

（一）生态环境双碳云图赋能城市碳中和

1. 案例概述

2020年9月，国家主席习近平在第七十五届联合国大会上提出：“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”。2021年初，我国进一步将“做好碳达峰、碳中和工作”列入当年政府工作报告中，在“十四五”规划中也明确了加快推动绿色低碳发展的规划。我国力争2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和，是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策。我国力争2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和，是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策。

“碳中和”相关目标之所以备受关注，原因之一在于，其涉及面广、影响深刻，势必对全球政治经济格局带来深刻变化，同时也意味着我国在经济发展、能源结构、技术革新、气候政策等方面都要进行全方位深层次的改革。另一个原因是，作为世界上最大的发展中国家，我国现行的碳排放规模、行业结构、资源能源结构都意味着要实现“碳中和”目标并非易事。与世界主要碳排放国家相比，未来将面临更加巨大的压力与挑战。

在碳排放交易及相关活动中，存在以下问题：一是区域精细化碳基数模糊。当前我国在省市区县等区域层面尚未建立碳相关数据的管理体系，对于区域内整体碳排放量、碳减排量、碳汇量不清晰，数据分散至各个企业、各个单位，尚未形成统一的数据管理体系，且数据

时效性较差，同一数据的来源有多个采集渠道，由于不同部门的信息管理渠道与数据标准存在差异，因此底层数据质量参差不齐，造成了在碳达峰碳中和任务中领导决策缺少横、纵向可量化分析的数据基础，严重制约了区域碳排放管理效率和相关服务能力。

二是碳相关信息化能力缺失。当前区域企业用能计量和监测器具配备不全不准，信息化程度低，导致检测结果集中难，影响碳排放核算。碳相关管理部门在面对繁杂多变的区域碳管理场景，运用信息化管理方式可以实现时空局限小、智能程度高、成本低等特点有效疏解当前区域碳管理面临的难题。

三是缺少低碳专业智库。区域内各企业涉及诸多行业，各类企业排污特点不一、温室气体排放结构不同，且环保设施种类繁多；同时区内工作还涉及环境评价、排污许可、清洁生产、环境检测等多项业务，每项业务各具特色，遇到的问题也五花八门。然而由于未建立环保低碳专业团队工作机制，实际工作中缺少专业的理论、技术指导。

本项目以赋能城市企业实现“促进低碳发展、服务环境管理、改善环境质量、防范环境风险、提供重要信息化工具和手段”为目标，形成“环保低碳一体化”环境管理体系，明晰双碳目标下的时间表、路线图、施工图等。项目建立区域温室气体管控平台、双碳+环保贴身专家服务，助力政府部门摸清区域碳排放、碳汇底数，明晰重点减排方向，助推实现碳达峰、碳中和。本项目是积极探索双碳可持续发展的实现路径和创新举措，是可操作、可复制、可推广的区域低碳新模式，佳华科技将利用高新技术优势，不断助力各省市及相关企业探索

双碳愿景的实现路径，贡献绿色发展的科技力量。

2. 应用场景

场景 1：企业碳排数据可信监测及核算

在区域碳达峰碳中和目标下，企业碳资产管理水平，快速实现低碳转型显得尤为重要。针对工业企业，实现基于区块链为底层核心技术支撑，对碳排放及碳交易相关过程中的物联网监测数据、文档文件数据、业务系统数据进行上链，确保数据真实可信、不可篡改，基于区块链智能合约联通重点温室气体排放单位、自愿减排业主单位、政府部门、金融机构、交易机构等，将双碳数据实时上链，以便管理机构进行监测和核算，为碳排放交易及相关业务过程中的数据交互提供保障，实现数据资产至碳资产的转化，助力工业企业在持续健康生产加工的过程中也能顺利实现双碳目标的达成。

