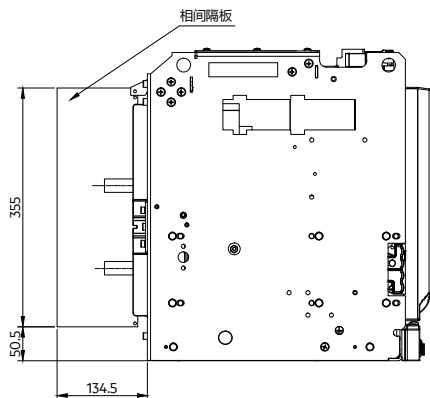
MEX3 固定式常规相间隔板尺寸



MEX3 固定式加长相间隔板尺寸

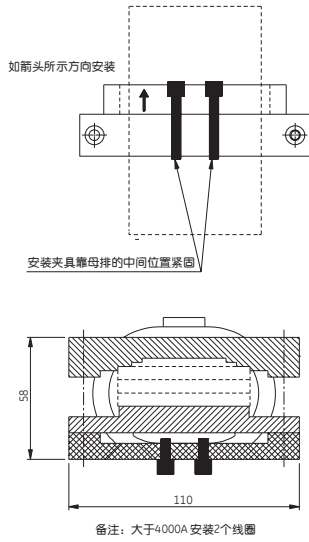


MEX 抽出式相间隔板尺寸

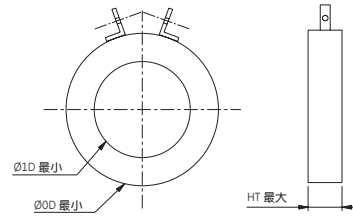


### 10.8 Rogowski 线圈、电流互感器、门联锁机构、挂墙安装附件

外置罗格斯基线圈

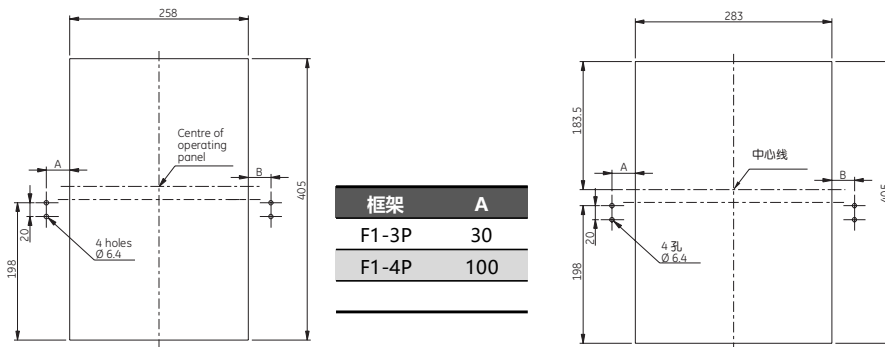


外置电流互感器



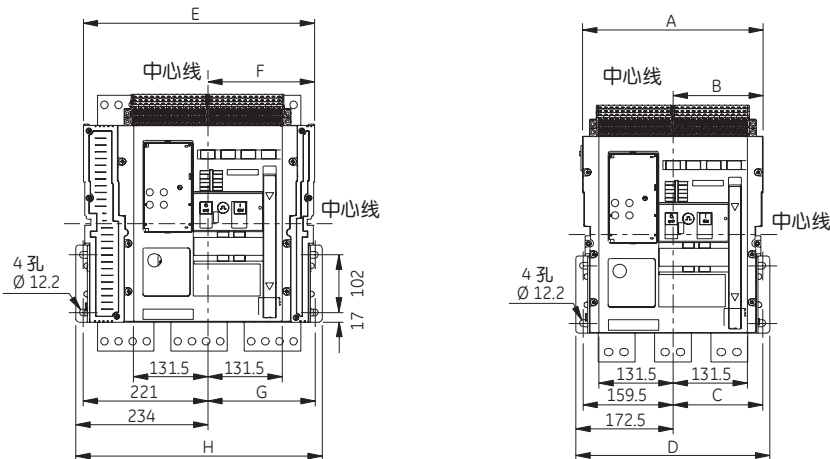
额定电流	1D	0D	HT
400A	94	144	24
630A	85	135	30
2000A	87	151	31
3200A	84	154	34
4000A	81	154	57
5000A	85	198	58
6400A	85	210	65

