

零碳园区白皮书系列

哈尔滨经济技术 开发区



PREFACE

前言

寒地松江畔，振兴潮正涌。作为东北老工业基地转型升级的排头兵，哈尔滨经济技术开发区始终以实体经济为根基，以科技创新为引擎，在高质量发展的征程上步履铿锵。

当“双碳”目标成为国家战略的重要坐标，哈经开区主动肩负时代使命，将零碳转型与产业升级深度融合，在这片充满创新活力的土地上，书写绿色发展的全新篇章。从航空装备的蓝天翱翔到低空经济的吨级突破，从数字工厂的智能迭代到生物医药的全球拓展，哈经开区的产业振兴之路，始终贯穿着转型提质的坚定追求。分布式光伏照亮生产车间，工业余热温暖万家灯火，循环经济让资源高效流转，新型电力系统筑牢能源根基。这不仅是对生态责任的践行，更是对高质量发展路径的深刻探索。

征程万里风正劲，重任千钧再出发。未来，哈经开区将继续以“国家先进制造业基地承载区、国家科技创新城市示范区”为目标，持续深化零碳园区建设，让绿色成为产业振兴最鲜明的底色，为东北老工业基地绿色转型提供可复制、可推广的实践经验，在推动区域碳达峰、碳中和的伟大征程中，贡献经开力量。

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

周望

高级注册ESG分析师: 25RZQLKC002794A

碳管理师: CHINAETSCM20250010128

王子轩

高级注册ESG分析师: 25RZQLKC003739A

碳管理师: CHINAETSCM20250010253

周游

高级注册ESG分析师: 25RZQLKC004227A

碳管理师: CHINAETSCM20250010218

谭智铭

碳管理师: CHINAETSCM20240010104

叶建东

高级注册ESG分析师: 25RZQLKC004239A

碳管理师: CHINAETSCM20250010206

樊冀蒙

中级注册ESG分析师: 25RZQLKC003979B

陶薪羽

高级注册ESG分析师: 级25RZQLKC003304A

李显

高级注册ESG分析师: 25RZQLKC004618A

碳管理师: CHINAETSCM20250010229

目录

概览篇	3
第一章 建设基础.....	4
第一节 园区基本概况	4
第二节 产业发展情况	8
第三节 能源供应及消费情况	13
第四节 碳排放情况	14
政策篇	16
第二章 园区政策.....	17
第一节 园区所在省市区层面的政策.....	17
第二节 园区政策与国家零碳园区建设要求的匹配度	31
第三章 建设目标.....	35
第一节 总体要求	35
第二节 建设原则	35
第三节 创建目标	36
建设篇	38
第四章 重点任务.....	39
第一节 绿电供给消纳	39
第二节 绿色能源资源网络建设	42
第三节 储能和柔性负荷管理	49
第四节 绿色低碳产业发展	51

第五节 环境设施绿色化.....	56
第六节 碳汇能力.....	62
第七节 资源循环化发展.....	66
第八节 搭建绿色智慧管理平台.....	75
第五章 重点支撑项目	78
第一节 绿色电力建设项目	78
第二节 低碳能源供应项目	80
第三节 储能技术应用项目	87
第四节 低碳产业发展项目	88
第五节 能源梯级利用项目	91
第六节 资源循环化利用项目	94
第七节 基础设施建设项目	96
第八节 低碳管理项目	102
第六章 未来提升建议	102
参考文件	105

概览篇

第一章 建设基础

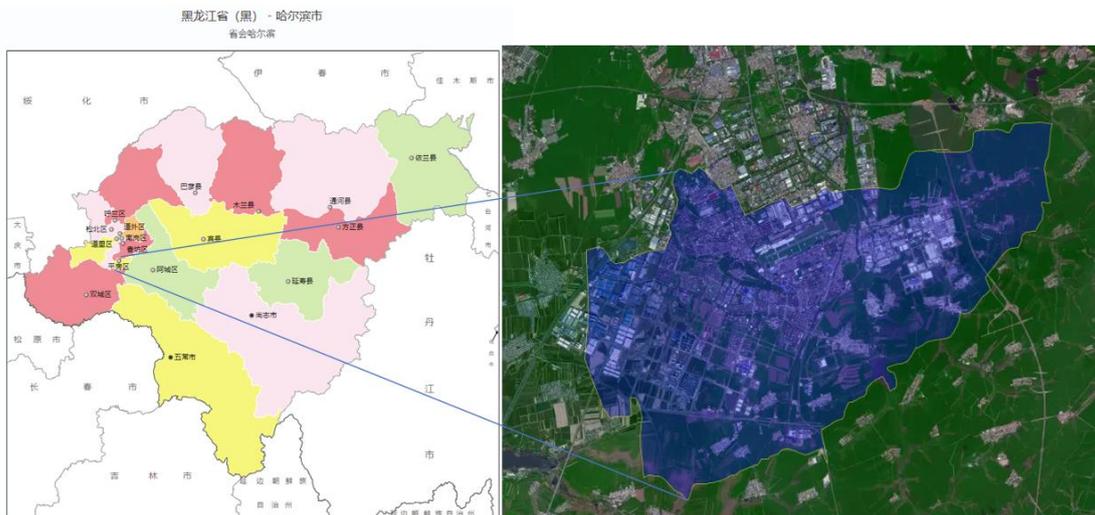
第一节 园区基本概况

哈尔滨经济技术开发区（以下简称“哈经开区”）1991年6月辟建，1993年4月晋升为国家级开发区，2017年12月平房区全域纳入哈尔滨新区规划范围，2022年4月，哈经开区又获批成为中国（黑龙江）自由贸易试验区哈尔滨协同发展先导区，哈经开区获批面积10平方公里，辐射带动面积达60平方公里，被商务部认定为“真抓实干成效明显开发区”；平房区行政区划面积93.8平方公里，常住人口近24万人，是新中国工业文明的起飞之地、共和国长子和直升机工业的摇篮。

一、区位情况

哈经开区作为国家级经济技术开发区，地处黑龙江省省会、中国东北部区域中心城市——哈尔滨市。其主体区域位于哈尔滨市西南部，哈经开区和平房区实现国家级新区、开发区、自贸区和行政区“四区融合”发展，是哈尔滨市城市总体规划中明确的重点产业集聚区与城市功能拓展核心板块。

图 1：哈尔滨经济技术开发区的区位



哈经开区作为国家级战略发展平台，地理区位优势突出，处于由大庆、长春、吉林等城市构成的两小时经济圈核心位置，是哈尔滨市衔接渤海湾出海口与欧亚大陆陆地口岸的关键枢纽，更是我国东北地区对俄经贸合作与技术交流的前沿节点，区位优势为零碳技术跨区域协同、绿色物流网络构建提供支撑。

园区空间布局呈现“多片区协同发展”特征，涵盖南岗工业集中区、哈平路工业集中区、新空间东部一区、新空间东部二区及新空间南部片区五大核心功能板块，各板块依托差异化产业定位形成互补格局，为零碳产业集群化发展奠定基础。

近年来，哈经开区结合本地工业基础，发展装备制造等四大主导产业，形成了以汽车、航空、机器人及智能制造、新材料、新能源产业为主体的工业结构。

二、交通网络

交通网络实现“立体交通”多维覆盖。

1. **航空枢纽支撑。**园区紧邻哈尔滨太平国际机场（距园区约 30 公里），该机场为东北地区重要国际航空港，2024 年旅客吞吐量达 2379.8 万人次，持续位居东北地区航空枢纽首位，可快速衔接国际国内航线，为园区零碳相关的国际技术合作、高端装备运输、商务往来提供高效航空保障。
2. **铁路动脉保障。**园区周边铁路网络密集，毗邻哈尔滨站（普速铁路枢纽）与哈尔滨西站（高速铁路枢纽），是哈大高铁、哈齐高铁、哈牡高铁、哈佳快速铁路及多条普速铁路的交汇核心，衔接全国铁路网，具备强大的客货运输保障能力，可满足零碳产业原材料、产品的长距离绿色运输需求。
3. **公路网络覆盖。**京哈高速公路、绥满高速公路、哈同高速公路、哈五路及哈尔滨绕城高速公路等国家级、省级公路干线在园区周边贯通，构建起“环射联动、四通八达”的公路运输网络，实现与黑龙江省内及东北腹地城市的高效陆路连接，为园区短途绿色物流、零碳通勤体系建设提供基础。
4. **市内衔接能力。**园区依托征仪南路、哈平西路等城市主干道，与哈尔滨主城区实现紧密衔接，可无缝对接城市政治、经济、文化及科技核心资源；同时，地铁 1 号线贯穿辖区并设渤海路站，343 路、哈南新区 10 号线等多条公交线路形成地面交通网络，构建起“轨交+公交+主干路”的市内立体交通体系，为园区零碳转型中的人员通勤优化、资源要素整合提供保障。

三、经济社会发展概况

哈经开区作为哈尔滨市乃至黑龙江省的经济增长极，其经济总量和产业集聚度均处于领先地位。

1. 经济发展实力

哈经开区自 1991 年辟建、1993 年晋升国家级开发区以来，已成长为哈尔滨市经济发展的龙头引擎，2022 年规上工业总产值首次突破千亿级台阶，2023 年航空产业总产值进一步突破 500 亿元，展现强劲增长动能。在国家级经济技术开发区综合发展水平考核中连续跻身全国优秀序列。

产业体系呈现“四梁八柱”稳固格局，即以先进装备制造、绿色食品、新一代信息技术、大健康为四大主导产业，培育形成汽车、航空、机器人、大数据、新材料、新能源、生物技术、现代金融八大产业集群。工业门类覆盖黑龙江省工业体系的 85% 以上，其中航空制造业产值占全省近 90%，拥有全国最全的旋翼和固定翼机设计研发制造能力；数字经济领域集聚企业 1600 余户，中国移动万卡智算中心建成后算力可达 6600P，“中国云谷”品牌效应凸显。

2. 创新与绿色发展基础

区内拥有高新技术企业超 500 家，国家级孵化器、众创空间 8 家，省级以上研发机构 117 家，市级及以上研发机构总量达 182 家，博士后工作站 23 个，依托这些平台打造了国家航空装备创新型产业集群。环中国农业科学院哈尔滨兽医研究所创新创业生态圈集聚企业超 700 家，总产值突破 60 亿元，成为生物经济创新高地。

绿色制造体系成效显著，现有 17 家企业获评国家级绿色工厂（全市占比 29%），2 家企业获评国家级绿色供应链（全市占比 67%），5 户企业成为省级节水标杆企业（全市占比 45%）。益海嘉里 4.99MW 分布式光伏发电项目成功并网，中国移动数据中心余热回收项目形成示范效应，为零碳转型奠定实践基础。

3. 社会配套发展

园区实行与平房区“一套人马、两块牌子”的统一管理模式，平房区行政区划内常驻人口近 24 万人，为产业发展提供稳定人力资源支撑。配套设施实现“产城融合”发展，建成万达广场、哈南商务区中央公园等商业休闲载体，推进高校、国际医疗、社区商业服务中心等城市功能项目建设，形成“园区、城区、社区”三区联动格局。同时，作为中国（黑龙江）自由贸易试验区哈尔滨协同发展先导区，落地外资企业 220 家，年利用外资占全省三分之一，外贸总额占全市 43%，开放型社会格局成型。

四、周边资源条件

1. 能源资源：绿色供给潜力充足

园区依托区域能源禀赋构建多元供给体系，松花江流域丰富的水资源为工业生产和生态冷却提供保障，哈南工业新城规划的“四湖四水”水系（天龙湖、兴隆湖等）兼具储能与生态调节功能。在可再生能源利用方面，正在推进云计算产业园增量配网项目，规划到2030年实现增量配电网区域风光能源使用比例超40%，新型储能装机规模达50万千瓦时以上。周边分布的风电、光伏资源与园区“可再生能源+储能”模式形成互补，为零碳能源体系建设提供资源基础。

2. 产业资源：集群协同优势显著

周边50公里范围内形成完善的产业配套网络。航空领域以航空工业哈飞、中国航发东安为链主，集聚广联航空、鑫华航空等配套企业，构建从整机研发到零部件制造的完整产业链；汽车产业拥有东安动力、一汽哈轻等龙头，形成整车、发动机、电子配套一体化体系。绿色食品产业依托黑龙江“大粮仓”资源，益海嘉里、九三粮油等企业带动上下游形成粮食深加工集群，为产业绿色转型提供供应链支撑。此外，哈南工业新城内8000余家入驻企业形成产业生态网络，与园区253家规上工业企业、867家四上企业形成协同效应。

3. 科创资源：研发转化能力突出

园区紧邻黑龙江省核心科教区，哈尔滨工业大学、哈尔滨理工大学等高校的技术园区为其提供技术支撑，哈工大机器人集团等企业实现“产学研用”深度融合。中国农业科学院哈尔滨兽医研究所在动物疫苗、生物安全领域的科研优势，与园区生物经济产业形成精准对接，推动科技成果快速转化。省级以上研发机构、国家铝镁合金新材料产业化基地等25个国家级平台，构建起从基础研究到产业化应用的创新链条，为零碳技术研发提供核心动能。

4. 生态资源：碳汇调节能力强劲

园区处于哈尔滨“万顷松江湿地”生态格局的重要节点，周边分布太阳岛国家级风景名胜区、阿勒锦岛国家湿地公园等生态斑块，其中阿勒锦岛湿地面积4.19平方公里，湿地率达71.1%，哈东沿江湿地更是东亚—澳大利西亚迁飞区的关键节点。哈南工业新城规划的76平方公里楔形绿地和16平方公里国家级农业科技示范园区，形成天然碳汇屏障，与园区内部绿地系统共同构成“蓝绿交织”的碳汇网络，为碳达峰提供生态支撑。

5. 政策资源：多维叠加保障有力

作为“国家级开发区+国家级新区+自贸区协同先导区+行政区”四区融合的发展平台，园区叠加东北振兴、对俄合作、碳达峰试点等多重政策红利。哈尔滨市出台的“白金 50 款”绿色产业扶持政策、节能改造专项补贴等，与国家碳达峰试点实施方案形成政策合力，在项目审批、用能保障、技术创新等方面为零碳转型提供制度保障。

第二节 产业发展情况

哈尔滨经济技术开发区暨中国（黑龙江）自由贸易试验区哈尔滨协同发展先导区是黑龙江省最大的产业集聚区，工业门类覆盖全省工业体系的 85%以上，现有规上工业企业 253 家，四上企业 867 家；金融、类金融企业 621 家，A 股上市企业占全省 41%；先后创建了国家新型工业化装备制造产业示范基地 23 个国家级基地；设立博士后工作站 23 个、市级及以上研发机构 182 个、国家级和省级研发中心 66 个；落地外资企业 220 家，年利用外资占全省三分之一，外贸总额占全市 43%。

目前，聚焦建设“东北改革开放先行区、龙江创新发展示范区、冰城营商环境样板区”目标，重点实施八大任务、23 项创新举措，通过“应复尽复、全面推广”黑龙江自贸区经验，实现自贸区片区、协同先导区共享联动、模式创新、业态更新，形成投资贸易便利化、法治环境规范化、金融服务完善化、社会治理智慧化能力提升目标。

一、园区主导产业

哈经开区紧扣国家碳达峰试点定位，以“四梁八柱”现代产业体系为基础，构建低碳技术驱动、绿色制造引领、循环经济支撑的主导产业格局，重点发展以下三大低碳导向产业集群。

1. 高端装备制造业

以“绿色化、智能化、服务化”为核心，推动传统装备向低碳技术迭代。重点推进以航空、航天、汽车、轨道交通、工程机械、大型农机等为主的高端装备制造产业集群，建设航空产业园、汽车产业园、农机产业园高新装备产业园。新能源装备产业重点发展核电装备、风电、光伏发电等新能源装备。新材料产业重点发展铝镁合金材料、航空复合材料、高性能高分子材料等产业。光机电产业重点发展智能仪器仪表、智能装备等高端装备，成为国家新兴工业化装备制造业示范基地。

航空领域：中航工业哈飞作为国内直升机研发制造的领军企业，具备强大的直升机设计、制造、试验能力，其产品广泛应用于国防、民用等多个领域，在我国直升机产业中占据重要地位。中国航发东安专注于航空发动机研发制造，为我国航空事业提供了关键动力支持，其技术实力和产品质量在国内处于领先水平。哈飞空客复合材料制造中心的成立，标志着哈尔滨在航空复合材料领域取得了重大突破，进一步加强了区域在航空产业的技术优势和国际合作地位。2025年8月哈尔滨航空产业在无人机领域取得突破（纵列式重载无人机获1300架意向订单）。

航天领域：哈尔滨经济开发区积极参与国家航天项目建设，与航天科技等知名企业紧密合作，在卫星零部件制造、航天电子设备研发等方面取得了显著成果。这些成果不仅为我国航天事业的发展做出了重要贡献，也为园区航天产业的进一步壮大奠定了坚实基础。随着商业航天市场的快速发展，哈尔滨经济开发区正积极布局商业航天领域，推动航天产业的多元化发展。

新能源汽车：长安福特哈尔滨分公司作为区内汽车产业的龙头企业，具备先进的汽车生产技术和设备，主要生产轿车、SUV等多种车型，产品畅销国内外市场。近年来，公司不断加大技术创新和产品升级力度，推出了多款深受消费者喜爱的车型，市场份额稳步提升。意大利凯斯纽荷兰等企业的入驻，进一步丰富了园区汽车产业的产品线，提升了产业的整体竞争力。同时，区内还集聚了艾瑞排放、固泰电子等一批汽车零部件配套企业，形成了从汽车零部件生产、整车制造到销售服务的完整汽车产业链。

轨道交通：哈尔滨经济开发区依托本地科研机构和技术力量，在轨道交通车辆零部件制造、信号系统研发等领域取得了一定进展。部分企业生产的轨道交通零部件产品已广泛应用于国内各大城市的轨道交通项目中，为我国轨道交通事业的发展贡献了力量。随着我国轨道交通建设的持续推进，哈尔滨经济开发区轨道交通产业有望迎来更大的发展机遇。

工程机械和大型农机：徐工机械等知名企业在开发区设立生产基地或研发中心，推动了工程机械和大型农机产业的发展。这些企业通过引进先进技术和管理经验，不断提升产品的智能化、自动化水平，满足了市场对高性能工程机械和大型农机的需求。同时，开发区还积极培育本地相关企业，加强产业配套能力建设，促进了工程机械和大型农机产业集群的形成与发展。

2. 绿色食品产业

绿色食品产业是哈尔滨经济技术开发区的传统优势产业，也是园区“四梁八柱”产业体系中的重要组成部分。哈尔滨地处东北平原，拥有广袤的耕地和丰富的农业资源，为绿色食品产业的发展提供了得天独厚的条件。重点发展粮油精深加工、乳制品、肉制品、啤酒饮料、休闲方便食品等产业，建设国家重要的绿色食品加工基地。加快营养品、功能性产品、健康保健品等产业化步伐，建设生态观光农业、有机生态都市农业产业园区。

绿色食品产业：哈尔滨经济技术开发区集聚了众多知名企业，形成了从农产品种植、养殖到食品加工、销售的完整产业链条。九三食品作为国内知名的粮油加工企业，以大豆加工为主业，产品涵盖食用油、豆制品等多个品类，其生产的九三牌食用油在市场上具有较高的知名度和美誉度。益海嘉里等企业也在区内开展粮油加工业务，进一步丰富了园区的粮油产品种类，提升了产业的市场竞争力。

益海嘉里、九三粮油等企业推广精准农业技术，减少化肥农药使用量 10%以上，建成黑龙江农投数字农业产业园，实现农产品从田间到餐桌的碳足迹追踪。

酒水饮品：百威啤酒、可口可乐、秋林格瓦斯等企业在哈尔滨经济技术开发区落地生根。百威啤酒凭借先进的酿造技术和严格的质量控制体系，生产出高品质的啤酒产品，畅销全国各地；可口可乐作为全球知名的饮料品牌，其在哈尔滨的生产基地为当地市场提供了丰富多样的饮料产品；秋林格瓦斯作为具有哈尔滨地方特色的饮品，以其独特的风味和口感深受消费者喜爱，通过不断创新和市场拓展，产品影响力逐渐扩大。

百威哈啤、中粮可口可乐等 5 家企业获评省级节水标杆企业，通过废水循环利用技术，2024 年单位产品水耗较 2023 年下降 25%；秋林饮料、珍宝制药等 17 家企业入选国家级绿色工厂，生产过程 2024 年碳排放较 2023 年降低 18%。

副食加工：裕昌食品、天手食品等企业发展迅速。裕昌食品以生产肉制品、豆制品等副食产品为主，注重产品品质和食品安全，通过建立完善的销售网络，产品覆盖黑龙江省及周边地区。天手食品则在调味品、休闲食品等领域具有一定的市场份额，其生产的产品以独特的口味和优质的原料赢得了消费者的认可，产业发展态势良好。

奶制品行业：完达山、万家宝等企业在哈尔滨经济技术开发区发展良好。完达山作为国内知名的奶制品品牌，拥有自己的奶源基地和先进的生产加工设备，产品涵盖奶粉、液态奶等多个品类，在市场上具有较高的品牌知名度和忠诚度。万家宝则专注于低温乳制品的研发、生产和销售，以新鲜、营养的产品特点受到消费者的青睐。

休闲食品：顶益、上好佳、旺旺等企业在开发区投资建厂。顶益食品生产的康师傅系列方便面、饮料等产品在国内市场占据重要地位；上好佳和旺旺的各类休闲食品以丰富的品种和独特的口味满足了不同消费者的需求，深受市场欢迎。产业发展呈现出良好的增长态势。

3. 新一代信息技术

哈经开区以云计算、大数据为核心，推动建设中国云谷，建设国家、东北亚乃至全球重要的数据节点、通讯枢纽，初步形成以物联云、政务云、公共云、医疗云、游戏云、互联云等齐聚“云谷”的产业发展架构；规划建设人工智能小镇，着力打造机器人技术研发区和产业区，重点发展机器人制造、技术研发、服务和应用。

形成了一批特色项目。包括中国云谷中的华为软件技术有限公司、中国移动、中国联通、中国电信、香港名气通、曙光集团、浪潮集团；机器人产业中的哈工大机器人集团、行健机器人集团、展达智能机器人集团。

半导体和传感器：哈尔滨经济开发区通过引进和培育相关企业，逐渐形成了一定的产业基础。部分企业在半导体材料研发、传感器制造等方面具备一定的技术实力，产品应用于工业控制、智能安防、物联网等多个领域。虽然与国内先进地区相比，哈尔滨在半导体和传感器产业规模和技术水平上仍有一定差距，但开发区正通过加强与科研机构合作、加大政策支持等方式，努力提升产业的发展水平。

通信领域：哈尔滨经济开发区积极推进 5G 网络建设和应用。区内多家通信企业参与 5G 基站建设和网络优化工作，为 5G 技术在哈尔滨的普及和应用提供了基础保障。同时，开发区还鼓励企业开展 5G 应用创新，在智能制造、智能交通、智慧医疗等领域探索 5G 技术的应用场景，推动传统产业的数字化转型。

云计算和大数据产业：是哈尔滨经济开发区新一代信息技术产业发展的重点方向之一。中国云谷数字经济产业园、哈尔滨国家大数据中心（产业园区）等项目的建设，为云计算和大数据产业的发展提供了重要载体。园区内集聚了一批云计算和大数据企业，这些企业在数据存储、分析处理、应用开发等方面具备一定的技术能力和服务水平。部分企业通过与本地传统产业合作，为企业提供大数据解决方案，帮助企业实现数据驱动的决策和运营管理，提升了企业的竞争力。

区块链技术：作为一种新兴的信息技术，在哈尔滨经济开发区也得到了一定的关注和应用。一些企业开始探索区块链在供应链金融、食品安全追溯、政务服务等领域的应用，通过区

区块链技术的去中心化、不可篡改等特性，提高业务流程的效率和安全性。虽然目前区块链技术在哈尔滨经济开发区的应用还处于起步阶段，但随着技术的不断成熟和应用场景的不断拓展，有望为区域经济发展带来新的机遇。

二、产业布局情况

哈尔滨经济开发区实际管辖面积 60 平方公里，包含南岗工业集中区、哈平路工业集中区、新空间东部一、新空间东部二、新空间南部五个片区。

以“核心区低碳示范、特色园技术突破、协同片循环联动”为空间策略，形成“一核引领、多园协同、全域低碳”的布局体系。

南岗工业集中区东至铁路专用线，南至赣水路，西至嵩山路、红旗大街，北至汉水路、闽江路，共 6.6 平方公里，包括原哈尔滨高新技术产业开发区国批面积 6.6 平方公里。

重点布局新一代信息技术和大健康产业。在新一代信息技术方面，引入了众多软件开发、大数据应用等企业，形成产业集聚效应。通过建设绿色数据中心，采用高效的能源管理系统，对数据中心的电力消耗、制冷系统等进行优化，降低能源消耗和碳排放。大健康产业则以生物技术研发和医疗器械制造为主，企业通过采用绿色生产工艺和节能设备，减少生产过程中的碳排放。

哈平路工业集中区东至园艺所西侧，马家沟河，南至哈飞公司厂区，西至哈平公路副线，北至瓦盆窑南路、园艺所南端、义发源南路，共 13.2 平方公里，包括原哈尔滨经济技术开发区国批面积 10 平方公里。

主要布局先进装备制造和绿色食品产业。先进装备制造企业通过合理规划厂区布局，优化生产流程，减少物料运输距离和能源消耗。例如，一些机械制造企业将生产车间按照工艺流程进行合理分区，减少设备之间的空转时间，提高能源利用效率。绿色食品企业则在园区内集中建设现代化的生产厂房，采用先进的环保型食品加工设备，降低生产过程中的能源消耗和污染物排放。

新空间南部东至拉滨铁路，南至哈南十六大道，西至京哈高速公路，北至何家沟、滨河大道，谷丰东街，哈南第二大道，共 32 平方公里。**新空间东部一**东至规划路，南至规划路，西至彩虹路，北至松花路的部分区域，共 3 平方公里。**新空间东部二**东至雨润路，南至春晖路、哈啤路，西至哈五路，北至江南中环路的部分区域，共 5.2 平方公里。

新空间东部一、新空间东部二、新空间南部的产业布局相对多元化，涵盖了四大主导产业的部分企业。在这三个区域，注重产业之间的协同发展，形成循环经济产业链。例如，绿色食品产业产生的废弃物可以作为生物质能的原料，为园区内的企业提供能源，实现资源的循环利用，减少碳排放。同时，在园区基础设施建设中，推广绿色建筑，采用太阳能板、节能灯具等设备，降低园区整体的能源消耗。

第三节 能源供应及消费情况

一、能源消费结构

哈经开区以能源结构低碳转型和能效提升为核心目标，加快构建清洁低碳安全高效的现代能源体系，通过控煤减煤、发展可再生能源、打造新型电力系统、强化能效约束四大举措，推动能源消费结构持续优化，同时引导企业转型、强化试点示范，为园区碳达峰筑牢基础。

在**煤炭消费管控与清洁利用**方面，哈经开区持续推进煤炭减量清洁替代工程，落地多项煤电清洁高效改造项目：哈合力投资控股有限公司北部区热源厂等完成升级改造，国能哈尔滨热电通过机组通流、高背压等改造，1号、2号机组年分别节约标煤1.28万吨、3.66万吨，其打造的五级联动智慧供热平台年节约标煤超4.94万吨，供电煤耗大幅降低，二期热电联产扩建项目推进顺利，建成后将成为黑龙江省单体接带热负荷最大的城市支撑性主热源；同时借助“气化龙江”契机，推进天然气管线互联互通，引导工业用气，推动重点企业燃煤自备锅炉“煤改气”，减少煤炭终端使用量，并明确2025年实现煤电机组平均供电煤耗降至300克标准煤/千瓦时以下的目标。

在**可再生能源开发利用**方面，光伏、风电、生物质能产业均实现突破：推进平房区整区屋顶光伏开发试点和云计算产业园数据中心绿色化试点，引入寒地黑土能源等太阳能企业；落地运达新能源风电产业装备基地，可生产5.X及以上陆上风电机组，年产能150万千瓦、300台套，填补东北新能源产业空白，后续签约运达储能装备制造基地项目，完善风储协同产业链；辖区博能集团依托低温厌氧发酵技术，其农业废弃物制备绿色甲醇联产有机肥项目入围工信部典型案例，建成基地日处置秸秆和畜禽粪污300吨，年产生生物天然气370万立方米，供应企业生产用气，后续计划推广多个资源化利用项目，届时年碳减排可达300万吨。

在**新型电力系统构建**方面，推行“网荷源储”一体化绿色供电模式，将云计算产业园数据中心电能使用效率控制在1.5以下，综合用能成本降低10%以上，其中中国移动哈尔滨数

据中心入选国家新型数据中心典型案例；同时引入储能装备制造项目，完善“研发+智造+应用”产业链，为“可再生能源+储能”发展提供坚实产业支撑。

在**企业转型与能效提升**方面，近三年引导企业完成技改投资累计 200 多亿元，培育龙江环保等一批绿色技术创新企业，现有 17 户企业获评国家级绿色工厂、18 户企业获评省级绿色工厂，24 个车间认定为省级数字化（智能）示范车间，多家企业获评省级节水标杆企业、省级节能降碳绿色化改造企业；2020 年以来，全区工业综合能耗及二氧化碳排放量年均下降 4.3%，航空装备、汽车等四大产业链绿色发展指标均优于全国开发区平均水平，高耗能行业通过工艺和装备升级逐步向能效标杆水平靠拢。

此外，哈经开区绿色低碳技术研发和推广应用取得新进展，绿色生产生活方式普遍推行，绿色低碳循环发展的政策体系进一步完善，且成功入选全国首批十个碳达峰试点园区，其云计算产业园数据中心绿色化试点为全省绿色数据中心建设提供样板，屋顶光伏开发、绿色能源消纳等模式为构建省级新型能源体系示范基地奠定基础，区内企业绿色转型经验也为东北地区同类型园区和企业提供了可复制、可推广的范式。

二、能源供应结构

哈经开区的能源供应结构正处于清洁低碳转型进程中，整体呈现煤炭为基础保障（75%）、天然气为重要补充（20%）、可再生能源快速增长（4%）、辅助能源（1%）配套完善的多元化格局。

其中，煤炭仍承担着供热和工业用能的基础保障作用，且正通过清洁高效改造逐步向系统调节性电源转型；天然气作为核心清洁替代能源，依托完善的管网布局，在“煤改气”推进中占比稳步提升；光伏、风电、生物质能等可再生能源是结构优化的核心增长极，不仅落地了整区屋顶光伏、风电装备制造、生物质天然气等多个项目，还配套“可再生能源+储能”模式提升消纳能力；同时，储能、虚拟电厂等辅助能源设施同步建设，进一步保障了区域能源供应的稳定性与灵活性。

