运维管理平台建设方案

光伏扶贫电站项目具有数量多、规模小、布局分散的特点，由于规模过小无法派出专业运维人员，极易出现故障率高、监管不及时、故障排除难、维修滞后等问题。针对以上问题，计划按照“线上集中运维+线下统一维修”相结合的运维模式，建设集中统一的运维管理平台。一是为政府部门提供全周期、多方位、高效、准确的监管服务，进一步为光伏精准扶贫提供决策依据；二是为“运维企业”提供可追溯的闭环管理运维手段，提高运维效率，降低运维成本；三是为贫困村提供便捷的质量监督、发电收益查询服务，便于实现政务公开和群众监督。

运维管理平台特点与应用价值——

▲运维管理平台采用“线上集中运维+线下统一维修”的运维模式，可有效地节省成本。

▲运维管理平台具有远程诊断功能，能够提出各类智能报警，能够及时精准地查找问题隐患，有效提高运营效率。

▲运维管理平台可以为运维企业提供可追溯的闭环管理运维手段，提高运维效率，降低运维成本，保障发电收益。

▲运维管理平台可实现数据分权限查询，为政府部门提供全周期、多方位、高效、准确的监管服务，为进一步发展光伏精准扶贫提供决策依据；为村民提供便捷的收益查询、质量监督平台。

1. 总体要求

系统应采用开放式结构、提供冗余的、支持分布式处理环境的网络系统。系统必须满足如下总体技术要求。

* 1. 标准性

应用国际通用标准通信规约，保证信息交换的标准化。光伏电站信息采集满足IEC 60870系列、MODBUS等标准，支持DL/T 634.5101-2002、DL/T 634.5104-2009、DL/T 719-2000、CDT451-91等通信规约和协议，适应异构系统间数据交换，实现与不同系统（设备）的数据通信。

* 1. 可靠性

（1）系统的重要单元或单元的重要部件应为冗余配置，保证整个系统功能的可用性不受单个故障的影响；

（2）系统的服务器等均采用冗余的双服务器配置方式，当一台发生故障，其功能自动由另外一台代替，保证系统的正常运行；

（3）系统应能够隔离故障，切除故障应不影响其它各节点的正常运行，并保证故障恢复过程快速而平稳；

（4）各厂家的软、硬件产品应遵循共同的国际或国内标准，以保证不同产品组合一起能可靠地协调工作。

* 1. 可扩展性

具有软、硬件扩充能力，包括增加硬件、软件功能和容量可扩充（光伏电站数量、数据库容量等）。

* 1. 可维护性

（1）符合国际标准、工业标准的通用产品，便于维护；

（2）完整的技术资料（包括自身和第三方软件完整的用户使用和维护手册）。

* 1. 安全性

（1）在与公共网的接入界面上，采用专用防火墙系统，防止非法用户的恶意入侵，提供总体安全方案。

（2）中心机房所处建筑应当采取有效防水、防潮、防火、防静电、防雷击、防盗窃、防破坏措施，应当配置电子门禁系统以加强物理访问控制，必要时应当安排专人值守。

（3）系统应进行安全性设计，采取有效的身份鉴别、访问控制、软件容错和资源控制措施，增强系统的安全防护能力。

* 1. 实时性

（1）系统应保证光伏电站端遥测、遥信等数据准确、快速地传送至实时数据库，并显示出来，确保运行人员及时了解光伏电站运行情况，并为相关应用软件提供可靠的基础数据；

（2）系统应采用C/S结构、配置实时数据库，保存最近两小时的实时数据，以保证实时数据查询使用的快速性。

* 1. 开放性

（1）系统应遵循国际国内标准，满足开放性要求，选用通用的或者标准化的软硬件产品，包括计算机产品、网络设备、操作系统、网络协议、商用数据库等均遵循国际标准和电力工业标准；

（2）系统应采用开放式体系结构，提供开放式环境，支撑平台应采用国际标准开发，所有功能模块之间的接口标准应统一，支持用户应用软件程序的开发，保证能和其它系统互联和集成一体，或者很方便的实现与其他系统间的接口，系统应能提供以下开放式环境，包括：

1）标准的数据库访问接口；

2）基于标准的图形用户编辑、生成工具及访问接口；

3）标准的网络通信应用层协议、应用基本函数及调用接口；

4）开放式系统软件运行任务调用接口；

（1）系统软件集成的开放环境；

（2）系统具有良好的可扩展性，可以逐步建设、逐步扩充、逐步升级；

（3）系统容量可扩充，包括可接入的光伏电站数量、系统数据库的容量等，不应该有设计容量上的限制，从而能使系统可以整体设计、分步实施；

（4）系统功能可扩充，能不断增加新的功能模块；

（5）新系统应具备集成指定的时间序列数据库产品的功能，以保证历史数据存储和提取的高效性；

（6）具有在本系统上嵌入第三方厂家开发的功能模块的能力。

1. 运维平台架构要求
   1. 数据采集

通过数据采集实现光伏电站现场设备层的基础数据采集。支持全双工方式通讯，传输速率300，600，1200，2400，9600bps速率可选，并且支持网络RT；能够接收处理不同格式的遥测量，遥信量，电度量，并处理为系统要求的统一格式；可接收同步/异步通道信号；具有对通讯过程监视诊断，统计通道停运时间；能在线关闭和打开指定通道。

