

专版

杭州

向“新”而生 绿色赋能
浙江大有集团的能源变革实践

当机器狗在配电站房里灵活巡检,当电动汽车反向为电网输送绿电,当光伏板下的鱼虾与绿电和谐共生……你还会觉得能源转型离我们很远吗?

2026年,站在时代潮头回望,浙江大有集团以一场硬核又浪漫的变革重新定义国企担当。这不是简单的设备更新,而是关于未来的深度重构——从“供能保电”到“绿色赋能”、从“人工巡检”到“AI决策”。“双碳”背景下,大有集团正在钱塘江畔编织起一张看得见、摸得着、有温度的新型电力系统。

俞琳 刘紫婷 仲彦瑾

绿能基建提质增效
打造生态能源标杆

春日钱塘江畔,和煦春风轻拂滩涂,220千伏钱凌光伏电站如蓝色海洋波光粼粼。光伏阵列下,养殖户老张正撒网打捞收虾,阳光透过板缝洒下金色光斑。“上铺光伏生绿电,下承水域育鱼虾”,这正是大有集团绿色转型的生动写照。

谁承想,这片生机盎然的绿电基地,昔日是寸草不生的围垦荒地。大有集团整合钱凌、嘉达、舒能光伏项目,建成省内首个总规模超100万千瓦的渔光互补集群。其中钱凌光伏电站占地7000亩、总装机55万千瓦,带动渔民实现“一份土地两份收益”。

“以前风沙大,现在有光伏板挡风,水下养虾,日子有奔头!”老张的笑容比暖阳更灿烂。建设中,面对杭州湾入海口风沙大、GIS设备洁净度要求高的难题,大有集团创新“五级防尘法”,将电气施工时间压缩至常规变电站的一半。

截至2025年底,大有集团累计建成34.09万千瓦光伏电站,年发电量超8亿千瓦时,相当于年减标煤26万吨、碳排放69万吨。

春节期间,该站108台快充桩全速运转,车辆5—6分钟即可完成300公里续航补能;2260千瓦光伏板搭配430千瓦时储能电站,实现绿电就地100%消纳,让司机直呼“充电快赶上加油速度了”。这一试点成功让新能源汽车转变为移动储能单元,实现了“车为电网赋能”,进一步筑牢了智慧电网的技术底座,描绘出从“单向供电”到“双向互动”的能源新图景。



大有集团光伏班运用无人机智能巡检及光伏板清洗机器人技术开展光伏电站运维工作

AI智联赋能电网
实现运维智慧升级

如果说绿能基建是转型的“骨架”,那么AI赋能则是转型的“灵魂”。

在滨江区物联网小镇,一场科技秀正在上演:无人巡检车自主规划路线,穿梭于园区道路;机器狗灵活跨越,深入狭窄沟渠与复杂地形。它们身上搭载的多光谱摄像头与高精度传感器,如同敏锐的“电子眼”与“触觉神经”,精准扫描每一个数据节点,识别每一处微小隐患,并将海量信息实时回传至智能管控平台。

2025年,大有集团将AI大模型、智能感知技术深度融入电网全链路,重磅推出“无人车+机器狗”跨区域智能巡检体系与全国首款AI配电网终端两大核心成果,推动运维模式发生颠覆性变革。“无人车+机器狗”跨区域智能巡检采用分层作业模式,无人车承担10公里级跨区域巡

务,机器狗专攻“最后100米”复杂地形,两者配合将单次作业范围拓展至15平方公里,可自动完成18项常规巡视作业并生成报告,支持自然语言交互调整任务。

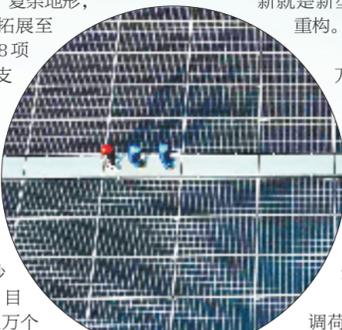
AI配电网终端以“千问”为底座,尺寸相当于平板电脑,拥有每秒16万次超超算力。它不再依赖人工经验判断,而是能对配电网运行状态进行自主检测、故障智能诊断,并毫秒级自动生成最优处置方案。目前,该终端已在杭州全域上万个配电站房全面投用,将故障平均修复时间缩短了90%,助力杭州电网供电可靠性持续保持世界领先水平。

“以前靠老师傅的经验,现在靠算法的精准。”技术负责人感慨道,“这小小的终端,就像给电网装上了‘最强大脑’,让每一度电的流动都更加安全、高效。”

