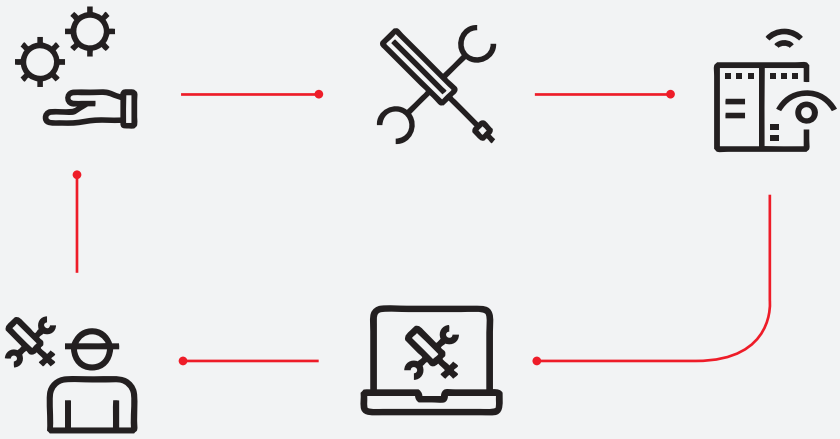
配电系统

MNS® 低压开关柜
服务手册



- 专业快速
- 安全无忧
- 全生命周期管理，提升运营绩效

—

由下列事件而导致的一切后果，ABB将不承担任何责任:

- 不遵守安全及操作规程的行为
- 非专业人员进行不适当的维修
- 任何不经意的运输损坏
- 不当的使用
- 未得到专业人员的授权下修改低压开关柜系统

技术保留

- 本样本所涉及的可拆卸式、导轨式技术不适用于中国市场
- 本样本的数据和图片将根据技术发展的要求进行修改

目录

安全第一 02

01. 技术说明 04

02. 包装与运输 21

03. 安装与调试 26

04. 使用操作 38

05. 维护与保养 42

06. 问题与处理 55

安全第一

电气系统作业安全要求。

安全相关性

本服务手册中关于安全方面的内容，用下列符号表示：

在开关柜上开展特定任务或在开关设备所在区域工作时，必须遵守本文中提出的安全要求和建议。

了解和管理风险

在电气系统上或电气系统附近工作的人员必须了解此类工作可能对其生命以及附近任何人员和财产带来的危险和风险。

了解电能的危险性至关重要，并且应注意有关电能的下列特性：

- 电能是无形、无声且无味的，我们无法凭感觉来确定一个电路中是否有电。因此，电气设备必须始终被认为是带电的，直到确认它不带电。
- 不带电意味着导体与接地之间无电压。
- 使用专门设计的设备来确定和确认带电或断电状态，切勿触摸。

在获得主管部门批准并且工作环境被确认是安全的以前，任何人不得在任何电气设备上工作，且以下方面必须处于受控状态：

- 任何禁止区域。
- 存在潜在带电设备/导体/接线端子的间隔。

电流将沿着电阻最小的路径流动。这可包括所有金属和导电部件、人体和多种液体。影响电能流动的条件如下：

- 绝缘完好。在这些情况下，电路实现了设计功能，并能预测电流流动。
- 绝缘损坏。在这些情况下，可能发生短路。这可能会危害生命和财产。

电流流动是无规则的，可能无法预测。发现有损坏绝缘，须立即报告。意外接触带电部件有两个原因：

- 当其他人在电气设备工作时，设备带电。
- 不安全的工作程序。

对于人的生命和财产而言，产生电弧时是最危险的情况。电弧是由电气故障或短路产生的危险电能释放。它带有热能、压力波、声能和杂物。极短的时间爆发巨大的能量是电弧的特性。

电弧温度最高可达20000°C（35000°F）或太阳表面温度的两到三倍！接触这些极端高温会直接导致皮肤灼伤和衣服着火，从而加剧烧伤。

弧闪是可对人身和财产造成极大危害的一种爆炸电气事故。在电气系统调试、检查或维护中，使用适当的工具和仪器以及个人防护装备至关重要。

警示标志与标签

泄压顶板、凸起顶板和网状顶板上方“禁止覆盖、禁止踩踏”。

电气系统应根据危险程度贴上标签。ISO3864及其等效ANSI Z535.4标准规定了标志布局和应用。采用下列标志：

典型警示标志和标签

有电危险 ISO 3864	弧闪危险 ISO 3864	警示标志 ANSI Z535.4	有电危险 ANSI Z535.4

—
根据EN 50110-1 2013第6.2.5.2章，接地和短接不是强制性的。但在特定条件下必须接地，如有描述的相关风险，当地要求或客户指南要求，并且提供了接地规定或合适接地方式。

必须遵循的基本原则和注意事项

根据有效的当地法规，涉及MNS低压开关设备系统的所有安装和维护作业只能由熟练、合格的人员执行。在低压电气系统和部件上工作时，必须隔离待改造或操作部件，并确认其不带电。

如果对于将要执行的任务有任何疑问，应求助于ABB服务技术人员。切勿使用未经认证且未受培训的人员。

电气系统作业强制性准则是EN50110-1 2013指南。还必须遵守有关电气系统作业的当地法律。应采取最低限度的预防措施：
- 思考-最大的安全资产是警觉、专注的头脑，
- 严格遵守安全规程，
- 使用适当的个人防护装备和工具，
- 保持良好沟通，确保所有交流都被充分理解，
- 弄清楚所有不清楚、未理解或者似乎违背安全要求的指示，
- 证明所有电路在无人看管的情况下是安全的，
- 在带电导体附近工作时，保持安全距离（空气绝缘），
- 切勿凑合、冒险。使用专门设计的设备与工具；
- 开始任何作业以前，使用开工前检查单。

工作区域

电气系统作业可能在不同时间和不同条件下进行。了解清楚情况有助于了解和消除任何风险。在低压开关设备系统中，规定了下列工作条件：
- 操作（指操作断路器，开关或按钮-关门状态）
- 目视检查（打开门和间隔进行任何目视检查，不能触摸任何部件，也不得在电气系统上进行任何实际工作 - 开门状态）
- 低压电气系统的任何其它维护和作业（例如：改造、扩展、电缆连接）（开门或关门状态）

开关操作程序在EN50110-1 2013指南“电气装置操作”中说明。

尽可能使柜门和盖子保持关闭和上锁状态。检查是否使用了联接锁，否则每把锁必须上锁。

安全五步法

必须在开工以前确定电路不带电，并在作业期间确保工作场所符合安全五步法（EN50110-1 2013第6.2章）：
1. 彻底断开连接；
2. 确保无再接通的可能；
3. 确认装置未带电；
4. 实施接地并安装任何必要的短接链路；
5. 确保任何相邻带电部件都有防护，并提供必需的保护。

任何未经证实断电的线路都应视为带电。

工作许可

应由指定的电气装置负责人员（工厂负责人或PrP）向指定的作业人员（工作负责人或WrP）授予开工许可。开工许可必须记录在安全许可工作文件中，并由各方签字。

个人防护装备（PPE）

个人防护装备是保护操作电气系统的人员安全的防护服和辅助装备。根据工作区域的不同，需要穿戴不同防护等级的PPE。

在操作带电部件或接近带电部件时，防护服的最低着装标准是应能承受8cal/cm²电弧能量。

对于大多数作业或靠近带电系统的作业，所提供的服装必须按照以下标准制造并通过测试：
- 对于IEC：符合IEC 61482-1-2要求的1类服装（原ENV 50354和CLC/TS 50354）。

在作业开始前，应进行风险评估和电弧分析，来确定最低要求PPE。

操作电气设备时的特殊注意事项

电容器

向电容器供电的远程电源，如有，也应隔离。当系统被隔离后，才允许释放电容器内储存的电压，必须使用电压测量装置检测输出电容器电路的放电情况。自动电容器的安装必须符合IEC 60831-1&2标准及国家所有规定。

电流互感器

确保在未连接负载时电流互感器二次电路已短接。

辅助或临时电源

所有的辅助电源，在完成试验或调试任务后，需确保已可靠切断，并且在操作电气设备时无法启动。

技术说明

1.1 技术数据

—

MNS3.0侧出线柜

标准	通过型式试验验证的组装式开关柜			GB/T 7251.1/12-2013, IEC 61439-1/2 , EN 61439-1/2 ,DIN_VDE 0660, 第500部分BS 5486, UTE 63-412
试验报告	国家强制性产品认证（CCC）			中国质量认证中心
	型式试验			ASTA, 上海电器设备检测所有限公司
	短路强度试验			ASTA, 上海电器设备检测所有限公司
	抗故障电弧试验（按IEC61641, VDE0660第508部分）			ASTA, 英国
	船级社认证			德国劳埃德船级社,汉堡
	核电站震动安全测试			国家电器产品质量监督检验中心/DRL德国宇航研究所
电气参数	额定电压	额定绝缘电压		至1000 V AC, 3P, 1500 V DC**
		额定工作电压		至690 V A, 3P, 750 V DC
		额定脉冲耐受电压_Uimp		6/8/12 kV
		过电压等级		II/III/IV
		污染等级		3
		额定频率		至60 Hz
	额定电流	主母线	额定电流_Ie	至6300 A
			额定峰值耐受电流_Ipk	至220 kA
			额定短时耐受电流_Icw	至100 kA
		配电母线	额定电流_Ie	至2000 A
			额定峰值耐受电流_Ipk	至220 kA
			额定短时耐受电流_Icw	至100 kA
		抗故障电弧	额定工作电压	至690 V
			预期短路电流	至100 kA
			持续时间	300 ms
			判定准则	1至7
结构特性	尺寸	柜体及支件构件		DIN41488
		推荐高度		2200 mm
		推荐宽度		400, 600, 800, 1000, 1200 mm
		推荐深度		800, 1000, 1200 mm
		基本模数		E=25 mm符合DIN 43660
	表面保护	骨架		覆铝锌
		内部小室隔板及元件安装板		覆铝锌/热浸锌/非金属
		安装横梁		覆铝锌/热浸锌
		外壳		电漆亮灰色 RAL 7035色标
	防护等级	IEC 529		至IP54
	塑料零件	无卤素、自熄		DIN VDE0304 第3部分
		无CFC、阻燃		IEC 707
		内部小室分隔		至Form 4

* 按不同电元件情况而定。

—
MNS后出线柜

标准	**通过型式试验验证的组装式开关柜**			**GB/T 7251.1/12-2013, IEC 61439-1/2 , EN 61439-1/2**
试验报告	国家强制性产品认证（CCC）			中国质量认证中心
	型式试验			上海电器设备检测所有限公司
	短路强度试验			上海电器设备检测所有限公司
	抗故障电弧试验			上海电器设备检测所有限公司
	EMC电磁兼容性试验			上海电器设备检测所有限公司
	盐雾试验			上海电器设备检测所有限公司
	地震试验			苏州电科院
电气参数	额定电压	额定绝缘电压		至1000 V AC , 3P, 1500 V DC*
		额定工作电压		至690 V AC, 3P, 750 V DC
		额定脉冲耐受电压_Uimp		6/8/12 kV
		过电压等级		II/III/IV
		污染等级		3
		额定频率		至60 Hz
	额定电流	主母线	额定电流_Ie	至6300 A
			额定峰值耐受电流_Ipk	至220 kA
			额定短时耐受电流_Icw	至100 kA
		配电母线	额定电流_Ie	至2000 A
			额定峰值耐受电流_Ipk	至176 kA
			额定短时耐受电流_Icw	至80 kA
		抗故障电弧	额定工作电压	415 V / 690 V
			预期短路电流	100 kA / 65 kA
			持续时间	300 ms
			判定准则	1至7
结构特性	尺寸	柜体及支件构件		DIN 41488
		推荐高度		2200 mm
		推荐宽度		400, 600, 800, 1000, 1200 mm
		推荐深度		1000, 1200 mm
		基本模数		E=25 mm符合DIN43660
	表面保护	骨架		覆铝锌
		内部小室隔板及元件安装板		覆铝锌/热浸锌/非金属
		安装横梁		覆铝锌/热浸锌
		外壳		电漆亮灰色 RAL 7035色标
	防护等级	IEC 529		至IP54
	塑料零件	无卤素、自熄		DIN VDE0304 第3部分
		无CFC、阻燃		IEC 707
		内部小室分隔		至Form 4
按客户要求特殊订制部分	母线系统	母线		热缩套管
				镀银
				镀锡
	特殊资质	试验报告		见上述的试验报告
	喷漆	外壳		按客户需求订制

* 按不同电元件情况而定。

1.2 结构设计
系统结构设计包括:
- 框架
- 外壳
- 内部结构

MNS系统框架的基本组成为2 mm厚且带有25 mm间隔模数孔的C型骨架。框架结构的连接采用自攻螺钉,无需维护。

按框架结构不同的类型,小室分隔面可部分或全部使用柜体的各个侧面。门板、前盖板和后板上可提供通风窗。门板上的窗口的材质为多层安全玻璃或聚碳酸脂材料。(见图3和4)

按不同要求,框架结构可分割成多个功能小室:
MNS侧出线柜体分为单面柜和双面柜。MNS侧出线单面柜体结构分为3个小室,主母线安装在柜后的母线小室;柜左前为安装功能单元的装置小室;柜右前可以开门,为用户接线的电缆小室。MNS侧出线双面柜体的前后各有一个装置小室和电缆小室,共用同一个母线小室,双面均可开门操作。

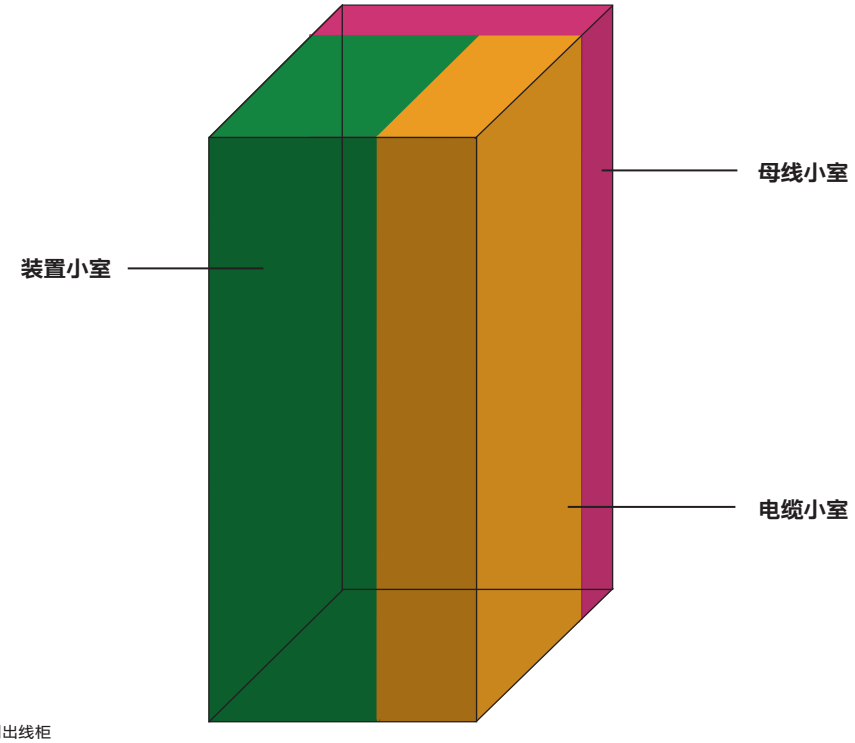
设备模块安装在装置小室。

母线小室包含:
- 主母线
- 配电母线

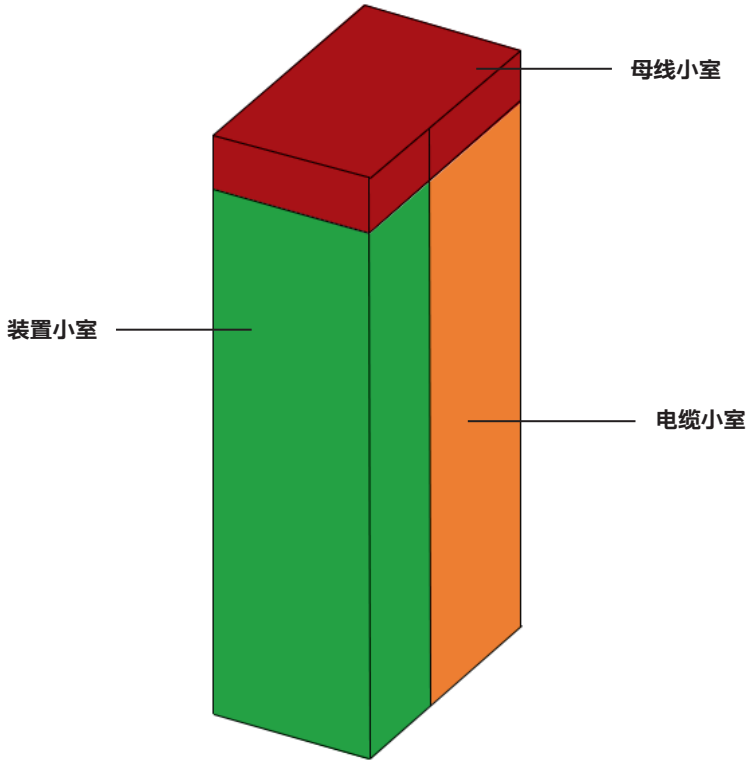
电缆小室包含:
- 进出线电缆
- 功能单元之间的连接线
- 附件 (电缆夹、电缆连接件、线槽等)

如需设备模块间、功能小室间和柜体间可以用隔板进行分隔。按用户接线的电缆出线方式,MNS柜体分为两种:MNS侧出线柜和MNS后出线柜。

MNS后出线柜体结构上分3个小室,主母线安装在柜顶的母线小室;柜前安装功能单元的装置小室;开关柜后面可以开门,供用户接线的电缆小室。



—
01 MNS侧出线柜



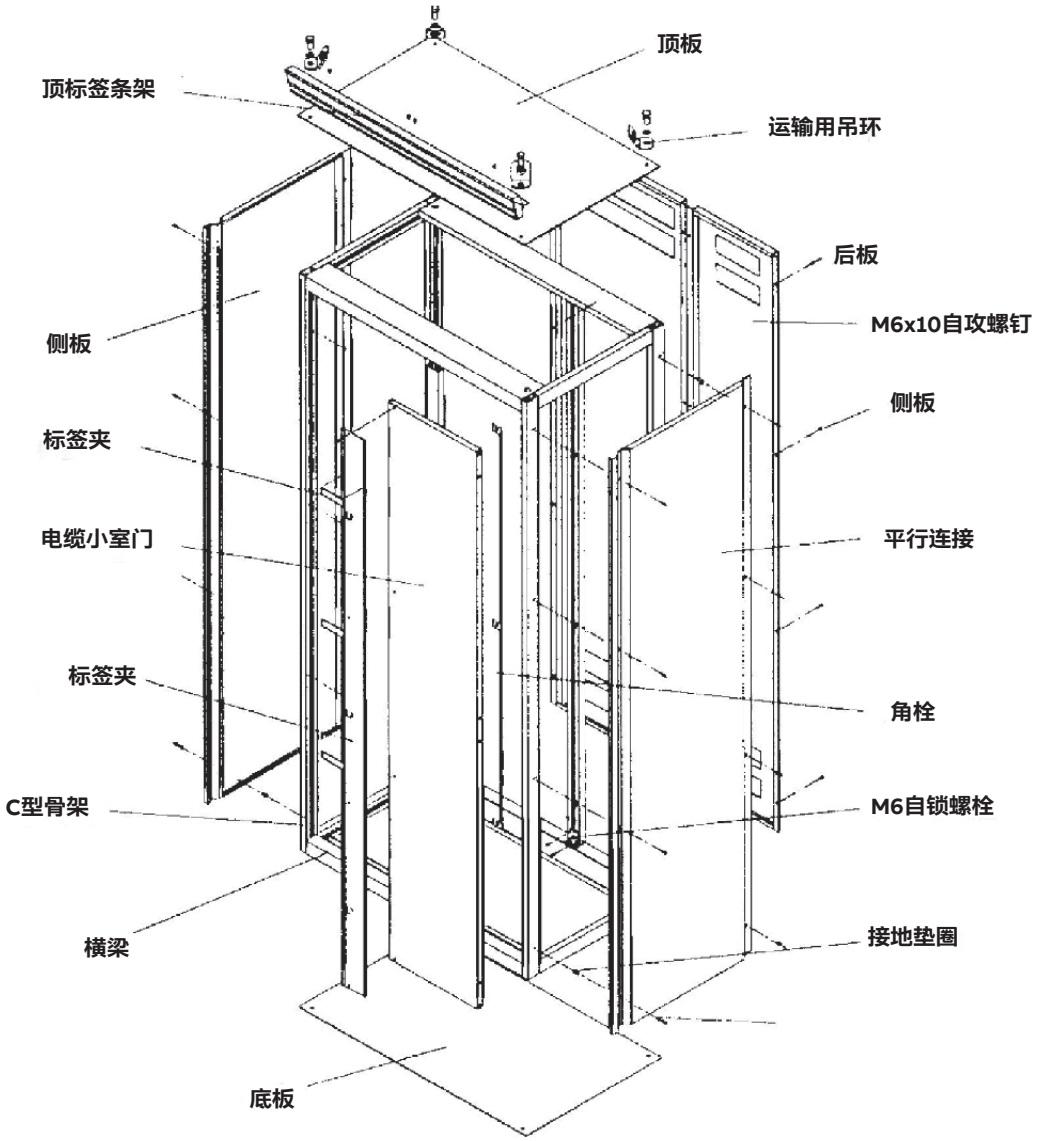
—
02 MNS后出线柜

1.3 母线系统
母线系统主要包含:
- 主母线 (见图5, 6和11)
- 配电母线 (见图7)
- 保护线和中性线连接排 (保护导体+中性导体/保护中性导体) (见图6)

