

主编单位

浙江安吉智电控股有限公司（能链智电）

成都“碳惠天府”绿色公益平台（成都数据集团股份有限公司）

上海交通大学中英国际低碳学院

北京绿色交易所有限公司

参编单位

武汉碳普惠平台“武碳江湖”（武汉碳普惠管理有限公司）

山东高速集团有限公司

中国联合网络通信集团有限公司（中国联通）

中汽数据有限公司（中汽数据）

蚂蚁科技集团股份有限公司（蚂蚁集团·支付宝）

隆基绿能科技股份有限公司

阳光慧碳科技有限公司

亚太青年企业家论坛

泰国正大集团Altermim公司

加纳Jospong集团

Ecopivot (香港)

学术合作伙伴

联合国训练研究所可持续发展目标与领导力发展中心

参编人员

戴震 王阳 翟宇博 文武 谭现锋 辛公锋 文爽 宋卓薇 张永康 周弘胤 李良梁
周鹏飞 刘树 周骁腾 倪传远 鲁亚霜 魏英 杨棋羽 柯玉贵 李普超 马清佳 许彬
刘恒辰 王敏 王国晨 翟澄 季亦利 童抗抗 王琼 崔志翔 何润铭 万智谦 余豪
白丁羽 王火火 吕兰 汪子阜 段心凯 侯庆欢

Somboon Lertsuwannaroj Gloria Boamah Kusi Ing. Glenn Gyimah

排名不分先后

目录 Contents

01	引言
02	一、碳普惠发展总体概述
03	（一）中国碳普惠发展概述
16	（二）国际碳普惠发展概述
21	二、碳普惠资产交易机制
22	（一）碳排放交易所交易
23	（二）大型活动碳中和
25	（三）企业运营碳中和
27	（四）产品碳中和
29	（五）“以碳代偿”助力生态修复
30	三、碳普惠公众参与分析
31	（一）公众碳普惠认知度调研分析
42	（二）公众碳普惠场景参与度分析
46	（三）公众碳普惠权益兑换分析

49 **四、碳普惠实践案例精选**

50 (一) 中国碳普惠实践案例

60 (二) 国际碳普惠实践案例

66 **五、碳普惠创新融合**

67 (一) 碳普惠与科技创新

67 (二) 碳普惠与生物多样性

70 (三) 碳普惠与ESG

72 (四) 碳普惠与特色文化融合

75 (五) 碳普惠与RWA

77 **六、发展建议与未来展望**





引言

当全球气候变化治理进入行动加速期，碳普惠作为中国推动全民减碳的创新机制，已从地方实践的“星星之火”发展为制度完善的“燎原之势”。回望2023年，碳普惠首次以系统性白皮书形式亮相国际舞台，彼时53.36%的公众认知率、66.57%的绿色出行参与度，勾勒出消费端减碳的初步轮廓，深圳“全民碳路”项目在交易所的成功挂牌，更标志着个人减排量向碳资产转化的历史性突破。2024年，中央政策首次明确碳普惠定位，27个省份将其纳入重点工作，186项地方文件构建起制度框架，成都“碳惠天府”平台超200万人次参与、武汉“武碳江湖”百万用户等亮眼数据，印证了碳普惠机制“人人参与、人人受益”理念的深入人心，而上海、重庆、广东等地项目制减排量碳普惠资产交易的成功变现，则让减排量消纳渠道从积分兑换迈向多元价值实现。

站在2025年的时间节点，碳普惠已完成从“场景探索”到“生态构建”的关键跃迁。在政策层面，中央与地方协同发力形成的“1+N”体系，让碳普惠从多层次碳市场的补充角色，升级为连接生产端与消费端减排的核心枢纽；在方法学层面，四川、陕西、山东、深圳、厦门等省市今年陆续公示包含场景类和项目类的方法学；在碳资产交易端层面，碳普惠减排量已经广泛应用于大型活动碳中和、生态修复等场景；在创新应用层面，碳普惠与科技、生物多样性、ESG、特色文旅、RWA等领域的创新融合，更丰富了碳普惠的价值实现路径。然而，发展的深层挑战亦随之显现：区域方法学差异仍制约着减排量跨域流通，激励机制的同质化则需更精准的权益设计破局。在此背景下，《2025碳普惠发展白皮书》立足三年实践沉淀，系统梳理政策演进、市场动态与技术创新，不仅记录了中国从“全民碳路”到“全域减碳”的转型历程，也加入了国际碳普惠的政策和实践内容，试图为全球气候治理提供“公众参与+产业协同”的中国方案。毕竟，当碳普惠的种子已在中国大地上生根结果，其经验与智慧理当成为人类共同应对气候危机的宝贵财富。



碳普惠发展总体概述



一、碳普惠发展总体概述

（一）中国碳普惠发展概述

中国碳普惠机制历经从地方探索到全国协同的演进历程，已形成政策引领、技术赋能、市场驱动、公众参与的多元发展格局。这一创新实践通过量化个人与企业的低碳行为价值，搭建起全民参与“双碳”目标的制度桥梁，成为全球气候治理的中国方案重要组成部分。

1. 政策端文件进展

碳普惠的政策框架呈现“中央指导—地方创新”的协同特征。

在国家层面：中国碳普惠政策体系已从早期的地方探索阶段，逐步升级为国家战略引导下的规范化发展阶段。中央层面通过顶层设计、部委协同、机制创新等多重举措，构建起“定位明确、边界清晰、支持有力”的政策框架，为全民参与低碳转型提供制度保障。2024年成为碳普惠纳入国家战略的关键节点。2024年1月发布的《中共中央国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》，首次在中央政策文件中明确提出“探索建立碳普惠等公众参与机制”，标志着碳普惠从地方创新实践正式上升为国家推动绿色低碳转型的重要制度安排。这一表述与“践行绿色低碳生活方式”、“构建绿色低碳产品标准体系”等要求形成协同，确立了碳普惠在消费端减排中的核心地位。同年5月，国务院印发《2024-2025年节能降碳行动方案》，进一步将碳普惠机制纳入“全民行动”范畴，强调通过激励政策引导公众践行绿色低碳行为，形成“政府引导、市场主导、社会参与”的减碳合力。这两份文件共同构建了国家层面碳普惠政策的“四梁八柱”，为地方实践和跨区域协同提供了顶层指引。与此同时，各部委也在积极推出碳普惠相关的激励政策。2024年7月，生态环境部在《关于完善碳普惠机制提案的答复函》中明确，将联合国家发改委、工信部、金融监管总局等部门，“统筹研究碳普惠制度在“双碳”政策体系中的定位与作用”，并计划制定碳普惠体系建设、运行、管理相关规范，这一答复首次清晰勾勒出多部委分工框架。工信部通过《工业领域碳达峰实施方案》强化碳普惠与消费品标准的衔接，聚焦绿色低碳产品供给。金融监管总局引导金融机构开发碳减排相关产品，为碳普惠资产变现提供金融支持。

2025年，碳普惠机制在国家政策层面获得战略性定位。今年5月24日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于推进绿色低碳转型加强全国碳市场建设的意见》（以下简称《意见》），明确提出“加强全国碳减排资源统筹管理，规范各类自愿减排交易活动”，为推进全国统一温室气体自愿

减排交易市场建设提供了政策指引。《意见》指出，在党中央、国务院的决策部署下，中国建立了全国温室气体自愿减排交易机制、碳普惠机制两个机制开发碳减排资源。通过全国统一的温室气体自愿减排交易市场，指导国内建设项目产生的碳减排量按照统一的标准要求开发为核证自愿减排量（CCER）并通过市场交易获得减排收益，动员更广泛的行业、企业减排。同时，国内一些地方探索建立“碳普惠”机制，鼓励地方因地制宜地引导更多的个人、家庭、社区参与到减排行列之中，产生碳减排量的公众，可通过积分兑换礼品等多样的交易形式得到相应奖励。碳普惠机制主要面向个人、家庭和社区，以绿色出行等日常生活场景为载体，鼓励公众践行低碳生活。碳普惠机制减排量的用途需要结合减排机理、数据质量等因素进一步研究确定，应鼓励碳普惠减排量基于政府、互联网、企业等平台用于商业消费和公益活动，实现碳普惠减排量的价值赋予，形成机制可持续发展的激励闭环。

2025年6月，中国人民银行、金融监管总局、证监会联合印发的《绿色金融支持项目目录（2025年版）》指出要拓展融资与激励空间，扩大绿色金融支持范围，鼓励创新绿色金融产品。在绿色服务中囊括碳普惠、气候投融资等绿色金融产品创新咨询服务。

2025年10月23日，新华社发布中国共产党第二十届中央委员会第四次全体会议公报。全会提出，加快经济社会发展全面绿色转型，建设美丽中国。牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，以碳达峰碳中和为牵引，协同推进降碳、减污、扩绿增长，筑定生态安全屏障，增强绿色发展动能。要持续深入推进污染防治攻坚和生态系统优化，加快建设新型能源体系，积极稳妥推进和实现碳达峰，加快形成绿色生产生活方式。而绿色的生活方式正是碳普惠机制的核心。

2025年10月29日，生态环境部发布《中国应对气候变化的政策与行动2025年度报告》，碳普惠作为推动全民参与绿色低碳发展的重要举措被再次提及，碳普惠将成为构建全民推动绿色低碳局面的关键一环。

总体来看，国家层面碳普惠政策已完成从“概念引入”到“体系化推进”的关键跨越，为全球气候治理中的公众参与提供了具有中国特色的制度样本。

在地方层面：这一年以来，地方政府在国家碳普惠战略框架指引下，加速政策创新与实践探索，形成“制度规范化、场景多元化、激励市场化”的发展特征。各地通过出台专项政策文件、搭建数字化平台、拓展减排场景等举措，推动碳普惠从消费端向生产端延伸、从单点试点向全域覆盖升级，为全国统一碳普惠体系建设提供了丰富的地方经验。

2024年11月，湖北省生态环境厅印发《湖北省碳普惠体系建设实施方案（2024-2027年）》（鄂环发〔2024〕16号）（以下简称《方案》）。该《方案》是华中区域首个省级碳普惠体系建设方

案，对探索可持续的碳普惠公众参与机制，推动形成绿色低碳生产生活方式，推进减污降碳协同增效，助力湖北省实现碳达峰碳中和具有重要意义。《方案》提出，到2025年底，加强碳普惠体系顶层设计，完善碳普惠平台，探索“政府引导、企业行动、全民参与”的碳普惠机制，扩大碳普惠应用场景，推进重点城市碳普惠试点建设，初步建立碳普惠体系。到2027年底，碳普惠体系不断完善，在绿色出行、绿色消费、资源节约、能源替代等领域打造一批具有地方特色的碳普惠方法学，逐步形成省市联动、特色鲜明的碳普惠发展模式，打造碳普惠“湖北样板”。《方案》指出，湖北将沿用武汉试点的“政-企-民”三位一体碳普惠综合服务平台模式，提出优化碳普惠登记系统及信息平台、完善企业碳排放核算平台、搭建个人低碳生活平台，并创新性提出培育行业级碳普惠聚合平台。行业聚合平台将从电网、交通运输、建筑、公共机构等行业试点，鼓励相关行业主管部门或者头部企业牵头，统筹行业内碳普惠项目和场景资源开发。在碳普惠消纳体系方面，湖北积极发挥其试点碳市场优势，提出有效衔接湖北碳市场抵消机制、加强碳普惠与碳金融联动。

表1 国家层面发布的与碳普惠相关的政策文件

相关政策文件或报告	碳普惠相关内容	发布时间
《中国落实国家自主贡献成效和新目标新举措》	中国推进“碳普惠”制试点建设，激励全社会减排行动	2021年10月
《减污降碳协同增效实施方案》	探索建立“碳普惠”等公众参与机制	2022年6月
《国务院关于支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展的意见》	在加快形成绿色低碳生活方式方面，要探索建立个人碳账户等绿色消费激励机制	2022年9月
《中国应对气候变化政策与行动2022年度报告》	要探索开展创新性自愿减排机制，激励全社会参与碳减排	2022年10月
《中国落实国家自主贡献目标进展报告（2022）》	绿色低碳全民行动蔚然成风，在政府引导下，探索开展创新性自愿减排机制——碳普惠，激励全社会参与碳减排	2022年11月
《中国应对气候变化的政策与行动2023年度报告》	开展绿色低碳全民行动要吸引公众广泛参与，提升碳普惠公众参与程度，激励全社会参与碳减排	2023年10月
《中共中央国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》	探索建立碳普惠等公众参与机制	2024年1月
《2024—2025年节能降碳行动方案》	加大节能降碳宣传力度，倡导简约适度、绿色低碳的生活方式，增强全民节能降碳意识和能力	2024年5月
《关于完善碳普惠机制提案的答复函》	支持各地方因地制宜开展碳普惠激励机制相关研究，探索开展碳普惠激励机制创新实践，优化服务平台，拓展碳减排场景，提升数据质量，加强公众减排意识的宣传和普及	2024年7月
《中国应对气候变化的政策与行动2024年度报告》	提升碳普惠公众参与程度。持续开展“美丽中国，我是行动者”系列活动。推进生态环境志愿服务体系建设，打造首届碳中和全运会	2024年11月
《关于推进绿色低碳转型加强全国碳市场建设的意见》	我国一些地方探索建立“碳普惠”机制，鼓励地方因地制宜地引导更多的个人、家庭、社区参与到减排行列之中，产生碳减排量的公众，可通过积分兑换礼品等多样化的交易形式得到相应奖励	2025年5月
《中国应对气候变化的政策与行动2025年度报告》	提升碳普惠公众参与程度。持续开展“美丽中国，我是行动者”系列活动。	2025年10月

资料来源：根据公开资料整理

2024年12月23日，福建省生态环境厅、福建省发展和改革委员会印发《福建省碳普惠体系建设工作方案》，方案提出，到2027年，碳普惠相关制度标准和方法学体系进一步完善，碳普惠减排量

的消纳渠道进一步开拓，建立健全个人碳账户，打造一批绿色办公、低碳生活的碳普惠应用场景，初步形成政府引领、全民参与、全民受益的碳普惠氛围导向。到2030年，全省碳普惠制度体系更加完善，碳普惠减排场景和消纳渠道更加丰富，碳普惠覆盖范围更加广泛，助力形成简约适度、绿色低碳的生产生活方式。

山东省率先打响 2025 年地方碳普惠政策“第一枪”，2025年1月印发《碳普惠试点工作指导意见》（鲁环发〔2025〕2号），构建起“省级统筹+地市创新”的立体化体系。该政策明确“减排项目”与“减排场景”双轨并行的管理模式，通过省级公共资源交易平台实现核证减排量交易，可用于大型活动碳中和及生态环境损害替代性修复，并采用积分兑换方式激发公众参与。山东省建立统一的碳普惠综合管理系统，对减排项目实行“论证—公示—核证—签发”全流程管理，组建由国内外专家组成的专家委员会负责方法学论证与减排量审定。

2025年2月，南昌市生态环境局印发关于对《南昌市碳普惠体系建设工作方案》公开征求意见的通告。其中提出倡导绿色消费，推动形成绿色低碳的生产和生活方式，打造碳普惠数据空间，发挥省会城市引领作用，稳妥有序推进南昌市碳普惠工作。力争到2027年，建成结构完善、科学规范、亮点突出的碳普惠结构体系。探索形成10个以上碳普惠方法学和碳减排场景评价规范，开发构建30个以上重点领域碳减排项目和应用场景。争取个人端碳普惠小程序市民覆盖率达到30%以上，服务规上企业50家以上、中小微企业500家以上，形成激励及推广机制，公众参与度显著提升，与南昌都市圈区域碳普惠一体化发展，争创国内一流的碳普惠发展先行区，构建碳数据新质生产力，助力南昌市经济社会绿色可持续发展和“双碳”目标实现。

2025年3月鄂尔多斯市生态环境局与鄂尔多斯市林业和草原局联合印发《鄂尔多斯市碳普惠体系建设工作方案（试行）》，方案指出，到2025年底，形成碳普惠体系顶层设计，构建相关制度和标准体系，建设碳普惠统一平台，纳入用户数据基础好、可采集的本地“衣、食、住、行、用”等生活领域低碳场景，打造个人碳账户，实现绿色低碳行为的采集、量化和登记；建立碳普惠商业激励机制，形成正向引导的碳普惠减排机制。到2030年前，完善碳普惠制度体系和标准体系，持续扩大减排场景范围，推动荒漠化治理、绿色矿山、林草碳汇等减排项目纳入普惠管理；探索大型活动碳中和、生态损害替代赔偿等多层次消纳渠道，实现碳普惠减排量的消纳，形成规则流程清晰、应用场景丰富、系统平台完善和商业模式可持续的碳普惠体系，打造鄂尔多斯市碳普惠“样板”。

2025年4月，山西省生态环境厅印发《山西省碳普惠公众参与机制建设工作方案》，方案指出以推动碳达峰碳中和、高质量发展目标为引领，按照“政府引导、市场运作、全民参与、普惠共享”的

原则，建设完善山西省碳普惠公众参与平台，研究制定碳普惠量化、交易、运行等相关规则制度，扩大碳普惠覆盖场景，探索建立个人碳减排账户，丰富公众参与绿色低碳行为的激励机制，充分调动全社会践行绿色低碳生活方式的积极性，逐步形成特色鲜明、运行有序的碳普惠公众参与机制。

2025年7月，北京市发布《碳普惠管理办法（试行）》，并将于9月1日正式施行。该办法创新性地将碳普惠减排量纳入市级碳排放权交易市场，允许重点排放单位用于配额清缴抵消，实现与强制碳市场的机制衔接。地方政策普遍强化方法学体系与交易机制建设，推动碳普惠从“积分激励”向“资产变现”跨越。

2025年10月30日，上海市生态环境局印发《上海市碳普惠管理办法》。管理办法中增设了行为场景和激励措施。关于行为场景，对“衣食住行用”等生活场景中具有较高社会认可度的减碳行为（如光盘行动、垃圾分类等）进行量化并赋予相应贡献值，按年度计算后纳入个人碳普惠信用评价体系。行为场景的推出将进一步提升碳普惠在生活场景中的应用广度，推动实现减排量闭环消纳和信用体系应用的双轨制运行，激发碳普惠的趣味性和参与度。关于激励措施，支持建设区级平台吸引更多企业参与应用场景和消纳渠道建设。探索构建碳普惠信用评价体系并在合规前提下对信用良好的企业和个人给予授信额度、利率及增值服务等支持政策，引导社会资本投向低碳领域。

这些地方探索既响应了国家“制定全国统一规范”的要求，又保留了区域特色创新空间，共同推动我国碳普惠机制从“地方试验”向“全国协同”的关键转型，为全球气候治理的公众参与路径提供了鲜活的中国样本。

2. 方法学以及相关标准进展

碳普惠方法学作为规范个人、家庭和中小企业低碳行为碳减排量核算的技术标准，对特定领域碳减排项目和碳减排行为的基准线识别、额外性论证、减排量核算和监测计划的制定提供了理论依据。近些年来，碳普惠方法学在中国取得了快速发展，整体呈现覆盖领域越来越广的趋势。

在方法学政策方面，今年以来，湖北、北京、天津、湖州等地印发了征集方法学的相关通知。湖北省生态环境厅于2025年3月至4月公开征集碳普惠方法学及开发意向，共收到了27项方法学申报和16项方法学开发意向。此次征集呈现出覆盖领域广、应用导向强、创新亮点多的鲜明特点：方法学申报不仅全面涵盖了林业碳汇（如城市小森林、综合森林管理）、农业减排（如畜禽粪污沼气发电、稻田微藻肥料）、资源循环（如塑料、厨余垃圾回收）及清洁能源（如光储充一体化、分布式光伏）等核心领域，更深入拓展至以竹代塑、外卖包装优化、煤富氧燃烧碳捕集、矿山机械氢能替代等特色场景。开发意向则在此基础上进一步延伸，聚焦于新能源汽车出行、城镇湿垃圾处理、高校二手书籍

回收、磷石膏矿化固碳等细分方向。此次征集系统性构建了湖北省碳普惠方法学的储备体系，为后续精准开发、构建具有湖北特色的碳普惠体系奠定了坚实的项目基础与多元路径。2025年6月，为鼓励全社会广泛深入开展温室气体减排行动，积极推进碳普惠体系建设，长春市生态环境局根据《长春市碳普惠体系建设实施方案》（长环联〔2024〕6号）的有关要求，印发《关于公开征集碳普惠方法学的函》现面向全社会公开征集长春市碳普惠方法学（以下简称“方法学”），征集领域涵盖能源、工业、交通、建筑、农业、碳汇、废弃物处理、资源循环利用、节能技术应用等领域。2025年7月，天津市生态环境局印发《关于征集碳普惠方法学建议和碳普惠项目的通知》，向社会各界公开征集碳普惠方法学建议和碳普惠项目。2025年9月，湖州市生态环境局印发《湖州市碳普惠方法学管理办法》的通知。同月，北京市生态环境局印发《关于征集北京市碳普惠方法学的通告》，为健全北京市碳普惠方法学体系，推动扩大碳普惠应用场景，根据《北京市碳普惠管理办法（试行）》（京环发〔2025〕11号），面向社会公开征集本市碳普惠方法学。

在具体公布的方法学方面，《2024碳普惠发展白皮书》介绍了包含上海、武汉、银川、石家庄等城市在去年公布的涵盖不同种类和场景的方法学。今年以来，更多的地方政府也陆续面向社会和公众推出覆盖范围更广的碳普惠方法学。

2024年11月，在中共湖北省委军民融合发展委员会和湖北省生态环境厅的指导下，湖北碳排放权交易中心、武汉碳普惠公司联合相关单位，编制了全国首个航运业方法学《湖北省内河船舶应用绿色能源碳普惠方法学》。该方法学旨在量化内河船舶使用电力、液化天然气、生物柴油、甲醇、乙醇、氢、氨等绿色能源替代传统燃料的减排行为。目前，该方法学已被省生态环境厅审核通过并发布，成为省级碳普惠方法学，适用于在内河及江海直达航线航行的湖北籍绿色能源客货船舶。

2025年5月，四川发布三大林草碳普惠方法学，包括大熊猫栖息地保护修复、森林经营、草地生态修复。其中，大熊猫栖息地保护方法学首创“生态保护+碳普惠”模式，将生物多样性保护纳入碳资产开发，如某保护区通过限制人工商品林采伐，每年可核证数万吨减排量。5月15日，成都市生态环境局发布了成都市“碳惠天府”机制碳减排项方法学（第四批）。其中包括《成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学废塑料回收利用》和《成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学废电器电子产品回收利用》。

2025年5月6日，由深圳市生态环境局组织评估的《深圳市分布式光伏发电系统碳普惠方法学（试行）》《深圳市无纸化金融场景（银行业）碳普惠方法学（试行）》正式发布。《深圳市分布式光伏发电系统碳普惠方法学（试行）》，量化了光伏发电替代电网供电产生的碳普惠减排量，支

持1MW以下的分布式光伏项目参与申报，旨在通过碳普惠机制，为收益有限的小型光伏项目提供支持。为更好地服务减排量申报主体，该方法学核算流程简明清晰，分配机制详细具体，为充分激发清洁能源的减排价值提供了坚实支撑。《深圳市无纸化金融场景（银行业）碳普惠方法学（试行）》，聚焦银行业无纸化服务替代传统线下资源消耗，包含电子借记卡、电子信用卡、电子账单、线上缴费、线上贷款、线上还款、线上转账等无纸化业务场景，精准核算纸张、制卡、运输等环节的减排量，创新量化个人线上金融行为的减排贡献。