创新虚拟电厂模式
构建新型电力生态

如果说绿能基建和AI赋能是技术的突破,那么大有集团“虚拟电厂模式”的创

新就是新型电力生态的重构。



大有集团员工到万向创新聚能城对厂区屋顶光伏发电设备开展检查

883.32兆瓦时,这背后的功臣便是入选国家新型电力系统建设试点的虚拟电厂项目。

“杭州‘两少两多’的能源特征,电网调节压力突出。虚拟电厂就是我们的‘破局之钥’。”大有集团项目负责人介绍。作为长三角能源枢纽,大有集团通过

“建平台、聚资源、理机制、构生态”破解难题。平台方面,建成全省首家接入省级系统的虚拟电厂平台,获首张“数字证书”,支撑省级双碳平台智能核查。

资源聚合上,大有集团整合12类可调资源,依托“电网一张图”精准映射,AI大模型预测负荷缺口,实现30秒内调频响应,规模突破100万千瓦。运营采用“市场+保供”双轮驱动,既参与电力市场交易获利,又能在紧急场景下精准调控。

此外,大有集团建成全国首个城市级绿证绿电业务服务中心,打通生产、交易、消纳全链路。截至目前,绿证交易超1400万张,绿电交易超3.9亿千瓦时,服务企业超500家,让绿能基建兼具生态价值与实用效能。

在这里,清洁能源不再是冰冷的数字指标,而是融入生产生活、触手可及的生动图景。

从绿能基建到智慧电网,再到虚拟电厂,大有集团以实打实的成果书写了绿色转型的答卷。站在新起点上,大有集团将继续聚焦新型电力系统建设,以国企担当为“双碳”战略落地和高质量发展注入绿色动能。



全国最大规模高速公路充电站在浙江杭州投运

图片由浙江大有集团提供

湖州

逐绿而行 探索光伏全生命周期数字治理新模式

周健

在“双碳”目标战略引领与能源结构深度转型的当下,推动分布式光伏规模扩容、质量跃升,已成为推动能源绿色低碳发展的关键举措。

国网德清县供电公司将数字化理念融入分布式光伏全生命周期管理,探索出数额规划、数优服务、数控消纳、数智评估



新安镇光伏“金屋顶”

四位一体的数字治理新模式,为分布式光伏产业高质量发展注入了强劲动能。

重规划 优服务
绘就全域光伏发展蓝图

德清供电创新运用高分辨率卫星遥感知技术,打造“光伏天眼”数字平台,完成全县8个乡镇、5个街道近4443万

平方米屋顶资源的精准评估,同步构建光伏可开发潜力指数、发展均衡指数,为区域光伏布局提供科学依据,平台还将光伏项目开发方案比选、节能减排评估、碳资产核算等服务嵌入其中,打造光伏产业健康发展新模式,为光伏发展规划提供评估方法和技术应用。

“我们创新光伏集群规划模型,结合源荷匹配水平、电网运行方式、城乡布局等要素,将全县划分为35个集群,利用集群内源荷互补特性和集群间电网调节能力,为分布式光伏有序接入奠定基础。”德清供电工作人员介绍。为加速光伏项目落地,公司组建了跨部门、多专业协同服务专班,提供从项目受理到并网验收全流程的“一站式”咨询与技术指导,大幅压缩了并网时限。

作为全省首批国家能源局分布式光伏接入电网承载能力及提升措施评估试点单位,德清供电从220千伏供区、110千伏变电站、10千伏线路至0.4千伏台区

四个维度开展接网能力测算,以“红黄绿”三色动态标识各行政区域电网承载能力,推动政府建立消纳预警机制,引导光伏并网有序发展。

控消纳 强评估
全面提升绿电利用质效

为提升分布式光伏接入电网的承载能力和动态调节能力,德清供电上线了“驭光伏”县域分布式光伏柔性调控平台,聚合全县85座中压光伏电站,根据电网运行状态自动生成调节控制策略,能在1分钟以内执行完毕光伏调节指令。

促进光伏就近消纳,是激活绿电利用潜能的重要路径。德清供电在莫干山景区与城北高新区之间部署配网柔性装置,建立起三条电力高速公路,形成多通道“蜂巢型”网架结构,充分利用园区与景区负荷的时空互补性,让工业区的阳光点亮了景区的灯火,每年可就地消纳

园区光伏1150万千瓦时。

2024年10月,德清供电编制并发布全省首个光伏健康地方标准——《光伏发电系统“健康指数”评估规范》,通过3个一级指标、9个二级指标对光伏电站健康状况进行赋分,为光伏发电系统“把脉问诊”提供了标准参考。

在此基础上,德清供电创新推出“光效码”数字标签,以发电效率、消纳效率和利用效率为评价标准,为企业光伏运行效率画像、分级。目前,完成全县1349户企业光伏“光效码”评估,并出具光伏运行效率分析报告和运维指导建议,助力企业提高光伏运行效率和收益。

逐绿而行,向新而生。“我们将持续深化分布式光伏全生命周期数字治理,以数字智慧赋能能源绿色发展,以电力担当服务低碳转型,全力打造具有德清辨识度的新能源高质量发展示范样板。”德清供电相关负责人介绍。

图片由国网德清县供电公司提供

建言献策

让“低碳”成为一种生活风尚

力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和,是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革。当“双碳”从国家战略走向社会行动,如何让“低碳”走出文件,成为人人触手可及的生活风尚?

