



中华人民共和国国家标准

GB/T 38335—2019

光伏发电站运行规程

Code of operation for photovoltaic power station

2019-12-10 发布

2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
5 运行控制	3
5.1 一般规定	3
5.2 运行监视	3
5.3 运行操作	4
6 巡视检查与日常维护	4
6.1 一般规定	4
6.2 巡视检查	4
6.3 日常维护	5
7 异常运行及故障处理	5
7.1 一般规定	5
7.2 设备的异常运行和故障处理	6
附录 A (规范性附录) 光伏电站设备巡视和检查周期	7
附录 B (规范性附录) 光伏电站巡视和检查内容	8
附录 C (规范性附录) 特殊情况巡视和检查说明	10
附录 D (规范性附录) 异常运行及其处理方法	11
附录 E (规范性附录) 故障情况及其处理方法	13

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中国电力企业联合会提出并归口。

本标准起草单位：特变电工新疆新能源股份有限公司。

本标准主要起草人：李红、张盛忠、潘甲龙、刘佳尉、汪婷婷、黄华、高凯强、吕丹、买发军、郭庆、刘佳、郑志华、张梅。

光伏电站运行规程

1 范围

本标准规定了光伏电站的运行控制、巡视检查、日常维护、异常运行与故障处理等技术要求。
本标准适用于大中型光伏电站。

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。

- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 19964 光伏电站接入电力系统技术规定
- GB 26859 电力安全工作规程 电力线路部分
- GB 26860 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分
- GB/T 29319 光伏发电系统接入配电网技术规定
- GB/T 31464 电网运行准则
- GB/T 33599 光伏电站并网运行控制规范
- GB/T 35694 光伏电站安全规程
- GB/T 36567 光伏组件检修规程
- GB/T 36568 光伏方阵检修规程
- GB 50794 光伏电站施工规范
- GB/T 50796 光伏发电工程验收规范
- GB 50797 光伏电站设计规范
- DL/T 516 电力调度自动化运行管理规程
- DL/T 544 电力通信运行管理规程
- DL/T 559 220 kV~750 kV 电网继电保护装置运行整定规程
- DL/T 584 3 kV~110 kV 电网继电保护装置运行整定规程
- DL/T 623 电力系统继电保护及安全自动装置运行评价规程
- DL/T 741 架空输电线路运行规程
- DL/T 969 变电站运行导则
- DL/T 1253 电力电缆线路运行规程
- NB/T 32012 光伏电站太阳能资源实时监测技术规范
- NB/T 32025 光伏发电调度技术规范
- NB/T 32037 光伏发电建设项目文件归档与档案整理规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光伏组件 photovoltaic(PV) module

