

分布式光伏电站运维平台在石化行业的应用

1、石化企业建设运营光伏电站的模式

分布式光伏发电为采用太阳能光伏组件，通过光生伏打效应将太阳能直接转换为电能。电力的输出一般为自发自用余电上网模式。当前石化企业在自有物业房顶建设分布式电站，一般在非危险仓库或者一般仓库屋顶进行建设，也有在加油站、加油船上建设。此外，还有直接对外投资在合作伙伴厂房屋顶建设分布式光伏电站并持有运营以及探索建设大型地面电站。

而不管在自有物业还是合作伙伴工业厂房屋顶建设光伏电站，鉴于自发自用模式，用电方较为关注安全稳定的电能供给。因此，如何安稳长满优的运行好光伏电站，确保运行期间人员安全、环境友好，是值得研究的课题。

2、分布式光伏电站防火防爆措施探讨

部分石化企业在自有物业建设分布式光伏时，在要求防爆的场所IECZone2区域也布置了太阳能光伏组件。此外，由于光伏电站的火灾一般为E类火灾，在消防员灭火时要切断所有电源，但是光伏阵列是一个能产生高压电的隐形电源，它的直流侧高压是断开不了的。这给消防员带来很大的触电风险。因此，采取措施预防火灾的发生意义重大。

2.1消除人的不安全行为引起的火灾。

在光伏电站火灾事故中，如何控制点火源非常关键。首先要控制人的不安全行为，不专业的检修和误操作使光伏电站系统出现短路、接触不良、电弧、电火花等火源引起火灾。在连接光伏组件组串的MC4标准快速接头时，没有采用专用工具紧锁MC4接头，会失去防水效果。接头放置位置不合适也会引起短路起火。一般应把接头放在光伏组件北面的支架槽内，不得暴露在两个组件之间，防止下雨雨水入侵导致短路起火。

2.2电气设备防火防爆的控制

首先，在防爆区域安装的光伏系统，特别是电缆封装部位、太阳能光伏组件须达到防爆要求，取得认证。有研究认为，在光伏电站火灾中由直流电弧引起的占40%。在直流电源侧，有光伏组件、汇流箱、逆变器等电气设备，整个电站的接头上万个。任何接头的松动都会引起直流电弧。因此，应使用合格电缆、阻燃电缆和其他合格的电气设备。

2.3防止外部环境变化产生点火源引起火灾

在第三方合作伙伴厂房屋顶建设分布式光伏电站，屋顶的所有权和管理权为合作伙伴，在长达25年合作期间，厂家可能还会继续使用厂房屋顶，在屋面堆放易燃易爆物品、开口排放高温烟气、工人对屋顶彩钢瓦进行打磨除锈喷漆甚至误操作电气设备等等。这些都会产生点火源引起火灾。

2.4消防设施与防控措施

一般在石化企业自用物业建设分布式光伏电站时已按照石化企业要求配备消防设备设施。对于商业化的分布式光伏电站，要针对屋顶光伏组件及附属电气设备着火配备必要的灭火器。为方便人员发现初起火灾发生时，能及时拿到灭火器进行灭火。应在屋顶入口处以及在发生火灾风险等级高的设备附近摆放，并在醒目位置张贴标识。微观选址摆放时，尽量选择在阴凉遮阳处，实在不能避免长时间太阳直射时，则应加装遮阳板等防护设施，严禁不使用灭火箱直接让灭火器裸露在外。还要预防雷电。要按照要求对防雷设施定期检测，每年至少一次，涉及防爆区域每年不少于2次。

3、运维作业安全风险及防控措施

无论光伏电站还是其他电站，运行维护期间防范人员触电都是关注点，众多文献进行了研究。本文对防控高处坠落进行探讨。标准化工业厂房屋顶一般为混凝土结构或彩钢瓦，离地面高度地面几米至几十米。因此，高处坠落风险居高。

