

操作和维护手册

UniSec

12-24 kV空气绝缘金属封闭开关设备



- 可提供包括负荷开关和断路器等众多完整的功能模块
- 全系列UniSec功能模块可以灵活组合和拼接
- 间隔式的单元结构，极大地缩短了故障情况下的现场更换时间

目录

| | |
|--------------------------|----|
| 安全第一! | 04 |
| 01. 概述 | 05 |
| 02. 技术数据 | 06 |
| 03. 设计和制造 | 07 |
| 04. 开关设备的操作 | 12 |
| 05. 服务和维护 | 29 |
| 06. 故障排除 | 42 |
| 07. 回收利用 | 43 |
| A. 钢螺钉和螺母/螺栓的拧紧扭矩 | 44 |

安全第一！

为了您的安全！

- 严格遵守本手册
- 开关设备只能安装在适合电气设备的室内
- 确保安装、操作和维护只能由专业电工操作
- 完全遵守现行标准（IEC、GB 或本地标准）、当地电力设施的连接条件以及工作法规中的安全使用要求
- 遵守本手册中有关开关设备的相关信息要求
- 如何使用断路器，请参考相关手册

技能人员

所有安装、调试、操作和维护人员都必须由熟知设备知识的技能人员操作。

当执行维护工作时，必须严格遵守安装地国家的法规。

必须只能由经过良好培训的并熟悉开关设备特性的人按照所有相关国家标准中的安全法规、其他技术主管部门制定的法规、以及其他主要说明要求进行维护工作。建议致电ABB服务人员进行维护和维修工作。

主要信息

要特别注意本手册中下列符号标记的信息：



该符号后有四种不同的解释说明，用于说明如果不遵守建议的预防措施导致的伤害或损坏的严重程度。

- **危险** - 表示最严重和直接的危险。如不可避免，将导致严重的人员伤害甚至死亡事故
- **警告** - 表示危险或不安全情况。如不可避免，可能会导致严重人员伤害甚至死亡事故
- **小心** - 表示危险或不安全情况。如不可避免，可能会导致轻微人员伤害或产品或财产损失
- **注意** - 表示重要程序或要求。如不遵守，可能会导致产品或财产损失



警告

确保在开关设备运行条件下不会超过规定的电气电功率。确保所有安装、操作和维护人员都能无障碍接近各自相应的手册。用户人员必须负责影响工作安全的所有事宜并纠正对开关设备的不良操作。



警告

要始终遵守本手册以及良好的工程法规！危险电压可能会导致严重伤害甚至死亡事故！在进行设备的任何操作之前，一定要断开电源并接地带电部件。要遵守安装地现行的安全法规。

联系我们！

如果您对本手册有任何疑问的话，请联系我们的现场服务组寻求帮助。联系方式见本手册背面。

1 概述

1.1 一般条件

1.1.1 一般条件

UniSec是新一代用于中压二次配电的户内空气绝缘开关设备，是ABB公司不断追求创新的结果，用以满足不断变化的市场和客户需求。该新系列开关设备提供了异常丰富的技术和长期解决方案。安全性和可靠性、用户友好性和易安装性、以及可持续性都是开发UniSec的内在驱动力。

UniSec开关柜由一系列具有标准化结构的单元组成，在ABB工厂内完成组装和测试工作。

1.2 操作和维护手册

本手册提供了有关UniSec单元的操作和维护信息，包含了单元和维护条件的详细内容。在本手册中涉及了开关设备操作的一些图例以及新设备的更换和安装说明。为了帮助你使用UniSec，在故障解除章节中给出了在开关设备使用过程中可能会遇到的一些典型问题。而在最后章节中给出了产品回收利用的一些例子。此外还有单独章节对开关设备的安装进行了说明。

1.3 标准和规范

表1 标准和规范

| IEC和GB标准 | |
|---------------|---|
| IEC 62271-200 | 高压开关设备和控制设备-第200部分：额定电压1 kV以上和52 kV以下（含52 kV）金属封闭型交流开关设备和控制设备 |
| IEC 62271-1 | 高压开关设备和控制设备-第1部分：通用规范 |
| IEC 62271-100 | 高压开关和控制设备-第100部分：交流断路器 |
| IEC 62271-102 | 高压开关设备和控制设备-第102部分：交流隔离开关和接地开关 |
| IEC 60265-1 | 高压开关-第1部分：额定电压1 kV以上至52 kV以下高压开关 |
| IEC 62271-105 | 高压开关和控制设备-第105部分：交流电开关熔丝 |
| IEC 60529 | 外壳防护等级（IP代码） |
| IEC 61958 | 高压预制开关设备和控制设备组件-现场电压指示系统 |
| GB/T 3906 | 3.6 kV ~ 40.5 kV交流金属封闭开关设备和控制设备 |
| GB/T 11022 | 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求 |
| GB/T 1984 | 高压交流断路器 |
| GB/T 3804 | 3.6 kV ~ 40.5 kV高压交流负荷开关 |
| GB/T 16926 | 高压交流负荷开关-熔断器组合电器 |
| GB/T 1985 | 高压交流隔离开关和接地开关 |
| GB/T 14808 | 高压交流接触器、基于接触器的控制器及电动机起动器 |

1.4 使用条件

1.4.1 正常使用条件

正常使用条件

开关设备旨在适用于相关IEC和GB标准规定的正常室内使用条件（见表1）。如果条件偏离IEC标准（IEC 62271-1）和GB/T 11022规定的正常使用条件，则必须另外得到制造商的同意。

表2 使用条件

| 环境空气温度 | °C |
|------------------------------------|---------------------|
| • 最大 | +40 |
| • 24 h内平均最大值 | +35 |
| • 24 h内平均最小值 | -5 ⁽¹⁾ |
| • 建议的最小值 | +5 |
| 高于海平面的海拔 | m |
| • 最大 | 1000 ⁽²⁾ |
| 湿度条件 | % |
| • 相对湿度的平均值（24 h） | ≤95 |
| • 相对湿度的平均值（1个月） | ≤90 |
| 污染 | |
| • 周围空气不得被灰尘、烟雾、腐蚀和/或易燃性气体、蒸汽或盐雾所污染 | |

(1) 对于-25°C工作温度和-40°C储存温度的情况，请联系ABB。

(2) 用于海拔1000米以上的情况，请联系ABB。

1.4.2 特殊使用条件

特殊使用条件

在海拔1000 m以上的现场，必须考虑减少绝缘空气的介电强度（请参考IEC标准62271-100）。在设计母线和分支导线以及元件时，必须补偿增加的环境温度，否则将会限制目前的承载能力。



危险

当开关设备在高湿度和/或温度波动大的区域运行时，将会出现露水的风险，这是室内开关设备正常使用条件的异常情况。因此必须采取预防措施（如安装电加热器），以避免该冷凝现象，从而防止设备腐蚀或产生其他不良影响。加热器的控制取决于具体项目，因此详细情况应参考订单文件。

2 技术数据

2.1 电气数据

表3 技术数据

| | | | | |
|----------------------------|----|---------|-------------------------|-------|
| 额定电压 | Ur | kV | 12 | 24 |
| 额定雷电冲击耐受电压 | Up | kV | | |
| 通用值 | | | 75 | 125 |
| 隔离断口 | | | 85 | 145 |
| 额定短时工频耐受电压 | Ud | kV | | |
| 通用值 | | | 42 | 65 |
| 隔离断口 | | | 48 | 79 |
| 额定频率 | | Hz | 50 | 50 |
| 额定电流 | Ir | A | | |
| 主母线 | | | 630/1250 ⁽¹⁾ | 630 |
| 分支母线 | | | 630/1250 ⁽¹⁾ | 630 |
| 额定短时耐受电流 | | kA | | |
| 主回路 | | | 20/25 ⁽¹⁾ | 20 |
| 接地开关 | | | 20/25 ⁽¹⁾ | 20 |
| 额定短路持续时间 | | s | 4/2 ⁽²⁾ | 4 |
| 额定峰值耐受电流 | | kA | 50/63 ⁽¹⁾ | 50 |
| 防护等级 (IP代码) | | | | |
| 对于外壳 | | | IP 4X | IP 4X |
| 对于隔板 | | | IP 2X | IP 2X |
| 机械寿命 | | 次 | | |
| 隔离负荷开关 | | | 5000 | 5000 |
| 接地开关 | | | 3000 | 3000 |
| 隔离负荷开关中的SF ₆ 气体 | | | | |
| 额定充气压力 | | Bar (巴) | 1.4 | 1.4 |
| 最低工作压力 | | Bar (巴) | 1.3 | 1.3 |
| SF ₆ 气体量 | | Kg | 0.25 | 0.25 |

(1) 适用于断路器单元。

(2) 25 kA 2 s适用于LSC2A类单元。



注意

对于附加设备如继电器和断路器的参数, 请参考具体设备的单独手册。



危险

UniSec开关设备必须安装在适用于电气设备的封闭房间内。这意味着只有授权的人员才能进入该房间。

2.2 内部电弧IAC类别

UniSec开关柜对于内部电弧故障承受能力如下:

表4 技术数据

| 电流 | 可访问侧 | 弧燃时间 |
|----------------------|------|------|
| 20 kA | AFLR | 1 s |
| 25 kA ⁽¹⁾ | AFLR | 1 s |

(1) 只适用于12 kV带有抽出式断路器的单元。

3 设计和制造

3.1 开关设备的构造

一般要求

UniSec的单元设计特别注意了提高使用安全性以及提高一旦发生电弧故障时人员的安全性。为了提高人员安全性和维护性，单元被封闭为几个单独隔室。这些隔室旨在承受由于电弧故障所导致的温度和压力的快速上升所带来的破坏。

3.2 功能单元和开关设备

3.2.1 隔室

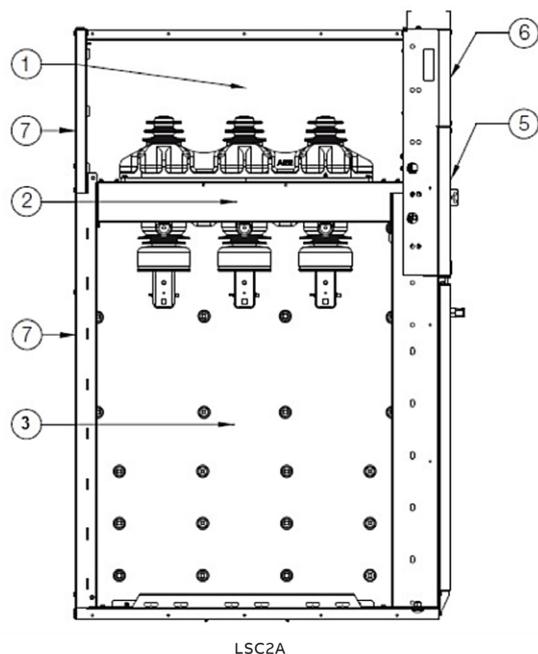
按照IEC 62271- 200和GB/T3906标准要求，UniSec属于LSC2A和LSC2B类的开关装置（配有抽出式断路器的单元）。

隔室

UniSec功能单元被分为下列几个隔室：

1 母线室

空气绝缘母线室位于单元顶部，且通常贯穿整个开关设备。测量或隔离单元位于开关设备中间位置构成主母线隔室。需要使用工具才能打开母线室，故其被指定为“基于工具的可触及隔室”。



警告

当打开母线室时，用户应采取安全措施（例如：母线必须断电并接地）。

2 隔离负荷开关隔室

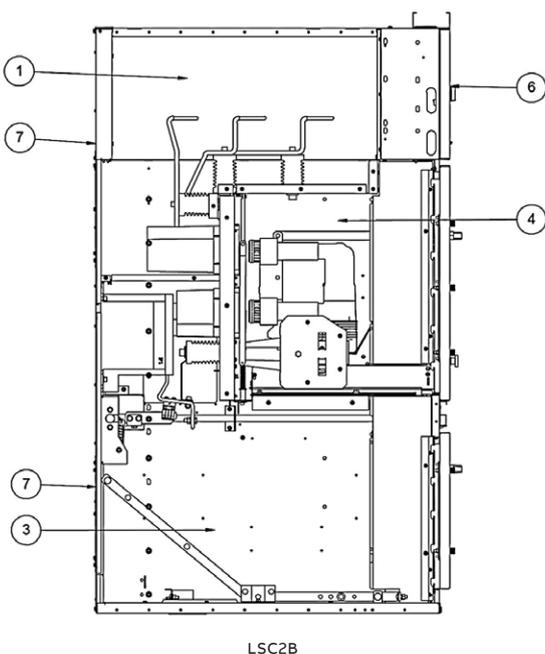
三位置隔离负荷开关位于母线室和电缆隔室之间。其外壳由环氧树脂上半部分壳和不锈钢下半部分壳组成，并充满了SF₆气体。隔离负荷开关的电气部件都在外壳内部。

下半部不锈钢部分在母线室和电缆隔室之间形成一个金属隔板，该隔板可有效防止接触带电体，从而提高了产品的安全性。



警告

该隔室被指定为“不可触及隔室”。因此禁止被打开。



3 电缆室

电缆室用于安装连接进线/出线电缆、熔断器、接地开关或互感器等元器件。

在分类为LSC2A-PM的单元中,可拆卸断路器(真空或SF₆)安装于电缆室的左侧。

如果单元配有隔离负荷开关,则装有联锁装置以确保内部的带电部件在打开电缆室门之前断电并接地。该电缆室被指定为一个“联锁控制的可触及隔室”。

如果该单元未配备隔离负荷开关,则该隔室应配有挂锁装置。因此该隔室被指定为一个“联锁控制访问的隔室”。



警告

如果单元在电流互感器下没有配有接地开关,则应使用外部接地和短路装置来对下游部件进行接地。

4 断路器室(仅适用于配有抽出式断路器的单元)

三相触头盒安装于断路器室内,断路器的触头与其中的静触头连接以实现母线室与电缆室的电气连接。

可金属活门(PM级)或绝缘活门(PI级)可在断路器从摇出位置到摇入位置移动过程中自动关闭,反之亦然。

通过金属活门可在母线室和电缆室之间形成金属分隔。600 mm宽单元使用金属活门,750 mm宽单元使用绝缘活门。

5 机构室

该室安装有隔离负荷开关和接地开关操作机构、机械联锁装置、跳闸线圈、电压指示器以及辅助触点等。

6 低压室

取决于具体应用,有基本型和大型两种尺寸规格的低压室可供选择。二次接线、端子排和继电器都装在这个室内。

7 压力释放板

位于单元背面的压力释放板可直接将压力波和气体释放到开关单元后可选的电弧通道。通过这种方式,降低了内部电弧造成操作者伤害的风险。每个单元的后板都有两个电弧泄压口:

- 上部气体释放板用于母线和开关室
- 下部气体释放板用于断路器和电缆室



注意

位于开关设备后部的单独泄压通道通常一并使用。

3.2.2 运行连续性

LSC分类

对于开关设备,运行连续性的丧失类别(LSC)表示当主回路室打开时其他隔室和/或功能单元是否可继续带电。根据IEC 62271-200和GB/T 3906,UniSec开关设备的运行连续性的丧失类别(LSC)通常为LSC2A-PM,而对于抽出式断路器单元则为LSC2B-PM或LSC2B-PI。PM或PI分别表示带电部件和打开隔室之间的隔板是属于金属型或绝缘型。

表5.1 LSC2A单元

| 打算打开的隔室 | 可以继续带电的开关设备和控制设备部分 | |
|----------|--------------------|------------|
| | 对应功能单元的电缆 | 其他所有单元 |
| 熔断器/电缆隔室 | 不可以 | 可以 |
| 母线隔室 | 没关系: 单母线设备 | 没关系: 单母线设备 |
| 开关隔室 | 没关系: 不可触及 | 没关系: 不可触及 |
| 低压室 | 可以 | 可以 |

表5.2 LSC2B单元

| 打算打开的隔室 | 可以继续带电的开关设备和控制设备部分 | |
|---------|--------------------|------------|
| | 对应功能单元的电缆 | 其他所有单元 |
| 断路器室 | 可以 | 可以 |
| 电缆室 | 不可以 | 可以 |
| 母线室 | 没关系: 单母线设备 | 没关系: 单母线设备 |
| 低压室 | 可以 | 可以 |

3.3 外壳和隔板

材料

单元的外壳和内部隔板都采用2 mm厚的覆铝锌钢板。在进行高质量涂漆之前门和端板都应被彻底清洗和防腐处理。面漆应为RAL 7035色(其他颜色应在协议中规定)。电缆室的门为耐压设计,并配有观察窗。二次设备的低压室通过钣金隔板使其与高压区域完全隔离出来。

电缆和断路器室

高压室(断路器或电缆室)配有观察窗。相邻单元通过每个单元的侧壁彼此分开。单元的前面由耐压可拆卸门所封闭。在边柜单元的侧面配置有一个盖板,不但具有良好的外观而且还有耐电弧的机械和热性能。

通风口

外壳上留有开口以用于排出额外的母线和连接分支所产生的热量。压力释放板形成了单元的通风口。

3.4 联锁装置的一般信息

联锁装置的功能是防止不正确的操作,从而确保人员和设备的最高安全级别。

即使电缆室、操作机构室以及低压室的门处于打开状态下,联锁装置也能起作用。

目的

联锁装置的目的是避免隔离负荷开关和接地开关的不正确操作,从而确保人员安全。即使电缆和机构室的门处于打开状态下,联锁装置也能起作用。

联锁装置

联锁装置包括:

- 正常联锁,作为所有单元的标准装置
- 额外联锁装置,作为客户的可选装置

适用于LSC2A-PM单元的联锁装置

位置

隔离负荷开关、负荷开关熔断器组合电器以及断路器单元上都有两个隔离负荷开关和接地开关的操作孔。

- 上孔用于“合闸”和“分闸”位置
- 下孔用于“接地”位置

隔离负荷开关的操作手柄和电机之间联锁

此为电气联锁装置，可避免当操作手柄插入隔离负荷开关操作机构座中时电机运行。如果安装了电动模块，则弹簧将通过按下面板前面的按钮由电机控制。当在合闸/分闸位置时，操作手柄的插入使辅助开关切断电机电源，从而避免电机运行。

挂锁装置

挂锁可防止在任何位置（“合闸”、“分闸”和“接地”）使用操作手柄。

接地开关

联锁装置也适用于熔断器底座和电流互感器的下游接地的接地开关。这些开关都被机械连接到隔离负荷开关的操作机构上，且当其在“分闸”和“接地”位置之间运行时可同步与隔离负荷开关工作。

开门

隔离负荷开关将被锁定在“接地”位置直到门关闭为止。

额外的联锁装置

联锁

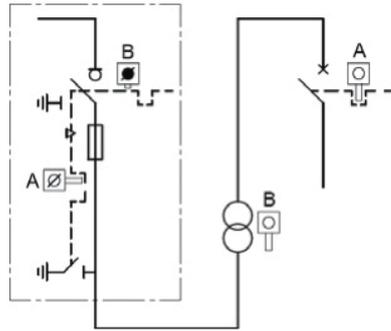
- 对于单独单元，断路器和隔离开关之间的联锁可由钥匙锁实现
- 当带电机时时联锁装置可通过辅助开关进行检查
- 隔离负荷开关上布置有双钥匙锁。也可配置额外的锁，如Ronis锁

