

# 建筑工程在城市可持续发展中的作用探讨

文 / 王东旋 中煤第三建设(集团)有限责任公司

**摘要:** 为解决全球城镇化进程中城市可持续发展面临的生态承载压力、资源约束加剧、社会需求多元等问题,对建筑工程在城市环境、经济、社会可持续发展及资源高效利用等领域的作用展开研究。分析建筑工程通过生态化设计、气候适应性技术、产业联动、空间价值重构、文化传承、资源循环利用等,在生态基底修复、经济动能激活、社会空间优化、资源效率提升方面的系统性影响,探讨绿色建造与智能建筑技术的协同逻辑。以为城市规划与建设提供理论支撑与实践参照。

**关键词:** 建筑工程; 城市可持续发展; 绿色建造; 智能建筑; 资源高效利用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.18.114

## 引言

随着全球城镇化进程加速,城市可持续发展面临生态承载压力、资源约束加剧、社会需求多元等多重挑战。建筑工程作为城市空间塑造的核心载体,其技术革新与功能重构成为破解城市发展困局的关键路径。研究聚焦建筑工程在生态基底修复、经济动能激活、社会空间优化、资源效率提升等领域的系统性作用,剖析绿色建造技术对碳排放的全周期控制机制,阐释智能建筑系统与城市治理体系的协同逻辑,揭示建筑工程如何通过空间形态创新、产业联动效应与文化基因传承,推动城市向韧性、低碳、智慧的可持续发展范式转型。这一探索不仅回应双碳目标下的行业变革需求,更为城市规划与建设提供理论支撑与实践参照。

### 一、建筑工程对城市环境可持续发展的影响

#### (一) 生态环境优化

建筑工程对城市环境可持续发展的影响集中体现在生态环境优化与气候适应性提升两大维度。在生态环境优化层面,建筑工程通过系统性的生态化设计与技术应用,直接作用于城市生态基底的改善。绿色建筑技术的推广不仅实现了建筑全生命周期碳排放的有效控制,更通过节能材料使用、自然通风采光系统设计等手段,降低了资源消耗强度。立体绿化与生态修复工程则从空间维度重构城市生态网络,屋顶绿化、垂直绿墙等设施在缓解热岛效应的同时,为生物多样性创造了微观栖息地;废弃场地生态修复项目通过土壤改良、植被重建,推动工业遗址向城市绿肺转化。建筑废弃物循环利用体系的构建,则从源头减少了建筑垃圾对土地与水体的污染,通过破碎筛分、再生骨料生产等技术,实现混凝土、砖石等材料的二次利用,形成建筑产业内部的物质闭环。

#### (二) 气候适应性提升

气候适应性提升是建筑工程回应全球气候变化的核心路径。在微气候调节方面,建筑群体布局的通风廊道设计与单体建筑的采光优化,能够有效改善城市局部热

环境,减少空调能耗需求。针对极端天气频发问题,防洪排涝设施与海绵城市建筑的结合,通过屋顶雨水收集、地面透水铺装、地下调蓄池建设等工程措施,提升城市应对暴雨内涝的能力;而建筑结构的抗震设计优化,则增强了城市空间在地质灾害中的安全性。可再生能源建筑一体化技术的应用更为关键,光伏建筑外墙、地源热泵系统等将建筑转化为能源生产单元,直接促进城市能源消费结构的低碳转型,使建筑从单纯的能耗载体转变为气候治理的主动参与者,构建起建筑与自然气候系统良性互动的城市环境体系。

