

通过数字化碳管理手段进行双碳规划制定、碳资产平台部署、碳盘查核查、产品碳足迹追踪、减碳路径规划及双碳成果认证来指导企业双碳战略落地实施推进，从而使园区实现碳资产看得清、管的住、控得精。目前，平台在碳排放量化、分析、管理及生成报告等功能的基础上，还实现了组织及产品的碳足迹的在线认证、线上获取核查证书，大大缩短了核查周期，节省用户时间成本。平台还对碳减排数据、配额、碳资产等进行实时监测和系统化管理，为用户提供透明化、可视化和可控化的能源管理体验，提升管理水平和运营效率，创造经济效益和环保效益。改造升级后，可自动实时获取能源仪表数据，实现集团、工厂、产线、设备多级能源精细化管控及全方位、多维度的能耗统计分析。

在生产节能提效方面，海尔卡奥斯智慧能源为海尔智慧园区设计了空压站云控制系统，将园区内几个厂区的供气管网统一配置，按生产强度需求启动相应设备，并装配了高精度的检测模块和测量仪表，实现了空压站恒压供气，提高运行效率，建立一级能效空压站，降本约 120 万 / 年。

在清洁能源替代方面，通过改变原有能源供给模式，大力降低化石能源，使用清洁能源替代，清洁能源使用率达 41%。建设屋顶分布式光伏，在 13 万平方米的园区屋顶上，完成总装机量 13.5 兆瓦的光伏发电系统建设，年发电量超 1500 万度。

在综合能源利用方面，为园区设计的燃气三联供系统，以天然气为燃料，这一系统通过溴化锂机组、电制冷机组和燃气锅炉的组合配置，生产电力、蒸汽、空调冷源、生产生活热水等产品，以冷热电三联供方式实现能源的梯级利用。除此之外，海尔工业园区还建设了 VOC 在线监测、磁悬浮冷机、注塑机能效提升、光储充车棚等项目。

由点及面，系统推进碳减排，作为海尔卡奥斯智慧能源打造的综合能源服务样板项目，海尔中德工业园区内搭建的智慧能源平台可以对园区电、水、气、热、压缩空气、污水处理、喷泉、光伏、照明、电梯等能源动力的产输配用全环节进行集中、直观的动态监控和数字化管理，对园区能源系统管控和调度，提升整体效率。

学的能碳管理策略，提升了能源利用效率和设备运行稳定性，减少了故障风险，保障了安全生产这些技术的集成与应用不仅提升了园区的能源管理效率，还显著降低了能耗和碳排放。

(2) 助力国家双碳目标：通过光伏发电等清洁能源使用及能源综合利用效率的提升，年二氧化碳的减排约 3.2 万吨。

2. 可推广性

卡奥斯能源科技有限公司线上数字平台 + 线下绿色场景的业务模式，对内服务海尔集团，对外赋能 700 多家用户累计节能降费达 2 亿元，并作为参编单位参与国家零碳工厂、零碳园区相关团体标准制定。海尔中德工业园通过卡奥斯全流程能源解决方案，实现能源综合利用效率高达 80% 以上。园区的智慧能源管理、绿色发展理念不仅值得制造业借鉴学习，在其他行业也具有适用性。

3. 可持续性

(1) 智慧能源管理：海尔中德园区依托卡奥斯智慧能源平台，结合人工智能、大数据、云计算、5G 网络等技术，助力能源流、数据流、信息流、碳追溯流的“四流合一”，并通过对园区能源动力的产输配用全环节进行集中、直观的动态监控和数字化管理，改进和优化能源平衡。

(2) 供应链协同及持续改进创新：海尔中德工业园致力于以自身为样板，协同上下游供应商进行绿色转型。并在未来，将持续改进自身能碳管理模式，持续应用减碳技术及开发低碳产品，满足市场需求，树立企业责任。

专家点评

海尔集团依托旗下的卡奥斯能源科技有限公司，通过数字化平台进行数据采集、存储、处理和分析提供一整套能碳管控解决方案，实现对园区能源使用、碳排放情况的全面管理的案例，该方案设计了空压站云控制系统，对空压机余热回收，通过对水泵房电机进行变频改造，降本约 120 万 / 年；建设屋顶分布式光伏，降低化石能源使用，年发电量超 1500 万度；结合人工智能、大数据、云计算、5G 网络等技术，助力能源流、数据流、信息流、碳追溯流的“四流合一”，并通过对园区能源动力的产输配用全环节进行集中、直观的动态监控和数字化管理，改进和优化能源平衡，实现能源综合利用效率高达 80% 以上，年二氧化碳的减排约 3.2 万吨，相当于植树造林 1.33 万亩 / 年。该方案技术科学合理，具有可推广性，堪称企业节能降碳的标杆。

项目影响力、可推广性与可持续性

1. 项目影响力

(1) 引领行业双化转型：海尔中德工业园区建设管理项目使用数字化、绿色化、智能化技术改造提升传统产业，通过实时监测、智能分析和优化控制，项目为工业园区提供了科