—
表6 给出了不用的联锁装置。

| 每种类型单元的联锁装置 | | | | |
|---------------|------|----|----|----|
| 单元 | 联锁装置 | | | |
| | I1 | I2 | I3 | I4 |
| SDC, SDS | | . | . | . |
| SFC | . | | | |
| SFS, SBC, SBS | | | | |

表6 钥匙联锁装置

11 型

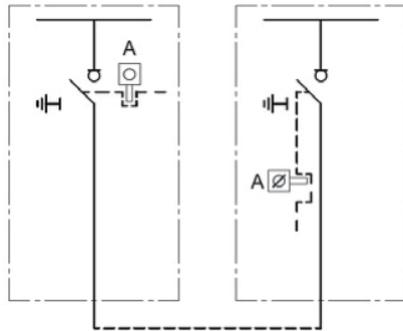


中压/低压/变压器

防止在变压器保护单元上关合接地开关，除非低压断路器被锁定在“分闸”或“隔离”位置。

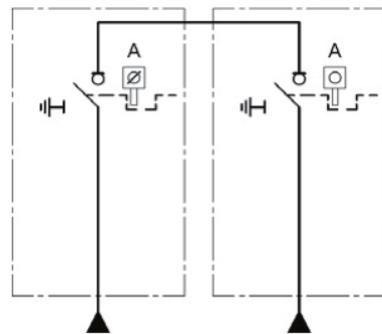
如果变压器保护装置的接地开关还没有被关合的话，则不可触及变压器。

12 型



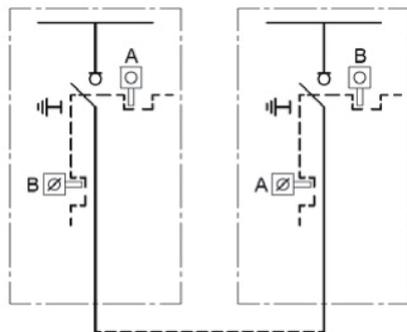
避免接地开关在负载侧单元合闸，除非电源侧负荷开关被锁定在“分闸”位置。

13 型



避免两个负荷开关的同时合闸。

14 型



交叉联锁

如果其他单元的负荷开关还没有被锁定在“分闸”位置，避免接地开关合闸。

抽出式单元联锁装置的类型

—
表7

| 标准安全联锁装置（强制型） | 类型 | 描述 | 条件 |
|---|----|-------------------------|--------------------------|
|  | 1 | A 断路器摇进/摇出 B 断路器合闸 | 断路器处于“分闸”位置 手车位于工作位置 |
| | 2 | A 断路器摇进 B 拆卸下断路器航空插头 | 航空插头连接好 手车处于试验位置 |
| | 3 | A 接地开关合闸 B 断路器摇进 | 手车处于试验位置 接地开关位于“分闸”位置 |
| | 4 | A 打开断路器室门 B 断路器摇进 | 手车处于试验位置 断路器室门被关闭 |
| | 5 | A 打开电缆室门 B 接地开关分闸 | 接地开关处于“合闸”位置 电缆室室门关闭 |

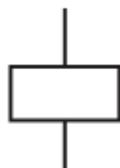
—
表8

挂锁

| | | |
|---|---|----------|
|  | 1 | 插入手车操作手柄 |
| | 2 | 活门打开和关闭 |

—
表9

电磁锁（根据需要）

| | | |
|---|---|-----------|
|  | 1 | 断路器摇进/摇出 |
| | 2 | 接地开关分闸和合闸 |
| | 3 | 断路器室门打开 |

—
表10

| | |
|---------------|---|
| 活门闭锁装置 | 当断路器从隔室抽出时该装置将锁定活门。 操作者无法手动打开活门。活门只能被断路器手车或服务手车解锁。 |
| 断路器 - 开关柜兼容装置 | 断路器航空插和开关柜插座都配有一个兼容装置，这使得断路器不可能摇进到具有不适当额定电流的开关柜中。 |
| 断路器紧急操作装置 | 断路器配有一个机械装置，可在断路器室门关闭时直接通过按下前面的按钮来关合和/或分开断路器。 当断路器处于工作位置时可进行该操作。 |

4 开关设备的操作

4.1 一般警告和注意事项



危险

切勿在开关单元顶部行走!



危险

只有当门关闭时才能操作开关设备。



警告

任何类型的操作和工作都必须由熟悉设备的且经过培训的专业人员按照IEC标准和其他现行法规以及当地工作法规和说明要求执行。

4.2 投入使用

4.2.1 准备工作

连接中压配电网前

投入使用前必须执行以下工作:

- 检查开关设备的一般状态, 例如是否损坏或发生故障
- 目视检查开关装置、隔离触点、以及绝缘部件等
- 检查主接地母线和接地导体之间的连接(满足适当的安全法规)
- 检查漆面是否损坏, 必要时按照5.3节进行补漆
- 清理掉开关设备里所有的材料残留物、异物和工具
- 清洁开关设备; 用干净和干燥的柔软无磨损棉布擦拭绝缘部件。按照5.4节要求除去所有油脂痕迹或粘附灰尘
- 组装和测试程序期间正确重新安装好拆卸下的盖板
- 断路器的准备工作:
 - 用干净干燥的棉布清洁绝缘部件
 - 检查上下触头是否清洁以及是否有运输和储存过程中撞击导致的变形
- 接通辅助和控制电源
- 即可手动也可电动控制开关设备上的测试, 同时观察相应位置指示器
- 检查机械和电气联锁装置是否有效, 无需用力
- 设置开关设备中的保护装置所需的参数, 并利用测试设备检查它们的运行
- 指导当地操作者正确使用开关设备的基本功能
- 检查开关是否准备就绪, 以及开关设备供电侧和负载侧处的操作和操作状态

其他检查点

根据责任分配, 还可能需检查开关设备附近的下列设备:

- 电源线
- 辅助电缆
- 辅助电源
- 远程控制系统
- 完整的接地系统
- 开关柜安装机房中的设备

- 开关安装室的状况:

- 电弧故障的情况下的压力防护
- 通风
- 温度
- 湿度

4.2.2 启动

说明

- 遵守所有相关安全法规
- 确保系统中的隔离负荷开关和断路器在系统处于分闸位置(见4.3开关设备的操作)
- 取下关键操作区中的所有现有接地和短路连接装置
- 使电源馈线通电
- 逐步连接开关设备; 观察信号和指示器
- 必要时, 当配有多个进线电缆和开关设备时, 检查导体是否同相
- 进行所有测量, 并检查所有取决于高压电源连接的功能
- 检查是否有任何形式的异常现象

4.3 操作开关设备

接地开关的操作机构只能手动操作; 而隔离负荷开关既可手动也可通过电动操作机构进行操作。



警告

在利用按钮进行合分闸操作前, 配有电机的隔离负荷开关的手柄必须从其操作位置处拔下来。



注意

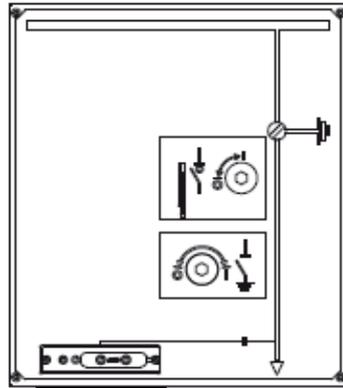
当使用操作手柄时, 对于合闸应转动约85-90度; 而对于接地则转动170-180度。



注意

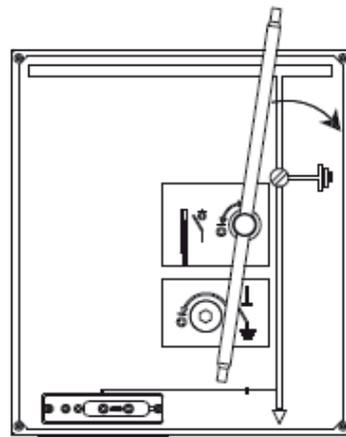
当使用操作手柄时, 对于合分闸操作应连续地转动操作手柄, 并直到最终位置停止。检查指示器指示位置正确后, 须将操作手柄沿开关面板垂直方向拔出。

