2023 中国企业低碳转型与高质量发展报告

编者

编委会成员

任飞　李心荷　丁力　张琪　闫军　邱辰

编写组成员

曹原　左菁颖　张华轩　李雨馨　张小豪　陈丰

发布机构

中国国际商会可持续发展委员会：中国国际商会多边合作部牵头设立的产业委员会，致力于组织中国工商界深度参与融入全球治理体系，落实联合国十七项可持续发展目标，以综合行动协调解决社会、经济和环境三个维度的发展问题。

中国国际商会（CCOIC）是 1988 年经国务院批准成立、由在中国从事国际商事活动的企业、团体和其他组织组成的全国性商会组织，是中国国际贸易促进委员会开展各项工作的重要载体，也是代表中国参与国际商会（ICC）工作的国家商会，在开展与国际商会有关业务时使用国际商会中国国家委员会（ICC China）名称。

北京市节能低碳环保产业服务协会：北京市节能低碳环保产业服务协会成立于 2015 年 5 月，是民政局注册登记成立的非营利性社会团体，是北京市唯一一家专注于节能、低碳、环保等绿色发展全领域的专业型社会团体。节能环保协会作为领先的绿色发展综合服务机构，立足首都，面向京津翼，辐射全国，长期为各级政府机构、会员企业提供绿色发展的咨询服务、环保及节能减排技术对接、降耗提效创新产品的推广应用、绿色投融资等全产业链服务，助力会员企业抓住绿色发展机遇，实现可持续发展。

商道咨询：商道纵横创立于 2005 年，是中国领先的独立咨询机构，专注于提供可持续发展目标下的 ESG、责任投资（SRI）与企业社会责任（CSR）领域的咨询服务。我们凭借全球化视野和本土化实践，致力于与企业共同制定促进社会和环境可持续发展的方案，协助企业在获取竞争优势的同时，为社会创造共享价值。

详细信息，敬请访问商道咨询公司主页 syntao.com 以及微信公众号。

目录

关于本报告 01

摘要 02

序言 03

报告总论 04

“双碳”目标引领企业高质量零碳转型 04

气候合作对于应对全球挑战越发重要 04

“双碳”目标下中国绿色发展的长期战略与机遇 04

“双碳”目标下的系统性变革与脱碳路径 06

中国“1+N”政策体系构建完成 06

2023 中国低碳转型进展与新趋势 08

驱动产业零碳转型的“四新要素” 11

推动新要素扩散的“三级火箭”模式 13

实现碳中和的六大路径 16

企业低碳转型中的双重作用 24

“双碳”目标下行业低碳转型路径分析 27

中国企业低碳转型与高质量发展 2023 百大案例 47

初级资源 47

工业制造 58

基础服务 91

商业消费 116

术语词汇表 147

参考文献 151

免责声明 154

关于本报告

研究目标

本报告选取具有行业示范引领性的 100 家企业，研究案例企业近两年来推进碳达峰碳中和工作的目标、路径、行动进展与实施成效，构建了中国企业“双碳”行动特征全景图，归纳企业“双碳”行动策略选择的驱动因素和影响方式，确认了企业低碳转型与高质量发展的内在一致性，提出了各类型企业低碳转型与高质量发展的优势策略。

报告研究成果或能对企业设定发展目标、制定零碳战略、规划碳达峰碳中和行动方案提供指引与参照。

研究方法

1. 研究范围

通过公开征集以及机构推荐的方式，本研究选择了来自 15 大行业（矿产采掘、能源生产、农林牧渔、材料制造、设备制造、工程建设、房地产、纺织家具、商贸服务、食品饮料、玩具日化、公共事业、金融服务、物流运输和信息技术）的 100 家企业案例。

2. 信息来源

本报告成果基于公开信息，包括但不限于案例企业近两年中发布的碳达峰碳中和行动报告、可持续发展报告、CSR/ESG 报告等来源。

3. 关键模型

“双碳”目标下企业机遇与风险特征模型，是根据低碳转型对企业影响程度、企业拥有的脱碳能力，以及能力的可迁移性（活性），将企业编入“高敏感 - 高活性”“高敏感 - 低活性”“低敏感 - 高活性”和“高敏感 - 低活性”特征矩阵，归纳四类特征各自的驱动因素与优势策略，结合外部环境和内在禀赋，定义风险规避与机遇拓展两类行动逻辑。

高质量低碳 / 零碳转型评价模型，按照“企业碳中和六大路径”，即电力脱碳化、用能电气化、燃料脱碳化、原料脱碳化、能源资源利用高效化、环境影响负碳化，识别企业已采取“双碳”行动的类型、项目的成本或投资属性，评估企业行动在其价值链内外产生的碳减排效果，评价行动对企业经营表现的潜在影响，以判定企业低碳转型的策略和质量。

摘要

全球多地频发的极端天气表明气候变化已经变成了现实危机，在确保平稳的经济增长的前提下，坚定不移的推进绿色低碳发展战略已成为必然趋势。自 2020 年中国提出“双碳”目标以来，全国已基本构建完成碳达峰碳中和“1+N”政策体系，在能源转型、循环经济和负碳生态三大体系中，已经制定了在 2060 年前实现的重要里程碑，为全球气候治理提供了积极的动力。

《中国企业低碳转型与高质量发展报告 2023》（以下简称“报告”）深入领会中国“双碳”目标和“1+N”政策精神，梳理了中国“1+N”政策体系的三大支柱体系：能源转型、循环经济和负碳生态的相关政策要点，呈现重点领域脱碳路径及时间表，并为企业提供 2023 年中国低碳转型的系统性概览与趋势解读。基于“双碳”目标下产业协同演化所涌现的新能源、新材料、新智能和新过程“四新要素”，报告首次提出推动中国经济零碳转型的“三级火箭”模型，提炼了中国企业探索高质量发展与低碳转型中的优势策略，为企业制定“企业零碳战略”和“高质量发展战略”提供抓手。

报告从“初级资源”“工业制造”“商业消费”和“基础服务”四大产业板块，建立高质量低碳转型理论框架，遴选来自国民经济各行各业的百项企业案例，持续跟踪“六大脱碳路径”下企业低碳转型的创新行动，展示案例企业对经济脱碳的双重贡献（“降低碳足迹”和“放大碳手印”），以及向全球交付零碳解决方案的核心能力与价值。

报告为工商界领袖制定低碳转型战略提供了理论工具和实践案例，系统性呈现各个企业战略驱动的零碳转型，分析并提炼企业行动所体现出的价值和增长潜力，为公众和资本市场提供积极看待、科学理解企业零碳转型的框架和案例集，也是中国企业向全球交付的应对气候变化解决方案展示窗口。

序言

2020 年 9 月 22 日，习近平总书记在第 75 届联合国大会一般性辩论上作出我国将力争于 2030 年前实现碳达峰、努力争取 2060 年前实现碳中和的重大宣示以来，中国工商界正有计划地分步骤实施碳达峰碳中和行动，加快推动产业结构、能源结构、交通运输结构等调整优化，加快发展方式绿色转型。

为实现“双碳”目标，需要推动经济社会发展全面绿色转型，加快形成节约资源和保护环境的产业结构、生产方式、生活方式、空间格局。企业作为经济活动的基本单位，将扮演实现“双碳”目标的核心角色。“双碳”目标对企业提出了新的要求和挑战，同时也提供了新的机遇和发展空间。

鉴于上述背景，这份报告聚焦分析中国企业高质量零碳转型路径，旨在为企业的绿色转型提供借鉴和指引。报告将概览国家低碳发展全局，基于前瞻性理论框架和实践调研，以清晰的模块化形式来呈现不同企业在战略驱动下实现零碳转型的路径，深入剖析企业行动中所体现的多元价值和潜在发展机会，并探索产业协作转型新路径。

随着本报告的发布，《中国企业低碳转型与高质量发展报告》系列已连续发布两年。未来，报告将持续扩大覆盖范围，收录更多在低碳转型与高质量发展方面取得显著成就的企业，为业界提供低碳转型最佳实践案例，并通过对转型成果进行深入解读和分析，加强成功案例对全行业全社会企业的启示作用，从而带动更多企业走上低碳高质量的发展道路。

工商界在促进绿色合作方面具有积极的作用，也是全球可持续发展的推动者和受益者。中国国际商会可持续发展委员会将继续发挥纽带作用，促进国际合作，讲好中国企业低碳发展故事，为全球范围内的可持续发展和绿色合作提供中国方案。

中国国际商会可持续发展委员会

报告总论

“双碳”目标引领企业高质量零碳转型

应对气候变化亟待全球行动

2023 年，在北京举行的中国环境与发展国际合作委员会的开幕式上，中国气候变化事务特使解振华强调，世界正面临国际地缘政治冲击，经济增速放缓、复苏艰难，全球多地极端天气频发等问题。气候变化已变成现实危机，各国都面临如何统筹当前的安全稳定增长和长远可持续发展的难题。在确保安全的基础上，坚持长期能源转型，保持绿色低碳发展的战略定力，是大势所趋。

各国政府正在采取更加雄心勃勃的行动来应对气候变化。目前，已有 148 个国家提出了碳中和目标，这覆盖了全球 88% 的碳排放和 92% 的 GDP。如果各国兑现自己的承诺，将有望将全球温升控制在 1.7°C以内。这驱动着全球气候治理从规则制定转向落实行动，以绿色低碳为特征的产业革命和技术变革正在发生。

我们也注意到，尤其是自 2023 年以来，在促进经济绿色复苏、实现全球可持续发展目标方面，气候合作既是全球企业的最大共识之一，也是推动各国新兴产业发展、创造新增就业并推进国际合作的重要因素。

“双碳”目标下中国绿色发展的长期战略与机遇

“双碳”战略为可持续发展注入长远信心：“双碳”战略的实施旨在解决资源和环境的限制，实现高质量的可持续发展。它不仅是应对全球巨大变革的必然选择，还是构建人类命运共同体、促进人与自然和谐共生的关键路径。这一战略的实施为可持续发展注入了长期信心，有助于构建健全的绿色低碳循环经济体系，推动建立清洁、低碳、高效、安全的现代化能源生产和消费体系，促进绿色生产方式和生活方式的加速发展，推动经济社会全面实现绿色转型。

“双碳”目标为新基建发展带来新机遇：低碳转型已成为推动产业结构调整和升级的重要动力。我国 " 十四五 " 发展目标特别强调了加速推进绿色低碳发展的重要性。在新基建领域，中国计划到 2025 年投资 10 万亿元人民币，重点领域包括 5G 基建、特高压电力、城际高速铁路、城市轨道交通等七大领域。**新型电力系统、数字新基建是零碳转型的第一推动，也是新经济形态的增长引擎。**

" 双碳 " 目标催生产业低碳转型和新产业崛起：电力、交通、建筑和工业是当前产业深刻转型的主要领域。在转型方向上，电力行业着重解决分布式可再生能源的问题，交通行业需要进行全新的整体布局，建筑行业着力推广绿色建筑，工业领域则主要关注效率的提高。此外，" 双碳 " 目标将推动新兴产业的兴起。低碳、高效益的新兴产业群发展将为各地区带来新的经济增长点。

加速零碳转型将创造更多工作机会：2020 年，中国大约有 1,100 万人直接在石油、天然气、煤炭、可再生和生物能源供给以及能源网络领域工作。在 IEA 加速转型情景中，2030 年清洁能源供应领域的工作将增加 **360 万个**，而化石燃料行业的工作岗位将减少 **230 万个，净增 130 万个工作岗位**（承诺情景中只有 40 万个）。此外，加快转型也会促进关联行业就业增加，包括新能源汽车制造、高能效电器与设备制造，以及建筑业——相关工作岗位将共计增加 500 万个（IEA-CNZ，2021）。

零碳转型不是一场零和博弈，而是高质量发展的必经之路：传统的一般均衡模型通常面临着“减排成本”的挑战，但产业的实际发展逻辑，包括规模效应和学习曲线等内生增长因素，需要通过非均衡模型考虑。根据 2022 年世界银行发布的中国国别气候与发展报告，采用非均衡模型测算，加速零碳转型将对中国经济产生积极影响——每年将额外带动 1% 到 2.5% 的增长，到 2030 年将创造 530 万个净新增就业岗位（WBG- 中国国别气候与发展报告，2022）。通过建立全球最大的新型电力基础设施系统，培育具有全球竞争力的氢能、储能、可再生供热、碳捕集与封存利用等关键零碳技术的产业集群，不仅为中国带来资产回报，还将提高工业、建筑和交通等行业的运营效率，降低运行成本，同时创造附加值。这一举措将支持中国的高质量发展，同时为全球零碳目标提供实际可行的产业解决方案。

“双碳”目标下的系统性变革与脱碳路径

中国“1+N”政策体系构建完成

自 2020 年中国提出“双碳”目标以来，全国已基本完成构建碳达峰碳中和“1+N”政策体系，将应对气候变化视为国家重大战略，并纳入生态文明建设整体布局和经济社会发展全局，在能源转型、循环经济和负碳生态三大体系基本形成了重点领域脱碳时间表和路线图。

清洁高效安全的能源体系

2022 年 8 月，国家发改委等多部门联合印发了《关于进一步做好新增可再生能源不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》，明确了新增可再生能源消费不计入能耗总量控制的具体措施，标志着从能耗双控转型碳排双控，能源系统脱碳将同时实现能效提升和碳排放控制任务。

2023 年，国家能源局发布了《新型电力系统发展蓝皮书》。新型电力系统是以确保能源电力安全为基本前提，以满足经济社会高质量发展的电力需求为首要目标，以高比例新能源供给消纳体系建设为主线任务，以源网荷储多向协同、灵活互动为有力支撑，以坚强、智能、柔性电网为枢纽平台，以技术创新和体制机制创新为基础保障的新时代电力系统，是新型能源体系的重要组成部分和实现“双碳”目标的关键载体。

通过构建以能源互联网为技术内核的新型电力系统，将破解“经济—安全—环境”的三元悖论，为能源生产与消费各方提供零碳转型可以依靠的推动力。截至 2023 年 6 月，中国可再生能源装机达到 13.2 亿千瓦，历史性超过了煤电，约占中国总装机的 48.8%。非化石能源发电装机达到 15.1 亿千瓦，占总装机容量的比重达到 93% 左右。新能源汽车产销分别完成 378.8 万辆、374.7 万辆，同比增速均超过 40%；保有量超 1,620 万辆，占全球一半以上。中国在工业脱碳和电力化、智能化方面已经取得积极进展。

针对新能源占比逐步提高对电力系统灵活资源和电力市场化改革需求，主管部门先后出台了《关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见》、《关于加快推动新型储能发展的指导意见》和《关于加快建设全国统一电力市场体系的指导意见》，推动包括新能源 + 储能、共享储能、虚拟电厂等一体化聚合模式发展，参与电力中长期、辅助服务、现货等市场交易，为系统提供调节支撑能力。通过深化能源价格改革，推动燃煤发电上网电价市场化改革，实施新能源平价上网政策，完善分时电价机制，健全抽水蓄能两部制电价政策。健全绿色电力交易体系，全国绿色电力交易电量超 600 亿千瓦时。

绿色低碳循环的经济体系

2022 年，中央发布《关于加快建设全国统一大市场的意见》，为生产、流通和消费环节基于市场优胜劣汰促进企业低碳转型奠定了基础。一方面，可再生能源、绿氢资源禀赋、CO_2 地质封存条件和既有产业园区和邻近企业都将构成双碳目标下的产业比较优势，决定区域低碳产业集聚的具体门类。另一方面，需求侧策略也将在工业绿色发展中发挥重要角色，通过设计使用更少的原料、材料替换、提高制造良率等方式，旨在减少对初级材料的依赖，降低工业生产碳排放同时降低成本，是企业在全国市场中获得竞争优势的共同选择。以 ICT 行业和云服务为例，政府已经在采购数据中心服务时要求在 2032 年后 100% 使用绿色电力。

根据《“十四五”工业绿色发展规划》，将着力构建完善的绿色低碳技术体系和绿色制造支撑体系，系统推进工业向产业结构高端化、能源消费低碳化、资源利用循环化、生产过程清洁化、产品供给绿色化、生产方式数字化等 6 个方向转型。到 2025 年，规模以上工业单位增加值能耗降低 13.5%，绿色制造体系日趋完善，重点行业和重点区域绿色制造体系基本建成。国家发展改革委也出台了《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2022 年版）》的通知，进一步提升工业能效。同时，《“十四五”智能制造发展规划》强调了数字化、网络化和智能化的重要性。预计到 2025 年，规模以上制造业企业将通过数字化和绿色化加速低碳转型。

尤其是在推动氢能产业和可再生能源制氢方面出台了《氢能产业发展中长期规划（2021-2035 年）》。据预测，在“双碳”目标实现的路径上，2030 年的绿氢装机需达到 100GW，非化石能源在制氢能源消费中的比重达到 25%（RMI-中国 2030 年“可再生氢 100”发展路线图，2022）。

和谐共生负碳的生态系统

基于碳移除的自然和工程解决方案是净零排放目标的必要条件。根据 IPCC 估计，到 2050 年，其在所有生态系统中每年可实现超过 100 亿吨排放的减少和移除（IPCC-2022 年气候变化：减缓气候变化，2022）。同时，基于自然的解决方案还具有协同效益，包括支持生态系统恢复、生物多样性保护和可持续生计发展。“十四五”以来，我国在稳步提升生态系统碳汇方面取得明显进展。国家扎实推进重要区域生态系统保护和修复，狠抓长江经济带、黄河流域生态环境突出问题整改，高质量推进京津冀、长三角、粤港澳大湾区生态环境保护。同时，科学开展大规模国土绿化行动，过去三年完成国土绿化超 1 亿亩，使我国成为全球森林资源增长最多最快的国家。根据林业部门规划，2050 年中国森林碳汇能力预计在每年 10 亿吨 CO_2 以内，仍需要探索包括生态系统产品价值机制，例如，将地区生态碳汇经营与原产地农产品、旅游产业开发融合，通过包括商品市场和碳排放权市场等途径实现负碳溢价。

此外，实现碳中和目标仍需 CCUS 技术和工程突破。2023 年，《绿色低碳先进技术示范工程实施方案》由国家发展改革委等 10 部门发布，旨在加快绿色低碳先进适用技术示范应用，锻造新的产业竞争优势，落实碳达峰碳中和目标任务。该方案将绿色低碳先进技术按照源头减碳、过程降碳、末端固碳分为三大类，提出了包含全流程规模化 CCUS、二氧化碳先进高效捕集、二氧化碳资源化利用及固碳三类负碳示范项目。在适用行业上满足石化、煤化工、煤电、钢铁、有色、建材、石油开采等行业，形成 10 至 50 万吨以上捕集利用与封存能力。在利用方式上，也明确提出包括二氧化碳制备合成气、甲醇等液体燃料、聚合物材料等化学利用，二氧化碳人工生物转化，二氧化碳矿化固定等多种技术路线，目标是到 2025 年，实施一批示范项目落地实施，一批先进适用技术成果转化应用。

2023 中国低碳转型进展与新趋势

能源脱碳加速，2023 年有望实现碳达峰

2023 年中国二氧化碳排放预计创历史新高

2023 年第一季度，中国的二氧化碳排放同比增长了 4%，预计全年排放量将创下历史新高。这一增长趋势背后的原因包括气候变化对中国的水电和风电产能产生了不利影响，如干旱和风力减弱，导致现有风电和水电设施的年利用小时减少。此外，2022 年新增的燃煤发电机组逐渐投入使用，与疫情后的经济复苏导致社会用电量大幅增长（中国电力联合会预计，2023 年社会用电量可能增加 6%），这些因素共同推动了 2023 年碳排放创纪录高峰（CarbonBrief，2023）。

新能源对火电发电量挤出效应加速，2023 年后能源活动的碳排放将持续下降

中国第一季度新增光伏规模增速远超预期，彭博新能源财经（以下简称“BNEF”）显著调高了 2023 中国全年新增光伏装机预计规模，从 129GW 调高至 154GW。这一规模不仅创造历史新高，且一年增量就将超过美国截止 2022 年底的历史累计规模。综合各方预测，2030 年中国光伏新增规模将达到惊人的 258GW。

凭借更低的边际发电成本，持续增长的光伏与风电规模将进一步压低火电排放量。2022 年中国新建燃煤电厂将替代部分老旧机组容量，同时将具有更好的深度调峰经济性，为适应基荷电量下降、辅助服务电量上升的趋势。以长期运行为目标的火电机组，需要调整运营策略，在更低发电小时数中保持盈利，并负担 CCUS 的额外成本（BNEF-New Energy Outlook: China，2023）。

考虑到中国能源体系占全部二氧化碳排放的 88% 左右，其中电力行业排放占全国能源体系总排放量约 41%（中电联 - 电力行业碳达峰碳中和发展路径研究，2022），**中国电力行业二氧化碳排放达峰意味着中国碳排放可能在 2024 年开始下降。此刻，我们正处于拐点之上。**

能源投资高涨，零碳转型释放产业红利

全球能源转型创造增长新动能

为应对疫情后的经济复苏以及能源危机，2023 年全球在能源领域投资将达 2.8 万亿美元的新高，其中 1.7 万亿美元将用于可再生电力、核电、电网与储能、低碳燃料、能效提升与终端能源消费电气化改造。预计 2023 全年光伏投资将达到 380 亿美元，首次超过上游石油开发投资，为新兴行业扩张和就业增长创造了重大机遇。中国已经在风电、光伏、电池储能、氢电解槽、热泵等领域占据技术和规模的主导优势（IEA-ETP，2023），以太阳能电池、锂电池、电动乘用车为代表的“新三样”成为外贸增长新动能，今年上半年“新三样”产品合计出口增长 61.6%，拉动出口整体增长 1.8 个百分点。

数字能源新基建培育产业新集群

根据 BNEF 分析，中国在 2025 至 2030 年的零碳转型，将带动年均投资达到 10.7 万亿元人民币，相当于 2022 年 GDP 的 8% 和社会固定资产投资的 20%。其中，电网支出将增长 81%，每年约达 136 亿美元，以提升可再生电力的远距离输送和提高配电网络的可再生电力容纳能力。实际上，2022 年中国电网工程建设投资已超出 BNEF 的预测，达到 5,012 亿元。

新型电力系统基于能源互联网技术，能源零碳转型正在带动数字新基建、交通网络系统与新型电力系统融合发展，培育了一批具有核心技术能力的新型产业，加速了新能源、新智能等要素在各个领域的渗透率。数字经济与新型储能都将受到新型电力系统建设直接拉动。截止 2023 年 6 月，全国已建成运行的新型储能项目累积规模超过 1,733 万千瓦 /3,580 万千瓦时，其中一半都是在 2023 上半年完成。按照市场价格测算投资规模，直接拉动投资超 300 亿元。在数字经济领域，2022 年，华为数字能源营收超过了传统华云，验证了新型电力系统建设对 ICT 技术与设施显著的带动作用。

应对减量发展，资产搁浅风险值得关注

峰值已过，钢铁与水泥进入减量发展期

随着中国城镇化进程趋于完成，中国的水泥消费量已于 2014 年达峰，达到 24.8 亿吨。2021 年中国水泥需求降至 23.65 亿吨。考虑熟料系数上升因素，预计到 2050 年水泥需求会降至 7.5 亿吨，其中熟料需求降至 5.6 亿吨，降幅约达三分之二，将导致既有水泥产能逐步退出（RMI- 中国水泥行业碳中和之路，2022）。中国粗钢产量则预计在 2024 年达到 11 亿吨峰值。在 2050 净零情景下，总产量将降至 4.75-6.21 亿吨，相比 2020 年减半。除需求因素外，钢铁行业采用氢直接还原、废钢电炉精炼替代长流程炼钢的工艺提升会加速焦炭需求的下降（RMI- 碳中和背景下的中国钢铁零碳之路，2021）。

先立后破，以多元技术和组团转型规避资产搁浅风险

中国零碳转型并不意味着煤炭、石油与天然气完全退出，而是建构具有韧性的净零碳排放的循环体系，例如与可再生能源、CO_2 利用技术耦合运行通过化石资源清洁利用。从保障能源安全的角度，将遵循先立后破原则，保持多种技术并行。一方面，传统能源和原料工业设施也将通过绿氢与 CO_2 利用体系避免过早退役，另一方面，也意味着绿氢和碳捕集与封存技术在化石能源和原料工业的重要性与应用潜力将显著提升。

在电力行业，中国不仅拥有全球规模最大、同时也是最年轻、最高效的煤电机组群。截至 2020 年时，85% 的机组运行年份都未达到预计的 20 年寿命（IEA-CNZ，2021）。在电力行业碳达峰趋势下，最近新增火电机组将加速老旧机组退役，火电企业需要调整煤电经营策略、发挥煤电能源转型“压舱石”作用，可实现“减量增收”。化工行业也存在类似的资产重置需求——全球年轻设施产能一半以上都集中在中国，中国合成氨、甲醇和乙烯生产设施投产后的平均运行时间分别为 13 年，8 年和 7 年，正常剩余运行寿命平均可达 30 年（RMI- 碳中和目标下的中国化工零碳之路，2022）。除能效和排放特征等决定产能优胜劣汰的传统指标外，企业所拥有的可再生能源、制氢和碳捕集禀赋和技术能力也将成为关键因素。例如，依托现有园区构建绿氢和 CO_2 循环利用项目，将园区内火电、水泥、钢铁生产过程产生的 CO_2 与下游固碳或利用单元衔接，应用加氢制甲醇、MTO 等工艺保留化石能源利用同时实现净零碳排放的高附加值应用，实现“组团转型”。

依靠技术创新，传统行业重置核心能力

零碳转型的本质是从传统资源驱动转变为创新技术驱动模式。技术研发和初创技术投资正在重塑传统企业核心能力。

能源产业已经成为科技创新的第一推动力。2022 年全球政府和上市公司在能源领域研发支出继续增加，分别上升至近 440 亿美元和 131 亿美元，其中 80% 以上用于新能源汽车、可再生能源、锂电池、氢能与燃料电池领域。其中，中国两类支出均居引领地位，占全球总量的 1/3 和 2/5。在相关技术领域，包括照明技术、采暖制冷、光伏、风电和其他可再生能源、电池与电动车相关专利份额占比已经达到 8% 至 32%。在能源技术初创企业获得早期风险投资规模也创历史新高，达到 67 亿美元，规模继续领先其他行业。其中与 CO_2 捕集、能效、核能和可再生能源初创企业融资规模相比 2019 年翻倍，2018 年以来，中国项目融资额约占其中 1/3。

传统原料产业的研发支出再次上升。2022 年全球范围内水泥公司在研发上花费了 35 亿美元，达到 2015 年的 3 倍。钢铁行业研发支出达到 180 亿美元，是 2015 年的 2 倍，化工行业支出 540 亿美元，是 2015 年以来首次显著增长。传统工程和原料工业所积累的核心能力在零碳转型中依然拥有巨大潜力，对于风电、光伏、绿氢以及碳捕集与封存利用领域具有显著迁移能力。

典型案例

传统行业工程技术向新能源领域迁移

以海上漂浮风电为例，中国海洋石油集团自 2022 年以来开始建设用于深远海的漂浮式风电平台，将海上钻井平台技术迁移至深海风电领域，在很短时间内形成技术优势，为中国深海风电开发提供可靠的解决方案。

在石化行业的绿氢生产与应用领域，中石化炼化工程也迅速完成了传统炼化工程技术与电解水制氢技术整合，承担的首个万吨级绿氢示范项目，库车光伏绿氢项目在 2023 年 8 月顺利投产，是中国首次实现万吨级绿氢和绿氢炼化项目全产业链贯通。

驱动产业零碳转型的“四新要素”

产业零碳转型的背后，依靠一系列新经济要素的兴起，以及带来的生产力革命——新过程、新能源、新材料和新智能。

新过程 New Process

指能够影响能源（能量）、材料（物质）、智能（信息）三种要素在生产过程中的组织方式以及整体系统的革新和优化，包括流程再造、工艺升级、物流组织与调度方式更新、产品服务化等创新，带动生产效率提升同时降低资源和能源消耗。例如钢铁通过连铸，极大改进了从高炉炼铁到转炉炼钢之间的能耗。互联网普及后，对物流和零售领域带来的效率革命。基于物联网和能源互联网技术发展，共享储能模式成为将储能设备转变为标准化市场服务的方式。

新能源 New Energy

指能量流中以太阳能、风能、生物质能等可再生能源，以及由可再生能源衍生出来的氢能和生物燃料技术。例如，在发明蒸汽之前，煤炭并不是一种能源。随着各类新能源利用、转化技术创新，越来越多场景可以获得可再生能源。

新材料 New Material

指物质流中以脱碳为导向产生的新兴材料，例如生物基材料、再生基材料和碳中性材料，也包括氮化镓、电池与储能技术、钙钛矿与新的高效超薄光伏技术、高强度碳纤维风机叶片关键材料技术。

新智能 New Intelligence

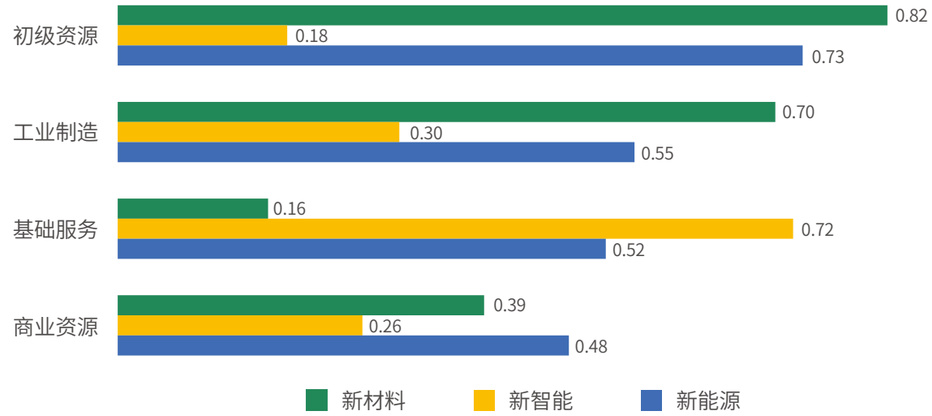
依托强大的数据处理与通讯基础设施，基于日益增长的产业互联网生成的大数据、依靠更多创新算法和超强算力支撑所涌现出的各领域的“新智能”，包括物联网、数字孪生、AI 等支持能源、工业、建筑和交通等领域在复杂性增加的同时实现灵活高效运行的形态。

在本报告的案例中，93% 的企业涉及“新过程”的出现，其中工业制造板块具备“新过程”要素的比例达到 97%。这表明“新过程”在企业低碳转型中的普及度和重要性。

新过程涉及范围非常广泛。在初级资源领域，从宏观角度来看，这包括产业链的扩展，而从中等规模的角度来看，它可能涉及到采用更具柔性和敏捷性的生产方法。这些“新过程”的出现为企业的物质流和能量流带来了系统性的变化。

新过程为新能源、新材料和新智能的应用创造了必要条件。例如，应用绿色电力作为新能源需要实现生产过程的电气化，材料生产工艺的改进为实现基于 CCUS 捕集的 CO_2 制造新材料提供了支持，新智能技术的应用则要求运营设备的智能化升级，如通过 IoT 技术收集运营信息。

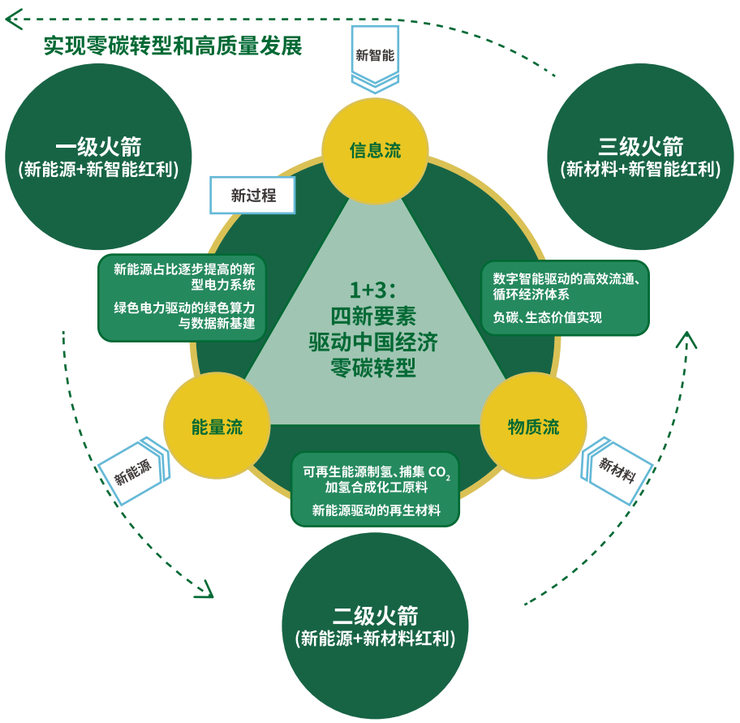
案例企业应用核心要素分布



四大板块企业零碳转型核心能力中，“新能源”贯穿于各板块，但每个板块在实现零碳转型方面有不同的侧重：

- 在初级资源和工业制造板块，企业的主要核心能力是“新材料”和“新能源”，其中能源生产和设备制造行业中，超过 80% 的企业具备“新能源”能力。
- 在基础服务板块，企业的主要核心能力是“新智能”，信息技术行业中 100% 的企业具备“新智能”能力，他们依赖新一代信息技术，如大数据、工业互联网、云计算、人工智能、数字孪生等，为绿色制造、低碳城市和交通、循环经济提供支持。
- 在商业消费板块，企业主要依赖“新能源”和“新材料”来实现低碳转型，其中纺织、家具、玩具和日化行业中，100% 的企业具备“新材料”核心能力，而家电电子行业则普遍具备“新智能”能力，占比达到 100%。

推动新要素扩散的“三级火箭”模式



一级火箭：新型电力系统融合数据智能，释放绿色电力和算力红利

绿色算力与绿色电力：构成脱碳第一推动力的“双螺旋”

ICT 行业，尤其 5G 通讯和数据中心方面，正在积极探索使用新能源、提高能效和储能技术的方法，以降低碳排放和促进可持续发展。在利用可再生电力满足 7/24 算力需求方面，谷歌和微软已经宣布了 2030 年 100% 使用可再生电力的目标，即所在的每个电网内全天候采购和匹配零碳电力。这一需求不仅避免持续增长的算力需求增加全球碳排放，也促进算力跟随绿色电力在全球计算设施动态分配任务的新技术。此外，数据中心也可再生能源的主要购买者，极大带动了电力购买协议（PPA）的发展，亚马逊、Microsoft、Meta 和谷歌是企业可再生能源购电协议的四大买家，迄今为止已签订了近 50 吉瓦的合同，相当于瑞典的发电能力。

其次，数字智能技术是发展能源互联网技术，建设新能源占比逐步提升的新型电力系统的关键。5G 通讯与基于强大算力的数字智能可以支持电力系统实时进行需求预测、负荷管理和故障隔离等，确保了电力供需平衡，并提升了系统的稳定性和安全性。5G 技术等为分布式光伏和储能提供了低延迟、低成本和广覆盖的网络支持，提升整个电力体系自愈能力和调控能力。例如，在江苏电网的案例中，通过数字化手段，接入配电自动化遥控、源网荷储、分布式光伏等智能水平提升了 40%，年均停电时间减少了 24%，电网运营的效率和服务质量大幅提升。

绿色算力和绿色电力共同形成一个正向的反馈循环。绿色算力需要绿色电力作为支持，而绿色电力则通过数字化和智能化获得更高的运营效率和可再生能源比例。两者之间的共生关系不仅推动了能源和 ICT 领域内部的进步，还通过提高能效、加速电气化程度和增加可再生能源比例等方式，为社会整体实现零碳转型打下了坚实的基础。

平价新能源和新智能：带动各行业脱碳同时将显著提升生产效率

新型电力系统将解决具有波动性、间歇性、随机性的风光电力对电网的冲击，满足高比例可再生电力系统的需求。而新能源发电设备也随着产能扩大、产品技术升级在过去 10 年成本下降了 90% 以上。此外，数字技术对扩大风电和光伏的应用规模、降低发电成本具有至关重要的作用。例如，智能化程度更高的风电和光伏电站可以更好预测并跟踪风资源或光资源，提升发电效率、减少运维所需人力、制定更有效的电力市场交易策略。

对于工业、建筑、交通等各领域电力用户而言，2022 年之后采购绿色电力变得具有经济吸引力。通过提升用电设施的智能化水平，不仅提高了生产自动化程度和精确度，减少了人力和时间成本，也提升了用电单位制定电力交易策略、开展能耗与能效管理的水平。例如，通过数据分析和自动控制系统，企业可以根据电力市场中绿电的出力曲线优化生产流程以实现最佳的负荷匹配，提升绿电使用率，同时降低购电成本。

通过提升绿色算力和绿色电力在各行业的应用程度和深度，可以让更多行业实现“负成本零碳”和“零碳正增长”的效果，同时完成企业脱碳和高质量发展目标。

二级火箭：绿色碳氢经济打造“光合工业”，驱动原料工业净零转型

绿氢与 CCUS 耦合，将改造原料工业体系

人类文明最初所开发的碳基资源，包括食品与木材都源于植物通过光合作用合成，具有可再生的特性。借助绿氢和 CO_2 循环利用，即将在原料工业和下游价值链在零碳转型中实现工业化的光合作用——即利用太阳能和 CO_2 合成常见化工原料。依靠绿氢和 CO_2 耦合，既让原料工业吃到可再生能源红利（获得绿氢），也为 CO_2 回收再利用提供了闭环路径，例如，捕集二氧化碳加氢制备甲醇，煤炭和石油等传统化石资源可以转型为低碳或零碳的高附加值化工原料，为水泥、钢铁等传统行业实现深度脱碳提供了价值链支撑。

在光合工业模式下，CO_2 主要来自水泥、钢铁、煤电和化工行业碳捕集装置，其应用规模将在 2030 年后快速扩大，年捕集二氧化碳规模达 6 亿吨，到 2040 年和 2050 年分别增长至 9 亿吨和 10 亿吨。随着中国可再生电力制氢技术的成熟，绿氢将在 2030 年后逐步具有原料经济性。根据 BNEF 的预测，在净零转型情景下，到 2050 年中国每年的氢需求将增长到 1.08 亿吨，需求的主要驱动力来自钢铁业与化工行业。

“加氢补链”将帮助中国原料工业摘掉“高碳帽子”，实现提质增效

中国是全球最大的化工生产国和消费国，未来需求仍将保持增长。“加氢补链”将发挥中国在煤化工领域技术与规模优势。以甲醇为例，中国煤制甲醇产量占比达 75%，但煤化工原料“氢碳比”低于石油化工，导致能耗与碳排放处于劣势——煤制甲醇与合成氨的吨产品碳排放分别为 2.1 吨和 4.2 吨，天然气路径仅为 0.7 吨和 2.1 吨。通过“加氢补链”，与绿氢和 CCUS 耦合，可提升“氢碳比”、显著降低能耗与碳排放。

典型案例

在化工领域，中国已经建成了多个以二氧化碳和绿氢为原料的绿色甲醇生产项目，例如，中石化绿氢项目和吉利、顺成集团投资的全球首个十万吨级 CO_2 加氢制甲醇装置。2023 年由中化等单位研发的“低能耗两段式二氧化碳加氢制甲醇技术”通过科技成果评价。

“择绿而栖”，西北和西南可再生能源丰富地区有望承接原料工业转型红利

在全国统一大市场格局下，各地可再生能源、碳捕集与封存潜力、绿氢与化工生产和基础设施条件将决定各地在零碳技术路线各环节的新比较优势。以电解铝行业为例，自 2017 年以来，产业布局就开启了“北铝南移、东铝西移”的过程，主要向云南、宁夏等水电、风光基地转移。未来陕西、山西、内蒙等地所拥有的 CO_2 地质封存资源、现有石油化工、煤化工基础条件可以通过“光合工业”模式重新获得比较优势。

“加氢补链”模式下，转变传统化工原料和产品结构。在原料端，现有工艺通过与绿氢、捕集 CO_2 耦合，可降低能耗和化石原料需求；在产品端，产品结构将向更高附加值的精细化工产品发展，汽柴油等燃料占比将持续下降，同时包括可持续塑料、光伏 EVA、电池电解液等可应用与新能源产业的化工原料占比将快速增加。

长期来看，中国煤化工与石油化工零碳转型过程将保持增长潜力，核心挑战来自持续更新工艺、通过“加氢补链”具备净零碳排放条件、延长下游价值链、提升附加值以消化技术研发与固定资产投资支出（RMI- 碳中和目标下中国化工零碳之路，2022）。

三级火箭：数据智能让高效循环再生的经济体系走进现实

数字技术是提升材料使用效率和建立循环再生体系的必要能力。由世界经济论坛和埃森哲咨询公司共同发布的《实现数字化投资回报最大化》显示，当公司将先进的数字技术融入生产时，其生产效率提升幅度可达 70%，而数字化部署较为缓慢的公司，其生产效率仅提高 30%。此外，在推动物流托盘与包装的重复使用方面，基于数字管理系统的创新服务模式，例如共享托盘项目可以将粗放管理的易耗品转变为可以重复利用的耐用品，从而降低物流服务的碳足迹。对于建立各类资源循环再生体系，数字智能对于提升分拣和回收准确度已经有成功应用，例如，AMP Robotics 和 MachineX 等几家公司已经开发出人工智能工具，用人工智能引导的机器人识别和回收报废动力电池中的可回收物。

数字技术推动低碳材料应用。例如，使用竹木结构的建筑，可以作为一种“固碳”解决方案。数字化建筑设计工具极大提升了应用植物基建筑材料的可行性。基于数字技术的金属 3D 打印技术，在装备制造领域也可以显著提升零件性能并降低生产过程碳足迹。人工智能则对于生物化工工艺开发具有重要的推动作用，例如数字仿真工具可以加速基于生物合成可降解塑料、CO_2 合成蛋白质或其他有机材料的研发过程。此外，在生态系统功能价值方面，通过对具有生态固碳或工程固碳效果的产品，尤其是生物基材料、造纸业、建筑和建材行业，通过区块链等溯源技术记录供应链中所有的碳足迹和碳手印，对于验证产品价值链的负碳效果非常重要。

典型案例

小米通过构建“AIOT+ 数字共生绿色产品价值链”体系，打通了从用户感知到上游制造的全链条数字共生，实现了供应链“效率革命”和产品端“效用革新”。小米通过整合在智能制造、供应链管理、产品工业设计、销售渠道、用户反馈和交互设计的优势，实现系统性地为小米及其生态链企业持续赋能，实现电子消费制造的极致效率。相比传统产品以及价值链模式，小米“AIoT+ 数字共生绿色产品价值链”可以实现部分家电产品全生命周期碳足迹减半。

实现碳中和的六大路径

实现碳中和，企业需要通过上述三大支柱——能源体系、经济体系和生态系统赋能。根据企业经营活动的能量流和物质流，按照来源、转化、利用和处置四个过程，报告归纳了 2022 和 2023 年 100 家企业所采取的脱碳举措，概括为以下六大路径（简称“六化”）。

电力脱碳化

中国能源体系转型为实现“电力脱碳”提供了巨大确定性

- 2022 年发电行业的碳排放增速为 2.6%，与过去十年的平均水平相比，电力行业的排放增速有所放缓（IEA-CO_2 Emission in 2022, 2023）。随着电力系统的脱碳化，发电行业排放量预计在 2025 年前后达到峰值，然后在 2055 年之前实现零碳排放，期间累计减排量在各行业中占比 55% 以上（IEA-CNZ，2021）。
- 在现有政策下，最大限度地部署光伏和风电，配合新建储能、核电以及用于火电厂的碳捕集与封存（CCS）设施，中国以最低成本可实现电力脱碳。预计到 2050 年，中国风电光伏累计装机规模仍将超过 67 亿千瓦（相比 2022 年 8 亿千瓦，增长 8 倍以上），发电量占比可达 75%；中国核电装机规模需要达到 3.5 亿千瓦（相比 2022 年 5700 万千瓦，增长 6 倍以上），发电量占比可达 14%；中国仍在运行的火电将全部配备碳捕集与封存（CCS），发电量占比约 10%。（BNEF, New Energy Outlook: China, 2023）
- 2020-2060 年间电力系统单位隐含碳排放（电力平均二氧化碳排放因子）将以年均 3% 的速度下降，速度显著高于过去十年。电力脱碳的确定性，为各行业降低能源消费隐含碳排放提供了有力支撑（IEA-CNZ，2021）。

电力市场改革为各行业持续释放参与“电力脱碳”红利的机遇。

- 伴随着电力市场化改革持续深化，市场规模逐步扩大，为绿电成为新的交易品种并通过市场交易奠定了基石。2022-2023 年，多地相继出台了“外购绿电碳排放量核算为零”的相关政策，旨在促进碳排放权交易与电力交易直接的衔接与协调，为企业通过绿色电力消费实现减碳提供政策支持。
- 此外，随着 2023 年《关于做好可再生能源绿色电力证书全覆盖工作促进可再生能源电力消费的通知》的发布，明确了绿色电力证书（简称“绿证”）的权威性、唯一性、通用性和主导性，扩大了绿证核发和交易范围，拓展了绿证交易平台，推动绿证核发全覆盖，做好与碳市场的衔接。
- 2023 年，全年核发绿证约 3,000 万个，对应电量 300 亿千瓦时；交易数量达到 2,000 万个，对应电量 200 亿千瓦时。绿色电力证书交易有效促进了可再生能源在全国范围内合理消纳利用，提高了绿色电力消费水平。未来，随着绿证供给能力的快速增强，绿色电力也将会“平价化”，将更具成本优势。

企业要实现绿电消费，获取绿电和绿证，理论上包括以下途径：

绿电来源	绿证获取方式
***电力市场** ——直接参与交易，或通过售电公司参与，适用于长期协议和现货市场	**协议配售绿证** ——通过电力交易中心按照合同获取
***兜底售电** ——通过电网公司购电，无法区分绿电和非绿电	**单独购买绿证** ——通过绿证交易平台购买
分布式光伏自用 ——即安装屋顶光伏、自发自用的电量（不含上网电量）	****或可申领不可交易绿证** ——需要项目业主自主申报并提交电量证明材料
分布式光伏聚合购电 ——类似“隔墙售电”,通过配网侧分布式光伏聚合商购买其他分布式光伏上网电量	****或可配售绿证** ——可能通过向省级交易中心申领，但目前没有相关规定

*通过电力市场购电与兜底售电模式不可兼得，通过电力市场购电的企业数量和范围都在持续扩大，未来将成为主要方式。
**尚未明确分布式光伏自发自用部分如何申领绿证,但原则上,建档立卡的分布式光伏全部发电量都可以获得绿证,但自用部分不属于可转让绿证范围。此外,配网聚合交易购买绿电尚无申领绿证的办法,推断未来或可将各省级交易中心纳入绿证核发机构范围,届时或可通过省级交易平台申领。

典型案例

中国海油利用岸电降低碳足迹，渤海油田首次实现绿电入海。2022 年，中国海油依托秦皇岛 32-6 油田群岸电示范工程购买使用绿电 1.86 亿千瓦时，相当于减排二氧化碳约 16.45 万吨。自此，中国第一大原油生产基地——渤海油田首次实现“绿电入海”。2022 年，中国海油设立了绿电与碳交易处，为公司绿电购买的制度化、体系化奠定了基础。

长安汽车正全面推进光伏电站建设，在合肥、河北、南京三大基地已建成光伏装机 42.4 兆瓦，全年共计消纳绿色电力 3,776 万度，实现降碳 3.2 万吨。长安汽车还积极参与绿电市场交易，进一步扩大绿色能源使用占比，未来新工厂将全面采用光伏发电，并逐步改造现有工厂，到 2025 年实现制造端单车碳排放降低 15%。

用能电气化

工业、建筑和交通领域持续提升电力消费占比，可提升系统智能化水平并实现经济高效的脱碳效果。

- 2021 年，全国电能占终端能源消费比重约 26.9%，预计到 2025 年，全国电能占终端能源消费比重提高到 31.2%，到 2030 年，我国电气化进程将进入中期转型阶段，带动电能占终端能源消费比重达到 35% 左右（中电联 - 中国电力行业年度发展报告，2022）。
- 受到可再生电力规模持续增长推动，蓄热技术与电加热单元组合可作为兼具经济性和灵活性的“需求侧储能单元”参与电力市场。新能源汽车技术也将加速压低汽柴油消费量。**预计中国的煤炭、石油和天然气消费量分别于 2023 年、2024 年和 2029 年达峰。**到 2050 年时，中国煤炭消费量回到 2000 年前水平，几乎全部石油消费都是用于化工原料，石油消费量比 2022 年水平低 60%，天然气将用于满足部分工业、建筑、交通和电力多场景，消费量比 2022 年水平低 73%，回到 2010 年前水平。（BNEF，New Energy Outlook: China，2023）
- “十四五”、“十五五”时期，各行业电气化的重点领域将围绕重型运输载具和热力需求展开。食品生产、机械加工、设备制造、建筑与采矿业都有广泛的热需求，包括原料熔化、产品烘干等过程。2022 年以来，电加热、蓄热与热泵等成熟技术可以满足大部分制造业中低温热电气化需求（低于 400° C），预计可替代这些行业 90% 的化石燃料加热需求。根据 IEA 预测，零碳转型情景下到 2030 年预计热泵机组可以提供 7% 左右的中低温热力需求，高温热力需求中的 40% 可以电气化（IEA-NZE，2021）。

该路径下，企业典型行动通常包括：

- 充分回收中低温余热，使用太阳能光热、热泵、蓄热式蒸汽系统组成中低温电气化供热系统；
- 利用等离子加热炉等技术满足窑炉高温加热需求；
- 营运车辆、通勤车辆以及物流运输车队采用新能源车辆；
- 工程机械和车辆采用氢燃料电池或纯电驱动；
- 机场提供地面供电、码头提供岸电，以替代飞机或船只燃料供电；
- 能源生产过程电气化改造，例如，电制氢代替化石能源。

典型案例

四川路桥积极推行施工机具“油改电”工作，对传统燃油设备进行提档升级，在行业中率先使用电动装载机、电动挖机、电动运渣车、智能变频风机、电动自卸车、电动混凝土罐车等绿色低碳设备，助推能源应用结构优化调整，融合智能建造技术，打造绿色低碳项目。

中石化炼化工程积极延伸绿氢产业链，开展多个绿氢项目，首个万吨级绿氢示范项目—库车光伏绿氢项目顺利投产，实现年减排 48.5 万吨，是中国首次实现万吨级绿氢和绿氢炼化项目全产业链贯通，推动绿氢产业快速发展。鄂尔多斯风光绿电制氢项目预计年产绿氢规模可达 3 万吨，将提供丰富绿电资源实现碳减排。

燃料脱碳化

以生物质、绿氢及氢衍生合成燃料（绿氨、绿色甲醇）为代表的零碳燃料将为重型公路运输、航运和航空等行业，以及钢铁和化工等重工业领域提供脱碳路径。

- “十四五”时期，我国将初步建立以工业副产氢和可再生能源制氢就近利用为主的氢能供应体系；燃料电池车辆保有量约 5 万辆，部署建设一批加氢站，可再生能源制氢量达到 10 万 -20 万吨 / 年，实现二氧化碳减排 100 万 -200 万吨 / 年（《氢能产业发展中长期规划（2021—2035 年）》）。“双碳”目标情景下，到 2060 年，中国氢产量预计占全球的 30% 以上，生物天然气产量占全球的 30%，绿氢和氢基燃料在中国终端能源用量中的比重共计将接近 10%（IEA-CNZ，2021）。
- 工业是拉动氢能需求增长的主要部门，2060 年工业需求将占氢能总产量的 40%。此外，交通运输领域占 25% 左右， 另外 20% 是将其转化为其他燃料（主要是航运用氨和航空用合成煤油）。
- 在“双碳”目标情景中，氨将会越来越多地作为海上交通运输的一种低碳燃料使用，2060 年预计 67% 的氨将用于航运业。对航空业而言，2030 年以后，氢衍生合成煤油的用量将迅速提升，至 2060 年将满足中国航空燃料需求总量的 1/4（IEA-CNZ，2021）。2022 年开始，氢氨一体化项目显著增加。据统计，2022 年全年，氢氨一体化相关项目至少有 20 个，总投资额近 1,500 亿元，绿氨年产能超过 260 万吨（《中国能源报》，2023）。

该路径下，企业典型行动通常包括：

- 用生物质废弃物作燃料替代燃煤；
- 用生物质燃油、绿氨、绿色甲醇等绿氢衍生合成燃料替代柴油、煤油（例如，SAF 替代航油）；
- 用绿氢、生物质天然气替代传统天然气或煤气做燃料；
- 使用太阳能加热 CO_2 和水蒸气的混合气体做燃料。

典型案例

马士基率先承诺，原则上今后只订造可以使用绿色燃料航行的船舶，并改造现有的船用发动机使之适应绿色燃料的使用，以促进航运业尽快开启脱碳旅程。目前，马士基正在寻找合作伙伴，以扩大全球绿色甲醇生产。与中集集团合作在中国开发生物质甲醇项目，首期计划年产 5 万吨，未来或增至 20 万吨。与绿技行科技合作，整合技术金融资源，在中国建立工厂生产绿色甲醇。2022 年 8 月，马士基与合肥德博生物能源签订合作意向书采购绿色甲醇，以保障公司第一代大型绿色集装箱船舶燃料供应。

国泰航空致力于推动可持续航空燃油的使用，并率先采用可持续航空燃油，倡导行业转型。2022 年，国泰航空推出企业可持续航空燃油计划，旨在协助客户减少范围三温室气体排放。此计划为企业客户提供购买认证的可持续航空燃油的机会，用于国泰航空的客运或货运航班，客户将获得减排和可持续发展证书。并已在香港国际机场为离港航班提供可持续航空燃油。

原料脱碳化

金属、水泥等原材料脱碳目前主要依靠生产低碳化，至 2050 年基本满足废钢不断再生循环需求

- 金属（钢铁和铝）、石化产品（例如塑料、纤维、橡胶）、水泥熟料都有较高隐含能耗及碳排放。通过循环经济模式，可以降低多个工业领域过程碳排放和原料隐含碳足迹。提升再生资源占比，将提升基础原材料生产的低碳化水平。通过在钢铁与铝生产中增加废钢和废铝使用比重，或降低熟料—水泥比例，可以推动 2020-2030 年间单位增加值能耗下降 32%。对一般制造业、商业消费领域，通过循环经济提升包材的再生率，也将明显减少终端消费带来的碳足迹（IEA-CNZ，2021）。
- 随着中国完成工业化的历史延续，本土再生资源储量也将持续积累。以钢铁为例，要实现发达国家以短流程电炉炼钢，需要具有重组的废钢供给：2020 年，中国可统计废钢供应量约 2.6 亿吨，相比目前中国粗钢产量 10 亿吨量级，废钢资源供应远未达到可以支撑高比例短流程炼钢的程度。冶金工业规划研究院预计，到 2050 年，预计钢铁行业废钢供给量 5.0 亿吨，此时再生钢生产对废钢的消费量占到总废钢供给的 80% 以上，才能基本满足以废钢不断再生循环的需求（RMI- 碳中和背景下中国钢铁零碳之路，2021）。