具有封装及内部联结的、能单独提供直流电输出的、最小不可分割的太阳电池组合装置。

注：光伏组件[photovoltaic(PV) module]又称太阳光伏组件(solar cell module)。

3.2

光伏组件串 photovoltaic(PV) modules string

在光伏发电系统中,将若干个光伏组件串联后,形成具有一定直流输出的电路单元。

3.3

光伏发电系统 photovoltaic (PV) power generation system

利用太阳能电池的光生伏特效应,将太阳辐射能直接转换成电能的发电系统。

3.4

光伏电站 photovoltaic (PV) power station

将太阳辐射能直接转换成电能的发电站。

注：光伏电站包括光伏发电系统,以及各类建(构)筑物和检修、维护、生活等辅助设施。

3.5

并网点 point of coupling; POC

用户电力设施与电力系统相连接的参考点。

注：对于有升压站的光伏发电站,指升压站高压侧母线或节点。对于无升压站的光伏发电站,指光伏发电站的输出汇总点。

3.6

汇流箱 combiner-box

在光伏发电系统中将若干个光伏组件串并联后接入的装置。

3.7

集电线路 collector line

在分散逆变、集中并网的光伏发电系统中,将各个光伏组件串输出的电能,经汇流箱汇流至逆变器,并通过逆变器输出端汇集到发电母线的直流和交流输出线路。

3.8

光伏支架 PV supporting bracket

光伏发电系统中为了支撑光伏组件而设置的专用支架。

3.9

逆变器 inverter

光伏电站内将直流电变换成交流电的设备。

4 基本规定

4.1 光伏电站投入运行前的技术资料 and 关键设备满足如下要求：

- a) 设计图纸、设备使用手册、设备试验报告、调试报告、试运行报告等技术资料收集完整,技术资料的归档应符合 NB/T 32037 的规定；
- b) 光伏电站的并网技术要求应符合 GB/T 19964 和 GB/T 29319 的规定；
- c) 光伏电站的主要设备选型和布置应符合 GB 50797 的规定；
- d) 光伏电站的施工和验收应符合 GB 50794 及 GB/T 50796 的规定。

4.2 光伏电站投入运行前应结合项目特点编制现场运行规程。光伏电站应编制值班管理制度、日常管理规范、工作票制度、操作票制度、交接班制度、设备巡回检查制度、设备定期维护及轮换制度、设备

缺陷管理制度、运行分析制度、培训管理制度、消防安全制度、技术资料管理制度、反事故措施规定、事故应急预案等。

4.3 光伏电站的安全标识应符合 GB 2894 的规定,安全制度应符合 GB 26859、GB 26860 和 GB/T 35694 的规定。

4.4 运行人员应经过岗前培训,且健康状况符合上岗条件。运行人员应熟悉电力安全工作要求,了解并掌握光伏电站设计要求和资料以及生产设备的技术要求、运行状况、操作方法和一般故障处理方法,具备分析各种类型状态信息、故障信息和判断一般故障原因的能力,熟练掌握触电现场救援方法,掌握安全工具、消防器材的使用方法,具备必要的安全生产知识和技能。

4.5 光伏电站投入运行后应建立完整的生产运行记录,生产运行记录应包括光伏电站运行状况以及异常运行和故障处理情况,并对运行数据进行备份、统计、分析和上报。

4.6 光伏电站的运行控制应符合 NB/T 32025、GB/T 33599 和 GB/T 31464 的规定。

4.7 升压站和就地升压系统的高低压电气设备、二次设备及公用设备的运行、巡视检查和日常维护、异常运行和故障处理应符合 DL/T 969 的规定。

4.8 集电线路的运行、巡视检查和日常维护、异常运行和故障处理应符合 DL/T 1253 和 DL/T 741 的规定。

4.9 电力通信系统的运行应符合 DL/T 544 和 GB/T 31464 的规定。

4.10 调度自动化的运行应符合 DL/T 516 和 GB/T 31464 的规定。

4.11 光伏电站应根据实际情况制定运行指标的评价标准,通过对比运行指标与评价标准分析电站运行状况,调整运行模式。光伏电站运行评价的内容应包括太阳能资源、电量、能耗、设备运行水平、设备可靠性等方面,运行评价指标应包括但不限于光伏电站峰值日照时数、等效年利用小时数、站用电率、光伏电站系统效率、度电运行维护费、主要设备可利用率。

5 运行控制



5.1 一般规定

5.1.1 光伏电站运行控制主要包括光伏电站运行状态的监视和生产设备操作、参数调整。

5.1.2 光伏电站中属于电网调度管辖的设备,运行人员应按照调度指令操作;操作电网调度许可范围内的设备,应得到电网调度部门的同意。

5.1.3 光伏电站的运行方式及涉网设备参数的调整应按照电网调度部门的要求进行。

5.1.4 光伏电站应按电网要求向调度机构提交 0 h~24 h 发电功率预测曲线和 15 min~4 h 发电功率预测曲线,预测值时间分辨率为 15 min。

5.1.5 光伏电站应执行电网调度机构下达的计划曲线、滚动修正计划曲线和调度指令,及时调节有功无功出力。

5.1.6 光伏电站应定期对功率预测和发电计划执行情况进行统计,并根据电网调度要求上报。

5.2 运行监视

5.2.1 运行监视的内容应包括:

- a) 运行方式和运行状态;
- b) 有功功率和无功功率输出、日发电量及累计发电量、功率因数,并网点的电压、电流和频率;
- c) 变压器分接头档位、断路器、隔离开关、熔断器等位置状态;
- d) 气象站数据,包括辐照强度、环境温度、风速、风向等;
- e) 光伏组件串、汇流箱、逆变器、就地升压变、主变压器、集电线路、无功补偿装置及二次屏柜等设备的运行状态和实时数据;

