

理论动态

# 构建审计评价体系 推动“双碳”目标落实

丁金海 陶振华 潘小璐

当前,我国“双碳”审计尚处于起步阶段,面临诸多困境与挑战,如“双碳”理论体系尚不完善,缺乏一套系统化、科学化的评价体系;数据质量不佳,获取难度较大,传统审计数据源已无法满足对碳排放与碳汇进行精准监测与核查的需求;相关专业领域审计力量缺乏,现有技术方法难以应对多学科、跨领域的复杂审计任务。这些问题严重制约了对“双碳”目标落实情况的有效监督,亟须从理论构建到实践操作开展深入探索。

## 聚焦审什么,探索碳源碳汇核算方法

在全球范围内,关于碳源和碳汇的核算已形成多套标准体系,但至今尚未完全统一,各方观点争论较多。目前,行业企业温室气体排放核算方法与报告指南针对电力、钢铁、水泥等化石燃料燃烧的重点行业,制定了相对明晰的核算方法,而对工业生产、农业活动、土地利用变化及废弃物处理产生的碳排放,缺乏明确的核算方法。此外,一些人为因素及特殊碳源,在实际统计中容易被忽视。在碳汇核算方面,国际、国家和行业标准并存,且由于不同生态系统,如森林、湿地等碳汇形成机制和影响因素存在差异,其碳汇计量方法也大相径庭。目前国家生态环境、自然资源等部门尚未形成统一的碳源碳汇核算标准,开展“双碳”审计时,确定审计对象和审计内容面临困难。

在审计过程中,审计人员可以和相关高校、专业机构合作,结合本地资源实际情况,深入剖析各类碳源碳汇的核算方法,从审计视角出发,探索主要碳源碳汇实现可计量、可评估、可应用的路径。具体而言,可通过开展温室气体排放量核算及评估,区域主要自然资源要素碳汇能力测算和评估,风光绿电减排降碳效果评估,形成对某一点区域

碳储量及净碳汇量的测算标准,有效解决“双碳”审计对象不清晰的问题。

## 聚焦怎么审,编写“双碳”审计指南

开展“双碳”审计,需从政策落实、降碳减排相关工作推进、生态碳汇工作开展、绿色低碳资金使用和项目建设运营情况等方面,明确审计重点内容和方法措施。通过横向解构“源汇双控”、纵向围绕“政治—政策—项目—资金”主线,挖掘典型问题、撰写审计案例,形成可复制可推广的“双碳”审计经验,并在此基础上,编写科学合理、切实可行的“双碳”审计指南。

纵向紧扣“政治—政策—项目—资金”。为系统揭示“双碳”目标推进过程中的堵点、难点,审计工作应沿着“政治—政策—项目—资金”链条开展穿透式核查,确保顶层设计在基层得到有效执行。在政治维度上,重点关注国家“双碳”战略部署执行、绿色发展理念落实、领导干部履职尽责相关情况;在政策维度上,着重审查国家及地方有关政策是否在当地落地生根、发挥实效,强化责任落实与考核机制审计;在项目维度上,聚焦项目实施进度与减排实效,检查项目审批是否合规,关注项目是否按照序时进度实施,评估项目是否发挥预期的减排效益;在资金维度上,重点关注专项资金投入保障与使用绩效,检查地方财政有无通过虚报资料,多获得上级新能源补贴资金,以及补贴资金使用是否及时、合规,防止资金闲置浪费。

对碳汇功能的破坏风险。在风光绿电减排降碳效果方面,重点核查风光绿电项目与生态保护红线是否存在冲突,对耕地特别是永久基本农田上违规建设光伏项目、风电项目及建后闲置未及及时并网导致发电量损失等问题进行检查,揭示典型问题。

横向解构“源汇双控”。在碳源方面,重点分析单位地区生产总值能源消耗等指标的趋势变化情况,关注“两高”(高能耗、高排放)及落后产能项目管控情况,以及工业企业污染治理情况。通过对企业或组织在生产经营活动中碳排放来源的系统核查,检查碳排放数据的准确性、完整性和可追溯性,揭示高能耗企业少报能源消费量等问题。在碳汇方面,以湿地、森林、海洋等生态系统为核心,依托遥感、GIS(地理信息系统)等技术,对碳储量与固碳能力进行量化评估。对湿地种植养殖、违规占林及违规海水养殖等进行检查,揭示湿地围垦、森林砍伐、海洋污染等人类活动