2025年6月，武汉发布的三项方法学，包括《武汉市报废汽车回收利用碳普惠方法学（试行）》《武汉市应用绿色高效制冷剂的建筑低碳运行碳普惠方法学（试行）》及《武汉市应用管道直饮水系统碳普惠方法学（试行）》均为所在领域的全国首创。这三项方法学不仅为工业固废循环利用、既有建筑低成本节能改造及健康饮水民生工程注入了绿色价值转化动力，更通过规范拆解流程、填补建筑运行阶段节能方法学空白、引导居民绿色健康生活方式等具体路径，标志着武汉市碳普惠机制正从鼓励个人行为向驱动系统性、行业性深度减排迈进。截至2025年10月，武汉市碳普惠方法学体系建设取得显著成效，已分三批累计发布13个方法学，构建了覆盖广泛、层次分明的方法学库。此体系包含9个聚焦个人低碳行为的方法学及4个面向自愿减排项目的方法学，展现出多元化的减排路径。

2025年6月25日，在全国低碳日陕西主场活动启动仪式上，《陕西省碳普惠方法学 地铁》和《陕西省碳普惠方法学 公共汽车》2项方法学正式发布，这两项方法学明确了地铁和公共汽车出行领域的碳减排量化标准，构建了“减排—核算—激励”闭环体系。用户通过乘坐地铁或公共汽车可获得碳积分，积分可在平台兑换权益商品或服务。同日，由厦门市生态环境局与厦门市政园林局联合发布的地方规范性文件《厦门市居民社区生活垃圾分类碳普惠方法学》正式实施，编号为XMCER-02-V1-2025。该文件系全国首个以居民社区为垃圾分类碳普惠主体建立的碳减排核算体系，通过科学界定核算边界、采用IPCC模型结合本土化调整方法，实现垃圾分类减碳量的量化及碳资产转化。

2025年8月，山东发布《中深层地热能利用碳汇碳普惠方法学》和《浅层地热能利用碳汇碳普惠方法学》，将地热资源利用与碳汇价值核算结合，为地热富集地区提供“低碳供能+碳汇收益”双轨驱动模式。例如，某地热项目通过该方法学可核证减排量，叠加地热开发对空气质量改善的间接效益，形成生态经济良性循环。

2025年9月，由湖北省林业科学研究院组织编制的《湖北省森林质量提升碳普惠方法学》通过省生态环境厅组织的专家评审，成为该省首个林业碳普惠方法学。

2025年9月30日，广州水投集团联合广州市生态环境局、市水务局、市国资委、十五运会和残特

奥会广州赛区执委会（下称“市执委会”）等单位举办《广州市污水处理厂达标尾水回用碳普惠方法学》（下称《方法学》）发布及碳捐赠仪式。此次活动诞生了全国首个污水行业“尾水回用”与“碳减排”挂钩的碳普惠方法学，标志广州成为全国首个在生活污水处理领域实现碳普惠方法学备案的城市。污水尾水的“低碳价值”从“看不见”变为“可监测、可报告，可核查”，将为城市水务领域碳资产开发提供关键技术支撑。

表2 部分已制定碳普惠方法学的省市

地区	方法学
广东省	《林业碳汇碳普惠方法学》、《使用高效节能空调碳普惠方法学》、《使用家用空气源热泵热水器碳普惠方法学》、《废弃物料再利用碳普惠方法学》、《广东省红树林碳普惠方法学（2023年版）》、《广东省安装分布式光伏发电系统碳普惠方法学（2024年修订版）》
广州市	《广州市互联网租赁自行车骑行碳普惠方法学（试行）》 *《广州市污水处理厂达标尾水回用碳普惠方法学》
深圳市	《深圳市低碳公共出行碳普惠方法学（试行）》、《深圳市居民低碳用电碳普惠方法学（试行）》、《深圳市森林经营碳普惠方法学（试行）》、《深圳市高效制冷机房碳普惠方法学（试行）》《深圳市奶盒回收减排碳普惠方法学（试行）》、*《深圳市分布式光伏发电系统碳普惠方法学（试行）》、*《深圳市无纸化金融场景（银行业）碳普惠方法学（试行）》
海南省	《海南红树林造林/再造林碳汇项目方法学》
四川省	《大熊猫栖息地保护修复碳普惠项目方法学》 *《四川省林草碳普惠项目方法学 大熊猫栖息地保护修复》（SCER-LY-001-V01） *《四川省林草碳普惠项目方法学 森林经营》（SCER-LY-002-V01） *《四川省林草碳普惠项目方法学 草地生态修复》（SCER-LY-003-V01）
成都市	《成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学（第一批）》 《成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学（第二批）》 《成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学（第三批）》 *《成都市“碳惠天府”机制碳减排项目方法学（第四批）》
重庆市	《重庆市“碳惠通”方法学》
北京市	《北京市低碳出行碳减排方法学（试行版）》，《北京市小客车（油改电）出行碳减排方法学（试行版）》、《北京市碳普惠方法学氢燃料电池汽车（试行）》
山东省	《山东省海草床碳汇碳普惠方法学》、*《中深层地热能利用碳汇碳普惠方法学》、*《浅层地热能利用碳汇碳普惠方法学》
青岛市	《青岛市低碳出行碳普惠方法学（试行）》
温州乐清	《乐清市分布式光伏发电系统碳普惠方法学》
上海市	《上海市碳普惠减排项目方法学分布式光伏发电（shcer01010012024i）》 《上海市碳普惠减排场景方法学地面公交（shcer02020012024i）》 《上海市碳普惠减排场景方法学轨道交通（shcer02020022024i）》 《上海市碳普惠减排场景方法学互联网租赁自行车（shcer02020032024i）》 《上海市碳普惠减排场景方法学居民低碳用电（shcer02010022024ii）》 《上海市碳普惠减排场景方法学纯电动乘用车（shcer02020042024ii）》
武汉市	《武汉市分布式光伏发电项目运行碳普惠方法学（试行）》 《武汉市规模化家禽粪污资源化利用碳普惠方法学（试行）》 《武汉市基于电力需求响应的居民低碳用电碳普惠方法学（试行）》 《武汉市公共汽车出行碳普惠方法学（试行）》 《武汉市轨道交通出行碳普惠方法学（试行）》 《武汉市共享单车出行碳普惠方法学（试行）》 《武汉市汽车合乘出行碳普惠方法学（试行）》 《武汉市新能源汽车出行碳普惠方法学（试行）》 《武汉市外卖场景不使用一次性餐具碳普惠方法学（试行）》 《武汉市闲置二手手机交易碳普惠方法学（试行）》 *《武汉市报废汽车回收利用碳普惠方法学（试行）》 *《武汉市应用绿色高效制冷剂的建筑低碳运行碳普惠方法学（试行）》*《武汉市应用管道直饮水系统碳普惠方法学（试行）》

地区	方法学
银川市	《银川市分布式光伏项目碳普惠方法学》
石家庄市	《石家庄市低碳出行碳普惠方法学》
湖北省	*《湖北省内河船舶应用绿色能源碳普惠方法学》、*《湖北省森林质量提升碳普惠方法学》
陕西省	*《陕西省碳普惠方法学 地铁》、*《陕西省碳普惠方法学 公共汽车》
厦门市	*《厦门市居民社区生活垃圾分类碳普惠方法学》

资料来源：根据公开资料整理，*号标记为对比2024年碳普惠白皮书新增或修改部分

在标准方面，地方标准暂无进展，而在团体标准方面中华环保联合会联合能链智电、绿普惠科技（北京）有限公司等公司近年来陆续发布了多项衣、食、住、行绿色行为的碳普惠相关团体标准，包含《公民绿色低碳行为温室气体减排量化指南 行》、《公民绿色低碳行为温室气体减排量化指南 办公》等，具体涵盖了步行、骑行、地铁出行、公交出行、不停车缴费、机动车停驶、混合动力汽车出行、充电桩充电等低碳出行场景，以及无纸化办公和在线会议低碳办公场景。中国电力发展促进会联合国家电网、许继集团发布了《碳普惠平台功能规范》（T/CEPPC 15—2023）规定碳普惠平台的用户管理、数据采集、减排量核算等功能要求，推动平台间数据互通与跨区域互认。浙江省可持续发展研究会也发布了T/ZSSD 0005—2023《碳普惠数智平台运营管理与服务规范》团体标准。

表3 部分发布的碳普惠团体标准

标准名称	发布机构
《公民绿色低碳行为温室气体减排量化指南 行》	中华环保联合会等
《公民绿色低碳行为温室气体减排量化指南 办公》	中华环保联合会等
《碳普惠平台功能规范》（T/CEPPC 15—2023）	许继集团等
《碳普惠数智平台运营管理与服务规范》（T/ZSSD 0005—2023）	浙江省可持续发展研究会等

资料来源：根据公开资料整理

3. 碳普惠平台进展

在《2024碳普惠发展白皮书》中，首次系统性地整理了我国各省市政府推出的面向公众的碳普惠平台。去年我们用“百花齐放”来描述中国碳普惠平台建设的成果，今年碳普惠平台的建设节奏可以说是“高歌猛进”。

2024年12月，“碳惠燕赵”正式上线运行，这是河北省内首个旨在鼓励低碳出行的碳普惠小程序，“碳惠燕赵”小程序可自动记录并采集相应的出行数据，发放碳积分。碳积分可用于兑换公交地铁电子票、共享单车优惠券、绿色金融权益、绿色商品优惠券等各类绿色权益。该平台的上线实现了

出行场景碳减排量的价值转化，并且完成了绿色激励机制建设，鼓励更多市民积极地参与到城市碳普惠项目。

2025年6月25日，上海市正式上线碳普惠平台，依托“随申办”小程序构建“行为记录—积分累积—权益兑换”闭环体系。平台初期覆盖地面公交、轨道交通、互联网租赁自行车、纯电动乘用车四大出行场景，市民授权后即可自动记录减排量，碳积分可兑换数字人民币、商品券及IP周边等多元化权益。上海的创新之处在于将碳普惠与城市数字化治理深度融合，通过政务数据共享实现减排量自动核算，首期上线即实现与交通卡、共享单车等6类数据接口的无缝对接，为后续场景拓展奠定技术基础。

2025年6月25日，在全国低碳日陕西主场活动启动仪式陕西省“碳惠三秦”碳普惠平台正式上线。“碳惠三秦”平台是由陕西省生态环境厅指导建设的省级唯一官方碳普惠平台，旨在以“互联网+大数据+碳金融”为核心支撑技术，形成“政府+企业+个人”多方参与的局面，构建具有陕西特色的碳普惠体系。省生态环境厅相关负责人表示，平台通过链接公众日常生活中的多种低碳场景，使居民的日常低碳行为转化为碳积分。碳积分可在平台权益商城兑换形式多样的权益产品，从而为公众提供有趣的低碳生活体验。

2025年7月，湖北省公共机构碳普惠平台正式发布。平台将建立省、市、县三级公共机构碳排放与碳减排数据库，实现公共机构温室气体排放精准核算、干部职工低碳行为量化激励、碳资产统一归集与交易三大核心功能，形成“数据可溯源、减排可量化、激励可闭环”的公共机构低碳管理模式，打造“低碳公共机构湖北样板”。湖北省机关事务管理局先期已在省政府办公厅、本局系统、武昌区机关开展碳普惠小程序应用试点工作，年底，将全面推开湖北省公共机构碳普惠小程序应用。

2025年8月17日，普洱市碳账户平台启动试运行，并同步上线全民低碳生活服务平台——“碳惠普洱”小程序。碳账户平台覆盖工业、能源、林草、交通、建筑、农业、居民生活七大领域，实现摸清碳家底、掌握碳动态、激活碳价值，为政府精准调控、企业绿色转型提供坚实的数据支撑。“碳惠普洱”小程序则聚焦“衣、食、住、行、用”，旨在激发全民参与，让低碳生活从理念成为行动，构建政府、企业、公众协同减碳的生态圈。

2025年8月，由南昌市林业投资发展有限公司联合国内头部企业共同组建的南昌碳普惠科技发展有限公司，在南昌市相关部门指导下，正式上线运营全国首个以高质量碳信用为核心的“碳普惠+”综合服务平台。该平台创新构建了“政府控碳、企业降碳、个人低碳”三位一体的“134N”碳普惠体系，旨在打通低碳行为的激励、交易与减排闭环，为探索绿色低碳高质量发展路径提供可复制的

“南昌模式”。9月，南昌碳普惠公司与国内知名第三方充电服务商——快电达成战略合作，共同打造了江西省首个新能源车充电减排应用场景。该项目的建成投用标志着南昌市碳普惠建设取得重要突破，实现了从概念构想走向实践应用的转变，为公众参与碳减排提供了切实可行的新途径。同时，该项目也创新建立了“低碳行为—减排量—激励回馈”的全链条闭环机制。

表4 我国不同区域主要碳普惠平台梳理

平台名称	归属省/市/自治区
东北地区	
“碳惠冰城”平台	哈尔滨市
华北地区	
北京“绿色生活季”平台	北京市
“三晋绿色生活”平台	山西省
“津碳行”平台	天津市
“暖城碳惠”平台	鄂尔多斯市
“碳惠燕赵”平台	河北省
华东地区	
*上海碳普惠平台	上海市
上海黄浦区碳普惠平台	上海市黄浦区
“浙江碳普惠”平台	浙江省
“碳时尚”平台	无锡市
嘉兴市碳普惠平台	嘉兴市
“江西低碳生活”平台	江西省
“碳惠庐州”平台	合肥市
江苏省公共机构碳普惠管理信息平台	江苏省
“青碳行”平台	青岛市
*碳惠山东	山东省
*南昌碳普惠平台	南昌市
华中地区	
“武碳江湖”平台	武汉市
“碳绘黄石”平台	黄石市
*湖北公共机构碳普惠平台	湖北省
华南地区	
广州碳普惠平台	广州市
深圳碳普惠平台——低碳星球	深圳市
“桂碳宝”	广西壮族自治区

平台名称	归属省/市/自治区
西南地区	
“碳惠天府”绿色公益平台	成都市
“碳惠通”平台	重庆市
“绿芽积分”平台	泸州市
*“碳惠普洱”平台	普洱市
西北地区	
宁夏碳普惠平台	宁夏市
“新疆碳汇”平台	新疆维吾尔自治区
*“碳惠三秦”平台	陕西省
港澳台地区	
澳门碳普惠平台	澳门特别行政区

资料来源：根据公开资料整理，*号标记为对比2024年碳普惠白皮书新增或修改部分

在碳普惠平台具体运行层面，截至2025年10月，成都“碳惠天府”平台用户量突破360万人，累计记录个人减排行动超3000万次。平台已覆盖六大类低碳场景，其中线下低碳消费场景104个，线上低碳场景45个（包括共享单车骑行、公交地铁出行、新能源充电、天府绿道、城市文化展示、青年志愿者服务、低碳阅读、节约用水、零碳会议室、生活垃圾分类等），对接28个互联网平台数据（包括微信、支付宝、美团、哈啰、快电、团油、T3出行、青聚锦官城、成都图书馆、碳拾光、银谷碳汇、米粒盒子等），实现用户低碳行为数据传输、碳积分自动同步。而“武碳江湖”平台作为2023年才上线的碳普惠平台，两年时间里用户量突破192万人，累计个人减排量3.8万吨，记录个人减排行动1816万次。平台已覆盖11类低碳生活场景（包括公交、地铁、骑行、新能源充电、新能源出行、拼车/顺风车、居民用电、可再生回收、自备环保袋、绿色政务、绿色医疗等），并对接17个互联网平台数据（包括微信、支付宝、快电、e充电、惠节电、美团、滴滴、爱分类爱回收等），实现用户低碳行为数据的批量传送、自动核算与在线登记。

总的来说，我国碳普惠平台正从“单点探索”向“全域深耕”加速迈进，各地平台在用户运营、场景拓展、权益设计等方面涌现出多元创新，但也存在发展不均衡、评价标准不统一、优化方向不清晰等问题，缺乏一套科学系统的指标体系对其建设质量与运行效能进行量化评估。为此，我们开创性地构建碳普惠平台“五星评价体系”，从用户体量及活跃度、覆盖场景广度、权益产品价值、产品设计体验、交易闭环效能五大核心维度，对平台进行全方位、多维度的综合评级，旨在为行业树立可量化、可对标、可迭代的发展标杆，倒逼各平台精准找准短板、持续优化升级。

具体来看，五大评价维度既聚焦“用户核心”，也兼顾“功能实效”与“价值转化”：

* **用户体量**：不仅考量注册用户总数这一“基础盘”，更侧重活跃用户占比、用户周/月参与频次、用户留存率等“质量指标”，直观反映平台对公众的吸引力与用户真实参与度；

* **覆盖场景**：以“衣、食、住、行”日常生活全场景为核心框架，重点评估场景覆盖的完整性、与用户高频行为的贴合度，以及是否实现低碳行为数据的“无感采集、自动核算”，彰显平台对日常减排潜力的激活能力；

* **权益产品价值**：从权益品类丰富度（如消费折扣、公共服务兑换、数字权益等）、权益实际兑换价值、兑换流程便捷性三个层面切入，衡量激励机制对用户的实际吸引力，保障“减排行为”与“实际收益”的强关联；

* **产品设计体验**：围绕“功能简便性”（如操作步骤精简、新手引导清晰）与“界面美观度”（如视觉设计友好、交互逻辑流畅），聚焦用户全流程使用体验，降低公众参与门槛，提升平台易用性；

* **交易闭环效能**：核心评估减排量核证签发的效率、碳资产交易渠道的通畅性、个人/企业碳资产的变现能力，凸显平台将“无形减排行为”转化为“有形碳资产”的核心价值，完善“减排—核证—交易—激励”的全链条闭环。

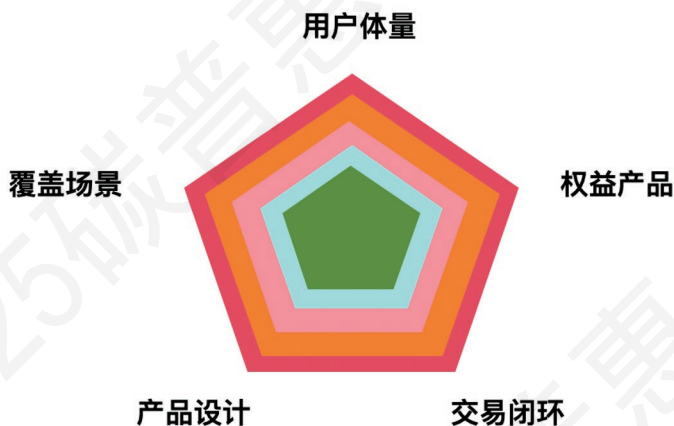


图1.1 碳普惠平台“五星评价体系”

这一创新性评价体系的推出，不仅填补了当前碳普惠平台评价标准的空白，更将通过客观公正的量化评估，引导各平台明确优化方向——在扩大用户基数的同时提升活跃度，在丰富场景的基础上强化实用性，在完善权益的过程中增强吸引力，在打磨产品的细节中优化体验，在打通交易链路中释

放碳资产价值。最终推动碳普惠行业从“规模扩张”向“质量提升”转型，进一步激活公众与企业的低碳参与潜力，为“双碳”目标的实现注入持续动力。

（二）国际碳普惠发展概述

1. 欧洲及北美地区

在欧洲，欧盟在近年制定了更高的气候目标并将其纳入法律。2021年通过的《欧洲气候法》将到2030年净减排至少55%（相较于1990年）以及2050年实现气候中和的目标转化为具有法律约束力的义务。为实现这些目标，欧盟委员会在2021年提出了“大众气候方案”（Fit for 55），强化了各领域减排政策。其中一项重要举措是扩大碳定价覆盖范围：在现有欧盟碳排放交易体系之外，新设计了针对建筑供暖和道路交通燃料的碳市场，要求燃料供应商为居民用汽油、取暖燃料的排放购买配额。这意味着碳成本将间接传导给本地公民，使“污染者付费”原则延伸至日常生活领域。同时，为避免低收入群体受碳价影响过大，欧盟创新性地提出建立“社会气候基金”（Social Climate Fund）。该基金将在2026–2032年投入约722亿欧元，相当于新燃料碳市场收入的25%，用于资助成员国帮助脆弱家庭、小微企业和交交通用户减碳转型。资金可用于支持居民提高建筑能效、清洁供暖、购买零/低排放车辆，甚至直接给予补贴，缓解碳价上涨的短期影响。这种机制为碳普惠提供了政策保障，一方面设定全民参与的减排约束，另一方面通过财政转移实现公平和激励。同时，各欧洲国家也纷纷推出激励居民低碳消费的政策。例如，多数欧盟成员国对电动汽车、家用节能设备提供补贴或税收优惠，以鼓励个人减排行为。据报道，意大利在2025年启动新补贴计划，个人购入电动车可获政府补助高达约1.1万欧元（低收入群体可覆盖车价30%），西班牙则提供每辆纯电动车4500–7000欧元补助并配套减免购置税、道路税等措施。这些政策工具结合价格信号和正向激励，引导欧洲公众广泛参与减排，为碳普惠奠定制度基础。

在北美，美国在2021年重新加入《巴黎协定》，并提出了力度空前的2030年国家自主贡献目标，即在2005年基础上减排50%–52%，并争取2050年前实现全经济净零排放。拜登政府通过《2022通胀削减法案》（IRA）推出了大规模激励计划，投入约3700亿美元用于清洁能源和气候项目，着重惠及家庭和个人。IRA包含多项税收抵免和补贴：例如，为居民绿色改造住房提供30%费用抵免（每年最高\$1200，一些高效热泵等设备额外\$2000上限），并为低收入家庭直接提供能源效率升级折扣（最高可报销\$14,000）；在清洁出行方面，恢复并强化电动车购车抵免（新车最高

\$7500、二手车\$4000)以及家用充电桩30%的税收抵免。这些政策大大降低了个人采用低碳技术的门槛。据美国财政部统计,IRA实施的最初3个月里,美国消费者因电动车优惠政策已节省超过20亿美元成本。此外,美国还通过联邦和州层面的专项基金支持社区层面的减排行动(如设立绿色银行、环境正义拨款等),确保低收入和弱势群体在低碳转型中同样受益(Justice40计划要求40%的清洁投资收益流向弱势社区)。加拿大则自2019年起推行全国碳定价机制,并突出“碳普惠”理念,即将碳价收入的大部分返还给公众。联邦政府每年将约90%的碳税收入以“气候行动激励”付款返还给所在省份居民,自2022年起改为按季度直接发放现金。返款额度随家庭人口确定,并对偏远农村居民增加10%补助,以平衡生活必需碳排放。结果是约80%的加拿大家庭收到的回馈金额高于其为碳税支付的额外成本。这种“碳红利”模式不仅提高了政策接受度,也为个人提供了经济激励去选择更低碳的生活方式(因为节能者可以净获利)。总的来看,北美地区通过立法确定长期减碳愿景,并运用财政激励和收入返还等创新机制,将个人减排行为纳入气候政策体系,体现了碳普惠的政策取向。

2. 东亚、东南亚地区

亚洲作为全球经济增长最快、能源消费最集中的地区,其碳市场建设与公众参与机制对全球实现《巴黎协定》目标具有重要影响。近年来,亚洲主要经济体在碳中和战略下纷纷推出碳排放权交易体系(ETS)、碳税与自愿减排市场(VCM),并逐步探索个人碳账户、公众行动绿色行为的碳普惠激励等制度创新,为实现多层次、多主体的低碳转型提供了经验。

