



招商局

CHINA MERCHANTS GROUP

創辦於1872年

# 招商局集团 碳达峰碳中和行动方案



## 卷首语

实现碳达峰碳中和，是以习近平同志为核心的党中央统筹国内国际两个大局作出的重大战略决策。2020年9月，中国国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上表示，“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”。在2021年12月8日至10日召开的中央经济工作会议上，习近平总书记强调要正确认识和把握碳达峰碳中和。

招商局集团充分认识到实现碳达峰碳中和既是我国实现可持续发展、高质量发展的内在要求，也是推动构建人类命运共同体的必然选择和我国向国际社会作出的郑重承诺。同时，企业尤其是拥有全球业务布局的大型企业，走生态优先、绿色低碳道路是实现高质量发展的必然选择。碳达峰碳中和之路，挑战和机遇并存。

作为中央企业“排头兵”，践行碳达峰碳中和战略不仅是招商局集团心怀“国之大者”的题中之义，也是公司推动转型发展、建设世界一流企业的必然之举。招商局集团始终以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，服务构建新发展格局，主动践行绿色低碳发展理念，在国家绿色低碳交通运输体系建设、绿色人居环境营造及绿色低碳园区建设、绿色金融工具及服务创新等方面发挥了重要引领作用。2022年，招商局集团荣列“国之重器”十大品牌。2020年以来，成员子公司先后获得“绿色航运公司”“亚太绿色港口”“最佳绿色码头”“绿色低碳最佳集装箱码头”“2020中国绿色地产运营竞争力10强”“绿色银行总体评价优秀单位”等荣誉称号，实施了一批绿色发展示范工程，积累了一批节能低碳技术，形成了一批有引领示范意义的绿色低碳发展实践案例，为推动行业上下游减碳、经济社会全面绿色转型发挥了重要作用。

面对未来挑战，招商局集团将以创新驱动、绿色节约、协同降碳为核心，妥善处理发展和减排、局部和整体、眼前和长远的关系，集全集团之力统筹做好碳达峰碳中和“4321”行动：实施低碳航运、低碳港口、低碳物流、低碳公路四个绿色服务行动，大力践行绿色科技领航、绿色金融领跑、低碳社会领先三大绿色示范，提供绿色制造、绿色建筑两类绿色产品，推动实现绿色产业高质量发展一个重点目标，确保**集团2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和**，并争做绿色转型发展的践行者和示范者，积极贡献招商方案，践行使命担当。

# 目录

contents

## PART 1

### 招商局集团 碳排放现状

- 01 核算边界
- 02 国内碳排放
- 03 国际碳排放

## PART 2

### 招商局集团 碳达峰碳中和行动目标

- 05 指导思想
- 05 基本原则
- 06 主要目标

## PART 3

### 招商局集团 碳达峰碳中和十大行动计划

- 08 低碳航运行动计划
- 09 低碳港口行动计划
- 13 低碳物流行动计划
- 14 低碳公路行动计划
- 15 绿色金融领跑计划
- 17 绿色科技领航计划
- 19 低碳社会领先计划
- 19 绿色制造行动计划
- 21 绿色建筑行动计划
- 22 绿色产业发展计划

## PART 4

### 附录 招商局集团绿色低碳发展实践案例

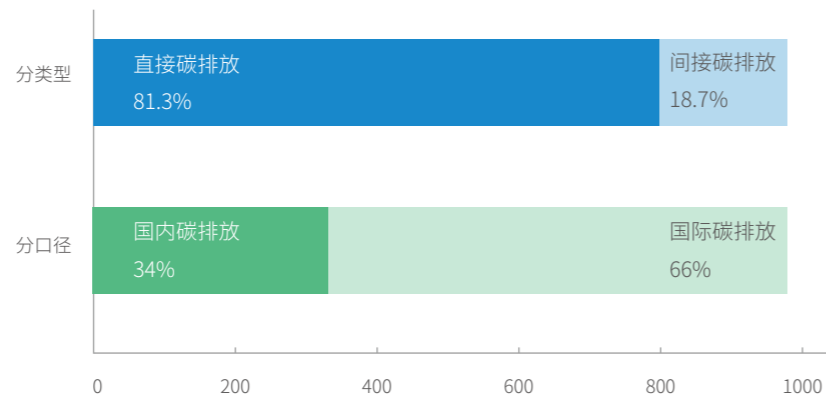
- 25 低碳航运：绿色低碳船队
- 27 低碳港口：智慧港口及多式联运示范工程
- 29 低碳物流：标准化物流载具循环共享
- 31 低碳公路：低碳低扰公路养护关键技术
- 32 绿色金融：绿色基金产品创设
- 33 绿色科技：智能船舶能效管理技术
- 34 低碳社会：绿萝行动与碳账户评价
- 35 绿色制造：风电安装海工装备制造
- 36 绿色建筑：低碳建造技术研发及规模应用
- 37 绿色产业：绿色能源发展计划



# 招商局集团碳排放现状

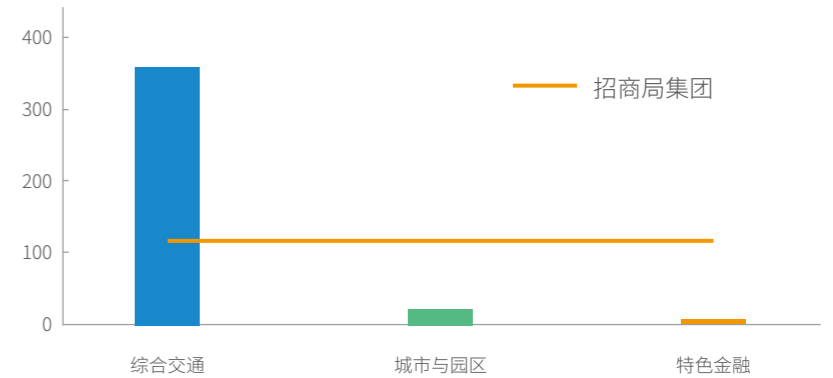
2020年，招商局集团全口径业务碳排放量990.7万吨，其中：燃料油等化石能源燃烧、工艺过程排放产生的直接碳排放量805.5万吨、占集团碳排放总量的81.3%，因外购电力、热力产生的间接碳排放量185.2万吨、占集团碳排放总量的18.7%；国内业务碳排放量337.3万吨、占比34%，国际业务碳排放量653.4万吨、占比66%。

2020年全口径业务碳排放情况（单位：万吨）



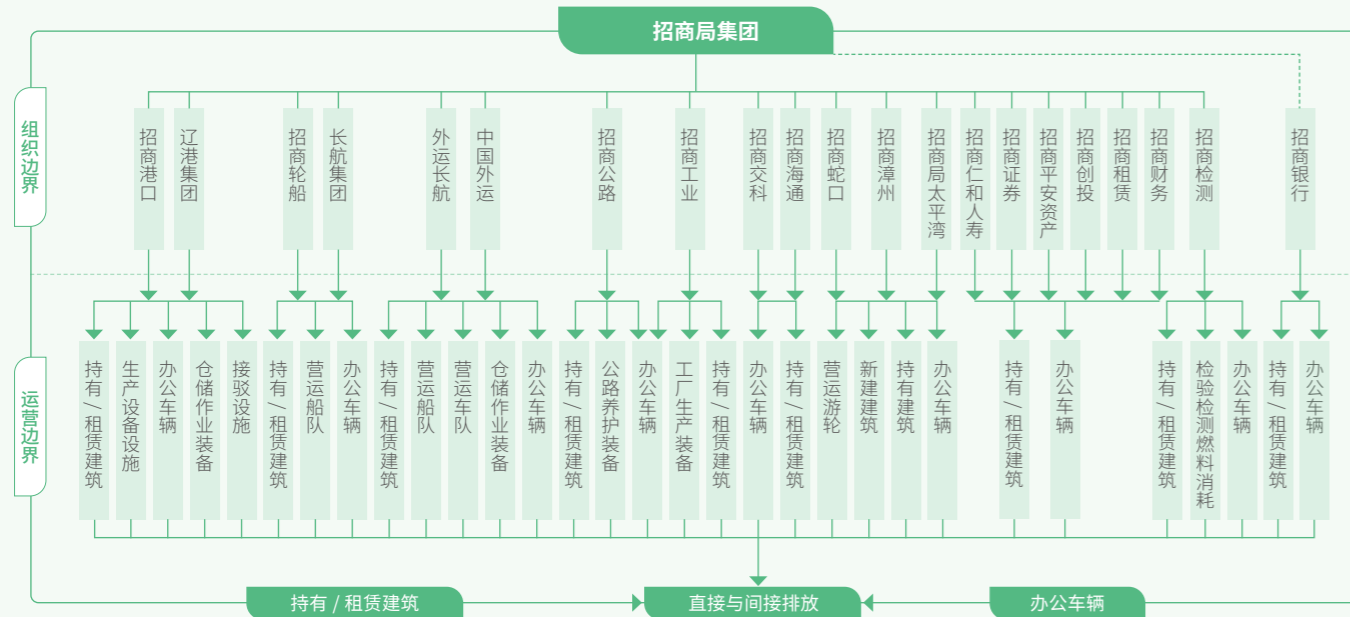
2020年，招商局集团全口径万元营业收入碳排放强度为122千克CO<sub>2</sub>/万元。分板块来看，综合交通板块万元营业收入碳排放强度显著高于城市与园区、特色金融板块，是集团碳排放管理重中之重。

不同板块万元营业收入碳排放强度  
万元营业收入碳排放强度（千克CO<sub>2</sub>/万元）



## 核算边界

采用运营控制法对招商局集团控制业务范围内全部温室气体排放量进行核算。核算主体是在2020年12月31日24时前合并报表范围内的独立法人企业或视同法人管理的独立核算单位。



核算范围包括核算主体2020年全年拥有或具有实际控制权的各类直接、间接排放源，其中：直接排放源包括但不限于船舶/车辆等燃烧设施排放源、工艺过程排放源等，间接排放源包括因外购电力、热力等产生的二氧化碳排放源。

招商局集团碳排放核算范围说明

类型	定义	主要排放活动
范围一	集团拥有或具有实际控制权的排放源产生的直接排放量	<ul style="list-style-type: none"> <li>自有船舶燃料消耗、运营船舶燃料消耗</li> <li>直接装卸生产机械设备燃料消耗</li> <li>辅助作业机械设备燃料消耗</li> <li>自有车辆燃料消耗</li> <li>办公和生活燃料消耗</li> <li>制造生产过程燃料消耗</li> <li>制造工艺过程碳逸散</li> <li>自有及租用楼宇运营燃料消耗</li> <li>仓储作业机械设备燃料消耗</li> <li>公路养护、生产作业机械、设施设备燃料消耗</li> <li>检验检测设施、实验测试机械设备燃料消耗</li> </ul>
范围二	集团购买电力、热力等产生的间接排放量	<ul style="list-style-type: none"> <li>办公和生活电力、供暖消耗</li> <li>直接装卸生产作业机械设备电力消耗</li> <li>工艺过程热力消耗</li> <li>运输管线保温热力消耗</li> <li>制造生产、工艺过程电力、热力消耗</li> <li>自有及运维楼宇电力、供暖消耗</li> <li>自有数据中心电力消耗</li> <li>港口辅助作业机械设备电力、热力消耗</li> <li>电动车辆、电动机械、电动拖轮等电力消耗</li> <li>仓储作业机械设备电力消耗</li> <li>公路作业生产机械设备电力消耗</li> <li>检验检测生产经营以及后勤保障机械设备电力消耗</li> <li>建设施工电力、热力消耗</li> <li>其他外购电力、热力消耗</li> </ul>