- f) 故障信号、事故信号、保护动作信号；
- g) 视频监控系统实时监控情况等。

5.2.2 运行人员通过计算机监控系统监视设备运行状态,通过视频监控系统监视发电站区运行安全状况,发现异常情况应及时处理。

5.3 运行操作

5.3.1 运行操作应包括下列内容:

- a) 并网和解列操作;
- b) 高低压电气设备、输电线路、继电保护及安全自动装置等二次设备的运行操作;
- c) 功率预测系统的运行和操作;
- d) 有功功率和无功功率的调节;
- e) 电力通信系统的运行;
- f) 调度自动化系统的运行。

5.3.2 并网和解列操作包括下列内容:

- a) 光伏电站的并网和解列应按照电网调度命令执行,并网和解列操作应符合 GB 26860 的要求;
- b) 光伏逆变器的并网和解列可自动完成,也可由运行人员手动完成;
- c) 光伏逆变器工作在自动控制模式时,逆变器根据输入和输出电压情况,自动完成并网或解列操作。

5.3.3 继电保护及安全自动装置包括下列内容:

- a) 光伏电站应按 DL/T 623 对继电保护及安全自动装置的运行情况进行记录,并报送电网调度机构;
- b) 光伏电站继电保护及安全自动装置投入运行后,遇有电网结构变化等需重新核算动作整定值时,应按 DL/T 559 和 DL/T 584 的规定进行。

5.3.4 有功功率和无功功率调节包括下列内容:

- a) 光伏电站应根据调度指令自动调节电站的有功功率,调节速度和控制精度应能满足电力系统有功调节的要求;
- b) 光伏电站应根据调度指令自动调节发出或吸收的无功功率,控制并网点电压在正常运行范围内,调节速度和控制精度应能满足电力系统电压调节的要求;
- c) 当无功补偿设备因故退出运行时,光伏电站应立即向调度机构汇报,并按调度指令控制光伏电站运行状态。光伏电站出力为零时,应具备电网调用无功功率的能力。

6 巡视检查与日常维护

6.1 一般规定

6.1.1 运行人员应结合光伏电站运行环境、巡视检查和维护记录、运行指标状态制定巡视检查和日常维护工作计划。

6.1.2 运行人员应对巡视检查中发现的缺陷和隐患进行及时的维护和处理。

6.1.3 运行人员应对巡视检查和日常维护工作进行记录、统计、分析和上报。

6.2 巡视检查

6.2.1 巡视检查包括定期巡视检查和特殊巡视检查。

6.2.2 运行人员应定期巡视和检查光伏电站设备,巡视和检查频率应符合附录 A 的要求,巡视和检

查内容应符合附录 B 的要求。

6.2.3 当监测到设备异常时,应立即组织对异常设备巡视和检查。

6.2.4 出现特殊情况时应组织进行特殊巡视检查,特殊巡视项目见附录 C。

6.3 日常维护

6.3.1 光伏组件的日常维护包含以下内容:

- a) 及时对引起光伏组件阴影的遮挡物进行清理;
- b) 根据电站运行状况组织对光伏组件表面的清洗工作,清洗时不应采用腐蚀性溶剂冲洗或用硬物擦拭,冬季等特殊环境应采用节水方式清洗;
- c) 遇有风沙、大雪、冰雹等情况,应及时清扫光伏组件表面;
- d) 及时更换无法正常使用的组件;
- e) 对出现明显松动的紧固件进行及时处理。

6.3.2 光伏支架的日常维护包含以下内容:

- a) 定期对螺栓和支架连接处进行检查,防止连接松动;
- b) 支架表面的防腐涂层出现开裂和脱落现象的应及时处理;
- c) 定期对跟踪支架转轴、电机等传动机构进行检查,发现故障应及时处理;
- d) 定期对支架和设备基础进行检查,对出现破损等情况的基础应及时处理。

6.3.3 汇流箱的日常维护包含以下内容:

- a) 汇流箱出线标识名称、编号牌掉落、外观破损时,应及时进行处理;
- b) 对汇流箱内部老化的元器件进行维护和更换;
- c) 对汇流箱的密封情况进行检查。

6.3.4 逆变器的日常维护包含以下内容:

- a) 逆变器出现标识名称、编号牌掉落、外观破损、门锁异常时,应及时进行处理;
- b) 定期打扫逆变器室,清理逆变器百叶窗,保持逆变器室内清洁,无杂物。

6.3.5 直流配电柜的日常维护包含以下内容:

- a) 配电柜出现标识名称、编号牌掉落、外观破损时,应及时进行处理;
- b) 对配电柜内部老化的元器件进行维护和更换。

6.3.6 防雷与接地的日常维护应包含以下内容:

- a) 定期对光伏组件与支架、支架与支架、支架与接地网之间的连接紧固进行检查;
- b) 检查设备防雷保护器的运行,对老化的元件进行更换;
- c) 定期对设备的保护接地进行检查。

6.3.7 气象站的日常维护应符合 NB/T 32012 的规定。

7 异常运行及故障处理

7.1 一般规定

7.1.1 光伏发电站运行人员应加强巡视检查,在运行过程中出现异常时,应查找异常原因并制定检修计划。

7.1.2 当光伏发电站在运行过程中发生故障时,运行人员应立即采取相应的措施,防止故障扩大,并及时上报。发生人身触电、设备爆炸起火时,运行人员应先切断电源进行抢救和处理,并上报相关部门。

7.1.3 电站的异常运行和故障处理应根据设备的调度管辖范围,按照电网调度要求进行上报。

7.2 设备的异常运行和故障处理

7.2.1 光伏组件、汇流箱、逆变器和气象站出现异常运行情况时,应按照附录 D 所述方法进行相应的处理。

7.2.2 光伏组件、汇流箱、逆变器和气象站出现故障时,应按照附录 E 所述方法进行相应的处理。

7.2.3 故障处理完之后要进行试验,涉网的设备要报电网调度机构,然后投入运行。

附 录 A
(规范性附录)

光伏电站设备巡视和检查周期

光伏电站设备的巡视和检查周期见表 A.1。

表 A.1 光伏电站设备巡视和检查周期

序号	设备名称	巡视和检查周期
1	支架及基础	每个季度一次
2	跟踪系统	每月一次
3	光伏组件	每月一次
4	汇流箱	每月一次
5	直流配电柜	每月一次
6	逆变器	每月一次
7	就地升压变	每月一次
8	气象站	每天一次
注：根据电站规模、智能化水平进行调整。		

附 录 B
(规范性附录)
光伏电站巡视和检查内容

B.1 光伏组件巡视和检查应包括下列内容：

- a) 光伏组件采光面是否清洁,有无遮挡;
- b) 光伏组件板间连接线有无松动、烧坏、老化现象,引线是否绑扎良好;
- c) 光伏组件接线盒是否牢固;
- d) 光伏组件是否有变形或破损等异常状况;
- e) 方阵支架间的连线是否牢固,支架与接地系统的连结是否可靠,电缆金属外皮与接地系统的连结是否可靠;
- f) 组件安装紧固件是否松动。

B.2 支架巡视和检查应包括下列内容：

- a) 支架基础是否发生沉降;
- b) 螺栓、焊缝和支架连接是否牢固可靠;
- c) 支架表面的防腐涂层是否出现开裂和脱落现象。

B.3 跟踪系统巡视和检查应包括下列内容：

- a) 跟踪支架跟踪角度是否存在异常,控制设备外观是否完整;
- b) 跟踪系统通信是否存在异常。

B.4 汇流箱巡视和检查应包括下列内容：

- a) 汇流箱是否标识名称、编号齐全、外观完好、门锁是否正常、是否漏水;
- b) 监控屏上的各运行参数是否正常,开关位置是否正确;
- c) 汇流箱外壳是否清洁无油污,表面漆皮有无脱落现象;
- d) 汇流箱内有无异响、杂物,内部元器件有无损坏;
- e) 汇流箱内端子连结是否牢固,有无松脱、锈蚀现象;
- f) 检查汇流箱内支路电流是否平衡,有无不稳定或者激增现象;
- g) 汇流箱内防雷模块、通信模块是否指示正常;
- h) 汇流箱接入线缆是否捆扎牢固,无老化现象。