在东亚,日本是亚洲最早将“碳中和”目标上升为国家法定承诺的经济体之一。2020年,日本政府正式宣布将在2050年前实现温室气体净零排放,随后于2021年修订《地球温暖化对策推进法》,将碳中和目标纳入法律框架,并明确中央与地方政府的责任分工,环境省(MOEJ)统筹国家气候政策与排放监管,经济产业省(METI)负责能源转型与产业支持,形成了多部门协同的治理格局。在碳普惠方面,日本的碳普惠体系具有鲜明的社会动员特征。早在2005年,环境省即推出“Cool Biz”运动,倡导夏季办公温度设定为28°C,鼓励公务与企业单位采用轻装办公。该政策迅速在全国推广,每年约减少二氧化碳排放200万吨,成为典型的公众行为减排项目。2015年,日本又启动全国性倡议“COOL CHOICE”,倡导公众通过节能家电替换、绿色出行、节约用电等方式降低个人碳足迹。该项目建立了全国性个人碳账户数据库,通过线上平台记录行为数据并折算减排量,形成了公众参与型的碳积分机制。截至2024年,超过80%的企业参与该计划,家庭参与率超过50%,公众行为已成为实现国家减排目标的重要社会力量。此类政策将传统节能文化与现代数字化管理相结

合，使低碳行动从政府倡导转化为社会自觉，成为日本碳治理的核心特色。

韩国是亚洲第一个建立全国性碳排放权交易体系（K-ETS）的国家，也是区域内在法律制度上最早确立碳中和目标的经济体。2021年，《碳中和与绿色增长基本法》正式生效，明确2050年实现净零排放，并设定2030年较2018年减排40%的中期目标。该法律首次将“碳中和”上升为国家法定发展战略，为碳市场与社会动员提供了制度基础。韩国在碳普惠与公众参与方面形成了制度化体系，自2009年起，首尔市政府推出“Eco-Mileage Program”，通过个人碳账户记录居民节能行为。居民若较基准期减少用电、用气或用水10%以上，即可获得碳积分，用于公交卡充值、消费券或税费抵扣。积分来源数据由能源公司与市政府联合审核，确保计算透明与公信力。该项目的参与方式简单、激励明确，迅速在全国推广。截至2024年，全国参与人数超过250万人，累计减排约140万吨二氧化碳当量，已成为全球最具代表性的公众碳激励项目之一。

表5 Eco-Mileage中居民节电/节水行为被量化为积分并兑换激励的机制

特征	阶段一	阶段二	阶段三
主要目标	<ul style="list-style-type: none"> 建立运营能力 确保体系顺利启动 	<ul style="list-style-type: none"> 实现大幅减排 	<ul style="list-style-type: none"> 达成减排目标
制度运营	<ul style="list-style-type: none"> 增强体系灵活性（如信用额度的灵活使用） 为准确的 MRV 奠定基础 	<ul style="list-style-type: none"> 扩大体系覆盖范围 提高减排目标 升级排放报告与核查标准 	<ul style="list-style-type: none"> 鼓励所有主体自愿减排 通过第三方参与信用额度交易，提高信用额度供应的灵活性
配额	<ul style="list-style-type: none"> 100%免费分配 借鉴能源与温室气体目标管理体系的经验 	<ul style="list-style-type: none"> 97%的配额免费分配，3%通过拍卖分配 改进配额分配方法 	<ul style="list-style-type: none"> 免费分配的配额占比低于90%，拍卖占比超过10% 实施改进后的配额分配方法

备注：MRV = 监测、报告与核查。

资料来源：韩国政府网站。

除Eco-Mileage Program”外，韩国环境部还建立了“Carbon Point System”，覆盖全国住宅与小微企业用户，居民可通过能源管理App实时查看个人能耗及减排积分。银行和通信企业亦参与体系建设，推出与碳积分挂钩的绿色信用卡和优惠计划。随着数字化管理平台的完善，碳积分系统与城市数据平台实现互通，公众可在同一界面查看交通出行、家庭能源消费及个人碳足迹，形成了“行为可视化—积分货币化—激励社会化”的典型碳普惠模式。

在东南亚，新加坡是东南亚首个实施碳税制度的国家，其气候政策以“可持续发展与经济竞争力并重”为核心。政府于2019年正式推出《碳定价法案》（Carbon Pricing Act），确立全国性碳定价体系，并承诺到2050年实现温室气体净零排放。作为资源型小国，新加坡十分重视公众层面的

碳普惠和低碳生活推广。政府在国家气候政策中提出“全社会气候行动”，通过教育、数字化平台和激励措施推动个人行为减排。新加坡公用事业集团SP Group推出的“GreenUP”与“My Carbon Footprint”平台，是典型的个人碳账户机制。居民可通过连接电力账户、交通与日常消费数据，自动计算个人碳排放量，平台根据用户完成的低碳挑战（如减少能源消耗、使用公共交通、购买绿色电力）发放积分奖励。这些积分可兑换电子礼券或慈善捐赠。

泰国在区域内属于较早启动自愿减排机制的国家，其气候治理目标与政策框架具有明显的渐进特征。政府承诺到2050年实现碳中和，2065年实现净零排放。泰国的自愿碳市场以T-VER（Thailand Voluntary Emission Reduction Program）为制度核心，由泰国温室气体管理组织（TGO）负责方法学、项目注册、核证与签发，T-VER明确了“项目—核证—签发—注销”的全链路规则。泰国在社区林业、农业残余物处理、废弃物资源化等项目上有较多以社区为主体的实践，这些项目在T-VER下核证为碳信用后，能够把“社区行动→减排量→收益分配”串起来，具备个人碳账户产品化的土壤。随着T-VER推进与平台完善，个人端与社区端的“碳普惠carbon inclusive”空间有望进一步扩大。同时泰国温室气体管理组织（TGO）推出的“净零排放达人”应用，助力个人量化环境影响。

3. 非洲及拉丁美洲地区

在非洲，非洲碳市场倡议（Africa Carbon Markets Initiative, ACMI）于2022年在联合国气候大会（COP27）上推出，计划到2030年使非洲自愿碳市场交易量达到3亿吨二氧化碳，并在2050年前扩大1.5-2.5亿吨。该倡议得到多边金融机构与区域组织支持，旨在通过标准化项目认证、区域碳信用登记与地方气候基金，推动再生农业、造林、蓝碳与可再生能源等项目的规模化。ACMI还推动“预购承诺/Advance Market Commitment（AMC）”等金融工具，以为小型开发商提供早期现金流并降低融资门槛。东非与西非在路径选择和政策导向上存在明显差异：东非国家（如肯尼亚、乌干达、坦桑尼亚）政治相对稳定、绿色电力与林业潜力强，倾向以社区参与式林业碳汇和农业碳项目为主；肯尼亚在2024年颁布的《气候变化（碳市场）条例》对项目审批、登记及收益分配做出明确规定，要求土地型项目将40%收益返还社区、非土地型项目返还25%，并强制签订社区发展协议以保障当地受益。西非国家（如尼日利亚、加纳）则更多依赖油气和农业出口，政策侧重吸引私营资本和打造碳信用出口链路，部分国家正与国际标准组织和注册机构合作建立国家登记系统以吸引海外买家和气候投资。

拉美地区的脱碳目标同样明确，哥斯达黎加在2019年发布的国家脱碳计划设定2050年净零目标，并通过碳中和认证、绿色债券与产业扶持吸引资本参与生态修复与低碳转型。墨西哥与智利在

碳定价和森林碳机制上走在区域前列；墨西哥自2020年启动ETS试点，覆盖发电与重工业，建立了配额分配、合规抵消与交易机制；智利通过加入世界银行森林碳伙伴基金（FCPF）与开发国内碳足迹平台推动REDD+与社区激励。巴西推动“碳中和肉类”等产业自律项目，结合卫星与地面验证以减少畜牧业甲烷与非法毁林。哥伦比亚自愿碳市场近年发展迅速，自2016年起市场规模增长显著，政府在《绿色增长政策（2018-2030）》与2022年《国家气候融资战略》中设计了把碳市场收益部分返还原住民与农村社区的机制，并与国际机构合作推进大尺度REDD+计划（如“REDD+ Vision 2030”）以保护数百万公顷热带雨林，形成“生态保护—社会包容—市场导向”的三元推进模式。

总的来说，在非洲、拉美地区，碳普惠政策的制定与实践正逐步形成区域特色，虽然发展阶段和执行深度各不相同，但其共同目标都是在经济增长与碳减排之间寻求平衡，推动企业、公众与政府共同参与气候行动。从区域特征上看，非洲更注重以碳信用带动经济发展，把气候治理作为产业化与国际合作的新契机。地缘政治因素同样深刻影响碳普惠路径。拉美地区则以生态系统保护与社会公平为核心诉求，强调森林、农业与社区的协同脱碳。



二

碳普惠资产交易机制



二、碳普惠资产交易机制

碳普惠资产交易机制通过“行为量化—核证确权—价值流转”的闭环设计，将公众的日常低碳选择转化为经济收益，既填补了传统碳市场覆盖不足的空白，又为实现“净零”目标提供了全民参与的市场化路径。目前，碳普惠资产交易机制目前主要应用于五个场景，分别为碳排放交易所交易、大型活动碳中和、企业运营碳中和、产品碳中和、“以碳代偿”助力生态修复。

（一）碳排放交易所交易

自2023年湖北省以武汉为试点启动碳普惠体系建设以来，经省市生态环境主管部门审核登记的碳普惠减排量累计达3.6万吨，主要来源于分布式光伏、个人低碳行为与绿色船舶项目，占比分别为88.5%、6.7%和4.8%。截至2025年10月，已有2家湖北碳市场控排企业累计消纳9609吨碳普惠减排量，分别用于抵消其2022年度和2023年度的碳排放配额缺口，标志着碳普惠减排量正式纳入试点碳市场配额抵消机制。其中，舒氏集团有限公司于2024年12月通过湖北碳市场，购入由快电平台与支付宝归集的新能源汽车出行与个人轨道交通碳普惠减排量共2000吨。该批减排量严格依据武汉市相关方法学进行核算，产生于2024年9月至10月期间，并最终用于抵消舒氏集团2023年度配额不足部分。此笔交易是全省首例由控排企业消纳个人出行类碳普惠减排量的实践，成功验证了公众减排、平台归集、企业消纳、市场赋能”的闭环商业模式，为碳普惠体系的可持续运营与价值循环提供了关键示范。

2025年5月8日，广东省河源市连平县陂头镇11个村的林业碳惠（PHCER）项目在广州碳排放权交易中心平台上完成竞价交易，由广东能源集团节能降碳有限公司以171.45万元竞得，直接惠及当地村集体与村民。此次交易涉及的林业碳汇核证减排量达4.735万吨，是集团帮扶连平县推进“百千万工程”，探索生态价值转化的重要成果。

2025年6月，东源县锡场镇5个村的林业碳汇碳普惠（PHCER）项目在广州碳排放权交易中心平台上完成竞价交易，国泰海通证券股份有限公司以34元/吨的成交价，竞得43,474吨省级碳普惠减排量。本次交易带来约147万元的收益，每个村增加10万—50万元经济收入。

2025年8月，四川银谷碳汇再生资源有限公司在四川省联合环境交易所完成了首笔废塑料回收利用成都市“碳惠天府”机制碳减排量（CDCER）交易。这标志着成都市在探索资源循环利用与碳普

惠机制深度融合方面取得突破性进展。此次CDCER交易的落地，是成都市将再生资源“生态效益”转化为可量化“经济效益”的关键探索，对四川省乃至全国再生资源回收利用行业参与碳市场交易具有重要的示范意义。通过创新应用“碳惠天府”机制下的市场化手段，此次交易充分激活了企业投身资源循环利用与降碳减排的内生动力，为行业生态价值变现探索出一条可行路径。

（二）大型活动碳中和

碳普惠减排量应用于亚东会碳中和成为2025年碳普惠资产应用于大型活动碳中和首次亮相。为推动哈尔滨2025年第九届亚冬会实现碳中和，哈尔滨市生态环境局强化与亚冬会执委会运动会服务部、多个友好城市、省生态环境厅、省林草局等部门沟通，承接捐碳任务，推动与友好城市进行碳普惠减排量互认。1月3日，哈尔滨市生态环境局与山西省、泸州市等地区召开“共襄亚冬——两省四地区域碳普惠减排互认与碳捐赠座谈会”，开展碳普惠减排量互认与亚冬会碳捐赠工作。

2025年5月23日，第29届世界燃气大会(World Gas Conference 2025，简称“WGC2025”)圆满落幕。此次大会以“赋能可持续未来”为主题，来自全球70个国家和地区的3万余名与会者齐聚一堂，围绕全球能源转型、天然气行业发展和可持续未来路径开展深入交流。作为北京市从事“双碳”领域综合工作的权威机构，北京节能环保中心率先践行低碳理念，充分发挥行业纽带作用，积极与会议主办方首都会展(集团)有限公司开展深入沟通，以创新思维整合多方资源，努力构建“会前减排—会中管控—会后中和”的全流程体系，协调解决数据接口不匹配、减排量跨区域认证等多个难点问题，最终成功推动本次会议实现碳中和目标。在碳核算环节，通过专业技术团队提前介入筹备工作，对会议场地租赁、设备能耗、参会人员往返交通、住宿、餐饮产生的排放量，包括活动用品隐含的碳排放、废弃物处理产生的排放量等进行认真盘查，核算会议碳排放总量4544.76吨二氧化碳当量，并形成核算报告，为精准实施碳抵消奠定了数据基础。在碳普惠捐赠环节，率先搭建起“专业核算+定向捐赠”的双轮驱动机制，通过利用浙江安吉智电控股有限公司（能链智电）积累的充电碳减排量，经由中华环保联合会碳普惠专业委员会完成碳中和评价与抵消量确认，最终通过“2024年北京绿色生活平台快电新能源车充电减碳场景”产生的碳普惠减排量进行等量抵消，实现会议碳中和。



图2.1 第29届世界燃气大会碳中和证书

“武碳江湖”平台已连续三年助力武汉马拉松（简称“汉马”）实现“零碳赛事”目标。作为国际田联金标赛事，汉马将低碳理念深度融入赛事运营各环节，通过系统化的低碳管理将体育盛事转化为全民参与的绿色行动。在2025年汉马筹备和举办过程中，赛事组委会不仅使用新能源赛事用车、废旧饮料瓶（PET）制成的参赛包，还创新引入L4级纯电驱动无人驾驶物流车进行水饮、食品等物资配送，从多维度减少赛事碳足迹。与此同时，在武汉市生态环境局指导下，汉马通过“武碳江湖”平台发动选手和市民为赛事捐献个人碳普惠减排量。这些减排量来源于市民日常的地铁出行、节约用电、垃圾分类回收等低碳行为。通过“武碳江湖”平台汇集的公众减排量，以及武汉钢铁有限公司捐赠的中国核证自愿减排量（CCER），汉马成功完成了碳抵消，实现多方参与的“零碳马拉松”目标。

2025年9月26日，第12届世界运动会市场开发赞助与捐赠答谢仪式在天府路演艺术中心举行。在11家低碳能源企业的共同助力下，成都世运会达成首个“碳中和世运会”。其中成都产投集团所属成都数据集团向世运执委会捐赠的6000吨“碳惠天府”机制碳减排量，同时在“碳惠天府”小程序推出“低碳世运”专区，邀请市民大众参与世运场馆海报拼图收集、世运知识答题挑战等五大活动，鼓励大众通过“碳惠天府”平台和“点点”碳中和服务平台，捐赠碳减排量，抵消个人碳足迹，实现个人碳中和。同时，成都市各社区以环保主题日为载体，巧妙融入世运会元素，组织开展形式多样、内容丰富的绿色低碳活动，有效引导广大市民和师生积极参与，让文明健康、节能环保的生活方式深入人心，为打造绿色低碳的世运会凝聚了广泛的社会力量。





图2.2 2025年第12届世界运动会公益捐赠单位证书

(三) 企业运营碳中和

在国家“双碳”战略引领下，中国联通积极探索线下服务网点绿色转型，打造了首个碳中和营业厅——武汉中南路营业厅。该营业厅建筑面积 600 m²，以“低碳运营 + 碳抵消”为核心思路，通过技术改造、智能赋能与碳普惠创新，构建了可复制的零碳运营模式，为行业树立了标杆。在技术改造方面，聚焦能源系统优化核心痛点，实现精准降碳。空调系统采用新型环保冷媒替换与AI智控升级，物理节能率达15%-35%，无需拆改主机即可完成改造；照明系统全面更换为一级能效 LED 灯具，搭配人体红外与光线传感器，在保证照度的前提下节能60%，灯具寿命延长3倍以上。同时，替换传统桶装水设备为RO反渗透膜直饮机，升级一级水效卫浴器具，从源头减少水资源浪费与二次污染。



图2.3 联通武汉中南路营业厅碳中和改造示意图

在碳普惠创新方面，通过对接武汉市“武碳江湖”碳普惠小程序，设立员工减排量捐赠通道，鼓励绿色出行、无纸化办公等低碳行为。结合垃圾分类、旧物回收、低碳休息区建设等场景，配套开展低碳宣传与用户回馈活动，形成“企业主导、员工参与、用户互动”的低碳生态。在智能赋能方面，部署MRV碳监测大屏，实时监控能耗与碳排放数据；通过碳核算、第三方核证，购买湖北碳配额与碳普惠减排量完成抵消，最终获得碳中和认证。经测算，改造后营业厅年节能率达16.89%，年节电近1.6万kWh，减碳12.5吨，相当于每年种植68棵阔叶树木。



图2.4 联通武汉中南路营业厅碳中和证书

2025年6月13日，江苏苏州沃磁公司通过苏州“一站式”碳中和普惠服务中心，购买了信义光伏（苏州）有限公司智能微电网项目的1000吨碳减排量。这是苏州“碳普惠”体系建立以来的首笔微电网用户交易。位于张家港的信义光伏微电网项目于今年3月初投运，其41兆瓦分布式光伏年发电量超1.8亿千瓦时，相当于减少二氧化碳排放约17.9万吨。在国网苏州供电公司的推动下，该企业通过一站式碳中和普惠服务中心，将光伏发电量折算成碳资产并挂牌出售，最终与减碳需求强烈的沃磁公司达成交易。2025年7月16日，山东聊城交运集团依托苏州一站式碳中和普惠服务中心，利用专用车充电桩碳普惠方法学，精准量化其新能源公交车低碳行为，核证碳资产904吨。随后，在苏州碳中和

普惠服务平台上，与山东本地买家——赫锐德（山东）智能科技有限公司达成200吨碳减排量交易。

2025年9月，中国工商银行云南省分行（以下简称“工行云南省分行”）下辖丽江四方街支行、磨憨支行以及昆明分行营业部营业室成功获得中国船级社质量认证有限公司颁发的碳中和评价证书；普洱宁洱支行作为该行第一批碳中和网点建设重点支行，已完成“碳中和网点”挂牌。获得认证及完成挂牌的银行网点，在运营阶段的温室气体排放量与抵消过程均符合严格标准。2024年1月1日至12月31日期间，工行丽江四方街支行温室气体排放量为2.62吨二氧化碳，通过工行云南省分行购买3吨二氧化碳的“宁碳惠”（NCER）实现碳中和；工行磨憨支行与昆明分行营业部营业室也通过类似方式，分别抵消7.19吨二氧化碳与9.23吨二氧化碳的温室气体排放。

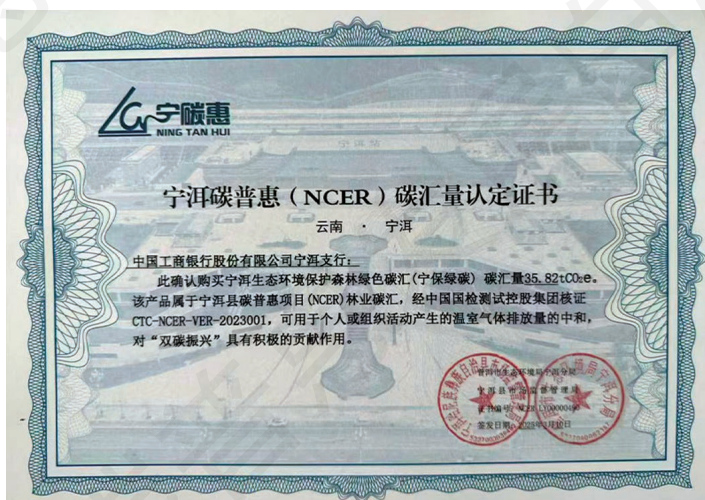


图2.5 宁洱碳普惠（NCER）碳汇量认定证书

（四）产品碳中和

2025年1月，苏州工业园区绿创空间企业管理有限公司向太仓市东林村订购了2.5吨“碳中和”大米，这是苏州一站式碳中和普惠服务中心推出的全国首款“碳中和”大米。通过推广“碳中和”大米产品，东林村成功提升了农产品的附加值和竞争力，为村民带来了更高的经济收益。同时，这一创新举措也增强了公众对绿色低碳农业的认识和理解，有助于推动社会形成更加环保、可持续的生活方式。



图2.6 “碳中和”大米证书

在推动消费端绿色转型的探索中，“武碳江湖”平台将碳普惠机制应用于文创产品领域，为其官方IP形象“吨吨鸭”的全系周边产品（包括环保袋、玩偶、文具等）实施了碳足迹核算与碳中和，打造了一批零碳文创产品。该实践在产品碳足迹核算的基础上，平台用户使用快电进行新能源车充电、支付宝出行等低碳行为的减排量，用以抵消这些文创产品的碳排放。此举不仅为“吨吨鸭”周边赋予了坚实的绿色内涵，更构建了一套“公众减排—平台归集—产品中和—价值传导”的闭环模式，首次将个人分散的低碳行为与具体产品的碳中和进程直接关联。该案例为消费品行业提供了以碳普惠机制驱动绿色供应链建设、塑造品牌环保形象的可复制路径。



图2.7 “吨吨鸭”玩偶及其产品碳足迹

（五）“以碳代偿”助力生态修复

湖北省在全国率先探索“以碳代偿”机制，推动碳普惠减排量用于生态环境损害赔偿替代性修复，为构建多元化生态责任履行路径提供了创新实践。截至2025年10月，全省已落地两起典型案例，累计消纳碳普惠减排量180吨，涉及赔偿资金合计12597元。首例案件为2023年9月珞珈山加油站大气污染事件，赔偿人以4604元购买支付宝平台归集的80吨个人减排量，用于弥补其行为造成的大气环境损害。第二例为2025年4月某城市运营公司违规排放垃圾废液导致水土污染案件，赔偿义务人根据生态环境损害鉴定评估结果，以“碳普惠减排量代偿”方式履行修复责任，认购价值不低于7993元的碳普惠减排量，并委托湖北中碳资产管理有限公司完成注销，确保环境效益真实可溯。该案创新性地将赔偿资金定向用于认购“武碳江湖”小程序中武汉市民积累的减排量，实现了“损害赔偿”与“公众激励”的双重目标。“以碳代偿”机制将生态修复从传统的“政府主导”拓展至“全民共治”，为中小规模环境损害案件提供了低成本、高效率的替代性修复路径，同时也为碳普惠体系注入了持续运营的社会动力，是生态司法与碳普惠机制协同创新的重要突破。

