

ICS 27.100  
F 23  
备案号: 31133-2011

**DL**

# 中华人民共和国电力行业标准

DL/T 306.2 — 2010

---

## 1000kV 变电站运行规程 第 2 部分: 运行方式和运行规定

Code of operation for AC 1000kV substation  
Part 2: Operating

2011-01-09 发布

2011-05-01 实施

---

国家能源局 发布

## 目 次

前言	9
1 范围	10
2 规范性引用文件	10
3 术语和定义	10
4 设备调度范围	10
5 运行方式	10
6 系统运行及操作规定	10
7 1000kV 变压器、并联电抗器的运行规定	11
8 配电装置运行规定	13
9 保护及自动装置	18
10 通信系统	20
11 直流系统	20
12 微机“五防”装置	21
13 图像监控系统	21
14 消防系统	22
15 在线监测系统	22

## 前 言

为确保 1000kV 变电站安全、经济运行，保证其供电可靠性，使我国特高压变电站运行管理工作标准化、规范化、科学化，特编制本标准，用于指导 1000kV 变电站现场运行规程的编制。

本标准根据我国现有 500kV 及 750kV 变电站现场运行经验，参照国内外现有 1000kV 交流系统技术的研究成果和技术标准编制。1000kV 变电站运行规程的编制，除应执行本标准外，还应符合现行的国家标准和电力行业标准的规定。

本标准包含以下 6 个部分：

第 1 部分：设备概况

第 2 部分：运行方式和运行规定

第 3 部分：设备巡检

第 4 部分：设备异常及事故处理

第 5 部分：典型操作

第 6 部分：变电站图册

本标准的本部分由中国电力企业联合会提出。

本标准的本部分由特高压交流输电标准化技术工作委员会归口。

本标准的本部分负责起草单位：国家电网公司、国家电网公司运行分公司。

本标准的本部分的主要起草人：王晓希、吴巾克、李健建、原敏宏、王志平、张嘉涛、谢松、李忠全、杨爱民、陕华平、张海燕、秦艳伟、解涛、毛建坤。

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管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

# 1000kV 变电站运行规程

## 第 2 部分：运行方式和运行规定

### 1 范围

本标准的部分规定了 1000kV 变电站现场运行规程的运行方式和运行规定部分应具有的内容。  
本标准的部分适用于 1000kV 变电站。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- DL/T 544 电力系统通信管理规程
- DL/T 572 电力变压器运行规程
- DL/T 596 电力设备预防性试验规程

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准的部分。

#### 3.1

##### 运行方式 **operating mode**

电气主接线中电气元件实际所处的工作状态及其连接方式。

#### 3.2

##### 倒闸操作 **switching operation**

变电站中的电气设备，有运行、热备用、冷备用、检修四种状态，把电气设备由一种状态转变为另一种状态时，需要进行一系列操作，该操作叫做电气设备的倒闸操作。

### 4 设备调度范围

#### 4.1 1000kV 变电站的运行调度关系

各级调度在运行指挥时是上下级关系，值长（或值班员）接受调度指令时应服从调度纪律，值长（或值班员）向上级调度汇报应正确无误。

#### 4.2 各级调度管辖设备范围

应写明各级调度的管辖设备，各级调度管辖范围内设备的倒闸操作、事故处理、运行方式的改变、保护定值的更改、保护装置和自动装置的投入与退出均按各级调度命令执行，各级调度管辖范围内设备的计划检修、临时检修、事故抢修，设备改造、回路更改以及相关试验等工作应履行审批手续后，申请相关部门批准。

### 5 运行方式

现场运行方式应包括：1000kV 系统运行方式；其他电压等级系统的运行方式；站用电运行方式；直流系统运行方式。

### 6 系统运行及操作规定

#### 6.1 1000kV 屋外配电装置的最小安全净距应不小于表 1 的规定。

表 1 1000kV 屋外配电装置最小安全净距

序号	适用范围	安全净距 m
1	设备不停电时的安全距离	8.70
2	车辆（包括装载物）外廓至无遮栏带电部分之间的安全距离	8.25
3	工作人员工作中正常活动范围与设备带电部分的安全距离	9.50
4	带电作业时人身与带电体的安全距离	6.80
5	带电作业绝缘工具最小有效绝缘长度	6.80
6	等电位作业中的最小组合间隙	6.90
7	等电位作业转移电位时人体裸露部分与带电体的最小距离	0.50
8	带电作业绝缘臂的最小有效绝缘长度	6.80
9	带电作业保护间隙整定值	3.60

注：表中数据为海拔 1000m 时的安全净距。

6.2 新建、改（扩）建的变电站投入运行前应有相关设备的出厂试验报告、调试报告、交接验收报告及竣工图等，设备验收合格并经系统调试合格后方可投入运行。

6.3 新建变电站投入运行 3 个月后、改（扩）建的变电站投入运行 1 个月后，应有经过审批的《变电站现场运行规程》。投运前，可用经过审批的临时《变电站现场运行规程》代替。

6.4 变电站值班员应掌握 1000kV 变电站的一次设备、保护及自动化装置、直流系统、站用电系统、防误闭锁装置、防雷接地系统、消防设备、通信系统等设备的性能，相关线路及系统情况；掌握本站设备运行方式，熟悉与本站有关的系统运行方式；掌握各级调度管辖范围、调度术语和调度指令。

