

立足光伏 提升综合能源服务水平

浙江正泰新能源开发有限公司（以下简称“正泰新能源”）成立于2009年，从开始的光伏电站项目开发、投资、建设，到开始探索实践新兴业务，布局储能、配网售电、微电网和多能互补等综合能源的投资建设，正泰新能源始终致力于为客户提供综合能源解决方案。目前正在全面布局热电联产、生物质、燃气三联供、储能和氢能等城市综合能源服务项目。其中，海宁热电项目已经投产，山西高平生物质项目正在建设，安徽、湖北增量配网试点项目顺利推进，多个兆瓦级储能项目已成功投运。

不断拓宽传统光伏领域

正泰新能源涉及光伏业务领域众多，从光伏组件制造、电站开发建设到后期运维管理等传统光伏业务，并在业内首次提出“锦绣光

伏”的理念，关注光伏电站高质量发展。目前，正泰全球光伏装机量已经大于4 500 MW。

1. 锦绣光伏重新定义“光伏+”模式

正泰新能源提出了“锦绣光伏”理念，“锦”为高附加值的光伏+，“绣”是与人文景观和建筑相融合，“锦绣”光伏体现了可再生能源的魅力与活力，目的是以高质量的电站要求和多维度的电站结合方式来综合提升光伏电站的价值。锦绣光伏以满足建筑安全与美学要求，不破坏自然环境并能有机结合，拓荒还耕、有效的生态治理，创新领跑惠民利国为项目标准，结合农光、沙光、渔光、林光互补以及工商业分布式电站模式，不仅仅是对项目额外收益的探索，更是对荒漠治理、人文景观一体化、板上发

电板下养殖、重新利用大自然资源反哺一方人的憧憬和追求。在“光伏+”道路上的探索，正泰新能源从农光到沙光再到滩涂项目，积累了丰富的光伏+实践经验，从长期积累的项目开发、建设和运维经验中，开创了“正泰光伏+全生命周期”理论。

锦绣光伏项目生命周期，从项目设计初始就将生态治理和三产融合纳入要求，另外还包括生态治理阶段、农牧规划阶段、施工建设阶段，以及后期的智能运维阶段。以江山200 MW林农光互补电站为例，该项目就是按照“三产融合，三位一体”的发展理念开发建设而成的，在打造大型清洁能源基地的同时，同步建设华东地区大规模中草药种植基地，并且依托毗邻江郎山景区的地理优势，创新发展工业观光和生态旅游，实现了空间的综合、



◎ 江山200 MW农光互补地面电站建设前后对比图

立体开发，最大程度的提升了土地的利用价值。采用新型的安装方式，建设过程中不破坏土地耕作层，不改变用地性质，并为板下农业种植预留了充分的生长空间。项目占地6 300亩（1亩 $\approx 666.67\text{ m}^2$ ），投资近20亿元，年均发电量2亿kW·h，可满足江山市居民一年的用电需求。运营25年，可减少碳排放453万t，节约标准煤163万t。

2. 工商业分布式光伏

正泰新能源目前工商业分布式光伏的装机量大于1 000 MW，从2018年到2019年，两年间工商业分布式光伏的投资回报率实现了8.5%~10%。项目多集中在宁波、湖州、杭州、嘉兴、宿迁和镇江等地。在海康卫视分布式光伏项目中，正泰新能源创新性地利用单晶与多晶的颜色差别，将海康卫视品牌标识融入到屋顶光伏系统中，同时相应进行了设计优化，实现了鲜明的视觉效果和高质量的项目品质。不仅如此，项目创新性地采用了正泰集团自主研发的带有拉弧检测功能的智能汇流箱，大大增强了项目在安全和智能方面的实力。该项目荣获杭州市十大分布式光伏创新案例。



◎ 杭州火车东站10 MW屋顶光伏电站

杭州东站光伏项目，投资2.7亿元建设屋顶光伏面，安装太阳能板44 000块，装机容量10 MW。项目建成后，成为了目前国内最大的单体建筑光伏发电系统，预计每年可发电1 005.457万kW·h，可供5 000户家庭、20 000余人的全年生活用电。与火力发电相比，预计每年可节约标准煤3 350.41 t，减少二氧化碳



◎ 慈溪220 MW海上滩涂光伏项目

排放8 313.36 t、二氧化硫排放69.18 t以及粉尘33.16 t，节约用水17 153.68 t。杭州东站金属屋面系统施工工法被评为浙江省2013年度省级工法，并获“中国光伏电

站优质工程大奖”和“中国特色光伏电站”荣誉。

3. 创新的海上光伏项目

在传统光伏项目的基础上，多年来正泰新能源也在不断地积极拓展开发创新型的光伏项目，比如海上光伏项目。在慈溪就有一个340 MW海上光伏项目是正泰新能源完成的，慈溪海涂项目总装机220 MW+120 MW：原场