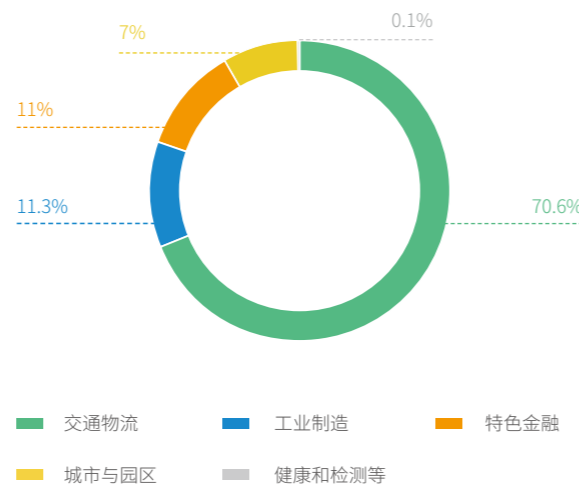


## 国内碳排放

2020年，国内业务碳排放量337.3万吨，其中：以电力、热力为主的间接排放占国内碳排放总量的比例达到52.4%，主要源自于港口码头、物流仓储、商业办公和园区等生产生活办公用电；以燃料油、柴油、天然气消耗等化石能源消费和生产工艺用二氧化碳为主的直接碳排放占比47.6%，主要源自于车船燃料燃烧、生产生活用气等。

分板块类型看，交通物流碳排放最多，占国内碳排放总量的70.6%；工业制造碳排放次之，占国内碳排放总量的11.3%；特色金融第三，占国内碳排放总量的11%；城市与园区排放量第四，占国内碳排放总量的7%；健康和检测等新兴产业贡献国内碳排放总量约0.1%。

2020年国内业务分板块碳排放占比情况

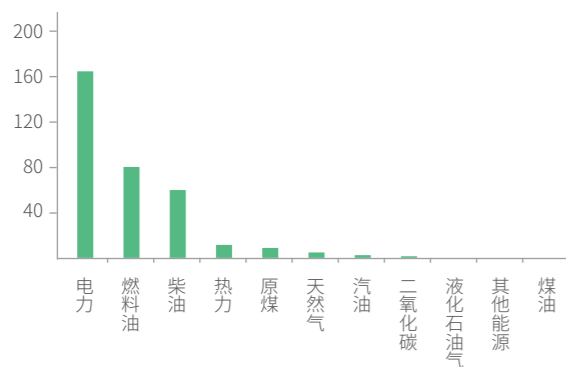


### 1 分燃料类型看

国内以外购电力产生的碳排放为主，排放量165.6万吨，占比49.1%；燃料油燃烧次之，排放量80.1万吨，占比23.7%；柴油第三，排放量64.0万吨，占比19%。

2020年国内业务分能源碳排放情况

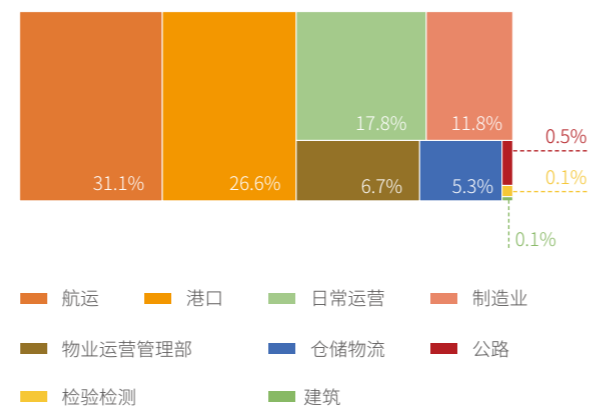
碳排放量（万吨）



### 2 分业务类型看

国内业务中航运碳排放最大，排放量104.9万吨，占比31.1%；港口业务涉及港口直接装卸生产作业、港口车辆等众多排放环节，排名第二，排放量89.8万吨，占比26.6%。

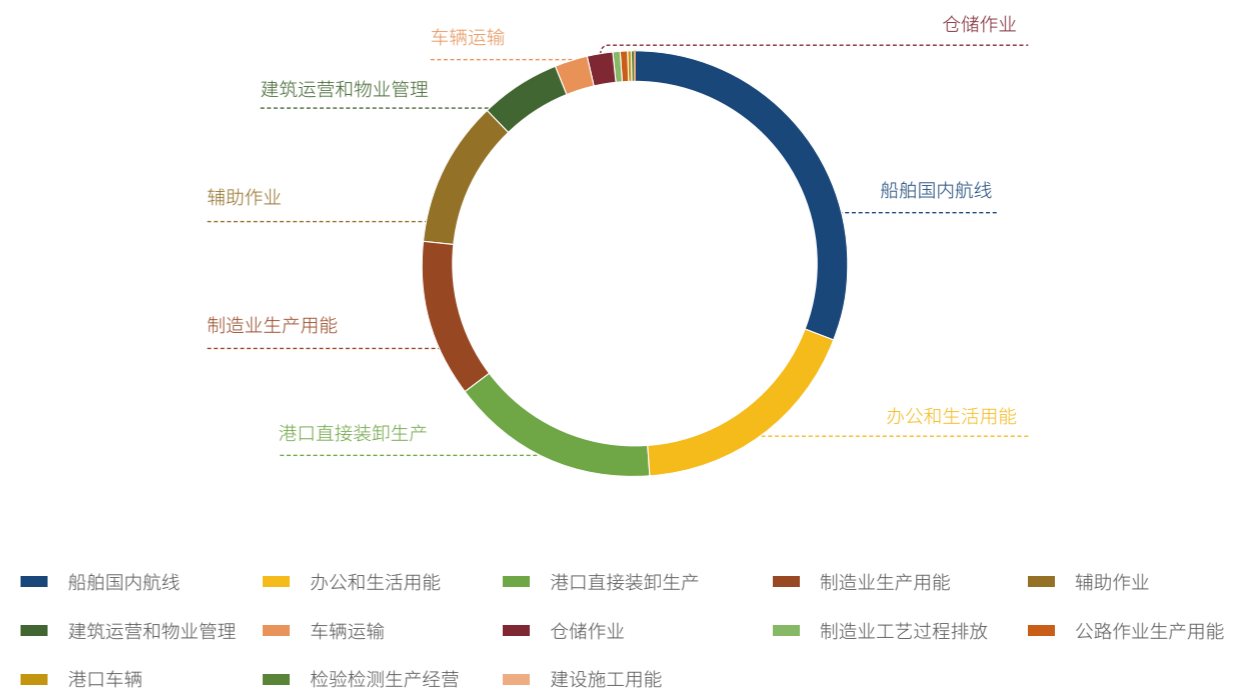
2020年国内业务分领域碳排放情况



### 3 分环节类型看

船舶国内航线碳排放最大，排放量104.9万吨，占比31.1%；办公和生活用能环节次之，排放量59.9万吨，占比17.8%。

2020年国内业务分环节碳排放情况



## 国际碳排放

2020年，国际业务碳排放量653.4万吨，97.8%源自于燃料油燃烧等直接排放。2020年，国际航运单位周转量平均碳排放强度为5.3千克CO<sub>2</sub>/千吨海里。

综合交通板块国际航运严格执行IMO减排要求，以2008年为基准，力争到2030年实现碳强度减少40%，到2040年实现碳强度减少60%，到2050年实现碳强度减少75%的目标。以期为全球海运碳减排、为全球气候治理贡献中国力量。



# 招商局集团 碳达峰碳中和行动目标

## 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，服务构建新发展格局，坚持以推动高质量发展为主题，坚持以改革创新为根本动力，坚持以绿色低碳发展为目标，以创新驱动、绿色节约、协同降碳为核心，充分发挥行业引领、产业多元、场景丰富优势，建立健全碳减排管理体系，切实推进交通物流业务绿色低碳发展，积极推动绿色建筑和低碳园区建设，创新高效提供绿色金融服务，为集团和经济社会碳达峰碳中和提供有力支持。



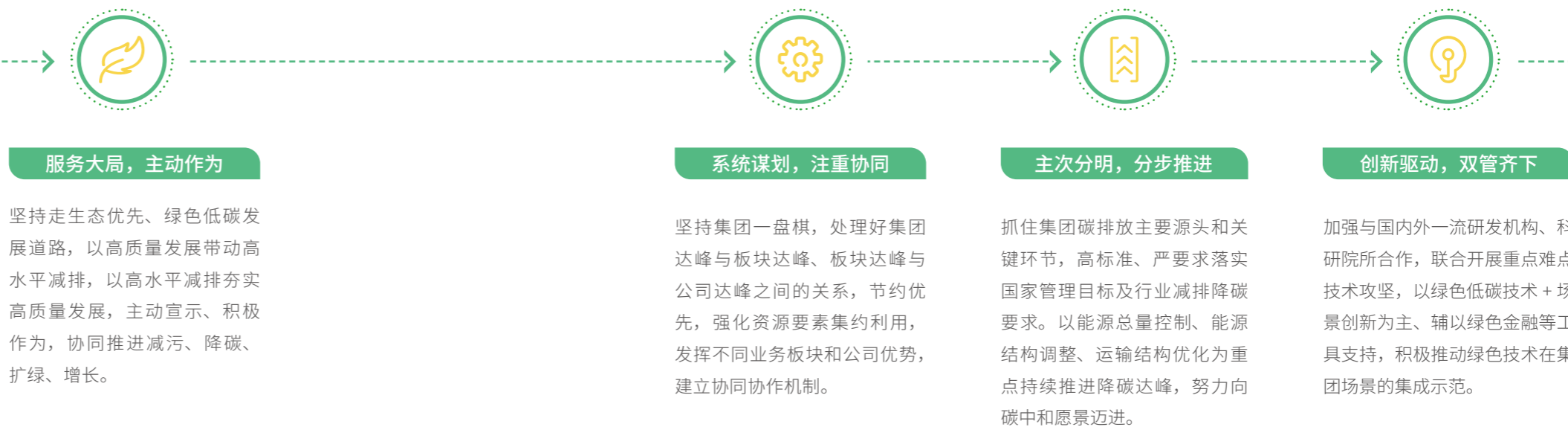
## 主要目标

**到 2030 年前，力争实现集团碳排放全面达峰。**争取在绿色交通、绿色建筑及低碳园区等实业领域形成一批绿色科技+重点场景的领先示范和集成应用，助力行业的绿色低碳发展。绿色金融业务规模与占比持续提升、业务竞争力位居行业前列。集团绿色低碳治理体系健全完善，绿色低碳治理水平显著提升，环境治理能力显著增强。积极参与推进共建绿色“一带一路”，助力经济社会碳达峰。

**到 2060 年前，努力实现集团碳中和愿景。**产业板块综合能源利用效率达到世界一流水平，形成一批行业领先的绿色科技解决方案。绿色科技产业成为集团新兴产业发展的重要原动力，力争在交通物流、园区地产和绿色金融等领域集成应用一批世界领先、国内领跑的低碳零碳负碳技术。集团环境、社会和公司治理体系和治理能力达到世界一流水平。

## 基本原则

紧密围绕“责任”“担当”“使命”三个定位，妥善处理好发展和减排、整体和局部、长远和短期的关系，坚持集团一盘棋、统筹推进，积极发挥领军作用，主动贡献招商智慧，从集团自身实现碳达峰和服务经济社会碳达峰两个维度推进“双碳”工作。