门联锁装置



框架	A	B
F1-3P	33.5	32.5
F1-4p	33.5	132.5
F2-3P	98.5	67.5
F2-4P	98.5	197.5
F3-3P	240.5	225.5
F3-4P	355.5	340.5

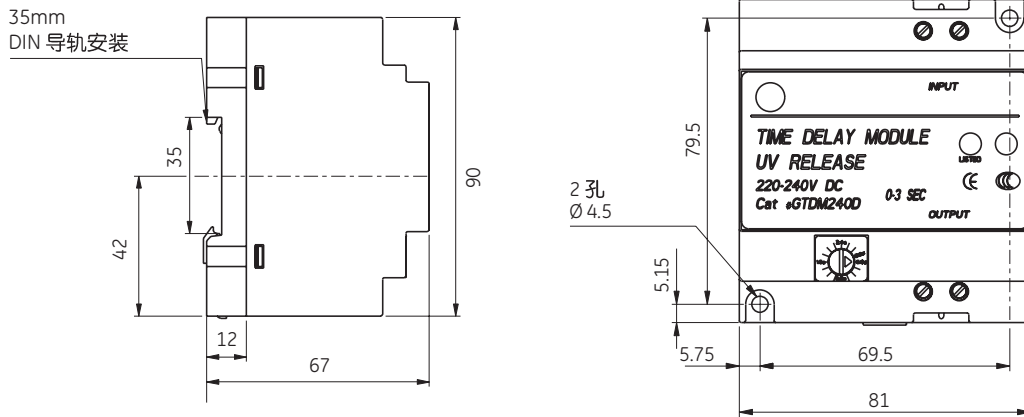
挂墙安装 (固定式和抽出式, 一次连接为前接线)



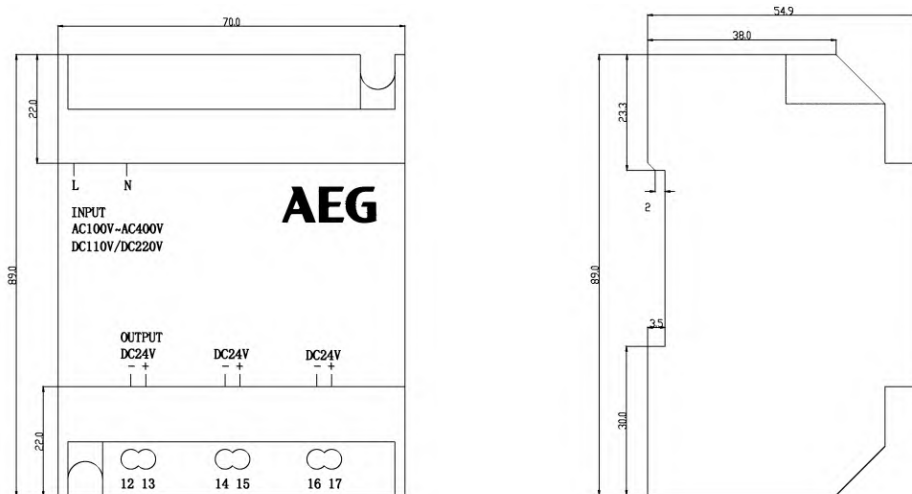
	3极	4极
A	320	420
B	159.5	259.5
C	158.5	258.5
D	344	444
E	410	540
F	189.5	319.5
G	190	320
H	437	567