第四节 碳排放情况

基于哈经开区 2024 年能源消费统计数据、重点企业碳核查结果及行业排放因子测算，2024 年园区碳排放总量为 125.3 万吨 CO₂。从排放结构来看，直接排放占比 54.8%，间接排放占比 39.5%，其他相关排放占比 5.7%，整体呈现能源依赖性强、重点排放源集中、间接排放突出的核心特征。

其中，范围一（直接排放）排放量约 68.7 万吨 CO₂，占总排放量的 54.8%，主要来源于园区内化石燃料燃烧（如热电企业燃煤、工业企业燃油）及工业生产工艺过程排放（如部分制造业原料分解）；范围二（间接排放）排放量约 49.5 万吨 CO₂，占总排放量的 39.5%，核心构成为园区外购电力消费产生的隐含排放；其他相关排放约 7.1 万吨 CO₂，占总排放量的 5.7%，主要来源于园区内废弃物处理、少量移动源等辅助排放环节。

从排放特点来看，聚焦两大特征。

1. 直接排放主导，间接排放依赖度高

园区 54.8%的碳排放来自直接排放环节，其中威立雅、丰威等热电企业是核心排放源，凸显“能源供应本地化”带来的排放集中性特征，也明确热电企业低碳改造（如燃煤清洁替代、能效提升改造）是直接减排的关键抓手。

间接排放占比达 39.5%，且 92%的间接排放源于制造业外购电力消费，反映园区经济发展对电力的高度依赖。尽管黑龙江省电网清洁能源占比相对较高，但随着数字经济产业园、数据中心等项目落地，未来电力需求大概率呈增长趋势，需通过分布式光伏推广、虚拟电厂建设等手段降低间接排放强度。

2. 双行业主导排放，减排重点聚焦

能源供应与制造业两大行业 2024 年合计碳排放 109.4 万吨 CO₂，占总排放量的 87.3%，是园区碳达峰、碳中和的核心攻坚领域。其中，能源供应行业减排需聚焦“热电低碳化转型”，制造业需重点推进装备制造、绿色食品两大高耗能领域的能效提升。反观建筑业、交通运输业等低碳行业，排放合计占比仅 9.3%。结合园区产业发展定位与基础，短期内难以通过调整产业结构大幅降低高耗能行业占比，因此园区减排核心路径需以“技术改造”为核心，通过工艺优化、装备升级、能源替代等技术手段实现深度降碳，而非依赖产业结构替代。

政策篇

第二章 园区政策

第一节 园区所在省市层面政策

表 1：省市层面政策

发布日期	发布单位	政策名称	相关内容阐述
2024.07.17	哈尔滨市人民政府	《国家碳达峰试点（哈尔滨经济技术开发区）实施方案》	先期建设 17 个重点项目（总投资 32.33 亿元），围绕能源基础设施、节能降碳改造等；大力推动可再生能源利用，发展“可再生能源+储能”；推动光伏建筑一体化；打造绿色高效交通运输系统等。
2021.12.31	黑龙江省人民政府	《黑龙江省建立健全绿色低碳循环发展经济体系实施方案》	加快工业绿色升级、推动园区绿色转型（循环化改造、公用设施共享、能源梯级利用）、构建绿色供应链、培育绿色环保产业。
2022.03.30	黑龙江省人民政府	《黑龙江省“十四五”节能减排综合工作实施方案》	园区节能环保提升工程：推动工业园区能源系统优化和污染整治，布局分布式新能源，开展“新能源+储能”微电网示范，推进供热、供电、污水处理等设施共建共享，推动省级以上园区循环化改造。
2025.09.15	黑龙江省发展和改革委员会	《黑龙江省固定资产投资节能审查和碳排放评价实施办法》	该办法以推动“能耗双控”向“碳排放双控”全面转型为核心目标，强化固定资产投资项目在能源消费与碳排放方面的全过程管理。政策依据国家相关法律法规及国家发改委 2025 年第 31 号令制定，旨在构建科学、规范、高效的节能审查与碳排放评价机制，助力实现碳达峰碳中和目标。

1. 《国家碳达峰试点（哈尔滨经济技术开发区）实施方案》

2024 年 7 月 17 日，哈尔滨市人民政府发布了《国家碳达峰试点（哈尔滨经济技术开发区）实施方案》。

(1) 建设目标

围绕“十四五”和“十五五”两个阶段展开，明确了哈经开区在绿色低碳转型和碳达峰路径上的战略方向与核心任务。

“十四五”时期目标（2021-2025 年）：该阶段以构建绿色低碳循环经济体系为核心，聚焦产业结构优化与能源效率提升。开发区旨在形成“四梁八柱”现代产业体系，推动产业基础高级化与产业链现代化，增强经济韧性和创新能力。能源消费结构将逐步优化，严格

控制煤炭消费增长，大力推进绿色技术研发与应用。至 2025 年，单位工业增加值综合能耗年均下降 2.75%，能耗总量控制在合理区间，并为部分条件成熟的行业与企业率先实现碳达峰奠定基础。

“十五五”时期目标（2026-2030 年）：这一时期标志着开发区经济社会发展全面绿色转型的深化阶段。产业结构将实现数字化、智能化和绿色化协同发展，初步建成清洁低碳、安全高效的能源体系。重点领域低碳发展模式基本成熟，能效水平对标国际先进，非化石能源消费比重提升至 8%。通过绿色技术关键突破和政策体系健全，推动公众绿色生活方式普遍形成。到 2030 年，单位工业增加值综合能耗降至 0.29 吨标准煤/万元，二氧化碳排放强度控制在 0.82 吨二氧化碳/万元，确保实现碳达峰目标。

表 2：哈经开区碳达峰建设目标指标

序号	类别	具体指标	单位	2022	2025	2030
1	绿色低碳 发展指标	工业增加值平均增长率	%	5.76	6.00	5.50
2		单位工业增加值综合能耗	吨标准煤/ 万元	0.37	0.34	0.29
3		单位工业增加值 二氧化碳排放量	吨二氧化 碳/万元	1.07	0.98	0.82
4	能源绿色	非化石能源消费占比	%	2.63	4.00	8.00
5	低碳转型	可再生能源使用比例	%	2.63	4.00	8.00
6	指标	工业余热回收利用率	%	/	20	40
7	建筑领域 绿色发展 指标	新建建筑中 星级绿色建筑占比	%	/	10	30
8		新建厂房屋顶光伏覆盖率	%	/	5	30
9		公共建筑单位面积能耗	MJ/m ²	430	405	366
10	交通领域绿 色发展指标	货物清洁运输比例	%	10	15	25
11		新能源、清洁能源 动力交通工具占比	%	/	10	20
12	循环发展 指标	一般工业固体废物 综合利用率	%	98.33	>99	>99
13		工业用水重复利用率	%	86.36	88	90
14	绿色低碳 创新指标	绿色低碳技术研究 与实验发展经费投入强度	%	1.11	1.18	1.30

注：1.2022 年工业增加值平均增长率为 2022 年工业增加值较 2018 年工业增加值复合增长率。

2. “/” 处数据暂未统计，后续在达峰试点建设过程中将完善数据统计制度。

来源：《国家碳达峰试点（哈尔滨经济技术开发区）实施方案》，哈政发〔2024〕30 号

(2) 八大实施路径

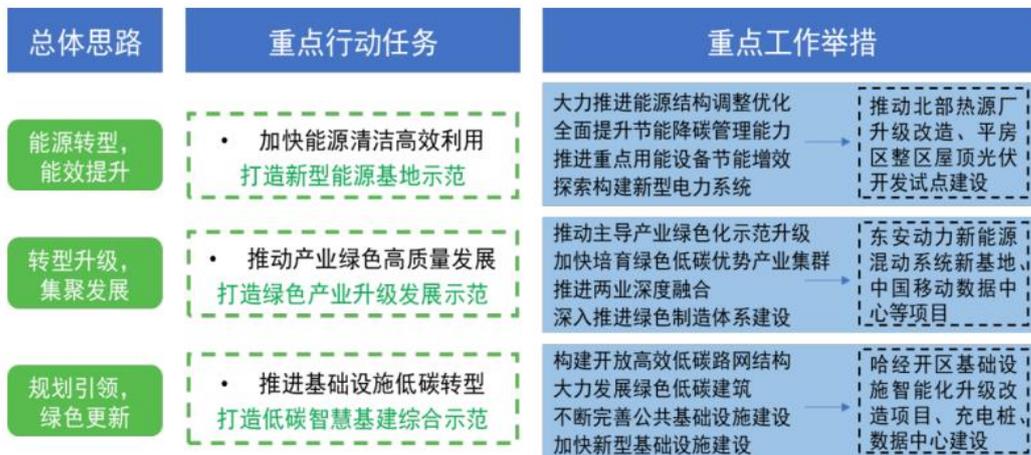
围绕八大实施路径系统部署了行动框架，旨在通过多维度、多层次的政策与行动协同，全面推进开发区绿色低碳转型。

- **能源清洁高效利用**：以构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系为目标，重点推动煤炭减量与清洁替代，加快发展分布式光伏、生物质能等可再生能源，推进“可再生能源+储能”新型电力系统建设。通过严格能效约束推动高耗能企业节能改造，力争建成省级新型能源体系示范基地。重点工作举措包括大力推进能源结构调整优化、全面提升节能降碳管理能力、推进重点用能设备节能增效、探索构建新型电力系统，推动北部热源厂升级改造、平房区整区屋顶光伏开发试点建设。
- **产业结构绿色高质量发展**：以“四梁八柱”产业体系为核心，推动先进装备制造、绿色食品、新一代信息技术、大健康等主导产业绿色化、数字化升级。通过“链主+链长”模式强化产业链协同，构建绿色制造体系，推进绿色工厂创建、绿色产品供给和绿色供应链管理示范。重点工作举措包括推动主导产业绿色化示范升级、加快培育绿色低碳优势产业集群、推进两业深度融合、深入推进绿色制造体系建设，推动东安动力新能源混动系统新基地、中国移动数据中心等项目。
- **基础设施低碳转型**：着力构建绿色交通体系，推广新能源汽车及配套充换电设施；推动绿色建筑规模化发展，推进既有建筑节能改造与装配化建造；加强新型基础设施如智能传感器、数据中心的低碳化布局，形成新基建绿色示范样板。重点工作举措。重点工作举措包括构建开放高效低碳路网结构、大力发展绿色低碳建筑、不断完善公共基础设施建设、加快新型基础设施建设，推动哈经开区基础设施智能化升级改造项目、充电桩、数据中心建设。
- **资源循环利用效率提升**：以循环经济模式改造存量、构建增量，推动主导产业循环链建设。通过产业链耦合、能源梯级利用、废弃物资源化处理（如余热余压、中水回用、固废综合利用）等措施，打造园区循环化发展标杆。重点工作举措包括打造产业循环链接模式、健全资源循环利用体系、加强固体废弃物综合利用，推动中通快递全自动智能化分拣中心升级改造等项目。
- **减污降碳协同治理**：从源头到末端全过程构建减污降碳制度体系，统筹推进工业清洁生产、大气、水、固废协同治理与生态保护。通过制度创新实现碳达峰与环境治理深

度融合，提升环境、气候与经济效益的协同性。重点工作举措包括强化污染物和碳排放源头防控、推行工业领域清洁生产改造、强化污染物与碳排放协同治理、探索环境污染第三方治理模式，推动百威哈尔滨啤酒、有限公司中水回收等项目。

- **绿色发展科技创新**：聚焦清洁能源、储能、工业流程再造、CCUS 等低碳前沿技术研发，支持博士后工作站、重点实验室及产业创新联盟建设，推动科技成果转化与示范应用，形成可推广的减碳技术整体解决方案。重点工作举措包括营造优良创新生态环境、强化科技战略支撑能力、加强共性关键技术研发和攻关、推动低碳科技成果应用示范，开展广联航空研发中心升级、数字经济产业园等项目。
- **绿色低碳全民行动**：加强低碳宣传教育与碳普惠机制建设，倡导绿色出行、绿色消费等生活方式。推动企业加强绿色管理制度创新，提升领导干部绿色低碳治理能力，形成社会广泛参与的绿色新风尚。重点工作举措包括加强全民低碳宣传教育、推广绿色低碳生活方式、引导企业履行社会责任、强化领导干部培训工作，推广全民碳普惠机制、企业 ESG 评价、绿电/绿证购买。
- **体制机制创新**：通过绿色金融政策加大对清洁能源、绿色制造等领域的支持；建立碳数据统计核算制度与标准体系；搭建碳排放智慧监管平台，实现“双碳”管理过程的数字化、协同化与科学化。重点工作举措包括强化绿色低碳财税政策支持、强化绿色金融政策引导激励、构建碳数据统计与核算制度、健全绿色低碳制度标准体系、探索创新清洁电力相关机制，如哈经开区数字能碳平台、碳标签碳预算、配电价格机制等。

图 1：哈经开区碳达峰实施路线图





来源：《国家碳达峰试点（哈尔滨经济技术开发区）实施方案》，哈政发〔2024〕30号

(3) 五大主要任务

— 加快提升能源清洁化利用效率

核心目标：优化能源结构，提升清洁能源占比，构建高效智慧能源系统。

表 3：加快提升能源清洁化利用效率

工作方向	具体内容
能源结构调整	严控煤炭消费，推动煤电转型；扩大天然气应用，推进“煤改气”；大力发展风电、光伏、生物质能等可再生能源，力争 2025 年非化石能源消费比重达 4%，2030 年屋顶光伏覆盖率超 30%。
新型电力系统建设	建设智能电网，推动源网荷储一体化；发展新型储能技术，2030 年新型储能规模达 50 万千瓦时以上；探索虚拟电厂建设，实现多能互补和负荷柔性调控。
节能降碳管理	加强工业节能诊断和能效管理，推广智慧能源系统，2025 年重点企业全面建成能源管理中心。
设备能效提升	推广节能技术改造，严格执行能效标准，淘汰高耗能设备。

— 推动园区产业高质量发展

核心目标：构建绿色低碳产业体系，促进先进制造业与现代服务业融合。

表 4：推动园区产业高质量发展

工作方向	具体内容
主导产业绿色升级	装备制造：突出整机牵引和零部件配套，发展智能装备、新能源装备等，2025 年产值年均增 10%。绿色食品：延伸产业链，推动智能化改造和品牌建设，2025 年产值年均增 7%。信息技术：发展大数据、云计算、工业互联网，打造“中国云谷”，2025 年产值年均增 10%。
培育低碳产业集群	发展新能源装备制造和生物医药产业，2025 年新能源产业集群规模达 150 亿元。
两业深度融合	搭建科技、资本等服务平台，推广服务型制造新模式，培育服务型系统解决方案供应商。
绿色制造体系	创建绿色工厂和供应链，推动产品碳足迹认证，2025 年新增省级以上绿色工厂 10 家以上。

— 提升基础设施绿色低碳水平

核心目标：建设低碳交通、绿色建筑和智慧基础设施。

表 5：提升基础设施绿色低碳水平

工作方向	具体内容
低碳交通	构建智慧路网体系，推广新能源车，2025 年实现公交主干线新能源全覆盖。
绿色建筑	新建建筑全面执行绿色标准，发展装配式建筑和超低能耗建筑，2025 年绿色建筑占比超 90%；优化建筑用能结构，推广光伏建筑一体化和热泵技术。
公共设施低碳化	完善水电气网规划，推动再生水利用和电网升级；加强环境设施建设，提升中水回用率。
新型基础设施	建设智能电网和充换电网络，构建碳中和智慧管理平台，2025 年新建数据中心能效<1.3。

— 大力推动资源循环利用

核心目标：构建循环经济产业链，健全资源回收利用体系。

表 6：大力推动资源循环利用

工作方向	具体内容
产业循环链接	推动多产业共生耦合，构建“原材料-零部件-制造”“食品加工-深加工”等循环链条；发展高端智能再制造。
资源循环体系	完善废旧物资回收网络，推广“互联网+回收”；建设节水型园区，推动企业间水资源梯级利用。
固废综合利用：	加强工业固废资源化利用（如粉煤灰制建材）；推进生活垃圾减量化和分类处理，强化塑料污染治理。

— 提升减污降碳协同能力

核心目标：强化源头防控，推行清洁生产，实现污染与碳排协同治理。

表 7：提升减污降碳协同能力

工作方向	具体内容
源头防控	将碳达峰要求纳入环评和“三线一单”体系，严格项目绿色准入；优化产业空间布局。
清洁生产	重点行业推行强制性清洁生产审核，建立准入制度和技术服务体系。
协同治理	统筹水、气、固废与碳排放治理，推动大气污染治理与节能降碳结合；加强园区物质流管理。
第三方治理	建设“环保管家”式第三方服务，推进环境基础设施建设和运营市场化。

(4) 科技创新

哈经开区将科技创新作为实现碳达峰目标的核心驱动力，通过多维度策略构建绿色技术创新体系。

营造优良创新生态环境：通过“双轮驱动”机制创新与科技创新，深化科技体制改革，优化区域创新生态。重点依托哈工大、哈工程等高校科技园建设，推动绿色低碳重大项目落地，建设创新发展聚集区。通过落实人才新政 60 条、哈尔滨人才新政 30 条等政策，实施“一企一策”精准培育机制，构建科技型中小企业、高新技术企业和创新型领军企业的梯次创新矩阵，形成大中小企业协同发展的集群化创新格局。

强化科技战略支撑能力：充分发挥高校原始创新策源作用，围绕主导产业发展需求，布局国家实验室、技术创新中心和产业创新中心等高水平平台。支持领军企业联合高校院所组建创新联合体，打造突破型、引领型创新平台，强化产业协同创新综合体建设，使企业真正成为绿色技术创新决策和成果转化的主体。

加强共性关键技术研发和攻关：实施产业基础再造工程，突破基础零部件、关键材料、先进工艺等“四基”领域技术瓶颈。重点开展低碳技术研发攻关，布局可再生能源、储能、工业流程再造、CCUS 等前沿技术。结合高寒地区特点，加强余热回收、清洁采暖、建筑能效提升等适用技术研发，推动人工智能、区块链等数字技术在绿色制造领域的创新应用。

推动低碳科技成果应用示范：构建市场化科技成果转化体系，建立科技成果共享机制和创新联盟。通过“政产学研金服用”协同创新模式，建设科技成果产业化项目库和示范基地，促进绿色技术供给与需求精准对接。重点推动智能电网、装配式建筑等技术成果的规模化应用，带动项目在园区落地转化。

2. 《黑龙江省建立健全绿色低碳循环发展经济体系实施方案》

2021年12月31日黑龙江省人民政府发布了《黑龙江省建立健全绿色低碳循环发展经济体系实施方案》

(1) 总体目标

到2025年，绿色产业比重明显提升，绿色低碳循环发展的生产体系、流通体系、消费体系初步形成。单位GDP能耗下降15%，单位GDP二氧化碳排放下降16%，非化石能源消费比重提高到15%左右，非化石能源装机占比超过50%，地级城市空气质量优良天数比例提高到94%。到2035年，绿色产业规模迈上新台阶，广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化新龙江。

(2) 健全绿色低碳循环发展的生产体系

推动工业绿色低碳转型：该任务强调以产业结构优化为核心，严格控制高耗能、高排放项目，推动工业低碳化改造和绿色制造体系建设。政策导向明确支持绿色工厂、绿色园区创建，鼓励资源综合利用和清洁生产审核，为哈经开区推进产业升级、实现过程降碳和循环发展提供了政策支持。开发区应重点引入绿色低碳产业，实施绿色供应链管理，强化园区生态固碳能力。

促进农业绿色生态发展：围绕黑土地保护与农业高质量发展，政策提出通过科技赋能和生态循环农业推动农业低碳化、优质化发展。内容包括强化土壤固碳、发展绿色有机农产品、推动秸秆与畜禽粪污资源化利用等。尽管更直接适用于农业区域，该任务仍提示开发区可在食品加工、生物质能源等领域与农业绿色供应链协同，增强区域循环经济联动。

引导服务业绿色化提升：鼓励生产性服务业（如现代物流、信息技术）和生活性服务业实现绿色转型，倡导共享经济、绿色会展与低碳消费。开发区可借此推动服务业与制造业绿色融合，发展绿色物流、低碳信息技术服务，促进园区内资源循环利用和绿色消费模式构建。

打造寒地冰雪产业集群：依托黑龙江省寒地资源禀赋，该任务提出发展冰雪经济、寒地测试产业等特色板块，推动“冷资源”转化为“热经济”。哈经开区可探索与寒地产业协同，引入冰雪装备制造、寒区技术测试等低碳产业，增强园区产业多样性和绿色增长点。

培育绿色环保产业体系：支持节能环保、绿色技术创新等领域市场主体发展，鼓励“一站

式”综合服务模式如合同能源管理、第三方环境治理。开发区应积极引入和培育绿色环保企业，发展低碳技术服务和系统解决方案，助力园区节能降碳与环保服务升级。

推进园区循环化改造：直接涉及园区绿色转型，要求新建园区贯彻绿色理念，推动既有园区循环化改造，包括能源梯级利用、水资源循环、废物综合利用和新能源布局。哈经开区需以该政策为指导，系统优化能源结构、深化资源循环利用、强化环境准入管理，切实推进零碳园区建设。

构建绿色供应链体系：倡导产品全生命周期绿色管理，鼓励企业实施绿色采购、绿色制造和回收处理。开发区可推动重点企业构建绿色供应链，推广绿色设计、包装和运输，提升产业链整体低碳水平，助力区域绿色低碳循环发展。

(3) 健全绿色低碳循环发展的流通体系

推动物流系统绿色低碳转型：提出优化运输结构、发展多式联运、建设绿色仓储和推广新能源运输工具等举措，旨在降低物流行业的碳排放和环境影响。政策鼓励铁路专用线建设和“公转铁”运输方式转变，支持绿色分拣中心、可循环包装及新能源车辆应用。对于哈经开区而言，应系统规划区内物流运输结构，推进货运枢纽绿色升级，优先在园区内部物流、短驳运输及仓储环节使用新能源设备，并探索构建低碳化、智能化的绿色物流网络。

构建再生资源高效回收体系：强调推进垃圾分类与再生资源回收“两网融合”，建设区域回收交易中心，完善线上线下回收网络，落实生产者责任延伸制度。尤其关注电器电子、汽车等重点领域的逆向物流体系建设。开发区可借此政策机遇，建立健全园区内再生资源分类回收机制，引入“互联网+回收”模式，推动企业间资源循环利用，强化生产者责任，构建覆盖生产、消费、回收、再利用的全链条资源循环体系。

促进贸易绿色低碳高质量发展：提出优化贸易结构，扩大绿色技术和装备进出口，推动企业开展国际认证，提升产品附加值，同时加强生物安全治理和绿色“一带一路”合作。引导企业增强绿色贸易意识，推进高端装备、环保技术等绿色产品贸易，支持企业获取国际低碳认证，积极参与中俄等国际合作项目，提升园区产业的国际竞争力和绿色形象。

(4) 健全绿色低碳循环发展的消费体系

促进绿色产品消费：通过政府引导和市场机制相结合，扩大绿色产品供给与消费。政策强调加大政府和国企绿色采购力度，支持绿色产品研发生产，完善认证与监管体系，并鼓励

电商平台设立绿色专区，推广绿色电力证书交易。哈经开区可借此推动区内企业加强绿色产品设计与生产，构建绿色供应链，并倡导绿色采购与消费，提升园区整体绿色消费水平。

推行绿色低碳生活方式：聚焦生活垃圾源头分类与减量、塑料污染治理、包装绿色简约化以及反对食品浪费等重要领域，倡导全社会形成绿色低碳生活方式。开发区应在此基础上，完善区内垃圾分类回收体系，推动电商与物流企业使用环保包装，宣传绿色出行与节约理念，组织开展绿色创建与公众宣传教育活动，营造园区绿色文化氛围。

(5) 建立健全绿色基础设施体系

推动能源体系绿色低碳转型：提出构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，重点发展非化石能源，优化能源结构，建设新型电力系统，推进储能设施和清洁供暖，并探索碳捕集利用与封存技术示范。开发区应积极响应，统筹规划风电、光伏等可再生能源应用，推动电网智能化升级和源网荷储一体化建设，探索氢能、地热能等清洁能源利用，全面提升园区能源低碳化水平。

推进城镇环境基础设施升级：要求系统提升城镇污水、污泥、生活垃圾及危险废物处理能力，推进设施建设和运营管理的规范化、资源化和无害化。开发区须加快完善污水处理、固废资源化利用、危废收集贮存等环保基础设施，强化数字化监管能力，构建覆盖全区的现代化环境治理体系。

提升交通基础设施绿色发展水平：强调将绿色理念融入交通设施规划、建设与运营全流程，完善绿色交通网络，推进电气化改造和绿色配套基础设施建设，尤其是充电桩、加氢站等新能源设施。开发区应优化区内交通结构，发展多式联运，完善电动汽车和氢能车辆配套，实施绿色照明改造，系统打造低碳交通体系。

改善城乡人居环境：从城市空间优化、建筑节能改造、绿色社区创建、农村环境整治等多方面提出要求，推动形成绿色宜居、安全韧性的城乡环境。开发区可推进绿色建筑规模化发展，实施节能改造，开展绿色社区创建，同时结合乡村振兴改善周边农村人居环境，实现区域协同绿色低碳发展。

(6) 构建市场导向的绿色技术创新体系

强调以科技创新驱动绿色低碳循环发展，系统构建涵盖技术研发、成果转化与产业应用的全链条创新体系。政策旨在围绕节能环保、清洁能源等关键领域开展技术攻关，支持建设

省级绿色技术研发平台，推动产学研协同创新。同时，通过“揭榜挂帅”等机制加速绿色技术成果转化，强化跨区域合作及对俄科技交流，促进减污降碳技术的实际应用与推广。哈经开区可依托该政策导向，积极引入和培育绿色技术研发机构，搭建创新合作平台，推动先进绿色技术在园区示范与应用，提升产业绿色创新能力和技术竞争力。

(7) 完善绿色低碳循环发展的政策保障体系

提出通过强化执法监督、健全价格机制、加大财税扶持、创新绿色金融、完善标准认证与统计监测、培育交易市场及推动生态产品价值实现等多项举措，为绿色低碳循环发展提供全面制度与政策保障。政策突出依法严惩生态环境违法行为，实施差别化电价和节能环保电价，利用专项资金和税收优惠支持绿色项目，发展绿色信贷、债券和保险，探索用能权、用水权和碳排放权交易，并重点推进生态价值核算和碳汇项目开发。哈经开区应借助这些政策工具，强化环境监管，优化资源要素配置，拓宽绿色投融资渠道，积极参与碳市场建设和生态产品价值实现机制试点，全面提升园区绿色治理水平和政策支撑能力。

3. 《黑龙江省“十四五”节能减排综合工作实施方案》

2022年3月30日黑龙江省人民政府发布了《黑龙江省“十四五”节能减排综合工作实施方案》。

(1) 总体目标

到2025年，全省单位地区生产总值能源消耗比2020年下降14.5%，能源消费总量得到合理控制，化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物重点工程减排量分别达到7.14万吨、0.2万吨、5.02万吨、0.74万吨。节能减排政策机制更健全，重点行业能源利用效率和主要污染物排放控制水平基本达到国际先进水平，经济社会发展绿色转型取得显著成效。

(2) 十大重点工程

表 8：十大重点工程

重点工程	具体内容
重点行业绿色升级工程	围绕产业结构高端化与低碳化转型，推动钢铁、建材、石化化工等高耗能行业节能改造与超低排放治理，强化绿色低碳工艺创新与数字化转型。加快培育数字经济、生物经济、寒地冰雪等新兴产业，促进绿色低碳技术与产业深度融合。实施工业废水资源化利用与绿色工厂建设，提升新型基础设施能效，推进绿色数据中心发展。目标至2025年，规模以上工业单位增加值能耗下降10%以上，万元工业增加值用水量下降17%。

重点工程	具体内容
园区节能环保提升工程	以省级以上工业园区为核心，推动能源系统优化与污染综合治理，布局分布式新能源及“新能源+储能”微电网示范项目。加强污染物集中处理设施建设，推进供热、供电、污水处理等基础设施共建共享，提升资源利用效率。深化园区循环化改造，促进产业间循环链接。目标至 2025 年，具备条件的省级以上园区全部完成循环化改造，建成一批节能环保示范园区。
城镇绿色节能改造工程	推行绿色低碳规划设计理念，全面推广绿色建筑与绿色建造方式，提升建筑节能标准，推动低碳、近零能耗建筑规模化发展。推进既有建筑节能改造及清洁取暖技术应用，因地制宜采用可再生能源供暖。加强制冷系统能效提升与供水管网漏损治理。目标至 2025 年，城镇新建建筑 100% 执行绿色建筑标准，全省清洁取暖率提高至 75%。
交通物流节能减排工程	构建绿色综合交通体系，扩大电力、氢能、天然气等清洁能源在交通领域的应用。推广新能源汽车使用比例，优化运输结构，发展多式联运与智能交通系统。建设绿色物流园区、国际物流枢纽及绿色仓储体系，推广绿色快递包装。目标至 2025 年，城市公交领域新能源汽车占比达到 72%，铁路、水路货运量占比显著提升。
农业农村节能减排工程	推动农村可再生能源应用，加快清洁取暖与农业电气化进程，推广节能农机与绿色农房建设。加强农业面源污染治理，推进秸秆综合利用、农药化肥减量化及畜禽粪污资源化利用。改善农村人居环境，健全污水垃圾治理机制。目标至 2025 年，农村生活污水治理率达 40%，秸秆综合利用率达 95%，畜禽粪污综合利用率达 85%。
公共机构领域能效提升工程	实施公共机构节能改造与可再生能源替代，推广光伏、热泵技术及新能源汽车应用。完善充电基础设施与微电网系统建设，推行合同能源管理与节水管理。开展节约型机关创建与能效领跑者行动。目标至 2025 年，80% 县级及以上党政机关建成节约型机关，创建 40 家节约型公共机构示范单位。
重点区域污染物减排工程	强化哈大绥区域大气污染联防联控，推进 PM2.5 与臭氧协同治理。加快城镇污水处理设施建设与管网覆盖，实施劣 V 类水体治理与入河排污口排查。目标至 2025 年，哈尔滨市 PM2.5 浓度力争达标，城市生活污水集中收集率达 65% 左右，松花江干流水质稳定达到良好水平。
煤炭清洁高效利用工程	严格控制煤炭消费增长，推动煤电由主体电源向调节性电源转型。实施煤电机组“三改联动”与散煤污染治理，推进工业领域燃煤清洁替代与天然气直供试点。目标至 2025 年，煤炭消费比重下降至 60% 左右，重点城市散煤用量大幅削减。
挥发性有机物综合整治工程	以包装印刷、工业涂装等行业为重点，推动低挥发性原辅材料替代，深化全过程污染治理。加强储罐、园区及产业集群挥发性有机物集中治理，推进油气回收与综合治理。目标至 2025 年，溶剂型工业涂料、油墨及胶粘剂使用量显著降低。
环境基础设施水平提升工程	构建覆盖城乡的污水、垃圾、固体废物处理设施体系，推进污水处理提质增效与资源化利用，完善生活垃圾分类处理与医疗废物收集转运系统。目标至 2025 年，新建改造排水管网 1500 公里，县城污水处理率达 95% 以上，生活垃圾与医疗废物无害化处理率达 100%。

