

# 低压成套开关设备 使用手册

顺特电气设备有限公司

提示：

当您收到新的低压成套开关设备，请首先仔细阅读本手册。它提供有关成套设备的安装、操作和维护的必要信息。

请妥善保管本手册以备查阅。

本手册中使用的以下警告信息用于：

■警告潜在的**危险**

■使用户注意用于阐述或简化某一步骤的附加信息的**注意**

## 危险

用于可能造成严重的身体伤害甚至死亡的情况。  
如果未遵循“危险”警示给出的指导，则会导致电击、严重的身体伤害甚至死亡。

## 警告

用于可能造成严重的身体伤害甚至死亡的情况。  
如果未遵循“警告”警示给出的指导，则可能导致严重的身体伤害甚至死亡。

## 注意

用于可能造成设备损坏的情况。  
如果未遵循“注意”警示给出的指导，则会导致设备损坏。

## 注释

提供用于阐述或简化某一步骤的附加信息。

# 目 录

<b>1. 一般信息</b>	
1.1 简介 .....	4
1.2 安全建议 .....	4
<b>2. 发货与接收</b>	
2.1 包装 .....	4
2.2 包装的选用 .....	5
2.3 收货 .....	5
2.4 搬运 .....	5
2.5 存放 .....	6
<b>3. 安装</b>	
3.1 现场准备 .....	7
3.2 并柜 .....	7
3.3 接地排连接 .....	9
3.4 主母排连接 .....	9
3.5 电力电缆连接 .....	9
3.6 二次回路接线 .....	10
3.7 最终安装步骤 .....	10
3.8 基本检查 .....	11
3.9 成套设备首次通电 .....	12
<b>4. 维护及使用注意事项</b>	
4.1 成套设备的维护 .....	12
4.1.1 固定安装部分的维护 .....	13
4.1.2 抽屉的维护 .....	13
4.1.3 通电前检查 .....	14
4.2 使用注意事项 .....	14
4.3 预防性维护频率 .....	15
附录 1: 框架断路器的操作 .....	16
附录 2: 塑壳断路器的操作 .....	17
附录 3: 抽屉单元的操作 .....	18

## 1. 一般信息

### 1.1 简介

本手册适用于本公司生产的低压成套开关设备（以下简称成套设备）的安装、交付和维护。

低压成套开关设备由多个功能单元组成，适用于发电厂、变电站、厂矿企业、高层建筑和居住小区等场合的电力用户的三相交流频率为 50Hz，额定电压至 690V、额定电流至 6300A 的配电系统，作为动力、照明，电动机控制及配电设备的电能转换、分配与控制、无功功率补偿等。

低压成套开关设备符合国际电工委员会标准 IEC61439-1: 2011 和我国国家标准 GB/T7251.1-2013, GB/T7251.12-2013, GB/T7251.3-2017, GB/T15576-2008 等。

在发货之前，所有的成套设备均已由受过相应培训及具有资质的质检人员进行视觉、机械和电气检验，所有的检验和测试报告随设备移交用户。

### 1.2 安全建议

## 危险

- 正确操作：要求搬运、安装、操作和维护都由具有相关资质的人员来进行。
  - 为了避免人员遭受电击的危险，要求在安装或者维护之前对系统断电。
  - 本指导手册的目的在于让相关人员熟悉生产、安装、维护过程及可能遇到的危险。相关人员必须：
    - 具有操作带电设备的资质；
    - 接受过相关安全知识的培训。
- 如果不遵循这些指导，则可能会导致严重的人员身体伤害甚至死亡，或者设备的损坏。

## 2. 发货与接收

交付的技术资料种类和数量按合同规定，如合同无特殊规定一般有：产品使用说明书；产品合格证；主要元器件的产品使用说明书和合格证；一次系统图、二次原理图；产品出厂检验报告；特殊安装图纸等。

