

ICS 29.120.50

F 23

备案号: 24179-2008

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL / T 1081 — 2008

12kV~40.5kV 户外高压开关运行规程

Operating rules of 12kV~40.5kV outdoors high voltage switchgear

2008-06-04 发布

2008-11-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

第一章、目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 高压开关设备的验收和投运	1
4 运行维护的基本技术要求	1
5 运行的安全技术措施	6
6 户外开关的安全操作技术措施	6
7 户外开关设备维修时的安全技术措施	7
8 试验	8
9 缺陷管理	8
10 事故处理及预案	10
11 技术管理	10
12 技术培训	12
13 备品备件和专用工器具	12

前 言

本标准根据发改办工业〔2003〕873号《国家发展改革委办公厅关于下达2003年行业标准项目补充计划的通知》的要求制定。

运行规程是电力设备运行与维护工作中的主要环节，是保证电力系统安全运行的有效手段之一。为进一步加强高压开关设备的运行管理，使其达到标准化、制度化，确保12kV~40.5kV户外高压开关设备的安全运行，提高运行可靠性。

本标准在制定过程中参照了国家及电力行业的相关标准。各单位可根据本标准，结合各自实际情况制定相应的实施细则。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业农村电气化标准化技术委员会归口并负责解释。

本标准负责起草单位：中国电力科学研究院农村电气化研究所。

本标准参加起草单位：黑龙江桦南供电局、施耐德电气（北京）中压电器有限公司、北京科力恒久集团公司。

本标准主要起草人：张重乐、易平、韩筛根、王复润、阎密。

本标准参加起草人：李才修、沈鸿宇、刘刚、解芳、吕辉、王建兴。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化中心（北京市白广路二条一号，100761）。

1. 12kV~40.5kV 户外高压开关运行规程

● 1 范围

本标准规定了额定电压为 12kV~40.5kV 户外安装高压开关设备的运行和维护要求。

本标准适用于额定电压为 12kV~40.5kV、额定频率为 50Hz 的户外安装高压开关设备。

● 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 1984—2003 高压交流断路器（IEC 62271-100:2001, MOD）

GB 3906 — 2006 3.6kV ~ 40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备（IEC 62271-200:2003, MOD）

GB/T 11022—1999 高压开关设备和控制设备标准的共同技术要求（IEC 60694:1996, EQV）

GBJ 147—1990 电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范

● 3 高压开关设备的验收和投运

3.1 高压开关设备的验收

3.1.1 新装和检修后的户外高压开关设备，在竣工投运前，应有运行人员参加验收工作。

3.1.2 交接验收应按 GB 1984—2003 中 10.2.101 和 10.2.102 的要求进行。

3.1.3 运行单位应对开关设备检修过程中的主要环节进行验收，在检修完成后按照相关规定对检修现场进行清理，并完成检修记录和检修报告。

3.1.4 验收时发现的问题，应及时处理。暂时无法处理，且不影响安全运行的，经本单位主管领导批准后方可投入运行。

3.2 高压开关设备的投运

3.2.1 投运前的准备

设备投运前应做好如下准备工作：

- a) 运行人员应经过培训并取得资格证书，熟练掌握高压开关设备的工作原理、结构、性能和操作注意事项，熟悉使用环境；
- b) 准备好操作所需的专用工具、安全工器具和常用备品备件等；
- c) 根据系统运行方式，编制设备事故预案。

3.2.2 投运的必备条件

设备投运的必备条件为：

- a) 验收合格并办理移交手续；
- b) 设备名称、运行编号、标志牌齐全。

● 4 运行维护的基本技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 高压开关设备的检修维护周期为一年一次，大修周期为五年一次，或按制造厂的文件要求进行。

