

零碳园区白皮书系列

合肥高新技术 产业开发区



PREFACE

前言

作为产业集聚、创新承载、能源消耗的核心单元，园区的低碳转型成效，直接关系到“双碳”目标落地的质量与速度。

合肥高新区作为首批国家碳达峰试点园区、国家自主创新示范区，依托科教资源富集、产业基础雄厚的独特优势，在跻身国家高新区综合排名前十的同时，始终以绿色创新为底色，主动探索科创赋能零碳发展的特色路径，扛起区域低碳转型的时代责任。

依托合肥综合性国家科学中心核心承载区的战略定位，合肥高新区打破“先发展、后减碳”的传统路径，以科技创新为核心驱动力，构建起覆盖制度、技术、产业、生态的全维度零碳发展格局。从全国首创工业企业碳积分管理机制，打造“高新碳云”数字化管控载体，到规模化推广光伏建筑一体化、共享储能等绿色技术，培育世界级“可持续灯塔工厂”；从推动家电、制造等传统产业绿色迭代，到集聚光伏储能、碳监测等新兴产业，布局量子科技赋能低碳发展的未来赛道，园区实现了从分散试点到系统推进、从个体突破到集群转型的质变升级。

本白皮书立足合肥高新区零碳建设实践，全面梳理园区在碳达峰试点推进中的具体举措、阶段性成果与实践探索，详细阐释能源结构优化、产业低碳升级、数字化碳管控、生态碳汇培育、政策体系完善等重点领域的创新实践，客观总结建设过程中的经验与思考。

ANALYST

首席研究员

刘瀚阳

CFA ESG证书: 103397250

高级注册ESG分析师: 23RZQLKC001159A

人工智能ESG分析师: IITCPXDZJD25001252

任职于中国检验认证集团北京有限公司, 同时兼任上海环境能源交易所碳排放交易员、安徽省零碳协会特聘专家、同济大学经管学院外聘讲师、全国工商联现代服务业专业人才库成员、联合国可持续发展ESG高级策略顾问等职。

研究员

南佳敏

CFA ESG证书: 171030531

俞香丹

高级注册ESG分析师: 25RZQLKC000985A

碳管理师: CHINAETSCM20250010228

杨洁莹

CFA ESG证书: 102606421

碳管理师: CHINAETSCM20240010048

刘荣飞

高级注册ESG分析师: 25RZQLKC003249A

碳管理师: CHINAETSCM20250010164

李良奥

高级注册ESG分析师: 25RZQLKC004211A

碳管理师: CHINAETSCM20250010207

王桂娟

高级注册ESG分析师: 25RZQLKC002800A

碳管理师: CHINAETSCM20250010157

目录

概览篇	1
第一章 建设基础.....	1
第一节 园区基本概况	1
第二节 产业发展情况	3
第三节 能源供应及消费情况	8
政策篇	18
第二章 园区政策.....	19
建设篇	20
第三章 重点任务.....	21
第一节 绿电供给消纳	21
第二节 绿色能源资源网络建设	24
第三节 储能和柔性负荷管理	30
第四节 环境设施绿色化	40
第五节 搭建绿色智慧管理平台	46
第四章 重点支撑项目	48
第一节 绿色电力建设项目	48
第二节 低碳能源供应项目	48
第三节 储能技术应用项目	51
第四节 能源梯级利用项目	57
第五节 基础设施建设项目	59

第六节 低碳管理项目	64
第五章 未来提升建议	66
参考文件	68

概览篇

第一章 建设基础

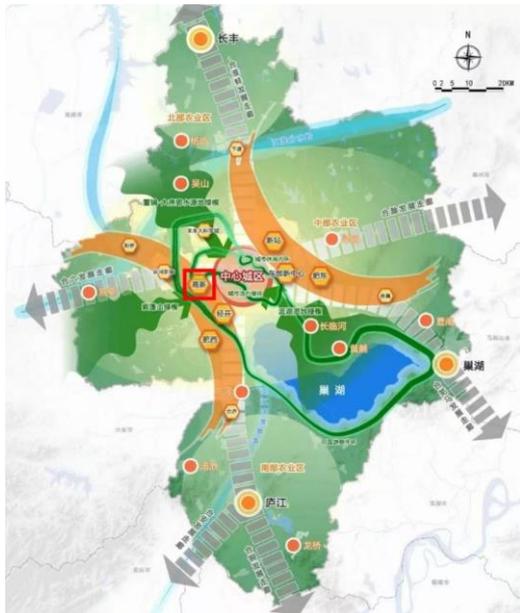
第一节 园区基本概况

一、区位情况

合肥高新技术产业开发区（以下简称“合肥高新区”）是 1991 年经国务院批准成立的首批国家级高新区，位于安徽省合肥市蜀山区，总面积 194 平方公里，辖 8 个街道级社区服务中心，常住人口约 37.5 万人，属亚热带季风性湿润气候，自然环境适宜。

高新区北接 4E 级新桥国际机场，南临 4A 级紫蓬山森林公园，东距合肥高铁南站约 10 公里，西至六安市区仅半小时车程，合淮阜高速、长江西路高架贯穿而过，地铁 2 号线和规划中的 4 号、7 号、8 号线直通市中心。对内 30 分钟直达合肥主城核心区，对外 1-3 小时融入长三角经济圈。

图 1：合肥高新技术产业开发区区位图



来源：国土空间总体格局规划图

合肥高新区构建了“5+2”重点产业体系，以先进光储、新能源汽车、智能家电、新一代信息技术、生物医药为支柱，量子科技及空天信息为新增长极，培育了科大讯飞、阳光电源、科大国盾、芯基微装等领军企业。其中阳光电源是国内新能源龙头企业，其旗下的阳光产业园主要从清洁能源替代、高效用能、智能碳管理三大方面发力，实现零碳园区建设，荣获“安徽省十大低碳场景”称号。

二、经济社会发展概况

合肥高新区相继引入通威、晶澳等光伏组件龙头企业，美的合康、锦天新能源等电站建设运维企业，覆盖了先进光储产业各环节。目前，先进光储产业已成为合肥高新区第一产业，占工业体量的 37%。另外，中国声谷作为全国首个人工智能国家级产业基地，集聚企业超 1500 家，构建从底层技术到智能终端的完整产业链，被工信部认定为智能语音国家先进制造业集群。2018 年 4 月，高新区被科技部火炬中心纳入世界一流高科技园区建设序列，跻身参与全球科技竞争的国家队。

合肥高新区亦是创新创业的示范区，汇聚了国家高新技术企业 3406 家、国家级专精特新“小巨人”企业 97 家，自主培育的上市企业累计 38 家。出台科创金融 20 条，构建科技金融模式，集聚了合肥高创、合肥大学科技园和腾讯、36 氪、美国巴特恩、等国内外知名孵化载体。

2024 年，全区以全市 1.7% 的土地贡献了 11% 的 GDP、25% 的税收，度电 GDP 处于长三角领先水平，万元 GDP 能耗仅为全国的 1/4。GDP 增长率在全国 178 家国家级高新区综合排名中连续九年位居前十，成为长江经济带中西部地区科技创新与产业升级的核心载体、国家生态工业与低碳发展的示范标杆及高层次人才创新创业的重要高地。

三、周边资源条件

合肥高新区以“大蜀山、蜀西湖、北燕湖”为轴的“一山两湖”为构筑主城区的骨架，“七纵六横”的主干道路网络实现内外交通高效衔接，保障产业运营、企业通勤及居民出行。大蜀山作为合肥市区最高峰，拥有 95% 以上的森林覆盖率，年涵养水源超千万立方米，是高新区乃至城市的“生态绿肺”；与大蜀山相望的蜀西湖，环境优美，湖区 3 公里半径内集聚高新技术企业超 700 家；北雁湖与蜀西湖呼应，坐拥 1100 亩的湖面，是合肥首个水土保持主题宣传公园。

高新区依托地理优势推进园区建设，绿化覆盖率 64%、人均公园绿地 33.36 平方米，并持续坚持低碳发展，用科技创新助力环保产业，获批中西部首家“国家生态工业示范园区”及全国首批碳达峰试点园区，园区创新实施工业企业“碳积分”制度，综合能耗弹性系数低于国标 9 倍，CO₂ 排放年均削减率为国标 7.42 倍，空气质量优良率居合肥前列。

园区商业居住配套完善，建有文体中心及人才公寓，中海、保利等品牌房企入驻，有 20 余个高品质社区及砂之船奥特莱斯、龙湖天街、高新银泰等超百万方商业体分布各核心片

区。率先开展“职住平衡”试点，房源比例提高至 50%，有效缩短职工通勤时间。此外，大力推广绿色低碳建筑，2022 年新增民用建筑可再生资源应用比例达 85%，绿色建筑占新建民用建筑面积比重达 100%，建设和改造了一批城市慢行道、慢行设施等，为市民打造“15 分钟低碳生活圈”，区内新能源公交车占比达 100%。

教育资源方面推进“名校战略”，引进了中加国际学校、科大附中、合肥六中高新中学、合肥七中等优质学校。同时构建完善的公共服务保障体系，汇聚北京安贞医院安徽医院、安医一附院高新院区等三甲医院，以及全国第二家质子重离子医院等高端医疗机构。

全区从业人员约 56 万，本科及以上学历占比超 50%，累计认定合肥人才 9350 人，设全市首个“人才日”，营造人才良好发展生态。建设对外开放示范区，高新区是中国（安徽）自由贸易试验区合肥片区的核心区，面积 31.43 平方公里，约占合肥片区的 50%，建立全省首家县区级欧美同学会，拥有侨梦苑、中德智能制造国际创新园、欧美同学会长三角海创中心等国际化双创基地。

第二节 产业发展情况

合肥高新区作为 1991 年获批的全国首批国家高新区，历经三十余年创新发展，已成为合肥综合性国家科学中心承载区与“科大硅谷”战略核心阵地，构建起以科技创新为内核、现代产业为支撑、产城融合为底色的高质量发展生态系统。

截至 2025 年底，全区高企总数达 3400 家，国家专精特新“小巨人”企业 99 家，境内外上市企业 35 家，市场主体超 10.58 万户，从业人员 55 万人，凭借“科技引领、产业集聚、要素支撑、服务保障”四位一体生态，，致力于打造国家级绿色发展示范区和零碳园区标杆。

一、园区主导产业

合肥高新区以“5+2”现代化产业体系为框架，构建起战略性新兴产业集群与未来产业协同发展的产业格局，形成多个具有全球竞争力的产业增长极，为区域经济注入持续动能。

1. 先进光储产业

合肥高新区已集聚光伏产业链企业百余家，如阳光电源（全球光伏逆变器龙头企业）、通威太阳能、天辉新能源等。形成了全球最完整的光伏产业链条之一。

以阳光电源为绝对核心的先进光储产业集群，已实现全球市场领先地位，其逆变器和储能业务长期占据全球头部份额，技术实力覆盖光伏并网逆变、储能系统集成等全链条。依托该龙头企业，高新区已形成从核心零部件到系统解决方案的完整产业链，集聚阿基米德半

导体、维峰电子等配套企业，在功率半导体模块、高端精密连接器等关键环节实现技术突破。2025年开工的科大国创新智慧储能系统项目，专注于储充一体式智慧储能系统研发，建成后将进一步强化区域在智慧能源管理领域的核心竞争力，推动新能源产业集聚升级。目前，该产业集群已成为全球先进光储技术创新与产业化的重要策源地。

2. 新一代信息技术产业

以人工智能为核心分支的新一代信息技术产业，形成了全国领先的产业生态。以科大讯飞为龙头，汇聚上下游企业300余家，跻身国家智能语音先进制造业集群，构建起从基础算法、核心技术到行业应用的完整链条。通过举办人工智能产业链对接会，科大讯飞已与首镜科技（AR眼镜）、卓派信息（数字人）等企业达成合作，释放“链主”企业协同效应。同时，片区内的中国声谷、讯飞小镇等载体，正全力打造具有全球影响力的通用人工智能产业集群，成为青年人才集聚的创新高地。在量子信息领域，科大国盾量子、国仪量子等企业引领发展，积极建设全国首批“未来产业科技园试点”，万人高价值发明专利达327件，位居全国高新区前列。

3. 新能源汽车产业

合肥市正在打造“新能源汽车之都”，高新区是核心载体之一，目标产值超千亿。依托安徽省新能源汽车产业基础，高新区聚焦动力电池、智能控制等核心环节，构建起关键零部件与系统集成协同发展的产业生态。区内企业在电池管理系统、动力域控制器等领域具备核心竞争力，科大国创新等企业研发的智能软硬件一体化产品，为新能源汽车提供核心技术支撑。同时，通过“新能源+储能”“光伏+充电桩”等模式创新，实现新能源汽车与可再生能源的深度耦合，配套建设的5000余个充电桩与20座换电站，为产业应用提供完善基础设施保障。

园区聚集了多家龙头车企及核心配套企业，形成完整的智能电动车产业链。蔚来汽车总部、研发中心与高端制造基地均落户于此，是园区的标杆企业，带动了整个智能电动车产业链的集聚；大众安徽作为大众汽车集团在中国的电动出行中心，整合研发测试、整车制造与零部件供应板块，其全新的纯电动车工厂是行业标杆；比亚迪的核心基地虽在合肥其他区域，但其部分核心配套和研发功能也落位于高新区；国轩高科作为全球知名的动力电池制造商，为蔚来、大众安徽等多家车企提供电芯、模组和电池包，技术路线覆盖磷酸铁锂和三元锂电池。依托头部整车企业的集聚效应，园区还汇聚了均胜电子（汽车安全系统）、科大智能（智能产线）、域驰智能（智能驾驶）等一大批关键零部件企业。

4. 智能家电产业

作为合肥“家电之都”的核心支撑区，高新区聚焦智能升级与高端转型，培育出美亚光电等龙头企业。美亚光电智能化涂装钣金生产基地扩产项目的开工，将新增电气箱、分选箱等核心生产线，带动精密加工、自动化设备等配套企业集聚，减少本地配套缺口，强化产业链协同效应。该产业集群已实现从传统家电零部件到智能识别装备的升级，产品覆盖食品安全、医疗健康等高端领域，业务遍及全球 100 多个国家和地区。

5. 生物医药产业

合肥高新区构建起从研发创新到产业化的完整生物医药生态，集聚锐世科技、中盛溯源等一批高成长性企业。针对产业研发周期长、投入大的特点，通过举办生物医药企业上市对接会、技术供需对接会等活动，搭建资本与技术对接平台，17 家重点拟上市企业获得资本关注，6 家企业与新型研发机构达成技术合作意向。目前，产业已在细胞治疗、精准医疗等领域形成技术优势，依托“免申即享”政策平台，超 2000 家次企业获得政策资金支持，加速技术成果转化。

在未来产业布局方面，合肥高新区抢占发展新赛道。

1. 量子科技产业

作为全国量子科技产业的先行者，高新区已形成从基础研究到产业化的完整链条，获批建设省级未来产业先导区。依托科大国盾量子、国盛量子等核心企业，联合中国科大先进技术研究院等科研机构，在量子通信、量子测量等领域实现关键技术突破。通过举办“量子聚链·高新启航”投融资对接会，5 家量子企业与 21 家金融机构达成 12 项合作意向，融资需求达 1.4 亿元，为产业规模化发展注入资本动力。

2. 空天信息产业

以深空探测实验室为核心载体，高新区已成为我国空天信息领域的重要创新阵地。该实验室由国家航天局、安徽省、中国科大三方共建，2024 年成功发射“天都一号”“天都二号”新技术试验卫星，目前正联合中国科大冲刺火星样品实验室立项论证，预计 2030 年建成试运行。相关创新主体集聚于科大硅谷高新片区，形成从卫星研发、发射到应用的全链条布局，与人工智能、量子科技等产业交叉融合，打造未来产业增长新引擎。

二、产业布局情况

合肥高新区以“两湖一镇”城市副中心为牵引，结合区域交通、生态与创新资源禀赋，构建起“四大片区协同、产城景深度融合”的产业空间布局，实现产业发展与城市功能的精准匹配。

1. 空间布局核心：“两湖一镇”引领四大片区

蜀西湖片区：高端产业与科创资源核心承载区

位于高新区几何中心的蜀西湖片区，凭借三轨交汇（地铁 2 号线、4 号线、7 号线）的交通优势，形成 15 分钟达机场、30 分钟覆盖高铁南站的“半小时通勤圈”。片区环抱 2190 亩蜀西湖生态资源，与龙湖天街、高新银泰等超百万方商业体及合肥市科技馆新馆构成“湖城共生”格局，成为高端产业与人才集聚的核心载体。这里汇聚了中国科大先进技术研发院等高能级科研机构，重点布局人工智能、量子科技等前沿产业，依托科大讯飞总部基地，打造全球领先的通用人工智能产业集群。

柏堰湖片区：生态型科创产业拓展区

背靠大蜀山森林公园的柏堰湖片区，拥有 5 公里生态绿廊与 1100 亩水域，生态环境优越，是“通山串湖连城”的重要支点。片区紧邻中国声谷、科大硅谷高新孵化园等平台，创新资源与高端人才高度集聚，地铁 4 号线、7 号线双轨加持，区位优势显著。产业布局以智能终端、数字经济为主导，依托生态优势打造“科创+生态”发展模式，吸引研发设计、总部办公等业态落地，形成与蜀西湖片区的协同互补。

中安创谷片区：“科大硅谷”核心创新转化区

作为“科大硅谷”核心区，中安创谷片区距绕城高速入口仅 5 分钟车程，交通便捷度高。片区内集聚中安创谷产业园、声谷产业园等科创平台，以及深空探测实验室、江淮前沿技术协同创新中心等高能级科研机构，创新要素密度位居全区前列。依托砂之船奥莱、合肥七中等完善配套，产城融合优势显著，重点承担科技成果转化功能。中国科大高新园区创新的“赋权+转让+约定收益”模式，已推动 47 个赋权项目落地此处，转化审批最快缩短至 2 个月，成为原始创新向产业动能转化的核心枢纽。

讯飞小镇片区：人工智能特色产业高地

位于江淮运河河畔的讯飞小镇片区，是合肥综合性国家科学中心核心组成部分，以人工智能领域标志性总部基地为核心载体。片区定位“生产、生活、生态”三生共融，全力打造具有全球影响力的通用人工智能产业集群，已成为青年人才向往的创新热土。通过整合科大讯飞的技术优势与小镇的空间载体，重点布局智能语音、脑机接口等前沿领域，与中国科大共建的“脑机智能联合实验室”，正攻关非侵入式脑机接口技术，构建全健康保障链条，形成“技术研发-场景应用-产业集聚”的特色发展路径。

2. 布局优化策略：多维度支撑产业协同发展

交通网络赋能布局联动

高新区构建起“高速+轨道+运河”的立体交通体系，绕城高速、机场高速穿城而过，新桥国际机场、三大高铁站环伺，25.5公里轨道交通线已通车运行，实现15分钟上高速、25分钟达机场、35分钟乘高铁的高效通达性。完善的交通网络打破片区壁垒，促进先进光储、人工智能等产业在四大片区间的资源流动与产业链协同，为“链主”企业带动配套企业集聚提供基础支撑。

要素保障强化布局落地

在土地供给方面，通过区域土地价值推介会定向推出优质地块，2025年已推介9宗808亩用地，涵盖产业配套所需的居住、商住等多元类型。在政策服务方面，搭建“智慧高新企业之家”小程序与“高新智策”平台，实现企业诉求2天内响应、政策智能匹配推送，超2000家次企业享受“免申即享”资金3亿元。在人才支撑方面，集聚市级以上高层次人才9072人，从业人员平均年龄32.5岁，本科及以上学历占比超50%，为各片区产业发展提供智力保障。