2025年7月，在上海市青浦区生态环境局和青浦区人民检察院共同推进下，区内一家因违法排放废气被处罚的企业，成功在上海环交所平台购买了上海温室气体自愿减排交易产品SHCERCIR2，用于生态环境损害赔偿。这也是上海市首单采用购买Ⅱ类碳普惠减排量替代生态修复的交易。这起案件源于2024年底青浦区人民检察院在公益诉讼履职中，发现某企业违法排放大气污染物。在检察机关监督支持下，青浦区生态环境局与涉事企业达成生态环境损害赔偿协议，经法院司法确认后，企业需承担16万余元环境修复费用。经上海市环境科学研究院专业评估，企业最终通过上海碳排放交易平台购买Ⅰ类、Ⅱ类碳普惠减排量共计2372吨，包括光伏发电、纯电动乘用车减排场景项目，并在上海碳普惠管理平台实现减排量注销，以履行替代修复责任。

2025年9月，中国核电旗下秦山核电联合地方环保部门推进完成浙江零碳热力有限责任公司与海盐某公司正式签订碳普惠核证减排量交易协议。由零碳热力公司向海盐某公司出让104吨二氧化碳核证减排量，该减排量将用于生态环境损害赔偿。此次交易不仅是秦山核电及地方政府通过碳普惠核证减排量替代生态环境损害赔偿的首次探索，更标志着核能供热领域首单碳普惠核证减排量交易正式落地，为核能供热的减排价值转化树立行业标杆，更对碳普惠市场生态完善与核能供热行业升级产生深远影响。

2025年10月，在广东省汕尾市生态环境局及陆丰分局积极谋划推动下，陆丰市一家因臭气浓度超标被处罚的种畜公司通过广东省碳普惠创新发展中心认购了250吨碳减排量（PHCER），用于抵消第十五届全国运动会汕尾赛区碳排放，以此履行生态环境损害赔偿责任。这也是汕尾市首次采用购买碳普惠减排量替代传统生态修复的创新实践，开创了重大赛事碳中和助力生态环境治理的创新路径。

三

碳普惠公众参与分析



三、碳普惠公众参与分析

今年白皮书将从公众碳普惠认知度、碳普惠场景参与度以及碳普惠平台的权益兑换三个维度展开分析。

（一）公众碳普惠认知度调研分析

为充分调研、分析公众参与碳普惠活动的意愿及形式，今年进行了更为广泛和细分领域的调研，针对不同用户群体进行碳普惠认知统计，主要包含碳普惠平台用户、互联网场景类企业用户、大型企业员工、大学生群体等。本次调研，收集有效问卷共计2631份，其中碳普惠平台用户1068份（以下简称平台用户）、大型企业员工722份（以下简称企业员工）、场景类企业用户565份（以下简称场景用户）、大学生群体276份，在保留去年的主要问题上增加了部分问题增加了地域调研、个人数据安全、具体建议等问题。^[1]

在【用户生活区域】的问题调研中，主要通过线上问卷的方式对场景用户进行了调研，结果显示38.11%的用户来自华东地区、23.4%的用户来自华北地区、12.45%的用户来自华中地区，9.81%和9.43%的用户分别来自华南地区和西南地区，而东北地区 and 西北地区的用户仅占5.28%和1.51%。这一结果也反映出政策、人口、经济、环境、城市基础设施发展程度等因素决定了用户参与碳普惠行为的程度，占比最大的华东地区在碳普惠政策、方法学开发、碳普惠平台建设、人口、经济等方面均处于领先地位。

[1] 考虑到本次问卷调查为线上调研，调查结果可能会与实际结果产生一定的偏差。

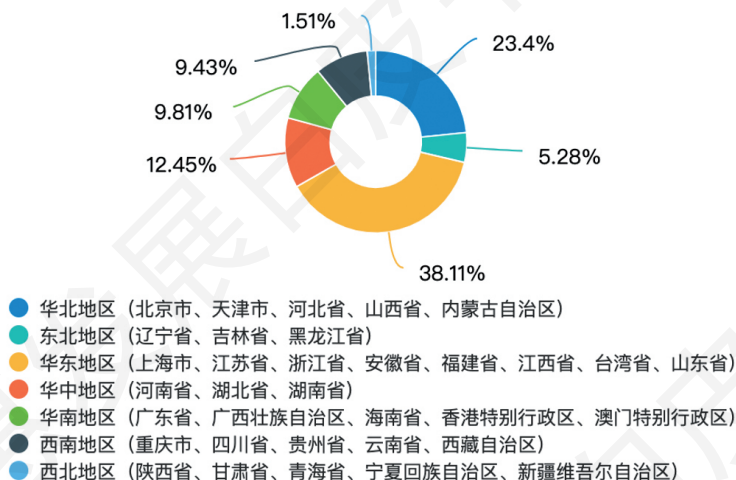


图3.1 参与调研的生活区域分布统计

在【公众参与年龄】的调研统计中，场景用户、企业员工的统计结果接近，以31-45岁用户为主，占比约56%。46-60岁和18-30岁用户的占比分别为25%和18%。18岁以下和60岁以上的用户占比极少。而在平台用户统计数据中，18-30岁的用户群体占比最大为44.66%。总的来看，18岁以下和60岁以上的公众群体仍需要加强碳普惠概念的普及和相关活动的推广。

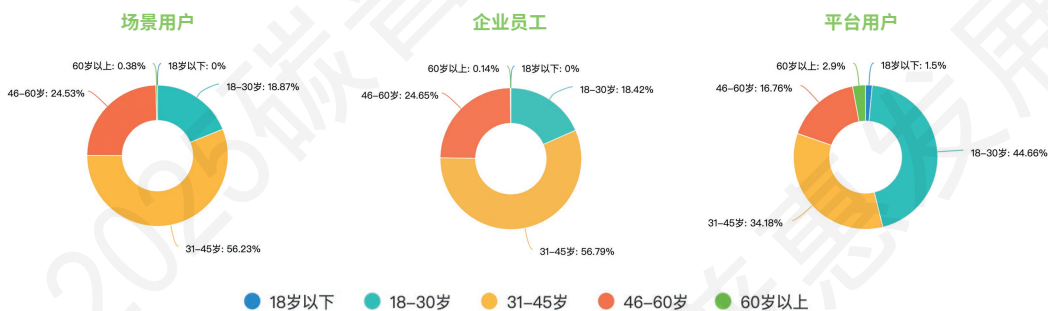


图3.2 参与调研的公众年龄分布统计

在【公众参与的性别】统计中，不同公众群体中也有明显的差异。在场景用户中，男性用户占比高达91.7%，女性占比仅为7.17%。在平台用户中，男性用户占比为39.61%，远低于女性的59.74%。在企业员工统计中，男性用户占比为67.04%高于女性的32.69%，而在大学生群体中，

男学生占比为40.79%，女生学占比为56.58%。从统计结果看，场景类的用户群体更加偏重在男性，另外，今年其他性别的用户占比首次超过了0%。

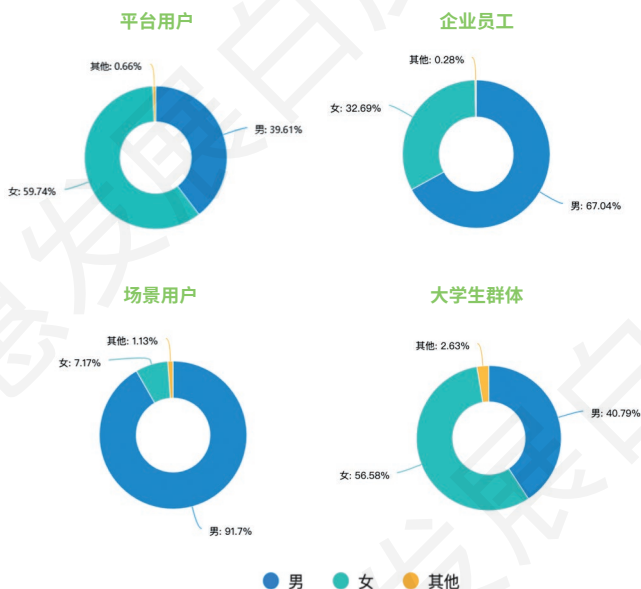


图3.3 参与调研的公众性别分布统计

在【是否听说过“碳普惠”概念或参与过碳普惠活动】的问题中，今年的调研对选项进行了细化。在平台用户中有92.16%的用户对碳普惠有认知和了解，甚至直接参与过碳普惠活动，仅有6.84%的用户从未听说过。在企业员工中，从未听说过碳普惠概念的用户比例上升到17.59%，而在场景用户中未听说的比例达到了35.85%，非常了解甚至参与过活动的用户占比仅有3.77%。在大学生群体中对碳普惠有了解或者参与过相关活动的用户累计占比为82.89%。

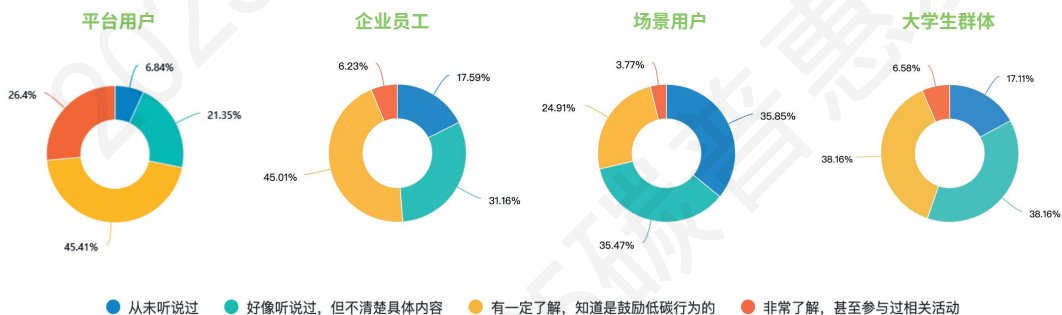


图3.4 是否听说过“碳普惠”概念或参与过碳普惠活动统计结果

在【通过哪些方式参与碳普惠活动】的问题中，平台用户有92.88%的用户通过微信小程序参与过，这主要是因为目前中国绝大多数政府主导的碳普惠平台都是以微信小程序为载体存在的。在企业员工中，有37.67%的用户通过微信小程序参加，从未参加过的用户比例为39.89%。而在场景用户中，分别有37.67%和32.45%的用户通过微信小程序和App参与过，从未参加的用户占比高达47.17%。在大学生群体中，从未参加过碳普惠活动的用户占比达到了59.21%。对比上一个问题的统计结果，说明目前听说过碳普惠概念的用户中还有很大一部分并没有参加过碳普惠的相关活动，或者说这类人群实际已参与过（如共享单车、新能源车充电，外卖无餐具等）行为，却因为对碳普惠缺乏足够的了解选择了从未参加。这也说明在提升碳普惠在公众中的认知度，尤其是对参与方式和参与场景的公众普及还需要加大力度。

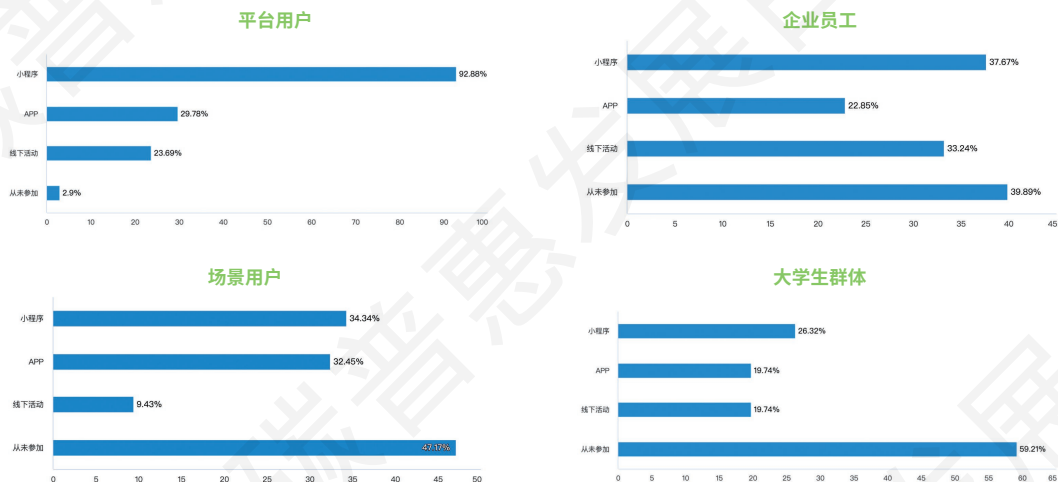


图3.5 通过哪些方式参与碳普惠活动统计结果^[2]

在【通过哪些渠道了解到碳普惠】这一问题中，平台用户中占比最高的为特定的碳普惠平台/小程序和社交网络，占比分别为54.14%和53.65%。而在企业员工中占比最高的为新闻媒体66.62%。在场景用户中占比最高的前两名为社交网络的41.8%和新闻媒体的40%，但都低于50%，而通过企业碳账户了解碳普惠的占比仅15.65%。在大学生群体中，占比最高的为社交网络达到63.16%，学校教育占比为35.53%。数据说明社交网络目前还是最有效的推广方式。新闻媒体对碳普惠的宣传推广也起到了积极的作用。政府机构、企业和学校仍然需要加大碳普惠的推广和普及力度。

[2] 此题为多选题，多选题选项百分比=该选项被选择次数÷有效答卷份数。

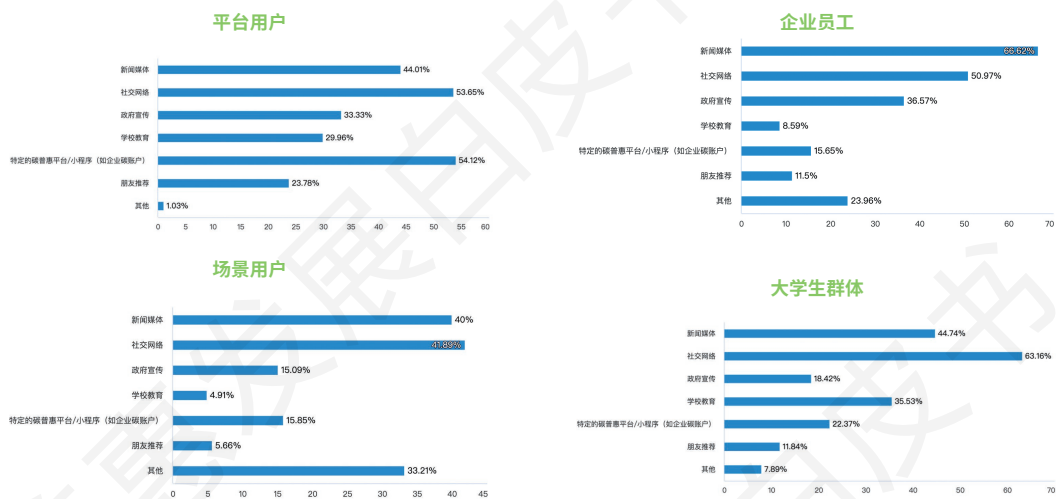


图3.6 通过哪些渠道了解到碳普惠统计结果^[3]

在认为【目前碳普惠平台/活动的参与难度如何】的问题调研中，今年认为容易的平均数据为38.65%，认为难度一般的平均数据为55.06%，认为较难的平均数据仅为6.29%。认为容易和一般的数据较去年有所提升，认为较难的数据较去年接近20%的占比结果有了明显下降。总的来说，碳普惠平台和活动的公众参与体验在不断提升，参与门槛在逐渐降低，后续也期待各碳普惠平台、企业进一步优化公众的参与方式和体验，带动更多的人群践行碳普惠理念。

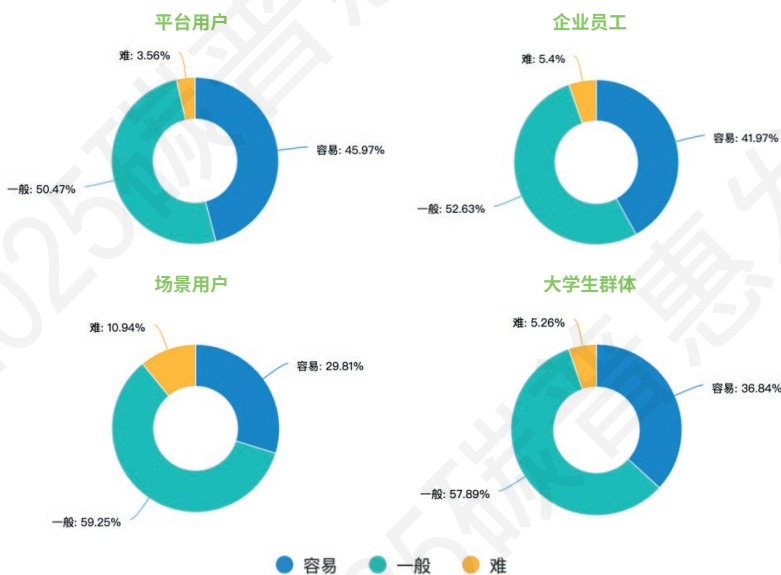


图3.7 认为目前碳普惠平台/活动的参与难度如何的统计结果

[3] 此题为多选题，多选题选项百分比=该选项被选择次数÷有效答卷份数。

在【参与过哪些碳普惠场景】的调研中，与去年统计结果基本保持一致，所有调研用户群体中参与度最高的场景类型还是绿色出行，占比基本在90%左右。绿色出行依然是最便捷，最直接的参与碳普惠的方式。值得一提的是，绿色生活分类的碳普惠场景较去年统计有了一定比例的提高，这也反映出公众的绿色生活理念正在加强。

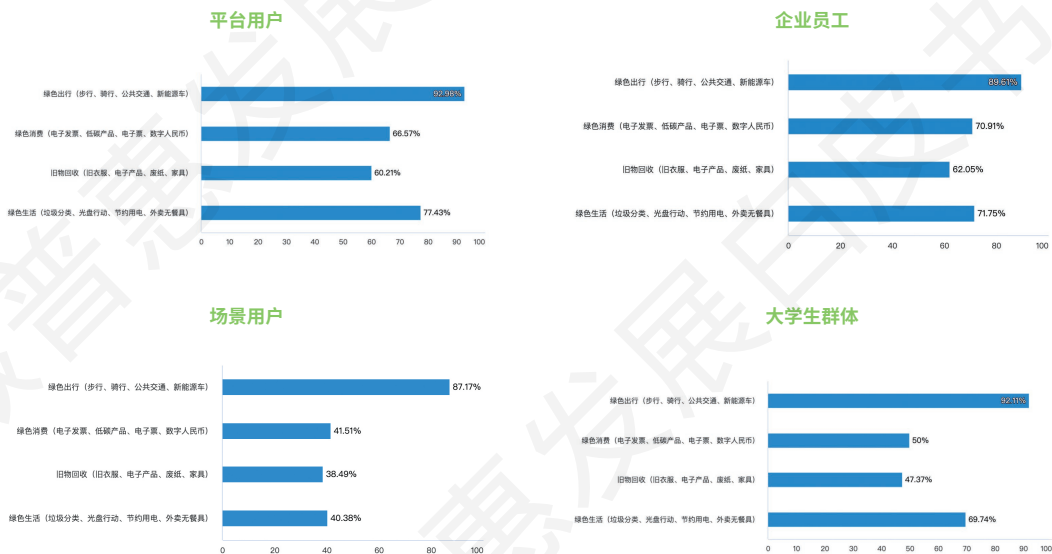
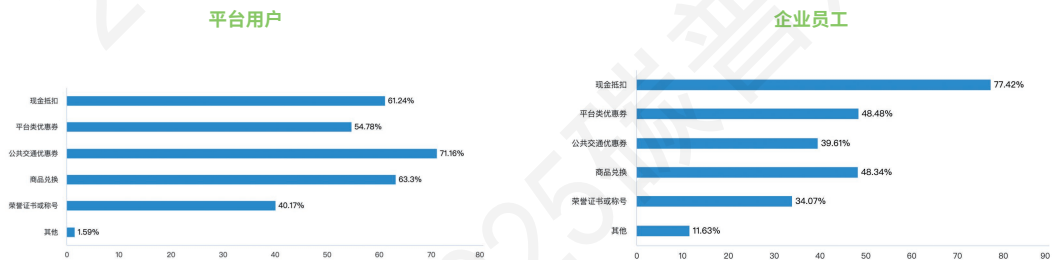
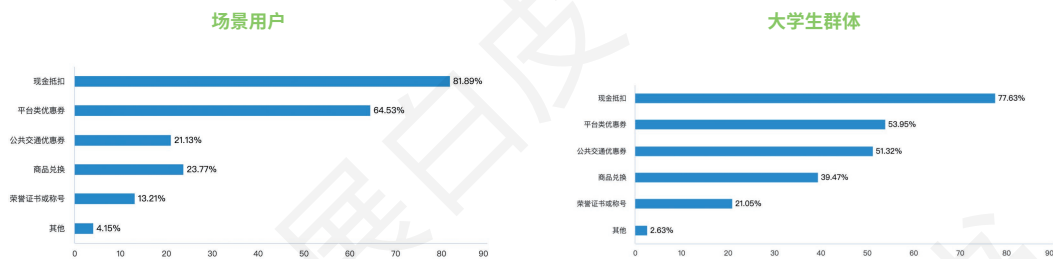


图3.8 参与过哪些碳普惠场景的统计结果^[4]

在【希望通过碳普惠获得哪些奖励的问题】中，除了71.6%平台用户选择公共交通优惠券，成为占比最高的选项，其他三类用户均选择现金抵扣，其比例接近甚至超过80%。这也说明更多公众还是会选择更直接且使用方便的激励价值。同时也间接说明用户希望碳普惠平台能有更多品类、更加丰富的激励措施。



[4] 此题为多选题，多选题选项百分比=该选项被选择次数÷有效答卷份数。

图3.9 希望通过碳普惠获得哪些奖励的统计结果^[5]

在认为【1kg的碳普惠减排量应该对应多少价值】的问题上，去年有67%的用户认为应该超过0.1元以上，而今年这一比例有所下降，最高占比为场景用户的52.45%，最低占比为大学生群体的14.47%。总体来说，认为价值在0.06-0.01元的用户占比相对较高。这说明公众对碳普惠定价机制还是趋于理性，尤其在大学生群体中。以目前全国碳市场的碳价来说，每1kg碳减排量的价格大概为0.05元，较去年的0.09元有了较大幅度下跌。希望未来碳普惠减排量的价格能与全国碳市场的价格看齐，并成为全国碳市场和CCER的有效补充。

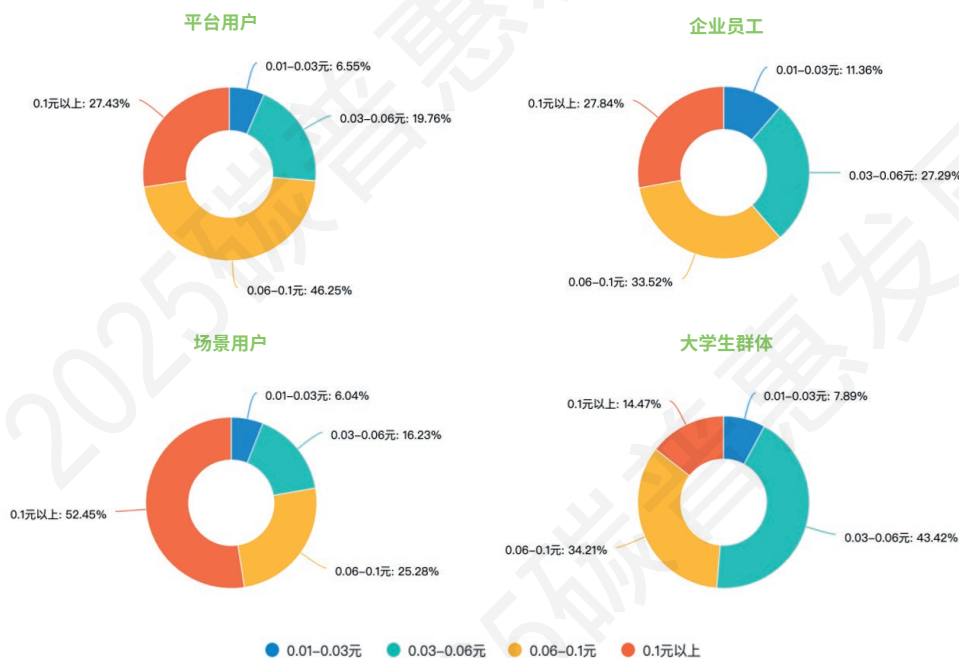


图3.10 认为1kg的碳普惠减排量应该对应多少价值的统计结果

[5] 此题为多选题，多选题选项百分比=该选项被选择次数÷有效答卷份数。

在【认为推行碳普惠机制对于促进社会整体节能减排有多大作用】的问题上基本所有用户群体中的90%甚至更多都认为推行碳普惠机制能促进社会整体节能减排。同时选择有一定作用，但需长期坚持和完善选项的比例也很高，说明公众认为碳普惠机制的发展任重道远，需要包含政府、平台、企业、公众等所有参与角色持之以恒的努力。

