

借力“碳中和”实现城市建设的科学合理规划

雒琛

天津市政工程设计研究总院有限公司

摘要：在“碳中和”背景下，发展低碳城市必须聚焦产业的低碳化转型，在产业结构上要大力发展科技含量高、节能环保的产业，严控高污染、高能耗、高排放的产业，优化能源结构、提高能源效率，综合各种因素协同推进低碳城市建设。碳中和(carbonneutrality)，节能减排术语，是指企业、团体或个人测算在一定时间内，直接或间接产生的温室气体排放总量，通过植树造林、节能减排等形式，抵消自身产生的二氧化碳排放，实现二氧化碳的“零排放”。而碳达峰则指的是碳排放进入平台期后，进入平稳下降阶段。简单地说，也就是让二氧化碳排放量“收支相抵”。工业革命以来，温室气体导致气候变暖，威胁着全球生态安全，已经成为全球可持续发展的重要命题和挑战。碳中和已经成为全球共同的价值观，借力“碳中和”实现城市建设的科学合理规划，以寻求城市群建设与更大区域系统的协调可持续发展。

关键词：碳中和；城市建设；合理规划

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.13.067

引言

“碳中和”项目的达标意味着新都市建设的成就。新型智慧化崭新城市建设，必然会与“碳中和”的低能耗、高效能密切相关。现今在国家倡导的智慧城市建设的创新发展阶段，每一个积极推进的规划设计和各个领先部署的领域内，是具有战略意义的一个关键举措、重要方针，在新一代数字技术的助力下，必然可以逐步升级、超强赋能。

一、借力“碳中和”实现城市建设的科学合理规划的重要性

“碳中和”顾名思义是指生产活动产生的二氧化碳排放总量与植树减排所吸收的二氧化碳总量相当，进行正负抵消，从而实现相对“零排放”的最终目标，我国提出的2030年碳排放量达到峰值，2060年前实现“碳中和”的战略目标，进一步彰显了我国保护生态环境的决心和维护世界可持续发展蓝图的大国担当。在全球气候变暖问题亟待解决的背景下，将增加碳汇和避免温室气体排放作为主要目标，同时有利于改善生存环境、增强韧性和提高人类福祉的陆地生态系统管理方式，称为“基于自然的气候解决方案”(naturalclimatesolutions, NCS)。NCS是一种长周期的增加固碳和减少排放的方式，虽然短期内不能完全替代能源领域的直接“脱碳”，然而，在各国实现气候

承诺目标的紧迫阶段，保护、恢复和优化管理森林、草地、湿地和农田等生态系统，能够提升生态功能和增加净碳汇，抵消工业、能源、交通等部门产生的部分碳排放，作为相对稳定且经济的减排和增汇途径，对于实现“碳中和”目标至关重要。从长远来看，如果对生态系统不加干预，气候变化会逐渐减弱全球生态系统的韧性，降低其固碳和储碳能力。因此，NCS不仅可以为能源和产业结构转型及碳封存等技术的成熟与应用赢得时间，还可以提高生态系统韧性，改善生态环境，促进人与自然和谐共生，助力国家可持续和高质量发展。

二、城市合理规划建设应遵循的原则

在“碳中和”背景下，城市合理规划建设涉及诸多方面，城市合理规划建设涉及诸多方面，它主要为城市建设综合化发展模型，在模型中也融入了多种生态内容，这就要参考生态学原理展开分析，深度了解城市生态变化，提升城市发展建设魅力。在城市建设规划方面追求自然可持续发展路径建设，同时提出了城市经济运行高水准发展机制，促进城市生态循环良性发展。城市合理规划建设的基本原则应该包含以下3点。

(一) 城市的生态承载力基本原则

如果从生态学角度来思考问题，则需要生态型城市必须具有一定的生态价值，对发展规模的一定限制展开分析。例如要在城市规划过程中建立环境净化与城市环境质量的直接关系，以此影响城市的发展规模，优化城市的净化功能；或者在城市规划过程中通过经济和技术水平实现城市承载水平的逐渐提升，结合城市规划具体内容展开分析与布局，确保城市生态资源合理化配置，体现一定生态发展价值，满足各种生态发展要求。

