

“双碳”目标导向下城乡规划的可行路径探索

田晟 原蕊

武汉市自然资源保护利用中心

DOI: 10.12238/ems.v7i8.14666

[摘要] 在“双碳”目标引领下,城乡规划作为空间治理的核心工具,亟需探索系统性低碳转型路径。文章基于“双碳”战略目标的内涵及其与城乡规划的关联,提出城乡规划助力碳达峰、碳中和的可行路径,包括构建低碳化空间格局、引导绿色消费模式、建设低碳化基础设施、营造高品质公共空间、提升重点领域资源利用效率等,以期构建中国特色的低碳城乡发展模式提供一定参考。

[关键词] 双碳;碳达峰;碳中和;城乡规划;可行路径

引言

在全球气候变化加剧和低碳转型加速的背景下,我国提出的“2030年前碳达峰、2060年前碳中和”战略目标,不仅是一项环境承诺,更是一场涉及经济社会各领域的系统性变革。城乡规划作为空间资源配置的核心工具,在实现“双碳”目标中具有关键作用。城市和乡村作为碳排放的主要载体,其空间结构、土地利用模式、交通组织、建筑形态及能源系统等均深刻影响着碳排放强度与碳汇能力^[1]。因此,如何在城乡规划中嵌入低碳逻辑,构建适应“双碳”目标的空间治理体系,成为当前规划理论与实践亟需突破的核心议题。在此背景下,本研究立足于“双碳”目标的战略要求,结合中国城乡发展的现实情境,提出可行的低碳转型路径。

1. “双碳”的提出背景与内涵

在世界经济全球化发展背景下,能源消耗不断增加,碳排放量逐年上涨,全球温室效应不断加剧,环境污染问题日益突出,发展低碳经济已成为当务之急。减少气候灾害,必须实现碳的零排放,同时开发和推广突破性技术。在这一背景下,发展低碳、绿色经济成为共识。自2020年9月我国提出“碳达峰、碳中和”目标之后,社会各界共同应对碳排放危机刻不容缓。碳达峰是指特定区域或组织在某一时间节点实现二氧化碳排放量达到历史最高值,此后进入持续下降通道的转折过程。碳中和代表更复杂的碳循环平衡状态,通过能源结构转型、碳汇增强和技术固碳等多元途径,实现人为排放与碳吸收的动态平衡。碳中和并非绝对零排放,而是通过人为干预使净排放归零的动态平衡过程^[2]。

2. “双碳”与城乡规划的关系

城乡空间作为人类活动的主要载体,在“双碳”战略实施中扮演着双重角色,既是碳排放的来源地,也是低碳转型的主战场。城市碳排放呈现出显著的“高密度排放”特征。全球有一半以上的人口居住在城市,其生产生活消耗了75%的能源,并产生了超过70%的碳排放总量^[3]。这种空间集聚效应在我国表现尤为突出,快速城镇化进程中的空间扩张、产业集聚和人口流动,城市产生碳排放量在全国的占比高达70%以上,其中建筑能耗、工业生产、交通领域的排放占比呈持续上升趋势^[4]。乡村地区的碳排放源包括三类,在生活排放层面,传统能源结构仍占据重要地位,炊事取暖依赖散煤和生物质燃料的燃烧过程产生大量温室气体,这种能源消费方式不仅碳排放强度高,且伴随不完全燃烧产生的短寿命气候污染物。电力消费作为现代生活方式的延伸,其背后的间接排放随着农村电气化普及呈现持续增长态势。农业生产方面,种植业排放主要源自高碳农业生产方式,包括氮肥施用引发的氧化亚氮排放、持续淹水稻田产生的甲烷释放,以及农机燃油消耗带来的直接碳排放。此外,森林砍伐、湿地开垦等生态转化行为直接破坏生态环境系统,过度放牧和矿产开发等行为则通过植被破坏和土壤退化间接削弱生态系统的碳汇功能,这些都会对碳循环造成一定影响。

现有研究表明,将低碳理念深度融入城市规划全过程,构建空间形态、产业布局、交通组织与能源系统的协同优化机制,是实现城市可持续发展的有效路径^[5]。因此,在实施路径上,实现“双碳”目标一方面要控制城乡碳排放,交通

运输领域推行低碳出行体系, 建筑领域发展超低能耗技术, 工业领域发展循环经济, 能源领域加速清洁能源替代, 通过技术创新与空间优化实现用能总量控制、能效提升和能源结构转型三重突破。另一方面, 同步实施碳汇提升工程, 统筹山水林田湖草系统治理, 开展基于自然解决方案的生态修复, 建立城乡绿地碳汇网络, 形成可持续的负排放能力。