### 二、建筑工程对城市经济可持续发展的贡献

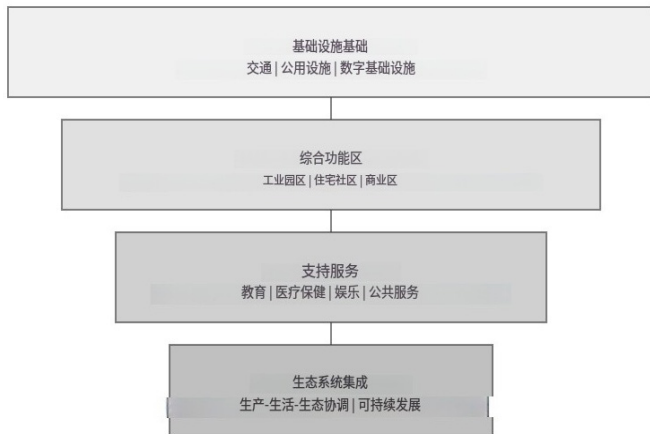
#### (一) 产业发展支撑

建筑工程对产业发展的支撑,核心在于通过技术革新与资源整合重塑产业生态。建筑工业化借助预制构件生产、模块化装配等方式,推动建造方式向标准化、集约化转型,这种生产模式的变革不仅提升了建筑本身的质量稳定性,更通过产业链的纵向延伸,带动建材加工、装备制造、物流运输等关联产业突破传统技术瓶颈。例如在预制构件生产环节,高精度模具的研发需求催生了高端装备制造业的技术升级,而构件运输过程中对特种运输设备的需求,又推动了物流装备产业的针对性创新。城市更新项目则通过老旧空间改造激活土地潜力,其价值不仅在于物理空间的焕新,更在于通过功能业态的重新植入,构建与城市当前经济结构相匹配的产业载体。以上海虹口区某工业遗存改造为例,项目团队在保留工业建筑主体结构的基础上,通过空间分割与功能重组,将单一的生产空间转化为集创意办公、艺术展览、商业餐饮于一体的复合型场所,改造模式不仅吸引了文化科技企业的集聚,更通过定期举办的行业论坛、艺术展演等活动,形成了产业信息与创意灵感的交流枢纽,为区域经济注入持续创新活力。基础设施建设作为城市经济骨架,其投资辐射效应体现在对要素流动效率的系统性提升:四通八达的交通网络打破地理空间阻隔,使人才、资本、技术等生产要素得以在更大范围内自由流动;能

源水利设施的升级则为高耗能、高耗水产业提供了稳定的基础保障，增强城市对多元产业的吸引力。

## （二）空间价值重构

空间价值重构层面，建筑工程通过空间组织创新重塑城市经济地理格局。TOD 模式以轨道交通站点为核心，通过高强度混合开发实现居住、商业、办公功能的立体复合，使城市土地从平面扩张转向立体增值，显著提升单位空间经济产出效率。产城融合项目打破传统城区功能割裂状态，通过产业园区与居住社区的有机衔接，缩短职住空间距离，降低通勤成本的同时增强人才与产业的黏性，形成“生产—生活—生态”一体化的经济生态圈（见图一）。地标性建筑则以符号化的空间形态提升城市辨识度，吸引高端要素集聚，其辐射效应不仅体现在周边商业价值的提升，更通过文化标识与城市形象的塑造，增强区域经济竞争力，使建筑从物理载体转化为驱动城市经济能级跃升的战略资源<sup>[1]</sup>。



图一：产城融合架构

## 三、建筑工程对城市社会可持续发展的支撑

### （一）宜居品质提升

建筑工程对城市社会可持续发展的支撑，集中体现为宜居品质提升与城市文化遗产的系统性建构。在宜居品质提升维度，建筑工程通过空间资源的公平分配与功能精细化设计，持续优化人居环境的适配性。保障性住房建设以标准化单元模块与差异化户型设计，平衡居住效率与个体需求，其规划布局注重与城市公共服务网络的衔接——临近轨道交通站点的选址、配套中小学与社区医疗中心的同步建设，从根本上避免低收入群体居住空间的边缘化。商品住宅开发则聚焦家庭结构变迁与生活方式迭代，通过可变户型设计满足多代同堂或核心家庭的动态需求，阳台绿化空间、社区共享厨房等创新功能区的引入，重塑邻里交往的物理载体。社区适老化改造工程更体现对人口老龄化的主动响应：单元入口的无障碍坡道、电梯轿厢的低位呼叫按钮、户内智能监测系统细节设计，消除物理空间对老年群体的使用障碍；