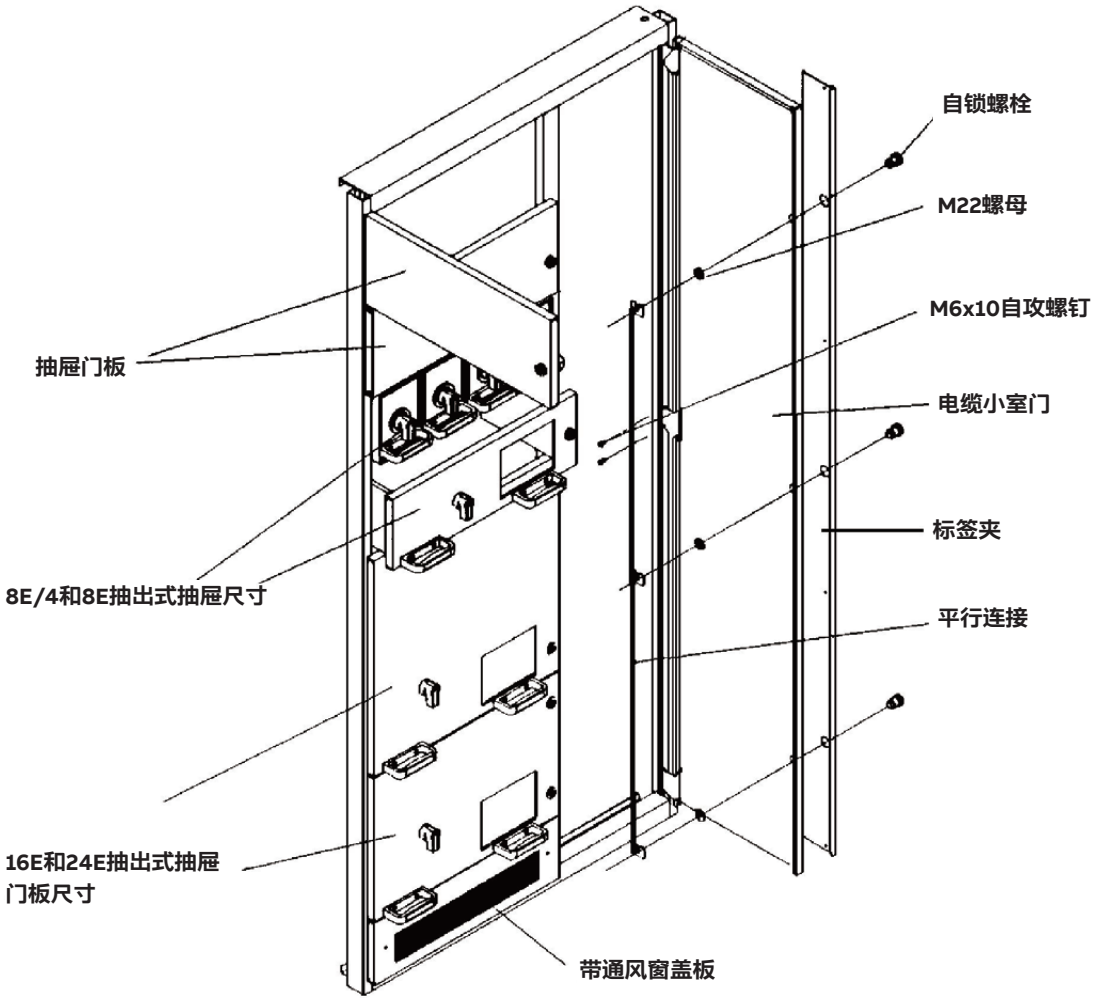
1.3.1 MNS侧出线主母线
主母线布置在开关柜的背部（母线小室内），可分为上、下层:
- 双层主母线系统分别布置在上、下两层
- 单层主母线系统布置在上层或下层
- 两层主母线的截面大小可以不相同
- 主母线单独、串连或并联均可
- 视母线电流大小, 每相可由2条、4条或8条 （2X4）主母线组成
- 双面操作的柜体采用共同母线设计

1.3.2 MNS后出线主母线
主母线布置在开关柜的顶部（母线小室内），可分为前、后组:
- 双组主母线系统分别布置在前、后两组
- 单组主母线系统可布置在前组或后组
- 两组主母线的截面大小可以不相同
- 主母线单独、串联或并联均可
- 视主母线电流大小, 每相可由2条、4条主母线组成

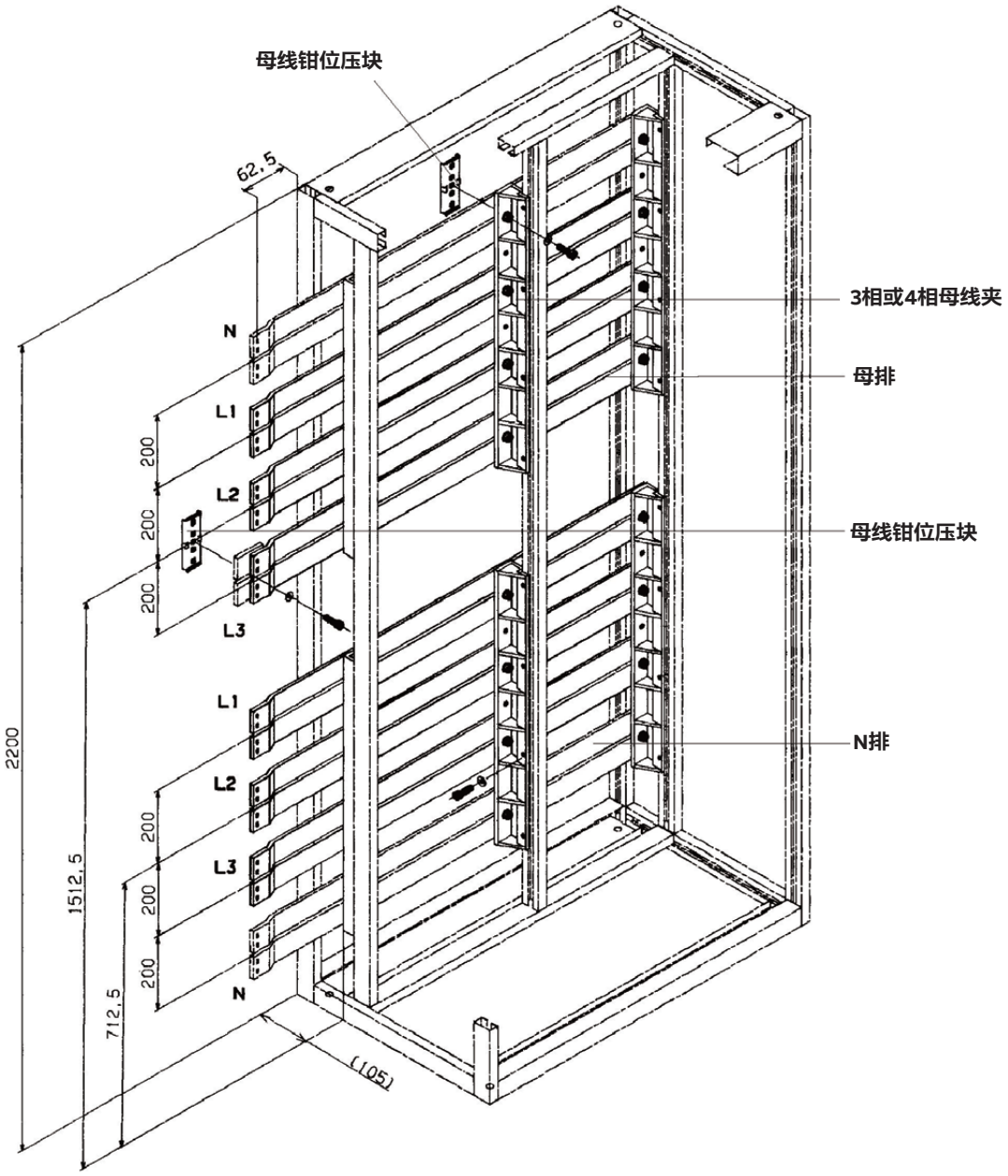
1.3.3 配电母线
- 配电母线用于功能单元组件和主母线之间的连接
- 在固定式设计中, 配电母线分布在母线小室内（见图.7）
- 在抽出式设计中, 配电母线嵌入多功能板的相应位置（防护等级IP20）并通过配电母线盖板实现防弧功能。多功能板的成分是绝缘材料


顶板
顶标签条架
运输用吊环
后板
M6x10自攻螺钉
侧板
侧板
标签夹
电缆小室门
平行连接
标签夹
角栓
C型骨架
M6自锁螺栓
横梁
接地垫圈
底板

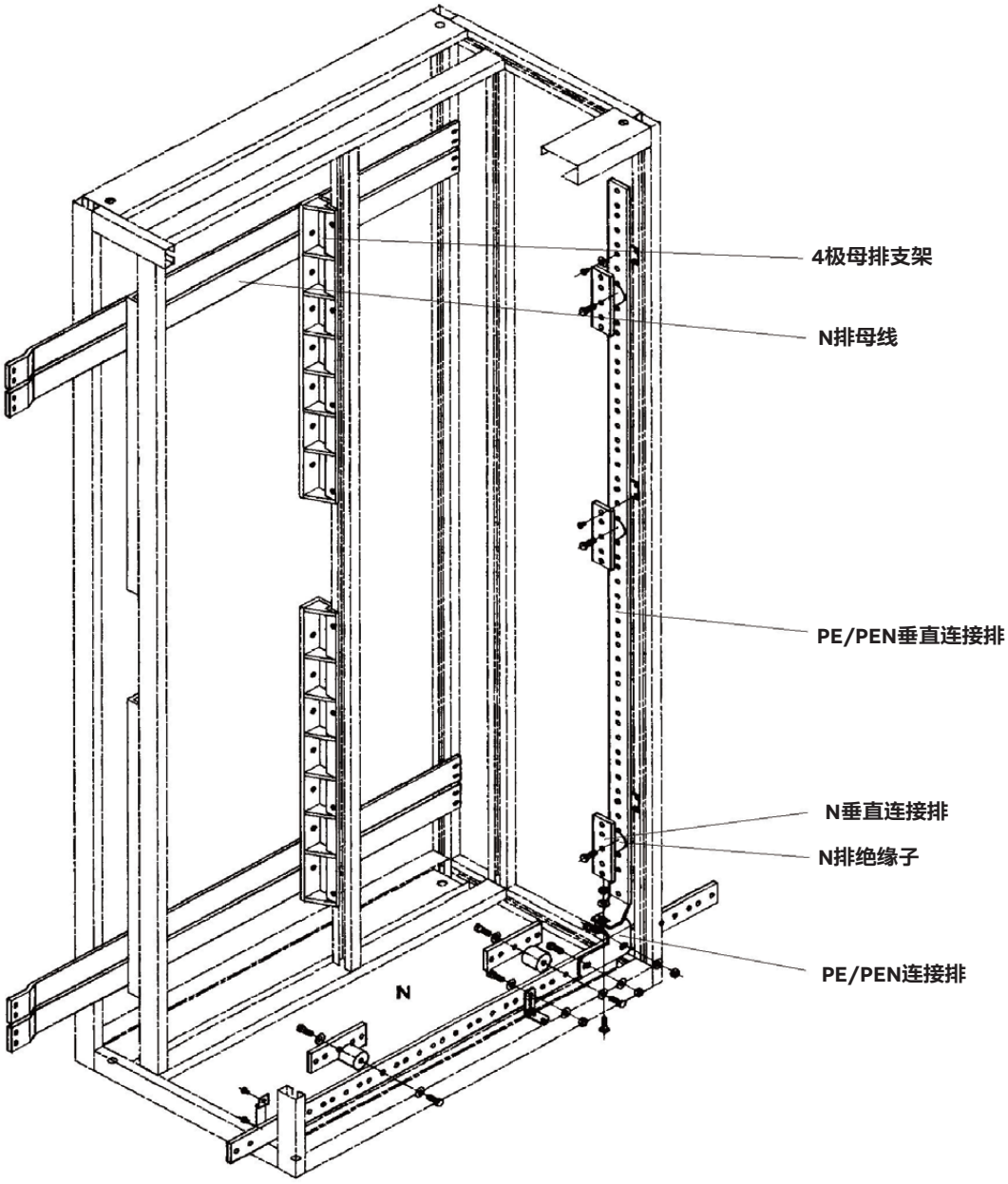
—
03 框架外形图


自锁螺栓
M22螺母
M6x10自攻螺钉
电缆小室门
标签夹
平行连接
抽屉门板
8E/4和8E抽出式抽屉尺寸
16E和24E抽出式抽屉
门板尺寸
带通风窗盖板

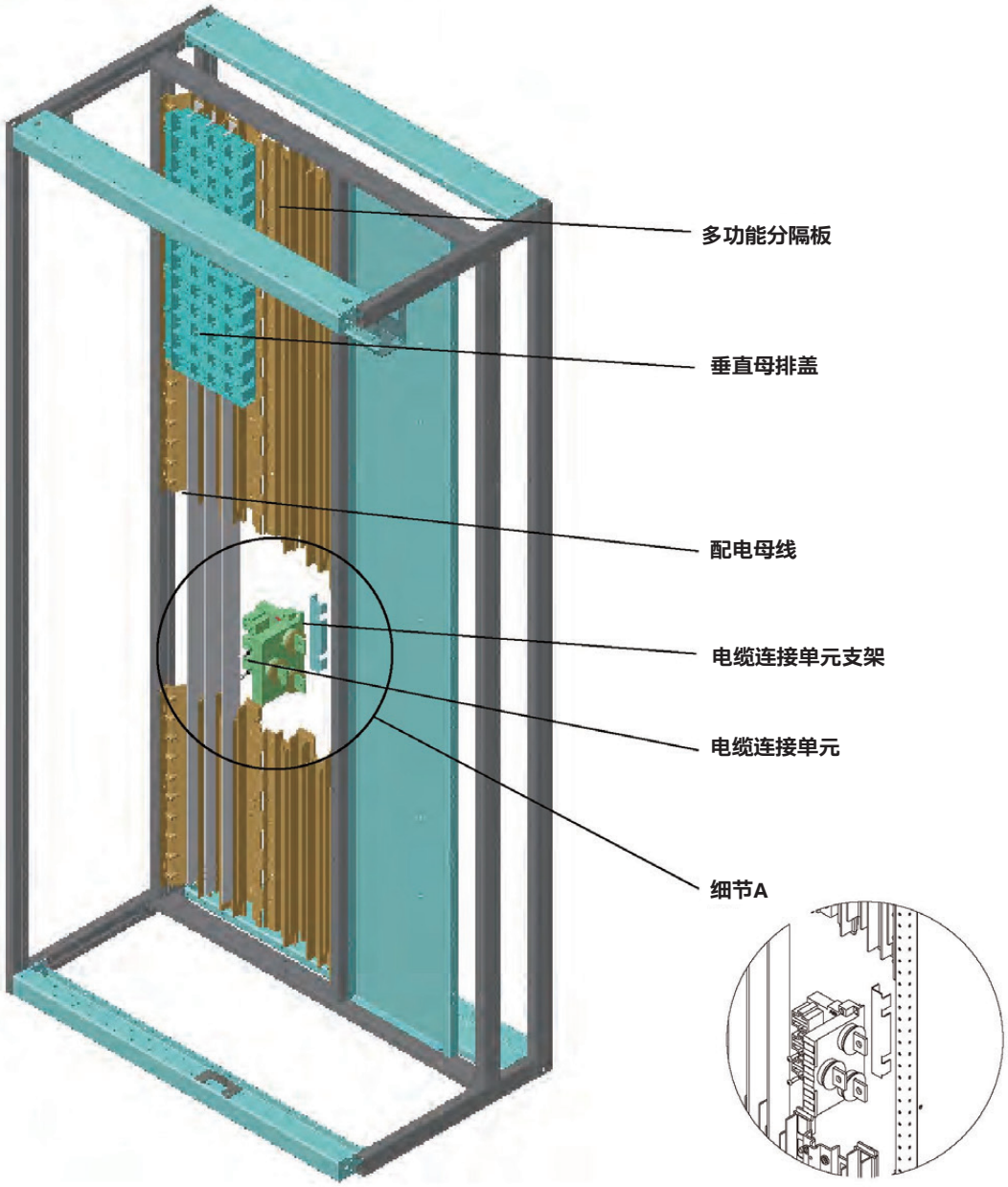
—
04 柜体前视图


母线钳位压块
62,5
3相或4相母线夹
母排
母线钳位压块
N排
N
L1
L2
L3
L1
L2
L3
N
200
200
200
200
200
200
2200
1512,5
712,5
(105)