3. 基于“双碳”目标导向的城乡规划可行路径

3.1 构建低碳化空间格局

土地利用方式的转变直接重构着区域的碳代谢过程, 构建低碳化空间格局已成为“双碳”目标导向下城乡规划的重要基础。从空间格局来看, 应将“双碳”目标深度融入国土空间规划, 从三个维度进行系统性优化: 在空间结构维度, 通过调控城镇建设用地规模、优化农林用地布局, 构建“低排放-高碳汇”的土地利用格局; 在分区管控维度, 在现有国土空间用途分区基础上, 创新设置低碳建设区、碳汇型固碳区、生态固碳区等功能单元, 实施差异化的碳排放管控标准; 在实施机制维度, 将碳源管控与碳汇提升作为空间规划的核心要素, 与土地利用结构优化和“三线”划定深度耦合, 逐层优化全域空间布局。重点措施包括: 强化对森林、湿地等关键碳汇空间的刚性保护, 实施以碳汇功能提升为导向的生态修复工程, 在扩大生态空间规模的同时注重生态系统质量的整体提升; 推进城镇空间低碳化转型, 通过用地混合布局、开发强度管控和绿色基础设施建设等规划手段, 促进城镇集约高效发展; 将碳排放强度、碳汇密度等关键指标纳入规划控制指标体系, 建立与国土空间规划实施评估相衔接的碳考核机制, 确保低碳发展目标在空间层面的有效落实。

从功能布局来看, 城市空间布局与碳排放具有显著的互动关系。城市作为人类活动的集中区域, 其能源消耗和工业生产等过程产生的碳排放主要来源于建筑运行能耗、交通运输排放和产业生产活动。其中, 交通出行与城市空间布局的关联尤为密切。研究表明, 采用“紧凑-高密度-组团化”的空间组织模式, 通过优化功能布局可显著降低交通碳排放。具体而言, 规划应着力构建“产城融合、职住平衡”的功能单元, 打造紧凑的城市中心, 提高用地效率, 形成组团化、网络化的低碳空间结构, 从而降低约交通碳排放, 实现全域空间减碳效益的系统性优化, 促进“双碳”目标的实现。

3.2 引导绿色消费模式

城镇化进程本身蕴含着显著的低碳效应, 农村人口向城市转移产生的规模效应和同群效应, 会促使农村居民的生活观念、消费模式与城市居民趋同, 逐渐向环境友好型转变, 助力城市碳减排。随着生活碳排放比重不断提升, 绿色消费已成为影响供给侧改革的关键因素, 公众对绿色产品的认同与需求正逐步推动产业结构的低碳化调整。从空间规划视角出发, 需要构建多层次的绿色生活引导体系, 如通过优化慢行交通系统、建立社区生活圈服务体系、发展公共交通网络等空间干预措施, 引导居民绿色出行; 同时强化居民绿色消费意识, 建立覆盖住房、交通、食品等领域的绿色标准体系, 增加绿色产品供给, 形成供需互促的良性循环; 充分利用城镇化的集聚效应, 完善合空间布局, 促进生产要素的空间集聚与高效配置, 如城市内部通过功能复合布局缩短通勤距离, 乡村地区通过产业园区集聚实现产业链协同。通过空间集聚效应提升资源利用效率, 包括促进产城融合发展, 缩短能源物料流动距离; 构建循环型产业园区, 实现废弃物协同处理; 优化公共服务设施布局, 降低日常活动能耗。

3.3 建设低碳化基础设施

低影响开发作为一种可持续的城市发展理念, 强调通过源头控制和过程管理来减轻城镇化对自然环境的影响。在具体实施中, 可通过构建多层次的绿色基础设施体系实现综合效益: 通过屋顶绿化、垂直绿墙等立体绿化形式提升城市绿化率, 结合下凹式绿地、雨水花园等生态滞留设施, 形成具有碳汇增强功能的复合景观系统; 采用透水铺装材料构建会呼吸的地面界面, 促进雨水自然下渗的同时调节地表温度, 缓解城市热岛效应; 建立基于植物-土壤-微生物协同作用的污染物转化机制, 实现环境自净与资源循环; 生态雨水管理系统实现水资源的自然渗透与净化, 大幅降低市政能耗。这些技术措施协同作用, 不仅能提升城市的固碳能力和气候韧性, 还可以通过减少能源消耗、优化水资源利用等途径产生显著的低碳协同效益, 为城乡空间低碳转型提供解决方案。

城市基础设施的低碳化转型是实现“双碳”目标的重要支撑, 需要在设计、建设和运营全生命周期贯彻低碳理念。在水资源系统方面, 应构建城乡统筹的水循环利用体系, 通过完善雨水收集、中水回用和污水再生处理设施网络, 实现