4.3.1 带有单弹簧操作机构的单元
1 从“分闸位置”关合隔离负荷开关

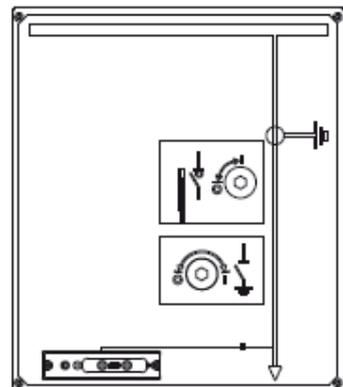


02 “分闸”位置

- a) 将操作手柄插入上孔中。
- b) 顺时针转到“合闸”位置。

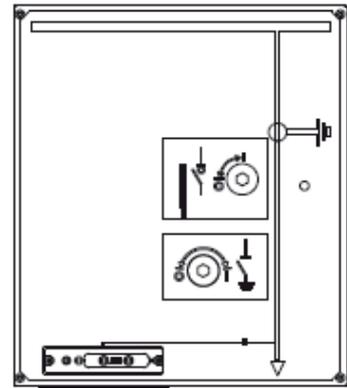


03 操作手柄“分闸”位置



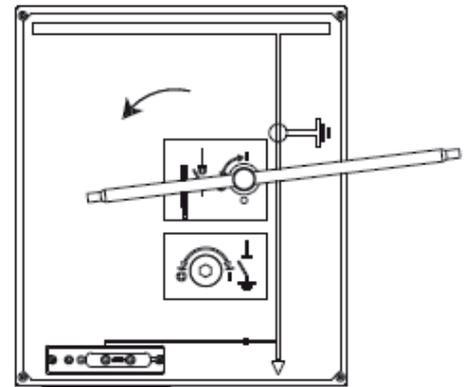
04 “合闸”位置

2 从“合闸”位置打开隔离负荷开关

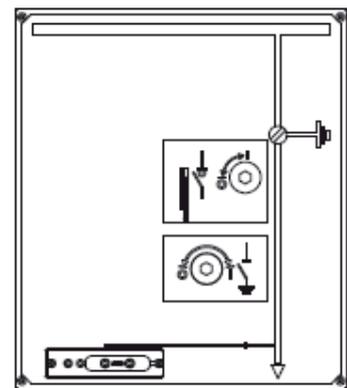


05 “合闸”位置

- a) 将操作手柄插入上孔中。
- b) 逆时针转到“分闸”位置。



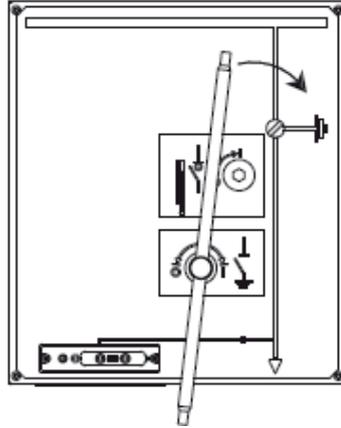
06 操作手柄“合闸”位置



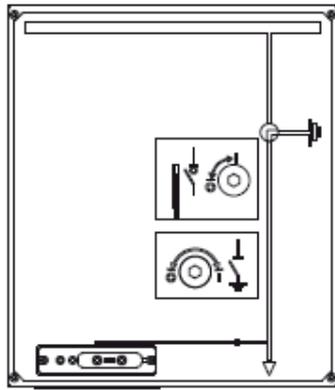
07 “分闸”位置

3 从“分闸”位置至“接地”位置的操作

- a) 将操作手柄插入上孔中。
b) 顺时针转到“接地”位置。



—
08 下孔中操作手柄“分闸”位置

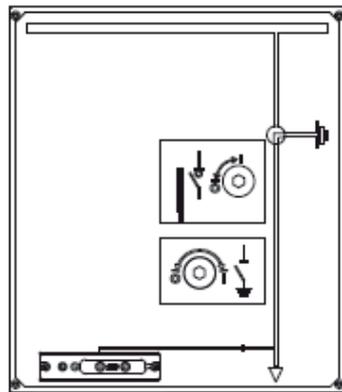


—
09 “接地”位置

 **注意**
只有当开关处于“接地”位置时才能打开电缆室门。

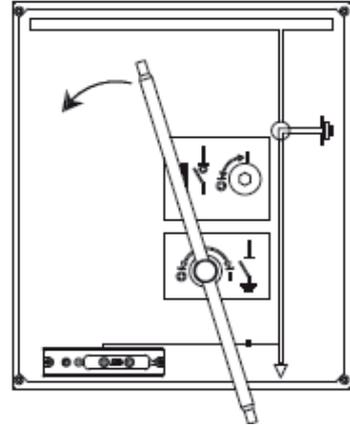
4 从“接地”位置打开接地开关

- a) 关闭电缆室门。

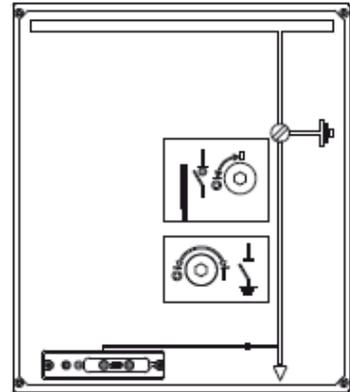


—
10 “接地”位置

- b) 将操作手柄插入下孔中。
c) 逆时针转到“分闸”位置。

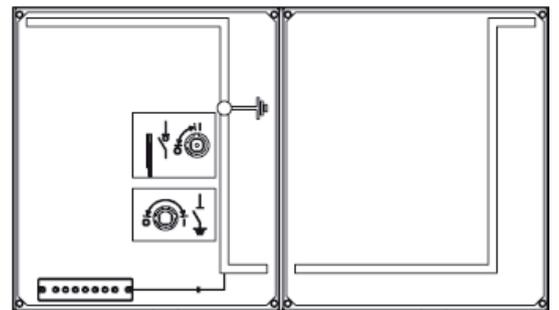


—
11 下孔中操作手柄“接地”位置



—
12 “分闸”位置

 **注意**
电源侧隔离负荷开关既可安装在SDM单元的右侧也可安装在其左侧。



—
13 SDM单元的前视图

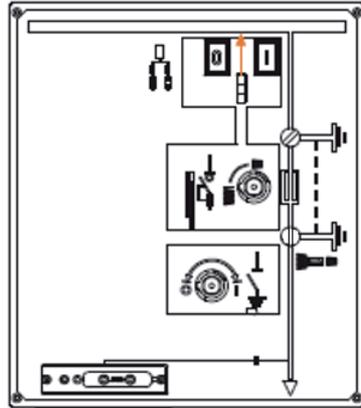
4.3.2 配有双弹簧操作机构的单元

 **注意**
当双弹簧操作机构配有电机时，则在通过操作手柄操作接地开关前，需要往上推拨块以打开操作孔。此操作便于下一步的操作，同时降低电机反转风险。

 **注意**
当使用操作手柄为双弹簧操作机构进行储能时，需要施加的操作力比单弹簧机构要大。

1 从“分闸”位置关合隔离负荷开关

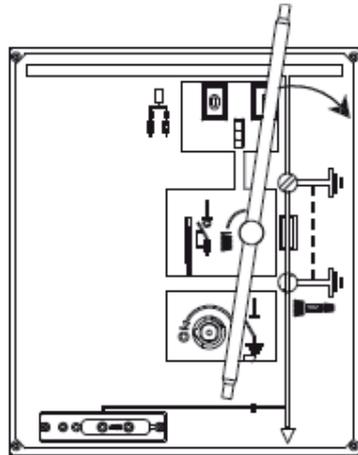
a) 往上推拨块 (箭头方向), 以露出操作轴孔。



14 “分闸”位置

b) 将操作手柄插入上孔中。

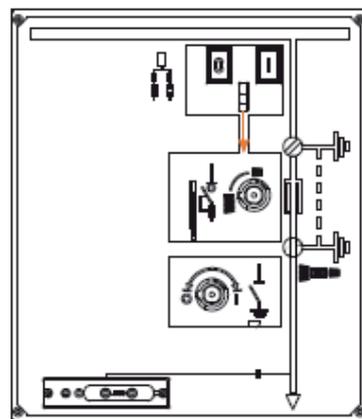
c) 用力顺时针转动操作手柄, 直到听到“咔嗒”一声, 双弹簧机构储能完毕。



15 操作手柄“分闸”位置

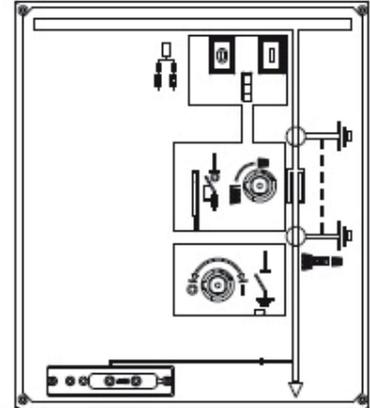
d) 拔出操作手柄。

e) 往下按拨块 (箭头方向), 以释放按钮。



16 “分闸”位置

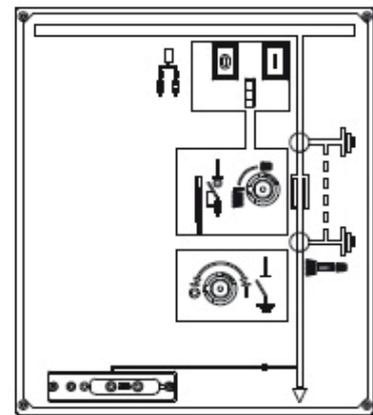
f) 按下右侧的合闸按钮 (绿色“1”), 以将单元切换到“合闸”位置。



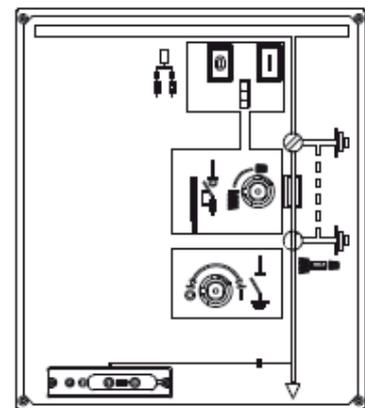
17 “合闸”位置

2 从“合闸”位置打开隔离负荷开关

a) 按下左侧按钮 (绿色“0”), 以将单元切换到“分闸”位置。



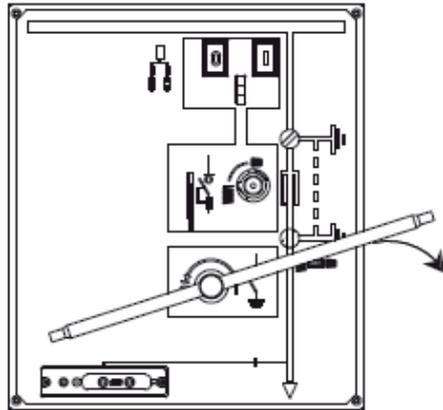
18 “合闸”位置



19 “分闸”位置

3 从“接地”位置切换到“分闸”位置

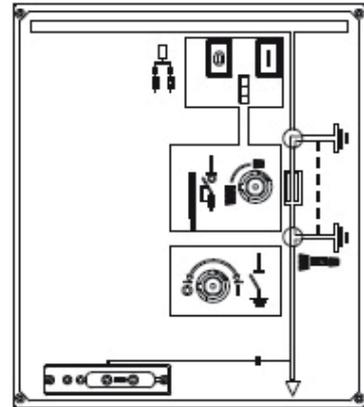
- a) 操作手柄插入到下孔中。
- b) 顺时针转动手柄至“接地”位置。



—
20 下孔中操作手柄“分闸”位置

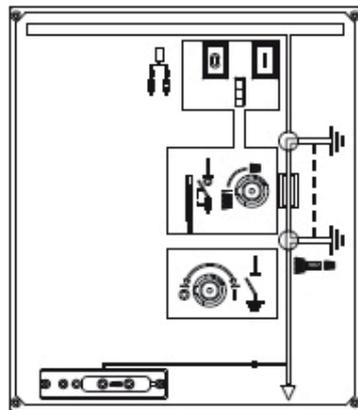
4 从“接地”位置打开接地开关

- a) 关闭电缆室门。
- b) 确认当前为“接地”位置。

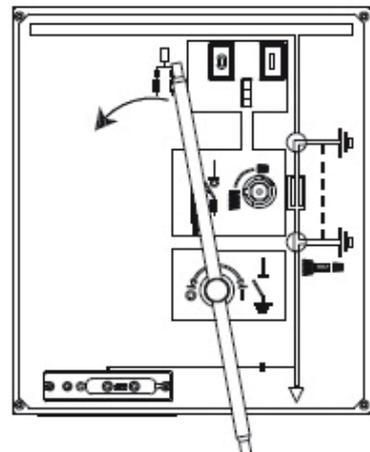


—
22 “接地”位置

- c) 操作手柄插入到下孔中。
- d) 逆时针转动到“分闸”位置。



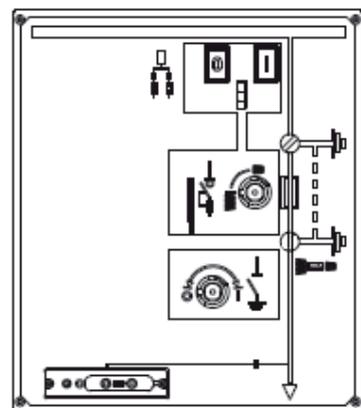
—
21 “接地”位置



—
23 下孔中操作手柄“接地”位置

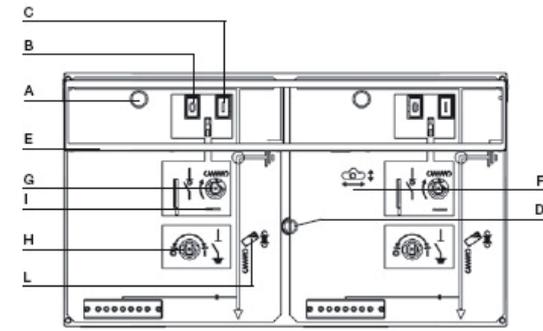


注意
只有当开关位于“接地”位置时才能打开电缆室门。



—
24 “分闸”位置

5 合分SDD单元



—
25

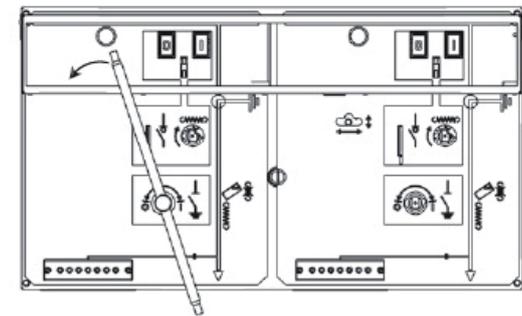
- A: 电机储能的按钮
- I: 释放弹簧座 (紧急情况或维护时)
- B: 合闸按钮
- L: 弹簧状态指示器
- C: 分闸按钮

低压室

- D: 锁定钥匙
- E: 手动操作按钮罩
- F: 手动和自动转换选择器
- G: 隔离负荷开关合闸
- H: 接地开关合闸

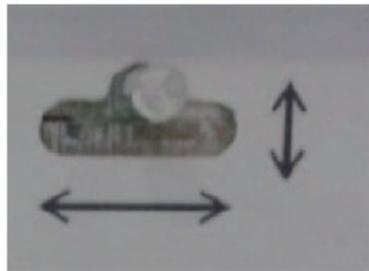
1) SDD单元从接地位置自动切换到工作位置 (ATS)

a) 分开接地开关 (窗口H), 将单元操作至分闸位置处。



—
26

- b) 关闭窗口E。
- c) 移动选择器F至上部中心位置 (窗口E被锁定)。
- d) 取下下锁定钥匙D以将选择器F 锁定在上部中心位置 (即将系统锁定在自动切换模式)。
- e) 将从D处取下的锁定钥匙插入选择器S01。



—
27 手动和自动选择器

f) 通过S01, 选择主单元为1或2。

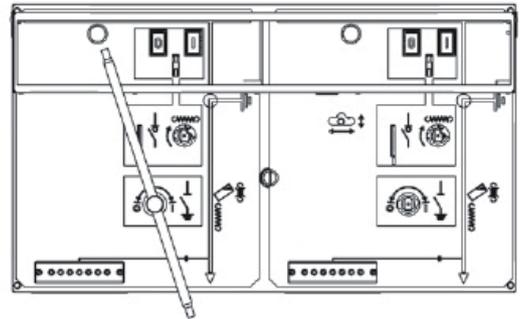


注意

系统可自动运行 (如果所选单元中有电压的话, 则该单元将自动合闸)。

2) SDD单元从接地位置手动切换到工作位置

a) 分开接地开关 (窗口H) 并将单元切换到分闸位置。



—
28

b) 通过往左或右转动选择器来选择将要操作的单元。

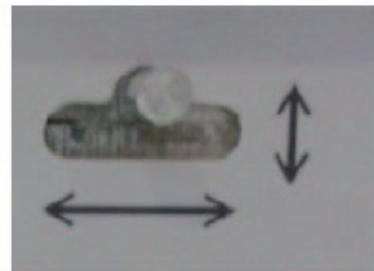


—
29 选择器S01

- c) 按下按钮A (电机储能) 或通过窗口G中的手柄 (手动储能) 来给弹簧储能。
- d) 窗口L中将显示弹簧储能的状态。
- e) 按下按钮C来关合隔离负荷开关。

6.1 将带ATS的SDD单元从合闸位置切换到接地位置 (退出运行)

a) 旋转S01转到0位置。



—
30 选择器

- b) 利用工具按下按钮b来分离隔离负荷开关。



—
31 分闸按钮

- c) 释放第二个隔离负荷开关的弹簧能量（见7.1章节）。
d) 将两台开关操作到接地位置。

手动从合闸位置切换到接地位置（退出运行）

- a) 按下按钮B来打开隔离负荷开关。
b) 释放第二个隔离负荷开关的弹簧能量（见7.2章节）。
c) 将两台开关操作到接地位置。

7 切换释放隔离负荷开关弹簧的能量

1) 带ATS时释放弹簧

- a) 将工具插入到窗口中，以使手柄插入到座G中。
b) 顺时针稍微转动一下手柄，以解锁电机。
c) 拔下手柄。
d) 利用工具按下按钮B来释放弹簧能量。

2) 不带ATS时释放弹簧

- a) 通过左右移动选择器F来选择需要释放的单元。
b) 按下按钮B来打开隔离负荷开关（同时释放弹簧能量）。

8 另一路运行的情况下接地馈线柜

 **注意**
特殊维护程序。

1) 自动（带有ATS）

以开关2合闸运行时要将开关1接地为例。

- a) 按照7.1章节内容释放开关1的弹簧。
b) 开关操作手柄插入到开关1的H中。
c) 将开关1接地。

2) 手动（无ATS）

以开关2合闸运行时要将开关1接地为例。

- a) 按下按钮B来打开开关2。
b) 移动选择器F来切换至开关1。
c) 按下按钮C来释放开关1的弹簧。
d) 将开关操作手柄插入到开关1的H中。
e) 将开关1接地。
f) 将选择器F移到初始位置。
g) 将手柄插入到开关2的G中。
h) 给弹簧储能。
i) 按下开关2的按钮B将开关2合闸。

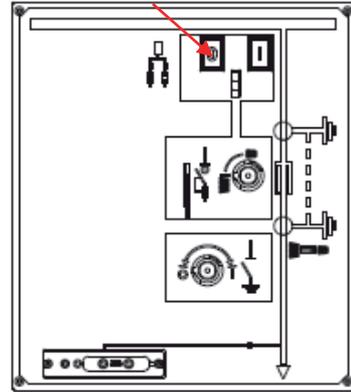
 **警告**
手动切换接地时，系统中应无电压；建议未运行开关中的弹簧处于释放状态，以避免该问题。

9 无负载弹簧释放

如果弹簧已储能并且隔离负荷开关处于分闸状态，则操作者可释放弹簧，无需更改隔离开关的状态。

操作顺序：

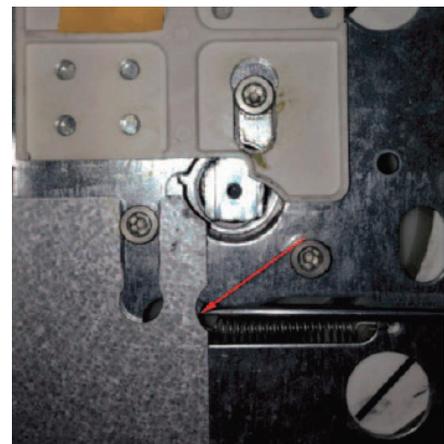
对于不带电动模块的操作机构，可直接按分闸按钮释放弹簧能量。



—
32

对于配有电动模块并还配有远方控制开关的操作机构：

- a) 拆卸下操作机构室的保护面板。
b) 如图33所示，用螺丝刀别住联锁片以解开联锁（露出操作孔）。
c) 将操作手柄插入操作孔。
e) 顺时针转动手柄以释放电机离合器。
f) 拔出操作手柄。
g) 按分闸按钮完成弹簧能量释放。



—
33

 **注意**
无负载弹簧释放操作仅保证有限次数<25次。

4.3.3 配有3PD操作机构和空气隔离开关的SBC/SBS单元

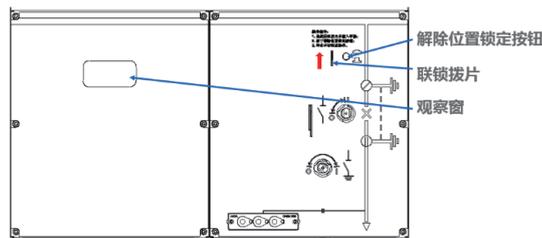
注意
 隔离开关3PD操作机构与断路器之间设有机械联锁。只有当断路器处于分闸状态才能解锁并操作隔离开关。

注意
 隔离开关3PD操作机构设有解除开关位置锁定按钮，只有当按下此按钮后才能操作隔离开关。待操作完成后此按钮将会自动复位。

注意
 如按下隔离开关3PD操作机构上的解除位置锁定按钮但放弃继续操作隔离开关，须按下面的方法将此按钮复位以重新锁定开关位置。

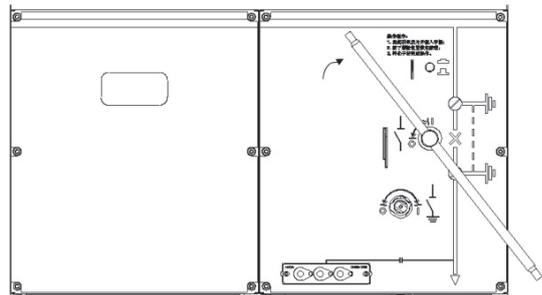
注意
 配有3PD操作机构和空气隔离开关的SBC/SBS单元前面板上设有观察窗，通过其可检查隔离开关的所处位置；光线较弱时需使用辅助光源，比如手电筒。

1 从“分闸位置”合上隔离开关

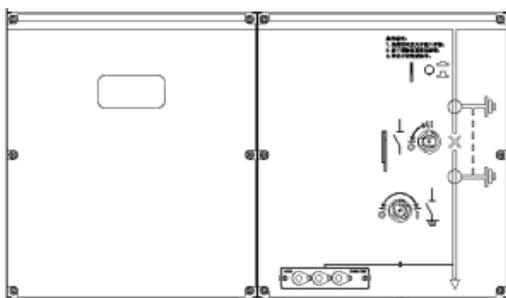


34 “分闸”位置

- 向上拨动断路器联锁拨片直至完全露出隔离开关操作孔。
- 将操作手柄插入隔离开关操作孔中。
- 按下解除位置锁定按钮。
- 顺时针转到“合闸”位置。

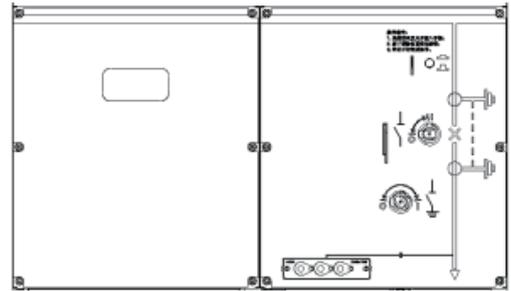


35 操作手柄“分闸”位置



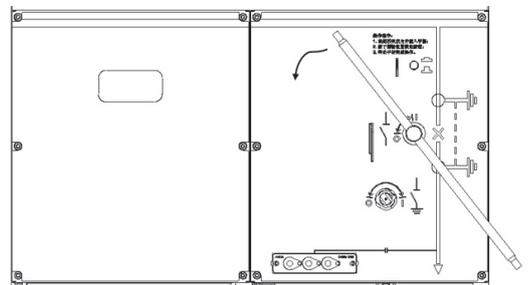
36 “合闸”位置

2 从“合闸”位置打开隔离开关

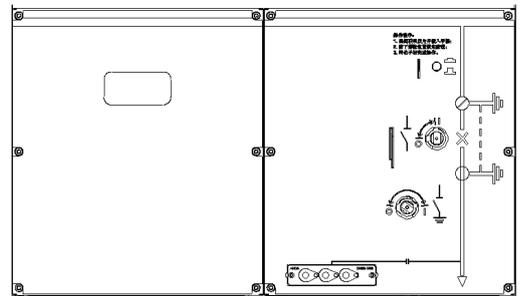


37 “合闸”位置

- 向上拨动断路器联锁拨片直至完全露出隔离开关操作孔。
- 将操作手柄插入隔离开关操作孔中。
- 按下解除位置锁定按钮。
- 逆时针转到“分闸”位置。



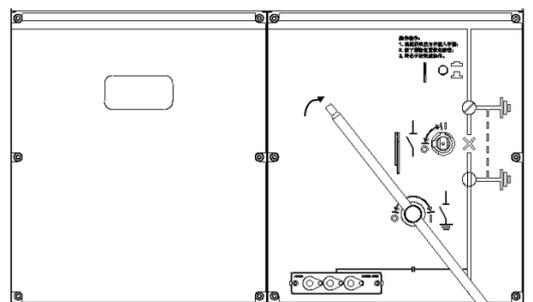
38 操作手柄“合闸”位置



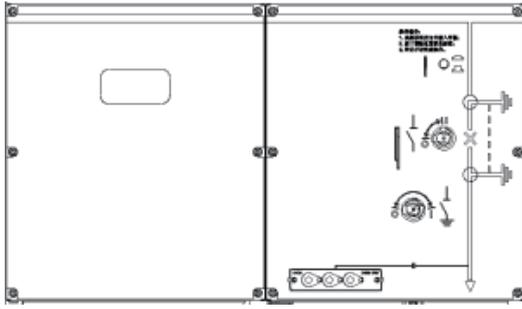
39 “分闸”位置

3 从“分闸”位置至“接地”位置的操作

- 向上拨动断路器联锁拨片直至完全露出接地开关操作孔。
- 将操作手柄插入接地开关操作孔中。
- 按下解除位置锁定按钮。
- 顺时针转到“接地”位置。



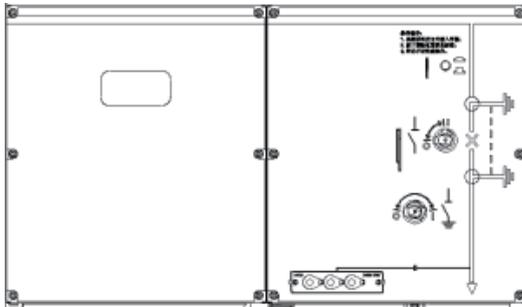
40 下孔中操作手柄“分闸”位置



41 “接地”位置

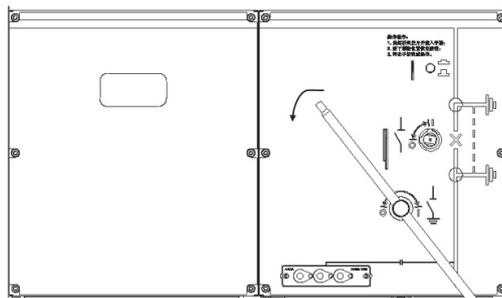
**注意**

只有当开关处于“接地”位置时才能打开电缆室门。

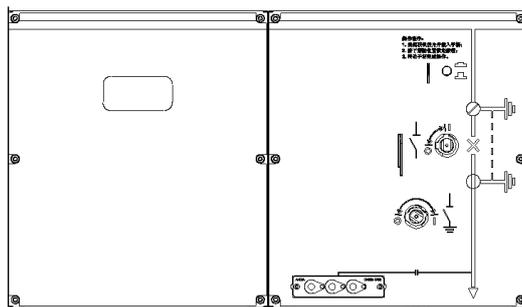
4 从“接地”位置打开接地开关

42 “接地”位置

- a) 关闭电缆室门。
- a) 向上拨动断路器联锁拨片直至完全露出接地开关操作孔。
- b) 将操作手柄插入上接地开关操作孔中。
- c) 按下解除位置锁定按钮。
- e) 逆时针转到“分闸”位置。



43 下孔中操作手柄“接地”位置

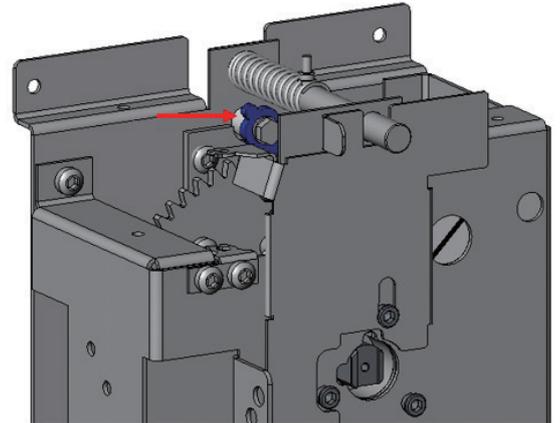


44 “分闸”位置

5 复位解除位置锁定按钮

如果按下解除位置锁定按钮但却不需要继续操作隔离开关，此时必须进行如下操作来复位该解除位置锁定按钮，以使其正常工作来锁定隔离开关的位置。

- a) 打开机构箱盖板（参见4.4.2）。
- b) 用手指按下解除位置锁定按钮的同时，另一只手用螺丝刀等工具推动图45中所示蓝色零件的头部使其转动约70度后，松开按下解除位置锁定按钮的手后，此手柄会自动向外弹出约10 mm，即完成复位。
- c) 重新装上机构箱盖板。