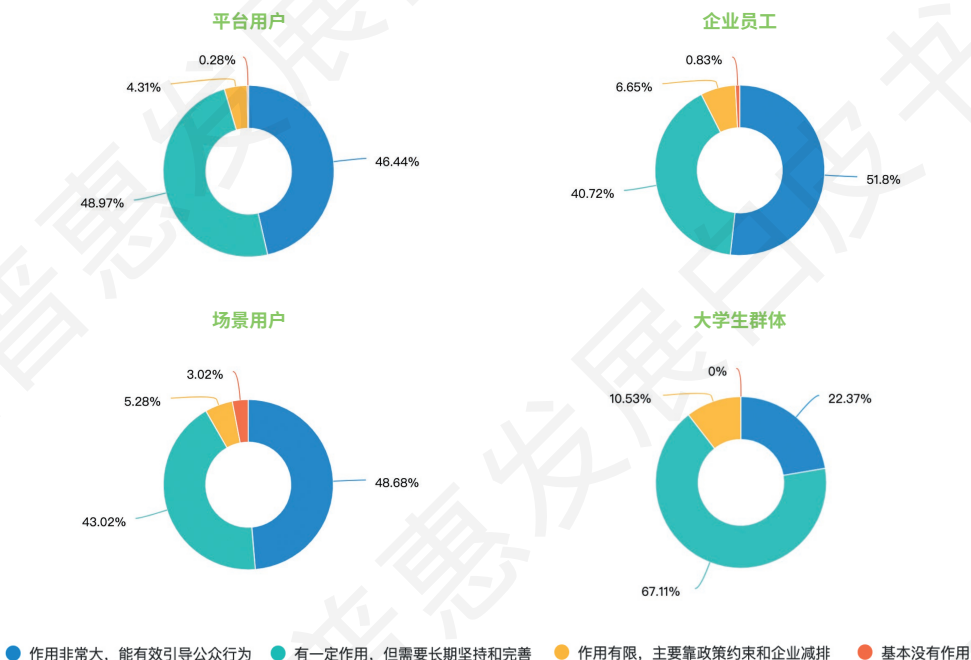


图3.11 在认为推行碳普惠机制对于促进社会整体节能减排有多大作用的统计结果

在【认为碳普惠对于提高个人和社会低碳意识和行动的作用主要体现在哪】的问题上，调研数据基本与去年持平。增强低碳意识、引导低碳行为以及促进绿色低碳习惯的养成占比占据前3名。推动低碳技术创新、推动低碳场景的开发、促进碳中和目标的实现三个选项数据相较于去年整体也有所提高，尤其在平台用户中，得益于持续的宣传、教育和定期的碳普惠活动开展，这三项占比提升了10%左右。这也充分表明碳普惠在这一年来取得积极的进展，公众认可度越来越高。

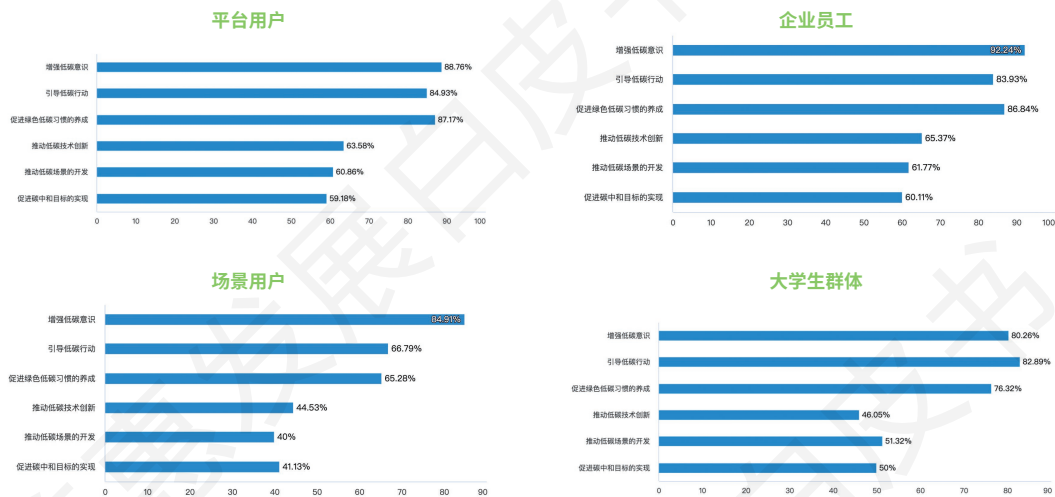


图3.12 认为碳普惠对于提高个人和社会低碳意识和行动的作用主要体现在哪的统计结果^[6]

在【最希望碳普惠平台或企业碳账户能提供哪些功能或服务】的问题上。所有调研用户群体的期望趋于一致，从高到低排序分别是便捷的一键记录/自动同步功能（如连接步行数、公交支付）；丰富的、高价值的奖励兑换商城；清晰的个人碳减排数据看板和成就系统；低碳知识科普和社区交流功能；低碳活动报名参与通道。这样说明公众更希望有便捷的参与碳普惠行为的方式。碳普惠平台或者企业碳账户在提供足够丰富的激励措施同时也应考虑持续对产品端进行优化迭代，降低公众参与门槛，形成积极的闭环激励。

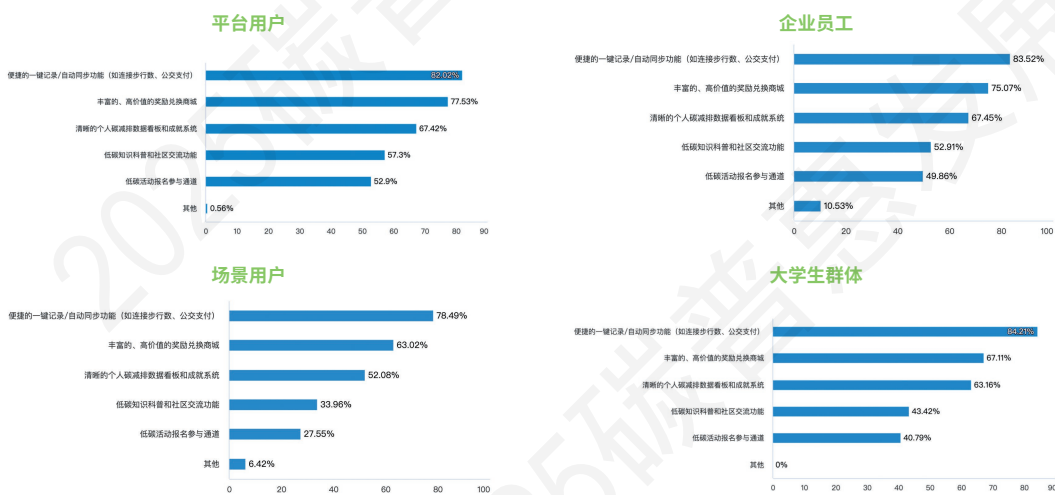


图3.13 在最希望碳普惠平台或企业碳账户能提供哪些功能或服务的统计结果^[7]

[6] 此题为多选题，多选题选项百分比=该选项被选择次数÷有效答卷份数。

[7] 此题为多选题，多选题选项百分比=该选项被选择次数÷有效答卷份数。

在【是否担心在参与碳普惠过程中个人隐私和数据安全】问题的调研中，大部分用户仍有担忧。选择完全不在乎的用户比例极低，尤其在大学生群体中，这一占比为0%。这也说明年轻一代群体更加重视数据的隐私保护和数据安全。也希望无论是碳普惠平台还是企业碳账户体系，亦或是相关碳普惠活动的举办方在对用户的隐私和数据安全方面加强管理，保证平台的合法合规，严防数据泄露，让公众能够放心地参与到碳普惠的实践中来。

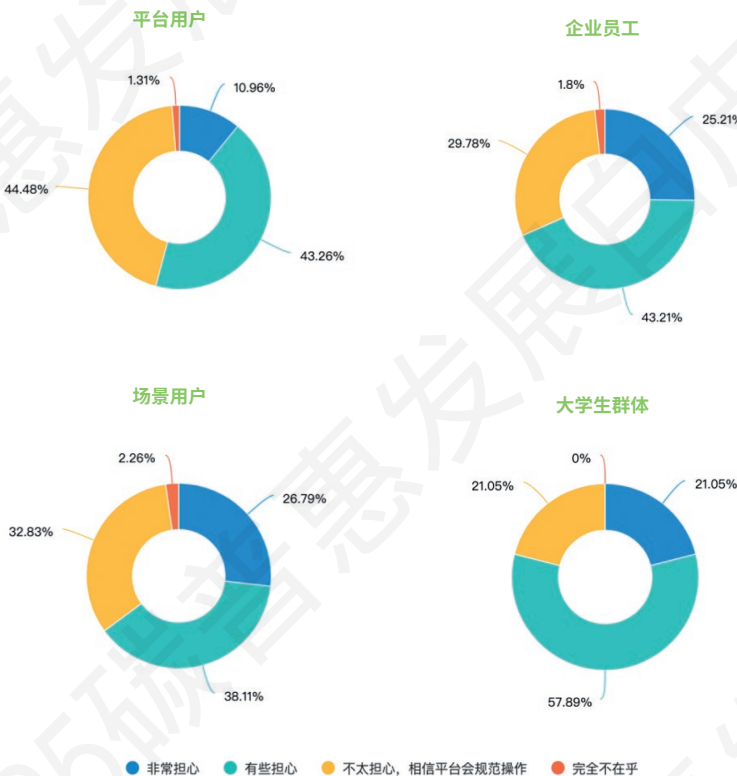


图3.14 是否担心在参与碳普惠过程中个人隐私和数据安全问题的统计结果

在【是否会推荐其他人参与碳普惠活动】的问题中，平台用户中97.38%的用户选择会推荐他人参与，而只有2.62%的用户选择不会，这也反映出绝大多数平台用户通过参与碳普惠了解到绿色低碳行为对于自身的积极影响，也愿意参与和传播碳普惠概念和活动。在其他用户群体中愿意推荐的用户占比均超过90%。这说明碳普惠理念已经逐渐成为全民践行绿色生活的广泛共识。

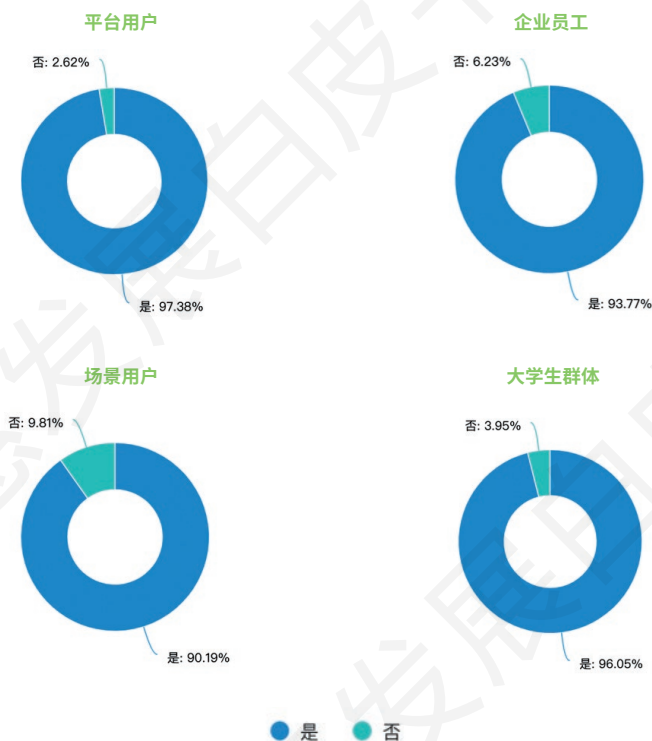


图3.15 是否会推荐其他人参与碳普惠活动统计结果

针对大学生群体，特别设置了【是否有必要开发针对学生群体的碳普惠平台】的问题。其中有90.91%的学生认为有必要，这也说明由于目前青年学生群体所处的环境较为封闭，能参与到的碳普惠场景有限。未来希望各碳普惠平台和场景企业能针对青年学生群体进行充分调研，以满足碳普惠应对特定群体的使用需求。

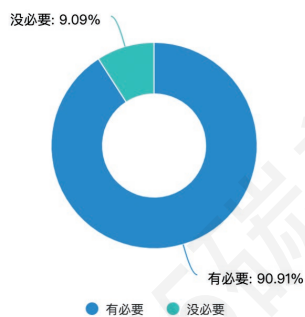


图3.16 在是否有必要开发针对学生群体的碳普惠平台的统计结果

与量，平台通过与共享单车中的领先品牌达成合作，实现积分无感同步、精准激励，为市民低碳行为记录提供便捷途径。在新能源车方面，新能源车充电、网约车、顺风车场景参与数较2024年增长一倍，充分说明在推动市民短途交通和新能源交通方面的引导效果显著。

* 多元化合作拓展覆盖范围，生活场景参与活跃

低碳社区是仅次于绿色出行的第二大类低碳参与领域，总参与人次在低碳场景中占比25%。其中“互联网+垃圾分类”的创新模式表现出鲜明特色，“碳惠天府”已与绿港环资、国新智创、碳拾光、银谷碳汇等6家本地垃圾分类回收企业达成合作，实现积分实时同步，线下垃圾分类回收点位已超600个，100%覆盖成都市23个区（市）县，同时还建设了大件垃圾回收、以旧换新、旧物回收等多种便民场景，与成都市持续推进的垃圾分类政策相呼应。2025年线下垃圾回收类低碳场景参与数同比增加130%，有效助推市民形成垃圾分类认知并提升行动意愿。另外，光盘行动打卡、垃圾分类游戏等线上互动场景参与数在低碳社区中占比超90%，“垃圾分类游戏”“光盘行动打卡”等互动性强、操作便捷的场景吸引了用户积极参与，显示出行为引导与趣味化设计相结合的有效性吸引力。

* 成都特色文化与场景有效融合，持续拓宽低碳内涵

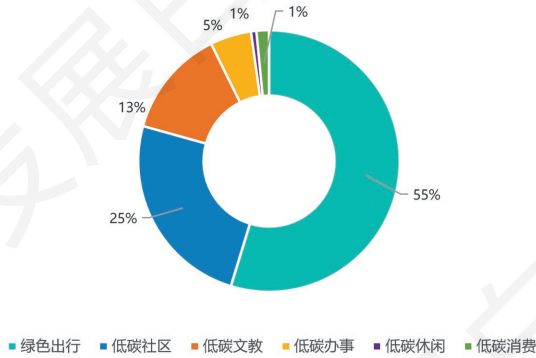
“碳惠天府”将低碳行为与成都文化融合，打造多个特色场景。“城市文化展示”场景将绿色理念与成都古蜀、三国、大熊猫、川菜、蜀酒等特色元素相结合，该场景参与数同比增长15.6%，显示出互动性强的文教场景对用户具有较高吸引力。与成都图书馆深度合作打造的低碳阅读与童书漂流场景低碳率先引领“全民阅读”理念向“全民低碳阅读”的转变，由于参与门槛较高，“碳惠天府”在原有场景基础上开展线下推广活动，精准引导阅读群体参与。此外，低碳休闲中的天府绿道、看雪山场景也充分利用城市地理资源优势，与成都作为“公园城市”的发展定位高度契合，进一步提升品牌影响力、强化品牌定位。

* 低碳办事与消费场景实现增长，政企协同共促繁荣

“碳惠天府”已逐步形成连接政府、企业、社会组织和市民的低碳行动共治格局。通过与支付宝、成都市机关事务管理局等企业单位的深度对接与数据互通，低碳办事方面实现同比增长34%，体现出市民对低碳办事场景需求增加。2025全新推出的“企业碳圈”板块首先吸引水井坊加入，水井坊-友邻计划用户可同步历史积分、进行专属兑换、查看专区低碳成效，将低碳行动与企业引导结合，精准激励，实现平台、企业、用户三方共建、共同获益。

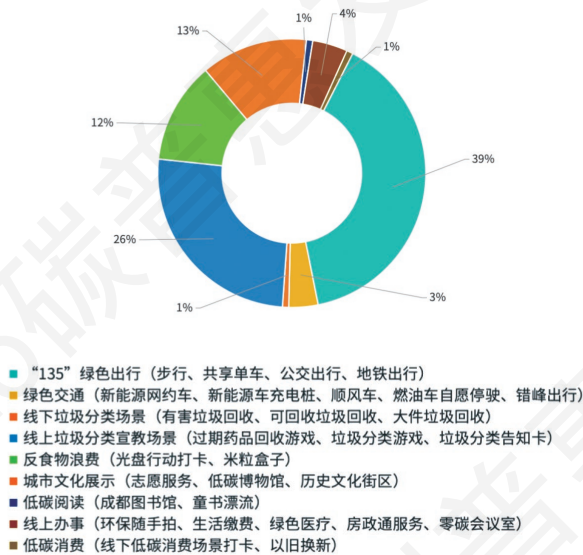
线下低碳消费场景呈现显著增长，全年参与人次同比增加127%，体现出成都市民低碳理念的持续提升。这一成果得益于多方协同共促的良好生态：一方面，平台获得麦当劳、百胜等国际知名餐

饮集团的大力支持，其广泛的线下门店网络为活动提供了丰富的实体依托；另一方面，成都市各区（市）县的积极推动与落地支持，有效扩大了活动的覆盖范围与影响力。



资料来源：由“碳惠天府”平台提供

图3.18 “碳惠天府”平台碳普惠场景参与度占比



资料来源：由“碳惠天府”平台提供

图3.19 “碳惠天府”平台碳普惠场景参与度细分场景占比

“武碳江湖”平台数据的表现同样亮眼。截至2025年10月，“武碳江湖”平台通过对接22个

社会高频应用软件，在引导公众参与、普及低碳生活理念方面取得了显著成效，并呈现出鲜明的结构性特征。

* 高频刚需场景成公众参与主力，交通领域占比突出

从减排次数占比来看，高频刚需场景是公众参与低碳行动的核心入口，尤其集中在交通出行领域。地铁出行以50.48%的减排次数占比居首，成为平台最受欢迎的场景。地铁作为武汉市民日常通勤的主流方式，对接支付宝、微信、银联云闪付、招商银行等4大高频支付平台，用户无需额外操作即可自动记录减排（每公里78.4g），极低的参与门槛推动高频次参与。新能源车出行（14.58%）、骑行（9.16%）、公交出行（7.83%）分列次数占比第二至四位，四类交通场景合计占比82.05%。这一数据表明，碳普惠通过与滴滴出行、美团单车等主流交通平台对接，精准切入公众“出行刚需”，将低碳激励融入日常出行决策，有效推动绿色出行方式的普及。

* 高减排效率场景贡献核心减排量，能源相关场景潜力显著

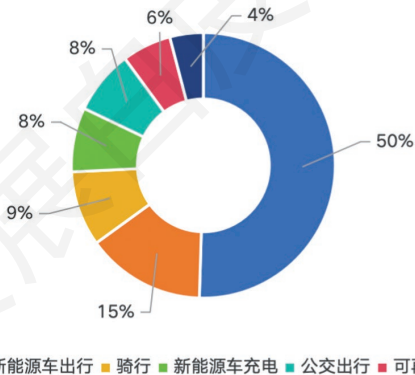
从减排量占比来看，高单位减排量场景虽参与频次较低，但成为平台减排贡献的关键力量，尤其在能源消费领域展现出高潜力。

新能源车充电场景以25.39%的减排量占比位列第一，远超其7.83%的次数占比。该场景2024年上线，虽运营时间较短，但单位减排效率极高（每度电409.4g），且对接快电、e充电等覆盖广泛的充电平台，吸引了大量新能源车主参与，单用户单次充电产生的减排量相当于地铁出行5-6公里的减排量，凸显碳普惠对“能源消费低碳化”的强效激励，即通过高减排量反馈，推动用户更主动地选择新能源汽车及充电行为。地铁出行（24.26%）、新能源车出行（20.66%）与新能源车充电场景合计减排量占比达70.31%。其中，地铁出行凭借“高频次×稳定减排量”的叠加效应，成为交通类场景中减排量最高的场景；新能源车出行虽单位减排量较低（每公里2.1g），但依托网约车的高频使用（如日均多次出行），仍贡献了20%以上的减排量，体现“小减排×高频次”的累积效应。

* 生活服务场景参与度待提升，低碳理念渗透逐步深化

除交通、能源类场景外，生活服务类场景虽当前参与度较低，但已初步实现低碳理念的场景化渗透。居民用电场景（0.48%次数占比、5.76%减排量占比）表现出“低频次、高价值”特征：单位减排量（每节约1度电525g）较高，但因“每日用电数据统计”需用户授权对接惠节电平台，参与门槛略高于交通场景，导致次数占比低。不过，5.76%的减排量占比表明，参与用户的“用电节能”行为具有实质性减排效果，碳普惠对“家庭能源低碳化”的引导已初见成效，未来可通过简化授权流程、强化权益激励进一步提升参与度。

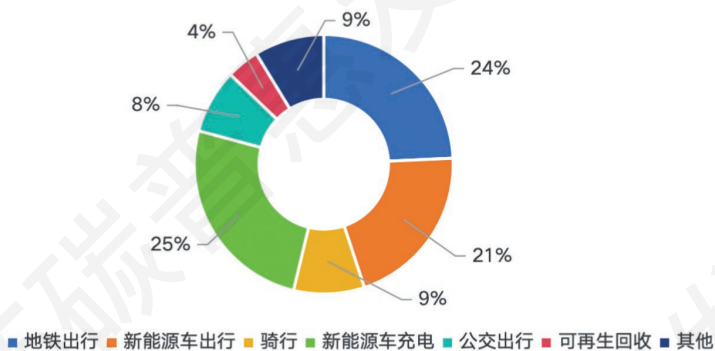
减排场景参与度占比



资料来源：由“武碳江湖”平台提供

图 3.20 “武碳江湖”平台碳普惠场景参与度占比

各场景减排量占比



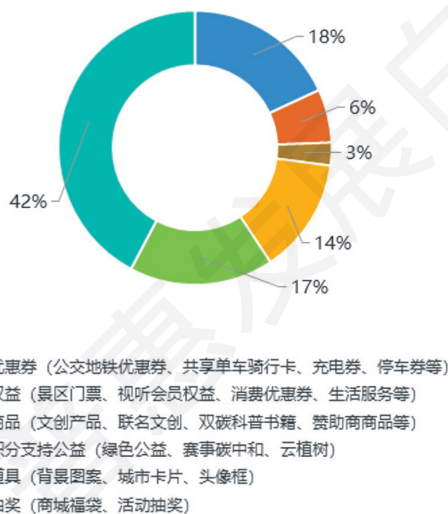
资料来源：由“武碳江湖”平台提供

图 3.21 “武碳江湖”平台碳普惠各场景减排量占比

(三) 公众碳普惠权益兑换分析

成都“碳惠天府”平台普惠商城已上线绿色出行、生活服务、文创商品、专属福袋、其他商品、道具商品、水井坊专区7大类，已吸纳260余种商品或服务，其中生活服务70余种、文创类60