4.1.2 运行中的户外开关设备外壳和安装构架应有可靠的接地，并满足 GB 3906—2006 中 5.3 的规定。

4.1.3 运行中的户外开关设备导电部位对地的距离应符合 GBJ 147—1990 的要求。

4.2 运行维护的项目与周期

4.2.1 常规巡视检查。常规巡视检查每天一次，对无人值班的场所每周一次。主要对运行中的设备进行外观检查、查看有无异常情况，并做好记录，检查项目及标准如下：

a) SF₆组合电器的巡视检查应按表 1 的检查项目和标准要求进行检查。

表 1 SF₆组合电器的巡视检查项目和标准

序号	检查项目	标准
1	标志牌	名称、编号齐全，完好
2	外观检查	无变形、无锈蚀、连接无松动；传动元件的轴、销齐全无脱落、无卡涩；箱门关闭严密；无异常声音、气味等
3	气室压力	在正常范围内，并记录压力值
4	闭锁	完好、齐全、无锈蚀
5	位置指示器	与实际运行方式相符
6	套管	完好，无裂纹、无损伤、无放电现象
7	避雷器	在线监测仪指示正确，并记录泄漏电流值和动作次数
8	带电显示器	指示正确
9	防爆装置	防护罩无异样，其释放出口无障碍物，防爆膜无破裂
10	汇控柜	指示正常，无异常信号发出；操动切换把手与实际运行位置相符；控制、电源开关位置正常、连锁位置指示正常；柜内运行设备正常；封堵严密、良好；加热器及驱潮电阻正常
11	接地	接地线、接地螺栓表面无锈蚀，压接牢固
12	设备室	通风系统运转正常，氧量仪指示大于 18%，SF ₆ 气体含量不大于 1000mL/L，无异常声音、异常气味等
13	基础	无下沉、无倾斜

b) SF₆户外开关设备巡视检查应按表 2 的检查项目和标准要求进行。

表 2 SF₆户外开关设备巡视检查项目和标准

序号	检查项目	标 准
1	标志牌	名称、编号齐全，完好
2	套管、瓷瓶	无断裂、无裂纹、无损伤、无放电现象
3	分、合闸位置指示器	与实际运行方式相符
4	软连接及各导流压接点	压接良好，无过热变色、断股现象
5	控制、信号电源	正常，无异常信号发出
6	SF ₆ 气体压力表或密度表	在正常范围内，并记录压力值
7	端子箱	电源开关完好、名称标志齐全、封堵良好、箱门关闭严密
8	各连杆、传动机构	无弯曲、无变形、无锈蚀，轴销齐全
9	接地	螺栓压接良好，无锈蚀
10	基础	无下沉、无倾斜

c) 油户外开关设备巡视检查应按表 3 的检查项目和标准要求进行检查。

表 3 油户外开关设备巡视检查项目和标准

序号	检查项目	标 准
1	标志牌	名称、编号齐全，完好
2	本体	无油迹、无锈蚀、无放电、无异音
3	套管、瓷瓶	完好，无断裂、无裂纹、无损伤放电现象
4	引线连接部位	无发热变色现象
5	放油阀	关闭严密，无渗漏
6	绝缘油	油位在正常范围内，油色正常
7	位置指示器	与实际运行方式相符
8	连杆、转轴、拐臂	无裂纹、无变形
9	端子箱	电源开关完好、名称标志齐全、封堵良好、箱门关闭严密
10	接地	螺栓压接良好，无锈蚀
11	基础	无下沉、无倾斜

d) 真空户外开关设备巡视检查应按表 4 的检查项目和标准要求进行检查。

表 4 真空户外开关设备巡视检查项目和标准

序号	检查项目	标准
1	标志牌	名称、编号齐全，完好
2	灭弧室	无放电、无异音、无破损、无变色
3	绝缘子	无断裂、无裂纹、无损伤、无放电等现象
4	绝缘拉杆	完好、无裂纹
5	各连杆、转轴、拐臂	无变形、无裂纹，轴销齐全
6	引线连接部位	接触良好，无发热变色现象
7	位置指示器	与实际运行方式相符
8	端子箱	电源开关完好、名称标志齐全、封堵良好、箱门关闭严密
9	接地	螺栓压接良好，无锈蚀
10	基础	无下沉、无倾斜

e) 户外箱式内置高压开关柜设备巡视检查应按表 5 的检查项目和标准要求进行。

表 5 户外箱式内置高压开关柜巡视检查项目和标准

序号	检查项目	标准
1	标志牌	名称、编号齐全，完好
2	外观检查	无异音、无过热、无变形等异常
3	表计	指示正常
4	操作方式切换开关	正常在“远控”位置

表 5 (续)

