

海口江东新区生态文明及零碳新城建设 规划文本

中国建筑科学研究院有限公司

2021 年 10 月

目 录

第一章 规划概述.....	1
1.1 编制背景	1
1.2 指导思想	1
1.3 规划依据	2
1.4 规划原则	5
1.5 规划范围	5
1.6 规划目标	6
1.7 碳排现状	6
第二章 生态文明及零碳新城指标体系	9
2.1 指标体系框架与内容.....	9
2.2 指标体系分级	10
2.3 指标体系与规划衔接.....	19
2.4 指标体系监管平台	19
2.5 管控分区	20
2.6 空间布局	20
第三章 清洁能源发展规划.....	22
3.1 规模化利用可再生能源.....	22
3.2 智能电网的建设	26
第四章 绿色建筑发展规划.....	28
4.1 绿色建筑星级布局	28
4.2 江东新区建筑降碳潜力分析.....	30
4.3 绿色建筑重点发展节点.....	32
第五章 绿色交通发展规划.....	37
5.1 绿色交通发展规划	37
5.2 交通领域碳排放预测.....	39
第六章 生态碳汇规划.....	41
6.1 碳汇基础分析	41
6.2 固碳重点发展节点	42

第七章 江东生态文明及零碳新城规划展望	45
第八章 实施保障.....	47
8.1 组织机构建设	47
8.2 创建信息化管理	47
8.3 技术保障措施	47
8.4 政策制度保障措施	48
8.5 创新碳排放机制体制.....	48
7.6 推动碳捕捉、利用与封存（CCUS）	49

第一章 规划概述

1.1 编制背景

2018年10月,《关于支持海南全面深化改革开放的指导意见》发布,明确了海南“三区一中心”(全面深化改革开放试验区、国家生态文明试验区、国家重大战略服务保障区、国际旅游消费中心)的战略定位。江东新区作为先行区,深入贯彻落实中央关于生态文明体制改革的各项决策,切实增添绿色发展动能、探索生态文明建设有效模式。

2021年1-2月,江东新区管理局先后印发《海口江东新区国家生态文明试验区展示区建设改革措施》、《零碳新城建设工作方案》,强化生态优先、绿色发展导向,扎实推进国家生态文明试验区展示区建设,努力推进江东新区高质量发展。

江东新区结合生态文明及零碳新城的建设需求从低碳能源、低碳交通、低碳建筑、低碳产业、碳汇交易、零碳风尚、零碳制度等方面提出了方向引导。为更好的推动江东新区高质量建设与发展,细化江东新区零碳新城建设要求,启动编制《海口江东新区生态文明及零碳新城建设指标体系》、《海口江东新区生态文明及零碳新城建设专项规划》、《海口江东新区生态文明及零碳新城建设设计导则》三项成果。

1.2 指导思想

全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神,以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,坚持党的全面领导,坚持以人民为中心,坚持新发展理念,坚持高质量发展战略,牢固树立“四个意识”,紧紧围绕统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局,以改革创新为主要手段,强化规划统筹管控,突出绿色生态引领,推

进城市发展创新驱动，全面推动建筑、交通、市政、环境、产业、能源各领域的高质量发展，形成江东新区碳中和的良好发展局面。

1.3 规划依据

(1) 法律法规

- 1) 《中华人民共和国城乡规划法》
- 2) 《中华人民共和国海南自由贸易港法》
- 3) 《中华人民共和国水污染防治法》
- 4) 《中华人民共和国环境保护法》
- 5) 《中华人民共和国水法》
- 6) 《中华人民共和国防洪法》
- 7) 《城市规划编制办法》
- 8) 《海南省城乡规划条例》
- 9) 《海南省经济特区海安带保护与开发管理规定》
- 10) 《海南省生态保护红线管理规定》
- 11) 《海口市江东新区生态环境保护条例》

(2) 政策文件

- 1) 习近平“4·13”重要讲话精神
- 2) 《中共中央 国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》（中发〔2016〕6号）
- 3) 《国务院关于深入推进新型城镇化建设的若干意见》（国发〔2016〕8号）
- 4) 《2030年前碳达峰行动方案》（国发〔2021〕23号）
- 5) 《生态环境部关于加强自由贸易试验区生态环境保护推动高质量发展的指导意见》（环综合〔2021〕44号）
- 6) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于推动城乡建设绿色发展的意见》

- 7) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强生物多样性保护的意見》
- 8) 《国家生态文明试验区（海南）实施方案》
- 9) 《海南省人民政府关于低炭发展的若干意见》（琼府〔2010〕82号）
- 10) 《海南省“十四五”推进农业农村现代化规划》（琼府办〔2021〕27号）
- 11) 《“十四五”海南省污水资源化利用实施方案》（琼发改环资〔2021〕598号）
- 12) 《海南省发展和改革委员会关于大力推进分布式光伏发电的實施意見》（琼发改能源〔2021〕489号）
- 13) 《海南省生态环境厅关于试行开展碳排放环境影响评价工作的通知》（琼环评字〔2021〕6号）
- 14) 海南省住房和城乡建设厅等五部门《关于进一步稳步推进装配式建筑有关事项的通知》（琼建科函〔2021〕155号）
- 15) 《海南省支持电动汽车换电站建设的指导意见》（琼发改能源函〔2021〕513号）
- 16) 《海口市环境噪声污染防治工作方案（2021-2023年）》（海环气字〔2021〕16号）
- 17) 《海口江东新区“三线一单”生态环境分区管控意見》（海府办〔2021〕2号）
- 18) 《海口江东新区（起步区）智慧综合能源服务区域集中供冷管理办法》（海江东局规发〔2021〕1号）
- 19) 《海口江东新区管理局关于加快绿色低碳循环产业发展的通知》（海江东局〔2021〕148号）
- 20) 《江东新区实施清污分流高质量管控工作流程方案》（海江东局〔2021〕271号）

(3) 技术标准

- 1) 《海南省绿色生态小区技术标准》（DBJ 46-049-2018）
- 2) 《海口江东新区（起步区）智慧综合能源服务区域集中供冷（热）用户接入技术导则》（海江东局〔2021〕427号）

(4) 相关规划

- 1) 《海南清洁能源岛发展规划（2021-2035）》
- 2) 《海南省绿色建筑（装配式建筑）“十四五”规划（2021-2025）》
- 3) 《海南省“十四五”生态环境保护规划》
- 4) 《海南省自然资源保护和利用“十四五”规划》
- 5) 《海口市国土空间总体规划（2020-2035）》
- 6) 《海口市生态环境保护“十四五”规划》
- 7) 《海口“十四五”能源发展规划》
- 8) 《海口市节能“十四五”专项规划》
- 9) 《海口江东新区总体规划（2018-2035）》
- 10) 《海口江东新区临空经济区控制性详细规划》
- 11) 《海口江东新区起步区控制性详细规划》
- 12) 《海口江东新区“十四五”规划纲要（2021-2025年）》
- 13) 《海口江东新区市政专项规划（2019-2035年）》（含能源、电力、燃气规划）
- 14) 《海口江东新区水安全保障总体方案》
- 15) 《海口江东新区消防专项规划》
- 16) 《江东新区 5G 多功能智慧灯杆专项规划》
- 17) 《海口市美兰机场航空货运物流及机场关键运行设施专项规划研究报告》
- 18) 《海口市城市公共交通场站专项规划（2019-2035）》
- 19) 《海口江东新区燃气专项规划（2020-2035）》

1.4 规划原则

(1) 可持续发展的原则

充分考虑节能措施，优化能源供应结构，降低系统损耗。提出明确的目标要求，推广可再生能源和其它清洁能源的利用，达到节约能源、减少污染、改善生态环境和提高人民生活质量的目的，创建环境友好地区和资源节约型社会，实现可持续发展。

(2) 安全、可靠、先进性原则

依据上位，坚持科学发展观，合理规划，保障能源供应，提高自动化水平，保证能源系统的先进性，并与园区的定位和发展目标相适应。采用新能源、新技术、新材料，达到技术先进、经济合理、运行安全可靠。

(3) 保障性和适度超前性原则

利用科学、成熟的方法进行负荷需求预测，保障负荷预测准确性。在满足负荷需求基础上，适度超前。

(4) 可实施性原则

对于影响规划方案实施的能源布点、管网走向等实际问题进行分析，确保规划方案的可行性。

(5) 经济性原则

在保障需求的前提下，减少重复建设。形成科学合理的管网布局，提高能源系统的运行效益。

1.5 规划范围

《海口江东新区生态文明及零碳新城建设指标体系》、《海口江东新区生态文明及零碳新城建设专项规划》、《海口江东新区生态文明及零碳新城建设设计导则》适用范围为江东新区全域。即东起东寨港（海口行政边界），西至南渡江，北临海口东海岸线，南至绕城高速二期和 212 省道，范围约 298 平方公里。

1.6 规划目标

近期目标：2021-2025 年，依托江东新区优良生态环境，逐步健全城市道路、市政配套、公园绿地等硬件设施；推广绿色建筑和光伏应用体系，城区达到绿色生态城区标准，年二氧化碳总排放量达到 110 万吨/年。

中期目标：2026-2030 年，依托江东新区生态城区基础，落实高星级绿色建筑集聚、可再生能源规模推广、核电、清洁能源汽车应用，构建城区低碳、减碳发展常态化，城区达到低碳城区水平，年二氧化碳总排放量达到 60 万吨/年。

