

2023年中国中小企业绿色低碳 发展路径研究报告

择善固执，行稳致远

部门：企服研究三组 署名：周嘉燕

PREFACE

前言

研究背景:

自我国“双碳”目标提出以来，大型企业先一步开启了对于绿色低碳发展的探索并取得长足进展，但中小企业绿色低碳发展进程相对缓慢。随着《“十四五”促进中小企业发展规划》中提出坚持绿色集约是促进中小企业发展的基本原则、《促进中小企业特色产业集群发展暂行办法》强调应加快集群绿色低碳转型，中小企业绿色低碳发展受到社会各界越来越多的关注。此外，在用能成本逐渐提升、大企业绿色供应链建设加速等因素的作用下，实现绿色低碳发展对于中小企业来说也不再仅是遥远的社会责任问题，而是更为切实的降本增效与市场拓展问题。

在此背景下，艾瑞咨询研究院发布《2023年中国中小企业绿色低碳发展路径研究报告》，旨在通过分析中小企业绿色低碳发展需求侧企业痛点及特征、供给侧企业能力及行业格局，讨论适宜中小企业的绿色低碳发展路径，分析中小企业“为什么要做、怎么去做”，梳理市场参与者“面向谁去做、主要做什么”，协助政府相关部门梳理“支持谁去做、支持做什么”。

研究方法:

本报告通过业内资深的专家访谈、桌面研究、案例实证研究、行业对比研究、投融资数据统计输出相应研究成果。

ABSTRACT

摘要



宏观环境

全球气候变化风险及能源安全风险加剧背景下，全球资本市场、科研创新主体以及各国的公共政策制定者均对低碳绿色发展保持高关注度。我国秉持可持续发展原则，持续完善“碳中和”政策体系、系统谋划低碳发展。**中小企业量大面广、整体绿色减排规模可观，是我国“双碳”目标实现的重要市场参与主体，但也因为单体排放量低成为被忽视的中间人，推进中小企业的绿色低碳转型需要引起进一步重视。**



驱动与限制因素

整体来看，**降本增效、市场拓展是中小企业绿色低碳发展的核心驱动因素**。然而许多中小企业**受限于绿色低碳发展意识及资源不足限制无法积极采取转型措施**，导致中小企业绿色化转型比例远低于大型企业，降碳潜力仍然较大。

在广泛的中小企业群体中，**工业特别是机械、汽车、电子、建材等细分领域内，专精特新“小巨人”等营收能力与科技属性较强的中小企业低碳发展潜力更大。**



低碳路径

从实施主体来看，**中小企业降碳措施可分为中小企业个体转型与中小企业集群群体转型两大类**。其中，**个体转型优势**在于灵活度较高；**群体转型优势**在于有效弥补意识不足及资源限制对中小企业绿色低碳发展的阻碍，为中小企业减碳提供更多低碳发展可选项。

中小企业低碳发展路径主要包括能源替代、节能装备、节能服务、碳管理、数字化等五大类。其中，**能源替代**可以从根本上改善企业用能结构；**部署节能装备**可提升中小企业用能效率、优化要素配置；**碳管理**以碳排放量化为基础，开展碳排放分析与管理；**节能服务**借助第三方服务机构力量弥补中小企业资源不足限制；**数字化**可提升中小企业能源节约型技术研发能力与用能管理能力，并通过优化工艺流程与资源配置降低能耗，同时可赋能其他低碳发展路径。



市场格局

中小企业低碳发展市场化服务商主要包括能源企业、装备制造企业、数字化服务商、低碳服务机构、节能服务公司五大类。其中，**能源企业**以能源生产供应服务为核心基础，借助能源数据基础好等优势发展综合能源服务业务；**装备制造企业**凭借节能装备制造能力及数字化转型经验，以节能装备产品为基础向软硬件集成的一体化方案延伸；**数字化服务商**以软件研发、集成能力与数字化转型项目经验见长，可广泛赋能各行业中小企业绿色化发展；**低碳服务机构**以提供碳盘查与碳核查产品及服务为主；**节能服务公司**常以合同能源管理模式提供服务。



趋势挑战

数字化与绿色化深度融合是中小企业实现绿色低碳发展的重要趋势，一方面在推进中小企业绿色化转型中应鼓励其活用数字化工具，另一方面在推进中小企业数字化的过程中应加强其强化绿色发展意识。**以区域/园区为单位的群体绿色低碳转型**可以有效减弱中小企业受规模限制的影响，拓展可选择、可应用的降碳措施范围，并借助专业团队、专家资源的力量进行科学规划、梯度推进，提升中小企业整体绿色低碳发展效果。而**区域性碳普惠机制发展仍待进一步完善**，尚存在方法学标准化程度弱、与碳交易市场难以互通等问题。

CONTENTS

目 录

01 中小企业绿色低碳发展环境概况

02 中小企业绿色低碳发展驱动与限制因素

03 中小企业绿色低碳发展路径探讨

04 中小企业绿色低碳发展市场格局分析

05 中小企业绿色低碳发展挑战及趋势

01 / 中小企业绿色低碳发展 环境概况

气候变化风险及能源安全风险加剧，提升低碳发展重要性

近年来，随着气候变化及能源安全风险不断加剧，世界各国对低碳可持续发展愈加关注。随着化石燃料供应不稳定性与使用成本增加，出于能源安全、经济发展等方面考虑，各国家、组织也意识到采取行动改善能源结构并提高能源使用效率，达到减碳效果的必要性和紧迫性。为了应对全球气候变暖及能源安全问题，越来越多的国家以立法等形式明确“碳中和”目标，通过从顶层设计上推动能源结构改善与用能效率提升以实现减碳目标。

化石燃料使用成本增加

一方面，受化石燃料价格危机及各国“碳税”机制逐步落地等因素影响，化石燃料的使用成本进一步增高。另一方面，随着清洁能源技术成熟度提升，光伏等清洁能源建设及使用费用逐步下降。清洁能源与化石燃料的使用成本差距缩小，各国家和组织采取积极行动应对气候变化风险的意愿进一步提升。2019年，欧盟委员会发布《欧洲绿色协议》，正式提出在2050年前实现碳中和，这也是全球首个宣布碳中和的、具有法律效力的成文文件。

2014-2021年欧洲光伏与化石燃料加权平均平准化度电成本

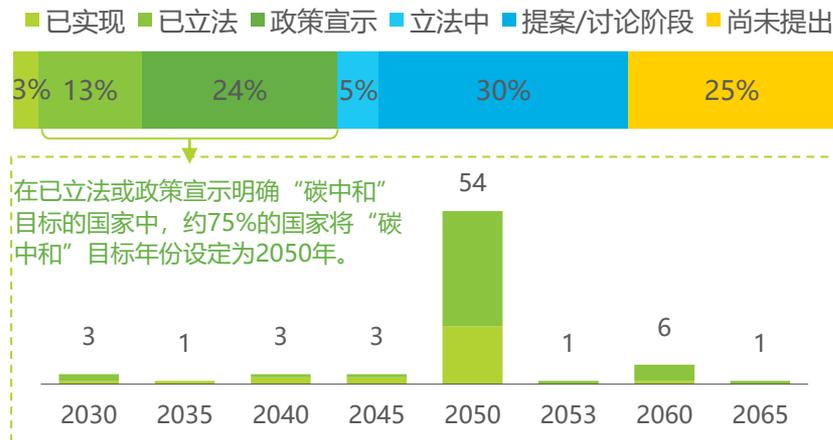
单位：美元/kWh



世界各国持续推进“碳中和”进程

在欧盟委员会发布《欧洲绿色协议》之后多个国家、地区和区域组织开始正视这个问题，主动提出具有法律约束力的目标和倡议，提出了结合自身实际情况的减碳进程。根据ECIU数据，全球近40%的国家已通过立法或政策宣示的形式明确“碳中和”目标，仅25%的国家尚未设立或计划设立“碳中和”目标。随着越来越多的国家明确“碳中和”目标，各国将以更有力的行动改善能源结构、提升用能效率，推进区域、组织、个人减碳。

世界各国“碳中和”目标提出情况



来源：IRENA，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

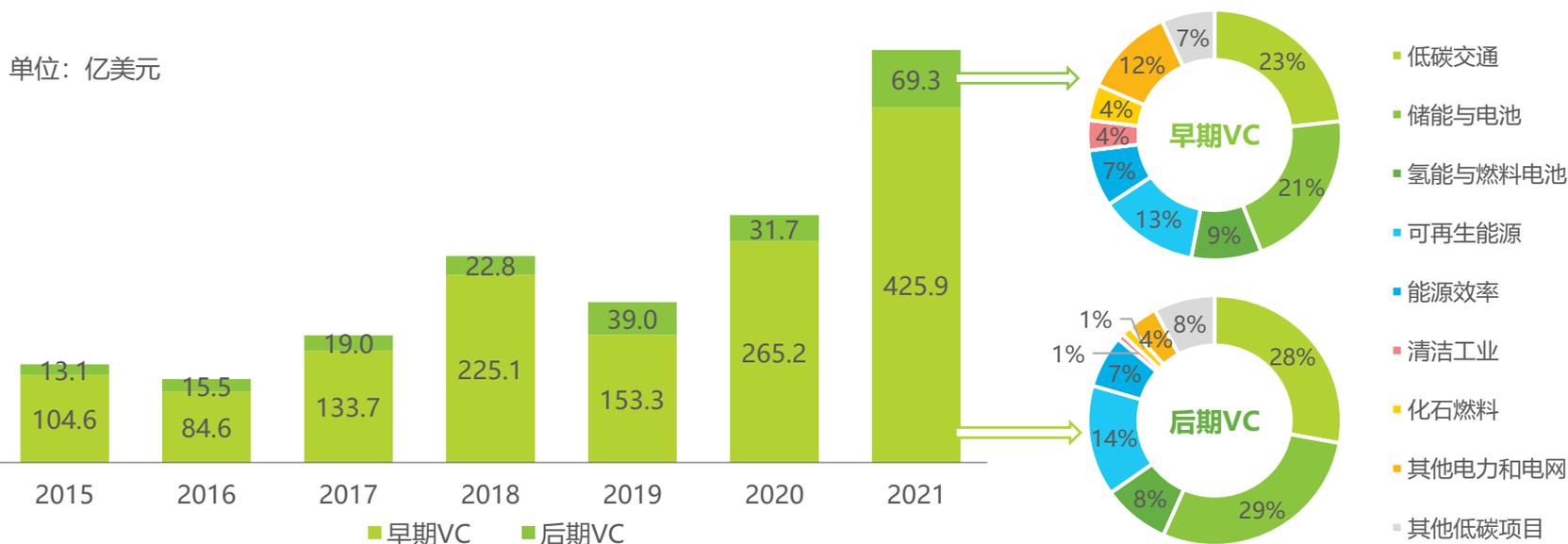
来源：ECIU，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

能源领域保持高资本热度

储能与电池、氢能与燃料电池领域是主要拉动力

得益于投资者对世界各国持续推进绿色低碳发展的信心，以清洁能源为代表的绿色经济领域风险投资热度不减。根据IEA统计数据，全球2021年清洁能源相关领域风险投资金额达495亿美元，较2020年增加67%。从技术领域来看，其主要拉动力来自于储能与电池、氢能与燃料电池等领域。从产品形态上来看，超80%的VC投资集中于投资周期较长、回报较高的硬件领域，但早期VC中投资风险更低、回收周期更短的数字技术类项目获投规模占比显著高于后期VC。投资者对绿色经济领域的持续信心，也为绿色低碳发展相关技术创新与市场化提供了动力。

2015-2021年清洁能源领域风险投资（VC）规模及技术领域占比情况



注释：数据来源于IEA《World Energy Investment 2022》，风险投资包括对清洁能源初创企业的种子轮、A轮、B轮、成长股权、上市后私募投资、晚期私募股权等风险投资交易，其中早期VC被定义为种子轮、A轮和B轮交易（不含超过该行业和年份中90百分位增长股权投资价值的超大规模交易）；后期投资包含种子、A轮和B轮交易中超大规模交易和成长股权、晚期私募股权和上市后私募投资等其他风险投资。