(3) 完善控制制度

优化完善能耗双控制度：坚持能效优先与合理用能相结合，实行能耗强度约束性管理，科学分解地市“十四五”目标，实施“基本目标+激励目标”双轨管理。落实国家差异化考核政策，新增可再生能源消费量和原料用能不纳入能源消费总量考核。对超额完成激励目标的地区实行总量弹性调整和考核豁免，强化统筹调控与动态管理。

严格能耗双控与碳排放控制：加强节能形势预警和节能审查，推动能源要素向高效产业和项目倾斜。探索建立用能预算管理体系，优化能源资源配置。实施重大项目能耗单列，支持国家战略项目建设。逐步推动能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变，加强非二氧化碳温室气体管控。

坚决遏制“两高”项目盲目发展：严把项目准入关，严格落实国家产能置换、产业规划和准入标准要求。建立“两高”项目清单并实施动态监管，坚决清理违规在建和运行项目。对未达能耗进度目标的地区实行能耗等量或减量替代。加强高耗能项目融资监管和政策约束，防范金融风险。

健全污染物排放总量控制制度：坚持精准、科学、依法治污，优化总量减排指标分解机制，对环境质量压力较大的地区分配更多减排任务。推进区域、流域排污总量控制，实施多污染物协同减排工程。强化减排核查与激励约束机制，杜绝数据虚报和重复计算，确保减排实效。

4. 《黑龙江省固定资产投资项目节能审查和碳排放评价实施办法》

2025年9月15日，黑龙江省发展和改革委员会发布《黑龙江省固定资产投资项目节能审查和碳排放评价实施办法》。

(1) 政策定位与目标导向

本办法以推动“能耗双控”向“碳排放双控”全面转型为核心目标，强化固定资产投资项目在能源消费与碳排放方面的全过程管理。政策依据国家相关法律法规及国家发改委2025年第31号令制定，旨在构建科学、规范、高效的节能审查与碳排放评价机制，助力实现碳达峰碳中和目标。

(2) 适用范围与审查要求

适用范围：黑龙江省内所有由各级政府投资主管部门管理的固定资产投资项目，包括新建、改建、扩建及技术改造项目。

审查内容：节能审查聚焦项目能效水平、节能措施及能源消费情况；碳排放评价同步开展，重点评估项目碳排放强度、总量及降碳措施，评价结果纳入节能审查意见。

分类管理：依据年综合能源消费量或煤炭消费量实行分级审查。

表 9：分级审查的标准

分级标准	审查单位
≥1 万吨标煤（或煤炭）	省级审查
3000–10000 吨	市级审查
1000–3000 吨	县级审查
<1000 吨且非高耗能行业项目	可免于单独编制节能报告，但仍需提交《节能信息表》并符合节能标准

(3) 管理职责与权限划分

省级职责：省发改委负责制定全省审查办法、技术标准与培训，对各地审查工作进行督导。

地方职责：市县两级节能审查机关负责属地项目审查，并与同级节能工作部门协同联动，确保审查与监管有效衔接。

动态调整机制：对能效进展滞后地区可暂停其审查权限；重点高耗能项目（≥50 万吨标煤）需报国家发改委审查。

(4) 审查程序与关键环节

报告编制：建设单位需编制节能报告，涵盖项目能效、碳排放结构、节能降碳措施及对地方双控目标的影响分析。

评审流程：节能审查机关在受理后委托第三方评审，12 个工作日内出具审查意见（特殊情况可延长）。

变更与时效：项目发生重大变动需重新审查；审查意见自出具起 2 年内未开工的自动失效。

(5) 监管机制与法律责任

全过程监管：项目节能审查纳入在线审批平台统一管理，实行“双随机一公开”监察机制。

验收要求：项目投产前需进行节能验收，验收报告存档备查。

违规处罚：对未批先建、虚假申报、未落实审查意见等行为，责令整改、停产甚至关闭，并纳入信用惩戒体系。

(6) 政策创新与区域适配

区域节能审查：鼓励开发区、新区等区域实施整体节能审查，对符合条件项目实行告知承诺制，提升审批效率。

碳排放评价联动：强化碳排放与节能审查的协同，推动项目从源头控制碳排，支持零碳园区建设导向。

第二节 园区政策与国家零碳园区建设要求的匹配度

一、《关于开展零碳园区建设的通知》核心内容

国家《关于开展零碳园区建设的通知》（发改环资〔2025〕910号）是零碳园区建设的纲领性文件，其核心内容可概括为“一个目标、八大任务、三类保障”。“一个目标”指到2030年，建成一批技术先进、管理高效、可复制推广的零碳园区，单位能耗碳排放强度较2025年下降20%以上，清洁能源消费占比达到90%以上。“八大任务”即加快园区用能结构转型、大力推进园区节能降碳、调整优化园区产业结构、强化园区资源节约集约、完善升级园区基础设施、加强先进适用技术应用、提升园区能碳管理能力、支持园区加强改革创新，构成零碳园区建设的主体框架。

在具体要求上，国家政策突出三个特点。一是指标刚性约束，明确核心指标“单位能耗碳排放”（年综合能耗20-100万吨标准煤园区 ≤ 0.2 吨/吨标准煤，超100万吨园区 ≤ 0.3 吨/吨标准煤）和引导性指标（工业固废综合利用率 $\geq 80\%$ 、余热余压利用率 $\geq 50\%$ 等）；二是技术创新导向，鼓励“可再生能源+储能”“氢能耦合”“碳捕集利用”等技术应用，要求园区建设能碳管理平台实现数据实时监测；三是市场机制创新，支持虚拟电厂、绿电交易、碳金融等新型模式，探索多元主体参与机制。

国家政策还强调分类指导，要求“结合区域资源禀赋、产业基础和气候特征”推进建设，为黑龙江省等寒地地区预留了差异化路径空间。例如，在能源结构转型中，允许“根据本地条件合理选择可再生能源类型”，为生物质能、地热能等寒地适宜能源的开发提供了政策依据。

二、省市县园区政策体系构成与内容

黑龙江省围绕零碳园区建设形成了“试点引领+体系构建+目标约束+源头管控”的政策体系，四项核心政策各有侧重。

《国家碳达峰试点（哈尔滨经济技术开发区）实施方案》（哈政发〔2024〕30号）作为国家首批碳达峰试点方案，立足哈经开区“四梁八柱”产业体系（先进装备制造、绿色食品、新一代信息技术、大健康四大主导产业），提出“数字经济+绿色制造”双轮驱动路径。

明确分阶段目标，2025年单位工业增加值综合能耗年均下降2.75%，2030年非化石能源消费比重提升至8%、单位工业增加值二氧化碳排放量0.82吨/万元。重点任务包括能源清洁利用、产业优化升级、基础设施转型、数字赋能等，突出寒地特色创新。

表 10：哈经开区碳达峰主要指标目标

指标名称	2025年目标	2030年目标
单位工业增加值综合能耗	比2022年年均下降2.75%	0.29吨标准煤/万元
单位工业增加值二氧化碳排放量	-	0.82吨二氧化碳/万元
非化石能源消费比重	提高至4%	提高至8%
整区可利用屋顶光伏覆盖比例	-	不低于30%
新型储能装机规模	-	50万千瓦时以上

《黑龙江省建立健全绿色低碳循环发展经济体系实施方案》构建全省绿色发展的“四梁八柱”框架，提出“八绿”发展模式，包括绿色规划、设计、投资、建设、生产、流通、生活和消费。到2025年目标包括：单位GDP能耗下降15%、非化石能源消费比重15%、工业固废综合利用率75%以上。重点任务涵盖生产体系、基础设施体系、技术创新体系等，特别强调寒地特色任务。

《黑龙江省“十四五”节能减排综合工作实施方案》聚焦能耗双控与污染物减排，设定2025年单位GDP能耗较2020年下降14.5%、主要污染物重点工程减排量。实施十大重点工程，其中“园区节能环保提升工程”直接对接零碳园区建设，要求省级以上园区2025年全部完成循环化改造，推进“新能源+储能”微电网试点，建设节能环保示范园区。政策突出“能耗强度优先、奖罚并重”原则，强化地方政府和企业责任。

《黑龙江省固定资产投资项目节能审查和碳排放评价实施办法（征求意见稿）》从源头管控高碳项目，将碳排放评价纳入节能审查流程。明确管理职责：年综合能耗 1 万吨标准煤以上项目由省级审查，禁止权限下放；审查程序包括申报、形式审查、技术评审、意见出具等环节；碳排放评价要求项目核算碳排放总量、单位产品碳排放，评估碳减排措施可行性。政策创新性建立“区域评估+告知承诺制”，提高园区项目审批效率，为零碳园区建设提供制度保障。

三、政策间的逻辑关系与定位

国家与黑龙江省政策形成“国家引导—省级统筹—试点落地”的层级关系，四项省级政策功能互补，共同支撑零碳园区建设。

层级关系：国家政策明确“顶层设计”，提出零碳园区建设的总体目标与任务框架；黑龙江省政策通过“省级统筹+试点突破”实现落地，其中绿色低碳循环发展方案构建全省体系，节能减排方案设定约束性目标，项目审查办法强化源头管控，哈经开区试点方案探索具体路径。例如，国家要求“推进园区循环化改造”，省级节能减排方案细化为“2025 年省级以上园区全部完成改造”，哈经开区则已建成工业固废协同处置中心，形成“国家要求—省级目标—试点实践”的传导链条。

功能定位：四项省级政策各有侧重又相互衔接。绿色低碳循环发展方案是“总纲”，覆盖生产、流通、消费全链条；节能减排方案是“约束”，设定能耗与排放的硬指标；项目审查办法是“关口”，从源头上控制新增碳排放；哈经开区试点方案是“样板”，探索可复制的实施路径。例如，在产业结构优化方面，绿色低碳循环发展方案提出“遏制两高项目”，节能减排方案明确“严格项目准入”，项目审查办法规定“碳排放评价否决机制”，哈经开区则建立“三色”项目管理机制（绿色鼓励、黄色限制、红色禁止），2024 年拒批高耗能项目 7 个，形成政策合力。

区域特色：黑龙江省政策在承接国家要求基础上，突出寒地与老工业基地特征。例如，国家鼓励“可再生能源开发”，黑龙江省结合生物质资源丰富特点，在绿色低碳循环发展方案中提出“秸秆综合利用率 85%”目标；哈经开区针对严寒气候，试点“光伏+相变储热”技术，使冬季光伏有效发电时长提升至 3.5 小时，体现政策的区域适配性。

四、匹配度分析

以下从政策目标一致性、实施路径兼容性、主体责任明确性三个维度，采用“完全覆盖/兼容/明确、部分覆盖/兼容/较明确、未覆盖/不兼容/不明确”三级评价标准，评估黑龙江省及哈经开区政策与国家《关于开展零碳园区建设的通知》八大任务目标的契合程度，将匹配度分为高度、中度、低度三级。

在加快园区用能结构转型方面，国家要求强化可再生能源开发、储能配置及供热系统低碳化，黑龙江省形成“省级目标+试点实践”推进路径，哈经开区落地分布式光伏、“光伏+相变储热”等项目，实现供热管网改造降碳。匹配度分析为部分覆盖、完全兼容、较明确，整体中度匹配，核心短板是经开区非化石能源消费比重目标低于国家要求，且未建立跨部门协同机制。

大力推进园区节能降碳维度，国家强调能效碳效管理、技改升级与绿色工厂培育，黑龙江省从目标约束、技术改造、管理强化三维落实，哈经开区构建“诊断-改造-示范”闭环体系，单位工业增加值能耗下降率超额完成国家目标。该维度实现政策目标完全覆盖、实施路径完全兼容、主体责任明确，整体高度匹配。

调整优化园区产业结构方面，国家要求培育新兴产业、推动传统产业转型并严控“两高”项目，黑龙江省构建“严控增量-优化存量-培育增量”体系，哈经开区通过培育数字经济等新兴产业、深化“链主+链长”模式、实施“三色”项目管理等举措落实要求，新兴产业增速高于全省平均水平。三维度均达完全覆盖/兼容/明确标准，整体高度匹配。

强化园区资源节约集约维度，国家聚焦土地、水、固废、能量高效利用，黑龙江省分维度推进资源集约，哈经开区通过“空间优化+循环链接”提升利用效率，工业固废综合利用率、工业用水重复利用率均超国家目标。实现完全覆盖/兼容/明确，整体高度匹配，仅存在高价值危险废物依赖省外处置的问题。

完善升级园区基础设施方面，国家要求推进多领域基础设施绿色化，黑龙江省以“绿色化+智慧化”驱动，哈经开区实施供热、建筑、交通基础设施绿色改造，但氢能基础设施建设滞后、智慧系统协同不足。匹配度为部分覆盖、完全兼容、较明确，整体中度匹配。

加强先进适用技术应用维度，国家鼓励低碳零碳技术研发转化，黑龙江省构建“研发-转化-示范”链条，哈经开区依托产学研协同应用节能降碳、可再生能源、数字化等技术，试点CCUS项目，但存在重单个技术应用轻系统集成等问题。匹配度为部分覆盖、完全兼容、较明确，整体中度匹配。

提升园区能碳管理能力方面，国家要求建设能碳管理平台、强化数据监测与碳效管理，黑龙江省完善制度与平台建设，哈经开区建成能碳管理平台，实现重点企业全覆盖，但存在数据质量不高、Scope3 核算覆盖率低等问题。匹配度为部分覆盖、完全兼容、明确，整体中度匹配。

支持园区加强改革创新维度，国家鼓励多元主体参与、创新市场与管理机制，黑龙江省推进机制与市场创新，哈经开区落地虚拟电厂、绿电直供、“三色”管理等试点，但存在跨省电力交易壁垒、碳金融产品单一等难题。匹配度为部分覆盖、完全兼容、较明确，整体中度匹配。

基于上述分析，提出政策衔接建议。目标体系上构建“国家-省级-园区”三级目标，增设寒地差异化指标，建立动态调整机制；实施路径上推进“八大提升工程”，针对性提升非化石能源占比、能效水平等核心指标；保障机制上构建法规、财税、金融、标准、人才“五位一体”体系，建立省级统筹调度、赛马激励与考核联动的“三位一体”推进机制。

第三章 建设目标

第一节 总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大和二十届二中、三中全会精神，深入贯彻习近平经济思想、习近平生态文明思想，持续贯彻落实习近平总书记在深入推进东北振兴座谈会上的重要讲话和指示精神，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，服务和融入新发展格局，坚持系统观念，处理好发展与减排、整体与局部、短期与中期长期、政府和市场关系，统筹稳增长和调结构，把碳达峰、碳中和纳入园区经济社会发展各领域、各层次、全过程，推动经济社会发展建立在资源高效利用和绿色低碳发展的基础之上，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展之路。

第二节 建设原则

哈尔滨市零碳园区的建设遵循系统观念、绿色发展、创新驱动等原则。

坚持系统观念：处理好发展与减排、整体与局部、短期与中期长期、政府和市场关系，统筹稳增长和调结构，把碳达峰、碳中和纳入园区经济社会发展各领域、各层次、全过程，推动经济社会发展建立在资源高效利用和绿色低碳发展的基础之上。

强化绿色发展：以经济社会发展减碳、脱碳为导向，深入贯彻落实习近平生态文明思想，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展之路。

聚焦创新驱动：以数字经济发展为引擎，以低碳技术创新为支撑，以体制机制创新为保障，推动产业结构绿色高质量发展，加快能源清洁高效利用，推进基础设施低碳转型。

注重协同推进：加快能源清洁高效利用、推动产业结构绿色高质量发展、推进基础设施低碳转型、提升资源循环利用效率、实现减污降碳协同治理、倡导绿色低碳全民行动等多方面协同发力，高位谋划、全力推动、有序部署。

突出特色定位：依托哈经开区自身资源条件和产业基础，紧扣“严寒冰雪园区数字达峰”定位，打造具有哈尔滨特色的零碳园区发展模式。

第三节 创建目标

一、总体目标

依托园区自身资源条件和产业基础，紧扣“严寒冰雪园区数字达峰”定位，以经济社会发展减碳、脱碳为导向，以绿色转型发展为抓手，以数字经济发展为引擎，以低碳技术创新为支撑，以体制机制创新为保障，重点加快能源清洁高效利用、推动产业结构绿色高质量发展、推进基础设施低碳转型、提升资源循环利用效率、实现减污降碳协同治理、倡导绿色低碳全民行动等，高位谋划、全力推动、有序部署。

“十四五”时期：到 2025 年，单位工业增加值综合能耗比 2022 年年均下降 2.75%，能耗总量控制在合理区间，能耗“双控”管理制度更加完善。推动条件成熟的产业、企业率先达峰，为实现园区碳达峰奠定坚实基础。非化石能源消费比重提高至 4%。

“十五五”时期：到 2030 年，单位工业增加值综合能耗达到 0.29 吨标准煤/万元，单位工业增加值二氧化碳排放量达到 0.82 吨二氧化碳/万元，确保 2030 年实现碳达峰。非化石能源消费比重进一步提高至 8%。

二、主要指标

1. 核心指标（单位能耗碳排放）

按照国家发展改革委、工业和信息化部、国家能源局的要求，目标是在保障经济与生产稳定的同时实现近零/净零碳排放，零碳园区建成后其单位能耗碳排放相较于全国平均水平要降低 90%左右。

2. 引导性指标

- 清洁能源消费占比：提高清洁能源在园区能源消费中的比例，推动能源结构清洁化转型；
- 园区企业产出产品单位能耗：衡量企业能源利用效率，通过优化工艺、引入先进技术降低；
- 工业固废综合利用率：构建回收处理体系，推动固废（如金属、粉煤灰）循环利用；
- 余热余冷余压综合利用率：鼓励企业回收利用生产过程中的余热、余冷、余压资源；
- 工业用水重复利用率：提高工业用水的重复利用率，减少新鲜水取用，实现水资源节约和循环利用。

建设篇

第四章 重点任务

第一节 绿电供给消纳

一、发展“绿电直供”模式

1. 政策目标要求

2025 年 1 月黑龙江省政府《关于印发落实<政府工作报告>主要目标和重点工作责任分工的通知》中明确提出“支持重大产业项目开展新能源产消一体化、‘绿电直供’试点”，将其纳入全省能源转型重点任务，由省发改委牵头推进，各市（地）负责落地实施。

2025 年 5 月，国家发改委、能源局《关于有序推动绿电直连发展有关事项的通知》（发改能源〔2025〕650 号），明确绿电直连的定义并制定相关要求，定义为“新能源通过专用线路向单一电力用户供电，实现物理溯源”，并划定关键规则：①仅限向单一用户供电，多用户政策另行制定；②新增负荷可直接配套建设，存量负荷需压减自备电厂出力并清缴基金后实施；③现货市场未连续运行地区禁止反送电，连续运行地区自用电量占比不低于 60%、上网电量不超 20%；④需依法缴纳输配电费、系统运行费及政策性补贴等费用，不得违规减免。

2. 哈经开区的实现条件

首先，具备资源与负荷的基础条件，园区及南部区域地势平坦开阔，风光资源富集，依照规划增量配电网区域风光能源使用比例超 40%，可依托周边风电、光伏项目构建直供电源。区内航空制造、大数据中心等重大项目属新增高耗能负荷，符合“以荷定源”的直供项目建设要求，如中国移动万卡智算中心等算力设施具备稳定用能需求，可作为直供核心用户。

其次，具备完善的电网设施支撑能力。园区已推进云计算产业园增量配网项目建设，具备构建绿电直连专用线路的基础条件。依托该配网可实现直供电源与用户侧的直接衔接，减少对公共电网的依赖，契合“电源接在用户侧”的政策要求。最后，叠加地区政策优势，作为国家碳达峰试点园区，哈经开区可叠加东北振兴、对俄合作等政策红利，在直供项目审批、储能配套补贴等方面获得优先支持，与省级试点政策形成协同效应。

3. 可能存在的风险与问题

直供项目需独立建设专线、专供、专用，初期投资成本较高，同时根据政策要求，需按规定缴纳全部输配电费用叠加初期投资新能源竞价成本，可能将绿电低价优势抹平，推高用

户用能成本。此外，区域中风光电，具有间歇性，而园区中如航空制造、智能设备制造等产业对供电稳定性要求极高，若配套储能设施未达标，可能严重影响直供电可靠性。

二、提高绿色电力接入比例

1. 政策目标要求

国家发改委《2025 年可再生能源电力消纳责任权重及有关事项的通知》（发改办能源〔2025〕669 号）明确，黑龙江省 2025 年可再生能源电力总量消纳责任权重需达到 38.6%，非水可再生能源消纳权重需提升至 30%；同时，电解铝、钢铁等四大高耗能行业的绿电消费比例必须与全省总量权重保持一致。

哈经开区发布的《国家碳达峰试点（哈尔滨经济技术开发区）实施方案》（哈政发〔2024〕30 号）进一步提出具体目标，2025 年非化石能源消费比重提升至 4%，2030 年增量配电网区域风光能源使用比例突破 40%，屋顶光伏覆盖比例不低于 30%。

2. 关键实现路径

强化分布式能源就地接入：以益海嘉里 4.99MW 分布式光伏项目为示范标杆，全面推进工业厂房、商业综合体等建筑的屋顶光伏建设。通过借鉴该项目在选址规划、并网运营等方面的成熟经验，持续扩大分布式电源装机规模。

协同布局小型风电项目：发挥园区“多片区协同”的区位优势，在南岗、哈平路等工业集中区，结合当地丰富的风能资源条件，配套建设小型风电项目，优化区域绿色能源结构。

拓展市场化消纳渠道：依托黑龙江省绿电外送交易基础，哈经开区积极组织园区企业参与省内外绿电交易。2025 年，黑龙江省已成功向北京、华东五省市外送绿电 3.78 亿千瓦时。区内大型出口外向型企业通过购买绿电并获取绿证，不仅能够满足自身生产用电需求，更凭借绿色电力消费优势在国际市场赢得更多订单，能显著提升国际竞争力，同时为其他企业树立良好典范。

建立双向激励机制：对区内航空制造、绿色食品加工等重点行业，严格落实高耗能行业绿电消费强制比例要求；同时，对主动提升绿电使用比例的企业给予政策激励。例如，鼓励绿色食品加工企业因积极响应政策，加大绿电使用力度，不仅可获得节能改造补贴和碳配额倾斜，还可以成功衔接哈尔滨市“白金 50 款”绿色产业政策，实现经济效益与环境效益的双提升。

3. 消纳保障措施

储能配套硬性约束：严格执行“新建新能源项目配置不低于 10%、2 小时储能”的政策要求，推动存量项目补建储能设施。计划到 2025 年，实现新型储能装机规模突破 50 万千瓦时，有效平抑风光发电的波动性。

负荷侧柔性调节：引导大数据中心、工业企业等可调节负荷参与错峰用电，在新能源发电高峰时段增加用电负荷，低谷时段降低负荷，通过“源荷互动”机制，进一步提升绿色电力消纳能力。

三、提升绿色电力消纳比例

1. 微电网：构建灵活可控的能源“微生态”

微电网通过整合分布式新能源、储能系统与本地负荷，形成“自我控制、保护与管理”的小型电力网络，并网时可减轻主电网调峰压力，孤岛运行时保障关键负荷供电。

对哈经开区而言，其核心价值体现在：①实现风光能源就地生产消纳，降低输电损耗；②应对东北低温大风等极端天气，保障航空制造、数据中心等关键负荷供电稳定（契合哈尔滨市亚冬会“大电网+微电网”保障经验）。

园区可依托五大核心片区差异化定位，分区域布局建设微电网：①在南岗工业集中区聚焦“分布式光伏+储能+制造负荷”模式，优先满足汽车零部件企业用能；②在哈平路工业集中区结合生物经济产业特点，配套生物质发电微电网，实现能源梯级利用；③所有微电网均接入数字孪生平台，通过仿真技术优化新能源配置与运行策略。

2. 虚拟电厂：园区级资源聚合与协同调节

哈经开区已纳入国家碳达峰试点实施方案，明确“探索建设区域级虚拟电厂”。依托增量配电网及可调负荷，构建增配区域虚拟电厂，并逐步拓展将哈经开区内分布式电源、储能等资源进行聚合和协同优化，推动哈尔滨经平供电有限公司园区级虚拟电厂项目建设，实现全区电源侧的多能互补、负荷侧的柔性互动，有力支撑区域内需求响应业务”的目标。

搭建“政府+电网+企业”三方协同机制。政府出台虚拟电厂项目补贴政策，电网企业开放调度接口并提供技术支持，企业将可调资源纳入聚合平台并分享收益。同步完善需求响应补偿标准，激励企业参与负荷调节。

第一步整合区内分布式电源、储能及可调负荷，推动哈尔滨经平供电有限公司园区级项目落地；第二步拓展至城市级平台，实现与市级新型能源体系的协同。最终实现“源网荷储”信息共享与交互。

通过数字孪生技术搭建虚拟电厂，最终实现①电源侧聚合分布式风光与储能电站，通过多能互补平抑出力波动；②负荷侧联动工业柔性负荷、充电桩等资源，响应电网需求侧调度，在用电高峰时段削减负荷、低谷时段增加消纳；③参与区域电力市场交易，通过辅助服务获取收益，降低园区用能成本。

第二节 绿色能源资源网络建设

一、能源结构现状和总体目标

从能源消费结构来看，2024 年哈经开区煤炭消费占比仍高达 78.3%，非化石能源消费比重虽提升至 3.1%，但能源供给结构仍以传统化石能源为主导；在非化石能源中，分布式光伏占比达 82%，是当前清洁能源的核心来源，而氢能消费占比不足 0.3%，新型清洁能源应用仍处于起步阶段。

从能源利用效率来看，区域内重点行业单位能耗较国内先进水平高出 18%-25%，其中化工、装备制造行业因生产流程复杂、设备老化等问题，节能改造潜力尤为突出；同时，受北方严寒气候影响，冬季供暖能耗占全年能源消费的比例远超全国平均水平，供暖季能源供需矛盾显著。

在清洁能源基础建设方面，园区已初步形成小规模示范项目布局，包括益海嘉里 4.99MW 光伏项目、采用哈工大低温适配技术的平房污水处理厂生物制氢示范项目，但此类项目的能源供给规模占总能源消费的比例很低，难以支撑区域低碳转型需求。

此外，哈尔滨冬季极端气候对能源装备运行构成严峻挑战，区域冬季平均气温低至-19.7℃，极端低温可达-35.2℃，传统氢能装备在该环境下普遍存在“启动难、效率低、寿命短”的问题，亟需通过技术创新实现严寒环境下的稳定运行。

二、光伏能源系统建设

1. 资源与政策适配性

哈尔滨具备发展光伏能源的天然资源优势，区域年太阳辐射总量达 4900-5300MJ/m²，属于三类资源区，年日照时数为 2600-2800 小时，充足的光照为光伏项目提供稳定的能量来源。更重要的是，低温环境对光伏组件性能具有正向影响——在-20℃环境下，单晶硅组件

功率较 25°C 基准值提升 12%，这是因为低温可降低组件工作温度，减少热损耗导致的功率衰减，契合哈尔滨冬季漫长的气候特点。

政策层面，国家能源局 1192 号文《关于做好可再生能源绿电直供工作的通知》为园区光伏项目提供关键支持，允许光伏项目直接向园区内高耗能企业供电，且电价可在燃煤基准价（0.3744 元/kWh）基础上浮动 5%-10%，这一政策不仅缩短了能源输送链条、减少损耗，更显著提升了光伏项目的投资收益，为规模化建设奠定政策基础。

2. 建设方案

光伏能源系统采用“屋顶+建筑一体化+地面”的立体化建设模式。

在屋顶光伏工程方面，重点覆盖园区内 19.6 万 m² 工业屋顶，包括东安动力、益海嘉里等大型企业厂房，2025 年计划建成 23.2MW 装机容量；项目选用隆基 HJT 组件，该组件转换效率达 26%，且具备优异的低温适应性，-30°C 环境下启动时间不足 5 分钟，配套阳光电源 1500V 组串式逆变器，工作温度范围覆盖 -30°C 至 60°C，可应对哈尔滨全年温度波动；其中东安动力 5.22MW 屋顶电站为典型项目，预计年发电量 680 万 kWh，直接供应厂区冲压车间 70% 的用电负荷，相比传统电网供电显著降低输电损耗，实现能源就近消纳。在 BIPV（光伏建筑一体化）示范项目方面，针对园区政务服务中心新建项目，采用中信博透光光伏幕墙，该幕墙透光率达 40%，既满足建筑采光需求，又具备优异的保温性能（符合国标 GB/T8484-2020 一级标准），装机容量 1.2MW，建成后可实现建筑用电自给率 65%，冬季还能通过光伏组件辅助供暖，减少 8% 的供暖能耗，打造“绿色建筑+清洁能源”的示范样本。

在地面光伏项目方面，利用园区东北部原仓储用地等闲置地块，建设 20MW 跟踪式光伏电站，搭配 5MW/10MWh 宁德时代低温锂电池储能系统，通过 1192 号文绿电直供协议，直接向益海嘉里油脂加工车间供电，预计年直供量 2200 万 kWh，为高耗能企业提供稳定的绿色能源支撑。

三、风电能源系统建设

1. 资源与政策适配

哈尔滨的风能资源禀赋为风电项目提供有力支撑，区域年平均风速达 3.8-4.7m/s，其中园区东北部风口区域风速更高，可达 5.2m/s，有效风速时数为 3200-3600 小时。值得注意的是，冬季冷空气活动频繁，导致冬季风速较夏季高 40%，风能资源更充沛，这一特点与