而亲子活动场地、宠物友好设施的配套建设，则通过全龄化空间营造，增强不同社会群体对城市环境的归属感。

## （二）城市文化传承

城市文化传承层面，建筑工程成为延续城市集体记忆与塑造文化认同的空间媒介。历史建筑保护修缮超越了单纯的物质留存，而是通过价值评估体系的建立，对具有历史意义的建筑本体及其周边环境进行整体性保护——在维持建筑原真性的基础上，通过功能活化实现历史空间的现代转译，如将工业遗产改造为文化创意园区，既保留厂房架构的时代特征，又植入符合当代生活的文化消费功能。地域特色建筑语言的现代转译，实质是对本土建筑智慧的创造性转化：湿热地区骑楼建筑的遮阳通风原理，在现代商业街区设计中演化为连续架空步行廊道，既延续了地域建筑的气候适应性，又形成具有辨识度的城市空间符号；传统合院建筑的围合式布局，经尺度调整与功能重组，应用于现代社区规划，在满足私密居住需求的同时，重构邻里互动的公共空间体系<sup>[2]</sup>。文化地标建筑的设计则聚焦城市精神内核的提炼，其形态语言既植根于地域文化基因，又反映时代技术特征——如以地方传统工艺石材为表皮材料的博物馆，结合现代结构技术形成开放通透的内部空间，使建筑成为地域文化传承与创新的物质载体。这种传承不是符号的简单拼贴，而是通过材料、结构、空间的深度整合，在新旧对话中构建具有历史纵深感的城市文化图谱，为市民提供可感知、可参与的集体记忆场所，进而强化城市社会的文化凝聚力与身份认同感。

## 四、建筑工程对城市资源高效利用的促进

### （一）土地集约利用

建筑工程对城市资源高效利用的促进，集中体现为土地集约利用与能源资源节约的技术路径创新。在土地集约利用层面，建筑工程通过空间组织模式的革新，系统性破解城市扩张中的土地资源约束。高层复合功能建筑通过垂直空间的多维开发，将居住、办公、商业、休闲等功能立体叠加，在有限用地范围内实现建筑容量与使用效率的双重提升——底层商业空间衔接城市公共交通网络，中层办公区域通过共享会议中心、公共露台等开放空间增强资源利用弹性，高层住宅单元结合空中花园设计改善人居环境，形成“竖向城市”的紧凑发展范式<sup>[3]</sup>。地下空间开发则从平面拓展转向立体延伸，通过地下交通枢纽、商业综合体、仓储设施的分层布局，构建与地上空间功能互补的立体城市网络，既缓解地面空间压力，又减少交通通勤的时间损耗。棕地改造项目聚焦工业废弃地、闲置院落等存量土地的激活，通过污染土壤修复、建筑结构再利用、功能业态重塑，将低效用地转化为创意园区、生态社区等新兴空间载体，避免城市外延扩张对耕地资源的侵占，实现土地价值的二次挖掘与可持续利用。

## （二）能源资源节约

能源资源节约维度，建筑工程通过技术创新构建全生命周期的资源循环利用体系。建筑节能技术的深化应用从设计、施工到运营阶段形成完整链条：被动式设计通过优化建筑朝向、隔热材料选择、自然通风系统布局，降低供暖制冷需求；主动式技术如智能照明控制系统、高效热泵设备，精准调控能源消耗峰值；可再生能源建筑一体化则将建筑本体转化为能源生产单元，光伏建筑外墙利用太阳能发电满足日常用电，地源热泵系统通过地下热能交换实现低碳供暖制冷，从根本上改变建筑作为能源消耗终端的传统定位。水资源节约体系的构建依赖雨水回收与中水利用技术的协同：屋顶雨水收集系统经过滤沉淀后，用于绿化灌溉、道路冲洗等非饮用水场景；建筑内部排水系统通过污废分流，将洗澡水、洗衣水等杂排水处理为中水，回用于冲厕、景观补水，显著降低城市供水系统压力<sup>[4]</sup>。建筑材料的循环利用机制同样关键，预制装配式建筑通过标准化构件生产减少施工阶段材料浪费，拆除建筑的混凝土、钢材等经破碎筛分后作为再生骨料重新投入生产，形成“资源—产品—再生资源”的闭环链条，从源头遏制建筑产业的高消耗特征，推动城市发展从资源依赖型向效率驱动型转变。