6.5 值班人员在正常倒闸操作和事故处理中应严格按照调度管辖范围执行指令，值班人员对调度指令产生疑问时，应及时向调度提出，确认无误后再进行操作。

6.6 新投入运行的主变压器、线路加压后应核相，无误后方可带负载或进行并（解）列操作。由于检修或更换设备引起接线变动时应核相。

6.7 并联补偿装置的操作应按照调度指令或无功电压调整原则进行操作。

6.8 操作并联补偿装置时，不允许并联电抗器与并联电容器同时投入运行。

6.9 变电站要严格按照调度部门下达的电压曲线或调度指令及时投切无功补偿装置和调节变压器分接开关。对系统电压和无功的监视与调整，变电站值班员应做到：

- a) 当母线电压超出允许范围或无功缺乏时，应进行电压和无功的调整。
- b) 当母线电压合格而容性无功不足时，应投入电容器组，感性无功不足时，应投入电抗器；当无功满足要求而电压未达到要求时，具备条件者应调整变压器有载调压分接开关。
- c) 加强并联电容器组、并联电抗器的维护与管理，保障足够的可调容量。
- d) 雷雨和大雾天气，正常情况下不应进行户外设备巡视和倒闸操作。

6.10 运行设备发生异常或故障时，变电站值班员应立即报告调度。若发生人身触电、设备爆炸起火时，值班人员可先切断电源进行抢救和处理，然后报告调度。

## 7 1000kV 变压器、并联电抗器的运行规定

### 7.1 运行电压要求

7.1.1 变压器的运行电压不宜高于该运行分接的额定电压。

7.1.2 并联电抗器允许过电压运行的倍数和时间，按制造厂规定执行。

## 7.2 超铭牌额定值负载的特定限值

### 7.2.1 电流和温度的限制

7.2.1.1 负载电流、热点温度、顶层油温及除绕组和引线外的金属部件温度都应不超过 DL/T 572 的规定限值（制造厂另有规定的除外）。还应注意温度过高时，可能产生气泡，有可能使变压器的绝缘强度降低。

7.2.1.2 有缺陷的变压器不宜过负荷运行；变压器的载流附件和外部回路元件应能满足超额定电流运行的要求，当任一附件和回路元件不能满足要求时，应按负载能力最小的附件和元件限制负载。

7.2.1.3 变压器顶层油温不宜超过 DL/T 572 的规定（制造厂另有规定的除外）。当冷却介质温度较低时，顶层油温也相应降低。自然循环冷却变压器的顶层油温不宜经常超过 DL/T 572 的规定温度。

### 7.2.2 电压限制

变压器所施加的电压应满足变磁通调压限制，且不应超过变压器任一绕组额定电压。

## 7.3 冷却装置

7.3.1 强油循环冷却变压器在各种负载下投入的冷却器台数，应按制造厂的规定，并宜选择对称位置的冷却器运行。

7.3.2 强油风冷变压器在正常运行时，不宜同时投运全部冷却装置（包括备用），以避免油流静电现象。

7.3.3 正常运行情况下，变压器冷却装置应按温度和（或）负载情况自动投切。冷却器的自动切换装置和备用电源切换装置应保持正常。

7.3.4 自然循环风冷高压并联电抗器，风扇停止工作时，允许的运行时间，应按制造厂的规定执行。

7.3.5 强油循环风冷变压器，当冷却系统故障切除全部冷却器时，允许带额定负载运行 20min。如 20min 后顶层油温尚未达到 75℃，则允许上升到 75℃，但这种情况下的最长运行时间不得超过 1h。

7.3.6 变压器的冷却装置应定期冲洗，以防止因散热管间污垢堵塞导致的冷却效率降低。

## 7.4 气体继电器

7.4.1 变压器正常运行时轻瓦斯保护应接信号位置，重瓦斯保护应接跳闸位置。

7.4.2 运行中的变压器遇有下列工作或情况时，须由当值变电运行人员向调度申请，将重瓦斯保护由跳闸位置改投信号位置：

- a) 变压器油路处理缺陷及更换潜油泵。
- b) 为查找油面异常升高的原因须打开有关放油阀、放气塞。
- c) 气体继电器进行检查试验及在其保护回路上进行工作，或该回路有直流接地故障。

7.4.3 在预报可能有地震期间，应根据变压器的具体情况和气体继电器的抗震性能，确定重瓦斯保护的运行方式。地震引起重瓦斯保护动作停运的变压器，在投运前应对变压器及瓦斯保护进行检查试验，确认无异常后方可投入。

## 7.5 绝缘油

7.5.1 绝缘油的牌号应满足本地区最低气温的要求，需用添加油时，宜使用同油源、同牌号、同批次的合格油，不同牌号的及不同厂家相同牌号的油混合使用前应做混油试验。

7.5.2 运行中发现油色谱或含气量数据明显增大等情况时，应进行油色谱跟踪分析。

## 7.6 无励磁分接开关

7.6.1 不应在变压器运行时调节变压器抽头位置。

7.6.2 无励磁调压变压器在变换分接时，应作多次转动，以消除触头上的氧化膜和油污。在确认变换分接正确并锁紧后，测量绕组的电压比和直流电阻，合格后才能投入运行。

## 7.7 变压器运行一般规定

变压器运行一般规定应包括：

- a) 运行中应密切注意套管油位的变化，如果发现油位过高或过低，应及时查明原因和处理。
- b) 变压器应定期检查、记录变压器油温及曾经到过的最高温度值。
- c) 吸湿器内的硅胶应采用同一种变色硅胶，受潮硅胶超过 2/3 时，需要更换硅胶。