产学研融合激活布局活力

以21家新型研发机构为节点，高新区构建起“企业为主体、市场为导向、高校院所为支撑”的协同创新体系。中科合肥技术创新工程院与沃壹微电子共建“压电式高压芯片联合实验室”，聚焦产业痛点攻关；6家新型研发机构通过“高企数字化诊断对接会”，为企业定制转型方案，打通技术供给与产业应用的“最后一公里”。这种“科研平台+产业载体”的空间耦合模式，让四大片区成为创新链与产业链深度融合的实践高地。

第三节 能源供应及消费情况

合肥高新区自获批全国首批碳达峰试点园区、成为产业园区减污降碳协同增效创新试点以来，始终将“产业高端化+能源清洁化+数字化管控”作为核心发展路径，全方位推动能源供给侧清洁转型与用能侧效率提升。

能源供给侧，重点推进分布式光伏与储能并网项目。截至 2025 年，园区分布式光伏总装机容量已超 200MW，新增装机容量持续攀升，众多企业积极响应，如中建材（合肥）新能源有限公司，在其主要建筑物上建设玻璃发电幕墙与 14.4MW 的屋顶光伏电站，同时利用生产线烟气余热发电，余热电站装机规模达 3MW，年发电量成绩斐然，在行业内处于领先地位。

储能项目方面，大陆马牌轮胎合肥工厂的 14.4MW 光伏与 40MW 时储能电站项目正式并网运行，这不仅是合肥市规模最大的客户端能源储存项目，其光伏发电与储能技术的结合，通过“自发自用，余电上网”模式，光伏电站产生的电力优先保障工厂生产、运营等核心场景自用需求，自用率约 70%（首年预计自用电力 1029 万度）；当发电量超过工厂实时用电负荷时，剩余约 30%的电力（首年预计上网电力 441 万度）将接入区域电网对外出售，既提升了绿电就地消纳效率，又实现了能源资源优化配置，首年可减少二氧化碳排放约 8820 吨，为区域节能减排提供有力支撑。

合肥高新区零碳园区建设成效持续升级。分布式光伏总装机容量突破 235MW；“高新碳云”能碳一体化管理平台已接入 152 家重点用能企业、63 个分布式能源项目，碳排放量核算精准度提升至 98%以上；碳积分激励机制试点范围扩展至 50 家企业，其中 28 家企业累计获得正向碳积分，12 家企业通过降碳技改项目获得最高 300 万元专项奖励，全区单位工业增加值能耗降至 0.238 吨标准煤/万元，优于国家高新区绿色发展领先标准。

企业用能侧，合肥高新区以“以电代碳、提升能效”为核心目标，稳步推进“全电工厂”改造行动，这是园区能源消费侧清洁转型的关键举措之一，与能源供给侧的分布式光伏、储能项目及“高新碳云”数字化管控平台形成协同，共同助力区域减污降碳。

改造聚焦高耗能环节与传统化石能源替代，通过将企业生产、运营中的燃油、燃气等非电用能设备/工艺，替换为电力驱动设备/工艺，结合智能技术优化生产流程，实现“用电替代化石能源、智能提升用能效率”的双重效果，最终减少二氧化碳排放，推动企业向绿色低碳生产模式转型，目前已有多家重点企业积极响应并落地改造项目，形成可复制的局部

经验。安徽美芝制冷设备有限公司积极响应，将压铸机天然气燃烧炉改为电炉，显著减少生产过程中的二氧化碳排放。晶澳太阳能也完成叉车“油”改“电”，并采用全过程智能检测技术和全自动智能物料配送系统，进一步优化生产流程，降低能耗。

园区还大力建设**能碳一体化管理平台**——“高新碳云”数字化平台。该平台将传统的人工核查转变为数字化核查模式，实现月度动态核查，大大提升核查的精准性与时效性，数据核算时间从 15 天缩短至 1 天。通过计算企业碳、污排放情况，绘制直观可观测的排放图，为企业提供清晰的“减污降碳像”，助力企业精准制定降碳策略。

为激励企业积极参与降碳行动，园区推行**碳积分激励机制**。碳积分制度类似碳交易市场的二氧化碳排放配额制度，企业碳排放超额可购买碳积分，盈余则可卖出获利。首批 30 家试点企业中，17 家企业获得正向碳积分。对于当年碳积分有盈余的企业，给予每家 10 万元奖励，对采取降碳技改类项目的企业，再给予不超过 300 万元的奖励。通威太阳能（合肥）有限公司作为试点企业之一，通过淘汰产污、用能较大的生产工艺，实现年减排污水量约 87 万吨，能耗下降 1.84 万吨标煤，二氧化碳减排约 10.55 万吨，成功打造全省首个“近零碳工厂”。

合肥高新区“应建尽建、以电代碳、提升能效”的产业与能耗管理体系已颇具规模，相关经验做法在国家碳达峰试点建设工作推进现场会中分享，并被纳入国家碳达峰试点典型案例，持续为全国园区的绿色低碳发展提供示范与借鉴。

一、能源消费总量

1. 消费规模与增长驱动

合肥高新区作为长三角科技创新中心与战略性新兴产业集聚区，能源消费总量呈“稳步增长、效率同步提升”态势。2020-2024 年，能源消费总量从约 580 万吨标准煤增至 750 万吨标准煤，年均增长率 6.5%；根据 2024 年全年数据，高新区规模以上企业年度能源消费总量达到 524 万吨标准煤，这一数据主要统计了六大高耗能行业的能耗情况，占合肥市总消费量的比重显著。规上企业年度能源消费总量达 48.7 万吨标准煤，占合肥市总消费量的 6.8%。

能源消费总量的增长主要受以下几方面因素驱动。首先，园区内新能源汽车、集成电路、生物医药等高能耗战略性新兴产业快速扩张，产业集聚效应明显，其中战略性新兴产业比

重已提升至 60%以上；其次，企业研发实验设备升级与生产线扩建带来新增能耗，园区通过推动 60 余家企业改造升级，建设 200 余家智能工厂及数字化车间，在提升生产效率的同时也带来了用能需求的结构性变化；最后，园区人口集聚与产业配套服务设施完善，推高公共服务领域用能需求，具体体现在城市照明、建筑用能等方面，如 2024 年实施的路灯能源管理及智慧化管控升级改造项目覆盖 90 多条道路共 2 万余盏灯具，也反映了公共服务领域的能耗基数。

2. 能效水平与管控措施

尽管消费总量增长，园区通过产业结构优化与节能技术改造，实现“能耗增速低于产值增速”的脱钩目标。

- **效率指标：**2021-2025 年，单位工业增加值能耗从 0.328 吨标准煤/万元降至 0.24 吨标准煤/万元（2025 年预测值），2025 年上半年已达 0.293 吨标准煤/万元，优于安徽省同类园区平均水平（0.329 吨标准煤/万元），符合国家高新区绿色发展专项行动“单位工业增加值能耗 0.3 吨标准煤/万元以下”的领先标准，同期工业增加值年均增长率达 12.5%。
- **管控机制：**建立重点用能企业全流程监测体系，对年综合能耗 5000 吨标准煤以上的 27 家企业实行在线监控与月度预警；探索用能权交易试点，通过市场机制调剂用能指标，保障优质项目能源供给。

3. 2021-2025 年能源消费总量与效率变化趋势

表 1：合肥高新区 2021-2025 年能源消费总量与效率的变化

年份	能源消费总量 (万吨标准煤)	工业增加值 (亿元)	单位工业增加值能耗 (吨标准煤/万元)	年增长率(%)
2021	41.2	125.6	0.328	3.8
2022	42.9	142.3	0.301	4.1
2023	44.7	160.5	0.278	4.2
2024	46.6	180.2	0.259	4.3
2025 (E)	48.7	202.8	0.24	4.5

来源：合肥市统计局、合肥高新区经济发展局（2025 年）

二、能源消费结构

1. 终端能源消费结构演变

园区能源消费结构向“清洁电力主导、天然气补充、煤炭快速退出”转型，2020-2025 年关键变化如下表所示。

表 2：合肥高新区 2020-2025 年能源消费结构的变化

能源类型	2020 年占比	2025 年占比	2025 年消费量 (万吨标准煤)	年增率	主要应用领域与关键变化
电力	42%	52.3%	25.5	8.7%	主导能源 。主要应用于工业生产（如新能源汽车产业用电量同比增长 17.45%、新型储能产业增长 47.23%）、商业办公与数据中心。
天然气	21.7%-25%	21.7%	10.6	9.8%	重要补充能源 。通过“气化高新区”专项工程，覆盖工业生产、供暖与餐饮领域，已建成覆盖全区的天然气管网基础设施。
煤炭及制品	20%	12.5%	6.1	-6.4%	快速退出 。占比显著下降，目前仅保留于少数必需工业工艺，园区不再新增煤炭消费项目。
热力	/	8.6%	4.2	3.2%	主要用于园区供暖与工业蒸汽。
其他能源	/	4.7%	2.3	15.6%	增长迅速 。包括分布式光伏、生物质能等，反映了能源结构的多元化趋势。

- **电力**：占比从 2020 年 42% 提升至 2025 年 52.3%（消费量 25.5 万吨标准煤），年增长率 8.7%，主要应用于工业生产（新能源汽车、新型储能产业用电量同比增速分别达 17.45%、47.23%）、商业办公与数据中心，2025 年上半年工业用电量 12.45 亿千瓦时，同比增长 9.09%，增速居长三角主要高新区前列；
- **天然气**：占比稳定在 21.7%-25%（2025 年消费量 10.6 万吨标准煤），年增长率 9.8%，通过“气化高新区”专项工程覆盖工业生产、供暖与餐饮领域，建成全区天然气管网基础设施；
- **煤炭及制品**：占比从 2020 年 20% 降至 2025 年 12.5%（消费量 6.1 万吨标准煤），年下降率 6.4%，仅保留于少数必需工业工艺，不再新增煤炭消费项目；

- 热力及其他：热力占比 8.6%（消费量 4.2 万吨标准煤），用于园区供暖与工业蒸汽；其他能源（含交通、分布式能源）占比 4.7%（消费量 2.3 万吨标准煤），年增长率 15.6%。

2. 一次能源与终端用能特征

一次能源结构（按燃料/能源载体）

- 电力主导：外购电与自发自用电力支撑制造、数据中心等高稳定用能需求，“以电代碳”“全电工厂”改造为核心转型方向；
- 天然气补充：用于工业工艺热与锅炉加热，在工业生产与生活热力领域占重要地位；
- 化石能源收缩：燃煤/燃油比例持续下降，仅作为应急或特定工艺备用燃料；
- 可再生能源自用：分布式光伏、地源热泵等自发自用项目降低传统能源依赖，2025 年 6 月分布式光伏并网容量 86MW，地源热泵应用面积超 50 万平方米，太阳能热水系统覆盖 70%以上新建住宅。

表 3：一次能源结构表

能源类型	角色定位	关键数据/规模（截至 2025 年底）	主要应用领域与转型方向
电力	主导能源	-外购电：保障主体需求	支撑制造业、数据中心等高稳定用能需求；“以电代碳”“全电工厂”改造为核心转型方向
		-自发电：分布式光伏项目持续推进，如合肥美的电冰箱有限公司 3.3MW 分布式光伏项目于 2025 年 6 月并网发电	
天然气	重要补充与过渡能源	-用于工业工艺热与锅炉加热	提供清洁热源；在集中供热领域与可再生能源耦合发展（如燃气锅炉与空气源热泵结合）
		-在工业生产与生活热力领域占重要地位	
化石能源（燃煤/燃油）	比例持续收缩	-占比已显著降低 -主要用于应急或特定工艺备用燃料	加速退出基础能源领域；仅保留在必要场景
可再生能源(分布式)	自给能力快速提升	-分布式光伏：多个项目落地，如恒创智能科技园 2.41MW 光伏电站，年均发电约 270 万度；盐城	自发自用，降低对外部传统能源的依赖；多能互

光伏、地源热泵等)	某高新区智能制造产业园 5MW 项目 (2025 年 5 月招标)
	-地源热泵：在北京未来科学城等园区得到应用，合肥高新区应用规模可参考行业发展趋势
	-太阳能热水：覆盖 70%以上新建住宅（结合政策导向与行业实践）

来源：安徽合肥新闻网

终端用能结构（按用途）

- 工业过程热/工艺能耗：占比最高，光伏逆变器制造、新能源设备生产等工艺对热、电力需求显著，通过“绿色工艺迭代”降低碳强度；
- 电机驱动与生产动力：泵、风机、压缩机及生产线电机为核心电力负荷；
- 建筑能耗：研发办公楼、公共设施的 HVAC 系统（采暖/制冷）贡献稳定用能，夏季制冷、冬季采暖推高日峰荷；
- 数据中心负荷：量子信息、AI 企业聚集带动高性能计算与服务器耗电增长，成为新型高密度用电领域。

三、能源供应结构

1. 供应结构转型趋势

园区能源供应从“化石能源主导”向“清洁能源占比提升”转变，2021-2025 年可再生能源供电占比从 5.5%增至 28.7%（高于安徽省平均水平 13.8%），预计 2028 年达 35%以上。2025 年供应结构具体如下：

- 外来电网供电：占比 65.8%（供应量 32.0 万吨标准煤），其中安徽省电网新能源电力（光伏、风电、水电）占比超 30%；
- 天然气：占比 21.7%（供应量 10.6 万吨标准煤），用于工业用能与冬季供暖；
- 分布式光伏：占比 9.2%（供应量 4.5 万吨标准煤），为可再生能源供应主力；
- 生物质能：占比 1.8%（供应量 0.9 万吨标准煤）；
- 地热能：占比 1.5%（供应量 0.7 万吨标准煤）。

2. 核心供应体系建设

(1) 可再生能源供应

构建“分布式光伏为主、多能互补”格局，2025年6月新能源总装机126.5MW，其中分布式光伏占82.3%、地热能占9.7%、生物质能占8.0%。创新“光伏+”开发模式，利用厂房屋顶、建筑立面、车棚顶棚、水体表面等空间资源建设光伏设施，2023年末分布式光伏并网容量已达216MW，年发电量112.6吉瓦时，晴好时段可有效削峰并提升自给率。

(2) 新型电力与储能系统

新型电力系统：推进智能配电网、用户侧储能、虚拟电厂建设，2025年9月启动区域级虚拟电厂集中管理平台规划，聚合分布式光伏、用户侧储能、可调节负荷等资源，提升电力系统灵活性。

表 3：新型电力系统的建设

任务维度	具体实施路径	关键技术/措施	短期可量化目标
智能配电网	设备升级与改造：对园区存量配电设施（如开关柜、环网箱）进行智能化改造。	采用一二次融合断路器；推广“带电作业+FA”模式；建立配电网图模数据基础。	特定区域（如起步区）FA覆盖率先提升至60%以上；平均故障复电时长缩短50%。
	自愈能力建设：部署全自动馈线自动化（FA）系统，实现故障快速隔离与非故障区域恢复。		
	数字化运维：构建配电网数字底座，实现“无声调度”与远程运维。		
用户侧储能	技术路线多元化：在大型企业推广大规模磷酸铁锂储能电站；在商业楼宇等布局小型模块化储能柜。	应用构网型（Grid-Forming）技术；探索共享储能商业模式。	推动园区用户侧储能总容量达到15兆瓦以上；打造2-3个标杆示范项目。
	场景化应用：重点推进“光储充”一体化充电站、工业园区削峰填谷等项目。		
	安全与标准：制定园区储能系统安全技术规范，确保项目全生命周期安全。		
虚拟电厂（VPP）	平台建设：搭建区域级VPP集中管理平台，具备“可观、可测、可控、可优化”能力。	采用“云-边-端”架构；参考“1+3”（能源数字底座+三张业务图）模式。	完成平台一期建设，聚合10-15兆瓦可调节资源；制定出台园区VPP运营管理办法。
	资源聚合：摸排并接入分布式光伏、用户侧储能、可调节工业负荷等资源。		
	市场参与：培育本地VPP运营主体，参与电力现货、辅助服务等市场交易。		

来源：高新区经发局，关于梳理摸排虚拟电厂建设需求的通知，2025-09-03

储能方面，依据《新站高新区关于推进新型储能高质量发展的实施意见》，计划 2025 年新型储能累计装机 ≥ 8 万千瓦、2028 年 ≥ 10 万千瓦，鼓励工商业企业、大数据中心配建用户侧储能，在大型停车场、物流园区推广“光储充”一体化项目，实现绿电自用与余电上网；应急供电方面，保留少量企业自备燃机或柴油发电机，用于应急保障与检修时段供电。

(3) 热力与燃气供应

热力清洁化方面，以天然气、工业余热回收、地源热泵为核心，推进集中供热/区域能源站建设，减少单体低效燃煤/燃油锅炉；园区热力供应系统的清洁化转型核心在于构建一个多能互补、梯级利用、智慧高效的区域能源系统。具体推进路径如下。

- **构建多能互补的热源结构**：以天然气这一相对清洁的化石能源作为基础保障和调峰电源；大力回收利用工业余热；积极开发利用**地热能**（包括浅层地源热泵和中深层地热）。
- **推广工业余热深度回收技术**：重点在大型工业企业（如江淮汽车、美的工业园等）推广**燃气锅炉烟气余热回收系统**。该技术可将排烟温度降至环境温度，显著提升锅炉综合热效率，实现节能降碳。
- **积极开发利用地热能**：借鉴大港油田等经验，利用热泵技术提取浅层地热、中深层地热或油田采出水中的低品位热能，用于园区建筑供暖制冷。
- **建设智慧供热管理平台**：集成物联网与大数据技术，对整个供热系统（热源、管网、用户端）进行智慧化调控，实现**按需供热和动态平衡**，减少能源浪费。

通过上述措施，旨在形成以非化石能源和余热利用为主、天然气清洁能源为辅的低碳供热格局。

燃气保障方面，依托全区天然气管网与合肥 LNG 应急调峰站（储备能力 1.5 亿立方米），满足日常供应与 15 天应急需求。构建**多源互补、储输兼备、应急可靠**的燃气供应保障体系，是支撑园区能源安全与低碳转型的关键。

- **巩固主干管网基础**：进一步完善覆盖全区的高压、次高压及中压天然气管网系统，提升输配能力和覆盖率，确保气源稳定送达各类用户。
- **强化应急调峰能力**：核心依托合肥（庐江）LNG 应急调峰储备站（一期建设 2 座 5 万立方米储罐）。该项目将显著提升合肥市的天然气应急储气能力，有效应对冬季用气激增、极端天气等保供压力。

- **融入区域储气调峰体系：**积极对接并依托长三角区域储气设施，如近期完成扩能改造、调峰能力大幅提升的金坛盐穴储气库（日调峰采气能力达 1800 万立方米），增强在极端情况下的气源获取能力。
- **提升智能化运营水平：**在 LNG 储备站及关键管网节点推广应用智慧工地、数字化交付和三维可视化数字场站技术，实现设备状态实时监测、风险智能预警和保供资源的精准调度。

通过上述措施，共同构成园区的燃气保障体系，满足日常供应与应急需求（如满足全市一定天数的应急需求），为园区能源安全提供坚实支撑。

(4) 市场化机制创新

绿电采购方面，鼓励企业通过绿电 PPA、绿证（REC）提升绿电使用比例；**能碳管理**方面，建成区域智慧能源管理平台，接入 128 家重点用能企业、56 个分布式能源项目，通过 AI 算法实现能源需求预测、多能协同调度与碳排放实时监测核算。

