

大同经济技术开发区零碳园区 专项规划（2026—2030年）

山西省城市规划和发发展研究有限公司

二〇二六年三月

目 录

一、 总则	1
(一) 规划背景	1
(二) 规划目的	2
(三) 规划依据	3
(四) 规划范围与期限	5
(五) 规划意义	5
(六) 技术路线	6
二、 形势分析与发展现状	8
(一) 宏观形势：零碳发展的机遇与挑战	8
(二) 基础条件：建设零碳园区的优势与潜力	10
(三) 关键挑战：实施过程中需着力破解的难题	13
三、 上位规划衔接	16
(一) 《大同市国土空间总体规划（2021-2035年）》	16
(二) 《云州区国土空间总体规划（2021-2035年）》	17
四、 总体战略与核心任务	19
(一) 指导思想	19
(二) 基本原则	19
(三) 战略定位	20
(四) 发展目标体系	20
(五) 目标实现路径	21
五、 园区用能结构转型	23
(一) 总体思路	23
(二) 能源供给	23

(三) 能源输配	25
(四) 能源存储与调节	26
(五) 多能协同运行机制	26
六、 园区节能降碳	28
(一) 全面能效提升与电气化	28
(二) 零碳工厂建设	28
(三) 建筑节能	30
七、 园区产业结构	32
(一) 总体思路	32
(二) 重点产业发展方向	32
八、 园区资源节约集约	36
(一) 土地与空间集约利用	36
(二) 资源循环与固废处理	39
(三) 余热回收利用	41
九、 园区基础设施升级	43
(一) 交通系统规划	43
(二) 市政基础设施系统规划	45
十、 先进适用技术应用	57
(一) 构建开放协同的产业技术创新体系	57
(二) 畅通成果转化与产业孵化通道	57
(三) 强化多层次零碳专业人才引育	58
十一、 数智化能碳管理系统	59
(一) 总体目标	59
(二) 系统总体架构	59
(三) 源网荷储与碳管理的融合应用	61
(四) 系统功能模块建设	61

十二、 园区改革创新	63
(一) 组织管理与协同创新机制	63
(二) 政策与市场机制创新	63
(三) 多元化投融资模式创新	63
(四) 监测考核与监管创新	64
十三、 园区碳排放测算	66
(一) 零碳园区建设指标体系	66
(二) 碳排放测算	67
十四、 园区景观风貌指引	72
(一) 规划目标	72
(二) 分类景观设计导则	72
(三) 专项设计指引	74
十五、 园区安全和防灾减灾	77
(一) 规划目标	77
(二) 重点领域安全管控	77
(三) 消防设施规划与布局	78
(四) 抗震防灾规划	80
(五) 防洪排涝规划	82
(六) 群防体系建设	83
十六、 重大项目与实施计划	86
(一) 重大项目库	86
(二) 分期实施计划	86
(三) 经济性分析	87
(四) 效益分析	89

一、总则

（一）规划背景

1. 响应国家战略，践行“双碳”承诺

在全球气候治理深入推进、我国“碳达峰、碳中和”战略全面实施背景下，建设零碳园区成为推动经济社会发展全面绿色转型的关键举措。零碳园区是指通过规划、设计、技术、管理等方式，使园区内生产生活活动产生的二氧化碳排放降至“近零”水平，并具备进一步达到“净零”条件的园区。作为产业聚集的载体，零碳园区对美丽中国建设和“双碳”目标实现有着重要意义。

习近平总书记多次强调，实现“双碳”目标是贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展的内在要求。党的二十大报告进一步强调要“推动绿色发展，促进人与自然和谐共生”，要求“加快节能降碳先进技术研发和推广应用”“推动能源清洁低碳高效利用”。2024年中央经济工作会议首次提出“建立一批零碳园区”，2025年《政府工作报告》进一步明确部署，标志着零碳园区建设从概念走向落地。

2025年7月，国家发改委、工信部、国家能源局联合印发《关于开展零碳园区建设的通知》（以下简称《通知》），明确支持有条件的地区率先建成一批零碳园区，逐步完善相关规划设计、技术装备、商业模式和管理规范，有计划、分步骤推进各类园区低碳化零碳化改造，助力园区和企业减碳增效。《通知》系统规划了零碳园区的发展路径、核心指标与保障措施，填补了全国统一标准的空白。习近平总书记于2025年7月在山西考察时明确指出，要在推动资源型经济转型发展上取得新进展，重点抓好能源转型、产业升级和

适度多元发展。

国家发展改革委、生态环境部等部门陆续出台《零碳园区建设指南》《电池行业清洁生产评价指标体系》等政策文件，为零碳园区的创建提供了清晰的制度框架与技术路径。

2. 应对国际规则，提升产业竞争力

随着欧盟“碳边境调节机制（CBAM）”、新电池法等法规的实施，国际绿色贸易壁垒日益高筑，对产品的全生命周期碳足迹提出严格要求。大同经开区重点发展的先进电池及材料产业，是直面国际市场的重点领域。打造零碳园区，通过绿电直供等方式大幅降低产品碳足迹，是帮助本土企业突破绿色贸易壁垒、提升国际竞争力的战略举措，对保障产业链供应链安全稳定至关重要。

3. 发挥本地优势，承接重大合作机遇

大同市凭借其丰富的风光资源禀赋和国家能源革命综合改革试点的政策优势，为零碳园区建设提供了坚实基础。特别是山西省、大同市与全球电池巨头宁德时代签署了一系列战略合作协议，明确了共建“电池制造—盘式电驱—整车供给—换电网络—绿电供应—循环回收”本土全产业链的目标。零碳园区作为承载宁德时代电池制造等核心项目的物理空间和制度创新平台，其规划建设是将高层战略合作转化为具体产业行动、打造绿色低碳循环园区的关键一步。

（二）规划目的

本规划旨在系统构建大同经济技术开发区零碳园区的顶层设计框架，明确规划期间园区实现零碳发展的战略路径与实施蓝图，通过统筹能源结构清洁化、产业体系低碳化、基础设施智能化与管

理制度创新，全面提升资源利用效率和绿色竞争力。规划以落实国家“双碳”目标和山西省低碳试点要求为核心导向，依托本地风光资源禀赋和宁德时代龙头项目，构建“风光储氢+电池制造+循环利用”的全链条绿色产业生态，同时创新“源-网-荷-储-碳”数字化治理模式，形成政府主导、市场运作的长效运营机制，最终显著提升园区应对国际绿色贸易壁垒的能力，实现环境效益与经济效益的协同共赢。

本规划是指导大同经济技术开发区零碳园区开发建设的专项规划，是大同市国土空间规划体系的重要组成部分，是园区开展零碳相关项目建设、管理及审批的法定依据。

（三）规划依据

1. 法律法规

《中华人民共和国城乡规划法》；
《中华人民共和国环境保护法》；
《中华人民共和国节约能源法》；
《中华人民共和国电力法》等。

2. 政策文件

《关于开展零碳园区建设的通知》（发改环资〔2025〕910号）；
《零碳园区建设指南》（发改环资〔2025〕1123号）；
《国家发展改革委 国家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）；
《山西省深化低碳试点 推进近零碳排放示范工程建设实施方案》（晋环发〔2022〕9号）；
《关于推进近零碳排放示范工程建设的通知》（晋环函〔2023〕

151号)；

《关于开展近零碳排放试点评审工作的通知》（晋环函〔2023〕490号)；

《山西省能源局关于印发〈推动绿电直连项目有序建设实施方案〉的通知》（晋能源规发〔2025〕259号）。

3. 技术标准与规范

《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）；

《省级温室气体清单编制指南（2025年版）》；

《零碳园区碳排放核算方法（试行）》；

《绿色建筑评价标准》（GB/T50378）；

《绿色工业建筑评价标准》（GB/T50878）；

《建筑碳排放计算标准》（GB/T51366）；

《近零能耗建筑技术标准》（GB/T51350）；

《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）；

《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；

《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；

《城市电力规划规范》（GB/T50293-2014）；

《建筑抗震设计规范》（GB50011）；

《建筑设计防火规范》（GB50016）；

《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB17681）；

《锂离子电池工厂设计标准》（GB51048）；

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

《城市环境卫生设施规划标准》（GB/T50337-2018）。

（四）规划范围与期限

1. 规划范围

规划以新建“园中园”的方式推进零碳园区建设，园区位于大同经济技术开发区通航产业园与高新产业基地内，面积379.74公顷。

2. 规划期限

本次规划期限为2026—2030年。

（五）规划意义

1. 打造绿色转型的“大同智慧”

通过系统设计“能源绿色替代、产业低碳升级、资源循环利用、基础设施零碳化、智慧管理赋能”的实施路径，探索“顶层设计+产业落地+绿电直供+政策创新”的系统性解决方案，为国内同类地区提供可复制、可推广的转型路径和实践经验，贡献“大同智慧”。

2. 打造京津冀绿色能源供应和高附加值产业协同高地

零碳园区位于晋冀蒙交界处和京津冀城市群辐射圈，其建设将强化大同作为区域性物流枢纽和对外开放门户的地位。通过零碳园区建设，一方面可形成稳定的绿电供应能力，服务京津冀绿色能源需求；另一方面可依托低碳优势，承接高端制造业转移，打造服务于京津冀市场的绿色供应链基地，深化区域协同发展。

3. 利于培育区域经济新增长极，塑造城市竞争新优势

零碳园区将带动新能源装备制造、储能、节能环保、碳管理等新兴产业发展，吸引上下游企业集聚，形成千亿级产业集群。通过降低企业用能成本和碳成本，提升产品附加值，直接增强区域经济

活力。同时，“零碳”品牌将极大提升大同市的投资吸引力和城市形象，吸引高端人才、技术和资本集聚，为城市长远发展注入新动能。

4. 有利于实现环境效益与经济效益双赢，增进民生福祉

园区建设将显著降低区域污染物和碳排放，改善生态环境质量，真正实现“绿水青山”与“金山银山”的统一。同时，通过绿色产业创造大量高质量就业岗位，推动产城融合，提升居民生活品质，实现经济、社会、环境效益的有机统一。

（六）技术路线

1. 现状诊断与碳基数摸排

采用实地调研、数据收集与模型分析相结合的方法，全面评估园区能源结构、产业特征、基础设施现状。通过碳足迹核算与生命周期分析，明确碳排放基线，识别关键排放源与减排潜力。

2. 零碳目标与指标体系构建

基于情景分析法，设定园区总体与分领域目标。采用层次分析法，将目标分解为约束性与预期性指标，形成可量化、可考核的指标体系。

3. 重点领域与专项规划编制

通过多专业协同，开展能源、产业、基础设施等专项规划。运用系统优化模型，设计“源-网-荷-储”协同方案，并结合空间布局优化产业生态。

4. 项目实施与动态优化

建立重大项目库，明确优先序与投资估算。制定分阶段实施计划，并通过政策试点、市场机制创新保障项目落地，实现动态调整

与迭代优化。

5. 监测评估与持续改进

构建智慧能碳管理平台，实时监测关键指标。建立年度评估机制，结合碳核算与绩效评估，推动规划目标的优化与持续改进。

二、形势分析与发展现状

（一）宏观形势：零碳发展的机遇与挑战

当前，全球绿色低碳转型浪潮为大同经济技术开发区零碳园区建设带来了前所未有的战略机遇，同时也构成了必须直面的外部挑战。深刻把握宏观形势，是园区明确发展方向、抢占发展先机的前提。

1. 国家与地方政策强力驱动

在国家层面，实现“碳达峰、碳中和”已成为融入新发展理念、构建新发展格局的核心战略。继党的二十大报告强调“推动绿色发展，促进人与自然和谐共生”后，2024年中央经济工作会议首次提出“建立一批零碳园区”，2025年《政府工作报告》进一步明确部署，标志着零碳园区建设从概念走向大规模实践。

特别是2025年国家发改委等部门联合印发的《关于开展零碳园区建设的通知》（发改环资〔2025〕910号），系统规划了发展路径与核心指标，为零碳园区建设提供了全国统一的行动纲领和支持政策。《通知》提出了覆盖零碳园区建设关键环节的八项重点任务，包括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和支持园区加强改革创新。

2025年10月23日中国共产党第二十届中央委员会第四次全体会议召开。2025年《国务院政府工作报告》中2025年政府工作任务提出积极稳妥推进碳达峰碳中和。扎实开展国家碳达峰第二批试点，建立一批零碳园区、零碳工厂。加快构建碳排放双控制度体系，

扩大全国碳排放权交易市场行业覆盖范围。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》要求加快经济社会发展全面绿色转型，建设美丽中国。提出积极稳妥推进和实现碳达峰。实施碳排放总量和强度双控制度。深入实施节能降碳改造。发展分布式能源，建设零碳工厂和园区。

在地方层面，2022年山西省生态环境厅山西省财政厅关于印发《山西省深化低碳试点推进近零碳排放示范工程建设实施方案》的通知中提出在省级及以上各类产业园区和县区筛选减碳空间较大、有一定低碳技术研发与应用基础和有一定示范带动作用的园区实施近零碳排放园区试点建设，全方位系统性融入碳中和理念，整合节能、减排、固碳、碳汇等中和措施，实现园区碳排放与吸收自我平衡。以园区碳排放总量、单位地区生产总值或单位工业增加值碳排放量稳步下降为主要目标，全过程融入低碳化理念，严格执行项目低碳准入，优化产业空间布局，以多种节能、减排、碳汇、固碳技术为先锋，以大数据、云计算、5G+等数字化手段为支撑，抓住碳排放的重点领域，通过能源绿色化转型、产业低碳化发展、设施集聚化共享、资源循环化利用，最终形成各具特色的近零碳排放园区模式。同时，山西省被赋予能源革命综合改革试点的重任，并出台政策支持大同市打造“对接京津冀协同发展桥头堡”，为大同经开区承接先进产业转移、获取政策资源倾斜创造了优越条件。这一系列自上而下的密集政策部署，为零碳园区建设提供了强大的制度保障和发展动能。

2. 国际绿色贸易规则倒逼产业升级

随着全球气候治理深入推进，绿色贸易壁垒正加速形成。欧盟

“碳边境调节机制（CBAM）”的正式实施，以及对产品全生命周期碳足迹的严格要求，对面向国际市场的产业构成了严峻挑战。大同经开区重点发展的先进电池及材料产业，是其融入全球新能源汽车产业链的关键，也是直接承受国际绿色贸易规则压力的前沿领域。建设零碳园区，通过构建绿色能源供应体系和实施全过程碳管理，从根本上降低产品的碳排放强度，是帮助区内企业突破绿色壁垒、获取国际市场“绿色通行证”的必然选择和战略举措。这不仅是提升企业竞争力的需要，更是保障区域产业链供应链安全与韧性的迫切要求。

3. 市场需求导向绿色低碳产品

国内外市场对绿色低碳产品的需求正以前所未有的速度增长。一方面，全球领先的企业纷纷提出自身的碳中和目标，并将其压力向供应链上游传递，对供应商提出明确的减排要求和使用绿电比例。另一方面，随着消费者环保意识的觉醒，“零碳产品”的绿色溢价和市场认可度正在逐步形成。大同经开区零碳园区的建设，正是为了响应下游整车厂商、储能客户对低碳电池产品的需求，抢占绿色供应链的制高点。

（二）基础条件：建设零碳园区的优势与潜力

1. 核心优势：坚实的绿色能源供应保障

实现零碳目标，能源是根本。目前山西省能源局已正式批复《关于在大同市大同经济技术开发区开展绿电园区建设试点工作的通知》（晋能源规发〔2025〕51号），该试点项目将采用电源直连方式向园区用户专供绿电，从能源供给侧实现了根本性的低碳化，为零碳园区建设提供了最核心、最直接的能源保障，使其在起步阶段就

具备了绝大多数工业园区难以比拟的绿色电力优势。

2. 产业载体：快速成型的新能源产业集群

零碳园区需要以高质量的产业活动为载体。大同经开区以新建“园中园”模式，正快速构建极具竞争力的先进电池与储能产业集群。目前园区正在推进电池相关重点项目的洽谈与落地，目前有以下项目：

(1) 宁德时代磷酸铁锂电池项目

该项目由宁德时代投资建设，预计总投资90亿元。项目分两期建设，建成投产后将形成年产80GWh的磷酸铁锂动力制造产能。计划到2026年一期20GWh项目建成。

(2) 江苏优安时高端磷酸铁锂正极材料项目

由江苏优安时电池材料有限公司投资建设，计划总投资10亿元，规划占地90亩，项目建成后将形成年产10万吨的高端磷酸铁锂正极材料产能。

(3) 高安全准固态电解质隔膜项目

该项目主要聚焦高安全准固态电解质隔膜的生产，通过技术升级提升电池的安全性与稳定性，填补高端电池材料领域的市场空白，计划投资13亿元，规划占地100亩，项目建成后将形成年产5000万 m^2 准固态电解质隔膜产能。

园区围绕“材料—电芯—储能系统—循环再生”全链条生态招商引资，聚焦电解液、负极材料、模组结构件、储能设备及循环再生技术等环节，对接头部企业与专精特新企业，推动全生命周期产业协同。目前龙头项目引领效应显著：全球动力电池巨头宁德时代规划的电芯及电池生产项目奠定了园区在全产业链中的核心地位。

上下游集群初具雏形：以宁德时代为牵引，上游关键材料环节如江苏优安时的年产10万吨高端磷酸铁锂正极材料项目、高安全准固态电解质隔膜等项目正在积极推进，旨在本地化构建覆盖“原材料生产—电池制造—储能装备生产—绿电供应—循环回收”的全链条生态体系。将绿色能源优势直接转化为具体产品的低碳竞争力，并为后续吸引更多“专精特新”企业入驻提供了强大的磁吸效应。

3. 空间支撑：优越的区位与合理的空间布局

本次规划的零碳园区位于大同经开区通航产业园与高新产业基地内，具备良好的空间承载条件。

（1）区位优势

大同市近年来通过大力推进交通基础设施建设，已逐步构建起多元化、立体化的综合交通网络，成为全国80个综合交通枢纽城市之一。大张高铁、大西高铁等线路的开通使大同进入“高铁时代”，从大同出发最快1小时45分钟可抵北京，至太原缩短至101分钟。京包、大秦、同蒲、京原4条铁路干线连接华北、西北、东北及山西腹地，强化区域物流与人流流通。云冈国际机场升级为山西省首座支线国际机场，航线网络初步形成直飞国内枢纽城市、通过枢纽中转国内外的“干支通”布局，旅客吞吐量突破100万人次。高速公路网形成“两纵三横一环”布局，与北京、太原等城市实现3小时公路互通。