(二) 城市的自然与人和谐发展基本原则

为追求自身利益，对于生态城市整体建设而言，需要体现多重要求，建立生态城市规划发展机制，在这一过程中为适应城市发展，必须建立自然与人的和谐发展基本原则。即确保生态城市有效建设且建设到位，这些都是为打开生态城市发展局面奠定基础，结合环境保护优化人类生存居住环境，满足生态城市建设原则的根本所在。在城市中，自然资源无处不在，它应该与人类结合起来，体现融合发展优势。

(三) 城市生态化自然成长发展的基本原则

在城市发展过程中，其发展空间中要建立一套完整的生态系统，为城市成长过程提供重要基础，为此城市需要遵循自然成长性原则，结合自然演变规律规划城市，保证城市健康长远发展。在这一套原则中，城市生

态维护与更新都需要遵循动态发展机制。

三、城市合理规划建设过程中常见的问题

（一）监管方面存在的问题

目前，我国尚处在城市化进程的初期，这方面的经验相对较少。在城市合理规划建设过程中，要不断地加强各部门的协作，任何一个环节的问题，都会对整个系统的工作造成很大的影响。（1）一些城市在城市规划的初期，由于没有做好相关的管理工作，导致了监督力度不足、责任主体与管理主体缺乏沟通等问题。（2）一些城市在进行基础设施建设时，没有能够及时地制定出合理、科学的规划方案，导致相关的市场混乱。

（3）当前多数城市有关部门办事的透明度一般不高，管理状况不佳，难以进行有效的管制和制约。（4）在城市合理规划建设过程中，往往盲目服从上级的安排，忽视群众的实际利益，导致城市建设丧失其应有的作用。只有加大对城市建设的监督，才能够令各地的城市化进程得到切实的发展。

（二）建设管理观念方面的问题

当前，在城市合理规划建设过程中，思想认识上仍有一些问题。首先，在进行规划时缺乏清晰的思路，常常会造成“纸上谈兵”的情况，这将对城市的管理工作造成很大的消极影响，严重地阻碍了城市的发展。其次，由于大多数区域还处于“先建后管”“有建不管”的状况，对城市的管理工作不够重视，但也在逐步向建管并举的过程中逐步推进。当前，这一指导思想尚未真正落到实处，重建轻管、轻视经济轻视环保、重视当前利益而轻视长久发展等问题仍然十分突出。由于观念上的落后，导致了许多问题接踵而来。所以，如何克服观念上的落后，是推进我国城市发展的当务之急。

四、城市合理规划建设管理的要素分析

（一）城市合理规划建设的主要内容和目标

在城市合理规划建设过程中，重中之重就是结合生态环境把握城市发展的根本方向，着眼城市未来发展，使得规划方案更具科学性及可行性；精准辨析各项因素可能给城市带来的影响，确保规划方案真正与城市布局相匹配，突出优势功能。

（二）城市合理规划建设的主要元素

各种类型建筑物以及相关设施的设计、使用等均属于城市合理规划建设范畴。并且确保规划方案可行，既不破坏建筑位置，也不会为建设施工中出现任何差错，避免造成损失，影响整体效益。

（三）构建网络化城市群

当前，我国城镇化进程加快，各级城市规模不断扩大。大城市和特大城市的发展反映了城市发展与自然生态平衡的扩大和维护之间的矛盾。大城市发展与特大工业城市之间的协调发展主要有以下两种发展思路模式与方式。一是改变传统发展方式，以摊一张大饼式的发展

形态或呈条带状向无限地扩展，二是一个由高度分散、多中心方式所组成起来的大网络型城市群，越来越显得有经济价值并能应用于人们。这种分散的城市发展优化了城市的自然生态环境，缓解了老城中心的矛盾。

