



2023

# 中国低碳供应链&物流 创新发展报告

# 01

## 全球 双碳发展

2023中国低碳供应链&物流创新发展报告

- I. 全球碳排放与行动
- II. 中国双碳进展
- III. 国内外碳交易市场
- IV. 交通运输行业碳现状

## 1.1 全球碳排放与行动

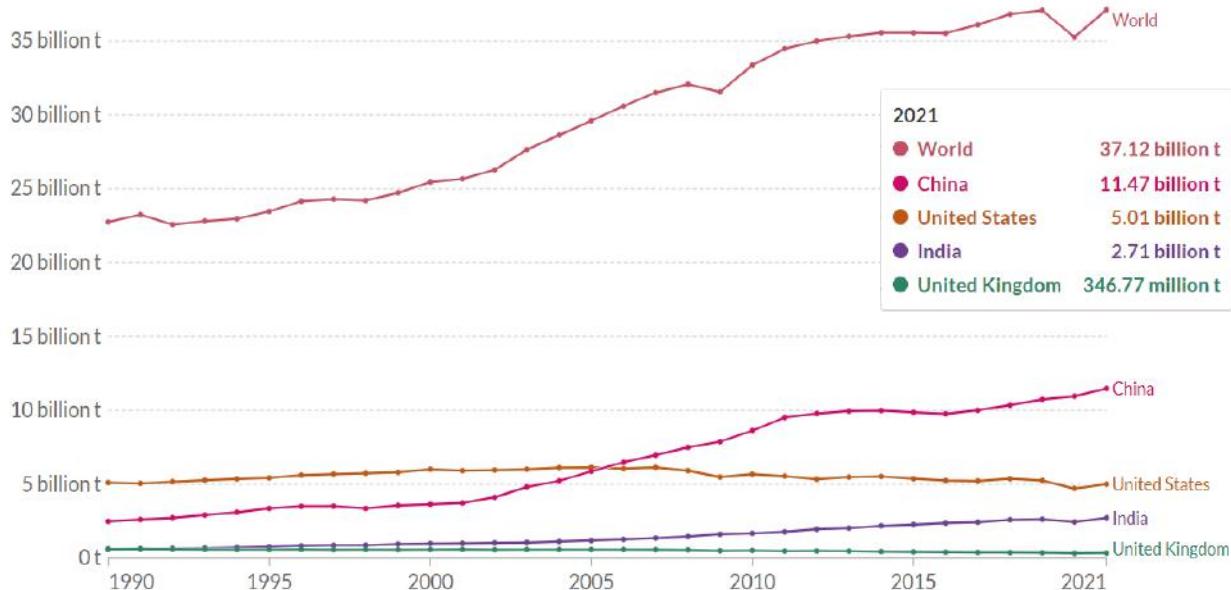
# 全球整体碳排放量日益增长，中国年度排放量近20年内反超欧美国家

根据国际能源署的数据，**全球二氧化碳排放数据不断攀升**，2022年达到36.8亿吨，较去年同比增长了0.9%。其中，能源燃烧产生的二氧化碳排放量增长了约1.3%，即4.23亿吨，而工业过程产生的CO<sub>2</sub>排放量下降了1.02亿吨。

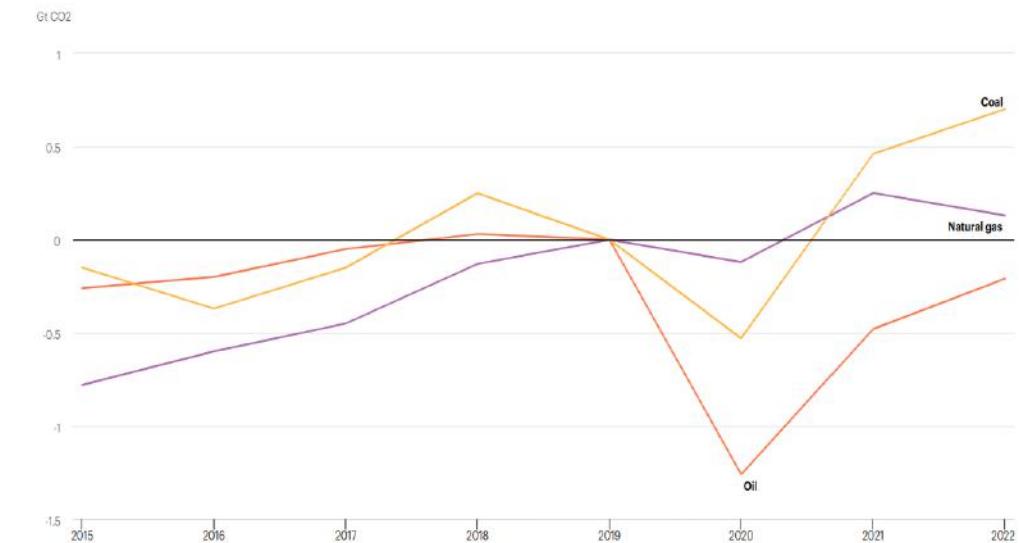
2022年由化石燃料导致的二氧化碳排放中，煤炭贡献最大。国际气候科学机构全球碳项目数据显示2022年煤炭导致的碳排放量预计达到151亿吨，占化石燃料碳排放总量的41.2%，较去年增长1%。石油和天然气紧随其后，碳排放量分别为121亿吨和79亿吨，占比分别为33.1%和21.6%。

## 全球及各国年度碳排放情况

能源燃烧和工业排放



## 全球通过燃料排放的二氧化碳与2019年相比的变化 (2015-2022)



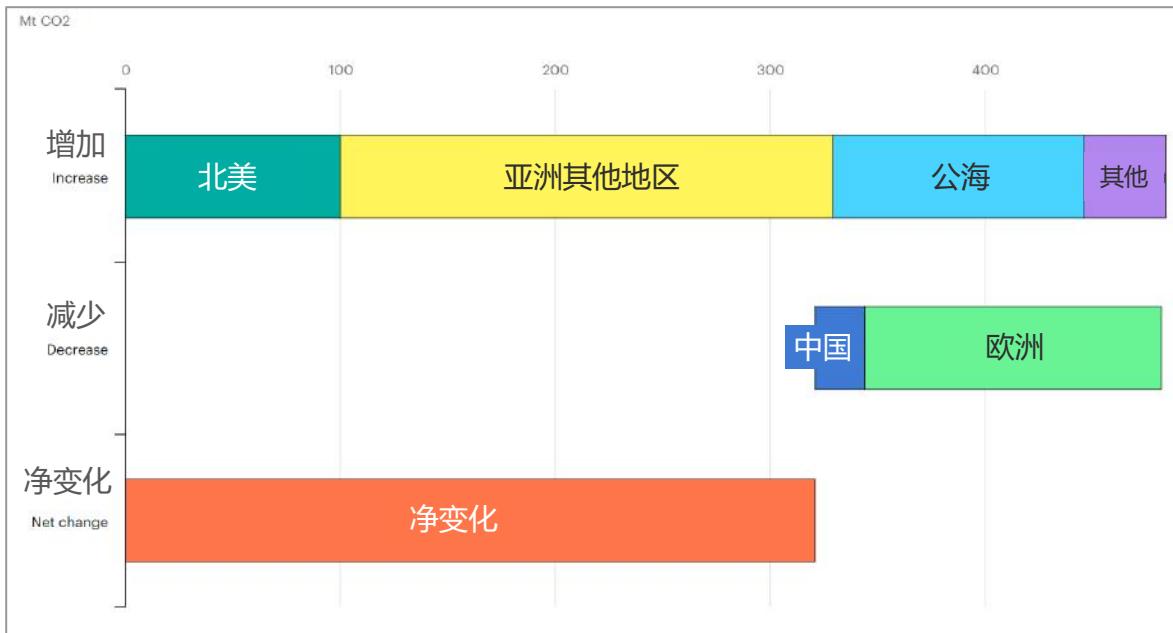
## 1.1 全球碳排放与行动

# 欧洲和中国的碳排放量有所减少，电力和运输仍是主要排放增量市场

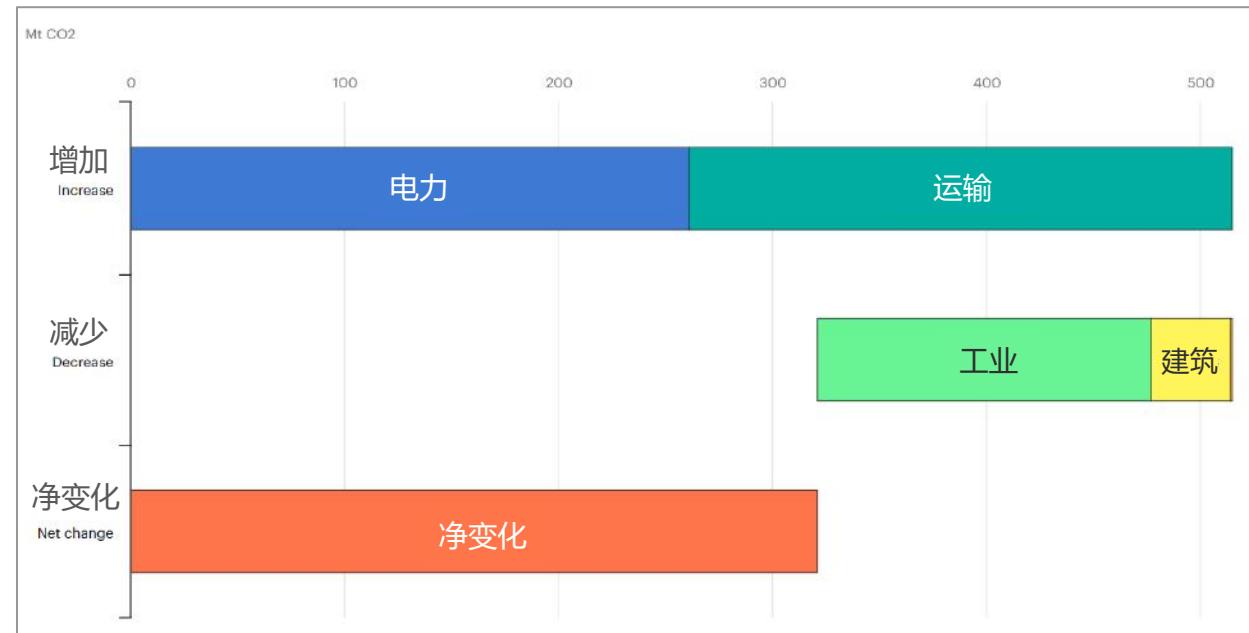
全球各区域和行业之间的趋势各不相同。北美和亚洲（不包括中国）的二氧化碳排放量增长，超过了欧洲和中国的减排量。在全球范围内，电力和运输（包括国际燃料库）的二氧化碳排放量分别增长了2.61亿吨和2.54亿吨，超过了工业和建筑的减排量。

**运输对于实现全球脱碳至关重要：它对所有部门的化石燃料的依赖程度最高。**2021年，交通占所有最终用途部门的二氧化碳排放量的37%。在美国，运输2020年，该行业占温室气体（GHG）总排放量的27%，任何行业中最高的。**在中国**，2021年交通运输占温室气体排放总量的10%，随着份额的快速增长。

全球各地区CO<sub>2</sub>排放变化



全球各行业CO<sub>2</sub>排放变化



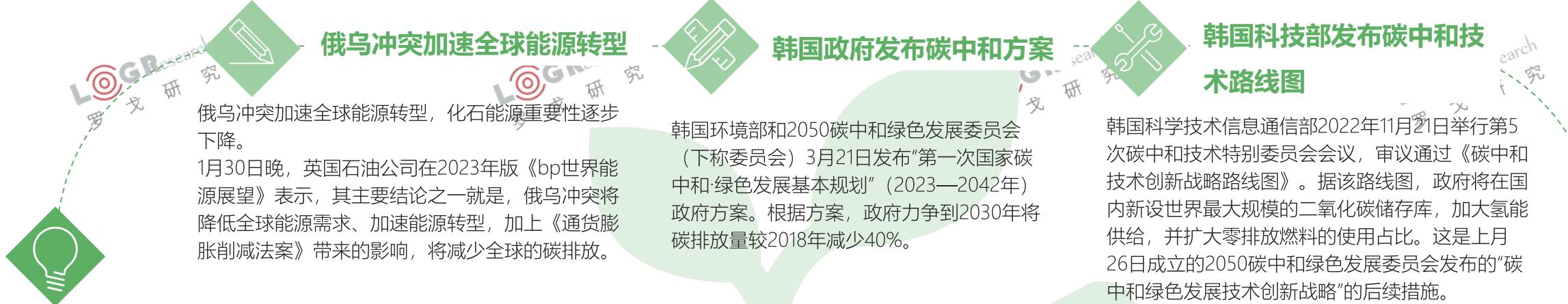
## 1.1 全球碳排放与行动

# 近期国内外碳中和热点政策与事件

地区	发布日期	国家/地区/机构	政策/事件
国内	4月6日	国家发改委	《固定资产投资项目节能审查办法》
	3月31日	国家能源局	《关于加快推进能源数字化智能化发展的若干意见》
	3月30日	生态环境部	《关于公开征集温室气体自愿减排项目方法学建议的函》
	3月24日	工业和信息化部	《关于公布2022年度绿色制造名单的通知》
	3月23日	国家能源局等4部门	《关于组织开展农村能源革命试点县建设的通知》
	3月22日	国家能源局	《关于印发加快油气勘探开发与新能源融合发展行动方案(2023-2025年)的通知》
国际	4月4日	美国	美国拨款4.5亿美元推进清洁能源项目
	4月4日	日本	日本2040年将氢气供应量提高到1,200万吨
	3月31日	美国	美国加州要求2035年重型卡车50%销量实现纯电动
	3月30日	欧盟	欧盟就提高2030年可再生能源目标至42.5%达成临时协议
	3月28日	欧盟	欧盟发行60亿欧元NextGenerationEU绿色债券
	3月23日	欧盟	欧盟达成FuelEU Maritime协议促进航运燃料减排

## 1.1 全球碳排放与行动

# 各地区低碳行动：欧洲开启清洁能源补贴，韩国发布碳中和方案



## 1.1 全球碳排放与行动

# 欧盟减碳行动：欧洲持续完善围绕气候行动的碳减排法案与行动计划

### 2019/12 - 《欧洲绿色协议》

2019年12月，欧盟委员会公布《欧洲绿色协议》，其地位相当于国内“双碳”战略行动中“1+N”政策体系中的“1”，是欧盟实现2050碳中和目标的指导性协议。核心主要有两个：应对气候变化和可持续发展转型。

为保障协议的落实，欧盟在2020年提出了“可持续欧洲投资计划”(EGDIP)，又名《欧洲绿色交易投资计划》，长期预算中至少25%专门用于气候行动。

### 2021/7 - Fit for 55

该法案是对《欧洲气候法案》的一种补充。《欧洲气候法案》规定，到2030年实现欧盟减排至少减少55%是一项法律义务，而“Fit for 55”则是通过一揽子计划旨在使欧盟立法同2030年目标保持一致，主要包括强化碳交易、实施碳边境调节机制、2035年停止内燃机车销售、替代燃料基础设施、航运中的绿色燃料、社会气候基金等12个具体内容。



### 2022/5 – REPowerEU

REPowerEU计划涉及未来5年高达2100亿欧元的资金规模，三管齐下，从节约能源、能源供应多样化、加速推进可再生能源三方面着手，取代家庭、工业和发电领域的化石燃料，2030年可再生能源占比将从“Fit for 55”一揽子计划时的40%提高至45%。

## 1.1 全球碳排放与行动

# 欧盟碳关税新政：2026年实行碳关税立法，2034年免费配额减至0%

2022年12月，欧洲通过最新的碳关税政策，要求进口或出口的高碳产品缴纳或退还相应的税费或碳配额，2023年10月1日-2025年12月31日为过渡期，所涉及的行业范围是钢铁、水泥、化肥、电力、铝、氢等6大行业的直接排放，2026年1月1日后为正式执行期，可能会拓展到其他行业，包括有机化工、塑料行业等。



## 1.2 中国双碳进展

# 中国正在积极稳妥推进碳达峰碳中和

2023年2月28日，由国家电投和国经中心联合编写的《中国碳达峰碳中和进展报告（2022）》在京发布。《报告》认为，未来我国“双碳”支持政策体系将更加完善，不同地区和行业的碳达峰路径进一步差异化、明细化。

### 对我国“双碳”方向的看法：

长期看，我国实现“双碳”目标的方向不会改变。短期内，在复杂多变的国际形势和能源资源供给压力作用下，仍需遵循以煤为主的基本国情，做好“先破后立”大文章。

- ✓ **制度：**“1+N”政策体系将持续完善，将进一步制定出台钢铁、石油化工、有色金属、建材、电力等重点行业实施方案。同时，有关碳排放统计核算、考核评价等数据标准、工作规范及制度体系将进一步明确，加快推动能耗“双控”向碳排放“双控”转变，为“双碳”工作推进奠定坚实基础。此外，有关部门将进一步细化出台保障政策，助力“双碳”工作取得实效。
- ✓ **新业态：**中国作为风电、光伏装备供给和消费大国，在新型电力系统建设过程中，智慧电网、智能微网、分布式电源、新型储能、虚拟电厂、用户等多主体交织互动，将逐步改变电网角色，催生出更多新业务和应用场景。以综合能源服务商、碳管理数字化平台服务商等为代表的新平台经济将蓬勃发展。绿色消费、循环经济等新模式更受追捧。
- ✓ **地区和行业：**下一步仍需在确保总量达峰的前提下，按照“共同但有区别的责任”原则，充分尊重地方实际和经济发展需要，推动碳达峰路径差异化，切实发挥市场手段作用，弱化行政干预。要区别对待传统的高耗能、高排放产业与新兴高载能产业，实现新旧动能平稳转换，促进经济稳定增长。

### 推进“双碳”工作的挑战和困难：

- 一 产业低碳转型面临稳增长、降成本、促创新等多重约束。
- 二 能源结构调整需解决好保安全、顺机制、强技术等问题。
- 三 区域发展不均衡加大“双碳”工作统筹协调难度。
- 四 “双碳”推进仍缺乏足够资金和金融工具支持。
- 五 “双碳”市场体系和运行机制尚不健全。
- 六 “双碳”国际合作面临绿色壁垒、地缘政治、大国博弈等冲击。

## 1.2 中国双碳进展

# 国家通过不断制定促成碳达峰、碳中和的政策，推动“1+N”体系的构建，逐步实现“双碳”目标

## 政策持续关注碳达峰、碳中和

- 2021.10 国务院《关于全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》**
  - >提出构建绿色低碳循环发展经济体系、提升能源利用效率、提高非化石能源消费比重、降低二氧化碳排放水平、提升生态系统碳汇能力等五方面主要目标，确保如期实现碳达峰、碳中和
- 2021.10 交通运输部《绿色交通“十四五”发展规划》**
  - >对空间布局和空间运输结构进行优化，建设绿色交通基本设施，提升综合运输效能。推广运用新能源，构建低碳交通运输体系。健全推进机制，完善绿色交通监管体系
- 2021.10 国务院国资委《关于推进中央企业高质量发展做好碳达峰碳中和工作的指导意见》**
  - >中央企业在关系国家安全与国民经济命脉的重要行业和关键领域占据重要地位，同时也是我国碳排放的重点单位，应当在推进国家碳达峰、碳中和中发挥示范引领作用。为深入贯彻落实党中央、国务院关于碳达峰、碳中和的决策部署，指导中央企业做好碳达峰、碳中和工作
- 2022.04 国家能源局和科学技术部近日印发《“十四五”能源领域科技创新规划》**
  - >围绕先进可再生能源、新型电力系统、安全高效核能、绿色高效化石能源开发利用、能源数字化智能化等方面，制定了技术攻关路线图。

## 政策持续关注碳达峰、碳中和

- 2022.11 海事局关于印发船舶能耗数据和碳强度管理办法的通知**
  - >为进一步做好船舶能耗数据收集和碳强度管理工作，海事局制定《船舶能耗数据和碳强度管理办法》给予行业管理办法，并且授权上海海事局具体负责全国船舶能耗数据的统计、分析和验证，并具体负责中国籍国际航行船舶碳强度管理有关实施工作
- 2022.12 国家发展改革委、科技部联合印发了《关于进一步完善市场导向的绿色技术创新体系实施方案（2023—2025年）》**
  - >加快节能降碳先进技术研发和推广应用，充分发挥绿色技术对绿色低碳发展的关键支撑作用，进一步完善市场导向的绿色技术创新体系，明确了重点任务和具体举措，推动形成绿色技术创新新格局。
- 2023.03 国家发展改革委 市场监管总局关于进一步加强节能标准更新升级和应用实施的通知**
  - >持续推进节能标准更新升级和应用实施，支撑重点领域和行业节能降碳改造，加快节能降碳先进技术研发和推广应用，坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展
- 2023.03 十四届全国人大一次会议**
  - >3月12日，十四届全国人大一次会议表决通过了关于2022年国民经济和社会发展计划执行情况与2023年国民经济和社会发展计划的决议，批准2023年国民经济和社会发展计划。其中明确提出：发展储能产业，绿色低碳发展、节能降碳改造。

## 1.2 中国双碳进展

# 各省市地区也相继发布减排行动目标与实施方案，助力国家“双碳”目标实现

## 上海

2023年1月28日，上海市生态环境局等八部门联合印发《上海市减污降碳协同增效实施方案》。“十四五”期间逐步调整汽油消费规模，大力推进低碳燃料替代传统燃油。

2022年10月25日市政府常务会议上原则同意《上海市碳普惠体系建设工作方案》并指出，上海创新建立碳普惠机制，对消费端“小、杂、散”的低碳行为进行量化、价值化，有利于探索建立个人碳账户。

2022年9月27日，全国碳交易市场在上海上线运行，上海地方碳市场是全国唯一连续8年实现企业履约清缴率100%的试点地区，**国家核证自愿减排量（CCER）成交量始终稳居全国第一**。

2022年7月8日，**上海目标到2025年，产业规模突破5000亿**，基本构成2个千亿、5个百亿的产业集群发展格局，重点培育10家绿色低碳龙头企业，100家核心企业和1000家特色企业。

## 海南

2022年8月22日，海南省人民政府近日印发《海南省碳达峰实施方案》，其中明确，到2025年，初步建立绿色低碳循环发展的经济体系与清洁低碳、安全高效的能源体系，且公共服务领域和社会运营领域新增和更换车辆使用清洁能源比例达100%。到2030年，**全岛全面禁止销售燃油汽车**。除特殊用途外，全省公共服务领域、社会运营领域车辆全面实现清洁能源化，私人用车领域新增和更换新能源汽车占比达100%。

## 四川

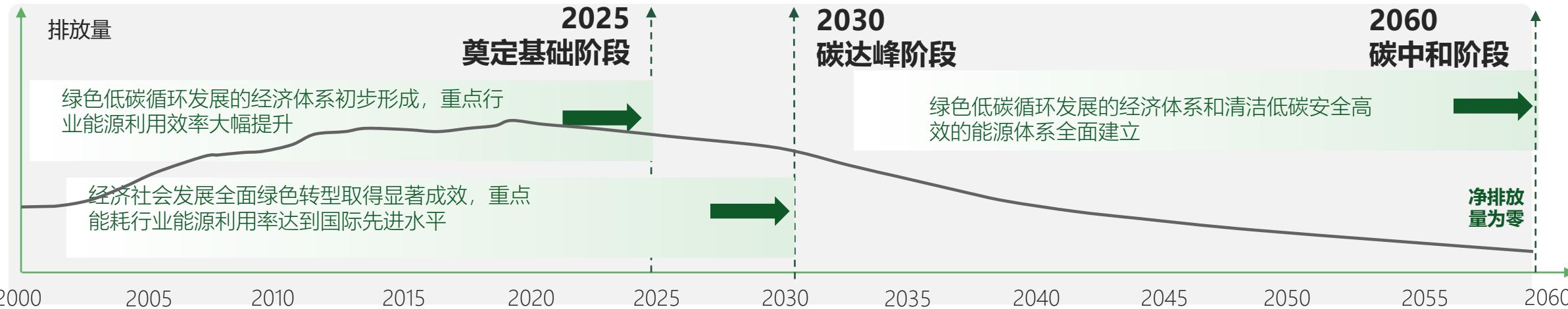
2022年11月，四川省节能减排及应对气候变化工作领导小组办公室印发《四川省碳市场能力提升行动方案》，其中提出，到2025年需要达成的低碳相关管理体系的形成以及完善，并且稳步推进钢铁、电解铝等重点行业节能降碳行动。

## 1.2 中国双碳进展

# 国家“双碳”目标下，碳中和成为企业应积极承担的社会责任与义务

“双碳”目标为中国经济社会全面发展绿色转型指明了方向。将粗放型、高碳排放型企业转型升级为精细型、低碳排放型，坚定不移推动企业高质量发展，所以企业做好碳中和是向高质量转型的契机。

责任1：企业自身实现碳中和	责任2：企业赋能社会实现碳中和	责任3：企业发声与披露，影响区域、行业、民众	责任4：企业作为确保双碳目标完成的后备保障
<ol style="list-style-type: none"> <li>监测、报告、盘查企业温室气体排放情况、碳相关资金计量</li> <li>确定企业净零目标应涵盖的排放范围，科学制定目标</li> <li>根据企业情况选择减排、中和、补偿措施，验证措施可行性，制定具体时间框架与路线</li> <li>设立内部碳管理体系、设立考核制度</li> <li>做碳达峰、碳中和规划宣传，发布碳宣言</li> <li>对碳信息进行阶段性监测、报告、核算、披露，形成体系</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>对于有引领能力的实体经济企业             <ol style="list-style-type: none"> <li>运用低碳节能技术改造技术，输出领先节能技术改造框架，完善国家节能改造目录；</li> <li>推动场景中未成熟技术(负碳)、模式等的研发与市场化应用</li> </ol> </li> <li>对于新兴技术企业             <ol style="list-style-type: none"> <li>推动新兴技术与绿色低碳产业的融合，将强研发能力融入绿色低碳产业，开发新技术、产品</li> <li>探索在碳排放密集场景的融合，推动新兴技术在高耗能环节的应用，披露技术节能量</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>以企业双碳行为影响供应链上下游的企业、生态合作伙伴、行业联盟内企业，带动行业形成双碳意识，重视二氧化碳减排行为</li> <li>影响企业所在地区双碳事业的发展，推动地区双碳政策体系的搭建、推动地区绿色低碳产业链的构建</li> <li>以企业的影响力、产品及服务的渗透能力，影响民众</li> </ol>	为企业双碳发展提供标准计量服务、核查服务、碳金融类服务、碳资产管理服务、双碳路径规划等第三方咨询服务，保障企业双碳工作顺利进行



## 1.2 中国双碳进展

# 尤其中央企业应在“双碳”实践中承担示范带头作用

2021年12月，国资委印发《关于推进中央企业高质量发展做好碳达峰碳中和工作的指导意见》。意见提出，中央企业要处理好发展和减排、整体和局部、短期和中长期的关系，**把碳达峰、碳中和纳入国资央企发展全局**，着力布局优化和结构调整，着力深化供给侧结构性改革，**着力降强度控总量，着力科技和制度创新，加快中央企业绿色低碳转型和高质量发展**，有力支撑国家如期实现碳达峰、碳中和。

## 主要目标

**到2025年**，中央企业产业结构和能源结构调整优化取得明显进展，重点行业能源利用效率大幅提升，新型电力系统加快构建，绿色低碳技术研发和推广应用取得积极进展；中央企业万元产值综合能耗比2020年下降15%，万元产值二氧化碳排放比2020年下降18%，可再生能源发电装机比重达到50%以上，战略性新兴产业营收比重不低于30%，为实现碳达峰奠定坚实基础。

**到2030年**，中央企业全面绿色低碳转型取得显著成效，产业结构和能源结构调整取得重大进展，重点行业企业能源利用效率接近世界一流企业先进水平，绿色低碳技术取得重大突破，绿色低碳产业规模与比重明显提升，中央企业万元产值综合能耗大幅下降，万元产值二氧化碳排放比2005年下降65%以上，**中央企业二氧化碳排放量整体达到峰值并实现稳中有降**，有条件的中央企业力争碳排放率先达峰。

**到2060年**，中央企业绿色低碳循环发展的产业体系和清洁低碳安全高效的能源体系全面建立，能源利用效率达到世界一流企业先进水平，形成绿色低碳核心竞争优势，为国家顺利实现碳中和目标作出积极贡献。

### 推动绿色低碳转型发展

- 强化国有资本绿色低碳布局
- 强化绿色低碳发展规划引领
- 加快形成绿色低碳生产方式
- 发挥绿色低碳消费引领作用积极开展绿色低碳国际交流合作

### 建立绿色低碳循环产业体系

- 坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展
- 推动传统产业转型升级
- 大力发展绿色低碳产业
- 加快构建循环经济体系

### 构建清洁低碳安全高效能源体系

- 加快提升能源节约利用水平
- 加快推进化石能源清洁高效利用
- 加快推动非化石能源发展
- 加快构建以新能源为主体的新型电力系统

### 强化绿色低碳技术科技攻关和创新应用

- 加强绿色低碳技术布局与攻关
- 打造绿色低碳科技创新平台
- 强化绿色低碳技术成果应用

### 建立完善碳排放管理机制

- 提升碳排放管理能力
- 提升碳交易管理能力
- 提升绿色金融支撑能力

### 切实加强组织实施

- 加强组织领导
- 加强统筹协调
- 加强考核约束
- 加强重点推动
- 加强宣传引导

## 1.2 中国双碳进展

### 国企央企近期双碳行动

发布日期	国企/央企	事件
4月7日	国家能源	全球超高海拔地区装机规模最大的风电项目开工。国家能源集团那曲色尼区100兆瓦风电项目举行开工仪式，标志着该项目进入施工建设阶段，国家能源集团那曲色尼区100兆瓦风电项目是西藏目前已核准的装机规模最大的风电项目，全球4500米以上超高海拔地区装机规模最大的风电项目。项目建成后，每年可提供清洁电能约2亿千瓦时，节约标煤约6万吨，减少二氧化碳排放量约16万吨。
4月6日	长江三峡	中国单机容量最大山地风电项目全容量并网发电。三峡能源云南弥勒西风电项目全容量并网发电。该项目是中国西南地区达产运行的装机规模最大的风电项目，其所使用的6.7兆瓦风机为目前国内山地风电单机。三峡能源云南弥勒西风电项目总装机容量550兆瓦，共布置有88台风机，其中5兆瓦机型20台、6兆瓦机型8台、6.7兆瓦机型60台。项目全容量并网后，预计年上网电量超14亿千瓦时，每年可节约标准煤约45万吨，减排二氧化碳约118万吨，环保效益显著。
4月4日	中国航天科技	中国首颗生态环境综合高光谱观测业务卫星投入使用。高光谱观测卫星在轨投入使用仪式在京举行，中国首颗具备业务化应用能力的生态环境综合监测卫星正式交付。生态环境遥感监测是天地一体化生态环境监测体系建设的重要组成部分。高光谱观测卫星在轨投入使用，对于推动构建现代化生态环境监测体系，动态监测中国大气污染状况，有效监测全球二氧化碳、甲烷等温室气体柱浓度和分布，服务“蓝天、碧水、净土保卫战”等生态环保重点工作，对支撑“碳达峰、碳中和”具有重要意义。
3月29日	中国海洋石油	中国首座深远海浮式风电平台“海油观澜号”启航。“海油观澜号”投产后，风机年发电量将达2200万千瓦时，所发电力通过1条5公里长的动态海缆接入海上油田群电网，用于油气生产，每年可节约燃料近1000万立方米天然气，减少二氧化碳排放2.2万吨。“海油观澜号”是目前世界上最深最远，同时也是全球首个给海上油田供电、海域环境最恶劣的半潜式深远海风电平台，在单位兆瓦投资、单位兆瓦用钢量、单台浮式风机容量等多个指标上，处于国际先进水平。
3月25日	南方电网	中国首个固态储氢项目并网发电。国家重点研发计划中的固态储氢开发项目率先在广州和昆明实现并网发电。这是中国首次利用光伏发电制固态氢能并成功应用于电力系统，对于推进可再生能源大规模制氢、加快建成新型电力系统具有里程碑意义。该氢能开发项目成功解决了在常温条件下以固态形式存储氢气的技术瓶颈，通过氢气与新型合金材料发生化学反应，实现存储目的。
3月22日	中国诚通	中国诚通打造低碳造纸基地，预计产能可达200万吨。中国诚通所属中国纸业45万吨文化纸项目在湖南岳阳奠基。该项目总投资31.72亿元，投产后浆纸产能可达200万吨，人均效率提升36%，将成为数字化、智能化的大型文化纸生产基地。项目通过生产工艺、信息化、仓储、物流、清洁生产、循环经济等6个方面手段实现绿色升级，单位产品综合能耗为216.5千克标准煤，远低于国标先进值的300千克标准煤，年度废水、废气排放量也将分别下降8%和20%，真正实现“增产减污”。

## 1.2 中国双碳进展

# ESG 以资本为动力，以治理为核心，推动中国企业履行社会责任

中国的 ESG 信息披露由针对强制披露要求、证券交易所发布的资源披露指引，以及上市公司在年报和社会责任报告中的资源披露所组成。目前中国内地对于 ESG 信息披露暂时还不是强制性的，但对上市企业，尤其是中央企业而言，正面临逐步趋于严格的ESG信息披露要求。

ESG 披露	
<b>A股上市公司 ESG 信息披露框架持续完善</b>	2021年6月以来，随着证监会发布新修订的上市企业年报和半年报发布格式准则，进一步完善了A股上市公司的 ESG 信息披露框架。
<b>要求中央企业集团公司统筹推动上市公司完整探索建立健全ESG体系</b>	2022年5月，国务院国资委印发《提高央企控股上市公司质量工作方案》，要求中央企业集团公司要统筹推动上市公司完整探索建立健全ESG体系，推动更多央企控股上市公司披露ESG专项报告，力争到2023年相关专项报告披露“全覆盖”。
<b>进行 ESG 信息披露的上市公司数量和比例逐年增加</b>	截至2022年上半年，上市超过半年的沪深A股上市公司共有4566家，有1431家公司发布了2021年ESG相关报告，占比31.34%。上市公司发布的2021年ESG相关报告数量与发布比例在增量和增速上均为过去5年最高值。
<b>上市公司绿色治理（ESG）指数持续上升</b>	中国上市公司绿色治理（ESG）评价系统主要涉及绿色治理架构、绿色治理机制、绿色治理效能和绿色治理责任四个维度。评价结果显示，2022年我国上市公司绿色治理（ESG）指数平均值为56.58，较2021年的56.13提高了0.45。

## A股上市公司高频使用的 10 部信息披露标准指引：研究

标准框架	发布方
《GRI 可持续发展报告指南》	全球报告倡议组织 (GRI)
《中国企业社会责任报告编写指南 (CASS-CSR) 》	中国社会科学院
《上海证券交易所上市公司信息披露指引》	上海证券交易所
《联合国可持续发展目标公司行动指南》	联合国开发计划署 (UNDP)
《环境、社会及管治报告指引》	香港联合交易所
《深圳证券交易所上市公司社会责任指引》	深圳交易所
《社会责任指南 (ISO26000) 》	国际标准化组织 (ISO)
《社会责任报告编制指南》(GB/T36001-2015)	中国标准化研究院
《联合国全球契约十项原则》	联合国全球契约组织
《关于中央公司履行社会责任的指导意见》	国务院国资委

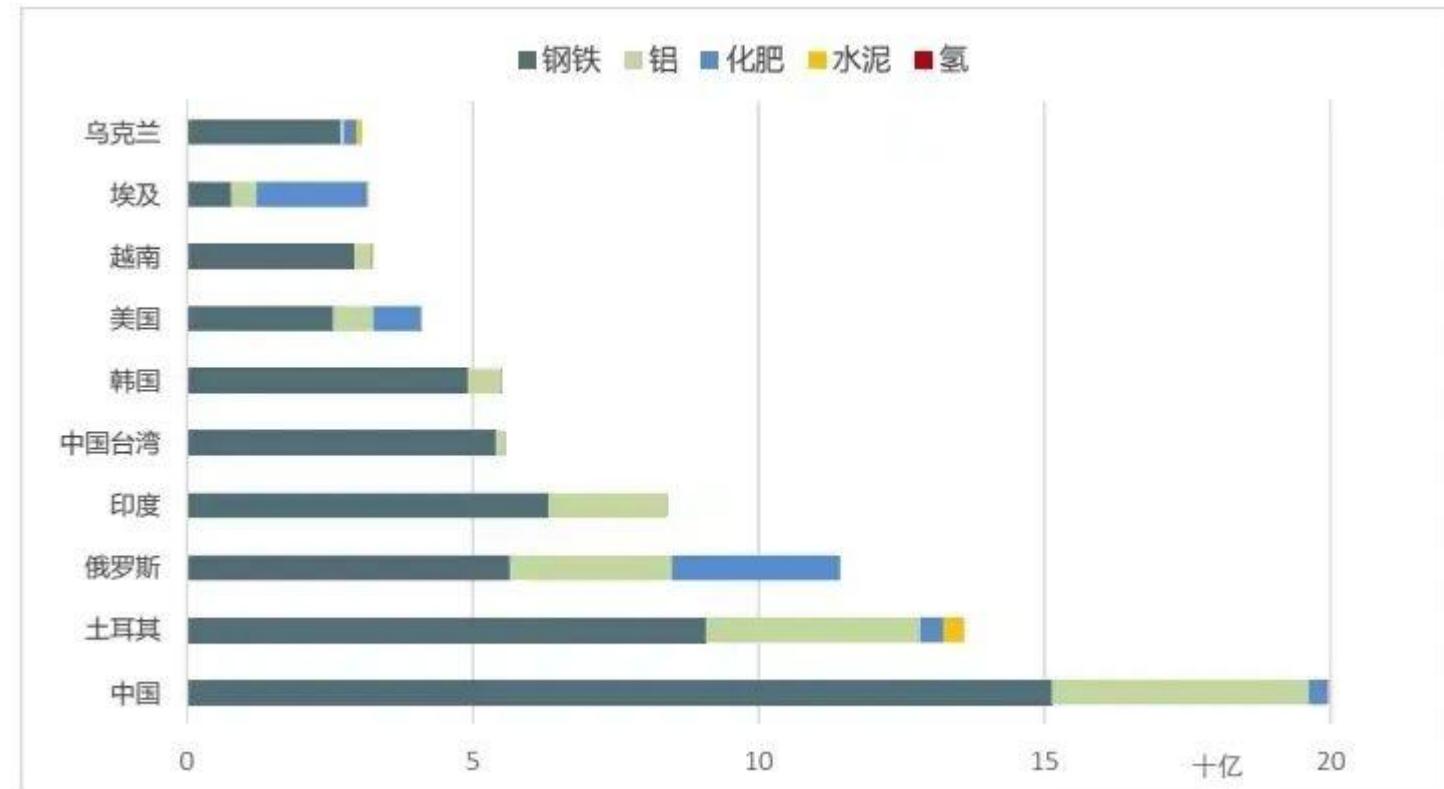
## 1.2 中国双碳进展

# 从市场驱动力看，欧盟碳边界调整机制生效在即，倒逼中国企业实施碳管理，加速绿色转型

碳关税，也称边境调节税，指主权国家或地区对高耗能产品进口征收的二氧化碳排放特别关税。

2月9日，欧洲议会环境、公共卫生和食品安全委员会正式通过了**欧洲碳边界调整机制（CBAM）**的协议。CBAM 将按照委员会的提议涵盖**钢铁、水泥、铝、化肥和电力，并扩展到氢气、特定条件下的间接排放、某些前体以及一些下游产品，例如螺钉和螺栓以及类似的物品铁或钢。**欧盟碳边界调整机制将于2023年10月1日生效，开始试运行，过渡期至2025年底，**2026年正式起征，并在2034年之前全面实施。**

2022年欧盟钢铁、铝、水泥、化肥和氢的进口情况



数据来源：欧盟统计局

以贸易额计，2022年向欧盟出口“CBAM有形产品”并且未来会被征收CBAM的排名前十的国家和地区是中国大陆、土耳其、俄罗斯、印度、中国台湾、韩国、美国、越南、埃及和乌克兰。**其中中国大陆排名第一，出口额为199.6亿欧元。**

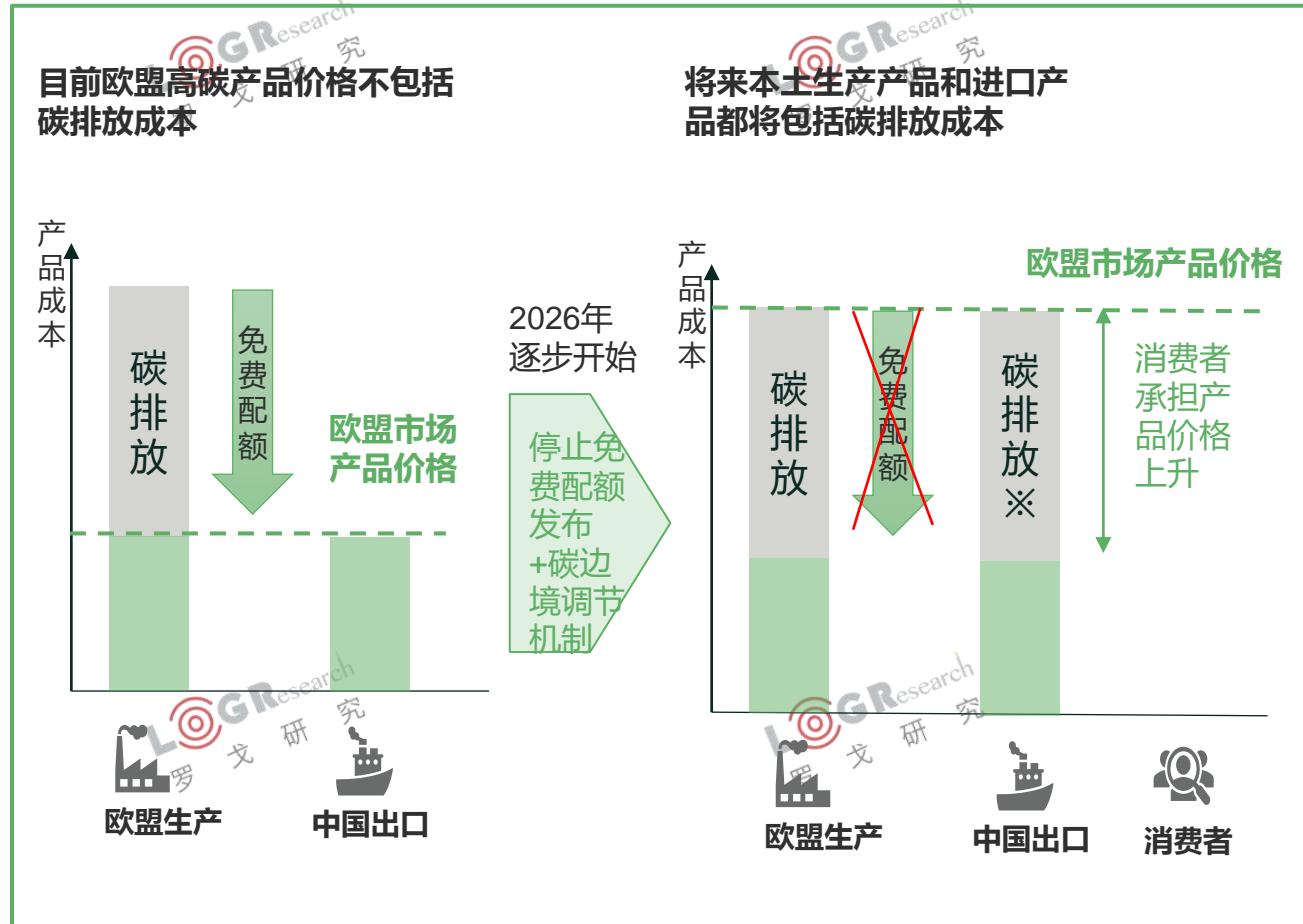
CBAM针对进口产品的碳含量，**征收欧盟碳价与出口国碳价的差额**，实质效果使得进口产品承担与欧盟产品一样的碳价成本。

CBAM虽然是欧盟碳市场的内部措施，但具有极强的外溢效应。**CBAM一旦开征，直接使得相关产品成本增加，逼迫相关企业实施碳管理，加速绿色转型，增加国际贸易竞争力。**

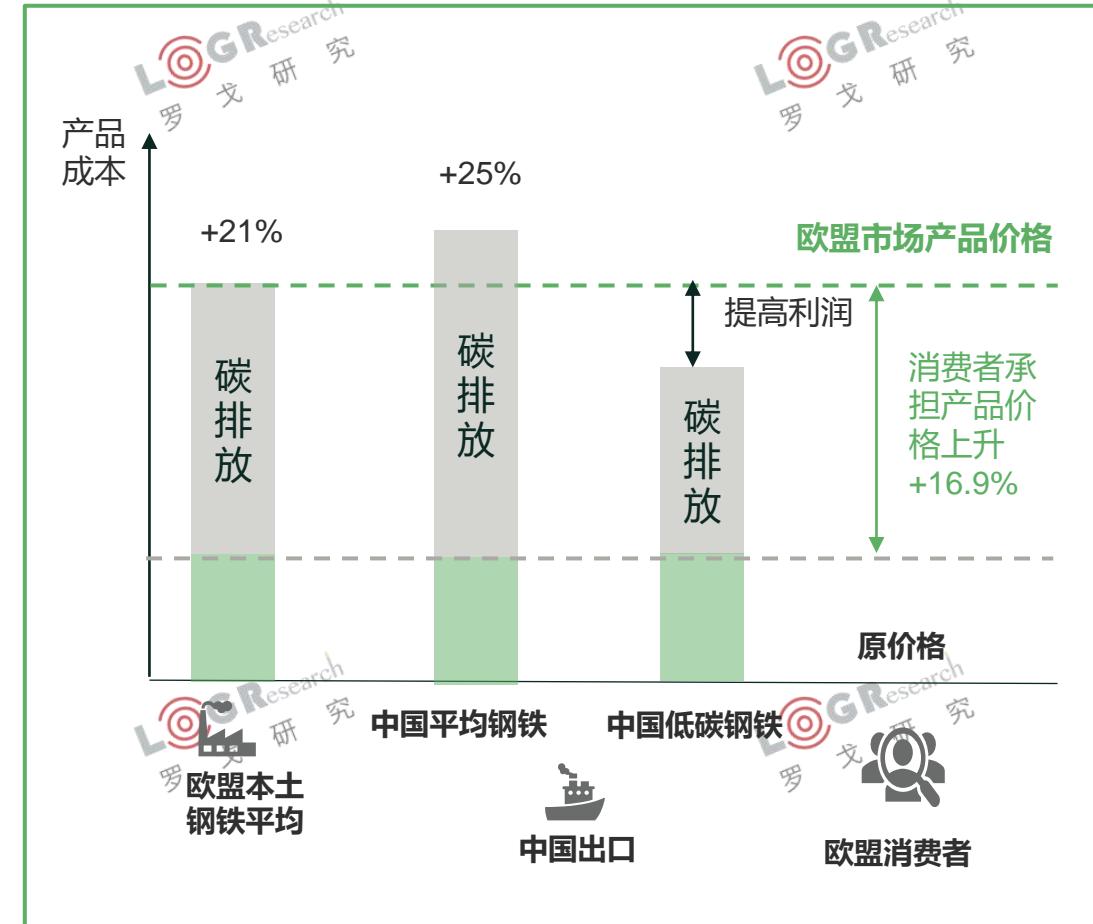
## 1.2 中国双碳进展

# 欧盟碳边境调节机制对相关行业企业影响

欧盟碳边境调节机制影响示意图（工作原理）



以钢铁产品为例看欧盟碳边境调节机制的影响



## 1.2 中国双碳进展

# 另一方面，碳交易市场机制正向激励中国企业通过碳市场交易降低成本，获取收益

根据复旦碳价指数预测，2023年12月全国碳排放配额（CEA）的买入价格预期为62.70元/吨，卖出价格预期为68.42元/吨，中间价为65.56元/吨，对比欧盟碳价最高曾突破100欧元/吨。未来，我国经济社会将进入深度脱碳阶段，碳市场不仅成为我国有效控制碳排放总量的主要抓手，碳市场形成的碳价足以激励低碳、零碳、负碳技术创新、实践和投资提供有效的激励。

### 碳交易通过市场机制 “奖优淘劣”：

买碳有成本  
倒逼企业淘汰落后产能

卖碳有收益  
激励企业节能减排

投资有回报  
推动低碳技术创新  
带动绿色金融发展

### 碳排放配额交易市场：

企业（I）  
控排目标

企业（I）本年可用配额量

剩余的  
配额  
企业（I）本年  
实际排放量

企业（II）  
控排目标

企业（II）本年可用配额量

剩余的  
配额  
企业（II）本年  
实际排放量

企业（III）  
控排目标

企业（III）本年  
可用配额量

企业（III）本年  
实际排放量

出售剩余配额

购买配额

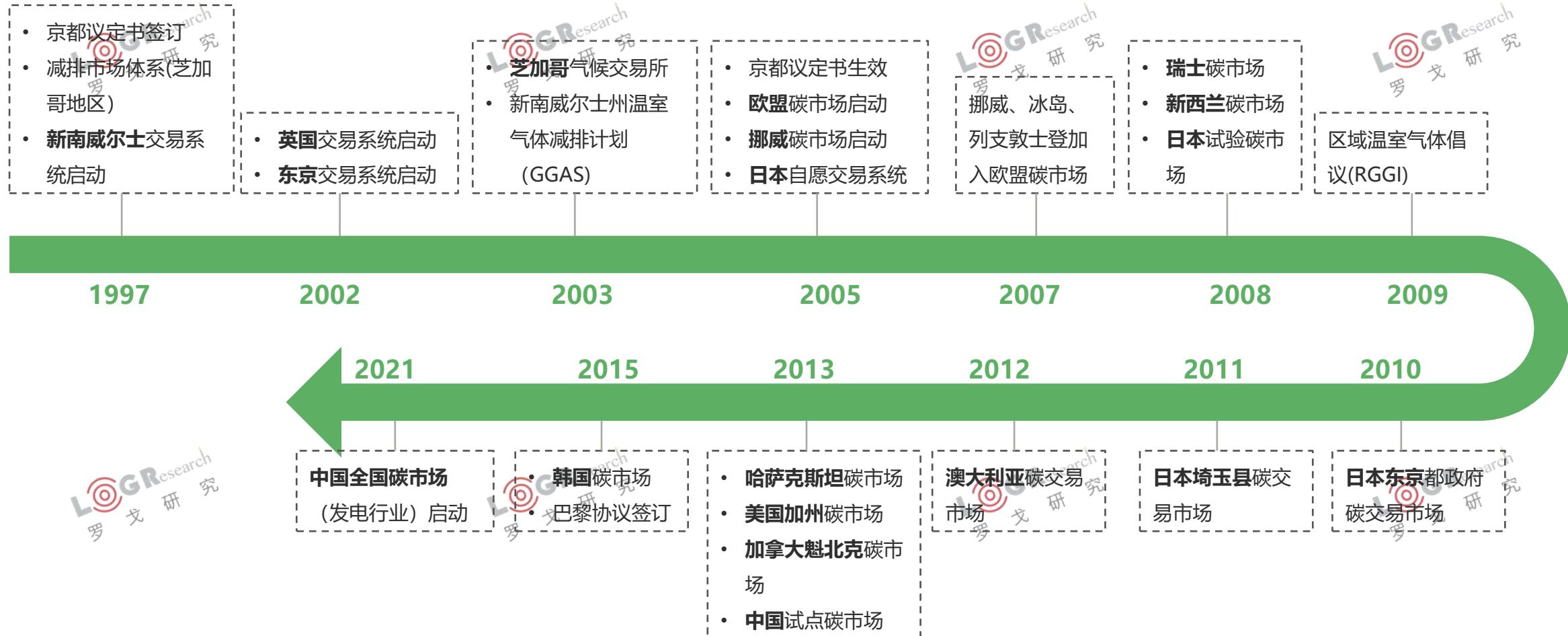
履约目标完成的企业可出售  
剩余配额获得收入

履约目标未完成的企业需  
购买配额完成履约

### 1.3 国内外碳交易市场

## 全球碳市场建立时间顺序

自1992年联合国大会发布气候变化框架公约后，全球各地区、国家相继展开碳减排目标，并探索碳交易市场的建立。

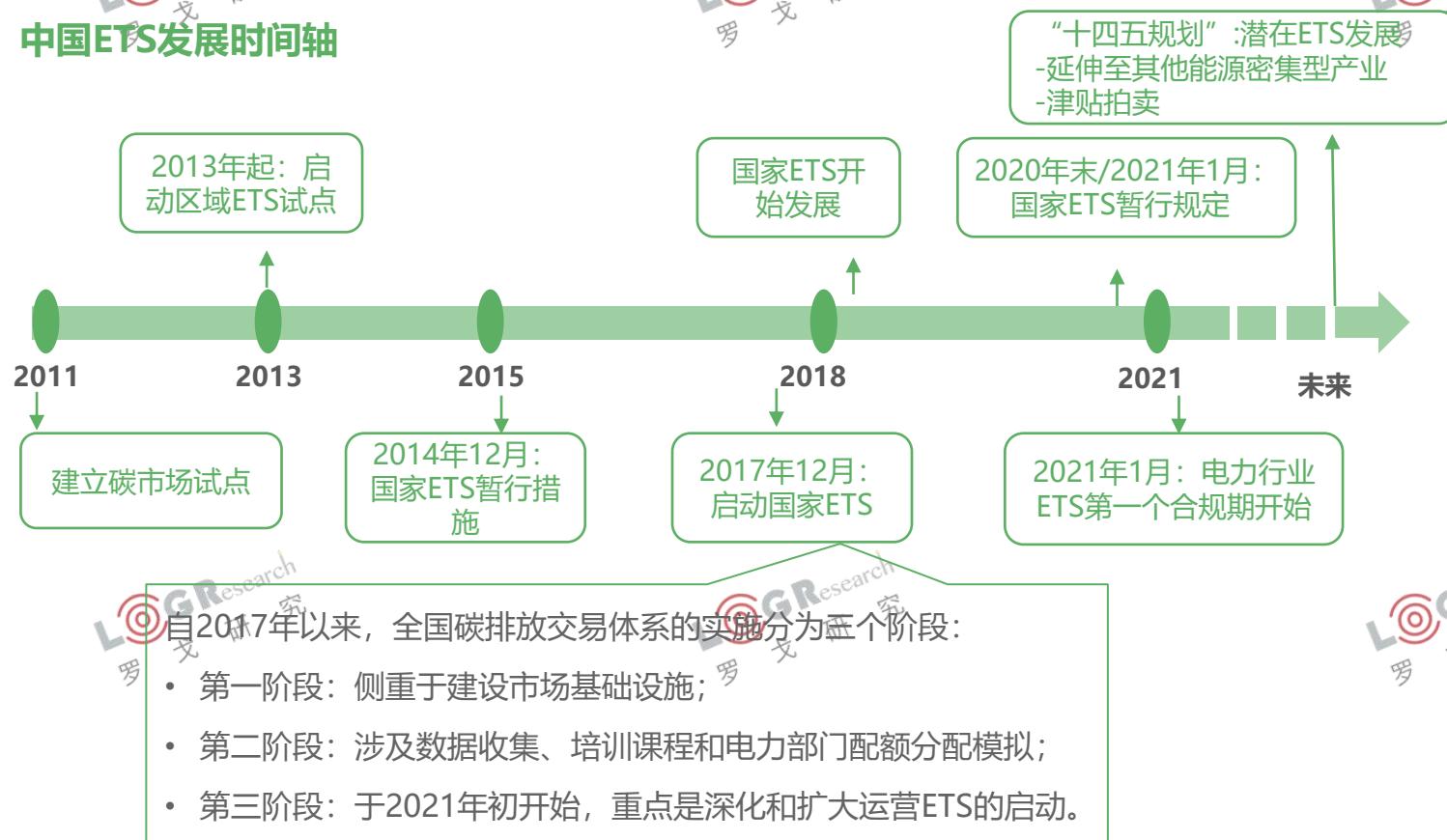


### 1.3 国内外碳交易市场

## 中国碳市场：至2022年底，全国碳排放权交易市场累计成交额破百亿

2022年12月22日，全国碳排放权交易市场（以下简称“全国碳市场”）累计成交额突破100亿元大关。全国碳市场正式上线以来，共运行350个交易日，碳排放配额累计成交量2.23亿吨，累计成交额101.21亿元。近期，生态环境部连续发布全国碳市场重要政策文件，完善市场制度机制。**2022年11月以来，共有6个交易日单日成交量突破100万吨，市场交易意愿进一步提升。**

中国ETS发展时间轴



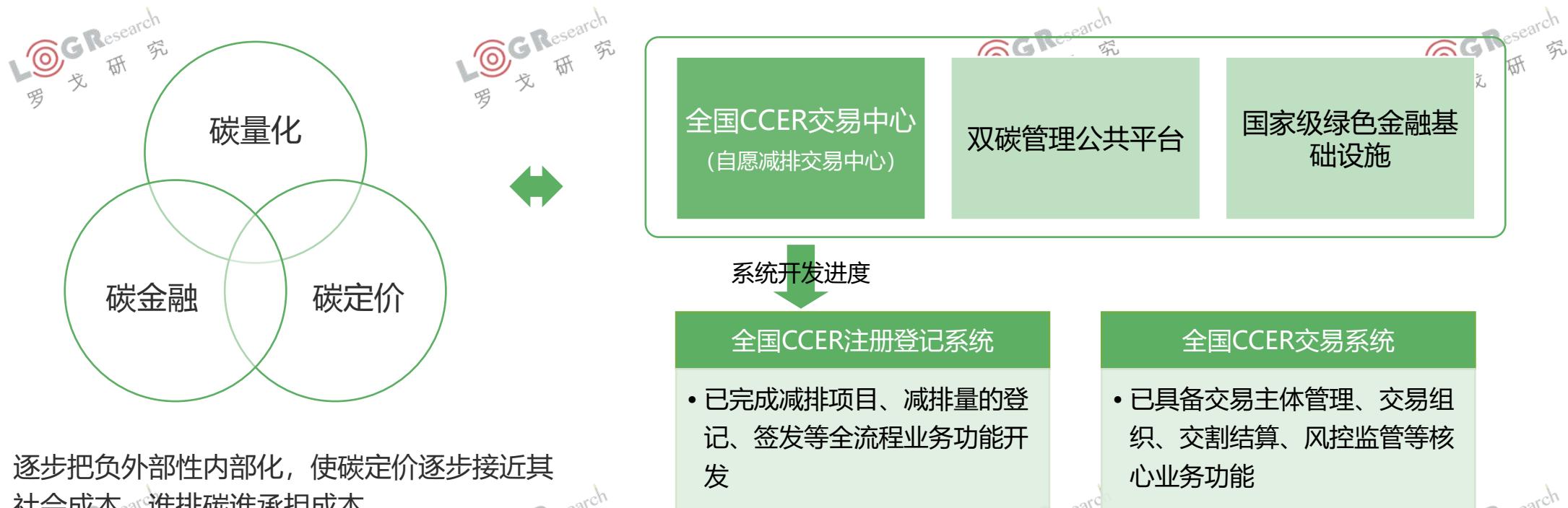
中国的碳排放交易体系目前采用基于**产出和费率的配额分配方法**，与欧盟和北美采用的**限额与交易模式**形成鲜明对比。

中国碳排放权交易体系初始阶段没有对排放配额总数设定预先确定的绝对上限，相反，配额是根据合规期内的实际电力和热量输出以及预定的二氧化碳排放强度基准确定的。基于产出的配置有助于控制整体排放强度，同时在中国能源需求持续增长和工业产能扩张的背景下提供灵活性，同时解决某些技术的分配问题。

### 1.3 国内外碳交易市场

## 全国统一的 CCER 注册登记系统和交易系统已开发完成

2023年2月，由北京绿色交易所已经完成全国温室气体全国统一的CCER（国家核证自愿减排量）注册登记和交易系统已开发完成，具备接受主管部门验收的条件。为建设自愿减排市场提供重要的基础设施保障，强化碳量化、碳定价、碳金融三大核心能力建设。



- ✓ 逐步把负外部性内部化，使碳定价逐步接近其社会成本，谁排碳谁承担成本。
- ✓ 强化信息披露要求使排碳源透明化，接受社会公众监督。
- ✓ 通过绿色金融、绿色技术，稳步降低绿色溢价，推动企业、家庭愿意选择用绿色能源。

CCER (China Certified Emission Reduction) 是指针对国内可再生能源、林业碳汇、甲烷利用等项目的温室气体减排效果进行量化、核证并登记的温室气体减排量。在碳市场的重点排放单位履约时，可使用1单位的CCER抵消1吨二氧化碳的排放。

CCER签发在2015年启动，2017年暂停。

### 1.3 国内外碳交易市场

## 港交所推出国际碳市场平台、广州探索粤港澳大湾区碳排放交易所建设

2022年10月28日，港交所宣布推出全新的国际碳市场交易平台 Core Climate，旨在将资本与香港、内地、亚洲以至其他地区的气候相关产品及机遇连接起来。

该平台主要面向中国企业、香港上市及跨国公司、金融机构，参与者可通过平台获取产品信息、持有、交易、交收及注销自愿碳信用产品，还为新气候项目、技术及业务模式配对资金。



Core Climate 上的碳信用产品来自全球各地经国际认证的碳项目，包括碳避免、减碳及碳消除项目，类型包括林业、风力、太阳能、水力发电还有生物质能等。所有于 Core Climate 上市的项目均经认证及符合国际标准，例如 Verra 的核证减排标准 VCS (Verified Carbon Standard)。

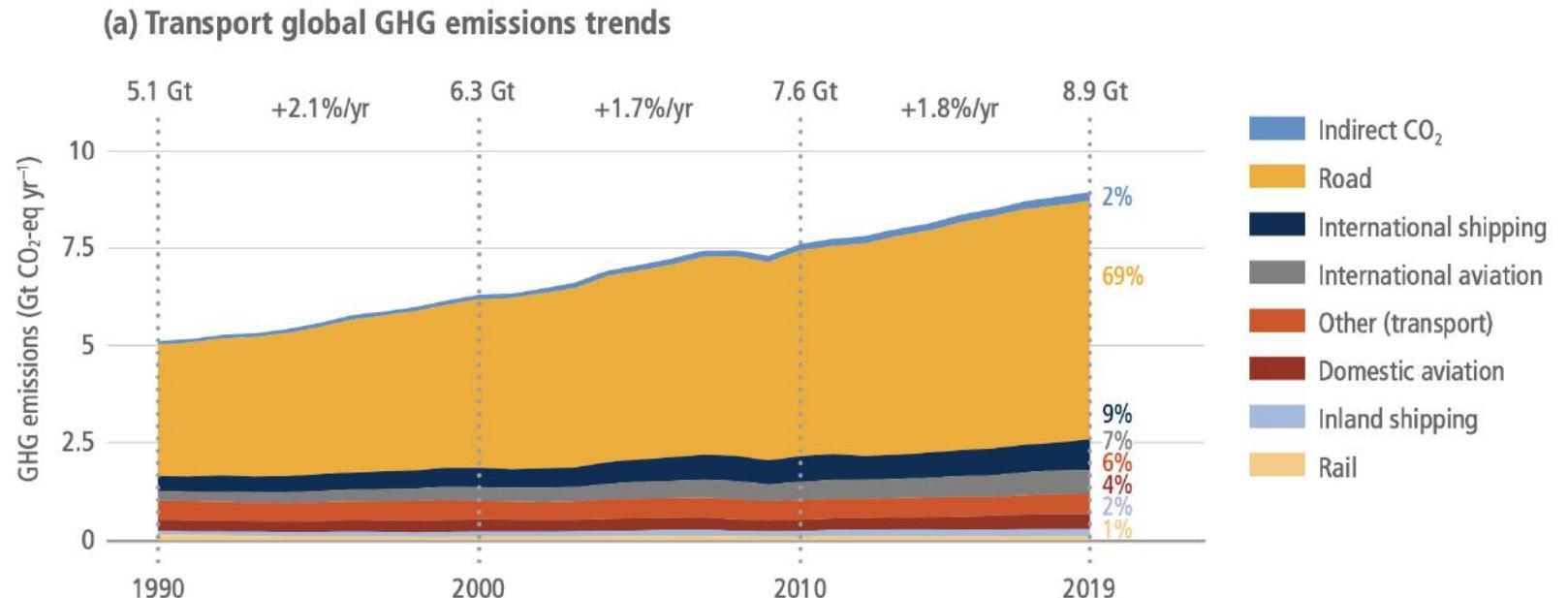
### 广州探索建设粤港澳大湾区碳排放权交易所

广州市政府印发《广州市生态文明建设“十四五”规划》。其中提出，推广近零碳排放区首批示范工程项目经验，创建一批低碳示范项目、园区，探索开展低碳企业、产品认证和碳足迹评价。深化碳普惠制试点工作，积极扩展碳普惠涉及领域，开展碳普惠行为模式研究。推动重点行业碳捕获、封存和利用技术发展。探索建设粤港澳大湾区碳排放权交易所，积极参与全国碳排放权交易体系建设与国际碳交易业务。

## 1.4 交通物流行业碳现状

# 交通运输行业是全球第四大温室气体排放源，并以最高的速度持续增加

根据IPCC第六次评估报告数据，2019年，全球交通部门直接排放了约8.9 Gt的二氧化碳当量(CO<sub>2</sub>e)，高于1990年的5.1 Gt CO<sub>2</sub>e。全球交通是继电力、工业和农业、林业和土地利用部门之后的第四大温室气体排放源。与交通相关的GHG排放量在过去20年里增长迅速，自2010年以来，该行业的排放量增长速度超过任何其他终端使用行业，平均每年增长1.8%。



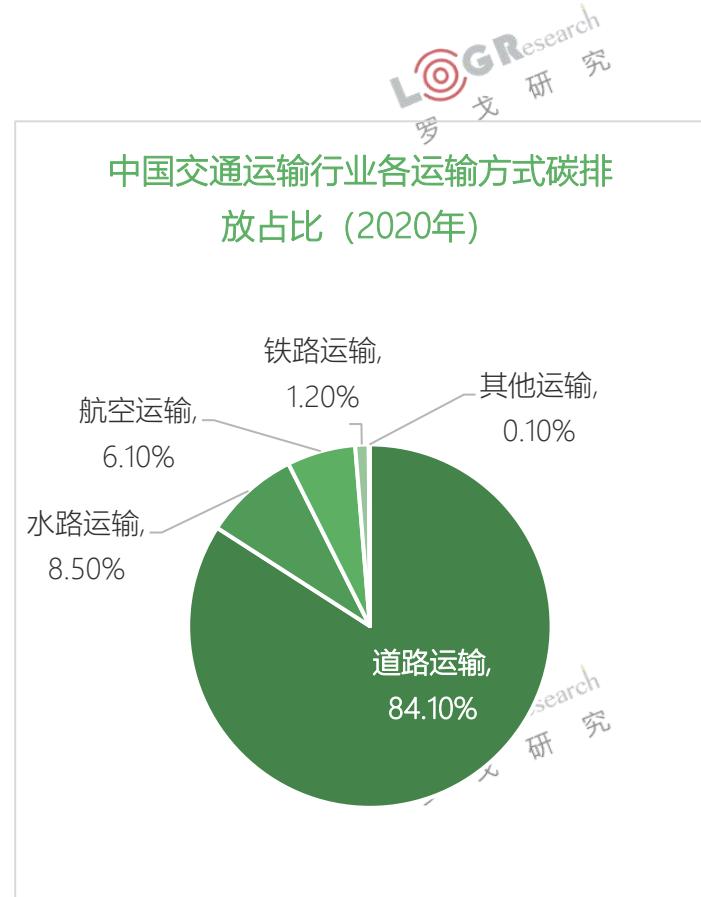
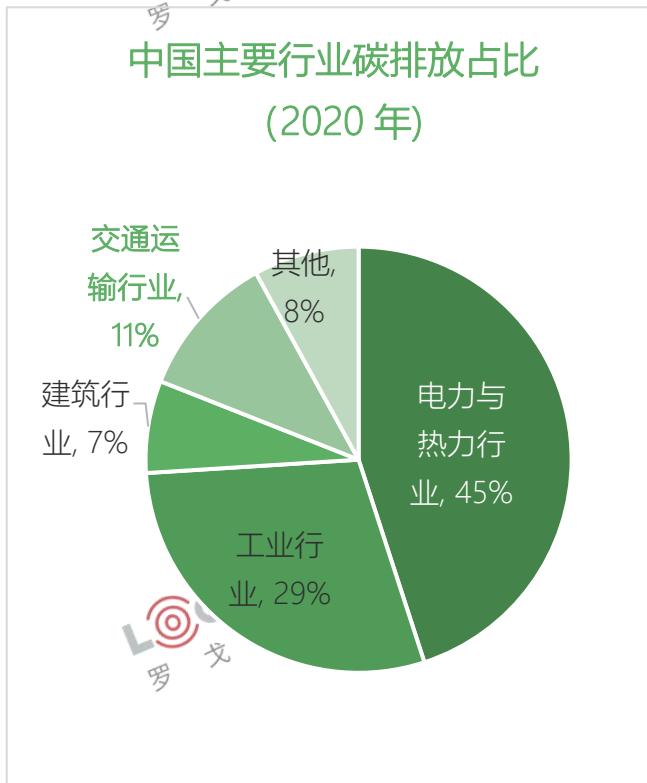
来自物流货运的温室气体排放量约占全球温室气体排放量的8%，如果考虑到仓储业务，这个数字将提高至11%。