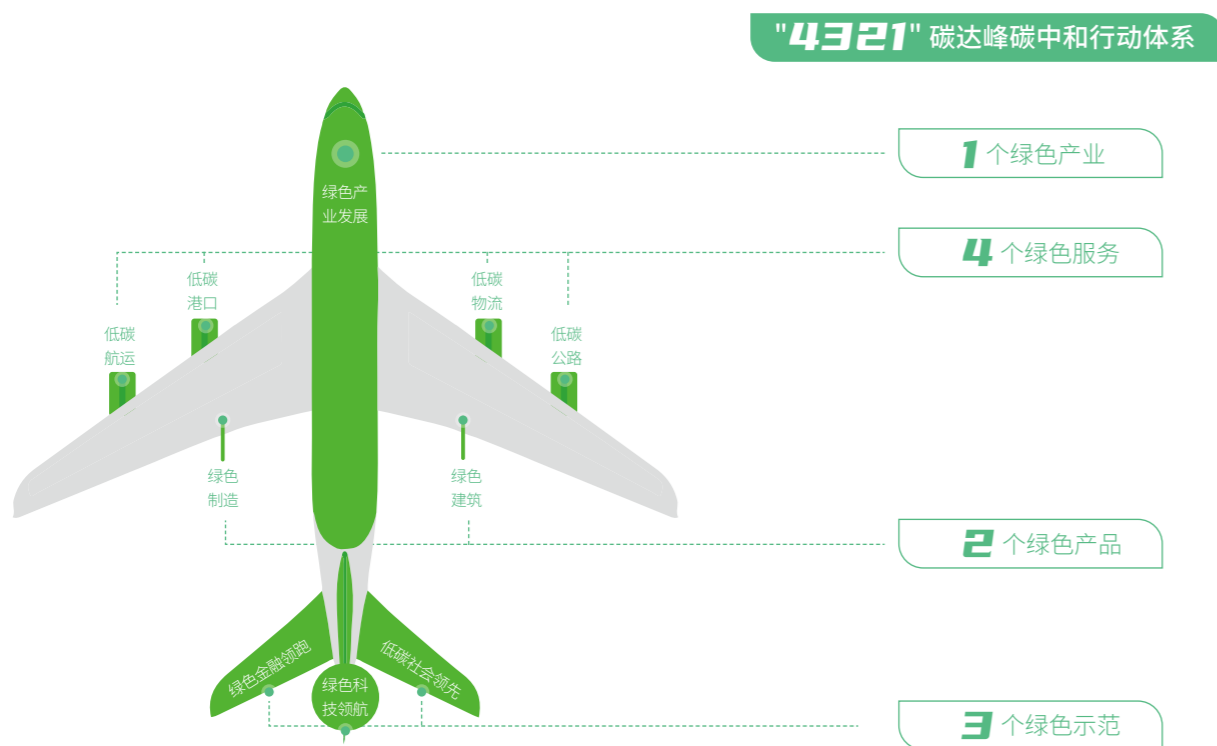




# 招商局集团 碳达峰碳中和十大行动计划

以产业布局调整为引领，以行业技术减碳为动力，以智慧管理减碳为重点，以科技创新为支撑，围绕 4 个绿色服务、3 个绿色示范、2 个绿色产品和 1 个绿色产业领域实施十大行动，构建招商局集团“4321”全业务全流程碳达峰碳中和行动体系。

## 招商局集团碳达峰碳中和十大行动计划



短期以结构减碳、管理减碳为核心，在集团内部推行“4 个服务+2 个产品”计划，即围绕集团碳排放核心环节和重点业务，实施低碳航运、低碳港口、低碳物流、低碳公路四个绿色服务行动，创新提供绿色制造、绿色建筑两类绿色产品，力争尽早达峰。

长期以技术减碳为根本动力，积极落实“3 个示范+1 个产业”计划，锚定集团碳中和愿景，以绿色科技领航为驱动，围绕重点项目、关键技术开展集成应用研究，以绿色金融领跑行动、低碳社会领先计划为特色，紧密围绕推动实现绿色产业高质量发展一个重点目标，充分发挥招商局集团在传统产业链中的优势地位，积极推进上下游产业链、供应链和价值链重构，助力经济社会全面达峰。

# 4 个绿色服务行动

## 低碳航运行动计划

短期以加快能源消费结构调整为核心，以老旧船舶淘汰、低碳船舶替代和大型化、轻量化标准船应用等加速运力结构调整，同时以绿色航运管理和绿色船舶改造推动节能增效。长期有赖于低碳动力船舶技术突破，低碳燃料（LNG、氢能、甲醇、氨等）研发和商业化应用。

### 减油增气抑增量

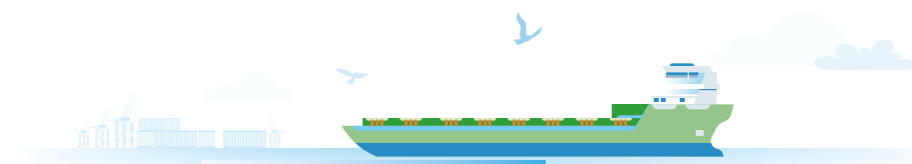
抓住船用燃料油消费这一碳排放关键环节，以航运能源消费结构调整为核心，同步推进运力结构调整、动力系统改造和节能示范应用，减少船舶燃料油消耗、提高天然气使用率。积极推进符合 EEDI 第三阶段节能技术船舶交付。加速推动 LNG 双燃料船舶、电动船舶、甲醇船舶替代，到 2030 年前，完成 7000TEU 型 LNG 双燃料集装箱船舶建造。积极推进大吨位、大容量、长距离、低能耗运输船型替代，增加长江中游 10000 吨 LNG 动力散货船、三峡库区 130 米 LNG 动力标准船、5 万吨浅吃水江海直达船等运力，加快完成二代风帆船舶项目示范。

### 淘汰技改减存量

以高能耗船舶淘汰和现有船舶技术改造为主，降低高能耗船舶占比，严控燃料油消费总量。加快老旧船舶淘汰，尤其是高油耗的非节能型船舶。实施船舶技术改造，加装螺旋桨毂帽鳍、导流罩、主机透平切除装置、超声波防海生物装置，升级电子注油器、燃油均质器，涂装高性能节能环保油漆等，进一步降低船舶能耗。加快既有船舶受电设施改造，建立运营船舶岸电使用监管体系，推动集团下属船队或运营船队具有岸电装置的船舶实现靠港岸电应用尽用。现有船舶开展尾气脱硫技术、iCER 废气再循环技术改造。

### 优化管理控变量

以智慧航运和数字化运营为核心，通过优化航速、航线和有效运力，提高船舶精细化能源管理和碳管理水平，进一步降低碳排放强度。推进智慧航运管理，使用智能船舶能效管理系统等信息化、数字化工具，实时在线调整船舶航速，最大限度降低行驶过程碳排放强度。继续深化“数字轮船、智能航运”建设，完善“四位一体”智慧航运体系，积极打造通用性航运产业数字化产品。深入开展 SOMS 智能船舶运行与维护系统 2.0 版本开发和智慧航运应用探索，打造“智慧航运”行业范本。加装污底监测系统，监测船底污泥、微生物、藻类等生长情况，方便及时清污，减少能源消耗。开展定期船舶能效管理评估，结合航次需要综合分析，不断优化航速航线。加强数字运营管理，开发船舶运力调配平台，提高船舶航行里程满载率，提高船舶有效运力。



## 低碳港口行动计划

以绿色能源综合利用体系建设为核心，积极推动绿色港口节能技术改造，以管理流程优化、数字港口建设助力管理减碳，打造绿色港口、智慧港口等行业标杆项目。

### 绿色能源利用



妈湾智慧港氢燃料拖车



电动集装箱驳船

船舶主尺度及技术参数			
总长：	74.40m	垂线间长：	70m
型宽：	12.50m	型深：	4.8m
设计吃水：	3.60m	船员：	4人
集装箱数：	124TEU	满载排水量：	2800t
定员：	4人	生活区配置：	船员住舱、办公兼会议室、驾驶室、厨房
设计航速：	8kn	主机功率：	2x330KW
最大航速：	9kn	推进系统：	双全回转推进器
电池容量：	1.5MWH	电池续航力：	> 60km
入级符号：	★ CSAD 集装箱船, A 级航区, ★ CCS 绿色船舶		
相关系统：	冷却系统, 压载系统, 舱底水系统, 消防系统, 生活水系统		

提高风能、太阳能、地热、海水能、空气源热泵等可再生能源在港口用能中的占比。积极推进港口“分布式光伏+储能+微电网”能源系统构建，大力推进鲅鱼圈智慧柔性“港能融合”等示范项目，打造行业领先的多能互补分布式可再生能源微网。加快实施光伏充电、非集中供暖建筑太阳能光热+电能系统设备安装改造、场桥混合动力改造等项目。加大空气源热泵技术应用和供暖余热回收利用，积极开展油改气、油改电等能源替代。

推动港口运输车辆、流动作业机械和拖轮电能替代技术应用，开展 RTG“油改电”，加大电动集卡规模应用比例。推进空箱堆高机、正面吊、小型叉车、小型单斗装载机电动机械试用。加快港口大型设备、水平运输车辆、港作机械车辆的清洁能源多元替代。推进氢燃料电池动力轨道吊和氢能集卡车试点应用。加快推进驳船电动化并率先试点应用。

### 绿色节能改造

推进港口基础设施绿色低碳化改造和绿色低碳技术应用。液体散货码头开展储罐技术改造，应用新型保温材料，减少油品运输管线热力消耗。液体散货码头采用电伴热技术，完成泊位平台区、石化场区、卸空泵组管道电伴热设施设备、远程控制系统升级改造。开展码头蒸汽线更新改造工程，减少跑冒滴漏。



锅炉节能减排技术应用

优先选用高效设备和绿色装备设施，完成大型起重机械、门机、卸船机等码头装卸机械节能改造。推广应用作业机械能量回馈、变频控制、势能回收、永磁电机、节能变压器、电网动态无功补偿和谐波治理等节能减排技术。开展照明、除尘、给排水、空调、采暖等辅助生产系统绿色节能改造，尽早完成港区全部高杆灯、岸桥场桥投光灯、库房堆场照明灯、生产办公照明灯节能光源替代。

制定实施港口岸电设施建设改造计划，新、改、扩码头全部配套建设岸电设施。根据区域特点，建设船舶污染物接收专用码头、污染物回收船等污染防治设施，或采用其他污染物接收方式，提高靠港船舶污染物接收能力和处置比例。启动上海吴淞口国际邮轮港等“绿色港口”创建，加快推进四星级以上绿色港口创建工作。



大型起重机变频调速技术



上海吴淞口国际邮轮港“绿色港口”创建行动





散肥包装专业化工艺流程改造



自动化集装箱码头作业



### 集疏运一体化建设

构建绿色高效的港口集疏运体系。以集团港航板块整体为依托，加强内部协同，重点开展干支线优化、打造精品航线，大力发展江海联运、江海直达等绿色低碳运输模式，将深西母港打造为珠西中转中心，2021-2025年力争江海联运、江海直达运量年均增长4%。深化粤港澳大湾区组合港项目，完善珠江集疏运体系、中转体系及港口配套体系，加大布局珠三角水路组合港和内陆无水港网络。加快主要港口集疏运铁路和廊道运输设施建设，积极推动沿海港口重要港区铁路进港，主要港口矿石、焦炭采用铁路、封闭式皮带廊道运输比例有所提升。加大集装箱码头牵引车高效低碳运输模式应用，提高港区货物转运效率。