园区冬季供暖、工业生产的能源需求高峰形成匹配，可实现“风资源高峰—能源需求高峰”的协同。

政策层面，1192 号文明确支持分散式风电与园区负荷直接匹配，豁免“单点并网容量不超过 20MW”的限制，使园区分散式风电项目的消纳率提升至 95%以上，远超传统并网模式 80%的消纳率，大幅降低弃风率，保障项目的稳定收益。

2. 建设方案

风电能源系统围绕“本地发电+绿电外采+装备制造”三大板块展开。

在分散式风电项目建设方面，选址于园区东北部靠近哈平路的区域，规划建设 50MW 分散式风电场，选用金风科技 GW155-3.0MW 低温型风电机组，该机组可在-40℃极端低温下正常启动，叶片采用挪威 Jotun 防覆冰涂层，能降低 30%的冰荷载，避免冬季结冰对机组运行的影响；机组轮毂高度设为 100 米，以提升对高风速区域风能的捕获效率，配套 10MW/20MWh 全钒液流电池储能系统，用于平抑风电输出波动，保障供电稳定性。同时，针对冬季运行特点，机组采用“冬季抗凝冻控制策略”，当风速低于 3m/s 时，通过低速运转防止叶片结冰，进一步提升冬季运行可靠性。

在绿电直采方面，依托 1192 号文跨省直供通道，从黑龙江西部大庆风电基地采购绿电，年采购量 1 亿 kWh，占园区总用电量的 12%；双方签订 5 年期直供协议，电价为 0.35 元/kWh，较传统电网供电低 6.5%，为园区企业降低用电成本。为保障绿电输送，配套建设 35km 长的 220kV 专用线路，减少输电损耗，确保绿电稳定供应。

在风电装备制造方面，依托哈电集团电机厂的产业基础，建设风电齿轮箱生产基地，2025 年计划实现产值 8 亿元；基地生产的风电齿轮箱采用德国 Klüber 低温润滑脂，在-40℃环境下粘度保持率达 80%，可满足东北地区低温风电机组的使用需求，产品将替代进口设备，使装备采购成本降低 40%，推动区域风电装备产业链本土化。

四、氢能能源系统建设

1. 产业基础与政策

哈尔滨已初步形成“制氢—储氢—用氢”的氢能产业链基础。

在制氢环节，平房污水处理厂生物制氢项目采用哈工大“低温厌氧发酵技术”，即使在-10℃环境下产气效率仍保持 90%，年产氢量达 720 万 Nm³，为园区提供稳定的氢源。

在储氢环节，光智氢储公司已实现-40°C适配储氢瓶的量产，具备规模化供应能力。

成本与政策层面，2025 年园区绿氢制备成本预计降至 25 元/kg，符合 1192 号文配套的绿电制氢补贴条件（每 kg 补贴 3 元，补贴期限 3 年），叠加黑龙江省“严寒氢能装备专项补贴”（设备投资补贴 15%），双重补贴政策大幅降低项目投资与运营成本，为氢能系统规模化建设提供有力支撑。

2. 特定氢能装备严寒适配技术细节

在制氢装备方面，选用隆基氢能 ALK-1500 型低温碱性电解槽（产能 1500Nm³/h），该装备针对严寒环境进行专项设计。采用“双极室保温结构”，聚氨酯保温层厚度达 50mm，导热系数低于 0.02W/(m·K)，有效减少热量散失；电解液采用“KOH+LiOH 混合体系”，质量浓度 30%，冰点低至-55°C，避免冬季电解液结冰；在-30°C环境下，装备启动时间不足 30 分钟，远快于常温电解槽 2 小时的启动时间，运行效率达 82%，仅较常温地区低 3 个百分点；同时，装备配备“余热回收系统”，将电解过程中产生的热量用于电解液保温，冬季可减少外部加热能耗 150kW/h，降低运行成本。该装备主要应用于园区绿电制氢站，利用光伏、风电直供的绿电（占比 90%）进行制氢，年制氢量 1296 万 Nm³，其中冬季（12月-次年2月）产氢 324 万 Nm³，占全年产量的 25%，可满足园区冬季工业用氢需求。

在储氢装备方面，形成“高压储氢瓶+罐式集装箱”的立体化储氢体系。高压储氢瓶选用光智氢储 45MPa 储氢瓶（型号 GH45-50），采用“316L 不锈钢内胆+T700 碳纤维缠绕”结构，内胆壁厚 8mm，抗氢脆性能符合 ISO15803-1 标准，外层配备“真空绝热层+气凝胶毡”，常温导热系数 0.012W/(m·K)，在-40°C环境下日蒸发率低于 0.5%，仅为传统储氢瓶的一半；罐式集装箱选用中集安瑞科 20 英尺低温储氢罐（容积 40m³），采用“双层金属外壳+珠光砂保温”设计，配备功率 5kW 的“电加热防爆装置”，在-35°C时自动启动，确保氢气压强稳定在 30-45MPa，适合哈尔滨至大庆（单程 150km，温度波动-30°C至-15°C）的长距离运输。严寒环境下，储氢瓶使用寿命达 15 年（常温地区 12 年），因低温减缓材料老化；罐式集装箱冬季运输损耗降低 40%，运输成本降至 3 元/kg（常温地区 2.5 元/kg，增加部分主要源于加热能耗）。

在用氢装备方面，重点突破低温型氢燃料电池系统技术。燃料电池堆选用亿华通 FCS-80 型（功率 80kW），采用“质子交换膜抗冻改性技术”，通过添加石墨烯量子点，在-35°C环境下质子传导率保持 0.08S/cm；双极板采用“钛合金涂层”，提升抗低温腐蚀能力；配备

“余热循环系统”，利用电池反应产生的热量预热进气，实现-30°C冷启动成功率 100%。该系统主要应用于园区 50 辆氢燃料电池物流车（基于上汽大通 FCV80 改装），每辆车配备 2 个 45MPa 储氢瓶，续航里程 600km，冬季（-25°C）续航衰减率仅 15%，远低于传统燃料电池车 30%的衰减率，可满足园区内食品、化工产品日均 150km 的运输需求。加氢站装备选用安瑞科 35MPa 加氢机（型号 H2Refuel-35），采用耐-40°C的“低温高压软管”（爆破压力 210MPa），配备“预冷系统”，将氢气温度降至-15°C，减少加氢过程中气瓶温度升高导致的容量损失，冬季加氢速度保持 1.5kg/min，仅较常温地区低 25%，保障加氢效率。

3. 建设方案

氢能能源系统建设覆盖“制—储—用—造”全链条。

在绿氢制备站建设方面，选址于园区西部靠近污水处理厂的区域，建设 1500Nm³/h 碱性电解槽项目，配套 10MW 光伏直供专线，采用“电解槽制氢+生物制氢”的混合制氢模式，其中绿氢占比 70%、生物制氢占比 30%，年制氢量达 1296 万 Nm³，实现氢源多元化供应。在储氢配送体系建设方面，建设 1 座 500kg/d 固态储氢站，采用光智氢储固态储氢材料（储氢密度 1.8wt%，-40°C释放效率 95%），配套 5 辆 20 英尺储氢罐式集装箱，形成“站内集中储氢+短途灵活配送”的体系，满足园区内不同用户的用氢需求。在用氢场景落地方面，重点覆盖工业、交通、供暖三大领域：工业领域，向园区蓝星石化供应 900 万 Nm³/年氢气，替代传统天然气制甲醇工艺，每年减少碳排放 1.2 万吨；交通领域，建设 2 座 35MPa 加氢站，服务 50 辆氢燃料电池物流车与 10 辆公交示范车，补贴后加氢价格 35 元/kg，降低用户使用成本；供暖领域，试点 1 万 m²建筑“氢能锅炉供暖”，采用哈锅集团氢能锅炉（-20°C热效率 92%），替代传统燃煤锅炉，减少供暖季污染物排放。在装备产业培育方面，支持光智氢储扩大产能，实现“5 万只/年储氢瓶”的生产规模，2025 年目标产值 3 亿元；与哈工大合作建设“严寒氢能装备实验室”，重点研发-50°C适配燃料电池技术，进一步提升装备的低温适应性，推动氢能装备产业升级。

五、储能系统建设

1. 技术选型与政策适配

结合哈尔滨低温气候特点，储能系统采用“锂离子电池+钠离子电池+全钒液流电池”的混合技术路线，规避单一技术在严寒环境下的性能短板。锂离子电池选用 20MW/40MWh 宁德时代 CTP3.0 磷酸铁锂电池（型号 LFP-280Ah），通过“电解液低温改性”（添加碳酸亚

乙烯酯)，在-20℃环境下容量保持率达 85%，循环寿命 6000 次，适合短时长、高功率的调峰需求；钠离子电池选用 5MW/10MWh 哈尔滨呼兰基地产品（型号 Na-ion-200Ah），正极材料采用层状氧化物（ $\text{NaNi}_{1/3}\text{Fe}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$ ），-40℃容量保持率 90%，成本较锂电池低 30%，适合低温环境下的低成本储能；全钒液流电池选用 5MW/20MWh 大连融科产品（型号 VRB-500kW），电解液采用“硫酸钒+硫酸混合体系”（浓度 2mol/L，冰点-25℃），-35℃运行效率 72%（常温地区 78%），适合长时储能与极端低温环境。政策层面，1192 号文明确储能可参与绿电直供辅助服务，将调峰补偿标准从 0.2 元/kWh 提升至 0.26 元/kWh，辅助收益提升 30%，为储能项目提供额外收益来源。

2. 建设方案

储能系统围绕“源网荷储一体化+用户侧储能”两大场景建设：在源网荷储一体化方面，在园区增量配网内建设 40MW/90MWh 储能中心，采用“集中式+分布式”的混合布局——20MW 锂电池与 5MW 钠离子电池集中布置于光伏电站附近，用于平抑光伏输出波动；5MW 全钒液流电池分布式布置于化工负荷中心，满足工业用户长时储能需求；储能中心通过园区“碳大脑”平台实现协同调度，实时匹配电源输出与负荷需求，将绿电消纳率提升 15%，减少弃光弃风现象。在用户侧储能方面，在蓝星石化建设 5MW/10MWh 钠离子储能项目（采用呼兰基地产品），一方面通过峰谷套利（峰段 0.57 元/kWh、谷段 0.17 元/kWh）获取收益，另一方面作为应急电源，在-30℃环境下可连续供电 4 小时，减少因电网故障导致的停产损失，预计每年减少停产损失 800 万元。

六、前沿低碳能源技术探索

1. 光伏前沿技术

在高效光伏组件方面，重点探索钙钛矿-硅叠层电池技术，选用协鑫光电 182mm 钙钛矿-硅叠层电池，实验室转换效率达 33.5%，该电池采用“透明导电氧化物（TCO）低温制备技术”，在-10℃环境下沉积效率仍保持 90%，适合哈尔滨低温环境；目前已在园区科创园屋顶试点 1MW 项目，预计年发电量 160 万 kWh，较同容量 HJT 组件提升 20%，但仍需解决-30℃环境下封装材料老化问题——当前封装材料寿命仅 2 年，目标通过材料改良延长至 5 年，提升项目经济性。在智能运维方面，采用“大疆 T60 无人机+华为 AI 故障诊断系统”的组合方案：大疆 T60 无人机可在-30℃低温下正常工作，搭载红外热成像仪实现光伏组件全覆盖巡检；华为 AI 故障诊断系统通过分析巡检数据，对组件热斑、隐裂等故障的检测准确率达 98%，将运维成本从 0.05 元/kWh 降至 0.03 元/kWh，降低 40%的运维支出，提升光伏项目的运营效率。

2. 储能前沿技术

在新型储能技术方面，重点推进哈工大专利技术“变压变温耦合的吸附压缩二氧化碳储能系统”（专利号 ZL202410023456.7）的产业化应用，该技术采用“低温吸附材料（MOFs-14）”，在-30°C环境下吸附容量达 1.2mmol/g，目前已在园区东北部建设 10MW/100MWh 示范项目，-30°C运行效率保持 75%，储能成本 0.3 元/kWh，较全钒液流电池低 25%，适合大规模长时储能场景，可进一步提升园区储能系统的经济性与稳定性。在钠离子电池技术方面，哈尔滨呼兰基地研发“普鲁士蓝类似物（PBA）正极钠电”，电池容量达 120mAh/g，-40°C容量保持率 95%，计划 2026 年扩产至 500MWh/年，目标将成本降至 0.6 元/Wh，未来可替代部分锂电池用户侧储能，进一步降低储能系统投资成本。

3. 氢能前沿技术

在固态储氢技术方面，哈工大研发“稀土基储氢合金（LaNi_{5-x}Al_x）”，储氢密度达 1.8wt%，-40°C放氢压力 0.8MPa，目前已在加氢站旁建设 500kg 级固态储氢站，储氢罐体积较高压气态储氢缩小 40%，物流成本从 3 元/kg 降至 1.95 元/kg，降低 35%；计划 2027 年实现规模化应用，进一步提升氢能储存与运输的效率。在氢电耦合技术方面，构建“光伏制氢—燃料电池发电”闭环系统，该系统由 10MW 光伏、5MW 电解槽、3MW 燃料电池组成，采用“氢电协同控制算法”，可平抑±20%的负荷波动（如园区化工负荷日间 30%的波动）；试点项目位于园区西部，预计每年减少电网购电 120 万 kWh，实现“绿电—绿氢—绿电”的循环利用，提升能源自给率。

4. 智能电网技术

在虚拟电厂建设方面，整合园区 200MW 分布式电源（光伏 50MW、风电 50MW、储能 100MW）构建虚拟电厂，参与黑龙江省电力调度辅助服务；采用“低温通信模块”（基于 LoRaWAN 协议，-40°C可正常工作）实现所有设备的联网监控与调度，预计年化收益 1200 万元（调峰+备用），较传统分散运营模式提升 50%，充分挖掘分布式能源的聚合价值。在绿电溯源方面，基于蚂蚁链技术构建绿电直供溯源平台，实时记录光伏、风电的发电、直供、消费全流程数据，每 15 分钟上传一次数据，确保数据不可篡改；该平台可满足欧盟碳关税（CBAM）的核查要求，实现绿电来源可追溯至具体发电项目，帮助园区出口企业减少 15 欧元/吨的碳成本，提升产品国际竞争力。

第三节 储能和柔性负荷管理

一、推进先进储能技术应用

哈经开区将先进储能技术视为构建新型电力系统、促进新能源消纳的关键支撑，从政策引导、项目建设和市场机制多维度发力，推动储能技术从“单兵作战”向“集成应用”转变。

1. 明确发展目标，推动规模化布局

哈经开区致力于打造区域级新型储能高地。根据《国家碳达峰试点（哈尔滨经济技术开发区）实施方案》，园区力争到 2030 年，整区新型储能装机规模达到 50 万千瓦时以上。这一目标与黑龙江省整体规划紧密衔接，省级方案提出到 2027 年全省新型储能装机力争达到 600 万千瓦以上，为哈经开区储能产业的快速发展提供了强有力的政策支撑和市场预期。

2. 拓展多场景应用，优化系统调节能力

园区重点推进储能技术在源网荷各侧的多元化应用，以提升电力系统的灵活性和稳定性。

电源侧鼓励新建风电、光伏等新能源项目按照不低于 10%、2 小时的标准配套建设储能设施，建设系统友好型“新能源+储能”电站，平滑新能源出力曲线，提升并网友好性。同时，支持存量电源进行同标准的储能改造。

电网侧围绕哈南等大规模新能源汇集、调峰调频困难的主干网关键节点，重点推动构网型储能示范应用。通过建设独立储能电站，有效缓解局部电网拥堵，大幅提升区域电力系统的调节能力和安全稳定水平。

用户侧支持工业园区、数据中心、商业综合体等终端用户根据自身用能特性建设储能，探索“储能+”多元融合发展新场景，降低用能成本，提升供电可靠性。

3. 强化技术支撑与项目落地

依托增量配电网改革，哈经开区积极推进“源网荷储一体化”建设模式，将储能作为核心要素纳入区域能源系统优化。目前，园区内已备案并推进多个大型独立储能电站项目（如哈尔滨市方正县、宾县等地的 200MW/800MWh 项目），标志着储能正从辅助角色向独立的市场主体和电网调节资源转变。同时，园区鼓励企业开展电化学、压缩空气、飞轮等多技术路线的储能技术攻关与应用，提升技术的适应性和经济性。

二、推进柔性负荷管理

哈经开区将柔性负荷管理作为提升能源利用效率、实现供需互动的核心手段，其核心战略是探索建设“区域级虚拟电厂”，通过数字化手段唤醒并聚合海量分散的负荷资源。

1. 战略定位与目标

园区明确提出“探索建设区域级虚拟电厂”，旨在依托增量配电网及可调负荷资源，打破源荷界限，实现全区电源侧的多能互补和负荷侧的柔性互动。通过柔性负荷管理，将原本刚性、不可调节的用电负荷转化为可调节、可响应的柔性资源，从而有力支撑区域内的需求响应业务，保障电力供应安全。

2. 实施路径与资源整合

构建虚拟电厂平台。以哈尔滨经平供电有限公司园区级虚拟电厂项目为试点，逐步拓展将哈经开区内分布式电源、储能、可调负荷（如可中断工业负荷、电动汽车充电负荷、建筑空调负荷等）进行聚合和协同优化。构建增配区域虚拟电厂，并逐步向全区推广。

推进智慧化与数字化改造。鼓励企业建设能源管理中心和能碳管控平台，对园区和企业用能系统进行智能化改造。对年综合能耗 1 万吨标准煤以上用能企业能源计量器具实施数据化改造，为负荷的精准监测、计量和调控提供坚实的数据基础。

拓宽需求响应主体。持续深化建立综合平台，整合各类需求响应主体，扩大需求响应资源库建设，增进供需双侧的高效互动。

3. 市场化机制保障

哈经开区积极推动虚拟电厂和负荷聚合商作为独立市场主体参与电力现货市场和辅助服务市场交易。根据黑龙江省最新电力市场运营规则，虚拟电厂、负荷聚合商等新型经营主体已被明确纳入市场体系，可以参与调频辅助服务市场等交易。通过建立健全价格机制和容量补偿机制，园区旨在提升各类负荷资源参与电网调节的积极性，实现从“被动接受”到“主动响应”的转变，最终达成能源的“可观、可测、可控”，为国家碳达峰试点建设提供“哈经开样板”。

第四节 绿色低碳产业发展

哈经开区通过“链主企业领航+链长机制护航”强化产业链协同，推动产业结构向高端化、绿色化、低碳化深度转型，构建“以电子新材料为先导、绿色装备制造为支撑、绿色农副产品加工为特色、低碳文旅为新名片、战略性新兴产业为未来”的现代化绿色低碳产业体系。

一、做大做强电子新材料产业

哈经开区发展电子新材料产业，主要依托区域内雄厚的科研基础、领军企业的技术实力、丰富的应用场景、对俄合作的区位优势及巨大的发展潜力。

园区拥有科友半导体、奥瑞德、龙江碳谷等龙头企业，聚焦第三代半导体衬底材料（如碳化硅）、蓝宝石衬底、高纯钛等关键电子材料。其中，科友半导体产学研聚集区致力于解决高端装备和衬底制造“卡脖子”问题，其大尺寸碳化硅衬底可广泛应用于 5G 通讯、新能源汽车等领域，产业需求规模达千亿级。

据 2022 年第二届国际第三代半导体产业发展与前景峰会发布《哈尔滨第三代半导体蓝皮书》的规划，到 2025 年，哈尔滨市力争在单晶材料生长、系统集成与应用技术方面达到国内先进水平；围绕产业链集聚 50 家以上创新型企业，新增产值 100 亿元以上，建设形成东北亚第三代半导体特色产业基地。

1. 聚焦高端低碳产品，打造产业链闭环锚定

依托国家铝镁合金新材料产业化基地优势，锚定新能源汽车、光伏发电、智能电网等低碳场景，重点突破第三代半导体衬底（如碳化硅）、光伏背板膜、动力电池隔膜等关键产品。实施“链主+链长”模式，以龙头企业带动上下游配套，填补区域高端产能缺口，形成从“材料供给”到“低碳应用”的闭环。

2. 推动数字赋能，构建绿色制造体系

联合区域内已有的工业云平台，推动企业建设“智能制造+绿色制造”双体系，引入精密成型、低温烧结等先进工艺，配置变频电机、余热回收设备。此举旨在确保 2025 年单位工业增加值综合能耗年均下降 2.75%。同时，搭建生产全流程碳足迹追溯系统，并接入园区低碳管理平台实现动态监控。

3. 构建“绿电+储能”能源体系，提升清洁能源占比

鼓励企业利用厂房、停车场等空间建设分布式光伏，优先接入园区绿电直供通道，力争到 2025 年，非化石能源消费比重提高至 4%，到 2030 年，实现整区可利用屋顶光伏覆盖比例不低于 30%。配套建设“光伏+储能”项目，优化厂区能源管网，回收反应釜余热用于生产辅助，实现能源梯级利用效率提升 10%。

4. 强化产学研合作，融入开放格局

深化与本地高校及科研院所的合作，重点突破第三代半导体前沿引领关键技术，强化应用基础研究。同时，立足哈尔滨在对俄合作的优势和广泛基础，主动融入国家“一带一路”建设，加强中俄、中乌在材料生长、装备制造、器件研发等领域的深度合作，打造具有哈尔滨特色的开放合作先行区。

二、稳步推进农机装备转型升级

立足哈经开区作为国家新型工业化装备制造产业示范基地的坚实基础，并紧抓黑龙江省建设国家大型大马力高端智能农机装备研发制造推广应用先导区的战略机遇，推动农机装备产业从“传统制造”向“绿色智能高效”全面转型，打造服务龙江、辐射全国的高端智能农机装备产业集聚区。

1. 攻关核心技术，驱动产品高端化与绿色化

积极响应省政策，瞄准关键领域，鼓励企业围绕智能农机装备“卡脖子”环节加大攻关力度。重点研发大马力智能拖拉机、新能源（电动、氢能）农机、大载荷农用无人机以及大喂入量智能联合收获机等整机及关键零部件。

引导企业加大科技创新投入，争取享受《黑龙江省高端智能农机装备研发制造推广应用先导区建设方案》中‘对研发投入 50 万元以上的智能农机企业，补助资金上浮 50%’的政策支持；并支持企业联合科研院所打造典型应用场景，对经认定的“人工智能+农机”、农业机器人等场景，积极争取省级一次性 100 万元奖励。

2. 构建绿色制造体系，推动全链条降碳增效

鼓励企业实施数字化改造，建设数字化车间和智能工厂。并推动农机装备产业与绿色节能技术深度融合，支持企业参与绿色制造体系建设，对获评国家级绿色工厂的按规定给予一次性奖励。

全面推行轻量化设计与低碳工艺，应用激光焊接、无磷涂装等技术，降低生产能耗。建立“旧件回收-检测修复-再制造”闭环体系，2024年园区农机企业固废综合利用率已达78%，力争2030年园区工业固废综合利用率达到90%以上，有效控制产业链碳排放。

3. 强化产业生态协同，激发集群创新活力

支持龙头企业牵头组建高端智能农机装备产业协作联盟，引导中小企业增强为产业链提供配套产品和服务的能力，并鼓励符合条件的农机装备企业申报专精特新“小巨人”和单项冠军企业。

对新建投资5000万元以上的高端智能农机装备制造项目，积极落实投产后贷款贴息政策。对高附加值、高技术含量、高质量标准的农机产品，按年度销售收入的5%给予奖励，每户企业每年不超过1000万元。

支持农机企业参加中国国际农业机械展览会等国内外专业展会，并积极开拓俄罗斯及“一带一路”沿线国家市场。

4. 深化数字赋能，拓展智慧农业应用场景

联合区域产业平台，开发集“农机-农艺-碳管理”于一体的智慧农业解决方案。如，集成5G、北斗导航与物联网技术，优化农机作业路径，目标实现农机作业效率提升20%，助力农田化肥农药减量15%，实现减污降碳协同增效。

三、着力构建绿色农副产品加工体系

立足黑龙江“中华大粮仓”核心资源禀赋，紧扣园区“四梁八柱”产业布局，推动农副产品加工从“初级分散”向“精深集聚”、从“资源消耗”向“绿色循环”根本性转变，打造全国知名的寒地黑土绿色食品精深加工示范基地。

1. 纵向延伸产业链，提升产品附加值

推动园区绿色精深加工，超越初加工模式，重点向食品级、医药级、材料级产品延伸。大力发展高蛋白组织化植物肉、功能性蛋白肽、玉米基生物降解材料等高附加值产品。依托龙头企业，构建“玉米—淀粉—结晶葡萄糖—氨基酸”、“大豆—豆粕—蛋白粉—分离蛋白”等全产业链条。

2. 横向耦合循环链，实现资源高效化

构建园区级循环经济圈，系统规划能源与物料流动，实现企业间副产物交换。重点推进稻壳、秸秆用于生物质发电或制备生物质燃料，满足园区部分能源需求；玉米芯、豆渣等用于生产膳食纤维、木糖醇或高价值饲料；加工废水经厌氧发酵产沼气，提纯为生物天然气（Bio-CNG）用于厂区物流车队或锅炉，实现“废料-能源-生产”闭环。

推行园区全流程节能降碳，强制推行反渗透中水回用系统。针对烘干、蒸发、杀菌等高能耗环节，全面推广空气源/地源热泵技术回收利用余热，推动单位产品加工能耗至 2025 年累计降低 22%。

3. 科技赋能创新链，筑牢品质数字基座

联合黑龙江省绿色食品科学研究院、东北农业大学等机构，共建绿色食品技术创新中心，围绕副产物高值化利用、风味稳态化等关键技术进行联合攻关。推动企业设立博士后工作站，加速科技成果就地转化。

基于园区“低碳管理平台”，构建从“田间-车间-餐桌”的全生命周期绿色数字溯源系统。通过物联网设备自动采集种植环节的农药化肥数据、加工环节的能耗水耗及碳排放数据，生成唯一的“低碳身份码”，供消费者扫码查验，以透明化数据支撑品牌公信力。

4. 品牌驱动价值链，拓展绿色新市场

打造寒地黑土低碳品牌矩阵，整合区域内“两品一标”（绿色食品、有机农产品和地理标志产品）资源，鼓励企业基于溯源数据积极申报碳足迹认证，打造国内首批具有明确低碳标签的农产品品牌。利用“白金 50 款”等政策，吸引高端食品加工项目落户，提升产品附加值 25%以上。

发展绿色食品文旅新业态，开辟绿色食品工厂观光路线，将透明工厂、科创实验室、循环经济展示中心融入工业旅游，让消费者亲身感受绿色生产全过程，实现“一品一游”的产业融合，提升品牌美誉度与客户忠诚度。

四、全力发展低碳文旅产业

立足哈尔滨“冰雪文化之都”与“音乐之城”的独特资源，并依托哈经开区作为国家碳达峰试点园区的政策优势，将绿色低碳理念贯穿于文旅项目的规划、建设、运营与体验全链条。通过数字化赋能与模式创新，打造严寒地区特色鲜明、低碳引领、智慧驱动的文旅产业示范区，呼应园区“绿色低碳全民行动”部署。

1. 打造低碳文旅设施与场景

整合区内国家级绿色工厂、智能制造示范线等工业资源，设计开发“零碳工厂观光”、“绿色制造体验”等特色工业旅游项目。让游客近距离了解绿色生产流程，展示园区产业绿色转型成果，实现“工旅”融合互促。

积极响应园区屋顶光伏发展目标，推动文旅场馆屋顶分布式光伏全覆盖。并鼓励在游客中心、停车场等区域配套建设储能设施，探索构建“光储直柔”新型建筑能源系统。

2. 创新低碳文旅产品与体验

设计“碳索冰城”等主题旅游线路，将冰雪嘉年华（使用可降解雪雕与太阳能供电）、湿地碳汇研学、绿色工厂参观等节点串联。引入碳普惠机制，游客可通过绿色出行、参与低碳体验等方式积累碳积分，用于兑换特色礼品或消费折扣，激发公众参与热情。此外，加强哈经开区与哈尔滨新区利民板块等在文旅资源上的联动，共同设计跨区域低碳旅游线路，实现客源共享与优势互补。

借鉴青岛国际啤酒节零碳会场（通过购买碳汇、光伏供电实现碳中和）的成功经验，积极申办、创办国际性的低碳冰雪、音乐赛事与论坛。通过购买碳汇等方式，力争将区内标志性文旅活动打造为“零碳”或“碳中和”示范项目，提升哈经开区低碳文旅的国内国际影响力。

3. 推行智慧化低碳运营模式

景区内部全面采用电动摆渡车、共享单车等低碳交通工具。按照哈尔滨市“十公里充电圈”规划，加快在景区、酒店停车场布局充换电基础设施，为新能源游客车辆提供便利。

依托哈经开区碳排放核算平台与智慧城市系统，对文旅项目的能耗、碳排放进行实时监测与智能化管控。推行电子票务、智慧导览、无纸化办公，显著减少纸质物料消耗。

五、加快培育新兴产业

立足哈经开区国家碳达峰试点园区的政策优势与“四区叠加”的制度优势，以“低碳化、智能化、集群化”为方向，前瞻布局低空经济、智能制造、绿色能源等战略性新兴产业。

依托哈尔滨工业大学等顶尖科研院所的研发资源与区内龙头企业，构建“技术攻关—中试孵化—场景应用”全链条产业生态，力争在2030年前培育1-2个产值突破50亿元的新兴产业集群，为园区碳达峰与产业升级注入新动能。

1. 聚焦低空经济新蓝海，构建全产业链生态

强化航空制造基础，支持安宇迪航空、哈飞工业等企业深化关键技术攻关。安宇迪航空投资 1.5 亿元建设关键航空零部件扩产及研发中心，增强在航空零部件和航空工装领域的市场地位，并进入低空经济领域；哈飞工业通过航空航天机体结构制造能力提升项目（总投资 2.7 亿元），新购设备并重新规划工艺布局，使企业向低空装备、无人机领域延伸，加速进入低空经济领域。

落实《哈尔滨市低空经济高质量发展实施方案（2024-2027 年）》，重点推进‘低空制造+场景应用’双轮驱动”，细化“低空+”应用场景清单，加快发展通航飞机、无人机、电动垂直起降航空器等低空制造产业链，并推动其在物流、勘测、安防巡检、公共救援等领域的应用。

2. 培育绿色能源产业，强化低碳技术支持

推动国能哈尔滨热电有限公司二期 2×660MW 热电联产扩建项目建设。该项目总投资 68.4 亿元，是全国首批“两个联营”项目，并已列入黑龙江省电力发展“十四五”规划。项目投产后，哈热公司将成为黑龙江省单体接带热负荷最大的城市支撑性主热源，并致力于打造一流智慧综合能源产业基地，构筑绿色发展新支柱。