据预测，按照现在的速度，到2050年物流排放量将增长一倍

## 1.4 交通物流行业碳现状

### 2020年中国交通运输行业碳排放占社会总碳排放比重达到 11%

根据《中国零排放货运年度进展报告2022》数据，从 2010 年到 2020 年，中国交通运输行业的碳排放量增加了近一倍，同时随着电力、工业等行业减碳力度的增大，交通运输行业的碳排放占比可能会持续增加。而在交通运输行业中，**道路运输**的碳排放占比达 84.1%，占全国总碳排放的 9.25%，**道路货运碳排放已经成为我国碳排放的重要来源之一**。



## 1.4 交通物流行业碳现状

# 海运、航空、快递/快运各细分领域纷纷制定减排行动指南

### 海洋航运

国际海事组织 International Maritime Organization, IMO)在2011年7月15日通过了第一套全球温室气体减排强制性措施，并将其纳入了《国际防止船舶造成污染公约》(MARPOL公约)。2018年IMO提出了2050减排愿景：在2050年将航运业产生的温室气体排放量比2008年减少50%，2030年和2050年平均碳强度减少40%和70%。

IMO 制定了一系列的相关能效和碳排放指标，例如 EEDI(Energy Efficiency Design Index), EEXI(energy efficiency existing ship index), CII(Carbon Intensity Index)等，并建立了相应的系统机制来收集和报告相关数据：IMO DCS 船舶燃油消耗的数据收集和报告系统。

### 航空货运

国际民用航空组织 ICAO 制定了全球航空运输业碳中和方案及减排计划 CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation)，国际航空运输协会 IATA 支持这一计划，这是第一个全球性行业减排市场机制，航空业也由此成为世界上第一个由各国政府协定实施全球碳中和措施的行业。在 CORSIA 计划下，全球航空业需要在2050年逐步达到以下目标：

- (1) 2035年的二氧化碳排放量不超过2020年的排放水平，即碳达峰；
- (2) 2050年的二氧化碳排放量应达到2005年排放水平的50%及以下，最终实现碳中和增长，将全球航空碳净排放量稳定在2019年的水平（约5.8亿吨）。

### 快递/快运

2022年3月发展改革委、商务部和国家邮政局联合下发通知，决定于2022年1月至2023年12月组织开展可循环快递包装规模化应用试点。快递/快运行业采用电子面单、新能源车，包含 EV 及氢能源等，应用场景也从主要以城市末端派送车辆为主，开始拓展到干线新能源重卡。快递还在绿色包装方面积极开展实践，物流的循环经济从实践上更多体现在循环包装，物流容器（周转托盘，笼车）。

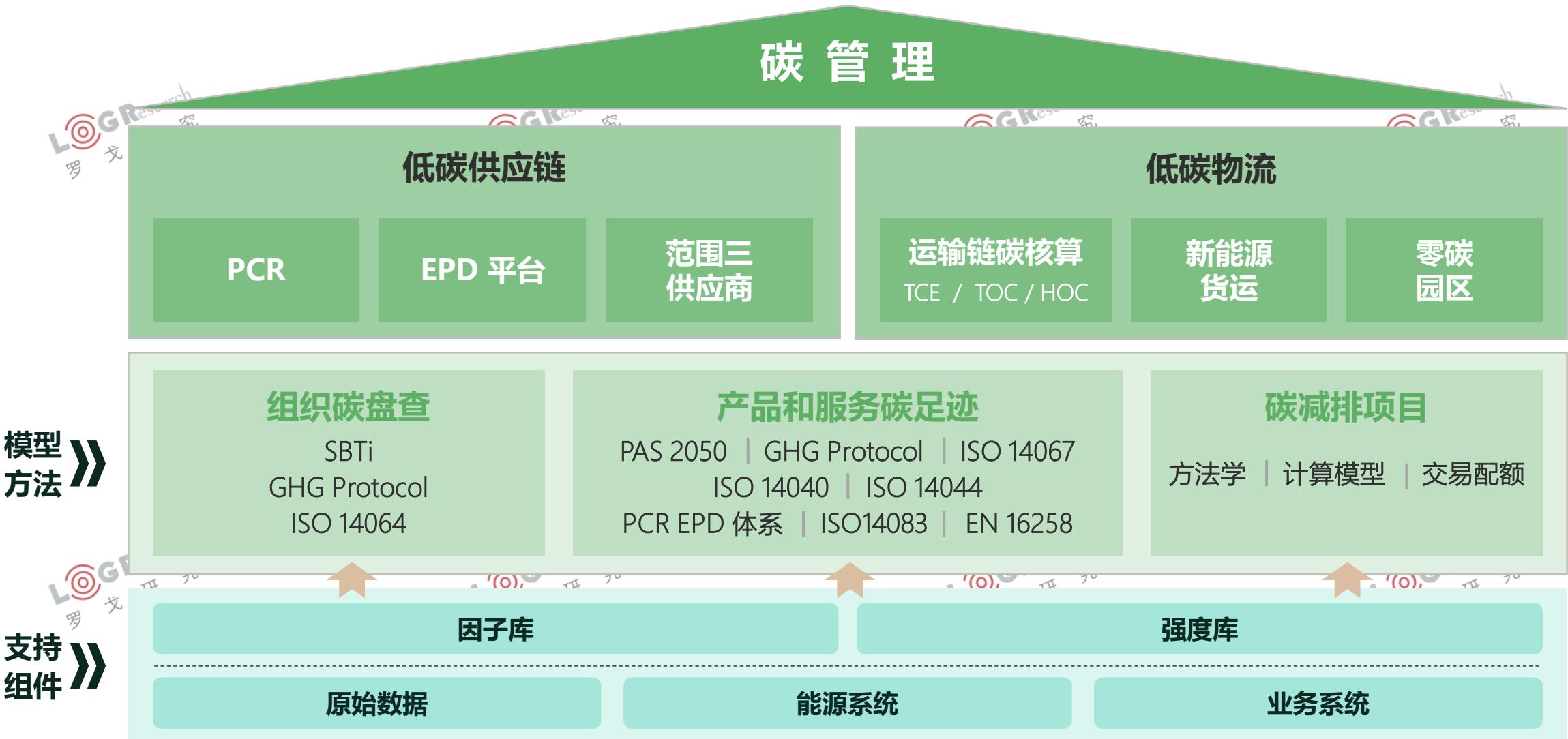
# 02

## 供应链物流碳管理 与零（低）碳图谱

2023中国低碳供应链&物流创新发展报告

- I. 企业碳管理
- II. 组织碳盘查
- III. 减排项目与绿色认证
- IV. 罗戈供应链物流零（低）碳图谱

# 供应链物流碳管理整体框架视图



## 2.1 企业碳管理

# 碳管理 SMART 框架可作为企业碳管理工作开展的核心

把企业质量管理与“双碳”挂钩，推行“碳目标设定、碳管理体系打造、碳管理体系认证”这三个企业碳管理核心步骤，并在落地行动规划与组织保障层面为企业碳管理提供支撑，助力我国实现“双碳”目标和企业高质量发展。



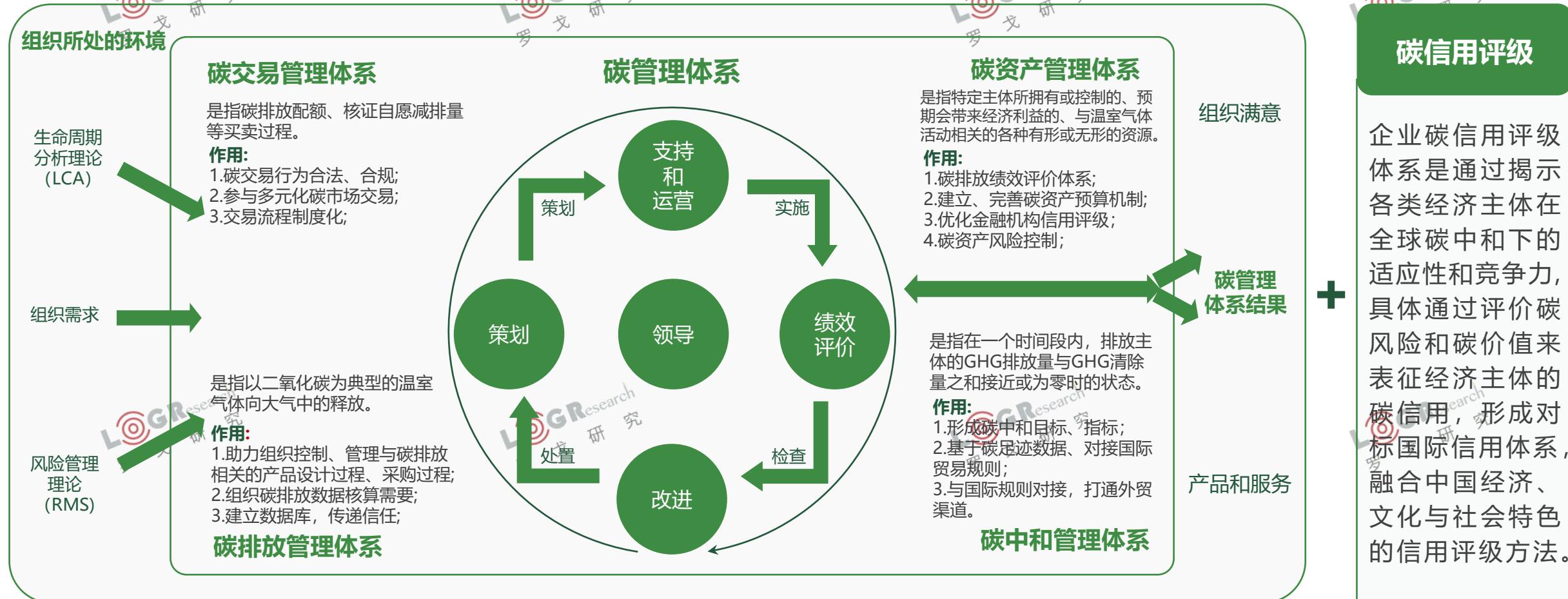
企业碳管理需从战略层面的顶层设计一步步落实到具体的行动，针对碳排放数据、碳资产、碳减排等制定相对应的管理制度，通过有效的工具和平台开展碳管理工作，提升管理效能，并基于“SMART”的工作成果进行品牌建设。

企业还可以通过碳信息披露机制，引导公众从低碳消费的视角共同参与企业的碳管理，关注从消费端促进碳减排，提升企业声誉和竞争力。

## 2.1 企业碳管理

# 碳管理体系打造：集碳排放、碳资产、碳交易、碳中和+碳信用评级于一体的系统性碳管理体系

完整碳管理体系是以过程方法、PDCA循环、生命周期分析理论(LCA)、风险管理理论(RMS)、ISO管理体系标准的高阶架构(HLS)为编制基础，囊括了“碳排放、碳资产、碳交易、碳中和” +“碳信用评级”（4+1模块）的系统性管理体系。



## 2.1 企业碳管理

# 碳管理目标设定：企业加入 SBTi 设定以科学为基础的碳排放目标，采取更加积极的减排行动和解决方案

科学碳目标倡议 (Science Based Targets initiative, 简称SBTi) 是一项由碳信息披露项目 (CDP)、世界资源研究所 (WRI)、世界自然基金会 (WWF) 和联合国全球契约项目 (UNGC) 联合发起的全球倡议。企业需要基于《巴黎协定》中提出的控制全球温升要求设置温室气体减排目标。SBTi 自2015年问世以来，迅速获得全球认可并正在成为国际商业惯例，至今已有逾3300家企业加入。

## SBTi 新版标准已实施，企业应关注目标减排力度的调整：

- 针对范围一、二的目标：从远低于2摄氏度调整为1.5摄氏度
- 针对范围三的目标：从2摄氏度调整为远低于2摄氏度
- 企业设定的目标年限从5-15年缩短到5-10年

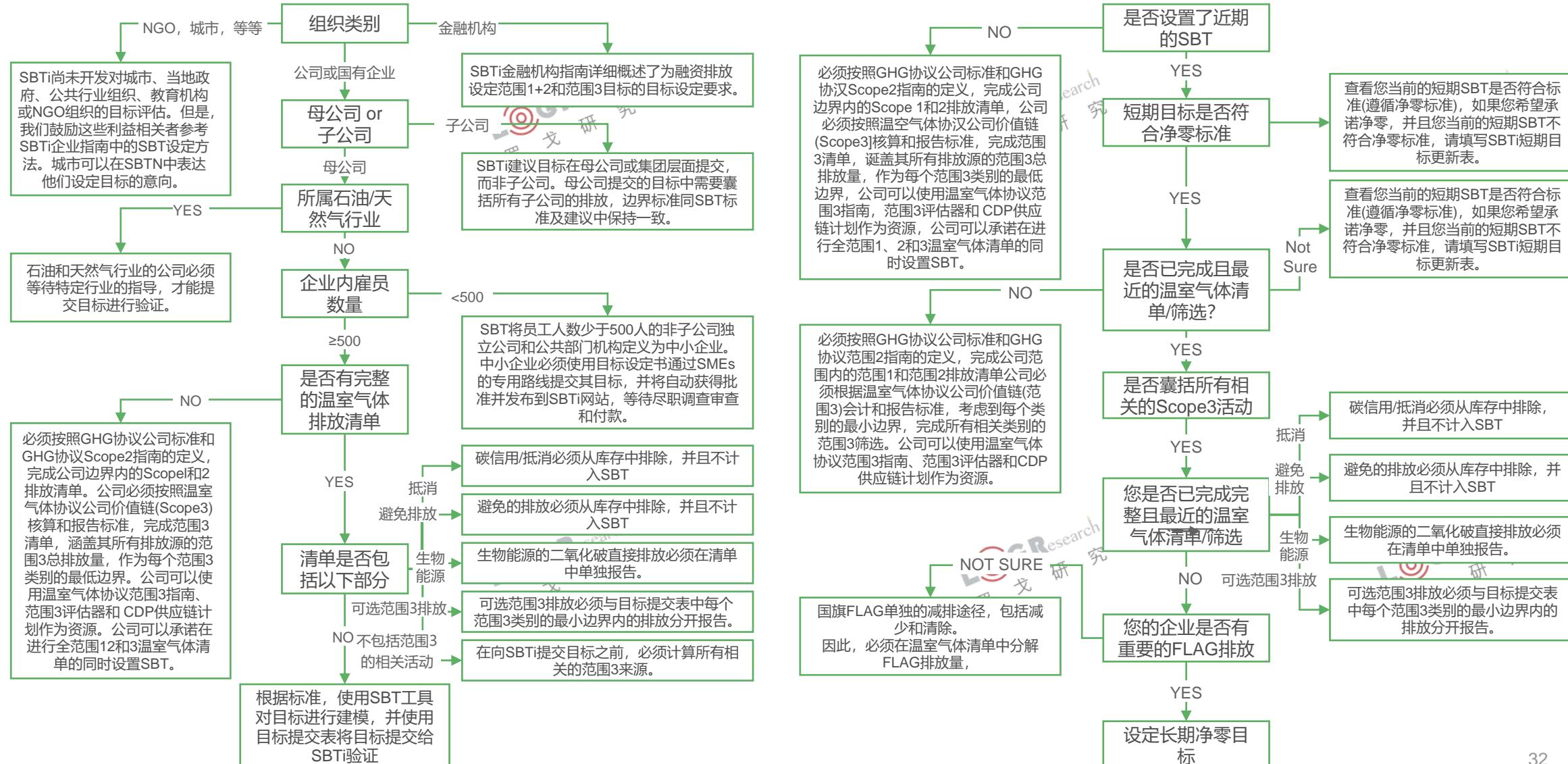


## SBTi 审核流程：

- 1. 初步筛查：**通过初步筛查确定企业是否提供了所有必要信息，和/或评估目标是否符合基本合格标准
- 2. 指定审核团队：** SBTi 倡议指定一个审核团队（包括一名首席审查员，一名指定审批人和一位指导委员会成员（若有需要））
- 3. 书面材料审查：**首席审查员进行书面材料审查，根据SBTi倡议标准对碳目标进行评估
- 4. 指定审查人审查：**指定审批人审查首席审查员的评估结果
- 5. 目标审核团队讨论：**目标审核团队讨论企业提交的碳目标以及首席审查员的书面材料审查结果
- 6. 指导委员会审批：**指导委员会成员验收最终决定（若有必要）
- 7. 传达决定和反馈：**针对每一次评估出具一份综合目标审核报告，其中包括解决不合规问题的建议，并在30个工作日内出具书面决定书。如果目标获得批准，决定书中将包括SBTi倡议与公司约定的对碳目标的文字描述，可用于对外发布，在每次评估中，企业可以申请与一位SBTi倡议技术专家进行反馈谈话，时长不超过60分钟

## 2.1 企业碳管理

# 碳管理目标设定：SBT 科学碳目标制定流程



## 2.2 组织碳盘查

**组织视角下的碳盘查需将企业碳排放分为范围一二三，其中范围一和二为必须披露的内容，范围三为可选披露范围，暂未作强制性要求**



## 2.2 组织碳盘查

组织碳盘查可以参考国际通用标准 GHG Protocol 和 ISO 14064 标准系列，同时我国也出台了 24 个重点行业企业指南提供核算与报告指导。

GHG Protocol 和 ISO 14064 标准系列是国际通用的组织层面的核算标准。另一方面，国家发改委于 2013-2015 年陆续印发了 24 个重点行业企业温室气体排放核算方法与报告指南，也为国内企业组织碳盘查提供了指导。

### 国际通用的组织层级核算标准：

# 《温室气体核算体系：企业核算与报告标准》 (WRI,WBCSD,2004)

## ISO14064标准系列：

《ISO14064-1:在组织层面温室气体排放和移除的量化和报告指南性规范》(ISO,2006)

《ISO14064-2:在项目层面温室气体排放减量和移除增量的量化、监测和报告指南性规范》(ISO,2006)

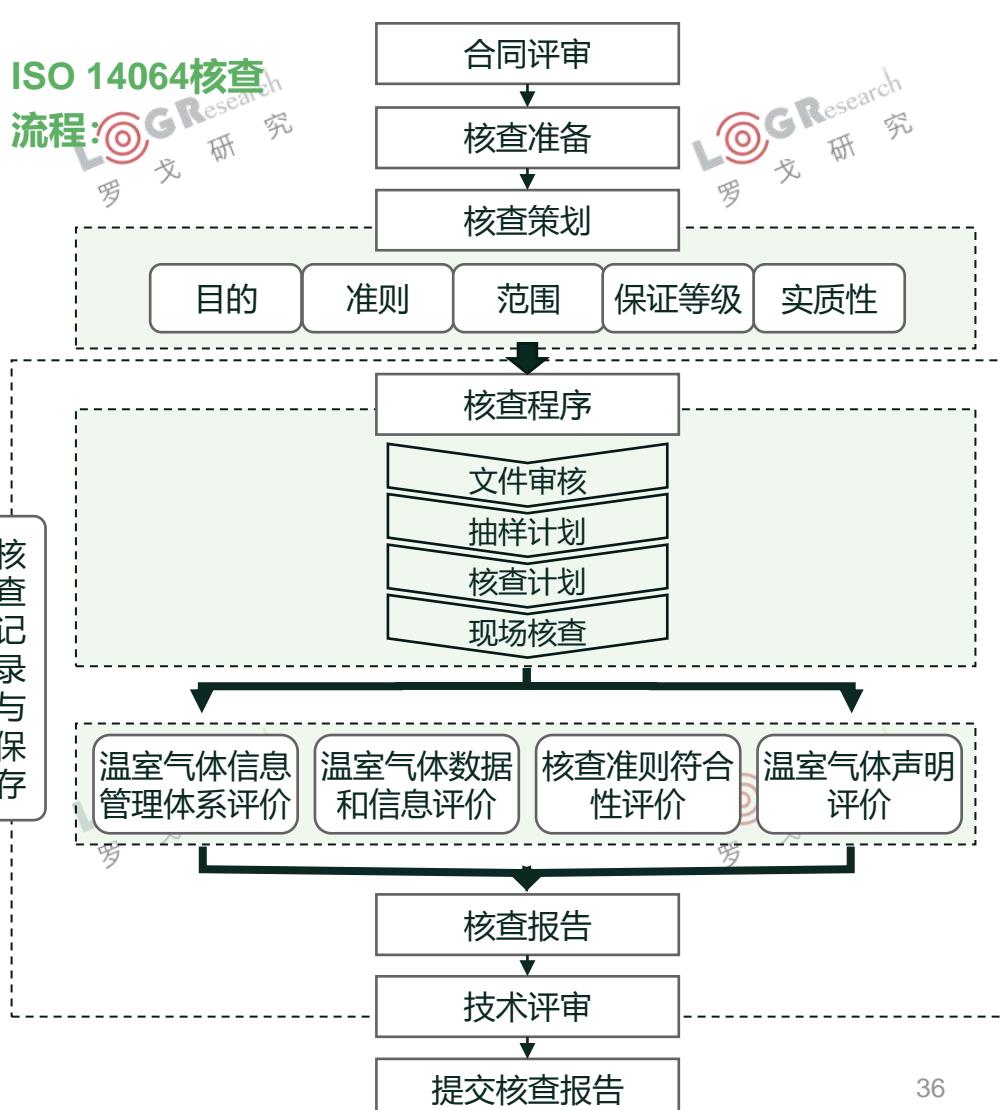
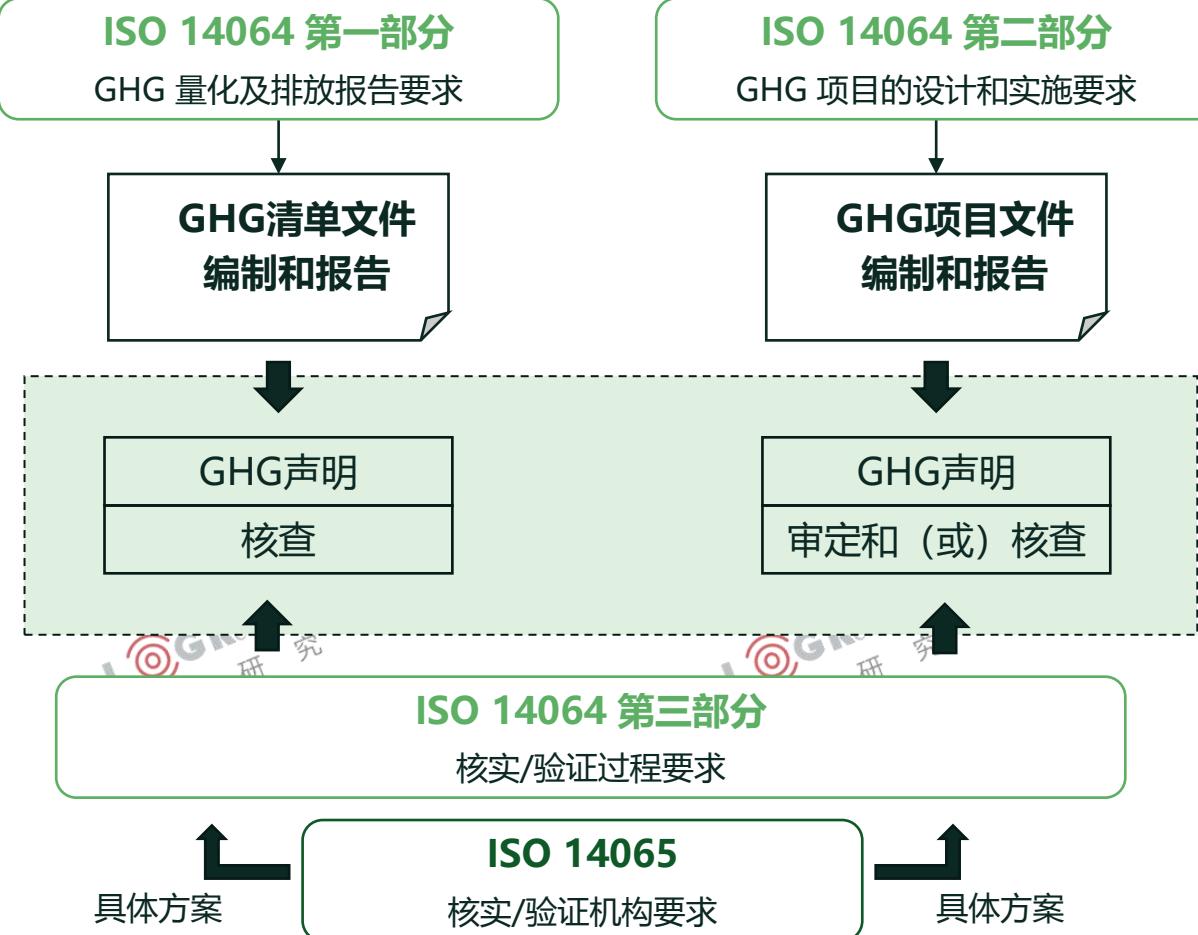
《ISO14064-3:有关温室气体声明审定和核证指南性规范》(ISO,2006)



## 2.2 组织碳盘查

# ISO 14064作为企业组织层级碳盘查通用标准，由三部分组成，包括一套 GHG 计算和验证准则

ISO 14064各部分及与 ISO 14065的关系：



## 2.2 组织碳盘查

# 组织碳盘查后可以根据相关标准要求，输出温室气体排放报告

### 中国大陆交通运输企业温室气体排放报告（道路货物运输企业）-格式模板

#### 一、企业基本情况

包括报告主体名称、单位性质、报告年度、所属行业、组织机构代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息；还应报告运营用交通工具的总体构成情况及特点，介绍交通工具基本信息，包括型号、数量、购入时间、燃料种类、用途、核定载客量（核定载质量）等。

#### 二、温室气体排放

应报告在核算和报告期内温室气体排放总量，并分别报告化石燃料燃烧排放量、尾气净化过程排放量、净购入使用电力和净购入使用热力隐含的排放量。

#### 三、活动水平数据及来源说明

应报告获取活动水平数据的方法。企业各种化石燃料净消耗量以及相应的低位发热量，运输车辆不同车型、燃料种类、排放标准的行驶里程，运输车辆所消耗的尿素量及纯度，分电网净购入电量和净购入热力量。

对于采用辅助方法进行交通移动设备能耗核验的企业，还应根据所采用的核验方法，报告企业核算报告期内运输周转量和抽样统计的单位运输周转量能耗，或监测的分车型百公里能耗和相应行驶里程。如果企业生产其他产品，则应按照相关行业的企业温室气体排放核算和报告指南的要求报告其活动水平数据及来源。

#### 四、排放因子数据及来源说明

应报告采用的各种化石燃料单位热值含碳量和碳氧化率数据、甲烷和氧化亚氮排放因子、电力排放因子和热力排放因子。如果企业生产其他产品，则应按照相关行业的企业温室气体排放核算和报告指南的要求报告其排放因子数据及来源。

#### 五、其他希望说明的情况

表1 报告主体XX年温室气体排放量报告

化石燃料燃烧排放量 (tCO <sub>2</sub> )		化石燃料品种*	活动水平		排放因子		排放量 (tCO <sub>2</sub> )
企业温室气体排放总量	不包括净购入电力和热力隐含的 CO <sub>2</sub> 排放 (tCO <sub>2</sub> e)		净消耗量 (t 万 Nm <sup>3</sup> )	低位发热量 (GJ/t, GJ/万 Nm <sup>3</sup> )	单位热值含碳量 (tC/GJ)	燃料碳氧化率 (%)	
		汽油					
		柴油					
		液化天然气					
		天然气					
		液化石油气					
		无烟煤					
		烟煤					
		化石燃料燃烧产生的 CO <sub>2</sub> 排放量 (tCO <sub>2</sub> )					

表2 化石燃料燃烧二氧化碳排放量数据表

车辆类型	燃料类型	排放标准	车辆数	行驶里程 (km)	氧化亚氮		甲烷		二氧化碳排放当量 (tCO <sub>2</sub> )
					排放因子 (mg/km)	排放量 (mg)	排放因子 (mg/km)	排放量 (mg)	
其它轻型车	汽油	国 I			122			45	
		国 II			62			94	
		国 III			36			83	
		国 IV 及以上			16			57	
	柴油	国 I			0			18	
		国 II			3			6	
		国 III			15			7	
		国 IV 及以上			15			0	
重型车	汽油	所有			6			140	
	柴油	所有			30			175	
	天然气	国 IV 及以上						900	
		其他			-	-	-	5400	
化石燃料燃烧产生的 CH <sub>4</sub> 和 N <sub>2</sub> O 排放量(tCO <sub>2</sub> )									

表3 化石燃料燃烧甲烷和氧化亚氮排放量数据表

车辆类型	燃料类型	排放标准	车辆数	行驶里程 (km)	氧化亚氮		甲烷		二氧化碳排放当量 (tCO <sub>2</sub> )
					排放因子 (mg/km)	排放量 (mg)	排放因子 (mg/km)	排放量 (mg)	
其它轻型车	汽油	国 I			122			45	
		国 II			62			94	
		国 III			36			83	
		国 IV 及以上			16			57	
	柴油	国 I			0			18	
		国 II			3			6	
		国 III			15			7	
		国 IV 及以上			15			0	
重型车	汽油	所有			6			140	
	柴油	所有			30			175	
	天然气	国 IV 及以上						900	
		其他			-	-	-	5400	
化石燃料燃烧产生的 CH <sub>4</sub> 和 N <sub>2</sub> O 排放量(tCO <sub>2</sub> )									

表4 尾气净化过程二氧化碳排放量数据表 表5 净购入电力隐含的二氧化碳排放量数据表 表6 净购入热力隐含的二氧化碳排放量数据表

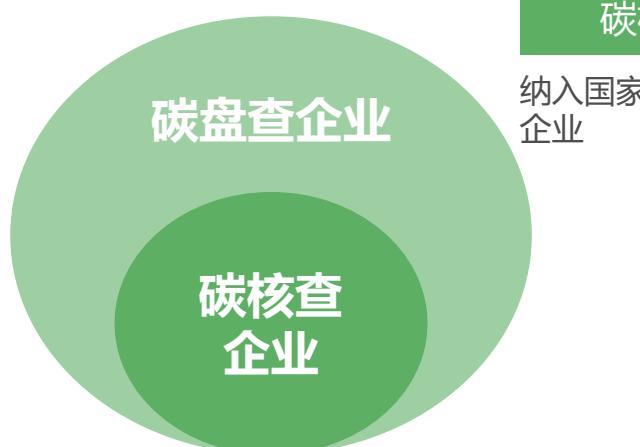
尿素使用量 (kg)	尿素纯度 (%)	排放量 (tCO <sub>2</sub> )	电量(MWh)		排放因子 (tCO <sub>2</sub> /MWh)	排放量 (tCO <sub>2</sub> )	净购入量(GJ)
			电量	电网			
购入				1			
				2			
				...			
				1			
外销				2			
				...			
				1			
净购入电力隐含二氧化碳排放量 (tCO <sub>2</sub> )							
净购入热力隐含二氧化碳排放量 (tCO <sub>2</sub> )							

## 2.2 组织碳盘查

# 政府部门要求企业及参与碳交易企业需在完成碳盘查后，对碳排放进行核查。碳排放核查是碳交易的必要前提

碳核查是第三方服务机构对纳入国家要求控排和碳交易的企业提交的温室气体排放量化报告进行核查的活动。《全国碳排放权交易管理办法（试行）规定，省级生态环境主管部门应当根据生态环境部有关规定，以“双随机、一公开”方式开展重点排放单位温室气体排放报告的核查工作。核查结果应通知重点排放单位，作为其配额清缴的依据，并报生态环境部。

### 碳盘查与碳核查区别：



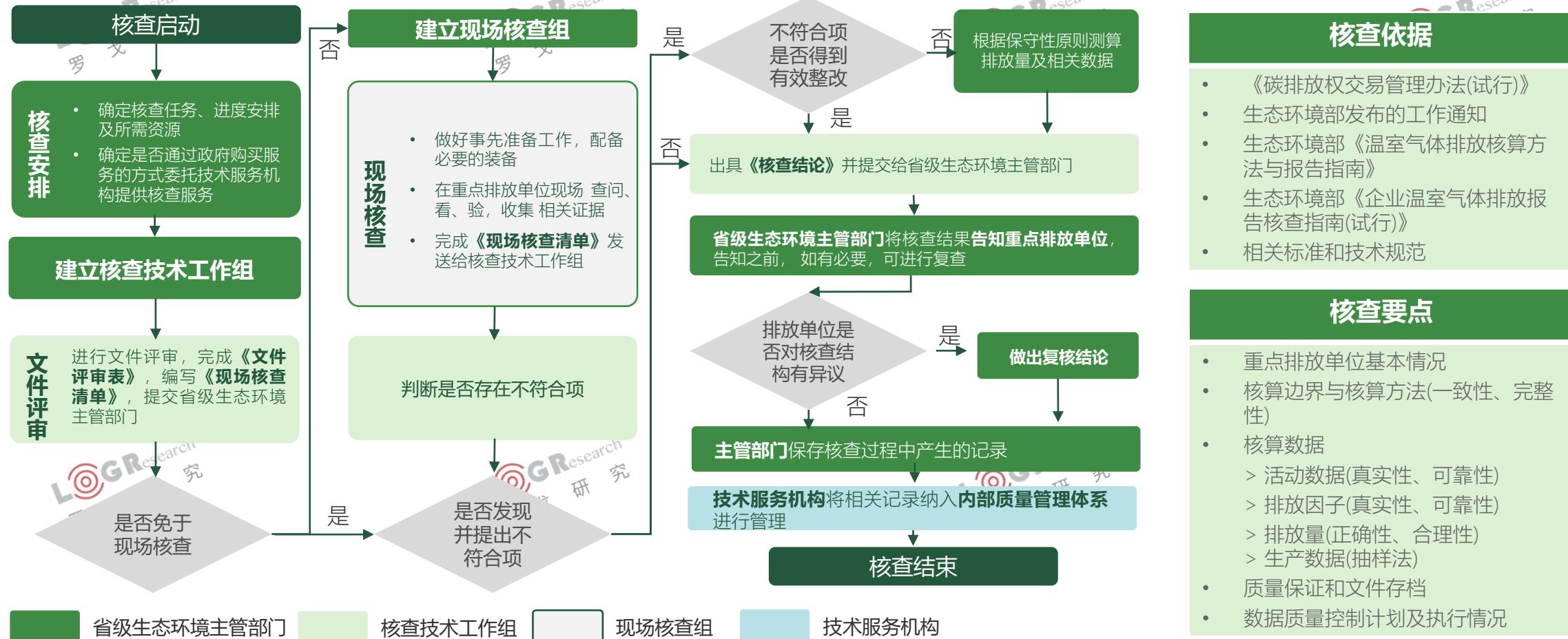
碳盘查企业		碳盘查	碳核查
只要有温室气体排放，无论排放量多少，均可纳入碳盘查工作范围		主动性	企业被动行为
碳核查企业	时间	企业自主行为	指定时间完成指定时间段的碳核查工作
纳入国家要求控排和碳交易的企业	主导对象	任何时间	具有资质和公信力的第三方核查机构
	目的	企业自行开展或委托咨询机构	由专业第三方协助完成控排企业的摸底核算工作，以帮助国家掌握碳排放大数据情况，为全国碳市场的建设提供数据和决策支撑

## 2.2 组织碳盘查

# 碳核查流程及核查依据

碳排放核查工作包括文件评审和现场核查，核算边界、数据真实性和正确性是核查重点。

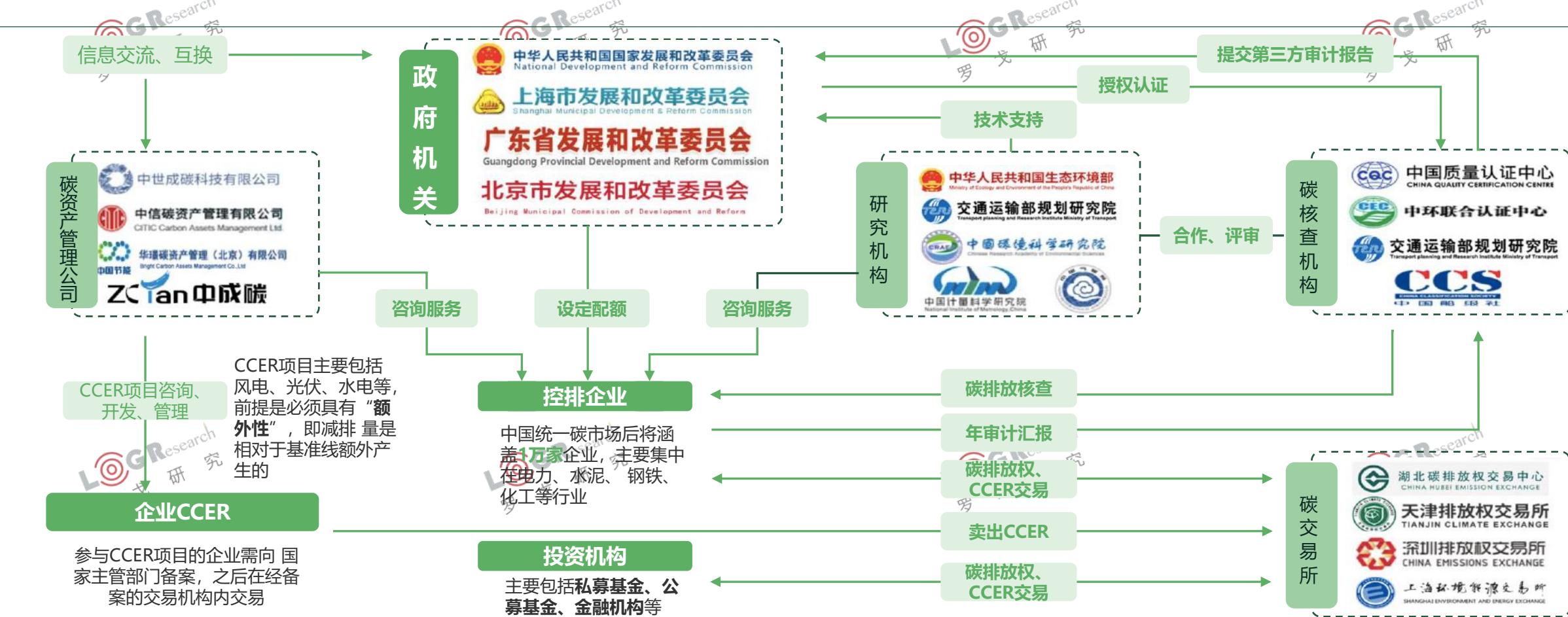
核查流程及核查依据、要点如下：



## 2.3 减排项目与绿色认证

**控排企业可以在相应交易机构，通过对依据碳排放权取得的碳排放配额进行交易，从资金角度量化减排举措效益**

中国碳排放权市场机制架构图

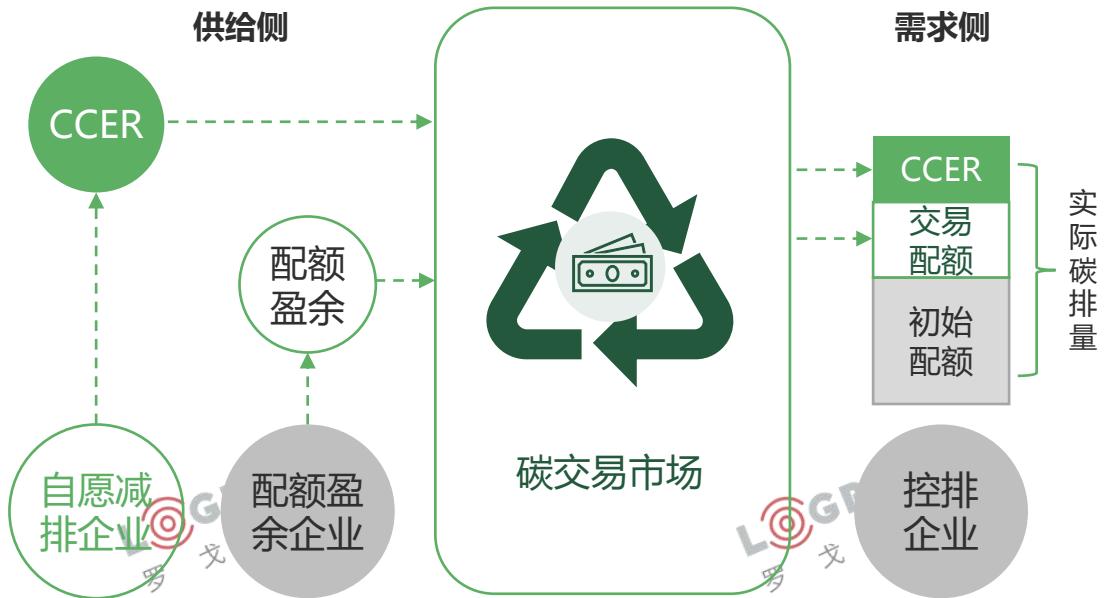


## 2.3 减排项目与绿色认证

# 尚未纳入控排范围的企业可以通过自愿减排机制参与碳市场交易，国家核证自愿减排量（CCER）可视为企业碳资产，为积极推动自愿减排行动的企业创造直接经济价值

CCER 是经国家主管部门在国家自愿减排交易登记簿进行登记备案的温室气体自愿减排量，CCER 可像商品一样在市场上交易，超排企业可在市场上购买 CCER 用以抵消部分碳超排量，自愿减排企业可通过交易 CCER 获得收益。CCER 是全国碳排放权交易市场（强制市场）的有益补充。

## CCER 在碳市场中的交易机制：



我国 CCER 体系起步于2012年。2015年国家自愿减排交易信息平台正式上线，CCER 交易正式开启。由于 CCER 市场长期处于供给过剩及个别项目数据质量存在问题，2017年暂停了自愿减排项目备案申请的受理（存量核证自愿减排量的市场交易并未停止）。

近日，生态环境部公开征集 CCER 交易产品方法学，表明 CCER 市场重启在即。

## CCER 开发流程：



## 2.3 减排项目与绿色认证

# CCER 方法学用于指导编写 CCER 项目设计文件，是减排项目申请的基础

**CCER 方法学作为指南，能够指导减排项目的减排量计算，为 CCER 项目的编写和审定提供标准。**当前 CCER 方法学大部分来自 CDM 方法学，此外我国也在面向全社会公开征集温室气体自愿减排项目方法学建议（3月30日，生态环境部发布《关于公开征集温室气体自愿减排项目方法学建议的函》）。

### 交通领域 CCER 自愿减排项目方法学（自然资源部与发改委发布）：

序号	CCER 方法学编号	名称	适用范围
1	CM-028-V01	快速公交项目	车辆
2	CM-032-V01	快速公交系统	车辆
3	CM-051-V01	货物运输方式从公路运输转变到水运或铁路运输	车辆
4	CM-069-V01	高速客运铁路系统	车辆
5	CM-098-V01	电动汽车充电站及充电桩温室气体减排方法学	车辆
6	CM-105-V01	公共自行车项目方法学	自行车
7	CMS-030-V01	在交通运输中引入生物压缩天然气	车辆
8	CMS-034-V01	现有和新建公交线路中引入液化天然气汽车	车辆
9	CMS-039-V01	使用改造技术提高交通能效	车辆
10	CMS-046-V01	通过使用适配后的怠速停止装置提高交通能效	车辆
11	CMS-047-V01	通过在商业货运车辆上安装数字式转速记录器	车辆
12	CMS-048-V01	通过电动和混合动力汽车实现减排	车辆
13	CMS-053-V01	商用车队中引入低排放车辆技术	车辆
14	CMS-054-V01	植物油的生产及在交通运输中的使用	车辆
15	CMS-055-V01	大运量快速交通系统中使用缆车	车辆
16	CMS-086-V01	采用能效提高措施降低车船温室气体排放的小型方法学	车辆/船舶

注释：CDM：清洁发展机制（Clean Development Mechanism），是《京都议定书》建立的三个旨在减排的灵活合作机制之一。

目前CDM共计备案了117种方法学，所涉及领域包括：能源-能源工业（可再生、不可再生资源）、能源分配和能源需求、制造业、化工、建筑、交通、采矿、矿物生产、金属生产、燃料的逃逸排放、HFC和SF6生产和消费中的逃逸排放、溶剂适用、废弃物处理造林和再造林、农业等。

## 2.3 减排项目与绿色认证

# 各地方也在积极推动碳普惠方法学的建立，鼓励碳普惠自愿减排项目的开发和实施

**“碳普惠”是一项创新性自愿减排机制**，利用“互联网+大数据+碳金融”的方式，通过构建一套碳减排“可记录、可衡量、有收益、被认同”的机制，对企业、社区家庭和个人的节能减碳行为进行具体量化并赋予一定价值，从而建立起以商业激励、政策鼓励和核证减排量交易相结合的正向引导机制，积极调动社会各方力量加入全民减排行动。

### 北京

- 《北京市低碳出行碳减排方法学（试行版）》

适用于拥有在合格项目开发方注册拥有自愿减排意愿的注册用户选择公交、轨道、步行、自行车、合乘等低碳出行方式出行的项目活动。

- 《北京市小客车（油改电）出行碳减排方法学（试行版）》

适用于在合格项目开发方注册的拥有自愿减排意愿的用户选择使用个人所有燃油小客车指标购买新能源小客车，并驾驶该新能源小客车出行的项目活动。

### 深圳

- 《深圳碳普惠管理暂行办法》

提出“制定公共出行、废弃物资源化利用、林业碳汇等领域方法学”。

### 广州

- 《广州市碳普惠自愿减排实施办法(征求意见稿)》

规定了广州碳普惠方法学开发和备案、自愿减排量申请和登记的流程和要求。自然人、法人或非法人组织可编制广州碳普惠方法学。登记备案为广州碳普惠方法学的，方法学编制单位可继续申报广东省碳普惠方法学。

## 广州碳普惠方法学开发备案流程：

自然人、法人或非法人组织可编制广州市碳普惠方法学，向广州市生态环境局申报

广州市生态环境局收到书面申请后，对材料齐备、符合条件的申请予以受理，并委托专家进行评估论证

依据专家出具的评估意见，对条件完备、科学合理的方法学登记为广州市碳普惠方法学，并向社会发布

## 广州自愿减排量申请登记流程：

自然人、法人或非法人组织依据广州市碳普惠方法学编制申报材料，并书面向广州市生态环境局申报广州市碳普惠自愿减排量

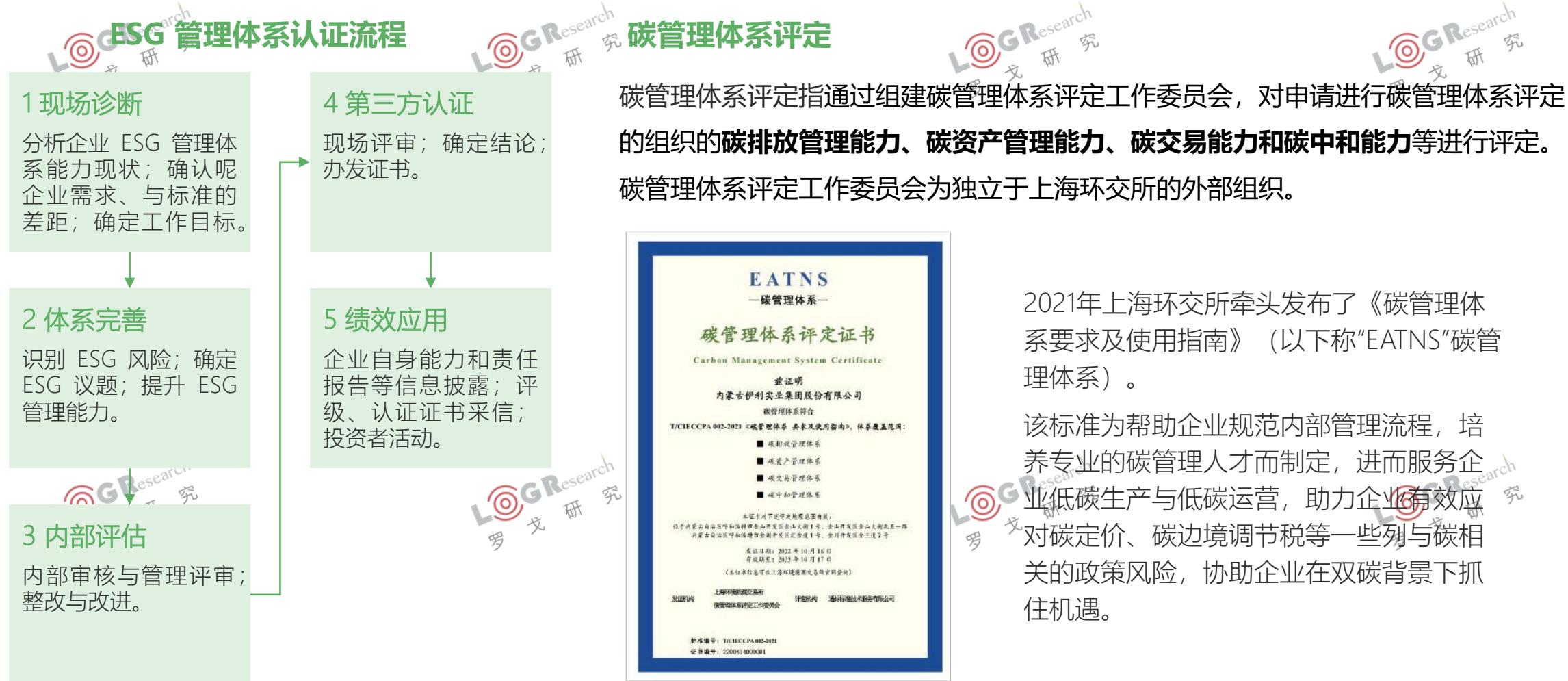
通过审核的广州市碳普惠自愿减排量在广州生态环境局网站、广州市碳普惠自愿减排注册登记平台公示

公示期满后无异议的进行注册登记，经注册登记的减排量称为“广州市碳普惠自愿减排量（GZCER）”

## 2.3 减排项目与绿色认证

# 企业还可以针对双碳工作成果开展系列绿色评价与认证

绿色评价与认证包括 ESG 管理体系认证、碳管理体系评定、碳中和认证、碳足迹认证、绿色建筑认证等。针对物流领域，还有绿色低碳物流管理体系认证、快递包装绿色产品认证等。企业可根据自身双碳工作成果与需要，与外部机构合作，开展绿色评价与认证。



## 2.3 减排项目与绿色认证

**碳中和认证旨在为企业提供碳排放和净零排放之旅的描述，表明该企业正致力于减少碳排放，并通过支持环境项目中和剩余影响**

### 碳中和认证参照标准：

#### ➤ PAS 2060

全球第一个提出碳中和认证的国际标准，由英国标准协会于2010年发布。该标准对实现碳中和的抵消信用额进行了明确规定，抵消所采用的方法学和类型均应符合相应原则。

#### ➤ ISO 14064

国际标准化组织发布了ISO 14064标准，并于2018年和2019年进行修订。标准具体细分为三个部分：第一部分是在组织层面上量化和报告温室气体排放和清除的规范和指南；第二部分是在项目层面上量化、监测和报告温室气体减排和加速清除的规范和指南；第三部分是温室气体认定的审定和核查规范和指南。

#### ➤ INTE B5

哥斯达黎加在2016年发布的针对其本国碳中和项目的标准。在温室气体的核算和核查方面，INTE B5直接采用了ISO 14064标准的第一部分和第三部分，而在温室气体减排、排放抵消方面，INTE B5则结合本国情况，提供了其他更具体的规范要求。

#### ➤ ISO 14068

ISO于2020年2月成立工作组制定国际标准ISO 14068。该标准当前还在工作草案(WD)阶段，预计将于2023年制定完成并发布。ISO 14068制定重点集中在标准范围、核心术语的定义、减排量要求、碳中和信息交流等方面。

此外，我国生态环境部2019年发布了《大型活动碳中和实施指南（试行）》规范了大型活动的碳中和实施。

### 碳中和认证流程：

#### 1 测量

首先计算温室气体排放总量，将所有组织活动排放加总。**碳中和认证要求测量企业/组织12个月的排放量。**

衡量一个组织的碳排放需要以下步骤：

- 建立排放边界**：与组织运营活动相关的排放源。
- 收集所需数据**：每个排放源都需要量化，需要输入相关活动数据。
- 计算排放量**：使用精确的计算模型量化收集和输入的数据。

#### 2 减少

**创建策略**：碳排放量化后，制定和实施一个计划来减少碳排放。减排计划需要关注主要排放源。

**减少排放**：在完成报告期测量之后（12个月），企业/组织需要采取行动并实施削减战略中规定的变更。

#### 3 偏移

**碳补偿**：可以通过购买来抵消那些无法减少的碳排放。

**偏移项目**：项目类型包括重新造林和植被重建、农业土地管理、可再生能源项目等。

#### 4 验证和确认

**核查**：有些认证程序会要求核实碳足迹。可能包括申请认证时的源数据审核，以及之后的定期技术评估。

**确认**：根据排放边界和排放清单，对报告期的活动数据进行验证。

#### 5 签署许可协议

与认证提供商签订许可协议，获得他们的“碳中和”商标使用权。

#### 6 交流结果

通过多种方式与关键利益相关者分享气候承诺。

## 2.3 减排项目与绿色认证

# 企业可以对自有产权厂房、仓库、办公楼等开展绿色建筑认证，展现企业绿色发展水平

绿色建筑是指在全寿命期内，节约资源、保护环境、减少污染、为人们提供健康、适用、高效的使用空间，最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。

标准体系	有效期	评价等级	评价标准	适用建筑类型
中国绿色建筑评价标准	分为“设计标识”（有效期2年，设计标识目前已取消，由预认证取代。）和“运行标识”，（有效期3年，现在准确称之为“绿色建筑评价标识”）	<ul style="list-style-type: none"> <li>共三个星级，并且每个星级的指标评分不能低于40分。</li> <li>一星级绿色建筑评分需达到50分，二星级需达到60分，而三星级则需达到80分。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>由“控制项基础分值”、“安全耐久”、“健康舒适”、“生活便利”、“资源节约”、“环境宜居”、“提高与创新加分项”7类指标组成。</li> <li>控制项必须满足，总共400分，满分值最高1100分，总得分应按照加权后得分，满分110分。</li> </ul>	以单栋建筑或建筑群为评价对象，适用的建筑类型为居住建筑、公共建筑。
美国LEED标准	终身 (LEED EB除外)	认证级、银级、金级、铂金级。	<ul style="list-style-type: none"> <li>从“选址与交通”、“可持续场地”、“节水”、“能源与大气”、“材料与资源”、“室内环境质量”、“创新”、“区域优先”等8个方面进行考察。</li> <li>其中含有12个先决条件（必须满足），43个得分点，满分是110分。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>美国LEED标准分为5大类，分别为：新建建筑设计及施工 (LEED BD C)、既有建筑运营及维护 (LEED O M)、室内装修设计及施工 (LEED ID C)、住宅建筑 (LEED HOMES)、社区开发 (LEED ND)。</li> <li>其中LEED BD C又可细分出新建建筑 (LEED NC)、核心与外壳 (LEED CS)、学校、零售、数据中心等等。</li> </ul>
美国WELL标准	3年	通过判断满足的条款数量来划分等级，分为：银级、金级、铂金级。	<ul style="list-style-type: none"> <li>包括空气、水、营养、光、健身、舒适、精神7大类别，其中先决条件（必须满足）41条，优选项61项，合计102个条款。</li> <li>与前两者不同的是，WELL标准不设置总分数，而是通过判断满足的条款数量来划分等级。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>美国WELL建筑标准适用范围包括：新建和既有建筑、新建和既有建筑室内、核心与外壳。</li> <li>此外WELL还推出试用标准，其适用建筑范围包括：多户住宅、教育、零售、饭店、商业厨房。</li> </ul>

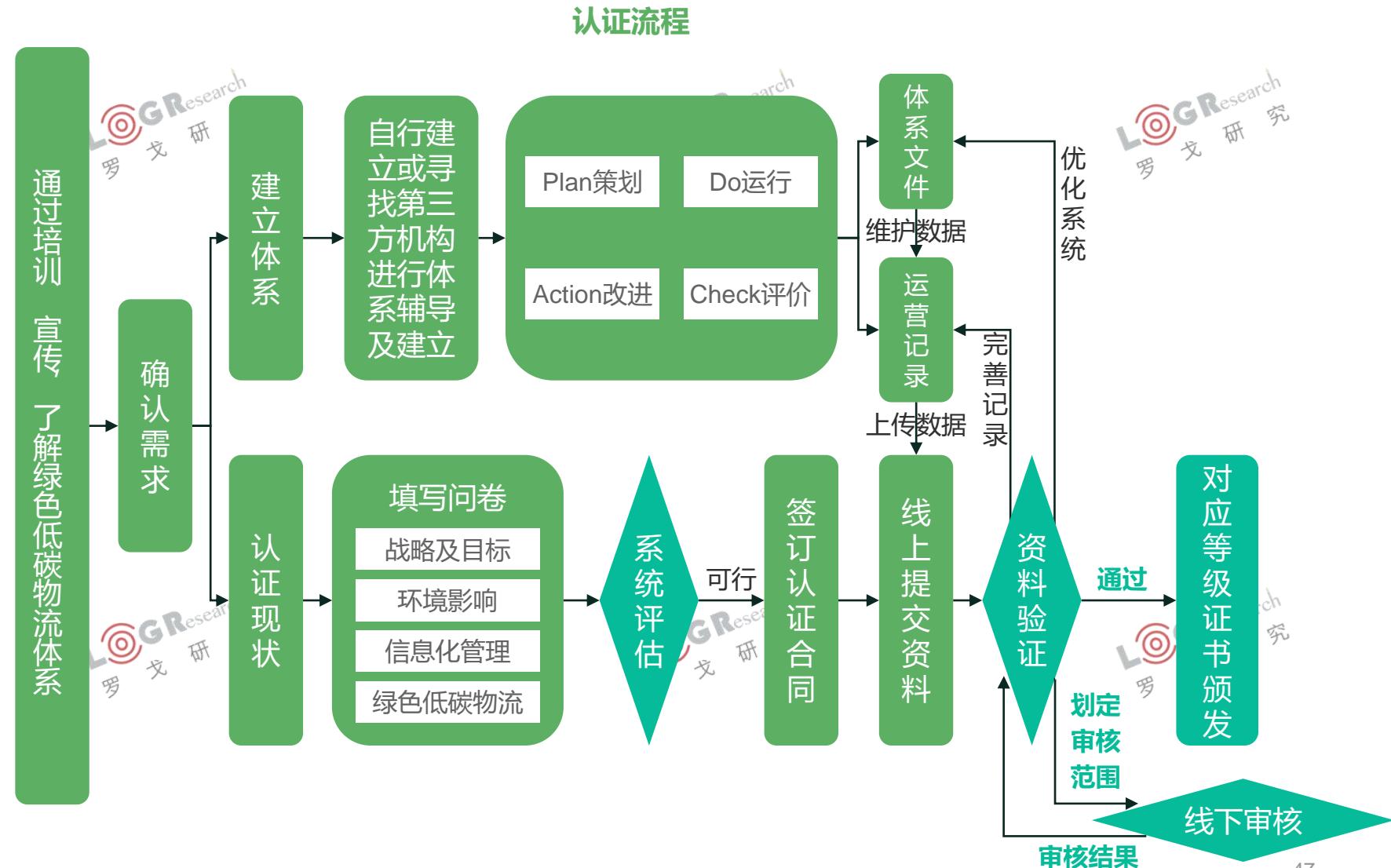
## 2.3 减排项目与绿色认证

# 绿色低碳物流管理体系认证将依据评定结果发放对应等级证书

### 认证实时（线上审核）主要内容：

- 摸排组织的绿色低碳物流管理体系建立和运行的情况及组织绿色低碳物流管理基准的建立情况；
- 识别组织对绿色低碳物流主要指标管理和关键控制，全面收集审核证据。企业提交指标体系表，评价受审核方管理体系的实施情况，包括对《绿色低碳物流管理体系》的符合性和体系的有效性；

### 认证证书等级：



## 2.3 减排项目与绿色认证

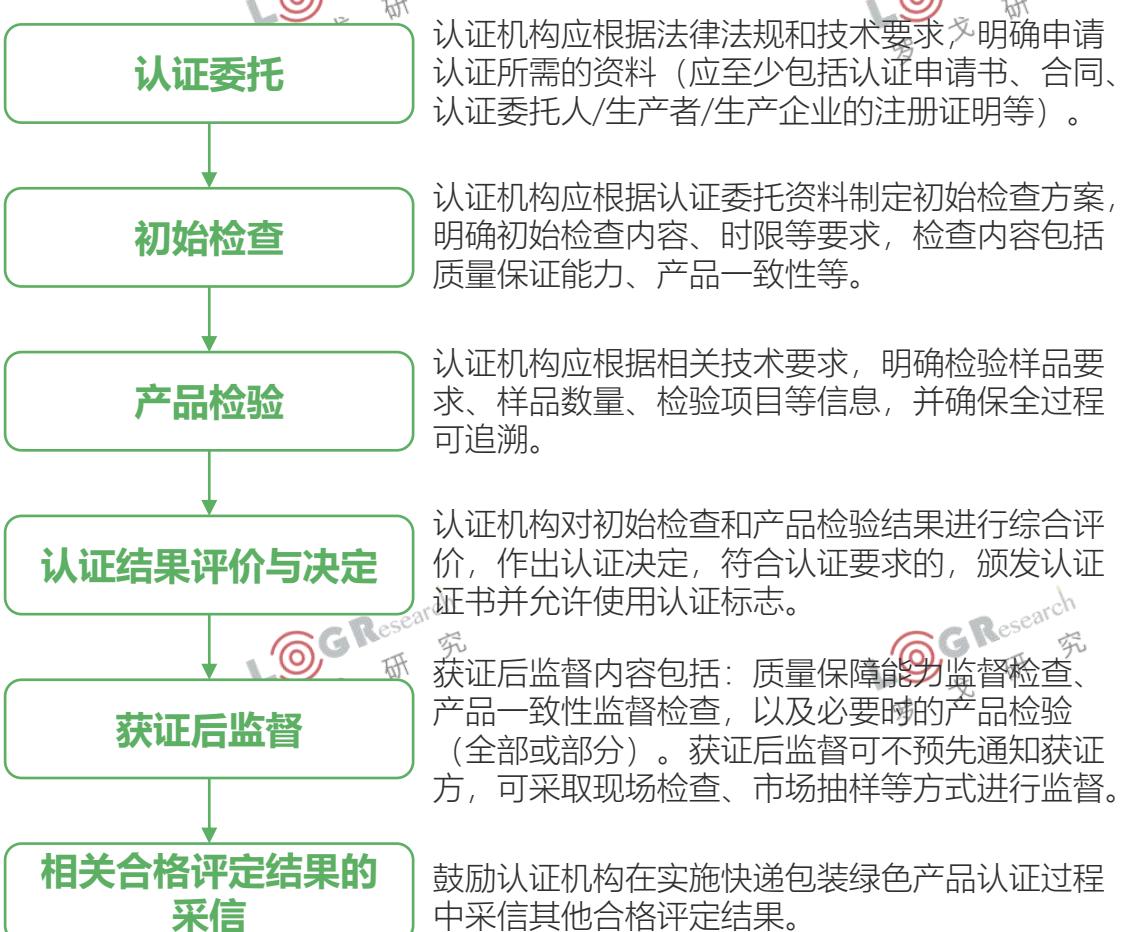
# 快递包装绿色产品认证采取初始检查+产品检验+获证后监督模式

### 快递包装绿色产品认证目录（第一批）

序号	产品种类	产品范围描述	认证依据
1	封套	以植物纤维为原料制成的快递封套。	《快递包装绿色产品评价技术要求》(国邮发〔2020〕62号)
2	包装箱	以植物纤维为原料制成的快递包装箱、免胶带包装箱。	
3	包装袋	以可生物分解的原材料制成的包装袋。	
4	集装袋	以天然、化学纤维为原材料制成的集装袋。	
5	电子运单	以植物纤维为原料制成的电子运单。	
6	植物类填充物	以植物纤维为原料制成的填充物。	
7	塑料填充物	以可生物分解的原材料制成的填充物。	
8	悬空紧固包装	以植物纤维为原料制成的悬空紧固包装。	
9	胶带	以可生物分解的原材料制成的胶带。	
10	可重复使用型快递包装	以对环境和健康危害小的原材料制成可重复使用的封套、包装箱、集装袋等。	

➤ 认证证书有效期为5年

➤ 认证实施程序



# 罗戈供应链物流零（低）碳图谱



# 03

## 围绕产品碳足迹的 绿色供应链

2023中国低碳供应链&物流创新发展报告

- I. 产品碳足迹
- II. 基于 LCA 的环境产品声明 EPD
- III. 绿色供应链与范围三碳管理
- IV. 甲方企业供应链零（低）碳实践

### 3.1 产品碳足迹

## 产品碳足迹：某个产品在其整个生命周期内的各种 GHG 排放

产品碳足迹是对产品在其整个生命周期内产生的气候变化影响进行核算得到的结果。完整生命周期核心包括原材料供应、产品生产、销售、使用和回收处理五大环节。



### 3.1 产品碳足迹

## 产品碳足迹核算通过 LCA 的方法和理念去量化

LCA (Life Cycle Assessment, 生命周期评估) 作为一种工具，用于评价和核算产品整个生命周期过程的能源消耗和环境影响。

### 产品碳足迹的 LCA 核算方法：

#### 输入 (清单)

资源

能源

### 产品的生命周期

资源获取

制造

使用

废弃

#### 输出 (清单)

对大气的排放

对水体的排放

固体废弃物

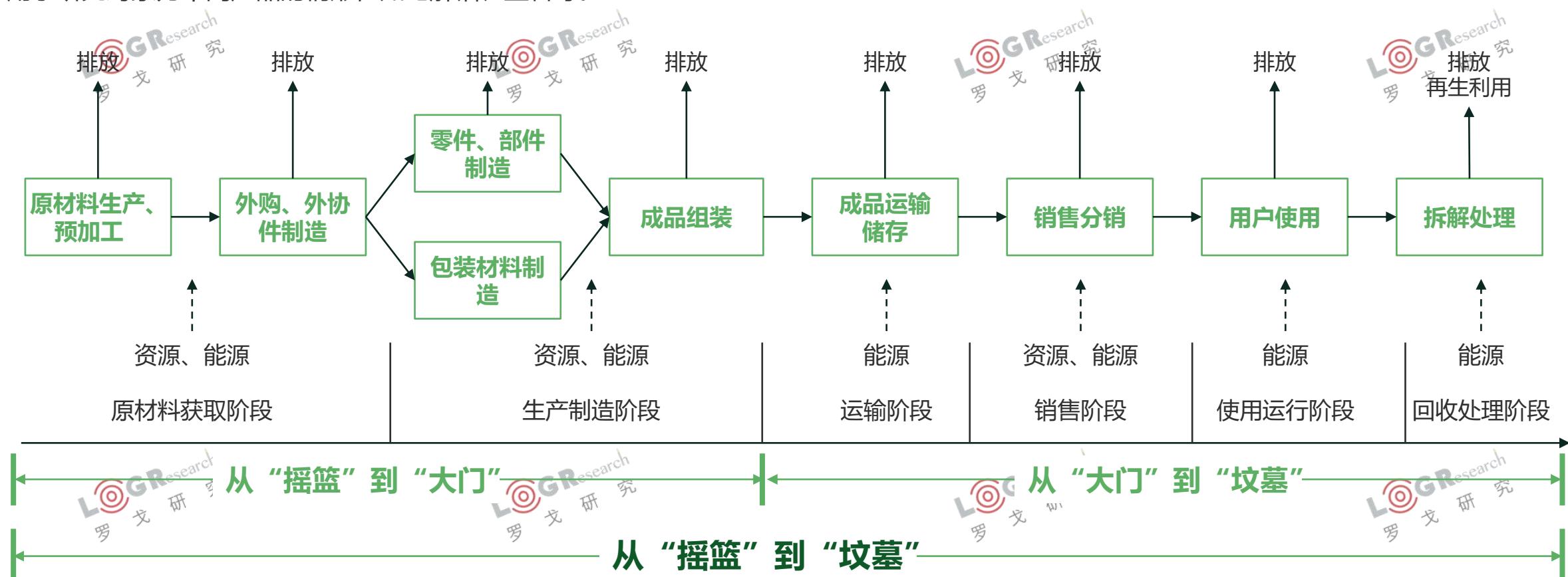
产品、副产品

对地球环境的影响

### 3.1 产品碳足迹

## LCA 系统边界的选择分为“摇篮到坟墓”或者“摇篮到大门”

LCA 系统边界的选择一般分为“摇篮到坟墓”或者“摇篮到大门”，前者适用于研究对象为终端产品的情形，如汽车、手机、桌子等，后者适用于研究对象为中间产品的情形，如电解铝、塑料等。