水资源的梯级利用和闭环管理,同时结合国土空间规划做好管网系统的弹性布局。能源系统转型则需突破传统集中式供给模式的局限,通过分区优化和智能调控实现系统增效。通过合理划分供热分区,优化管网布局以降低输配损耗;建设智慧能源管理平台,实现供需精准匹配和动态调节;推动分布式能源系统建设,促进可再生能源的就地消纳。

3.4 营造高品质公共空间

城市绿地系统作为重要的生态基础设施,其规划建设应从碳汇功能与公共价值双重维度进行系统优化:一方面优化城市绿地碳汇布局,形成“区域生态基底-城市通风廊道-社区绿色网络”的三级体系架构,通过郊野公园锚固生态基底,承担核心碳汇功能;河流湿地和防护绿地构成蓝绿交织的生态网络,促进生物多样性保护;城市公园和公共绿地则通过精细化设计提升碳密度和服务功能,从而构建城市和自然相互作用的碳汇网络。另一方面应注重绿地的复合功能设计,将生态空间与城市慢行系统有机融合,打造兼具碳汇效益和休闲功能的绿色公共空间网络,营造高质量的城市环境。在存量发展背景下,城市更新成为提升碳汇能力的重要途径,可通过老旧社区绿色改造、建筑节能提升、增加公共绿地面积等方式,在改善人居环境的同时增强城市固碳能力。具体而言,一是实施“见缝插绿”的微更新策略,利用闲置地块、屋顶空间等增加立体绿化;二是推进“绿建融合”的社区改造,将绿色基础设施与建筑节能改造相结合;三是构建“智慧管养”的运维体系,运用物联网技术提升绿地固碳效率。

3.5 提升重点领域资源利用效率

实现“双碳”目标需要重点突破交通与建筑两大关键领域的碳排放治理。在交通运输领域,我国作为交通基础设施建设大国,面临着能源消耗与碳排放持续攀升的严峻挑战。为实现“双碳”战略目标,需要从节能减排入手寻找系统性解决方案。在节能方面,加速交通能源结构转型,全面推广新能源汽车在公共交通和私人出行领域的应用;实施交通基础设施全生命周期碳管理,从规划设计到运营维护全过程贯彻低碳理念;开展移动源污染综合治理,提升尾气排放标准与监管力度。在减排方面,打造地上地下协同的公共交通网络,通过优化线路密度和站点覆盖,提升公共交通服务品质;

建设全龄友好的无障碍出行环境,强化智能调度与信息服务功能,提高公共交通的便利度;打造慢行交通系统,完善共享单车配套设施,引导公众绿色出行,降低交通领域的碳排放强度。

在建筑领域低碳化转型方面,作为与工业、交通并列的三大高耗能行业之一,建筑业的绿色转型对实现“双碳”目标具有关键作用。要构建贯穿建筑全生命周期的低碳发展体系,在规划设计阶段,优化建筑朝向、减少建筑面宽、注重自然通风采光等手法降低建筑本体能耗需求;在建材选用环节,建立基于全生命周期评价的绿色建材选用标准,优先采用新型环保、可再生和可循环利用的建筑材料;在建造施工过程中,推广模块化、装配式建造技术,实施精细化施工管理以减少材料损耗和能源消耗;在运营维护阶段,建立建筑能耗监测平台,开展既有建筑节能改造。

4. 结语

我国城乡规划必须立足新发展阶段,构建“双碳”目标导向的空间治理新范式。在碳减排方面,优化城乡空间结构和功能布局,降低能源资源消耗;在碳增汇方面,强化生态空间保护和修复,提升生态系统碳汇能力。通过全域空间资源配置、全要素系统调控、全领域协同治理,探索形成人与自然和谐共生的绿色低碳发展道路。

[参考文献]

- [1]李智轩,甄峰.双碳目标下城乡空间治理路径与策略[J].城市发展研究,2022(005):029.
- [2]中国投资协会创新投融资专业委员会,新华社《环球》杂志,中国人民大学生态金融研究中心,等.走向绿色生态大国2020中国绿色城市指数TOP50报告[R].2021.
- [3]王玉娟,江成涛,蒋长流,新型城镇化与低碳发展能够协调推进吗?—基于284个地级及以上城市的实证研究[J].财贸研究,2021(9):32-46.
- [4]王立坤.关于双碳视角下的城乡规划探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(01):14-16.
- [5]尹涛涛,吴明哲,吴俊安,等.基于“双碳”目标的城市群国土空间规划路径与治理机制研究——以成渝地区双城经济圈为例[J].资源与人居环境,2023,(11):24-29.