大同经济技术开发区地处大同核心区域，位于开发区南端扩区区域，云州区境内；东邻大准铁路解庄站，南靠大秦铁路湖东编组站，北倚京包铁路，是大同市乃至山西省生产要素流动最频繁、经济发展最活跃的区域之一。

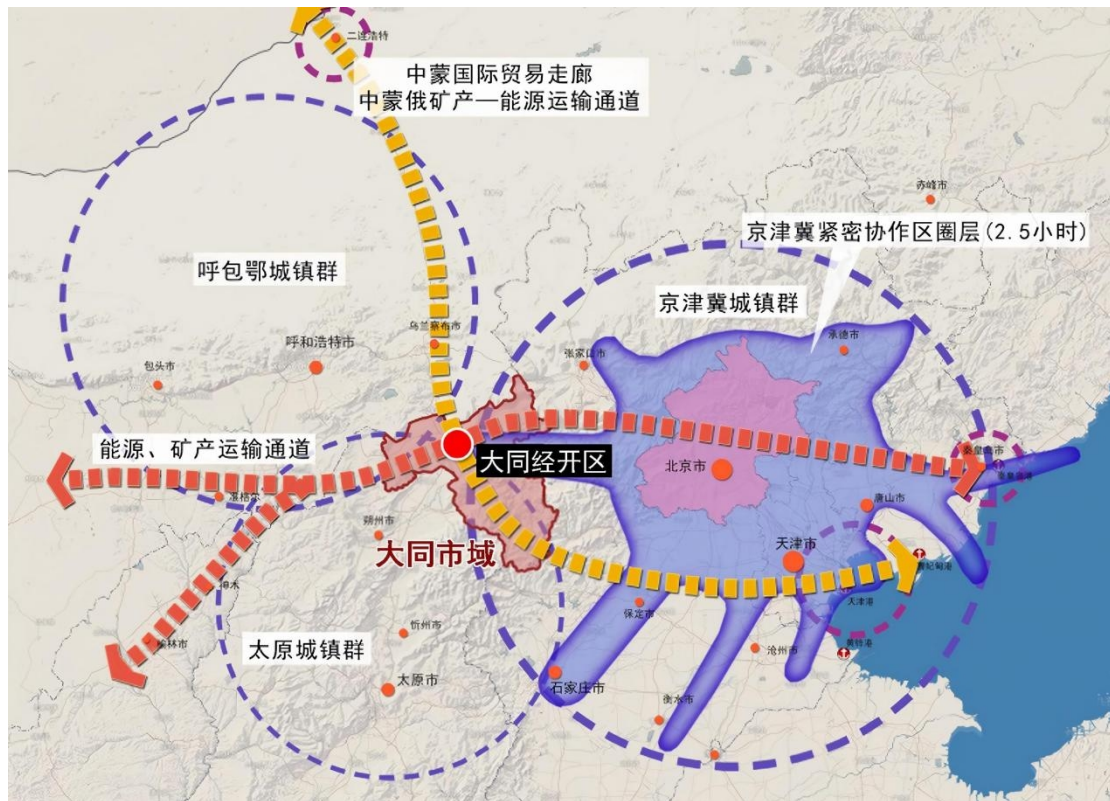


图 2-1 大同经开区区位图

（2）空间布局合理

“园中园”的模式有利于统筹规划、集中管理、高标准建设，可以高效部署智能微电网、能源管理系统、循环利用设施等零碳关键基础设施，降低建设与运营成本。通航产业园已形成的“一院一场一站一基地”格局，也为零碳技术的研发、示范和应用提供了独特场景。这些条件共同为零碳园区的落地提供了可靠的物理空间和工程保障。

（三）关键挑战：实施过程中需着力破解的难题

零碳园区建设作为一项系统性工程，在推进过程中面临多重挑战，需在规划与实施阶段予以充分重视并制定应对策略。

1. 经济可行性挑战：成本与收益的平衡问题

零碳园区建设涉及大规模可再生能源设施、储能系统及智能化能源管理平台等基础设施投入，初始投资规模巨大，投资回收周期较长，对园区开发主体及入驻企业构成显著的财务压力。具体表现为：首要问题在于商业模式的可持续性，基础设施资产所有者与能源使用方之间的利益分配机制尚不完善，前期高额投资与后期收益分配之间存在矛盾，影响投资积极性。其次，绿色金融支撑体系有待深化，现有绿色金融产品在项目评估标准、风险管控及与长周期项目匹配度方面仍需优化，亟须创新多元化金融工具。再者，系统集成与平衡成本可能构成短期挑战。尽管可再生能源（绿电）的直接用能成本已具备优势且持续下降，但其间歇性特征要求配置相应的储能及辅助服务设施，这部分新增投资与系统平衡成本可能推高企业实现稳定绿色用能的初期总投入。此外，绿色价值未能充分实现，市场对零碳产品的认知度与支付意愿虽有提升，但尚未形成稳定、广泛的绿色溢价，企业投入的低碳改造成本难以通过市场途径完全回收，削弱其内在动力。

2. 技术整合挑战：系统复杂性与实施路径的不确定性

零碳发展高度依赖技术集成，其复杂性带来显著实施障碍。首要难点在于系统规划与集成要求高，需基于园区资源条件、产业特征及减排目标，进行源网荷储一体化的顶层设计，技术路径选择若缺乏系统性将影响整体效能。其次，关键环节的深度脱碳技术尚不成熟，特别是工业流程中的高温热处理及特定工艺排放，碳捕集利用与封存等关键技术仍处于示范或商业化初期阶段，缺乏规模化应用的经济可行方案。第三，专业人才与集成经验不足，零碳园区的

规划、建设与运营需跨能源、信息、工业技术的复合型人才，目前此类人才储备不足，且缺乏大规模项目实践经验，增加项目实施风险。

3. 管理协同挑战：多业态融合与制度落地的制约

零碳园区的高效运行依赖于高水平的协同管理，面临以下制约：一方面，多业态能源碳管理协同难度大，园区内电池制造、材料生产、研发平台等业态的用能特性与减排路径差异显著，实现跨业态的能源调度、碳足迹核算与协同减排需建立高效的数字化管理平台与运营机制。另一方面，政策机制落地存在盲区，绿电直连等创新模式在交易机制、调度规则、费用分摊等操作层面细则尚不明确，相关审批流程优化政策需进一步打通部门壁垒，若这些机制未能有效落地，将制约核心优势的发挥。

三、上位规划衔接

（一）《大同市国土空间总体规划（2021—2035年）》

1. 发展目标与城市性质

城市性质和功能定位：大同是国家区域重点城市，国家历史文化名城，全国重要的综合能源基地、综合交通枢纽和陆港型国家物流枢纽，山西省对接京津冀城市群的桥头堡和文旅康养首选地，晋冀蒙长城金三角中心城市。

2. 空间战略

转型赋能，绿色低碳。加快推动资源型城市转型，构建战略性新兴产业集群，优化产业园区布局，推动产城融合，分类保障国家级、省级经济技术开发区的产业空间。深化能源革命，提升清洁能源利用占比，构建安全绿色的能源保障体系，优化能源资源空间布局。推进绿色低碳城镇建设，增加生态系统碳汇，支撑“双碳”目标实现。

3. 促进城镇协调有序发展

推进绿色低碳城镇建设。严控煤电、石化、钢铁、水泥等高碳项目布局，提高高碳项目用地标准。发展绿色建筑和建筑节能。推广绿色建筑，新建建筑绿色建筑达标率100%；推动既有建筑节能改造，提高既有建筑能源使用效率。加强公共交通、步行和自行车等低碳交通系统，建设绿色节约型基础设施。构建绿色开放空间系统，引导绿地均衡、系统布局。

4. 保障能源资源空间，服务国家能源基地建设

（1）推进能源资源的合理开发与利用

优化新能源空间布局。加大风电、光伏、地热等新能源开发利

用力度，推动分布式光伏项目布局和并网，推动风光水火储和源网荷储一体化发展。引导风电逐渐从大规模集中开发向分散式转型。

（2）促进能源供需平衡

构建绿色能源供应体系。积极发展新能源和可再生能源，推动低碳能源替代高碳能源、可再生能源替代化石能源，逐步构建绿色能源供应体系。打造传统能源低碳高效转型高地，建设绿色能源供应示范基地，重点推动风光水火储和源网荷储一体化发展；持续优化市域内电网骨架、拓宽电力省内外消纳能力。

构建绿色能源消费体系。加快推动能源资源高效配置利用、能源消费清洁化转型，逐步构建绿色能源消费体系。全面深化重点领域节能，实施清洁能源替代工程，广泛开展煤炭等量减量替代，引导推动可再生能源消费，实施大同碳达峰碳中和行动。

5. 底线管控

本次规划面积 379.74 公顷，全部位于城镇开发边界内。

（二）《云州区国土空间总体规划（2021—2035年）》

1. 产业空间布局

结合现阶段产业结构、资源优势以及未来发展趋势，构建完整的多元化的产业结构，规划形成“3+4+1”的产业体系。

三大主导产业：打造集现代农业、文化旅游业及物流运输业的三大主导产业。

四大战略性新兴产业及特色产业：发展装备制造业、新材料、医药化工产业、新能源产业。

2. 开发区规划

区域内现有大同经济技术开发区（国家级）和云州现代农业产

业示范区（省级）。

大同经济技术开发区是加快改革开放、促进产业转型的重要载体，是区域经济转型发展的先行地，也是对外开放的主要平台。

3. 开发区主导产业

大同经济技术开发区主要产业包括综合服务、装备制造、通用航空、医药、现代纺织、健康养生、高新产业等。重点保障大同经济技术开发区项目落地，打造大同市改革开放示范先行区、转型综改先行区、新兴产业集聚地以及创新创业“孵化器”。

4. 稳步推进清洁能源开发利用

全面落实党中央“2030 碳达峰、2060 碳中和”目标，优化能源结构，提高可再生能源比重。削减非电燃料用煤，推进电能、清洁能源替代非电用煤，鼓励可再生能源消费。稳步推进新能源建设项目，提升对风能、太阳能等清洁能源的综合利用率。

四、总体战略与核心任务

（一）指导思想

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历次全会精神，深入落实国家“碳达峰、碳中和”重大战略部署，坚定不移贯彻新发展理念，着力推动高质量发展。以经济社会发展全面绿色转型为引领，以能源革命和产业升级为核心动力，以技术创新和制度创新为根本支撑，紧扣大同经开区产业基础与绿电优势，以能源清洁低碳化、产业高端绿色化、基础设施智能化、资源循环高效化为核心路径，通过构建清洁低碳、安全高效的能源体系，集聚高端、智能、绿色的现代化产业，打造集约高效、循环友好的基础设施，探索可复制、可推广的零碳园区建设与运营模式，为全国同类地区提供“大同方案”，为实现美丽中国目标和全球气候治理作出积极贡献。

（二）基本原则

战略引领，系统布局。坚持全国一盘棋，紧密对接国家、山西省及大同市重大发展战略，将零碳园区建设融入区域发展格局。加强顶层设计，坚持系统观念，统筹能源、产业、基础设施、生态环境等各要素，实现整体优化、协同增效。

科技赋能，创新驱动。将科技创新作为实现零碳目标的关键支撑，强化关键技术研发、示范应用和集成推广。创新管理体制机制，优化要素配置，激发市场活力，构建政产学研用金深度融合的技术创新体系和产业生态。

政府主导，市场运作。充分发挥市场在资源配置中的作用，强化企业地位，激发企业参与零碳建设的积极性和创造性。更好发挥

政府在战略引导、规划统筹、政策支持、市场监管等方面的作用，营造公平、透明、可预期的制度环境。

分类施策，有序推进。立足园区产业基础、资源禀赋和发展阶段，科学设定差异化、可实现的阶段性目标。坚持先立后破，稳中求进，把握好工作节奏和力度，分步骤、分领域扎实推进，确保零碳转型安全平稳进行。

（三）战略定位

国家级“绿电直连+循环经济+绿色产业生态”零碳园区

立足国家“双碳”战略全局与国家级零碳园区建设使命，以“源-网-荷-储-碳”智慧协同为核心，以园区绿电直连工程为基石，依托宁德时代等龙头项目，构建深度融合的“绿色产业生态”、高效闭环的“循环经济体系”与安全可靠的“绿色能源系统”。致力打造成为产业高端、能源清洁、资源循环、管理智慧的现代化园区典范，形成可复制、可推广的零碳发展模式。

（四）发展目标体系

1. 总体目标

到2030年，大同经济技术开发区零碳园区全面建成。形成以高比例可再生能源供电为核心，以高端先进电池产业集群为支撑，能源系统、产业系统、基础设施系统深度融合的近零碳运行体系。园区碳排放总量达到峰值后持续下降，并趋于净零，能源资源利用效率达到国际先进水平，成为技术领先、管理智慧、效益显著的零碳园区。

2. 具体指标

围绕能源、产业、碳排、资源等关键维度，构建零碳园区发展

目标体系。具体指标如下表所示：

表 4-1 规划目标指标表

指标类别	指标名称	单位	目标要求	属性
碳排放	园区单位能耗碳排放	吨 CO ₂ /吨标煤	≤0.3	约束性
	园区碳排放总量	万吨 CO ₂	达到峰值并稳中有降	预期性
能源结构	清洁能源消费占比	%	≥90%	约束性
产业能效	园区企业产出产品单位能耗	-	达到或优于二级能耗限额标准	约束性
资源循环	工业固体废弃物综合利用率	%	≥80%	预期性
	工业用水重复利用率	%	≥80%	预期性
	余热/余冷/余压综合利用率	%	≥50%	约束性

注：约束性指标为必须确保实现的刚性目标；预期性指标体现政策导向，需通过创造良好发展环境力争实现。

（五）目标实现路径

1. 构建以新能源为主体的现代零碳能源体系

以能源结构清洁低碳化作为零碳园区的首要突破口，重点构建“本地绿电直供为主、外部绿电协同为辅、源网荷储智慧联动”的能源供应格局。核心任务是规模化开发风光资源，创新电网支撑模式，并推进终端用能全面电气化。具体将通过第五章“能源系统规划”系统设计 522MW 新能源发电基地、智能输配电网及多能互补运行机制，实现清洁能源消费占比≥95%的目标。

2. 打造以电池制造为龙头的绿色低碳产业集群

聚焦先进电池全产业链生态构建，通过“龙头项目引领、上下游协同、循环闭环运营”的路径，培育零碳园区产业核心竞争力。严格产业准入标准，推动产业链内能源梯级利用与废物资源化，形成绿色供应链优势。

3. 完善支撑零碳运行的绿色基础设施体系

以绿色建筑、绿色交通、资源循环设施为基础，构建集约高效、低碳韧性的基础设施网络。重点推进新建建筑全面执行超低能耗标准，布局充电换电网络，建设中水回用与固废资源化系统。构建以新能源为主体的现代零碳能源体系

4. 部署智慧赋能的能碳协同管理平台

以数字化手段为零碳管理提供“神经中枢”，推动能源流与碳流数据的一体化监控、分析与优化。重点建设覆盖园区、企业、设备的智慧能碳管理平台，实现碳排放实时监测、产品碳足迹追溯及系统协同调度。

五、园区用能结构转型

（一）总体思路

围绕零碳园区建设核心目标，构建以高比例可再生能源供应为基础、以智能高效电网为平台、以源网荷储协同优化为手段的现代能源体系。

（二）能源供给

1. 可再生能源开发与利用

充分利用大同市丰富的风光资源，规划建设总规模 522MW 的新能源发电项目，其中光伏发电 322MW（包括 300MW 集中式光伏和 22MW 分布式光伏），风力发电 200MW。

光伏发电：集中式光伏电站布局于新能源光伏项目初步规划选址于吉家庄乡、峰裕乡和许堡乡的村落周边空地，总面积约 10478 亩；在园区建筑屋顶、车棚等可利用空间部署 22MW 分布式光伏发电系统，采用“自发自用、余电上网”模式。

风力发电：风电项目选址于吉家庄乡南息村周边，规划 34 个风机点位，年利用小时数约 1700 小时。

2. 多层次智能输配电网架

为满足园区大规模新能源接入与 200MW 负荷发展需求，规划构建坚强可靠的智能输配电网架，具体方案如下：

220kV 主干接入层：规划在零碳园区内新建 1 座 220kV 变电站作为核心电源点。其接入系统方案已审定，即新建大同经开区绿电园区 220kV 变电站，以 2 回 220kV 线路接入系统枢纽平城站 220kV 母线侧，线路长度约 $2 \times 18\text{km}$ ，为园区引入外部备用电源并保障电网主干结构稳定。

110kV 新能源汇集层：为高效汇集风光资源，规划新建 2 座 110kV 新能源汇流站（风电汇流站与光伏汇流站）。

风电汇集：200MW 风电项目配套新建 1 座 110kV 升压站，配置 2 台 100MVA 主变，通过 2 回 110kV 线路接入风电汇流站，线路长度约 $2 \times 6\text{km}$ 。

光伏汇集：300MW 光伏项目配套新建 1 座 110kV 升压站，配置 2 台 150MVA 主变，通过 2 回 110kV 线路接入光伏汇流站，线路长度约 $2 \times 10\text{km}$ 。

两座汇流站的主变均按 $2 \times 63\text{MVA}$ 配置，并通过 2 回 110kV 线路接入园区规划 220kV 变电站的 110kV 母线侧，线路长度约 $2 \times 2\text{km}$ ，形成新能源发电至主网的稳定输送通道。

储能协同配置：规划配套建设 50MW/100MWh 的电化学储能系统，建议接入光伏汇流站，发挥其平滑出力、调峰调频和备用支撑等多重功能，提升电网对高比例可再生能源的消纳能力与运行灵活性。