碳资产是建立在碳排放数据基础上的虚拟资产，碳市场相对于其他市场更加抽象，企业碳排放数据的真实性、完整性和准确性是碳市场公信力的基石。内蒙古鄂尔多斯高新材料有限公司虚报碳排放报告案给全国碳数据质量管理敲响了警钟。《碳排放权交易管理办法》第六条规定：“省级生态环境主管部门负责在本行政区域内组织开展碳排放配额分配和清缴、温室气体排放报告的核查等相关活动，并进行监督管理”。生态环境部也在 2021 年 7 月 14 日国务院例行政策吹风会上表示下一步将“推进立法进程，加大对数据造假监管力度；加强监督指导，狠抓数据管理行为的处罚力度，加强执法保障；扎实开展数据质量管理工作，严格落实碳排放核算、核查、报告制度。

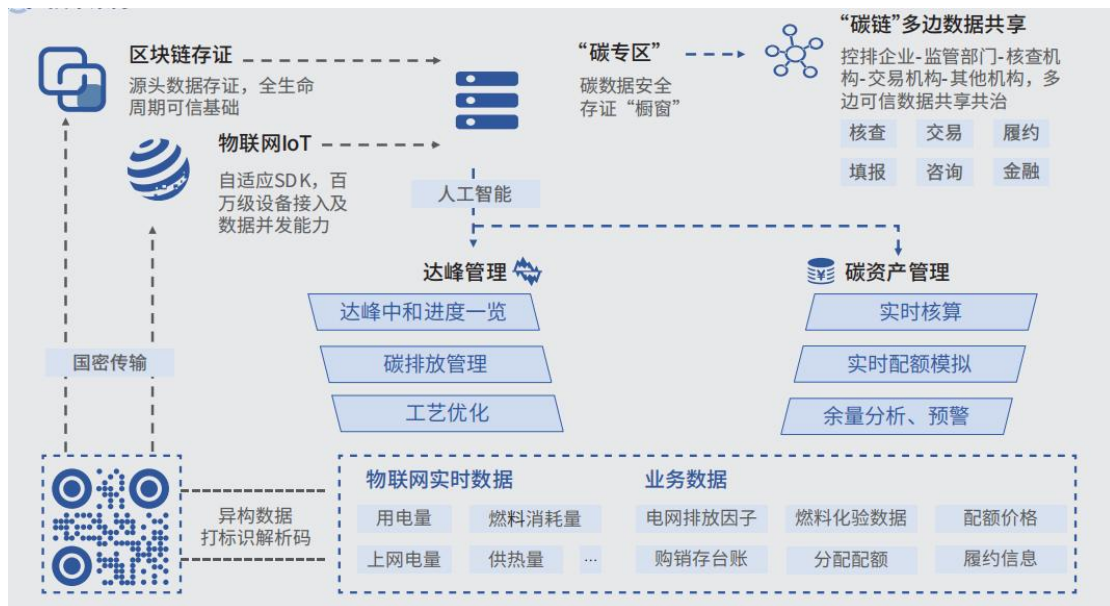
当前碳排放数据报送基于排污权管理系统“碳排放数据报送”模块由企业进行月度报送，企业数据直接报送至生态环境部，省生态环境厅仅具有访问、查看权限。首先，任一有登录口令的用户均可通过开放网络进行填报，存在数据安全隐患；其次，数据均为手工录入、文件上传，缺少现场监测数据佐证；再次，省级生态环境部门在数据质量管理中肩负重要责任，但是数据传输路径并未经过省级部门，省级生态环境部门难以完全发挥其监管职责；最后，企业碳排放相关数据按月报送，核查以年度为周期，是事后核查，过程监管比较困难。以上问题对碳排放数据质量管理工作带来了较大的压力和挑战。

目前全国各地普遍处于“碳中和”的早期阶段，大部分地区还仅仅在做“双碳”目标的规划，如何将区域发展与企业碳排放、银行碳金融相结合，成为区域在稳步发展中实现双碳目标的重要一环。对此，区域政府要从管理和两个维度同时发力，才能取得较好的成绩。针对此现状，亟需加大企业、政府、第三方机构的数据共享交互机制，利用区块链技术实现企业碳排放数据、区域碳交易数据、银企金融服务的全链条跟踪、安全共享，数据共享，为政府掌精细掌握各行业、各企业、各时期的碳排放资料提供技术支撑，助力政府稳步推进双碳目标。