高处坠落的风险识别与防控。高处坠落较多发生在攀爬及在屋面作业过程中。一般工业厂房会设置钢直爬梯通往屋面，执行《固定式钢梯及平台安全要求》（GB4053.1-2009）的直爬梯，与电力行业标准《变电站建筑结构设计技术规程》（DL/T5457-2012）相比，要求强制设置护笼，攀登高度大于10m时采用多段梯，梯段水平交错布置，并设梯间平

台，安全防护设施标准更高。但运维人员要从无护笼的便利中转变思维与行为，不能再随身携带过大的工具，且应将工具放入合格的工具包，防止工具跌落对地面人员造成物体打击伤害，应到达屋面后采用其他方式传递大件工具（清洗光伏组件的工具等）到作业面。

屋面作业时，注意防止临边作业坠落。预防在屋面的彩钢瓦薄弱环节处产生塌陷导致人员坠落。一般屋面会设置采光带，常见的采光带材质为PVC，不抗老化。从本质安全角度出发应更换为抗老化的采光带，另外还可在屋面的采光带处设置安全防护网。定期对彩钢瓦进行检查，不能两人同时踩踏在一块瓦面上，同时作业时要有合理间隔，降低单体瓦面的载荷。

按照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（总局30号令）要求，经常在屋顶进行巡检和组件的清洗作业的运维人员，要经高处作业特殊培训并取得相应资格证书。凡患有未控制的高血压、恐高症等不适于高处作业疾患的人员，不得从事高处作业。

4、探讨分布式光伏电站的环保管理

4.1施工期环保管理

施工期间，主要存在环境危害因素为固体废弃物、噪音、扬尘、废水。运输车辆进场时带来的扬尘，在施工安装期间切割、搬运引起的噪音，这些都随着施工的开始自然消散。在环保验收时核实施工时当地周围环境造成的破坏有无按照规定进行恢复。施工时废水排放是否合规，是否对周边环境造成污染，相关污渍是否清理干净；施工产生的废渣废料（光伏组件包装物、电缆废气边角料等）是否妥善处理，是否按要求进行打包回收；施工时临时物料（水泥、沙石等）堆放场地，退场后是否按要求清理干净；电缆铺设破坏的植被是否恢复等等都要核实敦促承包商整改到位。

此外，还要注意各类电气设备可能产生的不良环境影响，核实采购质量是否可靠。如核查光伏组件是否符合环保条件（电池表面涂有防反射涂层，封装玻璃表面经过特殊处理）无光污染产生；变压器、逆变器是否符合标准，运行中是否产生不正常噪声污染。最后，要严格执行环保“三同时”管理规定，清洗组件后的废水排放设施要与主体工程配套衔接，同时竣工。总之，通过检查和整改能为正式运维营造清洁环保的基础。

4.2运维期环保管理

正常运维期，会产生一般固体废物和生活垃圾，清洗太阳能组件时产生一般废水，更换电池也会产生危险废物（废旧电池）。因此，维修过程中对产生的一般固体废物合理进行分类并及时处理；在清洗组件时采用清洁环保的清洗剂，产生的废水引流至相应的排水系统中排放；要规划好垃圾桶的摆放位置，按照当地政府要求进行垃圾分类；不间断电源电池如若膨胀变形及漏液现象，需及时更换，废电池交由专业公司处理，不可随意处置造成环境污染。

上述生产运维过程中的环境保护措施，要制定工作程序形成操作规程，监督员工执行到位。

5、安科瑞分布式光伏运维云平台介绍

5.1概述

AcrelCloud-1200分布式光伏运维云平台通过监测光伏站点的逆变器设备，气象设备以及摄像头设备、帮助用户管理分散在各地的光伏站点。主要功能包括：站点监测，逆变器监测，发电统计，逆变器一次图，操作日志，告警信息，环境监测，设备档案，运维管理，角色管理。用户可通过WEB端以及APP端访问平台，及时掌握光伏发电效率和发电收益。

5.2应用场所

目前我国的两种分布式应用场景分别是：广大农村屋顶的户用光伏和工商业企业屋顶光伏，这两类分布式光伏电站今年都发展迅速。

5.3系统结构

在光伏电站安装逆变器、以及多功能电力计量仪表，通过网关将采集的数据上传至服务器，并将数据进行集中存储管理。用户可以通过PC访问平台，及时获取分布式光伏电站的运行情况以及各逆变器运行状况。平台整体结构如图所示。