远期目标：2031-2035 年，建筑、交通、产业、生态环境多层面联合发展，优化用能结构，提高用能效率和能源清洁化水平，为江东新区碳中和提供有力支撑。

远景目标：2036-2040 年，在海口市碳达峰基础上，江东新区做好零碳示范，力争 2035 年后，江东新区实现碳中和，随着技术创新和区域联合，可在一定程度上实现负碳发展，为海口市碳中和发挥一定的作用。

1.7 碳排现状

到 2020 年江东新区建成建筑面积约 1407.83 万平方米，现状人口共 158398 人。

表1. 江东新区现状建设用地统计表

类别	面积（公顷）	容积率	建筑面积（万平方米）
城镇村道路用地	48.3	/	/
城镇住宅用地	70.3	1.2	84.36
高教用地	1.4	0.8	1.12
工业用地	35.0	0.8	28.00
公路用地	0.8	/	/
公用设施用地	10.3	/	/

类别	面积（公顷）	容积率	建筑面积（万平方米）
机场用地	0.5	/	/
机关团体新闻出版用地	9.3	2.0	18.6
交通服务场站用地	34.3	/	/
科教文卫用地	50.5	1.5	75.75
农村宅基地	1667.1	0.5	833.55
商业服务设施用地	180.6	2.0	361.2
特殊用地	29.3	/	/
物流仓储用地	3.5	1.5	5.25
合计	2141.1	/	1407.83

江东新区内现状二氧化碳排放主要来自于已建成区内居民生活、工商业活动、交通运输及市政供能以及美兰机场航站楼耗能导致的碳排放。按能源品类划分，江东新区当前主要消耗能源品类为燃气、电力及燃油。根据统计数据估算 2020 年江东新区 2020 年现状二氧化碳排放量 81.6 万吨。

表2. 2020 年江东新区按能源品类划分现状碳排放统计表

能源品类	现状二氧化碳排放量	
电力	75.1	万吨 CO2/年
燃气	1.0	万吨 CO2/年
燃油	5.6	万吨 CO2/年
总计	81.6	万吨 CO2/年

江东新区现状碳排放主要来自于电力消耗导致的间接碳排放。若按排放领域划分，主要包括建筑、交通市政、工业等领域，各领域排放情况如下表所示。其中美兰机场耗能（不计入航空燃油）产生的碳排放计入建筑领域。

表3. 2020 年江东新区按用能领域划分现状碳排放统计表

项目	建筑领域	交通市政领域	工业领域	总计
碳排放合计（万吨 CO ₂ /年）	70.5	5.7	5.4	81.6
当前江东新区最主要碳排放领域为建筑领域，包含美兰机场、城镇及乡村居住建筑，各公共建筑能耗导致的碳排放。				

根据统计，江东新区现状包括自然林地和湿地、东寨港湿地公园等也具有一定的固碳作用，根据下表 11 不同绿地固碳指标核算，江东新区总生态碳汇 268350 亩，其中自然绿地 153600 亩、海洋湿地 114750 亩，降碳 47.4 万吨，净排放量 34.2 万吨。

在目标层和指标层的引导下，提出具体的量化指标，形成江东新区生态及零碳指标体系，作为具体的执行层。

“执行层”主要从各指标层量化目标，从短期和长期发展、软件和硬件差别等内容区分，例如“产业结构”指标层引导下形成的战略性新兴产业增加值占地区生产总值比重、服务业增加值占地区生产总值比重，“执行层”不仅提出具体的指标名称，而且根据城区的总体情况合理测算确定具体的量化值。

2.2 指标体系分级

基于江东新区生态文明及零碳新城指标框架和指标体系实施管控需求，将江东新区指标体系按照区域级（江东新区整体控制指标）、组团级（各个功能组团指标）、地块级（地块管控指标）三个等级划分，方便后续实施过程中差异化、精确化管理和评估。

（1）区域级指标体系

基于江东新区生态文明及零碳新城指标框架，对江东新区整体起导向和约束作用的指标。区域级指标需要在整个区域内全部落实（如单位 GDP 能耗降低、单位 GDP 水耗降低、单位 GDP 碳排降低等），作为控制和指导江东新区总体建设工作的核心指标。

（2）组团级指标体系

结合江东新区各控规组团（起步区组团、国际文化交往组团、国际综合服务组团、国际高教科研组团、离岸创新创业组团、临空经济区组团）功能定位、空间结构、区域特色、产业链、建筑、交通、资源禀赋等因素，将江东新区总体指标中筛选可在组团中进行细化管控的指标。组团级指标体系可对组团开发建设进行控制和引导，在不同的控规单元内阈值不同。

（3）地块级指标体系

结合江东新区建设进度，各组团内控制性详细规划和地块土地出让条件、地块报批、审批过程中需要落实要求，将生态文明及零碳新城的指标

做为控制指标补充，从总体指标条件中筛选可分解到具体地块的指标，建立地块级指标体系。地块级指标体系相对城市级指标和街区级指标更为细化，约束的对象更加具体。

表4. 江东新区生态文明及零碳新城总体指标体系

目标		指标层			管控层					
一级	二级	指标	指标名称	指标解释	2025年	2030年	2035年	单位	管控	分级
零碳新城	低碳发展	1	单位地区生产总值能耗降低率（比2020年）	指江东新区评估年比 2020 年生产一个计量单位（通常为万元）的GDP 所使用的能源降低比例。	≥15	≥30	≥45	%	约束性	区域级
		2	单位地区生产总值二氧化碳排放降低率（比2020年）	指江东新区评估年比 2020 年生产一个计量单位（通常为万元）的GDP 所产生的二氧化碳降低比例。	≥18	≥40	≥60	%	约束性	区域级
		3	年均二氧化碳排放量	指江东新区内建筑、交通、市政、产业等不同领域年二氧化碳排放总量。	≤135	≤79	0	万吨/年	预期性	区域级
	产业结构	4	战略性新兴产业增加值	指江东新区战略性新兴产业增加值占江东区年地区生产总值的比重。	≥8	≥11	≥15	%	引导性	区域级

目标层		指标层			管控层					
一级	二级	指标	指标名称	指标解释	2025年	2030年	2035年	单位	管控	分级
			地区生产总值比重							
		5	服务业增加值占地区生产总值比重	指江东新区年度服务业增加值与江东区年地区生产总值的比值。	≥50	≥60	≥70	%	引导性	区域级
	零碳建筑	6	一级及以上绿色建筑比例	指江东新区内新建建筑中达到一级及以上绿色建筑标准的建筑面积占新建建筑总数的比例。	100	100	100	%	约束性	地块级
		7	二级及以上绿色建筑比例	指江东新区内新建建筑中达到二级及以上绿色建筑标准的建筑面积占新建建筑总数的比例。	≥30	≥40	≥60	%	约束性	组团级
		8	2万平方米及以上大型公共建筑星级	指江东新区内所有2万平方米及以上的大型公共建筑绿色建筑星级不低于二星级。	≥二星级	≥二星级	≥二星级	—	约束性	地块级
		9	绿色工业建筑比例	指江东新区内满足绿色工业建筑评价标准要求的建筑面积占工业	100	100	100	%	约束性	地块级

目标层		指标层			管控层					
一级	二级	指标	指标名称	指标解释	2025年	2030年	2035年	单位	管控	分级
				建筑总面积的比例。						
		10	近零能耗建筑项目数	指江东新区新建建筑中达到近零能耗建筑标准的项目总数。	≥1	≥6	≥12	个	约束性	地块级
		11	单位建筑面积能耗限额	指江东新区内单位建筑面积能耗的限制值。	≤15	≤15	≤15	Kgce/a·m2	预期性	地块级
		12	单位建筑面积碳排放额	指江东新区总单位建筑面积二氧化碳排放量限制值。	≤60	≤30	≤30	KgCO ₂ /a·m2	预期性	地块级
		13	装配式建筑比例	指江东新区内新建装配式建筑面积占新建建筑面积比例。	≥80	≥90	100	%	约束性	区域级
		14	装配式建筑装配率	指江东新区内单体建筑室外地坪以上的主体结构、围护墙和内隔墙、装修和设备管线等采用预制部品部件的综合比例。	≥50	≥50	≥50	%	约束性	地块级
	低碳出行	15	绿色出行比例	指评估年江东新区居民采用绿色出行方式的次数与总出行次数的比值。	≥45	≥80	≥95	%	约束性	区域级

目标层		指标层			管控层					
一级	二级	指标	指标名称	指标解释	2025年	2030年	2035年	单位	管控	分级
		16	职住平衡指数	指江东新区内的居民在本地就业人数占可就业人口的总数比例。	≥0.8	≥0.9	1	—	引导性	区域级
		17	新增清洁能源汽车比例	指评估年江东新区内居民新增清洁能源汽车与当年新增汽车总量的比例。	≥90	100	100	%	约束性	组团级
		18	地上充电桩建设比例（快充慢充不低于1:7）	指江东新区内设置充电桩的地上停车场占地上总停车场的比例。	100	100	100	%	约束性	地块级
		19	地下充电桩建设比例（快充慢充比例不低于1:15）	指江东新区内设置充电桩的地下停车场占地下总停车场的比例。	100	100	100	%	约束性	地块级
	清洁能源	20	非化石能源	指江东新区内年使用非化石能源	≥60	≥70	≥80	%	预期性	区域级

