

中压成套开关设备

使用手册

顺特电气设备有限公司

提示：

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

请妥善保管本手册以备查阅。

本手册中使用的以下警告信息用于：

■警告潜在的**危险**

■使用户注意用于阐述或简化某一步骤的附加信息的**注意**

危险

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

警告

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

注意

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

注释

提供用于阐述或简化某一步骤的附加信息。

目 录

1. 一般信息	
1.1 简介	4
1.2 安全建议	4
2. 发货与接收	
2.1 包装	5
2.2 包装的选用	5
2.3 收货	5
2.4 搬运	5
2.5 存放	6
3. 安装	
3.1 现场准备	7
3.2 并柜	7
3.3 接地排连接	9
3.4 主母排连接	9
3.5 电力电缆连接	9
3.6 二次回路接线	10
3.7 基本检查	10
3.8 成套设备首次通电	11
4. 维护及使用注意事项	
4.1 成套设备的维护	12
4.2 使用注意事项	13
4.3 预防性维护频率	14
附录 1: KYN28A-12(Z) 使用与维护	15
附录 2: KYN28A-24(Z) 使用与维护	19
附录 3: KYN61-40.5 使用与维护	23
附录 4: XGN2-12(Z) 使用与维护	27
附录 5: XGN15-12 使用与维护	32
附录 6: HXGN17-12 使用与维护	38
附录 7: GZD 使用与维护	43

1. 一般信息

1.1 简介

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

中压成套开关设备适用于三相交流 50Hz、额定电压 3 至 40.5kV、额定电流至 4000A（按各型号产品参数）的配电系统作为接受和分配电能的户内交流金属封闭开关设备，广泛应用于发电厂、变电所、工矿企业及城市建设，实现其控制、保护、监测等。产品符合以下标准：

GB/T 3906-2006 3.6kV ~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备

GB/T 11022-2011 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

DL/T 404-2007 3.6kV ~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备

DL/T 593-2006 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

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

1.2 安全建议

危险

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

2. 发货与接收

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

2.1 包装

通常成套设备以一台或者多台连接在一起的柜体作为一个运输单元发货。根据包装材料和产品储运环境、期限和条件，将包装方式分为 A、B、C 三类：

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

如图 1。

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

C 类——敞开包装，主要由底座（选件）和塑料袋等构成。

2.2 包装的选用

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

2.3 收货

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

■ 即使包装看上去完好，也要在承运人在场的情况下开箱检查。

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

■ 如果必要，检查成套设备铭牌给出的信息，确认与发货清单上给出的信息对应。

■ 如果有损坏或者丢失部件，请正式书面（或邮件）通知承运方。

2.4 搬运

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

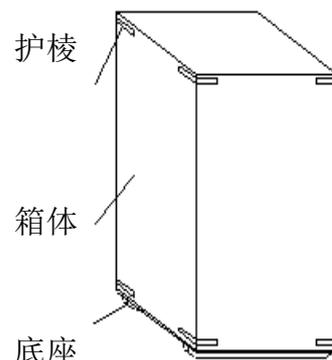


图 1 A 类包装箱

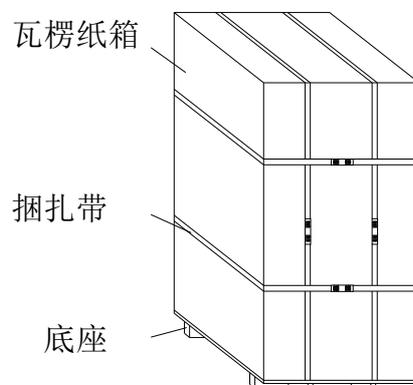


图 2 B 类包装箱

■ 设备可以从以下部位搬运：

□ 底部：可以使用拖车或者叉车从设备前面或者后面搬运。在搬运过程中必须注意，设备搬运中必须使用安全扎带以保证安全（见 图 3）。

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



图 3：使用铲车搬运

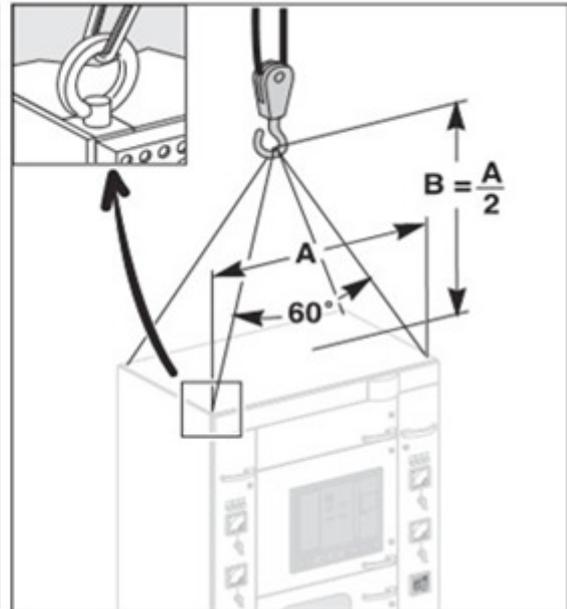


图 4：使用吊索搬运

■ 特殊情况下，如果要搬运的是连接在一起的多台设备，须采取以下措施：

□ 加强柜间连接部分的机械强度。

□ 使用与设备支撑部件直接连在一起的起吊梁。

警告

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

2.5 存放

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

■ 在安装前，成套设备最好保持包装状态。如果在工作场所附近或工作场所安装

时，使用防护罩盖住设备，以有效防止尘土、碎石、油漆和水泥的污染。

- 允许的存储温度范围为 -10℃到 +40℃。
- 为了确保轻松、无风险地搬运，考虑到这些开关设备的重量过大，它们必须存放到平稳坚固的地板上。

注意

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

3. 安装

3.1 现场准备

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

危险

触电、烧伤或爆炸危险。

设备内外存在触电、烫伤或爆炸危险。在进行工作之前，关闭设备的所有电源。

未遵守这些说明将导致触电、严重的人身伤害或死亡！

3.2 并柜

- 将成套设备以预定的顺序放置在安装现场。
- 拆除所有剩余的包装和防护措施。

- 并柜操作可以从左至右进行，也可以从右至左或者从中间开始。
- 支承导轨 10#槽钢平放，柜架与槽钢之间点焊连接；或者支承导轨 10#槽钢竖放(见图 5)，柜架角位连接器上的螺丝孔为柜体与支承导轨的连接孔，基础槽钢和螺栓由用户自备。放置第一面柜体，并按上述方法进行固定在安装面上。

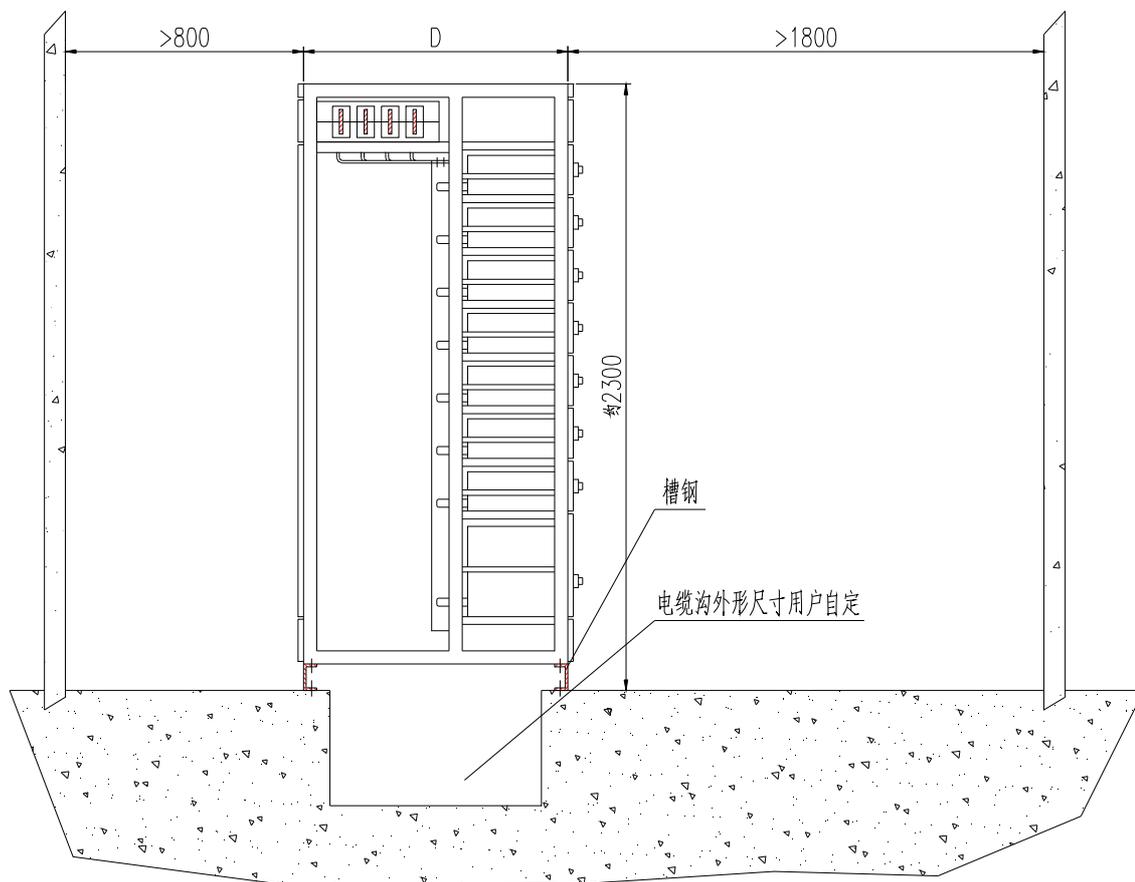


图 5 开关柜安装示意图

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

表 1

项号	项目		允差(mm)
1	垂直度		3.3
2	水平度	相邻两柜顶部	2
		成列柜顶部	5
3	不平度	相邻两柜边	1
		成列柜边	5
4	柜间接缝		2

警告

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

3.3 接地排连接

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

3.4 主母排连接

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

表 2 螺栓坚固力矩

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

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

3.5 电力电缆连接

危险

在进行工作前，关闭设备的电源。在设备中或在设备周围工作时，随时存在触电、烫伤或爆炸危险。

未遵守这些说明将导致严重的人身伤害或设备损坏。

注释

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

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

3.6 二次回路接线

- 走线槽中布设电缆：
 - 走线槽至少每 600mm 固定一次。
 - 走线槽中电缆数量不超过走线槽容积的 70%。
 - 走线槽中的电缆禁止绑扎。
- 导线如果有屏蔽保护：
 - 将导线屏蔽层接地。