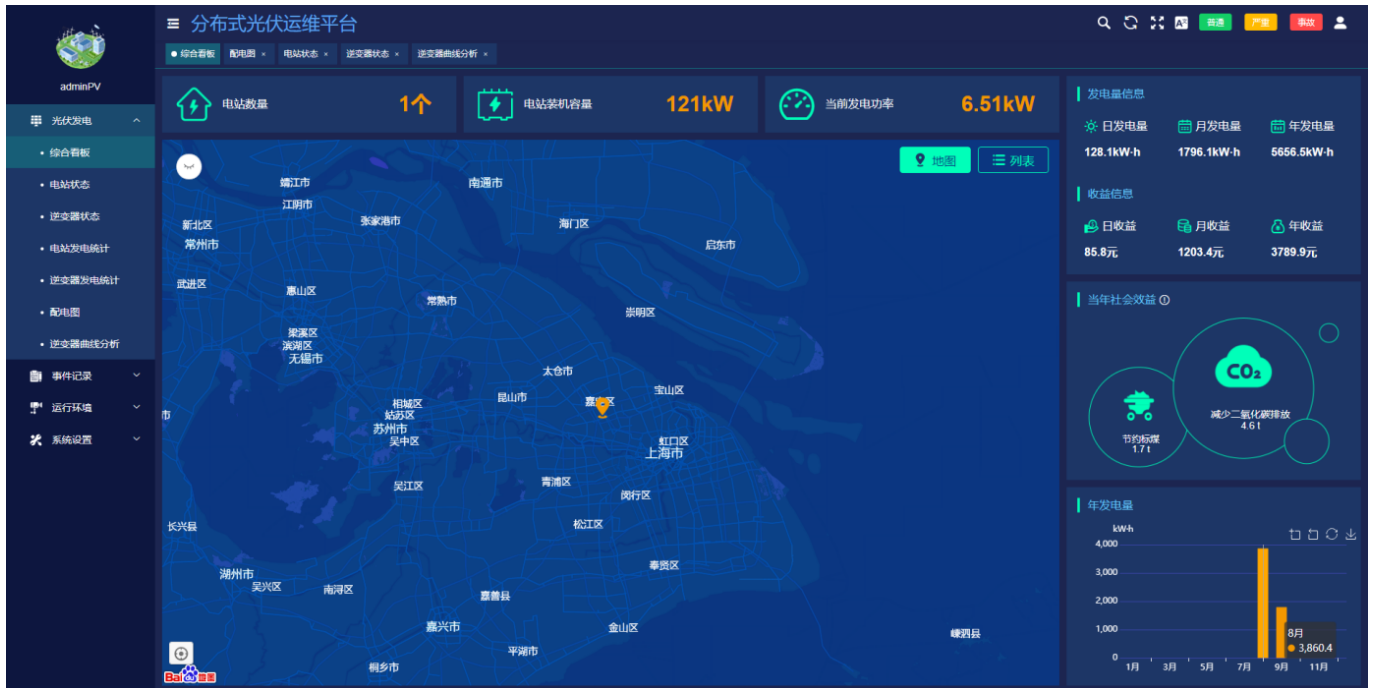
5.4系统功能

AcrelCloud-1200分布式光伏运维云平台软件采用B/S架构，任何具备权限的用户都可以通过WEB浏览器根据权限范围监视分布在区域内各建筑的光伏电站的运行状态（如电站地理分布、电站信息、逆变器状态、发电功率曲线、是否并网、当前发电量、总发电量等信息）。

5.4.1光伏发电

5.4.1.1综合看板

- 显示所有光伏电站的数量，装机容量，实时发电功率。
- 累计日、月、年发电量及发电收益。
- 累计社会效益。
- 柱状图展示月发电量



5.4.1.2 电站状态

- 电站状态展示当前光伏电站发电功率，补贴电价，峰值功率等基本参数。
- 统计当前光伏电站的日、月、年发电量及发电收益。
- 摄像头实时监测现场环境，并且接入辐照度、温湿度、风速等环境参数。
- 显示当前光伏电站逆变器接入数量及基本参数。