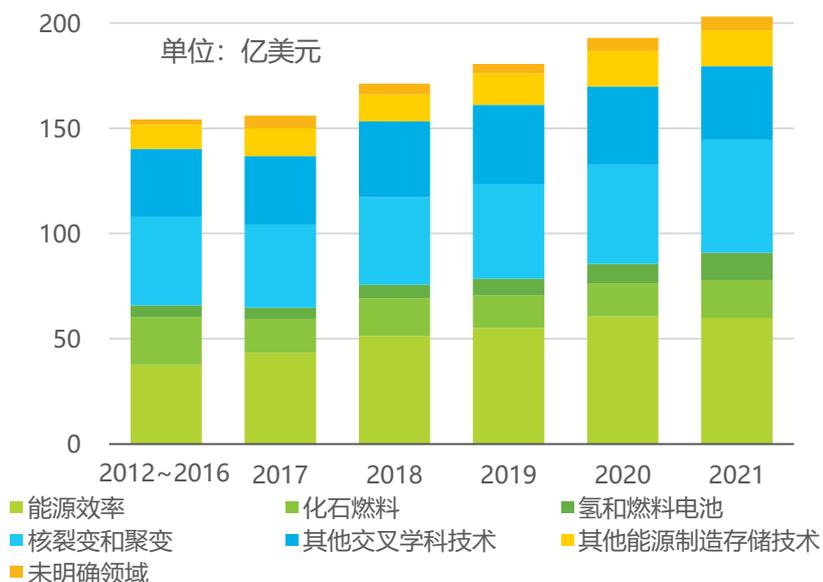
来源：IEA《World Energy Investment 2022》，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

中国绿色低碳技术发展表现

氢能、能源互联网等技术快速发展支撑“双碳”目标实现

为应对气候变化，各国不断加大绿色低碳技术投入，重点推动能源效率、核裂变和聚变等绿色低碳技术开发创新。近年来，我国同样大力推动绿色低碳技术发展，并成为全球绿色低碳技术创新的重要拉动力。在2016-2021年间，中国国家知识产权局累计授权的绿色低碳专利数量达16万件占全球的34%，特别是在氢能和节电技术领域对全球专利授权量增长的贡献率均超过75%。绿色低碳技术的快速发展为我国“双碳”目标的实现打下了坚实的技术基础，根据国际能源署预测，在承诺目标情景中，我国2030年实现碳达峰所需二氧化碳减排量中90%以上来自于目前已经实现市场化的技术。

IEA成员国能源领域R&D预算持续增加



注释：IEA成员国能源领域R&D预算包含成员国政府及国有企业在能源科技相关领域的公开预算。其中，2012~2016年数值为年度预算平均值。
来源：IEA，艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

中国绿色低碳技术快速发展

中国是全球绿色低碳技术创新的重要拉动力

- 目前，我国在太阳能、氢能、能源互联网等技术领域，都处于全球技术领先水平，特别是在超超临界燃煤发电、煤炭转化、特高压输电、核能等领域对于全球技术的进步做出了重大贡献。

16万件

2016年至2021年，中国
国家知识产权局授权绿色
低碳专利累积量

34%

2016年至2021年，中国
国家知识产权局授权绿色
低碳专利占全球比重

超过75%

2016年至2021年，中国
对全球氢能和节电技术专
利授权量增长的贡献率

2030年中国减碳所需技术大部分已实现市场化

- 根据国际能源署预测，在承诺目标情景中，**我国到2030年实现碳达峰目标所需的二氧化碳减排量中90%可由当前已经市场化的技术来实现。**
- 但要实现2060年“碳中和”目标，我国仍需要在2030年后广泛使用目前仍处于原型或示范阶段的技术。

来源：国家知识产权局官网、IEA《中国能源体系碳中和路线图》，艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

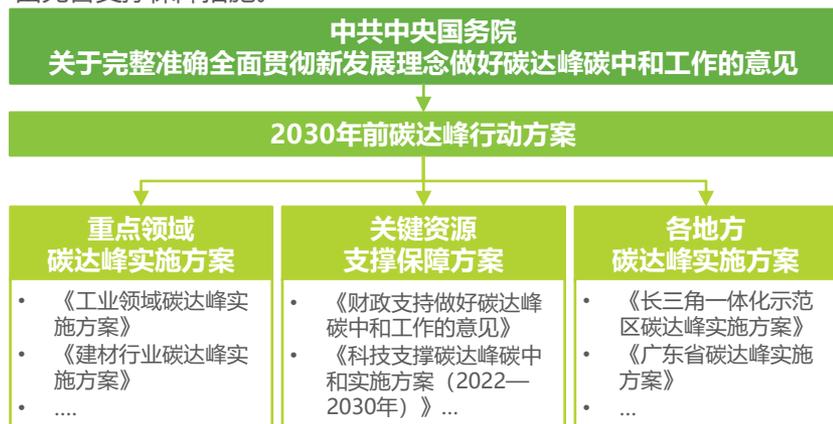
中国国家政策支持并系统谋划低碳发展

持续完善“碳中和”政策体系并加大相关资金投入

我国坚定不移走绿色发展之路，践行绿水青山就是金山银山的理念，明确提出“3060”双碳目标并加大节能降碳领域资金投入。为保障双碳目标的达成，我国逐步建立并完善碳达峰碳中和“1+N”政策体系，从制度层面以积极的姿态牵引经济社会绿色化转型。同时，我国持续加大节能降碳领域的资金投入，根据IEA数据，2022年我国仅用于清洁能源领域的投资就超过5000亿美元，用以推进能源供给侧新能源、电网建设等领域及消费侧能效提升、电气化等绿色低碳发展。据能源基金会等组织机构预测，我国面向“碳中和”投资到2050年将达百万亿人民币规模。

秉持可持续发展原则，完善碳达峰碳中和政策体系

我国一贯秉持可持续发展原则，在明确“3060”双碳目标后，逐步推出并完善碳达峰碳中和“1+N”政策体系，科学指导能源等重点行业“碳达峰”相关工作开展，并从科技、财政、金融、标准、人才等方面完善支撑保障措施。



此外，我国发挥数字经济高速发展优势，深入推进“数字化绿色化协同转型发展行动计划”，强调数字化对于绿色发展的赋能作用。

持续加大对节能降碳领域的资金投入

为实现节能降碳目标，系统推进能源革命与清洁生产，我国持续加大用于改善能源结构、提升用能效率的资金投入。根据IEA数据，2022年我国用于清洁能源领域的投资占能源领域总投资71%，其中新能源、电网建设等能源供给侧领域资金投入达到3480亿美元，用于能效提升、电气化等能源消费侧领域资金投入达到1640亿美元。能源基金会等机构预测到2050年我国面向“碳中和”投资将达百万亿人民币规模。

2015-2022年中国清洁能源领域投资与占比



来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究及绘制。

来源：IEA，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

中小企业在中国绿色低碳转型中的角色



最广泛的市场主体

我国中小企业具有“五六七八九”的典型特征，是我国实现“双碳”目标最广泛的市场主体。

贡献了50%以上的税收、60%以上的GDP、70%以上的技术创新、80%以上的城镇劳动就业以及90%以上的企业数量。

- 中小企业是我国实现碳达峰、碳中和目标不可或缺的重要市场参与主体。
- 虽然现阶段大型企业是我国推进绿色低碳发展的主力军，而中小企业绿色低碳发展起步相对较晚，但中小企业具备巨大的节能潜力。
- 中小企业虽然单体排放量低，但是量大面广，整体绿色减排规模可观，需要引起进一步重视；加之中小企业多为大型企业的上下游合作伙伴，中小企业的绿色低碳转型也是产业链绿色化升级的必行之棋，宜早不宜迟。

目前中国中小企业的排放占到全国工业领域排放的46%，但因为中小企业的单个排放量较小，受到关注较少。

大型企业视角，企业自身生产运营产生的碳排放排量往往也远小于供应链、价值链上下游中小企业排放总量。

被忽视的中间人



02 / 中小企业绿色低碳发展 驱动与限制因素

中小企业绿色低碳发展现状

尽管受降本增效、市场拓展等因素驱动，但受限于相对缺乏低碳意识与资源，中小企业采取低碳措施比例少于大型企业

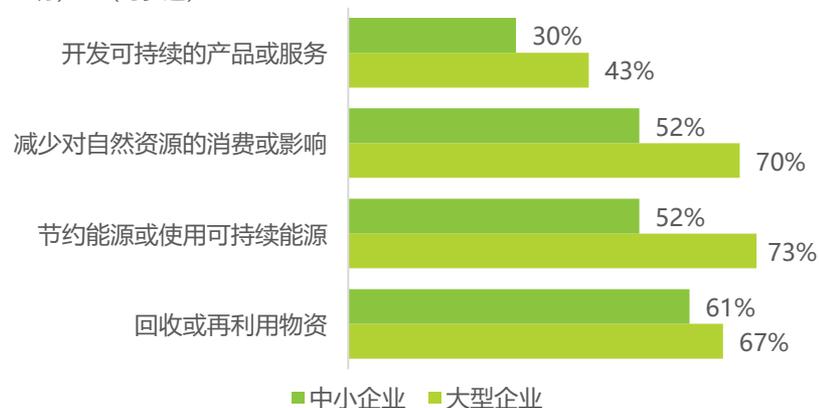
整体来看，在能源价格提升、中大型企业绿色供应链建设提速、低碳相关政策力度加大等趋势长期影响下，降本增效、市场拓展是中小企业绿色低碳发展的核心驱动因素。在此基础上，俄乌冲突爆发、欧盟碳关税法案等关键事件在短期内加强中小企业对于降低能源成本、碳排放的需求。

然而许多中小企业经营者并意识不到绿色低碳对于提升企业经营表现的作用，或受限于资金、人才、技术等方面的限制无法采取绿色低碳转型措施，导致实际采取措施的中小企业比例较低，降碳潜力仍然较大。

中小企业采取绿色低碳行动的比例低于大型企业

中小企业采取绿色化发展措施的比例远低于大型企业，且不同于大型企业更注重减少资源及能源的使用，中小企业更倾向于通过回收再利用实现绿色化发展。

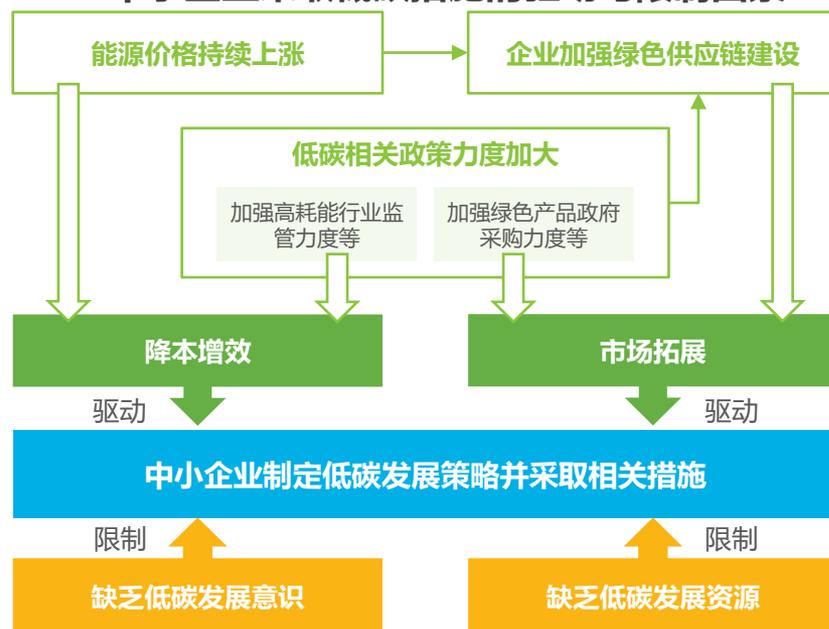
- 调研问题：在环境和社会可持续性方面，您的企业正在积极采取以下哪些行动（如有）？（可多选）



注释：大中小企业采取绿色低碳行动的情况数据来源于欧盟委员会对其成员国范围内的企业调研，企业数量N=12,615，中小企业N=12,343，大型企业N=272，调查时间2020年2月-2020年5月。