“摇篮到大门”：指从原材料提取加工、产品生产、包装、运输，到出厂或下游客户的过程。

“摇篮到坟墓”：指从原材料提取加工、产品生产、包装、运输、销售、使用、维修、再循环、废弃处置等过程。

### 3.1 产品碳足迹

## 依据系统边界设定和模型原理，生命周期评价方法分三类，其中过程生命周期评价最主流

依据方法的系统边界设定和模型原理，目前比较常用的生命周期评价方法可以分为过程生命周期评价( Process-based , PLCA )、投入产出生命周期评价( Input-output LCA , I-OOLCA )和混合生命周期评价( Hybrid-LCA , HLCA )。

方法	特点	采用模型	优势	劣势	适用场景
过程生命周期评价( Process-based , PLCA )	最传统的生命周期评价法，也是目前最主流的评价方法。根据ISO颁布的《生命周期评价原则与框架》(ISO14040)(ISO,1998)，该方法包括四个基本步骤：目标定义和范围的界定、清单分析、影响评价和结果解释	采用“自下而上”(bottom-up)模型。基于清单分析，通过实地监测调研或者其他数据库资料(二手数据)收集来获取产品或服务在生命周期内所有的输入及输出数据，来核算研究对象总的碳排量和环境影响	能够比较精确地评估产品或服务的碳足迹和环境影响，且可以根据具体目标设定其评价目标、范围的精确度	由于其边界设定主观性较强以及截断误差等问题，其评价结果可能不够准确，甚至出现矛盾的结论	适用于微观层面(具体产品或服务)的碳足迹计算
投入产出生命周期评价( Input-output LCA , I-OOLCA )	克服过程生命周期评价方法中边界设定和清单分析存在的弊端，引入了经济投入产出表，这个方法又称为经济投入产出生命周期评价( Economic input -output LCA , EIO-LCA )	采用“自上而下”(up-bottom)模型。在评估产品或服务环境影响时，先核算行业以及部门层面的能源消耗和碳排放水平，此步骤需要借助间隔发表(非连年发表)的投入产出表，再根据平衡方程来估算和反映经济主体与被评价的对象之间的对应关系，依据对应关系和总体行业或部门能耗进行对具体产品的核算	能够比较完整地核算产品或者服务的碳足迹和环境影响	受到投入产出表制约，时效性不强，且表中的部门不一定能够很好与评价对象相互对应，故一般无法评价一个具体产品，也不能完整核算整个产品生命周期的排放(运行使用和废气处理阶段均不核算)	适用于宏观层面(如国家、部门、企业等)的计算，较少应用于评价单一工业产品
混合生命周期评价( Hybrid-LCA , HLCA )	将过程分析法和投入产出法相结合的生命周期评价方法，按照两者结合方式，目前可以按照其混合方式将其划分为三种生命周期评价模型：(A)分层混合、(B)基于投入产出的混合和(C)集成混合	/	可以规避截断误差，又可以比较有针对性评价具体产品及其整个生命周期阶段(使用和废弃阶段)	(A)(B)模型易造成重复计算， /且不利于投入产出表的系统分析功能的发挥'(C)模型难度较大，对数据要求较高，尚停留于假说阶段	

### 3.1 产品碳足迹

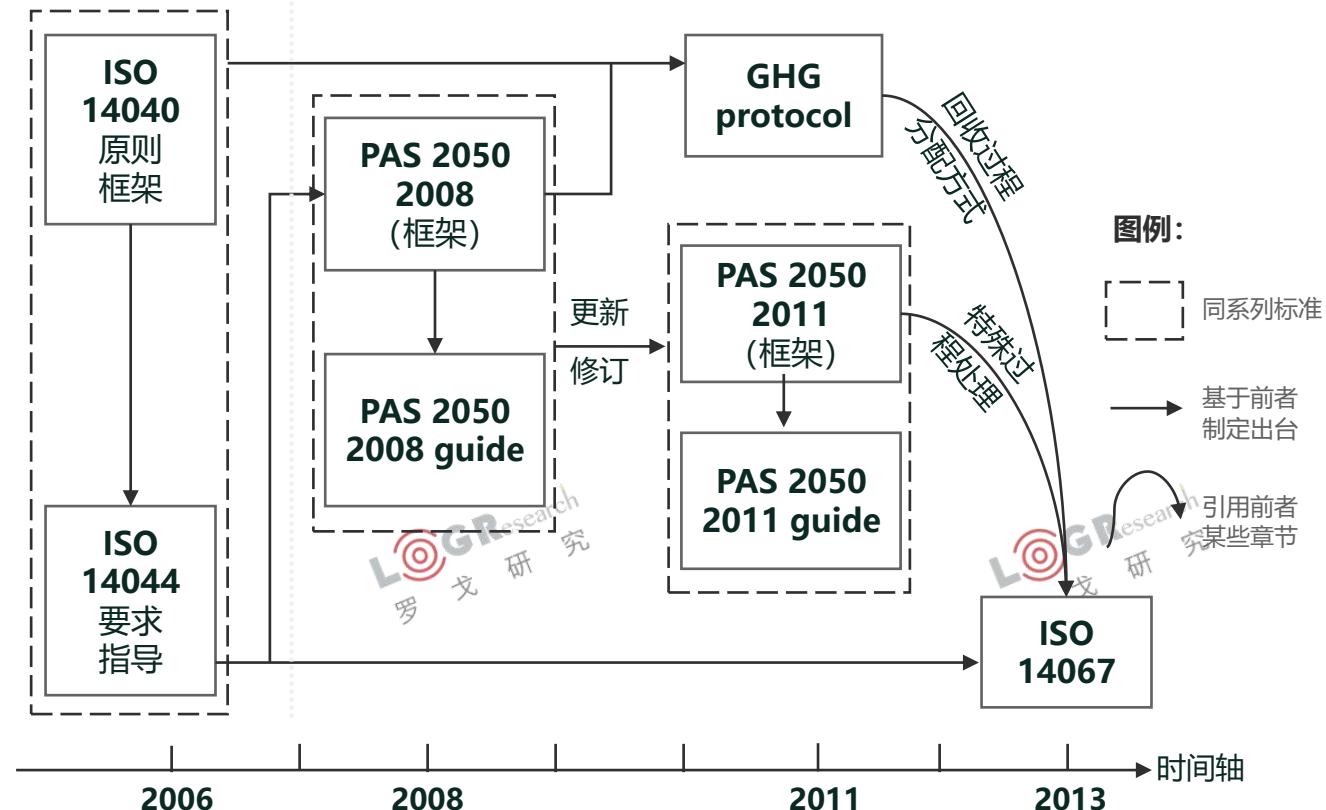
**产品碳足迹国际通用核算标准包括 PAS 2050、GHG Protocol 和 ISO 14067。ISO 14040 和 ISO 14044 两个标准为生命周期评价(LCA)提供了基本框架结构和概念，为碳足迹核算及核算标准的建立奠定了基础**

据评估对象的系统层级，碳足迹标准分为三个层级：

系统层级	国际通用核算标准
(1) 国家、部门或者地域层级	《IPCC国家温室气体清单指南》(IPCC,2006) 《ICLEI城市温室气体清单指南》(ICLEI,2009)
(2) 企业、组织活动层级	《温室气体核算体系：企业核算与报告标准》(WRI,WBCSD,2004) ISO14064标准系列： 《ISO14064-1:在组织层面温室气体排放和移除的量化和报告指南性规范》(ISO,2006) 《ISO14064-2:在项目层面温室气体排放减量和移除增量的量化、监测和报告指南性规范》(ISO,2006) 《ISO14064-3:有关温室气体声明审定和核证指南性规范》(ISO,2006)  《PAS2050:2011产品与服务生命周期温室气体排放的评价规范》(BSI,2011)
(3) 产品层级	《温室气体核算体系：产品生命周期核算与报告标准》(GHG Protocol)(WRI,WBCSD,2011) 《ISO14067产品碳足迹量化与交流的要求与指导技术规范》(ISO,2013)

**产品碳足迹国际通用核算标准与发展历程：**

**生命周期评价标准**



### 3.1 产品碳足迹

## 对比PAS 2050、GHG Protocol 和 ISO 14067三个产品碳足迹核算标准，GHG Protocol 被认为是最为详细和清晰的，更加针对性服务于企业的商业目标

产品碳足迹核算标准	编制单位与发布时间	特点	概念规定	方法与参数	服务对象
PAS 2050	英国标准协会(BSI) 于2008年10月29日发布，2011年，PAS 2050的修订版出台	世界上首例针对产品碳足迹的核算标准 <b>实用且容易执行</b>	<b>更加简单明确。</b> 如在数据类型的选择中直接针对计算需要采用的活动数据和排放因子进行明确规定	在方法上提供的指导相对具体细致。如对于产品延迟排放的加权平均影响的计算，三个标准中只有PAS2050给出了具体的核算方法公式  提供的参数都有具体值和指标	偏重于商业认证(企业)，也可以服务于消费者和组织等
GHG Protocol	世界可持续发展商业理事会 (WBCSD) 和世界资源研究所 (WRI)  正式发表于2011年10月	在碳足迹核算的规定、要求和指导等方面，被认为是最为详细和清晰的  <b>在具体操作层面非常灵活</b> ，但会增加核算主观性，造成对比性相对降低	<b>概念和分类最为细致全面。</b> 如数据分为直接测量数据、活动数据和排放因子；活动数据包括过程和财务两种类型；排放因子包括由投入产出法计算得到和过程生命周期评价计算得到两种类型	在数据收集、计算等方法上相对开放灵活，选择性强。如对于数据集中，可以将对于某一个过程、生命周期某一个阶段或全生命周期总质量、体积或碳排放而言不重要的排放源排除在外	服务于公司企业的商业目标
ISO 14067	国际标准化组织(ISO)  正式版本发布于2013年	提供了产品碳足迹核算 <b>最基本的要求和指导</b> ，被认为是 <b>更具普遍性的</b> 标准  <b>特别强调产品种类规范 (PCR)</b>  它的出台与发布使得产品碳足迹核算的全球影响力得到了提高	<b>针对性和目的性更强。</b> 省略了部分生命周期影响评价的内容，同时添加了处理碳排放的特殊过程的相关指导	在很多方面缺乏明确的方法参考和定量的参数规定	服务对象不仅包括商业认证和目标，也包括个人的科研工作等

### 3.2 基于LCA的环境产品声明EPD

## EPD以LCA为方法论基础，提供基于产品生命周期全过程的量化环境信息报告

EPD (Environmental Product Declaration) 也叫做Ⅲ型环境产品声明，依照国际标准 ISO 14025对产品整个生命周期的环境数据进行报告。EPD 的认证结果可直接作为产品生态设计依据，为生态设计中材料选择提供数据支持，同时帮助采购商、消费者更好地了解产品的可持续性和环境影响。

**ISO 14020系列标准中将环境标志和声明分为三种类型：**

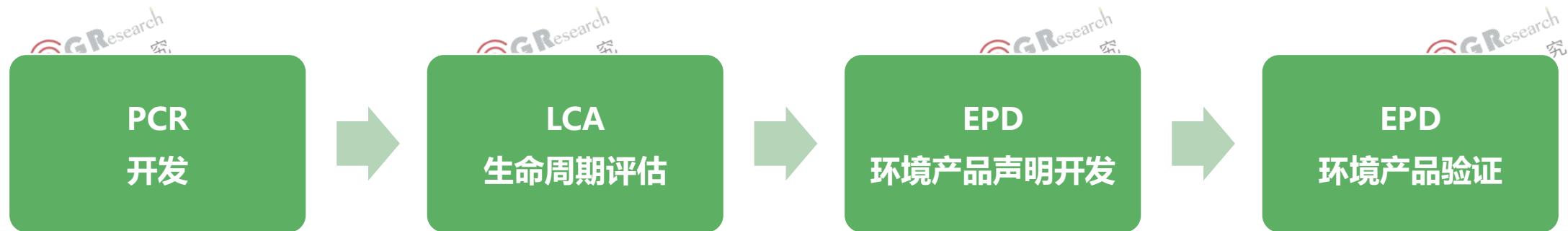
**I型（基于定性LCA分析）、II型（自我声明）和III型（基于定量LCA分析）**

类型	标准	实施特点	适用场景	标志
I型 环境标志	《环境标志和声明- I型环境标志-原则和准则》(ISO14024, 1999)	对每类产品制定产品环境特性标准	针对普通的市场和消费者	
II型 自我环境声明	《环境标志和声明-自我环境声明 (II型环境标志)》(ISO14021, 2001)	企业可以自己进行环境声明	针对普通的市场和消费者	
III型 环境产品声明 即EPD	《环境标志和声明-III型环境声明-原则和程序》(ISO14025, 2006)	需要进行全生命周期评价，公布产品对全球环境产生的影响	针对专业的购买者	

### 3.2 基于LCA的环境产品声明EPD

## EPD 被越来越多的下游企业作为选择合作供应商、打造零碳供应链的重要判断依据

### 生成 EPD 的流程：



特定产品和产品类别的 PCR 将由三方服务机构与相关方（行业机构，协会，非政府组织和研究机构）和LCA专家确定。为了促进协调发展，现有的PCRs 产品类别规则将被优先使用。

LCA 生命周期分析研究将根据PCR产品类别规则条款收集必要的数据，评估产品的环境影响，该评估涵盖产品“从摇篮到坟墓”（ISO 14025）或“从摇篮到大门”（EN 15804）的整个生命周期。

三方服务机构和 LCA 顾问将根据 PCR 产品类别规则要求完成 EPD 环境产品声明的发放（包含相关的环保和技术资讯），包括 LCA 报告和国际有资质的外部同行评审（根据具体标准的要求，如 ISO 14025 或 EN 15804）。

EPD 将由三方机构验证，以确保该环境产品声明符合 PCR 要求，包括 LCA 生命周期评估的要求。

### 注释：

PCR(Product Category Rules产品类别规则)，PCRs是一套用于产品环境声明开发的特定的规则、要求和指南，每一份EPD环境产品声明依托相应的PCR。

### 3.2 基于LCA的环境产品声明EPD

**PCR 包含对不同产品组基于 LCA 的数据收集方法、收集的数据到预设指标的转换以及信息呈现格式的具体说明，PCR 使 EPD 能够对同一产品类别中的不同产品获得一致的结果**

#### PCR 的内容

PCR 的内容应基于通用 LCA 方法，并应包括以下信息（根据 ISO 14040、ISO 14025、ISO 21930等）

- PCR 适用的产品和/或服务类别
- 产品 LCA 的目标、范围和定义
- 功能单位的选择和定义
- 系统边界和生命周期阶段的选择和描述
- 取舍准则
- 分配规则
- 选择特定参数来描述环境性能(不限于 PCR 模板中给出的强制性参数)
- 环境特性声明使用阶段应包含的信息类型的描述
- 结果说明的单位选择

#### PCR 的种类

在 EPD 中国的框架下，可以开发和应用多种类型的 PCR  
PCR 涵盖的产品类别应以产品的功能为依据，并遵循中国 GB 标准的分类规则

**通用 PCR**: 定义为产品和/或服务制定 EPD 的一般规则。

**工业 PCR**: 根据更多工业特定要求制定 EPD 的开发规则。如果产品特定 PCR 不可用，EPD 开发人员可以参考工业 PCR。

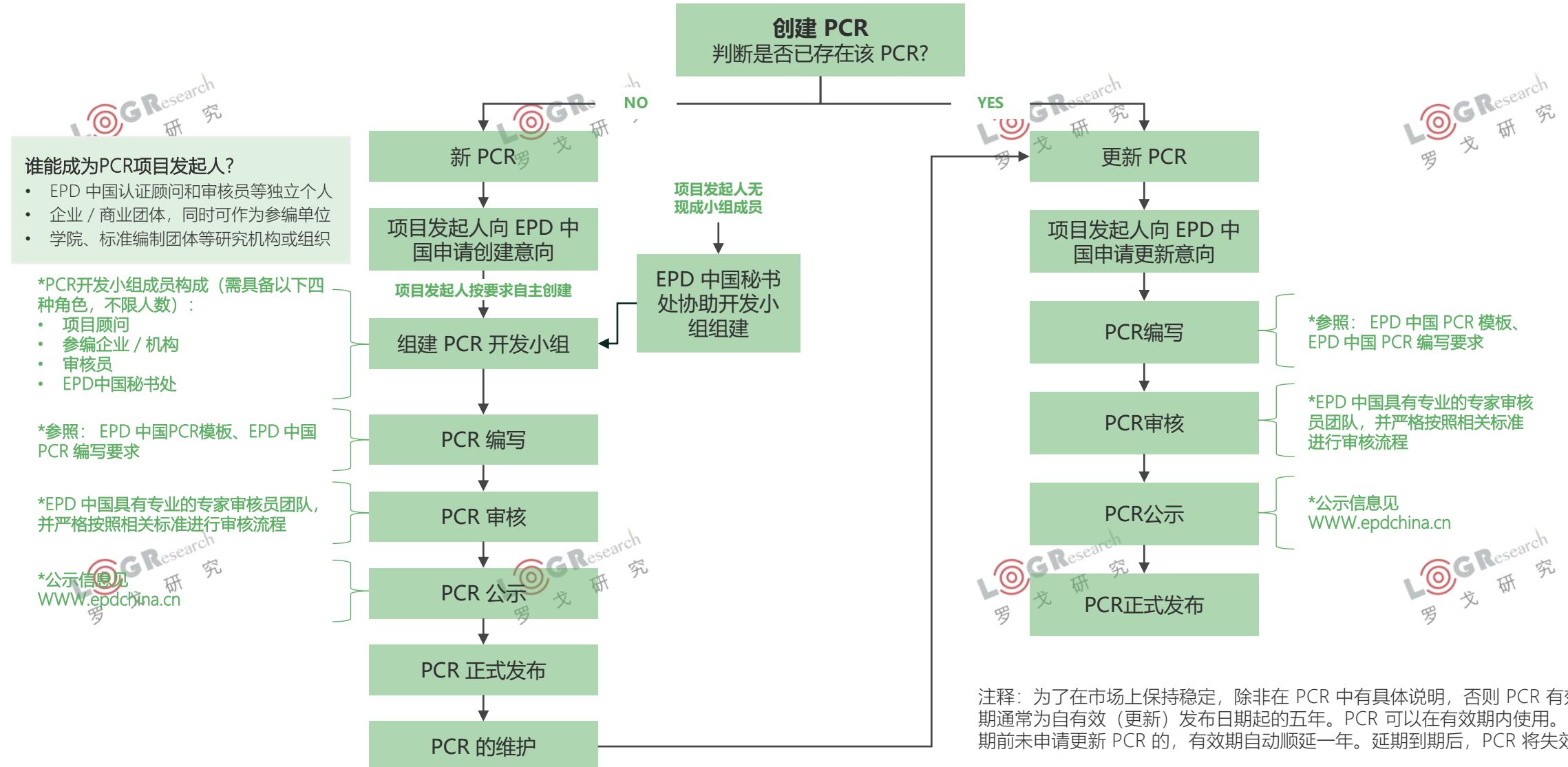
**子/特定 PCR**: 提供更具体的规则，例如通用 PCR 涵盖的产品类别子集的功能单元、范围和其他信息和要求（例如与其范围具有特定相关性的方法学方面，例如关于寿命终止情景的分配或建模的建议）。

对于具有特定 PCR 的产品/服务，在应用 EPD 时，除了通用和工业 PCR 之外，还应遵循特定 PCR 中记录的其他要求。

当产品类别没有特定的 PCR 时，可以使用通用或工业 PCR 来开发 EPD。EPD 发布后，将通过EPD 中国生成特定 PCR 草案，EPD 持有者和其他相关方将成为 PCR 委员会会员成员以制定特定PCR。

### 3.2 基于LCA的环境产品声明EPD

## EPD 中国规定 PCR 开发遵循申请、准备、批准和发布、维护和更新的多阶段流程与方法

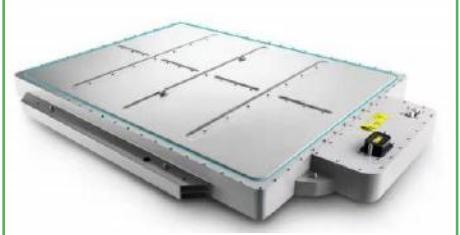


### 3.2 基于LCA的环境产品声明EPD

## EPD 中国致力于提供一个专业的、兼具中国本土化和国际标准化的 EPD 创建平台

EPD 中国成立于2020年9月9日，由华盛绿色工业基金会-绿色方舟国际联盟、上海绿色制造联盟、一带一路环境技术交流与转移中心（深圳）、上海环翼环境科技有限公司共同合作创立。EPD 中国致力于提供一个专业的、兼具中国本土化和国际标准化的 EPD 创建平台，**其功能集 PCR 开发、LCA 研究、EPD 审核、EPD 发布为一体**，并兼容碳足迹、碳盘查工具，为实现中国“3060”碳达峰、碳中和目标助力。

### EPD中国已发布五个产品PCR:

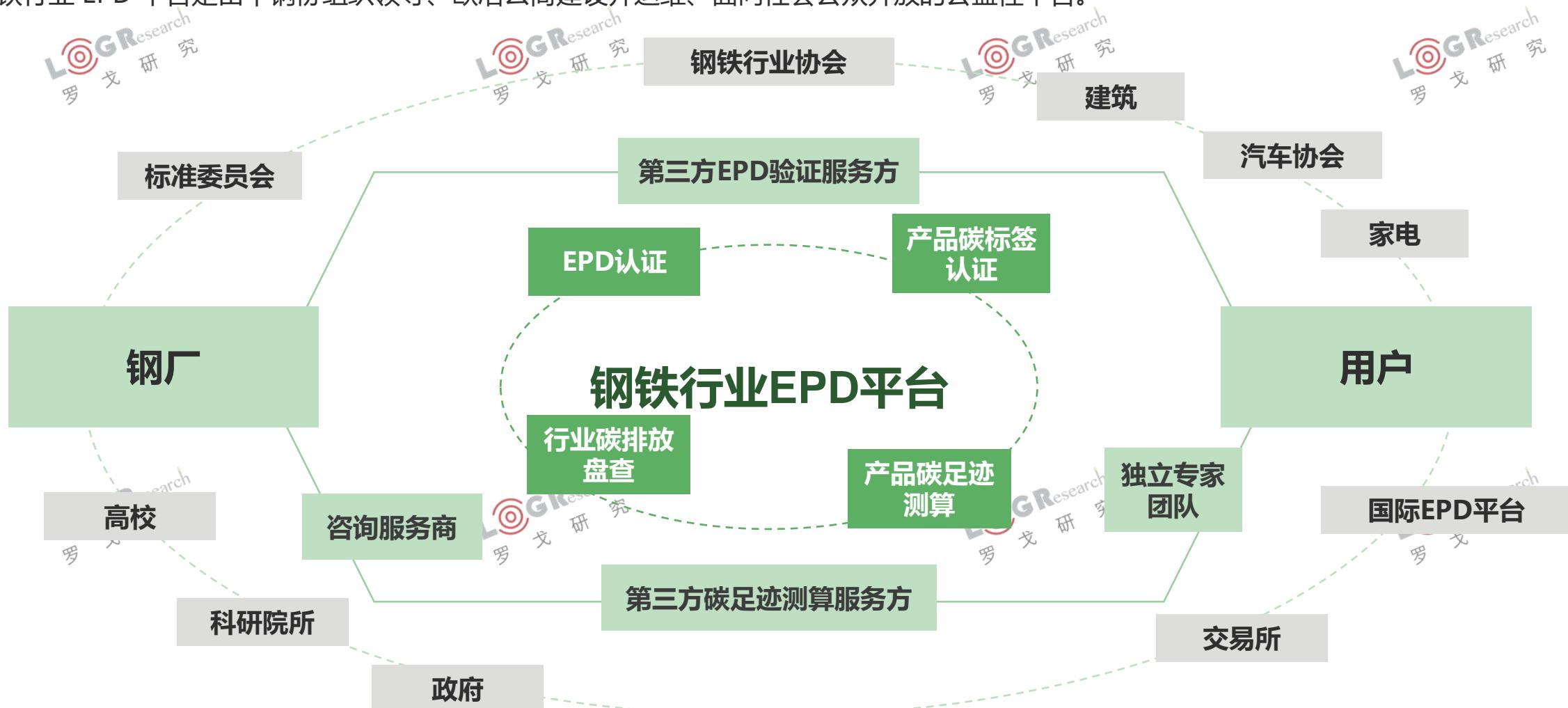
				
储能电池产品类别规则 EPDCN-PCR-202205	建筑产品及服务通用产品类别规则 EPDCN-PCR-202204	动力电池产品类别规则 EPDCN-PCR-202203	新能源乘用车产品类别规则 EPDCN-PCR-202202	用于发电的太阳能光伏 (PV) 系统，包括光伏组件、太阳能电池硅片、硅锭和多晶硅产品类别规则 EPDCN-PCR-202201

涵盖的产品组和/或服务包括：  用于固定电站(例如储能电站、可再生能源电站等)的电池产品	涵盖的产品组和/或服务包括：  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>建筑服务：</b>包括房屋建筑活动、土木工程建筑活动、建筑安装活动，以及建筑装饰装修活动</li> <li>• <b>建筑产品：</b>用于指定建筑工程中的产品</li> </ul>	涵盖的产品组和/或服务包括：  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 用于电动载运工具(例如电动电车、电动汽车、卡车、大巴等)的电池产品</li> <li>• 用于消费电子类(例如手机、平板电脑)的电池产品</li> <li>• 用于工具类(例如电钻、电动螺丝刀)的电池产品</li> </ul>	涵盖的产品组和/或服务包括：  新能源乘用车，即指采用新型动力系统，完全或主要依靠新能源驱动，包括插电式混合动力(含增程式)汽车、纯电动汽车和燃料电池电动汽车等，且在其设计和技术特性上主要用于载运乘客及其随身行李和/或临时物品的汽车，包括驾驶员座位在内最多不超过9个座位	涵盖的产品组和/或服务包括：  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>太阳能级 (SoG) 硅：</b>纯度 99.9999%以上的晶体硅，金属级和电级硅不适合此 PCR</li> <li>• <b>硅锭：</b>包括用于硅片生产的硅锭和硅棒</li> <li>• <b>硅片：</b>不同尺寸的单晶硅片 (N/P 型硅片)</li> <li>• <b>太阳能电池：</b>不同尺寸的太阳能硅电池</li> <li>• <b>光伏组件：</b>包括单玻组件、双玻组件、无框组件等</li> <li>• <b>光伏系统：</b>包括地面安装、建筑加装(如屋顶安装)、建筑集成(如 BIPV) 等</li> </ul>
--	---	--	---	--

### 3.2 基于LCA的环境产品声明EPD

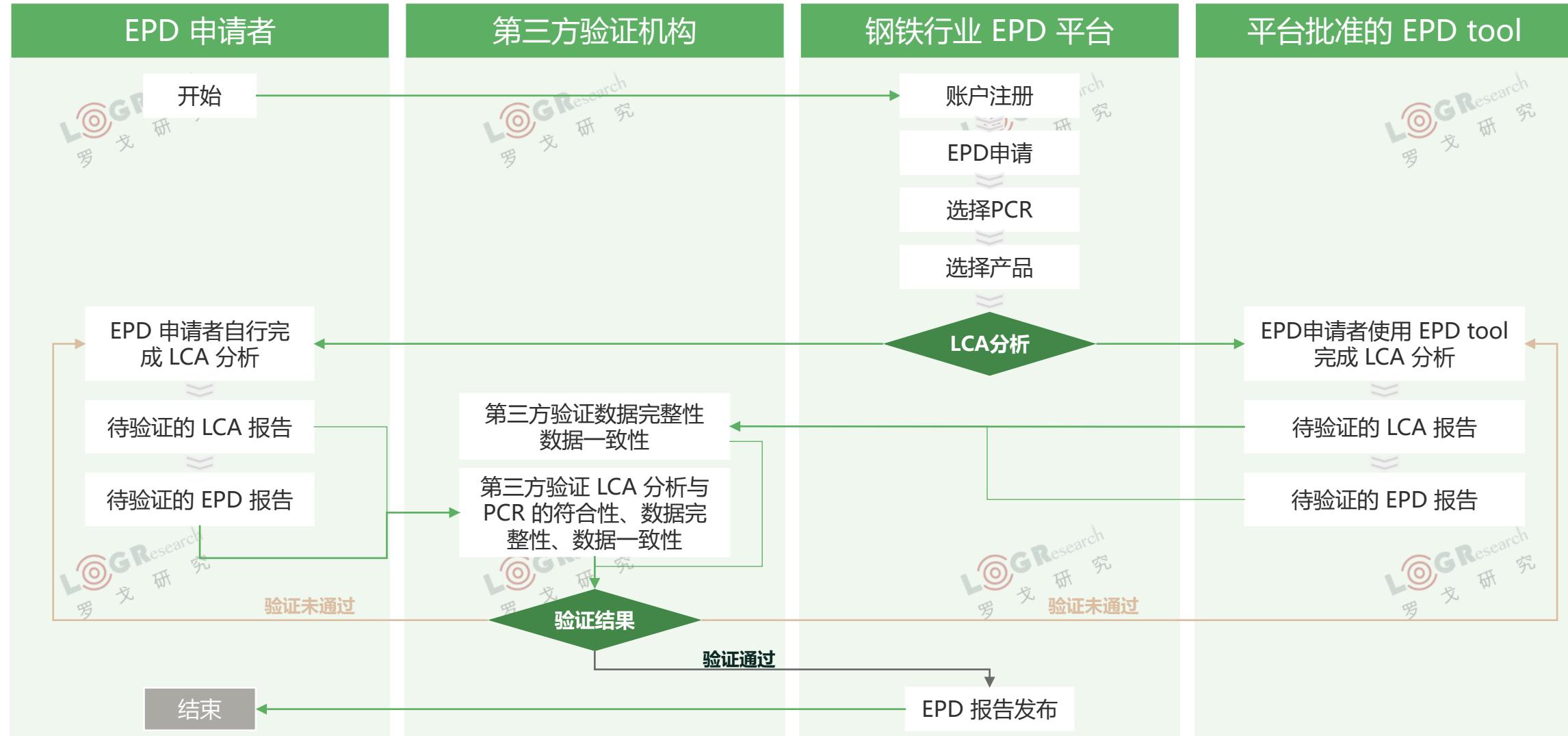
## 中国钢铁行业 EPD 于2022年5月上线，为 EPD 申请者提供 LCA 研究、第三方独立验证、EPD/CFP 发布等服务

钢铁行业 EPD 平台是由中钢协组织领导、欧冶云商建设并运维、面向社会公众开放的公益性平台。



### 3.2 基于LCA的环境产品声明EPD

## 钢铁行业 EPD/CFP 申请流程

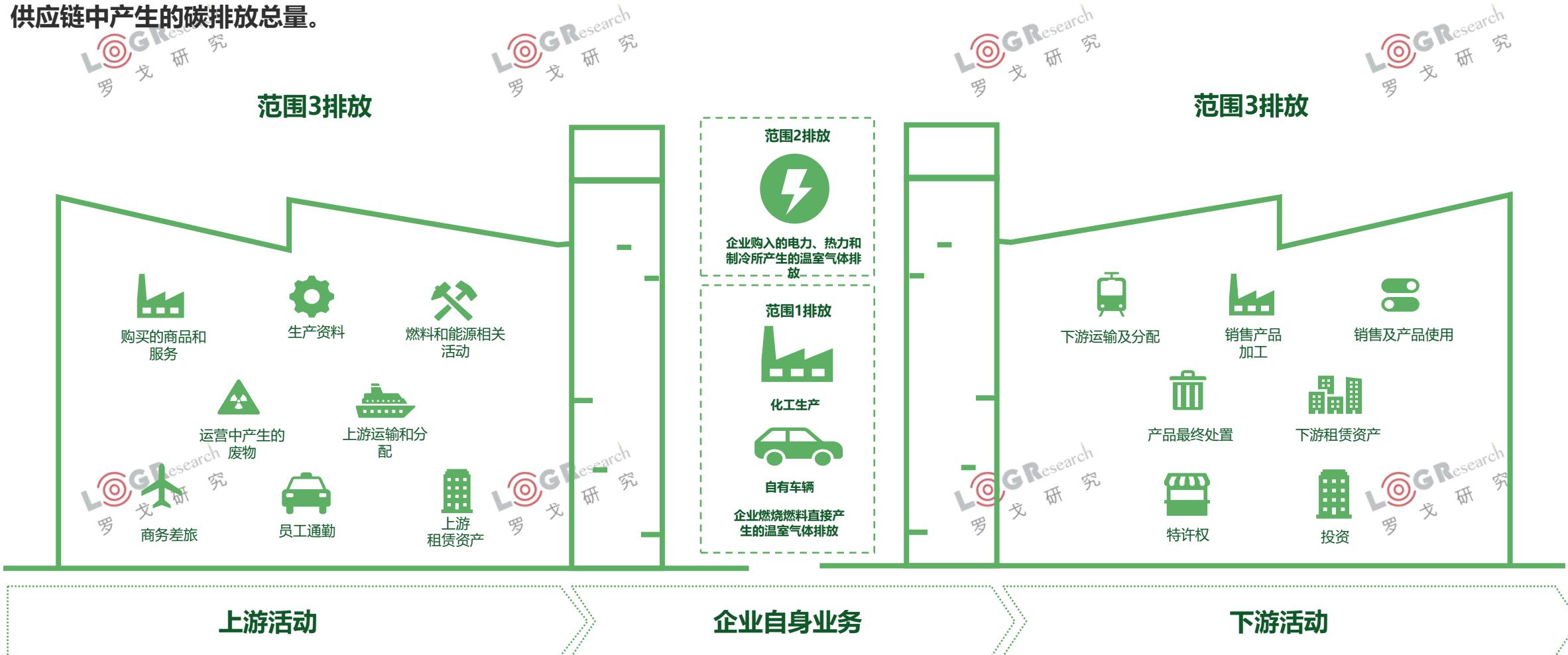


CFP(Carbon Footprint): 碳足迹。指企业机构、活动、产品或个人通过交通运输、食品生产和消费以及各类生产过程等引起的温室气体排放的集合。

### 3.3 绿色供应链与范围三碳管理

## 绿色供应链将碳管理视角从甲方企业自身延伸至供应链上下游各参与方

全球范围，越来越多的企业正在表达在整个供应链碳排放管理的承诺，**供应链脱碳正在成为改变全球气候行动的首选环节**，并可以通过较少的成本，通过供应链的低碳运营实现更大的减排效果，在许多具有较长上游价值链的消费行业中，即使范围1和范围2排放量相加，也远远低于供应链中产生的碳排放总量。

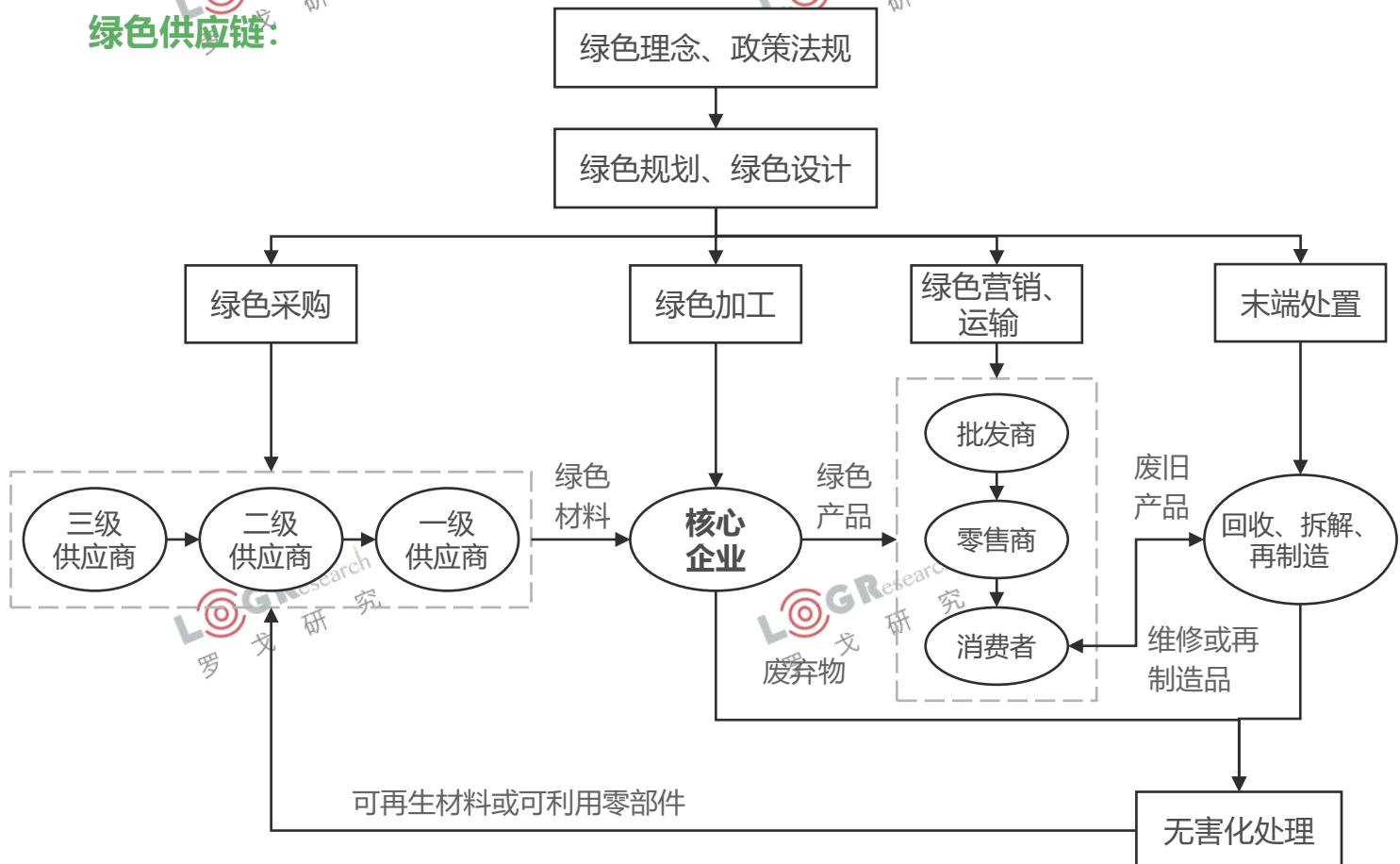


### 3.3 绿色供应链与范围三碳管理

## 范围三碳管理是实现供应链脱碳目标的核心，尤其对供应商的管理更是评价绿色供应链的关键指标

绿色供应链侧重于供应链节点上企业的协调与协作，实现链上企业绿色化，其中推动采购绿色化，实现绿色供应商管理对于大部分行业企业来说，是范围三管理的核心和重要抓手。

### 绿色供应链：

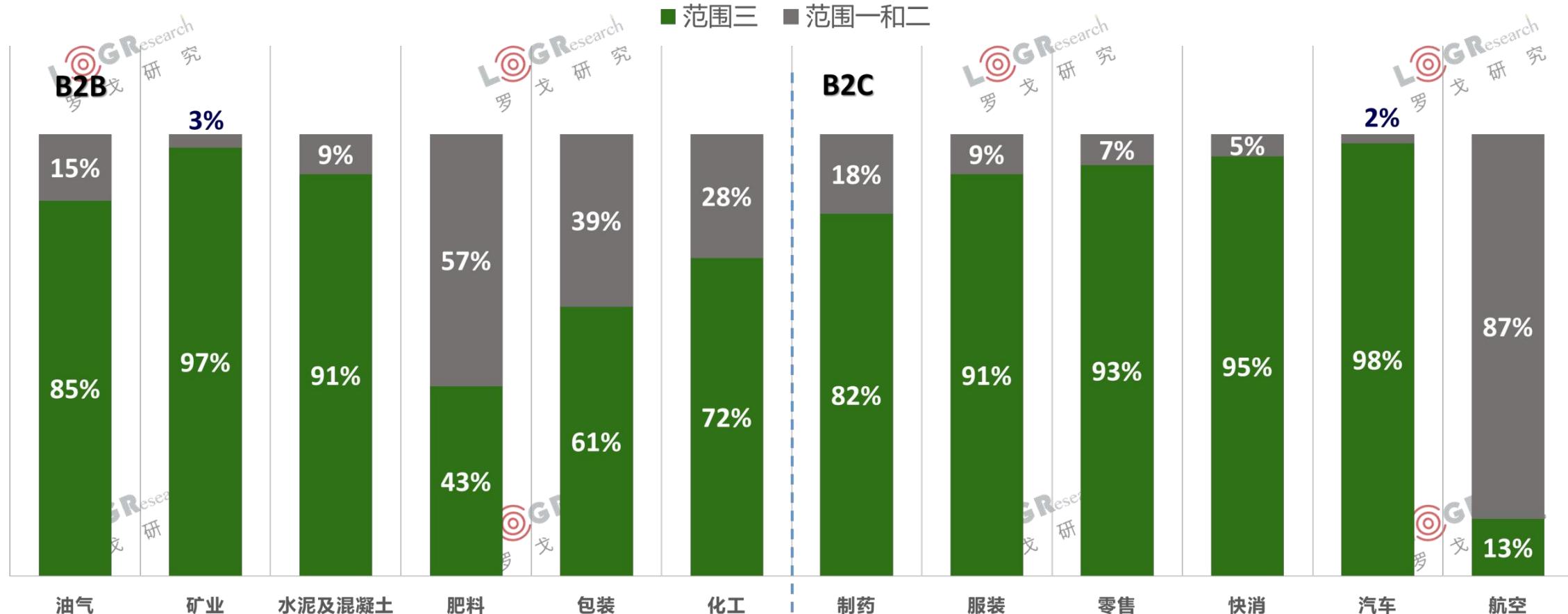


### 绿色供应链管理企业评价指标：

一级指标	二级指标
绿色供应链管理战略	纳入公司发展规划 制定绿色供应链管理目标 设置专门管理机构 绿色采购标准制度完善 供应商认证体系完善 对供应商定期审核 供应商绩效评估制度健全 定期对供应商进行培训 低风险供应商占比
绿色供应商管理	节能减排环保合规 符合有害物质限制使用管理办法
绿色生产	产品回收率 包装回收率 回收体系完善（含自建、与第三方联合回收） 指导下游企业回收拆解
绿色回收	绿色供应链管理信息平台完善
绿色信息平台建设	披露企业节能减排减碳信息 披露高、中风险供应商审核率及低风险供应商占比 披露供应商节能减排信息 发布企业社会责任报告（含绿色采购信息）
绿色信息披露	

### 3.3 绿色供应链与范围三碳管理

## 各行业在范围123的碳排放分布情况

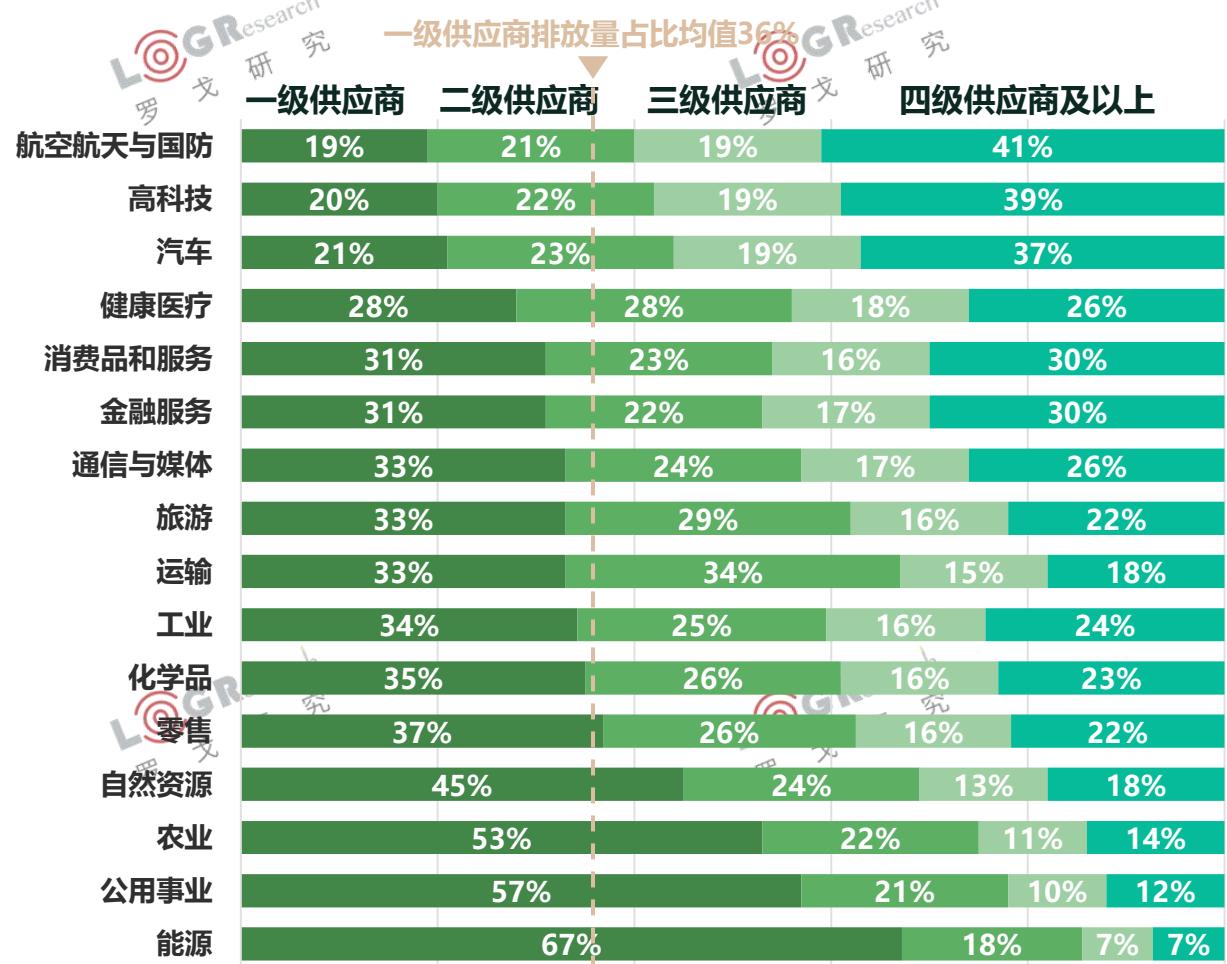


McKinsey  
& Company

### 3.3 绿色供应链与范围三碳管理

**上游供应商碳管理在整个价值链中的重要性愈加彰显，但绝大部分的甲方企业面对着复杂、深度的全球供应网络，识别上游所有排放源极具挑战**

**不同行业按供应商级别划分的上游碳排放量分布情况：**



数据来源：埃森哲

**近三分之二的上游碳排放在一级供应商之外（二级-n级供应商），且位于复杂、深度的全球网络中**

根据埃森哲研究报告，

大多数行业的上游碳排放量都在一级供应商之外。在所有行业中，企业一级供应商的碳排放平均只占上游碳排放总量的36%。

其中：

- 航空航天和国防、高科技和汽车等行业约80%的上游碳排放来自一级供应商之外。
- 供应商网络不那么复杂的行业往往有很大一部分碳排放来自一级供应商，如能源、公用事业和自然资源。

**在大多数情况下，如果上游碳排放量占供应链碳排放总量的比例较大，则它们往往发生在供应商网络的更深处，而甲方企业也将更难识别、计算和管理，更别提采取有效的行动实现减排。**

### 3.3 绿色供应链与范围三碳管理

**对近 50% 的行业来说，更高层级的供应商排放源与一级供应商有很大区别，使得上游碳排放识别和管理更加困难**

**不同行业按供应商级别划分的上游范围3碳排放源：**

行业	一级供应商	一级供应商 碳排放比例	一级以上供应商	一级以上供应商 碳排放比例
航空航天与国防	金属加工供应商	34.2%	金属加工供应商	18.7%
汽车	金属加工供应商	26.3%	石油和天然气供应商	17.7%
消费品和服务	农业原材料	64.0%	农业原材料	35.3%
化学品	化学品供应商	18.9%	石油和天然气供应商	22.5%
通信与媒体	运输供应商	10.9%	石油和天然气供应商	17.1%
能源	石油和天然气供应商	80.8%	石油和天然气供应商	39.1%
高科技	金属加工供应商	29.5%	石油和天然气供应商	17.6%
工业	建筑材料供应商	43.0%	石油和天然气供应商	23.9%
自然资源	石油和天然气供应商	26.1%	石油和天然气供应商	27.8%
旅游	农业原材料	27.9%	农业原材料	33.3%
公共事业	石油和天然气供应商	17.7%	石油和天然气供应商	15.9%

数据来源：埃森哲

根据埃森哲研究报告，

在许多情况下，行业不同层级供应商类别和排放源各不相同，而我们需要针对不同的排放源制定与之对应的减碳举措。

如果不了解多层排放，甲方企业可能会将资源集中在不会对减少范围3的总体碳排放产生重大影响的行动上。

**因此，识别一级供应商之外的排放源，实现多层次供应商的可视化，才能够揭示出真正的价值链排放热点，使得甲方企业能够将有限的资源集中在产生最大减排效益的正确热点上，实现供应链脱碳目标。**

### 3.3 绿色供应链与范围三碳管理

## 甲方企业应采取积极的行动加速范围三碳减排，实现供应链脱碳目标，创造更高价值

进行真正的多层排放源分析，以设定目标并推动正确的行动	将可持续性纳入类别规划和供应商选择	将排放集成到供应链控制塔中，并实现数字孪生	支持供应商持续脱碳工作	与同行者、供应商和生态系统合作伙伴在整个行业进行合作，以加快大规模脱碳
<p>并非所有上游碳排放量都是相等的，而且存在着隐藏在正常视野之外的大量排放源。</p> <p>为了关注最重要的问题，企业应该对其供应商进行详细分析，以确定最大的排放源，这为解决最具重大影响的领域的行动计划奠定了基础。</p>	<p>随着排放源的确定，企业可以将减少碳排放的活动整合到分类行动手册中。第一步是确保ESG标准包含在采购和决策过程的每一步中。根据确定的排放源，企业可以定制分类计划，以酌情解决热点问题。在一级供应商中推行后，还通过帮助一级供应商将同样的原则应用于其采购，将这些举措进一步推向上游。</p>	<p>控制塔可以通过集中可见性和决策，指导具有短期和长期效益的行动，帮助企业减少范围3的排放。数字孪生产生了实时优化服务、成本、质量和可持续性供应链网络所需的端到端可见性，利用数据绘制物理物流图，发现次级供应商和风险，模拟整个网络的碳足迹，并确定供应链中的瓶颈，以帮助企业有效应对破坏性事件。</p>	<p>企业可以通过供应商参与计划与供应商持续合作，帮助提高脱碳绩效。通过传达碳排放要求、提供必要的培训和援助，以设定基于科学的目标、基线、报告和提高ESG绩效。还应该制定激励计划，激励供应商加快其ESG之旅。最后，通过提高供应商数据的质量和准确性，从排放计算过渡到可审计的供应商提供的活动水平实际值。</p>	<p>实现脱碳目标需要一个智能的运营模式，以汇总多方数据，并就脱碳的最有效步骤提出建议。这些平台要求供应商承诺持续参与。他们必须不断提高数据质量，并根据建议采取行动。</p>

### 3.3 绿色供应链与范围三碳管理

## 在供应链采购、生产、销售、物流和其他环节都可实施具体的减碳举措。而物流也是供应链脱碳的关键环节，在实现各行业减排发挥着至关重要的作用

供应链碳减排涉及采购、生产、销售、物流以及辅助办公等其他各环节。其中绿色物流一方面需要甲方供应链企业加强内部物流的低碳管理，另一方面基于绝大部分物流资源外采的现状，需要甲方供应链企业关注价值链合作，将绿色低碳落实到物流服务商的采购、管理和考核评价中。

### 供应链各环节减碳举措

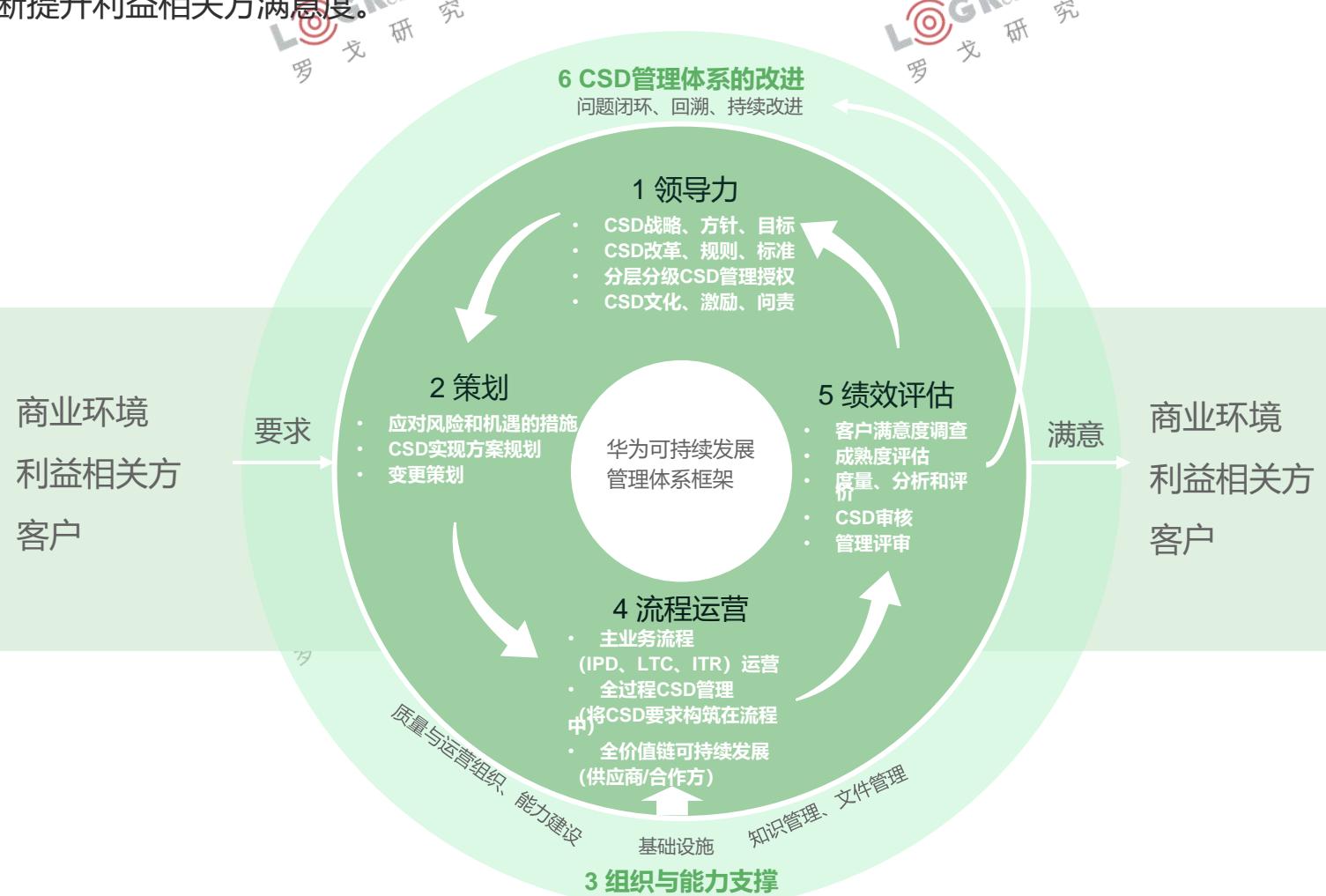


### 3.4 甲方企业供应链零（低）碳实践



## 华为：可持续发展管理体系

为支撑可持续发展战略目标的有效达成，华为综合考虑公司所处的内外部环境，参照ISO 26000 国际标准和RBA 行为准则等，在CSD 管理体系的范围内，持续从领导力、策划、组织与能力支撑、流程运营、绩效评估以及改进六个方面实现可持续发展战略和目标的闭环管理，加强数字化运营，不断提升利益相关方满意度。

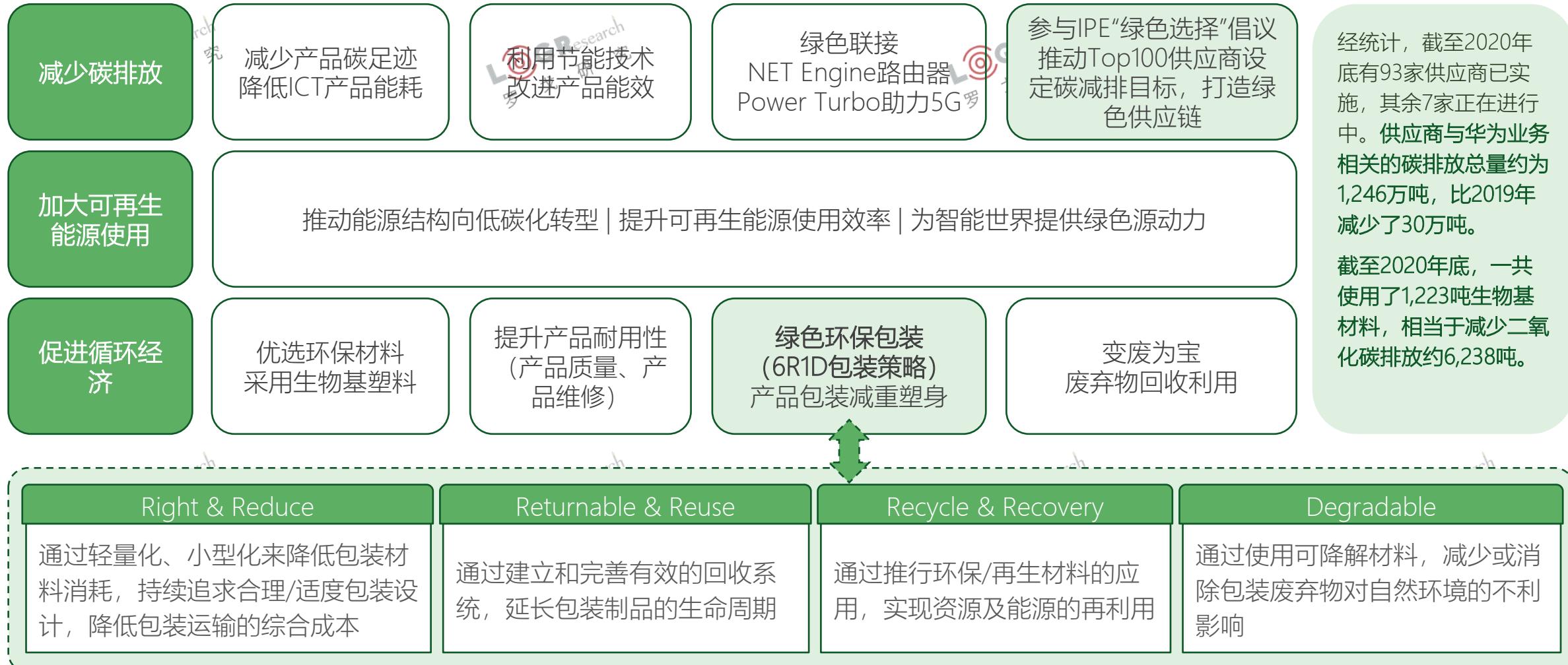


### 3.4 甲方企业供应链零（低）碳实践



## 华为：坚持以科技创新保护环境，为人类的可持续发展贡献力量

华为坚持以科技创新保护环境，重点围绕“减少碳排放、加大可再生能源使用、促进循环经济”三个方面，为人类的可持续发展贡献力量。



### 3.4 甲方企业供应链零（低）碳实践

## Lenovo 联想集团：对标 TCFD 四要素框架，增强企业发展气候韧性

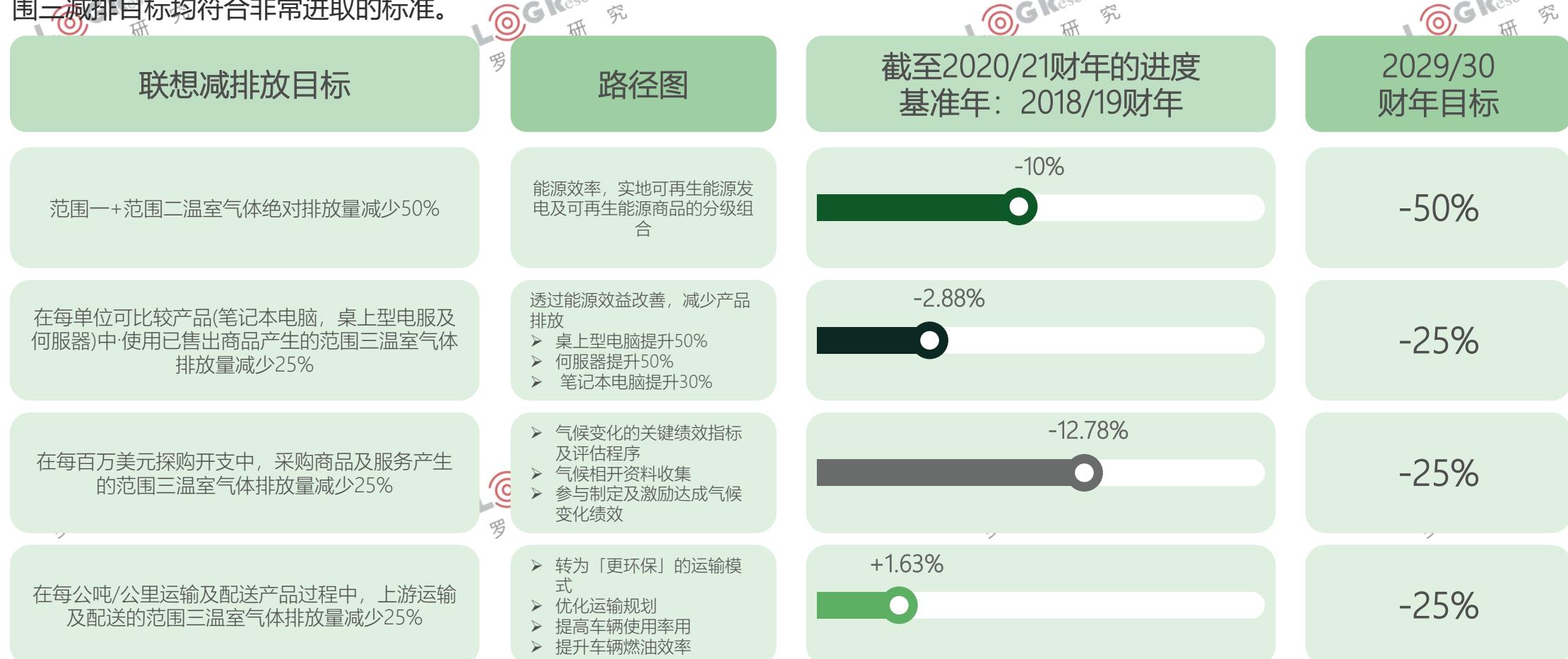
联想集团定位为低碳转型先行者、智能制造赋能者，对标 TCFD 四要素框架，有效管理温室气体排放以及气候变化相关风险。



### 3.4 甲方企业供应链零（低）碳实践

## Lenovo 联想集团：以对环境负责的方式行事，持续实施多元化且行之有效的节能减排措施

2020年6月，联想集团设立了以科学为基础的减排目标（以2018/19财年为基准年，并以2029/30财年为目标年），该等目标经以科学为基础的目标举措(SBTi)验证。其范围一及二减排目标与巴黎协定的最高目标(将温度升幅限制为1.5°C)相一致，而根据SBTi的方法，其范围三减排目标均符合非常进取的标准。



### 3.4 甲方企业供应链零(低)碳实践



## 戴尔：净零排放方针

戴尔实现净零排放目标的方法侧重于三个主要领域的减排：我们自身运营产生的排放(范围1和2)，我们供应链产生的排放(范围3)，以及使用我们的产品而产生的排放(范围3)。任何情况下，我们都将结合科学并有时限的中期目标，监测我们朝着净零目标努力的进展。与此同时，我们还与供应链和研发团队展开合作，以应对我们直接控制范围以外所造成的影响。

### 上游排放：与供应链合作

与我们的供应商合作，帮助监测和管理他们的碳足迹，对实现净零排放至关重要。我们希望未来能与合作伙伴展开多方面的合作，包括他们如何采购能源、提高能源效率、改善物流以及完善气候相关的测量和报告。我们还帮助供应商制定他们自己的相关实践。要在上游排放方面取得重大进展，需要我们的供应商以及他们自己的供应商效仿我们的计划，或制定自己的计划，并设定类似的目标。

### 运营排放

戴尔到2040年将范围1和范围2的排放量减少50%的目标已获得SBTi的批准，与将全球升温控制在1.5摄氏度以内所要求的减排目标相一致。我们已经开始通过升级基础架构和提高运营能效来降低能源需求。我们承诺，**到2030年，使用的电力75%为可再生能源；到2040年，100%为可再生能源。这将使我们剩余的范围2的排放几乎为零，从而解决净零目标的这一部分。**

对于范围1的排放，我们将专注于消除在建筑物和车辆中使用会产生温室气体排放的燃料，并为我们的建筑物和设备改用低排放或零排放的冷却系统。虽然目前已经有一些类似技术，但我们认识到，为了实现既定目标，我们需要探索新的技术，而且我们也很愿意在未来几年内尝试不同的选择。

### 下游排放：管理产品足迹

2013年末，我们公布了将整个产品组合的能量强度降低80%(2012财年到2021财年)的目标。如此远大的目标在我们的行业中尚属首次，并在2015年SBTi对此进行验证时得到了他们的认可。在实现这一目标的最后一年里，我们记录到的数据与2012财年基准相比降低了约76.7%。2023财年，我们将发布全新的2030年目标，减少与已售出产品的使用相关的碳排放。

虽然能量强度是产品碳足迹的关键部分，但我们也认识到，必须通过我们的设计和服务不断寻求机会来推动循环经济。我们在产品生命周期的每个阶段都考虑到可持续性，并专注于使用影响更小的可持续材料，从而使我们的产品寿命更长，更容易修理，翻新或回收，所有这些都有助于减少整个产品生命周期中的排放。

上游

企业自身

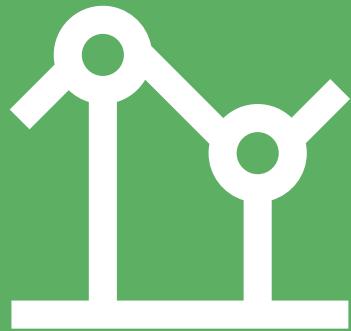
下游

### 3.4 甲方企业供应链零（低）碳实践



## 戴尔：走向净零之路

范围1、2和3



到2050年，我们将实现范围1、2和3的温室气体（GHG）排放量达到净零

范围1、2



到2030年，将范围1、2GHG排放量减少50%

范围2



到2030年，戴尔所有设施所购电力中有75%来自可再生能源发电，到2040年这一数字达到100%

范围3



我们将与直接材料供应商合作，到2030年将单位收入产生的温室气体（GHG）排放量减少60%

范围3



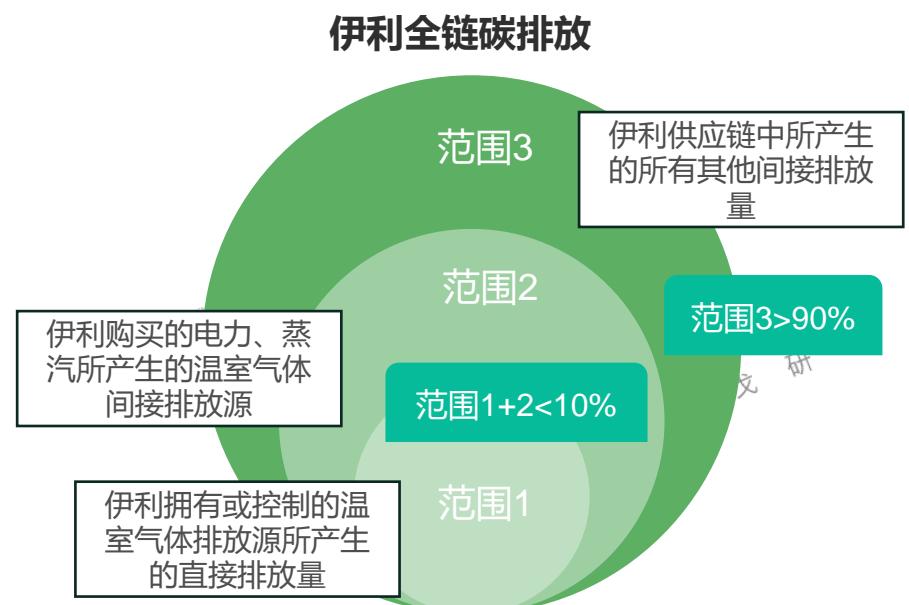
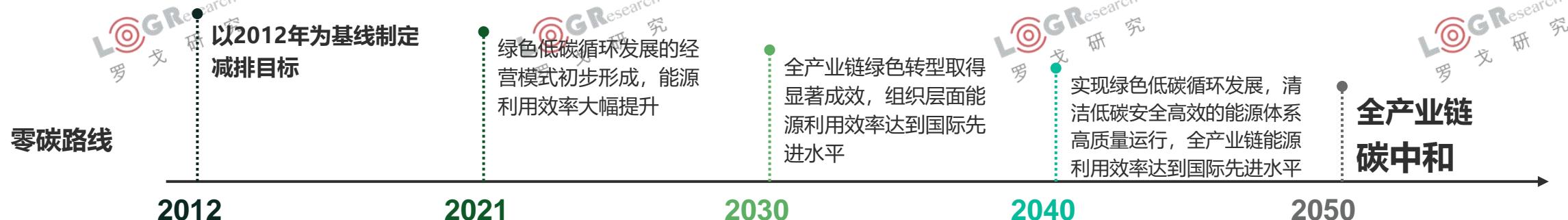
2023财年，我们将发布全新的2030年目标，减少与已售出产品的使用相关的碳排放