- d) 变压器的压力释放阀接点宜作用于信号。
- e) 新装、大修、事故检修或换油后的 1000kV 变压器，在施加电压前静置时间按制造厂的规定执行。若有特殊情况不能满足上述规定，应履行相关审批手续。
- f) 带电前应排尽套管升高座、散热器及净油器等上部的残留空气。对强油循环变压器，应开启油泵，使油循环一定时间后将气排尽。开泵时变压器各侧绕组均应接地，防止油流静电危及操作人员和设备的安全。
- g) 投运前，应仔细检查，确认变压器及其保护装置、冷却装置状态完好，变压器本体上无遗留物，临时接地线已拆除，分接开关位置三相一致且正确，各法兰阀门开闭正确，冷却系统工作正常，各接地点接地可靠，套管末屏接地可靠，调压变压器和主变压器的连接正确且可靠，套管电流互感器二次接线正确且连接可靠，储油柜及套管等油位合适。变压器在低温投运时，应防止呼吸器因结冰被堵。

## 7.8 操作规定

变压器操作规定应包括：

- a) 变压器充电前，保护应正常投入，充电时应用电源侧断路器进行充电，负载侧合环；停运时应先停负载侧，后停电源侧。
- b) 运行变压器的冷却器应定期切换。
- c) 备用变压器的冷却器应定期进行投入试验。
- d) 当变压器环境温度过低时，轻载启动应按制造厂规定执行。

## 8 配电装置运行规定

### 8.1 配电装置运行一般规定

配电装置运行一般规定应包括：

- a) 电气设备应满足装设地点的运行工况，在正常运行和检修或发生短路情况下，配电装置均应满足安全要求，保证不危及人身和周围设备的安全。
- b) 配电装置的相序应排列一致，并标明相序。
- c) 电气设备应有完整的铭牌，规范的运行编号和名称，其金属支架、底座应可靠接地。
- d) 设备间门应向外开，门的材料应采用阻燃或不燃材料。
- e) 设备间应加装防鼠挡板，防鼠挡板高度不低于 500mm。设备间通往室外的孔洞应封堵，电缆沟应保持清洁无积水，并符合防火、防小动物的要求。
- f) 电气设备应定期测温。
- g) 室内设备区应有事故排风的设施和消防器具。
- h) 电气设备应装有防误闭锁装置，具有“五防”[防止误分、合断路器，防止带负荷分、合隔离开关，防止带电挂（合）接地线（接地开关），防止带接地线（接地开关）合断路器（隔离开关），防止误入带电间隔]功能。
- i) 投入运行前检查项目应包括：
  - 1) 带电部分相间及对地距离应符合规定；
  - 2) 瓷质部分无破损开裂，表面清洁，防污层均匀，无起皮失效；
  - 3) 设备及引线上无遗留物；
  - 4) 导线无断股，硬母线无断裂；
  - 5) 充油设备油色、油位正常；
  - 6) 设备编号及相色正确清晰；
  - 7) 螺栓紧固无松动，线夹及接头接触良好；
  - 8) 固定螺栓有防松措施，开口销子齐全并开口；

9) 试验项目齐全, 数据应符合要求。

## 8.2 GIS/HGIS

### 8.2.1 GIS/HGIS 运行一般规定

GIS/HGIS 运行一般规定应包括:

- a) SF<sub>6</sub> 气体的压力符合制造厂家的规定, 并定期检测 SF<sub>6</sub> 微水含量。
- b) 定期统计断路器的操作次数、事故跳闸次数。断路器允许开断次数和正常开断次数应按制造厂规定执行。
- c) 设备气体管道有符合规定的颜色标示, 在现场应配置与实际相符的 SF<sub>6</sub> 系统模拟图和操作系统图, 应标明气室分隔情况、气室编号, 汇控柜上有本间隔的主接线示意图。设备各阀门上应有接通或截止的标示。
- d) 处理 GIS 内部故障时, SF<sub>6</sub> 气体应回收, 禁止排放在大气中。处理人员应穿防护服、戴防护手套及防毒面具。
- e) 其他制造厂规定。

### 8.2.2 GIS/HGIS 操作规定

GIS/HGIS 操作规定应包括:

- a) 全封闭组合电气设备进行正常操作时, 防止接触电势或过电压对人身造成危害。
- b) 各气室的 SF<sub>6</sub> 气压、液压操动机构油压应正常。
- c) 操作中应随时注意设备的机械位置指示与电气位置指示完全一致, 若发现不一致或操作受阻, 均应中断操作, 查明原因, 不应随意解除联锁强行操作。
- d) 快速接地刀闸或接地刀闸, 合闸前除检查机械拐臂位置外, 还应检查带电显示装置无电。
- e) GIS 电气闭锁不得随意停用。
- f) 正常运行时, 组合电器汇控柜闭锁控制钥匙按规定使用和管理。

## 8.3 断路器

### 8.3.1 断路器运行一般规定

断路器设备正常运行一般规定应包括:

- a) 定期对机构箱、端子箱进行一次清扫。
- b) SF<sub>6</sub> 开关设备应定期进行微水含量和泄漏的检测, 发现不合格时, 应及时处理。处理时 SF<sub>6</sub> 气体应予回收, 不应随意向大气排放, 以免污染环境及造成人员中毒事故。
- c) 室内安装运行的 SF<sub>6</sub> 开关设备, 应设置一定数量的氧量仪和 SF<sub>6</sub> 浓度报警仪。
- d) 密度继电器所用的温度传感器应与断路器本体处于同样温度环境。
- e) 高压断路器机构箱内的电热器投入与退出, 应按制造厂规定执行。
- f) 当断路器开断故障电流的次数比其额定短路电流的开断次数少一次时, 应向调度申请退出该断路器的重合闸, 当达到额定短路电流的开断次数时, 申请将断路器解体大修。
- g) 进入室内 SF<sub>6</sub> 开关设备区, 应先通风 15min, 并检测室内氧气密度正常 (大于 18%), SF<sub>6</sub> 气体密度小于 1000μL/L。

### 8.3.2 断路器操作规定

断路器操作规定应包括:

- a) 断路器投运前, 应检查接地线是否全部拆除, 防误闭锁装置是否正常。
- b) 操作前检查相应隔离开关和断路器的位置, 应确认保护已按规定投入。
- c) 操作前应检查控制回路和辅助回路的电源已投入。
- d) 检查各种表计压力在规定的范围内, 各种信号正确、表计指示正常。
- e) 操作开关柜时, 应严格按照规定的程序进行, 防止由于程序错误造成闭锁以及二次插头、隔离挡板和接地开关等元件损坏。

- f) 断路器合闸后检查：
  - 1) 后台变位显示正确，机械指示应在合闸位置；
  - 2) 送电回路在后台显示的电流、功率及计量表是否指示正确；
  - 3) 弹簧操动机构，在合闸后应检查弹簧是否储能。
- g) 断路器分闸后的检查：
  - 1) 后台变位显示正确，机械指示应在分闸位置；
  - 2) 检查表计指示正确。

## 8.4 隔离开关

### 8.4.1 隔离开关运行一般规定

隔离开关正常运行规定应包括：

- a) 对隔离开关的导流接触部位应定期开展红外测温工作，发现缺陷及时处理。
- b) 隔离开关应有完善的闭锁装置，主刀闸和接地刀闸之间应有联锁装置。
- c) 操动机构、传动装置、辅助开关及闭锁装置应安装牢固，动作灵活可靠。

### 8.4.2 隔离开关操作规定

隔离开关操作规定应包括：

- a) 隔离开关操作前应检查断路器、相应接地刀闸确已拉开并分闸到位，确认送电范围内接地线已拆除。
- b) 隔离开关电动操动机构操作电压应在合格范围之内。
- c) 手动合隔离开关应迅速、果断，但合闸终了时不应用力过猛，合闸后应检查动、静触头是否合闸到位，接触是否良好，合隔离开关时不论是手动或电动，或用绝缘操作杆，均应迅速而果断，但在合闸行程终了时，不得有冲击，发现误合隔离开关时不得再拉开。
- d) 手动分隔离开关开始时，应慢而谨慎；当动触头刚离开静触头时，应迅速，拉开后检查动、静触头断开情况。
- e) 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。
- f) 在操作隔离开关过程中，要特别注意若瓷瓶有断裂等异常时应迅速撤离现场，防止人身受伤。
- g) 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，不应随便动用解锁钥匙或破坏闭锁装置。
- h) 用手动操作时应先切断电源，电动操作时应把手柄取下，以免发生危险。
- i) 隔离开关可以进行如下操作：
  - 1) 拉、合无故障的电压互感器、避雷器或空载母线；
  - 2) 拉、合电感电流不超过 1A，电容电流不超过 2A；
  - 3) 3/2 接线经试验后在规定条件下拉合母线转移电流；
  - 4) 其他规定的相关操作。

## 8.5 互感器

### 8.5.1 互感器运行一般规定

互感器正常运行规定应包括：

- a) 互感器应有标明基本技术参数的铭牌标志。
- b) 电压互感器、电流互感器的各个二次绕组（包括备用）均应有可靠的保护接地，且只允许有一个接地点。
- c) 互感器应有明显的接地符号标志，接地端子应与设备底座可靠连接，并从底座接地螺栓用两根接地引下线与地网不同点可靠连接。
- d) 电压互感器二次侧严禁短路；电流互感器二次侧严禁开路，备用的二次绕组也应短接接地；中

性点非有效接地系统中，作单相接地监视用的电压互感器，一次中性点应接地，为防止谐振过电压，应在一次中性点或二次回路装设消谐装置；电压互感器二次回路，应装设快速开关或熔断器。

- e) 主回路熔断电流一般为最大负荷电流的 1.5 倍，各级熔断器熔断电流应逐级配合。
- f) SF<sub>6</sub> 互感器在运行中应巡视检查气体密度表情况，产品年漏气率应小于 1%，若压力表偏出正常压力区时，应汇报调度申请处理。

### 8.5.2 操作规定

互感器操作规定应包括：

- a) 不应用隔离开关或摘下熔断器的方法拉开有故障的电压互感器。
- b) 停用电压互感器前应考虑对保护装置和自动装置的影响，防止误动、拒动；将二次回路主熔断器或二次空气开关断开，防止电压反送。
- c) 新更换或检修后互感器投运前，应进行下列检查：
  - 1) 一、二次接线相序、极性是否正确；
  - 2) 测量熔断器、消谐装置是否良好；
  - 3) 检查电压互感器二次回路有无短路；
  - 4) 检查电流互感器二次回路有无开路。