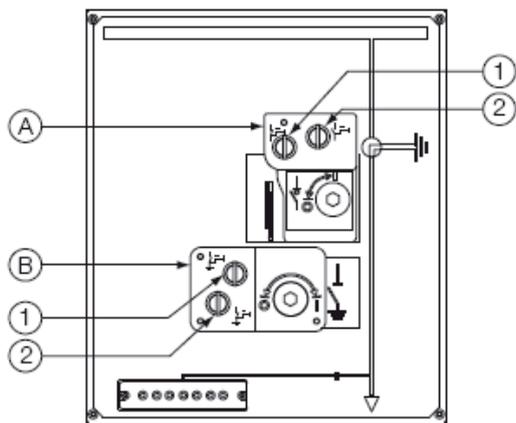
45 复位3PD机构的位置锁定

4.3.4 操作配有钥匙联锁装置的单元

单元可配置钥匙联锁装置。该钥匙联锁装置可单独用于主开关和接地开关。钥匙锁也可用于下列情况：

- 对于单弹簧操作机构，一个主开关可采用3种不同的选项：
 - “分闸锁”（将开关锁定在“分闸”位置处，释放1把钥匙）
 - “合闸锁”（将开关锁定在“合闸”位置处，释放1把钥匙）
 - “分闸锁”和“合闸锁”的组合（2把钥匙）
- 对于双弹簧操作机构，一个主开关只有一个选项：
 - “分闸锁”（当开关处于“分闸”位置时且弹簧处于释放状态时才能转动钥匙）
- 对于接地开关，单弹簧和双弹簧操作机构可采用3种不同的选项：
 - “分闸锁”（可将开关锁定在“分闸”位置处，1把钥匙）
 - “接地锁”（可将开关锁定在“接地”位置处，1把钥匙）
 - “分闸锁”和“接地锁”的组合状态（2把钥匙）

图46给出了一个钥匙联锁装置的例子。该配有单弹簧操作机构的单元，主开关配备了2个钥匙联锁装置且接地开关也可配备了2个。



46 单弹簧操作机构主开关和接地开关各配备了2个钥匙联锁装置

- A) 主开关的钥匙联锁装置
- B) 接地开关的钥匙联锁装置
- 1) 处于合闸锁位置
- 2) 处于分闸锁位置

对于隔离负荷开关，“A”钥匙联锁装置用于控制“合闸锁”（1）位置以及“分闸锁”（2）位置，请参考上图。逆时针转动钥匙90°可将单元锁定在“合闸”或“分闸”位置（从竖直位置至水平位置）。

对于接地开关，“B”钥匙联锁装置用于控制“合闸锁”（1）位置以及“接地锁”（2）位置。逆时针转动钥匙90°可将单元锁定在“接地”或“分闸”位置（从竖直位置至水平位置）。

用钥匙联锁装置锁定隔离负荷开关后，则无法将操作手柄插入到相应的孔中了。

对于电机驱动单元，电气联锁装置通过微动开关来实现。

4.3.5 断路器柜SBC单元的操作

概述

带有接地开关的三工位隔离开关安装在母线和断路器之间，以确保规范要求的隔离断口。此外，一台额外的接地开关连接到断路器的下侧（电流互感器和中压电缆）。接地开关被机械连接到操作机构上，且可在“分闸”和“接地”位置之间同时操作。由于隔离开关无法开断额定电流，因此在断路器和隔离开关之间安装有一个机械联锁装置。

4.3.5.1 额定电流为630 A的SBC单元

额定电流为630 A的SBC单元在母线与断路器之间安装了一台ProSwitch GSec三工位隔离负荷开关，所配机构为单弹簧操作机构，其操作方法参见4.3.1所述。

操作顺序: 单元的接地

- a) 电气操作或按下按钮分开断路器（这将释放断路器钥匙上固定的隔离开关钥匙）。
- b) 插入钥匙以释放隔离开关钥匙锁，并打开隔离开关（同步操作）。
- c) 关合断路器两侧处的接地开关。
- d) 往上提手柄来打开单元门。
- e) 检查确保所有导电电源部件都已经接地后，方可接触开关柜。

操作顺序: 单元的联网

- a) 关闭单元门并下压手柄已确保其到位。
- b) 分开接地开关。
- c) 合闸隔离开关（同时操作）并取下钥匙。
- d) 按下按钮来关合断路器。



47 VD4/R-Sec断路器的操作和指示部分

4.3.5.2 额定电流为1250 A的SBC单元

额定电流为1250 A的SBC单元在母线与断路器之间安装了一台空气绝缘隔离开关，所配机构为3PD型机构（不含储能弹簧），其操作方法参见4.3.3所述。

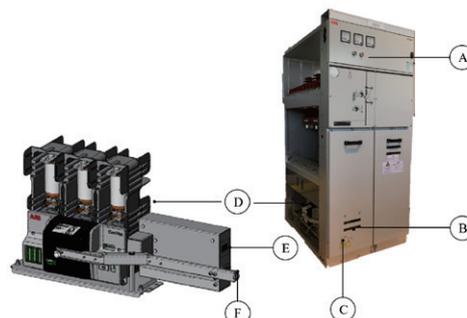
操作顺序: 单元的接地

- a) 电气操作或按下分闸按钮以分开断路器（这将释放隔离开关操作孔上的挡板联锁）。
- b) 向上拨动断路器联锁拨片以露出隔离开关操作孔，插入操作手柄，按下解除位置锁定按钮，逆时针旋转操作手柄分开隔离开关。
- c) 向上拨动断路器联锁拨片以露出接地开关操作孔，插入操作手柄，按下解除位置锁定按钮，顺时针旋转操作手柄关合接地开关。
- d) 往上提电缆室门上的手柄来打开电缆室门。
- e) 检查确保所有导电电源部件都已经接地后，方可接触开关柜。

操作顺序: 单元的联网

- a) 关闭单元电缆室门并下压手柄已确保其到位。
- b) 如前面4.3.3所述的方法分开接地开关。
- c) 如前面4.3.3所述的方法合闸隔离开关，并取下联锁钥匙（如果有的话）。
- d) 按下断路器合闸按钮来关合断路器。

4.3.6 接触器柜SCC单元的操作



48 接触器柜SCC单元

- A. 接触器合分闸按钮
- B. 接触器状态观察窗
- C. 紧急分闸操作手柄
- D. ConVac接触器
- E. 接触器状态指示器和计数器
- F. 紧急分闸操作连杆

4.3.6.1 合分闸操作

接触器柜SCC单元在母线与真空接触器之间安装了一台ProSwitch GSec三工位隔离负荷开关, 所配机构为单弹簧操作机构, 其操作方法参见4.3.1所述。

操作顺序: 单元的接地

- a) 电气操作或按下分闸按钮分开接触器。
- b) 打开隔离开关。
- c) 关合接触器两侧处的接地开关。
- d) 往上提手柄来打开单元门。
- e) 检查确保所有导电电源部件都已经接地后, 方可接触开关柜。

操作顺序: 单元的联网

- a) 关闭单元门并下压手柄已确保其到位。
- b) 分开接地开关。
- c) 合闸隔离开关。
- d) 按下合闸按钮来关合接触器。

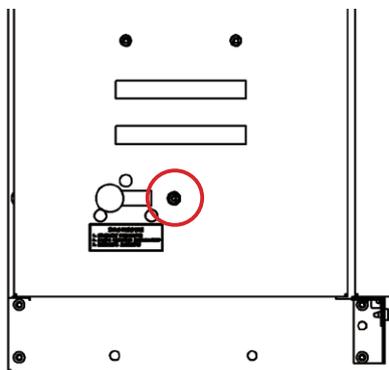


49 接触器操作按钮

4.3.6.2 接触器的紧急分闸操作 (仅适用于机械自保持型号的接触器)

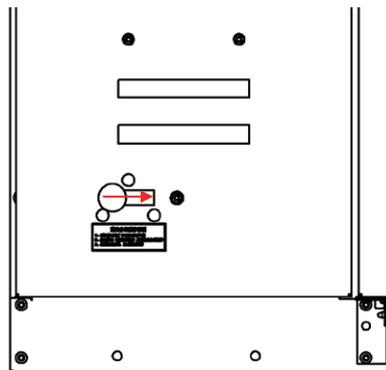
注意
接触器的紧急分闸操作仅限在特殊紧急情况下进行。

- a) 用螺丝刀松开并取下左侧门板上的M6固定螺钉, 并保留好以备后续恢复使用。



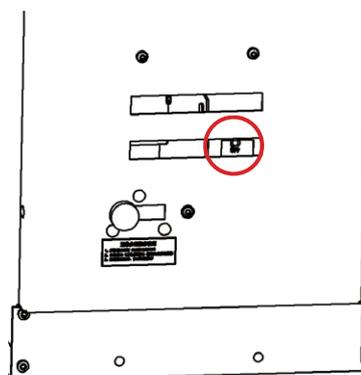
50 紧急分闸操作固定螺钉

- b) 用手向右拨动操作手柄 (带有黑色塑料头), 完成锁扣释放操作。



51 紧急分闸操作

- c) 透过门板上的观察窗检查接触器状态指示器是否显示为分闸 (OFF)。



52 接触器状态指示器

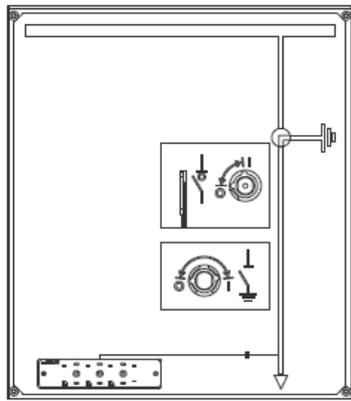
- d) 将之前拆下的M6螺栓重新安装到门板上, 并用螺丝刀拧紧, 完成回复工作。

| 零件 | 数量 | 紧固力矩 (Nm) |
|---------------|----|-----------|
| 花头六角沉头螺栓M6x20 | 1 | 17.9 |

4.3.7 电缆测试

- 小心**
下列干预作业只能由专业人员进行。
- 警告**
执行下列干预作业时, 应特别注意安全问题!
- 注意**
现场电压测试期间, 当电缆室门被打开的情况下, 接地开关将处于分闸位置。

- a) 将操作手柄插入接地座孔。
- b) 顺时针转动手柄至“接地”位置。



—
53 接地位置

- c) 打开电缆室门。
- d) 使用电缆室门专用工具插入柜门联锁柱并向下拉到底端，然后锁紧固定好(见下图)。



—
54 锁定板

- e) 将操作手柄插到接地座内。
- f) 逆时针将手柄转到“分闸”位置。
现在可进行电缆测试了。
电缆测试后，应反向执行上述步骤的操作。

4.3.8 WBC和WBS型单元

WBC和WBS单元可配有VD4系列抽出式真空断路器。所用开关设备都是可抽出式，安装在手车上可允许开关位于相对于隔室的下列位置：

- 摇进：主回路和辅助回路连接上
- 隔离：部分隔离时主回路断开而辅助回路连接（插入航空插）；完全隔离时主回路和辅助回路都断开
- 摇出：主回路和辅助回路均断开，并且开关设备摇出至开关柜外面

在摇进和隔离位置，开关设备仍处在门关闭的隔室内，且其位置可通过开关设备观察窗处看到。在门关闭的情况下，前面挂钩横梁可通过专用操作手柄来执行摇进/隔离操作。开关设备配有位于前面横梁上的特殊联锁，可将横梁钩到隔室的相应接点上。当接地开关合闸的情况下联锁可避免手车向前移到开关柜中；而当手车位于隔离和摇进的中间位置时，联锁可避免断路器合闸（不论机械按钮还是电气合闸）。

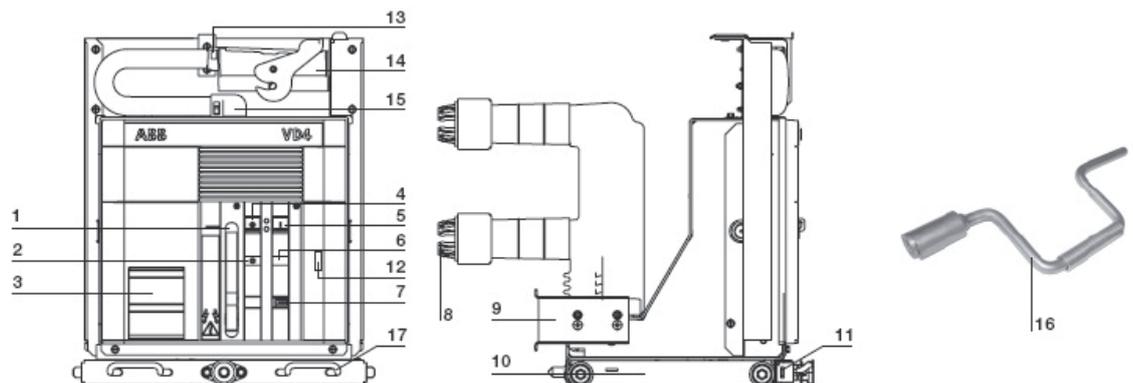
根据需要，电磁锁可安装在手车上。当该磁铁断电时，可防止手车操作。

用于连接辅助电路和开关隔室且带有接头（插头）的电线可从控制盒的上部分处引出来。

断路器辅助触点及手车摇进和隔离触点都已装在断路器上。金属滑块固定在开关设备侧，以操作上部中压触头的隔离活门。

插图说明

- a 手动弹簧储能的手柄
- b 断路器合闸/分闸指示器
- c 铭牌
- d 分闸按钮
- e 合闸按钮
- f 弹簧储能/释放指示器
- g 操作计数器
- h 隔离触头
- i 开关柜活门驱动器
- 10 手车
- 11 定位锁定装置
- 12 低电压脱扣器机械解除装置（根据需要）
- 13 辅助开关驱动板
- 14 二次航空插头
- 15 电缆接头
- 16 断路器摇进/摇出操作手柄
- 17 定位锁定（11）操作把手



4.3.8.1 开关设备摇进和摇出开关柜的操作



注意

当操作从开关柜中摇出断路器时，应特别注意移动部件。

断路器必须只能被摇进到处于分闸位置的单元中。摇进和摇出操作必须缓慢进行，以避免出现可能会使机械联锁装置变形的冲击。

1 断路器摇出到“隔离”位置

- 将服务手车移动到靠近开关柜的位置，插入挂钩架并锁住轮子。
- 释放服务手车上的断路器，并同时向中间方向拉断路器两个把手，同时逐步通过把手往开关柜的后面方向推断路器，直到断路器的两个定位锁片卡在两侧的导向槽中为止。
- 松开服务手车轮子，提起挂钩架将服务手车从开关柜前移走。



注意

确保手柄已经被横向卡紧（水平手车定位锁片插入到各自的槽中）

2 从“隔离”位置切换到“隔离试验”位置（连接辅助回路）

- 将可移动航空插头插入到外壳的固定插座中，并按下锁定压板。

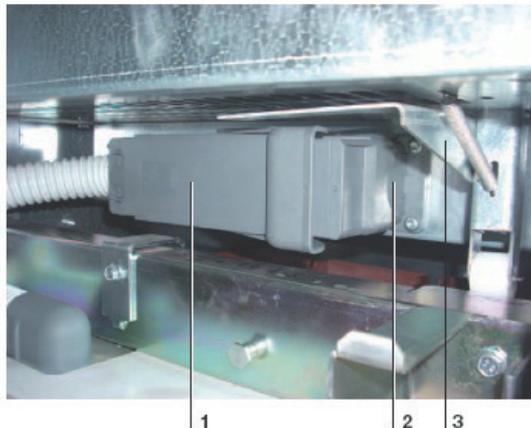
3 从“隔离试验”位置切换到“连接”位置（接地开关打开）

- 往下按手柄以关门断路器室门。
- 完全拧紧滚花螺栓。
- 确认：
 - 接地开关锁定磁铁已经通电（如有）
 - 钥匙锁被禁用，如有
- 操作手柄插入到接地开关操作孔中，使凸起与两个槽的其中一个相一致。
- 顺时针转动操作手柄来接分接地开关。
- 取下接地开关操作手柄。



注意

确认隔室门是否锁好。



56

插图说明

- 可移动连接器（航空插头）
- 固定式连接器（插座）
- 联锁装置

- 顺时针转动小手柄以关闭接地开关操作孔的挡板。该操作可解锁断路器并激活操作手柄插入到接地开关孔中的预防锁。
- 检查断路器手车上的电磁锁是否通电（如有）并验证连接钥匙锁（如有）是否被停用。
- 插入解锁钥匙，关闭门并拧紧滚花螺钉。
- 将断路器手车摇进手柄完全插入到位于门中心处的操作孔中，顺时针摇动直到断路器被完全连接好为止。
- 通过观察窗检查断路器是否被连接好。

4.3.8.2 摇出操作（只有当断路器被分开的情况下）

1 从“连接”位置切换到“隔离试验”位置（断路器分开的情况下）

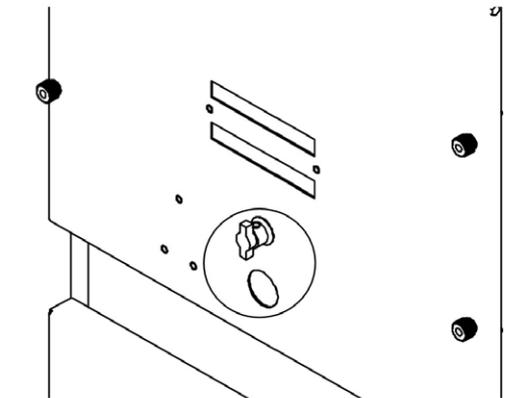
- 透过观察窗检查断路器是否处于分开位置（指示器位于“O”位置）。
- 将断路器手车摇进/摇出手柄完全插入到位于门中心处的其操作孔中，并逆时针摇动（约20圈）直到断路器停止为止。
- 逆时针转动小型手柄来打开接地开关操作孔的盖板。
- 将操作手柄插入到接地开关孔中，使凸起与两个槽中的其中一个相一致。
- 顺时针转动操作手柄来分开接地开关。
- 取下接地开关操作孔上的操作手柄。
- 往上拉手柄来打开门。

2 从“隔离试验”位置切换到“隔离”位置（断开辅助回路）

- 释放可移动连接器（航空插）并从外壳的固定插座中取下它。

3 从“隔离”位置切换到“摇出”位置

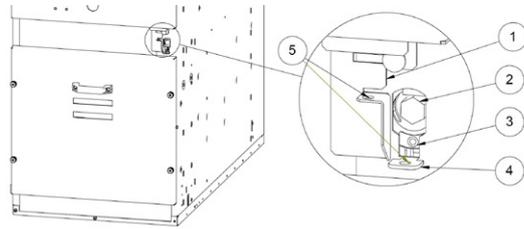
- 将服务手车移近开关柜。
- 插入挂钩支架并锁定服务手车轮子。
- 将两个手柄往断路器的中间方向处拉并同时利用手柄往外部拉断路器。
- 松开手柄，往外摇断路器直到定位锁片被卡入两侧槽中，从而将断路器锁定在手车上。
- 松开轮子，提起挂钩架并移动手车使其离开开关柜。



