# 光伏运维服务内容

## 

## 1.光伏电站主动运维

乙方通过系统平台、自备专业设备对电站开展日常维护、周期性巡检、系统平台数据异常管控及现场预防性试验，主动发现电站存在的问题及安全隐患。

## 1.1在线监测评价与分析

1.1.1电站运行数据分析报告：主站人员针对光伏发电系统的效率进行日常分析与比对，针对低于平均水平的电站信息专项分析，并结合现场人员检测分析，并出具解决方案。

1.1.2每月甲方提供一份低效电站列表，如本合同运维的项目在该列表中，乙方需前往现场勘察，一周内出具分析报告及解决方案反馈至甲方。

1.1.3电能质量检测与评估：依据光伏发电数据进行电能质量分析，有效防止低压、过压、三相不平衡、谐波情况的出现，加强并网电能质量的安全性及可靠性。

1.1.4加强功率因数监测，以防业主无功补偿不足导致的国网力调处罚事件。

## 1.2周期性巡视与检修

## 1.2.1目的及要求

1.2.1.1通过对电站资料确认和现场确认，实际运行性能参数的评估和测试，以验证电站实际情况。

1.2.1.2通过对电站的现场确认和实际效率测试，和设计理论效率进行对比，提出电站相关改善建议以提升电站效率。

1.2.1.3通过对电站的现场确认，以及定期性能追踪，以大量的直接现场数据有效评估电站实际性能，可以为投资方提供可靠的预测数据。

1.2.1.4针对检测结果实时汇报并制定解决方案、预控方案。

## 1.2.2准备工作

1.2.2.1乙方自行负责运行维护使用的交通工具，供日常巡检及电站运维相关工作，并负责燃料、保养、保险、维修等一切费用。

1.2.2.2乙方应事先建立合同约定范围内所需的常用基本备品备件、日常工器具和安全工器具库，由乙方自行负责保管。

1.2.2.3检查常规电工工器具、钳形表、手持红外、热成像仪、兆欧表、接地电阻测试仪等相关检测仪器的校验，确保检测仪器的准确性。

1.2.2.4检查背式安全带、高低压验电器、安全帽及绝缘手套在检验周期内；

1.2.2.5备品备件包括组件压块、4mm2直流导线、MC4接头、直流熔座及熔丝、断路器等常用备件。

## 1.2.3检修部位及关键要素

**1.2.3.1屋面部分**

检查项目屋顶周边污染源、遮挡源；检查屋面安全防护设施情况；屋顶漏水通道是否堵塞；防水层有无损坏和老化现象；屋顶彩钢瓦是否存在生锈、破损。

**1.2.3.2组件部分**

巡查光伏板是否有破损、热斑、缺失、松动、背板灼焦等明显的颜色变化；光伏组件接线盒变形、扭曲、开裂或烧毁，接线端子是否发热烧焦现象；光伏组件密封胶有脱胶、开裂等不良现象。光伏组件是否有积尘污染（确定污染源性质）采取相应措施进行组件清洗；严禁在大风、大雨、天气晴朗期间清洗作业；清洗组件时禁止踩踏组件；金属边框的光伏组件，边框必须牢固接地。检查组件组串编码标牌有无脱落、老化现象并及时更换。

**1.2.3.3逆变器部分**

逆变器的安装固定情况，支架及固定螺丝是否松动、生锈；工作面板运行显示是否正常；逆变器外壳是否生锈、编号是否模糊；集中式逆变器断路器是否跳闸；组串式逆变器接线端是否松动发热变色、异响等现象；逆变器进线电压、电流与数显电压、电流值对比；检查逆变器报警情况，根据报警类别，针对性排除故障。

**1.2.3.4桥架部分**

电缆桥架外观有无破损、生锈，桥架盖有无脱落或未盖严。封口处封堵情况是否完整。立面桥架固定是否良好，内部电缆绑扎有无脱落现象。

**1.2.3.5安全性能部分**

检查防雷接地设施是否损坏；检查接地扁铁是否生锈；检查电缆绝缘电阻是否正常。各类阻值是否达到设计要求。

**1.2.3.6配电房部分**

检查配电房交流高低压配电柜、变压器、升压变柜、计量柜、光伏并网柜以及交直流屏面板指示灯是否正常、有无故障报警信息，对特珠报警予以记录并处理。观察柜内各接线端压接、连接牢靠情况，听有无异常响，室内温度是否过高。并检查防小动物的措施是否落实、各类安全用具、绝缘工器具、接地线是否符合要求。配电室内部是否干燥，有无漏水、柜内有无霜、露滴现象；检查业主无功补偿电容柜功率因数是否达标（符合国网要求）。