3.7 基本检查

- 清除所有可能影响断路器操作的异物（电缆废料、导线、螺栓螺母，工具 ……）。
- 用真空吸尘器为成套设备除尘。

- 用电磁发生器检查二次回路的绝缘情况。
- 检查成套设备中的二次回路工作是否正常。
- 整体绝缘检查：用 100 兆欧表测量绝缘电阻值不得低于 $1M\Omega$ 。
- 介电测试检验在出厂之前已经做过。
- 有综合继电保护装置时，要对保护装置进行调试。
- 最终连线和检查：
 - 重新连接在绝缘检查和介电检查时断开的接地极。
 - 检验设备裸露导电部件的电气连续性（即检验垫圈、柜门等电势连接情况）。
 - 使用力矩扳手检验所有电气连接点、机械连接点和固定螺栓的紧固质量。
 - 其他检验：
 - 元件、部件的机械连锁。
 - 所有一次和二次回路标签。
 - 柜体表面喷涂目测。
 - 所有划痕和其他损坏的修补。
 - 电气元件的操作机构是否灵活，不应有卡涩或操作力过大的现象。
 - 主要电气元件的主触头的接通是否可靠准确。
 - 机械连锁或电气连锁装置的动作正确，闭锁或解除均应可靠。
 - 仪表的刻度调整、互感器的变比及极性应正确无误。
 - 熔断器的熔芯规格应符合工程设计的要求。
 - 保护的额定值及整定值应正确，动作可靠。
 - 各母线的连接应良好，绝缘支撑件、安装件及其他附件安装应牢固可靠。
- 电气连接处涂导电膏。

注意

介电测试使设备经受某些应力（老化...），不应该过于频繁地执行此类测试。

3.8 成套设备首次通电

- 根据每个出线回路的额定值设定每个保护断路器的脱扣单元。
- 检查每个回路的相序是否正确。

- 将成套设备中的每个回路逐个通电，检查回路供电和操作是否正确。
- 执行操作检查：
 - 操作顺序；
 - 控制、指示、测量、保护；
 - 远程控制机构；
 - 电气连锁。

危险

触电、烫伤或爆炸危险

成套设备首次通电可能存在危险。

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

未遵守这些说明将导致严重的人身伤害或死亡以及开关设备损坏。

4. 维护及使用注意事项

4.1 成套设备的维护

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

危险

触电、烫伤或爆炸危险

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

未遵守这些说明将导致严重的人身伤害或死亡。

- 检查成套设备内外是否存在水分或者异物。清除所有异物，并清洁成套设备。
- 使用真空吸尘器进行清洁。根据需要，清洁通风系统并更换过滤器。
- 清除机械部件上的原有润滑油，并适当重新添加润滑油。
- 检查成套设备外表面。根据需要，为划痕补漆，并更换损坏或生锈的部件。
- 检查绝缘监控设备。
- 在指示系统上进行测试。
- 目视检查母线系统：
 - 如果用来标记正确紧固的红漆标记完好无损，则无须重新紧固螺栓；

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

重新安装时：

——使用完全一致的全新紧固件（螺栓、螺母、垫圈）；

——按照要求正确紧固；

——一点红漆标记。

■ 目视检查母线支撑的情况，包括紧固情况。

■ 检查客户电缆紧固情况。

■ 检查元件情况（参考相应的手册）。

注释

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

4.2 使用注意事项

■ 成套设备不建议靠墙安装，正面操作，双面维护。成套设备的维修通道及柜门，必须是经考验合格的专业人员方可进入或开启进行操作、检查和维修。

■ 断路器经过多次分、合操作后，特别是经过短路分、合后，会使触头局部烧伤和产生碳类物质，使接触电阻增大，应按断路器使用说明书进行维护和检修。

■ 其它元器件应按其使用说明书进行维护和检修。

■ 经过安装和维修后，必须严格检查各隔室之间的隔离状况，以确保本配电柜良好的功能分隔性，防止出现故障扩大。

危险

触电、烫伤或爆炸危险

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

未遵守这些说明将导致严重的人身伤害或死亡。

4.3 预防性维护频率

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

类型	措施	频率
一般性检验	<ul style="list-style-type: none"> ■ 一般性检查 ■ 一般性清洁 ■ 机械部件的润滑 	每年一次
主母线的维护	<ul style="list-style-type: none"> ■ 对触点进行检查 	每两年一次 (或在停工期)
开关设备的维护	根据制造商的操作手册	

注释

清洁是指使用刷子或干布清除尘土和过多的油脂。

润滑是指使用刷子将润滑油涂到抽屉的连接处和导轨处。

附录 1:

KYN28A-12 (Z) 铠装型移开式户内交流金属封闭开关设备使用与维护

1. 安装与调试

- 开关设备应该安装在干燥、整洁、空气流通的配电室内。安装时要求配电室内开关柜的基础框架及地坪已竣工验收，且配电室内的门窗装修及室内照明通风工程应基本完成。



2. 防止误操作联锁装置

- 开关设备内装有安全可靠的联锁装置，完全满足“五防”的要求。
- 断路器手车在试验（隔离）位置或工作位置时，断路器才能进行合分操作，断路器合闸时，手车的推进机构无法操作，防止了带负荷推拉断路器；
- 仅当接地开关、断路器同时处在分闸状态时，手车才能移至工作位置；
- 断路器退出到试验位置或移出柜体后，接地开关才能合闸；
- 接地开关处于分闸状态时，后门（或后封板）无法打开，防止了误入带电间隔；

柜后视图

- 断路器手车在工作位置时，二次插头被锁定不能拔出；
- 各柜间可根据用户需求设置电气或机械联锁。

接地开关与柜后门联锁，没有接地的柜后装

二次插件被锁



手车处于工作位置

3. 操作程序

虽然开关设备设计有保证开关设备各部分操作程序正确的联锁，但是操作人员对开关设备各部分的投入和退出，仍应严格按操作规程和本技术文件的要求进行，不应随意操作、更不应在操作受阻时，不加分析强行操作，否则，容易造成设备损坏，甚至引起事故。

3.1 无接地开关的断路器柜的操作

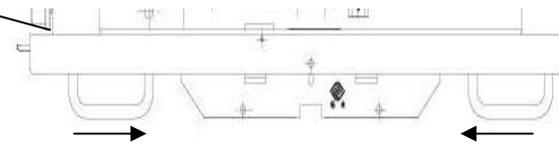
- a 将断路器可移开部件装入柜体：
- 将手车装在转运车上并锁定。把手车升到合适位置，将转运车与柜体锁定之后，将手车平稳推入柜体同时锁定。当确认已将手车与柜体锁定之后，将转运车推开。

手车由柜外推入柜内



转运车可通过调节轮调节高度

将转运车与柜体锁定，双手握住底盘车手柄，往中间收紧，手车与转运车解锁，再将手车推入柜内。



- b 手车在柜内操作：
- 手车装入柜体后，确认手车处于试验位置，将辅助回路插头插好，若通电则仪表室面板上试验位置指示灯亮，此时可在主回路未接通的情况下对手车进行电气操作试验。
- 若想继续进行操作，必须把所有柜门关好、锁好，并确认断路器处于分闸状态。此时可将手车操作摇把插入中面板上操作孔内，顺时针转动摇把，直到摇把明显受阻并听到清脆的辅助开关切换声，同时仪表室面板上工作位置指示灯亮，然后取下摇把。此时，主回路接通，断路器处于工作位置，可通过控制回路对其进行合、分操作。
- 若准备将手车从工作位置退出，首先应确认断路器已处于分闸状态，插入手车操作摇把，逆时针转动直到摇把受阻并听到清脆的辅助开关切换声，手车便回到试验位置。此时，主回路已经完全断开，活门关闭。



手车处于试验位

- c 从柜中取出手车:
- 若准备从柜内取出手车, 首先应确定手车已处于试验位置, 然后解除辅助回路插头, 并将动插头扣锁在手车架上, 通过转运车将手车解锁并向外拉出。当手车完全进入转运车并确认转运车锁定, 解除转运车与柜体的锁定, 把转运车向后拉出适当距离后, 轻轻放下停稳。如手车要用转运车运输较长距离时, 在推动转运手车过程中要格外小心, 以避免运输过程中发生意外事故。

3.2.有接地开关的断路器柜的操作

- 将断路器手车推入柜内和从柜内取出手车的操作程序, 与无接地开关的断路器柜的操作程序完全相同。仅当手车在柜内操作过程中和操作接地开关过程中要注意的地方叙述如下:

a 手车在柜内操作

- 当准备将手车推入工作位置时, 除了要遵守 1.1b 中要注意的诸项要求外, 还应确认接地开关处于分闸状态, 否则下一步操作无法完成。

b 合、分接地开关操作

- 若要合接地开关, 首先应确定手车已退到试验/断开位置, 并取下推进摇把, 然后按下接地开关操作孔处联锁弯板, 插入接地开关操作手柄, 顺时针转动 90 度, 接地开关处于合闸状态。若再逆时针转动 90 度, 便将接地开关分闸。

3.3 一般隔离柜的操作

- 隔离手车不具备接通和断开负荷电流的能力, 因此在带负荷的情况下不允许推拉手车。在进行隔离手车柜内操作时, 必须保证首先将与之相配合的断路器分闸, 同时断路器分闸后其辅助触点转换解除与隔离手车之间的电气联锁, 只有这时才能操作隔离车。具体操作程序与操作断路器手车相同。