## 聚焦怎么用,深化“双碳”审计成果

“双碳”审计的价值不仅在于揭示

问题,更在于深入分析问题产生的根源,并从制度完善和成果运用层面提出切实可行的建议,推动治理能力的持续提升。

探索机制创新。探索建立跨部门、多区域的“双碳”审计合作机制,不断深化“纪巡审”联动监督,强化对“双碳”领域突出问题的追责问责。推动建立跨区域联合督察公益诉讼与审计监督协作配合工作机制,并引入碳汇补偿作为生态修复的重要赔偿方式,有效提升环境执法效能,推动生态价值市场化补偿。

强化整改落实。建立“审计—整改—跟踪”闭环管理机制,通过审计结果反馈,倒逼职能部门履职尽责,推动企业落实节能减排目标。推动将相关审计结果纳入地方政府绩效考核体系,强化其责任意识。

推动经济价值转化。基于各地不同的资源禀赋,建议地方政府对本地富有的自然资源进行修复,并积极推动其纳入“CCER方法学”(中国核证自愿减排量机制),纳入后可通过中国核证自愿减排机制的碳汇平台进行交易,将碳汇项目的减碳贡献转化为可量化的经济价值,实现生态保护与经济发展的良性互动。

(丁金海为市审计局党组书记、局长;陶振华为市审计局党组成员、副局长;潘小璐为市审计局资环处处长)

思想火花

# 张謇盐垦实践中的产业转型与生态传承

陆玉芹

2019年,中国黄(渤)海候鸟栖息地(第一期)获批入选《世界遗产名录》;2021年,《江苏沿海发展规划(2021—2025年)》继《江苏沿海发展规划(2019—2020年)》再次提出江苏沿海地区“系统推进生态保护和环境治理……持续夯实绿色发展生态本底”的发展规划。溯源历史,这片沿海地区的良好生态,与20世纪初张謇推进苏北盐垦时因地制宜、适应性利用自然和积极治理环境密不可分。

## 废灶兴垦:盐垦公司相继成立

盐城,古代以盛产“淮盐”而享誉华夏,因“环海皆盐场”而得名。唐代,盐城所在的苏北淮南盐场曾“甲东南之富,边徼半出于兹”,成为国家财政的重要支柱。南宋后,黄河夺淮经苏北境内入海,大量泥沙淤积,引起海势东迁,卤淡盐淤,产盐场灶逐渐减少。到清末,整个淮南盐产严重衰落,盐产量不及巅峰时六分之一,灶民纷纷舍盐改垦。这一历史背景,为盐城从盐业向农业转型提供了客观自然条件,也催生了张謇倡导的大规模废灶兴垦运动。1895年,张謇在海门垦荒滩筹备海防经费疏提及其着力维持禁垦,不如放垦。1899年,由于盐城新兴、伍佑两盐场已垦之田,“民灶相争,酿成械斗”,清廷决定升科放垦两个盐场。次年,正式放垦两场灶地。废灶兴垦因得到国家的允许而逐渐“合法化”,更因张謇的倡导和亲自实践而“白热化”。

盐城地区植棉业的兴起和扩大,得益于国内外纺织业尤其是大生纱厂的市场需求。张謇深知,要调动当地百姓大面积种植棉花的热情,必须解决棉花的销路问题。1899年,张謇创办南通大生纱厂;次年,创办通海垦牧公司,形成从原料生产到棉花加工的完整产业链。一场声势浩大、影响深远的“废灶兴垦”运动,自此揭幕。1914年,张謇利用担任北洋政府农商总长的便利,力促北洋政府出台鼓励垦荒、奖励植棉的《国有荒地承垦条例》,“凡国有荒地,除政府认为有特别使用目的之外,均准人们按照本条例承垦”的规定,解开了千余年来盐区禁垦限制。这一政策,为大规模垦殖提供了法律保障,极大地推动了盐城沿海地区的产业转型。

