

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2021.05.022

# “城市双修”导向下城市绿地生态网络规划策略研究

——以黑龙江省桦南县中心城区为例

王 崑, 郑伊含, 罗 垚, 岳 璐, 耿美云

东北农业大学 园艺园林学院, 哈尔滨 150030

**摘要:** 绿地生态网络对快速城市化导致的城市问题具有明显改善效果, 如何将“城市双修”的大战略融入城市绿地生态网络的发展是当今首要问题。首先, 在“城市双修”战略思想指导下, 运用构建的绿地生态网络规划方法, 以桦南县中心城区作为实践案例进行研究。然后, 从量、质和景观格局 3 方面对桦南县中心城区现状绿地进行综合性评价。运用 ArcGIS 和 AutoCAD 等软件, 从生态节点和生态廊道等方面构建系统完善的绿地生态网络。最后, 从宏观、中观和微观 3 个层面对桦南县中心城区分别提出相应的规划策略, 为同类型城市构建绿地生态网络提供一定的借鉴指导。

**关键词:** 城市双修; 绿地生态网络; 规划策略; 桦南县中心城区

**中图分类号:** TU985.1

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1673-9868(2021)05-0182-13

“城市双修”即“生态修复、城市修补”<sup>[1]</sup>。从 2015 年“城市双修”概念的提出到 2017 年住房城乡建设部推出的《关于加强生态修复城市修补工作的指导意见》以及部分试点城市的确定, “城市双修”已成为当下实现城市生态文明健康发展的重要方式, 且对于不同规模的城市具有普适性。绿地生态网络的规划通过完善城市绿地空缺、修复城市生态功能、修补城市设施和改善城市的系统骨架等措施, 为城市增加了高质量的生态环境, 为人们增加了休闲娱乐空间, 为动植物提供了生存繁衍的通道, 是未来的发展方向<sup>[2]</sup>。构建适宜、可控制并引导城市合理发展的多层次、多目标的绿地生态网络可以满足城市与自然的双重需求<sup>[3]</sup>。“城市双修”是实现绿地生态网络的必要手段, 同时, 绿地生态网络规划也是“城市双修”的重要实践。

关于绿地生态网络的研究, 在规划实践方面, 西方国家已形成较完善的生态网络规划模式, 有着较为丰富的实践经验, 欧洲国家已建立绿宝石网络、欧盟生态网络及泛欧洲生态网络等; 北美地区建立绿色生态网络、埃德蒙顿生态网络及绿色基础设施网络等<sup>[4-6]</sup>。而国内尚处于从理论研究过渡到规划实践的初级阶段<sup>[7]</sup>。在技术方法方面, 国内外学者先后采用不同的技术手段和分析方法, 国外多关注多层次、复合功能的系统性绿地生态网络<sup>[8-9]</sup>, 国外学者 Linehan<sup>[10]</sup> 和 Ahern<sup>[11]</sup> 以网络分析为基础, 以野生动物保护为前

收稿日期: 2020-05-12

基金项目: 黑龙江省自然科学基金联合引导项目(JJ2019LH1566)。

作者简介: 王 崑, 教授, 硕士研究生导师, 博士后, 主要从事风景园林规划与设计、旅游规划等研究。

通信作者: 耿美云, 副教授, 博士。

提,确定了野生动物走廊的联系,提出了系统性的绿道规划方法,将 $\beta$ 和 $\gamma$ 等网络构建指数和成本比用于绿道网络构建<sup>[10-11]</sup>;Fábos<sup>[12]</sup>提出根据现状绿色空间的分类,按照不同尺度分别规划,最后进行整合并计算绿道长度和绿色空间面积的规划方法;Conine<sup>[13]</sup>通过运用GIS技术,采用基本连接度和适宜性的景观指数评价方法进行模拟城市的潜在生态廊道.国内学者张小飞、岳德鹏、孔繁花和侍昊等<sup>[14-17]</sup>分别运用了GIS,3S和RS技术,以及多种技术结合的方式,构建最小费用距离模型,提出生态网络的最优方案,对网络进行定量评价以及城市生态网络的分析,分析方法多依据最小费用路径法、连通性指数和廊道曲度指数等,采用定性定量的生态网络分析和形态学空间格局分析等<sup>[18]</sup>.研究方法由最初的定性描述法逐渐发展到定量分析法<sup>[19-20]</sup>.但我国在绿地生态网络方面的研究,缺少对绿地生态网络的质量和评价方面的研究.

本研究基于连续性、复合性、可达性和保护性原则,以黑龙江省桦南县中心城区为例,对其绿地生态网络进行规划,以达到城市绿地生态网络的连通更新、可达便捷和生态修复,为桦南县绿地网络化发展提出相应的规划策略,并为我国其他城市的绿地生态网络构建提供参考依据.

## 1 研究区概况

研究范围为黑龙江省佳木斯市桦南县中心城区,该区域是城市建设重点发展区,包括规划建成区及建成区西部和东部的近郊区,面积为20.90 km<sup>2</sup>.2016年,中心城区常住人口为12.73万人,规划2020年人口为14.12万人,规划2030年人口为18.23万人.

《桦南县城市总体规划(2017—2030年)》对桦南县经济、社会发展、城市建设和管理起到了积极的指导作用,但对于城市绿地系统较少提出具体的指标以及分阶段的任务,没有绿地生态网络规划,只提出了绿地系统的专项规划.此外,城市总体规划和绿地指标也存在一些问题:第一,规划理念缺少创新,没有将景观生态学等理论应用到城市绿地生态网络规划中;第二,绿地的指标和数据以体现生态环境的“量”,缺少“质”和服务效能的评价指标;第三,缺少相应的定量定性结合的评价体系.

## 2 材料与方法

### 2.1 数据来源与处理

采用的数据来自《桦南县城市总体规划(2017—2030年)》《桦南县统计年鉴2017》、研究区1:5 000谷歌影像图、1:1 000地形图、1:1 000总体规划图、地面实地调查材料以及桦南县园林处统计资料.

