

国土空间规划中广东省“碳达峰、碳中和”目标的传导路径研究

□ 李 禅，肖百霞

【摘 要】实现“碳达峰、碳中和”（“双碳”）是党中央作出的重大战略决策。国土空间规划作为指引国土空间开发保护建设活动的依据，将其内容体系与“双碳”紧密联系，有助于强化规划在绿色低碳发展引领方面的作用。如何做好碳排、碳汇空间的差异化管控引导，并在各层级国土空间规划中强化体现及传导落实“双碳”相关内容仍在探索中。文章结合广东省的省、市两级国土空间规划编制实践，对其与“双碳”相关的规划内容体系及传导路径进行解析，归纳了“双碳”相关的核心规划内容板块及主要的传导方式，为“双碳”在国土空间规划中从目标、指标到空间的贯穿落地提供技术参考。

【关键词】碳达峰；碳中和；国土空间规划；规划传导；广东省

【文章编号】1006-0022(2022)07-0066-06 **【中图分类号】**TU984 **【文献标识码】**B

【引文格式】李禅，肖百霞. 国土空间规划中广东省“碳达峰、碳中和”目标的传导路径研究[J]. 规划师, 2022(7): 66-71.

The Transmission Path of “Carbon Emission Peak and Carbon Neutrality” Goal in Territorial Space Planning, Guangdong/Li Chan, Xiao Baixia

【Abstract】As the guidance of territorial space preservation and development, territorial space planning attached to the goal of “carbon emission peak and carbon neutrality” helps to realize a green and low-carbon development. A differentiated guidance of carbon emission and carbon sink spaces, and the transmission path of “dual carbon” goal in territorial space planning at different levels, are still being explored. The paper summarizes the planning contents related to “dual carbon” goal and their transmission path from provincial to municipal level in Guangdong Territorial Space Planning, providing a reference for the target, indicator, pattern, and layout to achieve “dual carbon” goal in territorial space planning.

【Key words】Carbon emission peak, Carbon neutrality, Territorial space planning, Planning transmission, Guangdong Province

0 引言

“碳达峰、碳中和”（以下简称“双碳”）是近年来全球共同关注的热点议题。2017年12月，29个国家在“同一个地球”峰会上签署了《碳中和联盟声明》，承诺21世纪中叶实现零碳排放；2019年9月，在联合国气候行动峰会上66个国家承诺了碳中和目标，并组成“气候雄心联盟”。2020年9月，习近平总书记在联合国大会上表示，中国将力争于2030年前实现碳达峰，在2060年前实现碳中和。而土地利用与覆盖变化

是导致大气二氧化碳浓度增长的主要人为原因之一^[1]，对此我国在2021年10月印发的《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》中提出，要强化绿色低碳发展规划引领，发挥国土空间规划的支撑保障作用，加强国土空间规划的用途管控。因此，在国家“五级三类”的国土空间规划体系之下，需针对“双碳”相关内容建构完善的传导体系，确保上一级规划中关于推动“双碳”的布局措施得以落实，从空间层面巩固生态系统碳汇能力及控制土地利用活动产生的碳排放。

【基金项目】 自然资源部陆表系统与入地关系重点实验室资助项目、广东省城乡规划设计研究院有限责任公司市县国土空间总体规划的重点问题及解决路径(2020-KY-003)

