

ICS 13.020.10

CCS Z01

# 团体标准

T/CABEE 137-2026

## 新型低碳城市建设产业碳中和 技术指南

Technical guide for carbon neutrality in the construction industry  
of new-type low carbon cities

2026-06-23 发布

2026-09-01 实施

中国建筑节能协会

发布

中国建筑节能协会团体标准

新型低碳城市建设产业碳中和技术指南

Technical guide for carbon neutrality in the construction industry  
of new-type low carbon cities

**T/CABEE 137-2026**

批准部门：中国建筑节能协会

施行日期：2026年9月1日

中国建筑工业出版社

2026 北京

# 中国建筑节能协会文件

国建协标（2026）41号

## 关于发布团体标准《新型低碳城市建设产业碳中和 技术指南》的公告

现批准《新型低碳城市建设产业碳中和技术指南》为中国建筑节能协会团体标准，标准编号为：T/CABEE 137—2026。自2026年9月1日起实施。

我会委托主编单位收集标准的应用案例，包括但不限于政府部门采信证明文件、市场应用情况、国际标准化组织或国外权威机构采信证明、评优示范工程案例等实施成效材料等，请有关单位予以支持。

现予公告。

2026年6月23日

## 前 言

根据《中国建筑节能协会团体标准管理办法》及《关于印发〈2024年度第一批团体标准制修订计划〉的通知》（国建标协〔2024〕42号）的要求，由重庆大学会同有关单位组建编制组，经广泛的调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外标准和先进经验，并在广泛征求意见的基础上，共同编制了本指南。

本指南的主要内容包括：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 产业结构低碳转型；5 产业降碳技术；6 效果指引。

本指南的某些内容可能直接或间接涉及专利，本指南的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本指南由中国建筑节能协会标准化管理办公室负责管理（联系电话：010-57811483/010-57811281，邮箱：biaozhan@cabee.org），由重庆大学负责具体内容的解释及标准应用案例（包括政府部门采信证明文件、市场应用情况、国际标准化组织或国外权威机构采信证明、评优示范工程案例等实施成效材料）收集。标准应用过程中如有意见或建议，以及标准相关应用案例，请反馈至重庆大学（联系人：丁勇，联系方式：13508185852，邮箱：dingyongqq@163.com，地址：重庆市沙坪坝区沙北街83号环境馆，邮编：400045）。

本指南主编单位：重庆大学

本指南参编单位：中国建筑科学研究院有限公司

中规院（北京）规划设计有限公司

中国建筑西南设计研究院有限公司

西南交通大学

重庆交通大学

重庆建筑工程职业学院

本指南主要起草人员：丁勇 罗庆 周海珠 李以通 周立宁 成雄蕾

孙达成 覃露才 袁渊 钟辉智 于晓敏 袁菲菲

唐 浩 刘 学 续 璐 张 林 何 雨 峰 聂 志 琪

陈 熙 卜 嘉 欣

本指南主要审查人员：于世平 朱宗尧 周 辉 于 兵 潘 嵩 吴延鹏

牛润萍

中国建筑节能协会

## 目 次

1	总 则.....	1
2	术 语.....	2
3	基本规定.....	3
4	产业结构低碳转型.....	5
	4.1 一般规定 .....	5
	4.2 产业配置要求 .....	5
	4.3 产业降碳策略 .....	6
5	产业降碳技术.....	9
	5.1 一般规定 .....	9
	5.2 制造业降碳技术 .....	9
	5.3 建筑业降碳技术 .....	9
	5.4 服务业降碳技术 .....	11
6	效果指引.....	12
	6.1 一般规定 .....	12
	6.2 制造业效果指引 .....	12
	6.3 建筑业效果指引 .....	13
	6.4 服务业效果指引 .....	13
	本指南用词说明.....	15
	引用标准名录.....	16
	附：条文说明.....	17

## Contents

1	General provisions .....	1
2	Terms .....	2
3	Basic requirements .....	3
4	Low-carbon transformation of industrial structure .....	5
4.1	General requirements .....	5
4.2	Industrial allocation requirements .....	5
4.3	Industrial carbon reduction strategies .....	6
5	Industrial carbon reduction technology .....	9
5.1	General requirements .....	9
5.2	Manufacturing industry carbon reduction technology .....	9
5.3	Construction industry carbon reduction technology .....	9
5.4	Service industry carbon reduction technology .....	11
6	Effect guide .....	12
6.1	General requirements .....	12
6.2	Manufacturing industry effect guide .....	12
6.3	Construction industry effect guide .....	13
6.4	Service industry effect guide .....	13
	Explanation of wording in this guideline .....	15
	List of quoted standards .....	16
	Addition: Explanation of provisions .....	17

# 1 总 则

**1.0.1** 为推动城市建设中产业结构优化和低碳化转型，构建适应本地资源禀赋、具有推广价值的低碳城市产业发展路径，聚焦城市建设中产业低碳提质发展，助力我国新型低碳城市建设和更新，制定本指南。

**1.0.2** 本指南适用于低碳城市建设过程中产业配置、产业降碳策略构建、产业降碳技术应用和产业效果指引。

**1.0.3** 新型低碳城市建设产业碳中和技术除应满足本指南规定外，尚应符合国家现行有关标准和中国建筑节能协会现行有关标准的规定。

## 2 术语

### 2.0.1 新型低碳城市 new-type low carbon city

新型低碳城市是指以实现碳排放总量与强度“双控”目标为引领，以识别低碳导向的物质空间差异化建设为实施范式，以动态导航式治理机制进行产业规划、建设与管理，从而系统支撑低碳转型的城市。

### 2.0.2 城市建设 urban construction

城市范围内开展的房屋建筑、市政基础设施建设的总称，包括各类建筑、交通、能源、市政基础设施等工程，涵盖相关工程的材料生产运输、建造和运行阶段；城市碳汇为城市范围内具有固碳功能的生态系统，其相关配套建设工程纳入城市建设范畴。

### 2.0.3 碳中和 carbon neutrality

碳中和是指在一定时间内，通过节能减排、碳捕集利用与封存等措施，将自身产生的二氧化碳及其他温室气体排放量与通过自然或技术手段吸收的量相抵消，最终实现净零排放。

### 2.0.4 产业降碳路径 low-carbon path

产业降碳路径是指通过能源转型、技术创新、循环经济、数字化管理及市场机制协同等措施，实现产业结构优化、能耗降低和碳排放强度下降的综合战略和规划路径。

### 2.0.5 产业降碳技术 low-carbon technologies

产业降碳技术是指通过应用减少能源消耗、提高能源效率、开展清洁能源替代及采用碳捕集利用与封存等手段，实现产业建设发展过程中碳排放强度和总量降低的技术。

### 3 基本规定

**3.0.1** 新型低碳城市建设的产业对象应符合国家相关法律法规所规定的内容，并结合国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》GB 50137-2011 中表 3.2.2 的规定内容，新型低碳城市建设的产业对象应包括制造业、建筑业和服务业。

**3.0.2** 新型低碳城市建设中产业碳中和发展应具备以下条件：

1 应具备完善的低碳发展政策和措施，包括明确的碳排放控制目标、实施期限与主要责任主体；

2 宜研发先进的低碳技术和创新成果，支持产业向绿色低碳方向转型升级。

**3.0.3** 低碳城市建设中产业发展应遵循以下基本原则：

1 产业发展应结合城市资源禀赋、气候条件、社会经济特征与发展战略，衔接国家及区域重大战略部署，统筹制造业、建筑业、服务业等产业结构优化、能源结构转型、技术创新升级与治理能力提升，制定具有本地特色的产业发展策略与减碳方案，构建系统性的低碳发展路径；

2 产业发展以新质生产力培育为主导，强化科技创新、制度创新、模式创新协同发力，加快绿色低碳关键核心技术攻关、成果转化与推广应用，推动数字技术与实体经济深度融合，推动传统产业绿色化智能化升级，培育壮大绿色低碳新兴产业，构建现代化绿色产业体系；

3 产业发展应坚持节约优先、保护优先，强化资源全生命周期节约与循环利用，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，统筹生态环境保护与经济社会可持续发展，兼顾长期发展效益，避免对生态环境造成不可逆损害；

4 产业发展应强化跨产业、跨区域、跨领域协同联动，深化制造业、建筑业、服务业融合发展，促进产业体系与城市建设、能源转型、交通升级、生态保护等城市系统的协同适配。

**3.0.4** 新型低碳城市产业碳中和建设应符合下列规定。

1 衔接国家碳达峰碳中和总体部署、区域低碳发展战略，结合城市经济社会发展规划，明确产业碳中和总体目标、阶段任务、重点领域与责任分工，立足本地特色制定差异化产业降碳方案，实行特色化、协同化发展原则，统筹产业结构、能源结构、技术体系协同转型；

2 严格落实产业准入与退出管控机制，优先培育战略性新兴产业与绿色低碳

产业，严控高耗能、高排放、低水平项目盲目建设，淘汰落后产能，优化三大产业空间布局与产业配置，培育壮大新质生产力，构建现代化低碳产业体系；

3 针对制造业、建筑业、服务业产业特性实施差异化降碳管控，推进产业绿色化、智能化、数字化协同转型，构建资源循环型产业体系，深化产业间耦合协同与跨界融合，落实能源结构优化、清洁生产、资源循环利用、绿色运营管理等降碳措施；

4 推广应用节能降碳、清洁能源替代、智能建造、数字化管控、碳捕集利用与封存等先进适用技术，加快低碳技术成果转化与产业化应用，以科技创新赋能产业深度脱碳；

5 核查降碳效果、梳理存在问题，结合政策更新与技术迭代持续优化产业降碳路径与实施方案。

## 4 产业结构低碳转型

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 新型低碳城市建设中的产业发展应结合所属区域发展战略和功能区规划特点，明确自身定位，并综合考虑资源禀赋、环境容量、市场空间及碳排放约束等因素，制定和实施重点行业布局规划。

**4.1.2** 新型低碳城市建设中的产业发展应结合地区特征，建立并完善涵盖碳排放管控、碳市场激励、技术创新支持及监管评估的绿色低碳发展政策体系和机制。

**4.1.3** 新型低碳城市建设中的产业发展应结合地区产业发展实际，合理引导投资方向，鼓励和支持发展现行的《产业结构调整指导目录》中鼓励类产业，依法依规限制、淘汰和转移落后生产能力产业，防止盲目投资和低水平重复建设。

### 4.2 产业配置要求

**4.2.1** 新型低碳城市的产业配置，应统筹推进传统产业改造升级、新兴产业培育壮大、未来产业布局建设，因地制宜发展新质生产力。

**4.2.2** 制造业应建立高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系，配置要求宜包括：

- 1 围绕优势产业，打造绿色产业链；
- 2 提高绿色制造产业比例，实现产品在设计、原料采购、生产、流通、使用、回收等阶段的低碳与资源最优化管理；
- 3 提高发展高新技术产业和战略新型产业力度；
- 4 发展资源循环型产业，提高制造业资源循环利用比例；
- 5 政策引导与市场机制协同，推动制造业绿色化发展。