## 生态革新:盐碱滩涂的技术变革与农业转型

张謇推动的“废灶兴垦”不仅是一场产业革命,更是一场生态革新运动。他充分认识到改造盐碱地需要综合性的技术和工程措施,深知水利是海垦植棉的命脉,不兴修水利,盐垦将一事无成。有效的水利基础设施是应对自然挑战、推进盐垦事业的核心。盐垦公司垦区集中体现了“匠人为沟洫”的传统,同时借鉴国际先进经验,河渠、堤圩、涵闸交通等系统分级复合、布局严谨,形成集捍海、淤淡、防洪、调蓄等功能于一体的区域水利网络。新中国成立后,江苏沿海滩涂改造仍沿用这一套排水体系,逐年兴修水利,实现河网化条田化。

在土壤改良方面,张謇及盐垦公司探索出一套适应沿海滩涂的农业技术体系。盐垦公司多为滨海淤积之土,潮汐频繁,土壤含盐量极高,辟为耕地前需做很多事。由于沿海滩涂区南北气候、水利土质等条件有一定的差异,各盐垦公司从自己所处地质的实际情况出发,选用适合自身发展的土壤改良方法,一般用蓄淡、种青、盖草、做生泥、种苜蓿、种黄花菜等方改良土壤,防止土壤返碱。

经过改良后的土壤,增加了肥力,提升了有机质含量,有利于促进棉花生长,推动江苏沿海地区成为中国纺织业重要的原料产地。盐垦公司在垦区大面积推广种植棉花,1936年21家主要垦殖公司的棉田面积为104.8万亩,棉花总产量为26580吨;在土地利用结构上,种植用地占50.4%,盐业用地占6.3%,其他未利用土地占43.3%,实现江苏沿海地区产业结构从盐业向农业的转型。新中国成立后,盐城棉花种植的土地面积、单产皮棉都逐年上升。20世纪90年代,正常年景全市植棉面积380万亩左右,年人库皮棉500万担,拥有大丰、射阳等百万担产棉县,盐城植棉面积和棉花产量均超过全省60%,是名副其实的全国第一植棉大市。

## 遗产与启示:废灶兴垦产业转型的当代生态价值

张謇在盐城推动的“废灶兴垦”运动已过去百年,但其留下的生态经济遗产仍具有重要价值。这场运动,不仅创造了巨大的物质财富,也留下了宝贵的精神遗产和生态智慧。从生态角度看,张謇的实践展示了人类如何通过适应性,利用自然和积极改造自然,实现人与环境的和谐共生。张謇通过水利工程、土壤改良和技术创新,将生态脆弱的盐碱滩涂转化为高产农田,提高土地生产力,改善区域生态环境。这种综合性的生态工程方法,对当今的生态修复和可持续发展仍具有重要的借鉴意义。

从经济角度看,张謇创建的“公司+农户”经营模式和创新产业链组织形式,为农业产业化提供了早期样板。他创办的大生纱厂与垦牧公司,形成原料生产与加工的完整产业链,实现农业与工业有机结合,在当今仍具有重要的参考价值。

从社会文化角度看,张謇推动的移民运动不仅改变了盐城人口结构,也促进了文化交流与融合。1916年冬,海门、启东等地移民到滩涂垦区开荒种植棉花。1914年至1921年,盐城沿海各盐垦公司从南通、崇明、海门、启东招来佃农10万人以上。至20世纪40年代,移民到盐城滩涂的民众累计超30万人。移民带来了先进的生产技术和管理经验,也带来了丰富多彩的文化习俗,形成盐城独特的文化融合特征。

张謇始终坚持“办企业”与“办社会”并举的理念,创办盐垦公司,在滩涂垦区围区创设合作社、学校、邮政所、诊所等机构,开办粮行、茶馆、杂货店、客棧等,并兴办交通,围垦区一时人丁兴旺、商贸繁荣。这种综合发展模式,超越了单纯的经济利益追求,体现了浓厚的社会责任感和发展意识,对当今的企业家精神和社会创新仍有启示意义。

(作者为盐城师范学院历史与公共管理学院院长、盐城地域文化与社会治理研究院院长。本文为2025年度市社科基金课题“从盐垦到棉乡:张謇推动盐城产业转型的生态经济史研究”(25skc239)阶段性成果)

专题深思

# 场景赋能 驱动低空经济新业态创新发展

刘宁

拓展低空民生服务新场景。围绕“城市安全、应急响应、智慧治理”,加大无人机在交通巡逻、医疗救援、气象监测、环境执法等领域的广泛应用,形成“低空补地面、空地共治理”的城市协同管理模式。推动“无人机+快递”“无人机+便民服务”走进社区、走向乡村,打造“15分钟低空生活圈”。