B.5 逆变器巡视和检查应包括下列内容：

- a) 逆变器外标识名称、编号是否齐全、外观是否完好、门锁是否正常,是否清洁、无杂物;
- b) 监控屏上的各运行参数是否正常,开关位置是否正确;
- c) 检查机器百叶窗处是否有足量的冷却风吸入,通风口是否有异物堵塞;
- d) 逆变器是否有异常振动、异常气味和异常声音;
- e) 各引线接头接触是否良好,接触点是否发热,有无烧伤痕迹,引线有无断股、折断、破损、变色等现象;
- f) 逆变器接地是否良好,通信指示是否正常。

B.6 直流配电柜巡视和检查应包括下列内容：

- a) 直流配电柜是否标识名称、编号齐全、外观完好、门锁是否正常、是否漏水;
- b) 直流配电柜外壳是否清洁无油污,表面漆皮有无脱落现象;
- c) 直流配电柜内有无异响、杂物,内部元器件有无损坏;
- d) 直流配电柜内端子连结是否牢固,有无松脱、锈蚀现象;
- e) 检查直流配电柜内支路电流是否平衡,有无不稳定或者激增现象。

B.7 防雷与接地巡视和检查应包括下列内容：

- a) 光伏组件与支架、支架与支架、支架与接地网之间的连接是否良好，是否开路；
- b) 电缆金属铠装接地情况是否良好；
- c) 设备中的防雷保护器是否运行正常；
- d) 功率调节设备的接地情况是否良好，是否开路。

B.8 气象站巡视和检查应包括下列内容：

- a) 气象站是否与地面固定牢固；
- b) 气象站传感器和采集器是否运行正常；
- c) 气象站电源是否稳定、连续；
- d) 辐照仪是否存在灰尘遮挡。



附 录 C
(规范性附录)
特殊情况巡视和检查说明

- C.1 设备新投运及大修后,72 h 内巡视周期应缩短。
- C.2 设备经检修、改造或长期停用后重新投入系统运行。
- C.3 高温、高峰负荷时,严重超载运行的设备。
- C.4 恶劣气候下应加强下列重点巡视内容:
- a) 台风、7 级以上大风、沙尘暴等异常天气时,重点检查光伏组件是否与支架连接牢固、导线摆动情况及有无挂杂物、接近、扭伤及断股,气象站是否与屋顶连接牢固;
 - b) 大雾天气时,重点检查瓷瓶、绝缘子有无放电、打火现象;
 - c) 雷雨天气时,重点检查瓷瓶、绝缘子有无放电、各电气设备有无损坏元器件;
 - d) 大雪天气时,重点检查积雪融化情况,检查接头发热部位,及时处理积雪、悬冰;
 - e) 温度骤变时,重点检查注油设备油位变化及设备有无渗漏油等情况;
 - f) 冰雹天气时,重点检查光伏组件表面、瓷瓶、绝缘子等是否有损坏等情况。
- C.5 短路故障跳闸后,检查保护装置报警内容是否正常,断路器有无拒动或误动现象,有无异味和设备烧损现象。
- C.6 雷雨时人员严禁接近避雷器。
- C.7 恶劣气候结束后,应针对恶劣天气具体情况按照 C.4 的规定对相应的设备进行巡视检查。