序号	检查项目	标准
5	操作把手及闭锁	位置正确、无异常
6	高压带电显示装置	指示正确
7	位置指示器	指示正确
8	电源小开关	位置正确

9	箱体结构	无锈蚀、无漏雨，门开启正常，内置加热、除湿装置运行正常
---	------	-----------------------------

f) 弹簧机构巡视检查应按表 6 的检查项目和标准要求进行。

表 6 弹簧机构巡视检查项目和标准

序号	检查项目	标准
1	机构箱	开启灵活无变形、密封良好，无锈迹、无异味、无凝露等
2	储能电源开关	位置正确
3	储能电机	运转正常
4	行程开关	无卡涩、无变形
5	分、合闸线圈	无冒烟、无异味、无变色
6	弹簧	完好，正常
7	二次接线	压接完好，无过热变色、断股现象
8	加热器（除潮器）	正常完好、投（停）正确
9	储能指示器	指示正确

g) 电磁操动（含永磁操动）机构巡视检查应按表 7 的检查项目和标准要求进行。

表 7 电磁操动（含永磁操动）机构巡视检查项目和标准

序号	检查项目	标准
1	机构箱	开启灵活无变形、密封良好，无锈迹、无异味、无凝露等
2	合闸电源开关	位置正确
3	合闸保险	检查完好，规格符合标准
4	分、合闸线圈	无冒烟、无异味、无变色
5	合闸接触器	无异味、无变色
6	直流电源回路	端子无松动、无锈蚀
7	二次接线	压接完好，无过热变色、断股现象
8	加热器（除潮器）	正常完好、投（停）正确

h) 隔离开关的巡视检查应按表 8 的检查项目和标准进行。

表 8 隔离负荷开关的巡视检查项目和标准

序号	检查项目	标准
1	标志牌	名称、编号齐全，完好
2	瓷瓶	清洁、无破裂、无损伤放电现象；防污闪措施完好
3	导电部分	触头接触良好，无过热、变色及移位等异常现象；动触头的偏斜不大于规定数值；触点压接良好，无过热现象，引线驰度适中
4	传动连杆、拐臂	连杆无弯曲、连接无松动、无锈蚀，开口销齐全；轴销无变位脱落、无锈蚀、润滑良好；金属部件无锈蚀，无鸟巢
5	法兰连接	无裂痕，连接螺丝无松动、无锈蚀、无变形
6	接地开关	位置正确，弹簧无断股、闭锁良好，接地杆的高度不超过规定数值；接地引下线完整可靠接地
7	闭锁装置	机械闭锁装置完好、齐全、无锈蚀变形
8	操动机构	密封良好，无受潮
9	接地	应有明显的接地点，且标志色醒目；螺栓压接良好，无锈蚀