### 3.4 甲方企业供应链零（低）碳实践

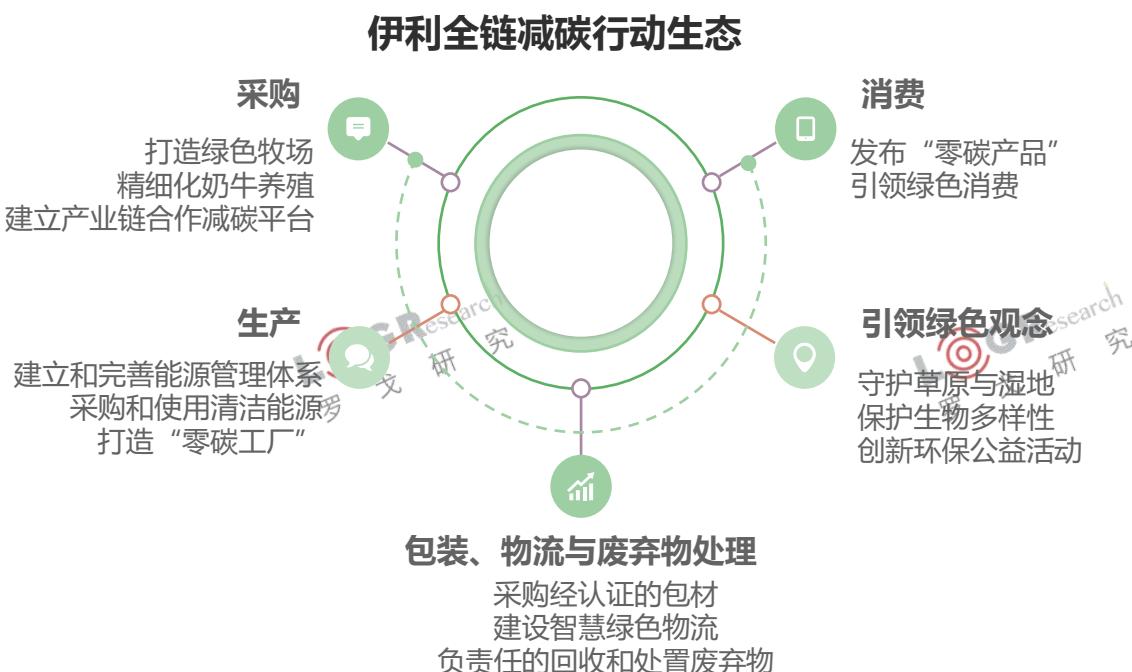


## 伊利集团：制定零碳路线，明确战略规划，承诺率先实现达峰，锚定全链中和

伊利立足新发展阶段，贯彻新发展理念，将碳达峰、碳中和纳入集团整体发展布局，制定了零碳未来计划路线图，进一步明确到2030年、2040年、2050年的战略规划。



资料来源：《伊利集团零碳未来报告》



### 3.4 甲方企业供应链零（低）碳实践



## 伊利集团：发挥行业引领，践行全链减碳行动

### 唤醒生机

#### 与产业链伙伴“共绿”



### 引领风尚

#### 创新推出“零碳产品”



率先推出“零碳牛奶”，提供更可持续的消费选择

研发低碳环保包装，减少包装木材依赖

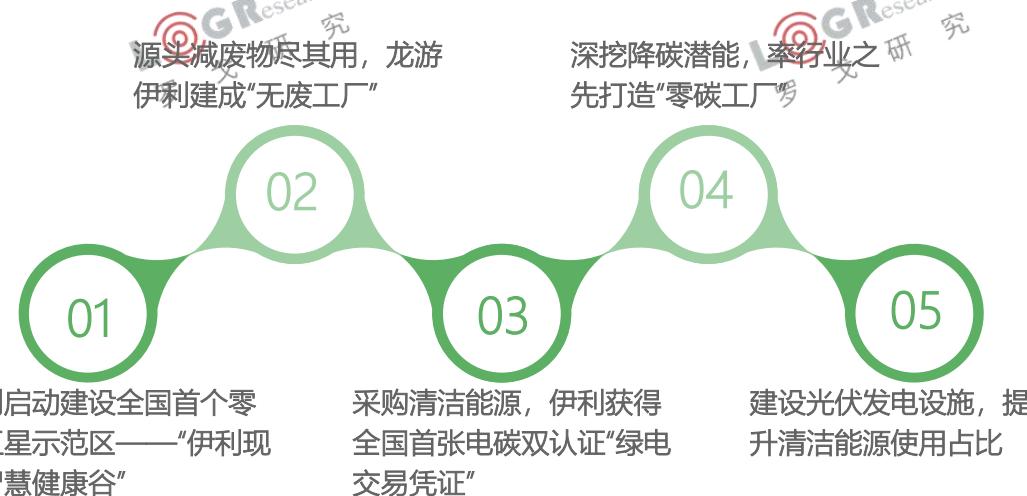


2021年6月5日，金典推出中国首款植物基梦幻盖牛奶产品，其瓶盖包装原料来自于可再生资源甘蔗

“简碳轻生活”公益活动，与消费者一起守护森林

### 驱动节能

#### 建设清洁“零碳工厂”



形式多元，积极引导消费者参与环保回收



2022年3月，伊利金典举行新品发布会，将低碳理念深度融入发布全过程

保护湿地生态，增强碳汇能力



“元宇宙”创新引领，积极传达节能减排理念

### 3.4 甲方企业供应链零（低）碳实践



## 雀巢：通过净零碳排放路线图计划到2050年实现净零目标

雀巢是全球知名的食品饮料公司，总部坐落在瑞士Vevey，拥有从全球知名品牌，到各地受欢迎的本土产品，业务遍布全球一百多个国家和地区。雀巢希望消除温室气体总排放量范围1和范围2，最大限度缩小范围3的排放量。

### 到2050年实现净零目标

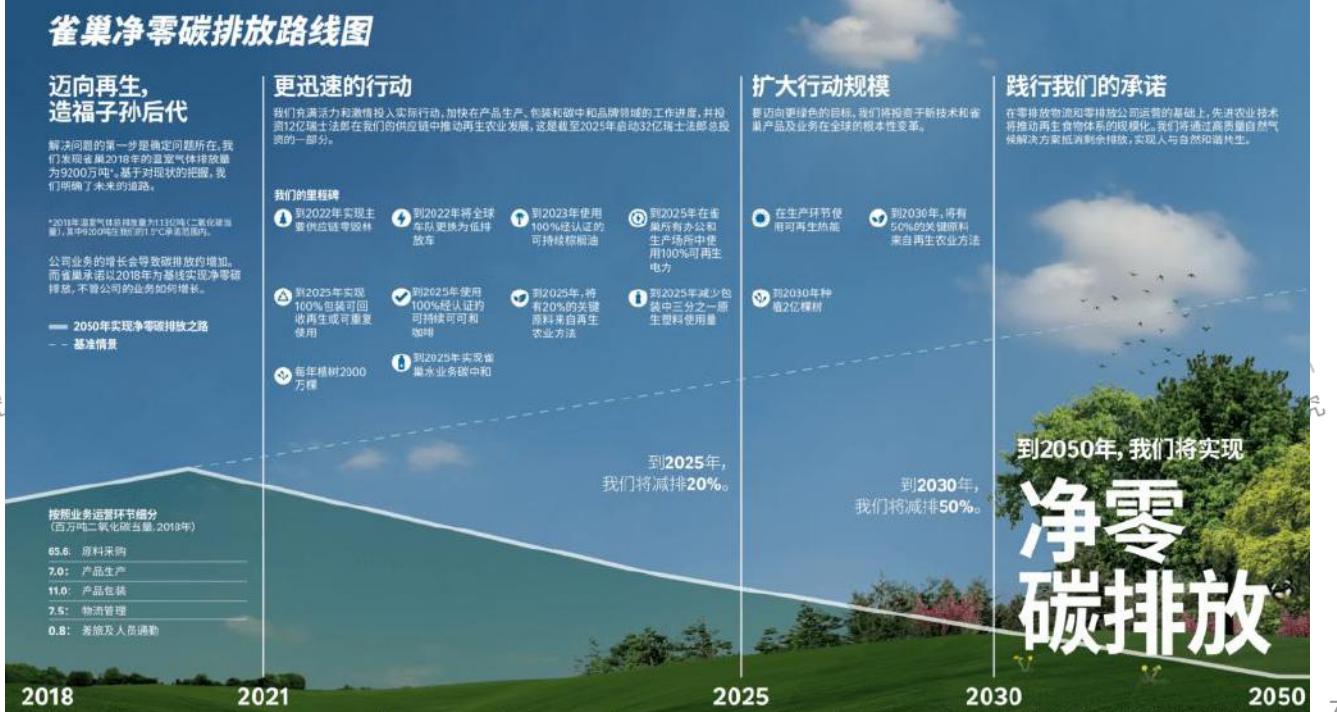
雀巢计划最迟于2050年实现净零碳排放的目标，并在雀巢的整个价值链中设置了切实可行的措施和关键里程碑。

### 提高运营效率 减少排放量

通过将各个运营地所用的能原转换为可再生能源，并开始在物流环节中使用低碳替代方案。

- **节能（低碳）主要技术指标：**2025减排20%，  
2050减排50%
- **节能减碳效果-节能量/年 (tCO<sub>2</sub>e)、碳减排量/年 (tCO<sub>2</sub>e)：**2025年减排20万吨
- **预计2023年可形成的年节能量及碳减排：**  
15万吨

在3060全球绿色战略的引领下，雀巢已经制定出2025-2050净零排放路线图，其中包括以下大板块行动计划。在供应链方面，旨在聚焦新能源车的应用，减少塑料缠绕膜的使用，利用仓库屋顶光伏发电，更多利用海运和铁路运输等。特别是在绿色运输方面，雀巢积极与运营公司，车企研讨和推动新的运营模式和合作模式，携手运营公司、车企伙伴践行于绿色能源车应用场景的开发和绿色能源车的运用。



### 3.4 甲方企业供应链零（低）碳实践



## 达能：协同上下游合作伙伴，积极创建低碳供应链

作为一家知名的跨国食品饮料公司，达能在专注健康、快速发展并引领潮流的三大领域开展业务：专业特殊营养、基础乳制品和植物基产品、饮用水和饮料，涵盖了消费者从出生到年老的整个生命周期。达能以“通过食品，为尽可能多的人带来健康”为企业使命，“One Planet. One Health”（同护地球，共享健康）为行动框架，鼓励更为健康、更有利于可持续发展的饮食行为，同时致力于为营养健康、社会及环境带来切实影响。

达能中国饮料通过使用**绿色能源**、**包装优化**、**减污降碳**，打造绿色供应链，在切实做好自身可持续运营的同时，联结上下游合作伙伴，倡导公众教育，共同推进可持续发展。

**达能武汉城配电车：使用工厂光伏发电及绿电满足电动车能源消耗，节能降碳**

**工厂光伏发电**

\*达能中国武汉工厂光伏发电项目

**智能充电桩**

**装车发运**

**线路规划**

**车辆补能 (电)**

### 3.4 甲方企业供应链零（低）碳实践



#### 达能：主要项目亮点

13

电车配送覆盖  
武汉市全部13  
个行政区

100%

武汉市4.2M  
车型客户  
100%覆盖

150

2023年预计  
全国城配电车  
运行超150万  
吨公里

# 04

## 沿着运输链的 物流企业碳核算

2023中国低碳供应链&物流创新发展报告

- I. 沿着运输链的碳核算方法
- II. 核算数据要求
- III. 新能源助力零排放货运
- IV. 物流企业零（低）碳实践

#### 4.1 沿着运输链的碳核算方法

## 物流企业服务于甲方供应链，沿着运输链完成物流执行，不同业务模式的运输和物流站点运作构成了全链条物流服务

物流服务沿着链条运输方式顺序将货物从原产地运送到目的地，物流站点在运输链中发挥着连接作用。

### 不同组合下的运输链：

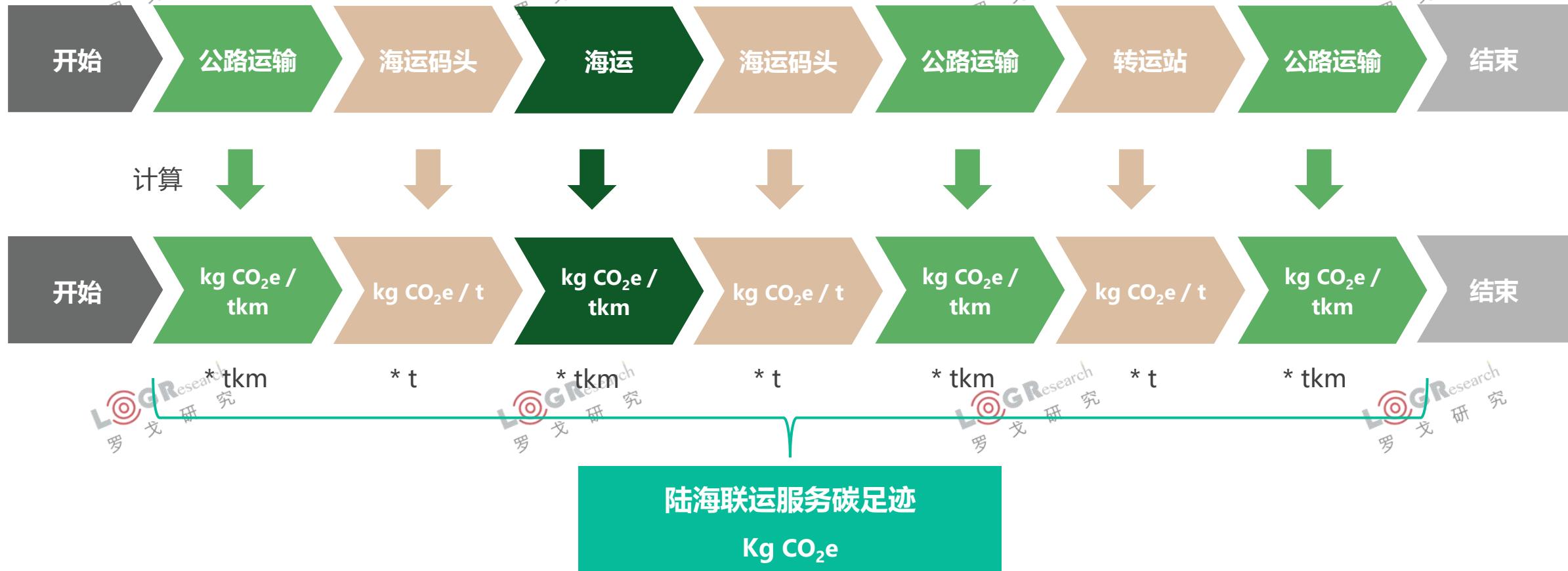


#### 4.1 沿着运输链的碳核算方法

## 沿着运输链核算温室气体排放得到的结果，也就是物流服务碳足迹

与甲方供应链产品碳足迹逻辑一样，沿着运输链将不同的物流业务活动进行分段划分，分别计算碳排放，所得到的排放数据总和就是物流服务碳足迹。

以陆海联运模式下的物流运输链为例：



## 4.1 沿着运输链的碳核算方法

**EN 16258由欧洲标准化委员会于2012年发布，确立了与运输服务（货运/客运）相关的能源消耗和温室气体排放的计算和申报的通用方法**

EN 16258规定了一般原则、定义、系统界限、计算方法、分配规则和数据建议，目的是量化与运输服务相关的能源消耗和温室气体排放，促进标准化、准确、可信和可验证的声明。

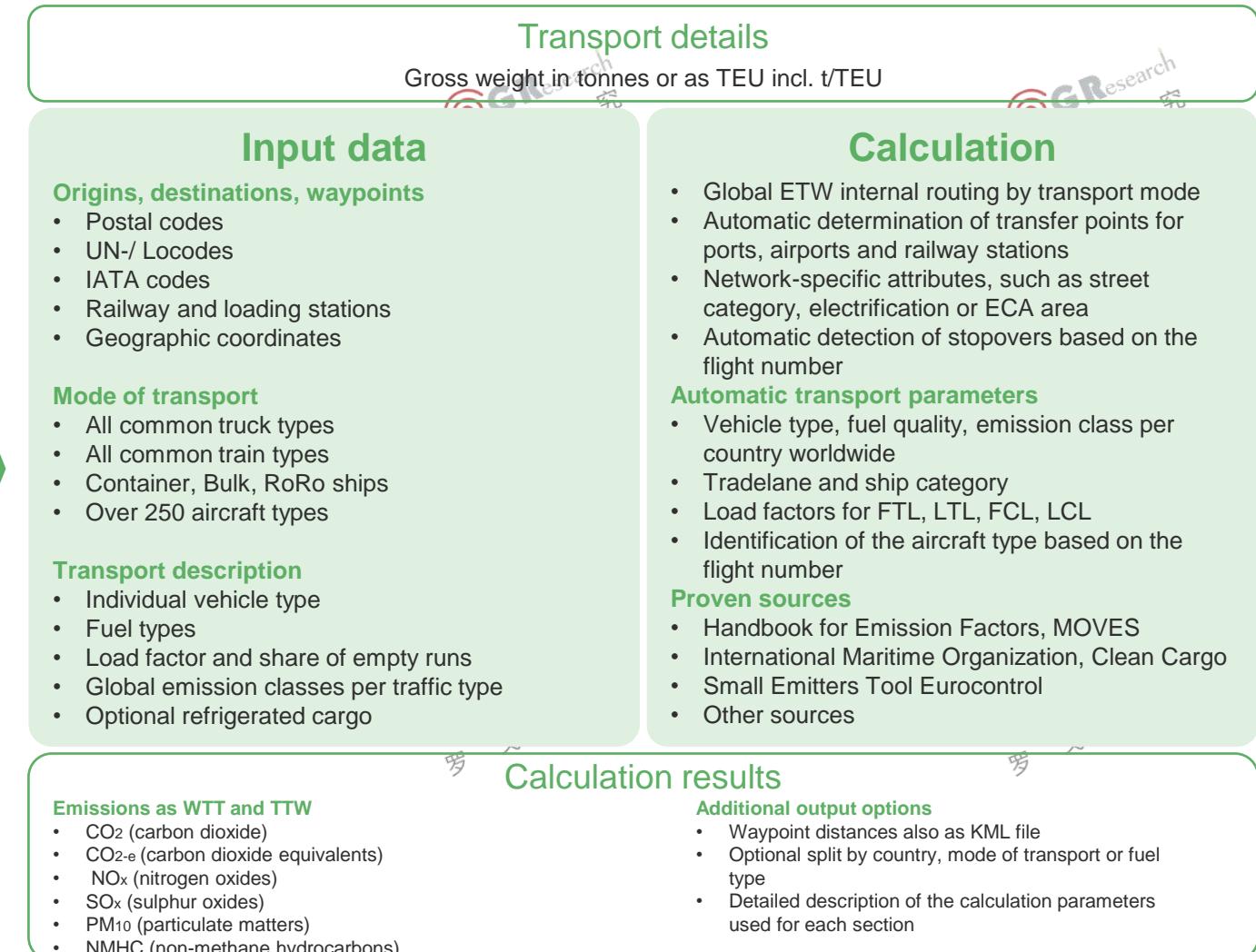
标准适用于传达与运输服务相关的能源消耗量和温室气体排放量的结果时需要参考标准化方法的任何个人或组织，特别是：

- 运输服务经营者（货运或客运）
- 运输服务组织者（承运人分包运输业务、货运代理和旅行社）
- 运输服务用户（托运人和乘客）

**Eco  
TransIT  
World** 符合  
EN 16258的  
要求，也符合  
GLEC 框架和  
GHG 协议  
(企业标准)

用于自动计算  
和分析能源消  
耗和货运排放

罗  
戈  
研  
究



#### 4.1 沿着运输链的碳核算方法

**GLEC 框架是物流碳排放计算和报告的全球方法，用于在多模式供应链中协调计算和报告物流的温室气体排放，可以由货主、运力和物流服务提供商实施**

GLEC 框架涵盖范围1、2、3，适用于托运人、承运人和物流服务提供商 (LSP) 以及排放信息的其他最终用户，例如政府、投资者和绿色货运计划。它适用于刚开始计算运输排放量的公司，也适用于其他在其运营和供应链中完全了解排放量的极端公司，并为前者提供一条现实的路径来取得进展并有助于实现后者。

#### GLEC 内容：

运输链

温室气体  
&黑碳

燃料生命周期

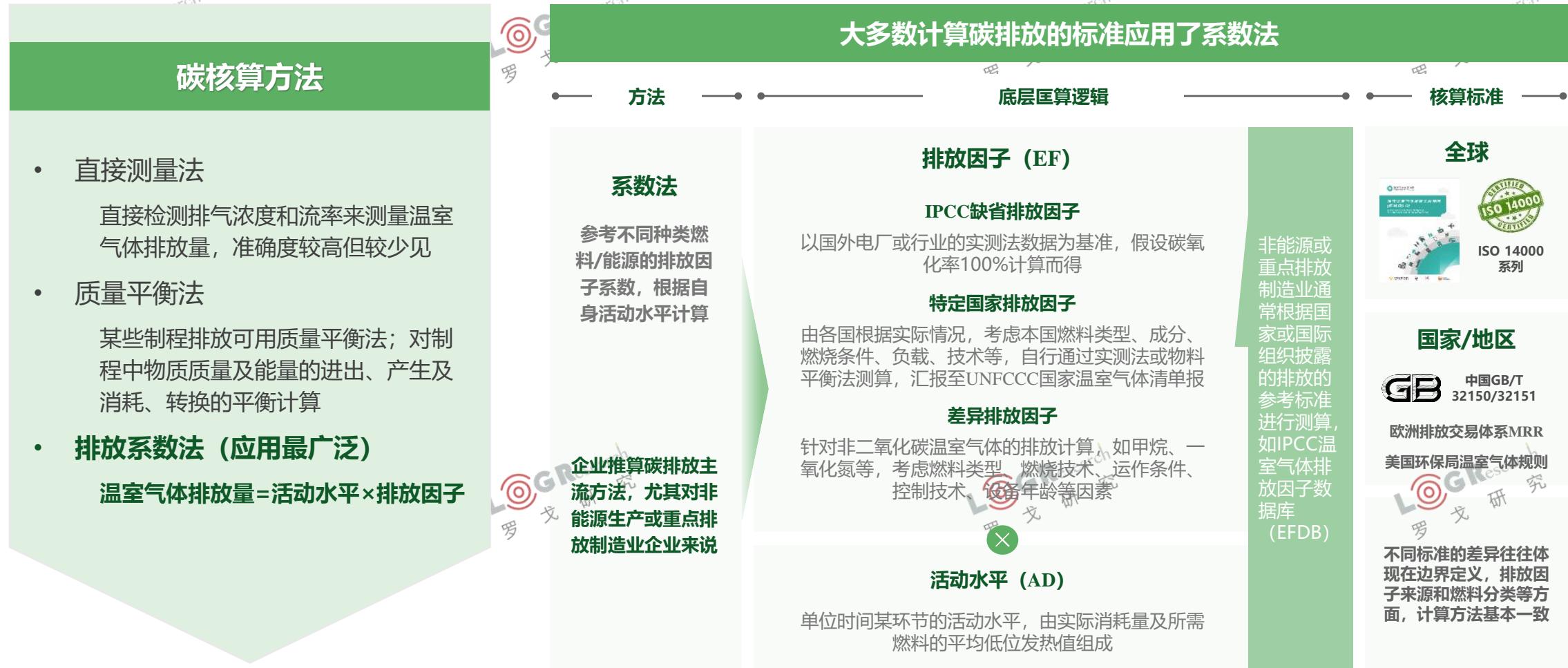
范围1, 2, 3

基本方法

排除项

## 4.1 沿着运输链的碳核算方法

**在碳排放核算时，底层核算逻辑可以采用排放系数法（应用最为广泛）。针对运输链企业内部活动或能直接获取能源消耗数据的场景可以直接进行计算**



## 4.1 沿着运输链的碳核算方法

# 针对运输链中的外部活动（外包业务场景），GLEC 框架提供了基于三种可获取数据情境下的碳排放核算方法

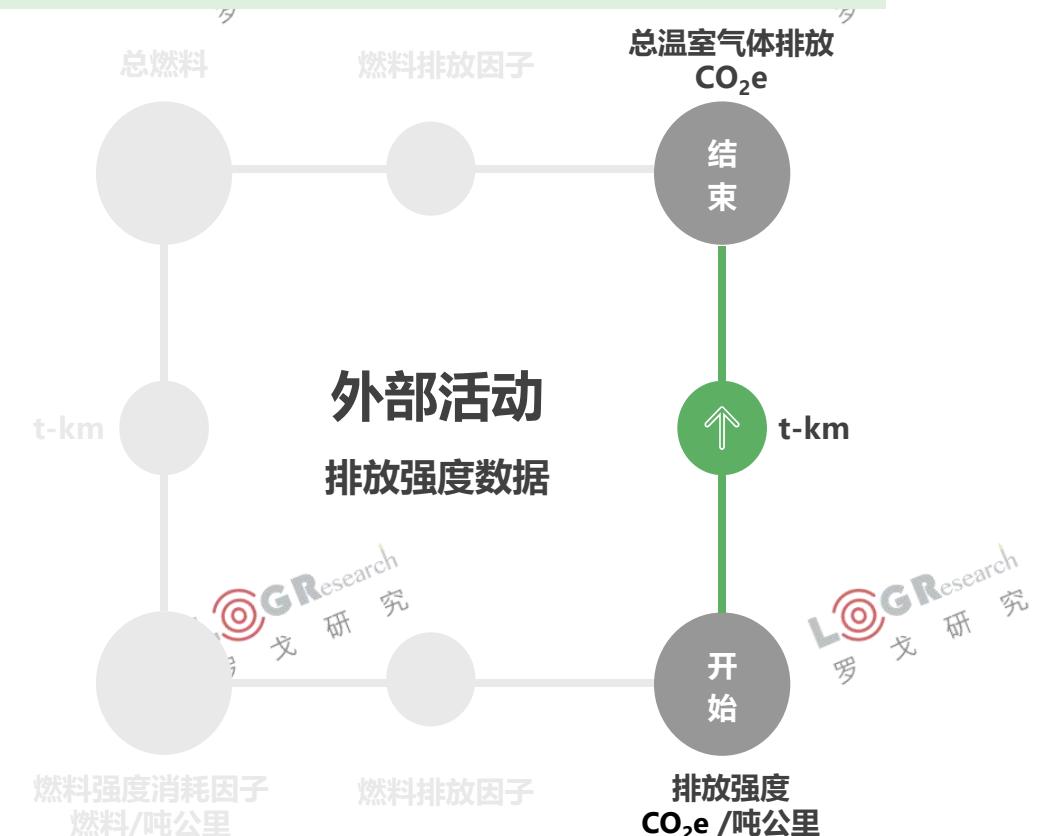
### ①燃料强度消耗因子数据：

在可以获取到燃料强度消耗因子数据的情况下，可以通过两条路径进行计算



### ②排放强度数据：

当只有排放强度数据值得信赖时，计算过程就简化了

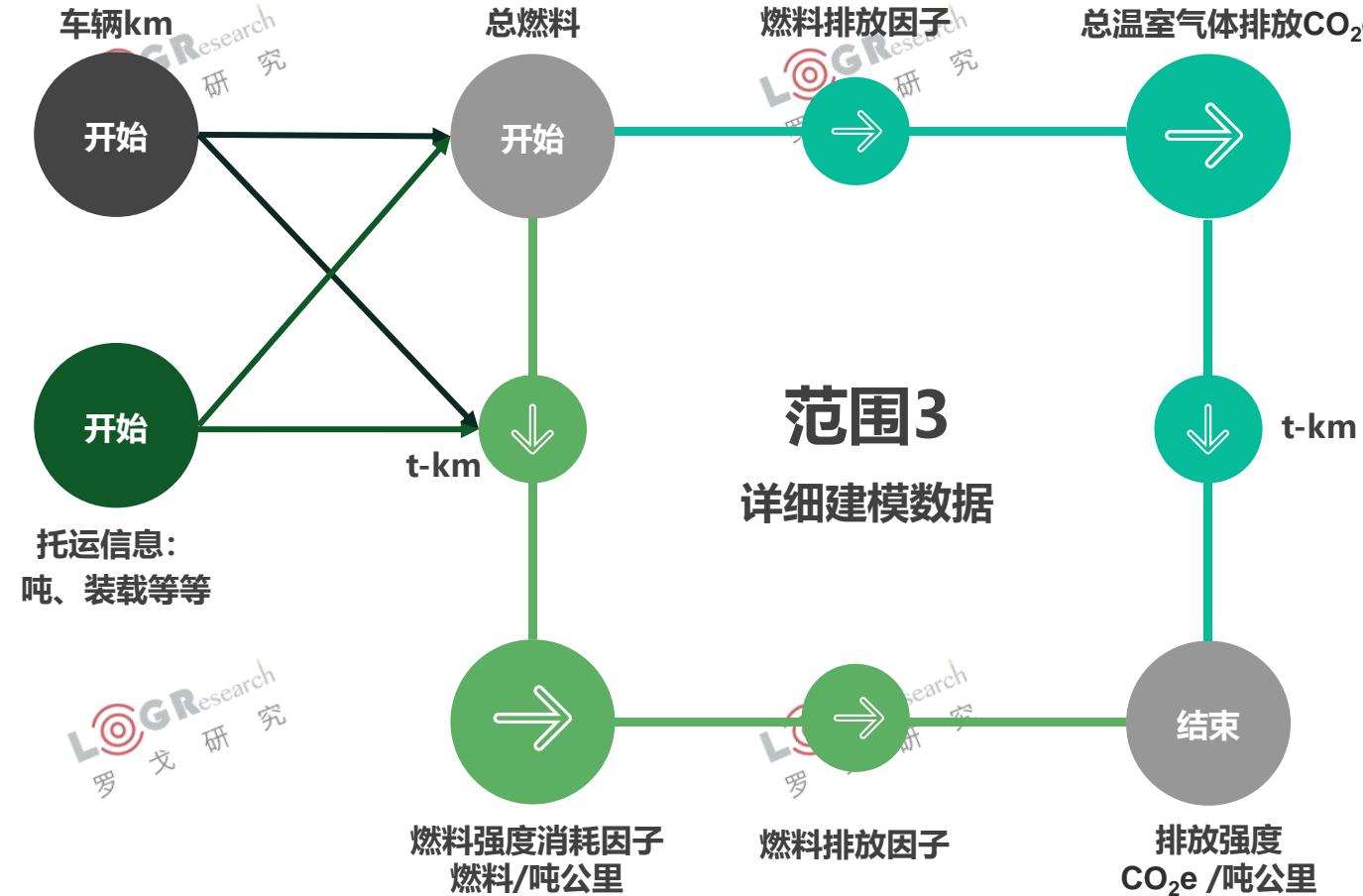


备注：当总燃料数据可以在外部服务商处获取时，等同于内部活动的计算方式，直接将总燃料数据与燃料排放因子相乘

## 4.1 沿着运输链的碳核算方法

# 针对运输链中的外部活动（外包业务场景），GLEC 框架提供了基于三种可获取数据情境下的碳排放核算方法

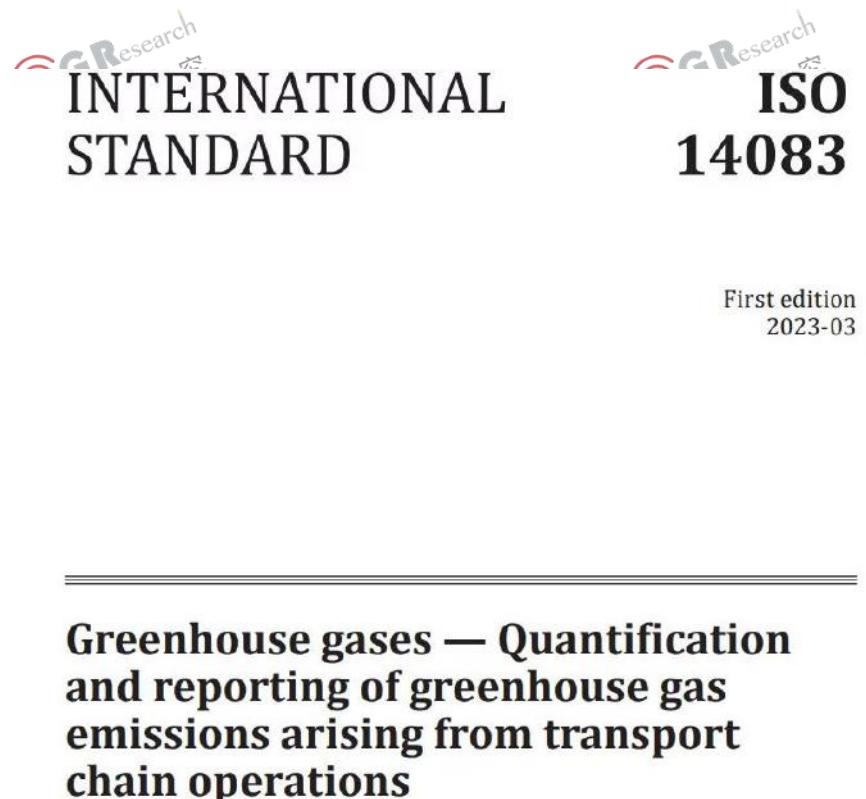
③可获取数据有限，使用建模数据：  
如果外包商能够提供的信息有限，则可能需要通过建模来计算得到排放强度数据，再采纳计算得出的排放强度数据来计算碳排放量。



## 4.1 沿着运输链的碳核算方法

# ISO 14083提供了首个物流业碳核算通用方法，支持全球物流业开展碳减排工作

ISO 14083提供了工具，帮助参与者推动气候行动，制定减少排放的政策、路线图并跟踪进展。GLEC 框架和即将发布的 ISO 14083标准能使全球物流碳排放的计算和报告方法一致。

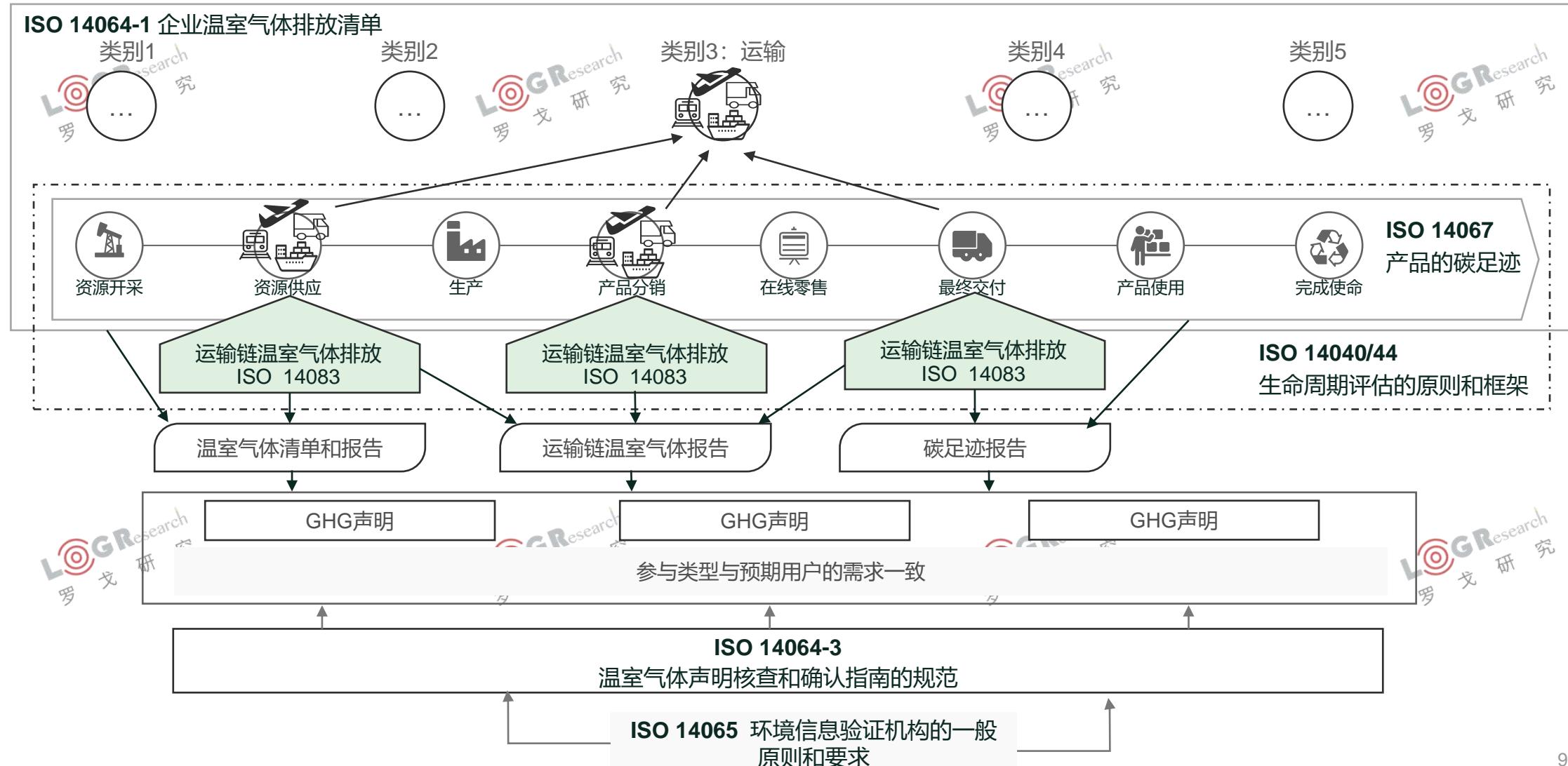


**ISO 14083为客运和货运运输链的温室气体 (GHG) 排放量化和报告提供了要求和指导，适用于整个运输链的所有阶段：**

- 规定了如何获取数据作为计算输入
- 考虑到运输运营差异巨大：从运营多种运输模式的跨国组织到在全球范围内提供运输服务，再到向单个用户提供简单服务的小型本地运营商，因此本文件采用了一种结构，使其能够广泛应用
- 为了确保考虑车辆和物流站点运营以及相关能源供应产生的GHG排放值，本文件考虑了与能源生产和分配相关的GHG排放
- 涵盖了所有运输方式，包括物流站点的运营温室气体排放
- 考虑了后续货物或乘客运输所需的空载行程的操作
- 计算结果可以使运输服务运营商、用户和任何其他相关方能够对可能的不同能源载体进行一致的比较

#### 4.1 沿着运输链的碳核算方法

## ISO 14083有助于物流领域服务碳足迹和根据 ISO 14040系列标准及 ISO 14044进行的生命周期评估



## 4.1 沿着运输链的碳核算方法

# ISO 14083针对运输链开展 TOC HOC排放强度和 TCE 排放量计算

在 GLEC 框架基础上，参考 ISO 14083关于物流排放量化和报告的信息，提供了一种分步实用的方法来计算端到端的物流排放。通过计算 TOC 层级碳排放强度，得到 TCE 排放量，最终通过汇总各 TCE 排放量得到端到端运输全链条碳排放总量。



注释：Transport operation category (TOC)：运输作业类别。根据模式、行程、运费、贸易路线或合同类型，具有相似特征的一组运输业务。可以基于特定的往返路程、车辆类别或时间表聚合到一个运输作业类别。例如海运集装箱运输或共享长途公路货运的托盘。

Transport-chain element (TCE)：运输链要素。运输链的一部分，其中货物由单一车辆运载或通过单一枢纽运输。例如，从A港到B港的路程或在配送中心的加工过程都是其基本要素。

Hub operation category (HOC)：运输站点作业类别。由一组相似特征的物流站点活动组成，根据模式、货运类型、环境状况等将这些物流站点聚合到一个类别中。

## 4.2 核算数据要求

# ISO 14083关注数据质量，呈现了不同场景下的数据选择

鼓励采用原始数据进行计算以提升计算精度，然而原始数据不一定都能获取，因此可以参考建模或默认数据来计算物流排放量。

### 不同应用场景下的数据选择推荐：

应用场景	详细内容	例子	输入数据类型推荐
报告	<ul style="list-style-type: none"> <li>满足监管或自愿透明度要求</li> <li>专注于选定时期和整个组织或供应链的一部分</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>企业报告（可持续发展报告）</li> <li>向评级平台披露</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>首选：原始数据</li> <li>备选方案：建模或默认数据集</li> <li>可以使用：汇总排放强度因子</li> </ul>
商业决策	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析过去的表现以做出未来的改变</li> <li>承运人/物流服务提供商（LSP）向托运人报告</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>模式切换</li> <li>与运营商合作</li> <li>横向协作</li> <li>选择替代燃料/车辆</li> <li>确定减少温室气体排放的机会</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>首选：原始数据</li> <li>备选方案：详细的建模数据</li> <li>可以使用：分类排放强度数据</li> </ul>
运营优化	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析过去的表现以跟踪和衡量进展</li> <li>承运人/物流服务提供商（LSP）向托运人报告</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>运营商级优化（驾驶员培训、线路规划和整合）</li> <li>量化闲置时间对温室气体排放的影响</li> <li>量化已经实施的模式切换的影响（以评估初始目标与实际目标）</li> <li>优化供应链以减少温室气体排放</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>首选：原始数据</li> <li>备选方案：详细的建模数据</li> <li>可以使用：分类排放强度数据</li> </ul>

## 4.2 核算数据要求

# TOC 级信息数据收集需要考虑的变量以及其定义

术语	定义
<b>TOC级信息：</b>  关于特定托运的一组运输链元素内的车辆的运输信息	运输经营者/报告公司名称/ID (*) 提交/报告数据的公司的识别代码/名字
	认证状态 (*) 计算方法的认可声明
	验证状态 (*) 输入数据的外部认证声明
	运输作业类别 (TOC) 根据模式、行程、运费、贸易路线或合同类型，具有相似特征的一组运输业务。可以基于特定的往返路程、车辆类别或时间表聚合到一个运输作业类别。
	交通方式 (*) 运输方式或类型（例如：铁路、海运或公路）
	特定模式的资产类型 特定类别的资产（例如40吨卡车、3.5吨厢式货车集装箱船或散货船）
	排放等级（公路） 车辆排放等级（公路）的标识
	负载系数 特定车辆的实际负载（质量）与最大合法授权负载的比率
	空载距离 在 TOC 级别上，车辆没有运输活的路线部分与车辆总距离的比率
	温度控制 非常态的货运状态
	能源消耗 消耗的能量，附带相应的单位字段。在多种能源的情况下必须定义各自的领域。
	能量载体 能源载体类别（如柴油、汽油、LNG/CNG/HVO/LPG/HFO/MGO/航空燃料/氢气/甲醇/电力。如果是多种能源载体，则需要披露各自的消耗量（例如升数和排放量））
	原料 能源载体的源头（如电网电力，可再生能源，大豆，废物或化石；具体国家或地区）
	排放强度 (*) 制定运输活动在 TOC 级别的 GHG 排放量的系数
	WTW燃料排放因子（认证） 为特定原料/能源提供并独立认证的每单位能源的温室气体排放系数
	数据质量指标 定义计算 CO <sub>2</sub> e 中反映的数据质量水平的分类变量

注1 标有(\*)的项目定义了最低要求。

注2 对于 TOC 层级聚合交换更有意义的企业，可以填写并收集该层级的数据。

## 4.2 核算数据要求

# TCE 级信息数据收集需要考虑的变量以及其定义

术语	定义
<b>TCE级信息：</b>  有关特定托运货物的单个运输链元素内的运输信息	货件编号 (*) 货件的标识符
	托运编号 (*) 货物托运的标识符
	运输链元素ID (*) 货物运输链要素的标识符
	货物重量 (*) 运输货物的质量, 建议单位为公斤
	包装单元 为运输、装卸和/或分配目的而设计用于容纳一件或多件物品或包裹或散装材料的包装类别。在这种情况下, 海运和铁路集装箱(例如20英尺当量或TEU、40英尺当量或FEU)被视为包装单位, 并作为用于报告和分析目的的运输功能单位。单位数量需要与单位类别一起。
	原产地 (*) 货物的取件地点
	目的地位置 (*) 货物的交付地点
	实际距离 货物或车辆托运货物的起点和终点之间的距离, 由远程信息系统测量
	活动距离 运输货物的装卸距离——提供的距离应为计划距离。ISO14083中的最短可行距离应用于公路、铁路、内河航道和海上运输。空气应使用大圆距离。
	出发日期 货物的出发日期
	到达日期 货物到达日期
	运输活动 运费乘以分配或分配距离, 以吨公里(tkm)表示。对于海上运输, 也允许使用标准箱公里(TEUkm), 对于邮件和包裹部门, 可以使用物品公里(itemkm)
	航次 特定航次识别号
	航班号 IATA航班号的标识号
CO <sub>2</sub> eTTW (*)	车辆运行(从油箱到车轮)排放到大气中的温室气体排放量
CO <sub>2</sub> eWTW (*)	在生产、储存、加工和分配用于车辆运行的能量载体的过程中释放到大气中的温室气体排放+车辆运行(从车轮到车轮)释放到大气中的温室气体

注1 标有(\*)的项目定义了最低要求。

注2 货运重量：对于航运业，包括集装箱重量

## 4.2 核算数据要求

# 评估温室气体计算输入数据质量的指标

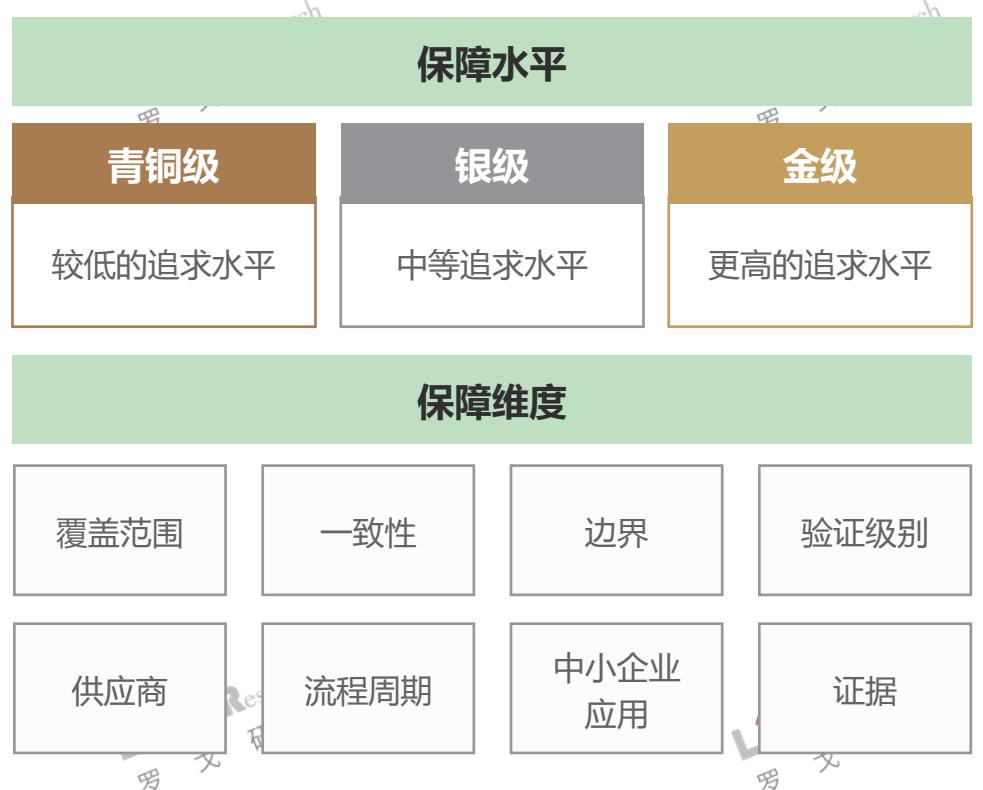
为了提高数据质量的透明度，应将分层质量排名指标应用于 TOC 和 TCE 变量。

数据质量等级	4-不满意	3-充足	2-好	1-优秀	
TOC级别的数据质量指标	排放强度要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用代理人（例如，财务数据或全局默认值）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>模式/货运类型的默认排放强度因子（例如，GLEC或区域默认数据）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>模拟排放强度因子，使用具有特定资产类别的已知 TOC类别，考虑空载距离和负载因子或者</li> <li>TOC特定运营商年平均排放强度因子</li> <li>绿色货运计划</li> </ul>	TOC的特定运营商排放强度因子，每个月或每季度更新一次，或根据需要的频率更新
	输入数据以获得或计算排放强度	<ul style="list-style-type: none"> <li>从发票数据建模</li> <li>默认因子中没有地理适应性的建模</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>模式/货运的GLEC默认系数</li> <li>模式/货运的默认区域因素</li> </ul>	<p>为定义的TOC建模基于能量的因素（符合GLEC框架）或者使用以下方法计算定义的TOC主要数据：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>能源类型和燃料排放因子</li> <li>选定时间段内的总能耗</li> <li>选定时间范围内的总运输活动</li> </ul>	<p>使用以下方法计算定义的TOC主要数据：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>能源类型和燃料排放因子</li> <li>选定时间段内的总能耗</li> <li>选定时间范围内的总运输活动</li> </ul>
	符合要求的应用场景	<ul style="list-style-type: none"> <li>企业报告</li> <li>客户报告</li> <li>企业目标设定与沟通</li> <li>模式选择</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>选择替代燃料/车辆</li> <li>横向协作</li> <li>LSP绩效评估</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>运营商级优化（驾驶员培训、每条线路的规划和整合），由运输运营商进行</li> <li>供应链优化</li> <li>供应商表现评估</li> </ul>	
TCE级别的数据质量指标	始发地-目的地	<ul style="list-style-type: none"> <li>国家层面</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>城市级</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>邮政编码/计划距离</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>邮政编码/坐标/计划距离</li> </ul>
	重量	<ul style="list-style-type: none"> <li>预估值</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>预估值</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>实际值</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>实际值</li> </ul>
	TOC排放强度因子	<ul style="list-style-type: none"> <li>代理人</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>默认值</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>模式化或运营商特定的年度排放强度因子</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特定运营商排放强度因子每月或每季度更新一次，或根据需要频率更新</li> </ul>

## 4.2 核算数据要求

# 基于对核算数据保障的八个维度展开分析，提出了三个目标等级划分

数据的保障水平和维度：



- 青铜级：**公司应确保其自身运营的排放
- 银级：**公司应确保自身经营和承包经营
- 金级：**公司应确保自己的业务以及承包和分包业务

青铜级	银级	金级
<b>覆盖范围</b> 要保证的数据范围	<b>自有业务</b>	<b>自有业务+承包业务</b>
<b>一致性</b> 保证的基础	<b>任何公认标准</b>	<b>GLEC框架</b>
<b>边界</b> 确保数据的深度	<b>井到轮 (WTW)</b>	<b>井到轮 (WTW)</b>
<b>等级</b> 可信度	<b>有限保证</b>	<b>有限保证</b>
<b>供应商</b> 提供保证的实体	<b>独立第三方</b>	<b>独立第三方</b>
<b>流程周期</b> 保证地时间有效性	<b>两年一次</b>	<b>年度</b>
<b>中小企业应用</b> 中小企业要求	<b>中小企业需分阶段实现</b> 上述要求同样适用于中小企业，但是有两年时间滞后，以便在2025年之前进行能力建设	
<b>证据</b> 指导	<b>证据包指南</b> 公司应该使用证据整合的指南（见附录）来促进和简化保证流程	

### 4.3 新能源助力零排放货运

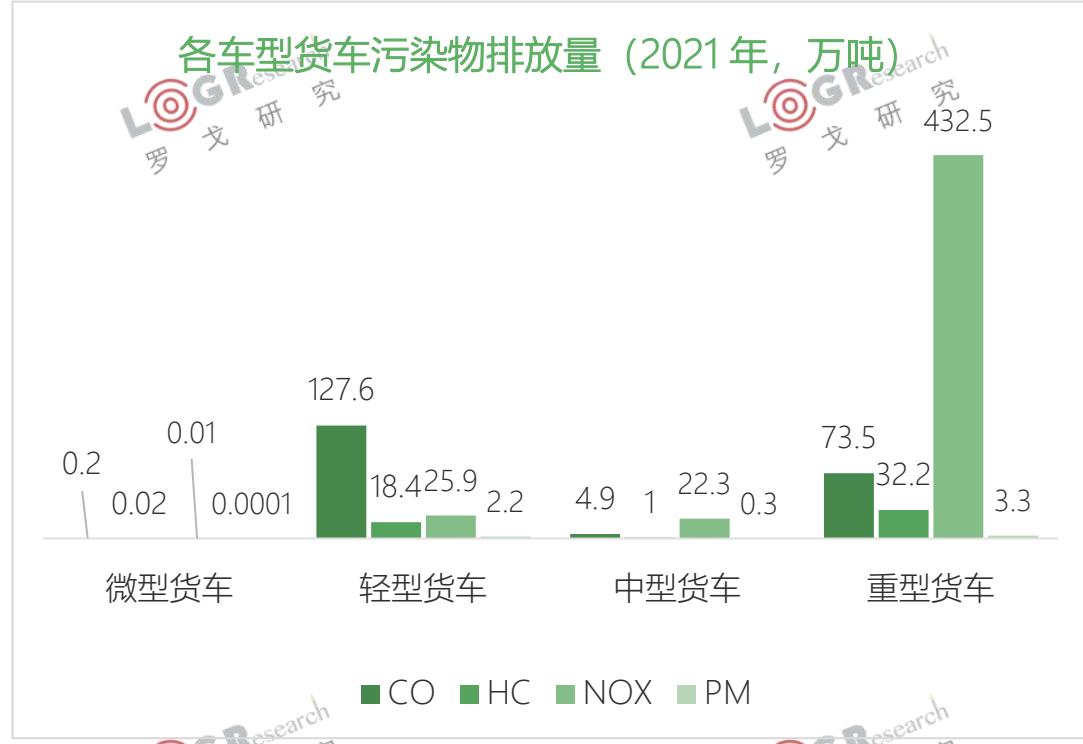
## 对物流企业而言，尽可能采用低排放的能源和资产是走向零排放货运的第一步

实现零排放货运，需要甲方企业和物流企业联合行动，采取有效的措施持续降低排放，直至实现碳中和。作为物流服务提供商，采用清洁能源和清洁能源的资产会为物流企业在碳减排路线上提供最大、最关键的贡献。

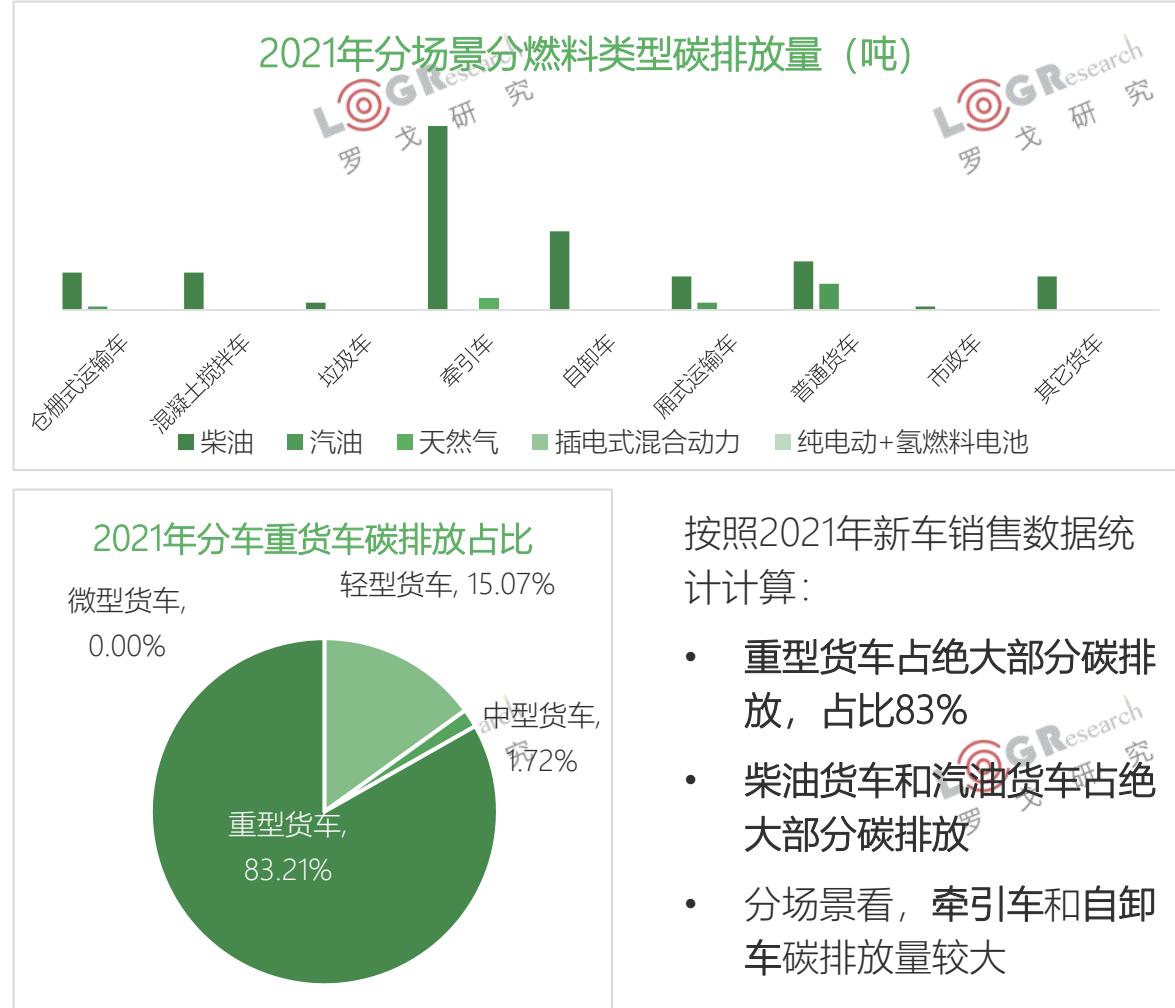


### 4.3 新能源助力零排放货运

**我国重型货车碳排放总量占交通运输行业总排放量的34%，推动重型货车新能源化是交通运输行业降污降碳的关键性发展方向**



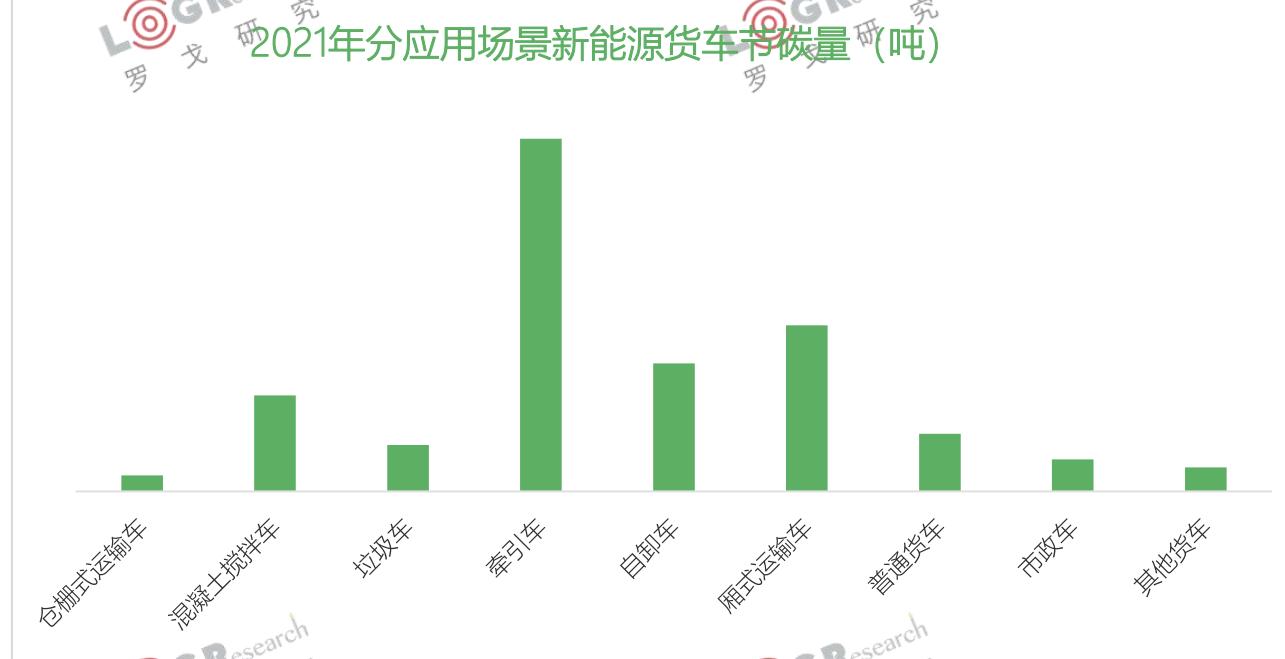
轻型货车的CO 排放量最高，达到127.6 万吨，而重型货车四种污染物排放都较高，尤其是NOX 排放，达到了432.5 万吨。由此可见，重型货车的污染物控制对道路交通运输行业减排意义重大。



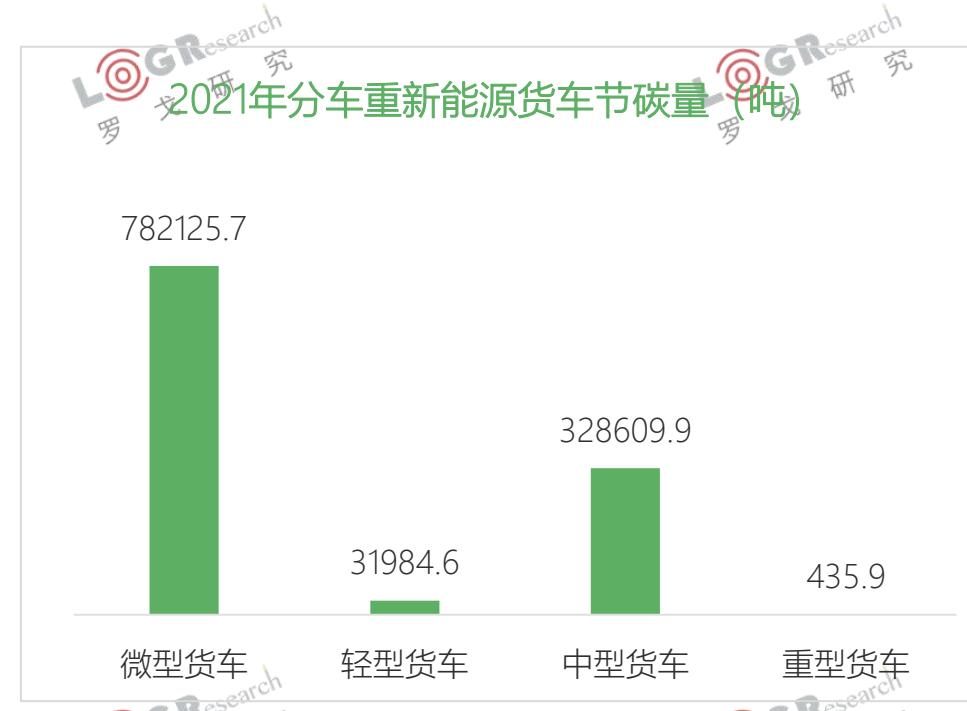
## 4.3 新能源助力零排放货运

### 不同车重、不同应用场景的新能源货车节碳量分析

根据2021年所有新销售的新能源货车数据，按应用场景分类后，根据该车型的传统燃油车比例，换算为柴油、汽油和天然气燃料货车，结合碳排放计算公式，得到新能源货车的节碳量。



- 从各应用场景的新能源货车节碳量绝对值来看：牽引车、厢式运输车和自卸车节碳量较大
- 从比例来看，垃圾车的节碳比最大，达到了近5%，其次是市政车和厢式运输车



- 从车重来看，重型货车的节碳量绝对值最大

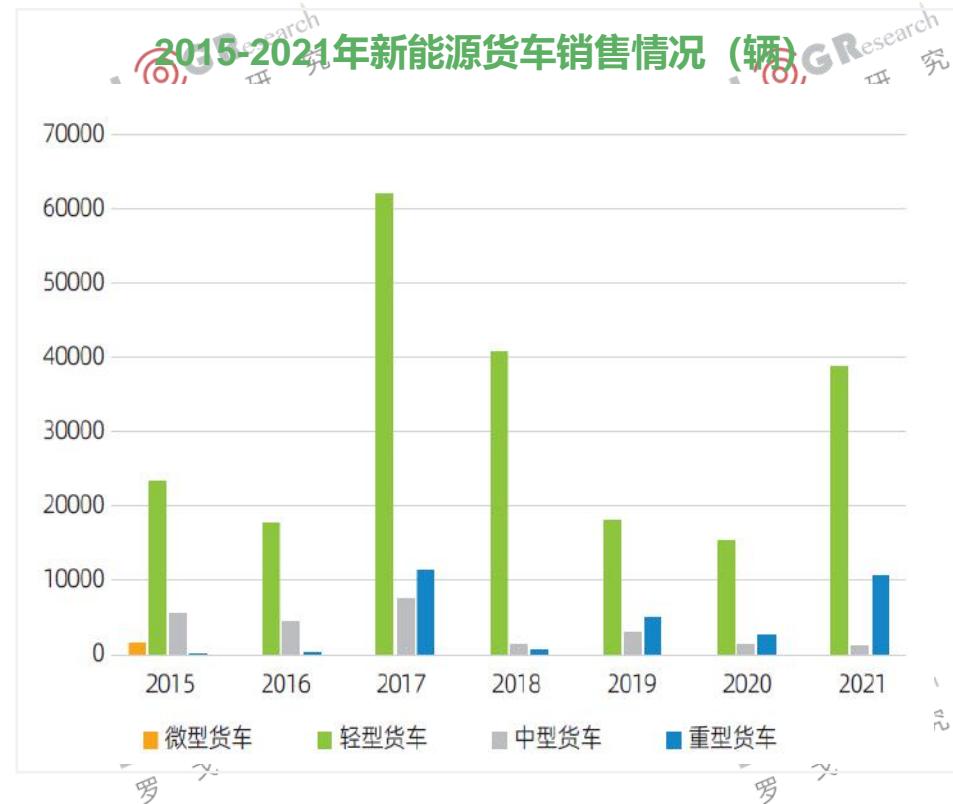
### 4.3 新能源助力零排放货运

## 新能源货车技术路线包括插电式混合动力货车、纯电动货车、氢燃料电池货车等

技术路线	发展水平	优势	存在的问题	发展趋势
插电式混合动力货车	<p>插电式混合动力系统包括串联式、并联式和混联式三种。目前，国内外主要采用并联式混合动力系统，该系统技术成熟度高，最大限度地保持原车型动力系统布置方式，结构简单、能量利用率高。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>对动力电池的要求较低</li> <li>载质量利用系数高</li> <li>不存在续驶里程焦虑</li> <li>应用成本较低</li> <li>系统稳定性相对较高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>以柴油为主要燃料，无法完全做到运行过程零排放。</li> <li>在政策引导鼓励方面得到的支持较少，近年市场占有率较小，技术发展较为缓慢。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>短期来看，部分高油耗场景为应对国六和四阶段重型商用车油耗限值要求，插电式混合动力技术路线还将占据少部分市场。</li> <li>长期来看，插电式混合动力货车无法实现货运零排放，在政策支持鼓励方面不占优势，插电式混合动力货车更多作为传统燃油货车向零排放货车转变的过渡车型。</li> </ul>
纯电动（包括快充、换电）货车	<p>纯电动货车的关键技术集中于电池、电机、电控系统。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>电池</b>：以磷酸铁锂电池为主，相比三元锂离子电池，电池能量密度较低，具有较好的安全性和稳定性，且成本更低。</li> <li><b>电机</b>：我国具备交流异步电机、永磁同步电机和开关磁阻电机的自主研发能力，其中永磁同步电机是我国新能源汽车的主要电机应用类型。</li> <li><b>电控</b>：纯电动重型货车的电控系统以MOSFET和IGBT为主流算法，相关技术已经基本成熟。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>充电模式：建设成本低、用电效率高。</li> <li>换电模式：运营效率高、一次性购车成本降低、产品供给端可选车型充足、政策支持力度大、动力电池寿命更长。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>充电模式：续驶里程短、购置成本高、载质量利用系数低。</li> <li>换电模式：标准法规缺失、基础设施建设不完善、基础设施建设成本高。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>未来纯电动货车将逐渐从轻型货车扩展到重型货车，运营场景也将从短途运输转向长途运输。</li> <li>车辆技术：预计到2025年车辆的经济续驶里程将会提高到300~400km；未来采用纯电动货车专用底盘或滑板底盘的车型将成为主流。</li> <li>充换电技术：形成“换电+充电”并存的格局。充电模式适用于短途运输，换电模式适用于高频短倒或中长途运输。</li> </ul>
氢燃料电池货车	<p>驱动系统包括燃料电池系统、燃料电池转换及逆变器、动力电池、高压储氢罐、驱动电机和动力控制单元。在各地氢燃料电池货车示范运行规模不断扩大的趋势下，氢燃料电池货车的系统集成、电堆集成技术有了一定的提高，但在其他方面尚未有明显突破。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>运行过程零排放</li> <li>能量来源广泛</li> <li>续驶里程长</li> <li>运营效率高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>氢气的制取和运输成本相对较高</li> <li>运氢方面容易受到地域及运载能力的限制</li> <li>加氢站建设不完善</li> <li>整车购买及运营成本偏高</li> <li>技术标准、检测体系仍不健全</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>处于起步阶段，仍然存在关键技术环节“卡脖子”问题，目前国内氢燃料电池货车的应用也多以试点示范为主。</li> <li>长期来看，其购买和使用成本有望大幅下降，与纯电动货车形成互补态势，在中长途货运零排放方面扮演不可替代的关键角色。</li> </ul>