57

4.3.8.3 接地开关操作

检查接地开关挂锁（如有）是否移除。只有当断路器处于隔离或摇出位置时并且隔室门关闭时才能操作接地开关。



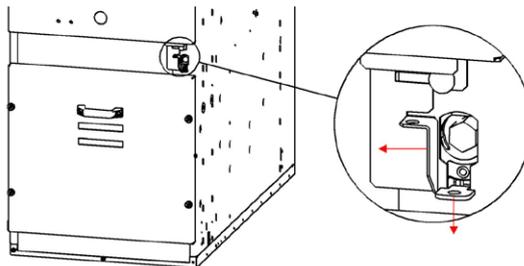
—
58

插图说明

- 1 挡片
- 2 接地开关操作轴
- 3 接地开关位置指示器
- 4 联锁片
- 5 挂锁孔

1. 合闸

- a) 检查断路器是否处于隔离或摇出位置。
- b) 检查门是否关闭、滚花螺钉是否拧紧以及把手是否完全合到位。
- c) 向左移开挡板，并向下压连锁片以露出接地开关操作轴。

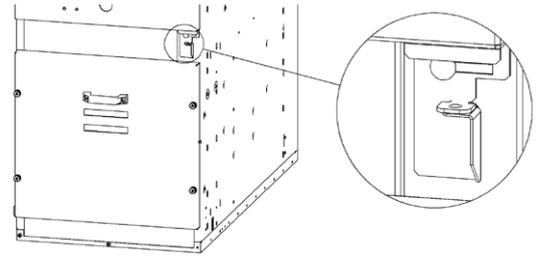


—
59

- d) 将操作手柄插入到接地开关操作轴上。
- e) 顺时针转动操作手柄来关闭接地开关。
- f) 观察接地开关位置指示器是否正确显示合闸。
- g) 取下操作手柄。

2. 分闸

- a) 检查电缆室门是否关闭、滚花螺钉是否拧紧以及把手是否完全合到位。
- b) 向下压连锁片以露出接地开关操作轴。
- c) 将操作手柄插入到接地开关操作孔中。
- d) 逆时针转动操作手柄来分开接地开关。
- e) 观察接地开关位置指示器是否正确显示分闸。
- f) 取下接地开关的操作手柄。
- g) 将挡片向右移，其挂锁孔应与连锁片的挂锁孔对齐。



—
60

4.3.8.4 WBC和WBS单元操作顺序



注意

一旦启动后，所有操作都必须完成。操作完成后必须取下操作手柄。如果连接了其他需要联锁的单元，则由客户决定是否将钥匙用焊接的钥匙环穿在一起，以确保操作顺序的安全性。

门打开之前，应检查断路器负载侧的电压指示器是否熄灭并通过观察窗确认开关设备所处的位置。

1. 断路器室

- a) 通过观察窗，检查断路器位置指示器是否指示分闸位置“0”。
- b) 断路器转到隔离位置。
- c) 完全松开滚花螺栓。
- d) 打开断路器门。

执行该操作可保持运行连续性（母线室和电缆室可通电）。

2. 电缆室

- a) 通过观察窗，检查断路器位置指示器是否指示分闸位置“0”。
- b) 断路器转到隔离位置。
- c) 检查电压指示器是否熄灭。
- d) 关合接地开关（如有）。
- e) 完全松开滚花螺钉。
- f) 往上提手柄来打开电缆室门。

3. 投入使用

- a) 关闭电缆室门。
- b) 关闭断路器室门并往下压手柄。
- c) 完全锁紧滚花螺栓。
- d) 关闭断路器室门并往下推手柄。对于WCB和WSB单元，应关闭电缆室门。
- e) 打开接地开关（如有）。
- f) 将断路器摇到连接位置。
- g) 电气合闸或使用面板上的机械按钮来关闭断路器（如需要）。
- h) 通过观察窗，检查断路器是否合闸（指示器显示“1”）。

4.4 打开门和盖板

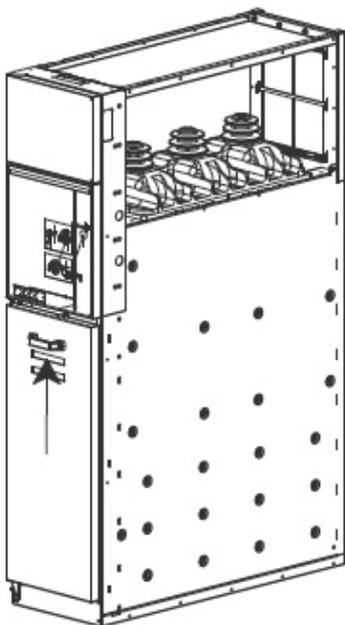


注意

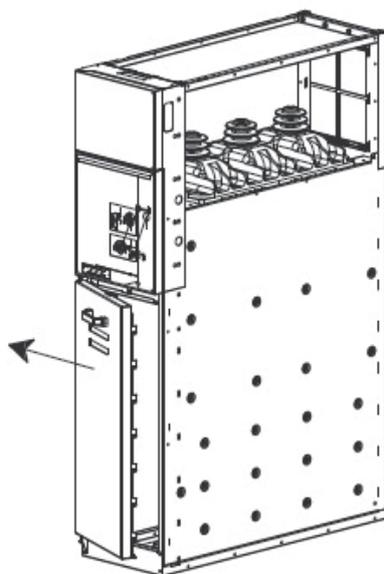
只有当隔离负荷开关处于接地位置时才能打开电缆室门。

4.4.1 电缆室门

- a) 提起门手柄。
- b) 拉开门。



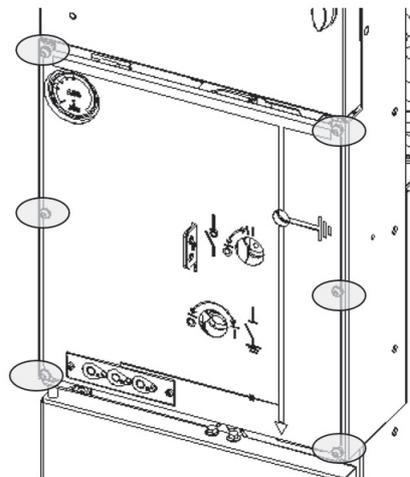
61 打开电缆室门



62 打开电缆室门

4.4.2 机构室盖板

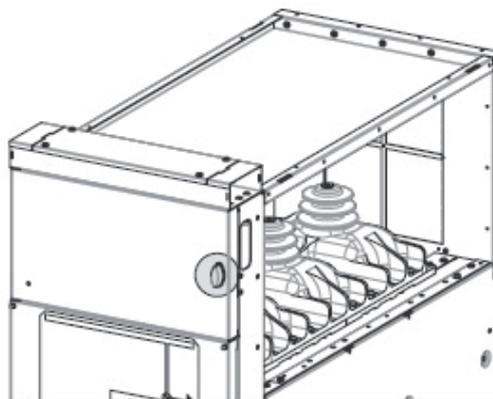
- a) 松开机构室上的螺钉。
- b) 取下盖板。



63 关闭的机构室盖板

4.4.3 标准低压室的门

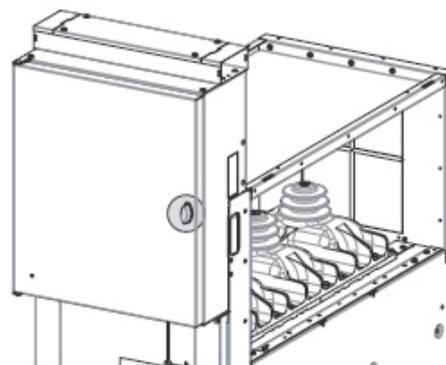
- a) 转动手柄或室右侧处的滚花螺钉。
- b) 拉开门。



64 关闭的标准低压室门

4.4.4 宽型低压室的门

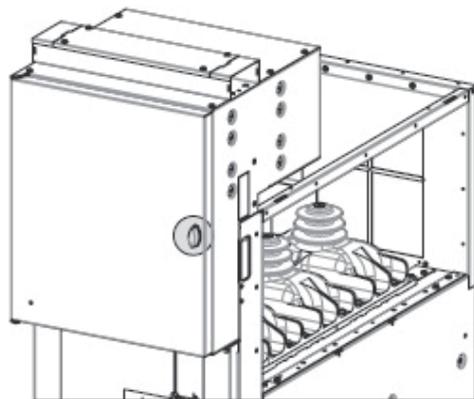
- a) 转动手柄或右侧处的滚花螺钉。
- b) 拉开门。



65 关闭的宽型低压室门

4.4.5 大型低压室的门

- a) 转动手柄或右侧处的滚花螺钉。
- b) 拉开门。



—
66 关闭的大型低压室门

4.4.6 BRC和BRS单元的电缆室的打开

危险
只有当确定该功能单元未带电时才能打开电缆室门。

确保单元未通电。

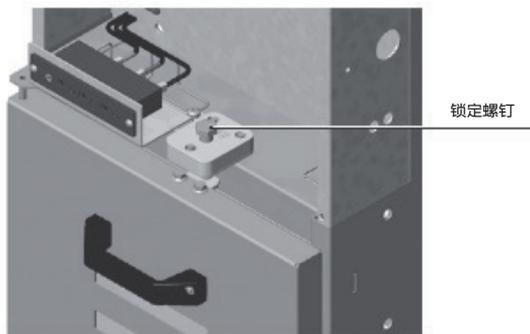
需要将锁定机构盖板的螺钉取下来（见图58），然后松开如图62所示的锁定螺钉，这时电缆室门就可以打开。

4.4.7 SDM和SDC单元（750 mm）电缆室的打开

确保单元未通电以及接地开关已经接地。

这些单元采用两个375 mm的门，其中一个用于关闭带有隔离负荷开关一侧电缆隔室（与接地开关有联锁），旁边一个来关闭电缆室另一侧。

电缆室门的打开顺序与其他单元的门打开顺序一样，在隔离负荷开关一侧的门需将接地开关先接地，另一侧的门需要将锁定机构盖板的螺钉取下来（见图58），然后松开下图中的锁定螺钉。



—
67 电缆室的打开

4.5 带电显示器

按照IEC 61958 (VPIS) 或IEC 61243-5 (VDS) 规范要去，UniSec单元可配备有一个电压指示系统。

4.5.1 带电显示器VPIS

VPIS指示器可用于指示是否带有运行的中等电压。

注意
仅凭VPIS的指示并不能充分证明系统是否断电：如果操作程序需要，必须要使用符合IEC 61243-5规范的相关电压指示器。

单元的带电状态由重复频率至少为1 Hz的闪烁灯来指示。

注意
在非常明亮的灯光下，可通过其他方法来提高可视度。

工作温度

VPIS只有在-25°C至+50°C温度范围内才能可靠运行。

核相和VPIS的测试

集成电压指示系统的每相都在前面板上有一个连接点。通过该点可进行核相以及测试电压指示器。

建议使用福建南平市安达电器制造有限公司生产的DXN-HXQ-01型产品来进行核相。

电压指示的阈值

当实际线对地电压在45%标称电压和额定电压之间时，将出现“带电”相应的指示。而当实际线对地电压低于10%标称电压时将不会出现“带电”相应的指示。

4.5.2 电压指示器VDS

按照IEC 61243-5规范要求，VDS用来检测是否存在中压。

VDS基于HR系统，系统包含安装在开关设备中的固定式装置，与一个带有指示灯的移动式装置相配合显示工作电压是否存在以及各相的平衡性。

利用至少1 Hz重复频率来显示带电的状态。闪光灯的脉冲频率必须在1 Hz和3 Hz之间且脉冲/暂停比率为4:1。

建议VM1类型的“电压指示器”来作为可移动装置；而VM3类型的作为固定式和移动式装置。

这些装置由Maxeta制造。

“电压指示器”的最大工作电压极限值为90 V而最大电流极限值为2.5 μA@50 Hz。

工作温度

VDS只有在-25°C至+50°C温度范围内才能可靠运行。

核相器

核相器可探测到接口和/或测试点之间相位的平衡或不平衡性。通过发光指示器来进行检测。

建议VDS相位比较器采用Maxeta公司的PCM-HR型产品。它包含1.4 m长的测试电缆。

电压指示的阈值

当线对地电压在45%和120%额定电压之间时，必须显示“带电”指示。当线对地电压小于额定电压的10%时，则不能显示“带电”指示。

4.6 压力监测装置

用于监测隔离负荷开关中气体的装置可安装在开关柜的前面。

可选择安装下列装置。

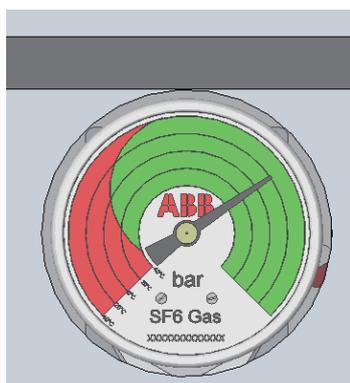
压力表（指针式）

该装置可测量和监测到隔离负荷开关中气体的工作压力。

压力表有两个参考区：

- 绿色：正确的工作压力
- 红色：压力不足（不能操作）

还有一种带开关触点可用于远程监测的压力表可供选配。



—
68

4.7 隔离负荷开关操作机构

可选配传统的基于辅助开关、触点控制方式的电动操作装置。

5 服务和维护

5.1 一般警告和注意事项



警告

请注意以下安全警告信息。

为安全组装开关设备的准备:

1. 在每种情况下都应 与设施安全主管来设定安全作业条件。
2. 确保符合国家安全法规要求。
3. 确保母线和电缆端子上无电压以及所有单元无任何被重新接通的风险。还必须避免任何的远程控制。
4. 将负荷开关 (或负荷开关-熔断器组合电器) 操作到“分闸”位置然后切换到“接地”位置。
5. 确保辅助电路的所有可能连接电源已经断开 (包括互感器)。

所需工具

- 螺丝刀
- 10 mm 螺栓的手动工具
- M10 (M8) 扭矩扳手
- 六角头扳手, 5、6和8
- 真空吸尘器
- 清洁布
- 中等碱度清洗剂
 - 切勿使用三氯乙烷、四氯化碳或任何类型的酒精用于清洁
- 干净水
- 液体硅胶
 - 在特殊情况下, 绝缘表面可覆盖一薄层硅胶液体如 DC200/100 CS或类似物
- 说明手册
- 测试设备

检查点

- 检查是否有局部放电明显迹或其造成的损坏
- 无任何过热连接的明显迹象
- 所有元件必须工作正常, 所有故障元件必须换掉

维护说明

维护是为了保持开关设备无故障运行并实现最长工作寿命。

它包括以下相关活动:

- 检查: 确定实际情况
- 维护: 采取措施以满足规定条件要求
- 维修: 采取措施以恢复规定条件

一些设备/元件 (例如易损件) 的检查和 维护间隔将由固定规则确定, 如开关频次、维护时间以及短路开断操作次数等。另一方面, 对于其他部件维护周期可能取决于负载程度和环境因素 (包括污染程度和腐蚀性

空气), 例如在多种运行模式下中的一种单独情况。

维护工作的时间周期总是取决于开关设备的运行条件、以上所有的运行模式、额定和短路电流开断次数、环境温度和污染程度等。

在正常工作条件下UniSec开关设备所建议的维护周期以及所采取的措施见表13。在更苛刻的条件下 (例如高污染区) 建议所有维护措施的维护周期为三年。隔离负荷开关的单弹簧和双弹簧操作机构是免维护的, 因此不需要任何润滑。

其他重要指导手册

应按照制造商所提供的说明手册来检查所有保护继电器的操作。

对于断路器和接触器, 请参考下述安全和维护说明书:

—

表11 断路器和接触器安装和维护手册

| | |
|--------|---|
| 真空断路器: | 1VCD600565 |
| VD4/R型 | (VD4/R - VD4/L - VD4/UniAir - VD4/UniMix - VD4/R-Sec 12 ... 24 千伏 - 630 ... 1250 A - 12 ... 25 kA安装和维护手册) |
| 真空断路器: | 647654 |
| VD4类型 | (VD4 - 12...24 kV - 630...3150A A - 16...50 kA 安装和维护手册) |
| ConVac | 1YHA000315-CN |
| 真空接触器 | (ConVac真空接触器 7.2/12/kV, ...400A 安装使用说明书) |

文档

如需要, 可从开关设备安装技术文档中获得详细信息 (包括例如任何在特殊条件下操作等)。

5.2 维护周期

我们建议按照以下时间周期进行维护作业:

—

表12 维护周期

| 活动 | 见章节 | 时间间隔, 年 | 根据开关次数 |
|----|-----|------------------|----------------|
| 检查 | 6.3 | 5 ⁽²⁾ | |
| 维护 | 6.4 | 5 ⁽³⁾ | ⁽⁴⁾ |
| 维修 | 6.5 | 按要求 | 按要求 |

(2) 在更苛刻的使用条件下, 我们建议相应地缩短该周期。

(3) 根据检查结果。

(4) 隔离负荷开关。

电气寿命: 在630 A下100次开断操作
5次短路关合操作
机械寿命: 5000次空载操作
接地开关: 5次短路关合操作
3000次空载操作
断路器: 请参阅断路器手册
接触器: 请参阅接触器手册

5.3 检查

概述

必要时,按照IEC标准和相应国家标准中“安全法规”的要求,检查前必须隔离并保护工作区,使其避免被重新接通的事故。必须定期监测开关设备条件。在正常操作条件下,必须每四年由经过适当培训的专业电工来进行检查。

说明

必须进行以下检查:

- 目视检查是否有污垢、腐蚀或潮湿现象
- 检查主电路上是否有高温现象
- 检查绝缘材料部件上是否有局部放电痕迹
- 检查绝缘部件上是否有泄漏电流迹象
- 目视检查接触系统的表面
 - 如果发现了触头有过热迹象(表面变色),则必须清洁接触点
- 检查一般状况,并润滑(Klüber NCA 52)接地开关触头
- 需要时,检查气体绝缘开关设备的气体压力

还必须检查包括下述开关设备的机械/电气操作:

- 操作机构
- 联锁装置
- 保护装置
- 信号装置
- 开关设备配件和辅助设备(例如储能电池等)



注意

对于不同的开关设备,应遵守各自的说明手册。

在工作电压下设备表面上应无任何局部放电发生。例如,可通过特性噪音、可灵敏感知的臭氧气味或黑暗中可见发光等现象来识别。



注意

在异常工作条件(包括不利的气候条件)下和/或特定的环境条件(其中包括重度污染和腐蚀性气体)下,应缩短检查周期。

维修措施

如果检测到了异常情况,则必须采取适当的维护和维修措施。

5.4 维护

说明

如果在检查过程中需要采取维护措施的话,应进行如下操作:

- a) 按照适当的扭矩要求拧紧所有电气连接件(主母线、开关、测量设备和电缆等),请参考安装和拧紧扭矩说明手册。
- b) 用真空吸尘器来清洁所有部件(隔离负荷开关、断路器、跳闸机构以及电机等)并目视检查它们。通常按照下述要求清洁表面:
 - 轻轻除去干灰尘:用干净柔软的干布来清洁
 - 用干净水仔细擦干它们
- c) 在所有开关和断路器上进行合闸/分闸操作,包括接地开关。
- d) 连接辅助控制电压,但要确保无任何远程信号可激活元件。在所有电动操作装置和跳闸机构上执行一个电气操作顺序。

e) 清洁母线和电缆室。拆下开关设备顶板并用清洁的干柔软布清洁隔离负荷开关的绝缘材料和母线。除去所有积垢很深的污垢,例如用棉布和温和的碱性洗涤剂来除去粘附物或油腻污渍。用布蘸干净的水来擦拭表面然后小心地擦干表面。以同样的清洁方式清洁电缆室(隔离负荷开关的底部、互感器、分支母线以及断路器)。

f) 必要时,清洁并润滑(Klüber NCA 52)接地开关触头、动刀和操作机构。



注意

对于由凝露导致的局部放电现象,在表面上涂上了一薄层硅薄膜是一种有效的临时补救措施。有关解决该问题的永久性方案,建议咨询ABB售后服务部门。

5.5 维修

5.5.1 开关设备概述

说明

- 发现缺陷后要立即进行维修
- 通过机械方法例如钢丝刷来完全除去钢板及其他钢部件上损坏漆层处的锈迹
- 稍微弄毛周围的漆层,并仔细去除整个表面上的油脂,然后立即涂上防锈底漆;经过适当的硬化时间后,再涂面漆。仅可使用适当的兼容涂漆产品
- 按照标准RAL 7035颜色或相关特殊颜色要求涂上相应的面漆
- 小心地除去镀锌表面上的氧化物:
 - 对于镀锌表面,要使用钢丝刷或专用清洗块,例如Scotch-Brite,并用干的无绒布来除去易擦拭掉的微粒。然后在干净部件上喷洒锌或锌粉末涂料。最后,喷洒颜色匹配的铝漆料
 - 操作机构部件表面上的钝化物以及磷化部件上的任何锈蚀物都必须用钢丝刷或无金属清洁垫例如Scotch-Brite来进行擦拭,然后用干燥的棉布进行清洁。最后均匀地涂上一层油脂(Klüber NCA 52)



小心

要遵守相关部件手册中的维护说明。

- 检查母线系统中接触点处的螺栓连接以及接地连接是否紧固好,以及接触系统功能是否正常。
- 必要时,重新润滑单元中的滑动板和轴承,或者彻底清洁它们,然后重新涂上Klüber NCA 52。



注意

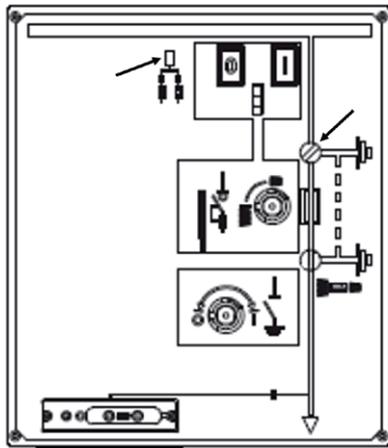
按照正确扭矩要求拧紧!拧紧扭矩见本手册末尾处。

5.6 新设备的更换和安装

5.6.1 更换融断了的熔断器

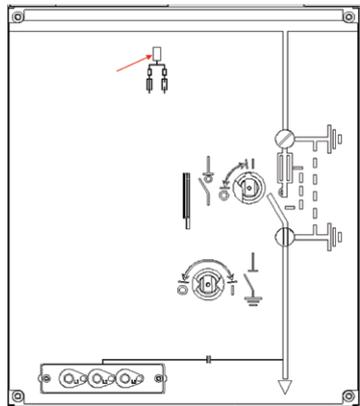
调查并消除故障

熔断器不能重复使用。按照IEC 60282-1规范和国标要求，即使只断了一根或两根，也必须同时更换三根熔断器，除非能确认这些熔断器没有承受任何过电流情况。如果带有熔断器的隔离负荷开关单元（SFC、SFS）配备了一个熔断器跳闸机构时，隔离负荷开关可通过熔断器的撞针和跳闸机构自动分闸。



69 熔断器指示旗(SFC或SFS单元)

对于配有熔断器的接触器单元（SCC），接触器会通过熔断器的撞针和跳闸机构自动分闸。



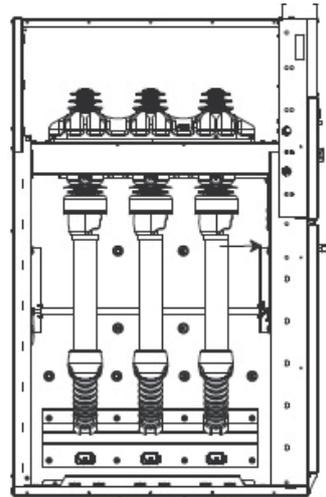
70 熔断器指示旗(SCC单元)

说明

- 检查熔断器指示旗的颜色是否为红色以及位置指示旗是否处于“分闸”位置
- 将开关操作至“接地”位置（见第4.3章开关设备的操作）
- 打开电缆室门
- 熔断器上、下座都已经接地，熔断器可手动拆掉和安装

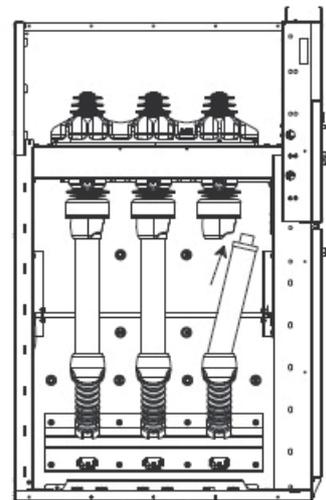
拆卸熔断器

- 从相L3（靠近门）处开始。
- 拉熔断器的上部直到其松开为止。



71 拆卸熔断器

- 往上提熔断器以确保下部分也松开。

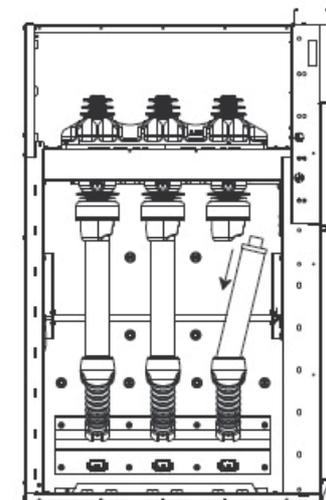


72 拆卸熔断器

- 对于L2 和L1 相，执行相同的步骤。

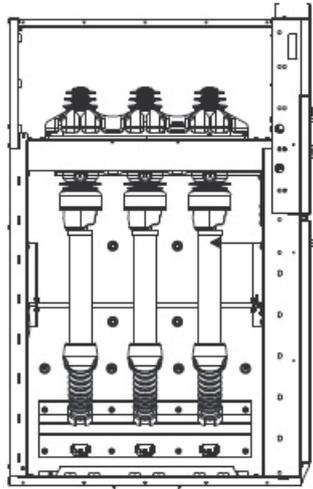
安装熔断器

- 从相L1开始安装（离门最远）。
- 熔断器撞针必须朝上放置。首先，将熔断器的下部分插入到下部熔断器座中。



73 安装熔断器

c) 将熔断器上部分推入到上部熔断器座中。



74 安装熔断器 (侧视图)

d) 转动熔断器直到印有箭头和技术参数标签朝向门为止。



75 安装熔断器 (前面)

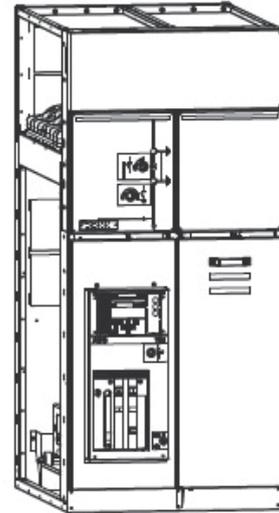
e) 关闭门。
 f) 将开关操作到“分闸”位置，然后再操作到“合闸”位置 (见4.3开关设备的操作)

5.6.2 断路器的安装 (SBC或SBS单元)

断路器的拆卸

1 拆卸前

小心
 将断路器操作至分闸位置。
 检查电缆是否断电并合上接地开关。防止电缆通电。

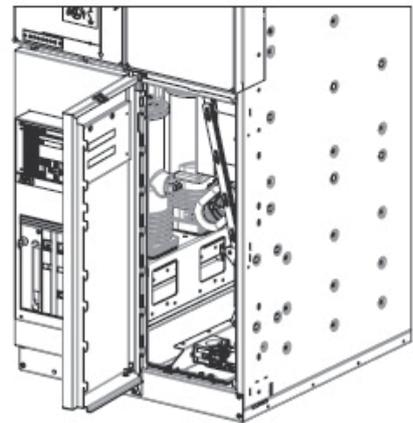


76 准备拆卸断路器的单元

注意
 重新安装时会使用相同的螺钉。

2 取下门

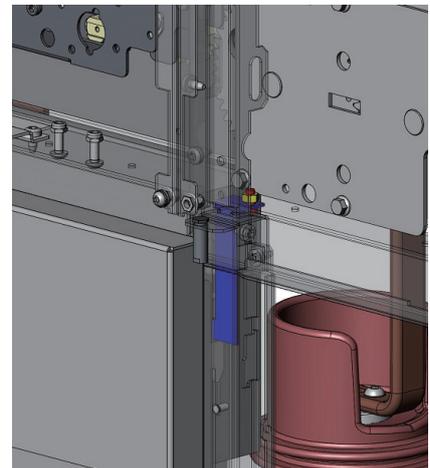
- a) 打开门。
- b) 提起门。



77 拆卸门

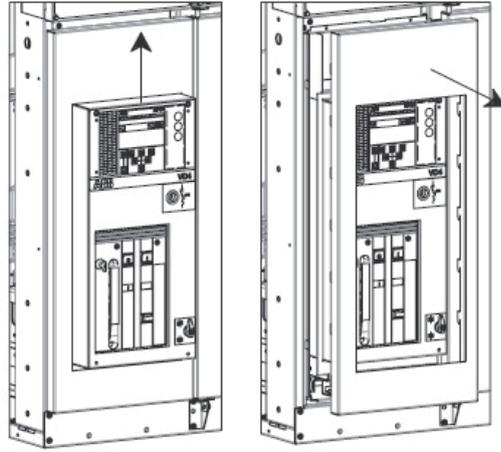
3 拆卸下断路器的前盖板

首先需要拆下机构室盖板; 然后从机构室和电缆室内用工具松开固定联锁片 (图72中蓝色零件) 的螺栓和螺母并取下联锁片。



78 联锁片位置

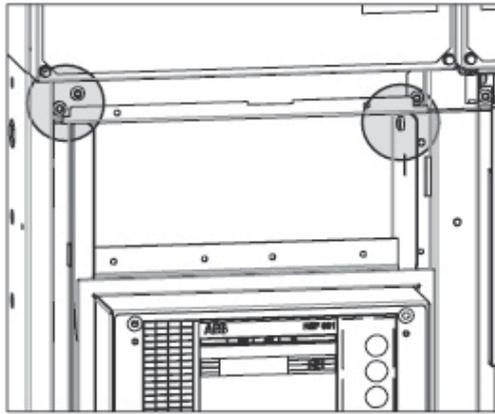
这时可按照上图所示，向上再向前提断路器的前盖板将其取下。



79 前盖板

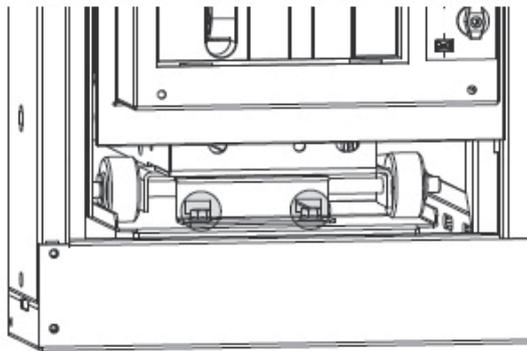
4 取下内部盖板

松开三个螺钉。



80 内盖板螺钉

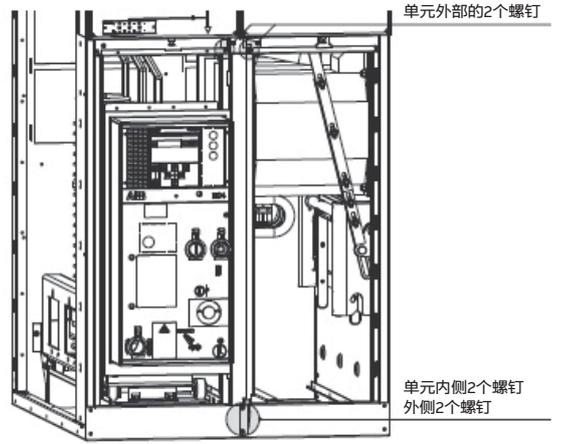
5 松开断路器下部处的两个螺栓



81 下部螺栓

6 拆卸下中间部分，以获得更多的工作空间

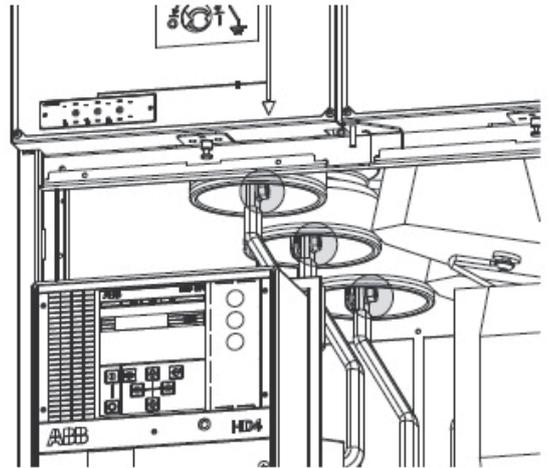
- a) 松开单元前面的四个螺钉。
- b) 松开单元内部的两个螺钉。



82 中间部分的螺钉

7 断开隔离开关下端子处的母线

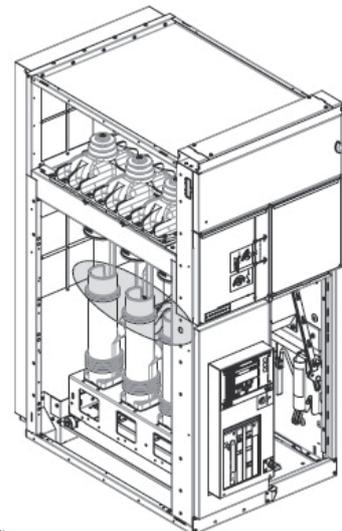
松开螺栓。



83 母线的拆卸

8 拆下断路器上端子处的母线

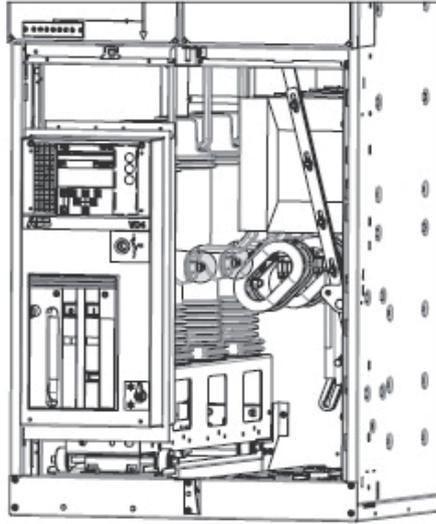
拆下断路器的三个上端子。



84 断路器上端子

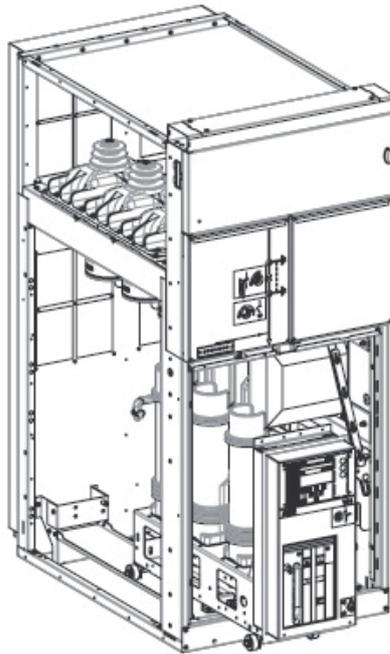
9 断开断路器下端子处的母线

- a) 取下绝缘子帽(只在24 kV单元才有), 然后松开螺栓。
- b) 松开螺栓。



85 母线的断开

10 将断路器从单元中取出来



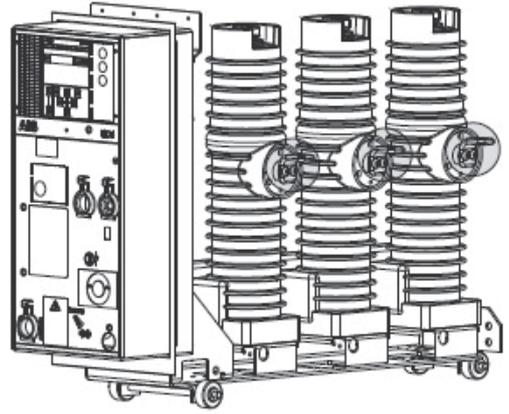
86 从单元中拉出断路器

新断路器的安装

注意
采用正确的拧紧扭矩。

- 1 从旧断路器上拆下下部的母线, 并将它们安装到新的断路器中。**

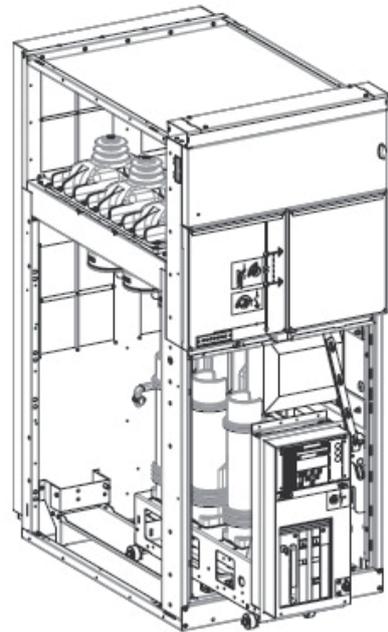
| 零件 | 数量 | 拧紧扭矩 (Nm) |
|--------------|----|-----------|
| 圆头凹槽螺栓M10x25 | 6 | 40 |



