团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX-XXXX

光伏发电系统运维标准

The operational and maintenance standards for photovoltaic (PV) power generation systems

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 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 基本规定	1
5 运维技术条件	2
6 运维管理	2
7 设备检修	8
附录 A （资料性） 运维管理制度和技术文件	10
附录 B （资料性） 安全工器具配置	11

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。

本文件由阜阳师范大学提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：阜阳师范大学。

本文件主要起草人：×××

光伏发电系统运维标准

1 范围

本文件规定了光伏发电系统运维标准的基本规定、运维技术条件、运维管理和设备检修。
本文件适用于并网电压在 35kV（66kV）及以下的光伏发电系统运行和维护。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 3906 3.6 kV~40.5 kV交流金属封闭开关设备和控制设备
GB/T 20270 信息安全技术 网络基础安全技术要求
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 33592 分布式电源并网运行控制规范
GB/T 36567 光伏组件检修规程
GB/T 36568 光伏方阵检修规程
GB 50797 光伏发电站设计规范
DL/T 572 电力变压器运行规程
DL/T 573 电力变压器检修导则
DL/T 995 继电保护和电网安全自动装置检验规程
DL/T 1476 电力安全工器具预防性试验规程
NB/T 32004 光伏并网逆变器技术规范
NB/T 32008 光伏发电站逆变器电能质量检测技术规程
NB/T 32009 光伏发电站逆变器电压与频率响应检测技术规程
NB/T 32010 光伏发电站逆变器防孤岛效应检测技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光伏发电系统 photovoltaic power generation system
是一种利用光伏效应将太阳能直接转换为电能的发电系统。

4 基本规定

4.1 通过运维系统对光伏发电系统进行集中监控，并结合设备运行状态进行检修维护。

4.2 根据光伏发电系统特点及并网运行要求，建立安全管理、运维管理、物资管理和档案管理等制度，制定运行规程、检修维护规程、巡视检查规程、应急管理和事故分级处理等相关技术文件。需要建立的制度和文件列表参见附录 A。

4.3 光伏发电系统设计应符合 GB 50797 要求，并网运行控制应符合 GB/T 33592 要求，电能质量应符合 GB/T 29319 要求，安全操作应遵守 GB 26859、GB 26860 相关规定。

4.4 运维人员应熟悉光伏发电系统设备状况及接入电网技术要求，并具备相应的作业资质。

4.5 根据光伏发电系统特点配置运维人员、备品备件、工器具（含安全工器具）等运维资源，并对安全工器具有效管理，安全工器具配置要求参见附录 B。

5 运维技术条件

5.1 运维系统应具有运行监视、操作与控制、故障告警、运行管理、安全管理、检修维修管理等基本功能，采用开放式体系结构、具备标准接口和良好的可扩展性。

5.2 运维主站应接入运维子站的设备监测和视频信息，运维主站与运维子站及外部系统间应具有可靠的通信通道和通信接口。

5.3 运维子站应具有数据采集、存储、通信功能。

5.4 运维系统信息安全应符合 GB/T 20270 要求，涉及电网操作的光伏发电系统应符合电力监控系统安全防护规范要求。

5.5 纳入运维系统的光伏发电系统应具有生产所需相关资料，系统缺陷记录，生产设备、备品备件、安全工器具及其他物资的核查记录。

6 运维管理

6.1 日常维护

6.1.1 一般规定

日常维护应符合以下规定：

- a) 组件的日常维护宜选择晚上或阴天进行；
- b) 运维前应做好安全准备，并应断开所有应断的开关，必要时应穿绝缘鞋、戴绝缘手套、使用绝缘工具；
- c) 巡检记录及维护记录表应按规定进行。

6.1.2 光伏组件

6.1.2.1 日常清洗

日常清洗应注意以下事项：

- a) 光伏组件表面应保持清洁，不应有积灰积水现象；
- b) 不得使用腐蚀性溶剂或硬物擦拭光伏组件，不宜采取风吹方式清洗，避免灰尘在面板之间迁移无法满足清洁的要求；
- c) 应在辐照度小于 $200 \text{ W} / \text{m}^2$ 的情况下清洁光伏组件，不宜使用与组件温差较大的液体清洗组件；
- d) 清洗最佳时间为干燥少雨日照强度差的时间段；
- e) 不应在风力大于 4 级、大雨的气象条件下清洗光伏组件；
- f) 不得清洗存在玻璃破裂或者线路破损暴露的组件，以免导致电击风险；