来源：欧盟委员会，艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究及绘制。

中小企业采取低碳措施的驱动与限制因素



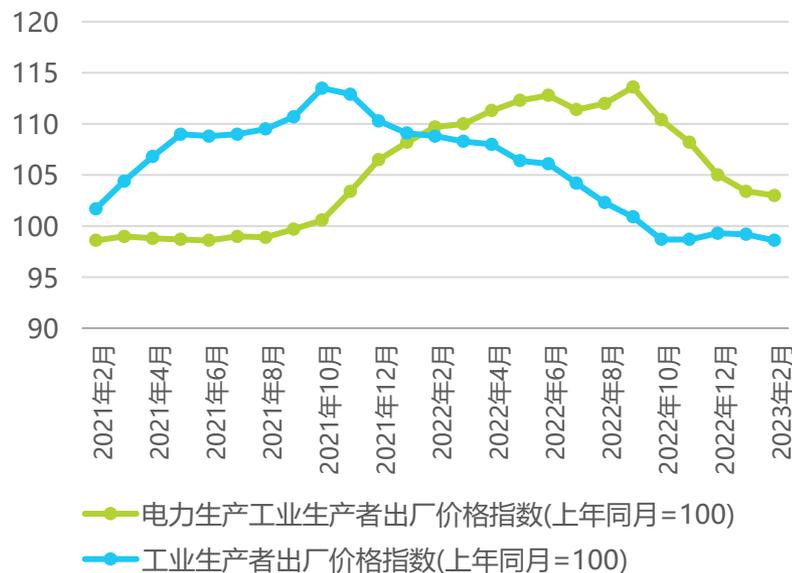
来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

能源价格上涨

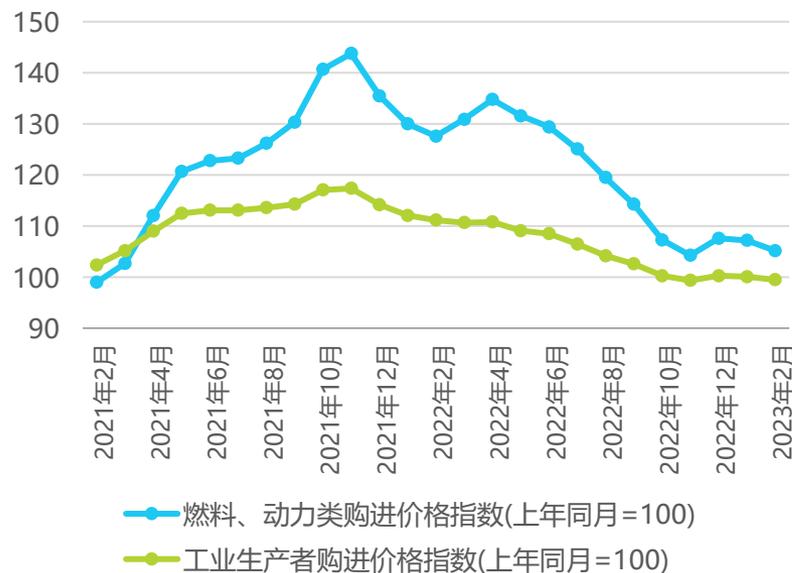
降低能耗是中小企业应对能源价格上涨危机的重要手段

我国在严峻的外部环境下多措并举力求能源保供稳价，但能源价格仍不可避免呈现上升趋势。上涨的能源价格不断挤压中小企业的利润空间，节能减碳预期将成为中小企业度过能源价格上涨危机的重要手段之一。对于各行业中小企业来说，电费的增长都拉高了企业生产经营成本，自2021年10月以来中国电力生产工业生产者出厂价格持续高于上年同期水平。对于工业中小企业来说，电费及煤、柴油、汽油等能源价格的提升更是显著拉高了生产成本，自2021年4月以来中国工业生产者燃料、动力类购进价格持续高于上年同期水平且增幅高于工业生产者购进价格增幅。IEA研究表明中小企业节能潜力约占其能源成本的10%-30%左右，降低能源成本成为能源价格不断攀升背景下中小企业绿色低碳发展的共同动机。

2021年2月-2023年2月中国工业生产者与电力生产工业生产者出厂价格指数



2021年2月-2023年2月中国工业生产者购进价格指数及燃料、动力类购进价格指数



数据来源：国家统计局，艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

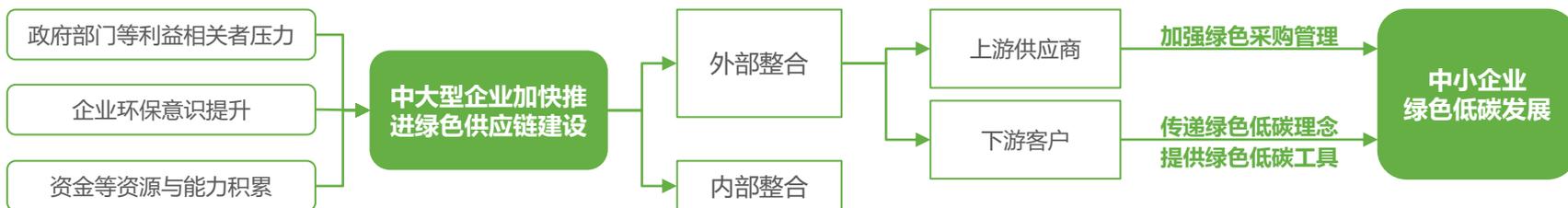
数据来源：国家统计局，艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

B端绿色供应链建设

大企业绿色供应链建设从市场侧倒逼中小企业低碳发展

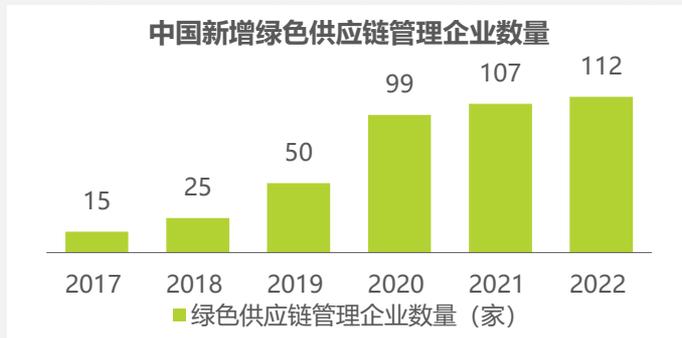
大型企业加强绿色供应链建设力度，并通过加强绿色采购管理从市场侧向中小企业传递低碳转型的压力与动力。自2017年以来，我国培育超400家绿色供应链管理企业，年度绿色供应链管理企业数量逐年递增，展现出企业对于绿色供应链建设的能力与重视程度均稳步提高。随着越来越多的中大型企业开始重视绿色供应链建设、实施绿色供应商管理，作为其上游供应商的中小企业通过开展绿色低碳转型以满足目标客户企业制定的绿色采购标准、绿色供应商认证标准等成为了争取优质大客户、提高市场竞争力的重要条件之一。

大型企业绿色供应链管理建设加速中小企业绿色低碳发展



- 制造业领域，国家层面大力引导绿色供应链管理企业建设，重点考察绿色采购与绿色供应商管理等方面。对于上游中小企业供应商来说，想进入相关企业供应链需满足绿色供应商筛选、认定条件。

- 《绿色制造标准体系建设指南》中明确电子、机械、汽车、轻工、纺织、建材、通信、船舶、航空、包装等12个行业将绿色采购作为绿色制造重点领域。年度新增绿色供应链管理企业数量逐年递增。
- 《工业和信息化部办公厅关于开展绿色制造体系建设的通知》中绿色供应链评价有关要求明确要从节能减排等方面对供应商进行认证、选择和管理。



- 即使在非制造业领域，有ESG建设需求的大型企业通常也较为重视对供应链中所产生的间接碳排放量的控制。

- 以阿里为例，其2020年温室气体排放中约55.7%来自范围3（价值链上下游间接产生的温室气体排放）。
- 为实现碳中和目标，阿里提出到2030年将范围3碳强度降到2020年水平50%的目标。为实现这一目标，阿里将逐步落实绿色供应商管理计划和绿色供应链制度，长期推动供应商设定减排目标。

G端鼓励与约束措施

采取针对性鼓励措施与普适约束措施促进中小企业绿色发展

政府侧一方面从扩大市场需求、提供资源要素、推动群体减碳等三方面鼓励引导中小企业绿色低碳发展，另一方面采取提高重点领域高耗能项目准入与运营能耗标准、限制高耗能项目用能等措施倒逼企业绿色低碳发展。相较于约束性措施，鼓励措施更加聚焦中小企业群体，如开展面向中小企业的节能诊断专项工作、为中小企业采取的绿色化措施进行补贴、在中小企业相关园区、产业集群评定中纳入绿色化相关指标等，可更有针对性的使绿色化相关的资金、技术、人才等要素向中小企业流动，提高中小企业绿色低碳发展的可操作性与积极性。

政府侧为推动企业绿色发展所采取的鼓励与约束措施

拓展市场

加大政府采购力度

- 国家层面明确完善政府绿色采购政策，并逐步围绕建筑、交通、数据中心等重点领域制定政府采购需求标准，各地积极响应完善绿色采购政策体系建设，通过扩大政府侧市场需求提升企业绿色化发展动力。

资源要素倾斜

提供节能诊断服务

- 工信部自2021年起，**在年度工业节能诊断服务工作中将中小企业节能诊断纳入重点工作之一**，使中小企业也能获得更多技术、人才等要素支持。

绿色化改造投资资金补贴

- 国家层面支持绿色工厂建设，部分地方政府为采取节能减排措施并取得一定成效的企业提供直接资金补贴，减少企业对于绿色化改造投资回收期长的担忧。

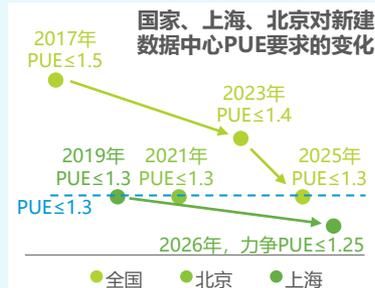
推动群体减碳

园区考核、评优中纳入绿色化指标

- 政府侧通过在与中小企业相关园区评优/考核指标体系中纳入二氧化碳排放强度等能耗指标，引导园区管理单位加强顶层设计，推动以园区为单位的群体减碳，促进绿色化所需相关要素资源向中小企业流动。
 - 如**工信部《中小企业特色产业集群认定标准（2022年版）》**将具有较高绿色化发展水平纳入考核重点方面，提出包括集群能源消费结构合理、二氧化碳排放量强度持续下降、资源利用效率较高等要求。

提高重点领域高耗能项目准入与运营能耗标准

- 国家层面逐步提高对数据中心、有色金属等重点高耗能领域能源检测要求及能耗限制标准，上海、北京等先进地区则进一步提出更为严格的限制标准。
 - 以数据中心为例，国家层面将对新建数据中心的PUE要求从2015年不高于1.5提升到2025年不高于1.3。
 - 上海、北京则分别在2018、2021年便提出新建数据中心PUE不高于1.3的要求。



限制高耗能项目用能

- 国家层面明确重点行业能效标准，并明确对于能效水平低于行业基准的项目采取限制用能措施。
 - 如国家发展改革委等部门发布《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》，明确石油、化工等重点行业能效基准水平，提出对于能效低于本行业基准水平且未能按期改造升级的项目，限制用能。

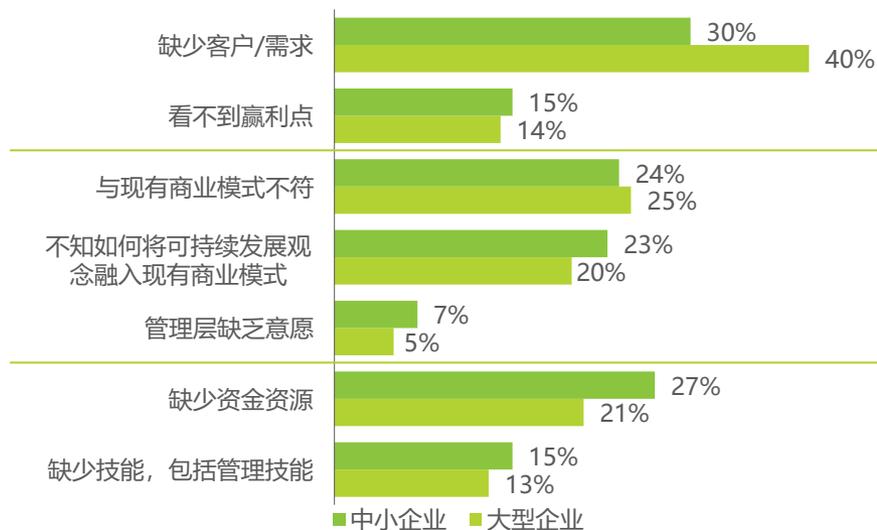
来源：工信部官网、北京市经信局官网、上海市经信委官网，艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