合成新工艺和回收再生利用是塑料主要脱碳路径

- 在“双碳”目标下，塑料的回收再利用价值和潜力将提升。2030 年前，塑料回收利用潜力的释放主要来自物理回收水平的提高，而化学回收在 2030 年后有望得到较大规模的应用。目前巴斯夫、科思创、陶氏等领先企业均在塑料化学循环领域进行了系列布局，在国内，中石油、中石化也一直密切关注相关领域。中石油在“十四五”期间，全面布局相关研究，包括单一化塑料材料回收利用技术、新型废塑料优化技术等；中石化也已全面启动成套技术开发和工业应用，同时着手相关产品标准研究（RMI- 碳中和目标下的中国化工零碳之路，2022）。另外，在原料端基于 CO2 与绿氢合成塑料等材料，可降低对化石原料的需求。

可再生能源电解水制绿氢将成为中国主要的氢来源

- 中国在电解槽产能增加方面处于领先地位，2022 年累计装机容量接近 220 兆瓦，在建 750 兆瓦，预计今年将上线。BNEF 的净零转型情境下，2040 年后中国的氢生产将主要依靠可再生电力与核能电解制氢。利用可再生能源电解水制氢将成为中国主要的氢来源，预计 2050 年生产能力可达 9,700 万吨，满足 90% 的需求，并将消费 4,345TWh 电力，约占电力需求的 25%。

该路径下，企业典型行动通常包括：

- 采用回收电池生产电极材料，采用回收金属原料，回收非金属材料，实现“闭环制造”；
- 采用植物基包装，采用植物基染料，采用植物基纤维；
- 采用生物基材料代替化石基原材料；
- 采用捕集 CO_2 为原料合成化工原料；
- 采用 PET 等塑料再生原料；
- 采用矿渣替代熟料或生料；
- 采用绿氢或绿电金属原料；
- 采用绿氢作为原料；
- 采用再生原材料包材；
- 采用植物蛋白原料。

典型案例

芬欧汇川 UPM 采用创新方法，将生物基材料取代化石基原料，将制浆过程中的残留物粗妥尔油用于生产 UPMBioVerno 石脑油。经深加工后，被制成可再生聚丙烯。国际食品和化妆品企业，如联合利华（Unilever）和宝洁公司（P & G），正积极推动增加可再生和完全可回收包装材料的使用，以支持逐步淘汰基于化石的塑料，该种生物基材料将为减少包装行业碳排放做出创新性贡献。

中石化于 2023 年 8 月宣布公司旗下新疆库车绿氢示范项目顺利产氢全面建成投产，这是我国首个万吨级光伏制氢项目。该项目利用太阳能发电制氢，电解水制氢能力 2 万吨 / 年、储氢能力 21 万标立方、输氢能力 2.8 万标立方每小时。项目每年可产 2 万吨绿氢，将减少 48.5 万吨二氧化碳排放。这是炼化业首次大规模应用绿氢，具有示范意义。未来，乌兰察布绿氢项目将向京津冀地区输送绿氢，支持该地区的绿色低碳发展。

能源资源利用高效化

数字技术变革是各行业能源和物质实现高效、绿色、低碳生产和使用的重要抓手

物质、能量、信息是世界构成的三要素，它们自身的动态流转，相互之间协同约束。效率通常是第一生产力，信息技术与智能化，是提升物质、能量和信息利用效率的关键技术，通过信息流提升物质流和能量流的效率，从而达到减少碳排放的效果。在设备制造业，利用大数据、工业互联网、云计算、人工智能、数字孪生等新一代信息技术对工艺流程和设备进行绿色低碳升级改造，对工业中的人、机、料、法、环要素全面连接，通过碳数据量化、碳数据优化、智能控制等实现全产业链、全价值链的资源最优配置，在汽车、机械、电子、船舶等行业打造数字化协同的绿色供应链。

数字化转型将成为企业减碳重要发力点，尤其是云计算、人工智能技术的应用

根据 IDC（International Data Corporation）的最新预测，2021-2025 年，中国能源企业数字化转型支出将以每年 15% 的速率增长，生产运营数字化将成为企业重要减碳发力点。未来，能源行业将加深数字化技术应用，提升生产运营效率及自动化水平，增强碳排信息披露合规透明性，推动碳市场交易。IDC 研究报告显示，从 2021 年到 2024 年，持续采用云计算可以减少超过 10 亿吨二氧化碳的排放；从当前至 2060 年实现碳中和，与人工智能相关的技术减碳贡献占比将逐年提升，至 2060 年将至少达到 70%（IDC- 中国数字化转型市场预测，2022）。

该路径下，企业典型行动通常包括：

- 智能制造提升资源和能源效率，提升生产工艺和成品率；
- 智能绿色建筑提升能效；
- 采用高效数据中心技术；
- 数字孪生技术和人工智能（AI）管理、预测和规划物质流和能量流，提高使用效率；
- 余热回收，冷能回收，能源系统改进提升效率；
- 生产过程节能技改，生产工艺升级提升效率；
- 智能交通提升运输效率；
- 改进产品设计提升产品能效；

典型案例

美锦能源焦炭板块子公司华盛化工焦炭炉采用新型炭化室顶装焦炉，配套国际尖端公司的电气化自动控制系统，采用先进的干熄焦工艺。生产设备的优化升级帮助美锦能源在 2022 年减少外购电力使用约 90.78 万千瓦时，约减少碳排放 517.70 吨二氧化碳当量。煤炭板块子公司锦辉煤业新增余热回收机组，该举措帮助美锦能源在 2022 年度减少碳排放约 216.71 吨二氧化碳当量。

G7 易流依托自身成熟的数字化物流系统，在将订单与运力智能化连结的同时，对在途车辆信息、道路信息、环境信息实时感知，降低车辆空驶率、减少拥堵时长，有效提升能源使用效率，让物流环节更绿色、更低碳。在此基础上，2022 年，G7 易流面向电动重卡创新能耗算法，根据不同路段分析驾驶行为对电耗的影响，输出最优驾驶行为方案。

环境影响负碳化

CCUS 可以通过以下方式推动二氧化碳净零排放转型：解决现有资产的排放问题；为减排最困难的部门的排放问题提供解决途径；为迅速扩大低碳制氢提供具有成本效益的路径；以及通过配备生物能源与碳捕集与封存（BECCS）和直接空气碳捕获和储存 (DACCS) 从大气中移除二氧化碳。

- 碳中和目标提出以来，中国已投运和规划建设中的 CCUS 示范项目规模明显扩大。据不完全统计，截至 2022 年底，中国已投运和规划建设中的 CCUS 示范项目已接近百个，其中已投运项目超过半数，具备 CO_2 捕集能力约 400 万吨 / 年，注入能力约 200 万吨 / 年，分别较 2021 年提升 33% 和 65% 左右。
- “双碳”目标情景下，2030 年以后 CCUS 技术将加速部署，到 2060 年在电力、工业和石化部门可实现的减排量将增加到 26 亿吨。此外，预计 2060 年通过 BECCS、DAC 结合二氧化碳封存，将有约 6.2 亿吨减排量，占二氧化碳捕集总量的 25%，可完全抵消工业和交通运输部门的剩余排放（IEA-CNZ，2021）。

该路径下，企业典型行动通常包括：

- CCS：配备 CO_2 捕集与封存技术；
- CCU：配备 CO_2 捕集与利用技术，配备 CO_2 回收做耐用材料技术；
- 开展或支持土壤固碳项目；
- 开展或支持森林增汇项目；
- 开展或支持其他 NBS 方案。

典型案例

广东省发展改革委、**中国海油、**壳牌集团和埃克森美孚于 2022 年 6 月共同签署大亚湾区 CCUS 集群项目谅解备忘录，预计年捕集和封存 CO_2 规模将达到千万吨级以上。2022 年 11 月，**中国石化**与壳牌、中国宝武、巴斯夫签署合作备忘录，将在华东地区共同启动中国首个开放式千万吨级 CCUS 项目。

中国石油正建设多个 CCUS 示范项目，包括大庆油田和吉林油田等。其与油气行业气候倡议组织（OGCI）共同策划的新疆 CCUS 产业集群也在积极筹备中，预计 2030 年驱油利用与封存规模可达千万吨。

企业低碳转型中的双重作用

手脚并重：企业减碳双重作用

本报告通过归纳 100 个案例企业的低碳转型行动，按照企业可以控制的运营边界（包含价值链碳排放），企业行动对中国碳达峰碳中和目标可以同时产生双重作用——减小碳足迹，以及放大碳手印。

前者是在企业运营控制边界内减少碳排放的举措，后者是在企业控制能力和运营边界之外，凭借向市场提供具有低碳特点和竞争优势的产品或服务、实现碳移除效果的举措。

- 减小碳足迹

碳足迹：企业经营活动价值链碳排放（范围 1-3）

- 减小碳足迹：采取各种举措和路径，降低经营活动碳足迹，同时不影响主营业务存续，实现自身经营活动净零碳目标。所有企业都有减小碳足迹的需求，对于高敏感型企业，更看重减小碳足迹（自身业务如何零碳转型，例如传统钢铁、石化等行业）
- 碳足迹企业标杆特点：在降低碳足迹方面表现突出的企业，不仅企业减碳力度和进度领先，在策略上通常依靠业务调整、技术升级等方式，通过零碳负成本的路径，采取无损于自身业务、提高持续经营能力的举措， 实现有序转型、可持续经营，在市场获得相对优势

+ 放大碳手印

碳手印：企业产品或服务在自身价值链以外（beyond value chian）可以通过替代效应，避免潜在碳排放或帮助客户价值链减小碳足迹

- 放大碳手印：通过将自身技术能力与客户 场景结合，创建有效的低碳或零碳解决方 案，通过市场化手段扩大市场份额，实现业务增长同时放大碳手印
- 碳手印企业标杆特点：具有放大碳手印能 力的企业，通常是具有新能源、新材料、 新智能和新过程技术的活力企业（例如特斯拉、akila、UPM、微软）。这类企业碳足迹下降不是其价值重点，投资者更看重如何凭借解决方案在“双碳”目标下活动爆发式增长机遇—— 此类标杆企业案例应体现其赋能众多行业 或社会整体零碳转型

具体举措：企业低碳转型行动

根据报告收录的 100 个企业案例，企业管理层采取了以下举措，以减小碳足迹、放大碳手印。

- 减小碳足迹

- 推进供应链降碳计划（通过要求供应商加入共同的碳减排目标、提供减碳支持方案）
- 实施内部碳定价（通过对各业务单元的碳排放定价，并按照价格收取一定费用，或作为投资决策依据、绩效考核因素）
- 应用绿色可持续金融工具推动转型
- 垂直一体化或建立创新联盟（通过并购或自研方式获得固有业务降碳所需的技术能力）
- 优化业务结构（提升低碳比重、培育绿色创新业务，降低企业单位营收碳强度）
- 优化产品或服务设计（改进产品设计，从而实现上游或下游碳排放下降）

+ 放大碳手印

- 推动低碳 / 负碳技术开发（资助或参与碳移除技术开发）
- 开发低碳 / 零碳替代产品（向市场提供受欢迎，且零碳的替代选项）
- 提供场景化降碳解决方案（针对特定场景或市场需求，扩展自身产品服务的边界， 提供从设计到运营的降碳方案）
- 提供绿色金融支持（金融机构提供面向企业或金融市场的绿色信贷或绿色金融服务）
- 引导需求和行为转变（倡导节约、避免浪费，引导消费者参与到降碳行动中）
- 提供碳移除解决方案（开展气候公益项目、直接推动碳汇或固碳量增加）

根据报告收录的 100 个企业案例，减小碳足迹和放大碳手印具有以下相关性：具有可迁移的降碳能力的技术型企业，往往可以在减小碳足迹过程具有“能力溢出”：企业减小碳足迹是企业履行社会责任、应对转型风险的基本策略，但“活力”型企业，例如互联网行业、信息技术企业在探索数据中心能效提升、实现 100% 利用可再生能源供电的过程中，会尝试依靠自身数据能力、研发能力创建解决方案。一旦实现良好的减碳效果，企业可以把能力产品化，面向具有类似需求的场景提供解决方案，从而形成具有“放大碳手印”作用的新型业务，实现“零碳正增长”。

其中，企业降低碳足迹采取的措施呈现出明显“带动”作用：

- **垂直一体化企业优势：**企业直接参与研发和成果转化，引入新能源、新材料、新智能和新过程技术的能力突出。
- **链长企业带动效果突出：**处于价值链核心地位的企业设定价值链减排目标（范围 3），可以有效带动供应链降低碳足迹。考虑到此类企业范围 3 碳排放占比通常大于 70%，其带动供应链减排的作用将非常显著。

其中，企业放大碳手印采取的措施呈现出明显“溢出”特性：

- **技术扩散的溢出性：**放大碳手印的潜力来自企业技术开发与产品化，通过加速新能源、新材料、新智能和新过程技术在各类场景的应用落地，低碳技术应用成本伴随规模效应和网络效应持续降低，而成本下降可以继续扩展技术应用场景。
- **行业解决方案的作用：**碳低碳技术驱动型企业为了市场份额增长，重视“产品服务化”，即针对各类典型行业转型需求，整合更多资源，提供行业解决方案，通过服务于行业转型获得增长。
- **引导下游需求转变：**传统企业凭借场景优势，具有对低碳技术应用的吸引力。在引入新技术后，传统企业将带动下游用户行为转变，从而实现其低碳转型的市场价值。

高质量零碳转型路径特征——负成本 - 零排放 - 正增长。

在分析了本报告 100 家企业低碳转型实践，我们注意到以下特征：

- **“技术创新周期与场景捕获时机”：**钢铁、航空等行业一旦明确自身零碳转型目标，最终规模化应用技术方案未必是当前专门针对碳中和目标开发的新技术，而是遇到行业零碳转型新场景的成熟技术（优先考虑技术成熟度、成本）。例如，中国基于煤化工基础发展的甲醇制烯烃技术路线，目前对于回收 CO_2 用于合成化工原料恰好具有实用性。 UPM 联合 SABIC 利用生物基代替化石基原料制成可再生聚丙烯，这一突破未来将带动联合利华（Unilever）和宝洁公司（P & G）等国际日化公司逐步淘汰基于化石的塑料包装，为减少大部分行业包装碳排放做出创新性贡献。
- **资本支出与研发驱动：**具有可迁移能力的“高活性”企业，例如信息技术行业采取能效提升时，会优先配套研发支出，采用软硬件协同优化技术、算力效能优化等举措。研发驱动的通用能效技术不仅可以用于通讯和数据服务领域，也可以迁移到建筑、交通系统，形成具有收益能力的产品能力。
- **零碳负成本：**目前电力脱碳和能效提升是几乎所有行业都在采用的脱碳技术，这两种路径都属于可以“提质、节能、降费、减碳”的负成本路径。例如，对建筑部门或一般工业企业而言，参与电力市场采购绿色电力将很可能相比以往从电网公司购电节省成本，且绿色电力发电成本并不直接受到大宗商品价格影响，在当下化石燃料价格高涨时的经济性和保障性都更高。
- **零碳正增长：**目前积极立足低碳定位开发低碳产品、行业碳中和解决方案的企业都已经抢占先发优势，从所在行业中获得增量市场机遇，成为带动企业拓展新的行业客户的增长利器。华为在推出极简基站、高效数据中心和智慧光伏组合解决方案后，已经在包括电力、能源、工业等行业推出了数字零碳解决方案，带动了新业务增长。

“双碳”目标下行业低碳转型路径分析

四大产业板块局面分析

报告对企业主营业务的行业分类采用以下框架，通过下列四大产业板块，及其所包含行业分类对企业进行分组：

I 初级资源：	II 工业制造：	III 商业消费：	
• 矿产采掘	• 材料制造	• 房地产	• 食品饮料
• 能源生产	• 设备制造	• 纺织家具	• 玩具日化
• 农林牧渔	• 工程建设	• 商贸服务	

IV 基础服务：			
• 公共事业	• 金融服务	• 物流运输	• 信息技术

报告选取了来自初级资源（11 家）、工业制造（33 家）、基础服务（25 家）、商业消费（31 家）四大产业板块企业，共 100 家具有引领示范性的企业：

高质量低碳转型 100 家企业案例行业分布

通过分析企业披露的“双碳”战略、目标，近两年低碳转型取得进展的行业引领示范型企业，评估企业在碳足迹下降和碳手印增长两个领域的长期潜力发现：

- **工业制造和基础服务板块企业呈现“碳手印 > 碳足迹”特征：**这两个板块中更多企业低碳转型以释放碳手印潜力为主，例如设备制造（包含新能源发电设备、新能源汽车等）、公共事业（发电与供电服务）、金融服务（证券与银行）和信息技术（通讯和数据服务）对降低社会和其他产业碳排放具有显著的驱动作用。这些行业不仅具有支撑中国低碳转型与高质量发展的枢纽作用，也具有为全球各个经济体交付“低碳转型解决方案”的能力。
- **化石能源依赖度较高的行业也具有“巨大碳手印”的潜力：**煤炭和油气资源开发企业低碳转型路径体现出对氢能、碳捕集与封存利用等技术的重视、拥有土地等必要的资源，长期碳手印潜力与降低碳足迹的作用同样显著；钢铁、水泥、化工等材料制造行业中领先企业已经在布局基于绿氢和循环经济的新技术路线，长期可与下游行业形成 CO_2 与关键原材料闭环生产模式。

工业制造和基础服务两个板块长期碳手印增长潜力巨大的样本明显多于碳足迹下降潜力巨大的企业数量，尤其设备制造（包含新能源发电设备、新能源汽车等）、公共事业、金融服务和信息技术。

	长期碳足迹下降潜力巨大	长期碳手印增长潜力巨大
初级资源	10	9
矿产采掘	1	2
能源生产	7	6
农林牧渔	2	1
工业制造	19	28
材料制造	9	9
工程建设		2
设备制造	10	17
基础服务	15	21
公共事业		2
金融服务	4	6
物流运输	6	5
信息技术	5	8
商业消费	16	10
房地产	5	5
纺织家具		
家电电子	3	1
商贸服务	1	3
食品饮料	7	1
玩具日化		

转型定位：机遇风险特征四象限
——“度假村迁移模型”下的四类单位

不同企业在“双碳”目标下，具有不同的外部约束和内在能力。根据企业对低碳转型影响的敏感性、自主脱碳能力，以及能力的可迁移性，描述企业低碳转型的基础特征。

	高	低
敏感（受影响程度） • 评价外部环境与风险管理	属于重点排放行业，或经营活动（范围 1-3）碳排放显著，营收和成本变动趋势受“双碳”目标影响明显——**以风险驱动为主**	不属于重点排放行业，经营活动（范围 1-3）碳排放不显著，营收和成本变动趋势受“双碳”目标影响不明显——**呈现跟随观望特征**
活性（迁移能力） • 评价内在能力与机遇发掘	拥有降低自身碳排放的内在能力，不仅能更早实现低碳或零碳转型，也能够赋能其他行业降碳甚至脱碳——**以机遇驱动为主**	缺乏降低自身碳排放的内在能力，无法更早实现低碳转型，亦很难对其他行业降碳发挥显著作用——**呈现路径依赖特征**

为了更形象地描绘企业碳达峰碳中和目标下的微观处境，报告引入“迁移度假村”模型，以诠释不同行业的企业如何制定策略、如何在动态均衡中探寻零碳转型路径。

低碳转型策略与“迁移度假村”模型

我们想象一座山区的度假村，由“木屋”“房车”“的士”以及“侍者”四个单位组成。对各单位而言，应对气候变化带来的“物理风险”与“转型风险”可以描述为这样一个任务：“在洪水威胁下，度假村各单位都要按政府指引，在较短时间内整体迁移到更安全地带”。这个任务隐含的约束条件在于，各单位制定策略时，不仅要保存自己的功能的完整性，而且只有四个单位同时成功迁徙，才能确保度假村能够营业、保持迁徙后业务的稳定性。按照受洪水或迁移影响的敏感程度、以及迁移能力的差异，四个单位呈现出以下特点：

“房车”

敏感度高，迁移能力强
（高活性）

“的士”

敏感性低，迁移能力强
（高活性）

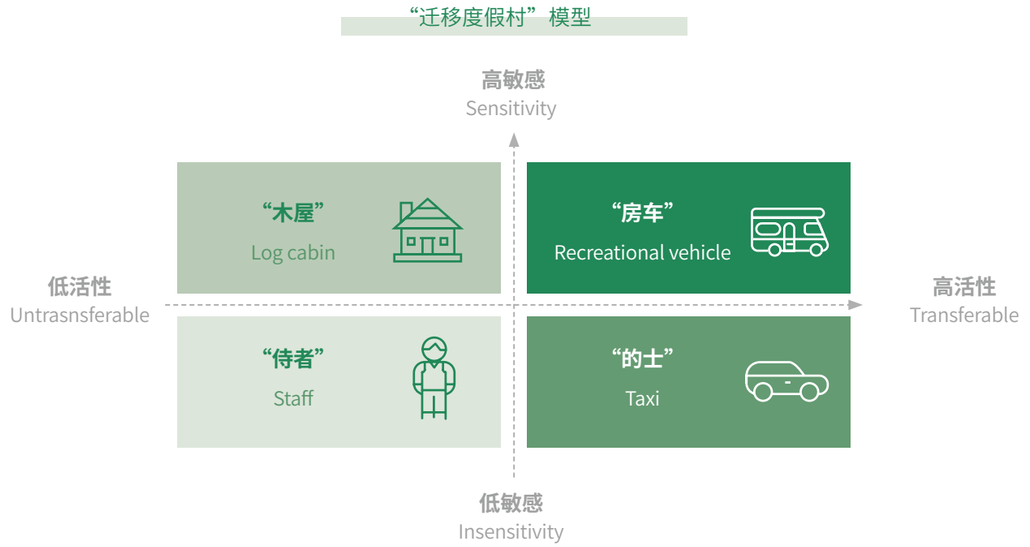
“木屋”

敏感性高，迁移能力弱
（低活性）

“侍者”

敏感性低，迁移能力弱
（低活性）

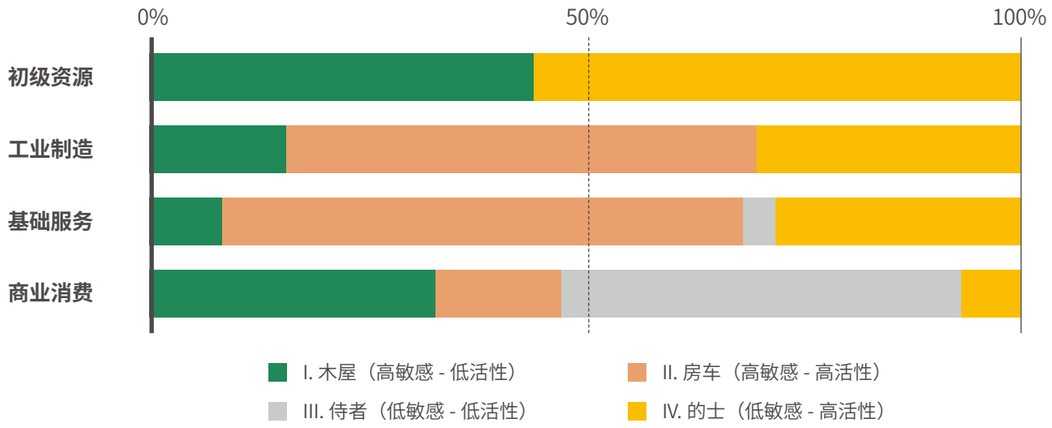
按照“敏感程度”（Y 轴）和“迁移能力（活性）”（X 轴）组成的四个象限，四个单位分别代表了一个象限的特点（见图）：



当前企业低碳转型风险机遇特征

根据 2022-2023 年案例企业主营业务和碳排放特征，报告对 100 家企业当前的机遇和风险特征做了标定。在“迁移度假村”模型中，初级资源、工业制造、基础服务和商业消费四大板块企业的特征分布如下：

案例企业转型机遇风险特征分布情况



初级资源板块：呈现“木屋”与“的士”分化特征。传统煤炭、石油、焦炭与铁矿石开采业存在扩大产能的短暂窗口期，但长期面临估值衰退风险，应重视利用转型金融工具、可持续发展目标挂钩金融工具培育替代性业务，例如结合二氧化碳地址封存需求、矿区生态修复与可再生能源开发。此外，传统油气开发技术在氢能、远海风电开发中也同样具有迁移能力，初级资源同样应提升工程技术的发展潜力。新型资源，尤其关键矿产和生物质资源在零碳转型中增长潜力仍在扩大，例如能源清洁转型带动对锂、钴、镍、石墨等关键矿产的需求显著增长，基于木质素和其他生物质废弃物资源受下游替代原料需求拉动获得较快发展。

工业制造板块：“房车”与“的士”特征加强，转型发展路径逐渐清晰。钢铁、水泥行业产能峰值已过，进入“减量发展”周期。通过加强零碳冶炼和建材生产工艺研发，加速布局有关绿氢生产、碳捕集与利用关键技术主动管理并对冲转型风险。化工领域，尤其中国拥有规模和技术优势的煤化工向碳中和转型路径逐渐清晰，通过“加氢补链”，将传统合成氨、煤制甲醇技术路线与绿氢耦合，发展二氧化碳捕集后合成化工原料技术，向更高附加值的化工原料发展成为新共识。设备制造行业新旧动能转化趋势明显，工业、交通和建筑部门绿色更新创造新需求，工业数智融合催生产业互联网等技术服务业态发展，可再生能源开发、新能源汽车、新型电力系统建设带动一批企业脱颖而出。

基础服务板块：“房车”特征明显——铺就中国零碳转型路径、推动经济新旧动能转换。新型电力系统建设为中国能源系统零碳转型的枢纽，电力行业直接获益于清洁能源占比提升、电能消费占比提升、新能源开发与应用场景增加，增长潜力巨大。数字新基建、新能源交通已经涌现出极具生产力的低碳解决方案，广泛用于提升工业制造和商业消费板块运行效率、增强新型材料、新能源应用潜力。银行绿色信贷和减碳融资工具有效支撑了工业转型升级，包括融资租赁在内的非银融资渠道对于各行业应用新能源技术作用显著。

商业消费板块：绿色生活方式正在萌发，“侍者”和“木屋”特征依然突出。国内需求复苏过程中，基于体验价值和情绪价值的新生活方式需要更多供给侧绿色创新。通过数字化、绿色化升级，商业地产运营的成本控制能力提升，增值服务对于行业增长愈发重要。随着新消费群体、新生活方式拥抱可持续消费理念，基于再生材料、绿色供应链的差异优势已经在纺织服装、食品饮料以及电子电器行业出现。商贸服务、家电电子行业龙头企业从行业降碳实践中融合数字技术、新能源技术，孵化商用技术或解决方案的成功案例也在增加。地产行业从开发主导转向运营主导的趋势在加速，具有零碳运营潜力的商业地产运营的新机遇大于风险。

高敏感 - 低活性（木屋）

——有形资产主导，存在风险暴露

“双碳”目标对既有业务或资产造成风险压力，缺乏实现内在低碳演化的能力，有显著的资产搁浅风险

例如，油气开发等初级资源生产，依赖化石能源的工业

高敏感 - 高活性（房车）

——有形资产主导，风险可以有效应对

“双碳”目标对既有业务或资产造成了风险压力，同时拥有实现内在低碳演化的能力，可以平稳低碳转型，并持续获得双碳红利下的业务增长

例如，电力等公用事业，新材料或新能源设备制造行业

低敏感 - 低活性（侍者）

——边际成本驱动，缺乏增长潜力

“双碳”目标对既有业务或资产没有显著压力，也缺乏自身零碳演化能力或其他行业零碳转型解决方案，缺乏双碳红利下业务增长的直接机会

例如，商业贸易、服装家具等

低敏感 - 高活性（的士）

——无形资产驱动，具有增长潜力

“双碳”目标对既有业务或资产没有显著压力，不仅拥有实现自身零碳演化的能力，也能提供其他行业零碳转型需要的解决方案，从而获得双碳红利下的业务增长

例如，信息技术、金融服务等

企业低碳转型风险机遇特征演化趋势

从“木屋”向“房车”进化

短期看，2030 年前，例如电力行业呈现“房车”型特征，行业中可再生能源技术的应用、储能技术的发展等对其他行业的零碳转型起到关键作用。 长期看，2030 至 2060 年间的阶段，石化、钢铁、建材以及房地产行业零碳转型的优胜者也都将进化至“房车”类型：通过充分利用绿色电力、氢能，以及 CCUS 技术，这些行业有望在 2060 年前实现净零碳排放， 同时带动其他行业零碳转型。

从“的士”向“木屋”靠拢，共同向房车进化

新材料、信息通讯行业和金融行业是典型的“的士”型特征。新材料行业支撑着可再生能源开发利用、储能以及氢能的发展；信息技术领域高新技术的应用，将为各行业的管理和技术脱碳提供更加庞大、精确和及时的信息服务。金融行业则肩负满足经济零碳转型所需资本需求的角色——当资本市场为企业应用低碳新技术提供市场信号、融资渠道时，可以改变企业传统的财务核算逻辑、提供更充足的转型动力完成脱碳的工作。

“木屋”与“的士”协同进化

在整个零碳转型周期中，石油和煤矿开采业是典型的“木屋”型特征。在全球制定“去化石能源”政策的背景下，如何帮助石油、煤矿开采业企业转型，规避此类资产搁浅、保障从业者妥善安置不仅是各国政府要考虑的风险，也依靠“高活性”行业参与到此类行业转型中，一起努力解决的问题。从短期看，当前煤化工、石油化工、钢铁、建材和有色行业、地产和交通运输（尤其航空、航运业）也都属于此类角色，这几类行业均需要依靠“房车”特征行业（如绿色电力）以及“的士”行业（如数字化转型、 新材料、绿色金融）帮助挖掘降碳潜力、提升零碳经济中适应能力，从而实现其零碳转型。

“侍者”找“的士”搭车

包括零售业、服务业等在内的其他行业属于“侍者”型特征。这类角色不属于核心排放源，因此“双碳”政策带来的生存压力不明显；同时，该类角色也缺乏自主脱碳的技术能力，有可能在零碳转型中被边缘化，但这类行业也有潜在的可以把握的机遇。它们可以通过“搭车迁徙”的模式实现零碳增长。例如，零售业和服务业均可以成为各种低碳技术、低碳产品在居民消费领域应用的“加速器”——通过引导消费者的消费习惯，拉动上游制造业强化其低碳特征优势，利用零碳转型能力赋能“创建绿色生活方式”过程， 实现价值链增长。

各行业企业低碳转型路径与举措

初级资源

能源生产：传统化石能源初级生产在 2030 年前需求依然平稳，但 2030 年后将被快速替代。双碳目标情景下，传统化石能源生产面临低碳转型资产搁置风险。

以传统油气开采行业为例，“双碳”目标情景下，2060 年中国终端石油需求将下降近 60%，基本只保留作为化工原料的石油需求消费。天然气方面，受到更高效技术降低的热能需求、电热泵和能效更高的建筑围护结构减少的建筑采暖需求影响，预计 2020-2060 年天然气用量将下降 60% 以上（IEA-CNZ，2021）。

由传统能源生产向多元化能源供给转型是企业持续发展的必经之路。通过优化产能、生产工艺和采用 CCUS 技术减少碳排放的同时，投资风电和光伏等新能源，布局绿氢、绿色甲醇和绿氨等可再生能源，在能源转型变革中实现战略布局，对冲传统业务衰退风险，把握能源转型的新机遇。

农林牧渔：作为负碳生态系统的组成部分，行业机遇来自持续创造更高的单位土地生产能力。参考芬兰经验，采取可持续森林管理模式结合生物精炼工艺，在保持原木纸浆造纸产能前提下，芬兰森林蓄积量依然翻倍。

农林牧渔业同时也是支撑生物质资源开发的来源。农业、林业和畜牧业生物质资源，包括农作物秸秆、木材以及畜牧业养殖动物粪便等可用于生物质发电、生物质燃料（甲醇、生物柴油）等，提高生物质资源回收利用水平。

我国以较低的碳排放强度，支撑稳产保供和粮食安全。近年来，我国粮食产量和农业碳排放开始脱钩，主要农产品碳排放强度呈下降趋势（中国农科院 -2023 中国农业农村低碳发展报告，2023）。中国草场林区生态保护、沙漠治理都可以作为基于自然的解决方案， 不仅可以增加固碳量，也将全面支撑生物质资源开发。

初级资源板块具有高敏感性的特征，但活性分布有所差异，其中**“木屋”（高敏感 - 低活性）占比约 45%，“房车”（高敏感 - 高活性）类型占比约 55%。**初级资源企业具有较高的碳足迹，其碳足迹下降潜力巨大，同时也具有较大的碳手印增长潜力。企业目前的减排战略主要集中在清洁节能技术的创新改造，开发低碳产品和解决方案，提升能源管理效率、植树造林等。

清洁节能技术创新提高能源资源利用效率：初级资源板块低碳转型下的技术创新主要包含可再生材料应用和相关清洁节能技术的应用。可再生材料方面，UPM 创新利用生物基代替化石基原材料，以木材为原材料的可再生石脑油，可用于替代各种终端用途中的化石基原材料。清洁节能技术集中在 CCUS，以及海上、煤炭、矿业产业的相关转型技术或是工艺。**CCUS 方面，初级资源案例中，45% 的企业涉及碳捕集，27% 的企业涉及碳利用，36% 的企业涉及碳封存，均主要集中在能源生产行业，**例如 bp、壳牌、中国石油都进行 CCUS 的研发投资，以提升 CCUS 技术应用能力。中国海油成功应用等离子随即引燃点火装置，首次实现海上应用节约能耗。煤炭产业持续推动煤炭清洁高效开发利用，例如国家能源集团利用二次再热发电机进行火电改造；美锦能源新增高浓度瓦斯发电、采用先进的干熄焦工艺、新增余热回收机组等。矿业企业积极推动提升生产工艺，例如西部矿业多家分子公司将原有电气设备替换为高效节能电机，推广应用余热利用技术；天齐锂业开发了硫化锂新型合成工艺和低温干燥技术，打造锂渣高值化综合利用产线等。

多元化提高清洁能源的应用比例：初级资源板块的企业积极拓展多元化能源利用方向，清洁能源主要包括可再生能源电力、氢能等。据统计，**案例企业中有 71% 的企业具备绿氢技术，57% 的企业具备绿氢生产能力，均主要集中在能源生产行业。绿色电力应用方面，初级资源板块有 82% 的企业涉及生产或使用绿电。**中国海油完成中国首个深远海浮式风电国产化研制及示范项目；国家能源集团积极参与构建以新能源为主体的新型电力系统；APP（中国）旗下各厂陆续启动或扩展屋顶光伏项目建设；西部矿业积极推进直购电交易，2022 年绿电交易占比达 65%。天然气方面，中国石油积极推动天然气在城市燃气、工业燃料等方面的综合利用，加快推进实施天然气替代燃煤改造工程。氢能方面，美锦能源实施氢能全产业链布局，带动上下游企业开展绿色物流运输。

研发推广低碳产品和绿色解决方案，放大碳手印：APP（中国）推出了目前纸巾市场中的首款零碳产品；壳牌研发生产低碳燃料，包括用甘蔗生产乙醇、不用食用的农业废物生产第二代纤维素乙醇等可持续燃料，并在上海、张家口布置加氢站网络，发展氢能车辆。bp 为用户提供面向未来的综合能源和低碳解决方案，包括发展新能源发电、生物质燃料等方面。

提升碳管理能力，带动价值链脱碳：初级资源企业积极提升企业能耗管理水平，参与标准编制，持续提升碳管理水平，提升对价值链的脱碳带动作用。UPM 锯木推出了一款碳足迹计算器，可显示木材产品的排放量和锯木材中的碳储量。西部矿业利用智能化的管理和工艺技术极大提升生产效率，有效降低单位产量能耗。美锦能源参与编写氢燃料电池汽车减排方法学团体标准。天齐锂业带动锂精矿供应商——泰利森锂业，制定了积极的温室气体排放目标。

提升可持续营林水平：APP（中国）多年来践行“林浆纸一体化”的可持续发展模式，推动行业绿色高质量发展。自 1992 年进入中国以来，恪守“每用 1 棵树，就种 6 棵树”的绿色承诺，先后在广东、海南、广西、云南等地大力发展人工林种植。中国石油在乍得首都市郊累计捐种 32 万棵树。2019 年至 2022 年间，印尼公司完成佳步油田森林区域 513 公顷植树绿化工程，累计种植 55.3 万棵树。

工业制造

材料制造：“双碳”目标下，工业二氧化碳排放量从现在到 2060 年将下降近 95%，剩余排放量将由电力和燃料转化部门的负排放所抵消。短期内能效提高和电气化是减排的主要推动力，而新兴创新近零排放技术，特别是水泥、钢铁和化工领域的氢能以及碳捕捉、利用和封存（CCUS），将在长期发挥主导作用。

- 到 2050 年，水泥熟料产量将下降至每年 5.6 亿吨，减少约 67% 的碳排放。短期内，淘汰落后和过剩产能是降低水泥行业碳排放的主要手段，也能推动水泥行业尽早实现碳达峰。长期来看，城市化进程减缓和建设量减少是水泥需求下降的主要因素。在此过程中，应从避免建材浪费、创新建筑结构、开发新型胶凝材料等方面进一步降低水泥需求。CO_2 还可以与下游混凝土结合生产建筑材料，并在地质封存、化工合成等场景中得以应用。（RMI- 中国水泥行业碳中和之路，2022）
- 在零碳情景下，2030 年零碳初级钢将贡献 5,000 万吨产量，2050 年将贡献近 2.4 亿吨。在这样的生产结构下，钢铁行业每年碳排放将下降到 190 亿吨，较 2019 年水平下降 90%。氢能、碳捕集等零碳炼钢技术在 2050 年前将大幅实现成本下降，并有望实现成本平价。碳中和目标下，零碳炼钢流程的选择将受到既有产能路线、废钢供应、可再生能源资源、碳封存容量等因素影响，产生新的生产逻辑，在地理分布上形成分化，并可能带来全新的业态。（RMI- 碳中和目标下的中国钢铁零碳之路，2021）
- 化工行业碳减排包括消费减量、产品高端化、终端替代、效率提升、燃料替代、原料替代和末端处理这七大方面。消费侧碳减排的重点是减少对能耗密集型化工产品的依赖，提高回收利用水平等，总体上受供给侧影响和推动。供给侧碳减排路径主要从反应过程和能源消耗入手，化石原料逐步过渡到非化石或碳中和原料。燃料电气化、绿氢利用、生物质利用、碳捕集利用与封存等技术。化工行业可用的碳减排技术基本在 2035 年左右达到可商业化应用的水平，在中长期内将大大助推零碳转型的实现。（RMI- 碳中和目标下的中国化工零碳之路，2022）

设备制造：减碳路径主要包括优化用能结构、用能电气化、产品工艺改造、提高能效水平、构建绿色低碳供应链、推动低碳原料替代和加强再生资源循环利用。

以汽车制造业为例，车用材料向低碳化转型，是在汽车制造阶段降低碳排放的主要环节。到 2030 年，钢铁、铝及铝合金、塑料碳排放因子将随其对应行业产品碳足迹减少而下降，汽车制造等行业将会享受到电力、钢铁、金属和化工等行业的降碳红利。汽车蕴含的大量钢铁、有色金属、塑料、橡胶等可循环利用资源的碳减排效益明显。2021 年回收量 297.5 万辆占保有量 3.02 亿辆约为 1% 的比例计算，预计到 2060 年回收量将达到 3,766 万辆。

汽车资源回收利用减排潜力巨大，每辆燃油车材料再生利用减排为 4.88tCO_2。在采取电力低碳化、车辆电动化、燃料脱碳化、材料低碳化、生产数字化等多种转型路径下，汽车行业全生命周期碳排放能够实现 2030 年前碳达峰，实现 2060 年碳中和仍需产业链共同努力。（中国汽车技术研究中心 - 中国汽车低碳行动计划，2022）

工业制造企业集中于“房车”特征（高敏感 - 高活性），占比为 55%，其中材料制造、设备制造和工程建设行业均重视采取能源资源利用高效化路径降碳。此外，通过在工厂安装屋顶光伏实现电力脱碳，是工业制造企业的通用做法，**应用分布式光伏的工业制造企业占比达到 73%。**材料制造板块主要反映钢铁、水泥、化工等上游重化工业转型风险机遇特征，需要依靠生产过程改造，提高电气化水平、环境影响负碳化这类更有挑战的脱碳路径。

材料制造行业对推动氢能、碳移除等关键低碳技术开发，贡献明显

材料制造行业，尤其钢铁、化工和水泥行业脱碳挑战明显，普遍通过推动关键新材料、新过程技术开发进行布局，尤其对电解制氢工艺装备、二氧化碳捕集与利用技术的贡献突出。

优化业务结构是材料工业对冲低碳转型风险的重要举措

中石化大力推进多种能源供应格局的升级，强化非油商品和服务的跨界转型，加大可再生能源开发、发展氢能全价值链开发，持续开展碳捕集、封存和利用（CCUS）关键技术攻关与工业化应用，努力从传统、单一性的油品服务向一站式、多元化的综合服务转变。

新能源汽车制造行业，垂直一体化低碳转型优势明显

特斯拉发挥“光伏 - 动力电池 - 储能 - 新能源车”一体化优势，提升车辆效能、降低电池生产过程碳足迹能力突出。国内新能源车企也采用了多领域布局、纵向一体化整合的思路。比亚迪通过全面的产业链布局，形成显著的协同效应，降低成本，提高终端产品的竞争力和盈利能力。比亚迪成立了弗迪电池、弗迪动力等五家弗迪系公司，以供应商的形式开展核心零部件的对外合作，推进 e 平台及其零部件的开放共享。

循环经济，实现材料制造与工业制造低碳转型衔接

创新材料的回收与再利用，包括再生金属和塑料，动力电池材料闭环回收是汽车工业降低整车全生命周期碳足迹的关键举措。例如宝马集团中国开发再生铂族金属供应商，推进再生塑料材料研究，与河钢集团合作共同开发绿色低碳钢铁，携手华友集团打造动力电池材料闭环回收新模式。长安汽车致力于建设全生命周期回收利用体系，以整车可再利用率、可回收利用率为考量指标，从设计阶段实现生产、使用、报废各阶段各类物资的循环利用最大化。

具有高活性的新能源设备企业，推广场景化解决方案表现突出

新能源设备制造行业普遍在降低自身碳足迹方面表现领先，善于通过建立创新联盟、打造场景化低碳解决方案创造业务增长。例如；晶澳科技积极布局电站业务，打造新能源一体化解决方案，助力客户实现碳减排；金风科技打造智慧园区、码头零碳电力解决方案。

积极投资可再生能源产业是设备制造行业未来扩大比较优势的重要方向：案例中 33% 的设备制造企业涉及绿氢要素

部分车企积极布局甲醇和氢气燃料电池及其相关能源生产产业，例如吉利从 2005 年开始深耕绿色甲醇技术路线，2022 年推出全球首款甲醇混动轿车，致力于打造包括绿色甲醇制备、甲醇车辆研发、甲醇车辆运营及甲醇加注的绿色甲醇生态圈，全面推动甲醇能源和甲醇汽车的发展。2021 年，隆基绿能正式进入氢能领域，通过“绿电 + 绿氢”模式助力碳中和目标的实现。隆基氢能已经建立大规模的电解水制氢设备装备能力，成功入围中国石化首个万吨级绿氢示范项目。

基于过程方案的创新实现减碳和产业链延伸：工业制造案例中 21% 的企业涉及碳捕集，21% 的企业涉及碳利用，9% 的企业涉及碳封存，主要集中在材料制造行业。

在 CCUS 技术应用下，工业制造板块中水泥、化工等行业将补集的二氧化碳合成化工产品，使得行业中原料的物质流和能量流产生系统性变化。例如海螺水泥依托白马山水泥厂水泥窑烟气二氧化碳捕集纯化项目，将水泥生产过程中产生的二氧化碳捕集纯化后作为植物气肥，提高植物的光合作用，每年可以综合利用 40 吨二氧化碳；海螺智慧大棚依靠水泥厂自身熟料生产过程中的余热蒸汽，为西红柿植株提供稳定的生长温度。2022 年，中国石油化工炼化企业持续开展制氢、合成氨等装置排放的高浓度二氧化碳回收利用，捕集二氧化碳 153.4 万吨；油田企业二氧化碳驱油注入 65.7 万吨，取得较好的减碳增油成效。2023 年 4 月，陶氏与 Linde 公司建立工业天然气合作伙伴关系，拟议生产工艺将把裂解废气转化为氢气，作为清洁燃料用于乙烯生产过程。到 2030 年，陶氏净零碳排放乙烯裂解装置和衍生物综合体将使其全球约 20% 乙烯产能脱碳，同时全球聚乙烯供应量增长约 15%。

基础服务

公共事业：以发电和电网企业为例，“双碳”目标下，业务模式将产生显著变化。随着可再生能源比重的迅速提高，以新能源为主体的电力系统健全越发重要。新电力系统的四大特点包括广泛均衡发展绿色电力、大规模储能是灵活性的来源、数字技术和人工智能使能智能电网、需求作为系统平衡的弹性参与者（RMI- 探索中国的发展之路新型电力系统，2022），电网企业在新能源并网、电力调度、储能、微电网、虚拟电厂、需求响应等关键技术领域发挥着关键作用。到 2060 年，储能技术将提供 35% 的灵活容量。随着电动车、空调和电解制氢可调节灵活负荷增加，需求响应能力将会迅速提升。通过电力市场价格信号引导，可在短时间提供近 5% 的灵活容量（IEA-CNZ，2021）。根据《“十四五”现代能源体系规划》，我国力争到 2025 年，电力需求侧响应能力达到最大负荷的 3%-5%，其中华东、华中、南方等地区达到最大负荷的 5% 左右。电网企业和电力能源相关方需要持续投资并更新运营方式。通过能源互联网形态升级，构建以新能源为主体的新型电力系统，配电系统投资占电网投资总额的比重将从 60% 上升到 70%，累计配电投资中有 3/4 将用于升级现有电网（IEA-CNZ，2021）。

物流运输：交通运输排放约占我国碳排放总量的 10%，2022 年中国的交通运输排放量下降了 3.1%（IEA-CO_2 Emissions in 2022, 2023）。在采取更积极的新能源汽车推广和运输结构优化措施的情况下，道路交通领域在到 2025-2030 年实现碳达峰，到 2060 年温室气体排放可在 2020 年基础上减少 95%，基本实现道路交通领域碳中和。在道路交通领域的各项减排措施中，新能源汽车推广与应用的温室气体减排潜力最大（48%），其后依次为运输结构优化（23%）、车辆能效提升（17%），以及上游发电与制氢环节减排（12%）（WRI- 中国道路交通领域中长期减排战略，2022）。在航运业，预计利用低碳氢制造的氨将在 2050 年后成为主要燃料，到 2060 年航运业排放可下降至 2020 年的 1/4（IEA-CNZ，2021）。 航空领域，基于 3060 目标，国内航空业的二氧化碳排放量从现在到 2030 年将不断增加，之后得益于效率提高、进一步向高铁和传统铁路转变，以及可持续航空燃料（SAF）普及等因素的共同推动，排放量将有所回落。基于《“十四五”民航绿色发展专项规划》，到 2035 年，民航绿色低碳循环发展体系趋于完善，运输航空实现碳中性增长，机场碳排放逐步进入峰值平台期，并且相较于 2020 年，2025 年运输吨公里碳排放减少 4.5%，单位旅客吞吐量碳排放减少 17%。由于我国铁路运输基本实现电气化，随着电力系统的低碳化，铁路运输碳排放也会随之减少。数字化在物流运输行业具有显著的脱碳潜力。通过实时数据分析，可优化运输路线，减少拥堵和空驶，从而降低燃料消耗和排放。

信息技术：信息技术行业高增长带来了能耗快速增长的问题，其中通讯和数据基础设施运营以电力消费产生的碳排放为主，预计数据中心的用电量将在 2023 年增加 66%（绿色和平 - 绿色云端 , 2022）。从降低碳足迹角度，信息技术企业当下开始加大提升绿色电力在能耗中占比，并依靠自身数字化技术实现用能监测和优化来实现基础设施减排。从放大碳手印角度，信息技术正发挥着“脱碳加速器”作用，利用信息流改变能源流和物质流来降低碳足迹，这一努力融合“用能电气化”的全球趋势之后，正逐渐演变为一场积极而全面的变革，涉及到工业、建筑以及交通等关键领域的解决方案开发，以促进能源资源的高效利用，从而加速各种脱碳措施的落地和实施。如果大规模推广，到 2050 年，数字技术可以在三个排能源、材料和交通等能耗行业减少 20% 的排放量。通过加速采用数字技术，这些行业已经可以在 2030 年前减少 4%-10% 的排放量（WEF- 世界经济论坛年会，2022）。

金融服务：为实现“双碳”目标，中国能源领域投资需求，包括能源供给侧和需求侧设备及基础设施，预计在 2030 年将达到每年约 4 万亿人民币，2060 年达到近 6 万亿人民币（IEA-CNZ，2021）。金融行业在中国低碳转型的背景下，总体上将释放巨大碳手印潜力，通过满足总体上将释放巨大碳手印潜力投融资需求、降低风险、迎接绿色金融发展机遇等方式，实现可持续增长和共赢发展。金融服务产业正通过优化资金的分配，将更多的资源投向低碳和环保领域，例如通过发展绿色金融产品和服务来为环保项目提供资金来源，推动这些项目的快速落地和发展。虽然中国绿色金融市场发展迅速，但绿色资产在中国金融市场的占比仍然很小，绿色贷款和绿色债券分别只占贷款和债券总额的 8% 和 1% 左右，仍有巨大的发展空间（WBG- 中国国别气候与发展报告，2022）。除了满足投融资需求，随着气候风险逐渐凸显，金融机构需要更好地理解和评估与气候相关的风险，从而采取相应的措施进行防范和化解。通过开发气候风险评估模型、强化可持续性的风险管理框架，金融机构可以降低自身的风险敞口，确保金融系统的稳定运行。

基础服务板块的机遇和风险特征集中在“房车”（高敏感 - 高活性）和“的士”（低敏感 - 高活性）类型，占比分别为 60% 和 28%，成员以高活性为主导，但在脱碳方面上面临着差异化的压力和挑战。企业的典型策略是结合排放热点开展减排行动，并利用产业特点赋能其他行业减排，以创造新的商业机会，主要采取以下举措和路径：

普遍采取一种或多种方式获取绿色电力、实现电力脱碳：56% 的基础服务案例企业使用绿电，其中信息技术类企业使用绿电的占比为 88%，包括签署协议采购绿电（PPA），采购绿色电力证书 REC，安装屋顶光伏供电等方式提高使用清洁能源比例。

普遍持续提升自身运营的能源效率

物流企业，例如，顺丰、马士基、宝尊电商持续探索绿色物流，推动物流基础设施脱碳。信息技术企业，例如微软中国总部大厦，全面采用数字化设计理念，大厦的运行和管理全面融入物联网、大数据、人工智能技术与服务力。金融服务企业，例如恒生银行持续推进低碳空间，截至 2022 年年底，节能建筑与绿色建筑占恒生中国总办公面积的比例已达到 53%。

普遍发挥可迁移能力赋能其他行业减排

基础服务板块正借助自身优势，赋能多行业低碳转型，据统计，**案例中有 48% 的基础服务类企业有提供零碳解决方案的服务。**公共事业企业，例如，南方电网在广州成立南网碳资产管理公司，提供碳资产投资和管理、碳减排、碳转化、节能管理服务以及认证咨询等业务，服务粤港澳大湾区产业转型升级，促进电网全产业链绿色低碳发展。滴滴出行等物流运输企业在用户侧推出“碳元气”项目，引导用户选择低碳出行并配捐用于公益。在司机侧，推出“拼车环保激励计划”，奖励司机累积绿色里程，减少碳排放。**信息技术 100% 的案例企业都提供了零碳解决方案，**利用数字化技术，拓宽其他行业的减排潜力，例如中国移动联合山东电力面向新型电力系统需求，5G 规模化应用标杆工程，提升光伏等新能源的消纳能力。

公共事业企业持续发展新能源基础设施与综合能源业务

例如南方电网积极推广交通、工业、建筑等重点领域电能替代，同时，为应对新能源汽车的快速发展，南方电网积极构建充换电网络规划布局，截至 2022 年年底已建成充电桩 8.65 万个。三峡集团结合发电侧、电网侧和用户侧需求，研究布局“储能 +”以及氢能业务，为城市、工业、交通和建筑部门提供综合能源服务及降碳解决方案。

物流运输企业积极发展数字化应用提升绿色物流，航空领域推出 100% 氢气发动机

例如，顺丰基于数智化碳平台管理能力，帮助客户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。G7 易流面向电动重卡创新能耗算法，输出最优驾驶行为方案。在航空领域，罗罗公司将从 2023 年开始持续销售新的燃气发动机，可使用高达 100% 的氢气。

商业消费

商业消费：商业消费板块，得益于绿色电力、绿色建筑技术、数智赋能运行实现效率提升，具有提前实现碳中和的条件。在减小碳足迹方面，商业建筑、工业建筑是商业消费企业能源主要的消费终端。基于“双碳”目标，在建筑能源部门能效和电力部门脱碳的共同作用下，建筑部门的二氧化碳排放量将在 2050 年代后半期清零，并在 2060 年中国几乎全部建筑面积都实现零碳就绪。建筑物用能加速电气化是建筑减排的主要推动力，并在 2060 年电力在建筑能源使用总量中的比重将接近 60%。从技术方面，热泵、高效建筑设计和材料，分布式光伏，建筑能耗监测系统等既有技术对建筑行业减排贡献约有三分之二，新型技术预计在 2040 年之后发挥作用，如部署需求侧响应、储能与建筑一体化、平衡电网，以及创新的商业模式（IEA-CNZ，2021）。

在产品生产制造过程中，制造业寻找更加环保和可再生的资源，例如，替代传统的矿产资源为回收材料，或者使用生物质材料。同时，优化生产工艺也是实现节能减碳的关键一步。另外，注重产品的可持续性设计，延长产品的使用寿命，降低维修和更换频率，都能够减少资源和能源的消耗。通过减少过度包装、采用轻量化设计以及优化运输方案，也是在产品全生命周期中减少能源消耗和碳排放的有效策略。

在放大碳手印方面，商业消费行业在倡导可持续、环保消费以及可持续办公等方面具有巨大潜力，通过合理的商业模式调整和可持续发展策略的引领，这些行业可以在塑造更加绿色、可持续的未来中发挥重要作用。

商业消费板块企业的机遇和风险特征属于“侍者”（低敏感 - 低活性）类型占比最高，为 45%，其次是“木屋”（高敏感 - 低活性），占比为 32%。企业主要采取以下举措和路径：

利用品牌影响力成为推动居民行为转变的一股力量

居民行为改变在引导能源系统走上可持续发展道路上具有关键作用。IEA 净零排放情景将居民的积极自愿参与对于能源部门大规模转型的作用描述为“不可缺少的”。同时，许多推动社会文化和生活方式转变的行动对于其他可持续发展目标也具有协同效益。在 IEA 净零排放情景下，行动转变主要有三类——减少过度用能或能源浪费、转变交通运输方式和提升材料利用效率（IEA-CNZ，2021）。