今年全国两会,《中华人民共和国生态环境法典》正式通过,这是全球首部以“生态环境”命名的法典,首次将“绿色低碳发展”独立成编,将公民的绿色出行、垃圾分类等低碳行为写入法律,并明确单位和个人可以按照国家规定参与温室气体自愿减排交易。

浙江正在高质量发展建设共同富裕示范区,理应在构建全民低碳行动体系上走在前列,在打通“双碳”目标落地的“最后一公里”上作出表率。

个人行为聚合后的巨大能量。研究表明,居民消费碳排放已占到我国碳排放总量的50%以上,每个人都是这张碳链条上的重要一环。第二道坎是“知而不行”。知道随手关灯很重要,但走出房间便忘记;明白节约用水是美德,但拧开水龙头时,仍是习惯性的“长流水”……这种割裂的深层原因,在于低碳行为的价值反馈周期太长,很难带来立竿见影的正面激励,低碳成了“说起来重要、做起来次要”的事。第三道坎是“欲做无门”。有心为“双碳”出力,却不知从何做起,也不知努力是否有效。从社会层面看,这是连接个人与集体的“通道”不畅,分散的意愿无法汇聚成改变的力量。

人人可为,谁是关键的那群人?破解“知易行难”,需要找准撬动公众参与的支点。社会网络中,找到并激活三类关键角色,就能事半功倍。第一类是社区里的“热心人”。他们是社区网络的“主心骨”和核心。激活他们,关键在于赋能——提供低碳知识专业培训,赋予组织活动的资源,让他们的影响力充分

释放,起到“点亮一盏灯,照亮一大片”的示范效应。湖南省长沙县星沙街道杨梅冲社区生态环保专干编写的顺口溜在社区广为流传,他们还打造了社区“环保超市”品牌活动阵地,开展环保义卖、环保手工制作等主题活动,同时通过宣传和指导,让居民不断探索废物合理利用的新方式,这种做法值得广泛推广。第二类是圈子里的“联络员”。他们活跃在家长群、同事圈、兴趣社团等社交圈层,是跨越不同群体的“桥梁”。他们的价值在于连接,为他们创造跨圈层交流的平台,让他们当好传播低碳理念的“二传手”,就能实现“破圈”扩散。第三类是沉默的大多数“普通人”。他们平时参与度不高,但基数巨大,是决定低碳风尚能否最终形成的基础。激活他们,关键在于降低门槛,低碳行动必须简单易行,才能融入日常生活,比如随手关灯、自带购物袋,让践行低碳真正成为“举手之劳”。

小事做起,如何让善意“生长”?找到了关键人,还需要设计可行路径,让个体的善意“生长”为社会风尚,这需要一

套行之有效的机制来“催化”。建立量化机制,让低碳行为被“看见”。当前,我国有十多家银行已推出个人碳账户产品,这些账户不仅帮助用户“算清碳账本”,还能通过积分激励、信贷优惠等方式提升用户参与度。只是,这份个人“减碳成绩单”多处于隐私地带不被他人所知,在社区、单位适当晒晒“低碳排名”,让努力被可视化,在良性的比较与学习中,坚持就有了内生动力。建立兑换机制,让低碳价值能“交换”。将低碳行为为积分的“碳积分”,兑换成消费实惠,如在上海,市民通过“随申办”开通个人碳账户后,乘坐公共交通可自动累积积分,并可兑换成数字人民币、商品兑换券等,若能进一步提高积分兑换权益,甚至实现不同平台间的通用,那么低碳就被纳入了更广阔的价值交换网络,贡献有回响,参与就有了持久的动力。建立传播机制,让低碳榜样在身边“流动”。媒体的宣传是“面”上的铺开,而“低碳导师”结对指导、“低碳家庭”开放参观,则是“点”上的深度连接。当传播从单向宣

传转向双向互动,低碳理念就获得了自我生长的生命力。

具体到日常生活,我们倡导做到五件小事:一是绿色出行强连接。用“135”出行方式(1公里内步行、3公里内骑行、5公里内公交地铁)串联起绿色轨迹,畅通新理念传播渠道。二是节约用电育自觉。养成随手关灯、人走电断的习惯,选购一级能效家电,这些都是“我的行为可以改变”的自我确认;三是减少浪费降损耗。积极参与“光盘行动”,做好垃圾分类,每一份被浪费的资源,都弱化了全链条的碳排放努力。四是低碳消费传压力。购买商品时关注环保认证,用钱包为绿色产品“投票”,向生产者传递清晰的市场信号。五是节水护水促协同。关紧水龙头,一水多用,节水就是减碳,协同效应让行动更有价值。

“双碳”目标的实现,需要宏大的产业布局,也需要细微的生活变革;需要政府的顶层设计,更需要公众的广泛参与。当每个人都能在日常生活中找到践行低碳的路径,当“低碳”真正成为一种生活风尚,浙江的高质量发展和共同富裕示范区建设,便有了最坚实、最广泛的群众基础和建设实践的实践注脚。

浙江水利水电学院教师胡颖

「双碳」引领全面绿色发展

碳达峰 碳中和