五、借力“碳中和”实现城市建设科学合理规划的策略

（一）多管齐下助力“碳中和”的实现

首先，“碳中和”的实现需要完善城市建设用地的分类标准，实现标准的低碳用途管制，严格执行时下关于国土空间规划、调查、用途管制、用地管理的政策，特别是工业企业的用地，要对环境污染的程度划分若干限制等级。站在城市规划的角度，不能只是从能耗和碳排放的维度来识别低碳行业和高碳和的用地类型，也不能够只是识别同为电力工业的火电及可再生的能源发电。至于公共设施用地日常中的供电用地，尚无进一步储备能量、细分输配电网及分布式能源系统等多个不同类型的基础设施。而目前城市规划的部门机构面向碳减排的国土空间规划与用途管制需要对能源相关项目用地所进行的精准化识别与管理，还没有进入投入使用阶段，因为目前的相关政务，即土地利用分类，还不足以满足这种精准的纲领性需求。其次，针对目前能源利用碳减排的目标，应考虑对相关的土地利用二级分类进行更加富有针对性的类别细分，使各个不同的行业以及不同类型的电力供应设施用地的布局在国土资源空间的规划中得到真正的落实，以便于发挥国土空间规划对能源碳减排的管控、引导和监督作用。最后，还要基于智慧城市和园区的智慧管理平台，采用智能传感器等方法采集数据，对于不同尺度的排放源，进行详细周到的用能用电监测摸排，还有自动核算碳排放量的智能型可视化、数字量化的辅助决策等，均可实现对建筑施工、交通服务、经营运作等数量多而散的排放源施以精细化的管理，对面向碳减排的详细规划设计编制、监督实施执行提供一个最为坚强有力的工具性支撑和支持。国土空间的规划设计，既是生态文明建设的重要支撑，又是可助全方位规划管控的重要运作点，可以在能源、工业、交通、建筑等多个领域内多管齐下，推动起城市的碳达峰之“碳中和”，提升生态性的碳汇能力，从减碳排和增碳汇的两个方面出发，积极主动地建设“碳中和”城市。

（二）推进城市运营管理智慧化

城市建设管理智慧化能够为城市实现“碳中和”目标提供高效率、长效化的技术支撑，绿色低碳与智慧城市的融合越来越深入经济社会生产生活的方方面面。智慧化城市运营管理将通过高标准的顶层设计、全周期的服务和智能化的场景应用减少各类资源要素的重复和浪费，在创新协同、为民服务、数据共享、产业赋能、安全保障等方面协同提升城市治理现代化水平。一方面是坚持人本导向，打造面向市民、企业、城市管理者等多

主体需求的智慧化场景，依托数字化手段高效解决城市管理运营中的各类问题，构建绿色低碳的智慧化城市综合运营管理体系，实现全流程全领域碳减排。另一方面是加强城市治理重点领域的智慧化建设，持续打造公共服务、交通治理、社区治理、产业园区治理等低碳智慧化管理模式，推行城市楼宇、公共空间、地下管网数字化管理，优化城市生态系统自我完善和防灾减灾功能，提升城市应急管理智慧化水平。

（三）推进环境污染治理精准

城市环境污染治理是实现“碳中和”目标的重要抓手。碳排放和其他污染物排放具有同根同源性，在降碳与减污协同推进的大背景下，城市环境污染治理在策略手段、体制机制、技术方式的创新和突破上势在必行，须重点推进水、大气、固体废弃物、生活垃圾等污染治理的精准化技术应用。强化水、大气、固体废弃物、生活垃圾等不同类型污染的源头治理，加快推动形成有利于减污降碳的产业结构、能源结构、生产方式、流通方式和生活方式，推动资源能源节约高效利用和低碳转型。强化统筹水、大气、土壤等污染的系统治理，根据环境要素治理和碳减排要求，优化治理目标、治理工艺和技术路线，强化多污染物与温室气体排放协同治理，注重政策创新，形成减污降碳激励约束机制。强化环境污染治理的智慧化应用，推动实现污染防治的全周期数字化管理，健全完善基于数据关联分析的预警预报及应急处置机制。