通过谷歌影像图对中心城区现状进行校对核准,以年鉴、城市总体规划图和城市总体规划说明书作为主要数据源,结合桦南县绿地和生态专项规划,以及实地现场调研和相关部门提供的基础资料作为空间信息统计的信息源.

### 2.2 研究方法

#### 2.2.1 现状绿地综合评价

首先对桦南县中心城区进行实地勘察,收集和调查基础资料,发放问卷以获得真实的人居感受数据,根据调研结果进行绿地综合性评价,发现现状绿地存在的问题.基于现状绿地的综合性和复杂性,从多个角度运用多种定性和定量指标进行绿地评价体系的构建(图1).评价指标因子的选取通过相关文献及规定的梳理总结,选择出在城市绿地综合评价方面使用频度高、代表性强并与本研究关系密切的指标,并向相关专家进行咨询访问.其中,定量指标(包括 $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 和 $C_4$ )分值通过与国家园林城市标准、国家生态园林城市标准<sup>[21]</sup>及联合国最佳人居环境标准<sup>[22]</sup>比较确定,半定量(包括 $C_5$ 、 $C_6$ 和 $C_7$ )和定性指标(包括 $C_8$ 、 $C_9$ 、 $C_{10}$ 、 $C_{11}$ 和 $C_{12}$ )标准值依据指标最大值原理<sup>[23]</sup>,将指标最大值作为评价标准,并通过指数分级方法进行评价结果的价值度量(表1).最终,从量、质和景观格局3方面构建绿地综合性评价体系,对桦南县中心城区现状绿地进行综合性评价.

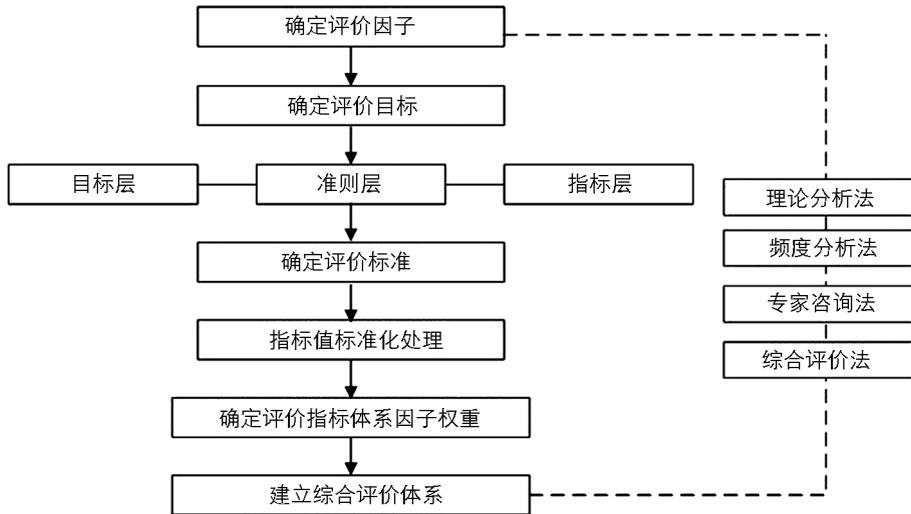


图 1 城市绿地评价体系的构建流程

表 1 评价指标价值度量

综合评价价值	(0.8, 1]	(0.6, 0.8]	(0.4, 0.6]	(0.2, 0.4]	(0, 0.2]
评判标准	优秀	良好	一般	较差	差
级别	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级

### 2.2.2 城市绿地生态网络构建

基于《桦南县城市总体规划(2017—2030年)》，结合桦南县绿地和生态的专项规划，对桦南县中心城区进行绿地生态网络规划布局。城市绿地生态网络的构建流程包括生态节点的分级与选择、生态廊道的构建和绿地生态网络方案的确定，并通过可达性分析、节点重要度分析、最小费用路径分析和网络结构分析结合形成城市绿地生态网络构建方法体系。首先，根据实地调研和基础资料，结合谷歌图像对城市绿地进行全部踏查，以确定绿地斑块的大小、类型、数量、质量、分布特征和吸引力等，进行分类和统计。其次，通过 Arcgis 软件的 Network Analysis 模块对绿地斑块进行网络分析和可达性分析<sup>[24-25]</sup>，确定生态节点的等级。对城市道路网络节点进行重要度分析，以确定道路节点的重要度等级，为后期进行道路网络等级划分、确定现有的重要生态廊道提供依据。从城市用地空间布局角度出发，以重要的生态节点为源点，基于土地利用类型阻力值进行最小费用路径分析<sup>[26]</sup>，模拟从起点到终点的最小耗费成本路线，确定潜在的生态廊道，将潜在的与现状的生态廊道进行叠加优化，形成最终的生态廊道布局。最后，通过网络结构分析方法，将不同的网络结构进行对比分析，分析网络结构布局的合理性和成本费用，最终确定最佳的城市绿地生态网络方案(图 2)。

## 3 结果与分析

### 3.1 桦南县中心城区现状绿地综合性评价

通过对桦南县中心城区的绿地进行走访调研，对每个地块及区域进行绿地分类、绿地规模统计及各用地绿地率的计算，将所得数据与整个城市建设用地进行平衡及分析，得到桦南县中心城区城市绿地评价结果(表 2)。其中，指标权重的确定采用主观赋权法，通过对具有风景园林学、城市规划学和生态学等学科背景的学者、教授进行访问咨询，并结合相关文献和客观数据，确定各指标层的权重值，再通过对指标层各指标相加，最终得到准则层的权重值；采用相对数综合法进行指标综合计算，将各项指标的评价值与各自的权重值相乘再求和，得到桦南县中心城区绿地综合评价最终得分为 0.57 分，分值在 0.4~0.6 分之间，达到 III 级标准，处于中游水平，有待进一步优化，提升自身价值。