### 4.3 新能源助力零排放货运

**随着技术不断进步，新能源货车的应用领域也在不断拓展，从原来的轻型货车应用领域逐步向重型货车应用领域渗透**



2018年以来，新能源重型货车的销量增速开始加快。



根据2021年销售数据，从新能源重型货车各技术路线销量情况来看：

- 纯电动重型货车占比最高，全年销售9745辆，占比92.6%；氢燃料电池重型货车共销售778辆，占比7.39%；插电式混合动力重型货车共销售19辆，占比0.18%
- 受电池容量限制，纯电动重型货车主要应用于短途或特定区域内的特殊作业，因此，纯电动重型货车车辆类型以牵引车为主。

## 4.3 新能源助力零排放货运

# 从成本维度看，当前阶段换电式纯电动重型货车全生命周期的综合成本是最低的

对新能源货车在全生命周期内的综合成本进行分析，可以有效地评估这一技术的经济适用性，同时也可以帮助车辆使用单位确定是否选用新能源重型货车。其核心思想是计算该项技术在拥有时间范围内的总成本，包括购置成本和运营成本。

新能源货车综合成本框架及对比分析									
车型		充电式纯电动货车		换电式纯电动货车		氢燃料电池货车		传统燃油货车	
购置成本		整车	80万元	整车	43万元	整车	150万元	整车+购置税	40万元
运营成本	燃料费用	充电费用	114.98万元	换电费用+电池租赁费用	140.6万元	加氢费用	361.35万元	加油费用	149.47万元
	保险费用	保险	12.5万元	保险	12.5万元	保险	17.5万元	保险+车船税	10万元
	保养费用	整车	2.5万元	整车	1.5万元	整车	2.5万元	整车+发动机	5万元
	维修费用	维修费	1万元	维修费	0.5万元	维修费	1万元	维修费	2.5万元
	综合成本	210.98万元		198.1万元		532.35万元		206.97万元	

注释：购置成本主要指车辆购买时的一次性费用，包括整车购买费用和购置税等。运营成本为车辆运营全生命周期内的总成本，包含维修、保养、燃料、保险费用等。全生命周期采用货运企业的财务收益测算周期，通常按照5年时间计算。

## 4.3 新能源助力零排放货运

# 零排放重型货车应用场景与实践案例

应用场景	场景描述	场景作业特征	实践案例
封闭道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 港口</li> <li>• 钢厂</li> <li>• 矿山等</li> </ul>	作业区域相对固定，但对运输频率要求高，平均单次运距较短，车辆常处于怠速或低速状态，发动机热效率低、燃油经济性差、污染水平高	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2021年，宝武钢铁采购200辆上汽红岩充换电一体式纯电动重型货车，在多个厂区用于钢铁和矿石短倒运输。</li> <li>• 2022年，湖北省麻城市嘉丰石材与上汽红岩签订了1000辆纯电动重型货车订单，将用于矿山一堆料场往返运输和石材产业园短倒运输。</li> </ul>
公共道路中短途运输场景	<p>短途运输场景：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 公铁接驳运</li> <li>• 输、煤矿到电厂</li> <li>• 港口到钢铁厂等</li> </ul>	<p>运输路线相对固定，单程运输距离更长，普遍在20~100km不等，同时车辆也会进入公共道路完成运输任务。</p> <p>相比于封闭运输场景，公共道路中短途运输场景的参与企业类型和购车模式都趋于多元化。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2021年，曹妃甸港集团旗下物流运输服务商曹妃甸港物联科技有限公司与上海融和骏玖新能源汽车科技有限公司旗下汽车租赁企业合作，采用“车电分离、车辆与电池租赁”模式，租赁330辆充换一体纯电动重型货车用于港口与厂区间干散货运输，电池由电池银行回购再回租，降低车辆投入成本。</li> <li>• 2021年，G7绿港依托鄂尔多斯—包头的公路电煤运输线路，创新了“散改集”运输模式，将散装煤炭运输改为标准化封闭集装箱运输，干线车辆由纯电动重型货车替换柴油重型货车。G7与国电投、协鑫等充换电服务提供商合作，已在鄂尔多斯和包头建设了7座固定式换电站。</li> <li>• 除此之外，以宜家、马士基、耐克、科思创为代表的来自不同行业的国际货主和物流运输服务商也在中国进行了零排放重型货车的尝试。</li> </ul>
公共道路长距离运输场景	<p>干线运输场景</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 高速公路</li> <li>• 国道等</li> </ul>	<p>运输距离较长，对车辆续航能力和沿途基础设施布局要求更高。</p> <p>从已有案例来看，使用换电模式的纯电动重型货车和氢燃料电池重型货车是主要的技术路线。</p>	<p>充电模式由于补能时间较长，在长距离干线运输场景应用较少。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2022年9月，开州白鹤电厂与国家电投启源芯动力和上海融和骏玖新能源科技有限公司合作实现了全国首个换电模式跨省运输场景，从四川达州到重庆开州开展煤炭运输业务，单程约150km。</li> <li>• 类似的合作模式也在山西临汾阳城电厂和宏源煤矿之间实现，单程运距可达250km。</li> </ul>

## 4.3 新能源助力零排放货运

# 从政策看国家层面新能源货车未来规划

## 国家层面的能源货车未来规划

《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》

《关于印发<绿色交通“十四五”发展规划>的通知》

《关于印发推进多式联运发展优化调整运输结构工作方案（2021-2025年）的通知》

**2021年起**，国家生态文明试验区、大气污染防治重点区域的公共领域新增或更新公交、出租、物流配送等车辆中新能源汽车比例不低于80%。

**到2025年**，纯电动乘用车新车平均电耗降至**12.0千瓦时/百公里**，新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的20%左右。

**到2025年**，全国城市物流配送领域新能源汽车预期占比达20%。

**到2025年**，国家生态文明试验区、大气污染防治重点区域新增或更新的公交、出租、物流配送等车辆中，新能源汽车比例不低于80%。

**到2025年**，有序建设100个左右城市绿色货运配送示范工程。

**到2025年**，多式联运发展水平明显提升，基本形成大宗货物及集装箱中长距离运输以铁路和水路为主的发展格局，全国铁路和水路货运量比2020年分别增长10%和12%左右，集装箱铁水联运量年均增长15%以上。

**到2025年**，重点区域运输结构显著优化，京津冀及周边地区、长三角地区、粤港澳大湾区等沿海主要港口利用疏港铁路、水路、封闭式皮带廊道、新能源汽车运输大宗货物的比例力争达到80%。

**到2025年**，晋陕蒙煤炭主产区大型工矿企业中长距离运输（运距500公里以上的）煤炭和焦炭中，铁路运输比例力争达到90%。

## 4.4 物流企业零（低）碳实践



### 顺丰：ESG治理体系与双碳目标

顺丰致力于通过量化指标衡量自身在应对气候变化风险与机遇方面的工作成果。公司将在每年度的可持续发展报告中持续披露能源消耗量及密度、温室气体排放量及密度等与气候变化相关的环境指标及目标完成进度，努力实现自身2030年减碳目标，助力国家实现“双碳”目标。

#### 长期目标

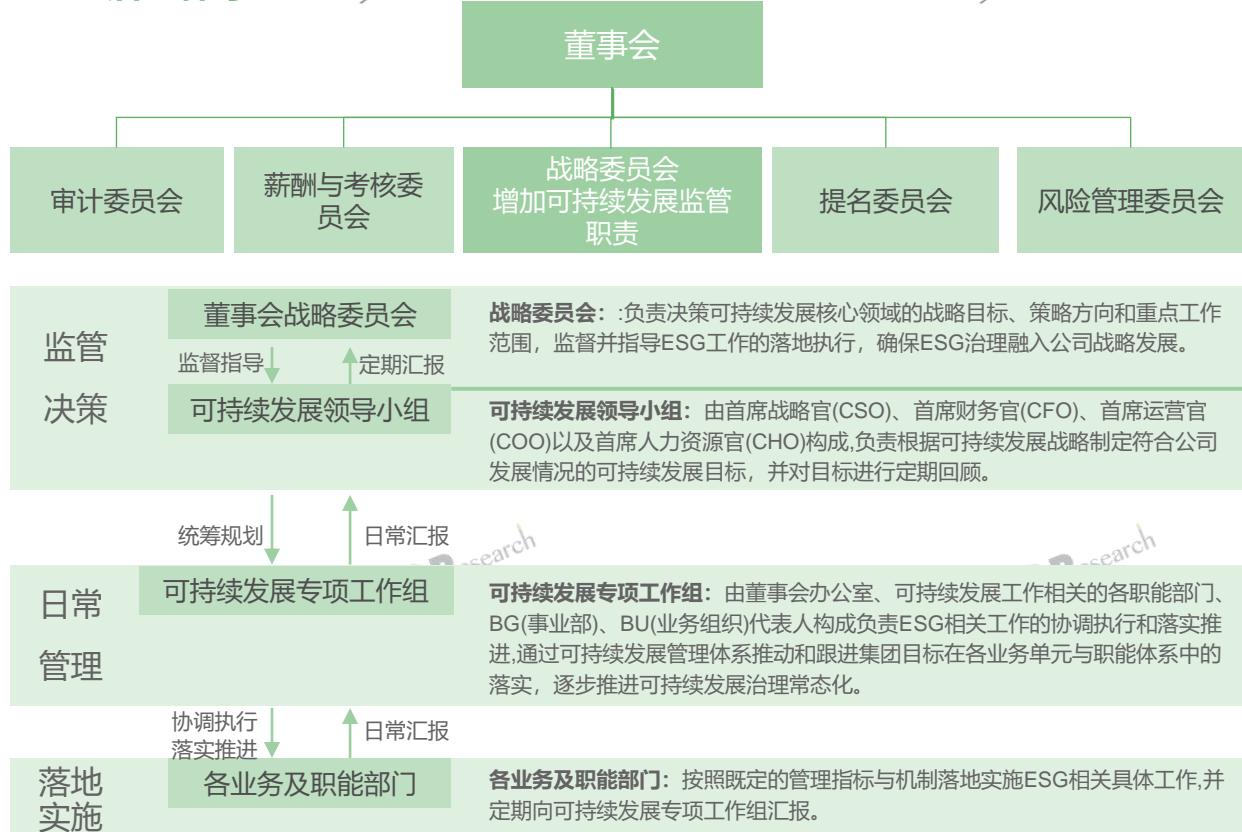
- 在2030年实现自身碳效率相较于2021年提升55%
- 在2030年实现每个快件包裹的碳足迹相较于2021年降低70%

#### 中、短期目标

基于2030年减碳目标，顺丰制定了阶段性目标，协同各业务模块共同助力碳目标的达成。

目标类型	2023年目标
绿色运输	2023年预计新增2,000台新能源车辆运力投入。
清洁能源	2023年产业园清洁能源发电量预计达4,000万千瓦时。
绿色包装	2023年通过包装减量化措施，预计减少二氧化碳排放量达8.8万吨。

#### ESG治理体系：



## 4.4 物流企业零（低）碳实践



# 顺丰：2022年度环境绩效

碳目标达成情况	绿色产业园	顺丰森林	环境管理体系认证
<p>本年度温室气体排放强度<b>47.6tCO<sub>2</sub>e/百万营收</b> 较2021年降低<b>2.1%</b> 单票快件碳足迹<b>824.5gCO<sub>2</sub>e/件</b> 较2021年降低<b>4.2%</b>。</p>	<p>顺丰在义乌、合肥、香港等<b>9个</b>产业园发展光伏发电项目， 本年度可再生能源发电量<b>984.3万千瓦时</b>， 减少温室气体排放<b>6,792吨</b>。</p>	<p>本年度顺丰志愿者在河北省石家庄市种植碳中和林<b>214亩</b> 种植侧柏、山桃、山杏树苗<b>33,628棵</b>。 截至2022年底，累计种植<b>369.7亩</b>共<b>50,828棵</b>碳中和林， 未来生长过程中至少可以吸收大气中二氧化碳<b>2,430吨</b>。</p>	<p>顺丰在速运、医药运输、供应链服务等 多个业务模块获得 <b>ISO14001</b>环境管理体系认证， 顺丰航空获得 <b>ISO50001</b>能源管理体系认证</p>
绿色运输	绿色包装		
<p>本年度新增新能源车辆运力<b>4,911辆</b>。截至2022年底，累计投放新能源车辆超过<b>26,000辆</b>。 本年度顺丰通过截弯取直技术节约航空燃油量<b>1,234吨</b>，通过二次放行技术节约航空燃油量<b>707吨</b>。 本年度通过绿色运输举措减少温室气体排放<b>30.4万吨</b></p>	<p>顺丰积极践行包装<b>减量化、再利用、可循环、可降解</b>。 2022年通过轻量化、减量化等绿色包装技术，减少原纸使用约<b>4.7万吨</b>，减少塑料使用约<b>15万吨</b>。 顺丰自主研发的全降解包装袋“<b>丰小袋</b>”，生物分解率达<b>90%</b>以上，本年度在北京、广州等地累计投放超过<b>6.251万个</b>。 本年度通过绿色包装举措减少温室气体排放<b>50.6万吨</b>。</p>		

## 4.4 物流企业零（低）碳实践



# 顺丰：以科技赋能碳管理，助力企业可持续

顺丰致力于通过科技赋能合作伙伴，推动行业绿色转型升级，共同响应国家“双碳”目标。作为助力碳中和的先行者和推进者，顺丰通过在人工智能、大数据、机器人、物联网、物流地图、智慧包装等前沿科技领域进行前瞻性布局，结合新能源应用，将科技力量注入每个快件的全生命周期，助力“收转运派”全流程的提质增效和低碳减排。

## 绿色科技底盘，加速碳管理标准化

顺丰首创行业绿色低碳转型范例，打造数智碳管理平台 - “丰和可持续发展平台”（以下简称“平台”），平台由碳核算、碳目标、碳资产管理等部分组成，覆盖包装、运输、中转、派送等多个环节，共计60余个典型场景120余项指标。

## 数智化碳平台，推动供应链可持续

顺丰基于平台的标准化碳管理底盘能力，帮助客户了解运输和物流相关活动中的温室气体排放量，提升供应链物流的碳排放数据透明化程度，对高排放环节进行分析和优化，实现运营过程中的有效识别与管控。

## 赋能行业发展，携手共赴零碳未来

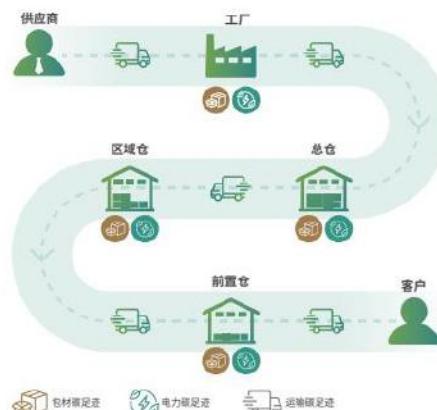
在实现全球碳中和的蓝图里，建设零碳的商业社会至关重要。除了提供可视化、可量化的低碳产品、低碳服务，帮助客户向外展示他们对环境的承诺，助力客户创造绿色价值之外，顺丰还与商业合作伙伴分享自身的碳管理经验，参与建立物流行业的碳排放核查、碳资产管理相关标准。

### “丰和可持续发展平台”

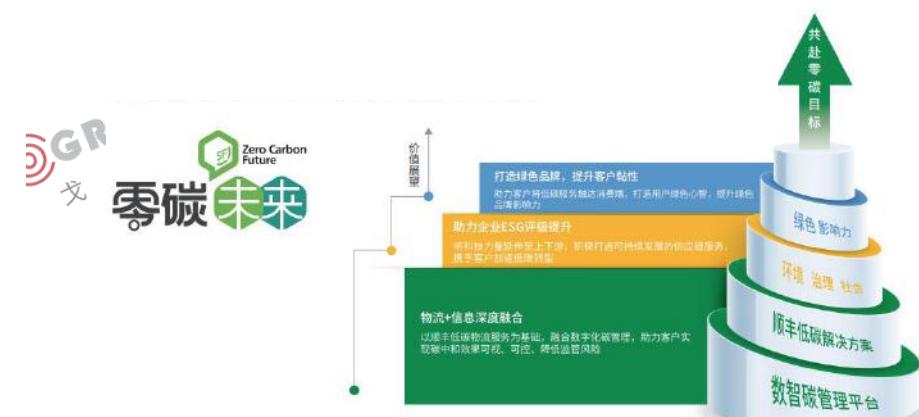


资料来源：《2022顺丰控股可持续发展报告》

### 供应链物流碳足迹计算



### 顺丰“零碳未来”计划



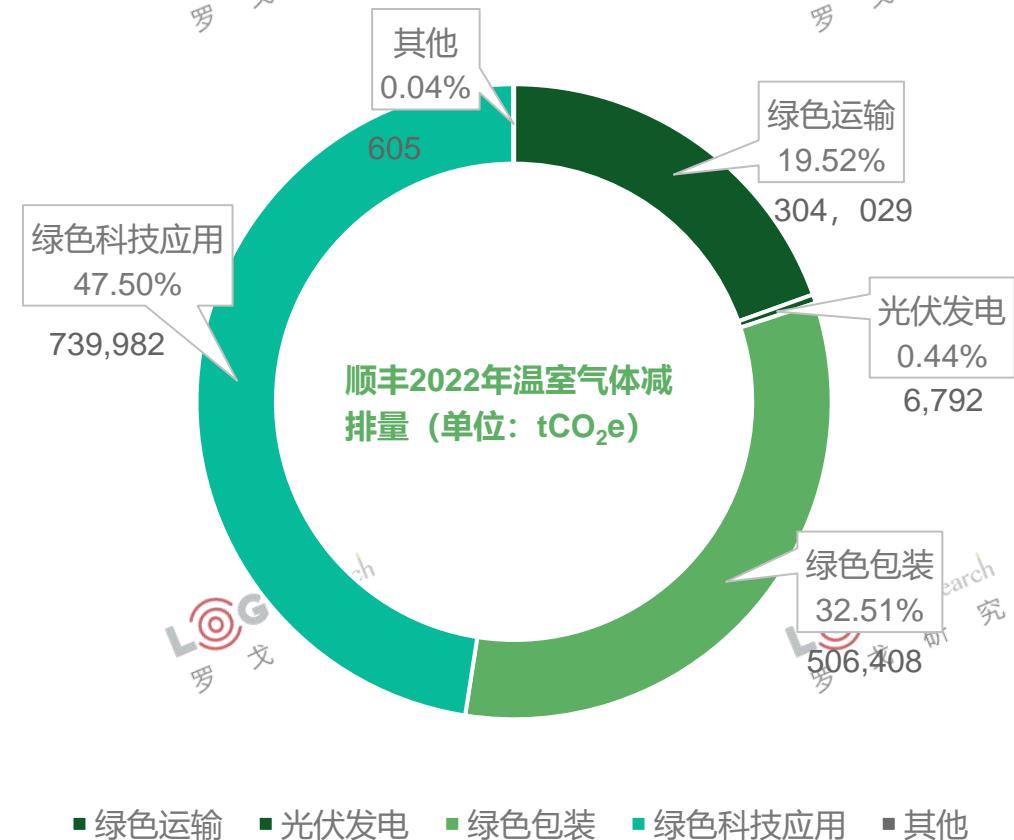
## 4.4 物流企业零（低）碳实践



### 顺丰：推进低碳运输、打造绿色产业园、践行可持续绿色包装以及绿色科技应用等举措，实现覆盖物流全生命周期的绿色管理，积极打造可持续物流

顺丰以保护环境、节能减排为目标，不断完善环境管理体系，通过推进低碳运输、打造绿色产业园、践行可持续绿色包装以及绿色科技应用等举措，实现覆盖物流全生命周期的绿色管理，积极打造可持续物流。2022年度，顺丰减少温室气体排放量达1,557,816.4 tCO<sub>2</sub>e。

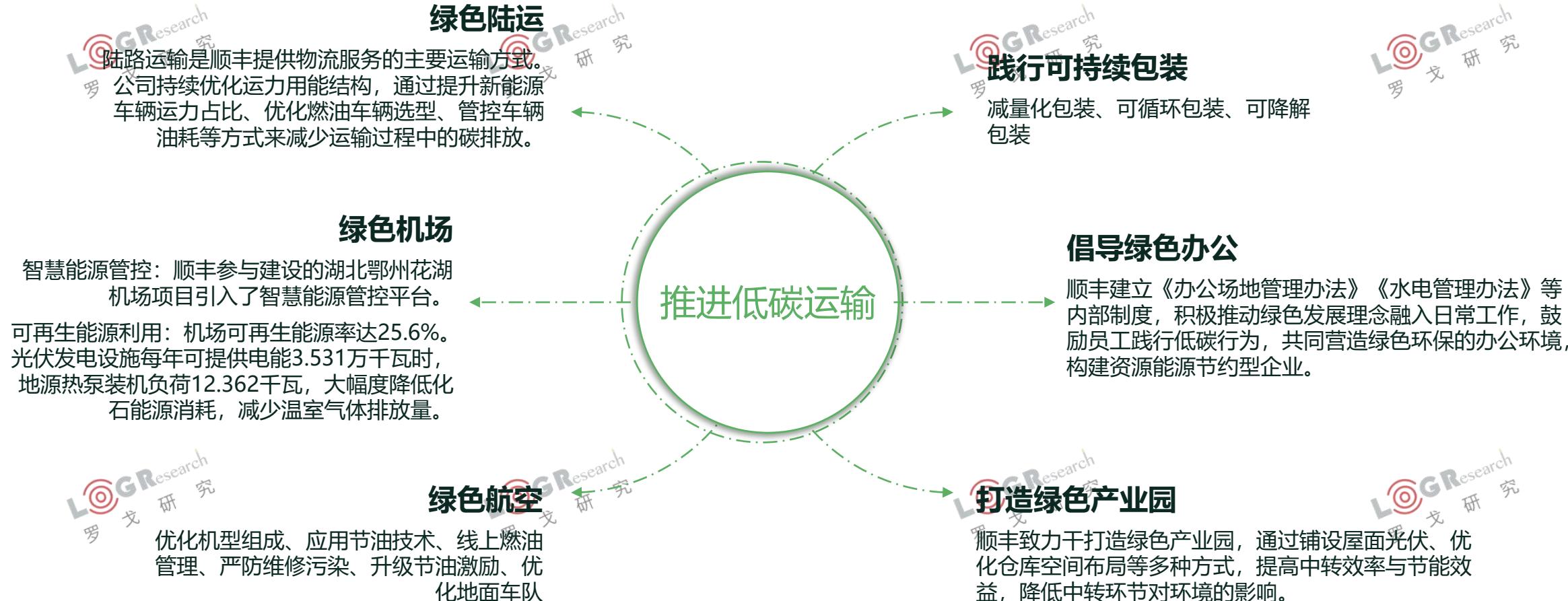
减碳方向	减碳举措
绿色运输	<p>绿色陆运：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>优化运力结构，提升新能源车辆运力占比</li> <li>提升车辆装载容积、置换高轴数车辆、清退高油耗车型</li> </ul> <p>绿色航空：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>提升低能耗高效率的大型货机占比</li> <li>提升航空基地场内新能源车辆占比</li> <li>采用截弯取直、二次放行等节省航空燃油技术</li> </ul>
光伏发电	持续加大产业园光伏建设，提升清洁能源使用占比
绿色包装	推行包装减量化、再利用、可循环、可降解
绿色科技应用	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过智能运输路径规划，减少运输能耗</li> <li>推广电子回单、拍照回传、无纸化报销</li> </ul>
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>种植顺丰碳中和林实现碳抵消</li> <li>通过劳保工服积分置换机制，激励小哥降低劳保工服替换频次，减少物料消耗</li> </ul>



## 4.4 物流企业零（低）碳实践



### 顺丰：持续推进运输环节的绿色低碳转型，打造绿色物流



## 4.4 物流企业零（低）碳实践



# 嘉里物流：围绕运输、仓储、包装三个核心环节打造低碳绿色的供应链体系

嘉里物流是一家以亚洲为基地的国际第三方物流服务供应商，将可持续发展融入企业策略，通过充分利用物流资源，采用先进的物流技术，合理规划和实施运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等物流活动，降低物流对环境影响的过程。



\*以上均为2022年全年数据



## 4.4 物流企业零（低）碳实践



### 嘉里物流：合理规划站点和配送中心，优化配送路线

嘉里物流使用新能源货车与电动叉车减少运输过程中的二氧化碳和有毒气体排放，节约成本，当前已在17个城市投入使用95辆新能源货车和11台电动叉车。此外，在运输耗材管理方面，率先在电子科技项目组试用可循环使用的PVC强化塑料托盘和塑料周转箱，以提升使用率的方式降低碳排放。



#### 按递送区分配

根据当日取件任务进行路线优化，并进行取件安排

#### 按地图分配

调度会根据取递员的任务量及距离因素进行取件任务调配安排

#### 装车扫描 (APP)

根据递送距离及先后顺序进行现场理货排序后，用取递APP进行装车扫描

#### 递送装车及出车路线规划

递送员根据当日递送任务中收件客户地址距离的远近和到达的先后顺序进行递送货物装车码放

#### 安全检查降低油耗

按照设定路线与车速驾驶，降低油耗；出车前进行安全检查，避免跑冒滴漏



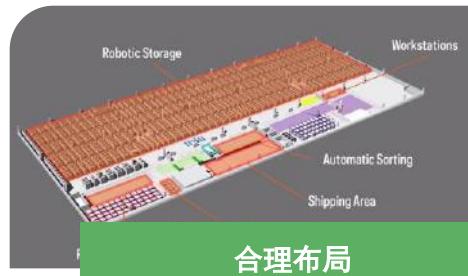
## 4.4 物流企业零（低）碳实践



### 嘉里物流：数措并举构建绿色仓储



LED 照明系统



合理布局



智能仓储



太阳能系统

有效减少对环境和周边住户的负面影响

2022年1-12月，配有太阳能系统的  
北京天竺物流中心共节省 **44049.11元**

## 4.4 物流企业零（低）碳实践



### 嘉里物流：“4R”原则打造绿色包装

- 采用保温箱、可回收托盘及FSC认证的包装箱

保温箱



- 可循环利用
- 抗冲击性强，使用周期长

FSC纸箱



- 瓦楞纸箱改用FSC材料
- 原材料受控，可追溯，可持续发展

玉米硬纸板托盘

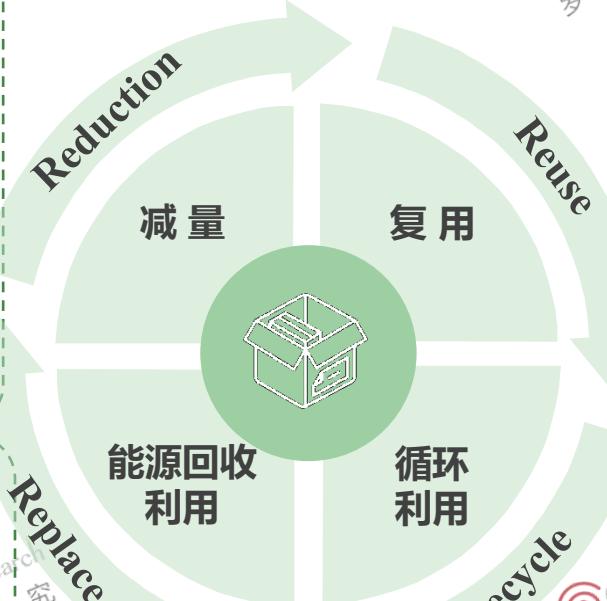


- 100% 可回收，无多余浪费
- 对环境无污染
- 重量轻，低成本，易搬运

FSC木制板条箱



- 可循环回收利用
- 对环境无污染



- 废旧塑料制品回收

合计回收废旧塑料制品总重 28.325吨



据分析：

- 可以生产出 4,956.9 千克无铅汽油和柴油



- 废旧纸制品回收

合计回收纸制品 1,720.4 吨



据分析：

- 仓库总回收的纸制品可以再造约 1,376.3 吨好纸
- 可以挽救约 29,247 棵大树
- 少用纯碱 412.9 吨



- 废旧木制品回收

合计回收废旧木制品及木制品循环再利用总重 249.58 吨



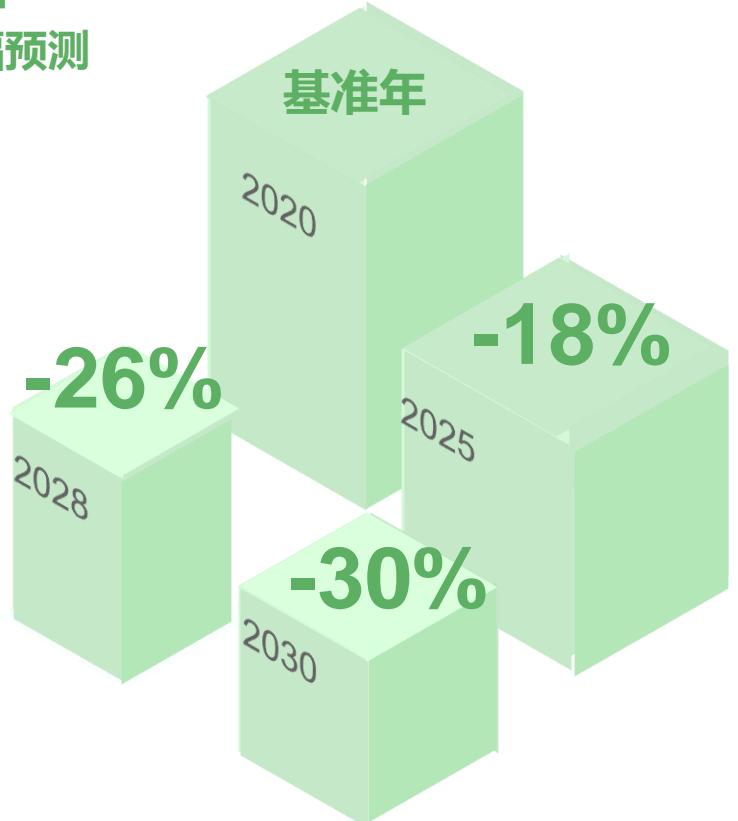
#### 4.4 物流企业零（低）碳实践



## 中国外运：不晚于2030年实现自身运营碳达峰，并力争不晚于2060年实现自身运营碳中和的双碳愿景和目标

中国外运致力于通过能源结构全面绿色转型，提高清洁高效装备，健全节能低碳管理机制，实现数字化、智能化业务运作模式，成为行业内高质量、可持续绿色物流解决方案的重要参与者、贡献者和引领者。

### 2025年-2030年 碳排放强度降幅预测



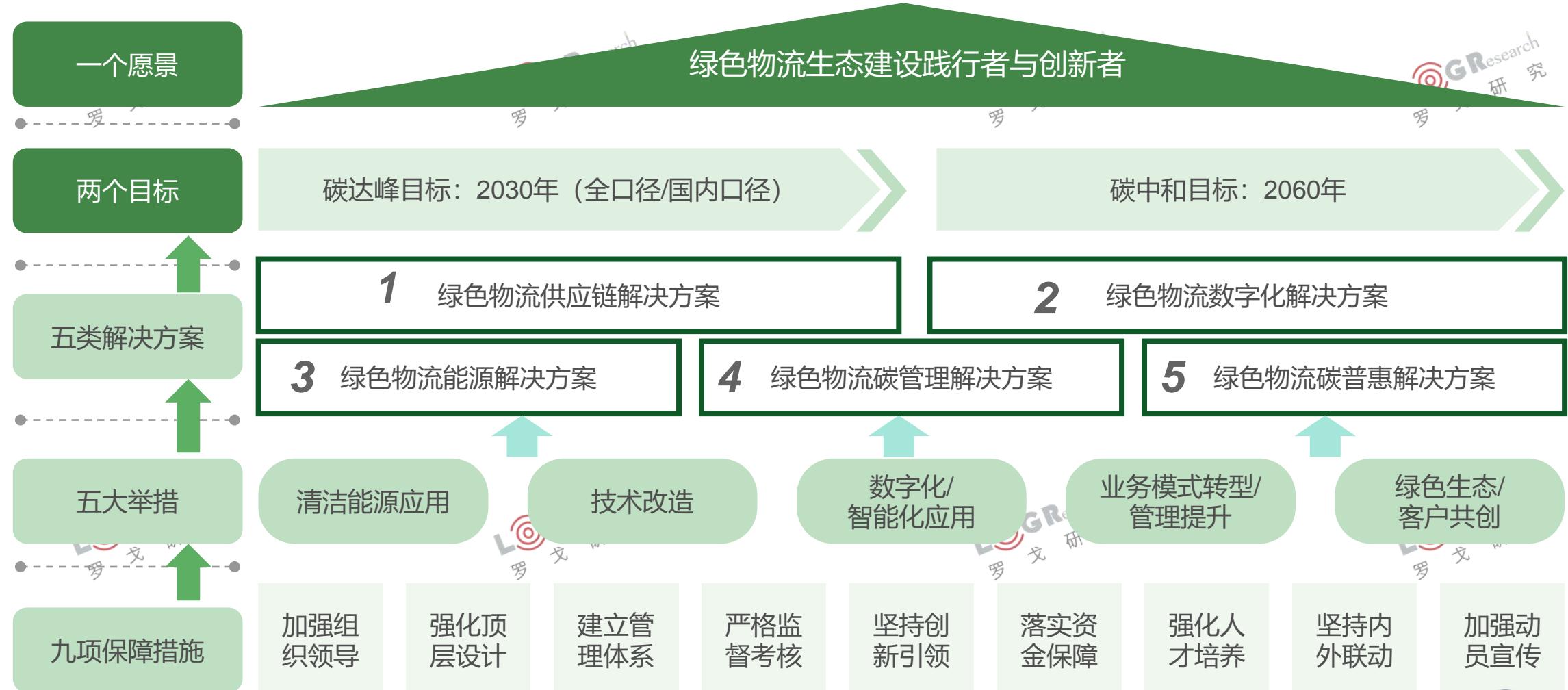
资料来源：《中国外运股份有限公司2022年社会责任暨ESG报告》

**中国外运碳达峰碳中和行动承诺：**  
不晚于 **2030** 年实现自身运营碳达峰，  
2030年的碳排放强度相较于2020年实  
现30%的下降；  
并力争不晚于 **2060** 年实现自身运营  
碳中和。

## 4.4 物流企业零（低）碳实践



### 中国外运：碳达峰碳中和路径及体系



资料来源：《中国外运股份有限公司2022年社会责任暨ESG报告》

## 4.4 物流企业零（低）碳实践



### 外运物流：承接中国外运双碳战略，打造低碳物流行业标杆

中外运物流有限公司是中国外运股份有限公司的子公司，中国最具规模的合同物流企业之一，公司承接中国外运双碳战略，聚焦各行业客户的绿色物流需求，持续应用低碳物流技术、参与低碳能源变革，推进低碳运营模式的升级。

**外运物流低碳工作愿景：**打造低碳物流行业标杆，推动“碳达峰、碳中和”融入发展全局，基于客户需求提供低碳解决方案，以数智化技术应用助力低碳运营，实现供应链全过程低碳化管理。

低碳 运营 实施 框架	外运物流低碳工作愿景					
	打造低碳物流行业标杆，推动“碳达峰、碳中和”融入发展全局，基于客户需求提供低碳解决方案，以数智化技术应用助力低碳运营，实现供应链全过程低碳化管理					
	低碳物流技术		低碳能源变革			
	仓储服务	运输服务	供应链协同			
低碳运营实施框架	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 库内自动化技术</li> <li>• OCR识别与RPA技术</li> <li>• 能耗可视化看板</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 智能运输调度</li> <li>• 智能装载算法</li> <li>• ePOD电子签收</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 供应链协同平台</li> <li>• 碳排放计算器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电动叉车应用</li> <li>• 节能照明设备应用</li> <li>• 光伏储能充电一体化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 新能源电卡应用</li> <li>• 氢燃料运输车辆</li> <li>• 自动驾驶电卡推广</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 行业标准与参与行业倡议</li> <li>• 建立完善碳资产管理服务体系</li> </ul>
低碳模式升级						

## 4.4 物流企业零（低）碳实践



# 外运物流：为能源行业客户提供碳数据管理、绿色运力和仓内绿能解决方案

## 客户主要的绿色物流需求

- 客户战略转型：**面对能源转型的巨大挑战，客户提出低碳转型战略性变革。
- 客户相关业务需求：**
  - 根据客户欧洲总部要求与测算标准，建立资源级、项目级的减碳数据管理体系
  - 加大绿色物流技术创新与投入，推动碳数字可视化
  - 增加LNG车辆与新能源电车运力，推进对新能源燃料车试点应用
  - 加速提升光伏屋顶仓库绿电应用的覆盖度
  - 探讨外运物流与客户的双碳创新互动，打造绿色供应链和生态圈

## 解决方案与实施举措



### 1 科学减碳

根据客户总部标准，将运营过程中**仓储、一次运输和二次运输**货物的CO<sub>2</sub>排放量纳入计算、监控、考核体系，阶段性回顾和识别重点减排举措，持续优化运营减碳指标。

### 2 绿色运力

投入LNG车辆用于工厂仓库短驳与区域配送服务，投入新能源电动卡车用于中短途运输服务，推进氢能源燃料卡车区域运输试点，构建绿色运力网络。

### 3 仓内绿能

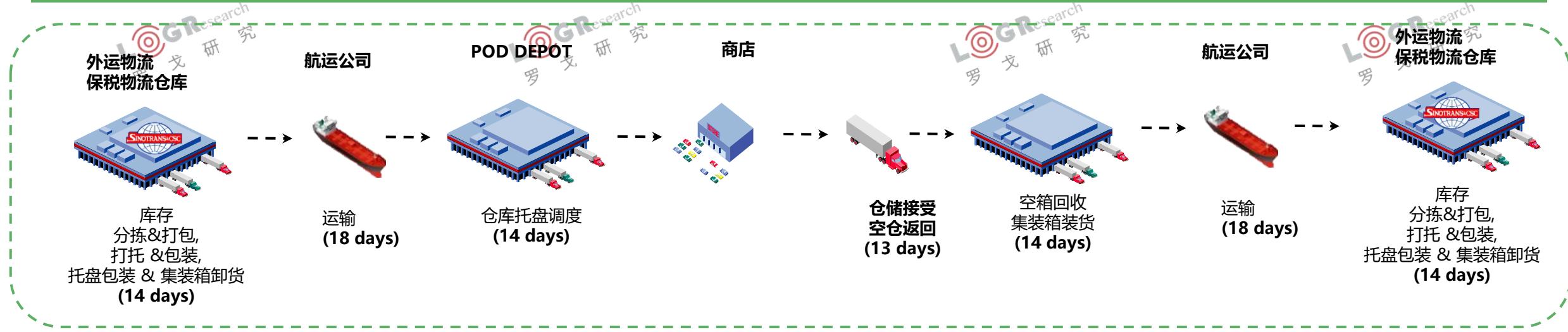
在国内主要仓库逐步应用光伏太阳能屋顶绿电仓库资源，已覆全国主要仓库，共计57000平米，实现**仓内光伏清洁电力应用**。

#### 4.4 物流企业零（低）碳实践



# 外运物流：打造国际物流绿色供应链

**国际供应链业务服务案例：**为头部客户提供可循环使用的塑料托盘箱，节约运营成本，拓展存储空间，凸显低碳环保属性



**口低碳环保** 可循环塑料托盘箱的原料由聚丙烯(PP)制成，材料可回收利用。使用可循环塑料托盘箱代替木托盘可减少对森林的破坏。**少用1片木托盘，可减少0.05立方米木材砍伐，近五年共减少约1.7万立方米木材砍伐；一片托盘循环利用一次，减少1.5公斤的碳排放，近五年共减少约300万公斤碳排放。**

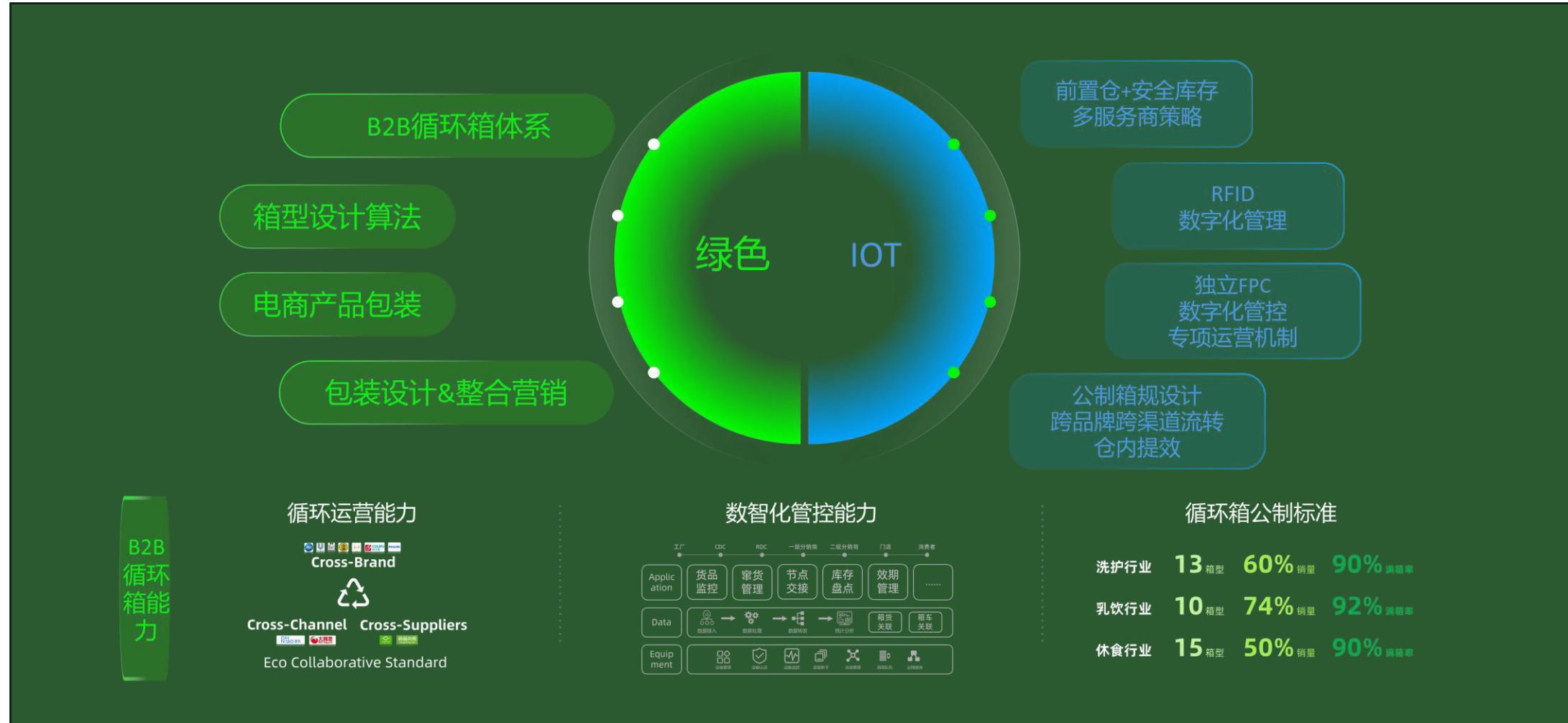
**节约成本** 与一次性使用的木质托盘相比，可循环塑料托盘箱可在5年内循环使用20次，整体单位成本降低10%。可折叠的特性更好的减少存储空间降低仓库存储成本。

**口稳定耐用** 可循环塑料托盘箱具有防腐蚀、防潮湿、防锈蚀、抗虫蛀、不发霉等特点，质量更好，保护货物。



## 4.4 物流企业零（低）碳实践

### 菜鸟：绿色包装——核心能力沉淀

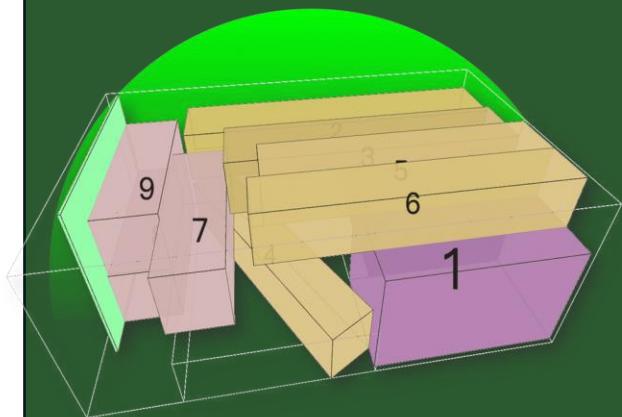


## 4.4 物流企业零（低）碳实践

# 菜鸟：绿色包装——箱规优化及实战案例

菜鸟提供的服务：基于大数据和专利算法输出最佳快递箱型，提供全国包材供应和周期性优化，通过云服务提供实时箱型推荐

自研 MergeCube 箱型  
设计算法提升满箱率



智能箱型推荐，截止2020年  
已瘦身5.3亿个包裹，  
平均减少15%的包材使用



田园主义

通过箱规优化实现年化绿色降本200万元

菜鸟数字供应链

提效20%，仅包材即为田园主义年省200万元

2021年3月，作为全麦面包新国货品牌，田园主义开始使用菜鸟提供的全链路供应链解决方案。其创始人朱江涛说，“菜鸟的一站式数字化供应链的解决方案，为田园主义带来了显著的价值”。

全网累计销量超1.1亿只，田园主义在快速发展、销量激增的背景下，供应链面临的挑战越来越大。2021年的春天，田园主义选择和菜鸟建立合作。

首先是仓储自动化，菜鸟从设计到实施一跟到底，在江苏泰州建设成一个1.6万m<sup>2</sup>的无人仓，全流程自动化提升了20%的效率，节省了人工成本。仅在包材方面，菜鸟通过箱规优化，在保持原有纸箱配纸不变的情况下，一年可帮助田园主义节省200多万元。



通过箱规优化实现年化绿色降本80万元

目前，菜鸟为雀巢提供了一系列绿色供应链支持，包括：通过增加环保材料并减少塑料材料的使用优化快递包装；在仓库内把多个销售渠道的商品进行统一库存管理，并使用智能工具进行预测和作业，减少频繁调拨带来的交通能源消耗；通过智能算法为商品订单匹配合适箱型，减少包装物的浪费；推广拉链纸箱发货，降低塑料及多余包装物的使用；菜鸟驿站进行包装物回收；通过菜鸟裹裹上门回收咖啡胶囊等特定产品包装材料。



## 4.4 物流企业零（低）碳实践



# 菜鸟：绿色包装——包装设计及实战案例

菜鸟提供的服务：一体化绿色包装方案设计  
(包括创意设计、平面设计、结构设计等) 及全国包材供应

- 商品包装和物流包装一体化设计

商品包装和物流包装合二为一，开箱体验更好，优雅快捷

- 绿色

免除二次包装，减少纸箱、防护填充、塑料胶带等废弃物，减碳减塑



## 某食品品牌 × 菜鸟

### 菜鸟携手雀巢打造绿色供应链

雀巢是较早在中国开启绿色行动的跨国公司之一。菜鸟正陆续为雀巢提供的一系列绿色供应链措施，包括：在雀巢工厂对商品做定制化包装，减少塑料材料的使用；在工厂里使用绿色智能周转箱，降低纸箱的消耗；在仓库内把多个销售渠道的商品进行统一库存管理，并使用智能工具进行预测和作业，减少频繁调拨带来的交通能源消耗；通过算法为商品订单匹配合适箱型，减少包装物的浪费；推广原包装发货，减少二次包装带来的新材料使用；在菜鸟驿站进行包装物回收；通过菜鸟裹裹上门回收咖啡胶囊等特定包装材料。



## 某食品品牌 × 菜鸟



## 4.4 物流企业零（低）碳实践

### CAI N!AO 菜鸟 菜鸟：绿色包装——电商产品包装

**专利电商产品包装**  
提供满足2C电商配送需求的电商商品包装产品

**菜鸟包装研究院 × 战略合作伙伴**

电商物流环境路谱+电商包装测试标准  
**天猫/天猫超市/淘鲜达**全品类已测试 **10w+SKU**  
创新解决方案+头部战略合作资源

```

graph LR
    A[物流路谱采集] --> B[数据处理迭代]
    B --> C[货品测试标准]
    C --> D[易损品类危害评估]
    D --> E[创新商品包装解决方案]
    F[美妆快消] --- G[电器数码]
    F --- H[生鲜冻品]
    F --- I[家装卫浴]
    F --- J[...]
    
```

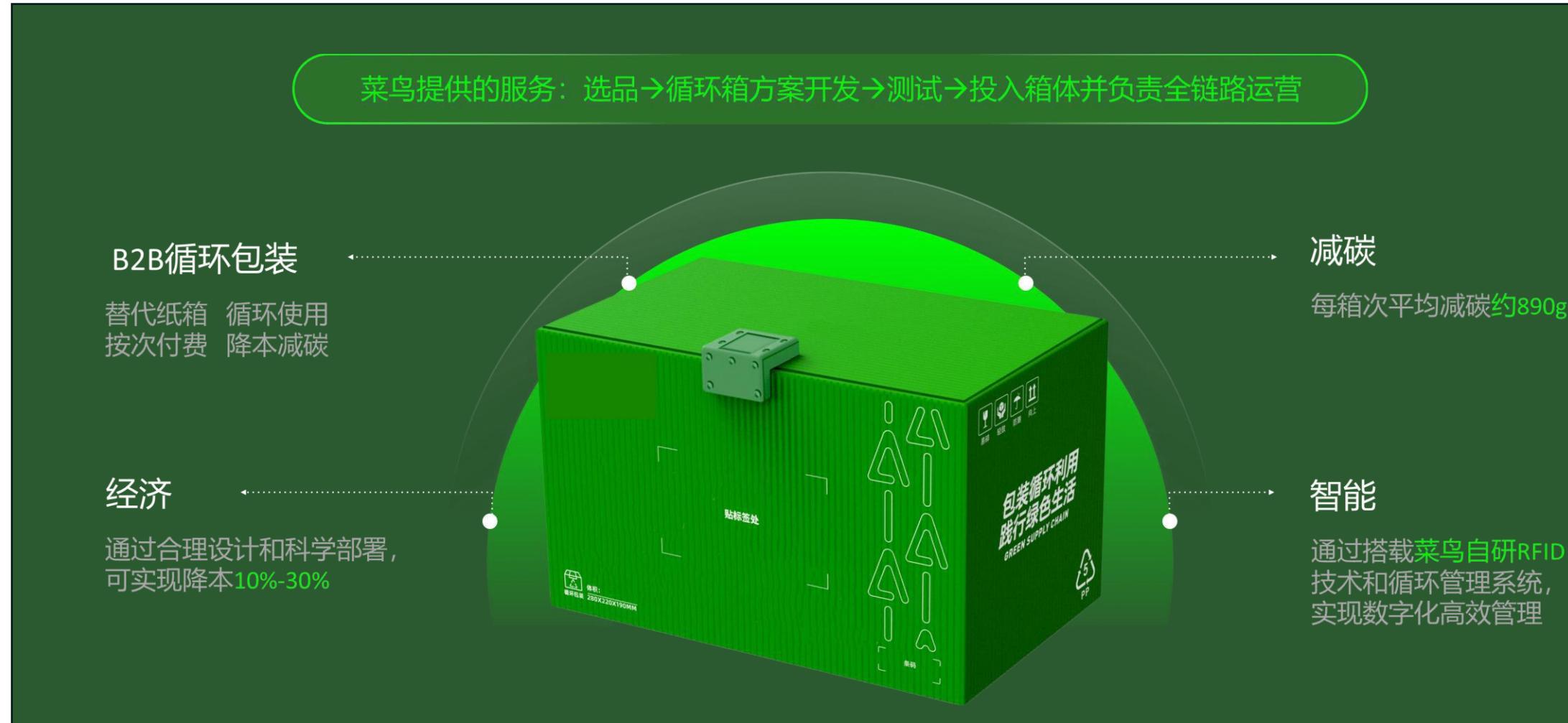
头部战略供应资源

- 菜鸟专利电商盖&电商泵**  
 取消二次防护，降低成本绿色环保，漏液破损率降低50%  
 适用于家清、个护类商品包装

- 菜鸟专利ECP复合包装袋**  
 袋厚度降低6%，强度提升54%；取消纸箱包装，成本降低30%  
 适用于大米、宠粮类商品包装

#### 4.4 物流企业零（低）碳实践

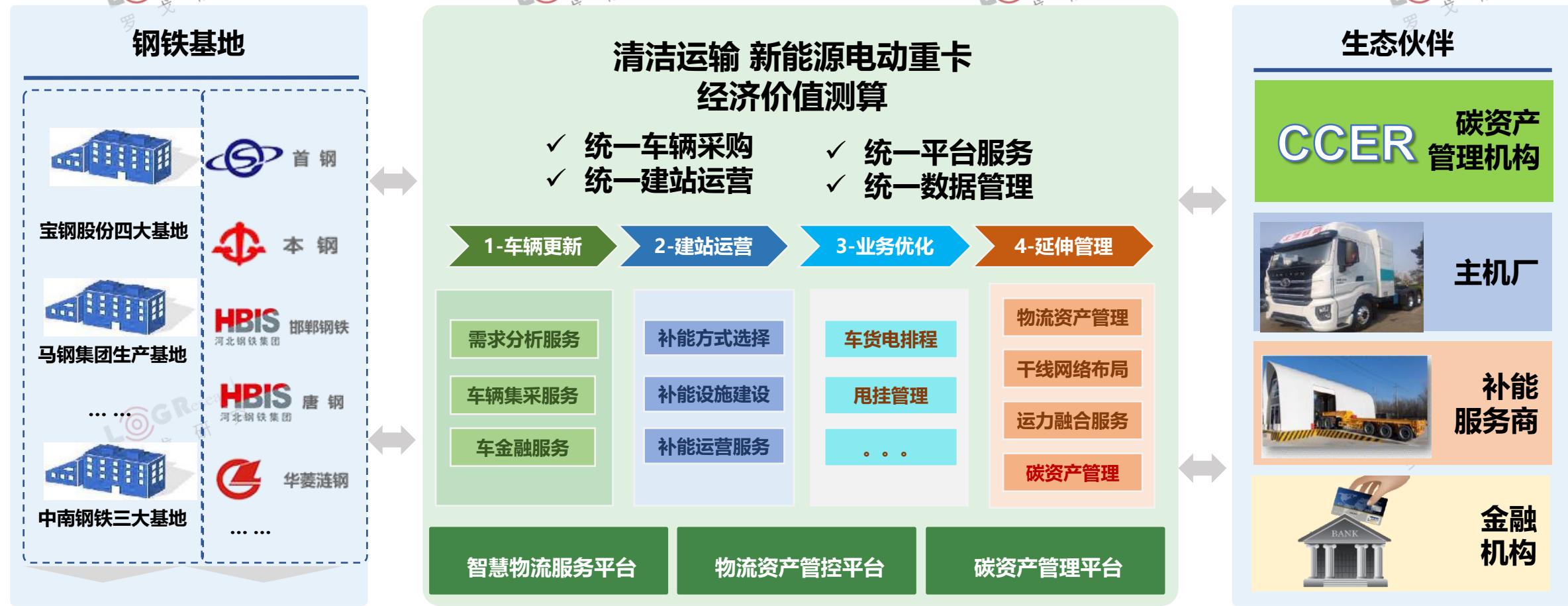
## CAI N!AO 菜鸟 菜鸟：绿色包装——循环箱助力品牌建设数字化绿色供应链



## 4.4 物流企业零（低）碳实践

### 欧冶云商：新能源重卡一站式解决方案 实现宝武钢厂产成品绿色物流

欧冶云商，成立于2015年2月，是中国宝武整合原有大宗商品电子商务优质资源，以全新商业模式建立的钢铁生态服务平台。其清洁运输优化不是简单地将原有油车简单替换为电卡，而是要从车辆更新、建站运营、业务优化、延伸管理四个方面系统思考，统一推进。



## 4.4 物流企业零（低）碳实践



# 欧冶云商：新能源重卡一站式解决方案 实现宝武钢厂产成品绿色物流

### 1-车辆更新

#### 需求分析服务

#### 车辆集采服务

#### 车金融服务

### 2-建站运营



图一  
充换电站外观



图二  
充换电站内部



图三  
换电重卡



图四  
落成的充换电站

### 通过统一车辆更新，为各基地实现：

- 1 系统分析，明确车辆更换需求
- 2 统一招标，合理、合法、合规确定车辆供应商
- 3 集中采购，降低购车成本和融资成本
- 4 设计专门路径，解决电车上牌问题和电池的处置问题

### 需求分析



### 车辆集采渠道+车金融方式

- 宝华招标
- 欧冶工业品



对比	买断	银行借款	经营租赁	融资租赁
优劣势分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 一次性投入大</li> <li>✓ 借款需要一定的首付比例</li> <li>✓ 成本居中</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 自有资金成本低</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 为规避风险，租赁方采取加速折旧方式，综合资金成本高</li> <li>✓ 金融机构一般不愿意提供此方式</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 成本高</li> <li>✓ 设计专门路径解决上牌问题</li> </ul>

### 换电电池处置方式

#### 电池回购模式

主机厂

整车销售

承运商

电池回购

能源公司

#### 资产管理模式

主机厂

整车销售

承运商

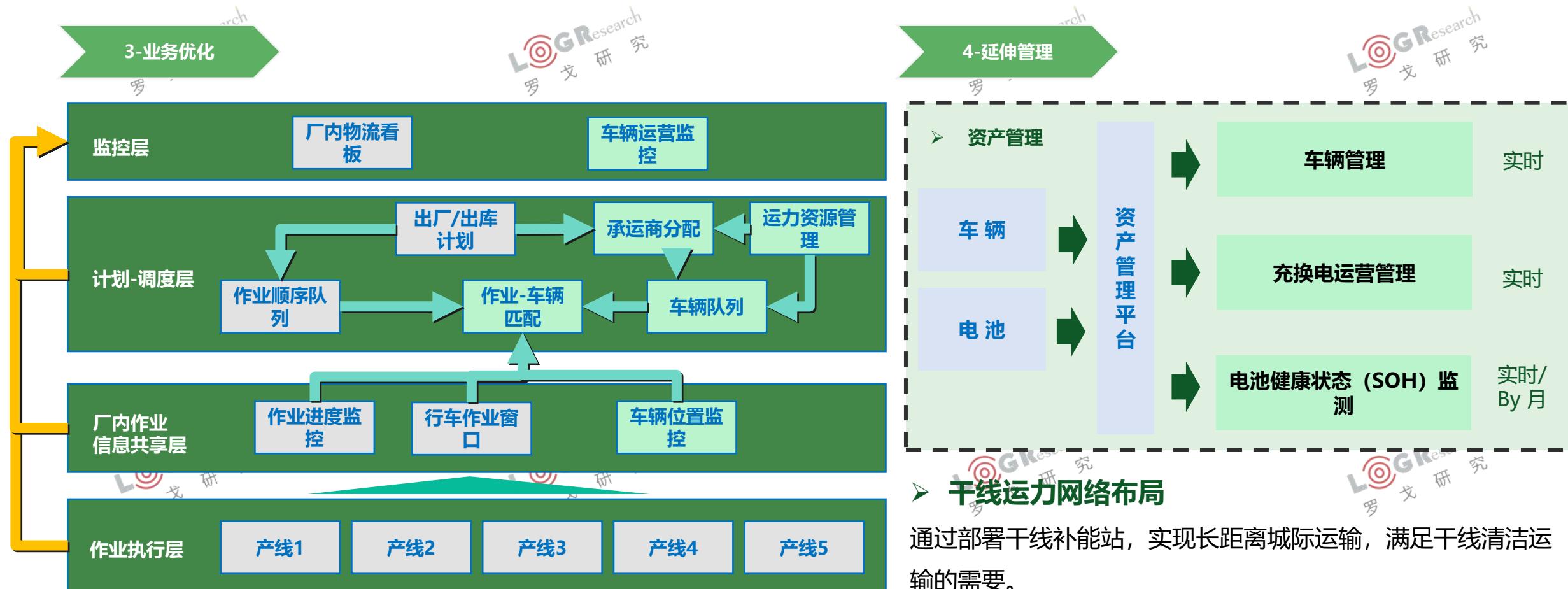
资产管理

能源公司

## 4.4 物流企业零（低）碳实践

### Ouyeeel 欧冶云商：新能源重卡一站式解决方案 实现宝武钢厂产成品绿色物流

通过产成品发运效率提升，路线优化，减少购置电车数量，匹配补能策略，这能够降低总体运营成本。

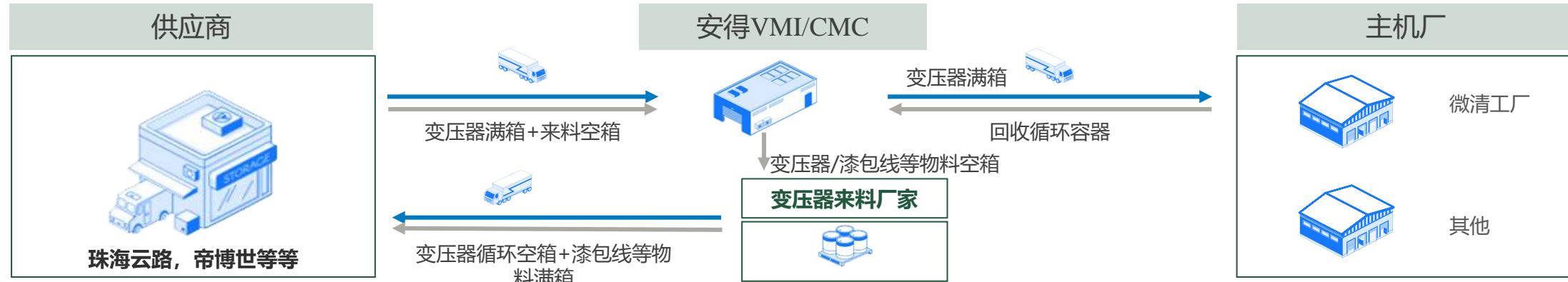


## 4.4 物流企业零（低）碳实践

### 安得智联：灯塔工厂碳减排业务模式

安得智联致力于为客户提供端到端数智化供应链解决方案。安得智联运包一体产品，以物流包装单元标准化、循环化和数智化的设计应用为切入点，一体优化上下游运输，存储，装卸、搬运、分拣过程，协同供应链合作伙伴降本增效，节能减排低碳转型。

#### 绿色包装优化案例：微清磁控管变压器



#### 运作模式:

1. 安得智联以租代购提供空箱包装，CMC器具中心统一管理和调配，保障自动化上线包装稳定性；
2. 安得正向和逆向物流集货组合，降低供应链上下游运输成本；
3. 安得VMI统一前置管理库存，优化降低工厂内外存储面积。

## 4.4 物流企业零（低）碳实践

### 安得智联：灯塔工厂碳减排实践案例

在2022年度灯塔工厂的应用案例中，使用循环包装替代一次性纸箱，减少拆包动作，降低包装成本；通过以租代购，减少客户单次投入成本；通过运包一体平台资源协同，空容器循环返回途中与二级供应商物料运输集拼提升满载率，降低物流运输费用。使用IOT技术及全流程信息管理系统，实时动态显示各节点循环包装数量与状态，实现包装器具全生命周期管理。

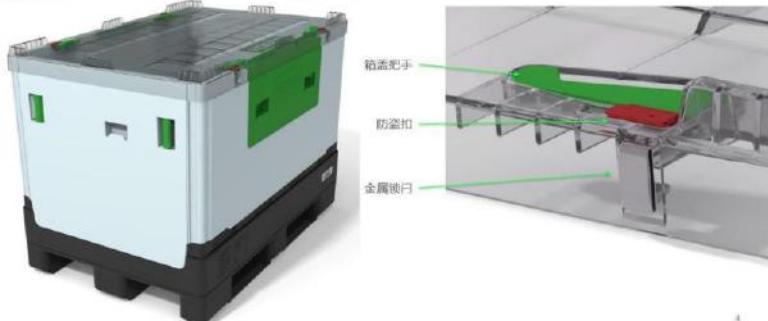
#### 痛点

- 1、一次性包装不环保
- 2、一次性包装不满足制造企业升级要求
- 3、一次性包装运输效益差
- 4、循环包装一次性投入高
- 5、循环包装管理困难
- 6、循环包装及运输资源不共享

### 循环包装方案设计

优化后，采用了PP注塑卡板箱及吸塑层板的整体循环包装方案，即能多次使用又满足国标尺寸，避免了厂内环节的冗余拆包和转包过程，实现了适配工厂自动化和标准化优化需求。

另外，包装循环后的综合碳排放，安得智联联合第三方机构的**初步核算可以每年减排1098多吨。**



➤ 绿色包装优化案例：微清磁控管变压器

优化前 Before	优化后 After
 ● 包装尺寸: 1086x547x540 mm ● 包装材料: 纸箱+纸层板+木托盘+打包带 (一次性材料)	 ● 包装尺寸: 1200x800x918 mm ● 包装材料: PP注塑卡板箱+HDPE吸塑隔层 (循环使用材料)
□ 自动化: 无法直接满足自动化上线要求, 需要转包; □ 标准化: 包装尺寸不符合国标要求; □ 少人化: 需要人员拆包1人; □ 减排数: 一次性耗材料, 碳排放低1098吨;	

## 4.4 物流企业零（低）碳实践

### 安得智联：灯塔工厂碳减排实践案例

#### 运包一体方案设计

灯塔工厂项目可以将变压器和变压器工厂的来料正向和逆向物流实现集货运输。将变压器满箱从珠海运输到顺德，然后返空环节同步的带上了变压器需要的漆包线。满足物流满箱和空箱物流循环，以及双向集货，减少前期空驶情况，提升车辆积载率，实现多方共赢，整体项目效益，除了包装材料层面的绿色化、循环化，物流也实现了循环化，同步的减少了物流断点，整体碳排放效益较大。



灯塔工厂变压器包装改善前运输方案



灯塔工厂变压器包装改善后运输方案

#### 以租代购交易模式

一次性批量购入循环包装对客户的成本压力大，安得提供静态租赁和动态租赁两种模式，租赁模式可以缓解客户的初期投入压力，同时按需租赁，无需承担包装数量波动响应及投资风险；以租代购包装所有权、使用权分离，CMC器具中心对循环器具进行统一管理和调配，为客户提供器具回收、器具运输等服务，客户无需担心破旧包装等循环器具使用维护管理等问题。

#### 包装规划与运营管理平台

建立网络模式的器具管理信息平台及建立器具周转管理平台，涵盖各级供应商、中转仓库和工厂器具管理；兼容外部客户及内部客户，满足实现包装器具全生命周期管理。新建器具返修管理系统，对器具状态过程进行跟踪；系统可实现进销存、器具租赁、器具发运、器具归还、器具回收及自动计费结算等功能；现场操作推广使用辅助检测设备，推行使用新技术（如RFID、IOT等）。



## 4.4 物流企业零（低）碳实践

### 日日顺 日日顺：供应链各环节采取措施

日日顺供应链科技股份有限公司成立于2000年，经过20多年发展，已成为中国领先的供应链管理解决方案服务提供商，公司围绕不断迭代的用户体验需求，致力于打造行业引领的物联网供应链场景生态平台。

#### 制造端

从家电厂商针对不同品类、不同特性零部件的管理需求切入，日日顺供应链并联零部件供应商、家电厂商、包装生产商等资源方，定制了托盘、周转箱、围板箱等多种类别的循环包装产品，为不同需求的零部件提供针对性的循环包装解决方案。

#### 仓储运输环节

日日顺供应链一方面广泛应用AGV、RGV、堆垛机、输送机等针对大件商品定制的智能设备，提升仓储作业效率，进一步优化资源配置；另一方面采用TMS在线可视化管理系统及智能化装备，打造了一张移动的绿色智慧物流网，实现最优配送路径规划，提高车辆周转使用率。

#### 末端交付环节

针对电动车等特殊品类，日日顺供应链采用行业内首创具有知识产权的智能定制循环箱，在保障商品安全运输的同时，降低了企业全链路的货运成本，缓解一次性包装带来的环境压力。针对电动车电池可回收特性，日日顺供应链为用户提供“电池以旧换新”“以旧车换新车”等服务，打通了逆向物流的回收渠道，降低了废旧电池、车体材料对环境造成的污染。