**4.2.3** 建筑业应建立绿色低碳发展体系，配置要求宜包括：

- 1 建立智能建造与新型建筑工业化协同发展产业体系，鼓励新建建筑采用装配式建筑等新型建筑模式；
- 2 推行绿色规划与设计，贯彻绿色理念，优化空间布局与建筑方案，推广建筑信息模型（BIM）等数字化技术，从源头降低建筑业碳排放；
- 3 建全绿色建造产业体系，建立研发、设计、建材和部品部件生产、施工、资源回收再利用等一体化协同的绿色建造产业链；

4 健全建筑市场运行机制，宜通过推行绿色建筑标识、低碳建筑认证等方式引导和培育市场需求，建立建筑碳排放统计平台与绿色施工评价制度等配套机制。

**4.2.4** 新型低碳城市的产业配置，应着力提高服务业在经济中的比例，并全面提升其绿色发展水平，配置要求应包括：

1 应重点推进能源密集型服务领域向绿色低碳方向转型；

2 应加速培育绿色服务业新业态，包括但不限于绿色金融、绿色物流、绿色建筑运维管理、绿色旅游服务等方向。

**4.2.5** 制造业与服务业建立协同发展体系，配置要求宜包括：

1 推动发展服务型制造，促进生产型制造向服务型制造转变，鼓励制造业企业增加服务环节；

2 加快生产性服务业发展，推动生产性服务业与制造业深度融合，由提供产品向提供整体解决方案转变；

3 强化服务功能区和公共服务平台建设，完善配套服务体系，为产业协同发展提供基础设施与公共服务保障。

**4.2.6** 建筑业与服务业建立协同发展体系，配置要求宜包括：

1 推动城市运营赋能建筑企业发展；

2 推广合同能源管理、合同节水管理等市场化专业服务模式；

3 鼓励建筑企业创新收益模式。

## 4.3 产业降碳策略

**4.3.1** 新型低碳城市建设中产业降碳路径宜包括：

1 大力发展绿色低碳产业。优先发展可再生能源，提升能源高效利用水平，加快绿色低碳关键核心技术研发、示范与推广应用，培育壮大节能环保、清洁能源、绿色建材、资源循环利用等绿色低碳产业，推动非化石能源消费提质扩容，强化绿电、绿证消费推广应用；

2 推动传统产业绿色化升级。严格落实产能置换政策，强化新建和改扩建项目能效标杆水平与环保绩效准入约束，坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，推动能效基准水平以下产能技术改造或淘汰退出，提升行业全流程绿色低碳发展水平；

3 深化产业数字化智能化与绿色化深度融合。以数字技术赋能产业节能降碳，加快推进工业领域数字化绿色化协同转型，推广智能能效管控、生产流程数字化优化等技术应用，强化节能降碳技术装备创新与推广，提升产业节能降碳数字化、智能化管控能力。

#### 4.3.2 构建资源循环型产业体系的路径宜包括：

- 1 推行重点产品绿色设计；
- 2 强化重点行业清洁生产；
- 3 推进园区循环化发展；
- 4 加强资源综合利用；
- 5 推进城市废弃物协同处置，新增大宗固废综合利用率、建筑垃圾综合利用率等资源利用率应达到国内领先水平；
- 6 强化能源、钢铁、石化化工、建材、有色金属、纺织、造纸等行业耦合发展，推动产业循环链接。

4.3.3 应结合城市资源禀赋特征，在保障能源安全供应的基础上，合理确定能源绿色低碳转型路径。

#### 4.3.4 制造业用能结构调整优化路径宜包括：

- 1 促进煤炭分质分级高效清洁利用；
- 2 合理控制工业用气和化工原料用气增长；
- 3 具备发展条件的地区可推进氢能制储运销用全链条发展；
- 4 鼓励企业、园区就近利用清洁能源；
- 5 大力推动电能替代，提高制造业电能占终端用能比例。

#### 4.3.5 制造业降碳路径宜包括：

- 1 培育绿色工厂、零碳工厂，开展绿色制造技术创新及集成应用；
- 2 全面提升清洁生产水平；
- 3 打造绿色低碳工业园区；
- 4 促进中小企业绿色低碳发展。

#### 4.3.6 建筑业节能降碳路径宜包括：

- 1 提升城镇新建建筑节能降碳水平；
- 2 推进城镇既有建筑绿色降碳改造；

- 3 强化建筑运行节能降碳管理；
- 4 推动建筑用能低碳转型；
- 5 推进绿色低碳建造；
- 6 严格规范建筑拆除管理体系；
- 7 强化建筑垃圾资源化利用；
- 8 加快节能降碳先进技术研发推广；
- 9 完善建筑领域能耗碳排放统计核算制度，推广建筑领域碳交易。

#### 4.3.7 服务业低碳发展路径宜包括：

- 1 推动服务创新与绿色转型，加快培育绿色低碳新业态、新模式；
- 2 深化产业融合，推动服务业与制造业深度融合，提升产业循环化水平；
- 3 拓展服务消费，扩大绿色产品消费，倡导绿色低碳生活方式；
- 4 优化空间布局，鼓励城市留白增绿，建设绿色园区、社区等载体；
- 5 提升就业能力，加快引进和培育绿色低碳领域专业人才；
- 6 建设服务标准，加快重点领域绿色标准制修订，健全标准体系；
- 7 塑造服务品牌，培育具有行业影响力的绿色服务机构与品牌；
- 8 改进公共服务，提升基础设施绿色化水平，改进市政公用服务；
- 9 健全质量监管，完善绿色产品认证与监管体系，强化绿色贸易规则；
- 10 扩大对外开放，深化“一带一路”合作，扩大绿色技术装备与服务贸易；
- 11 发展绿色低碳专业服务，培育节能咨询、绿电交易等专业服务业态；
- 12 推广绿色运营与清洁生产，推动服务业企业开展清洁生产审核，实施绿色化改造。

## 5 产业降碳技术

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 产业降碳技术应符合国家或地区的碳排放标准和法规要求，确保实施过程中技术的可行性、经济性及环境可持续性。

**5.1.2** 产业降碳技术的实施应根据各行业特点进行定制化，涉及碳排放源的全面评估和精准控制，确保在减排措施与碳补偿措施的基础上达到碳中和目标。

**5.1.3** 技术的选取及其指标应用宜参照生态环境部、工业和信息化部 and 住房和城乡建设部等相关部门联合发布的《国家重点推广的低碳技术目录》等相关技术推广文件中相关内容。

### 5.2 制造业降碳技术

**5.2.1** 制造业节能减排重点推广技术宜包括：

- 1 低碳技术；
- 2 节能技术；
- 3 节水技术；
- 4 清洁生产技术；
- 5 资源综合利用技术；
- 6 碳捕集利用与封存（CCUS）技术。

**5.2.2** 制造业企业与园区的绿色微电网建设，应根据自身负荷特性与资源条件，规划建设集光伏、风电、高效热泵、新型储能、氢能及余热余压利用于一体的绿色微电网系统。

**5.2.3** 鼓励有条件的制造业园区开展零碳工厂建设，推动园区整体向零碳转型。应优先通过工业节能减排重点推广技术应用、工厂零碳化改造等方式完成零碳工厂建设；进而通过优化产业结构、强化资源循环利用、升级基础设施、建设能碳管理平台等综合措施，逐步实现零碳园区建设。

### 5.3 建筑业降碳技术

**5.3.1** 建筑业节能减排重点推广技术中，绿色建筑技术宜包括：

- 1 被动式低碳设计技术；
  - 2 绿色低碳建材应用技术；
  - 3 高星级绿色建筑建造技术；
  - 4 绿色建筑智能化运行管理平台建设技术。
- 5.3.2** 建筑业节能减排重点推广技术中，既有建筑节能降碳改造技术宜包括：
- 1 围护结构节能改造技术；
  - 2 供热系统节能改造技术；
  - 3 老旧小区节能改造技术；
  - 4 公共建筑节能改造技术。
- 5.3.3** 建筑业节能减排重点推广技术中，建筑可再生能源一体化应用宜包括：
- 1 太阳能光伏建筑一体化技术；
  - 2 太阳能光热建筑应用技术；
  - 3 可再生能源热泵技术。
- 5.3.4** 建筑业节能减排重点推广技术中，绿色建筑技术宜包括：
- 1 装配式建筑工业化建造技术；
  - 2 数字化智能建造技术；
  - 3 绿色施工技术。
- 5.3.5** 建筑业节能减排重点推广技术中，区域建筑能源协同优化技术宜包括：
- 1 城市余热利用技术；
  - 2 建筑电力需求响应技术；
  - 3 建筑群源网荷储协同技术。
- 5.3.6** 建筑业节能减排重点推广技术中，绿色低碳住区集成技术宜包括：
- 1 住区低碳规划设计技术；
  - 2 住区基础设施建设技术；
  - 3 废弃物资源化利用技术。
- 5.3.7** 建筑业节能减排重点推广技术中，海绵城市建设技术宜包括：
- 1 雨水下渗减排技术；
  - 2 雨水滞留技术；
  - 3 雨水蓄存技术；

4 雨水收集与利用技术。

**5.3.8** 鼓励有条件的地区，强化建筑业节能降碳的全周期管控：

1 在规划设计阶段，应将绿色建筑等级、能耗指标等要求纳入建筑设计理念，推行绿色建筑设计与能耗模拟分析技术应用；

2 在建造阶段，应严格执行建筑节能与绿色建筑施工标准，推广装配式建造与绿色施工技术；

3 在运行阶段，应与服务业合作建立健全节能监管体系，对重点建筑推行能耗监测、智慧运维和节能改造技术；

4 在拆除回收阶段，应严格管理拆除行为，推行建筑垃圾分类与资源循环利用技术。

## 5.4 服务业降碳技术

**5.4.1** 服务业节能减排重点推广技术宜包括：

1 数字化信息技术；

2 低碳交通技术；

3 绿色物流技术；

4 绿色运营与清洁生产技术；

5 低碳服务技术。

**5.4.2** 推动服务业企业的节能工作从单一的设备节能，向能源监控、智能调控、系统优化的整体模式转型。

**5.4.3** 在工业领域，服务业宜为工业园区建设提供集成化的能源管理与碳管理等综合服务。鼓励专业服务机构为园区提供能碳一体化平台建设、分布式能源系统集成和资源循环利用解决方案等服务。

**5.4.4** 在建筑业领域，服务业宜为建筑运营阶段提供专业化的节能运营与管理服务。鼓励专业服务机构应用智慧能源管理、合同能源管理（EMC）、能源费用托管及碳资产管理等技术，为建筑业主提供一体化解决方案。

## 6 效果指引

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 新型低碳城市建设应有明确的产业低碳发展目标，确定产业发展方向及产业结构，制定产业准入与退出机制。