建立“碳链”体系，以企业碳数据为基础，建立一个串联政府监管部门、金融机构、企业、第三方机构的区块链体系。基于区块链底层服务实现统采共用，以区块链作为底层技术支撑，由政府监管部门作为管理者，搭建一个数据交易共享同盟，并设立一种准入机制，让各

企业、第三方服务机构等都入驻其中。为链上的金融机构、企业、第三方机构提供包括数字存证服务、共享交换网络，实现对各项碳数据的安全存证，各项碳数据均形成一个哈希值，数据具有唯一性，具有不可篡改的特征，企业与外部其他机构数据交换过程中，采用点对点的形式，保障数据安全。

企业碳排放碳减排相关的原始数据存放于企业本地，通过对企业碳排放数据进行数据标准定义、元数据管理、主数据管理形成统一的数据生命周期管理，提高碳数据质量后形成碳数据管理体系，最终形成企业碳数据目录。将目录上链，在平台端完成数据统计、共享态势分析、质量监控、数据管理、碳数据集建立、系统管理等，同时围绕碳核算、碳核查、碳交易等不同业务场景对数据进行分类，构成“数据橱窗”。基于数据橱窗，有权限的政府部门、金融机构、第三方机构可看到企业碳数据目录。根据数据所有权、行政权限、商业需求等，实现数据的购买交易，完成购买交易的数据可以按照需求进行数据的二次加工利用。



来源：罗克佳华科技集团股份有限公司

图 54 碳数据共享交互

通过联合相关政府部门、第三方服务机构、工业企业，共同构建“碳链”体系，形成多方参与、数据共享的“碳数据市场”，基于区块链和工业互联网技术，一是可保障数据的全生命周期可追溯、可查询，二是数据目录公开透明，各方的数据操作均留痕，确保数据不可篡改，让碳数据运行在阳光下，防止数据失真或造假，保障数据真实性和多方数据共享的安全高效性，从而为政府碳管理提供科学支撑，为金融机构发挥金融支持作用搭桥铺路，助力城市碳达峰碳中和目标的实现，推动碳达峰碳中和治理体系和治理能力现代化转型升级。



图 55 碳数据市场体系



图 56 温室气体排放报告

场景 2：碳监测及数据交易

目前，企业面临着数据分散难收集、数据来源多、占用大量人员精力、数据类型复杂容易混淆、数据滞后等数据监测体系不健全、制度不完善、质量难以保证的问题。针对以上问题，建立企业碳排放数据全过程追溯体系，通过标识解析，建立企业生产设备、采集设备、采集数据与填报数据全链条追溯关系，赋予企业生产设备、物联网采集设备、电表等设备、设备运维操作以及设备采集碳数据唯一“身份

证”，实现“人、机、数”打码标识全生命周期管理。

首先，亟需基于工业互联网标识解析链接企业生产、排放、数据采集等设施信息，建立企业碳排放全生命周期溯源体系，提供“来源可溯、去向可查”的解析服务。作为实施行政监管和市场调节的基础，碳排放监测—报告—核查(MRV)体系在实施过程中发现了很多问题，其中企业碳排放数据存在造假嫌疑以及数据记录缺失等问题尤其突出，碳排放数据在企业、行业、第三方机构、碳市场流转过程中可能存在非法使用、敏感信息泄露等风险。对此，利用工业互联网标识解析技术，实现对企业原始生产数据、设备信息、碳监测设备基础信息、采集数据以及碳排放核算数据、企业填报数据等动态和静态数据进行标识，并授予“身份证”，实现数据的可查询、可溯源。

其次，亟需加大企业、政府、第三方机构的二级节点标识解析应用场景研究，建设基于标识解析的企业碳排放全生命周期溯源体系，形成一套将“人、机、数”完美结合的标识体系；建设基于工业互联网标识解析建立企业、政府以及第三方机构等的数据共享通道，一方面为政府监管、服务企业提供数据支撑，另一方面加强企业与第三方机构的数据交互，助力企业应对核查、申请奖补、绿色信贷等工作的推进。企业内部通过对不同机组、不同来源、不同环节的追溯，实现对碳排放精细化管理。对企业的碳排放总量、化石燃料消耗量、净购入电力量等动态采集数据以及低位发热量、元素含碳量等人工填报数据进行打码标识，助力企业清晰掌握碳家底、溯源查询有依据。