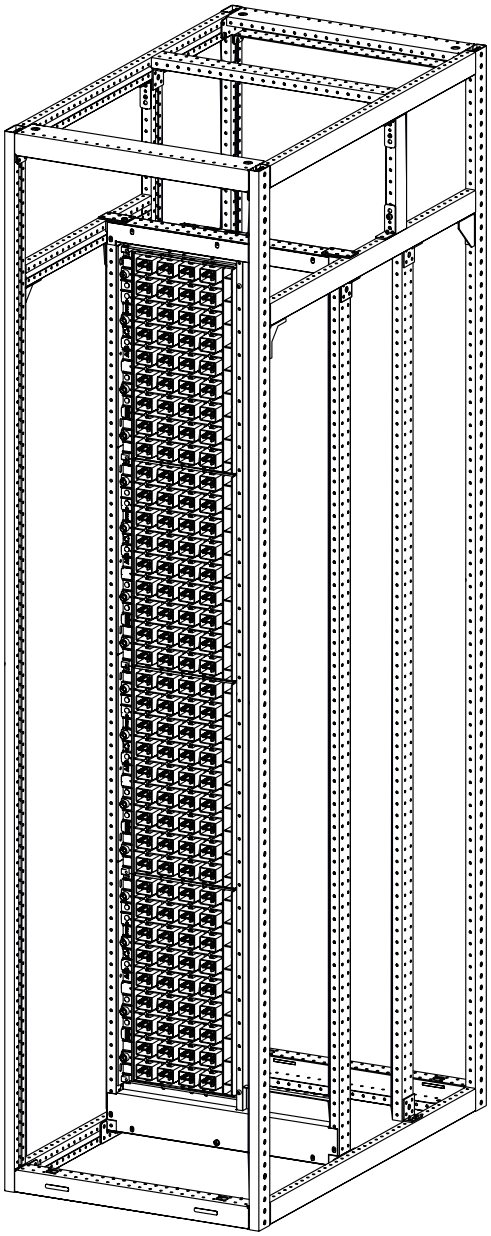
—
05 4极母线系统



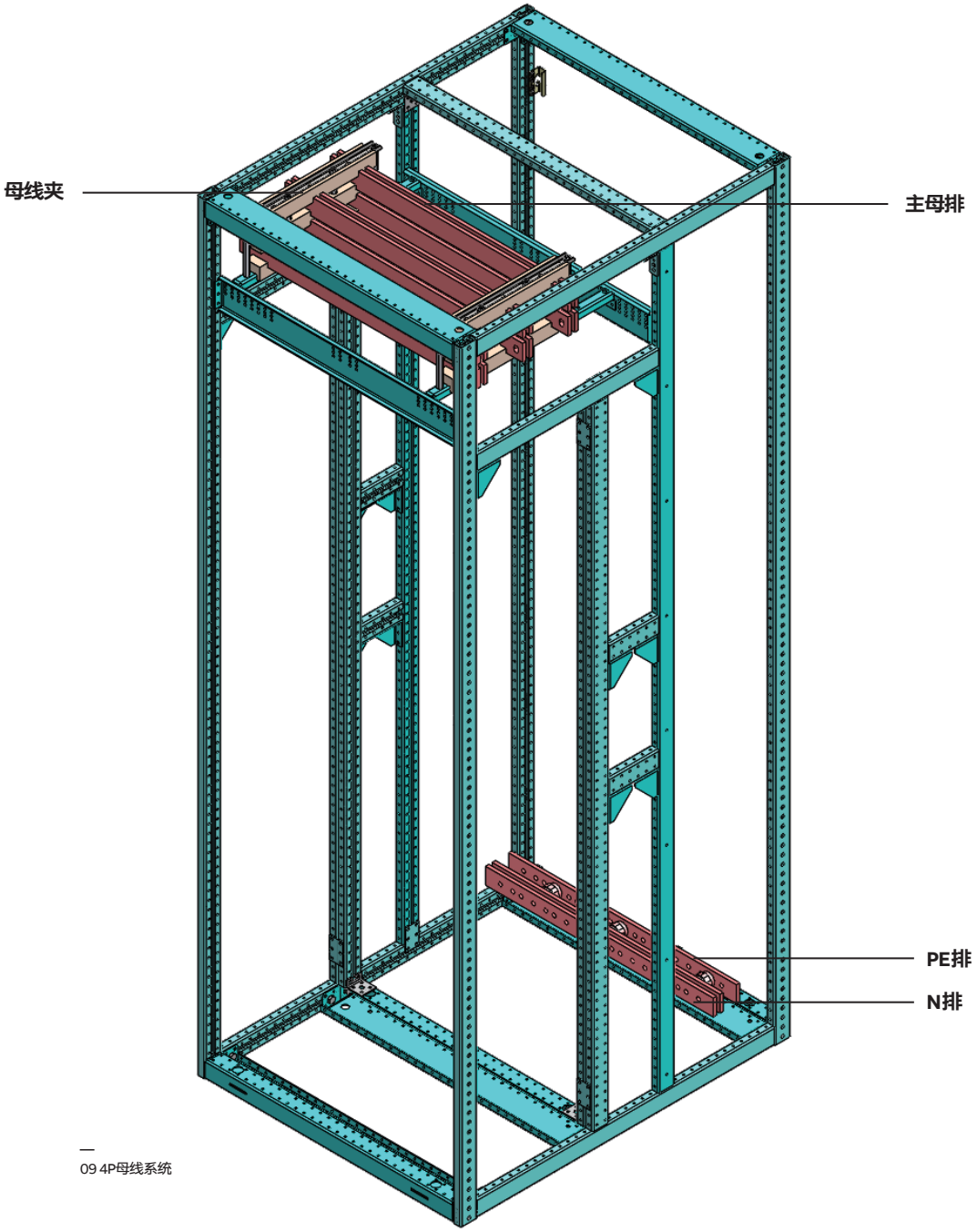
—
06 PEN排、保护接地排PE和中性排N



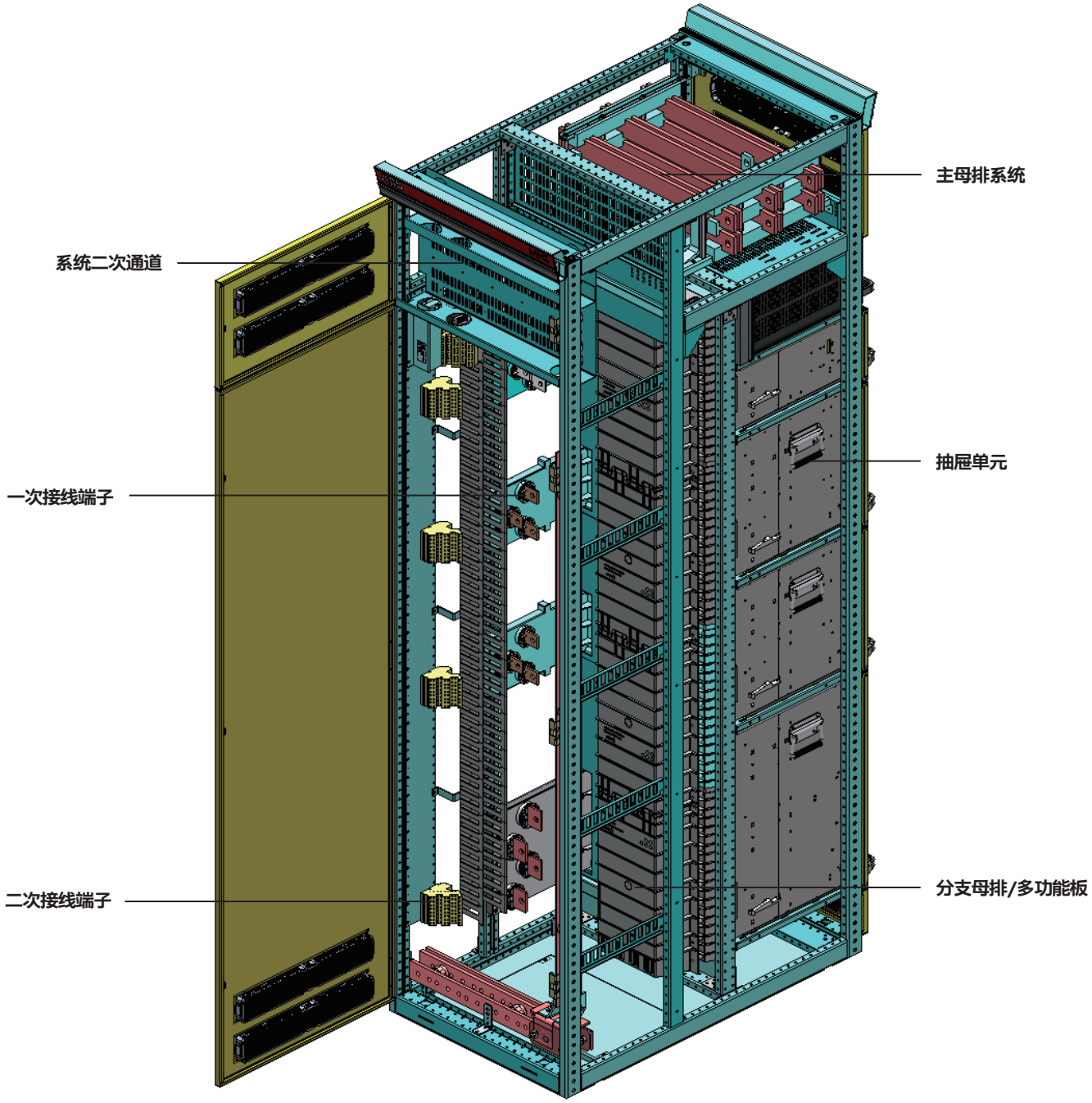
—
07 嵌入多功能板的配电母线和CCU（出线电缆连接单元）及多功能板盖板



—
08 后出式多功能板



—
09 4P母线系统



—
10 标准MNS后出线馈电柜，柜宽为600 mm，柜深为1000 mm，柜高为2300 mm。一次出线通过CCU，用户可在电缆室接线，二次线路也通过二次部件连接到电缆室，供用户接线。功能单元可以是抽出式的，也可以是固定式的。

1.3.4 保护导体+中性导体/保护中性导体

系统连接用的保护线（PE）水平安装在柜架单元的前下方，直接固定在骨架上；中性线N排与之平行，用绝缘子固定。这些排的长度依运输单元柜体长度而定。

PEN排或N排按相排尺寸的50%或100%进行设计。

供本柜连接用的保护线垂直安装在电缆小室内，中性线连接排与之平行，用绝缘子固定。

所有的PE+N、PEN排及连接排上均开有模数孔，用于电缆的连接。

—
11 带Emax抽出式模块化开关柜

1.4 标准模数的组件
标准设计包含:
- 直接连接至主母线
- 固定式方案
- 抽出式方案
- 控制系统组件或控制小室
- 前板（显示、测量、指示、操作、控制单元模块安装在前板的仪表盘）

1.4.1 直接连接到主母线
空气断路器和塑壳断路器。

1.4.2 抽出式方案
抽出式单元包括:
- 抽出式抽屉
- 安装于骨架的抽屉隔室

标准抽屉规格8E/4，8E/2，4E，6E，8E，12E，16E，20E, 24E, 36E, 40E, 44E。

大于等于36E的抽屉由2个抽出式抽屉组成且互相连锁，仅上部分可以做成抽出式，下部分固定在框架结构上。

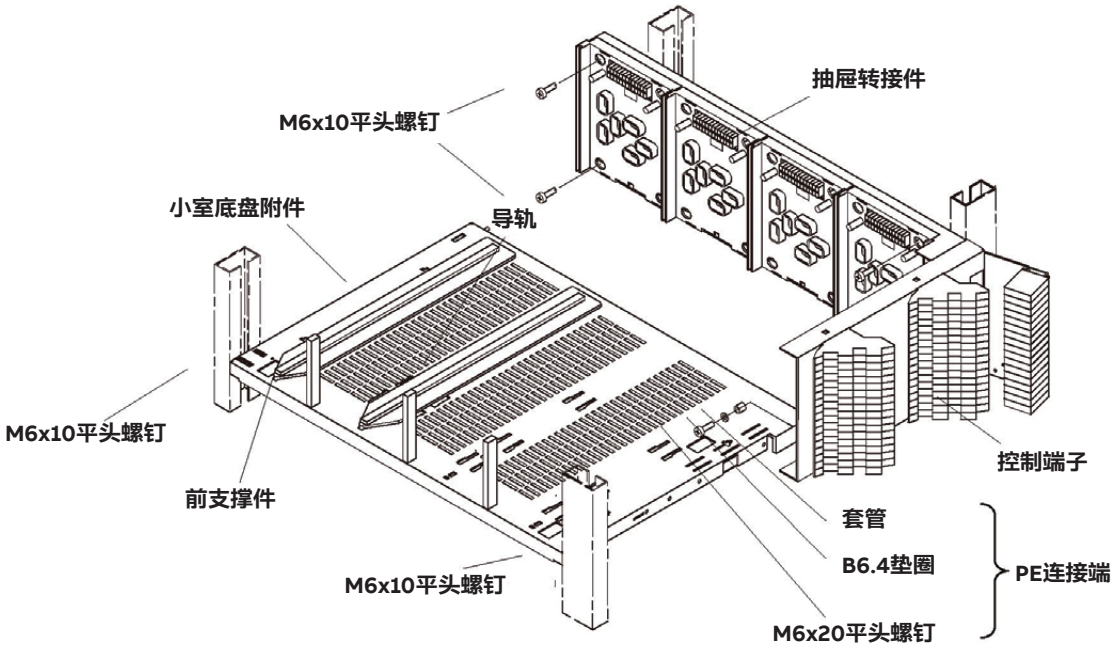
单个600 mm宽的装置小室包括:
- 8E/4 4个
- 8E/2 2个
- 4E-48E 1个

空抽屉用空前门板盖住。
8E/4和8E/2抽屉隔室:
- 抽屉隔室底板
- 抽出式抽屉转接件
- 导轨
- 前立柱

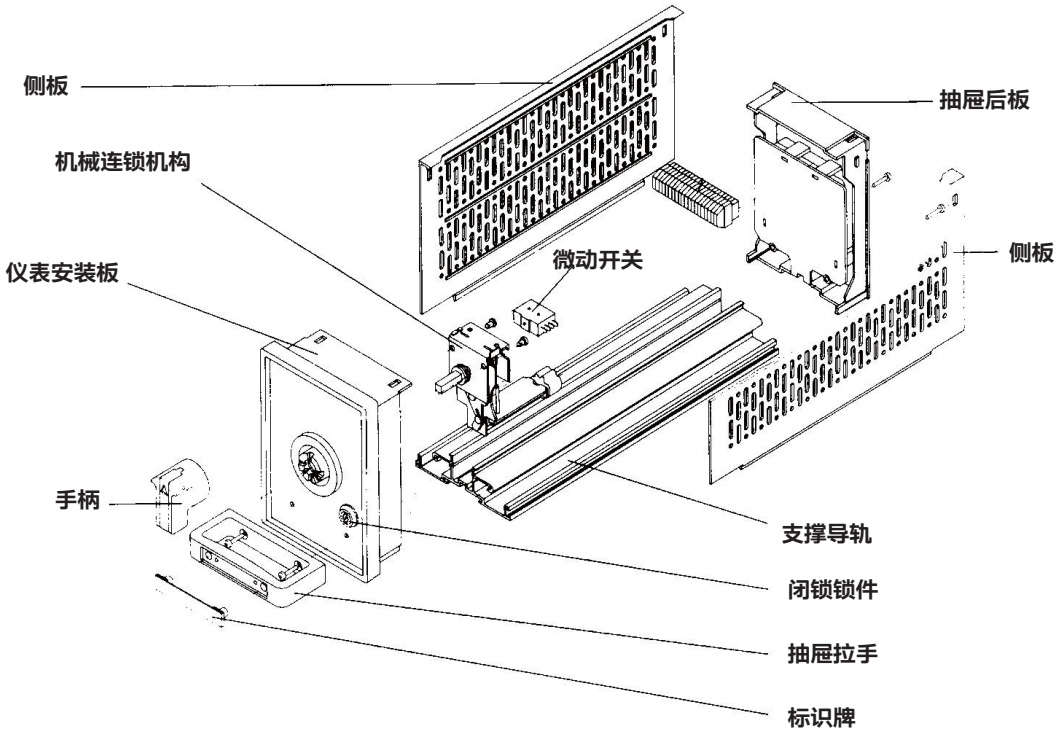
转接件用于连接配电母线和8E/4与8E/2抽屉。
转接件包括:
- 连接至配电母线的一次进线连接排
- 连接出线一次端子（在电缆室内）的出线一次接插件（在电缆小室）
- 包括PE端子的一次出线端子
- 每个8E/4组件的控制端子： 16，20，38芯
- 每个8E/2组件的控制端子:
  只有一个控制插头： 16，20，38芯
  具有两个控制插头： 32，40，76芯

端子连接形式为，插头和插座配对使用。

8E/4和8E/2抽出式组件前盖板由绝缘材料组成，可作为仪表盘使用，用于安装计量、操作及指示等单元。



—
12 4个8E/4或2个8E/2抽出式抽屉隔室



—
13 8E/4空抽出式抽屉（无电器元器件）

4E ... 24E抽出式抽屉隔室:
- 带滚轮的抽屉隔室底板
- 导轨
- 带控制端子的金属侧板
- 出线电缆连接单元简称CCU

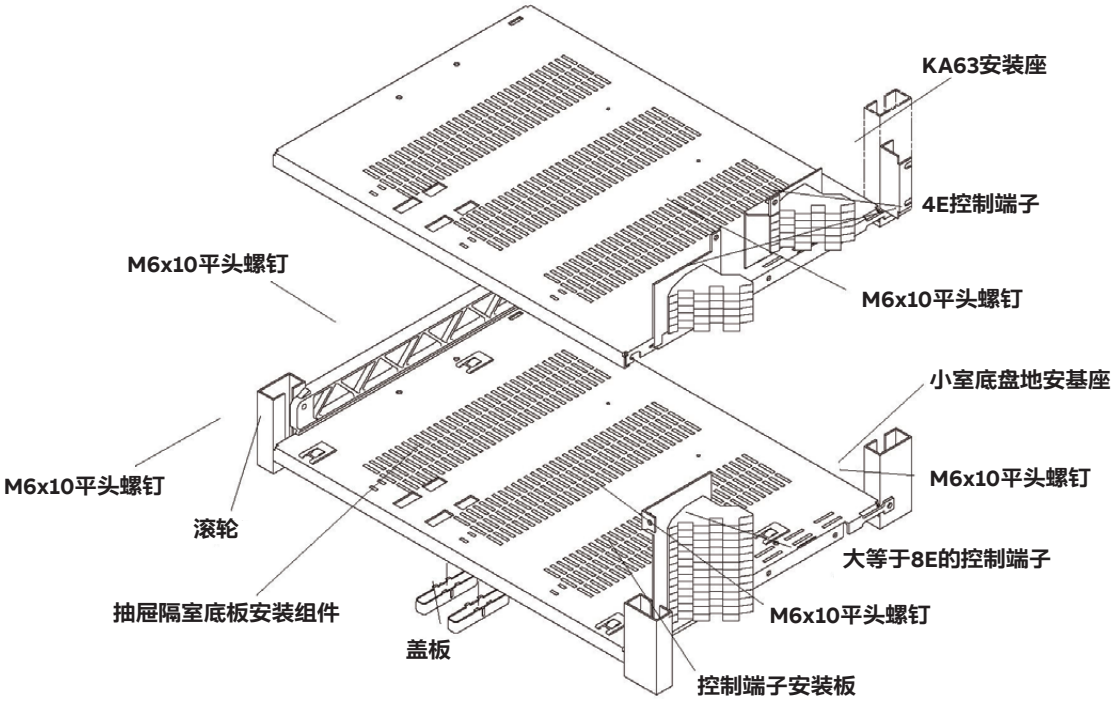
最上面的抽出式抽屉隔室的盖板利用一块抽屉隔室底板。

抽出式抽屉通过进线一次接插件与配电母线相连。

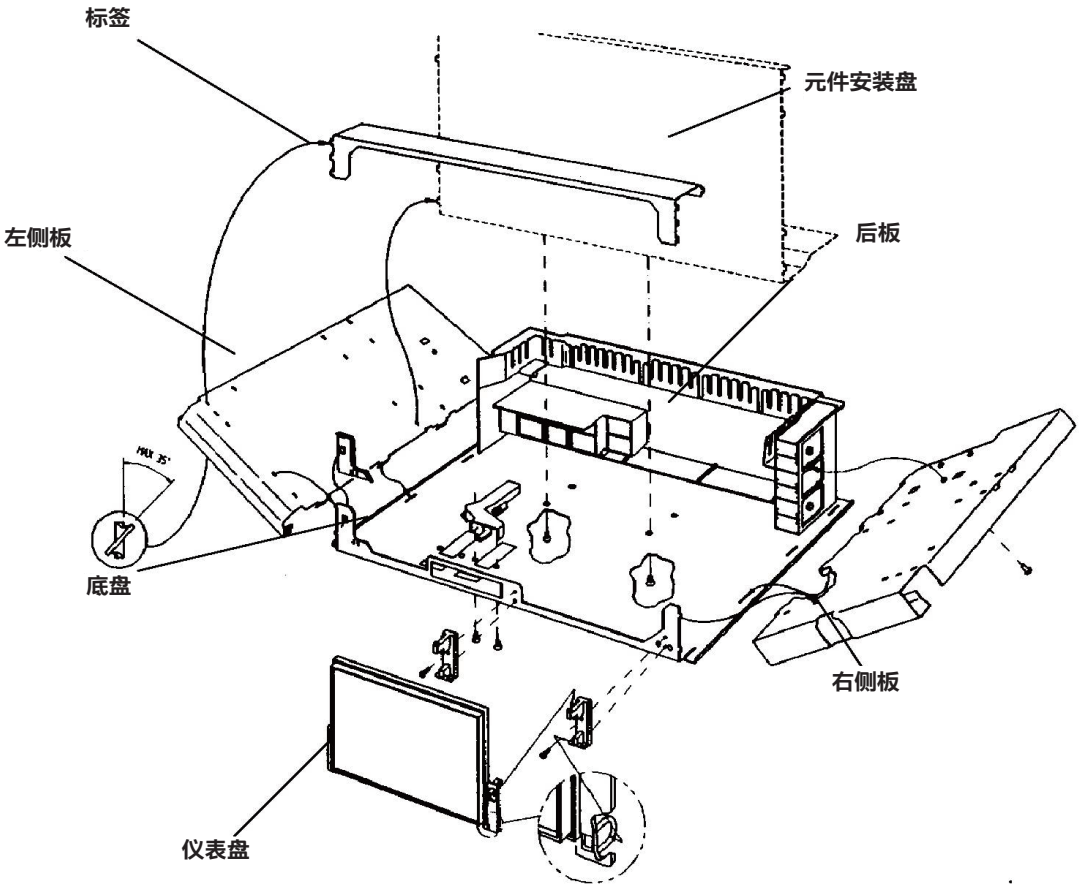
出线电缆通过Plug-in型式的接插件与CCU（主回路）或者控制端子（辅助回路）连接。CCU（出线电缆连接单元）直接固定在骨架上。

4E至24E抽出式前面板上预留安装仪表盘的开孔位置，仪表盘可以开孔以安装计量、操作和指示元件。

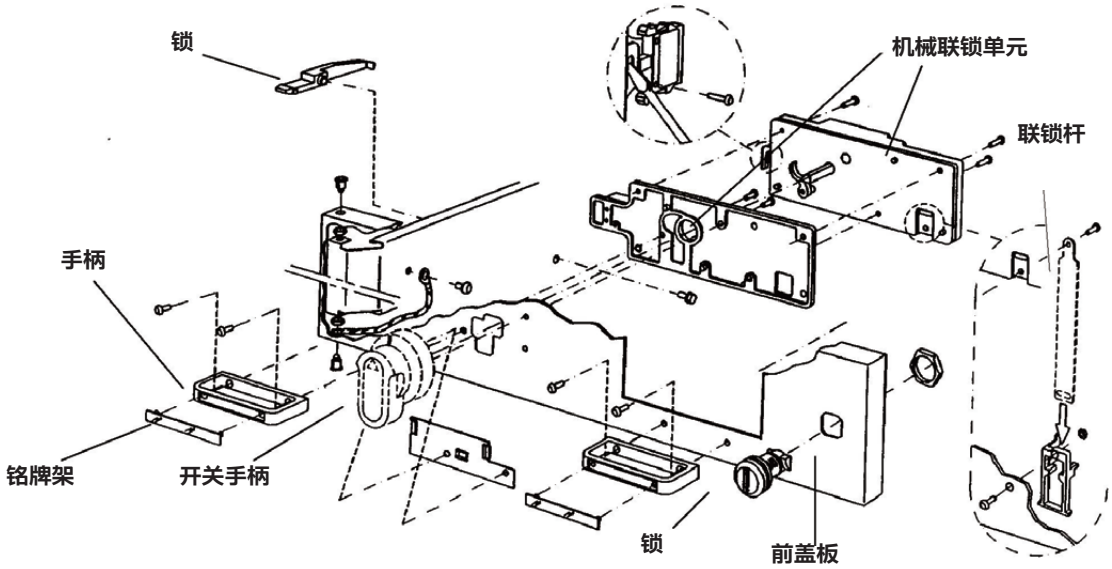
关于操作原理见第4章。



—
14 4E ... 24E抽出式抽屉隔室



—
15 大于4E空抽出式抽屉组件（不带电器元器件）



—
16 4E ... 24E带联锁的抽出式抽屉门板组件

包装与运输

2.1 概述
根据所安装的设备类型以及安装场地的周转空间大小，MNS低压开关柜可单台包装运输或者在不超过3米的包装单元长度下运输。

如果客户没有特殊说明，则根据ABB运输标准选择一个合适的包装运输单元。

运输单元的最大尺寸(长x宽x高)mm:
未包装: 3100x1300x2200
包装后: 3300x1500x2540

每个柜体重量的近似值kg:

	单面操作	双面操作
进线柜 1600 A	500	#
进线柜 2500 A	700	#
进线柜 4000 A	1000	#
进线柜 6300 A	1800	#
抽屉柜	500	900
固定柜	400	700
控制柜	300	500