### 8.6 绝缘子及母线

绝缘子及母线正常运行规定应包括：

- a) 母线应有调度编号，应有相位标识，母线的相色标识不应在带电部位。
- b) 母线投运前应统计绝缘子爬距。
- c) 阴雨天气和大雾天气应观察母线金具有无沿面放电或闪络，情况严重者应立即申请停运。

### 8.7 并联电容器

#### 8.7.1 并联电容器运行一般规定

并联电容器正常运行规定应包括：

- a) 并联电容器可长期允许的电压按制造厂规定执行。并联电容器工频电压升高及运行持续时间按规定执行。
- b) 并联电容器在不超过电流限额 30% 的运行工况下可长期运行，三相不平衡电流不应超过规定限额。
- c) 并联电容器组新装投运前，除各项试验合格并按一般巡视项目检查外，还应检查保护回路是否完好，构架式电容器装置每只电容器应编号。

#### 8.7.2 操作规定

并联电容器操作规定应包括：

- a) 并联电容器组的断路器第一次合闸不成功，应进行检查，确认无故障后待 5min 再进行第二次合闸，事故处理亦不得例外。
- b) 主变压器低压侧 110kV 母线停电操作时，应先拉开并联电容器组断路器，再拉开主变压器低压侧断路器，恢复供电时，应先合主变压器低压侧断路器，再合并联电容器组断路器。
- c) 待并联电容器组断路器分闸 10min 后，再合并联电容器组接地刀闸。

### 8.8 干式电抗器

#### 8.8.1 干式电抗器运行一般规定

干式电抗器正常运行规定应包括：

- a) 电抗器噪声、振动无异常。
- b) 电抗器温度无异常变化。
- c) 各组并联电抗器及断路器轮换投退，延长使用寿命。

### 8.8.2 操作规定

干式电抗器操作规定应包括：

- a) 电抗器的投退按调度部门下达的电压曲线或调度命令进行。
- b) 运行人员投退电抗器后，应检查表计（如电流表、无功功率表）指示正常，还应到现场检查干式电抗器和断路器等设备情况。

### 8.9 避雷器

8.9.1 35kV 及以上避雷器应分相装设放电计数器，应定期核对计数器动作次数，每次雷电活动后或系统发生过电压等异常情况后，应核对一次。

8.9.2 雷雨季节到来前，应完成预防性试验。

8.9.3 雷雨时，严禁巡视人员接近避雷器设备及其他防雷装置。

### 8.10 站用电系统

#### 8.10.1 站用电系统运行一般规定

站用电系统正常运行规定应包括：

- a) 设备之间的“五防”联锁功能齐全、正常，防止不同系统并列的联锁功能正常；站用变压器采用两台及以上配置时，两台站用变压器正常时应分段运行，禁止并列运行。
- b) 备用电源自投装置和保护装置定值正确，功能验证正确。
- c) 手车开关、站用变压器有载分接开关远方和就地操作正常，设备的状态显示正确。
- d) 供装设接地线用的接地桩配置齐全（站用变压器底座、电缆进口）。
- e) 相色标识正确、齐全；屏柜、装置、仪表、操作把手的标识齐全；屏柜底部电缆布置及电缆封堵符合要求。
- f) 检修工作应使用专用检修电源，检修电源箱插座应配置漏电保护器。
- g) 站用变压器的保护及自动装置应定期检验，对备用电源应 3 个月进行一次切换试验。
- h) 站用变压器应采用 2 台及以上，一次侧接于不同电源上，二次侧出线端应装设低压避雷器。
- i) 站用变压器电源只供站内生产、生活使用，不得接其他负荷。
- j) 站用变压器二次侧应装设电压表、电流表和电能表，并分级安装漏电保护装置。
- k) 干式站用变压器应安装在室内且通风良好，设置固定安全遮栏。
- l) 站用变压器二次侧引线截面及出线电缆应满足动、热稳定要求，二次侧引线接头应压接。
- m) 站用变压器更换或高、低压侧接线改变时，应核相正确后投入运行。
- n) 站用变压器负荷分配应均匀，不得使用接地网做零线。
- o) 低压盘上的隔离开关、分支小开关应有去向标称和编号。

#### 8.10.2 操作规定

站用电系统操作规定应包括：

- a) 站用变压器停电时，先停低压侧，再停高压侧。切换时，应先从低压侧切换，再断高压侧断路器。
- b) 站用变压器过负荷或有穿越短路功率时，不应操作有载分接开关。

### 8.11 电力电缆

电力电缆的运行规定应包括：

- a) 电缆终端处应有明显的相位标志，并悬挂标明电缆线号、起止点。
- b) 电缆不宜过负荷运行，过负荷时按制造厂规定执行。
- c) 电缆沟道与站内电缆夹层之间应设有防火、防水隔墙。
- d) 电缆至开关柜和设备间，穿过楼层或隔墙时应有防水、防小动物封堵措施。
- e) 电缆隧道和电缆沟内应有排水设施，电缆隧道、电缆沟内无积水，无杂物。
- f) 配合停电对终端进行清扫，对于污秽严重，可能造成污闪事故的，应及时停电清洁。

