2025
中国低碳供应链 & 物流创新发展报告

LOGResearch
罗 戈 研 究

- 有 深 度 的 供 应 链 研 究 机 构 -

CONTENTS

目录

01 持续严峻的减碳压力

02 越来越重要的范围三

03 范围三碳减排机制：碳嵌入

04 物流领域碳嵌入机制落地典范：Book & Claim

05 供应链物流绿色发展趋势

06 供应链物流绿色实践与解决方案案例

01 持续严峻的减碳压力

1）全球能源与排放情况

- 全球能源情况
- 全球碳排放情况

2）物流业碳排放情况

- 物流业碳排放情况

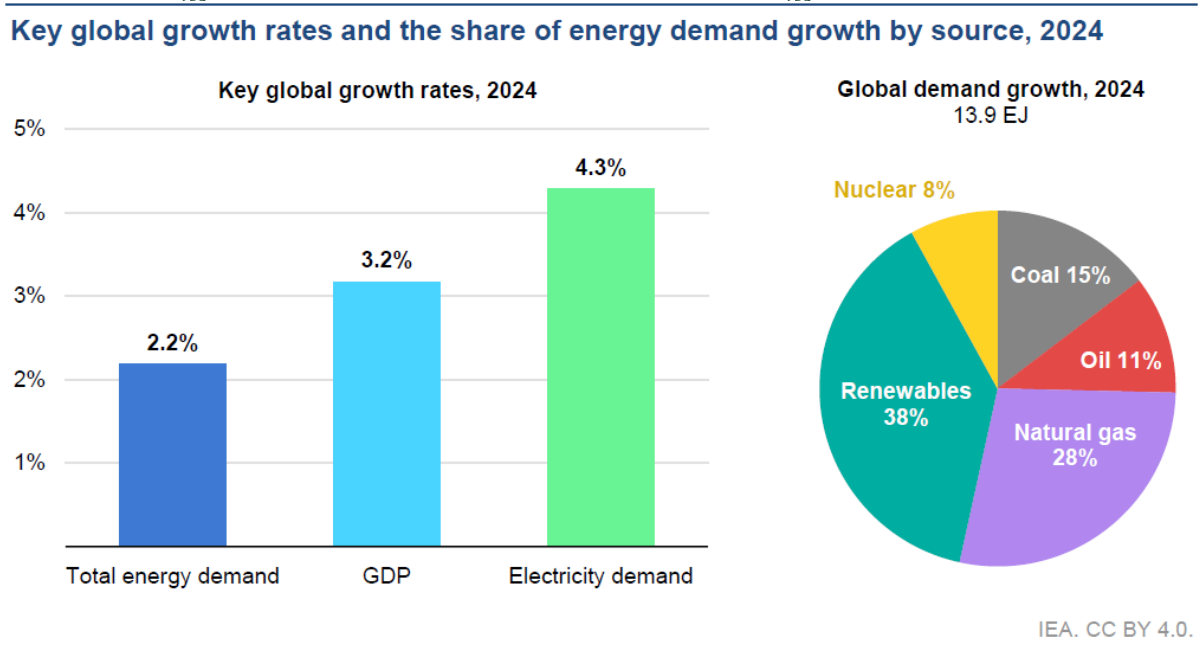
3）全球减碳压力

- 全球减碳目标差距
- 欧洲绿色政策“松绑”
- 中国绿色政策逐步加码

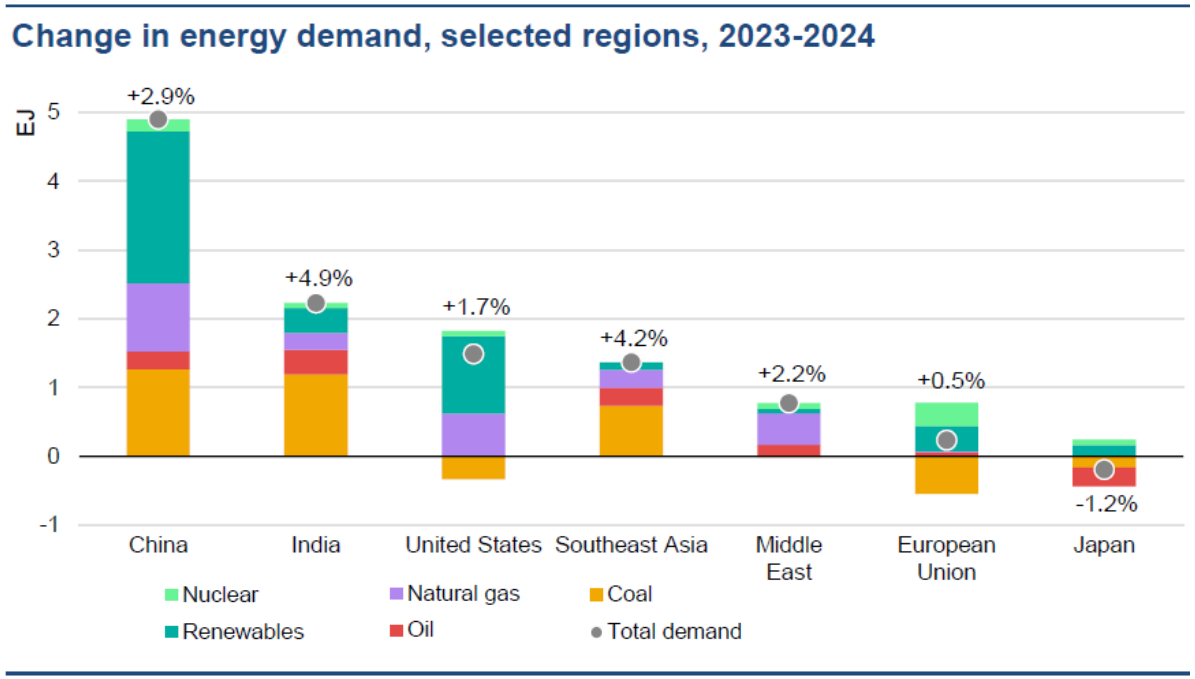
2024年全球能源需求加速增长（2.2%），快于过去十年的平均增长速度（1.3%）

- 2024年所有燃料和技术的需求都在增长，其中**电力需求激增4.3%**，成为能源需求增长的领头羊。可喜的是，尽管如此，能源需求的增长速度仍低于全球经济的增长速度（3.2%）。
- 各地区能源需求增长差异大，增长最多的是中国，但增速放缓。尽管增速有所放缓，全球能源需求增长总量的4/5仍然在新兴市场和发展中经济体。

■ 2024年全球主要能源增长率与能源需求增长来源



■ 2023-2024年部分地区能源需求变化

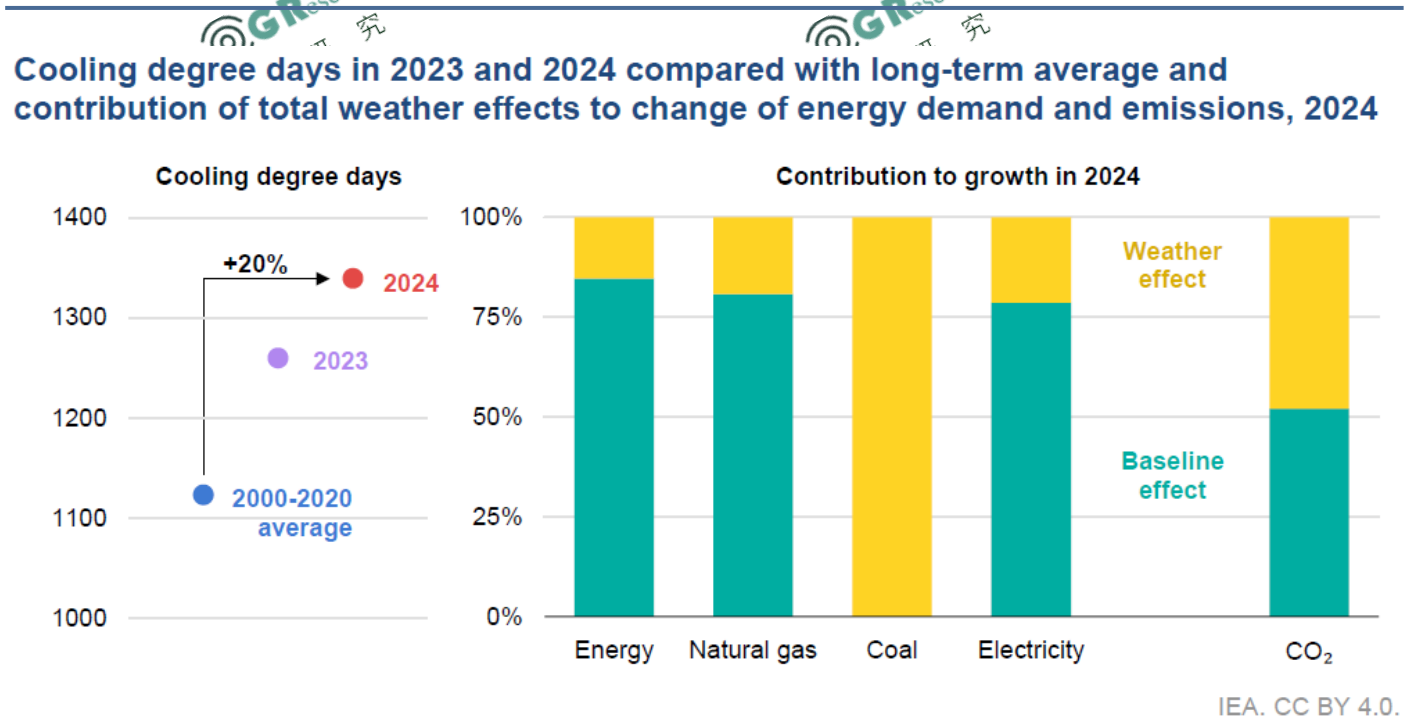


资料来源：国际能源署《2025全球能源回顾》

2024年，作为衡量能源效率的关键指标，能源强度改善继续放缓

从2010年到2019年，能源强度平均每年改善2%，但近年来（2019~2023年）能源强度改善下降到1.2%，2024年下降到约1%。

■ 能源强度改善情况



能源强度改善放缓的原因：

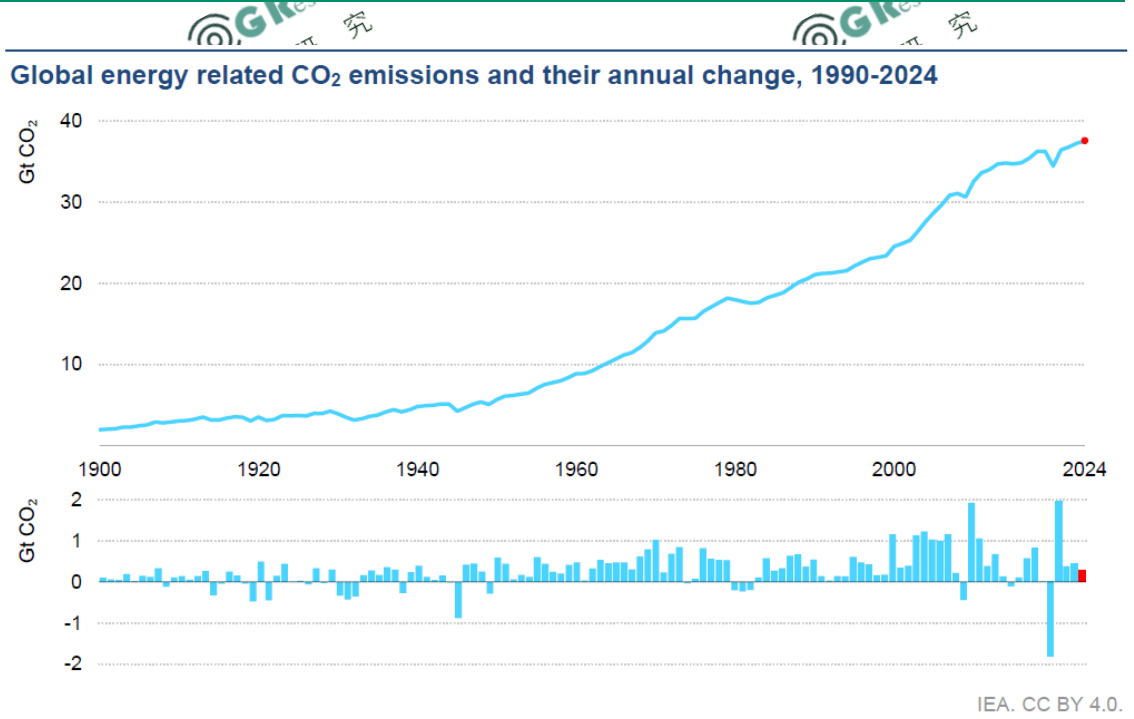
- 中国和印度等主要新兴和发展中经济体的投资和制造业密集型增长
- 极端气温能源需求增加（2024年为有记录以来第二热的年份）
- 水电产出增长乏力的趋势在2024年仅得到部分扭转，导致一些地区更多使用效率较低的燃料

资料来源：国际能源署《2025全球能源回顾》

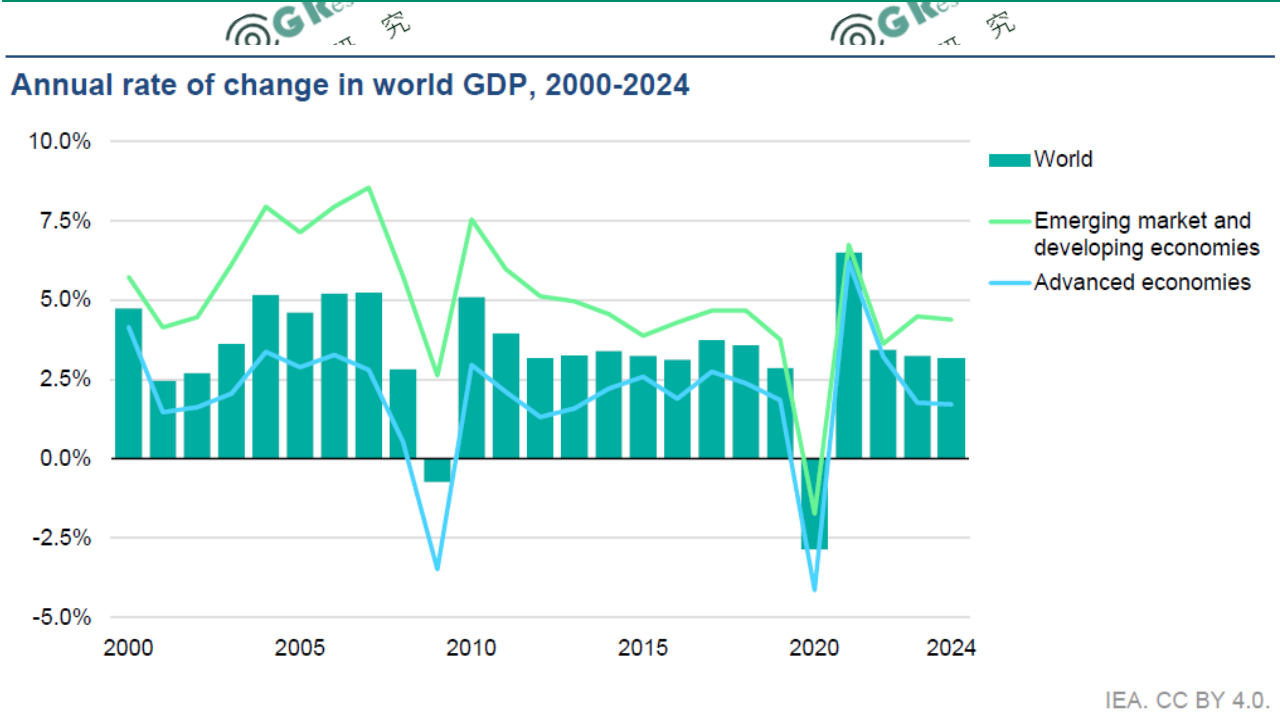
2024年全球碳排放量继续攀升，总量达到378亿吨，全球碳达峰仍未到

2024年，与能源相关的二氧化碳排放总量增长了0.8%，**达到378亿吨**。与能源相关的二氧化碳排放量增长继续与全球经济增长脱钩：2024年全球经济增长超过3%。

■ 1900-2024年全球能源相关二氧化碳排放量及其年度变化



■ 2000-2004年世界GDP年度变化

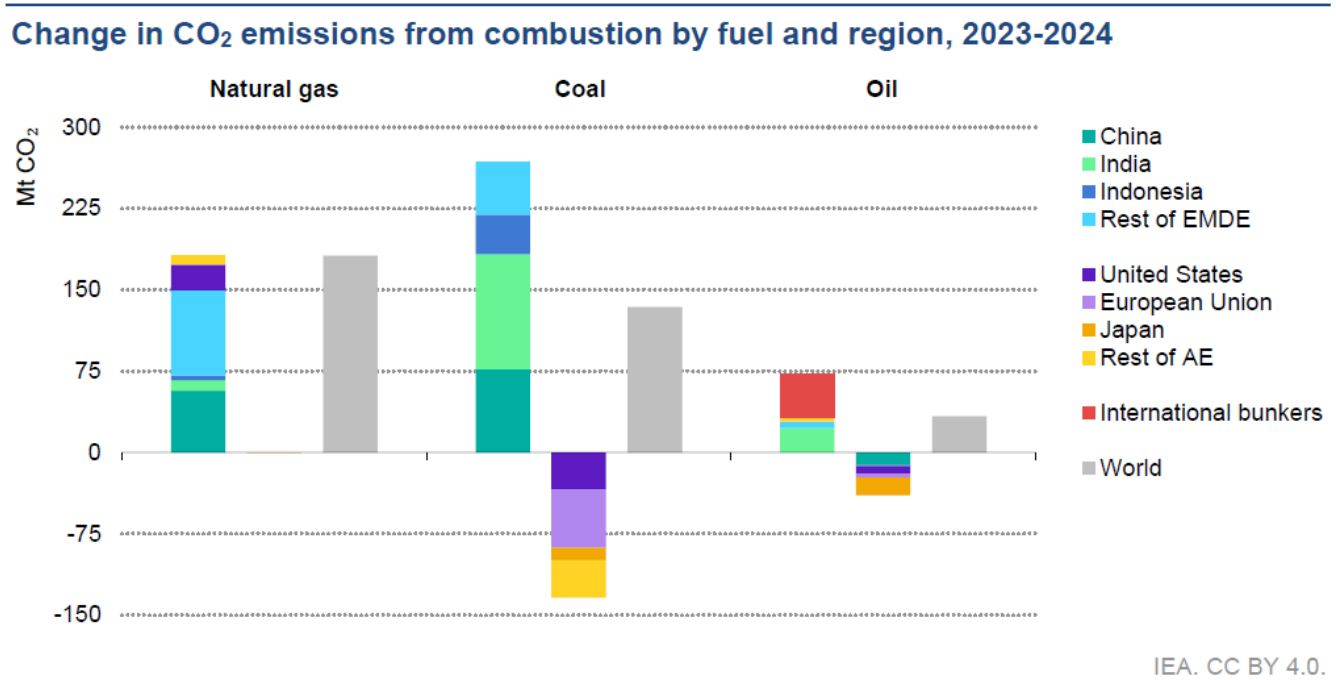


资料来源：国际能源署《2025全球能源回顾》

从能源类型看：天然气和煤推动了排放量的增加，天然气成为增长的最大贡献者

2024年，天然气排放量增加了约2.5%（1.8亿吨CO_{2e}），成为全球碳排放量增长的最大贡献者。

■ 2023~2024年按燃料和地区的燃烧产生的二氧化碳排放量变化



Notes: AE = advanced economies; EMDE = emerging market and developing economies. International bunkers include the demand for fuels for international aviation and international maritime transport.

资料来源：国际能源署《2025全球能源回顾》

1 *2024年，天然气排放量增长了约2.5%（1.8亿吨CO_{2e}）*

成为全球碳排放增长的最大贡献者。这一增长是由中国、美国、中东和印度的消费增加所推动的。

2 *2024年，全球煤炭排放量增加了0.9%（1.35亿吨CO_{2e}）*

这一增长主要是由于中国、印度和东南亚的煤炭消费不断增长，而发达经济体的需求下降，尤其是美国和欧盟。

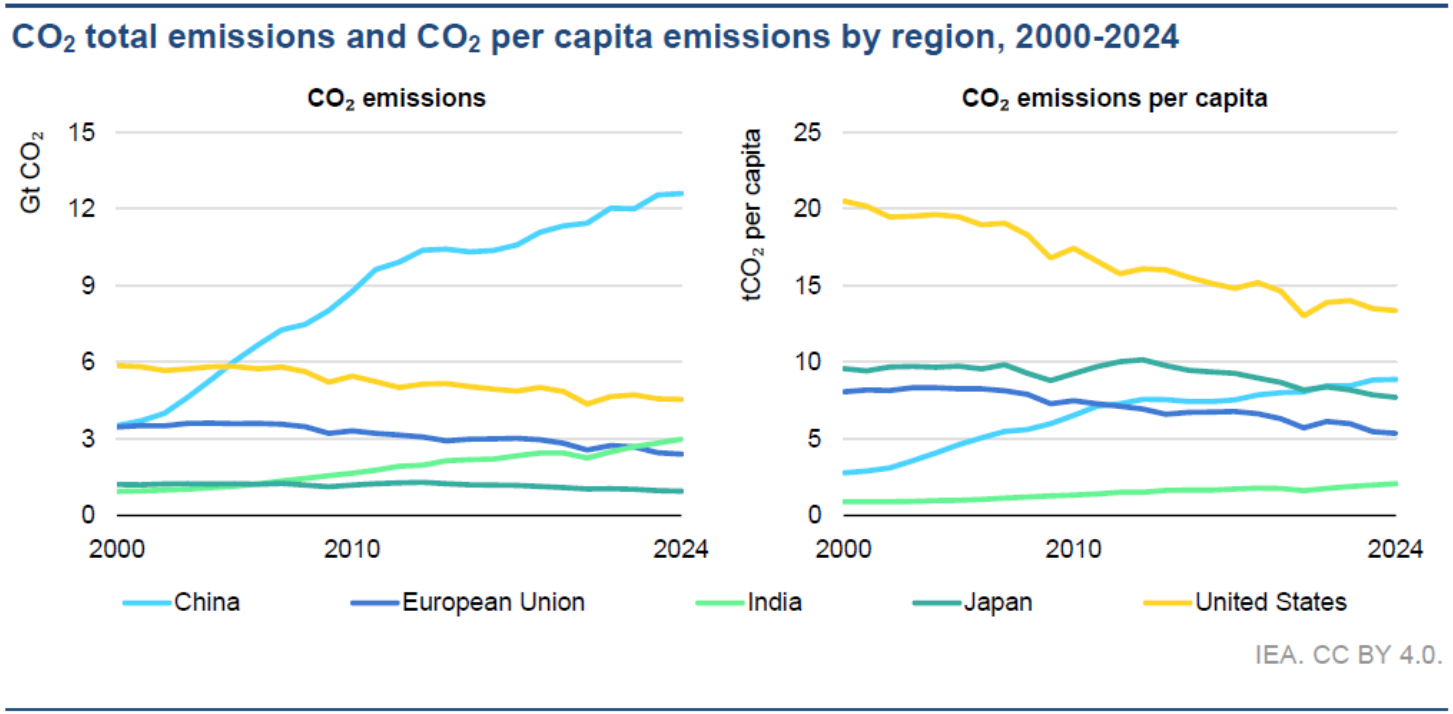
3 *2024年，全球石油消费量增长了0.8%，，与石油相关的排放量仅增长了0.3%*

尽管在全球航空客运需求创纪录的背景下，航空排放飙升了约5.5%。石油使用排放量的适度增长主要是由于石化原料占石油使用总量增长的70%。

从经济体视角看：新兴经济体主导增长，中印路径分化

2024 年，新兴市场和发展中经济体及国际航空船舶燃料的二氧化碳排放量增长，超过了发达经济体的减排量。其中，新兴市场和发展中经济体能源相关碳排放同比增加 1.5%（3.75 亿吨），煤炭、天然气、石油排放量分别增长 2%、3.7%、0.3%，凸显对化石燃料的依赖。

■ 2000-2024年各地区CO2e排放总量与人均排放量



资料来源：国际能源署《2025全球能源回顾》

01.

中国能源相关碳排放增长 0.4%，集中于第一季度，创纪录热浪等推高能源需求，清洁能源扩张及水力发电增长抑制排放增速，同时工业过程排放因房地产与基建需求疲软下降超 5%。

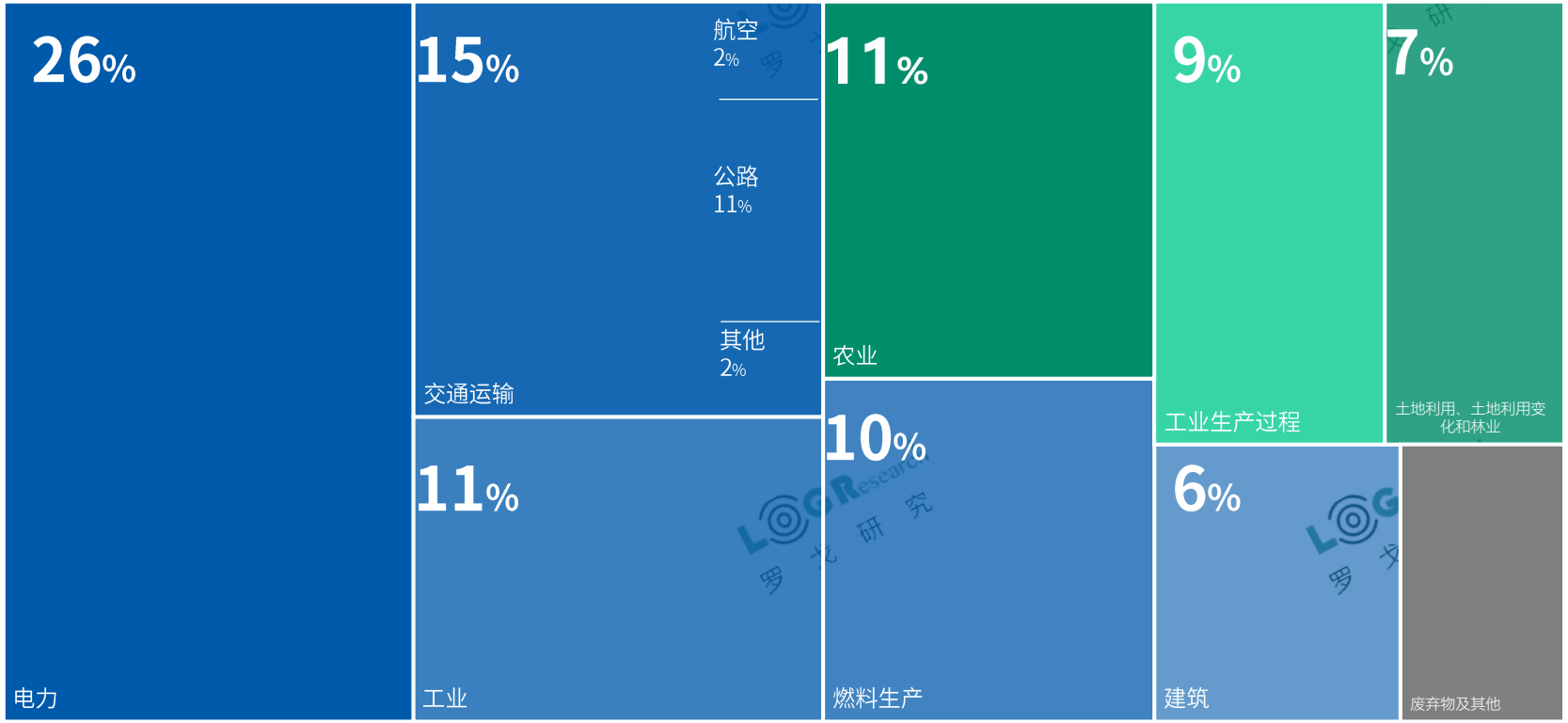
02.