中小企业绿色低碳发展限制因素

缺乏意识和资源是阻碍中小企业绿色低碳发展主要原因

尽管绿色低碳发展有助于中小企业节约用能成本、拓展B端和G端市场，但中小企业实施绿色低碳举措的比例仍远低于大型企业。导致这一现象的主要原因，一是中小企业缺乏绿色低碳发展的意识，二是中小企业缺乏绿色低碳发展的资源。企业意识维度，中小企业管理者往往仍仅将绿色低碳转型与社会责任、短期成本投入等挂钩，缺乏对绿色低碳转型带来市场增量的洞察及长期提升经营表现的认知。即使中小企业意识到绿色低碳发展可以提高企业竞争力，其仍面临资金、人才、技术等资源限制，这一方面直接限制了中小企业绿色低碳可采取的行动，另一方面也导致中小企业更倾向于采取风险回避的策略，避免绿色低碳转型投资回收期及效果的不确定性。

中小企业比大型企业面临更强的资源限制



尽管随着能源价格提升与下游市场扩张，会为采取绿色低碳措施的中小企业带来更广阔的市场机会和更大的竞争优势，但由于缺乏政策信息等原因，中小企业管理者往往难以将绿色低碳与自身降本增效建立联系并意识到相关的市场机会。

即使意识到了绿色化趋势带来的市场机会，中小企业管理者仍面临不知如何将绿色低碳与现有商业模式融合的问题。

- 中小企业管理者往往更擅长自身业务知识但缺少绿色低碳方面的结构化知识，缺乏对企业绿色低碳发展路径及工具的了解，导致其难以识别与自身业务模式相契合的绿色低碳发展路径。

中小企业因受到资金、技术等资源限制而无法采取可持续发展措施的比例要高于大型企业。

- 中小企业本身资金有限，相比于投资于绿色低碳领域，更倾向于用在短期会带来更多回报的领域或与公司业务强相关的领域。在资金有限的前提下，用于绿色低碳技术研发及人才团队建设的资金则更少。

调研问题：目前哪些选项（如有）阻碍了您的企业采取可持续发展措施，即将长期成功和盈利能力与对社会和环境的积极影响相结合？（可多选）

注：大中小企业采取绿色低碳行动的情况与面临阻碍数据来源于欧盟委员会对其成员国范围内的企业调研，企业数量N=12,615，中小企业N=12,343，大型企业N=272，调查时间2020年2月-2020年5月。在该调查可持续发展相关问题中，不仅涉及绿色低碳发展方面，也涉及员工工作环境等方面，本报告只选取绿色低碳发展相关选项的调研数据进行展示。

来源：欧盟委员会官网，艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究及绘制。

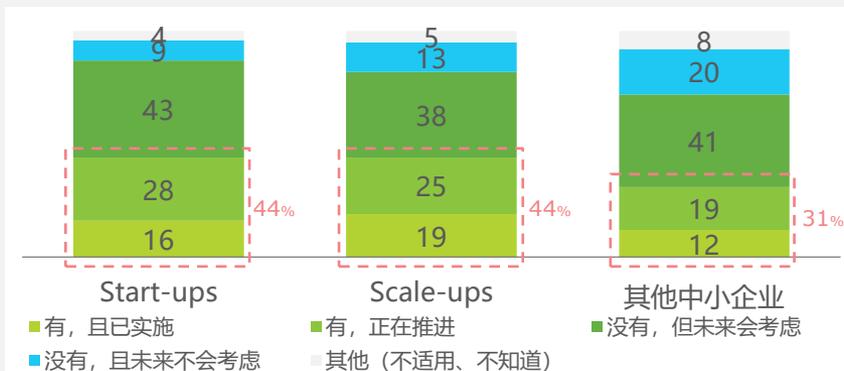
降碳潜力较大的中小企业优势特征

营收能力与科技属性较强的中小企业低碳发展潜力更大

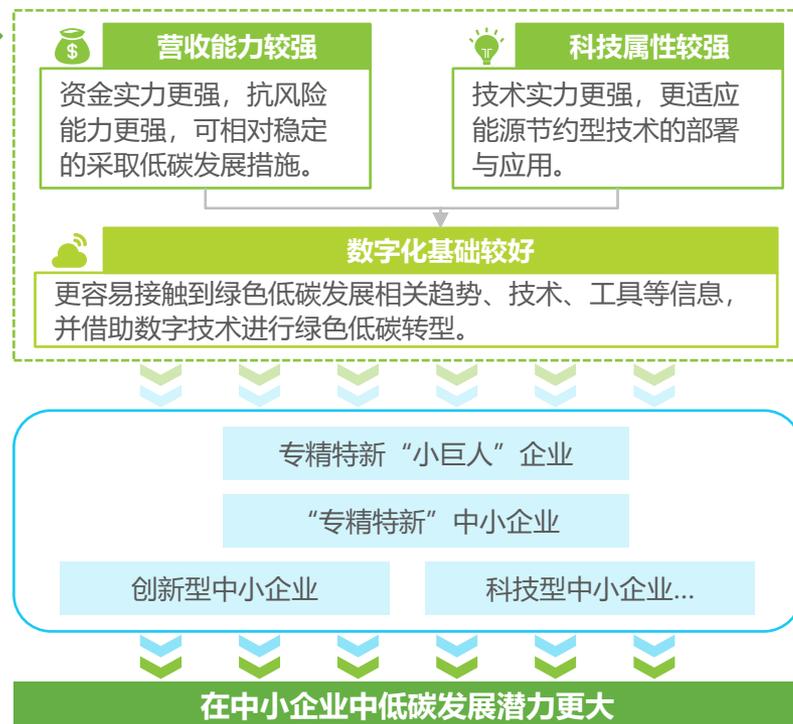
在限制因素分析中，我们认为中小企业绿色低碳发展限制因素主要有两方面，一是中小企业缺乏绿色低碳发展的意识，二是中小企业缺乏绿色低碳发展的资源。而专精特新“小巨人”企业、“专精特新”中小企业、创新型中小企业、科技型中小企业等营收能力、科技属性较强的中小企业拥有更强的资金与技术实力，同时更容易接触到绿色低碳发展相关的信息，与其他中小企业比采取相关措施受意识、资源层面的限制更少，因此绿色低碳发展潜力更大。

专精特新“小巨人”等营收能力与科技属性较强的中小企业降碳潜力较大

- 根据欧盟委员会调研数据表明，**成立时间较短、科创属性较强的中小企业与成立时间较长、盈利能力较强的中小企业采取可持续发展行动的可能性更大，其比例较其他中小企业高13%。**



- 调研问题：贵司是否有制定成为可持续发展企业的战略并采取相关行动？
- Start-ups指2015年以后成立、调研前12个月内有推出创新成果且计划提升营业额和/或雇员数的中小企业。
- Scale-ups指2015年以前成立、2016年以来营业额及雇员数增长30%以上（10人以内企业至少增加3名雇员）的中小企业。



注释：中小企业采取绿色低碳行动的调研数据来源于欧盟委员会对其成员国范围内的企业调研，中小企业N=12,343，调查时间2020年2月-2020年5月。
来源：欧盟委员会官网，艾瑞咨询研究自主研究及绘制。

03 / 中小企业绿色低碳发展 路径探讨

中小企业低碳发展路径选择

中小企业可以独立个体或集群群体采取能源替代、部署节能装备、开展碳管理、推进数字化、采购节能服务等降碳措施

中小企业低碳发展关键路径

中小企业个体转型



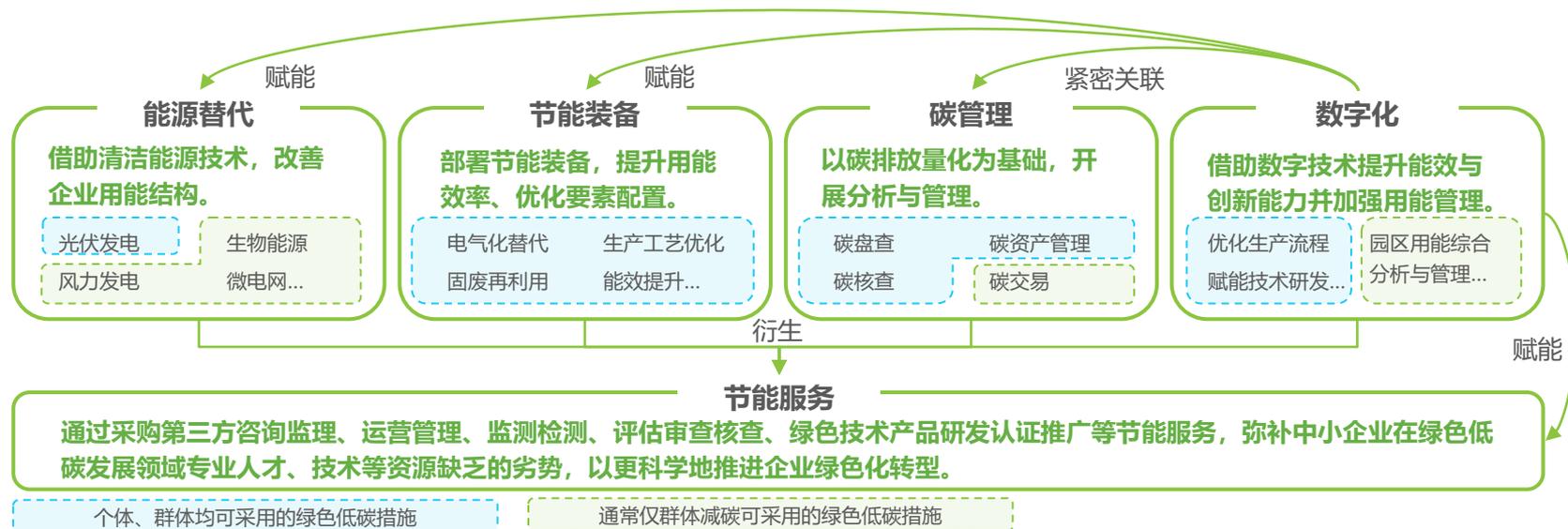
实施绿色低碳措施的主体为中小企业个体。可用于采取绿色低碳措施的资金、人才、技术等资源均来自中小企业自身，因而受到意识不足、资源有限、信息不足等限制较多，但优势在于灵活性较高。



中小企业集群群体转型



实施绿色低碳措施的主体为中小企业个体、集群所在园区/区域管理机构。中小企业可以通过主动或被动的方式享受集群减碳措施成果。由于可用资源、可合作渠道增多使得可选择措施范围扩大。



以区域/园区为单位推动群体减碳

有效减少意识不足及资源限制对中小企业低碳发展的阻碍

以园区为单位推动中小企业群体减碳，可有效弥补意识不足及资源限制对中小企业绿色低碳发展的阻碍，为中小企业减碳提供更多可选项。意识层面，由园区管理者组建绿色化转型专家团队，把握园区宏观绿色低碳目标与中小企业绿色低碳需求，加强整体绿色低碳发展顶层设计，自上而下推动中小企业减碳。资源层面，园区管理者拥有更强大资源整合能力，可与政府部门、金融机构、高校院所、平台型企业围绕资金、人才、技术等资源开展合作，为中小企业提供更低成本、更高质量的绿色低碳转型产品与服务，自下而上促进中小企业提高中小企业绿色低碳发展的意愿与能力。以区域/园区为单位推动中小企业群体减碳的常见模式包括大型设施项目建设、专项服务行动、常态化绿色低碳服务等。

以区域/园区为单位推动中小企业群体减碳的常见模式

大型设施项目建设（如新能源电站等）：通常由政府侧机构/园区管理者出资、协调，项目公司开发、EPC承接主体设计、采购、施工，中小企业作为收益者接入相关设施体系，此外还可能涉及金融机构、电网公司等其他主体。

专项服务行动（如节能诊断服务等）：部分园区会以专项行动的形式集中采购服务或建设服务商库，中小企业向园区申请服务，符合资格条件的中小企业选购相关服务产品，园区管理者向服务商或中小企业以补贴等形式提供资金支持。