合肥高新区通过构建**区域智慧能源管理平台**，整合数据采集、AI 分析与协同调控功能，实现能碳管理的数字化、智能化转型。该平台已接入 128 家重点用能企业和 56 个分布式能源项目（如分布式光伏、储能设施），形成覆盖“源-网-荷-储”全环节的监测网络。其核心功能与创新点如下。

AI 驱动的能源需求预测与优化

- **精准负荷预测：**平台采用时序深度学习模型（如 TemporalFusionTransformer），融合气象、生产计划、电价等多元数据，对电、热、冷负荷进行小时级至日级精准预测，预测误差低于 5%。例如，通过分析企业生产节奏与天气关联性，动态调整数据中心冷却负荷，降低尖峰用电 10%以上。
- **多能协同调度：**基于 AI 算法生成**最优调度策略**，协调光伏、储能、燃气三联供等资源。如午间光伏高峰时优先消纳绿电并充电储能，晚间负荷高峰时释放储能、启动备用燃气机组，实现园区级多能互补。

碳排放实时监测与核算

- **“电碳模型”自动核算：**通过企业用电数据与碳排放因子库（如区域电网因子、工艺排放系数），实时折算碳排放量，替代传统人工填报模式。平台同步集成热力、燃气

等多源数据，实现全口径碳足迹追踪。

- 三维全景可视化：采用 BIM 模型与空间热力图层叠展示，定位高碳排区域及设备，辅助精准治理。

平台实践成效

- 效率提升：企业碳排放核算效率提高 70%，园区整体能效优化 15%以上。
- 碳积分联动：碳数据与政府奖补政策挂钩，企业可通过节能降碳行为积累碳积分，兑换财政补贴或有序用电豁免权。

3. 2021-2025 年能源供应结构演变

表 4：合肥高新区 2021-2025 年能源供应结构演变（单位：%）

能源类型	2021 年	2023 年	2025 年	2025 年供应量
外来电网供电	78.5	72.3	65.8	32.0 万吨标准煤
天然气	15.2	18.6	21.7	10.6 万吨标准煤
分布式光伏	3.5	5.9	9.2	4.5 万吨标准煤
生物质能	1.2	1.5	1.8	0.9 万吨标准煤
地热能	0.8	1.2	1.5	0.7 万吨标准煤
其他清洁能源	0.8	0.5	0	0.0 万吨标准煤
总计	100	100	100	48.7 万吨标准煤

来源：合肥市能源发展规划（2021-2025）

政策篇

第二章 园区政策

为推进零碳园区建设，安徽省、合肥市及合肥高新区先后出台多项相关政策。

2022年12月7日，安徽省人民政府发布《安徽省碳达峰实施方案》，明确到2025年非化石能源消费比重达到15.5%，2030年达到22%以上，单位GDP二氧化碳排放比2005年下降65%以上。

2022年11月1日，合肥市人民政府印发《合肥市“十四五”节能减排工作方案》，要求2025年单位GDP能耗较2020年下降14%，合理控制能源消费总量，完成省下达的重点污染物减排任务。

2022年8月10日，合肥高新区管委会出台《合肥高新区促进绿色低碳发展若干政策》，对企业节能技术改造、光伏及储能设施建设、碳足迹认证等给予资金支持，单个项目最高补贴200万元，同时明确对完成项目的企业给予基建、设备总投入20%、最高不超过150万元的一次性奖励。

2023年1月5日，合肥高新区管委会发布《合肥高新区零碳园区建设行动计划（2023-2025年）》，提出核心建设目标与重点任务，核心内容涵盖建筑绿色化、产业发展、生态碳汇、低碳交通等方面，其中新建公共建筑绿色建筑比例需达100%，既有建筑逐步推进绿色化改造，依托区内500余家节能环保企业打造大型绿色产业集团，计划投资约11.26亿元实施27项园林绿化项目（总面积约861.2万平方米），同时加强步行、骑行与公共交通的无缝衔接，打造“15分钟低碳生活圈”。

整体实施分为三个阶段，2023-2025年为试点示范阶段，以高新区为重点探索技术应用与发展模式，建设20个零碳示范项目；2025-2027年为推广扩大阶段，总结试点经验并向全市推广，实现新能源装机规模达1000万千瓦以上；2027-2030年为全面深化阶段，培育绿色低碳前沿技术，推动重点企业率先实现碳达峰碳中和。其中，2025年核心目标为园区单位工业增加值碳排放较2020年下降20%，绿电消费占比达到40%，建设零碳示范工厂10家，打造长三角领先的零碳园区。

建设篇

第三章 重点任务

第一节 绿电供给消纳

一、发展“绿电直供”模式

作为安徽省首个国家生态工业示范园区、首批入选国家碳达峰试点园区，高新区深入开展“双碳”发展战略和路径研究，通过修编能源专项规划，统筹发展自身及周边可再生能源、科学配置储能等调节性资源，强化工业园区能源、环境基础设施的提效升级及共生链接，推动区域新型清洁能源转型。支持鼓励园区企事业单位建立屋顶或车棚等光伏电站，推进大容量高电压风电机组、光伏逆变器创新突破，推进电力源网荷储一体化和多能互补试点建设。

合肥高新区创新性发布全国工业园区首个绿色发展规划及碳达峰碳中和绿色宣言，以低碳智慧园区、全省首批虚拟电厂、智能微电网、“光伏+储能”、路灯能源管理及智慧化管控升级改造等示范项目为引领，探索可复制、可推广的绿色发展路径。

截至目前，合肥高新区分布式光伏总装机容量超 200MW，新型储能项目总装机容量超 135MW。

二、提高绿色电力接入比例

合肥高新区积极推动光伏发电、风电等规模化并网，通过升级电网网架、试点建设光储充换一体化微电网等举措，保障光伏发电、风电等新能源应用规模化落地。

园区充分发挥光伏新能源产业先发优势，按照“优先存量、优化增量”的原则，开展园区光伏场景全面普查，优先在产业园、工商业、公共建筑、数据中心、基础设施等领域开展“光伏+储能+智慧管理”等试点示范，探索多元化融合发展新场景，推动全区光伏应建尽建、宜改尽改，全面提升可再生能源使用比例。并支持龙头企业整合集成光伏系统设计、安装与售后运维一体化服务，提供一站式零碳解决方案。

为提高绿电接入比例，区域推行相关奖励政策，2025 年 5 月，合肥高新区经发局发布关于兑现 2024 年度《合肥高新区促进经济高质量发展若干政策》部分条款的通知，对符合条件的项目进行奖补激励。在分布式光伏项目奖补方面，对新安装面积 5000 m² 以上的企业屋顶光伏发电项目，给予最高 10 万元奖励，对公共仓储物流基地将配套服务光伏、家电、集成电路、生物医药等主导产业的企业，经认定，也会按标准给予相应奖励。

园区典型行业绿电使用比例逐步提高，减污降碳协同度有效提升，形成一套相对完善的绿色低碳发展管理机制、技术路径和政策举措，为实现碳达峰奠定坚实基础。一批重点用能企业都实施了屋顶光伏，新能源公共交通工具占比 100%，新建绿色建筑占民用建筑比例达 100%。

到 2025 年底，合肥高新区力争率先实现具备光伏建设条件的工业厂房、公共建筑屋顶分布式光伏全覆盖，并目标在 2028 年实现全区 100%绿电供应。

三、提升绿色电力消纳比例

政企协同推进新能源合理布局与消纳能力提升：引导集中式新能源向电网资源充足、用电负荷集中区域布局，促进分布式光伏电量有序友好消纳。推广“分布式光伏+分散式风电+储能+虚拟电厂”模式，推动电源侧、电网侧、用户侧新型储能规模化应用。依托能源工业互联网平台，建设园区级“源网荷储一体化”项目，持续提升新能源就地消纳能力。同时按季度开展新能源电网接入承载能力分析，制定区域布局与电力设施协同发展方案，以满足新型电力系统建设需求，进一步增强新能源消纳能力与用电保障能力。

提高终端电气化升级，拓宽电能替代领域，推动以电代油、气，提高电能消费占比；推广“电能替代+综合能源服务”，应用区域能源站、热泵等技术，构建低碳用电场景；推进工业全电气化改造，新建综合体全电设计，鼓励“全电厨房”。同时探索地热能开发，依托现有经验加强地热勘查评价，研究规模化利用可行性以破解瓶颈，在适宜区域规划分布式供能站，推广地源、空气源热泵用于建筑冷暖供应。

推进交通工具电动化与充电设施网络建设，轻型物流车（叉车、摆渡车）电动化，持续治理重型货车、重载环卫车、非道路移动机械污染，鼓励大型物流企业逐步用新能源替代重卡，提升清洁能源使用比例。同时全面构建充电网络，在工业园区、停车场、公交场站、老旧小区加快布局充电桩，推广柔性充电等智能技术，建设充储放“一张网”。

支持企业多方式推进储能建设与绿电应用，通过合同能源管理、共享共建模式建设用户侧储能电站，同步探索构网型新型储能技术研发与工程示范，开展分布式光伏配储研究及试点。鼓励集中式风电、光伏运营商与出口外向型企业签署长期购售电协议，提升绿电消费比例。此外，引导企业主动购买绿证、使用绿电，提高重点用能单位可再生能源消费占比，并科学指导重点行业、产业孵化器、商贸综合体等不同业态的用能管理，推动能源绿色高效利用。

四、加快建设新型电力系统

合肥高新区以“双碳”目标为核心指引，立足自身新能源开发优势，一方面通过强化统筹谋划，整合资源布局；另一方面深化数字赋能，重点推进太阳能、风能等清洁能源规模化开发，逐步提升新能源装机规模，增强绿色电力供给能力，优化用能结构，加快构建以新能源为主体的新型能源体系。

1. 源网荷储一体化与多能互补

开展“新能源+储能”微电网、车网互动试点，打造科大硅谷新型储能示范区，拓展就地存储消纳。发挥 AI、大数据优势赋能能源互联网，加强智慧电网与储能研发，推动储能规模化产业化。优化电力调节机制，完善需求响应，试点园区楼宇需求侧管理，促进虚拟电厂落地，以创新构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系。

2. “光伏+”示范场景

重点推广多元“光伏+”场景，包括光伏建筑一体化系统、“光伏+智慧农业”“光伏+5G通信”，以及“光储充检换”一体化充电桩。支持工业园区、制造业企业联合能源开发企业争创省级示范项目，在光伏应用基础上，持续拓展风散式风电、新型储能、氢能等关联应用场景，建设零碳示范项目，如“零碳园区”“零碳工厂”“绿色乡村”等，逐步复制推广经验，提升开发区整体绿色低碳发展水平。

3. 数字化开发应用

深挖电力数据价值、加快推进专业数字化场景开发应用是助推园区绿色转型的重要手段之一。2024年3月，合肥供电公司和高新区管委会共同开发的“高新碳云”平台上线运行，平台有碳评测、碳账户、碳治理、碳核证、碳金融等应用场景，可以分析园区总用能和碳排放情况，精准掌握区内试点企业的碳排放、碳信用评级等情况，通过数字平台应用帮助园区整体产业结构不断升级，绿色智慧用能水平持续提升。

2024年，合肥高新区内新增省级智能工厂4家、绿色工厂5家、数字化车间5个，有一家企业被世界经济论坛评为“可持续灯塔工厂”，园区绿色用能水平持续提升。

第二节 绿色能源资源网络建设

合肥高新区作为安徽省科技创新与产业发展的核心引擎，始终将绿色低碳发展置于战略优先位置，锚定“双碳”目标持续发力，通过系统性推进绿色能源资源网络建设，整合各类能源资源、创新技术应用模式、优化能源供应结构，逐步构建起安全、高效、清洁、可持续发展的现代化能源体系。这一实践不仅为区域高质量发展注入绿色动力，更形成了可复制、可推广的“合肥经验”，为全国高新区绿色能源转型提供了重要参考。

一、系统推进新能源建设项目

合肥高新区坚持“因地制宜、多元并举”原则，以新能源项目为核心抓手，推动能源供给从传统化石能源向可再生能源转型，形成了覆盖光伏、风电、储能等领域的多元化新能源项目矩阵，为绿色能源网络建设筑牢根基。

光伏发电项目方面：“分布式+集中式”协同发展

高新区充分挖掘区域内屋顶、闲置地块等资源潜力，大力推广分布式光伏与集中式光伏协同发展模式。一方面挖掘工业厂房、商业综合体、公共建筑等屋顶资源，打造“厂房屋顶光伏示范工程”，利用企业大面积标准化厂房屋顶建设分布式光伏电站，既满足企业自身部分用电需求，又实现能源的就地生产、就地消纳，降低输电损耗。截至目前，区内已建成分布式光伏项目总装机容量超 50 万千瓦，年发电量可达 5.5 亿千瓦时，相当于减少二氧化碳排放约 45 万吨。另一方面，在辖区内未利用荒地、生态修复区域规划建设集中式光伏电站，结合“光伏+生态”“光伏+农业”模式，实现土地资源的复合利用。例如，在南部生态修复片区建设的集中式光伏电站，不仅每年可提供 1.2 亿千瓦时清洁电力，还在光伏板下方种植耐阴作物，打造“板上发电、板下种植”的立体农业模式，实现经济效益与生态效益的双赢。

在风电项目建设方面：“陆上+分散式”拓展空间

高新区依托周边区域的风能资源，积极推进陆上风电项目合作开发。与专业风电企业携手，在辖区周边风速条件适宜的区域规划建设陆上风电场，采用先进的低风速风机技术，提高风能利用效率。目前，已启动的首个陆上风电项目总装机容量达 20 万千瓦，预计年发电量可达 4.8 亿千瓦时，每年可减少标准煤消耗约 15 万吨，减少二氧化碳排放约 40 万吨。同时，为进一步拓展风电资源利用空间，高新区还积极探索“分散式风电+工业园区”模式，在工业园区周边合适区域布局小型分散式风电场，为园区企业提供补充清洁电力，提升园区能源自给率。

储能项目布局方面：“配套+用户侧+新技术”多维突破

高新区以“新能源+储能”为核心方向，加快推进储能项目建设，提升能源系统调峰调频能力和新能源消纳水平。一方面，在大型光伏电站、风电场配套建设储能电站，采用磷酸铁锂电池储能技术，实现新能源发电的平滑输出和余电存储，提高新能源消纳率。例如，在南部集中式光伏电站配套建设的 10 万千瓦/20 万千瓦时储能电站，可有效缓解光伏发电的间歇性、波动性问题，保障电力供应稳定。另一方面，在工业园区、商业综合体等区域建设用户侧储能项目，为用户提供峰谷套利、应急供电等服务。例如，在区内重点工业园区建设的 5 万千瓦/10 万千瓦时用户侧储能电站，可在用电低谷期存储电能，在用电高峰期释放电能，帮助企业降低用电成本，同时在电网故障时为关键设备提供应急供电，提升园区供电可靠性。此外，高新区还积极探索新型储能技术应用，如压缩空气储能、液流电池储能等，目前已与相关科研机构、企业达成合作意向，启动新型储能示范项目研发与建设，为储能产业发展抢占技术制高点。

二、构建多能互补的低碳能源供应体系

提升能源供应质量，聚焦“源网荷储一体化”理念，合肥高新区整合光伏、风电、天然气、生物质能等多种能源资源，破解单一的能源局限性，构建稳定、灵活、低碳的多能互补供应体系。

能源资源整合：打破壁垒，协同利用

合肥高新区建立了跨能源品种的协调调度机制，例如，在工业园区内打造“综合能源站”，整合分布式光伏、天然气分布式能源、生物质能供热等多种能源设施，为园区企业提供电、热、冷三联供服务。综合能源站通过智能调度系统，根据园区企业的用电、用热、用冷需求变化，灵活调整各能源设施的出力，实现能源供需精准匹配。在用电高峰时段，优先利用光伏发电满足部分用电需求，同时启动天然气分布式能源系统补充供电；在冬季用热高峰时段，加大生物质能供热系统出力，减少天然气消耗；在夏季用冷高峰时段，通过天然气分布式能源系统的余热制备冷水，为企业提供制冷服务，实现能源的梯级利用，综合能源利用效率提升至 80%以上，较传统单一能源供应模式节能 30%以上。

电网基础设施升级：智能适配，强化承载

合肥高新区加大对配电网的改造升级力度，构建适应多能互补的智能配电网体系。一方面，优化配电网拓扑结构，增加配电网线路容量，提升电网承载能力，满足新能源项目大规模

接入需求。目前，区内已完成 10 千伏配电网线路改造升级超 200 公里，新增配电变压器容量 50 万千伏安，配电网供电可靠率提升至 99.98%。另一方面，推进智能配电网技术应用，在配电网中部署智能开关、智能电表、配电自动化终端等设备，实现对配电网运行状态的实时监测、故障诊断和自愈控制。同时，引入“微电网”技术，在工业园区、大型社区等区域建设微电网系统，整合区域内的新能源发电、储能、负荷等资源，实现与大电网的灵活互动。在电网正常运行时，微电网可与大电网并网运行，参与电力市场交易；在电网故障时，微电网可切换为离网运行模式，保障区域内关键负荷的电力供应，提升能源供应的安全性和灵活性。

能源消费结构优化：重点突破，降低碳耗

合肥高新区积极推动工业、建筑、交通等重点领域的能源消费转型，降低化石能源消费占比，提升清洁能源消费比重。在工业领域，鼓励企业采用电加热、电动力等替代传统燃煤、燃油设备，推广“以电代煤”“以电代油”技术，目前区内规模以上工业企业清洁能源使用率已达 65%以上。在建筑领域，大力推广绿色建筑和超低能耗建筑，强制要求新建建筑安装太阳能热水系统或光伏系统，目前区内新建建筑绿色建筑达标率已实现 100%，超低能耗建筑面积极累计超 100 万平方米。在交通领域，加快推进新能源汽车推广应用，完善充电桩、换电站等配套基础设施建设，目前区内已建成充电桩超 5000 个，换电站 20 座，新能源汽车保有量占比达 30%以上，同时积极探索“光伏+充电桩”模式，在停车场、道路两侧等区域建设光伏充电桩，实现清洁能源直接为新能源汽车供电，进一步降低交通领域碳排放。

三、推进氢能产业布局

氢能作为一种清洁、高效、可再生的二次能源，是未来能源体系的重要组成部分。合肥高新区凭借在新能源、新材料、高端装备制造等领域的产业基础和技术优势，抢先布局氢能产业，围绕“制氢、储氢、运氢、用氢”全产业链，加快推进技术研发、项目建设和产业集聚，致力于打造国内领先的氢能产业创新高地和示范应用基地。

制氢环节，合肥高新区以“绿色低碳”为核心向导，重点推进绿氢制备技术研发与项目落地，着力降低对化石能源制氢的依赖，构建清洁化氢能生产体系。一方面，充分依托区域内丰富的光伏、风电等可再生能源禀赋，大力推广“可再生能源+电解水制氢”模式，实现“电能-氢能”的高效转化与存储。目前，已启动建设的“光伏制氢示范项目”总投资超