址为海域滩涂地，常年受海浪冲刷，海浪高程1.0~2.0 m。海涂项目对光伏场区最大的威胁就是潮汐，潮汐的特性及其特征决定了整个光伏项目全生命周期的安全运行。本项目邀请河海大学成立专项科研团队，通过各观测站历年数据建立模型试验，分析出项目所在地潮汐特征，为挡浪结构及光伏场区设计提供重要依据。从工程地质、设备管控等方面综合考虑制定出施工计划，顺利完成项目建设，成为国内第一个大型海域光伏电站项目。

4. 智能运维

对于光伏项目来说，前期设计和建设至关重要，但同样关键的还有后续的智能运维，以保证项目的正常运营以及及时的故障排

查和预警。正泰新能源的智能运维分析平台，实现总部—区域—电站三级管理模式，对所辖电站进行统一的远程集中监视和智能化分析管理，引进机器人学习技术，实现全方位数字化、精细化和效益化管理，保障光伏电站安全高效运行。

除了软件平台的支持，正泰新能源还给项目配备了智能巡检+无人机、智能清洗+机器人。智能巡检可以实现组件红外检测、组件表面灰尘检测及组件裂纹破损检测、组件遮挡检测等故障的分析与智能检测功能；智能清洗可以进行灰尘预警及组件清洗模型，通过计算灰尘对电站效率和发电量的影响，结合电站的清洗成本和上网电价及未来的天气情况，对电站的清洗策略提供科学指导。

综合能源探索与实践

为积极响应国家能源物联网建设和国网泛在电力物联网的建设号召，在光伏领域外，正泰新能源在热电联产、生物质、燃气三联供、储能和氢能等分布式能源领域也做出了诸多实践，同时积极探索源-网-荷-储协同服务，在“全息感知、泛在连接、开放共享”等客户侧泛在电力物联网智慧感知技术领域也做了一些推进和研究。

例如，在浙江安吉首个智电民宿项目，通过智能用能，多表合一信息进行采集，采用感知技术，灵活数据平台，达成智能化、便捷化乡村电器生态圈。正泰新能源还参与国网浙江双创中心智慧能源项目，这个项目源网荷储，通过智慧能源管理平台实

现泛在电力物联。2019年，正泰海宁工厂厂区内建立了一个风光储充多能互补微电网项目，系统主要实现电源、网、储等调控，储能设备与电网灵活友好互动。

小到一个小区和工业园区，大到城市的能源，都是区域能源网的概念，如何有效协调区域能源网之间的供能和用能，使得供需平衡，是实现城市绿色综合能源发展的关键。正泰目前在践行的能源物联网就是在构筑区域智慧能源综合运营管理生态圈，为政府、工商业及终端用户提供光伏发电、多能互补、储能系统、智慧热网、智慧微网和能效楼宇等一揽子能源解决方案。同时，能源的发展方向首先是安全、绿色，然后是更高效、更便捷，这也是正泰一直在电力能效领域努力的方向。EA

(上接第33页)

ILC 2050 BI支持多种协议：BACnet/IP、Modbus TCP、Modbus RTU、LON、KNX/IP、SNMP以及DALI等，可轻松集成各种智能设备。同时Emalytics软件系统针对不同设备配备了各种软件模型，可将设备信息完整的显示出来。如变频风机的功能块，就可完整地显示风机状态和各种可能的故障信息。

在Emalytics一体化平台中，不但可以监控到各个智能设备的运行状态和能耗数据，同时各设备的状态和诊断信息也一应俱全，对于一些重要参数（如运行温度、震动、扭矩以及运行时间

等值）会做比对和记录，如果发现某台设备连续出现极限值时，会做出智能判断并报出警告。

当出现警报时系统不但会在一体化平台上显示，而且会根据警报的级别自动发邮件或短信到维护人员的智能终端上。这样就实现了预防性维护，而且当故障发生时，系统会直接提醒故障信息，避免了没出故障靠巡检，出了故障不知道怎么处理的情况发生。

IoT功能带来无限可能

基于IoT的Emalytics系统还支持OPC UA、MQTT之类的通信协议，可以实现更多IoT的功能。

1) 通过邮件系统预定室内暖通、照明系统启停，可实现与生产排产计划的对接；

2) 与屋顶光伏发电系统及电动汽车充电桩系统集成；

3) 通过Emalytics系统实现AR操作，助力打造智能工厂。

菲尼克斯电气智能工厂楼宇控制系统，拥有经典的工业级模块化设计，支持众多行业通信协议，结合德国工匠数十年经验的独特算法工艺包，将帮助客户的智能工厂和楼宇实现真正的能源优化和预防性维护，从而大大节约运营成本，基于IoT的众多功能将为智能工厂创造无限可能。EA