4. 使用与维护

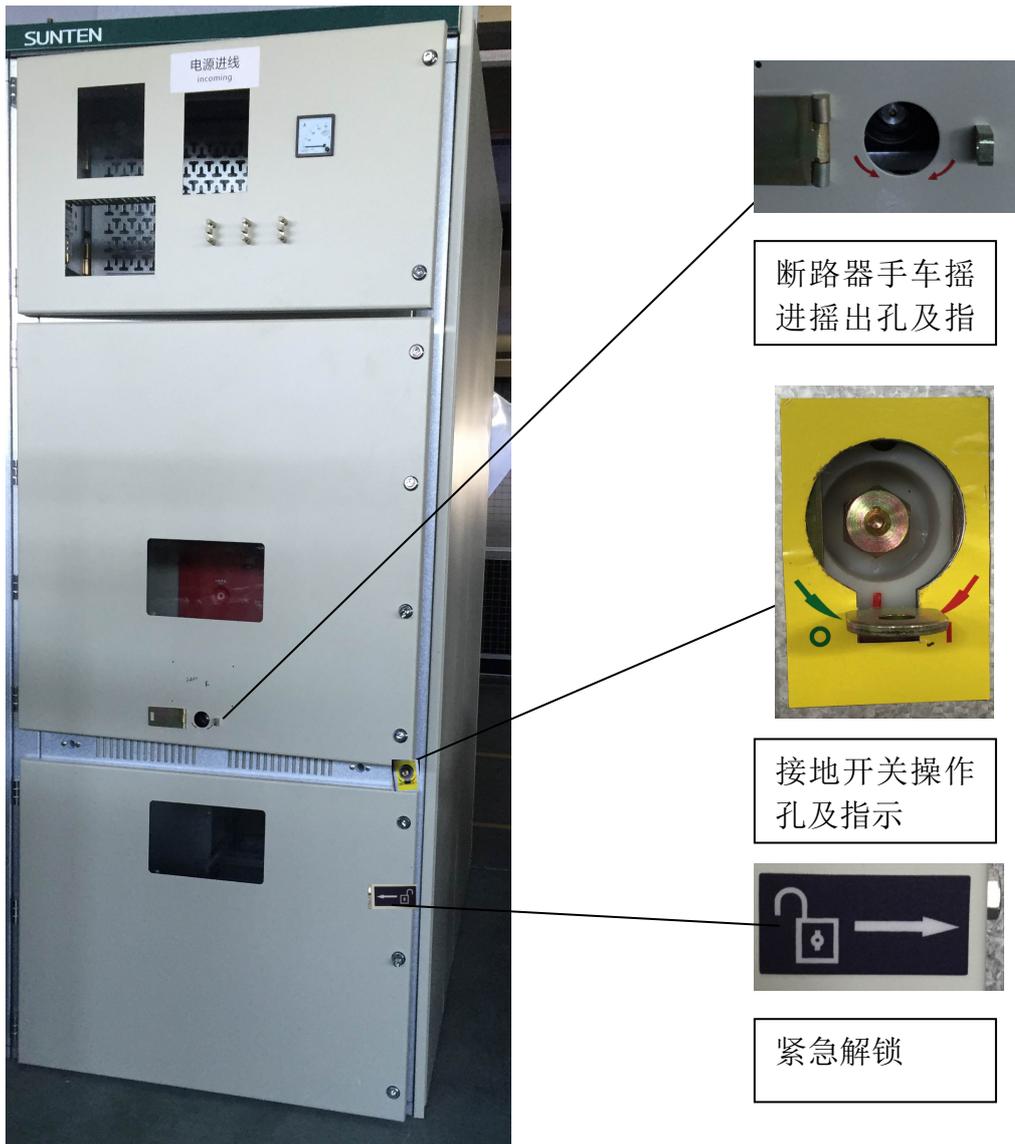
- 开关柜的检修除按有关规程要求进行外, 建议用户特别注意以下几点:
 - a 按真空断路器的安装使用说明书的要求, 检查断路器的情况, 并进行必要的调整。
 - b 检查手车推进机构及其联锁的情况, 使其满足本说明书的有关要求。
 - c 检查主回路触头的情况, 擦除动静触头上陈旧油脂, 察看触头有无损伤, 弹簧力有无明显变化, 有无因温度过高引起镀层异常氧化现象, 如有以上情况, 应及时处理。
 - d 检查辅助回路触头有无异常情况, 并进行必要的修整。
 - e 检查接地回路各部分的情况, 如接地触头, 主接地线及过门接地线等, 保证其导电连续性。
 - f 检查各部分紧固件, 如有松动, 应及时紧固。

附录 2:

KYN28A-24(Z)铠装移开式金属交流封闭开关设备使用与维护

1. 安装与调试

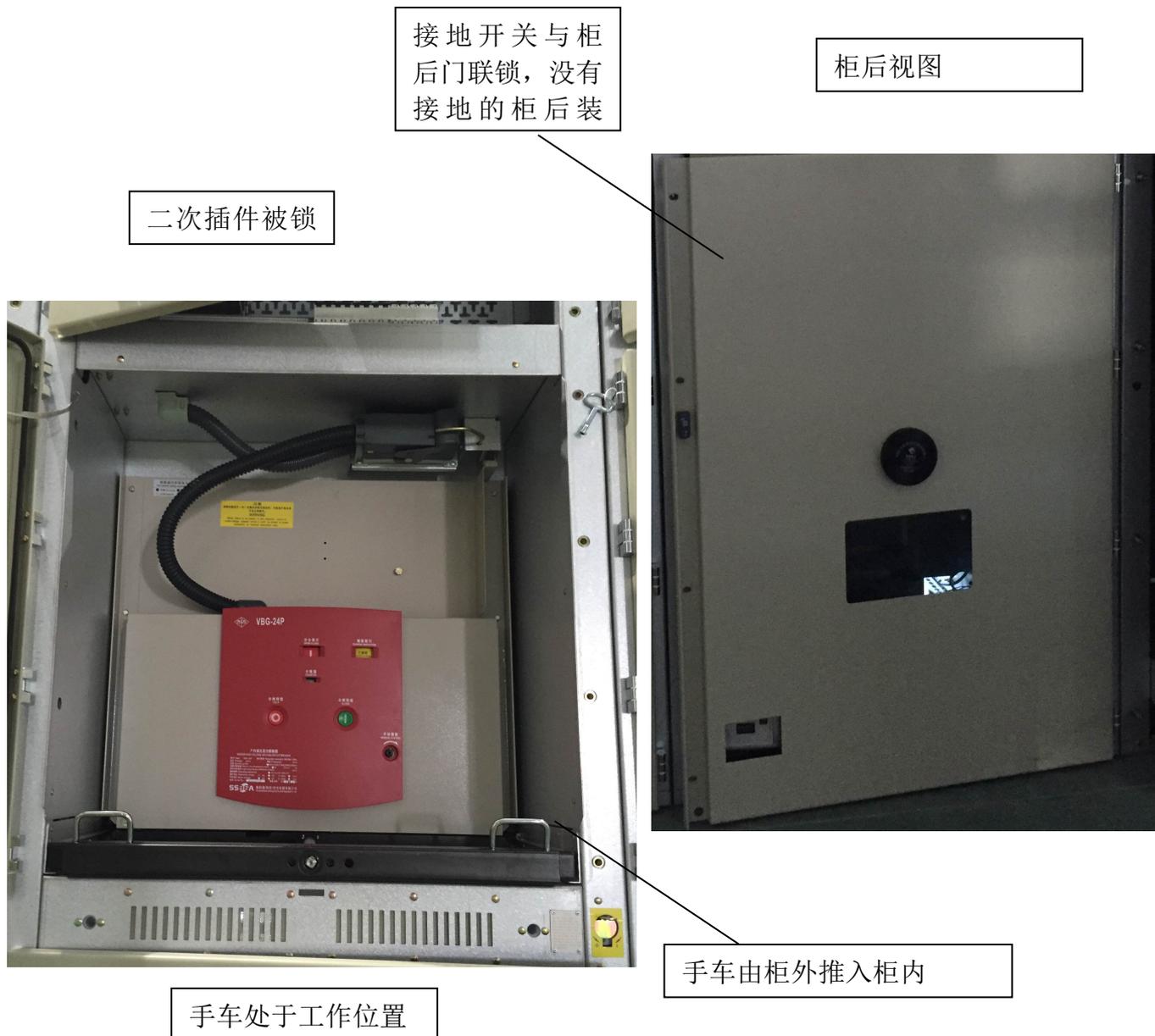
- 开关设备应该安装在干燥、整洁、空气流通的配电室内。安装时要求配电室内开关柜的基础框架及地坪已竣工验收，且配电室内的门窗装修及室内照明通风工程应基本完成。



2. 防止误操作联锁装置

- 开关设备内装有安全可靠的联锁装置，完全满足“五防”的要求。
- 断路器手车在试验（隔离）位置或工作位置时，断路器才能进行合分操作，断路器合闸时，手车的推进机构无法操作，防止了带负荷推拉断路器；
- 仅当接地开关、断路器同时处在分闸状态时，手车才能移至工作位置；
- 断路器退出到试验位置或移出柜体后，接地开关才能合闸；

- 接地开关处于分闸状态时，后门（后封板）无法打开，防止误入带电间隔；
- 断路器手车在工作位置时，二次插头被锁定不能拔出；
- 各柜间可根据用户需求设置电气或机械联锁。



3. 操作程序

虽然开关设备设计有保证开关设备各部分操作程序正确的联锁，但是操作人员对开关设备各部分的投入和退出，仍应严格按操作规程和本技术文件的要求进行，不应随意操作、更不应在操作受阻时，不加分析强行操作，否则，容易造成设备损坏，甚至引起事故。

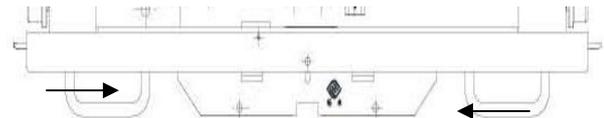
3.1 无接地开关的断路器柜的操作

- a 将断路器可移开部件装入柜体：
- 将手车装在转运车上并锁定。把手车升到合适位置，将转运车与柜体锁定

之后，将手车平稳推入柜体同时锁定。当确认已将手车与柜体锁定之后，将转运车推开。



将转运车与柜体锁定，双手握住底盘车手柄，往中间收紧，手车与转运车解锁，再将手车推入柜内。



转运车可通过调节轮调节高度

- b 手车在柜内操作：
- 手车装入柜体后，确认手车处于试验位置，将辅助回路插头插好，若通电则仪表室面板上试验位置指示灯亮，此时可在主回路未接通的情况下对手车进行电气操作试验。
- 若想继续进行操作，必须把所有柜门关好、锁好，并确认断路器处于分闸状态。此时可将手车操作摇把插入中面板上操作孔内，顺时针转动摇把，直到摇把明显受阻并听到清脆的辅助开关切换声，同时仪表室面板上工作位置指示灯亮，然后取下摇把。此时，主回路接通，断路器处于工作位置，可通过控制回路对其进行合、分操作。



手车处于试验位

- 若准备将手车从工作位置退出，首先应确认断路器已处于分闸状态，插入手车操作摇把，逆时针转动直到摇把受阻并听到清脆的辅助开关切换声，手车便回到试验位置。此时，主回路已经完全断开，活门关闭。
- c 从柜中取出手车：
- 若准备从柜内取出手车，首先应确定手车已处于试验位置，然后解除辅助回路插头，并将动插头扣锁在手车架上，通过转运车将手车解锁并向外拉出。当手车完全进入转运车并确认转运车锁定，解除转运车与柜体的锁定，把转运车向后拉出适当距离后，轻轻放下停稳。如手车要用转运车运输较

长距离时，在推动转运手车过程中要格外小心，以避免运输过程中发生意外事故。

3.2. 有接地开关的断路器柜的操作

- 将断路器手车推入柜内和从柜内取出手车的操作程序，与无接地开关的断路器柜的操作程序完全相同。仅当手车在柜内操作过程中和操作接地开关过程中要注意的地方叙述如下：
 - a 手车在柜内操作
- 当准备将手车推入工作位置时，除了要遵守 1.1b 中要注意的诸项要求外，还应确认接地开关处于分闸状态，否则下一步操作无法完成。
- b 合、分接地开关操作
- 若要合接地开关，首先应确定手车已退到试验/断开位置，并取下推进摇把，然后按下接地开关操作孔处联锁弯板，插入接地开关操作手柄，顺时针转动 90 度，接地开关处于合闸状态。若再逆时针转动 90 度，便将接地开关分闸。



3.3 一般隔离柜的操作

- 隔离手车不具备接通和断开负荷电流的能力，因此在带负荷的情况下不允许推拉手车。在进行隔离手车柜内操作时，必须保证首先将与之相配合的断路器分闸，同时断路器分闸后其辅助触点转换解除与隔离手车之间的电气联锁，只有这时才能操作隔离车。具体操作程序与操作断路器手车相同。