4.2.2 特殊巡视项目如下。

4.2.2.1 设备新投运及大修后，巡视周期相应缩短，72h 以后转入正常巡视。

4.2.2.2 上级通知有重要供电任务期间应对设备进行特殊巡视。

4.2.2.3 遇有下列情况，应对设备进行特殊巡视：

- a) 设备负荷有显著增加；
- b) 设备经过检修、改造或长期停用后重新投入系统运行；
- c) 设备缺陷近期有发展；
- d) 大风天气时，有无引线摆动情况及有无搭挂杂物；
- e) 大雾天气时，套管有无放电、打火现象，重点监视套管污秽部分；
- f) 大雪天气时，根据积雪融化情况，检查接头发热部位，及时处理悬冰；
- g) 温度骤变时，检查注油设备油位变化及设备有无渗漏油等情况；
- h) 节假日时，监视负荷及增加巡视次数；
 - i) 高峰负荷期间，增加巡视次数，监视设备温度、触头、引线接头，特别是限流元件接头有无过热现象，设备有无异常声音；
 - j) 短路故障跳闸后，检查隔离开关的位置是否正确，各附件有无变形，触头、引线接头有无过热、松动现象，油户外开关设备有无喷油，油色及油位是否正常，测量合闸熔丝是否良好，户外开关设备内部有无异音；

k) 设备重合闸后，检查设备位置是否正确，动作是否到位，有无不正常的音响或气味；

l) 严重污秽地区，检查瓷质绝缘的积污程度，有无放电、爬电、电晕等异常现象。

4.2.3 常规巡视周期如下。

4.2.3.1 投入电网运行和处于备用状态的高压开关设备必须定期进行巡视检查，对各种值班方式下的巡视时间、次数、内容，运行单位应作出明确的规定。

4.2.3.2 有人值班的变电站每次交接班前巡视一次，每班正常巡视不少于两次；每周应进行夜间闭灯巡视一次，站长每月进行一次监视性巡视。

4.2.3.3 无人值班的变电站每周至少巡视一次；每月不得少于两次夜间闭灯巡视。

4.2.3.4 线路中运行的开关设备，城镇区域每周巡视一次，郊区及农村至少每两个月巡视一次。

4.2.4 定期检查如下。

定期检查按 4.1.1 进行，或根据实际情况而定。户外开关设备处于全部停电状态下，专门组织的维修检查，不对户外开关设备进行分解工作，具体内容包括：

- a) 检查设备手动储能、合、分是否正常；
- b) 对操动机构进行详细的维修检查，处理漏油、漏气或某些缺陷，更换某些零部件；
- c) 检查传动部位的磨损情况，对转动部件添加润滑剂；
- d) 检查辅助开关、行程开关触点的烧损情况；
- e) 检查紧固电气控制回路的端子；
- f) 检查各种外露标准件、连杆的紧固情况；
- g) 检查外露的绝缘件是否完好，有无开裂、破损或污秽的现象；
- h) 检查外露主导电回路搭接处的烧损情况；
- i) 检查接地装置是否可靠；
- j) 测量绝缘电阻、主回路电阻；
- k) 清扫设备外壳和绝缘外表面的污垢；
- l) 外壳喷涂是否完好；
- m) 通风装置是否运转正常。

4.2.5 临时性检查如下。

以下情况应对设备进行临时性检查：

- a) 设备达到规定的开断次数或累计开断电流值时；
- b) 当发现有异常现象或设备内部发生故障时；
- c) 设备处于停电状态下，对户外开关设备或其他设备进行的分解检修，其内容与范围应根据运行中所发生的问题而定。

● 5 运行的安全技术措施

5.1 巡视工作应由具备户外开关设备运行工作经验的人担任，新参加工作的不得一人单独巡视。

5.2 单人巡视时，禁止攀登电杆和铁塔。

5.3 雷雨天气，需要巡视室外开关设备时，应穿绝缘靴，并不得靠近避雷器和避雷针。

5.4 偏僻的山区和夜间巡视线路开关不得少于两人。暑天、大雪天，必要时应有两人进行。

5.5 户外开关设备发生接地时，户外不得接近故障点 8m 以内。进入上述范围人员必须

穿绝缘靴，接触设备的外壳和构架时，应戴绝缘手套。

5.6 运行中的户外开关设备，需要进行倒闸操作时，必须坚持操作票制度。

5.7 操作必须由两人执行，其中对设备较为熟悉者作监护。只有单人值班的变电站操作可由一人执行。

5.8 用绝缘棒拉合户外开关设备时，均应戴绝缘手套。雨天操作户外开关时，所用绝缘棒应有防雨罩，操作人员需穿绝缘靴。接地网电阻不符合要求的，晴天也应穿绝缘靴。雷电时，禁止进行开关操作。