商业消费企业作为直接触及消费者的主体，有能力且需要成为推动居民行为转变的一股力量。在过去一年里，越来越多的商业消费企业开始有计划的探索与公众有效的交互方式。例如，蚂蚁集团通过蚂蚁森林绿色公益平台带动超过 6.5 亿人践行绿色低碳生活，累计产生“绿色能量” 2,600 多万吨。OATLY 在中国推出了“盒瓶回收计划”，鼓励消费者回收使用过的奶盒，并将回收的塑料瓶制成环保雨衣。星巴克除了广为熟知的自带杯优惠，开始在门店配备可重复使用的店用杯。华润万象生活在全国各地的万象城购物中心联合入驻商家倡导可持续生活文化。此外，碳中和商品也被越来越多商业消费类别的企业关注，**商业消费案例中约 30% 的企业推出了碳中和产品，主要集中在食品饮料和玩具日化行业。**碳中和商品的推出不仅反映了企业对气候变化问题的关注，也反映了消费者对可持续和环保产品的关注度不断增加，双方正共同为地球可持续发展做出自己的努力。

转向可再生电力的趋势强劲且将继续增长

考虑到商业消费企业以电力为主的能源结构，转向可再生电力对于行业企业脱碳至关重要，很多时候这代表了企业最大的减排机会，尤其对于实现与全球温室气体排放到 2030 年减半相一致的中期目标。**在商业消费案例企业中，71% 的企业涉及使用绿电，其中家电电子企业比例达到了 100%，房地产、玩具日化、食品饮料等行业中使用绿电的企业占比也均高于 70%。此外，有 23% 的商业消费案例企业已设定于 2030 年或 2040 年前在运营阶段使用百分百绿电电力的目标。**在过去的十几年里，可再生能源发电成本的快速下降推动了可再生能源电力的规模化应用。

对于具有良好的光照条件的公司，在屋顶铺设光伏发电设施正在成为行业的通用实践，**商业消费类中 55% 的案例企业使用分布式光伏。**例如蒙牛、维他奶、太古可口可乐等公司都通过分布式光伏发电设施实现了部分网电替代，同时节省生产能源成本。另外，像水井坊还结合运营条件，为其生产基地的污水处理站配套建设了沼气发电项目，将本具有更高全球变暖潜能的甲烷转换为有用的能源，每年可贡献基地用电量的 15%。对于无法被现场可再生能源发电设施满足的用电需求，电力市场化改革正在允许公司通过市场化手段更加容易地获取绿电。例如元气森林位于四川的工厂通过绿电采购以及其他减排措施成为元气森林的首家碳中和工厂。

包装保持商业消费企业重点关注的环境可持续性领域

塑料包装需求是推动以乙烯为主的石油化工产品需求增长的最大动力。为了实现全球温升目标同时满足增长的包装需求，基于生物基材料和回收材料的塑料必须提高其比例。在商业消费行业中，许多企业依赖不同形式的包装向消费者交付产品，同时包装在很多时候也被公司用作建立产品差异化、吸引消费者的重要手段。作为结果，可持续包装正在被越来越多的企业视为气候行动的重点领域，**在玩具日化行业，案例中 75% 的企业涉及关于生物基材料的使用或研发，纺织家具和家电电子行业 100% 的案例企业涉及再生基的使用或研发。**

例如伊利的《包装可持续 2025 目标及实施路径》严格要求产品包装达到可再利用、可再循环、可再回收要求，研发环保包装材料，倡导避免过度包装。宝洁 Tide 正在与硅谷初创公司 Twelve 合作，探索他们的碳捕获技术，将排放的二氧化碳整合到可用于 Tide 的成分中。OATLY 在产品包装上印上“小叶子” “FSC” 等标识，分别表示包装材料来自植物基材料和来自可持续管理的森林，这些信息可以帮助消费者更好地做出购买决策。另外，为确保稳定的再生铝材料来源，百威亚太推出了 can-to-can 循环利用系统，从社区处收集铝管并提供给铝罐供应商，同时提升了自身的议价能力。

中国企业高质量低碳 - 零碳转型战略

高质量的低碳转型路径应基于企业的自身特点

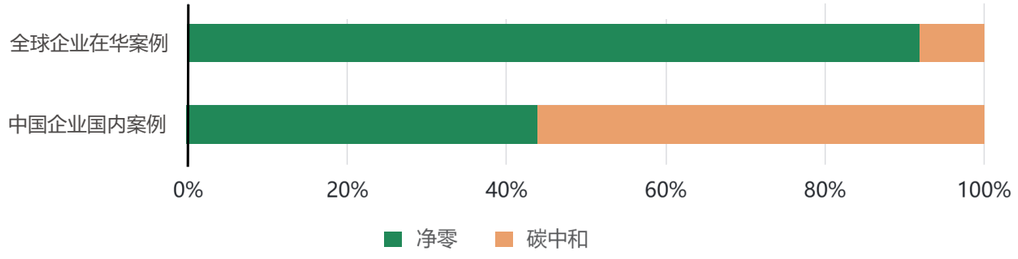
实现高质量的低碳转型意味着在减少温室气体排放的同时保持业务的有机增长。这一愿景的实现要求企业将低碳发展纳入其战略以创新价值和更新竞争优势。如果将净零比作终点，那么上述提到的碳中和六大路径就是灯塔，其为企业的低碳转型提供了大致方向而非具体路径。每个企业的路径都将是差异化的，并将基于企业的自身特点和优势，以确保其在风浪中能够平稳前进。

借助波特的五力模型，可以帮助企业思考外部环境在净零世界中将如何变化，以及这些变化将对公司的盈利能力产生哪些影响。TCFD 建议以及由 IEA、IRENA 等机构发布的净零排放情景为企业评估这些变化提供了一个良好的出发点。确保公司战略与这些趋势一致将有助于公司继续保持和增加他们的竞争优势。例如，对于那些期望通过垂直一体化来提升差异化能力的日化公司，生物基材料需要增加可能意味着将投资资源向生物基材料倾斜。对于期望提高市场占有率的新能源公司，可能需要提前布局产品碳足迹体系建设以满足客户愈发增长的采购需求。

高质量的气候目标应优先考虑减排

在本报告设定目标的企业中，**92% 的全球在华企业设定的目标为净零目标，超过一半的中国企业目标则为碳中和目标。**尽管在科学界二者的定义并无差别，但在现实世界中一个趋势是净零目标强调优先充分降低自身排放，碳中和目标则强调通过自愿性碳市场抵消无法降低的排放。

净零目标/碳中和目标设定情况



国内企业设定碳中和目标主要是锚定国家 2060 碳中和目标，但国家的目标并非是依靠碳抵消来实现的。相反，其本质是通过持续的能源转型和技术创新等方式，大幅度降低碳排放水平，最终通过负碳方式中和掉剩余的碳排放。

近年来，由于被指责过度依赖碳抵消，企业的碳中和目标正在收到更多的质疑。为了更好地规范气候承诺的最佳实践，2021 年 11 月，联合国秘书长安东尼奥·古特雷斯在 COP26 上宣布成立一个高级别专家组，负责评估衡量非国家行为者承诺的标准。同时，ISO 与英国标准协会也宣布与 Race to Zero 合作，推行一系列新的净零标准。二者先后在 COP27 上发布了成果。

根据 UN 和 ISO 发布的指引，一个高质量、可信的气候目标应确保企业的减排行动符合将全球温升控制在 1.5°C 的最新科学要求，即企业应制定与到 2030 年全球温室气体排放量减少 50% 的公平份额相一致的目标，并最迟到 2050 年实现净零排放，只有深度减排后的残留排放 (5-10%) 才能使用补偿进行平衡，且应纳入范围 3 排放。

因此，从本质上讲，无论一家公司选择“碳中和”还是“净零”，重要的是其如何看待实现这一目标的途径。企业的低碳转型要求其重新构想商业模式，重点应放在识别运营过程中和上下游的排放热点，确定优先事项并加以行动，才能在净零世界中保持竞争力。虽然碳抵消机制可以在解决残余排放方面发挥补充作用，但不应掩盖主动减排的重要性，完全依赖碳抵消来实现这些目标是不现实且不可持续的。

国有企业对中国“双碳”目标的支撑作用

国有企业在支撑中国实现双碳目标方面发挥着至关重要的作用。这些企业不仅是重工业、化石燃料供应和发电等关键行业的主体，而且是碳减排领域具有标杆性质的实体。国资委已经明确指导和部署了央企在工业绿色升级、低碳化工厂建设、提高工业电气化等方面的责任和目标。2022 年国资委的新指导意见更是将节约能源与生态环境保护的成绩纳入了央企负责人的业绩考核，从而进一步强化了其在推动低碳转型方面的责任。

实践方面，已有超过 33 家央企发布了自己的碳中和目标，其中 20 家已制定详细的行动计划和时间线，以钢铁、电解铝、化工行业，央国企可在其所在行业分别贡献 37%，51% 和 35%（RMI- 央国企碳中和行动，绿色电力助力工业脱碳进程，2022）

在推动科技创新、助力社会低碳转型方面，国有企业资金雄厚，与政策制定者和学界有广泛联系，因此具有推动大规模示范项目和应用新技术的能力。例如，在可再生能源、氢能、储电和二氧化碳捕集等前沿领域，国有企业可以提供商业试验平台，是推动能源系统、原料工业等社会价值链上游脱碳的中坚力量（IEA-CNZ，2021）。

价值链合作是实现净零排放的必经之路

据 CDP 报告《从透明度到转型：连锁反应》分析，企业供应链的排放平均为自身运营排放的 11.4 倍。在根据温室气体协议划分的 15 个类别的范围 3 排放中，外购商品和服务很多时候是企业最显著的范围 3 排放来源，也代表了企业范围 3 减排的最大挑战。

通常情况下，企业可以通过基于支出和基于重量的方法计算来自外购商品和服务的排放。基于支出的方法最简单，但这种情况下企业减少排放的方法只有减少材料的使用，尽管资源效率是减排战略的重要组成部分，但这显然是与企业追求的长期业务增长是不匹配的。相比之下，基于重量的方法则可以反映出不同材料选择导致的排放差异。同时，企业通过从供应商处收集特定的排放因子，而不是使用数据库中的平均排放因子，还可以进一步反映出供应商选择的影响，进而促进气候和采购战略的结合。

基于花销	基于重量（行业平均 PCF）	基于重量（供应商特定 PCF）
减少材料使用	减少使用	减少使用
不同类型的材料（有时候）	不同类型的材料	不同类型的材料
	不同等级的材料（有时候）	不同等级的材料
		供应商选择

考虑到这些因素，建立可靠的供应商数据对于许多企业来说是切实可行的减排手段，很多时候要求供应商采购可再生电力、开展能源效率项目等努力依赖于全面的供应商数据体系。对于拥有简单供应商体系的公司，这可以通过手动交付的形式进行，例如 excel 表格。对于拥有复杂供应商体系的公司，市场上正在出现越来越多的预定义工具帮助企业实现这一目标，例如 CDP、Ecovadis、Higg 等。遵循 80/20 原则可以帮助企业简化这一流程，并将有限的精力和资源放到那些占比最大的供应商上。

ESG 信息披露带动企业零碳转型

在报告的企业案例中，大部分企业均在 ESG 报告中披露其碳目标和碳管理举措。ESG 信息披露与评价机制已经成为推动企业开展低碳行动的重要驱动力。

根据商道融绿统计，2018 至 2023 年间，中证 800 成分股公司对碳排放数据的披露逐年上升，2023 年有 45% 的公司披露其碳排放数据，较 2022 年增长了 35%。在碳目标方面，设立定量目标的公司从 2018 年的 7 家增长到 2023 年的 111 家（商道融绿 -A 股上市公司 ESG 评级分析报告 2023，2023）。

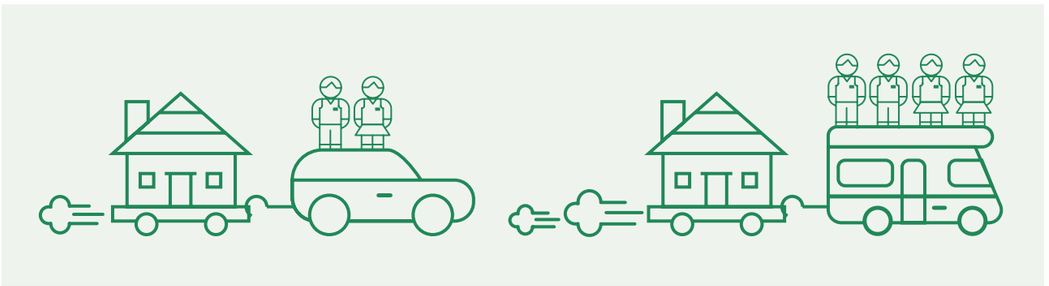
根据环境信息披露机构 CDP 统计，2022 年 1/3 的被调研企业做出了“净零排放”承诺，企业承诺的关键动因主要包括“追求低碳转型”、“在行业中展现气候领导力”，以及“满足利益相关方的期待”等。此外，企业也意识到追求低碳转型带来的机遇。在港上市的样本公司中，67% 的企业认为“更高效的资源和电力使用效率”是新机遇，将“声誉提升带来的新市场和营收机会”和“运营成本有所降低”视为机遇的企业接近一半。此外，1/3 的企业认为帮助供应商和客户减少排放也是一种机遇（CDP- 中国大陆和在港上市企业迈向净零排放机遇与挑战，2022）。

对于企业零碳转型所需要的融资机制，ESG 信息披露和绩效挂钩的融资工具或许将扮演更重要的作用。以公募 REITs 对产业园区低碳改造为例，保险资金是产业园区 REITs 重要的机构投资者，也普遍将 ESG 评价纳入投资决策。根据研究机构对欧洲市场研究，ESG 绩优不动产基金具有更高的持有回报率，同时也可以提升园区 REITs 产品认购率、甚至降低融资成本。目前已经上市的“中金 GLP 普洛斯”REITs 项目已经在持续发布 ESG 信息，并完整披露了园区的 GHG 排放信息（包括范围 1,2 和 3），并将北京、广州、佛山、昆山等地的仓储物流园区部署了屋顶光伏发电设施，总装机容量约为 18MW，纳入了 REITs 底层资产。相比园区分布式光伏项目融资租赁模式，公募 REITs 的融资成本通常更低。

中国实现“有序转型”和实现高质量发展，“高活性”企业是关键变量

“高活性”企业通过提供低碳解决方案，不仅可以帮助 “高敏感”企业实现有序转型，通过“技术 + 场景” 的模式，新材料、新能源、新智能和新流程等零碳经济要素也会呈现“溢出”，带动“低敏感” “低活性” 企业融入零碳转型和高质量发展进程。因此，企业在制定“双碳”战略时，应结合企业高质量发展规划，不仅持续降低自身业务“碳足迹”，也应高度关注零碳转型关键技术领域的研发和投资布局，通过做大业务“碳手印”（实现价值链以外碳减排）实现企业可持续发展。

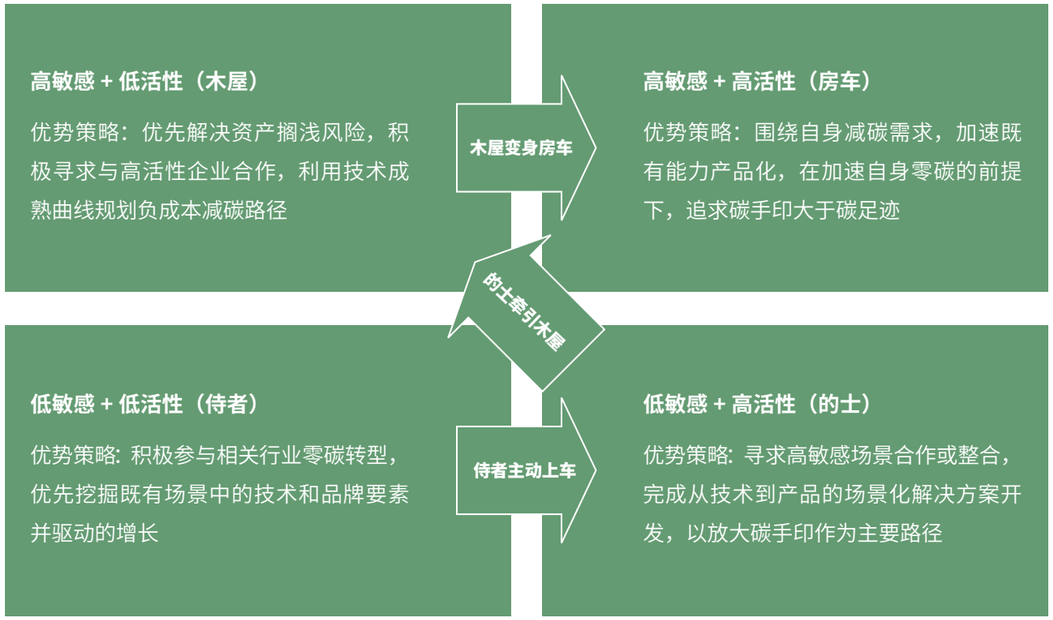
按照“迁移度假村模型”：如果各板块孤立转型，“木屋”型企业难以跳出路径依赖，“碳锁定”和资产搁浅风险是经济转型中的首要风险；“侍者”型企业从低碳转型中直接获得增长动能不足，难以扭转“有效需求”不足局面。因此，完成整体有序转型、实现低碳转型任务的关键挑战在于，如何让“木屋”和“侍者”也能同步迁移成功。侍者只要上了“车”，就不会掉队。要避免“木屋”被洪水淹没，需要尽快给木屋装上“挂钩”和“轮子”，让“的士”或“房车”能够牵引木屋一起迁徙，从而实现整个度假村的“成功转移”（如图）。



一方面，“低敏感 + 高活性”企业（“的士”），例如通讯与信息技术企业倾向于通过利用自身优势，提供相较于市场现有解决方案更低碳高效的解决方案，同样需要固定资产投资， 以建立规模化生产替代产品的能力，例如新能源汽车行业，具有新技术优势的企业会考虑与传统汽车制造企业“联姻”。

另一方面，“高敏感 + 低活性”企业（“木屋”）， 亟需获取包括储能、绿氢制造、碳捕集与封存利用技术，从而规避 “资产搁浅风险”，也需要通过设立创新投资基金、增强低碳技术研发投入，或与新技术企业“联姻”，从而实现价值链脱碳，例如钢铁和化工行业。

报告认为，产业协同演化是实现经济有序低碳转型和企业高质量发展的最优策略。通过“迁移度假村”模型，各种机遇和风险特征企业的具体建议如下：



结语：产业迁移与演化—— “非零和 - 碳中和”之路 ("NET ZERO via NON ZERO")

技术突破与市场创新驱动下，产业迁移与演化呈现“非零和博弈”的特征，也是实现企业高质量发展的内在动力。从低碳转型与高质量发展的内在一致性出发，通过分析 100 家典型企业案例，我们相信企业依靠技术创新、 垂直一体化整合、横向零碳产业联盟等方式，完全能走出一条“负成本 - 零排放 - 正增长”的高质量零碳转型之路。

中国企业低碳转型与高质量发展 2023. 百大案例

芬欧汇川

农林牧渔
初级资源

公司简介

芬欧汇川集团（以下沿用英文名“UPM”）是世界领先的跨国森林工业集团之一，致力于可再生和负责任的解决方案，以创新驱动打造超越化石能源的未来，业务遍布六大领域：UPM 纤维质产品、UPM 能源、芬欧蓝泰标签、UPM 特种纸纸业、UPM 传媒用纸纸业以及 UPM 胶合板。集团在全球拥有 17,000 名员工，年销售额约为 117 亿欧元。集团股票在纳斯达克 OMX 集团赫尔辛基证券交易所上市。

战略与目标

UPM 致力于实现联合国 1.5° C 气候使命，设立科学碳目标，采取实际行动减缓气候变化。承诺比《巴黎协定》提前 10 年，到 2040 年实现净零排放。遵从气候正效益林业原则，到 2030 年将自身排放量减少 65%，供应链排放量减少 30%，产品在各种终端应用中取代化石材料。

举措与路径

创新利用生物基代替化石基原材料

UPM 生物燃料将粗妥尔油（制纸浆过程中的残留物）用于 UPMBioVerno 石脑油的生产。这种以木材为原材料的可再生石脑油，可用于替代各种终端用途中的化石基原材料。沙特基础工业公司（SABIC）对 UPMBioVerno 石脑油深加工后，从其 TRUCIRCLE ™产品组合中制成经认证的可再生聚丙烯。联合利华（Unilever）和宝洁公司（P & G）等国际食品和化妆品公司正在努力，带头增加对可再生和完全可回收的包装材料的使用，以支持逐步淘汰基于化石的塑料，该种材料将为减少包装行业碳排放做出创新性贡献。

UPM 锯木碳排放行业最低

UPM 锯木推出了一款碳足迹计算器，简单且直观地显示木材产品的排放量和锯木材中的碳储量。货物交付至客户处所产生的运输过程排放量，也可被纳入计算。最后，计算结果会以直观的实例对比的方式予以展示。得益于零化石燃料的生产，UPM 锯木的排放量已达到行业最低。

可持续水资源管理体系

2023 年 UPM 凭借出色的水资源管理利用成效，荣获国家工信部评选的“2022 年重点用水企业水效领跑者”称号。UPM 已经投入超过 8,000 万元，实施各种节水治水改造项目，并形成了一套严谨的可持续水资源管理体系。UPM 常熟纸厂对纸机内的清白水进行循环利用，循环利用率高达 97%，新鲜水的补给量仅占整个系统循环水量的 3%。利用创新的污水处理技术对生产废水进行净化处理，经过初级沉淀、缺氧脱氮、活性污泥生化和过滤处理等一系列步骤，大幅度降低废水及水污染物的排放，确保经净化处理后的造纸废水优于排放标准。常熟纸厂吨纸 COD 排放量不足 0.2 千克，仅为欧盟标准的十分之一，成为业界标杆。

金光集团 APP（中国）

农林牧渔
初级资源

公司简介

金光集团（SinarMasGroup）由印尼知名华人黄奕聪先生于 1938 年创立。集团拥有七大核心产业：制浆造纸业、金融业、农业及食品加工业、房地产业、能源与基础设施、移动通讯和健康医疗。金光集团旗下的浆纸业集团——APP（AsiaPulp&PaperCo.,Ltd.）创立于 1972 年，旗下拥有数十家制浆、造纸公司及 100 多万公顷速生林，分布于印尼、中国等地。APP 的产品和业务遍及全球，涵盖林、浆、工业用纸、文化用纸、生活用纸以及各类纸制品。

自 1992 年进入中国以来，APP（中国）积极践行“以林养纸、以纸促林、林纸结合”的“林浆纸一体化”绿色循环理念。目前，APP（中国）旗下拥有林务事业部、纸浆事业部、大纸事业部、生活用纸事业部等。

战略与目标

APP（中国）秉承绿色使命，长期致力于开展减小产业链环境影响的管理和实践。作为造纸行业的从业者，集团坚持通过可持续营林、负责任生产、可持续消费倡导等方式，努力成为积极的气候行动者。公司构建了整体发展战略——“两个转型，一个超越”，即绿色转型，数智转型，经营业绩超一流。结合该发展战略与 APP 全球 2030 可持续发展愿景路线图，APP（中国）搭建了 2030 可持续发展战略框架，主要包括六个方面：

- 产品碳足迹降低 30%；继续推广“碳中和”产品
- 2030 年之前实现碳达峰
- 贡献 APP 全球“保护 50 万公顷天然林”目标
- 贡献 APP 全球“给数百万人群带来积极影响”目标
- 开发林地 CCER 项目；生产基地能源结构调整
- 全面推进 ESG 相关实践，完成 ESG 三年路线图，并持续提升表现

举措与路径

与森林共荣，践行绿色循环

APP（中国）多年来践行“林浆纸一体化”的可持续发展模式，推动行业绿色高质量发展。自 1992 年进入中国以来，恪守“每用 1 棵树，就种 6 棵树”的绿色承诺，先后在广东、海南、广西、云南等地大力发展人工林种植。截至 2022 年，公司自有林地面积超 28 万公顷，碳储量超过 4,400 万吨。多年来，公司坚持开展自有林地 CFCC/PEFC 森林认证，促进可持续营林水平持续提升。

持续强化能源管理，建设标杆绿色工厂

APP（中国）旗下各厂陆续启动或扩展屋顶光伏项目建设，并围绕资源能源利用、效率提升等节能降碳层面，全面推行绿色生产。以金红叶湖北工厂为例，通过加大资金投入，主动开展节能降耗、减碳降污等系列技术改造，优化调整产业结构，强化绿色低碳技术变革，快速促进各领域绿色低碳发展，并获得“国家级绿色工厂”称号。

持续打造零碳产品，放大碳手印

2023 年，APP（中国）推出了目前纸巾市场中的首款零碳产品——唯洁雅零碳纸，获得钛和产品碳中和认证，每盒可抵消 570 克二氧化碳。该款产品采用绿色水性油墨印刷和全身可降解材料，对自然更友好，成为“第二届碳中和博鳌大会”指定用纸。

bp

能源生产
初级资源

公司简介

英国石油公司（以下简称“bp”）是世界领先的综合能源企业之一，总部位于伦敦，在全球超过 65 个国家从事生产和经营活动。自上个世纪七十年代初开始在中国开展业务，是国内能源行业领先的外商投资企业之一。bp 在华的主要商业活动包括航空燃油供应、成品油零售、润滑油混合及销售业务、油气供应与贸易、液化天然气接收站和输气干线运营、未来移动出行以及风投业务。

战略与目标

bp 以到 2050 年或之前成为一家“净零”公司，并帮助世界实现“净零”为愿景，正转型成为专注于为客户提供解决方案的综合能源公司。bp 承诺 2050 年或之前，所有运营业务以绝对减排为基础实现净零排放；石油和天然气生产项目以绝对减排为基础实现净零排放，销售的所有能源产品均实现净零排放。到 2023 年，在所有主要石油和天然气加工现场安装甲烷测量装置，并公布数据，将作业中的甲烷强度降低 50%。

在新能源投资领域，至 2025 年低碳能源资产规模将增长 400%，每年投资达到 3-40 亿美金，开发 20 吉瓦可再生能源电站，2030 年达到 50 吉瓦。到 2030 年达到至少 50 亿美金，以支持 bp 可再生能源发电、终端电气化以及碳捕集及封存（CCS）领域突破。2022 年 2 月，bp 宣布到 2025 年，计划将转型期增长型业务的投资增加到资本支出的 40% 以上，到 2030 年增加到 50% 左右。

举措与路径

传统油气业务持续降低碳足迹，开发负碳技术

通过提升能源效率，集中设施电气化，减少甲烷逸散排放和采用 CCS，2019 年上游油气开发过程碳排放为 3.61 亿吨，2021 年减少 5700 万吨（下降 16%），预计到 2030 年下降 40%，并在 2050 年前实现绝对零排放。2019 年，bp 全球运营过程（范围 1 和 2）碳排放为 5,400 万吨，2021 年已经下降至 3,560 万吨 CO_2（下降 35%）。

持续发展新能源业务，为用户提供面向未来的综合能源和低碳解决方案

在新能源发电方面：2021 年底，完成 4.4 吉瓦光伏电站投资，并储备 24.9 吉瓦待启动项目资源；正在开发的海上风电项目已经达到 5.2 吉瓦，其中美国的项目 2.2 吉瓦，在英国的海上风电项目 3 吉瓦。

在生物质燃料方面：预计 2050 年生物质燃料使用量将增加两倍以上，达到 6-7Mb/d，2050 年生物质可持续航空燃料 SAF 将占航空燃料市场的 30%。bp 的目标是在 2030 年将生物质能源产量增加三倍，达到每天 10 万桶以上。

在清洁氢能方面：bp 将争取到 2030 年占据全球 10% 的核心市场份额，在 2027 年实现 1 吉瓦的蓝氢生产，每年采用 CCS 捕集 CO_2 达到 200 万吨。2030 年达到 1.5 吉瓦的蓝氢生产能力，计划在欧洲、中东、澳洲建立七大世界级低碳氢能中心。

在新能源汽车充电基础设施方面：从 2019 年的 7,500 个充电枪，2021 年增长达到 13,000 以上，预计 2030 年在全球安装超过 10 万个充电枪。截至 2022 年 8 月初，bp 与滴滴的合资公司“碧辟小桔”已在国内 23 个城市运营管理 182 座快速充电站 4,300 多个充电枪，并于 2021 年实现充电业务碳中和，通过匹配绿色电力，在中国境内使用碧辟小桔充电网络充电的所有客户将获得碳中和充电服务。在此基础上，2022 年，bp 与阿维塔科技签署战略合作协议，加速中国超快速充电网络的发展，2023 年底在中国 19 座城市建设百余个合作超快充电站，充电短短 10 分钟即可续航 200 公里。

壳牌

能源生产
初级资源

公司简介

壳牌石油公司（以下简称 " 壳牌 "）是世界第二大石油公司，仅次于美国埃克森石油公司。壳牌能源（中国）有限公司是壳牌全球交易网络的重要组成部分，利用壳牌数十年来积累的知识和经验，为中国客户提供有竞争力的、多元化的液化石油气产品组合，和二氧化碳排放管理与战略方案。

战略与目标

到 2030 年将运营过程碳排放量相比 2016 年下降 50%；到 2030 年将销售的能源产品碳强度降低 20%，建成 250 万个充电站，到 2035 年降低 45%，到 2050 年成为净零排放企业。

举措与路径

增加低碳产品比例

可持续燃料：壳牌是世界上最大的生物燃料贸易商和混合商之一，旨在提高低碳燃料的生产能力。2022 年，大约 95 亿升生物燃料进入壳牌全球的汽油和柴油，其中包括通过在巴西的合资企业 Raizen（壳牌持股 44%，不由壳牌运营）生产的约 30 亿升石油。2022 年，Raizen 用甘蔗生产了约 30 亿升乙醇，用不可食用的农业废物生产了约 2,600 万升第二代纤维素乙醇。2022 年，从 Raizen 购买 32.5 亿升甘蔗纤维素乙醇，将在建造的五个新工厂生产。

在荷兰，正在建设欧洲最大的生物燃料生产设施之一，该设施每年将以废物原料为主要原料生产高达 82 万吨的低碳燃料，预计将于 2025 年投入使用。与此同时，壳牌也在投资新的原料。2022 年收购了 EcoOils，该公司利用其回收技术将废物转化为废漂白土油，这是一种先进的生物燃料原料，可用于生产可持续的低碳燃料。

制氢 + 加氢站网络：上海申能壳牌新能源有限公司，计划未来 5 年内在上海及长江三角洲地区建成 6-10 座加氢站。到 2030 年，其规模将扩展至覆盖长江三角洲地区 30 座加氢站，每天可以为约 3,000 辆燃料电池卡车或公交车供应氢气——将成为壳牌在亚洲的首个加氢站网络。壳牌中国在张家口市投资建设 20 兆瓦可再生电力制氢电解槽项目和加氢站，2022 年 1 月开始生产。该设施利用太阳能和陆上风能，每天可产生 8 吨可再生氢，将提供约 50% 的脱碳氢供应，冬奥会期间为张家口 600 多辆氢燃料电池公交车供电。

碳捕集和封存

2022 年，壳牌在碳捕集和封存（CCS）项目上的运营成本和投资总额约为 2.2 亿美元，比 2021 年增长 51%。到 2022 年底，加拿大斯科特福德的 QuestCCS 项目（壳牌权益 10%）自 2015 年开始运营以来，已捕获并安全储存了 750 多万吨二氧化碳。在澳大利亚，高更 CCS 项目（壳牌持有 25% 的权益，由雪佛龙运营）报告称，截至 2022 年 10 月底，该项目已储存了 700 多万吨二氧化碳。

中国海油

能源生产
初级资源

公司简介

中国海洋石油集团有限公司（以下简称“中国海油”）是 1982 年 2 月 15 日经国务院批准成立的特大型国有企业，是中国最大的海上油气生产运营商。中国海油主要业务板块包括油气勘探开发、专业技术服务、炼化与销售、天然气及发电、金融服务等，并积极发展海上风电等新能源业务。中国海油主要经营业绩指标在央企位居前列，连续 18 年获评国务院国资委中央企业经营业绩考核 A 级。

战略与目标

2023 年，中国海油计划实现二氧化碳当量减排量 57.7 万吨以上，目前公司继续推进岸电替代、海上油气生产平台电力组网、永磁电泵使用、火炬气回收利用等，预计实现节能量 23.43 万吨标准煤。到 2025 年，中国海油计划累计实现二氧化碳当量减排量 150 万吨以上。

举措与路径

岸电降低碳足迹，渤海油田首次实现绿电入海

绿电替代是中国海油降低碳排放、实现“双碳”目标的重要举措和支撑手段。2022 年，天津分公司依托秦皇岛 32-6 油田群岸电示范工程购买使用绿电 1.86 亿千瓦时，相当于减排二氧化碳约 16.45 万吨。自此，中国第一大原油生产基地——渤海油田首次实现“绿电入海”。2022 年，中国海油设立了绿电与碳交易处，为公司绿电购买的制度化、体系化奠定了基础。2023 年，中国海油规划绿电替代量 5 亿千瓦时，预计减少间接碳排放量约 44.2 万吨。

等离子随即引燃火炬首次实现海上应用节约能耗

相对於传统的长明火炬，等离子随即引燃火炬可减少大量传统的长明灯燃料气。深圳分公司首次成功在番禺 30-1 平台和珠海终端洩压排放火炬系统应用等离子随即引燃点火装置，减少高低压吹扫燃料气 99% 以上，维护简单、运行可靠，节约能耗成本，标志着中国海油推进关键技术国产化的步伐又迈出新里程。

【亮点】

中国海油完成中国首个深远海浮式风电国产化研制及示范项目——“海油观澜号”

“海油观澜号”成功并入文昌油田群电网，正式开启了为海上油气田输送绿电的新里程。这标志着中国深远海风电关键技术取得重大进展，海上油气开发迈出进军“绿电时代”的关键一步。其产生的绿色电力通过 1 条 5 公里长动态海缆接入海上油田群电网。投产后，年均发电量将达 2,200 万千瓦时，全部用于油田群生产用电，每年可节约燃料近 1,000 万立方米天然气，减少二氧化碳排放 2.2 万吨。“海油观澜号”是我国第一个工作海域距离海岸线 100 公里以上、水深超过 100 米的浮式风电平台。平台在设计建造中，通过研究多要素联合分布环境数据，创新应用风机与浮式基础的一体化设计和迭代技术，确保“海油观澜号”可在超 17 级的强台风下安全稳定运行。

中国石油

能源生产
初级资源

公司简介

中国石油天然气股份有限公司（以下简称“中国石油”）创立于 1999 年 11 月 5 日，是在原中国石油天然气集团公司重组改制基础上设立的股份有限公司。中国石油是中国主要的油气生产和销售商之一，也是全球油气行业的重要参与者。公司广泛从事与石油、天然气、新能源新材料有关的业务，实施创新、资源、市场、国际化、绿色低碳战略，致力于绿色发展、奉献能源，为客户成长增动力，为人民幸福赋新能。

战略与目标

中国石油致力于从油气供应商向综合能源服务商转型，按照“清洁替代、战略接替、绿色转型”三步走的总体部署，全力推动公司转变。公司表示将力争 2025 年左右实现碳达峰，到 2035 年外供绿色零碳能源超过自身消耗的化石能源，到 2050 年左右实现近零排放。

举措与路径

“一带一路”建设的先行者

中国石油认真落实习近平总书记关于打造“绿色丝绸之路”的要求，厚植能源合作绿色低碳发展的底色，积极参与全球气候治理。例如，公司在非洲乍得项目中打造绿色低碳的合作典范，采取集约化的丛式井钻井工艺，减少占地面积，同时参与乍得政府“一个人、一棵树”活动，在乍得首都市郊累计捐种 32 万棵树。在亚太，印尼公司高度重视履行油区环境保护和植被绿化责任。2019 年至 2022 年间，完成佳步油田森林区域 513 公顷植树绿化工程，累计种植 55.3 万棵树。

推动天然气综合利用

天然气在能源转型过程中将发挥关键支撑作用，也是化石能源向清洁能源过渡的桥梁。为此，中国石油积极推动天然气在城市燃气、工业燃料、天然气发电、化工原料、车用燃料等方面的综合利用，加快推进实施天然气替代燃煤改造工程，建设零燃煤示范区，对重点区域的资源倾斜力度，让清洁能源惠及千家万户。公司还制定了到 2025 年国内天然气产量在公司国内油气产量当量中的占比提高到 55% 左右的目标。

加速 CCUS 产业研发创新

以碳捕集、利用和封存为基础的碳工业是各国实现碳中和目标的关键新兴产业。多年来，中国石油为了解决 CCUS 产业技术瓶颈难题，已建成了涵盖 21 个国家级、54 个集团公司级的研发创新体系。中国石油吉林油田建成国内首个国家级安全零排放二氧化碳捕集、驱油与埋存全流程工业化应用科技示范工程，现已形成 10 万吨年产油规模，混相驱提高采收率 20 个百分点以上，实现了二氧化碳驱油与埋存技术研发与工程应用的跨越式发展。中国石油 10 家油气田已开展 11 项重大开发试验，二氧化碳年注入能力达到 56.7 万吨，累计埋存二氧化碳超过 450 万吨。

国家能源集团

能源生产
初级资源

公司简介

国家能源投资集团有限责任公司（以下简称“国家能源集团”）于 2017 年 11 月 28 日正式挂牌成立，是经党中央、国务院批准，由中国国电集团公司和神华集团有限责任公司联合重组而成的中央骨干能源企业，拥有煤炭、电力、运输、化工等全产业链业务，产业分布在全国 31 个省区市以及美国、加拿大等 10 多个国家和地区，是全球规模最大的煤炭生产公司、火力发电公司、风力发电公司和煤制油煤化工公司。

战略与目标

国家能源集团深入贯彻落实“双碳”目标，举全集团之力加强绿色转型发展，推进能源清洁高效跨越式发展，全力攻坚绿色低碳技术，因地制宜、因资源制宜，全面构建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。

举措与路径

攻关行业核心技术，赋能“双碳”，筑牢能源转型有力支撑

国家能源集团在煤炭销量、煤电装机、风电装机和煤制油煤化工方面均居世界第一，立足独特的煤电化运一体化全产业链优势，坚定推进煤电化运全产业链绿色转型，推进能源产业向美而行。煤炭高效开采是全产业链绿色转型关键一环。2022 年，国家能源集团大力推动煤炭清洁高效开发利用，加快推动井工矿数字化建设和露天矿自营化、重载化、低碳化工作。在火电改造中，国家能源集团推动煤电升级、绿色发展，高效灵活二次再热发电机组研制及工程示范项目攻克了高效灵活、污染物超低排放、智能化控制、机组快速启停、深度调峰等关键技术。2022 年，国家能源集团高标准投运 571 万千瓦先进清洁煤电机组，稳步实施煤电“三改联动”，供电煤耗同比下降 1.1 克 / 千瓦时。

聚焦“双碳”，推动清洁能源跨越式发展

国家能源集团积极参与构建以新能源为主体的新型电力系统，基地式、场站式、分布式开发相结合，多元化、快速化、规模化、效益化、科学化发展可再生能源。在发展过程中，国家能源集团积极倡导大基地建设，充分利用多产业优势，布局风光火储一体化、水风光一体化等千万千瓦级大基地项目，推动绿色、低碳、循环产业链的构建。此外，国家能源集团在风力发电场、低风速示范风电场、海上潮间带试验风电项目等领域实现创新，为风电产业的持续发展注入活力。光伏产业方面，国家能源集团采取因地制宜、多产业发力的方法，并通过示范项目如“采煤沉陷区生态修复治理 + 光伏”等，探索新的发展模式。此外，国家能源集团致力于氢能产业的创新，成功打造了大规模风光耦合制 - 储 - 输 - 用氢系统综合示范工程，并在氢能源的多元示范应用上取得了多项突破。2022 年，国家能源集团牵头开发宁夏腾格里、甘肃巴丹吉林合计 2,400 万千瓦大基地项目，推广厂区屋顶、空地分布式光伏发电自发自用项目，“绿色氢能供应链”“氢能联盟服务链”体系加快构建，电化学储能电站填补多项技术空白。

联美控股

能源生产
初级资源

公司简介

联美量子股份有限公司（以下简称“联美控股”）是目前 A 股规模最大的清洁供热上市公司，是一家集清洁燃煤集中热电联产、天然气分布式冷热电服务、水源热泵供热、生物质能热电联产以及氢能产业链布局为一体的综合能源智慧运营商。多年来，联美控股始终坚持“以科技创新为动力”的经营服务理念，利用新能源、新技术持续为社会提供可靠、深受客户信赖的产品和服务，已发展成为在公共事业板块具有品牌影响力的企业之一。

战略与目标

在“双碳”政策引领行业改革发展的驱动下，联美控股立足清洁能源综合服务商的总体定位，稳步做大做强清洁供热业务，不断加大绿色能源在公司整体能源结构中的比例，积极探索发展储能、氢能等产业化应用，加大氢能业务投资布局力度，推动氢能在能源领域落地和实施。同时利用公司在环保供热、清洁能源方面的核心技术以及优势的管理整合能力，完善并输出联美控股的智慧运营整体方案。

举措与路径

高效供暖业务超低排放

作为东北清洁能源供热龙头企业，联美控股下属子公司国惠新能源长期以来不断探索各种清洁供热新路径。2022 年 11 月新投入运行一座中水源供热站，该项目结合原有热泵系统总装机容量达到 120 兆瓦以上，可以为 300 多万平方的建筑面积提供零碳供热。每年可减少标煤 1.3 万吨，减少二氧化碳排放量 3.5 万吨，节能、减碳效果将十分显著，为零碳清洁供暖提供了极具价值的示范作用。

积极发力氢能产业布局

联美控股积极探索氢能产业布局，从氢热电联产和氢分布式发电业务方向突破，进行产业上下游核心技术和装备的整合，尤其是在清洁能源制氢、高压储氢及燃料电池等关键环节布局，打造联美控股氢能发展的核心竞争力。2022 年，联美控股氢能事业部联合联美控股环科院围绕制、储、用、运氢全产业链进行研究，完成了氢能热电联产示范项目的供氢方案、并网方案及平面布置。

促进农作物综合利用

张甸镇位于江苏省泰州市，每年油菜种植面积约 15,000 亩，然而因为种植零散，油菜无法像稻麦一样机械化收割，加上油菜秸秆体积大、重量轻，运输成本大，基于“烧抛埋”的处理方式面临越来越大的环保压力。2022 年联美控股的生物质热电联产项目助力秸秆变废为宝。油菜秸秆综合利用率高，发电后的废渣还可加工成建筑材料，废灰可做成有机肥和保温材料。联美控股利用农林废弃物等生物质燃料进行发电并供热，为周边楼宇和产业园区提供蒸汽集中供热、供电等配套服务。

美锦能源

能源生产
初级资源

公司简介

山西美锦能源股份有限公司（以下简称“美锦能源”）创立于 1981 年，是中国改革开放后成长起来的第一批民营企业，产业覆盖煤炭、焦炭、化工、氢能等四大业务板块。经过 42 年发展，公司已成为最大的独立商品焦炭和炼焦煤生产企业之一，储备资源涵盖炼焦所需的全部煤种，同时也是中国氨能产业链布局最全最完整的上市公司，稳居新能源和新材料行业龙头。公司秉承传统能源和新能源双轮驱动的发展理念，致力于发展成为综合能源供应商。

战略与目标

2022 年 1 月，美锦能源正式对外发布首份《碳中和报告》，向社会郑重承诺，以 2020 年为碳中和规划的基准年，2026 年实现碳排放总量达峰，2040 年实现企业自身运营和部分价值链接放碳中和。

举措与路径

氢能全产业链布局，带动上下游企业开展绿色物流运输

上游搭建氢气制 - 储 - 运 - 加产业链；中游搭建气体扩散层一膜电极一燃料电池申堆及系统一整车制造的核心装备产业链；下游推进七大区域发展战略。公司将氢能车辆投入日常生产运营中，替换原有燃油车辆，减少超 110 万吨燃油的使用和约 2,700 吨二氧化碳当量。至 2023 年 5 月，子公司飞驰科技已累计推广各类氢燃料电池汽车近 1700 辆，覆盖城市公交、钢铁厂、港口、矿山、工业园区物流等应用场景，累计安全运行总里程超过 8,800 万公里，在交通领域累计减少碳排放约 6.3 万吨。

高浓度瓦斯发电，减少甲烷的直接排放

煤炭板块子公司锦富煤业新增高浓度瓦斯发电，加装瓦斯发电设备，该举措帮助锦富煤业在 2022 年整体减少了 560 万立方米的高浓度瓦斯排放，发电 72 万千瓦时，减少碳排放约 1.5 万吨二氧化碳当量。

技术和设备升级，提高能源使用效率

美锦能源焦炭板块子公司华盛化工焦炭炉采用新型炭化室顶装焦炉，配套国际尖端公司的电气化自动控制系统，采用先进的干熄焦工艺。生产设备的优化升级帮助美锦能源在 2022 年减少外购电力使用约 90.78 万千瓦时，约减少碳排放 517.70 吨二氧化碳当量。煤炭板块子公司锦辉煤业新增余热回收机组，该举措帮助美锦能源在 2022 年度减少碳排放约 216.71 吨二氧化碳当量。

主动参与绿色低碳标准制定，助力社会减排

2022 年美锦碳资产运营有限公司参与编写《燃料电池汽车出行项目温室气体减排量评估技术规范》，成为国内首个经认证的氢燃料电池汽车减排方法学团体标准。2022 年 4 月中旬，与氯山科技有限公司数据开发团队，共同获得国家知识产权局签发的《温室气体减排量的数据监测系统和监测方法》发明专利证书。联合中国投资协会、中国船级社质量认证公司共同发起“零碳中图”团体标准体系的编制工作，标准体系涵盖《“零碳中国”评价标准通则》《零碳园区评价》《零碳工厂评价》《零碳乡村评价》《零碳数据中心评价》。

西部矿业

矿产采掘
初级资源

公司简介

西部矿业股份有限公司（以下简称“西部矿业”）是一家以矿产资源综合开发为主业的公司，于 2007 年 7 月 12 日在上海证券交易所挂牌上市。西部矿业的业务范围涵盖矿山采选、有色冶炼、金融贸易、盐湖化工等领域，主要从事铜、铅、锌、铁、镍、钒、钼等基本有色金属、黑色金属的采选、冶炼、贸易等业务，拥有众多优势矿产资源，铜、铅、锌等金属资源拥有量居中国金属矿业企业前列。

战略与目标

西部矿业以“智慧创造价值，责任成就未来”为核心价值观，致力于落实新发展理念，实现高质量、可持续发展，不断提高矿产资源开发能效，为中国能源绿色转型提供丰富矿产资源，助力国家“双碳”目标实现。2022 年，西部矿业提出“2040 年碳减排 40%，2060 年碳中和”的目标。

举措与路径

践行节能降耗，降低碳足迹

立足减碳管理，探索零碳企业建设：西部矿业设有碳中和领导小组，全盘负责落实双碳目标规划，以强化顶层设计管理、优化整体统筹为切入点，全面推进节能减排工作，部署开展碳汇管理工作，落实能源“双控”目标，建立能源管理责任制度，践行节能降耗。西部矿业将供暖系统由燃煤锅炉更换为电锅炉，每年减少二氧化碳排放 13,913 吨。2022 年，西部矿业实现年度温室气体排放总量同比下降 3.37%，较 2015 年二氧化碳排放增量从 41.55% 降低至 15.49%。

着眼绿色发展，全面优化开采工艺：西部矿业积极践行节能减排，推进清洁化技术改造。西部矿业多家分子公司将原有电气设备替换为高效节能电机，有效降低能耗；推广应用余热利用技术，每年减少二氧化碳排放 4.9 万吨；积极推进直购电交易，2022 年绿电交易占比达 65%。

推动产业进步，引领绿色智能革命：西部矿业是中国率先开展智慧矿山 / 工厂建设的矿山企业之一，智能化的管理和工艺技术极大提升生产效率，有效降低单位产量能耗。2022 年，锡铁山智慧矿山选矿车间用电单耗每吨降低 4.8 千瓦时。

助力能源转型，放大碳手印

足量矿产资源供给助力中国能源转型：在低碳绿色发展的时代大背景下，有色金属在工业将在清洁能源的生产、存储和应用方面扮演重要角色。公司供应的铜、铝、工业硅、稀土等有色金属积极支持中国光伏、风电等可再生能源的发展，铜、铝、镍、钴、锂等金属为电动汽车、新能源电池及储能设备等产业的快速发展提供战略支持。2022 年末，西部矿业所拥有铜矿设计年产量达 2,439 万吨，对缓解中国对铜对外依存度高起到战略保供作用，此外西部矿业丰富的锌、银、镍金属储量也将为光伏发电、空气电池、动力电池等新能源上游产业提供原材料支持。

天齐锂业

矿产采掘
初级资源

公司简介

天齐锂业是中国和全球领先、以锂为核心的新能源材料企业，公司业务涵盖锂产业链的关键阶段，包括硬岩型锂矿资源的开发、锂精矿加工销售以及锂化工产品的生产销售。公司战略性布局中国、澳大利亚和智利的锂资源，并凭借垂直一体化的全球产业链优势与国际客户建立伙伴关系，共同助力电动汽车和储能产业实现锂离子电池技术的长期可持续发展。

战略与目标

天齐锂业组织编写并发布了首份“锂行业零碳白皮书”，率先提出锂业 2050 净零愿景。天齐锂业将持续降低主营业务既有规模内范围 1 和 2 排放，到 2030 年相比基准年 2021 年排放量下降 42% 以上；其间，主营业务新增规模将优先应用低碳技术，并积极推动核心供应商设立相当或更高减排目标、降低主营业务外购原料及服务、上游运输等过程排放量，争取到 2030 年实现主营业务范围 1、范围 2 和范围 3 排放水平相比基准年下降 50%，并将力争 2050 年前实现净零碳排放。

举措与路径

加速科研成果转化，带动锂业全价值链降低碳足迹

推动上游锂矿设立零碳目标：天齐锂业的锂精矿供应商——泰利森锂业，制定了积极的温室气体排放目标：到 2030 年实现碳强度达峰，到 2050 年或更早实现范围 1 和范围 2 的净零排放。为此，泰利森将使用优质柴油，提高燃油效率，将低排放车辆纳入辅助设备和轻型车队，并在 2023 年实现 50% 可再生能源的购电协议。

布局多样化的锂资源：为了确保盐湖资源的可用性，天齐锂业通过收购、投资等方式在国内外积极布局盐湖资源。2014 年，公司收购了日喀则扎布耶 20% 的股份，日喀则扎布耶拥有扎布耶盐湖的勘探权，预计拥有约 179 万吨 LCE 锂资源。2018 年，公司完成对智利矿业化工公司 23.77% 的股权收购，智利矿化位于阿塔卡马沙漠的锂盐湖含锂浓度高、储量大。

下游资源高效利用：天齐锂业开发了硫化锂新型合成工艺和低温干燥技术，相比于传统工艺，该技术不使用有机溶剂，不产生有机废液，安全环保风险更低。硫化锂产品为公司应对下一代以硫系材料为基础的固态电池技术发展和提升产品多元化及附加值奠定了基础。

退役动力电池回收研究：天齐锂业与第三方合作成立了专注于资源再生利用技术研发、退役动力电池回收和梯次利用的公司。天齐锂业将和价值链成员开展合作，以确保退役动力电池的绿色处置，这将有助于减少全球对原生锂资源的依赖以及锂矿提取的气候影响，将持续支持再生锂盐市场的发展，并将探索把再生锂盐纳入产品组合的潜在机会。

矿产资源综合利用技术研究：天齐锂业通过打造锂渣高值化综合利用产线，实现锂渣的资源化、减量化、无害化处理，同时为下游产业带来低碳、清洁的产品原料。目前，公司锂渣再利用产品包括：硅铝微粉、钽铌精矿、高纯石膏和沸石加工。

诺维信

材料制造
工业制造

公司简介

Novozymes（简称“诺维信”）是一家致力于利用生物技术解决全球挑战的公司，通过开发和提供各种生物解决方案，帮助客户减少对环境的影响，提高资源效率，改善人类健康和福祉。诺维信的生物解决方案包括酶微生物和益生菌，它们可以应用于多个行业，如农业，食品，饮料，家庭护理，纺织，造纸，能源等。

战略与目标

在全球层面，诺维信承诺到 2025 年，将生产运营（范围 1 和 2）产生的温室气体排放量相比 2018 年减少 65%；到 2030 年，将生产运营（范围 1 和 2）产生的温室气体排放量相比 2018 年减少 75%，将供应链（范围 3）产生的温室气体排放减少 35%，并力争在 2050 年实现净零排放。2022 年，诺维信全球已减少 62% 的运营碳排放，并实现了 82% 的可再生电力使用。在中国区，诺维信发布了《助力中国实现双碳目标》白皮书，承诺到 2025 年将运营方面（范围 1 和 2）产生的温室气体排放量减少 75%，实现 75% 的收入来源于可持续伙伴关系的客户，在气候与能源、食品与营养和健康领域方面实现 5 项变革性创新，推动包括替代蛋白、生物基材料、碳捕集与利用等生物技术领域在中国应用，助力能源、农业、食品、洗涤等传统行业实现绿色发展与双碳目标，估计每年可为中国减少约 5,475 万吨的二氧化碳排放量。

举措与路径

共享数据与技术，推动价值链脱碳

诺维信在中国工厂配备了设备实时监控平台，利用大数据技术优化工艺，挖掘节能减排机会，以更智能的方式获取绿色热力和制冷来源。通过与主要供应商共享产品碳足迹数据、与中国合作伙伴共同开发减碳技术，探索再生原材料应用并推动物流减碳。

为客户提供生物基原料绿色解决方案

在可持续时尚领域，不仅可以提供可持续性更好的人造纤维素纤维（MMCF），也提供生物酶抛光染色产品，支持皮革生产节约能源和化学品使用、提升生产效率。例如，用生物除氧抛光染色一浴法替代传统的三步法工艺，可为企业节省 25% 的蒸汽和能源消费量。

在家居清洁领域，诺维信的酶制剂来源于微生物，更少的用量即可实现高效清洁，可以在原料端替代化石材料使用，在使用过程可以省水省电（20%-40%），最终可以生物降解，具有更强的环境友好性，使用生物酶代替化学品的洗涤剂配方相比传统配方可以降低洗涤剂全生命周期碳足迹。

在工业领域，利用林业副产品生产的 FiberCare 产品已经应用在造纸和炼化过程，不仅能大幅降低能耗，还能提高产品质量。在造纸领域的优势体现为改善纤维间的粘合性，不仅提升了纸张的物理性能，还大幅节省能源和化学品使用量、同时降低生产成本（吨造纸纤维可节省 9 欧元）。

开发酶基碳捕集技术，可合成食用蛋白质

诺维信开发了生物酶碳捕集技术，已与 Saipem 合作，在工业和发电设施中应用。相比传统捕集技术，酶基碳捕集工艺避免了传统吸收药剂的腐蚀性，工艺条件更温和（汽提温度只需 80° C，低于传统捕集方式的 120° C），降低了碳捕集过程的能耗和成本 25% 以上。捕集 CO_2 除了用于建材生产、制造甲醇外，诺维信也开发了将 CO_2 转化为人类可食用的蛋白质的技术，在解决气候问题同时也将改变地区居民营养获取途径。