* 1. 数据传输

采集的数据通过GPRS方式实现远传，与远程数据中心实现无缝对接。

* 1. 数据存储与处理

将光伏电站所采集的状态数据、设备档案信息、地理位置等数据进行存储和处理，保存最新2小时内的实时数据。并提供API接口，实现高效的实时数据处理。历史数据存储要求保存3年以上，每一年的历史数据可以支持导出后备份。

* 1. 数据分析与应用

对采集数据进行计算、统计与分析，指导光伏电站运行效益最大化；设置运维平台的角色权限，分级开放数据查询权限。

1. 运维平台的主要内容

运维平台主要内容应分为实时监控、资产管理、运维管理、数据分析与应用等。

* 1. 实时监控

1. 能够实现统一接入所有光伏电站在线监控设备全站监控。能够实时远程监测各逆变器数据信息，如逆变器的直流电压、直流电流、直流输入功率、交流输出功率、AB线电压、BC线电压、CA线电压、A相并网电流、B相并网电流、C相并网电流、日发电量等；设备的运行状态信息；实现逆变器的远程控制功能；能够实现各个分布式电站无人值守。
   1. 资产管理

能够实现项目建设期间，对所有开工项目的核心设备拍照存档，保证建设过程的可追溯性，保证政府实时监督工程进展；录入设备档案信息，实现对设备档案的查询统计功能；实现政府部门和运维企业对资产运营质量和收益信息的远程监测诊断和监管；

* 1. 运维管理

对运行数据自动评估，智能判断设备运行健康状态，实现设备异常告警、收益异常告警等功能。通过平台发出现场维护指令，实现运维集中化、远端无人化管理；实现运维工作自动提醒功能；实现故障记录、事件查询、派工单、备品备件管理、功能及报表管理，保证高效运维。

* 1. 告警管理。

接受监测范围内的故障告警信息，并对告警事件进行过滤和归类处理；支持告警定义、过滤、设值等功能；支持文字、声音等方式告警。

* 1. 统计报表

友好地定制各类报表，运用文本图表等多方式展示数据信息。可以对所有电站的运行发电数据进行分类统计。通过筛选电站的设备参数可以对本电站的数据进行统计分析，还可以通过添加不同的电站进行电站间的同比数据对比，可以根据使用习惯定制不同的数据展示方式，通过横向和纵向的多维对比，全方位地展示电站运行情况。展示电站性能报告、生产率报告，以及日报、月报等报告。

* 1. 数据分析与应用

为满足全部电站和各电站精细化经营管理的目标，系统提供综合全面的数据分析与应用功能。为运维人员和政府部门、贫困村提供数据服务和智能分析指导，支持各类人员随时随地通过互联网查询发电量和电费收入各类数据；对电站及各设备的各项指标进行分析和评价，并提供多种维度的对比分析，为生产运行决策提供技术支持。

* 1. 移动应用

支持手机和平板等移动终端查询与展示数据；

* 1. 用户管理

系统应具备参数配置，权限设置，在线用户管理等功能。

（1）权限管理。权限管理功能应提供用户的权限级别，使不同级别的用户具有相应级别的监视和操作权限，从而维护系统的安全和保密性；

（2）用户信息管理。用户信息管理功能应提供用户的基本信息，以便在系统登录后的画面显示和日志记录相关用户信息。

1. 运维平台机房建设要求
   1. 选址要求

中心机房的选址要求应满足但不限于以下要求:

（1）中心机房应避免设在建筑物的高层或地下室，以及用水设备的下层或隔壁；

（2）中心机房应选择在具有防震、防风和防雨等能力的建筑内。

* 1. 物理访问

中心机房的物理访问要求应满足但不限于以下要求:

（1）中心机房出入口应配置电子门禁系统，控制、鉴别和记录进入的人员；

（2）中心机房内应划分区域进行管理，区域和区域之间应用物理方式隔断，在重要区域前设置交付或安装等过渡区域。如配电系统和服务器进行区域隔离。

* 1. 防雷与接地

中心机房防雷与接地要求应满足但不限于以要求：

（1）中心机房应有防止雷电感应等过电压的保护措施；

（2）中心机房一般不设置独立的接地网，应利用所在建筑物的公共接地网；

（3）中心机房内各计算机的信号接地，宜采用并联一点接地方式分别接入环机房敷设的一条共用接地干线，然后再将接地干线一点接入接地网；

（4）有电源输入的屏柜必须有接地线接到交流电源所在的接地网上；

（5）当采用没有隔离的串行通信口从一处引接至另一处时，两处必须共用同一接地系统，如不能实现则需增加电气隔离措施。

* 1. 防火

中心机房的防火要求应满足但不限于以下要求:

（1）中心机房应设置火灾自动消防系统，能够自动检测火情、自动报警，并自动灭火；

（2）中心机房及相关的工作房间和辅助机房应采取具有耐火等级的建筑材料，如彩钢板或铝塑板等；

（3）中心机房应采取区域隔离防火措施，将重要设备与其他设备隔离开。

* 1. 防水和防潮

中心机房的防水和防潮要求应满足但不限于以下要求:

（1）中心机房内应禁止与机房无关的给排水管道穿过；

（2）中心机房如有窗户，应将窗户进行密封处理，防止雨水渗透；

（3）中心机房应在空调排水口处安装对水敏感的检测装置，对机房进行漏水检测和报警。

* 1. 温湿度控制

中心机房的温湿度控制要求应满足但不限于以下要求：

（1）中心机房应配置恒温恒湿的精密空调，对机房的温、湿度自动调节；

（2）应在中心机房内的主要区域内放置温湿度检测设备，对机房的温湿度进行检测。

1. 运维平台主要硬件要求
   1. 监控服务器要求

不低于如下参数的：

CPU:配置2颗Intel Xeon E5-2630 V3八核 64位处理器，2.4GHz主频，20MB缓存;  
内存:16GB RDIMM\*4，共64GB;  
硬盘:配置2\*1TB 2.5寸10000转SAS硬盘;Raid卡:R510i SAS RAID卡，支持RAID0/1/5/10;  
网卡:千兆以太网卡\*4；  
光驱:DVD-RW光驱;  
电源和风扇:配置1+1 450W热插拔电源;热插拔冗余系统风扇；  
含导轨、电源线。

* 1. 程序服务器要求

不低于如下参数的：

CPU:配置2颗Intel Xeon E5-2630 V3八核 64位处理器，2.4GHz主频，20MB缓存;  
内存:16GB RDIMM\*4，共64GB;  
硬盘:配置2\*1TB 2.5寸10000转SAS硬盘;Raid卡:R510i SAS RAID卡，支持RAID0/1/5/10;  
网卡:千兆以太网卡\*4  
光驱:DVD-RW光驱;  
电源和风扇:配置1+1 450W热插拔电源;热插拔冗余系统风扇；  
含导轨、电源线。

* 1. 工作站要求

不低于如下参数的PC工作站:  
CPU：1颗Intel Xeon 四核E5640 2.66GHz；  
内存：4GB；  
硬盘容量：300GB；  
显存：512MB；  
网卡：10/100/1000Mb Base-T×2；

显示器LCD：22”宽屏液晶显示器。

* 1. 工作站要求

冗余电源输入，百兆接口4、吞吐量（512字节）400Mbps，最大并发连接数6万条，每秒新建连接数3000条。具有包过滤、深度包检测、动态开放端口、日志记录等功能，支持SNAT、DNAT的动态网络地址转换、IP/MAC地址绑定、各种方式的流量统计、带宽管理、网络时间同步协议NTP等，具有多种管理方式。

* 1. 数据采集设备要求

包含无线通信功能；

光伏电站内数据采集功能；

向集控中心上传数据功能。

* 1. 大屏要求

选择经济、实用的液晶显示面板，图像显示效果细腻清晰，屏幕亮度高显示均匀，色彩还原真实，图像失真小，显示稳定性高，使用寿命长，能满足7×24小时长期连续显示的要求。

1. 运维平台性能指标要求
   1. 系统指标

（1）系统年可用率≥99.9999%；

（2）任何时刻冗余配置的节点之间可相互切换，切换方式包括手动和自动两种方式；冗余热备用节点之间实现无扰动切换，热备用节点接替值班节点的切换时间＜3s；

（3）任何时刻保证热备用节点之间数据的一致性，各节点可随时接替值班节点投入运行；

（4）设备电源故障切换无间断，对双电源设备无干扰。

* 1. 系统可靠性指标

（1）系统中服务器、工作站及网络设备等关键设备MTBF>80000小时；

（2）系统中非关键设备的MTBF≥30,000小时；

（3）系统应能长期稳定运行，在值班设备无硬件故障和非人工干预的情况下，主备设备不应发生自动切换；

（4）由于偶发性故障而发生自动热启动的平均次数<1次/3600小时。

* 1. 信息处理指标

（1）对遥信量、遥测量和遥控量处理的正确率=100%；

（2）遥信动作准确率>99.99%；

（3）遥控准确率=100%；

* 1. 系统容量指标

系统应按可伸缩要求设计, 采集和数据库的容量在设计上无限制, 仅取决于所购置设备的容量和能力。至少按照5年期中心发展的规模要求进行配置，并能满足5年后中心的发展、扩充需要。

* 1. 存贮容量指标

（1）历史数据存储时间≥3年；

（2）对其它应用服务器节点，应用服务器磁盘剩余空间≥60%；

（3）当存储容量余额低于系统运行要求容量的80%时发出告警信息。

* 1. 系统资源指标

（1）服务器正常负荷率宜<30%，事故负荷率宜<50%；

（2）网络正常负荷率宜<20%，事故负荷率宜<40%；

（3）正常情况下局域网运行负载率宜<10%。

* 1. 系统对时性指标

整个系统对时精度误差应≤1ms。