### 流程管理优化

开展专业化干散货码头全自动化生产工艺改造，加强设备的“管、用、养、修”。优化生产流程积极节约节电，科学组织生产、维修、杂项作业等作业过程各类流动机械调度调配，通过错峰管理等举措，减少能源消耗。遴选适用性强、技术成熟度和经济性良好、降碳效果显著的重点节能低碳技术，制定《港口重点节能低碳技术推广目录》并发布。



### 智慧港口建设

提升港口建设运营发展的自动化、数字化、智慧化水平，为建成行业领先、世界一流的智慧港口样板奠定基础。整合港口、航运、贸易等数据，在妈湾智慧港等重点区域实现5G、北斗、物联网等应用深度覆盖，打造港口“智慧大脑”。

推广岸桥、场桥远程自动化操控技术；加大既有集装箱、干散货码头装卸设备、斗轮机、装船机等作业设备的远程自动操控系统应用和港内无人集卡应用；扩大ETC应用场景，建设运输车辆进出境及货物集散管理系统，减少运输车辆平均排队等候时间。



辽港集团绿色港口数字化管理平台

应用设备智能管理系统，对设备的能耗进行控制，降低非作业时间，实现基于人工智能技术的生产作业设备设施智能化控制；应用码头生产智能化控制系统与调度指挥系统，实施作业流程管理、罐容管理和设备管理。建设绿色港口信息化管理平台，实现港区能源消耗、生产流程和碳排放监测管理动态管理。



## 低碳物流行动计划

在业务模式转型升级方面，以低碳运输模式、绿色包装、绿色解决方案和绿色供应商合作加速推进模式减排；在用能结构调整方面，以设施设备可再生能源使用和新能源车替代推进物流业务低碳化；在减碳技术应用方面，以信息化、数字化、智慧化技术推动物流领域智慧减排。

### 数字物流

提升能源消耗和碳排放管理数字化水平，探索提供碳足迹计算服务，逐步实现全业务环节碳排放可视化管理；通过数字化运力及仓储平台开展供应链优化，有效配置车货资源，优化运输路径，提高货物运输实载率，减少空驶率，有效协调仓库资源，优化仓库布局的场地利用率；通过信息化手段优化作业流程，强化云计算、大数据、区块链、人工智能、物联网等技术应用，提高效率、降低能耗，包括业务全程可视化管理、无纸化单证智能处理/RPA等虚拟员工技术、能源计量传感器采集感知、自动驾驶结合电子签收应用；以多式联运港航大数据平台、港口智慧物流协同平台等推动相关物流作业数据互联互通，大力推进线上线下协同，实现物流资源共享和集约化经营，提升物流整体效率。



### 低碳运输

大力推进运输结构调整和模式创新，深入推动“公转铁”“公转水”“多式联运”，开展“甩挂运输”，开展逆向物流促进循环经济；着力促进绿色物流技术改造，提高仓储、场站、码头等物流仓储节点绿色建筑材料应用比例，开展绿色仓储设施节能改造与设备应用，开展仓库、园区能源智能化监测与管理；加大清洁能源替代力度，加强在供能端风光储充的一体化服务应用；扩大电动、混合动力等运输车辆替代比例，实现叉车、吊车等起重和搬运设备电动化率达80%以上。



### 绿色低碳生态圈

与上下游合作商签署备忘录，优先采购低碳节能型产品，探索共享托盘、绿色环保包装材料的采购和应用，加大物资循环使用。积极探索开发物流技术应用及商业新模式，提供绿色物流整体解决方案，定期发布绿色物流白皮书。联合承运商推出“低碳航线/路线”等服务及报价选择，为战略大客户提供全程物流可视化、可跟踪、可统计的碳管理服务，积极推动建立绿色低碳供应链。



## 低碳公路行动计划

以低碳能源供给积极推进结构减排，以智慧交通推进管理减排，以智能检测技术助力经济社会减排。

### 低碳供能

充分利用高速公路、物流园区、港口等交通场景闲置用地，建设分布式光伏发电系统。开发面向服务区的绿色能源综合服务与电力交易盈利模式，建设“光储充换”综合能源服务系统，探索“自发自用，余电上网”绿色能源服务模式，向高速公路用户提供绿色电力。开展老旧服务区节能环保升级改造，制定高水准的高速公路隧道综合节能设计方案，创新采用新型耐污亮化材料，降低照明能耗。拓展公路桥梁隧道全寿命周期智能监测技术市场，实施老旧隧道品质提升改造工程。

### 智慧交通

加大高光能太阳光纤照明技术、太阳光反射照明技术、“与车随行”低交通量下的照明智能控制技术和亮度递减光伏遮光棚技术、亮化节能涂装与智能控制相结合的运营节能技术等智能照明技术应用。积极打造智慧运营、智慧收费、智慧出行三条产品线。

### 智能检测

紧跟智能网联汽车发展趋势，积极参与国家、行业车辆检测技术标准制修订，研发一批车路协同关键设备和系统，积极开展示范应用。与自动驾驶科技企业以及研究机构合作，建立产研协作模式和服务生态。与国内领先商用车生产企业合作，研发智能网联商用车队列行驶等先进自动驾驶技术。与港口、园区等业主单位合作，推动智能网联汽车在细分领域的深度应用。

京津塘5公里路侧光伏设备

隧道新型绿色智慧照明成套技术

轻型车常温排放试验





# 3 大绿色示范行动

## 绿色金融领跑计划

### 绿色金融服务

完善绿色金融顶层设计，不断拓展绿色金融业务，以股权和债权投资相结合的方式助力集团和社会低碳转型，打造具有招商特色、持续领跑行业的绿色金融服务生态圈，助力国家绿色金融体系建设。

#### 银行业务

重点提高绿色信贷比重，实现绿色贷款同比增速高于对公贷款，创新绿色信贷产品，推出普惠光伏贷款等绿色贷款创新品种，强化绿色金融风险管理，完善风险偏好体系，打造数字化风险预警系统。



#### 证券业务

重点为绿色低碳企业提供上市、并购、再融资等全生命投行服务，加大绿色债券承销力度。



#### 公募基金业务

重点扩大绿色股权投资规模，建立碳中和等主题基金产品。



#### 私募基金业务

重点投资与集团实业密切相关的绿色低碳前沿科技企业。



#### 租赁业务

重点拓展绿色租赁服务范围与模式创新，以并购租赁、租投联动等方式加大绿色租赁投放。绿色金融产品研发方面，积极参与碳排放权交易市场建设，研究推出碳排放权抵押融资、碳汇抵押融资等碳金融产品，提供碳托管、碳咨询等碳金融服务。



### 全方面、全周期绿色金融业务支持“碳达峰、碳中和”

绿色贷款	招商银行、招商财务	绿色租赁	招商租赁
绿色投行服务	招商银行、招商证券	绿色转型服务	招商 AMC 等
绿色债券投资	招商银行、招商证券、仁和人寿、博时基金等		
绿色股权投资	招商创投、招商资本、国家级基金、招商致远资本、招银国际、招证投资等		
绿色投资产品	招银理财、招商证券、博时基金、招商基金等		
碳金融服务	招商银行、招商证券、博时基金等		
环境风险管理	ESG 投资框架	绿色低碳运营	金融科技赋能

### 绿色低碳转型基金

发挥产融结合优势，成立绿色低碳转型基金，专注于绿色低碳领域的投资与并购，承担基金投资和产业投资双重使命，支持传统产业绿色转型和新兴绿色产业布局，加速推进集团产业绿色化和绿色产业化。探索与地方政府、行业龙头企业开展合作，撬动社会资本参与低碳产业发展，为经济社会绿色低碳转型贡献招商力量。

### 绿色金融标准

建立 ESG 投资一体化流程，优化 ESG 筛选机制。积极参与国内绿色金融标准体系建设，协助完善绿色金融评价体系、绿色债券支持项目目录、绿色贷款专项统计等绿色金融制度规范。积极探索参与绿色债券、气候债券等国际绿色金融标准体系建设。

## 绿色科技领航计划

以船舶源头减排、过程减排、末端减排为重点，开展节能降碳重点难点技术研究攻关，加强交流探讨，引领推进行业技术创新。

### 低碳零碳船舶动力技术

依托现有 LNG 动力 8000 车汽车运输船、E-Flexer 系列 LNG 双燃料客滚船、长江新一代绿色智能 7500 吨级散货船的技术基础，持续加强 LNG 动力系统技术研发创新。加强与研究机构合作，开展中大型远洋船舶双燃料甲醇动力改造技术和中短程内河与滨海船舶电池动力系统技术研发，探索建造甲醇燃料 VLCC 船，推动纯电动滚装船、内河智能无人集装箱船在感应电机、推进电机、动力电池等方面技术研发。探讨与发动机制造企业开展深度合作，合作攻坚氢燃料、氨燃料等零碳能源动力船用发动机制造技术。推进风帆船 2.0 项目，在第一代风帆船“凯力”轮基础上，加快推进第二代风帆船升降动力、旋转动力等关键技术研发。

### 船舶能效管理技术

围绕船舶能效智能监控与管理，综合考虑风、浪、流、船舶装载等多影响因素，结合大数据分析 and 人工智能等先进技术方法，开展基于深度学习的高效智能优化算法研究，并基于此建立船舶能效数据深入挖掘技术和船舶能效管理自优化技术。进一步强化机器视觉等人工智能技术在重点设备正常运行管理方面的研究力度，研发视觉算法，构建预测性维护模型。探索综合运用视频、红外等技术开展辅助智能航行技术研究。

### 船舶尾气排放在线监测技术

对接国际船舶尾气排放在线监测要求，探索开展烟气流量测量、痕量气体成分测量、自校准探测器、区域反演等方面的技术研发，以及船舶航行领域的碳及大气污染物立体和全方位精准测量等方面的技术应用。

### 船用 CCUS 技术

密切跟踪全球船用 CCUS 先进技术发展趋势，聚焦船舶布置、安全保障以及能耗三个方面，加强与船级社等研究机构合作，探索开展燃烧前捕捉、燃烧后捕捉、船舶 CCUS 装置小型化、船舶动力与 CCUS 系统耦合、太阳能等多能利用和船舶余热利用、船舶 CCUS 废弃物处置、碳卸载等方面的技术研发。根据不同船舶的运输特点开展优化分析，研究探索合适的碳存储方式。依托自身大型船舶拥有数量和船舶多场景应用优势，支持开展船用 CCUS 技术规模化和工业化示范工程。

### 绿色标准规范

全面贯彻低碳理念，围绕绿色船舶、绿色物流、绿色港口、绿色建筑、绿色供应链等方面，积极构建绿色标准体系。对标国内外相关行业先进技术标准和管理规范，制定绿色船舶制造维修、绿色物流、绿色港口、高速公路绿色能源建设、绿色建筑节能管理和绿色供应链评价等企业标准。

### 绿色低碳创新合作体

依托集团应用场景，整合集团研发资源，构建开放式绿色低碳技术研发体系。联合行业龙头企业、高等院校、科研机构构建创新联合体，合作共建一批具有影响力的创新平台，牵头举办年度央企低碳高峰论坛，谋合作、促交流，共同推动行业绿色低碳发展。





## 低碳社会领先计划

积极发挥绿色低碳办公示范效应，通过绿色供应链管理推进上下游企业绿色低碳转型，通过碳账户和碳积分制度鼓励企业与个人客户践行绿色低碳生产生活方式，彰显集团社会责任担当。