5.4.1.3 逆变器状态

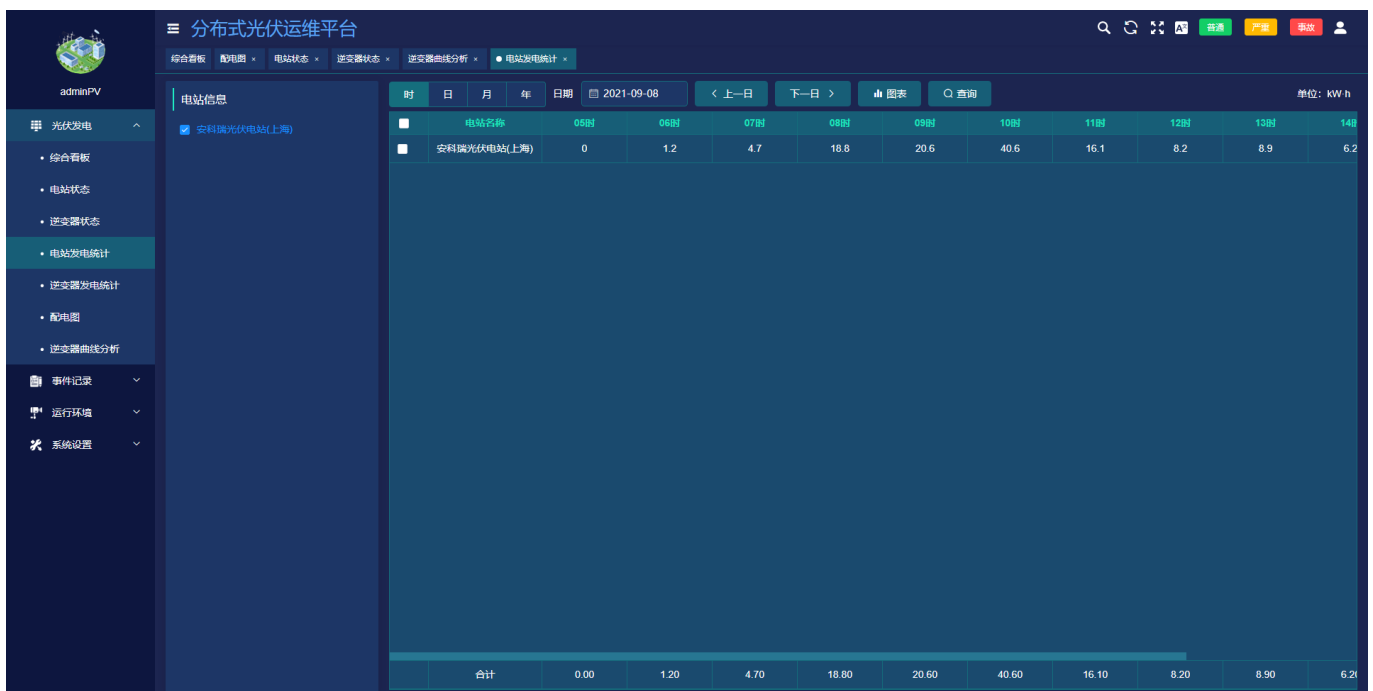
- 逆变器基本参数显示。

- 日、月、年发电量及发电收益显示。
- 通过曲线图显示逆变器功率、环境辐照度曲线。
- 直流侧电压电流查询。
- 交流电压、电流、有功功率、频率、功率因数查询。