#### 仓储管理环节

目前日日顺供应链已建立起辐射全国的智能仓网，通过数字化管理，将原来割裂的供应链各环节信息资源聚合起来，聚焦大件物流端到端供应链智能化升级，从入库、出库再到入户，实现机械化和智能化运作。即墨仓是国内首个大件物流智能无人仓，其中的全景智能扫描站、关节码垛机器人、智能拣选龙门机器人等相互配合，能实现24小时不间断“黑灯”作业，拣货正确率达100%，仓储能耗降低30%。

## 4.4 物流企业零（低）碳实践

### 联晟智达 联晟智达：构建绿色供应链和绿色物流生态联盟促进产业实现低碳

联晟智达作为联想创投及全球供应链对外赋能战略平台，面向产业端企业提供智能制造、智慧物流、智联质量在内的智能供应链整合解决方案，为中国千万企业提供世界级、全球化的供应链服务。由联晟智达牵头发起绿色物流倡议，同恒路等12家TO B业务物流公司成立绿色物流联盟。绿色物流联盟将在节能减排、智能化建设、资源集约资源共享、可持续发展等诸多领域开启绿色物流新篇章。

#### “五维一平台”绿色供应链



1

无纸化

数字化，电子化减少纸张等使用

2

可循环

采用环保可再生或者可循环使用材料

3

低碳减排

优化运输方式和路径，  
升级物流设备，减少  
碳排量

社会责任

积极参与绿色物流行动，同时推动物流商以及  
行业一起

#### 绿色物流生态联盟



绿色联盟

#### 绿色物流倡议书&回执



## 4.4 物流企业零（低）碳实践

### 联晟智达 联晟智达：绿色物流行动举措和2022年绿色物流执行成果

联晟智达积极采取多种绿色物流行动，在2022年取得了可观的绿色物流执行成果。



## 4.4 物流企业零（低）碳实践



### 安能物流：绿色运输和绿色办公助力零碳减排

上海安能聚创供应链管理有限公司（简称安能物流）于2010年6月1日在上海成立，是AAAAA级综合服务型物流企业，以“物流创造无限可能”为使命，行业首创货运合作商平台模式，专注为客户降本增效，提供高性价比、更好体验的运输服务。

#### 绿色运输

安能物流柴油节油量：

**19,288** 吨

实现温室气体减排量：

**60,647** 吨二氧化碳

通过节油车辆更替减排量

**36,727** 吨

通过现有车辆升级减排量

**20,690** 吨

通过推广应用天然气（LNG）  
车辆

**2,287** 吨

通过线路优化

**943** 吨

#### 绿色办公



**208** 吨

大力推行扫码电子面单，对于传统面单安能物流采取持续小面单面积、三联变一联等措施，尽可能减少纸张的使用，预计一年可节约纸张



**32,000** 千瓦时

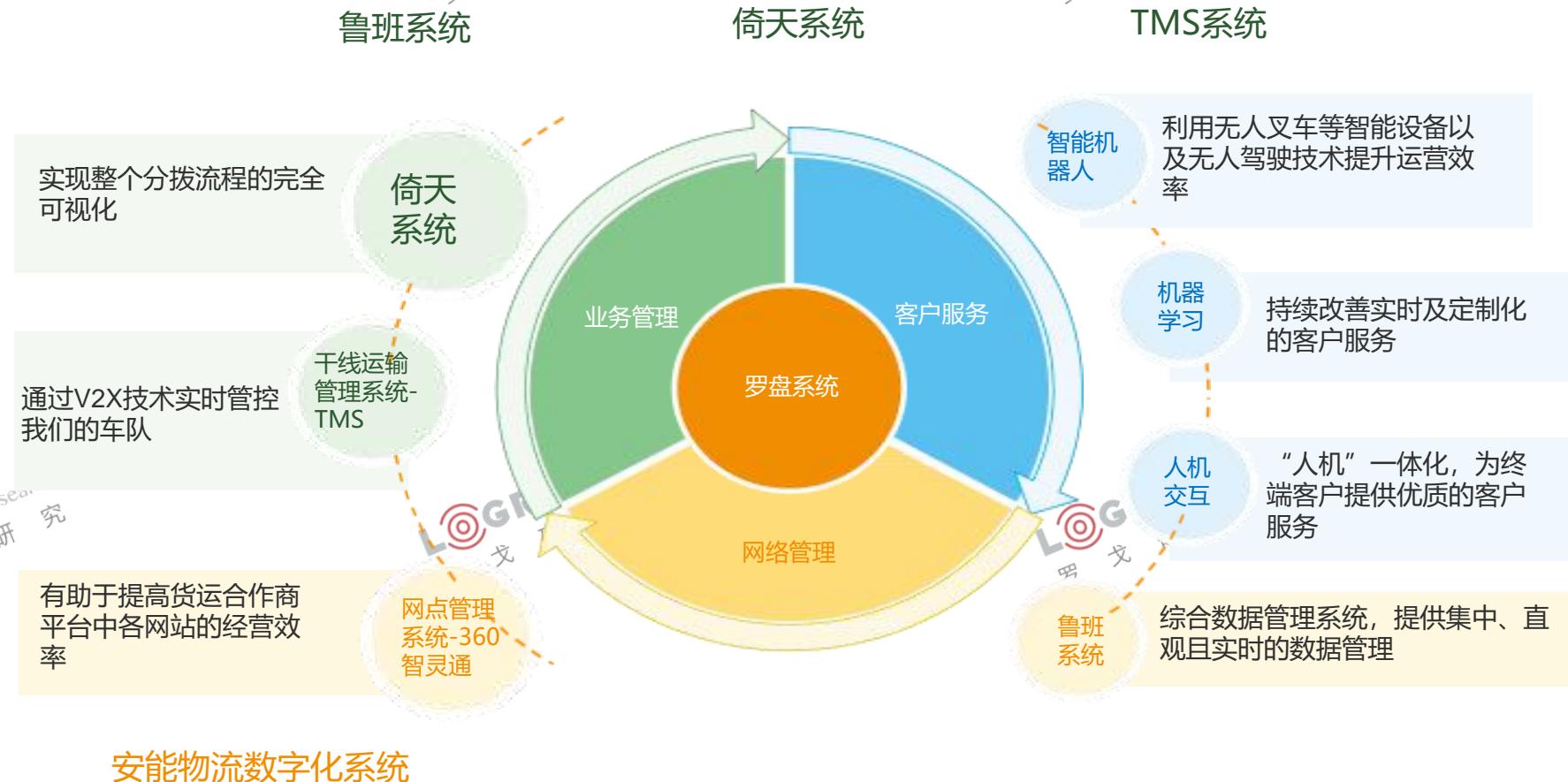
常山众卡物流产业园已安装了屋顶光伏，为自身及产业园内的租赁企业提供更加清洁的可再生电力，产业园屋顶光伏项目发电量已达到

## 4.4 物流企业零（低）碳实践



### 安能物流：物流数字化系统提升运营效率，科技赋能实现绿色低碳

安能物流数字化系统以罗盘系统为营运控制塔及决策程式核心，全面汇集来自集团各种运营管理系统的大量经营数据，包括用于综合数据管理的鲁班系统、用于网点管理的360智灵通系统、用于干线运输管理的TMS系统以及用于分拨中心管理的倚天系统。高效、智能而覆盖广泛的数据系统令安能物流的关键经营节点全面数字化，成功提升了安能物流的规划和执行效率。



## 4.4 物流企业零（低）碳实践



### 快行天下：企业减碳实践

随着国家“双碳”的不断推进，快行天下采用先进的物流技术和管理方式，将“可持续发展”和“碳减排”的理念融入到运输、储存、包装、装卸、流通加工、配送等物流活动中，把资源效率用到最高，把对环境影响减少到最优化。

#### 改用新能源车

快行天下供应链加快淘汰老旧燃油车，改用更加环保低碳的新能源车，在冷链物流运输下，优先选择新能源汽车，同时企业定期开展新能源车普及及教育，让车队从思想上认识到新能源车在安全、成本、效率等方面的优势，对运输和司机进行低碳升级。

#### 优化货运结构

利用快行天下自主研发的“天擎”物流运输系统，利用平台与商家完成无缝衔接，提高运输车辆的满载率，减少空驶率，规避无效运输和重复运输，在降低物流成本和实现供需间的精准匹配，促进合理化运营；

#### 其他低碳排放

在园区建设同时，采用“光伏+物流园区”建设模式，充分利用节能节能技术和节能照明，同时货品实现绿色包装、仓库无纸化办公、电子面单等，鼓励员工绿色通勤、低碳出席实行相关补助等。

- 案例描述：全仓采用LED照明，高效节省用电。
- 减碳效果：通过制冷技术的优化，冷库运营可节约8%-14%的电量，减少室内气体排放量400吨，相当于每年种植8万棵树。

快行天下将继续顺应绿色生产生活发展方式，推进碳达峰、碳中和的需求，监督管理设施基础建设、推动行业绿色发展。

## 4.4 物流企业零（低）碳实践

### UTC 中硕：绿色能源叉车和运输车助力低碳物流运输

上海中硕国际物流有限公司注册于2004年，前身是1994年在香港成立的Union Target Cargo CO., LTD.。总部位于上海，下设大连、广州和烟台分公司，形成覆盖中国华中、华南、华北、华东地区的全图服务网络。公司秉承“安全、进取、担当、纪律”的价值观，提供专业化学品全球货代、化学品仓储、化学品公路运输、贸易代理及化学品分销服务，主要在化工物流领域为客户提供专业高效的一站式服务。

#### 锂电池叉车及新能源运输车



锂电池叉车



LNG 运输车



EV 运输车



氢能源运输车

**中硕拥有国际认证的  
ISO14001环境管理体系认证证书。**



- 锂电池、LNG、氢能源等绿色能源车辆逐渐替代石/柴油动力车，减少100%的碳排放量，减少温室气体的排放，比原来的传统运输车辆及铅酸电池车辆更清洁，更高效，成本更低。**每年约减少碳排放420吨。**

## 4.4 物流企业零（低）碳实践

### UTC 中硕：中硕烟台仓库利用光伏太阳能供电系统和智慧仓储实现减排

中硕在2022年新建中硕烟台仓库的项目中，中硕的低碳环保和可持续理念得到具体的落实并收货显著的降低碳排放的结果。每年预计减排温室气体1300吨。获得来自合作客户Henkel的高度肯定。

#### 仓库采用光伏太阳能供电系统

- 仓库内节能措施及设备
- 新能源车辆的运用
- 先进的管理措施



#### 中硕仓库制冷、照明节能设备

- ✓ 中硕烟台拥有-40 °C、-40 ~ -20 °C, 2-8°C, 21-28 °C 4种温控仓库，均采用无霜空气制冷系统，能够在严格控制制冷温度，保证货物品质的同时，避免结霜导致的能源消耗。
- ✓ 在21-28°C储藏室应用冷冻水系统，而不是以前的氟利昂空调，以减少温室气体排放。
- 采用具有环保省电、低温时发光效率高的LED照明系统，比传统光源节能50%-70%，是一种主要的节能环保新方向。

- 光伏太阳能系统是一套完善的自循环绿色清洁能源体系，中硕烟台仓库屋顶铺设8000m<sup>2</sup>太阳能板，每年可发电80万千瓦时，每年可减少碳排放797.6吨，理想情况可支持仓库全年用电，达到为中硕和客户降本目的。

## 4.4 物流企业零（低）碳实践



### 中通快递：光伏发电项目实现低碳减排

中通快递创建于2002年5月8日，是一家集国内与国际快递、快运、商业、仓储、冷链、金融、航空、智能、传媒等业务于一体的大型集团公司。2016年10月27日，中通快递登陆美国纽约证券交易所，2020年9月29日，中通快递在香港联合交易所主板挂牌上市，成为第一家在美国和中国香港两地上市的中国快递企业。

中通在浙江塘栖、福建泉州、安徽芜湖、辽宁盘锦等地陆续已投产13个光伏发电项目，铺设面积达27万平方米。

**2022年发电量约3000万度，年二氧化碳减排约3万吨。**

至2025年，中通计划累计完成约70个光伏发电项目建设，全部并网发电后，**每年二氧化碳减排量或将达到15万吨。**

据新华社相关报道数据：每立方米的森林蓄积量，每年可吸收1.83吨二氧化碳。若是按每亩森林8立方米的蓄积量计算，这意味着在未来三年，中通将完成超1万亩的“植树造林”计划。

#### 中通快递辽宁盘锦转运中心光伏项目



#### 中通快递浙江台州转运中心光伏项目



## 4.4 物流企业零（低）碳实践



### 中通快递：光伏发电项目2025年将减排1.8万吨CO<sub>2</sub>

**中通分布式光伏发电项目规划**

NO.	已签/计划项目	光伏铺设面积(万m <sup>2</sup> )	装机容量(万MW)	年均发电量(万/kWh)	年二氧化碳减排量(T)	年收益测算 消纳比70%(万元)
2022年(已完成)	13	27	28	3,083	30,738	324
2023年	23	50	44	4,660	46,460	489
2024年	27	60	53	5,700	56,829	599
2025年	7	15	17	1,870	18,644	196
总计	70	152	142	15,313	152,671	1,608

**中通分布式光伏发电项目规划**

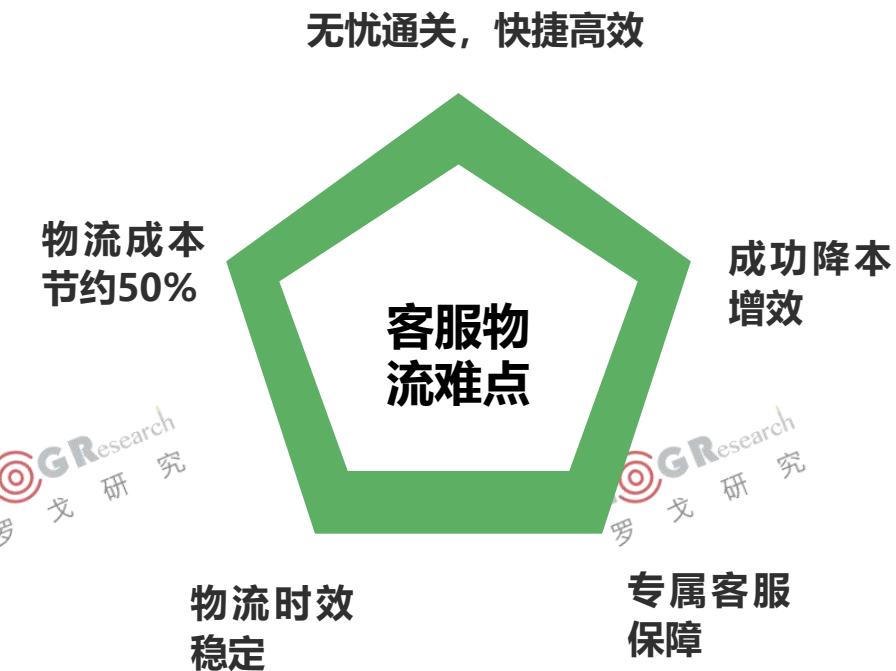
	2022年(已完成)	2023年	2024年	2025年
项目数量	13	23+	27+	7+
装机容量	28万兆瓦	44万兆瓦	53万兆瓦	15万兆瓦
年发电量	3083万度	4660万度	5700万度	1870万度
年CO2减排	3万吨	4.6万吨	5.6万吨	1.8万吨
年收益预算	324万元	486万元	599万元	196万元

## 4.4 物流企业零（低）碳实践

### SHOPLINE SHOPLINE物流：致力于为用户提供全链路的智慧物流解决方案

SHOPLINE物流是一家由欢聚集团战略投资的独立站物流专家，我们致力于构建**全链路的智慧物流解决方案**，在“揽、干、清、仓、配”物流的各环节，为全球商家和消费者提供专业可靠的智慧物流产品和服务。同时，作为SHOPLINE独立站生态中重要的一环，积极帮助全球商家解决物流难题，提升运营效率。

目前SHOPLINE物流已在欧美、东南亚、非洲、中东等电商热门市场开通了专线，致力于为全球商家带来**更具时效性的物流服务**，也将为消费者带来更好的电商购物体验。



## 4.4 物流企业零（低）碳实践

### SHOPLINE SHOPLINE物流：建立以“ONE生态”为代表的智能化物流系统

SHOPLINE物流积极响应全球绿色发展的号召，坚持可持续发展理念，不断降低物流活动对环境的影响。充分利用先进技术，建立高效、可持续的低碳供应链体系，降低运营成本，减少碳排放，实现可持续发展。

SHOPLINE物流在承担起社会责任的同时，致力于建立以“ONE生态”为代表的智能化物流系统，提高物流运营效率，降低物流成本，提高服务水平，实现企业与客户共赢的目标。

#### 基于组织的零（低）碳创新实践

1. 推动无纸化办公增效减排。灵活利用数字化对企业沟通协作方式进行革新，通过智能办公系统实现内容管理流程办理和审批的在线化，减少纸张、发票等办公材料的使用，倡议员工使用双面打印、旧纸回收再利用，在提升企业组织内部效率的同时减少不必要的资源消耗。
2. 激励员工绿色减排行动，比如减少员工差旅和出行碳足迹。在差旅工作中，SHOPLINE物流通过多种机制鼓励员工主动参与减排行动。员工出行可在平台选择拼车、乘坐企业专车等。

#### 基于供应链的零（低）碳创新实践

1. SHOPLINE物流旗下电商履约解决方案OneShip全面采用可降解快递袋，快递袋原材料为生态可降解塑料，即在普通聚乙烯塑料生产过程中添加EBP降解母料，加入了EBP降解母料的塑料既可以保持传统塑料的特性，还能在几年内发生自然降解，不会对环境造成污染，从而减少塑料垃圾问题。
2. SHOPLINE物流致力于通过科学化、标准化、信息化等手段推动行业发展以及低碳环保的实践，数智化平台的运用不仅有效帮助卖家解决物流问题，还提升了物流操作效率，进而推动物流运营过程中的低碳实践。

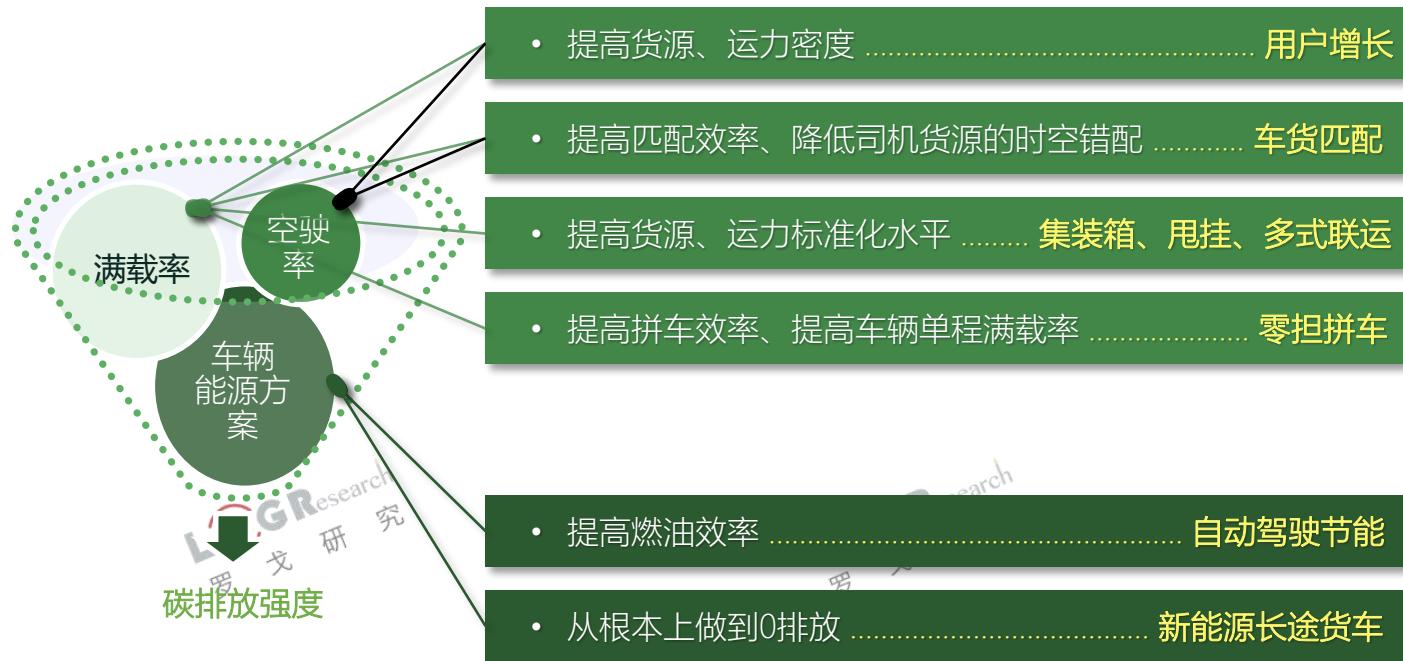


## 4.4 物流企业零（低）碳实践

Full Truck Alliance 满帮

# 满帮：从效率提升到硬核科技助力绿色交通，降“三空”提效率，破解公路货运“碳减排”难题

满帮是一家互联网+物流的平台型企业，在贵阳、南京、北京、上海、成都等全国多中心运营。



**减少空置**  
缩短装卸货之间周转距离 $l_i$

**减少空载**  
提升每一段的满载比 $r_i$

**减少空驶**  
尽可能装上货物返程

采用“标杆法”原则，将行业平均实载率作为基线，计算平台司机实载率高于基线的变化量 $\Delta$

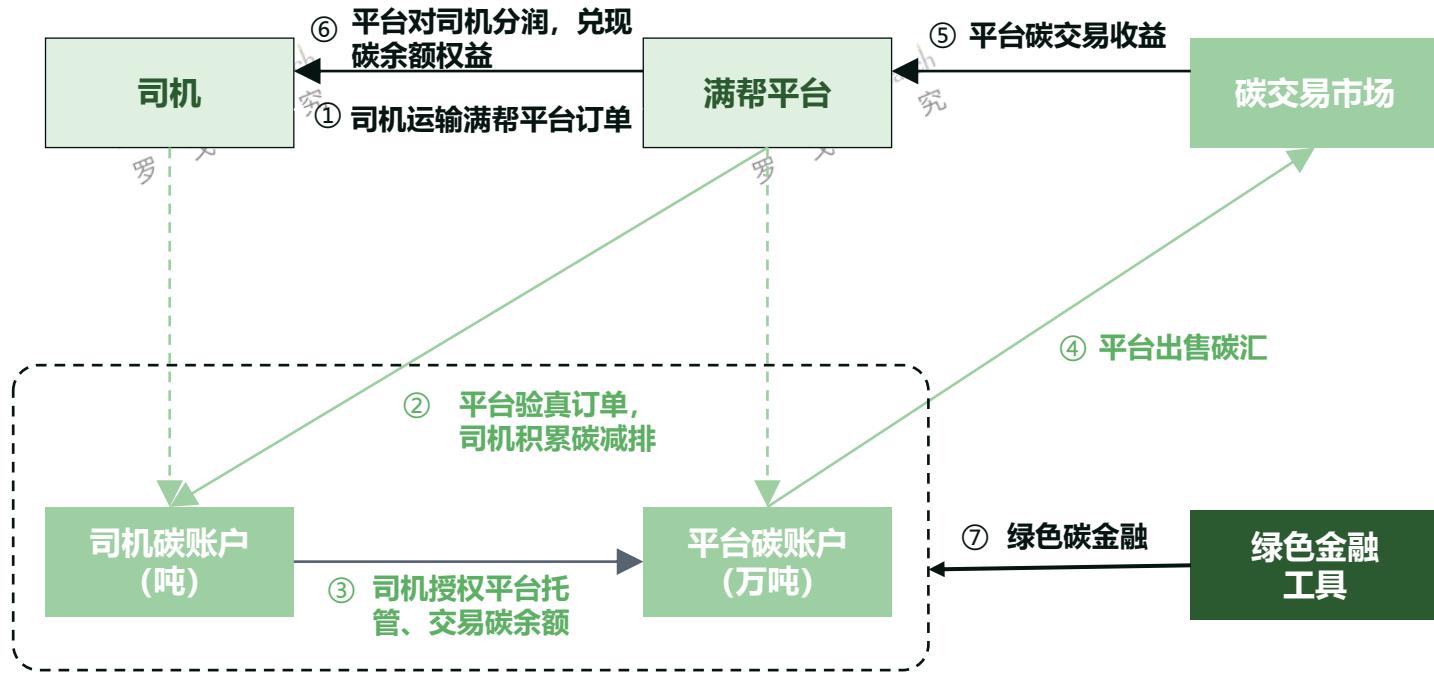
行业平均  
实载率  
59%

平台司机  
实载率  
65%

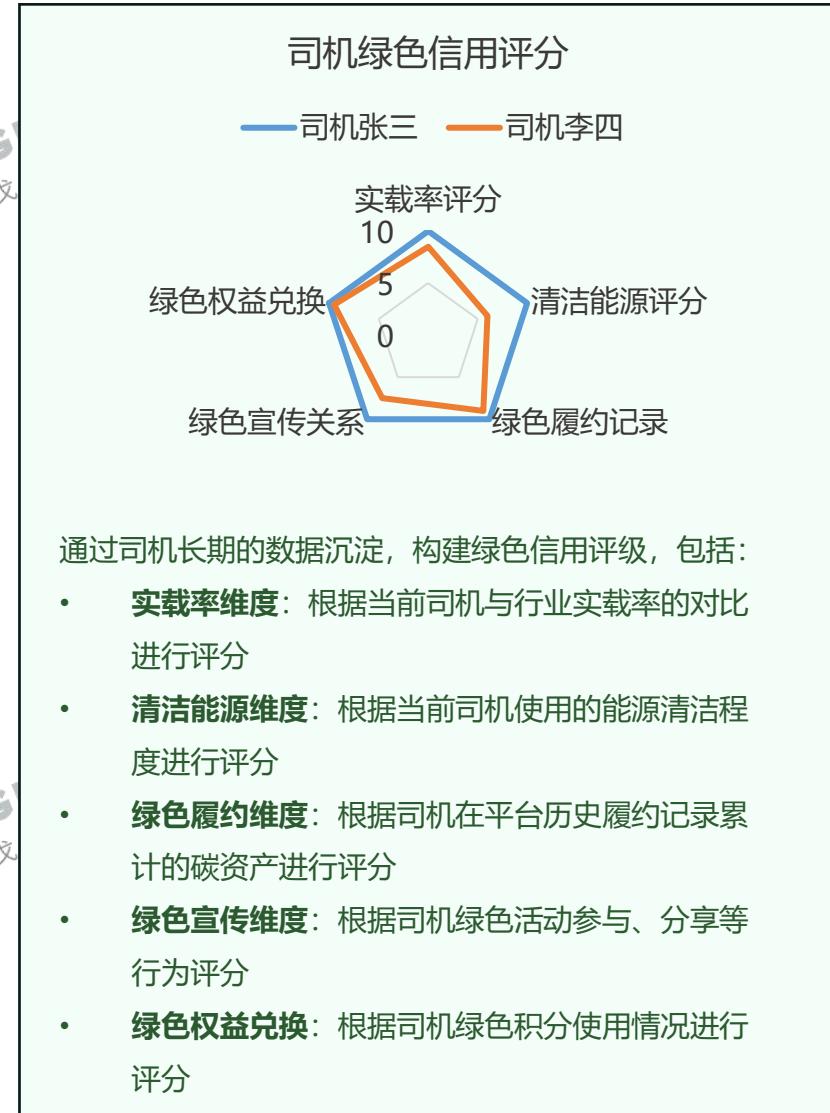
满帮平台每吨公里碳减排量约14g

## 4.4 物流企业零（低）碳实践

### 满帮：满运碳路®计划打造公路货运领域碳普惠平台



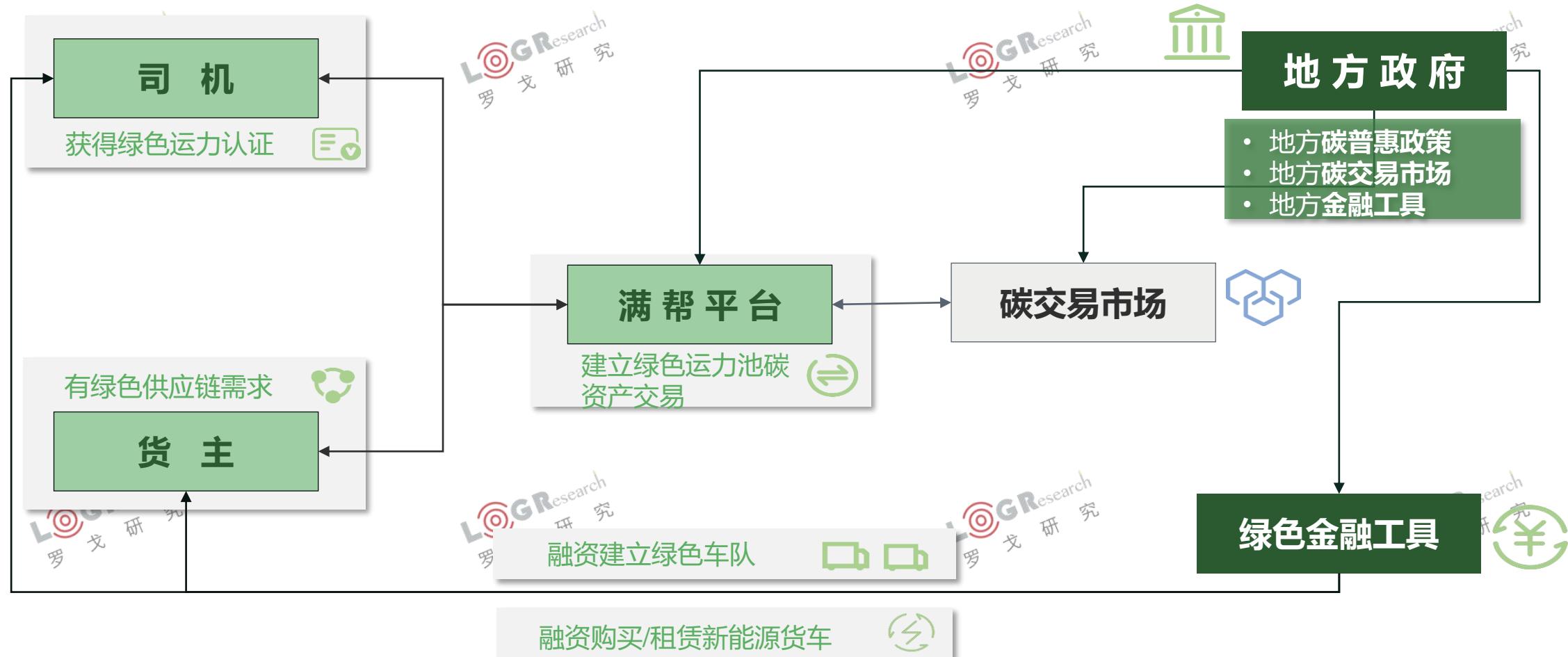
- » 平台司机用户授权满帮平台代开立、运营碳账户
- » 满帮平台归集平台用户统一运营，对接碳交易市场，进行碳账户的管理、交易及权益分配等
- » 平台司机获取绿色信用评分，通过持续在平台内接单、履约，累计“碳余额”
- » 满帮平台资源整合，为司机打通碳余额的兑现渠道，包括服务费抵消、加油优惠、过路优惠、享受低息贷款等



#### 4.4 物流企业零（低）碳实践

Full Truck Alliance 满帮

### 满帮：满运碳路®计划构建绿色供应链生态圈



## 4.4 物流企业零（低）碳实践



### 大易科技：“网络货运+多式联运”铁海公联运模式，实现联运减碳

大易科技专注煤炭、钢铁、矿石、化工、粮食等大宗物料运输。大易科技筹建服务自贸试验区建设的“陕晋宁辽”——河南网络货运（无车承运）铁海（水）公多式联运示范工程实施方案，实现多运输方式间信息整合，探索多式联运场景，从而引导货物运输向低碳方式转移，实现多种运输方式间的高效、低碳运输，优化整体货物运输结构。

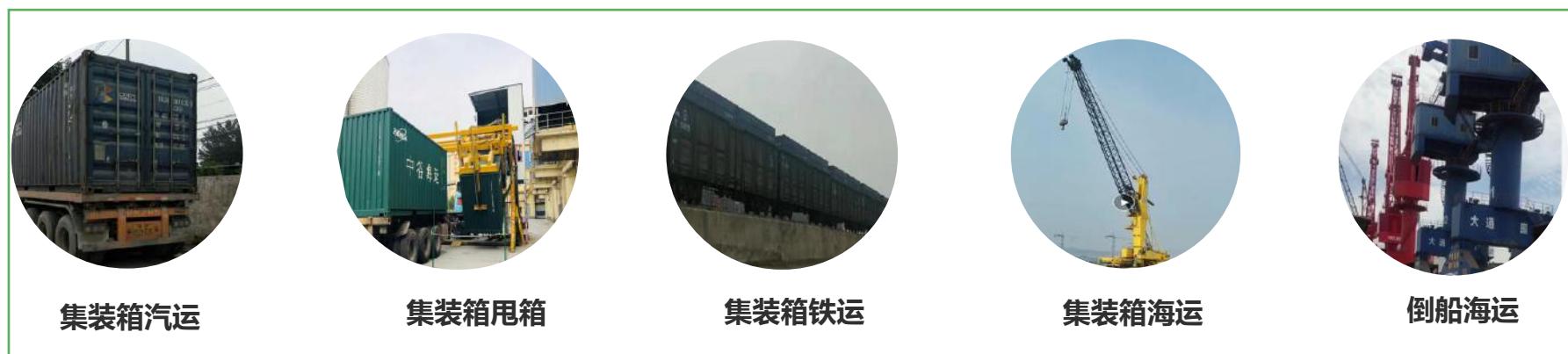
#### “网络货运+多式联运”运输组织模式的创新

该项目以河南汝州中原大易科技有限公司网络货运平台为运营中心，整合西北、东北地区的资源，在货源信息共享、货物分拨转运、快速集疏运等方面探索制定公铁、公水联运组织形式、流程设计等方面的一体融合。通过开展该示范工程，将其成熟、专业的公铁联运经验和全供应链物流服务经验推广到行业内，引导物流业向高效、绿色的方向发展。

#### 促进运输结构调整，打赢蓝天保卫战

推进大宗货物运输“公转铁”，不断提高铁路、水路承担的大宗货物运输量，尤其是三洋铁路建成后会将目前汝州周边1000万吨以上的公路运输转变为铁路运输，将大大降低运输成本，努力实现物资公路运输量转移到铁路和水运，促进运输结构调整，打赢蓝天保卫战。

#### “网络货运+多式联运”铁海公联运模式，年度减碳量300吨



平台功能	订单系统	运输管理	集装箱管理	中转管理	铁港运输	装卸管理
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 订单录入</li> <li>■ OCR识别</li> <li>■ 接口调用</li> <li>■ 作业分派</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 货源管理</li> <li>■ 智能调度</li> <li>■ 路径优化</li> <li>■ 在途监管</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 箱务管理</li> <li>■ 调箱管理</li> <li>■ 箱货匹配</li> <li>■ 空箱回收</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 入库管理</li> <li>■ 中转作业</li> <li>■ 堆场管理</li> <li>■ 盘点管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 任务管理</li> <li>■ 铁运出入站</li> <li>■ 船运出入站</li> <li>■ 跟踪管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 作业派工</li> <li>■ 班组管理</li> <li>■ 货量统计</li> <li>■ 劳务核算</li> </ul>

大易科技 智慧网络货运平台

# 05

## 全生命周期下的 零碳物流园区

2023中国低碳供应链&物流创新发展报告

- I. 零碳物流园区全生命周期
- II. 打造零碳物流园区
- III. 物流园区零（低）碳实践

## 5.1 零碳物流园区全生命周期

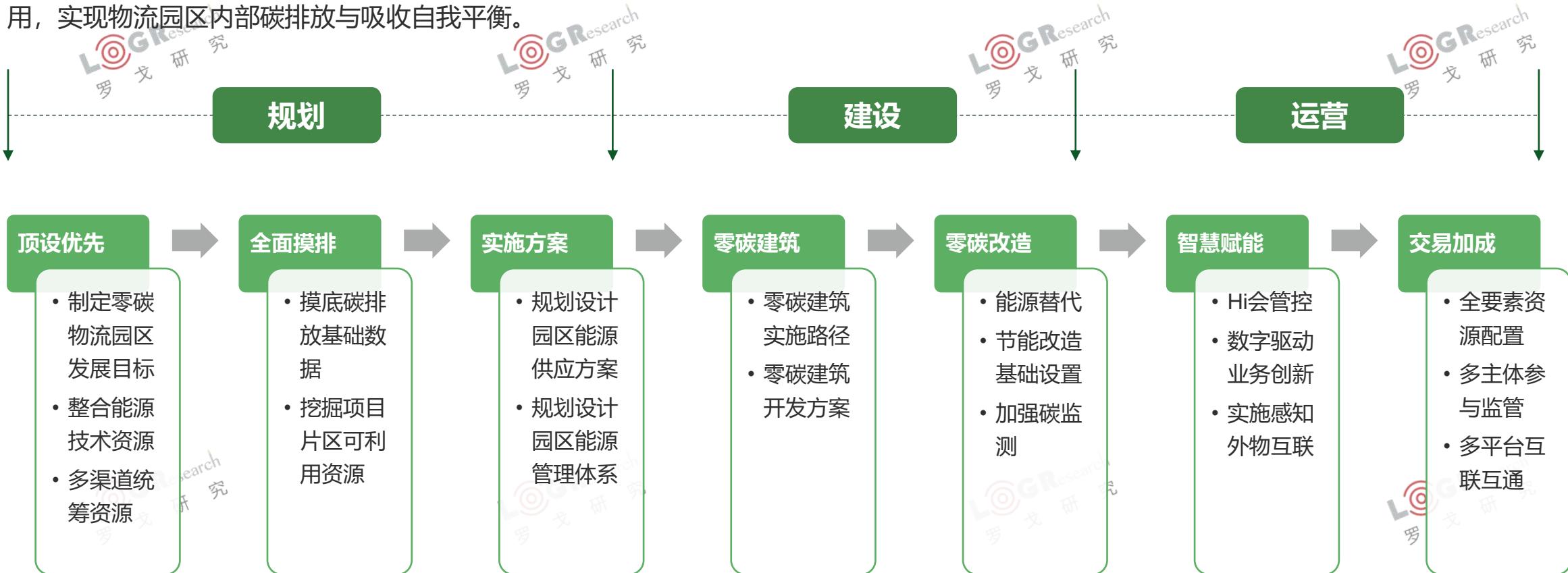
# 零碳物流园区可为各方用户提供不同的功能和价值，助力供应链物流绿色低碳行动



## 5.1 零碳物流园区全生命周期

# 零碳物流园区的打造涵盖从规划、建设到运营的全生命周期

零碳物流园区是指在物流园区规划、建设、管理、运营全方位系统性融入碳中和理念，依托零碳操作系统，以精准化核算规划碳中和目标设定和实践路径，以数字化手段整合节能、减排、固碳、碳汇等碳中和措施，以智慧化管理实现能源绿色化转型、设施集聚化共享、资源循环化利用，实现物流园区内部碳排放与吸收自我平衡。



## 5.1 零碳物流园区全生命周期

1

策划筹备阶段

2

规划设计阶段

资料来源：《2022年零碳园区实践白皮书》

# 规划阶段：通过顶层设计、全面摸牌、实施方案等，明确零碳物流园区的建设目标与实施的全部流程、方案

**制定总体目标：**打造对标国际、全国领先的零碳园区，在省（市）内率先实现碳中和目标，起到示范引领、作用，撬动社会绿色转型。

**建立工作机制：**推动政府、企业等多方主体共同参与打造零碳园区，形成多方合力，优化合作模式，实现互利共赢。成立专项领导和工作小组，形成多方协同的工作机制，实现统筹指导、高效对接、共享资源，打破既有边界，推进共商共建，持续指导和监督园区实践进程。

**实施现状排摸：**对存量传统园区，通过建立数字化碳能管理平台，快速、精准、高效对园区碳排放进行核查，摸清碳排放家底。根据核查结果，对标零碳园区指标，发现差距、分析差距，综合园区基础及用户需求，着手策划筹备工作。对于新建零碳园区，分析当地相关政策环境、行业发展方向，调研同类型典型园区，分析其难点痛点，开展现场勘探、风险评估、可行性研究等前期工作。

**寻找合作伙伴：**根据园区定位及产业属性，发展生态体系中具有行业标杆水准的战略合作伙伴，例如在零碳园区中扮演重要角色的新能源服务商、物流交通服务商、信息及科技服务商、资产服务运营商等，建立紧密的战略合作关系，产生良好的“化学反应”，持续为园区的建设运营及更新迭代提供优质的“贴身”服务。

**完善配套支持：**通过引入政府、社会等多方力量，配套零碳园区专项资金，支撑园区及用户持续迭代零碳转型进程。建立零碳园区绿色服务体系，面向园区客户提供咨询、检测、评估、认证、审计等双碳配套服务体系。加快人才培养，目标组建一批高水准的零碳发展人才队伍，为实现零碳园区目标保驾护航。

**合理选址规划先行：**在规划初期阶段，根据国家、地方、产业的政策环境，城市功能及园区定位，合理考虑园区选址。以ESG为核心，以未来园区用户需求为导向，结合国家及地方的“双碳”行动方案，兼顾发展、生产、生态及绿色，因地制宜，因环境制宜的前瞻性编制最具可行性的园区零碳顶层规划，建立分阶段的零碳目标、实施路径及保障措施。统筹规划产业集群、土地利用、智慧管理系统及园区三大用能领域，各领域间的协同作用，为后续阶段工作奠定基调。

**零碳设计能源核心：**强调“源网荷储”的相互协同，注重多种能源的互联互济，打造可靠的能源梯次利用体系，旨在构筑与城市和社区协调的高效、清洁、安全的综合能源供应体系。在充分考虑宏观经济条件、能源资源条件、能源供给和能源需求的前提下，建立完整的园区能源模型。在此基础上，通过调整参数激发潜力、优化方案。运用合理化、科学化方法学，假设、预测、模拟园区未来应用情景，分析优化不同子场景的用能模式，协调不同子场景的用能需求，在各子场景间构建灵活互动的用能体系，从而实现各子场景用能模式共同优化，提高园区能源系统的总体效率。

## 5.1 零碳物流园区全生命周期

# 建设阶段：通过对现有建筑进行零碳改造与新建建筑的绿色建筑方案，实现建设阶段的零碳化，同时为运营阶段降低能源消耗奠定基础

3  
投资建设阶段

**绿色投资促进零碳转型：**绿色投资，区别于传统的金融投资，以促进环境绩效、发展绿色产业为目标，对能够产生环境效益、降低环境成本与风险的客户进行投资。毫无疑问，园区的零碳实践，作为绿色产业的先驱者，更容易得到绿色资本的倾斜、获得投资者的青睐，盘活零碳园区资金流，进一步促进园区可持续发展。

**零碳机制支撑绿色采购：**零碳园区应明确将绿色作为采购理念和主要原则，兼顾绿色低碳与经济效益，将低碳概念贯穿采购全过程。制定绿色采购方案及绿色认证方案，设立绿色供应商库，对关键供应商实行碳排放准入机制。在保障园区建设质量的前提下，优先选择绿色产品、绿色原材料和绿色服务。宣导供应商在产品设计、生产、包装、物流、使用及回收利用等各环节降低直接及间接碳排放，充分体现绿色元素。

**智慧物流实现零碳运输：**关注园区基建建设所需的结构材料（水泥、钢材等）、复合材料（涂料、油漆等）等易耗品的交通工具种类、交通能效、运输量、运输频次。通过园区智慧化平台，合理配置资源，降低空载率和不合理客货运周转量，优先配置由清洁能源供能的运输方式，利用不同运输方式合理分工、有效衔接，形成绿色、集约、高效的运输模式，推动智慧零碳运力升级。

**数智技术赋能绿色施工：**充分考虑环境保护、材料资源利用、水资源利用、能源利用、土地资源保护以及人力资源节约等因素。采用云计算与大数据技术优化设计材料结构，准确预估施工量，最大限度减少原材料采购，降低园区建设成本。优先选择绿色建材，降低隐形碳排放，间接保护环境。充分运用数字技术，高效施工，有效把控施工进度、降低设计不合理所导致的返工、减少管道碰撞，大幅度降低耗材使用，节约资源的同时间接降低碳排放。

## 5.1 零碳物流园区全生命周期

4

运营迭代阶段

# 运营阶段：通过智慧化、数据化赋能能源的管理，同时通过能源交易与能源监控等创新模式，实现能源全生命周期控制

**高效运维：**基于数字化双碳管理平台，以科技手段打造“线上+线下”的全方位智慧化运维服务。线上，将多能源接入平台集中监视，直观呈现分布式能源的运行情况；将能耗数字化计量，实时感知用能安全情况、实时统计分析用能状况，及时发现能耗黑洞，全面掌握园区内的能耗、碳排放情况，实现在生产、传输、存储和消纳等环节的全程可视、智能管控和辅助决策。线下，基于平台的实时报警功能，对园区故障/事件快速反应、准确定位、优先自动化处理，提升故障/事件处理效率，最大程度降低维护人员出勤频次，减少人工成本。

**精细服务：**数据准确采集。通过物联网设备采集、各类系统的数据汇接等多种方式自动高效采集理想颗粒度的运营数据，摆脱人工收集汇总的海量工作，确保数据准确可靠。计算轻松操作。基于用户所在行业及业务需求，灵活配置碳排系数、因子库、ESG等碳计算引擎，搭建准确且高适用性的核算方案，帮助用户零门槛上手，省去大量繁琐的中间计算过程。体系灵活切换。打通园区数字化碳能管理平台与ISO14064、GHG Protocol及国内行业指南等多个核算体系，实现灵活选择、快速构建体系模板、根据需求切换核算体系。结果一键导出。为碳核查、绿色建筑、ESG信息披露和评估评级提供一键数据匹配、结构化数据分析和导出、多终端多形式碳成果展示，了解自身碳排放状态，优化双碳路径，加速实现碳中和。

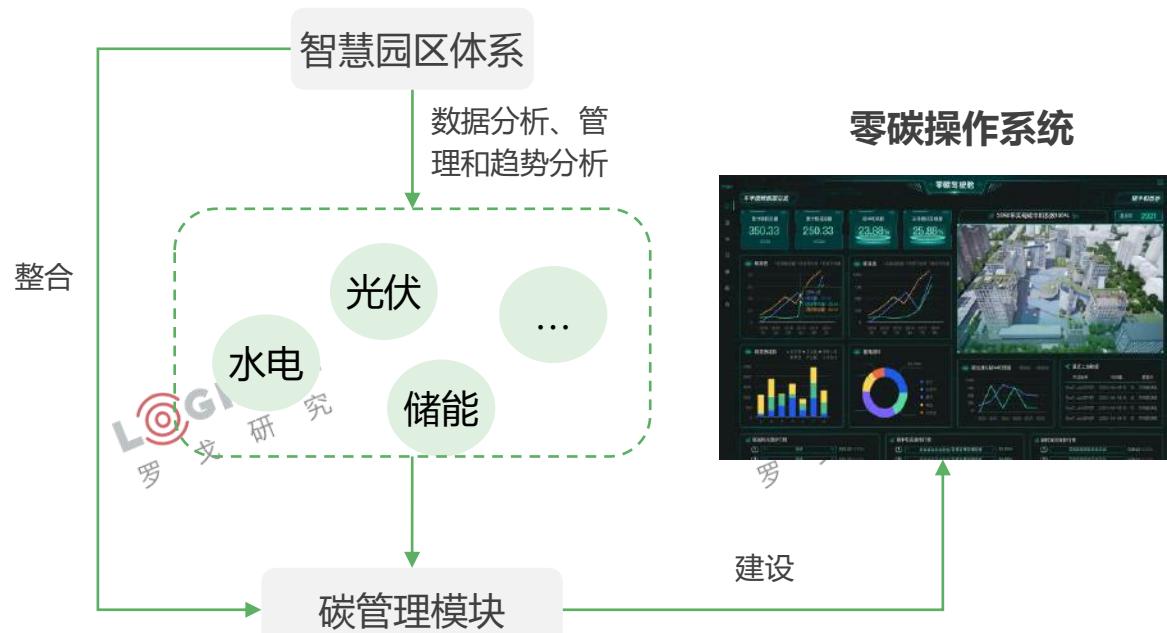
**零碳迭代：**对存量传统园区，依托数字化双碳管理平台，根据定期碳核查结果，不断调整园区零碳转型方案。同时，园区可联合社会多方主体一同参与到投资及建设中，根据实际情况，参照低碳园区、近零碳园区、零碳园区的路径，不断升级迭代，实现经济势头稳定、多方互利共赢的绿色发展模式。对于新建零碳园区，随着空间布局、产业发展、能源结构、用能需求等要素的变化，各个环节和主体都需要根据符合发展需求的零碳理念不断创新迭代。

## 5.1 零碳物流园区全生命周期

# 在运营阶段以数字赋能和要素配置为核心，以绿色运营管理促进可持续发展

### 数字赋能：

基于零碳操作系统，利用大数据、云计算、边缘计算和物联网等技术对采集数据进行聚类、清洗和分析，建立企业范围内的资源-能源平衡模型，并设定评价指标体系，结合统计分析、动态优化、预测预警、反馈控制等功能，实现企业能源信息化集中控制、设备节能精细化管理和能源系统化管理，降低设备运行成本，提升能源利用效率。



### 要素配置：

强化要素支撑，对接配置相关土地、机制、金融、技术、人力、数据等资源要素，建设包括园区企业、园区管理机构、政府主管部门分层次、多角度的监管体系，实现多元化、信息化监测模式。



建设能源与碳排放信息管理平台，加强企业碳排放统计监测及服务能力，实现对园区碳排放及用能的综合分析和实时监控，提升碳排放管理信息化水平。

## 5.2 打造零碳物流园区

# 零碳物流园区迭代路径

关键举措	描述/目的	低碳	近零碳	零碳	关键词
双碳平台	打造数字化双碳平台，实现对能耗、排放可视、可管、可策，具备风险分析研判和预警能力				高效监管 数智赋能
能源替代	构建以清洁能源为主的新型电力系统，实现从源头降碳				清洁供能 源头降碳
工业节能	通过设备、工艺、流程的改造与升级，实现降能耗、提能效				脱碳改造 能效提升
交通脱碳	推进清洁能源交通产业发展，升级充换电绿色基础设施，实现园区交通运输系统脱碳				高效便捷 零碳出行
建筑节能	发展超低能耗、净零能耗建筑，降低建筑全生命周期碳排放，推动绿色智慧城市建设				超低能耗 全生命周期降碳
降碳机制	应用负碳技术、负碳手段等，建立园区碳消除机制				科技降碳 生态固碳
资源循环	秉持资源循环利用战略，推进资源节约集约利用，促进经济绿色转型				资源集约 绿色循环
人文体验	通过媒体宣传引导，营造共同参与零碳转型的社会氛围				以人为本 低碳生活

## 5.2 打造零碳物流园区

# 物流园区以交通和建筑两大场景为核心，实施碳减排举措，从低碳走向近零碳、零碳，实现碳中和

物流园区是衔接多种运输方式，成规模并且具备物流运输、货物仓储等多功能的空间聚集体，包括物流中心、配送中心、运输枢纽设施、运输组织及管理中心和物流信息中心，以及适应城市物流管理与运作所需要的物流基础设施。其典型碳排放场景包括交通和建筑。



## 5.2 打造零碳物流园区

# 物流园区在推进零碳进程中，设置合理的减排目标并且转化为企业切实可行的减排方案非常重要

企业可以从下列四个维度考量，设置合理减排目标：

投入决心	目标类型
根据下列四点，确定碳减排目标的雄心：	设置与全球“升温情境”挂钩的碳减排绝对目标或强度目标，同时要考虑集团内部目标统一
目标范围	目标时间线
• 确定减排目标涵盖的范围（范围一、二、三）； • 以及需要纳入的地区和业务部门	为保证目标切实可行，企业需要设立短、中、长期目标

## 零碳物流园区短、中、长期规划的九项举措（参考）



## 5.2 打造零碳物流园区

# 从能源、能效、绿色材料及数字化赋能四个维度推动零碳物流园区建设

绿色能源

能效优化

绿色材料

数字化

### 能源供给转型

电能具有绿色、安全、环保、便捷等突出优势，构建以电力为主的能源消费，以及配套的综合能源（包括储能、充电桩等）服务，可以从整体上优化园区能源结构。物流园区的工业厂房屋顶一般具有闲置屋顶面积大、遮挡物少、自身用电量大的特点，对于建设自发自用为主的分布式小型光伏电站具有特别优势。

**关键技术：光伏**

### 能源综合管控

综合能源系统依据能源互补理念构建，整合电力系统“发-输-配-用-储”的多个环节，覆盖多种类型的分布式能源，打通电、热、气多种能源子系统间，实现多种能源互补互济和多系统协调优化，有效提高园区能源利用效率和经济性。

**关键技术：氢储能、微电网**

### 能耗量化管控

在日常运营活动中从底层技术量化设备及设施的能耗情况。

### 降低能耗

采用具有节能性能的数字化、自动化控制及机械等产品，通过智能化调度手段，提升仓储、装卸、分拣、运输、配送等环节的运作效率，从而实现整体能耗的降低。

### 零碳建筑

打造零碳建筑，在源头上实现全部能耗由场地产生的可再生能源提供，积极采用低排放水泥等绿色建筑材料，充分结合新设备、新技术对建筑内部环境进行节能改造，最大幅度降低建筑供暖、空调、照明显耗。

### 绿色包装与循环器具

推广绿色包装技术和物流标准化器具循环使用，减少包装材料的消耗。此外还可以推广包装材料碳足迹标签，促进逐步实现无废包装，也是物流产业碳中和路径中至关重要的一环。

### 基础设施数字化

布局以**5G、人工智能、工业互联网、大数据中心**为代表的新型基础设施，推进5G基站、物联网规模覆盖，提升园区基础设施运行效率和服务能力。

### 园区管控数字化

普及数字孪生技术应用，全面采集园区排放数据，通过构绘产业链、供应链知识图谱，将不同类别的碳排放及碳制造基础数据进行知识分类和建模，构建知识服务平台，提高双链流程中各类问题的预见和解决能力。

### 碳资产管理数字化

建立有效的碳资产管理机制，在园区生产经营过程中，对直接和间接的碳排放进行统计分析和监测预测，优化低碳资产组合，辅以购买碳信用、植树造林等碳抵消措施，助力园区零碳智慧转型。

## 5.2 打造零碳物流园区

# 绿色能源：分布式新能源和新能源物流车辆使用清洁电力促使绿色低碳发展

## 01 分布式新能源

- 电力作为物流园区的最主要碳排放来源，电力清洁化是物流园区实现碳中和的关键。实现电力清洁化的主要途径包括外购绿电、投资集中式新能源电站、购买绿证、建设分布式新能源等。但绿色电力的“溢价”逐步显现，因此，建设分布式新能源+储能的形式，可以有效提升清洁能源供给比例，与绿电购买、绿证抵消等方式结合，在实现100%清洁电力的同时，降低用电成本。
- 物流园区作为以建筑为主的园区，普遍拥有较大的建筑面积，具有实施分布式光伏的土地基础。光伏建筑一体化（BIPV）将太阳能发电系统与屋顶、天窗、幕墙等建筑融合为一体，在建筑结构外表面铺设光伏组件提供电力的绿色建筑，光伏发电不但有很强的隔热性，而且还能大大降低运营成本。**屋顶光伏的运营有三种主流模式：自持运营、租赁模式以及PPA模式。**



## 02 新能源物流车辆

物流站点到用户的配送小车已经逐步实现纯电动化，城市级配送厢式货车也在逐步推广电动化，同时，氢燃料电池运输车辆也在试点阶段。**电动物流车、氢燃料电池物流车可以有效降低物流园区的碳排放水平**，实现低碳运营，配合智能化技术创新将一同推动配送领域绿色低碳发展。

大量的电动物流运输车辆可以与车辆到电网（V2G）技术结合，在物流园区充电的物流车辆当做分布式储能单元，通过调节充电功率实现对用电负荷的调节，并通过返送电实现对可再生能源出力波动的补充，实现对园区微电网系统稳定性的支撑。

## 5.2 打造零碳物流园区

# 能效优化：通过数字场站、自动化仓储系统碳减排措施促进物流园区低碳发展

**数字场站解决方案**基于特定算法，对承运商的车辆，进行收发货的预约管理。承运商可以通过系统预约，现场车辆自动排队，然后到指定月台装卸货物。对于装卸货的月台工作人员，还能提供智能排班、库容预警等多项功能。

数字场站解决方案可以有效降低货运车辆在园区内的装卸和停留时间，提升物流园区运转效率，提升单位时间内园区发货吨数，减少园区运营时间，减少低效工作造成的非必要的碳排放。



**10万平米物流园区**  
 ↓  
 减少车辆等待时间和仓库运营时间：  
 10-15%  
 节约用电/年：  
 4800MWh  
 减少碳排放：  
 2800吨

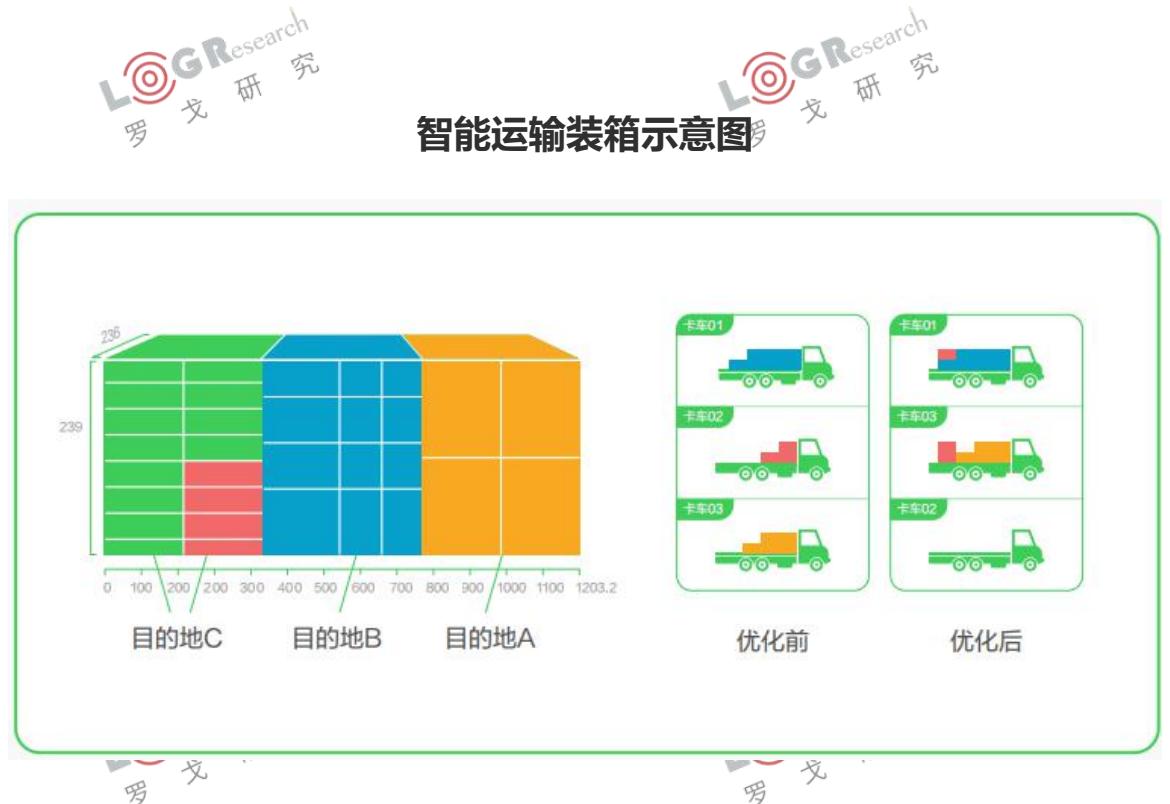
**自动化仓储系统**在行业需求变化下正在向高速化发展。高速化增加必然带来驱动装置耗电量增大的问题，如堆垛机、输送线、交叉带等设备都要保持长时间高负荷的运转。自动化设备又是自动化仓储的主要耗电来源，因此研究设备的降碳方案也尤为重要，主要通过设备层节能与系统层提效来实现碳排放的减少。



## 5.2 打造零碳物流园区

# 能效优化：智能运输系统负责车货匹配、货运装箱及路线优化

智能运输系统负责车货匹配、货运装箱及路线优化，提供基于人工智能的运输优化能力。



### 智能运输系统运行流程：

针对从不同仓库发运，或发往不同目的地，指定货物的装载车辆、装载顺序。根据订单目的地与可行的车行路线进行匹配，将可进行拼车的订单进行统一规划，实现智能装箱，降低总运输成本。

在达成车货匹配的同时，智能运输系统提供货车路线优化，根据多个预设条件的分析，特别是配送目的地时间窗口、车辆限行、配送优先级等，来做货车的路径规划。这样可以到达运输成本最优、运输时间最短、运输里程最短等优化目标。

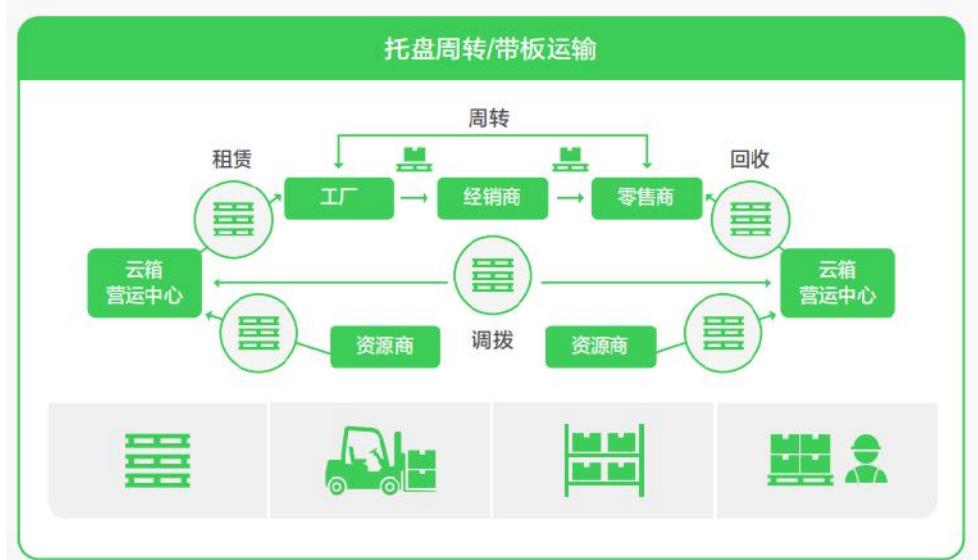
### 智能运输系统效果：

使货车的行驶里程数降低，出车的次数减少，既可以提升经济效益，更能降低运输车辆所造成的碳排放。

## 5.2 打造零碳物流园区

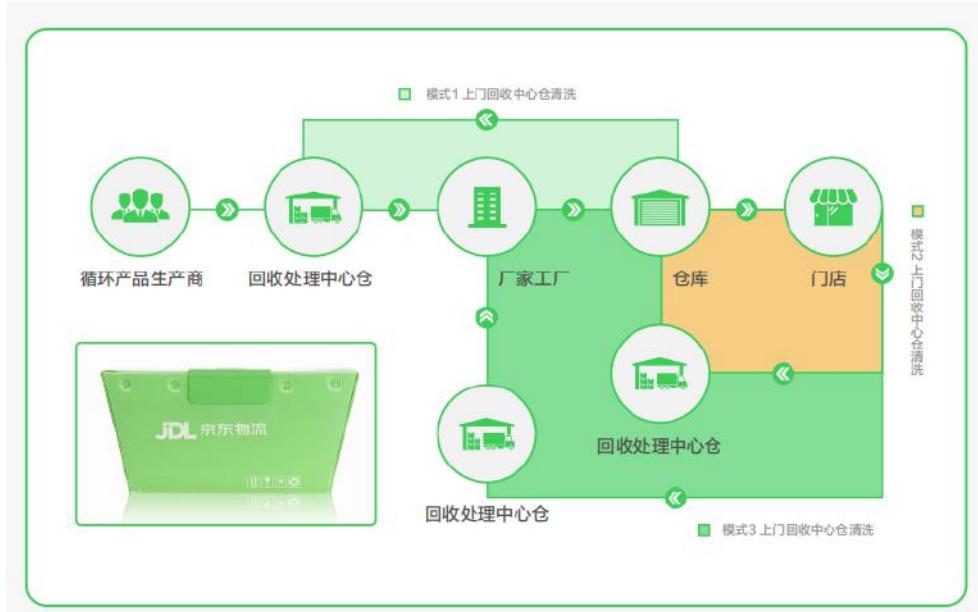
# 绿色材料：利用共享托盘和循环包装箱降低企业经营成本及物料循环使用

### 托盘周转共享模式



**共享托盘模式**是企业选择租赁托盘，从而大幅度降低全社会的托盘拥有总量，这意味着更多的森林得以保存，更多的石油资源得以节省。以投放100万片标准托盘到社会中进行循环使用为例，每年可少砍伐7.5万棵树，在托盘制造上可减少1372.5吨二氧化碳排放。

### 循环箱周转共享模式



### 循环包装箱：

标准化物流周转箱循环共用模式可以有效替代现有传统包装材料，大幅减少一次性包装物用量，实现物流包装可循环、减量化。

降低包装成本

节省包装制造原材料

保障运输质量

提高运输收容率

## 5.2 打造零碳物流园区

# 数字化：通过数字化手段对园区能源和碳排放数据进行实时监控

**数字化监测是通过数字化管理技术量化监管和测量的行为。**涵盖了三个方面的内容：

- 数字化手段可以监测物流园区能源消耗情况，同时可以有效的执行能源绩效管理；
- 企业还可以通过数字化监测园区各功能分区的碳排放情况，根据预设的碳目标，做到预先管控实现年度碳减排目标；
- 数字化监测还能有效完成园区的安全生产监控。

## 碳中和全景展示大屏示例



物流园区数字监测系统具有**网络化、数字化、广域化以及智能化**的特点，可以实现物流园区大范围内的监控。同时，数字化监测系统具备远程管控功能，除了控制照明，空调，设备的报警设防或撤防，前端故障远程复位，重点区域的环境温度测量，还可以进行分控优先权管理，确保系统安全运行。

在建立上述碳中和分析数据的基础之上，可以依托碳中和全景展示大屏，利用智能互动显示技术了解和掌握整个物流园区的碳中和状况，实现物流园区能源、能效与碳排的一体化管控。

## 5.2 打造零碳物流园区

# 数字化：区块链数据采集与共享平台让碳排放监管更加可靠

区块链数据采集与共享是区块链赋能物联网数据端到云的安全采集与共享，为第三方监测机构提供真实可靠的碳排放数据，使得核查便捷化，企业履约透明化，甚至可以无缝对接后续的碳配额和碳交易系统。



基于区块链构建数据共享系统可以用来评估和掌握企业经营及碳治理情况，并通过区块链记录数据资产的拥有方和使用方，交易时通过区块链通知数据拥有者进行确权。

### 平台优势：

#### 01 提高采集环节信息化水平

数据采集装备认证后上链，通过感知层智能化设备对数据实时采集，拥有查看权限的核查方可解密并查看原始数据，保护数据源

#### 02 确保源头数据真实性

公私钥身份验证可杜绝信息输出方造假，数据加密后上链，确保数据采集的真实

#### 03 环节透明、信息可溯

区块链链上数据具有可追溯性，可以保障遇到任何问题迅速追溯定位至源头，实时发现、快速修正

#### 04 多方协同，便于规模化运作

区块链公开透明的特性、开放式的网络可以实现多方协同，例如，基于区块链账本数据运算某一园区或者某一片区的总体碳排放量

## 5.2 打造零碳物流园区

# 数字化：数字化全景展示帮助物流园区实现碳排放数据的标准统一

数字化全景展示是园区碳中和数据中心以物联中台和物流平台为基础，**实现园区能耗、园区运营数据等各类碳排放相关数据的数字化跟踪和核算**。通过建立碳排放的评估与预警机制，对园区各类减排项目和碳资源进行建模，实现园区碳数据标准的统一。以数据平台和数据算法为基础，实现对园区碳达峰和碳中和的数据分析和预测，从管理、数据、规划全方面展现园区“双碳”的工作现状和未来发展趋势。