印度碳排放增速 5.3%，居主要经济体之首，经济增长、基建及热浪致用电量增5%，虽可再生能源新增装机近 35 吉瓦，但仍供不应求，化石燃料主导电力结构。

看行业，交通运输行业已经跃升成为全球第二大温室气体排放源

根据联合国环境署（UNEP）的统计数据显示，2023年全球温室气体排放量为571亿吨CO_2e。其中，能源部门（即电力生产）仍是全球最大的排放源，达到了151亿吨二氧化碳当量），其次是交通运输（84亿吨二氧化碳当量）。统计显示，2023年快速增长（即增长率超过2.5%）的原因主要来自燃料生产、道路运输和能源相关行业排放的无组织排放。

■ 2023年全球温室气体排放源情况



资料来源：联合国环境规划署《2024年排放差距报告》

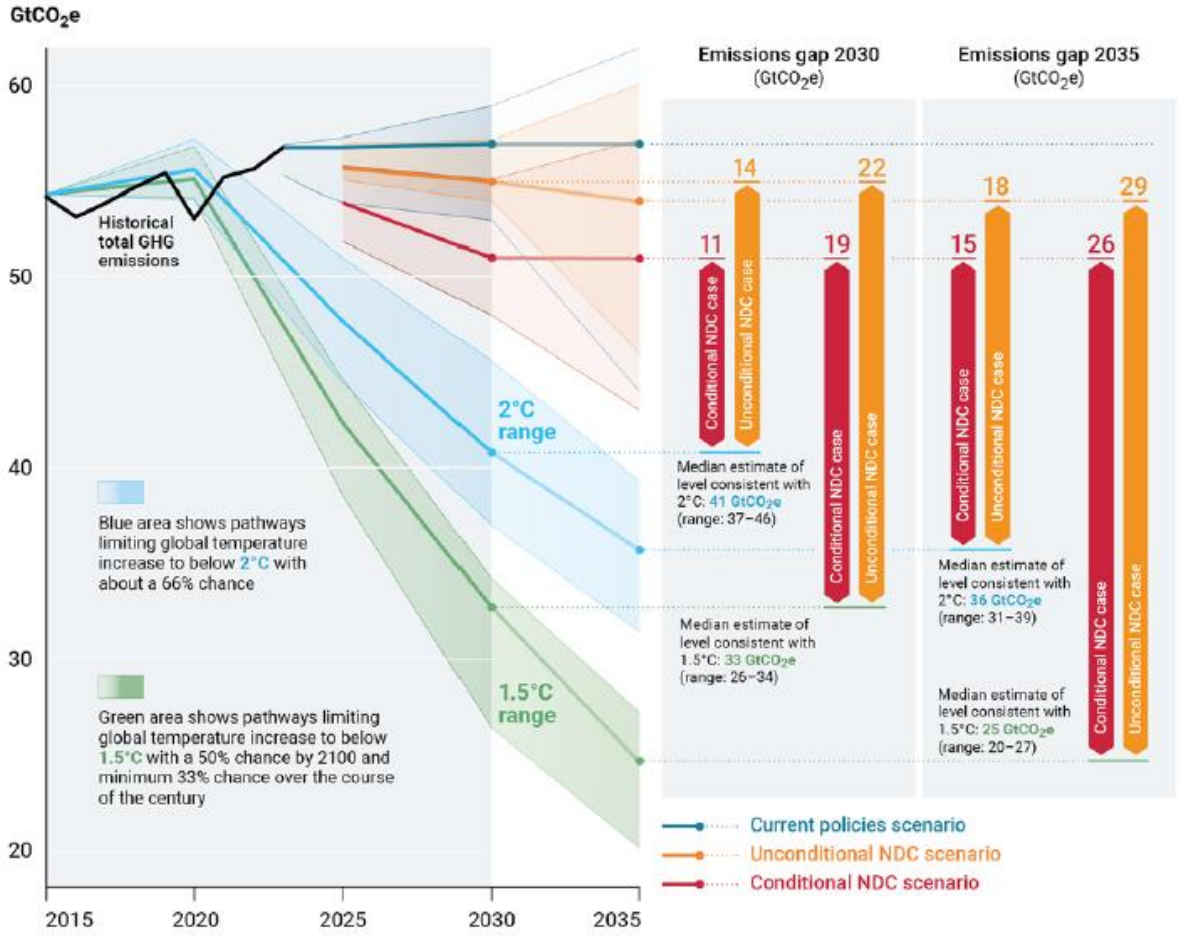
当前，交通运输仍是全球增长最快的碳排放源之一。

2023年，全球交通运输行业碳排放达到约84亿吨，较2010年提升近20%。

欧洲环境署预测，除非采取有效措施，否则到2050年，物流将占全球二氧化碳排放量的40%。

2030年和2035年碳排放与巴黎协定目标差距仍然存在，全球减碳面临严峻压力

■ 不同情景下的全球温室气体排放量以及2030年和2035年的排放差距



资料来源：联合国环境规划署《2024年排放差距报告》

不论是控制升温1.5℃还是2℃，2030年和2035年碳排放与巴黎协定目标差距仍然存在。

将变暖限制在2°C以内：

- 2030年的年碳排放量需要减少14亿吨CO_{2e}，低于当前无条件NDCs（国家自主贡献）声明
- 2035年的年碳排放量需要减少14亿吨CO_{2e}

将变暖限制在1.5°C以内：

- 2030年的年碳排放量需要减少18亿吨CO_{2e}
- 2035年的年碳排放量需要减少29亿吨CO_{2e}

为实现巴黎协定的2℃和1.5℃温控目标，2035年全球温室气体排放需较2019年水平分别减少 37% 和 57% 。

欧盟修订碳边境调节机制（CBAM），通过"豁免+简化+延期"等利好组合拳，为欧盟境外出口商及欧盟进口商减负增效

01 豁免范围扩大，90%企业将免于CBAM合规负担

*新规设置 50 吨/年的进口量阈值：*基于四个工业部门（钢铁、铝、化肥和水泥）进口商的年度累积质量，设置 50 吨的阈值，以确保 99% 以上的排放仍在 CBAM 监管范围内。

设立 50 吨的最低阈值将使大量小进口商免于 CBAM 相关行政负担：经估算，每年可为进口商节省约11.23亿欧元行政成本，其中中小企业至少节省8.31亿欧元。

02 引入 CBAM 代表，简化“授权代表人”程序

对授权程序进行简化，*将咨询程序改为可选*，由做出授权决定的国家主管部门（NCA）自行决定是否与其他 NCA 和（或）欧盟委员会进行针对性咨询。

引入 CBAM 代表，授权 CBAM 申报人可委托第三方（如顾问或环境专家）负责提交 CBAM 申报和计算隐含排放等工作。

03 合规节点推迟，企业履约更从容

对于2026年开始的征收期，CBAM 证书首次购买日期拟推迟到2027年2月1日，除此以外征收期相应的合规节点也将延期：

- 年度声明和证书上交的截止日期推迟到8月31日
- 证书回购的截至日期推迟到9月30日
- 证书注销日期推迟至10月1日

04 简化CBAM财务责任措施，减轻财务负担

将进口商每个季度必须持有的 CBAM 证书比例由80%下调至50%，并为申报人提供两种计算购买证书数量的选择；同时，*改变证书回购限制*，允许申报人将按规定购买的证书全部卖回，且回购期限适用于购买当年。

欧盟电池法拟将企业的尽职调查义务推迟两年

5月21日，欧盟委员会通过了一项旨在对新电池法进行修订的法规草案，希望将企业按规定应该履行的尽职调查义务的实施时间推迟2年，即相关的经营者不需要在未来两个月内完善自己的经营管理体系并获得第三方“认证”，将正式实施日期推迟到2027年8月18日。

EUROPEAN
COMMISSION

Brussels, 21.5.2025
COM(2025) 258 final

2025/0129 (COD)

Proposal for a

REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL

amending Regulation (EU) 2023/1542 as regards obligations of economic operators concerning battery due diligence policies

(Text with EEA relevance)

欧洲议会和理事会发布的新电池法（Regulation (EU) 2023/1542）中规定了*针对电池的尽职调查义务*，涵盖了用于电池制造的钴、天然石墨、锂和镍的采购、加工和贸易等方面。

这些尽职调查义务适用于年度净营业额不低于4000万欧元的企业，*原定的实施日期是2025年8月18日*。而为了便于企业有所参照，欧盟委员会应当在2025年2月18日之前发布尽职调查义务的实施指南。

由于电池产业价值链上的企业，特别是欧盟境内的企业，需要应对包括原材料来源和原产地政策等各种挑战，新电池法显得过于“理想化”，其实施仍存在三大难点：指南、方案、过渡期。因此欧盟委员会提出了对新电池法的修订草案，推迟了电池尽职调查政策的实施日期，以及实施指南的发布日期。

Article 1

Amendments to Regulation (EU) 2023/1542

Article 48 of Regulation (EU) 2023/1542 is amended as follows:

in paragraph 1, ‘18 August 2025’ is replaced by ‘18 August 2027’;

in paragraph 5, ‘18 February 2025’ is replaced by ‘26 July 2026’.

从年度到三年考核，欧洲放宽汽车碳减排要求

2025年5月8日，欧洲议会通过了一项法规修订案，放宽了对乘用车和厢式货车的二氧化碳减排要求，**允许汽车制造商在2025-2027年间以三年平均排放水平进行合规考核，而非严格的年度审核**。

■ 欧洲汽车行业面临的多重困境

01 电动化转型不及预期，销量下滑

欧盟原计划到2035年全面禁售燃油车，但电动汽车的市场接受度远低于预期。2024年，欧盟电动汽车销量约为144.8万辆，较2023年下降5.9%。德国在2023年底突然取消电动汽车补贴，导致市场需求进一步萎缩。此外，欧洲本土电动车供应链（如电池制造）发展滞后，依赖中国进口，使其在成本与产能上处于劣势。

02 传统车企经营压力加剧

2024年，欧洲主要车企财报显示：

- 大众净利润同比下降30.6%，计划裁员3.5万人；
- 宝马息税前利润下滑35.8%；
- 斯泰兰蒂斯、雷诺等车企也宣布大规模裁员。

高昂的电动化投资（如电池工厂、充电网络）叠加市场需求疲软，使车企难以在短期内满足严苛的碳排放标准。

03 美国关税政策冲击出口市场

美国总统特朗普近期宣布对进口汽车加征25%关税，直接影响欧洲车企对美出口，进一步挤压利润空间。

■ 欧盟放宽碳排放规则的核心原因

01.

根据原规则，2025年起，乘用车碳排放上限为93.6克/公里，超标部分每克罚款（95 欧元✕销量）。欧洲汽车制造商协会（ACEA）估算，若不调整规则，2025年全行业可能面临高达 150 亿欧元罚款。新规允许车企以三年平均排放水平达标，可帮助大众、宝马等企业规避约 160 亿欧元罚款。

02.

欧盟委员会主席冯德莱恩表示，修订案旨在“为行业提供缓冲空间”，确保车企能持续投资清洁技术而非被迫支付罚款。欧洲议会认为，严格的年度审核制度在当前的行业困境下“不切实际”，而灵活的合规方式更符合现实需求。

03.

中国电动汽车凭借成本优势迅速抢占市场，而美国通过《通胀削减法案》（IRA）大力扶持本土新能源产业。欧盟若维持过严的碳排放政策，可能导致欧洲车企进一步丧失竞争力。

全国碳排放权交易市场覆盖扩大到钢铁、水泥、铝冶炼行业，2024年为首个管控年度

2025年3月20日，生态环境部发布《全国碳排放权交易市场覆盖钢铁、水泥、铝冶炼行业工作方案》。方案明确，自2024年起，钢铁、水泥、铝冶炼行业分两个阶段纳入全国碳市场。

■ 三个行业纳入全国碳市场的两个阶段

启动实施阶段
（2024-2026年年底）

主要目标：夯实碳排放管理基础、推动企业熟悉市场规则。

- 2024 年度作为钢铁、水泥、铝冶炼行业首个管控年度，2025 年底前完成首次履约工作。

深化完善阶段
（2027年度-）

主要目标：政策法规体系更加完善，监督管理机制更加健全，碳排放数据的真实性、准确性、完整性全面加强。

- 建立预期明确、公开透明的配额逐步适度收紧机制。

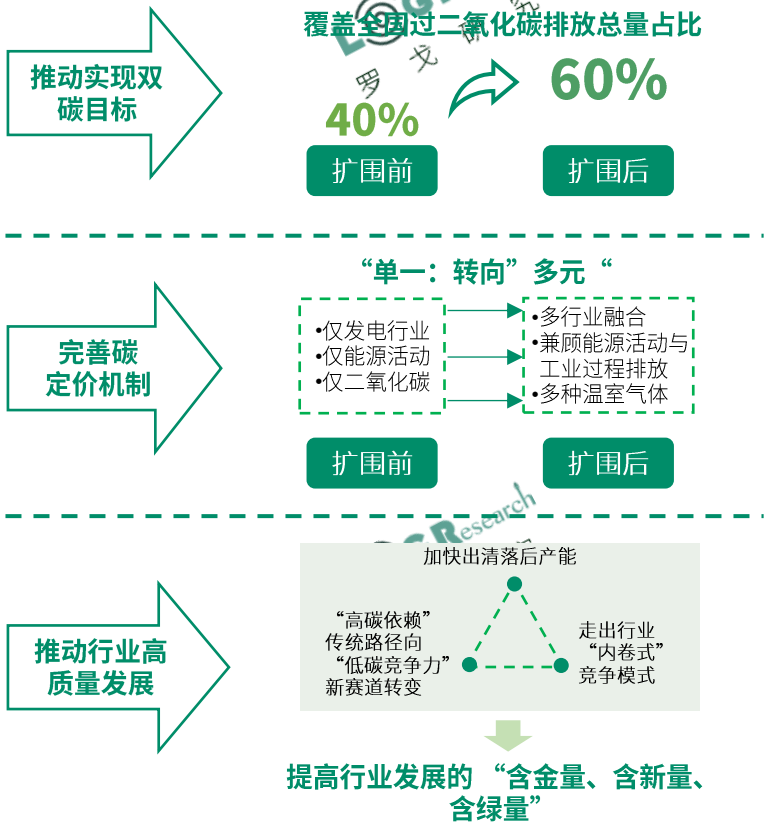
■ 管控范围与配额分配

参与全国碳排放权交易市场的重点排放单位，不再参与相同温室气体种类和相同行业的地方碳排放权交易市场的排放权交易

年度配额总量和分配方案：

2024年度	配额分配量=经核查的实际碳排放量
2025/2026年度	基于碳排放强度控制思路分配配额
2027年度以后	对标行业先进水平优化配额分配方法

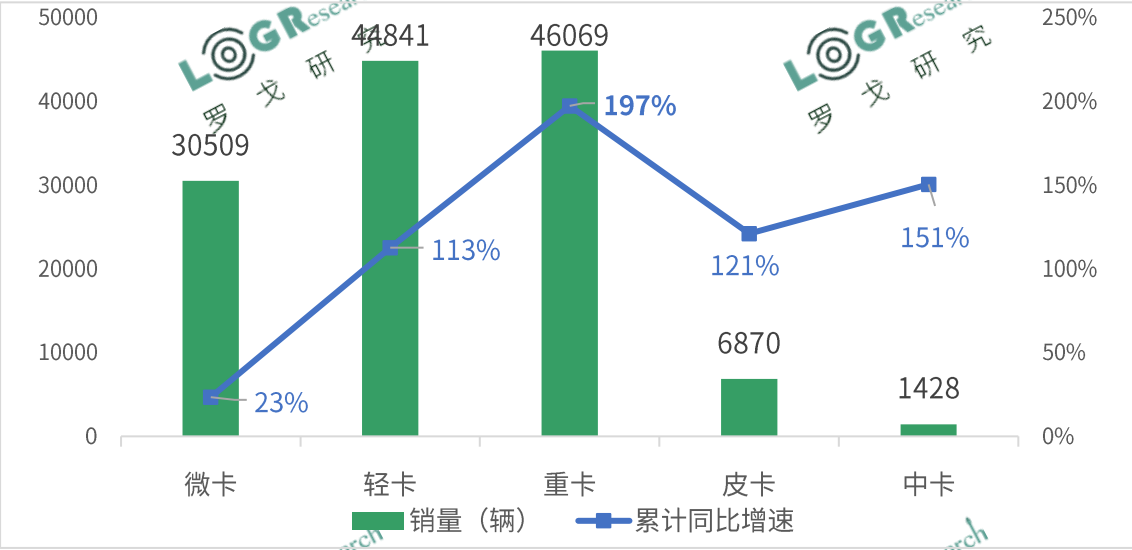
■ 扩大行业覆盖范围的意义



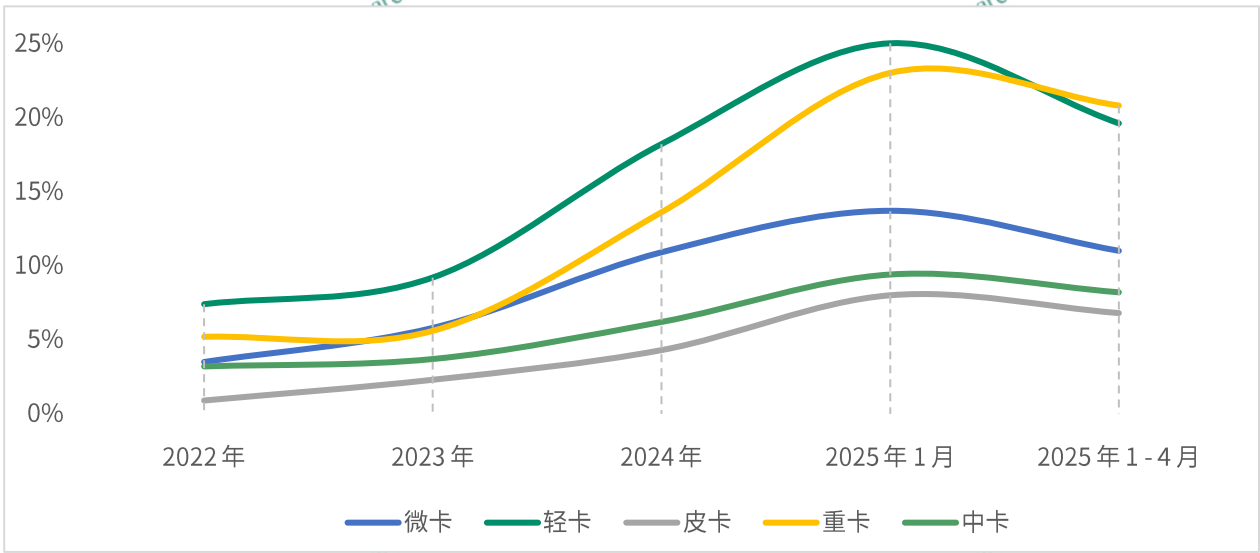
中国新能源货车销量激增，重卡销量最高且增速最快，市场渗透率普遍提升

2025年1-4月，重卡、轻卡成为新能源货车主力，其中重卡销量最高且增速最快。截至目前，重卡市场渗透率超过20%，轻卡市场渗透率为19.6%，显著高于其他车型。2022年至今所有车型渗透率4年内均实现翻倍以上跃升，尤其2024年起渗透率增速明显加快。

■ 2025年1-4月新能源货车分车型销量情况（辆）及累计同比增速



■ 2022年-2025年4月新能源货车市场渗透率分布情况



2025年1-4月新能源货车分车型销量及累计同比增速

车型	微卡	轻卡	重卡	皮卡	中卡
销量（辆）	30509	44841	46069	6870	1428
累计同比增速	23.40%	112.70%	197.40%	121.10%	150.50%

2022年-2025年4月新能源货车市场渗透率

车型	2022 年	2023 年	2024 年	2025年1月	2025年1 - 4月
微卡	3.50%	5.80%	10.90%	13.70%	11.00%
轻卡	7.40%	9.20%	18.20%	25.00%	19.60%
皮卡	0.90%	2.30%	4.30%	8.00%	6.80%
重卡	5.20%	5.60%	13.60%	23.00%	20.80%
中卡	3.20%	3.70%	6.20%	9.40%	8.20%

资料来源：中国汽车工业协会、商联会

中国新能源汽车动力电池已进入规模化退役阶段，我国将加强新能源汽车电池回收利用

2025年2月21日，国务院常务会议审议通过《健全新能源汽车动力电池回收利用体系行动方案》。会议指出，当前中国新能源汽车动力电池已进入规模化退役阶段，全面提升动力电池回收利用能力水平尤为重要。会议从加强顶层设计、强化标准研制等方面对新能源汽车动力电池回收利用提出了明确要求。

■ 到2030年，动力电池回收市场规模将突破千亿元

数据显示

截至2024年底

全国新能源汽车保有量达 **3140万辆**

动力电池装车量多年全球领先

有报告预计到 2030 年
动力电池回收市场规模将突破 **千亿元**

加强新能源汽车动力电池回收利用，对支撑新能源汽车产业高质量发展、保障国家资源安全、减少环境污染和安全隐患具有重要意义。

■ 构建全生命周期溯源系统，制定完善相关行政法规

会议指出

强化全链条管理，着力打通堵点卡点
构建规范、安全、高效的回收利用体系
运用数字化技术加强动力电池全生命周期流向监测，
实现生产、销售、拆解、利用全程可追溯

会议要求，要用法治化手段规范回收利用，制定完善相关行政法规，加强监督管理。要加快制定修订动力电池绿色设计、产品碳足迹核算等相关标准，以标准引领带动回收利用。

02 越来越重要的范围三

1）范围三介绍

- 范围三定义与类别
- 供应链企业和物流企业的范围三

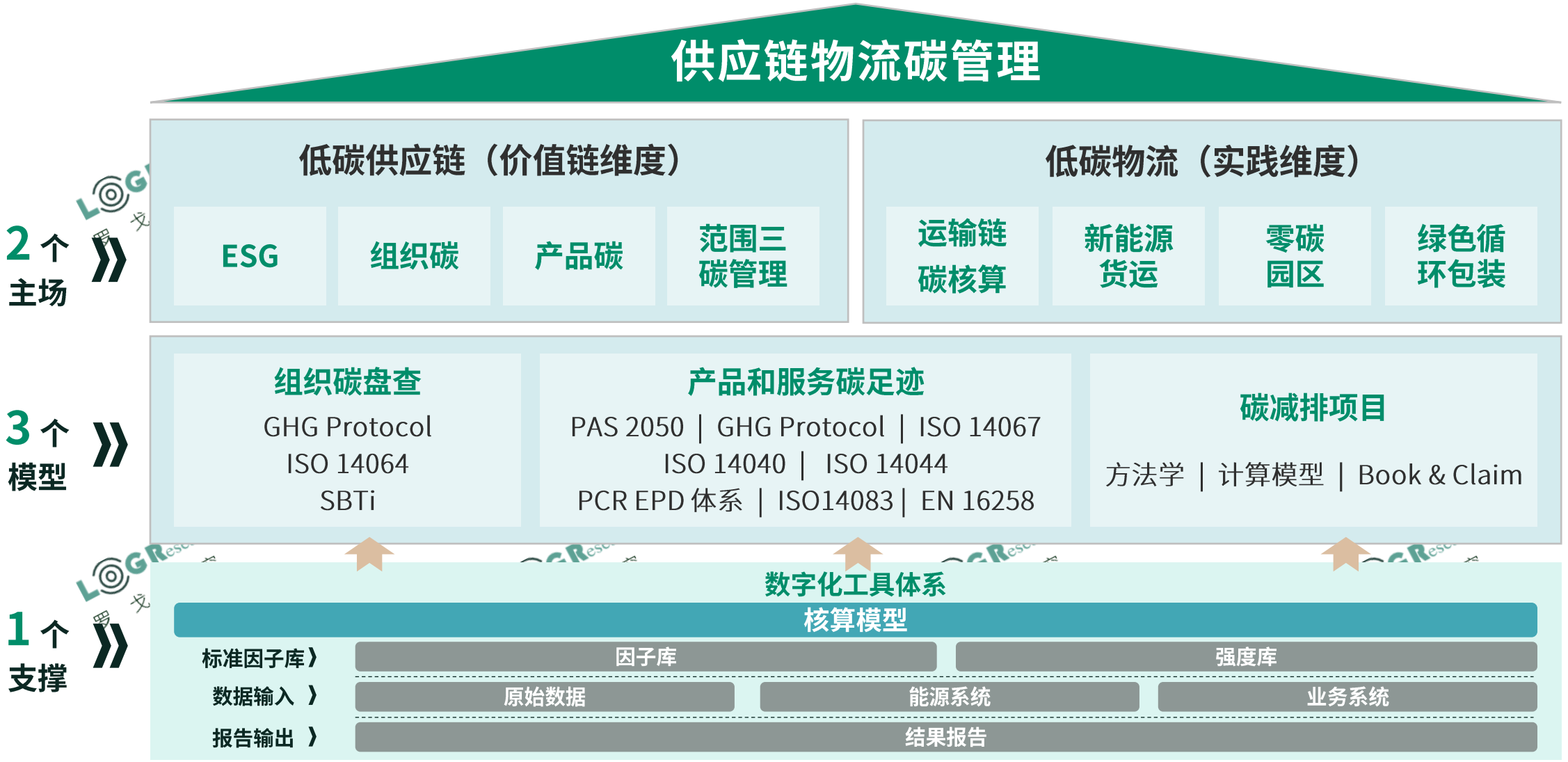
2）范围三为何重要

- 范围三排放占比高
- 范围三排放披露难
- 范围三排放计算价值大

3）范围三披露与计算

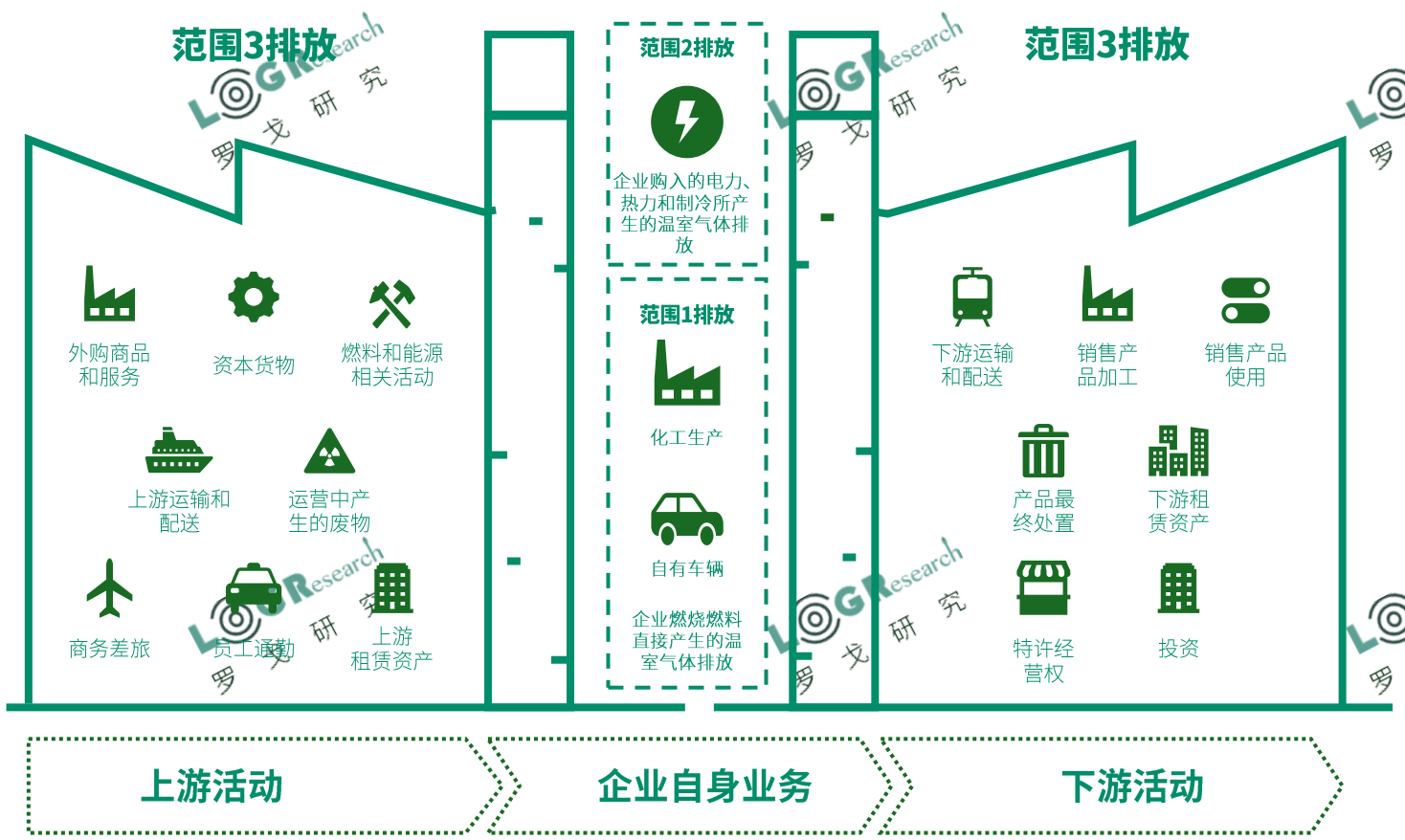
- 范围三披露要求
- 范围三计算步骤

供应链物流碳管理整体框架视图：绿色可持续的战略引领



企业范围三涉及 15 项供应链上/下游活动

根据《Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard》的规定，企业的范围三排放可分为 8 类上游环节的排放和 7 类下游环节的排放。企业在上游（例如生产和供应）与下游（例如销售和使用）环节的减排面临着不同的挑战。



上/下游	范围三类别
范围三上游排放	1.外购商品和服务 2.资本货物 3.燃料和能源相关活动(未包括在范围一和范围二中的部分) 4.上游运输和配送 5.运营中产生的废物 6.商务差旅 7.员工通勤 8.上游租赁资产
范围三下游排放	9.下游运输和配送 10.销售产品加工 11.销售产品使用 12.产品最终处置 13.下游租赁资产 14.特许经营权 15.投资

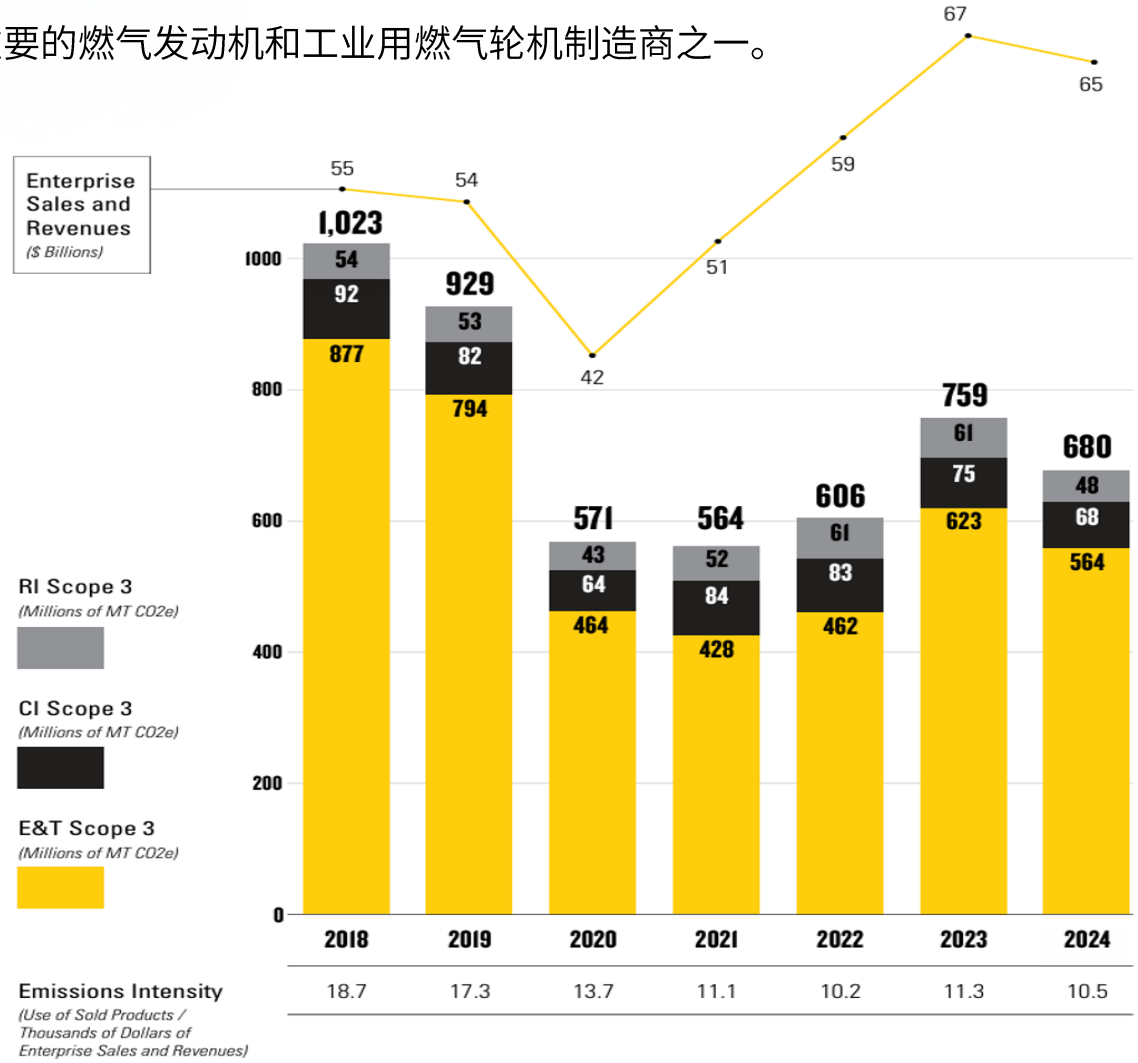
具象化地看，不同行业企业的核心范围三内容存在差异，其中类别 1 是主要来源。而同行业的不同企业的范围三的核心来源非常不同

