

数字化改革看浙里

宁波：以光伏和智慧能源 引领数字化绿色发展

余丽 叶成城 曹渊斐

新能源 新跨越

如何以低碳和数字化支撑能源绿色转型发展？宁波，正在进行一场生动的实践。在这片热土，经济发展充满活力，但同时也面临着化石能源消费过高、能源消耗总量较高等问题。在“碳达峰、碳中和”背景下，为优化调整能源结构、争取经济发展的能源要素空间，宁波市结合本地区实际，紧紧围绕新能源发展和节能降碳的主线，以数字化和智能化为抓手，形成了“宁波经验”。截至2021年底，宁波市光伏发电装机容量343万千瓦，居全省首位。与此同时，通过数字化赋能，持续提升能源利用效率，提升民生福祉，助力浙江高质量发展建设共同富裕示范区。



象山长大涂渔光互补电站

光伏篇

作为浙江省传统能源生产基地，近年来，宁波市贯彻新发展理念，实现光伏跨越式发展。2021年12月23日，宁波市能源局会同经信、财政、住建、机关事务等五部门联合印发了《宁波市促进光伏产业高质量发展实施方案》，系统性谋划全市光伏产业发展。预计到2025年，光伏发电装机规模确保达到500万千瓦，力争达到570万千瓦，打造国内重要的光伏产业高质量发展高地。

因地制宜 推进地面光伏电站规模化建设

波光粼粼的海水养殖塘上，无数光伏组件在阳光的映衬下泛着亮丽蓝光……“今天的蛏子大不大？”“每只8-9公分，品相很不错。”3月28日，在宁海县三门湾现代渔业园区的蛇蟠涂“渔光互补”示范区内，10余位村民正在帮养殖户金守科挖蛏子。

从凌晨4时到中午11时，养殖户从这一方方的海塘内收获近3000斤蛏子，毛利润近5万元。

别看现在一副热闹景象，2015年之前，这里还是一片荒凉的滩涂，2017年光伏电站建成后，荒地变成了宝地。

蛇蟠涂“渔光互补”光伏发电站占地4200亩，总投资约7亿元，是全国最大的海水养殖“渔光互补”项目。通过“一种资源、两个产业”的集约发展模式，该项目年养殖收益约3000万元，年发电量约1.3亿千瓦时，实现就地消纳，满足了当地5万户普通家庭一年的用电需求。每年可节约标准煤约3.84万吨，减少二氧化碳排放近10万吨，减少烟尘排放量445吨，减少氮氧排放量382吨。

充分利用慈溪、象山、宁海等地沿海滩涂、水库和农业用地资源，宁波大力发展光伏地面电站，已建成大型地面电站9个，装机113万千瓦，储备大型光伏电站项目80万千瓦以上。

厘清重点 推进分布式光伏产业化布局

将能源绿色发展与产业转型升级有机结合，宁波重点在用电量、能耗强度高、消纳能力强的企业屋顶发展分布式光伏，建成杭州湾大众汽车68兆瓦、金

国网宁波供电公司员工
服务“光伏村”项目现场检查

田铜业40兆瓦、宝新不锈钢20兆瓦等项目。

同时，利用大型火电厂既有屋顶和送出线路，发展全额上网分布式光伏，北仑、象山、宁海、镇海区域四大火电厂区内已建成和在建的分布式光伏就达到14.2万千瓦。对公共建筑和工商业屋顶开展排查，共梳理出可利用屋顶面积1243万平方米，可建设约120万千瓦分布式屋顶光伏，为后续发展提供支撑。

共富引领 推进家庭屋顶光伏特色化运营

积极贯彻落实省政府关于“建设百万家庭屋顶光伏工程”的决策部署，针对户用光伏建设成本高、收益率低、投资回报周期较长的特点，宁波市因村施策，探索多种投资分享模式，积极推进家庭屋顶光伏建设，并配套市级财政补贴，形成了“海曙龙观光伏村”“奉化光伏消薄村”等光伏村建设的“宁波经验”，推进新农村、新能源、新产业融合发展。

位于宁波市西南、四明山东麓的海曙龙观乡，被誉为中国“光伏之乡”，其中，能源主管部门牵头、国网宁波供电公司积极参与的龙谷村、雪岙村屋顶光伏是支持乡村振兴、推进整村光伏建设的典型代表。特别是在光伏如何适应农村建筑形态、农村光伏建设完成后如何并网等方面进行了积极探索，为宁波乡村能源低碳转型提供了实践路径。