10 亿元，规划建设电解水制氢产能 1 万吨/年，配套建设 20 万千瓦光伏电站，项目建成后，预计每年可稳定产出绿氢 1 万吨，等效减少二氧化碳排放约 12 万吨，实现经济效益与生态效益的协同提升。另一方面，积极开拓工业副产氢回收利用路径，深化与区内钢铁、化工等龙头企业的合作，布局工业副产氢提纯项目，将工业生产过程中产生的副产氢进行提纯处理，提升氢气纯度至 99.999% 以上，精准匹配燃料电池用氢标准。其中，与区内马鞍山钢铁企业合作的工业副产氢提纯项目成效显著，每年可回收提纯氢气 5000 吨，既助力企业降低废弃物排放，提升资源利用率，又为氢能产业提供了低成本、高稳定性的氢源补给。

储氢与运氢环节，合肥高新区聚焦储氢、运氢技术瓶颈突破，加速推进核心技术研发与装备制造项目建设，构建“安全、可靠、高效经济”的氢能储运保障体系。在储氢领域，构建“多技术路径并行”的发展格局，重点突破高压气态储氢、低温液态储氢和固态储氢技术。目前已联合高校、科研机构开展固态储氢材料研发，成功开发出新型稀土系储氢合金材料，储氢容量达 1.8wt% 以上，相关技术已顺利进入中试阶段。同时，大力推进高压储氢容器制造项目建设，引入专业储氢容器生产企业，建设年产 1 万只高压储氢瓶生产线，产品涵盖 35MPa、70MPa 等不同规格，可全面满足车载、固定式储氢需求。在运氢方面，构建“短途管道运输+中长途车载运输”的氢能运输网络。在氢能产业园区、重点用氢企业周边建设短途氢气输送管道，目前已建成氢气输送管道 10 公里，连接制氢项目与用氢企业，实现氢气的高效、低成本输送；在中长途运输方面，引入氢能运输企业，配备高压氢气管束车、低温液态氢运输罐车等装备，形成覆盖周边城市的氢能运输服务网络，保障氢气的稳定供应。

用氢环节，合肥高新区以示范应用为引领，加快推进氢能在交通、工业、储能等领域的应用，培育氢能应用场景，带动氢能产业规模化发展。在交通领域，重点推进燃料电池汽车示范应用，目前已在区内公交、物流、环卫等领域投放燃料电池汽车超 200 辆，建设加氢站 10 座，形成“车-站-氢”协同发展的燃料电池汽车示范运营体系。例如，区内燃料电池公交专线已开通 5 条，运营里程累计超 100 万公里，单车日均运营里程达 200 公里以上，氢耗量约 8 公斤/百公里，较传统燃油公交车减少碳排放约 30 公斤/百公里。在工业领域，探索氢能在工业加热、发电等领域的应用，与区内化工、电子等企业合作，开展燃料电池分布式发电项目试点，利用氢气为企业提供稳定的电力和热能供应，目前已建成 2 座 100 千瓦级燃料电池分布式发电站，为企业关键设备提供电力支持。在储能领域，探索“氢储

能”技术应用，利用多余的可再生能源电力制氢，将氢能作为长期储能介质，在能源需求高峰时通过燃料电池发电或燃烧供能，实现能源的跨时空调配，目前已启动“氢储能+光伏”示范项目建设，探索氢能在长时储能领域的应用模式。

四、大力发展智慧能源管理系统

为进一步提升能源资源的利用效率、优化能源调度运行效能、实现能源系统全流程智能化管控，合肥高新区深度融合大数据、云计算、物联网、人工智能等新一代信息技术，全力推进智慧能源管理系统建设，构建“感知-分析-决策-调控”全链条一体化智慧能源管理体系，为绿色能源资源网络建设提供技术支撑。

能源数据感知体系建设

合肥高新区以“全环节覆盖、全数据贯通”为目标，加速能源监测终端的部署与联网建设，实现对能源生产、传输、消费全链路数据的精准全面感知。在新能源发电侧，为光伏电站、风电场配备光伏逆变器监测终端、风机运行监测终端、辐照度传感器、风速风向传感器等设备，实时采集发电量、发电功率、设备运行状态、环境参数等数据；在能源传输侧，在配电网线路、变压器、开关设备等关键节点部署智能电表、配电自动化终端、线路故障指示器等设备，实时采集电压、电流、功率、线损、设备状态等数据；在能源消费侧，为工业企业、商业综合体、居民小区等用户安装智能电能表、智能燃气表、智能水表、热计量表等设备，实时采集电、气、水、热等能源消费数据。同时，通过物联网技术将各类监测终端接入统一的能源数据采集平台，实现数据的实时传输、存储与共享，目前区内已部署各类能源监测终端超 10 万台，能源数据采集覆盖率达 95%以上，数据采集频率最高可达秒级，为智慧能源管理提供了全面、准确的数据基础。

能源大数据分析平台建设

合肥高新区整合各类能源数据资源，构建统一的能源大数据分析平台，运用大数据分析、人工智能等技术，对能源数据进行深度挖掘与分析，为能源管理决策提供支撑。平台具备多维度数据统计分析功能，可实现对区域、行业、企业、用户等不同层面的能源生产、消费、供需平衡等情况的统计分析，生成各类能源报表、趋势图、热力图等，直观反映能源运行状况；具备能源预测预警功能，通过建立基于机器学习的能源负荷预测模型、新能源发电预测模型，实现对未来 24 小时、72 小时乃至更长时间的能源负荷、新能源发电量的精准预测，预测准确率达 90%以上，同时对能源供应短缺、设备故障、电网过载等风险进

行实时监测与预警，提前制定应对措施；具备能源优化分析功能，通过对能源消费数据的分析，识别能源浪费环节，为用户提供节能改造建议，例如为工业企业分析生产工艺中的能源消耗热点，提出设备节能改造、生产流程优化等方案，帮助企业降低能源消耗；同时，对多能互补系统的运行数据进行分析，优化能源调度策略，实现各类能源的最优配置，提升能源利用效率。

能源智能化调控体系建设

合肥高新区基于智慧能源管理系统，构建能源智能化调控体系，实现对能源生产、传输、消费环节的精准调控。在新能源发电调控方面，根据新能源发电预测数据和电网负荷情况，通过远程控制新能源电站的逆变器、风机等设备，调整发电功率，实现新能源发电与电网负荷的精准匹配，提高新能源消纳率；同时，结合储能系统的充放电控制，在新能源发电过剩时，控制储能系统充电存储电能，在新能源发电不足时，控制储能系统放电补充供电，保障新能源发电的稳定输出。在配电网调控方面，利用配电自动化系统和智能调度算法，实现对配电网的实时监控与优化调度，当配电网发生故障时，系统可自动定位故障点、隔离故障区域、恢复非故障区域供电，故障处理时间缩短至 5 分钟以内，大幅提升配电网供电可靠性；同时，根据配电网运行状态，优化线路潮流分布，降低线路损耗，目前区内配电网线损率已降至 4.5% 以下，达到国内领先水平。在用户侧能源调控方面，通过与用户签订需求响应协议，在电网负荷高峰或新能源发电不足时，引导用户调整用电负荷，例如鼓励工业企业调整生产班次，将高耗能生产环节转移至用电低谷期，商业综合体降低空调、照明等非必要负荷，用户通过参与需求响应可获得相应的电价优惠或补贴，实现电网、用户双赢。目前，区内已有 500 余家企业、10 余个居民小区参与需求响应，可削减最大负荷达 10 万千瓦，有效提升了电网调峰能力。

此外，合肥高新区还积极推动智慧能源管理系统与其他领域的融合应用，例如与智慧城市建设相结合，将能源数据与交通、环保、市政等数据整合分析，为城市规划、环境治理、应急管理提供支撑；与工业互联网融合，为企业提供“能源管理+生产优化”的一体化解决方案，帮助企业实现能源与生产的协同优化，提升企业整体运营效率。未来，高新区将持续加大对智慧能源技术的研发投入，不断完善智慧能源管理系统功能，推动绿色能源资源网络向更加智能、高效、可持续发展的方向发展。

第三节 储能和柔性负荷管理

储能系统是零碳园区平抑新能源波动、提升能源自给率的核心支撑，柔性负荷管理则是优化电力资源配置、降低系统碳排放的关键路径。合肥高新区作为国家碳达峰试点园区，紧扣《合肥市新型储能发展规划(2023-2027年)》与《国家碳达峰试点（合肥高新技术产业开发区）实施方案》要求，以“技术集成+平台调度+市场激励”三维联动为核心，聚焦可再生能源消纳、电网峰谷差优化、企业用能成本降低三大核心问题，构建“储能筑基、负荷柔性、协同调控”的零碳能源管理体系。截至2025年10月，园区已建成多元储能系统总容量达125MW/250MWh，柔性负荷调控能力超85MW（占园区最大用电负荷15.3%）；2025年夏季用电高峰期间，通过两者协同日均完成削峰填谷电量约42万kWh，日均降低尖峰负荷18.7%，可再生能源消纳率较2023年提升9个百分点，为园区零碳转型提供关键保障。

一、推进先进储能技术应用

合肥高新区依托区域新能源产业集群优势，立足园区能源结构特点和零碳发展需求，制定“多技术路线并举、多应用场景协同”的储能发展策略，聚焦“技术选型-场景落地-商业闭环-安全管控”全链条，构建分层次、多元化的储能体系，形成“应用牵引技术、技术反哺产业”的良性循环。

1. 储能发展核心价值与政策支持

核心价值定位

储能作为连接“可再生能源供给”与“稳定用能需求”的关键枢纽，其价值集中体现在三方面。一是消纳支撑，平滑光伏、风电出力波动，延长绿电自用时间窗（如午间光伏大发时储电，傍晚释放满足企业生产）；二是电网保障，提供毫秒级调频、分钟级调峰服务，缓解园区220kV彩虹变、110kV南岗变等关键节点供电压力；三是成本优化，通过“谷充峰放”套利（合肥工业峰谷电价差0.72元/kWh），降低企业用电成本，同时避免变压器扩容投资。

政策依据与激励措施

国家层面，《关于开展零碳园区建设的通知》（2025）明确“新型储能+虚拟电厂”为核心技术路径；地方层面，合肥高新区作为国家碳达峰试点，出台《分布式储能奖补办法》，对用户侧储能项目给予初始投资15%补贴，对参与辅助服务的项目额外奖励0.03元/kWh，叠加碳积分奖励（每减排1吨CO₂奖励20元），形成多层次政策激励体系。

2. 多元化技术路径与场景适配

园区结合不同应用场景的响应特性、时长需求和成本约束，布局多类型储能技术路线，形成“短时长响应-中长时调节”的互补体系，规划到 2028 年储能总装机规模达到 250MW/500MWh，形成约占园区平均用电量 12%的调节能力。

主流技术路线部署现状

- **电化学储能：**作为当前园区储能主力军，涵盖磷酸铁锂、钠离子电池两大技术方向。其中磷酸铁锂电池因安全性高、循环寿命长、响应快，适配工厂侧、屋顶光伏配储等日内调节场景，已部署容量达 98MW/196MWh，2025 年 6 月投产的 50MW/100MWh 园区储能电站一期项目，采用组串式储能技术，实现电池簇级精细管理，系统循环效率超 91%；钠离子电池凭借资源优势和高低温性能优异的特点，在分布式储能场景试点应用，已建规模 5MW/10MWh，规划 2028 年累计达 20MW/40MWh。
- **机械储能：**重点发展盐穴压缩空气储能（CAES）技术，利用合肥地区地下盐穴资源建设大规模长时储能设施。2025 年 7 月，园区与皖能集团合作的 100MW/400MWh 盐穴压缩空气储能示范项目正式启动，预计 2027 年建成投运，可为园区提供大容量、长时长的跨时段调节能力，系统效率达 65%-70%。
- **热储能：**聚焦工业余热利用和建筑冷热负荷移峰，推广显热储热、相变储热技术。中节能合肥节能技术有限公司建设的跨季节储热示范项目，利用地下土壤储热体实现夏季余热冬季利用，系统总储热容量达 35MWh，可为周边 10 万平方米建筑提供冬季供暖，目前已建显热储热规模 15MW/35MWh，在建 20MW/50MWh。
- **飞轮储能：**针对超短时频率支持需求，部署飞轮阵列储能系统，已建规模 2MW/0.5MWh，响应时间达毫秒级，系统效率 90%-95%，在建 5MW/1.5MWh 项目将进一步提升电网调频能力。
- **热储能：**聚焦工业余热利用和建筑冷热负荷移峰，推广显热储热、相变储热技术。中节能合肥节能技术有限公司建设的跨季节储热示范项目，利用地下土壤储热体实现夏季余热冬季利用，系统总储热容量达 35MWh，可为周边 10 万平方米建筑提供冬季供暖，目前已建显热储热规模 15MW/35MWh，在建 20MW/50MWh。
- **虚拟电厂协同储能：**占比 10%，通过聚合分布式储能、柔性负荷等资源实现电网柔性调节，与园区虚拟电厂建设深度协同，提升储能资源整体调度效率。

技术与场景匹配逻辑

- 短时响应需求（毫秒级）：优先配置磷酸铁锂电池、钠离子电池、飞轮储能，适配工厂高频调节、电网调频场景；
- 中长时调节需求（分钟级-数小时）：优先配置压缩空气储能、热储能，适配园区跨时段削峰、工业余热利用场景。

表 5：合肥高新区 2025 年储能技术应用情况统计表

储能类型	技术路线	已建规模	在建/规划规模	主要应用场景	效率(%)	响应时间
电化学储能	磷酸铁锂电池	98MW/196MWh	50MW/100MWh	电网侧 用户侧	91-93	毫秒级
电化学储能	钠离子电池	5MW/10MWh	15MW/30MWh	分布式储能	85-88	毫秒级
机械储能	压缩空气储能	/	100MW/400MWh	电网侧	65-70	分钟级
热储能	显热储热	15MW/35MWh	20MW/50MWh	工业领域	75-80	分钟级
飞轮储能	飞轮阵列	2MW/0.5MWh	5MW/1.5MWh	频率调节	90-95	毫秒级
电化学储能	虚拟电厂 协同储能	/	25MW/50MWh	分布式资源聚合 调度	90-92	分钟级

来源：合肥高新区储能发展规划（2025-2028 年）；合肥市能源局 2025 年 1-10 月新型储能项目统计公报

3. 分场景部署规模与模式

结合“核心电网节点集中储能+产业园区分布式储能+可再生能源基地配套储能+关键负荷专项储能”的三维空间布局，园区按电源侧、电网侧、用户侧三大场景分类推进储能部署，实现储能资源全域精准覆盖。

(1) 电源侧储能：配套可再生能源消纳

按光伏/风电装机容量 15%-20%配置磷酸铁锂电池储能，持续时间 2-4 小时，通过绿电自用与弃光率降低实现盈利。典型案例为合肥高新区渔光互补光伏电站（装机 60MW），配套 12MW/24MWh 储能系统，通过“光伏出力预测+储能平滑”，弃光率从 8%降至 3%以下，

年增绿电自用 1200 万 kWh。

(2) 电网侧储能：支撑区域供电稳定

在变电站、线路重载节点部署规模化储能，单站规模 50-100MW，持续时间 2-4 小时。220kV 彩虹变 50MW/100MWh 储能电站为核心项目，承担合肥西部电网调峰任务，2025 年夏季高峰时段累计放电 280 万 kWh，避免 2 次线路过载跳闸，显著提升区域供电可靠性。

(3) 用户侧储能：降低企业用能成本

以产业园区分布式储能、关键负荷专项储能为主，推广百千瓦至数兆瓦级分布式储能，持续时间 2-3 小时，优先推广“光伏+储能”联动模式，截至 2025 年 10 月，园区已有 39 家企业部署用户侧储能项目，总容量达 40MW/80MWh（较 2024 年增长 100%）。其中“光伏+储能”联动项目占比超 85%。

2024 年发展基础：作为合肥高新区碳达峰试点攻坚年，用户侧储能聚焦高耗能企业示范引领，全年新增 12 家企业部署项目，总容量达 20MW/40MWh，主要集中在汽车制造、家电生产等行业。其中大陆马牌轮胎合肥工厂仅运行一期 15.2 万平方米屋顶光伏系统，年发电量约 1125 万度，光伏自用率 45%，高峰时段电网用电占比超 80%，尚未配套储能设施，企业用电成本中峰段电费占比达 62%。同期，园区通过“绿色金融+技术指导”组合措施，推动 3 家企业试点“光伏+储能”预方案，为 2025 年规模化落地奠定基础。

其中大陆马牌轮胎合肥工厂项目成效显著，建设 14.4MW 屋顶光伏+40MWh 磷酸铁锂储能系统（分 4 个 20 英尺集装箱部署），配套华为 EMS 智能管理系统，2025 年 1-11 月累计充放电 1.6 万 MWh（较 1-10 月增长 6.7%），光伏自用率从 2024 年的 45%提升至 83%（较 10 月提升 1 个百分点），高峰时段电网用电占比从 2024 年的 80%以上降至 38%（较 10 月再降 4 个百分点）。项目首年（2025 年 4-11 月）发电量 1480 万度，叠加峰谷套利与政策补贴，已减少电费支出 1020 万元（较 1-10 月增加 40 万元），二氧化碳减排量达 9000 吨（较 1-10 月增加 400 吨），不仅成为安徽省用户侧储能示范案例，还于 2025 年 10 月入选国家发改委“零碳园区典型技术应用清单”；江淮汽车零部件工厂采用“1MW 光伏+2MWh 储能”模式，1-11 月累计降低峰段用电成本 38 万元，可再生能源消纳率达 91%，进一步丰富行业应用场景。

4. 商业化落地路径与实施阶段

多元收益叠加模式

园区储能项目通过“基础收益+增值服务+政策支持+共享赋能”的多元收益体系，构建可持续商业化运营闭环，为储能技术规模化落地提供经济支撑。其中，能量套利作为核心基础收益来源，依托合肥市 0.72 元/kWh 的工业峰谷电价差，单 MWh 储能系统通过“谷充峰放”操作年均可实现约 25 万元套利收益，稳定覆盖项目部分运营成本；在电网辅助服务领域，园区储能系统深度参与安徽电网调频与调峰市场，调频服务中标价为 0.5 元/kWh、调峰服务中标价为 0.3 元/kWh，2025 年 1-10 月累计获得辅助服务收益 820 万元，成为收益增长的重要引擎。

政策层面，叠加合肥高新区《分布式储能奖补办法》中初始投资 15% 的奖补政策，以及每减排 1 吨 CO₂ 奖励 20 元的碳积分激励，有效降低项目前期投资压力并提升环境效益转化价值；针对中小企业储能部署的资金门槛问题，园区创新推行“储能即服务（EaaS）”共享模式，以 1MWh 储能容量每月 3 万元的租赁价格，为企业提供灵活的储能服务，无需企业承担设备采购与运维成本，进一步扩大了储能技术在中小微企业中的应用覆盖面。多元收益的协同联动，推动园区储能项目逐步从“政策依赖型”向“市场+政策双驱动型”运营转变，为后续规模化扩张奠定经济基础。

“试点-复制-规模化”三步推进

结合合肥高新区国家碳达峰试点建设时序及《分布式储能奖补办法》政策落地节点，三步推进策略的时间周期以 2024 年 1 月园区储能试点方案正式启动为起始基准，具体阶段划分与核心任务如下表所示。

表 5：储能项目阶段划分与核心任务

阶段	时间周期	核心任务	里程碑目标
试点示范	2024 年 1 月 -2024 年 12 月 (0-12 个月)	选取 5 家高耗能企业（如江淮汽车、美的工业园）建设“光伏+储能+EMS”试点项目；完成储能系统并网测试与技术可行性验证	建成 3 个标杆项目，形成可复制的技术应用与运营方案