### 2.1 包装

通常成套设备以一台或者多台连接在一起的柜体作为一个运输单元发货。根据

包装材料和产品储运环境、期限和条件，将包装方式分为 A、B、C 三类：

A 类——全封闭框架木箱包装，主要由滑木底板、顶板、箱体和 PS 泡沫垫角及内包装构成。

如图 1。

B 类——纸箱包装，主要由底座、瓦楞纸箱和 PS 泡沫板及内包装构成。如图 2。

C 类——敞开包装，主要由底座（选件）和塑料袋等构成。

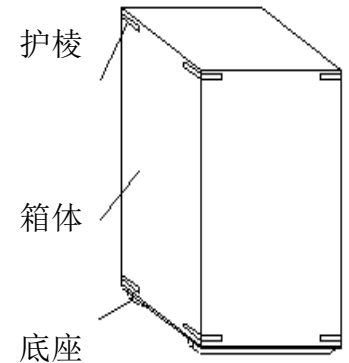


图 1 A 类包装箱

## 2.2 包装的选用

在合同无特殊要求时，包装的选用按本条款执行。出口产品应采用 A 类箱式包装，非出口产品根据路途及储运情况可选用 A 类 B 类、C 类包装箱或免包装。

## 2.3 收货

■ 收到成套设备之后，搬运之前，检查包装箱和包装材料是否完好，是否与发货清单所列的一致。

■ 即使包装看上去完好，也要在承运人在场的情况下开箱检查。

■ 检查运输单元的内容和重量。仔细检查设备，确保运输过程中没有发生影响绝缘和操作的损坏。

■ 如果必要，检查位于进线柜上的设备铭牌给出的信息，确认与发货清单上给出的信息对应。

■ 如果有损坏或者丢失部件，使用正式邮件通知承运方。

## 2.4 搬运

■ 成套设备通常放置在底座或者垫木托上发运。如果可能，尽量在安装之前拆除设备包装。

■ 设备可以从以下部位搬运：

□ 底部：可以使用拖车或者叉车从设备前面或者后面搬运。在搬运过程中必须注

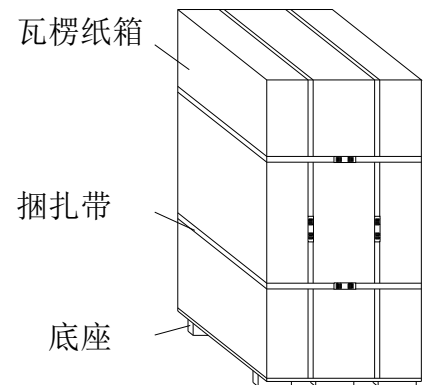


图 2 B 类包装箱

意，设备搬运中必须使用安全扎带以保证安全（见图 3）。

□ 顶部：当用顶吊搬运时，需使用吊索。吊索必须有足够的强度，处于良好状态。吊索必须连接到设备四个角的吊环。根据设备尺寸调整吊索的长度，使得吊索之间的角度不超过  $60^\circ$ （见图 4）。



图 3：使用铲车搬运

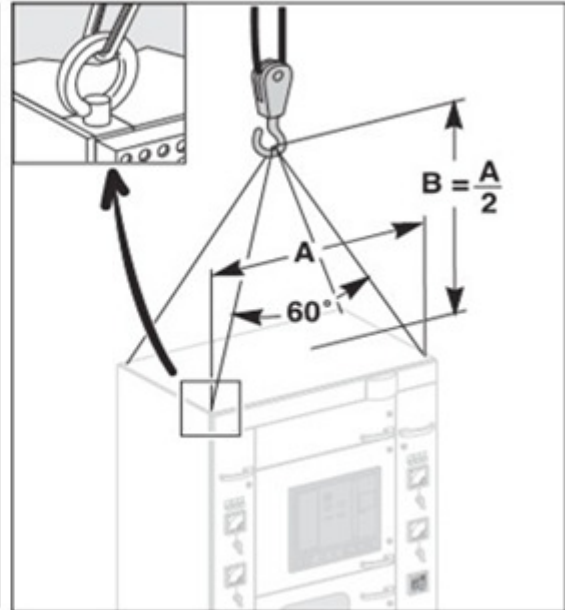


图 4：使用吊索搬运

■ 特殊情况下，如果要搬运的是连接在一起的多台设备，须采取以下措施：

- 加强柜间连接部分的机械强度。
- 使用与设备支撑部件直接连在一起的起吊梁。

### 警告

移动设备时，务必非常谨慎。由于设备重心较高，设备有倾斜的趋势。  
**未遵守这些说明可能导致人身伤害或设备损坏。**

## 2.5 存放

■ 室内使用的成套设备必须垂直立存放在干燥和通风的位置，做到防雨、防高/低温、防尘和防化学试剂。

■ 在安装前，成套设备最好保持包装状态。如果在工作场所附近或工作场所安装时，使用防护罩盖住设备，以有效防止尘土、碎石、油漆和水泥的污染。

■ 存储温度范围为  $-10^\circ\text{C}$  到  $+40^\circ\text{C}$ 。最高温度  $+40^\circ\text{C}$  时的相对湿度不超过 50%。