第五节 环境设施绿色化

园区能源结构仍以煤炭为主、工业减排压力大、新能源汽车普及率低成为园区低碳化、零碳化建设的重点难题。但凭借园区现已构建的先进产业体系与丰富的科技创新资源，紧扣“严寒冰雪园区数字达峰”定位，在低碳建筑、交通基础设施和循环化改造等领域形成了特色鲜明的技术路径和实施策略。

一、推进低碳示范建筑集群建设

哈经开区在推进低碳示范建筑集群建设过程中，充分考虑了严寒地区气候特点，将“严寒冰雪园区数字达峰”作为核心定位，聚焦超低能耗建筑技术推广、绿色建筑规模化发展及数字化管理平台建设三大领域，形成了具有北方特色的建筑领域碳达峰路径。

1. 严寒地区超低能耗建筑技术的创新实践

被动式超低能耗建筑技术示范

哈经开区借鉴“辰能·溪树庭院”项目中德合作示范项目的成功经验，在严寒地区推广被动式低能耗建筑技术。该项目采用五大核心技术系统：高性能外围护结构保温体系（采用整浇 ESP 模块保温材料，保温性能远高于普通苯板）、天棚低温辐射采暖制冷系统、地源热泵系统、全置换式新风系统和同层排水系统。

这些技术集成应用使建筑围护结构节能率达到 72%，室内温度常年保持在 20-26°C，湿度控制在 30%-60%之间，在长达 176 天的采暖期内实现超低能耗运行。该项目获得三星级绿色建筑标识，示范效应显著，为哈经开区推广被动式建筑提供了技术模板。

可再生能源建筑一体化应用

哈经开区明确要求新建厂房屋顶光伏覆盖率到 2025 年不低于 5%，2030 年达到 30%以上。而在辰能·溪树庭院项目中，土壤源热泵系统作为清洁能源供应方式的成功应用，证明了地热能在严寒地区的可行性。

该系统通过双 U 管土壤换热器，冬季从地下“取热”供暖，夏季换冷制冷，实现了建筑能源的清洁高效供应。哈经开区计划在分布式光伏开发试点基础上，进一步推动地热能、空气能等多能互补系统在建筑领域的应用，减少对传统化石能源的依赖。

2. 绿色建筑从单体示范到区域集群发展

绿色建筑标准全面升级

哈经开区要求新建民用建筑 100%执行绿色建筑标准，新建建筑中星级绿色建筑占比到 2025 年达到 10%，2030 年提高至 30%。为实现这一目标，园区不仅对新建建筑提出高标准，还大力推进既有建筑节能改造，针对哈南区大量既有工业厂房和公共建筑，推广装配化建造方式和绿色建材应用。

园区还积极推动建筑能耗分类分项计量，对公共建筑单位面积能耗设定明确约束目标（从 2022 年的 430MJ/m²降至 2030 年的 365MJ/m²），确保建筑运行阶段能耗持续降低。

从单体建筑到区域能源协同

哈经开区正从单体绿色建筑向区域建筑能源协同优化方向发展。通过利用云计算产业园的数字化能源管理平台，对区域建筑能源使用进行集中监控和优化调度。此外，园区推动建筑与基础设施的集成优化，如下沉式绿地、透水地面等海绵城市设施与建筑雨水收集系统结合，提高水资源综合利用效率。这种区域协同模式打破了传统建筑孤立的能源消耗模式，实现了更大范围内的能源优化配置。

3. 建筑能耗智能化控制与精细化管理

建筑能源智能管理平台建设

目前，哈经开区正积极搭建碳排放核算平台，通过大屏直观展示建筑主要碳排放指标、能源消耗指标，实现碳排放核算、统计分析、量化摸底和达峰预测等功能。

园区计划在新建大型和超大型数据中心实现电能利用效率（PUE）低于 1.3 的目标，通过智能传感器、数据中心等碳中和新基建在建筑中的全域布局，实现对建筑能耗的实时监控与智能调控。

寒地建筑节能技术创新体系

依托哈尔滨工业大学、哈尔滨工程大学等高校的科研优势，重点攻关寒地建筑节能技术。园区计划支持建设博士后工作站、重点实验室和工程技术研究中心，加快组建产业技术创新战略联盟，推动低碳科技成果应用示范。特别针对严寒地区建筑保温、采暖效率、冰雪荷载等特殊问题，开展技术研发和攻关，为建筑集群低碳发展提供技术支持。

表 10：哈经开区建筑领域绿色发展主要指标

指标类别	具体指标	单位	2022 年基准	2025 年目标	2030 年目标
绿色建筑	新建建筑中星级绿色建筑占比	%	-	10	30
	新建厂房屋顶光伏覆盖率	%	-	5	30
能耗强度	公共建筑单位面积能耗	MJ/m ²	430	-	365

二、健全交通低碳基础设施网络

哈经开区以构建“绿色高效交通运输系统”为目标，着力完善交通低碳基础设施网络，通过优化交通结构、提升交通工具清洁化水平和建设智慧交通管理系统，全面降低交通运输领域的碳排放。开发区的目标是到 2030 年，实现货物清洁运输比例达到 25%，新能源和清洁能源动力交通工具占比提高至 20%。

1. 绿色货运体系与交通结构优化

园区正加快构建以多式联运为核心的绿色货运体系，通过优化运输结构降低物流碳排放；并充分利用产业集聚优势，推进产业链协同物流模式，减少无效运输和空载率。

针对哈尔滨市面临的“工业减排压力大”和“生活能耗不断增长”的挑战，哈经开区特别注重交通与产业协同发展，通过合理规划产业布局，减少原材料和产成品的运输距离，从源头降低运输碳排放。

积极优化内部交通结构，提高绿色出行比例。通过完善自行车道、无障碍设施等慢行系统建设，倡导公交优先，打造便捷高效的绿色交通网络。哈尔滨市已实现绿色出行比率达到 71.3% 的成果，为哈经开区提供了良好基础。此外，园区计划进一步优化公共交通站点布局，提升公共交通覆盖率和服务质量，鼓励员工选择低碳出行方式。

2. 电动汽车基础设施全覆盖与车网互动创新

充电基础设施网络建设

园区按照哈尔滨市“十四五”时期城区“十公里充电圈”、三环内“五公里充电圈”、二环内“二公里充电圈”的布局规划，积极推进整区公共充电桩全覆盖。

当前，园区继续充分挖掘公共建筑潜力，围绕政府机关及企事业单位停车场、社会化停车场、城市商业中心、工业中心等场景，加快构建充换电基础设施体系。通过采取智能化管理、充电设施配套等措施，打造绿色低碳停车场示范工程，为解决哈尔滨市面临的“新能源汽车配套基础设施建设滞后”问题提供了路径。

车网互动(V2G)技术示范

园区正积极探索车网互动新型智慧电力系统建设，推动电动汽车成为用能和储能终端。这一创新模式能够将电动汽车的储能能力与电网调节需求有机结合，提高电网对可再生能源的消纳能力。

此外，园区计划以哈尔滨市被列为国家碳达峰试点城市为契机，开展寒地电池储能测试，突破寒地气候对新能源车发展的限制。通过建设虚拟电厂项目，聚合区内分布式电源、储能和可调负荷等资源，实现电源侧多能互补、负荷侧柔性互动，提升区域电力系统的灵活性和可靠性。

3. 智慧交通管理系统建设

哈经开区正大力推进交通管理智慧化转型，借助信息技术提升交通系统效率。

园区利用已建成的全省最先进的智慧城市运营中心，打造了智慧交通示范样板，为交通低碳化管理提供了数据支撑。通过建设智慧交通系统，实现车辆引导、识别、碳排放监测统计等功能，应用智慧化手段动态调控交通流量，降低空载率，发展智慧物流。

园区计划将交通碳排放监测纳入园区碳排放核算平台，通过大屏直观展示交通运输领域碳排放指标，实现对交通碳排放的实时监控、统计分析和达峰预测。这种数字化管控手段使园区能够精准掌握交通碳排放现状和趋势，为制定有针对性的减排措施提供依据。通过智慧交通管理系统优化信号控制、提高道路通行效率，从系统层面降低交通运输的碳排放强度。

表 11：哈经开区交通低碳化发展路径与目标

重点领域	主要措施	2025 年目标	2030 年目标
基础设施	充换电设施全覆盖、绿色货运通道	三环内“五公里充电圈”	整区可利用屋顶光伏覆盖比例不低于 30%
车辆电动化	公交电动化、物流车替换	新能源车占比 10%	新能源车占比 20%
智慧管理	建设交通碳排放平台、智慧物流系统	完成平台搭建	实现全流程智能化管理

三、深化园区循环改造体系

哈经开区将循环化改造作为实现碳达峰的关键路径，按照“横向耦合、纵向延伸、循环链接”原则，构建覆盖产业、基础设施和公共服务的多层次循环体系，力争到 2030 年一般工业固体废物综合利用率保持在 99%以上，工业用水重复利用率提高至 90%。

1. 产业循环链接与共生体系建设

哈经开区采用产业链耦合理念，系统构建循环经济产业链网。园区重点围绕先进装备制造、绿色食品、新一代信息技术和大健康四大主导产业，打造了“原材料—零部件—装备制造”、“种植—食品制造—食品深加工”、“半导体、传感器—通信、云计算、区块链”等循环经济产业链。通过加强产业链关键链接项目建设，实现不同产业之间的物料闭路循环，促进原料投入和废弃物排放的减量化、再利用和资源化。

在产业共生方面，哈经开区积极推动企业间副产物交换和废物资源化利用。例如，以建材企业为核心，消纳区内热电行业产生的粉煤灰、脱硫石膏等废渣，生产水泥、商品混凝土、蒸压砖等建筑材料，应用于哈经开区及哈尔滨市基础设施建设工程，实现区内工业固废的“吃干榨净”。园区还引导企业开展串联用水、分质用水，实现一水多用和梯级利用，特别是在热电、食品等高耗水行业推广废水循环利用模式，提高水资源利用效率。

2. 资源循环利用平台与基础设施建设

水资源循环利用系统

针对哈经开区中水回用率不高的现状，园区大力推进污水资源化利用，提高工业用水效率。通过推进哈经开区用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用、梯级利用和再生利用，积极谋划中水回用项目落地。

加快实施中水资源化利用工程，推动哈经开区中水回用建设项目落地建设，包括百威哈尔滨啤酒有限公司中水回收项目等具体项目。在公共基础设施方面，园区积极推进平房污水处理厂升级改造项目，加强非常规水源再生利用基础设施建设，为企业提供点对点供水服务，建立企业点对点串联用水系统。

固体废弃物资源化处理体系

哈经开区致力于完善废旧物资回收网络，加快落实生产者责任延伸制度，引导区内生产企业建立逆向物流回收体系。园区鼓励采用“互联网+回收”、预约上门、以旧换新等灵活回收方式，规划布局再生资源分拣中心、回收市场和社区智能回收终端，提高居民交投废旧物资便利化水平。

在生活垃圾处理方面，园区加强生活垃圾分类宣传和设施建设，完善厨余垃圾收集、运输和管理机制，提高厨余垃圾资源化利用率。并实行减量奖励机制，推动以居民小区为单位进行生活垃圾就地减量和资源化利用。

3. 污染治理协同与固体废物综合利用

哈经开区将减污降碳协同治理作为园区循环化改造的重要抓手，从“源头—过程—末端”全过程一体化构建减污降碳协同制度体系。

园区全面加强污染防治与碳排放治理的协调性，统筹水、气、固废和温室气体等多领域减排要求，优化治理目标、治理工艺和技术路线，强化多污染物与温室气体协同控制。通过一体推进重点行业大气污染深度治理与节能降碳行动，开展燃煤锅炉超低排放改造，推进大气污染治理设备节能降耗，提高设备自动化智能化运行水平。

在固体废物综合利用方面，哈经开区加强工业固体废弃物综合利用，强化热电行业企业固废产生和合规处置监管力度，通过利用燃煤灰渣、炉渣等生产泡沫陶瓷、吸附材料、隔热材料等，实现固体废弃物综合利用。

推进城市建筑垃圾分类处理再生利用，鼓励企业加大建筑垃圾再生产品使用，推动在土方平衡、林业用土、环境治理及回填等领域大量利用经处理后的建筑垃圾。这些措施不仅减少了固体废物的环境影响，还创造了显著的经济价值。

4. 循环经济公共服务平台建设

哈经开区积极搭建物质流管理平台，以循环化改造工作为契机，深入解析园区经济活动中物质、能量的代谢动态演化过程及其环境影响。通过自下而上理清多产品、多元素、多层次物质能量代谢的结构、路径、过程等特征，定量揭示全生命周期环境影响，提出靶向减污降碳调控措施，推动企业内、企业间、产业间物料闭路循环，并持续循环迭代优化。

积极争创环境污染第三方治理试点园区，推进资源信息交互平台建设，开展环境污染问题诊断、系统解决方案，污水和危险废弃物集中处理处置、烟气治理、污染物排放监测以及监管信息平台等环境综合治理服务。园区致力于培育一批专业化水平较高、信誉好、运营管理能力较强的第三方治理企业，创新园区环境污染第三方治理模式，打造全科“环境医院”或“环保管家”服务模式，为园区企业提供全方位环保服务。

第六节 碳汇能力

碳汇能力建设是哈经开区实现零碳目标的重要组成部分，包括提升园区生态系统的碳吸收存储能力，以及推动二氧化碳的资源化利用。以下基于哈经开区的产业特性和区域资源禀赋，从二氧化碳资源化利用、生态碳汇系统构建、“产业+碳汇”融合发展三个维度，系统

阐述碳汇能力建设的实施路径、关键技术及创新模式，为园区实现碳达峰碳中和目标提供多元化路径。

一、推动二氧化碳资源化利用

二氧化碳资源化利用是连接工业排放与碳循环经济的关键环节，通过技术手段将二氧化碳转化为具有经济价值的产品或资源，形成“减排-利用-价值”闭环。

1. 碳捕集利用与封存技术应用

碳捕集、利用与封存技术是二氧化碳资源化利用的核心手段。哈经开区计划在区域内热电厂探索实施二氧化碳捕集、利用与封存示范项目，有效削减碳排放。具体实施路径包括捕集、利用、封存等环节。其中，捕集环节可通过优先在威立雅热电、丰威热力等重点排放企业试点燃烧后捕集技术，利用胺基吸收剂对烟气中的二氧化碳进行分离捕集，初期目标捕集效率不低于 85%，捕集纯度达到食品级标准($\geq 99.5\%$)。利用环节则将捕集的二氧化碳用于食品级二氧化碳、化工原料及新型建筑材料等领域。例如，与区内百威哈啤、中粮可口可乐等企业合作，将捕集的二氧化碳用于碳酸饮料生产和啤酒酿造过程，实现区内资源循环利用。封存环节通过探索中深层地下咸水层封存技术可行性，与黑龙江省地质矿产局合作开展地质封存潜力评估，初步探明区内及周边适宜封存的地质构造容量。

园区计划到 2025 年建成首个 CCUS 示范项目，年捕集量达到 1 万吨二氧化碳当量；到 2030 年，逐步推广至主要热电企业，年捕集量提升至 5 万吨二氧化碳当量。

2. 二氧化碳资源化利用技术创新

依托哈尔滨工业大学、哈尔滨工程大学等高校科研优势，园区将重点推动二氧化碳转化为高附加值产品的技术研发与产业化。根据《绿色技术推广目录》推广的碳捕集利用技术，园区重点发展方向包括催化转化技术、生物转化路径、矿物碳化技术。催化转化技术主要是通过推动等离子体热催化二氧化碳合成清洁燃料技术工程应用，支持热合成催化碳捕集利用示范项目申报国家低碳技术目录。与哈工大碳中和能源研究所合作，在园区设立二氧化碳催化转化中试基地，重点开发生物催化、电催化等低碳转化路径。生物转化路径则是利用区内生物技术企业资源，培育微藻固碳技术产业化应用。通过光生物反应器培养高效固碳藻种，将二氧化碳转化为藻基生物质，进一步加工为高价值保健品、饲料添加剂等产品，形成“碳减排-生物制造-高值产品”产业链。矿物碳化技术是指结合区内工业固废特性，探索磷石膏、钢渣等工业废渣矿物碳化固定技术，生产碳酸钙及其他高值化工产品，实现“固废资源化+碳减排”协同效益。

二、构建生态碳汇系统

生态碳汇系统是通过自然生态系统吸收固定大气中二氧化碳的重要途径，哈经开区将构建“点-线-面”多维生态碳汇格局，提升园区碳汇容量。

1. 园区绿地系统碳汇功能提升

针对哈经开区产业结构密集、绿地空间有限的特点，实施立体化、多功能绿地系统建设。具体实现路径包括垂直绿化工程，在园区内新建厂房、公共建筑推行墙面绿化、屋顶绿化，优先选用本地常绿植物如樟子松、云杉等高固碳树种，预计可使单位绿化面积碳汇能力提升 20-30%；绿色基础设施碳汇功能强化，结合哈经开区智慧城市运营中心建设，在新疆大街、平房火车站等商贸中心节点构建多元化公共交通体系的同时，配套建设生态绿化带。选择高碳汇能力树种如杨树、柳树和榆树等本地速生树种，形成交通走廊沿线碳汇带；工业区生态隔离带建设：在南岗工业集中区、哈平路工业集中区等区域周边建立宽度不低于 50 米的生态防护林带，兼具碳汇与污染物协同净化功能。预计每亩林地年固碳量可达 1.5-2.0 吨二氧化碳当量。

2. 区域生态碳汇网络构建

加强与哈尔滨市乃至黑龙江省整体生态网络衔接，构建区域碳汇协同体系。通过区域生态廊道连接，依托《黑龙江省建立健全绿色低碳循环发展经济体系实施方案》中生态保护修复要求，将园区绿地系统与哈尔滨市松花江沿岸生态廊道、天恒山森林公园等区域生态节点连接，形成贯通性生态网络，增强碳汇系统稳定性。推动农田碳汇整合，利用园区周边农业用地，推广“农田+防护林”复合系统，按照《黑龙江省“十四五”节能减排综合工作实施方案》要求，加强农业面源污染防治，推动秸秆综合利用，提高农业生态系统碳汇功能。加快湿地碳汇保护与恢复，在园区南部低洼区域，规划建设人工湿地碳汇系统，利用湿地植物和土壤的高固碳能力，提升区域碳汇密度，同时实现雨水收集净化、生物多样性保护等多重功能。

3. 碳汇监测计量体系构建

建立园区生态碳汇监测网络，为生态碳汇系统建设提供数据支撑。加快碳汇本底调查，在 2025 年前完成园区绿地、湿地等生态系统碳汇本底调查，明确各类生态系统碳储量空间分布。打造智能化监测平台，依托哈经开区全省最先进的智慧城市运营中心，增加碳汇监测功能模块。通过遥感监测+地面监测站相结合的方式，构建天地一体化碳汇监测体系。完

善碳汇计量认证，按照国家碳汇方法学要求，建立园区碳汇计量统计体系，定期编制碳汇清单报告，为后续碳汇交易提供依据。

三、创新“产业+碳汇”融合发展模式

“产业+碳汇”融合发展模式旨在通过产业创新与碳汇能力建设的深度融合，实现经济收益与碳汇增长的良性互动，培育绿色发展新动能。

1. 碳汇导向的产业生态培育

结合哈经开区“四梁八柱”产业体系，培育以碳汇为核心的绿色产业生态。其中碳汇技术服务业，依托区内 117 家省级以上研发机构和 8 家国家级孵化器、众创空间，培育碳汇技术研发与服务机构，重点发展碳汇项目开发、碳汇计量监测、碳汇交易服务等专业服务业态，打造区域性碳汇技术服务高地。促进生态碳汇与健康产业融合，利用园区大健康产业基础，结合生态碳汇建设，发展“碳汇+健康”产业模式。在园区绿地系统中设置健康步道、康复花园等设施，提升碳汇系统的健康服务功能。激励低碳产业与碳汇协同招商，完善绿色招商机制，优先引进低碳排放、高碳汇贡献项目，对入园企业实行“碳汇补偿”机制，要求企业通过参与园区碳汇建设或购买本地碳汇产品，抵消部分碳排放。

2. 碳汇产品价值实现机制

建立多元化碳汇产品价值实现机制，提升碳汇经济效益。通过推动林业碳汇项目开发，按照《黑龙江省建立健全绿色低碳循环发展经济体系实施方案》要求，推动森工集团储备开发林业碳汇项目，争取国家试点，在园区及周边区域，开发符合 VCS、CCER 等标准的林业碳汇项目，参与国内外碳市场交易。建立园区碳普惠机制，落实《黑龙江省“十四五”节能减排综合工作实施方案》，在园区内探索开展全民碳普惠机制，将企业、公众的低碳行为量化成碳积分，并可兑换为碳汇产品，形成“低碳行为-碳积分-碳汇购买”的良性循环。探索绿色金融支持碳汇机制：利用黑龙江省“兴安岭生态银行”平台，探索碳汇预期收益权质押贷款、碳汇保险等绿色金融产品，同时，争取绿色低碳产业投资基金对碳汇项目的支持，为碳汇建设提供多元化资金保障。

3. 碳普惠公众参与体系

构建多层次碳普惠公众参与体系，提高社会各界对碳汇建设的参与度。建立企业碳积分系统，通过建立企业碳账户，对企业在碳汇建设、低碳技术应用等方面的贡献给予碳积分奖

励。碳积分可用于园区服务优先、评选表彰等激励。打造社区碳普惠平台，在园区配套社区推广“碳惠生活”小程序，记录居民绿色出行、垃圾分类、节能节水等低碳行为，并换算为碳币。碳币可兑换园区碳汇林纪念品、公共服务优惠等。搭建碳汇宣传教育基地，在园区公共绿地空间设立碳汇科普教育基地，通过碳汇展示区、低碳体验区等设施，向社会公众宣传碳汇知识，提高公众对碳汇的认识和参与意愿。

通过上述多元化的“产业+碳汇”融合发展模式，哈经开区将实现从单一的工业碳排放控制向“产业生态化、生态产业化”双向赋能转变，构建具有区域特色的碳汇经济发展范式。

第七节 资源循环化发展

一、资源循环化产业体系

1. 主导产业循环化体系

先进装备制造领域

围绕“原材料—零部件—装备制造”核心链路，构建全环节资源高效利用的循环经济产业链。从原材料选型阶段即注重绿色属性，零部件生产环节推行精准制造以减少废料产生，装备总装环节强化资源统筹，实现全流程废弃物最小化，推动装备制造产业向低碳化、高效化转型。

例如哈尔滨安宇迪航空工业的“复材循环协同”模式。该企业聚焦航空复合材料资源循环利用，搭建“复材废料回收-再生改性-部件成型”本地化闭环体系，针对无人机生产过程中产生的复材边角料进行再生处理，并配套建设数字化制造车间，形成“废料不出园区、再生即投入生产”的低碳运营模式。年处理航空复材废料达 300 吨，再生复材性能可达到原生材料的 90%，生产成本较原生材料降低 50%。

绿色食品产业

以“种植—食品制造—食品深加工”为核心路径，构建全产业链生态循环体系。种植环节推行绿色生态种植技术，减少农药、化肥使用量，从源头降低环境负担；食品制造与深加工环节建立资源循环机制，废水经处理后用于农田灌溉，废渣通过生物技术转化为有机肥料反哺种植环节，实现“从农田到工厂再到农田”的闭环发展。

例如益海嘉里的全产业链循环模式。该企业以水稻等原粮为核心，打造“原粮精深加工-副产品梯次利用-废弃物资源化再造”闭环运营体系：将米粒加工为品牌粮食产品，米糠提炼

稻米油并提取谷维素等高端原料，稻壳用于炭热联产供能，稻壳灰进一步制取白炭黑等轮胎原料，实现原粮资源“吃干榨尽”，同时构建高附加值产业生态。

企业年加工总量超 100 万吨，年产值达 30 亿元；米糠年产稻米油 1.35 万吨，稻壳年发电 5000 万度，稻壳灰每吨可提取 0.03 吨高分散型白炭黑，已与轮胎行业龙头企业达成合作。同时，稻壳生物质能源支撑工厂 100%清洁能源供暖，累计提报碳信用约 8 万吨。

新一代信息技术产业

构建“半导体、传感器—通信、云计算、区块链”协同联动的产业循环链。半导体和传感器生产环节优化工艺流程，提升原材料利用率、降低能源消耗；通信、云计算等环节建立废旧设备与电子垃圾专项回收渠道，通过先进技术实现拆解、分类与再利用，提取有价值金属、塑料等材料用于新产品生产，兼顾环境效益与成本控制

例如哈工大区块链技术研究院的“电子废弃物溯源”模式。该研究院开发联盟链平台，集成 RFID 传感器与物联网追踪技术，构建“废旧半导体/传感器回收-区块链存证-梯次利用”全流程体系，依托智能合约自动完成回收结算与溯源核验，确保电子废弃物处置全环节可追溯、可监管。

该平台覆盖 120 个回收网点，年处理废旧传感器 20 万件、半导体芯片 50 万颗，电子废弃物回收率提升至 78%。

大健康产业

打造“研发创新—生产制造—服务应用—资源循环”全链条耦合的循环发展模式。通过“链主企业+链长机制”强化上下游协同，联动生物医药、医疗器械、健康服务等领域，融合数字经济与绿色低碳发展要求，构建多维度、跨领域的产业循环生态。

例如哈尔滨康隆药业的“生产减耗+固废回收+能源再生”循环模式。打造“研发创新—生产制造—服务应用—资源循环”全链条耦合的循环发展模式。通过“链主企业+链长机制”强化上下游协同，联动生物医药、医疗器械、健康服务等领域，融合数字经济与绿色低碳发展要求，构建多维度、跨领域的产业循环生态。

该企业通过智能改造实现原材料利用率提高 15%，单位产品能耗降低 22%，生产用水重复利用率达 92%，年节水量超 1.8 万吨。同时，中药提取产生的药渣实现 100%资源化综合利用，全部制成生物质环保燃烧颗粒，年处理药渣量超 5000 吨；燃烧颗粒替代传统煤炭供厂区锅炉使用，废弃物排放削减率达 95%以上。

2. 资源循环利用体系建设

生活垃圾资源化利用

园区以规模化焚烧发电为核心，构建“分类收运-集中焚烧-能源回收-残渣利用”的全闭环处理模式，推动生活垃圾从“环境负担”向“能源资产”转变，为大型城市固废处置项目提供可复制、可推广的解决方案。

例如光大哈电玉泉固体废物综合处理的“政府统筹+专业运营+寒区技术创新”模式。光大环境联合哈电集团以市场化运营落地，聚焦生活垃圾“无害化、减量化、资源化”全链条处置，采用全封闭运输、寒区定制化焚烧、烟气脱硫脱硝等先进技术，焚烧残渣全资源化，实现污染物全流程可控，契合“双碳”政策导向。

该企业日均处理生活垃圾 2250 吨，占哈尔滨市全域日处理量的 50%，年处置总量超 82 万吨，体积减量化率 90%、重量减量化率 80%，彻底替代传统填埋模式，大幅降低土地占用成本。同时年发电量达 3.2 亿度，其中 2.6 亿度输送至国家电网；焚烧残渣 100%用于生产建筑材料，年创造收益超 2000 万元。

建筑垃圾资源化利用

针对经开区工业建设、旧城改造产生的大量建筑垃圾，创新采用“集中处置与就地利用相结合”的多元化处理路径，通过精细化分拣破碎实现建筑垃圾全品类再生利用。该模式既降低跨区域转运成本，又保障再生建材就近供应，实现经济效益与社会效益双重提升。

例如经开区内的建筑垃圾资源化利用处置厂聚焦辖区日常建筑垃圾消纳需求，采用“全口径收纳+精细化分选”工艺，覆盖工程渣土、拆除垃圾、装修垃圾等全品类建筑垃圾，配置全流程自动化分拣生产线。该厂年处理能力 7 万吨，资源化利用率 100%；再生粒料供应市政工程，年产值 560 万元，净利率达 25%-30%；经开区建筑垃圾转运成本从 2000 万元降至 170 万元，降幅超 90%，实现企业盈利与公共效益的双赢。

又如机场二通道建筑废弃物资源化利用项目，为破解大型工程建筑垃圾“运输难、处置慢”的痛点，项目创新采用“现场处置、就近回用”模式，在工程现场建设建筑垃圾处理基地，实现“不出工地即可完成再生利用”。该项目年处置能力约 50 万吨，再生建材 100%直供本工程，用于路基铺设、砌墙等环节，实现建筑垃圾“零排放”。单吨处置成本降低 20 元以上，减少运输环节碳排放，为大型基建项目固废治理提供高效解决方案。

工业固废高值化处理

依托“固废产生-处置”数据库，精准对接火电、化工、矿业等大宗固废源头企业签订年供应量不低于 50 万吨的长期稳定供应协议，保障原料持续供给。优先与哈工大、清华大学联合实验室合作，获取气化细渣处置、秸秆提取等国内首创成熟技术授权，规避自主研发风险，确保技术落地即达标、即见效。

例如哈电锅炉气化细渣高值化处置项目，针对我国年超 6000 万吨气化细渣堆存带来的环境问题，联合清华大学研发全球首创的气化细渣处理技术。

- 智能分选：搭建低流速流态化分选系统，精准分离气化细渣中的碳与无机质，脱碳效率达 92%，较传统工艺提升 40%。
- 精深加工：投用全球首台纯燃气流床气化细渣循环流化床锅炉，运行成本较传统方案降低 30%。
- 产品再造：通过上述工艺输出绿色能源，同时将脱碳残渣作为建材原料，实现工业固废“变废为宝”。

该项目的规划处置规模是 24 万吨/年，脱碳效率达 92%，已签约国能新疆化工等 3 个项目。

二、提升资源梯级利用水平

依托“国家级废旧物资循环利用体系重点城市”建设基础，聚焦航空/风电装备、报废机动车/农机两大高价值领域，以关键部件高效回收与梯次利用为核心，联动产业链优势企业，构建“精准拆解—专业评估—修复复用”全链条产业化模式，推动废旧装备资源价值最大化。

1. 拆解及梯次利用

航空/风电装备拆解梯次利用

重点针对退役飞机发动机、风电齿轮箱及主轴承等高价关键部件，联动哈飞航空产业集群、风电装备制造企业，打造“精准拆解—寿命评估—性能修复”一体化产业链，实现高价装备资源循环利用。