行业企业	核心范围三类别	典型行业占比	具体排放活动描述
汽车制造业企业	类别1 外购商品和服务	40%-50%	钢铁、铝材、电池材料生产排放
	类别11 外购商品和服务	30%-40%	车辆行驶中的燃油消耗产生的排放
食品行业企业	类别1 外购商品和服务	50%-90%	农产品原料生产及伴随的毁林排放
零售业企业	类别1 外购商品和服务	50%-90%	商品生产过程中的碳排放
化工与重工业企业	类别1 外购商品和服务	60%-80%	原油、矿石等初级原料加工过程
	类别3 燃料和能源相关活动(未包括在范围一和范围二中的部分)	10%-20%	外购电力/蒸汽的上游生产排放
物流业企业	类别9 下游运输和配送	50%-70%	委托的公路、航空、海洋、铁路运输

例如：制造业企业 Caterpillar 范围三排放量约占碳排放总量的 95% 以上，主要来源于类别 11

Caterpillar（卡特彼勒）是全球领先的建筑机械和矿山设备制造商，也是重要的燃气发动机和工业用燃气轮机制造商之一。

- 范围 3 排放量约占公司范围 1、2 和 3 温室气体排放清单总量的 **95%** 以上。
- 鉴于 Caterpillar 庞大的全球客户群，范围三第 11 类：销售产品使用，是最大的范围三排放类别。范围三其余 14 个类别的排放对 Caterpillar 的影响极小，总计占企业温室气体排放总量的比例不到 5%。
- 卡特彼勒的范围三排放大多来自功率输出高、燃料消耗大、运行时间长且产品寿命长的产品及应用。在某些情况下，产品寿命可长达数十年，包括服务寿命延长活动，如重建、再制造和大修。



资料来源：《2024 SUSTAINABILITY REPORT》

物流企业范围三排放主要来源于其外包的物流服务，包括运输、仓储与其他服务

大多数物流企业采取“轻资产、重整合”的商业模式，本质上是将核心物流作业及其伴随的碳排放外包给专业服务商。这导致其自身的直接排放（范围一、二）微乎其微，而价值链排放（范围三）成为其碳足迹的绝对主体和核心来源。

■ 物流企业碳排放构成（业务视角）

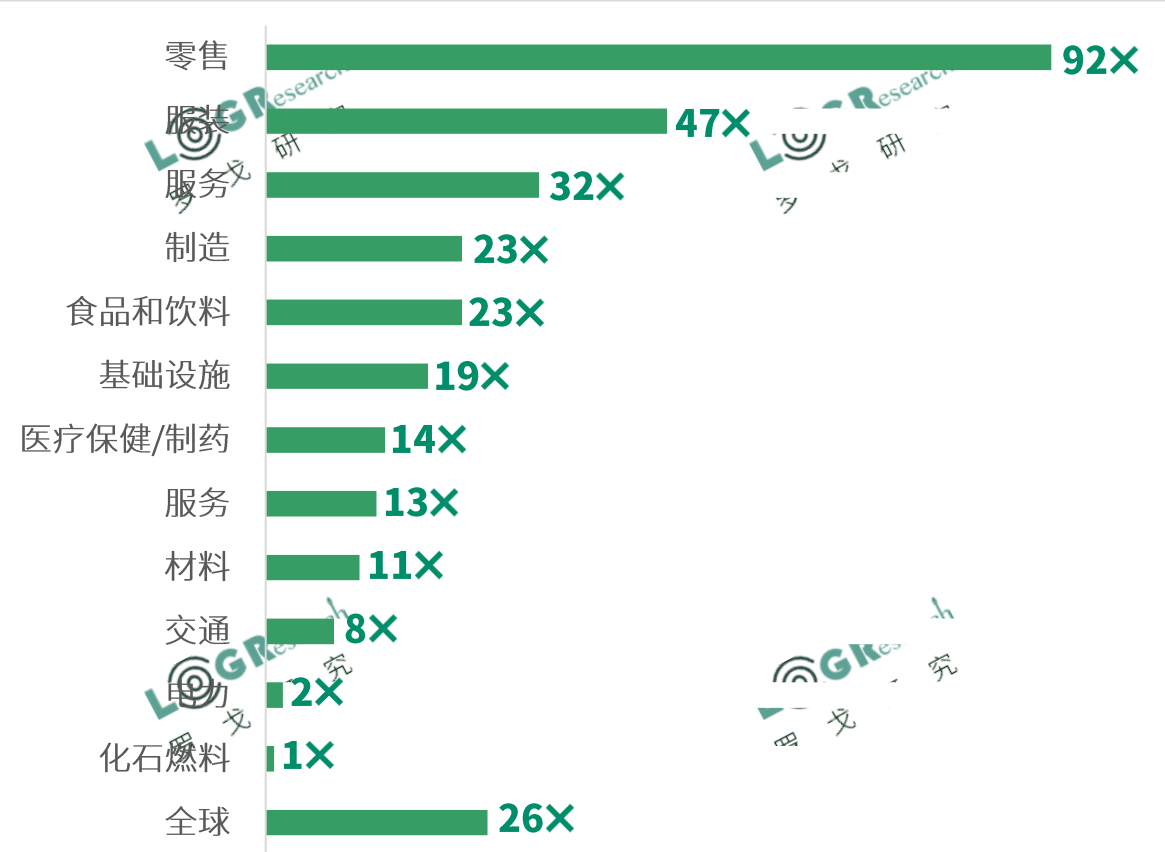
3PL 的核心业务即外包整合，其核心价值在于设计、协调、管理和优化客户的供应链解决方案，**其提供的服务（运输、仓储、报关、增值服务等）绝大部分通过分包给专业服务商完成：**

- 运输： 外包给卡车运输公司、铁路公司、航空公司、海运公司、快递公司等。
- 仓储： 外包给公共仓库运营商、配送中心等。
- 其他服务： 装卸、包装、报关等也常外包给专业公司。

因此，3PL 的“产品”就是其管理和整合外部资源的能力，其价值链的绝大部分环节（即产生排放的活动）都发生在这些分包商身上。

范围三碳排放通常占据供应链排放总量的绝大部分，是范围一&二之和的数十倍

■ 各行业范围 3 供应链排放对比范围（1+2）的平均比例



2020 年 范围 3 供应链排放约是范围（1+2）排放量的 **11.4** 倍；

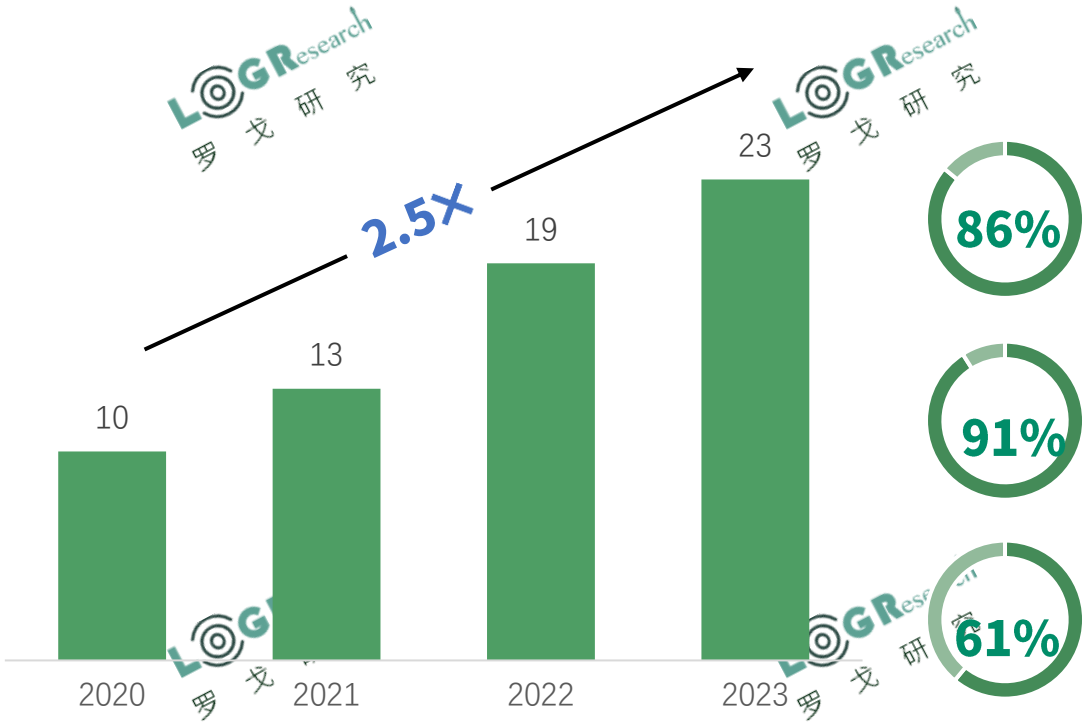
2023 年 范围 3 供应链排放约是范围（1+2）排放量的 **26** 倍。

- 仅来自制造业、零售业和材料行业的供应链排放量碳足迹是 2022 年欧盟二氧化碳排放总量的 1.4倍。

资料来源：CDP

虽然进行范围三排放披露的企业数量在逐年增长，但披露率仍然不足

■ 气候变化相关信息的披露方数量与指数覆盖情况



■ 向 CDP 报告的范围 3 供应链排放量占比 (%)

零售	**16%**
服装	8%
服务	<5%
食品和饮料	12%
制造	**22%**
基础设施	9%
医疗保健/制药	<5%
服务	<5%
材料	**13%**
交通	<5%
电力	<5%
化石燃料	5%
全球	<5%

资料来源：CDP

范围三排放计算与披露极其困难，多数企业仅能就相对易获取数据的类别进行计算与披露

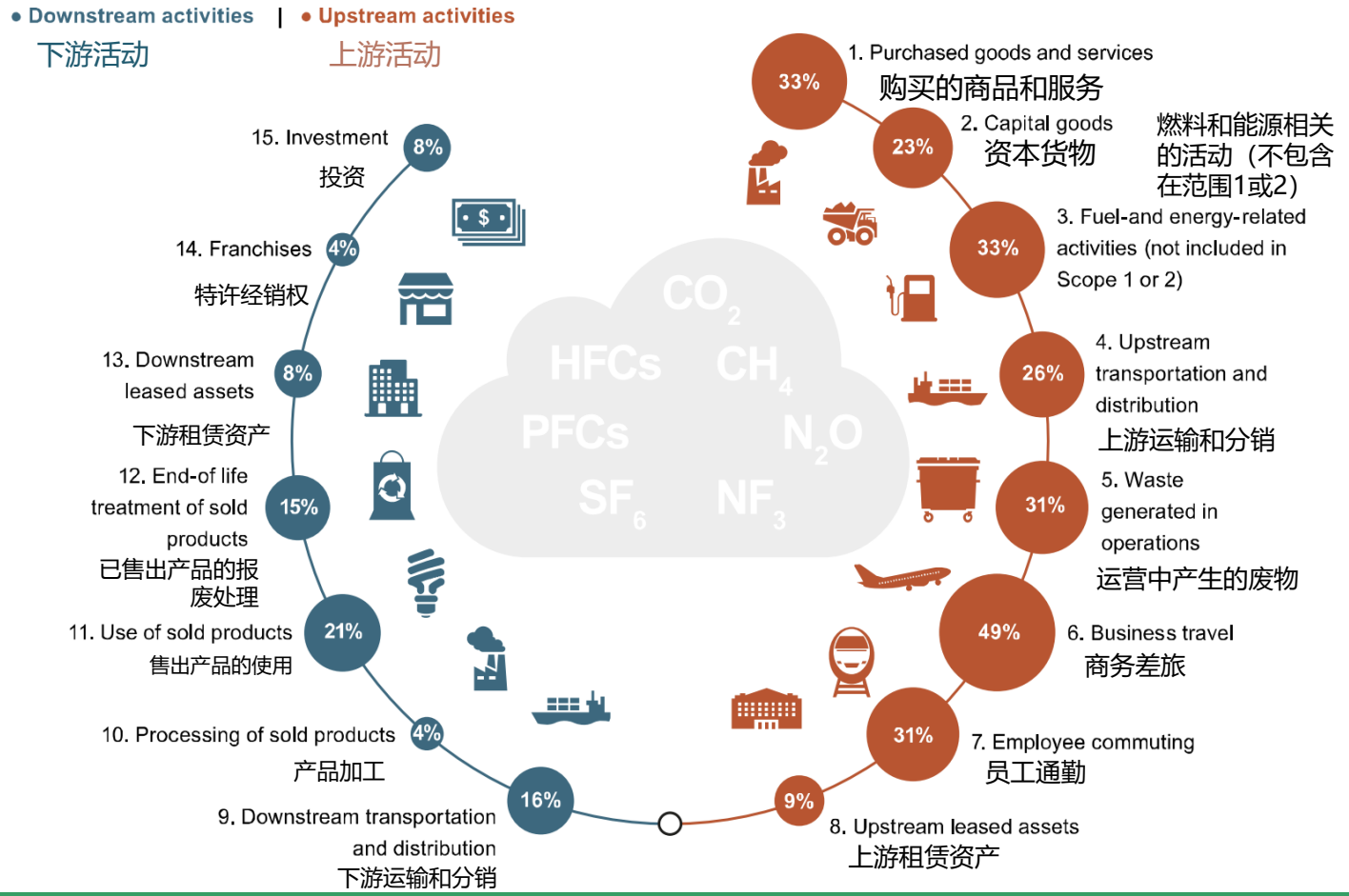
对S&P（标准普尔）全球1000家企业2020财政年度范围 3 的 15 个类别排放量披露率数据进行分析，**仅有 5 个类别披露率超过了 30 %，披露率最高的为类别 6 商务差旅（49%）。**

前5名（>30%）的范围 3 排放的类别：

类别号	类别名	披露率
1	购买的商品和服务	33%
3	燃料和能源相关活动（不包括在范围1或范围2中）	33%
5	运营中产生的废物	31%
6	商务旅行	49%
7	员工通勤	31%

资料来源：HSBC

■ 范围三 15 个类别中每一个类别的披露率（2020财年，S&P全球1200指数）



例如，汽车制造业比亚迪仅就范围三的类别 3、类别 6 和类别 7 开展了计算

■ 比亚迪范围三碳排放情况

指标	单位	2022年	2023年	2024年
按范围 3 温室气体排放类别划分	-	-	-	-
范围 3 温室气体排放量（员工差旅）	吨二氧化碳当量	/	/	158,970.51
范围 3 温室气体排放量（员工通勤）	吨二氧化碳当量	/	/	383.80
范围 3 温室气体排放量（与燃料和能源相关的活动）	吨二氧化碳当量	/	/	3,166,958.18

资料来源：比亚迪官网

范围三温室气体排放量包括比亚迪员工差旅、员工通勤、与燃料和能源相关的活动产生的温室气体排放：

- 员工差旅：包括比亚迪员工订购乘坐火车、飞机等公务出行产生的温室气体排放，排放因子采用Ecoinvent3.11的数据库
- 员工通勤：包括比亚迪所属的通勤大巴等产生的温室气体排放，排放因子采用Ecoinvent3.11的数据库
- 与燃料和能源相关的活动：包括比亚迪能源采购、运输和分配相关产生的温室气体排放，排放因子采用Ecoinvent3.11的数据库

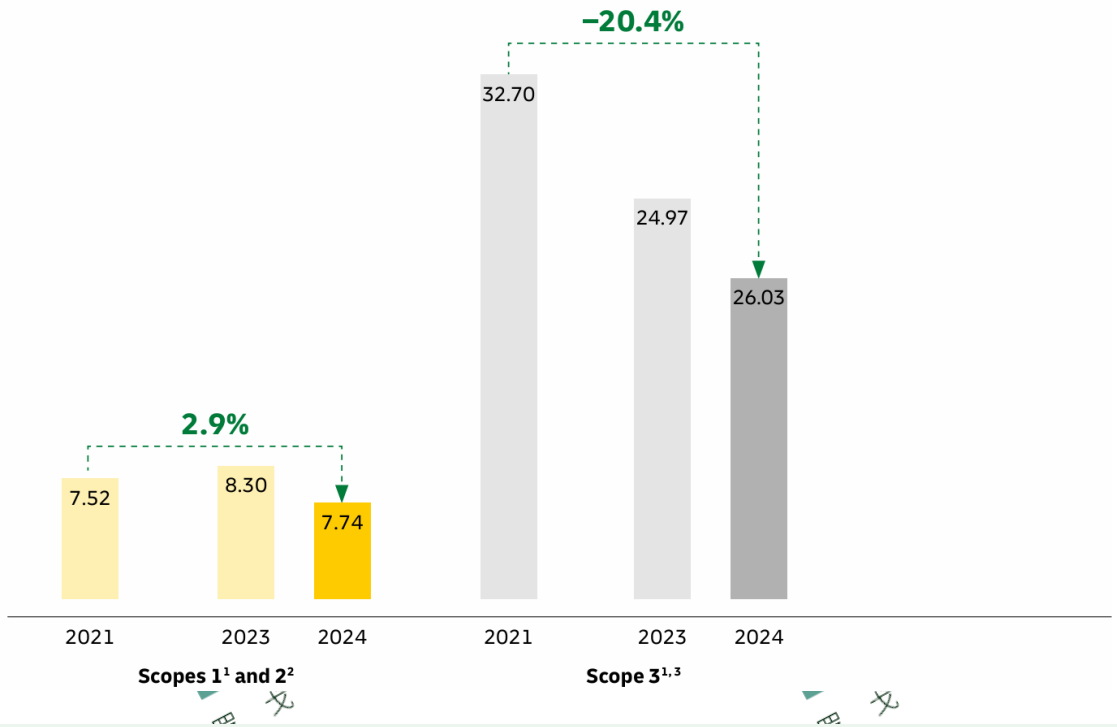
例如，物流企业 DHL 仅对范围三的 6 个类别进行计算，排放量已约是范围一&二总和的4倍，其主要来源是类别 4

■ DHL 组织碳盘查清单

	Retrospective				Milestones and target years			
	2021 Base year[1]	2023	2024	+/- %	2025	2030	2050	⌀ annual reduction[2]
Scope 1 GHG emissions								
Gross Scope 1 GHG emissions (in million metric tons of CO_2e)	7.31	8.25	7.66	−7.2	–	–	–	–
Percentage of Scope 1 GHG emissions from regulated emission trading schemes (in %)		–	19.4					
Scope 2 GHG emissions								
Gross location-based Scope 2 GHG emissions (in million metric tons of CO_2e)	0.87	0.67	0.73	9.0				
Gross market-based Scope 2 GHG emissions (in million metric tons of CO_2e)	0.22	0.05	0.08	60.0				
Significant Scope 3 GHG emissions[3]								
Total gross indirect (Scope 3) GHG emissions (in million metric tons of CO_2e)	38.49	30.85	32.03	3.8				
1 Purchased goods and services[1]	2.81	2.78	2.89	4.0				
2 Capital goods[1]	2.37	2.49	2.49	0.0				
3 Fuel- and energy-related activities (not included in Scope 1 or Scope 2)[3,4]	1.64	1.87	1.77	−5.3				
4 Upstream transportation and distribution[4]	31.03	23.02	24.18	5.0				
5 Waste generated in operations	Insignificant							
6 Business travel[4]	0.03	0.08	0.08	0.0				
7 Employee commuting[1]	0.61	0.61	0.62	1.6				
8 Upstream leased assets	Included in Scopes 1 and 2							
9 Downstream transportation	n/a							
10 Processing of sold products	n/a							
11 Use of sold products	n/a							
12 End-of-life treatment of sold products	Insignificant							
13 Downstream leased assets	n/a							
14 Franchises	Insignificant							
15 Investments	n/a							
Total GHG emissions								
Total GHG emissions (location-based) (in million metric tons of CO_2e)	46.76	39.87	40.53	1.7				
Total GHG emissions (market-based) (in million metric tons of CO_2e)	46.02	39.15	39.77	1.6				
GHG emissions relevant to targets (in million metric tons of CO_2e)								
Market-based Scopes 1 and 2 GHG emissions[5] (SBT 2030)	7.52	8.30	7.74	−6.7		4.36		
Logistics-related Scope 3 GHG emissions[4,5] (SBT 2030)	32.70	24.97	26.03	4.2		24.53		
Total logistics-related GHG emissions (2030 target)[6]	**40.22**	**33.27**	**33.77**	**1.5**	**34.68**	**28.89**	**–**	**3.1%**
Total GHG emissions[5,7] (SBT 2050)	**45.41**	**38.54**	**39.15**	**1.6**	**–**	**–**	**4.54**	**3.1%**

资料来源：2024 ANNUAL REPORT

■ DHL 范围一&二和范围三排放变化



DHL 致力于降低范围 3 排放：

与 **2021** 年基准年相比， **2024** 年范围的三排放少了 **20.4%**

例如，物流企业顺丰（不含KLN）2024年范围三排放量计算了 10 个类别，约占碳排放总量的 54%，主要来源于类别 4； KLN 2024年范围三排放量仅计算了类别 4

■ 顺丰环境关键绩效表

指标名称	单位	2022年			2023年			2024年		
		顺丰（不含KLN）	KLN	合计	顺丰（不含KLN）	KLN	合计	顺丰（不含KLN）	KLN	合计
总量	tCO_2e	9,185,355.10	2,472,955.00	11,658,310.10	9,659,416.60	2,444,634.00	12,104,050.60	9,463,418.50	2,987,414.00	12,450,832.50
范畴一	tCO_2e	3,143,752.00	322,253.00	3,466,005.00	2,652,365.10	215,018.00	2,874,104.10	3,045,612.00	116,401.00	3,162,013.00
范畴二	tCO_2e	1,804,248.50	80,543.00	1,884,791.50	1,465,521.80	79,916.00	1,545,437.80	1,328,969.10	78,409.00	1,407,378.10
范畴三	tCO_2e	4,237,354.60	2,070,159.00	6,307,513.60	5,541,529.70	2,149,700.00	7,691,229.70	5,088,837.30	2,792,604.00	7,881,441.30
——类别1：外购商品和服务	tCO_2e	2,522,391.50	N/A	2,522,391.50	775,202.10	N/A	775,202.10	841,927.10	N/A	841,927.10
——类别2：资本商品	tCO_2e	N/A	N/A	N/A	783,987.20	N/A	783,987.20	207,868.00	N/A	207,867.90
——类别3：燃料和能源相关活动	tCO_2e	1,689,195.70	N/A	1,689,195.70	1,754,182.20	N/A	1,754,182.20	1,390,234.70	N/A	1,390,234.70
——类别4：上游运输及配送	tCO_2e	N/A	2,070,159.00	2,070,159.00	2,073,065.90	2,149,700.00	4,222,765.90	2,512,644.80	2,792,604.00	5,305,248.80
——类别5：运营中产生的废弃物	tCO_2e	1,492.10	N/A	1,492.10	3,303.10	N/A	3,303.10	1,053.50	N/A	1,053.50
——类别6：商务旅行	tCO_2e	N/A	N/A	N/A	20,721.20	N/A	20,721.20	41,120.50	N/A	41,120.50
——类别7：雇员通勤	tCO_2e	24,275.30	N/A	24,275.30	25,070.60	N/A	25,070.60	25,339.40	N/A	25,339.40
——类别8：上游租赁资产	tCO_2e	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	16,899.50	N/A	16,899.50
——类别12：处理寿命终止的售出产品	tCO_2e	N/A	N/A	N/A	10,217.80	N/A	10,217.80	3,560.90	N/A	3,560.90
——类别15：投资	tCO_2e	N/A	N/A	N/A	95,779.70	N/A	95,779.70	48,189.00	N/A	48,189.00

资料来源：顺丰官网

除了范围三排放在供应链中占比巨大之外，范围三的重要性更体现在它的价值上

价值链的完整性

通过计算范围三排放，企业能够全面了解其在整个价值链中产生的间接温室气体排，为可持续经营提供基础。

供应链管理与可持续性绩效

范围三排放对于企业了解和管理供应链的可持续发展绩效至关重要。透明度的提升有助于识别潜在的环境和社会风险，并采取措施促使供应商改善其可持续发展绩效，从而推动整个产业链向更可持续的方向演进。

风险管理与投资吸引力

范围三排放计算有助于企业评估与气候变化相关的风险，更好地规划和管理业务。在投资者眼中，范围三排放是检查企业气候风险和真实气候雄心的有用指标，使投资者能够评估企业在价值链和产品中可能存在的与碳密集型活动相关的暴露。

法规遵从

近年来，欧盟、美国、英国、日本等主要经济体发布的环境及可持续信息披露规定，频度增加且要求趋严。这些规定已经或即将强制要求企业披露范围三排放量。计算范围三排放有助于企业遵守国际、国家和地区的法规，降低法律合规风险，为未来的可持续经营创造良好的法规环境。

范围三披露要求不断增加，港交所自25年元旦起实施新的气候信息披露要求

■ 香港联交所新气候规定生效日期

企业	范围1和范围2温室气体排放披露	范围1和范围2温室气体排放以外的披露
大型股发行人	强制披露 （2025年1月1日或之后开始的财政年度）	• 不遵守就解释：2025年1月1日或之后开始的财政年度 • 强制披露：2016年1月1日或之后开始的财政年度
主板发行人（大型股发行人除外）		• 不遵守就解释：2025年1月1日或之后开始的财政年度
GEM发行人		• 自愿披露：2025年1月1日或之后开始的财政年度

■ 全球已经或即将要求披露范围 3 排放量的标准和法律

名称	覆盖地理	类型	是否要求披露范围3	是否具有强制性
GHG Protocol	全球	框架	是	否
PCAF	全球	框架	是	否
SBTI	全球	倡议	是	否
GRI	全球	标准	是	否
ISSB	全球	标准	是	否
TCFD	全球	框架	是	否
CSRD	欧盟	法律	是	是
SEC	美国	法律	是	是
SB 253	美国加州	法律	是	是
CDP	全球	评级	是	否

范围三排放计算步骤

排放源识别的几个原则

- **行业指引**

根据PCAF金融标准等行业指引，明确各行业特有的排放源，为筛查提供方向

- **持份者关注**

考虑客户和投资者对排放的关注点，将这些领域作为筛查重点，满足各方需求

- **外包活动**

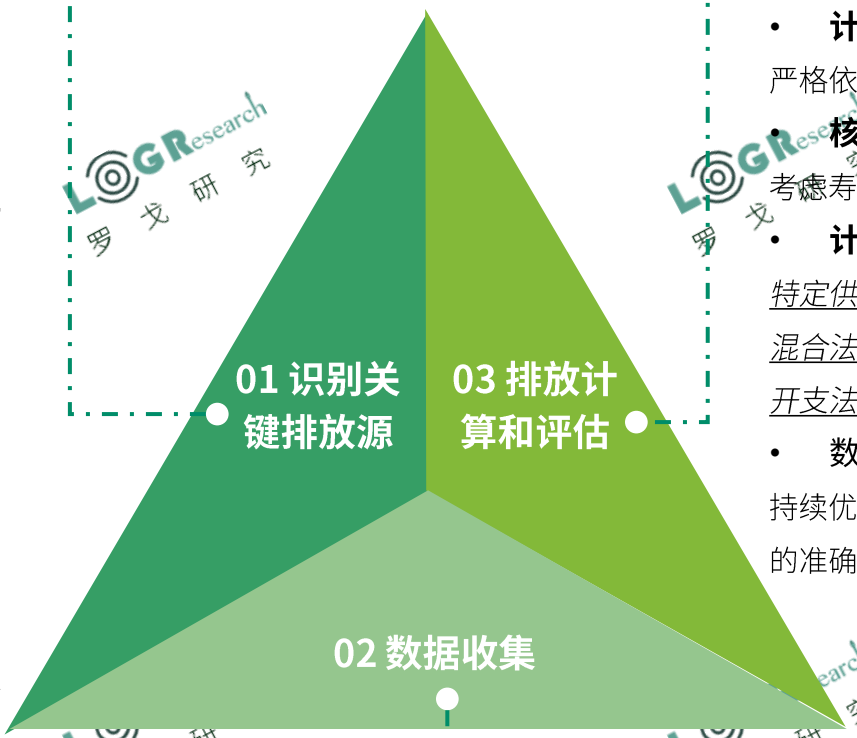
筛查行业常规外包项，如物流、外包生产等，确保不遗漏外包环节的排放源

- **影响力评估**

评估减排潜力领域，优先筛查对减排影响较大的排放源，提高筛查效率

- **风险与规模**

识别显著贡献排放源，结合风险和规模因素，确定关键排放源，为后续计算奠定基础



范围三计算

- **计算依据**

严格依据GHG Protocol技术指南进行计算，确保计算方法的科学性和规范性

- **核心要素**

考虑寿命周期排放因子和燃烧排放因子，全面涵盖产品和能源相关排放

- **计算方法示例**

特定供应商法：采购量 × 供应商专属排放因子，精准计算特定供应商排放

混合法：结合原始数据和二手数据，综合多种数据来源提高计算准确性

开支法：采购成本 × 排放因子，适用于成本数据较易获取的情况

- **数据管理**

持续优化数据管理体系，提升数据收集、存储和计算的效率，确保计算结果的准确性

数据要求

《温室气体核算体系》允许使用两类数据：原始数据和二手数据来计算范围3温室气体排放

- **原始数据：**从价值链直接获取原始数据，如供应商提供的实际排放量，虽成本高但准确性高
- **二手数据：**使用行业平均或代理数据作为二手数据，通用性强，适用于数据获取困难的情况

数据原则：坚持优先使用最优质可用数据的原则，确保数据的可靠性和有效性

03 范围三碳减排机制：碳嵌入

1）碳抵消

- 碳抵消介绍
- 碳抵消的争议与风险

2）碳嵌入

- 碳嵌入介绍
- 碳嵌入价值
- 碳嵌入实践案例

范围三排放对供应链的重要性愈发突显，碳信用机制成为供应链脱碳的重要金融工具

■ 欧盟拟用国际碳信用额等措施，实现到2040年90%的减排

欧盟计划到**2050**年实现碳中和。为实现这一目标：

- 欧盟委员会将于7月2日提出一项减排目标，即到2040年将欧盟的温室气体净排放量在1990年水平的基础上减少90%；
- 并为各国如何实现这一目标提供灵活性解决方案，包括允许各成员国使用国际碳信用额等措施，例如欧盟国家可以支付国外减排项目，并将其实现的减排量计入欧盟国家。

■ 中国绿证交易市场“量价齐升”，市场活跃度提升

核发量环比增 23.9%，光伏风电成主力

25年4 月全国共核发绿证 2.16 亿个，环比增长 23.94%，涉及超 10 万个可再生能源项目。其中：

- 可交易绿证占比 76%：1.65 亿个绿证进入市场流通，较 3 月增长显著；
- 3 月电量对应绿证为主：本期核发的绿证中，88.17%（1.91 亿个）对应 2025 年 3 月可再生能源发电量，反映出绿证核发效率提升，数据匹配更加及时。
- 从项目类型看，光伏和风电仍是绿证供给主力，水电、生物质能等也贡献了一定份额。

交易市场升温：单月成交 5940 万个，价格跳涨

- 总交易量 5940 万个：其中绿电交易绿证（即与绿电交易绑定的证书）2739 万个，单独交易绿证 3201 万个，后者平均价格达 2.31 元 / 个，环比增长 63.24%。
- 区域差异明显：浙江、广东等地因工商业分布式光伏发达，绿证流通速度快，价格涨幅领先；西北省份则因集中式项目多，价格相对稳定但交易量增长突出。