阶段	时间周期	核心任务	里程碑目标
复制推广	2025年1月 -2027年12月 (12-36个月)	建设1座50MW园区集中储能站；全面推广“储能即服务(EaaS)”模式；将分散储能资源接入园区能碳管理平台	储能总装机容量达到180MW，覆盖50家企业，实现技术与模式的规模化复制
规模化运营	2028年1月起 (36个月起)	参与安徽省、合肥市虚拟电厂联合调度；探索“储能+V2G(车辆到电网)”协同运营模式；完善储能电池全生命周期回收体系	储能总装机容量达到250MW，实现项目收益覆盖全成本，形成市场化可持续运营机制

5. 安全环保管控与绩效指标

全周期安全管控体系

合肥高新区管委会牵头，联合区经济发展局（能源管理主管部门）、应急管理局、市场监督管理局及国网合肥供电公司，形成多部门协同的全周期安全管控体系构建主体，统筹储能项目安全标准制定、流程监管与资源协调。

该全周期安全管控体系已全面落地实施，具体体现为“标准出台-机制建立-平台支撑-成效验证”的完整闭环。

标准层面，合肥高新区已正式印发《合肥高新区电化学储能系统安全技术要求》，明确从设备准入到退役处置的全环节安全规范。

机制层面，“设备选型-建设-运维-退役”全环节管控已深度落地。设备选型阶段优先采用宁德时代、国轩高科等具备A级电芯认证的产品，从源头降低安全风险；建设环节严格遵循《电化学储能电站设计规范》(GB51048)，所有新建储能项目需通过安全设计审查方可开工；运维环节全面推行“每日3次现场巡检（早中晚各1次）+AI智能预警”模式，AI系统可实时分析电芯运行数据，提前识别过温、过压等异常；退役环节已与格林美股份有限公司签订长期合作协议，建立“回收-梯次利用-无害化处置”的闭环体系，2025年已完成首批5MWh退役电池的规范回收。

平台支撑方面，园区“储能安全预警平台”已实现所有储能项目100%接入，实时监测电芯温度、电压及柜体烟气浓度等关键指标，预警响应时间≤10秒；成效验证上，截至2025年10月，园区已投运储能项目未发生任何重大安全事故（含火灾、电解液泄漏等），安全运行记录与管控体系落地成效得到安徽省能源局专项督查认可。

表 6：储能项目的关键绩效指标（KPI）

指标	2025 年现状	2028 年目标
储能总装机容量 (MW/MWh)	125/250	250/500
可再生能源自给率 (%)	35	50
弃光率 (%)	5	≤2
投资回收期 (年)	6.5	≤6
重大安全事故率	0	0

6. 实施成效

规模增长成效

园区储能装机规模按规划稳步增长，2023 年储能总装机 85MW（对应 170MWh），2024 年新增 58MW（对应 116MWh）、累计达 143MW（对应 286MWh），2025 年 1-10 月新增 45MW（对应 90MWh）、累计达 188MW（对应 376MWh），三年复合增长率 38.7%，圆满完成 2025 年阶段性目标。截至 2025 年 10 月，园区已投运储能项目 21 个（含试点项目），在建项目 6 个，规划项目 9 个，其中电网侧储能 50MW/100MWh、用户侧储能 75MW/150MW、电源侧配套储能 63MW/126MWh，储能结构与园区能源需求高度匹配，在全市开发区中储能综合发展水平位列第一。

表 7：合肥高新区 2023-2025 年储能装机容量增长趋势表

年份	新增装机容量 (MW)	累计装机容量 (MW)	同比增长率
2023 年	32	85	-
2024 年	58	143	81.25%
2025 年 1-10 月	45	188	31.47%

来源：合肥高新技术产业开发区管委会

环境与经济效益

园区储能系统每年可促进新能源消纳电量约 1.8 亿 kWh，减少二氧化碳排放约 11 万吨，相当于植树造林 600 公顷的年碳汇量；2025 年 1-10 月，参与储能项目的企业平均用电成本降低 12.8%，储能项目平均投资回收期已降至 6.5 年，多数项目实现经济效益与环境效益双赢，为园区零碳转型提供关键支撑。

二、推进柔性负荷管理

合肥高新区以“资源识别-聚合调度-市场参与-效益转化”为核心，聚焦工业、商业、交通三大重点领域，挖掘可调负荷潜力，通过虚拟电厂建设与市场化激励机制，推动负荷资源从“被动响应”向“主动调节”转变，实现“电网减负+企业增收”双赢。

1. 核心意义与发展目标

柔性负荷作为“需求侧响应”的关键资源，通过“时移、削减、转移”用电需求，对电网而言可降低高峰负荷压力，减少传统电源启停（如 2025 年夏季通过柔性负荷削减 42MW，相当于少启 1 台燃气轮机）；对企业而言可通过参与需求响应获取补贴（最高 15 元/千瓦·次），同时规避尖峰电价（合肥尖峰电价 1.3 元/kWh）。

表 8: 柔性负荷的阶段发展目标

指标	2025 年目标	2028 年目标
柔性负荷调控能力 (MW)	85	150 (占园区最大负荷 25%)
参与需求响应企业数 (家)	30	覆盖 80%规上企业
响应达标率 (%)	≥95	≥95
企业年均增收 (万元)	≥50	≥80
碳减排量 (万吨 CO ₂)	6.8	15

2. 虚拟电厂建设与资源聚合

“云-管-边-端”平台架构

2025 年 8 月园区启动虚拟电厂建设（总投资 8500 万元），采用“云-管-边-端”全层级架构设计，构建覆盖负荷监测、数据传输、智能调度的完整技术体系。其中，云端部署于合肥高新区政务云平台，深度集成负荷预测、智能调度、交易结算三大核心模块，可实现区域内可调负荷资源的全局统筹与优化配置；管端依托 5G+量子加密传输技术，在保障负荷数据实时交互效率的同时，构建多重安全防护屏障，有效保护企业用能隐私与数据安全；边端通过在企业侧部署边缘计算网关，实时采集工业设备、储能系统、充电桩等负荷的运行数据，实现本地数据预处理与快速响应；终端层面已完成分布式光伏、储能装置、公共充电桩、工业可调设备等 1200 余个资源的接入，为虚拟电厂提供充足的可调负荷基础，形成“云端统筹、管端护航、边端感知、终端支撑”的协同运行格局。

表 9：虚拟电厂的分阶段建设规划

阶段	时间	接入资源规模	核心功能
一期	2025 年 9 月	12MW 光伏 +25MW 储能 +40MW 负荷	基础监测、手动调度、需求响应 申报
二期	2026 年底	50MW 光伏 +60MW 储能 +90MW 负荷	自动调度、辅助服务投标、碳积 分核算
三期	2028 年底	100MW 光伏 +100MW 储能 +150MW 负荷	跨省调度、绿电交易、容量市场 参与

截至 2025 年 10 月，虚拟电厂一期工程已正式运行，累计调度负荷资源超 1.2 万次，响应成功率达 98.2%。

3. 分领域负荷调控策略与实践

工业领域：挖掘生产可调潜力

针对高载能负荷、温度控制负荷、可中断负荷三类核心负荷，实施差异化调控策略。

- 高载能负荷：调整生产时序，如江淮汽车将电泳工艺从 10:00-16:00（峰段）移至 22:00-4:00（谷段），月降成本 120 万元，削峰 4.5MW；
- 温度控制负荷：采用预冷/预热模式，如高新创业园（20 万 m²）中央空调提前 2 小时低谷预冷，高峰削峰 1.2MW，年省电费 80 万元；
- 可中断负荷：签订可中断协议，27 家签约企业（含美的工业园）形成 18MW 可中断容量，电网紧张时中断运行 2 小时，年获补贴 360 万元。

商业领域：优化建筑用能效率

- 智能楼宇调控：合肥创新产业园（15 万 m²）通过 BEMS 系统将空调负荷数据上传至虚拟电厂云端，高峰时段自动调整空调冷冻水温度（从 7°C 升至 9°C）、关闭非核心区域照明，削峰 1.8MW；
- 商业综合体蓄冷：合肥银泰城建设 5000m³冰蓄冷系统，低谷时段（0:00-8:00）制冰，白天融冰供冷，年参与需求响应 15 次，获收益 40 万元。

交通领域：联动电动汽车资源

- 有序充电：在 25 个公共充电站推行分时电价（谷段 0.38 元/kWh，峰段 1.3 元/kWh），充电高峰转移率达 30%，日均转移电量 1.5 万 kWh；
- V2G 试点：2025 年 7 月启动 50 辆电动乘用车+10 辆巴士 V2G 项目，高峰时段可放电 0.5MW，单次响应获补贴 7500 元；
- 光储充一体化：合肥创新院示范站（500kW 光伏+1MW/2MWh 储能+20 个充电桩）能源自给率 65%，年减排 CO₂480 吨。

表 10：合肥高新区分领域柔性负荷调控成效（2025 年 1-10 月）

领域	调控策略	典型案例	削峰容量 (MW)	年效益 (万元)
工业	生产时序调整+可中断协议	江淮汽车、美的工业园	45.8	1280
商业	智能楼宇调控+冰蓄冷	合肥创新产业园、银泰城	22.5	360
交通	有序充电+V2G+光储充	园区 25 个公共充电站、创新院示范站	16.7	420
合计	-	-	85	2060

来源：合肥高新区虚拟电厂运营报告（2025 年 10 月）、企业申报材料

4. 市场化激励机制与收益模式

需求响应分级补贴

合肥高新区围绕柔性负荷参与电网调节的全场景需求，构建“分级响应补贴为核心、多元收益为补充”的市场化激励机制，明确各环节的奖励主体、奖励对象、触发条件及具体金额标准，确保机制清晰可落地，充分激发企业参与柔性负荷管理的积极性。其中，需求响应分级补贴是核心激励手段，由园区管委会联合安徽电网企业共同作为奖励主体，面向参与电网需求响应的企业（奖励对象），根据负荷响应速度的不同设定差异化补贴标准：当企业负荷需实现秒级响应（响应时间<10s，适用于飞轮储能、电动汽车 V2G 等场景）时，按 15 元/千瓦·次的标准给予补贴，例如 10MW 规模的 V2G 项目单次完成响应后，可获得 15 万元奖励；当负荷需实现分钟级响应（响应时间<5min，适用于电化学储能、工业可调负荷等场景）时，补贴标准为 10 元/千瓦·次，10MW 工业负荷单次响应可获 10 万

元奖励；当负荷需实现小时级响应（响应时间 $<1\text{h}$ ，适用于空调负荷、商业蓄冷系统等场景）时，按5元/千瓦·次补贴，10MW空调负荷单次响应可获5万元奖励。

多元收益补充

在上述基础上，配套三类补充收益模式进一步提升企业收益空间。一是容量补偿，由安徽电网企业向提供电网备用容量的企业支付补偿，当企业将部分柔性负荷预留为电网应急备用资源时，按固定标准核算，例如10MW规模的备用负荷资源，每年可获得50万元容量补偿；二是绿电溢价，由园区绿电交易平台或虚拟电厂运营方向聚合柔性负荷消纳绿电的企业支付溢价，当企业通过柔性负荷调节（如错峰用电）优先消纳分布式光伏等绿电时，按0.05元/kWh的标准获得绿电溢价收益，按年度测算可新增收益约200万元；三是碳资产收益，由园区碳交易平台（或委托专业碳管理机构）向通过柔性负荷削减实现碳排放减少的企业兑付收益，当企业通过负荷调控降低化石能源消耗、产生实际减排量后，减排量可转化为园区认可的碳积分，在碳交易平台流通，2025年园区碳积分成交价为20元/吨 CO_2 ，企业可凭碳积分获得对应现金收益。

2025年1-10月，园区柔性负荷累计完成削峰填谷1.3万MWh，减少化石能源消耗7200吨标煤，间接减少碳排放6.8万吨；参与需求响应的30家企业平均用电成本降低12.8%，年均增收超50万元。有序充电覆盖率达68%，充电峰谷差从3.2:1降至1.8:1，显著提升电网运行稳定性。

第四节 环境设施绿色化

环境设施绿色化是合肥高新区实现零碳目标的关键路径之一。合肥高新区在低碳建筑、绿色交通和循环化改造三个方面的战略规划、实施路径和预期成效。通过系统化的环境设施绿色化改造，园区将显著降低碳排放强度，提高资源利用效率，构建绿色、低碳、循环的产业生态系统。

一、推进低碳示范建筑集群建设

建筑领域是能源消耗和碳排放的重要来源。合肥高新区现有建筑面积约2500万平方米，其中工业建筑占比55%，公共建筑占比25%，居住建筑占比20%。2022年，园区建筑领域能源消费量为85万吨标准煤，占园区总能耗的30%；碳排放量为210万吨二氧化碳当量，占园区总排放量的32%。

园区现有建筑中，符合绿色建筑标准的面积占比仅为 35%，达到超低能耗建筑标准的不足 5%。建筑能效提升和低碳化改造潜力巨大。

表 11：合肥高新区低碳建筑建设目标（2023-2025 年）

指标名称	2022 年基数值	2025 年目标值	年均提升率	数据来源
绿色建筑占比	35%	75%	13.3%	《合肥高新区建筑能源审计报告》
超低能耗建筑占比	5%	20%	15%	《合肥市绿色建筑发展专项规划》
建筑可再生能源应用比例	15%	50%	11.7%	《安徽省建筑节能与绿色建筑发展"十四五"规划》
建筑单位面积能耗	34kgce/m ²	25kgce/m ²	-8.8%	《合肥高新区能源统计年鉴》
建筑领域碳排放强度	84kgCO ₂ /m ²	60kgCO ₂ /m ²	-9.5%	《合肥高新区碳排放清单报告》

来源：合肥高新区管委会

重点任务与实施路径

1. 建立健全绿色建筑标准体系

制定并实施《合肥高新区绿色建筑设计及评价标准》，要求新建建筑 100%达到绿色建筑二星级及以上标准，政府投资公共建筑达到绿色建筑三星级标准。修订《合肥高新区建筑节能设计标准》，将建筑能耗限额在现行国家标准基础上再降低 20%。

2. 推广被动式超低能耗建筑技术

在高新区核心区域规划建设被动式超低能耗建筑示范集群，总建筑面积不低于 50 万平方米。重点推广应用高效外墙保温系统（导热系数 $\leq 0.03\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ）、高性能门窗系统（传热系数 $\leq 0.8\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ）、无热桥设计和气密性措施（ $n_{50}\leq 0.6\text{h}^{-1}$ ）。

技术创新点：研发适用于合肥地区气候特点的"夏热冬冷地区被动式建筑技术体系"，通过动态模拟优化建筑围护结构热工性能，实现建筑采暖制冷需求降低 70%以上。

3. 推进建筑光伏一体化(BIPV)应用

在园区工业厂房、公共建筑和停车场等区域大规模推广 BIPV 技术，到 2025 年新增建筑光伏装机容量 80 兆瓦。制定《合肥高新区建筑光伏一体化技术导则》，明确 BIPV 系统设计、安装和运维标准。

技术特点：

- 光伏屋顶系统：替代传统屋面材料，兼具防水、保温、发电多功能。
- 光伏幕墙系统：作为建筑立面材料，同时发电，提高建筑美学价值。
- 光伏遮阳板：在提供遮阳功能的同时发电，优化建筑能耗。
- 地面光伏阵列：补充建筑能源需求，充分利用闲置地面空间。
- 智能能源管理：通过逆变器将直流电转换为交流电，并与电网连接实现能源优化。

4. 实施既有建筑节能低碳改造

制定《合肥高新区既有建筑节能改造行动计划》，针对建成时间超过 10 年的建筑开展系统性节能诊断和改造。重点实施围护结构保温隔热性能提升、采暖制冷系统效率提升、照明系统 LED 改造和智能控制系统升级。到 2025 年，完成既有建筑节能改造面积 300 万平方米，平均节能率达到 20%以上。

二、健全交通低碳基础设施网络

交通领域是园区碳排放增长最快的部门。2022 年，合肥高新区交通领域能源消费量为 42 万吨标准煤，占园区总能耗的 15%；碳排放量为 105 万吨二氧化碳当量，占园区总排放量的 16%。园区日均机动车出行量约为 35 万辆次，其中私家车占比 65%，货运车辆占比 20%，公共交通占比仅 15%。

园区电动汽车充电设施覆盖率不足，每万辆机动车仅有公共充电桩 120 个，远低于国家先进园区水平（300 个/万辆）。慢行交通系统不完善，自行车道网络连通性差。

表 12：合肥高新区交通低碳基础设施建设目标（2023-2025 年）

指标名称	2022 年基数值	2025 年目标值	提升幅度	数据来源
公共交通出行分担率	15%	30%	100%	《合肥市交通发展年度报告》
电动汽车充电桩密度	120 个/万辆	350 个/万辆	192%	《安徽省电动汽车充电基础设施发展规划》
慢行交通网络覆盖率	45%	80%	78%	《合肥高新区综合交通规划》
交通领域碳排放强度	0.25kgCO ₂ / 人公里	0.18kgCO ₂ / 人公里	-28%	《合肥高新区交通碳排放监测报告》
绿色物流配送比例	20%	50%	150%	《合肥市物流业发展中长期规划》

来源：合肥高新区管委会

重点任务与实施路径

1. 构建多层次公共交通体系

优化园区公交线路布局，新增微循环公交线路 5 条，实现园区内部公交站点 500 米全覆盖。推进公交车辆电动化，到 2025 年电动公交车比例达到 100%。建设公交优先信号系统，提高公交运行效率 20%以上。

2. 完善电动汽车充电基础设施

制定《合肥高新区电动汽车充电设施布局规划》，构建"公共充电站+专用充电桩+分布式充电点"三级充电网络。到 2025 年，新建公共充电站 50 座，专用充电桩 5000 个，实现重点区域 0.9 公里充电服务半径全覆盖。

技术创新应用：试点推广 V2G(车辆到电网)技术，将电动汽车作为分布式储能单元参与电网调峰，提高电网对可再生能源的消纳能力。

3. 建设高品质慢行交通系统

构建连续、安全、舒适的慢行交通网络，新建和改造自行车道 100 公里，建设自行车停车设施 200 处。实施"步行友好街区"计划，改善人行道设施，增设遮阳避雨设施和休憩点。

规划特点：

- 公交优先系统：设置公交专用道和优先信号，确保公共交通高效运行，提高公交出行分担率。
- 完善的慢行网络：构建连续、安全的自行车道和步行道网络，促进绿色出行方式。
- 密集的充电网络：布局合理的电动汽车充电设施，支持新能源汽车普及。
- 多模式交通枢纽：建设综合性交通枢纽，实现不同交通方式的无缝衔接。
- 功能分区明确：商业区、工业区、居住区和创新园区通过绿色交通网络紧密连接。

4. 发展智慧物流与绿色配送

建设智慧物流信息平台，优化货运交通组织，减少空载率。推广新能源物流车辆，到 2025 年园区内物流车辆电动化比例达到 50%。设立城市共同配送中心，实现“最后一公里”集中配送。

三、深化园区循环化改造体系

资源循环利用是降低园区碳排放的关键路径。2022 年，合肥高新区工业固体废物产生量为 85 万吨，综合利用率仅为 75%；水资源重复利用率为 80%，与国内外先进园区相比存在明显差距。

园区产业间物质流耦合度低，能源梯级利用不充分，再生资源回收体系不完善，循环经济产业链尚未形成规模效应。

表 13：合肥高新区循环化改造目标（2023-2025 年）

指标名称	2022 年基数值	2025 年目标值	提升幅度	数据来源
工业固体废物综合利用率	75%	90%	20%	《合肥市固体废物污染防治信息公告》
水资源重复利用率	80%	95%	18.8%	《安徽省水资源公报》
余热余压利用率	35%	65%	85.7%	《合肥高新区能源审计报告》
产业共生项目数量	5 个	20 个	300%	《合肥高新区循环经济发展规划》
循环经济产业链产值	50 亿元	120 亿元	140%	《合肥市循环经济统计报表制度》