【作者简介】 李 禅，硕士，注册城乡规划师，广东省城乡规划设计研究院有限责任公司国土空间创新所助理总监，自然资源部陆表系统与入地关系重点实验室研究员。

肖百霞，硕士，注册城乡规划师，广东省城乡规划设计研究院有限责任公司国土空间创新所项目部长。

在此背景下，如何从城市规划与建设角度实现“双碳”目标的议题受到学界的广泛关注。国外学者从编制框架、减碳策略、指标设定、规划传导等方面总结了碳中和城市实践经验。在我国，国土空间规划被认为是控制温室气体排放的有效手段^[2]。国内学者主要从思路要点、编制框架、规划策略、技术手段等方面开展“双碳”目标融入国土空间规划的理论研究和实践探索。例如，黄贤金等人认为国土空间规划的碳治理过程包括研究碳源和碳汇的时空演变规律、开展碳承载力评估、分析国土空间冲突影响和构建国土空间格局体系^[3]；熊健等人提出搭建碳定量约束下以“目标—策略—指标—行动”为编制内容的国土空间规划框架^[2]；鄢金明、王建军对碳源和碳汇进行指标管控与策略引导，并以“一张图”实施监督信息系统作为“双碳”监测评估的手段^[4]；夏奇等人通过构建模型开展碳排放变化情况的关系研究与定量预测^[5]。然而，目前对于如何在各层级国土空间规划中强化体现及传导落实“双碳”相关内容的研究较少^[6]。一方面在将“双碳”目标融入国土空间规划的相关研究中，缺乏对国土空间规划本身特征的反观，使得“双碳”的指标选择、技术路径、管控力度、管理抓手等方面的实施成效不明显；另一方面在国家自上而下分解减排目标的思路下，相关研究也较少讨论不同层级的国土空间规划落实“双碳”目标时的差异化传导要点与实施路径，其有效性和实施性有待增强。

广东省的国土空间规划体系建设及各级国土空间规划编制工作进度位于全国前列，在“双碳”目标下，广东省结合省、市两级国土空间规划编制实践，对“双碳”相关的规划内容体系及传导路径进行了探索。本文以广东省国土空间规划向下传导的实践为例，梳理了其国土空间总体规划与“双碳”相关的内容体系，并结合指标、结构、名录、分区、边界



图1 国土空间总体规划与“双碳”相关的内容体系

和规则六类传导方式，提出在市县国土空间总体规划中落实“双碳”目标的传导实施路径，促使国土空间规划助力“双碳”目标的实现。

1 国家层面对国土空间规划“双碳”内容体系与传导方式的要求

1.1 内容体系

自然资源部印发的《省级国土空间规划编制指南（试行）》（以下简称《省级指南》）、《市级国土空间总体规划编制指南（试行）》（以下简称《市级指南》）等文件明确了国土空间总体规划的内容架构，其中许多内容直接或间接与“双碳”相关（图1），如目标战略、国土空间开发保护格局、自然资源保护利用、各类支撑系统空间安排、生态修复与整治更新等，在国土空间总体规划成果中形成了“指标设施—总体格局—空间布局—支撑体系—项目安排”的全链条“双碳”内容体系。

从与“双碳”的关联度及推动实现“双碳”目标的作用力度来看，绿色低碳空间格局的构建、自然资源统筹保护利用以及城镇内部空间的布局优化这三大板块是在各级国土空间规划中应重点传导落实的内容，有助于全方位推动落实“双碳”目标。全链条“双碳”内容体系在宏观层面上，要求规划始终坚持绿色低碳的空间发展思路，框定低碳发展的总体空间结构；在微观层面上，确保各项“双碳”指标的精细管控，围绕减排增汇做好用地布局方案的细化优化，通过宏观到微观的链条串联，确保以国土空间规划支撑“双碳”措施落地。

1.2 传导方式

《省级指南》与《市级指南》已提出国土空间总体规划“双碳”目标传导的主要内容类型，结合相关内容特点，主要通过指标、结构、分区、边界、名录和规则六类传导方式实现“双碳”内容在省、市、县等多级国土空间规划的

贯穿衔接，以差异化方式支撑“双碳”目标在国土空间总体规划中的细化落实。

1.2.1 指标传导：以量化方式保障充足碳汇空间

指标管控是国土空间总体规划落实“双碳”目标的基本要求与方式，《省级指南》与《市级指南》提出了林地保有量、湿地面积、基本草原面积等各类自然资源保护任务，以及生态保护红线、城乡建设用地规模等规划必须落实的约束性指标，这都是在各级规划中严守碳汇空间及控制碳排空间的重要措施，其传导方式主要通过指标的逐级分解落实，确保各地应承担的碳汇空间任务，并在规划实施阶段通过监督考核评估确保落实。

1.2.2 结构传导：引导构建低碳国土空间格局

国土空间规划中的国土空间开发利用格局与国土空间保护格局是规划最核心的空间结构，是支撑后续用地布局细化、统筹各类支撑体系空间安排的总体框架。国土空间开发利用格局以土地集约高效利用为导向，引导城镇空间紧凑布局，控制城镇工业、交通、建筑等重点领域的碳排放。国土空间保护格局强调要筑牢碳汇空间，通过造林绿化、森林质量提升、防止毁林和森林退化等方法，充分发挥生态系统碳汇功能，提升碳汇能力。省级国土空间规划明确开发利用格局与保护格局中的重点要素（节点、廊道、斑块），以结构形式在市县级规划中予以细化落实。