目标层		指标层			管控层					
一级	二级	指标	指标名称	指标解释	2025年	2030年	2035年	单位	管控	分级
	源		电 使 用 比 例	发电量占总用电量的比例。						
		21	建 筑 屋 顶 光 伏 应 用 比 例	指江东新区内铺设光伏板的屋顶面积占建筑屋顶总面积的比例。	≥50	≥50	≥50	%	约束性	地块级
		22	公 交 场 站、 人 行 天 桥 屋 顶 光 伏 积 比 例	指江东新区内设置有屋顶的公交场站、人行天桥等设施屋顶铺设光伏板的屋顶面积占公交场站、人行天桥等设施屋顶总面积的比例。	≥50	≥50	≥50	%	约束性	区域级
		23	地 面 露 天 停 车 位 光 伏 车 棚 设 置 率	指江东新区内露天停车场设置光伏车棚的面积占露天停车场总面积的比例。	100	100	100	%	约束性	地块级
		24	可 再 生 能 源 使 用 比 例	指江东新区内年度使用可再生能源量占能源总消耗量的比例	≥20	≥25	≥50	%	预期性	区域级
生态新城	集约节约	25	单 位 地 区 生 产 总 值 用 水 降 率 比	指江东新区评估年比 2020 年生产一个计量单位(通常为万元)的 GDP 消耗的水量降低比例。	≥25	≥50	≥75	%	预期性	区域级

目标层		指标层			管控层					
一级	二级	指标	指标名称	指标解释	2025年	2030年	2035年	单位	管控	分级
			2020年)							
	蓝绿空间	26	区域湿地保有率	指江东新区建成区湿地面积占该区域建成前湿地总面积的比例。	100	100	100	%	约束性	区域级
		27	本地植被指数	指江东新区内全部植物物种中本地植物物种所占比例。	0.7	0.7	0.7	—	约束性	地块级
		28	城市化覆盖率	指江东新区内各类型绿地绿化垂直投影面积占新区总面积的比率。	≥30	≥40	≥50	%	预期性	区域级
		29	建成区生态线比例	指江东新区建成区岸线生态化长度占该区域岸线总长度的比例。	≥90	≥90	≥90	%	引导性	区域级
		30	节约型绿地覆盖率	指江东新区利用可再生能源、非传统水源、低冲击开发设施等措施的绿地占绿地总面积的比例。	≥75	≥80	≥90	%	引导性	地块级
		31	年径流总量控制率	指江东新区通过自然和人工强化的渗透、集蓄、利用、蒸发、蒸腾等方式，累计全年得到控制的雨量占全年总降雨量的比例。	≥75	≥75	≥75	%	约束性	地块级
	绿色生态	32	生活垃圾集中	指江东新区内居民生活垃圾集中收集处理量占生	≥90	100	100	%	预期性	地块级

目标层		指标层			管控层					
一级	二级	指标	指标名称	指标解释	2025年	2030年	2035年	单位	管控	分级
	活		收集处理比例	活垃圾总量的比例。						
		33	危废无害化处理率	指江东新区内生产、生活、医疗等危废无害化处理量占危废总量的比例。	100	100	100	%	约束性	区域级
		34	污水集中收集处理率	指江东新区内生活污水集中收集处理的量占生活污水总量的比例。	100	100	100	%	约束性	地块级
	城市环境	35	地表水环境质量达标率	指江东新区内地表水环境质量达到Ⅲ类水质标准的水域范围占水域总面积的比例。	≥95	100	100	%	约束性	区域级
		36	环境空气质量优良天数比例	指江东新区年控制环境质量优良天数占全年总天数的比例。	100	100	100	%	约束性	区域级
		37	臭氧浓度达标率	指江东新区年臭氧日最大8小时平均浓度值达到《环境空气质量标准》(GB3095)一级标准要求的天数占全年总天数的比例。	100	100	100	%	约束性	区域级
		38	功能区噪声达标率	指江东新区各功能区噪声环境达标的面积占功能	100	100	100	%	约束性	地块级

目标层		指标层			管控层					
一级	二级	指标	指标名称	指标解释	2025年	2030年	2035年	单位	管控	分级
				区总面积的比例。						
		39	土壤环境质量达标率	指江东新区各地块土壤环境质量达到建设用地土壤污染物筛选值或超过筛选值但采用有效防控措施满足土壤污染防治要求的用地面积占总用地面积比例。	100	100	100	%	约束性	地块级
	绿色运维	40	公众生态环境满意度	指江东新区内受访居民中对生态环境质量满意的数量占受访居民总数的比例。	≥70	≥80	≥90	%	引导性	区域级
智慧新城	智慧管理	41	智慧物流覆盖率	指江东新区内（工业或仓储物流）有需要设置内部物流的地块中采用智慧物流系统的地块面积占需要设置内部物流地块总面积的比例。	100	100	100	%	引导性	地块级
		42	能源管理系统或能耗监测平台覆盖率	指江东新区内各地块建筑建设能源管理系统或接入城市能耗监测平台的建筑面积占建筑总面积的比例。	100	100	100	%	引导性	地块级

目标层		指标层			管控层					
一级	二级	指标	指标名称	指标解释	2025年	2030年	2035年	单位	管控	分级
		43	设置绿色生活习惯宣传点社区占比	指江东新区内设置有绿色生活习惯宣传或引导点的居住区占总居住区面积的比例。	100	100	100	%	引导性	地块级

2.3 指标体系与规划衔接

（1）与上位规划的衔接

江东新区指标体系作为城市规划建设的重要依据，指标体系编制过程中，充分考虑上位政策、标准、规划的要求，作为指标设定、赋值的依据。江东新区根据指标体系对应控规地块提出具体的指标要求，并在设计、施工和使用阶段提出相应的引导和管理要求。

（2）与专项规划衔接

江东新区现有总体规划、控制性详细规划、专项规划等在更新时候，应与指标体系充分结合。其次，江东新区处于规划建设初期，部分规划并未完善，因此，江东新区能源、绿色交通、绿色建筑、海绵城市、生态环境等专项规划在编制过程中应与指标充分衔接。

（3）与部门阶段规划的衔接

结合江东新区长期发展目标，各管理部门将定期编制阶段性工作方案，确定短期的工作任务和工作目标，建议江东新区指标体系各相关部门，在编制短期工作计划的时候，将指标分解到阶段工作中，确定不同阶段支持指标落实的任务和项目，明确短期工作目标。

2.4 指标体系监管平台

建立指标体系监测平台或指标体系库，对指标数据进行统筹和评估，

将指标数据纳入到 CIM 平台,并与江东新区各职能部门管控平台做数据衔接。定期支撑江东新区指标体系评估结果展示,向企业、公众定期公布相关数据。

2.5 管控分区

紧密衔接上位国土空间规划和总体规划,按照六区组团分特点和差异化管控,对于湿地、林地、公园等不同的生态单元,进行统一管控,提高其生态碳汇能力。

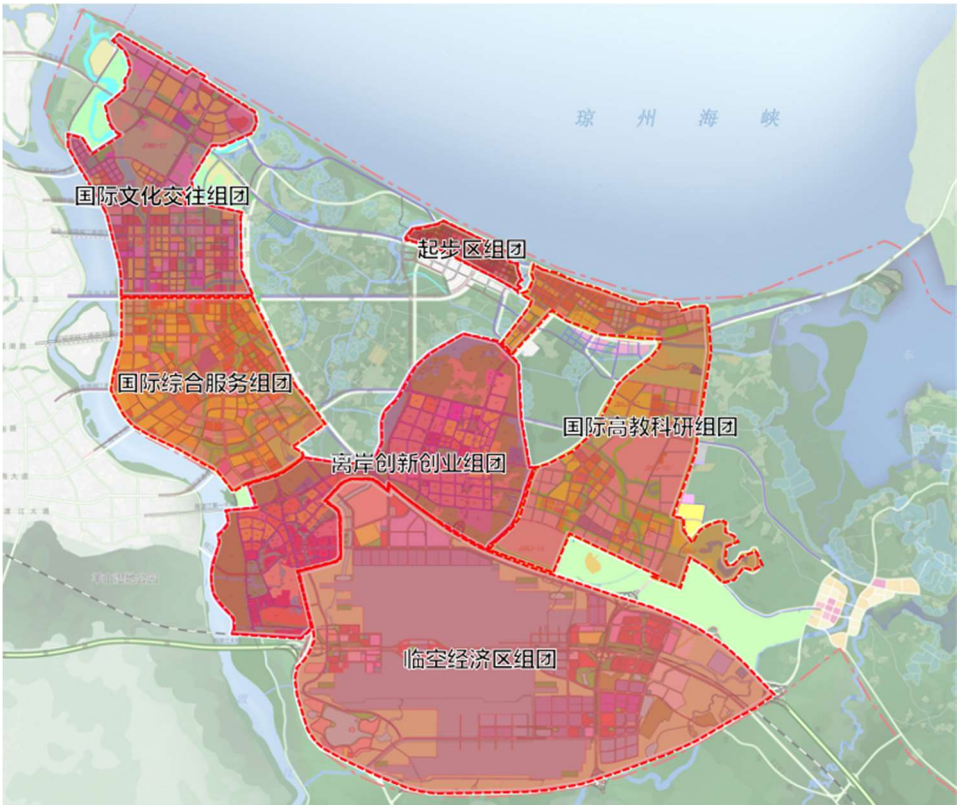


图2 . 生态文明及零碳新城建设路径图

2.6 空间布局

构建江东新区“1+2+4+6+6”生态文明及零碳新城体系。

“1”是指江东新区生态零碳先行区,即江东新区的起步区。

“2”是指江东新区两个集中展示片区,即国际综合服务组团和国际高教科研组团内两个绿色生态及零碳技术示范展示片区。

“4”是指在江东新区内东西两侧的南渡江和东寨港区域的湿地及红树林生态固碳发展廊道;一条沿海文高速带贯穿江东新区内部的南北项生态负碳发展带;沿江东大道生态零碳展示带。