巴斯夫中国

材料制造
工业制造

公司简介

作为中国化工领域重要的外商投资企业，巴斯夫（中国）有限公司（以下简称“巴斯夫中国”）主要的生产基地位于上海、南京和重庆，而上海创新园更是全球和亚太地区的研发枢纽。巴斯夫中国在大中华区的业务包括石油化学品、特性材料、特性化学品、护理化学品、营养与健康和农业解决方案等，产品覆盖日常生活几乎所有领域。大中华区也是仅次于美国巴斯夫的全球第二大市场。

战略与目标

2022 年，巴斯夫再次重申了雄心勃勃的气候保护目标。到 2030 年，巴斯夫希望将全球温室气体排放量比 2018 年减少 25%。巴斯夫的长远目标是在 2050 年前实现温室气体净零排放。增加可再生能源的使用是巴斯夫实现净零排放目标的关键举措之一。

举措与路径

减少碳足迹，扩大可再生能源应用份额

在迈向气候中和之路上，巴斯夫中国正采取一系列战略举措，扩大可再生能源使用比例。巴斯夫中国湛江一体化基地首套装置将由 100% 可再生能源供电。通过与多家能源合作伙伴合作，巴斯夫中国致力于 2025 年为其整个湛江一体化基地提供 100% 可再生能源电力。2022 年 12 月，巴斯夫中国在国内的首个企业储能项目在位于上海浦东科技创新园（以下简称“浦东基地”）的大中华区总部正式启用。由巴斯夫中国与中国长江三峡集团有限公司联合打造，该储能电站采用全球领先的磷酸铁锂储能技术，单次循环可储存总容量达 12 兆瓦时的可再生能源电力，为浦东基地的绿电持续供应提供有力保障。

放大碳手印，携手价值链共创可持续发展

与客户携手共创跨行业可持续发展：巴斯夫中国与浙江丽孚签署战略合作协议，共创塑料循环经济，为提升机械回收比例作出贡献；巴斯夫中国与领先的涂料制造企业立邦中国联合推出全新工业环保包装，该包装可替代传统包装中使用的塑料，显著提高纸基包装的可回收率，实现“以纸代塑”工业品包装的创新应用；巴斯夫中国与英格生物开展合作，寻找全新解决方案并将其商业化，推向全球个人护理市场。巴斯夫中国和道能科技共同开发可以安装在全新或现有道路和其他表面的铺设一体化光伏（PIPV）面板，推动下一波太阳能的应用。

合作开展低碳排放项目，推广产品碳足迹计算方法和低碳采购：巴斯夫中国与中国石化、中国宝武、壳牌合作探索碳捕集、利用与封存项目；与花园集团合作开发可持续和创新的解决方案；携手中海化学和五环工程，合作推动海相天然气资源的低碳开发和应用。

陶氏化学

材料制造
工业制造

公司简介

陶氏化学（以下简称“陶氏”）将全球性布局、资产整合和规模效益、专注的创新和材料科学专长、领先的业务定位、以及环境、社会和公司治理（ESG）领导地位相结合，以实现盈利性增长，助力打造可持续未来。公司旨在成为在创新、客户导向、包容性和可持续发展方面全球领先的材料科学公司。陶氏的塑料、工业中间体、涂料和有机硅业务组合，为包装、基础建设、交通运输、消费者应用等高增长市场的客户提供种类广泛、基于科技的差异化产品和解决方案。

战略与目标

陶氏围绕“通过其在材料科学方面的专业知识以及与合作伙伴的合作，为世界创造可持续的未来”的企业宗旨，重点关注两个环境可持续性方面的问题——减少碳排放和消除塑料废物。作为整体计划的一部分，陶氏承诺将于 2050 年实现价值链净零排放，同时到 2030 年将温室气体排放以 2020 年为基准年减少 15%。

举措与路径

推动构建循环材料系统

乙烯主要由石脑油制成，是塑料等石化产品的基本原料。为减少生产过程对化石燃料的依赖，2023 年 5 月，陶氏与生物转化公司 New Energy Blue 签署了一份利用可再生农业残留物生产生物基乙烯的长期供应协议。作为协议的一部分，陶氏将支持 New Energy Blue 在爱荷华州新建工厂的设计。投产后，该工厂预计每年可加工 275 吨玉米秆和玉米叶来生产乙醇，其中近一半的乙醇将转化为陶氏产品的生物基乙烯原料。

投资下一代气候保护解决方案

2023 年 4 月，陶氏宣布与 Linde 公司建立工业天然气合作伙伴关系，为其位于加拿大艾尔伯塔省萨斯喀彻温堡的净零碳排放集成乙烯裂解装置及其衍生物工厂供应清洁氢气和氮气。萨斯喀彻温堡的拟议生产工艺将把裂解废气转化为氢气，作为一种清洁燃料，用于乙烯生产过程，二氧化碳将被现场捕获，由邻近的第三方碳储存基础设施合作伙伴运输和储存。到 2030 年，陶氏净零碳排放乙烯裂解装置和衍生物综合体将使其全球乙烯产能的约 20%脱碳，同时使其全球聚乙烯供应量增长约 15%。

增加清洁能源使用

2015 年，陶氏设定了到 2025 年签约 750 兆瓦可再生能源发电容量的目标。到 2022 年，陶氏已经提前实现这一目标，将可再生能源发电容量扩大到超过 1,000 兆瓦。目前，陶氏购买的电力中约有 40% 来自可再生能源，使其成为全球可再生能源采购量前 20 名的公司之一。

可持续包装方案助力客户减排

陶氏基于 INNATE ™ TF 双向拉伸聚乙烯树脂开发的创新可回收包装解决方案，相较于传统的不可回收包装材料，从摇篮到坟墓全生命周期可以减少 35% 的碳排放量。这一材料使得全 PE 包装可以兼顾环保性、耐用性及美观性，从而适用于更多高要求的产品包装。目前，立白已将该方案应用于旗下的洗衣凝珠。据立白估计，若按计划在 2025 年前用陶氏可回收包装解决方案替换其旗下所有不可回收软包装，将有助于其每年减少 4,000 吨二氧化碳排放。

中国石化

材料制造
工业制造

公司简介

中国石油化工股份有限公司（以下简称：中国石化）成立于 2000 年 2 月 25 日，于 2000 年 10 月在香港证券交易所、纽约证券交易所和伦敦证券交易所上市，于 2001 年 8 月在上海证券交易所上市。中国石化是中国最大的一体化能源化工公司之一，业务范围遍布全球，主要包括油气勘探开发、炼油、油品销售和化工等业务板块，是中国大型油气和石化产品生产商，在中国拥有完善的成品油和化工产品销售网络。

战略与目标

公司将绿色洁净作为公司“十四五”规划的六大战略之一，注重从传统能源向洁净能源转变，坚持生态优先、绿色转型、洁净发展，推进化石能源洁净化、洁净能源规模化、生产过程低碳化，大力降低能源消费强度和排放强度，坚定迈向“净零”目标，致力于成为行业绿色洁净低碳发展新标杆。

举措与路径

迈向“可再生化工”，持续降低碳足迹

加大可再生能源开发：2022 年新建加油站光伏站 1,199 座，新增装机 44.2 兆瓦。截至 2022 年末，累计建成分布式光伏发电项目 2,452 座，装机容量 88 兆瓦，预计至 2025 年建成 7,000 座分布式光伏发电站。炼化企业积极开展周边集中式光伏资源开发，截至 2022 年末，在建及拟建光伏项目共计 30 个，合计 246 兆瓦；油田企业初步构建“余热 + 光伏 + 采油”等多能互补与“源网荷储”一体化油气田区域能源管理模式；销售企业加快推进分布式光伏建筑一体化 BIPV（Building Integrated Photovoltaic）电站建设。

发展氢能全价值链开发：2021 年 11 月，中国石化首套质子交换膜（PEM）制氢示范站在燕山石化启动投用，标志着中国石化自主研发的国产 PEM 制氢设备打通了从关键材料、核心部件到系统集成的整套流程。

截至 2022 年末，累计在 9 家企业建成燃料电池氢供应中心，提供燃料电池用的高纯度氢气，能力达到 1.9 万标立 / 时（折合约 1.65 万吨 / 年）；累计建成加氢站 98 座，合计加氢能力约 45 吨 / 天，是全球拥有加氢站最多的企业。

CCUS 开发和甲烷控排：公司持续开展 CCUS 关键技术攻关与工业化应用，加大科研投入推动 CCUS 全产业链优质示范工程建设。2022 年 8 月，中国石化建成投产我国首个百万吨级 CCUS 项目——齐鲁石化 - 胜利油田 CCUS 项目，构建了 CCUS 全链条、可工业化推广的技术系列。2022 年，炼化企业持续开展制氢、合成氨等装置排放的高浓度二氧化碳回收利用，捕集二氧化碳 153.4 万吨；油田企业二氧化碳驱油注入 65.7 万吨，取得较好的减碳增油成效。

2022 年选取胜利油田、中原油田、西南油气分公司等油气田开展甲烷检测，整理分析甲烷排放检测数据，为甲烷排放数据统计和制定甲烷减排措施夯实基础。2022 年，回收甲烷 8.34 亿立方米，相当于减少温室气体排放约 1,250 万吨二氧化碳当量。

综合能源服务站，满足多元化需求

中国石化利用全国 3 万多座加油站的网点优势，统筹布局充电业务，持续推进充换电网络建设，规划到 2025 年充换电站达到 5,000 座，努力成为智能电动汽车出行的破局者和引领者。截至 2022 年末，累计建成充电站 2,171 座，换电站 128 座。

中国宝武

材料制造
工业制造

公司简介

中国宝武钢铁集团有限公司（以下简称“中国宝武”）是全球最大钢铁企业，由原宝钢集团有限公司和武汉钢铁（集团）公司联合重组而成，是中华人民共和国国有独资的钢铁联合企业。中国宝武致力于构建以绿色精品智慧的钢铁制造业为基础，新材料产业、智慧服务业、资源环境业、产业园区业、产业金融业等相关产业协同发展的“一基五元”格局。

战略与目标

围绕“以绿色发展为统领，以低碳冶金和智慧制造实现钢铁生产过程的绿色化，以精品化实现钢铁产品使用过程的绿色化，为构建碳中和社会作贡献”的绿色低碳发展思路。中国宝武将在 2023 年力争实现碳达峰，2025 年具备减碳 30% 工艺技术能力，2035 年力争减碳 30%，2050 年力争实现碳中和。

举措与路径

中国宝武以绿色制造、绿色产品、绿色产业为主线，全面推进绿色低碳转型发展。

发展绿色产业，降低碳足迹

绿色能源：宝武清能在集团各基地共开发、摸排新能源项目资源近 1 吉瓦，其中投运 216 兆瓦，投运项目累计发电量达 9,277.6 万千瓦时，投运项目总体超发 4%。2022 年绿电交易量约 11.32 亿千瓦时。

绿色金融：2022 年，宝武碳中和首期基金——宝武绿碳基金正式设立并开始运营，完成宝武内外 6 个项目的投资，投资决策额超 16 亿元。宝武财务公司绿色金融发行规模 260 亿元，同比增长 48%。

绿色资源：宝武资源发展绿色炉料加工产业，研究开发高品质冶金炉料产品与资源综合利用产品，推进实现全过程的极致节能降碳。

绿色智慧服务：由中国钢铁工业协会、宝武共同组织发起，欧冶云商建设和运维的钢铁行业环境产品声明（EPD）平台成功上线，实现 6 份铁矿石 EPD 报告的首发，助力钢铁行业绿色低碳高质量发展。

开发绿色精品，放大碳手印

光伏支架用超级耐候钢 BWP800，具有高强度和高耐候的性能优势，是更经济、更低碳、更绿色、更长寿、更安全的全新一代光伏支架用材。建筑结构用高强超厚翼缘热轧 H 型钢，符合全生命周期设计理念的新型节能环保建筑材料要求。与合作厂家开发液氢（-253°C）容器用不锈钢，成为目前国内液氢专用不锈钢唯一供货企业，助力氢能产业链发展。

全球首台 400 立方米的富氢碳循环氧气高炉（HyCROF）在八一钢铁点火投运，HyCROF 固体燃料消耗降低达 30%，碳减排超过 21%，实现了全球绿色低碳冶金技术新突破。宝钢股份湛江钢铁开工建设国内首套百万吨级氢基竖炉项目，投产后对比传统铁前全流程高炉炼铁工艺同等规模铁水产量，每年可减少二氧化碳排放 50 万吨以上。

【亮点】

四大头部企业强力联盟，以 CCUS 为纽带共同打造绿色低碳供应链：2022 年 11 月，中国宝武、中国石化、壳牌和巴斯夫在上海签署合作谅解备忘录，四方开展合作研究，在华东地区共同启动我国首个开放式千万吨级 CCUS（二氧化碳捕集、利用与封存）项目，为华东地区现有产业打造低碳产品供应链。该项目将引领我国 CCUS 产业发展，助力“双碳”目标实现。

河钢集团

材料制造
工业制造

公司简介

河北钢铁集团有限公司（以下简称“河钢集团”）是于 2008 年 6 月 30 日，由原唐钢集团和邯钢集团联合组建而成的特大型钢铁企业。河钢集团以钢铁为主业，横跨钢铁、装备制造、金融服务、现代物流等多个板块。目前，河钢集团已经成为中国第一大家电用钢、第二大汽车用钢制造商，世界第二大钒钛材料制造商，在钢铁行业综合竞争力评估中获“竞争力极强”最高评级。截至 2022 年底，资产总额达 5,396 亿元，营业收入 4,007 亿元，在 2022 年世界 500 强排名第 189 位。

战略与目标

河钢集团锚定“双碳”目标，围绕钢铁行业能源技术创新、工艺技术创新、材料技术创新“三大创新”发展方向，在国内率先发布低碳发展技术路线图，按照碳达峰平台期、稳步下降期、深度脱碳期三个阶段开展工作，通过实施六大技术路径（铁素资源优化、流程优化重构、系统能效提升、用能结构优化、低碳技术变革、产业协同降碳）和建设两大管理平台（碳数据管理平台建设，全过程碳排放核算管控平台），力争在 2050 年实现碳中和。

举措与路径

搭建钢铁全生命周期碳足迹体系，致力于降低碳足迹打造“绿色钢铁”

河钢集团致力于产品全生命周期碳减排，积极探索开展钢铁产品全生命周期评价，从原材料开采、钢铁生产的生命周期过程进行全面、数字化环境评价，并开发了基于钢铁产品的 CTrace 平台。河钢目前正和宝马以“全透明”的方式，对碳排放数据进行周期评价，合作打造“绿钢”供应链。此外，河钢集团还积极建设产品 LCA 碳足迹评价体系，并连续三年参与世界钢铁协会生命周期清单数据（LCI）收集项目，且首次通过 WisCarbon 碳中和数字化平台启动产品碳足迹核算。截至 2022 年底，河钢集团共完成邯钢热轧酸洗、冷轧连退、冷轧镀锌及石钢轴承钢等五款产品的碳足迹核算，并通过了中国质量认证中心和 TÜV 南德的产品核算审核和认证，出具碳标签。

持续推动氢能产业全面发展，倡导绿色转型

河钢集团是钢铁行业中率先倡导和领跑“绿色转型”的典范，一直致力于推进氢能产业，在制氢、储运、加氢及氢能应用等领域全面发展。2022 年 12 月 16 日，河钢集团全球首个年产 120 万吨氢冶金示范工程一期成功贯通，随后安全稳定连续生产绿色 DRI 产品。这标志着从传统的“碳冶金”向新型“氢冶金”的转变在世界钢铁历史上迈出了重要一步，冶金工艺绿色变革进入成熟阶段。

致力于打造二氧化碳捕集利用与封存（CCUS）工业示范

2023 年 3 月 26 日，河钢集团与必和必拓在北京签署钢铁行业 CCUS 工业示范项目合作协议。示范项目系统布局包括钢铁行业 CO_2 循环利用与封存的研究技术与路径，实现钢渣和烟气 CO_2 的资源化利用，高炉煤气 CO_2 高效回收，生产符合工业或食品标准的精制 CO_2 产品，为钢铁业开辟科学、经济、革命性的技术新途径。项目将形成规模化推广能力，引领并推动钢铁业 CCUS 产业发展，支持到 2030 年实现百万吨级工程应用。

海螺水泥

材料制造
工业制造

公司简介

安徽海螺水泥股份有限公司（以下简称“海螺水泥”）成立于 1997 年 9 月 1 日，1997 年 10 月 21 日在香港挂牌上市，开创了中国水泥行业境外上市的先河。公司主要从事水泥及商品熟料的生产和销售。

战略与目标

海螺水泥制定海螺碳达峰碳中和行动方案和路线图，研发应用节能环保低碳新技术、新工艺、新材料、新装备，节约资源能源，降低各类消耗，大力研发碳科技，拓展环保产业，全面加快绿色低碳循环发展，力争实现下属工厂光伏发电项目全覆盖。

举措与路径

中国纯低温余热发电技术的早期应用者

水泥工厂均配套建有余热发电系统，利用排出的废气余热进行发电，并将产生的电能用于企业生产，减少外购电力，从而减少间接二氧化碳排放。一条日产 5,000 吨的熟料生产线每天可利用余热发电 22 万千瓦时，每年节约标煤约 2.32 万吨，减排二氧化碳约 6.19 万吨。

生物质替代燃料

在具备条件的地区实施生物质替代燃料改造、RDF 燃料等清洁能源技改。2020 年，在枞阳海螺建成中国水泥行业首套生物质替代燃料系统。目前，正在铜陵海螺、英德海螺、阳春海螺、梁平海螺、干阳海螺 5 家公司实施 RDF 替代燃料改造，项目正在持续建设中。

零外购电清洁能源低碳工厂

2022 年，海螺水泥在济宁海螺实施 9 兆瓦生物质气化补充热能项目，建设 6 台 10t/h 生物质气化炉和 2 台 25t/h 低温锅炉项目，年消化使用生物质稻壳 12.4 万吨，年发电量约 7,200 万千瓦时，年产碳化稻壳 2.85 万吨。同时，不断优化完善智慧能源调度控制系统，自动平衡园区电力能源供应和消纳，最大化使用清洁电力能源。济宁海螺已成为集余热发电、风力发电、光伏发电、垃圾发电、生物质发电于一体的“零外购电清洁能源低碳工厂”，年清洁能源发电量约 2 亿千瓦时，实现工厂用电 100% 自供。

碳捕集利用（CCUS）技术

2018 年，海螺水泥率先在白马山水泥厂建设水泥行业首条碳捕集示范线，在此基础上，目前全椒海螺水泥窑烟气 CO_2 膜法高效捕集项目已完成中试，可将二氧化碳浓度由初始 18% 提升至 65% 左右。同时，依托白马山水泥厂水泥窑烟气二氧化碳捕集纯化项目，将水泥生产过程中产生的二氧化碳捕集纯化后作为植物气肥，提高植物的光合作用，每年可以综合利用 40 吨二氧化碳；海螺智慧大棚依靠水泥厂自身熟料生产过程中的余热蒸汽，为西红柿植株提供稳定的生长温度，2022 年 10 月，海螺智慧农业项目迎来了首次采摘，产品已投放市场。

【亮点】

目前行业内规模最大的全钒液流电池用户侧储能电站

全钒液流电池是目前技术最为成熟、产业化程度最高的液流电池技术，具备安全、长寿、灵活等多方面优势。枞阳海螺 6 兆瓦 /36 兆瓦时全钒液流电池储能项目顺利并网。其顺利并网运行，标志着海螺在探索新型储能应用中取得新的突破，对推进新能源产业发展意义重大。

亚太森博

材料制造
工业制造

公司简介

亚太森博（广东）纸业有限公司（以下简称“亚太森博”）成立于 2002 年，是新加坡金鹰集团旗下亚太森博集团成员，主要从事文化用纸的生产和销售，项目总投资额超 100 亿元，年产 200 万吨高档文化用纸，是中国最大的高档文化纸生产商之一。公司年产 10 万吨水刺无纺布及终端产品项目，首期项目已于 2020 年正式投入生产运营。公司年产 30 万吨生活用纸项目，首期 10 万吨项目已于 2022 年正式投入生产运营。

战略与目标

亚太森博实现了林浆纸一体化，践行了以林养纸、以纸固碳、原料端和产品端综合固碳的模式，通过林、浆、纸地整合达到了 1+1+1 ＞ 3 的固碳效果。2020 年，亚太森博发布公司《2030 可持续发展目标》，就应对气候变化，设立以下目标：1）循环发展：实现水耗减少 30%，大气污染物排放减少 30%，零固废填埋和水重复利用率达 95% 以上的目标；2）低碳发展：温室气体排放减少 30%，能源消耗中可再生和清洁能源比例提升至 95%。

举措与路径

改变能源结构：建设光伏发电项目

2021 年亚太森博投入建设 1.03 兆瓦光伏电站，已减少 CO_2 排放约 1,565 吨；2023 年正在建设 SGT-800 天然气发电厂，投资 6.48 亿，预实现年发电量近 5.82 亿千瓦时。

技术降碳：降低文化纸产品碳排放强度

亚太森博开发节能降耗项目，升级优化生产工艺，不断降低文化纸生产过程的吨产品电耗、汽耗以及自备电厂的发电标煤耗、供汽标煤耗。文化纸的碳排放强度实现由 0.91tCO_2/t 产品降低至 0.81tCO_2/t。

碳中和：开发碳中和产品

2021 年和 2022 年，亚太森博在中国率先推出红百旺碳中和复印纸和百旺、雅文碳中和双胶纸，成为中国造纸行业首款碳中和产品。公司邀请国际权威认证机构对碳中和产品的碳足迹进行计算，并根据全球通用碳中和标准 PAS2060 通过减排等措施实现了产品的碳中和。

获得金融支持：与银行机构开展绿色金融创新

亚太森博与工商银行达成广东造纸行业首笔节能减排挂钩贷款，预计贷款 6,100 万元，以支持采购原材料和提升生产技艺。银企双方约定的节能减排达标要求比目前国家标准下降 20%-60%，将对企业形成较强的节能减排约束。

四川美丰

材料制造
工业制造

公司简介

四川美丰化工股份有限公司（以下简称“四川美丰”）总部位于四川省德阳市，于 1997 年在深交所主板上市，2002 年由中国石化集团全资子公司成都华川石油天然气勘探开发总公司进行资产重组，成为中国石化集团旗下上市公司。四川美丰致力于服务三农事业，着力构建以科技和创新为两极驱动，以中国石化、地方党委政府支持和上市公司平台为基础，形成了化肥、环保、能源、高分子材料、现代农业、精细化工等六大产业协同增长的“两极三基六协同”发展格局。

战略与目标

在科技发展规划中，明确公司项目调研的主要方向之一是围绕清洁能源板块，聚焦市场潜力大、附加值高的新产品、新项目展开调研论证，响应国家清洁能源和中石化集团氢能产业发展战略，顺应地方产业布局，依托自身资源和技术优势，适时推出高纯氢、民用 LNG 等产品，站位川内主要清洁能源供应商，向产业链上下游延伸。

举措与路径

开发清洁能源：四川美丰致力实现传统化工产业向能源环保产业转型，与四川省天然气投资有限责任公司共同投资设立四川双瑞能源有限公司，进军液化天然气（LNG）等清洁能源的生产和销售领域。双瑞能源建成日处理天然气 100 万方、储气 1,300 万方、年产 22 万吨的阆中市液化天然气工程项目，LNG 产品作为比汽柴油更为安全、环保的清洁能源，可为国内重型卡车提供高效的减排方案。

环保产业项目研究：四川美丰不仅推动环境关键技术在已有产业布局中的应用，还将环境技术和环保产业的研究延伸至产业上下游及相关领域，并主动涉足全新的产业领域。2022 年开展了天然气轻烃回收、地层水伴生资源回收、厨余垃圾处理、可再生能源制绿氨等多项研究，完成 10 余项调查、调研，壮大企业发展的环保产业项目储备库。

构建循环经济产业链：四川美丰致力于构建天然气综合利用循环经济产业链，通过产品的上下游互补与利用，最大限度发挥产业链的经济和环保优势。在循环经济产业链中，将生产装置的原料天然气所产生的副产品直接回收用于再生产，提高天然气化工产品附加值。回收系统中的尾气生产工业级 CO_2 和食品级 CO_2，为工业企业和食品行业提供二氧化碳产品及配送服务。

宝丰能源

材料制造
工业制造

公司简介

宁夏宝丰能源集团股份有限公司（以下简称“宝丰能源”）是国内高端煤基新材料行业领军企业。公司积极响应国家西部大开发号召，深入贯彻落实国家“双碳”战略，建设了现代能源化工循环经济产业集群，以煤替代石油生产高端化工产品，实现进口替代，保障国家能源安全。公司实施清洁能源替代行动，大力发展绿氢产业，着力构建绿氢全产业链，已建成全球单厂规模最大的太阳能电解水制氢厂，并在行业内开创了用新能源替代化石能源的“碳中和”科学路径。

战略与目标

宝丰能源致力于创建“技术领先、行业领军、世界一流”的科技型绿色智造企业。近年来，宝丰能源加速布局新能源，用实际行动践行碳达峰、碳中和工作。2021 年 4 月，宝丰能源在“应对气候变化碳中和 3060”论坛上，宣布公司将于 2025 年前实现碳达峰，2040 年前实现碳中和。

举措与路径

增添发展氢动能

宝丰能源致力于打造全球最大的绿氢生产厂和供应商。公司集成全球顶尖工艺技术装备，利用太阳能和风能互补发电，直供电解槽制取绿氢和绿氧。目前，宝丰能源以每年新增 3 亿标方绿氢的速度不断扩大产能，未来将形成年产百亿标方、百万吨绿氢产业规模。生产的绿氢，一部分直供化工生产系统，替代化石能源生产化工材料，带动化工产业链零碳变革；一部分用于氢能交通领域，助力绿色交通发展。宝丰能源还向储氢、运氢、加氢等多领域拓展延伸，以期实现氢能全产业链一体化发展，助力国家“碳中和”目标实现。

让光伏发电更绿

2022 年，宝丰能源在甘肃酒泉投资建设了全国首个用风光 " 绿电 " 生产多晶硅 " 绿色材料 "，用 " 绿色材料 " 制造光伏组件 " 绿色设备 "，再用 " 绿色设备 " 生产 " 绿电 " 的大型 " 三绿 " 光伏全产业链项目。产业链涵盖年产 15 万吨工业硅、10 万吨多晶硅、5 吉瓦拉棒、5 吉瓦切片、5 吉瓦电池组件生产装置，构建了上下游一体化、规模化的联动发展模式。这一创新模式中，电力供应全部采用风光绿电，真正从源头零碳，改变了传统光伏材料及设备的生产工艺，生产成本、综合能耗处于行业最优水平。

支撑新型能源体系建设

2022 年 3 月，宝丰集团 100 吉瓦时锂离子储能全产业链项目正式开工，涵盖从正负极材料、电解液，到电芯及储能系统制造、储能电站建设等整个储能产业链项目，制造电网侧储能、大型储能、工商业储能、大动力电池、家庭储能五大产品，广泛应用于工业园区、商场楼宇、酒店、医院、新能源重卡汽车、船舶、家庭、新能源基地等场景。所有电力供应均采用绿电，年替代网电 90 亿度，万元工业增加值能耗仅为 0.03 吨标煤。

通威股份

材料制造
工业制造

公司简介

通威股份有限公司（简称“通威股份”）总部位于四川省成都市，是由通威集团有限公司控股、以绿色农业和绿色能源高效协同发展的大型民营科技型上市公司。公司现拥有遍布全国及海外的 200 余家分、子公司员工 5 万余人。经过多年跨越式发展，公司已成为农业产业化国家重点企业、全球主要的水产饲料生产企业和高纯晶硅企业，以及全球领先的晶硅电池生产企业。

战略与目标

2022 年，通威股份提出了愿与社会各界“共建、共治、共享”可持续美好新生活的战略理念，并围绕环境、社会、公司治理设立了 14 项可持续发展目标，其中包括“力争到 2030 年前实现运营层面碳中和”的气候雄心目标。

通威股份按照时间维度，对目标进行了短、中、长期的分解，同时从“运营 - 价值链 - 产品”三个层面制定一整套气候行动路径，支持气候目标的实现。计划通过多种减排措施，多措并举地推进运营层面碳中和，价值链低碳转型以及产品全生命周期的脱碳。

举措与路径

通威股份作为绿色农业和绿色能源高效协同发展的大型跨国型企业，持续聚焦硅料、电池片及组件等核心环节的同时，并不断开拓创新光伏应用场景，为客户提供有效的降碳产品及解决方案。

推动运营层面碳中和

通威股份设定碳强度、可再生能源使用、光伏电站开发和零碳工厂等目标，同时制定了以节能提效、原燃料替代、设备电气化、电力清洁化、多能互补和碳抵消为主的碳中和路径，共同支持运营层面碳中和目标的实现。

推动价值链零碳转型

通威股份积极发挥产业链链主企业领导力，倡导并逐步推动价值链中的利益相关方零碳转型。通威计划启动价值链碳排放测算，根据重要性原则，逐步与主要排放相关方就气候管理开展沟通，推动利益相关方的转型。

推动产品全生命周期减排

通威股份坚持可持续发展理念，在产品的绿色设计、绿色采购、绿色生产、绿色物流、绿色回收等环节形成管理闭环，推动产品全生命周期绿色管理，以降低产品碳足迹为抓手， 推动全价值链减排。

中国交建

工程建设
工业制造

公司简介

中国交通建设集团有限公司（以下简称“中国交建”）是全球领先的特大型基础设施综合服务商，是世界最大的港口设计建设公司、世界最大的公路与桥梁设计建设公司、世界最大的疏浚公司、世界最大的集装箱起重机制造公司、世界最大的海上石油钻井平台设计公司，也是中国最大的国际工程承包公司。建设了港珠澳大桥、上海洋山深水港、蒙内铁路、科伦坡港口城等一大批世界著名工程。

战略与目标

中国交建致力成为世界一流交通基建领域全生命周期绿色低碳发展引领者，聚焦重点业务领域碳排放强度大幅下降，基础设施建设领域 2030 年达到峰值，装备制造领域 2028 年达到峰值的绿色低碳发展目标。

举措与路径

推动交通基础设施绿色升级

推进现有港机装备更新改造，推广使用新一代港口智慧集成系统，促进港口低碳化运营。创建绿色智能港机制造示范工厂，完善绿色智能制造标准体系，提高港口作业机械全生命周期绿色低碳水平。推进环保工程船、海洋工程船等装备技术研发，打造清洁能源动力船舶示范项目。推动公路基础设施 BIM、GIS、VR 等新技术运用，广泛应用绿色低碳新工艺、新材料，推广沉管、盾构等装配式隧道施工技术。

中交雄安城市建设发展有限公司积极落实推动 CEC 创新城市交通枢纽规划设计和运营 + 弹性公交经济模式创新，于 2020 年 9 月正式运营以来，投入运营 77 辆新能源车，较传统燃油车减少二氧化碳排放约 2,500 吨 / 年。运营期内 CEC 截停车辆 115 万辆，减少二氧化碳排放约为 3,680 吨。另外，弹性公交模式通过更科学的调度算法和智能匹配拼单，减少运营车辆空驶率，从而实现减排约 350 吨。

工程技术创新助力新能源开发

2019 年至 2021 年，中交三航局参与建设了三峡阳西沙扒一至五期海上风电项目施工建设，该项目风机基础采用新型的三桩植入式嵌岩导管架结构型式，减少了钢筋和混凝土的使用量；研发了装配一体化集成式嵌岩平台及配套施工工艺，较传统的独立嵌岩平台，节省了钢材约 680-850 吨。该项目建成后每年可为粤港澳大湾区提供约 47 亿千瓦时的清洁电能，每年可节约标准煤约 150 万吨，减排二氧化碳约 400 万吨。

节能环保设备开发带动水务降碳

2021 年 5 月旗下控股子公司碧水源建设的国内外第一座振动 MBR 示范工程，与传统 MBR 技术相比，该厂振动 MBR 组器污染控制能耗降低 70% 以上，全流程运行能耗降低 20% 以上。

中石化炼化工程

工程建设
工业制造

公司简介

中石化炼化工程（集团）股份有限公司（以下简称“中石化炼化工程”），是中国石化集团有限公司下属能源化工工程公司，于 2013 年 5 月 23 日在香港联合交易所主板挂牌交易。作为能源化工行业全产业链、全生命周期综合服务商，中石化炼化工程为海内外客户提供石油炼制、石油化工、新型煤化工、天然气加工、油气储运、清洁能源、环保节能、无机化工、医药化工等行业的整体解决方案，提供包括工程研究、技术许可、工程咨询、工程设计、物资采购、设备制造、工程施工、项目管理、EPC 总承包等一站式整体解决方案。

战略与目标

公司秉持“创建世界领先技术先导型工程公司”的愿景，以“打造能源化工行业全产业链、全生命周期综合服务商”为发展定位，坚持以“工程创新价值创造”为发展引擎，全面实施六大发展战略。公司致力于不断推动行业深度脱碳技术创新及产业化发展，助力传统能源与新能源耦合发展，实现石油化工行业低碳转型，促进能源化工行业可持续发展。

举措与路径

创新低碳技术，推动节能提效

中石化炼化工程坚持以技术创新推动企业高质量发展，从技术源头推动节能减排，致力于开发本质低碳的炼化工艺新技术，乙烯技术、芳烃技术等的能耗水平均明显降低，采用新一代清洁油品技术的企业、工厂，在绿色低碳发展方面获得显著效益，有效推动石化行业整体低碳减排。九江石化 89 万吨 / 年芳烃联合装置置一次开车成功并产出合格产品，首创芳烃联合装置能量深度集成新工艺，每年可减少碳排放 47 万吨。古雷炼化一体化项目采用自主技术设计建设的 100 万吨 / 年古雷乙烯装置，能耗低至 554 千克标油吨乙烯，装备能耗持续降低，达到国际先进水平。金陵石化成功投产中国首个微界面强化柴油加氢技术，实现大幅节能降碳。

推动绿色发展，奉献清洁能源

中石化炼化工程承建多个 LNG（液化天然气）项目，深耕 LNG 接收站建设、LNG 制取和天然气净化领域，承揽承建多个 LNG 接收站和储罐，山东 LNG（三期）项目建成中国首个最大体量低温储罐，储罐容量达 27 万立方米，为全球减碳背景下的能源化工供给做足准备。

积极延伸绿氢产业链，开展多个绿氢项目，首个万吨级绿氢示范项目—库车光伏绿氢项目顺利投产，实现年减排 48.5 万吨，是中国首次实现万吨级绿氢和绿氢炼化项目全产业链贯通，推动绿氢产业快速发展。鄂尔多斯风光绿电制氢项目预计年产绿氢规模可达 3 万吨，将提供丰富绿电资源实现碳减排。

承建首座集加油、加氢、充换电、光伏、便利店、尿素、加气为一体的综合能源服务站为当地居民提供清洁能源服务；设计三座加氢站参与冬奥供氢，保障氢能车氢气供应，实现能源供给能力与质量持续提升，为中国能源转型持续保供。

四川路桥

工程建设
工业制造

公司简介

四川路桥建设集团股份有限公司是蜀道投资集团有限责任公司控股子企业，是四川省交通系统首家 A 股上市企业，财富中国 500 强企业，主要从事“大土木”基础设施、矿业及新材料、清洁能源等产业的投资、开发、建设和运营。

战略与目标

公司坚持把工程建设的智能化、绿色低碳化作为转型和高质量发展的重要抓手。2022 年依托“投建一体”优势，深化“产业协同”，加快转变工程建设发展方式，打造智能绿色低碳的现代化交通网。

举措与路径

新锂想新材料助力锂电池产业发展

公司控股的新锂想公司已在四川省投资建设年产 5 万吨的三元正极材料项目。厂房采用智能化生产线，通过设备巡视及数据监控配合完成制造任务。2022 年共生产三元正极材料超一万吨。未来将形成“资源再生—前驱体—正极材料”内部闭合的锂电产业生产链。

“高速公路 + 光伏”模式，助力交通绿色转型

攀大高速公路作为四川省内首个“交通 + 能源”融合发展的分布式光储项目，所有光伏组件都修建在高速公路边坡、建筑屋顶、弃土场、隧道隔离带、服务区和收费站等场所，充分利用闲置土地和空间。此外，项目采用了“智慧追日”光伏跟踪系统，能根据太阳的方位实现“全天候”跟踪转动，预估相比传统设备理论发电量可提高大约 20%。为更好地存储清洁电能，创新建成了零碳能源站，集光伏发电、电能储存、车辆充电等多功能于一体。利用“锂电 + 氢能”长周期的储能系统，理想情况下，可保证约 7-10 天清洁能源供给，相比传统光伏发电 7 小时的周期有了大幅提升。

建成全国首个“绿氢零碳村”，实现乡村绿色创新应用

由公司所属的清洁能源集团实施打造的攀枝花盐边县昔格达“最美零碳村”示范工程是国内首个乡村“绿氢”分布式能源系统应用的零碳乡村试点工程。以“氢能 + 锂电”结合应用的方式，构建起了一座保障 100% 零碳供能的“智慧能源站”，实现 100% 零碳智慧试点运行。同时，该试点工程对昔格达村进行全方位“光伏 +”设施改造，从人居环境、生态景观以及产业发展方式等方面进行了多维度的新能源建设与探索，实现了多场景零碳创新应用。在保障衣食住行学娱全面“零碳”的同时，预估平均每年可以节约 961.9 吨标准煤，减少 2,501 吨二氧化碳排放量。

“油改电”加智能建造技术，打造智慧低碳工程

公司积极推行施工机具“油改电”工作，对传统燃油设备进行提档升级，在行业中率先使用电动装载机、电动挖机、电动运渣车、智能变频风机、电动自卸车、电动混凝土罐车等绿色低碳设备，助推能源应用结构优化调整，融合智能建造技术，打造绿色低碳项目。

山东路桥

工程建设
工业制造

公司简介

山东高速路桥集团股份有限公司（以下简称“山东路桥”）具有多年路桥项目承揽、施工的业务经验，具备科研、设计、施工、养护、投融资等完善的业务体系和管理体系，是全领域、全产业链的工程建设服务商。2022 年，山东路桥以路桥工程施工与养护为主营业务，积极开发市政、产业园区、城市片区综合开发、铁路、轨道交通、水利环保、土地整理等业务领域，市场开拓能力、抗风险能力持续加强。山东路桥为公路工程、市政工程施工、设计“三特三甲”资质企业，拥有公路工程施工总承包特级、市政公用工程施工总承包特级等一系列资质。建设足迹公司建设足迹遍布全国三十余个省市自治区和十几个国家。

战略与目标

山东路桥坚持“创绿色品牌，促高质量发展”的环境方针，以构建环境友好型、责源节约型企业为目标，努力打造绿色企业形象。山东路桥在环保相关工作合法合规进行的同时，一直致力于提高环保管理质量，探索绿色发展管理途径，减少企业发展对环境的污染，加强能源使用管理，合理利用能源，减少浪费；促进实现废弃物的减量化、无害化和资源化。

举措与路径

倡导可持续发展观念，推动能源资源高效利用

山东路桥秉持绿色、环保、可持续发展理念，通过多项举措实现资源节约与能源减耗。在工程建设中，通过充分利用地质优势，就地取材并合理回收再利用，从而有效降低材料用量，减少材料隐含碳排放。针对设备的单机油耗和利用率，山东路桥通过定期分析，对油耗异常设备进行及时处理，既减少污染物排放，又可以提高设备利用率。在部分项目厂区，山东路桥优先选用太阳能路灯以满足公共照明需求，并达到能源节约目标。山东路桥四川项目部充分发挥当地势能特点，从山上引水用于生活，相对传统打井抽水方式，大大节约了电力消耗。采用空气能热水器代替传统太阳能热水器，利用空气能 24 小时全天候承压运行，具有高安全、高节能、长寿命、不排放毒气等诸多优点，有利于环境保护工作。

发展绿色创新技术，为基建减碳赋能

山东路桥坚持发展环保技术，开展各种绿色环保的科技创新工作，例如，山东路桥致力于沥青路面再生方面的科技研发与技术创新，在就地热再生、就地冷再生、厂拌冷再生和厂拌热再生四项沥青路面再生技术及其装备领域，实现自主创新、突破了多项关键技术。其中，沥青路面就地再生技术可实现旧沥青混合料 100% 回收利用，有效节约沥青、石料等原材料，避免了废料处理过程中对环境造成的污染，使公路养护过程中的碳排放少于传统工艺的十分之一。截至 2022 年底，山东路桥成功完成 3 代沥青路面就地热再生装备的迭代研制工作，自研装备及再生技术在国内十几个省份相继应用，其中就地热再生规模累计达到 2,100 万平方米，累计节约能源约 23,540 吨标准煤，减少二氧化碳排放约 99,965 吨。

隆基绿能

设备制造
工业制造

公司简介

隆基绿能科技股份有限公司（以下简称“隆基绿能”）成立于 2000 年，致力于成为全球最具价值的太阳能科技公司。隆基绿能聚焦科技创新，构建单晶硅片、电池组件、工商业分布式解决方案、绿色能源解决方案、氢能装备五大业务板块，形成支撑全球零碳发展的“绿电”+“绿氢”产品和解决方案。

战略与目标

隆基绿能基于 1.5°C减排情景制定 2030 年科学减排目标：以 2020 年为基准，2030 年运营范围内的温室气体排放下降 60%；在 2030 年采购的每吨硅料、每瓦电池片和每吨玻璃的碳排放强度下降 20%。隆基承诺：

- 最晚在 2028 年实现全球范围内生产及运营所需电力 100% 使用可再生能源。
- 至 2025 年前完成能源管理系统的部署，并提高 35% 能源使用效率（2015 年为基准）。
- 至 2030 年在 100% 生产经营场所安装充电设施，引导员工将家庭用车转换为电动汽车。

举措与路径

打造零碳工厂，降低生产碳足迹

隆基绿能宣布在 2023 年将保山隆基生产基地打造为隆基首个“零碳工厂”，目前各项工作顺利进行，包括高比例乃至 100% 可再生能源电力的使用、沉积车间天然气尾气回收、熔制炉尾气回收等。目前，保山隆基正在着重推进关键的天然气回收技改项目，预计建成后保山基地的碳排放量将从每年约 3.2 万吨降低至 0.32 万吨，降幅超过 90%。

绿色创新解决方案，放大碳手印

隆基组件赋能减排：隆基产品从全生命周期的角度，评估了光伏系统在制造、运输和运维环节的碳足迹，并以隆基 Hi-MO5 双玻组件建成 200 兆瓦的光伏电站，模拟了在全球不同地区运营 30 年的净赋能减排量和“碳回收”周期。以中国安装 200 兆瓦隆基 Hi-MO5 双玻产品组件的光伏电站为例，其全生命周期碳排放强度仅为当地电网的 3%，在电站运营 30 年的时间里，共实现温室气体净减排 495 万吨，碳回收周期约为 11 个月。

建筑光伏一体化：隆顶 BIPV1 作为具有建筑属性的光伏产品，具有高效率、高安全等特性优点，在其整个安装系统中的所有部件均能满足 25 年的使用寿命。山东重工集团有限公司产业园 BIPV 项目，是截至目前全球最大的 BIPV 项目，全部采用隆顶 BIPV 建筑光伏一体化系统，相比传统光伏装机容量提升 20% 以上，发电量提升 3% 以上。

晶澳科技

设备制造
工业制造

公司简介

晶澳太阳能科技股份有限公司（以下简称“晶澳”“晶澳科技”）是新能源发电解决方案平台企业。公司以硅片 - 电池片 - 组件的主产业链为主体，以光伏辅材和设备产业、光伏 + 应用场景解决方案为两翼，持续深入推进“一体两翼”战略，2019 年公司正式登陆 A 股市场。晶澳科技在全球拥有多个生产基地，销售服务网络遍布全球 135 个国家和地区，产品广泛应用于地面光伏电站以及工商业、住宅分布式光伏系统。凭借持续的技术创新、稳健的财务优势和发达的全球销售与服务网络，晶澳科技备受国内外客户的认可，多年荣登《财富》中国 500 强和“全球新能源企业 500 强”榜单。

战略与目标

2022 年晶澳科技围绕联合国可持续发展目标，提出了“Green to Green, Green to Grow, Green to Great（共建绿色循环 , 共谋绿色发展，共创绿色未来）”的可持续发展理念、战略和愿景 , 希望通过自身行动，携手价值链迈向绿色发展之路。公司加入科学碳目标倡议组织（SBTi），对全球升温控制在 1.5°C做出承诺，并承诺不迟于 2050 年实现温室气体（GHG）净零排放。

举措与路径

完善治理架构 积极应对气候变化

晶澳科技从管理架构入手，自上而下强化气候相关议题的管理能力。2022 年，公司设立碳管理及可持续发展部，统筹监督气候变化相关工作的推进。2023 年，晶澳科技将董事会下设的战略委员会更名为战略与可持续发展委员会，对公司可持续发展工作（包括气候变化相关工作）进行专项监督和管理。此外，晶澳科技遵循气候相关财务信息披露工作组（TCFD）的建议框架，系统性识别梳理公司气候相关风险与机遇，并逐步推进相关战略与目标制定。

践行绿色发展 降低碳足迹

晶澳科技持续探索低碳化经营管理，建设绿色工厂，降低自身碳足迹。公司不断完善环境管理体系，推动清洁能源应用。当前，晶澳科技 6 个基地已被列入工信部“绿色工厂”名单。同时，公司积极组织开展碳盘查工作，摸清自身碳排放情况。2022 年，晶澳科技使用绿电 1,148.93GWh，自发自用分布式电站装机规模达 50 兆瓦，运营范围温室气体排放强度下降 33%。

打造绿色高效产品 放大碳手印

以“开发太阳能 造福全人类”为企业使命，晶澳科技致力于用清洁的技术与绿色低碳的产品助力全球能源变革。截至目前，公司所有主流产品均通过法国 Certisolis 碳足迹认证，182 型主流产品获意大利 UL EPD 环保产品声明认证证书，多款产品入选工信部首批光伏电池组件“绿色设计产品”。晶澳还积极布局电站业务，打造新能源一体化解决方案，助力客户实现碳减排。截止 2022 年底，晶澳科技持有光伏电站 963 兆瓦，年发电量超 8 亿度。到 2023 年第一季度，公司电池组件累计出货超过 140 吉瓦。此外，公司携手多方发起成立“光伏回收产业发展合作中心”，共同推动光伏产品全生命周期绿色低碳。

金风科技

设备制造
工业制造

公司简介

金风科技股份有限公司（以下简称“金风科技”）是全球可信赖的清洁能源战略合作伙伴，致力于推动能源变革，让人人可负担、可靠、可持续的能源惠及全球。金风科技深度聚焦能源开发、能源装备、能源服务、能源应用四大领域，以强大科研创新和最佳业务实践，将可再生能源的效率提升至新高度。

战略与目标

公司于 2021 年底发布迈向碳中和行动与愿景，承诺到 2022 年实现运营层面的碳中和；至 2025 年主要生产金风科技产品供应商绿色电力使用比例达到 100%，至 2040 年金风产品回收利用比例达到 100%。

举措与路径

联合上下游企业，驱动自身业务和产业链零碳转型

自 2017 年，金风科技在行业内积极推行行业绿色设计、绿色采购、绿色生产、绿色交付，打造风电全过程、全链条、全环节的绿色供应链建设，于 2018 至 2020 连续对 80 余家供应商合作伙伴开展“绿色供应商评价”工作，帮助供应商挖掘节能减排潜力，减少产品上游隐含碳足迹。面对退役风机叶片回收利用的行业难题，公司积极研究可持续的替代材料，探索可降解风机叶片材料的开发和使用，风机及其各部件回收再利用途径。

从设备制造走向绿色能源解决方案，放大碳手印

打造园区零碳电力解决方案：公司首次发布《工业园区碳中和设计及实施指南》与《工业园区碳中和评价指南》两份企业标准，并启动行业标准申报。金风科技北京智慧园区是中国首个可再生能源“碳中和”智慧园区，可再生能源年发电量 750 万度，可再生能源发电比例达 50%，减少总碳排放量 4,260 吨。另外，结合自身风电技术和经验优势，为工业园区、数据中心、大型会议等提供定制化的零碳解决方案，助力江苏大丰中车风电产业园、三峡福建海上产业园、斯凯孚智慧园区实现“碳中和”。落地零碳码头智慧能源一体化解决方案，保障天津港第二集装箱自动化码头“100% 电力驱动、100% 使用绿电、100% 自给自足”。

多场景提供绿电解决方案：帮助 2021 世界 5G 大会成为当年北京首个“碳中和”国际性大型活动，助力上海太古里“向绿工坊”成为星巴克全球首家绿色环保实验店、实现海南农垦母山咖啡实现全产业链无碳化。截至 2021 年底，公司全球累计装机超过 86 吉瓦，年发电量约 1,932 亿度，相对于火电，每年可减少温室气体排放 1.61 亿吨二氧化碳当量。

TCL 实业

设备制造
工业制造

公司简介

TCL 创立于 1981 年，前身为中国首批 13 家合资企业之一“TTK 家庭电器 (惠州) 有限公司”，最初从事磁带的生产制造，到布局智能终端产品、半导体显示及材料、半导体及新能源等领域，业务范围不断拓展。2019 年，TCL 完成资产重组，拆分为 TCL 科技集团股份有限公司（以下简称“TCL 科技”）和 TCL 实业控股股份有限公司（以下简称“TCL 实业”）。2020 年 7 月，TCL 战略收购中环半导体，实现在半导体及新能源领域的重要布局与战略储备，以新能源材料与半导体材料为双主业驱动发展。TCL 实业聚焦智能终端产品及服务，旨在以全品类智慧科技产品服务全球用户。

战略与目标

2023 年，TCL 正式发布碳中和白皮书，承诺“不晚于 2030 年实现碳达峰，不晚于 2050 年实现碳中和”，旨在以自身科技创新驱动产业绿色制造，打造制造业绿色生态标杆，推动产业链加快绿色变革。TCL 实业发布 2050 年目标：碳排放强度较 2021 年基准年减少 75.4%，非化石能源使用量占总能源使用量 80%；组织、产品层面碳中和计划：2050 年实现 TCL 实业组织运维碳中和，所有产品生命周期实现零碳排放。

举措与路径

多措并举，降低运营及产品碳足迹

技术创新，引领绿色生产：TCL 实业积极发挥节能降碳的先锋标杆作用和自身的技术创新优势，推动公司自有制造基地及运营场所实现低碳转型。构建生态绿色环保体系，荣获中国国内首张电器产品碳标签评价证书，以及广东省首张电器产品碳标签评价证书。多家工厂荣获绿色供应链、绿色工厂、绿色设计产品等国家和行业级绿色认证。

节能改造，助力绿色减碳转型：联合第三方机构完成 2022 年节能诊断和减碳量的核算，通过冷却系统节能技改、注塑机供料系统改造、产线智能化改造、余热利用、智能云控系统等措施，预计年节能量达到 1,079.86 万千瓦时，每年温室气体减排量达到 8,886.55 吨二氧化碳。

整合供应链布局战略新兴业务，提升绿色电力使用

TCL 实业联合 TCL 光伏科技建设光伏发电，以增加绿色电力使用。TCL 光伏是其战略新兴业务，通过集成创新、协同创新、联合创新的理念，整合产业链上下游，完善供应链体系，构建光伏新生态，提升业务保障，电站品质和用户收益。以惠州 TCL 移动通信有限公司 3.168 兆瓦分布式光伏发电项目为例，项目于 2022 年完成并网发电，预计年均产生 300 万度的清洁电力，每年可减少二氧化碳排放量 2,442tCO_2e。

输出低碳解决方案，扩大用户碳手印

TCL 实业提供能源双碳整体解决方案，针对行业及客户的场景需求匹配最优能碳运行策略，为比亚迪、蜂巢、常诚汽车等客户，建立动态协调的“能碳”系统。截止 2023 年第一季度，已累计降碳超 25 万吨，创造超过 1.2 亿元经济效益。凭借 TCL 产业链协同优势，为工商业用户提供“投、建、运、售”一站式清洁能源系统解决方案，包括 EPC 模式、EPC+F（融资租赁）模式和 EMC（合同能源管理）模式，并与多家国内外 500 强企业展开合作。

阳光电源

设备制造
工业制造

公司简介

阳光电源股份有限公司（以下简称“阳光电源”）是一家专注于太阳能、风能、储能、氢能、电动汽车等新能源电源设备的研发、生产、销售和服务的国家重点高新技术企业。主要产品有光伏逆变器、风电变流器、储能系统、水面光伏系统、新能源汽车驱动系统、充电设备、可再生能源制氢系统、智慧能源运维服务等，并致力于提供全球一流的清洁能源全生命周期解决方案。

战略与目标

阳光电源承诺到 2028 年在全球制造和运营中使用的电力 100% 为可再生能源：公司加入 RE100 倡议，制定了短、中、长期行动计划，并将目标分解至品管中心、研发部门、采购中心、设备动力部等各相关部门年度 KPI 中，战略部门年度监督目标的执行情况，及时优化调整目标值及相应减碳措施。

举措与路径

零碳制造，减少碳足迹

提升绿电使用比例：2022 年，阳光电源加入 EP100，承诺在 2028 年前全面完成公司能源管理体系部署，能源生产率较 2018 年至少提高 35%。阳光电源通过自持新能源电站、安装工厂屋面光伏、参与绿证交易等多种手段，提高绿色用电占比，减少范围二的碳排放。

建设零碳园区：阳光电源从清洁能源替代、高效用能、智能碳管理三大方面，进行零碳园区建设。通过先整体规划再逐步实施的方案，依据“碳中和六步曲——评估测量、双碳规划、智能减碳、能碳运营、碳排抵消、认证赋能，打造零碳园区，通过阳光慧碳 SaaS 平台，对园区进行节能降碳和智能碳管理，并获评《安徽省十大低碳应用场景》。

零碳解决方案，放大用户碳手印

阳光电源持续推进清洁能源转换技术的创新和应用，开发出风光储深度融合、零碳工厂、零碳家庭、零碳交通、多场景水面光伏、绿氢等多种解决方案，为客户提供更加高效、智慧、安全的清洁能源服务。公司还基于大数据、云计算、AI 技术，打造智慧能源运维平台，实现对清洁能源项目的远程监控、智能诊断、预测维护等功能，提高运维效率和设备可靠性。2023 年 3 月，由安徽交控和阳光电源携手打造的高速服务区光储充一体化示范超充站成功投运。项目落成后将助力安徽打造首个零碳高速，标志着安徽交控向低碳化、数字化转型迈出关键一步，为交通领域领跑零碳新赛道树立标杆。

远景

设备制造
工业制造

公司简介

远景是全球领先的绿色科技企业。远景以“为人类的可持续未来解决挑战”为使命，远景致力推动全球绿色能源转型和工业转型，通过技术创新让风电和储能成为“新煤炭”，电池和氢燃料成为“新石油”，智能物联网成为“新电网”，零碳产业园成为“新基建”，同时培育绿色“新工业”体系，构建能源绿色和工业低碳转型的整体解决方案，成为全球企业、政府与机构的“零碳技术伙伴”。同时，远景拥有管理全球首支百亿元碳中和基金——远景－红杉碳中和基金的远景创投，以及远景电动方程式车队。2022 年，远景荣膺“2022 年福布斯中国最佳雇主”榜单前十。2021 年，远景位列《财富》杂志“改变世界的公司”全球榜单第二位。2019 年，远景荣登全球权威机构《麻省理工科技评论》“2019 年全球 50 家最聪明公司”榜单前十。远景设立于中国、美国、法国、德国、丹麦、新加坡、日本等国家的研发中心，引领全球绿色科技创新与最佳实践。