2.2 包装

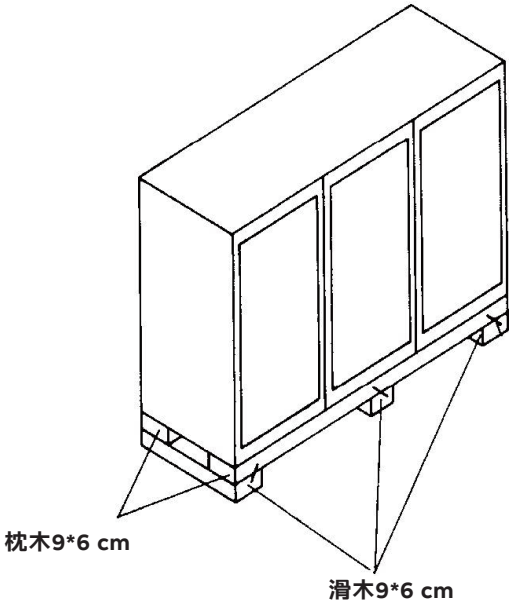
2.2.1 柜体
在运输和中间存储期间,通过合适的包装对柜体进行安全的保护。

标准包装包括:
- PE薄膜
- 包括带木质固定挡板、枕木（9*6 cm）和为了方便叉车 运输的滑木（9*6 cm）（见图17）欧式货物托盘
- 塑钢打包带（塑钢打包带用于将柜体捆绑固定在托盘上）
- 木箱 (如果需要)

每个单元都提供1个托盘:
- 是为了避免柜体钢段发生弯曲
- 由9*6 cm木质横梁组成
- 必须用以下方式固定:前后挡板面和柜体落在托盘的上面
- 必须用塑钢打包带捆绑到柜体。塑钢打包带必须要用纸皮或珍珠棉衬垫

为了方便叉车操作，未包装的运输单元必须直接提供托盘（见图17）。对于已包装的运输单元,托盘需在包装材料下面安装。

为了保护柜体不受潮，开关柜的包装必须用油毛毡、PE膜和柜体之间提供保护用的干燥剂（比如蒙脱石散）。



—
17 欧式货物托盘的运输单元

出口/耐航海包装包括:
- 封闭的钢边箱
- PE膜、防锈袋或铝箔
- 干燥剂（根据DIN 55474）
- 方便叉车运输的托盘
- 衬垫、防震的弹性包装方法

必须将柜体的锋利边缘和夹角处理后再将开关柜包装。在塑料薄膜或铝箔连接处必须密封。

根据DIN 55474必须在薄片和柜体之间提供保护型的干燥剂，干燥剂和柜体之间不允许有任何直接接触。

只能在开关柜到达现场后才能去掉包装。只有在现场竖直安装后才能从柜体基座去掉托盘。

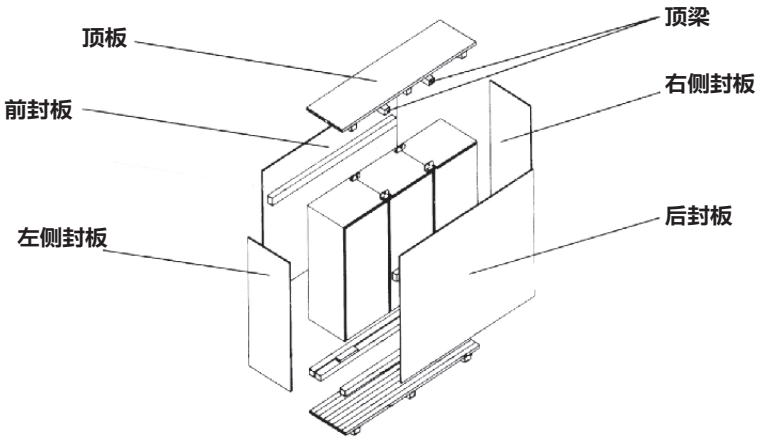
2.2.2 柜体元器件的包装

下面的设备和材料必要时须和柜体分开并单独包装运输:
- 抽出式E4以上空气断路器
- 测量和指示用的贵重精密仪器
- 荧光管

除了LVHRC熔芯以外,车间必须对上面所描述的部分标上标签包括抽屉的位置信息,需按照安装说明书安装。

如果可行,则最初的包装材料可以再次使用。

18 钢边包装箱



19 钢边包装箱分解示意图

2.3 开关柜各部件的处理

2.3.1 断路器

断路器需要以下方式处理:

- 固定式断路器必须要额外栓牢
- 抽出式E4以上空气断路器和额定电流超过1000 A的抽出式塑壳断路器必须拆下单独包装母排重量很重的结构在运输过程中需要用足够的方式支撑。在低压柜现场安装过程中，当要卸掉运输用固定材料时，使用警示标签是非常有必要的。如果可行的话，最初的包装材料应该在包装卸掉的空气断路器时再次使用

在试运行之前需要把额外的固定件卸掉。

分开运输的断路器需根据附上的安装说明进行安装。

2.3.2 抽屉

在包装运输前确保，每个抽屉需要通过旋转手柄处于机械联锁状态（OFF位置）以保障安全。

在试运行之前所需的旋转手柄位置:

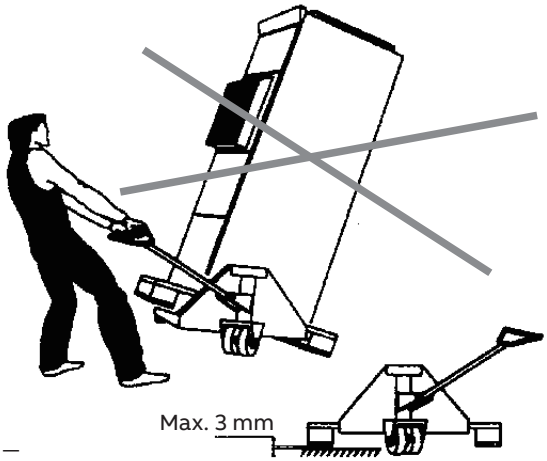
- 旋转手柄必须在OFF位置

2.4 现场的卸车与运输

2.4.1 地面运输

- 用叉车（见图20）
- 用电梯和运送装置
- 紧急情况下，通过载重不少于3吨的滚木或钢管滚动运输（最少3根）。针对滚木运输，托盘必须卸掉（见图22）
- 开关柜体在运输过程中必须保持竖直
- 必须要避免倾斜（见图20）
- 如果门口高度不允许竖直运输的话，单柜（不带抽屉的抽屉柜，不带断路器的开关柜）可以倾斜到水平位置在这种情况下，开关柜必须有一个宽面来支撑

仅限单柜：当用手推车运输时，开关柜很容易倾斜，因托盘或货物托盘与地面的距离不允许超过3 mm（见图20）。



—
20 用手推车运输

2.4.2 起重机运输

- 针对起重机运输的开关柜，运输单元要配置吊脚（见图25）
- 任何设备的吊装都不可以直接连接到骨架上
- 吊绳在起重机吊钩处的角度不允许大于120°（见图23）

—
绳子允许的负荷

绳子直径	四根绳子在起重机挂钩角度为120°的允许负荷		
mm	麻绳 DIN 83325 kg	尼龙绳 DIN 83330 kg	钢绳 DIN 15060 （160 kg/mm²） kg
8	-	-	890
10	180	400	1440
12	280	600	2100
14	350	820	2900
16	470	1060	-
18	580	1340	-
20	720	1660	-
24	1000	2400	-
30	1600	-	-
36	2400	-	-

绳子角度为90°的允许负荷比上表数据近似大40%
吊脚的安排如图25所示。

一个或两个开关柜的运输单元吊脚配置为一个。

运输单元包括三个或四个开关柜的应配置双吊脚。

倾斜危险的警示标签在所有开关柜安全到达现场之前不得卸掉。禁止使开关柜单边落地,否则会造成相当大的机械损坏。

2.5 安装前盘柜存储

储存的种类和时间根据包装的类型而异。

柜体的标准包装:

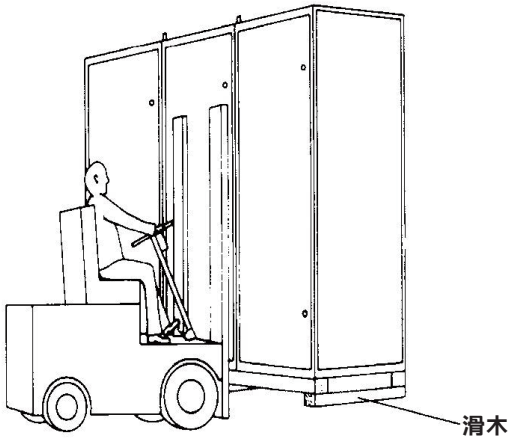
- 在不会发生潮湿、冷凝的室内（应具有可关、闭门、窗和可控制排风设备，按相对湿度不超过65~70%，温度在-5℃至38℃之间，且24 h一个周期内的平均温度不超过35℃）存放
- 立即卸掉包装
- 把门打开数小时,使设备适应外界环境
- 后续存储时期用塑料膜覆盖柜体，定期检查在存储期间是否有凝露现象

出口或海上运输的柜体包装:

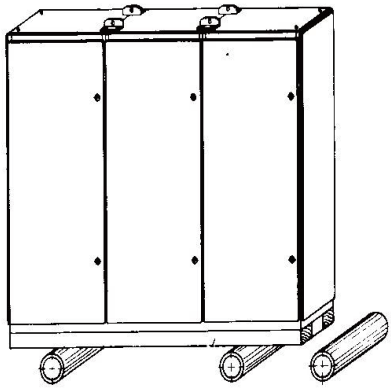
- 只有在包装没有损坏的情况下才可以保证其湿度保护
- 如果在热封PE膜包装并且包装没有损坏的情况下，最长的存储时间为12个月
- 如需存放超过12个月，需提前说明

2.6 备用抽屉的存储

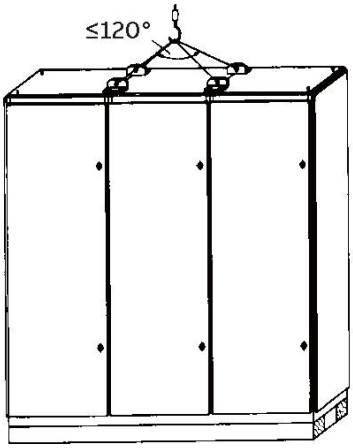
- 只允许存储在干燥的室内
- 抽屉必须存储在最初的未损坏的包装内
- 不要把抽屉暴露在温度变化很大的环境
- 箱子存储要上端朝上
- 不要把尺寸≥16E的抽屉层叠摆放



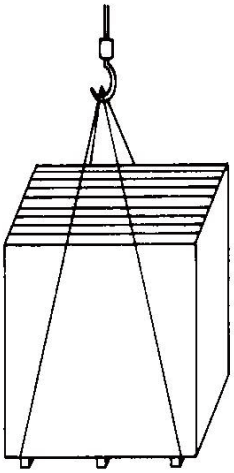
21 叉车运输



22 滚木运输（载重不少于3吨的滚木或钢管滚动运输）



23 起重机运输,运输单元去包装



24 起重机运输,运输单元在箱内包装

2.7 到货后检验

请检查到货的以下方面:

- 全面的检查
- 运输中的损坏(如果发现,请确定损坏的程度,造成损坏的原因和人员)

如果发现损坏,必须按照以下流程处理:

- 立即在收货单上记录明显的损坏情况
- 第一时间,通过书面方式向相关货物运输公司
- 通报货物的其他损坏情况

如果证明丢失或者客户有任何一条安装运行要求未完全遵守,由此造成的后果制造商将不承担任何责任。

2.8 装配要求

在开关柜安装进配电室之前,必须先完成以下步骤,以避免潮湿和灰尘造成的损坏:

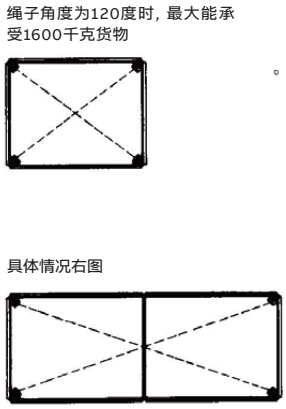
- 配电室的墙和天花板必须干净并粉刷完毕
- 配电室的门窗安装完毕
- 配电室的地板、墙、天花板上的电缆、导体管、铜排及通风的开孔位置必须检查以确保与图纸一致
- 配电室底座、支架等必须安装完毕并喷漆
- 底座支架支撑应与开关柜底部骨架分隔支撑一致

配电室应保持条件良好内部环境,必须配备良好的的照明。可配备室内加热器以防止室内温度波动过大及过度潮湿;同时也须防止发生凝露现象。

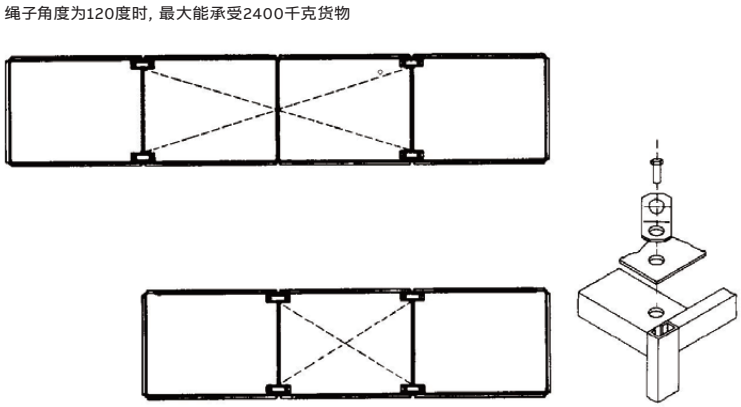
2.9 拆除运输外包装

在开关柜安装和连接电缆之前,请按照以下步骤现场拆除开关柜的运输外包装:

- 拆除开关柜后部的外包装
- 然后逐渐的向安装处移动



—
25 吊脚的安排(MNS柜俯视图)



—
26 骨架与吊脚的连接

安装与调试

3.1 安装

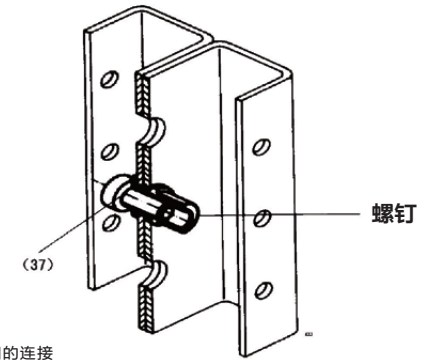
3.1.1 安装与搭接

开关柜的安装需按照以下步骤进行:

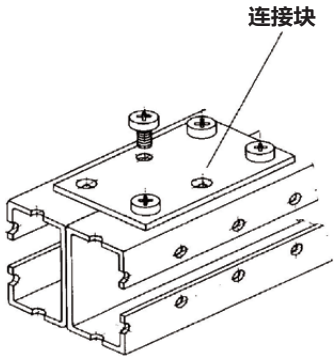
- 首先应确认开关柜的安装位置及操作面朝向; 安装时应注意不能挤压门板及其相关仪表元件
- 不同运输单元的骨架需拼接（见图27）。开关柜必须在柜内的左侧用四个专用螺栓固定。柜前或柜后门板, 分别在柜内的左侧和右侧用专用螺栓固定
- 整排开关柜末端的一侧必须安装侧板, 并且使用规格为M6X16的拼台螺丝（见图29）。在安装喷漆的金属板（例如门板、侧板）应确保至少1个连接点采用刮漆垫片
- 如果竖直段的螺丝连接处被安装元件阻挡, 那么可以在开关柜底部用框架连接件将开关柜拼接在一起（见图28）

可用电动或气动工具固定螺栓。

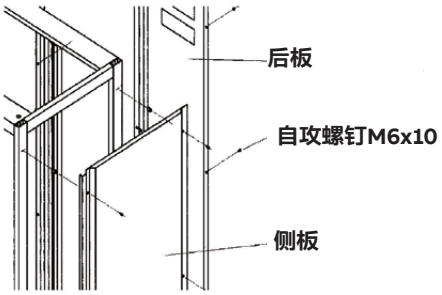
框架连接螺钉的拧紧力矩参考5章之5.10。



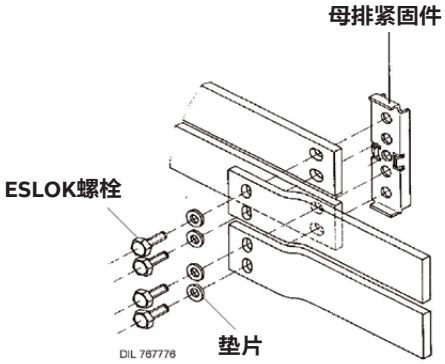
—
27 框架间的连接



—
28 附加框架间的连接

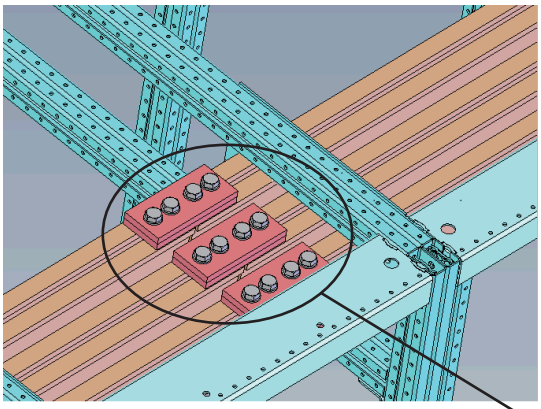


—
29 侧门板和后门板的安装

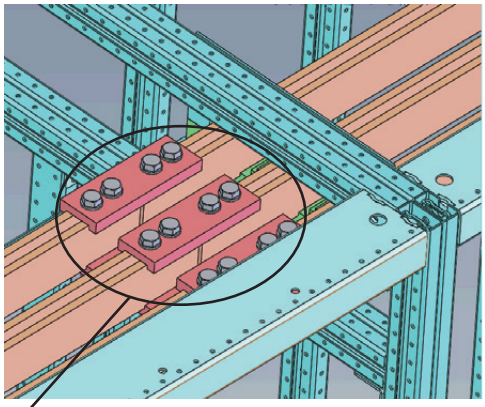


—
30-1 后水平母排的连接

- 保护排（PE排）与中性排（N排）需在包装单元的连接处用专用的螺栓连接（见图31）。必须用ESLOK型螺栓与锥形垫片配套使用连接。母排的连接点需方便穿过电缆室与母排室的隔板。隔板需便于在母排连接完后封闭。母排末端用于搭接的延伸段上的安装孔（长条孔）需留有一定的公差，以便不同包装单元的开关柜能够容易的连接（见图30-1/-2/-3/-4/-5）。母排不能在现场打孔，以防产生碎片。母排连接面不需做特殊处理。如果连接面出现污垢，应该用软布清洁。禁止使用金属刷或者化学药剂清洗处理。有关母排、保护排和中性排的螺钉连接拧紧力矩见第5.10章
- 保护导体固定在PE或PEN排上。注意遵守当地电业局相关要求
- 起吊时需保持一定的角度，具体要求（见2.4.2）

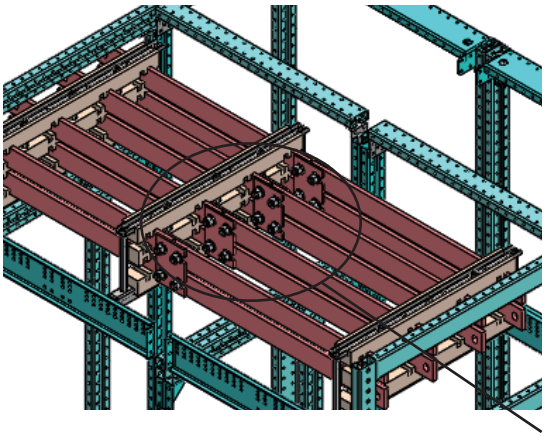


—
30-2 后出线顶母排（工型）的连接

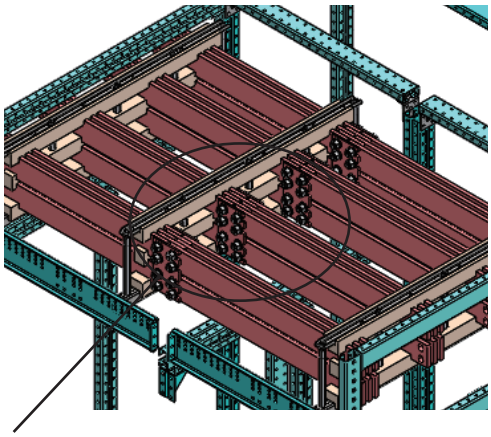


—
30-3 后出线顶母排（60X10主母排）连接

顶母排搭接点

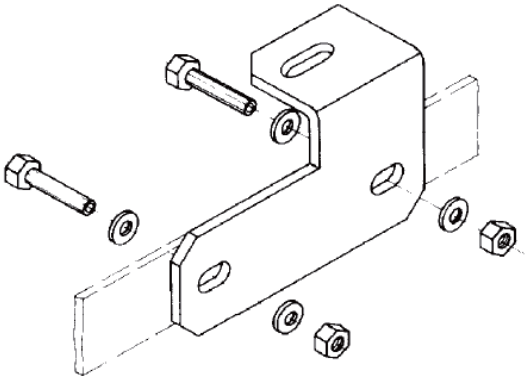


—
30-4 后出线2000 A主母排的连接



—
30-5 后出线5000 A主母排的连接

顶母排搭接点



—
31 PE/N排的连接

3.1.2 开关柜安装的补充说明

开关柜距离墙壁需保留至少80 mm的距离。（见图33）

为了能够容易的放置最右侧的一个开关柜，成排布置的开关柜的右与墙面至少需保留150 mm的距离。（见图33）

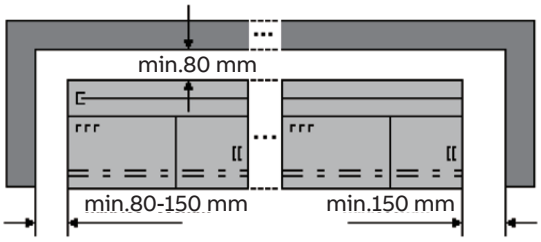
若开关柜为左开门，最左侧的开关柜距离墙强面的距离至少为150 mm，以便门能够打开90°以上。（见图33）