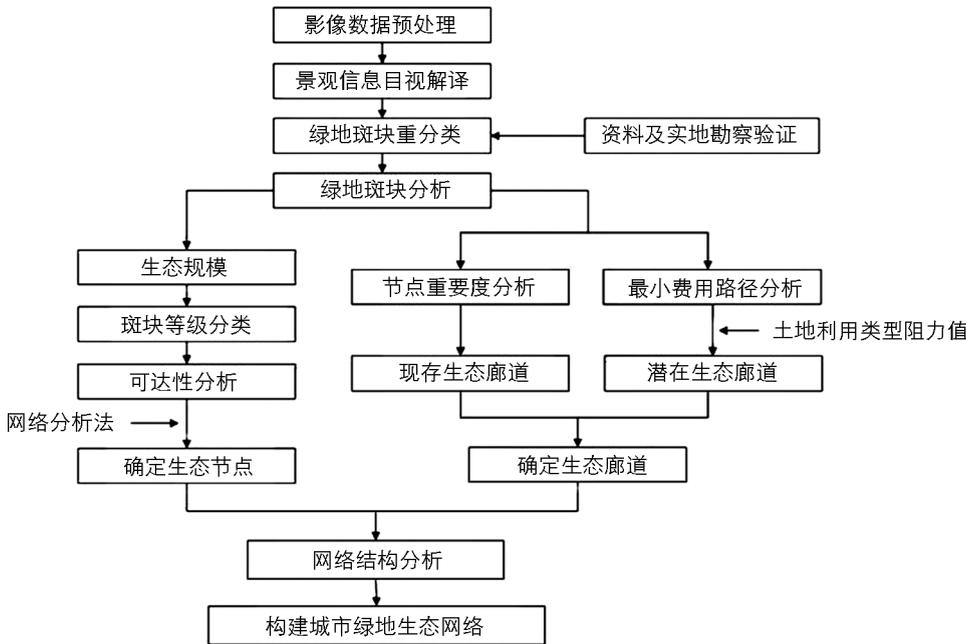


图 2 绿地生态网络实施构建流程

表 2 桦南县中心城区城市绿地评价等级及评分表

目标层	准则层		指标层		标准值	得分/分	等级	评价分/分
	评价指标	权重值	评价指标	权重值				
城市绿地综合评价体系 A	量的分析 B <sub>1</sub>	0.3	绿地率 C <sub>1</sub>	0.05	≥38%	0.4	Ⅳ级	0.02
			绿化覆盖率 C <sub>2</sub>	0.05	45%	0.6	Ⅲ级	0.03
			人均绿地面积 C <sub>3</sub>	0.1	60 m <sup>2</sup> /人	0.4	Ⅳ级	0.04
			人均公园绿地面积 C <sub>4</sub>	0.1	12 m <sup>2</sup> /人	0.4	Ⅳ级	0.04
	景观格局分析 B <sub>2</sub>	0.3	景观破碎度 C <sub>5</sub>	0.1	0.15	0.8	Ⅱ级	0.08
			景观多样性 C <sub>6</sub>	0.1	1	0.8	Ⅱ级	0.08
			景观优势度 C <sub>7</sub>	0.1	1	0.8	Ⅱ级	0.08
			自然特色性 C <sub>8</sub>	0.1	1	0.6	Ⅲ级	0.06
	质的分析 B <sub>3</sub>	0.4	公共服务设施 C <sub>9</sub>	0.05	1	0.6	Ⅲ级	0.03
			绿地景观形象清晰度 C <sub>10</sub>	0.1	1	0.6	Ⅲ级	0.06
			城市文化传承性 C <sub>11</sub>	0.05	1	0.2	Ⅴ级	0.01
			固碳释氧量 C <sub>12</sub>	0.1	1	0.4	Ⅳ级	0.04
合计							0.57	

3.1.1 定量化方面

对于桦南县中心城区城市绿地现状定量化指标综合评价为Ⅳ级。桦南县中心城区现状绿地总面积达到 136.93 hm<sup>2</sup>，绿地率为 8.84%，绿地覆盖率为 15.02%，人均公园绿地面积为 2.71 m<sup>2</sup>/人，据国家园林城市标准还有很大距离；桦南县城市总体规划人均绿地面积为 9.47 m<sup>2</sup>/人，满足国家园林城市标准 9 m<sup>2</sup>/人。

3.1.2 景观格局方面

桦南县中心城区绿地空间缺乏联系性，未构成完整的绿地系统，滨水绿地以及带状绿地缺少规划。附属绿地的景观破碎度 C<sub>5</sub> 最高，景观功能单一，需进一步加强生物多样性保护。公园绿地、防护绿地和城市广场的绿地破碎度大致均等。景观多样性 C<sub>6</sub> 和景观优势度 C<sub>7</sub> 均表现为良好，桦南县中心城区绿地景观只受一个或少数几个斑块类型支配。

### 3.1.3 质量化方面

总体表现为绿地质量较差, 公共设施不完善、园区等缺乏后期维护, 缺少相应的法规文件进行合理管制, 园林绿化科技水平较差, 道路绿化树种单一, 公园绿地缺少与文化的有机结合。

## 3.2 生态节点分析确定

生态节点包括核心区和缓冲区, 核心区的生态节点生态保护价值较高, 缓冲区的生态节点在城市绿地生态网络中属于生态跳岛, 具有隔离防护和影响辐射的作用<sup>[27]</sup>。通过对桦南县中心城区的绿地斑块进行调查统计, 根据绿地斑块面积大小和生态价值, 以城市绿地分类标准为基础重新进行分类并统计, 选取面积大于 0.2 hm<sup>2</sup> 的绿地斑块, 共计 46 个(表 3), 分别进行步行可达性分析, 即根据城市道路网络数据、公园数据库和人口分布数据库(图 3-图 5), 研究在步行的出行方式下, 以 5 min 为间隔对公园绿地可达性进行时间分隔, 分析桦南县中心城区绿地的可达性状况。

表 3 桦南县中心城区区域绿地、公园绿地和广场用地统计

绿地类型划分	占地规模范围/hm <sup>2</sup>	数量	服务半径/m
区域绿地	>10	4	5 000
公园绿地	综合公园	>10	2
	专类公园	5~10	4
	社区公园	1~5	20
游园及广场用地	<1	16	250