● 6 户外开关的安全操作技术措施

6.1 户外开关设备的安全操作

6.1.1 一般规定

a) 户外开关设备投运前，应检查接地线是否全部拆除，接地开关是否全部断开，防误闭锁装置是否正常。

b) 操作前应检查控制回路和辅助回路的电源，检查机构已储能。

c) 检查油户外开关设备油位、油色正常；真空户外开关设备灭弧室无异常；SF₆户外开关设备气体压力在规定的范围内；各种信号正确、表计指示正常。

d) 长期停运超过6个月的户外开关设备，在正式执行操作前应空载操作2~3次，无异常后方能按操作票拟定的方式操作。

e) 操作前，检查相应隔离开关和户外开关设备的位置；应确认继电保护已按规定投入。

f) 户外开关设备（分）合闸动作后，应到现场确认本体和机构（分）合闸指示器以及拐臂、传动杆位置。保证开关确已正确（分）合闸。同时检查开关本体有无异常。

g) 户外开关设备合闸后检查：

1) 合闸灯亮，机械指示应在合闸位置；同时检查该回路的电流表、功率表、计量表及带电指示器是否指示正确。

2) 电动合闸后，应立即检查操作电源是否正常。

3) 弹簧操动机构，在合闸后应检查弹簧是否已储能。

f) 户外开关设备分闸后的检查：

1) 分闸灯亮，机械指示应在分闸位置；

2) 检查表计指示是否正确。

6.1.2 异常操作的规定

a) 电磁机构严禁用手动杠杆进行合闸操作；

b) 一般情况下，凡能够电动操作的户外开关设备，不应就地手动操作。

6.1.3 故障状态下操作规定

a) 户外开关设备运行中，由于某种原因造成油户外开关设备严重缺油，SF₆户外开关设备气体压力异常，发出闭锁操作信号，应立即断开故障户外开关设备的控制电源。

b) 真空户外开关设备，如发现灭弧室内有异常，应立即汇报，禁止操作。按调度命令停用开关跳闸压板。

c) 油户外开关设备由于系统容量增大，运行地点的短路电流达到户外开关

设备额定短路开断电流的 80%，应停用自动重合闸，在短路故障开断后禁止强送。

d) 户外开关设备实际故障开断次数仅比允许故障开断次数少 1 次时，应停用该户外开关设备的自动重合闸。

6.2 隔离开关的安全操作

6.2.1 隔离开关合闸前应检查户外开关设备、相应接地开关确已拉开并分闸到位，确认送电范围内接地线已拆除。

6.2.2 按 6.2.1 合闸后应检查动、静触头是否合闸到位，接触是否良好。

6.2.3 手动分离开关后，应检查动、静触头断开情况。

6.2.4 隔离开关在操作过程中，如有卡滞、动触头不能插入静触头、合闸不到位等现象时，应停止操作，待缺陷消除后再继续进行。

6.2.5 电动操作的隔离开关正常运行时，其操作电源应断开。

6.2.6 操作带有闭锁装置的隔离开关时，应按闭锁装置的使用规定进行，不得随便动用解锁钥匙或破坏闭锁装置。

6.2.7 严禁用隔离开关进行下列操作：

- a) 带负荷分、合操作；
- b) 配电线路的停送电操作；
- c) 雷电时，拉合避雷器；
- d) 系统有接地（中性点不接地系统）或电压互感器内部故障时，拉合电压互感器；
- e) 系统有接地时，拉合消弧线圈。

● 7 户外开关设备维修时的安全技术措施

7.1 户外开关设备的维护可由厂家配合进行。必须执行工作票制度，并确定户外开关设备完全处于停电状态，采用安全措施后，进行验电、接地、设置围栏及标识牌后，方可进行维修。