■ 抵消策略延伸至价值链上下游

某电子企业*要求主要供应商每年完成 **3%** 的自有排放抵消*，并将供应商抵消数据纳入自身 **CDP** 报告。这种“供应链碳抵消管理”模式使其范围三排放披露评分提升至行业前 **10%**。

碳信用之碳抵消(Carbon Offsets)：通过支持减排项目或碳汇活动来补偿自身碳排放

碳抵消指用购买“碳信用额度”的方法来抵消生产、生活中生产的温室气体。碳抵消允许个人或组织通过购买其他地区/项目的碳减排量，用于补偿其无法减少的温室气体。碳抵消使用的减排量来源于碳交易市场覆盖范围以外排放源产生的碳减排或碳封存。

可参与碳抵消机制的项目通常分为两种：

1 ***采用化石能源替代等方式实现的碳减排，如风电、光伏、垃圾焚烧等可再生能源项目***

2 ***通过吸收大气中的二氧化碳达到减排效果，如林业碳汇、碳捕获利用与封存技术（CCUS）等项目***

1 国际性碳抵消机制

指由国际气候公约管理的机制，通常由国际机构制约，主要包括国际排放贸易机制（IET）、联合履约机制（JI）和清洁发展机制（CDM）。

以清洁发展机制和联合履约机制为代表的国际碳信用机制签发了全球目前约3/4的碳信用（CDM,55%；JI,22%）。其主要买家是被纳入欧盟碳排放交易体系的企业

2 独立碳抵消机制

指不受任何国家法规或国际条约约束的机制，由私人和独立第三方组织管理。目前主要有 4 个，分别为美国碳注册处（American Carbon Registry, ACR）、气候行动储备（Climate Action Reserve, CAR）、黄金标准（Gold Standard, GS）和自愿碳减排核证（Verified Carbon Standard, VCS）。

以 GS 和 VCS 为代表的独立碳信用备受做出净零排放承诺的企业的青睐。

3 区域、国家和地方碳抵消机制

由各自辖区内立法机构管辖，通常由区域、国家或地方各级政府进行管理，如中国温室气体自愿减排计划（CCER）、美国加州配额抵消计划（California Compliance Offset Program）等。

区域和国家碳信用则主要应用于辅助地方碳市场的履约，为企业提供多种选择。

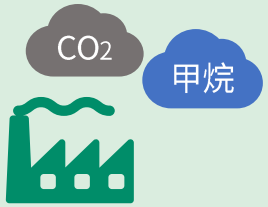
根据碳抵消产生方式和机制管理方式，可将碳抵消机制分为三类：国际性碳抵消机制、独立碳抵消机制及区域、国家和地方碳抵消机制

碳抵消：核查后产生的减排量可在碳交易市场进行交易， CCER是碳抵消机制之一

碳抵消机制是一种减排活动项目，其核查后产生的减排量可在碳交易市场进行交易，以用作抵消排放量的方法。这些减排量通常来自于排放源之外的减排活动。最常见的碳抵消机制之一就是CCER，即国家核证自愿减排量。

常规情景(BAU)

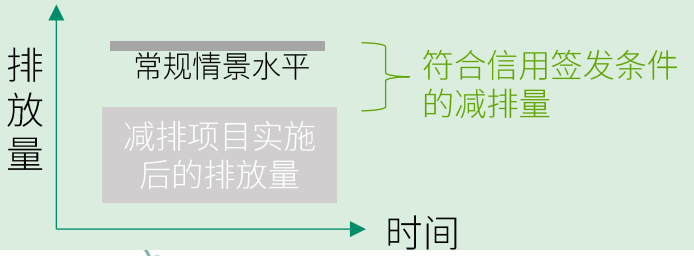
污水处理厂，
甲烷排放中



实施减排项目

减排项目

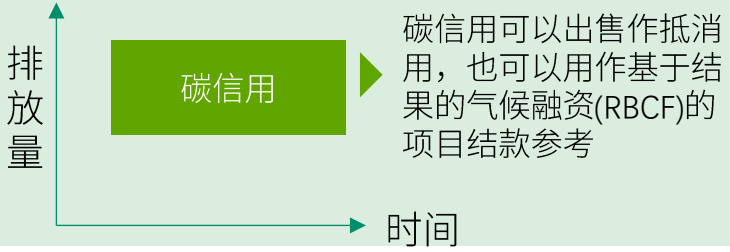
捕获并燃烧甲烷
以发电



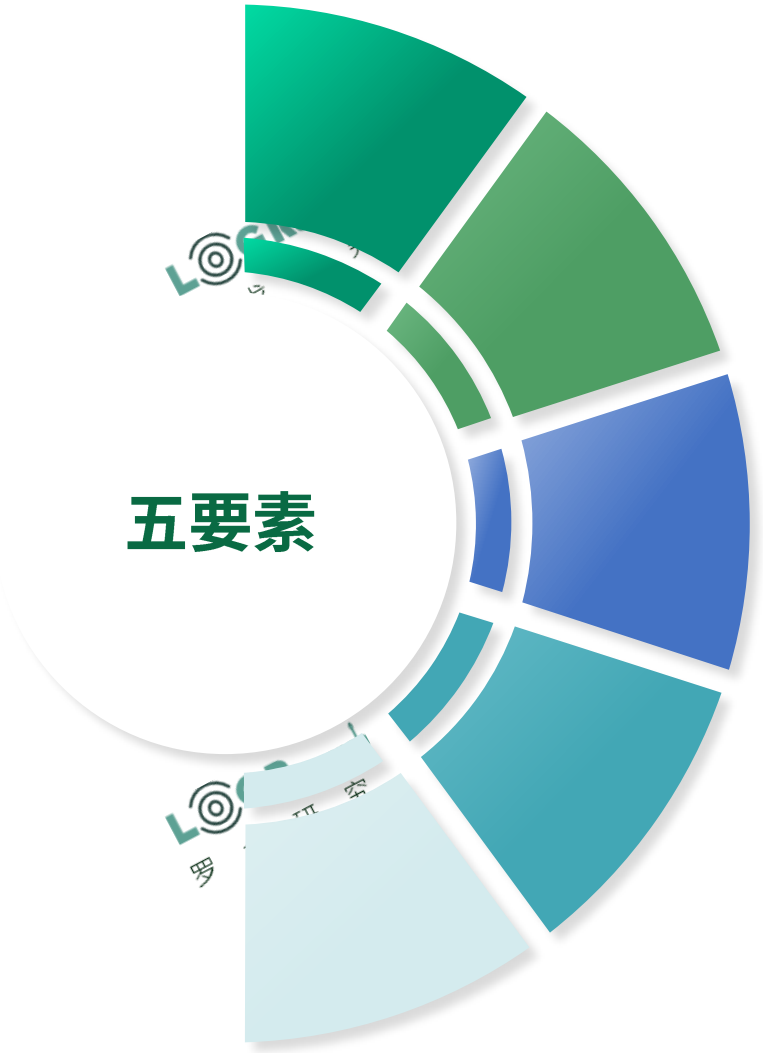
发放碳排用

碳信用的产生

生成的碳信用与
减少的二氧化碳
排放量相当



高质量碳抵消项目需具备五项要素



无泄漏

无泄漏意味着一个地区的碳抵消不会导致其他地方排放量的增加。例如，某企业支付碳抵消额度以保护特定区域森林免遭砍伐，但如果该项目导致在政策不那么严格的地方发生了毁林，那么碳抵消项目就相当于发生泄漏或将碳排放转移到了其它地方。

可验证

可验证意味着碳抵消项目是真实、透明、可信的，任何合法的第三方实体都应该能够验证碳抵消项目的减排效果，验证可以通过实地考察和监测来完成。

额外性

额外性指的是如果不存在这一减排机制，这样的减排量或碳清除量就不会发生。例如，对于那些本来已经自然存在或已经种植多年的树木，针对这些树木开发的林业碳汇就不具备额外性，因为植被吸附碳的功能和效用并不是因为该项目的实施才发生的。

无重复计算

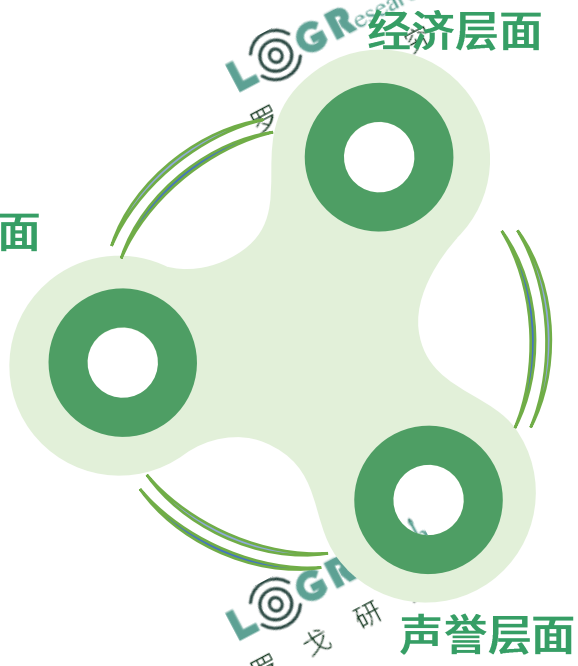
无重复计算意味着多个实体不应该能够从同一项目中申请和拥有相同的碳补偿额度。

持久性

持久性意味着通过项目去除或抵消的碳不能重新进入大气中。例如，碳捕获和碳储存的项目相对来说被认为是具有持久性的；可以用上百年来衡量的项目是具有持久性的。而林业项目常被认为欠缺持久性，因为一旦发生森林火灾或毁林行为，碳就会被重新释放出来。

碳抵消争议不断，尤其存在的“洗绿”风险危害企业声誉，需谨慎采用

碳抵消项目存在减排潜力低、成本高的风险，在实践中，部分碳抵消项目的质量和信用存在争议，不但为企业的减排表现带来声誉风险，也可能引发负面的环境和社会影响。



经济层面

- 碳信用市场的波动性与投机性
- 碳信用的质量存疑

技术层面

- 林业碳汇吸收的CO_2和化石燃料燃烧排放的CO_2不能“一比一”互换
- 林业碳汇项目的持久性难以保证
- 缺乏足够的土地实施林业碳汇项目
- 不可持续的森林管理给林业碳汇项目带来的负面影响

声誉层面

- 既往案例中有关“洗绿”的风险：碳抵消项目的主要声誉风险来自其高估的减排量；除森林碳抵消外，可再生能源碳抵消项目的额外性也常受到质疑
- 与土地利用、原住民问题等相关的风险

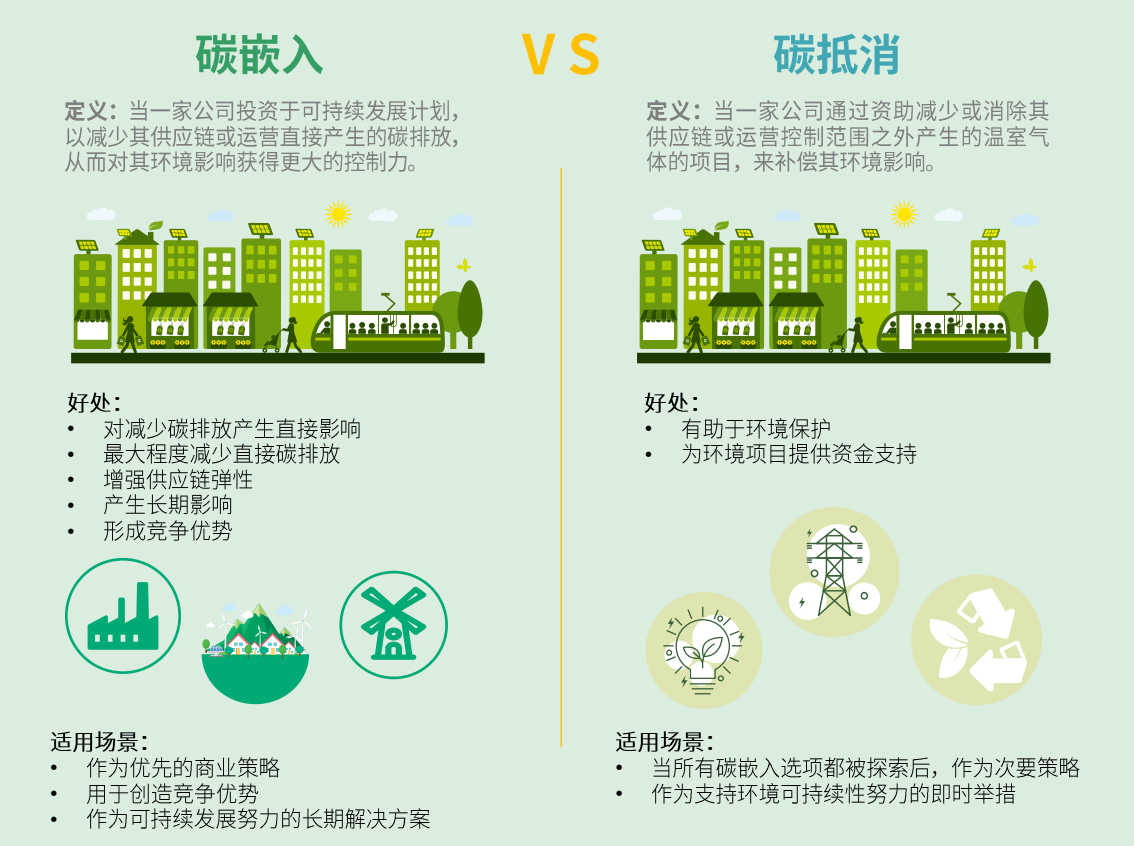
■ 主要碳市场碳抵消机制使用比例及政策

- 中国：全国碳市场允许重点排放单位使用国家核证自愿减排量（CCER）抵消碳排放配额**抵消比例不得超过应清缴配额的 5%**。
- 韩国：韩国碳排放交易体系（K-ETS）初期允许控排实体使用10%的国内抵消信用履约，**自2021年起调整为 5%**，体现对抵消机制的收紧，强化自身的减排约束。
- 欧盟：欧盟碳排放交易体系（EU ETS）早期允许使用国际减排指标（如清洁发展机制CDM）抵消，**2021年第四阶段起全面禁止国际碳信用**。近期考虑将境内认证的碳清除信用（如CCUS项目）重新纳入碳市场，支持本土气候技术创新。
- 日本：推进强制碳市场转型，GX-ETS机制允许纳入国际碳清除信用（CDR）包括碳捕集利用与封存、滨海蓝碳、生物能源碳汇、直接空气碳封存。上述四类信用**抵消比例上限为 5%**，凸显对新兴碳移除技术的重视。
- 新加坡：2024年起，企业可通过购买符合条件的国际碳信用履行部分碳税义务，**最高抵消 5% 的碳排放量**。
- 新西兰：曾允许使用国际碳信用（ICERs），因冲击本土市场价格，自2015年6月起禁止境外信用进入。现行机制：**仅允许本土减排指标（如林业碳汇）参与交易**，保护国内碳市场自主性。
- 泰国划建立全国性碳市场，允许企业通过碳信用**抵消 15% 的排放量**。

碳嵌入(Carbon Insets)：沿着供应链投资碳减排或清除项目，更注重内部减排而非依赖外部补偿

碳嵌入是在企业价值链运营中实施减排策略的方式。该策略通过解决与企业活动相关的排放问题，从根源上减少碳排放。碳嵌入可能包括：

- 提升能源效率：在制造和运输环节采用电动汽车、可再生能源、生物燃料等；
- 可持续采购：使用环保包装材料，减少采购商品和服务过程中的排放等。



资料来源：DHL官网

碳尽管碳嵌入与碳抵消均以减少碳足迹为目标，但其应用和影响存在显著差异：

碳嵌入

聚焦长期可持续性，将减排融入企业核心战略，直接解决自身运营和供应链内的排放问题

碳抵消

因未直接触及排放根源，仅应在穷尽所有碳嵌入方案后采用，或用于处理短期内无法通过运营调整减少的排放。

碳嵌入通常能带来更实质性的好处：推动系统性变革、强化环境与社会价值链。它提供更全面的可持续解决方案，加深与利益相关者的互动，并对环境和业务产生持久积极影响。

碳嵌入关注在其价值链内做更多的好事，而不是减少坏事

资料来源：International Platform for Investing

碳嵌入价值：构建应对碳排放的长期韧性供应链

碳嵌入的诸多优势清晰表明其优先地位。将碳嵌入作为减排核心策略，企业不仅能构建应对碳排放的长期韧性供应链，更能为自身可持续发展奠定坚实基础 —— 这既是对环境的责任，也是未来商业竞争的核心驱动力。

01 实现直接减排

- 通过将可持续交通（依托可再生能源、生物燃料）和可持续采购融入运营，推动直接减排
- 企业借此可显著降低碳足迹、提升能源效率、减少供应链对化石燃料的依赖，实现有实质意义的可持续减排

02 提升运营效率

- 多元化的能源和材料使用不仅能优化企业运营效率，还能加强与供应商及利益相关者的合作关系，使其更快速应对挑战或供应链中断
- 更可持续、更具韧性的供应链，能更好地应对资源可用性变化，适应市场需求波动

03 驱动创新发展

- 通过推动系统性变革和强化环境社会价值链，释放更大效益
- 促使企业开发新产品和服务推向市场，提升创新力与适应力

04 提供竞争优势

- 将可持续理念融入品牌，能使企业产品或服务在市场中脱颖而出
- 对外宣传减排成果，还可吸引注重环保的消费者，巩固品牌差异化竞争力

资料来源：DHL官网

企业碳嵌入机制实践

制造业与供应链管理 | 快消零售行业 | 物流与航运业 | 内部碳定价

电装（DENSO，汽车零部件巨头）

- 实践方式：在供应链内部推动“范围3减排”，要求2030年供应链碳排放较2020年减少25%（SBTi认证目标）
- 具体措施：向中国工厂导入日本总部的节能技术，年节能率达8%；在18家中国生产公司培养200名节能专员，建立本土化减碳体系
- 绿色价值：杭州工厂单位增加值碳排放三年下降11.8%，2024年CO_2排放较2020年减少62%

柯锐世（Clarios，汽车电池制造商）

- 实践方式：构建电池“闭环回收系统”，从产品设计端确保99%材料可回收。通过回收废旧铅酸电池，再生铅用于新电池生产，减少原材料开采的碳排放。
- 绿色价值：响应中国政策，助力2025年铅蓄电池回收率达70%的目标。

企业碳嵌入机制实践

制造业与供应链管理 | **快消零售行业** | 物流与航运业 | 内部碳定价

宜家

- 实践方式：宜家通过供应链合作与循环经济项目实现碳减排，与航运公司赫伯罗特（Hapag-Lloyd）合作，使用生物燃料替代传统船用燃油（“船舶绿色100”方案）。
- 绿色价值：2025年2月前预计减少10万吨CO_2排放，支持宜家2030年运输环节减排70%的目标。

可口可乐

- 实践方式1：可口可乐承诺到2025年，在全球范围使用100%可回收的包装；到2030年，实现其全球包装材料100%等量回收和再利用，同时在全球的产品包装中使用50%以上回收材料。
- 实践方式2：2024年初，可口可乐在英国推出了“无标签设计限时体验”，雪碧和零糖雪碧上面的标签将暂时被移除，通过正面凸起的Logo来取代。

雀巢

- 实践方式：雀巢启动了与供应商嘉吉和 ETG 共同开发的两个新项目 | Beyond Beans 均致力于减少和消除供应链中的碳排放。
- 绿色价值：这些为期五年的项目将促进农林业，加速向再生农业的过渡，并支持可可种植社区周围退化土地的重新造林。

Buberry

- 实践方式：巴宝莉（Burberry）宣布将与PUR Projet合作，以提高澳大利亚羊毛生产商农场的碳捕获能力。
- 绿色价值：恢复这些栖息地的生物多样性有助于捕获大气中的二氧化碳，同时也确保了景观的未来。

企业碳嵌入机制实践

制造业与供应链管理 | 快消零售行业 | 物流与航运业 | 内部碳定价

DHL全球货运

- 实践方式：通过碳嵌入服务商GoodShipping购买可持续船用生物燃料（由废弃食用油等原料制成），替代传统化石燃料。2022年订购6000万升生物燃料，预计到2024年减少供应链运输环节18万吨CO_2排放。
- 创新点：采用“质量平衡原则”，无需特定船舶使用生物燃料，只要减排量计入货主账户即可，简化了物流复杂性。

鹿特丹港 × GoodShipping“向零碳转换”运动

- 实践方式：联合发起倡议，吸引17家货主（如Flexport、Beiersdorf、Royal Swinkels啤酒公司）通过碳嵌入方案，将货物运输中的碳排放替换为生物燃料驱动的减排量。
- 绿色价值：小型货主即使运输量少，也可通过集体行动实现碳中和货运。

DP World启动首个集装箱港口碳排放项目

- 实践方式：从2025年1月1日开始，在为期六个月的初步试验中，碳排放计划将奖励进口商每装载一个通过迪拜环球港务局英国码头的进口集装箱50公斤二氧化碳排放量的碳信用额，展示参与公司在减少其供应链中的间接（范围3）排放方面的努力。
- 绿色价值：inset计划建立在迪拜环球港务集团的模式转换计划的基础上，该计划在第一年为其合作伙伴减少了超过17000吨的排放量。

企业碳嵌入机制实践

制造业与供应链管理 | 快消零售行业 | 物流与航运业 | 内部碳定价

台达电子（Delta Electronics）

- 机制设计：2021年推行全球统一内部碳价（300美元/吨CO_2），按事业部碳排放量征收费用，纳入“碳费基金”。
- 资金用途：用于购买绿电（2023年覆盖率达76%）、资助节能项目（2023年节电4,800万度）、投资负碳技术（如碳捕捉）。
- 绿色价值：范围1、2碳排放较 2021 年下降 39 %，营收增长与碳排放脱钩47%。

沃尔沃汽车（Volvo Cars）

- 机制设计：2021年成为汽车行业首家发布内部碳定价的企业，定价为1,000瑞典克朗/吨CO_2（约100美元）。
- 应用场景：在车型研发阶段纳入“碳成本”评估，确保项目在严格碳价下仍盈利，引导采购与制造低碳化决策。
- 目标关联：支撑2040年实现“气候零负荷”目标，推动2030年转型纯电车企。

DP World启动首个集装箱港口碳排放项目

- 机制设计：定价覆盖运营（范围 1、2）与价值链（范围 3），以《巴黎协定》1.5℃目标为导向，测算30-130 欧元 / 吨动态区间。
- 应用场景：碳成本纳入项目评估，碳排放为供应商考核指标，提供技术支持助其减排。
- 绿色价值：截至 2023 年 6 月，运营层面碳排放较 2017 年降低超 37%，向 2025 年运营碳中和目标稳步迈进。

04 物流领域碳嵌入机制落地典范：Book & Claim

1）物流绿色化挑战

- 物流绿色化挑战

2）监管链

- 监管链定义与模式

3）Book & Claim 机制

- Book & Claim 定义
- Book & Claim 与碳嵌入
- Book & Claim 机制介绍
- Book & Claim 实践案例

物流绿色化挑战：如何帮助企业实现环境目标和碳减排承诺，并有效解决运输企业在提供低碳运输服务时面临的商业化难题？

01

高成本难题

低排放运输服务（LETS）成本高昂，承运商难以在保持竞争力的同时承担减少碳排放的成本，这限制了低排放解决方案的大规模推广

02

复杂供应链

货运供应链具备大规模、复杂性和动态性特征，多层分包体系使得货主与实际承运人被隔离，增加了绿色物流实施的难度

03

溢价支付意愿低

实际承运人的直接合作方大多缺乏为低排放运输服务（LETS）支付溢价的意愿，导致绿色运输服务的商业化存在难点

04

解决方案获取难

愿意为低排放运输服务（LETS）支付溢价的企业难以获得有效的解决方案，同时单个运输资产与特定托运人的定期接触有限，进一步阻碍了绿色化进程

05

物理关系频变化

单个运输资产（如卡车、飞机、船舶）与特定托运人或物流服务商的货物的定期物理接触有限，二者的物流关系变化频繁

碳嵌入机制是个好方式，但仍需要具体工具来实现其在低碳运输领域的实施落地

各组织需要了解其付费支持的低排放运输服务（LETS）相关的排放概况。如果无法量化和报告低排放运输服务的温室气体排放情况，组织就不会为低排放运输服务支付溢价。

■ 碳嵌入机制在低碳运输领域实施落地的 3 个前提：

01 允许低排放运输服务/解决方案提供商将减排活动产生的减排效益（即减排量）分配给对减排成本有贡献的组织，即使这些组织的货运并不总是使用低排放运输服务。

02 允许支付减排成本的组织分配和报告低排放运输服务产生的减排效益（即减排量），即使其货物实际并不是在对应低排放运输服务的运输载具上（物理层面）。

03 计算与分配逻辑尽可能与既定的货运温室气体核算方法保持一致，如 GLEC 框架和 ISO14083。

物流绿色化的障碍需要通过建立一个框架来减少，这个框架需要**明确托运人、物流服务提供商、承运商和绿色物流解决方案提供商围绕绿色物流开展有效合作的方式**，核心解决：

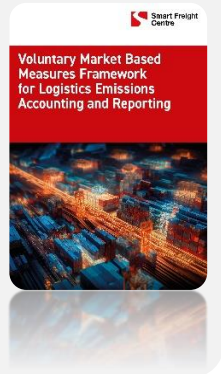
绿色物流服务与解决方案的温室气体排放 核算、跟踪、分配

跟踪和分配低排放燃料排放情况的系统要素

可持续发展认证体系 — 建立并跟踪燃料的可持续性概况

登记处规则 / 登记处 — 根据透明和可核查的标准，登记和跟踪燃料可持续性概况的转让情况

SFC 核算框架 — 在温室气体排放清单中计算和分配燃料的排放状况



低排放运输服务碳排放的透明管控需要监管链，它是物流各角色合作的基础

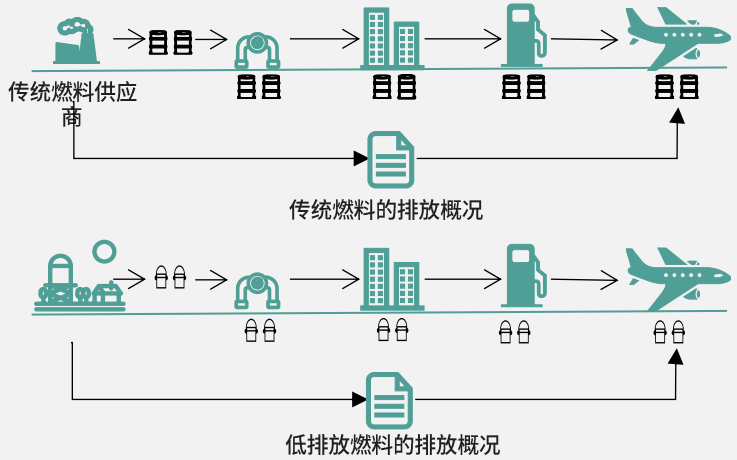
监管链系统是一套措施，这套措施是对材料/产品以及其相关信息在供应链的每个环节中进行转移、监测和控制的过程的基础，是物流各角色基于低排放运输服务合作的基础。

监管链系统有 3 种模式：物理分离监管模式、质量平衡监管模式、Book & Claim监管模式。

01 物理分离监管模式

物理分离监管模式要求在材料/产品通过供应链时，对具有某些特征的材料或产品进行物理分离，并进行全程独立监管和追踪（包括实体和信息）。

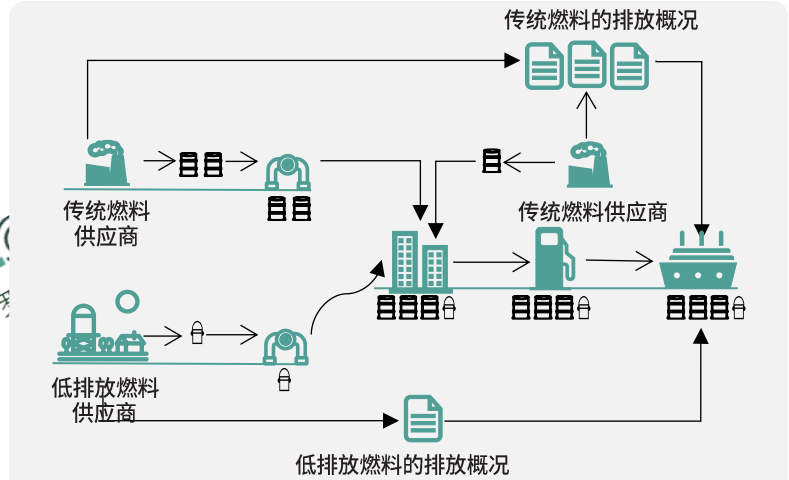
- 优点：可以清晰的界定特定燃油在全周期过程当中的情况。
- 缺点：需要建立独立的燃油供应链系统，从而提高能源基础设施建设和使用成本。



02 质量平衡监管模式

质量平衡监管模式允许具有某些特征的材料/产品在供应链中与其他材料/产品混合，并根据比例进行追踪。

- 优点：不需要建立单独的燃油供应链体系，解决了物理分离方式中的供应链建设成本的问题。
- 缺点：需要对混合后的全部燃油进行全过程的监管和追踪（包括实体和信息），监管成本高。