g) 不得在组件上行走、站立或坐在组件上清洗。

6.1.2.2 日常巡检及维护

日常巡检及维护应符合以下规定：

- a) 光伏组件应定期检查，对发现下列问题的应立即调整或更换光伏组件：
 - 1) 存在玻璃破碎、背板灼焦、明显的颜色变化（热斑现象）；
 - 2) 光伏组件中存在与组件边缘或任何电路之间形成连通通道的气泡；
 - 3) 光伏组件接线盒变形、扭曲、开裂或烧毁，接线端子无法良好连接。
- d) 光伏组件上的带电警告标识不得丢失；
- e) 使用金属边框的光伏组件，边框和支架应结合良好；
- f) 使用金属边框的光伏组件，边框应牢固接地，边框或支架对地电阻应不小于 4Ω ；
- g) 在无阴影遮挡条件下工作时，当太阳辐照度为 $500 \text{ W} / \text{m}^2$ 以上，风速不小于 $2 \text{ m} / \text{s}$ 的条件下，同一光伏组件外表面（电池正上方区域）温度差异应小于 $20 \text{ }^\circ\text{C}$ 。建议配备红外线热像仪、红外测温仪等温度测量设备，检测光伏组件外表面温度差异；
- h) 使用直流钳型电流表在太阳辐射强度基本一致的条件下测量接入同一个直流汇流箱的各光伏组件串的输入电流，其偏差应小于或等于 5% ，如偏差过大，将偏差较大对应的组串断开线路，对每块组件面板进行检验及更换。
- i) 检查光伏组件插接头和连接引线是否破损、断开和连接不牢固。连接不牢固时应紧固；存在破损或断开时应更换。

6.1.3 支架

支架维护应符合以下规定：

- a) 所有螺栓、焊缝和支架连接应牢固可靠；
- b) 支架表面的防腐涂层，不应出现开裂和脱落现象，否则应及时补刷；
- c) 支架应排列整齐，不应出现歪斜、基础下沉等情况，否则应及时联系工程部门进行维修；
- d) 可调支架转动部分的调整应灵活，高度角调节范围应满足设计要求。

6.1.4 光伏系统与建筑物结合部分

光伏系统与建筑物结合部分应符合以下规定：

- a) 光伏系统应与建筑主体结构连接牢固，在台风、暴雨等恶劣的自然天气过后应普查光伏方阵的方位角及倾角，使其符合设计要求；
- b) 光伏方阵整体不应有变形、错位、松动；
- c) 用于固定光伏方阵的植筋或后置螺栓不应松动；采取预制基座安装的光伏方阵，预制基座应放置平稳、整齐，位置不得移动；
- d) 光伏方阵的主要受力构件、连接构件和连接螺栓不应损坏、松动，焊缝不应开焊，金属材料的防锈涂膜应完整，不应有剥落、锈蚀现象；
- e) 光伏方阵的支承结构之间不应存在其他设施；光伏系统区域内不应增设对光伏系统运行及安全可能产生影响的设施；
- f) 光伏阵列的支撑建筑屋面不应存在漏水、脱落等现象，否则应及时通知业主方并协助业主方做好修缮工作。

6.1.5 汇流箱

汇流箱维护应符合以下规定：

- a) 汇流箱不得存在变形、烧焦、锈蚀、漏水、积灰现象，箱体外表面的安全警示标识应完整无损，箱体上的防水锁启闭应灵活；
- b) 汇流箱内各个接线端子不应出现松动、锈蚀现象；
- c) 汇流箱内的高压直流熔丝的规格应符合设计规定，如熔断器出现烧焦、断裂、脱落等现象，应及时更换；
- d) 应在不带电情况下，采用接地电阻测试仪或摇表测量直流输出母线的正极对地、负极对地的绝缘电阻应大于 0.5 MΩ；
- e) 直流输出母线端配备的直流断路器，其分断功能应灵活、可靠；
- f) 汇流箱内防雷器应有效；
- g) 汇流箱、避雷器接地端、二次设备接地端对地电阻应小于 0.1 Ω；
- h) 箱体电缆穿线孔防火封堵应严密。