## 五、建筑工程技术创新与城市可持续发展的协同

### （一）绿色建造技术应用

建筑工程技术创新与城市可持续发展的协同，集中体现为绿色建造技术应用与智能建筑发展的双重驱动。在绿色建造技术应用层面，建筑工程通过生产方式革新构建环境友好型产业体系。预制装配式建筑以标准化设计、工厂化生产、装配化施工的全流程革新，从根本上改变传统建造的高损耗模式——混凝土构件在工厂精准预制，现场拼接误差控制在毫米级，减少施工阶段30%以上的材料浪费与60%的建筑垃圾产生；钢结构模块化建筑则通过构件重复利用，使建筑拆除后的材料回收率提升至80%，显著降低全生命周期碳排放量。建筑信息模型（BIM）技术的深度应用进一步优化资源配置效率，其三维可视化建模功能在设计阶段精准模拟空间布局与材料用量，施工阶段通过进度管理模块减少人工与机械的闲置损耗，运营阶段实时追踪设备能耗数据，实现建筑全生命周期管理的精细化<sup>[5]</sup>。低碳建材研发与应用则从材料源头破解环境瓶颈，以陶粒混凝土、再生骨料砖、低碳钢等新型材料替代传统高能耗建材，配合植被屋面、呼吸幕墙等生态化构造技术，使建筑本体成为低碳技术的集成载体，推动建造产业从资源消耗型向环境友好型转型。

### （二）智能建筑发展

智能建筑发展维度，建筑工程通过数字化技术赋能

实现城市空间的智慧化升级。建筑智能化系统以传感器网络为基础，构建人、建筑、环境的实时交互体系——能源管理系统通过物联网技术实时采集空调、照明设备的能耗数据，结合人工智能算法动态调整运行策略，使建筑能耗降低20%~30%；安防系统集成人脸识别、智能监控等技术，在提升居住安全性的同时减少人工管理成本。智慧社区平台则将单一建筑的智能化拓展至区域化管理，通过整合社区内的交通出行、医疗教育、商业服务等资源，构建“人—建筑—社区”的闭环服务网络，实现公共服务资源的精准投放与高效利用。城市信息模型（CIM）技术的应用更将建筑智能化提升至城市级协同层面，其整合地理信息、建筑数据、基础设施运行状态的三维虚拟空间，为城市规划提供实时决策支持——在暴雨内涝预警中，CIM系统可模拟建筑排水系统与城市管网的联动效应，提前调度应急资源；在能源管理中，通过分析区域内建筑光伏产能与用电负荷的时空分布，优化可再生能源的配给方案。这种技术协同不仅提升建筑单体的运行效率，更通过数据共享与系统联动，构建起具有自适应性的城市智慧生命体，使建筑工程从孤立的空间营造转化为城市可持续发展的有机神经单元。

### 结语

在双碳目标与城市转型的关键时期，建筑工程作为城市空间塑造的核心载体，其价值已超越单纯的物理建造，成为破解城市发展困局的核心引擎。从生态环境的微观修复到城市经济地理的宏观重构，从人居品质的细节雕琢到文化基因的深层传承，建筑工程通过技术革新与功能重构，持续重塑城市的可持续发展范式。未来，需进一步强化建筑工程与城市治理、产业升级、民生需求的深度耦合，借助绿色化、智能化、集约化的发展路径，推动建筑从功能单一的空间载体转化为具有自适性、包容性、生长性的城市有机单元，为构建韧性、低碳、智慧的未来城市奠定坚实基础。

### 参考文献

- [1] 贾桐. 绿色节能施工技术在房屋建筑工程中的运用[J]. 佛山陶瓷, 2025, (02): 147-149.
  - [2] 杨春源. 建筑工程经济预算与成本控制研究[J]. 居舍, 2021, (28): 162-163.
  - [3] 宋柏霖. 绿色建筑对城市可持续发展的影响研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2025, (11): 105-107.
  - [4] 张全新. 绿色建筑理念对房地产经济可持续发展的影响研究[J]. 住宅与房地产, 2025, (15): 104-106.
  - [5] 陈佳侃. 绿色建筑实施中的挑战与可持续发展策略研究[J]. 现代工程科技, 2025, 4(09): 185-188.
- 作者简介：王东旋（1990.04），男，汉族，安徽宿州人，工程师，本科学历，研究方向：建筑工程。