“6+6”是指在江东新区依托六个功能组团建立的“国际零碳风尚展示区”、“生态风貌集聚展示区”、“低碳产业集聚区”、“低碳空旅集聚区”、“绿色低碳教育集聚区”、“生态零碳先行区”六个生态及零碳功能区以及依托六个功能组团所建设的六个近零能耗建筑示范。



图3 . 指标管控分区

第三章 清洁能源发展规划

3.1 规模化利用可再生能源

(1) 城市建筑屋顶分布式光伏发电规划

规划江东新区江东新区有条件的建筑屋顶铺设光伏，光伏面积不低于屋顶面积的 50%，规划屋顶光伏发电敷设面积约 783 万平米，屋面光伏设置高效单晶硅光伏面板，屋面光伏的装机容量将达到 1.6GWp 左右，预估年发电量可达 1900000MWh。



图4 . 基于建筑屋顶光伏分析的江东新区可再生

(2) 农村光伏利用规划

大量推行乡村光伏屋面，使乡村变为一座座“产能电站”，不仅可满足

足乡村用电需求，甚至可实现“余电上网”。光伏下乡助力美丽乡村建设，还可推行“农光互补”项目，在棚顶铺设太阳能发电系统，棚内发展农业生产新型发展模式。规划农村光伏敷设 551 万 m²，装机容量 1.15GWp，年发电量 135 万 MWh。

（3）渔光互补规划

江东新区北部临海，区内水体密集，发展渔业的同时，可布置“渔光互补”项目，实现对水域的集约化利用。将渔业养殖与光伏发电相结合，在鱼塘水面上方架设光伏板阵列，光伏板下方水域可以进行鱼虾养殖，光伏阵列还可以为养鱼提供良好的遮挡作用，形成“上可发电、下可养鱼”的发电新模式。江东新区总体规划渔光互补铺设光伏面板面积 551 万 m²，装机容量 1.15GWp，年发电量 135 万 MWh。

（4）潮汐发电规划

规划利用潮水的涨、落产生水位差所具有的势能来发电。江东新区规划潮汐发电装机容量需达到 215MW，年发电量达 75 万 MWh 以上。

综上，江东新区通过推进新建建筑屋面大规模敷设光伏发电，充分利用本地资源优势，发展潮汐发电、渔光互补、农光互补、乡村屋顶光伏等措施，预计当可再生电力每年发电量 535 万 MWh 以上时，江东新区零碳新城目标实现，江东新区可再生能源利用率达到 58.7%。

表5. 江东新区可再生能源利用率核算表（计入当前既有建筑能耗量）

项目	电量	电标煤量	气量	气标煤量	总量
	MWh/a	万吨 ce/a	万 m ³ /a	万吨 ce/a	万吨 ce/a
建筑领域	6607442.6	81.2	19452.7	23.3	104.5
交通领域	200966.4	2.5			2.5
市政领域	23869.9	0.3			0.3
工业领域	360999.0	4.4	261.5	0.3	4.8
所有建筑屋面 规模光伏发电 量	1900000.0	23.4			23.4
潮汐发电	750000.0	9.2			9.2

项目	电量	电标煤量	气量	气标煤量	总量
	MWh/a	万吨 ce/a	万 m ³ /a	万吨 ce/a	万吨 ce/a
渔光互补、农光互补发电	2700000.0	33.2			33.2
可再生能源利用率	58.7%				

表6. 江东新区能源利用重点工程计划

项目 编号	项目 名称	项目内容	完成 年限	投资估 算（亿 元）	备注
1	近零碳智慧新城综合示范项目	推进海口江东新区近零碳智慧新城综合示范项目，建设分布式光伏发电及配套储能装置、冷源能源站等能源设施，提升区内能源利用效率，大幅提高江东新区分布式清洁能源占比。	随开发建设进度持续推进	83	其中新建建筑屋顶分布式光伏发电及配套设施约 57 亿元，集中冷源能源站约 26 亿元
2	智慧电网	加快推进智能电网建设，确保江东新区到 2025 年全面建成智能电网，“获得电力”指数力争达到国际一流水平，建设智能电网综合示范项目。	2025	9	
3	世界领先的智慧综合能源利用示范	积极落实《国家发展改革委关于开展低碳省和低碳城市试点工作的通知》强化国家生态文明试验区的示范作用，实施市级低碳园区、低碳社区和低碳景区的试点工程，尝试	2025 年建成低碳新城；	——	

项目 编号	项目名 称	项目内容	完成 年限	投资估 算（亿 元）	备注
	区和展 示区	开展近零碳排放区示范工程创新实践，将江东新区打造成为世界领先的智慧综合能源利用示范区和展示区，探索开展低碳产品认证、碳足迹评价及碳捕集、封存和利用示范工程，带动工业产业低碳发展，普及低碳发展理念和低碳生活方式，打造低碳绿色景区品牌，探索低碳建设新模式和新路径，积极探索和总结低碳试点经验，构建试点示范评价标准体系，输出海口经验。	2030 年建 成近 零碳 新 城； 2035 年建 成零 碳新 城。		
4	公交场 站光伏 工程	江东新区文化组团倚能美林湾公交场站、增岛村公交场站、东头村场站、信达海天下公交场站、潭览村公公交场站。江东新区综合服务组团白宅村公交场站、道仁村公交场站、大宋村公交场站、灵山村公交场站。江东新区临空经济区组团桂秀路公交场站、云美东三路公交场站、美兰机场公交场站、天鹏花园公交场站、南贸北路公交场站。离岸创新创业组团灵山西公交场站、万安路公交场站、桂江大道公交场	2023- 2035	0.3	仅光伏及配套工程的投资

项目 编号	项目名 称	项目内容	完成 年限	投资估 算（亿 元）	备注
		站、泰华路公交场站、桂高路公交场站、兴洋大道公交场站、夏云路公交场站、海涛一横路公交场站、振洋路公交场站。江东新区起步区林排公交场站、江门园公交场站。高教组团山下村公交场站、大塘村公交场站、东寨港大道公交场站、桂林洋大学城公交场站、桂经路公交场站、东头村公交场站等重点交通枢纽屋顶分布式光伏工程。			
5	新农村光伏发电示范项目	坚持分布式和集中式并举发展光伏发电。按照农光互补、渔光互补、林光互补模式在新农村建设光伏示范工程。初期在石山镇、演丰镇、云龙镇、红旗镇、三门镇、大致坡镇、旧州镇、大坡小镇、甲子镇、新坡镇试点建设。	2023-2035	1.85	初期十个试点镇投资

3.2 智能电网的建设

江东新区零碳新城建成后，设置光伏发电的每栋建筑、乡村都将成为一座座小型分布式电站。由于光伏发电“昼余夜缺”特点和风电的“波动性”，若依然按照传统电网模式建设，将对电网稳定运行造成巨大挑战，并不可避免造成“弃光弃风”现象发生。为此需按照智能电网的要求建设，充分消纳区内可再生能源。

规划建设能源互联网。利用信息采集和智能电力调度技术，构建对区域内分布式电站、终端用户行为、电网设备状态等多源观测信息的采集系统，实现多元数据采集，建设可观的配电网。基于对柔直环网装置、线路开关、分布式电源、智能微电网以及柔性负荷调控，升级改造配电网，建设可控的配电网。利用主动配电网拓扑灵活、潮流可控的特性和微电网的自治能力，提高配电网电能配送和优化配置能力。通过构建智能灵活的监控设备网络，建立各站址及相关设施信息采集与控制系统，接入区域供电主干网、各园区分支管网，采集各电源及输送设备的运行参数信息，执行控制命令，构建以智能变电站为核心的区域坚强电网，实现全站信息数字化、通信平台网络化、信息共享标准化、高级应用互动化。

第四章 绿色建筑发展规划

4.1 绿色建筑星级布局

根据江东新区用地类型，结合建筑行业相关标准要求，将江东新区建筑按照居住、酒店商务、商业娱乐、教育科研、行政办公、医疗卫生、场馆七类建筑，根据现有规划，新区建成后总建筑面积 7294.00 万平方米。

表7. 建筑类型及规模汇总表

序号	建筑类别	总建筑面积 (万m²)	备注
1	居住类建筑	2639.7	住宅及幼儿园
2	酒店商务类建筑	1833.8	酒店、旅馆及商务建筑
3	商业娱乐类建筑	781.9	商业、娱乐建筑
4	教育科研类建筑	1294.2	中小学、高等院校及科研建筑
5	行政办公类建筑	208.8	行政办公、外事建筑等
6	医疗卫生类建筑	207.9	医疗卫生建筑
7	场馆类建筑	327.7	文化、体育场馆