1.2.3 分区传导：引导形成差异化的绿色发展模式

国土空间规划涉及主体功能区和一、二级规划分区等多类型分区内容，均对推动各类空间的绿色发展有引导作用。主体功能区主要在省级层面划定，以县级行政区为单元分为城市化发展区、农产品主产区、重点生态功能区，通过功能引导和相关政策机制支撑，实施要素差异化配置，引导各类政策区形成可持续的低碳发展模式。一、二级规划分区

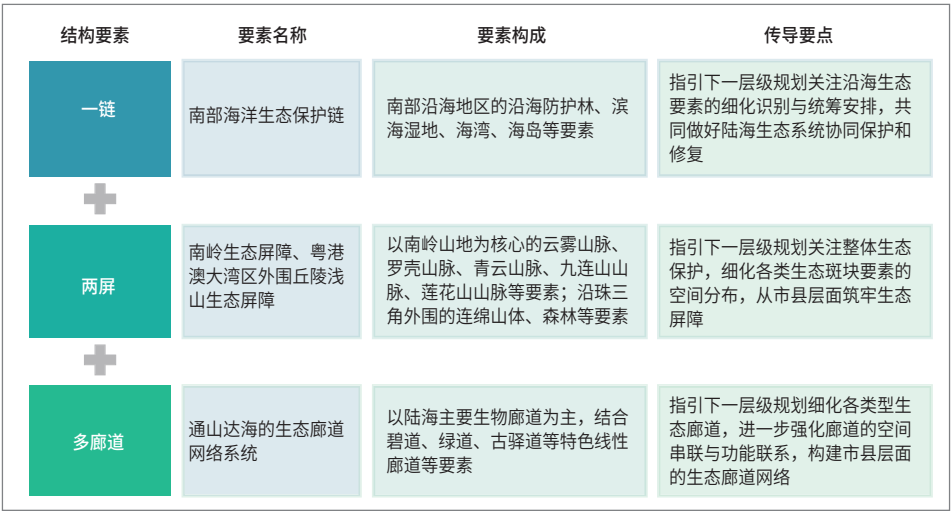


图2 广东省国土空间保护格局传导要点示意图

在市县级层面划定，以主体功能区为依据，覆盖全域进行功能分区，明确不同分区的主导功能及限制性要求，为面向街区、地块层面的精准用途管制方案提供支撑、指引。

1.2.4 边界传导：严格管控碳源与碳汇空间布局

国土空间规划中的永久基本农田保护红线、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线是守住碳汇空间的布局底线、控制碳排空间蔓延的重要抓手。三条控制线作为关乎国土安全的重要内容，国家采用“一竿子插到底”的统筹力度，多级联动、逐级落实划细、划准“三线”边界。由国家明确划定规则，省级层面统筹开展“三线”划定统筹，明确划定方案后在市县级规划中对空间边界予以严格落实并实施严格管控。此外，城镇空间内部的城市绿线、城市蓝线也是提升城镇空间生态宜居水平、守住城镇内部碳汇空间的重要手段。对于蓝线、绿线的划定，省级层面将提出思路指引，并在市县级规划中传导细化。

1.2.5 名录传导：指引“双碳”相关设施及工程空间落位

省级国土空间规划明确各级各类自然保护地的名称与范围，以及各项重要生态系统生态保护修复重大工程的规模、布局和内容，并以名录的形式传导至市

县级规划，落实自然保护地管控及生态修复工程。

1.2.6 规则传导：指导编制减排增汇的用途管制方案

省级国土空间规划面向“双碳”的目标，提出关于强化国土空间规划和用途管控的思路指引，以及用地结构优化、用途管制方案优化等措施来强化自然资源固碳作用及合理控制碳排放空间的增长。下一层级的规划依据上一层级制定的规则，可细化用地布局以及各类支撑体系空间布局的安排，并制定相关的政策措施予以管控和保障。

2 广东省国土空间规划编制中“双碳”相关内容的传导实践

广东省陆域土地面积为 17.98 万平方公里（含岛屿面积），海域面积为 6.47 万平方公里，山水林田湖海要素齐备，是全国人口、GDP 第一的省份，城乡、区域发展不平衡的矛盾较为突出。因此，《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》（以下简称《省级规划》）的成果具有综合性与代表性，对于探索如何通过国土空间总体规划编制实施来传导落实“双碳”目标具有重要意义。本文以广东省的省、市两级规划传导为例，从绿色低碳空间格局的构建、自然资源统筹保护