注: 按占地面积和生态价值进行分类。

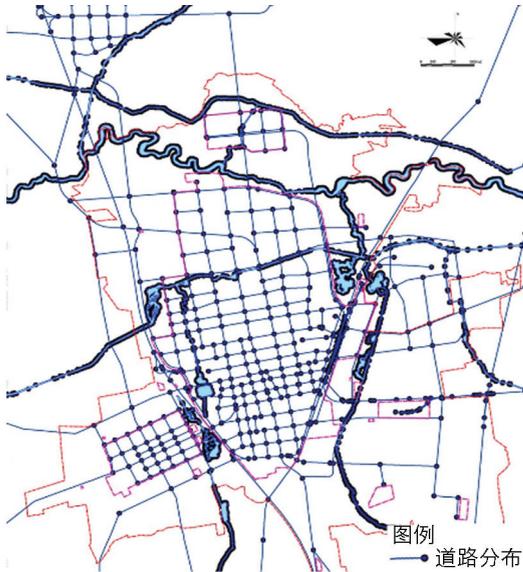


图 3 道路数据库

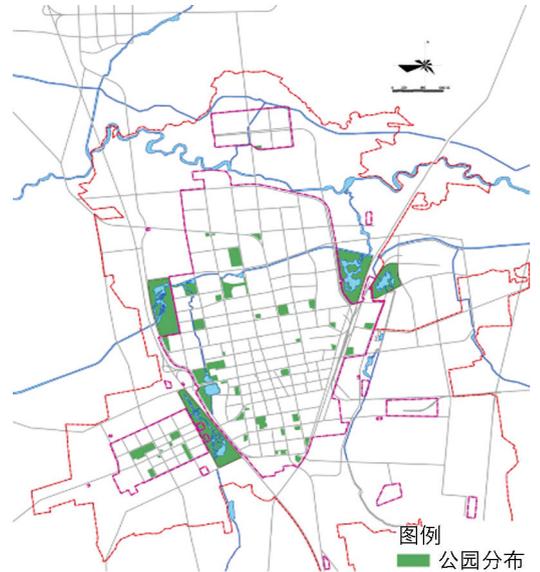


图 4 公园数据库

所有区域绿地和公园绿地的可达情况见图 6, 具体情况见表 4。其中, 区域绿地位于建设用地外, 其生态效果好, 辐射影响范围较大, 但可达性一般, 因其地理位置与城市居民区较远, 服务人口比在 30 min 达到 40.72%, 可作为核心区。建设用地内的公园绿地的步行可达性较好, 服务人口比达到 57.36%。部分公园间存在服务范围重叠现象, 存在公园分布不平衡和服务效率低下等问题。需将公园绿地进行分级考虑, 依次考虑综合公园、专类公园、社区公园和游园广场的可达性情况, 从而进行判断节点。各个层级公园的可达性因其辐射范围的因素, 其可达性时间不相同。具体情况见表 5。其中, 游园和广场的可达指数最小, 步行可达性较差, 服务人群最少。因此, 将综合公园、专类公园划为核心区范围内, 社区公园、游园和广场列为缓冲区范围内。

根据对桦南县中心城区绿地的规模和可达性进行分析, 确定了生态节点中的核心区和缓冲区. 选取面积大于 1 hm<sup>2</sup> 的绿地斑块, 并将生态节点分为中心、关键和基本节点(图 7). 一方面, 城市绿地生态网络中的生态节点对核心区和缓冲区中的绿地斑块从面积、价值等因素进行筛选, 选出能够成为生态网络核心的斑块; 另一方面, 根据核心斑块的规模、形状、服务范围等因素, 细分为中心节点、关键节点和基本节点三大类. 中心节点为大型绿地斑块, 面积大于 10 hm<sup>2</sup>; 关键节点为大中型绿地斑块, 面积在 5~10 hm<sup>2</sup> 之间; 基本节点为中型绿地斑块, 面积在 1~5 hm<sup>2</sup> 范围内. 根据以上标准, 确定核心区包括中心生态节点 6 个, 其中有 4 个区域绿地和 2 个综合公园, 关键生态节点包括 4 个专类公园, 缓冲区包括基本生态节点 20 个社区公园.