6.1.6 直流和交流配电柜

直流和交流配电柜维护应符合以下规定：

- a) 直流配电柜不得存在变形、锈蚀、漏水、积灰现象，箱体外表面的安全警示标识应完整无破损，箱体上的防水锁开启应灵活；
- b) 直流配电柜内各个接线端子不应出现松动、锈蚀现象；
- c) 直流输出母线的正极对地、负极对地的绝缘电阻应大于 0.5 MΩ；
- d) 直流配电柜的直流输入接口与汇流箱的连接应稳定可靠；
- e) 直流配电柜的直流输出与逆变器或控制器直流输入处的连接应稳定可靠；
- f) 直流配电柜内的直流断路器动作应灵活，性能应稳定可靠；
- g) 直流母线输出侧配置的防雷器应有效；
- h) 交流配电柜维护前应提前通知停电起止时间，并将维护所需工具准备齐全，操作人员须持有电工上岗证；
- i) 停电后应验电，确保在配电柜不带电的状态下进行维护；
- j) 在分段保养配电柜时，带电和不带电配电柜交界处应装设隔离装置；
- k) 操作交流侧真空断路器时，应穿绝缘靴，戴绝缘手套，并有专人监护；
- l) 在电容器对地放电之前，不得触摸电容器柜；
- m) 配电柜保养完毕送电前，应先检查有无工具遗留在配电柜内；
- n) 配电柜保养完毕后，应断开高压侧接地开关，合上真空断路器，观察变压器投入运行无误后，方可按照顺序逐一逐级送电；
- o) 应确保配电柜的金属架与基础型钢采用的镀锌高强螺栓完好连接，且做防松标识；
- p) 配电柜标明被控设备编号、名称或操作位置的标识器件应完整，编号应清晰、工整；
- q) 母线接头应连接紧密，不应变形，无放电变黑痕迹，绝缘无松动和损坏，紧固联接螺栓不应生锈；
- r) 手车、抽出式成套配电柜推拉应灵活，无卡阻碰撞现象；动静头与静触头的中心线应一致，且触头接触紧密；
- s) 配电柜中开关，主触点不应有烧溶痕迹，灭弧罩不应烧黑和损坏，紧固各接线螺丝，清洁柜内灰尘；
- t) 把各分开关柜从抽屉柜中取出，紧固各接线端子。检查电流互感器、电流表、电度表的安装和接线，手柄操作机构应灵活可靠性，紧固断路器进出线，应清洁开关柜内和配电柜后面引出线处的灰尘；

- u) 低压电器发热物件散热应良好，切换压板应接触良好，信号回路的信号灯、按钮、光字牌、电铃、电筒、事故电钟等动作和信号显示应准确；
- v) 检验柜、屏、台、箱、盘间线路的线间和线对地间绝缘电阻值，馈电线路应大于 0.5 MΩ；二次回路应大于 1 MΩ；

6.1.7 并网逆变器

逆变器的维护应符合以下规定：

- a) 逆变器结构和电气连接应保持完整，不应存在锈蚀、积灰等现象，散热、通风应保持良好的，逆变器运行时不应有较大振动和异常噪声；
- b) 逆变器上的警示标识应完整无破损；
- c) 逆变器中模块、电抗器、变压器的散热风扇根据温度自行启动和停止的功能应正常，散热风扇运行时不应有较大振动及异常噪声，如有异常情况应断电检查；
- d) 定期将交流输出侧（网侧）断路器断开一次，逆变器应立即停止向电网馈电；
- e) 逆变器中直流母线电容温度过高或超过使用年限，应及时更换；
- f) 直流输入母线的正极对地、负极对地、正负极之间的绝缘电阻应大于 1 MΩ；交流母线每段相对的绝缘电阻应大于 1 MΩ。

6.1.8 接地与防雷系统

接地与防雷系统应符合以下规定：

- a) 光伏接地系统与建筑防雷接地应可靠连接；
- b) 光伏组件、支架、电缆金属铠装与屋面金属接地网格的应连接可靠，一次设备接地电阻应小于 4 Ω，二次设备接地连接电阻应小于 0.1 Ω；
- c) 光伏方阵与防雷系统共用接地线的接地电阻应小于 4 Ω；
- d) 光伏方阵防雷保护器应有效，并在雷雨季节到来之前、雷雨过后及时检查、检测、记录。