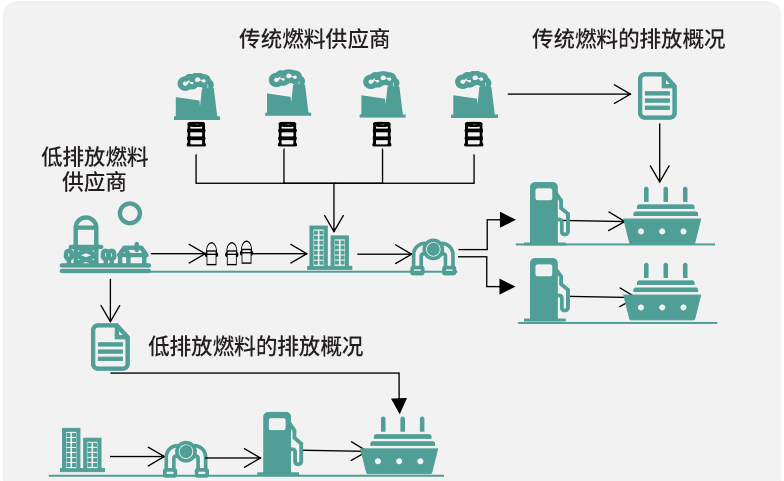


03 Book & Claim监管模式

Book & Claim 模式允许具有某些特征的材料/产品在供应链中与其他材料/产品混合，且其特性与实体分开跟踪。

该模式创立虚拟的环境属性权益，企业通过“认购”的方式，获得该环境属性权益，从而可以“声明”该企业的碳排放强度的达到某个目标值。

- 优点：既无需建立独立的供应链系统，也不会产生较高的对实体运输的监管成本。



Book & Claim：解耦物理减排行为与减排量的归属，通过第三方认证平台实现减排效益的精准分配

Book & Claim 作为一种监管链模式，允许企业在不直接使用低排放解决方案或运输服务的情况下，通过认购低排放燃料的排放属性，降低其运输环节的碳足迹。

■ 特点：物理过程与核算/分配分离

物理层

减排行为发生在供应链的特定节点（如生物燃料生产商或使用生物燃料的船舶）。

核算层

减排量通过数字化平台登记为可交易单位，由购买方（如货主）认领并计入自身碳足迹抵消。

关键工具

依赖国际认证标准（如ISCC、RSB）确保减排量可追溯、防篡改。

■ Book & Claim 机制运作流程

1 减排行为发生

✓ 例如船舶A使用可持续生物燃料航行，实际减排100吨。

2 减排量登记

✓ 燃料供应商或船东在第三方平台登记减排量，生成唯一编码的电子凭证。

3 购买方认购

✓ 企业B购买该凭证，将100吨减排量计入自身货物运输的碳足迹抵消。

4 注销防重用

✓ 已分配凭证立即注销，避免重复计算。

■ Book & Claim 机制价值

灵活性

通过将减排属性与实际运输脱钩，让短期内无法直接采用低排放运输服务或解决方案的企业也能合理声明减排成果，提升企业在减排行动中的灵活性。

有效性

通过减排属性的转移与退役机制，确保减排成果唯一、可追溯，为运输企业的低碳投入提供有效的价值回报通路。

激励性

提供低碳解决方案或服务的企业通过出售减排属性获得收益，货主或其他使用方据此履行自身的低碳承诺，形成供需两端的正向激励。

Book & Claim 是实现碳嵌入的具体机制，两者都关注企业价值链（范围3）减排

Book & Claim 是碳嵌入的关键实现工具，它通过数字化手段解决了低碳技术在复杂供应链中“谁减排、谁受益”的分配难题，尤其适用于航运、航空等物理追踪成本高的领域。随着区块链溯源技术的普及和国际标准统一，该机制有望成为企业范围3减排的主流路径。

	Carbon Insetting（碳嵌入）	Book & Claim（认购&声明）
减排发生位置	直接在企业价值链内部（如工厂、农场、物流）	减排发生在价值链某一环节，但效益可转移至其他环节
物理关联性	强（如供应商实际使用低碳技术）	弱（依赖核算系统解耦物理过程与减排归属）
透明度要求	依赖项目实地验证	高度依赖第三方认证与链上登记
适用场景	供应链可控的行业（农业、制造业）	物流、航空等多主体复杂供应链行业
典型案例	台达电子投资供应链工厂节能改造	Norden 航运为 Meta 分配生物燃料减排量

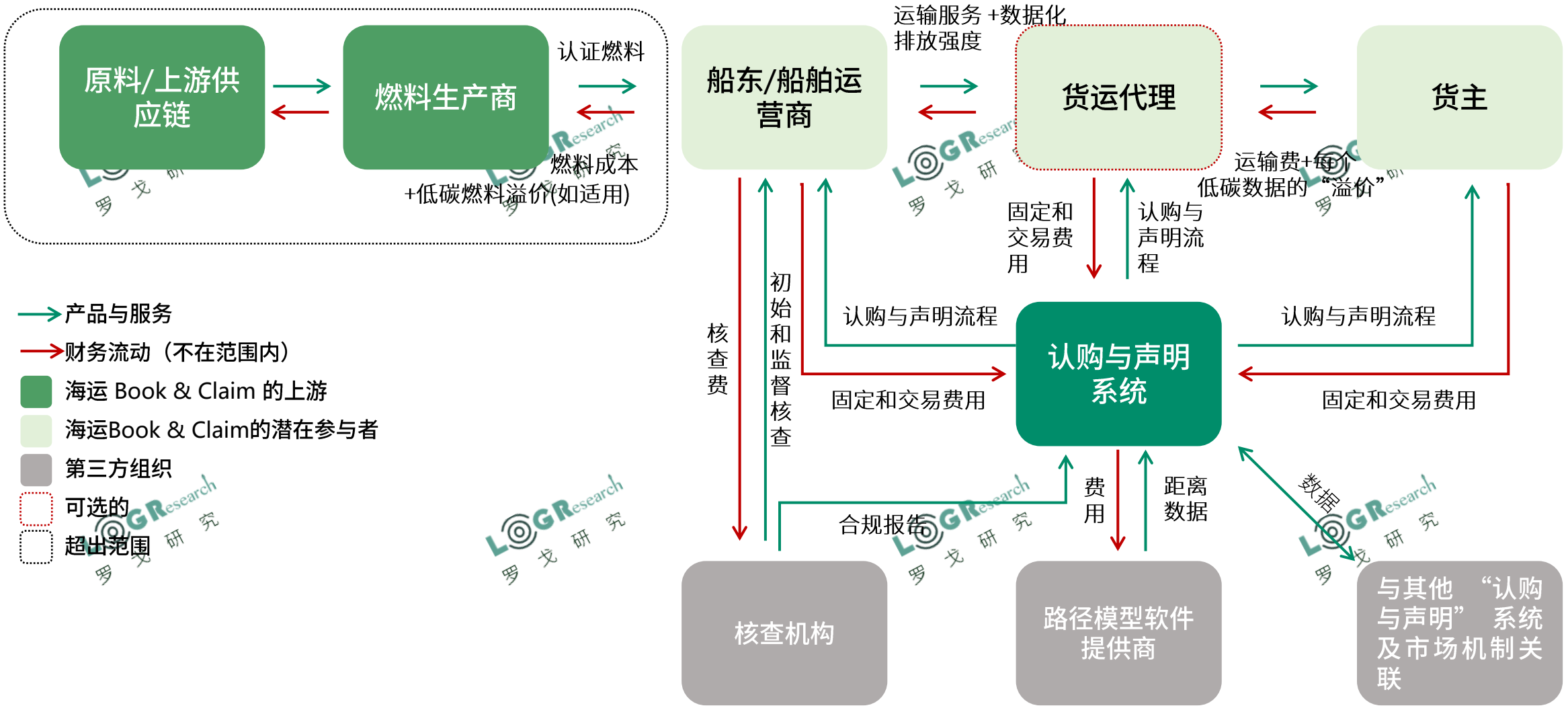
碳嵌入

实施减少公司自身价值链中温室气体排放的干预措施。碳嵌入强调在供应链内部实施减排项目。

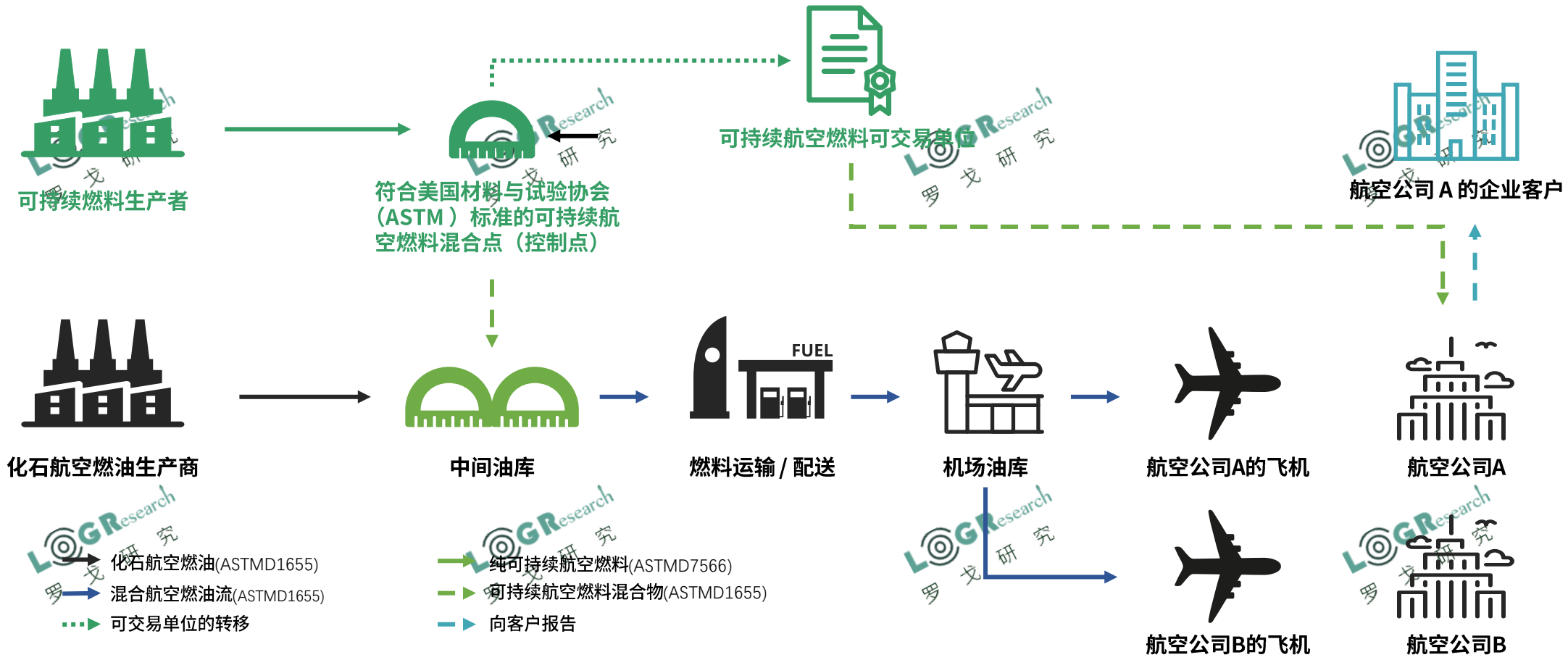
Book & Claim

一种碳核算机制，允许企业通过“book"方式将减排效益分配给价值链中的其他参与者，即使物理上并没有直接使用低碳燃料或技术。

Book & Claim 系统--海运



Book & Claim 系统--空运



物流供应链上各角色在 Book & Claim 机制中扮演不同角色，采用不同方式，获取不同内容

■ 物流供应链上的 4 类角色

托运人	拥有需要运输的货物的组织。
物流服务提供商（LSP）	为托运人确保和促进运输活动的组织。LSP 不经营自己的运输资产，也不从事运输活动（LSP 雇用承运人来运输 LSP 客户的货物）。
承运人	运营运输资产以开展运输活动、提供运输服务的组织。
解决方案提供商	向运输市场提供低排放材料/产品的组织。

各类组织不同Book & Claim方式之间的关键差异在于低排放运输服务是否由承运人直接生成：

1 直接生成

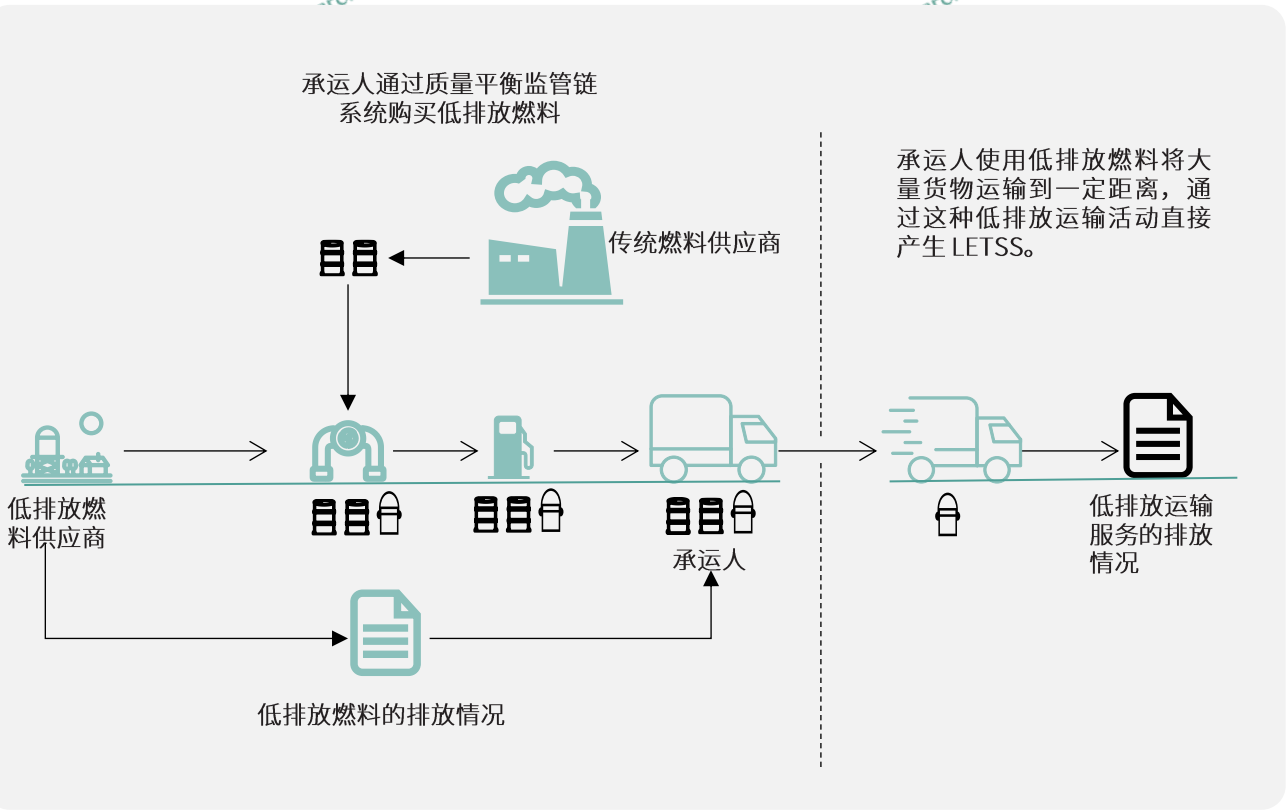
开展低排放运输活动的承运人直接生成低排放运输服务

2 间接生成

承运人、托运人或物流服务提供商间接生成低排放运输服务，并基于低排放解决方案计算碳排放足迹（该解决方案实际可能尚未被其车队或供应链中的承运人应用）

在直接生成低排放运输服务场景下，低排放解决方案与低排放运输服务之间存在物理联系

■ 使用通过质量平衡监管链系统采购的燃料直接生成低排放运输服务

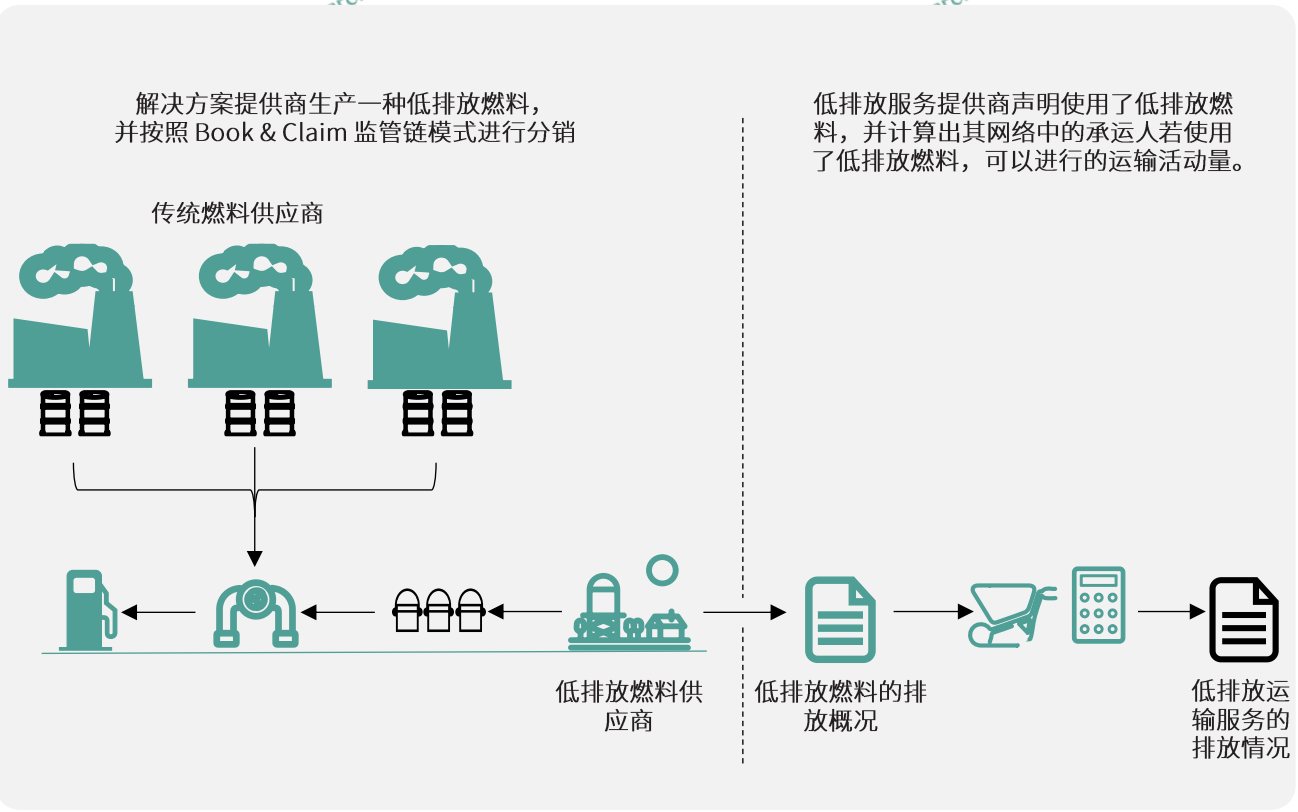


场景举例：

- 承运人购买物理分离监管模式下的低排放燃料，并将其直接用于承运人的运输资产中，开展运输活动。这种场景下，载体和解决方案之间发生直接物理联系。
- 承运人购买质量平衡监管模式下的低排放燃料。尽管这种低排放燃料可能与传统燃料混合，但在一段时间内，燃料供应商可以证明承运人实际收到了一定量的低排放燃料。这种场景下，载体和解决方案之间存在物理联系。在进行运输活动时，低排放燃料在承运人的运输资产中燃烧。

在间接生成低排放运输服务场景下，低排放解决方案与低排放运输服务之间不存在物理联系

■ 利用通过认购和声明监管链系统购买的燃料概况间接生成低排放运输服务



场景举例：

- 承运人通过 Book & Claim 监管模式购买低排放燃料的特性。承运人可能不会实际接收任何低排放燃料，载体和解决方案之间没有物理联系，无法证明低排放燃料在承运人进行运输活动时在运输资产中燃烧。
- 物流服务提供商直接从燃料供应商处购买低排放燃料的排放概况，无法保证低排放燃料供应商向物流服务提供商的签约承运人实际提供低排放燃料。物流服务提供商和解决方案之间没有物理联系。

物流供应链上 4 类角色不同的认购和声明：托运人

01

Book（认购）

- 托运人不认购低排放运输服务/解决方案（托运人并没有“认购”这些特征以供另一个组织进行“声明”）
- 托运人将低排放运输服务/解决方案的特征应用于其温室气体排放清单

02

Direct claim（直接声明）

- 由托运人签约的承运人网络中的承运人直接生成低排放运输服务
- 从托运人的合同物流服务商中直接声明和再认购

03

Indirect claim（间接声明）

- 来自间接生成低排放运输服务的承运人
- 来自已经声明和再认购低排放运输服务的承运人
- 来自 LSP 间接产生或间接声明和再认购低排放运输服务

物流供应链上 4 类角色不同的认购和声明：物流服务提供商（LSP）

01

Indirect book（间接认购）

LSP 通过购买低排放解决方案的**低排放特性**，生成低排放运输服务。例如：

LSP 认购**低排放燃料特性**，替代承运人实际消耗的燃料特性，通过Book & Claim 监管链系统确保排放特性，承运人可能未实际消耗低排放燃料。

02

Direct claim and rebook（直接声明并再认购）

LSP 声明其签约承运人网络中的承运人直接生成的低排放运输服务，并认购该服务供客户声明。

03

Indirect claim and rebook（间接声明并再认购）

LSP 声明其约承运人网络中的承运人间接生成的低排放运输服务，或网络外的承运人直接生成的低排放运输服务，并认购该服务供客户声明。

物流供应链上 4 类角色不同的认购和声明：承运人

01

Direct book（直接认购）

承运人通过在自有或运营的运输资产中直接使用低排放解决方案（如低排放燃料或电动卡车）来开展低排放运输服务。

运输资产在运输活动中实际消耗低排放燃料或使用电动卡车。

02

Indirect book（间接认购）

承运人从解决方案提供商处获取低排放解决方案的**排放特性**，并基于此特性认购低排放运输服务，即使承运人未在自有或运营的运输资产中实际部署该解决方案。例如：

购买低排放燃料的排放特性并替代运输资产中消耗燃料的特性，通过 Book & Claim 监管链系统确保排放特性。

03

Claim and rebook（声明并再认购）

承运人声明由其他承运人直接生成的低排放运输服务，并认购该服务。

被声明的低排放运输服务成为进行声明的承运人的间接运输服务（因为其并未实际开展低排放运输服务）。

物流供应链上 4 类角色不同的认购和声明：解决方案提供商

解决方案提供商的角色

1. **不能认购低排放运输服务**
   - 解决方案提供商无法直接认购低排放运输服务

2. **可以认购解决方案的特性**
   - 解决方案提供商可以认购解决方案的排放特性，这些特性可被承运人、托运人或物流服务提供商用于间接生成低排放运输服务。

3. **提供解决方案**
   - 解决方案提供商可以向承运人提供解决方案，承运人可以直接使用这些解决方案来生成低排放运输服务。

Book & Claim 机制应用场景摘要与约束

	类型	直接or间接	描述	额外性约束	时效性约束	备注
托运人	声明	直接	托运人可直接声明由承运人直接生成的LETS	不适用	在LETS被声明的24个月内将数据纳入托运人的排放清单中	鼓励LETS购买者和认购承运人确认LETS是否具有额外性
	声明	间接	托运人可声明由LSP或承运人（包括承运人声明和再认购）间接生成的LETS，或从解决方案提供商处获取解决方案特性来生成LETS	适用	在LETS被声明的24个月内将数据纳入托运人的排放清单中	-
LSP	认购	间接	LSP通过应用解决方案的特性来生成LETS	适用	在LSP声明生成LETS的解决方案的12个月内进行认购	-
	声明并再认购	直接	LSP声明由承运人直接生成的LETS，并为其客户声明进行认购	不适用	在LSP声明LETS认购的12个月内进行再认购	鼓励LETS购买者和认购承运人确认LETS是否具有额外性
	声明并再认购	间接	LSP声明由承运人间接生成的LETS，并为其客户声明进行认购	适用	在LSP声明LETS认购的12个月内进行再认购	-
承运人	认购	直接	承运人在自有或运营的运输资产中应用低排放解决方案来生成LETS	不适用	在LETS生成的12个月内进行认购	鼓励LETS购买者和认购承运人确认LETS是否具有额外性
	认购	间接	承运人通过认购解决方案提供商的排放特性来生成LETS	适用	在承运人声明生成LETS的解决方案的12个月内进行认购	-
	声明并再认购	间接	承运人声明由其他承运人直接生成的LETS，再认购LETS	适用	在承运人声明LETS认购的12个月内进行再认购	-
解决方案提供商	认购	间接	解决方案提供商可以认购低排放解决方案的特性	适用	解决方案特性必须在生成的12个月内进行认购	-
	提供	直接	解决方案提供商为承运人提供可以直接生成LETS的解决方案	不适用	解决方案特性必须在生成的12个月内进行认购	鼓励LETS购买者和认购承运人确认LETS是否具有额外性

计算低排放运输服务或解决方案的排放概况

促进运输去碳化的Book & Claim 监管链系统的用户必须能够计算和披露低排放运输服务的温室气体排放概况。如果一个组织不能根据低排放运输服务的排放情况计算其温室气体足迹，那么该组织就没有动力为低排放运输服务支付额外费用。

■ 确定低排放运输服务或解决方案的温室气体排放情况的三个步骤

1 确定运输模式

✓ 确定组织的特定运输活动模式

2 确定能耗或强度

✓ 确定与特定运输模式相关的能耗或排放强度

3 应用

✓ 将低排放运输服务/解决方案的能源排放系数或温室气体排放强度应用于组织每种模式的运输活动

■ 主要计算公式

运输活动

$$运输活动 = 货运量 \times 货运距离$$

能源强度

$$能源强度 = \frac{能源量}{运输活动}$$

碳排放强度

$$碳排放强度 = \frac{温室气体排放量}{运输活动}$$

能源排放系数

$$能源排放系数 = \frac{温室气体排放量}{能源单位}$$

DHL GoGreen Plus 解决方案，推动可持续物流发展

DHL 改用可持续燃油，不仅能帮助客户减少排放，还能促进可持续燃油的生产，加速推广到全球。

以海运为例：

1. ✓ DHL 预测应减少的碳排放量；
2. ✓ DHL「采购」相应的可持续船用燃油并用于一艘或多艘货柜船；
3. ✓ 货运业者使用可持续船用燃料，但只需支付传统燃料的成本。传统和可持续船用燃料之间的价格差异决定了绿色燃料溢价的成本；
4. ✓ 采取「一个大气层」思维简化燃油更换作业，因为可持续船用燃油不一定要用在要减排的货柜所在的船只。

- Book & Claim 机制通过透明的计算和对其供需的持续监控，使客户可以确保生物燃料得到了使用。
- 在流程结束时，客户会收到一份证书（由独立组织验证），说明并确认碳减排的影响。

1.认购

DHL 从供应商处采购可持续燃料

2.供应

燃料注入机场或港口的储油罐

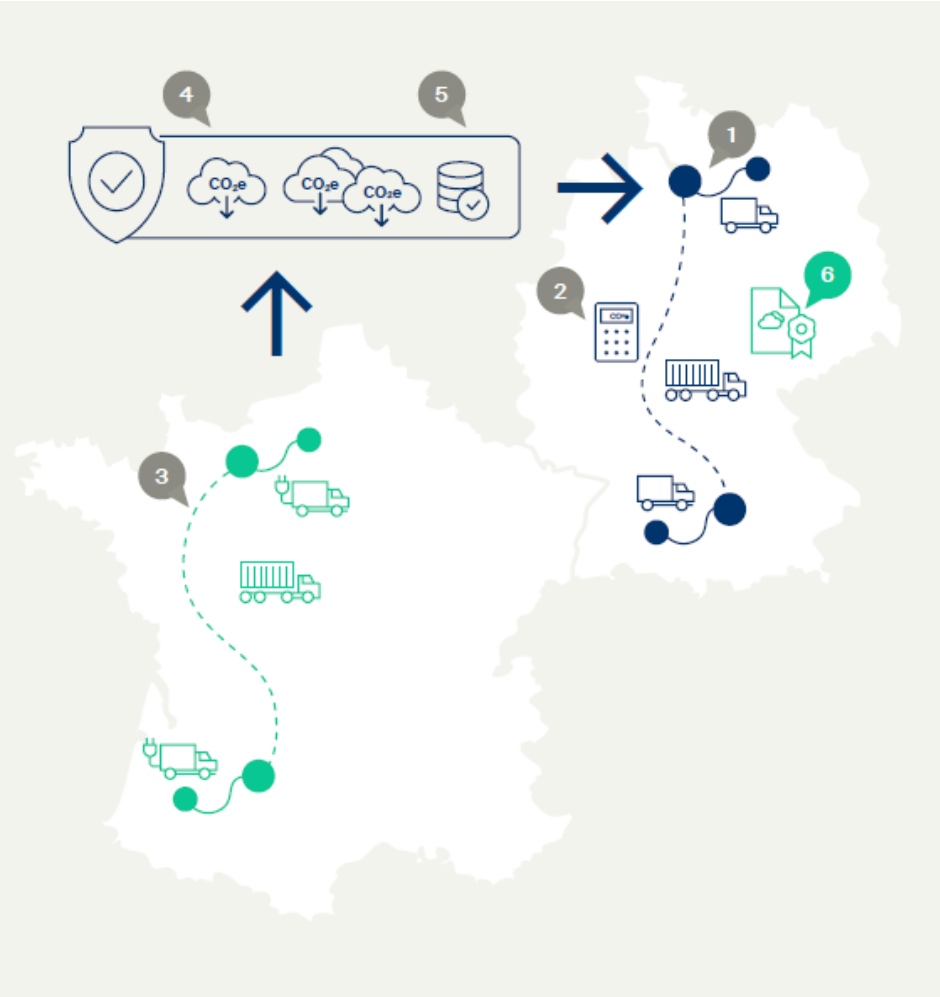
3.交付

燃料注入飞机或船舶

4.兑现权益

DHL 兑现效益，且可将其传递给客户

Kuehne + Nagel：2024 年 1 月通过 Book & Claim 部署电动卡车



■ Kuehne + Nagel 电动卡车的 Book & Claim

1 ✓我们就使用电动卡车执行运输服务，并使用 Book & Claim 机制达成一致。

2 ✓我们使用 ISO 14083 标准计算非低排放运输服务的温室气体排放量。

3 ✓我们确保物流网络中某个位置的电动卡车产生所需的温室气体减排量。

4 ✓这些减排量在我们的注册表中进行登记。

5 ✓根据该注册表，我们将减排量分配给范围内的运输服务。

6 ✓所有减排量都是完全可追溯的，并且与一个独特的 Book & Claim 证明。

日邮物流：推出新绿色解决方案帮助客户减少海陆空货运范围3排放

2024年12月，日邮物流集团推出了一个数字平台，用于管理并分配客户在通过使用非化石燃料替代传统化石燃料的情况下所削减的温室气体排放量。通过这个平台，客户可以监测各类细节-包含使用替代燃料的位置、使用的燃料类型以及所减少的温室气体排放量。此外，除了分配所削减的温室气体之外，日邮物流亦可以提供由第三方认证机构所出具的温室气体减排证书。

■ 分配削减温室气体排放量的过程

1 核查

✓ 根据迄今为止的运输业绩，测量并分析客户的温室气体排放量，提供更清晰的可视化数据。日邮物流向客户建议更优化的运输方式，并支持客户实现减排目标。

2 选择

✓ 根据客户的减排目标，日邮物流从航空公司和海运公司采购必要的环境效益。陆运方面，日邮物流作为运输运营商也创造减排效益。

3 减少

✓ 日邮物流向客户提供环境效益及减排证书，从计算温室气体排放到分配的整个过程均由第三方认证机构验证，确保平台的可靠性和透明度。

马士基推出环保运输内陆服务，其零碳航运中心推出 Katalist 平台，加速航运业脱碳

■ 环保运输内陆服务

马士基环保运输内陆服务（Eco Delivery Inland）：专门针对减排脱碳需求设计的在多式联运基础上的附加服务，为寻求绿色解决方案的客户提供更为专业和可靠的选择。通过采用可再生能源的电动车辆提供运输解决方案，马士基环保运输内陆服务能够为客户提供实质性的减排帮助。