■ 为了确保轻松、无风险地搬运，考虑到这些开关设备的重量过大，它们必须存放到平稳坚固的地板上。

### 注意

不能将成套设备存放到室外，甚至不能存放到防水布下。  
未遵守该预防措施会导致开关设备损坏。

## 3. 安装

### 3.1 现场准备

- 安装现场必须清洁。地面必须平整，满足倾斜度要求 ( $\leq 2$  毫米/米)。
- 如果是柜前接线，则柜后至少留 300mm 的空间以便检修维护。如果是柜后接线，则至少留有 800mm 的空间以便开门和现场人员操作。
- 在柜前至少留有 1200mm，以便开门维护，或者需要的时候便于使用搬运设备。
- 为未来的扩展预留空间。
- 顶部进出线时：
  - 在柜上方至少留有 600mm 的空间。
- 底部进出线时，有两种布设电缆的可能：
  - 通过位于设备下方的电缆沟。考虑到电缆的最小折弯半径，电缆沟深度必须大于 600mm；
  - 或者通过一个“假地板”。此时，必须在“地板”上钻孔使电缆通过。

### 危险

#### 触电、烧伤或爆炸危险。

设备内外存在触电、烫伤或爆炸危险。在进行工作之前，关闭设备的所有电源。

**未遵守这些说明将导致触电、严重的人身伤害或死亡！**

### 3.2 并柜

- 将成套设备以预定的顺序放置在安装现场。
- 拆除所有剩余的包装和防护措施。
- 拆除盖板和部分部件以便于操作。记住所拆除部件的位置。
- 并柜操作可以从左至右进行，也可以从右至左或者从中间开始。

- 支承导轨 10#槽钢平放，柜架与槽钢之间点焊连接；或者支承导轨 10#槽钢竖放(见 图 5)，柜架角位连接器上的螺丝孔为柜体与支承导轨的连接孔，基础槽钢和螺栓由用户自备。放置第一面柜体，并按上述方法进行固定在安装面上。