4. 使用与维护

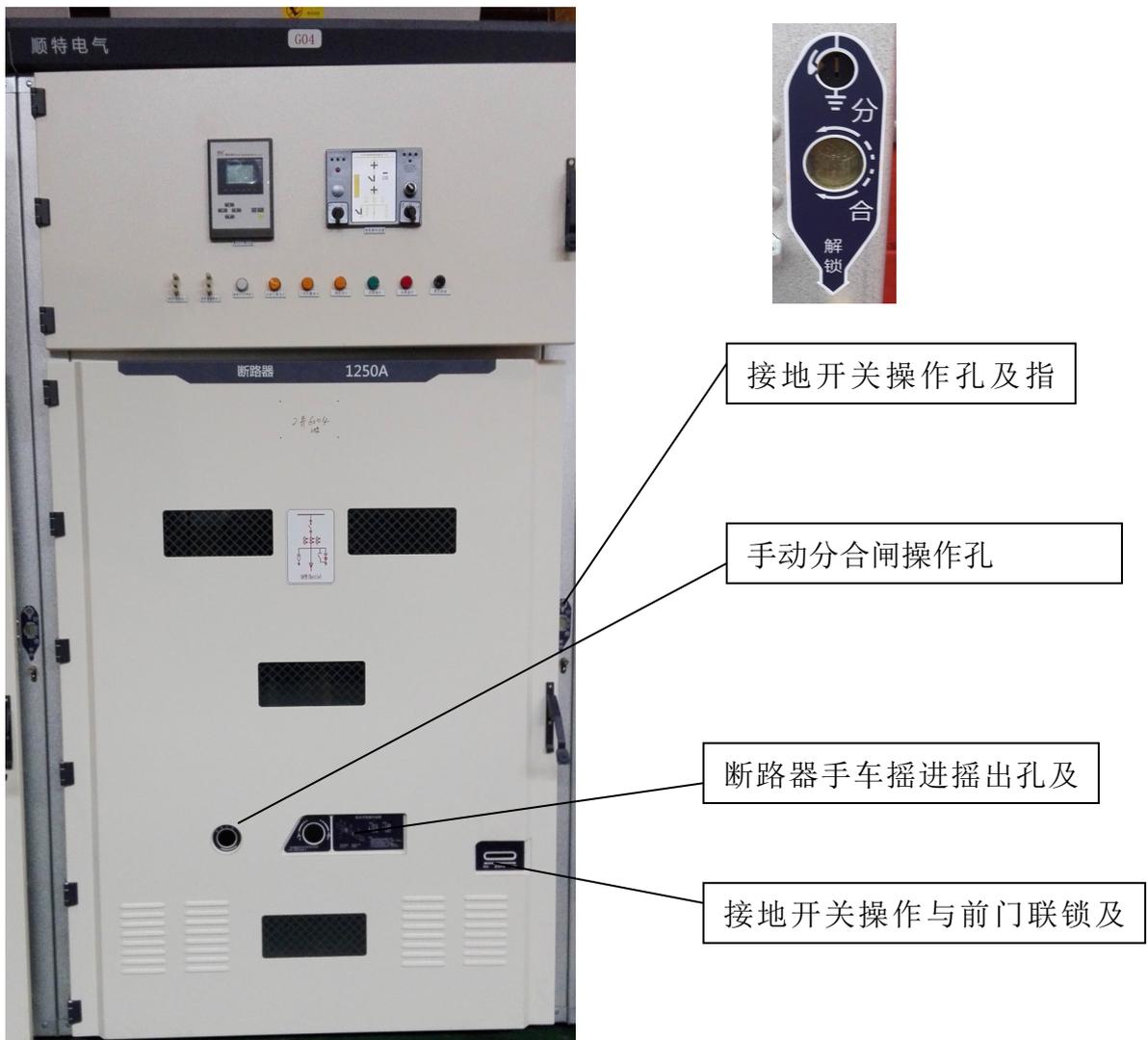
- 开关柜的检修除按有关规程要求进行外，建议用户特别注意以下几点：
 - a 按真空断路器的安装使用说明书的要求，检查断路器的情况，并进行必要的调整。
 - b 检查手车推进机构及其联锁的情况，使其满足本说明书的有关要求。
 - c 检查主回路触头的情况，擦除动静触头上陈旧油脂，察看触头有无损伤，弹簧力有无明显变化，有无因温度过高引起镀层异常氧化现象，如有以上情况，应及时处理。
 - d 检查辅助回路触头有无异常情况，并进行必要的修整。
 - e 检查接地回路各部分的情况，如接地触头，主接地线及过门接地线等，保证其导电连续性。
 - f 检查各部分紧固件，如有松动，应及时紧固。

附录 3:

KYN61-40.5 (Z) 铠装移开式金属交流封闭开关设备使用与维护

1. 安装与调试

- 开关设备应该安装在干燥、整洁、空气流通的配电室内。安装时要求配电室内开关柜的基础框架及地坪已竣工验收，且配电室内的门窗装修及室内照明通风工程应基本完成。
- 开关柜安装前，首先应检查安装基础是否合格。柜后距墙应不小于 1200mm，柜体单列时，柜前走廊为 3000mm，双列面对面走廊为 3500mm。



2. 防止误操作联锁装置

- 开关设备内装有安全可靠的联锁装置，完全满足“五防”的要求。
- 仪表门上有操作按钮或 KK 转换开关相配合防止误分误合断路器。
- 断路器手车在试验（隔离）位置或工作位置时，断路器才能进行合分操作，且断路器合闸时，手车的推进机构无法操作，防止了带负荷推拉断路器；

- 仅当接地开关、断路器同时处在分闸状态时，手车才能移至工作位置；
- 断路器退出到试验位置或移出柜体后，接地开关才能合闸；
- 先关后门，才能分接地开关。
- 接地开关处于分闸状态时，后门无法打开，防止了误入带电间隔；

柜后视图



接地开关与柜后门联锁的紧

接地开关与柜



- 断路器手车只有在试验（隔离）位置时，二次插头才能插入或拔出；断路器手车在工作位置时，二次插头被锁定不能拔出；



二次插件联锁

3. 操作程序

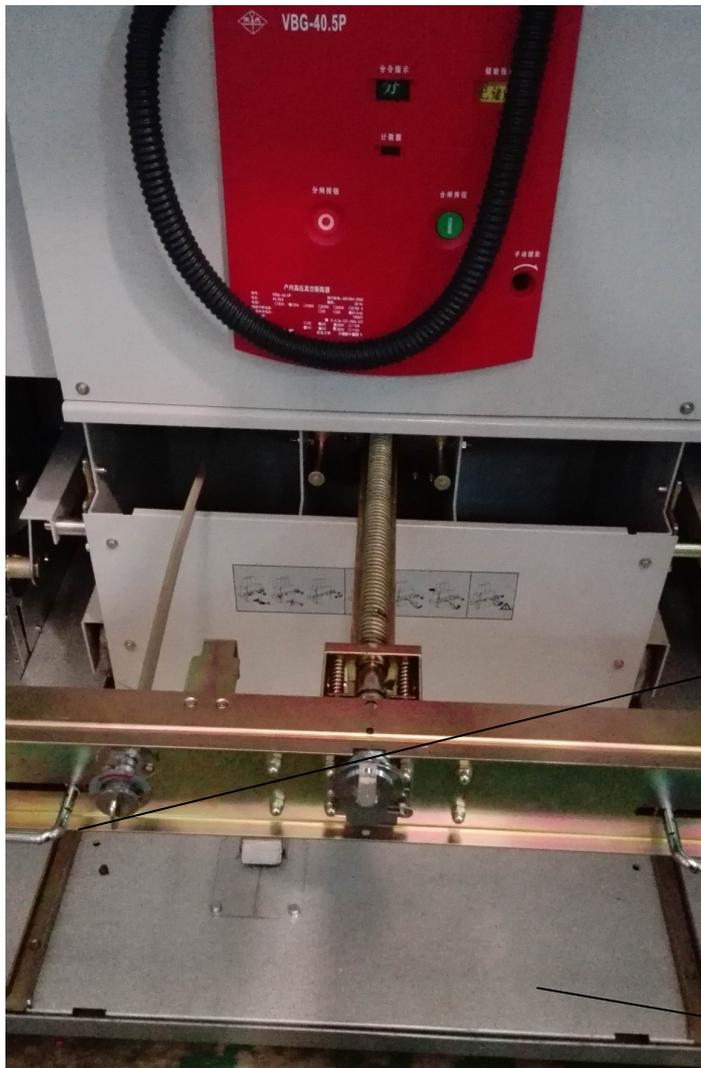
虽然开关设备设计有保证开关设备各部分操作程序正确的联锁，但是操作人员对开关设备各部分的投入和退出，仍应严格按操作规程和本技术文件的要求进行，不应随意操作、更不应在操作受阻时，不加分析强行操作，否则，容易造成设备损坏，甚至引起事故。

3.1 无接地开关的断路器柜的操作

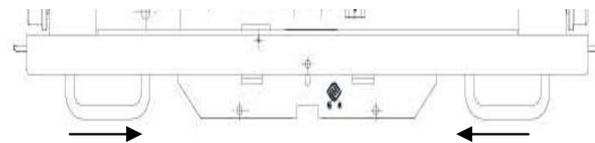
先将外附轨道与断路器室轨道对接好，保证断路器处于分闸状态，将左右把手向中心移至死点位置，将手车推入柜内，松开双手让把手复位，并锁定在试验位置，移开外附轨道。插上二次插头，可对断路器进行试验操作。

完成后，关闭所有门，仍需保证断路器处于分闸状态，此时向下按推进机构操作孔挡板，插入摇把，顺时针转动，使手车向前移动，当超越离合器脱扣（此时会有“咔”的一声），手车已处于工作位置，此时主回路接通，可进行合分闸操作。

若将手车从工作位置退出时，则逆时针转动摇把，手车向后移动，直至超越离合器脱扣（此时会有“咔”的一声），手车已处于试验位置，此时主回路断开。然后拔出二次插头并扣锁在手车上，解除手车与柜体间的锁定，对接好外附轨道后将车拉出柜外。



将左右把手向中心移至死点位



外附导轨

3.2.有接地开关的断路器柜的操作

- 停电检修时，断路器只有在试验位置时，接地开关才能操作，当电压显示器完全熄灭，然后解除手车与接地开关操作轴联锁，打开接地开关轴操作孔，插入手柄，顺时针转动至接地开关合闸，手车才能拉出柜外。

- 送电时，关闭所有门，然后插入手柄逆时针转动至接地开关分闸，断路器手车才可移至工作位置。
- 手车移动方式与无接地开关的断路器柜的操作相同。

3.3 一般隔离柜的操作

- 隔离手车不具备接通和断开负荷电流的能力，因此在带负荷的情况下不允许推拉手车。在进行隔离手车柜内操作时，必须保证首先将与之相配合的断路器分闸，同时断路器分闸后其辅助触点转换解除与隔离手车之间的电气联锁，只有这时才能操作隔离车。具体操作程序与操作断路器手车相同。