种、出行类20余种、水井坊专区8种、福袋类100种，累计上架商品650个，累计积分兑换数预计到2025年底将达到600万人次。其中，公交地铁优惠券、单车骑行卡等出行福利最受“碳惠天府”用户喜爱，其次为现金折扣、实物商品、景区门票、平台类优惠券等，因此“碳惠天府”发放的普惠商品中绿色出行优惠券占比最多，通过活动发放的绿色出行消费券超70余万张，普惠商城中上架包括公交地铁优惠券、单车骑行卡、新能源车充电券、停车优惠券、新能源打车优惠券等绿色出行权益。此外，福袋类商品由于奖品价值高、奖品种类丰富、积分消耗少、趣味性强，在普惠商城兑换数中占比最多，达到42%，目前已成为常规福利形式之一，深受活跃用户喜爱。

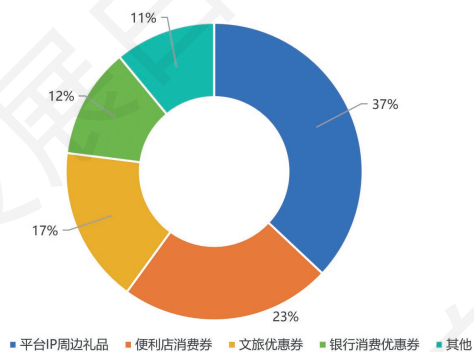


资料来源：由“碳惠天府”平台提供

图 3.22 “碳惠天府”平台用户兑换商品类别占比

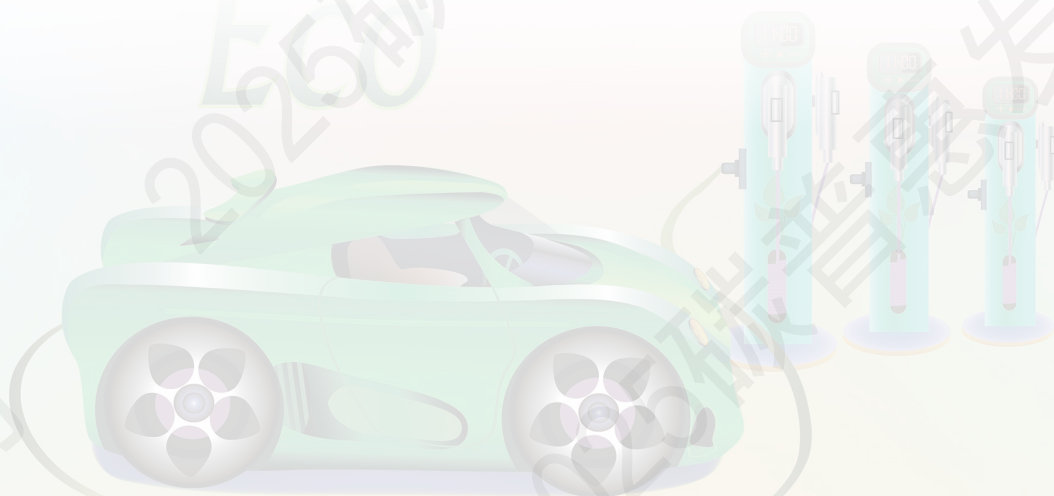
“武碳江湖”平台通过构建“虚实结合”的多元化激励体系，有效将个人碳减排量转化为公众可持续的低碳动力。平台低碳商城权益兑换数据显示，平台IP吨吨鸭周边礼品（37%）、便利店消费券（23%）和文旅优惠券（17%）成为最受欢迎的三大权益类别。前者凭借“吨吨鸭”IP的情感价值与零碳属性吸引年轻群体，后两项则以日常刚需特质降低低碳参与门槛。这一结构表明，碳普惠激励机制成功实现了精神认同与物质回馈的有机结合——IP吨吨鸭周边满足了用户的情感归属与社交展示需求，而消费券与文旅权益则提供了高频、实在的生活优惠。这种精准匹配用户多层次需求的权益设

计，不仅显著提升了公众参与的获得感与粘性，更成功探索出一条以碳减排量为纽带、连接低碳行为与绿色消费的创新路径，为持续引导公众践行低碳生活方式提供了关键支撑。



资料来源：“武碳江湖”平台提供

图 3.23 “武碳江湖”平台用户兑换商品类别占比



四

碳普惠实践案例精选



四、碳普惠实践案例精选

(一) 中国碳普惠实践案例

1. 以平台为主的案例

(1) 成都“碳惠天府”推出《垃圾的奇妙旅程》科普读物

在推动公众环境教育方面，成都市实现了碳普惠与科普教育的有机结合。由成都“碳惠天府”绿色公益平台、延边大学出版社与海诺尔环保科普基地联合策划出版的《垃圾的奇妙旅程》科普读物，创新性地打造出国内首部以“垃圾的生命旅程”为叙事主线，融合历史穿越、互动设计与绿色科技为一体的沉浸式环保科普立体书。

该书聚焦资源循环利用与可持续发展理念，以系统性视角展现中国在绿色转型方面的实践探索，深入挖掘废弃物背后的资源价值与发展潜力。这种将碳普惠理念融入科普教育产品的尝试，不仅丰富了环境教育的形式与内容，也为培养公众环保意识、推广绿色生活方式提供了新的载体，体现了碳普惠在提升公众认知层面的创新应用。



图 4.1 《垃圾的奇妙旅程》科普读物宣传图

在内容设计上，该书创新融合环保知识与互动叙事，每章节对应垃圾回收、垃圾焚烧等现实议题，既梳理“物尽其用”传统智慧与现代循环经济的传承关系，又结合全彩印刷与游戏化交互设计，

适配青少年认知特点，并将抽象概念转化为可操作的探索任务，实现知识向行动的转化。读者将在沉浸式体验中理解气候变化背景下的环保理念，直观感受中国在绿色发展中的制度优势与科技创新。通过垃圾分类、能源转型、循环经济等核心议题，构建知识与行动之间的桥梁，增强青少年的环境意识与参与能力。作为一本融合知识传播与价值引导的原创科普作品，《垃圾奇妙旅程》以创新形式拓展环境教育边界，为新时代科普出版与生态文明传播提供了全新范式。

(2) 广州市全国低碳日暨“我为全运降点碳”碳普惠主题活动

2025年6月25日上午，广州市全国低碳日暨“我为全运降点碳”碳普惠主题活动在云萝植物园举办。活动由广州市生态环境局、第十五届全国运动会和残特奥会广州赛区执委会、广州市林业和园林局联合主办，广东省林业局，第十五届全国运动会和残特奥会广东赛区、深圳赛区、佛山赛区、珠海赛区执委会等单位和相关企业代表参加。本次活动响应生态环境部“碳路先锋，绿动未来”号召，以“我为全运降点碳”为主题，通过案例发布、联合宣言、现场采访、游戏互动等方式，呈现广州绿色低碳发展成效，倡导践行绿色低碳生活方式，凝聚各方力量共同助力“十五运”广州赛区碳中和。

活动现场发布了《2024年度广州市碳中和优秀案例》，向市民提交了绿色低碳转型发展和碳普惠机制创新实践的广州答卷。广州创新发展碳普惠机制，在供给和消纳两端发力，创造性地将个人减碳行为进行具体量化和赋值，把碳普惠、碳交易、碳中和三者结合起来，利用市民低碳行为产生的减排量进行核证、签发、交易，最后用于市场主体的减碳和碳中和需求，形成低碳激励的闭环生态。在碳普惠机制的推动下，广州先后培育了广汽埃安、广汽本田、第136届广交会、明珠湾国际气候投融资大会、绿色供应链、零碳酒店、零碳银行网点等一大批优秀碳中和案例，为各领域碳中和提供了优秀借鉴。活动现场首发了《广州低碳24小时》宣传片，从晨光熹微到夜幕降临，以时空叙事的方式全景展示了资源节约、绿色交通、绿色消费等低碳生活场景，具象化地呈现了广州如何以绿色低碳发展理念引领城市实现“三生融合”、“三态协同”。

2024年，广州市生态环境局和广州市林业和园林局联合开发了《广州市林业碳普惠方法学》，打通了广州本地林业碳汇资源开发渠道。广州市林业园林局组织白云、花都、从化、增城等区域的5家国有林场，完成了8.26万吨林业碳普惠减排量开发，全部向广州赛区执委会捐赠，用于“十五运”广州赛区碳中和。据悉，这是“十五运”收到的首单大额碳减排量捐赠。本次捐赠实现了以“绿美广州”生态碳汇支撑“美丽广州”零碳全运，是广州践行“绿水青山就是金山银山”理念的生动实践。

为激发全民参与热情，活动创新打造“线上+线下”全民降碳场景。在线下：云萝植物园设置低碳市集、手作工坊及八大主题打卡点，市民通过集章互动解锁绿色礼品，沉浸式感受低碳生活魅

力。在线上：依托“碳普惠服务”平台，市民可通过绿色出行、节约用电、垃圾回收等低碳行为，参与零碳“十五运”专区线上活动获得碳减排量或碳币，碳减排量可捐赠给“十五运”广州赛区支持“十五运”碳中和。此外，碳币也可以兑换零碳好礼及“十五运”精美礼品。

(3) “武碳江湖”平台与武民生银行以“碳”抵贷

2025年3月，“武碳江湖”平台与民生银行武汉分行合作推出“碳减排量抵扣贷款利息”活动，探索“碳普惠+消费金融”跨界融合。市民在“武碳江湖”平台中积累的碳减排量，依据“1000克=2元”的兑换标准，可在民生银行兑换消费贷款利息红包。单个用户最高可抵扣2000元，适用于按揭贷款、综合消费贷等多种金融产品，覆盖装修、教育、医疗等民生消费领域。这一实践让个人减排量成为可量化、可兑换、可消费的绿色资产。通过将碳普惠与消费信贷有机结合，既以“真金白银”提升了公众参与绿色生活的获得感，也以金融让利释放了消费潜力，同时为银行机构拓展绿色金融服务、支持实体消费提供了创新路径，是推动“低碳惠民、金融向实、消费提质”协同发展的有益探索，为构建“人人减碳、人人受益”的普惠型社会减排机制提供了可复制的湖北经验。

(4) 合肥碳普惠走进校园活动

2025年10月，合肥市生态环境局的工作人员带着合肥碳普惠吉祥物“碳喜喜”走进合肥市五十中奥体校区七年级22班，给同学们带去了一堂超有趣的“低碳之旅”课，一起为“争做低碳小卫士、共建美丽新合肥”助力！一堂课下来，同学们不仅搞懂了“碳达峰”、“碳中和”、“碳普惠”这些专业名词，更记住了“低碳就在身边”的道理。活动结束后，大家围着“碳喜喜”合影，还纷纷立下“以后要做节约用电的小能手”、“再也不随便扔垃圾了”、“要和爸爸妈妈一起践行低碳生活”等低碳誓言、这场碳普惠进校园活动，就像一阵春风，把绿色低碳的理念吹进了同学们的心里。

作为安徽省首个碳普惠试点城市，在安徽省生态环境厅指导下，由合肥市生态环境局打造，“绿普惠云-碳减排数字账本”提供系统支持的合肥市碳普惠平台“碳惠庐州”自上线以来持续发力，不断拓展绿色低碳场景，构建起绿色餐饮、绿色出行、绿色办公、绿色生活四大核心板块，全方位覆盖市民日常生活。

2. 以企业为主的案例

(1) 山东高速集团低碳探索与实践

交通运输是全球碳排放的主要来源之一。推动“交通+新能源”融合发展，是节能降耗、构建绿色交通基础设施助力“碳达峰碳中和”的重要路径。近年来，山东高速集团积极贯彻落实“双碳”战略，探索交通运输领域的碳减排路径，在基础设施建设、养护和运营等领域开展废弃材料资源化利

用，大力发展风、光、氢和地热等新能源产业，走出了一条独具特色的绿色转型发展之路。

* 零碳标杆：交通基础设施零碳化解决方案

山东高速集团依托在交通基础设施投资、建设和运营中的资源优势，持续开展交能融合探索创新，先后打造出多个全国首创项目，包括全国首个规模化高速公路边坡光伏项目--荣乌高速荣成至文登段边坡光伏、全国首个零碳智慧收费站--蓬栖高速蓬莱收费站、全国首个零碳服务区--青银高速济南东服务区、全国首条零碳智慧高速--济潍高速、全国首条改扩建零碳高速--济南菏泽高速改扩建项目、全国首个“运营期负碳+全过程零碳”服务区--临滕高速探沂服务区、全国首个CCPC认证高速公路零碳场站--齐临高速预制场站等一批标杆项目，在全国形成示范带动效应。截止目前，山东高速集团建成光伏、风电等新能源装机容量570万千瓦，其中高速公路路域光伏71万千瓦，约占全国路域光伏总容量的70%，居全国交通行业首位，实现年均发电量约7.8亿度，年减排二氧化碳约69万吨。

* 绿色低碳施工：固废资源高价值转化

围绕高速公路建设与养护施工，山东高速集团聚焦钢渣、沥青混凝土铣刨料（RAP）、废旧胶粉等大宗固废高值利用，研发了RAP料高掺量、护栏翻新、钢渣综合利用、固废基胶凝材料等关键技术，实现了RAP料与旧护栏100%循环利用；就地热再生推广超2000万平方米，节约石料220万吨、沥青10.8万吨，减排11.4万吨；固废基胶凝材料、改性橡胶沥青等新材料，降低工程造价约20-30%、减少碳排放约80%。

* ETC提效：激活通行低碳价值

ETC系统优化升级是山东高速碳普惠实践的重要组成部分，通过提升通行效率间接降低了碳排放。在蓬莱零碳智慧收费站，ETC车辆平均通行效率提升20%，发卡效率提升10%，特情处置效率提升30%，这些提升显著减少了车辆在收费站的等待时间和燃油消耗。

* 线上培训：让数字化办公成为减排新引擎

作为碳普惠的重要场景，山东高速集团通过“高速e学”平台推行“OMO混合培训”模式，借助大数据、人工智能技术，将数字化办公纳入碳减排核算体系。自系统上线以来，累计线上学习1495万小时，组织线上考试1.05万场，参加人数567万，开展线上调研1100余次，减少碳排放约1.58万吨。员工在完成培训任务的同时，可以用积分兑换实物或服务，让“减排”变成看得见的收益，促使碳普惠行动从“被动响应”转为“主动偏好”。

(2) 支付宝碳普惠平台——绿色出行，行无止境

支付宝作为全国最全出行服务平台之一：涵盖公交、地铁、共享单车、网约车合乘、新能源充电

等8大出行场景。目前已覆盖全国31个省市自治区，超过1300个城市，年均服务超6亿人，业务定位为打造便民生活出行半径，让每位用户出行更简单。

* 构建政企民三位一体碳普惠平台，以创新模式推动绿色发展

依托多元化的低碳出行场景和科技创新优势，支付宝出行酒旅团队于2024年发布“支付宝碳普惠平台”，预期作为政府与用户联营枢纽的角色，与政府合作共建公共交通、共享骑行、网约车合乘、新能源充电等绿色出行场景方法学，助力政府双碳平台数智化升级，带动公众参与低碳出行。对用户而言，策划适合不同城市特色的用户科普活动，可以将碳普惠政策，以更有趣、更多元的互动方式良性传递。截至2025年10月底，支付宝碳普惠平台已开通北京、深圳、武汉、上海、重庆等城市，覆盖超3亿人口，累积碳减排量近4万吨。



图 4.2 支付宝碳普惠平台宣传图

* “绿色出行、碳寻惊喜”活动，助力美丽中国建设

为响应国家建设“美丽中国”号召，助力“双碳”目标实现，在生态环境部宣教中心“个人低碳行为习惯养成”策划指导下，支付宝出行酒旅事业部于2025年5月20日正式启动“绿色出行、碳寻惊喜”主题活动，以创新性的数字化运营方式——“里程币”为核心激励机制，赋能公交、地铁、骑行、顺风车、新能源充电等绿色出行场景，并联动机票、酒店、文旅、车生活等高频生活服务行业，激励引导支付宝数亿用户践行绿色低碳生活，争做“美丽中国，我是行动者”。

截至2025年10月，活动取得明显成效，每月参与里程币积累用户超1.52亿人，累积曝光量突破5亿次，活动带动里程币总消耗量近4亿。

* 助力地方政府，共建城市特色【低碳+】创新名片

2025年3月，由湖北省生态环境厅、武汉市生态环境局指导，武汉碳普惠公司和支付宝联合发起的“低碳赏樱一起FUN”碳普惠活动正式上线。游客可以通过支付宝低碳出行获得碳积分，换取文旅门票减免优惠、赏樱花免排队等切实福利，真切实现了绿色出行+绿色文旅，带动城市绿色消费的创新尝试。整个活动期间，新增碳普惠10万用户，碳减排量近2000吨。除此，支付宝还结合城市特色，政企联合策划更多绿色出行+文体、+高校等创新联动，将碳普惠科普到更多人群、权益辐射更广大用户。2025年6月，支付宝与武汉碳普惠公司再次联合发起“寻找武汉美丽高校低碳达人”活动，武汉全市大学生在支付宝碳普惠开通个人碳账户后，使用支付宝乘车码坐公交、地铁等低碳出行方式，即可积累碳减排量，并以此进行排名。连同“武碳江湖”将对减排量核算公正，并对排名前50名的学生颁发“低碳先锋”证书、支付宝出行百元大礼包等奖励。其中，排名前3名的大学生还将获得支付宝提供的价值千元青春特权礼包，涵盖吃、住、行、游、娱、购等生活场景。



图4.3 支付宝相关活动宣传图

今年9月12日，在2025年北京市绿色生活季启动仪式上，支付宝碳普惠北京频道正式发布。北京用户在支付宝进行新能源充电、乘坐公交、地铁等绿色低碳行为，均可积累官方认证的碳积分，可用于绿色生活等丰富礼品兑换！而基于北京市绿色交通方法学测算，所有减碳量将用于北京市碳中和绿

色升级建设。同时，在北京市节能环保中心指导下，支付宝联合发起“绿途同行，元小源相伴”主题活动。从2025年9月12日起至11月30日，所有北京注册用户，每日可免费抽奖，奖池辐射新能源充电满20元-2元奖品及其他50余款奖品，涵盖生活缴费、出行权益、生活好物代金券等惊喜权益。在今年绿色生活季期间，支付宝还将在节能减排中心指导下，共同举办科技+生活圈等论坛系列活动，跟广大用户分享，绿色出行、低碳节能、绿电快充、科技AI、碰一下便捷生活等热点话题。人人能参与、家家可贡献，共同为北京市绿色发展、科学普惠贡献力量。

(3) 阳光慧碳iCarbon能碳平台

阳光慧碳iCarbon能碳平台——数字化赋能企业低碳转型全流程阳光电源依托在光、风、储、电、氢等领域的产研协同优势，前瞻布局碳管理赛道，成立阳光慧碳科技有限公司，专注为企业提供从碳核算到碳减排的全流程解决方案。阳光慧碳自主研发的iCarbon能碳平台深度融合AI算法与大数据技术，构建覆盖碳核算、分析、减排与管理的全流程体系。基于云边端一体化架构，平台具备轻部署、快交付、低成本等优势，有效降低企业绿色转型门槛，助力企业在政策合规与市场竞争中抢占先机。

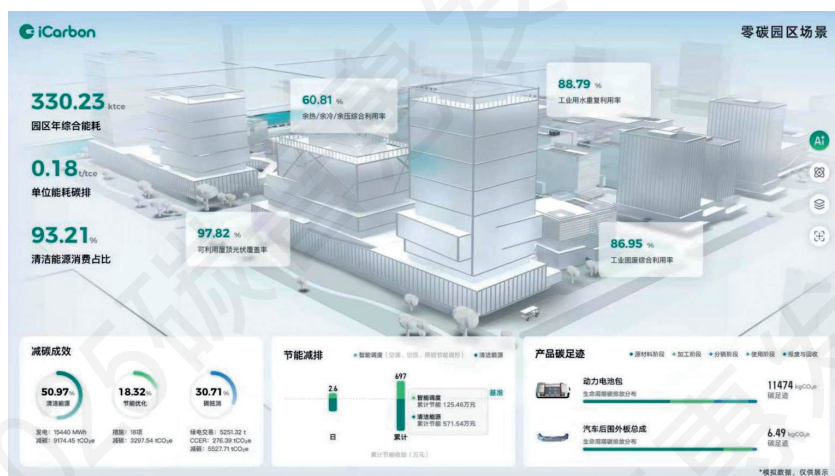


图 4.4 阳光慧碳iCarbon能碳平台展示图

* 数智化碳核算：摸清碳家底，夯实减碳基础

iCarbon平台以全流程线上化方式重塑碳核算流程，通过实时数据采集与智能计算，快速生成碳排放清册与报告，精准呈现组织及产品碳足迹。平台支持直连权威第三方机构，实现在线碳认证并生

成符合国际标准的认证报告，为企业制定科学减碳策略提供数据支撑，同时有效应对跨境碳关税壁垒，提升绿色品牌竞争力。

* 精细化用能管理：降本提效与减碳协同推进

依托iCarbon平台的数字技术与AI能力，构建覆盖水、电、气、冷、热全场景的用能分析体系，实现从能源生产、输配、储存到使用的全流程能效优化。平台提供精细化能耗诊断、设备智能控制、照明策略优化等定制方案，助力企业在保障生产运营的同时，精准挖掘节能潜力，实现“降本”与“减碳”双重收益。

* 全链条供应链碳管理：推动产业协同降碳

针对供应链碳管理难、数据不透明等痛点，iCarbon平台通过核心算法与AIoT技术，实时采集并打通企业组织与供应链各环节数据，高效完成全链条碳排计算。平台创新构建“供应链碳账户”，动态追踪各环节排放，并通过专属评价模型量化供应商碳绩效，形成“数据采集—碳排计算—绩效评估—绿色采购”的闭环管理机制，推动全产业链构建绿色供应链生态。

阳光慧碳 iCarbon 能碳平台的技术能力与生态布局为碳普惠机制的规模化推广提供了关键支撑，未来将进一步整合个人碳账户场景，深化与地方碳普惠平台的对接，成为连接生产端与消费端的核心枢纽。

(4) 中国联通“通通乡村”碳普惠平台

联通支付有限公司贡献“绿色低碳全民行动”与“激活农村产业振兴动能”的通信智慧，以中国联通“碳索绿色行动计划”和“数字乡村发展战略纲要”为基本纲领，践行央企倡导绿色低碳生活与建设美丽乡村的社会责任，依托中国联通海量用户、通信数据和网络安全现代产业链链长的资源禀赋，协助中国联通创新推出首款融合绿色低碳与乡村振兴的碳普惠公益平台“通通乡村”，其核心技术“碳减排量计算模型”率先通过国家级绿色交易机构权威认证，填补了通信行业个人碳账户领域空白，开创了“绿色减碳有回报、助农消费有温度”的公益新路径，为全民参与绿色低碳生活与支持乡村振兴提供了数字化解决方案。