综合分析国家政策、标准以及海南省发展趋势，基于江东新区零碳新城的建设发展需求，对江东新区各地块进行绿建潜力分析，依据潜力提出不同地块的绿色建筑星级建议。

江东新区内地块星级确定主要考虑以下几个因素的影响：

(1) 周边配套设施完备、公交站点较多的地块，通常也是城市发展的中心或社区建设中心，定位相对高端，按高星级绿色建筑调整。

(2) 容积率较高、建筑体量大的公共建筑用地，一般是重点建设领域，建筑定位高、开发资金充足，综合考虑容积率和绿地率两项指标，容积率高，且绿地率可以达到 35%的地块，建议按高星级调整。

(3) 同等条件下（配套、公共交通、绿地率等条件），地下空间开发利用强度高的地块，优先考虑高星级绿色建筑。

(4) 同等条件下（配套、公共交通、绿地率等条件），建筑面积大的，建筑总能耗也高，建议按照高星级考虑，降低建筑总能耗。

(5) 公共建筑能耗水平较居住建筑高很多，是建筑节能的重点对象，尤其是建筑面积大于2万平方米的大型公共建筑，更应重点考虑建筑节能等技术，故建议适当提高公共建筑的绿色建筑星级，并初步建议政府投资类大型公共建筑全部按照三星级设计实施。

(6) 公共管理与公共服务用地（A）面向公众开放，具有较好的示范性和教育意义，可通过交通和示范，树立节能减排的良好用能风气，并可全方位体验高星级绿色建筑带来的诸多益处，建议做高星级绿色建筑。

(7) 政府重点建设的区域、重点区域主干道两侧建筑，地理位置优越，功能区位重要，具有较好的示范和展示意义，建议按照高星级调整。

(8) 已完成出让地块，按照已有的出让条件确定星级。

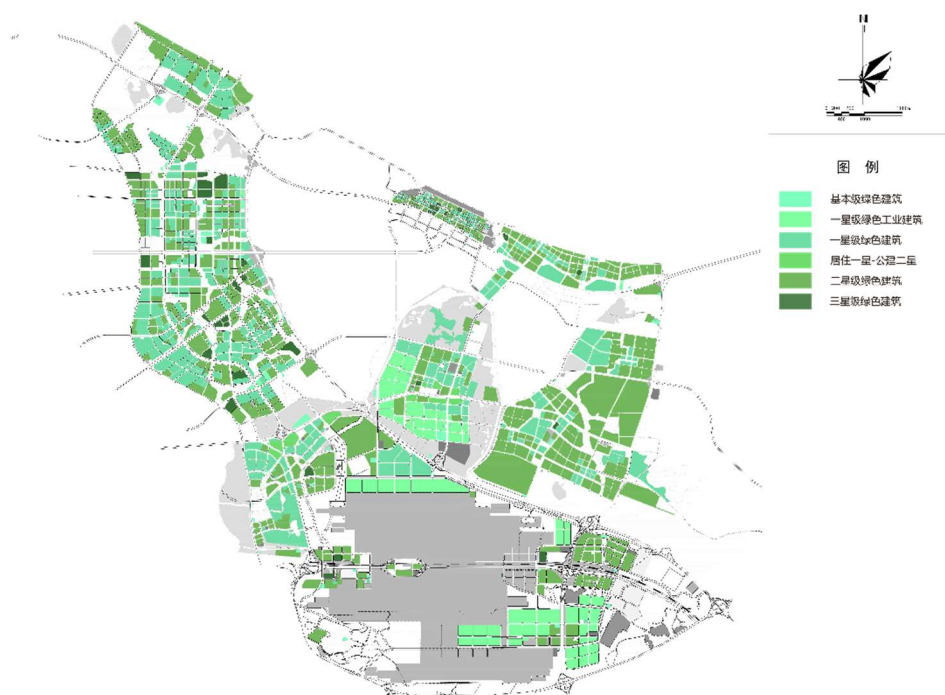


图5. 绿色建筑星级布局图

表8. 不同类型建筑中二星级及以上绿色建筑比例

编号	建筑类型	二星级及以上绿色建筑比例
1	居住类建筑	14.61%
2	商业娱乐类建筑	68.20%
3	商务酒店类建筑	93.2%
4	教育科研类建筑	66.40%
5	行政办公类建筑	87.40%
6	医疗卫生类建筑	96.4%
7	场馆类建筑	82.8%

4.2 江东新区建筑降碳潜力分析

“碳达峰、碳中和”战略大背景下，江东新区的绿色建筑发展应逐步从绿色化、生态化建设逐步向高质量建设、精细化管理方向发展。建立与江东新区零碳新城发展目标相匹配的绿色建筑高质量发展规划是提升绿色建筑建设质量、落实生态文明建设目标、控制碳排放总量的必然需求。在当前江东新区分类型、分阶段提升强制性新建建筑节能标准，实行建筑能源消耗和碳排放“双控”。

表9. 不同等级基础建筑能耗标准

序号	建筑类别	基本级、一星级能耗标准		二星级及以上建筑能耗标准	
		单位建筑面积 电耗	单位建筑面积 耗燃气	单位建筑面积 电耗	单位建筑面积 耗燃气
		(kWh/m ² .a)	(m ³ /m ² .a)	(kWh/m ² .a)	(m ³ /m ² .a)
1	居住类建筑	31.1	1.8	28.0	1.8
2	酒店商务类建筑	114	7.4	102.6	6.7

序号	建筑类别	基本级、一星级能耗标准		二星级及以上建筑能耗标准	
		单位建筑面积电耗	单位建筑面积耗燃气	单位建筑面积电耗	单位建筑面积耗燃气
		(kWh/m ² .a)	(m ³ /m ² .a)	(kWh/m ² .a)	(m ³ /m ² .a)
3	商业娱乐类建筑	245	1.1	190	1.1
4	教育科研类建筑	40.5	0.7	36.5	0.5
5	行政办公类建筑	76.3	0.3	44.2	0.3
6	医疗卫生类建筑	155.3	2.9	124.3	2.8
7	场馆类建筑	39.5	0.8	29.2	0.4

从建筑领域能耗与碳排放量分析，结合国家行业标准政策和不同类型典型建筑的能耗模拟结果与现场实际调研能耗数据，分析不同类型建筑能耗，从而推算江东新区的总能耗。根据不同等级绿色建筑能耗标准核算江东新区高标准建设绿色建筑情况建筑能耗，如下表所示。江东新区建成后建筑领域年碳排放值为 217.6 万吨二氧化碳，提高绿色建筑比例，江东新区每年可降低建筑领域碳排：

序号	建筑类别	总建筑面积	二星级及以上绿色建筑占比	年度耗电产生的碳排放量	年度耗气产生的碳排放量	年度运行碳排放总量
		(万m ²)	%	万吨二氧化碳/a	万吨二氧化碳/a	万吨二氧化碳/a
1	居住类建筑	2639.7	14.6%	21.9	9.4	31.3
2	酒店商务类建	1833.8	93.2%	51.3	24.4	75.6

序号	建筑类别	总建筑面积	二星级及以上绿色建筑占比	年度耗电产生的碳排放量	年度耗气产生的碳排放量	年度运行碳排放总量
		(万㎡)	%	万吨二氧化碳/a	万吨二氧化碳/a	万吨二氧化碳/a
	筑					
3	商业娱乐类建筑	781.9	68.2%	43.9	1.7	45.6
4	教育科研类建筑	1294.2	66.4%	13.2	1.4	14.7
5	行政办公类建筑	208.8	87.4%	2.7	0.1	2.8
6	医疗卫生类建筑	207.9	96.4%	7.1	1.2	8.2
7	场馆类建筑	327.7	82.8%	2.7	0.3	3.1
8	总计					181.3
9	江东新区现有建筑碳排（核电投入后电力排放因子降低）					36.4
10	总计					217.6

4.3 绿色建筑重点发展节点

（1）起步区组团

起步区零碳建筑重点项目以政府机关、重点公共建筑、幼儿园为先期示范项目。重点公共项目包括以起步区入口客厅的 JDQB-A05-03、JDQB-A05-05 等地块的建筑打造二星级以上重点示范。绿色建筑重点项目应结合新建建筑风格，倡导建筑高效、低碳、健康。其他建筑面积大于 2 万平方米的大型公共建筑，绿色建筑星级不低于二星级标准。

（2）国际离岸创新创业组团

本次规划重点强调建筑开放、高效、宜居，实现与公共空间的无缝衔接，该组团中 JDLA-01-L03、JDLA-03-L01 拟打造地标性商务商业建筑，应作为重点建设开发建设项目，打造绿色建筑发展示范项目。

此外，该区域重点发展区域内的综合产业园工业建筑作为产业支撑，该类建筑一般为建筑组群，规模较大，应作为关注重点，实现建筑的节能发展与绿色运行。

3) 临空经济区组团

区域东西翼组团内布局地标建筑，LK13-04-01 地块区位条件良好，LK02-06-01、LK02-12-03、LK07-01-08 等地块结合新建建筑风貌，规划高星级商务办公区域，突出高效、低碳建筑发展。