- g) 备用电缆应视停电时间按照 DL/T 596 进行试验，合格后方可投入。

## 9 保护及自动装置

### 9.1 保护及自动装置

#### 9.1.1 保护及自动装置一般规定

保护及自动装置正常运行规定应包括：

- a) 保护装置应按规定投运。一次设备不允许无主保护运行，但有列情况之一时，允许把某一保护装置退出运行，但应得到调度的同意：
  - 1) 运行的电气设备有 2 套及以上保护装置，其中一套需退出运行进行校验或其他工作时；
  - 2) 保护装置故障时，应将该保护装置退出运行；
  - 3) 线路纵联保护的通道出现严重问题和异常现象时；
  - 4) 任何保护装置发生故障、异常和停运时，应退出该保护启动失灵保护的压板；
  - 5) 保护运行状况不良，有误动作可能。
- b) 电气设备送电前应复归有关报警信号，不能复归的信号应查明是否会影响设备的送电运行。
- c) 运行中要停用保护装置，应先断开跳闸压板再断直流电源。运行中要停用装置的一种保护，只要退出该保护功能压板即可。
- d) 运行中的保护装置直流电源恢复后，应校对时钟。
- e) 当电压回路断线和失压时，应退出可能误动的保护。
- f) 保护装置动作后，运行值班人员应按要求做好记录后复归信号，并将动作情况和测距结果立即向调度汇报。
- g) 保护装置运行时，不应用保护“复位”按钮复归保护信号。
- h) 备用电源自投装置应在所属主设备投运后投入运行，在所属主设备停运前退出运行。
- i) 对站用电、直流系统操作前，对受影响的保护、自动装置等做好措施。
- j) 保护装置的投退操作采用加用和停用压板的方法，禁止通过监控系统软压板操作投退保护功能。
- k) 若二次回路中的电源熔断器熔断或小空气开关跳闸，经查找无明显故障，可试送一次；若再次熔断或跳闸，未查明原因前不得再试送。
- l) 保护装置的操作，应认真核查操作是否正确和完整，并考虑相应的失灵、远切和远跳等保护是否需要投退。
- m) 发生断路器越级跳闸或二次回路引起的误动作跳闸，应考虑将无故障部分恢复供电；未跳闸断路器或误跳闸断路器及相应二次回路保持原状，待查明原因，再行处理。

#### 9.1.2 运行注意事项

##### 9.1.2.1 变压器保护应注意：

- a) 若无调度特殊要求，变压器主体重瓦斯保护和调压变压器重瓦斯保护应投入跳闸位置，其他非电量保护应投信号位置。
- b) 需将重瓦斯保护改投信号位置时，应申请调度。
- c) 禁止重瓦斯保护和差动保护同时停运。
- d) 禁止将差动保护 I、II 两套保护同时退出。
- e) 1000kV 主变压器中性点调压变压器退出运行时，其保护应退出运行。
- f) 当主变压器低压侧断路器开断电容电流的能力不足，1000kV 主变压器保护动作跳低压侧断路器时，应先跳开对应低压侧母线的并联电容器组。

##### 9.1.2.2 电抗器保护应注意：

- a) 若无调度特殊要求，电抗器本体重瓦斯保护应投入跳闸位置，其他非电量保护投信号位置。

- b) 需将重瓦斯保护改投信号位置时，应申请调度。
- c) 禁止重瓦斯保护和差动保护同时停运。
- d) 禁止将差动保护 I、II 两套保护同时退出。

#### 9.1.2.3 线路保护应注意：

- a) 线路运行时至少投运一套线路纵联保护和与其相对应的远跳保护。
- b) 线路纵联保护与保护通道同时投入和退出，线路两侧的纵联保护应同时加用和停用。
- c) 线路保护采用和电流接线方式时，电流互感器二次回路应在保护屏上一点接地。
- d) 线路纵联保护装置如需停用直流电源，应在两侧纵联保护停用后，才允许停直流电源。
- e) 当线路纵联保护通道异常或通道通信故障时，应同时退出两侧相关纵联保护，而线路后备保护（如相间距离、接地距离、零序保护等）仍可继续运行。
- f) 当保护装置异常时（包括纵联保护），应退出线路异常侧的保护装置和两侧与该保护有关的相应纵联保护，而正常侧的后备保护仍可继续运行。
- g) 线路纵联保护加用前，应先确认通道正常后，方可加用保护。
- h) 当通信人员在通信设备或复用通道上工作而影响微机保护装置的正常工作时，应向调度申请停用与本通道有关的保护。
- i) 保护在运行中发出异常信号，无论跳闸与否，均应做详细记录，并报告调度。

#### 9.1.2.4 断路器失灵保护应注意：

- a) 断路器失灵保护装置故障时，应停用该断路器。
- b) 当其他保护装置退出运行时，应断开该保护装置启动失灵保护压板或回路。
- c) 当断路器失灵保护退出运行时，除断开口跳闸回路外，还应断开该失灵保护装置的启动母差保护压板或回路。

#### 9.1.2.5 重合闸装置应注意：

- a) 正常运行情况下，对于 3/2 接线方式，线路 2 台断路器均投重合闸，一般情况下边断路器投先重，中断路器投后重。
- b) 线路断路器重合闸停用时，应将该断路器保护沟通三跳功能压板投入；当线路只有一台断路器投用重合闸时，该断路器投先重方式。
- c) 遇有下列情况之一时，应将重合闸停用：
  - 1) 断路器跳闸次数达到规定次数；
  - 2) 重合闸装置故障；
  - 3) 一次设备进行带电作业时应根据调令退出自动重合闸。