4. 使用与维护

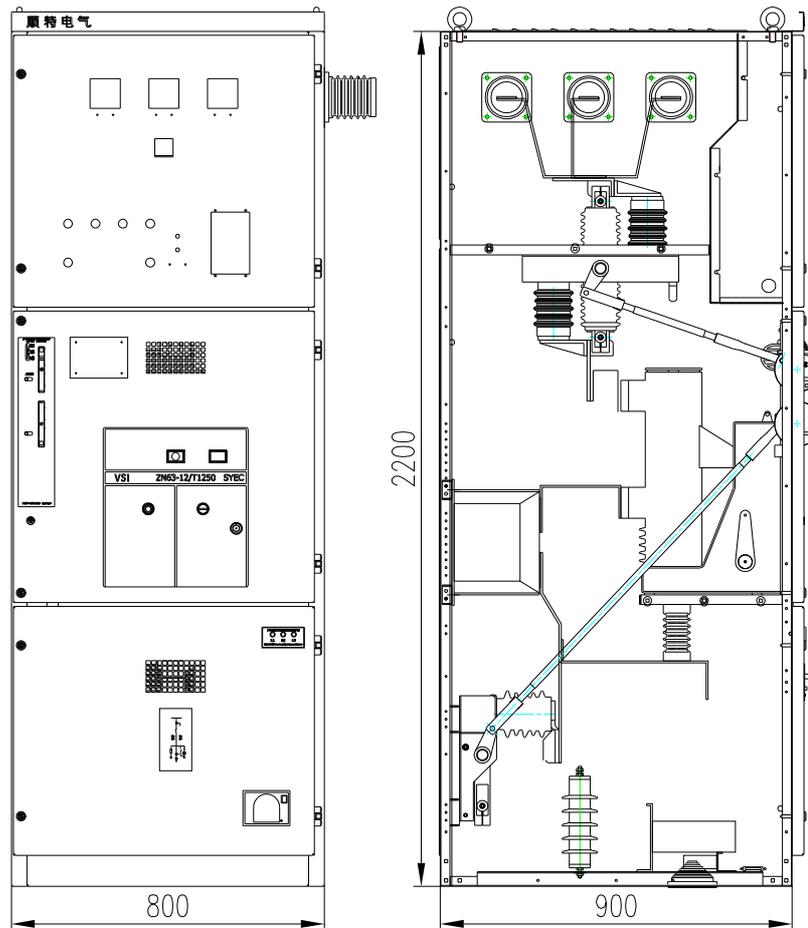
- 开关柜的检修除按有关规程要求进行外，建议用户特别注意以下几点：
- a 根据开关柜的工作情况进行停电维修，根据电力部规定 6-12 年进行大修一次。
- b 定期按真空断路器的安装使用说明书的要求，检查断路器的情况，并进行必要的调整。
- c 检查手车推进机构及其联锁情况。
- d 检查主回路及辅助回路触头有无异常情况，并进行必要的修整。
- e 检查接地回路是否接触良好。
- f 检查各部分紧固件，如有松动，应及时紧固好。

附录 4:

XGN2-12(Z)系列固定式交流金属封闭开关设备使用与维护

一、柜体安装

- 开关设备应该安装在干燥、整洁、空气流通的配电室内。安装时要求配电室内开关柜的基础框架及地坪已竣工验收，且配电室内的门窗装修及室内照明通风工程应基本完成。



XGN2-12 (Z) 外形尺寸图

1、安装前

1.1、开关柜在安装前应带着原包装箱存放，存放环境应保持干燥、清洁，不许倾翻，倒置和遭受剧烈震动，防止靠近火，应避免雨淋。

1.2、搬运时，应使用起重设备将开关柜吊起后从包装底盘上卸下。起吊时应使用开关柜上的起吊环，钢丝绳顶端夹角不得大于 60 度。

1.3、搬运过程中应在开关柜底部垫上运输车，严禁使用滚筒撬棍移动开关柜。搬运时开关柜应处于立放位置，倾斜角度不应大于 10 度。严禁将开关柜放倒，用侧面、背面或正面朝下进行搬运。

1.4、不得随意拆卸电器产品及零部件。

2、柜体安装

2.1、开关柜安装用基础槽钢敷设时应保证安装孔距离符合柜体安装尺寸，并保证直线度和水平度每米不大于 1mm。

2.2、将开关柜按工程需要与图纸标示排列顺序放置在基础槽钢上，使用附件里面的并柜螺丝使各柜体之间排列紧密。单列超过 10 台开关柜，并柜工作从中间开始。

2.3、调整好各开关柜与基础槽钢面的垂直度，调整好整排开关柜正面的直线度及与安装平面的垂直度，开关柜在垂直和水平两方向的安装不平度，要求不大于 2mm。

2.4、当开关柜已完全组合并接好后，可用 M12 的地脚螺栓将其与基础框架相联，或用电焊与基础框架焊牢。

3、线路的安装与联接

主母线的安装、联接与紧固应符合“电气装置安装工程母线装置施工及验收规范”的规定。开关柜中的母线均采用矩形母线，已分段预制好，现场安装时应遵照下列步骤：

1)、用清洁干燥的软布擦揩母线，检查绝缘套管有否损伤，在联接部位涂上导电膏或中性凡士林。

2)、打开母线室后封板或顶盖板安装主母线。一个柜接一个柜地安装母线，将母线段和对应的分支母线接在一起，用螺栓拧紧，连接及紧固力矩应符合有关规定。

3)、当联接的柜体有下部联络母排时，应打开柜后封板或打开前门，按母排上的标示进行连接。

4)、安装二次回路电缆：电缆由柜体右侧底部穿入，顺侧壁进入仪表室，分接到相应的端子排上，施工时应注意电缆号、端子号不要漏穿或穿错。

5)、按一次系统图检查避雷器的接线。

6)、一次电缆电缆头制作应符合有关规定。电缆头制作完好后，将其固定在支架上，电缆与母线接触面应平整，连接应牢固。施工结束后，用隔板将电缆室与电缆沟封隔。

4、开关柜的接地

用连接排将各柜的接地排联接在一起，将开关柜接地主母线与电房接地系统相联接。检查所有接地回路是否连续导通。

5、检查

5.1、完整性检查

检查开关柜内的一次、二次元件是否装齐。有关的附件是否配齐。

5.2、核对额定值

检查开关柜内所有一次、二次元件的铭牌，核对元件的额定值是否符合图纸参数。

5.3、检查紧固件

检查紧固件，特别是与传动部分有关和与主回路连接有关的紧固件，发现松动应重新紧固。

二、柜体操作

警告！开关柜的操作应由经过专门培训的专职人员进行，操作人员应熟悉本开关柜的操作技巧和要领，严格按照有关操作规程的规定进行操作。虽然开关柜设计有保证各部分操作程序正确的联锁，但操作人员仍不应随意操作，更不应在操作受阻时，不加分析强行操作，否则，将可能造成设备的损坏，事故，甚至危及操作者的安全。

开关柜在投入运行前，详细检查主回路及接地回路接线的可靠性；手动操作各开关，应操动灵活、无异常和卡滞现象；检查主电路和控制回路绝缘电阻、“五防”联锁是否符合规定要求；检查开关柜内部有无异物及各部件的安装螺钉是否有松动现象。

仔细观察柜门上各项指示，确认本柜为操作对象，确认柜内元件处于正常的工作状态。并阅读提示牌，消除误操作隐患。

送电、停电操作顺序应严格按照下列步骤操作，否则容易损坏机构部件。

以下操作顺序中无某种元件时，此操作步骤可以省去。

1、送电操作

1.1、将下门关好锁定，关好中门，将位置小手柄从检修位置扳至“分断闭锁”位置，这时中门被锁定，断路器不能合闸。

1.2、将操作手柄插入下接地盘的操作孔内，从上向下拉，使下接地开关处于分闸位置；

1.3、将操作手柄拿下，插入上接地盘的操作孔内，从上向下拉，使上接地开关处于分闸位置；

1.3、将操作手柄拿下，插入上隔离盘的操作孔内，从下向上推，使上隔离开关处于合闸位置；

1.4、将操作手柄拿下，插入下隔离盘的操作孔内，从下向上推，使下隔离开关处于合闸位置；

1.5、取出操作手柄，将位置小手柄扳至工作位置，这时可将断路器合闸。

2、分闸（检修）操作

2.1、位置小手柄处于工作位置，先将断路器分闸，再将位置小手柄扳到“分断闭锁”位置，这时断路器不能合闸。

2.2、将操作手柄插入下隔离盘的操作孔内，从上向下拉，使下隔离开关处于分闸位置。

2.3、将操作手柄拿下，插入上隔离盘的操作孔内，从上向下拉，使上隔离开关处于分闸位置。

2.4、将操作手柄拿下，插入上接地盘的操作孔内，从下向上推，使上接地开关处于合闸位置。

2.5、将操作手柄拿下，插入下接地盘的操作孔内，从下向上推，使下接地开关处于合闸位置。

2.6、将小手柄扳至“检修”位置，打开中门和下门（确保柜内不带电的情况下），停电操作完毕，检修人员可对断路器室进行维护和检修，确保电缆不带电的情况下，才能维护和检修电缆室。