战略与目标

远景持续推动风电和储能成为“新煤炭”，电池和氢燃料成为“新石油”，智能物联网成为“新电网”，开创美好零碳世界。2022 年，远景依据《科学碳目标倡议企业净零标准》，成为中国首个制定 1.5°C长期净零减目标的企业。远景制定了符合“巴黎协定”下 1.5 度温控目标的降碳路径，承诺并已于 2022 年底实现全球业务运营碳中和，承诺于 2028 年底实现全价值链碳中和，并通过投资能够减少、避免和移除温室气体的项目，消除剩余的温室气体排放，力争在 2040 年实现净零排放。

举措与路径

远景开发基于 IoT 技术的方舟碳管理软件，通过以下 4 个步骤助力集团实现运营碳中和。

核算：方舟碳管理软件（以下简称“方舟”）已接入远景能源全球 60 多个运营工厂、研发中心和办公室，用于收集基于 IoT 的实时数据和部分人工填报数据，并建立远景能源的碳排放数据网络。

减排：为了在运营场站加速绿色转型，远景能源通过能效提升、现场可再生能源使用、场外可再生能源和绿证等方式，实现减排 22,248.01 吨。方舟创造洞察力，更好地预测过程中的碳排放，并通过过程数据分析和学习，完善对减排措施的性能评估，优化排放预测。

抵消：通过方舟进行碳信用额度的采购、核销和分配。每吨碳信用都会被记录并分配到场站实体，由此避免出现重复声明和重复计算的情况。2022 年，远景有 4,668 吨排放通过资助 VCS 标准下碳避免和碳消除项目的方式实现碳中和。

认证：远景能源 2022 年全球运营碳中和获得了权威第三方机构基于 PAS 2060 的认证。整个认证过程所涉的数据和支持性文件可直接从方舟碳管理系统导出，并支持核查机构进行数据快速验证，有效节约超过 60% 的时间。

孚能科技

设备制造
工业制造

公司简介

孚能科技（赣州）股份有限公司（以下简称“孚能科技”）成立于 2009 年，主要从事新能源车用锂离子动力电池及整车电池系统、储能系统的研发、生产和销售，聚焦三元软包动力电池的电芯、模组和电池包，在交通、储能、装备、能源物联网等应用领域快速发展。孚能科技秉承“引领能源变革，为人类美好生活续航”的美好愿景，坚持响应国家双碳战略，坚定企业绿色发展方向，在持续创新研发绿色产品的同时，以领先姿态助推锂电产业链上下游可持续发展，努力打造一个“碳中和”绿色供应链，为全球低碳未来注入强劲“孚能力量”。

战略与目标

作为全球领先的软包动力及储能电池生产商，孚能科技重视环境责任与绿色转型，以“提供绿色能源，构建智能世界”为使命，将低碳绿色融入企业发展路径，积极构建绿色供应链体系，致力于将绿色发展理念传递至从矿物开采到生产回收的上下游全产业链。

举措与路径

碳足迹核算与零碳实践：孚能科技率先开启自身绿色实践，经过多年探索，孚能科技已经形成一套成熟的碳足迹核算流程，积累起丰富的碳中和实践经验。2022 年，不仅顺利完成两大生产基地的 ISO14064 碳足迹核查，并凭借镇江基地的低碳生产流程连续第二年再次获得国际第三方机构“生产碳中和”权威认证。未来，孚能科技还将对生产及运营过程造成的环境影响逐步开展 LCA 全生命周期评价，朝着“零碳经营”方向坚实迈进。

低碳包装与运输创新：孚能科技还将低碳理念落实到包装材料与物流运输环节，广泛采用纸箱、木箱等可循环包装材料，优先选用循环包装设计，降低包装体积的同时提高包装装载率，切实降低单位产品包装碳排放。此外，孚能科技主动参与国际物流企业碳中和项目，探索多式联运、海运等陆运替代方式，有效降低运输环节产生的碳排放，以低碳减排行动作出企业表率。

绿色供应链管理与合作共创：为进一步管理供应链上下游绿色发展情况，孚能科技针对运行状况、能源消耗、环境影响等供应链环境问题实行专职部门专项管理，做到绿色生产供应流程全面覆盖。与此同时，孚能科技重视合作伙伴的可持续实践。从供应商准入制度到供应链尽责制度再到合作共创低碳方案，孚能科技携手供应商践行绿色理念，与上下游供应商发挥协同效应，共同参与建设绿色供应链。

负责任采购与供应链透明度：作为关键矿产责任倡议组织（RCI）成员，孚能科技与众多合作伙伴一同持续推进负责任采购，持续提升供应链透明度。2023 年，孚能科技发布了首份 ESG 报告，并积极参与 MSCI、CDP 等国际评级，帮助公众了解孚能科技在绿色发展、公司治理等领域的积极探索与实践。

比亚迪

设备制造
工业制造

公司简介

比亚迪股份有限公司（以下简称 " 比亚迪 "）是提供全方位零排放的新能源整体解决方案的高新技术企业，业务涵盖电子、汽车、新能源和轨道交通等领域。在自身减排方面，比亚迪坚持以科技创新为主，大力推进新能源技术研发，构建了电动汽车、储能和太阳能三大新能源产业。

战略与目标

比亚迪坚持以解决社会问题为导向，以技术创新为驱动，打通了从能源获取、存储到应用各个环节，在将绿色发展理念贯彻到企业生产经营中的同时，为城市提供一揽子绿色整体解决方案。比亚迪签署了《零排放中、重型车辆全球谅解备忘录》，目标是在 2030 年之前实现零排放中、重型卡车的销售占比达到 30%，2040 年之前实现零排放中、重型卡车的销售占比达到 100%，以促进 2050 年实现零碳排放。

举措与路径

建立绿色整体解决方案，系统减少碳足迹

零碳制造：比亚迪携手华为，探索绿色制造新模式，利用 DCS（分布式缓存服务）构建新一代绿色节能的数据中心基础设施，支撑其汽车、电子等多个业务系统快速上线，提升新产品开发上市全流程工作效率，同时降低系统的功耗和碳排放。

绿色供应链：比亚迪通过全面的产业链布局，形成显著的协同效应，降低成本，提高终端产品的竞争力和盈利能力。比亚迪成立了弗迪电池、弗迪动力等五家弗迪系公司，以供应商的形式开展核心零部件的对外合作，推进 e 平台及其零部件的开放共享。

借助新能源汽车技术，拓展多领域绿色解决方案，扩大碳手印

汽车领域：比亚迪掌握电池、电机、电控等新能源汽车全产业链核心技术，持续引领全球新能源汽车变革。比亚迪凭借刀片电池、DM-i 超级混动、e 平台 3.0、CTB 电池车身一体化、“易四方”等颠覆性技术，新能源汽车销量持续刷新行业纪录。目前，比亚迪新能源汽车已涵盖私家车、出租车等七大常规领域和仓储、港口、机场等四大特殊领域，实现全市场布局。2022 年，比亚迪位居全球新能源汽车销量第一。

轨道交通领域：比亚迪站在世界轨道交通创新最前沿，发挥集成创新优势，将电动车产业链延伸到轨道交通领域，推出了具有完全自主知识产权的中运量云轨和低运量云巴，填补轨道交通技术产业空白，为全球城市治理交通拥堵提供有效方案。

新能源领域：比亚迪作为新能源整体解决方案提供商，拥有电池、太阳能、储能等新能源产品，打通能源从吸收、存储到应用的全产业链各环节。公司新能源产品覆盖消费类 3C 电池、动力电池、光储一体化等领域，拥有完整的产业链，占据行业前列。太阳能和储能方案，现已服务美国、德国、日本、瑞士、加拿大、澳大利亚和南非等新能源发达市场和新兴市场。

【亮点】

比亚迪自主研发的 BYD Cube 是国内首个将热失控安全测试纳入储能集成产品测试并通过国际上对储能产品热失控和技术评估的产品，为储能系统长期可靠性提供保障，具有高安全性、高可靠性、使用寿命长的特点。

特斯拉

设备制造
工业制造

公司简介

特斯拉科技（以下简称 " 特斯拉 "）是世界上最早的自动驾驶汽车生产商之一，以加速世界向可持续能源的转变为目标，通过推动可再生能源制造产品的发展，将可持续产品影响力扩展全球。特斯拉注重自身新能源产品的影响力，在环境、产品、供应链等方面布局提升自身产品对可持续发展的推动力。

战略与目标

围绕“加速世界向可持续能源转型”目标，特斯拉凭借在太阳能发电和储能产品的优势，寻求为电力系统脱碳提供解决方案，为特斯拉电动车用户匹配更高比例绿色电力，支持纯电动汽车市场占有率提升。至 2030 年，特斯拉计划将旗下电动汽车销量推升至 2,000 万辆 / 年（2022 年销量约为 131 万辆），并部署 1,500 吉瓦时储能设备（2021 年约为 6.5 吉瓦时）。

举措与路径

发挥“垂直一体化”和“直接采购模式”优势，带动价值链降低车辆全生命周期碳足迹

像打造新能源车一样打造自己的超级工厂：特斯拉上海超级工厂凭借更高效率，将整车制造能耗降低到新的水平。以 Model 3 为例，上海超级工厂的造车减少总装流程，比 Fremont 工厂更加简洁，可减少零部件在工厂内的转移，减少汽车生产过程中机器人的使用，减少能耗使用。在上海工厂，特斯拉每生产一辆车的能耗比在 Fremont 工厂减少了 17%。

绿色供应链：特斯拉在中国建立了一个高度本地化的供应链体系，与众多优秀的本地供应商合作，共同推进绿色供应链的建设。特斯拉要求其供应商遵守严格的环境、社会和治理（ESG）标准，确保供应链的可持续性和透明度。特斯拉还与其供应商共同开发和采用了一些创新技术，如锂离子电池回收利用、稀土金属替代、碳中和认证等，以减少供应链对环境的影响。

领先的数据管理系统：特斯拉依托于 400 多万辆电动车，以及太阳能和储能系列产品的真实产品使用数据，开发世界一流的数据管理系统，并开发相应的减排方案，逐年计算产品使用排放量，而不必估算车辆生命周期内的排放量。车辆生命周期内每英里排放量中的电网用电数据可以反映 Model 3 和 Model Y 在美国、欧洲和中国交付量的地理分布。

通过“横向一体化”协同，推动零碳电力基础设施，放大新能源车辆碳手印

低碳新能源创新技术：2022 年，特斯拉借助当地资源和年度可再生能源匹配，使全球超级充电站网络的可再生能源利用率达到了 100%。通过为家庭用户提供太阳能电池板和 Powerwall、为全球供应链提供 Megapack 等储能产品，实现家庭用户或供应链工厂屋顶太阳能电池板全覆盖，可为电力系统提供可调节性、提升可再生能源在使用时的可靠性。特斯拉还与中国的一些地方政府和企业合作，建设了一些新能源项目，如上海浦东国际机场的太阳能光伏发电站、内蒙古鄂尔多斯市的风光互补储能项目等。

宝马集团中国

设备制造
工业制造

公司简介

2005 年 10 月，宝马（中国）汽车贸易有限公司（以下简称“宝马集团中国”）成立。如今，宝马集团中国的业务已经包括了在华的研发、采购、生产，BMW 品牌汽车、MINI 汽车和劳斯莱斯的进口与销售、售后服务，以及租赁、金融、数字信息等综合服务。

战略与目标

宝马集团中国将未来的战略重心定位于电动化、数字化和循环永续，包括四大重点要务：加速技术创新驱动绿色转型；加强产业链上下游合作伙伴之间的协作；提供最绿色的高档产品和体验；设立科学的、可衡量的可持续发展目标，并定期公开披露成果。宝马集团中国宣布，到 2030 年单车全生命周期平均二氧化碳排放量较 2019 年降低至少三分之一。为了实现此目标，宝马率先将碳减排范围拓展到全产业链，包括原材料采购、供应链、生产、使用乃至回收环节。

举措与路径

发挥生产资源效率优势，降低汽车制造业全生命周期碳足迹，助力可持续制造未来

可持续产品设计方面，新能源车型具备高度集成、重量轻、可扩展和模块化的特点。创新材料的回收与再利用方面，开发再生铂族金属供应商，推进再生塑料材料研究。采购低碳原材料方面，第一家与河钢集团合作，共同开发绿色低碳钢铁，从 2026 年起每年预计减少约 23 万吨的二氧化碳排放。探索动力电池的闭环回收与梯次利用，携手华友集团，打造动力电池材料闭环回收新模式；强化闭环溯源追踪，升级电池追踪系统；退役动力电池再利用，用于叉车、托盘车和储能解决方案。汽车智能数字化转型发展，从厂区布局、建筑设计、生产线规划到设备测试，里达工厂全面采用虚拟化技术，不仅助力电动出行的拓展，也全面深入整个生产流程。

促进共享可持续出行，培育用户绿色驾驶意识，放大新能源汽车行业碳手印

作为宝马集团中国的共享出行服务商，先锋租赁协同当地经销商在六个城市推出了汽车租赁服务，积极发展共享出行业务。2022 年，华晨宝马和枫叶租车深化合作，以绿色纯电车型满足客户的多场景出行需求。投入枫叶租车全国网络的首批全新 BMW i3 为中国消费者提供优质的共享出行体验。宝马集团中国的绿色产品将便捷创新的驾驶体验与可持续相连接，推出 MINI 搭载的 GREEN 模式，让用户在驾驶中进行节能设置，提升绿色驾驶意识。

【亮点】

中国汽车行业首个面向经销商的可持续服务体系

2022 年，宝马集团中国在推动经销商绿色转型上迈出关键一步，正式启动宝马经销商“领创绿星”计划，鼓励并赋能经销商伙伴提供“以客户为中心”的绿色服务。“领创绿星”计划是中国汽车行业首个面向经销商的可持续服务体系。2022 年，已有 50 家经销商通过了“领创绿星”认证。

吉利

设备制造
工业制造

公司简介

浙江吉利控股集团（以下简称“吉利”）始建于 1986 年，1997 年进入汽车行业，是全球汽车品牌组合价值排名前十中唯一的中国汽车集团。吉利致力于成为具有全球竞争力和影响力的智能电动出行和能源服务科技公司，以汽车产业电动化和智能化转型为核心，在新能源科技、共享出行等前沿技术领域，打造科技护城河，做强科技生态圈。

战略与目标

2025 年实现乘用车单车全生命周期碳排放降低 25%，商用车远程品牌运营层面碳中和，2030 年实现全集团运营层面碳中和，2040 年实现自身运营层面的零碳就绪，2045 年实现全链路碳中和。为实现 2045 年全链路碳中和的总体目标，在兼顾技术可行性、能源多样化和用户体验的基础上，构建了“一个目标引领、两大能源驱动、三大碳中和场景、四大零碳路径”的碳中和总体战略路径。

举措与路径

打造零碳工厂和甲醇生态链，降低碳足迹

电气化数字化助力零碳制造：吉利西安制造基地是吉利首个电气化数字化超级工厂，是国内整车企业的首个零碳工厂，也是全球首个全架构、全能源、全车系超级智能的黑灯工厂，为汽车制造低碳化的实现提供了全新的标杆。吉利将发挥体系内专业碳管理、碳金融优势，积极推广西安工厂零碳解决方案，持续探索全产业链减碳途径。

共建绿色甲醇生态链：吉利控股集团从能源安全和绿色低碳角度出发，从 2005 年开始深耕绿色甲醇技术路线，致力于打造包括绿色甲醇制备、甲醇车辆研发、甲醇车辆运营及甲醇加注的绿色甲醇生态圈，携手上下游产业链，共建甲醇汽车生态链，形成醇、运、站、车、捕的循环生态，全面推动甲醇能源和甲醇汽车的发展。

构建零碳出行和物流场景，放大碳手印

2022 年，曹操出行正式上线碳积分兑换系统（积分商城）“碳惠里程”，拓宽碳积分使用途径，激励用户低碳出行。吉利控股集团旗下 LEVC 的礼帽出行采用标准 TX5 产品，为乘客深度定制绿色出行服务。远程新能源商用车成立了绿色慧联、万物友好及阳光铭岛等服务平台，实现全场景的人、车、货、站、电的智能匹配，为物流行业降本增效，全链路助力建设碳中和物流。

【亮点】

在乘用车领域，2022 年吉利推出**全球首款甲醇混动轿车**——第 4 代帝豪醇电混动轿车。该车型搭载的甲醇混合动力系统拥有 41.5% 发动机热效率以及 40% 节能率，每行驶一万公里可减碳约 0.8 吨，相当于为地球增添 40 平方米森林。

2023 年 2 月，由吉利控股集团和河南省顺成集团共同投资的**全球首个十万吨级绿色甲醇工厂**在安阳正式投产。工厂利用“碳捕捉”技术捕集来自工业尾气的二氧化碳和来自焦炉气的氢气，经过加压合成清洁能源甲醇。每年生产 11 万吨甲醇，可直接减排二氧化碳 16 万吨，相当于增加森林种植面积 16 万亩。

长安汽车

设备制造
工业制造

公司简介

重庆长安汽车股份有限公司（以下简称“长安汽车”）是中国汽车四大集团阵营企业，拥有 159 年历史底蕴、37 年造车积累，全球有 14 个生产基地，33 个整车、发动机及变速器工厂。长安汽车拥有来自全球 24 个国家的技术团队 1.1 万余人，分别在重庆、北京、上海等地建立起“六国十地”各有侧重的全球协同研发格局。拥有专业的汽车研发流程体系和试验验证体系，确保每一款产品满足用户使用 10 年或 26 万公里。面向未来，长安汽车发起“第三次创业——创新创业计划”，将效率和软件能力打造成为核心竞争力，向智能低碳科技出行公司转型。

战略与目标

为响应国家“3060”双碳战略，长安汽车已成立碳达峰碳中和联合项目组，由董事长担任领导小组组长，并提出明确的双碳目标： 2027 年实现碳达峰，2045 年实现碳中和。2022 年，长安汽车自主品牌单车制造碳排放水平同比降低 5.1%，力争到 2030 年供应链较 2020 年降碳 30%。

举措与路径

低碳设计： 长安汽车搭建了产品生态设计实施细则及评价指标体系，以健康、环保、节能、安全为标准坚持打造生态设计产品，努力完善生命周期评价体系，制订完成了产品、技术、采购、制造、售后、回收等领域标准规范建设，先后参与并完成了《QC/T 1159-2022 汽车行业绿色供应链管理评价规范》等 5 项行业标准的编制和发布，弥补了政府和行业的绿色评价标准空白。

低碳生产： 长安汽车 2022 年实现制造端单车碳排同比降低 5.1%。围绕“能效优化、工艺优化、排产优化、精益启停、质量提升”五大维度全面推进自主品牌生产基地节能降碳工作，实现降碳 2.1 万吨。用能结构持续优化，取消热力的使用，提高电气化程度，减少化石燃料使用，全年用电占比同比上升 2.5%，消耗天然气占比同比下降 2.54%。公司全面推进光伏电站建设，提升可再生能源使用占比，合肥、河北、南京三大基地已建成光伏装机 42.4 兆瓦，全年共计消纳绿色电力 3,776 万度，实现降碳 3.2 万吨。公司积极参与绿电市场交易，进一步扩大绿色能源使用占比，降低企业碳排放。未来新工厂将全面采用光伏发电，并逐步改造现有工厂，到 2025 年实现制造端单车碳排放降低 15%。

回收再制造：长安汽车致力于建设全生命周期的回收利用体系，以整车可再利用率、可回收利用率为考量指标，从设计阶段实现生产、使用、报废各阶段各类物资的循环利用最大化。同时，长安汽车搭建了 CAMDS 系统（中国汽车材料数据系统），制定了相应的产品规范和管理程序，在整车开发全过程实施管控，以降低汽车生命周期末端对环境造成的负面影响。长安汽车参加并申报工信部组织“汽车产品生产者责任延伸试点”，于 2022 年 10 月获批，成为首批汽车试点企业之一，目前正积极开展相关工作并制定了目标及规划。

科技创新推动产业生态可持续发展，进一步放大碳手印

提升核心技术能力：长安汽车拥有“六国十地”的全球研发体系，掌握了除电芯外的“大小三电”等关键技术，并形成了四大新能源汽车平台架构，将加速研发和应用深度集成电驱、固态电池、氢燃料电池等技术。打造全新的“6337”技术能力，包括全新的汽车六层架构，智能制造、智能管理、智能产品三大新运营体系，云、网、平台三大数字经营底座，“芯器核图云网天”七大核心专项技术。已经掌握了 500 余项智能低碳技术，完全自主掌握了新能源整车关键开发技术、三电控制技术和集成技术，并在新能源及智能化领域首发了 48 项核心技术。

与产业链上下游共同构建绿色生态：长安汽车围绕“科技、数字、用户、绿色”四大生态、“芯片、控制器、算法”等 16 项重点领域，构建“416+N”新型朋友圈，积极与产业链上下游合作伙伴共同构建绿色能源生态、绿色服务生态、绿色供应链生态，实现全产业链碳中和目标。加快构建智能、敏捷、协同制造体系，推动智能管理和智慧营销的数字化转型，打造“芯器核图云网天”的产业链集群，深化与华为、腾讯等全球优秀企业合作，快速构建芯片、操作系统、核心算法等核心技术能力。

宇通客车

设备制造
工业制造

公司简介

宇通客车股份有限公司（以下简称“宇通客车”）是中国客车行业上市公司，集客车产品研发、制造与销售为一体，产品主要服务于公交、客运、旅游、团体、校车及专用出行等细分市场。作为中国客车行业领导者，宇通客车多年来一直积极研发新能源技术，致力于推广绿色出行方式，并于 2016 年成为荣获国家科技进步奖的新能源整车企业。

战略与目标

2021 年 9 月，宇通客车加入“净零排放倡议联盟”（Race to Zero）。宇通将持续发力新能源、自动驾驶等技术创新，加快零碳、智慧商用车的研发制造和推广应用，探索纯电动、氢能产业链前瞻布局，推动新能源客车系统及关键零部件开发，建立新能源商用车可持续化商业模式，助力全球商用车领域加快“脱碳入氢”进程，同时以车联网等智能科技驱动城市交通绿色发展，让零排放绿色出行惠及全球每一城。

举措与路径

降低碳足迹——绿色技术助力公共交通低碳转型

人 - 车 - 路，数据赋能低碳交通：

[人]- 开发蓝芯节能驾驶辅助技术，通过油门及扭矩自适应控制、可视化驾驶辅助提醒、空调智能启停等功能，综合工况节油 5% 以上。同时对影响车辆能耗的驾驶行为进行评分，并利用中控大屏给出节油指导建议，实现与驾驶员的可视化交互。

[车]- 通过发动机热管理技术、整车低风阻技术和 CAN 总线空调节能技术降低车辆附件能耗及行驶阻力，提升整车能量利用效率，分别可实现节油 5%-10%，降阻 10%，节油 5% 以上。自主开发商用车多源超低温热泵，利用多种热源进行制冷制热，冬季采暖能耗降低 30%，续航提高 10%。“新能源关键技术睿控 4.0”——通过系统型改进、整车轻量化、集成五合一控制器、附件系统电动化改造、复合制动系统应用等技术应用，实现中国典型城市工况的节油率最高可达 60%。

[路]- 应用智联大数据技术，提升车辆对客户实际行驶工况进行自适应，整车能耗降低 5% 以上。

绿色出行，打造全球化公共服务出行典范：宇通早在 2009 年提前布局，研发第一代燃料电池客车。宇通客车已经牢牢掌握纯电、混动、氢燃料电池三大新能源技术。至 2021 年已累计销售超过 15 万辆新能源商用车，产品遍布法国、英国、挪威、瑞典、丹麦、智利、卡塔尔等众多国家和地区，每年实现减少燃油消耗 21.33 亿升、节气 3.35 亿立方米，累计减少碳排放约 2,325 万吨。截至 2022 年 7 月，宇通燃料电池客车累计运营达 3,800 万公里，其中，宇通交付 1,000 辆氢能源汽车作为北京冬奥会赛事用车，实现全球最大一次燃料电池汽车示范应用。

供应链绿色化

加快绿色智能制造和工业互联网的融合升级，协同产业链合作伙伴，聚焦公共出行和市政、物流等领域，持续探索绿色低碳新产业、新技术、新业态、新模式，系统推进绿色采购、绿色包装、绿色回收、绿色运输，实现采购过程全链条的绿色化将是未来绿色出行的系统保障。

施耐德电气

设备制造
工业制造

公司简介

施耐德电气有限公司（以下简称“施耐德电气”）是总部位于法国的电气企业，全球能效管理和自动化领域的专家。施耐德电气 2022 财年销售额为 342 亿欧元，在全球 100 多个国家拥有超过 13 万名员工。施耐德电气致力于推动数字化转型，服务于家居、楼宇、数据中心、基础设施和工业市场。通过集成世界领先的工艺和能源管理技术，从终端到云的互联互通产品、控制、软件和服务，贯穿业务全生命周期，实现整合的企业级管理。

战略与目标

施耐德电气承诺将在 2025 年实现运营层面碳中和，2030 年整个价值链的温室气体绝对排放量减少 25%（以 2021 年为基准），并达到运营层面的“净零准备状态”，到 2040 年在整个价值链中实现碳中和（包括碳补偿），最终到 2050 年实际价值链的净零排放。基于目标，施耐德制定了增加可持续投资、运营脱碳、供应链脱碳、下游脱碳、数字化帮助客户能够脱碳等多方面的脱碳战略。

举措与路径

打造零碳工厂，减少碳足迹

施耐德电气在可持续发展领域采取了绿色减碳行动，借助领先的数字化技术和可持续发展经验，在运营端建立了覆盖绿色设计、绿色采购、绿色生产、绿色交付和绿色运维的端到端绿色供应链。施耐德电气在中国的 29 家工厂和物流中心中有 17 家零碳工厂、15 家绿色工厂和 12 家碳中和工厂认证。此外，施耐德电气是气候组织 EP100 倡议的成员，目标是到 2030 年将能源生产率提高一倍，2022 年能源生产率已实现 129%。施耐德电气的无锡工厂作为智能运营示范点，采用 4ir 的生态结构技术进行重建，实现了更高的灵活性、效率和可持续性。工厂通过施耐德电气的生态结构解决方案，在能源效率、电力监测和微电网等方面取得了显著成果。

数字化赋能多场景减排，放大碳手印

施耐德电气通过其 IoT-enabled 架构 EcoStruxure 提供综合的产品和服务，帮助客户实现脱碳和减少环境足迹。其核心主张包括能源效率、可再生能源发电、减少温室气体泄漏以及材料效率。在电力转型领域，施耐德电气与宜城发电公司合作，在 EcoStruxure 架构的支持下，整合了多种产品，如空气绝缘开关柜、断路器等，以及核心创新产品，实现了中、低压配电场全景覆盖，提高了电厂的可靠性、整体运维效率和清洁性。在绿氢及合成氨化工领域，施耐德电气提供配电和自动化解决方案，通过数字孪生及全生命周期解决方案，协同设计和运维电力、储能、制氢、合成氨等系统，实现更高的生产效率和稳定性。此外，施耐德电气的科技也赋能分布式能源发展，EcoStruxure 微网能源顾问可以动态调配现场分布式能源与负荷，进而优化能源成本与碳足迹，其模型预测控制算法也支持微电网在动态使用案例中的优化策略，如分时电费优化、需量费控制、电网辅助服务或自销纳。

罗罗公司

设备制造
工业制造

公司简介

罗尔斯·罗伊斯股份有限公司（以下简称“罗罗公司”）是英国著名的发动机公司，也是欧洲最大的航空发动机企业，旗下产品包括航空发动机、船舶发动机以及核动力潜艇的核动力装置，其中航空发动机是其久负盛名的拳头产品，它研制的各种航空发动机广为世界民用和军用飞机所采用。

战略与目标

罗罗公司 2021 年发布助力净零碳经济路线图，将专注自身技术能力，研发新技术，加快使用可持续燃料，提高效率，助力航空、船舶和发电等全球经济重要领域到 2050 年实现净零碳发挥主导作用的目标。宣布 2030 年所有新产品实现净零碳，2050 年所有在役产品实现净零碳，这些产品为全球经济中碳密集度最高的一些领域提供动力。

举措与路径

战略调整，将产品组合调整为更加可持续

2021 年，罗罗公司提出了“电力系统净零排放”计划，转向环保能源和创新系统。宣布到 2030 年，通过引入净零排放和零碳技术，罗罗公司计划将业务部门温室气体排放比 2019 年降低 35%。这一目标将伴随约 5 亿欧元的可持续技术投资，构建无化石燃料的未来。罗罗公司业务部门不仅将开发可持续燃料，还将采用创新技术如无二氧化碳燃料电池系统。从 2025 年起，这些技术将应用于发电解决方案，平衡能源以调整公共电网波动，同时为医院和数据中心等提供应急电力。研发工程师还专注于氢和甲醇燃料发动机研究，以及分散式 Power-to-X 系统。罗罗公司动力系统产品线将致力于创新的分散式环保动力解决方案，涵盖电池储能、船舶和铁路混合动力、微电网等领域。

引领新技术突破，加速零碳转型

可持续燃料：罗罗公司与壳牌签署谅解备忘录，双方将扩大和加快可持续航空燃料方面的相关合作。罗罗公司推出全新 SAFinity 服务，壳牌是该服务的独家可持续航空燃料供应商，两家公司将共同致力于用 100% 的可持续航空燃料作为完整的“即插即用”解决方案。罗罗公司还与空客、德国研究中心 DLR 及相关生产商 Neste 合作，启动了“替代燃料的排放和气候影响”项目，旨在研究 100% 可持续航空燃料对飞机排放和性能的影响，这也是全球首次在宽体商用客机上使用 100% 可持续航空燃料进行飞机排放相关研究。

100% 氢气发动机：在 2022 年对客户的测试台架和试点安装进行密集测试后，罗罗公司将从 2023 年开始持续销售新的 mtu500 和 4000 系列燃气发动机，使用高达 100% 的氢气，并按订单设计转换套件允许已安装的燃气发动机以 100% 的氢气运行。

中集集团

设备制造
工业制造

公司简介

中国国际海运集装箱（集团）股份有限公司（以下简称“中集集团”），是世界领先的物流装备和能源装备供应商。公司致力于在集装箱、道路运输车辆、能源化工及食品装备、海洋工程、重型卡车、物流服务、空港设备等，提供高品质与可信赖的装备和服务。中集在亚洲、北美、欧洲、澳洲等地区拥有 300 余家成员企业及 3 家上市公司，客户和销售网络分布在全球 100 多个国家和地区。

战略与目标

坚决贯彻落实党中央、国务院决策部署，坚定不移走绿色低碳高质量发展道路，积极部署碳达峰，碳中和行动，为中国双碳目标实现贡献力量。

举措与路径

提升可再生能源利用率，降低运营碳排放

中集集团最主要的温室气体排放为外购电力导致的间接温室气体排放，通过能源消耗管理、引入节能设备，开展技术改造等实现节能降耗。自 2014 年，开展屋顶光伏发电项目。至 2021 年，共有 10 家单位应用，年内发电量为 3,727 万度，相当于减少 21,653 吨二氧化碳排放。中集集团将继续大力推广，减碳效果将更加显著。2022 年温室气体排放总量为 82.86 万吨二氧化碳当量，排放强度为 585.48 吨二氧化碳当量 / 亿元营收，较上年减少 15.86%。

开展运营优化，降低物流碳足迹

自 2017 年以来，中集集团积极践行多式联运、“公转铁”等国家政策，聚焦海铁联运、公铁联运、铁水联运等涉铁多式联运业务。根据铁路、公路和水运三种运输方式的能耗类型估算，中集世联达 2021 年涉铁多式联运业务节碳减排效果显著，与同里程公路运输相比减少碳排放约 34 万吨。

开发清洁能源交通解决方案

中集集团下属中集安瑞科主要生产液化石油气（LNG）/ 压缩天然气（CNG）车载瓶和车载储氢瓶，推动 LNG/CNG/ 氢气作为车辆动力燃料替代石油燃料，根据 2021 年销售量，每年可减少 25.6 万吨左右二氧化碳排放。2021 年中集氢能承建保定油气氢综合能源服务站，为 100 辆为雄安新区氢燃料氢能重卡提供加氢和综合能源服务，有力保障雄安新区建设零碳交通；公司目前国内市场拥有 3,000 多辆氢气车，并为国内加氢站提供储氢容器超过 50 多座，出口美国、加拿大和韩国加氢站容器超过 300 台套。中集圣达因与东风柳汽、福田戴勒姆等主机厂达成战略合作，推广高经济性、高可靠性和节能环保性 LNG 车载瓶，助力国内重卡行业以气代油，节能减排发展。

立讯精密

设备制造
工业制造

公司简介

立讯精密工业股份有限公司（以下简称“立讯精密”）成立于 2004 年，于 2010 年 9 月在深交所成功挂牌上市。公司主要为海内外头部知名客户提供零部件、模组及系统级产品的综合解决方案。相关产品广泛应用于消费电子、通信及数据中心、汽车电子及医疗等领域，具备完整的全球化布局、国际化生产、销售及研发的运营能力。

战略与目标

承诺将设立符合 SBTi1.5°C路径要求的减碳目标，并预计不晚于 2050 实现碳中和，将致力于通过深耕节能改造、智慧能源管理平台、屋顶光伏、直购绿色电力、绿色能源投资、绿证采购等低碳行动，推动立讯精密能源结构低碳化，助力碳中和目标的实现。

举措与路径

低碳技术与产品创新

立讯精密秉持“为客户创造价值”的顶层设计理念，从零部件、模组到系统级产品，为消费电子、通信、汽车等产品提供全方位的设计、研发、精密制造、测试的综合解决方案服务，并通过纵向的产业链垂直整合与横向的业务跨界拓展抢占市场先机。在产品应用场景方面，立讯精密致力于为企业通讯产品（光连接、电连接、散热模块、基站天线、基站滤波器）、消费电子产品（TWS 无线耳机、智能穿戴、无线充电模组、5G 路由器、VR 眼镜、智能音箱）、以及汽车系统（汽车线束、连接器、智能驾舱、智能驾驶）及中央网关等提供零件、模组及系统的一体化智能解决方案。

清洁技术研发生产，积极赋能能源转型

提升新能源汽车能效利用的技术和方案，开发电能传输优化系统和产品，提升电动车充电效率与性能安全；基于控制算法、电压跟踪等智能优化技术和方案，开发用能系统优化技术和产品，实现数据中心、消费者等多场景用能系统智能优化、智能控制，保障能源高效利用；采用先进电能变换模块，提升电源转换效率，降低电能损耗；通过光伏并网、储能双向的产品与服务，提供稳定高效及安全可靠的解决方案；挖掘废弃材料的回收再利用机会，创新新型铝材、塑料回收利用技术，减少全社会原材料耗用。

倡导低碳供应链与清洁技术合作

低碳供应链合作：立讯精密将负责任的供应链管理视为企业实现合作共赢的重要保障，联合全球范围内的合作伙伴共同搭建绿色、安全的可持续发展供应链体系。立讯精密通过严格的环境及社会标准设定准入门槛，构建供应商的风险评估稽核体系，持续跟踪全价值链环境违规记录，努力消除供应商环境风险点；同时，立讯精密还将供应链范围三纳入考量，针对核心供应商开展基于 ISO14064 标准的碳盘查工作，分享自身在节能降碳方面的成熟经验和理念，并协助供应商制定相应的减排计划和措施。

携手推进清洁技术领域新技术研发与交流：2022 年 8 月，立讯精密参与便携式储能电源技术规范与认证实施规则技术研讨会，与行业伙伴就户外电源的行业标准规范进行深入细致的解析，交流分享户外电源的应用技术与解决方案，共同助力户外电源产业的创新发展。2023 年，立讯精密参与了中国经济技术合作促进会《计算机、通信和其他电子设备制造业碳管理指南》等三项团体标准的起草工作，为推动行业碳中和提供了指导和规范。

台达

设备制造
工业制造

公司简介

台达电子工业股份有限公司（以下简称“台达”）创立于 1971 年，为全球提供电源管理与散热解决方案，并在工业自动化、楼宇自动化、通信电源、数据中心基础设施、电动车充电、可再生能源、储能与视讯显示等多项产品方案领域居重要地位，逐步实现智能制造与智慧城市的发展愿景。

战略与目标

台达以节能为核心，将气候变化融入商业策略及可持续发展目标，运用创新科技投入气候变化的减缓与调适。台达在 2015 年已率先做出企业自主承诺，制定科学碳目标（SBTi），提出以 2014 年为基准年，2025 年碳密集度下降 56.6% 的 SBTi 目标。并于 2021 年加入 RE100 国际倡议，承诺 2030 年全球所有网点达成 100% 使用可再生电力及碳中和。更进一步加入“奔向零碳（Race to Zero）”倡议，订定呼应 1.5° C 减碳路径的净零目标，以实际行动响应双碳目标。

举措与路径

长期推行运营节能

台达长期开展自主节能，在各厂区都严格推行能源管理及碳管理制度，并订定台达内部碳定价，用于节能项目及可再生电力的取得。2011 年至 2022 年累计实施 2,826 项节能方案，共节电 3.55 亿度，相当于减少约 27.67 万吨碳排放。台达自承诺未来所有新设厂办都必须实行绿色建筑理念，从 2006 至 2022 年间，已在全球打造 32 栋绿色厂办及绿色建筑，和 2 座认证的高效率绿色数据中心，其中经认证的 17 栋厂办绿色建筑及 5 栋学术捐建绿色建筑，2022 年共节电 2,691 万度，相当减于少 15,400 吨碳排放。

提升可再生电力使用率

2021 年起，台达将 RE100 倡议的达标率，纳入各地区最高主管的绩效指标，计划以自主节能、自发自用、自行投资可再生电力电厂、通过绿色购电协议直购绿电、绿色电力产品，以及部分采用非搭售型可再生能源凭证致力达到承诺目标。2021 年台达全球共计自发自用 3,107 万度太阳能、采购约 1.3 千万度绿色电力 (主要为风力发电)，以及购买 3.7 亿多度主要为国际可再生能源凭证的非搭售型可再生能源凭证，全球可再生电力比率总计 55%。

打造节能产品与解决方案

台达以电力电子核心技术为基础，每年将营业收入的 8% 投入高效能产品的研发，在工业制造业减排升级、建筑能效提升、提高数据中心弹性和可持续发展、交通运输业绿色转型、储能与可再生能源规模化部署等领域，为全球提供创新、洁净及高效率的产品与解决方案。2010 年至 2022 年台达出货的高效节能产品与解决方案，累计协助全球客户节省约 399 亿度电，相当于减碳近 2,105 万吨。通过加入 RE100 倡议及“电子信息行业低碳绿色创新倡议”，进一步带动供应链发展绿色能源，提供客户核心节能减碳技术经验，为整体产业实现百分百使用可再生电力及碳中和做好准备。

南方电网

公共事业
基础服务

公司简介

中国南方电网公司（以下简称“南方电网”）成立于 2002 年 12 月 29 日，是中央管理的国有重要骨干企业。公司负责投资、建设和经营管理南方区域电网，参与投资、建设和经营相关的跨区域输变电和联网工程，为广东、广西、云南、贵州、海南五省区和港澳地区提供电力供应服务保障。公司还从事电力购销业务，国内外投融资业务，以及外贸流通经营、国际合作、对外工程承包和对外劳务合作等业务。

战略与目标

南方电网全力推动中国式现代化建设，深入推进能源革命，支撑建设新型能源体系。公司在发布的《南方电网公司碳达峰行动方案》中指出旨在到 2025 年全面建成数字电网，到 2030 年前率先实现公司自身排放达峰。公司明确了“八大行动”以及“十项重大工程项目”，以 稳妥推进公司碳达峰进程，全力服务南方五省区及港澳地区碳达峰目标实现。

举措与路径

近零碳基地彰显绿色发展示范作用

作为中央重点骨干企业，南方电网在绿电消费试点示范工作上努力发挥先行带头作用。2022 年，南方电网启动近零碳示范区建设，与第三方签订绿色电力交易购电意向协议，每年交易电量超 6,000 万千瓦时，将涵盖公司总部、4 家直属机构，以及 6 家二级单位本部的科研基地打造成绿电消费规模最大的央企零碳总部基地示范区，公司还积极推动冰蓄冷、屋顶光伏、高效节能建筑等绿色低碳技术在基地的应用，并于 2022 年实现万元产值办公能耗同比下降超过 10%。

成立碳资产管理公司助力绿色发展

2022 年 1 月，南方电网在广州正式挂牌成立了南网碳资产管理公司，经营范围主要包括碳资产投资和管理，碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术研发，以及节能管理服务、认证咨询等。南网碳资产作为南方电网实现绿色低碳发展的重要落实载体，将按照“双碳目标管理中心、双碳产业运营中心、双碳能源交易中心和双碳金融服务中心”四个中心为发展定位，服务粤港澳大湾区产业转型升级，促进电网全产业链绿色低碳发展，服务国家建立健全绿色低碳循环发展经济体系。

引领社会建立绿色生产生活方式

南方电网在 2022 年积极推广交通、工业、建筑等重点领域电能替代，2022 年新增电能替代项目 1.96 万个，实现电能替代电量 440 亿千瓦时，同比增长 22.6%。同时，为应对新能源汽车的快速发展，南方电网做好充换电网络规划布局，截至 2022 年年底已建成充电桩 8.65 万个，在南方区域市场占有率排名第一，实现县级及以上城市全覆盖、乡镇覆盖率达到 91%，充电量同比增加近九成。并在海南成功打造充换电“一张网”，实现全岛充换电基础设施互联互通及“一个 APP 畅行全省”。

三峡集团

公共事业
基础服务

公司简介

中国长江三峡集团有限公司（以下简称“三峡集团”）历经近 30 年持续快速高质量发展，实现从三峡走向长江、从湖北走向全国、从内陆走向海洋、从中国走向世界的跨越式发展，现已成为全球最大的水电开发运营企业和中国最大的清洁能源集团，业务遍布国内 31 个省、直辖市、自治区以及全球 40 多个国家和地区，是国务院国资委确定的首批创建世界一流示范企业之一。

战略与目标

应对气候变化是全人类的责任，作为全球最大的水电开发运营企业和我国最大的清洁能源集团，三峡集团将继续发挥在清洁能源方面的优势，筑牢大水电的基本盘，加快风电、光伏等新能源发展力度和速度，力争于 2023 年率先实现碳达峰，2040 年实现碳中和，为筑牢我国能源安全体系、保障国家能源安全、实现高质量发展贡献更大力量。

举措与路径

致力清洁能源产业升级，带动能源系统脱碳

2021 年度三峡集团可控发电装机总量 10,910 万千瓦，其中清洁能源装机占比 96%，清洁能源总发电量 3,423 亿千瓦时，折合替代 1.04 亿吨标煤、减排 2.85 亿吨二氧化碳。2021 中国三峡集团所属长江干流乌东德、白鹤滩、溪洛渡、向家坝、三峡、葛洲坝 6 座巨型梯级电站总装机 7,169.5 万千瓦，相当于 3 个三峡电站装机容量，已构成世界最大清洁能源走廊，为我国经济高质量发展输送源源不断的动力。在新能源方面，2021 年三峡集团完成亚洲首个柔性直流海上风电——江苏如东海上风电项目全容量并网发电，实现国内首个百万千瓦级海上风电——广东阳江沙扒海上风电项目全容量并网，建成国内最大的风光储一体化项目——乌兰察布新一代电网友好绿色电站示范项目。

探索多场景综合能源服务，服务用户侧降碳

三峡集团成立了配售电及智慧综合能源发展平台，统筹推进源网荷储和多能互补业务，形成智慧综合能源服务渠道，整合天然气热电冷联产、地源热泵集中供热供冷、分布式光伏、生物质天然气等清洁能源技术，结合发电侧、电网侧和用户侧需求，研究布局“储能 +”以及氢能业务，为城市、工业、交通和建筑部门提供综合能源服务及降碳解决方案，可实现区域清洁能源利用率达到 100%，可再生能源占比提高到 75% 以上。

发行首批碳中和绿色公司债券，支撑清洁西电东送

2021 年中国三峡集团在上海证券交易所成功发行首批碳中和绿色公司债券 10 亿元，募集资金不低于 70% 用于金沙江白鹤滩水电站项目建设，该项目安装 16 台单机容量百万千瓦水轮发电机组，总装机容量 1,600 万千瓦，是我国“西电东送”的骨干电源，是仅次于三峡电站的世界第二大水电站，多年平均发电量将超 620 亿千瓦时，每年折合节约约 1,900 万吨，减少二氧化碳排放超 3,000 万吨。

国网英大

金融服务
基础服务

公司简介

国网英大股份有限公司（以下简称“国网英大”）是国家电网有限公司旗下上市公司。公司前身为上海置信电气股份有限公司，2020 年 2 月 28 日完成重大资产重组，注入信托、证券、期货等金融业务；控股股东为国网英大国际控股集团有限公司，控股子公司包括英大国际信托有限公司、英大证券有限责任公司、国网英大碳资产管理（上海）有限公司、上海置信电气有限公司。公司始终坚持“稳健、崇实、进取、善成”的发展理念，实行“金融 + 先进制造”双主业运营，积极服务实体经济，努力为投资者创造价值。

战略与目标

国家电网有限公司深入贯彻习近平总书记重要指示精神，全面落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略，发挥“大国重器”和“顶梁柱”作用，推动实现碳达峰、碳中和目标，发布央企首个碳达峰、碳中和行动方案，明确 6 个方面 18 项重要举措，提出当好实现碳达峰、碳中和目标的“引领者”“推动者”“先行者”。

国网英大提高站位、融入中心，把服务实现碳达峰、碳中和目标作为重要战略任务。在公司整体部署下，充分发挥先发优势、特色优势、竞争优势，为公司碳达峰、碳中和行动方案落地贡献金融力量。

举措与路径

创建“以电算碳”数字化应用，助力社会低碳转型

国网英大率先研发“以电算碳”的碳排放精准推算模式，在深耕传统碳领域业务的同时，自主研发集“算碳、观碳、管碳、融碳、易碳、降碳”于一体的碳资产管理平台，为各类用户提供“碳管家”综合服务，创新提出双碳数字化基础设施——“碳账户体系”，全生命周期记录企业涉碳信息，并依据其创设的“碳能力评估模型”实时评价企业生产经营“碳能力”，为企业低碳转型提供可信鉴证及有效参考。2022 年，碳资产管理平台迭代升级，基于区块链的碳普惠功能在 S365 正式上线，依托“碳账户 + 绿色评估”模式，碳资产平台获评“2022 中国供应链金融生态优秀新基建赋能平台”。

创新碳金融及专属产品，推动企业低碳发展

积极推进碳资产交易、创新碳金融：国网英大持续挖掘企业碳配额、碳信用等可交易碳资产，为企业提供碳债券、碳期货、碳期权、碳质押、碳托管、碳回购、碳信托等“一揽子”金融服务，实现企业碳资产价值最大化。2022 年 1 月，英大信托青年员工揭榜挂帅项目“以碳资产配额为标的资产的信托产品”成功落地。该项目以碳配额资产质押，有效减少企业碳排放，促使企业进行绿色运营和绿色生产，盘活企业碳资产，同时还将发挥社会示范效应，吸引更多金融机构投向绿色金融领域。

创新“绿色交碳保”，以精准降碳评估支持绿色供应链升级：国网英大创新推出“绿色交碳保”，面向电网企业协议库存供应商，提供专项绿色融资。在 2022 年 4 月，英大碳资产联合英大保理及交通银行北京西单支行成功推出了基于碳信用评估的绿色订单贷产品——“交碳保”。一家电缆企业通过申请“交碳保”产品获得 2,400 万元的授信审批。仅凭该电缆企业的物资供应合同，“交碳保”首批放款金额就达到总授信的 50%，且根据碳账户绿色低碳认定结果实现 30 个基点（BP）降息。

中国银行

金融服务
基础服务

公司简介

中国银行股份有限公司（以下简称“中国银行”）是中国持续经营时间最久的银行，也是中国全球化和综合化程度最高的银行。中国银行拥有比较完善的全球服务网络，为客户提供“一点接入、全球响应、综合服务”的金融服务方案。

战略与目标

中国银行紧扣碳达峰、碳中和发展目标，将绿色金融作为重点发展领域之一融入全集团“十四五”发展规划，搭建与中国银行高质量发展新格局相适应的“1+1+N”绿色金融政策体系，包括《中国银行“十四五”绿色金融规划》《中国银行服务“碳达峰、碳中和”目标行动计划》和系列配套政策制度，将绿色金融打造为中国银行的新名片。

《中国银行“十四五”绿色金融规划》明确“十四五”时期绿色金融发展的四项战略目标：贯彻绿色低碳理念，力争成为绿色金融服务首选银行；实现绿色金融业务跨越式发展；妥善管理环境与社会风险；明确商业银行运营及资产组合的碳中和目标与行动方案。同时，中国银行提出“十四五”时期在绿色金融方面的具体目标，包括：对绿色产业提供不少于一万亿元的资金支持，实现绿色信贷余额逐年上升；中国内地个人绿色消费信贷余额年均增速不低于 30%，力争达到 60%；加强棕色行业信贷管控；债券承销、发行与投资保持同业领先水平。此外，中国银行承诺，2021 年第四季度起，除已签约项目外，不再向境外新建煤炭开采和新建煤电项目提供融资。

举措与路径

中国银行坚持以“绿色金融服务首选银行”为目标，依托全球化优势和综合化特色，加速绿色金融产品和服务模式创新，持续打造“中银绿色 +”市场品牌，推出 5 大类数十项绿色金融产品与服务，覆盖贷款、贸易金融、债券、消费、存款、综合化服务等领域，服务社会低碳化转型。

绿色信贷实现快速发展：制定积极进取的绿色发展目标，大力支持清洁能源、绿色交通、绿色建筑等绿色产业，助力高碳企业转型升级，加强棕色行业余额管控。截至 2022 年末，中国境内绿色信贷余额折合人民币 1.99 万亿元，同比增长 41.08%。同时，在全球范围内支持了一系列标志性绿色项目，位列彭博“全球绿色贷款”和“全球可持续挂钩贷款”排行榜中资银行第一。

绿色债券保持市场领先：大力发展绿色债券业务，通过绿色债券的发行、承销和投资，为绿色增长提供新的低碳发展引擎。在发行端，2022 年，境内外绿色金融债券发行规模折合人民币 877 亿元，排名中资银行第一。在承销端，全年承销境内、境外绿色债券发行规模分别为 2,595.29 亿元人民币、289.85 亿美元，位列彭博“全球离岸绿色债券”排行榜中资银行第一。在投资端，位列中国银行间市场交易商协会（NAFMII）2022 年度绿色债务融资工具投资人第一。

绿色个人业务继续增长：创新个人绿色金融产品，引导消费者增加低碳行为，推动消费端实现绿色转型，带动更多民众选择低碳生活方式，助力形成绿色消费新风尚。代销 ESG 相关主题理财产品，发行绿色低碳主题信用卡；与多家新能源汽车企业开展消费分期业务。截至 2022 年末，全辖累计持有绿色低碳借记卡客户数为 115.6 万。

综合化服务能力再提升：围绕国家经济结构调整和产业发展战略要求，利用股、债、投、基金、资管等多种金融工具，加大对绿色产业项目金融供给和服务力度。

绿色运营深入推进：2022 年，继在国有大行中率先完成运营碳盘查工作的基础上，开展环境足迹盘查工作，覆盖中国内地及境外 62 个国家和地区的 1.1 万家分支机构。盘查结果显示，2019 年至 2022 年，全集团总能耗降低 4.86%，直接温室气体排放降低 15.58%。作为北京 2022 年冬奥会和冬残奥会唯一官方银行合作伙伴，积极践行“绿色奥运”理念，在为绿色冬奥场馆及基础设施项目建设提供资金支持的同时，在网点建设等领域全面落实低碳环保要求，实现冬奥金融服务碳中和。

【亮点】

中国银行浙江省分行在湖州推出的“工业碳惠贷”产品将企业“碳效码”评价等级纳入授信模型，该产品以第一名的成绩成功入围“2021 年度湖州市绿色金融产品服务创新案例”。

招商银行

金融服务
基础服务

公司简介

招商银行股份有限公司（以下简称“招商银行”或“公司”）成立于 1987 年，总部位于中国深圳，是一家经营模式鲜明、市场影响力突出的商业银行。2021 年，公司明晟（MSCI）ESG 评级由 BBB 提升至 A，为境内商业银行最佳水平，并获评中国银行业协会“绿色银行评价先进单位”。

战略与目标

招商银行高度重视绿色金融工作，于 2022 年发布公司首份绿色发展专项规划——《招商银行绿色发展规划（2022 年版）》，该规划描绘了招行绿色发展的愿景目标与路径，从绿色金融业务、绿色风险管理、绿色招行运营体系三大维度搭建了招行绿色发展的整体框架，成为公司绿色转型发展的纲领性文件。

举措与路径

招商银行按照公司“十四五”规划纲要要求，配套制定并不断完善一系列符合绿色发展理念的政策，在政策中明确绿色金融的重点支持方向，并要求项目和客户必须达到环保要求，引导形成全行统一的绿色金融风险偏好。

绿色信贷方面，公司大力发展绿色信贷业务，将资金投向节能环保、清洁生产、清洁能源、生态环境、基础设施绿色升级、绿色服务等领域。2022 年，公司形成绿色能源专业化经营方案并落地风电设备行业全国首单“ESG 表现挂钩贷款”。截至 2022 年末，绿色贷款余额 3,553.57 亿元，较上年末增加 915.15 亿元，增幅 34.69%，高于公司贷款平均增速。

绿色债券方面，在发行端，公司发布《招商银行绿色、社会责任与可持续发展债券框架》，2022 年发行 1 笔境外绿色债券，2 笔境内绿色债券和 1 期境内绿色信贷资产支持证券，取得了多个“首单”突破。在承销端，公司全年主承销绿色债券 37 只，主承销规模合计 391.78 亿元，绿色债务融资工具（含碳中和）主承销金额排名全国中小型银行第一（中国银行间市场交易商协会数据）。

绿色理财方面，公司主动引入 ESG 主题理财产品，截至 2022 年末，累计引入第三方机构发行管理的 6 只 ESG 理财计划，产品主要投资泛绿色行业，代销总规模 9.47 亿元。

绿色消费方面，招商银行在汽车分期业务中拓展新能源汽车消费信贷产品，依托专岗服务、营销赋能及体系化解决方案，通过不断迭代优化现有产品流程，持续打磨产品能力，为客户提供最优的新能源汽车分期消费体验，促进绿色消费发展。

亮点：测算重点行业“贷款碳足迹”

招商银行连续两年在总行层面发布《环境信息披露报告》，依照碳核算金融合作伙伴关系（PCAF）发布的有关贷款的金融行业碳排放量核算方法，测算六大重点碳排放行业开展融资活动碳足迹，体现了金融业对实体行业低碳转型的撬动作用。

恒生中国

金融服务
基础服务

公司简介

恒生银行有限公司（以下简称“恒生中国”）早于 1985 年进入内地，在深圳经济特区设立内地首家代表处，随后于 1991 年在上海设立代表处，于 1995 年在广州开设第一家内地分行。1997 年，上海代表处升级为分行。2007 年，恒生银行在内地的法人银行——恒生银行（中国）有限公司正式成立，总部设于上海，这是恒生银行发展史上的重要里程碑，开启了在中国内地发展的新篇章。恒生中国目前有近 50 家分支行，覆盖珠三角、长三角、环渤海区域以及福建、云南和四川。