来源：合肥高新区管委会

重点任务与实施路径

1. 构建产业共生网络

建立园区产业共生信息平台，识别企业间物质流、能量流耦合机会。重点推动电子信息、新能源、生物医药等主导产业间的副产品交换和资源共享。到 2025 年，形成 20 个产业共生项目，年减少固体废物排放 10 万吨，节约标准煤 5 万吨。

2. 提升能源梯级利用水平

实施能源梯级利用改造工程，推广热电联产、冷热电三联供等高效能源系统。重点在电子信息、装备制造等能耗集中行业实施余热余压回收利用项目，到 2025 年余热余压利用率提升至 65%。

探索“园区级能源互联网”模式，通过数字化平台整合分布式能源、储能和柔性负荷，实现能源供需精准匹配和优化调度。

3. 完善再生资源回收体系

构建“源头分类-专业回收-资源化利用”全链条再生资源回收体系。建设园区再生资源分拣中心和大宗固体废物综合利用基地。推广“互联网+回收”模式，实现再生资源回收智能化、便捷化。

系统特点：

- 物质循环：各产业部门的固体废物、副产品和废水送往资源循环中心，经过处理后成为再生原料返回生产流程。
- 能量梯级利用：工业余热、余压等能量被回收利用，减少能源浪费。
- 闭路循环：通过资源循环中心实现废物资源化，形成“资源-产品-再生资源”的闭路循环。
- 产业共生：不同产业间形成共生网络，一家企业的废物成为另一家企业的原料。

4. 推进水资源循环利用

实施分质供水和梯级用水，提高水资源利用效率。建设园区中水回用系统，到 2025 年中水回用率达到 40%。推广雨水收集利用技术，用于绿化灌溉和景观补水。

四、实施保障与监测评估

政策保障体系：制定《合肥高新区环境设施绿色化专项扶持政策》，对低碳建筑、绿色交通和循环化改造项目给予资金补贴、税收优惠和审批便利。设立绿色产业发展基金，引导社会资本参与环境设施绿色化项目。

技术创新支撑：建设环境设施绿色化技术创新平台，支持企业与科研机构合作开展关键技术研发。建立绿色技术评估和推广机制，加速成熟技术的产业化应用。

监测评估机制：构建环境设施绿色化成效监测评估体系，定期跟踪各项指标完成情况。引入第三方评估机构，对项目成效进行独立验证。建立动态调整机制，根据评估结果优化实施方案。

国际认证计划：推动园区申请 LEED for Cities and Communities、ISO37101 等国际可持续发展认证，提升园区在国际绿色低碳领域的知名度和影响力。

第五节 搭建绿色智慧管理平台

一、智能化碳排放监测网络构建

作为全国首批产业园区减污降碳协同创新试点单位，合肥高新技术产业开发区通过数字化技术赋能、科学核算体系构建及多方协同治理，系统推进智能化碳排放监测网络建设，形成高效精准且具备全国推广价值的监测体系，有力推动区域绿色低碳发展转型。

合肥高新区综合运用多种先进技术，构建了实时、动态、可信的碳核算管理系统，核心涵盖两大关键系统，二者功能互补、协同发力，形成“合规监测+高效降碳”的双重支撑。

大数据与人工智能技术应用方面，中国科学技术大学余玉刚教授团队开发了“大数据实时碳监测与优化减排系统”。该系统采用“数据+模型+算法”驱动的综合优化研究方法，利用数据驱动、统计学、区块链技术、机器学习等手段构建碳减排集成优化模型，有效解决传统碳核算中非实时数据、手工统计、无法精准计量、预测预警结果误差大等痛点，为发电、水泥、钢铁等高能耗企业提供与降本增效目标一致的碳减排智能管理优化方法及系统。

该碳排放管理系统通过“采集传输处理分析决策支持”四层架构协同运作，实现对碳排放的全流程数字化管控。数据采集层部署物联网传感器，实时捕捉各类能源消耗数据；数据传输层依托稳定网络，将能耗数据实时传送至数据中心，保障时效性与完整性；数据处理与分析层对海量数据进行清洗整合，借助人工智能算法与专业核算模型，将能耗数据折算为碳排放数据，识别碳排高峰与关键源头；决策支持层基于分析结果，预测碳排趋势并制定个性化减排策略，助力高效落实减排任务。

系统具备实时性、精准性、智能性与可视化四大核心特性。实时性可动态监测碳排数据，及时发现异常并调控；精准性依托先进传感器与专业核算模型，提供无偏差数据支撑；智能性通过算法挖掘碳排规律，自动生成减排策略，降低人工成本；可视化以直观图表呈现碳排情况，提升决策效率，推动企业碳管理从“被动应对”转向“主动管控”。

物联网与在线监测技术方面，合肥中科立恒智能科技有限公司（科大科技成果转化企业）开发了“固定源碳排放在线连续监测系统”（简称“固定源 CEMS”）。该系统针对工业企业、电厂、钢铁厂等固定污染源，实时连续监测 CO₂及 CH₄、N₂O 等温室气体的排放浓度、排放速率及累计排放量，为碳排放核算、碳交易履约、环保监管提供数据支撑，完全符合国家相关法规要求，其设计、建设、运行和数据质量均需通过严格审核与第三方认证。

固定源 CEMS 由采样系统、预处理系统、分析系统、数据采集与传输系统、质控系统 & 软件平台 6 大核心模块组成，形成全流程、高精度的碳排放监测闭环。采样系统抽取代表性烟气并过滤杂质、稳定温度；预处理系统对烟气进行降温、干燥、净化，保障样品纯度；分析系统以红外或激光分析仪为核心，精准检测 CO₂ 浓度，可扩展监测其他温室气体；数据采集与传输系统计算碳排放速率，并按要求上传至监管平台；质控系统通过自动校准、泄漏测试等，全程保障数据精准；软件平台实现数据全生命周期管理，支持实时监控、报警、查询及履约报告生成。

二、构建数字化碳管理体系

合肥高新区着力构建覆盖园区和企业的多层级数字化碳管理平台，联动全域感知网络与平台化管理中枢，配套数字化政策工具，实现数据驱动的低碳治理升级。

合肥高新区的碳管理服务平台分为园区级与企业级两个层级，协同发力、互补支撑，构建起全维度的数字化碳管理体系。

园区级平台“高新碳云”，是安徽省首个园区碳服务管理平台，由合肥高新区管委会与国网合肥供电公司采用“政府主导、电网共建、多方参与”模式联合共建。该平台深度对接合肥市能源大数据中心（监测全市 2.7 万用户，超 3000 万条用能信息），通过“电碳模型”将企业用能数据自动折算为具体的碳排放数据，并核算企业的碳排放、碳积分等。平台可对园区和企业两个层级进行碳排放总览分析，精准掌握相关企业的碳排放、碳信用评级等情况；政府部门可根据平台数据制定和完善助企政策，供电部门则“量身定制”绿色综合用能方案，进一步降低能耗水平；企业可通过平台摸清碳排放关键环节数据，改进用能环节，并将碳积分转化为政府奖补等“真金白银”的实惠。

企业级平台 iCarbon 能碳数字化平台，是高新区在碳足迹评价试点示范工作中引入的专业平台，由阳光慧碳科技有限公司提供。该平台能精准构建碳足迹模型，通过 AI 智能匹配因子与计算引擎，实现快速精准计算与核查，同时采用区块链、隐私计算等技术保证数据安全，确保了碳足迹评价的权威性和公信力。

第四章 重点支撑项目

第一节 绿色电力建设项目

合肥侯店量子技术应用示范变电站坐落于高新区国家量子科技与产业中心，占地 7478 平方米，以 220 千伏为核心建设等级，为周边合肥国家实验室、华云数据中心、国仪量子、科大讯飞等高新技术企业及科研机构供电。作为国内首座应用覆盖量子测量、量子通信和量子计算三大方向的在运变电站，站内已投运 18 类、85 套专为电力场景定制研发的电力量子技术装备，这些技术的落地显著提升了电网的感知精度、运行效率与稳定性能。

多项“电力+量子”创新成果在站内落地见效：量子测量领域，研制出量子电流互感器、量子一体式直流电能表、开关柜多参量传感器等设备，依托量子效应大幅提升电网各环节测量精度，构建全新运行监测体系；量子通信方面，为调度自动化、配电自动化等有线及无线业务场景实施量子密钥加密，创新采用融合量子加密的国网统一密服平台，首次为无人机巡检、机器人巡检等业务提供量子加密保障；量子计算领域，针对性开发基于量子计算的专用电网潮流算法，并在超导量子计算机上完成示范站区域真实电网的示范验证。

变电站将量子技术深度融入电力系统全流程，让电网运行更高效、安全、智能，并有效降低设备故障维修及更换成本。同时助力完善行业标准，带动量子相关产业发展，吸引上下游企业协同，实现区域科技、经济与社会价值多重提升。作为示范站，其将持续验证量子技术在电力生产中的实际性能，为新型电力系统转型的技术攻关开辟关键路径。

第二节 低碳能源供应项目

合肥高新区以“光伏+”场景创新为核心，联动储能、地热能、生物质能等多元能源形式，打造“自发自用、余电上网、多能互补”的低碳能源供应网络，覆盖工业、建筑、交通等全场景。

一、分布式光伏与储能协同项目

1. “光储一体化”示范项目——马牌轮胎

作为合肥市规模最大的客户端能源储存项目，该项目位于高新区塘岗中心，集成 14.4MW 光伏与 40MWh 储能系统，采用“自发自用、余电上网”模式运营。项目充分利用工厂大面积厂房屋顶资源，结合 2014 年投运的一期光伏项目，实现光伏总装机容量 28.5 兆瓦，年发电能力突破 2595 万度，可满足工厂 20% 的用电需求。配套的储能系统具备“削峰填

谷”与应急保障双重功能，单次储电量可支撑厂区连续生产 4 小时，每年减少二氧化碳排放 25872 吨，相当于新增 27 万棵树木的固碳能力。该项目成为外资制造企业能源绿色转型的标杆，为高耗能工业领域的低碳供能提供了实践范式。

2. 恒创智能科技园综合用能项目

针对科创园区用能集中、负荷波动大的特点，该项目构建“光伏+储能+智慧管控”三位一体供能体系，利用近 2 万平方米建筑屋顶建设 2.41 兆瓦分布式光伏电站，年均发电量约 270 万千瓦时，90%以上绿电直供园区 237 家入驻企业使用。配套的 0.5 兆瓦/1.075 兆瓦时储能电站，通过电价低谷充电、高峰放电的策略，每年帮助园区降低用能成本 320 万元。项目创新引入“智能科技园碳排放管理平台”，实现水、电、气、热等能耗数据 24 小时实时监测，对中央空调、路灯等系统进行智能调控，年均综合节能率超 40%，年减排二氧化碳 2700 吨。

3. 安徽省建院“多源互补”光伏示范项目

该项目集成 0.66 兆瓦屋顶光伏、38.4 千瓦时储能、240 千瓦直流充电桩及 7.5 千瓦微风离网系统，形成“光伏+储能+充电+风光互补照明”的全场景供能方案。光伏系统年均发电量 63.99 万千瓦时，自用比例达 65%，微风离网系统即使在城市低风速环境下仍能实现年均 0.95 万千瓦时发电，风光储互补路灯则实现夜间照明自给自足。系统采用离网/并网双模运行模式，在电网波动时可提供应急供电，大幅提升园区能源韧性，年经济效益达 34.1 万元，静态投资回收期仅 5.57 年。

二、可再生能源多元化应用项目

1. 生物质集中供热发电项目——庐江凯迪能源重整项目

凯迪能源重组项目是指合肥热电与庐江凯迪合作实施的生物质发电供热改造项目，通过技术升级和资产重组实现企业重生。

本次项目改造围绕工艺优化、设备升级、管网建设及环保提升多维度开展，实现了项目效能与环保水平的全面跃升。项目原为纯发电模式，能源利用效率仅 30%-40%，改造后创新采用发电+供热协同运行模式，能源利用率大幅提高至 70-80%，显著提高了能源综合利用价值。设备方面，项目组对锅炉、汽机、电气、化水等核心设备开展了系统性升级工作，涵盖更换、全面检查、精准维修、性能试验及技术改造等多个环节，累计涉及 11 大类主

项、600 余子项，确保设备运行的稳定性与高效性。管网及配套设施建设同步推进，新建近 10 公里供热管网和 4.3 公里中水管网，同时新增两台 20 吨/小时燃气锅炉，并配套建设 30 立方米的 LNG 储存站及相关辅助设施，进一步完善了项目的能源供给与输送体系。环保改造领域成效尤为突出，不仅对 5 个料场实施密封处理，还对脱硫、脱硝、除尘系统进行优化改造，采用干法脱硫、SNCR+SCR 脱硝、布袋除尘等超低排放工艺，成功打造省内首个实现超低排放的生物质热电厂；化学水处理采用全膜法制水工艺，水循环回收率达到 70%，废水回收率接近 100%，基本实现零排放，全方位践行绿色发展理念。

作为合肥首个生物质集中供热发电项目，通过技术升级实现从“单一发电”到“发电+供热”的转型，能源利用率从 30%-40%提升至 70%-80%。项目以秸秆、稻壳等农林废弃物为燃料，年发电量 1.76 亿千瓦时，对外供气量 24 万吨，最大供热负荷达 100 吨/小时，为周边国轩高科、江苏超电等企业提供低碳能源服务。与同容量火电机组相比，每年可节约标煤 8.1 万吨，减少二氧化碳排放 21.22 万吨，且通过脱硫脱硝除尘系统优化，成为省内首个实现超低排放的生物质电厂。

2. 地热能与热泵技术示范项目

高新区依托现有地热能开发经验，在具备条件的区域规划分布式供热（冷）能源站，重点推广地源、空气源热泵技术在建筑领域的应用。合肥热电已投运三座“绿色能源站”，整合地源热泵、污水源热泵、水蓄能、天然气三联供等技术，为园区提供高效制冷制热服务。其中空气源热泵与二氧化碳冷热联供技术的应用，使建筑供暖制冷能耗较传统模式降低 30% 以上，助力新建民用建筑 100%执行绿色建筑标准。

合肥热电已投运的三座“绿色能源站”分别是滨湖科学城区域能源站、北城龙湖能源站和新桥智能电动汽车产业园能源站。

滨湖科学城区域能源站：位于合肥市滨湖新区核心区内，总投资约 4.66 亿元，由合肥热电安徽科恩新能源有限公司建设运营。该站是华东单体最大的多能互补综合利用区域能源项目，供能面积超 213 万平米。采用地源热泵、水蓄能、冰蓄冷、天然气三联供等技术，利用地下 120 米深土壤恒温特性，通过 4700 余口 U 型地理管闭环系统实现能量高效转移，搭配辅助系统多能协同优化。于 2019 年投运，年节约标煤 6.5 万吨，减排二氧化碳 16.9 万吨，先后荣获多项国家级省级荣誉。

北城龙湖能源站：位于合肥市长丰县，总占地面积 9702 平方米。采用地源热泵+冷水机组+冰蓄冷+燃气锅炉的复合式系统，主要为中科大附一院北城医院、幸福庄园等周边用户供应蒸汽及空调冷热水能源。该项目于 2023 年 7 月 30 日通过竣工验收，建成投运后，每年将减排二氧化碳 6924.7 吨、二氧化硫 20.9 吨、氮氧化物 18.2 吨。

新桥智能电动汽车产业园能源站：位于合肥空港示范区，是安徽省重点建设工程合肥新桥智能电动汽车产业园的重要基础配套设施。采用地源热泵、空气源热泵、电制冷、蓄冷蓄热、天然气锅炉等多能互补方式，具有低碳节能、安全可靠等优点，能充分保障合肥智能制造工艺对高质量的蒸汽及空调冷热水需求，于 2025 年顺利完成天然气锅炉点火调试，正式供汽。

三、 新型电力系统与智慧管控项目

1. 虚拟电厂与需求响应示范项目

阳光慧碳入选安徽省首批虚拟电厂示范项目，依托高新区人工智能与大数据优势，整合分布式光伏、储能、可调负荷等资源，实现电力系统的柔性调节。园区建立完善的需求响应机制，引导产业园区、建筑楼宇参与负荷调节，目前已有 500 余家企业接入系统，可削减最大负荷达 10 万千瓦。通过“智慧高新企业之家”平台，实现用能数据实时监测与智能调度，推动重点用能单位可再生能源消费比例提升。

2. 全域能源智慧管控升级项目

合肥高新区实施路灯能源管理及智慧化管控改造，通过智能调控实现综合节电率超 40%，每年节约电费约 700 万元。在居民社区，长宁公寓安装合肥首部加装能量回收系统的智慧节能电梯，将制动能量回收再利用；悦湖山院小区通过非接触式智能回收站优化垃圾处理流程，年减碳 1095 吨，形成“社区-园区”联动的全域节能体系。

第三节 储能技术应用项目

作为合肥高新区零碳能源体系宏观规划的核心落地载体，储能技术应用项目聚焦“具体场景落地、技术示范验证、多元模式实践”核心方向，紧扣《安徽省新型储能推广应用实施方案》《合肥市新型储能发展规划（2023-2027 年）》《国家碳达峰试点（合肥高新技术产业开发区）实施方案》中关于项目建设的具体要求，形成覆盖电网侧、用户侧、可再生能源配套及新型技术示范的多元化项目矩阵。截至 2025 年 10 月，通过 21 个已投运项目、6

个在建项目及 9 个规划项目的梯次推进，园区新型储能总装机容量达 125MW/250MWh，圆满完成阶段性项目建设目标，以具象化的项目实践为园区零碳转型提供坚实支撑，同时为储能技术规模化应用积累可复制、可推广的实操经验。

一、重点储能项目详情

1. 电网侧集中式共享储能项目

220kV 彩虹变集中式共享储能电站

该项目是园区电网侧储能核心示范工程，位于高新区电网关键节点 220kV 彩虹变附近，总投资 1.5 亿元，装机容量 50MW/100MWh，于 2025 年 6 月正式并网运行。项目采用磷酸铁锂电池技术，模块化设计，具备灵活扩容能力，主要为区域电网提供调峰、调频服务，同时向园区内光伏电站提供储能容量租赁服务，降低新能源项目配储初始投资。

2025 年 7-10 月累计参与电网调峰调频服务电量达 1.2 万 MWh，获得辅助服务收益 360 万元；为 3 个分布式光伏项目提供容量租赁服务，覆盖配储需求 12MW，助力光伏项目消纳率提升 15%；在 2025 年夏季用电高峰期间，日均削峰填谷电量 42 万千瓦时，有效缓解区域供电压力，提升电网安全运行水平。该项目入选安徽省 2025 年度新型储能示范项目，其共享储能商业模式为全省电网侧储能发展提供了可复制经验。

2. 用户侧分布式储能项目

大陆马牌轮胎（中国）工厂储能电站

该项目是园区用户侧储能标杆工程，位于高新区南岗科技产业园，总投资 4.2 亿元，装机功率 16MW/40MWh，于 2024 年 12 月正式并网运行。项目采用磷酸铁锂电池技术，配备阳光电源高功率储能变流器（PCS）及智能能量管理系统，具备“削峰填谷、应急供电、需求响应”三重功能，运行模式为夜间低谷电价时段充电（00:00-08:00）、白天高峰时段放电（10:00-14:00、17:00-21:00）。