附录 D
(规范性附录)
异常运行及其处理方法

光伏电站的异常运行及其处理方法见表 D.1。

表 D.1 光伏电站的异常运行和处理

序号	异常运行情况	处理方法
光伏组件的异常运行和处理		
1	组件阴影遮挡	及时发现遮挡物并清除
2	组件积灰	根据积灰严重程度开展全站组件清洗工作
3	组件表面存在污渍	辐照度低于 200 W/m ² 时使用潮湿柔软清洁布料将污渍擦除, 严禁使用腐蚀性溶剂或硬物擦拭光伏组件
4	组件表面变色	更换组件并检测、记录原有组件电气参数
5	组件与支架连接松动	重新紧固
6	组件引出线绝缘破损	使用绝缘胶带修复
汇流箱的异常运行和处理		
1	汇流箱温度过高	检查汇流箱内线路连接情况, 确保电气元件之间接触良好
2	汇流箱输出端电流异常	检查汇流箱熔断器是否正常, 各组串电流是否正常
3	汇流箱输入端电流异常	逐一检测汇流箱输入端各个组串的工作电流, 对工作电流异常的组串进行检修
4	汇流箱通信异常	检查汇流箱二次通信设备
5	汇流箱与支架连接松动	重新紧固
6	汇流箱外壳破损	对汇流箱修补或更换新的汇流箱
7	汇流箱防雷失效	更换防雷保护元件
8	汇流箱输出端电压异常	逐一检查同一逆变器下的所有汇流箱, 确定导致电压异常的汇流箱
9	汇流箱绝缘阻抗异常	检测汇流箱绝缘阻抗, 对绝缘损坏的部分进行修复, 或更换新的汇流箱
逆变器的异常运行和处理		
1	逆变器机柜温度偏高	检查散热系统, 确认正常后如温度继续升高则进行停机操作
2	逆变器输入电流/电压异常	检查逆变器所连接的汇流箱工作状态, 对工作状态异常的汇流箱进行检修
3	逆变器过载运行	加强对过载运行逆变器的监控, 必要时断开部分汇流箱
4	逆变器外观破损	修复
5	逆变器防雷失效	更换相同型号的防雷保护器
6	IGBT 温度异常	检查逆变器散热系统, 加强对温度的监控
7	逆变器绝缘阻抗异常	检测绝缘阻抗, 对绝缘损坏的部分进行修复

表 D.1 (续)

序号	异常运行情况	处理方法
8	电网电压异常	检查无功补偿装置工作状态,加强对电压的监控
气象站的异常运行和处理		
1	设备固定连接松动	对松动部分检修,操作中应避免对风光的遮挡
2	直射辐射测量装置追日角度偏差	重新调整追日角度
3	散射辐射测量装置暴露在直射光中	重新调整遮光装置



附 录 E
(规范性附录)
故障情况及其处理方法

光伏电站的故障情况及其处理方法见表 E.1。

表 E.1 光伏电站的故障情况和处理

序号	故障情况	处理方法
光伏组件的故障情况和处理		
1	光伏组件的故障情况和处理	应符合 GB/T 36567 的规定
2	光伏方阵的故障情况和处理	应符合 GB/T 36568 的规定
汇流箱的故障情况和处理		
1	汇流箱着火	及时扑灭火情,更换新汇流箱
2	汇流箱断路器跳闸	检测汇流箱内接线,排除短路故障,重合闸
3	汇流箱熔断器烧毁	对熔断器烧毁的组串进行全面检查,排除故障因素后更换熔断器
4	汇流箱接地电阻异常	按 GB 50794 的规定重新进行接地安装
5	汇流箱短路故障	排除短路故障原因,修复短路造成的元件和线路损坏
6	汇流箱从支架上脱落	按 GB 50794 的规定重新安装
7	突发事件引起的其他故障	按照相关应急预案处理
逆变器的故障情况和处理		
1	逆变器起火	及时控制火情,更换新逆变器
2	短路保护动作	检修设备排除短路故障原因,修复损坏元件后重新投入工作
3	电压保护动作	排查保护动作原因,待输入输出端电压恢复正常后重新投入
4	通信故障	检查通信线路和通信模块,修复或更换故障元件
5	外部电源故障	检查外部电源线路,恢复供电
6	过热保护动作	检修散热系统,待温度恢复正常后重新投入
7	烟感报警	立刻对逆变器进行停机操作,排除报警源后,重新投入
8	接地保护动作	检查设备接地系统的连接,降低接地电阻
9	突发事件引起的其他故障	按照相关应急预案处理
气象站的故障情况和处理		
1	气象数据无读数	检查电源和通信线路,确认无误后联系厂家处理
2	辐照仪玻璃损坏	更换设备
3	风速风向仪转轴故障	修复或更换