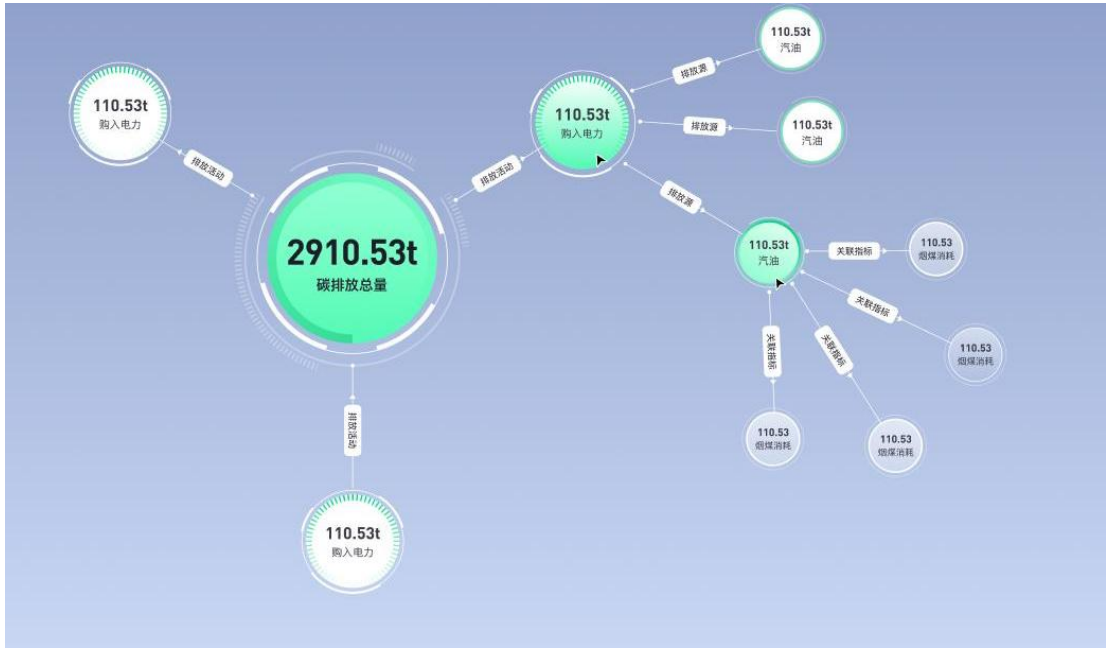


图 57 企业碳排放数据溯源

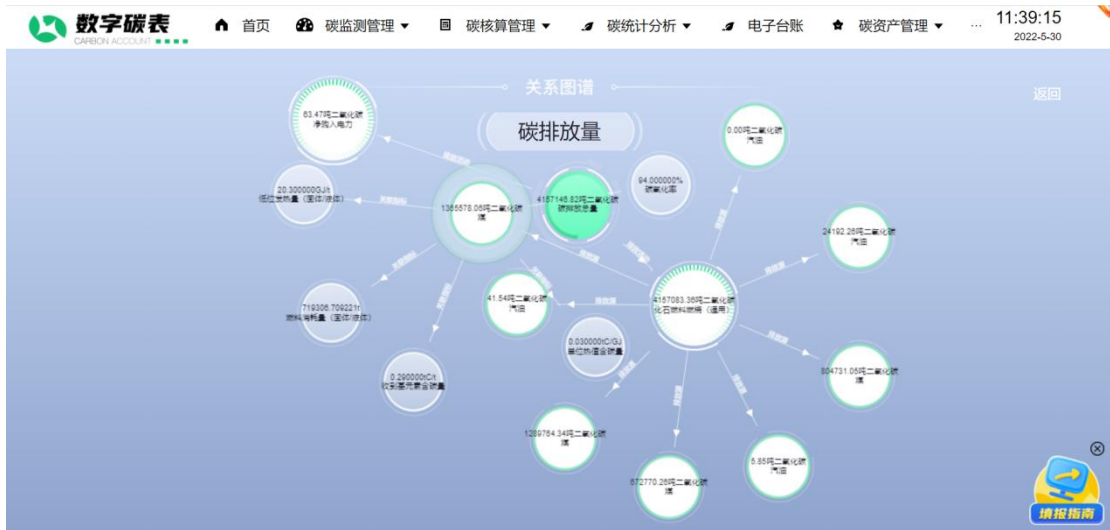


图 58 碳排放关系图谱

场景 3：生态环境双碳数据及碳账本助力金融机构用好碳减排支持工具

2016 年人民银行等七部委联合印发了《关于构建绿色金融体系的指导意见》，明确了绿色金融是指支持环境改善、应对气候变化和资源节约高效利用的经济活动，落实到金融服务上来是对环保、节能、清洁能源、绿色交通、绿色建筑等领域的项目投融资、项目运营、风

险管理等提供的金融服务。2021年11月，中国人民银行推出碳减排支持工具，通过“先贷后借”的直达机制，对金融机构发放的碳减排贷款，按贷款本金的60%提供资金支持，利率为1.75%。明确要求由第三方专业机构进行核实验证，按季度公开披露信息，保障精准性和直达性。

在绿色金融领域，一些地方政府和市场对“双碳”工作还存在误区，在方法上有偏差，存在运动式“减碳”等现象，这样就造成了绿色金融贷款回款的风险。企业履责上有不足，部分地方和企业履行环境责任的主动性和积极性不高，缺乏前瞻性、信通信规划，将工作重点放在过程和后期治理上，容易使得绿色金融专项贷款的初衷难以达成。“双碳”工作的各项配套政策体系建设还在摸索中，绿色金融的标准体系、产品和服务体系、碳市场交易体系、环境、社会和公司治理及气候分享管理体系、考核评价体系等配套体系亟待健全。

“碳账本”系统依托生态环境双碳云图的宏观、微观数据，为金融机构提供数据服务。系统内置一套绿色评价体系、一个双碳大数据库，可以提供线上评估、项目体检、披露管理、大数据服务，让用户更好的使用碳减排支持工具，争取更多收益。线上评估方面，系统对企业报送的碳排放数据，根据人民银行管理要求和国家标准，提供线上评估服务，鉴别企业低碳效益表现，将企业划分为深绿、中绿、浅绿和非绿四个等级并贴标，为绿色信贷差异化定价提供数据支持。