**6.1.2** 新型低碳城市产业碳中和效果指引，通过推动制造业、建筑业、服务业节能降碳提效，实现低碳转型与碳中和阶段目标。

**6.1.3** 新型低碳城市产业低碳效果管控，应按产业类别实施差异化引导与管控，核心总体要求如下：

1 制造业应聚焦产业准入与退出管控、结构优化升级、资源循环利用三大核心环节，严控高耗能高排放项目，推动传统行业节能降碳转型，培育绿色低碳新动能；

2 建筑业应聚焦新建建筑节能降碳、绿色低碳建造、既有建筑绿色改造、建筑用能低碳转型四大核心领域，实现建设项目全生命周期低碳发展；

3 服务业应聚焦产业规模与质量提升、绿色物流与低碳交通建设、绿色消费与低碳服务推广、数字化绿色化协同转型四大方向，构建低碳高效的现代服务业体系。

### 6.2 制造业效果指引

**6.2.1** 制造业产业结构准入与退出机制，应符合以下要求：

1 制造业项目的用地投资强度高于《工业项目建设用地控制指标》中准入值的15%；

2 工业项目实行节能、节水、碳排放评估，重点项目能耗、水耗、碳排放达到国家或行业定额先进值水平；

3 “严控三类制造业企业准入”的规定明确了城市不宜发展的产业，城市根据自身特点提出了具体负面清单管控方案；

4 在严格保护生态环境前提下，优化重点区域低碳产业布局。

**6.2.2** 制造业结构优化管控，应符合下列规定：

1 战略性新兴产业增加值占地区生产总值比例应达到17%以上；

- 2 高新技术产业产值占地区生产总值比例应达到 25%以上；
- 3 未来产业的综合实力显著提升；
- 4 重点培育零碳工厂、绿色低碳工业园区，到 2030 年绿色工厂产值占制造业总产值比例应超过 40%。

#### 6.2.3 制造业资源循环利用发展，应符合下列规定：

- 1 大宗固体废弃物综合利用率应达到 60%以上；
- 2 工业用水重复利用率应达到 95%以上。

### 6.3 建筑业效果指引

#### 6.3.1 建筑业新建建筑节能降碳管控，应符合以下规定：

- 1 严寒、寒冷地区新建居住建筑节能要求，夏热冬冷、夏热冬暖、温和地区新建居住建筑节能要求和新建公共建筑节能要求应符合本地区建筑节能发展要求；
- 2 城市新建建筑全面执行绿色建筑标准，星级建筑占比达到 60%以上。

#### 6.3.2 建筑业推进绿色低碳建造，应符合以下规定：

- 1 大力发展装配式建筑，推广钢结构住宅，装配式建筑占当年城镇新建建筑的比例达到 40%，具备发展条件的地区可提升至 70%；
- 2 新建建筑施工现场建筑材料损耗率比 2020 年下降 20%，建筑垃圾排放量不高于 300t/万 m<sup>2</sup>，垃圾资源化利用率达到 55%；
- 3 星级绿色建筑全面推广绿色建材。

#### 6.3.3 建筑业中既有建筑绿色低碳改造，应符合下列规定：

- 1 既有建筑改造项目应 100%达到既有建筑绿色改造一星级及以上等级；
- 2 居住建筑节能改造部分的能效应达到现行标准规定，未采取节能措施的公共建筑改造后实现整体能效提升 20%以上。

#### 6.3.4 建筑业中建筑用能低碳转型，应符合下列规定：

- 1 城镇建筑可再生能源替代率达到 8%，可再生能源丰富区域鼓励达到 10%；
- 2 建筑用电占建筑能耗比例超过 65%，公共建筑全面电气化率达 20%。

### 6.4 服务业效果指引

#### 6.4.1 服务业增加值占地区生产总值比例应达 57.7%以上。

#### 6.4.2 绿色物流与低碳交通服务体系建设，应符合以下规定

1 以 2020 年为基准，营运车辆单位运输周转量二氧化碳排放要下降 5%，营运船舶单位运输周转量二氧化碳要下降 3.5%；

2 加快推进城市公交、出租、物流配送等领域新能源汽车推广应用，全国城市公交新能源汽车占比要达到 72%，出租汽车（含网约车）新能源占比要达到 35%，城市物流配送领域新能源汽车占比达到 20%；

3 完善城市绿色交通服务体系，公交站点 500m 覆盖率和城市万人公共交通保有量需达到现行标准要求，完善公共自行车租赁网络与慢行交通系统，引导公众出行优先选择公共交通、步行和自行车等绿色出行方式。

#### 6.4.3 绿色消费与低碳服务推广，应符合下列规定：

1 制定鼓励居民购置高效节能家电、节水器具的优惠政策，大型商超、酒店、餐饮等场所全面推行绿色运营；

2 全面推行能源费用托管、合同能源管理等市场化节能模式，公共机构人均能源消耗应低于所在省（市）节能考核目标，打造公共机构低碳服务标杆。

#### 6.4.4 服务业数字化绿色化转型，应符合下列规定：

1 加快信息服务业绿色转型，推进大中型数据中心、网络机房绿色建设和改造，数据中心 PUE 值应控制在 1.3 以下，推动人工智能、云计算、大数据等新一代信息技术在服务领域深度应用，培育数字低碳服务新业态；

2 重点推进传统服务业数字化改造，推动商贸、住宿、餐饮、会展等传统服务行业绿色化升级，推广清洁生产技术，降低运营环节能耗与碳排放。

## 本指南用词说明

1 为便于在执行本指南条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合.....的规定”或“应按.....执行”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015
- 2 《城市用地分类与规划建设用地标准》 GB 50137-2011
- 3 《城市综合交通体系规划标准》 GB/T 51528
- 4 《污水综合排放标准》 GB 8978
- 5 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348
- 6 《大气污染物综合排放标准》 GB 16297
- 7 《近零碳交通设施技术要求 第1部分：货运枢纽（物流园区）》 JT/T 1537.1
- 8 《施工现场建筑垃圾减量化技术标准》 JGJ/T498

中国建筑节能协会团体标准

新型低碳城市建设产业碳中和技术指南

T/CABEE 137-2025

条文说明

## 编制说明

《新型低碳城市建设产业碳中和技术指南》T/CASEE 137-2026 经中国建筑节能协会 2026 年 6 月 23 日以第 41 号公告批准发布。

本指南编制过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了国内外低碳城市建设领域产业碳中和建设的经验，同时参考了国内外相关政策文件和先进技术标准，会同多家单位和多位学者进行了卓有成效的研究。本指南适用于低碳城市建设过程中产业配置、产业降碳策略构建、产业降碳技术应用和产业效率指引。

为了便于广大技术和管理人员在使用本指南时能正确理解和执行条文规定，《新型低碳城市建设产业碳中和技术指南》编制组按章、节、条顺序编制了本指南的条文说明，对条文规定的目的、依据及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

## 目 次

1	总 则	20
3	基本规定	21
4	产业结构低碳转型	23
4.1	一般规定	23
4.2	产业配置要求	24
4.3	产业降碳策略	26
5	产业降碳技术	31
5.2	制造业降碳技术	31
5.3	建筑业降碳技术	32
5.4	服务业降碳技术	35
6	效果指引	38
6.1	一般规定	38
6.2	制造业效果指引	38
6.3	建筑业效果指引	41
6.4	服务业效果指引	45

## 1 总 则

**1.0.1** 本指南的编制目的是优化城市范围内的二三产业结构，重点覆盖制造业、建筑业、服务业三大产业，针对性提出降碳策略。使用者包括但不限于城市规划、产业政策制定等相关单位与从业人员。

### 3 基本规定

**3.0.1** 本条规定了新型低碳城市建设的产业对象。《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号）适用于国土调查、监测、统计、评价，国土空间规划、用途管制、耕地保护、生态修复，土地审批、供应、整治、督察、执法、登记及信息化管理等工作。因其明确了各类用地用海的规划与管理需求，故新型低碳城市建设的用地发展需优先符合该文件中附录A的相关规定。现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》GB 50137-2011指出城市建设用地不包含农、林、牧、渔部分用地；工业用地主要为工矿企业的生产车间、库房及其附属设施用地，不包括露天矿用地；电力、热力、燃气及水生产和供应业用地中不包括发电厂和制气厂用地；规划了商业服务业设施用地。根据城市建设的用地属性，本指南将新型低碳城市建设过程中发展的核心产业选定为制造业、建筑业与服务业。

**3.0.2** 《国家低碳城市试点工作进展评估报告》总结了当前低碳城市试点工作中，部分试点城市的实施进展、经验和挑战，明确低碳城市建设需构建较完善的低碳发展政策制度体系、强化低碳发展技术攻关与先进适用技术推广实现产业低碳化发展和协同推进各领域低碳发展机制建设。

**3.0.3** 《国家低碳城市试点工作进展评估报告》指出低碳城市建设，需立足本地区低碳发展的基本规律和阶段性特征，重点开拓自身低碳发展优势与特色亮点，提升低碳发展规划编制水平，把低碳发展规划的核心指标与重点任务，融入地区经济社会发展规划纲要及相关专项规划。加快低碳技术研发与应用，补齐低碳发展制度短板，推动低碳发展的模式、路径、制度和技术创新，建立健全以市场为导向的绿色低碳技术创新体系，为加快发展方式的绿色低碳转型、推动高质量发展提供有力支撑。

《产业结构调整指导目录（2025年本）》重点发展具有创新能力和核心竞争力的战略性新兴产业，加快传统产业改造提升，推动服务业与制造业深度融合，促进区域协调发展，构建现代化经济体系。

《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》明确，需全方位全过程推行绿色规划、绿色设计、绿色投资、绿色建设、绿色生产、绿色流通、绿色生活、绿色消费，使发展建立在高效利用资源、严格保护生态环境、有效控制温室气体排放的基础上，统筹推进高质量发展和高水平保护，确保实现碳达峰、碳中和目标。

《城乡建设领域碳达峰实施方案》要求推动城乡建设与能源、交通、水利、生态环境等领域协同发展，强化跨领域、跨区域协同降碳。

**3.0.4** 《2030年前碳达峰行动方案》（国发〔2021〕23号）要求各地区、各领域结合经济社会发展实际，明确碳达峰总体目标、阶段任务、重点领域与责任分工，立足区域特色制定差异化实施方案，统筹产业结构、能源结构、技术体系协同转型。

《产业结构调整指导目录（2025年本）》要求严格执行产业准入与退出管控机制，坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，依法依规淘汰落后产能，加快传统产业改造提升，重点发展具有创新能力和核心竞争力的战略性新兴产业。