“通通乡村”碳普惠公益平台运用“大数据+区块链+隐私计算”的前沿技术，具备智能记录及量化用户个人碳减排贡献的功能。用户通过践行在线办卡、在线充值缴费、在线办理、在线取号等低碳行为，平台通过低碳行为认定、碳足迹追踪、碳减排核算过程给予用户碳能量（积分）奖励，并通过“低碳积分×乡村公益”的激励机制，引导用户消耗碳能量参与美丽乡村养成游戏收集生态币，最终将生态币转化为消费帮扶、智慧水站建设等助农权益，为用户提供了一站式的低碳生活服务。



图4.5 “通通乡村”碳普惠平台产品应用界面

截至目前，碳普惠平台成果连续2年在中国联通可持续发展报告全面披露，在多个国家级展会亮相（PT展、MWC上海、服贸会），累计斩获国资委、工信部、国际金融论坛、北京市政务服务和数据管理局、中央广播电视总台财经节目中心等国内外荣誉18项、软著1项。其理论研究课题连续2年入选工信部信息通信科技委通信软科学项目并顺利结题，联合多方力量打造个人碳账户体系、探索碳普惠平台创新模式，赋能全民及供应链上下游全行企业开展碳普惠应用示范，也为社会可持续发展提供公众绿色行为的数据支持，实现了减碳行为赋能乡村发展、乡村价值反哺绿色普惠生态的可持续循环，最终凝聚全民力量共建绿色普惠生态。

(5) 中汽数据：新能源汽车碳减排领域标准建设与创新实践

为支撑新能源汽车领域碳减排场景构建，中汽数据自标准研究入手，于2022年启动《电动汽车运行碳减排量评估方法》行业标准立项工作。该标准系统研究了新能源汽车在出行阶段的碳减排量核算方法，填补了国内相关领域标准体系的空白。经过多轮专家论证与审查，于2024年7月完成公开征求意见，成为我国首个覆盖新能源汽车出行阶段的碳减排核算行业标准。在标准研究的基础上，中汽数据同步积极推动地方碳普惠方法学研究，联合东风汽车研发总院参与武汉碳普惠机制，为交通领域方法学制定提供建议。

除标准研究外，中汽数据还积极推动项目化创新实践。2024年6月，中汽数据支撑新汽有限公司构建新能源末端物流配送车碳资产管理系统，实现车辆运行数据的实时采集与碳减排量的自动化核算，有效提升碳资产量化精度与管理效率。该系统通过集成化设计，助力企业完成碳减排量核证与交易准备，为新能源物流车队参与碳市场提供了技术支撑，进一步推动交通运输行业低碳转型。

为加速新能源汽车碳普惠机制的推广应用，2025年8月，中汽数据面向新能源车企推出新能源汽车碳资产开发产品，构建“碳账户+碳资产管理平台”双系统架构，形成用户端与管理端联动的数字化运营体系。其中，碳账户小程序面向新能源车主，用户可通过合作车企或保险公司App入口注册，系统每日自动获取其车辆在政府监管平台上的行驶里程数据，科学计算碳减排量并转化为碳积分。用户可使用积分在权益商城兑换实物商品或服务类优惠，形成“绿色出行—积分激励—权益兑换”的完整闭环体验。该产品可帮助新能源车企快速搭建碳账户运营平台基础与碳资产开发能力。目前，中汽数据已与东风汽车、长城汽车、赛力斯汽车等国内知名车企开展项目对接，推动新能源汽车碳资产管理体的落地实施与规模化运营。

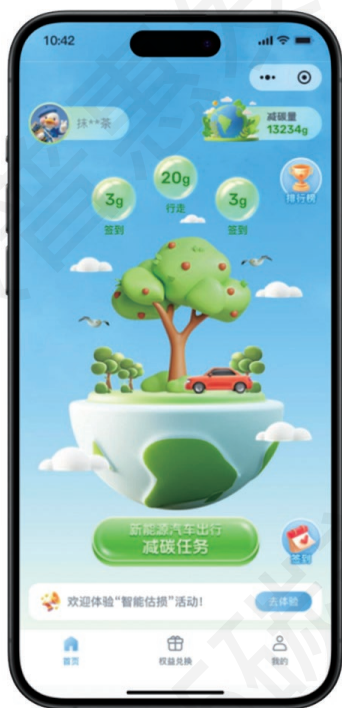


图4.6 中汽数据碳账户小程序页面图

(6) 浙江嘉兴：落地全省首笔“交通领域”碳普惠减排量质押贷款

2025年1月，在中国人民银行嘉兴市分行的大力推动下，嘉兴银行成功与海宁市交控集团签订协议，将吨碳普惠减排量作为质押物获得贷款担保，全省首笔“交通领域”碳普惠减排量质押贷款落地嘉兴。当月，该企业获得首批近10万元贷款，这是嘉兴市首笔“交通领域”碳普惠减排量质押贷款，剩余7000吨碳减排量将继续在城市绿地、乔木碳汇、光伏停车楼等应用场景中探索运用，实现经济与环境效益的双赢，为公共服务类项目融资提供新路径。

2024年，经技术论证和审批流程，海宁交控集团《嘉兴市碳普惠减排项目方法学公共自行车》项目成功通过碳普惠核证减排量备案。得知情况后，嘉兴银行第一时间对接，结合绿色金融的相关政策和“低碳嘉”绿色金融产品体系优势，为企业形成“一对一”的定制款金融服务方案，成功解决了企业资金短缺和运营成本高的难题。

(二) 国际碳普惠实践案例

(1) 全球南方可持续城市碳普惠实践：加纳IRECOP模式助力公民参与《巴黎协定》第6条框架下的气候行动

* 背景

加纳是西非城市人口增长最快的国家之一，这给主要依赖露天倾倒和无人管理垃圾填埋场的城市垃圾处理系统带来了压力。加纳60%以上的固体废物为有机垃圾，其分解产生的甲烷排放既构成气候威胁，也让可持续发展的机遇白白流失。为解决这一问题，加纳政府与Jospong集团达成公私合作伙伴关系（PPP），由Jospong集团作为私营部门项目开发商和运营商，推出了综合回收与堆肥厂（IRECOP）项目。作为国家循环经济战略的一部分，IRECOP设施正逐步覆盖加纳所有地区，其中四座总处理能力达1800吨/日的设施，已通过加纳与瑞士政府的双边合作协议，获得《巴黎协定》第六条第2款的官方授权。IRECOP模式的核心特征是碳普惠理念的融入，垃圾分类与处理优化产生的气候效益将直接关联参与该服务的社区，覆盖人口约140.7589万人。这一举措为加纳发展中的碳市场生态系统奠定了基础，让公民的日常气候行动得到认可与价值量化，是全球南方实现气候融资公平分配的关键一步。这种公私合作伙伴关系模式充分发挥私营部门的创新能力，助力国家气候与可持续发展目标达成，为SDGs（可持续发展目标）11（可持续城市和社区）、12（负责任消费和生产）及13（气候行动）的推进提供了有力支撑。



图4.7 在传送带上人工挑选城市固体废物及堆肥物料正在进行筛选

* 支撑项目推广的社会与经济协同效益

IRECOP项目带来的社会与健康效益远超垃圾分流和减缓气候变化本身。项目将垃圾处理方式从露天倾倒转向规范化管理，直接解决了长期影响周边社区生活质量的环境卫生问题。在IRECOP设施投运前，许多城市长期受垃圾处理不当困扰，持续的异味、垃圾焚烧产生的烟雾、鼠患及积水问题不仅破坏环境，还增加了疾病传播风险。该项目大幅降低了无人管理垃圾引发的公共健康隐患，如霍乱、伤寒、疟疾和呼吸道感染等——这些疾病在垃圾处理条件恶劣的地区发病率更高，进而按照SDGs 3（良好健康与福祉）的要求，增强了公共卫生韧性。目前，由Jospong集团开发运营的设施已实现家庭垃圾的安全运输和可控环境下的集中处理。这一改变改善了社区卫生条件和空气质量，提升了小城镇及快速扩张城区的生活尊严与宜居性，直接推动SDGs 11的实现。经济层面，项目催生了绿色就业岗位，让原本在非正规、不安全环境中从事垃圾相关工作的劳动者实现了正规化。四座工厂已创造约200个直接的正规绿色就业岗位，其中女性占比34%。员工可享受包括加纳社会保障和国家保险信托（SSNIT）、医疗保险在内的社会保障体系，同时获得结构化的职业发展路径，为SDGs 8（体面工作和经济增长）提供支持。女性群体尤其受益于更安全的工作环境、职业认可，以及进入管理和质量控制岗位的新机会，进一步强化了SDGs 5（性别平等）。此外，项目将有机垃圾转化为能提升农业生产力的堆肥，实现了城市垃圾管理与农村粮食安全、土壤修复的有机衔接，在推进SDGs 13的同时，助力SDGs 2（零饥饿）的实现。

* 预期气候成果与环境完整性

IRECOP设施通过将有机垃圾从无序分解中分流，可大幅减少甲烷排放。项目采用AMS-III.F方法学（通过堆肥避免甲烷排放）进行排放量量化，对垃圾输入量、堆肥作业过程及设施能耗实施持续监

测。在与瑞士的双边合作框架下，加纳正稳步推进国际碳减排机制（ITMOs）的签发工作。这些成果经核查与授权后，将助力加纳实现其国家自主贡献（NDC）气候目标，并通过《巴黎协定》下的自愿合作机制为全球减缓行动作出贡献。项目已建立包括数据透明化、明确项目边界、防止双重计算及保守估算方法在内的碳完整性保障措施，确保符合联合国气候变化框架公约（UNFCCC）的相关原则。



图4.8 Josping企业传播总监为IRECOP工作人员开展气候变化主题培训

* 合作伙伴关系与未来展望

项目的成功实施离不开国家各部委、地区议会、Josping集团以及联合国开发计划署（UNDP）、瑞士联邦环境办公室（BAFU）等国际合作伙伴的紧密协作。这种公私合作伙伴关系治理框架确保了高度的问责制，并为项目复制推广提供了有利条件。在四座地区的试点已验证可行性的基础上，加纳计划将IRECOP服务扩展至更多城市，将碳普惠机制纳入社区垃圾处理项目，为数百万公民开通数字碳账户，并向非洲其他国家分享技术经验。通过让社区居民直接参与国家气候目标的实现，IRECOP模式强化了碳普惠理念，为未来建立与国际碳减排机制挂钩的利益共享机制奠定了基础。该项目充分证明，地方气候解决方案能够创造获得国际认可的气候融资价值，在推动减缓气候变化与发展进程的同时，促进SDGs 11、12和13的协同推进。随着核查工作的推进和减缓成果即将签发，由强有力的国内公私合作伙伴关系主导的IRECOP项目，已成为非洲在以人为本的气候融资领域发挥领导力的典范，向世界展示了《巴黎协定》第六条如何将气候资源公平地导向那些推动可量化变革的社区和家庭。

(2) 泰国数字化碳抵消举措——通往低碳未来的路径

随着全球向低碳经济转型，推动个人采取可量化的气候行动，已成为实现可持续发展的核心环节。泰国在这场变革中走在了前列，为数字技术如何联结个人环保意识与实际行动提供了范例。两项

关键创新成果——泰国温室气体管理组织（TGO）推出的“净零排放达人”（Net Zero Man）应用，以及TrueMoney数字钱包内置的碳信用功能，正重新定义个人参与泰国脱碳进程的方式。这些平台融合了移动技术、区块链与用户中心设计，让参与碳减排变得简单、透明且高效。截至目前，它们已累计抵消超过 7000 吨碳排放，充分体现出泰国在将气候行动融入日常生活方面取得的显著成效。

泰国温室气体管理组织（TGO）的碳足迹计算器：助力个人量化环境影响。TGO的“净零排放达人”应用能汇总用户日常活动数据（如出行方式、能源消耗、垃圾产生量等），并将这些数据转化为二氧化碳当量排放量，帮助用户估算个人碳足迹。通过呈现清晰的数据洞察，该应用让用户直观了解自己气候的影响，进而做出更环保的生活选择。这一数字工具成功将气候环保意识转化为可衡量的行为改变，为公众主动参与脱碳行动打下了基础。

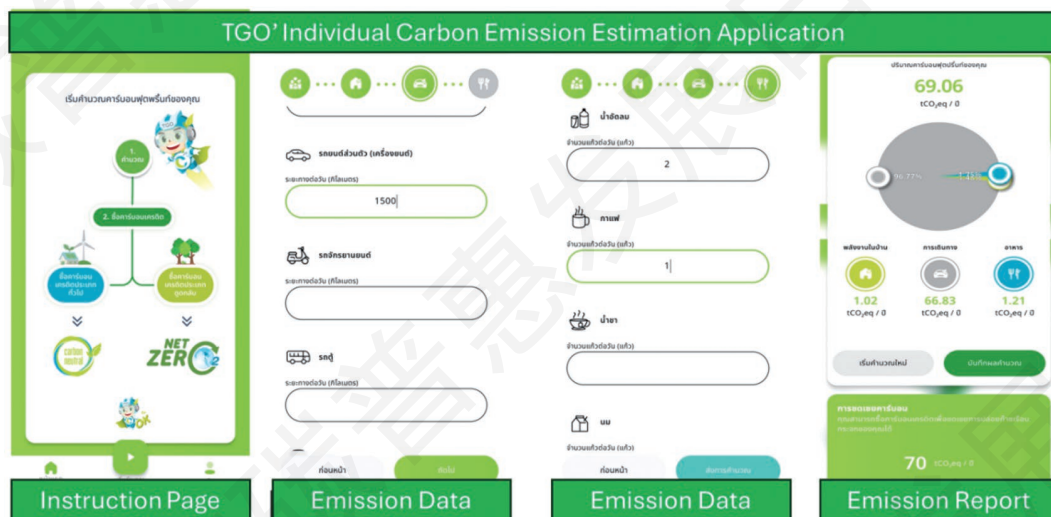


图 4.9 TGO 的“净零排放达人”应用展示图

作为泰国领先的数字钱包，TrueMoney率先将碳信用纳入主流金融服务。用户可通过其应用直接购买并注销经VERRA等国际认证标准的碳信用，支持泰国及全球范围内的各类环保项目，包括植树造林、清洁能源开发、可持续农业推广等。这一创新的核心价值，在于数字金融与区块链技术的深度结合。每一笔碳信用购买都会通过Ascend Bit区块链平台，生成代币化的碳信用NFT（非同质化代币），确保交易透明可追溯，同时避免重复计算问题。用户既可以选择一次性购买，也能设置定期订阅，让个人消费行为与气候责任保持一致。在技术层面，TrueMoney通过API接口将用户钱包与经过核实的碳市场相连，实现碳信用的实时结算与注销。将碳抵消功能嵌入大众熟悉且信任的支付体系，

TrueMoney成功推动气候行动走向普及，让每个移动钱包都能成为参与气候保护的工具。

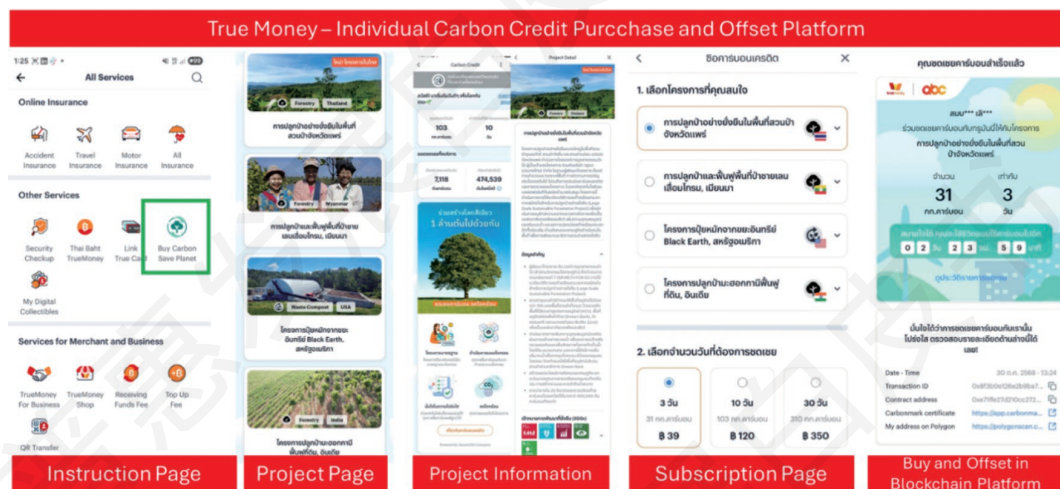


图 4.10 TrueMoney应用展示图

这种“气候普惠金融”模式，展现了金融科技在推动可持续发展中的独特价值——它能将数百万笔小额数字交易，转化为推动全球减排的实际贡献。此外，TrueMoney平台还为碳抵消与会员积分、电子商务、企业ESG（环境、社会和治理）项目的联动创造了可能，让气候行动的影响力从个人延伸至更广泛的数字经济领域。

TGO的碳足迹计算器与TrueMoney的碳抵消功能形成了完整的行动闭环：用户先通过计算器了解自身碳足迹，再借助便捷的数字工具采取抵消行动。这一从“被动认知”到“主动参与”的转变，让气候行动成为日常习惯的一部分。通过降低参与门槛，泰国确保了碳减排的普惠性——不仅吸引关注环保的人群，更让不同收入阶层的普通消费者都能轻松参与。同时，区块链技术的应用解决了公众对碳信用真实性的顾虑，增强了人们对碳抵消过程的信任。每一笔交易和注销记录都公开透明，用户能实时看到自己的行动成效，进一步提升参与动力与对机制的认可。

这些举措证明，数字金融能够扩大气候行动的覆盖面，并将个人努力与泰国的国家自主贡献（NDCs）目标相连。通过TGO和TrueMoney等平台，泰国成功搭建起个人责任与系统性变革之间的桥梁，让公民既能量化自身碳足迹，也能通过实际行动实现抵消。尽管目前仍面临数据准确性、信用真实性、公平获取等挑战，但这些数字解决方案已充分展现出金融科技在应对气候变化中的潜力。

随着泰国正迈向第30届联合国气候变化大会（COP30），这些平台为其他国家（尤其是全球南

方国家) 提供了可复制的模板, 证明具有普惠性、透明度和易获取性的数字金融, 能动员数百万人参与可量化的气候行动。依托区块链技术保障信任与透明, TrueMoney将碳信用融入日常交易的创新, 是迈向低碳社会的关键一步——它为各国利用数字工具推进脱碳提供了可行路径, 也印证了日常微小行动积累起来, 能为全球气候治理带来巨大改变。

(3) 芬兰“CitiCAP”项目

芬兰拉赫蒂市作为欧洲绿色先锋, 于2019–2020年实施了全球首个市民个人碳排放交易试点(CitiCAP项目)。当地开发了一款手机应用, 分配给市民一个出行碳预算, 应用可自动监测识别出行方式并计算个人交通排放。如果市民当周实际交通排放低于预算, 差额将转化为虚拟碳积分, 积累的积分可在应用内兑换公交月票、共享单车折扣、泳馆门票等奖励。约3000名居民下载了该应用, 活跃用户峰值达到每周350人。试点结果显示, 超过三分之一的用户表示在应用激励下减少了出行碳排放。调查发现, 信息反馈和自我挑战是促使行为改变的主要原因, 而奖励金额或碳价机制反倒是次要动机。这一试点充分体现了政府引导下碳普惠机制的可能路径: 通过数字化手段赋能个人“碳账户”, 并以市场化激励促使公民自觉减排。拉赫蒂市凭借该项目在2021年荣获“欧洲绿色首都”, 其目标是2028年实现全市碳中和, 比芬兰国家目标提前7年。

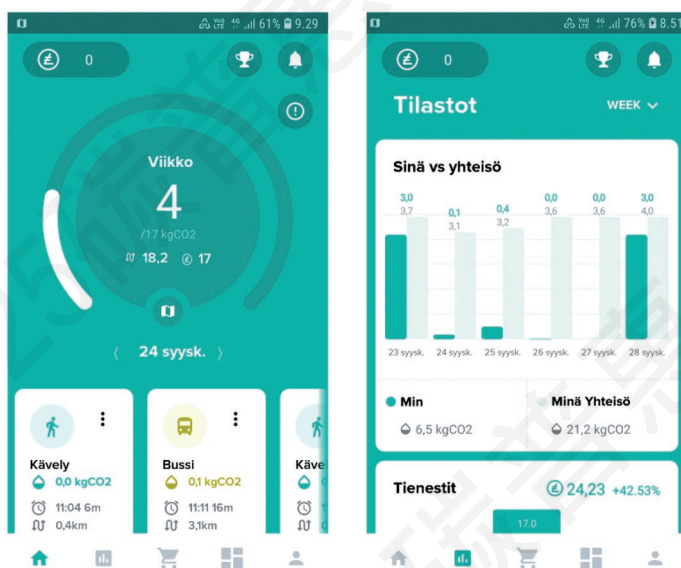


图 4.11 芬兰“CitiCAP”项目产品展示图

五

碳普惠创新融合



五、碳普惠创新融合

《2024碳普惠发展白皮书》的“碳普惠融合创新”章节，已覆盖碳普惠与金融创新、数据治理、AI 的核心融合方向。在此基础上，近一年碳普惠进一步拓展应用边界，在科技创新、生物多样性、ESG、特色文旅、RWA等领域的融合也在实现新的突破。

（一）碳普惠与科技创新

碳普惠与科技创新的深度融合，正从“技术支撑”转向“价值重构”——通过物联网、区块链、人工智能、大数据等技术，破解碳普惠“数据采集难、核算不精准、资产难流通、参与度不足”的核心痛点，将分散的低碳行为转化为“可量化、可确权、可交易、可追溯”的绿色资产，同时以技术创新优化用户体验、拓展应用场景，让碳普惠从“小众试点”走向“全民参与”，成为连接微观减排与“双碳”目标的关键技术纽带。未来，随着技术的持续迭代，碳普惠将不再是单一的“减排工具”，而是融合“数据可信、资产流通、用户共鸣”的绿色生态系统，成为每个人参与“双碳”目标的数字入口。

* 融合创新案例：南昌市“碳普惠+”综合服务平台

“碳普惠+”综合服务平台在功能设计上凸显四大特色，以科技力量助推绿色低碳转型。在功能创新方面，平台构建了政府、企业、个人联动的多层次减排体系。通过数字化手段，既为政府部门提供碳排放监管工具，又为企业优化碳资产管理开辟新路径，同时以碳积分等形式激励市民践行低碳生活。产业创新是平台另一大特色。平台重点围绕市政公用、农业等城市基础产业，以及电子信息、汽车制造等南昌优势产业，量身定制减排方法学，着力培育一批具有示范效应的国家级减排标杆企业。在技术创新层面，平台充分运用区块链不可篡改和人工智能分析的技术优势，构建了真实可靠的碳数据管理体系，为碳信用质量保驾护航。平台还创新性地将碳减排与企业品牌建设相结合。通过为企业量身定制碳减排解决方案，既帮助企业落实可持续发展理念，又有效提升其品牌美誉度和社会影响力。

（二）碳普惠与生物多样性

碳普惠与生物多样性保护并非独立的生态议题，而是协同推进“双碳”目标与生态系统完整性的

重要伙伴——碳普惠通过市场化激励机制激活公众、企业的生态保护行为，而生物多样性丰富的生态系统（如森林、湿地、草原）本身就是高效的“碳汇库”，二者形成“保护促固碳、固碳反哺保护”的正向循环。当前，碳普惠正从传统的“低碳出行、垃圾分类”等消费端场景，逐步向“生物多样性保护相关碳汇”场景延伸，成为推动生物多样性保护落地的创新工具。