#### 9.1.2.6 母线保护应注意：

- a) 母差保护停运校验，应先断开各回路跳闸压板、失灵启动压板。
- b) 母差保护所用电流互感器二次回路，有且只能有一个接地点。
- c) 母差保护禁止将差动 I、II 两套保护同时退出。

#### 9.1.2.7 并联电容器组保护应注意：

- a) 失压保护动作跳闸后，应报告调度并查明原因，如确因电源突然消失或外部短路，母线电压突然下降造成，待母线电压恢复正常后，重新投入运行，但重新合闸应在分闸 5min 后进行。
- b) 过流保护动作跳闸应查明原因，否则不允许再投入运行。
- c) 电容器组其他保护动作跳闸后，应报告调度和相关管理部门，确定故障点，并排除故障后，方可投入运行；如经仔细检查，仍无法查明故障原因，经相关领导同意后，可试送电容器组，试送再跳闸，不得再次试送。

### 9.1.3 定值管理

#### 9.1.3.1 保护装置的定值应按照调度部门的定值整定通知单执行。

9.1.3.2 当调度部门下达新的保护整定值时，应由运行人员根据整定通知单与定值整定单位人员进行核对。

9.1.3.3 保护装置定值整定后，运行人员应打印出定值并与定值单进行核对，正确无误后方可将保护投入运行。

9.1.3.4 更改保护整定值时，应停用该保护装置。

## 9.2 计算机监控系统

9.2.1 监控系统显示的接线方式应与实际设备一致。

9.2.2 一般情况下，正常操作应在站级控制层进行。当计算机监控系统站级控制层停运时，可以在就地保护室内进行一对一操作。在任何操作方式下，下一步操作的实现只有在上一步操作完成后才能进行。计算机操作与手动控制不得同时进行。

9.2.3 监控系统所有设备不得无故退出运行，遇有故障确需退出运行时，应向上级提出申请。

9.2.4 定期检查监控后台显示数据与现场实际是否一致，遥控、遥调操作是否正常，系统时间是否准确，系统自动生成的各类报表是否统计无误。发现错误应及时汇报并通知专业人员进行处理。

9.2.5 各工作站禁止安装与系统无关的其他软件，不得随意对文件进行删除或移动位置。

9.2.6 严禁带电插拔计算机主机所有外围设备插头和装置插件。

9.2.7 监控系统各工作站均对操作人员设有相关使用权限，没有权限的人员不能使用。密码应专人专用，遇有密码遗失，应通知系统维护人员重新设置。

## 9.3 电能计量系统

9.3.1 未经调度自动化值班人员同意，任何人不得在电能计量系统设备及其二次回路上工作和操作。

9.3.2 变电站一次设备退出运行或处于备用、检修状态时，电能计量装置、电能量远方终端均不得停电或退出运行，有特殊情况确需停电或退出运行时，需向调度申请。

9.3.3 值班人员要定期对电能计量设备进行巡视、检查和记录，发现异常情况及时处理，并做好记录。

9.3.4 电能计量系统投运后，参与电能计量的重要参数和电压互感器变比、电能表计设置、电能考核统计模型等参数不能修改。

9.3.5 值班人员应定期打印电量报表、制定电量抄算制度并进行电量数据的分析。

## 10 通信系统

10.1 通信机房应具备设备要求的环境条件，并尽可能维持在设备最佳工作范围。

10.2 通信设备供电电源应稳定、可靠，应设置不停电电源。当交流电源中断时，由不停电电源（UPS）供电的时间应符合 DL/T 544 的有关技术规定。

10.3 通信机房应根据实际情况配置合格的防静电措施（包括备品、备件）。光纤通信机房的防雷技术措施应符合有关防雷规程、规定的技术要求。

10.4 每年雷雨季节前应对接地系统进行检查和维护。雷雨季节中要加强外观巡视，发现异常应及时汇报处理。

## 11 直流系统

11.1 直流母线电压允许在限定的范围内变化，直流母线对地的电阻值和绝缘状态应保持良好的。

11.2 直流系统应避免仅有充电装置直接带直流负载运行的方式。

11.3 两组蓄电池的直流系统可短时并联运行，并列前两侧母线电压应调整一致；由一组蓄电池通过并、解列带另一组蓄电池的负载时，禁止在有接地故障的情况下进行。

11.4 蓄电池室应保持干燥，温度宜保持在适当范围内，并应通风良好。

11.5 蓄电池室应照明充足，并应使用防爆灯。

11.6 凡安装在台架上的蓄电池组，应有防震措施。

- 11.7 发生直流接地故障应尽快处理，需要停用保护、自动装置时，应经调度同意。
- 11.8 直流馈线回路熔断器和空气开关的熔断体或定值应按有关规定分级配置和整定，并定期进行核对，防止因其不正确动作而扩大事故。直流系统使用的直流断路器应有自动脱扣功能，严禁直流回路使用交流空气开关。
- 11.9 备用高频开关电源应根据制造厂规定进行定期充电。
- 11.10 应定期测量单体电池的电压、电池室温度，并与蓄电池巡检装置检测数值对比。
- 11.11 多台高频开关电源模块并机工作时，其均流不平衡度应在一定范围内。
- 11.12 微机监控充电装置正常运行时，其各项参数的整定值不能随意改变。若在运行中控制失灵，可重新修改程序和重新整定，若达不到需要的运行方式，可启动手动操作，将微机监控充电装置退出运行。