激活产业作业场景新潜力。在阜宁、盐城新洋经济区、滨海港工业园区等地,重点拓展“低空+风电巡检”“低空+智慧农业”“低空+海洋养殖”等高频刚需场景。在盐城沿海风电产业带,部署智能化无人机飞行平台,提升对风机设备的实时巡检与运维效率,减少人力风险与作业成本,实现“全天候、零接触、高精度”的低空作业新模式。打通工业生产、农业管理、海洋经济等领域的“空中通道”,让无人机成为“空中劳动力”。

## 以“链”为支撑,构筑低空经济生态系统

低空经济的发展不仅依赖单一技术突破,更需要完整的产业链协同配套。我市应构建“研发—制造—应用—服务”全流程产业闭环,提升整体竞争力与可持续发展能力,加快形成具有盐城辨识度的低空产业生态。

打造特色整机与系统制造集群。依托现有汽车、风电、装备制造产业基础,鼓励本地企业布局无人机整机、关键部件(如电池、传感器、导航芯片)及飞控系统研发。引导新能源汽车企业跨界发展“空地协同交通”,构建“陆空融合出行”新赛道。

建设低空智能基础设施网络。在

东台、大丰等地打造无人机起降点、空中走廊、飞行运营中心,探索建设“低空飞行港”“无人机交管站”。将5G基站、AI识别、远程调度等技术嵌入“飞行网”,实现空中运输“安全、通畅、智能”的盐城方案。

培育运营服务与应用平台型企业。引导本地科技企业开展“低空即服务”业务,如智慧巡检平台、农业无人机调度中心、空中影像数据运营商等,让“购买飞行服务”成为常态,推动形成“平台+应用+监管”一体化商业模式。

## 以“治”为底线,完善安全有序运行机制

低空飞得高不如飞得稳。必须坚持“发展在前、安全为本、治理同行”原则,健全制度、强化监管,为产业健康运行筑牢护栏。科学划定空域,构建分类飞行制度。争取国家和省级空域改革试点,划分低空“可飞区、限制区、管控区”,探索差异化飞行许可机制,逐步实现“可见即可飞”“有需即调”的柔性空域管理。

强化多元主体协同治理机制。构建“政府统筹—企业主体—社会参与”共治体系,推动公安、交通、应急、电信、气象等部门实行数据共享及响应联动。依托数字政府平台,建设“低空监管一张图”,实现飞行申报、轨迹监控、风险预警全流程管理。

加强法律法规与人才支撑体系建设。制定盐城市低空经济发展条例和无人机管理细则,明确权责边界和行为规范。培育一批“低空经济+复合型”人才,在飞行、制造、数据处理等环节补齐人才短板。

## 以“合”为共识,凝聚推动发展的强大合力

低空经济是新赛道,更是全社会共同参与的新工程。我市要汇聚各方智慧与力量,共绘“空中盐城”的宏伟蓝图。政府护航,政策驱动。出台专项扶持政策,优化财政投入结构,重点支持低空经济场景应用、关键技术研发和基础设施建设,推动先行先试。

企业起舞,创新破局。鼓励企业“敢投、敢创、敢飞”,支持本地企业参与关键技术攻关和应用落地,鼓励跨界融合、模式创新、资源整合,打造一批具备引领能力的标杆型经营主体。

市民共建,氛围营造。通过低空节日、无人机竞速大赛、校园创客计划等方式,提升公众参与度与认同感,让低空经济成为市民看得见、用得上、愿参与的新风尚。

随着科技革命与产业变革的不断推进,低空经济作为未来城市空间利用和产业延伸的新增长点,其战略意义日益凸显。应立足生态优势、产业基础与空域资源,围绕“以‘用’拓场景、以‘链’强体系、以‘治’促规范、以‘合’聚合力”的核心路径,逐步构建具有地方特色的低空经济新业态体系。让低空之翼不再悬于蓝图,而是翱翔于盐阜大地之上,成为支撑城市高质量发展与绿色转型的新引擎、强支柱,让“空中的盐城”从概念走向现实,在中国式现代化的广袤蓝天中展现新时代沿海城市的腾飞姿态。