《工业领域碳达峰实施方案》（工信部联节〔2022〕88号）要求针对制造业行业特性实施全生命周期低碳管控，推进产业绿色化、智能化、数字化协同转型，强化能源结构优化、清洁生产、资源循环利用等降碳措施。《城乡建设领域碳达峰实施方案》（建标〔2022〕53号）要求针对建筑业实施从规划设计、施工建造到运行维护的全周期降碳管控，推广绿色建造、智能建造技术，构建建筑业绿色低碳发展体系。《关于更高水平更高质量做好节能降碳工作的意见》要求针对服务业重点领域实施绿色低碳转型，推广绿色运营管理模式，深化服务业与制造业、建筑业深度融合，提升服务业绿色低碳发展水平。《“十四五”循环经济发展规划》（发改环资〔2021〕969号）要求构建资源循环型产业体系，推动产业间耦合共生，强化资源全生命周期高效利用，深化产业间协同降碳。

《科技支撑碳达峰碳中和实施方案（2022—2030年）》（国科发社〔2022〕157号）要求加快节能降碳、清洁能源替代、智能建造、数字化管控、碳捕集利用与封存等关键核心技术研发攻关，健全以市场为导向的绿色低碳技术创新体系，加快先进适用技术推广应用与成果产业化，为产业深度脱碳提供系统性科技支撑。

《国家碳达峰试点建设方案》（国发〔2021〕23号）要求建立碳达峰碳中和工作成效常态化核查评估机制，定期梳理目标任务完成情况，全面核查降碳成效，梳理存在的问题与短板，形成持续优化的工作机制。

## 4 产业结构低碳转型

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 《区域发展总体战略》和《全国主体功能区规划》为城市建设提供了明确的政策依据，要求各地根据资源禀赋、环境承载能力、功能定位和发展潜力，制定差异化发展路径，推动区域协调发展和绿色低碳转型。优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域划分需符合《全国主体功能区规划》中相关规定：

1 优化开发区域需推动产业结构向高端、高效、高附加值转变，增强高新技术产业、现代服务业、先进制造业对经济增长的带动作用；

2 重点开发区域应增强农业发展能力、推动新兴产业和高新技术改造传统产业、加快服务业发展、促进产业集群和资源优势转化为经济优势；

3 限制开发区域(农产品主产区)应优化农业生产布局和品种结构，加强农产品加工与流通设施建设，推动优势产业如油料、棉花和糖料生产发展，提高品质和单产；

4 限制开发区域(重点生态功能区)应限制大规模工业化城镇化开发，在保护生态系统的前提下，适度发展旅游、农林牧业及服务业；

5 禁止开发区域为重点生态功能区，严禁工业化城镇化开发，保护自然文化资源和珍稀动植物基因资源。

**4.1.2** 本条明确了新型低碳城市建设中的产业发展特征。

《国家低碳城市试点工作进展评估报告》指出低碳城市建设需编制低碳发展规划、结合自身地区特点制定促进低碳产业发展的政策。例如北京经开区构建了覆盖技术、产业、交通的全方位政策，并设定了到2027年的明确目标；湖南省则从五个方面系统部署了建筑节能降碳的具体任务和阶段目标。《城乡建设领域碳达峰实施方案》提出为实现城乡建设领域碳达峰，至2030年前，城乡建设绿色低碳发展政策体系和体制机制基本建立，常见模式包括设立试点示范与考核机制，将目标纳入全过程监管，以及建立跨区域协同机制等。

**4.1.3** 本条明确了新型低碳城市建设中产业结构优化的优先发展类别。

《产业结构调整指导目录(2025年本)》明确了低碳产业方向、推动绿色技

技术创新、促进资源循环利用、支持绿色基础设施建设、引导社会资本参与以及推动区域协同发展，为低碳城市建设提供了全面的政策支持和技术保障。《目录》中产业由鼓励、允许、限制和淘汰四类目录组成，产业结构优化中应优先发展鼓励和允许类，对限制和淘汰类实行改造和准入退出政策。

## 4.2 产业配置要求

**4.2.1** 本条明确了新型低碳城市建设中产业的总体配置方向。

《中共中央 国务院关于推动城市高质量发展的意见》聚焦城市建设与产业协同发展，提出要发展智能建造产业，培育现代化建筑产业链，加快推动建筑业转型升级，大力发展生产性服务业，推动生活性服务业补齐短板、提升品质。《中国制造 2025》指出制造业发展，需瞄准新一代信息技术、高端装备、新材料、生物医药等战略性新兴产业，引导社会各类资源集聚，推动优势和战略产业快速发展。《关于推动未来产业创新发展的实施意见》列出了重点前瞻部署的未来制造、未来信息、未来材料、未来能源、未来空间和未来健康六大产业方向，并强调要打造人形机器人等十大创新标志性产品。二十届中央政治局第十一次集体学习明确提出，发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点。

**4.2.2** 本条明确了新型低碳城市建设中制造业的配置要求。

《关于加快推动制造业绿色化发展指导意见》提出，加快构建新发展格局，着力推动高质量发展，以实现碳达峰碳中和目标为引领，改造升级传统产业，巩固提升优势产业，加快推动新兴产业绿色高起点发展，前瞻布局绿色低碳领域未来产业，培育绿色化数字化服务化融合发展新业态，建立健全支撑制造业绿色发展的技术、政策、标准、标杆培育体系，推动产业结构高端化、能源消费低碳化、资源利用循环化、生产过程清洁化、制造流程数字化、产品供给绿色化全方位转型，构建绿色增长新引擎，锻造绿色竞争新优势，擦亮新型工业化生态底色。

到 2030 年，绿色工厂产值占制造业总产值比例超过 40%，打造一批绿色制造产业。文件强调，要加快传统产业绿色低碳转型升级，推动新兴产业绿色低碳高起点发展，培育制造业绿色融合新业态。鼓励行业示范企业牵头开展绿色制造工艺、绿色产品以及排放物绿色处理技术研发攻关，领跑突破制造业新能源和可再生能源应用、废水资源化利用和污染物集中治理难题，打造绿色产业链。鼓励现

有政府投资基金按照市场化方式，培育和孵化绿色低碳领域新产业、新业态、新模式。发挥税收优惠政策正向激励作用，落实好对绿色技术推广应用、资源节约循环利用等方面的税收优惠政策，确保符合条件的市场主体应享尽享。

**4.2.3** 本条明确了新型低碳城市建设中建筑业的配置要求。

低碳城市建设需建立覆盖全过程的绿色建筑产业体系。住房和城乡建设部印发的《“十四五”建筑业发展规划》提出了发展智能建造、推行绿色建造、完善建筑市场的总体部署，并系统融入了“绿色规划、绿色设计、绿色投资、绿色建筑、绿色生产、绿色流通、绿色生活、绿色消费”八个维度的要求。具体而言，通过绿色规划与设计实现源头减量；通过绿色投资与生产驱动产业链绿色升级；通过绿色建设与流通确保施工过程集约化、部品流通高效化；最终通过市场机制引导绿色生活与消费，形成需求牵引。其核心目标是构建研发、设计、生产、施工、回收再利用一体化的协同产业链，推动建筑业全面绿色低碳转型。

**4.2.4** 本条明确了新型低碳城市建设中服务业的配置要求。

服务业作为城市建设中产业结构优化的重要发展方向之一，《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》提出，为建立城市绿色低碳循环发展体系，需加大服务业经济占比。具体措施包括：加快信息服务业绿色转型，做好大中型数据中心、网络机房绿色建设和改造，建立绿色运营维护体系；推进会展业绿色发展，指导制定行业相关绿色标准，推动办展设施循环使用；推动汽修、装修装饰等行业使用低挥发性有机物含量原辅材料；倡导酒店、餐饮等行业不主动提供一次性用品。同时，该意见还提出需加快发展战略性新兴产业，建设绿色服务体系，不断提升绿色低碳产业在经济总量中的比例；加快培育有竞争力的绿色低碳企业，打造一批领军企业和专精特新中小企业；大力推广合同能源管理、合同节水管理、环境污染第三方治理等模式和以环境治理效果为导向的环境托管服务；推动文化产业高质量发展，促进文化和旅游深度融合发展；积极鼓励绿色低碳导向的新产业、新业态、新商业模式加快发展。

**4.2.5** 本条明确了新型低碳城市建设中制造业与服务业协同发展体系的配置要求。

低碳城市建设需建立绿色低碳循环发展的产业体系，《中国制造 2025》提出加快制造与服务的协同发展，需推动商业模式创新和业态创新，促进生产型制造向服务型制造转变，从而实现城市建设产业结构优化。鼓励制造业企业增加服务

环节投入，发展个性化定制服务、全生命周期管理、网络精准营销和在线支持服务等。支持有条件的企业由提供设备向提供系统集成总承包服务转变，由提供产品向提供整体解决方案转变。鼓励优势制造业企业“裂变”专业优势，通过业务流程再造，面向行业提供社会化、专业化服务。支持符合条件的制造业企业建立企业财务公司、金融租赁公司等金融机构。推广大型制造设备、生产线等融资租赁服务。

**4.2.6** 本条明确了新型低碳城市建设中建筑业与服务业协同发展体系的配置要求。

依据《国务院关于加强建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》和《上海市促进建筑业高质量发展 加快培育增长新动能行动方案》，建筑业发展需做好与现代服务业的深度融合，大力推广合同能源管理、合同节水管理等市场化专业服务模式，搭建促进多方合作平台，支持建筑企业采用“增值投资+运营分成”、“工程总承包+运营投资”等收益共享、风险共担模式参与城市更新项目，加速传统业务转型。

### 4.3 产业降碳策略

**4.3.1** 本条明确了新型低碳城市建设中产业降碳路径。

《2024—2025 年节能降碳行动方案》文件中，要求大力发展绿色低碳产业，壮大节能环保、清洁能源、绿色装备、绿色建材、资源循环利用等产业，培育一批绿色低碳产业集群。积极发展可再生能源，推动非化石能源消费提质扩容，持续提升能源利用效率。加快绿色低碳先进技术研发、示范和推广应用，强化绿电、绿证消费推广，完善绿电、绿证与能耗双控、碳排放控制衔接机制。

以国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》引领传统产业优化升级，建立健全产能退出机制。合理提高新建、改扩建项目资源环境准入门槛，坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马，从而提升城市中产业低碳化水平，建立城市低碳发展的产业体系。

低碳城市建设可将发展数字经济作为构建低碳产业体系的重要内涵，《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》明确提出通过数字化、智能化与绿色化的深度融合，推动传统产业升级和绿色低碳转型。文件强调数字技术在绿色转型中的关键作用，支持企业利用数字技术和绿色技术改造传统产业，并推动绿色低