项目体检方面，按季度对贷款项目动态跟踪，核算减排信息是否符合预期规划，确保资金切实带动碳减排，用好碳减排支持工具的“先

贷后借”机制。根据金融机构绿色项目监管需求，系统内置数据比对算法，对报送数据进行“体检核验”，发放“红绿码”，数据异常的企业出具“红码”，启动项目检查，保障数据真实，防患金融风险。披露管理方面，通过季度动态核算，自动生成金融机构碳减排贷款相关报告；通过区块链安全传输通道，实现与上级主管部门、行政管理机构、新闻媒体互联互通，披露贷款发放情况及碳减排量，保障精准性和直达性。

大数据服务方面，基于“双碳”政策变化大、企业环保履责把控难的风险，推出生态环境双碳大数据服务。生态环境双碳云图汇聚了环境、碳相关等多种数据，结合环境和双碳相关政策解读以及相关问题，提供一站式咨询和数据服务，帮助绿色金融放贷商业银行实时掌握相关数据，对关键数据指标（排污许可、排污指标实际值、碳排放量等）进行预警。另外，结合常规大气污染源排放特点、企业能源消耗、原材料消耗，分析其内在关联，制定绿色金融支持模式，从工业产业链的源头促进绿色资金驱动市场发展，通过金融手段促进企业技术转型升级为“双碳”目标。

专家智库方面，依托企业内部以及社会层面的专家、技术骨干，整合优质服务机构、知名环境专家、诚信环保企业等各方资源，为商业银行及银行所服务的工业企业等提供管家、托管服务。具体服务内容包括：提供各环保手续全面梳理咨询，包括环评、排污许可、竣工验收、环境应急方案、一厂一策等，分析现状符合性；提供环保相关制度及管理台账全面梳理咨询，完善环境管理短板；协助落实固体废