7.2 搬动和放置梯子、管子等物品，应两人放倒搬运，并与带电部位保持足够的安全距离。

7.3 工作地点应有充足的照明。

7.4 进入作业现场，必须戴安全帽。高处作业人员必须使用安全带。高处工作传递物件，不得上下抛掷。

7.5 雷电时，禁止在室外变电站和线路上进行开关检修。

● 8 试验

8.1 试验项目

户外开关设备在检修后应进行试验，内容包括：

- a) 绝缘电阻的测量；
- b) 主回路工频耐压试验；
- c) 主回路电阻测量；
- d) 机械操作和特性试验。

8.2 绝缘电阻的测量

应在整体组装完毕，在耐压试验前后进行。主回路用 2500V 及以上绝缘电阻表测量，其值应不低于制造厂规定值；低压回路用 1000V 绝缘电阻表测量，其值应不低于 1MΩ。

8.3 主回路工频耐压试验

应在整体组装完毕后进行，按制造厂产品说明书的规定和要求，分别对产品的断口、相间、对地施加工频耐压。

8.4 主回路电阻的测量

主回路电阻值不得大于厂方提供值的 120%。

8.5 机械操作和特性试验

8.5.1 手动操作，在装配完整的整机上进行，手动合分操作各 5 次，应动作正常。

8.5.2 电动操作，额定电压下合分操作各 20 次，最高和最低操作电压下各合分 10 次，应正常动作。机械合闸后，以 30% 额定操作电压分闸，连续 3 次不得分闸。对于断路器还须按“分—0.3s—合分”操作 5 次。

8.5.3 过流脱扣试验，对每个过流脱扣器施以 90%~110% 额定脱扣电流，进行 5 次分合闸操作，应可靠动作。

8.5.4 机械特性参数符合制造厂说明书中规定的要求。

● 9 缺陷管理

9.1 缺陷的分类及定性

9.1.1 危急缺陷

a) 定义：高压开关设备在运行中发生了直接威胁安全运行并需立即处理的缺陷，否则，随时可能造成人身伤亡、设备损坏、火灾等事故。

b) 高压开关设备发生表 9 第二列所列情形之一者，应定为危急缺陷，并立即申请停电处理。

9.1.2 严重缺陷

a) 定义：对人身或对设备有严重威胁，暂时尚能坚持运行但需尽快处理的缺陷。

b) 高压开关设备发生表 9 第三列所列情形之一者，应定为严重缺陷，应汇报调度和上级领导，并记录在缺陷记录本内进行缺陷传递，在规定时间内安排处理。

表9 开关设备缺陷分类标准

序号	设备(部位)名称	危急缺陷	严重缺陷
1	通 则		
1.1	短路电流	安装地点的短路电流超过户外开关设备的额定短路开断电流	安装地点的短路电流接近户外开关设备的额定短路开断电流
1.2	操作次数和开断次数	户外开关设备的累计故障开断电流超过额定允许的累计故障开断电流	户外开关设备的累计故障开断电流接近额定允许的累计故障开断电流; 操作次数接近户外开关设备的机械寿命次数
1.3	导电回路	导电回路部件有严重过热或打火现象	导电回路部件温度超过设备允许的最高运行温度
1.4	瓷套或绝缘子	有开裂、放电声或严重电晕	严重积污
1.5	操动机构		
1)	控制回路	控制回路断线、辅助开关接触不良或切换不到位	
		控制回路的电阻、电容等零件损坏	
2)	分合闸线圈	线圈引线断线或线圈烧坏	最低动作电压应满足 GB/T 11022—1999 中 4.8 的要求
1.6	接地线	接地线引下线断开	接地线引下线松动
1.7	开关的分合闸位置	分合闸位置不正确, 与当时的实际运行工况不相符	
2	SF ₆ 断路器设备		
2.1	SF ₆ 气体	SF ₆ 气室严重漏气, 发出闭锁信号	SF ₆ 气室漏气, 发出报警信号
2.2	设备本体	内部有异常声音(漏气声、振动声、放电声等), 防爆膜变形或损坏	
		绝缘拉杆松拖、断裂	
2.3	操动机构	弹簧机构弹簧断裂或出现裂纹	
		弹簧机构储能电机损坏	
3	油断路器设备		
3.1	绝缘油	严重漏油, 油位不可见	油绝缘试验不合格