以龙谷村为例，该村村民仅需提供闲置屋顶无需出资即可享受每月免费使用50度电的福利，在经济收益上实现村民、投资方共赢，这是浙江省在探索共同富裕的道路上最鲜活的光伏实践、最真实的“阳光工程”。该村游龙形状的地貌，项目采用CdTe薄膜，家家户户屋顶光伏有序排布，如同穿行于山谷的游龙身上的片片龙鳞，也成为当地的一道靓丽风景。

数字引领 推进分布式光伏智慧化监管

奉化区率先试点区域分布式光伏一站式服务模式，通过搭建“智慧光伏”数字化管理平台开发应用，将数字化改革引入新能源领域，实现分布式光伏电站一站式集中运营，为新能源产业发展提供配套增值服务。

目前，全市已有1478个分布式光伏电站接入“宁波市智慧光伏”系统，总装机超过100万千瓦，不仅能够实现光伏发电量科学预测，企业高效、科学用电，同时弥补了分布式光伏“管建设不管运营”的粗放式管理模式，有效提高了安全运营的监管水平，为全省首创。

智慧能源篇

为强化能源运行监测、整合资源力量，宁波市结合能源工作实际需求，建设“智慧能源管理服务系统”，形成一张能源管理的“全景式地图”。以这一应用为基础，有效开展能耗在线监测工作，加强用能管理。

积极统筹谋划 做好数据采集

一个有效的“智慧能源管理服务系统”，数据采集是基础。

近年来，宁波市能源局积极统筹谋划，通过与国家、省级能源主管部门及各类能源企业单位等积极对接，掌握企业用能管理信息化水平，寻找出一条低成本、易维护、接入范围广、数据质量高的能源数据采集方式。

在市级有关业务部门和供能单位大力支持下，确定通过以主要供电、供热、供气企业计费系统对接方式为主、消费端直采和企业填报为辅的方式，明确接入范围覆盖年能耗1000tce以上重点用能单位，收集2100家重点用能单位用能基本信息，掌握各企业用能品种及供能单位对应关系。

在数据“保质保量”的基础上，抓实开发保障，全速推进接入进度，通过座谈会议、现场对接、资金补贴等方式，推进接口开发工作。这一应用自2021年11月上线以来，截至目前，已实现1家供电单位、11家供气单位、16家供热单位数据接口开发，用能单位接入1943家，其中电力数据接入1808家，对应电力户号3512个，用热数据接入261家，用气数据接入334家，采集实时用能数据4700万条。

今年，根据省能源局用能预算监测工作的要求，宁波还将统计辖区内重点行业企业用能信息，对已接入名单进行梳理比对，进一步推进新增加企业的能耗数据接入工作。

挖掘数据价值 强化数据赋能

“原先查企业用能需要每年报送大量盖章的纸质材料，政府工作人员还要多次上门来企业走访，现在通过信息化手段不增加企业成本，减少了企业的工作量，同时也提高了数据的准确性，还为节能降碳工作指明数字化方向。”宁波市能源局相关负责人表示，“智慧能源管理服务系统”正在有效优化能源管理方式。

通过建设该智慧能源管理服务系统项目，整合现有宁波能源预测预警填报系统、省能源利用状况报告系统、统计局能耗数据，可实现全品类能源数据汇聚和重点用能企业能耗在线监测，为用能预算化规则制定提供科学依据。通过对宁波能耗大数据分析，编写能源分析月报，积极挖掘数据价值，发挥数智引领作用，可实现电力、天然气、石油（成品油）、煤炭、新能源等各类能源生产、运输、存储、使用等环节的数字化分析，为相关部门决策提供科学依据，进一步提升能源管理信息化、智能化、精准化、便利化水平。

数据共享开放 谋深多跨场景

以数字化改革助力能源管理，是一项系统工程。

宁波市能源局将采集的能耗信息数据按照省、市数字化改革要求，应归尽归，目前通过接口归集至大数据管理部门。随着与省级部门实现全面数据贯通，这项工作将为我省用能预算化管理工作、为浙江省节能降碳e本账应用贯通工作提供有力支撑。

同时，宁波市能源局还在构建多跨协同应用场景，通过“十四五”期间将监测范围扩展至其他行业及交通、建筑等领域，为宁波市可再生能源发展、碳排放监测、低碳高效行业分析等应用场景提供数据支撑，为企业和项目线上申报、提供节能降碳改造技术方案等服务，积极引导企业绿色低碳发展。

今年，随着“双碳”工作的深入推进和信息技术迭代更新，宁波市将聚焦用能预算管理、区域能源分析、企业能效评价、高耗能设备能效在线诊断等典型应用场景，扩大数据采集范围，扩充平台功能模块，进一步描绘能源行业的数字化转型蓝图。

智能监测 实时响应



在宁波奉化的全省首个分布式光伏电站区域监测运维中心



宁波海曙龙观乡“光伏村”