碳数字基础设施建设和既有设施的节能降碳改造。同时，文件还提出引导数字科技企业绿色低碳发展，助力全产业链减碳能力的提升，为实现城市经济全面绿色转型提供了系统化的路径和政策支持。

**4.3.2** 本条明确了资源循环型产业体系的构建路径。

资源循环型产业体系（Circular economy）是指将废旧物资“变废为宝”，能有效减少对原生资源的开采和进口依赖，将社会库存的“城市矿产”转化为稳定的资源供给，极大提升国家资源能源的安全保障水平，培育新经济增长点，推动高质量发展的新引擎。

《“十四五”循环经济发展规划》提出，需着力建设资源循环型产业体系，加快构建废旧物资循环利用体系，深化农业循环经济发展，全面提高资源利用效率，提升再生资源利用水平，建立健全绿色低碳循环发展经济体系，为经济社会可持续发展提供资源保障。

《工业领域碳达峰实施方案》提出需通过推动产业低碳协同发展，从而深度调整城市产业结构。通过实施钢化联产、炼化一体化、林浆纸一体化、林板一体化等，推动产业循环链接，建立城市绿色低碳循环发展的产业体系。

**4.3.3** 低碳城市建设过程中需积极推动产业发展和能源消费的绿色低碳转型。《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》提出，根据不同地区的可再生能源资源禀赋，采取差异化的可再生能源开发和利用策略，形成能源绿色低碳转型路径。在资源丰富的地区，重点推动大规模可再生能源开发；在资源禀赋一般的地区，通过扩大绿电和绿证交易、挖掘分布式可再生能源潜力，优化能源供给结构。这些措施旨在推动能源绿色低碳转型，提升可再生能源在能源消费中的占比，为实现城市经济产业全面绿色转型提供支撑。

**4.3.4** 本条明确了制造业用能结构调整优化路径。

《工业领域碳达峰实施方案》通过控制化石能源消费，推进清洁能源替代、调整优化制造业用能结构，推动工业绿色低碳转型，构建高效、绿色、循环、低碳的现代工业体系。

**4.3.5** 本条明确了制造业降碳路径。

《关于开展零碳工厂建设工作的指导意见》（工信部联节〔2026〕13号）中相关规定，要通过技术创新、结构调整和管理优化等减排措施，引导工业企业试

点建设零碳工厂，深挖工业领域节能降碳潜力，带动重点行业减碳增效和绿色低碳转型，培育发展新质生产力。《绿色工厂梯度培育及管理暂行办法》（工信部节〔2024〕13号）中相关规定，要系统推进绿色工厂梯度培育和分级管理，引导企业持续提升绿色制造水平，推广绿色设计、绿色工艺、绿色技术，推动绿色制造技术创新成果的产业化落地与规模化集成应用。

《中华人民共和国清洁生产促进法》中相关规定，企业应当对生产和服务过程中的资源消耗以及废物的产生情况进行监测，根据需要实施清洁生产审核，采用先进适用的清洁生产技术、工艺和设备，持续提升清洁生产水平，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放。《工业和信息化部等七部门关于加快推动制造业绿色化发展的指导意见》（工信部联节〔2024〕26号）中相关规定，要推动企业实施全流程清洁化改造，推广无毒无害、低毒低害原辅材料替代，优化生产工艺流程，降低生产过程物耗、能耗和污染物排放，全面提升行业清洁生产水平。

《关于开展零碳园区建设的通知》（发改环资〔2025〕910号）中相关规定，要积极稳妥推进各类园区低碳化、零碳化改造，完善园区规划设计、技术装备、商业模式和管理规范，推动园区能源系统优化、基础设施共建共享、废弃物资源化利用，支持有条件的园区率先建成一批绿色低碳园区、零碳园区。《工业领域碳达峰实施方案》（工信部联节〔2022〕88号）中相关规定，要通过“横向耦合、纵向延伸”构建园区内绿色低碳产业链条，促进园区内企业采用能源资源综合利用生产模式，推进工业余压余热、废水废气废液资源化利用，打造绿色低碳工业园区，形成可复制、可推广的碳达峰优秀典型经验和案例。

《2024—2025年节能降碳行动方案》（国发〔2024〕11号）中相关规定，要加大对中小企业绿色低碳转型支持力度，推广轻量化、易操作、低成本的节能降碳技术装备和解决方案，开展中小企业节能诊断服务，提升中小企业绿色低碳发展能力。《工业和信息化部等七部门关于加快推动制造业绿色化发展的指导意见》（工信部联节〔2024〕26号）中相关规定，要完善中小企业绿色低碳发展服务体系，面向中小企业推广普及绿色减碳技术、工艺、装备和管理模式，引导中小企业融入绿色制造体系和绿色供应链，推动中小企业绿色低碳转型。

**4.3.6** 本条明确了建筑业节能降碳路径。

《加快推动建筑领域节能降碳工作方案》（国办函〔2024〕20号）中要求，新建建筑需严格执行现行绿色建筑与建筑节能标准，优化节能降碳专项设计，强化工程建设全过程质量与能效监管，提升建筑围护结构保温、隔热等节能性能，配套搭建建筑能源管理智能化系统，规模化推广超低能耗、近零能耗建筑示范应用，持续推进新建公共机构建筑、工业厂房屋顶光伏规模化布设，全面提升城镇新建建筑节能降碳整体效能与绿色发展水平。

建筑运行阶段需健全公共建筑节能常态化监管体系，明确各类建筑能耗限额管控标准，严格落实公共建筑室内温度常态化管控要求，定期开展暖通、照明、机电等用能设备运维调试与能效优化，推广建筑智能调控、用电负荷精细化优化技术，普及能源费用托管等市场化节能服务，依托数字化监管平台实现建筑运行阶段节能降碳全流程、常态化管控。持续优化建筑领域用能结构，大力推广太阳能光伏、地热能、生物质能等可再生能源在建筑采暖、供能、热水等场景的规模化应用，稳步提升建筑电气化替代水平与可再生能源替代率，深化供热计量市场化改革，全面推行两部制热价计费模式，依托价格机制倒逼建筑用能节能降耗。

建筑建造阶段需全面推行绿色低碳建造模式，加快装配式建筑规模化发展与装配化装修普及应用，推广标准化、通用化建筑部品部件，严格落实绿色建材采购采信与应用管理制度，普及绿色施工、智能建造技术及节能型施工设备，从施工源头实现节能减耗、提质降碳、绿色施工。

《关于进一步加强城市建筑垃圾治理的意见》（国办函〔2025〕57号）中明确相关规定，城市建设需严格落实有机更新发展理念，坚持“留改拆”并举、审慎拆除原则，健全建筑拆除审批与全过程监管制度，坚决杜绝城市大拆大建行为，规范建筑拆除施工流程，严格落实施工扬尘防控、建筑垃圾有序清运等管控措施，实现建筑拆除环节规范化、精细化、绿色化管理。强化建筑垃圾全生命周期管控与资源化利用，坚持源头减量、过程管控、末端提质，健全再生建材产品标准体系与造价采信机制，明确国有投资工程项目优先选用建筑垃圾再生资源化产品，积极探索建筑垃圾资源化利用碳减排核算方法与市场化应用路径，全面提升建筑垃圾资源化利用水平。加快建筑节能降碳先进技术、核心构配件、智能管控设备的研发攻关与产业化推广，动态更新建筑绿色节能技术推广目录，打造一批建筑节能降碳示范工程，持续培育完善建筑低碳产业体系，夯实行业技术与产业支撑。

《2024—2025 年节能降碳行动方案》中明确相关规定，需持续健全建筑领域能耗与碳排放统计核算体系，搭建跨部门数据共享、协同监管机制，统一规范建筑全生命周期碳排放核算口径与计量标准，完善常态化统计监测制度，稳步推进建筑领域碳交易、绿证交易、温室气体自愿减排交易机制落地，依托市场化机制全方位赋能建筑领域节能降碳高质量发展。

## 5 产业降碳技术

### 5.2 制造业降碳技术

5.2.1 《“十四五”工业绿色发展规划》指出，需定期编制发布低碳、节能、节水、清洁生产和资源综合利用等绿色技术、装备、产品目录，遴选一批水平先进、经济性好、推广潜力大、市场必需的工艺装备技术，鼓励企业加强设备更新和新产品规模化应用。

《中国碳捕集利用与封存年度报告（2023）》认为，为更好地支撑双碳目标实现，促进 CCUS 技术发展，应着力探索构建面向碳中和目标的 CCUS 技术体系，加快推进关键技术研发和大规模集成示范。

根据我国发布的《国家重点推广的低碳技术目录》等相关技术推广文件，将工业领域各类节能减排技术中重点推荐技术汇总如下表 1 所示。

表 1 城市建设制造业重点推荐节能减排技术

技术种类	重点推荐技术
降碳技术	推进全固废免烧胶凝材料技术、高贝利特硫铝酸盐水泥等低钙熟料低碳水泥生产技术、装配式建筑构件低碳预制化智能制造技术、水泥窑富氧低碳燃烧技术、建材窑炉超净无焰燃烧技术、光伏建筑一体化（BIPV）构件工业化生产技术、活化铝硅酸盐胶凝材料制备关键技术、绿电直供建材生产可再生能源替代技术等技术的推广应用。
节能技术	推进水泥富氧煅烧系统节能技术、外循环水泥立磨终粉磨装备与系统、建材生产中低温余热高效回收利用技术、新型干法水泥窑余热发电技术、高效数字化双层辊道窑技术、工业窑炉保温节能与系统优化技术、高效电机与拖动系统节能改造技术等技术的推广应用。
节水技术	推进预拌混凝土罐车智能化无废干洗技术、陶瓷砖新型干法制粉短流程节水工艺、工业循环冷却水空冷节水技术、建材生产工艺水闭路循环与梯级利用技术、管式膜高含盐水淡化与回用技术、生产废水高级催化氧化深度处理回用技术、低耗节水湿润土流变助剂应用技术推广应用。
清洁生产技术	推进建材窑炉烟气脱硫脱硝除尘协同处置技术、水泥窑协同处置固废技术、生产环节挥发性有机物（VOCs）源头替代与末端治理技术、污泥低温真空干

	化与窑炉协同处置技术、建材生产粉尘超低排放控制技术等技术推广应用。
资源综合利用技术	推进工业固废制备绿色建材技术、建筑固废再生骨料及资源化制品生产技术、基于工业固废的二氧化碳矿化养护混凝土砌块工艺与装备、赤泥无害化制备环保建材技术、废塑料再生制备建材改性材料技术、退役动力电池梯次利用储能构件生产技术等技术推广应用。
碳捕集利用与封存（CCUS）技术	推进水泥窑炉全氧燃烧耦合低能耗碳捕集技术、建材窑炉烟气燃烧后化学吸收法捕集技术、建材生产烟气富氧燃烧捕集、膜分离法捕集技术、二氧化碳矿化养护建材制品技术、二氧化碳制备绿色建材高价值化学品技术、先进低能耗二氧化碳捕集技术等技术的推广应用。