3. 传统能源清洁化利用

天然气作为过渡性能源，主要用于工艺加热、应急发电和调峰保障。规划建设完善的天然气供应网络，气源来自陕京一线和陕京四线天然气管道，形成双气源保障。推广高效燃气锅炉和燃气分布式能源系统，提高能源利用效率。

新建燃气设施必须采用低氮燃烧等先进技术，确保排放指标达到环保标准。

4. 多能互补系统建设

当园区新能源发电量不足或储能系统无法满足负荷需求时，通过增量配电网从国家电网购电，确保供电连续性。

构建风、光、储、气多能互补系统，通过智慧能源管理平台实现多种能源的协同优化。在新能源大发时段，优先消纳可再生能源；在供电缺口时段，通过储能放电和燃气发电提供保障。

开展风光储一体化项目，探索不同能源形式的最佳配比和运行策略，提高系统整体经济性和可靠性。

（三）能源输配

1. 智能电网建设

依托园区增量配电网试点优势，建设高可靠性的智能配电网。规划高新产业基地内新建220kV变电站、110kV变电站、35kV变电站，形成分层分区、互联互通的网架结构。

推广智能变电站、配电自动化、智能巡检等先进技术，提高电网的感知能力、互动水平和自愈能力。建设电网实时监控系統，实现故障的快速定位、隔离和非故障区域恢复供电。

2. 微电网工程

在重要负荷区域建设交直流混合微电网，整合分布式光伏、储能、充电设施等元素，提高供电可靠性和新能源就地消纳能力。微电网具备并网/离网两种运行模式，在外部电网故障时能够独立运行，保障重要负荷的持续供电。

3. 能源管网优化

优化热力、燃气等能源管网的布局 and 运行参数，推广保温性能更好的管材和智能调控设备，降低输送过程中的能源损失。建立能源管网地理信息系统，实现管网的数字化管理和智能巡检。

（四）能源存储与调节

1. 新型储能建设

配置 50MW/100MWh 电化学储能设施，主要功能包括削峰填谷、频率调节、备用电源等。根据技术经济性比较，选用磷酸铁锂电池等安全、高效、长寿的储能技术路线。

同步规划用户侧储能项目，总规模约 1GWh。鼓励园区内重点用电企业，在符合安全规范的前提下，在厂区配置分布式储能设施，主要发挥“削峰填谷、需量管理、应急备用”等作用，降低企业用电成本，增强用能可靠性。

2. 储热（冷）系统

在供热（冷）系统中配置储热（冷）装置，利用夜间低谷电制热（冷）并在白天高峰时段释放，实现移峰填谷。在太阳能资源丰富区域，建设太阳能光热利用与储热相结合的系统。

（五）多能协同运行机制

1. 智慧能源管理平台

建设源网荷储一体化智慧能源管理平台，整合发电、电网、负荷、储能等各环节数据，通过大数据分析和人工智能算法，实现能源系统的优化调度和智能控制。

平台具备能源监测、负荷预测、发电预测、优化调度、交易支持等功能，为能源系统的安全、经济、高效运行提供支撑。

2. 多能互补运行策略

制定不同季节、不同天气条件下的多能互补运行策略，实现风、光、储、气等能源的协同优化。在春秋季节新能源大发时段，以可再生能源为主满足用电需求；在夏冬季用电高峰时段，通过储能和燃

气发电提供支撑。

建立能源供需平衡的预警机制，提前识别可能出现的供需缺口，及时调整运行方式。

3. 市场化运营机制

探索建立园区内部的绿色电力交易机制，允许用户直接向新能源发电企业购买绿电。开展分布式发电市场化交易试点，促进新能源的就近消纳。建立灵活的价格机制，通过峰谷电价、实时电价等价格信号，引导用户优化用能行为，提高系统整体运行效率。

六、园区节能降碳

（一）全面能效提升与电气化

1. 全面电气化推进

在终端用能环节大力推广电能替代，重点在工业生产、交通运输、建筑用能等领域提高电气化水平。

工业生产过程中，推广电锅炉、电窑炉等电气化设备，替代传统的燃煤、燃气设备。

交通运输领域，建设完善的充电基础设施，推动园区内车辆全面电动化。

建筑用能方面，推广空气源热泵、电蓄冷等清洁供暖制冷技术。

2. 能效提升工程

严格执行能耗限额标准，对新增项目实行严格的节能审查，对存量项目开展节能改造。重点推广高效电机、余热回收、能量系统优化等节能技术，持续提升能源利用效率。

建立重点用能单位能耗在线监测系统，实时监控企业用能情况，及时发现和解决能效异常问题。开展能效对标活动，引导企业持续改进能效水平。

3. 需求侧响应机制

建立市场化需求响应机制，引导用户优化用能行为，参与系统调峰。通过价格信号激励用户在电网高峰时段减少用电，在新能源大发时段增加用电，提高系统运行效率。

（二）零碳工厂建设

1. 建立能效碳效对标管理体系

全面诊断评估：定期组织开展园区重点企业的能效、碳效第三

方诊断评估，摸清能耗与碳排放底数，识别节能降碳潜力点。

实施分级对标：推动企业对照《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平》《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平》等国家、行业标准，以及国际国内同行业先进水平，开展能效对标。建立“准入、节能、先进、标杆”四级能效指标引导体系，明确企业能效提升路径。

强化目标管理：将能效提升目标纳入企业节能减排责任考核，鼓励企业制定并实施“一企一策”节能降碳行动方案。

2. 实施系统性节能降碳改造工程

工艺流程优化：支持企业应用先进工艺技术，优化生产流程，减少中间环节能耗和物料损失。重点在电池制造、材料加工等高载能环节推广短流程、连续化生产工艺。

能源系统优化：推动企业开展供热、制冷、压缩空气、泵系统等通用能源系统的节能改造，淘汰低效风机、水泵、电机、变压器等用能设备。推广系统能效集成优化、数字孪生等先进技术，实现能源系统的智能调控与协同运行。

能源梯级利用：鼓励企业根据自身工艺用能需求，合理利用园区集中供热、工业余热及分布式能源，实现热能“高质高用、低质低用、温度对口、梯级利用”。

3. 打造极致能效与零碳工厂标杆

建设“极致能效工厂”：在电池制造、高端装备等主导产业中，遴选基础条件好的龙头企业，支持其集成应用前沿节能技术、智慧能源管理和可再生能源，实现单位产品综合能耗达到全球行业领先水平，打造国家级“能效领跑者”。

探索“零碳工厂”认证与建设：制定园区零碳工厂建设与评价指南。支持企业通过“能效提升+能源替代+碳抵消”的综合路径实现碳中和。优先支持在自有厂房屋顶及空地建设分布式光伏，100%使用绿色电力，并配套建设储能设施。鼓励企业购买绿证、参与碳汇项目，中和最终无法消除的碳排放，争创权威机构认证的“零碳工厂”。

（三）建筑节能

1. 适用标准与规范

工业建筑应遵循 GB/T50378《绿色建筑评价标准》及 GB/T50878《绿色工业建筑评价标准》的二星级及以上要求，并依据 GB/T51366《建筑碳排放计算标准》进行碳排放的核算与记录，致力于降低单位建筑面积的碳排放强度。

新建居住与工业建筑应遵照 GB/T51350《近零能耗建筑技术标准》及 GB55015《建筑节能与可再生能源利用通用规范》，持续推动建筑向近零能耗水平迈进。既有建筑需满足 GB55015 的能耗、碳排放及可再生能源利用指标，鼓励采用多种节能降碳技术，增设或改造可再生能源设施，并优先选用能效等级达到国家 2 级及以上的公共用能设备。

2. 规划设计

在项目规划阶段，要充分考虑区域能源资源特点，遵循低碳绿色、可持续发展原则。既有建筑改造需结合资源和气候条件，制定并落实降碳目标。

规划时应制定低碳专项规划，明确碳排放要素等，采用性能化设计与多专业协同，结合环境气候优化可再生能源利用。

建筑方案设计合理控制规模高度，鼓励节能降碳改造，利用自然光照等被动式设计减碳，工业建筑兼顾室外环境等因素。

建造体系选用低碳装配式结构、高效围护系统等，考虑材料循环利用。

建材选择倾向低碳、可循环等材料，优先用绿色建材标识或有碳足迹标签材料。

建筑增设或改造可再生能源系统，结合储能设施应用，采用光储直柔技术增强与电网互动及调节用电负荷能力。

3. 低碳建造

工程项目在建造过程中应实施降碳目标管理，促进设计与施工的深度协同，实现建造全过程的碳排放统筹与计量。制定专项低碳建造及绿色施工方案，利用清洁能源，减少运输能耗及碳排放，实现建筑垃圾的分类收集与综合利用，综合利用率应达到60%以上。引入智能建造方式，提高效率，减少损耗，采用装配式预制构件、模块化部品部件及装配式装修等干式法施工工艺，实现设计、物流、现场施工的有效协同。

七、园区产业结构

（一）总体思路

立足国家“双碳”目标全局，紧扣山西省深化能源革命使命，以绿色转型、创新驱动、集群发展、智慧赋能为核心理念，坚持“能源筑基、产业强链、设施支撑、机制保障”四位一体协同推进。以高比例绿电直供为根本前提，以宁德时代电芯及电池生产项目为核心锚点，以“材料—电芯—应用—回收”全产业链生态为主攻方向，以数字化能碳管理平台为关键支撑，通过系统性的技术集成、制度创新和模式探索，将大同经开区零碳园区建设成为产业高度集聚、能源清洁低碳、基础设施智能、资源循环高效、体制机制灵活的零碳园区，为高质量发展提供可复制、可推广的“大同模式”。

（二）重点产业发展方向

1. 核心产业：打造全球领先的商用车电池与储能产业集群

以宁德时代年产 80GWh 磷酸铁锂电池项目为龙头，构建覆盖“上游关键材料—中游电池制造—下游系统集成—末端回收再生”的全生命周期绿色产业链。

上游材料高端化：重点发展磷酸铁锂正极材料（依托江苏优安时 10 万吨项目）、准固态电解质隔膜（年产 5000 万 m² 项目）、安徽中耐新材动力/储能电池用隔热垫项目、高性能负极材料及电解液，推动材料低碳工艺革新，填补园区在电池热管理材料领域的空白，降低上游环节碳排放强度。

中游制造智能化：推广工业互联网、数字孪生技术，建设“零碳工厂”。通过绿电直供降低生产环节碳足迹，使电池产品碳足迹因子降至满足欧盟新电池法要求。

下游应用场景化：拓展储能系统集成、电动汽车换电网络、智能微电网等应用场景，推动“电池产品+绿电服务”一体化解决方案输出。

循环再生闭环化：布局电池梯次利用与再生回收项目，构建“生产—使用—回收—材料再生”的循环体系，目标工业固废综合利用率 $\geq 85\%$ 。

2. 协同产业：培育新能源装备与节能环保产业生态

为零碳园区运行提供技术装备支撑，并拓展外部市场。

（1）新能源装备制造

智能电网与储能装备：围绕园区“源-网-荷-储”智慧能源系统建设需求，重点发展智能输变电设备、储能系统集成以及微电网控制系统。引进和培育相关企业，为园区内部电网稳定运行和新能源高效消纳提供硬件与软件支持。

新能源汽车配套与绿色交通装备：布局发展动力电池、车载充电机、直流变换器等关键零部件制造。结合园区绿色物流场景，探索发展适用于短倒运输、厂内物流的电动专用车及充换电设施，服务于本地及区域的绿色交通转型。

新能源项目配套与运维装备：面向园区规划建设的大量光伏、风电项目，重点引入和发展光伏支架、电缆、升压设备等电站配套产品的本地化供应能力。同时，培育和引进针对大型新能源电站的智能清洗、巡检、故障诊断与维修等专业运维装备及服务团队，保障园区新能源资产的高效、安全运行。

（2）节能环保技术应用

先进节能技术与服务：推广工业余热余压回收技术及装备、高

效节能电机、空压机系统优化等通用节能技术。发展能源审计、合同能源管理、节能诊断等专业化服务，为园区企业提供一揽子节能解决方案。

资源循环利用装备与技术：发展工业废水深度处理及回用装备、工业固废资源化利用技术，以及 VOCs 治理设备。特别是配套核心产业，发展废旧电池高效拆解、有价金属回收等高端装备制造与技术服务。

环境监测与碳管理服务：培育提供在线环境监测设备与服务的企业，实时监控园区大气、水、土壤环境质量。发展碳足迹核算、碳资产管理、绿色认证等专业服务机构。

3. 赋能产业：绿色低碳服务业

（1）碳管理服务

碳足迹核算与认证：引进和培育第三方碳核查机构，为企业提供符合国际标准的产品碳足迹核算服务。重点针对先进电池、正极材料等核心产品，建立可追溯的碳足迹档案，助力企业获得国际零碳认证。

碳资产管理与交易：为企业提供碳资产开发、盘查、交易策略咨询等服务。协助企业参与全国碳排放权交易市场，探索开发园区内基于绿电消费的“碳普惠”项目，将减排量转化为实际经济收益。

（2）技术创新与平台服务

产学研用平台：联合知名高校及科研机构，共建“零碳技术联合实验室”或“碳中和研究院”。聚焦电池回收、碳捕集利用与封存、智慧能源管理等前沿技术，开展联合攻关与成果转化。

数字化能碳管理平台：高标准建设覆盖园区、企业、车间/设

备的智慧能碳协同管理平台。该平台将集成物联网、大数据和 AI 技术，实现能源消耗与碳排放的实时监测、智能分析和精准管控。平台可为企业提供能效优化诊断、用能策略建议、碳资产可视化看板等服务，成为园区零碳运行的“智慧大脑”。

技术孵化与转化：设立零碳产业孵化器，为绿色低碳领域的初创企业和技术团队提供办公空间、中试场地、检测认证、市场对接等一站式服务，加速创新技术的商业化应用。

（3）绿色供应链管理与品牌服务

将零碳理念延伸至产业链上下游，塑造园区整体绿色品牌。

绿色供应链管理咨询：帮助企业构建绿色供应商准入标准和管理体系，推动核心企业对上游供应商提出绿电使用和碳减排要求，带动全产业链绿色化。

零碳品牌与会展服务：打造“大同零碳园区”整体品牌，定期举办零碳技术博览会、高端论坛、国际研讨会等活动，吸引全球目光，将园区建设成为零碳技术展示、交流与合作的重要窗口和枢纽。

八、园区资源节约集约

（一）土地与空间集约利用

1. 土地利用规划

规划用地总面积 379.74 公顷。其中，二类工业用地 313.10 公顷，占比 82.45%；城镇村道路用地 32.47 公顷，占比 8.55%；防护绿地 17.48 公顷，占比 4.60%；公园绿地 16.69 公顷，占比 4.40%。

注：本规划确定的上述土地利用规划，在《大同经济技术开发区控制性详细规划》编制完成并获批前，作为园区开发建设的临时指导依据；待该控制性详细规划正式批复后，园区的土地利用与控制要求应以其为准。

2. 空间布局

基于园区现状条件、产业特征及零碳发展目标，零碳园区规划形成“一轴贯穿、双核驱动、多板块协同”的整体空间结构，构建功能复合、高效联动的空间体系，推动产业功能、能源体系与生态空间的有机融合。

（1）一轴贯穿（产业发展与零碳示范轴）

依托连接通航产业园与高新产业基地的核心干道，构建园区空间发展轴。该轴线不仅是交通主干道，更是串联各功能区的产业廊道、绿电输送的能源动脉和零碳技术应用的展示窗口。

（2）双核驱动（两大功能核心）

制造与应用核心（通航产业园核）：以宁德时代等项目为龙头，集聚电芯制造、系统集成等核心制造环节，并依托通航机场等设施，形成商用车电池与储能产品的规模化生产与终端应用示范核心。

材料与服务核心（高新产业基地核）：以江苏优安时等材料项目为基础，集聚关键材料生产，并融合碳管理、绿色金融等高端服

务功能，形成上游材料供应与产业创新服务核心。

（3）板块协同

通航产业园——核心制造与示范应用区

a . 先进电池电芯制造板块

主导产业：商用车电池及储能电池电芯的规模化、智能化制造。

重点布局：宁德时代电芯及电池生产项目。该板块是园区零碳制造的核心，重点依托绿电直供，打造零碳电芯产品。

空间指引：布局于园区交通便利、用地完整、基础设施支撑强的区域，便于大规模物流运输和能源供应。

零碳建设指引：作为绿电直供的重点保障区域，优先部署屋顶光伏。推广智能制造和精益生产，优化厂内物流，建设 V2G 充电站等设施。

b . 系统与储能集成板块

主导产业：储能电站应用、储能系统集成、新能源换电设备、智能储能装备制造。

重点布局：为电芯提供就近配套的系统集成项目，以及服务于园区和外部市场的智能电网装备、储能变流器（PCS）等；大型储能电站、换电站、氢燃料电池汽车应用场景。

空间指引：紧邻电芯制造板块，减少运输距离，形成高效协同的集群。

c . 应用示范与循环经济板块

主导产业：电池梯次利用与再生利用、新能源通用航空器示范。

重点布局：电池回收拆解再生项目以及园区集中的固废资源化处理等环保基础设施。

空间指引：利用通航产业园机场、开阔地等空间资源，布局应用示范项目；循环经济项目布局于通航产业园内零碳园区下风向或边缘区域，基础设施完善且环境风险可控区域。

零碳建设指引：采用最高标准的环保技术和防渗措施，确保环境安全。应用余热回收技术，实现能源梯级利用。建设封闭式、清洁化的物流通道。

高新产业基地——关键材料与创新服务区

d. 关键材料制造板块

主导产业：高端磷酸铁锂正极材料、准固态电解质隔膜、负极材料、电解液等电池关键材料。

重点布局：江苏优安时10万吨磷酸铁锂正极材料项目、年产5000万m²隔膜项目、安徽中耐新材动力/储能电池用隔热垫项目及其他关键材料产业化项目。

空间指引：集中成片布局，与核心制造区保持高效物流连接，便于材料直达生产线。

零碳建设指引：新建厂房需达到绿色工业建筑标准，鼓励采用分布式光伏。

e. 新能源装备与环保产业板块

主导产业：光伏组件、制氢装备、节能装备、环保技术装备、资源循环利用装备的制造与集成。

重点布局：布局为园区自身新能源项目建设配套的装备制造，以及面向外部市场的节能环保装备。

空间指引：可作为相对独立的产业组团进行布局，保障产业发展的弹性空间。

f . 绿色低碳服务板块

主导产业：碳管理服务（碳足迹核算、认证、碳资产管理）、绿色金融、数字化能碳管理平台运营、技术创新孵化、绿色供应链管理。

重点布局：园区智慧能碳管理平台数据中心、碳足迹核算认证中心、零碳技术孵化器、绿色金融机构集聚区。

空间指引：布局于园区核心区域或交通便利、环境优良的片区，形成生产性服务业集聚区。

（二）资源循环与固废处理

围绕零碳园区建设要求，以“减量化、资源化、无害化”为原则，构建覆盖源头减量、过程循环、末端资源化的全链条资源循环体系，建成资源循环型、环境友好型的现代化产业园区。