4) 三组团（国际综合服务组团、国际文化交往组团、国际高教科研组团）

规划 JDZH-02-C07、JDZH-02-E02~05、JDWH-03-D01、JDGJ-01-A12 等酒店用地项目、重点建设高星级绿色建筑示范项目。建议在该组团结合重点区域功能紧扣居住功能，建设高效、健康、宜居设施。此外，该区域内规划有高校，在实现基本教育功能的基础上，以可持续发展思想为指导，在学校建设、日常管理、后期运营中纳入绿色生态理念，并持续不断的改进和创新，充分利用学校内外的教育、展示、宣传资源，全面提升师生环境素养。学校类建筑作为高耗能建筑，应作为重点建设项目，完善建筑耗能监管，切实提供健康、舒适的绿色建筑。

表10. 零碳新城重点项目清单

所在组团	所在地块	建筑功能	绿色建筑星级	完成年限	低碳技术投资（万元）	备注
起步区组团	JDQB-A02-10	商务/酒店/商业混合用地	≥二星级	2024	457.56	控规地标建筑
	JDQB-A02-20	商务用地	≥二星级	2025	1270.80	控规地标建筑
	JDQB-A02-18	商务/酒店/商业混合用地	二星级	2025	/	（已出让）控规地标建筑

所在 组团	所在地 块	建筑功能	绿色建筑 星级	完成 年限	低碳技术投 资（万元）	备注
	JDQB- A03-10	商业/商务混合 用地	≥二星 级	2026	463.80	控规地标建 筑
	JDQB- A06-10	商务/商业混合 用地	≥二星 级	2027	303.00	控规地标建 筑
	JDQB- A05-03	酒店/商务混合 用地	≥二星 级	2027	155.04	区位条件良 好地块
	JDQB- A05-05	酒店/商务混合 用地	≥二星 级	2028	157.65	区位条件良 好地块
国际 离岸 创新 创业 组团	JDLA- 01-L03	商业商务混合 用地	≥二星 级	2026	916.39	控规地标建 筑
	JDLA- 03-L01	商业商务混合 用地	≥二星 级	2028	2636.76	控规地标建 筑
临空 经济 区组 团	LK02- 06-01	旅馆用地	≥二星 级	2025	1238.86	控规地标建 筑
	LK02- 12-03	商业商务用地	≥二星 级	2027	853.59	控规地标建 筑
	LK07- 01-08	商业用地	≥二星 级	2027	1331.62	控规地标建 筑
	LK13- 04-01	行政办公用地	≥二星 级	2029	754.86	区位条件良 好地块
国际 综合	JDZH- 01-A02	弹性用地	≥二星 级	2025	569.36	控规地标建 筑

所在 组团	所在地 块	建筑功能	绿色建 筑星级	完成 年限	低碳技术投 资（万元）	备注
服务 组团	JDZH- 01-A07	弹性用地	≥二星 级	2025	573.96	控规地标建 筑
	JDZH- 02-C07	商务/酒店混合 用地	≥二星 级	2026	1761.38	控规地标建 筑
	JDZH- 02-E02	商务/酒店混合 用地	≥二星 级	2027	1886.06	控规地标建 筑
	JDZH- 02-E06	商务/酒店混合 用地	≥二星 级	2027	1877.56	控规地标建 筑
	JDZH- 02-E05	商务/酒店混合 用地	≥二星 级	2029	2764.50	控规地标建 筑
	JDZH- 04-E07	文化设施用地	≥二星 级	2029	416.05	控规地标建 筑
	JDZH- 06-C02	体育用地	≥二星 级	2029	352.64	控规地标建 筑
	JDZH- 06-C04	体育用地	≥二星 级	2029	306.42	控规地标建 筑
	JDZH- 06-C05	文化设施用地	≥二星 级	2029	410.00	控规地标建 筑
	JDZH- 06-D01	酒店/商业/商 务混合用地	≥二星 级	2030	1522.11	控规地标建 筑
	JDZH- 09-C03	其他服务设施 用地	≥二星 级	2030	2557.05	控规地标建 筑
	JDZH- 09-G02	弹性用地	≥二星 级	2030	1338.95	控规地标建 筑

所在 组团	所在地 块	建筑功能	绿色建筑 星级	完成 年限	低碳技术投 资（万元）	备注
国际 文化 交往 组团	JDWH- 03-D01	旅馆/娱乐混合 用地	≥二星 级	2027	1139.59	控规地标建 筑
	JDWH- 03-D04	弹性用地	≥二星 级	2028	4100.85	控规地标建 筑
	JDWH- 03-D05	弹性用地	≥二星 级	2028	2894.81	控规地标建 筑
	JDWH- 03-E01	体育用地	≥二星 级	2029	744.54	控规地标建 筑
	JDWH- 04-A01	文化设施用地	≥二星 级	2029	1123.31	控规地标建 筑
	JDWH- 05-J03	行政办公用地	≥二星 级	2029	792.18	区位条件良 好地块
国际 高教 科研 组团	JDGJ- 01-A12	旅馆用地	≥二星 级	2026	430.47	控规地标建 筑
	JDGJ- 03-B16	弹性用地	≥二星 级	2027	957.66	控规地标建 筑
	JDGJ- 11-C11	行政办公用地	≥二星 级	2027	282.42	区位条件良 好地块

第五章 绿色交通发展规划

5.1 绿色交通发展规划

江东新区的低碳交通发展需要从对外交通及内部交通两方面来考虑。在对外交通方面需要提高公路、水路、铁路民航等交通方式中，公共交通的占比；在内部交通中需鼓励完善公共交通出行相关设施建设及政策制度，对外交通与内部交通共同作用，控制交通需求、优化运输结构、提高能效水平、改善能源结构，以低碳交通助力江东新区实现碳达峰、碳中和目标。

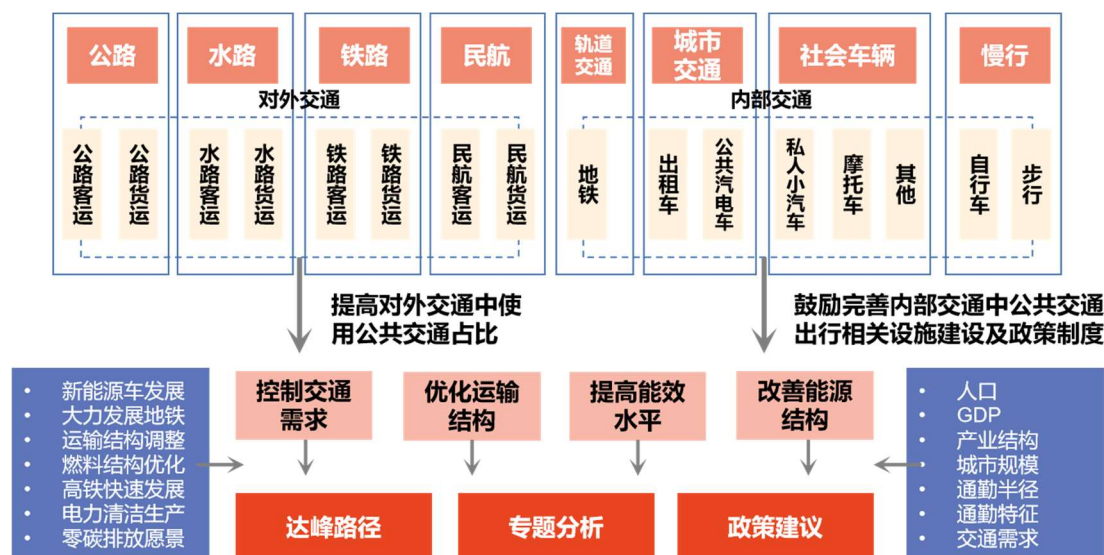


图6 . 低碳交通实施路径思路图

（1）加大新能源车推广力度，分时序推动各领域应用

城市公共交通电动化可以在近期带来较大减排潜力，短期内应以推动公交车和出租车纯电动化为主要目标。根据新能源汽车推广的趋势以及其他城市经验，城市公共交通应该发挥领头羊作用。需要加大纯电动车在城市公交车、出租车行业的应用。

政策和经济激励大力推动电动城市物流配送车发展。随着城市化的进展和人民生活水平的提高，未来很大比例的货运增长需求将来自于城市内部，并由城市配送完成。城市配送具有里程短、频率高、启停多、配送货

物重量和体积偏小等特征，是电动车推广的优先场景。

鼓励新能源汽车在私家车领域的应用。新能源汽车大规模应用可以发挥巨大减排作用，江东新区应利用财政手段设计适当的新能源补贴和税收优惠政策，还应该将充电站/桩建设纳入城市规划。

（2）引导市民公共交通出行，减少私人交通出行需求

鼓励市民乘坐公共交通工具出行。地面公共交通方面，可注重大、小型公共汽（电）车搭配应用，发展多层次、多样化的公共交通服务，改善公共交通线路和站点的设置及布局，提升多模式换乘效率和体验，增强公共交通的吸引力。地铁方面，研究建立地铁票价优惠政策。同时，城市也应加强客运枢纽的建设，提高不同交通方式衔接的便捷性，如地铁站与公交站的衔接。