10.9 欠压延时模块、电源模块

UVR延时模块

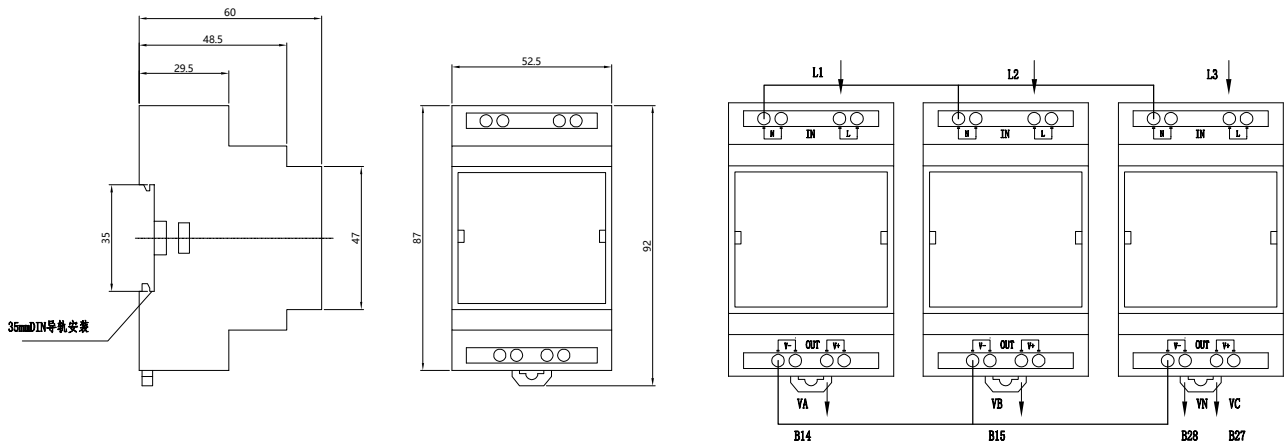


24V外置电源模块

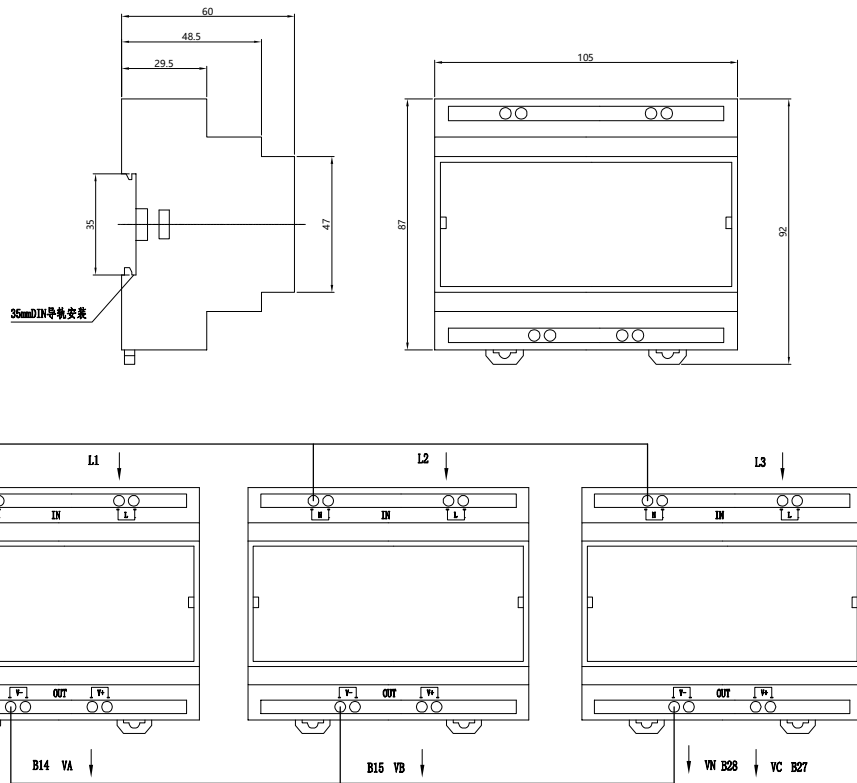


### 10.10 电压测量模块

#### 400/690/800V系统

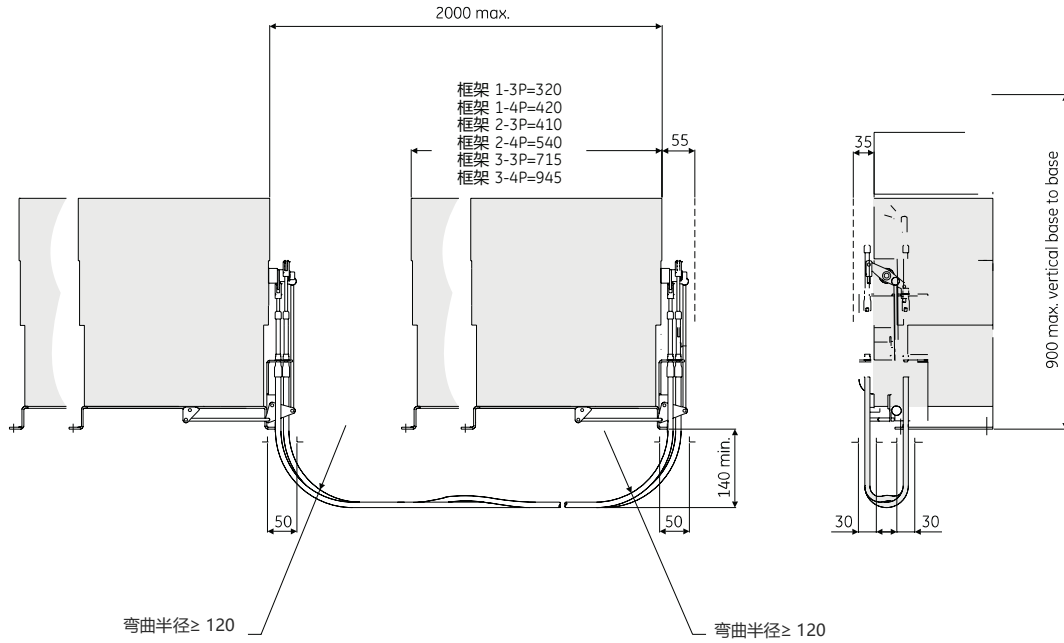


