



# 100% 绿电 “零碳智慧” 园区

## 国网浙江省电力有限公司杭州市余杭区供电公司

### 案例概述

在“双碳”目标背景下，科学合理节能减碳成为各类科技创新园区、产业孵化园区和工业制造园区可持续发展的重要路径。

2022 年，针对产业园区碳排管理的核心需求，结合用户园区改造升级，公司打造**清洁能源替代、能源管理升级、多元协同互补**三大碳排管理手段，打造可复制、可推广的产业园区碳排管理新模式。

通过**就地开发清洁能源、外部购入绿电提升清洁能源占比、建设用户侧储能、集中充电站、空调智能改造提升能源利用率、搭建园区低碳管理平台提升能源管理水平和网荷互动能力**，旨在打造涵盖能源、医疗、人工智能、物流等领域的清洁低碳、安全高效、智慧互联、经济节约的综合智慧能源体系，实现园区与电网的智能互动，打造**低碳智能产业园区**，组建**清洁高弹微电网**，创建**能源高效管控体系**，形成未来园区**低碳管理样板**。

### 机构简介

国网杭州市余杭区供电公司是国家电网浙江省电力有限公司大型县级供电企业，供电区域覆盖全区 12 个街道镇，负责运维 220 千伏变电所 8 座，110 千伏变电所 47 座，35 千伏变电所 9 座，公司先后获得全国电力行业党建品牌影响力企业、全国电力工程新闻宣传先进单位、浙江省文明单位、浙江省 AAA 级“守合同重信用”企业等荣誉，相关项目曾获全国创新创效竞赛银奖、第二十二届中国专利奖优秀奖、浙江省科学技术奖二等奖。



公司积极承担社会责任，立足自身开展各项城镇节能减排、志愿服务活动，通过“春雨点点”、“远‘杭’无忧”等一系列服务矩阵活动，探索出经验，吸引到社会各组织机构共同携手并进。

### 项目成果

#### 1. 清洁能源替代

(1) **屋顶光伏**整合园区内 8000 平米屋顶闲置面积，为园区提供超过 30% 的清洁电力。

(2) **绿电交易**参与绿电交易，购买光伏发电外所需电力，实现园区内部用能绿色化、零碳化。

(3) **集中充电站**建设 10 个 14 千伏充电桩，满足 20 辆车同时充电，推动区域绿色交通。

#### 2. 能源管理升级

**低碳园区管理系统**。实时监测园区内用能情况和能量流动情况，通过数字孪生技术动态感知设备的运行状态及未来负荷趋势，进行分析和预警。

#### 3. 多元协同互补

(1) 打造“**零碳访客中心**”。访客中心屋顶铺设分布式光伏，实现了建筑光储充一体化应用。

(2) **可调负荷集中控制**建设“**高效网荷互动**”模块，汇集园区内包括公共区域照明、公共范围空调、光伏、储能、充电桩等在内的可调负荷，实现在用电高峰期的需求侧响应“**一键控**”，在满足生产需求的前提下有效支撑电网。

“零碳智慧园区”建设以来，实现了能源管理“**可观、可感、可控**”，每年可减少碳排放量 883.78 吨，节约标煤约 285.09 吨。

### 项目亮点

1. **节能减排创新模式**，发挥经济多维价值。用户在满足原有生产需求的基础上实现用能费用整体下降超过 10%。
2. **高效降碳提升管理**，打造减排管理样板。该项目多次发布在市发改公众号、新华社、当地电视台等社会媒体，及省公司网站、电网头条、浙电 e 家等行业媒体，引起社会及行业高度关注。

## 项目实施

位于余杭区未来科技城的未来研创园鸿雁园区是产业园区能源困境的集中体现。在未来科技城（海创园）和五常街道的支持下，园区抓住健康产业发展高峰契机，整合周边区域成熟产业资源，旨在打造“绿色循环科技生态综合体”，力争成为浙江省极具特色的产业创新服务综合体，绿色环保、生命健康的新标杆。而随着医疗、人工智能等行业前沿企业的入驻，园区原有的变压器容量不足以满足用电需求，需通过专变扩容的方式来满足快速增长的供电需求。园区内缺少能源统一管理平台，无法直观了解到各企业的用能情况，只能以月底电费单进行能耗费用结算。同时在面对电网发起的需求侧响应时，也只能通过与企业沟通、关停部分生产设备，来实现尖峰用电时段降低用电量的成效。