### 绿色低碳办公

合理设置办公区域空调温度，办公室、会议室等场所尽量采用自然光，调低电脑屏幕亮度，采购高能效标准办公设备。推行无纸化办公，倡导使用网上 OA 办公系统，对纸质档案进行数字化管理。培育员工低碳生活方式意识，鼓励员工以骑自行车、搭乘公共交通等低碳方式出行，鼓励以远程视频会议替代员工出差，减少商务旅行产生的碳足迹。



### 绿色供应链

依托现有业务数据和碳排放信息，应用大数据技术，建立绿色供应商、绿色建材产品、绿色装卸设施设备、绿色节能技术等名录管理，适时向社会发布，推动供应链上下游企业绿色低碳发展。主动对接国际碳足迹管理要求，以物流、船舶等业务为重点，探索建立覆盖全生命周期的绿色产品标识、认证体系。



### 绿色低碳账户

通过手机 APP 等数字化平台探索建立面向企业和个人客户的立体式碳账户体系，建立基于绿色行为的碳积分机制，用于兑换绿色金融资讯、绿色财务顾问等权益，引领全社会低碳行为。

## 2 类绿色产品行动

### 绿色制造行动计划

以造船修船、装备制造为核心，开展全生命周期节能降碳，加快推进绿色标准体系构建。



超高压水除锈除漆技术应用

#### 船舶全生命周期降碳



开展绿色船舶设计，运用绿色船舶理念，加快推进第三代节能型船舶设计开发。强化 LNG 动力、混合动力系统及推进模式设计，优选 LNG、甲醇等低碳动力系统船舶设计方案，完成满足大型油船能效设计指数的优选船型开发，实现实船示范应用。推进绿色船舶建造，采取先进切割、焊接流水线，应用绿色焊接和涂装材料，推进船体构件、机电设备制造低碳化，加大钛合金等低碳材料应用力度。实施绿色船舶维修，全面实施超高压水除锈除漆，采用碳吸附等小型化废气处理技术设备，开展空压站升级改造，淘汰高能耗空压机，使用新型节能环保漆。强化废旧机电设备等零部件绿色拆解和回收循环利用。

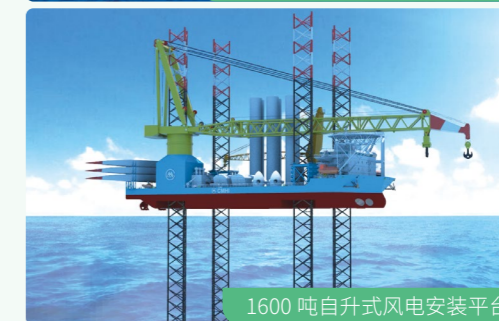
#### 海上绿色能源装备制造



重点打造海上清洁能源开发利用装备，深度参与国家海上 LNG 能力提升工程，积极推进 LNG 接收装备（FSU/FRU、LNG 储罐）、LNG 加注装备、45000 方 A-BOX 型 LNG 运输船制造。参与海上风电场开发运维，打造海上风电装备制造基地，加强 1600 吨系列风电安装船、2500 吨风电安装平台、全回转起重船、自升式起重平台、浮式风机基础、海上升压站、相关电气设备及配套装备等海上风电设备制造。加强波浪能、潮汐能等海洋能源利用的相关设备研发制造。围绕轻量、防火、防腐、防污等方面功能需求，加强低成本、高性能先进材料在海上绿色能源装备领域应用。



45000 方 A-BOX 型 LNG 运输船



1600 吨自升式风电安装平台

## 绿色建筑行动计划

以绿色设计、绿色施工、绿色运维为核心主线，开展建筑项目全生命周期节能降碳，积极构筑绿色人居，助力城市低碳发展。

### 绿色设计

开展自然通风、天然采光、自然冷源、建筑遮阳、建筑隔热保温等气候适应性设计，合理规划绿地、水景布局，开展屋面及外墙立体绿化设计，优选应用太阳能光伏、地源热泵、空气源热泵、新风热回收、空气净化等技术设备设计方案，自 2021 年起，新建建筑中绿色建筑占比达 100%，至 2025 年，高星级绿色建筑（绿色建筑二星及以上）占比达到 60%，积极推进超低能耗、近零能耗建筑试点。开展装配式建筑一体化集成设计，建立适合建筑信息模型（BIM）技术应用的装配式建筑工程管理模式，推进 BIM 技术在装配式建筑规划、勘察、设计、生产、施工、装修、运行维护全过程的集成设计应用。在北京、上海和深圳等经济发达城市探索开展零碳建筑试点示范，初步建立行业领先的低碳建造技术体系和标准体系。



天津水岸恬园二期 92# 楼超低能耗建筑项目



南海意库屋顶的太阳能光伏板

### 绿色施工

推广应用绿色建材，编制绿色建材产品目录，选用获得绿色建材评价认证的材料。加强废弃物管理，积极采用低碳材料、循环利用建材、利废建材和产能建材，减少建筑隐含碳排放。到 2025 年，新建建筑绿色建材占比达 70%，可再循环再利用材料占比达 15%。

持续推进装配式建筑，建立装配式建筑关键技术和配套部品部件评估平台，构建装配式混凝土建筑、钢结构建筑、装配化装修的标准化部品部件库，研发与装配式建筑相适应的生产设备、施工设备和配套产品，推动钢结构装配式建筑试点。到 2025 年，装配式建筑占新建建筑比例达 70% 以上。加快推进装配式装修，推广集成厨房、集成卫生间、预制内隔墙、主体结构与管线相分离等装配式技术，在住宅项目上推广装配式装修技术应用。

### 绿色运维

应用可再生能源，开展建筑屋顶光伏行动，利用商业项目屋面空余面积建设分布式太阳能光伏电站，酒店公寓采用热泵、地热能、太阳能等清洁能源供暖。加强建筑节能改造，对建筑屋顶与外墙进行保温隔热改造，更新建筑门窗；推进绿色高效制冷行动，重点推进空调系统节能改造；充分利用自然采光，推广应用 LED 自动感应灯具；持续推动既有建筑能耗下降。推进建筑电气化，大幅提高建筑采暖、生活热水、炊事等电气化水平。提高建筑管理智能化水平，推广应用智能照明、智能温控等系统，既有建筑增设能源管理平台，3 万平方米以上新建商办项目全部应用能源管理平台，提升能效管理水平。

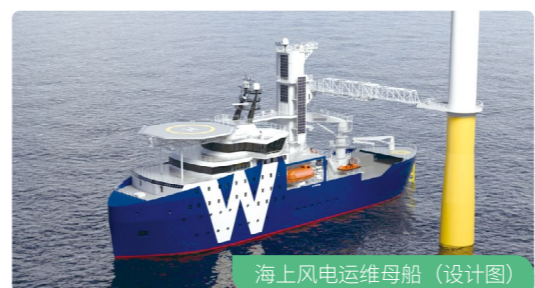
# 1 个绿色产业行动

## 绿色产业发展计划

立足现有业务基础，抓住历史机遇，推动传统产业绿色转型，积极布局新兴产业。

### 布局绿色新兴产业

投资布局新能源产业，加强氢能、风电、光伏、储能等新能源赛道研究，以太平湾国家绿色低碳高质量发展先行示范区为载体打造新能源产业集群。积极引入氢能产学研代表企业，努力在太平湾形成绿氢制造—氢能储运—氢能应用生态圈，探索与战略合作伙伴共同发展氢能、风能、光伏、储能等新能源产业。加快布局能源数字化产业。积极探索数字化能源管理系统在交通物流、建筑园区、工业制造等场景的应用，建立集团节能低碳数字化管理平台。交通物流领域重点关注碳足迹优化、多式联运大数据平台，建筑园区领域重点关注 CIM、BIM 等数字化技术与建筑设计和运行能耗管理的深度融合。积极布局绿色检测产业。升级新能源综合测试、碳排放核查评价等业务，打造绿色检测“标准-检测-认证”全流程服务链，探索由绿色检测向绿色专业咨询等增值服务拓展。



海上风电运维母船（设计图）

### 传统产业绿色转型

依托航运和港口业务，把握低碳航运带来的“油改气”发展机遇，探索构建油气一体、储运一体、建改一体的覆盖 LNG 中下游产业链的全新商业模式。进一步深化与中海油集团的战略合作，在 LNG 运输干线运输和江海联运中建立更紧密的伙伴关系。依托装备制造业务，探索转型发展深海资源开发、海上风电、智能海洋装备、新能源船舶等设备制造。依托公路业务，围绕分布式光伏发电、新型储能技术、充换电设施，布局建设新能源汽车充换电等新产业。



与合作伙伴签署太平湾新能源产业项目战略合作协议

### 探索投资碳汇

多措并举，探索通过开发红树林、沿海滩涂等项目，布局林业、海洋等碳汇。利用多种金融工具，研究投资碳汇产业，探索生态碳汇金融产品研发，助力集团碳抵消。



# 招商局集团绿色低碳发展实践案例

## 低碳航运

### 绿色低碳船队

绿色船舶是未来船舶市场的主流，在新一轮船舶绿色革命到来的时候，招商局集团紧紧抓住历史机遇，创新绿色技术，大力推进大型油轮、散货船、示范船等低碳船舶研发和工程化示范应用，有效引领航运绿色智能发展，争取在新一轮技术竞争中取得国内外领先地位。

#### 风帆助推超大型油轮

风力助推大型远洋船舶，是世界未来船舶的主要发展方向，是当今国际上节能减排的重要手段和发展趋势。招商轮船联合多家单位以超大型油船 (VLCC) 为目标船型，深入开展风帆—主机混合动力推进技术研究，应用风帆气动力、风帆船水动力航行性能试验、风帆推进系统综合试验、风帆控制策略和风帆设计制造等关键技术，成功完成风帆在大型油船上的示范应用，实现相同航速下平均日油耗降低 3% 以上。

风帆助推 VLCC 具有显著的环保性和经济性，是对现代大型船舶动力系统的一次重大创新，是风帆助推示范应用的一次典型探索，是绿色环保船舶研发的一个重要方向，对于抢占船舶技术制高点、提升国际市场竞争力、创造新市场机遇具有重要意义。该项目的实施将带来船舶配套设备与系统新的市场需求，可以形成一个船舶动力配套产业，拉动我国风能在船舶应用相关配套产业发展，具有广阔的前景。

#### 绿色智能内河船舶创新专项示范船“长航货运 001”

长航集团新建的长江新一代绿色智能万吨级散货船“长航货运 001”轮 2022 年 2 月首航，是长航集团承担的国家工信部“绿色智能内河船舶创新专项”课题研究的示范船，是践行“美丽长江、生态长江”理念、助力长江航运高质量发展的一项重大创新举措。

“长航货运 001”轮船动力系统、智能系统、智能舵系统等均由国内知名设计院和公司设计研发，技术水平处于国内顶尖水平，兼具安全可靠、绿色、智能、高效等特点。“长航货运 001”轮采用“柴油主机 + 轴带电机 + 气体发电机组 + 锂电池”推进方案，可满足多种航行工况需求，既能满足急流航段冲滩功率储备，又能满足库区、中下游，上行、下行的低负荷航行需要。

#### 油气电混合动力内河船“新长江 26007”

“新长江 26007”轮是长航集团响应国家“气化长江”发展战略的首条试验船，翻开了内河航运绿色环保的新篇章，标志着长航集团在长江 7000 吨级散货船 LNG 动力改造方面率先取得突破。