常态化绿色低碳服务：部分园区以建设线上平台的形式为中小企业常态化提供绿色低碳服务。平台通常由园区管理者指导，高校院所、平台型企业或专业运营机构建设运营，长效化为园区内中小企业提供咨询类服务、SaaS产品等。



来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

路径1：能源替代（1/2）

建筑光伏对于中小企业个体是更具可操作性的能源替代方案

能源替代是中小企业实现低碳发展的重要路径之一，而建筑光伏则是各类新能源中更适合拥有自建厂房/楼宇中小企业的替代方案。一方面，建筑光伏拥有闲置空间利用、成本造价较低、自然条件要求较低等优势，符合中小企业降本增效的核心目标。另一方面，风电、水电、地热能等其他清洁能源设施的建设对于物理空间、资金投入、运营维护等有较高的要求，对于资金、技术、人才等资源本就有限的中小企业来说并不适合自建。

对于中小企业个体来说，建筑光伏是更具可操作性的能源替代方案

主要类型

根据一体化程度的高低可分为BAPV、BIPV两类。目前，**BAPV**是我国光伏建筑落地较多的主流模式，具备技术成熟度高、成本相对较低等优势；**BIPV**具有结构安全性高、使用寿命长等优势，但通常情况下每瓦造价较BAPV高3-5毛。



建筑光伏

建设模式

可分为EPC、EMC两大类，两种模式核心区别在于电站建设与维护的投资方及收益归属。EPC模式下为屋顶业主、EMC模式下为总包单位，发电收益通常归属投资方。

采用EMC模式可以减少中小企业初期建设及后期维护费用。

优势一：“闲置”空间利用

相比其他清洁能源设施的建设通常需要独立的用地空间，建筑光伏对于中小企业而言可以通过对现有厂房、楼宇的改造而实现，是对“闲置”空间的再利用。

优势二：建设使用成本较低

太阳能光伏是目前主流清洁能源中建设费用与平准化度电成本均较低的类型，更适合资金有限的中小企业。

2021年	光伏发电	地热能	海上风电	生物能源	水利发电	陆上风电
建设费用 美元/kW	857	3991	2858	2353	2135	1325
平准化度电成本 美元/kWh	0.048	0.068	0.075	0.067	0.048	0.033

优势三：自然条件要求较低

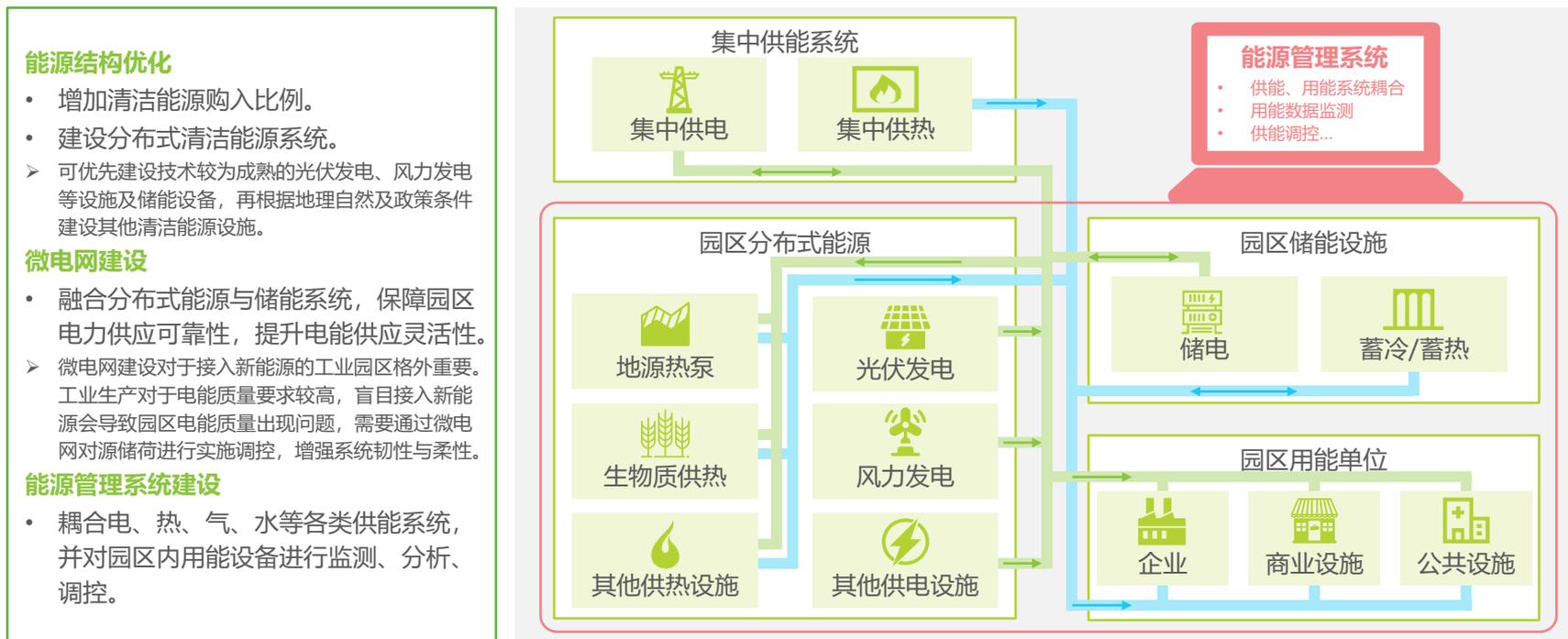
随着薄膜太阳能电池组件技术进步，光伏组件弱光性逐步提升，使光伏发电可以适应太阳能辐射量较低、散射分量较大、环境温度较高的环境，对所处地理位置自然资源依赖度降低。

路径1：能源替代（2/2）

以园区为单位建设能源系统可弥补中小企业资金等资源劣势

当采取能源结构优化措施的主体转换为园区时，可调用的资源丰富度与涉及的能源生产及消费系统复杂度都大大提升。改善能源供给结构方面，由于资金、土地等资源更为丰富，除光伏发电外，风力发电等新能源设施及储能设施的建设也可落地实施；此外，以园区为单位外购清洁能源也会间接提高中小企业在绿电交易市场的参与度。同时，随着新能源电力的接入，建设微电网以保障园区电能供应质量、提升电能系统韧性与柔性的重要性也不断提升。而综合能源管理系统的建设，则有利于园区管理者通盘管理园区内各类供能与用能设施。

园区能源系统减碳切入点



来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究并绘制。

路径2：节能装备

节能装备包括源头控制、生产过程控制与末端治理等类型

节能装备主要可分为源头控制、生产过程控制与末端治理等类型。其中，电气化替代装备、工业固废再利用装备等源头控制装备具备技术门槛相对较低、成本费用相对较低等特点，适合资金及技术人员相对有限的中小企业部署。生产控制类装备对于行业know-how要求较高，对于研发能力与改造经验有限的中小企业来说，以节能改造项目形式向垂直行业内企业购买能效提升、生产工艺优化产品及相关设计、安装、调试等服务是更优的选择。末端治理装备中，二氧化碳捕集、分离、资源化利用、封存装备因技术成熟度较低、成本造价较高等原因尚不适合中小企业在实际生产中应用。

源头控制、生产过程控制与末端治理类节能装备

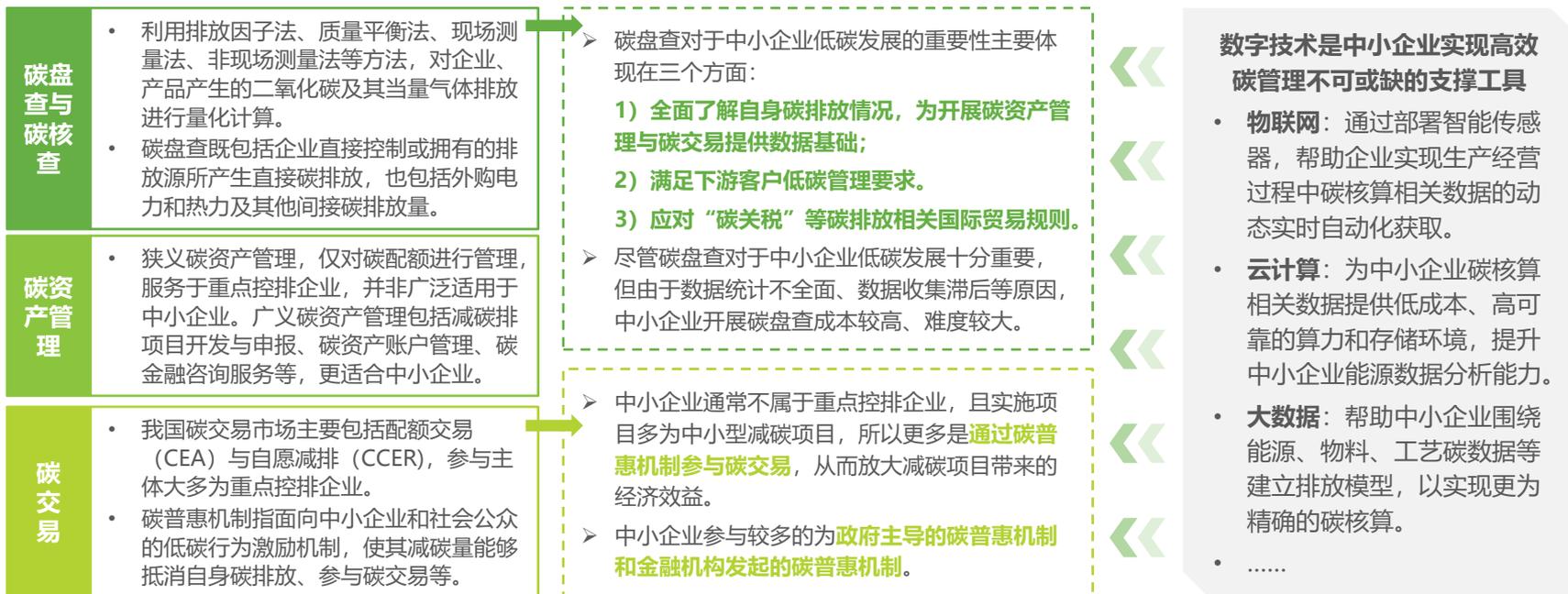


路径3：碳管理

主要包括碳盘查与碳核查、碳资产管理、碳交易，与数字技术密不可分

碳管理通常包括碳盘查与碳核查、碳资产管理、碳交易等方面，其中碳盘查是开展碳资产管理、碳交易的必备基础。随着大型企业加强对价值链、供应链碳排放的管理逐步加强以及碳排放相关国际贸易规则的不断出台，碳管理尤其是碳核算对于中小企业的重要性不断增强。对于中小企业来说，借助物联网、云计算、大数据等数字化技术，可减少数据统计成本较高、数据收集滞后等因素影响，实现更为可靠、精准的碳核算，但中小企业独立开展碳盘查的成本仍较高。此外，加强碳资产管理、借助碳普惠机制参与碳交易可进一步放大采取节能减排措施为中小企业带来的经济效益。