柜顶距离天花板的距离至少为500 mm,为柜体防故障电弧使用。(见图32)

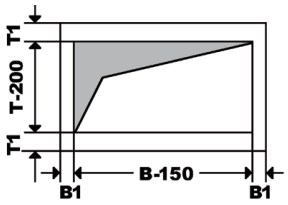
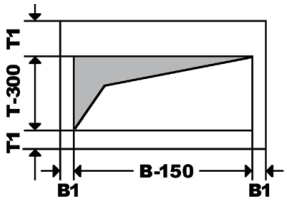
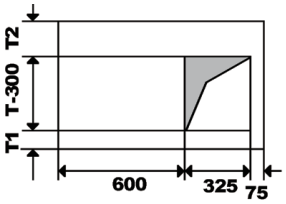
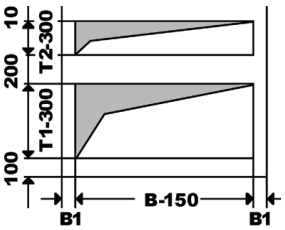
3.1.3 底（顶）板的开孔

如果现场是电缆或者电线进出线，则需在底(顶)板上开孔（方形法兰或者圆孔）。开孔尺寸需按照以下的标准尺寸 (单位均为mm)。

—
32 柜顶的预留空间



—
33 柜体距离墙面的距离

开关柜无母排室	开关柜有母排室	开关柜有电缆室和母排室；且电缆从电缆室底（顶）板接入	开关柜有母排室，且为双面操作
			
B: 总长度 T: 总深度 T1=100 B1=75	B: 总长度 T : 总深度 T1=100 T2=200 B1=75	T: 总深度 T1=100 T2=200	B: 总长度 T1: 设备区的深度 T2: 设备区的深度 B1=75 mm

—
34 底（顶）板的开孔

3.2 开关柜的固定

开关柜应该安装在以下两种基座的任一个上：

- 深入到地下的混凝土底座
- 可支撑柜体的地板

注：对于电缆从底部进出的开关柜，基座应预留出线孔。

在安装开关柜之前，需先固定好安装底座，固定安装底座时需遵守以下几点：

- 底座需要在ABB现场服务工程师监督下确认底座的水平度
- 底座的水平公差需保持在±1 mm /1 m以内，整体的水平公差需保持在±3mm以内。需通过专用的水平检测仪器确保这一点
- 底座应固定在无波动的平面上。（按照DIN ISO 1101的标准）

开关柜竖起后须焊接或者用螺栓固定在底座上，螺栓固定仅限于电缆下出有电缆沟的情况。（见图36）

- 每柜前后的焊接处不得低于20 mm。所有的焊接处须涂上涂料以防腐蚀(例如含锌的涂料)
- 螺钉连接时，要穿过横梁进行螺钉连接。用于安装M8金属销钉的安装孔需要在现场开孔。（见图37）

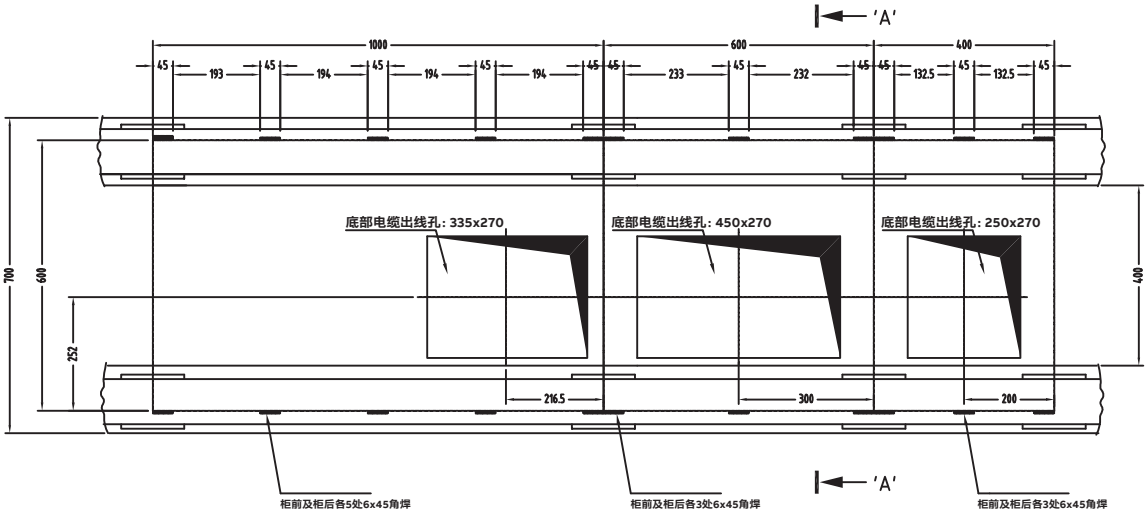
如果采用地板固定柜体，须注意：

- 水平公差与底座安装要求一致
- 地板下层物须保持坚固，以便在填充土壤时不超过公差。（特别是使用绝缘层和粘合剂）
- 地板须有超过20 kN/m²的承载能力。（地板从顶到底的压缩）

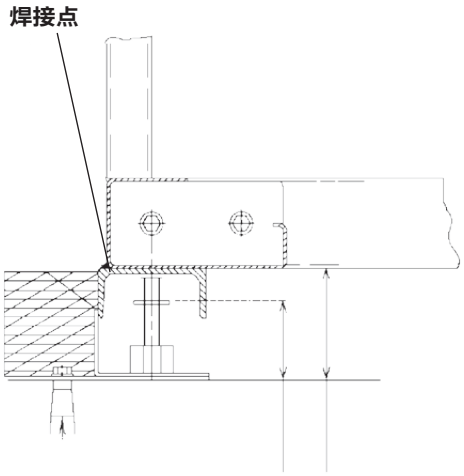
将开关柜竖起并焊接或者用螺栓固定在地板上时须注意：

- 每柜前后的焊接处不得低于20 mm。所有的焊接处须涂上涂料以防腐蚀（例如含锌的涂料）
- 如果不能采用焊接固定，则需用螺栓将开关柜固定在地上。必要的安装孔须先钻好

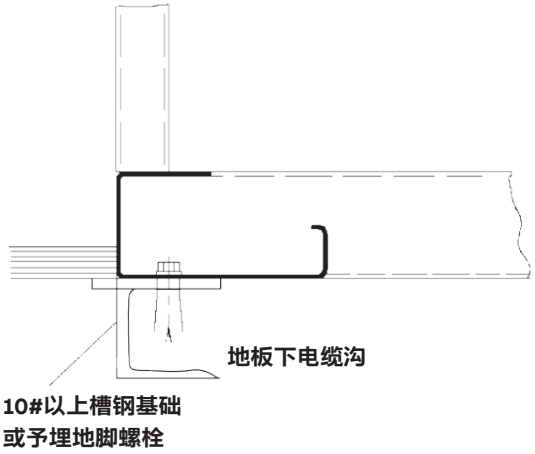
以上注意事项必须遵守以确保每面开关柜安装的基础部分保持平整。考虑到电缆的弯曲半径和足够的空间，建议电缆沟的高度须在500 mm以上。



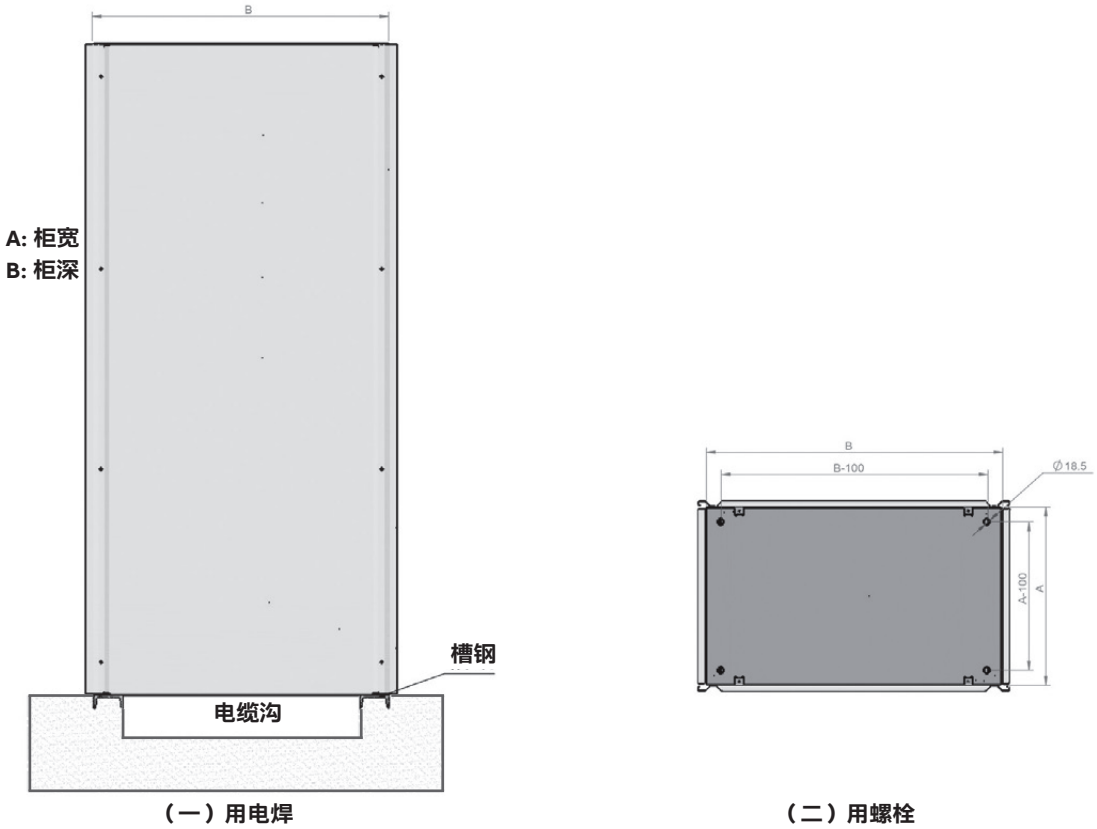
—
35 焊接尺寸及间隔示意图



—
36 焊接与螺栓固定基础图



—
37 焊接与螺栓固定基础图



—
38 安装基础图

3.3 电缆的连接

开关种类	最大额定电流		
	≤1500 A	2500 A	3150 A
	每相最大接线能力：电缆数量x电缆线径		
负荷开关OT	4x300 mm²	8（12）x300 mm²	12（16）x300 mm²
	（使用辅助的电缆连接装置）		

开关种类	最大额定电流
	≤1600 A
	每相最大接线能力：电缆数量x电缆线径
塑壳断路器T7	3（6)x240mm²
	（使用辅助的电缆连接装置）

控制电缆垂直安装在柜内线槽里，并按图纸要求接到对应的接线端子上；如果需要，也可连接在控制回路元器件的接线处。

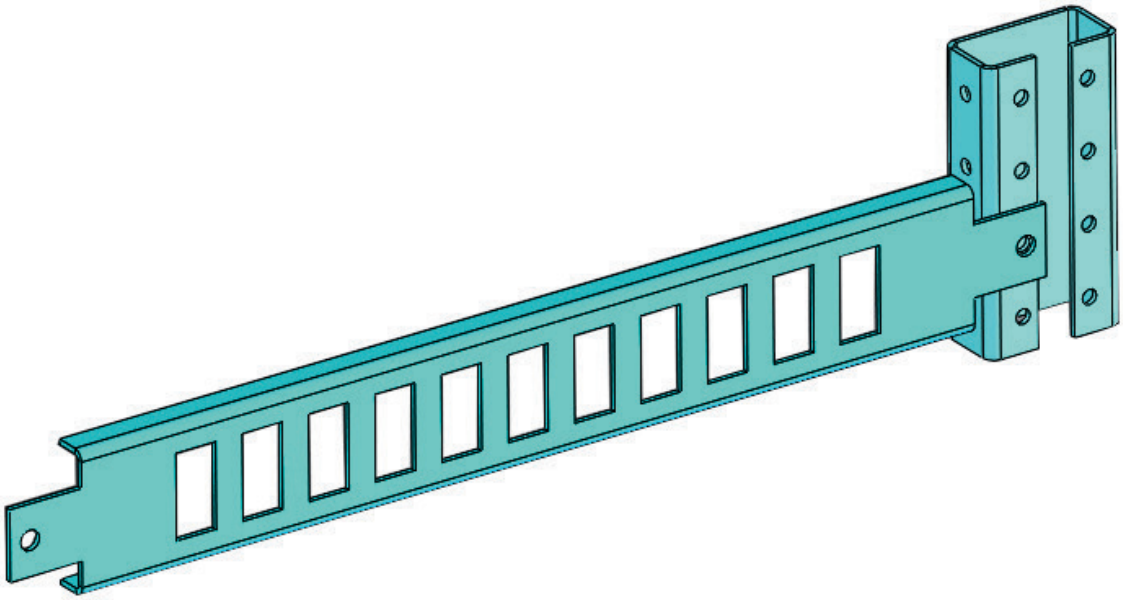
3.3.1 开关柜电缆室内电缆的连接
动力和控制电缆连接在电缆室内的电缆连接支架上。（见图39）

动力和控制电缆在与转接件连接之前需剥掉绝缘层。
动力和控制电缆可以连接到：
- 端子
- 接线排
- 电缆出线单元（CCU）（见图42）

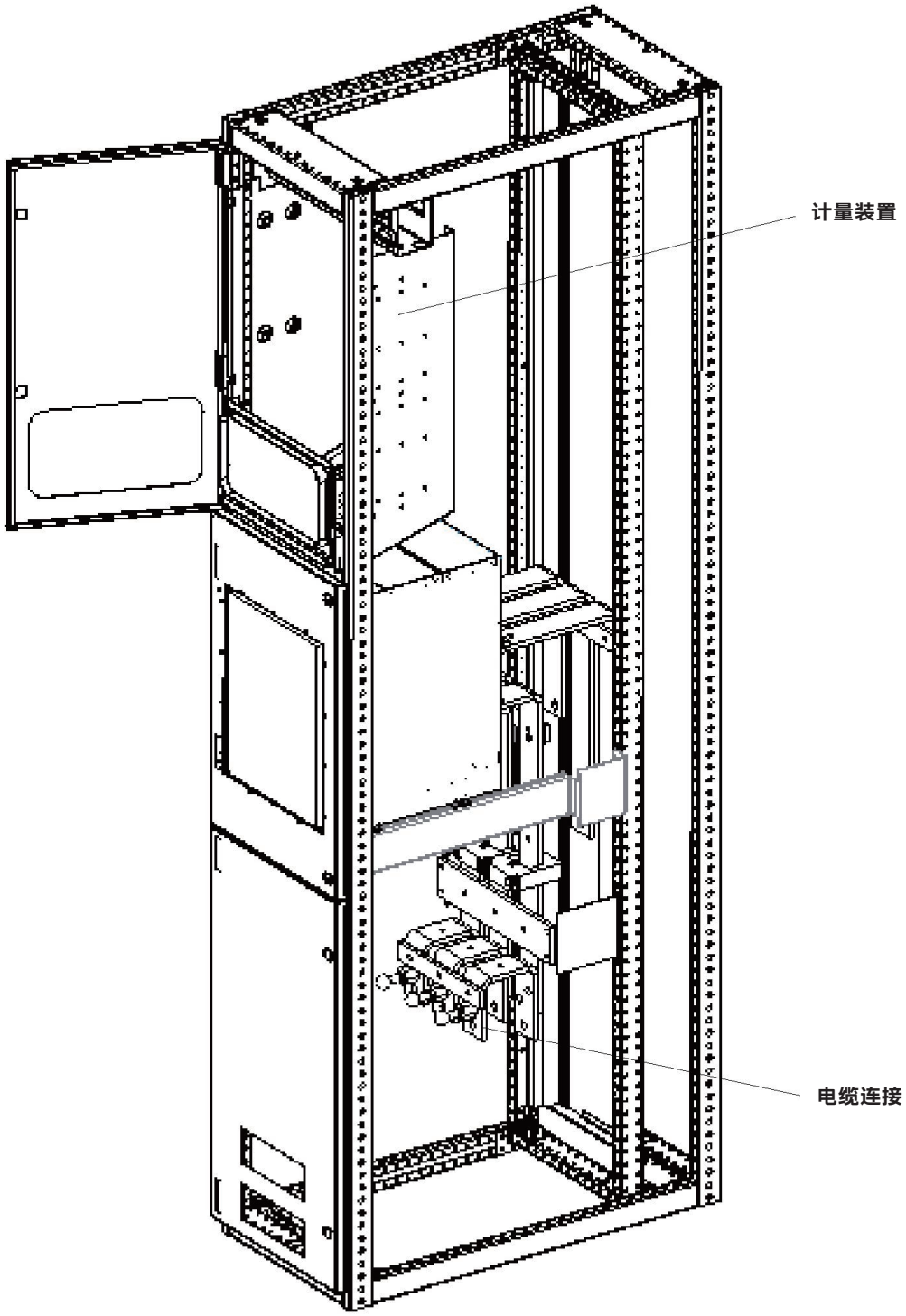
抽出式回路中，电缆连接在电缆出线单元（CCU）上时需使用垫片以防止松动。（见图41）

3.3.2 不同包装单元之间的控制电缆通过走线槽连接
控制电缆安装在开关柜较低的部位，通过垂直的电缆走线槽引至各个回路。在布置电缆之前需用捆扎带将电缆捆扎。

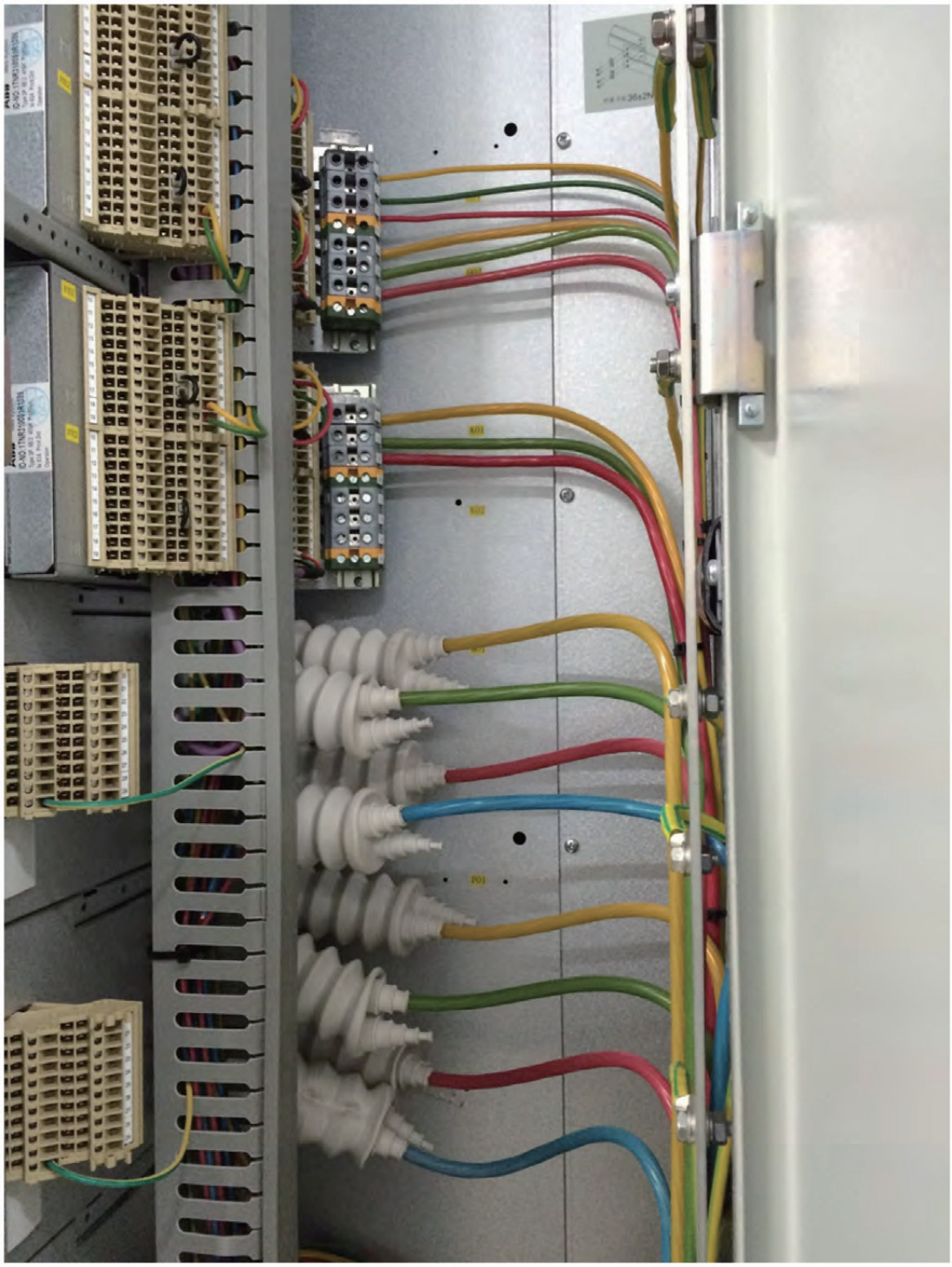
开关柜之间相连的控制电缆通过设备室顶部的电缆走线槽走线。到达运输现场安装时，需将包装单元间的电缆连接。为了便于连接，要做好相应的标示。