**1.2.3.7清洗服务**

根据组件的污染情况不定期的对组件进行清洗服务，清洗次数不少于3次，每少一次扣减乙方相应运维费用（1.5元/块组件）。每次清洗完成后乙方需提供相应清洗报告及清洗过程影像资料，清洗报告中应涵盖清洗照片、清洗前后发电数据对比等内容。

## 1.3月度、年度巡检内容汇总表

以下月度巡检内容应形成月度报告，于次月5日前发送至甲方；年度巡检内容应形成年度报告，于次年1月底前发送至甲方。（月度巡检每月需新增一张电站全景航拍图）

| **检修项目** | | **规范要求** | **月度** | **年度** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **屋面** | | 屋顶周边污染源、遮挡源检查 | √ | √ |
| 屋顶安全防护设施检查 | √ | √ |
| 屋顶漏水通道是否堵塞 | √ | √ |
| 屋顶彩钢瓦是否存在生锈、破损 | √ | √ |
| 屋顶避雷装置接地电阻检测 |  | √ |
| **组件** | | 光伏组件是否破损、移动、缺失 | √ | √ |
| 光伏组件是否积尘 | √ | √ |
| 支架是否松动、生锈 | √ | √ |
| 光伏组件固定处有无松动（压块、挂钩） | √ | √ |
| 电缆桥架有无破损、封口接口有无脱落、生锈 | √ | √ |
| 电站接地工艺是否异常，接地值是否可靠 | √ | √ |
| 光伏组件接线盒变形、扭曲、开裂或烧毁，接线端子是否发热烧焦现象 | √ | √ |
| 光伏组件密封胶有脱胶、开裂等不良现象 |  | √ |
| 直流汇流箱保险丝是否损坏 | √ | √ |
| 直流汇流箱进线有无电流 | √ | √ |
| 进线处是否有松动（脱落） | √ | √ |
| 直流汇流箱进线电流与数显电流值对比 | √ | √ |
| 电缆绝缘外表皮是否出现老化、开裂现象 | √ | √ |
| 汇流箱接地连续性检测 |  | √ |
| 断路器进出线连接是否牢固可靠，试验按钮脱扣试验是否有效。 | √ | √ |
| **逆变器** | | 逆变器的安装固定情况，支架及固定螺丝是否松动、生锈 | √ | √ |
| 工作面板运行显示是否正常 | √ | √ |
| 逆变器外壳是否生锈、编号是否模糊 | √ | √ |
| 集中式逆变器断路器是否跳闸 | √ | √ |
| 组串式逆变器接口接线是否松动 | √ | √ |
| 逆变器进线电流与数显电流值对比 | √ | √ |
| 逆变器排风口清理 | √ | √ |
| 逆变器接地连续性检测 |  | √ |
| 逆变器的逆变效率测试 |  | √ |
| 逆变器报警分类处理 | √ | √ |
| **低压并网** | **光伏电缆** | 电缆绝缘电阻是否正常 | √ | √ |
| **低压并网柜** | 面板状态、指示仪表显示是否正常 | √ | √ |
| 电能质量装置有无告警 | √ | √ |
| 微机保护装置有无告警，投退定值设置是否符合要求 |  | √ |
| 断路器试验按钮脱扣试验是否有效 | √ | √ |
| 母排连接、断路器进出线连接是否可靠 | √ | √ |
| **高压并网** | **光伏电缆** | 电缆绝缘电阻是否正常 | √ | √ |
| **低压柜** | 面板状态、指示仪表显示是否正常 | √ | √ |
| 避雷器外观是否异常 | √ | √ |
| **变压器** | 变压器负荷、温度、声音是否正常 | √ | √ |
| 外表清洁无裂纹、无放电痕迹 | √ | √ |
| 周边环境是否整洁，门锁是否正常 | √ | √ |
|  | 散热设备是否正常 | √ | √ |
| **升压变柜** | 面板指示灯显示是否正常 | √ | √ |
| 继电保护装置是否正常运行，有无报警信息 | √ | √ |
| **高压并网柜** | 面板指示灯显示是否正常 | √ | √ |
| 进线保护装置、站用变保护装置是否正常运行，有无告警信息 | √ | √ |
| **直流屏** | 是否有故障报警，网络是否正常 | √ | √ |
| 蓄电池有无漏液、鼓包 | √ | √ |
| 其他周边设备是否正常运行，有无告警信息 | √ | √ |
| **其他安防措施** | 检查光伏配电房所有门锁是否完好 | √ | √ |
| 室内卫生、消防器材及各类安全用具、绝缘工器具、钥匙、标示牌、接地线等数量、编号及放置是否符合要求，防小动物措施是否落实 | √ | √ |