新长江“26007”轮将先进的电推技术与相对低排放的 LNG 动力融合，应用油气电混合动力技术，成功建造国内首艘“油气电混合动力”船。采用基于气体机组、直流组网的混合动力系统，在激流航段航行，使用原柴油主机推进。在非激流航段航行使用 LNG 燃料发电机电力推进，实现了常用低负荷下 LNG 完全替代燃油、高负荷下使用原柴油推进系统，克服了双燃料发动机在低负荷下燃油替代率低、甚至不能使用 LNG 的问题，解决了国产大功率纯天然气发动机无法满足常规螺旋桨推进加速性能要求的困难。通过 PTI 齿轮箱实现柴 / 电双套推进系统无缝切换，电、柴转换仅需 3 秒。改造后遥控尾轴可在转速 0-160 转 / 分运转，弥补了柴油主机尾轴低于 100 转 / 分以下转速的空白。

“新长江 26007”轮突破变速气体机组、气体机组网混合动力设计等多项技术难题，直流组网、变速气体发电机组、推进控制系统、推进电机和齿轮箱等整套动力改造设备使其混合动力的技术处于国内优先领域，成功实现二氧化碳减排 557 吨 / 年，为更好促进内河航运转型升级、绿色发展积累了宝贵经验。

#### 微引燃 LNG 纯气体机动力 130 米标准散货船

为深入探索清洁能源 LNG 在长江航运的应用推广，长航集团以“绿色、智能、舒适、高效”为主要目标，充分考虑“实用性、经济性、示范性”，瞄准长江占比 80% 以上货运船——130 米标准散货船型，积极推进综合 LNG 动力系统以及先进的绿色、智能技术工程应用，建成新一代绿色智能 130 米标准散货船船型。

该船型采用 1000kw 微引燃纯气体机，利用高压共轨喷射系统，在全负荷工况范围内喷射当前工况 1%—3% 的引燃油量，以 LNG 为主燃料进行燃烧输出功率。突破国内船用纯 LNG 气体机 500kw 至 1000kw 功率主机空缺的技术瓶颈，达到国二排放要求，并取得 CCS 产品证书和排放证书。与长江上运营的同类型柴油动力散货船相比，其能耗降低约 10%、二氧化碳排放减少约 30%，是长江上第一艘采用纯 LNG 动力的绿色、智能川江标准散货船。



首艘风帆助推 VLCC “凯力”轮



长江新一代绿色智能万吨级散货船“长航货运 001”轮



“新长江 26007”轮



微引燃 LNG 纯气体机动力 130 米标准散货船外型图



## 低碳港口

### 智慧港口及多式联运示范工程

#### 妈湾智慧港

妈湾智慧港地处珠江口东岸、深圳市西部，位于粤港澳大湾区、中国特色社会主义先行示范区、深圳经济特区、广东自贸区前海蛇口片区以及前海深港现代服务业合作区“五区”叠加核心。作为中国首个由传统码头升级改造成的自动化码头，全球RTG远程控制作业规模最大港区，妈湾智慧港以“港城融合、绿色低碳、智慧高效”的港口发展思路和持续的实际行动全力支持深圳市建设全球海洋中心城市、交通强国试点城市，是连接粤港澳大湾区与世界各地的重要“海上门户”——深圳港的重要组成部分。



妈湾港智慧港口解决方案



纯电动自动驾驶拖车



为班轮提供接驳岸电服务

妈湾智慧港项目充分展现出“招商示范、中国智汇”特色，开创性建设5G智慧港口创新实验室，完成5G无人驾驶集卡、岸桥和场桥远控、智慧绿色安全等多模式场景技术攻关与应用，研发数字孪生、设备高精定位、智能闸口、智慧装卸等智慧模块，实现全场景无人化、绿色智慧化港口生产和运营，探索出了一条可复制的经济可行、绿色低碳的传统码头升级改造之路。首创人工驾驶集卡与智能驾驶集卡混行的全天候协同管控系统，引入纯电动自动驾驶拖车。26台场桥采用全电力驱动自动化堆场轨道吊。投入建成2套船舶岸电系统覆盖5个泊位。妈湾智慧港通过移动端APP的方式实现100%无纸化作业。拖车进闸集装箱信息的平均识别时间小于2秒，闸口车辆通过的平均耗时低于2分钟。实现LED照明全覆盖，建设水、气监控设施实时监管污染排放情况。积极推进珠三角驳船一体化协作，持续提升集装箱枢纽港与货源腹地的集疏运时效，为更高效、绿色环保的集疏运体系乃至生态圈建设赋能。形成了一套基于完全自主知识产权的大型集装箱港口智慧化升级改造中国技术方案。

研发的拥有完全自主知识产权的大型自动化集装箱码头操作系统（招商芯）打破了国外软件码头生产管理系统的独大局面，实现了中国创造和中国智造的融合，对于我国智慧港口探寻一条安全自主、成本可控的发展之路具有重要意义。形成集装箱码头智慧建设整体方案和样板，对促进我国港口转型起到积极的辐射和带动作用，为点亮我国码头的智能化升级转型之路、推进“交通强国”建设、助力“粤港澳大湾区”及“一带一路”建设发挥重要作用。

#### 大连东北亚国际航运中心集装箱海铁公多式联运示范工程



大连东北亚国际航运中心集装箱海铁公多式联运示范工程

2016年，大连东北亚国际航运中心“亚太东北地区”通道集装箱海铁公多式联运示范工程入选国家首批多式联运示范工程，由大连港集装箱发展有限公司会同大连铁越集团有限公司联合组织实施。通过大力推进枢纽基础设施建设、研发应用新型设施设备、创新和推广商品车、冷链海铁联运等先进运输组织模式，工程项目取得良好效果已结束，并成功通过交通运输部专家组验收。

商品车多式联运降本增效成效显著。新型商品车转运架具有体积小、可循环使用、空架返回率高等优势。在降低成本方面，以40英尺超高集装箱为例，运用新型商品车转运架后，运载效率可提升50—100%，单台商品车物流成本可降低33%—50%。在提高效益方面，大连集益物流有限公司与马士基携手合作为华晨宝马定制的成品车专列通过铁路运输将150辆中华商品车发往俄罗斯沃罗滕斯克，全程运距8千多公里，运输时间较传统海运整车节约了2/3以上。通过多式联运，既能解决商品车公路运输运能不足问题，又能实现商品车的全程封闭运输、减少外界环境对车体影响，还能有效降低国内公路运输商品车易超限等发生重大安全事故的风险。

多式联运模式及技术装备创新应用实现重大突破。冷链多式联运业务通过改造铁路冷藏集装箱车辆等技术设备创新，解决了我国铁路无法供电运输冷藏集装箱难题，进而创新实现冷藏集装箱海铁公多式联运新模式。汽车整车多式联运业务创新实现商品车集装箱铁水联运新模式，并通过研发应用商品车转运架，大幅提升了商品车集装箱多式联运服务能力及质量。零担“散改集”多式联运业务利用铁路集装化运载工具（小箱、整理箱等），实现了散杂货物在不同运输方式间的不拆箱快速转运。

资源配置优化助推节能减排。大连城市物流共同配送中心作为大连地区最大的快速消费品、冷链食品仓储及共同配送中心，通过整合优化铁路干线运输、仓储、城市共同配送等业务，提高了物流资源的利用效率，降低了配送成本，缓解了城市交通拥堵，促进了节能减排，并为社会创造了成百上千个工作岗位，已成为区域冷链物流网的重要结点。

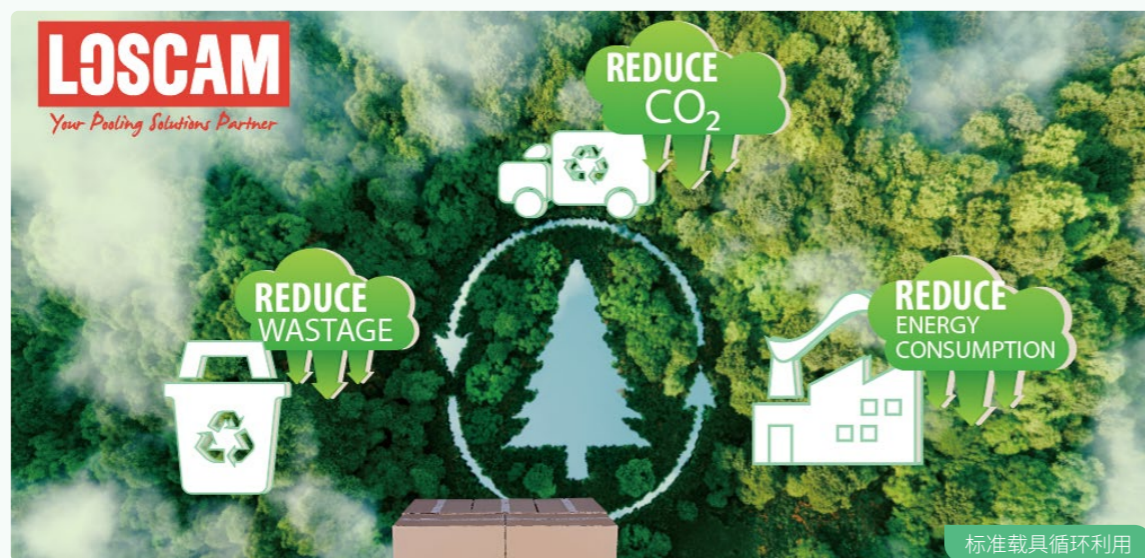


## 低碳物流

### 标准化物流载具循环共享

物流载具种类尺寸繁多、重复使用率低、原材料消耗大等问题是制约物流行业节能减排的重要因素。标准托盘、生鲜周转筐等标准化物流载具的循环共用，是加快单元化物流集装器具产业升级、推动低碳绿色物流发展的可行路径。

作为亚太地区领先的单元化物流集装器具租赁服务商，路凯国际长期以来一直致力于低碳减排方面的探索，以标准托盘循环共用和带板运输为主要抓手，为供应链中各环节企业提供可循环共用的物流集装器具及解决方案，提高托盘资产利用效率，并在有效提高供应链各环节间货物装卸效率、DC 作业效率的同时，大幅减少货损以及物流综合成本，帮助制造、零售、物流等企业真正实现节能减排、供应链优化的实际效益，树立了标准载具循环共用领域的标杆。



推动标准托盘循环共用与“双碳”目标极为契合，该模式对于降低资源消耗，减少碳排放的贡献主要体现在两个方面：一是通过标准物流载具的循环共用，实现资源共享，降低能源消耗。相比于一次性托盘，循环共用木托盘显著延长了托盘生命周期，减少了原材料消耗。共享托盘模式的建立，可将托盘资产利用效率从客户单独自购托盘模式的 75% 提高到 90% 左右，降低社会总体托盘使用量；二是推动标准托盘带板运输，助力物流供应链优化。对供应链的持续优化是带板运输的核心价值所在。如同桥梁纽带，带板运输贯穿于供应链的整个链条，提高装卸货作业效率的同时，还省去了货物流通过程中的多次倒板，极大节约了货物装卸成本和运输时间，降低破损风险，加快车辆周转率，提高仓储利用率。



以快消品领域为例，托盘循环共用将帮助企业打造和改善高效供应链系统。对于快消品行业上游制造企业来说，不再需承担托盘采购成本及货物送达后可能发生的人工搬运及装卸费用；对于下游的零售企业来说，多个供应商均使用标准循环共用托盘，可避免货物交接过程中的二次倒板，从而提高了货物装卸效率。随着货物实现快进快出，可大幅节约库内空间、减少装卸平台占用及降低托盘使用成本；对于物流企业来说，通过装卸效率的提高，有效提升车辆周转效率，并通过与多个客户建立联系，可以加深供应链合作伙伴的物流资源整合，减少资产闲置，实现返程车利用、Milkrun 以及高效的规模化越库作业。