例如中龙飞机的“亚洲首个飞机循环再制造基地”。该基地引入全球领先的拆解处置设施，包括高精度零部件检测平台、无害化处理生产线及可视化管理系统，确保拆解过程精准可

控、环境安全达标；研发飞机部件残余寿命评估技术，建成航空发动机专项拆解实验室，为核心部件修复复用提供技术支撑，填补东北地区高端航空装备循环利用技术空白。

基地一期年处置退役飞机 20 架，二期投产后达 50 架，三期满产可年处置 100 架、宽体客机 13 架，占东北亚地区飞机拆解市场份额 35% 以上，成为区域航空循环经济核心枢纽。

飞机材料再循环率达 92%，发动机核心部件修复后残值提升 6-8 倍，单架窄体客机拆解回收收益超 2000 万元，显著提升废旧装备经济价值。

报废机动车/农机精细化拆解

围绕新能源汽车动力电池、大型农机核心部件，开展智能化拆解与梯次利用，对接东安汽发等企业，建立修复部件定向供给机制，完善产业链上下游协同机制。

例如某博新回收“新能源汽车与农机双轨拆解基地”，基地引入新能源汽车电池无损拆解线、农机核心部件分离平台等专用设备，提升拆解效率与部件完整性；依托“中国云谷”算力资源搭建部件寿命评估系统，精准判断部件复用价值；联合哈工大开发“拆解—检测—分类”一体化技术，建成黑龙江省首个农机部件再制造实验室，并成功获批黑龙江省商务厅报废机动车回收拆解资质，成为省内“车+机”双轨拆解标杆。

年拆解报废机动车 3000 台、退役农机 800 台，其中新能源汽车电池梯次利用率达 85%，农机核心部件可修复率超 70%，有效盘活废旧装备资源。

采用封闭式拆解车间与废油废气回收系统，固废处置合规率 100%；单位拆解能耗较传统模式降低 40%，符合园区循环化改造标准，实现经济效益与环境效益协同。

2. 能源利用

工业余热/余压回收利用

哈经开区聚焦能源、化工、食品等高耗能行业，以“横向耦合、纵向延伸”循环经济体系为支撑，推动企业通过技术改造将生产过程中闲置的余热余压转化为电力、热力，实现“变废为宝”，同步达成能源梯级利用与污染物减排目标。

例如哈尔滨石化“余热暖民”利用项目，响应“能源梯级利用+民生服务”号召，联合多方打造跨产业循环项目，投资建设 300 平方米换热站及长输管网，采用吸收式热泵技术回收炼化装置循环冷却水余热，接入城市供暖管网供应民生采暖，形成“工业余热-城市供暖

-节水减排”闭环，2024 年入选国家级低碳实践案例，为工业余热民用化提供可复制范例。生产端，年节约用水量 18.5 万吨，炼油综合能耗降低 15%以上，助力企业降本增效。消费端，供暖覆盖 270 万平方米居民区，惠及 2 万户居民，采暖季室温稳定达 25℃，提升民生保障水平。单采暖季提取余热 100 万吉焦，年节约标准煤 3.7 万吨。

可再生能源耦合利用

依托区域南部风能、太阳能资源优势及园区工商业负荷集中特点，构建“分布式开发+就近消纳”可再生能源利用体系。重点推进平房区整区屋顶光伏开发试点，探索生物质—燃煤耦合发电技术，逐步提升非化石能源消费比重。明确发展目标：2025 年非化石能源消费比重达 4%；2030 年可利用屋顶光伏覆盖≥30%、增量配电网中风电与光伏占比≥40%。

例如东安动力 6MW 分布式光伏项目。作为平房区整区屋顶光伏开发试点核心示范工程，东安动力利用厂房闲置屋顶资源建设分布式光伏项目，探索制造业与绿色电力深度融合路径，2024 年 12 月实现全容量并网发电，为园区可再生能源就近消纳提供实践经验。

年均发电量 723.8 万 kW·h，满足企业 15%生产用电需求，降低对外购电依赖。同时，智能 IV 诊断技术使故障定位效率提升 80%，多路 MPPT 算法让系统发电效率额外提升 3%，年增发电量约 21.7 万 kW·h，保障项目高效稳定运行。

新型储能梯级调峰

以“可再生能源+储能”“源网荷储一体化”为核心，加快新型储能项目布局，构建多层次调峰体系。明确新建新能源项目需配置不低于 10%装机容量、时长 2 小时的储能设施，推动电源侧、电网侧、用户侧储能多场景应用。同时，依托“智慧经开区”建设，推进园区级虚拟电厂项目，实现分布式电源、储能资源聚合优化与柔性互动，提升电力系统稳定性与需求响应能力。重点发展磷酸铁锂电池储能，探索钠电池、液流电池寒带应用可行性。

例如东北轻合金“光伏+储能”一体化调峰项目。项目针对高耗能生产与光伏出力波动的匹配问题，配套建设 1.2MW/2.4MWh 磷酸铁锂电池储能系统，采用“自发自储自用+调峰辅助”模式，通过智能控制系统实现光伏出力削峰填谷与电网负荷响应。储能系统经寒地适配改造，可在-30℃低温下稳定运行，计划接入黑龙江省级虚拟电厂平台参与市场化交易，为寒区储能项目提供技术参考。

项目每日可实现削峰填谷电量 8000kW·h，平抑光伏出力波动幅度超 90%，降低企业高

峰用电负荷 15%，保障生产用电稳定。依托黑龙江峰谷电价差（约 0.7 元/kWh），年节省电费 560 万元，参与电网调峰辅助服务年收益超 50 万元。

三、健全资源循环利用体系

1. 全环节体系构建

经开区作为国家级开发区与碳达峰试点区域，已构建覆盖生产、流通、消费三大核心环节的资源循环利用闭环体系。依托“四梁八柱”产业基底与 25 个国家级产业基地的支撑，已形成“政策精准引导+科技深度赋能+市场高效驱动”的成熟发展生态，为循环经济领域投资提供稳定产业环境与广阔市场空间。

生产环节：源头减量与循环化改造

以国家级绿色工厂创建为核心抓手，重点推动工业余热回收、可再生能源替代等关键技术落地，强制推行清洁生产审核与园区循环化改造，从生产源头减少资源消耗与污染排放。截至目前，全区累计 17 家企业获评国家级绿色工厂（占全市总量 29%），5 家企业跻身省级节水标杆企业（占全市总量 45%），生产端绿色转型成效显著，为园区循环经济发展奠定坚实基础。

例如中车哈尔滨公司，作为省级绿色工厂标杆，以技术创新为核心，构建“能源循环利用+资源再生复用”双驱动体系，实现生产全流程低碳转型，其模式具备可复制、高收益特性，为行业绿色发展提供示范。

能源利用效益方面，7.2 万平方米屋顶光伏发电系统，年发电量超 500 万 kW·h，可减少二氧化碳排放 4300 余吨；同步落地工业余热回收项目，年节约标准煤 1500 吨，额外减少二氧化碳排放 8000 余吨，两项技术年为企业节约能源成本 400 余万元，降本与减碳双重见效。

资源流通价值方面，闲置及废旧物资处置管理平台，累计交易额突破 100 亿元；通过配件维修再制造、废旧材料再生利用，延长产品生命周期，单条铁路货车生产线碳排放较行业平均水平降低 18%，推动制造环节低碳化。

综合市场潜力方面，企业单位产值能耗连续 3 年下降，其研发的减碳化铁路货车产品，可帮助客户降低运输环节能耗 12%，形成“制造—使用—回收”全生命周期循环模式，市场竞争力与环保效益同步提升，为企业拓展绿色市场提供支撑。

流通环节：智慧化协同与高效中转

搭建数字化闲废资源智能处置平台，同步完善覆盖全域的再生资源回收网络，创新采用“链主企业牵头+链长政策保障”模式，实现产业链上下游资源供需精准匹配，构建“互联互通、协同共享”的循环经济产业生态，降低企业资源流通成本，提升资源配置效率。

例如群勤环保，专注于废旧电器电子设备规范化拆解，通过多维度回收网络与技术创新，实现“废品—再生资源”高效转化，是东北地区再生资源领域头部企业，投资回报稳定。

2024 年全年拆解废旧电器、电子产品 85 万台（套），占全省规范化处置总量的 28.6%，稳居省内行业第一；拆解技术达国内领先水平，单台 220 升冰箱可精准分离出塑料 9kg、铁 38.6kg、铝 0.6kg、铜 1.4kg 等再生材料，资源回收率超 95%。

构建 83 个省内外前端回收网点，形成“线下废品回收站+线上互联网平台+政企合作回收+家电以旧换新”四大回收模式，与海尔、美的等家电龙头企业达成长期协同回收合作，年稳定获取废旧电器资源超 60 万台（套）。

消费环节：末端回收与全民参与

联动家电龙头企业推广“以旧换新+绿色消费补贴”组合模式，依托互联网回收平台打通“废旧物资回收—再生材料加工—新品生产”转化通道；同时通过“工业余热暖民”等民生项目，实现工业闲置资源与民生需求的高效对接，拓展资源循环利用场景，推动形成全民参与的循环经济发展格局。

例如惠民商超响应哈尔滨市“无废城市”建设要求，聚焦商超消费场景中包装物、废旧家电等废弃物回收难题，创新“商超点位+居民参与+专业处置”联动模式，打通消费端资源回收“最后一公里”。

联合供销系统与再生资源企业，配备智能分类回收柜与人工服务岗，覆盖废纸、废塑料、废旧家电等 6 大类回收品类。推出“积分兑换+以旧换新”激励机制，家电回收同步享受折价换新补贴。通过信息化平台实现回收量实时统计，联动哈尔滨再生资源加工处理中心实现“日产日清”，保障回收物资高效处置。

2024 年投运以来，12 家商超累计回收各类废弃物 1.8 万吨，其中生鲜包装物回收率达 92%，较传统模式提升 65%；废旧家电回收量超 2000 台，提前达成 2027 年回收增长目标的 15%。

2. 节水型园区建设

节水型园区建设以“数字化管控、全链条节水、产业级循环”为核心定位，目标到 2030 年实现单位工业增加值水耗较 2022 年下降 30%，再生水利用率提升至 40%，打造东北地区工业节水示范样板。围绕目标，从生产端、园区端、政策端三端协同发力，构建全方位、多层次节水体系。

生产端：企业节水改造与循环利用

推行“节水改造+循环利用”模式，强制高耗水企业开展清洁生产审核，推广高效冷却、无水工艺等先进节水技术；对企业节水改造项目给予最高 30%的资金补贴，降低企业改造成本。引导企业搭建内部水循环系统，推动工业废水深度处理回用；鼓励“产业链耦合用水”，实现上下游企业水资源梯级利用，提升水资源利用效率。依托“龙哈工业云”平台搭建园区智慧节水监测系统，对重点企业用水数据实时监控，精准识别节水潜力，为企业节水改造提供数据支撑。

园区端：基础设施建设与生态优化园区端

规划 3 座再生水厂及配套管网，覆盖园区主要产业集中区，再生水主要用于工业生产、绿化灌溉等场景；推进雨水收集利用设施建设，在新建产业园区强制配套雨水调蓄池，结合哈尔滨寒地气候特点优化设施防冻技术；实施河湖连通整治工程，依托园区现有水系构建生态缓冲带，提升水资源自然净化能力，改善园区水生态环境。

政策端：激励机制与技术支撑政策端

整合园区“白金 50 款”政策与省级水利发展资金，设立每年 2000 万元节水专项补贴，对获评国家级节水标杆的企业额外奖励 50 万元；推行阶梯水价与超定额累进加价制度，鼓励社会资本参与再生水设施建设运营，给予项目建设期税收减免；联动区内 117 家省级以上研发机构，组建节水技术创新联盟，优先转化膜分离、智能节水控制等关键技术为园区节水提供技术保障。

例如北大荒食品产业园节水改造项目。作为园区绿色食品产业龙头，北大荒食品产业园针对粮食加工、饮品生产等高耗水环节，实施“分质用水+废水梯级回用”改造，打造食品行业节水样板。

分质供水系统方面，搭建“新鲜水-再生水-循环水”三级供水网络，将新鲜水优先用于产品生产与设备清洗，再生水用于车间地面冲洗、设备冷却，循环水用于园区绿化灌溉，实现“一水多用”，最大化提升水资源利用价值。

废水深度处理回用方面，建设日处理能力 500 吨的食品废水处理站，采用“UASB 厌氧+MBR 膜分离+消毒”工艺，处理后水质达到工业循环水标准，回用至生产线冷却环节减少新鲜水取用与废水排放。

智能用水管控方面，接入园区智慧节水监测平台，对 12 条生产线用水节点实时计量，通过 AI 算法优化用水调度，自动预警异常耗水情况，实现用水精细化管理。

项目投运后年新鲜水用量从 280 万吨降至 168 万吨，年节水量 112 万吨，水重复利用率从 52%提升至 78%，单吨大米加工耗水量从 1.2 吨降至 0.65 吨，达到行业领先水平。

第八节 搭建绿色智慧管理平台

作为东北老工业基地的核心载体和国家首批碳达峰试点园区，哈经开区正面临产业转型升级与绿色低碳发展的双重挑战。推动装备制造、食品加工、医药化工等传统优势产业绿色化、数字化融合，要求采用系统性、智能化的创新管理手段。搭建一套集实时监测、数字化管理、智慧调度与全民激励于一体的绿色智慧管理平台，是哈经开区实现碳达峰目标、提升区域竞争力的战略举措。

一、建设智能化碳排放监测网络

针对北方寒地工业园区的特点，构建覆盖“点-线-面”的多维、实时、高精度碳排放监测网络，解决数据不准、时效性差、溯源困难的痛点。

1. 重点排放源精准监测（点）

对区内热电联产企业（如威立雅热电）、大型制造企业（如哈锅、哈药）等重点排放源的烟囱、管道及无组织排放节点，安装耐高寒（-40℃适用）、防冻密封设计的在线温室气体监测仪（CEMS）。

采用可调谐半导体激光吸收光谱（TDLAS）技术，实时测量 CO₂、CH₄浓度及流速，数据通过物联网关加密传输，确保源头数据的准确性与实时性。

2. 园区环境与移动源监测（线/面）

网格化环境传感器方面，在平房、哈南等核心片区，布设低成本环境空气质量微型监测站，同步监测 CO₂浓度与常规污染物，绘制园区碳排放热力图，识别异常排放区域。

移动源监测方面，整合智慧交通系统数据，通过重卡 GPS 轨迹、油耗数据及柴油车 OBD 远程监控，精准估算交通领域碳排放。

3. 数据融合与校验

利用卫星遥感反演技术，获取区域碳排放宏观数据，与地面监测数据、企业报送能源数据进行多源数据融合与交叉验证。当数据偏差超过阈值时，系统自动向碳管理师发出核查预警，确保数据的真实性与可靠性。

二、构建数字化碳管理体系

为管委会和企业提供端到端的数字化碳管理 SaaS 工具，将碳管理从被动填报变为主动智能管控，提升效率，降低合规成本。

政府端——智慧碳脑

企业碳账户系统：为区内规上企业建立“一企一档”电子碳账户，自动采集能耗数据与在线监测数据，实时生成企业碳画像（碳排放总量、强度、趋势及行业对标）。

双碳驾驶舱：为管委会领导提供可视化决策支持看板，动态展示经开区碳排放“双控”目标完成进度、重点行业排放占比、减排项目效益等，支持碳达峰路径模拟与政策效果仿真。

预警预报平台：对碳排放强度超标、碳配额（CEA）清缴风险高的企业进行“红黄蓝”灯预警，推动精准监管和差异化管控。

企业端——碳管易

SaaS 化碳管理工具：企业通过网页/APP 登录，内置黑龙江省地方标准核算方法学，可一键完成碳盘查、生成符合核查要求的报告底稿，极大减轻企业负担。

碳资产管家：连接全国碳市场与自愿减排市场（CCER），为企业提供配额持仓管理、交易策略建议、减排项目（如余热利用、光伏发电）开发备案一站式服务，助力企业挖掘碳资产价值。

三、打造智慧能源调度系统

针对哈尔滨冬季供暖能耗高、光伏发电受限等特点，以“多能互补、智慧调度”为核心，优化区域能源结构，提升绿电比例，降低综合能耗与碳排。

1. 区域能源系统集成与优化

系统接入：整合经开区电网、天然气网、集中供热网的实时数据，以及分布式光伏电站、储能电站、相变储热罐等分布式能源数据。

AI 智能调度：构建区域能源互联网（E-IOT）。平台算法基于天气预报（温度、光照）、电价信号和碳排因子，动态优化调度策略。

冬季模式：光伏富余电力优先驱动相变储热单元，替代部分燃气锅炉，谷电时段蓄热，峰时供热，降低供暖碳排放 50%以上。

经济调度：结合黑龙江深谷电价（0.29 元/kwh），自动触发储能、储热设备充电，实现峰谷套利，降低园区综合用能成本。

2. 需求侧响应与虚拟电厂（VPP）聚合

整合园区内可中断负荷（如冷库压缩机）、储能系统、充电桩、分布式光伏等资源，聚合形成虚拟电厂。

参与东北能监局需求响应市场，在电网紧张时段进行调峰，单次调峰收益可观，同时获取辅助服务收益，为园区开辟新的盈利渠道。

四、推进全民碳普惠机制：构建“碳惠冰城”生态圈

将低碳从企业责任延伸至社会风尚，通过市场化激励手段，激发市民、员工、社区参与减碳的积极性。

1. 低碳行为数据采集

对接哈尔滨市已上线的“碳惠冰城”小程序，接入公交地铁、共享单车骑行、垃圾分类、电子发票等绿色行为数据，涵盖“衣、食、住、行、游、购、娱”多场景。

2. 碳积分量化与激励

基于黑龙江省地方标准，开发寒地城市碳普惠方法学，将低碳行为转化为碳积分。

积分可兑换松花江索道门票、冰雪大世界优惠券、中央大街商圈消费折扣、取暖费代金券等具有冰城特色的权益，提升市民参与感与获得感。

设立“低碳单位”、“绿色家庭”年度评选，与社区评优挂钩，增强荣誉感。

3. 产城融合与金融赋能

探索将企业员工的低碳行为纳入企业整体碳减排绩效评价体系，推动产城融合。

探索与哈尔滨银行合作，推出“碳积分贷”，积分高的企业或个人可享受绿色信贷优惠利率。未来，探索个人碳积分与省内林业碳汇、湿地碳汇项目对接，让市民减排量可参与碳市场交易，实现良性循环。

第五章 重点支撑项目

第一节 绿色电力建设项目

一、落地绿电直供模式项目：构建“源网荷储”闭环系统

电源端依托哈南工业新城风光资源，在园区辐射的 462 平方公里范围内规划建设 200MW 集中式风电+300MW 光伏基地，作为绿电直供核心电源，配套建设 100MW/200MWh 集中式储能电站（参考东营时代零碳产业园储能配置标准），平抑风光出力波动。

电网端借助云计算产业园增量配网项目基础，建设或改造“绿电专线+绿电专变”供电系统（借鉴长治高新区技术路径），铺设 2 条 110kV 专用线路，分别连接风光基地与航空制造集群、数据中心集群两大核心负荷区，实现物理隔离的“点对点”供电。

优先覆盖中国移动万卡智算中心、航空工业哈飞生产线等稳定高负荷用户，签订 15 年长期直供协议，执行“基准电价+浮动机制”。并引入全链条绿电溯源系统，为直供用户出具权威证书，实现“发电、输电、用能”全流程绿色碳足迹认证。

二、绿色电力接入与消纳升级项目：全域覆盖与高效利用

1. 扩建分布式能源

工业厂房光伏：参考苏州工业园区“光伏+工业厂房”的成熟运营模式，采用创新的“钢结构+预应力钢索”支架技术。该技术通过优化受力结构，有效解决重型厂房屋顶承重难题，同时结合智能运维系统，实现光伏发电效率的最大化。项目建成后，预计年发电量可达 5250 万度，可满足企业 30%以上的用电需求，显著降低工业生产的碳排放。

公共设施光伏：在哈南商务区中央公园、万达广场等公共区域，充分利用建筑屋顶及停车场空间，建设 10MW “光伏+遮阳棚”项目。通过采用多功能光伏组件，既实现光伏发电功能，又兼具遮阳挡雨效果，实现空间资源的复合高效利用，同时配套建设储能系统，有效解决光伏发电的间歇性问题，所发电量优先满足公共区域照明、空调等用电需求，剩余电量并入电网。通过该项目的实施，预计每年可减少标准煤消耗约 3200 吨，减少二氧化碳排放约 8500 吨，同时为市民提供更舒适的公共活动空间。

2. 提升消纳能力工程

推动用户侧储能试点：在绿色食品加工企业集群推广 5-10MW/10-20MWh 用户侧储能系统，采用磷酸铁锂电池技术路线，配套建设智能能量管理系统实现充放电动态优化。依托黑龙江省峰谷电价差政策（现行价差达 0.3 元/千瓦时），通过错峰充放电实现经济性收益。同时借鉴苏州工业园区储能补贴政策经验，由哈经开区设立专项补贴资金，对符合条件的储能项目覆盖 30%建设成本，降低企业初始投资压力。同步建立储能项目运营效果评估机制，定期分析储能系统利用率、投资回报率等指标，为后续政策优化提供数据支撑。

绿电交易平台对接：组织园区“四上企业”全面接入黑龙江省绿电交易系统，搭建数字化管理平台实现绿电交易全流程线上化。参考苏州工业园区先进经验，建立“企业消纳清单”动态管理机制，对企业绿电使用量、来源、消纳比例等数据进行实时监测。针对航空航天、数字经济等重点行业，制定阶梯式绿电消费目标：2026 年不低于 15%，2027 年提升至 20%，2028 年达到 25%。建立绿电消费激励机制，对超额完成年度目标的企业给予绿色信贷优惠、环保信用评级加分等政策支持；对未达标的企业实施能源审计和节能改造指导，推动园区整体绿电消费结构优化升级。

三、新型电力系统示范项目：微电网与虚拟电厂协同

1. 多场景新型电力系统试点

片区级“光储充直柔”微电网

选取南岗工业集中区核心地块建设示范微电网，选用先进的“光储充直柔”微电网技术实践经验，规划部署 10MW 高效单晶硅分布式光伏阵列，配套建设 5MW/10MWh 磷酸铁锂储能系统，并配置 200 台智能直流充电桩。采用先进的直流配电架构，有效减少传统交流系统多次交直流转换产生的能量损耗，将能源综合利用效率提升至 92%以上，显著降低园区用能成本。

部署智能能量管理系统（EMS），通过大数据分析与人工智能算法，实现“光伏优先、储能调峰、应急孤岛”三大运行模式。在极端冰雪灾害等恶劣天气下，依托储能系统和柔性负荷调控能力，保障汽车零部件制造等重点企业连续 72 小时不间断供电，确保产业链稳定运行。

园区级虚拟电厂（VPP）平台

整合园区内分布式电源（总装机容量 100MW）、用户侧储能（50MWh）、可调负荷（30MW）三类资源，构建基于数字孪生技术的智慧管控平台。该平台与哈尔滨经平供电有限公司调度系统实现数据互联互通，实时监控和优化能源配置。

创新开发“源荷互动”响应机制。在新能源大发时段，通过电价激励引导数据中心动态增加算力负荷，高效消纳绿电；在用电高峰时期，协同调用储能系统放电，并实施工业负荷错峰运行策略。预计该机制可使园区峰谷差降低 20%以上，年节省电费支出超千万元，显著提升园区能源经济性和可靠性。

2. “光储充直柔”智能微电网场站

永联科技携手约旦当地企业，于 2025 年在约旦成功落地首个以“光储充直流微网”为核心的“光储充直柔”智能微电网场站（永联科技提供全系统产品和技术支持），该场站契合约旦《约旦能源行业综合战略（2020-2030）》能源转型需求，核心设备涵盖 PCS 变换及直流配电控制柜、DCDC 储能柜（搭载永联科技自研 UXC10040、UXC95050BDCDC 模块）、DCDC 充电堆及充电终端、光伏输入单元，以离网运行为主要模式，遵循“光伏优先、动态增容”核心策略，通过减少交直流转换环节提升能源效率，当前光伏日均发电量可充分满足当地绿色用能需求，实现投资方、当地群众、环境效益三方共赢，同时为约旦能源转型、绿色交通发展及永联科技推广“光储充放”模式、助力零碳能源网络构建奠定基础。

第二节 低碳能源供应项目

哈经开区作为国家碳达峰试点核心区域，绿色能源网络建设已进入攻坚阶段，围绕“清洁低碳、安全高效”能源体系构建目标，持续优化能源结构、推动传统能源与新能源协同发展，2025 年核心目标推进成效显著：煤电机组平均供电煤耗从最高峰 323 克标准煤/千瓦时降至 305 克标准煤/千瓦时，逐步贴近全省 2030 年≤290 克标准煤/千瓦时的目标；非化石能源消费比重提升至 3.8%，接近 4%的年度目标；新建大型数据中心电能利用效率（PUE）均控制在 1.28 以内，提前达标。本阶段重点聚焦新能源项目落地、氢能产业链培育及智慧能源系统集成，致力为东北地区绿色转型提供示范。

一、系统推进新能源建设项目

1. 分布式光伏发电系统建设

企业绿电采购机制已覆盖区内 30 家重点用能单位，通过“自发自用+余电上网”模式提升清洁能源就地消纳率。东安动力 5.22MW 分布式光伏项目于 2025 年 9 月 11 日启动公开招标，进入实质建设阶段，项目位于哈平路工业集中区，利用 3.8 万平方米厂房屋顶资源，采用组串式逆变器技术与 EPC 总承包模式，涵盖设计、采购、施工、并网全环节，计划 120 日历天完成建设，建成后将实现与区域集控中心数据互联，全容量投产后预计年减排二氧化碳约 5200 吨。

2. 生物质能综合利用工程

华电哈尔滨第三发电厂燃煤耦合生物质发电项目达年消耗秸秆 26 万吨设计产能，年发电量突破 3 亿千瓦时；大唐长山项目经技术优化，秸秆实际消耗量提升至 10.5 万吨/年，较设计值提高 5%，年节省标煤约 4.2 万吨，两大示范项目均运行稳定。开发区正推广生物质气化多联产技术，计划 2025 年底前新增 2 个生物质成型燃料示范项目替代传统燃煤锅炉，深挖农业废弃物能源潜力。重点推进四大方向：推广生物质与燃煤耦合发电技术，提升利用效率、降低碳排放；建设生物质热电联产项目，实现能源梯级利用；发展生物质成型燃料产业，提供园区清洁燃料；探索生物质气化制气、发电、供热等多应用模式，提高综合利用水平。

3. 新能源基础设施建设

总投资 14.72 亿元的 8 项新能源基建项目推进顺利，截至 2025 年 9 月已完成投资 9.8 亿元，占总投资额的 66.6%，项目主要分布在新空间南部片区及哈平路工业集中区，形成区域协同的新能源基础设施网络。重点项目包括：1.增量配网源网荷储一体化建设项目，总投资 55600 万元，2024-2025 年实施，建设 50MW 分布式光伏、50MW 分散式风电、20MW/40MWh 储能电站及配套设施，预计年减碳约 6.8 万吨；2.哈南供热热源提升改造及配套项目，总投资 10086 万元，2024-2026 年实施，对热源厂、换热站、管网等提标改造，满足超低排放要求并保障供热、蒸汽稳定；3.哈尔滨合力投资控股有限公司北部区热源厂升级改造工程，总投资 16411 万元，2022-2024 年实施，改扩建锅炉并改造配套设施，年节约标煤约 1.2 万吨，减排二氧化碳约 3.1 万吨，氮氧化物、二氧化硫、颗粒物

排放量分别降低 30%、40%和 50%；4.热源及配套设施改造工程项目，总投资 16580 万元，2021-2024 年实施，对平房 A 区 4 台 75 吨/小时工业蒸汽锅炉能效升级，更新高效设备，提升供热系统综合利用率。

4. 风电与储能互补系统建设

中国能建木兰 200MW 风电项目于 2025 年 8 月 24 日正式开工，成为开发区与木兰县新能源合作的重要突破，项目建设 32 台 6.25MW 风机及 20MW/40MWh 配套储能设施，优化了风机选型和储能配比，投产后预计年发电量 5.46 亿千瓦时，较前期测算提升 5%，年减排二氧化碳 36 万吨。储能产业链方面，运达股份在哈平路工业集中区的储能装备基地按计划推进，核心生产设备已安装，预计 2025 年 12 月实现首套磷酸铁锂储能系统下线，达产后形成年产 1GWh 储能装备产能；2024 年 9 月签约的运达储能装备制造基地项目，围绕磷酸铁锂电池储能系统集成与封装生产，完善储能产业链，为新能源消纳提供支撑。

该系统具备三大特点：配套 10%两小时储能设备，储能配套比例高，提升风电消纳能力、平抑功率波动；清洁低碳效益显著，年提供清洁电能约 5.2 亿千瓦时，减碳约 41 万吨；系统集成度高，实现风电与储能协同控制，提升整体运行效率和经济性。

二、构建多能互补的低碳能源供应体系

1. 煤电清洁高效利用工程

国能哈尔滨热电二期 2×660MW 热电联产项目建设进展顺利，总投资 70.36 亿元（较原计划增加 1.96 亿元，用于环保设备升级），截至 2025 年 9 月已完成两台锅炉钢结构吊装、主厂房基础施工，冷却塔外筒壁浇筑至 60 米，正推进配套热网工程招标，计划 2026 年 10 月实现机组与热网同步投产，投产后将成为黑龙江省单体热负荷最大的城市主热源，覆盖 3535 万平方米供热面积，年发电量达 52.8 亿千瓦时。通过加大优质煤采购和节能改造，开发区煤电机组平均供电煤耗较 2024 年下降 8 克/千瓦时，预计 2025 年底可实现 300 克/千瓦时目标。重点举措包括：提高煤质管理水平，加大优质煤炭采购，2025 年实现煤电机组平均供电煤耗降至 300 克标准煤/千瓦时以下；推进煤电节能改造，加快机组技术改造和供热管网建设，实施重点热源厂升级改造项目；应用清洁燃烧技术，降低污染物排放；提高热电联产机组比例，实现能源梯级利用，减少碳排放。