1. 碳普惠与生物多样性的核心协同关系

碳普惠的本质是“将无形的生态贡献（如减排、固碳）转化为有形的经济或社会激励”，而生物多样性保护的核心是维护生态系统功能。具体而言，二者的协同性主要体现在三个层面：

(1) 生物多样性保护场景是碳普惠的重要“碳汇来源”

生物多样性丰富的生态系统（如热带雨林、红树林、泥炭地）具有极高的碳封存能力，其固碳量占全球陆地生态系统碳汇的70%以上。这类生态系统的保护、修复行为（如造林绿化、湿地恢复、濒危物种栖息地维护），本身就是优质的碳普惠项目，可通过碳普惠机制核算为“可量化、可交易”的碳汇量：

(2) 碳普惠为生物多样性保护提供“市场化激励”

传统生物多样性保护多依赖政府财政投入或公益捐赠，可持续性较弱；而碳普惠通过“碳积分兑换权益、碳汇交易变现”的模式，为保护行为赋予经济价值，激发多元主体参与动力。

(3) 二者共同服务于“生态系统韧性提升”

碳普惠推动的低碳行为（如绿色消费、节能减排）可减少工业污染、气候变化对生物多样性的威胁（如极端天气导致的物种栖息地破坏）；而生物多样性丰富的生态系统，其碳汇能力更稳定、抗干扰能力更强（如多样的植物物种可提升森林应对病虫害的能力，保障长期固碳效果）。

2. 碳普惠赋能生物多样性保护的创新应用场景

当前，各地已开始探索将生物多样性保护行为“具象化、可量化”纳入碳普惠体系，形成一批可复制的场景模式：

表6 生物多样性不同场景的碳普惠结合模式表

应用场景	核心保护行为	碳普惠激励方式	生物多样性效益
珍稀物种栖息地维护	社区巡护、栖息地植被修复、垃圾清理	按巡护频次 / 修复面积核算碳积分，兑换物资或现金补贴	保护濒危物种（如亚洲象、朱鹮）栖息地，减少人为干扰
原生植被恢复	荒山造林、草原禁牧、古树名木保护	碳汇量纳入区域碳市场交易，收益归保护主体	恢复生态系统原生结构，提升植物、昆虫多样性
可持续农业 / 渔业	有机种植、稻渔共生、近海增殖放流	企业认购碳汇抵消碳排放，为生产者提供溢价收购	减少农业面源污染，保护土壤生物、水生生物多样性
生态廊道建设	修建野生动物通道、维护生态隔离带	政府购买碳积分，用于公共服务兑换（如公交卡、医疗补贴）	促进物种基因交流，缓解“生态孤岛”问题

随着“双碳”目标与《生物多样性公约》昆明—蒙特利尔全球生物多样性框架的推进，碳普惠将成为连接“气候行动”与“生物多样性保护”的关键纽带。同时，碳普惠不仅是“减碳工具”，更是“生物多样性保护的市场化催化剂”——通过将每一次生态保护行为转化为可感知的价值，最终实现“人、碳、自然”的和谐共生。

* 融合创新案例：“碳惠天府”黑熊保护计划

面对当前日益严峻的环境污染、物种灭绝及生态失衡等全球性挑战，成都“碳惠天府”绿色公益平台积极探索“低碳行为+公益激励”的创新模式。四川龙桥黑熊救护中心作为中国境内唯一的黑熊救护机构，在野生动物保护方面具有特殊地位，“碳惠天府”携手四川龙桥黑熊救护中心，共同发起黑熊保护计划。

通过低碳行为挑战赛新颖形式激励用户参与，用户通过践行低碳行为获得碳积分，不仅有机会获得普惠奖励，还可选择将积分捐赠。平台将汇集用户捐赠的碳积分用于公益物资购买，并以全体公众参与者名义向救护中心提供救护黑熊所需日常物资。同时，邀请参与者还有机会以“体验官”身份参与动物保护实践、亲身体验救护中心工作、深入了解黑熊保护知识。这种利用碳普惠机制将公众低碳行为、公益机构、企业资源进行了有效衔接，成功将个体的低碳行为转化为切实的公益成果，拓宽了公众参与生物多样性保护的途径，为构建全民参与的生态环境治理体系提供了创新范例。



图5.1 “碳惠天府”向用户发放的公益证书

（三）碳普惠与ESG

碳普惠与ESG（环境、社会、治理）的融合，本质是将ESG的“宏观责任目标”转化为“微观可参与行动”——碳普惠通过激活公众、小微企业的分散减排行为，为企业ESG的“环境维度”提供量化支撑、为“社会维度”注入普惠属性，同时倒逼企业ESG“治理维度”提升数据透明度，最终形成“企业ESG需求牵引碳普惠落地、碳普惠实践反哺ESG价值升级”的双向协同格局。这种融合不仅让ESG从企业内部合规走向全民共同参与，更让碳普惠从政策激励驱动获得市场化需求支撑，成为连接双碳目标与可持续发展的关键桥梁。

从具体维度看，二者的创新结合体现在三大层面：

一是环境维度：碳普惠为企业ESG提供可量化的减排增量。企业ESG报告中碳减排、碳中和等指标常面临数据来源单一、减排场景局限的问题，而碳普惠可覆盖个人绿色出行、社区垃圾分类、小微企业低碳技改等分散场景，企业通过认购个人/社区碳普惠减排量、发起员工碳账户等方式，既能补充自身减排缺口（如抵消部分运营碳排放），又能将全民减碳纳入ESG成果，让环境责任更具广度与说服力。

二是社会维度：碳普惠让企业ESG更具“普惠性与参与感”。ESG的社会维度核心是利益相关方共赢，而碳普惠恰好能打破企业ESG自上而下的单一推进模式，转向“企业引导、公众参与、弱势群体受益”的多元格局。这既符合ESG的社会公平要求，又让企业ESG从企业责任延伸为民生赋能。

三是治理维度：碳普惠倒逼企业ESG“数据透明化与可信化”。ESG治理的核心是数据真实、流程可追溯，而碳普惠依托区块链、大数据技术实现减排行为“实时量化、不可篡改”，恰好解决企业ESG环境数据自证难、易漂绿的痛点。企业若将碳普惠减排量纳入ESG报告，需同步公开碳普惠项目的核算方法、数据来源、收益分配流程，这会倒逼企业建立更规范的ESG数据治理体系；同时，碳普惠平台的第三方核证机制（如地方生态部门、专业机构认证），也让企业ESG环境数据更具公信力。企业可直接将存证数据接入ESG报告系统，避免数据造假风险，提升ESG评级稳定性。

未来，可以通过建立“碳普惠—ESG数据对接标准”、推动碳普惠减排量纳入ESG评级参考指标、规范企业碳普惠项目的利益分配机制，让二者从浅层结合走向深度共生，最终实现企业ESG价值提升、公众绿色权益落地、社会可持续发展推进的多方共赢。

* 融合创新案例：能链智电碳账户

能链智电的碳账户是其ESG战略落地的核心载体与创新抓手，通过“量化个人减排价值、联动产

业绿色转型、构建透明治理体系”的三重路径，将ESG的环境、社会、治理维度深度融入新能源充电全产业链，既实现了企业自身可持续发展的进阶，也为交通能源领域的ESG实践提供了可复制的“能链方案”。碳账户的核心价值是将充电减排行为转化为可量化、可交易的碳资产，成为能链智电ESG环境维度的支撑。依托自主研发的充电碳减排方法学，能链智电实现“充电行为→减排量核算→碳积分确权”的闭环。新能源车每充1度电可核证 0.5-0.8kg CO₂减排量，该数据按1:1比例转化为碳积分计入用户账户。截至2024年底，碳账户使用人数超过100万，2024年全年充电减排量达322.49万吨，相当于种植1.8亿棵树的固碳量。

同时，以碳账户为牵引，能链智电推动充电服务从使用端减碳向全链条降碳延伸——源头采购81.14%的清洁能源电力，场站端布局光储充一体化项目。这种用户减排结合产业降碳的双轮驱动，使其连续斩获CDP气候变化评级A级、标普全球可持续发展评估全球前1%等国际权威认可。能链智电的碳账户并非单一的减排工具，而是串联ESG三维度的价值纽带：环境维度的碳减排为社会参与提供了价值基础，社会维度的公众参与为治理规范提供了实践场景，治理维度的合规透明又为环境价值的实现提供了信任保障。这种协同效应不仅让能链智电入选彭博绿金“中国ESG50”榜单、获评“ESG先锋60”企业，更凭借其过去一年卓越的ESG评级表现成为全球新能源充电领域的标杆——惠誉常青ESG主体评级获评亚太地区最高分，标普全球企业可持续发展评估（S&P Global CSA）亦位列中国同业第一，全球第七。

S&P Global

©S&P Global 2025.

浙江安吉智电控股有限公司
零售业

最佳1%

中国企业标普全球CSA 2024评分

72/100

评分日期
2025年3月31日

有关使用条款，请访问 www.spglobal.com/yearbook-cn

图5.2 能链智电获评标普全球CSA 2024评分「最佳1%」

* 融合创新案例：湖北宏泰集团“零碳国企”员工参与案例

湖北宏泰集团作为省属国企代表，积极探索碳普惠机制与ESG治理体系深度融合的创新路径，形成了国企内部碳中和闭环模式。2024年，宏泰集团以总部大楼为试点，上线自研“中碳云”能碳双控平台，系统开展碳排放在线核算、既有建筑节能改造、用能精细化管理，从源头降低办公运营碳排放。针对不可避免的碳排放，宏泰集团创新设计“碳中和众筹”机制，依托“武碳江湖”平台的“低碳企业”模块建立企业碳账户和低碳排行榜，引导干部职工通过公共交通通勤、新能源充电、垃圾分类回收等低碳行为积累个人减排量，并捐赠集团以抵消总部大楼运营碳排放。该机制有效带动宏泰集团19家分子公司、近2000名员工参与，年均实现减排量324吨，不仅提升了员工的低碳意识，也为企业实现运营碳中和提供了来自组织内部的普惠型解决方案。在此基础上，2025年宏泰集团联合14家省属国企共同发起“零碳国企”行动，将试点经验推广至更广范围，为国有企业构建“全员参与、内外协同”的ESG实践体系提供了湖北样本。宏泰集团的实践，不仅创新了企业碳中和的实现路径，更将碳普惠从“公众端”延伸至“企业端”，证明碳普惠机制可成为企业ESG建设的重要抓手——既通过员工参与降低企业碳中和成本，又强化员工低碳共识，同时提升企业ESG披露质量，为碳普惠服务实体经济、助力“零碳企业”建设提供了极具参考价值的实践样本。

(四) 碳普惠与特色文化融合

碳普惠与特色文化的融合，本质是用“文化温度 激活“减碳动力”，将地方民俗、非遗技艺、历史 IP、乡土风情等文化元素，嵌入碳普惠的场景设计、激励机制与传播链路，让分散的低碳行为从任务式参与升级为情感化认同，既为碳普惠注入独特的地域文化标识，也让特色文化在“双碳”时代找到新的传承载体与传播路径，最终形成“减碳赋能文化传承、文化反哺减碳普及”的双向共赢格局。

* 融合创新案例：成都“碳惠天府”平台低碳景区

成都在碳普惠机制建设中，深入挖掘古蜀、三国、大熊猫、川菜、蜀酒等文化价值，将地方特色文化资源与低碳行为推广深度融合，打造具有成都特色低碳文教场景，同时将博物馆、图书馆、体育馆等公共文化体育设施纳入碳普惠体系，涵盖历史背景、人文特色、打卡路线、趣味问答等内容，不仅拓宽了公众获取碳积分的渠道，也构建了具有文化内涵的低碳场景。



图 5.3 成都“碳惠天府”平台低碳景区产品页面图

大熊猫文化是成都最亮眼的一张城市名片，因此，2022年，成都大熊猫繁育研究基地便成为成都市“碳惠天府”景区类线下低碳消费场景之一，后续，成都“碳惠天府”绿色公益平台持续与成都大熊猫繁育研究基地开展深度合作。

在低碳场景方面，秉持匠心打造线上大熊猫博物馆，创新性地实现碳普惠机制与熊猫文化的深度融合。依托数字赋能，用户仅需轻触移动端设备，即可开启“云游博物馆”体验——在领略大熊猫各生长阶段的形态特征、系统了解其生活习性与物种保护发展历程的同时，还能通过参与馆内设置的低碳知识问答、分享绿色生活实践经验等互动任务，累积碳积分。截至2025年7月，成都大熊猫繁育研究基地提供的门票和科普杂志兑换已累计消纳市民碳积分近4000万。据初步统计，这一激励模式直接带动市民践行低碳行为约500万人次，每一次对熊猫文化知识的学习、每一回对绿色理念的分享，均与低碳行为实践形成紧密联动。

在宣传推广方面，连续4年在世界地球日、世界环境日、大熊猫国际保护日等相关节点联合开展形式多样的科普宣传活动，将生物多样性保护、大熊猫科普与绿色低碳环保主题相结合，辅以景区门票等奖励机制，引导公众践行绿色低碳生活理念，显著增强了公众参与的积极性与持续性。

该创新模式不仅为底蕴深厚的熊猫文化赋予数字传播新载体，助力其广泛触达公众，更借助大熊猫的高社会关注度与影响力，推动低碳理念深度融入大众生活，为城市绿色发展持续注入新动能。



图 5.4 成都“碳惠天府”平台低碳景区产品页面图

* 融合创新案例：“三晋绿色生活”助力山西首条低碳主题游径

2025年6月20日，山西省生态环境厅、文化和旅游厅、省文物局在山西博物院联合发布山西首条低碳主题游径“寻找气候印记：时间与温度沉‘晋’之旅”。这条游径，是在山西省2024年发布《气候变化下文化遗产保护宣言》基础上开展的探索，旨在推动文化遗产保护与低碳发展深度融合，进一步增强公众对气候变化与文化遗产保护关系的理解，探索气候变化科普新形式、讲好山西绿色低碳故事，推动社会各界积极践行低碳理念，参与文化遗产保护。游径用气候变化串联起省内12处具有代表性的文化遗产，北起云冈石窟，南至永乐宫，沿线包含应县木塔、崇福寺、五台山、佛光寺、晋祠、平遥古城、小西天、陶寺遗址、青莲寺、玉皇庙。通过“文化遗产+低碳守护”模式，构建气候变化背景下文化遗产保护与绿色发展的创新路径。

游径依托山西碳普惠平台“三晋绿色生活”小程序，创新构建“文旅体验—低碳行动—权益兑换”的闭环机制。公众可通过定位打卡积累碳积分，兑换主题文创产品。同时，公众在游览过程中可

以通过“三晋绿色生活”小程序和游径《通关文牒》，了解文化遗产面临的气候挑战，展开跨越时空的对话。



图 5.5 山西低碳主题游径展示图

（五）碳普惠与RWA

首先从碳信用维度来看，地理、标准和方法论的碎片化严重限制了碳市场流动性。全球五大主要标准机构存在超过200种不同方法论，每个碳信用代表独特的属性组合，从而抵制了可替代性。2024年，全球自愿碳信用交易价格波动在每吨0.25至100美元之间，其中“注销信用”（retired credits）相较可交易信用存在约381%的溢价，近期年份的碳信用较旧信用溢价约217%。代币化通过分割和标准化机制显著增强流动性。传统碳信用通常作为不可分割单位交易，而代币化信用可分割至18位小数，使消费者能够精确购买匹配自身排放的抵消量。通过“碳池”机制，异构信用可被聚合成标准化代币，例如 Toucan Protocol 的基础碳吨（Base Carbon Tonne, BCT）池接受 2008 年后基于自然项目的Verra信用，从而创建可替代代币。与此同时，主流金融机构正积极部署碳信用代币化基础设施。国际金融公司（International Finance Corporation, IFC）于2022年向Carbon Opportunities

Fund（碳机会基金）提供了1000万美元的种子资金，专注于在CHIA区块链（一个绿色、低能耗的分布式账本网络）上与 Climate Action Data Trust (CADT) 集成的代币化碳信用项目。CADT是由世界银行牵头建立的数据共享平台，用于汇聚主要碳注册处（如 Verra、Gold Standard、American Carbon Registry 等）的碳信用元数据，并支持跨注册处的透明追踪与重复检测。该基金于2023年6月与美洲住友商事（Sumitomo Corporation of Americas, SCOA）完成首笔交易，铸造并交易了1万吨代币化碳信用。IFC 负责人强调，这些在拉丁美洲的初始项目有助于验证国际排放交易协会（International Emissions Trading Association, IETA）提出的CAD信托架构，并推动碳信用在全球金融市场中的标准化与可投资化进程。

在银行端，法国巴黎银行（BNP Paribas）、渣打银行（Standard Chartered）和瑞银（UBS）在内的银行联盟 Carbonplace，于2022年开展共享结算层试点，为代币化碳交易提供机构级基础设施支持。普华永道（PwC）分析指出，积极参与碳信用代币化机制开发的银行，不仅能够展示其应对气候变化的战略承诺，还可通过联盟合作获得网络效应，提升市场影响力和业务创新能力。这些举措表明，主要金融机构正从单纯市场参与者，转向数字碳市场基础设施的提供者和推动者。

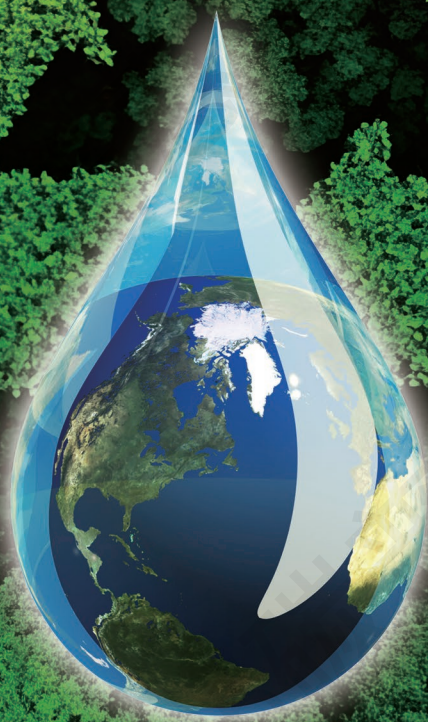
在碳交易所端，AirCarbon Exchange (ACX) 于2022年11月获得Abu Dhabi Global Market (ADGM) Financial Services Regulatory Authority的监管许可，成为全球首个完全受监管的代币化碳交易所。ACX的区块链基础设施为碳信用提供透明、不可篡改的所有权和交易记录，同时遵循传统金融监管框架，验证了代币化碳信用与合规监管的兼容性。该交易所还提供机构级结算、托管服务以及实时资产估值等关键功能，为金融机构参与数字碳市场提供完整基础设施。

总的来说，碳信用代币化在合规监管、金融基础设施适配等方面的可行性，为现实世界资产（RWA）与碳相关资产的融合奠定了技术基础与市场共识。在此背景下，聚焦个人及中小主体低碳行为激励的碳普惠，其产生的分散化、小额化碳减排量同样面临规模化变现与价值流转的挑战，而RWA将现实资产转化为标准化数字代币的核心逻辑，与碳普惠的场景属性、激励需求高度契合，由此催生出碳普惠与RWA的融合创新机制。

未来，碳普惠与RWA的深度融合，可以打破“个人减碳无价值、企业转型融资难”的双重困境，通过金融工具将分散的低碳行为转化为可量化、可流通、可变现的“绿色资产”，构建起“微观减排—资产确权—金融赋能—生态增值”的全新闭环。这种创新不仅为碳普惠注入市场化活力，更让金融成为连接公众参与、企业转型与“双碳”目标的核心纽带。

六

发展建议与未来展望



六、发展建议与未来展望

过去一年，我国碳普惠机制蓬勃发展、在多地形成了一批机制设计、技术融合与场景拓展的创新实践，为体系深化与规模化推广积累了宝贵经验。但同时，机制运行仍面临诸多待解难题：各省市核算方法、积分价值标准不一，碳减排量跨区域流通与互认受阻；特定群体参与覆盖率不足，数字鸿沟与场景错配问题突出；金融支持的深度与广度有限，碳资产价值转化路径尚未完全打通；国际交流合作与标准对接也相对滞后。展望未来，推动全国碳普惠体系高质量发展，从“地方试点”迈向“全域协同”，可重点聚焦以下方向发力：

*** 政策端：**出台《碳普惠体系建设国家指南》，明确纳入碳普惠机制建设的减排场景和项目，并提供可参考的方法学或标准用于碳减排量核算。同时鼓励各省市基于本地产业特征、资源禀赋与数字化基础，开发特色方法学与场景。支持形成“政企民”多方协同、跨行业数据互通的碳普惠生态网络，培育一批行业级聚合平台，实现碳普惠体系在统一规范下的百花齐放。鼓励探索推动碳普惠减排量的跨区域认可与流通，并在全国碳市场或区域试点碳市场中作为配额清缴抵消品，同时丰富其在ESG披露、生态补偿、金融信贷等领域的应用场景，全面提升碳普惠资产的价值与流动性。

*** 技术端：**鼓励碳普惠平台广泛应用物联网、区块链和AI等技术，提升数据采集的准确性与核证效率，实现“可追溯、不可篡改”，保证数据安全。通过“无感”记录等方式，在保障便捷性的同时，增强用户的参与感。通过接入DeepSeek、豆包等AI平台，提高平台的智能化水平并改善用户体验。同时建议各平台采用本书第一章中提到“五星评价体系”对自有平台进行全方面的评估，持续的对平台机制、产品进行优化迭代。

*** 市场端：**确保碳普惠减排量有稳定、多元的消纳渠道，是维持该机制生命力的关键。首先可考虑在部分地区“以碳排放双控为契机”，引导特定企业购买一定比例的碳普惠减排量。同时，全面落实大型活动、零碳园区建设的碳中和政策，创造稳定需求。在全国范围内推广“公众减排—平台归集—产品中和”的价值闭环模式。成功将个人碳资产应用于实体产品、景区、企业的碳中和，为消费品行业提供了绿色转型新路径。鼓励更多企业将碳普惠机制融入产品、组织碳足迹管理，使公众的低碳行为直接赋能供应链减排与绿色品牌建设，从而激发绿色消费新潮流，形成生产与消费协同降碳的良性循环。在金融层面探索将居民、小微企业的碳普惠记录纳入绿色征信体系，鼓励银行基于碳积分提供信贷优惠。同时，可探索开发基于碳普惠项目的碳资产证券化产品，激活金融活力。

* **社会端**：消除参与壁垒，提升全民获得感开展“碳普惠进社区、进农村、进学校行动，开发学生端、适老化的碳普惠平台产品，开通线下登记渠道，力争覆盖全人群。将碳普惠纳入基层治理体系，与文明家庭、绿色社区评选挂钩，形成“政府引导、企业主导、公众参与、公益助力”的共治格局。


* **国际端**：加强区域和国际合作，对接全球市场。鼓励企业发起全球碳普惠治理规则制定，分享中国经验，吸引国际资本参与国内碳普惠项目。建立跨境碳普惠数据合规流通机制，保障数据安全。





中国充电服务第一股

 www.enaas.com

 浙江省湖州市安吉县灵峰街道竹博园
能链智电总部大楼
NaaS Technology Inc. Headquarters Bamboo Expo Park
Lingfeng Street Anji, Huzhou, Zhejiang