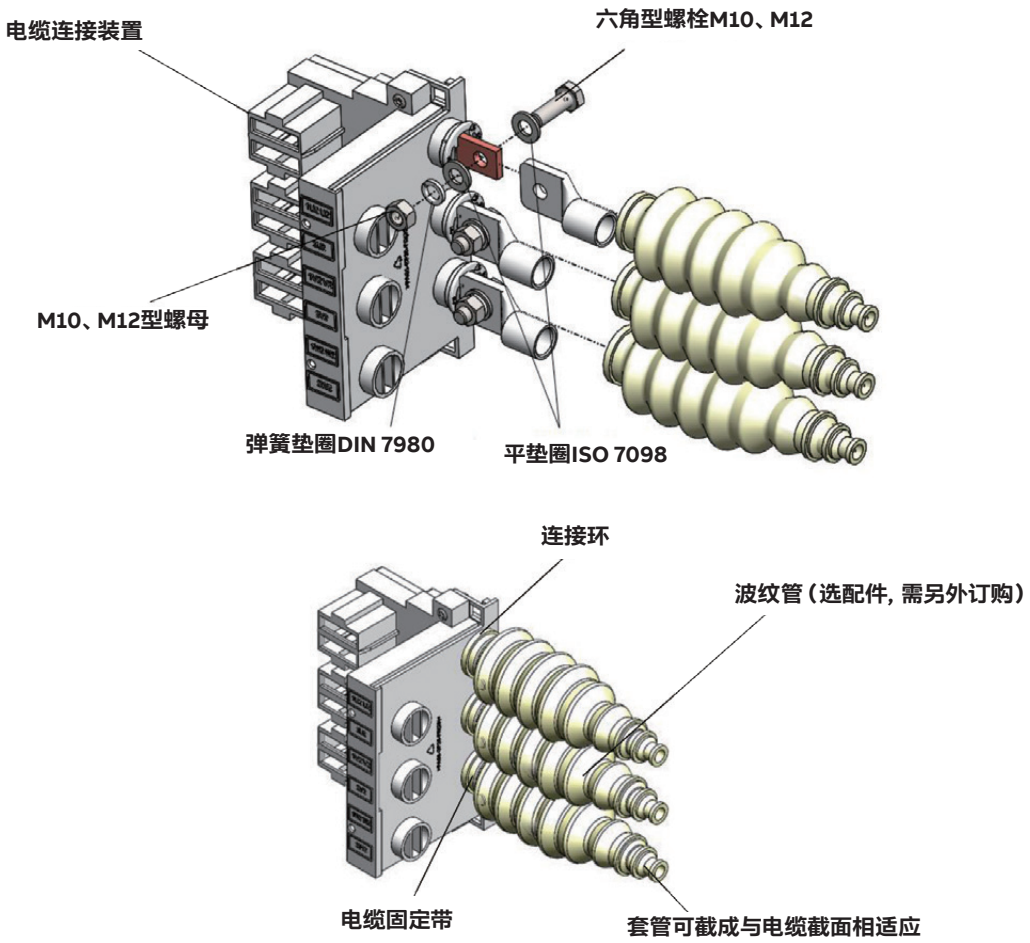
—
39 固定电缆横杆



—
40 空气断路器的电缆连接



—
41 抽屉回路出线电缆连接示意图

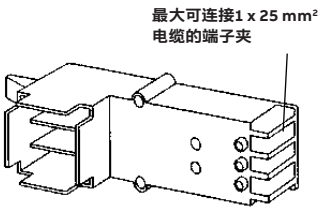


—
42 6E以上抽屉的电缆接线

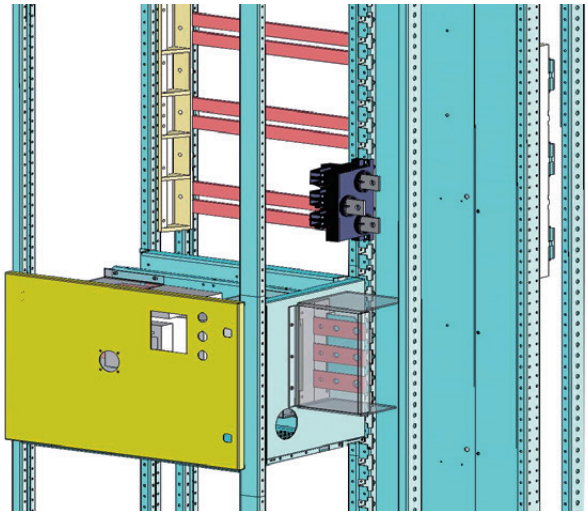
额定电流	极数	电缆连接螺栓	抽屉尺寸	最大固定扭力
160 A	3		8E 及以上	
	6		8E 及以上	
250 A	3	M10x30	6E	50 Nm
	4		6E	
	4		8E 及以上	
400 A	3	M12x35	8E 及以上	80 Nm
630 A	3		16E 及以上	

—
电缆连接装置可用于4E以上的抽屉回路，有或没有分支母排情况下均可使用。（见图42）

电缆连接装置CCU	极数	额定电流	额定导线线径（铜线）
8E/4 抽屉	3/4	45^）	10 mm²
8E/2 抽屉	3/4/6	63	35 mm³
4E 抽屉接线装置	3	63	35 mm³
6E / 8E 抽屉接线装置	3/6	160	2X120 mm⁵
6E 抽屉接线装置	4	250	2X120 mm⁶
8E 抽屉接线装置	3	400	2X240 mm⁷
12E 抽屉接线装置	3/4	630	2X240 mm⁸
16E 抽屉接线装置	3	630	2X240 mm²



—
43 4E抽屉的电缆连接装置（最大可通过63 A）



—
44 抽屉CCU安装示意图

3.4 保护导体的连接

保护导体需按以下方式连接:

- 不超过63 A: 连接在抽屉回路的PE端子上或者插入式回路的单独端子上
- 不超过100 A: 使用M6型螺栓固定在柜体右前方的柜体垂直骨架上(见图45)
- 超过100 A: 使用螺栓连接在电缆室的垂直PE排上(见图6)

黄绿色的导体(或带有黄绿色标识的导体)只能作为保护排(PE或者PEN)。禁止通过改变颜色标识,将PE或者PEN排用于相排(承载电压排)或者直接接地装置。

任何情况下,保护排在与已喷涂漆的导体连接时,必须使用带锯齿的垫片连接,以保证可靠接触。任何有助于通过紧固螺栓来保证保护排与已喷涂的导体连接的手段都可以使用。

保护导体与门板连接时可使用黄绿相间的柔性铜电缆(2.5mm²电缆)。当开关柜门板上没有安装元件或元件额定工作电压在特低电压限值(ELV)时,可不用安装接地线。

当需要将保护导体与建筑物的非带电金属部件连接时,(按照IEC 61439标准或者VDE 0100 Part 540标准),需在开关柜附近视现场情况而定。

3.5 中性排的连接

系统中性排(N排)需连接到中性点不接地系统中的接地保护排,或者中性点接地系统中的中性排(N排)上。可使用螺栓连接或者连接排连接。

在任何情况下,中性排的连接需安装在合适的高度,并且有明显的标识。特殊情况下,例如保护电缆,必须的参照下表。

—
ABB公司的简写标准

装置	缩写 IEC 60439-1 / VDE 0660 Teil 500
接地保护导体	PE
中性导体r	N
中性保护接地	PEN

3.6 特殊信息

3.6.1 施工中断

如果开关柜安装工作中断了，需要采取措施来最大限度的防止外部危害，如灰尘，湿气，外部物体等。

- 关门
- 如有需要，遮盖开关柜
- 如有需要，加热开关柜竖立的位置

3.6.2 防护等级

根据不同的IP采取不同的措施密封开关柜：

- 防护等级≥IPX2或者≥IP5X时，如果在制造厂没有对底板密封，则需要在现场密封。首先将法兰入口弯边处3 mm内清洁干净，然后用规格为15X2 mm（GSIN100021P0010）的自粘条密封
- 防护等级≥IPX1，包装单元柜与柜拼接处需要密封，采取以下措施：
  - 使用干布蘸或无水乙醇清洗受影响的框架
  - 待清洁剂干后，使用15x2 mm（GSIN100021P0010）自粘封条贴于C型骨架外边缘3 mm距离处
  - 为了防潮、防老鼠等原因，出线的电缆穿过柜底底板的部分应该密封，我们常规做法是塔形护套，也有MCT、法兰等，看客户要求

3.6.3 油漆损伤

参考5.8章 "油漆损伤"。

3.6.4 物料供应

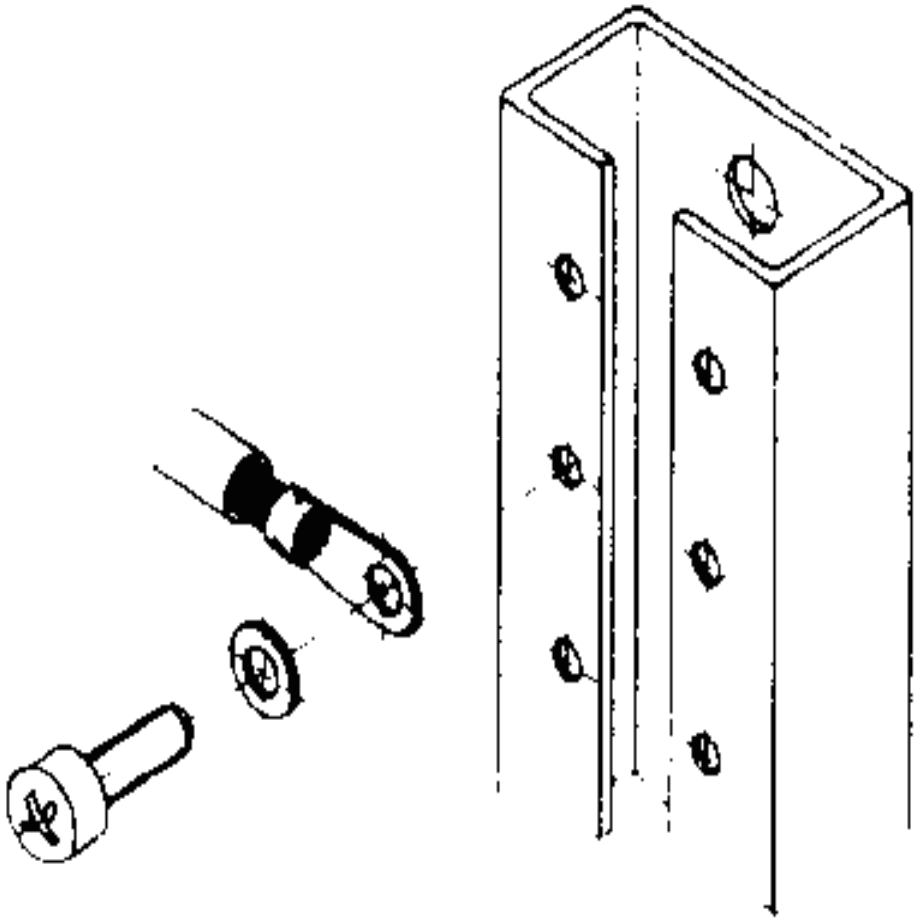
备品备件和附件列于相关的表中或是项目附带，也可从ABB销售部门得到。

3.7 最终准备

- 将外包装箱拆除
- 安装单独发货的元件，如抽出式断路器，熔断器，荧光灯管，测量设备。这些设备已经做了合适的标记。安装时须遵守所附的说明
- 移除与开关柜不相关外部部件,如工具，包装材料或是导电碎屑
- 用防静电布清洁绝缘部件。不要使用任何溶剂，如四氯化碳，四氯乙烷或是其它炭氢化合物
- 关门
- 将抽出式抽屉推到测试位置（见第4章）

3.8 检查

- 清洁现场，尤其是检查母线夹处是否有灰尘或其它颗粒杂质等，一定要保证母线的干净，特别是后出线开关柜
- 检查包装单元分隔处的母排连接（参考5.10章关于紧固扭力的部分）是否良好
- 检查包装单元分隔处框架的连接
- 检查底板紧固（与基础或是板层连接）
- 检查IP等级是否满足，尤其是底板
- 一般的目测检查，如外观，完整度，标记，开关柜内的外部部件，灰尘等
- 现场安装完后，检查电缆连接是否正确和完整
- 隔板是否到位
- 检查保护导体连接是否正确和完整
- 接地系统：是否与接地网正确连接
- 检查绝缘电阻，最小值为0.5兆欧（断开所有二次回路及避雷器）



—
45 在垂直C型骨架上连接保护导体

3.9 试车

- 闭合控制电源
- 测试控制，保护和监测设备，及机械和电气联锁设备
- 主母排上电（绝缘测试）
- 分别合闸各个主开关
- 检查指示和测量设备读数是否正确

遵守常规的预防准则和规定

使用操作

4.1 电气设备
对电气设备，必须按照单独提供的操作说明进行操作。

4.2 固定式抽屉
对固定式抽屉，不必需要单独的操作说明。

4.3 8E/4和8E/2的抽屉单元
可提供2NO+2NC的微动开关作电气联锁用。

开关的手柄只有在压下的时候才能从分闸位置旋到合闸位置（推 - 转特性）。

开关手柄可以在分闸、测试和隔离位置用3把挂锁锁住（见图49）。

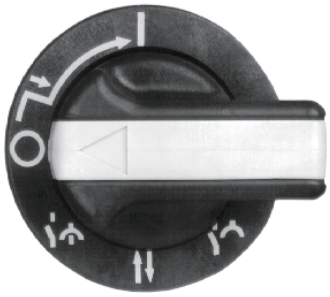
通过一个安装在前面板的机械锁装置（防盗），抽屉单元可以防止被抽出。

抽屉单元在不使用情况下，其开关手柄必须处于分闸或隔离位置。

	开关位置	抽屉位置	主回路和控制回路
	合闸	在柜中	主回路和控制回路都接通
	分闸 可以用3把挂锁锁住	在柜中	主回路和控制回路都分断
	测试 可以用3把挂锁锁住	在柜中	主回路分断，控制回路接通
	抽出（插入）位置	在柜中 - 隔离位置 - 不在柜中	主回路和控制回路都分断
	隔离位置 可以用3把挂锁锁住	在抽屉抽出开关柜的30 mm处	主回路和控制回路都分断，达到隔离距离

—
46 8E/4和8E/2抽屉操作手柄位置的说明

—
47 装有INSUM的8E/2抽屉单元



—
48 带有操作位置指示的8E/4和8E/2抽屉开关操作手柄

—
49 挂3把锁的8E/4和8E/2抽屉手柄

4.4 4E到24E的抽屉单元

4E到24E的抽屉单元是由支撑电气元件和接触元件的钢板部分组成的。铰链型前面板的优点是可以方便的从前面安装元器件。只有在抽屉单元处于隔离、测试、OFF的位置才能用钥匙打开前面板。如果一个抽屉中装有两个相同的互联锁孔，那么打开时只需要开其中一个即可。在操作手柄处于ON位置时，如果想打开前面板必须用螺丝刀 (见第5章图56)。

如果在操作手柄处于ON位置时打开前面板，极有可能会触及到带电部分。

抽屉单元前面板上可以配备一种由绝缘材料制成的仪表板，这种仪表板上可以安装测量、操作指示等器件。这种可拆仪表板安装在抽屉单元里并通过抽屉单元前面板的开孔向外突出。它在抽屉前面板打开的时候仍然保持在原位置。当抽屉的前面板打开时，仪表板可以通过解开在面板左侧和右侧的锁杆而倾斜。仪表板倾斜后，无论是对装在抽屉里还是仪表板上的元器件都能方便的操作。

用来操作主开关的手柄同时也可以作为电气和机械联锁装置使用。一种最多有2NO+2NC触点的微型开关用来作为电气联锁。

	开关位置	抽屉位置	主回路和控制回路
	合闸	在柜中	主回路和控制回路都接通
	分闸 可以用3把挂锁锁住	在柜中	主回路和控制回路都分断
	测试 可以用3把挂锁锁住	在柜中	主回路分断，控制回路接通
	抽出（插入）位置	在柜中 - 隔离位置 - 不在柜中	主回路和控制回路都分断
	隔离位置 可以用3把挂锁锁住	在抽屉抽出开关柜的30 mm处	主回路和控制回路都分断，达到隔离距离

—
50 4E至24E抽屉操作手柄位置的说明

—
51 8E抽屉

—
52 16E抽屉

在测试位置上，对带有电机操作的塑壳断路器控制回路测试功能是无效的。

由于使用中的主开关器件具有的隔离特性，在OFF位置才能实现主回路的可靠分断。此外，从用户角度出发，通过把抽屉移到隔离位置来实现主回路与控制回路的隔离是必要的。

4.4.1 抽屉单元中的复位断路器

当塑壳断路器由故障引起脱扣时，开关手柄会跳到位于ON和OFF中间的位置。

断路器只有在复位后才能继续使用。故障的复位是通过把开关手柄由中间位置移到OFF位置直到停止。然后，断路器又可以重新分合使用了:

- 把开关的手柄从ON位置旋转到OFF位置直到停止
- 释放时，开关手柄会砰的一声返回到OFF位置
- 断路器处于待合闸状态

说明:
只有通过电气信号（比如指示灯显示或声音信号）才能清晰指示脱扣信号。

4.4.2 抽屉的移出

抽屉只有在操作手柄处于“抽出”位置时，才能被移出。这样保证了在带负荷情况下抽屉是不允许被移出的。

为了能移出抽屉，操作手柄必须置于“抽出位置”，而且要通过拉住抽屉的两个手柄才会把抽屉移出。当抽屉开始外移的时，操作手柄会立即返回到“OFF”位置，抽屉会在移出30 mm的隔离位置处锁住。在这个位置上，主回路和控制回路都是断开的。

如想继续向外移动抽屉，操作手柄需要再次旋到“抽出”位置。然后，抽屉才可以进一步移出。

在全部把抽屉从开关柜中移出前，抽屉重新被锁住以防止在不受控制下完全被抽出开关柜。如想从这个安全停止位置释放，必须把抽屉左边的操纵杆压下（见图57）。

如果想要移出的抽屉安装在开关柜较高的位置，可以从右手柄下方支撑抽屉同时用左手释放抽屉左边的操作杆，这样抽屉可以从安全停止位置释放。之后，抽屉单元就可以完全的从柜中抽出了。

根据各自的尺寸不一，抽屉可能具有较大的重量。因此操作时一定要遵守以下的安全措施：

- 在抽屉从设备区向外移出一半的时候，操作者必须从抽屉底部两边抓紧抽屉（适用于4E和8E抽屉）
- 对比12E大的抽屉，必须要求两个人进行抽出操作。每个人应该分别位于抽屉两侧并从抽屉底部抓紧抽屉（适用于12E)或抓住位于抽屉两侧的把手(适用于>12E的抽屉）
- 抽屉是禁止停放在安全停止位置以外，因为此时抽屉的重心已经移出开关柜。如果不考虑这个方面，可能会导致抽屉单元的机械损伤

—
53 带有操作位置指示的4E到24E抽屉开关操作手柄

严禁在抽屉处于隔离位置和安全停止位置时把它当作攀扶工具使用，因为操作人员或者开关设备都可能受到损害。

测试位置可以通过旋转操作手柄到“TEST”位置实现，不用移动抽屉。

操作手柄可以在“OFF”和“TEST”位置用多达3把挂锁锁住。通过可以安装在前面板的这种附加的机械锁可以防止抽屉单元的移出（防止被盗）。

对没在使用中的抽屉，手柄一定要置于“OFF”位置。

4.5 特别提醒

安装时必须做到：

- 抽屉的门板和前面板必须是闭合的
- 抽屉互锁
- 通风窗不能挡住或阻塞

维护与保养

5.1 概述

维护工作，例如替换熔断器等，必须由受过培训的合适的人员在遵守安全准则的情况下实施。

操作开关柜时必须遵守以下规则：
- 国家和国际的安全准则（例如：VDE0105，电力安装操作规程）
- 安装设备特定的维护指南

修改开关柜时也许需要中断临近安装单元的操作，这取决修改工作的范围及设计方式。修改柜内部分时，必须重新考虑热量平衡。柜内温升不能超过允许的限值。如有疑问，请与相关ABB机构联系。

使用ESLOK螺栓可使母排连接免维护。出现故障后，需按调试运行前一样检查。

5.1.1 最大允许有效热损耗Pveff

5.1.1.1和5.1.1.2所给出的标准数值以下列条件为前提：
- 开关柜离墙至少40 cm
- 中间柜处于多柜布局中

5.1.1.1 防护等级至IP31/IP41，自然空气循环条件下，最大允许有效热损耗Pveff的标准值

顶板： 网状
前面板：1个IP30/IP40通风窗
背板： 1个IP30/IP40通风窗

对于小开关柜（柜宽400，600 mm），必须要两个通风窗。如果是从底部通风（没有底板），例如：由于电缆沟，只要等同的空气流量可以满足，就可以免去通风窗。

5.1.1.2 IP32/IP42(无通风设备)，IP54件下，最大允许有效热损耗Pveff的标准值

开关柜： 高度=2200 mm
宽度=1000 mm
深度=600 mm
设备小室： 宽度=600 mm

标准值的升高与降低：
- 柜宽小于1000 mm时，曲线3必须按百分比降低，例如：柜宽=800 mm时，需降低曲线3为80%
- 对于末端柜，可以考虑将曲线升高20%，这是由于末端柜增加了一面散热的区域（开关柜离墙至少8 cm）