三、柜体联锁

开关柜设有完善的机械联锁，以保证操作本身的正确和操作者的人身安全。

1)、只有当前中门、前下门关闭，才能分接地开关；当接地开关处于分闸状态时，前下门无法打开，防止误入带电间隔。

2)、只有接地开关分闸到位后，才能合隔离开关，防止挂接地线合闸。

3)、只有当隔离开关处于分闸位置，才能合接地开关，防止带电挂接地线。

4)、只有当断路器处于分闸状态时，才能分、合隔离开关，防止带负荷分、合隔离开关。

5)、进线柜设置有带电显示装置，与电磁锁配合，强制闭锁前下门，防止误入带电间隔。

6)、操作盘可以设置电磁锁，强制闭锁操作盘与柜门，防止带电分、合隔离开关、接地开关，防止误入带电间隔。

各柜间可根据用户需求设置电气或机械联锁。



电磁锁闭锁柜门



电磁锁闭锁操作盘

四、维护

1、维护时的注意事项

开关柜应定期进行清扫，以保持绝缘件、导电件表面的清洁；并对开关柜的有关部位进行润滑。

在正常使用条件下，通过精心的检查和维护。维修工作只能是由经过培训，熟悉本开关设备特性的人员担任。

在进行维修工作时，所有的一、二次回路均必须断开且没有再送电的危险。

2、维护时的检查

维护时的检查除重复投运前的检查外，还应进行下列项目的检查：

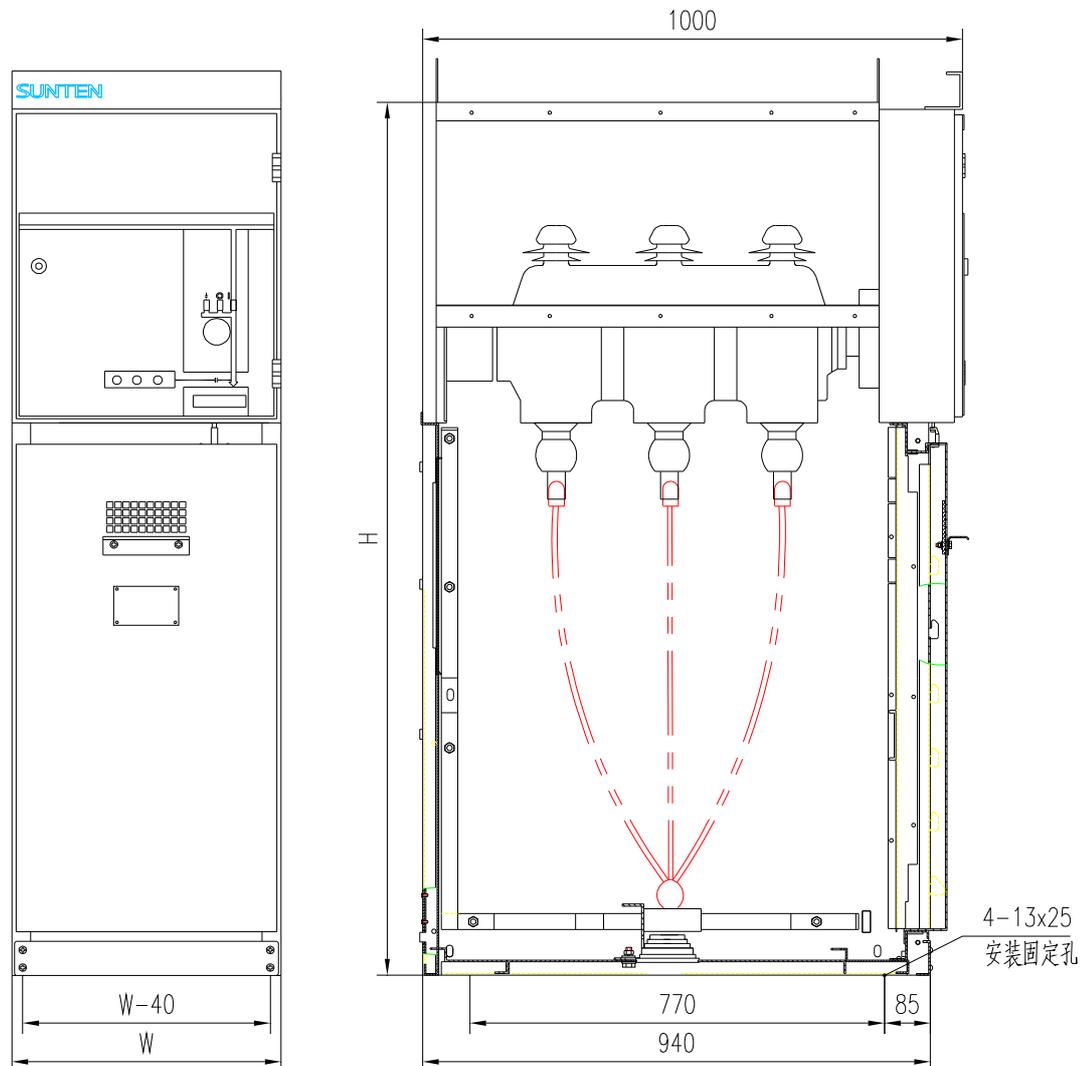
- 2.1、按真空断路器的安装使用说明书的要求，检查断路器的情况，并进行必要的调整。
- 2.2、检查主回路触头的情况，擦除动静触头上陈旧油脂，察看触头有无损伤，弹簧力有无明显变化，有无因温度过高引起镀层异常氧化现象，如有以上情况，应及时处理。
- 2.3、检查联锁的情况，使其满足本说明书的有关要求。
- 2.4、检查辅助回路触头有无异常情况，并进行必要的修整。
- 2.5、检查接地回路各部分的情况，如接地触头，主接地线及过门接地线等，保证其导电连续性。
- 2.6、检查紧固件，特别是与传动部分有关、与主回路连接有关的紧固件，发现松动应重新紧固。

附录 5:
XGN15-12 系列箱型金属封闭 SF6 环网开关设备使用与维护
一、柜体安装

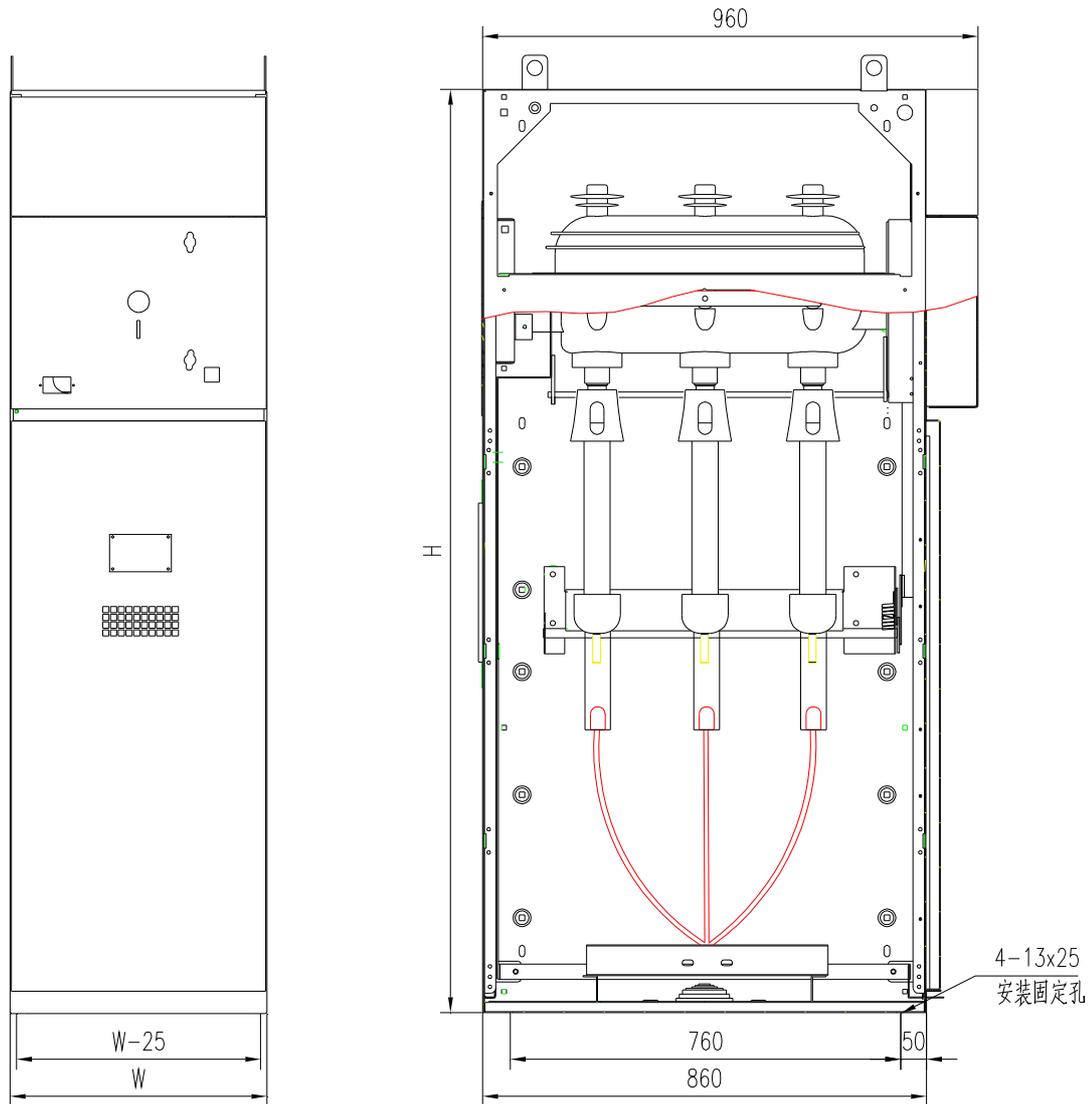
- 开关设备应该安装在干燥、整洁、空气流通的配电室内。安装时要求配电室内开关柜的基础框架及地坪已竣工验收，且配电室内的门窗装修及室内照明通风工程应基本完成。

柜号组成	柜型尺寸系列	备 注
II	宽 x 深 x 高=(375,500,750) x940 x(1635,1885)	配 SFG 系列开关
III	宽 x 深 x 高=(375,500,750) x860 x(1800,1600)	配 FL(R)N36 系列开关

*柜型尺寸均指基本骨架外形尺寸



XGN15-12 II 外形尺寸图



XGN15-12III外形尺寸图

1、安装前

- 1.1、开关柜在安装前应带着原包装箱存放，存放环境应保持干燥、清洁，不许倾翻，倒置和遭受剧烈震动，防止靠近火，应避免雨淋。
- 1.2、搬运时，应使用起重设备将开关柜吊起后从包装底盘上卸下。起吊时应使用开关柜上的起吊环，钢丝绳顶端夹角不得大于 60 度。
- 1.3、搬运过程中应在开关柜底部垫上运输车，严禁使用滚筒撬棍移动开关柜。搬运时开关柜应处于立放位置，倾斜角度不应大于 10 度。严禁将开关柜放倒，用侧面、背面或正面朝下进行搬运。
- 1.4、不得随意拆卸电器产品及零部件。

2、柜体安装

- 2.1、开关柜安装用基础槽钢敷设时应保证安装孔距离符合柜体安装尺寸，并保证直线度和水平度每米不大于 1mm。
- 2.2、将开关柜按工程需要与图纸标示排列顺序放置在基础槽钢上，使用附件里面