87 安装在断路器下部的母线

2 安装新断路器

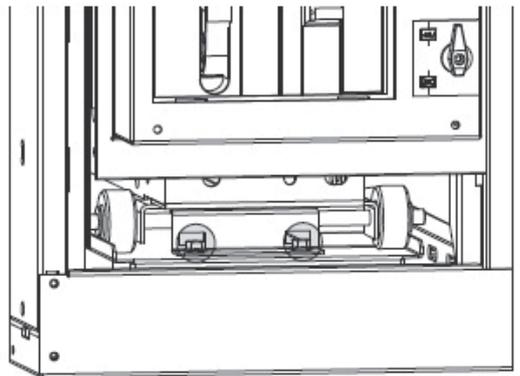
- a) 将新断路器推到单元中。



88 安装新断路器

3 将两个螺钉拧入到断路器的下部件中

| 零件 | 数量 | 拧紧扭矩 (Nm) |
|----------|----|-----------|
| 六角法兰螺母M6 | 2 | 9 |

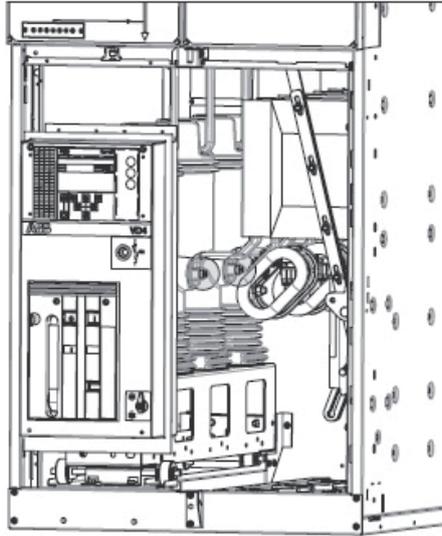


89 下部螺钉

4 连接断路器下部的母线

拆下三极上的母线。

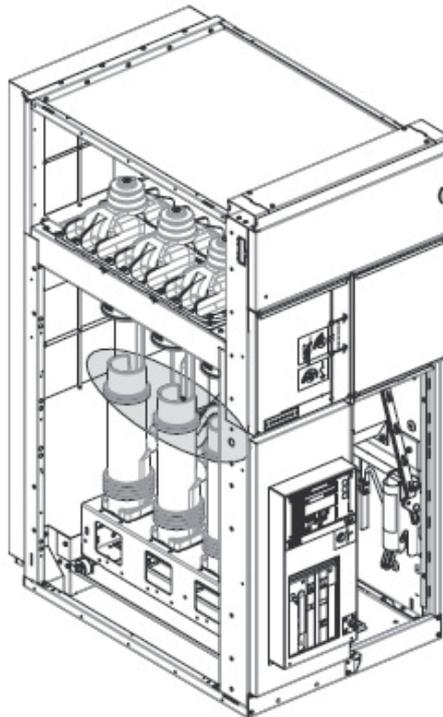
| 部件 | 数量 | 拧紧扭矩 (Nm) |
|---|----|-----------|
| 圆头方颈螺栓M10x30, 锥形弹簧垫圈D10 和六 角螺母M10 | 3 | 40 |



90 连接母线

5 连接断路器上部端子处的母线

拆下断路器的三极的母线。

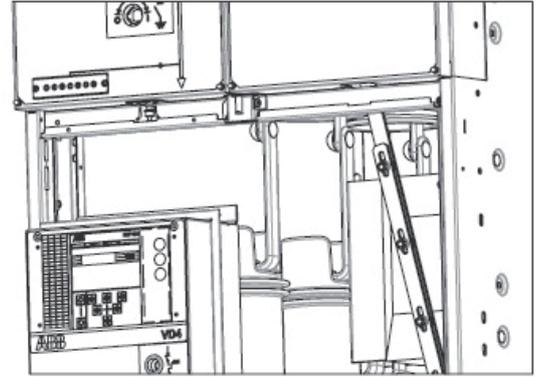


91 断路器上端子

6 连接隔离开关下端子出母线

连接母线。

| 部件 | 数量 | 拧紧扭矩 (Nm) |
|---|----|-----------|
| 圆头方颈螺栓M10x35, 锥形弹簧垫圈D10 和六 角螺母M10 – 钢8级 | 3 | 40 |

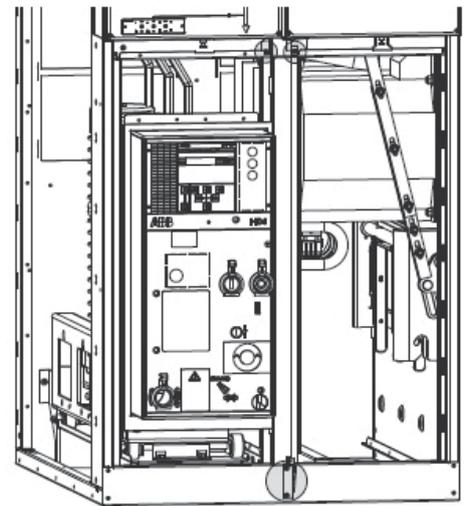


92 连接母线

7 安装中间部件

- a) 将四个螺钉拧入到单元的前面。
- b) 将两个螺钉拧入到单元中。

| 部件 | 数量 | 拧紧扭矩 (Nm) |
|-------------|----|-----------|
| 圆头梅花螺钉M6x12 | 6 | 20 |

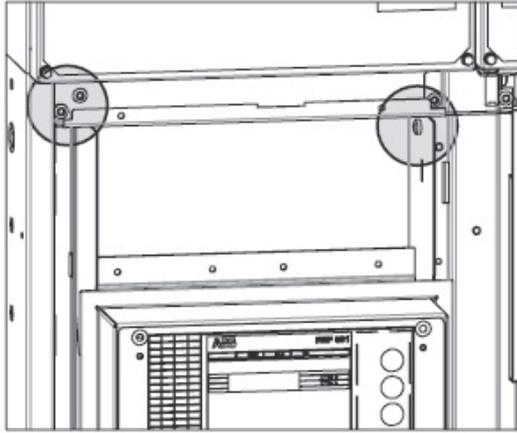


93 主部件螺钉

8 安装内盖板

拧入三个螺钉。

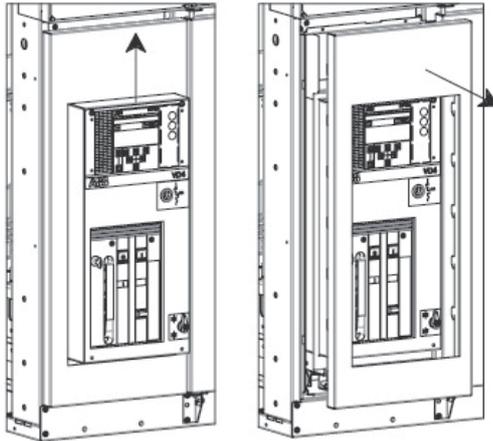
| 部件 | 数量 | 拧紧扭矩 (Nm) |
|-------------|----|-----------|
| 圆头梅花螺钉M6x12 | 2 | 20 |



94 内部盖螺钉

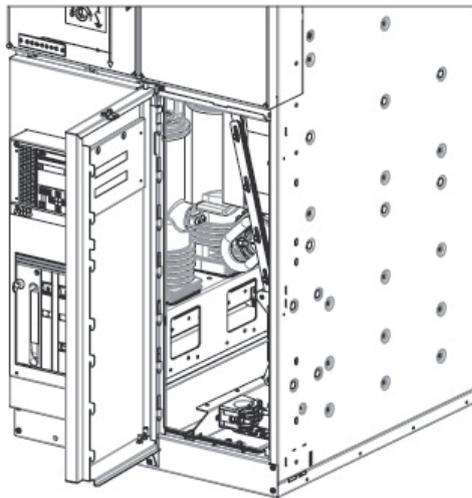
9 安装断路器的前盖板

安装好断路器的前盖板后, 注意需要按照图72将拆下的联锁板安装回去, 然后再将拆下的机构室盖板安装好。



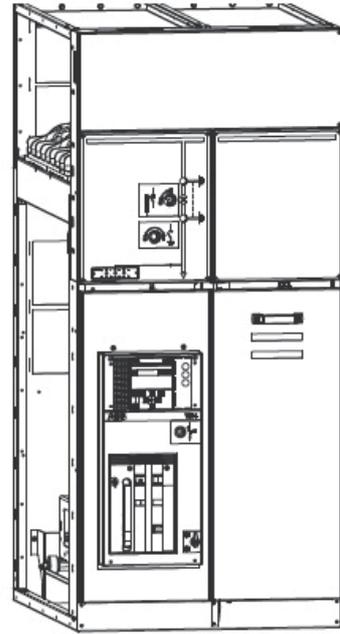
95 前盖板

10 安装门



96 安装门

11 安装完成



97 安装断路器

5.6.3 接触器的安装 (SCC单元)

1 拆除接触器

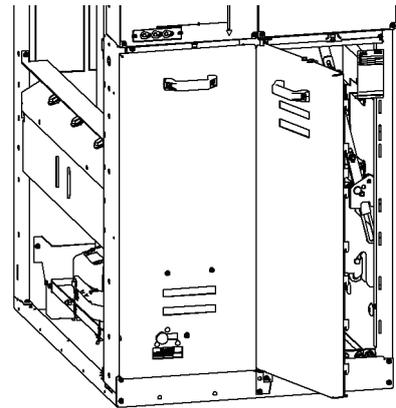


注意

通过接触器状态指示器确保接触器处于分闸状态。确保ProSwitch GSec处于接地位置 (参见3.3章关于机构操作部分)。确保电缆未带电以及下接地开关处于合闸位置。防止电缆与任何电源的连接。确保接触器所有的控制回路和二次接线端子已切断电源连接。

a) 打开柜体右侧的电缆室门:

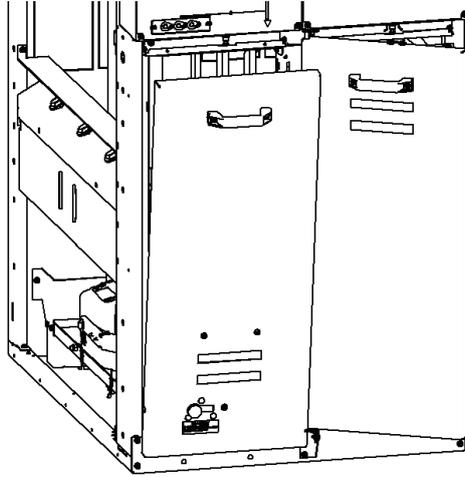
- 向上提门把手。
- 打开门板。



98 打开右侧门板

b) 移除左侧门板

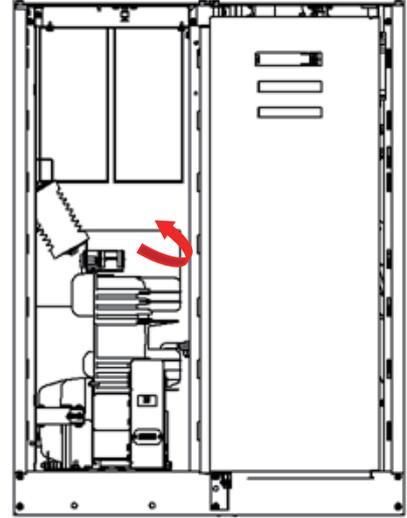
- 向上提门把手。
- 移除左侧门板。



99 打开左侧门板

e) 拆下熔断器底座处的相间绝缘隔板 (仅12kV适用)

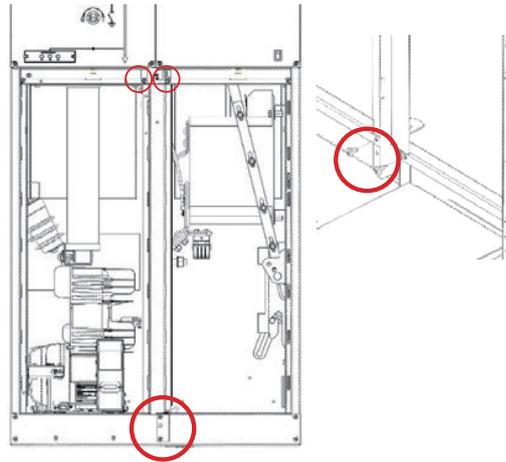
- 抓住绝缘隔板左侧向上提并逆时针旋转, 即可取下绝缘隔板。



102 拆除相间绝缘隔板

c) 拆除中间竖梁以提供更大的工作空间:

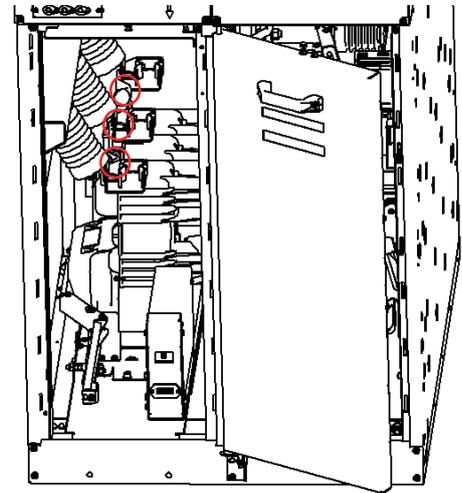
- 从正面拆除4个固定螺丝
- 从内部拆除2个固定螺丝



100 拆除中间竖梁固定螺丝

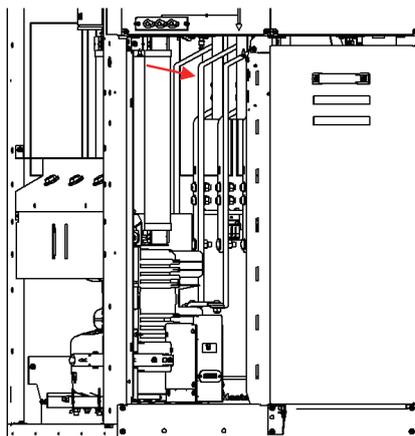
f) 拆拆除接触器与熔断器底座间的连接铜排

- 拆除螺母绝缘帽 (仅适用于12kV产品)。
- 拆除上面的3个固定螺栓。
- 拆除下面的3个固定螺栓。



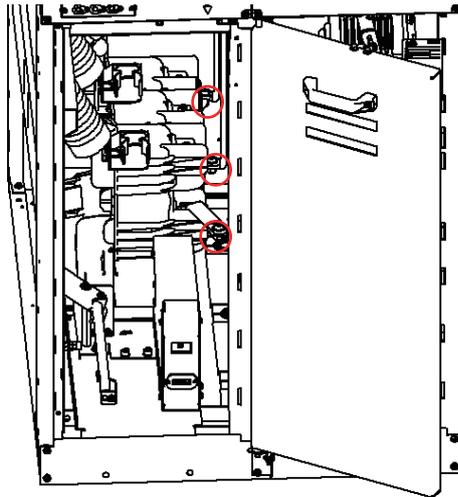
103 拆除上部连接铜排

c) 拆下3根熔断器



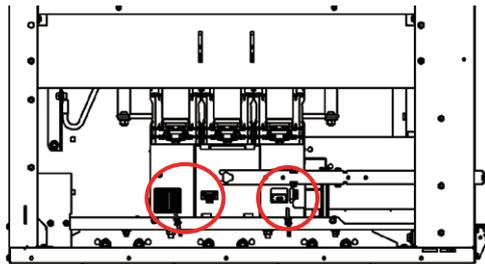
101 拆除熔断器

g) 拆下3个连接CT或绝缘子连接排的固定螺栓



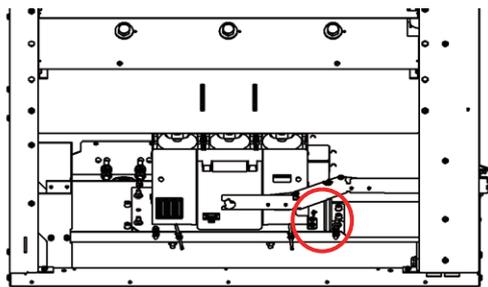
104 拆除下部连接排的固定螺栓

h) 拔下接触器上的连接的所有控制回路和辅助回路的端子插头及线缆



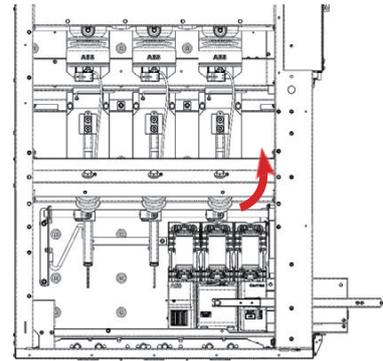
105 接触器二次回路端子排位置

i) 拆下接触器底部的2个固定螺栓



106 拆除底部的固定螺栓

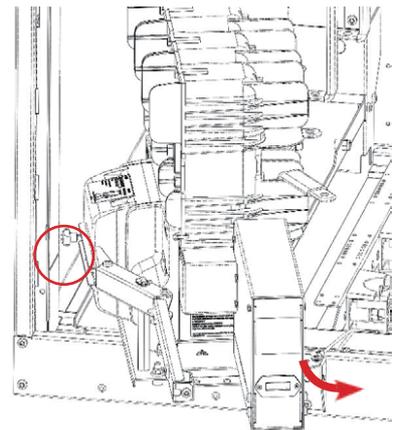
j) 向前拉接触器使其滑到柜门附件, 然后向上提起至柜门外



107 向前移

k) 稍微转动接触器以防止机械释放的操作杆碰到柜体左侧立柱

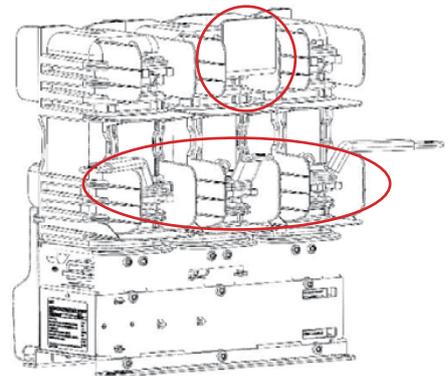
l) 将接触器提起至柜外



108 稍转动、移出柜外

2 安装一台新的接触器

a) 从旧的接触器上拆下中间相上的绝缘板 (如果有的话) 和下端子上的连接铜排, 并将它们安装到新的接触器上面。

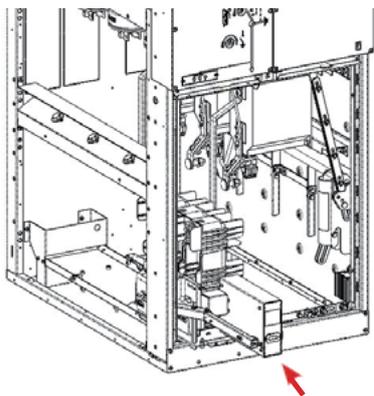


109

| 零件 | 数量 | 紧固力矩 (Nm) |
|-----------------------|----|-----------|
| 外六角M10螺母, 花头六角沉头螺栓M10 | 3 | 40 |