3.2	设备本身	开断过程中喷油严重	
		灭弧室冒烟或内部有异常响声	
4	真空断路器		
4.1	真空开关	真空灭弧室耐压或真空度检测不合格	
5	高压隔离开关		
5.1	设备本体	绝缘子有裂纹、法兰开裂	传动或转动部件严重腐蚀
			导体严重腐蚀

9.1.3 一般缺陷

a) 定义：上述危急、严重缺陷以外的设备缺陷，指性质一般，情况较轻，对安全运行影响不大的缺陷。

b) 开关设备发生下列情形之一者，应定为一般缺陷，应汇报调度，并记录在缺陷记录本内进行缺陷传递，在规定时间内安排处理。

- 1) 编号牌脱落；
- 2) 相色标志不全；
- 3) 金属部位锈蚀；
- 4) 机构箱密封不严等。

9.2 缺陷处理程序

9.2.1 值班人员和巡视人员在户外开关设备运行中发现一般缺陷时，按规定程序上报并做好相应记录。

9.2.2 值班人员和巡视人员若发现设备有危急或严重缺陷时，应向值班调度员和主管领导汇报，按规定程序及时处理。

● 10 事故处理及预案

10.1 事故处理

10.1.1 户外开关设备动作分闸后，值班人员应立即记录故障发生时间、继电保护和自动装置动作情况，停止音响信号，并立即进行事故特巡，检查户外开关设备本身有无故障。

10.1.2 对故障分闸线路实行强送后，无论成功与否，均应对户外开关设备外观进行仔细检查。

10.1.3 户外开关设备故障分闸时发生拒动，造成越级分闸，在恢复系统送电时，应将发生拒动的户外开关设备脱离系统并保持原状，待查清拒动原因并消除缺陷后方可投入。

10.1.4 SF₆设备发生意外爆炸或严重漏气等事故，值班人员接近设备时按照有关规定，尽量选择从上风接近设备。

10.2 事故预案

户外开关设备操作失灵原因分析及处理方案。

- a) 原因分析：
- 1) 控制保险熔断或接触不良；
 - 2) 控制开关触点及辅助开关触点接触不良；
 - 3) 操作电压过低；

- 4) 闭锁动作。
- b) 处理方案：
 - 1) 对控制回路、操作电源进行检查处理；
 - 2) 检查SF₆气体压力是否正常，弹簧机构是否储能及闭锁装置是否已复位。

● 11 技术管理

11.1 资料管理

变电站及线路应建立健全开关设备的技术资料档案，其内容包括：

- a) 按照规定格式编制的设备台账；
- b) 设备出厂试验报告及调试记录；
- c) 设备及其附件的出厂合格证明；
- d) 设备的安装、使用说明书、安装图及构造图；
- e) 设备现场开箱验收记录；
- f) 设备安装、调试报告；
- g) 设备安装验收记录；
- h) 设备交接试验报告；
- i) 设备预防性试验报告；
- j) 设备检修、临修、大修报告及验收报告；
- k) 历年来设备安装地点的最大短路电流和重大缺陷记录及缺陷处理、验收记录；
- l) 户外开关设备操作记录和故障开断记录；
- m) 设备评级的详细记录；
- n) 装有在线监测装置设备的在线监测数据资料记录；
- o) 事故记录及处理记录；
- p) 备品备件和专用工具记录表。