战略与目标

自 2021 年恒生中国承诺于 2030 年实现运营碳中和，公司践行低碳运营，坚持绿色服务创新，为市场提供符合 ESG 理念的绿色产品与服务，以绿色金融促进企业绿色低碳转型，在国内外平台为可持续发展广泛发声，传播自身绿色理念。恒生中国以绿色实践为基础，以绿色金融为动力，以“双碳”目标为指引，将绿色低碳与自身发展相融合，迈向绿色低碳未来。

举措与路径

绿色运营践行低碳绿色行动

2022 年，恒生中国持续开展绿色空间行动，围绕绿色空间能耗管理，在总部与分支行的新项目建设中，恒生中国采用绿色节能设计与低碳节能设施设备，与往年相比能耗下降显著。恒生中国还对部分分支行灯具实施节能改造，更换为 LED 灯，并对所有灯控系统的响应时间进行动态调整，减少过度照明造成的能源浪费。截至 2022 年年底，节能建筑与绿色建筑占恒生中国总办公面积的比例已达到 53%。

绿色金融创新推动绿色转型

2021 年底，恒生中国首推“绿色存款计划”，旨在将企业所吸收的存款用于可持续绿色经济及环保等项目，吸引了多家企业客户加入。通过该计划，恒生中国为企业提供资金管理的增值服务，同时又为有资金需求的绿色低碳项目提供资金支持。此外，恒生中国还推出“绿色账户”服务计划，绿色产业及参与绿色产业相关项目的企业客户均可享受指定服务费用的豁免。截至 2022 年 12 月，已有近 30 家企业客户参与“绿色账户”企业金融服务。

绿色公益推进多方协作模式

2022 年，联合国《生物多样性公约》第十五次缔约方大会第二阶段会议于加拿大蒙特利尔正式召开。为响应大会针对生物多样性保护的号召，恒生中国积极参与“通过社会组织网络联接小农社区、科学与多元伙伴关系参与小农种子系统保护与可持续利用合作创新”的主题边会讨论，探索农民种子系统保护对加强生物多样性的促进作用，展现恒生中国坚定践行企业社会责任、推动可持续发展的决心。

微众银行

金融服务
基础服务

公司简介

作为国内首家数字银行，深圳前海微众银行股份有限公司（以下简称“微众银行”）以“让金融普惠大众”为使命，秉持成为“融入生活、持续创新、领先全球的数字银行”的战略愿景，专注于依托前沿科技手段，为小微企业和普罗大众提供公平、平等、优质的金融服务。

自 2014 年成立以来，微众银行持续运用数字技术践行普惠金融、服务实体经济的新模式和新方法，取得良好成效。截至 2022 年末，微众银行服务的个人有效客户数突破 3.6 亿、触达小微市场主体超过 340 万家，广泛服务了传统银行“服务不到”、“服务不充分”的客户。2022 年微众银行正式签署联合国《负责任银行原则》（PRB），成为联合国环境规划署金融倡议组织 (UNEPFI) 首个中国数字银行成员。2022 年和 2023 年，微众银行连续被《亚洲银行家》评为全球数字银行第一名。

战略与目标

立足于“让金融普惠大众”的企业使命，微众银行坚定“业务与社会并行发展”的理念，将使命贯彻于运营与治理体系中，构筑以“让金融普惠大众”为 ESG 战略核心，以“合规廉正、科技创新、绿色运营、员工发展”为内核驱动体系，以利益相关方为价值导向的 ESG 战略体系。2023 年 4 月，微众银行发布《2022 年可持续发展报告》，正式对外承诺从 2022 年起，持续实现运营层面碳中和。

举措与路径

通过“减排 + 抵消”，实现 2022 年自身运营碳中和

绿色办公方面，微众银行全面推进“无纸化”办公，开展空调系统智能化改造，推行节能节水常态化宣导，以减少资源能源消耗。绿色数据中心方面，微众银行通过租用与改造并举、引入先进技术、淘汰高 PUE 老旧机房等多种方式，持续降低数据中心能耗。绿色采购方面，微众银行制定《微众银行负责任采购政策》，优先选用本地供应商，优先采购绿色环保认证产品，与供应商携手共建可持续供应链。除积极减排外，微众银行亦通过购买核证减排量对减排后剩余的温室气体排放进行抵消，并于 2022 年首次实现运营层面碳中和。

支持新能源汽车消费，助力减少客户碳排放

微众银行充分发挥自身科技实力，创新推出数字化汽车金融产品———“微车贷”，为客户提供全流程线上化、全环节无纸化、全天候服务式的智能秒批汽车金融解决方案。2022 年，“微车贷”持续优化 B、C 两端的产品流程体验，完成与多家主机厂的全流程系统对接；不断丰富后台大数据参考源，构建更智能、更可靠的风控体系；陆续推出多元化增信方案、订单数字化管理等关键系统功能，着力扩大汽车金融服务覆盖面。截至 2022 年末，“微车贷”已与特斯拉、理想、AITO、smart 等多家新能源品牌达成总对总合作。2022 年，微众银行新能源汽车贷款发放额占整体车贷比例超 60%。

首钢基金

金融服务
基础服务

公司简介

北京首钢基金有限公司（以下简称“首钢基金”）由北京市政府和首钢集团共同发起设立，致力于成为中国最具价值创造能力的一流产业基金及资产管理机构，管理基金规模已超过 1,000 亿元。首钢基金的主要业务方向涉及风险投资及产业投资、基础设施不动产投资与管理、产业整合及运营等。

战略与目标

首钢基金以“基金 + 基地 + 产业”的闭环模式，串联金融与实体产业或载体，以产融结合来撬动产业生态，以专业化市场化方式助力区域产业发展。

举措与路径

推动园区绿色转型升级，促进土地空间低碳化

首钢搬迁后，首钢基金在首钢园区的升级和智慧化改造中发挥了重要作用。引入铁狮门、金鹰集团等园区投资运营商，打造了首钢园区六工汇、首程时代中心等超 80 万平米项目。首程时代中心 774 地块 T2 负碳示范建筑位于北京市石景山区首钢东南园区，地上建筑面积 2,441.07 平方米，是由首钢基金与新加坡金鹰基金联合打造的高端综合办公楼。项目依据《近零能耗建筑技术标准》和《建筑碳排放计算标准》等规范，应用低碳建筑工程应用技术系统解决方案，实现以更少的能源消耗和更低的碳排放大幅提升建筑性能与品质。项目配备了高性能围护系统、高效冷热源和机电系统、太阳能光伏系统、智慧控制系统、绿色建材系统和碳汇系统等 6 大低碳系统，应用了包含电动外遮阳、智慧照明、光伏树等 20 余项专项技术，并在内部建设了环境监测与能耗管理平台。最终，项目建筑综合节能率达到 132%，光伏发电量超过建筑用电量，实现零碳排放，满足了负碳建筑示范要求。

打造科技孵化园区，赋能企业服务，为“双碳”创造活力

首钢基金一方面以“创新创优创业中心”为载体，与以石景山区政府、清华大学等为代表的机构、组织建立“空间承载 - 活动引流 - 服务输出 - 资源落位”的共赢生态模式，另一方面依托旗下参加学院、产业研究院从企业赋能服务入手，提升企业的核心竞争力。2021 年，首钢基金主导的境内首个固废处理类资产公募 REITs 试点项目“首钢绿能”上市。项目采用“绿色、环保、创新”的设计理念，是集垃圾无害化、减量化处理及可再生能源发电于一体的环保工程，实现绿色可持续发展。2022 年首钢基金继续协助超过 20 个客户筹备 REITs 的发行，其中，京能光伏作为新能源项目首单公募 REITs，已于 2023 年 3 月 14 日提前结束认购，标志着首钢基金在重资产行业创新融资的成功探索，也向资本市场提供了支持实体经济的新通道。

以金融引擎加速产业链落地，实现金融和产业串联

首钢基金是“基金 + 基地 + 产业”模式的积极实践者，通过子基金和直接投资方式，主导或助力产业基地的建设，实现产业上下游的衔接，搭建创新链和产业链。其中，首钢基金在新能源产业领域与理想汽车的战略投资，创造了新的发展格局。首钢基金还投资了芯片技术、自动驾驶、汽车回收等项目，实现了汽车全产业链布局。

平安银行

金融服务
基础服务

公司简介

平安银行股份有限公司（以下简称“平安银行”）是一家总部设在深圳的全国性股份制商业银行，其前身深圳发展银行是中国内地首家公开上市的全国性股份制银行，由中国平安保险（集团）股份有限公司控股。截至 2022 年末，平安银行有 109 家分行及 1,191 家营业机构为客户提供多种金融服务。

战略与目标

平安银行坚持“绿水青山就是金山银山”理念，积极贯彻落实国家“双碳”战略，坚持以绿色金融促进实体经济发展的经营导向，将绿色金融提升至战略层面，并作为产业长期发展，以支持实体经济发展和生态文明建设为重点。平安银行制定绿色金融五年（2023-2027）规划和目标，进一步加大绿色产业支持力度，深化投融资结构绿色转型，按照平安集团 2030 年实现运营层面碳中和目标，持续推进低碳运营和绿色办公。

举措与路径

创新绿色金融产品与服务，扩大企业及个人碳手印

企业碳账户，推动企业运营减碳：2023 年，平安银行结合自身绿色金融优势，响应国家“双碳”目标，推出企业碳账户平台。该平台覆盖多种办公及出行场景，包括电车充电、低碳办公、绿色通勤等。企业用户在业务场景中完成特定绿色行为即可获得相应的碳积分，并可进行碳积分权益兑换，推动企业用户在双碳战略下实现绿色经营。

个人碳账户，助力居民消费碳减排：2022 年，平安银行携手中国银联、上海环境交易所共同打造国内银行业首个覆盖借记卡和信用卡全卡对碳账户平台“低碳家园”，率先融合相对独立的借记卡和信用卡业务场景，面向银行 1.27 亿客户，形成了从绿色行为到权益兑换的完整闭环，建立碳账户核算体系和权益体系。到目前，客户可以通过 22 种绿色行为累积绿色能量，兑换生活消费、公益等各类权益；其中 9 种绿色生活行为可累积碳减排量。为激励更多客户进行绿色消费，低碳家园设计了多种有趣的玩法。

绿色零售产品，引领用户绿色消费：平安银行将新能源车贷款、ESG 投资理财、户用光伏贷款等个人绿色金融服务与碳账户结合，和平安集团内部专业公司协作探索碳保险、绿色助农、绿色普惠等模块等场景和应用，与小鹏汽车推出联名信用卡，构建低碳朋友圈，与合作伙伴深度合作，不断给用户提供新鲜、有趣的体验和奖励，打造低碳的绿色消费模式。

多元绿色金融，赋能行业低碳转型：平安银行积极利用人民银行碳减排支持工具推动社会资金更多投向绿色低碳领域 。**在绿色信贷方面，**平安银行以专业赋能，聚焦横跨清洁能源、绿色环保、高碳转型、绿色交通、绿色建筑、绿色服务六大领域的 15 个细分领域，为绿色产业和项目打造个性化的信贷政策，为企业提供精准全面的金融服务。**在绿色债券方面，**平安银行积极构建绿色债券相关框架，推进绿色债券发行、承销、投资等业务发展。例如，2022 年，成功发行绿色金融债券 200 亿元定向支持绿色产业发展。**在转型金融方面，**平安银行为传统碳密集型经济活动或市场主体向低碳和零碳排放转型提供专门支持。例如，2022 年，落地全国钢铁行业首笔 CCUS 碳捕获、利用与封存高碳转型项目贷款，批复敞口金额 18 亿元，期限 3 年，赋能钢铁行业低碳发展。

普洛斯 GLP

物流运输
基础服务

公司简介

普洛斯是全球领先的专注于供应链、大数据及新能源领域新型基础设施的产业服务与投资公司，业务遍及亚洲、欧洲及美洲 17 个国家和地区。普洛斯在中国 70 个地区市场，投资开发和管理运营着 450 多处物流仓储、制造及研发、数据中心及新能源基础设施，资产管理规模达 720 亿美元。普洛斯还率先投资于技术和创新，不断升级科技及服务能力，打造领先的产业服务生态体系。

战略与目标

普洛斯致力于推动产业零碳化，服务经济社会发展。科技赋能的智慧化资产运营管理与新能源产业的加速发展密切结合，形成了普洛斯独特的碳中和路径。

举措与路径

推进绿色建筑

自 2022 年起，普洛斯中国 100% 的新建供应链基础设施均达到可持续建筑认证标准，并致力于获得最高等级绿色建筑认证。在清洁能源方面，所有新建项目都计划满铺分布式光伏发电系统，助力园区运营碳中和。未来十年内，普洛斯中国物流供应链领域的绿色建筑覆盖面积预计将达 3,000 万平方米。普洛斯中国还将升级供应链基础设施相关绿色建筑开发、设计和施工准则和指南，探索零碳建筑和零碳园区，系统化地进行每个项目的全生命周期分析及建筑隐含碳计算。

推进产业链上下游绿色进程

普洛斯将“零碳化”实践推进到产业链上下游，助力客户和合作伙伴实现碳排放削减目标，创造更大的环境和社会效益。2022 年 9 月，普洛斯在中国推广绿色租赁，与租户签署“绿色租约”，在原有标准租赁条款上，优化增加 ESG 相关要求，包括建筑改造、日常运营、废弃物管理、设施设备使用等方面的环境指标，鼓励租户在日常运营中更加环保、注重健康安全、使用高效节能设施，致力与租户携手推进可持续发展。截至 2022 年底，已有上千份“绿色租约”完成签署，后续普洛斯将推动更多的租户加入绿色租赁的行列。

输出智慧零碳产业服务

普洛斯致力于将形成的科技运营、零碳化服务体系和能力向行业输出。公司自主研发的海纳碳管理平台已应用于许多园区与建筑场景，包括行政片区、科创产业园区、生产制造园区、物流园区、新能源换电站和光伏电站等。该平台获得华测认证等权威机构认可，并在数字中国创新大赛低碳赛道取得优胜奖。普洛斯零碳科技团队也荣获 2022 罗戈低碳供应链 & 物流创新优秀企业。2022 年末，海纳碳管理平台推出领先的建筑全生命周期碳管理产品，将碳核算与碳减排功能推进至建筑隐含碳领域，实现对建筑碳足迹的数智管控。

宝尊

物流运输
基础服务

公司简介

创立于 2007 年，宝尊集团（以下简称“宝尊”）是中国品牌电商服务业的领军企业，覆盖东亚、东南亚、欧洲和北美等国家，为全球 400 家品牌提供端到端的一站式商业解决方案，包括店站运营、数字营销、IT 解决方案、仓储配送、客户服务等 5 大内容。旗下业务包括宝尊电商（BEC）、宝尊品牌管理（BBM）和宝尊国际（BZI），致力于高质量可持续业务发展，通过科技赋能合作伙伴，构建品牌数字商业生态。

战略与目标

2021 年，宝尊将实现绿色可持续发展上升至公司战略高度，通过建立应对气候变化的治理体系及配套的碳中和管理推动机制，确立了公司董事会成员对整体战略的监督责任。2023 年 6 月 15 日，宝尊首次发布《碳中和白皮书》，承诺 2030 年实现温室气体排放量较 2021 年下降 50%，2050 年实现全价值链碳中和。

举措与路径

构建“全链式”绿色供应链，为用户放大碳手印

宝尊站在全生命周期的角度，致力于打造低碳的产品与服务。**在绿色物流方面，**宝尊成立子公司以数智创新技术，为客户提供“全链式”绿色低碳的仓储物流服务，支持品牌电商优化仓储、物流环节。**在绿色仓储方面，**打造“宝通全国仓储中心——品牌库存管家”，通过大数据进行仓储网络规划，在全国布局多仓结构，提高从仓储到消费者手中的配送效率。2022 年，宝尊的仓储物流园区每平米用电量同比去年明显下降；包装材料使用量同比下降了 12.5%，其中胶带使用量减少了 1,225.6 万米。

打造“标杆级”零碳园区，降低碳足迹

在零碳运营方面，宝尊基于“3R”（Reduction、Replacement、Removal）的减碳理念，推动仓储物流园区节能减碳，致力于打造中国品牌电商服务行业的“零碳园区”。例如，易商园区成为宝尊首个“零碳园区”，该园区已通过第三方碳核查，并通过上海环境能源交易所购买 CCER（国家核证自愿减排量）实现碳抵消。宝尊还运用智能机器人、传送及分拣系统等数智化创新技术与设备改造，提升物流中心处理效率，促进物流中心节能降耗。

倡导绿色办公，推动低碳生活

宝尊积极倡导绿色办公，努力从公司运营层面减少对环境负面影响。通过在办公场景中持续开展能源与资源节约措施，推动资源循环使用。例如，推行无纸化办公、线上会议、节约水电等手段支持减碳；在绿色通勤上提供短途接驳巴士，以及安装充电桩鼓励使用新能源车辆。2022 年，宝尊的无纸化办公率达到了 95%，节省约 3,000 卷打印纸；线上会议率达到了 90%，减少约 1,000 次出差；绿色通勤率达到了 80%，减少约 2,000 吨二氧化碳排放。

马士基

物流运输
基础服务

公司简介

马士基（中国）有限公司（以下简称“马士基”）是世界领先的综合性物流和运输公司之一，总部位于丹麦哥本哈根，提供海运、陆运、空运、货代、物流解决方案等服务。马士基在中国的业务覆盖范围广泛，包括主要港口城市、内陆交通枢纽以及供应链管理等领域。

战略与目标

至 2030 年（2020 年为基准年），马士基将符合基于科学的目标倡议 1.5°C路径净零排放，将海洋运输排放强度降低 50%，并实现范围 1 和 2 碳排放绝对值降低 70%。至 2040 年，马士基业务实现净零排放，为客户提供 100% 的绿色解决方案，在所有领域和业务中实现温室气体净零排放。

举措与路径

发展绿色甲醇，加速航运业脱碳进程

为了促进航运业尽快开启脱碳旅程，马士基率先承诺，原则上今后只订造可以使用绿色燃料航行的船舶，并改造现有的船用发动机使之适应绿色燃料的使用。目前，马士基正在寻找合作伙伴，以扩大全球绿色甲醇生产，其中与中集集团合作，将在中国开发生物质甲醇项目，首期计划年产 5 万吨，未来或增至 20 万吨。马士基也与绿技行（上海）科技发展有限公司合作，整合技术金融资源，在中国建立工厂，生产绿色甲醇。2022 年 8 月，马士基与合肥德博生物能源签订合作意向书采购绿色甲醇，以保障公司第一代大型绿色集装箱船舶燃料供应。在燃料加注设施方面，马士基与上海国际港务集团合作，计划实现其甲醇动力集装箱船在 2024 年初在上海港进行绿色甲醇船到船加注作业。

打造绿色航运物流中心，推动物流基础设施脱碳

2023 年初，马士基临港综合物流旗舰仓项目奠基仪式在上海临港举行，计划建设集自动化、节能环保为一体的绿色智慧物流中心。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 铂金级认证。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，并安装太阳能板利用可再生能源。同时，旗舰仓将配备 LED 照明、电动车辆及设备充电桩等设施，致力于实现绿色运营。

推出环保运输服务，低碳运输带动中国企业出海

马士基推出的环保运输服务旨在以环保燃料取代传统化石燃料，以助力客户价值链实现脱碳目标。举例来说，使用环保燃料运输一标准箱货物可以减少约 3 吨二氧化碳排放。联想集团成为首个在中国内地采用绿色海运产品的科技企业，马士基为其提供生态环保运输解决方案，为其产品运输提供环保选择，降低碳足迹。马士基还与比亚迪合作，为其提供环保运输服务，马士基生态运输服务将为比亚迪在通向欧洲的海运服务中减少约 80% 的二氧化碳排放量，助力比亚迪打造更具韧性的全球物流供应链。此外，马士基推出了碳排放平台，为客户提供承运商和运输方式的碳排放信息，帮助客户优化碳足迹。

顺丰

物流运输
基础服务

公司简介

顺丰控股股份有限公司（以下简称“顺丰”）于 1993 年诞生于广东顺德。经过多年发展，已成为国内领先的快递物流综合服务商、全球第四大快递公司。顺丰围绕物流生态圈，横向拓展多元业务领域，纵深完善产品分层，满足不同细分市场需求，覆盖客户完整供应链条。经过多年发展，依托于覆盖全国和全球主要国家及地区的高渗透率的快递网络基础上，顺丰为客户提供贯穿采购、生产、流通、销售、售后的一体化供应链解决方案。

战略与目标

顺丰致力于通过调整用能结构、升级运输及业务模式、深入应用科技手段等途径来实现减碳目标，以打造气候友好型快递，并计划至 2030 年碳效率提升 55%，单位包裹碳足迹降低 70%。

举措与路径

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”，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。2022 年，丰和可持续发展平台通过了第三方专家团队的严格评估，平台的温室气体盘查功能符合国际通用的温室气体核查标准。

打造绿色物流，优化运力用能结构

顺丰陆运持续优化运力用能结构，通过提升新能源车辆运力占比、管控车辆油耗、运输线路优化等方式来减少运输过程中的碳排放。此外，顺丰航空通过优化机型组成、应用节油技术、线上燃油管理、严防维修污染、升级节油激励等措施，实现低能耗高效率的绿色航空运输。顺丰也致力于打造绿色产业园，通过铺设屋面光伏、优化仓库布局等多种方式，提高中转效率与节能效益。

研发可持续包装，降低产品碳足迹

顺丰持续加大包装材料研发的投入，寻求绿色包装材料的技术创新、变革与应用。2022 年，顺丰继续推行“丰景计划”，对胶袋、胶纸、封条等 8 大类物料通过轻量化、减量化，可折叠等手段，减少塑料消耗在可循环包装方面。此外，顺丰针对不同行业和场景，开发了满足全场景、全功能应用的可循环包装，截至 2022 年底，顺丰推出的“丰多宝 π-Box”循环包装箱累计覆盖全国 170 余座城市，累计实现 1,798 万次的循环使用，减少碳排放约 5,219 吨。顺丰同时也持续开展生物降解包装材料的研发，自主研发的全降解包装袋“丰小袋”已在全国推广应用，生物分解率可达 90% 以上。

滴滴出行

物流运输
基础服务

公司简介

滴滴出行是基于大数据和互联网技术的新型出行服务平台，在 400 多个城市、年活跃用户服务达到 5.87 亿用户，是共享交通服务行业代表性平台。

战略与目标

滴滴出行作为数字出行平台，一直致力于通过交通工具电动化、资源利用高效化、出行结构低碳化、电力来源绿色化、交通体系数智化五个方面推动城市交通的低碳转型。

举措与路径

科学量化，构建碳管理工具“长青”，降低碳足迹

滴滴出行持续致力于城市出行和共享交通生态的碳排放核算研究，以识别内外的减排机会。在 2022 年，滴滴内部引入了名为“长青”的碳管理工具，该工具可以以订单为基础，动态核算平台出行生态的碳排放量、碳排放强度、碳减排量、电动里程比率、绿色里程比率等五个关键的绿色指标。通过可视化看板，从不同维度展示核心数据。

探索全生命周期的产品碳足迹评价，降低碳足迹

滴滴青桔积极探索共享两轮全生命周期的低排放、低消耗、高效率路径。平台旗下的桔无限工厂将废旧单车上的金属、塑料等材料进行回收、再造、循环利用。2021 年，青桔发起“两轮产业链碳中和行动倡议”，呼吁行业和上下游共同践行“全链可持续”管理，并于 2022 年首次对 HP1.0 电单车全生命周期开展产品“碳足迹”评价。

推动更大范围的节能降碳，放大碳手印

除了降低滴滴出行生态内的碳排放外，滴滴出行还在助力交通绿色化。滴滴出行利用数字平台，根据大量用户使用数据和体验，与生产企业合作，实现消费端和生产端的双向促进。例如，滴滴出行与比亚迪合作的定制网约车 D1，在多方面进行了定制化设计，电耗效率优越。滴滴出行还致力于共建共享绿色基础设施，通过“小桔充电”等平台，整合产业内资源，为车主提供便捷、优质的充电选择，促进充电基础设施的普及。滴滴出行还研发了“智慧信控系统”赋能绿色交通体系，系统利用车辆轨迹数据、交管传感器和摄像头数据，分析交通情况，协调路口红绿灯时间，动态诊断、调整、优化信号系统，有效降低路口拥堵延误时长，从而帮助减少二氧化碳排放。

积极带动数字碳普惠视角下的低碳行动

滴滴通过数字化手段推出多项碳普惠行动，旨在降低碳排放。在乘客侧，2022 年，滴滴推出“碳元气”项目，引导用户选择低碳出行，激励用户减少碳排放并配捐用于公益。在司机侧，2022 年 6 至 9 月期间，推出“拼车环保激励计划”，奖励司机累积绿色里程，减少碳排放。在能源侧，鼓励用户通过“低碳家园”帮助电网侧“削峰填谷”，2022 年 4 月，小桔充电在北京、天津率先启动低碳家园产品试点，参与者获得低碳币奖励。这些行动旨在构建“低碳出行共同体”，推动绿色生活方式。

G7 易流

物流运输
基础服务

公司简介

G7 易流，是全球领先的物联网软件服务公司，致力于提升产业生产力，让所有产业贡献者感受物流数字化带来的美好改变。面向生产制造与消费物流行业的货主及货运经营者提供软硬一体、全链贯通的 SaaS 服务，包括订阅服务（车队管理、安全管理）与交易服务（数字货运、数字能源、智能装备、物联保险），帮助他们提升企业经营效率、降低成本、改善安全，从而获得持续的增长和商业成功。

战略与目标

G7 易流高度关注气候变化议题，将绿色低碳发展视为企业可持续发展的机遇所在。一方面，G7 易流内部积极推进绿色运营，将绿色低碳理念融入公司运营与业务的每一个环节。另一方面，G7 易流致力于提供绿色货运解决方案，积极赋能客户实现深度减碳，共同助力“30·60 碳达峰碳中和”目标的实现。

举措与路径

“绿港”打通绿色货运经济模型，放大碳手印

要推动大宗物流更绿色、更高效、更可靠，电动重卡的高效应用是关键。自 2021 年起，G7 易流推出“数字化 + 绿化”的“绿港”项目，通过将智慧调度、数字甩箱与新能源重卡相结合，探索打造电动重卡在公路运输领域的最佳应用场景。标准化数字货舱和智能调度让车辆在装卸货阶段可以实现“快捷装箱，甩箱即走”，提升运输效率近 3 倍。同时，通过引入新能源车辆接入干线和短道运输场景，甩箱模式下新能源重卡月均行驶里程可达 15,000 千米，换电重卡成本较燃油重卡显著下降。通过打造“绿港”示范性场景，G7 易流打通区域性新能源重卡经济模型，也为物流价值链各相关方的参与提供了更为广泛的探索空间。

专利能耗算法，推动车路协同云控节能

车辆的空驶、拥堵的怠速以及司机的驾驶行为都影响着车辆的能源使用效率。G7 易流依托自身成熟的数字化物流系统，在将订单与运力智能化连结的同时，对在途车辆信息、道路信息、环境信息实时感知，降低车辆空驶率、减少拥堵时长，有效提升能源使用效率，让物流环节更绿色、更低碳。在此基础上，2022 年，G7 易流面向电动重卡创新能耗算法，根据不同路段分析驾驶行为对电耗的影响，输出最优驾驶行为方案。通过上百台电卡运营实测，G7 易流赋能的电动重卡经济性显著提升。

国泰航空

物流运输
基础服务

公司简介

国泰航空有限公司（以下简称“国泰航空”）连同旗下附属公司香港快运航空有限公司及香港华民航空有限公司于 2022 年底持有共 222 架飞机。国泰航空连同其附属公司在全球僱用逾 20,900 位员工，其中在香港僱用的员工约 17,438 人。

战略与目标

国泰航空设定以科学为基础的目标，承诺于 2050 年实现范围一及二的净零碳排放，国泰航空建立了一套涵盖五大支柱的全方位策略，包含：航机、运作、可持续航空燃油、新科技、碳抵销。为落实承诺同时保持势头努力达标，国泰航空定出下列短期目标：国泰航空营运航班的可持续航空燃油使用比例于 2030 年前将占整体燃油消耗的 10%，并以 2018 年作基线，于 2030 年前减少地面排放 32%，及 2035 年前减少 55%。

举措与路径

推广可持续航空燃油，创造可持续价值

国泰航空致力于推动可持续航空燃油的使用，并率先采用可持续航空燃油，倡导行业转型。为促进可持续航空燃油的发展，国泰航空还投资于可持续燃油生产供应链，例如城市固体废物转化项目。2022 年，为加速可持续航空燃油的转型，国泰航空推出企业可持续航空燃油计划，旨在协助客户减少范围三温室气体排放。此计划为企业客户提供购买认证的可持续航空燃油的机会，用于国泰航空的客运或货运航班，客户将获得减排和可持续发展证书。该计划已得到多家企业客户的支持，使得大规模可持续航空燃油的使用成为可能，并首次在香港国际机场为离港航班提供可持续航空燃油。

优化飞行运作，创造新减碳潜力

国泰航空引入了新的电子飞行规划系统，利用先进技术和自动化技术，结合机械人，根据当天的环境和空中交通情况优化航班路线。该系统与自主开发的电子飞行资料夹（EFF）整合，可以实现最短飞行时间路线制定、起飞前一小时修订以及货量优化，从而减少燃料消耗和碳排放。华民航空及香港快运也通过重新评估起飞时引擎的飞行高度以及研究空转反推器减速效果，提升航机性能并节省燃油。在地面，国泰航空则继续通过减少降落后滑行过程引擎操作的程序，降低航机于地面的燃油消耗和温室气体排放。

推行电子化，实现器材减重

国泰航空的电子飞行资料夹，可为每程机取代了多达 75 公斤纸张，可通过平板电脑登入，集中查看驾驶舱操作手册、飞行图表等材料及完成起飞前的文书工作。实行电子化所减轻的重量可减少逾 4,000 吨的碳排放量。此外，国泰航空在货运业务推出了业内首个使用区块链技术的集装箱管理系统，此举除可减少手动纸本操作程序外，也可以进一步研究智能集装器及如何善用其他运作装置的数据提高营运效率。

【亮点】

2022 年国泰航空推出“企业可持续航空燃油计划”，并首次引入可持续航空燃油于香港国际机场使用。

南方航空

物流运输
基础服务

公司简介

中国南方航空股份有限公司（以下简称“南方航空”），是南航集团控股航空运输主业公司，总部设在广州。南方航空拥有 18 家分公司、21 个境内营业部和 53 个境外营业部。

战略与目标

编制《南航集团碳达峰、碳中和目标和实现路径报告》，健全绿色运行与管理标准体系，优化飞机减重节油举措，加强节能技术储备，推进可循环资源利用、清洁能源应用，持续降低吨公里油耗和碳排放，通过七大领域的行动贯彻实施交通运输绿色低碳行动，力争到“十四五”末，吨公里油耗不高于 0.28 公斤。

举措与路径

南方航空是中国民航业最先启动“双碳”研究、国内首家自主开发航油大数据管理系统、开展生物航油研发项目、创新航油节约管理模式、研发场内车辆智能监控系统的航空公司。围绕**“飞行 - 飞机 - 地面”**三大系统，持续开展**“数字化精细运营 + 全链条节能创新”**举措，2022 年吨公里碳排放量 8.72tCO_2/ 万吨公里，比 2020 年下降 6.1%，二氧化碳排放量 1,449.9 万吨，比 2020 年下降 25.54%。

航路优化：根据数据周期空域调整情况，分析航路优化潜力，制定公司航路优化方案。到 2022 年底完成 419 条公司航路优化，累计减少实际执行航班飞行里程超过 77.6 万公里。

节油创新：应用物联网技术，研发航油大数据管理应用平台“航油 e 云”，推动航油加注行业智能化改造，配合节油大数据平台、飞行员节油助手，实现数字化精细管理覆盖全部航班。通过创新全运行链条节油技术，实施单发滑入、节油放轮、巡航高度等 19 个创新节油点，2021 年累计节省航油约 8.3 万吨。

参数调优：根据实际风温和 QAR 历史飞行数据，分析每日航线高度信息反馈、动态确定最优飞行高度。2021 年平均巡航高度提升约 846 英尺，总节油量 3.28 万吨。开展巡航重心参数实际影响研究，制定巡航重心动态调整方案，2021 年节约燃油 1,200 吨。

飞机优化：选用轻薄座椅等重量轻的设备，为新飞机选用重量轻的碳刹车等举措降低飞行重量，提高燃油经济性。采用翼尖小翼技术，减少飞机阻力；通过实时监控发动机性能，主动执行飞机发动机水洗、开展发动机改装，提升发动机性能，降低飞机燃油消耗。2022 年已完成 20 架飞机鲨鳍小翼改装，完成 B777F 发动机水洗 69 台次，B787 发动机水洗 45 台次，累计节油超过 1,400 吨。

地面优化：通过监控 APU（辅助动力装置）启动状态及耗油量，优化使用规范，进一步降低 APU 使用时间，降低飞机地面能耗与碳排放。地面运营新能源车代替非新能源车的车型，实现重点区域机场新增或更新场内 100% 用车电动化。

【亮点】接收首架使用国产可持续航空燃料的 A350

2022 年 10 月 21 日，南航接收首次使用“中国制造”可持续航空燃料的宽体机，此次交付飞行使用的 SAF 燃料由中国石化镇海炼化厂提供，使用餐饮废弃油作为原材料，采用具有独立自主知识产权的油脂加氢（HEFA）技术生产，是中国首套可持续航空燃料工业装置实现规模化生产后的首批国产 SAF 燃料。

微软

信息技术
基础服务

公司简介

微软（Microsoft）股份有限公司（以下简称“微软”）创立于 1975 年，以研发、制造、授权和提供广泛的电脑软件服务业务为主，在全球 60 多个国家和地区设有分公司，作为全球最大的软件公司，微软公司一直是新技术变革的领导者。

战略与目标

微软承诺在十年内实现“碳负排放”，计划至 2025 年，实现 100% 可再生能源使用；到 2030 年，电力消耗将 100% 与零碳能源购买相匹配，相较于 2020 年供应链排放至少减少 50%；到 2050 年，实现累计产生碳移除足以抵消自 1975 年成立以来累计碳排放。

举措与路径

数智赋能降低碳足迹，打造零碳计算服务平台

从建筑降碳需求到解决方案：为实现数据中心、办公室和实验室运营过程碳中和，微软建造能源智能建筑，使用 Azure 进行建筑系统监控和能源使用优化。通过与行业领导者合作，试点应用建筑中的隐含碳计算器 (EC3)，数据驱动优化建筑材料选择，以实现建筑中隐含碳减排 30% 的目标。微软中国总部大厦，全面采用数字化设计理念，大厦的运行和管理全面融入物联网、大数据、人工智能技术与服务。

深度参与各国电力交易，动态匹配绿电与算力需求：2022 年在全球签署了新的购电协议，无碳能源总投资组合超过 13.5 吉瓦，其中包括 16 个国家的项目和超过 135 个清洁能源项目。2020 年，微软与瑞典能源公司 Vattenfall 推出了一种新的 24/7 匹配解决方案，允许每小时匹配供应 100% 可再生能源，实现以小时为单位，将购买的零碳能源与微软的消耗量相匹配。

打造跨行业多场景降碳解决方案，释放放大巨大碳手印潜力

微软提出一项倡议，通过自身技术帮助全球各地的供应商和客户减少他们的碳足迹。以电力行业为例，微软 AzureIoT 为 Vattenfall 等可再生能源供应商提供有关其可再生能源和储能资产以及客户消耗的实时数据，从而为他们提供持续的可再生能源，允许用户调整其业务运营，以更好地适应可再生能源的可用性，对提高可再生能源供需匹配度和使用效率，具有里程碑式的创新。

微软投入 10 亿美元设立气候创新基金，帮助加快全球碳减排、碳捕获和碳消除技术的发展。2020 年联合星巴克、奔驰等企业发起了“TransformtoNetZero”的全球碳中和组织，通过召集行业领导者联合推进行业降碳项目，持续创造云服务新场景，在零碳转型过程中带动自身云服务快速发展。

华为

信息技术
基础服务

公司简介

华为技术有限公司（以下简称“华为”）创立于 1987 年，是全球领先的 ICT（信息与通信）基础设施和智能终端提供商。目前华为约有 19.5 万员工，业务遍及 170 多个国家和地区，服务全球 30 多亿人口。

战略与目标

华为坚信数字技术是绿色发展的基本要素，致力于通过数字技术创新，帮助客户和全社会实现低碳发展，主要包括三个努力方向：一是投资创新节能技术，持续提升 ICT 产品能效，促进 ICT 产业自身低碳发展；二是投资电力电子技术与数字技术的融合创新，推动清洁能源发展与传统能源数字化；三是把数字技术带入每个行业，支持各行各业通过数字化促进低碳发展。

举措与路径

加大可再生能源使用，降低运营及产品碳足迹

在自身运营方面：华为在自身运营中持续加大引入可再生能源，2022 年华为使用可再生能源电量达 3.9 亿度，清洁能源电量约 18 亿度，分别比上一年提升了 25% 和 15%。华为在深圳和东莞的自有园区用电已经使用了 100% 清洁能源。

在产品及服务方面：华为通过光伏、AI 等技术，提升可再生能源的生产和使用效率，助力行业及客户向可再生能源转型。华为数字能源通过聚焦清洁发电、交通电动化、绿色 ICT 能源基础设施等领域，推动能源革命。截至 2022 年底，华为数字能源已助力客户累计实现绿色发电 6,951 亿度，节约用电 195 亿度，相当于减少碳排放 3.4 亿吨。

通过低碳化和数字化建设，牵引供应链绿色发展

华为高度重视全球供应链的可持续发展，与合作伙伴共同致力于推动整个供应链绿色低碳转型，并通过数字化手段不断提升碳排放管理水平，打造有竞争力的绿色供应链。为打造绿色供应链，2022 年，华为基于国际碳测算标准及全球供应网络业务逻辑，构建了供应链碳计算架构，使得全球物流和仓储全周期碳排放量化可视，并通过物流碳排放可视化平台统一管理，支撑国家、客户、项目多维度的碳排放测算。

持续通过数字技术创新，扩大千行百业碳手印

利用创新 ICT 技术，华为不断提升产品和解决方案的资源使用效率，向客户提供领先的节能环保产品和解决方案，助力千行百业减少碳排放，负责任地迈出减碳的每一步。2022 年，华为主力产品平均能效提升为 2019 年的 2.1 倍。实施的绿色目标网项目，通过网络智能节能技术 iPowerStar 实现无线网络 30% 的功耗降低，为欧洲运营商客户节省了 410 万度电。此外，华为携手广东移动打造了粤港澳大湾区全光城市群通信网，服务超过 1.1 亿人、1,800 万家庭和 200 万企业，实现当地通信网络每年节电超过 1,000 万度。

中兴通讯

信息技术
基础服务

公司简介

中兴通讯股份有限公司 (以下简称“中兴通讯”) 是全球领先的综合通信信息解决方案提供商，为全球电信运营商、政企客户和消费者提供创新的技术与产品解决方案。公司成立于 1985 年，在香港和深圳两地上市，业务覆盖 160 多个国家和地区，服务全球 1/4 以上人口，致力于实现“让沟通与信任无处不在”的美好未来。中兴通讯从 2020 年开始，定义自己为“数字经济的筑路者”，并提出了要走“数字经济林荫路”的公司战略。公司总体目标是争取早于 2030 年实现“碳达峰”，早于 2060 年实现“碳中和”，并在“绿色运营”“绿色 ICT 基座”“绿色供应链”和“绿色行业赋能”四个方面，为公司自身、行业上下游以及社会各界的绿色发展赋能助力。

战略与目标

2023 年 5 月，中兴通讯宣布加入“科学碳目标倡议”(SBTi) 并举行承诺函签署仪式，根据倡议要求，中兴通讯将设定近期基于科学的减排目标和长期净零目标，在 5-10 年内达成与 1.5° C 温升限制路径一致的温室气体减排目标，并最迟于 2050 年前达到净零排放。

举措与路径

绿色企业运营

中兴通讯倡导“以技术变革为主，践行全方位低碳运营”，并在技术降碳方面取得诸多成效。例如，在绿色研发方面，通过中台共享、研发云化、实验室远程节电控制及设备智能节电等技术节能降碳等举措，实现同比节电 7.27%，实现售出产品碳排强度年降达 14.72% 以上。

绿色数字基础设施

以自研芯片为源头，中兴通讯从公司产品耗能大户的绿色站点、绿色数据中心、低碳能源三大方面的产品和方案展开绿色基础设施部署。在对产品研发方面，采用远程自动化手段，代替人工节能，部署应用基站节能功能。自 2022 年部署节能以来，累计节电超过 150 多万度。在绿色制造方面，通过打造极致滨江、用 5G 制造 5G、黑灯工厂等模式，聚焦生产全流程的高耗环节减排新模式，2022 年实现单台产品生产的二氧化碳排放降低 9.3%，生产用电同比下降 7.13% 以上。

绿色供应链

中兴通讯结合内外部环境，协同合作伙伴，推动绿色采购、绿色制造、绿色物流、绿色循环，加快绿色转型，以绿色运营为支撑，构建绿色供应链，支撑公司科学碳目标落地。在 2022 年，结合公司整体碳中和战略，启动供应商双碳审核工作，并对 109 家供应商实施双碳审核，与供应商合作伙伴共同成长。2022 年，“中兴通讯创新绿色供应链”，获得物流供应链服务保障联盟、供应链中国式现代化论坛组委会联合颁发的“2022 年供应链数字化与碳中和解决方案 TOP30 企业”。

绿色行业赋能

中兴通讯积极发展能源数字化，包括 AI 能源云、绿色发电、智能储能等，加速助力碳中和，并在多个领域携手 500 多家行业合作伙伴广泛开展创新实践，为行业市场探索节能减排和运营提效的技术赋能之路，加速千行百业数字化转型。为帮助全球运营商实现可持续发展，中兴通讯创新发展出“四至共生”绿色节能框架，从基础建设、硬件、软件以及服务应用等方面，协助运营商落实减碳计划，推进实现低碳绿色的高质量发展。

中国移动

信息技术
基础服务

公司简介

中国移动通信集团有限公司（以下简称“中国移动”）于 2000 年 4 月 20 日成立，注册资本 3,000 亿元人民币，资产规模 2.1 万亿元人民币，是全球网络规模最大、客户数量最多、盈利能力和品牌价值领先、市值排名位居前列的电信运营商。

战略与目标

中国移动全面落实国家有关实现“双碳”目标的战略部署，扎实履行中央企业环境责任，深化实施“C^2 三能——碳达峰碳中和行动计划”，构建“节能、洁能、赋能”与“绿色网络、绿色用能、绿色供应链、绿色办公、绿色赋能、绿色文化”的“三能六绿”绿色发展新模式。中国移动发布 2022 年可持续发展报告，承诺到 2025 年，范围 1 和范围 2 的温室气体强度排放量目标将比 2020 年的基准值减少 20%。

举措与路径

推动产业链节能，降低碳足迹

搭建绿色网络：中国移动以网络构架绿色化、网络技术节能化为目标，持续推动通信基站和数据中心全生命周期绿色低碳发展，推进设备退网改造，打造绿色网络。在不明显影响用户体验前提下，实现无线多层网络协同节能。2022 年，5G 新增单站能效较 2021 年提升 12%，适用场景下相应节能技术部署比例达到 99%，99% 以上的 5G 基站纳入智能化无线多层网络协同节能管理，全网超过 900 栋核心机楼实际运行 PUE 平均降幅超过 4%。

推进绿色用能：中国移动积极以能源消费电气化、绿电应用规模化为目标，引入绿色能源、稳步降低传统用能、推进能源综合利用，实现绿色用能。在气候条件适宜地区，自建小型风力、屋顶光伏等可再生能源发电装置；挖掘电池设备潜质，变“静态备电”为“动态储能”，协同促进绿色电力消费；在绿色电力价格具有优势的地区，通过大用户直购等电力交易方式购买低成本绿色电力。2022 年北京冬奥会期间，北京移动构建规划、建设、运行和维护全生命周期“低碳”基站体系，为绿色冬奥做出贡献，累计节约电量 3,756 万千瓦时，减少间接排放二氧化碳 2.14 万吨。

赋能千行百业绿色转型，放大碳手印

公司充分发挥信息化技术降碳杠杆作用，加速能源供给方式低碳化、清洁化，推进高耗能行业低碳变革，助力企业节能减排，放大千行百业用户“碳手印”。例如，山东移动联合山东电力构建省域电力 5G 专网，聚焦新型电力系统需求，建设 3 大 5G 网络切片，深入开展 5G 与电网技术融合应用。面向电网全业务场景，提供“端－管－云－用”一体化解决方案，成功打造“一张网、一颗芯、12 大场景、30 万应用”的 5G 规模化应用标杆工程。该工程打造的绿色数智新电网，有效减少直接碳排放，提升光伏等新能源的消纳能力，大幅提升风电、光电在输电环节的占比。

Akila

信息技术
基础服务

公司简介

Akila 是一个立足于亚洲的数字孪生平台，旨在利用实时数据以及人工智能（AI）技术简化 ESG 报告并优化建筑与城市的性能、可持续性和以人为本。在与微软、达索系统以及埃顿集团的战略合作伙伴关系支持下，Akila 目前拥有一支由 100 多名成员组成并不断壮大的团队，管理着超过 80 个站点共 750 万平方米的建筑与设施。2022 年，Akila 被世界经济论坛评为“技术先锋”。

战略与目标

2022 年 Akila 承诺设立零碳目标并加入“1.5°C限温目标”行动，作为“1.5° C 限温目标”行动成员，Akila 将支持符合科学碳目标倡议（SBTi）零碳排放标准的减排举措，并致力于以 SBTi 目标为准绳帮助合作伙伴实现零碳排放。

举措与路径

应用数字孪生技术提供脱碳解决方案，助力客户放大碳手印

Akila 数字孪生技术用于建筑环境，优化建筑系统管理的效率。通过复杂的数据管理和实时模拟，其创新解决方案已被证实可减少 30% 的二氧化碳排放，实现 90% 的固体废物回收，20% 的劳动力优化，以及将设备耐用性提升 30%。

数字孪生和人工智能（AI）技术助力实现 ESG 和净零目标：2022 年，Akila 与宜家中国签署合作协议，利用数字孪生和人工智能（AI）技术，帮助大规模和跨国资产组合做出数据驱动的决策，实现社会、环境及治理（ESG）目标。Akila 在宜家中国 40 家门店部署数字孪生平台，覆盖 396 万余平方米宜家物业，预计减少碳排放约 1 万吨。基于 Akila 的 AI 预测，宜家可以用实际数据进行高级模拟，更详细地制定可持续发展和 ESG 目标的路线图。波洛莱物流是国际运输和物流公司，在上海松江的 18,000 平方米仓库中使用 Akila，通过创新的仓库能耗测量方法，监测能源效率，实现净零排放目标。阿科玛是化学品和特殊材料制造商，在常熟的研发中心使用 Akila，实时监测和优化能源、财务和温室气体排放，通过 Akila 的定制控制面板追踪碳目标进展。

赋能首个 RESET 废弃物及碳排放管理监测项目：博枫（Brookfield）在上海的博荟广场（One East）开展了全球首个符合 RESET 标准的楼宇运营废弃物试点项目，利用数字技术赋能用户废弃物管理和碳足迹转化。在博荟广场，Akila 通过在三个集中收运的垃圾房安装物联网电子秤，结合数字废弃物管理模块，实现了租户废弃物管理的实时、数字化和透明化，填补了废弃物碳数据领域的空白。

百度

信息技术
基础服务

公司简介

百度是拥有强大互联网基础的领先 AI 公司，是全球为数不多的提供 AI 芯片、软件架构和应用程序等全栈 AI 技术的公司之一，被国际机构评为全球四大 AI 公司之一。百度以“用科技让复杂的世界更简单”为使命，坚持技术创新，致力于“成为最懂用户，并能帮助人们成长的全球顶级高科技公司”。

战略与目标

百度以 2020 年为基准年，承诺在 2030 年实现集团运营层面“碳中和”的气候目标。在已有绿色实践的基础上，百度针对运营过程排放源（范围 1 和 2），综合数据中心、办公楼宇、碳抵消、智能交通、智能云、供应链六大领域，全面构建 2030 年“碳中和”目标的科学实现路径。对内，百度提升能源利用率，加大可再生能源利用占比，持续优化能源结构；对外，百度布局绿色技术，以绿色科技赋能各行各业可持续发展，与生态伙伴共同践行绿色理念。

举措与路径

AI 技术打造创新流水线，降低运营碳足迹

百度以“创新流水线 =AI× 知识管理”驱动创新大规模发生，开发智能办公产品，打造智能工作平台。作为“创新流水线”概念的代表产品之一，百度如流通过优化数据在财务、人事、会议、园区管理等多个场景的流转与应用，实现无纸化低能耗办公。经测算，2022 年，“创新流水线”的应用节约 106 万张纸张，相当于 353 棵 20 年树龄的树木；在电力方面，仅单一智能会议硬件一项，全年可节约用电 151 万度。

致力于全栈布局 AI 技术，助力各行业低碳智慧转型，放大碳手印

赋能智慧交通：百度在智能交通、自动驾驶等领域不断探索，建设“单车智能”和“车路协同”并行的智能网联汽车生态。百度通过智能网联解决方案，基于 ACE 智能交通引擎，不断提升交通效率，减少因红绿灯等待、交通事故产生的碳排放。百度将自动驾驶技术与新能源汽车相结合，助力社会节能减排。百度推出自动驾驶出行服务平台萝卜快跑，武汉、重庆已实现全无人商业化出行服务。截至 2023 年 1 月底，萝卜快跑累计订单量超过 200 万单，是全球大型的自动驾驶出行服务提供商。

赋能智慧工业园区：基于百度飞桨文字识别开发套件 PaddleOCR 和时序建模算法库 PaddleTS，上海南洋万邦实现了 AI 能耗管理解决方案。目前，该服务已经覆盖上海、杭州、青岛、南京的 10 个大型工业园区，能够帮助园区平均节省 10% 的碳排放量及相应能耗成本，同时保障了生产安全。据某园区统计，其全年约可节省 1 亿度电，减少年度电费支出超过 1 亿元。原先每年 1-2 次的火灾火情也不再发生。

赋能低碳城市：百度智能云助力北京海淀构建“城市大脑”在北京海淀，以 AI 为核心，汇聚城市各领域数据资源，监管城市碳排放，实现城市低碳运行，并为优化低碳政策提供支持，实现城市绿色治理全局协同。

世纪互联

信息技术
基础服务

公司简介

世纪互联集团股份有限公司（以下简称“世纪互联”）成立于 1996 年，是全球具有重要影响力的网络空间基础设施服务提供商之一，是中国领先的第三方中立数据中心服务商。世纪互联致力于为超大型客户提供业界领先的数据中心定制一站式解决方案，打造具有核心定制优势、超大规模运营能力、高附加值的基础设施运营平台。

战略与目标

世纪互联结合过往减碳实践制定了不晚于 2030 年实现运营层面范围 1 和范围 2 碳中和，并实现运营层面 100% 可再生能源使用的目标。在策略层面，制定了“4C”碳中和路径，即通过碳避免、碳减排、碳补偿、碳赋能四个维度，充分利用可再生能源转型、节能技术应用、产业链上下游赋能等途径，推动碳中和目标的达成。

举措与路径

绿色数据中心全生命周期建设

世纪互联引领数据中心绿色发展，从选址、设计、建设、运营等全生命周期提升绿色管理能力：在选址上，积极响应国家“东数西算”战略工程，考虑就近消纳西部清洁能源，承接东部的算力外溢需求；设计阶段在保证算力的基础上充分考虑数据中心的绿色属性；在建设阶段强调环保可循环材料的使用，并采取预制化施工方式；在运营中，应用 BA 节能系统和 AI 技术实现高效节能。2022 年，世纪互联乌兰察布数据中心尝试新型空气源热回收，实现热能二次利用。世纪互联还打造了拥有碳监测、分析、优化、行动四大功能的园区零碳治理平台。此外，世纪互联编写了数据中心节能运行指南，对全国存量数据中心进行统计和分析，推进设备节能改造。

发力能源转型

世纪互联积极推动数据中心能源转型，在可再生能源、储能技术和能源互联网领域进行探索。世纪互联推出集数据集成、智能分析、协作管理于一体的智能化绿电管理平台。探索建筑光伏一体化设计，推进分布式可再生能源在数据中心的应用。氢能研究方面，世纪互联于 2022 年展开氢能中试预研项目研究，探索国内首个固定式氢燃料电池作为常用电源为数据中心长时供电的解决方案。该项目配备百千瓦氢燃料电池模块，开拓了未来零碳数据中心的全新技术路线。世纪互联还积极推动荷储融合型数据中心等新型储能技术。截至目前，世纪互联已落地包括佛山智慧城市数据中心“光伏 + 储能”项目在内的一系列示范项目。

助推循环经济

世纪互联致力于构建集约、循环的新型数据中心。在废弃物管理方面，通过加强数据中心建设和运营过程中的管理，减少废弃物产生，提高废弃物的回用比率，并合规处置无法循环利用的废弃物。同时，世纪互联推行数据中心预制化，通过将数据中心划分为多个功能模块，预先设计、组装和集成，减少施工现场项目工期，避免建筑垃圾产生，减少资源浪费，提高资源利用效率。

万国数据

信息技术
基础服务

公司简介

万国数据服务有限公司（以下简称“万国数据”）是国内领先的高性能数据中心和 IT 基础设施服务提供商之一。专注于三个垂直领域：互联网及云计算，金融服务，大型企业。云计算和数字化技术正在带领中国企业走向转型之路，万国数据提供一种全新外包的、大规模的、高性能的数据中心解决方案，满足高电力、高效率、高稳定性、覆盖核心经济枢纽、中立的、严谨的数据中心服务标准。

战略与目标

2021 年，万国数据成为国内首家承诺 2030 年同时实现碳中和及 100% 使用可再生能源目标的数据中心企业。万国数据致力于通过提高可再生能源比例、建设绿色数据中心和提升运营效率等一系列举措最大限度减少环境影响，并以积极参与绿色电力交易、加强新能源投资与探索新兴技术等组合模式，不断降低数据中心的碳排放。

举措与路径

数据中心节能降碳，打造零碳标杆数据中心

在可持续发展战略下，万国数据致力于提升可再生能源比例和能源效率，以促进数据中心环保化。万国数据通过多种手段增加长期可再生能源使用比例，包括直接采购、获取证书和投资项目。截至 2021 年，万国数据全年可再生能源使用比例已达34%，并在多地区积极参与绿电交易和碳市场。万国数据将绿色理念融入数据中心设计、建设和运营，制定标准文件规范流程，通过智能工具精细管理能源使用，优化能耗管理。2022 年，上海四号数据中心获得“零碳标杆数据中心”认证，在多个方面超越标准，包括碳抵消、能源利用效率、可再生能源比例、模块化建设、算力共享和蓄冷。此外，该中心首次部署锂电池储能电站技术，实现能源优化利用、成本降低和可再生能源整合应用。

