

团 体 标 准

T/QGCML 227—2021

光伏电站高压设备运维管理规范

Code for operation and maintenance management of high voltage equipment of
photovoltaic power station

2021 - 12 - 21 发布

2022 - 01 - 05 实施

全国城市工业品贸易中心联合会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 要求	1
5 巡视检查	2
6 高压设备倒闸操作	2
附录 A（资料性附录） 高压设备操作票	5

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会提出并归口。

本文件起草单位：山西伏源利仁电力工程有限公司、山西三晋阳光太阳能科技有限公司、天津现代职业技术学院、山西金石电力开发有限公司、山西晋通送变电有限公司、山西西子能源科技有限公司、新疆新能源研究院有限责任公司、山西科通电力工程有限公司、山西山开电气成套设备有限公司、太原理工大学、山西能源学院、山西清新环境技术有限公司、山西万立科技有限公司、宁武县扶贫光伏电站管理有限公司、山西碳达峰碳中和科技有限公司。

本文件主要起草人：王志建、李钟实、龙威林、赵国明、赵肃、王冬杰、王东友、张成科、肖晓燕、李济甫、王康民、马锋山、王凯、王巨林、刘秦、王君、张慧斌、何小明。

光伏电站高压设备运维管理规范

1 范围

本文件规定了光伏电站高压设备运维管理规范的术语和定义、要求、巡检检查、高压设备倒闸操作。

本文件适用于光伏电站高压设备的运行及维护。

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。

GB/T 38330-2019 光伏电站逆变器检修维护规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光伏电站 photovoltaic power station

将太阳辐射能直接转换成电能的发电站。

[来源：GB/T 38330-2019, 3.2]

3.2

高压设备 high voltage equipment

在光伏电站中电压等级在1000V及以上为高压设备。

4 要求

4.1 一般要求

4.1.1 在高压设备上工作，应至少由两人进行，并完成保证安全的组织措施和技术措施。

4.1.2 在运作状态中的高压设备上工作，分为三类：

- a) 全部停电的工作：是指室内高压设备全部停电(包括架空线路与电缆引入线在内)，并且通至邻接高压室的门全部闭锁，以及室外高压设备全部停电(包括架空线路与电缆引入线在内)；
- b) 部分停电的工作：是指高压设备部分停电，或室内虽全部停电，而通至邻接高压室的门并未全部闭锁；

- c) 不停电工作是指：工作本身不需要停电并且不可能触及导电部分的工作，可在带电设备外壳上或导电部分上进行的工作。

4.2 管理要求

4.2.1 人员管理

- a) 应建立岗位操作要求，明确各岗位责任人、岗位职责和 workflows 等内容；
- b) 人员应熟悉《中华人民共和国电力法》、《电力设施保护条例》、《电力设施保护条例实施细则》等国家法律、法规和相关电力公司有关规定；
- c) 人员应参加技能或技术培训并取得相应的技能或技术等级，统一着装，并佩戴易识别的服务标志。

4.2.2 人员培训

- a) 应制定年度培训计划和培训目标，结合在岗人员业务能力和岗位要求开展培训；
- b) 应对新进和离岗三个月及以上的运维人员进行岗前培训，考核合格并经审批后上岗；
- c) 应建立绩效考核标准，定期对相关人员进行检查和考核，确保人员能力持续满足岗位要求。

5 巡检检查

5.1 经批准后允许单独巡查高压设备的人员，在巡查高压设备时，严禁进行其他工作、移开或越过遮栏。

5.2 雷雨天气，需要巡查室外高压设备时，应穿绝缘靴，严禁靠近避雷器和避雷针。

5.3 火灾、地震、台风、冰雪、洪水、泥石流、沙尘暴等灾害发生时，如需要对设备进行巡查时，应制定必要的安全措施，得到公司分管领导批准，并至少两人一组，巡查人员应与派出部门之间保持通信联络。