优化共享单车使用。共享单车解决了“最后一公里”问题，提升了城市公共交通的使用率。在共享单车投放接近饱和的情况下，可以通过提高共享单车分担率和骑行渗透率来增强减排效果。一是改善骑行环境，如规划增加自行车专用道，可结合骑行热力图优先开展热点地区慢行道建设。同时加强自行车可达性，如在地铁站内增设自行车存放点，增加停放区供给和加强管理等。二是要求企业进行精细化管理，改善用户体验，如加快故障车修理进度等。

在城市规划中纳入减排考虑。城市“摊大饼”式的发展模式是造成交通需求增加的重要因素之一。江东新区应在未来的规划与建设中考虑节能减排因素，设计资源紧凑型、功能混合型的城市空间和形态，考虑拆除封闭小区，在满足社会生产生活需要的基础上有效减少交通需求，从而减少排放。

（4）加强低碳交通能力建设，提供制度保障助力决策

建立低碳交通统计核算监测体系。对现有确实数据体系需要不断进行完善，一是将排放因子数据本地化，目前排放因子大多使用国家值或者区域值，对结果准确度有一定影响。二是获得城市内物流配送相关数据，目

前这部分排放因为没有数据而没有进行估算。未来随着快递业的发展，这部分排放还将迅速增长，所占比重将越来越大。

加强本地技术团队能力建设。形成一个由能源、低碳、交通等领域专家组成的综合技术团队，在此研究基础上以后每年或者定期更新数据，及时追踪进展。

5.2 交通领域碳排放预测

根据海南省和海口市清洁能源的相关发展规划预测，远期江东新区零碳新城建成时，区内机动车均为电动或氢燃料汽车，由于氢燃料不会产生碳排放，故氢燃料汽车的耗能数据不再估算。分别针对载客量 5 人的小客车，载客量 40 人的公交车，载客量 1500 人的轨道交通的单位里程耗电量、耗油量做出规定，如下表：

表11. 机动车能耗标准

机动车类型	单位里程耗电耗油	备注
	kwh/km (L/km)	
电动车（小型）	0.15	包含私家车及出租车、网约车
燃油车（小型）	0.09	包含私家车及出租车、网约车
公交车	0.8	
轨道交通	2	—

未来江东新区交通领域电气化水平相比当前阶段有所提升，公共交通出行比例也在当前水平基础上有所提升。机动车完全淘汰燃油车，全部为电动汽车或氢动力汽车，公共交通出行比例进一步上升。结合不同比例绿色交通对交通降碳的影响，根据江东新区不同发展阶段交通工具支撑情况和居民促性提出以下两种出行模式：

表12. 江东新区不同年度绿色出行比例规划表

年份	出行方式	单位	占比
2025 年	私家车及出租车网约车出行占比（20%使用电力或氢能等清洁能源）	%	70
	步行+自行车出行占比	%	15
	公交出行占比	%	15
	绿色出行比例（公交+慢行+其他清洁能源车辆）	%	44
2030	私家车及出租车网约车出行占比（50%使用电力或氢能等清洁能源）	%	40
	步行+自行车出行占比	%	20
	公交出行占比	%	40
	绿色出行比例（公交+慢行+其他清洁能源车辆）	%	80
2035	私家车及出租车网约车出行占比（80%使用电力或氢能等清洁能源）	%	25
	步行+自行车出行占比	%	25
	公交出行占比	%	50
	绿色出行比例（公交+慢行+其他清洁能源车辆）	%	95

根据以上分析，当江东新区绿色出行比例分别达到 44%、80%、90% 的情境下年可降低二氧化碳排放量分别为 1.9 万吨/年、54.2 万吨/年，73.2 万吨/年。即江东新区 2035 年建成后，通过实施 95%的绿色低碳出行模式后，将降低交通碳排约 73.2 万吨/年。

第六章 生态碳汇规划

6.1 碳汇基础分析

江东新区海岸线全长 31 公里,现状有八条河道、四条水渠、四座水库;湿地资源丰富,面积约 90 平方公里。植物种类繁多,红树林呈片状群落分布,另有百年古树和保护植物,林地面积约 50.2 平方公里,其中生态公益林面积约 20.1 平方公里。可见,江东新区具备极其难得的生态基地,尤其红树林湿地,其碳汇能力可达热带雨林的 50 倍左右。得天独厚的自然生态资源为江东新区提供了天然的巨大碳汇库。相较于其他地区,江东新区具备最优质的自然生态资源,尤其东寨港区域的自然红树林湿地,是天然的碳库。根据相关研究,同气候区类似生态系统的碳汇能力如下:

表13. 各生态系统碳汇能力

编号	生态用地	单位面积预估碳汇量 (tCO ₂ /h m ² . a)
1	城市绿地	13.65
2	自然生态绿地	15.97
3	海洋、湿地森林	40.53

根据上位规划,对江东新区年度碳汇量预测,江东新区内部通过常规绿化和立体绿化,城市绿化率达到 50%,固碳 3.13 万吨/年;江东新区内部存在一定量的湿地和农林用地,可固碳 16.36 万吨/年;东寨港红树林保护区和其他河湖湿地,为海洋蓝碳资源,固碳 31.00 万吨/年。江东新区年总固碳合计约 50.49 万吨/年。

表14. • 江东新区年度碳汇量预测

编号	生态用地	占地面积	年固碳量	备注
1	城市绿地	2291.23h m ²	31270.71 tCO ₂ /a	规划区范围内的城市绿地

编号	生态用地	占地面积	年固碳量	备注
2	自然生态 绿地 1	10240 h m ²	163573.76 tCO ₂ /a	规划区域范围内自然生态绿地（农林用地）
4	海洋湿地 森林	7650.00 h m ²	310028.24 tCO ₂ /a	主要为东寨港红树林保护区和其他河湖湿地，为海洋蓝碳。

6.2 固碳重点发展节点

通过雨水收集系统、太阳能、空中花园、屋顶绿化、生态水街、被动式低能耗覆土建筑、垂直绿化、空中绿色中庭、生态绿廊等绿色低碳技术措施，实现生态城市建设。

通过挑檐、悬挑、百叶、格栅、棚架、风雨廊、遮掩板、退台、架空、坡屋顶等适应热带地区的遮阳措施和通廊、导风系统、底层架空、中庭、自然通风等自然降温措施，实现清凉城市建设。

建设南渡江滨海河口湿地公园、打造沿江东达到绵延 24 千米的生态海安带湿地公园。建设马袅-铺前、铺前-清澜 2 条活动断裂建设管控区、河流沿线城市洪涝蓄滞区、南渡江河口湿地公园等面状生态设施，结合湿地保护小区、街区防灾绿地等点状生态设施建设，形成由自然保护区、热带农业公园、湿地公园、城市公园、社区公园组成的多层次蓝绿空间体系。

最大限度利用村庄道路、河岸、田埂路、环湖塘路等乡间小径，构建乡村公园绿环，连接特色小镇、中心村和卫星村，形成乡村公园内部循环的慢生活环和公共设施连通环。

结合美兰国际机场外围降噪林及机场东部大型林地斑块，增强碳汇能力和生物多样性保护功能，塑造高品质城区生态环境。

表15 . 江东新区碳汇重点项目清单

项目 编号	项目名称	项目内容	完成 时限	预期投资 (亿元)
1	迈雅河区 域生态修 复项目	海口迈雅河区域生态修复项目建设面积 2225.433 亩, 主要建设内容包括: 湿地生态修复工程、海防林生态修复工程、生态保护工程、园林景观工程、建筑工程、给排水工程、电气工程、防洪工程及其他配套工程。	2025	2.9
2	海南东寨 港国家级 自然保护 区湿地生 态修复工 程项目	改善东寨港红树林生态系统结构与功能, 提高红树林生态服务功能价值, 维持和保护东寨港港湾生物多样性和生态系统完整性。海南东寨港国家级自然保护区生态修复与资源保护项目建设规模及内容: 滩涂造林 48.11 公顷; 灾后修复造林 146.08 公顷; 新建水质监测站 (含鸟类环志站、鸟类救护站) 1 栋, 面积约 396 平方米; 新建观鸟屋 1 栋, 面积约 192 平方米; 新建巡护道路 26.17 千米 (4m 宽); 垃圾清理 1 项。	2022	2
3	江东新区 水系综合 整治及连 通工程	(1) 水系修复工程。对潭览河、振家溪、塔市支渠、道孟河、福创溪、玉屋溪等水系进行修复, 建设内容为河道清淤疏浚、生态护岸、水环境保护工程等; (2) 水系整治工程。实施迈雅河综合治理(一期)、临空经济区水系整治工程一期、振家溪水系(郊野段)和迈雅河水系(郊野段)达标治理工程, 主要建设内容为河道疏浚	2025	61.2

项目 编号	项目名称	项目内容	完成 时限	预期投资 (亿元)
		(3) 实施迈雅河—潭览河水系连通工程(一期、二期)、迈雅河—道孟河水系连通工程、江东新区道孟河—福创溪连通工程及海榆大道西水系连通工程。主要建设内容包括河道开挖、生态护岸等。		
4	江东新区山水林田湖草海生态保护修复工程	推进海口江东新区滨海湿地山水林田湖海生态保护修复试点工程, 形成一套可复制、可推广的生态保护修复技术模式。	2025	——
5	江东新区市政绿化项目	根据江东片区规划, 实施建设道路绿化、公园、小游园及街边绿地等。	2025	10