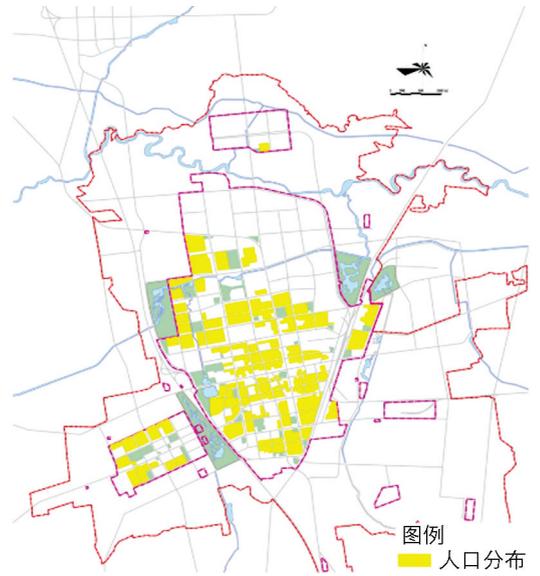


图 5 人口数据库

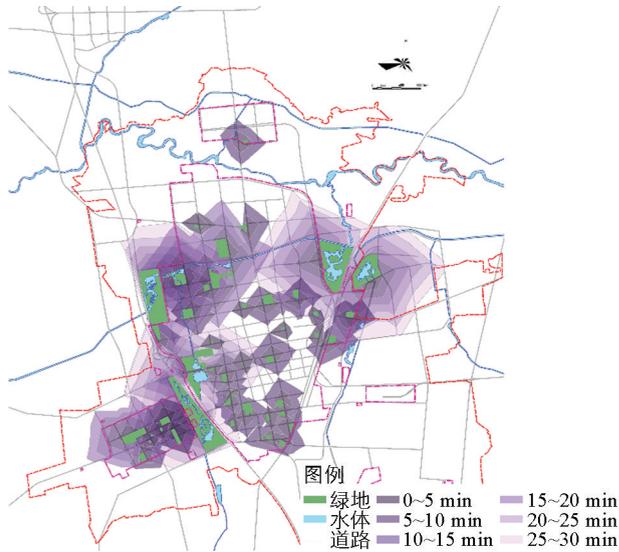


图 6 绿地可达性总体分布

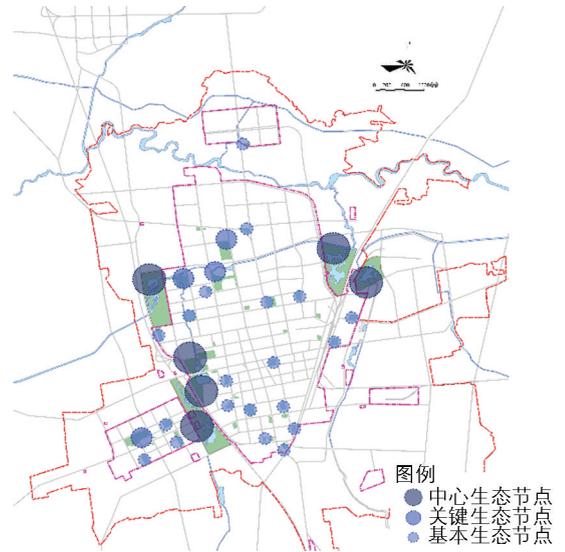


图 7 绿地生态节点分布

表 4 桦南县中心城区绿地可达性

指 标	绿地类型	0~5 min	0~10 min	0~15 min	0~20 min	0~25 min	0~30 min
可达性 指数	区域绿地	0.01	0.03	0.09	0.17	0.25	0.38
	公园绿地	0.14	0.38	0.44	0.49	0.51	0.54
服务面积/ m <sup>2</sup>	区域绿地	208 065.11	661 593.60	1 981 431.64	3 476 144.35	5 321 522.67	7 940 398.32
	公园绿地	2 985 094.00	7 982 566.49	9 202 375.99	10 322 024.43	10 758 179.13	11 185 672.52
服务面积 比/%	区域绿地	1.00	3.17	9.48	16.63	25.46	37.99
	公园绿地	14.28	38.19	44.03	49.39	51.47	53.52
服务人口/ 人	区域绿地	1 945.22	6 185.31	18 524.63	32 498.87	49 751.53	74 235.70
	公园绿地	27 907.99	74 629.93	86 034.07	96 501.79	100 579.45	104 576.14
服务人口 比/%	区域绿地	1.07	3.39	10.16	17.83	27.29	40.72
	公园绿地	15.31	40.94	47.19	52.94	55.17	57.36

表 5 桦南县中心城区公园绿地可达性指标

时间段	指 标	综合公园	专类公园	社区公园	游园及广场
0~5 min	可达性指数	0	0.01	0.08	0.05
	服务面积/m <sup>2</sup>	36 785.96	284 554.48	1 652 374.5	1 127 451.4
	服务面积比/%	0.18	1.36	7.91	5.39
	服务人口/人	343.92	2 660.33	15 448.24	10 540.67
	服务人口比/%	0.19	1.46	8.47	5.78
0~10 min	可达性指数	0.01	0.07	0.29	0.05
	服务面积/m <sup>2</sup>	137 856.05	1 434 714.2	6 120 209.92	
	服务面积比/%	0.66	6.86	29.28	
	服务人口/人	1 288.83	13 413.31	57 218.55	
	服务人口比/%	0.71	7.36	31.39	
0~15 min	可达性指数	0.02	0.14		
	服务面积/m <sup>2</sup>	438 096.97	3 006 357.06		
	服务面积比/%	2.1	14.38		
	服务人口/人	4 095.82	28 106.78		
	服务人口比/%	2.25	15.42		
0~20 min	可达性指数	0.05	0.21		
	服务面积/m <sup>2</sup>	963 914.19	4 442 988.15		
	服务面积比/%	4.61	21.26		
	服务人口/人	9 011.74	41 538.01		
	服务人口比/%	4.94	22.79		
0~25 min	可达性指数	0.09			
	服务面积/m <sup>2</sup>	1 819 075.2			
	服务面积比/%	8.7			
	服务人口/人	17 006.74			
	服务人口比/%	9.33			
0~30 min	可达性指数	0.14			
	服务面积/m <sup>2</sup>	2 911 725.28			
	服务面积比/%	13.93			
	服务人口/人	27 222.05			
	服务人口比/%	14.93			

### 3.3 生态廊道分析确定

在绿地生态网络中,生态廊道一般包括现存的节点连接廊道和潜在的生态廊道两种类型.其中,现存的重要廊道通过节点重要度分析方法得以找出,通过对桦南县 221 个道路网络节点进行编号统计(图 8),然后进行节点重要度分析,将桦南县中心城区道路网络节点进行重要性评价和排序,从而得到重要的道路节点,根据节点区间聚类分类,将节点按照重要度分成重要节点、较重要节点以及一般节点(图 9).根据重要节点判别出重要的道路,再综合考虑生态节点的分布(图 7)和水系的布局,得到现存的重要生态廊道即现状生态廊道(图 10).

对潜在的生态廊道,一般不能直接识别,但存在着信息能量的交流.根据土地利用现状图和景观阻力系数,通过 ArcGIS 的 Raster Calculator(栅格计算器)工具生成桦南县中心城区的景观阻力面(图 11),颜色较深的是高阻力分布区,主要是建设用地和大型河流、铁路等不可通过的区域,低阻力区域主要以绿地、较小水系为主,是中心城区生态系统最为完善、质量最好的区域.因此,通过城市的阻力分布,在 Arcgis

中添加道路网数据库, 利用 Spatial Analyst 模块中 Distance 下的 Shortest Path 工具, 生成各个源点间的具有联系和分割功能的潜在生态廊道(图 12).