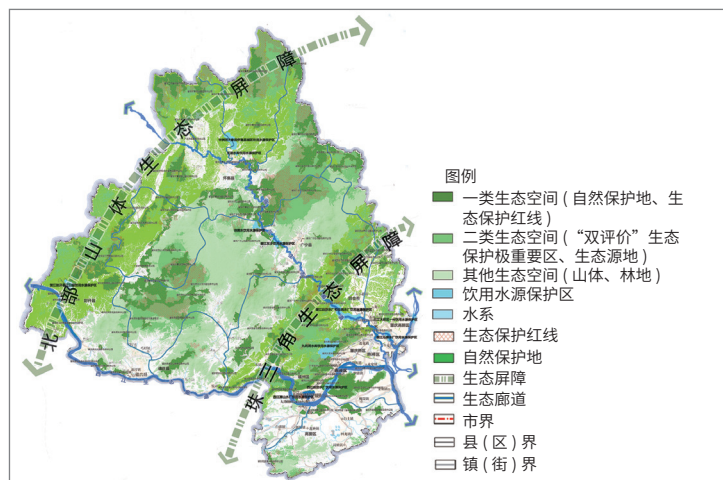


图3 肇庆市国土空间保护格局示意图
资料来源：《肇庆市国土空间总体规划》阶段性成果。

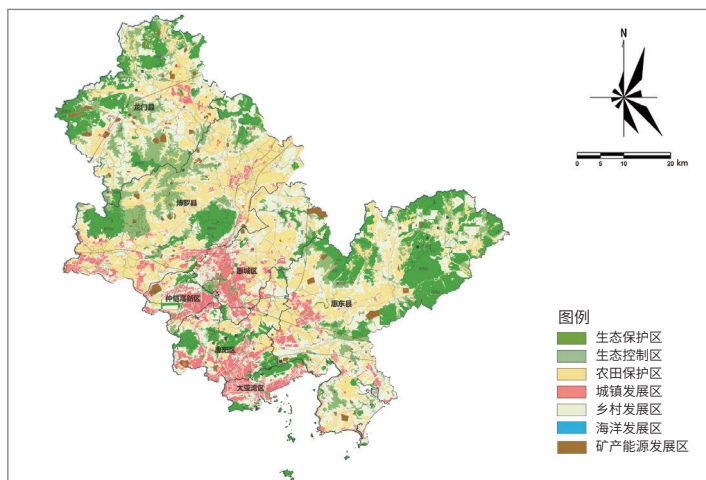


图4 惠州市域国土空间规划分区图(一级分区)
资料来源：《惠州市国土空间总体规划(2021—2035年)》阶段性成果。

利用及城镇内部空间的布局优化三大主要板块内容分析“双碳”内容的传导路径。

2.1 不同层级的绿色低碳空间格局构建与传导

《省级规划》关于空间格局的内容主要包括国土空间开发保护的总体格局、主体功能区布局及三条控制线划定方案。国土空间开发保护总体格局以结构为载体进行传导，提出国土空间开发保护格局优化的重要节点、廊道和斑块；主体功能区布局主要以分区为载体进行传导，部分内容以名录为载体进行传导；三条控制线主要以边界为载体进行传导，结合各控制线的具体管控深度辅以结构、指标、规则等方式传导。

2.1.1 结构传导：引领构建国土空间保护格局

《省级规划》提出了广东省“一链两屏多廊道”的国土空间保护格局(图2)，主要是加强对北部环形生态屏障和珠三角外围生态屏障的整体保护，构建南部海洋生态保护链，建设蓝绿生态廊道，形成通山达海的生态廊道网络系统。各重要的廊道、屏障等生态空间要素是下一层级规划需要衔接落实的关键内容。

例如，肇庆市立足自身山江交汇的自然资源本底，对广东省国土空间保护格局进行了细化传导落实，提出构建“两

屏多廊一网多核”的生态空间保护格局(图3)。一是筑牢屏障，肇庆市城区的北岭山、鼎湖山处于珠三角外围生态屏障，北部封开、怀集两县的山脉支撑了广东省北部环形生态屏障的构建，肇庆市在市级规划中进一步强化了对两大屏障的保护，筑牢生态空间基底。二是细化廊道，肇庆市江河交汇、水网密布，以西江、贺江、绥江等干流为依托，合理划定河流、湖泊、蓄滞洪区等涉水生态空间范围，发挥河流生态廊道作为水鸟迁徙重要通道和水源涵养地的生态功能，同时以碧道、绿道、古驿道、生物迁徙廊道等线性要素为载体，依托中小河流、天然林地等生态脉络融汇成网，形成具有韧性、与城市共融共生的生态网络体系。三是核心保育，以湖泊、湿地、水库、城市公园等生态斑块为生态绿核，发挥耕地、水田、山林等人工和自然要素的多样化生态功能，营造构成丰富、特色多元的郊野地区生态格局，呈现地方生态特色。