构建“企业内部微循环、企业间中循环、园区与社会大循环”三级资源循环利用模式。

企业微循环：推行清洁生产审核，鼓励企业实施工艺改进，从源头减少物料和能源消耗，提高资源利用效率。

产业链循环：以先进电池产业链为核心，建立“原料—生产—消费—回收—再生原料”的闭环循环系统，实现产品全生命周期管理。

园区大循环：建设园区级能源梯级利用、水资源循环利用、固体废物协同处理系统，实现跨企业、跨产业的资源高效配置。

1. 水资源循环系统

水资源循环系统采用分质供水、分级处理、分途回用的精细化模式。建立独立的再生水管网系统，将御东污水处理厂出水深度处

理后，用于工业生产冷却、道路清扫和绿化灌溉等非饮用水用途。同时，在厂区层面推广雨水收集利用系统，通过屋顶雨水收集、透水铺装等措施，实现雨水的就地消纳和利用。对于高盐废水、含氟废水等特殊废水，建设专门的深度处理设施，确保回用水质满足不同用途的要求。

2. 固废循环系统

采用“源头分类—专业收运—资源化处理”的全流程管理模式。建立固废分类收集标准，将园区固废明确划分为电池及相关废物、一般工业固废和危险废物三大类别，分别制定差异化的管理策略。

（1）电池及相关废物

重点构建“梯次利用+再生利用”的双轨并行模式。梯次利用方面，建设电池梯次利用中心，配备完整的检测、分选、重组生产线，将退役电池精准筛选分别用于储能电站、低速车和备用电源等领域。再生利用方面，规划建设电池再生利用项目，采用“精细拆解—物理分选—湿法冶金”的绿色工艺路线，实现锂、钴、镍等有色金属的高效回收。

（2）一般工业固废

针对园区内电池材料生产、隔膜制造等过程产生的废边角料、废包装材料等一般工业固废，建设专业化的资源化利用设施。塑料类固废通过熔融造粒技术生产再生塑料颗粒，金属类固废经分选打包后送钢铁企业回收利用，废石膏板等建筑材料经破碎筛分后作为路基材料使用。建设固废资源化利用中心，集成破碎、分选、成型等装备，实现固废“收集—运输—处理—再利用”一体化运营。建立固废资源化产品认证体系，对再生材料进行质量分级，推动园区

内企业优先采购使用再生材料产品。

（3）危险废物

严格执行危险废物分类管理制度，建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）的贮存设施，配备防渗漏、防扬散、防流失措施。危险废物运输采用专用车辆并安装GPS监控，实现运输轨迹实时可溯。与省内具备资质的处置单位建立长期合作关系，确保废电解液、废化学品包装物等危险废物得到安全处置。

（三）余热回收利用

规划构建“温度对口、梯级利用、能效最优”的余热资源化利用体系，最大限度地提高能源利用效率，为园区零碳目标提供重要支撑。

1. 余热资源分析评估

资源潜力：重点针对园区内电池制造、正极材料生产等核心产业的工艺过程开展余热资源普查。电池极片烧结工序排放的300-500℃高温烟气、烘干设备产生的100-200℃中温废气、工艺冷却水携带的40-80℃低温余热等构成主要余热资源。

品质分级：按照温度梯度将余热资源分为三个等级：

高温余热（>150℃）：主要用于发电或驱动吸收式制冷机；

中温余热（80-150℃）：可用于工艺加热、供暖或生活热水；

低温余热（<80℃）：通过热泵提升品质后用于建筑采暖或预处理新鲜空气。

2. 余热回收技术路径

（1）高温余热高效利用

在电池极片烧结、注塑成型等高温工艺环节，优先采用余热锅

炉产生饱和蒸汽，蒸汽参数根据热源温度优化选择。产生的蒸汽主要用于驱动工艺设备；为吸收式制冷机提供动力，满足夏季制冷需求；并网供热，作为区域能源系统的有效补充等。

推广采用有机朗肯循环（ORC）发电技术，将 150℃ 以上的余热转化为电能，发电效率可达 10%—15%，所发电量直接用于厂区生产，实现能源的就地消纳。

（2）中温余热梯级利用

针对工艺排气、设备冷却等中温余热资源，采用以下利用方式：通过气—气换热器预热燃烧空气，提高燃烧效率；通过板式换热器加热工艺用水，减少新鲜蒸汽消耗；接入园区级热网，用于相邻企业的工艺加热需求；冬季用于建筑供暖，夏季驱动除湿设备。

（3）低温余热品位提升

对大量存在的低温余热，重点推广高温热泵技术。采用吸收式热泵或压缩式热泵，将 40—80℃ 的低温余热提升至 60℃ 以上；提升后的热量用于工艺预热、生活热水或建筑采暖；在数据中心等特定场合，用于预处理新风，降低空调负荷。

3. 系统集成与优化

规划建设园区级余热收集管网系统，按照“分质回收、按需配送”原则，构建覆盖主要产热企业和用热企业的热力网络。管网采用双管制或三管制系统，实现不同温度等级余热的分质输送。

在通航产业园电池制造区率先建设余热网络，逐步向高新产业基地扩展，最终形成覆盖全园区的智能化余热利用系统。

九、园区基础设施升级

（一）交通系统规划

1. 道路系统规划

（1）对外交通衔接

依托 S5501 绕城高速、S203 省道、御河东路等既有高等级公路，形成快速通达的对外公路网络。优化园区主要出入口与这些干道节点的交通组织，确保物流与通勤车辆高效集散。规划货运通道，实现与大同国际陆港物流平台的有效联动。

（2）区域交通协同

积极对接大同市城市综合交通规划，推动园区公交线路与市域公交网络的一体化融合。前瞻性考虑与大同云冈机场的货运联通可能性，满足未来高附加值产品快速运输需求。

（3）内部道路系统规划

遵循“绿色、高效、安全”的理念，构建等级分明、功能清晰的路网体系。

规划形成“主干路、次干路、支路”三级路网结构。主干路承担园区各功能区之间的主要交通联系及对外衔接；次干路分流主干路交通，服务功能区内部；支路深入地块，满足到发交通需求。

（4）设计原则

人性化设计：贯彻“小街区、密路网”理念，提高路网密度和通达性。充分保障步行与自行车路权，设置独立、连续的慢行通道。

绿色化设计：推广使用透水铺装、低碳建材等环保型道路材料。道路绿化优先选择乡土、固碳能力强的植物物种。

智能化管理：建设智能交通信号控制系统和交通诱导系统，提

升道路通行效率，减少因拥堵造成的额外排放。

2. 绿色交通系统

（1）公共交通

构建以公共交通为主导、慢行交通为补充的绿色出行模式。

配置新能源公共交通工具（纯电动或氢燃料电池车辆）。在主要厂区入口等客流集散点设置便捷的公交短驳车接驳服务。

（2）慢行系统

构建连续、安全、舒适的慢行交通网络。

通过设置独立的步行道和自行车道，连接各功能区、公交站点、绿地及生活服务设施。

科学布局共享单车网点，形成覆盖全面的慢行交通网络。

营造优美的慢行环境，鼓励员工采用“步行+公交”“自行车+公交”等低碳通勤方式。

（3）交通配套设施

为零碳交通方式的推广提供完善的设施保障。

a . 充（换）电设施

园区及企业应建设充足的充（放）电设施。在公共停车场、厂区内内部停车场按一定比例配建充电桩，鼓励在公交车场站、物流园区建设专用充（换）电站。推广智能有序充电，鼓励V2G（车辆到电网）等车网互动技术应用，将电动汽车作为分布式储能资源，增强电网韧性。

b . 绿色货运与环卫

物流运输车辆、环卫作业车辆全面推广使用新能源车辆。在物流核心区配套建设相应的快速充电或换电设施。

c . 停车管理

实行差别化的停车供给和管理策略，鼓励绿色出行。利用智慧平台实现停车资源的高效共享和预约使用。

（二）市政基础设施系统规划

1. 给水工程规划

（1）用水量预测

零碳园区采用分类综合用水指标对规划范围内进行用水量预测。依据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016），《云州区国土空间总体规划（2021—2035年）》，并结合规划范围内发展的实际情况，园区用水量指标确定如下：

工业用地 $120\text{m}^3/(\text{ha}\cdot\text{d})$ ；交通运输用地 $50\text{m}^3/(\text{ha}\cdot\text{d})$ ；绿地与开敞空间用地 $10\text{m}^3/(\text{ha}\cdot\text{d})$ ；

此外考虑到水资源的综合利用，交通运输用地、公用设施用地、绿地与开敞空间用地用水采用再生水，不计入自来水量计算。自来水用水量估算表见下表。

表 9-1 用水量估算表

用地编码	地类名称	用地面积 (ha)	用水量指标 ($\text{m}^3/\text{ha}\cdot\text{d}$)	用水量		备注
				新鲜水量 (m^3/d)	再生水量 (m^3/d)	
1001	工业用地	313.10	120	5635.80	31936.21	85%再生水
12	交通运输用地	32.47	10	-	324.75	
14	绿地与开敞空间用地	34.17	20	-	683.39	
未遇见用水量		上述用水量的 10%		563.58	3294.43	
合计				6199.38	36238.78	
建设用地总用水量				42438.16		

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）和规划范围内人口规模，规划范围内市政消防用水量按同一时间内的火灾起数2次和一起火灾灭火设计流量45L/s确定。消防水量不计入规划范围内总用水量中，供水管网的设计应根据消防流量进行校核。

（2）水源规划

供水水源采用城市市政自来水，由城市水厂联合供水。

（3）给水管网规划

为保证供水安全可靠，规划管网采用环网布置，并应与中心城区供水管网连接，实现供水的联合调度。给水管网规划范围内供水水质应满足相关标准，供水水压应满足道路最不利点处供水自由水头不低于20米。局部区域水压不足，可通过局部加压的方式解决。不考虑建设高位水池或加压泵站等大型调节设施。

给水管道管径不宜小于DN300，管材为球墨铸铁管。管道埋设深度应在最大冻土深度以下，并按照规范设置阀门井等设施。给水系统布置、管径等详见《给水工程规划图》。

2. 排水工程规划

（1）排水体制

采用雨污分流制，污水排至污水处理设施进行处理，雨水就近排入下游水体。

（2）污水工程规划

a. 污水量计算

依据《室外排水设计标准》（GB50014-2021），并结合当地用水习惯及室内给排水设施水平情况，确定日变化系数取 $K_d = 1.4$ ，污

水排放系数 $\alpha = 90\%$ ，规划期末污水排放量为 27281.67m³/d。

b . 污水管网规划

规划结合道路规划布局和竖向规划，采用枝状的排水管网，沿道路敷设污水管网，零碳园区产生的污水通过污水管网进入御东污水处理厂进行处理，处理后产生的再生水优先用于园区用水。污水系统布置、走向、管径等详见《污水工程规划图》。

(3) 雨水工程规划

a . 暴雨强度公式

暴雨强度计算采用大同市暴雨强度公式：

$$q = \frac{2684(1 + 0.85 \lg T)}{(t + 13)^{0.947}}$$

式中：T——设计重现期（a）， $T=5a$ ；

t——降雨历时（min）， $t=t_1+t_2$ ；

t₁——管道计算起点汇流时间（min），取 5min；

t₂——管渠内流行时间（min）。

雨水管道设计重现期采用 5 年，建设用地综合径流系数控制上限不得大于 0.5。

b . 雨水管网规划

沿道路及地形坡向布置各级管道，通航产业园部分排入明元街雨水干管，通过雨水箱涵，向东排入坊城河，高新产业基地部分排入永定河。管材采用钢筋混凝土管。雨水管一般布置在道路中心线下，每隔 25—40 米设检查井。雨水系统布置、走向、管径等详见《雨水工程规划图》。

3. 再生水利用规划

（1）水源

再生水供水水源来自御东污水处理厂。

（2）再生水量预测

预测规划范围内再生水用水量为 36238.78m³/d。

（3）中水管网

为保证供水安全可靠，规划管网采用环枝结合布置，供水水压应满足道路最不利点处供水自由水头不低于 20 米。局部区域水压不足，可通过局部加压的方式解决。不考虑建设高位水池或加压泵站等大型调节设施。

再生水管材为球墨铸铁管。管道埋设深度应在最大冻土深度以下，并按照规范设置阀门井等设施。再生水水系统布置、管径等详见《再生水工程规划图》。

4. 供电工程规划

（1）用电量预测

依据《城市电力规划规范》（GB/T50293-2014），本次规划用电负荷预测采用单位建筑面积负荷密度指标法进行估算。

采暖用电：依据本规划供热工程规划，采暖热负荷为 281.79MW，低温空气源热泵机组的 COP 取值为 3.0。

考虑到各地块负荷同时最大运行情况，选取同时系数为 0.9。

规划范围内用电负荷预测见下表。

表 9-2 用电负荷预测表

用地编码	地类名称	建筑面积	用电量指标	用电负荷
		万 m ²	W/m ²	kW
1001	工业用地	469.65	80	375720.10

12	交通运输用地	6.49	30	1948.50
14	绿地与开敞空间用地	1.71	5	85.42
采暖用电				93930.02
用电负荷				424515.64

根据上述用电预测，本规划范围内用电最大负荷为 42.45 万 kW。

（2）供电电源规划

零碳园区采用绿电直连和增量配电网的方式进行供电。

绿电直供：通过新能源汇流站和架空线路接入高新产业基地 220kV 规划站。

增量配电网：220KV 规划站接入国家电网 500KV 平城站。

（3）储能系统规划

配置 50MW/100MWh 的电化学储能设施及 1GWh 用户侧储能，用于平抑风光发电的波动性，提升新能源消纳能力和电网稳定性。

（4）变电站规划

高新产业基地：

根据用电量负荷预测，本规划范围内需新增 1 处 220KV 变电站，供电电源为绿电园区绿电直供及增量配电网，220KV 高压线走廊宽度为 30 米。

新增 1 处 110KV 变电站，供电电源为高新园区规划 220KV 变电站，110KV 高压线走廊宽度为 20 米。

新增一处 35kV 变电站，位于高新产业基地北侧，供电电源为园区 110kV 规划站。

通航产业园：

新增 1 处 110KV 变电站，供电电源为通航产业园规划 220KV 变电站以及高新产业基地规划 220KV 变电站，110KV 高压线走廊宽度

为 20 米。

（5）10KV 开关站及电力管网规划

规划范围内 10KV 配电站主要采用环网供电，根据地块负荷值及其分布组成环网，开环运行 10KV 配电网采用混凝土管（主干路）或塑料排管（支路）方式敷设，沿道路布置。

本规划范围内设置 29 座公用开关站，10KV 公共开关站宜与 10KV 配电室联体建设，且宜考虑与公共建筑物联合建设。电力管网系统布置等详见《电力工程规划图》。

（6）照明系统规划

a . 照明设计指引

道路照明：主干道采用高杆灯或双臂路灯，次干道及支路采用单臂路灯，以满足物流运输和安全巡护的高标准照明需求。

建筑立面与广场照明：以功能性和安全性照明为主，适度进行标志性建筑的景观亮化。鼓励采用光伏建筑一体化（BIPV）组件为建筑轮廓照明供电。

厂区照明：鼓励企业内部采用智能照明系统，实现车间、仓库等空间的“人来灯亮、人走灯暗”。

景观照明：结合绿地、水系设计低尺度、隐蔽化的庭院灯、草坪灯和地埋灯，营造静谧、优雅的夜间环境。优先采用太阳能庭院灯。

慢行系统照明：在步行道和自行车道设置专用的低高度灯具，形成连续、安全的漫射光带，鼓励绿色出行。

b . 智能控制系统

系统集成：将全区照明设施接入智慧能碳管理平台，实现远程

集中监控、数据采集和策略下发。

控制策略：

分时调光：后半夜车流量稀少时，自动降低主干道照明亮度至标准值的30%—50%。

动静感应：在人行道、绿地等区域增设移动传感器，实现“人来亮灯、人走灯暗”。

自然光感应：根据日落日出时间和天色亮度，自动控制路灯的开闭。

c . 绿色能源与智慧路灯应用

光伏路灯：在光照条件良好的道路和绿地，优先推广使用一体化光伏路灯，实现“零碳”照明。

智慧灯杆：在主要道路和核心区域推广建设智慧灯杆，作为园区新型基础设施的载体。除照明主功能外，还可集成5G微基站、环境监测、安防监控、信息发布、电动汽车充电桩等多种功能，实现“多杆合一”，节约城市空间与建设成本。

5. 通信工程规划

（1）电信规划

根据《城市通信基础设施专项规划技术导则》和考虑今后用户高速率接入和投资经济的要求，通信汇聚机房的覆盖半径控制在2千—2.5千米以内，单个覆盖面积宜4-6平方公里。规划利用通航产业园和高新产业基地汇聚机房以满足零碳园区电信需求，不再单独设置电信局站。

（2）通信管网

电信线路一律埋地敷设，通信管道通常布置在道路西侧或北侧。

主干道管孔数一般为 9-12 孔，次干道管孔数一般为 6-9 孔，支路管孔数一般为 4-6 孔。通信系统管网布置见《通信工程规划图》。

6. 供热工程规划

（1）采暖热负荷预测

主要用热负荷为冬季采暖。规划范围内所有建筑均采用节能措施，以节能降耗。

依据《城市供热规划规范》采用单位建筑面积热负荷指标法进行热负荷计算，采暖热负荷预测估算见下表。

表 9-3 采暖热负荷估算表

用地编码	地类名称	建筑面积	工业热负荷指标
		万m ²	W/m ²
1001	工业用地	469.65	60

经核算，规划范围内采暖热负荷为 281.79MW。

（2）热源规划

零碳园区内采用空气源热泵进行供暖，空气源热泵供暖热源采用低环境温度空气源热泵热水机组。空气源热泵机组制热性能系数、空气源热泵制热季节性能系数等性能参数应符合相关规定。