数据中心围绕物流园区碳中和目标，设置以下**数据指标**：

### 园区碳排放数据

基于物流平台和物联中台，分别从软、硬件获取物业、物流等各项业务场景的碳排放数据，掌握园区碳排实况

### 园区减排数据

基于各类数字化应用，从绿色能源发电量和使用量、资源循环利用、能效优化等角度，收集并分析园区减排情况，制定园区减排目标

### 园区碳抵消数据

通过分析园区、绿植吸收量等碳抵消数据，结合碳交易市场购买的配额数据，明晰园区碳中和目标

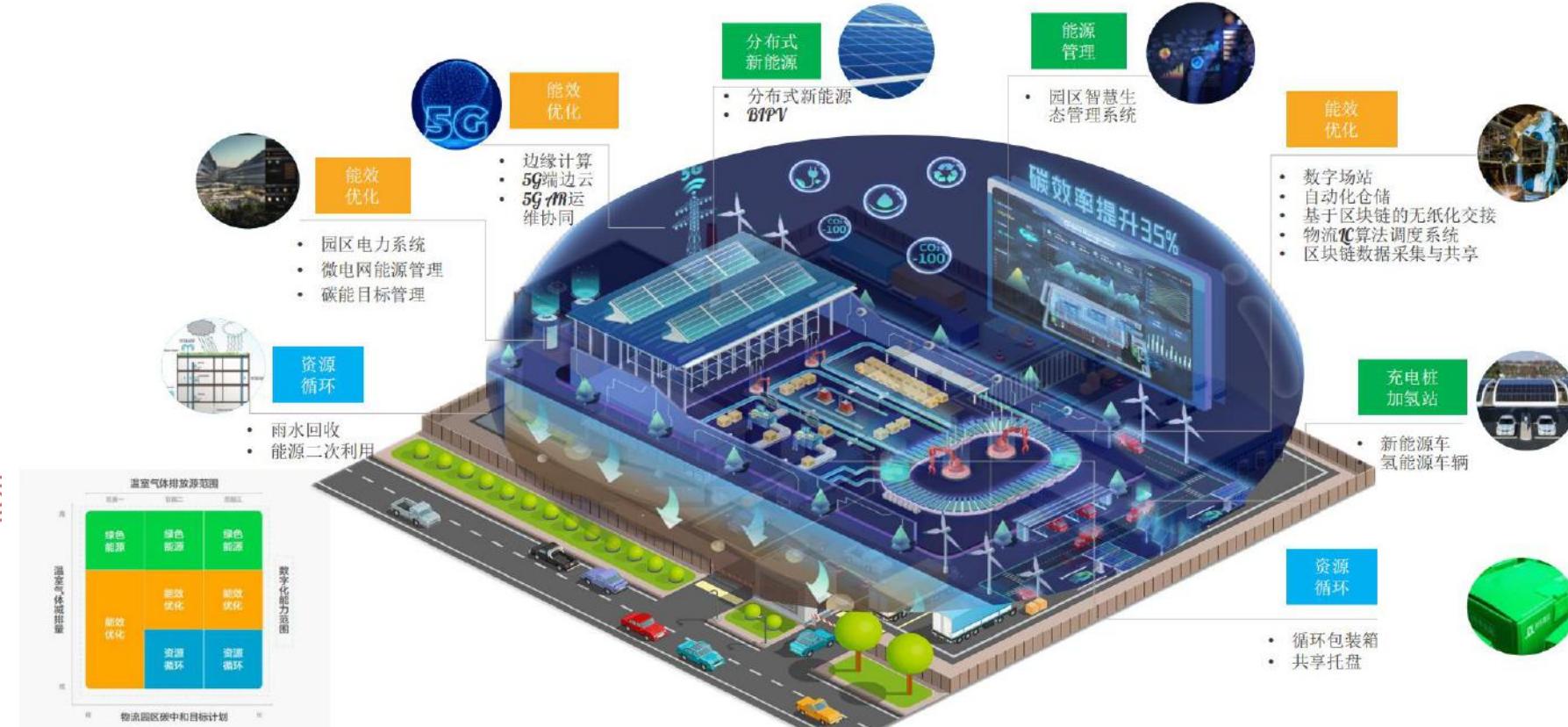
### 碳中和数据中心示例



### 5.3 物流园区零（低）碳实践

## JDL 京东物流 京东物流：物流园区供应链脱碳技术实施

京东集团2007年开始自建物流，2017年4月正式成立京东物流集团，2021年5月，京东物流于香港联交所主板上市。京东物流是中国领先的技术驱动的供应链解决方案及物流服务商，以“技术驱动，引领全球高效流通和可持续发展”为使命，致力于成为全球最值得信赖的供应链基础设施服务商。



### 5.3 物流园区零（低）碳实践

## JDL 京东物流 京东物流：SC<sup>EMP</sup>提升供应链碳足迹精度，统一供应链计算标准

**精细化碳计算**

**全景化碳展示**

**标准化碳报告**

**SaaS化碳部署**

**物流园区碳管理平台SC<sup>EMP</sup>案例**

**物流碳足迹管理平台SC<sup>EMP</sup>案例**

西安亚一碳中和园区  
首个获得P182060碳中和认证园区

北流碳中和智能物流港  
打造首个碳中和物流港

安利物流运输  
碳足迹管理平台

迪卡侬POP电商  
碳足迹管理平台

30万平 仓储使用 面积	10万平 光伏铺设 面积	20+ 排放源梳 理	599亩 园区占地 面积	129亩 冷链园区 占地面积	40+ 排放源梳 理	30万+ 月度运单 量	130+ 运输载具 碳排放子	1000+ 每分钟算 力	100% 碳排计算 准确率
2283K WH 节约用电	5670+吨CO <sub>2</sub> e减少 碳排放量	国内首座碳中和智能物流港				全球首款基于实时路径和载具计 算的碳管理平台			

ISO14064-1认证

## 5.3 物流园区零（低）碳实践

# JDL 京东物流 京东物流：联合利华合肥园区碳中和路线图

### 长期

#### HF Net Zero Target

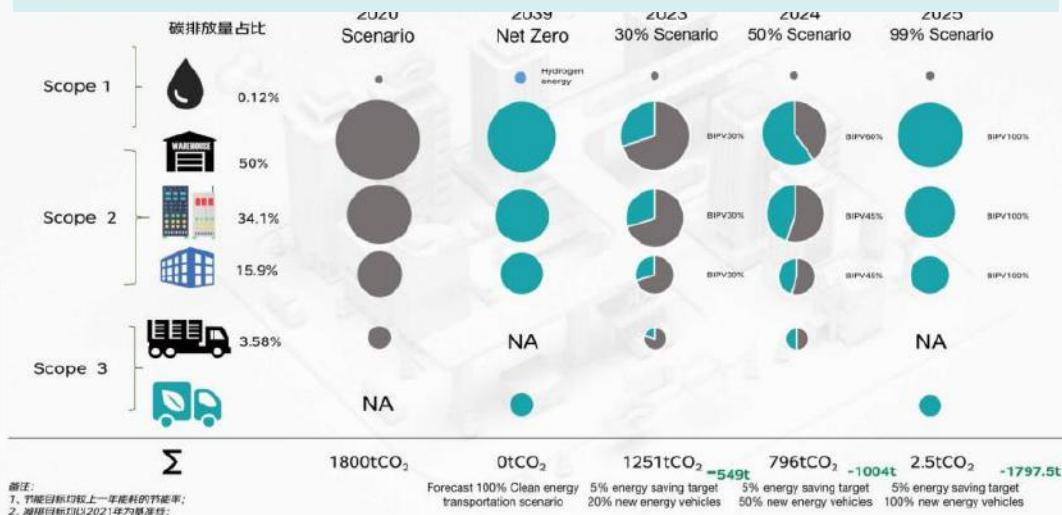
- 到2030年减少100%到范围2排放，基于2021年排放水平  
Commits to reduce absolute scope 2 GHG emission **100% by 2030** from a 2021 base year
- 到2030年减少100%的供应链物流的排放，基于2021年排放水平  
Commits the logistic suppliers to reduce GHG emission **100% by 2030** from a 2021 base year
- 到2030年可再生能源电力2021年的2%增加到2030年的100%  
Commits to increase annual sourcing of renewable electricity from 2% in 2021 to **100% by 2030**



### 中期

- 对于无法通过设施设备升级而减少的温室气体排放，需要购买VCS或者其他符合PAS2060要求的方法进行抵消；  
For emissions that cannot be reduced through facility equipment upgrades, VCS or other methods that meet PAS2060 requirements will be used to offset them;
- 范围三排放按照20%、30%和50%逐年递减；  
Scope 3 emissions decrease annually by 20%, 30%, and 50%;
- 进出园区车辆进行碳足迹管理和监测；  
Vehicles entering and leaving the park will be managed and monitored for carbon footprint management;
- 仓储的货品采取供应链物流碳足迹管理；  
Inventory goods will be managed for supply chain logistics carbon footprint management;
- 1、全面开展智能化用能管理；  
1. Conduct intelligent energy management throughout the park;
- 2、根据经济能耗设置用量限额；  
2. Set usage limits based on economic energy consumption;
- 3、提升设备间能耗使用效率；  
3. Improve energy efficiency between equipment usage;
- 减少外购电力；  
Reduce purchased electricity;
- 合同能源再转让；  
Contract energy transfer;
- 增加储能设施；  
Increase energy storage facilities;

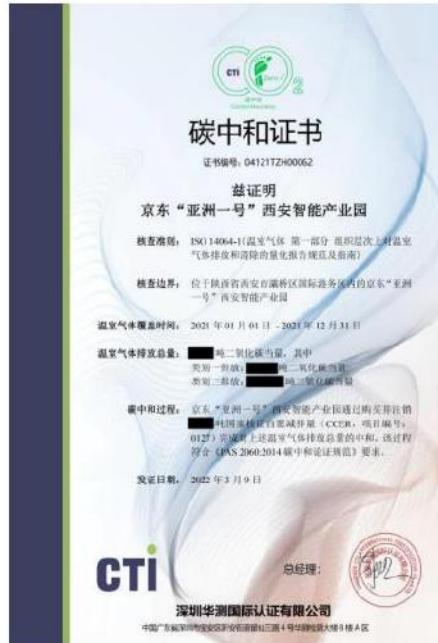
### 3年计划



### 5.3 物流园区零（低）碳实践

## JDL 京东物流 京东物流：国内首个碳中和物流园区——西安亚一

集团通过“绿色基础设施+碳减排技术创新”积极推动更多智能工业园区实现零碳排放。西安亚一物流园区已获得PHS2060认证以及北京碳交易所的双认证。目前宿迁未来京东物流43座亚洲一号都会陆续开展碳中和园区认证。



## 5.3 物流园区零(低)碳实践

# 万纬物流：嘉兴平湖冷链园区全面践行ESG价值理念

万纬物流是万科集团旗下成员企业。2015年，万科集团正式推出独立物流品牌——万纬，现已成为国内出色的多温区综合物流解决方案服务商。



《绿色仓库要求与评价》(SB/T 11164-2016)  
最高等级]



**绿色仓库三星**  
[《绿色仓库要求与评价》(SB/T 11164-2016) 最高等级]

**OTWB系统**  
数字化, 智能化

-1152吨CO<sub>2</sub>  
年均减少1152t CO<sub>2</sub>

**电叉车**  
100%采用电叉车

**年碳减排**  
1152tCO<sub>2</sub>

**首批冷链示范园区**  
[入选浙江省冷链物流基地(园区)]

**屋顶光伏**  
1.599MW分布式光伏装机容量, 每年减  
碳1152tCO<sub>2</sub>

**感应照明**  
-15%能耗

**自动化货架**  
人工操作效率的2-3倍

## 5.3 物流园区零（低）碳实践

# ✓ 万纬物流：自动化冷库与分布式光伏助力提效降碳

### ➤ 万纬嘉兴平湖产业冷链产业园自动化冷库

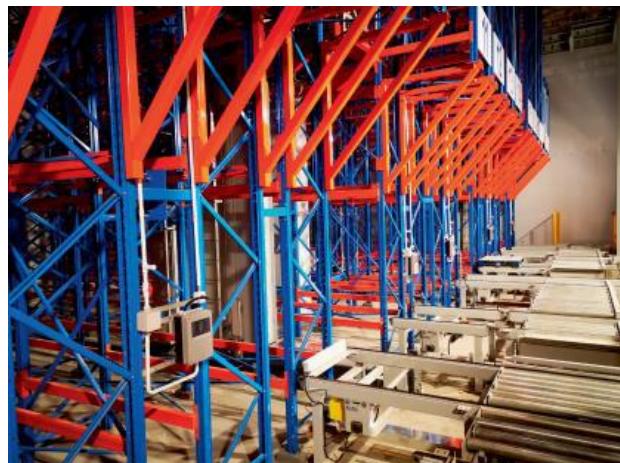
**【1、存储密度大】**

传统仓库：货架层数5-6层

万纬嘉兴平湖自动化库：10层

**【2、运营效率高】**

自动化立体库的操作效率达到了76托/小时，  
峰值可达到114托/小时，是人工操作效率的2-3倍。



### ➤ 万纬嘉兴平湖冷链园区分布式光伏

**1.599MWp**

项目总装机容量为1.599兆瓦，  
首年发电量为377.81万度电

**161万度**

光伏年均发电量约  
为161万度

**1.27万平方米**

项目屋顶面积1.27万平方米

**-1152t CO<sub>2</sub>**

年均减少1152t CO<sub>2</sub>

**21.3%**

光伏组件转换效率高达21.3%

**98%**

逆变器转换效率高达98%



万纬嘉兴平湖冷链园区光伏实景图

### 5.3 物流园区零（低）碳实践

## ✓ 万纬物流：管理运营节能

### 卸货口

#### 1、卸货口增加充气门封

在卸货口增加门帘，以减少除装卸作业以外引起的跑冷，同时在车辆停靠道口后，利用充气门封将大车与道口的空隙填满，减少跑冷



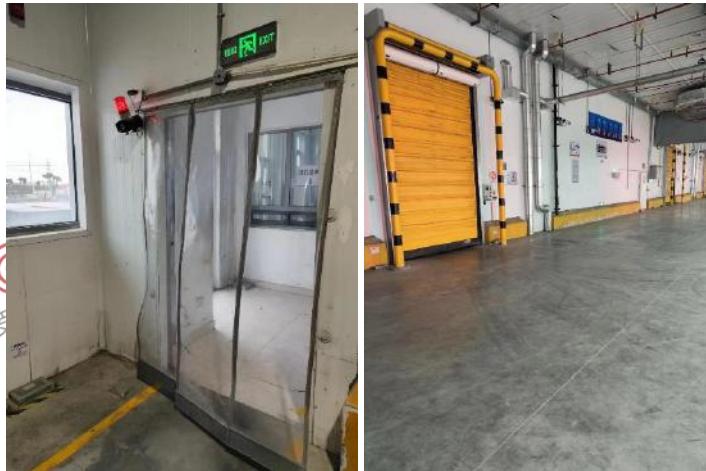
### 穿堂

#### 1、穿堂处设置门开启声光报警

在由室外进入穿堂时设置缓冲间，并在缓冲间进入穿堂处设置门开启声光报警器，以减少穿堂的冷量消耗

#### 2、设置人行、保温门、高叉门

以便相应用途进入，从而减少人员、小车进入大门时产生的不必要跑冷



### 仓库内

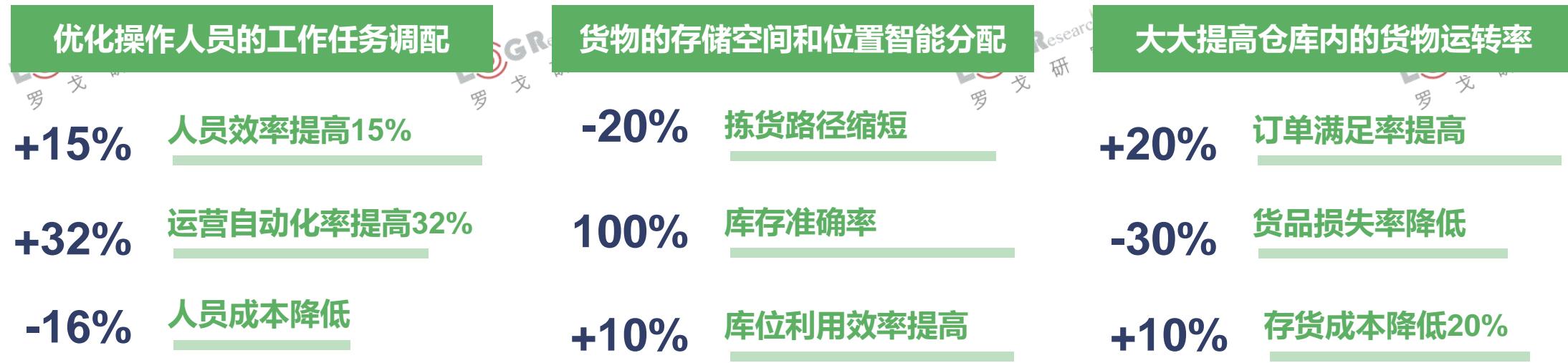
#### 1、热氟融霜

与电融霜相比，热氟融霜每次融霜每台风机约省电15度电，时间大约节省约20分钟

- 能量利用效率高：热氟化霜70% VS 电热化霜30%
- 化霜时间短：热氟化霜少于10分钟 VS 电热化霜大于20分钟



## 5.3 物流园区零(低)碳实践

 万纬物流：OTWB系统，赋能客户高效精益运营


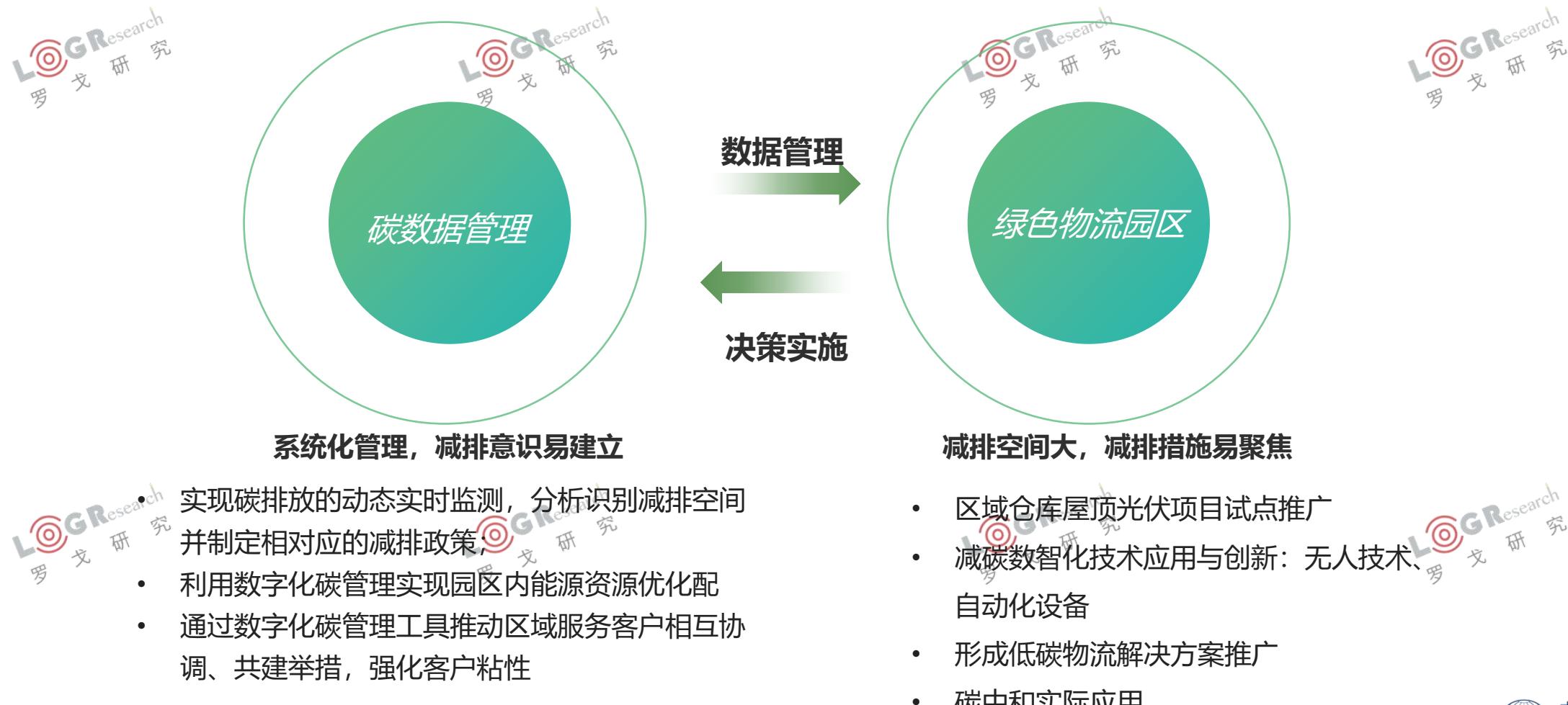
万纬 主要 系统 功能	SCCP平台	WMS系统	TMS系统	BMS系统
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PC &amp; 微信小程序</li> <li>• 订单预约</li> <li>• 订单查询</li> <li>• 证件下载</li> <li>• 报表管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 预约管理</li> <li>• 收发管理</li> <li>• 存储管理</li> <li>• 盘点管理</li> <li>• 报表管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 配载作业</li> <li>• 调度分配</li> <li>• 运输跟踪</li> <li>• 温度跟踪</li> <li>• 报表管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 合同管理</li> <li>• 事件费率</li> <li>• 账单管理</li> <li>• 结算开票</li> <li>• 报表管理</li> </ul>

### 5.3 物流园区零（低）碳实践



## 外运物流华东公司：以数字双碳推进绿色物流园区建设

中外运物流华东有限公司是外运物流在华东地区的子公司，是外运物流在华东地区开展合同物流业务的核心力量。

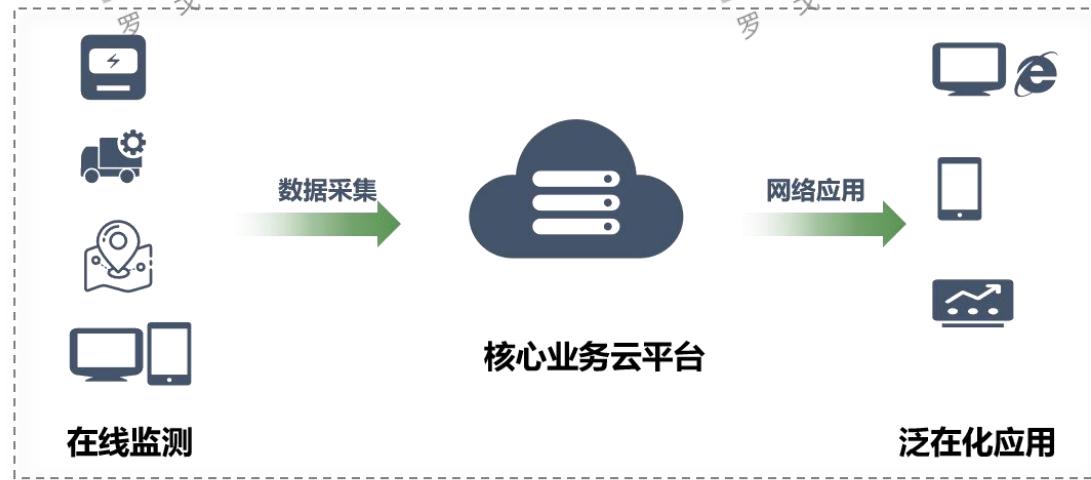


### 5.3 物流园区零（低）碳实践



## 外运物流华东公司：外运碳宝实现园区碳数据收集与数字化管理

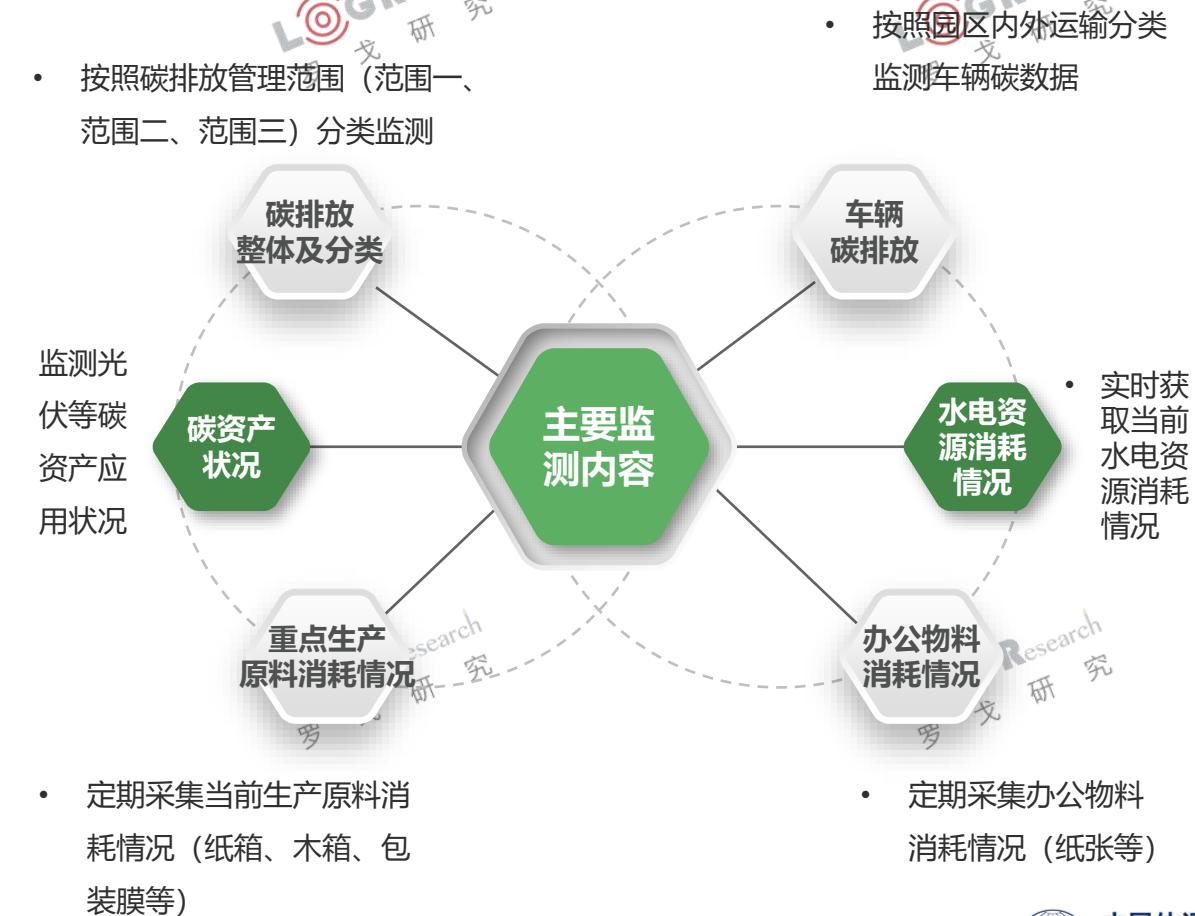
### 工具建设：碳数据采集、处理、分析、可视一体化管理



#### 实现功能：

- 碳数据管理：**能耗管理、耗材管理、内外链运输碳排管理、碳资产管理
- 数据可视化：**碳排放监控、碳资产监控、能耗监控、客户专题

### 数据监测：结合IoT设备对接和手工录入对数据进行采集分析



### 5.3 物流园区零（低）碳实践



## 外运物流华东公司：外运碳宝实现数据可视，辅助进行降碳决策



**SaaS部署**

支持添加多个园区进行管理，上线速度快

**换算逻辑预置**

无需自定义各数据之间的转换关系，一键选择方案即可

**数据可视化**

基础数据形成可视化表现，便于进行决策

**物联设备对接**

实现与物联设备的对接，自动传输数据，减少人工录入工作

**模块化灵活部署**

各项功能可根据园区的实际情況和需求进行配置，也支持添加拓展的个性化功能

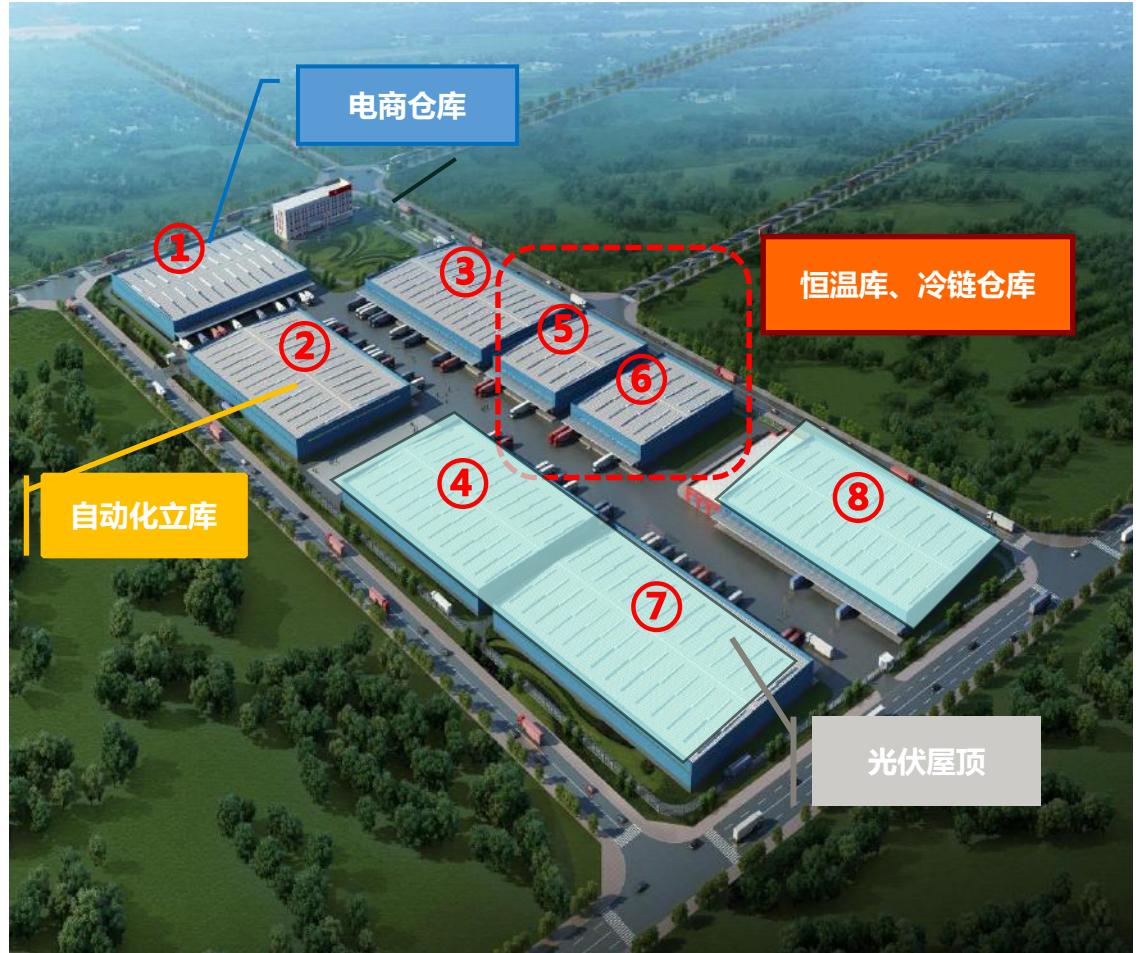
**应用端多元化**

支持在小程序上进行部分功能，提升平台的操作灵活性

### 5.3 物流园区零（低）碳实践



## 外运物流华东公司：宁波低碳试点园区



#### ➤ 光伏屋顶:

- 以业主与供应商享屋顶租金形式建设光伏屋顶3.4万平米，总装机容量约3百  
万瓦，**月发电量30万度**

#### ➤ 自动化应用: 料箱智能化项目

- **作业流程:** 换箱入库-存储-下架出库-回库-订单拣选-复核打包-快递分拨
- **多技术融合:** 高密度立体库+视觉收货天眼+货到人拣选+跟随式拣选
- **能力提升:** 存储能力提升40%，收存环节取消，拣选效率提升50%以上

#### ➤ 物联网设备应用: IoT能耗监测设备

- **实时性:** 上传用电数据，减少人工干预的滞后性和不准确性
- **及时性:** 精确检测园区各项设备的状态，及时维修/更换，降低能耗浪费

#### ➤ 低碳运营



## 5.3 物流园区零（低）碳实践



# 安博：世界首个获得碳中和认证的零碳项目

安博强化顶层设计，制定了从上到下的ESG管理架构，董事会负责公司治理和提名委员会负责监督ESG；高管团队是首席法律官领导负责ESG的团队，投资委员会评估每项投资的ESG概况；全球ESG办公室负责安博全球ESG战略的制定和整合。

## 安博优化能源并减少温室气体排放措施

- 绿色建筑设计与施工**，为所有新开发项目和重建项目寻求可持续建筑认证，包括建造更高效的建筑和使用更低排放的材料和方法；
- 长期投资能源相关领域**包括电动汽车充电和现场太阳能，太阳能容量安装美国排名第三；
- 安装LED照明**，节能60%到80%，2021 LED照明覆盖率57%，目标在2025年达到100%；
- 提供可再生能源**，如安装电动汽车充电桩，管理约10兆瓦的电动车充电容量；
- 屋顶安装白色或发光表面**，减少空调能源消耗15%，2021年覆盖率达47%；
- 重视创新，开发智能建筑**，如预装互联网和布线基础设施、电源、数据和网络设备、智能监控（智能电表、泵房设备、码头门）、员工健康监测（空气质量、光照水平）

## 实践案例

2021年10月14日，安博和Monoprix在法国塞纳-马恩省开设了全球首个零碳项目，这是**世界上第一个获得碳中和认证的项目**。

该项目占地10万平方米，由Monoprix经营，并配备了法国公司Exotec开发的机器人技术。

该项目不仅仅在建设过程中采用更加环保的材料，在运营方面也引进了更加低碳的储存和运输设备。



80%

20%

二氧化碳排放减少**150,000吨**

- 建设过程中减少**100,000平方米**
- 50年运营阶段减少**110,000 吨**

重新造林抵消剩余二氧化碳排放

## 5.3 物流园区零（低）碳实践

### ★ MAERSK 马士基：在华首家智能、绿色综合物流旗舰仓落户上海临港

马士基上海临港综合物流旗舰仓占地约11万平方米，设计仓储面积约为15万平方米，包含四栋三层坡道高标库，以及一栋配备自动化仓储存取系统(AS/RS)的24米高全自动智能立体库。该旗舰仓将为全球客户提供包括出口拼箱、区域及全球订单履约、电商物流、关务在内的全渠道、多种增值产品与服务。

在仓储设计和建设方面，马士基上海临港综合物流旗舰仓将申请**LEED最高铂金级别认证**。此外，该旗舰仓还将采用**绿色环保建筑材料**以及先进的**雨水管理系统**，**屋顶安装太阳能板**收集可再生能源，实现节能节水。同时，该旗舰仓配备**LED照明**、**非化石能源供暖系统**、**电动车辆及设备充电桩**等设施，都将有助于该项目未来的绿色运营、维护和管理。

马士基上海临港综合物流旗舰仓投入运营后，将为马士基客户提供全方位的绿色供应链解决方案，还可以通过数字化、智能化的**创新型系统平台**简化客户供应链，为客户打造更具竞争力、更具韧性的端到端物流解决方案，助力客户拓展全球贸易网络，实现可持续发展。



### 5.3 物流园区零（低）碳实践



## 瀚溥：一站式专业基础设施解决方案平台

瀚溥物流地产是瀚溥管理团队于2018年设立的现代物流基础设施的投资、开发和运营平台，专注于长期运营和资产管理，至今已成功在中国一二线核心物流节点城市开发了200万平方米的高标准物流仓库。

瀚溥致力于为电子商务、生产制造、汽车与配件、商贸、零售、冷链等产业需求方提供高端物流基础设施和最优仓储解决方案。我们核心业务遵循**投资+开发+管理**模式，为客户提供更优质的一体化服务，包括投资并持有优质的物业，在核心地段开发以满足客户所需，并且管理我们投资的优质地产，致力于为客户及投资者持续地创造价值。

瀚溥北京机场物流园位于北京顺义，获得了LEED BD+C 的金级认证。总建筑面积81045平方米主要由两栋三层仓库组成，是天竺综合保税区提升国际货物集散能力，促进跨境贸易综合服务水平的重点项目，为北京冬奥会和冬残奥会独家仓储物流设施。

本项目不仅汇集了**低碳设计、海绵城市、室内外合理节水、智能运行等环保低碳的措施**，还提供了健康舒适的室内环境。



### 5.3 物流园区零（低）碳实践



## 瀚溥北京机场物流园，获得LEED BD+C 的金级认证

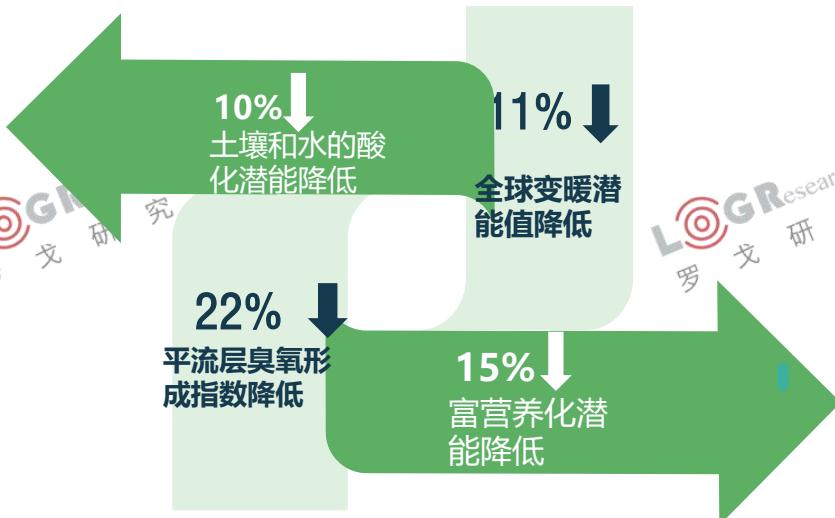
### 绿色运输与出行

- 距离北京站32.3km；距离北京北站32.6km；距离北京市中心15km。
- 配备16个电动汽车充电桩专用停车位；距离启扬高速公路口(S28) 7.3公里；距离京承高速路口(S11) 17.0公里。
- 距离北京首都国际机场1.4公里。



### 低碳设计

- 低碳行动和可持续设计、建筑和运行的理念贯穿项目整个生命周期。
- 项目采用LCA建筑全生命周期评价体系，优化了结构体系，采用了本地环保建材。



### 科技智能化运营

- 可通过智能化能源管理系统，监控、追踪和不断改进项目的能耗和建筑碳排放的表现。
- 传统管理模式到信息化管理模式的转变。
- 结合室内和室外高效无外溢的LED照明技术，实现整体29%节能量，并减少室外光污染。
- 全面优化园区设施、设备管理效率。



# 06

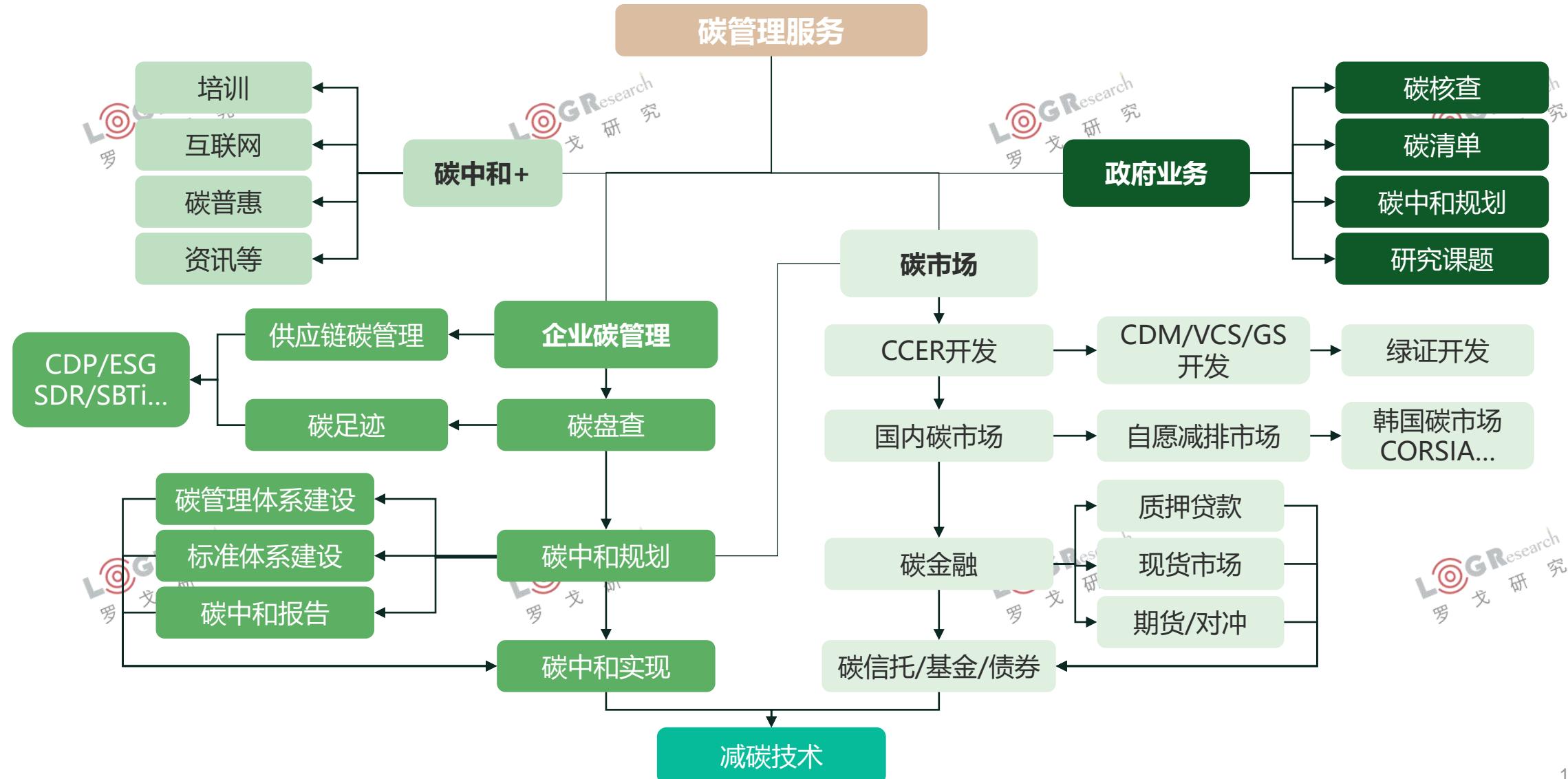
## 供应链物流碳管理、 数字化与科技创新

2023中国低碳供应链&物流创新发展报告

- I. 供应链物流碳管理服务
- II. 供应链物流碳管理数字化与科技创新
- III. 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

## 6.1 供应链物流碳管理服务

# 碳管理服务可以分为企业碳管理、碳市场、政府业务及碳中和+四大类



## 6.1 供应链物流碳管理服务

# 罗戈研究面向供应链和物流领域，提供碳管理咨询和培训服务



## 6.1 供应链物流碳管理服务

# 罗戈研究碳管理服务-“碳战略、碳核算、碳管理、双碳报告”解决方案



### 碳战略

碳战略的制定为企业的双碳工作提供了目标和愿景，是企业可持续发展的重要决策

#### 政策法规研究

通过国内可持续政策评估及行业热点追踪，协助企业制定兼具经济性与引领性的双碳策略

#### 行业标杆研究

结合行业双碳行动标杆与企业自身情况，协助企业制定领先且可实施的碳中和愿景

#### 企业排放评估

帮助企业全面了解自身的温室气体排放状况和可能的责任与风险，降低营运成本的同时挖掘最具有成本效益的减排机会

#### 碳目标设定

结合企业自身碳排放强度、双碳政策合规监管，以及所处行业的要求，为企业科学设定双碳目标，明确目标范围和达成的时间线

#### 双碳行动规划

在明确企业碳排放强度，目标及时间线的情况下，制定最符合企业成本要求的，双碳行动计划，以及相应的组织管理、配套支持体系，确保行动的可达成



### 碳核算

碳核算使企业实现双碳转型的第一步，我们将帮助企业科学的进行碳核算，为双碳行动奠定基础

#### 产品碳和活动碳数据摸底

通过“罗戈核算工具LOGC”，帮助企业界定组织边界，明确覆盖的温室气体种类，梳理相关活动并初步评估活动层面的碳排放，进行全面的碳数据摸底

#### 碳排放因子库确定

受具体活动、国家地区、技术和能源结构的影响，排放因子的选取是个复杂的过程，罗戈将帮助企业精准确定排放因子库，减少排放评估的复杂性

#### 碳排放核算

从业务视角出发，收集相关活动的数据，选择最合适的排放因子，准确的计算出企业的碳排放水平

#### 产品和活动碳强度

合理评估企业当前的产品和活动碳排放强度，计算代表性年份碳足迹，作为基准年，为碳战略的制定奠定基础



### 碳管理

企业通过建立碳管理体系，加强碳管理能力，积极主动参与碳交易市场，同时提升企业双碳工作的合规和达成

#### 管理目标评估

基于企业双碳战略行动、参与碳交易的要求下，对企业的碳管理范围、目标进行评估，制定相应的碳管理体系

#### 管理组织搭建

匹配企业双碳行动目标和路径的组织和管理机构搭建，明确职责和分工，构建碳排放、碳交易/资产管理能力，确保双碳执行的统一认识和执行

#### 减排措施评估

评估当前减排措施，优化减排举措，匹配碳交易、碳抵消举措，确保减排达成，将减排举措融入现有生产经营管理及企业运营中

#### 排放数据管理

帮助企业构建碳排放数据管理系统，监测企业碳足迹，为碳交易的排放监测提供数据，也确保碳减排阶段性目标的达成，和减排举措的及时优化

#### 运营保障机制

构建双碳工作、碳交易的运营保障机制、绩效管理和指标体系，并配套相应的定期回顾机制，为企业构建配套的流程管理和沟通机制，保障双碳工作的落地



### 双碳报告

深入了解企业双碳进度，并结合企业的双碳工作目标，企业战略需求，帮助企业系统展示双碳实践的成果

#### 碳排放报告

依据国家和地方相继制定碳排放信息披露管理办法，帮助企业按规定披露企业碳排放信息

#### 碳中和承诺声明

基于企业的双碳目标和愿景，帮助企业披露符合碳中和声明规范的声明，彰显企业社会责任

#### 碳中和达成声明

帮助企业确保碳中和实现的准确性，帮助企业将用于证实声明的证据完整的形成文件，协助企业通过查验，确保达成声明的有效性

#### 碳目标白皮书

帮助企业将企业的双碳目标和愿景，通过碳目标白皮书充分的传达，且目标有合理性和可实现，充分体现企业在双碳实践上的成果

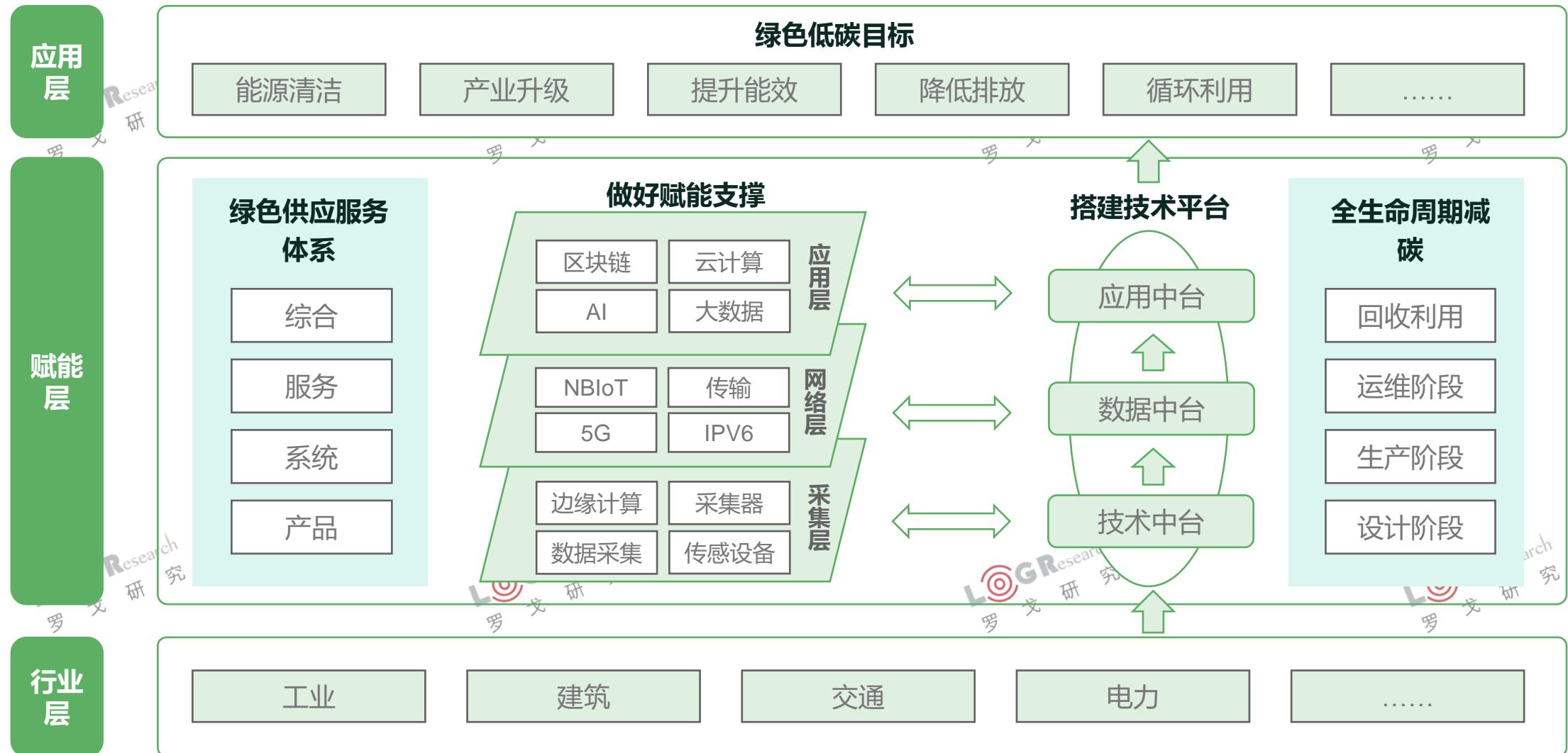
#### 绿色/减排报告

帮助营销自驱型企业，从品牌视角，通过专业的碳管理方法论，发布有数据支撑的绿色/减排报告，帮助企业树立和传播低碳企业形象

#### 其他双碳报告服务

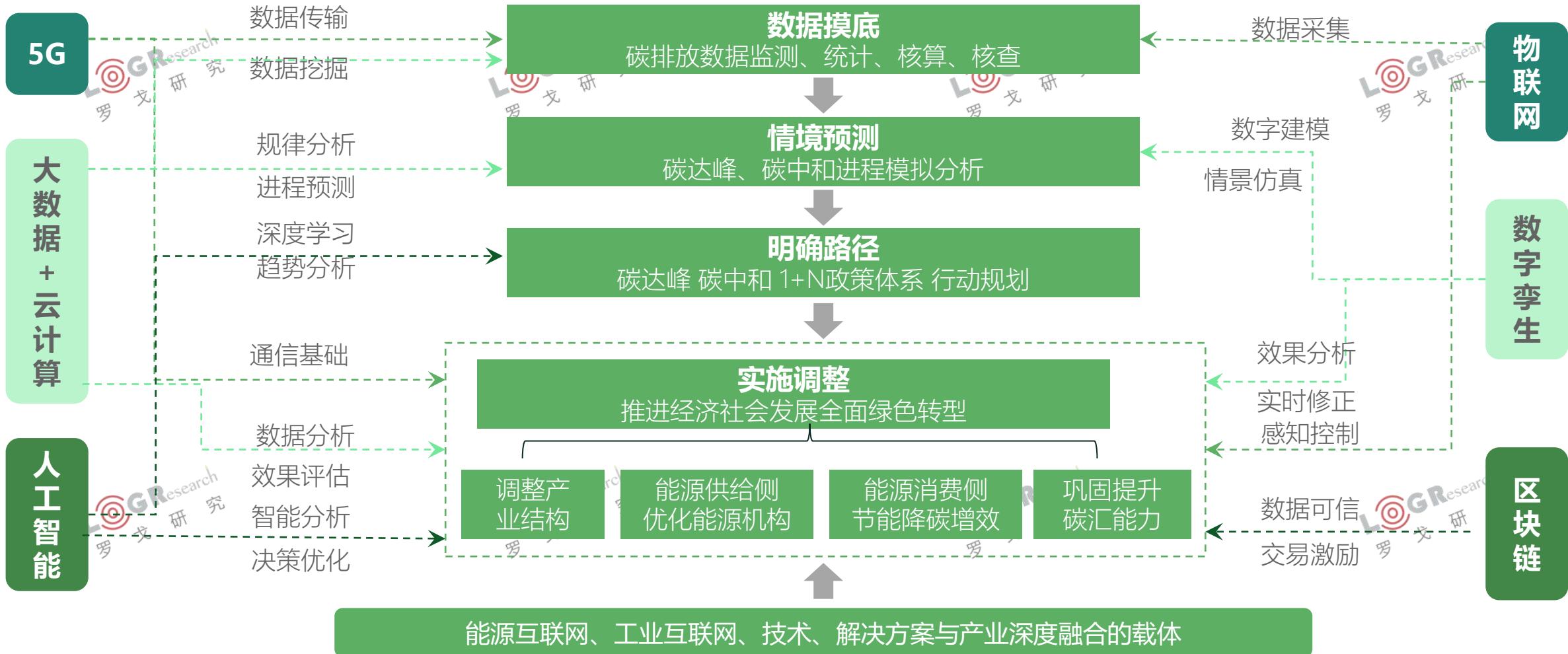
## 6.2 供应链物流碳管理数字化与科技创新

# 数字技术助力碳达峰碳中和的总视图



## 6.2 供应链物流碳管理数字化与科技创新

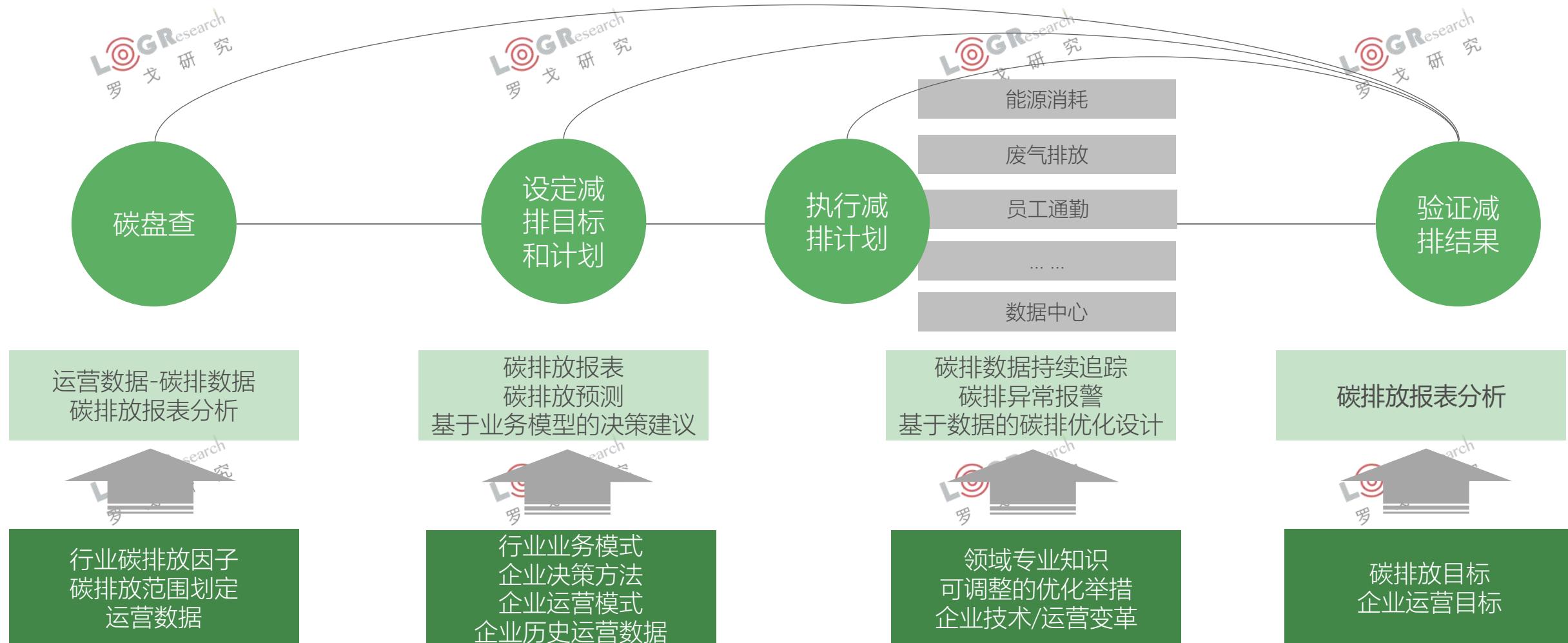
# 数字化赋能绿色低碳相关的信息获取、传递、存取、分析和管理



## 6.2 供应链物流碳管理数字化与科技创新

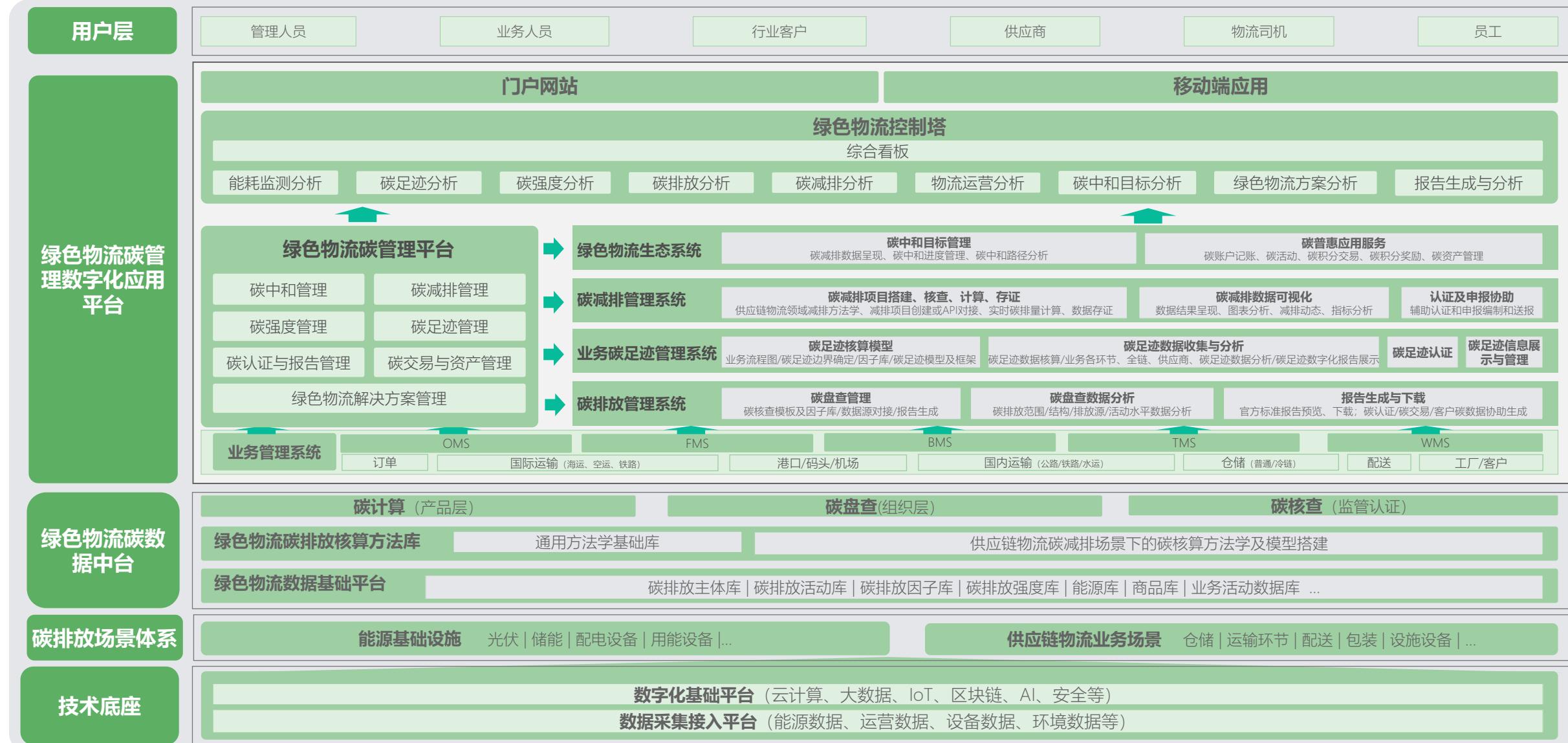
# 有效碳管理需要构建从数据到行动的反馈环

在碳盘查、减排目标设定及减排举措设计和结果验证等碳管理的多个环节，都需要将数据作为重要的依据才能完成反馈循环的闭环。



## 6.2 供应链物流碳管理数字化与科技创新

# 物流企业碳管理系统完整架构

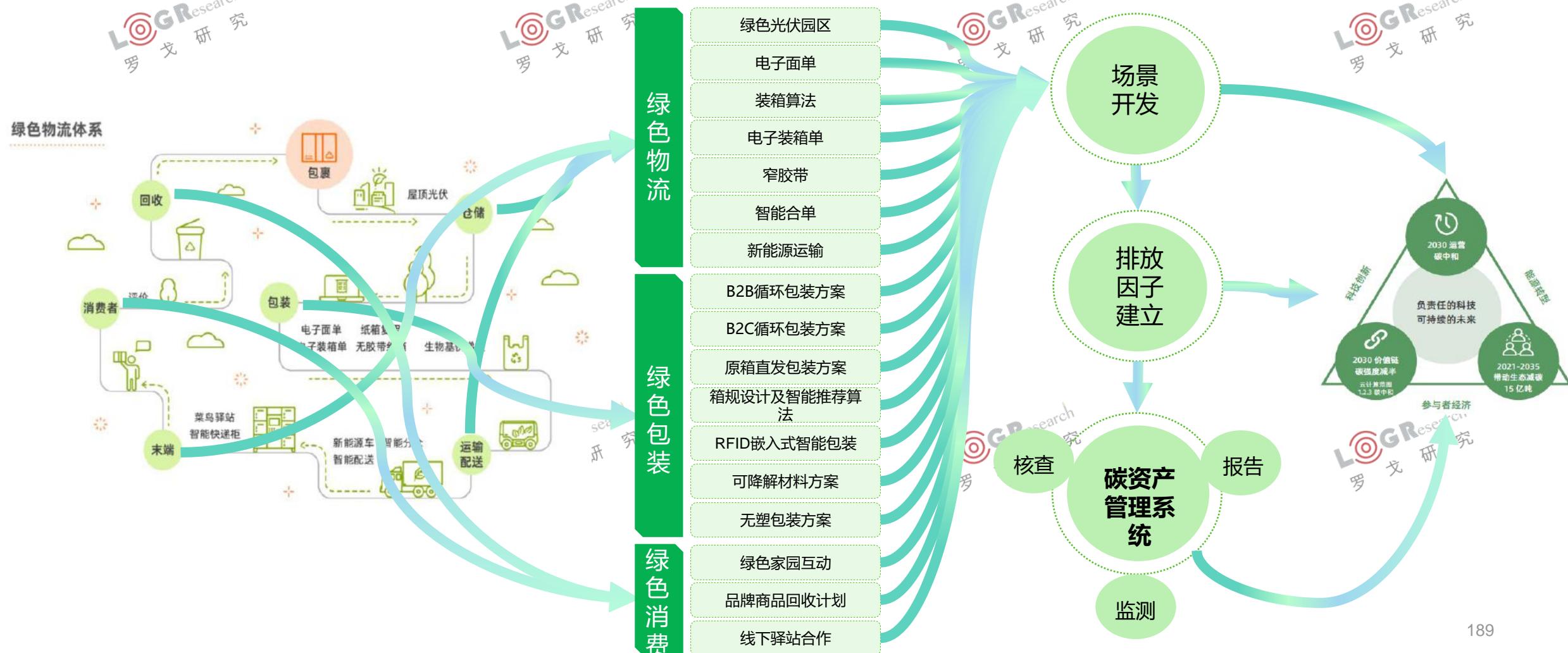


### 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

CAI  
N!AO 菜鸟

## 菜鸟：碳盘查认证逻辑、物流行业碳计算、联合第三方认证及未来备案交易能力

菜鸟成立于2013年，是一家客户价值驱动的全球化产业互联网公司。菜鸟是阿里巴巴范围3排放的主要来源之一。菜鸟已在包装、仓储、运输配送和末端四个核心环节部署了综合性的绿色物流解决方案，并将持续开发和投入，助力实现价值链上下游共同减碳。



## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

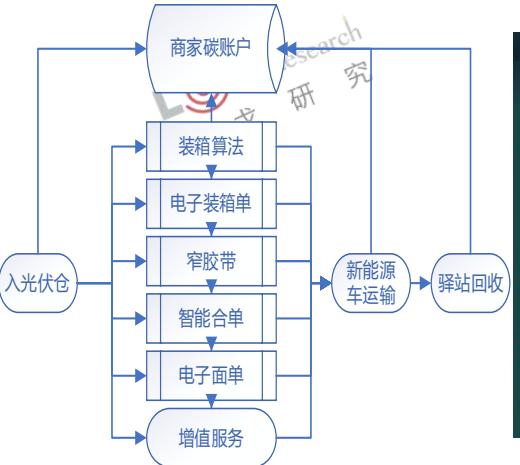
# 菜鸟：绿色低碳供应链碳资产管理系统



### 基于菜鸟体系基础版碳账户 (静态前半年)

核心围绕仓储、包耗  
材、运输、消费者签  
收及回收等业务场景，  
让商品减碳量可视化

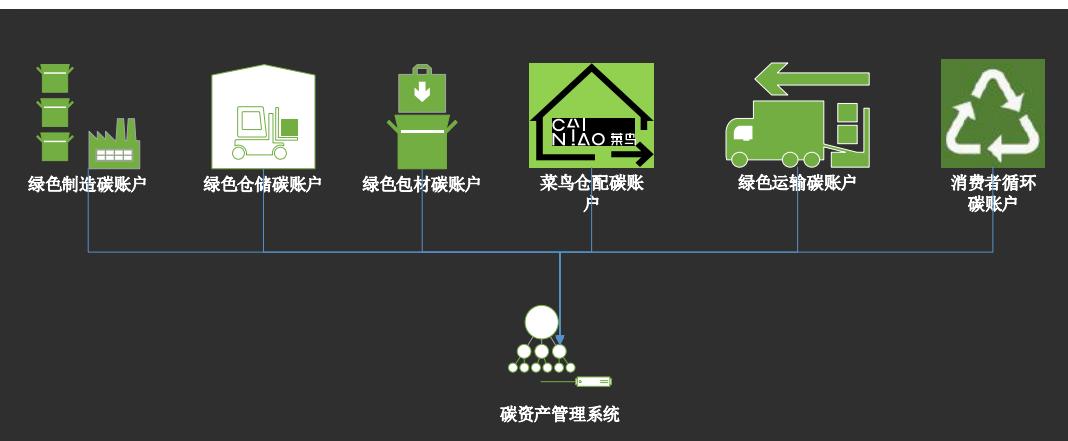
### 定制版碳账户



### 定制版商家碳账户 (实时态+未来预测)

基于商家商品全生  
命周期 (LCA) 进  
行管理优化，建设  
碳资产管理系统

### 碳账户架构



### 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践



## 菜鸟：某食品行业客户碳资产管理系统案例

### 客户诉求：

建立碳资产可视化，细节化呈现单SKU商品以及子品牌碳减排以及碳排放，并通过全链路覆盖产品碳足迹的碳资产管理系统。同时通过碳管理系统看板，规划并实现减碳目标。

### 项目成果：

- ✓ 从0-1建立碳资产管理
- ✓ 提供物流全链路的碳数据：拆分不同子品牌，不同商品的明细数据
- ✓ 菜鸟低碳解决方案，帮助品牌在物流制定减碳计划并追踪达成