（四）用城市规划引导市政设施建设

城市减碳布局应立足于城市长远发展要求，综合统筹城市产业发展、市民生活以及生态建设等功能发展需要，在城市国土空间规划中凸显出绿色发展主线。国土空间规划须与城市主体功能区规划相衔接，严守生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线，严格管控城市建设用地规模。同时，立足“碳中和”目标，结合建设生态宜居城市的发展定位，全面调查、精准研判城市发展的资源、人口、环境承载力，促进城市生态、生产、生活空间融合发展，对城市新区建设、旧城区改造以及产业新城建设发展等进行低碳化规划设计，加强发展规划与空间规划衔接，实现城市自然生态保护、产业经济和人口社会发展协调共生。在规划的制订实施过程中要高度重视运用以可再生能源为主、以碳捕捉核能为辅的技术多样化组合式的发电设施，循序渐进地淘汰常规燃煤发电设施，建立起“互联网+”智慧型能源供给的设施系统，通过环节控制、终端入手与源头优化，建立起匹配城镇基层的能源负荷需求，生产供应、传输通道和储备调峰互联共享的智能化的能源供给通行网络，向着以新能源与可再生性能源为主体的低碳能源新体系转型。其最终目标即降低碳的排放。碳中和中“碳”即二氧化碳，“中和”即正负相抵。排出的二

氧化碳或温室气体被植树造林、节能减排等形式抵消，这就是所谓的“碳中和”。碳中和研究的对象主要面向的是目前被认为导致全球变暖的主要原因之一的碳排放，众所周知碳排放是人类生产经营活动过程中向外界排放温室气体（二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟碳化物和六氟化硫等）的过程。所以，需要持续提升能源利用效率，加快能源消费方式转变，促成减少二氧化碳排放量的手段落地实施，一是碳封存，主要由土壤、森林和海洋等天然碳汇吸收储存空气中的二氧化碳，人类所能做的是植树造林；二是碳抵消，通过投资开发可再生能源和低碳清洁技术，减少一个行业的二氧化碳排放量来抵消另一个行业的排放量，抵消量的计算单位是二氧化碳当量吨数。

实施“碳中和”项目，是当前一场广泛而深刻的经济社会资源体系的系统性变革，这对于新时代的国土空间规划来讲，是一个新的挑战 and 机遇。在此背景下，相关部门需要尽快建立起可以应对的逻辑路径和碳定量的方法，以及形成多情景的模拟基础性技术储备形态。

“碳中和”的城市建设，完全可以借力于国土空间的规划设计。在规划设计的前期阶段，融入低碳规划的理念和碳排放量的管控措施，要协调组织城市合理规划建设的各部门，全方位落实“碳中和”战略目标，最终推动城市的生活生产“碳达峰”，继而实现“碳中和”。

结束语

落实城市“碳中和”目标关键在于将减碳节能理念措施贯穿于城市建设发展全生命周期，运用系统性思维对城市规划、建设、发展及治理进行变革，进而实现城市的绿色健康可持续发展。在城市建设规划中，“碳中和”与建筑的关系既是解决处理好人类的社会生活和生产方式的关键，又是应对建筑的能耗指标的项目课题，其中就包括系列化产能指标是否能够与社会资源达成一致的共同性目标。高度电气化的能源终端消费网络和高度智能化的能源服务正在发展完善。新能源体系下的能源运输、生产和存储都极有可能引发新一轮的空间资源需求。城市合理规划建设皆需前瞻思考、提前布局，从而促进碳达峰、碳中和战略得以空间落实。

参考文献

- [1] 李世峰, 朱国云. “双碳”愿景下的能源转型路径探析[J]. 南京社会科学, 2021(12): 48-56.
- [2] 庄贵阳, 窦晓铭. 新发展格局下碳排放达峰的政策内涵与实现路径[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2021, 42(06): 124-133.
- [3] 温馨. “双碳”目标下的能源转型: 多维阐释与中国策略[J]. 贵州社会科学, 2021(10): 145-151.
- [4] 李错, 齐绍洲. 碳减排政策与工业结构低碳升级[J]. 暨南学报(哲学社会科学版), 2020, 42(12): 102-116.