5.1.1.3 8E/4，8E/2抽屉的降容系数

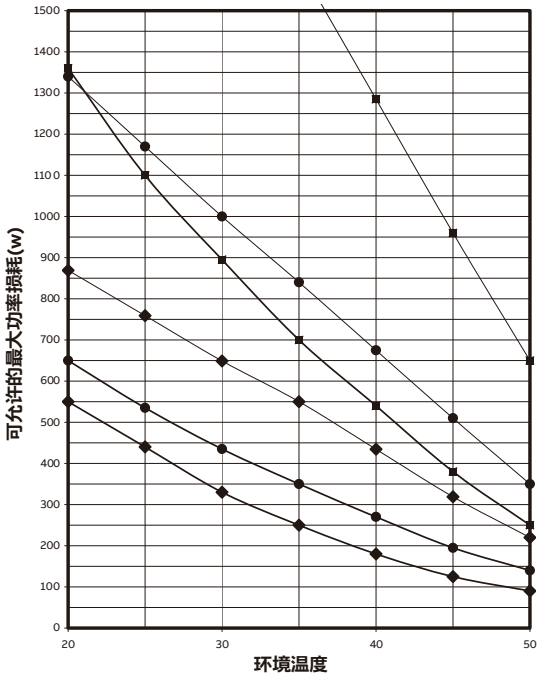
图.54表格所提供的降容系数，用于乘以抽屉柜中8E/2，8E/4抽屉允许的热量损耗，这是由于增加的分隔限制了空气流通。

第3行和第5行对应于表头所给的例子。

数据适用于环境温度35℃。

5.1.2 抽出式抽屉控制回路测试的可能性

马达或者馈出回路试车之前，首先要根据联锁条件测试控制回路，可按如下实施：
- 抽屉处于测试位置
- 8E到24E的抽屉，使用一个测试适配器
- 连接测试电缆



—
54 可允许的最大有效热损耗Pveff的标准值

5.1.3 抽屉的测试位置

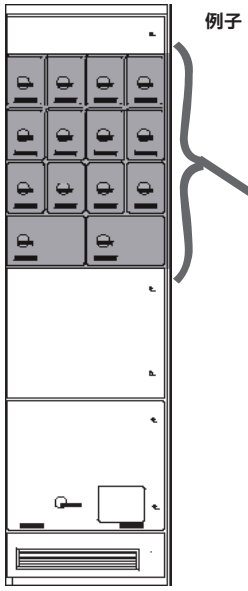
- 这是标准设计: 主开关（熔断器开关, 断路器）断开。主回路与控制回路隔离
- 开关手柄转到“测试”位置。抽屉仍处于连接位置。主回路断开, 控制回路接通
- 在该位置下, 内部与外部的切换情况就可以测试而不需要主回路有电

曲线含义:

曲线对应于开关柜柜宽600 mm, 柜顶下方空气温度60摄氏度的情况。

8E/4与8E/4的降容系数请（见图55）:

— IP30–IP42, 通风
— IP32–IP54, 不通风
◆ 抽出式
● 插拔式, 可拆卸式和导轨式
■ 不带分隔, 馈电, 电子元件的开关柜



	IP30 – IP42, 通风		IP32 – IP54, 不通风	
		例如每台柜的发热量为550 W		例如每台柜的发热量为250 W
抽屉占有行数量	降容系数	功耗	降容系数	功耗
1	0.77	424 W	0.91	228 W
2	0.69	380 W	0.87	218 W
3	0.66	363 W	0.85	213 W
4	0.63	347 W	0.83	208 W
5	0.61	336 W	0.81	203 W
6	0.60	330 W	0.80	200 W
7	0.59	325 W	0.80	200 W
8	0.59	325 W	0.79	198 W
9	0.59	325 W	0.79	198 W

—
55 降容系数，适用于8E/4,8E/2抽屉允许的热损

—
56 使用螺丝刀卸下抽出式抽屉的前面板

如果操作手柄处于“闭合”位置的时候打开前面板，有可能接触到带电部分。

建议仅限经过ABB服务培训的客户专业人员操作、确保人身和设备安全。

5.2 抽出式技术

以下的描述适用于标准的抽屉。对于不同于标准的抽屉，应该使用其它的描述。

多功能板位于母线小室和装置小室之间。它覆盖了装置小室的整个高度和宽度并且完成如下功能：

- 支撑配电母线
- 用垂直排的盖板紧固和遮盖垂直排
- 防止电弧形成和扩展

垂直排的盖板满足IP20，因此不需要中断开关柜的操作就可完成转换。（见图58）

在维护的时候，装置小室内的抽出式抽屉可以对换，移除，替换而不需要隔离。

借助移动位置（抽出位置）的开关手柄的连锁，8E/4和8E/2抽屉可以直接被抽出；而4E到24E的抽屉需要先拉到停止位置，释放，然后才能完全移出。（见图57）

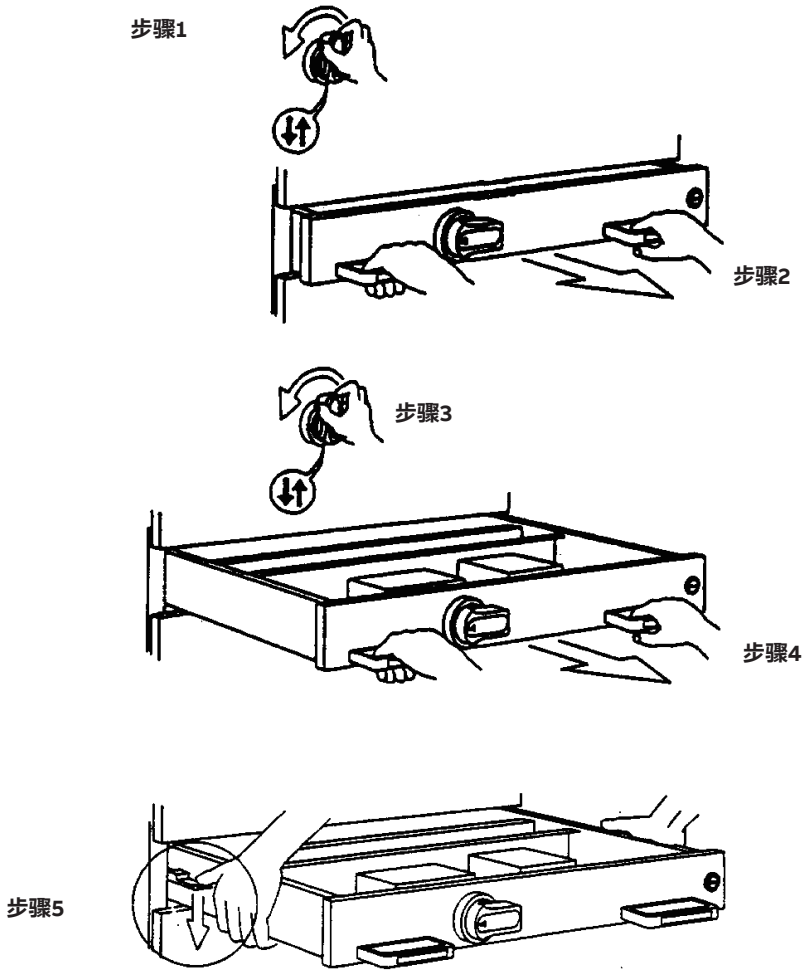
当主开关手柄处于停止位置，而前面板也打开时，可接触到带铰链的前盖板抽屉内的主熔断器。当抽屉处于操作位置而又要打开前盖板时，必须使用工具，例如：螺丝刀。（见图56）连锁机构位于开关手柄内侧。

当转换或者是改造完全可抽出的抽屉单元时，例如：将一个大的单元替换成几个小的单元，反之亦然，安装于骨架的抽屉隔室也需要更换。（见图58/59）

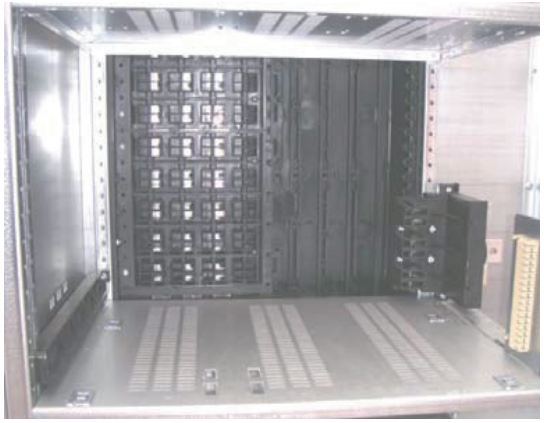
5.3 更换和改变抽出式抽屉组件

在更换和改变安装于骨架的抽屉隔室之前，受影响的抽屉之下的抽屉组件需要从开关柜移除。使用适当的盖板挡住抽屉的底版，以防止小的部件掉落。

改造开关柜时需要考虑柜内可能的热平衡的变化。不能超过开关柜内允许的温升（见图54/55）。



—
57 抽出一個抽屜模塊



—
58 8E大小带有出线电缆连接单元的抽出式抽屉小室，2E的垂

—
59 转换为8E/4和8E/ 2的抽屉空间直排盖板

5.3.1 例1: 将16E大小（高400 mm）的单元转换为4个8E/4单元（高200 mm）和2个8E/2大小的单元（高200 mm）

需按如下步骤完成转换:

拆卸（见图58）

- 拉出抽屉单元
- 移除护套后移除电力电缆。由于使用电缆护套，可使位于电缆室内邻近的电缆连接单元不至产生危害（见图42）
- 移除控制电缆
- 移除控制端子块和它的支撑件，它们位于小室稍低的右侧位置（位于电缆室）
- 移除小室底部左边的导轨
- 移除电缆连接单元（见图42）

组装（见图12和59）

- 在距离原小室顶部及底部200 mm的地方安装一个新的抽屉隔板，并用螺丝固定
- 在新创建的两个小室的后面各安装一个转接件（见图13），一个用于4个8E/4的抽屉单元，另外一个用于2个8E/2的抽屉单元

当安装抽屉单元的转接件时，必须保证右下处的螺栓已经接地，使用一个套管和垫圈A64（9ADA312-6）（见图12）。

- 需要安装8个塑料导轨，每个抽屉隔板 上安装4个
- 在8E/4的两个隔板中间安装3个立柱，在另一个小室中安装一个立柱用于8E/2抽屉
- 连接电力电缆和控制电缆
- 将4个8E/4抽屉单元插入上面的隔室，将2个8E/2抽屉单元插入下面的隔室。若需要新的材料，请联系最近的ABB销售点或者代表处

5.3.2 例2: 转换一个24E的单元（高600 mm）为3个8E单元（每个高200 mm）

需按如下步骤完成转换:

拆卸

- 拉出抽屉单元
- 如果需要的话，调换电力电缆或者在合适的情况下留下其中一个8E单元的电缆
- 断开控制电缆或者在需要的情况留下其中一个8E单元的电缆
- 小室内带导轨的抽屉隔板和顶部的抽屉隔板无需更换

组装

- 安装2个电缆出线单元（详见图42）
- 再安装2个隔板，间距8E，并用螺栓固定。新安装的底板需配有左边的导轨和滚轮，并且装好盖板
- 在新安装的隔板间，每个抽屉小室右侧装有一个控制端子支撑件，其上装有1或2个16-/20针的端子（位于电缆室）。如果每个支撑件上只安装一个端子，必须装在支撑件缺口的上侧，下侧用盖板遮住
- 连接电力电缆及电缆护套（见图44），连接控制电缆
- 插入三个新的8E抽屉单元

若需要新的材料，请联系ABB。

5.3.3 例3: 转换6个8E/2单元（高200 mm）为一个24E单元（高600 mm）

需按如下步骤完成转换:

拆卸

- 拉出6个抽屉单元
- 断开电力电缆和控制电缆
- 拆下中间的两个隔板及立柱和导轨（见图12）
- 将下面小室底板的导轨和前柱移除，将2个抽屉的转接件连同它们的端子块移除（见图12）

组装

- 根据抽屉设计安装一个电缆出线单元（详见图44）。根据电流或者是否为星-三角单元，有时需要安装2个、电缆出线单元
- 在下面一块隔板的左边安装导轨（见图14）
- 在底板上安装滚轮和盖板
- 安装控制端子支撑件，其上装有1或2个16-/20针的端子。如果每个支撑件上只安装一个端子，必须装在支撑件缺口的上侧，下侧用盖板遮住
- 连接电力电缆及护套（见图42）和控制电缆。对于2组出线电缆单元并联情况，需要再用一个护套
- 插入新的24E抽屉单元

5.3.4 例4: 转换3个8E单元（高200 mm）为1个24E单元（高600 mm）

需按如下步骤完成转换:

拆卸

- 拉出3个抽屉单元
- 移除护套后移除电力电缆（见图42）。由于使用电缆护套，可使位于电缆室内邻近的电缆连接单元不至产生危害
- 将上面两个端子支撑件连同端子块一同取出。下面的支撑件可以不更换，或者需要的话，换成1个或2个16-/24针的控制端子块。而当端子块由2个变成1个时，必须保留上面的端子块，而把下面空出的空间用挡板遮盖
- 拆除中间的两块隔板同它们的导轨，最下面的底板不用更换（见图14）
- 根据抽屉设计的不同，移除1个或者2个电缆出线单元。需要的时候更换电缆出线单元（详见图44）根据电流大小或者是为否星 — 三角单元，需要保留2个电缆出线单元或者需要更换

组装

- 连接电力电缆及护套和控制电缆
- 插入新的24E抽屉单元

若需要新的材料，请联系最近的ABB销售点或者代表处。

5.4 设备检修时检查MNS的触头情况

根据适当的国家和国际标准及规定（例如：DIN57105第1部分/VDE0105第1部分；BGV A2）。操作人员必须维护设备以保持良好状况。

对于所有与这个目的相关的工作，必须遵守和遵循MNS制造说明和MNS产品信息。

包含如下事例:
- 触头的安装
- 触头的润滑
- 触头的扭力
- 触头扭力测量及参考值

你能在这章里找到以上内容。

每一个抽屉（抽出式/插拔式，SR熔断元件，或者是抽出式抽屉的转接件）都必须在安装到开关柜之前进行强制性的目测（不管是在车间第一次安装之前或者是每次修改之后）。

触头的目测检查分别包含以下的事项。强烈建议对它们进行检查:
- MNS触头接触表面及它们配合的部分（垂直排、抽屉转接件、出线电缆连接单元）的损伤（例如：老化的镀银、锡层不能耐热的迹象）
- 触头（一次插）正确地插入抽屉后板或者一次插绝缘座
- 变形（弯曲），机械损害
- 弹簧是否以合适的力在特定的位置（8E/4和8E/2抽出式抽屉）
- 压接鼓包处的绝缘
- 接点的润滑

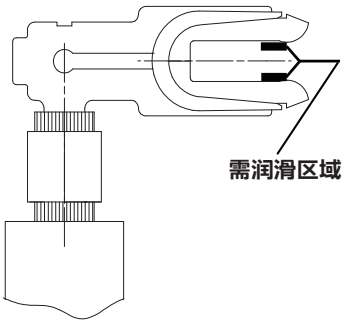
如有疑惑，使用专用的测试设备来测量扭力。

不确定的时候用游标卡尺或是标准卡尺测量触头（一次插）的间隙。不能超过或者少于4.7+0.05 -0.2 mm。抽出式抽屉的触头和SR隔离开关类似。

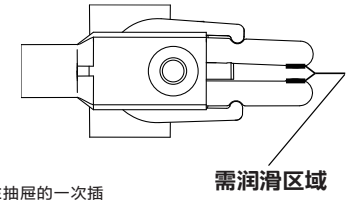
请注意:
大于等于4E抽屉，可不用测量触头的开度（如使用量具），因为由于组装的缘故这样的检测没有意义。

如果检测没有规律，我们建议完全替换8E/2和8E/4抽屉的后板及整个接触系统，并且通知相关的ABB服务部门，以决定进一步相关的检测。

检查垂直排及抽屉转接件之前，需断开开关柜电源。



—
60 8E/4和8E/2单元的一次插及4E抽出式抽屉的出线一次插



—
61 4E到48E抽屉的一次插

5.5 触头（一次插）的润滑

5.5.1 一次插的润滑
为了达到型式实验所证明的操作次数，必须对触头润滑，因为润滑不仅可以减少接触部分的磨损，同时也可以减少抽插抽屉所需的力。

以下情况发生时，必须对一次插清洗和润滑:
- 在车间完成装配及测试程序后
- 检修后，或者是插拔100次后，或者是常规负载使用5年后，或者是重载负载使用2年后

安装抽屉到开关柜之前润滑:
- 使用刷子润滑
- 避免触头上有过量的润滑剂
- 如果抽屉单独发货，必须在施工现场润滑
- 需要润滑的部分请见图60和61

5.6 润滑抽出式抽屉互锁机构
当抽出式抽屉使用一段时间后，可能需要润滑8E/2及8E/4抽屉的互锁机构（取决于环境和紧固程度）。因此，移动部分需要喷润滑剂（约1秒），然后再进行功能测试。

对于4E到24E抽屉，维护时不需要润滑抽屉的互锁机构。

5.7 安装一次插

5.7.1 安装
5.7.1.1 插入抽屉后板或一次插绝缘座的一次插必须必须良好接合。如果听到“咔哒”的声音，表明已经接合好，可以拽电缆来检验。

注意:
新的一次插像旧的一次插一样，一旦插入了卡扣，不会发出第二次的咔哒声。

如果触头没有接合好，请检查接合卡钩是否变形,是否破损，如是必须更换。

5.7.1.2 SOTAX安装前检查
Sotax的一次插片，每个一次插片上的弹簧片都要放置到位；一次插片应保证在垂直面上要平齐，并在Sotax内部要对中。

5.7.2 测试
抽出式抽屉组件装入开关柜前必须测试（第一次安装及检修）。

- 目测（触头不能有可视的破损）
- 触头开度（请参考: 设备检修时检查MNS的触头情况）
- 触头（一次插）是否卡入到位（触头不能被手动推回）
- 触头的浮动（触头在夹子中不能太牢，而必须能向各个方向移动以保证公差调整）

5.8 油漆损伤

5.8.1 损伤部位的准备
被油脂污染的表面可用麻布蘸油脂清洁剂来清洁。

5.8.2 实施
为使设备颜色一致，需要对漆损修复。

取适量的硬化剂与油漆在大容器内混合。完全混合后，用刷子或者羊皮滚轴修复损伤处。

小的损伤需分别修复。修复效果取决于清洁及实施好坏。

5.9 机械损伤

5.9.1 损伤部位的准备
当发生大面积损伤时，损伤部位需用砂纸（400级）打磨，然后用麻布擦拭，或者用压缩空气吹扫，清除脏物。

5.9.2 实施
用刮刀将特定的填充材质涂于表面，隔天后再次用砂纸轻轻打磨填充部位。然后再用上述方法重新刷漆。

5.9.3 工具
清洗工具: 麻布
砂纸（400级）
上漆工具: 刷子或者羊皮滚轴
修复工具: 刮刀

5.10 螺栓连接的扭力

5.10.1 应用范围
MNS开关柜中系统和母排的螺栓连接扭力σ02≥70N/mm²（铜，铜/铝，AlMgSi0.5）。

此值不适用于电气设备的连接和安装。

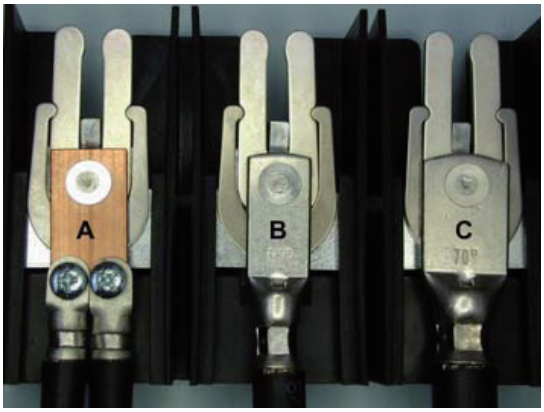
特例:
但是，对于带钢板基座及使用扁平铜端子和8.8级螺栓，螺帽连接的电气元件的安装也适用上述扭力。

注意:
设备连接和安装请见制造商的技术数据文件。

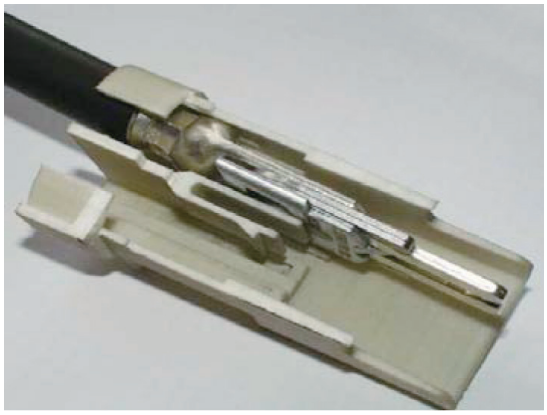
5.10.2 螺栓连接的准确性
建议使用高精度的扭力工具。使用工具可保证调整的时候不会超过数据表中给定的最大扭力。