计算透明，符合标准

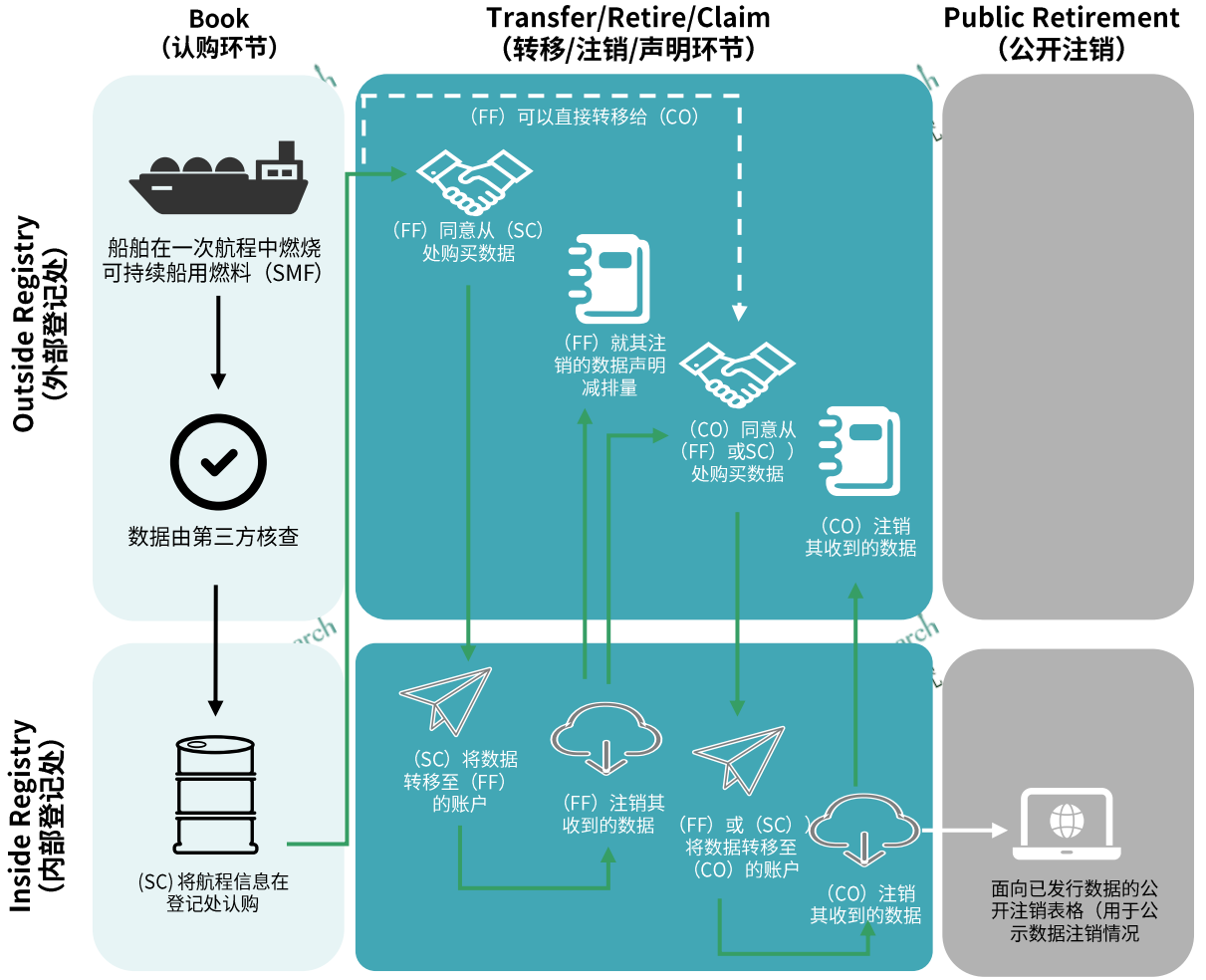
流畅运输，安全保障

定制化选择，高效减排

马士基环保运输内陆服务提供“实载（Cargo On）”和“拟载（Cargo Off）”两种产品选项满足客户的不同需求。

- 实载：在电动车营运能力范围内提供实际电动车服务，达成减排效果
- 拟载：在技术条件限制无法使用电动车的情况下，根据质量平衡概念（Mass Balance）和“先预定，后结算”（Book and Claim Process）帮助客人实现减排目标

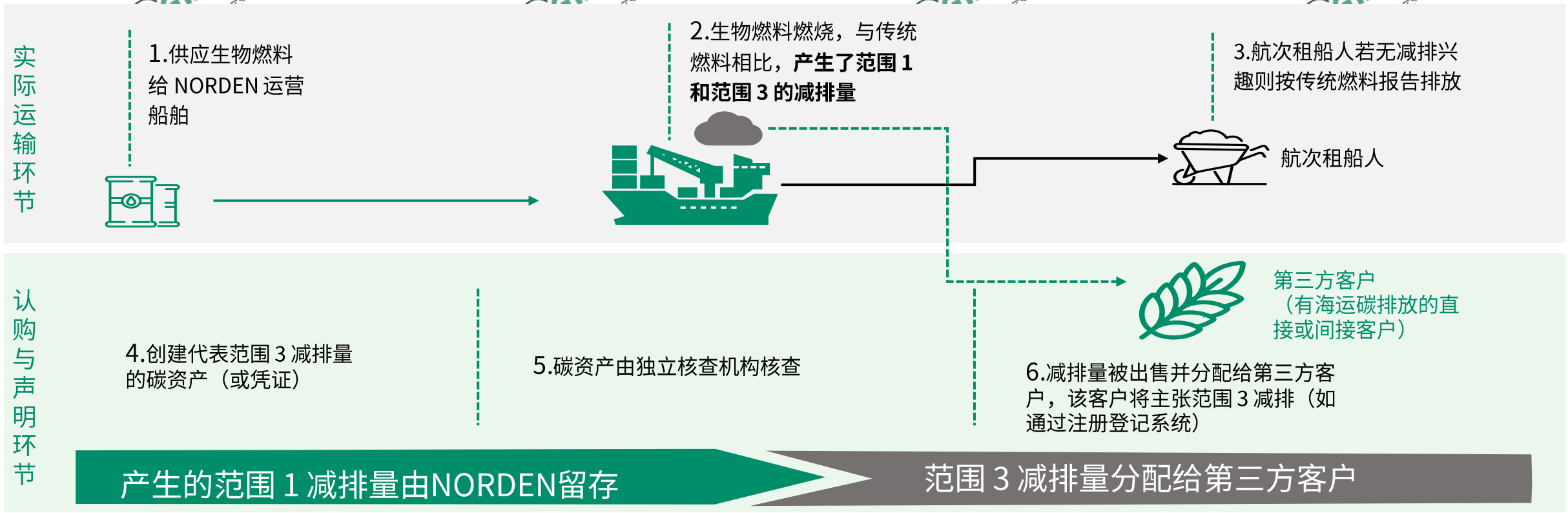
■ Katalist 平台采用 Book & Claim 机制，将绿色运输的支付意愿与绿色燃料船舶运力供应相匹配



丹麦航运公司 Norden 通过 Book & Claim 机制将范围三减排量分配给第三方客户

2024年11月26日，丹麦航运公司Norden宣布与马克·扎克伯格建立的科技巨头Meta（原Facebook）签订了一项可持续海运燃料协议，这一举措海运业脱碳化进程中的一个里程碑。

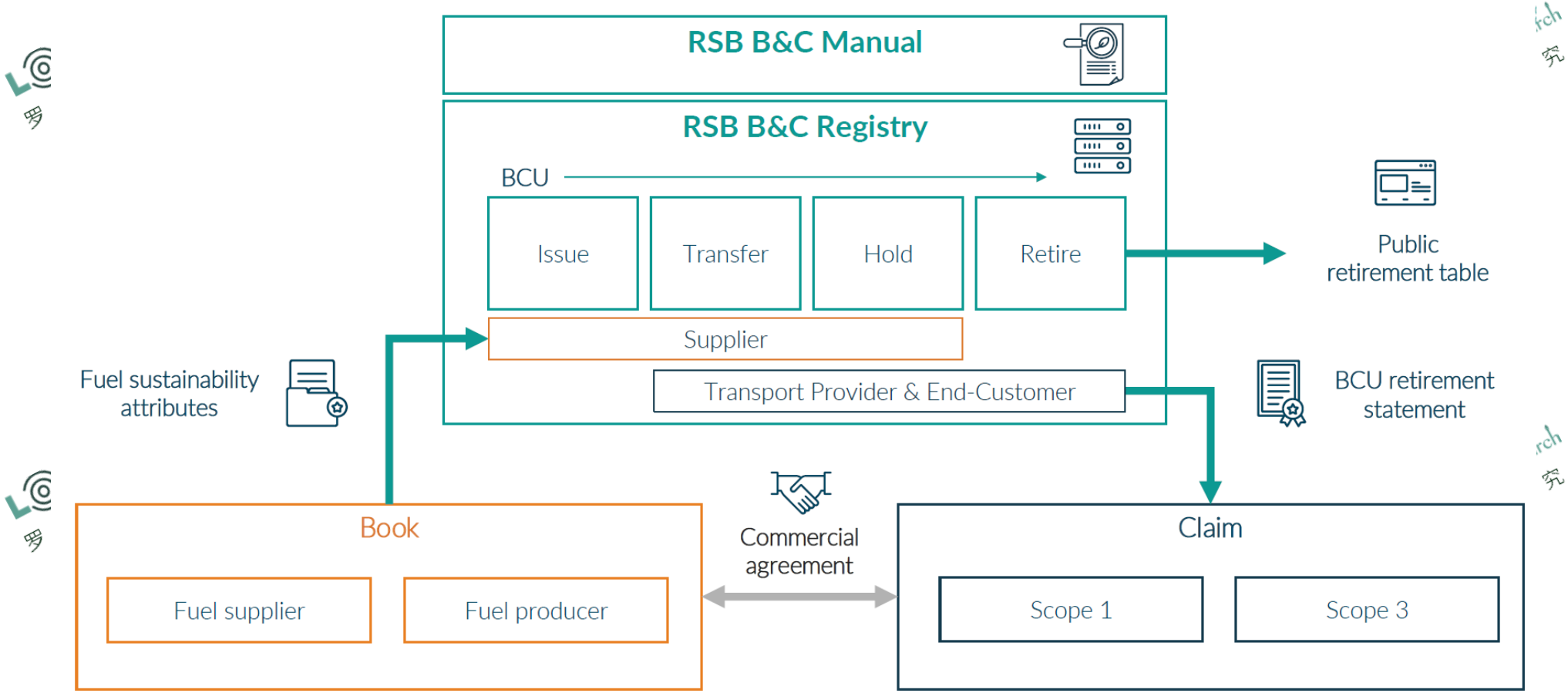
Norden 的减排解决方案为在生物燃料供应有限的环境下实现海运货物脱碳提供了途径。Norden 遵循的减排解决方案称为“Book & Claim”，其工作原理是**在 Norden 运营的船只上燃烧生物燃料，并通过Book & Claim 监管链系统将减排成果分配给第三方客户**，如Meta。



RSB 推出 book & claim 工具，以推动运输部门的可持续脱碳

在可持续脱碳的迫切要求下，可持续生物材料圆桌会议(RSB)推出Book & Claim 系统工具，包括RSB B&C 认可、RSB B&C 手册和 RSB B&C 注册表。

■ RSB B&C 注册表



05 供应链物流绿色发展趋势

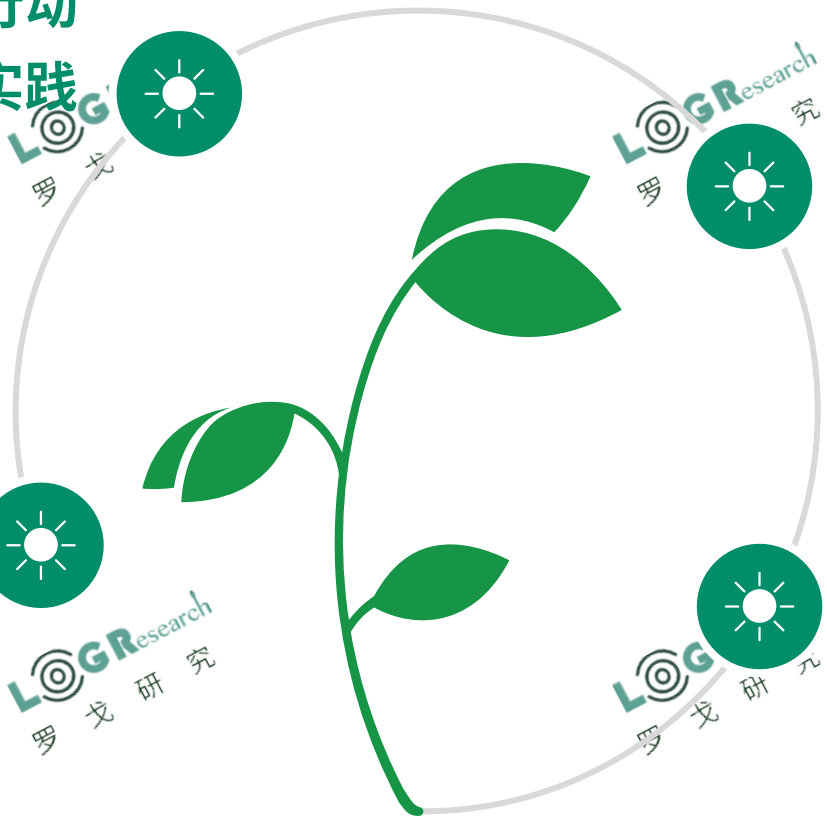
供应链物流绿色发展趋势

绿色行动
从标准符合性走向落地项目实践

从组织范围 1&2 减碳
走向供应链价值链脱碳

供应链&物流绿色目标与投入
走向“更务实”之路

价值链与范围 3 脱碳难度大
Book & Claim 机制极具落地优势



06 供应链物流绿色实践与解决方案案例

罗戈供应链物流零（低）碳图谱

低碳供应链

阿里巴巴 Alibaba.com | 京东 | amazon | Walmart | Life Is On Schneider Electric | Panasonic | SIEMENS | 伊利 | Budweiser | Nestle | Coca-Cola | L'ORÉAL PARIS | DELL | Midea | GREE | Lenovo | mi | IKEA | ZKH

低碳物流

招商局 | SINOTRANS 中国外运 SINOTRANS | COSCO SHIPPING | SF | KLN | JDL 京东物流 | CAINIAO 菜鸟 | MAERSK | DHL | KUEHNE+NAGEL | FedEx | 安得ANNTO | 日日顺 | 百世 BEST Inc. | ZTO 中通快递 ZTO EXPRESS | J&T EXPRESS | 德邦快递 DEPPON EXPRESS | YTO 圆通速递 | 韵达 | oneShip | ceva LOGISTICS | UTC | 联晟智达 | Ouyeel 欧冶 | 快行天下 SUPPLY CHAIN | KUNHE | VX | 宝湾 BLOGIS | FORAST LOGISTICS 瀚博 | 盛丰物流 | SIPG | PERWAYS | Yusen Logistics

企业减碳运营相关工具

平台

碳管理平台：SINOTRANS 中国外运 SINOTRANS | 亿通国际 E&P INTERNATIONAL | CAINIAO 菜鸟 | SF TECHNOLOGY 顺丰科技 | JDL 京东物流

运输管理平台：oTMS | FLUX | TTX | 中交兴路 | FOR-U SMART FREIGHT | Full Truck Alliance 满帮 | G7易流 | Transfar 传化智联 | QUANTUMASIA 上海科箭软件科技有限公司 | 运匠科技 GREA TECHNOLOGY

仓储管理平台：普洛斯 GLP 资产运营服务 | FLUX | 唯智 yTradEx | C-WMS | QUANTUMASIA 上海科箭软件科技有限公司 | TTX | ZiFiSense 纵行科技 | 物联云仓 WAREHOUSE IN CLOUD | ware technology | 极驻 | KÖRBER | 千瓦科技 www.qianwa.com

设备

叉车/机器人：Geek+ | HIKROBOT | LIBIAO ROBOTICS | MEGVII 旷视 | BlueSword 兰剑智能 | ROBOTECHNO | Quicktron 快仓 | HAI ROBOTICS | Forward Robotics 灵动科技 | EP中力

新能源车

DST 地上铁 | 绿色慧联 | hybOt 海珀特 | 宇通轻卡

无人机/车

CAINIAO 菜鸟 | JDL 京东物流 | SF TECHNOLOGY 顺丰科技 | 赢彻科技 Inceptio

托盘/载具

ULP 睿池 | ALSCO Total Logistics Solutions | 箱箱共用 xiangxiang.com | 91托盘 | CHEP | LOSCAM

环保材料

WAZAM 华正新材 | 艾德露 IDBLUE

绿色能源

TGOOD 特来电 | PUFENG | Envision 远景 | SFCC Fuel Cell Engine | AIR PRODUCTS

碳管理

碳核算

LOG 罗戈网 | Ouyeel 欧冶 | 亿通国际 E&P INTERNATIONAL | DHL | normative | 碳中宝 Carbonbase | BGCC | 凯来美 | 蔚蓝地图

碳管理

LOG 罗戈网 | 探道科技 VECARBON | 碳阻迹 Carbonstop | Smart Freight Centre China

碳交易

中国碳交易平台 http://www.tanjiaoyi.org.cn | 深圳排放权交易所 CHINA EMISSIONS EXCHANGE | 广州碳排放权交易所 China Emissions Exchange | 天津排放权交易所 TIANJING EMISSIOS EXCHANGE | 重庆碳排放权交易中心 CHONGQING CARBON EMISSIONS TRADING CENTER | 湖北碳排放权交易中心 CHINA HUBEI EMISSION | 北方环境能源交易所 North Environment Energy Exchange | 北京环境交易所 CHINA BEIJING ENVIRONMENT EXCHANGE | 上海环境能源交易所 SHANGHAI ENVIRONMENT ENERGY EXCHANGE

模型方法

组织碳盘查

SBTi　GHG Protocol　ISO 14064

产品/服务碳足迹

PAS 2050　GHG Protocol　ISO 14067　ISO 14040　ISO 14044
PCR EPD 体系　ISO14083　EN 16258

碳减排项目

方法学　计算模型
Book & Claim

施耐德电气：2025年中国区供应链运输减碳重点

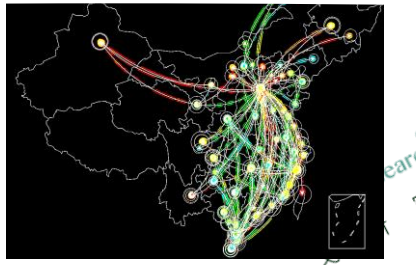
货运碳排放综合强度

⬇15%

SSI = **S**chneider **S**ustainability **I**mpact　　**SSE** = **S**chneider **S**ustainability **E**ssential

	Planet	2025 Priorities
Winning Strategic Initiatives	**Decarbonized** **Decarbonize** scope 1&2 and reducing scope 3 emissions with **suppliers** and **transportation** striving for a **sustainable supply chain by design**	• Improve efficiency and decarbonize our own operations (scope 1&2) (SSE1, SSE3, SSE5) • Complete The Zero Carbon Project to reduce operational CO2 emission with China suppliers (SSI3) • Accelerate CO2 efficiency improvement in freight transport (scope 3) (SSE4)
	Resource efficiency Driving end-to-end **Circularity flows, minimizing waste** and **maximize resource efficiency**	• "Waste to Resource" with prioritization on minimize waste(SSE9) • Increase green material content in our products (SSI4) • Sustainable packaging, accelerate SUP removal and secondary packaging (SSI5)

施耐德电气：2025年中国区供应链运输减碳举措



	减少空运量	陆地清洁能源运输	优化运输路径	提高装箱率	新兴科技
2025 减碳贡献	60%	28%	4%	7%	1%
	• 多样化的运输模式 (90%) ✓ 跨境公路卡车 ✓ 海运快船 ✓ 开拓欧洲-中国的TBT多模式组合运输：卡车+内河+卡车 • 业务转型	• 延展国内长途干线电铁路运输 (70%) • 普及电动重卡集装箱整柜运输 (15%) • 规模化同城小货量电车和氢车运输 • 跨境公路国内长干线电动重卡 (2000+km) • 运输节点的施耐德园区增设电动重卡充电桩，延申电卡的运输半径	• 运输网络模型优化 (80%) • 同城循环配送 (10%) • 提高整车率 (10%) • 为运输网络建模引入AI决策 • 携手各行友商，共建B2B运输生态链	• 重新设计集装箱内部结构，解决不可堆叠货物的堆叠问题 • 高效化海运散拼整运营 • 引入AI装载规划	• 无人驾驶电车的送货 (DC2C & Hub2C) • 无人机的服务供应链备件送货

* Font in blue = strategic plans to implement.

亿通国际：物流碳足迹背景数据库

E&P International

亿通国际

- **跨境贸易数字化服务领军者**
作为上海国际贸易单一窗口建设运营主体，依托大数据、区块链技术深耕低碳供应链领域，打造 “碳数宝” 品牌矩阵，聚焦物流碳足迹核算与跨境碳合规服务。

- **数据资源整合能力**
集成国际贸易、港口物流、船舶轨迹等核心数据，覆盖全球 149 个主要基本港，构建行业领先的物流碳管理基础设施。

物流碳足迹背景数据库

场景覆盖

整合海陆空全运输模式（水运、空运、陆运）碳足迹数据，支持订单级精准溯源，满足 ISO-14083、SGS、IMO 等国际权威标准下的核算需求。

数据集聚

已归集超 1000 万条基于 SGS 标准的物流碳足迹数据，参考国际运输过程碳排放因子，确保核算结果符合全球绿色贸易规则。

跨境合规

深度对接欧盟 CBAM等政策规则，构建动态政策适配的数据底层，助力企业规避跨境碳关税风险，成为应对国际绿色贸易壁垒的核心支撑。

亿通国际：物流碳足迹背景数据库

覆盖港口

149 个

物流碳足迹数据

1000万+条

核心数据构成

数据类型	具体内容	数据来源
国际贸易物流数据	全球港口航线里程、货物运输量、提单信息等，支持运输链路全流程追踪。	上海国际贸易单一窗口、海关数据平台
船舶与载具轨迹	船舶吨位、引擎类型、航速 - 油耗曲线、航班实时轨迹，精准匹配碳排放因子模型。	中远海、飞友科技等合作伙伴数据对接
碳足迹核算标准库	ISO-14083 运输活动级核算方法、SGS 碳排放因子库、IMO 船舶排放指南等。	国际权威机构公开标准与实测数据
物流环节碳参数	包装材料生命周期碳排放、仓储能耗数据、运输工具能源类型（如 LNG / 燃油对比）。	企业实测数据与行业平均数据混合采集

企业低碳决策支持

- 基于航线、货类、经济体数据，优化运输路径，降低单位货量碳排放；
- 模拟不同运输方案（如铁路 / 水运替代空运）的碳成本差异，辅助供应链规划。

跨境绿色合规管理

- 对接欧盟 CBAM等国际绿色政策要求，生成符合标准的碳报告；
- 提供跨境绿色贸易合规自测工具，匹配企业贸易数据与海外政策阈值。

行业生态协同

- 为政府与行业组织构建区域碳基准，推动物流碳足迹标准互认；
- 赋能金融机构开发碳资产金融产品，支持绿色供应链金融场景落地。

未来规划

大数据驱动数据能力升级

- 扩展碳足迹数据库规模，增加铁路、公路运输数据接口，覆盖全运输场景；
- 开发适配欧盟 / 美国标准的动态因子库，支持多规则核算“一键切换”；

AI 赋能智能决策与合规

- 集成 AI 算法实现技术路线、政策变动多情景推演；
- 优化碳足迹核算模型，通过 AI 动态匹配运输轨迹与排放因子，提升核算精度。

碳数据生态整合

- 搭建一站式平台，聚合碳核算服务商、认证机构等资源，建立国际贸易全场景碳数据获取通道，为企业提供独立碳数据服务空间。
- 基于大数据构建企业碳服务画像，通过 AI 算法实现碳盘查、碳认证等服务的精准供需匹配。

安得ANNTO 安得智联：运包一体解决方案

以物流包装单元标准化、循环绿色化和数智化的设计应用为切入点，优化上下游供应链全过程环节，协同供应链合作伙伴降本增效，实现低碳转型。

服务内容

01 包装设计制作

设计标准包装方案、样件测试、标准包装制作。

02 包装租赁与销售

①动态租赁、静态租赁；
②一次性销售采购服务。

03 包装回收与管理

①包装清洗、维修、点检、调拨，等等，统一管理。

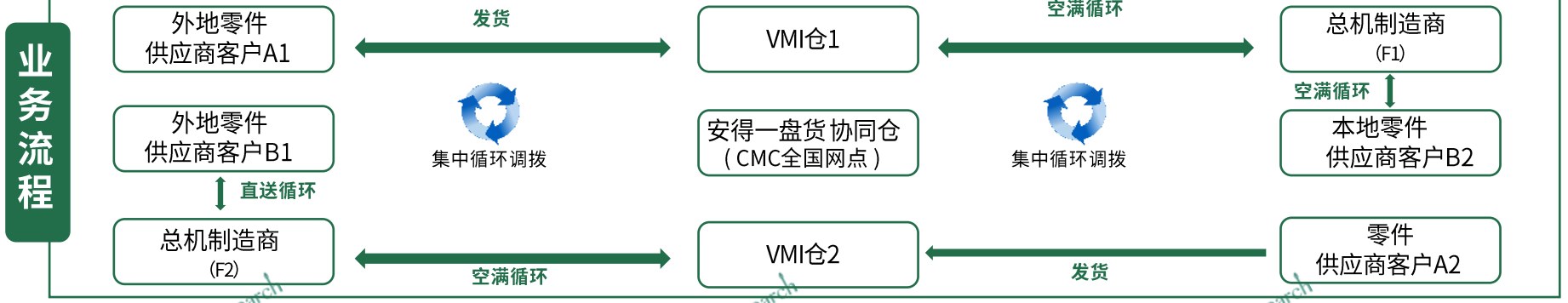
②整理、折叠、装车等回收服务。

04 带包运输

整车、零担、循环取货等运输服务；

运包一体实践

业务流程



产品优势

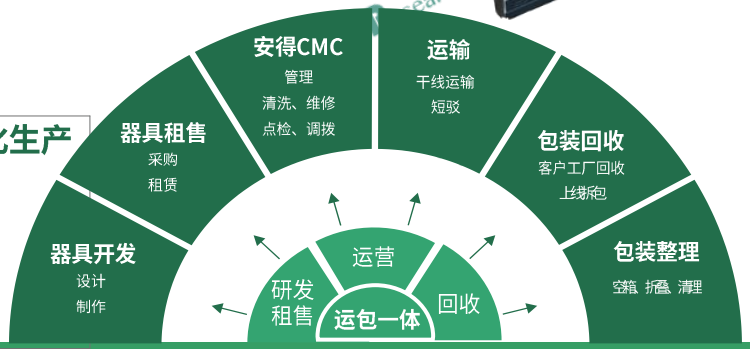
- 全国网点覆盖，运输快捷
- 标准化器具，提升车辆满载率
- 器具共用，降低包装成本

以租代购模式：按需租赁包装，减少硬件投资。

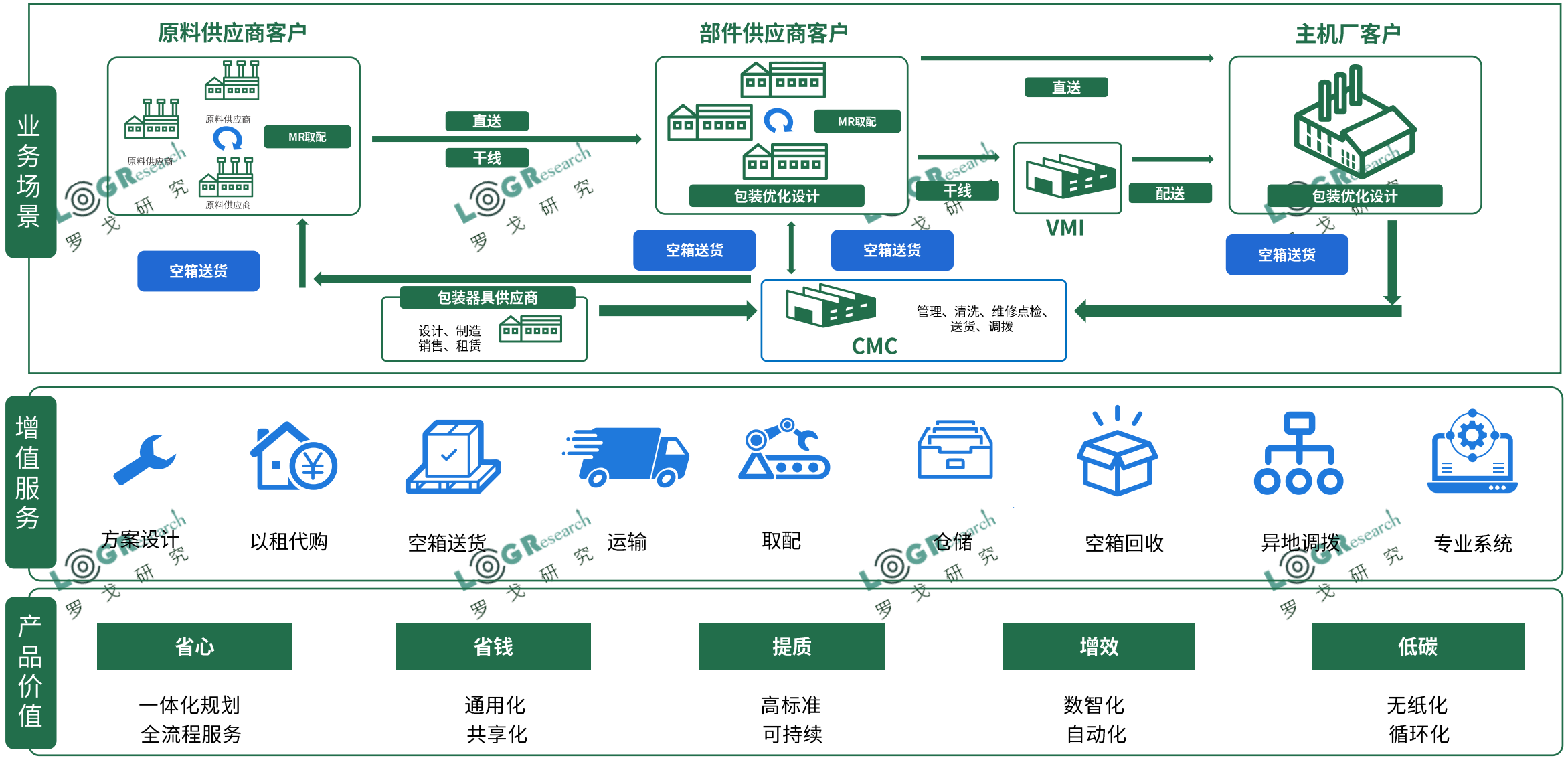
绿色低碳

- **循环包装代替一次性纸箱，减少转包环节，满足自动化生产**

节约包装成本 10%
节约物流工时 25%



安得ANNTO 安得智联：运包一体解决方案

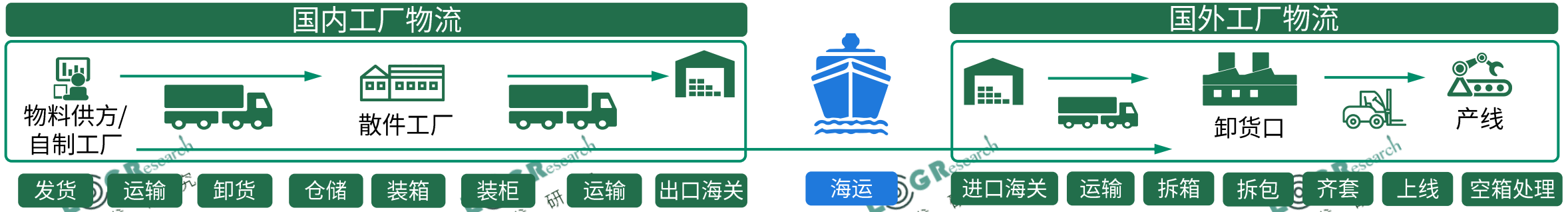


安得ANNTO 安得智联：运包一体解决方案

	包装标准化设计	运营模式	价值
一次性包装	1 规格杂乱一次性包装	2 供应商自送；供应商；供方自送 装卸 仓储 转包 主机厂 上线 3	1 优化包装绿色低碳 循环包装替代一次性纸箱 35万个/年
重新设计		模式重构	优化运输循环经济
循环包装	1 循环包装-尺寸链-模数	2 Milkrun 供应商 主机厂 CMC器具中心 取货运输 装卸 存储 上线 回收 3	2 得益于包装尺寸链及模块化设计，采用Milkrun运输提升满载率 优化环节降本增效 3 循环包装直接上线减少转包环节，研提升人效