## 1.4主动运维的工作确认

**1.4.1光伏组件：**提供损坏组件具体位置和图片，对于有热斑等问题的光伏组件记录位置，配合验收人员进行复查核对。

**1.4.2逆变器：**若逆变器内部问题，提供逆变器厂家、问题详细介绍及现场照片；若接线脱落，提供照片并维护，配合验收人员进行复查核对。

**1.4.3电缆及接地：**故障点拍照留档并维护，配合验收人员进行复查核对。

**1.4.4配电房：**故障点拍照留档并维护，配合验收人员进行复查核对。

**1.4.5电站检修报告：**检修结束后编写检修报告，并每月维修报告以电子档形式提交客户。

**1.4.6电费收缴：**根据甲方每月提供的未缴费企业清单，与用电企业沟通催缴电费。

## 2.光伏电站被动运维

## 2.1高低压配电房安全停、送电工作

2.1.1低压配电房停送电

2.1.2高压配电房停送电

## 2.2电站跳闸进行故障检测

根据以往处理工单总结、归纳，电站异常跳闸情况大致分为三类，包括业主配电房异常跳闸、外部线路异常导致电站跳闸，配电房设备以及电缆故障导致电站跳闸，继保整定值不准确导致电站频繁跳闸。

2.2.1业主配电房异常跳闸、外部线路异常

所有光伏电站配电房都安装有防孤岛装置，当外部线路故障时，电站并网柜会自动解列，抢修人员到达现场后向业主电工等相关人员了解停电信息，包括停电时间、停电原因等；

2.2.2配电房设备以及电缆故障；

2.2.3继保整定值不准确。

## 2.3电站基本故障消除

2.3.1组串无电流检查

针对现场光伏无电流组串采用专业设备进行核查，检测节点细至单块组件。

2.3.2逆变器异常关机检查

市电停止；EPO故障；AC断路器故障；PV断路器故障。

2.3.3微机保护装置告警消除

基于继保告警，由高级电气工程师开展对电气回路、继保整定值等电气核查工作，定位故障位置并进行处理，消除安全隐患。

2.3.4电能质量装置告警消除。

2.3.5直流屏故障。

## 2.4通讯问题检修

2.4.1电站至国网调度通讯中断

2.4.2数采通讯中断

监控系统显示电站数据不更新，这代表现场所装数采存在问题，需要派人现场检查并处理问题，根据以往工作内容现场情况大致分为以下几类：

数采或路由器损坏；数采死机；配电设备跳闸；逆变器异常关机；采集器线路损坏

## 2.5 服务响应时间

运维方需设置专门服务人员，并设有维修服务联系电话，保证异常情况下30分钟内响应，2小时内完成故障分析；不涉及材料设备采购的情况下需12小时内处理完成并恢复发电，涉及材料设备采购需在材料设备到货后12小时内处理完成并恢复发电。同时提供7\*24小时抢修服务。

## 光伏电费收取业务

**3.1.电费计费服务**

本项服务主要负责为用户提供电表的计费服务，根据各家合同电价及时计算每个用户的电费，将计费结果及时反馈给用户，并按时向永祥电力公司报送电费数据。电费计费服务的具体工作内容如下:

3.1.1了解每家企业光伏计费标准;

3.1.2及时为用户提供电费缴纳的账单及财务管理服务:

3.1.3向永祥电力报送电费数据。

**3.2.抄表服务**

本项服务主要负责为用户进行抄表工作，及时记录每个用户的用电量确保计费的准确性和公正性。抄表服务的具体工作内容如下:

3.2.1定期制定抄表计划和方案;

3.2.2组织抄表员进行抄表，并与对方进行现场交接，保证双方对数据准确性的认可;

3.3.3及时处理抄表数据异常情况，并向用户说明处理结果;

3.3.4配合电费计费服务进行电费计算和账单管理。

**3.3用户收费服务**

本项服务主要负责为用户提供收费服务，每个月按时收取用户的电费，并妥善管理相关财务资料。用户收费服务的具体工作内容如下:

3.3.1每个月为用户提供各种缴费方式及时收取电费;

3.3.2及时清算已收取的电费，并妥善管理相关财务资料;

3.3.3配合电费计费服务进行账单管理和提供财务数据:

3.3.4及时为用户解答电费问题和提供相关咨询服务。