的并柜螺丝使各柜体之间排列紧密。单列超过 10 台开关柜，并柜工作从中间开始。

2.3、调整好各开关柜与基础槽钢面的垂直度，调整好整排开关柜正面的直线度及与安装平面的垂直度，开关柜在垂直和水平两方向的安装不平度，要求不大于 2mm。

2.4、当开关柜已完全组合并接好后，可用 M12 的地脚螺栓将其与基础框架相联，或用电焊与基础框架焊牢。

3、线路的安装与联接

主母线的安装、联接与紧固应符合“电气装置安装工程母线装置施工及验收规范”的规定。开关柜中的母线均采用矩形母线，已分段预制好，现场安装时应遵照下列步骤：

1)、用清洁干燥的软布擦揩母线，检查绝缘套管有否损伤，在联接部位涂上导电膏或中性凡士林。

2)、打开母线室后封板或顶盖板安装主母线。一个柜接一个柜地安装母线，将母线段和对应的分支母线接在一起，用螺栓拧紧，连接及紧固力矩应符合有关规定。

3)、当联接的柜体有下部联络母排时，应打开柜后封板或打开前门，按母排上的标示进行连接。

4)、安装二次回路电缆：电缆由柜体右侧底部穿入，顺侧壁进入仪表室，分接到相应的端子排上，施工时应注意电缆号、端子号不要漏穿或穿错。

5)、按一次系统图检查避雷器的接线。

6)、一次电缆电缆头制作应符合有关规定。电缆头制作完好后，将其固定在支架上，电缆与母线接触面应平整，连接应牢固。施工结束后，用隔板将电缆室与电缆沟封隔。

4、开关柜的接地

用连接排将各柜的接地排联接在一起，将开关柜接地主母线与电房接地系统相联接。检查所有接地回路是否连续导通。

5、检查

5.1、完整性检查

检查开关柜内的一次、二次元件是否装齐。有关的附件是否配齐。

5.2、核对额定值

检查开关柜内所有一次、二次元件的铭牌，核对元件的额定值是否符合图纸参数。

5.3、检查紧固件

检查紧固件，特别是与传动部分有关和与主回路连接有关的紧固件，发现松动应重新紧固。



XGN15-12 II 外形



XGN15-12 III 外形

二、柜体操作

警告！ 开关柜的操作应由经过专门培训的专职人员进行，操作人员应熟悉本开关柜的操作技巧和要领，严格按照有关操作规程的规定进行操作。虽然开关柜设计有保证各部分操作程序正确的联锁，但操作人员仍不应随意操作，更不应在操作受阻时，不加分析强行操作，否则，将可能造成设备的损坏，事故，甚至危及操作者的安全。

开关柜在投入运行前，详细检查主回路及接地回路接线的可靠性；手动操作各开关，应操动灵活、无异常和卡滞现象；检查主电路和控制回路绝缘电阻、“五防”联锁是否符合规定要求；检查开关柜内部有无异物及各部件的安装螺钉是否有松动现象。

仔细观察柜门上各项指示，确认本柜为操作对象，确认柜内元件处于正常的工作状态。并阅读提示牌，消除误操作隐患。

送电、停电操作顺序应严格按照下列步骤操作，否则容易损坏机构部件；当无某项元件时，该项程序省略。

1、XGN15-12 II 柜体操作

1.1、合闸操作

确认已关闭电缆室及机构室门，仔细观察柜门上各项指示，确认本柜为操作对象，确认柜内元件处于正常的工作状态。并阅读提示牌，消除误操作隐患。

先将联锁板移至接地开关操作位置，插入手柄分接地开关；将联锁板移至负荷开关操作位置，插入手柄合负荷开关。

1.2、分闸（检修）操作

先将联锁板移至负荷开关操作位置，插入手柄分负荷开关；将联锁板移至接地开关操作位置，合接地开关，打开柜门。



XGN15-12 II 面板



XGN15-12 III 面板

2、XGN15-12 III 柜体操作

2.1、合闸操作

确认已关闭前下门，仔细观察柜门上各项指示，确认本柜为操作对象，确认柜内元件处于正常的工作状态。并阅读提示牌，消除误操作隐患。

先插入操作手柄将接地开关分闸；取出操作手柄，再插入负荷开关操作孔，将负荷开关合闸。

2.2、分闸（检修）操作

先插入操作手柄将负荷开关分闸；取出操作手柄，再插入接地开关操作孔，将接地开关合闸，打开柜门。

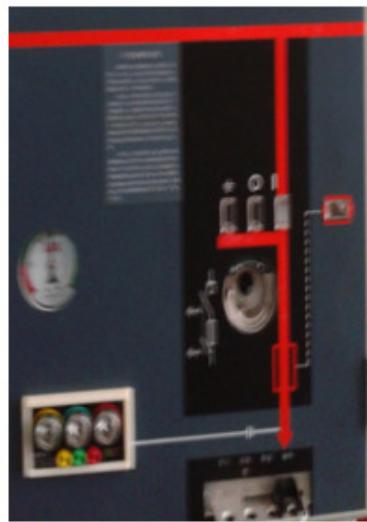
三、柜体联锁

开关柜设有完善的机械联锁，以保证操作本身的正确和操作者的人身安全。所有的联锁功能都在开关内部已设计好，使用非常方便

- 1)、柜门打开时，接地开关不能分闸，负荷开关不能合闸。
- 2)、接地开关只有在合闸位置时，柜门才能打开。
- 3)、负荷开关合闸后，接地开关不能合闸。
- 4)、进线柜设置有带电显示装置，与电磁锁配合，实现强制闭锁柜门。
- 5)、柜体设置挂锁强制闭锁；非经授权不能操作负荷开关、接地开关或开门。



电磁锁闭锁柜门



联锁板加挂锁



挂锁闭锁接地开关

四、 维护

1、 维护时的注意事项

由于负荷开关具有结构简单和耐用的特点，因此有很长的使用寿命。在整个使用期内，负荷开关操动机构免维护。

维护工作与零部件受磨损和老化有关，为使负荷开关可靠地工作，所需进行的维修工作的间隔时间和检修范围将取决于工作环境的影响、操作次数、运行时间等诸因素。

开关柜应定期进行清扫，以保持绝缘件、导电件表面的清洁；并对开关柜的有关部位进行润滑。

在正常使用条件下，通过精心的检查和维护，负荷开关的使用寿命理论上满足 2000 次以上的操作。

维修工作只能是由经过培训，熟悉本开关设备特性的人员担任。

在进行维修工作时，所有的一、二次回路均必须断开且没有再送电的危险。

2、 维护时的检查

维护时的检查除重复投运前的检查外，还应进行下列项目的检查：

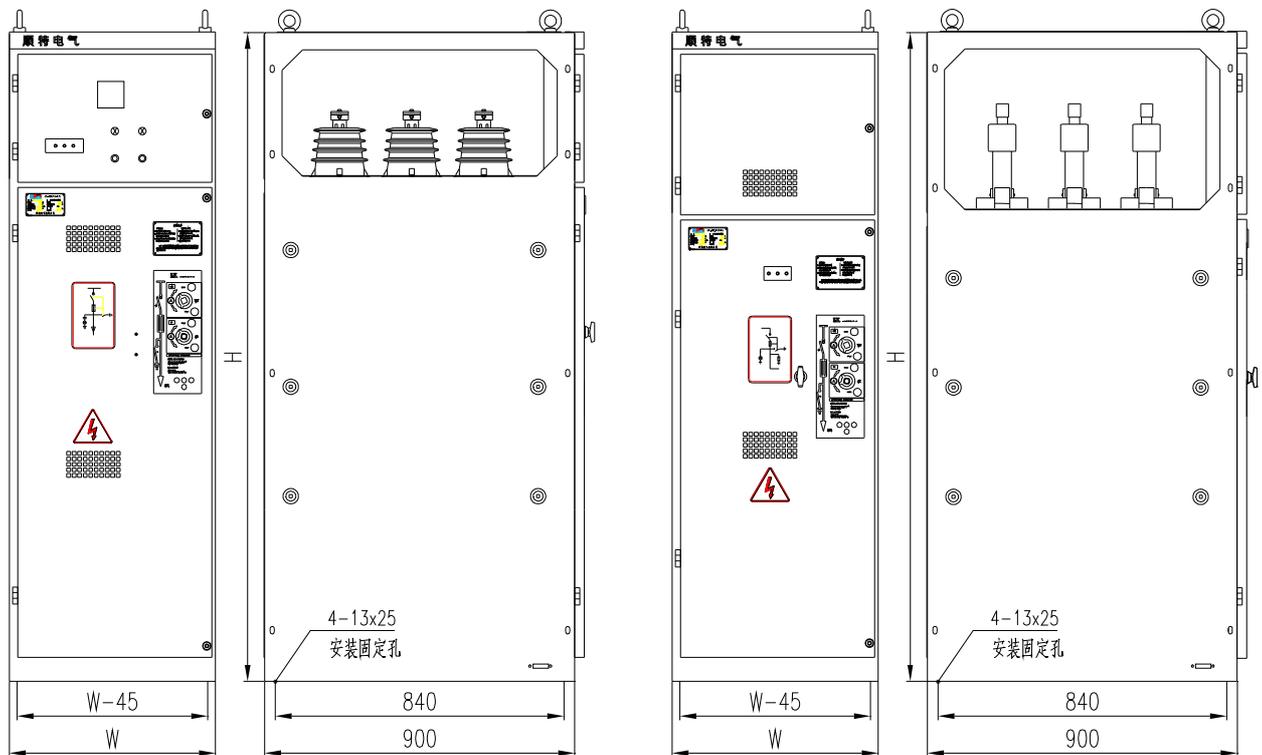
- 2.1、检查主回路触头的情况，擦除动静触头上陈旧油脂，察看触头有无损伤，弹簧力有无明显变化，有无因温度过高引起镀层异常氧化现象，如有以上情况，应及时处理。
- 2.2、检查联锁的情况，使其满足本说明书的有关要求。
- 2.3、检查辅助回路触头有无异常情况，并进行必要的修整。
- 2.4、检查接地回路各部分的情况，如接地触头，主接地线及过门接地线等，保证其导电连续性。
- 2.5、检查紧固件，特别是与传动部分有关、与主回路连接有关的紧固件，发现松动应重新紧固。

附录 6:
HXGN17-12 系列箱型金属封闭环网开关设备使用与维护
一、柜体安装

- 开关设备应该安装在干燥、整洁、空气流通的配电室内。安装时要求配电室内开关柜的基础框架及地坪已竣工验收，且配电室内的门窗装修及室内照明通风工程应基本完成。

高 H(mm)	真空柜、压气式柜	1900(1700)
宽 W(mm)	真空柜、压气式柜	400, 600, 800
重量(kg)		150~350

开关柜可配装 KLY、LK-LBS、ISARC 压气式负荷开关和 KLZ、LK-VLBS、FZ (R) N25 真空负荷开关，外线尺寸随系统方案有所不同。



外形尺寸图

1、安装前

- 1.1、开关柜在安装前应带着原包装箱存放，存放环境应保持干燥、清洁，不许倾翻，倒置和遭受剧烈震动，防止靠近火，应避免雨淋。
- 1.2、搬运时，应使用起重设备将开关柜吊起后从包装底盘上卸下。起吊时应使用开关柜上的起吊环，钢丝绳顶端夹角不得大于 60 度。
- 1.3、搬运过程中应在开关柜底部垫上运输车，严禁使用滚筒撬棍移动开关柜。搬运时开关柜应处于立放位置，倾斜角度不应大于 10 度。严禁将开关柜放倒，用侧面、背面或正面朝下进行搬运。
- 1.4、不得随意拆卸电器产品及零部件。