6.1.9 电线电缆

电线电缆应符合以下规定：

- a) 电缆不应在过负荷的状态下运行，电缆的铅包不应出现膨胀、龟裂现象；
- b) 电缆在进出设备处的部位应封堵完好，不应存在直径大于 10 mm 的孔洞，否则用防火堵泥封堵；
- c) 电缆对设备外壳压力、拉力过大部位的支撑点应完好；
- d) 电缆保护钢管口不应有穿孔、裂缝和显著的凹凸不平，内壁应光滑；金属电缆管不应有严重锈蚀；不应有毛刺、硬物、垃圾，如有毛刺，应锉光后用电缆外套包裹并扎紧；
- e) 应及时清理室外电缆井内的堆积物、垃圾；如电缆外皮损坏，应进行处理；
- f) 检查室内电缆明沟时，应防止损坏电缆；确保支架接地与沟内散热良好；
- g) 应定期检查电缆的紧密度、表面热损坏、腐蚀或渗入迹象。宜用热成像装置扫描阵列中的接线以发现连接电阻过大的接线；
- h) 直埋电缆线路沿线的标桩应完好无缺；路径附近地面无挖掘；确保沿路径地面上无堆放重物、建材及临时设施，无腐蚀性物质排泄；确保室外裸露地面电缆保护设施完好；
- i) 确保电缆沟或电缆井的盖板完好无缺；沟道中不应有积水或杂物；确保沟内支架应牢固、有无锈蚀、松动现象；铠装电缆外皮及铠装不应有严重锈蚀；
- j) 多根并列敷设的电缆，应检查电流分配和电缆外皮的温度，防止因接触不良而引起电缆烧坏连接点；

- k) 确保电缆终端头接地良好，绝缘套管完好、清洁、无闪络放电痕迹；确保电缆相色应明显；
- l) 金属电缆桥架及其支架和引入或引出的金属电缆导管应接地（PE）或接零（PEN）可靠；桥架与桥架间应用接地线可靠连接；
- m) 桥架穿墙处防火封堵应严密无脱落；
- n) 应确保桥架与支架间螺栓、桥架连接板螺栓固定完好；
- o) 桥架不应出现积水。

6.1.10 变压器

应符合 DL/T 572 的规定。

6.1.11 蓄电池

蓄电池的维护应符合以下规定：

- a) 蓄电池室温度应控制在 5℃ ~ 25℃ 之间，通风状况应良好；
- b) 蓄电池维护或更换时，所用工具应带绝缘袋；
- c) 蓄电池的上方和周围不得堆放杂物；
- d) 蓄电池表面应保持清洁、当出现腐蚀漏液、凹瘪或鼓胀现象时，应及时处理，并查找原因；
- e) 蓄电池在应用过程中应避免充电和过放电；
- f) 蓄电池单体间连接螺栓应保持紧固；
- g) 当遇连续多日阴雨天，造成蓄电池充电不足时，应停止或缩短对负载的供电时间；
- h) 每季度宜对蓄电池进行 2 次至 3 次的均衡充电，当蓄电池组中的单体的电压异常时，应及时处理；
- i) 对停用时间超过 3 个月的蓄电池，应补充充电后再投入运行；
- j) 更换电池时，宜采用同品牌、同型号的电池。

6.1.12 数据通讯系统

数据通讯系统应符合以下规定：

- a) 监控及数据传输系统的设备应保持外观完好，螺栓和密封件应齐全，操作键接触良好，显示读数清晰；
- b) 对于无人值守的数据传输系统，系统的终端显示器每天至少应检查 1 次有无故障报警，如果有故障报警，应该及时通知相关专业公司进行维修；
- c) 对数据传输系统中输入数据的传感器灵敏度应进行校验，并对系统的 A/D 变换器的精度进行检验；
- d) 数据传输系统中的主要部件，凡是超过使用年限的，均应该及时更换；
- e) 光伏系统运营单位应根据业主要求，发电量数据及分析需形成正式报表，定期以纸板或电子版形式发送给业主方。

6.2 异常与故障处理

6.2.1 光伏系统监测人员对监控系统反馈异常信息应做出初步分析，通知现场运维人员进行检查处理。

6.2.2 现场运行维护人员发现存在消防隐患时应第一时间汇报业主及当地消防主管部门。

6.2.3 光伏系统故障时，影响到建筑物安全的，应及时报告屋顶业主，影响到电网安全的故障应及时报告项目所在地电网企业。

6.2.4 事故发生后应查明事故发生的时间、经过、原因、影响范围、人员伤亡情况及直接经济损失等，并根据有关证据、资料，分析事故的直接、间接原因和事故责任，制定防范措施，编制事故调查报告。