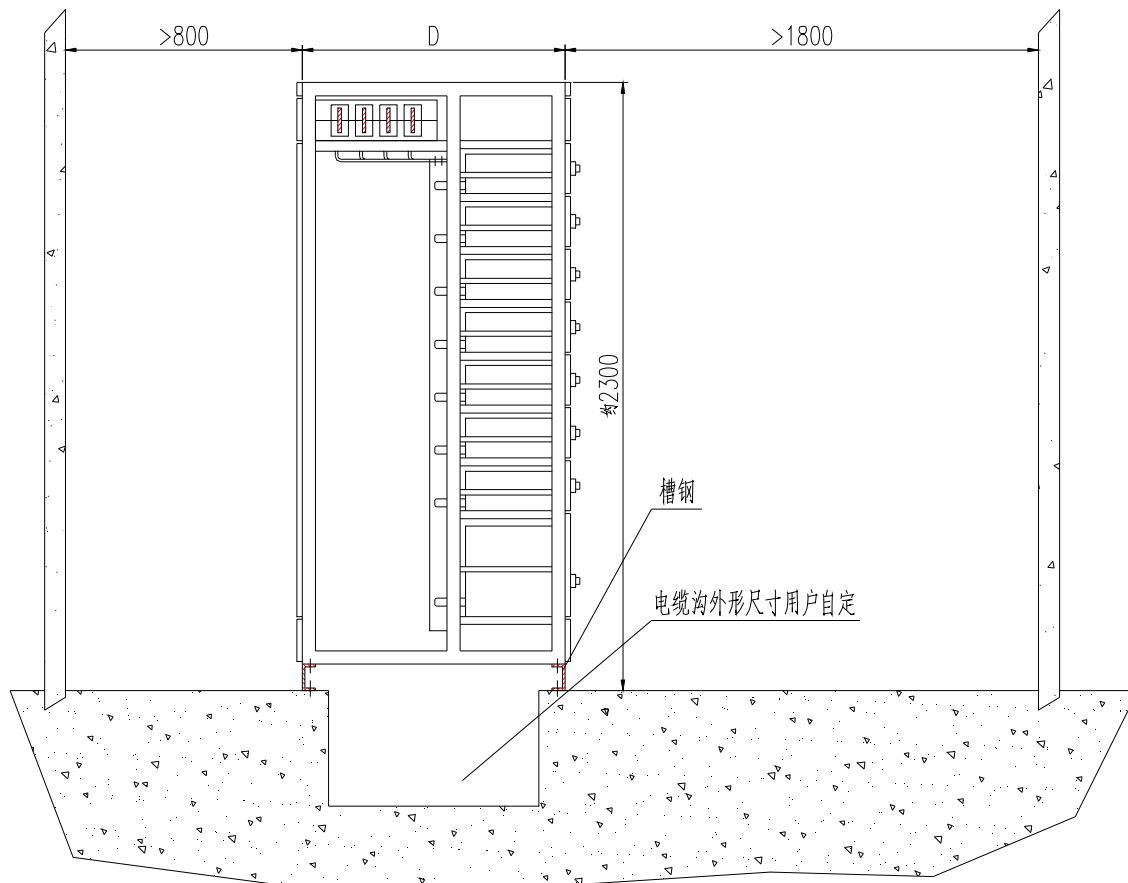


图 5 开关柜安装示意图

- 将第二面柜体紧邻第一面柜体放置。
- 按照第一面柜的固定方式将第二面柜体固定在安装面上。
- 使用并柜螺栓和垫圈完成两面柜体的连接。
- 按照相同的方式完成其他柜体的连接。
- 配电柜单独或成列安装时，其垂直度以及柜面不平度和柜间缝隙的偏差应符合表 1 的规定：

表 1

项号	项目	允差(mm)
1	垂直度	3.3



2	水平度	相邻两柜顶部	2
		成列柜顶部	5
3	不平度	相邻两柜边	1
		成列柜边	5
4	柜间接缝		2

### 警告

移动设备时，务必非常谨慎。由于设备重心较高，设备有倾斜的趋势。  
未遵守这些说明可能导致人身伤害或设备损坏。

#### 3.3 接地排连接

■ 不同柜体内的接地排使用螺栓螺母连接在一起。使用螺栓和接触垫圈连接接地排，紧固完成之后，对每个螺母点红漆做标记。

#### 3.4 主母排连接

- 主母排在出厂之前应该预先完成连接。
- 使用力矩扳手(参考表 2)，按照正确的力矩紧固所有螺丝。

表 2 螺栓坚固力矩

螺栓规格 (mm)	M8	M10	M12	M16	M20
力矩值 (N·m)	8.8~10.8	17.7~22.6	31.4~39.2	78.5~98.1	156.9~196.2

- 正确紧固之后，做红漆标记。
- 螺栓的长度取决于所连接铜排的数量和必要的净距。

#### 3.5 电力电缆连接

### 危险

在进行工作前，关闭设备的电源。在设备中或在设备周围工作时，随时存在触电、烫伤或爆炸危险。  
未遵守这些说明将导致严重的人身伤害或设备损坏。

### 注释

- 不得使电缆接触或连接带电导体（铜排等）。
- 当弯曲电缆时，遵守最小弯曲半径（电缆直径的6-8倍）。

- 首先连接接地排和接地极，以保证人身安全。
- 安装电缆时须注意避免在开关柜接线端子处存在机械拉力。
- 顶部进出线：
  - 将电缆穿过护套。
  - 电缆必须在预定的通道内布设，紧固在 400mm 间距的电缆绑扎支架上。
- 底部进出线：
  - 将电缆穿过护套。
  - 电缆必须在预定的通道内布设，紧固在 400mm 间距的电缆绑扎支架上。
  - 如果未安装底板，电缆必须绑扎在柜体底部的绑扎支架上。
- 电缆与铜排接线端的连接：
  - 连接到铜排接线端时使用接线端子。
  - 如果连接到每相多片的铜排，则背靠背布置端子，并且在铜排之间插入随开关柜发货的铜排夹片。
  - 所有的连接都要求使用紧固件。
  - 正确紧固之后，对每个螺栓点红漆做标记。