第七章 江东生态文明及零碳新城规划展望

江东新区同时具备太阳能、风能、生物质能、海洋潮汐能等可再生资源条件，并具备以红树林湿地为代表的大规模生态碳汇资源，其资源禀赋的优越性比其他区域无法比拟的。2025 年前确定零碳新城建设总体路径，并达到低碳新城的标准，2030 年进一步实现近零碳目标，最终 2035 年真正实现零碳排放宏伟目标，是对海南省国家生态文明实验区的国家战略的深刻践行，江东新区将为我国碳达峰、碳中和事业提供样板。

未来的江东新区将是一座生态文明之城、科技创新之城、人民安居之城。新区内所有能源均来自于本地分布式可再生能源。屋顶光伏电站、生物质气站、潮汐及海上风电设施、区域集中冷站、储电设施、储冷设施等分布式能源中心交织成一张互联互通的能源互联网，网络上每个节点既是能源消费端，也是能源供应端，互联互通。相较传统能源供应形式，更具安全性及韧性。结合江东新区零碳新城的实施路径 2035 年后，随着海南省核电、绿电、光伏发电使用比例的提升，江东新区有可能实现全域的负碳化，实现负碳的路径可考虑江东新区全部电力来自本地绿色电力，外来输入核电及绿色电力，核电通过 ccus 技术实现脱碳，江东新区电力 100%为绿电提纲。燃气 100%由生物质气，可再生电力制气(p2g)替代。或江东新区 100%实现电气化。在此路径基础上，江东新区每年至少实现二氧化碳排放量-69.7 万吨。

零碳新城的建设不只获得生态效益，更可以给江东新区带来巨大的经济效益。通过加入国际自愿减排项目（Voluntary Carbon Standard, VCS），江东新区的可再生能源、巨大的生态碳汇量每年就可带来可观的经济收益。未来，江东新区碳交易市场、低碳项目咨询、投资、担保、融资以及绿色信贷等碳相关金融服务业将成为其特色金融产业，为碳金融相关产业提供探索平台。

江东新区可以为高精尖碳减排技术提供应用场景，形成产学研用的完整链条。2040年后江东新区本身是零碳排放城区后，通过培育一批碳减排相关技术的孵化中心，甚至有望实现负碳排放，为区域实现碳中和正向贡献力量，并带动其他区域低碳发展。

表16. 零碳措施下减碳量对比表

年份 碳排放量	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
无措施排放量 (万吨)	105.1	138.7	171.8	204.4	250.9	268.0	299.1	329.6	359.7	376.4
减碳量(万 吨)	74.0	94.6	105.2	115.6	115.9	129.0	145.7	155.4	165.0	298.2
零碳措施下净 排放量(万 吨)	31.1	44.1	66.6	88.8	135.0	139.0	153.4	174.2	194.7	78.2
年份 碳排放量	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
无措施排放量 (万吨)	418.2	446.7	474.6	502.1	533.2	533.2	533.2	533.2	533.2	533.2
减碳量(万 吨)	343.0	381.5	421.9	464.2	533.2	543.3	553.4	563.5	573.6	583.7
零碳措施下净 排放量(万 吨)	75.2	65.2	52.8	37.9	0.0	-10.1	-20.2	-30.3	-40.4	-50.5

第八章 实施保障

8.1 组织机构建设

零碳新城建设工作涉及多个领域，需要从市政、交通、建筑、环境等多个相关部门联合发力。在新区政府的统筹下，由建设主管部门负责绿色建筑与零碳建筑活动的指导和监督管理工作，相关部门按照各自职责，共同开展绿色建筑与零碳建筑相关工作；充分发挥绿色建筑和零碳建筑建设领导小组的作用，加大各部门间的协调力度，统筹指导新区绿色建筑和零碳建筑推进工作，制定相关实施细则，并形成长效机制，以此推动绿色建筑和零碳建筑的全面发展。

8.2 创建信息化管理

实现绿色生态城区信息化管理的关键在于获得准确、全面和持续的数据，需要政府和企业共享空间、人口、生态、交通、环境、业务、能调等数据。城区的交通、电力、能调、通信、绿化、水务、垃圾处理等都是城市系统的子系统，其系统与技术受到上级城市总体的制约。因此，需要处理好城市和城区的关系，以政府为主体，牵头建立长效保障机制。

绿色生态城区与智慧城市的应用系统建设相结合，能实现有效的运营管理，通过数据来分析城区建设与运行中所形成的生命期成本，合理选用绿色技术，比如将设计信息化（BIM）、管理信息化（CIM）监测信息化有机融合，提高监测精确度，实现运行效果评估与监测。逐步完善运营的体制与机制，使绿色生态城区走上持续发展的道路。

8.3 技术保障措施

建立绿色建筑和零碳建筑的技术培训机制，确定一批专业、权威的培训机构，定期开展相关技术、技能的培训和交流，加强相关人员与专家队伍的建设，提升相关人员、部门、企业的技术水准，确保绿色建筑和零碳

建筑推进工作取得实效。鼓励和支持企业、高等院校、研发机构研究开发绿色建筑和零碳建筑的新技术、新工艺、新材料和新设备，加快成果转化和推广使用；鼓励、支持发展绿色建筑技术服务产业，建立绿色建筑技术服务质量监管制度。各级政府主管部门应积极挖掘、组织社会资源和力量，促进绿色建筑和零碳建筑技术进步与创新，大力提升绿色建筑和零碳建筑的专业水准。

8.4 政策制度保障措施

积极争取国家、省、市财政资金支持绿色建筑和零碳建筑发展工作，落实市建筑节能专项资金，完善绿色建筑建设资金筹措机制，大力支持绿色建筑发展，重点应用于零碳建筑技术、产品研发与推广，零碳建筑相关标准制定，合同能源管理、分布式能源建筑应用、可再生能源建筑应用、既有民用建筑改造、监管信息系统建设和新型建筑工业化等项目示范，绿色建筑及零碳建筑区域示范以及绿色建筑宣传培训和公共信息服务。进一步研究制定、完善和落实关于绿色建筑和零碳建筑领域各项工作开展的扶持和激励政策，强化政府引导，加快、加大示范项目和示范区域的建设和推广力度，提高全社会对绿色建筑和零碳建筑的认知和认同。

8.5 创新碳排放机制体制

一是建立碳排放交易体制。碳排放交易涉及的层面较多碳排放交易涉及的层面较多、程序复杂、技术性强，核心是碳配额交易。建立公开透明的信息制度，要求所有控排单位上报每年的碳排放信息，以准确地掌握控排单位及碳汇信息。构建碳排放配额管理制度，科学、合理设定碳排放权交易目标排放总量，通过碳排放配额登记、碳排放配额收回以及信息化管理方式保证碳排放配额的精确性和严肃性。形成明晰的市场交易制度，规范碳排放市场的交易行为，制定江东新区碳排放交易的环境、价格、交易流程、风险防范以及纠纷协调等的相关机制。

二是搭建碳交易平台。建立碳排放交易网络平台，明确组织形式、组

织部门职能以及运行机制，给予必要的碳排放交易技术支持、信息披露支持等。

三是加强能力建设。重点培训讲师队伍和平台运行的专业技术人才队伍，为碳排放权交易市场的运行提供人员保障；引领碳排放交易的管理机构学习国际碳排放交易先进理念、制度与经验以及国内碳排放交易试点的运行、管理制度及其成功经验与不足引入；对重点碳排放单位进行碳排放核算方法、碳排放信息上报及登记制度、碳排放交易制度及交易实操技能、碳管理等的培训；对提供林业碳汇、海洋生态系统碳汇的单位进行碳汇项目开发实务、碳汇项目技术标准体系与开发流程、碳汇项目审核与注册要点、碳汇信息上报及登记方法、碳交易实操等方面的培训。

四是建立监管制度。构建法律法规体系，加强碳排放交易市场立法，制定《江东新区碳排放交易市场管理办法》，规定监管部门、相关职能部门及其工作人员的职责。建立市场监督制度，做好对重点控排单位、核查机构、交易机构及其他市场参与主体的监督管理，逐步完善碳市场监管体系。搭建惩罚制度，采用行政处罚、经济惩罚、停业整顿等多种方式对有不诚信行为的单位进行严惩，加强对碳排放权交易市场的监管。

8.6 推动碳捕捉、利用与封存（CCUS）

现阶段应对气候变化行动从弱减排逐步向强减排过度，CCUS 技术的总体定位应是“利用带动封存，政策驱动商业；技术研发做准备，运输网络是基础”。短期内（至 2030 年），CCUS 的商业化主要以市场驱动为主，通过 CO₂ 资源化利用的经济收益抵消部分增量成本，通过技术研发提高效益，降低成本。2030 年前，CCUS 技术处于研发示范阶段，是减少 CO₂ 排放的重要战略储备技术。随着技术逐渐成熟和成本的不断下降，CCUS 有望在 2030 年后成为碳中和的重要战略储备技术，为构建化石能源与可再生能源协同互补的多元功能体系发挥重要作用。预计至 2050 年，构建低成本、低能耗、安全可靠的 CCUS 技术体系和产业集群，实现 CCUS 的广泛

部署和区域新业态。CCUS 技术能耗和成本问题得到根本改善，在涉及化石能源使用的各行业得到大规模应用，并与生物质能源结合实现负排放，成为建设绿色低碳多元能源体系的关键技术。