2. 区域级虚拟电厂建设

依托增量配电网试点，哈经开区经平供电园区级虚拟电厂已聚合分布式电源 20MW、储能设备 15MW/30MWh 及可调负荷 30MW，实现源网荷储协同调度，2025 年夏季用电高峰期间，通过负荷侧响应削减峰值负荷 5%，有效缓解区域供电压力。下一步将推进覆盖全区五个片区的城市级平台建设，计划整合区内全部新能源资源参与电网调峰。建设重点方向为：因地制宜打造城市级虚拟电厂平台，推动源网荷储友好协同，支撑哈尔滨市新型能源体系建设；聚合园区内外清洁能源、储能和可调负荷，参与调峰调频，提升清洁能源消纳比例；实现全区电源侧多能互补、负荷侧柔性互动，优化能源系统运行效率；建立健全需求响应机制，通过价格信号引导用电行为，实现削峰填谷。

3. 源网荷储一体化系统构建

增量配网项目通过智能调控系统实现风光储多能互补，截至 2025 年 9 月已完成首期 20MW 光伏+15MW 风电+5MW/10MWh 储能的联调测试，典型日新能源发电量占比达 65%。系统采用“以荷定源”运行策略，自发自用率稳定在 60%以上，符合国家绿电直连及《关于完善价格机制促进新能源发电就近消纳的通知》(发改价格〔2025〕1192 号)要求，项目主要布局在新空间东部片区，形成良好示范效应。该系统具有多能互补协同优化、系统集成度高、智能调控能力强的特点，预计年减少碳排放量约 6.8 万吨，对区域碳减排意义重大。

4. 多元能源互补系统优化

开发区积极整合传统能源与新能源、集中式与分布式能源、一次与二次能源，构建多元化、互补化、协同化的能源供应体系，通过优化能源结构、提高能源效率、增强系统韧性，实现能源安全可靠供应和清洁低碳转型。优化重点包括：2025 年将非化石能源消费比重提高至 4%，加快能源消费结构调整；推进能源系统硬件投入，对年综合能耗 1 万吨标准煤以上企业能源计量器具实施数据化改造，提升监测控制能力；推进能源梯级利用，降低能耗和碳排放；加强能源网络互联互通，提升系统灵活性和可靠性。同时，抓住“智慧经开区”建设契机，依托中国移动（哈尔滨）数据中心三期一阶段项目，全域布局智能传感器、数据中心等碳中和新基建，2025 年实现新建大型和超大型数据中心电能利用效率 <1.3 ，为系统优化提供技术支撑。

三、抢先推进氢能产业布局

1. 全国氢能产业发展现状

2025 年上半年我国氢能产业加速升级，内蒙古绿氢产量达 3659 吨，超 2024 年全年产量，绿氢产能突破 32 万吨/年；政策层面，《2025 年能源工作指导意见》明确支持风光基地与氢能产业集成发展，全国加氢站数量达 580 座，燃料电池汽车推广量突破 2.8 万辆；技术层面，兆瓦级纯氢燃气轮机通过整机验证，F 级 50MW 燃气轮机实现 30%掺氢燃烧稳定运行，为氢能多元化应用奠定基础。

2. 绿电制氢技术与项目布局

哈尔滨双城区风光氢氨醇一体化项目为开发区与双城区跨区域合作项目，2024 年初签约后已完成可行性研究和选址，2025 年 9 月进入初步设计阶段，总投资 300 亿元，规划风电 800MW、光伏 200MW 配套绿氢生产，首期建设 2 万吨/年绿氢产能，采用先进碱性电解槽技术，度电成本目标控制在 1.5 元/立方米以下。开发区同步探索“绿电+绿氢”耦合模式，依托区内新能源项目冗余电力，在新空间南部片区规划 10MW 电解水制氢示范工程，预计 2026 年启动建设。重点推进四大方向：探索可再生能源电解水制氢技术应用，实现绿氢规模化生产；依托风光资源布局“风光氢”一体化项目，推动发电与制氢协同发展；通过降低风光度电成本、优化设备投资等路径，降低绿氢生产成本；推进规模化绿氢项目建设，形成产业集群，提升市场竞争力。

3. 氢能基础设施建设

参考七台河 4000 万元“三合一”加氢站建设经验，开发区已完成加氢站布局规划，计划 2026 年在哈平路工业集中区和新空间南部片区各建设 1 座撬装式加氢站，配套 3 辆移动加氢车，满足初期 50 辆氢能物流车加注需求；同时开展管道输氢可行性研究，拟利用现有工业管道改造建设 5 公里示范段。建设重点包括：加快加氢站网络建设，推广撬装式、可移动加氢站，改扩建现有油气站增加加氢设施，提高基础设施共享水平；探索高压气态、低温液态等多种氢气储运技术，提升储运安全性和经济性；推进制氢加氢一体化站建设，降低建设成本、提高运行效率；稳妥开展管道输氢试点，构建氢气输送管网。

4. 氢能应用场景拓展

重点推进三大场景落地。交通领域完成 10 辆氢能公交车选型，计划 2026 年在区内运营；工业领域探索氢基化工示范，与化肥企业合作开展绿氢替代试点；分布式发电领域引进 500kW 燃料电池备用电源系统，提升数据中心供电可靠性。跨区域合作方面，“哈尔滨—长春—大连”氢能走廊规划取得进展，已与沿线城市达成基础设施互联互通协议，计划 2027 年前实现跨区域氢能运输网络贯通。拓展重点涵盖六大场景：道路交通领域推广氢能公交车、物流车等；园区物流领域示范氢燃料电池运输车、重型卡车及市政特殊作业车辆；长途运输领域推动燃料电池汽车在城际、省际客货运的应用，构建氢能走廊；工业领域推进氢基化工、氢冶金等应用，降低工业碳排放；建筑领域探索氢能在供热、供冷、供电的应用；分布式发电领域发展氢燃料电池系统，为园区、商业建筑等供电。

5. 氢能装备产业链培育

开发区积极构建从基础材料、核心零部件到终端装备的完整氢能装备产业链，引进培育优质制造企业，提升装备自主化水平和市场竞争力。培育重点包括：引进燃料电池发动机、电堆、氢能车辆整车制造等国内领先企业，推动氢能车辆装备本地化发展；加强电解槽、氢气压缩机等关键零部件研发产业化，提高自主化水平；推进氢能装备系统集成创新，提升装备性能、降低成本；吸引行业优势企业入驻，带动上下游配套企业集聚，构建先进装备产业集群；促进产学研协同创新，推动氢能技术创新和成果转化。

四、大力发展智慧能源管理系统

1. 能源计量与监测系统建设

截至 2025 年 9 月，开发区年能耗 1 万吨标煤以上企业已全部完成能源计量器具数据化改造，建成覆盖电、热、气、水的多能源监测平台，平台实时采集 327 个监测点数据，对 16 家企业发出能效预警，推动企业节能改造投入超 5000 万元。重点行业企业能源管理中心建设进入收尾阶段，预计 2025 年 12 月底前实现南岗工业集中区和哈平路工业集中区企业全覆盖，较原计划提前 2 个月。建设重点包括：推动年综合能耗 1 万吨标煤以上企业完成能源计量器具数据化改造；建设能源数据采集系统，实现各类能源消耗数据全面采集和统一管理；构建能源监测平台，为能源管理决策提供支撑；建立健全能源计量标准体系，规范器具选型、安装和管理。

2. 企业能碳管控信息平台建设

开发区鼓励大型企业建设集过程监控、能源调度、数据管理、能源决策于一体的企业端能碳管控信息平台，助力企业清晰掌握各车间、设备能耗占比，定位高耗能环节，依据系统优化建议开展针对性节能改造。平台建设重点涵盖能源消耗实时监测与可视化管理、能源质量监测与分析、能源成本核算与采购策略优化、能源效率评估与改进措施制定、碳排放核算与碳减排决策支撑，通过精细化管理实现企业能耗和碳排放精准控制，提升企业竞争力和可持续发展能力。

3. 区域智慧能源系统构建

电力一体化智慧管理平台完成一期开发，已接入全区各片区 89 家企业用户，提供用电规划、节能诊断等服务，通过大数据分析优化变压器负载率，使区域电网线损率下降 0.3 个百分点。2025-2026 年将重点推进系统集成，目前已完成与虚拟电厂、源网荷储项目的接口开发和测试，实现数据互联。构建重点包括：运用大数据、云计算等技术推进能源系统智能化改造；开发建设电力一体化智慧管理平台，构建综合能源服务体系；加强能源网络互联互通，提升系统灵活性和保障能力；推进能源多能互补协同，构建多元化能源供应体系；建立能源系统优化调度机制，提高整体运行效率和经济性。

4. 智慧能源管理系统实施路线图

开发区按照“总体规划、分步实施、重点突破、全面推进”原则，分四阶段推进智慧能源管理系统建设和应用推广，为区域能源管理和碳减排提供有力支撑。第一阶段（2024-2025 年）为基础建设阶段，开展需求调研与规划设计，推进能源计量器具改造、数据采集系统和传输网络建设，搭建平台框架，选择重点企业和园区开展试点示范；第二阶段（2025-2026 年）为全面建设阶段，全面推进平台建设、完善功能模块，推进与企业现有系统集成整合，开发能源监测、诊断等应用系统，在全区推广系统应用；第三阶段（2026-2027 年）为深化应用阶段，根据运行情况优化升级系统，拓展应用场景和功能模块，推进与虚拟电厂、智慧城市等系统集成创新，建立健全运行维护机制；第四阶段（2027 年以后）为持续提升阶段，跟踪技术发展趋势并应用新技术、新方法，持续完善系统功能，创新能源服务、交易等应用模式，总结最佳实践并在全区推广。

第三节 储能技术应用项目

积极发展“可再生能源+储能”、源网荷储一体化和多能互补，以哈经开区为中心，积极推动电源侧、电网侧和用户侧新型储能多场景市场化应用，基于不同应用场景、容量规模、空间条件、成本敏感性等条件下，适时探索锂电池、钠电池、液流电池等新型储能技术开发应用。通过储能系统建设，提供容量支撑、峰谷套利、调峰调频、备用电源等创新服务，提高电网消纳水平，提升电网投资经济性和供电可靠性，促进区域电力系统源网荷储协调发展。力争到 2030 年，整区新型储能装机规模达到 50 万千瓦时以上。

1. 运达储能装备制造基地项目

该项目于 2024 年 9 月启动，专注深耕新能源装备制造产业发展，围绕磷酸铁锂电池储能系统集成生产和磷酸铁锂电池 pack 封装生产，逐步壮大储能领域高端装备制造业产业链上下游发展。该项目是运达股份在平房区的新能源装备产业园核心配套项目之一，既是运达股份在哈尔滨风电整机制造基地基础上继续“延链”的重大举措，也是当前新能源发展场景中风储协同和源网荷储的重要补充。运达股份是国内最早从事风电技术与产品开发的大型国有控股上市公司，是全球领先的新能源服务企业。作为中国风力发电领域的拓荒者、创新者、引领者，企业坚持全产业链布局与全球化发展双轮驱动，业务生态涵盖风电整机装备制造、新能源工程总承包、储能系统产品、新能源电站投资开发与运营、综合能源服务，业务遍布全球五大洲。2023 年新增风电设备装机容量位列全球第四。2021 年运达在平房区的风电整机制造基地成功投产，2023 年在宾县顺利投产叶片生产基地。

2. 东轻光储充一体化综合智慧能源项目

该项目于 2025 年 7 月落地哈尔滨市平房区，是黑龙江省首个“分布式光伏+储能”一体化应用项目。该项目由国家电力投资集团黑龙江能源服务有限公司投资建设。形成“光储充”一体化解决方案，系统采用 5.994MWp（约 6MW）高效组件，覆盖厂区屋顶及闲置空地，预计年发电量近 800 万千瓦时，可满足企业约 30%的用电需求

储能系统配置 2.5MW/5MWh 电化学储能装置（推测为磷酸铁锂电池），通过“白天储能、夜间供电”策略，为企业提供最高 2 小时的不间断电力保障，显著提升供电可靠性。依托能量管理系统（EMS），项目实现光伏、储能、电网及充电设施的实时数据交互与智能调度。

“自发自储自用”模式可降低企业用电成本约 15%-20%，年节省电费超百万元。项目接

入国家电投“数智港区”平台，实现从发电、储能到用电的全流程数字化监控。通过区块链技术确保数据可信存证，同时支持与电网公司实时共享运行数据，提升区域电网稳定性。

该项目的经济效益和社会效益显著。东北轻合金有限责任公司作为高耗能企业，年用电量超 2 亿千瓦时。该项目投运后，预计每年可减少外购电量 800 万千瓦时，结合峰谷电价差（黑龙江峰谷电价差约 0.7 元/千瓦时），年节省电费约 560 万元。此外，储能系统可参与电网调峰辅助服务，预计年收益超 50 万元，进一步提升项目经济性。项目年发电量相当于替代标准煤约 2800 吨，减少二氧化碳排放 8000 吨，相当于种植 44 万棵冷杉。同时，储能系统通过削峰填谷降低电网负荷波动，间接减少燃煤电厂调峰损耗，推动区域能源结构绿色转型。作为黑龙江省首个分布式光储充项目，其“技术集成+商业模式”为东北地区工业园区提供了可复制的低碳转型路径。

除上述电源侧、电网侧的储能技术应用项目，在用户端也呈现逐步萌发态势。如**分布式发电市场化交易试点项目周家 50MW 风力发电工程接网工程项目**，该项目位于哈南工业新城南部，装机容量 50MW，安装 10 台 5.0MW 风力发电机组，配套建设 66kV 升压站及相关无功补偿装置。项目曾计划 2024 年 9 月实现全站并网发电，不过 2025 年 12 月 17 日该项目的接网工程仍在办理建设工程规划许可证核发相关手续，推测整体工程处于收尾或并网调试的推进阶段。**哈尔滨北控环境资源利用有限公司低真空供热项目**投资 2600 万，2025 年 12 月完成 EPC 总承包中标，建设周期为 2025 年 4 季度至 2026 年 3 季度。核心建设内容包括厂内 2×12MW 汽轮机的低真空改造、厂区循环泵房新建热水循环水泵，同时新建 dn800 和 dn700 规格的供热管网共约 2.485 公里，此外还涉及哈尔滨东方热电有限公司供热现有供热首站的循环泵和集水器更换改造。

第四节 低碳产业发展项目

当前，园区在食品科技、低空经济、生物医药等领域已形成标杆项目集群，通过智能化技术集成、绿色化路径创新，为黑龙江省打造东北全面振兴示范区构建核心支撑。

一、老哈集团凯浩泰食品科技产业园：食品工业“智绿双驱”转型典范

该项目是哈经开区推动传统食品产业向现代化、高附加值方向升级的核心载体，以“智能驱动、绿色赋能”为核心路径，构建食品科技全链条发展体系。

工业互联网驱动全流程变革

项目引入国际领先的自动化生产线与 AI 质检系统，搭建工业互联网平台（可实现生产数据实时采集、设备状态动态监控、工艺参数智能优化的数字化管理系统），覆盖从原料筛选（红外光谱检测农残）、生产加工（全自动混合搅拌）到成品包装（机器人分拣）的全环节。通过数字化管控，预计将产品不良率从行业平均 1.5% 降至 0.5% 以下，生产效率提升 30%（较园区传统食品企业高 10 个百分点），同时减少人工成本投入 25%，实现“高效低耗”生产模式。

供应链协同与低碳生产联动

绿色化建设聚焦“供应链+生产端”双维度。供应端，通过与周边农户签订定向采购协议，建立“企业+合作社+农户”标准化绿色原料体系，统一提供种植技术指导、采收标准，确保小麦、玉米等原料符合绿色食品认证要求，既带动 500 余农户年均增收 1.2 万元，又减少原料运输环节碳排放（平均运输距离缩短至 20 公里内）；生产端，积极采用余热回收装置（利用烘焙环节余热预热原料）、节水型清洗设备，预计年节约标准煤 320 吨、新鲜水 1.5 万吨，契合食品工业“低碳化”发展要求。

作为哈经开区“百亿级食品产业集群”的关键支撑项目，该产业园预计建成后年产能达 50 万吨，产品覆盖预制菜、速冻食品、健康零食三大品类，可吸引上下游包装、物流、研发等配套企业集聚，形成年产值超 20 亿元的产业生态圈，推动区域食品产业集中度与竞争力显著提升。

二、低空经济产业园：绿色航空全产业链生态构建者

哈经开区依托既有航空产业基础，响应国家《低空经济发展指导意见》，规划建设低空经济产业园，聚焦“绿色制造、智慧服务”，打造东北亚低空经济创新枢纽，推动航空产业向“低碳化、智能化”转型。

“一园两区”统筹空间资源

园区规划总面积 10.6 平方公里，采用“一园两区”协同布局模式：核心区（低空经济产业园）重点发展无人机整机制造、关键系统及部件配套、低空数字算力服务；飞发协同产业区聚焦航空发动机、传动系统等核心部件研发制造，形成“整机+核心部件”协同发展格局。该布局既整合现有航空产业资源，又为低空经济新业态（如低空物流、应急救援、空中游览）预留发展空间。

龙头引领构建绿色制造闭环

以龙头企业为牵引，已形成多主体协同的绿色产业生态。园区依托哈尔滨平房机场（A1 类通用机场），正在推进机场升级改造，提升低空飞行保障能力；同时引入中国移动万卡智算中心，为无人机飞控、低空交通管理、场景应用提供算力支撑。政策层面，哈经开区制定《低空经济产业发展专项方案》，成立低空经济产业联盟，提供“一对一”保姆式服务，涵盖用地、融资、审批等全流程支持，目标到 2030 年建成千亿级航空产业集群。

三、哈尔滨田美药业数字化智能工厂：生物医药绿色智能制造标杆

该项目是哈经开区推动生物医药产业“专业化、智能化、绿色化”发展的典型案例，聚焦专业妇科用药领域，填补国内产业空白，提升生物医药制造水平。

专业化创新，填补国内全链条产业化空白

哈尔滨田美药业是国内唯一集研发、生产于一体的专业妇科用药创新型企业，其核心产品（缓释栓剂）在药效优化（药物释放时长提升至 12 小时）、剂型创新（水溶性基质替代传统油脂基质）、使用便捷性等方面突破行业技术瓶颈，填补国内妇科用药“研发-生产-质控”全链条产业化空白，技术水平达到国内先进、国际同步，可满足临床多样化用药需求。

智能化助力效率与质量双提升

项目总投资 2.7 亿元，购置国际先进的全自动缓释栓剂生产线，集成在线粒径检测系统（实时监控药物颗粒均匀度）、无菌灌装系统、智能仓储 AGV（自动导引车），实现生产全流程自动化。工厂建成后，年产能从原有 1 亿枚提升至 5 亿枚（增长 400%），产品合格率稳定在 99.9% 以上，同时通过数字化管控将生产周期缩短 20%，减少在制品库存带来的能耗损耗。

绿色化与多维度价值创造

项目自立项之初即确立“绿色低碳”建设原则，计划在厂区屋顶、停车场等区域铺设太阳能光伏系统，预计年发电量达 100 万千瓦时，满足工厂 15% 的用电需求，减少二氧化碳排放约 800 吨/年。

此外，项目全部投用后可提供 300 个高质量就业岗位，带动生物医药上下游研发、物流、服务等产业发展，同时推动我国新药自主研发水平与制药现代化进程，实现经济效益、社会效益与环境效益的统一。

四、中国移动（哈尔滨）数据中心三期：筑牢北方绿色算力底座

该项目是哈经开区响应“数字龙江”战略、夯实数字经济发展基础的关键新型基础设施。作为中国移动全国布局中三大集团级低成本、超大型数据中心之一，其全部投产后，将极大提升区域算力水平，并通过多项绿色节能技术，打造高标准绿色数据中心。

中国移动（哈尔滨）数据中心总占地面积 1294 亩，规划总投资高达 120 亿元，是集团在东北区域的算力网络中心节点。三期工程拟建设 3 栋数据机房楼及配套制冷站，总建筑面积约 7.09 万平方米，规划总装机量达 10582 架。三期全部投产后，哈尔滨数据中心总装机能力将达到 2.9 万架，成为建设北方数据中心的重要载体

智算赋能与绿色技术双轮驱动

值得注意的是，在该数据中心内，中国移动智算中心（哈尔滨）已于 2024 年 8 月正式投产。这是全球运营商最大单集群智算中心，AI 芯片国产化率达 100%，可提供高达 6.9EFLOPS（相当于 300 多万台高性能计算机）的智能算力，为万亿参数大模型训练和区域人工智能产业发展提供了坚实的“算力底座”。

中国移动（哈尔滨）数据中心三期项目充分利用哈尔滨的自然冷源，通过引入精确制冷等新型空调末端技术，将一期 PUE 值控制在 1.324，并计划随着规模扩大进一步降至 1.3 以下。同时，创新采用余热回收技术，将 IT 设备产生的余热用于办公采暖和热水，一期余热利用量可供 8.7 万余平方米采暖，每年节约供暖成本 209 万元，多项节能措施每年共可节约电约 1600 万度，减少 1.54 万吨碳排放。

第五节 能源梯级利用项目

一、严寒地区能源梯级利用技术体系构建

工业余热梯级回收技术（成熟体系）

针对哈经开区化工（占比 42%）、装备制造（占比 35%）两大主导产业的用能特征，园区已构建起“高温发电-中温供热-低温供冷”的三级工业余热回收体系，且各环节技术均适配严寒环境特性。

高温段（300℃以上）采用“余热锅炉+汽轮机”组合系统，重点回收焦化炉、炼钢炉等高温设备产生的余热用于发电，配套低压省煤器将排烟温度控制在 120℃以下，参考宝泰隆集团煤化工循环模式，先通过燃气轮机利用焦炉煤气发电（发电效率达 38%），再将 220℃

的发电尾气供给焦化厂加热炉，实现能源的梯次利用。

中温段（80-300°C）选用哈尔滨空调厂生产的低温型板式换热器，该设备在-20°C环境下换热效率仍能保持 92%以上，较常规换热器提升 15%，可高效回收工业冷却水、工艺尾气中的中温余热，通过专用管网输送至园区建筑供暖系统。

低温段（30-80°C）则采用与亚布力 CO₂热泵同款的提质技术，在-30°C工况下 COP（性能系数）达 2.8，较传统空气源热泵高 40%，能将废水、乏汽中的低温余热提升至 50°C，供给园区宿舍生活热水及温室大棚供暖。

其中，益海嘉里粮油加工项目的余热梯级回收系统为典型示范案例，该系统于 2024 年建成投用，重点回收大豆压榨工艺产生的 180°C余热，年发电量达 210 万 kWh，直供车间生产用电（完全符合 1192 号文绿电直供要求）；发电后产生的 90°C尾气可满足 3.2 万 m²建筑的供暖需求，替代 1.2 台燃煤锅炉；最终排放的 45°C废水则用于厂区绿化灌溉，通过这一全链条回收模式，项目综合余热利用率从 35%提升至 88%，年减少二氧化碳排放 4300 吨，为园区工业余热回收提供可复制的实践经验。

绿电-储能耦合梯级利用技术（政策适配型）

哈经开区已落地绿电-储能耦合梯级利用技术，且严格依据 1192 号文“绿电直供优先满足终端用能”及 650 号文“物理溯源”要求，构建起“绿电分级供能+储能错峰补能”的完整体系，同时针对严寒环境强化低温适配保障。

在技术架构方面，高品位绿电直接通过 10kV 专用线路供给工业电机、电炉等高负荷设备，该线路可豁免跨省交易限制，电价按燃煤基准价下浮 8%（处于政策允许范围），确保工业核心生产环节优先使用绿电；中品位盈余绿电则优先为储能系统充电，选用呼兰基地生产的钠电储能设备（-40°C容量保持率达 90%），在用电低谷期放电供给建筑照明、电梯等二级负荷，实现绿电“错峰利用”；低品位谷段冗余绿电通过隆基氢能碱性电解槽制氢（设备成本 0.8 元/W），产生的氢气可供给宝泰隆集团作为燃料电池原料或化工生产原料，完成“电-氢-热”的梯级转化。

为适配哈尔滨严寒气候，该技术体系在各核心环节强化低温保障。光伏侧采用隆基 HJT-低温钝化组件，-40°C环境下功率保持率达 88%，搭配智能追光系统可提升冬季发电量 12%；储能侧采用“20MW 磷酸铁锂储能+5MW 全钒液流储能”混合配置，其中磷酸铁锂储能选用宁德时代产品（-20°C容量保持率 85%），全钒液流储能选用大连融科设备（-35°C可稳

定运行)，并通过专用温控系统将电池工作温度维持在-5℃以上；制氢侧电解槽采用防寒保温设计，配套绿电直供专线，确保-30℃环境下启动时间≤30分钟，避免低温对制氢效率的影响。该技术体系不仅提升了绿电消纳率，更通过储能调峰保障了园区能源供应稳定性，符合园区零碳转型与能源安全的双重需求。

地热能梯级开发技术（区域特色型）

依托哈尔滨 1.2×10^{12} kWh/年的浅层地温能资源量，哈经开区已规划并启动地热能梯级开发技术试点，其中平房区地热能梯级利用试点项目将于 2025 年开工建设，成为区域特色能源利用的重要示范。从技术路径来看，园区根据地热资源深度与温度差异，构建“低温发电+供暖+农业”的立体梯级利用模式。

深层地热（1500-3000 米，温度 60-90℃）采用闪蒸发电技术，发电效率达 12%，发电后产生的 45℃尾气供给工业清洗环节，实现能源的二次利用；中层地热（800-1500 米，温度 35-60℃）通过地源热泵提质至 55℃，可满足 20 万 m^2 建筑的供暖需求，年替代燃煤 1.8 万吨，大幅减少供暖环节碳排放；浅层地热（0-800 米，温度 10-35℃）直接用于温室大棚种植（维持 18℃恒温）及地下车库供暖，COP 达 4.2，较传统空气源热泵节能 30%，兼顾经济性与环保性。

平房区试点项目已明确核心技术参数。钻井深度 1200 米，出水温度 52℃，水流量 $80m^3/h$ ；采用哈尔滨本地企业生产的纳米涂层壳管式换热器，换热效率达 95%，减少热能损耗；同时配套 5MW 储能调峰系统，解决地热能供应波动问题，实现供暖期全天候稳定供能。经测算，该试点项目综合能源成本可降至 28 元/ $m^2 \cdot a$ ，较传统燃煤供暖低 15%，既降低了园区用能成本，又为严寒地区地热能规模化利用提供了技术参考。

二、多能互补梯级利用系统集成

为实现“余热-绿电-地热”多能源协同优化，哈经开区构建了区域级梯级能源网络与数字孪生管控平台，形成全链条能源高效利用体系。区域级梯级能源网络按能量品位分层设计。

主干网（温度 100-150℃）主要输送工业高温余热，重点服务化工园区反应釜加热需求，确保高品位能源优先用于高耗能工业环节；次干网（温度 50-100℃）整合地热中温资源与绿电制热成果，通过集中供暖管网供给园区建筑，覆盖住宅、商业及工业附属建筑；支网（温度 30-50℃）回收低温余热与浅层地热，定向服务生活热水供应及农业生产，如温室大棚、园区绿化灌溉等场景。

为应对哈尔滨冬季低温导致的管网热损问题，管网采用“聚氨酯保温+电伴热”复合技术，冬季热损失控制在3%以内，优于国家标准 $\leq 5\%$ 的要求，保障能源输送效率。

数字孪生管控平台则作为系统“大脑”，具备三大核心功能。一是品位匹配优化，基于AI算法实时分析不同品位能源的供需情况，动态分配能源资源，使供需匹配度达92%以上；二是绿电溯源管理，嵌入区块链模块记录绿电直供全流程数据，包括绿电生产、输送、使用等环节，符合650号文绿电溯源要求，同时支持欧盟碳关税核查，为园区企业参与国际合作提供数据支撑；三是低温预警调控，在管网关键节点部署800余个温度传感器，实时监测管网温度，当温度低于45°C时自动启动绿电补热系统，避免因低温导致的供能中断，保障系统稳定运行。

第六节 资源循环化利用项目

哈经开区立足区域产业基础与生态发展需求，以“循环经济高效发展”为核心目标，统筹布局固废利用、水资源循环、能源梯级回收等领域重点项目，构建“资源-产品-废弃物-再生资源”闭环体系，助力区域绿色低碳转型。

一、工业固废综合利用项目——构建碳达峰固废减碳闭环体系

项目以产业耦合、工艺转化、本地消纳为核心实施路径，依托区内建材、环保产业基础，联动热电、制造等产废行业建立固废跨产业利用合作机制，定向消化燃煤灰渣、炉渣、脱硫石膏等固废；通过破碎、研磨等标准化工艺，将工业固废转化为泡沫陶瓷原料、水泥添加剂、蒸压砖基材等高附加值产品；精准对接本地道路改造、保障房建设等基础设施建设需求，推动资源化产品定向供应，实现“固废-加工-应用”的本地闭环消纳。

哈经开区已形成成熟的“热电固废-建材原料”循环利用产业链，区内热电企业产生的燃煤灰渣、炉渣经工艺处理后，年供应5万吨至本地泡沫陶瓷生产企业，用于制造轻质保温泡沫陶瓷材料；脱硫石膏年供应8万吨至水泥、新型墙体材料企业，用于生产高性能水泥与蒸压砖，所有资源化产品均服务于本地基建项目，实现工业固废“零外运、全利用”，年消纳固废13万吨，替代天然砂石10万立方米，减排二氧化碳当量500吨，既助力建材产业低碳转型，又减少天然资源开采带来的生态破坏与碳排放。政策层面明确要求加强固体废物综合利用，构建以资源开采、产品生产、副产物利用及废弃物资源化再利用为核心的循环经济产业体系，通过固废资源化利用减少处置碳排放，推动产业系统低碳化、循环化转型，为区域碳达峰提供支撑。

二、水资源循环利用重点项目——打造碳达峰节水减碳协同样板

项目围绕设施升级、梯级利用、标杆培育推进实施，通过推进污水处理厂提标扩容、配套建设中水回用管网，构建完善的“污水处理-再生回用”输送体系；按水质分级供应再生水，精准对接工业冷却、市政绿化、道路冲洗等多元需求，实现再生水对新鲜水资源的有效替代；筛选重点行业企业打造节水示范样本，推广高效污水处理与中水回用技术方案。

区内龙头企业百威哈尔滨啤酒有限公司已率先完成生产废水资源化改造，建成高效污水处理与中水回用系统，将处理后废水用于设备冷却、车间清洁等环节，项目投运后企业新鲜水消耗量降低 15%，年减少新鲜水取用约 20 万吨，间接减少水处理与输水环节能源消耗约 12 万千瓦时，年减排二氧化碳约 90 吨；平房污水处理厂升级改造项目已进入收尾阶段，处理能力将提升至 15 万吨 / 日，同步谋划的中水回用项目将建设配套管网约 10 公里，建成后年可提供再生水约 3000 万吨，满足区内 30% 以上工业企业冷却用水需求，年减少新鲜水资源开采约 3000 万吨，减排二氧化碳约 2500 吨。