5.4 高压设备发生接地时，室内严禁接近故障点 4m 以内，室外严禁接近故障点 8m 以内。进入上述范围人员应穿绝缘靴，接触设备的外壳和构架时，应戴绝缘手套。

5.5 巡查室内设备，应随手关门。

5.6 高压室的钥匙至少应有三把，由运行人员负责保管，按值移交。一把专供紧急时使用，一把专供运行人员使用，其他可以借给经批准的巡查高压设备人员和经批准的检修、施工队伍的工作负责人使用，但应登记签名，巡查或当日工作结束后交还。

6 高压设备倒闸操作

高压设备倒闸操作如下：

- a) 据地调或省调值班调度员或运行值班负责人的指令受令人复诵无误后执行；
- b) 发布指令应准确、清晰，使用规范的调度术语和设备双重名称，即设备名称和编号；
- c) 发令人 and 受令人应先互报单位和姓名，发布指令的全过程（包括对方复诵指令）和听取指令的报告时双方都要录音并做好记录；
- d) 操作人员（包括监护人）应了解操作目的和操作顺序，对指令有疑问时应向发令人询问清楚无误后执行；

- e) 倒闸操作能通过就地操作、遥控操作、程序操作完成，其中遥控操作、程序操作的设备应满足有关技术条件。

6.1 操作分类

6.1.1 监护操作

由两人进行同一项的操作，监护操作时，其中一人作为监护人对设备较为熟悉，特别重要和复杂的倒闸操作，由熟练的运行人员操作，运行值班负责人监护。

注：监护人应是公司的检修人员或设备运行人员。

6.1.2 单人操作

由一人完成的操作，如下：

- a) 单人值班的电站操作时，运行人员根据发令人用电话传达的操作指令填写操作票，复诵无误；
- b) 实行单人操作的设备、项目及运行人员需经公司批准，人员应通过专项考核。

6.1.3 检修人员操作

由检修人员完成的操作，如下：

- a) 经设备运行单位考试合格、批准的检修人员，可进行 220kV 及以下的电气设备由热备用至检修或由检修至热备用的监护操作；
- b) 检修人员进行操作的接、发令程序及安全要求应由公司分管领导审定，并报生产运维部备案。

6.2 操作条件

6.2.1 有与现场一次设备和实际运行方式相符的一次系统模拟图(包括各种电子接线图)。

6.2.2 操作设备应具有明显的标志，包括命名、编号、分合指示、旋转方向、切换位置的指示及设备相色等。

6.2.3 高压电气设备都应安装完善的防误操作闭锁装置，防误操作闭锁装置不得随意退出运行，停用防误操作闭锁装置应经分管领导批准，短时间退出防误操作闭锁装置时，应经电站站长批准，并按程序尽快投入。

6.2.4 有地调或省调值班调度员、运行值班负责人正式发布的指令，并使用经事先审核合格的操作票。

6.2.5 下列三种情况应加挂机械锁：

- a) 未装防误操作闭锁装置或闭锁装置失灵的刀闸手柄；
- b) 设备检修时，回路中的各来电侧刀闸操作手柄和电动操作刀闸机构箱的箱门；
- c) 机械锁要一把钥匙开一把锁，钥匙要编号并妥善保管。

6.3 操作要求

高压设备倒闸操作要求如下：

- a) 停电拉闸操作应按照断路器(开关)一负荷侧隔离开关(刀闸)一电源侧隔离开关(刀闸)的顺序依次进行，送电合闸操作应按停电拉闸操作相反的顺序进行。禁止带负荷拉合隔离开关(刀闸)；
- b) 开始操作前，应先在模拟图(或微机防误装置、微机监控装置)上进行核对性模拟预演，无误后，再进行操作；