数字化赋能多场景脱碳，放大碳手印

万国数据基于 20 年自建数据中心经验，创新推出第一代 SmartDC，该方案聚焦绿色低碳、敏捷交付和智能运营核心，支持客户构建零碳数据中心、数字化建设交付和全栈智能管理。在绿色低碳方面，推出 Turbo 系列产品，探索新能源和技术。在敏捷交付方面，D-Pre 系列采用数字化全生命周期能力，实现标准模块化设计、预制化生产、标准化装配，以及快速复制和弹性扩容。智能运营方面，X-BP 系列产品基于自研软硬件协同，优化数据中心机电系统，实现全栈智能管理。目前，SmartDC 方案已成功应用于常熟超大规模数据中心园区。常熟一号数据中心通过智能设计、施工和运营实现高效建设，在工期、质量、能效和智能运营方面超出预期。

腾讯

商贸服务
商业消费

公司简介

腾讯科技（深圳）有限公司（以下简称“腾讯”）是一家世界领先的互联网科技公司，用创新的产品和服务提升全球各地人们的生活品质。腾讯成立于 1998 年，总部位于中国深圳。公司一直秉承科技向善的宗旨。腾讯的通信和社交服务连接全球逾 10 亿人，帮助他们与亲友联系，畅享便捷的出行、支付和娱乐生活。腾讯发行多款风靡全球的电子游戏及其他优质数字内容，为全球用户带来丰富的互动娱乐体验。腾讯还提供云计算、广告、金融科技等一系列企业服务，支持合作伙伴实现数字化转型，促进业务发展。腾讯 2004 年于香港联合交易所上市。

战略与目标

腾讯在其发布的《腾讯碳中和目标及行动路线报告》中承诺，将不晚于 2030 年实现自身运营及供应链的全面碳中和，不晚于 2030 年实现 100% 绿色电力。同时，腾讯将借助数字技术与平台，倡导全新的低碳生活方式，鼓励更多用户将低碳作为消费选择的重要考量，以及将借助产业数字化，从效率提升、灵活性构建、广泛触达等角度，为各行各业节能减排提供有力支持。

举措与路径

“碳寻计划”支持前沿低碳技术发展

碳捕集、利用与封存（CCUS）是支撑碳中和目标实现不可或缺的关键技术之一，在降低工业流程温室气体排放方面有巨大应用潜力。2023 年 3 月，由腾讯联合产业伙伴、投资伙伴、生态伙伴共同发起，推动 CCUS 技术走向规模化应用的“碳寻计划 CarbonX Program”正式启动。通过这一计划，腾讯希望向全球征集 CCUS 领域的创新技术项目方案，投入过亿的灵活催化性资金，孵化数个可持续工具或平台，实现千万吨级的减排。这是中国 CCUS 领域首个由科技企业发起的大规模资助计划。

首创全国“碳普惠样本”

“碳 Base”是腾讯碳中和实验室自主设计研发的双碳数字化基础开放平台。该平台基于公认方法学、碳排放因子库、排放类目以及碳减排活动，结合腾讯大数据、AI 和金融科技提供的区块链等技术能力，可以为多种场景和行业提供碳减排和碳排放的计算支撑。2022 年，腾讯将“碳 base”核心技术能力带到江城武汉，携手武汉市生态环境局、武汉碳普惠管理有限公司推出首个碳普惠综合服务平台“武碳江湖”。市民通过探索低碳生活方式，可以积攒碳账户积分，并在小程序里兑换礼品，以后还能参与碳交易。这种首创的创新模式，也将为后续更多省份的合作落地提供宝贵经验和参考样本。

行业联盟共享节能减排技术

2022 年 8 月，由腾讯牵头、携手 9 家企业，共同组成的碳中和专业委员会及开放技术联盟在广东江门召开的中国产业互联网上，以开放共享为核心理念，向成员单位公开节能减碳相关专利技术。首轮免费共享的专利技术合计 189 项，涉及计算优化、存储节约、网络资源节省、机房数据中心、设备能耗控制、交通节能减排、建筑节能等方面。腾讯希望发挥数字化助手和连接器的角色，加快推动数字化技术在碳中和领域的创新融合，在应用场景中构筑良性的减排生态链条，助力“双碳”目标的实现。

蚂蚁集团

商贸服务
商业消费

公司简介

蚂蚁科技集团股份有限公司（以下简称“蚂蚁集团”）起步于 2004 年创立的支付宝，目前已成为世界领先的互联网开放平台。公司主要通过科技创新，助力合作伙伴，为消费者和小微企业提供普惠便捷的数字生活及数字金融服务，并在全球广泛合作，服务当地商家和消费者，实现“全球收”“全球付”和“全球汇”。

战略与目标

2021 年 3 月蚂蚁集团公布碳中和目标：2021 年起实现运营排放碳中和（范围 1、2），至 2030 年实现净零排放（范围 1、2 和 3）。

举措与路径

打造低碳高效算力：加快节能降碳先进技术研发和推广应用，通过云原生分时调度、AI 弹性容量、在离线混合部署、绿色 AI 四大技术打造绿色计算体系，有效提高算力的资源调度，同时结合自研数据库中的绿色减排能力，减少业务对服务器的需求量。2022 年实现供应链上游数据中心减排 6.2 万吨二氧化碳当量。

可再生能源：自有办公区蚂蚁 A 空间屋顶配置光伏发电系统，2021 年提供绿电 32,058 千瓦时。2022 年，蚂蚁集团直接购入 26,672 兆瓦时绿色电力，覆盖蚂蚁 A 空间（杭州）、元空间（杭州）及 H 空间（上海）91.94% 的用电量。

绿色供应链：2021 年起将碳减排管理目标纳入供应商管理准则，2025 年前实现供应链碳排放全面盘查，建设绿色采购机制，全面推进无纸化采购，重点共同推进数据中心可再生能源电力使用，至 2025 年，供应链数据中心整体实现可再生能源电力消费占比达到 30%。

【亮点】放大碳手印

数字化碳管理助力产业碳中和

2022 年“绿色车险计划”累计引导 665 万车主减排 3.9 万吨碳排放。基金公司在蚂蚁基金累计上线 32 只绿色基金，平台上的保有规模 100 亿元，有效助力绿色产业的市场融资。参与编制并发布全国首个《小微企业绿色评价规范》团体标准，累计完成 623 万家小微企业的绿色评级，并累计为 42 万家小微企业提供优惠的绿色贷款。

绿色公益平台倡导绿色生活方式

通过蚂蚁森林绿色公益平台带动超过 6.5 亿人通过平台践行绿色低碳生活，减排累计产生“绿色能量”2,600 多万吨。“蚂蚁森林”为公众提供更多绿色生活、绿色消费新场景。合作低碳场景 60 余种，“绿色能量行动”开放合作伙伴 636 家。

HRS

商贸服务
商业消费

公司简介

HRS 驿舒达商旅（以下简称“HRS”），是全球差旅酒店管理服务提供商。独特的住宿即服务平台将酒店采购、预订、支付和对账数据结合在一起，为计划管理带来新的透明度和节省，同时使员工的日常商务出行更加便利。HRS 创新的企业住宿平台将酒店自动化提升到新的高度，而公司屡获殊荣的绿色住宿倡议技术 Green Stay Initiative 将帮助企业实现气候目标。如今与超过三分之一的全球财富 500 强企业、全球领先的酒店连锁品牌、区域酒店集团和单体酒店合作。

战略与目标

HRS 在低碳化趋势的推动下，在全球范围内推出了 GREEN STAY 绿色酒店住宿倡议（Green Stay Initiative, 简称 GSI）以及“企业可持续差旅管理解决方案”，改变传统商旅模式，引领行业走向绿色低碳未来。

为了更好地服务于中国酒店，推进中国酒店的低碳转型，HRS 正在联合本地研究机构和头部企业代表，提供针对中国市场的差旅酒店住宿的低碳管理途径，提高酒店、企业和个人的参与积极性，推动差旅行业的低碳发展。

差旅板块是企业的 SCOPE 3 排放类别，直接影响到企业的 ESG（环境、社会和治理）数据。HRS 的产品为企业提供了市场完整的 ESG 数据支持，有助于企业执行整体的可持续发展计划。

举措与路径

提出创新商旅模式，放大行业碳手印

绿色酒店住宿倡议：绿色酒店住宿倡议——Green Stay Initiative（GSI）是 HRS 为企业提供测量、报告和减少其商旅项目排放的意向计划，以实现零排放的足迹。通过共享能源、水和废物方面的绩效指标，基于已验证的联合国和温室气体协议方法的独特算法，同时也使企业能够引导酒店预订符合其碳排相关目标。

平台采用国际认证的酒店碳排放算法，结合差旅酒店预订场景，准确计算每个酒店住宿行为所产生的碳排放数据。这使得企业能够获得差旅酒店板块的碳排放数据，为企业范围三的排放类别提供有力的数据支持。

该项目的方法论符合国际标准：ISO14001，PAS2050，GREEN HOUSE GAS PROTOCOL，推广至今，项目已经覆盖了 440 多个酒店集团，170 多个国家和地区。目前全球知名的 11 个国际酒店集团中，有 7 个酒店集团已经参与了该项目，包括万豪、雅高、丽笙等，涉及到的酒店品牌达到了 600 多个。

2023 年 5 月 HRS 携手上海浦东达峰碳中和创新发展研究院、中智关爱通和上海新天地安达仕酒店，举行了“绿色低碳酒店”标准研究项目成果发布会，向公众展示 HRS 在中国发起的“绿色低碳酒店”标准研究项目的研究成果，以及项目未来的发展计划。上海市旅游行业协会会奖商旅分会，黄浦区发改委，上海环境能源交易所，中国质量认证中心，中国工业节能与清洁生产协会，上海环科环境认证有限公司，施耐德电气，中智关爱通等专家和企业代表参与了此次发布会。该项目是根据酒店的现场调研和能耗及其他管理相关指标数据，在原有的指标体系中融入有关中国推行的相关低碳的指标，以期实现该标准在中国落地的适用性。

推出企业绿色商旅解决方案，提供碳排放量最优选项

HRS 于 2022 年 10 月正式在中国市场推出了全新差旅酒店预订管理工具——“驿出行 eStay”。该工具旨在为中国企业提供全流程酒店预订管理解决方案，从差旅审批到费用结算，科学量化差旅酒店板块碳排放数据，有助于企业了解和管理其差旅活动的环境影响。通过平台了解企业的差旅酒店碳排放水平，从而整合差旅行为、优化差旅酒店选择，提升企业可持续差旅管理。

以 AI 驱动的全新 SAAS 采购平台

用数据驱动的方法和自动化为核心进行开发，旨在简化并帮助企业在酒店采购中达成可持续管理目标。在投标过程中，当企业采购者苦于酒店可持续发展相关资质获取难时，HRS 的 5S 模型能够从可持续、节省、目的地安全、员工满意度和卫生五大维度，系统性地为企业设计出符合总体需求和战略目标的酒店项目。

盒马

商贸服务
商业消费

公司简介

盒马鲜生（以下简称“盒马”）成立于 2015 年，是阿里巴巴集团旗下的新零售平台。盒马鲜生以数字化技术为基础，致力于为消费者打造社区化的一站式新零售体验中心，用科技和人情味带给人们“鲜美生活”。目前，盒马鲜生已经在中国 28 个城市开设了 300 余家门店，其中北京地区开设门店 47 家。

战略与目标

盒马倡导全链路合作伙伴共同打造绿色低碳生态体系，培育消费市场的绿色生活方式，持续优化生产端的绿色种植，创造面向消费者市场的优质绿色供给。盒马希望深入产业且更早地发挥对环境和社会的积极影响，坚持长期主义，创新探索农业和生产的可持续性。

举措与路径

提升数字化能源管理

盒马逐步对门店进行数字化能源优化管理改造，通过安装红外感应器来识别炉灶工作状态，实现自动开关排油烟。盒马还通过智能电表的异常月报和远程巡检，帮助门店智能识别夜间空调、照明、冷链漏关等能耗管理漏洞，实现精细化能源节约管理。2023 年，盒马完成了北京 90% 门店整体节能改造，改造领域涉及冷链、照明、排油烟风机等多个环节。同时北京盒马鲜生十里堡店，获得工信部下属 CEPREI 颁发的《绿色门店》认定证书，成为盒马全国首家《绿色门店》，为进一步推动连锁企业绿色发展起到示范作用。

减少包装材料使用

盒马与合作伙伴联手，让环保理念更贴近消费者。今年世界环境日，盒马与合作伙伴共创绿色循环超市展，展示由牛奶盒、饮料瓶、纸质礼盒、洗衣液瓶包装等制成的再生品。还在上海、成都、西安三个城市的社区里放置公共设施，让消费者看到环保行动的直观回报。此外，盒马还与科罗娜共同发起了“零塑支付”活动，消费者可以将回收的塑料带到盒马门店，将其兑换为相应额度的满减金。2023 年盒马在上海、成都和西安指定小区投放了围绕消费端包装材料回收再生的智能回收机，将社区回收物，再生制成有城市特色的社区公共设施。社区居民已经完成 2,000 次回收行动，回收物品近 6 吨。

探索生态农业模式

盒马倡导生态农业，推动农业的绿色低碳化。辽宁大连庄河市的盒马村不仅是盒马首个“海上盒马村”，获得了国内首个低碳绿色农业基地认证，背后是盒马和产业伙伴在推进农业在可再生能源利用、现代化节能改造、资源综合利用等方面的积极实践。将规格、外观不达标的云南孟连牛油果做成冰激凌；将大小不一的北京有机平谷桃制成冻干桃脆；将绿豆进行分层加工，做成绿豆粉丝、绿豆爽饮品等。其中，冻干桃脆的做法让每亩地减少鲜桃浪费 400 斤，增加每亩地纯收入 1,200 元。过去 8 年，盒马和供应链企业一直在探索可持续供应链实践。盒马正在通过分级最大化利用的组合供应链模式，减少资源浪费，也减少了农民的损失和农业的损耗。

捷成集团

商贸服务
商业消费

公司简介

捷成集团（以下简称“捷成”）成立于 1895 年，是领先的品牌建设者，也是专注于市场营销、投资及分销的集团企业。作为一家在大中华区深耕超过 125 年的家族企业，捷成积极帮助商业伙伴在区内培育市场、激发销量，并与消费者建立紧密联系。捷成旗下包含汽车、饮料、消费品、捷成资本四大核心业务线，以及工业、物流两条逐步完善的业务线。目前，集团正为超过 200 个世界著名品牌提供兼具广度与深度的专业代理服务。

战略与目标

捷成集团于 2010 年开始与第三方机构合作开展碳审计，覆盖集团直接管理的所有设施。多年来，捷成通过节能环保设施改造、绿色办公室倡议等措施，实现了集团碳强度的显著下降，并通过购买自愿碳补偿项目，于 2012 年实现了碳中和目标。截至 2022 年，捷成已连续 10 年实现碳中和目标。

举措与路径

全球首家 LEED 铂金级认证的保时捷中心

近年来，捷成新建及改建的服务网点都已使用回收材料和现代节能减排技术。2022 年，捷成汽车旗下的海宁保时捷中心成为全球首家获得能源与环境设计先锋（LEED）铂金级认证的保时捷中心，而其引领行业绿色低碳发展方面的成就，最终获得 2022SEAL 环保倡议奖的认可，这也是公司在可持续发展领域取得的众多成就之一。捷成汽车所属的捷成集团每一项发展战略与决策都基于对社会价值和环境效益的综合考虑。

融入可持续发展理念的总部设计

2021 年 11 月，捷成集团总部搬迁至香港希慎广场。该建筑按照最高的国际可持续性标准建造，与从前的办公室相比，安装了高效的 LED 和照明控制系统，极大降低了总照明功率。智能照明系统可根据实时环境自动调整，以在需要的时间和地点提供最佳光亮。同时，良好的空间分布设计使得自然光可以充盈于整个空间。据统计，各种节能设计令办公室的能耗比其他设计降低 30% 至 75%。

打造可持续的工作场所

在“DigitalFirst”理念引领下，捷成积极推动无纸化办公。在新总部办公室里，实体公告牌和海报已被电子屏幕所取代。捷成为每位员工配备了个人电子名片，使实体名片成为可选而非必要的文具。同时，数字化开支管理系统也让员工可以通过扫描并上传发票轻松进行报销。自 2018 年起，捷成推出“捷绿行动”，通过部门合作、内部宣传和教育等方式，帮助员工了解环保知识，引导大家将绿色行为融入日常的工作和生活，并倡导员工在日常生活和工作中减少垃圾产生。捷成亦通过开展不同主题的环保活动，如“#ReUtensilTuesday”“惜食好习惯”“再生纸工作坊”等，推广个人节能低碳行为。

三七互娱

商贸服务
商业消费

公司简介

三七互娱网络科技集团股份有限公司（以下简称“三七互娱”）是全球 TOP20 上市游戏企业、A 股行业龙头企业，旗下拥有知名的游戏研发品牌三七游戏，专业的游戏运营品牌 37 网游、37 手游、37GAMES，以及优质素质教育品牌妙小程。三七互娱秉承“给世界带来快乐”的使命，致力于成为一家卓越的、可持续发展的文娱企业。

战略与目标

三七互娱是行业内首家加入联合国 Race to Zero、科学碳目标行动倡议的企业。公司承诺到 2025 年实现企业碳中和，并于 2025 年在电力能源结构中实现 100% 绿色电力，对于范围 3 排放中排放较多的环节，设立了 2035 年前第三方服务器租赁碳排放降低 100%、员工差旅碳排放降低 50% 的目标。此外，三七互娱还积极以数字经济产品和数字内容引领社会生活方式向更智能、更绿色的模式转变。

举措与路径

环保月提升员工低碳生活意识

三七互娱自 2019 年开始开展专门的“环保周”活动，结合世界环境日主题开展面向员工的环保与气候变化知识宣传。2022 年，公司升级“环保周”为“环保月”，以“节能降耗，碳寻美好”为主题，通过环保小剧场宣导、“植”场减塑快闪、环保行为打卡、旧物改造与收纳分享、闲置物品交换等一系列环保倡导行动，引导员工进一步提升低碳环保意识，正视工作生活中的碳足迹，为公司的节能降耗工作作出贡献。

参与全球应对气候变化行动

三七互娱于 2021 年加入联合国环境规划署发起的 Playing for the Planet Alliance，与育碧 Ubisoft、微软 Microsoft 等 40 余家全球知名游戏研发企业携手，通过在游戏中开展绿色倡导、探索企业零碳转型、线下环保项目等方式传播零碳环保理念。2022 年，三七互娱与工作组保持良好沟通，除积极披露相关承诺工作进度，亦就加强与伙伴机构沟通、支持脱碳工作小组讨论等工作与其进行深入交流。

持续参与绿色电力证书市场交易

2022 年，三七互娱购买了新疆哈密市巴里坤哈萨克自治县尚风三塘湖风电场绿色电力证书 420 万千瓦时，实现绿电在电力消耗总量中的占比近 66% 的同时，支持新疆地区能源企业充分发挥地方风力资源优势，发展可再生能源产业。此外，为丰富碳中和实现路径，三七互娱于 2022 年增加对林业碳汇交易的探索，首次参与全球广泛使用的自愿碳减排机制 VCS，并购买内蒙古克一河采伐林向保护林转化项目碳信用额 200 单位，即 200 吨二氧化碳减排当量，应用于公司范围 1 碳排放抵消。

瑞安新天地

房地产
商业消费

公司简介

瑞安新天地有限公司（以下简称“瑞安新天地”），作为瑞安房地产旗下独立运作的控股子公司，是中国领先的卓越可持续发展商业物业投资者及管理人。瑞安新天地坐拥上海黄金地段最大的商业物业组合之一，包括屡获殊荣的上海新天地，并在中国武汉、南京、佛山及重庆等高增长城市建立据点。瑞安办公 SHUI ON WORKX 是瑞安房地产旗下的办公业务管理品牌，拥有企业天地（CA）、INNO 等办公产品线。瑞安办公品牌理念是以“人”的需求为出发点，又赋能企业与个人“价值创造”。

战略与目标

瑞安新天地的目标是继续成为打造及管理卓越可持续城市社区的先锋。可持续发展已深深植根于公司的业务的核心价值，与公司的策略发展及决策全面融合，并与母公司瑞安集团 5C 可持续发展战略一致。瑞安办公立志于和企业建立更深入长远的关系，提供诸如社会责任 ESG 发展服务，企业发展（产业服务、创新服务、人才服务等），以及办公社群服务等多元化生态的增值服务，与企业共建长期可持续价值。

举措与路径

深化低碳办公解决方案，与企业租户共建长期“可持续价值”

基于对全效办公解决方案（Holistic Work Solution）的深刻洞见，作为瑞安新天地旗下的办公业务管理品牌，瑞安办公提出 Sustainable Solutions 可持续办公解决方案。

2021 年，首发创立“低碳办公联盟”——搭建可持续生态资源平台并提供服务。低碳办公联盟 Sustainable Solutions，是国内首个专注可持续领域及企业 ESG 的企业联盟，通过“10×10 Sustainable Solutions”IP，分享最新的可持续资讯及创想，并为企业提供更多切实可落地的可持续解决方案，赋能企业绿色发展，共建可持续生态。

2022 年，业内首个“DEEP GREEN LEASE 深绿租贷方案”落地瑞安办公旗下瑞安广场项目。作为国内首个深绿租赁协议，瑞安办公 X USGBC 首创样式，在常规办公租赁合同之上，新增对客户能耗内容的奖励条款，是具有合同约束力的可持续租赁模板。

融入可持续管理理念，倡导循环经济

瑞安办公新项目均会铺设光伏板，以 " 自发自用 , 余电上网 " 原则消纳。此外，瑞安办公的新项目还会采用不低于总造价 20% 可循环成分的材料，倡导循环理念。瑞安办公的武汉企业天地 1 号率先引入“绿色电源”计划，将通过 100% 可再生能源的使用，帮助入驻企业实现约 223 千克 / 平方米的年度碳减排目标，同时降低项目运营过程中电力消耗的成本，并帮助入驻企业更好地履行绿色发展的企业社会责任。

2023 年，瑞安办公携手兴业银行上海分行达成国内首个 Go4Green 定制化绿色金融方案。此次与兴业银行达成国内首个 GO4GREEN 创新租户绿色金融服务战略合作，具体包括但不限于绿色设计、绿色施工、绿色租赁、绿色运营（4Green 方向）等。通过此内容，瑞安办公可为旗下楼宇项目及租户提供“办公场所装修、改造、运营”的绿色融资方案，以助力办公单元减碳目标的实现。

太古地产

房地产
商业消费

公司简介

太古地产有限公司（以下简称“太古地产”）于 1972 年成立，现为香港特别行政区和中国内地领先的综合物业发展商、业主及营运商，尤其专注发展商业地产项目，在活化市区环境以创造长远价值方面。太古地产的业务包括三个主要范畴：物业投资、物业买卖及酒店投资。

战略与目标

太古地产是香港和内地首个设定科学基础减碳目标并获批核的地产发展商，按照巴黎协定为全球物业组合制定长期减碳目标。至 2025 年，相较于 2019 年营运绝对碳排放降低 25%，中国内地物业组合能源耗量强度减少 13%；至 2030 年，营运绝对碳排放降低 46%，价值链排放中将下游出租资产租户控制部分每平方米碳强度降低 28%，将新发展项目（范围 3 资本商品）每平方米（建筑面积）碳强度降低 25%。此外，至 2030 年，将中国内地物业组合年度用电强度下降 35%（基于 2019 年）。

举措与路径

场内外新能源利用齐发力，减少碳排放

2022 年，德宏大厦安装了 30 千瓦太阳能光伏系统，预料每年可产生 31,000 千瓦时电力。太古地产业也积极采购场外可再生电力。2021 年，广州太古汇开始全面使用可再生电力，与成都远洋太古里双双在业主及租户营运中实现全年用电净零碳排放。2022 年三里屯太古里成为中国内地第三个签订场外可再生电力采购协议的物业组合，15% 的业主全年用电来自清洁能源。

“光储直柔”系统，优化电能利用

太古地产致力于优化电能利用方式，主要措施包括采用直流配电系统，以减少能源损耗，结合直流电池储能系统，更灵活地满足用电需求，提高太阳能和风能获取。引入综合太阳能、储能、直流配电和柔性用电系统预计可节省能源 5-10%。目前，太古地产正在三里屯太古里试验“光储直柔”系统，广州太古汇也计划开展类似项目，专为直流应用设计的系统提供更灵活可靠的能源供应。

优化建材用量，减少隐含碳排放

太古坊一座和二座这两个项目在设计和建造过程中，采用了建筑信息模拟技术（BIM），优化了结构设计和物料耗用，减少了混凝土、钢筋和结构钢材的隐含碳排放。此外，这两个项目还使用了低碳建筑材料，例如含高再造物料成分的结构钢材和钢筋。在建造阶段，这两个项目还推行了低碳策略，例如使用电动叉车、B5 生物柴油、外部工程金属棚架、循环再用木材等，降低了现场的能源消耗和废弃物产生。

云端智能能源管理平台，打造智慧建筑

太古地产推出的云端智能能源管理平台，现正分阶段启用。平台应用物联网、大数据分析、人工智能及云端电脑技术，以建筑物营运数据作依据，提供能源管理及节能的深入分析。2022 年，太古地产应用此平台实现了太古城中心中桥的空调风柜能源使用量减半。此外，云端智能能源管理平台亦具备机器学习模型，可提供准确的 24 小时制冷预测，让管理者可以更完善地控制冷冻机的排序。

华润万象生活

房地产
商业消费

公司简介

华润万象生活有限公司（以下简称“华润万象生活”）系世界 500 强企业华润集团旗下业务单元华润置地的成员公司，是中国领先的物业管理及商业运营服务商。华润万象生活坚持围绕“成为客户信赖和喜爱的城市品质生活服务商”的企业愿景，凭借卓越的运营服务能力、丰富的生态资源及强大的一体化会员体系，致力打造“全业态、全客户、全产品与全服务”的城市品质生活服务平台。

战略与目标

华润万象生活响应国家“双碳”目标，制定 2030 年碳达峰、2050 年碳中和的双碳战略，确立绿色商管、绿色品牌、绿色物管、绿色供应链、绿色改造、绿色资产、绿色办公 7 大减碳计划，形成双碳落地长效机制。

举措与路径

推广绿色建筑理念，提升可再生能源利用水平

在建筑功能上，华润万象生活注重绿色材料和可再生能源的使用，推动建筑节能、减少污染排放、促进资源的循环利用。至 2021 年完成“绿色建筑”认证项目 30 个，建筑面积约 385 万平方米，星级项目占比 52.2%；2022 年新增“绿色商场”14 座，建筑面积 141 万平方米，累计获得绿色商场 27 座，总建筑面积 324.41 万平方米。其中，北京清河、烟台万象汇均建设“兆瓦级”分布式光伏电站，预计年均碳减排量约 1500 吨。

联合多领域和合作伙伴，推动绿色可持续生活方式

在商业内容上，华润万象生活关注可持续生活理念、生物多样性等环保议题，各城市的万象城都通过与不同领域的合作伙伴联手，用艺术、科技和社会活动等多角度推动可持续消费和生活方式。在 2022 年，华润万象生活与全国 11 座万象城共同推动“可持续消费周”，倡导可持续生活方式。

海口万象城与艺术家刘博文合作，通过“环游记”艺术展从反食物浪费、禁塑、可追溯水产等角度展示可持续故事。南宁万象城与蚂蚁森林、广西科学院和新能源汽车品牌联动，推出“可持续提案”和“低碳大挑战”等活动。

天津万象城与“抱朴再生”品牌合作，通过“更新生活”装置展关注塑料瓶的二次污染，还与北京林业大学和天津规划总院共同举办环保论坛。福州万象城从开业初期就关注城市生态和社会责任，与新媒体艺术家念子轩合作，推出以闽水为题的“艺术漂流计划”。深圳万象城则与中国生物多样性保护与绿色发展基金会合作，创建可持续生活社群，并与多品牌和会员合作，推动有机餐食、绿色出行等绿色生活方式。

此外，成都万象城践行《成都市人民政府关于构建“碳惠天府”机制的实施意见》要求，认购成都市碳减排量（CDCER），完成年度“双碳建设”目标。

中信和业

房地产
商业消费

公司简介

中信和业是中信集团新型城镇化板块商业地产运营管理的专业平台，持有运营及受托管理的资产涵盖北京、广州、重庆、苏州、青岛、沈阳、珠海等全国近 20 个城市，运营管理的总资产近千亿元。中信和业以“共创智慧城市，信汇美好生活”为使命，致力于成为中国商业地产运营管理一流品牌。公司以资产运营、物业服务、城市更新为主业，聚焦“空间”“环境”“服务”三大场景创新，不断整合中信集团多元产业资源，以优质的产品和服务，为写字楼、酒店、商业综合体客户提供安全、舒适、绿色、智能的多重体验。

战略与目标

中信和业作为中信集团旗下新型城镇化板块商业不动产运营管理的专业平台，始终履行央企社会责任，秉持绿色低碳发展理念，通过建筑改造、运营升级、技术融合、绿色电力等方式有效降低碳排放，致力打造节能、环保的绿色建筑，助力“双碳”行动。

举措与路径

精益运营荣获行业“奥斯卡”殊荣

2021 年，中信大厦制定了“双碳”目标规划，预计到 2024 年实现碳达峰，到 2050 年实现碳中和。作为大厦的运维管理，中信和业子公司中信资产运营在日常运营中采取多项绿色节能措施，包括借助智能系统对楼内空调进行综合能效再调适，对照明控制实行精细化管理，应用电梯能量回馈系统对电梯运行产生的能量进行回收利用。2022 年，中信大厦全年实现节约电量 5,700 兆瓦时，降低二氧化碳排放超过 3,400 吨。

同时，中信资产运营还积极推动零废弃楼宇办公实践。从要求入驻企业实施垃圾分类，到升级优化废弃物分拣中心设备与标准化运营模式，再到选择优质回收服务供应商合作，实现了从客户端到管理端，再到回收端的完整流程体系。从 2020 年 8 月至 2023 年 5 月，共协助中信大厦回收塑料约 29 吨、废纸 205.7 吨、废金属 2 吨。经第三方机构核算，实现减少碳排放约 143 吨。

2023 年 7 月，中信大厦项目在上百个申报项目中脱颖而出，获得有房地产和建筑行业“奥斯卡”之称的 RICS 颁发的年度可持续发展成就优秀奖。彰显了国际建筑环境领域对中信大厦运维团队专业能力的肯定，标志着中信大厦在设备设施管理、绿色节能运行方面的管理运营水平已达到国际优秀标准。

树立既有建筑改造标杆

中信和业运营管理的另一座北京地标性建筑——京城大厦，自 2017 年开始以“安全、高效、智慧、绿色”为理念，进行设备设施及数字化等方面的整体升级改造。节能改造后，京城大厦每年可实现节电量、节水量、减排量 10% 以上，被全联地产商会评为 2020 年度中国城市更新和既有建筑改造优秀案例。2021 年 12 月，京城大厦的绿色改造成果被授予 LEEDO+M 既有建筑改造金级认证，是迄今为止北京获此认证的最长楼龄的超高层建筑，成功实现绿色转型，为北京及全国既有建筑改造树立新的行业标杆。

中海商业

房地产
商业消费

公司简介

中海商业发展（深圳）有限公司（以下简称“中海商业”）是中国房地产领先企业——中国海外发展有限公司（中海地产）全资子公司，是中海地产全域持有型商业的开发及运营管理平台。

战略与目标

中海商业将“双碳”目标纳入企业长期发展战略，逐渐摸索出低碳与发展平衡并重的新模式，即低碳设计、低碳运营和低碳生态构成的全生命周期低碳之路。商业项目 2023 年碳排放降低 3%（以 2019 年为基准年）。2023 年 90% 新建写字楼获得绿色建筑认证；2025 年至 2030 年保持 95% 新建写字楼获得绿色建筑认证。

在运维管理端，2025 年前，中海商业拟通过管理性节能、改造性节能，实现既有商业项目较 2019 年能耗单方下降 14%。通过夯实管理节能措施实现节能 6.87%；2025 年前，推进完成四批次商业项目节能改造，预计实现节能 7.63%，累计达到节能 14.50%。

举措与路径

可持续建筑设计和开发，致力于减少隐含碳

中海商业在项目从规划到开发的整个生命周期中推广绿色健康的建筑理念。2022 年，中海商业新增 11 个绿色建筑认证商业项目，其中中国海外大厦获得多个认证，包括国家绿色建筑三星级、健康建筑三星级、近零能耗建筑、WELL 铂金级、LEED 铂金级等，还成为 2022 年国家住房和城乡建设部零碳智能建筑示范工程的唯一商业项目。

可持续运营，致力于降低运营碳

在运营端，中海商业针对在营项目进行管理性节能减碳，合理运用商业项目能耗数字化管理平台，结合中海既有商业项目日常运行设备精细化用能管理，推进项目节能降耗、减少碳排放。各项目根据用能计划及时调整机电设备、灯光等设备设施运行策略及开关时间策略，做到及时调控，避免过度用能。2023 年上半年通过管理性节能管控，整体公区能耗对比预算下降 6.87%。

倡导绿色租约，激励租户减排

自 2018 年起，中海商业将《中海商业绿色租约》作为租赁协议的自愿条款，倡导共建物业生态圈，建立与绿色理念相符的客户，并开发在线平台，如碳平台管理系统，以实现无纸化管理。此外，为了促进低碳企业引入楼宇双碳运营管理，中海商业制定了《写字楼低碳专项扶持管理办法》，并通过低碳积分制度，对参与碳达峰管理的租户进行奖励。在空间运营创新方面，OFFICEZIP 代表中海商业鼓励与租户合作，提出了“未来低碳实验室”概念，通过战略租户引入计划、绿色租约和行业绿色认证，从多个方面积极实现可持续发展目标。2023 年，中海商业推出《零碳租户手册》，将商务生活绿色低碳行为进行细化分类并推广，帮助租户实现零碳目标。

推进参与“虚拟电厂”

“虚拟电厂”作为高峰期用能调配的能源管理模式，中海商业积极研究并参与。今年 7 月，苏州中海财富中心项目成功对接“虚拟电厂”，结合项目冰蓄冷设备，可实现尖峰用电的调节和平衡，并时刻准备响应苏州电力调度，提高能源利用效率、降低能源成本。

打造低效楼宇低碳节能改造标杆，共筑低碳实验室

中海商业最新城市更新项目北京中海商务中心是由原阜成门华联商场改造的商办 COMPLEX 聚合体。作为北京市西城区年度城市更新优秀案例，北京中海商务中心在改造期间，通过空调、电梯、照明、增设光伏等系列改造措施，预计年节电量 83.35 万千瓦时，年减碳 239.21 吨标准煤，同时利用光伏、储能系统监测分布式光伏、储能电池、双向充电桩数据，增强了建筑的灵活调节能力。

同时，中海商业携手多家知名企业，以及《可持续发展经济导刊》（聚焦企业社会责任和可持续发展的商业管理类期刊），在北京中海商务中心共同发布全行业首创的“中海商务碳足迹实验室”。北京中海商务中心将作为 COOC 中海商务碳足迹落地的首个实验场，致力于用更智慧的方法和工具，实现碳足迹全生命周期的捕捉、计量、减排，倡导写字楼入驻企业和用户等社会群体共同参与低碳事业，用碳意识日常化，落实和支撑全国碳中和目标的实现。

太古可口可乐

食品饮料
商业消费

公司简介

太古可口可乐有限公司（以下简称“太古可口可乐”）是太古股份有限公司的全资附属公司，是可口可乐全球装瓶系统销量第五大的装瓶伙伴。太古可口可乐与可口可乐公司合作超过 50 年，拥有 36 家装瓶厂，约 37,000 名员工，为中国内地（大陆）、香港特别行政区、台湾地区、柬埔寨、越南和美国的超过 8.8 亿消费者提供超过 60 个饮料品牌的畅爽体验，是一家全品类饮料公司，拥有多元化的产品类别。目前太古可口可乐在中国内地（大陆）12 个省市运营 25 家工厂，专营区域包括河南、安徽、江苏、浙江、福建、广东、湖北、江西、广西、海南、云南、上海。

战略与目标

根据太古可口可乐《2030 可持续发展战略》，到 2030 年，计划将核心业务运营（范围 1 和范围 2）的绝对碳排放量以 2018 年为基准削减 70%，将价值链的绝对碳排放量（范围 1、范围 2 和范围 3）以 2018 年为基准削减 30%。太古可口可乐相信，行动源于责任，梦想始于当下。

举措与路径

在可持续运营方面持续投入

浙江、云南和湖北工厂已 100% 使用可再生能源电力，广西和安徽工厂也在逐步提高可再生能源电力使用比例。此外，12 家工厂安装了分布式光伏发电设施。太古可口可乐计划到 2026 年，中国内地所有工厂使用 100% 可再生能源电力。在新建厂房和引入新生产线时，太古可口可乐将可持续发展设计充分融入设计标准；在生产过程中，更是着力部署数字化和节能改造，继首条采用先进制造信息（MIS）系统的数字化生产线落地杭州工厂，武汉、厦门、南京、合肥等工厂的生产线也相继部署此数字化生产线，并计划未来将这一系统推广至超过 100 条生产线中，通过制造信息化、智能化来助力厂房节能减碳。除了生产制造，太古可口可乐还持续推动“绿色物流”建设，计划至 2030 年将自营配送车辆中的 50% 配置成新能源车，为 30 万直营客户提供优质服务，同时传递可持续发展理念。

打造绿色供应链

太古可口可乐正在建设可持续的上下游供应链。目前太古可口可乐在中国内地投放超过 100 万门冰柜，逐步推进节能型冷饮设备的铺展，全面使用环保型碳氢类制冷剂，并在制冷剂生命周期结束后进行回收再利用。基于此，预计 2023 年，传统冷饮设备能耗对比 2018 年将降低 50%。太古可口可乐还发出“共建绿色供应链协同减碳 30%”的倡议，带动供应商在减碳的各个阶段转型，为建立供应链环境绩效评估体系奠定基础。

积极营造可持续社区

太古可口可乐以碳中和为核心，发起可持续发展创新项目“消碳庄园”，打造集低碳环保、乡村振兴和地域特色的复合型社区样本。2021 年 9 月，在西双版纳倒淌箐新村建成首座“消碳庄园”（生态友好种植 + 养蜂 + 光伏），两年来和当地居民共建出可持续的乡村发展模式。2023 年 7 月，第二座“消碳庄园”落地海南省五指山毛道乡（生态农业建设 + 产业赋能支持 + 人居环境改造）。未来到 2025 年，太古可口可乐将在全国打造 5 座“消碳庄园”，链接价值链每一位伙伴和利益相关方参与，共同行动，传递绿色环保理念，助力双碳目标加速实现。

蒙牛乳业

食品饮料
商业消费

公司简介

中国蒙牛乳业有限公司（以下简称“蒙牛”）及其子公司主要于中国生产及销售优质乳制品。凭借其主要品牌蒙牛，蒙牛已成为中国领先的乳制品生产商之一。2020 年，蒙牛在荷兰合作银行的“全球乳业 20 强”排行榜中跃升至第八位，蒙牛纳入恒生 ESG50 指数成份股，并连续 3 年蝉联恒生可持续发展企业指数成分股。

战略与目标

蒙牛积极响应“中国 2060 年前实现碳中和”的国家目标，制定了“2030 年实现范围 1、2 碳达峰、2050 年全产业链碳中和”的雄心目标，支持《巴黎气候协定》的 1.5°C控温目标。具体目标包括：至 2025 年实现单吨乳品碳排放强度不高于 165kgCO_2e/t；2030 年实现范围 1、2 碳排放绝对值达峰，单吨乳品碳排放强度不高于 160kgCO_2e/t；持续推进生产、原奶、包装、运输（物流车辆电气化 / 替代化石燃料为生物质燃油）、产品（增加植物奶占比碳抵消 / 合理利用碳抵消）方面 15 项关键举措，产品碳足迹逐年下降，2050 年实现范围 1、2、3 碳中和。

举措与路径

智能制造和能源效率提升

蒙牛积极推动智能制造效率，效率提升的同时全年减少生产端约 2 万吨二氧化碳排放量。对标国际先进管理标准，推动 ISO50001 能源管理体系认证，实现自有工厂 100% 全覆盖；推动节能降碳新技术应用，探索并输出 168 项节能节水技术和 4 项节能降碳新技术，完成节能改造项目 56 个，两项关键减排举措“余热综合利用”和“设备更新技术”分别每年减碳 22.4 万吨、3 万吨。

扩大绿色可再生能源使用

建设运营太阳能光伏发电装机量规模达到 14.6 兆瓦；利用污水厂厌氧产生的沼气及可燃烧的生物质颗粒代替天然气作为锅炉燃烧介质，年产蒸汽量约 29 万吨。如今集团绿色能源用量占比已达年能耗总量的 10%，实现年减排二氧化碳约 8 万吨，获批 5 个国家级绿色工厂、1 个国家级绿色供应链管理企业。

粪污回收与再利用

蒙牛积极探索粪污的回收与再利用，打造“还田 + 沼气发电”的粪污处理模式，粪便管理和能源利用环节降低 40% 以上的碳排放；通过沼气发电、供热，达到年减少约 5 万吨的碳排放量。

包装循环再生利用

蒙牛在国内食品行业首次实现塑料包装的循环再生利用，全面应用 PCR（再生材料含量达到 13%-24%）作为产品外包装薄膜，每年减少二氧化碳排放量约 2,590 吨。联合辅料供应商及合作商，在销售终端全面使用 PP 环保周转箱替代传统纸箱，预计每年减少约 8 万吨二氧化碳排放量。联合陶氏公司及华东理工大学，回收废弃塑料瓶作为原料制成改性沥青，为“回收利用塑料废弃物”这个社会难题找到独特的解决方式。

打造绿色供应链

蒙牛原奶供应商现代牧业通过合理的饲养管理和繁殖育种，提高了奶牛的消化吸收率，实现单头牛碳排放量 5.44 吨二氧化碳当量，每千克脂肪、蛋白质校正乳碳排放含量 0.91 千克二氧化碳当量，整体碳排放强度远低于行业平均水平，为国内领先。2021 年现代牧业饲料转化效率比 2020 年提高 2%，可减少约 3% 的肠道发酵排放和约 6.5% 的粪便管理排放，总减排量约 5.3 万吨。蒙牛加入 SEDEX 责任商业平台，开展供应商 ESG 管理、碳管理工作，着手收集包装原辅料战略供应商的碳数据收集，并对其进行碳管理培训赋能。

沙漠种树固碳

蒙牛高度重视通过生态恢复实现自然固碳。蒙牛原奶供应商中国圣牧在固碳环节，林草、农田累计实现生态固碳 111 万吨；蒙牛原奶供应商现代牧业开展闲置土地植树固碳：推动牧场内闲置土地进行植树固碳，提高企业绿林碳汇能力，2021 年度种植 2,604 亩，年固碳能力 2,600 吨，未来将持续推进植树行动，为应对全球气候变化作出积极贡献。

伊利集团

食品饮料
商业消费

公司简介

内蒙古伊利实业集团股份有限公司（以下简称“伊利”）是位居全球乳业五强，连续八年蝉联亚洲乳业第一，也是中国规模最大、产品品类最全的乳制品企业之一。卓越的产品品质、领先的综合服务能力和全面的可持续发展能力，让伊利一直深受全球顶级盛会、赛事以及各级政府和社会各界的信赖与认可。

战略与目标

伊利已在 2012 年实现碳达峰，并计划在 2050 年前实现全产业链碳中和，并为此制定了 2030 年、2040 年、2050 年 3 个阶段的具体任务：2030 年全产业链绿色转型取得显著成效，组织层面能源利用效率达到国际先进水平。2040 年实现绿色低碳循环发展，清洁低碳安全高效的能源体系高质量运行，全产业链能源利用效率达到国际先进水平。2050 年实现全产业链碳中和。

举措与路径

打造绿色牧场

伊利采用“种养一体化”生态农业模式，将畜牧养殖和粗饲料种植相结合，以协同效应推进牧场周边粗饲料种植基地，实现水肥一体化、液肥高效利用，增强农作物产量和效益，实现粪污资源化利用。在 2022 年，伊利在多家牧场推进光伏项目，将光伏元件安装在牛舍棚顶和空置场地上，总装机容量达 23.88 兆瓦，这些光伏项目能为牧场提供 40% 的发电需求。伊利还实现了牧场粪污的资源化利用，通过沼气利用等方法，将粪污转化为能源，减少了电力采购和温室气体排放。

打造低碳物流

伊利坚持绿色精益物流理念，通过国五标准车辆和铁路运输占比提升，全国订单和发运周期优化，物流网络精简，环保车辆选用，无纸化办公等手段，降低产品运输与仓储对环境的冲击。同时，在建设低碳智能冷链物流基地方面，伊利采用先进工艺和科技手段，严格控制乳制品的存储温度，致力于深度融入国家现代物流运行体系，为低碳物流发展做出积极贡献。

研发绿色环保包装材料

伊利制定了《包装可持续 2025 目标及实施路径》，要求产品包装达到可再利用、可再循环、可再回收的要求，并研发环保包装材料，以及倡导避免过度包装。此外，伊利研发了低成本直熔聚酯收缩标签，替代 PVC 材料，每吨标签碳排放下降 20%。伊利还通过数字化包装敏捷创新研发平台，轻量化包装的研究与开发，引入包装碳排放评估软件，降低包装碳排放。

推动绿色供应链降碳

伊利通过网络会议“云牵手”43 家全球战略合作伙伴，启动“零碳联盟”，共同签署《让世界共享健康—伊利集团可持续发展倡议书》，授予利乐、菲仕兰、科汉森、罗盖特等 7 家供应商“伊利集团全球供应链低碳先锋”称号，携手全产业链合作伙伴一起践行《伊利集团零碳未来计划》。这些供应商都是在包装、设备、原料等方面为伊利提供优质服务的企业，他们都积极响应伊利的低碳倡议，采取了一系列的节能减排措施，如使用可回收或可降解的包装材料，提高设备的能效和寿命，优化原料的运输和储存方式等。

星巴克

食品饮料
商业消费

公司简介

星巴克咖啡公司（以下简称 “ 星巴克 ”）成立于 1971 年，始终致力于商业道德采购并烘焙世界上高品质的阿拉比卡咖啡。今天，门店遍布全球的星巴克已经成为世界领先的专业咖啡烘焙商和零售商。通过我们的星级咖啡师，星巴克始终坚持对卓越品质和服务的承诺。目前，星巴克已经在中国内地 250 多个城市开设了超过 6,500 家门店，拥有 60,000 名星巴克伙伴。

战略与目标

“回馈多于使用”是星巴克的环境承诺。2020 年初，星巴克正式发布公司 2030 可持续发展目标，即：以 2019 财年为基准年，至 2030 年，星巴克全球范围内的碳足迹、水足迹和废弃物排放减少 50%。在此目标引领下，星巴克中国提出了驱动可持续消费，打造可持续的供应链，引领可持续的未来这一清晰的可持续行动路径，并倡导伙伴、消费者、供应商和利益相关方共同参与到可持续进程中。

举措与路径

驱动可持续消费

绿色门店：星巴克协同第三方权威机构打造了一套星巴克绿色门店认证体系，通过能效水效管理、可再生能源采购等 8 大领域措施实现减排、节水和降废。在中国内地已建成 180 多家绿色门店，预计到 2025 年在中国运营 2,500 家绿色门店。

可持续包装：以“减量—重复利用—回收”为基本原则，在包装设计中减少原生塑料使用和其它资源消耗，推广可重复使用的店用杯，通过材质优化提升饮料杯盖的可回收性。

可持续菜单：提供低碳排放的植物基膳食和饮品，在丰富消费者选择的同时，减少价值链中的碳足迹。

打造可持续的供应链

负责任采购：星巴克咖啡与种植者公平规范 (C.A.F.E.) 从源头提升咖啡的产品质量、社会责任及环保要求。目前，星巴克全球约 98.2% 的咖啡都是在此规范下采购的。中国内地供应的茶叶 100% 来自雨林联盟认证的可持续茶园。开展可持续乳业减排试点，计划将涵盖牧场和加工环节的减排措施逐步推广到乳制品供应链。

可持续物流：星巴克正在推动可持续物流体系的建设，使用新能源货车替代燃油车，在仓储中心使用智能设备提升仓储能效，采用可重复使用且易于回收的周转箱和包装材料，实现无纸化运营。

可持续咖啡创新产业园：星巴克在昆山打造的咖啡创新产业园将于 2023 年秋天正式运营。项目按照国际 LEED 铂金级认证、中国绿色建筑三星认证标准打造，并在日常运营中充分落实节能、节水、减废的可持续理念。

引领可持续的未来

水管理与生态系统健康：星巴克与政府、民间保护组织、专业服务机构携手开展水资源生态补偿探索。现已在千岛湖开启首个水补偿项目，推动建设可持续农业和湿地恢复与修复，探索基于自然的解决方案和气候适应实践模式。

废弃物管理与循环经济：在加强自身的垃圾减量和分类外，星巴克还参与废弃物循环利用体系建设，特别是对传统被称为“低价值可回收物”但实际并未回收的废弃物开展循环试点，提高城市垃圾资源化利用率，降低末端填埋和焚烧处理的碳排放。

元气森林

食品饮料
商业消费

公司简介

元气森林（北京）食品科技集团有限公司（以下简称“元气森林”）是一家致力于为美好生活创造健康好产品的中国食品饮料企业。自建立之初，“可持续发展”、“绿色”、“低碳”便镌刻在元气森林的企业基因之中。作为中国食品饮料企业，元气森林积极响应联合国 2030 可持续发展目标与我国“3060”双碳目标，高度关注可持续发展议题，致力于通过低碳饮品、环保包装、智慧生产来推广绿色生产生活方式，助力健康和环境可持续发展，将“用好产品爱这个世界”的企业使命向外延伸，推动未来全面绿色可持续发展。

战略与目标

元气森林自 2019 年开始自建工厂，所有工厂自设计之初便将绿色、低碳、可持续发展作为建设的重要标准，充分利用后发优势，以行业内最高环保标准进行设计和建设，力争成为中国饮料行业的“绿色工厂”标杆之一。元气森林计划于 2025 年实现所有投产 1 年以上工厂认证为省级绿色工厂，所有投产 2 年以上工厂认证为国家级绿色工厂。

举措与路径

2022 年，元气森林进一步提高工艺水平，持续不懈地系统推进节能增效工作，通过技术革新持续不断推进全工序节能减排，在碳排放计算、碳减排规划和碳足迹管理方面加大力度，在能源供应上采用光伏可再生清洁能源，并实现建成元气森林的首家 100% 碳中和工厂——四川都江堰 360°数字化碳中和工厂。

节能低碳技术：元气森林产线及工艺布局持续集约优化，除了降低输送系统和工艺管路长度，还降低了相应的能耗及管损。其他节能低碳技术的应用，包括：IE3 节能电机标配化使用，LED 照明及光伏＆风车路灯，热能回收系统水循环利用系统等，确保生产全工艺过程低碳。

能耗管理：元气森林各工厂均成立了能源管理小组，由生产中心总部统筹规划，对能源供应、设备管理、能源统计和稽查考核四个方面进行系统化的管理，并根据工厂自身情况制定适宜的节能降耗方案。元气森林将能耗及碳排放目标拆截至每个工厂，各工厂围绕工艺创新、技术创新与技术改造，以及节能管理三方面制定每年的节能减排方案，并严格执行。

高效物流：元气森林所有厂房整体设计以物料路径最优为前提，物料存贮在使用点附近，减少了物料的搬运及相应的能源消耗；全面推广物料集中供应系统，比如切片桶槽和清洗剂总站设计，以管道连续输送取代传统断点搬运，减少存储搬运及相应的包装材料浪费。

零碳产品：元气森林推出国内首款零碳气泡水产品，在零碳产品领域迈出一大步，其生产过程中的碳排放量为零，通过购买国家认可的碳补偿项目来抵消其运输过程中产生的碳排放。

OATLY

食品饮料
商业消费

公司简介

OATLY 是世界上最早也是最大的燕麦饮品公司。2018 年，OATLY 进入中国，并成为燕麦基饮品领域的“独角兽”品牌。OATLY 专注于燕麦，对燕麦的投入带来了核心技术的进步，推出包括燕麦饮、燕麦基冰淇淋等新选择。OATLY 致力于推动全球食品系统朝着植物基生产和消费方向发展，让人们轻松地选择更健康的食品，而不会过度损耗地球资源。

战略与目标

可持续发展是 OATLY 的核心价值观之一，其可持续发展目标如下：到 2029 年，每升燕麦奶的碳足迹，相比 2019 年减少 70%；生产中使用 100% 可再生能源（电力和热能）；公布所有产品的碳足迹。

- 到 2029 年，OATLY 的食品系统将通过碳复原、改善生物多样性以及增加农民收入来回馈自然和采购来源社区。
- 到 2029 年，将使每生产一升 OATLY 产品的碳足迹减少 70%，该愿景与 1.5°C的气候路径相一致。
- 到 2029 年，生产产品的所有设施将符合“未来工厂”的标准，将根据可持续、高效、安全和包容的原则来定义这些标准；在这个过程中，OATLY 将为生产合作伙伴提供支持。

举措与路径

降低产品全生命周期碳足迹

2022 年，OATLY 中国的生产基地已经实现了使用 100% 可再生电力，公司也在探索可再生热能，以进一步实现低碳生产。在原料采购方面，OATLY 对燕麦的种植环境和碳排放有严格的审核要求。同时，公司正在进行本地产能建设，以减少运输的碳足迹，为合作伙伴提供碳排放更低的产品，支持合作伙伴的低碳目标。

打造高效和高品质生产线

OATLY 中国的首家工厂位于安徽省马鞍山，工厂采用了先进的生产线，不仅保持了 OATLY 的全球品质标准，还提高了生产效率和精准度。工厂采用可追溯智能系统，实时监控生产情况，确保品质稳定。此外，工厂还推出了一系列创新产品，取得了市场成功。这些努力有助于满足中国市场对高品质植物基产品的需求。

绿色产品包装设计

OATLY 绿色产品包装设计有三个特点，包括：生产一瓶燕麦奶相对于生产一瓶乳制品，可以实现碳减排超过 70%（数据引用源自 Poore&Nemecek(2018),Science.AdditionalCalculations,J.Poore）；产品瓶盖上的“小叶子”标识，表示瓶盖是由甘蔗制成的植物基瓶盖；通过 FSC 认证标识的无菌纸盒包装，包装材料来源于可追溯的、环境友好的森林资源，且可以回收再利用。

资源循环利用

OATLY 在中国推出了“盒瓶回收计划”，鼓励消费者回收使用过的奶盒。消费者可以通过支付宝约定回收时间和地址，快递员将上门收取奶盒；此外，OATLY 创造性地利用回收的 PET 塑料瓶，制作出 rPET 环保雨衣；OATLY 还尝试将生产剩余的燕麦原料变废为宝，用于生物基皮革和新材料、燕麦植物肉，以及燕麦饼干和烘焙食品的制作。

维他奶

食品饮料
商业消费

公司简介

维他奶国际集团有限公司（以下简称“维他奶”）是一家总部设于中国香港的上市公司。公司成立于 1940 年，是亚太区生产以植物为本的食品和饮品的领先企业之一。维他奶在中国香港及中国内地、新加坡和澳洲均设有运营基地，产品畅销全球约 40 个国家及地区。

战略与目标

维他奶积极推广植物性饮食大趋势，以减低食品系统的碳排放，并与合作伙伴携手减少业务营运对气候的影响。维他奶的使命，是借助植物的神奇力量，推动世界迈向可持续发展的未来。