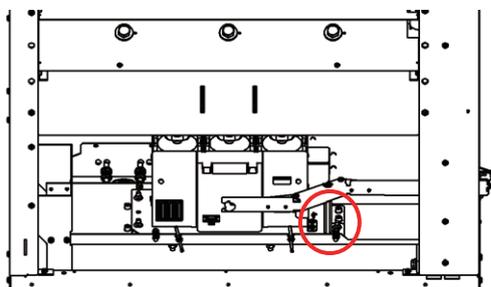
b) 安装新接触器

- 将接触器放置柜内正确的位置



110

c) 安装并锁紧接触器底部的2个固定螺栓

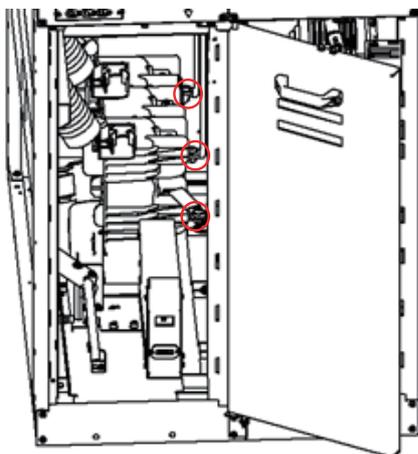


111 底部固定螺栓

| 零件 | 数量 | 紧固力矩 (Nm) |
|---------------------------|----|-----------|
| 六角沉头螺栓M8, 弹簧钢垫片M8 | 2 | 12 |
| 六角沉头螺栓M8, 外六角螺母M8, 防松螺母M8 | 1 | 12 |

d) 恢复接触器二次回路的连接端子连接及线缆固定

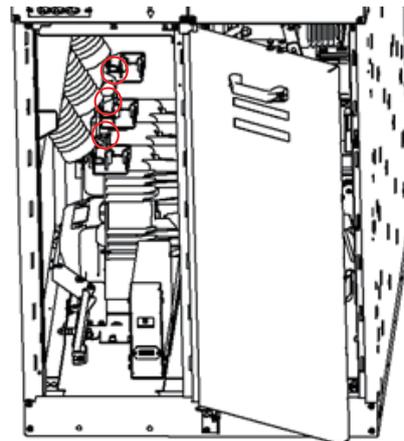
- e) 将接触器下端子铜排与连接到CT或绝缘子的铜排相连, 并锁紧



112 下部连接排的固定螺栓

| 零件 | 数量 | 紧固力矩 (Nm) |
|---------------------------------------|----|-----------|
| 弹簧钢垫片M8, 花头六角沉头螺栓M10, 外六角螺母M10, 平垫M10 | 3 | 40 |

- f) 将接触器的上端子通过之前拆下来的铜排连接到熔断器下支座上



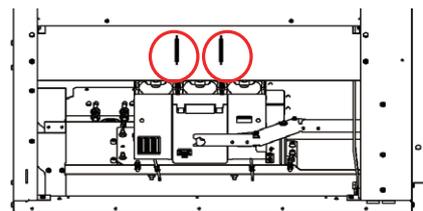
113 安装上部连接铜排

| 零件 | 数量 | 紧固力矩 (Nm) |
|---------------------------------|----|-----------|
| 花头六角沉头螺栓M10, 弹簧钢垫片M10, 外六角螺母M10 | 3 | 40 |

g) 安装熔断器

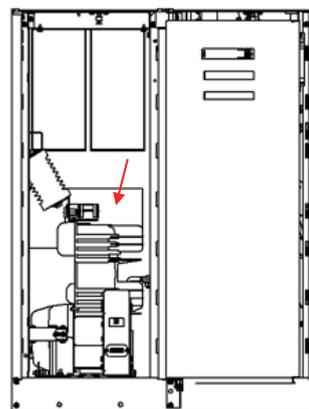
h) 安装相间隔板 (12kV适用)

首先将绝缘隔板插入左侧隔板上的固定孔中。



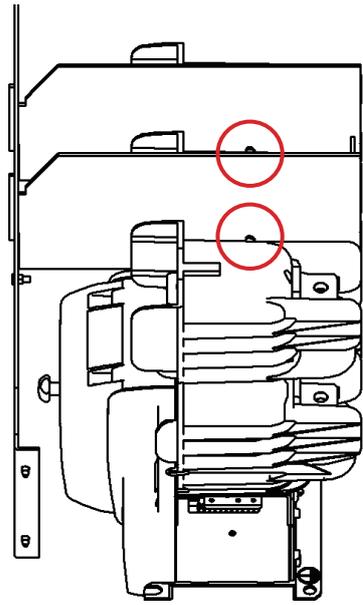
114 安装相间绝缘板

接着将两个相间隔板放置到接触器上的合适位置。



115 相间绝缘板

i) 确认绝缘隔板下部的支撑螺栓位于接触器支撑之上

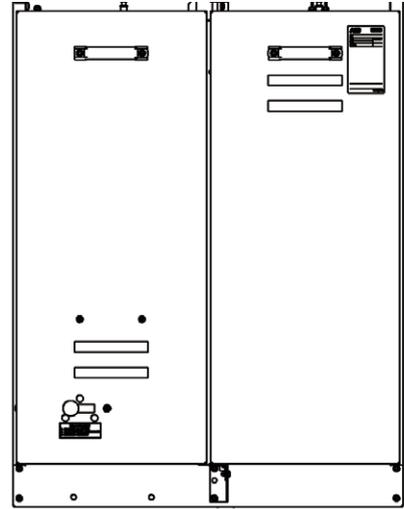


—
116 相间绝缘板

k) 安装左侧门板

l) 安装右侧门板

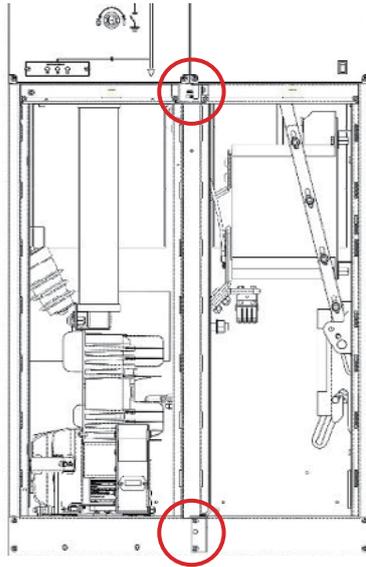
- 提起门板并插入左侧挂钩
- 关上门板, 并确认门板落下至正确位置



—
118 安装左门板、右门板

j) 安装中部竖梁

- 锁紧柜体正面的4个固定螺丝
- 锁紧柜内的2个固定螺丝



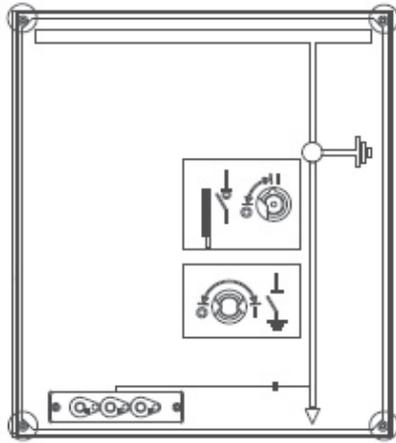
—
117 安装竖梁

| 零件 | 数量 | 紧固力矩 (Nm) |
|---------------------|----|-----------|
| 圆头Torx plus 螺丝M6x12 | 6 | 20 |

5.6.4 安装电压指示器

1 盖板

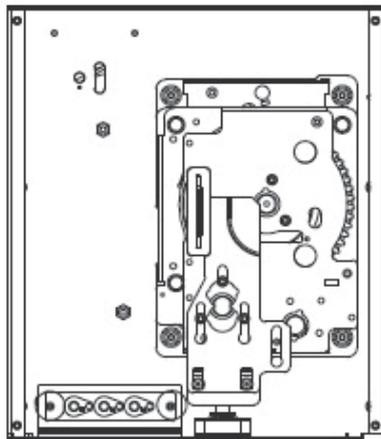
- a) 松开4个螺钉。
- b) 取下机构室的盖板。



119 盖板

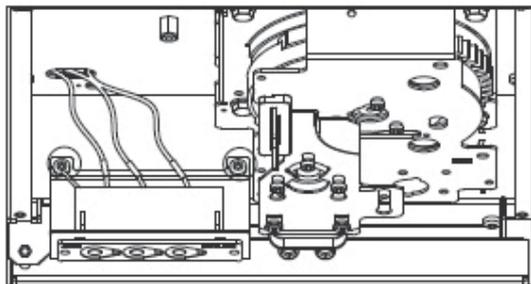
2 电压指示器

- a) 松开螺钉。



120 电压指示器前部件的螺钉

- b) 松开螺钉 (接地线位于螺钉下方)



121 位于电压指示器后的螺钉

- c) 断开电缆。
- d) 安装好新的电压指示器: 按照与拆卸相反的顺序进行安装。



注意

电压指示器中电缆的位置从左到右被命名为L1、L2和L3。电缆上标有指示其安装位置的标记。

- e) 打开电缆室的门。
- f) 从下部隔离开关处断开电压指示器的电缆。

5.7 备件、辅助材料和润滑剂

5.7.1 备件

需要时可提供

根据需要可提供用于备件采购的备件清单。这主要包括移动部件和磨损件。当需要采购备件时, 通常应注明相关开关设备或开关装置的序列号。

5.7.2 辅助材料和润滑剂

表13 润滑剂和辅助材料

| | |
|-----|---------------|
| 润滑剂 | Klüber NCA 52 |
| 修补漆 | 标准颜色RAL7035 |

6 故障排除

表14 故障排除

| 问题 | 解决措施 |
|--------------------------|---|
| 所有类型的单元 | |
| 隔离负荷开关无法合上 | 检查隔离负荷开关是否处于“分闸”位置。 顺时针转动操作手柄。 |
| 隔离负荷开关无法打开 | 检查开关是否处于“合闸”位置。 逆时针转动操作手柄。 |
| 隔离负荷开关无法切换到“接地”位置 | 检查开关是否处于“分闸”位置。 顺时针转动操作手柄。 检查操作手柄是否连接到接地轴上。 |
| 隔离负荷开关无法从“分闸”位置切换到“接地”位置 | 检查开关是否处于“接地”位置。 逆时针转动操作杆。 检查操作手柄是否连接到接地轴上。 |
| 电缆室的门无法被打开或关闭 | 检查开关是否处于“接地”位置。 |
| 电动操作的隔离负荷开关 | |
| 隔离负荷开关无法被分开或合上 | 检查开关是否处于“接地”位置。 检查辅助电源是否连接好。 |
| 负荷开关-熔断器组合电器 | |
| 开关无法合闸 | 检查熔断器是否烧断了。 检查手柄是否处于操作孔中。 检查锁定部件是否处于下方。 |
| 即使熔断器烧断了，开关仍没有动作 | 检查熔断器是否被正确装好，应使跳闸撞针的指示箭头往上指。 |
| 断路器单元 | |
| 电缆室的门无法被打开 | 检查隔离开关是否处于“接地”位置。 在打开或关闭门之前要拔下断路器上的钥匙。 确保合闸弹簧完全储存了能量，以及确保联锁线圈未通电。 |
| 断路器无法合上 | 检查断路器的钥匙是否在位并被转到正确的操作位置。 检查断路器的辅助电压插头是否被正确锁定在插座中。 |
| 互感器 | |
| 无法进行电流互感器的二次测量 | 检查电流互感器二次端子上的所有短路连接是否去除。 检查二次线连接。 |

7 回收利用

7.1 概述

UniSec产品的回收利用说明见下文，包括包装和产品用材料。它还包括产品不使用时处理说明。

不同国家的环保法规也不同，并且经常被改变。处于这个原因，我们建议当产品不使用时应联系专业人员来进行处理。

在本文中也给出了产品不使用时如何处理的有关信息。

在大多数国家废物处理都需要得到许可，且还必须得到自己公司的许可。

ABB可以提供给你更多的信息，尤其是有关SF₆气体的处理信息。如果你有疑问请与我们联系。

有关当地垃圾填埋场的信息可从环保部门获得。不再使用的产品可采用两种方式进行处理。产品既可手动拆除也可进行机械粉碎。

有关适当机构的信息，可从当地的环保部门获得。



注意

所有含有危险废物的部件都必须被拆卸下来并送往相关工厂进行处置。



注意

处置产品时要始终遵守当地有效的法律要求。

7.2 材料

产品材料

表15中给出了SDC 375单元材料及可能的回收利用方法：

—
表15 产品中的材料

| 可回收性 | | | |
|-----------------|------|-------|-------|
| 材料 | 可回收性 | Kg | % |
| 钢 | 是 | 106.5 | 69 |
| 不锈钢 | 是 | 5.5 | 3.5 |
| 铜 | 是 | 14 | 9 |
| 黄铜 | 是 | < 0.5 | < 0.5 |
| 铝 | 是 | 4 | 3 |
| 锌 | 是 | 1.5 | 1 |
| 塑料 | 是 | 4.6 | 3 |
| SF ₆ | 是 | < 0.5 | < 0.5 |
| 总可回收量 | | 132 | 87 |
| 橡胶 | 否 | < 1 | < 0.5 |
| 环氧树脂 | 否 | 18.5 | 12 |
| 总不可回收量 | | 19 | 13 |

SF₆

SF₆是京都协议书中涉及到的氟化温室气体，因此要特别小心以避免SF₆的排放。在产品使用寿命结束时，温室气体必须被回收。

所有操作都必须由深入了解SF₆气体的专业人员进行。

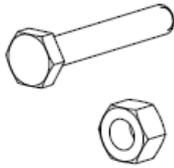


注意

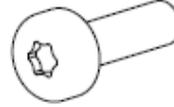
有关SF₆气体及其相关管理程序的信息，请登录我们网页查看：<http://www.abb.com/sf6>

A 钢螺钉和螺母/螺栓的拧紧扭矩

| 螺母和螺栓 | | |
|-------|-------------|--|
| 类型 | 最大拧紧扭矩 [Nm] | |
| | 钢等级8.8 | |
| M4 | 3 | |
| M5 | 5 | |
| M6 | 9 | |
| M8 | 22 | |
| M10 | 45 | |
| M12 | 75 | |
| M16 | 185 | |

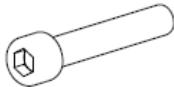


| 圆头梅花Fastite螺钉 | | |
|---------------|-------------|--|
| 类型 | 最大拧紧扭矩 [Nm] | |
| | 钢等级8.8 | |
| M6 | 20 | |

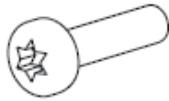


除非接头类型表中另规定了扭矩，上表中的值必须严格遵守。

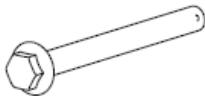
| 圆头槽型螺栓 | | |
|--------|-------------|--|
| 类型 | 最大拧紧扭矩 [Nm] | |
| | 钢等级8.8 | |
| M4 | 2 | |
| M5 | 4 | |
| M6 | 8 | |
| M8 | 12 | |
| M10 | 35 | |
| M12 | 50 | |
| M16 | 110 | |

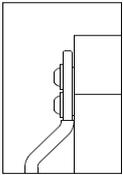
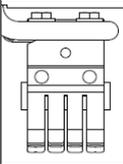
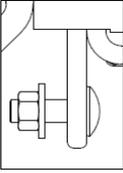
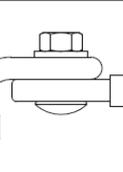
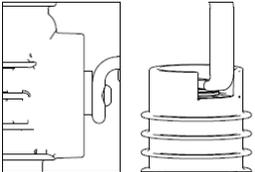
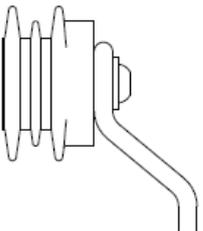


| 凹头螺栓和圆头梅花螺钉 | | | |
|-------------|-------------|---------|--|
| 类型 | 最大拧紧扭矩 [Nm] | | |
| | 钢等级8.8 | 钢等级10.9 | |
| M4 | 2 | 2 | |
| M5 | 4 | 4 | |
| M6 | 8 | 8 | |
| M8 | 12 | 12 | |
| M10 | | 30 | |
| M12 | | 60 | |



| 六角头法兰螺栓 | | |
|---------|-------------|--|
| 类型 | 最大拧紧扭矩 [Nm] | |
| | 钢等级90 | |
| M5 | 9 | |
| M6 | 16 | |
| M8 | 34 | |
| M10 | 58 | |
| M12 | 97 | |
| M16 | 215 | |



| 连接类型 | 拧紧扭矩 [Nm] | | | | | |
|---|-----------|----|----|-----|-----|-----|
| | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 |
| 1 安装在CT上的螺栓 | 最小 | | | | 56 | |
|  | 正常 | | | | | |
| | 最大 | | | | 70 | |
| | 最小 | | | | | |
| 2 安装在静触头上的螺栓 | 最小 | 8 | | | | |
|  | 正常 | 9 | | | | |
| | 最大 | 10 | | | | |
| | 最小 | | | | | |
| 3 电缆连接螺母 | 最小 | | 18 | 35 | 65 | 170 |
|  | 正常 | | 20 | 40 | 70 | 180 |
| | 最大 | | 22 | 45 | 75 | 190 |
| | 最小 | | | | | |
| 4 母线连接 | 最小 | | 18 | 35 | 65 | 170 |
|  | 正常 | | 20 | 40 | 70 | 180 |
| | 最大 | | 22 | 45 | 75 | 190 |
| | 最小 | | | | | |
| 5 安装在断路器上的螺栓 | 最小 | | | | | |
|  | 正常 | | 30 | 40 | | |
| | 最大 | | | | | |
| | 最小 | | | | | |
| 6 安装在柱形绝缘子上的螺栓 | 最小 | | | | 25 | |
|  | 正常 | | 9 | 20 | 30 | |
| | 最大 | | | | 31 | |
| | 最小 | | | | | |

| 连接类型 | 拧紧扭矩 [Nm] | | | | | |
|------------------|-----------|----|----|-----|-----|-----|
| | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 |
| 7 安装在连接和切换母线上的螺栓 | 最小 | | | | 56 | |
| | 正常 | | | 35 | 60 | |
| | 最大 | | | | 70 | |
| | | | | | | |
| 8 CT 安装用螺栓 | 最小 | 8 | | | | |
| | 正常 | 9 | | 40 | | |
| | 最大 | 10 | | | | |
| | | | | | | |
| 9 隔离负荷开关和母线 | 最小 | | | | | |
| | 正常 | | | 35 | | |
| | 最大 | | | | | |
| | | | | | | |

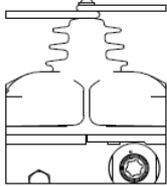
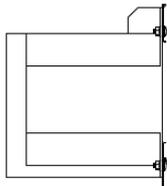
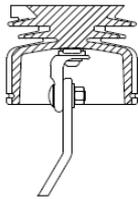


ABB Connect

您的一站式数字化助理

无论在办公室、现场或旅途中，快速、便捷的获取和使用 ABB 电气的资料信息。

- 便捷的搜索功能
- 查询完整的 ABB 电气内容：产品样本、行业应用、安装指导、选型指南、服务及常用工具链接等
- 常用资料保存到设备上，并自动更新
- 及时获取最新资讯
- 在线客服支持

ABB Connect 可在 iOS、Android 和 Windows 10 设备上使用，更多详情请登录 <https://new.abb.com/low-voltage/zh/service/abb-connect>，或扫描二维码了解。



ABB Connect





—
天津ABB开关有限公司

天津市北辰科技园区

高新大道76号

电话: 022-8688 0188

传真: 022-8688 0189

邮编: 300409

服务热线: 800-820-9696 400-820-9696

ABB (中国) 客户服务热线

电话: 800-820-9696 400-820-9696

电邮: cn-ep-hotline@abb.com

www.abb.com.cn



ABB电气官方网站



ABB电气官方微信



ABB蓝通车



ABB中国客户服务中心