为有力推动托盘循环共用，路凯国际在所运营的国家地区已设立多个营运中心和托盘收发站点，确保随时随地满足客户的服务需求。同时，运营层面专门打造了三大系统：一是分拣维修系统，实现对流转后的托盘进行检查和维修，确保托盘的质量和安全性；二是供给调拨系统，实现对各地用户所需的托盘进行有效调拨，保持各地托盘库存的平衡；三是收发运输系统，在托盘收、发板的基础上，逐步向与客户供应链融合、共享运力资源、提高车辆利用率的方向发展。这三大系统已成为路凯国际开展托盘循环共用的核心竞争力。

目前，各国及地区标准托盘应用程度及托盘循环共用系统发展阶段不尽相同，路凯国际正在依托自身多年发展经验，并结合各地市场特性，全力推动托盘循环共用业务发展，为降低碳排放、减少资源浪费、保护全球环境做出贡献。





## 低碳公路

### 低碳低扰公路养护关键技术

科学高效、绿色低碳的道路交通基础设施运营维护，在保障社会正常运转、促进区域经济发展、保护环境、节约资源等方面意义重大，公路养护科技创新已成为公路交通科技发展的未来方向。

招商交科针对传统养护技术旧料浪费严重、资源消耗较多、对通行干扰强、对环境影响大等缺陷，为解决“旧料的利用率高，资源的消耗量少，通行干扰程度弱，收费下降幅度小”的行业难题，在智能化评估算法、性能预测与决策、绿色化修复材料、标准化质控体系等公路低碳低扰养护关键技术方面开展攻关。

通过绿色新材料、新结构、新工艺的研发，增加废旧材料的利用率，减少新材料的消耗量，达到节约资源消耗 30% 以上、延长道路结构服役寿命、减少能耗、降低排放、节约成本的目标。研制专用界面粘结剂与高粘高韧改性沥青，延长薄层加铺路面的使用寿命年限 60%。研制基于表面活性的高效再生剂，打破技术垄断，实现 100% 沥青旧料重复利用。开发高分子注浆材料，形成低交通干扰微创注浆全套工艺，施工占道时间减少 50%。开发基于多维数据采集、大数据分析及人工智能算法的 AI 智能决策系统，对路面性能预测的准确率达到 90% 以上，极大地提高了道路养护决策精准化、科学化和智慧化水平。基于 5G 与北斗高精度定位的养护施工数据采集装备及施工质量全过程管控系统实现道路养护施工的实时化、可视化、远程通讯以及施工过程质量可追溯化。

成功探索出一套道路养护评价算法智能化、养护决策精准化、养护材料绿色化、质量管控科学化标准体系。未来计划在低碳低扰养护评价体系与效能评估方法、基于新一代数字道路检测数据的路面质量评价技术、道路深层病害非开挖微创处治施工成套技术、桥梁伸缩缝快速修复材料及施工技术研发与应用、温拌高韧均质橡胶沥青超薄磨耗层技术等方面展开深入探索。



沥青路面无损探测 3D 雷达



就地热再生施工现场

## 绿色金融

### 绿色基金产品创设



博时中证发布可持续发展 100ETF

招商金融推动建立绿色金融发展框架，设立不同业务板块的绿色金融服务发展目标，打造全方面、全周期绿色金融业务支持碳达峰、碳中和。

博时基金 2019 年与社会价值投资联盟联合发布了全球首个与可持续发展主题挂钩的被动指数基金产品——博时中证可持续发展 100ETF。博时中证可持续发展 100ETF 是 A 股市场第一只按照联合国 17 个可持续发展目标、结合中国五大发展理念，综合考虑社会价值和经济价值，评估上市公司可持续发展的指数基金产品。

中证可持续发展 100 指数由博时基金定制、中证指数有限公司共同编制和发布，指数研究并开发了可持续发展价值评估模型，通过对标境内外 ESG 的评价体系，契合联合国提出的可持续发展思想，结合中国市场实际情况，研究并开发了可持续发展价值评估模型（“3A3 力模型”），以经济（Economic）、社会（Social）、环境（Environmental）、治理（Governance）综合贡献为内容，对企业进行了目标驱动力、方式创新力、效益转化力穿透式的评估，发现企业可持续发展内在价值规律。指数还设计了完善的可持续发展价值评估机制，除企业财务与 ESG 披露数据外，还与大数据公司合作获取更多维度的数据，保证评估的准确性；通过背对背打分，明箱挑战等机制流程的设计，保证了评估结果的公允和合理性。

博时中证可持续发展 100ETF 在紧密跟踪指数的同时通过积极参与打新和灵活建仓策略，实际收益表现超越了沪深 300、可持续发展 100 全收益指数，实现了超额收益。作为国内创新的可持续发展主题的 ETF 产品，基金还受到联合国开发计划署（UNDP）、全球影响力投资网络（GIIN）、亚洲创投网络联盟（AVPN）等多家国际组织的肯定和支持。

博时中证可持续发展 100ETF 积极践行长期投资、价值投资、责任投资的投资理念，通过绿色发展特色指标引导市场资金流向环境友好型企业，为“双碳”目标实现提供了有力的金融支持。



可持续发展价值评估模型采用的 EESG 指标



## 绿色科技

### 智能船舶能效管理技术

节省燃油消耗成为航运企业提质增效的最重要举措之一。针对船员对于能效管理的意识和水平不足问题，设定主机转速来获得既定或平均航速的做法（在海况恶劣时加速，海况良好时减速）导致船舶每海里油耗大增时有发生。迫切需要一款智能航运管理软件，实时动态监控主机转速油耗，用于规划指导主机转速设定。

智能船舶运行与维护系统（简称 SOMS）是招商轮船和中船系统院合作开发的船舶能效管理功能软件，是一款以物理信息系统（简称 CPS）为核心，面向船舶运行与维护过程的智能分析与决策支持系统。该系统采用“平台+应用”的组成结构，信息平台实现全船的信息集成与融合，解决船上系统之间数据烟囱问题，基于平台面向用户安全、经济、环保、高效的目标，提供有价值的智能应用。目前处于应用阶段的能效管理系统主要依据系统对船舶全面状态信息的智能感知（操控、主机状态、油料消耗、水文气象等），利用船舶航行的大数据挖掘分析，实时评估当前船舶能效，了解能源去向，并及时做出优化措施。该项目的实船验证分析结果证实了使用该转速优化软件能达到 3% 的节油效果。目前 1.0 软件已经在船队大力推广，取得了较好的经济效益，减少了碳排放量。

招商轮船在原有软件的基础上从航线宏观规划建议、航段划分、系统操作界面、航线设计等多个方面开展升级优化，成功开发了 SOMS 2.0 版。同时在 SOMS 系统基础上研发推出船舶污底检测分析软件系统，实时监控船舶污底情况，及时发出警报提醒适时安排船壳清污作业。经过前期实船验证，节油效率进一步提升，污底情况监控效果良好。



SOMS 智能船舶运行与维护系统

## 低碳社会

### 绿萝行动与碳账户评价

#### 绿萝行动

招商蛇口作为绿色人居的探路者、实践者和领跑者，承担着推动城市绿色发展，构建生态城市的重要责任。从“把蛇口建设成为最适合人类居住的地方”到“美好生活承载者”，招商蛇口初心未改。秉承“自然生活，天人和谐”的绿色基因，招商蛇口一直注重倡导绿色理念与绿色生活方式，专注绿色发展，守护品质生活，积极打造“绿萝行动”社区绿色低碳活动 IP。在每年 4 月 22 日世界地球日正式启动，联手旗下住宅、商业、写字楼、酒店、公寓、邮轮等业务板块，依托招商积余和招商荟大会员平台，在全国范围内开展面向集团员工、业务客户、社区居民、上下游供应链合作伙伴不同对象的线上、线下活动。

#### 核心活动一 3060 主题研讨专家行动

召集中外“碳圈”达人，从专业领域研究探讨低碳社会共建的路径、关键点及相应解决方案，从学术和应用层面，推动中国低碳社会前行。连续举办 14 届“中外绿色人居论坛”，携手住建部科学技术委员会、国家发改委国际合作中心、联合国环境规划署可持续建筑促进会推进中国绿色人居事业发展，并作为国际青年能源与气候变化峰会三届的战略合作方，持续推动相关方和公众对气候变化的重视。



绿萝专家行动之双碳沙龙

#### 核心活动二 绿色质造公约供应链行动



首份碳中和绿色质造公约

2021 年招商蛇口在绿萝行动中发布了中国房地产行业首份供应链“碳中和”绿色质造公约，携手 2.8 万家生态圈内企业共同打造“碳中和”绿色供应链。作为“碳中和”绿色质造公约的发起方代表，招商蛇口财务副总监李石芳在致辞中表示：“绿色发展是时代的主旋律，更是各行各业发展的大势。2021 年全国两会，‘碳达峰’和‘碳中和’被首次写入政府工作报告。企业绿色低碳发展正从‘愿尽责任’逐步向‘必尽责任’转变。就房地产相关行业而言，发展绿色人居，构建绿色生活方式，也成为必选项。未来，企业对气候变化的认识水平及其针对‘碳达峰’、‘碳中和’目标开展的碳管理能力，也将决定企业的发展空间。”



核心活动三 低碳生活社区行动

倡导构建健康社区生态，传递绿色低碳生活理念。自2021年5月开始，招商蛇口“绿萝行动”联合绿色公益，携手国内首家线上旧衣物综合处理平台——飞蚂蚁举办旧衣物换绿萝的活动。以“旧衣物换绿萝”来鼓励社区居民共建，通过丰富有趣的活动，比如旧物市集、书籍交换等形式，倡导物尽其用的同时，增进邻里交流。引入公益环节，通过旧衣回收获得善款，与社区居民携手在腾格里民勤沙漠地区共建一片梭梭林，防风固沙，为沙漠绿洲化建设贡献了一份力量。



旧衣换新公益林

核心活动四 爱行走 + 无车日城市行动



“爱行走”大型城市健步走公益活动

自2014年开始，招商蛇口发起“爱行走”大型城市健步走，搭建起人人公益的平台，引领绿色健康低碳生活方式。该活动运用移动互联网思维，巧妙将单向捐赠行为，与常规全民健步活动，在IOS / Android 双平台手机上开发的公益APP软件巧妙结合，把捐建“梦想中心”为目标，变成大众参与的年度公益活动，一方面倡导公众走路累积爱心，促进用户形成绿色，健康的生活方式，一方面让健康的生活方式产生公益价值，实现了正面的公众对话、使公益活动的影响面和宣传覆盖面不断增加。



“蛇口社区无车日”

“蛇口社区无车日”是由蛇口社区基金会从2016年开始举办的蛇口传统公益宣传项目。项目宣传、倡导节能环保的新生活方式，引入对城市可持续发展的探讨，成为社区居民一场关于绿色出行的聚会，更成为一场社区居民对未来生活的畅想会。

碳账户评价

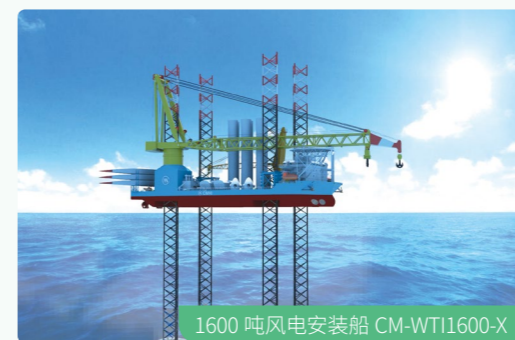
招商银行杭州分行积极响应当地政府有关将碳账户应用到金融场景中的要求，研究制订基于个人碳账户评价结果的小微企业贷款定价专案，在符合招行准入的条件下，根据小微企业在浙里办或支付宝个人碳账户“减排勋章”解锁情况，按照减碳能手、减碳先锋、减碳大使三挡分别给予年化3.85%、4.05%、4.25%的利率，切实发挥金融在推动小微企业绿色低碳转型发展中的作用。