6.3 安全管理

6.3.1 应定期开展风险辨识与评估，并制定相应的控制措施，安全风险辨识应至少考虑以下过程：

- a) 运维过程中的常规和非常规的活动及情形，包括：工作场所的基础设施、设备、物资和工作条件；
- b) 紧急情况，包括涉及人身安全及设备安全的各种突发事件（含火灾、触电、高空坠落等）；
- c) 人员，包括进入工作场所的人员（含运维人员、承包商人员、访客及其他人员）、工作场所附近可能受运维活动影响的人员、因公外出在工作场所外的人员；
- d) 其他问题，包括：运维内容的变更、发电系统的历史事件、工作附近的外部因素等。

6.3.2 应对识别出的安全风险制定控制措施，保障安全投入，特别是登高作业、组件清洗、除雪等高风险作业应制定专项方案和应急措施，宜使用无人机和机器人进行巡检和组件清洗，减少人员登高作业。

6.4 缺陷管理

6.4.1 缺陷分类

光伏系统应针对不同缺陷采取对应处理，缺陷分类如下所示：

- a) 危急缺陷：直接威胁光伏系统安全运行的应立即处理，可能造成局部电网冲击、人员伤亡、火灾等事故的缺陷；
- b) 严重缺陷：对设备有严重威胁，对分布式光伏系统发电能力有较大影响，可能造成重大设备损害的缺陷；
- c) 一般缺陷：除紧急和严重缺陷外的其他缺陷，通常指性质一般、危害程度较轻、对系统安全运行影响不大的缺陷。

6.4.2 缺陷发现要求

缺陷发现应遵循以下规定：

- a) 监测人员发现异常监控信息，应及时进行故障初步诊断并通知运维人员进行现场检查确认；
- b) 运维人员在定期巡检时应按要求对设备逐项排查，及时发现设备缺陷。

6.4.3 缺陷处理

缺陷处理应遵守以下规定：

- a) 缺陷的处理时限：危急缺陷应立即响应，严重缺陷和一般缺陷应分析判断缺陷原因，编制处理报告；
- b) 危急、严重缺陷，应采取应急处理措施，并将缺陷情况及时报告业主、电网企业及相关方。

6.5 物资管理

物资管理要求包含但不限于以下内容：

- a) 应建立物资管理体系，按备品备件、低值易耗品、安全工器具、普通工器具、辅助生产物资进行分类统一编码、统一管理，并建立物资台账进行统一管理；
- b) 对安全工器具、普通工器具、辅助生产物资应安排专人负责管理，相关管理应符合现有国家和行业标准要求，其中安全工器具管理应按照 DL/T 1476 标准执行；
- c) 光伏系统现场应制定统一采购计划，统一采购管理，其中安全工具器的采购要求应符合国家和行业标准要求；
- d) 物资管理相关记录应保存有效期 25 年以上。

6.6 运维工作指标评价

6.6.1 年发电量指标

光伏发电系统一年内累计发电量。

6.6.2 缺陷消除率指标

缺陷消除率指标按式（1）计算。

$$\eta = \frac{n}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- η ——缺陷消除率；
- n ——消除缺陷项数；
- N ——统计期间存在、发生的缺陷总项数。

6.6.3 主要设备可利用率指标

主要设备可利用率按式（2）计算。

$$A = \left(1 - \frac{T_B}{T - T_D}\right) \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- A ——统计周期内光伏电站主要设备可利用率；
- T_B ——统计周期内光伏电站主要设备停机小时数（不包括待机时间）；
- T ——统计周期内的公历小时数，考核时间为（ 9:00 - 16:00 ）；
- T_D ——统计周期内光伏电站主要设备非设备自身责任的停机小时数。

注：非设备自身责任的停机小时数T_D 包括：

- a) 电网故障（电网参数在技术规范范围之外）；
- b) 气象条件（包括天气状况和环境温度）超出技术规范规定的运行范围；
- c) 其他不可抗力因素。

6.6.4 场站能耗指标

场站能耗按式（3）计算。

$$R = \frac{E_{in}}{E_p} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- R ——场站能耗指标；
- E_{in} ——统计周期内光伏电站的用网电量；
- E_p ——统计周期内光伏电站的发电量。