**5.2.2** 绿色微电网是实现用能低碳转型的关键路径。其应用并非设备的简单堆砌，而是基于行业特性的系统集成。国家发布的《工业绿色微电网建设与应用指南（2026—2030年）》为不同工业场景下的微电网建设提供了明确的技术指引，可作为实践推进的重要依据。例如，在高载能行业（如钢铁、电解铝），微电网侧重于保障高比例绿电的稳定供应和余热余压的深度回收；在可调节负荷行业（如数据中心），则重点利用储能和智慧管控实现负荷灵活调节，参与电网调峰。

### 5.3 建筑业降碳技术

**5.3.1** 《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》明确要求，推进绿色建筑标准实施，加强规划、设计、施工和运行管理。倡导建筑绿色低碳设计理念，充分利用自然通风、天然采光等，降低住宅用能强度，提高住宅健康性能。加大绿色建材产品和关键技术研发投入，推广高强钢筋、高性能混凝土、高性能砌体材料、结构保温一体化墙板等，鼓励发展性能优良的预制构件和部品部件。在政府投资工程率先采用绿色建材，显著提高城镇新建建筑中绿色建材应用比例。优化选材提升建筑健康性能，开展面向提升建筑使用功能的绿色建材产品集成选材技术研究，推广新型功能环保建材产品与配套应用技术。推动有条件地区政府投资公益性建筑、大型公共建筑等新建建筑全部建成星级绿色建筑。引导地方制定支持政策，推动绿色建筑规模化发展，鼓励建设高星级绿色建筑。降低工程质量通病发生率，提高绿色建筑工程质量。鼓励建设绿色建筑智能化运行管理平台，充分利用现代信息技术，实现建筑能耗和资源消耗、室内空气品质等指标的实时监测与

统计分析。

**5.3.2** 《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》明确要求，除违法建筑和经鉴定为危房且无修缮保留价值的建筑外，不大规模、成片集中拆除现状建筑。在严寒及寒冷地区，结合北方地区冬季清洁取暖工作，持续推进建筑用户侧能效提升改造、供热管网保温及智能调控改造。在夏热冬冷地区，适应居民采暖、空调、通风等需求，积极开展既有居住建筑节能改造。在城镇老旧小区改造中，鼓励加强建筑节能改造，形成与小区公共环境整治、适老设施改造、基础设施和建筑使用功能提升改造统筹推进的节能、低碳、宜居综合改造模式。引导居民在更换门窗、空调、壁挂炉等部品及设备时，采购高效产品。强化公共建筑运行监管体系建设，统筹分析应用能耗统计、能源审计、能耗监测等数据信息。持续推进公共建筑能效提升重点城市建设，加强用能系统和围护结构改造。推广应用建筑设施设备优化控制策略，提高采暖空调系统和电气系统效率，加快 LED 照明灯具普及，采用电梯智能群控等技术提升电梯能效。建立公共建筑运行调适制度，推动公共建筑定期开展用能设备运行调试。

**5.3.3** 《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》明确要求，根据太阳能资源条件、建筑利用条件和用能需求，统筹太阳能光伏和太阳能光热系统建筑应用。推进新建建筑太阳能光伏一体化设计、施工、安装，鼓励政府投资公益性建筑加强太阳能光伏应用。加强地热能等可再生能源利用，推广应用地热能、空气热能、生物质能等解决建筑采暖、生活热水、炊事等用能需求。鼓励各地根据地热能资源及建筑需求，因地制宜推广使用地源热泵技术。对地表水资源丰富的长江流域等地区，积极发展地表水源热泵。在满足土壤冷热平衡及不影响地下空间开发利用的情况下，推广浅层土壤源热泵技术。在寒冷地区、夏热冬冷地区积极推广空气热能热泵技术应用，在严寒地区开展超低温空气源热泵技术及产品应用。合理发展生物质能供暖。加强可再生能源项目建设管理。

**5.3.4** 《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》明确要求，大力发展钢结构建筑，鼓励医院、学校等公共建筑优先采用钢结构建筑，积极推进钢结构住宅和农房建设。在商品住宅和保障性住房中积极推广装配式混凝土建筑，加大高性能混凝土、高强钢筋和消能减震、预应力技术的集成应用。因地制宜发展木结构建筑。完善装配式建筑标准化设计和生产体系，推行设计选型一体化集成设计，推

动构件和部品部件标准化。积极发展装配化装修，推广管线分离、一体化装修技术，提高装修品质。推进数字化设计体系建设，统筹建筑结构、机电设备、部品部件、装配施工、装饰装修，推行一体化集成设计。积极应用自主可控的 BIM 技术，加快构建数字设计基础平台和集成系统。加快部品部件生产数字化、智能化升级，推广应用数字化技术、系统集成技术、智能化装备和建筑机器人。

**5.3.5** 《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》明确要求，推动建筑用能与能源供应、输配响应互动，提升建筑用能链条整体效率。开展城市低品位余热综合利用试点示范，统筹调配热电联产余热、工业余热、核电余热、城市中垃圾焚烧与再生水余热及数据中心余热等资源。开展建筑群整体参与的电力需求响应试点，积极参与调峰填谷，培育智慧用能新模式，实现建筑用能与电力供给的智慧响应。推进源-网-荷-储-用协同运行，增强系统调峰能力。

**5.3.6** 《城乡建设领域碳达峰实施方案》明确要求，开展绿色低碳社区建设，推广功能复合的混合街区，倡导居住、商业、无污染产业等混合布局，按照《完整居住社区建设标准（试行）》配建基本公共服务设施、便民商业服务设施、市政配套基础设施和公共活动空间。《关于推动城乡建设绿色发展的意见》明确要求，推进城乡基础设施补短板和更新改造专项行动以及体系化建设，提高基础设施绿色、智能、协同、安全水平，合理布局和建设城市公交专用道、公交场站、电动汽车充换电站，完善再生水、集蓄雨水等非常规水源利用系统。《国务院办公厅关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》明确要求，提高生活垃圾分类和资源化利用水平，有序推行生活垃圾分类计价、计量收费，鼓励就地就近处理园林垃圾，深化生活垃圾分质资源化利用。

**5.3.7** 《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》明确要求，海绵城市建设应综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，最大限度地减少城市开发建设对生态环境的影响，将 70%的降雨就地消纳和利用。雨水下渗减排技术通过透水铺装、下沉式绿地、渗透塘、渗井等设施，强化雨水自然下渗，补充地下水，削减雨水径流总量。雨水滞留技术通过雨水花园、植草沟、生物滞留设施、微地形营造等方式，延缓雨水汇流时间，削减径流峰值，缓解城市排水防涝压力。雨水蓄存技术通过雨水调蓄池、蓄水模块、湿塘、调蓄塘等设施，提升雨水调蓄能力，为雨水净化与资源化利用提供基础条件。雨水收集与利用技术通过雨水收集、

处理、回用一体化系统，将处理后的雨水用于绿化灌溉、道路清扫、景观补水、建筑冲厕等场景，替代传统自来水，提升非常规水资源利用率，降低城市供水环节能耗与碳排放。

**5.3.8 建筑碳排放贯穿全生命周期，应建立覆盖全过程的技术与管理体系统。**

在规划设计阶段，核心是推行绿色建筑设计与性能化模拟分析技术，《关于加强南京市政府投资大型公共建筑绿色建筑管理工作的通知》等地方方法案，明确将绿色建筑要求前置纳入规划条件。《加快推动建筑领域节能降碳实施方案》鼓励应用建筑信息模型（BIM）设计、能耗模拟分析等技术，从源头优化节能。

在建造阶段，核心是推广装配式建造与绿色施工技术，《关于加快推动新型建造方式全产业链发展的意见》等文件将“大力发展装配式建筑”和“全面推行智能建造”作为重点发展目标，推动建筑业工业化、绿色化转型。根据《建筑工程施工工艺规程》相关规定，推荐该阶段应用预制构件、节能施工工艺等技术，减少过程浪费与隐含碳。

在运行阶段，核心是采用智慧运维与能效提升技术，通过能耗监测与市场化模式实现精细化管理。《关于加快发展节能环保产业的若干措施》等文件明确要求推广合同能源管理等市场化节能机制，以提升建筑能效。根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》等相关标准，推荐该阶段应用能耗监测平台、室内环境智能调控、合同能源管理等技术。

在拆除回收阶段，核心是实施建筑垃圾资源化技术，《关于进一步加强城市建筑垃圾治理的意见》（国办函〔2025〕57号）等文件明确提出要加强全过程管理并设定了量化目标，将其列为城市建设的重点任务。根据《施工现场建筑垃圾减量化技术标准》（JGJ/T498-2024）等相关技术标准，推荐该阶段应用建筑垃圾分类、再生产品利用等技术，以实现高效循环利用并减少最终排放。

## 5.4 服务业降碳技术

**5.4.1** 参考国家发展改革委发布的《关于新时代服务业高质量发展的指导意见》、国务院印发的《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》等文件要求，落实服务业低碳发展路径，推动服务业绿色低碳转型，培育绿色低碳新业态新模式，构建低碳城市洗房高效、绿色循环的服务产业体系。

数字化信息技术：国家发展改革委发布的《新时代服务业高质量发展的指导意见》通知，指出需推动人工智能、云计算、大数据等新一代信息技术的深度应用，提升服务业数字化、智能化发展水平。

低碳交通技术：国务院发布的《绿色交通“十四五”发展规划》中，指出当前阶段需加快形成绿色低碳运输方式。本文件中也给出了相应绿色交通基础设施建设规范和绿色交通降碳技术体系。

绿色物流技术：国家发展改革委发布的《关于新时代服务业高质量发展的指导意见》，指出需大力发展智慧物流，提升仓储、运输、配送、包装等环节智能化和绿色化水平，其可参照《交通物流降本提质增效行动计划》和《近零碳交通设施技术要求 第1部分：货运枢纽（物流园区）》JT/T 1537.1-2025 等政策文件、标准规范中的相关内容。

绿色运营与清洁生产技术：国务院印发的《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》，明确要求提高服务业绿色发展水平，促进商贸企业绿色升级，推动住宿、餐饮、会展、汽修等服务业行业实施绿色化改造，推广清洁生产技术。

低碳服务技术：国务院印发的《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》，明确要求大力发展节能咨询、碳资产管理、绿电交易等绿色低碳专业服务，培育具有行业影响力的绿色服务机构与品牌。