绿色制造

风电安装海工装备制造

风机设备安装大型施工船机设备是当前以及今后较长时间内制约海上风电工程建设的瓶颈之一。目前，我国海上风电大型施工船机设备资源相当紧缺，存在关键施工船的运输、起重和吊装等综合作业能力不足、耐波性差、作业窗口期短等现实困难。

招商工业自主研发的1600吨级的一体化海上风电安装船，可满足70米水深和20MW大型风机的运输和安装，兼顾500吨浮态工况吊装作业，高效实现海上风机部件的储、运及安装一体化，显著提升作业量及作业效率，预计能满足未来20年内海上风场作业需求，能够为海上风电的开发建设提供保障，是实现“双碳”目标上的关键一环。



1600吨风电安装船 CM-WT11600-X



1600吨风电安装船 CM-WT11600-XL

新型1600吨风电安装船，具有经济、实用和安全特征，具备一定的技术前瞻性，为国家海上风电开发建设掌握主动、实现技术引领奠定了坚实基础。相较于普通自升式风电安装船，该船适用于更多工况，年度工作窗口期更长。通过储运及安装一体化，减少船只与人力需求，降低了能效。以10MW单机安装为例，使用该船安装平均减少8%左右能耗，减碳量约14吨/套，以单个平台每年作业安装100套单机估算，相对普通安装平台每年安装60套单机，年风机发电量多12亿度，间接减排量可增加达110万吨。

随着海上风电场的建设和规划逐渐由滩涂、浅水向深远海发展，未来海上风电机组功率更趋于大型化、规模化，未来海上风电的发展速度，在很大程度上取决于海洋风电安装运维设施设备的供应能力。招商工业将继续传承工匠精神，积极布局海上风电产业，打造海上风电基础安装、风机安装、海上电缆安装及风电运维等海上风电装备设计开发与建造核心能力，全方位覆盖风场选址及架构、安装、运维及风机拆除等全生命周期海上风电工程需求，推动国内海上风电产业升级，助力国家“双碳”目标实现。



OHT 48000T 半潜式重吊船



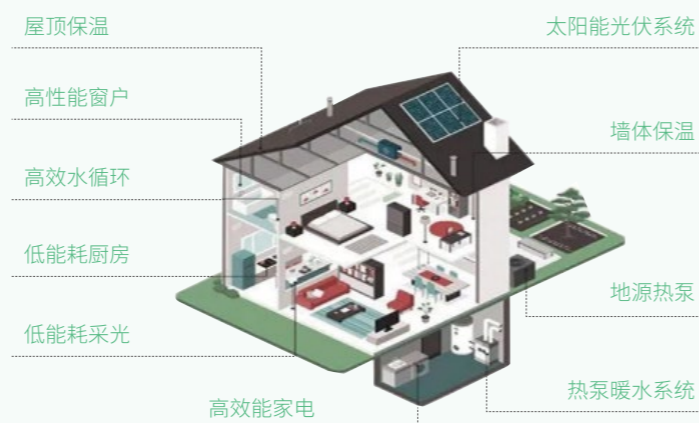
## 绿色建筑

### 低碳建造技术研发及规模应用

招商蛇口积极响应国家“3060双碳”目标要求，结合装配式建造、节能设备、被动房技术等行业关注热点，构建了低碳建造体系（LCCS），通过探索新型低碳建造方式不仅实现企业碳减排，还回答了房地产领域如何实现碳达峰碳中和、实现碳中和目标的重要抓手是什么、建造方式如何实现绿色转变等问题。LCCS采取装配式建造技术减少建造阶段碳排放，采取超低能耗技术减少运营阶段碳排放，预计全生命周期可减少项目50%以上碳排放，将成为未来行业最主流的碳减排技术。

低碳建造体系来源于招商蛇口在装配率达60%的高装配率住宅项目上叠加应用超低能耗技术构建形成的新技术体系，开启了住宅低碳建造新时代。以“提质提效、降本降耗”为总体目标，结合之前招商蛇口研发的《828新技术及快干工法补充标准》《828立体穿插技术标准》等标准，将BIM技术应用贯穿设计、生产、施工及运维全过程，充分发挥建筑产业化快速可复制、可重复利用、建造拆卸方便等优势。通过应用预制混凝土夹心保温外墙系统、免拆保温模板一体化墙体保温系统、高效全热回收新风系统、冷热源为空气源热泵两联供机组、生活热水采用太阳能+燃气辅助热水系统、可再生能源系统供热等设施设备，实现了外墙保温与结构一体化比例超过80%，在仅有政策并无具体技术标准的情况下，通过技术攻关，解决了百米高层装配式住宅项目安全实现外墙保温一体化的难题。

超低能耗技术示意图



装配式技术（钢结构+装配式内装）优势明显

-25% 碳排放

-75% 回收率

-50% 施工周期

轻质高强  
空间集约

标准可塑  
多元需求

LCCS已成功批量应用在上海云玺、虹玺、静安玺三个项目上，累计实施低碳建造的建筑面积超过16.73万平方米，共实现碳减排1569.8吨，提升货值5.481亿元，获得较好的经济收益和社会效益。其中，云玺项目是招商蛇口首次在装配式住宅项目上批量应用超低能耗技术，并成为上海市第一个近100米通过超低能耗建筑专家技术审查的项目和第一个通过上海市住房和城乡建设管理委员会科学技术委员会组织的外墙保温一体化结构安全性论证的项目，为上海节能办和科技委等政府部门实施超低能耗政策执行推广提供了丰富的论证材料，也为招商局集团后续项目及行业内的超低能耗实施提供了典范作用。

招商蛇口上海静安玺项目效果图



招商蛇口上海云玺项目效果图



招商蛇口上海虹玺项目效果图

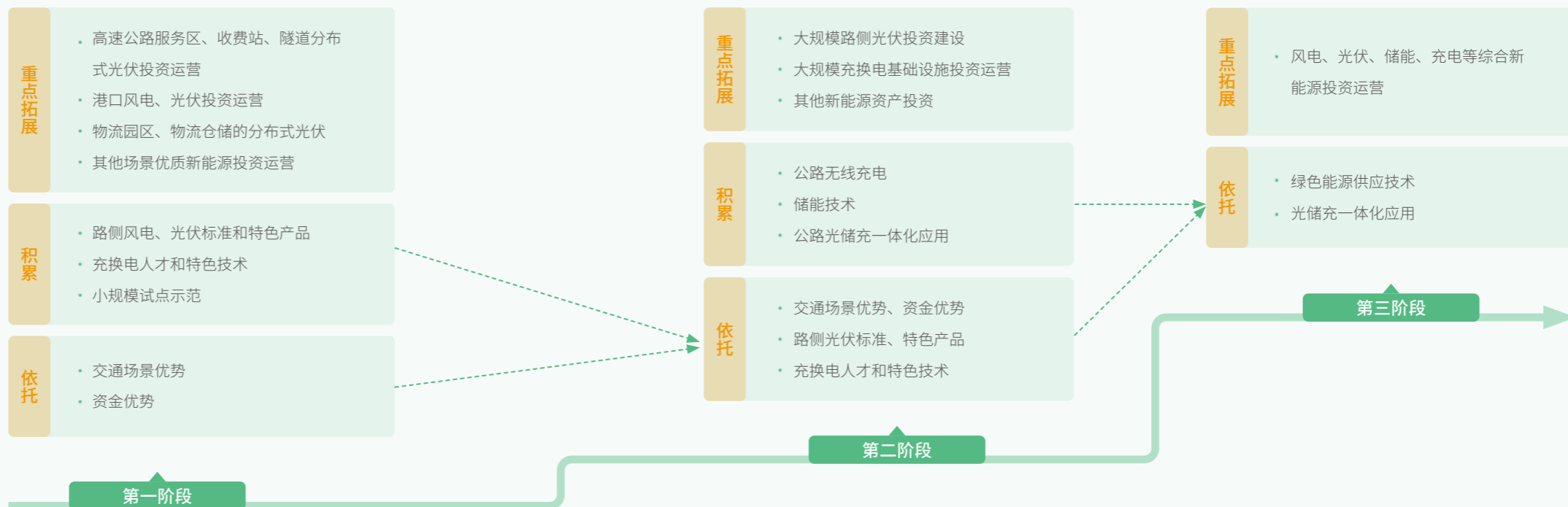
未来招商局集团将持续扩大装配式建筑面积占比、积极推动杭州、宁波等地区试点钢结构住宅，持续发挥排头兵作用，积极落实国家低碳发展规划，研发和应用各类低碳技术，开启低碳建筑新时代，推进房地产业实现“双碳”目标，助力美丽中国建设。



## 绿色产业

### 绿色能源发展计划

运输结构调整是实现交通运输领域节能降碳的主要路径，逐步淘汰燃油车、推进车辆电动化是“十四五”时期发展绿色交通的重要方向。随着电动汽车保有量的快速增长以及智慧交通路侧设备的增加，电力在高速公路场景中的应用比例将持续提升。招商公路锚定成为领先的交通新能源投资运营服务商目标，围绕高速公路公路基础设施运营和车辆充电电力消耗两个关键环节，抓住绿色电力生产与供应两个制约因素，制定了“近中远”三步走绿色能源发展计划。



近期重点工作为投资运营不同高速公路场景下的清洁能源发电业务。利用高速公路沿线闲散土地资源，在高速公路边坡、服务区、收费站、隧道等适宜光伏发电的区域投资运营分布式光伏和配置充电桩，并在京礼高速延崇段成功完成试点，探索出一条光伏发电技术与交通基础设施场景应用相结合、强化绿色电力供应的新道路。以工程技术规范、专业技术队伍和产品开发经验为中长期产业探索夯实基础。



京礼高速延崇段绿色供电试点示范项目

中期主要任务是打造特色产品和解决方案，培育核心竞争力。从产能端向储能、用能端延伸产业链，做强路侧光伏业务的同时，积极拓展加换电基础设施应用场景、探索无线充电和储能技术研发，持续加强技术储备、人才储备和产品储备。大规模地开展全网的路侧光伏投资运营，充分挖掘全国范围内公路沿线可利用的闲置地块，全面布局光伏项目，形成普遍适用于公路沿线布局的特色光伏产品。开展大规模充电基础设施投资运营，做好交通场景下的充换电基础设施投资运营的同时，向外拓展诸如矿区、工业园区等碳排放量大的场景下充换电基础设施的布局。探索无线充电技术的应用，选取试点探索储能技术以及公路光储充一体化应用。

远期目标发展“光储充”，打造行业领先的绿色能源综合运营服务商。拓展涵盖光伏、储能、充电等内容的综合新能源投资运营，在总体规模上达到一定体量，在高速公路新能源发电、充换电业务上实现细分行业领先，推动公路运输绿色能源转型。配合集团“海外战略”，优先为集团在“一带一路”沿线的海外园区、港口提供新能源综合服务，探索在全球范围内拓展新能源综合服务项目。



招商局微信



招商局官网（手机版）



## 碳达峰碳中和行动方案

电话：（852）25428288

地址：香港干诺道中 168-200 号信德中心招商局大厦 39-40 楼

网址：[www.cmhk.com](http://www.cmhk.com)

本报告采用环保纸张印刷