5.4.1.4 电站发电统计

- 展示所选电站的时、日、月、年发电量统计报表。



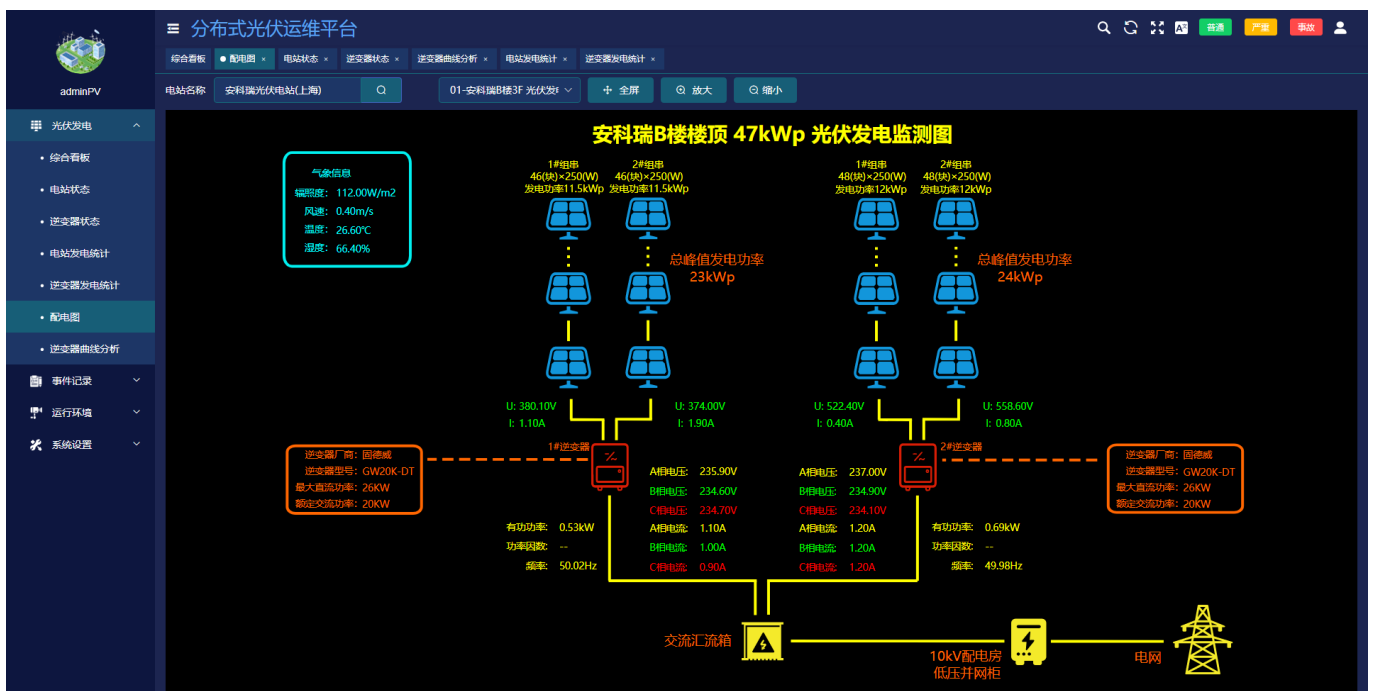
5.4.1.5 逆变器发电统计

- 展示所选逆变器的时、日、月、年发电量统计报表



5.4.1.6配电网

- 实时展示逆变器交、直流侧的数据。
- 展示当前逆变器接入组件数量。
- 展示当前辐照度、温湿度、风速等环境参数。
- 展示逆变器型号及厂商。



5.4.1.7逆变器曲线分析

- 展示交、直流侧电压、功率、辐照度、温度曲线。



5.4.2事件记录

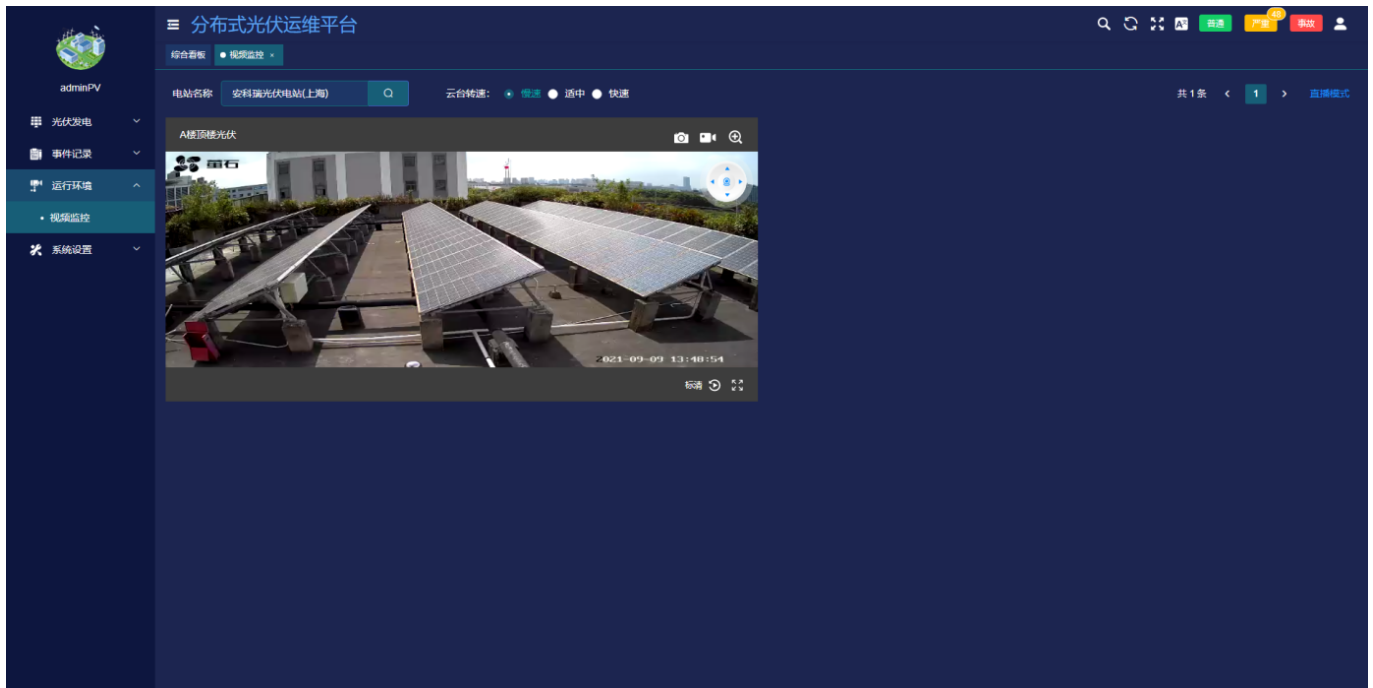
- 操作日志：用户登录情况查询。
- 短信日志：查询短信推送时间、内容、发送结果、回复等。
- 平台运行日志：查看仪表、网关离线状况。
- 报警信息：将报警分进行分级处理，记录报警内容，发生时间以及确认状态。

The screenshot displays the '操作日志' (Operation Log) section of the platform. It shows a table of user login events for the '安科瑞光伏电站(上海)' (Ankui Rui Photovoltaic Power Station, Shanghai) on 2021-09-07 to 2021-09-08.