### 3.6 二次回路接线

- 走线槽中布设电缆：
  - 走线槽至少每 600mm 固定一次。
  - 走线槽中电缆数量不超过走线槽容积的 70%。
  - 走线槽中的电缆禁止绑扎。
- 连接到断路器端子：
  - 导线必须完全插入到端子接线孔中。
  - 正确紧固，注意不要损线。
- 导线如果有屏蔽保护：
  - 将导线屏蔽层接地。

### 3.7 最终安装步骤

- 重新安装之前拆下的顶盖和部分部件，恢复到开始的状态。
- 安装抽出式设备。

### 3.8 基本检查

- 清除所有可能影响断路器操作的异物(电缆废料、导线、螺栓螺母,工具 ……)。
- 用真空吸尘器为成套设备除尘。
- 用电磁发生器检查二次回路的绝缘情况。
- 检查成套设备中的二次回路工作是否正常。
- 整体绝缘检查:用 100 兆欧表测量绝缘电阻值不得低于  $1M\Omega$ 。
- 介电测试检验在出厂之前已经做过。
- 最终连线和检查:
  - 重新连接在绝缘检查和介电检查时断开的接地极。
  - 检验设备裸露导电部件的电气连续性(即检验垫圈、柜门等电势连接情况)。
  - 使用力矩扳手检验所有电气连接点、机械连接点和固定螺栓的紧固质量。
  - 其他检验 :
    - 元件、部件的机械连锁,机械连锁或电气连锁装置的动作正确,闭锁或解除均应可靠。
    - 所有一次和二次回路标签。
    - 柜体表面喷涂目测。
    - 所有划痕和其他损坏的修补。
    - 电气元件的操作机构是否灵活,不应有卡涩或操作力过大的现象。
    - 主要电气元件的主触头的接通是否可靠准确。
    - 抽屉或抽出式机构抽拉应灵活、轻便、无卡阻和碰撞现象。
    - 抽屉或抽出式机构的动、静触头的中心线应一致,触头接触应紧密。
    - 相同尺寸的抽屉应能方便的互换,无卡阻和碰撞现象。
    - 抽屉与柜体之间的接地触头应接触紧密。当抽屉推入时,抽屉的接地触头比主触头先接地;拉出时接地触头比主触头后断开。
    - 仪表的刻度调整、互感器的变比及极性应正确无误。
    - 熔断器的熔芯规格应符合工程设计的要求。
    - 保护的额定值及整定值应正确,动作可靠。
    - 各母线的连接应良好,绝缘支撑件、安装件及其他附件安装应牢固可靠。

- 电气连接处涂导电膏。

### 注意

介电测试使设备经受某些应力（老化...），不应该过于频繁地执行此类测试。

## 3.9 成套设备首次通电

- 根据每个出线回路的额定值设定每个保护断路器的脱扣单元。
- 察看过每个马达的铭牌之后，设定每个马达保护断路器的热磁脱扣电流值。
- 检查每个回路的相序是否正确。
- 将成套设备中的每个回路逐个通电，检查回路供电和操作是否正确。
- 执行操作检查：
  - 操作顺序；
  - 控制、指示、测量、保护；
  - 远程控制机构；
  - 电气连锁。

