

驭风逐光 先锋启航

全球首个零碳机场在鄂尔多斯建成

□市融媒体中心记者 刘悦 张涛 庞烨

7月25日,我国民航业绿色发展迎来历史性里程碑——鄂尔多斯伊金霍洛国际机场建成全球首个全场景零碳供能运行机场,项目打通了“风—光—储—冷—热—电”一体化能源应用链条,构建了具有完整自主知识产权的零碳供能体系,这表明我国在零碳能源领域实现了从“跟跑”到“领跑”的跨越,标志着我国在零碳机场建设方面取得了重大突破,为我国“十五五”能源强国建设、新型能源体系打造提供了交通领域示范样本,也为全球大型交通枢纽低碳转型、实现净零排放贡献了成熟可行的中国方案。

核心创新路径

绿色替代

利用机场闲置土地建设“风光储充”一体化系统(光伏8MW、风电5MW、储能4.6MW/11.7MW·h),年消纳绿电约2100万千瓦时,替代标煤1.22万吨。

智慧能源管控

基于BIM+GIS数字底座,部署2000余传感器及AI算法,构建三维智慧能源平台,实现全要素可视化与动态优化。

跨临界CO₂冷热一体化

全球领先应用跨临界CO₂冷热一体化技术,替代传统天然气锅炉与氟利昂制冷。CO₂作为天然环保工质(GWP=1,ODP=0),能效高、适应性强。项目集成“CO₂冷热一体供能+跨季节土壤储能系统+绿电调峰+智能调控”系统,实现冷、热、电、储四位一体跨域联供,彻底摆脱化石能源依赖。

跨临界CO₂冷热一体化技术

40%

跨季节储热提升能效

30%

风光储协同效率提升

●机场配套建设8MW光伏电站,并搭配4.6MW/11.7MW·h储能设备,打造“风光储充”多能互补综合能源项目,形成自主发电、智能储能、全域供电的绿色电力闭环。

●整套系统年清洁发电量超过2100万度,百分百使用本地风光清洁能源。充油绿电可完整覆盖航站楼运转、跑道照明、办公配套、地面充电设施等机场全面用电负荷。

●储能装置平衡昼夜、阴晴时段电力供需波动,有效解决新能源发电间歇性、波动性难题,为机场冷热温控系统、全域设备稳定运行筑牢清洁能源底座,实现绿电自给、高效利用。

●项目创新采用天然工质二氧化碳,全面替代传统燃气锅炉与高污染、高变暖潜值的氟利昂制冷机组,耦合跨季节土壤储能系统,搭建集制冷、供热、跨季节储能于一体的闭环温控体系,实现“零化石燃料、零氟利昂、零冷却水消耗”三大颠覆性突破。

●系统依托季节温差完成能源循环利用,夏季通过机组膨胀吸热实现全域制冷,将富余热量存入土壤储能系统;冬季提取地下储存热能稳定供暖。

●整套系统全年不燃烧煤炭,不消耗天然气,同步淘汰高变暖潜值氟利昂,彻底终结机场供暖制冷消耗化石能源的历史,实现冷热一体零碳闭环运行。

●机场完成地面保障设备全面电气化升级,电动摆渡车、电动行李转运车、全域光伏充电桩全覆盖,旅客出行、航班保障全流程融入绿色低碳理念,构建全方位绿色运行体系。

●机场全域布设5万余台智能传感终端,深度融合大数据、人工智能、数字孪生等前沿技术,搭建三维可视化智慧能源管控平台。

●系统可24小时实时采集、精准监测机场全区域能耗数据,提前预判楼宇冷热需求、光伏发电出力峰值、设备异常能耗。

●依托智能算法自主研判、精准调度,按需分配冷热能量与电力资源,实现“哪栋楼需要冷气、哪个时段光伏出力高、何时需要能源”系统自动判断、智能匹配、精准供给。

●自主完成跨区域能源智能调度,机场能源利用实现“看得见、管得住、算得清”,彻底解决传统机场能耗粗放、管控滞后、浪费严重的问题,大幅提升能源利用精细化、科学化水平。