7. 供气工程规划

（1）供气量预测

现状燃气供应系统采用陕京一线和陕京四线的天然气，中压燃气管网主干管也已覆盖规划范围内。

根据《云州区国土空间总体规划（2021—2035年）》：

- a. 工业用气量取 30Nm³/（ha·d），用气天数取 300 天；
- b. 未预见用气量取工业用气量的 8%；
- c. 用气不均匀系数：月不均系数为 1.2，日不均系数为 1.1，

时不均系数为 2.7；

d. 规划期末天然气气化率取 95%；

e. 天然气符合《天然气》GB17820-2012 二类气的气质标准，低热值取 35.3MJ/Nm³。

预测工业建筑用气量预测为 422.69 万 Nm³/年。

（2）燃气管网规划

规划通航产业园主要使用管道天然气，近期天然气气源由西韩岭天然气门站和玄武岩调压站联合提供，沿御河东路燃气主干管引入。远期由城南门站供气，城南门站沿同浑公路布置次高压管线，设计压力 1.6MPa，安全宽度为 10 米。

规划高新技术基地片区主要使用管道天然气，天然气气源由城南门站供气，城南门站沿同浑公路布置次高压管线，设计压力 1.6MPa，安全宽度为 10 米。

通航产业园东侧设置中压调压站，高新产业基地南侧设置中压调压站，天然气管网采用中压 A 级压力系统，中压管网起点压力为 0.40Mpa。各用户通过中低压调压站或者楼栋调压箱将中压天然气降压使用。

燃气管道采用 PE 塑料管或无缝钢管。管网布置以环状布置为主，适当以枝状管道作补充。燃气管道禁止沿高压线走廊、电缆沟道、在建建筑物、易燃易爆、腐蚀性液体堆场下及煤矿塌陷区敷设。燃气管道穿过下水道、联合管沟、隧道、铁路及其他各种用途沟槽时，应敷设于套管内。燃气管网布置见《燃气工程规划图》。

8. 管线综合规划

（1）管线综合的内容

本规划管线综合的内容有：给水管线、再生水管线、污水管线、雨水管线、电力管线、通信（弱电）管线、燃气管线共7种管线。

（2）管线综合要求

各类地下管线的建设，应结合路网规划，与各管线单位协调，统一规划，统一实施，尽可能在修筑道路的过程中将各种管线按规划位置一次敷设好，避免二次开挖，在暂时不建的地段应预留位置。

市政管线应当通过管线综合规划确定各种管线的平面和空间布置，并遵循以下原则：

（1）各类管线应当平行道路中心线敷设，并有各自独立的敷设带，尽量避免横穿道路。确需横穿道路的，应当尽量与道路中心线垂直。

（2）市政管线应当尽可能安排在人行道或非机动车下，当人行道和非机动车道宽度不够时，应优先给水等井盖少的管线敷设在机动车道下，且应尽量避免车轮频繁碾压井盖。

（3）市政管线之间应当尽量减少交叉，如交叉时，管线之间的避让原则如下：临时管线让永久性管线，压力管线让自流管线，易弯曲管线让不易弯曲管线，小管径管线让大管径管线，拟建管线让已建管线。

（4）给水、排水工程管线应根据土壤冰冻深度确定管线敷设深度；电力、通信、燃气管线应根据土壤性质好地面承受荷载的大小确定管线的覆土深度。各种工程管线的最小埋深应满足《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）的相关要求。

（5）各类市政管线之间、各种管线与建筑物及构筑物之间的最小水平和垂直净距离，应当符合相关规范要求。因客观因素限制无法满足规范要求时，由城市规划行政主管部门会同管线单位根据实际情况采取安全措施后，可适当减少其最小净距离。

（6）埋设各类管线与道路绿化树木交叉冲突时，按照先建设后种植的原则进行；如埋设各类管线时，道路绿化树木已经种植，各类管线埋设应当采取让、绕或者高低、深浅错开等办法妥善解决。

9. 环境卫生工程

根据“减量化、资源化、无害化”原则，积极推进生活垃圾源头分类，实行垃圾密闭压缩式收运，提高垃圾资源化利用水平。远期规划范围内生活垃圾无害化处理率达到100%。

加强危险废物的全过程管理，规划范围内危险废物无害化处理率达到100%。规划道路清扫率要达到100%，且要实行机械化。

（1）垃圾处理方式

完善生活垃圾分类收集及回收利用系统。生活垃圾处理做到无害化、资源化。可回收成分尽量回收利用；剩余成分再由环卫机构集中清运后统一运至富乔垃圾焚烧发电厂处理。

加强危险废物的全过程管理，建立危险废物网上申报和危险废物转移流程管理系统，提高危险废物全过程管理的信息化水平。危险固废由环卫机构定期运至大同市危险固废处理设施，集中焚烧处理。

（2）环卫设施布置布局

规划范围内各类环境卫生设施，必须统一规划，综合布局，任何单位和个人不得妨碍环境卫生设施的建设。环境卫生设施设置应

按照国标《城市环境卫生设施设置标准》（CJJ27-2012）、《城市环境卫生设施规划标准》（GB/T50337-2018）、《城市公共厕所规划和设计标准》（CJJ14-2016）和《城市容貌标准》（GB50049-2008）执行。

（3）垃圾收集点

主要道路上应设垃圾箱（池），间距 100m。生活垃圾实行垃圾箱（池）收集。居住区内垃圾箱（池）服务半径 100m。

（4）公共厕所

工业用地、仓储用地公共厕所设置密度为 1~2 座/平方公里。根据工业区内流动人员很少的特点，规划工业生产区内部自行配套厕所，主干道路按间距不大于 1000m 设置。其建筑面积一般按 30~50m²、占地面积按 80~100m²/座计算，与其他建筑间距不应小于 5m。

公厕的建筑形式应与周围建筑相协调，标准以一、二类公厕为主，适当建设星级公厕。公共厕所的粪便处理纳入城市生活污水收集处理系统，进入城市污水处理厂进行无害化处理。

（5）环卫机构和工作场所

环卫清扫保洁工人休息场所，按作业区内每万人设置 1 个，一般与垃圾收集站合建。

十、先进适用技术应用

为实现园区的深度脱碳与可持续发展，必须将技术创新作为核心驱动力。规划构建涵盖技术研发、成果转化、数字化赋能及人才支撑的全链条创新体系。

（一）构建开放协同的产业技术创新体系

支持园区龙头企业牵头，联合国内外顶尖高校、科研机构，以多种形式共建高能级研发载体。重点围绕氢能制储输用、高效率光伏/光热材料、新型电力系统安全稳定、工业流程低碳再造（如短流程、电氢工艺替代）、碳捕集利用与封存（CCUS）集成优化、以及资源循环高值化利用等前沿与关键技术领域，设立联合实验室或创新中心。建立园区重点技术攻关清单，采用“揭榜挂帅”“赛马”等机制组织实施重大科技专项，鼓励研发主体开展跨学科、跨行业的协同攻关，力争在零碳负碳关键装备、核心材料和系统集成解决方案上取得突破。

（二）畅通成果转化与产业孵化通道

规划建设专业化的零碳技术成果中试基地与孵化器，为重点实验室的科研成果提供工艺放大、工程验证、性能测试、成本评估及小批量试产等关键环节支持。建立“概念验证中心”，聘请产业专家和投资人对早期技术的商业化前景进行评估。健全“企业出题、研发机构答题、市场阅卷”的成果转化机制，鼓励园区企业作为技术早期用户和投资人，深度参与研发过程。设立零碳产业基金，对进入中试和孵化阶段的项目提供风险投资，并推行新产品、新技术的“首台套”应用保险和采购补贴，降低市场导入门槛。

（三）强化多层次零碳专业人才引育

制定更具竞争力的专项政策，面向全球引进在零碳技术研发、系统集成、碳资产管理、绿色金融等领域的领军人才及团队。实施“零碳青年人才储备计划”，与高校合作设立博士后工作站和研究生联合培养基地。加强与本地职业院校的定向合作，开设“零碳运维技师”“能源管理师”等订单班，培养高素质技能型人才。在园区内设立“技能大师工作室”，推广企业新型学徒制。定期组织面向园区管理者及企业决策层的“零碳发展高级研修班”，提升战略决策与管理能力。建立园区内部的零碳技术与管理人才认证与交流机制，营造浓厚的创新与学习氛围。

十一、数智能化碳管理系统

（一）总体目标

围绕零碳园区“可测量、可报告、可核查”的核心需求，构建以“源网荷储一体化”为基石、以数据驱动为特征的智慧零碳管理平台。通过深度融合能源系统与碳管理系统，打造“能源—碳排—产业”协同优化的数字孪生体，实现园区运行状态的实时感知、能碳流的精准调控和管理决策的智能支撑，为零碳目标的达成提供核心数字化引擎。

（二）系统总体架构

构建“1+2+N”的智慧零碳平台架构体系，即：1个数字底座、2大核心平台（源网荷储一体化运营平台、零碳管理平台）、N个智慧应用场景。

1. 数字底座

基于CIM（城市信息模型）+BIM（建筑信息模型）+IoT（物联网）技术，构建园区高精度三维数字孪生底座。集成地理信息、建筑模型、能源设施、管网线路等静态数据，通过部署智能电表、环境传感器、视频监控等物联网设备，实时采集能源、环境、设备运行等动态数据。建立统一的数据中台，实现多源数据的融合治理、质量管控和标准化处理。

2. 两大核心平台深度融合

（1）源网荷储一体化运营平台

电源侧：集成风光功率预测系统，通过气象数据与历史规律，实现未来72小时发电功率精准预测，预测准确率达90%以上。

电网侧：构建智能微电网能量管理系统（EMS），实现对园区增

量配电网的实时监控、故障诊断和自愈控制。通过优化算法实现分布式电源、储能系统和柔性负荷的协同控制。

负荷侧：建立企业用能画像，基于生产计划、天气等因素预测短期和超短期用电负荷。部署智能需求响应系统，聚合可调节负荷资源，参与电网互动。

储能侧：建立储能系统智能调度模型，基于电价信号、新能源出力等情况，优化制定储能充放电策略，提升系统运行经济性。

（2）零碳管理平台

碳排放在线监测：建立企业、车间、设备三级碳账户体系，自动采集能耗、物耗等活动水平数据，内置符合 ISO14067、PEF 等国际标准的排放因子库，实现碳排放的实时核算。

产品碳足迹追溯：重点针对先进电池产品，建立从原材料到成品的全生命周期碳足迹档案。通过区块链技术确保数据不可篡改，支持一键生成符合欧盟新电池法要求的碳足迹报告。

碳资产管理与交易：开发碳资产账户管理系统，支持碳配额、CCER 等碳资产的登记、交易和注销。探索园区内部碳普惠机制，将减排量转化为实际经济收益。

（3）平台协同机制

通过建立统一的数据总线和服务接口，实现两大平台的深度耦合。源网荷储平台的实时运行数据自动同步至零碳平台进行碳排放核算；零碳平台的碳排放目标反向约束源网荷储平台的运行策略。

3. N 个智慧应用

面向政府管理、企业运营、公众服务等不同主体，开发建设一系列智慧化应用场景，如智慧能源、智慧环保、智慧安防、智慧交

通、智慧招商等。

（三）源网荷储与碳管理的融合应用

1. 绿电溯源与碳足迹联动

开发绿电溯源功能，通过数字孪生技术精确追踪每一度绿电的来源、流向和用途。当企业生产出口产品时，平台可自动出具绿电消费证明，精确计算产品中绿电占比，为应对欧盟 CBAM 等机制提供可信数据支撑。建立绿电溯源与碳足迹的实时关联模型，实现绿电消费与碳减排量的自动核证。

2. 多时间尺度的协同优化

日前优化：基于风光预测和生产计划，制定次日能源调度方案，优化储能运行策略，最大限度消纳新能源。

日内滚动优化：根据实际运行情况，每 15 分钟滚动优化调度计划，实时平衡系统功率。

实时控制：秒级响应系统频率波动，通过储能、可调节负荷等快速调节手段，维护系统稳定。

3. 碳电耦合的市场交易

开发虚拟电厂功能，聚合园区分布式光伏、储能、可调节负荷等资源，参与绿电交易、辅助服务等市场。通过智能交易算法，实现园区整体收益最大化。建立碳电耦合分析模型，在参与市场交易时同步考虑碳排放成本，实现经济性与低碳性的统一。

（四）系统功能模块建设

1. 构建全域感知的物联网体系

部署智能传感设备：在能源站、配电房、重点排放企业、交通枢纽、建筑楼宇等关键节点，规模部署智能电表、水表、燃气表、

温湿度传感器、二氧化碳浓度传感器等感知设备，实现电、热、水、气等能源资源消耗，以及关键环境参数的实时采集与监测。

建设物联网络：综合利用 5G、NB-IoT、LoRa 等通信技术，建设覆盖园区的低成本、低功耗、广覆盖的物联网络，保障感知数据稳定、高效传输。

2. 提升基础设施自动化与智能化水平

智能电网与微电网管理：升级配电自动化系统，实现故障快速定位、隔离和非故障区域恢复供电。建设微电网能量管理系统，优化分布式电源、储能和柔性负荷的协同控制。

建筑智能化改造：对新建和既有建筑进行智能化升级，应用楼宇自控系统、智能照明系统等，实现建筑能耗的精细化管理。推广“光储直柔”技术，使建筑成为电网的柔性负载。

集成与开放：推动各智能化系统（如电力、热力、安防、消防、楼宇自控）的互联互通和数据共享，实现跨系统的联动控制与优化。

3. 打造智慧绿色的现代化楼宇

以人为本的智慧空间管理：通过智能平台综合人员密度、环境舒适度等需求，自适应调节空调、照明等系统，在保障舒适度的同时实现节能。

基于 BIM+IoT 的智慧运维：利用建筑信息模型与物联网数据融合，实现设备设施的预测性维护、空间资产的可视化管理，提升运维效率，降低运营成本。

零碳建筑技术集成：在建筑设计阶段融入被动式节能技术，优先选用低碳建材，并集成光伏、地源热泵等可再生能源系统，打造零碳建筑。

十二、园区改革创新

（一）组织管理与协同创新机制

建立高规格、常态化的推进机制。由经开区主要领导牵头成立零碳园区建设领导小组，设立日常工作专班，负责任务分解、进度跟踪与问题解决，实施项目挂图作战和月度进度通报制度，明确责任主体与时间节点，确保全流程动态管理。

（二）政策与市场机制创新

强化规划与标准引领：将零碳园区建设核心目标与指标纳入国民经济和社会发展规划、国土空间规划及能源、产业等专项规划，确保多规合一。率先制定并实施高于国家要求的园区级低碳/零碳建设与管理标准体系。

完善产业与能源政策：制定零碳园区产业准入与退出负面清单，优先保障零碳、低碳产业项目用地、用能指标。落实可再生能源消纳保障机制，支持园区开展“绿电”直供、分布式发电市场化交易。对园区内企业利用可再生能源、实施节能降碳改造等项目给予优先审批支持。

落实财税与价格激励：积极争取国家、省各级节能减排、生态环保、科技创新等专项资金。财政统筹相关资金，对零碳园区内关键基础设施、示范项目、先进技术应用等给予奖补或贴息支持。

创新土地与管理政策：在符合国土空间规划前提下，探索零碳园区内土地功能混合利用和弹性出让、租赁等供地方式。对零碳基础设施、公共服务平台等项目用地予以倾斜。

（三）多元化投融资模式创新

加大财政投入力度：在年度预算中统筹安排资金，设立零碳园

区发展专项基金，用于支持关键共性技术研发、公共基础设施提升、示范项目奖励、能力建设及国际合作等。

拓展多元化融资渠道：积极争取国家及省级低碳转型、生态环境治理、科技创新等领域的专项资金和金融工具支持。鼓励和引导开发性、政策性金融机构提供中长期优惠信贷。吸引社会资本通过政府和社会资本合作、绿色产业投资基金等方式参与零碳园区基础设施和项目的投资、建设和运营。

强化绿色金融支持：鼓励商业银行等金融机构创新绿色信贷产品和服务，加大对园区内绿色项目、企业和产业的信贷投放力度。支持符合条件的企业上市融资或再融资，用于零碳发展。

探索建立风险补偿机制：研究设立绿色贷款风险补偿金或担保基金，分担金融机构对零碳技术创新、初创型绿色科技企业的信贷风险，激发金融市场活力。

（四）监测考核与监管创新

建立监测统计体系：建立健全覆盖园区及重点企业的能源消费、水资源消耗、温室气体排放、可再生能源利用、固体废弃物综合利用等指标的统计、监测与核算体系，确保数据可测量、可报告、可核查（MRV）。

实施动态评估与目标考核：将零碳园区建设核心指标纳入相关部门和园区的年度高质量发展综合绩效考核体系。制定大同市零碳园区建设成效评估相关办法，定期对园区碳排放强度下降、能源结构优化、资源循环利用、技术创新应用等目标进展情况进行动态评估和跟踪问效。

强化监督检查与信息公开：加强对园区内企业节能降碳、环保

措施落实情况的监督检查，依法依规查处违法违规行为。建立零碳园区建设信息公开发布制度，定期向社会公布主要指标进展、重大项目情况和典型示范案例，接受公众监督。

完善激励与约束机制：对在零碳园区建设中成效显著的单位、企业和个人给予表彰奖励。对未完成约束性目标或进展严重滞后的，进行通报、约谈，并督促整改。将企业低碳表现与环境信用评价、金融信贷等挂钩。