2025 年 1-10 月，项目累计储放电量达 2.1 万 MWh，年削峰填谷电量超 5.3 万 MWh，降低企业用电成本约 860 万元/年；单次满储可提供 4 小时应急供电，保障关键生产设备连续运行，全年减少停电损失约 300 万元；通过清洁能源替代和能效提升，每年减少二氧化碳排放超 23 万吨，占工厂总碳排放量的 35%。项目入选安徽省 2024 年度新型储能示范项目，“工业用户+储能+智慧调度”模式成为全省推广标杆。

合肥美的工业园储能系统

该项目是园区用户侧“光储充一体化”示范项目，聚焦工业园区用能成本优化与绿电消纳提升，总投资 0.54 亿元，装机容量 4.5MW/9MWh，于 2024 年 3 月正式投运。结合项目投运前企业用能数据（2023 年）及合肥工业峰谷电价水平（峰段 1.3 元/kWh、平段 0.75 元/kWh、谷段 0.38 元/kWh）测算，项目实施前美的工业园年均用电成本约 820 万元（主要依赖电网购电，光伏自用率仅 38%，峰段用电占比达 45%）。

项目采用“光伏+储能+充电桩”协同运行模式，配套园区已建的 2MW 屋顶光伏电站，通过合同能源管理（EMC）模式落地——由节能服务公司全额投资设备、负责运维，企业无需承担初始投资与运营风险，按节能收益的 3:7 比例（企业占 70%）分享效益。运行中，储能系统在夜间谷段（00:00-08:00）充电、白天峰段（10:00-14:00、17:00-21:00）放电，同时优先消纳光伏出力，减少电网购电依赖。

截至 2025 年 10 月，项目运行满 19 个月，年均降低企业用电成本超 120 万元（成本降至约 700 万元/年，降幅 14.6%），年均促进光伏消纳电量 180 万 kWh（光伏自用率提升至 82%），减少二氧化碳排放约 1638 吨。其“零投资、低风险、收益共享”的 EMC 模式，为商业楼宇、中小工业园区用户侧储能推广提供了可复制的成熟经验，2025 年已带动园区内 3 家家电制造企业参照该模式落地储能项目。

3. 可再生能源配套储能项目

高新区渔光互补光伏电站配套储能项目

项目位于合肥高新区南部生态片区，总投资 1.8 亿元，储能装机容量 12MW/24MWh，与 200MW 渔光互补光伏电站同步投运于 2025 年 1 月。储能系统主要功能为平滑光伏出力波动，减少弃光现象，通过智能能量管理系统实时匹配光伏出力与电网接纳能力。项目运行后，光伏电站弃光率从原来的 8%降至 2%以下，2025 年 1-10 月累计消纳光伏电量 960 万 kWh，年减排二氧化碳约 8748 吨，相当于节约标准煤 3499 吨，为大规模可再生能源基地配套储能提供了实践经验。

4. 新型储能技术示范项目

园区数据中心飞轮储能阵列试点

项目针对数据中心对电能质量的严苛要求，在高新区某大型数据中心部署 2MW/0.5MWh 飞轮储能阵列，于 2024 年 10 月投运。飞轮储能凭借毫秒级响应速度和百万次循环寿命，主要用于电网频率调节和电压支撑，保障数据中心供电连续性和稳定性。项目运行至今，累计响应电网频率波动 1200 余次，电压偏差校正成功率 100%，避免数据丢失风险 3 次，为精密制造、金融科技等对电能质量敏感的产业提供了储能解决方案。

合肥高新区盐穴压缩空气储能示范项目（规划）

项目依托合肥地区地下盐穴资源，规划总投资 25 亿元，装机容量 100MW/400MWh，预计 2027 年投运。作为大规模长时储能技术示范，项目可实现“跨日调节”，为园区高比例可再生能源接入提供长周期能源缓冲。项目建成后，每年可消纳可再生能源电量 2.8 亿 kWh，减少二氧化碳排放约 25 万吨，填补安徽省大规模盐穴压缩空气储能技术应用空白。

科大国创固态电池储能试点项目

项目聚焦新一代储能技术研发与示范，总投资 1.2 亿元，建设 1MW/2MWh 固态电池储能系统，于 2025 年 9 月启动建设，预计 2026 年 3 月投运。固态电池具备能量密度高、安全性优、循环寿命长等优势，项目将验证其在分布式储能场景的应用可行性。项目投运后，将为园区储能技术升级储备核心技术，推动新型储能产业链完善。

表 14：合肥高新区重点储能项目核心参数对比表

项目名称	技术类型	装机容量 (MW/MWh)	投运/ 开工时间	年减排量 (吨 CO ₂)	核心成效
220kV 彩虹变共享 储能电站	磷酸铁锂 电池	50/100	2025.06	18000	电网侧调峰调频，提供 共享储能服务
大陆马牌轮胎储能 电站	磷酸铁锂 电池	16/40	2024.12	230000	工业用户削峰填谷，年 节约电费 860 万元
合肥美的工业园储 能系统	磷酸铁锂 电池	4.5/9	2024.03	1638	EMC 模式示范，年节 约电费 120 万元

项目名称	技术类型	装机容量 (MW/MWh)	投运/ 开工时间	年减排量 (吨 CO ₂)	核心成效
渔光互补光伏配套 储能项目	磷酸铁锂 电池	12/24	2025.01	8748	弃光率降至 2%以下， 提升光伏消纳能力
数据中心飞轮储能 阵列	飞轮储能	2/0.5	2024.01	- (电能质量 保障)	毫秒级响应，保障关键 负荷供电稳定
盐穴压缩空气储能 示范项目（规划）	压缩空气 储能	100/400	2027 年 规划投运	250000 (预 计)	大规模长时储能，跨日 调节能力
科大创固态电池 储能试点	固态电池 储能	1/2	2026.03 (预计)	900 (预计)	新一代储能技术示范验 证

来源：合肥高新技术产业开发区管委会项目备案公告（2023-2025）、合肥市能源局 2025 年 1-10 月新型储能统计数据

二、项目减排成效与零碳目标匹配分析

1. 减排成效量化评估

截至 2025 年 10 月，合肥高新区储能项目累计实现年碳减排量约 232.4 万吨，占园区年度总碳减排目标的 28.6%。

- 用户侧储能项目（以大陆马牌、阳光电源为代表）年减排 230.5 万吨，占储能总减排量的 99.2%，成为减排主力；
- 虚拟电厂协同储能项目年减排 9 万吨，占 3.9%；
- 新型储能技术示范项目目前处于建设阶段，预计 2026 年全部投产后，年新增减排量约 45 万吨，届时储能系统总减排量将突破 270 万吨，占园区总减排目标的 33.3%。

从能效提升来看，储能项目通过削峰填谷、可再生能源消纳优化等方式，累计提升园区能源利用效率 8.2 个百分点，2024 年园区万元 GDP 能耗降至 0.12 吨标准煤/万元，仅为全国平均水平的 1/4，储能系统的能效提升贡献占比达 35%。

表 14：合肥高新区储能项目减排成效与零碳目标匹配度

评价维度	2025 年现状值	2027 年目标值	匹配度
储能总装机容量 (MW)	188	300	62.70%
年碳减排量 (万吨 CO ₂)	232.4	350	66.40%
可再生能源消纳支撑率	32%	50%	64.00%
电力系统调峰能力 (MW)	45	80	56.20%
市场化运营收益 (亿元)	0.92	2.5	36.80%

来源：合肥高新区国家碳达峰试点实施方案（2023-2030）、2025 年 1-10 月储能项目运行数据统计

2. 与零碳政策目标的匹配性

- **与安徽省政策匹配：**园区储能装机规模（188MW）完成《安徽省新型储能推广应用实施方案》2025 年目标（300 万千瓦）的 6.3%，技术类型覆盖锂离子电池、全钒液流电池、固体氧化物储能等政策鼓励方向，符合“规模化应用+新兴技术示范”的发展要求。
- **与合肥市规划匹配：**作为合肥市新型储能总部创新引领区核心，园区已培育阳光电源、壹石通、科大国创等一批储能产业链龙头企业，与《合肥市新型储能发展规划（2023-2027 年）》中“打造具有国际影响力的新型储能产业基地”目标高度契合，储能产业规模占全市比重达 32%。
- **与园区零碳目标匹配：**储能项目支撑园区分布式光伏消纳率提升至 95%以上，可再生能源消费占比达到 28%，为实现“2027 年可再生能源消费占比 35%、2030 年达 50%”的零碳目标提供了关键支撑；同时，储能系统的应急供电能力保障了园区工业生产连续性，助力实现“万元 GDP 能耗持续下降 10%/年”的目标。

三、现存问题与优化方向

尽管合肥高新区储能技术应用取得显著成效，但对照零碳园区建设的高阶要求，仍存在三方面突出问题：一是技术结构不均衡，长时储能技术（如全钒液流电池、固体氧化物储能）占比仅 12%，难以满足跨季节能源存储需求，锂离子电池储能仍面临回收利用压力；二是应用场景有待拓展，当前储能项目集中于工业用户和产业园区，建筑、交通等领域应用不

足，居民侧储能几乎空白；三是市场化机制不健全，储能项目投资回收周期长（平均 6-8 年），依赖峰谷电价差和政策补贴，电力辅助服务市场收益占比不足 20%，商业化可持续性有待提升。

结合园区“试点示范、规模化推广、智能化融合”三阶段实施路径，提出以下优化方向。

- 技术体系升级（2025-2027 年）：加快盐穴压缩空气储能示范项目建设，确保 2027 年投运，力争长时储能占比提升至 30%；扩大钠离子电池在分布式储能、通信基站的应用规模，2026 年试点容量突破 5MW；推进固态电池储能技术迭代，2027 年实现规模化示范应用。
- 场景多元拓展（2026-2028 年）：在新建绿色建筑中强制配套分布式储能系统，2027 年建筑领域储能装机突破 15MW；推进新能源汽车换电站与储能一体化建设，布局 3 个“储充换”一体化示范站；试点居民侧“光储充”一体化项目，2028 年居民侧储能装机达 5MW，实现全场景覆盖。
- 市场化机制完善（2025-2026 年）：2026 年建成区域级虚拟电厂管理平台，整合可调资源容量超 200MW，参与电力现货市场和辅助服务市场；探索“共享储能+绿电交易+碳交易”多元收益模式，将市场化收益占比提升至 40%以上，缩短项目投资回收期至 5 年以内。
- 产业生态构建（2025-2030 年）：依托合肥高新区新能源产业集群，培育钠离子电池、固态电池核心材料供应商，完善储能产业链；与中国科学技术大学、合肥工业大学合作建立储能技术研发中心，每年转化 3-5 项关键技术，强化本地技术创新与应用能力。

第四节 能源梯级利用项目

一、工业领域余热深度利用项目

1. 工业炉窑余热回收工程

园区鼓励企业开展工业炉窑余热深度梯级利用，通过技术改造实现余热的“梯级供暖-发电-供气”多重利用。例如，安徽美芝制冷设备有限公司将压铸机天然气燃烧炉改为电炉，不仅减少二氧化碳排放，还通过配套余热回收系统，将设备运行产生的中低温余热用于车间供暖与热水供应，单台设备年节约能源成本超 15 万元。晶澳太阳能在智能立体仓库系统中集成余热回收装置，将生产过程中的散热转为仓储区保温能源，降低空调系统能耗 35%。

2. 低品位余热发电项目

针对电子信息、生物医药等行业低品位余热资源丰富的特点，园区引入有机朗肯循环（ORC）余热发电技术，将 80-200°C 的工业余热转化为电能。晶合集成电路股份有限公司通过该技术回收芯片制造过程中的冷却余热，建设 500 千瓦余热发电系统，年发电量达 400 万千瓦时，占企业用电量的 8%，同时减少余热直接排放造成的热污染，实现“节能-减排”双重效益。

二、建筑与园区综合能效提升项目

1. 近零能耗建筑示范项目

小林日用品“近零能耗”建筑通过优化围护结构保温性能、集成光伏建筑一体化(BIPV)、余热回收等技术，实现综合节能率超 100%。建筑屋顶铺设 BIPV 光伏组件，年发电量可满足建筑 30% 的用电需求；空调系统采用全热交换器回收排风余热，新风能耗降低 60%；雨水回收系统与中水回用系统结合，实现水资源梯级利用，非传统水源利用率达 40%。该项目为工业建筑节能改造提供了可复制的技术方案，已纳入安徽省低碳应用场景典型案例。

2. 区域能源梯级供能项目

合肥热电在高新区推进集中供热范围扩大，通过建设高温水供热管网，实现能源的梯级输送与利用。热源厂产生的高温蒸汽先用于工业生产供气，降温后的中温热水用于建筑供暖，最终低温回水经热泵提温后供应生活热水，能源综合利用效率提升至 85% 以上。同时对具备条件的分散燃气锅炉实施替代，减少分散燃烧造成的能源浪费，每年可节约天然气约 1200 万立方米，减少二氧化碳排放 2.6 万吨。

三、循环经济与能源再利用项目

1. 工业废水与冷凝水回用项目

园区重点推动企业开展中水和冷凝水回用，某生物医药企业通过建设冷凝水回收系统，将生产工艺产生的高温冷凝水经除铁、除氧处理后，回用于锅炉补水，回收率高达 95%，每年节约新鲜水用量 1.2 万吨，减少燃料消耗 800 吨标准煤。中盐红四方新型建材公司则利用工业废水制备全固废负碳建材，实现“废水-原料-产品”的循环转化，该项目入选 2024 年度安徽省十大低碳应用场景。

2. 废旧能源装备回收利用项目

针对光伏产业发展带来的废旧组件处理问题，高新区推动龙头企业布局再生资源回收利用体系，开展废旧光伏组件回收技术创新。阳光电源等企业研发的光伏组件拆解与材料回收技术，可实现硅、玻璃、铝等核心材料的高效分离与再利用，材料回收率超 90%，从全生命周期角度推动光伏行业减污降碳协同增效，相关技术已纳入园区“碳-污-能”足迹评价体系。

第五节 基础设施建设项目

基础设施建设项目是合肥高新区零碳园区建设的核心支撑工程，旨在通过系统化、智能化的基础设施改造与新建，构建高效、低碳、循环的园区基础设施体系。本项目总投资估算 4.2 亿元，实施周期为 2023-2025 年，涵盖绿色交通体系、低碳建筑、智慧能源网络、水资源循环系统、数字化基础设施和固废处理系统六大领域。本项目严格按照国际零碳园区建设标准设计，参考了欧盟绿色协议、联合国可持续发展目标以及国际能源署净零排放路线图等国际先进标准，确保项目设计、实施和运营全过程符合国际最佳实践。

总体目标方面，到 2025 年，建成国内领先、国际一流的零碳园区基础设施体系，实现园区基础设施能源自给率超过 35%，碳排放强度比 2020 年下降 40%，资源循环利用率达到 90%以上，为园区实现碳中和目标奠定坚实基础。

表 15：基础设施体系的具体指标

指标类别	指标名称	单位	2022 年基值	2025 年目标	2030 年远景
绿色交通	电动汽车充电桩覆盖率	%	15	85	100
	公共交通零碳化比例	%	5	60	100
	慢行交通网络密度	km/km ²	1.2	3.5	5.0
	交通领域碳排放强度	tCO ₂ /万元 GDP	0.08	0.04	0.01
低碳建筑	绿色建筑认证比例	%	25	80	100
	建筑能耗强度	kWh/m ²	85	55	35
	建筑光伏一体化覆盖率	%	8	45	75

指标类别	指标名称	单位	2022 年基值	2025 年目标	2030 年远景
智慧能源	智能电表覆盖率	%	30	95	100
	需求侧响应参与率	%	10	50	80
	能源管理系统覆盖率	%	20	85	100
水资源管理	雨水收集利用率	%	15	60	85
	再生水利用率	%	20	50	75
	供水管网漏损率	%	12	6	3

一、绿色交通体系建设

1. 电动汽车充电基础设施

构建覆盖全域、智能高效的电动汽车充电网络，涵盖公共充电站、专用充电桩和智能充电管理系统，规划建设直流快充站 15 座、交流充电桩 1200 个，实现园区核心区域充电服务半径不超过 500 米。

技术路线上，采用 V2G（车辆到电网）双向充电技术，使电动汽车成为移动储能单元，参与电网调峰；充电设施 100% 使用绿色电力，并通过智能调度系统优化充电时段，降低对电网的冲击。

实施计划分为三个阶段：2023 年，完成园区主干道和公共停车场充电设施布局，建设直流快充站 5 座、交流充电桩 400 个；2024 年，扩展至次干道和商业区，建设直流快充站 5 座、交流充电桩 400 个，启动 V2G 技术试点；2025 年，实现全域覆盖，建设直流快充站 5 座、交流充电桩 400 个，全面推广 V2G 技术。

2. 零碳公共交通系统

构建以电动巴士、氢燃料巴士为主体的园区零碳公共交通体系，规划 3 条园区环线巴士线路，总长度 42 公里，配备 60 辆零碳公交车。

实施计划如下：2023 年底，完成线路规划与站点设计，启动车辆采购招标；2024 年 Q2，完成首条线路（K1 线）基础设施建设，首批氢燃料巴士投入使用；2024 年底，K2、K3 线路投入运营，形成园区公共交通骨干网络；2025 年，优化线路与班次，实现与城市公交系统的无缝衔接。

表 16: 园区零碳公共交通体系规划

线路编号	起止点	长度(km)	车型	日客运量(人次)	减碳量(tCO ₂ /年)
K1 线	创新产业园-生物医药园	15	氢燃料巴士	5,200	680
K2 线	新能源产业园-集成电路园	14	电动巴士	4,800	520
K3 线	总部基地-生活配套区	13	电动巴士	6,500	710

3. 慢行交通系统

构建安全、连续、舒适的慢行交通网络，包括自行车专用道、步行道和共享单车系统，总长度达到 85 公里，实现园区内部主要节点间的绿色出行全覆盖。

设计标准方面，自行车道宽度不低于 2.5 米，采用透水铺装材料；步行道设置遮阳、休憩设施；关键节点建设骑行驿站，提供休憩、补水、简单维修服务。同时，开发慢行交通 APP，提供实时导航、车辆定位、停车引导、碳积分记录等功能，鼓励园区人员绿色出行。

二、低碳建筑与绿色园区

1. 绿色建筑标准与认证

全面推行绿色建筑标准，新建建筑 100%达到国家绿色建筑二星级以上标准，其中 30%达到三星级标准。既有建筑实施绿色化改造，到 2025 年完成 80%的既有公共建筑节能改造。

表 17: 绿色建筑标准的执行

建筑类型	数量(栋)	建筑面积(万 m ²)	绿色建筑等级	节能率	可再生能源占比
新建公共建筑	25	85	二星级以上	65%	25%
既有公共建筑改造	40	120	一星级以上	40%	15%
工业厂房	60	150	绿色工业建筑	50%	30%
居住建筑	15	45	二星级	60%	20%

关键技术应用包括高性能围护结构保温系统、高效空调与热回收系统、建筑光伏一体化 (BIPV)、智能照明与能耗监测系统、雨水收集与中水回用系统。

2. 建筑光伏一体化(BIPV)

全面推进建筑光伏一体化技术应用，将光伏发电系统与建筑外围护结构有机结合，实现建筑自身能源供给，规划新增 BIPV 装机容量 35 兆瓦，年发电量约 4000 万千瓦时。