碳管理主要包括碳盘查与碳核查、碳资产管理、碳交易



来源：《中国碳普惠发展与实践案例研究报告》等公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

路径4：节能服务

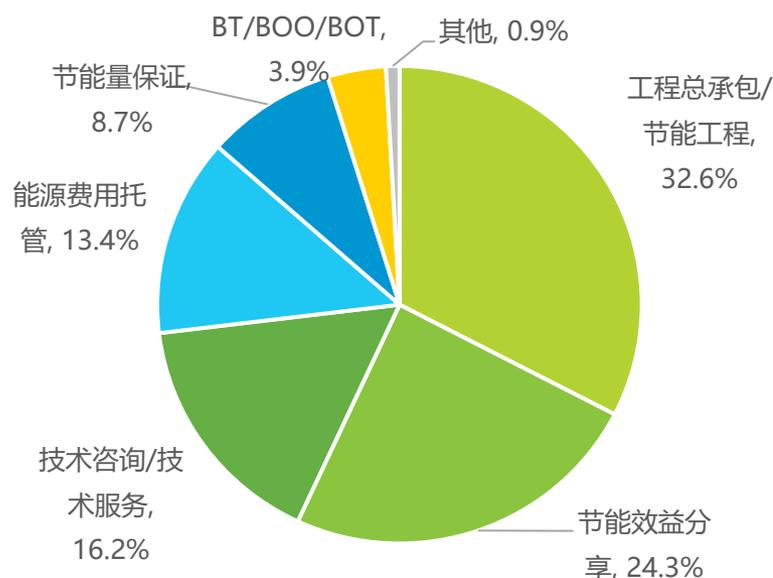
为减少中小企业成本负担，通常由园区或政府部门集中采购

采购低碳服务是企业通过购买第三方服务实现绿色低碳发展的重要途径，包含咨询监理、运营管理、监测检测、评估审查核查、绿色技术产品研发认证推广、资源环境权益交易等六大类。节能服务的商业模式包括工程总承包、技术咨询、节能效益分析、能源费用托管、节能量保障等多种形式。虽然采购节能服务可有效弥补中小企业绿色低碳发展相关技术、人才资源不足的劣势，但是对于中小企业来说，独立个体购买节能服务的成本较高、意愿较低，通常由园区或政府侧部门选聘优质绿色服务机构并集中采购绿色服务，中小企业则可以部分或全部费用减免的方式向中标服务机构购买相关节能服务。

节能服务主要类型

咨询监理 <ul style="list-style-type: none">绿色产业项目勘察服务绿色产业项目施工监理服务绿色产业项目咨询服务...	运营管理 <ul style="list-style-type: none">能源管理体系建设合同能源管理资源循环利用第三方服务...
监测检测 <ul style="list-style-type: none">能耗在线监测系统建设温室气体排放源监测服务环境损害监测评估服务	评估审查核查 <ul style="list-style-type: none">节能评估和能源审计建筑能效与碳排放测评清洁生产审核...
绿色技术产品研发认证推广 <ul style="list-style-type: none">绿色技术产品研发绿色技术产品认证推广绿色技术交易	资源环境权益交易 <ul style="list-style-type: none">碳排放权交易用能权交易用水权交易

2021年节能服务项目合同类型占比



来源：艾瑞咨询研究院参考《绿色产业指导目录（2023年版）（征求意见稿）》自主研究及绘制。

注释：合同类型占比为各类型合同数量占比，其他为设备购销与融资租赁。
来源：《2021年节能服务产业发展报告》，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

路径5：数字化转型（1/3）

提升能源节约型技术研发能力与用能管理能力

提升中小企业能源节约型技术研发能力方面，CAD、CAE等设计工具软件可帮助企业增强绿色产品研发能力，以SaaS为代表的服务提供模式可帮助企业线上调用高性能计算资源及丰富的设计工具软件减少一次性成本投入。提升中小企业能源节约型技术研发能力可帮助其在注重绿色化的大市场环境下提升企业竞争力。

提升中小企业用能管理能力方面，部署并应用EMS等系统可帮助企业实时监测生产设备用能情况，并通过建模分析将设备用能与运行状态相结合，实现能效分析、能耗预测、能耗告警等功能，帮助企业制定并管理能源计划、实现提升能源使用效率的目标。

数字化技术可提帮助中小企业提升能源节约型技术研发能力与用能管理能力



提升企业能源节约型技术研发能力

借助云仿真平台等数字工具，中小企业可调用高性能计算资源及CAE等设计工具软件，提升能源节约型技术研发能力，缩短绿色产品研发周期、降低开发成本、缩短上市时间。

• 场景1：绿色材料筛选

借助数字孪生等技术，在虚拟空间通过模型迭代演化及特定规则对材料的物理性能、机械性能、可回收性等进行评价及筛选，帮助中小企业选择对环境更为友好的材料以迭代升级既有产品。

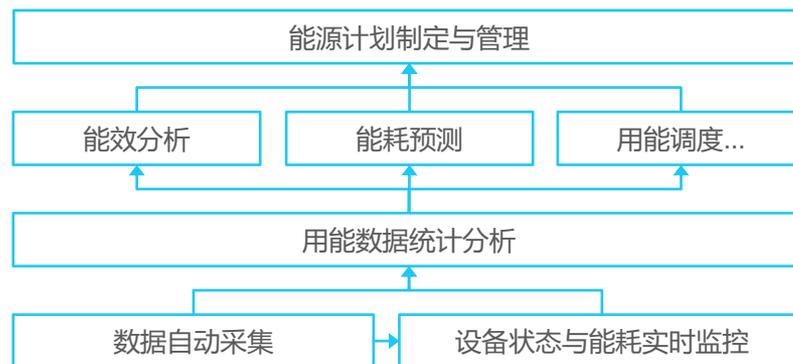
• 场景2：绿色产品研发及验证

利用可靠性仿真等技术开发设计高性能、轻量化、低碳环保的绿色产品。可通过购买SaaS服务的方式，在借助仿真技术提升研发效率、缩短开发周期的同时，减少企业自建服务器机房的成本与电力消耗，提高企业绿色化转型能力与效益。



提升企业用能管理能力

利用物联网等技术对用能设备的运行、能耗情况进行监测与控制，借助数据挖掘等技术对生产与用能数据建模分析，并以此为基础服务于能源计划与采购策略制定，最终实现提升能效、降低用能成本。



路径5：数字化转型（2/3）

优化工艺流程与资源配置，降低能耗水平

工业领域，数字技术可通过流程再造或精简完善生产过程帮助中小企业优化工艺流程与资源配置，实现提升能源使用效率，降低能耗、物耗的目标。一方面，以APS、MES等数字化系统为代表的数字工具助力中小企业实现生产全流程标准化、自动化、精细化和去人工化转型，从而提升生产效率，降低单位产品生产所需的能源消耗。另一方面，通过科学配置AGV等智能硬件与WMS等数字化系统，中小企业可提升厂内与供应链物流效率，从而减少资源消耗和碳排放。

数字化技术赋能工业领域中小企业优化工艺流程与资源配置典型场景



产线自动化

- 部署MES等数字化系统，提升产线自动化、数字化程度，通过提高整体生产效率，减少单位能源消耗。



优化工艺流程

- 借助数字孪生等技术，对工艺流程建立稳态及动态机理模型，并通过分析提供优化决策建议，降低能耗。



预测性维护

- 通过大数据分析实现预测性维护，减少关键设备非计划性启停，间接降低由此带来的能源与资源浪费。



厂内物流

- 配置AGV、AMR等各类智能硬件，配合WMS等数字化系统，实现入库、存储、出库等环节自动化，提高厂内物流效率与精准度，减少物料、能源消耗。



物流配送

- 部署OMS、BMS等数字系统，科学规划物流配送网络、提高配送效率可有效缩短供应链时间和距离，从而减少物流能耗和碳排放。

路径5：数字化转型（3/3）

园区低碳平台借助数字技术实现产能、用能终端协同优化

园区低碳数字化平台主要由终端层、网络层、平台层及应用层构成。借助物联网终端及网络设备，数字化平台实现不同产能、用能设备数据信息跨企业互通，是园区优化整体资源调度从而节约能源资源消耗的基础。平台层依托云平台、数据中台及人工智能、GIS等技术，接入、汇融园区内各类终端设备数据，并集成联动、深入分析，为应用层功能的实现提供数据和技术支持。应用层核心包括能源管理与低碳管理两大系统，同时承担智慧照明、智慧交通等系统综合管理功能。其中，能源管理系统基于对园区内各类能源供给与消费系统的数据监控与分析，实现多能互补、能源调度等功能，提高园区新能源消纳能力、实现用能精细化管理。低碳管理系统聚焦温室气体排放，基于统一的碳监测与碳核算平台，帮助园区管理者与区内中小企业掌握温室气体排放情况，弥补中小企业独立碳核查能力较弱的劣势，助力中小企业更灵活的参与碳交易。

园区低碳数字化平台功能体系架构示意图



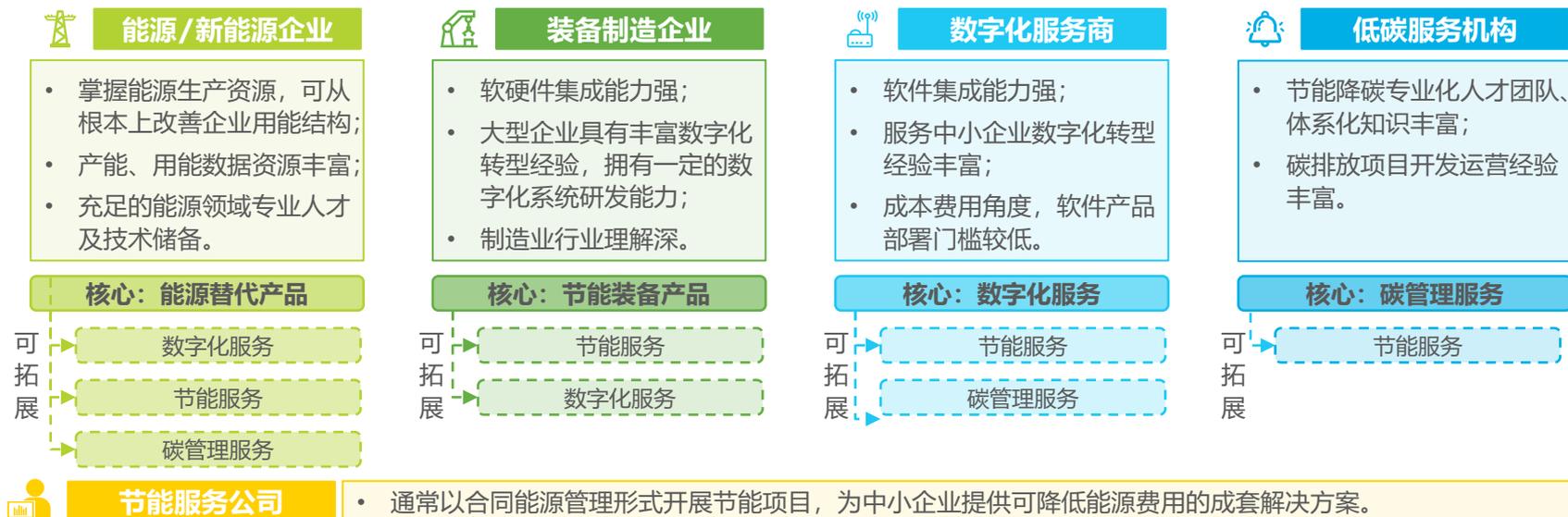
来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究并绘制。

04 / 中小企业绿色低碳发展 市场格局分析

主要市场化服务商类型

主要包括能源/新能源企业、装备制造企业、数字化服务商、低碳服务机构和节能服务公司五大类

中小企业节能降碳领域市场化服务商主要包括能源企业、装备制造企业、数字化服务商、低碳服务机构、节能服务公司。**能源/新能源企业**服务中小企业节能降碳发展以提供能源替代产品及服务为核心，并借助数据资源、专业人才、降碳技术储备丰富等优势拓展数字化服务、碳管理服务、节能服务等。**装备制造企业**以提供节能装备产品为核心，其中平台型制造企业具备较强的软硬件集成能力、较深的制造业行业理解及丰富的数字化转型经验，常拓展数字化服务与节能服务。**数字化服务商**，特别是平台型数字化服务商，往往具有极强的软件集成能力，并积累大量服务企业数字化转型的经验，除核心的数字化服务外，还可提供节能服务与碳管理服务。**低碳服务机构**更聚焦碳盘查与碳核查等碳管理业务，并以此为基础拓展节能服务。**节能服务公司**可为中小企业提供用能诊断、项目设计、融资、改造、运行管理等专业化节能服务，除节能服务公司外，能源/新能源企业、装备制造企业、数字化服务商、低碳服务机构中大型平台企业通常也会拓展节能服务业务。