(作者为盐城工业职业技术学院讲师、盐城产教融合研究中心研究员。本文为盐城产教融合研究中心项目“场景应用驱动下盐城低空经济新业态创新发展策略研究”(2024zk3)研究成果)

专题深思

# 场景赋能 驱动低空经济新业态创新发展

随着新一轮科技革命和产业变革加速演进,低空经济被赋予战略性新兴产业的重要地位。习近平总书记强调的“加大创新力度,培育壮大新兴产业,超前布局建设未来产业”“核心技术靠化缘是要不来的,必须靠自力更生”,为低空经济发展提供了根本遵循和方向指引。江苏作为制造业强省与通航资源大省,在低空经济发展中具备基础优势与战略主动性。作为江苏沿海发展和向海图强的重要支点,我市具有空域资源宽广、产业基础良好、生态环境优越等多重优势,具备发展低空经济的现实条件和广阔前景。当前,随着国家政策深入推进与省内其他城市竞相布局,我市处于战略窗口期与发展机遇期叠加的关键阶段,应加快推动场景落地、机制创新与生态构建,全面融入低空经济发展主赛道。

## 以“用”为牵引,激活多元低空应用场景

场景,是低空经济的生命线。我市应立足地域特色与发展优势,探索“低空+生态”“低空+民生”“低空+产业”的多元场景,打造一批接地气、聚人气、有实效的先行示范。

做强生态低空文旅新场景。依托江苏大丰麋鹿国家级自然保护区、九龙口旅游度假区等特色生态资源,发展低空飞行观光、空中直播、热气球节庆等文旅新业态,构建“飞行看盐城”的新方式,让游客在丹顶鹤翔舞的天空中、在芦苇荡摇曳的微风中,领略“绿色盐城”的生态魅力。

# 综合施策 系统推进零碳产业园建设

薛斯特

等企业,实施差异化税收减免。建立健全政府绿色采购机制,将园区零碳产品、盐城产绿色建材纳入政府采购目录,并明确最低采购比例,形成“生产—采购—推广”的良性循环体系。

以金融创新为支撑,畅通零碳项目资金血脉。引导银行等金融机构设立零碳专项信贷额度,对沿海风电运维、滩涂光伏储能等符合条件的零碳项目实行10%至20%的利率下浮,同步建立财政贴息机制,降低企业融资成本。支持园区运营主体、重点企业发行绿色债券及中期票据,募集资金专项用于海上储能平台建设、沿海新能源基地开发;探索发行零碳园区专项债券,吸引社会资本投入黄海湿地碳汇产业。创新绿色保险产品,推出碳资产损失保险、配额质押贷款保证保险等,为企业参与零碳建设规避风险。

以碳交易机制为纽带,激发减排激励内生动力。推动企业深度参与全国碳市场,组织重点排放单位开展碳核算、配额清缴专项培训,提升企业碳交易实操能力;鼓励企业开发黄海湿地林业碳汇、沿海滩涂光伏治沙等项目,通过自愿减排交易,实现生态价值转化。探索建立园区内部碳定价机制,结合沿海新能源产业、化工园区减排等不同产业特点与减排目标,制定差异化配额分配方案。创新电碳协同交易模式,将企业用电量与碳排放量挂钩,在盐城电力交易中心的交易过程中合理融入碳成本,推动能源消费低碳转型。

建设规避风险。

以人才育为核心,夯实零碳发展智力支撑。实施“零碳人才专项计划”,围绕海上风电技术、湿地碳汇研究、滩涂光伏开发等重点领域,引育高层次创新团队,打造区域性零碳人才高地。加强本地人才培养,支持地方高校开设新能源科学与工程、节能减排技术、低碳经济等专业,增设“沿海新能源开发”“湿地碳汇监测”等实践课程;推动企业与高校、科研院所共建产学研合作基地。搭建人才服务平台,定期组织零碳技术应用、碳管理能力提升培训,邀请专家参与沿海零碳产业园规划编制、项目评审;建立零碳人才信息库,打通人才与盐城新能源企业精准对接渠道,提升人才配置效率。

(作者单位:盐城工学院。本文为2025年度市社科基金课题“盐城加快零碳产业园建设路径研究”(25skB183)、2023年度高校哲学社会科学一般项目“场景应用驱动下盐城低空经济新业态创新发展策略研究”(2024zk3)研究成果)