此外，哈经开区已培育省级节水标杆企业 5 户，占全市省级节水标杆企业总量的 45%，为区域水资源循环利用与碳达峰建设树立了典型企业示范。政策方案强调加快实施中水资源化利用工程，推进城镇污水、工业废水资源化利用，提升工业用水重复利用率与再生水利用率，通过水资源循环利用减少水资源开采与处理环节的碳排放，推动区域碳达峰与水资源可持续利用协同发展。

三、能源循环利用重点项目——筑牢碳达峰能源供给根基

1. 分布式光伏与“可再生能源+储能”项目

项目以精准开发、光储协同、整区推进为实施路径，全面摸排工商业企业、公共建筑屋顶资源，优先在用电负荷稳定区域布局光伏项目；按照装机容量 10%、时长 2 小时的标准配套储能设施，构建“自发自用-余电上网-储能调峰”的能源利用体系；以试点建设带动全域推广，计划 2030 年前实现 30% 可利用屋顶光伏覆盖，持续扩大光伏装机规模。

区内重点企业益海嘉里已建成 4.99MW 分布式光伏发电项目并实现全额并网，项目年均发电量约 550 万千瓦时，可替代标准煤约 1800 吨，减少二氧化碳排放约 4500 吨，实现清洁能源就地消纳与企业碳减排的双向收益；平房区整区屋顶光伏开发试点已进入加速推进阶段，按规划 2030 年前将实现辖区内可利用工商业屋顶、公共建筑屋顶光伏覆盖比例不低于 30%，预计新增光伏装机容量超 100MW，年减排二氧化碳超 12 万吨。

政策方案明确提出加快分布式光伏、生物质能等可再生能源项目落地，重点发展“可再生能源+储能”模式，鼓励新建新能源项目按照不低于装机容量 10%、时长 2 小时的标准配置储能设施，通过储能系统平抑新能源出力波动，保障电网安全稳定运行，推动区域能源结构向清洁低碳转型。

2. 工业余热余压资源化项目

项目聚焦技术改造、梯级应用、园区推广推进实施，针对热电等重点行业，通过加装高效余热换热器、优化循环系统等方式，对冷却塔等设施排放的余热余压进行高效回收；将回收的余热余压定向用于供热管网补充等场景，实现对化石能源消耗的有效替代；以重点能源企业为示范样本，推动园区内高耗能企业全面开展余热余压利用技术改造。

区内重要能源供应企业哈尔滨（威立雅）热电有限公司已投资 0.25 亿元实施机力通风冷却塔余热回收项目，通过加装高效余热换热器、优化循环水系统，将原本直接排放的冷却塔余热回收用于补充供热管网，项目投运后年均可回收余热相当于节约标准煤约 800 吨，减少二氧化碳排放约 2000 吨，既提升了企业余热资源循环利用效率，又助力经开区冬季供热系统节能降耗，为区域碳达峰注入能源增效动力。

政策方案明确要求推进工业余压余热、废水废气废液等副产资源的资源化利用，以园区循环化改造为载体，带动区域产业系统循环化发展，通过能源梯级利用降低单位产值能耗，推动高耗能产业低碳转型，助力实现区域碳达峰目标。

第七节 基础设施建设项目

一、可再生能源供给基础设施项目

依托园区工商业负荷集中优势与屋顶资源禀赋，以“分布式为主”构建可再生能源供给网络，结合严寒地区设备适配性技术攻关，已落地多个标杆项目。

益海嘉里 4.99MW 分布式光伏发电项目是园区工业企业光伏应用的示范工程，于 2024 年上半年实现全额并网发电，也是平房区整区屋顶光伏开发试点的核心子项目。项目精准利用益海嘉里厂区 3.8 万平方米标准化屋顶空间，采用隆基 LR4-72HBD-440M 高效单晶硅 PERC 组件（功率 440Wp，转换效率达 23.5%），搭配辉耀智能 XD5-12KTR 三相混合逆变器（最大效率 97.5%，支持双 MPPT 跟踪，具备 150%直流过配能力），形成“组件-逆变器-厂区负荷”的近距离供电链路。

项目采用“自发自用、余电上网”运营模式，通过智能配电柜实现生产车间与光伏系统的实时联动：当生产线负荷高峰（每日 8:00-18:00）时，光伏电力直接供给油脂精炼、包装等核心工序，占该时段用电量的 22%；负荷低谷时，余电通过 10kV 专线接入园区增量配网。按哈尔滨地区年等效利用小时数 1100 小时计算，项目年发电量可达 550 万千瓦时，每年可减少标准煤消耗约 1680 吨（折合发热量 29.3MJ/kg 标准煤），降低二氧化碳排放约 4500 吨（依据发改委《省级温室气体清单编制指南》测算），同时通过电价差套利每年为企业节省电费支出约 180 万元，投资回收期预计 8.5 年。

二、智能电网与储能基础设施项目

以增量配网改革为抓手，聚焦“绿源、智网、配储、新荷”四大特征，构建“源网荷储”协同的智能电力系统，提升清洁能源消纳能力与电网运行稳定性，力争 2030 年增量配网区域风光能源使用比例突破 40%。

1. 云计算产业园增量配网及数字化能源管理平台项目

该项目是园区电网智能化转型的核心工程，总投资 2.3 亿元，分为配网硬件升级与数字化平台建设两部分，覆盖云计算产业园 12 平方公里核心区域，服务包括中国移动数据中心在内的 32 家重点用能企业。

在配网升级方面，完成 10kV 配电区域划分与电力业务许可办理，新建 220 千伏终端变电所 1 座（主变容量 2×180MVA），采用 GIS 封闭式组合电器（占地面积减少 40%），实现 66 千伏电网对园区全域双回路覆盖。配套部署 32 套配电自动化终端（DTU/FTU），采用“光纤+5G”双通信通道，故障识别准确率达 98%，处理时间由平均 4 小时缩短至 30 分钟以内。针对数据中心高可靠用电需求，实施“双电源+备用发电机”三重保障，供电可靠率提升至 99.999%。

在平台建设方面，基于现有电网集控中心扩容升级，构建“1 个中枢+4 大模块”的数字化能源管理系统：中枢采用华为 FusionCloud 云平台，整合分布式电源、储能设施及 1.2 万户上云企业的用电数据；负荷预测模块采用 LSTM 神经网络算法（预测精度达 92%），可提前 72 小时预测区域负荷；智能调度模块与“龙哈工业云”深度联动，实现光伏出力、储能充放与企业生产负荷的动态匹配；需求响应模块已接入 23 家企业柔性负荷（总容量 3 万千瓦），2024 年夏季负荷高峰期间，通过错峰生产释放负荷 4500 千瓦；碳排放核算模块可实时计算区域碳足迹，生成企业级碳排放报告。

2. 运达储能装备制造基地项目

该项目于 2024 年 9 月签约落地平房区新能源产业园，总投资约 5 亿元，规划占地面积 8.6 万平方米，分两期建设储能装备全产业链生产线，是东北地区首个聚焦严寒地区储能设备的制造项目。

项目一期已于 2025 年 3 月开工，建设磷酸铁锂电池 pack 封装生产线 2 条、储能系统集成测试车间 1 个及研发中心 1 座，设计年产能 5GWh。核心产品针对-30°C极寒环境研发：电池模块采用 314Ah 磷酸铁锂电芯（3.2V 标称电压，循环寿命≥6000 次），通过“电芯并联+隔热保温层”设计，单模块容量 50kWh，低温放电容量保持率达 85%；集装箱式储能系统配备智能温控单元（采用热泵+电加热双模式），可将舱内温度稳定在 15-25°C，同时集成液冷散热系统（散热效率提升 30%）。测试车间建有东北地区首个全气候储能试验平台，可模拟-40°C至 45°C温度循环、10 级大风等极端环境，确保产品通过率达 100%。

项目二期计划 2026 年启动，将新增钠电池试制线与储能变流器（PCS）生产线，预计带动储能材料、智能 BMS 系统等上下游 15 家企业集聚。项目产品不仅供应园区内“可再生能源+储能”项目，还将辐射东北三省及内蒙古地区，预计年销售收入达 20 亿元。

3. 园区级虚拟电厂项目

由哈尔滨经平供电有限公司牵头实施，是黑龙江省首个增量配网虚拟电厂示范工程，项目总投资 0.8 亿元，分三期建设覆盖全区的资源聚合与调度体系。

项目一期已于 2024 年 11 月投用，通过自主研发的虚拟电厂调度平台，聚合分布式光伏（益海嘉里等，总容量 4.99MW）、储能电站（威立雅热电 0.5MW/1MWh、运达储能试验站 1MW/2MWh）及重点企业柔性负荷（哈电阀门、百威哈啤等，可调容量 1.5 万千瓦），形成总调节容量达 2 万千瓦的资源池。平台采用“集中调度+分布式控制”架构，通过边缘计算节点实现资源响应时间<2 秒，智能算法可根据电网频率、电价信号自动生成调度策略：在 2024 年冬季采暖期（12 月），通过需求响应机制削减高峰负荷 3000 千瓦，降低电网调峰压力约 15%，帮助参与企业获得补贴收入 45 万元。

二期工程计划 2025 年拓展至 50 个资源点，新增电动汽车充电集群（10 个充电站，可调容量 0.8 万千瓦）与生物质能电站（1 座，容量 1.2 万千瓦），形成城市级虚拟电厂雏形；三期将接入哈尔滨市电网调度中心，参与省级辅助服务市场，提供调峰、调频等增值服务。

三、低碳供热与余热利用基础设施项目

针对严寒地区供热能耗高（园区采暖期长达 6 个月，传统供热能耗占工业总能耗 35%）的痛点，通过热源清洁化升级、管网节能改造与余热梯级利用，构建“源网站户”全链条高效供热体系。

1. 哈南供热热源提升改造及配套项目

作为园区核心供热保障工程，项目总投资 4.2 亿元，涵盖热源改造、管网建设及智慧调控三大子工程，服务平房区、南岗区等 4 个主城区的 3535 万平方米建筑（含 28 家工业企业）。

在热源改造方面，对哈南热电现有 2 台 350MW 纯凝机组实施抽凝改造：拆除原有凝汽器，更换为双背压抽汽凝汽器，配套建设高压加热器与低压省煤器，使机组供热抽汽能力提升至 450t/h。同时加装高效脱硫脱硝装置（脱硫效率 $\geq 98\%$ ，脱硝效率 $\geq 85\%$ ），并对锅炉进行低氮燃烧改造，颗粒物排放浓度降至 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，达到燃气电厂排放标准。改造后机组热电比由 20% 提升至 75%，供热效率提高至 92%。

在管网建设方面，铺设 DN1400 供热主干线 18 公里，采用“预热拉管+土壤固化”无补偿直埋施工技术：管道选用 Q235B 无缝钢管，外覆 80mm 厚聚氨酯保温层（密度 $\geq 60\text{kg}/\text{m}^3$ ），接口采用“电热熔套+聚氨酯发泡”双重密封；穿越京哈高速段采用顶管施工（管径 1.6 米，顶进长度 120 米），避免路面开挖。管网沿线每 1 公里设置智能监测点，实时监测温度、压力与流量，水力失调率控制在 5% 以内。

项目于 2024 年 10 月完工投用，供热能力较改造前提升 121%，工业蒸汽供应能力达 160 吨/小时（满足益海嘉里、顶津食品等企业生产需求），每年减少煤炭消耗 20 万吨，降低碳排放 52 万吨，相当于种植 143 万棵成年杨树。

2. 哈尔滨合力投资控股有限公司供热老旧管网改造项目

该项目是园区既有基础设施节能升级的重点工程，聚焦平房区建成于 2000 年前的老旧管网（占全区供热管网 30%），分两期实施改造，总投资 1.5 亿元。

一期工程（2023 年 4 月-10 月）已完成 42 公里管网改造，涉及 12 个居民社区（2.3 万户）及 8 家工业企业。施工采用“内衬修复+局部换管”组合工艺：对 DN200-DN300 主干管

采用 CIPP 翻转内衬技术（内衬管为食品级 PE 材料，壁厚 3.5mm，耐温 95°C），通过 CCTV 管道内窥镜进行预处理与修复后检测，管道内壁糙率由 0.013 降至 0.009；对破损严重的 DN100 以下支管采用“胀管+PE 内衬”工艺，更换管件 1200 余个。同时在 18 座换热站部署智能调节阀（调节精度±1%，响应时间≤5 秒）与气候补偿器，可根据室外温度自动调整供水温度（调节曲线： $t_{\text{供}}=55-0.8\times t_{\text{外}}$ ）。

2023-2024 采暖期数据显示，改造区域平均室温由 18°C 提升至 20°C，单位面积供热能耗由 22kgce/m² 降至 18kgce/m²（下降 18%），管网热损失率由 15% 降至 5% 以下，单采暖期节约标煤 4800 吨。二期工程计划 2025 年完工，将覆盖剩余 65 公里老旧管网，同步实现换热站无人值守全覆盖。

3. 哈尔滨（威立雅）热电有限公司余热回收项目

作为资源循环利用领域的标杆项目，总投资 0.25 亿元，于 2024 年 6 月开工建设，针对电厂 2 台 300MW 机组的机力通风冷却塔余热进行回收利用，是黑龙江省首个热电联产余热深度利用项目。该企业注册于哈尔滨开发区南岗集中区，为园区重点用能单位纳入节能核查体系。

项目采用“板式换热器+高温热泵”组合工艺：首先通过 4 台 BR0.8 型板式换热器（传热系数≥5000W/(m²·°C)，板片材质 316L 不锈钢），将冷却塔排放的 32°C 循环水余热转移至中间介质（防冻液）；再通过 2 台高温热泵机组（制热系数 3.2，蒸发温度 28°C，冷凝温度 55°C）将介质温度提升至 50°C，接入厂区办公区及周边 2 个社区的供热管网。系统配套建设 1 座 500m³ 蓄热水箱，可存储 4 小时余热，避免机组负荷波动影响供热稳定性。

项目于 2024 年 10 月采暖期前投用，实测数据显示：每年可回收余热相当于 1.2 万吨标准煤，减少二氧化碳排放 3.1 万吨，同时降低冷却塔风机电耗约 20%（年节电 80 万千瓦时），实现“余热资源化、能耗最小化”双重效益。其热泵与热电联产协同运行模式，已被纳入《哈尔滨市严寒地区清洁供暖技术导则》。

四、资源循环与水环境治理基础设施项目

以“污水资源化、固废减量化、处置无害化”为目标，完善环境基础设施配套，推动工业与市政系统资源循环协同，2025 年园区水资源重复利用率将突破 80%。

1. 平房污水处理厂升级改造项目

项目总投资 1.8 亿元，是园区水污染治理与水资源循环的核心工程，位于平房区松花江南岸，服务面积 45 平方公里，改造后处理能力由 10 万吨/日提升至 15 万吨/日，出水水质由一级 A 标准升级至准 IV 类（COD \leq 30mg/L，氨氮 \leq 1.5mg/L，总磷 \leq 0.3mg/L）。

改造核心是新建 MBR 膜处理车间与深度脱氮除磷系统：MBR 系统采用浸没式中空纤维膜组件（孔径 0.2 微米，膜面积 10 万 m²），通过膜截留作用使反应器污泥浓度达 15000-18000mg/L（传统工艺仅 3000-5000mg/L），脱氮除磷效率提升 40%。为应对膜污染问题，配套建设在线清洗系统（每日清水反冲洗，每 3 个月次氯酸钠化学清洗，每 6 个月柠檬酸酸洗），膜组件设计寿命 8 年。深度处理单元采用“臭氧氧化+活性炭吸附”工艺，可去除 90%以上难降解有机物与异味物质。

项目同步建设中水回用系统，铺设 DN300-DN500 中水回用管网 25 公里，沿途设置 12 个取水点，主要向益海嘉里（用于原料清洗，日用量 1.2 万吨）、百威哈啤（用于冷却循环，日用量 0.8 万吨）及市政绿化（日用量 0.5 万吨）供应中水。预计 2025 年投用后，园区中水回用率将由目前的 35%提升至 60%，年节约新鲜水用量约 1800 万吨，减少污水排放 1700 万吨。

2. 哈经开区园区基础设施智能化升级改造项目

由哈尔滨哈南公共事业发展有限公司牵头实施，总投资 2.1 亿元，聚焦“市政-能源-环境”多系统协同智能化，是“智慧经开区”建设的核心载体。

项目建设内容涵盖三大板块：一是全域感知网络部署，在园区 32 条主干道、18 座桥梁及 25 个地下管网井室安装智能传感器 1500 余个，包括管网泄漏监测仪（精度 \pm 0.1MPa）、垃圾分类识别器（AI 识别准确率 95%）、能耗采集终端（采集频率 15 分钟/次），数据通过 5G 专网接入云端平台；二是固废处理数字化升级，在工业固废中转站建设自动化分拣中心，采用 AI 视觉识别技术与机械臂联动，可实现金属、塑料、废纸等 6 类固废的自动分拣，分拣效率由人工的 20 吨/小时提升至 80 吨/小时，资源化率达 92%；三是智能运维平台建设，整合市政设施（路灯、管网）、能源系统（光伏、储能）及环境监测数据，开发“故障预警-派单-处置-核销”闭环管理模块，例如路灯故障可实现 30 分钟内自动派单，管网泄漏定位精度达 1 米以内。

项目于 2025 年 3 月启动一期建设，预计 2026 年全面投用，投产后每年可降低基础设施运维成本约 2000 万元，减少市政能耗 15%，为园区碳排放在线核算与精准管控提供数据支撑。

第八节 低碳管理项目

哈经开区碳达峰试点建设先期谋划了 17 个重点项目，总投资达 32.33 亿元，围绕能源基础设施、节能降碳改造、产业绿色发展支撑等领域开展。

这些项目中，能源基础设施项目共 8 项，总投资 14.72 亿元；节能降碳改造项目 3 项，总投资 1.95 亿元；产业绿色发展支撑项目 2 项，总投资 13.2 亿元；科技创新研发支撑项目 3 项，总投资 2.21 亿元；资源循环利用项目 1 项，投资 0.25 亿元。

表 12：哈经开区碳达峰重点投资项目分布

项目类型	项目数量	总投资额（亿元）	投资占比
能源基础设施项目	8 项	14.72	45.5%
节能降碳改造项目	3 项	1.95	6.0%
产业绿色发展支撑项目	2 项	13.2	40.8%
科技创新研发支撑项目	3 项	2.21	6.8%
资源循环利用项目	1 项	0.25	0.9%

来源：《国家碳达峰试点（哈尔滨经济技术开发区）实施方案》

第六章 未来提升建议

为推动哈经开区零碳园区建设持续深化，实现“能源-产业-数字”协同降碳与高质量发展，结合园区发展基础与核心瓶颈，建议从能源转型、产业升级、碳汇利用、循环发展及全民参与五大核心维度着手。

一、深化能源转型，构建清洁高效供用体系

以绿电推广与新型电力系统建设为核心，破解能源转型关键瓶颈。政策协同层面，深化“绿电直供”模式优化，叠加省级试点、东北振兴及对俄合作政策红利，简化审批流程、精准落地储能补贴；创新“政府引导+企业共建+社会资本参与”投融资机制，通过专项基

金、绿色信贷分摊建设成本，借鉴先进园区经验优化电价浮动机制，挖掘绿电附加价值。消纳保障层面，扩大分布式光伏、小型风电全域覆盖，借鉴成熟技术经验提升运维效率；搭建园区绿电交易服务平台，完善“强制约束+正向激励”机制，细化高耗能行业绿电消费目标。系统升级层面，差异化布局微电网特色模式，接入数字孪生平台提升极端天气保障能力；推进园区级虚拟电厂落地，扩大资源聚合规模，拓展电力市场交易业务，实现“源网荷储”全要素协同调度。长效保障层面，建立动态评估机制，联合科研机构攻关低温储能、绿电溯源等技术瓶颈，形成政府推动、市场主导、企业参与的良性循环。

二、聚焦产业升级，培育高端低碳发展动能

遵循“抓大放小、增量提质”逻辑，以产业结构优化推动低碳转型。重点培育三大高端低碳赛道：电子新材料领域，以链主企业为核心延伸产业链，2027年前引进50家以上配套企业实现百亿产值，严控生产能耗，打造绿电直供比例30%以上的零碳生产基地；低空经济领域，突破“电动化+轻量化”技术，拓展无人机低空物流场景，构建“绿色制造+场景应用”全链条千亿集群；绿色数据中心领域，依托自然冷源优势降低PUE至1.25以下，配套分布式光伏提升绿电使用比例，形成“算力-数字产业-低碳应用”生态。强化全链条协同，打造“循环经济圈”：整合农副产品加工废料资源化利用，推动农机装备再制造与智慧作业协同降碳；升级园区低碳管理平台，推广产品“碳足迹追溯码”，实现“企业-行业-园区”三级碳监测与透明化管控。

三、强化碳汇利用，激活生态降碳经济价值

以二氧化碳资源化与生态碳汇建设为抓手，构建“减排-利用-价值”闭环。深化CO₂资源化技术路径，攻关合成可降解塑料、制备合成燃料等高端利用方向，与科研机构共建中试平台，争取国家级CCUS示范项目支持，规划区域性CO₂输送管网降低成本。构建智慧碳汇管理体系，实施差异化精准增汇方案，优选高固碳树种打造功能型碳汇林；整合多源数据建立全口径碳汇监测核算平台，实现碳汇“可测量、可报告、可核查”；推行碳汇林可持续经营，探索木材资源化利用。创新“产业+碳汇”商业模式，建立园区内部碳汇抵消机制，开发碳汇质押贷款、碳汇保险等金融产品，推动绿色产品“碳足迹-碳汇”闭环标签计划。加强区域协同，融入松花江流域生态碳汇网络，组建寒地园区碳汇技术联盟，系统化开展人才培养，夯实发展后劲。

四、推进循环发展，筑牢资源高效利用基础

以产业链协同与数字赋能为支撑，提升资源循环利用水平。构建“产业互助圈”，精准对接装备制造、绿色食品产业废料与利用项目，推广“点对点”中水回用模式，2026年实现串联用水企业占比80%以上；打造“热电废料-新型建材-园区基建”“食品废料-生物质发电-园区供电”两条示范线，推动光伏与生物质发电梯级利用。升级智慧循环管理系统，整合多领域数据建立全园区资源循环监测平台，优化物料运输路线；在重点区域推广智能回收设备，与物流企业合作形成回收-分拣-利用闭环，引入数字孪生技术提升装备再制造效率。完善政策保障体系，细化循环经济激励条款，将资源化率指标纳入企业低碳评级；建立多部门协同机制，出台园区循环经济标准，对接国家级“无废园区”与低碳示范园区评价要求。

五、创新全民参与，构建多元协同降碳格局

拓展低碳治理参与主体，推动形成全社会共建共享格局。建立个人碳足迹账户，整合低碳行为与消费端碳排放数据，形成全面碳账本；链接消费与产业互联网，与电商平台合作推行绿色消费碳积分奖励，反向驱动生产转型。探索“碳币”金融生态，以区域性通证连接政府、企业、个人碳账户，用于公共服务支付、碳排放抵扣等，构建碳普惠生态圈。同时，强化数字技术对碳管理的赋能，完善碳排放监测平台与企业碳账户体系；设立碳达峰专项基金，开发转型债券等绿色金融产品；与试点城市建立协同机制，培育低碳产业集群，深化园区循环化改造，全方位夯实零碳园区建设基础。

参考文件

1. 哈尔滨市人民政府. 哈尔滨市人民政府关于印发国家碳达峰试点（哈尔滨经济技术开发区）实施方案的通知（哈政发〔2024〕30号）[EB/OL]. 2024-07-18.
https://www.harbin.gov.cn/haerbin/c104535/202407/c01_998972.shtml
2. 黑龙江省人民政府. 黑龙江省人民政府关于印发落实《政府工作报告》主要目标和重点工作责任分工的通知[EB/OL]. 2025-01. https://www.hlj.gov.cn/hlj/c108376/202501/c00_31806936.shtml
3. 哈尔滨市平房区人民政府. 哈经开区：力促台商台企投资兴业，携手互利共赢发展[EB/OL]. 2025-01-08. http://hrbpf.gov.cn/pfq/c110178/202306/c01_787948.shtml
4. 哈尔滨经济技术开发区管理委员会. 龙头“老厂”引领下的科创热土——一个东北老工业基地的高质量发展选择[EB/OL]. 2023-12-05.
http://kfq.harbin.gov.cn/jkq/c109938/202312/c01_951676.shtml
5. 人民日报. 哈尔滨市平房区（哈经开区）科技创新引领产业全面振兴[EB/OL]. 2024-09.
http://kfq.harbin.gov.cn/jkq/c109987/202409/c01_1025437.shtml
6. 哈尔滨经济技术开发区管理委员会. 哈尔滨经济技术开发区重点招商产业[EB/OL]. 2023-10-29.
<https://www.cnzs.com/e/DoPrint/?classid=155&id=4788>
7. 平房区发布. 产业链上“话”供需 哈经开区、平房区食品产业供需对接会举行[EB/OL]. 2021-09-02.
http://m.toutiao.com/group/7003313545102295589/?upstream_biz=doubao
8. 哈尔滨市平房区人民政府. 2025年政府工作报告（平房区第十七届人民代表大会）[EB/OL]. 2025-03-06. https://www.hrbpf.gov.cn/pfq/c110080/202503/c01_1047734.shtml
9. 哈尔滨市平房区人民政府. 2025年平房区政府工作目标[EB/OL]. 2025-04-10.
https://www.hrbpf.gov.cn/pfq/c110079/202504/c01_1053851.shtml
10. 东营网. 东营加快勾勒“零碳”未来——东营时代零碳产业园项目现场推进会侧记[EB/OL]. 2025-07-28. <https://news.dongyingnews.cn/system/2025/07/28/010873856.shtml>
11. 新华网. 全国首个100%绿电直连零碳产业园东营开建[EB/OL]. 2025-07-27.
<http://www.sd.xinhuanet.com/20250727/20a879c68de34765b4144f257e397600/c.html>
12. 新浪财经. 苏州最大规模“光伏+污水处理”项目并网运行[EB/OL]. 2024-08-03.
<https://finance.sina.com.cn/jjxw/2024-08-03/doc-inchiuqf2934749.shtml>

13. 搜狐网.永联科技光储充直柔海外项目助力约旦零碳能源发展 [EB/OL]. 2025.
https://www.sohu.com/a/938521772_120205076
14. 中国能源网.碳达峰试点 | 哈尔滨经济技术开发区：探索建设区域级虚拟电厂 [EB/OL]. 2024-07-19.
<https://www.iesplaza.com/article-12735-1.html>
15. 黑龙江日报.踏春提速，向“新”而行 哈尔滨经开区重点项目陆续开复工 [EB/OL]. 2025-03-23.
<http://hlj.news.cn/20250323/1af28a462b384c4fbdbe6b8cec4c203c/c.html>
16. 中国发展新闻网.哈尔滨市多措并举加快发展新质生产力 [EB/OL]. 2025-04-02.
<http://www.chinadevelopment.com.cn/news/zj/2025/04/1938617.shtml>
17. 中新绿发.苏州规模最大的“光伏+污水处理”项目并网发电 [EB/OL]. 2024-08-06.
<http://www.cssgd.com.cn/?p=2469>
18. 抖音.哈尔滨五年布局 50 条科技创新产业链聚焦 10 大重点产业 [EB/OL]. 2025-02-26.
<https://www.iesdouyin.com/share/video/7475544837589077248/>
19. 由洪佳，胡术阁.以网红城市“尔滨”为例看城市如何实现碳达峰碳中和 [EB/OL]. 2024-08-06.
https://www.163.com/dy/article/J8TSIKEH055631P7_pdy11y.html
20. 中国建设报.超低能耗绿色建筑在严寒地区的实践 [EB/OL]. 2014-11-23.
<http://www.bbjzy.cn/display/1397653.html>
21. 国家发展和改革委员会.国家碳达峰试点(哈尔滨经济技术开发区)实施方案 [EB/OL]. 2024-08-22.
https://www.ndrc.gov.cn/fggz/hjzy/tdftzh/202408/t20240822_1392544.html
22. 国家发展和改革委员会.关于有序推动绿电直连发展有关事项的通知(发改能源〔2025〕650号) [Z]. 2025.
23. 国家能源局.关于做好可再生能源绿电直供工作的通知(国能发新能〔2024〕1192号) [Z]. 2024.
24. 国家发展改革委等六部门.关于大力实施可再生能源替代行动的指导意见(发改能源〔2024〕1537号) [Z]. 2024-10-18.
25. 国家发展改革委等三部门.关于开展零碳园区建设的通知(发改环资〔2025〕910号) [Z]. 2025.
26. 黑龙江省人民政府.黑龙江省“十四五”节能减排综合工作实施方案(黑政发〔2022〕11号) [Z]. 2022-03-30.
27. 黑龙江省人民政府.建立健全绿色低碳循环发展经济体系实施方案(黑政规〔2021〕23号) [Z]. 2021-12-31.

28. 黑龙江省发展和改革委员会.黑龙江省固定资产投资项目节能审查和碳排放评价实施办法（黑发改环资规〔2025〕2号）[Z]. 2025-09-15.
29. 黑龙江省能源局. 2025 年全省绿电交易实施方案 [Z]. 2025.
30. 黑龙江省能源局. 2025 年全省地热能开发利用规划 [Z]. 2025.
31. 黑龙江省市场监督管理局.严寒地区绿电直供技术规范（DB23/T3500-2025）[S]. 2025.
32. 哈尔滨经济技术开发区管委会.哈尔滨经济技术开发区绿色低碳发展报告（2024）[R]. 2025.
33. 哈尔滨经济技术开发区管委会.低碳能源装备制造产业发展规划（2025-2030）[R]. 2025.
34. 哈尔滨经济技术开发区管委会.工业余热梯级利用试点实施方案 [R]. 2025.
35. 哈尔滨市科技局.哈尔滨第三代半导体产业发展蓝皮书（2022-2023）[R]. 2022-07.
36. 哈尔滨工业大学绿色低碳技术研究院.寒地零碳园区技术路径研究报告 [R]. 2025.
37. 哈尔滨工业大学.严寒地区氢能装备技术研究报告 2025 [R]. 2025.
38. 黑龙江省生态环境厅.黑龙江省 2024 年绿色低碳系列典型案例 [R]. 2025.
39. 张志强, 李宏舟.中国低碳政策协同效应评估研究 [J]. 中国人口·资源与环境, 2024, 34 (5): 1-12.



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)