举措与路径

促进原材料生产的最佳实践

维他奶在其大豆专属农场持续推动可持续农业，通过建立年度可持续种植计划和记录、开展定期现场审核、跟踪土壤营养指标、核查农业碳排放、减少化学品用量、关注农场生物多样性等各项措施，保护东北黑土地，探索低碳农业。公司还在维他奶菊花专属农场推动可持续发展，使用人工除草替代药剂除草，使用生物质替代燃煤锅炉，提升菊花采摘的机械化水平等。

负责任的产品包装

维他奶《负责任的包装政策》要求从设计阶段开始管理产品包装的环境影响。自 2020 年起，使用经 FSC 认证的纸基包装比例达到 100%；自 2021 年起，在中国内地市场的包装完全摈弃 PVC 材质；2022 年，维他奶在中国香港市场的塑料瓶 82% 由再生 PET 制成，并且有两个产品系列的塑料瓶由 100% 再生 PET 制成。

阳光下的绿色工厂

维他奶在多年节能减排的基础上全力建设绿色工厂，维他奶武汉和东莞工厂均获得 LEED 绿色建筑金奖认证，佛山工厂太阳能光伏项目于 2020 年 9 月正式启动，年发电量近 450 万度。维他奶工厂建立了能源管理中心，实现能源分散数据的全面采集、集中处理。依托能源管理中心提供的强大的数据支撑，工厂能够精准核算其范围一和范围二的碳排放量，逐年跟踪其碳减排进度。维他奶致力于在 2025/26 年度前实现全部生产废弃物零填埋。

倡导包装的循环再用

维他奶联合产业链上下游推动消费后包装的回收利用率提高，以及再生料的应用。2022 年，维他奶积极响应饮料纸基复合包装回收利用专委会号召，成为第一批在产品纸基外包装上印上联盟发布的可回收标识的企业之一，被专委会授予“饮料纸基复合包装回收标识应用示范企业”。从 2022 年秋季开始，维他奶作为长期合作伙伴加入“深圳市校园奶盒资源回收行动”，携手深圳市罗湖区小水滴环境保护中心，通过政社校企合力推动打造低碳校园。截止到 2023 年 6 月底，已有 1,642 所学校加入奶盒资源回收行动，回收奶盒约 441 吨。

水井坊

食品饮料
商业消费

公司简介

四川水井坊股份有限公司（以下简称“水井坊”）属“酒、饮料和精制茶”制造业，主营白酒产品的生产与销售，是中国著名的白酒品牌之一。

战略与目标

水井坊于 2022 年 ESG 报告中正式发布了“水井坊 2035 可持续发展目标”，以“水井坊·敬未来”战略为核心，围绕商业道德与合规、产品质量与安全、理性饮酒、职业健康与安全、供应链管理、原材料采购可持续性、社区发展、水资源管理、包装与废弃物管理、能源与碳排放管理十大关键领域，面向 2035 年设置了 26 个细分目标，以期响应多元利益相关方的期待。在碳排放领域，水井坊已于 2023 年 4 月底正式加入科学碳目标倡议（SBTi），并在 ESG 管理委员会的带领下，与各相关业务部门全面开展碳目标制定及减排路径方案研究。

举措与路径

绿色生产

水井坊始终追求绿色可持续的生产，通过提高能源使用效率、减少温室气体排放、优化水资源管理以及严格控制废物和噪声污染等多方面努力，全力推动绿色生产。水井坊在业务决策中全面考虑能源和温室气体排放对环境的影响，通过科学管理和技术升级不断提升节能减排表现。根据水井坊邛崃全产业链基地项目（第一期）污水处理站的测算，通过沼气发电项目，每年预计可产生约 276.48 万千瓦时的电能，相当于一期用电量的 15% 左右。在采取系统性的节能减排措施的同时，水井坊还通过购买可再生能源证书（I-REC）来降低普通用电消耗，在 2021 年 7 月至 2022 年 6 月底的期间，共购买了绿色电力额度总计 6,335 兆瓦时。另外，在低碳工厂建设方面，水井坊邛崃全产业链基地（第一期）的酿酒车间、实验楼和餐厅三个单体于 2022 年获得 LEED 绿色建筑金级认证，通过厂区建筑变得更加节能环保，减少环境影响。

绿色供应链

水井坊不仅关注自身生产环节的环境友好，同时也关注供应链环节的绿色可持续。水井坊环境方针的核心原则中涵盖了供应链环境管理的相关内容，部分与供应链相关的内部环境管理政策也同样适用于水井坊的承包商、承运商等供应链伙伴。水井坊对供应商开展准入评估，定期对供应商的环境表现进行现场评估审核，对发现的问题督促整改，并设置了供应商环境违规处理程序，致力于对供应链环境管理全覆盖。

促进可持续消费

水井坊在包装方面采取了多项减量、可回收和环保举措。针对玻璃瓶和礼盒，水井坊优化了表面处理工艺，取消了套袋，降低了塑料使用；将不可回收的木质基座替换为 ABS 塑料基座；所有产品均符合新国标空隙率要求。此外，为减少 VOC 和危险废弃物排放，水井坊减少了包装喷涂工艺，将新井台基座的喷漆工艺优化成注塑成型，保持产品外观的同时减少环境污染。在产品运输环节，水井坊按照配载量，安排第三方运输公司在成都市内路线使用新能源车辆。截至 2022 年底，新能源车辆在成都市内的配送比例约占 10%。

百威亚太

食品饮料
商业消费

公司简介

百威亚太控股有限公司（以下简称“百威亚太”）是亚太区啤酒市场领先的啤酒酿造商，作为高端和超高端啤酒领域的领跑者，百威亚太生产、酿造及销售包括百威®、时代啤酒®、科罗娜®在内的 50 多个啤酒品牌。秉持“敢梦敢创，未来共喝彩”的宗旨，百威亚太致力于与供应商一起持续不断地努力以更好地保护环境。

战略与目标

百威亚太的可持续发展目标为环境及社区发展提供了明确的指导方向，并具有量化评估标准。百威亚太致力于 2040 年前在价值链中实现净零排放，到 2025 年购买的电力 100% 将来自可再生能源，价值链中减少 25% 的碳排放。此外，百威亚太还承诺到 2025 年 100% 的产品使用可回收或由大多数再生物料制成的包装。

举措与路径

气候行动

价值链合作伙伴低碳转型：百威亚太持续推进为价值链合作伙伴提供温室气体核算体系、TCFD、CDP、PAS2060、SBTi 等方面的培训赋能。截至 2023 年 6 月 30 日，百威亚太已在 26 家供货商的 48 个生产基地完成该项目，帮助他们制定场所特定的碳足迹地图。

可再生能源电力：2022 年，百威亚太 43% 的签约电力来自于可再生能源，可减少百威亚太范围 1 和范围 2 的碳排放量约 36%。截至 2022 年，百威亚太在中国有九家酿酒厂已经安装太阳能电池板，用于生产可再生能源电力。昆明酿酒厂通过现场太阳能电池板自行发电 160 万千瓦时，并从经过认证的风能供应商处购买剩余所需电力；温州酿酒厂建立了首个并网分布式储能系统，储存了来自太阳能板的 170 万千瓦时自给供电。截至 2023 年 6 月 30 日，已有 10 家酿酒厂实现 RE100，百分百使用可再生能源供电。

可持续农业

百威亚太与农作物种植者密切合作，通过农作物管理、品种改良和缓解风险的工具来支持可持续农业实践，其中一家供应商也在探索碳封存作为抵消碳排放以实现净零排放的方法。百威亚太还加入了农业与食品应对气候变化企业联盟，推动制定碳排放标准，实现全面了解上下游碳排放。

百威亚太还制定了“零碳大麦”三年战略路线图，计划对大麦进行生命周期评估，明确大麦生产过程和生产边界的碳源和碳汇，并基于碳足迹基线数据制定行动计划，优先考虑土壤健康、地区气候、土壤、生产和种植特点及成本效益。百威亚太期待从 2024 年开始在中国生产“低温室气体排放”大麦，到 2025 年实现本地优质大麦品种商业化，并在 2030 年成为首家碳中和第三方麦芽厂。

可持续包装

百威亚太以充分利用物料的原则设计包装，并采购可循环、可回收或包含循环回收材料的物料。通过与经销商合作，百威亚太直接将玻璃瓶退还给玻璃瓶供应商，缩短了玻璃瓶回收流程。这不仅为供应商提供了稳定的回收瓶来源，也创造了一个更可持续的闭环回收系统。百威亚太也已推出一个 Can-to-can 循环利用系统，为铝罐供应商提供直接从社区收集得来的、可靠的可循环铝罐来源。截至 2022 年，武汉、莆田和佛山酿酒厂已与铝罐回收商签订了酿酒厂铝罐回收协议。

李锦记

食品饮料
商业消费

公司简介

李锦记，作为国际知名酱料品牌，创始于 1888 年，由李锦裳先生在广东省南水创立。经过 135 年的发展，李锦记从一个只生产蚝油和虾酱的小作坊，发展成为拥有超过 300 款产品，远销 100 多个国家和地区的跨国酱料巨头。总部位于中国香港，公司在中国新会、黄埔、济宁、美国洛杉矶以及马来西亚吉隆坡设立了生产基地。全球员工近 6,000 人，成为一家拥有全球网络的跨国公司。

战略与目标

李锦记秉持“思利及人，造福社会，共享成果”的企业价值观，将可持续发展理念融入日常经营。公司致力于降低环境与气候的负面影响，推动可持续发展。在各个环节，李锦记投资了多项环保建设项目，引入了前沿科技与可再生能源，累计投资已超过 7,600 万港元。

举措与路径

拥抱技术与模式创新，降低碳足迹

零碳生产：李锦记在其全球最大的生产基地——新会工厂，从建设之初就将可持续发展作为重要战略方向，将各项节能减排的环保设施纳入发展规划。李锦记是全球首家在生产过程中采用地热能源的酱油生产企业，利用恒温的地热能源作调节，减少温室气体排放与水和电的消耗，碳排放可减少 20%-60%。此外，李锦记还设有光伏发电站，利用半导体界面将太阳光能直接转变为电能。6 年多时间，总发电量达到 2,860 万度，共减排约 3.6 万吨二氧化碳。

零碳氢能物流：李锦记引领绿色潮流，构建智慧物流。2022 年 6 月，首台零碳氢能源物流专车投入试用。氢能源物流专车是一种氢燃料电池车，只产出电能和水，没有任何碳排放。从此，酱料行业的绿色物流开启了新里程。

绿色供应链：李锦记积极推动“环保 3R”理念（减少使用、物尽其用、循环再造），不断优化与改良玻璃产品瓶、包装纸箱等的重量，降低资源损耗。李锦记还致力打造良好生态系统，建设了占地共 16,000 平方米的人工湿地公园，通过选择植物种植，高效净化污水，每天可净化 4,000 立方米。

苹果

家电电子
商业消费

公司简介

苹果公司（以下简称“苹果”）是美国高科技公司，致力于设计、开发和销售电子产品、计算机软件和个人电脑。自 2013 年以来，苹果一直在《财富》全球 500 强中排名前 20。2021 年，苹果在《财富》美国最大公司 500 强名单中排名第三，2022 年市值达三万亿美元。

战略与目标

苹果公司将气候变化视为当前最大的威胁之一，遵循全面治理、立志高远、治标治本和业务与环境同步发展的原则，苹果公司制定了碳中和目标，即在 2030 年，包括产品在内的全部碳足迹实现碳中和，并且相关排放量与 2015 年相比减少 75%；至 2030 年，公司运营实现碳中和；整个制造供应链转用 100% 可再生电力。

举措与路径

运营排放实现“碳中和”

2020 年 4 月苹果公司运营排放已实现碳中和，包括直接排放、用电相关排放和商务差旅及员工通勤排放。通过大力推进能效改进，公司运营已于 2018 年全部转用 100% 可再生电力，在保持业务增长的同时，将范围 1 和范围 2 排放减少 67%。通过从保护和恢复森林、湿地和草原项目购买优质碳排放权，抵消剩余的范围 1 和 2 的排放，以及范围 3 中商务差旅及员工通勤的排放量。

持续提升产品能效

在设计的最初阶段，从软件的运行效率到各部件的用电需求，全方位考察每件产品，推出的每一代产品，都在致力于不断改善能效。2021 年，苹果继续提升产品中所用集成电路的碳效率，通过开发并应用 Apple M1 芯片，降低了设备生产和使用所需的能耗，并使产品的整体碳足迹减负超过 8%。2021 财年，按营收计算，Apple 符合条件的产品 99% 以上获得了 ENERGY STAR 能源之星卓越能效评级。

采用绿色再生金属

目前，iPad 产品全系机型机身外壳采用 100% 绿色再生铝，相较于原生铝金属，自 2015 年以来，相关碳排减幅达 68%，相关碳足迹从 27% 下降至 9%。

发展绿色供应链

在 2015 年公司推出供应商能效项目以来整个价值链的排放量已减少 45% 以上，截至 2023 年 3 月，超过 250 家供应商已承诺转用 100% 可再生电力制造 Apple 产品。供应商清洁能源项目承诺的清洁能源总计已超过 20 千兆瓦，其中近三分之二已经投入使用。2022 年，Apple 供应链中由供应商采购的和已投产的 13.7 吉瓦可再生能源项目产出了 2,370 万兆瓦时的清洁电力，避免了 1,740 万吨的碳排放，比 2021 年增长了 23%。

支持碳移除项目

苹果设立 Restore Fund，加大基于自然的解决方案支持力度，将投资高达 2 亿美元支持从大气中清除并储存碳的项目，在试行阶段，该项目目标是每年至少清除 100 万吨二氧化碳。未来通过类似计划清除二氧化碳，抵消公司整个价值链中无法直接避免的直接排放。

联想集团

家电电子
商业消费

公司简介

联想集团（以下简称“联想”）是一家成立于中国、业务遍及 180 个市场的全球化科技公司，《财富》世界 500 强公司，服务全球超过 10 亿用户，是为全球用户提供数以亿计智能终端设备（电脑、平板、智能手机等）的全球领导厂商和为企业提供数字化和智能化解决方案的全球顶级供应商。

战略与目标

2023 年，联想正式发布净零排放目标路线图，将于 2049/50 财年达成整体价值链温室气体净零排放。为确保总体净零目标的实现，联想在 2020 年提交的 2029/30 财年科学碳目标基础上进行了大幅调整：到 2029/30 财年，将范围 1 和范围 2 的绝对温室气体排放量从 2018/19 财年基线水平减少 50%；比照同类产品，将因使用联想售出的产品而产生的范围 3 温室气体排放量平均减少 35%；对于每百万美元毛利，将所购商品和服务产生的范围 3 温室气体排放量减少 66.5%；对于每吨公里运输产品，将因上游运输和配送而产生的范围 3 温室气体排放量减少 25%。

举措与路径

智能制造赋能者，推动价值链碳中和

科技赋能低碳制造：以最大的 PC 研发和制造基地联宝科技为例，部署了联想自主研发的先进生产调度系统（LAPS），该系统基于人工智能技术和数学优化算法，提供从物料齐套到生产排程的端到端解决方案，每年为联宝科技节省电力 2,696 兆瓦时，可减少 2,000 多吨二氧化碳排放。

信息化协同降碳：建成楼宇自控系统平台（BAS）一期，采用现代化通讯和网络物联网技术，对联宝园区各种动力设备系统实施综合自动化监控与管理。BAS 一期可实现年节能 139.7 万度电，年节约能源成本约 102 万元。

打造“零碳工厂”标杆：2022 年 4 月，联想携手赛西认证和行业 26 家企业单位启动制定首个 ICT 行业零碳工厂标准。9 月底《零碳工厂评价通用规范》团体标准正式发布，同期，ICT 行业首家从零建设的“零碳工厂”、代表联想最高智能制造水平的联想（天津）智慧创新服务产业园正式投产。该产业园以“绿色零碳、数智引领、灯塔工厂”作为核心定位，将为业界打造科学可复制的“零碳智造”解决方案。

引领上下游企业共同脱碳：联想打造“五维一平台”，即“绿色生产”“供应商管理”“绿色物流”“绿色回收”和“绿色包装”五个维度和一个“绿色信息披露（展示）平台”，引导和带动上下游产业链共同实现低碳发展，合力减少碳足迹。从供应商绿色能源使用、运输环节温室气体排放、产品报废管理等多维度，制定供应链环境管理目标。

低碳转型先行者，放大碳手印，助力经济社会零碳转型

成立 ICT 产业高质量与绿色发展联盟：2019 年，联想携手 36 家核心供应商发起成立了 ICT 产业高质量与绿色发展联盟。三年来，联盟主导了总计 25 项国际、国家和行业标准，通过标准引领行业高质量发展；辅导了 5 家会员单位成功入围国家级绿色制造体系，助力企业提升绿色制造水平；支撑了 10 项制造关键过程工艺改进项目，支持企业提质增效。

绿色综合解决方案，助力产业降碳，引领绿色消费：通过“端 - 边 - 云 - 网 - 智”的完整技术架构，联想对外输出“软”实力，打造一站式、端到端绿色综合解决方案，已为 300 余家汽车制造、石油石化、能源电力、电子制造等行业第三方客户提供智能制造服务。通过碳中和电脑、趋海塑料零件等低碳产品创新，在全球 180 个市场引领消费者践行绿色消费。

小米

家电电子
商业消费

公司简介

小米科技有限责任公司（以下简称“小米”）是一家以智能手机、智能硬件和 IoT 平台为核心的消费电子及智能制造公司。小米坚持科技向善，低碳发展，针对减少气候风险和改善自然环境开展积极行动，建设绿色治理体系以追求自然正效应，致力于通过技术创新和循环再生材料的使用降低产品全生命周期、自身运营及供应链的环境影响。同时，小米积极关注扶危济困、紧急救援、科技创新人才培养等多个社会责任领域，取得了良好的社会影响力。2022 年，小米集团《财富》世界 500 强排名第 266 名，同年入选福布斯中国 ESG50。

战略与目标

气候环境战略：小米将气候意识纳入向用户交付“最酷的产品”的全过程，并系统地思考如何将低碳特性与小米的战略与品牌进行结合，持续开发和优化环境友好的科技和产品，不断在推动世界向零碳过渡的道路上取得令人鼓舞的进展。

净零目标：2023 年，小米集团宣布，并承诺到 2040 年既有业务实现自身运营层面碳中和以及达成 100% 使用可再生能源，并满足 ISO 指引对企业净零目标要求。在温室气体减排目标实现期间，小米承诺将优先采用低碳技术、绿色电力长期购电协议、自建可再生能源发电设施等实现减排；积极推动核心供应商设立与小米减排目标相当或更雄心勃勃的可再生能源使用和温室气体减排目标，以持续降低范围 3 排放。

举措与路径

研发清洁技术，降低产品碳足迹

在 2022 年，小米在清洁科技领域研发投入占整体研发投入的比例超过 50%。同年，清洁技术相关专利和产品的相关收入占总收入的 59.7%。

快充技术：小米的快充技术被用于超过约 1 亿部智能终端设备，与传统快充技术相比，每年可以节省电量消耗约 0.57 亿度，相当于减少二氧化碳排放 24,852 吨。

5G 与信息传输省电技术：小米针对 5G 不同场景，开发出可以在弱场环境、夜间无服务模式、无效卡注册等多场景下自适应优化的 5G 选网和搜网策略，提升手机省电效率。采用更先进的 WLAN 芯片，配合 WLAN 功率监测与动态发射技术，较上一代产品相比降低约 30% 的产品 WLAN 模块运行功耗。

环境友好设计，推动向低碳经济转型

小米积极通过优化产品结构设计与材料设计，与生产型供应商合作优化产品生产流程、简化生产步骤，在减少产品碳排放的同时协助供应商提升生产效率。以空调产品为例，将精致、极简的外观应用于更多产品中，因此用于生产空调外壳的模具可重复使用，平均每套模具减少能源消耗约 48,500 千瓦时。

构建多场景智能互联，放大用户碳手印

2023 年，小米以全球净零目标为基础，结合公司核心战略“手机 ×AIoT”，提出“零碳哲学”，旨在通过提升产品效能和经济实用性，同时减少产品和服务的环境影响，实现人人负担得起的清洁科技。

在手机业务领域，小米构建了覆盖家庭、办公、户外和出行等广泛应用场景的智能互联生态。在居家场景中，小米及米家智能家居产品已超过 1,000 项，用户可通过米家 APP 对其进行管理，以实现能源效率优化。以小米空调为例，在运行方面，通过智能控制引擎，全工况 6Hz 运行，工况耗电量下降 20% 以上；当用户设定智能启停模式下，减少无效运行，用电量可进一步降低 30%，整体实现空调使用过程碳足迹减半。

乐高

玩具日化
商业消费

公司简介

乐高集团（以下简称“乐高”）创立于 1932 年，是全球最大的积木玩具生产商，2020 年全球市占率达 70%。围绕公司理念“Play and Learn”，益智性，教育性和娱乐性充分体现在其产品设计和使用体验中，以乐高积木为核心，乐高业务面向不同年龄段的消费者，贯穿玩具，教育和娱乐三大产业，并成为一种经久不衰的文化现象。

战略与目标

2020 年 12 月乐高成为首家公布科学碳目标的大型玩具公司，提出至 2032 年实现 1.5°C科学碳目标，减少温室气体排放量 37%（以 2019 年为基准年）。乐高集团预计 2022 年年底实现生产制造过程碳中和目标，至 2030 年所有核心产品和包装均使用可持续材料，包括可再生和可回收材料。

举措与路径

提升绿色建筑与可再生能源比例

2021 年乐高中国嘉兴工厂共安装 2 万块太阳能电池板，每年发电量近 6 千兆瓦，减少 4,000 吨二氧化碳排放量，并计划参与绿色电力采购，逐步实现工厂、办公室和门店将 100% 利用可再生能源供电。乐高中国计划工厂扩建、新增门店等新项目将均通过 LEED 黄金级认证，提高运营过程中能源效率。

探索可持续原料和零废弃包装

可再生材料方面：致力于用更可持续的资源生产乐高积木，继续扩大由巴西甘蔗制成的生物基乐高元素的范围，以创造生物聚乙烯 (bio-PE)。目前有超过 50% 以上的乐高盒子中包含近 200 个元素都是由可再生材料 bio-PE 制成的。可持续包装方面：目前按重量计算，乐高 93% 的包装是由纸、纸板和其他纸质材料制成的。2022 年开始推出由森林管理委员会认证的纸制成的纸袋套装。自 2022 年上半年以来，基板已经逐步过渡到用纸张取代以前的一次性塑料包装，且纸张由森林管理委员会认证的森林和 FSC 控制的木材制成。

带动供应商碳减排和信息披露

乐高通过设立 Engage-to-Reduce 项目，带动供应商碳减排和信息披露，以保持与公司碳目标的一致性。2022 年，该项目与 138 家供应商合作，比 2021 年的 80 家增加了 73%。该计划在英国和全球 CDP 供应链计划中获得了最高的回复率，138 家供应商中有 97% 回应了问卷。138 家供应商约占第 3 类总排放量 68%，其中 59% 供应商在 2022 年获得了 C 或更高的 CDP 得分。通过可再生电力计划与供应商合作降低排放，到目前为止，供应商中有 33% 报告正在使用 100% 的可再生电力，另有 53% 计划转向 100% 的可再生电力。

创建公益项目实现产品再利用

乐高积木生产和设计体现了循环再利用原则，高品质、耐用的乐高积木颗粒可重复多次使用，现今生产的积木颗粒仍能与 40 年前生产的积木拼接在一起。乐高设立“LEGO Replay”项目，鼓励将积木颗粒捐赠给有需要的孩子。

晨光文具

玩具日化
商业消费

公司简介

作为全球规模最大的文具制造商之一，上海晨光文具股份有限公司（以下简称“晨光文具”）是一家整合创意价值与服务优势，倡导时尚文具生活方式，提供学习和工作场景解决方案的综合文具供应商和办公服务商。传统核心业务主要是从事及所属品牌书写工具、学生文具、办公文具及其他产品等的设计、研发、制造和销售以及互联网和电子商务平台晨光科技；新业务主要是零售大店业务九木杂物社、晨光生活馆和办公直销业务晨光科力普。

战略与目标

作为有温度、负责任的中国文具品牌，晨光文具在成立之初就积极践行企业责任，近年来持续关注低碳可持续的相关话题。晨光文具支持中国政府“3060”碳达峰碳中和承诺，将应对气候变化作为公司可持续发展战略的重要支柱之一，并设定了到 2050 年实现碳中和的企业目标。

举措与路径

推行绿色运营及办公

晨光文具通过改善设备运行方式、引进高能效设备等举措，在核心业务的生产环节中持续提高能源效率，降低电力等能源消耗水平。同时，公司不断提升可再生能源在整体用能结构中的占比。2022 年，公司生产园区可再生能源发电量超 880 万千瓦时。晨光文具还面向员工倡导绿色办公理念，提升员工节能环保意识。2022 年，公司推行“晨光低碳办公行动”，通过开展主题宣讲、推送企业微信宣传图文、在办公区域张贴提示牌等，倡导员工践行低碳工作方式。

推出创新碳中和文具

2023 年初，晨光文具携手美团青山计划推出首款碳中和文具系列，从原材料获取、生产加工、运输分销、使用、废弃处置阶段，达成全生命周期碳中和。每支碳中和系列中性笔笔身采用回收餐盒再造的再生塑料，可减少约 2.3g 塑料产生的碳排放，因此更加低碳。依据 ISO14067 以及 PAS2050 标准，该系列产品通过碳核算机构完成碳足迹核算和碳抵消，并获得碳中和证书。此次碳中和文具系列的推出，是晨光文具在可持续产品领域做出的一次全新尝试，在跨界合作、产品质量、绿色生产、倡导绿色消费等方面为文具行业提出了创新的解决方案，推动行业朝着更可持续的未来前进。

构建多场景智能互联，放大用户碳手印

除了为消费者带来首款碳中和文具，晨光文具今年还在全国 8,000 多家门店打造绿色环保场景，在九木杂物社开展绿色营销多样玩法，今后将通过如倡导自带购物袋等绿色消费习惯、店铺绿色运营、线上开展绿色手账漂流等活动，将低碳环保的理念触及和影响千万年轻消费人群，共同书写绿色生活。

宝洁中国

玩具日化
商业消费

公司简介

普罗克特和甘布尔公司（以下简称“宝洁”）是全球领先的消费品公司，总部位于美国。自成立以来，宝洁致力于为全球消费者提供多元化的产品，涵盖个人护理、家居护理、健康与健美等领域。公司拥有众多知名品牌，如洁霸、潘婷、奥妙等，在全球范围内享有盛誉。宝洁公司秉持创新精神，不断推出符合市场需求的产品，同时致力于可持续发展，推动环保和社会责任。

战略与目标

宝洁使命 2030 可持续发展目标基于以科学为基础的四大领域——气候、废弃物、水和自然，致力于使宝洁能够在可持续发展方面提供领先的品牌优势。其中宝洁承诺将到 2040 年实现净零排放，范围覆盖整体公司运营和从原材料到零售的上下游环节。此外，宝洁还公布了应对气候变化行动计划，其中描述了宝洁加快应对气候变化进程的详细路线图。

举措与路径

减少运营中的排放

从 2010 年到 2020 年，宝洁通过能源效率和可再生电力，在全球运营中绝对排放量减少了 52%。目前，宝洁正接近实现到 2030 年购买 100% 可再生电力的目标，目前已经全球范围内购买了 97%。在 2021 年，美国环境保护署将宝洁评选为其国家绿色能源用户的第 5 名。

减少供应链和物流的碳排放

宝洁在德国建立了一个产品供应创新中心，作为联络当地供应商、技术公司和顶尖大学的网络枢纽，开发全球范围内可扩展的解决方案，以帮助其减少供应链碳排放。这个中心的设立旨在推动创新，寻找能够全球推广的方法，以帮助宝洁实现到 2030 年将相关排放减少 40% 的目标。

利用可再生热能

宝洁与世界自然基金会、制造商和地方政府合作，共同创建了可再生热能合作组织。该组织将汇集世界自然基金会的专业知识、制造商的技术能力以及地方政府的支持，共同研究和推广可再生热能技术。这些技术可能涵盖地热能、太阳能热能以及其他可再生能源的利用方式。通过合作，合作组织旨在为各行业提供可行的解决方案，以降低热能排放并在气候变化应对中发挥积极作用。

消费者教育

宝洁通过创新和持续的消费者教育，帮助减少了碳排放足迹中最大部分——产品使用过程中加热水所需的能源。自 2015 年以来，宝洁旗下的 Tide 和 Ariel 品牌已经帮助消费者增加了对低能耗洗涤循环的使用，从而避免了大约 1,500 万公吨二氧化碳的排放。Tide 和 Ariel 继续通过新的教育活动推动更多使用冷水洗涤，以帮助在 2030 年之前避免额外排放 3,000 万吨碳，这超过了宝洁全球年度运营排放的十倍以上。

立白集团

玩具日化
商业消费

公司简介

广州立白企业集团有限公司（以下简称“立白集团”）是中国民族日化领军企业，创建于 1994 年，总部位于广州市。立白集团以“世界名牌百年立白”为愿景、“健康幸福每一家”为使命、“立信、立责、立质、立真、立先”为核心价值观。进入数字经济新时代，立白集团以“1+2”战略为指引，致力于成为一家“品牌引领、数字经营、富有创新、富有活力”的智慧服务型企业。

战略与目标

作为天然洗护领导品牌，立白集团自 1994 年创立至今，一直以绿色、环保作为企业发展的核心理念，2016 年在行业内率先发布“绿色健康“战略，成立立白绿色生活研究院，将“绿色健康”深入到产品整个生命周期中，每年投入高额资金用于原料、技术、制造创新中。2022 年，立白集团又正式推出“绿色未来，让世界立白”的环保主题，以技术研发和创新为驱动，为消费者提供更安全、健康、低碳、环保的产品，希望在人和自然环境健康和谐共存的基础上，推动企业的可持续发展，实现更加环保、健康的绿色未来。

举措与路径

以技术创新为驱动，打造绿色未来

立白集团目前拥有行业唯一“中国轻工业绿色洗涤用品重点实验室”、行业唯一“院士专家工作站”、一个“博士后科研工作站”、两个国家级“高新技术企业”、四个“省级科技研发中心”。在立白已推出的产品中，有 134 款被国家工信部认定为绿色设计产品，占整个行业的 48.91%，数量居同行之首。除此之外，立白集团还推出了 100% 可回收塑料软包装，成为国内唯一满足软包装双易回收标识的日化企业。

搭建“碳中和”工厂，推动绿色未来

在技术创新的驱动下，立白集团积极落实绿色管理体系，建立能源管理系统，规划碳资产管理，全面推动数智化与绿色低碳化高质量发展，基于国际标准 PAS2060 认证，打造出本土日化行业中首家碳中和工厂——南沙工厂，通过数字化能源管理系统，实现工厂碳资产的全面管理，并对存储全部环节进行自动化管理，让“黑灯作业”成为可能。同时，工厂还积极采用绿色光伏发电，让二氧化碳年排放量减少约 1,456 吨。

推广减碳友好产品，引领绿色未来

立白集团在 2022 年世界地球日特别推出了减碳友好产品家族，多采用来自天然植物的可再生植物洁净原料，包含立白精品青提茉莉洗洁精、立白大师香氛天然洗衣液、立白御品海洋精华洗衣液、以及 Liby 立白超洁专护天然洗衣凝珠等一系列产品。其中，立白精品青提茉莉洗洁精作为立白首款碳中和洗洁精，采用可回收包装，在生命全周期中实现温室气体相对 0 排放。

波司登

纺织家具
商业消费

公司简介

波司登国际控股有限公司（以下简称“波司登”）是中国知名的羽绒服装品牌运营商。公司创始于 1976 年，2007 年 10 月在联交所主板上市。波司登以温暖全世界为使命，专心专注羽绒服领域，成为消费者公认的羽绒服专家，引领行业发展。目前，公司旗下羽绒服品牌包括波司登、雪中飞、冰洁等。其中，波司登品牌羽绒服连续 28 年（1995-2022 年）全国销量遥遥领先。

战略与目标

波司登致力于推动羽绒服装产业链的绿色健康发展。波司登持续夯实品牌引领、产品领先、渠道升级、优质快反四项核心竞争力，为消费者提供优质、健康、绿色、安全的产品及服务。在双碳目标的指引下，波司登围绕三个方向着力减少温室气体排放：提高自身运营和供应链中的能源效率、扩大可再生电力在自身运营中的使用规模、在产品中使用更多环境友好型面料。

举措与路径

数字化技术减少过量生产

生产过剩是服装行业一个常被忽视但又非常重要的问题，其主要原因是行业传统的代工模式过程冗长，品牌难以准确预测市场需求。为了有效解决生产过剩问题，推动运营降本增效，波司登持续开展数字化建设，通过数字化工具驱动业务模式创新。波司登研发了具有自主知识产权的数智化管理平台，同时推动合作工厂进行数智化改造，实现了数字技术和羽绒服传统生产模式的深度融合，形成了出色的制造快反能力，在最大化助力商业销售的同时，极大避免了因市场需求预测偏差导致的过量生产。

合作开发低碳产品

2022 年，波司登携手 GORE-TEX 品牌推出的羽绒服搭载了 GORE-TEX 聚乙烯薄膜环保科技面料，产品轻盈纤薄而强韧，具备耐用性能。此薄膜不含 PFC，可通过更轻的材料质量，同时通过采用新型材料组合，减少碳足迹。采用新型膨体聚乙烯薄膜的全新 GORE-TEX 产品还可提供持久防水、防风和透气防护，产品寿命长，有效应对天气和温度变化。

推动行业绿色转型

在全球碳中和共识下，波司登将推动行业绿色转型视为己任。2023 年 3 月，波司登在第 26 届中国国际羽绒博览会上，与中国羽绒工业协会携手启动《迈向净零排放：羽绒服行业高质量低碳转型路径研究》重点项目，旨在以能效标杆企业的具体实践，探索“双碳”背景下羽绒工业高质量发展的创新路径，致力带动行业提供更加绿色环保的产品，打造可持续产业生态。

安踏体育

纺织家具
商业消费

公司简介

安踏体育用品有限公司（以下简称“安踏体育”）是中国领先的运动品牌和体育用品制造商之一，成立于 1991 年。安踏体育主要从事设计、研发、制造、营销和销售体育用品，向中国消费者提供专业的体育用品，包括运动鞋、服装及配饰。

战略与目标

安踏体育战略目标包含于 2050 年前实现碳中和。2030 年前，自有营运设施净零碳排放、自有营运设施原生塑料零使用和自有生产废弃物零填埋，并将可持续产品的比例提高到 50%、战略合作伙伴能耗的 50% 采用用可再生能源替代、50% 的产品使用可持续包装、自有运输设施能耗的 50% 采用清洁能源替代和使用 50% 可持续原材料。安踏体育于 2023 年一月已正式加入并承诺支持 SBTi，并计划依照 SBTi 标准，为业务拟定覆盖核心产品的生产阶段、上游供应商生产、物流、零售等全价值链周期的减碳目标。

举措与路径

设计绿色产品，融入环保材料

安踏体育制定了与 ESG 项目相关的产品标准、认证标准以及《可持续产品技术规范》，该标准涵盖了可持续材料、生产工艺、包装和产品等方面的技术和认证要求，将环境和健康表现融入产品设计过程。在环保科技方面，安踏体育拥有环保拒水科技、环保冰肤科技和环保透爽科技等，采用不同环保材料。安踏体育将积极增加可持续产品比例，为每个品牌设定了具体目标。例如，安踏国家队系列冰丝短袖使用 Sorona® 纤维，相较于同等量尼龙的生产，Sorona® 纤维的能耗和温室气体排放量最多可减少 30% 和 63%。安踏小千喜运动鞋的鞋面采用全球回收标准（GRS）的太空革料，由再生 PET 塑料制成，相较于生产一公斤原生 PET 塑料，生产再生 PET 塑料相对减少 59% 二氧化碳。

推动全过程包装减量和可持续化

安踏体育依据在生产到销售的全过程积极减少包装材料的使用，倡导循环使用，减少资源与环境压力。安踏体育通过开展包装用纸减量化，重新设计包装用纸的用量规格，规范供应链、物流、门店使用的包装纸箱规格尺寸，尽可能减少吊牌、服饰隔离纸及包装纸箱的用量。安踏体育推动使用可持续包装，使用可降解纸张或再生纸作为鞋包装，99.9% 的鞋类产品不使用塑料袋。

采购可持续原材料，提升材料可溯源性

安踏体育承诺逐步增加对负责任皮革和棉花材料的采购比例，优先选择获得国际认证的供应商，不断增加可持续、可溯源的材料采购和使用比例。此外，安踏体育将逐步完善从原材料到最终产品的全链溯源程序，提升材料可溯源比例，确保所有生产环节符合标准和责任管理要求。安踏体育根据不同产品和材料特点，定制溯源范围和评定标准，制定有针对性的溯源行动计划，如使用元素追踪溯源可回收纱线。目前，安踏和 FILA 鞋类皮革产品 100% 使用皮革工作组织金级认证的皮革原材料，并可追溯至原产地。

李宁

纺织家具
商业消费

公司简介

李宁体育用品有限公司（以下简称“李宁”）。李宁拥有完善的研发、设计、制造、市场、品牌营销、经销及零售运营能力，主要经营李宁品牌专业及休闲运动鞋、服装、器材和配件产品业务，已建立起领先的全渠道销售网络和完善的供应链管理体系，并在电商生态与数字化领域持续布局和突破。公司于 2004 年 6 月在香港成功上市，是第一家在港股上市的中国内地体育用品企业。

战略与目标

李宁设置了自身的可持续发展愿景和策略，积极支持国家“30·60”碳达峰、碳中和目标的实现，坚持绿色运营，设立节能减排目标；公司计划到 2040 年底，实现李宁中心园区碳中和。

举措与路径

围绕环保理念，打造绿色低碳产品

2022 年李宁推出的环保鞋款“悟空”，其鞋底和鞋面均使用了循环再生材料；鞋垫使用生物基材料，不仅回弹、柔软性更好，同时可循环再利用；鞋成型胶水采用环保水性胶，减少对大气的影响；包装适配 FSC 认证的环保鞋盒。此外，李宁还从植物中萃取天然色彩，不仅能够规避合成化工染料对环境的污染，同时大幅降低生产能源、水资源、蒸汽单耗，于 2022 年推出了全新植物染系列单品，将传承千年匠心的中国工艺和环保可持续理念注入潮流表达。

落实供应链碳排放管理，打造绿色供应链

李宁自 2020 年开始与第三方合作开展对主要供应商的碳盘查工作，截至 2022 年，共计完成供应商碳盘查 28 家。同时，对参与碳盘查的工厂开展了现场能源和碳排放管理培训，共同探讨交流未来节能减碳规划。在碳盘查的基础上，还通过培训、现场辅导、专业工具使用等方式，向供应商收集年度能源使用和碳排放数据，为后续制定碳减排目标及产品碳足迹标准奠定基础。

创新环保物流与配送，落实低碳运输

北京李宁中心开展了光伏发电项目，为园区提供部分日常办公所需电能，平均每月可发电约 10 万度。李宁还在物流仓储设施开展节能灯具改造项目，优化货仓作业计划与运输计划，提高物流运输整车率；针对城市配送，大力提倡新能源货车的使用。

术语词汇表

CDP

CDP 全球环境信息研究中心是 CDP Operations 在中国投资注册的唯一全资子公司，成立于 2012 年。CDP 在全球运营环境信息披露平台，致力于推动减少温室气体排放，保护水和森林资源。

ESG

环境、社会和治理 (ESG) 是一个旨在融入组织战略的框架，通过扩大组织目标，包括识别、评估和管理与可持续发展相关的风险和机遇，涉及所有组织利益相关者（包括但不限于客户、供应商和员工）和环境，以创造企业价值。

IEA

国际能源署（International Energy Agency，IEA）是一家成立于 1974 年的独立国际组织，总部位于法国巴黎。其主要工作包括对全球能源市场的分析和预测、为政府和私人部门提供能源政策建议、支持能源技术的研发和应用、以及推动能源市场的改革和国际合作等。

LEED

LEED 是美国民间绿色建筑认证奖项，由非盈利组织美国绿色建筑协会（USGBC）于 2003 年开始运作，目前在世界各国的各类建筑环保评估、绿色建筑评估 LEED（能源与环境设计领导力）是世界上最广泛使用的绿色建筑评级系统之一。

RE100

RE100 是由气候组织 (The Climate Group) 与全球环境信息研究中心 (CDP) 所主导的全球再生能源倡议，其目标是汇集全球最具影响力的企业，以电力需求者的角度改变用电市场，共同努力提升使用再生能源的友善环境。

SBTi

科学碳目标倡议（SBTi）是一项全球倡议，由世界自然基金会（WWF）联合全球环境信息研究中心（CDP）、世界资源研究所（WRI）以及联合国全球契约项目 (UNGC) 共同发起，是全球商业气候联盟 (We Mean Business Coalition）的组成部分。

巴黎协定

由联合国 195 个成员国在 2015 年气候峰会中通过的旨在应对气候变化减缓、适应和融资的国际条约。

传统能源

传统能源也叫常规能源，是指已经大规模生产和广泛利用的能源。 煤炭、石油、天然气等都属一次性非再生的传统能源。

低碳

导致或造成相对少量的二氧化碳净释放到大气中的产品、业务或过程。

电气化

通过更换或改造设备，实现利用电力供能满足动力、热力等能源需求，以替代原本会消耗的化石燃料。

二氧化碳当量

二氧化碳当量是一种温室效应的度量单位。不同温室气体对地球温室效应的贡献度有所不同，为了统一度量不同气体的温室效应结果，规定将各种温室气体对温室效应增强的贡献，转换为具有相同全球变暖潜能值的二氧化碳，并以二氧化碳当量作为度量温室效应的基本单位。

光储直柔

集光伏发电、储能、直流配电、柔性用电于一体的建筑形式。

缓解

在气候变化的背景下，缓解是指通过人类干预来减少温室气体排放或增强碳汇。 例如，将化石燃料更有效地用于工业工艺或发电，转向太阳能或风能，改善建筑物的绝缘层，扩大森林和其他碳汇，以从大气中清除更多的 CO_2。

范围 1

直接温室气体排放，包括组织可以直接管理的所有排放。这包括在固定和移动源中燃烧化石燃料产生的排放、化学和物理反应产生的过程排放以及使用制冷和空调设备产生的无组织排放。

范围 2

能源间接温室气体排放，包括组织从外部能源供应商购买的电力、热能、蒸汽或制冷能源产生的间接排放。

范围 3

其他间接温室气体排放，包括由于报告公司的活动而沿价值链产生的其他间接排放。

净零

在一个特定的时间段内将温室气体的净排放量减少到尽可能接近于零的目标。这意味着任何未能减少的排放量都将被其他机制吸收，例如通过海洋和森林的吸收作用。

可再生电力

由可再生能源通过不同的技术转化成的电力。

可再生能源

来自自然资源中的能源，例如太阳能、风力、潮汐能、地热能、水能、生物燃气，是取之不尽，用之不竭的能源。

可再生能源证书

可再生能源证书（REC）是一种基于市场的工具，代表了可再生能源发电的环境、社会和其他非电力属性的产权，是一种可以在市场上交易的能源商品，可以与其产生的电力本身分开交易。

绿色建筑

绿色建筑是指本身及其使用过程在生命周期中，如选址、设计、建设、营运、维护、翻新、拆除等各阶段皆达成环境友善与资源有效运用的一种建筑。

绿色投资

绿色投资是一种对社会负责的投资形式，投资于支持或提供环保产品和实践的公司。

绿色债券

绿色债券又名气候债券，指的是为各种为舒缓气候变化问题的项目集资的债务证券。

内部碳定价

一种以推动组织业务积极变化的方式对其温室气体排放进行估值的机制。当设定内部碳价格时，每吨碳都会分配排放成本，以更好地将气候变化纳入商业和投资决策，激励效率并实现低碳创新。

能源转型

能源转型有两种含义：一是主导能源的转换，即一种能源取代了另外一种能源的主导地位，从而导致能源结构的调整；二是能源系统的转变，能源系统通常是指将自然界的能源资源转变为人类社会生产和生活所需要的特定能量服务形式（有效能）的体系。

排放源

将温室气体或温室气体的前体释放到大气中的任何过程、活动或机制。

情景

基于“如果 - 那么”命题对未来如何展开的描述，通常包括初始社会经济状况以及对排放、温度或其他气候变化相关变量的关键驱动力和未来变化的描述。

生物能源

是指从生物质得到的能源，生物质能是自然界中有生命的植物提供的能量，这些植物以生物质作为媒介储存太阳能，属再生能源。

双碳目标

碳达峰和碳中和的简称。中国力争 2030 年前实现碳达峰，2060 年前实现碳中和，也被称为 3060 目标。

碳补偿

碳补偿是指通过减少或消除二氧化碳或其他温室气体的排放，以补偿其他业务或运营过程的排放。

碳捕集、利用与封存（CCUS）

碳捕集、利用与封存（CCUS）是将二氧化碳从排放源中分离后直接加以利用或封存，以实现二氧化碳减排的技术过程。

碳定价

碳定价是一种衡量温室气体排放外部成本的工具，通过增加温室气体排放的成本来鼓励污染者减少使用化石燃料等造成全球变暖的主要来源，通常采用碳税或碳排放交易的形式。

碳市场

碳交易系统的一个术语，组织可以通过该系统购买或出售温室气体排放单位，以满足排放限制。

碳手印

在自身价值链之外对气候产生积极影响的行动。

碳移除

通过影响自然生态系统从而增加森林、湿地、土壤固碳量，或通过工程手段，从大气中或集中排放源捕集 CO_2 进行稳定持久的封存或固定，以达到减少大气中 CO_2 数量效果。

碳中和

企业、组织或政府在一定时间的二氧化碳排放量，通过使用低碳能源取代化石燃料、植树造林、节能减排等形式，以抵消自身产生的二氧化碳或温室气体排放量，实现正负抵消。

碳足迹

由个人、事件、组织、服务或产品造成的温室气体总排放量。

脱碳

脱碳是减少排放到大气中的碳，尤其是二氧化碳 (CO_2) 的过程。

温室气体

自然与人为产生的大气气体成分，可吸收与释放由地球表面、大气及云层所释放的红外线辐射光谱范围内特定波长之辐射。

现场可再生能源

现场可再生能源是指在项目现场产生的可再生能源，例如风能、太阳能，从而减轻对电网的依赖并提供替代电力来源。

参考文献

行业报告

国际能源署（IEA），中国能源体系碳中和路线图（IEA-CNZ，2021）

世界银行集团（WBG），《中国国别气候与发展报告》

洛基山研究所（RMI），开启绿色氢能新时代之匙：中国 2030 年“可再生氢 100”发展路线图

联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC），2022 年气候变化：减缓气候变化

碳简报（CarbonBrief），分析：矛盾的煤炭数据给 2022 年中国二氧化碳排放“反弹”蒙上阴影（CarbonBrief，2023）

彭博新能源财经（BNEF），新能源展望：中国（BNEF-New Energy Outlook: China, 2023）

中国电力企业联合会，《电力行业碳达峰碳中和发展路径研究》

国际能源署（IEA），2023 年能源技术展望（IEA-ETP，2023）

洛基山研究所（RMI），中国水泥行业碳中和之路

洛基山研究所（RMI），碳中和背景下中国钢铁零碳之路

洛基山研究所（RMI），碳中和目标下的中国化工零碳之路

国际能源署（IEA），2022 年二氧化碳排放量（IEA-CO2 Emission in 2022, 2023）

中国电力企业联合会，《中国电力行业年度发展报告 2022》

《中国能源报》，氢氨一体化去年开始“发烧” 2023 年 02 月 06 日第 09 版

国际数据（IDC），《中国数字化转型市场预测，2021-2026：通过应用场景践行数字化优先策略》

中国农业科学院，《2023 中国农业农村低碳发展报告》

中国汽车技术研究中心《中国汽车低碳行动计划（2022）》

洛基山研究所（RMI），探索中国的发展之路新型电力系统

世界资源研究所（WRI），中国道路交通领域中长期减排战略

绿色和平，《绿色云端 2022》

世界经济论坛（WEF），世界经济论坛年会 2022

洛基山研究所（RMI），央国企碳中和行动，绿色电力助力工业脱碳进程

CDP，《从透明度到转型：连锁反应》

商道融绿，A 股上市公司 ESG 评级分析报告 2023

CDP，中国大陆和在港上市企业迈向净零排放机遇与挑战

官方报告

Bp2022 年可持续发展报告

壳牌 2022 年可持续发展报告

中国海油 2022 年环境、社会及管治（ESG）报告

国家能源集团 2022 年可持续发展报告

美锦能源 2023 年碳中和绿色发展报告

西部矿业 2022ESG 报告

天齐锂业《净零排放目标下可持续锂业白皮书》

中国石化 2022 年可持续发展报告

中国宝武 2022 年社会责任报告

河钢集团 2022 年可持续发展报告

海螺水泥 2022 年社会责任报告

亚太森博 2022 年可持续发展报告

四川美丰 2022 年环境、社会及治理报告

通威股份 2022 年环境、社会及管治报告

中石化炼化工程 2022ESG 报告

四川路桥 2022 年可持续发展报告

山东路桥 2022 年社会责任报告

隆基绿能 2022 年隆基绿能气候行动白皮书

晶澳科技 2022 年可持续发展报告

金风科技 2022 年可持续发展报告

TCL 实业碳中和白皮书

阳光电源 2022 年可持续发展报告

远景 2023 年远景零碳行动报告

远景 2022 年碳中和行动报告

孚能科技 2022 年环境、社会及治理（ESG）报告

比亚迪 2022 年社会责任报告

特斯拉 2022 年影响力报告

宝马集团中国 2022 年可持续发展报告

吉利 2022 年可持续发展报告

长安汽车 2022 年社会责任报告

中集集团 2022 年环境、社会及管治报告

立讯精密 2022 年可持续发展报告

台达 2022 年可持续发展报告

南方电网 2022 年绿色低碳发展年刊

国网英大 2022 年环境、社会及管治报告

中国银行 2022 年社会责任报告

招商银行 2022 年可持续发展报告

微众银行 2022 年可持续发展报告

平安银行 2022 年可持续发展报告

普洛斯 GLP2022 年 ESG 报告

宝尊电商碳中和白皮书

顺丰 2022 年可持续发展报告

滴滴出行 2023 数字出行助力零碳交通

国泰航空 2022 年可持续发展报告

南方航空 2022 年社会责任报告

微软 2022 年环境可持续报告

华为 2022 年可持续发展报告

中兴通讯 2022 年可持续发展报告

中国移动 2022 年可持续发展报告

百度 2022 年环境、社会及管治（ESG）报告

世纪互联 2022 年环境、社会及管治（ESG）报告

腾讯 2022 年环境、社会及管治（ESG）报告

蚂蚁集团 2022 年可持续发展报告

瑞安房地产 2022 年可持续发展报告

捷成集团 2022 年企业社会责任报告

三七互娱 2022 年社会责任暨高质量发展报告

太古地产 2022 年可持续发展报告

华润万象生活 2022 年可持续发展报告

中国海外发展有限公司 2022 环境、社会及管治报告

太古可口可乐 2022 年可持续发展报告

蒙牛乳业 2022 年可持续发展报告

伊利集团 2022 年可持续发展报告

星巴克 2022 年全球环境和社会影响报告

元气森林 2023 年中国企业高质量发展与低碳转型案例企业申报材料

OATLY 2022 年可持续发展报告

水井坊 2022 环境、社会、公司治理（ESG）报告

百威亚太 2022 年环境、社会及管治报告

苹果 2023 年环境进展报告

联想集团 2022 年碳中和行动报告

小米 2022 年环境、社会及管治报告

晨光文具 2022 年环境、社会及管治报告

乐高 2022 年可持续进展报告

波司登 2022/2023 年环境、社会及管治报告

安踏体育 2022 年环境、社会及管治报告

李宁 2022 年环境、社会及管治报告

企业官网

芬欧汇川：https://www.upmchina.com

金光集团 APP：https://www.app.com.cn/develop

中国石油：https://www.cnpc.com.cn/cnpc/index.shtml

联美控股：http://www.luenmeilz.com/

诺维信：https://www.novozymes.com.cn/

巴斯夫中国：https://www.basf.com/cn/zh/media/GC-report/GC-report-2022.html

宝丰能源：http://www.baofengenergy.com/

中国交建：https://www.cccltd.cn/

宇通客车：https://www.yutong.com/technology/

施耐德电气：https://www.schneider-electric.cn/zh/

罗罗公司：https://www.rolls-royce.com/country-sites/china/rolls-royce-in-china.aspx

三峡集团：https://www.ctg.com.cn/sxjt/index2/index.html

首钢基金：https://shougangfund.cn/

马士基：https://www.maersk.com.cn/

滴滴出行：https://www.didiglobal.com/

G7 易流：https://www.g7e6.com.cn/

Akila：https：//www.akila3d.cn/

万国数据：https://www.gds-services.com/zh_cn/index.html

HRS 驿舒达商旅：https://www.hrs.com/enterprise/sustainability

盒马：https://www.freshippo.com/?lang=cn

瑞安新天地：https://www.shuionworkx.com/value/community

中信和业：https://www.heye.citic/static/index.html

维他奶：https://www.vitavitasoy.com/tc

李锦记：https://hk.lkk.com/zh-hk

宝洁：https://www.pg.com.cn/

立白集团：https://www.liby.com.cn/

其他相关链接

中国海油：

https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202305/content_6875353.htm

中国宝武：

https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_20596165

比亚迪：

https://e.huawei.com/cn/case-studies/storage/2022/dcs-datacenter-virtualization-solution-byd

https://www.vzkoo.com/read/20220822f92dee94cb9a3fdaa0e0648e.html

特斯拉：

https://zhuanlan.zhihu.com/p/618819708

http://www.news.cn/fortune/2022-08/16/c_1211676482.htm

长安汽车：

http://cq.news.cn/2022-11/25/c_1129156398.htm

https://new.qq.com/rain/a/20210917A050G300

立讯精密：

https://news.sina.com.cn/shangxunfushen/2023-05-19/detail-imyuiany4225044.shtml

https://new.qq.com/rain/a/20221228A08UZV00

OATLY：

https://mp.weixin.qq.com/s/nouJCW2Pj_PTjiCOBjlvPw；

https://mp.weixin.qq.com/s/JdfjqG1PQN0yXo8fb6rwTw；

https://mp.weixin.qq.com/s/lizTdkvT7cIqTkVe1lEwVg；

https://mp.weixin.qq.com/s/mt6l7TAhC5hmMz-eYS9IuQ

免责声明

本报告由商道咨询编写，分析逻辑基于编写组的专业经验，反映了编者的研究观点。本报告所采用的基本信息均来源于已经公开的资料或当事人以合规方式提供的资料，商道咨询对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽可能的追求但不作任何保证。本报告中所提及相关企业案例仅为论证本报告之观点，不涉及对于企业品牌、商品及服务背书或推销的目的。本报告所提供的分析内容的最终解释权归商道咨询所有。

联系人：曹原
电　话：+86 10 65012846
邮　箱：caoyuan@syntao.com
网　址：www.syntao.com
地　址：北京市朝阳区光华路 7 号汉威大厦西区 17 层 1725（100020）