图 8 道路网节点统计

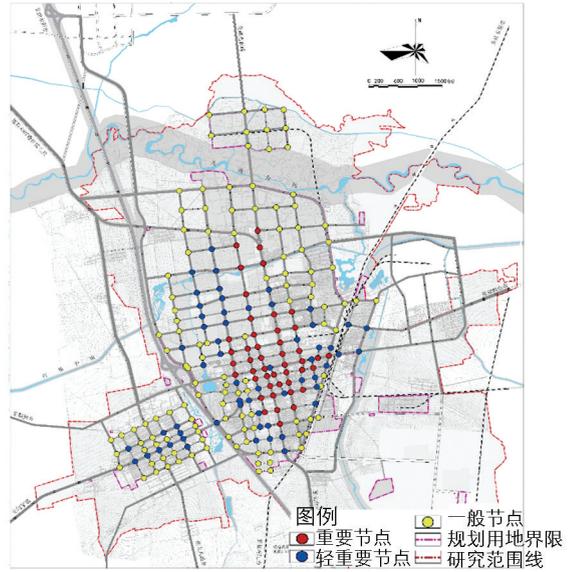


图 9 道路节点分类



图 10 现状生态廊道分布

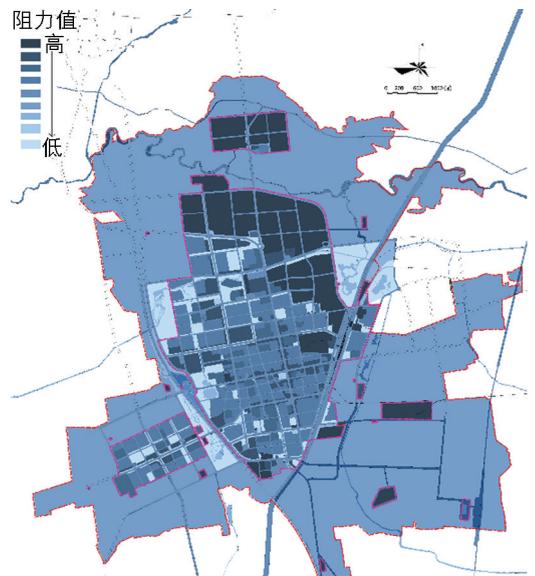


图 11 中心城区阻力分布

根据生成的现存生态廊道和潜在生态廊道可知, 廊道主要以道路、水系、河流和防护绿地等为主, 将两者进行叠加冗余分析, 剔除重复、作用小的生态廊道, 分析整合得到 59 条生态廊道(图 13): 东西向的滨水绿带、建材路、新兴街和交通路, 南北向的前进路和苗圃路, 共同构成“四横两纵”的绿地生态网络, 结合中心城区的两条水系, 形成“四横三纵”的网络状滨水绿地空间. 即横贯桦南县中心城区的东西走向的向阳灌渠, 通过建立具有一定宽度的绿带连接灌渠与绿地斑块, 形成具有景观效果的东西向滨水生态廊道; 南北走向的排水渠, 通过结合周围的缓冲区绿地斑块, 形成具有连续滨水景观效果的南北向生态廊道. 绿地生态网络与滨水空间的融合能够起到绿地能量流通的作用, 强化绿地的生态效能和社会效能, 为更多的物种提供栖息地, 并有效分割和联系空间, 为部分生态保育区提供充分的保护和屏障作用.

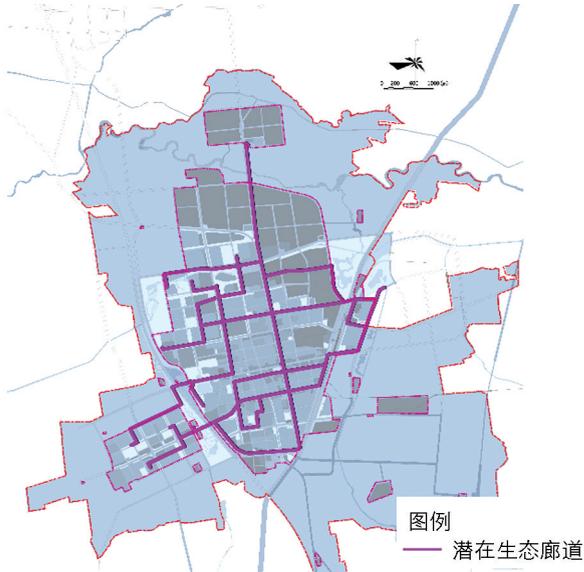


图 12 潜在生态廊道分布



图 13 城市绿地生态网络

### 3.4 网络结构及模式分析

在众多的评价指标中,通常用 $\alpha$ 指数(网络闭合度)、 $\beta$ 指数(线点率)、 $\gamma$ 指数(网络连接度)和成本比来评价生态网络的结构<sup>[28]</sup>.将现状的生态廊道、潜在的生态廊道与最终优化后的生态廊道进行网络结构指数对比分析,结果见表6. $\alpha$ 指数为0.27,与现状、潜在相比,优化后的网络闭合度较好,具有多个环形的围合路线,方便人与动植物等的循环交流; $\beta$ 指数为1.48,优化后的网络复杂性较高,每个节点连接多个廊道,形成多选择的廊道系统; $\gamma$ 指数为0.52,优化后的网络连接度较好,基于道路和河流廊道将绿地斑块进行串联,有效地实现了高连通性的绿地生态网络;成本比为-0.24,其建设成本处于现状与潜在网络之间,合理优化了基础设施以及土方工程量计算.因此,优化后的绿地生态网络从结构上来看,闭合度较好、复杂性较高、连接度较好、建设成本居中,在网络的生境连通功能和经济功能方面具有一定的优势,是最佳的城市绿地生态网络方案.