5.10.3 扭力测试
扭力测试为紧固设备预设值的85%。

5.10.4 紧固扭力
- 母排（铜）及系统（钢 — 钢）连接的螺栓



—
62 4E ... 48E抽屉的一次插



—
63 触头容室，横截面

触头类型:
A: 最大可达 2x16 mm²
B: 最大可达 35 mm²
C: 最大可达 70 mm²

当自攻螺栓和螺纹螺栓松了，只能手动用螺丝刀拧紧而不能用机器紧固。

螺栓类型	规格	紧固扭力
六角承穴头螺栓 DIN 912, 带 ESLOK	M6	8
六角螺钉 DIN 931, 带 ESLOK	M8	20
六角螺栓 DIN 933, 带 ESLOK	M10	40
六角承穴头螺栓 ISO 4762 (DIN 912)	M12	70
六角螺钉ISO 4014 (DIN 931)	M16	140
六角螺栓ISO 4017 (DIN 933)		

5.11 无功功率补偿系统的试车和维护

5.11.1 试车和维护

最坏的情况下，无功功率补偿系统有可能要以最大功率连续运转。因此，必须保证良好的通风以免环境温度超过最大允许值35°C（24小时平均温度）。

通过检查无功功率需量（电流）可以最好的判定故障或是欠补偿（尽管已经太晚），如果以下的几点在试车或是常规维护时能够注意，就能尽早的知道危害。

- 检查安装位置的通风情况
- 检查构造：
  a) 每个抽屉的上方和下方都必须有空气必须流通。
  b) 柜内不应有影响通风效果的隔板或是设备。
  c) 如果IP等级大于32，或是环境温度过高，需要强制风冷（或是降容考虑）。
  d) 电缆室和设备小室之间需用横栅分隔。
- 检查控制器的设定和功能（开关量输出）
- 检查接触器的闭合和分断情况。接触器维护的时间间隔取决于分合的次数（可以从控制器上读取），制造商的说明上可以查阅此内容

禁止手动操作电容接触器。

- 系统和抽屉的电流消耗可以作为电容损失的指示，如果不能进行电容测试（需要安全的隔离补偿系统）。在这种情况下，需要同时测量每相的电流和电压（然而，考虑到由于谐波引起的电流失真，电流检测只能作为粗略的判据）
- 触碰电容之前：
  a) 至少等待1分钟，直到电容储存的电能完全释放
  b) 防止系统重新合闸
  c) 确保与电源安全隔离
  d) 短接电容的各个端子以达到不同百分数补偿
  e) 防止接触临近带电部分
- 目测电气设备（裸露的端子，开关，保护设备，执行设备，放电电阻，电感）
- 检查无故障操作的保护设备和开关
- 清洁抽屉及开关柜的空气流通区域（通风窗，滤网）
- 检查螺栓连接及卡口
- 测量电容值并记录（补偿电容的电容值会由于温升，使用寿命，过电压等而变化）

注意：
测量电容前请先断开释放电阻。设定值写在抽屉铭牌上。

5.11.2 修正错误

若试车的时候出错，应该首先检查接线（尤其是运输分隔部分）。

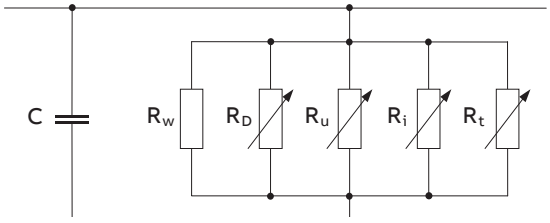
其它可能出错的地方如下：
- 控制器无显示：
  - 检查控制电压
- 控制器没有按步骤动作（尽管命令已经发出）
  - 测试电压或者电流连接不当
  - 检查熔断器
  - 变比设置错误
  - 最小步值太大
  - C/K值设置不合适/设置值太小
- 控制器切换频繁
  - 负载变化快时切换时间太短
  - 补偿步长太小
  - C/K值设定错误
- 设定的功率因数达不到
  - 最小步值太小
  - 感应电流太小
- 所有的接点一直闭合
  - 欠补偿，例如：安装的补偿量不够
  - 检查控制电压
  - 检查熔断器隔离开关
  - 误将5A的变送器连到1A控制器测量输入端
- 激活步数太多（过补偿）
  - 检查变送器的安装
  - 检查控制器设定
  - 电压测量接线错误（相线接错，或与N线接反）
- 功率因数显示值与外加功率因数表读数不一致
  - 电压测量接线错误（相线接错，或与N线接反）
  - 微小的误差可能是由于测量精度不同或是测量点不同所致

5.12 测量绝缘电阻

对于电气系统来说，绝缘测量是最基础的，是唯一的防止火灾的型式试验。绝缘电阻是电阻RW和电容C的并联值。

等效阻抗受多种参数的影响。

见下面等效电路示意图



RW: 恒定等效阻抗
RD: 绝缘电阻
RU: 电压相关电阻
Ri: 电流相关电阻
Rt: 时间相关电阻

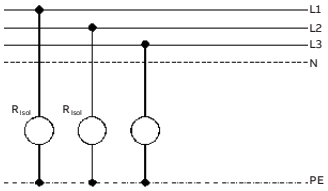
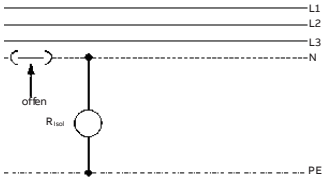
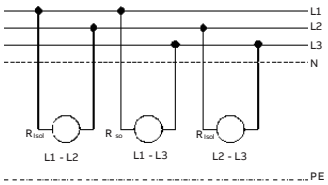
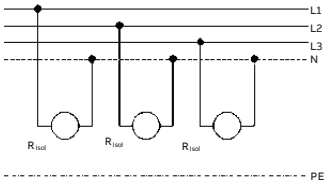
测量何种保护时需要测量绝缘电阻？
所有的保护测量都必须测量绝缘电阻。这是指的带或不带保护导体的保护测量。

根据DIN VDE0100及如下的标准需要测量绝缘电阻：
- IEC 60439-1, 8.3.4章
- EN 60204
- DIN VDE 0105
- VDE 0110

5.12.1 需要测量何种绝缘电阻

DIN VDE 0100 610部分5.3章规定了导体间的绝缘测量。

如果电路保护电子元件，例如半导体，要避免这些敏感元件被高测量电压损坏。

	步骤	所需测量	备注
1.	出线相线与保护导体间		
2.	零线与保护导体间		指PE与N分开的情况。在TN-C系统中不需此测量
3.	出线相线之间		以下情况不需此测量: • 如果电缆包含接地导体或者基地外壳 • 照明回路开关
4.	出线相线与零线之间		

绝缘测试有可能是在负载连接好的情况下进行的。如果在这种情况下测得的绝缘阻值太低，必须先隔离负载，并分别测量系统和负载。

试车之前，必须测试如下的线路:
- 任意2个过流保护设备之间的线路
- 最后一个电流保护设备在没有任何负载连接情况下的线路

5.12.2 最小的绝缘阻值是多少
为了防止容性阻抗的影响，必须加直流电压测试。

对应不同测量电压的最小绝缘阻值，请参照下表

保护测量及额定电压	测量回路电压DC [V]	最小绝缘阻值[MΩ]
安全低电压，功能低电压安全隔离	250	≥0.25
保护隔离	500	≥1
额定电压 ≤500 V，功能低电压未安全隔离	500	≥0.5
额定电压>500 V，≤1000 V	1000	≥1

5.12.3 测量精度
测量值的误差不应超过30%，根据DIN VDE 0413这个误差是允许的。这个值似乎很大。然而，根据上面的等效电路图，我们可以很明显的看到，绝缘电阻值受多方影响，而且由于不同的参数，影响绝缘电阻的另外四个组分会相应变化。这导致了大的波动范围。

5.12.4 最小读数（操作误差30%）

额定电压下的保护测量	读数[MΩ]
低电压	0.36
额定电压≤500 V	0.7
额定电压≥500 V，≤1000 V	1.4

备注：评估测量值需要考虑系统的整体状况。

5.12.5 电容充电
对于长线路，首先让电容充电完毕，直到测量设备的读数达到稳定值再读数。

当电容经过充电，则测量后必须让其放电以避免电击。

5.13 维护间隔

5.13.1 导则

5.13.1.1 法律条件
电气柜和控制柜需要定期检修，这不仅仅是由于经济和技术原因。为此，政府出台一系列法规规范电力部门定期检修。

5.13.1.2 定期检修
目前并没有技术标准对电气系统和设备的定期检修提供全面的指导规范。

原则上来说，电气系统和设备的操作必须与电工准则一致，其中包含了定期检修：
- 缺陷必须及时纠正
- 如果会发生危险，电气系统需停止使用

即使DIN 57105第1部分/VDE 0105第1部分在定期维护方面除了导则外没有规定任何特定的要求，最重要的信息已在第5项“适当的条件和重复测试”里总结，也就是大电流系统必须保证其处于符合它们规范标准的良好状况下。

电气系统的缺陷必须立即修复而不能有任何延迟。如果会发生危及人身、财产、环境的危害，则必须立即停止有缺陷的系统。电气系统有缺陷的情况下使用是不允许的。

操作导致的危害也认为开关柜系统存在缺陷。

为了能及时的发现电气系统试车修复或改造后可能发生的缺陷，DIN57105第1部分/VDE0105第1部分要求进行重复试验，但没有提出测试的细节。重复性测试用于评估电气系统和设备的状况。

重复性试验包括：
- 目测
- 试运行
- 测量
- 其它测试

5.13.2 维护MNS开关柜的维护

5.13.2.1 一般安全准则

为清洁开关柜内部，系统或元件必须断电。不建议用压缩空气清洁尘埃。

安全操作：
开始实施之前，必须切断电路并在整个过程中保持切断，同时以下5个安全准则必须遵守：

5个安全准则：
实施之前：
- 安全隔离
- 防止重合闸
- 确保电路切断
- 接地和断路
- 遮盖或隔离临近带电部件

操作电气系统和设备时，必须遵守这5个准则。

5.13.2.2 健康和安全

请注意以下信息：
- 与安全准则一致，所有与MNS开关柜相关的安装和维护工作必须由专业人士操作
- 处理低压开关柜系统的元件时，元件必须隔离。如果电容由外部的辅助电源供电，也必须隔离
- 系统隔离后，储存在电容中的电必须通过释放电阻放电，并等待1分钟。另外使用绝缘电缆测试电容是否完全放电
- 电流互感器隔离或连接之前，检查其是否已经短接
- 自动补偿电容必须符合IEC 60831-1&2和所有的国家标准
- 短路可能对人造成危害并毁坏设备！因此，试车及检查电气系统时使用合适的工具是至关重要的

5.13.3 MNS开关柜维护和检查步骤

5.13.3.1 导则

- 尤其对于高度风险的系统（例如核电站），操作和维护必须及其小心，以免超过可接受的风险程度
- 电气设备的机械和电气寿命，请参考相关的产品文件
- 所有维护工作及与电气设备相关的紧固扭力，须符合制造商的说明文件

5.13.3.2 维护间隔（根据5.14.4）

- 目测（重复性测试）
  a 外观检查
  b 内部检查
  c 开关柜和成套控制柜（抽出式或插拔式抽屉）
- 进一步检查
  a 抽出式技术
  b 插拔式，可拆卸式，导轨式技术
  c 用断路器直接连接的进线和出线馈电，
  例如，Emax，ISOMAX或Tmax

5.13.3.3 后续的检查列表

- 频率用时间间隔表示（每月，每年等），与使用时间，起动频率等有关：
  m：每月
  a：每年
  n：抽屉插入次数
  x：故障后的测试（例如短路后）
- 安装类型
  按如下的安装类型分类，因为维护的频率取决于操作状况
  安装类型A：常规操作
  安装类型B：重载，例如：水泥厂
  安装类型C：短路（故障）

—
5.13.4 维护与检查列表

序号	实施工作	测量，测试和限值，操作和辅助材料	频率 安装类型 A	B	C	备注
1.0	目测 （重复性测试）					
1.1	外观检查					
1.1.1	检查环境状况	• 房间温度≤35°C • 空气及有害气体，如二氧化硫，硫化氢等 • 相对湿度≤50% at40°C • 灰尘	1a	6 m	X	难闻气味 可能需要辅助加热器
1.1.2	检查通风系统 (效率) • 房间 • 开关柜系统	• 柜内空气流通要顺畅 • 柜内最高温度: ≤60°C	1a	6 m	X	用手触碰前面板，检查时候有手印
1.1.3	检查框架状况/外部刷漆	• 损伤/腐蚀 • 缺失部件，例如抽屉门或挡板 • 通风窗是否有灰尘/盖子 • 顶板是否污染/遮盖/阻塞物等. • 电缆室门，侧板，背板是否紧固 • 柜内抽屉位置（操作位置或隔离位置）	1a	6 m	X	
1.1.4	通道	• 逃生路线≥650 mm	1a	6 m	X	
1.2	内部检查					
1.2.1	设备小室 • 检查填充系数和设备 • 内部状况	• 抽屉布局负荷与工程文档 • 污染物，例如：灰尘	1a	6 m	x	清洁
1.2.2	电缆室/电缆端子室 人身保护/保护护套	• 进线馈电符合文档（母排/电缆侧面/顶部/底部） • 空间充足/减少应力 • 电缆路径；弯曲弧度 • 保护护套	1a	6 m	X	
1.2.3	母排室 • 检查运输连接处 • 检查母排支撑 • 目测母排绝缘n	• 螺栓连接处是否变色 • 隔板安装是否正确 • 污染物 • 是否破裂 • 热缩套管是否破裂	1a	6 m	X	热检
1.3	开关成套设备的一般检查（抽出或插拔式，可拆卸式）					
1.3.1	导体的设计和安装	绝缘状况	2a	1a	X	测量绝缘阻值
1.3.2	检查电气设备安装	• 支架 • 检查触头是否腐蚀，触头间隙，额定电流，设定和跳脱 • 最小爬电距离≥12.5 mm • 最小的消弧空间				维护参照设备制造商的说明 参照设备制造商

序号	实施工作	测量，测试和限值，操作和辅助材料	频率 安装类型 A	B	C	备注
1.3.5	所需保护等级	• EN 60529				
1.3.6	检查保护导体连接	• 用测试设备测试连续性	2a	1a	X	
1.3.7	控制设备的功能测试	• 需符合控制图	2a	1a	X	控制线连接
1.3.8	检查测量回路	• 需符合控制图	2a	1a	X	
2.0	进一步检查					
2.1	抽出式技术					
2.1.1	抽屉（8E/4 + 8E/2）		2 -3a	1a	X	
	• 移动是否顺畅	若需要，清除灰尘并给导轨上润滑油	2 -3a	1a	X	Refer to
	• 机械互锁功能测试		2a1	1a1	X	Chapter 5.5
	• 检查电气触头					Refer to chapter 5.6
						Artificial light source
	主触头	• 目测				
		• 检查触头间隙				
	控制插	• 润滑				
	抽屉小室目测	• 用吸尘器清除导轨上的灰尘				
	• 检查保护导体连接	• 转动开关手柄				
		• 检查连接触头				
2.1.2	抽出式抽屉≥4E		2a1		X	Refer to
	• 动是否顺畅	• 目测				Chapter 5.5
	• 机械互锁功能测试	• 检查触点压力				
	• 检查电气触头	• 润滑				
	- 主触头	• 位置：由于电缆张力，出线单元可能偏离常规位置				
	- 控制插	• 小室底板滚轮状况				
	• 出线电缆单元的紧固					
	• 检查保护导体连接					
2.2	插拔式，可拆卸式，导轨式技术					一般检查
2.3	直接连接（使用断路器的进出线馈电		1a	6 m	X	一般检查
	回路）		1a	6 m	X	程序根据制造商说明
	进一步检查：	• 目测主连接	1a	6 m	X	
	• 检查主开关	• 开关连接处颜色变化				
	• 检查电流互感器分布	• 主开关状态和触点腐蚀				
	• 检查角支撑件及连接组件	• 功能测试				
	• 隔离状况（如果允许）	• 互感器的紧固				
	• 检查外部连接	• 二次电缆走线				
		• 互感器壳体状况				
		• 检查螺栓连接				
		• 支撑板的机械情况				
		• 漏电路径				
		• 检查螺栓连接				
		• 检查电缆应力				
		• 电缆路径，最小弯曲弧度，边缘保护等				
3.0	无功功率补偿系统		1a	6 m	X	有任何异常联系ABB服务
	• 主开关					工程师
	- 断路器					
		• 目测外观				
	- XLP	• 通断状况				
		• 合闸到位				
		• 熔断器连续性				
		• 触头润滑				
		• 卡簧检查，变色或异常				
	• 接触器					
		• 目测外观				
		• 异响				
	• 电抗器					

序号	实施工作	测量，测试和限值，操作和辅助材料	频率			备注
			安装类型			
			A	B	C	
		• 绝缘纸颜色，是否变黄				
		• 噪音				
		• 温度，限值参考制造商说明				
		• 元件正常，如温控开关				
	• 电容器					
		• 外观，是否鼓包或渗油				
		• 电容值测量，下降10%必须更换				
		• 运行电流，不平衡超过5%，建议更换				
		• 放电电阻检查				
	• 控制模块					
		• 基本参数复查				
		• C/K值				
		• Cos设定				
		• 步长控制，建议大于40 s				
	• 电缆及螺栓					
		• 变色或老化				
		• 螺栓紧固，紧固力参考制 造商说明				
	• 通风装置					
		• 通风窗，完好无封堵				
		• 风扇，运行正常				
	• 电容抽屉					
		• 一次插触点压力，参考制造商说明				
	• 谐波检查					
		• 参考国标，建议谐波电压 含量低于5%，谐波电流 含量低于10%				
		• 谐波分布是否与电抗率相匹配				

根据上文提及的时间间隔或是在100次操作后对主触头维护。

问题与处理

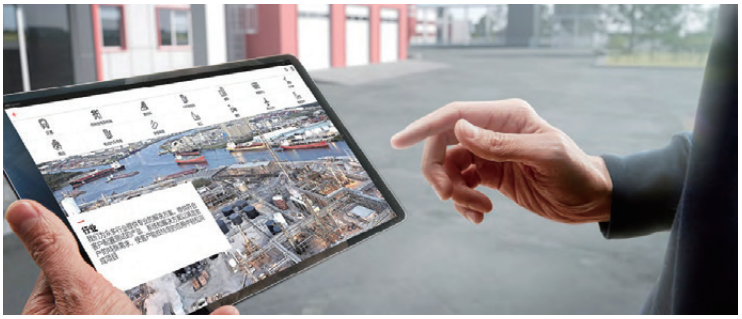
问题与处理

下表列出了一系列典型问题，以帮助理解并解决。

注：
1. 对照下表之前，花点时间检查一下出现的状况。
2. 若建议措施无法解决问题，请联系服务工程师或拨打客户服务热线：0592-5719201寻求帮助。

序号	状态	可能原因	建议
1	配电室门太小，开关柜进不去	开关柜运输单元偏长	联系服务工程师
		配电室门宽度不够	联系服务工程师
2	电缆连接单元烧毁	一次插触头夹紧力不足	更换一次插及电缆
		长期过载	调整负载或回路容量
		没有定期维护	定期进行巡检及维护
3	柜内温度太高	散热差	改善散热
		过载或接触不良	检查回路工作情况
		谐波	谐波治理
4	指示灯不亮	熔芯烧断	更换熔芯
		线路松动或端子脱落或断开	拧紧线路或重新接入
		指示灯烧坏	更换指示灯
5	按钮无反应	按钮触点损坏	更换按钮触点或按钮
		线路松动或断开	拧紧线路或重新接入
		执行元件（如接触器等）损坏	检查回路元件
6	抽屉回路断路器无法合闸	带有欠压线圈未得电或损坏	给欠压线圈通电或更换欠压线圈
		抽屉连锁机构损坏	更换抽屉连锁机构
		断路器本身问题	检查断路器并更换损坏部件
		断路器跳闸后未进行复位	排除线路故障后对断路器进行复位
7	开关柜出现严重事故	柜体或下级设备发生短路	保留现场，联系服务工程师。切不可在未查明原因前恢复送电！

ABB Connect
您的一站式数字化助理



安装使用 ABB Connect app, 您可以随时随地便捷地获得和分享 ABB 电气各种资料与信息；更有在线客服，全天候答疑；贴心高效的一站式数字化助理就在身边。

一站式资料库：产品样本、行业应用、安装指导、选型指南、EPLAN 部件库、视频、证书、报告、CAD 图等海量内容，随时随地零时差满足您的需求！

强大搜索功能：海量内容并不难搜索，多维度高级筛选、A-Z 产品浏览搜索功能等，查找资料很便捷！

轻松微信分享：再大的文件，都可以从 app 直接复制 URL 粘贴到微信里，轻松转发分享！

快速客服应答：在线客服机器人小 E 拥有“百事通”信息库，应对日常问题迅速自如；同时可一键转人工客服，更多“智囊团”及时解答您的问题！

- ABB Connect 可在 Windows 10、iOS 及 Android 设备上使用，工作上推荐使用电脑安装更得心应手。
- 了解更多具体功能及下载 ABB Connect app，请点击以下网页链接：
  https://new.abb.com/low-voltage/zh/service/abb-connect?utm_source=doc&utm_medium=doc

同时可以扫网页二维码了解：

ABB Connect

厦门ABB低压电器设备有限公司
福建省厦门市翔安区舫山西二路881号
电话: +86-592-603 8118
邮编: 361101

ABB (中国) 客户服务热线
电话: 800-820-9696 / 400-820-9696
电邮: contact.center@abb.com

www.abb.com.cn

ABB电气官方网站

ABB电气官方微信

ABB直通车

样本所载述的产品资料以实物为准，若有变更恕不另行通知，
ABB（中国）有限公司拥有最终解释权。

1SXH900002M2008_ZH_REV G 02-2023
XH-VS