## 12 微机“五防”装置

- 12.1 防误闭锁装置应与主设备同时投入，一次设备变更时，应同时变更相应的防误闭锁装置。
- 12.2 防误闭锁装置应保持良好的运行状态；变电站现场运行规程中对防误闭锁装置的使用应有明确规定；电气闭锁装置应有符合实际的图纸；防误闭锁装置运行巡视同主设备一样对待，发现问题应记入设备缺陷记录簿并及时上报。
- 12.3 解锁钥匙应封存保管，解锁钥匙的使用应实行分级管理，严格履行审批程序。
- 12.4 解锁钥匙只能在符合下列情况并按权限经批准后方可开封使用：
- a) 确认防误闭锁装置失灵、操作无误。
  - b) 紧急事故处理时（如人身触电、火灾、不可抗拒自然灾害）使用，事后立即汇报。
  - c) 变电站已全部停电，确无误操作的可能。
- 12.5 每次使用后，应立即将解锁钥匙封存，并填写记录。
- 12.6 新安装的微机防误监控系统应对其进行逐项的闭锁功能验收。
- 12.7 采用计算机监控系统时，远方、就地操作均应具备“五防”闭锁功能。若具有前置机操作功能的，亦应具备此功能。
- 12.8 不应在微机防误专用计算机上进行其他工作。

## 13 图像监控系统

### 13.1 一般规定

- 13.1.1 变电站远程图像监控系统是变电站环境变量、防火、防盗的现代化远程监视手段。图像监控系统具备变电站实时图像监控、火灾报警、非法入侵报警等功能。
- 13.1.2 新建变电站的图像监控系统应与变电站设备同时验收。
- 13.1.3 图像监控系统经验收合格后，方可投入运行。
- 13.1.4 图像监控系统应同设备监控同等对待、始终处于工作状态，不应随意将系统退出运行。
- 13.1.5 图像监控系统检查设备不能代替现场巡视检查。
- 13.1.6 图像监控系统发现的设备异常，能确认、定性的应立即按设备缺陷处理；不能确认、定性的应安排人员进行现场检查、确认。
- 13.1.7 发现图像监控系统烟感及红外报警，应及时查看现场画面，确认有异常情况时，应立即汇报调度和安全保卫部门。
- 13.1.8 在交接班中要对图像监控设备进行巡查，发现问题应及时汇报并记入运行记录，并通知相关人员进行处理。

### 13.2 系统维护

- 13.2.1 图像监控系统及相关设备应列入变电站设备维护范围，设专（兼）职人员定期进行维护，以确保该系统的正常运行。

13.2.2 图像监控系统的缺陷全部按三类设备缺陷定性，下列情况应定性为缺陷：

- a) 系统无法正常启动。
- b) 图像画面模糊、无法切换，前端设备控制失灵、损坏。
- c) 系统失去报警功能。
- d) 灯控装置失灵。

13.2.3 变电站现场发生变化，远程图像监控系统需进行改造、完善的，由变电站提出要求，经上级管理部门批准后组织实施。

## 14 消防系统

### 14.1 一般规定

14.1.1 消防系统投运前应经消防部门验收合格。

14.1.2 设备投运前应确认消防系统已正常投运。

14.1.3 设备区内不可存放可燃物和爆炸物品。

14.1.4 站内防火警示牌齐备，值班人员能正确使用防火器具。

14.1.5 主控楼、配电室、电缆夹层宜安装一定数量的感温、感烟报警装置。

14.1.6 消防器材放置地点应固定、整齐、有明显标志、禁止挪作他用。

### 14.2 运行维护

14.2.1 火灾报警系统应定期进行试验和检查；在进行试验时，应将相应设备和系统隔离。

14.2.2 变压器、高压并联电抗器水喷雾消防系统应结合设备检修做喷水试验。

14.2.3 消防泵应定期进行手动启动试验。

14.2.4 消防器材应定期检查校验。

## 15 在线监测系统

### 15.1 一般规定

15.1.1 新建变电站的在线监测系统应与变电站设备同时验收。

15.1.2 在线监测系统经验收合格后，方可投入运行。

15.1.3 在线监测系统应始终处于工作状态，不应随意将系统退出运行。

15.1.4 在线监测系统的监测不能代替设备定期试验。

15.1.5 在线监测系统发现的设备异常，能确认、定性的应立即按设备缺陷处理；不能确认、定性的应安排人员进行现场检查、确认。

15.1.6 在交接班中要对设备在线监测系统进行巡查，发现问题应及时汇报并记入运行记录，通知相关人员进行处理。

### 15.2 运行维护

15.2.1 在线监测系统及相关设备应列入变电站设备维护范围，设专（兼）职人员定期进行维护，以确保系统的正常运行。

15.2.2 在线监测系统的缺陷全部按三类设备缺陷定性，下列情况应定性为缺陷：

- a) 系统无法正常启动。
- b) 传输、接收信号失真。
- c) 系统失去报警功能。

15.2.3 设备在线监测系统需进行改造、完善的，由变电站提出要求，经上级管理部门批准后组织实施。