

# 多目标约束环境下城市绿廊系统规划的工程化构建技术路径研究

王荣臣

天津市城市规划设计研究总院有限公司 天津 300190

**【摘要】**：在国土空间规划体系全面建立与城市更新持续推进的背景下，城市绿廊系统正逐步由以景观营造为核心的公共绿地建设转变为承载生态修复、慢行交通、公共服务、防灾减灾等多重功能的重要城市生态基础设施。然而，在具体规划与建设实践中，绿廊系统往往同时受到生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界、防洪安全控制、土地权属结构及财政投资能力等多重约束条件的综合影响，呈现出明显的多目标约束特征，导致规划成果在实施转化过程中面临较大困难。针对上述问题，本文从工程技术视角出发，系统分析多目标约束环境下城市绿廊系统规划面临的工程问题，构建绿廊系统分级构建模型与工程化构建技术路径体系，并提出分期实施模式、工程选型方法及指标化控制体系，为城市绿廊系统规划成果向工程实施转化提供可操作的技术支撑。

**【关键词】**：城市绿廊；多目标约束；工程化构建；系统规划；实施路径

DOI:10.12417/2811-0536.26.04.025

## 1 引言

随着我国生态文明建设的不断深化以及国土空间用途管制体系的逐步完善，城市发展方式正由增量扩张向存量优化转变。城市绿廊系统作为连接城市公园绿地、河湖水系、慢行交通网络及公共服务设施的重要生态空间骨架，在优化城市生态格局、改善人居环境质量及提升城市公共空间服务能力方面发挥着越来越重要的作用。

不同于单一公园绿地项目，城市绿廊系统具有明显的网络结构特征与连续性空间属性，其规划建设不仅涉及景观营造问题，还涉及城市空间结构优化、防洪安全控制、土地利用协调以及基础设施工程建设等多方面内容，具有显著的工程技术属性。在多目标约束并存的现实条件下，若缺乏系统化的工程构建路径研究，绿廊系统规划成果往往难以顺利转化为工程实施方案，影响其实际建设效果与长期运行效益。因此，从工程技术角度对城市绿廊系统规划的构建路径进行系统研究，具有重要的理论意义与实践价值。

## 2 多重限制条件下的绿廊体系规划与工程特点

(1) 生态维育的限制条件：在国土空间用途管制体系下，生态保护红线、重点生态功能区域以及生物多样性维护区对绿廊的路线选择和建设范围形成了刚性制约。绿廊体系需在维持生态廊道连通功能的同时，尽量减少对敏感生态单元的干扰，在规划中需统筹生态恢复与建设管控的双重要求。

(2) 用地条件与空间形态制约：建成区内部土地权属交错、利用方式多元，绿廊线路往往需要穿越居住、工业及市政等多种用地类型，路径调整余地有限。如何在现有空间格局中合理融入绿廊体系，是规划走

向工程落地时需解决的关键问题。

(3) 防洪要求与工程条件限制：沿河道或低洼区域布设的绿廊必须符合国家与地方的防洪规范，对堤防安全、标高控制、蓄排涝设施设置等方面均有明确技术规定，增加了工程方案比选的难度。

(4) 资金规模与建设时序制约：受地方财力影响，绿廊体系建设通常无法一次性全面铺开，需要分时段、分区域渐进推进。若缺乏科学合理的分期建设安排，容易导致系统结构断裂或功能不完善。

## 3 面向工程实施的整体技术框架

(1) 技术宗旨：在多重制约条件下进行城市绿廊系统规划，其核心宗旨已不局限于空间形态的美化与景观层次的丰富，而是需要建立一套能够衔接工程设计、施工管理与运营维护的技术体系。工程化构建的整体目标主要包括：一是对绿廊系统空间结构进行量化描述，借助分级模型与技术指标将规划意图转化为可操作的工程参数；二是形成具有推广价值的构建方法，增强规划成果的普适性；三是在规划、设计、施工及运维环节之间建立技术对接机制，确保规划内容的连贯与完整；四是通过安排分期建设步骤并与资金供给相匹配，提升绿廊系统建设的实际可行性。

(2) 技术组成：工程化实施路径主要包含四个技术组成部分：层级化结构建立模块、线路与节点的工程类型选择模块、分期推进步骤模块，以及指标管控与效果评估模块。各模块相互关联、彼此制约，共同组成城市绿廊系统规划的工程化技术体系。