**5.4.2** 《深入推动服务型制造创新发展实施方案（2025—2028年）》提出，围绕制造业高端化、智能化、绿色化、融合化发展需求，完善公共服务。加快提升生产性服务业供给能力，增强绿色诊断、能源计量等服务能力，为企业技术创新、生产经营、品牌打造等提供专业化服务。为实现该转型，鼓励企业应用能源监控与计量、智能调控与优化、合同能源管理和碳市场激励等技术。

**5.4.3** 《关于开展零碳园区建设的通知》将“提升园区能碳管理能力”和“支持园区加强改革创新”列为重点任务，明确提出支持园区引入外部专业机构，服务企业节能降碳改造、碳排放核算管理等。

《工业绿色微电网建设与应用指南（2026—2030年）》提出，由工业企业或园区联合具备资质的第三方服务企业，以合同能源管理、融资租赁等模式，开展绿色微电网项目规划投资、建设和运营的建设模式。

**5.4.4** 根据《加快推动建筑领域节能降碳工作方案》明确要求选取一批节能潜力大的公共机构开展能源费用托管服务试点，加快推动建筑数字化智能化运行管理平台建设。该内容明确了服务业在建筑领域的发展方向。

依据《关于深入开展重点用能单位能效诊断的通知》（发改办环资〔2024〕395号），政策要求各地因地制宜，充分发挥节能服务企业等专业化力量，支持引导重点用能单位开展“第三方能源审计和能效诊断”，服务业宜提供包含现场检验、设备测试与数据分析的能源审计服务。

武汉市在推动公共机构节能工作中，明确提出要不断完善市场化节能机制，并加大力度落实能源费用托管工作方案。鼓励节能服务公司以契约形式为建筑业主提供从节能诊断、融资投资、改造实施到长期运维的一体化解决方案。

## 6 效果指引

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 《2024—2025 年节能降碳行动方案》提出了具体的节能降碳目标，要求单位国内生产总值能源消耗和二氧化碳排放降低，推动重点行业如钢铁、石化化工、有色金属、建材等节能降碳发展。方案中，钢铁行业推动产能调控、废钢循环利用和电炉短流程炼钢，计划到 2025 年电炉钢占比提升至 15%；石化化工行业推进工艺流程再造，鼓励可再生能源制氢，逐步减少煤制氢；建材行业优化用能结构，推广节能工艺与设备，水泥熟料产能控制在 18 亿吨左右。同时，方案强调严格产业准入与退出措施，新建项目需达到能效标杆与环保绩效 A 级标准，淘汰落后产能，如 200 万 t/a 以下的常减压装置。

**6.1.2** 《2030 年前碳达峰行动方案》明确将工业、城乡建设、交通运输等纳入“碳达峰十大行动”，要求工业领域推动钢铁、石化、建材等行业节能降碳，城乡建设领域严控新建建筑能耗、推进既有建筑节能改造，服务业领域发展绿色物流、低碳商贸。《2024—2025 年节能降碳行动方案》进一步细化重点行业目标，提出钢铁行业发展电炉短流程、建材行业控制水泥熟料产能、建筑领域提升新建建筑能效水平等具体要求。

### 6.2 制造业效果指引

**6.2.1** 本条明确了制造业产业结构准入与退出机制。

**1** 《工业项目建设用地控制指标》对投资强度控制指标进行了详细的分类并规定了相应的投资强度，本条在最新发布的《工业项目建设用地控制指标》的基础上上浮指标要求，上浮幅度为 15%，取值依据为，国土资源部 2008 年指标在 2004 年基础上普遍提高 15%，本次评价中以 15% 为标杆；

**2** 《中国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》指出要实行严格的水资源管理制度，加强用水总量控制和定额管理，严格水资源保护。审查城市绿色生态发展专项规划和城市产业发展规划，审查国家和当地的单位地区生产总值水耗相关指标；在实施运管阶段核实单位地区生产总值水耗情况，年均进一步降低率以所在省(市)前三年的实际单位地区生产总值水耗为基准计算；

3 三类制造业企业是指对居住和公共环境有严重干扰、污染和安全隐患的制造业企业，满足下列任意一项，即符合对三类工业企业的判定，包括：废水排放高于现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978-1996 二级标准，废气排放高于现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 二级标准，噪声排放高于现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008 2类声环境功能区标准；

4 《“十四五”工业绿色发展规划》指出，提升能源资源富集地区能源资源的绿色供给能力，推动重点开发地区提高清洁能源利用比例和资源循环利用水平，引导生态脆弱地区发展与资源环境相适宜的特色产业和生态产业，鼓励生态产品资源丰富地区实现生态优势向产业优势转化：

1) 京津冀地区。

推动区域资源综合利用协同发展，建设大规模尾矿和废石生产砂石骨料等项目。加强高耗水行业废水、海水和再生水等非常规水高效利用。鼓励龙头企业开展绿色伙伴供应商管理，整合优化区域绿色产业链。

2) 长三角。

推进生态环境共保联治，统筹区域产业结构调整，促进传统行业绿色升级改造、产业转移、产业链跨地区协同、产业高效聚集，推进区域能源资源优化配置，高水平建设长三角生态绿色一体化发展示范区。

3) 粤港澳大湾区。

推动粤港澳大湾区炼化、造纸、建材等传统行业绿色改造，实施大湾区“清洁生产伙伴计划”，加大再生资源回收利用。推动建设绿色发展示范区，开展绿色低碳发展评价，加强绿色低碳技术交流合作。

4) 长江经济带。

加强化工园区整治提升和污染治理，长江干支流 1km 范围内严禁新建扩建化工项目，开展沿江工业节水减污。中上游地区加强磷石膏、冶炼渣、粉煤灰、废旧金属、废塑料、废轮胎等资源综合利用。

5) 黄河流域。

按照以水定产原则，严控煤化工、有色金属、钢铁等行业盲目扩张。引导新型煤化工产业与石化化工、钢铁、建材等产业耦合发展。推动钢铁、煤化工等行

业水资源循环利用，充分利用市政污水和再生水等。

## 6.2.2 本条明确了制造业结构优化管控目标。

1 战略性新兴产业增加值是包括节能环保产业，新一代信息技术产业，生物产业，高端装备制造产业，新能源产业，新材料产业，新能源汽车产业等七大产业的一定时期内生产的以货币形式表现的工业最终产品和提供工业劳务活动的总价值量。“十三五”规划设定的目标是，战略性新兴产业增加值占 GDP 比例达到 15%，“十四五”规划纲要对战略性新兴产业增加值占地区生产总值比例指标的赋值为 2025 年达到 17% 左右。本指南以国家战略性新兴产业发展规划 2025 年目标为标杆，以“十四五”设定值为最低限额，设置分值获取依据，并按下式计算：

$$\text{战略性新兴产业产值占地区生产总值比例(\%)} = \frac{\text{战略性新兴产业增加值}}{\text{地区生产总值}} \quad (1)$$

本条的评价方法为：规划设计阶段审核城市发展规划文件和相关产业发展政策；实施运管阶段，结合当前统计年鉴数据，审核战略性新兴产业增加值及地区生产总值情况；

2 高新技术产业产值是包括医药制造业、航空航天器制造业、电子及通信设备制造业、电子计算机及办公设备制造业、医疗器械及仪器仪表制造等产业在一定时期内生产的以货币形式表现的工业最终产品和提供工业劳务活动的总价值量。高新技术产业产值占地区生产总值比例按下式计算：

$$\text{高新技术产业占地区生产总值比例(\%)} = \frac{\text{高新技术产业产值}}{\text{地区生产总值}} \quad (2)$$

本条的评价方法为：规划设计阶段审核城市发展规划文件和相关产业发展政策；实施运管阶段，结合当前统计年鉴数据，审核高新技术产业增加值及地区生产总值情况；

3 《关于推动未来产业创新发展的实施意见》指出，重点推进未来制造、未来信息、未来材料、未来能源、未来空间和未来健康六大方向产业发展。到 2027 年，关键核心技术取得重大突破，一批新技术、新产品、新业态、新模式得到普遍应用，重点产业实现规模化发展，培育一批生态主导型领军企业，构建未来产业和优势产业、新兴产业、传统产业协同联动的发展格局，形成可持续发展的长效机制；

4 《工业领域碳达峰实施方案》明确提出，打造绿色低碳工厂、绿色低碳工业园区、绿色低碳供应链，通过典型示范带动生产模式绿色转型。《关于加快推动制造业绿色化发展的指导意见》指出，到 2030 年，制造业绿色化发展水平大幅提升，绿色工厂产值占规模以上制造业总产值比例超过 40%。

本条的评价方法为：规划设计阶段审核城市发展规划文件和相关产业发展政策；实施运管阶段，结合当前统计年鉴数据，审核绿色工厂产值及规模以上制造业总产值情况。

**6.2.3** 本条明确了制造业资源循环利用发展规定。

1 大宗工业固体废物是指在生产过程中年产固体废物量超过 1,000 万吨，对环境和安全产生较大影响的一类重要固体废物。这类废物包括尾矿、煤矸石、粉煤灰、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥以及电石渣等，并按下式计算：

$$\text{大宗工业固体废物综合利用率(\%)} = \frac{\text{大宗工业固体废物综合利用量}}{\text{大宗工业固体废物产生量} + \text{综合利用往年贮存量}} \quad (3)$$

条的评价方法为：结合中国城市统计年鉴等统计年鉴数据，审核城市工业固体废物综合利用量及综合利用往年贮存量情况；

2 根据《工业废水循环利用实施方案》中相关要求，规模以上工业用水重复利用率力争达到 94%左右，《天津市加快废弃物循环利用体系建设实施方案》明确提出，到 2027 年规模以上工业用水重复利用率提升至 95%以上，故以此为基准，并按下式计算：

$$\text{规模以上工业用水重复利用率(\%)} = \frac{\text{规模以上工业重复用水量}}{\text{规模以上工业总用水量}} \quad (4)$$

本条的评价方法为：规划设计阶段审查污水处理装置及水资源重复利用装置施工图纸及计算书；实施运管阶段审核企业实际用水报表数据。

## 6.3 建筑业效果指引

**6.3.1** 本条明确了建筑业新建建筑节能降碳管控规定。

1 根据《城乡建设领域碳达峰实施方案》中相关内容，2030 年前严寒、寒冷地区新建居住建筑本体达到 83%节能要求，夏热冬冷、夏热冬暖、温和地区新建居住建筑本体达到 75%节能要求，新建公共建筑本体达到 78%节能要求。推动低碳建

筑规模化发展，鼓励建设零碳建筑和近零能耗建筑。

《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》指出，在严寒及寒冷地区，结合北方地区冬季清洁取暖工作，持续推进建筑用户侧能效提升改造、供热管网保温及智能调控改造。在夏热冬冷地区，适应居民采暖、空调、通风等需求，积极开展既有居住建筑节能改造，提高建筑用能效率和室内舒适度。在城镇老旧小区改造中，鼓励加强建筑节能改造，形成与小区公共环境整治、适老设施改造、基础设施和建筑使用功能提升改造统筹推进的节能、低碳、宜居综合改造模式。引导居民在更换门窗、空调、壁挂炉等部品及设备时，采购高能效产品。