100%风光储充一体化,实现全域可再生绿电自给

跨临界二氧化碳冷热电一体化系统+跨季节土壤储能系统

综合碳减排率达95%以上

清洁能源占比达90%以上

年均节省运维费用约500万元

每年可节约天然气200万立方米

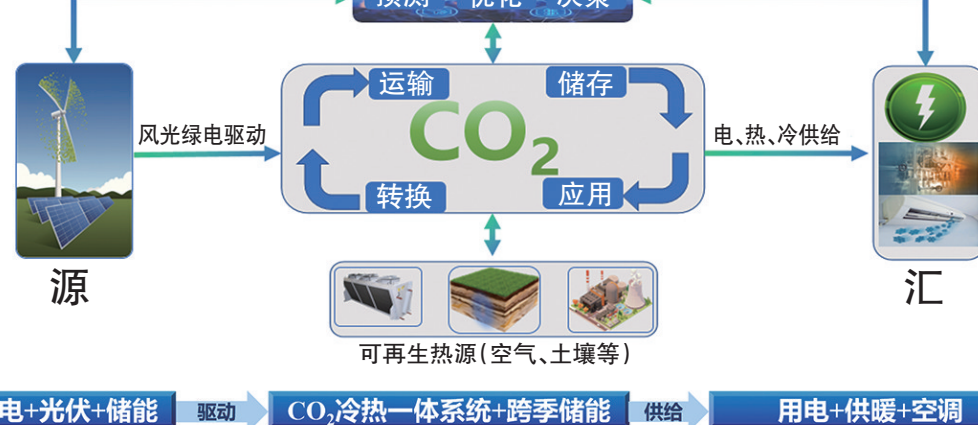
年消纳风光发电量超2100万度

每年减少碳排放约12300吨

供暖制冷整体能耗降低60%

AI智算

预测 优化 决策



►风光绿电驱动二氧化碳冷热电一体化系统耦合土壤跨季节储能,实现机场冷、热、电的零碳化供给。

依托三大核心技术体系协同赋能,鄂尔多斯伊金霍洛国际机场零碳项目自2025年3月在鄂尔多斯伊金霍洛国际机场验证运行以来,落地成效显著,经济、生态、社会效益同步凸显。经测算鄂尔多斯零碳机场全面运行后,能源运营成本大幅下降,真正实现低碳高效、绿色节能、降本增效的多重目标。

相较于国内外传统低碳机场改造模式,鄂尔多斯零碳机场最大的突破在于,构建了“本地新能源基地+枢纽终端应用+先进储能耦合+智慧系统管控”的全链条落地路径,打通了大规模风光绿电就地消纳、就地利用的全新赛道。项目与伊金霍洛旗全球首个零碳产业园联动呼应,形成“一园一场”双零碳示范矩阵,产业园聚焦工业制造领域零碳转型,零碳机场探索交通枢纽低碳路径,两类标杆场景技术互通、经验互鉴,逐步形成一套标准化、可复制、可输出的零碳建设技术规范,推动地方创新实践升级为国家级行业参

考标准。

更重要的是,这套模式不仅在机场可行,未来还可推广至工业园区、数据中心、大型公共建筑等场景,为全社会的绿色转型提供“鄂尔多斯方案”。若全国机场全面落地同类技术,每年可节约100万吨标准煤,减少二氧化碳排放500万吨;若覆盖全国20%的省级产业园区,每年可节约标准煤1200万吨,减少氟利昂制冷剂使用3.6万吨。

作为国家重要能源战略基地,鄂尔多斯风光可开发潜力高达1.4亿千瓦,坐拥千万千瓦级光伏、风电基地,全球首个零碳产业园已落地运行,具备大规模推广绿电应用、开展零碳场景示范的先决条件。在全球推进碳中和、我国全面落实“双碳”战略的时代背景下,立足资源禀赋,鄂尔多斯市联合北京大学鄂尔多斯能源研究院开展长期技术攻关,瞄准航空枢纽能耗高、供能结构传统等行业痛点,启动鄂尔多斯伊金霍洛国际机场零碳改造工程,打造了集新能源发电、跨季节储能、智慧调控、冷热联供于一体的综合性零碳示范项目。经过持续技术迭代与工程建设,整套零碳能源系统全面投入运行,经中国质量认证中心、中国交通运输协会审定鉴定,鄂尔多斯伊金霍洛国际机场综合减排率达95.15%、整体净碳排放量≤0,达到了零碳机场标准,技术成果总体达到国际领先水平,正式被认定为全球首个零碳机场。

一座零碳机场,映照一座资源型城市的转型决心。过去,鄂尔多斯市依靠传统能源保障全国能源供给;如今,这座塞上“暖城”主动抢抓“双碳”战略机遇,驭风逐光培育绿色动能,持续涌现全球首个零碳产业园、全球首个零碳机场等标志性创新成果,完成从“能源保供压舱石”向“绿色转型先行者”的角色升级。

鄂尔多斯伊金霍洛国际机场零碳项目的实践充分证明:资源富集地区完全能够走出一条高碳与低碳协同、化石能源与新能源互补的高质量发展道路。站在新起点,鄂尔多斯市将持续依托丰富的风光资源与科创平台,不断拓展零碳城市、零碳矿区、零碳工业园区示范场景,持续丰富新型能源体系实践样本,以源源不断的绿色动能赋能能源强国建设,为全球应对气候变化、实现碳中和目标贡献鄂尔多斯智慧与鄂尔多斯力量。

社会效益

12300吨
年减碳约

110000棵
种植冷杉

500万元
年降低能源成本

社会效益方面,年减碳约12300吨(相当于种植11万棵冷杉),完成从“化石依赖”到“可再生能源主导”的根本转变,树立民航深度减排标杆;经济效益方面,年降低能源成本超500万元,吸引新能源企业及绿色资本集聚,形成区域产业“以点带面”效应。