### 危险

#### 触电、烫伤或爆炸危险

成套设备首次通电可能存在危险。

因此，只有合格的工作人员才能执行通电步骤，因为当通电时，由震动或不正确安装造成的故障或初步检查中未发现的故障可能导致人身伤害或设备严重损坏。

未遵守这些说明将导致严重的人身伤害或死亡以及开关设备损坏。

## 4. 维护及使用注意事项

### 4.1 成套设备的维护

成套设备需要每年至少维护一次，具体细节可根据现场运行条件和维护合同的要求来规定。

### 危险

#### 触电、烫伤或爆炸危险

在操作设备前，关闭设备的电源。在设备中或设备附近工作时，随时存在触电、烫伤或爆炸危险。

未遵守这些说明将导致严重的人身伤害或死亡。

#### 4.1.1 固定安装部分的维护

- 检查成套设备内外是否存在水分或者异物。清除所有异物，并清洁成套设备。
- 使用真空吸尘器进行清洁。根据需要，清洁通风系统并更换过滤器。
- 清除机械部件上的原有润滑油，并适当重新添加润滑油。
- 检查成套设备外表面。根据需要，为划痕补漆，并更换损坏或生锈的部件。
- 检查绝缘监控设备。
- 在指示系统上进行测试。

##### ■ 目视检查母线系统：

□ 如果用来标记正确紧固的红漆标记完好无损，则无须重新紧固螺栓；

□ 检查母线连接部分是否存在明显发热点（该点颜色有变化）。如果发现有发热点，则需要拆下相应部分。清洁该部分，并用砂纸（400 号砂纸）打磨接触面。

重新安装时：

——使用完全一致的全新紧固件（螺栓、螺母、垫圈）；

——按照要求正确紧固；

——点红漆标记。

- 目视检查母线支撑的情况，包括紧固情况。
- 检查客户电缆紧固情况。
- 检查元件情况。
- 检查垂直母线插头接触部分的情况（要求没有腐蚀或者划痕）。
- 检查辅助触点的位置和情况。
- 清洁导轨并清除任何油脂。然后重新涂油脂。

#### 注释

- 请勿使用压缩空气清洁，以避免将污染物吹到其他表面。
- 清洁时，使用干布或在变性酒精中浸润的布。禁止使用所有其他产品。
- 禁止塑料部件（母线和隔离触点的支架）接触润滑油或清洁剂。

#### 4.1.2 抽屉的维护

- 检查用于抽屉操作的连接和断开机构是否正常运行。
- 清洁所有的电气连结点。稍微润滑这些构成电气触点的元件。

- 检查固定部分上的二次插件块是否自由移动。
- 检查抽屉上二次插件的位置。
- 检查二次插件的状况。
- 检查抽屉中辅助触点的位置和状态。
- 检查所有连接。
- 检查所有设备的连接点紧固情况（是否有红漆标记）。如有需要，重新拧紧。
- 检查元器件情况（参考相应的手册）。

#### 4.1.3 通电前检查

- 检查所有暴露导电部分的接地连续性。
- 检查等电势连接。
- 测试绝缘性能。

#### 4.2 使用注意事项

- 成套设备不靠墙安装，正面操作，双面维护。成套设备的维修通道及柜门，必须是经考验合格的专业人员方可进入或开启进行操作、检查和维修。
- 空气断路器、塑壳断路器经过多次分、合操作后，特别是经过短路分、合后，会使触头局部烧伤和产生碳类物质，使接触电阻增大，应按断路器使用说明书进行维护和检修。
- 其它元器件应按其使用说明书进行维护和检修。
- 自带散热风机的设备，应清除风机叶片及过滤格栅上的灰尘。
- 经过安装和维修后，必须严格检查各隔室之间的隔离状况，以确保本配电柜良好的功能分隔性，防止出现故障扩大。

### 危险

#### 触电、烫伤或爆炸危险

为了避免意外接触带电部件，所有设备都必须断电，隔离和绝缘。在操作设备前检查断路器、接触器或起动器的进线和出线端子是否存在电压。只有符合资质的人员才能执行检查和维修规程，并且必须遵守所有安全规程。

未遵守这些说明将导致严重的人身伤害或死亡。

### 4.3 预防性维护频率

- 预防性维护的频率主要取决于成套设备的运行状况。
- 对于正常环境中的运行状况，应按下表中的频率执行维护。
- 如果在特别清洁的环境中非密集使用成套设备，则该频率可以降低。另一方面，如果在特别恶劣的环境（多尘、潮湿、腐蚀蒸汽、高温）中使用成套设备或密集使用成套设备，则维护频率必须更高。