创新点在于，开发适用于合肥地区气候特点的 BIPV 产品，包括光伏幕墙、光伏采光顶、光伏遮阳板等，兼顾发电效率与建筑美学；建立 BIPV 全生命周期碳足迹评估体系，确保从材料生产到拆除回收全过程低碳化。

实施路径分为三个阶段。示范引领阶段（2023 年），选取 5 处标志性建筑实施 BIPV 示范项目，形成技术标准和应用指南；规模化推广阶段（2024 年），在新建公共建筑和工业厂房中全面推广 BIPV，完成 20 兆瓦装机；全域覆盖阶段（2025 年），拓展至既有建筑改造和居住建筑，完成剩余 15 兆瓦装机目标。

三、绿色园区与生态碳汇

通过系统性生态建设，提升园区碳汇能力，构建蓝绿交织的生态网络，规划新增绿地面积 45 公顷，改造提升现有绿地 60 公顷，建设 3 条生态廊道和 5 个社区公园。

生态设计遵循四大原则。一是生物多样性优先，选择本地植物物种，构建复合植物群落，为野生动物提供栖息地；二是雨洪管理，采用海绵城市理念，建设雨水花园、下沉式绿地等绿色基础设施；三是碳汇最大化，优先选择高固碳植物种类，优化植物配置，提升单位面积碳汇能力；四是生态服务功能，兼顾降温增湿、噪声削减、空气净化等生态系统服务功能。

预计到 2025 年，园区绿化覆盖率将从目前的 40%提升至 45%，年碳汇能力增加 12000 吨 CO₂当量。

四、智慧能源网络与数字化基础设施

1. 综合能源管理系统

建设园区级综合能源管理系统 (IEMS)，整合电、热、冷、气等多种能源数据，实现能源生产、传输、消费全环节的实时监测、智能分析和优化调度。

系统架构分为四层。感知层部署智能电表、热量表、环境传感器等各类监测设备 5000 台；网络层建设园区能源物联网专网，采用 5G、光纤等多种通信方式；平台层搭建能源大数据平台，开发负荷预测、能效分析、优化调度等算法模型；应用层面向政府、企业、用户提供差异化能源管理服务。

核心功能包括多能流协同优化，实现电、热、冷、气等多种能源的互补协调与梯级利用；需求侧响应，通过价格信号引导用户调整用能行为，参与电网调峰；分布式能源管理，优化调度光伏、储能等分布式能源，提升本地消纳能力；碳排放在线监测，实时核算园区碳排放，支撑碳资产管理和交易。

2. 数字化基础设施

构建覆盖全域的数字化基础设施，为智慧园区建设提供基础支撑。包括 5G 网络全覆盖、物联网平台、边缘计算节点和园区数字孪生系统。

表 18：数字化基础设施项目

设施类型	建设内容	覆盖范围	关键性能指标
5G 网络	建设 80 个 5G 宏基站，200 个微基站	园区全域	下载速率≥1Gbps，时延≤10ms
物联网平台	部署 10,000 个物联网终端	重点区域	连接数≥50 万，数据处理延迟≤1s
边缘计算节点	建设 5 个边缘计算数据中心	分区部署	计算能力≥100TFLOPS，存储≥1PB
数字孪生平台	构建园区 1:1 三维数字模型	园区全域	模型精度≤10cm，数据更新周期≤1h

数字孪生系统构建园区物理实体的虚拟映射，集成地理信息、建筑信息、能源数据、交通流量等多源数据，实现园区运行状态的实时可视、模拟推演和智能决策。创新应用方面，基于数字孪生技术开发碳流追踪系统，实时可视化展示园区内碳元素的流动路径和转化过程，为精准降碳提供决策支持。

五、水资源循环与固废处理系统

1. 水资源循环利用系统

构建“分质供水、梯级利用、循环回用”的水资源高效利用体系，包括雨水收集、中水回用和智能供水系统，实现园区水资源消耗量降低 30%，非传统水资源利用率达到 50%。

系统主要由四部分组成。雨水收集系统建设 30 处集中式雨水收集设施，年收集利用雨水 150 万立方米；中水回用系统建设 3 座分布式再生水厂，日处理能力 2.5 万立方米，再生水用于绿化、道路清扫和工业冷却；智能供水系统部署 500 个智能水表、50 个压力监测点，实现供水管网漏损实时监测与精准定位；节水设施方面，推广节水器具，公共区域 100% 使用节水型器具，工业用水循环利用率达到 90%。

实施效益显著，项目建成后，园区年节约新鲜水资源取用量约 400 万立方米，减少碳排放约 2000 吨 CO₂当量。

2. 固废分类与资源化系统

建立全覆盖、全链条的固废分类收集、运输和处理体系，实现园区生活垃圾资源化利用率达到 85%，工业固废综合利用率达到 95%。

表 19：生活垃圾资源化利用

固废类型	产生量 (吨/年)	处理方式	资源化产品	资源化率(%)
生活垃圾	65,000	分类收集+生物处理+焚烧发电	有机肥、电能、再生材料	85
工业一般固废	120,000	分类回收+资源化利用	再生原料、建筑材料	95
危险废物	8,500	专业收集+安全处置	-	30
建筑垃圾	45,000	分选+再生利用	再生骨料、砖制品	90

创新技术应用包括智能分类垃圾桶，配备称重、满溢监测和二维码识别功能，实现垃圾分类精准计量与溯源；厨余垃圾就地处理，在大型食堂和餐饮集中区部署小型厨余垃圾处理设备，实现源头减量和资源化；固废资源化信息平台，建立固废资源化交易市场，促进再生资源的市场化流通。

合肥高新区零碳园区基础设施建设项目通过系统化、智能化的规划设计，构建了涵盖绿色交通、低碳建筑、智慧能源、水资源循环和固废处理的全方位基础设施体系。项目成功实施后，合肥高新区将成为国内零碳园区建设的典范，为全国同类园区提供可复制、可推广的经验。

第六节 低碳管理项目

合肥高新区作为全国首批产业园区减污降碳协同创新试点和国家碳达峰试点园区，近年来通过制度创新、技术突破和场景落地，构建了覆盖工业、能源、建筑等多领域的低碳管理体系。

一、工业领域：碳积分制度与近零碳工厂

1. 工业企业碳积分制度

全国首创的碳积分管理机制，将碳排放强度、清洁能源利用水平等纳入评价体系，对碳积分盈余企业给予最高 10 万元奖励，并对节能降碳改造项目提供最高 300 万元支持。通过“高新碳云”数字化平台实现月度动态核查，碳排放核算时间从 15 天缩短至 1 天，2023 年首批 30 家试点企业中 17 家实现积分盈余。该制度已被纳入《安徽省绿色制造技术实施指南》，并与“碳积分贷”等金融产品联动，为企业提供超 20 亿元意向融资。

2. 近零碳工厂示范

通威太阳能（合肥）通过淘汰高能耗工艺、采用低 VOCs 材料，年减排污水 87 万吨、二氧化碳 10.55 万吨，成为全省首家“近零碳工厂”。美的洗衣机合肥工厂建成 22.83MW 分布式光伏系统，年发电量超 2300 万 kWh，绿电占比 31%，并通过智能微电网实现 98% 本地消纳，年减排二氧化碳 1.3 万吨。美亚光电智能涂装车间采用环保喷涂工艺，实现 VOCs 零排放，零件通用率提升至 70%，碳排放减少 30%。

二、能源领域：分布式能源与智慧管理

1. 光伏建筑一体化（BIPV）

合肥科技馆蜀西湖新馆建设 600 千瓦屋顶光伏系统，年发电量超 60 万度，满足场馆 75% 用电需求，打造“零碳公共建筑”。阳光电源新能源发电装备产业园建成 22.83MW 光伏 +6MWH 储能系统，通过“自发自用、余电上网”模式，年减排二氧化碳 1.3 万吨。

2. 综合能源系统

虚拟电厂和低碳智慧园区项目整合光伏、储能、空气源热泵等技术，实现能源梯级利用。例如，阳光电源产业园通过阳光慧碳 iCarbon 系统实时监控能源消耗，综合能效提升 20% 以上。新站高新区政务中心综合能源项目建设 2.257MWp 光伏车棚和 522kWh 储能系统，配套智能照明和 VRV 空调集中控制，年节约标煤超 500 吨。

三、建筑与城市管理：数字化与循环经济

1. 建筑能效提升

推广绿色建筑标准，2024 年新增省绿色工厂 5 家、智能工厂 4 家，目标 2025 年“创绿”比例达 40% 以上。合肥科技馆新馆采用高效保温材料 and 智能温控系统，建筑能耗较传统模式降低 30%。

2. 装修垃圾资源化

搭建“一码办”线上审批系统，整合物业、交警等部门数据，审批效率提高1倍。2024年以来处理1576次清运申请，生产再生砖2000万块，减少填埋量超12万吨，碳减排超10万吨。再生砖已应用于市委党校新校区、轨道交通站点等10余个项目，节省成本约140万元。

3. 全域感知网络

依托“智慧高新”平台整合城管、交通等数据，实现问题精准处置。例如，“门前三包”管理通过短信推送责任告知1万余条，2025年塘岗中心处理989件问题，投诉处理效率提升90%。空气质量监测网络覆盖42家重点排污单位，实现废气排放实时预警。

第五章 未来提升建议

一、能源结构优化：从“单点示范”到“系统集成”

现有能源转型以分布式光伏为主，存在新能源品类单一、储能配套不足、电网协同性弱等提升空间。建议借鉴苏州工业园区经验，构建“多元功能+智能调控”能源体系。

一是扩大可再生能源应用场景。在工业厂房、公共建筑全面推广分布式光伏的基础上，探索科学岛等区域风电开发潜力，依托江淮汽车等企业布局氢能制储输用产业链，打造“光伏+风电+氢能”多能互补模式。

二是强化储能与电网协同。推广美的工厂储能应用经验，建设园区级共享储能电站，参与虚拟电厂试点，通过“高新碳云”平台实现源网荷储协同调度，提升绿电消纳率。

三是推动能源市场化改革。参考苏州分布式发电市场化交易试点做法，完善绿色电力交易机制，让企业绿色用能获得经济效益。

二、产业协同深化：从“企业单兵”到“链条联动”

当前减碳实践多集中于单个企业，产业链协同减碳机制尚未健全，中小企业参与度不足。建议构建“龙头引领+全链协同”转型体系。

一是建立供应链绿色管控机制。推广友达苏州“ESG评分卡”经验，将碳足迹、清洁生产等指标纳入供应商评审体系（权重不低于20%），通过“绿色共创会”促进技术共享，带动上下游企业减碳。

二是培育零碳产业集群。以美的、江淮等龙头企业为核心，集聚光伏组件、储能设备、碳监测等配套企业，打造零碳技术装备产业园区，同时拓展碳咨询、碳核查等现代服务业。

三是完善中小企业赋能机制。依托“高新碳云”平台开发轻量化碳管理工具，提供免费碳核算服务；借鉴苏州碳普惠体系经验，将中小企业节能改造产生的碳减排量纳入交易，实现“减排即增收”。

三、数字化管理升级：从“监测核算”到“智慧调控”

“高新碳云”平台已实现基础监测功能，但在全要素覆盖、智能决策、金融联动等方面仍有提升空间。建议分三步升级数字化体系。

第一步，扩大覆盖范围。将平台服务从 30 家试点企业拓展至全区规模以上工业企业，新增建筑、交通等领域碳排放监测模块，构建全区域碳流图谱。

第二步，强化智能赋能。融入 AI 算法开发“碳优化方案推荐”功能，针对不同行业企业自动识别高碳环节并提供技改建议，如为制造企业推荐光伏装机容量、为建筑企业提供节能改造方案。

第三步，打通碳金融链路。借鉴苏州“碳核查-减排-交易-金融”全链条模式，联合金融机构开发碳配额质押贷款、碳中和挂钩融资等产品，实现“数据-信用-融资”转化。

四、政策与生态完善：从“试点驱动”到“体系保障”

现有政策以试点扶持为主，缺乏系统性标准与长效激励机制。建议构建“标准引领+激励多元+生态共荣”保障体系。

一是建立地方特色标准体系。参考苏州园区 ESG 评价通则升级经验，牵头制定安徽省园区零碳建设标准，明确零碳工厂、零碳建筑的评价指标。

二是强化多元激励。除现有技改补贴外，设立“零碳创新基金”，对碳足迹认证、绿色技术研发等给予奖励；同时将碳积分与企业评优、用地指标挂钩。

三是打造 ESG 生态集群。依托合肥综合性国家科学中心，吸引碳认证、绿色金融等机构入驻，建立零碳技术孵化器，形成“研发-转化-应用”的完整生态链。

参考文件

1. 合肥高新技术产业开发区管理委员会.《园区概况》[EB/OL].2023-05-16
2. 合肥高新发布.《科技日报聚焦合肥高新区：勾画双链融合“同心圆”》[EB/OL].2025-12-21
3. 安徽商报.《“7%”背后的合肥高新之变》[EB/OL].2025-11-19
4. 合肥高新发布.《安徽日报点赞合肥高新区在“一山两湖”采掘“金矿”》[EB/OL].2025-08-12
5. 合肥生态环境.《强化顶层设计，探索绿色发展新模式》[EB/OL].2023-04-10
6. 能源资讯与技术服务.《合肥高新区经发局发布关于梳理摸排虚拟电厂建设需求的通知》[EB/OL].2025-09-09
7. 中钛产投.《安徽省零碳园区发展分析》[EB/OL].2025-09-01
8. 合肥市政府.《国家碳达峰试点(合肥高新技术产业开发区)实施方案》[EB/OL].2025-09-15
9. 安徽省开发区协会.《合肥高新区：探索推进绿色低碳转型和提质增效路径》[EB/OL].2025-06-04
10. 合肥高新发布.《往高处攀向新处闯高新区奋力打造光储产业新高地》[EB/OL].2025-10-11
11. 永晟光储.《开工喜讯！合肥国家大学科技园520kW屋顶光伏自持项目启建》[EB/OL].2025-08-19
12. 安徽省科技厅.《安徽省十大标杆场景案例：合肥候店量子应用示范变电站项目》[EB/OL].2025-07-01
13. 国家发展改革委.《关于开展零碳园区建设的通知》[EB/OL].2025-07-09
14. 国家发展改革委.《2024年国家碳达峰试点（合肥高新技术产业开发区）建设经验》[EB/OL].2024-12-31
15. 科技部.《国家高新区绿色发展专项行动实施方案》[EB/OL].2021-02-02
16. 合肥高新区经济发展局.《安徽合肥高新区梳理摸排虚拟电厂建设需求》[EB/OL].2025-09-11
17. 合肥新站高新技术产业开发区管委会.《积极推进虚拟电厂建设！安徽合肥新站高新区推进新型储能高质量发展征求意见》[EB/OL].2025-08-07
18. 合肥市发展和改革委员会.《合肥上半年工业用电量同比增长9.09%》[EB/OL].2025-08-19
19. 人民网·安徽频道.《合肥高新区打造低碳“科学岛”》[EB/OL].2024-06-12

20. 安徽省宿州市发展和改革委员会.《安徽宿州高新技术产业开发区区域节能报告批前公示》[EB/OL].
2024-07-04
21. 数字储能网新闻中心.合肥市新型储能发展规划（2023-2027）.关于储能试点示范与“光储充换检”
一体化等政策. 2024-06-07
22. 谢小明.虚拟电厂试点申报与技术要求文件（VPP聚合资源、调节能力与响应时间等技术指标）.2024-
05-15
23. 合肥高新区经发局.合肥高新区关于分布式光伏项目奖补与揭榜攻关等本地激励政策公告.2025-05-09
24. 中国新闻网.《专家：建设零碳园区可遵循“三一”原则》[EB/OL].2025-09-14
25. 央广网.《零碳园区建设与投资研讨会在合肥高新区举办》[EB/OL].2025-08-17
26. 安徽省住房和城乡建设厅.《安徽省建筑节能与绿色建筑发展“十四五”规划》.2021年
27. International Energy Agency.《World Energy Outlook 2022》.2022
28. Ellen MacArthur Foundation.《Completing the Picture:How the Circular Economy Tackles
Climate Change》.2021
29. UN Environment Programme.《Global Status Report for Buildings and Construction》.2022
30. 张宏亮,王建国.产业园区低碳发展路径研究.中国环境科学,2020,40(5):2250-2258
31. 李静,刘志勇.零碳园区建设国际经验及对中国的启示.生态经济,2022,38(3):45-51
32. 陈晓红,周文杰.中国工业园区绿色低碳转型机制研究.管理世界,2021,37(8):108-122
33. 碳阻迹.碳云企业碳核算V2.0上线!只为碳管理超强提效而来. 网易新闻.2022-08-26
34. 合肥高新技术产业开发区管委会.创新场景应用之中电信量子、中科光博“气象+量子”让气象监测
更精准. 2025-09-09
35. 合肥日报.合肥高新区一产业园区入选.合肥高新技术产业开发区管委会.2024-12-06
36. 安徽省生态环境厅.合肥市高新区首创工业企业碳积分试点制度.合肥市局办公室.2023-03-20
37. 合肥市人民政府办公室.合肥市新型储能发展规划(2023-2027年)[Z].2024-02-23
38. 合肥高新技术产业开发区管理委员会.合肥高新区2024年度零碳园区建设进展报告[R].2025

39. 合肥高新技术产业开发区管理委员会.合肥高新区储能技术路线规划 [R].2024
40. 合肥高新技术产业开发区管理委员会.电网侧共享储能助力零碳转型 [EB/OL].2025-08-22
41. 合肥高新技术产业开发区管理委员会.合肥高新区 2025 年 1-10 月储能项目运行统计公报 [R].2025
42. 中国环境报社.合肥高新区探索推进绿色低碳转型和提质增效路径 [N]. 中国环境报.2025-05-17
43. 新华网安徽频道.合肥：“光伏+储能”助力企业绿色发展 [EB/OL].2025-07-10
44. 合肥高新技术产业开发区管委会.中国科技大学双碳战略与新质生产力发展高峰论坛在合肥高新区成功举办 [EB/OL].2024-10-09



关于荣续ESG智库研究中心

荣续ESG智库研究中心，致力于推动“绿色共赢”的可持续发展理念，成为企业ESG发展的长期伙伴。我们通过ESG行业研究、优秀案例研究、政策和标准研究、热点和趋势分析等，解决气候变化、环境、社会、公司治理等领域的信息缺乏或信息不对称的问题，为企业提供可落地、可复制、可持续的ESG解决方案，帮助企业践行ESG理念，创造长期价值。

荣续智库研究中心汇聚了各行业的ESG专家和研究员，他们在各自领域拥有丰富经验和卓越能力。这些专家大部分是来自品职教育的ESG持证学员。品职教育拥有超过百万的活跃ESG学习社群，以及超过3万名ESG人才组成的人才库，是荣续智库坚实的人才资源。

荣续智库将继续发挥行业经验，秉持深刻洞察力和强大执行力，帮助企业将ESG有效整合到核心战略中，助力企业在ESG领域实现突破，创造社会和经济双重价值。



欢迎关注荣续ESG智库研究中心

为您提供最新的ESG资讯
共同探索可持续发展的未来

零碳园区白皮书系列

- 01 苏州工业园区
 - 02 赤峰高新技术产业开发区
 - 03 哈尔滨经济技术开发区
 - 04 合肥高新技术产业开发区
 - 05 山东德州经济技术开发
 - 06 肇庆高新技术产业开发区
-



合作咨询请联系
(扫码添加联系人)