11.2 运行分析

11.2.1 每年对户外开关设备安装地点的母线短路容量与户外开关设备铭牌标称容量作一次校核。

11.2.2 每年应按相累计户外开关设备的动作次数、短路故障开断次数校核每次短路开断电流。

11.2.3 定期对高压开关设备作运行分析并做好记录备查，不断积累运行经验，运行分析的内容包括：

- a) 设备运行异常现象及缺陷产生的原因和发展规律，总结发现、判断和处理缺陷的经验，在此基础上作事故预想；
- b) 发生事故和故障后，对其原因和处理对策进行分析，总结经验教训；
- c) 根据设备及环境状况作出事故预想。

11.2.4 每年要检查开关设备反事故措施执行情况，并补充新的反事故措施内容。

11.3 评级管理

运行单位应定期对运行的高压开关设备进行评级，对其运行状态做出科学评价，指导检修。评级标准如下。

11.3.1 一级

- a) 绝缘良好，油质、SF₆气体合格，真空户外开关设备真空度符合要求；

- b) 操动机构动作正常，动作速度、行程、动作电压、气压、油压等性能符合规定；
- c) 各部分油面与标志相符，气体压力正常；
- d) 导电回路接触良好，无过热现象；
- e) 标志正确、明显、齐全，分合标志正确；
- f) 运行地点的短路容量小于户外开关设备的实际短路开断容量，不过负荷；
- g) 资料齐全、正确，与实际相符。

11.3.2 二级

- a) 绝缘良好，油仅有微酸反应；
- b) 对一级中的 b) ~d) 项允许存在一般缺陷，但不得危及安全运行；
- c) 短时间过负荷，无严重过热现象；
- d) 户外开关设备油位低于监视线以下者；
- e) SF₆户外开关设备年漏气率和含水量超标者。

11.3.3 三级

达不到一、二级设备标准的。

11.4 反措管理

11.4.1 运行单位应根据专业预防高压开关设备事故措施的具体要求定期对户外开关设备的落实进行检查，督促落实。

11.4.2 配合主管部门按照反事故措施的要求，分析设备现状，制定落实计划。

11.4.3 做好反措执行单位施工过程中的配合和验收工作，对现场反措执行不利的情况应及时向有关主管部门反映。

11.4.4 定期对高压开关设备反事故措施的落实情况进行总结、备案，并上报有关部门。

● 12 技术培训

12.1 各运行单位应积极开展高压开关设备技术培训工作。

12.2 技术培训的主要内容包括：

- a) 国内外高压开关设备技术发展动态；
- b) 新型高压开关设备的原理、结构和性能特点；
- c) 高压开关设备检修、运行及重大技术改进措施；
- d) 高压开关设备的操作方法和安全注意事项；
- e) 高压开关设备的缺陷、异常的表现和判断以及异常、事故的处理。

● 13 备品备件和专用工器具

13.1 备品备件

13.1.1 备品备件应能与原设备互换，并具有与原设备相同的参数、材料和质量。备件应按要求进行处理和包装，并分别装箱，箱上应有明显的标记。

13.1.2 备品备件的种类和数量。表 10 所列备品备件及数量可供参考，也可根据需要调整数量和品种。

表 10 备品备件名称及数量

序号	名称	数量	备注	序号	名称	数量	备注
1	真空灭弧室	3		6	储能电机	1	

2	触头压力簧	3		7	密封圈	1 套	
3	绝缘拉杆	3		8	导线	若 干	
4	电器原件	1 套		9	端子	若 干	
5	分合闸线圈	1 套		10	润滑脂	若 干	

13.2 专用工器具

表 11 所列专用工器具及数量可供参考，也可根据需要调整数量和品种。

表 11 专用工器具名称及数量

序 号	名 称	数量	备 注
1	用于户外开关设备手动操作的手柄	1 套	
2	套筒、梅花扳手、开口环扁嘴钳	1 套	
3	分解户外开关设备用的专用工具	1 套	制造厂备
4	试验设备	1 套	