类型	措施	频率
一般性检验	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 一般性检查</li> <li>■ 一般性清洁</li> <li>■ 机械部件的润滑</li> </ul>	每年一次
主母线的维护	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 对触点进行检查</li> </ul>	每两年一次 (或在停工期)
开关设备的维护	根据制造商的操作手册	
抽屜的维护	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 移除所有的抽屜。该操作将消除电气触点的所有摩擦腐蚀。</li> <li>■ 目视检查触点和隔离触点。涂润滑油。</li> <li>■ 润滑所有移动部分。</li> <li>■ 重新拧紧所有连接点。</li> <li>■ 目视检查外观，将输出连接块固定到固定部分上。</li> <li>■ 检查所有电力和控制连接的紧密性。</li> </ul>	每年一次  每年一次  每年一次 每年一次 每年一次

#### 注释

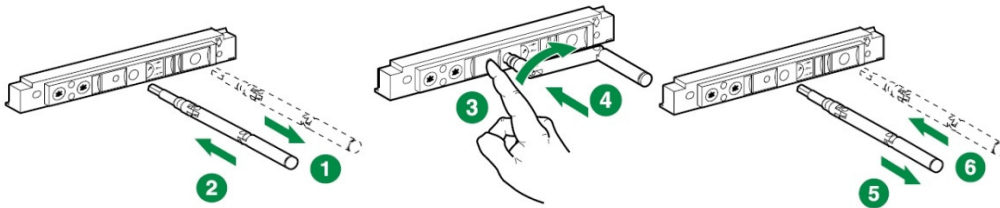
清洁是指使用刷子或干布清除尘土和过多的油脂。

润滑是指使用刷子将润滑油涂到抽屜的连接处和导轨处。

## 附录 1：框架断路器的操作

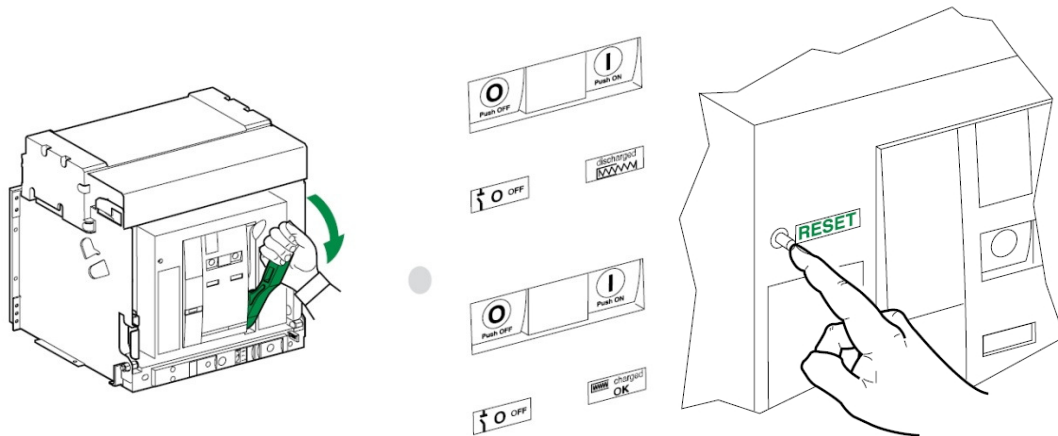
### 1、从隔离位置到连接位置（抽屉式）

断路器处于分闸位置，抽出位于断路器底部或侧面的操作曲柄，插入到曲柄操作孔，转动曲柄至断路器上“已连接”位置，向相反方向转动曲柄，则能将断路器移至“未连接”位置；操作完毕务必收纳好曲柄，注意保全。



### 2、断开和闭合（抽屉式、固定式）

每次操作前，拉下储能摇杆数次，直至断路器上显示“已储能”，按下合闸按钮则断路器闭合，按下分闸按钮则断路器断开；如断路器由于电气故障而脱扣，则应先按复位按钮使断路器复位再进行操作。