2、柜体安装

2.1、开关柜安装用基础槽钢敷设时应保证安装孔距离符合柜体安装尺寸，并保证直线度和水平度每米不大于 1mm。

2.2、将开关柜按工程需要与图纸标示排列顺序放置在基础槽钢上，使用附件里面的并柜螺丝使各柜体之间排列紧密。单列超过 10 台开关柜，并柜工作从中间开始。

2.3、调整好各开关柜与基础槽钢面的垂直度，调整好整排开关柜正面的直线度及与安装平面的垂直度，开关柜在垂直和水平两方向的安装不平度，要求不大于 2mm。

2.4、当开关柜已完全组合并接好后，可用 M12 的地脚螺栓将其与基础框架相联，或用电焊与基础框架焊牢。

3、线路的安装与联接

主母线的安装、联接与紧固应符合“电气装置安装工程母线装置施工及验收规范”的规定。开关柜中的母线均采用矩形母线，已分段预制好，现场安装时应遵照下列步骤：

1)、用清洁干燥的软布擦揩母线，检查绝缘套管有否损伤，在联接部位涂上导电膏或中性凡士林。

2)、打开母线室后封板或顶盖板安装主母线。一个柜接一个柜地安装母线，将母线段和对应的分支母线接在一起，用螺栓拧紧，连接及紧固力矩应符合有关规定。

3)、当联接的柜体有下部联络母排时，应打开柜后封板或打开前门，按母排上的标示进行连接。

4)、安装二次回路电缆：电缆由柜体右侧底部穿入，顺侧壁进入仪表室，分接到相应的端子排上，施工时应注意电缆号、端子号不要漏穿或穿错。

5)、按一次系统图检查避雷器的接线。

6)、一次电缆电缆头制作应符合有关规定。电缆头制作完好后，将其固定在支架上，电缆与母线接触面应平整，连接应牢固。施工结束后，用隔板将电缆室与电缆沟封隔。

4、开关柜的接地

用连接排将各柜的接地排联接在一起，将开关柜接地主母线与电房接地系统相联接。检查所有接地回路是否连续导通。

5、检查

5.1、完整性检查

检查开关柜内的一次、二次元件是否装齐。有关的附件是否配齐。

如果是熔断器熔断撞击或分励脱扣线圈动作致使负荷开关分闸，应先使用操作手柄插入负荷开关操作孔，按指示方向转动，使操作主轴复位至分闸位置，才能操作开关。

5.2、核对额定值

检查开关柜内所有一次、二次元件的铭牌，核对元件的额定值是否符合图纸参数。

5.3、检查紧固件

检查紧固件，特别是与传动部分有关和与主回路连接有关的紧固件，发现松

动应重新紧固。

二、柜体操作

警告！ 开关柜的操作应由经过专门培训的专职人员进行，操作人员应熟悉本开关柜的操作技巧和要领，严格按照有关操作规程的规定进行操作。虽然开关柜设计有保证各部分操作程序正确的联锁，但操作人员仍不应随意操作，更不应在操作受阻时，不加分析强行操作，否则，将可能造成设备的损坏，事故，甚至危及操作者的安全。

开关柜在投入运行前，详细检查主回路及接地回路接线的可靠性；手动操作各开关，应操动灵活、无异常和卡滞现象；检查主电路和控制回路绝缘电阻、“五防”联锁是否符合规定要求；检查开关柜内部有无异物及各部件的安装螺钉是否有松动现象。

仔细观察柜门上各项指示，确认本柜为操作对象，确认柜内元件处于正常的工作状态。并阅读提示牌，消除误操作隐患。

送电、停电操作顺序应严格按照下列步骤操作，否则容易损坏机构部件；当无某项元件时，该项程序省略。

1、合闸操作

确认已关闭前门并转动门锁扣住柜门，仔细观察柜门上各项指示，确认本柜为操作对象，确认柜内元件处于正常的工作状态；并阅读提示牌，消除误操作隐患。

1.1、将操作手柄插入接地开关操作孔，按面板指示的方向，转动至分闸位置。

1.2、将操作手柄插入负荷开关操作孔，按面板指示的方向，转动至合闸位置。

2、分闸（检修）操作

2.1、将操作手柄插入负荷开关操作孔，按面板指示的方向，转动至分闸位置。

2.2、确保电缆不带电，将操作手柄插入接地开关操作孔，按面板指示的方向，转动至合闸位置。

2.3、转动门锁，打开柜门。

三、柜体联锁

开关柜设有完善的机械联锁，以保证操作本身的正确和操作者的人身安全。

所有的联锁功能都在开关内部已设计好，使用非常方便

1)、柜门打开时，接地开关不能分闸，负荷开关不能合闸。

2)、接地开关只有在合闸位置时，柜门才能打开。

3)、负荷开关合闸后，接地开关不能合闸。

4)、进线柜设置有带电显示装置，与电磁锁配合，实现强制闭锁柜门。

5)、进线柜设置挂锁，强制闭锁柜门，非经授权不能开门。

6)、操作轴设置挂锁，非经授权不能插入操作手柄操作开关。



电磁锁闭锁柜门



操作轴可设置挂锁

四、维护

1、维护时的注意事项

由于负荷开关具有结构简单和耐用的特点，因此有很长的使用寿命。

维护工作与零部件受磨损和老化有关，为使负荷开关可靠地工作，所需进行的维修工作的间隔时间和检修范围将取决于工作环境的影响、操作次数、运行时间等诸因素。

开关柜应定期进行清扫，以保持绝缘件、导电件表面的清洁；并对开关柜的有关部位进行润滑。

维修工作只能是由经过培训，熟悉本开关设备特性的人员担任。

在进行维修工作时，所有的一、二次回路均必须断开且没有再送电的危险。

2、维护时的检查

维护时的检查除重复投运前的检查外，还应进行下列项目的检查：

- 2.1、检查主回路触头的情况，擦除动静触头上陈旧油脂，察看触头有无损伤，弹簧力有无明显变化，有无因温度过高引起镀层异常氧化现象，如有以上情况，应及时处理。
- 2.2、检查联锁的情况，使其满足本说明书的有关要求。
- 2.3、检查辅助回路触头有无异常情况，并进行必要的修整。
- 2.4、检查接地回路各部分的情况，如接地触头，主接地线及过门接地线等，保证其导电连续性。
- 2.5、检查紧固件，特别是与传动部分有关、与主回路连接有关的紧固件，发现松动应重新紧固。

附录 7:

GZD 系列直流电源屏使用与维护

一、设备安装及投运

此设备应安装在干燥、整洁、空气流通的配电室内。安装时要求配电室内设备的基础框架及地坪已竣工验收，且配电室内的门窗装修及室内照明通风工程应基本完成。

1、安装前

1.1、设备安装前应带着原包装箱存放，存放环境应保持干燥、清洁，不许倾翻，倒置和遭受剧烈震动，防止靠近明火，避免雨淋。（湿度不大于 95%，温度 -25°C ~ 55°C ）

1.2、搬运时，应使用起重设备从设备底部托起，确保设备包装底座不接触地面，严禁使用滚筒撬棍作搬运；搬运时设备应处于立放位置，倾斜角度不应大于 10 度，严禁将设备放倒，用侧面、背面或正面朝下进行搬运。

1.3、起吊时，应先确保设备包装底座已与设备脱离，包装箱及有关零部件已完整拆除并移离作业现场，起吊装置应与设备上的起吊环可靠、牢固连接，使用钢丝绳起吊时，顶端夹角不得大于 60 度。

1.4、搬运及起吊过程应避免损坏设备屏面的仪表及元器件。

2、柜体安装

2.1、安装设备的基础槽钢敷设时应保证安装孔距离符合设备安装尺寸，并保证直线度和水平度误差每米不大于 1mm。

2.2、设备应按工程需要及图纸要求的排列顺序放置在基础槽钢上，使用附件里面的安装螺丝使设备与基础固定紧密，设备与设备之间对齐紧靠，不留缝隙。

3、可移动模块及电池的安装

设备主体就位固定后，应打开随设备到货的附件箱及电池箱，再次核对箱内设备的型号及数量，确保与送货清单无误。

3.1、直流电源屏的可移动模块一般包括：监控模块(1 件)、充电模块(2~3 件)、降压模块(1 件)；打开包装，清理干净，检查外观表面没有缺损问题后，按照设备屏面的说明文字，对准设备屏面预留的安装位及插槽，将所有模块推插到位并锁

上固定螺丝。

3.2、当直流电源屏容量大于等于 65AH、输出电压为 DC220V 时，设备分为两个柜体，分别为控制柜和电池柜，其余情况下设备为单柜配置(控制、电池放在同一柜体)。

3.3、电池数量一般为 9 件或 18 件，同一设备的所有电池，其型号、电压、容量、厂家均应完全相同，电池安装时直接放置于设备内预留的电池托板上，摆放整齐，电池间不能完全紧靠、需预留 10mm 以上缝隙，使用自带的连接电缆，将所有电池按照图纸、首尾相连，组成一个串联电池系统，并最终与设备上预留的电池输入接口可靠连接。

4、小母线或电缆连接

4.1、GZD 直流电源屏可以根据用户需要，通过在设备顶部设置小母线，与 KYN28 型等开关设备的小母线系统进行直接连接，请检查有关设备图纸并跟厂家沟通。

4.2、GZD 直流电源屏的进出线电缆连接位置位于设备后部，打开后门，对照图纸和设备内端子标识，分别找到交流输入、合闸母线输出、控制母线输出等接口，并将对应的电缆连接并确保可靠紧固。

4.3、设备内设置有接地铜母线，投运前请确保其接地铜母线与电房接地系统的存在可靠连接。

5、投运前检查

5.1、在投入交流进线开关前，应确保所有直流出线开关均处于断开状态，并再次核对现场提供的交流电源，其输入的电压、频率、容量是否符合图纸、设备的要求；设备一般会根据用户需要，配置两路或一路的交流进线，请根据具体需要投入相关的交流进线开关。

5.2、设备在投入交流电源后，会进行自检，自检通过后会自动转入充电状态，设备安装完毕后的首次开机请保证至少 2 小时的充电时间再投入直流出线开关，否则会影响电池使用寿命。

5.3、设备出厂前已将有关参数设置完成，并确保自检不报警，设备投运时若出现报警、设备不工作等情况，请断电重新插拔所有可移动模块并重新上电，或与厂家联系。

二、设备使用与维护

警告！设备的操作应由经过专门培训的专职人员进行，操作人员应熟悉本设备的操作技巧和要领，严格按照有关操作规程的规定进行操作。本设备存在危险电压，所有需要打开柜门、进入柜体的操作，均应断电、挂牌，并安排专门人员进行看守。（本设备输入电源一般为交流 220V 或 380V、输出回路一般为直流 110V 或 220V）

1、合闸回路和控制回路

1.1、合闸回路的电源一般直接取自设备内合闸母线（直接与电池连通），负荷容量大，电压浮动范围大，适用于电房内设备的分合闸、储能电机等回路。

1.2、控制回路的电源一般取自设备降压模块，负荷容量小，电压浮动范围小、精度高，适用于电房内设备的控制器、精密装置等回路。

2、电池寿命

2.1、在一般使用环境下，阀控式铅酸电池的使用寿命约为 4~5 年，胶体电池的使用寿命约为 7~8 年。

2.2、当电池表现出放电容量急剧减少、不能充电等情况就应该进行更换，更换时需要所有电池整体更换，新旧电池不能混合使用。

3、设备积尘

设备内的模块存在散热风机，需要定期清理风机进出口的积尘，以确保设备的散热功能正常运转。