2.1.2 分区/名录传导：细化传导主体功能区布局

《省级规划》以县级行政区为单元划分城市化发展区、农产品主产区、重点生态功能区三类分区，并划定自然保护地、战略性矿产保障区、重要文化与景观功能区、特别振兴区等名录。

例如，惠州市衔接《省级规划》提

出的“3+N”主体功能区体系，进一步探索以镇级行政区为单元的细化分区，以此为基础进行一、二级规划分区划定，并依托空间资源配置措施和制定相关配套政策，支撑主体功能区战略和制度落地(图4)。一是以惠城区、惠阳区等城市化发展区为主要载体，建立面向产业创新及民生配套发展需要的资源配置机制，加大用地、用林、用海保障，优先满足重点产业平台和重大项目的空间需求。二是面向龙门县等农产品主产区，以推动农业现代化和规模化经营为重点，聚焦农业现代化产业园等新型农业生产平台，探索“点状供地”等多种国土空间资源保障方式，推动农用地合理有序流转。三是面向惠东县部分镇的重点生态功能区，在保障基本民生配套的基础上，逐步引导城乡建设用地减量化，落实生态环境底线管控要求。

2.1.3 指标/结构/边界传导：统筹划定三条控制线

广东省自然资源厅以《省级规划》为主体，统筹划定全省三条控制线，结合生态保护红线划定，守住重要碳汇空间，结合城镇开发边界划定，控制城镇发展无序蔓延，有效限制碳排放。

永久基本农田保护红线以指标+边界传导为核心，明确各市必须落实的保护任务指标，统筹指导各市依据分配的

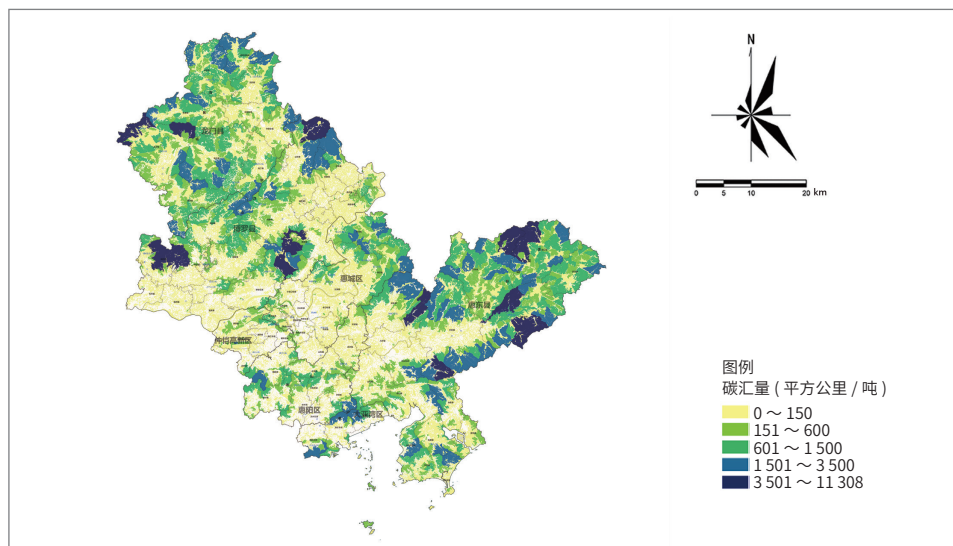


图5 惠州市碳汇空间分布图

资料来源：《惠州市国土空间总体规划（2021—2035年）》阶段性成果。

任务优化永久基本农田布局，严格落实永久基本农田管控。生态保护红线以结构+指标+边界传导为核心，明确应划入的核心要素，统筹划定全省方案，明确各市划定任务的比例要求，由各市根据规则进行举证优化。城镇开发边界以结构传导为核心，明确各市应划入城镇开发边界的重点地区和空间要素，指引各市具体的边界布局。