3、如需将抽屉式断路器移至抽出位置并取下检查，操作步骤请参照断路器附带的操作说明文件。



## 附录 2：塑壳断路器的操作

1、不带操作机构的塑壳断路器，直接上下或左右扳动手柄即可完成分闸和合闸（见图 1）。

2、带直接操作机构的断路器，按机构标识，顺时针或逆时针转动操作手柄即可完成合闸和分闸（见图 2）。

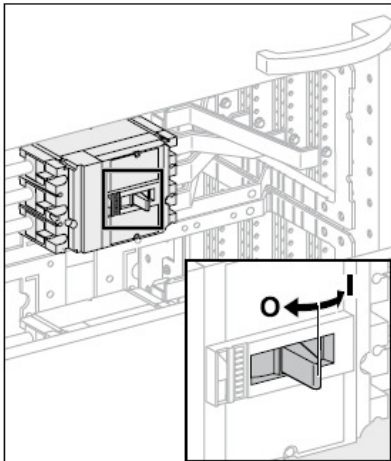


图 1

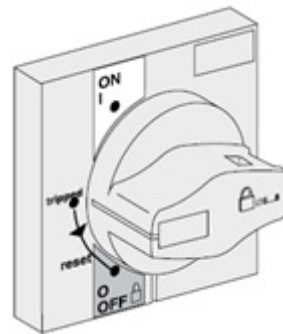
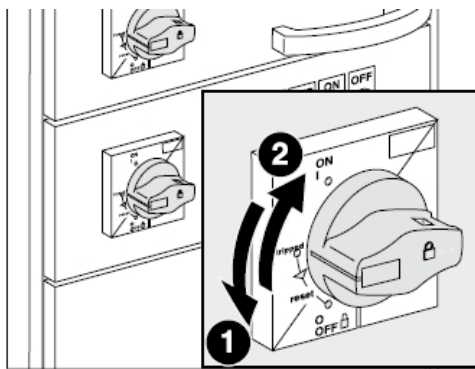


图 2

3、带延伸操作机构的塑壳断路器，断路器分合闸与柜门存在机械联锁，断路器在分闸状态下才能打开和关闭柜门；分合闸操作只能在柜门关闭时进行，按机构标识，顺时针或逆时针转动操作手柄即可完成合闸和分闸。



4、带电动操作机构的塑壳断路器，按下合闸按钮则断路器闭合，按下分闸按钮则断路器断开；如果断路器由于电气故障而脱扣，则应先按复位按钮使断路器复位再进行操作。

5、插拔式塑壳断路器包括断路器本体和底座两部分，在断路器分闸状态下，松开断路器与底座的连接螺栓，微微摇动并施加向外的力，即可将断路器本体取下。

## 附录 3：抽屉单元的操作

### 1、XJG8 (H) 推进机构操作说明

1. 分离位置：显示分离，一次二次隔离。
2. 分离至试验：顺时针摇动机构，抽屉移动，听到“咔嚓”声，进入试验位置，指示窗显示试验。
3. 试验至连接：再次顺时针摇动机构，抽屉移动，听到“咔嚓”声，进入连接位置，指示窗显示连接。
4. 开关合闸：拿出摇手柄，开关可合闸，开关合闸后摇手柄孔被堵住，手柄不能插入，抽屉无法移动。
5. 退出：逆时针转动机构，按上述顺序，位置显示分离。

特别提醒：

- ① 起始位置时，必须显示“分离”，将抽屉推到位，方可摇动抽屉。
- ② 摇到连接位置后，听到“咔嚓”声，不可再顺时针强行操作，否则容易损坏机构。

### 2、XSL 系列手拉推进机构操作说明

1. 分离位置：显示分离，一次二次隔离。
2. 分离至试验：不按解锁钮，轻推抽屉进入试验位置，听到“咔嚓”声，抽屉锁定，指示窗显示试验，此时二次接通，一次隔离，辅助开关通电。
3. 试验至连接：一定要按住解锁钮，将抽屉拉出试验位置后，再稍用力推抽屉进入连接位置，听到“咔嚓”声，此时指示窗显示连接，一次二次接通，辅助开关通电。
4. 分离至连接：一定要按住解锁钮，稍用力推抽屉进入连接位置，听到“咔嚓”声，此时指示窗显示连接，一次二次接通，辅助开关通电。
5. 合闸：开关手柄轴装有连杆，开关合闸，连杆插入机构孔和单元室层隔板孔内，与柜体层隔板锁定，此时解锁钮无法按下，抽屉无法解锁，只有分闸后方可拉出抽屉。
6. 退出：开关分闸，按住解锁钮拔出抽屉。