表 6 桦南县中心城区城市绿地生态网络结构指数分析

绿地网络	廊道数量	节点数	廊道长度/km	$\alpha$ 指数	$\beta$ 指数	$\gamma$ 指数	成本比
总规现状	26	25	25.65	0.04	1.04	0.38	-0.01
潜在廊道	52	42	36.77	0.14	1.24	0.43	-0.41
优化网络	59	40	47.69	0.27	1.48	0.52	-0.24

桦南县中心城区绿地生态网络的模式包含“项链”模式、“十字架”模式和“卫星”模式.其中,“项链”模式中“项链”的节点代表绿地斑块节点,连接线代表生态廊道,通过串联的形式将不同的绿地斑块带状排列,在桦南县中心城区,“项链”模式多表现在城市河流滨水绿带和道路绿带等.“十字架”模式在桦南县中心城区中多出现在大绿地斑块周围分散小型缓冲区绿地斑块的区域,形成较为稳定的骨架,具有很强的围合感.重点体现在6个中心生态节点周围分散的关键节点和基本节点,即4个区域绿地和2个综合公园,与4个专类公园及缓冲区的20个社区公园共同形成的“十字架”稳定结构.“卫星”模式常出现在网络的尽端,或与其他模式搭配,在桦南县中心城区中多出现在道路绿地.因此,城市绿地生态网络模式整体上是符合城市总体规划中绿地系统规划的大致方向,在局部地区增加了绿地的联系,加强了绿地网络的稳定性和连通性.

## 4 “城市双修”导向下桦南县中心城区绿地生态网络规划策略

### 4.1 宏观层面——绿地生态触媒激活策略

通过“保护、防卫、创建、机会”,从宏观角度对桦南县中心城区绿地提出绿地生态触媒激活策略,以实现城市绿地生态网络的宏观调控机制,带动相关衍生产业的快速发展。

首先,要与现有相关规划进行协调和对接,在此基础上形成绿地生态网络空间系统化布局。桦南县中心城区绿地生态网络结合以点带线、以线铺面的方式,与城市道路交通系统、生态河流系统相连接,形成系统完善的空间格局(图 14)。“一带引领”指依托贯穿城区的向阳灌渠打造的滨水绿带,形成的东西向生态水廊道,通过绿带展示城市的主体景观风貌;“绿廊环绕”指依托铁路、高速防护绿带围合向阳灌渠绿带形成的绿廊;“五轴联动”指依托重要道路及周围生态节点分布情况得到的 5 条轴线,即贯穿南北的前进路和苗圃路及贯穿东西的建材街、新兴街和交通路形成的绿化轴;“多园点缀”以生态节点为基础,包括中心生态节点的 4 个区域绿地、2 个综合公园,关键生态节点的 4 个专类公园,以及缓冲区内的基本生态节点的 20 个社区公园。

### 4.2 中观层面——绿地生态织补完善策略

通过对绿地生态节点和生态廊道的优化完善,采用“连接、补给”增加绿地数量、优化绿地质量,从中观的角度以“城市双修”视角对绿地进行生态织补,从而合理地进行绿地分类规划。

#### 4.2.1 强化生态节点网络作用

包括在老城区内部的棚改项目均设置为绿地,盲区部分通过沿街绿带进行弥补,重点针对 7 处可达盲区的街块增设公园绿地斑块,针对中心节点和关键节点进行生态修复达到公园改造(图 15)。

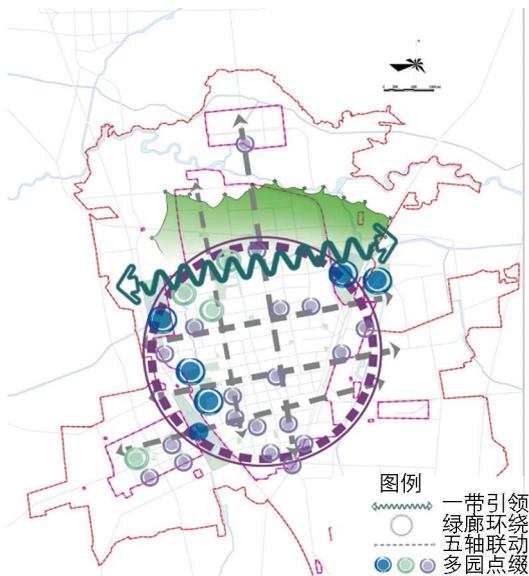


图 14 绿地生态网络空间格局分布

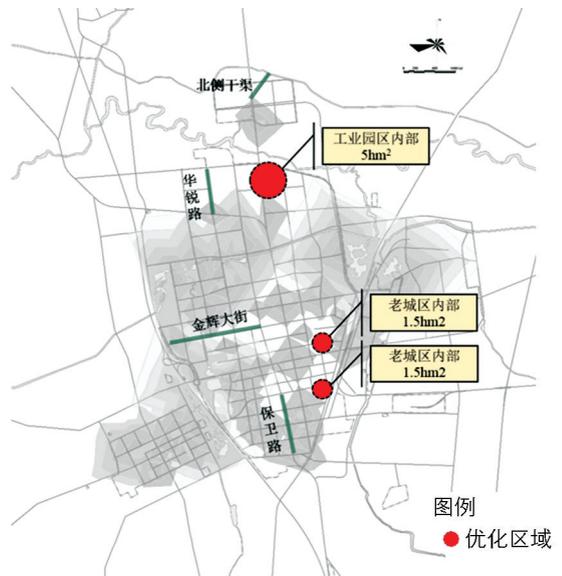


图 15 生态节点优化区域布局

#### 4.2.2 提升生态廊道网络水平

主要优化的对象是中心城区的道路和水系。优化的道路为已建成的主干路,少数为老街里的新建道路,对优化路段增加行道树等街边绿化,对无法设置绿带的道路,通过道路断面中增加绿化的方式进行景观提升。优化的滨水绿带区域可投加微生物充氧,设置功能景观;设置生态浮床浮岛、人工湿地<sup>[29]</sup>;保水、保洁,监测和生物操控等方式,增加海绵设计、护坡堤岸的景观化设计、植物设计以及增加慢行交通系统

等设施达到生态廊道的适用性和可行性.

#### 4.2.3 城市双修目标的绿地分类规划

从公园绿地、防护绿地、广场绿地及附属绿地 4 种绿地类型进行规划. 规划在中心城区增设 1 处综合公园、10 处社区公园及若干游园、带状公园绿地, 与现状保留的公园绿地形成“绿廊环绕、多园点缀”的公园绿地结构; 牡佳铁路及其他铁路专用线两侧设宽 15~50 m 的防护绿带, 中心城区北部八虎力河两侧设置 30 m 绿化隔离带等.