物及危险废物管理，明确危险废物暂存及处置情况；提供投资项目环保风险预判评估、相关手续政策咨询、专家会诊、方案咨询等；提供招商引资、结构调整、转型升级等管家服务；提供个性化专家团队管理咨询，包括环保、碳排放、碳资产管理问题咨询与培训等工作。

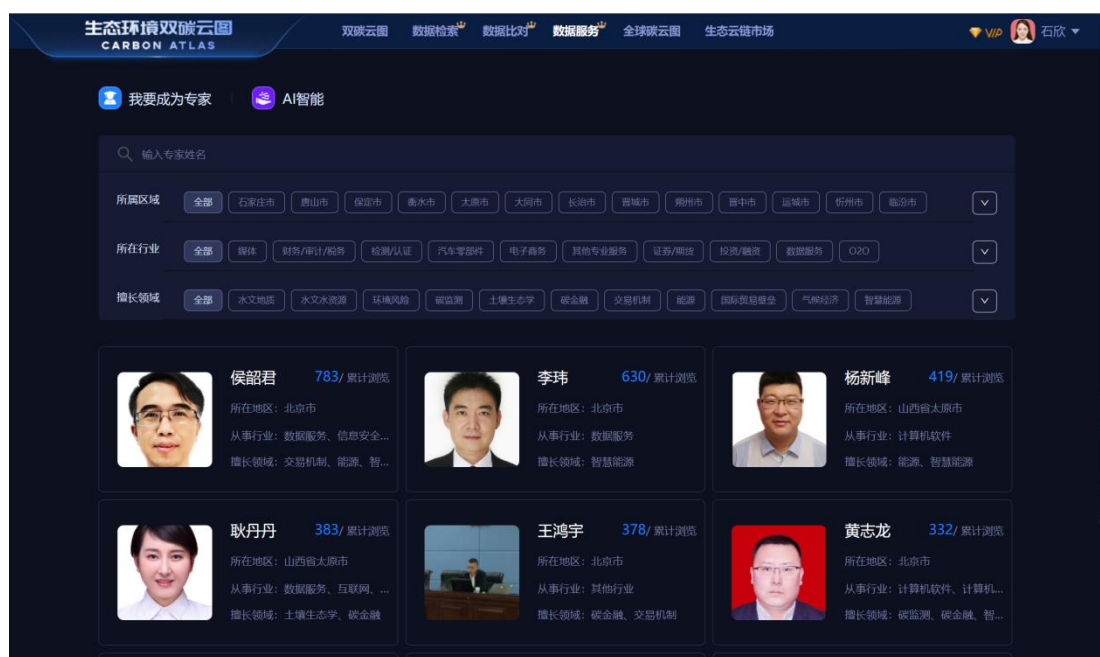


图 59 专家智库

“碳账本”系统通过对数据信息抽取、数据采集、数据治理、数据建模、语义分析等核心技术的运用，推动商业银行绿色金融双碳领域的知识图谱组建，加强了商业银行的数据中台双碳数据补充，结合风控场景的需求，助力商业银行风控侦测建模能力提升，让双碳的风控触发条件多维，全方位提高风控能力的非现场性和作业能力，更好的提前识别风险，将风险处置前置，为绿色信贷保驾护航。

3. 案例总结

强化企业碳排放管理，提升城市绿色化发展水平。本案例以绿色经济和低碳发展为目标，以物联网时序数据库、区块链+工业互联网标识双重存证、碳数据监测比对、AI 算法等技术为支撑，同时打造生

生态环境碳数据安全存证中心/“碳专区”、双碳目标管理服务平台和企业碳资产管理平台。平台接入实时动态监测数据，提供可信存证存储、国密传输通道、碳排放自动核算、用户双碳报告自动生成、预测分析等功能，实现对各机构碳数据的及时获取、融合共享、分类汇聚、可信存证，保障专区内数据具有不可篡改、操作永久留痕的特点，以及数据的可追溯性。生态环境双碳云图将是强化碳排放管理、健全生态产品保护补偿机制、提升绿色影响力的重要途径。相关碳链技术已获得国家网信办备案认证，相关区块链系统获得功能测试认证，相关技术已获得知识产权认证 9 项。