用户名	电站名称	用户IP	时间	用户地址	操作内容
adminPV		222.69.200.231	2021-09-08 16:50:23	上海市嘉定区	网页端用户登录
adminPV		222.69.200.231	2021-09-08 16:38:54	上海市嘉定区	网页端用户登录
adminPV		222.69.200.231	2021-09-08 16:35:12	上海市嘉定区	网页端用户登录
adminPV		116.236.29.194	2021-09-08 16:25:42	上海市长宁区	网页端用户登录
adminPV		116.236.29.194	2021-09-08 16:11:19	上海市长宁区	网页端用户登录
adminPV		222.69.200.231	2021-09-08 16:08:06	上海市嘉定区	网页端用户登录
adminPV		222.69.200.231	2021-09-08 15:57:17	上海市嘉定区	网页端用户登录
adminPV		222.69.200.231	2021-09-08 15:54:14	上海市嘉定区	网页端用户登录
adminPV		116.236.29.194	2021-09-08 15:50:53	上海市长宁区	网页端用户登录
adminPV		116.236.29.194	2021-09-08 15:49:26	上海市长宁区	网页端用户登录
adminPV		116.236.29.194	2021-09-08 15:49:08	上海市长宁区	网页端用户登录
adminPV		116.236.29.194	2021-09-08 15:46:57	上海市长宁区	网页端用户登录
adminPV		114.95.42.181	2021-09-08 13:57:30	上海市嘉定区	网页端用户登录
adminPV		222.69.200.231	2021-09-08 13:04:41	上海市嘉定区	网页端用户登录
adminPV		222.69.200.231	2021-09-08 12:52:23	上海市嘉定区	网页端用户登录
adminPV		116.236.29.194	2021-09-08 12:41:34	上海市长宁区	网页端用户登录
adminPV		116.236.29.194	2021-09-08 12:23:29	上海市长宁区	网页端用户登录
adminPV		116.236.29.194	2021-09-08 12:23:22	上海市长宁区	网页端用户登录
adminPV		222.69.200.231	2021-09-08 11:20:15	上海市嘉定区	网页端用户登录

5.4.3运行环境

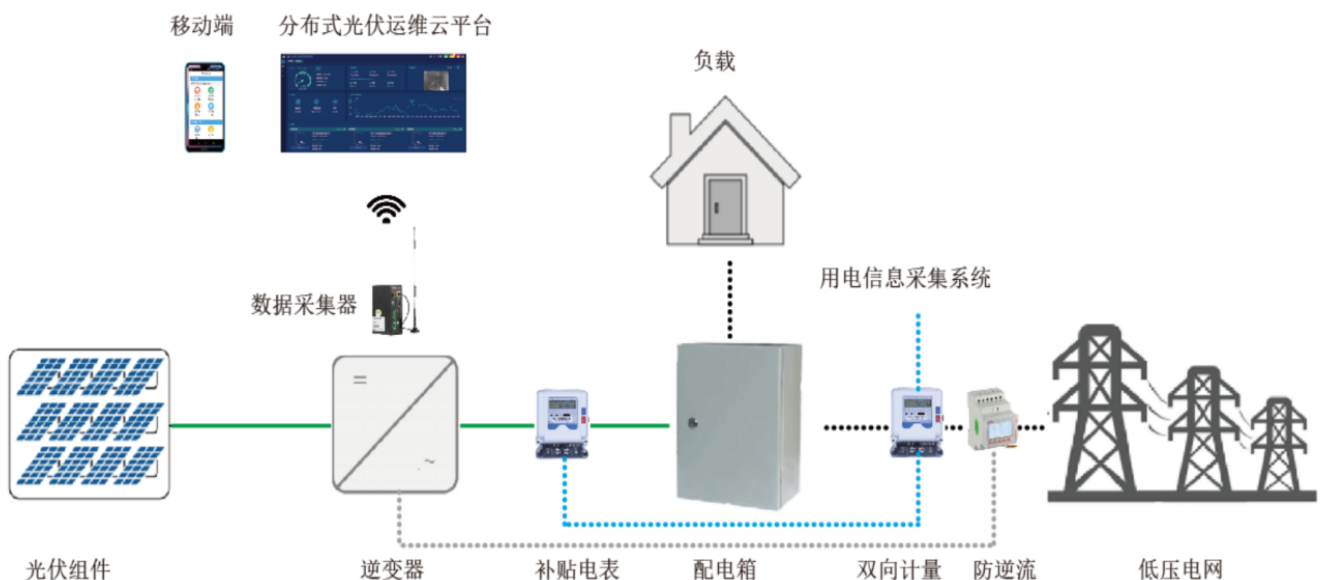
- 视频监控：通过安装在现场的视频摄像头，可以实时监视光伏站运行情况。对于有硬件条件的摄像头，还支持录像回放以及云台控制功能。



5.5系统硬件配置

5.5.1交流220V并网

交流220V并网的光伏发电系统多用于居民屋顶光伏发电，装机功率在8kW左右。



原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/204403.html>