#### 1140V系统

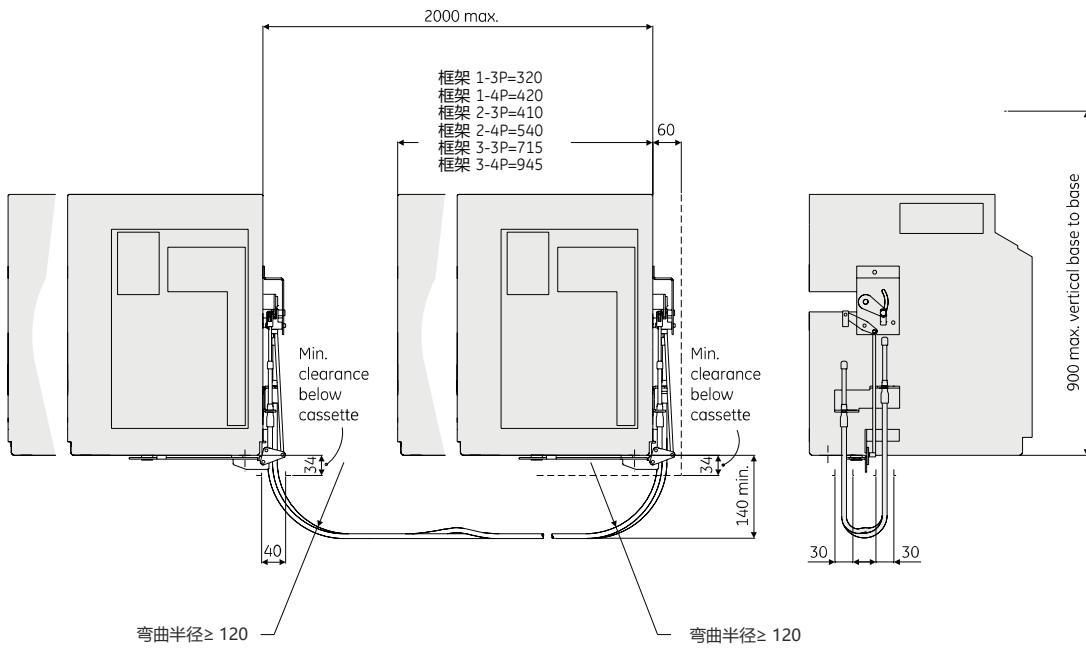


10.11 2路机械联锁机构

2路机械联锁机构 / 固定式 - 前接线 / 后接线

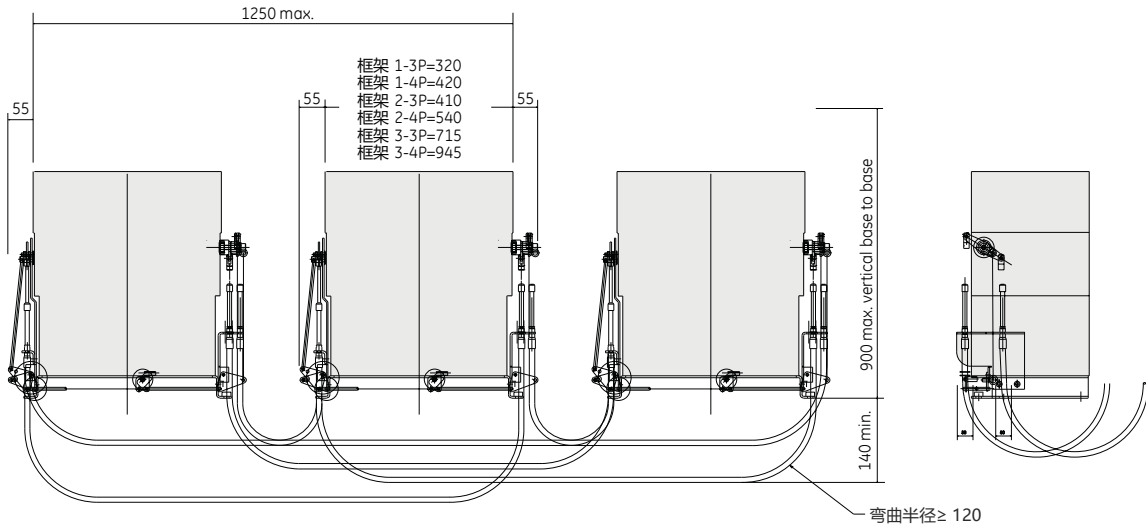


2路机械联锁机构 / 抽出式 - 前接线 / 后接线

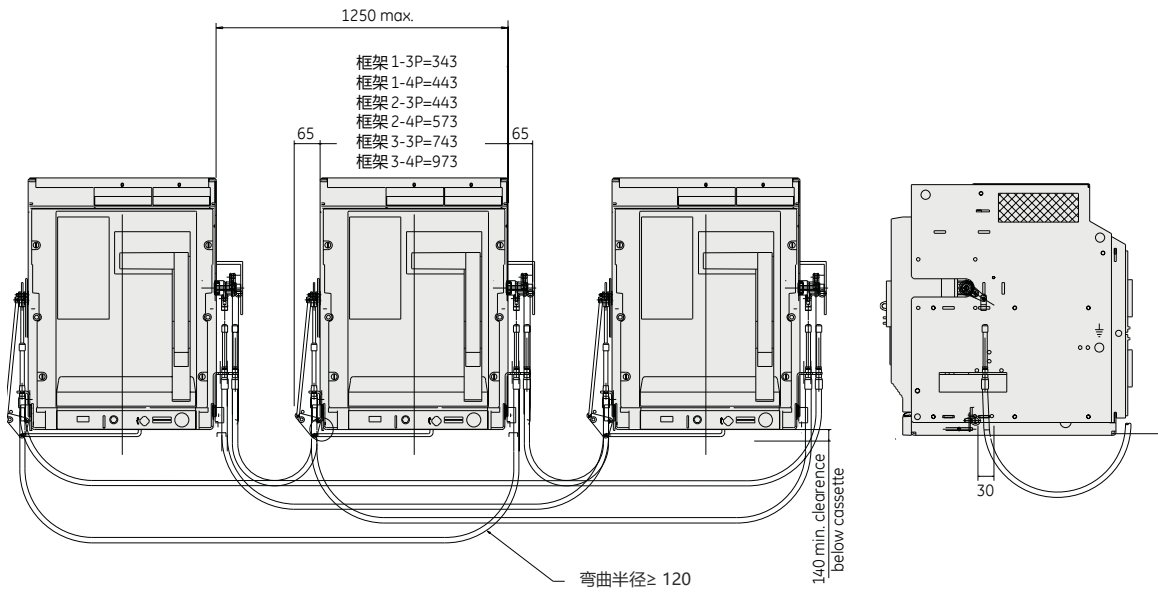


### 10.12 3路机械联锁机构

3路机械联锁机构 / 固定式 - 前接线 / 后接线



3路机械联锁机构 / 抽出式 - 前接线 / 后接线



# AEG

官方网址:

热线电话: 400-820-5234

样本如有修改, 恕不另行通知

版本号: ACNULVAP26V1

AEG is a registered trademark used under license from AB Electrolux (publ).