公司在鸿雁园区建设低碳园区智慧能源管理系统，打造园区能源“一张图”。在公共区域安装多合一传感器，调节变压器运行、提升运行效率，对园区内的用能情况进行实时观测，对暂时不用的空调、电梯等高耗能设备进行自主关停。园区内所有能源流向情况都将通过能流图直观展示给用户，实现对电能各节点动态监控、能效统计、分析与评估，让用户在智能、高效中实现对能源的动态管理，减少不必要的浪费，降低成本。

为保证园区内整个系统的正常运行，公司建立“线上+线下”专业电气运维。线下建立24小时值班热线，确保及时响应用户。线上运维则包含设备监测和运行分析、电能质量分析、设备全生命周期管理及移动端APP和月度分析等功能。

对于不擅长电能分析的用户，公司不但能基于后台数据算法分析实现园区各监测点电能质量评估报告，结合楼宇实际配用电情况分类进行专家知识库综合分析。从低碳用电、经济用电、运维管理、缺陷管理等方面给用户详细的分析和可执行的建议。所有这些，包括设备生命周期管理，都可以在移动端APP实现实时监管，方便快捷。

公司打造“零碳访客中心”。在访客中心的屋顶铺设着分布式光伏，外表看起来一样的围墙立面中也采用钙钛矿光伏材料，以充分利用太阳能，累计光伏装机容量10千伏。配置一座20度电量的储能电池，采用先进的全钒液流电池，在保障用电安全的前提下实现高效充放电，提高新能源的有效消纳，同时保障阴雨天气及夜晚的用电，旁边的2个充电桩

及访客中心所有用电均来自于光伏和储能，真正实现光储充一体化应用和“零碳”建筑的建设。

在低碳园区管理系统中，设置“高效网荷互动”模块。汇集园区内所有的可调负荷，包括公共区域照明、公共范围空调、光伏、储能、充电桩等，并根据不同情况制定了专属用能策略，在用电高峰期可以实现需求侧响应“一键控”，帮助用户及时、高效、合理调整用能策略。在2022年8月4日的负荷高峰期间，“一键控”大展身手，园区在3小时内有效降低了600度用电，在节省电费支出的同时，为企业带来超过3000元的需求侧响应补贴。

## 项目影响力、可推广性与可持续性

以未来研创园鸿雁园区为样板，实现了内部清洁能源开发、外部清洁能源引入、能源管理系统搭建、高效专业电气运维以及可调负荷汇聚赋能多重手段协同互补的园区能效提升模式，该模式广泛适用于各类产业园区，在未来科技城区域已开展推广复制。

同时，该模式复制到仁和菜鸟物流园区等物流产业园区，目前已完成了仁和菜鸟物流园区屋顶5.3MW分布式光伏的建设，实现园区内用电50%以上来自自发清洁能源的目标，并计划通过用户侧储能、冷链车充电桩、冷库空调智能控制等手段，结合低碳园区管理系统，实现物流园区的零碳化升级。

## 专家点评

“零碳智慧”园区建设项目实现了园区100%绿电能源供应，以及能源管理的“可观、可感、可控”。项目通过打造园区能源“一张图”，建立“线上+线下”专业电气运维系统，设置“高效网荷互动”模块，整体提升园区的能源管理水平，大幅度提升园区能源的利用效率和降低园区能耗水平。在保证能耗较低水平的基础上，再通过光伏技术和绿电交易实现园区绿电的100%供应。项目的能源管理技术先进，100%绿电供给理念超前，构建形成了内部清洁能源开发、外部清洁能源引入、能源管理系统搭建、高效专业电气运维以及可调负荷汇聚赋能多重手段协同互补的园区能效提升模式。