### 项目成果：

- ◆ 荣获人民网年度社会责任-绿色发展奖
- ◆ 荣获环球案例奖项

### Demo 展示



星期四  
2022/11/03 | 09:56

碳管理系统



## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

**INOSSEM**  
英诺森

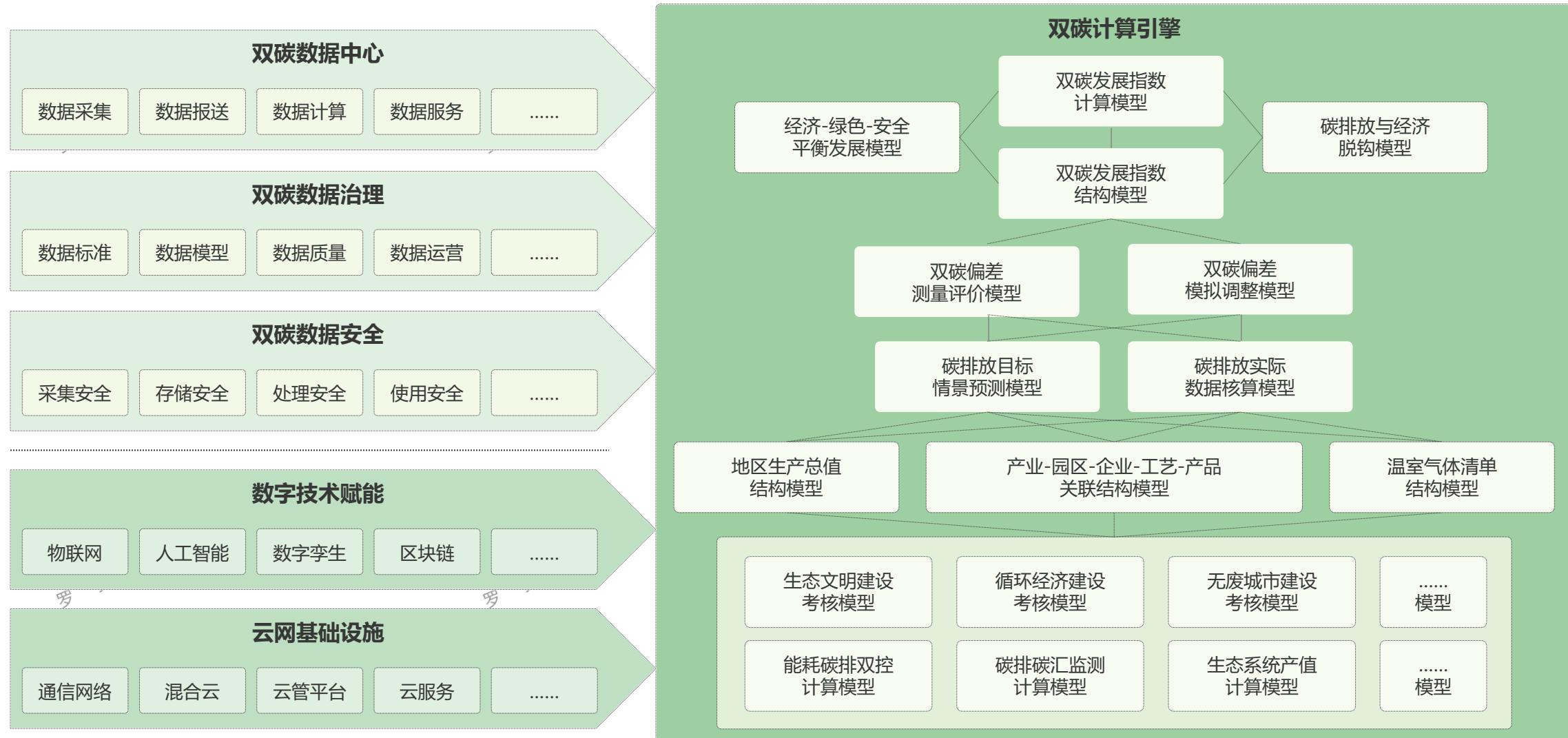
### 英诺森：双碳解决方案总体框架



## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

**INOSSEM**  
英诺森

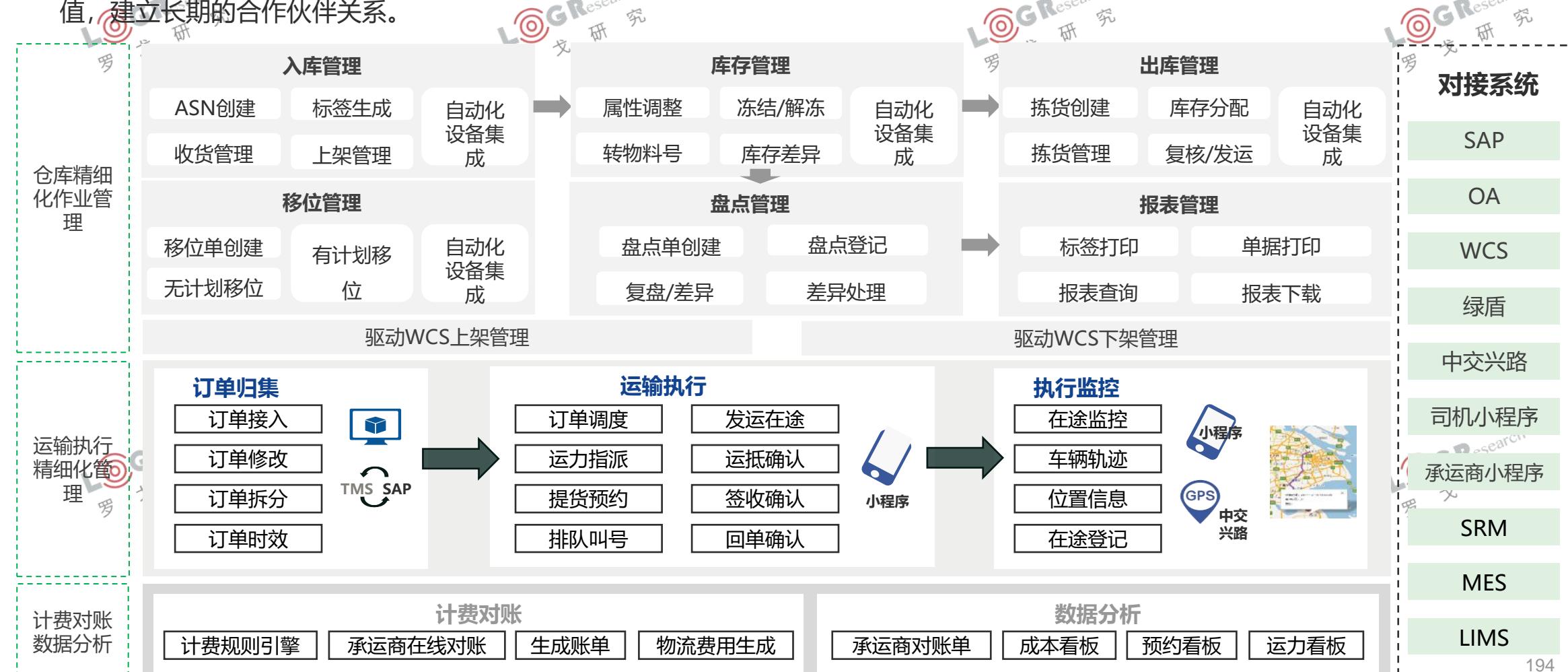
# 英诺森：依托双碳大数据打造双碳计算引擎



## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

### 唯智 vTradEx 唯智：专业的物流行业解决方案提供商

唯智公司是由众多行业资深顾问组成，通过长期中国物流实践和世界领先物流理念相结合，致力于为物流行业提供咨询、产品和服务的一体化公司。利用唯智自身的行业经验和优秀的解决方案，来提升客户在供应链的执行决策水平和流程管理水平，从而为客户创造最大的价值，建立长期的合作伙伴关系。

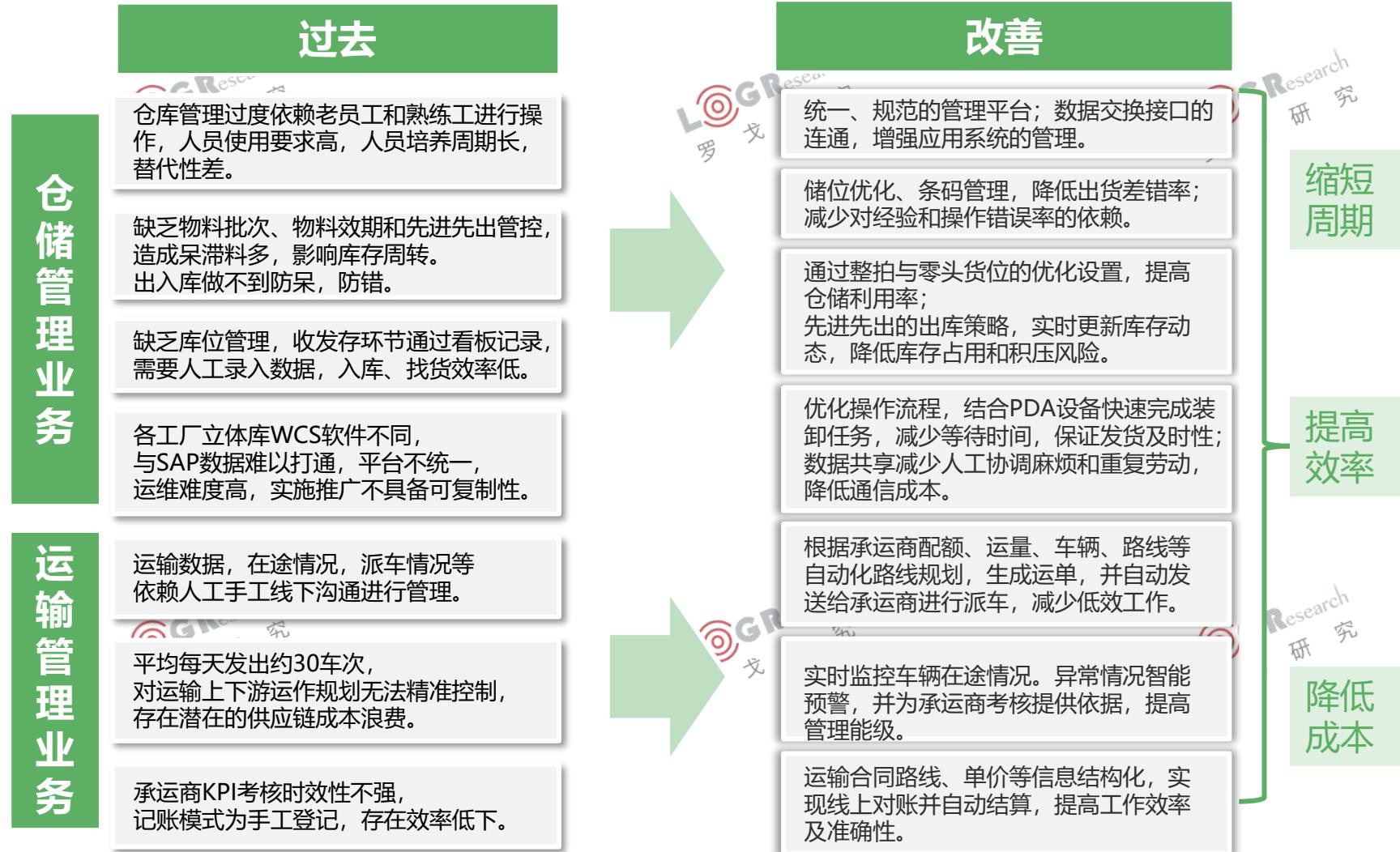


## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

### 唯智 vTradEx 唯智：容百仓储物流系统项目服务案例

**建设集团层面的TMS运输管理平台，实现与外围系统数据互通共享，协同作业，提升供应链运输环节的运作效率。**

- 信息化建设优先满足运输业务需求为前提，通过TMS运输管理平台的建设，整合运力资源，打通上下游系统，为业务更好的发展提供系统支撑。
- 实现运输业务全程可视化，使管理更方便直观
- 构建标准化TMS运输系统，操作简单、容易维护

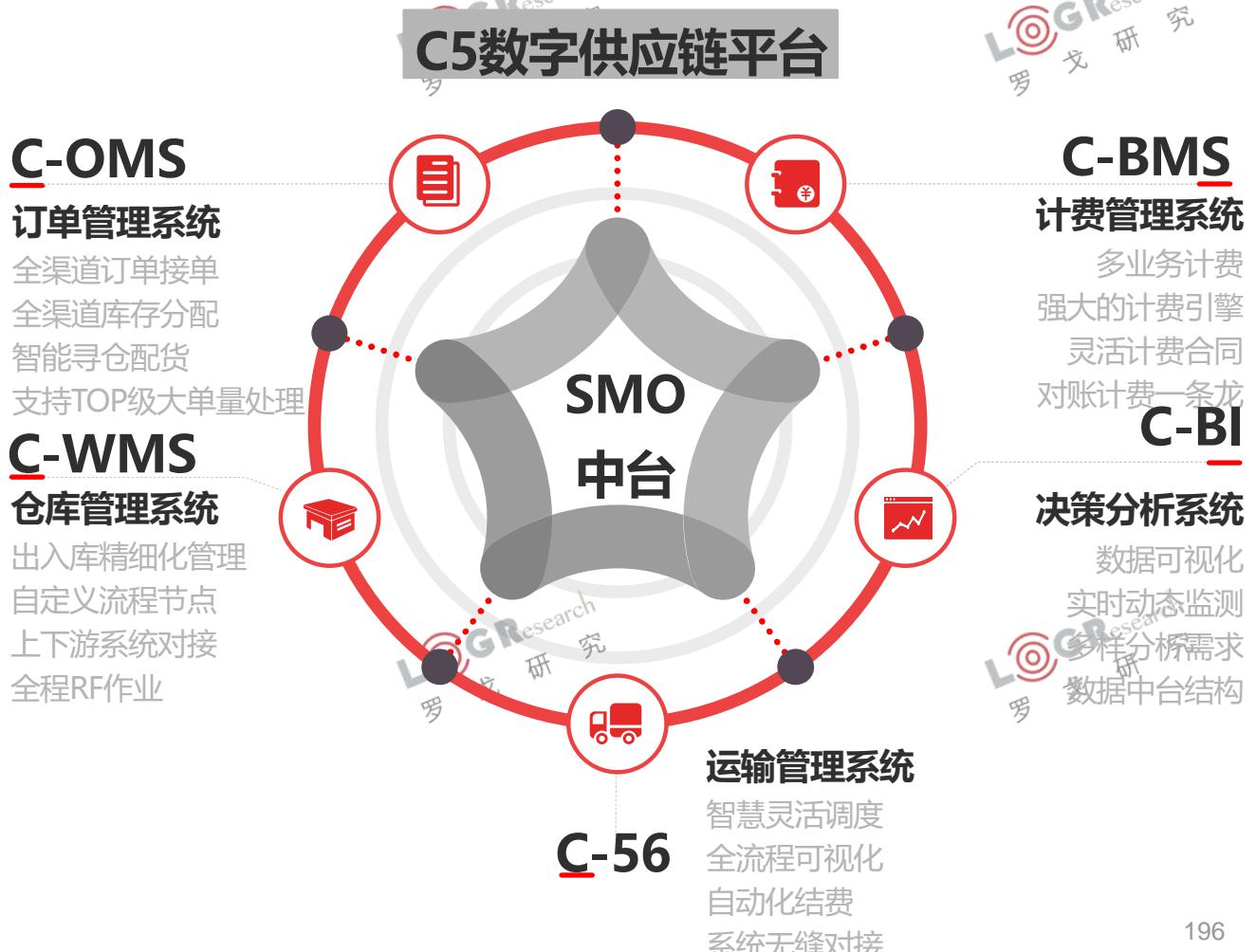


### 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践



## C-WMS：物流供应链云首选服务商，为企业提供专业级SaaS WMS服务

弘人网络创立于2010年，总部位于上海，研发中心位于南京。旗下拥有上海弘人、上海百弘、厦门弘豈、南京申弘等公司。致力于为企业提供最好的供应链物流云服务，用信息化手段助力企业提升物流管理效率、节约成本，全面提高企业核心竞争力。



## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践



# C-WMS：服务于中国物流的低碳实践案例

## ➤ 中国物流业务需求

**01** 需要一套WMS系统支撑多仓库、多货主、多业态的仓储业务模式。

**02** 精细化仓库管理需求。如：酒类业务的箱码SN号的入库出库采集，以及手持终端PDA二维码扫描。

**03** 上游ERP系统集成，同步上下游数据。

## C-WMS解决方案

**01** C-WMS的六大策略（上架策略、审单策略、分配策略、周转策略、拣货策略、货主策略）与波次魔方完美结合，降低员工行走路径。

**02** 提供标准接口，实现上下游数据互联互通。

**03** 无纸化作业：PDA收货，PDA拣货，摆脱了纸质收货单的束缚，提高了员工的收货效率。

## ➤ 低碳效果实现

**01** **单个仓库成本耗材节省：**  
每年减少消耗A4纸：**6万张**；

节省耗材成本：**6000元/年**（每张A4纸+打印成本按：0.1元）

**02** **单个仓库减少碳排放量：**  
每年节省人工成本：估算超过**18万元/年**

每年减少碳排放量**5117kg**。

## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

### 云恋科技：助力传统企业经营模式线上化，打造产业互联网平台

深圳市云恋科技有限公司成立于2016年，是供应链物流行业的数字化技术专家，专注于物流供应链相关产品研发、咨询规划、集成应用于一体的国家高新技术企业

某企业在转型升级前的经营模式为传统的“房东”角色，通过将仓库转租给制造商、零售商、物流公司等客户获得收入，收入来源单一。在互联网与数字化的驱动下，云恋科技携手客户借助产业互联网工具实现传统企业生意线上化，通过采销订单统筹管理，优化物流，协同金融，最终实现“四流合一”，**帮助客户及入驻企业实现交易数据与客户经营数据透明化，赋能传统行业升级转型，降本增效。**



#### 解决方案

- **物流控制塔系统：**打通从采购、生产、销售、仓储、配送、分销等供应链信息流，降低各环节供应链成本、提高供应链效率。
- **仓配一体化系统：**搭载集成优化算法与规则定制化的优化引擎，使与周边城市配送中心通过统一物流平台协调管理，车辆资源得到有效利用，大大降低了车辆数，每年物流过程中汽柴油消耗可减少1000多吨，形成了高效的仓储配送一体化服务网络。
- **商贸与代采系统：**实现生态链上商流、物流、资金流和信息流的四流合一，达到四方协同的融资闭环。

## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践



# 云恋科技：助力某供应链管理企业通过流程组织优化、运营模式调整和四化建设实现降本增效和为低碳提供长期驱动

## 机器人流程自动化（RPA）：

通过机器人流程自动化实现24小时无人值守执行，自动巡检，自动处置、处理、审核，无需人工干预，为项目实现降本增效，减少人员编制达30%

O6

O1

## 流程组织架构与运营模式优化

采用大平台小前端的运营模式聚焦客户，通过物流控制塔进行订单的全流程跟踪管理；小前端聚焦运营质量和运营效益，小前端系统助力运单交付管理与实现降本增效。

## 案例优势

### 电子签收替代纸质文档签收

通过签收管理小程序推进客户电子签收，降低了纸张打印量和单据回收成本，减少交接环节人为差错和事故发生，帮助客户高效查收签收结果，提高了整体供应链管理效率，减少了大量纸质使用产生的碳排放。

O5

O2

### 订单管理线上化

通过EDI对接、货主端下单、邮件自动导入订单等多样化的方式实现订单接收线上化，提升下游各环节的处理效率。

### 线上自动计费与对账替代传统纸质单证对账

供应商通过供应商端或小程序在线接单执行，降低了纸质单据打印成本、快递成本和账单制作核对的人工成本，提升了承运商资金周转效率，降低整体物流成本的同时为低碳做出贡献。

4-3

### 拼箱、配载与调度智能化

通过管理货物箱型尺寸进行智能拼箱，配载规则的提炼实现智能配载，通过对配送时效、可用车辆资源、门店限行及送货时间窗、差异化卸货速度、司机偏好、动态路况预测等智能算法进行车次与路径优化，提升派单时效和车辆周转率，月均减少约360车次数。

## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

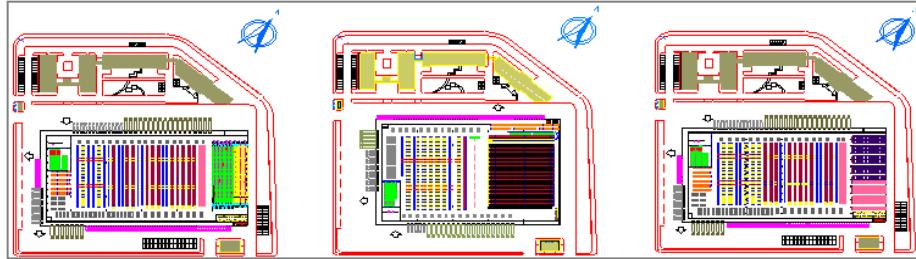


聚龄供应链  
数字化仓储物流集成管家

### 聚龄：聚焦于数字化供应链软件和仓储物流自动化硬件集成



物流仓储作业管理咨询



软件产品实施咨询服务



SIS TPL



SIS TMS



SIS BMS



WMS



SIS WCS



SIS LES



SIS EAIBUS



SIS BDP

供应链协同平台

运输管理系统

物流计费结算系统

自动化控制系统

物流执行系统

数据交换平台

二次开发平台



智能硬件集成方案

PRINTRONIX  
GLOBAL PRINTING ENABLED

Zebra

DATALOGIC  
DATALOGIC AUTOMATION



Honeywell  
THE POWER OF CONNECTED



## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

### 聚龄供应链 聚龄：服务于哪吒汽车的低碳创新实践案例

合众新能源汽车有限公司旗下汽车品牌哪吒汽车与聚龄供应链牵手合作，引入了聚龄数字化供应链平台（OMS订单管理系统+WMS仓储管理系统+TMS运输管理系统+BMS计费管理系统），支持全国物流供应链体系（备件中心）的信息化和数字化转型，并为后续打造节能减排数字化工厂奠定信息化基础。



#### 方案价值

- 实现订单协同、供应链协同，并满足多渠道订单自动配货、BO单周期性配货、订单物流跟踪等，同时通过与SRM和SAP系统的无缝对接，实现采购类备件的智能补货计划。
- 引入库区库位管理、仓储策略维护功能，提升仓储空间利用率和出入库效率；实现出入库全流程扫码化；并增加工人绩效管理模块，对仓储中心、包装中心的各类作业和人员进行绩效考核，实现库内作业可视化管理、数字仓储、智能仓储。
- 实现线上线下库存、在途库存共享等。满足两级仓储管理，实现多仓协同，指定仓库发货。满足多仓库存管理，库存共享、统一调配，就近出货。
- 实现信息流无缝对接，自动获取物流商TMS数据，订单状态可实时查询，逐步实现物流运费对账、拼车装车等。
- 支持全国物流供应链体系（备件中心）的信息化和数字化转型，并为后续打造节能减排数字化工厂奠定信息化基础。

#### 项目效益

##### ➤ 精益管理：

拣货准确率提升至99.5%以上；  
发货差错率上线后为0%；  
批次管理、先进先出、报表KPI追踪。

##### ➤ 效率提升：

作业处理效率提升27%；  
入库订单行数增加约228%；  
出库订单行数增加约55%；  
减少补货次数：月均-3%，整体-30%。

##### ➤ 支持增长：

支持品项（SKU）数已增加84%以上；  
备件存储件数已增加140%以上。

## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践



### 纵行科技：全栈式低功耗物联网技术提供商

纵行科技专注于助力各产业数智化转型，是全球领先的LPWA通信解决方案提供商，全栈式ZETA物联网技术服务商，业务覆盖超20个国家，累计服务客户达500+。

Z  
E  
T  
a  
g  
数  
智  
化  
标  
签  
系  
统

**数据采集**  
(物联网设备 - ZETag云标签)



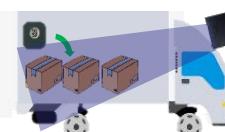
ZETag云标签是一种基于ZETA技术开发的标签类产品，其易于安装到物流托盘、甩箱甩挂等资产中，也可以和运单、快递包裹等绑定，实现了物联网的数据收集功能。



**物联网网络**  
(网络 - ZETA网关)



ZETA网关用于接收来自ZETag的数据并将其上传到服务器。通过在关键节点中合理部署网关，ZETag可以实现不同的功能。



车载网关

仓内网关



铁塔网关

**平台软件**  
(应用 & 服务)



ZETA可以提供基本的数据服务，并提供标准的API，客户可在此基础上构建定制化的应用程序，以匹配客户的实际业务。



TMS      WMS

OMS

BMS

## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践



# 纵行科技：实现汽车行业资产全面有效化低碳管理

## 解决方案

通过与客户紧密合作，纵行科技为客户提供了ZETag解决方案，帮助客户监控资产数量、降低运营成本，全方面实行低碳化管理。ZETag云标签具有低功耗、高容量、广覆盖、低成本、穿透性强等优势及自动盘点和自动上报功能，可自动盘点定位围板箱ID，精准追踪货品的出入库状态。通过ZETag云标签对围板箱等资产进行调拨，实监控现资产的有效利用，运营效率大大提升。



## 方案路径

- 网：库房，工厂等场地安装部署ZETA网关实现网络覆盖
- 芯：所需监管的物流盛具安装ZETag标签

## 实现功能

- 库内资产在线化，周期性自动盘点并输出资产盘点报表
- 资产出入库异常报警，有效降低丢失率，且能帮助溯源定责

## 应用价值总结

- 资产在没用——自动盘点防丢失，丢失也可追责
- 资产用没用——调拨统计降呆滞，提高盛具复用率
- 用的好不好——资产生命周期管理，使用率效能分析

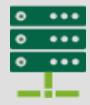
## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践



普  
枫  
新  
能  
源

### 普枫新能源：绿色光伏助力物流供应链转型升级

普枫新能源是普洛斯(GLP)旗下分布式新能源业务，成立于2018年，依托工商业屋顶资源，围绕大型制造、物流以及数据中心等对重点行业进行重点布局，积极推动分布式绿色能源解决方案的落地与应用。



预计至24年装机容量  
**1GW以上**



每年减少CO<sub>2</sub>排放  
**120万吨**



每年发电  
**10亿Kwh**



每年可供  
**1,000万辆次**  
新能源物流车充电

凭借在投资管理、自主开发和运营维护方面积淀的优势，普枫新能源提供的分布式绿色能源解决方案已落地全国**300多个**工商业建筑屋顶，通过调整园区用能结构，降低碳排放，打造了一批产业低碳转型“**绿色样板**”。

截至2022年底，普枫新能源累计开发规模超过1GW（吉瓦），预计每年发电10亿千瓦时（kWh），相当于每年可减少二氧化碳排放**120万吨**。



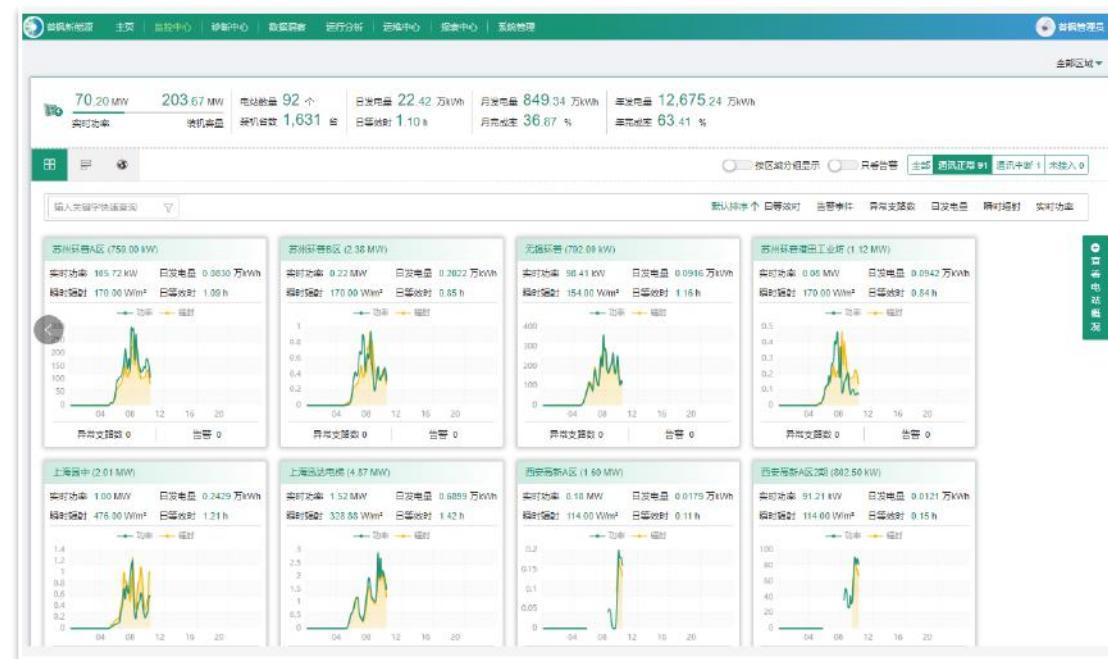
## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践



普枫  
新能  
源

### 普枫新能源：智慧能源管理平台，运营更智慧高效稳定

为分布式光伏电站研发的智能运营管理云平台作为重要的技术支持系统，7\*24小时智能监控电站的实时运行状态，智能硬件分析故障信息，综合管理电站日常安全。全方位提升电站运行稳定性、信息实时共享性；区域性巡检以及配合现场无人值守模式，实现精细化运维管理。



## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践



普枫  
新能  
源

### 普枫新能源：低碳、“负碳”园区案例展示

#### 参与国家首批分布式发电市场化交易试点，打造创新示范样本

普枫新能源投资开发的苏州工业园区分布式光伏发电市场化交易试点项目近期并网，它是国家首批分布式发电市场化交易（又称“隔墙售电”）试点项目之一，也是苏州工业园区碳达峰碳中和区域重大科技示范工程的子项目之一。

- 充分利用苏州普洛斯物流园和苏州物流中心的仓库屋顶
- 铺设面积约**20万**平方米
- 光伏装机容量约**12MW** (兆瓦)
- 预计年均发电量**1,223万度**
- 相当于每年减排近**9,000吨**二氧化碳



#### 助力打造普洛斯“负碳园区”，引领物流基础设施绿色转型



普洛斯泉州（惠安）物流园



普洛斯江门台山物流园

#### 多方携手，推动分布式可再生能源在物流行业应用



#### 与岭郅中国达成战略合作，推动物流园低碳运营

2022年，普枫新能源与岭郅中国达成战略合作，在岭郅旗下物流园部署分布式光伏发电系统，推动园区低碳运营。合作分阶段推进，其中前两批项目计划装机容量20MW左右，相当于每年减少二氧化碳排放14,000多吨。

## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

# ULP睿池 睿池供应链：数字化+单元物流载具，打造高效低碳供应链综合包装服务

ULP睿池包装循环服务，致力于让循环包装无处不在，让包装循环无所不及。ULP睿池保有80万只循环物流载具，利用循环包装可重复使用的特性，依托密布的服务网络为客户提供包装循环租赁服务，让循环包装在全国范围流动起来。

以循环包装代替一次性包装，更有利于减少生产、运营过程中产生的碳排放。睿池的循环包装租赁模式，通过创新和高效的解决方案，使包装能重复使用，以减少固废排放和资源浪费，共同构筑更高效环保的供应链包装管理模式，提供低碳价值。



## ULP包装循环模式在经营环节的低碳实践

设计	生产	使用	运营
<ul style="list-style-type: none"> <li>兼顾使用场景与耐用性</li> <li>再利用设计，节省材料</li> <li>使用绿色环保材料</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>采用可循环材料生产</li> <li>采用绿色环保工艺制造</li> <li>使用优质材料确保使用寿命</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>统一操作流程，保障使用寿命</li> <li>向客户提供循环经济价值</li> <li>质量管理体系</li> <li>环境管理体系</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>及时清洁维护，延长使用寿命</li> <li>包装循环模式，提供绿色价值</li> <li>废弃物管控</li> <li>关注碳足迹</li> </ul>

## 2022年ULP睿池碳排放数据

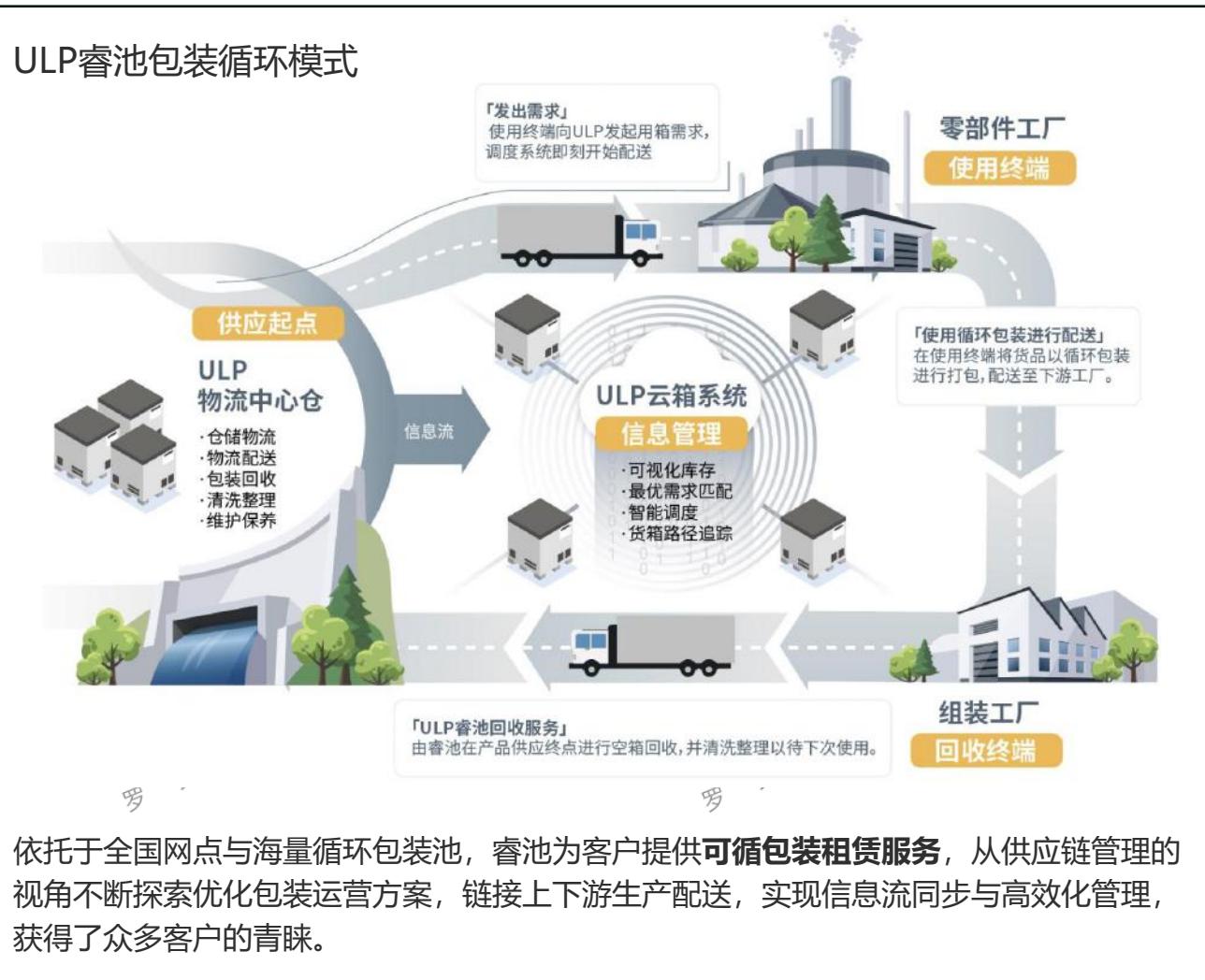
2022年睿池循环包装流转共计600万+次，累计：

- 减少树木砍伐约 5,940 棵
- 代替一次性纸箱使用约 18,562,000 只
- 减少碳排放约 7,200 吨
- 减少固废排放约 525,800 kg



### 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

## ULP睿池 睿池供应链：包装循环模式创新管理实践，构筑低碳供应链



依托于全国网点与海量循环包装池，睿池为客户提供可循包装租赁服务，从供应链管理的视角不断探索优化包装运营方案，链接上下游生产配送，实现信息流同步与高效化管理，获得了众多客户的青睐。

**1. 数字化赋能，提升周转率。**以数字信息技术优化运营效率，令包装的循环周转率进一步提升，优化回收与再投入环节。

**2. 高标准选材，延长生命周期。**为了提升循环包装生命周期内的循环价值，采购与生产的包装均需要满足绿色环保的生产要求，以确保循环包装的材料是环保的，生命周期足够长。

**3. 标准化周转箱，实现更大范围共用。**通过实践与经验积累，统一标准尺寸，让周转箱适配多种需求多个行业，从而使包装循环服务可以扩展到更多行业，实现社会效益更优化。

### ULP睿池为客户提供的管理价值

- 提升客户管理效率30%
- 为客户降低包装成本15%
- 为客户提供减碳价值
- 降低一次性采购支出，节约企业现金流
- 提供运营管理一站式服务，降低包装运营成本

## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

# ALSCO 优乐赛：供应链循环包装在新能源行业的应用

苏州优乐赛供应链管理有限公司，是一家专注于创新型可循环包装方案和共享租赁服务的提供商。经过多年的发展，已经为全球各大汽车零配件供应商提供创新可循环包装方案和租赁共享服务，同时也在零售、运输、化工、冷链和农业领域提供一站式供应链解决方案和智能化信息系统服务。其愿景是成为先锋的满足客户需求的创新型绿色包装解决方案提供商和共享租赁服务提供商，引领绿色低碳供应链潮流。

**● 供应链**



- 入厂 · 原材料、结构件、电解液、隔膜、电池壳等。
- 出厂 · 电芯、模组、电池包。
- 厂内 · 仓库、物流设备、生产设备、半成品、检测、完成品。

**● 链接**



- 自动化 · 生产、静置、装箱
- 上下游 · 上游企业、部件企业、电池企业、主机厂
- 危险品 · UN认证、产品保护




**● 循环包装**



- 塑料、发泡材质、金属
- 采购方式 · 定制化开发、标准品购买、标准品租赁
- 使用环境 · 仓储、运输、生产、装卸

2021-2022年  
减少纸箱、木材约等于树木  
**300万 颗**

2021-2022年  
减少二氧化碳排放约  
**25万 吨**



**绿色可持续**

单元容器循环使用，节约包装材料，绿色可持续。

## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

### ALSCO 优乐赛：新能源汽车方案示例+案例成果



新能源汽车方案示例

以国际通行的计算数据作为参考，优乐赛2022年租赁超420万箱次，对环境的贡献大约：

2022-2023年减少纸箱、木材约等于树木**315万棵**

2022-2023年减少二氧化碳排放约**26.25万吨**

注：目前优乐赛已取得新能源循环包装专利四项，专利号分别为：2020227333061、2022225214669、2022232190673、2022232190423

## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践



### 主线科技：助力天津港打造全球首个智能零碳码头

主线科技专注于L4级自动驾驶卡车技术研发应用，面向港口物流枢纽与高速干线物流场景，提供自动驾驶卡车及服务，致力于打造覆盖全国的新一代人工智能物流网络NATS，让物流运输更高效、更安全、更经济。



2021年10月17日，全球首个智慧零碳码头——天津港北疆港区C段智能化集装箱码头正式投产运营，主线科技作为重要合作伙伴，正式向其完成60台ART人工智能运输机器人交付并投入运营。

ART人工智能运输机器人，搭载主线科技自研L4级自动驾驶系统“AiTrucker”，具备业界首屈一指的“完全无人驾驶”能力，真正达到了在港口真实复杂作业场景中的高精度、全无人、全天候、安全稳定的集装箱自主水平运输作业，有效提高了码头的整体运营效率。同时，ART采用新能源动力，可实现自主充电、智能算法节电等功能，减少能源消耗，降低运营成本，真正实现了“零碳”排放。

“智慧零碳”码头自投产以来，单桥作业效率提升40%以上，外集卡平均滞场时间压缩至8.6分钟；设备平均综合单耗下降30%以上，居于行业领先水平；“风光储荷一体化”智慧绿色能源系统并网后，已供电超2000万千瓦时，实现生产全过程“碳中和”。

### 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践



## 主线科技：助力天津港打造全球首个智能零碳码头



**25台**  
无人驾驶电动集卡

全国首个港口自动驾驶示范区

传统码头自动化升级改造项目

### 全球首个完全无人驾驶卡车商业项目

主线科技于2020年率先实现天津港五洲项目集卡完全无人驾驶（即驾驶舱内不再配置安全员），成为业界首个实现去安全员运营的公司。无人驾驶电动集卡深度融入天津港港口业务体系，实现显著降本增效，不断刷新纪录。

**36.7** Move/h  
单桥作业效率

**20% ↑**  
整体作业效率

**10% ↓**  
综合运营成本

**20% ↓**  
单箱能耗



**60台 + 6台**

ART人工智能运输机器人 无人驾驶电动集卡

全球首个智能零碳码头

新建自动化码头项目



**60台**

ART人工智能运输机器人

正式完成交付投产

### 刷新港口自动驾驶 单项目交付规模纪录

天津港C段码头自2021年10月17日开港至今，  
运行平稳可靠，效率持续提升；

**20.4** Move/h  
平均装卸效率

**28.6** Move/h  
最高装卸效率

**主线科技致力于  
建设世界一流智慧绿色港口**

率先实现港口无人驾驶商业化运营  
全年365天、全天候、全流程、全无人运输作业

## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

### Geek+ 极智嘉：提供全品类物流机器人产品和解决方案，赋能企业实现物流智能化升级

极智嘉(Geek+)是一家引领全球智慧物流变革的智能机器人企业，提供全品类物流机器人产品线和解决方案，赋能企业实现物流智能化升级。



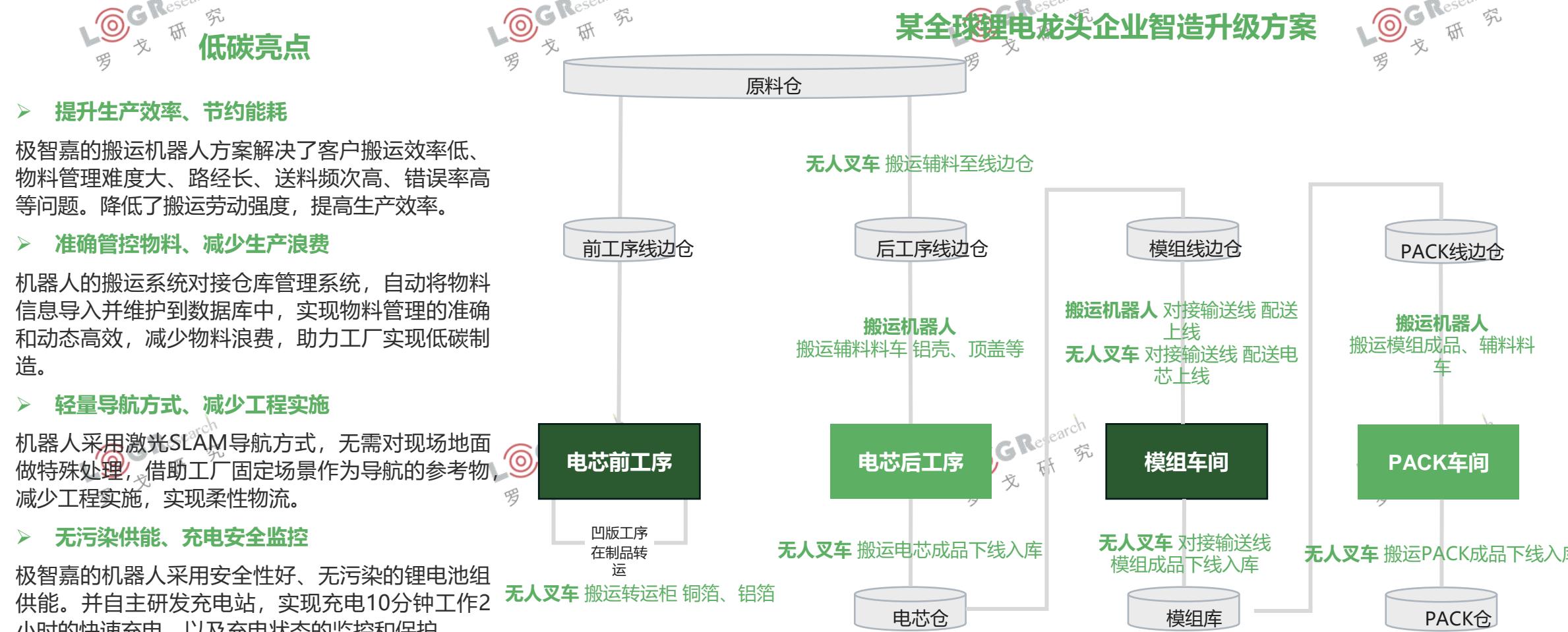
全球仓储机器人引领者极智嘉(Geek+)秉承着将“**碳中和融入主业**”的发展理念，不仅通过**就近采购原材料、机器人本体模块化设计等方式加速自身生产碳减排**，还利用先进的物流机器人方案**赋能客户节能减排、降本增效**，以实际行动加持物流行业绿色未来。



## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

# Geek+ 极智嘉：为仓储物流和工厂物流实现节能减排赋能企业低碳转型与可持续发展

极智嘉从节能稳定的硬件、柔性灵活的调度、海量数据支持的算法，助力某全球锂电龙头企业实现车间物料搬运的自动化、物料资源的可视化、工厂物流生态的智能化，赋能其智慧工厂物流实现低碳、绿色发展。



### 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

## HIKROBOT 海康机器人：全球的机器视觉和移动机器人产品及解决方案提供商

海康机器人是面向全球的机器视觉和移动机器人产品及解决方案提供商，业务聚焦于工业物联网、智慧物流和智能制造，构建开放合作生态，为工业和物流领域用户提供服务，以创新技术持续推动智能化，引领智能制造进程。



## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

# HIKROBOT 海康机器人：助力极氪打造智慧工厂

极氪工厂联合海康机器人，从作业模式、投入设备、系统架构、业务流程等多个层面深入对比和探讨，在焊装车间、小涂车间和总装车间引入基于“货到人”AMR的海康机器人智能物流解决方案，投入300余台AMR，生产效率提升超过20%，能源利用率提升15%。

智能仓储管理系统iWMS-1000与吉利GLES系统无缝对接，完成了货到人上架、拣选、配送等业务，全面提高仓库拣货效率，降低安全事故风险。

## 解决方案展示



## 收益展示

### 提升自动化水平

焊装车间自身已实现焊接自动化100%，物流模式自动化的打通实现了智慧工厂，黑灯工厂。

### 数字化管理

智能仓储管理系统iWMS和智能调度系统RCS无缝对接LES系统，实现仓储信息和产线配送信息数字化管理，摒除纸质单据，提高准确性，节能减排。

### 降低安全事故风险

智慧物流模式上线促成AGV替代传统人工牵引车，实现了焊装工厂无牵引车，降低了安全事故风险。

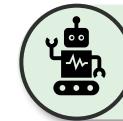
## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

### R O B O 罗伯泰克：先进的自动化仓储解决方案提供商

罗伯泰克起源于欧洲，作为工业自动化和信息技术的先导者，凭借30多年的物流技术积累，全方位为全球用户生产制造、流通配送提供生产自动化及物流系统的规划设计、系统集成、软件开发、设备定制、电控系统开发、现场安装调试、客户培训和售后服务等一系列业务。



提高空间利用率



提高自动化作业程度



提高企业信息管理水平



提高生产与配送物流效率

**智能仓储解决方案**由立体货架、堆垛机系统、穿梭车系统、输送系统、信息识别系统、计算机控制系统、通信系统、监控系统、管理系统等组成。针对物料存储的不同需求，进行智能化的出入库及库存管理。

## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

# R O B O 罗伯泰克：华星光电项目案例

**项目背景：**惠州华星光电模组整机一体化智能制造产业基地成立于2016，占地面积131万平方米。智能工厂已稳定生产运营近两年。随着市场需求量的不断增加，产能达到了满产状态，巨大的产能使得惠州华星形成了在国内液晶面板领域的竞争优势。**罗**与日俱增的存储量、出货量是企业亟待解决的一大问题，采用自动化立体仓库成为其考虑的主要解决方案。但大尺寸液晶面板的高效存取成为项目成功落地的一大难题。

### 项目痛点：

- 避免震动：LCD液晶屏幕十分的脆弱，要注意避免强烈的冲击和振动，更不能对液晶屏施加压力或在LCD显示屏背盖上碰撞、挤压。
- 存储环境需要保持干燥、防潮湿：如果纸箱受潮，抗压能力会大幅度降低。湿度过高内部可能会产生结露现象，以致发生漏电和短路，严重的还会烧毁显示器。

### 解决方案：

为解决其高吞吐量、大尺寸易碎液晶屏模组的高效存取，罗伯泰克为其建造了3个尺寸的托盘立体仓库。该项目产品尺寸大、且物料性质为玻璃塑料易碎材质，故该项目对取放平稳性要求极高，罗伯泰克针对客户特殊要求进行了柔性定制解决方案。

### 主要技术及设备介绍

- 配置22米高双立柱托盘堆垛机，提升运行平稳度；
- 采用双驱控制保证设备平稳启停，完美呵护易碎产品；
- 200m/min高速运行，满足高吞吐量要求；
- 设计、生产、安装、调试各阶段严格把控。设备运行高速平稳，采用了一系列的防晃技术，高速停准时堆垛机无摆动，保证效率的同时也确保货物的安全。

### 创新及节能

- 值得一提的是，除了防晃技术外，罗伯泰克堆垛机开发了能量反馈功能，通过MDR再生能量模块，将能量反馈到电网，达到回收能源的功能，**每100kwh可节省30kwh。**
- 堆垛机轻量化设计，通过有效降低电机功率，降低使用能耗。通过等强度设计，在保证立柱强度与刚性的情况下，有效减少立柱重量，据不完全统计，每台设备可减重10%-25%。
- 项目中的周转载具采用可循环使用模式，**减少碳排放量达390吨。**

## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

### ED中力 中力叉车：一站式物料搬运解决方案助力可持续发展

中力是一家靠产品驱动发展、创新引领变革，旨在打造工业物流4.0的全球化科技企业，专业从事电动仓储叉车、智能搬运机器人的开发、制造及服务。自进入物料仓储领域，中力产品从无到有、从有到全，形成了多系列产品类别，满足不同搬运需求。

中力一站式物料搬运解决方案服务于各个领域，比如饮料行业、家电行业、物流行业、汽车零部件行业、纺织行业、商超行业、包装行业等，以锂电叉车为节能减排突破点，助力企业实现碳减排、国家双碳目标实现。

**中力通过为企业提供高效、低碳的一站式物料搬运解决方案助力客户实现可持续发展：**

- ① **提高生产效率**，庞大搬运车队，分门别类助力客户货物搬运，提高搬运效率；
- ② **降低劳动强度**，高效便利的搬运设备代替传统人工搬运，大大减轻搬运强度；
- ③ **柔性化满足需求**，根据客户需求可实时调整搬运设备布局，短租、长租、融资租赁等灵活服务满足业务需求变化；
- ④ **针对性解决问题**，根据客户企业需求定制匹配的一站式物料搬运解决方案；
- ⑤ **坚持绿色搬运**，助力客户绿色低碳转型，用全系锂电叉车助力客户绿色低碳转型，以物流巨头合作为例，中力每年可为企业减少二氧化碳排放约900吨。



## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

### ED中力 中力叉车：一站式物料搬运解决方案应用案例

#### 行业挑战

- 一、物流行业货物纷杂，种类较多，需要多种搬运工具组合；
- 二、货物仓储量大，转运频率高，要求仓储环境环保整洁，原有内燃叉车不适合长期仓库作业；
- 三、提高车辆利用率，享受更专业的服务。

#### 应用成果

中力一站式物流搬运解决方案助力国内物流巨头搬运效率提升，带抱夹的电动平衡重叉车用于移动大件家用电器；前移式叉车在8米以上高架的仓库中垂直堆垛；叉车用于装卸货车，快速转运；电动托盘车在仓库中快速转运包裹。

庞大的搬运车队，分门别类的助力客户货物搬运，全力打造高效循环的物流体系，减少物流搬运过程中的碳排放，降低工厂总体能耗，助力社会可持续绿色发展。

#### 解决方案

- 一、中力提供一站式物流搬运解决方案，根据客户实际搬运需求、使用工况匹配不同的搬运工具，满足搬运需求，同时解决客户的环保减碳需求；
- 二、中力锂电叉车安全可靠，噪音低，无污染；
- 三、中力提供前中后期的全周期专业服务，保障客户使用无忧。



## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

# EP中力 中力叉车：一站式物料搬运解决方案应用案例

### 创新技术亮点：

中力“油改电”叉车采用箱式抗扭结构+高底盘+短车身+锂电池，2.5吨~18吨油改电系列锂电叉车充分结合了内燃车和锂电叉车的优势，满足用户多场景、多工况的室内外搬运需求。

#### 绿色环保 作业无忧

- 使用更低碳、更清洁、更环保的锂电动力叉车，尽到社会责任；
- 与内燃车相比，低噪音，可室内使用，无尾气、无酸雾，
- 可改善工作环境，对员工的耳朵、肺、肾等无影响，利于一线员工身体健康。

#### 汽车级锂电，高安全、长寿命

- 5年质保，无需进行人工保养，磷酸铁锂电池高安全性；
- 线下全国千家授权代理，可辐射全国售后服务点，售后体系更完善。

#### 内燃车底盘，结实耐用

- 全年30万套，市场使用20多年的前后桥、起升液压机及操纵系统部套；
- 与铅酸车对比，油改电叉车底盘高，过坎能力强，更加结实耐用。

#### 好处多多,经济实惠

- 搭载的中力锂电池是更经济的动力来源；
- 与内燃车相比，近乎内燃车价格得锂电叉车，电费不到油费的20%，更少的使用成本；
- 与铅酸车对比，油改电叉车免维护电池，无需更换三滤，更少的购买成本和维护成本。

#### 随充随用 一班无忧

- 特色锂电池，随充随用，超方便；
- 可选配不同大小的充电机，满足大多数工况一班作业需求。

#### 多场景多工况使用

- 真正适合不平道路、全天候的锂电叉车，室内外工况均可使用；
- 中力油改电系列均具备防水性能，室内室外皆可用。



## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

### ED中力 摩弗智能：汽车部件智慧工厂通用解决方案

摩弗智能科技研究院（安吉）有限公司是浙江中力机械股份有限公司（简称浙江中力）智能搬运子公司，是一家专业从事智能搬运机器人的开发、制造及服务，旨在打造工业物流4.0的全球化科技企业。

数智化搬运进程中，摩弗智能机器人从系统级、模式级、产品级三层次进行智能搬运布局，系统级通过DAS数智大脑解决物料数智运行问题；模式级通过五大模式解决行业（场景）智能搬运，以一个模式+一款机器人解决一个行业（场景）的一类问题；产品级解决点对点智能搬运。

**为企业提供高效、低碳、柔性的创新解决方案助力客户实现绿色可持续发展：**

- 1 提高生产效率，高效精准的无人化搬运助力企业场内物料效率提升；
- 2 降低劳动强度，机器人自动高效搬运代替传统人工搬运；
- 3 柔性机器人解决方案，紧密配合用户生产节拍，灵活增减机器人的投入或搬运路线的调整，满足业务变化需求；
- 4 针对性解决问题，根据客户企业需求定制匹配的物流解决方案；
- 5 坚持绿色搬运、智能搬运、数字搬运，助力客户实现工业物流4.0发展。

浙江中力始终坚持走绿色可持续发展道路，推动行业社会绿色转型升级，摩弗智能深入贯彻执行这一理念，**致力于探索从原材料采购、机器人本体设计、制造、交付等阶段加速自身生产碳减排，同时利用先进的智慧物流机器人解决方案赋能客户**，助力节能减排，降本增效，以实际行动助力社会构建绿色低碳未来。

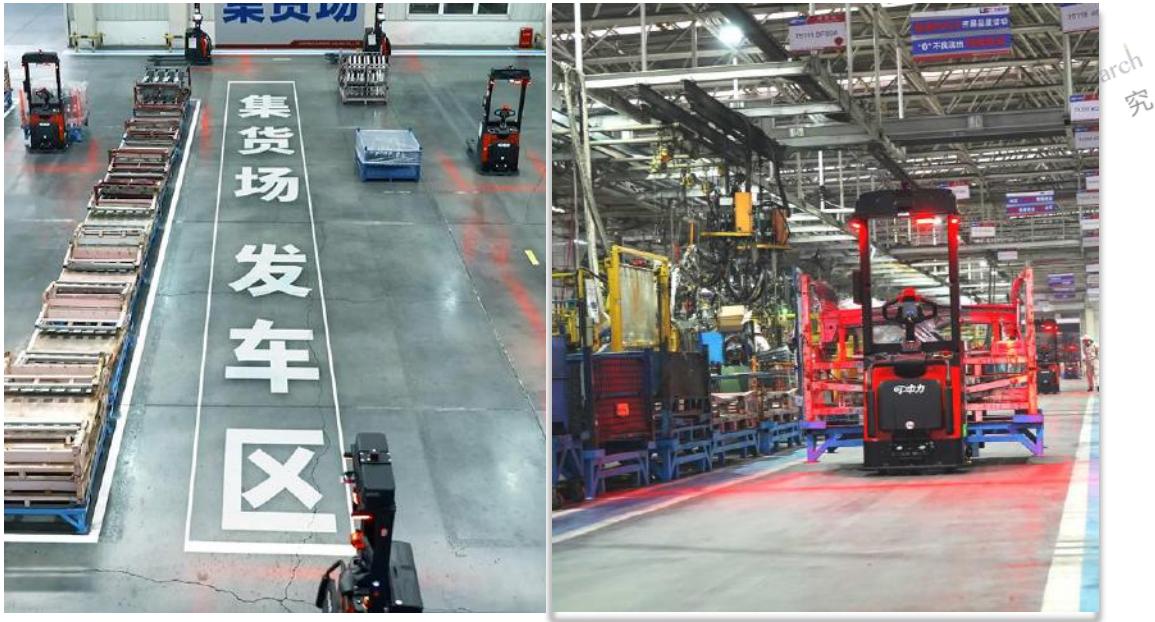
## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

### 中力 摩弗智能：助力客户智慧物流落地，实现从制造迈向“智”造

#### 案例介绍

浙江中力旗下摩弗智能以高效、柔性、高拓展性的货到人、货到仓智慧物流解决方案，赋能某知名汽车部件生产制造企业，以一个模式+一款搬马机器人解决一个行业（场景）的一类问题！

在客户工厂里中力搬马机器人24小时不间断执行自动化产线送料和成品转运，实现从“人找货”、“人送货”到“货到人”、“货到仓”的智能化管理，打造工业4.0时代汽车部件生产制造智能工厂，双车协同，实现生产制造过程中物流搬运的无人化作业，快速响应客户高节拍生产节奏，柔性增减物料产能输出，满足生产制造过程中的快速搬运需求。



#### 应用成果

中力智慧物流解决方案应用助力客户提升整体智能化水平，最大程度提升物流搬运效率，助力生产效率增长，减少物流搬运过程中的碳排放，同时削减叉车驾驶人员8人，叉车4台，年节省成本近百万元。项目运行至今持续稳定，带动产线生产制造高效运行，降低工厂总体能耗，助力智慧工厂可持续绿色发展。

## 6.3 供应链物流碳管理数字化与科技创新实践

# 中力 摩弗智能：助力客户智慧物流落地，实现从制造迈向“智”造

快速部署 产线不停产	高效精准自动配送 24小时不停歇	双车协同配送 更高效更安全	分布式集群作业 可柔性增减	独立管理系统 简单快速应用	全周期专业服务 使用无忧
<p>中力机器人团队驻场全力配合，梳理业务需求，实地勘测场地，规划部署方案。部署面积超5500平方米，仅7天就可全部完成，实现了从人工叉车到机器人智能搬运的无缝切换。部署效率极高，完全不耽误产线正常生产，确保客户需求和正常效益。</p>	<p>该企业场内面积大，中力搬马机器人XPL201速度高达2.5m/s，实现原料和成品的快速转运。</p> <p>基于激光导航、定位导航算法等，中力搬马机器人做到复杂场景不丢失，配送准确率高达100%。</p> <p>根据实际产线作业需求，中力搬马机器人实现自主充电，智能调节充电时间。在生产制造高峰期，智能缩短充电时间，极大满足客户双班倒，24小时作业无限制。</p>	<p>创新双车协同搬运，最大效率实现产线工位单库位物料空满替换。产线工位完成品下线即刻有机器人自动搬运入库，同时另一台机器人快速搬运空料框至产线，承接新的完成品下线。</p> <p>机器人匹配多重安全保障系统，分级避障，多重警示，让场内作业更安全。</p>	<p>去中心控制化，分布式管理，机器人完全自主控制与交互协作。基于多智能体算法的任务指派和交通协调，实现高效的任务指挥和车辆运营管理。</p> <p>随着客户业务量的变更，还可快速扩充机器人，且新扩容车辆无需重复部署。</p>	<p>中力搬马机器人采用独立的呼叫和调度系统，独立运转，无需对接客户生产系统，可快速投入运转，且成本低。</p>	<p>专业服务团队，解决前中后期的使用管理问题。前期专业团队部署落地。中期组织操作、保养等培训；后期2小时响应售后需求，定期车辆巡检。</p>



# 07

## 供应链物流 零（低）碳发展趋势

2023中国低碳供应链&物流创新发展报告

# 供应链物流零（低）碳发展趋势



# 2023 LOG低碳供应链&物流创新案例获奖名单

## 2023 LOG低碳供应链物流 杰出贡献奖

中外运物流有限公司  
雀巢（中国）有限公司  
浙江中力机械股份有限公司  
浙江菜鸟供应链管理有限公司  
中通快递股份有限公司  
联晟智达（海南）供应链管理有限责任公司

满帮集团  
日日顺供应链  
嘉里物流  
中硕国际物流  
京东物流  
苏州优乐赛供应链管理有限公司

万科物流发展有限公司  
上海安能聚创供应链管理有限公司  
北京主线科技有限公司  
欧冶云商股份有限公司  
普枫新能源技术（上海）有限公司  
中原大易科技有限公司

## 2023 LOG低碳供应链物流 数智化优秀服务商

上海弘人网络科技有限公司  
杭州海康机器人股份有限公司  
厦门纵行信息科技有限公司  
上海极驻网络科技有限公司

上海聚龄信息技术有限公司  
SHOPLINE 物流  
极智嘉Geek+  
唯智信息技术（上海）股份有限公司

摩弗智能科技研究院（安吉）有限公司  
上海睿池供应链管理有限公司  
深圳市云恋科技有限公司  
中国物流股份有限公司

## 2023 LOG低碳供应链物流 转型突出奖

安得智联供应链科技有限公司  
达能（中国）食品饮料有限公司  
中外运物流华东有限公司

## 2023 LOG低碳供应链物流 最具影响力品牌商

瀚溥(上海)企业管理咨询有限公司  
罗伯泰克自动化科技（苏州）有限公司  
上海快行天下供应链管理有限公司

# 关于我们

---



罗戈研究

罗戈研究 LOGResearch  
2023 中国低碳供应链&物流创新发展报告

# 罗戈研究：产品与服务体系

罗戈研究，致力于为供应链与物流领域企业提供有深度的研究与咨询服务，总部上海，现已在深圳、成都设立了办事机构。

依托物流沙龙&罗戈网近二十年的持续行业追踪、市场洞察、企业交接，形成了独有的供应链物流市场洞察力和咨询服务能力，并在持续的企业咨询项目中转化成为助力企业商业发展的动力。

基于国内商业大环境，<sup>罗戈研究</sup>持续追踪影响供应链及物流领域发展的最新动态，研究行业及细分市场格局、主要商业模式、发展趋势。

主要研究方向包括：

商业与供应链创新模式研究

供应链物流发展追踪

数字化/智慧供应链

绿色低碳供应链物流

供应链物流细分市场研究

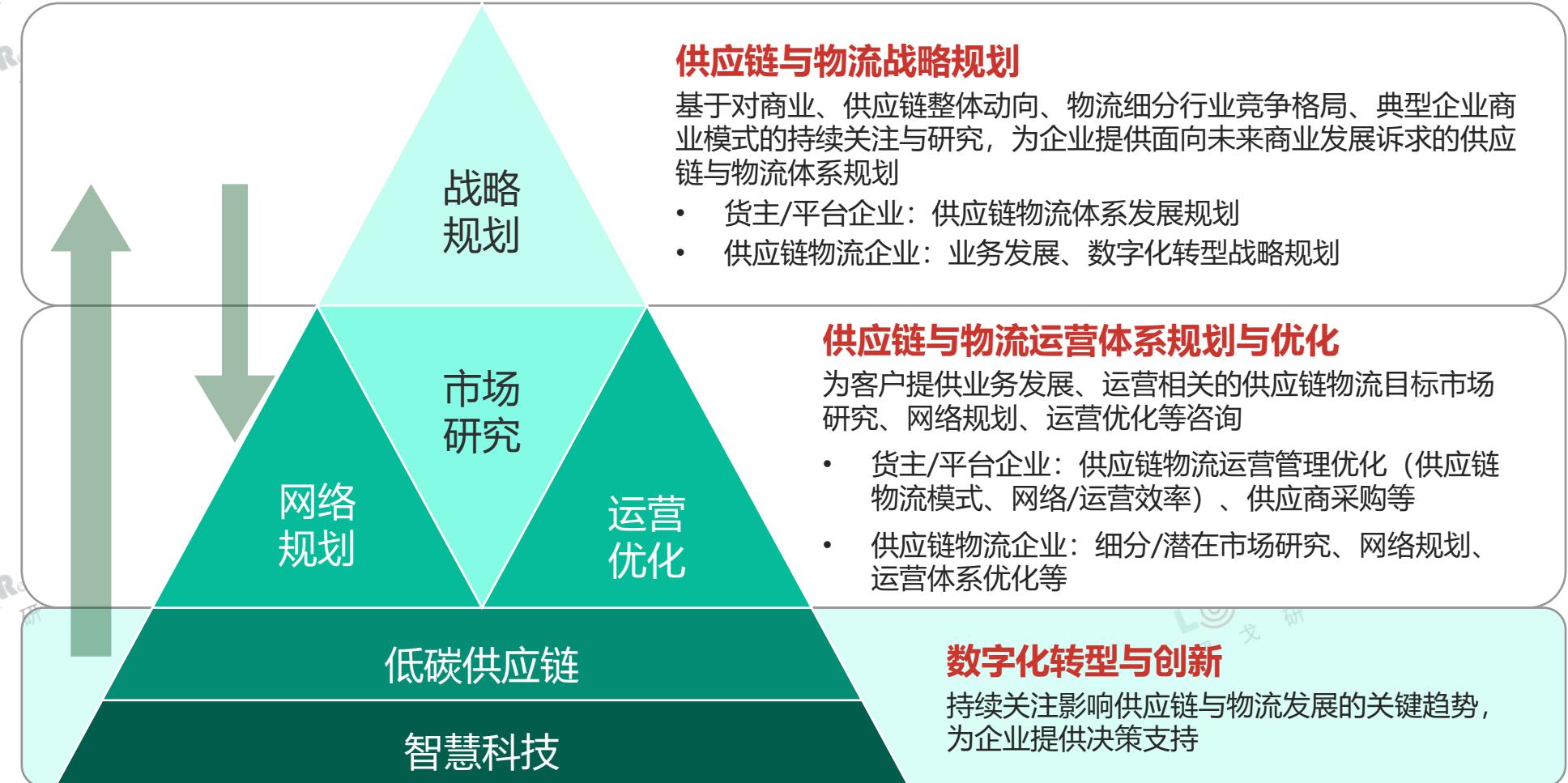


# 咨询服务

立足供应链及物流，提供企业定制咨询服务。

## 咨询服务

基于深厚的行业研究能力，为企业提供覆盖目标市场研究、企业经营、运营相关的咨询、研究服务。



## 前沿洞察

持续关注行业最新趋势、变革对企业的影响。

# 行业研究

## 行业报告

- 供应链及物流各细分领域（供应链&合同物流、即时配送、低碳等），及数字化、资本相关报告、书籍；
- 供应链物流行业年报、月度行业动态追踪报告等。



报告订购请扫描下方二维码，  
或登陆罗戈网：  
[www.logclub.com/lc\\_report](http://www.logclub.com/lc_report)



## 出版书籍



## 企业定制月报

罗戈企业报告服务，包括企业版行业月报、企业定制报告，帮助企业、从业人员全方位、实时了解供应链物流领域每月最新动态。



## 主要内容：

- (1) 行业动态追踪（行业发展数据、政策、投融资、活动日历、企业重点事件等）
- (2) 行业运行解读（关键数据、重大政策、重要事件等）
- (3) 专题研究

## 月报订购：

- (1) 订购费用：1年12期共计24,000元
- (2) 订购联系：程曼：138 1166 4224 (北京) | Rachel : 158 1477 0622 (深圳)
- (3) 月报发送：每月10日前发送电子版报告至客户指定邮箱

# 定制培训

依托罗戈研究对供应链&物流的研究成果，以及业内专家资源的沉淀，为企业提供培训服务，帮助企业深化对物流行业及各细分市场的理解，助力企业成长。



- 每天免费分享7+最新重磅报告
- 每天分享当日华尔街日报、金融时报
- 每周分享经济学人、财经电子书
- 精选100+细分行业专题报告

公众号，叁一江湖



欢迎扫码  
获取更多精选内容

# 典型客户/合作伙伴

## 生产制造/商贸流通



## 供应链与物流



## 资本/证券



## 协会/机构



## 云服务商



## **指导委员会:**

罗戈研究院长 潘永刚

罗戈网CEO 郭红霞

## **编写团队:**

罗戈研究研究总监 余少雯

罗戈研究咨询经理 徐榆然

罗戈研究咨询经理 杨 波

罗戈研究研究员 李碧宁

罗戈研究研究员 张 萌

## **推广 罗戈网**

特别鸣谢为本报告提供案例支持的各家企业单位



# **2023 中国低碳供应链&物流 创新发展报告**

**LOGResearch**  
罗戈研究