十三、园区碳排放测算

本规划零碳园区建设指标体系依据《国家发展改革委工业和信息化部国家能源局关于开展零碳园区建设的通知》（发改环资〔2025〕910号）测算。

（一）零碳园区建设指标体系

表 13-1 国家级零碳园区建设指标体系（试行）

指标类型	指标名称	目标要求
核心指标	单位能耗碳排放	≤0.2 吨/吨标准煤 (年综合能源消费量 20 万~100 万吨标准煤的园区)
		≤0.3 吨/吨标准煤 (年综合能源消费量 ≥100 万吨标准煤的园区)
引导指标	清洁能源消费占比	≥90%
	园区企业产出产品单位能耗	达到或优于二级能耗限额标准
	工业固体废弃物综合利用率	≥80%
	余热/余冷/余压综合利用率	≥50%
	工业用水重复利用率	≥80%

1. 指标类型说明

核心指标：零碳园区建设必须达到的目标，是园区验收评估的首要条件，按照园区年综合能耗规模分为两类。达不到核心指标要求的园区，原则上不得申请验收。

引导指标：在零碳园区建设过程中发挥路径引导作用，同时也作为园区验收的参考指标。由于客观条件不具备开展相关工作的园

区，可在申报材料中说明原因，相关指标将不纳入验收要求。

2. 部分指标解释

年综合能源消费量：指园区范围内每年实际消费的各类能源的总和，单位为“吨标准煤”。其中，电力消费能耗按照等价值计算。

单位能耗碳排放：指园区范围内每消费一吨标准煤产生的碳排放量。本通知所称碳排放仅指二氧化碳排放，不含非二氧化碳温室气体。

余热/余冷/余压综合利用率：用于衡量生产过程中对热能、冷能和压力能的回收利用程度，综合利用率是三类能源综合利用率的加权平均值。

（二）碳排放测算

1. 能源消费量测算

根据《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）和《国家发展改革委工业和信息化部国家能源局关于开展零碳园区建设的通知》（发改环资〔2025〕910号），测算规划期末能源消费量，如下表所列。

表 13-2 能源消费量预测表

电力(万 kWh)	天然气(万 m ³)	折标准煤 (tce)		
		电力(当量值)	电力(等价值)	天然气
371875.70	422.69	457035.24	1191564.12	5132.72
综合能源消费量 (当量值)		462167.96		
综合能源消费量 (等价值)		1196696.84		

注：1. 电力当量值按 0.1229kgce/kWh；电力等价值参照《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020），按上年度发电标煤耗计算，根据山西省电力行业协会发布的《2025年三季度（1-9月份）综合对标情况》测算，2025年山西省平均发电煤耗 320.42gce/kWh。

2.天然气按气田天然气考虑，折标准煤系数取 $1.2143\text{kgce}/\text{m}^3$ 。

预测园区年消费电力 37.19 亿 kWh，天然气 422.69 万 m^3 ，年综合能源消费量约 119.67 万 tce（等价值）。

园区能源消费以电力和天然气为主，其中电力消费占比高达 99.57%。电力作为主要能源且占比突出，为园区推进零碳化转型提供了有利条件——通过绿电替代传统电力后，碳排放可显著降低。

2. 园区碳排放情况

基于上述园区未来能源消费结构测算园区碳排放。

（1）园区碳排放量计算

依据碳排放量计算公式

$$E_{\text{园区}} = E_{\text{能源活动}} + E_{\text{工业过程}}$$

式中：

$E_{\text{园区}}$ 为园区碳排放量（万吨）；

$E_{\text{能源活动}}$ 为园区能源活动产生的碳排放量（万吨）；

$E_{\text{工业过程}}$ 为园区工业过程产生的碳排放量（万吨）。

注：本规划采用的碳排放核算边界与《零碳园区碳排放核算方法（试行）》保持一致，涵盖能源活动碳排放及指定的工业生产过程碳排放。鉴于电池电芯制造过程并非前述方法明确强制核算的工业过程，且其碳排放强度与园区主导排放源相比具有显著差异，经综合评估，本规划决定将电池电芯制造产生的工业过程碳排放列为报告项，不计入园区碳排放总量核算，但鼓励其自愿核算与披露。

（2）园区能源活动产生的碳排放量

依据能源活动碳排放计算公式：

$$E_{\text{能源活动}} = E_{\text{用作燃料}} + E_{\text{加工转换}} + E_{\text{间接排放}}$$

式中：

$E_{\text{能源活动}}$ 为园区能源活动碳排放量（万吨）；

$E_{\text{用作燃料}}$ 为化石能源用作燃料产生的碳排放量（万吨）；

$E_{\text{加工转换}}$ 为能源加工转化过程产生的碳排放量（万吨）；

$E_{\text{间接排放}}$ 为园区化石能源电力与热力净受入蕴含的间接碳排放量（万吨）。

注：依据本规划能源系统规划，园区能源活动产生的碳排放主要为天然气燃烧和电力受入带来的间接排放， $E_{\text{加工转换}} = 0$ 。

a . 化石能源用作燃料产生的碳排放

依据发改环资〔2025〕910 号文附件 4：

$$E_{\text{用作燃料}} = \sum (\text{能源消费量}_{ij} \times \text{排放因子}_{ij})$$

天然气消费量： $422.69 \text{ 万 m}^3 \times 35544 \text{ kJ/m}^3 = 150.24 \text{ TJ}$ ，其中天然气平均低位发热量 35544 kJ/m^3 （气田天然气），取自行业标准《锂离子电池正极材料单位产品能源消耗限额及计算方法（征求意见稿）》《锂电池正极材料单位产品能源消耗限额及计算方法》（DB43/T1591-2019）。

依据《省级温室气体清单编制指南（2025 年版）》：天然气排放因子取 $56.1 \text{ tCO}_2/\text{TJ}$ 。

则 $E_{\text{用作燃料}} = 150.24 \text{ TJ} \times 56.1 \text{ tCO}_2/\text{TJ} = 8428.52 \text{ tCO}_2$ ；

b . 园区电力与热力净受入蕴含的间接碳排放

依据发改环资〔2025〕910 号文附件 4：

$$E_{\text{间接排放}} = E_{\text{电}} + E_{\text{热}}$$

式中：

$E_{\text{电}}$ 为园区电力净受入蕴含的间接排放（万吨）；

$E_{\text{热}}$ 为园区热力净受入蕴含的间接排放（万吨）。

注：本次规划采用空气源热泵进行供暖， $E_{\text{热}} = 0$ 。

电力方面：

$$E_{\text{电}} = \sum (El_{\text{受入}i} \times Ef_i)$$

式中：

$El_{\text{受入}i}$ 为园区受入的电力；

Ef_i 为电力种类对应的电力排放因子。

园区受入电力 37.19 亿 kWh，电力排放因子按照全国化石能源电力排放因子 0.8325kgCO₂/kWh 则：

$$\begin{aligned} E_{\text{电}} &= 37.19 \times 10^8 \text{kWh} \times 0.8325 \text{kgCO}_2/\text{kWh} \\ &= 3095865.20 \text{tCO}_2 \end{aligned}$$

$$E_{\text{能源活动}} = E_{\text{用作燃料}} + E_{\text{间接排放}} = 3104293.72 \text{tCO}_2$$

如采用绿电直连方式供电、不足电力采用绿证绿电交易的方式获取，电力排放因子计为 0，则受入电力碳排放量为 0。

（3）园区碳排放情况

依据上述碳排放计算过程，可得出园区碳排放情况预测表。

表 13-3 园区碳排放情况预测

项目	数据
电力消费量（万 kWh）	371875.70
电力碳排放量（tCO ₂ ）	0（绿电直连或绿电绿证交易方式）
天然气消费量（万 m ³ ）	422.69
天然气碳排放量（tCO ₂ ）	8428.52
园区碳排放总量（tCO ₂ ）	8428.52

园区综合能源消费量（等价值 tce）	1196696.84
单位能耗碳排放（tCO ₂ /tce）	0.0070

园区碳排放主要来源于天然气碳排放，园区电力供应采用“绿电直供+绿电绿证交易”的方式，不足部分采用绿电绿证交易方式，单位综合能源消费碳排放强度可降为 0.007tCO₂/tce，满足国家级零碳园区≤0.2tCO₂/tce 的核心指标要求。

十四、园区景观风貌指引

（一）规划目标

零碳园区景观风貌规划以构建“生态、低碳、美观、宜居”的园区环境为总体目标，旨在通过科学合理的景观设计，实现园区碳汇功能提升、生物多样性保护、资源循环利用及人文环境营造。规划遵循生态优先、绿色低碳、可持续发展等原则，致力于将园区打造为展示零碳理念的示范窗口。

（二）分类景观设计导则

1. 植物配置设计

植物配置是零碳园区碳汇功能的核心载体，需统筹生态效益、低碳养护与风貌特色。

（1）乡土植物优先与碳汇最大化

优先选择适应当地气候、耐旱耐瘠薄的乡土植物，如大同地区的国槐、白蜡、桤柳等，降低灌溉与施肥需求，从源头减少养护能耗。强调复层种植结构，提升单位绿地碳储量。重点配置高固碳树种，碳汇能力强的植物占比不低于70%。

（2）功能性植物组团

生态修复区：在边坡、污染隔离带种植根系发达的灌木，固土降尘，协同修复受损土壤。

低碳科普区：设置乡土草本植物园，标识植株年固碳量，增强公众互动体验。

雨林湿地花园：利用原有红树林基底，营建耐湿植物群落，形成低维护成本的绿地景观。

（3）智慧养护与生态韧性

建立植物碳汇监测系统，结合土壤湿度传感器实现精准滴灌，减少水资源消耗。选用抗病虫害强的品种，推广有机覆盖物，避免化学农药使用。

2. 水体与湿地设计

（1）海绵城市设施全覆盖

通过透水铺装、雨水花园、生态草沟等，控制地表径流，在建筑周边铺设透水铺装，促进雨水下渗。

（2）湿地净化与循环利用

人工湿地建设：利用低洼地构建阶梯湿地，种植芦苇、菖蒲等净水植物，处理园区轻度污染水体，出水用于绿化灌溉。

雨水调蓄回用：在核心区设置雨水调蓄池，配套回收管网，用于绿化、道路清扫。

（3）水景低碳化

水景优先利用再生水或雨水，循环泵采用太阳能驱动。禁止高耗能喷泉，推广静止水面+水生植物的自然景观，兼顾蒸发降温与栖息地功能。

3. 道路与广场设计

道路与广场是园区交通骨架与公共空间，需实现低碳材料、高效透水与人性化体验。

（1）生态铺装与透水技术

人行道与广场采用透水混凝土、透水沥青等铺装，渗透率不低于0.5mm/s。停车位使用植草格铺装，结合乔木遮荫，降低热岛效应。

（2）绿色交通网络集成

林荫绿道：主干道两侧种植冠大荫浓的乔木，形成遮阳廊道，鼓励步行与骑行。

新能源设施一体化：在广场灯具集成光伏充电桩，服务电动车辆；路灯采用风光互补LED灯具，节能率 $\geq 40\%$ 。

（3）人性化与安全设计

广场设置休憩座椅，配套饮水机。无障碍通道全覆盖，夜间照明按人车分流模式分区控制。

4. 绿色建筑与景观融合

（1）立体绿化系统

屋顶绿化：平屋顶改造为绿化屋顶或光伏屋顶，种植景天属植物，隔热降温，可使建筑空调能耗降低10%—15%。

垂直绿化：建筑山墙、出入口种植爬墙虎、凌霄等攀缘植物，减少太阳辐射，吸附粉尘。

（2）建筑-景观能源协同

建筑立面材质选用浅色高反射材料，与周边绿地共同调节微气候。景观棚架、廊道与建筑遮阳系统一体化设计，减少夏季制冷需求。

（3）低碳建材与循环利用

硬质铺装优先使用再生骨料混凝土、废弃金属雕塑等；铺路材料本地化比例不低于70%，减少运输碳排放。

（三）专项设计指引

1. 生态廊道设计

宽度与结构：通航产业园片区主干生态廊道宽度建议不低于30

米，以保障内部生境的稳定性和物种流动的畅通性。廊道内部应构建复层植物群落，由乔木、灌木、地被植物共同形成层次丰富的植被结构，优先选用固碳能力强、能为鸟类和昆虫提供食物与栖息地的乡土植物品种。

生物通道设置：当廊道需要跨越道路、沟渠等人工设施时，应科学设置生态桥、动物通道或地下涵洞，消除生物迁徙的物理阻隔，保障生态网络的完整性。

低碳营造与协同功能：廊道设计可结合慢行系统，形成林荫绿道，为员工提供舒适的休闲空间。同时，通过合理的植物配置引导园区通风，辅助缓解热岛效应。所选植物应具有较强的碳汇能力，将廊道同时打造为园区的“碳汇走廊”。

2. 雨水花园与海绵设施

雨水花园与生物滞留设施：在广场、道路旁及建筑落水管末端等径流产生区，设置雨水花园或生物滞留带。通过换填透水填料、种植耐湿耐污植物，有效滞蓄和净化初期雨水，削减径流污染峰值。

透水铺装与渗排系统：园区内的广场、停车场、步行道等硬质铺装应广泛采用透水沥青、透水砖、植草格等材料，促进雨水快速下渗，补充地下水。地下可设置碎石盲沟、渗透管等设施，增强雨水渗透和临时储存能力。

3. 文化与艺术融入

低碳主题公共艺术：在园区入口、核心绿地、广场等公共空间，设置以零碳、循环、生态为主题的雕塑、装置艺术或互动景观小品。鼓励使用再生材料进行创作，直观展示循环经济理念。

科普展示与智慧互动：结合景观节点设立低碳技术科普标识牌、

碳足迹可视化显示屏等，生动介绍园区的节能技术、碳汇效益。可运用 AR 等技术，打造沉浸式的绿色科技体验场景，增强公众参与感。

地域文化符号的转译：在景观构筑物、铺装图案、绿化造型中，巧妙融入具有地方特色的文化符号、传统工艺元素或自然意象，使零碳园区成为传承与创新地域文化的载体，塑造独特的园区风貌。

十五、园区安全和防灾减灾

（一）规划目标

构建“基础安全可靠、监测预警精准、应急响应高效、恢复重建迅速”的现代化园区安全与防灾减灾体系。实现园区安全生产事故风险可控、自然灾害防御能力显著提升、突发公共事件应对有序，为园区零碳转型和高质量发展提供坚实的安全保障。

（二）重点领域安全管控

1. 电池制造与储能安全管控

电池制造与储能系统是零碳园区的核心环节，也是安全风险防控的重中之重。

电池热失控防控：在电极制备、注液、化成、老化等关键工序，需设置防爆电气设备、可燃气体浓度监测及自动灭火装置。应建立电池热失控早期预警系统，采用红外热成像、气体传感等技术实时监测温度、电压、气体成分等参数异常。

储能系统安全：储能电站（系统）的布置应严格遵守防火间距要求，配备电池管理系统（BMS）和能量管理系统（EMS），实现过充、过放、过温等多重保护。储能集装箱或厂房需设置防爆泄压、高效灭火（如全氟己酮、细水雾系统）和应急排烟设施。

专项管控要求：参照《锂离子电池工厂设计标准》（GB51048）等规范，对涉及危险化学品的工序（如电解液储存与注液）实施隔离操作；电池成品仓库应独立设置，严格控制堆垛高度与间距，并严禁与禁忌物料混合存放。

2. 危险化学品全链条管理

园区内涉及的危险化学品需实施从准入、储存、使用到废弃的

全生命周期闭环管理。

储存安全：危险化学品仓库的选址、建设必须符合《危险化学品仓库储存通则》（GB15603）、《建筑设计防火规范》（GB50016）等要求。严格实行禁忌物料隔离、隔开或分离储存，并建立仓库储存信息管理系统，实时记录出入库信息、库存动态及安全相容性矩阵，数据保存期限不少于3年。

运输与使用安全：规划危化品运输专用路线和时间段，为运输车辆配备卫星定位和安全监控设备。使用环节须严格执行操作规程，对动火、受限空间等特殊作业实行作业许可管理，推广使用智能化作业监控设备。

重大危险源管控：对构成危险化学品重大危险源的单元，建立并落实实时监控、安全风险评估和应急预案制度，符合《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB17681）等要求。

3. 新能源设施安全管控

零碳园区依赖可再生能源，需确保其运行安全。

光伏与储能一体化安全：分布式光伏支架和基础的设计需考虑极端风荷载和雪荷载。定期对光伏板、逆变器、汇流箱等设备进行巡检和维护。储能系统与光伏场站的协同运行需通过能源管理系统进行智能调度，防止工况异常引发事故。

（三）消防设施规划与布局

1. 内部消防基础设施

供水系统：园区内建设独立的消防供水管网，管网压力及流量需符合《消防给水及消火栓系统技术规范》要求，并确保与市政供水管网可靠连接。在关键区域（如电池生产车间、储能站、危化品

暂存区）周边增设消防水鹤或地上式消火栓，以满足长时间灭火的供水需求。

灭火装置配置：

在电池制造、储能等高风险工艺区域，除标准消火栓系统外，必须配置自动灭火系统。推荐采用细水雾、全氟己酮等洁净气体灭火系统或高效喷淋系统，这些系统具有灭火效率高、水渍损失小和对电气设备友好等特点，尤其适用于锂电池火灾等特定风险。

所有建筑内按规范配置足量的 ABC 类干粉灭火器，并在公共区域设置消防器材集中点，配备消防斧、救生绳、应急照明等器材。

消防通道：确保园区内道路网络畅通，消防车道净宽与净空高度均不小于 4 米，转弯半径满足大型消防车辆作业要求。严禁占用、堵塞消防通道，并设置醒目标志。

2. 特殊风险区域消防设计

电池生产与储存区：此类区域是消防设计的重中之重。建筑防火等级需适当提高，合理划分防火分区。仓库内设置明确的安全标识，包括产品名称、型号、标称电压、额定容量及安全警示。推广安装热成像监测摄像头或感温感烟复合探测器，实现火情的极早期预警。

危化品使用与储存点：必须独立设置，符合防爆要求，并配备气体泄漏检测报警装置和应急喷淋洗眼设备。灭火剂的选择需考虑危化品的理化性质。

3. 智能监测与预警系统

火灾自动报警系统：建立统一的火灾自动报警监控中心，所有建筑和重点设施的火警信号均接入此中心。系统应具备与电气火灾

监控系统、消防设备电源监控系统的联动功能。

智慧消防物联网：应用物联网技术，在消防水源、消防设施、电气线路等重点部位安装状态传感器，实时监测水压、水位、设备电源状态等，实现故障报警和智能化巡检，数据接入园区统一的能碳管理或安防平台。