2.2 自然资源统筹保护利用的逐级落实

《省级规划》关于自然资源保护利用的内容主要以名录和指标为载体进行传导，明确各类自然资源保护的任务要求和管控措施，对构建绿色低碳的自然资源管理体系提出指引。《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035年）》（以下简称《省级生态修复规划》）梳理了广东省生态保护修复的总体布局，提出了生态、农业、城镇空间推动生态保护修复的工作重点，明确了全省生态修复重大工程安排，并以名录为载体进行传导，指引市县层面的工程实施。

2.2.1 名录传导：生态保护修复重大工程

《省级生态修复规划》在统筹考虑

生态系统完整性、地理单元连续性和经济社会发展可持续性的基础上，着眼于重要生态格局和重点领域，谋划了生态保护修复重大工程。这些重大工程以重点流域、区域、海域等为基础单元，由若干重点项目构成，以名录为载体进行传导，列明项目涉及的市、县（区）和项目牵头单位及责任单位。

例如，惠州市以问题为导向，结合生态空间保护现状，并与上级规划相衔接，识别出生态保护修复的重点区域，如河湖湿地综合整治修复重点工程区，山、林生态屏障整治修复重点工程区，水土流失重点防治区，地质灾害重点治理区和海岸带、海岛保护修复重点工程区等。再以此为基础，对应《省级生态修复规划》提出的重大工程任务，按照乡村地区、城市化地区、生态屏障地区、海域海岛地区的分类进行细化梳理。乡村地区综合整治重大工程包括高标准农田建设、垦造水田、农村土地综合整治、农用地土壤污染治理修复、贫困村与古驿道综合整治等；城市化地区则主要关注城镇低效用地整治、城镇黑臭水体治理、城市内部绿化提升；河湖湿地综合整治修复主要包括重要湖泊湿地水生态保护修复、万里碧道建设；山、林生态

屏障整治修复重点工程包括桉树林改造、生态保护红线内低效林改造、水土流失治理、地质灾害防治和矿山地质环境整治恢复重点工程；海岸带、海岛保护修复主要为岸线修复、典型生态系统保护修复、滨海污染源治理。

2.2.2 指标传导：山水林田湖草各类自然资源要素的保护任务

《省级规划》设置了各类自然资源要素的保护指标，以指标为载体进行传导，动态监测各类自然资源保护现状，评估规划期末各类自然资源的保护成效。保护指标包括面向水资源保护的湿地面积、重要江河湖泊水质达标率等；面向森林资源的森林覆盖率和林地保有量；面向农田资源的耕地保有量和永久基本农田保护任务；面向生态修复的新增生态修复面积。

例如，肇庆市以《省级规划》的各类自然资源控制指标为约束，明确市级指标任务并进一步向各县（市、区）分解各项指标，尽可能地将各项控制指标落到空间层面，如对应“湿地面积”指标，明确将星湖、怀集燕都等国家级湿地公园划入湿地保护范围予以管控；对于“矿产资源保护与利用”领域，进一步明确采矿权数量控制、矿山“三率”达标率、绿色矿山建设数量等指标。通过指标的分项细化与空间匹配，实现各类自然资源要素的精准保护与管控。惠州市基于指标控制要求，进一步强化森林、湿地、农田、海洋等生态系统的固碳能力，将全市70%以上的空间作为碳汇空间并进行空间落位（图5）。

2.3 面向“双碳”的城镇内部空间布局优化指引

《省级规划》关于城镇内部空间布局的内容主要以规则和结构为载体进行传导，结合“一核一带一区”区域发展格局，引导城镇空间差异化布局，对城镇内部空间布局优化提出功能组织、公共服务、综合交通、绿地系统等多方面

的规则引导。

2.3.1 规则传导：差异化的城镇空间结构与布局要求

《省级规划》倡导低碳生态的城市空间布局理念，对珠三角核心区、沿海经济带和北部生态发展区提出不同的发展模式、布局要求和建设重点，引导广东省不同区域的城镇空间布局，并提出在城市环境容量和综合承载能力的基础上，协调生产、生活、生态空间布局，优化各类城镇建设用地结构比例，科学确定密度分区和开发强度，推行公交导向型开发(TOD)，引导形成疏密有致、错落有序的城镇空间形态。