本条的评价方法为：审阅城市住房和城乡建设部统计数据文件或数据统计平台提供的相关文件，获取城市相关建筑数据，结合绿色建筑评定结果等相关文件，获取绿色建筑相关数据；

2 根据《城乡建设领域碳达峰实施方案》中相关内容，到2025年，城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准，星级绿色建筑占比达到30%以上，《沈阳市城乡建设领域碳达峰实施方案》则要求星级建筑达60%，为当前城市设定大值。本条文旨在推动绿色建筑发展，故参照其星级建筑标准进行设定，并按下式计算：

$$\text{城镇新建星级绿色建筑占比(\%)} = \frac{\text{城镇新建星级绿色建筑面积}}{\text{城镇新建建筑面积}} \quad (5)$$

本条的评价方法为：审阅城市住房和城乡建设部统计数据文件或数据统计平台提供的相关文件，获取城市相关建筑数据，结合绿色建筑评定结果等相关文件，获取绿色建筑相关数据。

**6.3.2** 本条明确了建筑业推进绿色低碳建造的相关规定：

1 根据《城乡建设领域碳达峰实施方案》中相关内容，到2030年装配式建筑占当年城镇新建建筑的比例达到40%。《沈阳市城乡建设领域碳达峰实施方案》提出到2025年装配式建筑占当年城镇新建建筑的比例达到70%，到2030年达80%，以推动智能建筑与建筑工业化协同发展。本条文旨在推动装配式建筑发展，故参照其装配式建筑占比进行设定。

本条的评价方法为：审阅城市住房和城乡建设部统计数据文件或数据统计平台提供的相关文件，获取城市相关建筑数据和绿色建造相关文件，获取绿色建造相关数据；

2 《城乡建设领域碳达峰实施方案》明确提出，推广智能建造，到 2030 年培育 100 个智能建造产业基地，打造一批建筑产业互联网平台，形成一系列建筑机器人标志性产品。推广建筑材料工厂化精准加工、精细化管理，到 2030 年施工现场建筑材料损耗率比 2020 年下降 20%。加强施工现场建筑垃圾管控，到 2030 年新建建筑施工现场建筑垃圾排放量不高于 300t/万 m<sup>2</sup>。推进建筑垃圾集中处理、分级利用，到 2030 年建筑垃圾资源化利用率达到 55%。

本条的评价方法为：审阅城市住房和城乡建设部统计数据文件或数据统计平台提供的相关文件，获取城市相关建筑数据和绿色建造相关文件，获取绿色建造相关数据；

3 《城乡建设领域碳达峰实施方案》明确提出，优先选用获得绿色建材认证标识的建材产品，建立政府工程采购绿色建材机制，到 2030 年星级绿色建筑全面推广绿色建材。

本条的评价方法为：审阅城市住房和城乡建设部统计数据文件或数据统计平台提供的相关文件，获取城市相关建筑数据、绿色建材碳足迹报告等相关文件，获取绿色建材相关数据。

### 6.3.3 建筑业中既有建筑绿色低碳改造，应符合下列规定：

1 既有建筑项目建造时间早，往往未执行节能或绿色建筑相关标准，其资源消耗指标均较高。通过改造实施绿色建筑技术措施，达到绿色建筑的目标，可以有效降低项目自身的能源、水资源等消耗，提升室内环境质量，对既有建筑绿色改造项目的数量进行引导，保障城区内建筑的整体绿色性能。超低能耗建筑和零碳建筑也属于绿色建筑星级的范畴。本条要求既有建筑改造项目在完成结构加固、围护结构改善、设备系统更新等必要改造的基础上，进一步按绿色建筑标准实施改造，明确应达到《既有建筑绿色改造评价标准》GB/T 51141 一星级及以上等级，旨在引导既有建筑改造从单项节能改造向综合性绿色化改造转型：

本条的评价方法为：审阅城市住房和城乡建设部统计数据文件或数据统计平台提供的相关文件，获取城市建筑数据，结合既有建筑改造报告等相关文件，获取既有建筑改造相关数据；

2 《加快推动建筑领域节能降碳工作方案》提出，应全面开展城镇既有建筑摸底调查，建立城市级建筑节能降碳改造数据库和项目储备库。以城市为单位制

定既有建筑年度改造计划，合理确定改造时序，结合房屋安全情况，明确空调、照明、电梯等重点用能设备和外墙保温、门窗改造等重点内容，结合重点城市公共建筑能效提升、小区公共环境整治、老旧小区改造、北方地区冬季清洁取暖等工作统筹推进。纳入中央财政北方地区冬季清洁取暖政策支持范围的城市，要加快推进既有建筑节能改造。

本条的评价方法为：查阅城市住房和城乡建设部统计数据文件或数据统计平台提供的相关文件，获取城市相关建筑数据，结合既有建筑改造报告等相关文件，获取既有建筑改造相关数据。

#### 6.3.4 本条明确了建筑业中建筑用能低碳转型的相关规定。

1 《城乡建设领域碳达峰实施方案》明确提出，推进建筑太阳能光伏一体化建设，到 2025 年新建公共机构建筑、新建厂房屋顶光伏覆盖率力争达到 50%。推动既有公共建筑屋顶加装太阳能光伏系统。加快智能光伏应用推广。在太阳能资源较丰富地区及有稳定热水需求的建筑中，积极推广太阳能光热建筑应用。因地制宜推进地热能、生物质能应用，推广空气源等各类电动热泵技术。到 2025 年城镇建筑可再生能源替代率达到 8%，《上海市城乡建设领域碳达峰实施方案》要求城镇新建建筑可再生能源替代率达到 10%。可再生能源替代率按下式计算：

$$\text{可再生能源替代率}(\%) = \frac{\text{可再生能源消费量}}{\text{能源消费总量}} \quad (6)$$

本条的评价方法为：查阅城市住房和城乡建设部统计数据文件或数据统计平台提供的相关文件，获取城市建筑用能数据，结合可再生能源系统报告等相关文件，获取可再生能源替代率相关数据；

2 《加快推动建筑领域节能降碳工作方案》提出，引导建筑供暖、生活热水、炊事等向电气化发展，到 2030 年建筑用电占建筑能耗比例超过 65%。推动开展新建公共建筑全面电气化，到 2030 年电气化比例达到 90%。

本条的评价方法为：查阅城市住房和城乡建设部统计数据文件或数据统计平台提供的相关文件，获取城市相关建筑能源使用数据，结合建筑用电报表等相关文件，获取建筑用电占比相关数据。

## 6.4 服务业效果指引

**6.4.1** 《中华人民共和国 2025 年国民经济和社会发展统计公报》数据显示，2025 年第三产业增加值比例为 57.7%，为推动城市服务业发展，城市服务业增加值比例应高于全国平均值。《关于新时代服务业高质量发展的指导意见》明确要求，深化服务业供给侧结构性改革，支持传统服务行业改造升级，大力培育服务业新产业、新业态、新模式，加快发展现代服务业，着力提高服务效率和服务品质，持续推进服务领域改革开放，努力构建优质高效、布局优化、竞争力强的服务产业新体系。

**6.4.2** 《绿色交通“十四五”发展规划》提出，以 2020 年为基准，到 2025 年，营运车辆单位运输周转量二氧化碳排放要下降 5%，营运船舶单位运输周转量二氧化碳要下降 3.5%，营运船舶氮氧化物排放总量下降 7%。

到 2025 年，全国城市公交新能源汽车占比要达到 72%，出租汽车（含网约车）新能源占比要达到 35%，城市物流配送领域新能源汽车占比达到 20%。其中，国家生态文明试验区、大气污染防治重点区域，新增或更新的公交、出租、物流配送等车辆中，新能源汽车比例不低于 80%。在北京、天津、石家庄等城市推进中心城区应用纯电动物流配送车辆；在钢铁、煤炭等工矿企业场内短途运输推广应用纯电动重卡，在张家口等城市推进城际客运、重型货车、冷链物流车等开展氢燃料电池汽车试点应用。

根据现行国家标准《城市综合交通体系规划标准》（GB/T51328-2018），城市公共汽电车的车站服务区域，以 300 米半径计算不应小于 50%，以 500m 半径计算不应小于 90%，中心城区公共交通站点 500 米覆盖率达到 100%。《山东省人民政府办公厅关于进一步推动城市公共交通优先发展的指导意见》市区人口超过 300 万的城市公共交通机动化出行分担率达到 50%，万人城市公共汽电车保有量达到 18 标台；市区人口 100-300 万的城市公共交通机动化出行分担率达到 40%，万人城市公共汽电车保有量达到 15 标台；市区人口不足 100 万的城市公共交通机动化出行分担率达到 35%，万人城市公共汽电车保有量达到 12 标台。

**6.4.3** 《促进绿色消费实施方案》鼓励有条件的地区对智能家电、绿色建材、节能低碳产品等消费品予以适当补贴或贷款贴息。《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》提出，促进商贸企业绿色升级，培育一批绿

色流通主体。有序发展出行、住宿等领域共享经济，规范发展闲置资源交易。

《加快推动建筑领域节能降碳工作方案》提出选取一批节能潜力大的公共机构开展能源费用托管服务试点，推广合同能源管理等市场化节能机制，提升建筑运营节能降碳水平。《“十四五”公共机构节约能源资源工作规划》提出，以2020年能源、水资源消费以及碳排放为基数，2025年公共机构单位建筑面积能耗下降5%、人均综合能耗下降6%，人均用水量下降6%，单位建筑面积碳排放下降7%。

**6.4.4** 《新型数据中心发展三年行动计划（2023-2025年）》规定，到2025年底，全国新建大型、超大型数据中心平均电能利用效率（PUE）降到1.3以下，国家枢纽节点进一步降到1.25以下，绿色低碳等级达4A级以上。《“十四五”数字经济发展规划》提出，推动人工智能、云计算、大数据等新一代信息技术与服务业深度融合，培育数字新业态新模式，推动数字经济与绿色经济深度融合。

《国务院关于推进服务业扩能提质的意见》提出，支持传统服务行业改造升级，利用“小快轻准”解决方案降低数智化门槛，推进商贸物流数智赋能工程，促进生活性服务业高品质多样化便利化发展，降低运营环节能耗与碳排放。稳步推进服务业开放合作，加强与重点国家和地区的服务贸易合作，统筹布局建设服务贸易创新发展示范区等重大开放合作平台，推动建立国际性产业和标准组织，促进中国标准“走出去”，加快培育服务业骨干企业，培育更多“中国服务”品牌。