6.6.5 安全生产指标

火灾发生率为 0%，伤亡事故率为 0%。

6.6.6 运维测评报告

运维单位应定期对光伏系统进行测量评估形成运维工作报告报表。

7 设备检修

- 7.1 光伏系统运营管理方应对设备状态进行分析判断，达不到要求的部件应及时维修或更换。
 - 7.2 光伏系统所配置的检修工器具应具有检验合格证并在使用有效期内。
 - 7.3 光伏发电系统检修人员应具备与自身职责相应的专业技能，在检修工作之前应制定安全措施。
 - 7.4 组件检修内容应包含组件安装紧固情况、电气连接情况、热成像测试、接地电阻测试等，检修内容应符合 GB/T 36567 的要求。
 - 7.5 逆变器检修内容应包含逆变器温度检测装置检验、散热系统运行情况、通风滤网积灰情况，相关检修应符合 NB/T 32008、NB/T 32009、NB/T 32010、NB/T 32032、NB/T 32004 相关要求。
 - 7.6 光伏阵列中支架、跟踪系统、汇流箱、直流电缆、直流配电柜、防雷装置应符合 GB/T 36568 要求。
 - 7.7 变压器检修内容应包含变压器主体外观检查、基础及底座清洁、温度计和油温计等传感器检验等，相关检修要求应符合 DL/T 573 的规定要求。
 - 7.8 开关柜检修内容应包含开关柜外观检查、母线夹件及绝缘支撑检查、内部元器件高压试验、带电状态下红外检测、带电状态下工作状态检查等，相关检修要求应符合 GB/T 3906 要求。
 - 7.9 继电保护装置检修内容应包含继电保护装置外观检查、二次回路及绝缘电阻检查、开关量输入回路检查、输出触点及输出信号检查、整定值校验等，相关检修要求应符合 DL/T 995 要求。
-

附 录 A
(资料性)
运维管理制度和技术文件

光伏发电系统运维管理制度和技术文件清单见表 A.1。

表 A.1 运维管理制度和技术文件清单

分类	文件名称
运维管理制度	光伏发电系统人员管理制度
	光伏发电系统两票管理制度
	光伏发电系统运维计划管理制度
	光伏发电系统 5S 管理制度
	运维系统维护管理制度
	运维系统远程监控管理制度
	运维系统工单管理程序
安全管理制度	光伏发电系统运维安全责任制
	光伏发电系统特种作业人员管理制度
	光伏发电系统安全培训教育制度
	光伏发电系统安全检查及隐患治理制度
	光伏发电系统消防安全管理制度
	光伏发电系统高风险作业管理规定
	光伏发电系统车辆安全管理规定
	光伏发电系统缺陷管理制度
物资管理制度	光伏发电系统安全工器具管理制度
	光伏发电系统仓库管理制度
档案管理制度	光伏发电系统运营报告管理制度
	光伏发电系统检测试验报告管理制度
	光伏发电系统基础信息维护管理制度
	光伏发电系统运维记录存档管理制度
技术文件	光伏发电系统运行规程
	光伏发电系统检修规程
	光伏发电系统巡视检查规程
	光伏发电系统危险应急指导书
	光伏发电系统事故分级和处理控制规范

附录 B
(资料性)
安全工器具配置

B.1 安全工器具配置要求

B.1.1 光伏发电系统安全工器具的具体配置种类、数量和规格应根据系统的电压等级、装机容量和工况条件进行配置。

B.1.2 光伏发电系统安全工器具检验周期应符合表B.1的规定。

表 B.1 安全工器具检验周期要求

名称	检验周期
绝缘杆	1 年
接地线	5 年
验电杆	1 年
验电笔	1 年
安全电压检测仪	1 年
核相仪	1 年
绝缘绳	半年
绝缘夹钳	1 年
个人保安线	5 年
绝缘罩	1 年
绝缘隔板	1 年
绝缘胶垫	1 年
人字梯	1 年
直梯	1 年
三步绝缘凳	1 年
安全帽（普通）及安全帽（冬季）	1 年
高压近电报警安全帽	1 年
安全带（带自锁器）	1 年
安全绳	1 年
绝缘靴（分电压等级）	半年
绝缘手套（分电压等级）	半年