视频监控联动：利用园区已有的视频监控资源，实现火警信号与附近摄像头的自动联动弹出，便于指挥中心快速确认火场情况。

电气火灾监控与智能预警：在配电房、主要用电回路及重要设备回路安装电气火灾监控系统，实时监测漏电电流、线缆温度等参数，实现电气火灾的早期预警和精准防控。

（四）抗震防灾规划

1. 抗震设防标准与目标

设防标准：园区内所有新建、改建建筑及基础设施均严格按照《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011）进行抗震设计，大同市地震烈度要求为8度，重点设防类（乙类）建筑抗震措施按标准提高一度采用，确保“小震不坏、中震可修、大震不倒”。对于生命线工程，应通过地震安全性评价确定专门的抗震参数。

2. 抗震措施

强化结构抗震：新建建筑应严格按照《建筑抗震设计标准》（GB/T50011）及山西省地方标准《发震断裂区域建筑抗震设计标准》（DBJ04/T495-2025）进行设计，优先采用抗震性能好的结构形式。对电池生产车间、仓储设施等大跨度、高空间建筑，应进行专项抗震分析和设计。

推广隔震与消能减震技术：在园区的重要建筑中，积极推广应用基础隔震、阻尼器等消能减震新技术，消耗地震能量，大幅降低地震作用对上部结构的影响，是提升建筑抗震性能的经济有效途径。

保障生命线系统安全：管线系统应采用柔性接口，关键节点设置抗震支架。园区电网应具备多电源供电和自动切换能力，确保震后能源不中断。

3. 地震应急管理响应

（1）监测预警与应急指挥

接入国家或地方地震监测台网，建立园区地震快速预警信息接收终端，为关键生产环节争取数秒至数十秒的应急操作时间。

将地震应急指挥全面融入园区智慧应急管理平台，实现震时灾情速报、资源调度、辅助决策的可视化与智能化。

（2）应急疏散与避难

结合园区绿地和广场，规划建设固定应急避难场所和紧急避难绿地。场所需配备应急供水、供电、照明和卫生设施。

制定详细的人员应急疏散预案，明确各建筑疏散路线、集结点和责任人。定期组织全园区范围的防震疏散演练。

（3）灾后恢复与功能保障

制定震后功能恢复计划，优先恢复指挥通信、能源供应、交通等生命线系统。建立与园区外专业救援力量、物资供应单位的联动协作机制，确保在重大震灾后能获得及时的外部支援。

（4）应急疏散与避难空间规划

疏散避难体系：根据建筑布局 and 人员分布，科学设置应急疏散通道和避难场所。疏散通道必须保持畅通、有明显标识。避难场所

应远离高层建筑和危险源，并配备基本的应急供水、供电和卫生设施。疏散过程应强调有序，防止拥挤踩踏。

搜救与医疗：规划要求组建专业的园区应急救援队伍，并配备必要的生命探测、破拆、顶撑等救援设备和医疗急救物资。确保震后能迅速开展被困人员搜救和伤员转运工作。

（五）防洪排涝规划

1. 规划目标与设防标准

本规划旨在构建与零碳园区发展定位相适应的防洪排涝体系，核心目标是：

防洪标准：园区整体防洪能力按 100 年一遇标准设防，对核心区域或根据其重要性，可考虑提高至 200 年一遇。

内涝治涝标准：有效应对 30 年一遇的暴雨事件，保证园区不发生长时间、大面积的积水内涝。

雨水管网标准：新建及改建区域雨水管渠设计重现期不低于 5 年一遇，重要地区不低于 10 年一遇。

2. 防洪排涝工程体系规划

（1）防洪工程体系

外部屏障：评估并加固园区周边河道堤防，通过新建或加固堤防等工程措施，确保其防洪能力达到百年一遇标准。

（2）排涝系统规划

对直排河道的雨水出口进行优化改造，防止河水倒灌。

同步建设分布式雨水调蓄设施，在园区低洼区域及易涝点周边布局一批容积适配的调蓄池，总有效调蓄容积不低于园区汇水面积年均降雨量的 10%，实现雨水的错峰排放。

（3）绿色基础设施与雨洪管理

雨水渗透与蓄滞：大力推广透水铺装、雨水花园、生态滞留池等设施，从源头增强雨水下渗能力，有效削减地表径流峰值和总量。规划在园区绿地、广场等开放空间适宜位置设置生态池塘或雨水湿地，起到调蓄雨水、净化水质和美化景观的多重作用。

绿色屋顶：鼓励新建建筑推行绿色屋顶设计。绿色屋顶能有效吸收、滞留雨水，延缓产流时间，减轻排水系统压力，同时具备建筑节能降温、增加碳汇的零碳效益。

雨水收集与资源化利用：建立完善的雨水收集系统，经预处理后，储存于蓄水池或地下水库中。处理后的雨水优先用于园区绿化灌溉、道路清扫、景观补水等城市杂用水，减少对市政供水的依赖，实现水资源的循环利用。

（六）群防体系建设

1. 组织架构与职责分工

一级指挥中心：统筹协调园区内的应急管理、消防救援、公安、医疗卫健等资源。其主要职责是制定园区联防联控总体方案，统筹重大突发事件的应急指挥，以及协调跨区域、跨部门的资源调配。

二级联防单元：根据园区产业布局划分联防片区。由片区内重点企业、物业公司等代表共同组成，负责落实一级指挥中心的工作部署，组织片区内的日常联防演练和隐患排查，并负责处置一般突发事件，对重大事件及时上报。

三级联防小组：企业之间形成互助小组。小组核心职责是开展企业内部风险自查自纠，与相邻企业建立“互查、互救、互援”机制，并确保能第一时间响应二级单元的应急指令。

2. 日常运行与应急响应机制

（1）风险分级管控与隐患排查

定期组织对区内企业进行全面风险评估，建立“一企一档”风险台账，并根据风险等级实施分级管控。对重大风险企业要求每月自查，每季度接受联合检查。同时，建立日常排查机制，企业每日排查岗位隐患，联防单元每周组织交叉检查，对隐患实行“清单化管理、闭环式整改”。

（2）应急资源共享与调度

建立园区应急资源共享平台，整合各企业、管委会和消防部门的应急物资和大型救援装备。平台实现统一管理，确保突发事件时可“就近调配、按需使用”，并签订共享协议。

（3）智慧化预警与信息发布

在园区重点区域安装智能传感器，数据实时传输至指挥中心，异常情况自动触发预警。并通过多种渠道及时发布预警信息，明确预警级别和应对措施。

3. 多元化力量参与及保障

（1）专业化队伍与志愿者结合

组建一支由企业安全员、退伍军人、医护人员等构成的园区联防志愿者队伍，作为专业救援力量的有效补充，并定期开展培训。同时，可发起寻找“平安守护者”等活动，表彰在紧急时刻挺身而出的群众，激励更多人参与平安建设，传播正能量。

（2）常态化演练与全面培训

园区一级指挥中心应制定年度演练计划，每季度组织桌面推演，每半年组织一次实战联合演练，并针对特定风险开展专项演练。演

练后需进行评估改进。企业层面，需每月对员工进行安全培训，新员工必须经过岗前安全培训。

（3）全方位保障措施

经费保障：安排专项资金，并可按企业产值或风险等级收取联防基金，用于体系建设和维护。

考核与激励：每季度对各单位进行考核，内容可包括隐患排查整改率、演练参与度等。对优秀者给予表彰奖励，对未履行职责者采取约谈、通报等措施。

十六、重大项目与实施计划

（一）重大项目库

围绕零碳园区建设目标，规划建立分类分级、动态更新的重大项目库，作为规划实施的核心抓手。项目库按照“能源基础先行、产业集聚带动、设施同步支撑、平台赋能管理”的逻辑，分为四大类重点项目，预计投资 169.04 亿元，详见表 16-1。

（二）分期实施计划

遵循“统筹规划、分期建设、滚动发展、持续优化”的原则，将规划期划分为近期（2026—2028年）、远期（2029—2030年）两个阶段，明确各阶段建设重点与目标。

1. 近期（2026—2028年）：启动示范与基础构建期

本阶段目标是夯实零碳基础，推动重点项目落地，初步形成零碳园区骨架。

能源系统：优先启动 522MW 新能源发电项目中的集中式光伏和部分风电项目建设，确保首批绿电按期投产。同步开展 220kV 变电站、110kV 汇流站及增量配电网骨干网架建设。完成 50MW/100MWh 储能电站的立项与建设。

产业项目：全力保障宁德时代 80GWh 电池项目一期建成投产。推动江苏优安时正极材料、隔膜等关键材料项目落地建设，完善上游供应链。启动首个电池回收项目前期工作。

基础设施与平台：完成园区主要道路、给排水、燃气、通信等基础设施升级改造。启动智慧零碳管理平台一期开发，完成总体架构设计和部分物联网设备部署。开展首批绿色建筑、分布式光伏、充电设施建设。

碳排放目标：园区单位能耗碳排放强度降至 $\leq 0.3\text{tCO}_2/\text{tce}$ ，清洁能源消费占比达到90%以上。

2. 远期（2029—2030年）：全面攻坚与体系成型期

本阶段目标是核心系统全面建成，零碳运行体系基本成型，产业生态繁荣发展。

能源系统：全面建成522MW新能源发电项目，实现绿电直供比例超过90%的目标。电网系统完成自动化升级，微电网示范工程投入运行。根据需求评估并适时启动第二批储能项目建设。

产业项目：宁德时代二期项目及其他产业链配套项目全面建成达产，形成规模化产业集群。储能系统集成、装备等协同产业取得突破。

基础设施与平台：智慧零碳管理平台全面投入运行，实现能碳精细化管理和智能调度。绿色交通网络、水资源循环系统、固废处置设施全面建成并高效运行。完成大部分建筑的节能低碳改造。

碳排放目标：园区单位能耗碳排放强度力争降至 $\leq 0.2\text{tCO}_2/\text{tce}$ ，趋于近零排放，绿电直供比例 $\geq 90\%$ 。

（三）经济性分析

1. 总体投资与成本分析

根据规划“重大项目表”，零碳园区建设总投资估算为164.08亿元。

2. 效益与价值定量分析

零碳园区的效益体现为直接的财务节约、可量化的环境价值以及潜在的绿色溢价。

（1）能源成本节约效益

绿电成本优势：园区通过 522MW 风光项目实现绿电直供，相较于从电网购电，可大幅降低用电成本。依据《大同经开区绿电园区实施方案》预测项目实施后，综合电价降低 0.0420 元/kWh，则每年电费支出可节约：

年电费节约=37.19 亿 kWh×0.042 元/kWh=1.56 亿元

需量管理节约：通过 50MW/100MWh 储能及需求侧响应，可削减园区最高用电需量，降低基本电费支出。

（2）碳减排收益与环境价值

碳减排量：测算采用绿电直供+绿证模式后，相比全部从电网购电，园区年碳排放量可从 310.43 万吨 CO₂降至 0.84 万吨 CO₂，年减排量达 309.59 万吨 CO₂。

碳资产价值：以全国碳市场当期配额价格（假设 70 元/吨 CO₂）估算，年减排量对应的碳资产价值约为 2.17 亿元。

规避碳关税成本：针对出口欧盟的电池产品，欧盟碳边境调节机制（CBAM）将带来额外成本。园区产品凭借极低的碳足迹，可完全规避或大幅减少此项税费支出。

（3）资源循环收益

电池回收与固废资源化项目，可通过回收锂、钴、镍等有价金属获得销售收入。根据行业数据，动力电池回收材料价值可达电池原值的 30%以上，项目达产后年产值可观。

（4）绿色溢价与市场竞争力

产品“零碳”属性可获得下游客户的绿色溢价。保守估计，零碳电池产品可比同类产品价格高 3%—5%。

3. 经济性综合评估

（1）投资回收期初步估算

将产业项目投资视为市场行为，其经济性由企业自身评估。

针对零碳相关新增投资（能源、智慧管理、基础设施），以其产生的年化效益进行估算，静态投资回收期约为 6—10 年。随着技术成本下降、碳价上升和绿色溢价兑现，回收期有望缩短。

（2）全生命周期成本收益分析

零碳基础设施设计寿命通常为 20—25 年。在全生命周期内，其产生的累计节约与收益将数倍于初始投资，净现值（NPV）为正，内部收益率（IRR）具备吸引力。

（3）敏感性分析关键因素

绿电成本：是影响效益的核心变量。技术进步与规模效应将使绿电成本持续下降，提升经济性。

碳价格：国内外碳价上涨将直接提升碳资产价值和规避 CBAM 的效益。

绿色溢价认可度：市场需求对零碳产品的支付意愿直接影响高附加值收益的实现。

（四）效益分析

1. 社会效益

园区静态总投资约 164.08 亿元，能够有效拉动地方投资。通过建设零碳园区，满足园区内电池用户出口需求，为促进区域产品低碳化发展及“碳足迹”的精确核定奠定坚实的基础，进一步提升区域企业全球贸易竞争力。

本项目配电网的建设能够为区域提供安全可靠的能源基础设

施，有效促进城镇建设，同时将带动和拉动上下游产业链的进一步发展，有利于促进经济良性发展。同时，本项目建设单位在取得投资效益的同时，将给国家和当地政府创造大量税收和财政收入，促进当地经济的发展。

2. 经济效益

园区内用户利用风、光等电源电量，相较于通过增量配电网向网外电源购电，可有效降低用户终端电价。同时未来对于园区内电池生产企业，可降低其产品生产全生命周期碳排放，从而在未来产品出口至欧洲时，降低碳关税缴纳成本，对优化电力营商环境、降低区域用户用电成本等具有重要意义。

3. 环境效益

本项目响应国家能源政策，践行国家“双碳”战略目标及现代能源体系建设目标。本项目实施后，可为大同园区内的企业用户提供绿色、低碳、经济的电力，减少区域企业对传统能源的依赖。

表 16-1 重大项目表

类别	项目名称	项目内容	投资金额 (亿元)	备注
能源 基础 设施	300MW 光伏项目	建设内容包含光伏场区部分，360MWp 光伏方阵通过箱式变压器就地升压至 35KV，再通过 12 回 35kV 集电线路送至光伏 110kV 升压站。	10.04	建设地点：大同市云州区南栋庄、佛堂寺、吉家庄、瓮城口、施家会、孙家港、峰峪乡、东马庄、许疃、大王等区域。
	300MW 光伏升压站建设项目	规划建设 1 座 110kV 升压站，送出接入新建 110kV 光伏汇流站 110kV 母线间隔，规划新建 2 台 150MVA 的主变压器。110kV 线路接入新建 110kV 光伏汇流站；规划光伏发电单元通过 12 回 35KV 集电线路接入升压站 35kV 配电。	0.67	
	200MW 风电项目	建设 200MW 风电项目	9.99	建设地点：风机点位位于吉家庄乡的麻峪口、牛寺沟村附近，以及峰峪乡的东后口、东浮头、小王村附近
	风电、光伏配套输电线路、汇流站建设项目	建设内容为新建双回 110kV 线路路径长 21.12km，其中：架空线路路径长 20.44km，电缆线路路径长 0.68km。新建单回 110kV 线路路径长 0.35km，全部为电缆线路。新建 220kV 架空线路路径长 19km，其中：双回架空路径长 17.69km，单回路路径长 1.31km。新建光伏汇流站、风电汇流站、储能站以及调控枢纽各一座。	4.43	建设地点：大同市云州区和经开区
	分布式光伏项目	与园区项目同步建设 22MW 屋顶分布式光伏	0.73	

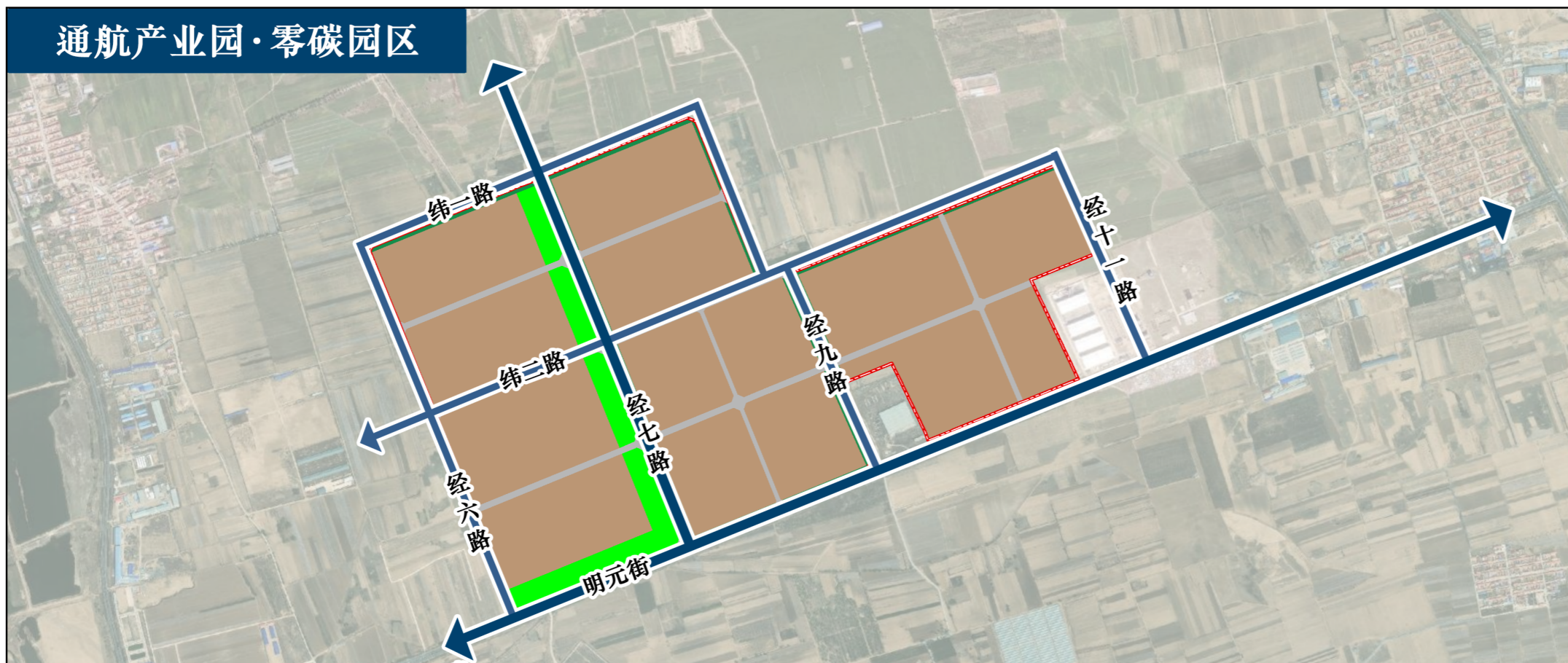
智慧 管理 与基 础设 施	智慧零碳管理 平台项目	建设覆盖“源-网-荷-储-碳”全环节的智慧能源与碳管理 平台	0.3	
	配套道路及基 础设施建设项 目	包含园区“三横三纵”共6条道路，总长度为4.1公里。 三横：纬七路、纬七路、纬八路，三纵：经九路、经十路、 经十一路。主要建设内容：道路工程、交通工程、中水工 程、给水工程、雨水工程、污水工程、供热工程、燃气工 程、电力管道工程、通信管道工程、照明工程、绿化工程 及相关附属工程等。	1.92	
	绿色交通基础 设施项目	建设覆盖园区的充电桩、换电站网络，建设智慧灯杆，集 成照明、监控、5G微基站、环境监测等功能	5	
重点 产业 集聚	宁德时代 80GWh 磷酸铁锂电池 制造项目	建设年产 80GWh 磷酸铁锂动力电池的电芯、模组、PACK 生 产线，打造零碳工厂标杆	90	
	江苏优安时高 端磷酸铁锂正 极材料项目	年产 10 万吨的高端磷酸铁锂正极材料产能	18	
	高安全准固态 电解质隔膜项 目	年产 5000 万 m ² 准固态电解质隔膜产能	13	
	电池回收与循 环利用项目	建设电池梯次利用中心和高价值金属再生利用项目	10	
合计			164.08	