来源：艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

中小企业绿色低碳发展产业图谱

2023年中小企业绿色低碳发展产业图谱

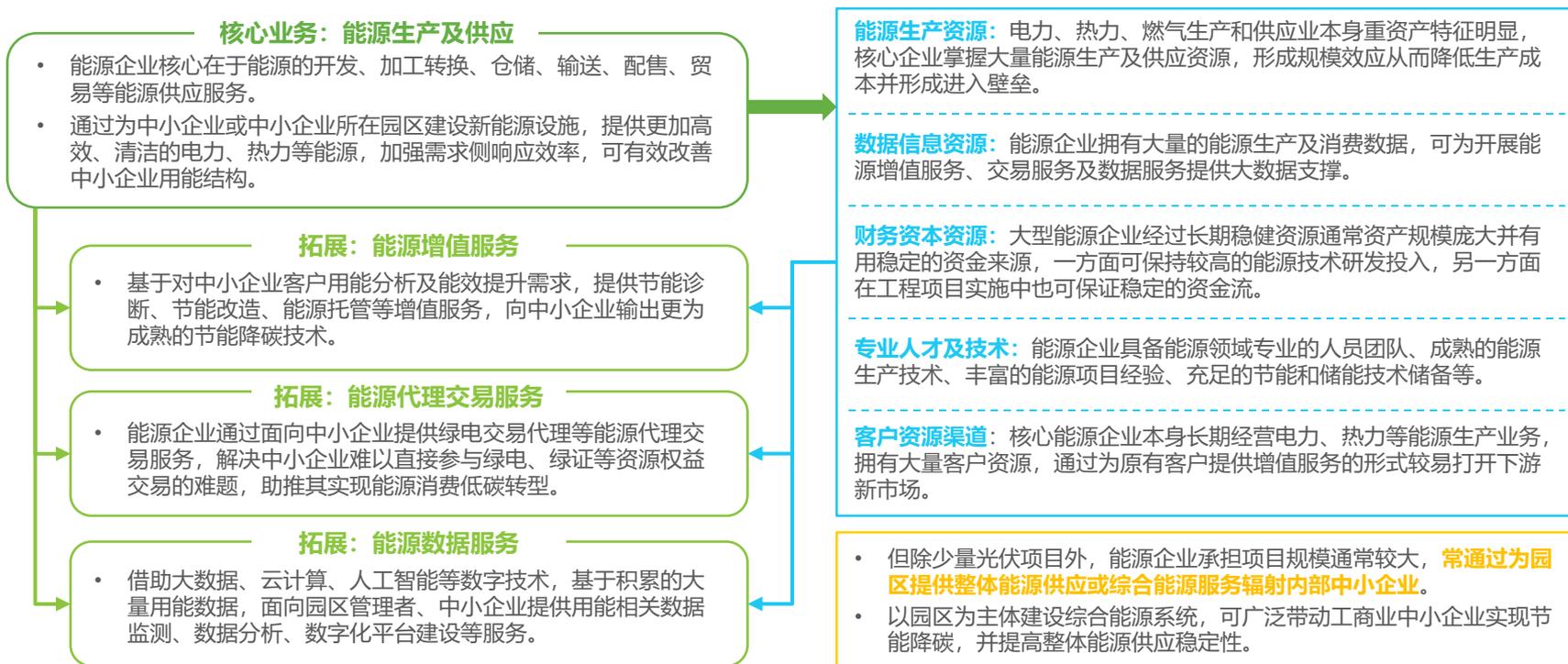


注释：图谱仅展示部分典型企业，所展示的公司logo顺序及大小并无实际意义。
来源：艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

基于能源生产及供应能力，拓展综合能源服务业务

能源企业以能源生产及供应服务为核心，基于能源生产资源、数据信息资源、财务资本资源、专业人才及技术、客户资源渠道等优势，拓展能源交易服务、能源增值服务、能源数据服务等综合能源服务业务。由于能源生产企业业务开展多基于能源系统建设，除少数光伏项目外，大多数需要通过为园区建设综合能源系统、提供综合能源服务以辐射园区内中小企业。此外，由于电力为基础能源，能源生产企业所提供的综合能源服务，可广泛服务于工商业中小企业。

能源/新能源企业服务中小企业低碳节能发展主要模式及优势特征



来源：艾瑞咨询研究院根据《发电企业综合能源服务创新商业模式及发展策略研究》等公开资料自主研究及绘制。

以节能装备为基础向软硬件集成的一体化方案延伸

装备制造企业为中小企业提供节能装备产品及服务的模式主要包括直接业务模式、与节能服务公司合作模式、延展节能服务业务模式等三类。其中，直接业务模式是下中小企业在对自身节能需求进行分析判断后直接向装备制造企业购买产品及技术；与节能服务公司合作模式，由节能服务公司为中小企业提供节能诊断、设计、咨询等服务，装备制造企业提供相关产品与技术；延展节能服务业务模式下，平台型装备制造企业也常承担节能服务公司的角色，与生态伙伴、金融机构合作为中小企业服务。平台型装备制造企业往往有深厚的行业理解且自身有丰富的电气化、自动化、数字化升级经验可供中小企业借鉴，并拥有一定的数字化系统研发能力和较强的软硬件资源整合能力，可将不同厂家的硬件设备集成到同一套软件系统中从而提升设备整体自动化效率，最大化能效提升效果，为中小企业提供体系化的电气化/自动化/低碳化解决方案。

装备制造企业服务中小企业低碳节能发展主要模式及优势特征



来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究及绘制。

以软件研发、集成能力与数字化转型项目经验见长

数字化服务商助力中小企业节能低碳具有数字化产品入门门槛低、数据资源应用能力强、软件集成能力强、下游覆盖行业广等优势，常采用直接业务与建立一站式采购平台等模式。对于中小企业来说，通过直接业务模式直接选购所需软件产品具有决策更为灵活的优势，但由于自身数字化转型经验不足，往往缺乏顶层设计，且难以选到最贴合企业节能需求的产品使得数字化转型想达到的节能降碳效果不及预期。而通过一站式采购平台采购所需数字化产品时，建设平台的大型数字化服务商先替中小企业筛选优质的厂商及产品，并根据数字化服务经验提供集成化解决方案，大大降低中小企业选品难度。

数字化服务商赋能中小企业低碳节能发展主要模式及优势特征

数字化服务商优劣势

- **数字化产品入门门槛低：**数字化软件产品部署费用及难度低于硬件装备，对于中小企业来说门槛相较新能源与节能装备更低。
- **数据资源应用能力强：**数字化服务商更擅长挖掘、分析中小企业数据，并将能源数据与生产经营数据之间建立联系。
- **软件集成能力强：**平台型数字化服务商软件集成能力较强，通过建设一站式采购平台，降低中小企业采购难度。
- **下游覆盖行业广：**平台型数字化服务商拥有更多的算力资源，在算力成为重要生产力的现在，可广泛服务于工商业中小企业节能降碳。

- 与装备制造企业相比，数字化服务商硬件集成能力较弱。

中小企业自主选购并对接软件企业

- **决策更为灵活：**中小企业在节能转型过程中，仅需针对特定需求，主动寻找软件厂商，可在全行业范围内进行选品。

- 缺乏数字化升级经验导致采购、部署、应用等环节出现问题，使得通过**数字化转型实现节能降碳的效果不及预期。**
- 难以进行系统性规划，前期左支右绌，后期可能出现**数据标准难统一、数据孤岛**等问题。

中小企业通过一站式采购平台采购

通常大型数字化服务商会通过建设一站式采购平台的方式，集成生态伙伴资源，向中小企业提供降碳所需数字化产品及解决方案。

- **降低产品质量不确定性：**大型数字化服务商通常具备成熟的伙伴机制，入驻平台的厂商及所提供产品、服务更具保障。
- **提供集成解决方案：**大型数字化服务商具备多年服务于垂直行业数字化转型经验，可为不同行业中小企业提供集成化、定制化解决方案，降低采买流程复杂度。

- 现阶段数字化产品及解决方案对于垂直行业中小企业需求的**针对性仍有提升空间。**



对于园区管理者来说，与数字化服务商合作部署服务整个园区的节能降碳数字化系统也有助于加强对区内中小企业碳排放的统一监测、管理与提升。

以提供碳盘查与碳核查产品及服务为主

低碳服务企业在助力中小企业节能降碳时，以提供面向企业个体与区域整体的碳盘查与碳核查服务为主。此外，通过与区域管理机构、碳交易所等组织机构合作构建碳普惠平台，弥补中小企业参与碳交易途径较少的劣势，调动其实施节能减排项目的积极性。头部低碳服务企业优势主要体现于在碳盘查与碳核查方面拥有丰富的项目经验，专业性广泛受到权威机构的认可，提供的碳排放量化报告更具公信力。

需求分布与服务模式

碳盘查与碳核查

- 随着绿色贸易壁垒风险增加、下游企业低碳管理加强，**中小企业个体需求逐渐释放**。区域碳排放管理需求随碳达峰目标时间临近持续增强，带动**管理机构对区域及区域内企业碳盘查、碳核查需求提升**。
- 对于个体中小企业，服务机构根据其开展碳盘查/碳核查所采用评估标准、核证等级、温室气体排放/移除量、排放源的数量及属性等提供建议书并商议服务费用。
- 政府部门或园区管理机构通过公开招标，采购可广泛服务于区域内企业及区域本身的碳盘查、碳核算服务。

碳资产管理与碳交易

- 中小企业个体需求较少，**自费购买碳资产管理与碳交易产品及服务的意愿不强**。区域政府需求集中于**通过构建碳普惠机制，服务区域双碳目标的达成**。
- 对于个体中小企业，服务机构根据碳减排项目复杂度、减排量规模等因素与中小企业约定咨询服务费用。
- 对于政府部门或园区管理机构，服务机构与园区管理机构、区域碳交易所等组织机构合作，建设、管理和运营区域碳普惠平台，收取相关建设、运营费用。

碳盘查与碳核查流程

碳盘查

尽管碳盘查可由企业或专业机构开展，由于中小企业通常缺乏碳盘查所需知识、人才及技术，**由专业机构进行碳盘查不仅可以提升全面性与准确度，也可降低成本费用**。



碳核查

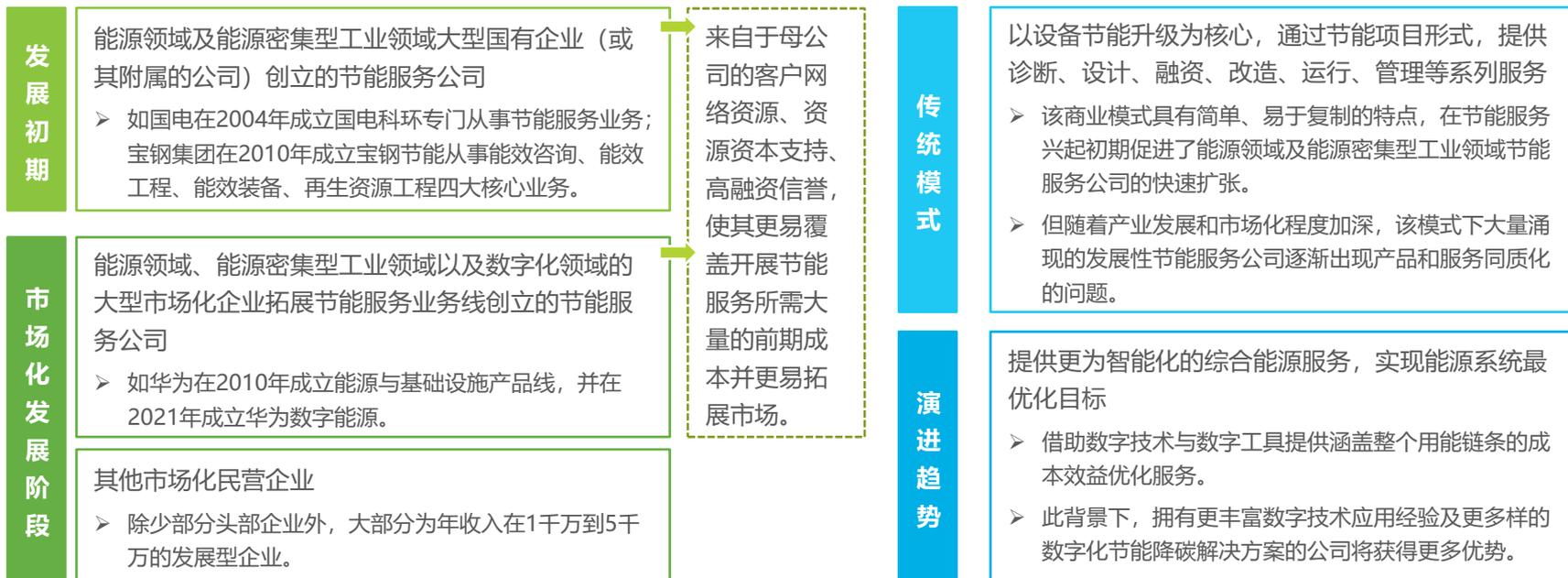
通常仅被纳入国家要求控排的企业，**须由具有公信力的第三方对碳盘查报告进行审核并出具核查报告或声明**。