例如，惠州市根据《省级规划》提出的城镇空间布局指引，根据珠三角城镇用地特征，探索构建与碳排放和碳汇紧密关联的国土空间用途管制方案。一是重点优化城镇建设用地结构，对碳排放突出的用地类型占比进行合理控制，划定具体的开发强度分区，引导形成有利于减源增汇的功能布局。二是促进产业集聚发展，通过完善产业链条，在空间上形成规模效应，并结合工业用地控制线划定与管控，推动以工业园区模式为主导的工业用地布局，实现设施共享并提高资源、能源利用效率。

2.3.2 指标/结构传导：优化完善蓝绿开敞空间体系布局

《省级规划》提出要提升城镇空间的生态宜居水平，加强城镇开发边界内重要生态景观廊道、绿道、公园及其他结构性绿地水体等蓝绿开敞空间的建设，统筹优化城市水系与绿地网络布局，塑造蓝绿相融、气韵生动的城市柔性空间界面，实现公园500m服务半径覆盖城区居民区面积比例达80%以上，构建组织有序、结构清晰、功能完善的城镇公园体系。

例如，惠州市从指标、结构两个维度对《省级规划》的要求进行了细化落实。在指标层面，明确全市公园绿地面积下限及城市绿线面积，并进一步对城市公

园服务半径、市民步行可达性、社区公园布局密度等提出指标控制要求，确保在市县层面落实公园500m服务半径覆盖城区居民区面积比例达80%的控制要求。在结构层面，构建特色各异的城市公园体系，紧密结合区域和城市交通网络，整合自然保护地、城市公园等各类生态空间，建立以象头山城市绿谷公园、莲花山田园城市公园、潼湖湿地公园、城市绿芯公园、稔平半岛滨海旅游公园等为支撑的城市公园体系，并通过国土空间用途管制方案细化及城市绿线划定进行空间落位。

3 结语

推动实现“双碳”目标将是我国长期坚持的一项重大战略。国土空间规划是指引国家可持续发展的空间蓝图，也是各类开发保护建设活动的基本依据，其对于在空间层面发挥“减排降耗、固碳增汇”的管控和引导作用的重要性不言而喻。本文基于国家对国土空间规划编制的要求，指出我国国土空间规划形成了“指标设施—总体格局—空间布局—支撑体系—项目安排”的全链条“双碳”内容体系，以及指标、结构、分区、边界、名录、规则六类“双碳”目标规划传导路径，并结合广东省的省、市两级国土空间规划编制工作，对其“双碳”目标传导实践进行了分析与经验总结。目前已开展的广东省国土空间规划“双碳”内容传导实践工作，既可以为我国国土空间规划体系构建基于“双碳”目标的规划体系与传导机制提供先行先试的广东经验，也可以为其他地区在省、市、县级国土空间规划编制工作中推动落实“双碳”目标提供参考借鉴。本文提及的国土空间规划“双碳”内容体系是基于现有国土空间规划编制的内容架构总结形成的，后续有必要从“双碳”目标视角设置新的规划指标、管控策略、评估体系等，并将其作为国土空间规划

实现“双碳”目标的直接抓手，进一步优化形成基于“双碳”目标的国土空间规划编制框架与实施路径。

[参考文献]

- [1] 杨国清, 朱文锐, 文雅, 等. 20年来广东省土地利用碳排放强度与效率空间分异研究[J]. 生态环境学报, 2019(2): 332-340.
- [2] 熊健, 卢柯, 姜紫莹, 等. “碳达峰、碳中和”目标下国土空间规划编制研究与思考[J]. 城市规划学刊, 2021(4): 74-80.
- [3] 黄贤金, 张安录, 赵荣钦, 等. 碳达峰、碳中和与国土空间规划实现机制[J]. 现代城市研究, 2022(1): 1-5.
- [4] 鄢金明, 王建军. 双碳目标下的广州国土空间规划编制思考[C]// 面向高质量发展的空间治理——2021中国城市规划年会论文集(20总体规划), 2021.
- [5] 夏奇, 郑华, 谢映, 等. 碳达峰、碳中和背景下城市土地利用低碳策略研究——以长沙市国土空间总体规划为例[C]// 面向高质量发展的空间治理——2021中国城市规划年会论文集(20总体规划), 2021.
- [6] 张赫, 王睿, 于丁一, 等. 基于差异化控碳思路的县级国土空间低碳规划方法探索[J]. 城市规划学刊, 2021(5): 58-65.

[收稿日期] 2022-04-28