规划图集

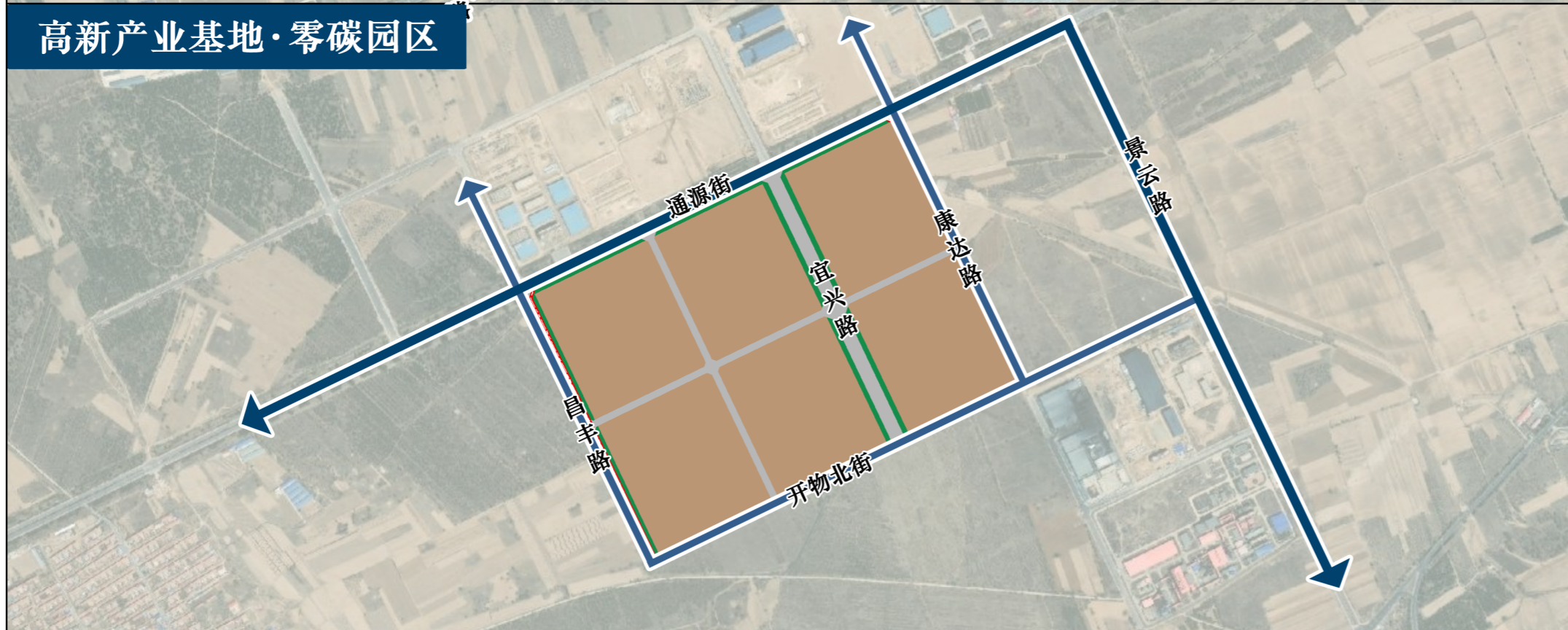


大同经济技术开发区零碳园区专项规划（2026-2030年）

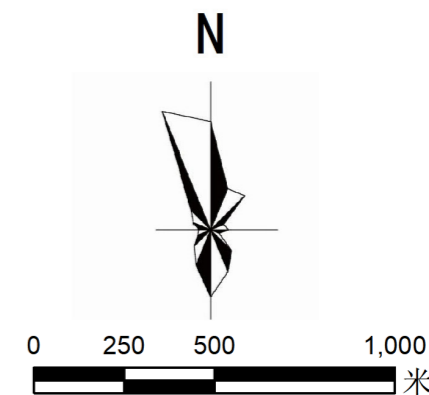
通航产业园·零碳园区



高新产业基地·零碳园区



用地布局规划图



图例

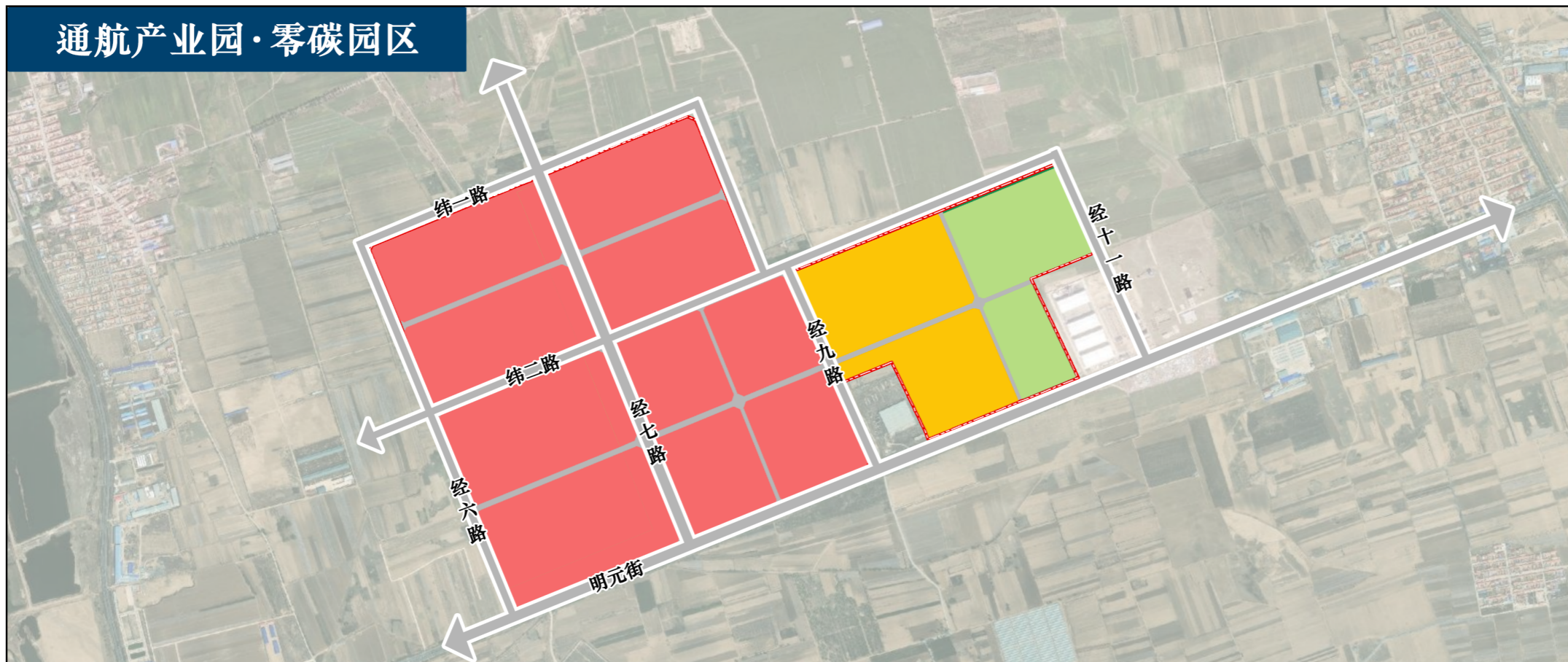
- 100102二类工业用地
- 1207城镇村道路用地
- 1401公园绿地
- 1402防护绿地
- 零碳园区用地红线

用地编码	用地类型	面积 (公顷)	占总用地比例 (%)
100102	二类工业用地	313.10	82.45%
1207	城镇村道路用地	32.47	8.55%
1401	防护绿地	17.48	4.60%
1402	公园绿地	16.69	4.40%
合计		379.74	100.00%

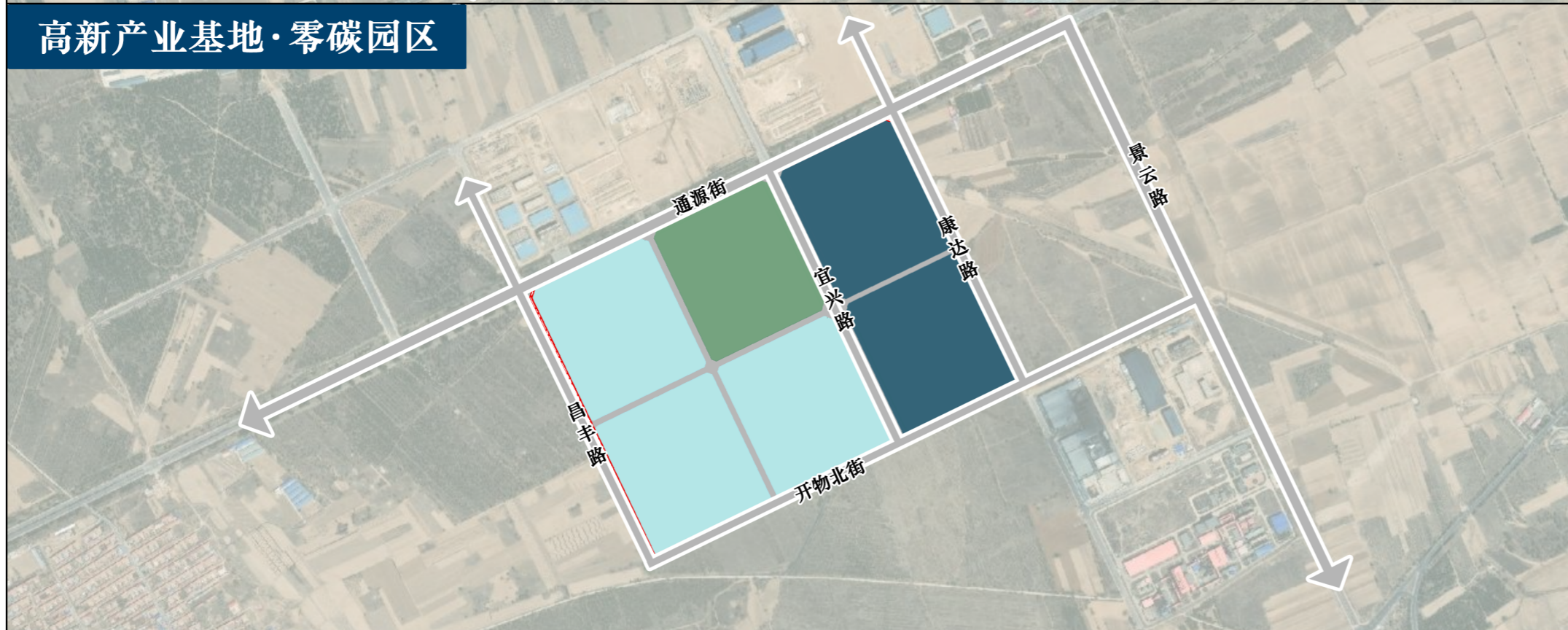


大同经济技术开发区零碳园区专项规划（2026-2030年）

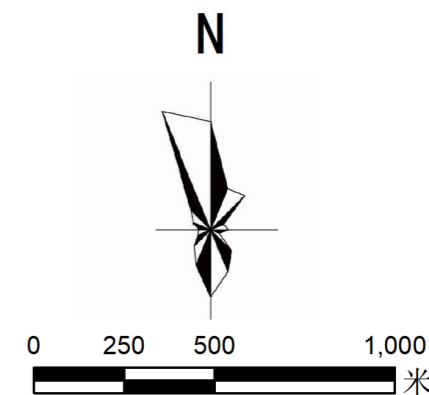
通航产业园·零碳园区



高新产业基地·零碳园区



产业布局规划图



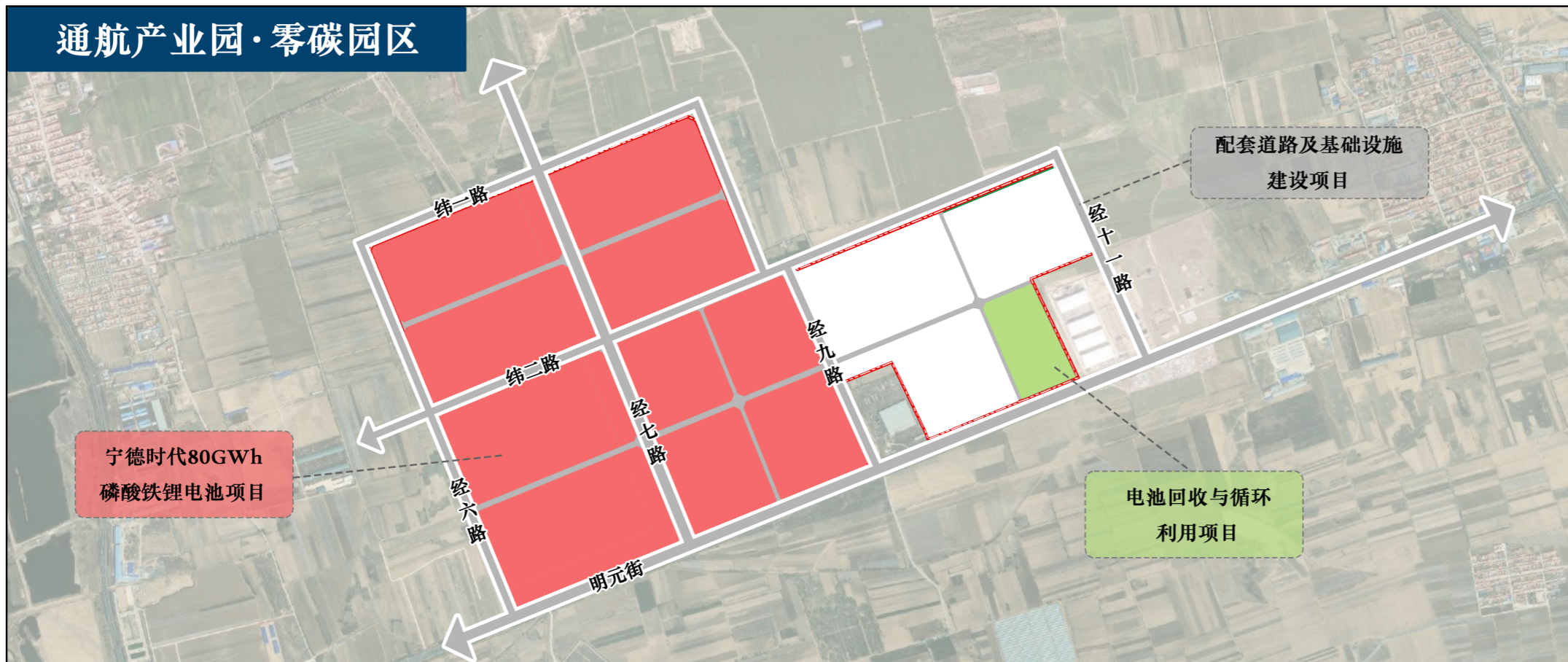
图例

- 先进电池电芯制造板块
- 系统与储能集成板块
- 示范应用与循环经济板块
- 关键材料制造板块
- 新能源装备与环保产业板块
- 绿色低碳服务板块

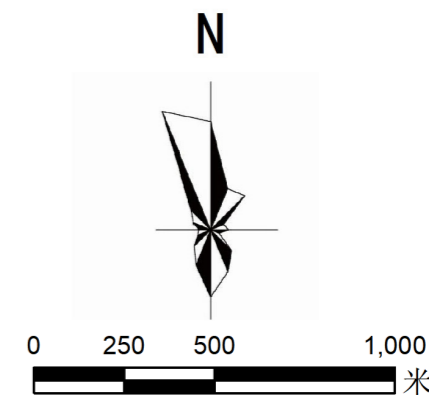


大同经济技术开发区零碳园区专项规划（2026-2030年）

通航产业园·零碳园区



重点项目分布图



图例

- 宁德时代磷酸铁锂电池制造项目
- 高安全准固态电解质隔膜项目
- 电池回收与循环利用项目
- 江苏优安时高端磷酸铁锂正极材料项目
- 配套道路及基础设施建设项目
- 智慧零碳管理平台项目

高新产业基地·零碳园区