由设备节能升级工程服务向综合能源服务演进

从节能服务公司类型来看，在我国节能服务发展初期，节能服务公司多为能源领域及能源密集型工业领域大型国有企业创立的子公司；随着节能服务业逐渐成熟，涌现出更多的专业化、市场化节能服务公司及从能源、工业、数字化领域跨界而来的入局者。从商业模式来看，节能服务公司常以节能项目形式，围绕设备节能升级，提供包含用能诊断、节能项目设计、融资、设备改造、运行、管理等一系列服务；随着我国数字经济发展，越来越多的节能服务公司将数字技术及数字工具应用于节能项目中，不再局限于设备节能改造，而是围绕能源系统整体的成本效率优化，提供更为智能化的综合能源服务。

节能服务公司主要类型与商业模式



来源：中国节能协会节能服务产业委员会

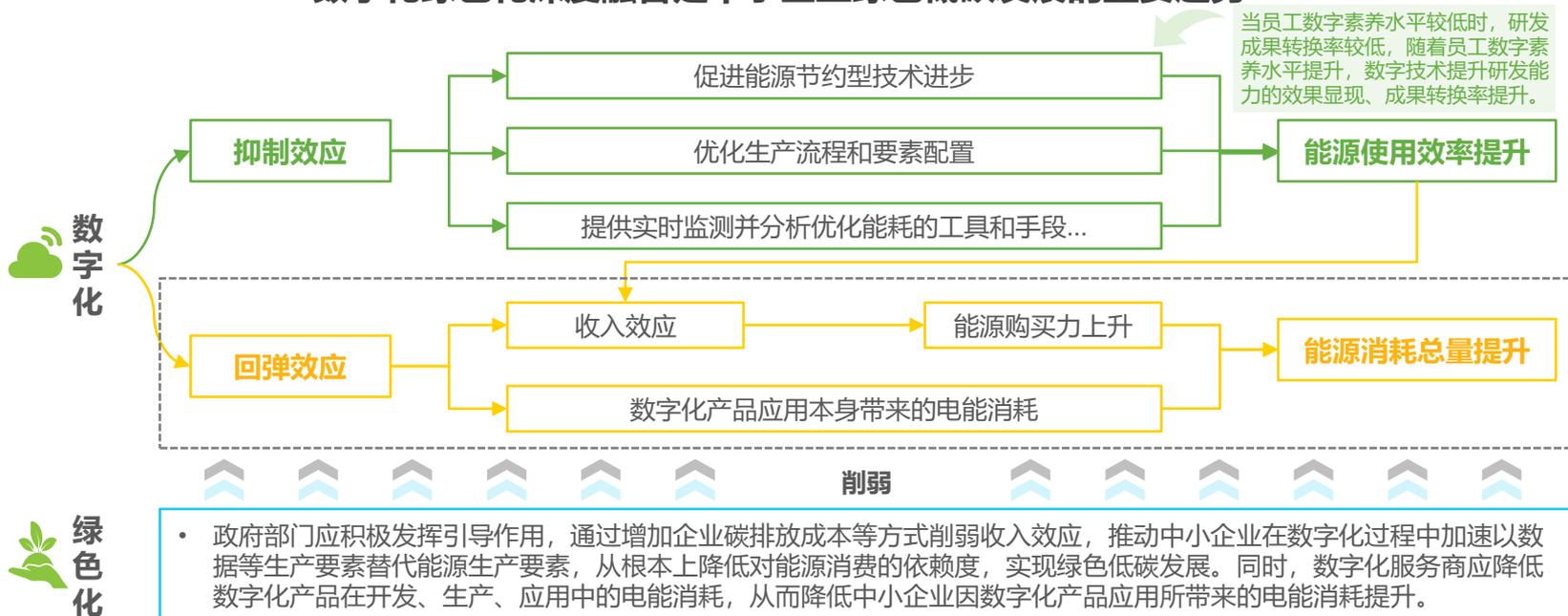
05 / 中小企业绿色低碳发展 挑战及趋势

数字化与绿色化深度融合

以数字化促进绿色化，以绿色化牵引数字化

数字化是推动中小企业绿色低碳发展的重要手段，然而单纯的数字化转型虽然能提高中小企业能源使用效率，也会受收入效应等影响导致能源消耗总量提升。而在绿色化的引导下，一方面通过鼓励市场化能源定价机制、增加碳排放成本等，削弱由数字化带来的回弹效应；另一方面通过加强数字产业自身绿色化发展，降低因企业数字化产品部署及数字化程度提升带来的存储、算力需求提升等因素导致的能源消费需求提升量。因此，与绿色化深度融合的数字化是中小企业实现绿色低碳发展的重要趋势，一方面在推进中小企业绿色化转型中应鼓励其活用数字化工具，另一方面在推进中小企业数字化的过程中应加强其强化绿色发展意识。

数字化绿色化深度融合是中小企业绿色低碳发展的重要趋势



来源：《中国数字经济发展能带来经济绿色化吗？——来自我国省际面板数据的经验证据》、《信息与通信技术是否降低了企业能源消耗——来自中国制造业企业调查数据的证据》，艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究及绘制。

群体转型弥补个体限制

以区域/园区为单位的群体转型将进一步促进中小企业集群绿色低碳发展

中小企业绿色低碳转型对于我国实现双碳目标是不可或缺的，但如果仅依靠中小企业个体进行转型，难以避免会因意识不足、资源有限等问题导致整体转型进展较慢、转型效果较弱。以区域/园区为单位的群体转型可以有效减弱中小企业受规模限制的影响，拓展可选择、可应用的降碳措施范围，并借助专业团队、专家资源的力量进行科学规划、梯度推进，提升中小企业整体绿色低碳发展效果。

以区域/园区为单位的群体转型促进中小企业集群绿色低碳发展的优势

减弱中小企业规模限制影响

- 中小企业个体受规模限制，资金、人才、技术、空间等资源有限，导致可采取的降碳措施选择有限。
- 以园区为单位的中小企业集群，拓展中小企业可用资源上限，极大的拓展降碳措施选择范围。

以能源替代为例

	光伏发电	风力发电	生物能源	地热能...
中小企业个体	可选	受资金、空间等资源限制不可选		
中小企业集群	可选	可选	可选	可选

- 在资源相对充足的情况下，中小企业选择可采取降碳措施时，不再是以资源条件优先、碎片化的进行选择，而是资源与实际需求并重，合理的搭配组合可采取的降碳措施。



- 从采取绿色低碳措施的主体上，园区管理者可优先推动低碳发展潜力较大的中小企业先行示范，随后分批次、分梯队复制推广成功经验。

可优先推动工业领域专精特新“小巨人”企业、“专精特新”中小企业等低碳发展潜力较大中小企业进行试点示范。

总结梳理可面向区域内中小企业复制推广的成功经验

根据能耗水平、数字化水平等，分批次向区内其他中小企业科学有序推广。

- 根据区域“碳达峰、碳中和”整体目标与行动计划，科学设置区域内中小企业集群阶段性减碳目标，更有针对性、目的地推动中小企业节能降碳。

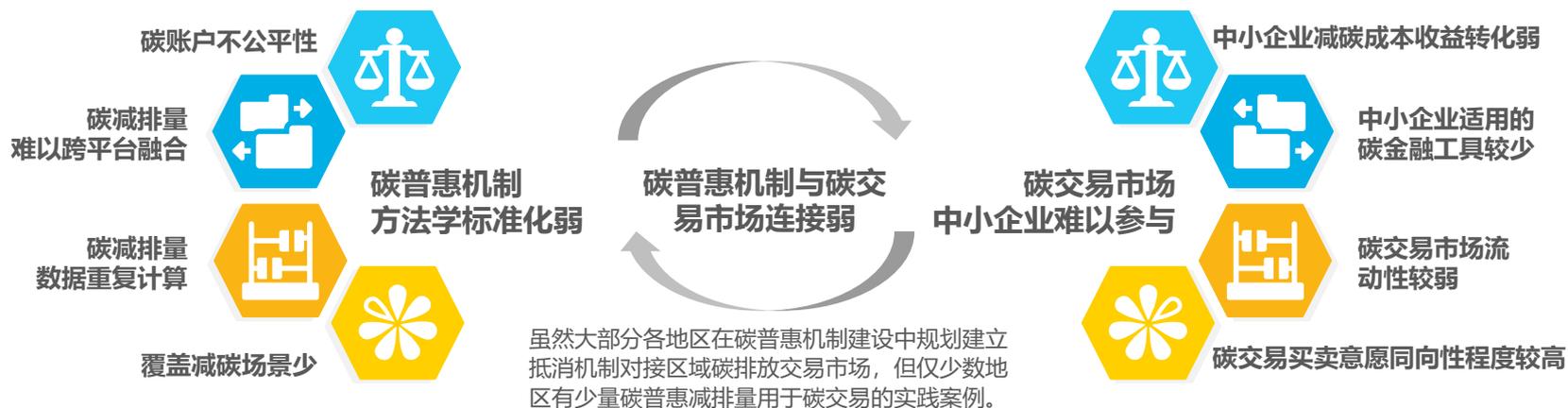
科学规划、梯度推进

碳普惠机制建设尚处于初级阶段

区域性碳普惠机制方法学标准化程度弱，且碳普惠机制与碳交易市场互通机制尚在探索初期

对于中小企业来说，碳交易或碳普惠机制是增加降碳项目经济收益并降低其不确定性风险的重要途径之一，但我国碳交易或碳普惠机制尚存在碳普惠机制方法学标准化弱、碳交易市场聚焦控排企业且碳普惠机制与碳交易市场连接弱等问题。目前，我国已建成的碳普惠平台均为区域性平台，不同地区碳普惠平台底层应用的碳普惠方法学缺乏统一性，使得中小企业碳减排量计算缺乏权威性，导致碳账户公平性、碳场景覆盖度、减碳量计算等方面出现问题，并进一步加剧碳普惠平台难以互联互通的问题。而我国全国性碳交易市场主要服务于重点控排企业，一方面对于中小企业来说由于难以参与碳交易导致减碳成本收益转化弱、可使用碳金融工具较少等问题；另一方面对于碳交易市场本身来说，因为参与主体类型相对单一，导致碳交易买卖意愿同向性程度较高、流动性较弱等问题。此外，由于碳普惠机制方法学标准化弱，导致其难与碳交易市场互联互通，间接削弱了碳普惠机制对于中小企业的激励作用。

碳普惠与碳交易在促进中小企业绿色低碳发展中面临挑战



来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究及绘制。

BUSINESS
COOPERATION

业务合作

联系我们



400 - 026 - 2099



ask@iresearch.com.cn



www.idigital.com.cn

www.iresearch.com.cn

官 网



微 信 公 众 号



新 浪 微 博



企 业 微 信



LEGAL STATEMENT

法律声明

版权声明

本报告为艾瑞数智旗下品牌艾瑞咨询制作，其版权归属艾瑞咨询，没有经过艾瑞咨询的书面许可，任何组织和个人不得以任何形式复制、传播或输出中华人民共和国境外。任何未经授权使用本报告的相关商业行为都将违反《中华人民共和国著作权法》和其他法律法规以及有关国际公约的规定。

免责条款

本报告中行业数据及相关市场预测主要为公司研究员采用桌面研究、行业访谈、市场调查及其他研究方法，部分文字和数据采集于公开信息，并且结合艾瑞监测产品数据，通过艾瑞统计预测模型估算获得；企业数据主要为访谈获得，艾瑞咨询对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽最大努力的追求，但不作任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的观点均不构成任何建议。

本报告中发布的调研数据采用样本调研方法，其数据结果受到样本的影响。由于调研方法及样本的限制，调查资料收集范围的限制，该数据仅代表调研时间和人群的基本状况，仅服务于当前的调研目的，为市场和客户提供基本参考。受研究方法和数据获取资源的限制，本报告只提供给用户作为市场参考资料，本公司对该报告的数据和观点不承担法律责任。



THANKS

艾瑞咨询为商业决策赋能