- c) 操作前应先核对系统方式、设备名称、编号和位置，操作中应认真执行监护复诵制度(单人操作时也应高声唱票)，宜全过程录音；
- d) 操作过程中应按操作票填写的顺序逐项操作，操作票见附录 A，每操作完一步，应检查无误后做一个“√”记号，全部操作完毕后进行复查；
- e) 监护操作时，操作人在操作过程中严禁有任何未经监护人同意的操作行为；
- f) 操作中发生疑问时，应立即停止操作并向发令人报告，待发令人再行许可后，方可进行操作，严禁擅自更改操作票，严禁随意解除闭锁装置；
- g) 解锁工具(钥匙)应封存保管，所有操作人员和检修人员禁止擅自使用解锁工具(钥匙)，若遇特殊情况需解锁操作，应经运行管理部门防误操作装置专责人到现场核实无误并签字后，由运行人员报告地调或省调当值调度员，方能使用解锁工具(钥匙)；
- h) 单人操作、检修人员在倒闸操作过程中禁止解锁，如需解锁，应待增派运行人员到现场，履行上述手续后处理，解锁工具(钥匙)使用后应及时封存；
- i) 电气设备操作后的位置检查应以设备实际位置为准，无法看到实际位置时，可通过设备机械位置指示、电气指示、带电显示装置、仪表及各种遥测、遥信等信号的变化来判断；
- j) 判断时，应有两个及以上的指示，且所有指示均已同时发生对应变化，才能确认该设备已操作到位，以上检查项目应填写在操作票中作为检查项；
- k) 用绝缘棒拉合隔离开关(刀闸)、高压熔断器或经传动机构拉合断路器(开关)和隔离开关(刀闸)，均应佩戴绝缘手套；
- l) 雨天操作室外高压设备时，绝缘棒应配防雨罩，还应穿绝缘靴，接地网电阻不符合要求的，晴天也应穿绝缘靴；
- m) 雷电时，一般不进行倒闸操作，禁止立刻进行倒闸操作；
- n) 装卸高压熔断器，应戴护目眼镜和绝缘手套，必要时使用绝缘夹钳，并站在绝缘垫或绝缘台上；
- o) 断路器(开关)遮断容量应满足电网要求，如遮断容量不够，应将操动机构(操作机构)用墙或金属板与该断路器(开关)隔开，应进行远方操作，重合闸装置应停用；
- p) 电气设备停电后(包括事故停电)，在未拉开有关隔离开关(刀闸)和做好安全措施前，不得触及设备或进入遮栏，以防突然来电；
- q) 单人操作时不得进行登高或登杆操作；
- r) 在发生人身触电事故时，可以不经许可，即行断开有关设备的电源，但事后应立即报告地调(省调)和上级部门；
- s) 手动切除交流滤波器(并联电容器)前，应检查系统有足够的备用数量，保证满足当前输送功率无功需求；
- t) 交流滤波器(并联电容器)退出运行后再次投入运行前，应满足电容器放电时间要求。

附 录 A
(资料性附录)
高压设备操作票

A.1 倒闸操作由操作人员填用操作票。

A.2 操作票应用黑色或蓝色的钢(水)笔或圆珠笔逐项填写。用计算机开出的操作票应与手写票面统一,操作票票面应清楚整洁,不得任意涂改,操作票应填写设备的双重名称,即设备名称和编号。

A.3 每张操作票只能填写一个操作任务,下列项目应填入操作票内:

- a) 应拉合的设备[断路器(开关)、隔离开关(刀闸)、接地刀闸(装置)等],验电,装拆接地线,合上(安装)或断开(拆除)控制回路或电压互感器回路的空气开关、熔断器,切换保护回路和自动化装置及检验是否确无电压等;
- b) 拉合设备[断路器(开关)、隔离开关(刀闸)、接地刀闸(装置)等]后检查设备的位置;
- c) 进行停、送电操作时,在拉合隔离开关(刀闸)、手车式开关拉出、推入前,检查断路器(开关)确在分闸位置;
- d) 在进行倒负荷或解、并列操作前后,检查相关电源运行及负荷分配情况;
- e) 设备检修后合闸送电前,检查送电范围内接地刀闸(装置)已拉开,接地线已拆除;
- f) 高压直流输电系统启停、功率变化及状态转换、控制方式改变、主控站转换,控制、保护系统投退;
- g) 直流输电控制系统对断路器进行的锁定操作。

A.4 可以不用操作票的工作事故为应急处理,拉合断路器(开关)的单一操作。

A.5 上述操作在完成后应做好记录,事故应急处理应保存原始记录。

A.6 同一变电站的操作票应事先连续编号,计算机生成的操作票应在正式出票前连续编号,操作票按编号顺序使用。作废的操作票,应注明“作废”字样,未执行的应注明“未执行”字样,已操作的应注明“已执行”字样,操作票应保存一年。