(3) 构建准则：在多重要素制约背景下，应遵循系统连通为首要、工程安全为前提、生态功能为基础、实施过程留有余地以及指标化管控五项准则，确保规

划成果具备可实施性与稳定性。

#### 4 城市绿廊体系层级化构建模型

(1) 分级构建的缘由：由于城市绿廊体系覆盖空间广阔、功能类型不一、工程标准存在差异，若采用单一标准进行规划建设，容易导致投资效益低下或功能不足。通过建立分级构建模型，可为不同类型的绿廊单元设定差异化的工程标准，从而实现资源的合理分配。

(2) 分级依据与构建途径：一级主廊道主要承担城市生态骨架功能，其宽度、结构形态、防洪等级及生态修复要求均应高于其他级别；二级次廊道侧重于城市功能区间的连接，需重点保障慢行交通的连贯性；三级支廊道则以满足社区日常活动需求为主，应重点把控铺装材料与配套设施。

(3) 分级模型在工程中的应用：分级构建模型可直接作为确定工程设计深度、材料选用、投资估算以及施工安排的重要参考，增强规划成果对工程实践的指导作用。

#### 5 线路与节点的工程技术选型

(1) 线路工程选型途径：在多重制约条件下，绿廊线路应根据所处空间载体的具体条件选择合适的工程构建形式。沿河型线路应重点管控防洪标高与岸坡稳定；与道路结合型线路应优先保证慢行交通的安全性；防护隔离型线路则需着重强化生态屏障与噪音削减功能。

(2) 节点工程的构建技术：绿廊节点是系统中功能最为复合的空间单元，其工程构建需要统筹结构安全、设施承载力及景观效果。生态类节点应注重生境修复与雨洪蓄滞；服务类节点应完善休憩设施与照明系统；交通衔接类节点应重点保障行人过街安全与流线组织顺畅。

#### 参考文献：

[1] 王丽容,冯晓蕾,常青,等.基于 InVEST-MCR 复合模型的城市绿色空间生境网络格局构建研究[J].中国园林, 2020,36(6):113-118.

[2] 毛齐正,罗上华,马克明,等.城市绿地生态评价研究进展[J].生态学报,2012,32(17):5589-5600.

[3] 王静,李泽慧,宋子秋,等.走向可持续城市生态系统管理的国土空间规划方法与实践:以烟台市为例[J].中国土地科学,2019,33(9):9-18.

[4] 杨文越,李昕,叶昌东.城市绿地系统规划评价指标体系构建研究[J].规划师,2019,35(9):71-76.

#### 6 分期推进路径与资金匹配机制

(1) 分期建设的实际需求：受资金供给能力与建设时序影响，绿廊体系很难一次性整体建成，需要通过合理分期推进来确保系统结构的完整性。

(2) 分期实施的技术安排：提出“骨架先行一节点补充一品质优化”的分期推进模式。该模式有助于在资金有限的情况下，优先搭建城市生态网络骨架，随后逐步完善服务功能，最终实现绿廊体系品质的全面提升。

(3) 资金匹配与动态调适机制：通过建立滚动式的资金评估机制，可根据财政投入情况动态调整建设时序与重点，增强绿廊系统规划实施的适应性。

#### 7 技术指标控制与成效评价体系

(1) 指标控制体系构建：从结构尺度、功能配置、安全控制与生态效益四个维度构建指标控制体系，重点控制廊道宽度、防洪高程、慢行系统连续率、绿化覆盖率及设施配置密度等关键指标。

(2) 成效评价方法：通过连通度指数、可达性指数、使用频率等指标，对绿廊系统实施效果进行综合评价，为后续优化调整提供依据。

#### 8 结论

本文以多目标约束环境下城市绿廊系统规划的工程实施难题为研究对象，从工程技术视角系统构建了绿廊系统规划的工程化构建技术路径。通过对生态保护、土地利用、防洪安全及投资能力等多重约束条件的综合分析，明确了绿廊系统规划由理念导向向工程实施导向转型的现实必要性。在此基础上，提出了城市绿廊系统分级构建模型、线路与节点工程选型方法以及“骨架优先一节点完善一品质提升”的分期实施路径，有效解决了绿廊系统在复杂约束条件下难以整体推进的问题。研究成果可广泛应用于城市更新、滨水空间整治及老旧片区改造等工程实践，对同类型城市绿廊系统规划具有良好的推广价值和现实指导意义。