安得ANNTO 安得智联：散件运包一体（改善前）

场景



包装改善前

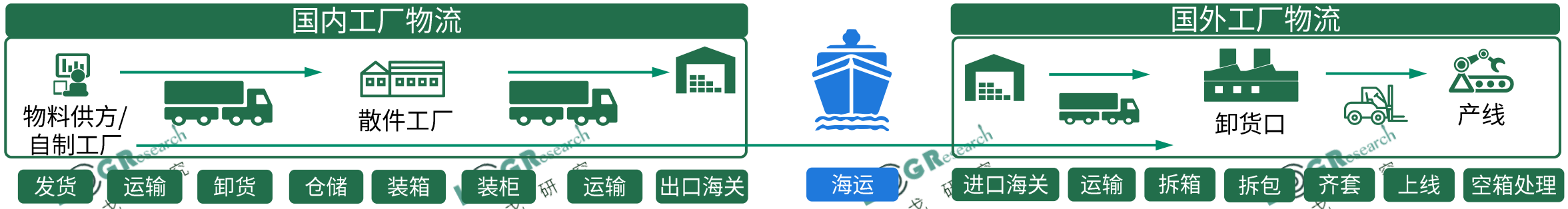
木箱/蜂窝箱厂内制作 → 空箱堆叠暂存 → 装箱生产 → 装柜发运 → 掏箱装箱 → 拆包转包 → 空箱暂存 → 空箱废弃处理

包装痛点问题

维度	装箱前	装箱后	拆箱中	拆箱后
材料	一次性包装成本高； 材料类型多，管理成本	海关检验要求熏蒸消毒	一次性材料成本高	废弃垃圾，处理费
人工	包装制造人工成本高	-	拆包人工复杂，工时多	废弃拆箱人工高
场地	空箱堆叠仅3层，占地面积大	-	空箱占地面积大	空箱暂存及处理占地
品质安全	手工制作，木箱质量不可控	环境影响易坍塌变形	人员作业/零件安全风险	人员作业安全风险

安得ANNTO 安得智联：散件运包一体（改善后）

场景



包装改善后

包装痛点问题改善

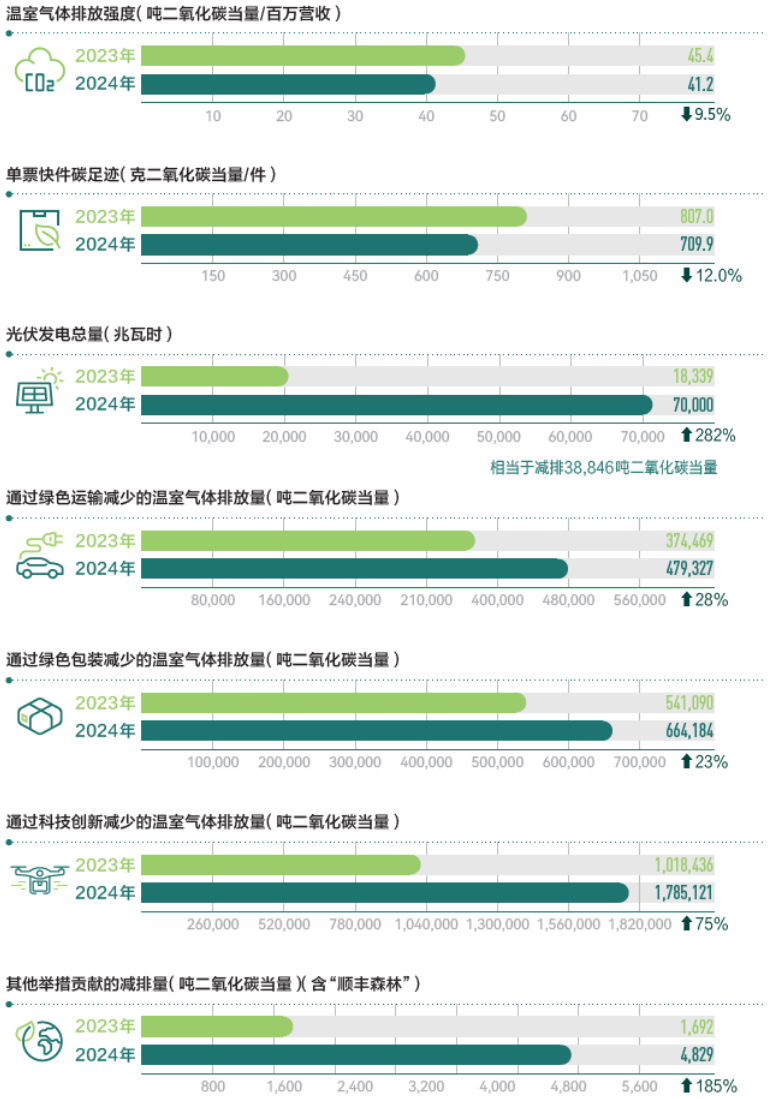
维度	装箱前	装箱后	拆箱中	拆箱后
材料	循环包装，标准尺寸，标准管理	无需熏蒸	循环包装，成本低	折叠回收，循环利用
人工	无需重复生产	-	拆包简单	简易折叠，无需拆箱
场地	空箱折叠存放，仓储面积小	-	空箱可折叠	折叠存储，占用面积小
品质安全	机器生产，品质稳定	循环材料，性能稳定	-	简易折叠，安全性高

顺丰：积极打造绿色可持续物流，2024 年减少近 300 万吨温室气体排放

顺丰以保护环境、节能减排为目标，不断完善环境管理体系，通过稳步推进低碳运输、打造绿色产业园、研发可持续包装以及积极探索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，积极打造绿色可持续物流。2024 年，顺丰减少温室气体排放量达 2,972,306 吨 CO_2。

减碳方向	减碳举措
绿色运输	➢ 绿色陆运 优化运力结构，提升新能源车辆占比；提升车辆装载容积，置换高轴数车辆；清退高油耗车型，降低能耗和污染；开展甲醇、液化天然气（LNG）、压缩天然气（CNG）、氢燃料等新能源车辆试点运营 ➢ 绿色航空 应用可持续航空燃料（SAF）；提升低能耗高能效大型货机占比；应用航空节油技术（二次放行、截弯取直）；提升航空基地新能源车辆占比
绿色产业园	加速产业园光伏建设进度，提升清洁能源使用占比；推进园区照明优化、智能电箱部署等节能设备改造；实行智能化能源监测管理，推动精细化能源管理进程
绿色包装	全面推行包装减塑化、减量化、循环化、无害化、标准化
科技创新	数智化碳管理：标准化碳管理底盘，行业首个运单级碳计算模型；智能路径规划：优化运输路线，降低运输能耗；智慧装箱算法：提升装载率，减少包材用量；大力推广电子回单、拍照回传、无纸化报销等数字化工具流程
顺丰森林	在河北、四川实地种植超 10,000 亩碳中和林

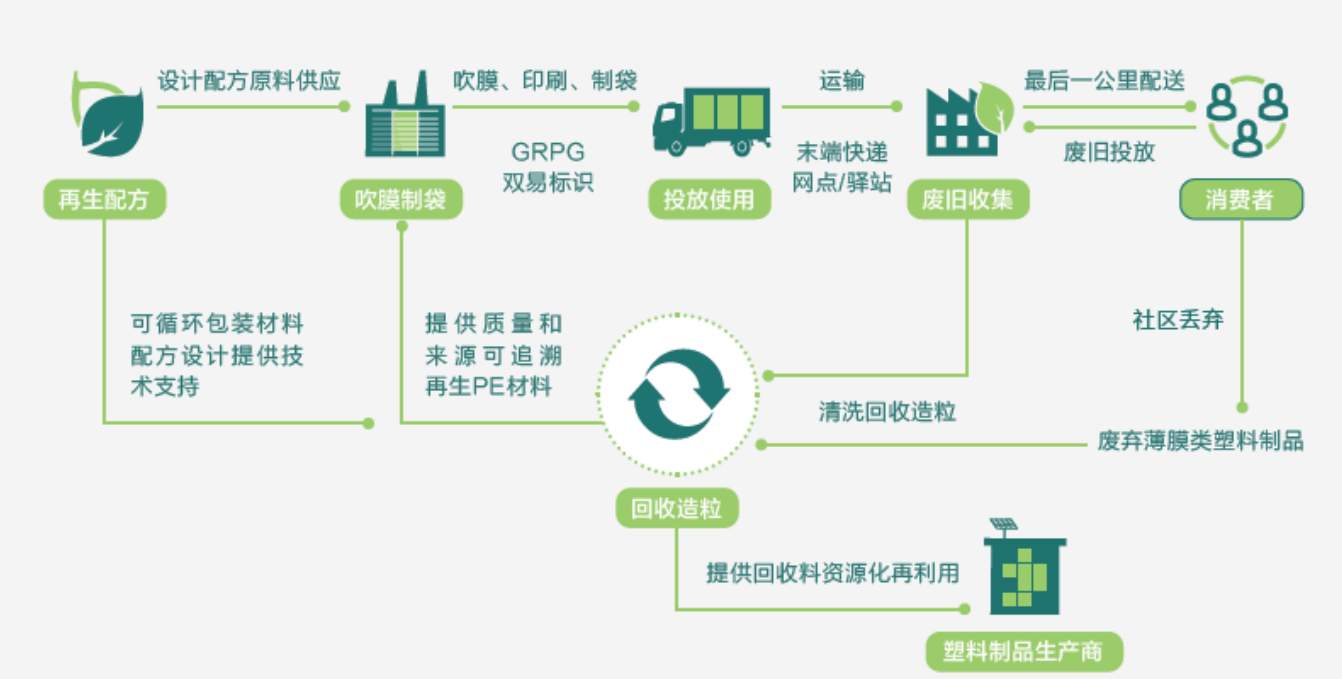
资料来源：《顺丰控股2024年度可持续发展报告》



顺丰：回收再生快递包装，推动循环经济

顺丰将回收再生快递包装作为推动可持续物流和探索“无废城市”的关键举措，通过整合内外部资源，全面推进从制定行业标准、开展技术研究，到实现快递包装回收再生的闭环链条验证与实践，不断优化塑料回收利用流程，打破传统“制造－使用－废弃”的线性模式，致力于构建“设计－生产－消费－回收－再生－高值化应用”的全生命周期体系，最大限度地减少快递垃圾对环境的影响。

■ 快递易回收、易再生循环体系



资料来源：《顺丰控股2024年度可持续发展报告》

标准设立

顺丰携手 GRPG（绿色再生塑料供应链联合工作组）及产业链上下游合作伙伴，共同制定并发布团体标准《塑料包装易回收易再生设计评价实施细则 - 塑料薄膜类快递包装袋和充气类填充物》，规定了塑料薄膜类快递包装袋在易回收、易再生设计方面的评价指标体系和评价方法，为行业生产和使用塑料薄膜类快递包装袋提供了清晰、可操作的技术指引。

技术革新

顺丰与上下游企业合作共同攻克快递包装技术难题，成功研发 “双易”（易回收、易再生）胶袋，在添加高达 30% 再生树脂（PCR）的同时，保持优异的机械性能，符合快递袋国标要求，实现单一材质易回收的价值。

应用实践

顺丰在上海试点塑料包装废弃物全流程闭环回收再生项目，携手上下游产业链，收集废弃快递袋并回收造粒落地。通过技术创新实现高性能产品转化，打通循环回路。2024 年，顺丰在北京区顺利完成约 4,700 万个 “双易” 包装胶袋的批量替换，推动循环经济规模化落地。

KLN：端到端低碳物流情景实践--入库环节的低碳环保

—— 通过绿色运输、智能仓储和低碳验收实现入库环节的环保目标 ——

绿色运输工具

使用电动货车、叉车或氢能源车辆替代传统燃油车，减少尾气排放并推广新能源在物流中的应用。

高密度存储系统

采用立体货架、自动分拣系统（AS/RS）或穿梭车货架，提高仓库空间利用率，减少土地资源浪费。

能源管理系统

安装节能 LED 照明与运动传感器控制灯光，利用太阳能板为设备供电，降低仓储区域能耗。

无纸化上架流程

使用 PDA 或 WMS 系统实现指引上架，减少纸质单据打印，QC 拍照并通过 AI 视觉识别技术降低人工操作能耗。

KLN：端到端低碳物流情景实践--出库环节的低碳环保

—— 智能技术与绿色措施在出库环节的应用分析 ——

自动化分拣设备

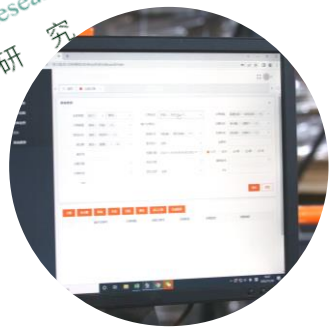
立体柔性分拣系统、交叉带分拣机等智能设备，通过实时路径规划和高效操作降低能耗并提升分拣效率。

订单合并与路径优化

借助 WMS 系统整合订单，采用共同配送模式减少空载率，同时利用 GPS 规划低碳路线以避开拥堵路段。

精准包装技术

根据货物尺寸智能匹配包装规格，避免过度包装，并使用自动封箱机和开箱机减少人员依赖。



TMS和WMS 合单

以 KLN 为某国际知名鞋服客户打造的定制化仓库为例，2024年全年节省15K 张面单。

无纸化拣货流程

以 KLN 为某国际知名鞋服客户打造的定制化仓库为例，预计全年节省300w+ 张纸张。

KLN：端到端低碳物流情景实践--运输环节的低碳环保

运输工具的低碳化升级

01 电动化替代

末端派送采用电动车。

02 城市共同配送网络

整合多个配送需求，通过同一辆货车“多点共送”，降低空驶率。

03 氢能与生物燃料

在长途运输中试点氢燃料电池重卡。

04 供应链协同减排平台

搭建跨企业的数字化平台，整合供应商、物流商的低碳目标。

KLN：端到端低碳物流情景实践--员工与供应链协同低碳

—— 通过培训和协同实现绿色作业与低碳供应链 ——

低碳操作培训

对员工进行节能设备使用、包装材料分类投放、电动车辆安全驾驶等培训，培养全员环保意识，推动企业内部绿色作业。

01

绿色制造推广

鼓励上游供应商采用绿色制造工艺和低碳原材料，减少生产过程中的碳排放，提升整个供应链的环保水平。

02

新能源物流应用

推动下游物流商使用新能源运输工具，降低物流环节的碳排放，实现供应链末端的节能减排目标。

03

全员环保意识

通过系统化的培训和协同机制，形成从员工到供应链合作伙伴的全面环保意识，共同构建低碳生态体系。

04

京东物流：高度重视低碳转型工作，将低碳发展纳入企业重点发展战略之一

京东物流减排措施计划

第一阶段（2023 年 - 2030 年）

- 淘汰 R22 制冷剂
- 进行仓储智慧效能管理
- 试点 / 推广光伏绿电、氢能、生物质柴油等能源
- 循环利用数据中心热能
- 推广西安 “亚洲一号” 智能产业园 “碳中和” 经验
- 试点 / 采用氢能重卡、换电、公转铁、优化运输方式
- 推广青流计划、研发新型可循环包装材料、推广包装循环利用
- 推进智慧照明、共享办公、玻璃幕墙改造、无纸化办公
- 推广供应链碳管理平台、携手一体化供应链减碳

第二阶段（2030 年 - 2050 年）

- 推广「碳中和」物流园区
- 研发 / 试点 / 推广园区充换电基础设施、光储充一体化
- 试点 / 应用 / 推广氢能重卡、氨动力货车、生物质燃料货车
- 购买绿电 / 绿证和各类碳信用
- 使用智慧、共享载具
- 携手一体化供应链减碳

2024年进展

- 已有 10 个仓库获得「绿色仓库」标识[12]，其中一级（三星）绿色仓库 5 个，二级（二星）绿色仓库 5 个
- 在园区、仓库、分拣中心铺设光伏屋顶，总装机量累计达 139.22 兆瓦，全年光伏使用量 61,143.92 兆瓦时
- 建立 64 条氢能车辆运输路线，覆盖京津冀地区，每年降低柴油使用量约 60 万升
- 通过推广 X 系列纸箱、胶带瘦身、使用循环包装等方式，从减量、循环、降解三方面推进包装资源的高效利用
- 全自主研发的供应链碳管理平台：京碳惠（SCEMP）[13]，获得 ISO 14064、ISO 14083、ISO 14068 及欧洲智慧货运中心（Smart Freight Centre）GLEC[14]四大标准认证

资料来源：《京东物流2024环境、社会与治理报告》

京东物流：持续推进绿色转型，围绕仓储、运输、包装等环节开展多项绿色实践，发挥行业引领作用，构建环境友好的供应链生态

01 绿色仓储

截至报告期末

京东物流仓库获得「绿色仓库」标识已有 **10** 个

其中，一级（三星）绿色仓库 **5** 个

二级（二星）绿色仓库 **5** 个

京东物流在园区、仓库、分拣中心铺设光伏屋顶总装机量 **139.22**兆瓦

全年光伏发电使用量 **61,143.92**兆瓦时

相较使用化石能源电力共计减少碳排放 **50,902** 吨

02 绿色运输

「低碳干线快递运输」示范项目

2024 年，京东物流与长城商用车共同打造了「低碳干线快递运输」示范项目，采用长城商用车专为 500 公里快递二级干线场景设计的 GE573 纯电重卡。目前，GE573 纯电重卡已在京东物流的多条线路上累计行驶五万公里，单车百公里能耗控制在 105kWh 至 110kWh 之间，利用社会重卡车每小时充电效率突破 250kW，统计实现减碳超 35 吨。

资料来源：《京东物流2024环境、社会与治理报告》

03 绿色包装

2024 年 3 月，京东物流包装实验室正式揭牌启用，是国内领先的专注包装领域标准创新的综合性实验机构，也是行业内首个涵盖供应链上下游全链路业务的包装实验室。该实验室作为探索新技术、研发新产品的重要平台，引进先进的供应链管理运作理念、技术及设备，研究范畴涉及通用包装方案、行业包装方案、冷链包装方案、包装标准研究等领域。

京东物流凭借其卓越的环保实践和创新成果，旗下「浙江公司纸箱二次裁切及回收」项目及「X 系列纸箱」项目双双荣获「2024 年度绿色快递示范项目」称号。

菜鸟：全链路绿色物流解决方案

作为中国快递物流行业中最早发起绿色行动的企业之一菜鸟持续探索绿色物流创新模式。经过多年发展与积累，我们构建了从订单生成到包裹送达的全链路绿色物流解决方案，覆盖订单、仓储、包装、运输和回收等上下游各环节。

资料来源：《菜鸟2024环境、社会和治理报告》

菜鸟：2024财年碳减排 45.8 万吨，数字技术能力起到关键作用

菜鸟发布的《2024财年环境、社会及治理报告》显示，菜鸟继续围绕绿色物流、应急物流、用户体验、社区服务、高质量就业等领域扎实推进 ESG 进程，为全球客户提供便捷顺畅电商物流体验的同时，自身运营净碳排放和价值链碳强度继续下降。

绿色运输
减碳
3200吨

菜鸟速递自营城市配送新能源车运输车次占比达
99%

菜鸟无人快递车校园配送累积签收包裹数
超**4100** 万个

绿色园区
减碳
29.8万吨

已安装光伏
47.9 兆瓦

营控制范围内清洁电力使用比例达
54.1%

绿色包装
减碳
15.6万吨

绿色包装策略
节约包装量
10.1吨

简约包装方案应用于包裹
约**1.3** 亿个

仓库内重复再使用旧纸箱
4755.8 万个

原箱发货包裹数
超**4.3** 亿个

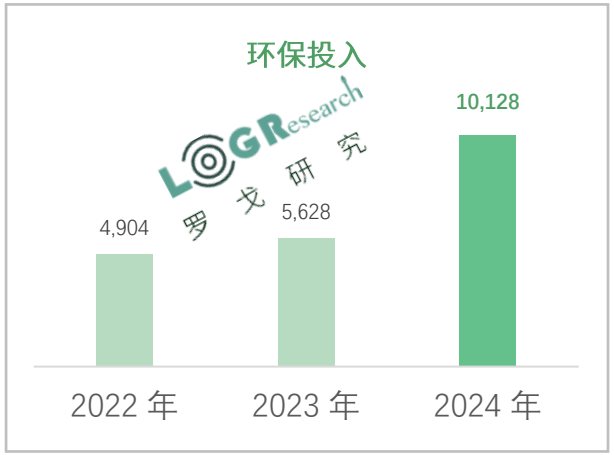
助力商家使用循环箱超
71 万次

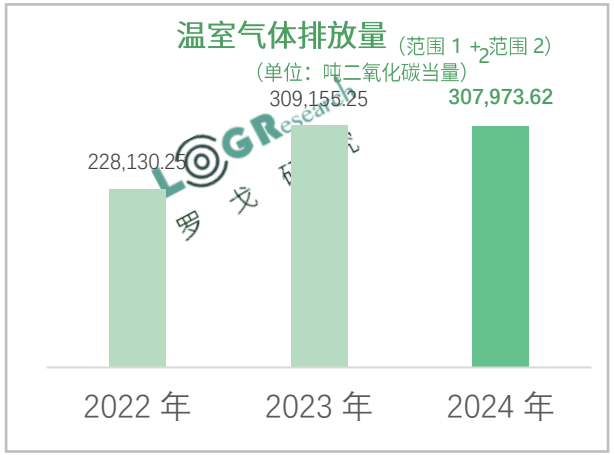
绿色回收
驿站回收快递纸箱及用旧纸箱寄件，减排超
2.1 万吨

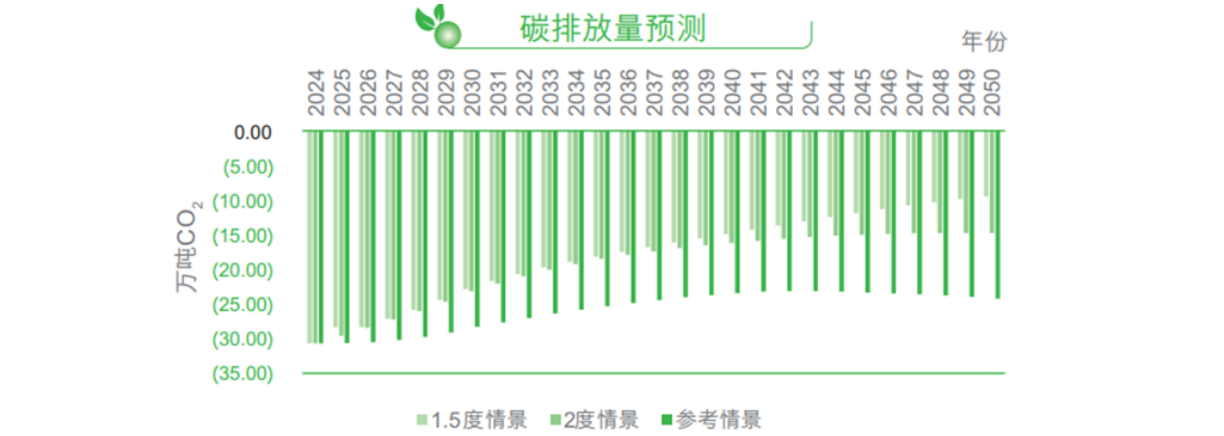
资料来源：《菜鸟2024环境、社会和治理报告》

中国外运：以2020年为基准年，设定碳排放强度降幅目标

◆ 环境绩效







◆ 指标与目标

以 2020 年为基准年，中国外运设定了碳排放强度降幅目标：到 2025 年下降 18%，到 2028 年下降 26%，到 2030 年下降 30%。

2024 年温室气体运营排放总量（范围 1 + 范围 2）（单位：吨二氧化碳当量）		307,973.62	同比：↓0.38%
按范围分类	-范围 1 温室气体排放量	163,316.27	同比：↓2.88%
	-范围 2 温室气体排放量	144,657.35	同比：↓2.59%
因减排举措直接减少的温室气体排放量（范围 1 + 范围 2）（单位：吨二氧化碳当量）		6,091.04	同比：↑14.63%
碳排放强度：每百万营收温室气体排放量（范围 1 + 范围 2）（单位：吨二氧化碳当量）		2.92	同比：↓14.02%

资料来源：《中国外运股份有限公司2024年度环境、社会与治理报告》

中国外运：碳足迹计算器获得国内首批GLEC认证

中国外运绿色物流碳管理解决方案借助碳足迹可视化工具、碳核算技术以及碳数据管理平台，对碳排放数据进行采集、监控、分析与可视化管理，帮助高效配置碳资源，实现精准降碳目标。

中国外运在绿色物流领域打造中国物流行业首个符合国际认证体系、**以订单为维度、全场景覆盖的物流活动碳足迹计算器产品**，支持「4种运输方式+3类物流站点+多式联运」的精准计算，实现物流服务全链条碳足迹核算，全年调用430余万次，获得了国内首批全球物流排放理事会（GLEC）认证。

资料来源：《中国外运股份有限公司2024年度环境、社会与治理报告》

中远海运发展股份有限公司 COSCO SHIPPING Development Co.,Ltd. 中远海发：推动航运产业链向低碳化升级，提升可持续发展能力

中远海运发展锚定具有中远海运特色的世界一流航运产融运营商目标，顺应能源革命趋势，把握市场机遇优先发展清洁技术创新业务，并通过加大清洁技术投资强化在清洁能源领域的布局，推动航运产业链向低碳化升级，提升可持续发展能力。

■ 内贸航运业获得国内首张温室气体减排量证书

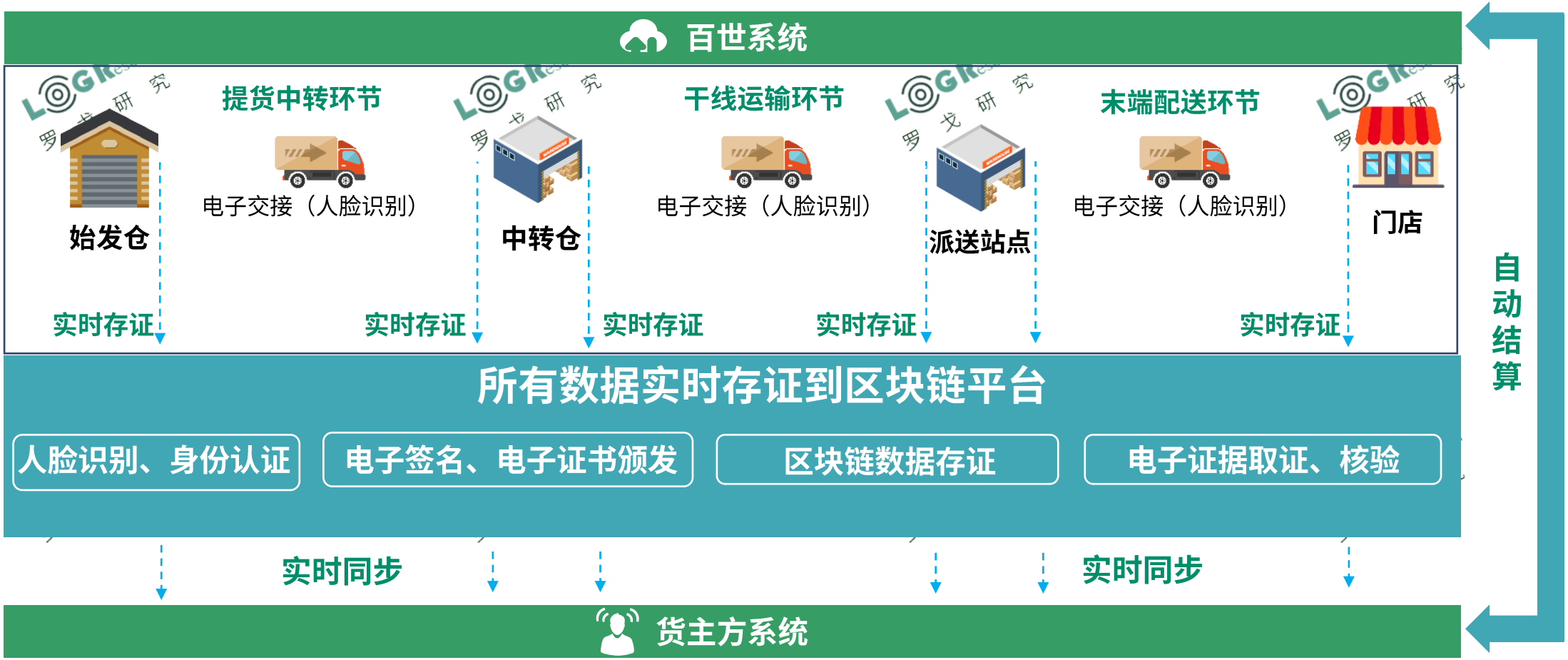
2024年11月，中国质量认证中心（CQC）向中远海运发展签发国内首张内贸航运业温室气体减排量证书。

该绿色运输认证项目以700 TEU级电动集装箱船替代燃油船运输货物带来的温室气体减排核算为基础，研究货物运输环节产生的碳减排量，通过向货主发放电动集装箱船运输环节温室气体减排量证书，解决货主运输环节碳足迹管理需求。

资料来源：中远海运发展股份有限公司2024可持续发展报告

百世供应链：（运输）无纸化区块链解决方案

百世利用TMS系统+区块链技术，在国内率先实现了运输各环节作业人员人脸识别、身份验证、高效交接、区块链数字存证，解决了单据签收验真、收转管理、结算回款等痛点问题，有效避免了货物交接、物权转移等方面的司法纠纷。



百世供应链：低碳环保的创新实践

成本耗材节省：

- 累计减少消耗A4纸：5.2 亿张
- 每张A4纸：0.08 元（纸张及打印成本）
- 节省耗材成本：10,430,000 元/年

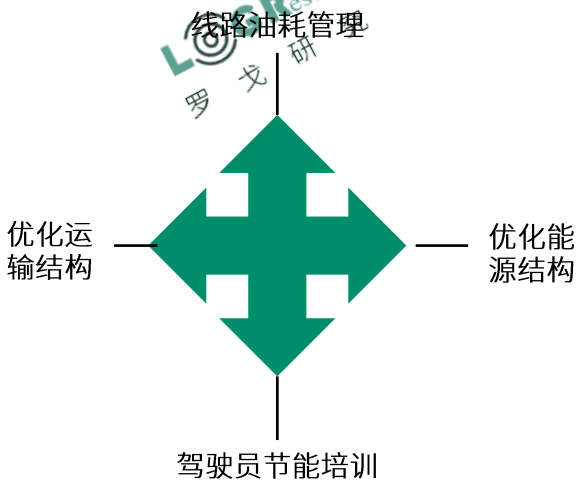
减少碳排放量：

- ✓ 累计减少碳排放量 6,606.6 吨
- ✓ 增加森林面积 2.91 万平方米

数据说明：按2020年至2024年底百世供应链B2B运输和B2C仓配交接业务单量计算，基于区块链技术在运输环节的应用，累计数据

J&T EXPRESS 极兔速递：绿色运输

极兔速递制定《绿路油耗管理规定》《能耗考核规定》等制度文件，并在全球开展油耗监控，将其纳入绩效管理体系。



四位一体绿色运输模式

优化运输结构

监控车辆标准

在采购和引入运输车辆时，在中国使用国五、国六标准车辆，严格管控并定期检查尾气排放，确保符合国家和地区排放标准。同时，为干线柴油车加注尿素，降低氮氧化物和颗粒物排放。

推进甩挂运输

本年度，在中国持续推广甩挂运输。截至 2024 年 12 月底，累计投入牵引车头 3,800 台、挂厢 4,700 台，牵引车 头与挂厢比约 1:2.4。通过提高接挂配比，最大程度、最高效率地利用牵引车 头，优化运输效能。

提升高速力车型

在干线运输中，通过合车和货物整合，增加高速力车辆数量，提升运输能力，较 2023 年减少近千台小车型，中国的高速力车辆所佔所有运输车辆的比例较 2023 年提升 15%。

干线车辆铝制挂厢革新

干线车辆全面采用更加轻便的铝制挂厢，目前共投入使用 4,401 辆铝制挂厢。每个铝制挂厢比传统钢制挂厢轻 1.5 吨，更节能、更环保、更灵活，且使用寿命更长。

优化能源结构

极兔速递秉持绿色运输理念，大力推进 LNG 清洁能源车辆广泛投运，降低运营成本，显著减少尾气排放，符合环保要求，同时提高了运输的可靠性和安全性。

- 极兔速递子公司纭毅在中国加大投入 LNG 清洁能源车辆。截至 2024 年 12 月底，纭毅在中国的干线运输方面累计投入 **1,327** 台 LNG 清洁能源车辆，LNG 车辆占比 **26%**，车辆排放标准均符合国六阶段标准。
- 同时，为支持 LNG 清洁能源车辆的运营，纭毅还积极与加气站合作，本年度合作站点增加至 **106** 个，提高了加气便利性。

2024 年，极兔速递拓展 B5 生物燃料在快递物流场景中的应用，持续探索清洁能源机遇，采取多层次、多阶段的方式循环利用资源，达成绿色运输发展目标。

资料来源：《极兔速递环球有限公司2024年度报告》

J&T EXPRESS 极兔速递：绿色包装

极兔速递在收件、中转、派送和回收各环节积极推行绿色物流措施，显著提升环保效益。

收货环节

- 极兔速递在末端网点推广全降解防水袋的使用，截至 2024 年 12 月底，已在中国十个省市投放 373.71 万个全降解防水袋，较去年同比增长 36%。此外，极兔速递选用聚乳酸（PLA）材质的可降解胶带，并在本年度根据实际需要瘦身工作。2024 年，共使用 45mm 可降解带 34.4 万卷，使用 43mm 瘦身胶带 64.5 万卷。

中转环节

- 对循环袋进行了优化设计，通过采用新型凹槽拉链以及减少包膜内聚氯乙烯（PVC）等非环保材料的使用等措施，有效提升了产品的环保性能和使用效率。截至 2024 年 12 月底，极兔速递在中国累计使用循环中转袋 3,165 万个，累计使用次数超 19.4 亿次，循环袋使用率超 99%。
- 持续减少非国家循环袋投放数量。除埃及外，转运中心之间建包基本实现循环袋建包，东南亚逐步辐射至网点建包，循环袋累计新增投放 79.9 万个，较 2023 年同比增长 80.68%，累计使用次数超 2,762 亿次。

派送环节

- 在中国，在北京、上海、海南、湖南、江苏、广东 6 个区域，开展以个人商务场景为核心的可循环快递箱子（RED BOX）试点项目，专注探索同城应用模式，截至 2024 年 12 月底，已投入 RED BOX 4.3 万套，累计使用次数超 80 万次。

回收环节

- 2024 年，继续推进瓦楞纸箱回收复用工作，鼓励各网点优先使用完好的纸箱进行二次包装，促进包装材料的循环利用，减少资源浪费。还通过在网点设置废弃物回收装置，对快递包装进行重新利用或集中处理。截至 2024 年 12 月底，极兔速递在中国已拥有包装废弃物回收装置的网点数量达 493 个，累计回收瓦楞纸箱超 380 万个。

环境绩效

循环中转袋累计投放

2,560 → 3,165 万个

2023 2024

循环中转袋累计使用次数

11.0 → 19.4 亿次

2023 2024

瓦楞纸箱回收

90 → 382 万个

2023 2024

全降解防水袋投放

275.5 → 373.7 万个

2023 2024

一联电子面单使用率

100% → 100%

2023 2024

45 毫米可降解胶带使用率

100% → 100%

2023 2024

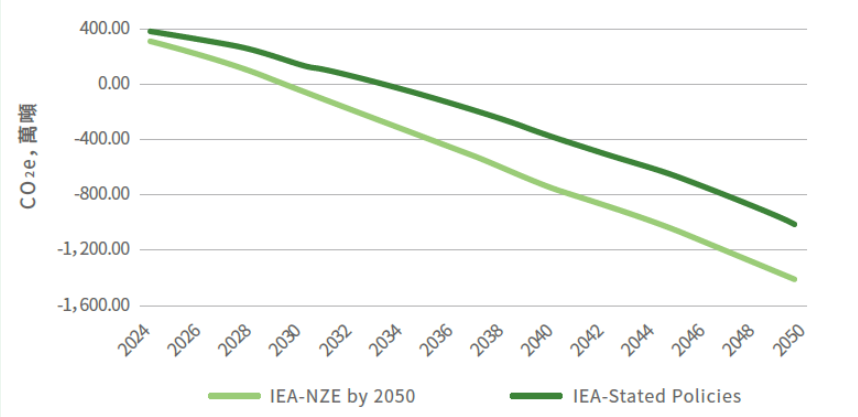
资料来源：《极兔速递环球有限公司2024年度报告》

中通快递：积极开展气候情景分析，明确低碳发展目标，推动低碳转型

气候情景分析

为深入识别气候变化影响，中通快递遵循情景分析，将未来气候变化对公司业务的潜在冲击情况纳入风险评估范畴。我们参考政府气候变化专门委员会（IPCC）最新发布的共享社会经济路径（SSP）假设，针对公司日常经营活动开展分析。

各情境下，中通快递未来潜在所需减排量



在碳减排方面：

- 低碳排情景（IEA - NZE by 2050），公司到 2050 年前潜在累计所需减排量为 1.46 亿吨 CO_2e；
- 高排放情景下（IEA - Stated Policies），公司到 2034 年开始面临潜在减排风险，到 2050 年累计所需减排量为 6,783 万吨 CO_2e。

资料来源：《中通快递2024社会责任报告》

气候变化指标及目标

我们将持续推动内部低碳转型，明确企业低碳发展目标，按年度开展绩效考核，确保既定目标的有效达成。

中通快递温室气体减排目标进展

指标	目标类型	基准年	2024 年现状	2028 年目标
单件快件温室气体排放强度（千克 CO_2当量 / 件）	强度	2023	0.056	减少 20%

中通快递：全链条践行绿色行动

■ 绿色运输

在绿色运输方面，公司围绕提高运输效率、采用绿色运输设备、科学规划运输路线三个维度，减少传统化石能源使用，降低温室气体排放。我们采用高速甩甩挂车，升级载货容量，提高运输效率，减少能源消耗，使用绿色运输设备，如 LNG 天然气车辆；还定期追踪运输路线，分析路线科学性，利用先进演算法，规划科学的运输路线，有效减少污染物排放。

截至 2024 年底，我们的干线运输路由约 3,900 条，干线运输线车辆数超 10,000 辆，其中自有高速甩甩挂车约 9,400 辆，装载率 2024 年较 2023 年全年提升约 4%。

■ 绿色园区

绿色园区

清洁能源使用

- 高效清洁的能源利用是可持续建筑设计的目标之一，积极采用可再生能源，在建项目中采用太阳能光伏发电系统和太阳能热水，提高能源利用效率，减少污染 。

节能设备使用

- 照明光源采用高效荧光灯、紧凑型节能灯、LED 等节能灯具，照明功率密度低于规范的目标值。对建筑室内照度、统一眩光值、一般显色指数等指标，符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 。生活水泵、风机等设备采用变频控制，变频器设置消谐单元，从而消除谐波影响，电动机能效限定值输出功率的效率不低于 2 级规定，实现节能降耗。

智慧化照明系统

- 走道、门厅、公共空间等场所照明系统采取分区、定时、感应等节能控制措施。根据建筑功能布局，设置智慧调光系统，建筑采光区的人工照明随天然光照度自动调光，照明产品均选用对人体无危害的产品。

环境友好改造行动

- 小件自动供件：利用叠件分离、单件分离、异常识别剔除、高速供包等多种技术相结合的方案，实现交叉带分拣机的高效自动供包，提高作业效率减少能源消耗。
- 大件自动装车：装车区实现从卸车区运来的包裹自动输送、分拣到对应的装车口，主要包括叠件分离、单件分离、六面扫、RFID（射频识别）、输送线、滑槽等设备，节能降耗，降低碳排放。

■ 绿色末端

开展无人车配送，提升运输效率，减少碳排放

在绿色末端配送环节，积极应用创新技术构建智慧物流体系。通过利用无人车和无人机技术，形成人机协同的高效派送网络。
同时，将绿色配送车辆应用至末端投递，采用电力驱动以及混动车辆，将燃料电池作为动力源，减少传统化石燃料能源消耗，降低碳排放 。

■ 绿色包装

报告期内，投入 887 万 + 个循环袋
累计投入 5,343 万 + 个循环袋

资料来源：《中通快递2024社会责任报告》

德邦：持续开展温室气体盘查与核算工作，定期追踪温室气体排放指标

年份	2022	2023	2024
范围一[1]（吨二氧化碳当量）	609,348.57	741,714.28	798,639.97
范围二[2]（吨二氧化碳当量）	160,838.11	184,287.48	175,860.58
范围三[3]（吨二氧化碳当量）	1,192,889.15	1,840,406.10	2,332,133.31
温室气体排放总量（吨二氧化碳当量）	1,963,075.76	2,766,407.86	3,306,633.86

注 [1]：范围一包括公司拥有或控制车辆汽油燃烧产生的直接温室气体排放。

注 [2]：范围二包括公司消耗的外购电力和热力所产生的间接温室气体排放。

注 [3]：范围三主要包括外购商品和服务（包装材料）、燃料和能源相关活动、上游运输与配送、运营中产生的废物或员工通勤（班车）。

资料来源：《德邦物流股份有限公司2024年度ESG报告》

德邦：持续在绿色物流、绿色包装等多方面开展实践

德邦积极响应国家“双碳”目标，持续在应对气候变化、绿色物流、绿色包装、绿色运营等多方面开展实践，致力于将绿色环保理念贯穿于企业运营的每一个环节，推进节能减排与环境保护工作有序开展，助力构建绿色美好的家园。

◆ 低碳运输与绿色供应链

公司持续推进“绿色物流”的发展理念，贯穿运输、中转、供应链等全流程实施多种措施，推进节能减排工作实践与绿色园区建设，致力于实现低碳运输，为构建绿色物流体系助力。

- 持续投入新能源汽车，扩大绿色车队规模，逐步替代传统燃油运输车辆，减少碳排放量。2024 年，公司新增干支线新能源车辆 411 辆；截至报告期末累计使用干支线新能源车辆 1,582 辆。
- 运用智能路由平台、自动调度系统等先进技术优化运输路线，实现智能调控，减少无效行驶和不必要的绕道，提升车辆使用效率；同时，通过科技手段优化供应链流程，提升管理效率，降低运输、供应链环节的能源消耗和排放水平。
- 园区内加大电叉车投入使用，逐步替代场内柴油叉车，减少柴油产生尾气，截至报告期末，累计投入使用电叉车 1,885 台。

◆ 绿色包装与循环经济

公司紧跟国家邮政局绿色包装治理步伐，严格执行《邮件快件包装管理办法》《邮件快件绿色包装规范》等政策文件要求，践行邮件快件包装标准化、循环化、减量化、无害化原则，从采购、研发、运营、末端回收等环节推行绿色包装，减少快递包装废弃物的产生，实现资源节约与循环利用，减少对环境的负面影响，助力快递行业绿色发展。

电子面单

- 公司缩减面单体量，统一更换为一联面单，从而减少了纸张浪费、打印耗材的使用，降低碳排放。2024 年，公司快递电子面单使用率 99.95%。

循环纤袋

- 公司使用高密度聚乙烯环保袋和 RFID 芯片的循环纤袋替代了传统的一次性丙烯编织袋，减少了一次性垃圾的产生，避免了不必要的垃圾处理，同时减少了生产过程中的能源消耗和碳排放。
- 截至报告期末，公司 2024 年采购循环纤袋 13 万个，循环纤袋累计保有量 24 万个，覆盖全部外场，日均使用 6.5 万个。

循环围板箱

- 循环围板箱采用无毒、环保的材料，性能优越，能够有效替代传统的木包装、木架等一次性消耗的包装产品，并且能够多次重复利用，可以显著降低公司包装耗材使用和成本。同时循环围板箱采用标准化、模块化设计，利于自动化处理、分拣等操作，有效地提升运输效率，节约运输能耗。
- 截至报告期末，公司保有循环围板箱 6.7 万套。

全降解包装

- 公司采购的快递包装产品均为全降解防水袋、全降解胶带，均获得快递包装绿色产品认证。

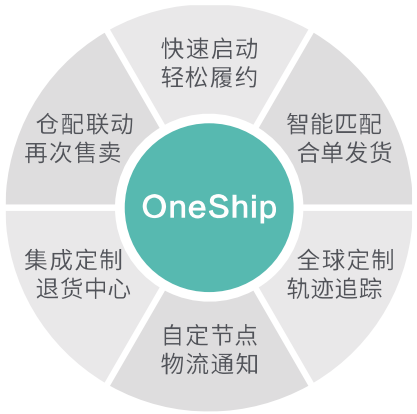
资料来源：《德邦物流股份有限公司2024年度ESG报告》

SHOPLINE物流：ONE 生态 SaaS 全面覆盖物流场景，瞬间打通全域资源

OneShip 电商履约解决方案

全球商家：独立站/社媒电商/线下POS

订单同步



物流运输

全球消费者

OneCargo 科技货运系统

集卡动态　箱动态　船舶动态

OneWarehouse 智慧物流仓储系统

上游系统

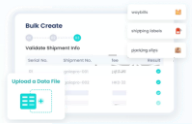
OneWarehouse

权限管理　运营管理　账号管理

下游系统：WMS服务商

SHOPLINE物流：绿色物流实践

数字化赋能绿色物流--ONEShip



合单发货

自动合并网店多个订单发货，避免包装耗材的过度使用。

批量管理

使用智慧物流平台实现订单的批量创建，生成电子运单推动无纸化。

轨迹追踪

实时追踪物流状态，避免多次电话跟进，节能减排。

全流程电子履行--ONEWarehouse

入库—快速反应

- 实时线上追踪仓库库存水平
- 充分利用仓库空间
- 仓库自动化控制，减少能耗

执行-绿色先行

- 采用标准化、专业化包装，避免过度包装
- 使用可降解包装材料

库存-更低的成本

- 监控24/7安全存取控制
- 定期盘点库存

派送-无边界流程

- 多种3PL选项
- 所用OW订单均设追踪

入库

出库

绿色包装与耗材—与客户共建

- 鼓励客户使用旧纸箱代替采购新纸箱。
- 自备物流耗材，客户发货即可获得积分。
- 积分可兑换可降解快递袋、代金券，以及品牌周边。

普洛斯ASP：聚焦行业需求，向物流园区业主提供ESG数字化管理解决方案

普洛斯资产运营服务ASP（简称“普洛斯ASP”）是普洛斯旗下中国领先的基础设施资产管理服务平台，围绕园区场景，结合数百个园区的ESG实践经验，创新打造了一套行业领先且行之有效的ESG数字化管理解决方案，通过对资产进行一系列智慧化与零碳化升级，为业主和租户持续创造价值，为建设行业绿色生态赋能。

物流园区业主发展迭代的ESG需求

普洛斯ASP成熟的数字化平台与产品

普洛斯ASP：全过程闭环服务，助力物流园区业主实现绿色可持续发展目标

普洛斯ASP推出的ESG数字化管理解决方案贯穿园区“规划-建设-运营”全过程，在不同阶段可提供强大完整的综合服务+软件产品，实现数字化管理闭环，助力资产全面实现智慧零碳升级转型。

1.设计规划

构建高质量绿色发展框架，成就可持续发展愿景

综合服务

- 园区智慧零碳规划咨询
- 数字化ESG管理体系搭建
- 数字化能源和碳管理体系搭建

2.减碳实践

推动技术应用落地，高效实现节能、减碳、降本

综合服务

- 节能诊断与节能策略
- 节能技术改造实施
- 减碳方案评估和效果量化

软件产品

- 数字化能源和碳管理系统

3.绿色运营

将ESG融入管理体系，实现常态化绿色运营

综合服务

- 园区绿色与科技运营体系建设
- 运营碳排放及服务碳足迹核算
- 气候变化物理风险评估

软件产品

- 数字化能源和碳管理系统
- 数字化园区运营管理系统
- 安全风险管理系统

4.绿色闭环

闭环达成与多维度绩效展现 打造标杆项目，成为ESG领导者

综合服务

- 数据量化-对标评价-持续改善闭环管理
- 绿色运营和零碳园区认证
- 园区ESG报告

软件产品

- 数字化ESG绩效大屏
- 数字化碳和能源大屏
- 气象灾害云预警大屏

普洛斯ASP：以多元化资产运营服务，与物流园区业主携手相向“逐绿而行”

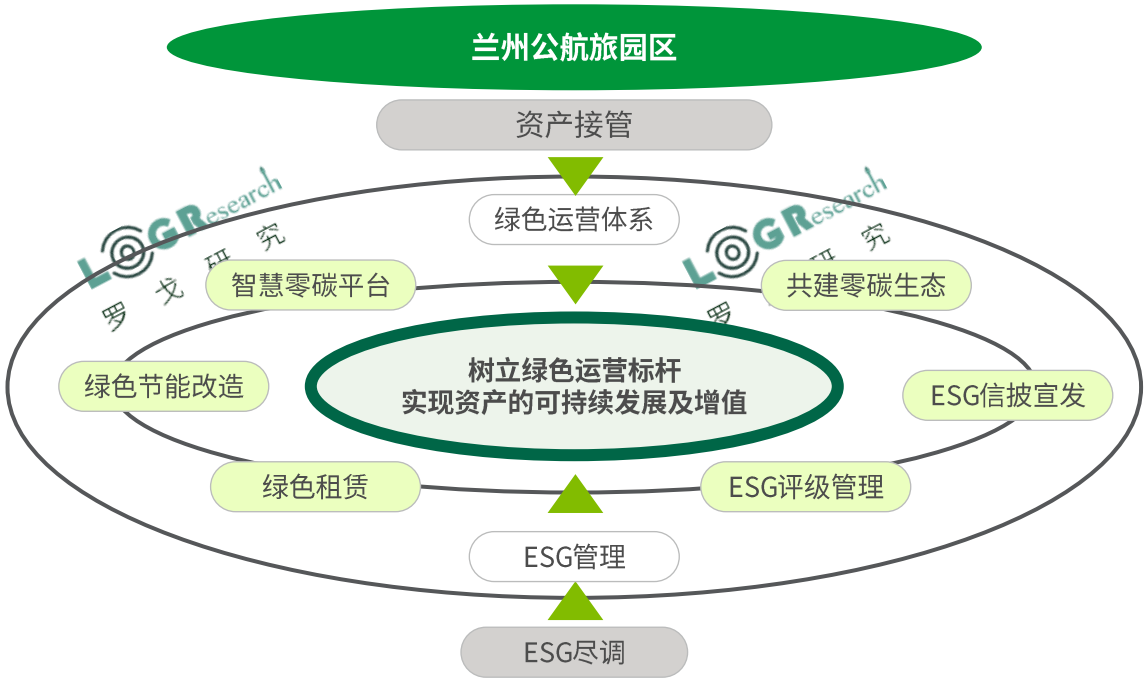
为兰州公航旅提供一站式资产运营服务和树立绿色运营标杆：

合作内容

- 运营管理+招商租赁+市场推广
- 智慧零碳园区平台和数字化ESG管理系统
- ESG体系搭建和信息披露

合作效果

- 协助业主大幅提升园区运营管理品质，提高园区资产价值和回报
- 做强数智平台，做大零碳生态，树立绿色运营标杆，为经济社会绿色化、低碳化、可持续发展保驾护航



获得BREEAM绿色运营最高级6星级Outstanding认证

撰写年度园区ESG报告并举办发布仪式

获得BRE绿色可持续发展中国奖

万纬：ESG标签

111个园区（高标+冷链）
绿色仓库三星认证

14个LEED金/铂金级
8个铂金级，6个金级认证

880万+㎡
绿色认证面积

国内首个零碳园区
上海中车BRE&TUV物流净零碳园区

＞80MW
分布式光伏开发规模

-44400tCO2
累计碳减排量

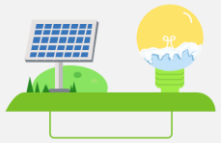
100%分布式光伏
计划新建仓库100%分布式光伏覆盖

7个参编标准
3个国际标准、2个国家标准、1个行业标准、1个团体标准

碳管理平台
碳管理平台应用

《绿色仓库要求与评价》
（SB/T 11164-2016）

LEED BD+C: Warehouses
DistributionCenters



分布式光伏

碳管理平台

参与行业标准编制

万纬：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

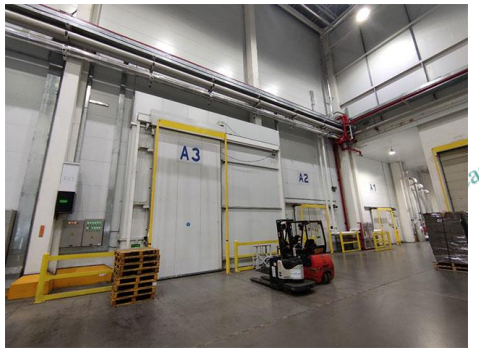
穿堂

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

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。

睿池单元物流载具

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
• 兼顾使用场景与耐用性 • 再利用设计，节省材料 • 使用绿色环保材料	• 采用可循环材料生产 • 采用绿色环保工艺制造 • 使用优质材料确保使用寿命	• 统一操作流程，保障使用寿命 • 向客户提供循环价值 • 质量管理体系 • 环境管理体系	• 及时清洁维护，延长使用寿命 • 包装循环模式，提供绿色价值 • 废弃物管控 • 关注碳足迹

2024年ULP睿池碳排放数据

2024年睿池循环包装流转共计610万+次，累计：

- 减少树木砍伐约 6,534 棵
- 代替一次性纸箱使用约 20,418,200 只
- 减少碳排放约 7,920 吨
- 减少固废排放约 578,380 kg

0吨 固废排放

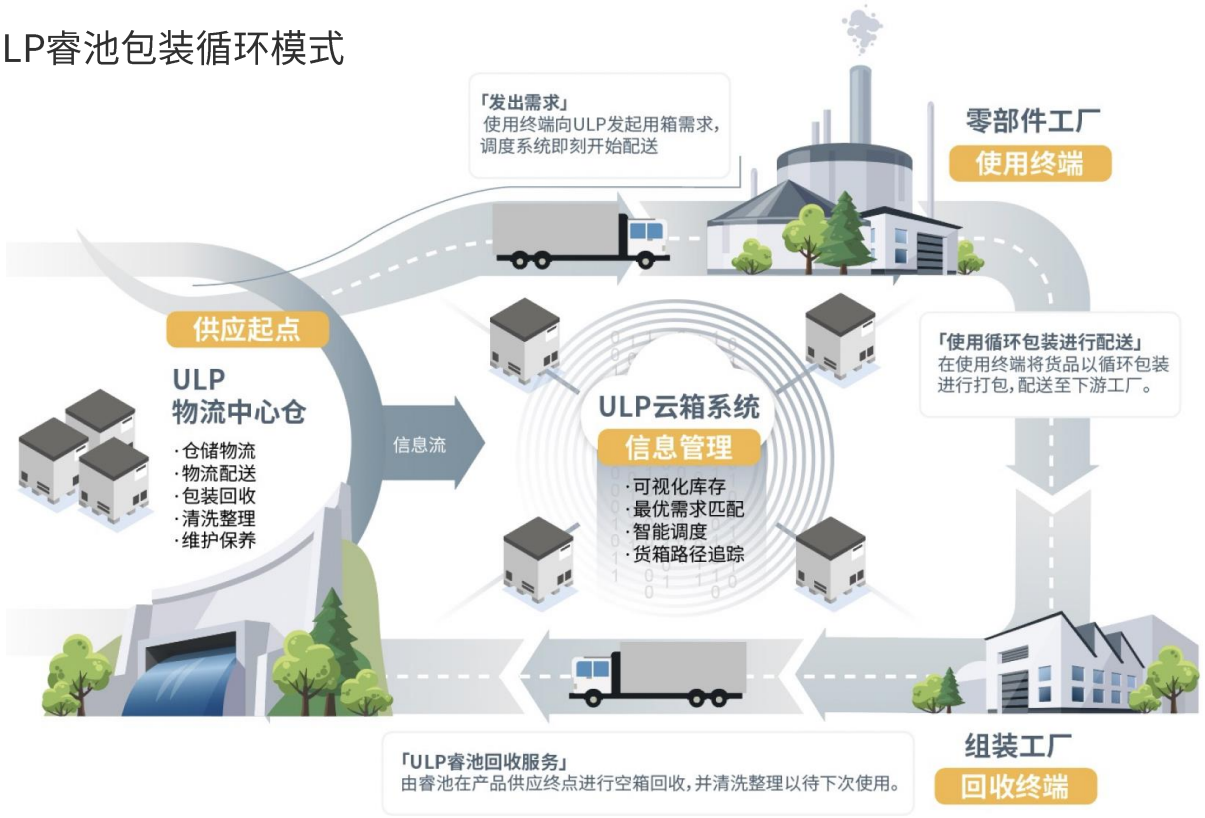
73% 碳排放量

90万+ 循环包装保有量

610万+ 年周转箱次

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

ULP睿池包装循环模式



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，智能调配优化回收与供应环节，令包装的循环周转率进一步提升。

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

千瓦科技：助力企业绿色可持续发展

千瓦科技（上海）有限公司，从能源物联网切入、以数字化算碳减碳为使命，基于工厂、园区、楼宇、学校、商业、工地六大场景，为运维、能源、安全、节能、生产、品质、环境等方向提供了物联网平台服务与后续解决方案。

低碳网 www.ditan.com

低碳网是千瓦科技旗下的低碳节能领域的全媒体平台，为用户提供全方位、多维度的低碳发展支持与服务。

- 清洁能源
- 节能减排
- 双碳政策
- 绿色金融

碳无忧

- 安全管理
- 能源管理
- 节能减排
- 双碳管理
- 数字工厂
- 绿色校园
- 智慧园区
- 智能楼宇

基于万物互联数字底座的算碳减碳监控平台

易运维

- 合同管理
- 报警抢修
- 营销管理
- 项目管理
- 巡检运维
- 虚拟电厂

专属于运维、工程、售电等服务公司的ERP

移动端

- **易运维：**智能巡检、轻松运维
- **云监工：**云端守护、智能监工
- **碳付宝：**一键缴费、低碳积分

微信、支付宝小程序，无需安装APP

物小能

- **硬件层：**智能AI采集终端
- **接收层：**基于驱动挂载的万物互联数字底座

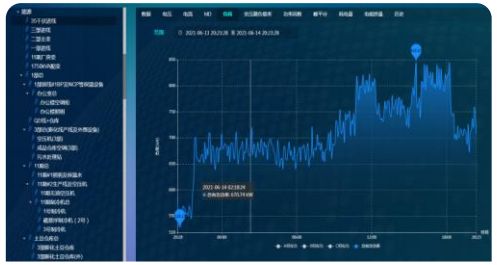
无需调试、一键接入上千种传感器

千瓦科技：数字工厂标杆案例

好丽友全球数字工厂平台

好丽友成立于1956年是韩国三大制果企业之一。20世纪90年代初期进入中国市场，并决心扎根中国，建设世界前列食品公司。好丽友年销售额70亿，其中派类产品知名度、市场占有率1998年以来连续7年在同类产品中遥遥领先。

千瓦科技从2020年开始与好丽友合作，四年来持续帮助工厂、总部实现了能源、设备、安全、生产、品质、环境的数字化监管和统计分析，帮助各工厂年均节能约 240 万，减碳2000吨。



1.0 电力监控

好丽友上海工厂

- 接入设备数：**2块电表**
- 服务内容：电力监控
- 平台优势：价格低，实施快

2.0 综合能源

好丽友上海工厂

- 接入设备数：**100+设备**
- 服务内容：电/水/气/热监控
- 平台优势：单平台管理能源

3.0 数字工厂

好丽友全球工厂

- 电水气热监控
- 食品生产线监控
- 全维度监控
- 产品实时品控

4.0 行业认可

行业复制

- **冠生园、味好美等**参观好丽友工厂后成为客户
- 多套节能方案推进中，约省240万/年

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：

罗戈研究执行院长 余少雯

罗戈研究咨询总监 徐榆然

罗戈研究咨询经理 杨 波

罗戈研究咨询经理 吴 镝

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

2025
中国低碳供应链&物流创新发展报告

LOGR Research
罗 戈 研 究