### 4.3 微观层面——绿地生态和谐共生的全面升级策略

通过对桦南县中心城区绿地重点节点和廊道进行品质化升级, 采用“多元共生、共享空间”以微观角度对绿地生态网络构成要素进行生态修复、城市修补, 以达到绿地的和谐发展.

#### 4.3.1 升级节点

将桦南县中心城区的中心节点和关键点进行“城市双修”改造, 形成“创新、协调、绿色、开放、共享”的绿色空间.

#### 4.3.2 修复廊道

桦南县中心城区生态廊道主要包含水系生态廊道和道路生态廊道. 水系生态廊道要注意河流网络与邻近系统的连接, 形成连续的滨水景观, 加强水系生态廊道的连通性, 在水系与道路的交叉处建立绿色功能性通道, 甚至通过立体交通维持景观的连续性<sup>[30-31]</sup>. 此外, 还包括水系统、河道岸坡和缓冲带植物的生态修复. 道路生态廊道通过低影响开发技术, 在设计中将硬质与软质结合起来, 并融入“城市双修”的理念, 考虑城市与自然的共生, 使道路生态廊道在应对环境变化和自然灾害等方面具有良好的“弹性”.

#### 4.3.3 优化植物应用

绿地植物采用红皮云杉、樟子松、糖槭、蒙古栎、白桦和银中杨为基调树种, 以旱柳、稠李、杏树、紫叶李、水曲柳、花楸和青杆为骨干树种, 并将观赏树种作为景观亮点, 不同属性的绿地分别进行植物设计.

## 5 讨 论

本研究从“城市双修”的视角, 运用定量与定性结合的方法构建城市绿地生态网络, 对城市绿地生态网络的规划方法进行了更新和完善, 填补了“城市双修”在城市绿地方面的研究空白, 旨在通过“城市双修”达到城市绿地生态网络的连通更新、可达便捷和生态修复. 但本研究对绿地生态网络的评价主要从网络结构方面进行探索, 缺少人类社会影响以及城市绿地生态网络对环境的影响等评价指标. 希望以桦南县中心城区为例的城市绿地生态网络规划及相应策略能为我国其他城市提供参考, 也为我国城市绿地生态网络的长久永续发展提供指导依据.

### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 关于加强生态修复城市修补工作的指导意见 [J]. 上海建材, 2017(2): 7-9.
- [2] 张庆费. 城市绿色网络及其构建框架 [J]. 城市规划汇刊, 2002(1): 75-76, 78-80.
- [3] 赵晨洋. 基于绿地生态网络的南京仙林新城绿地空间优化研究 [J]. 华中建筑, 2019, 37(12): 85-89.
- [4] CONINE A, XIANG W N, YOUNG J, et al. Planning for Multi-Purpose Greenways in Concord, North Carolina [J]. Landscape and Urban Planning, 2004, 68(2-3): 271-287.
- [5] JONGMAN R H G. Nature Conservation Planning in Europe: Developing Ecological Networks [J]. Landscape and Ur-

- ban Planning, 1995, 32(3): 169-183.
- [6] JONGMAN R H G, KÜLVIK M, KRISTIANSEN I. European Ecological Networks and Greenways [J]. Landscape and Urban Planning, 2004, 68(2-3): 305-319.
- [7] 刘滨谊, 王 鹏. 绿地生态网络规划的发展历程与中国研究前沿 [J]. 中国园林, 2010, 26(3): 1-5.
- [8] OH K, LEE D, PARK C. Urban Ecological Network Planning for Sustainable Landscape Management [J]. Journal of Urban Technology, 2011, 18(4): 39-59.
- [9] HÜSE B, SZABÓ S, DEÁK B, et al. Mapping an Ecological Network of Green Habitat Patches and Their Role in Maintaining Urban Biodiversity in and around Debrecen City (Eastern Hungary) [J]. Land Use Policy, 2016, 57: 574-581.
- [10] LINEHAN J, GROSS M, FINN J. Greenway Planning: Developing a Landscape Ecological Network Approach [J]. Landscape and Urban Planning, 1995, 33(1-3): 179-193.
- [11] AHERN J. Greenways as a Planning Strategy [J]. Landscape and Urban Planning, 1995, 33(1-3): 131-155.
- [12] FÁBOS J G. Greenway Planning in the United States: Its Origins and Recent Case Studies [J]. Landscape and Urban Planning, 2004, 68(2-3): 321-342.
- [13] CONINE A, XIANG W N, YOUNG J, et al. Planning for Multi-Purpose Greenways in Concord, North Carolina [J]. Landscape and Urban Planning, 2004, 68(2-3): 271-287.
- [14] 张小飞, 王仰麟, 李正国. 基于景观功能网络概念的景观格局优化——以台湾地区乌溪流域典型区为例 [J]. 生态学报, 2005, 25(7): 1707-1713.
- [15] 岳德鹏, 王计平, 刘永兵, 等. GIS 与 RS 技术支持下的北京西北地区景观格局优化 [J]. 地理学报, 2007, 62(11): 1223-1231.
- [16] 孔繁花, 尹海伟. 济南城市绿地生态网络构建 [J]. 生态学报, 2008, 28(4): 1711-1719.
- [17] 侍 昊. 基于 RS 和 GIS 的城市绿地生态网络构建技术研究——以扬州市为例 [D]. 南京: 南京林业大学, 2010.
- [18] 王 越, 林 箐. 基于 MSPA 的城市绿地生态网络规划思路的转变与规划方法探究 [J]. 中国园林, 2017, 33(5): 68-73.
- [19] 谢焕景, 梁 萍, 沈钦炜, 等. 基于 GIS 的太原市景观格局与可达性分析 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2019, 41(11): 132-140.
- [20] 何志明, 张秀美, 杨前进, 等. 空间数据与 GIS 技术支撑的重庆市县域旅游竞争力研究 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2018, 43(6): 110-115.
- [21] 住房和城乡建设部城市建设司. 国家园林城市系列标准解读-国家园林城市、国家生态园林城市标准解读 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2017.
- [22] 李 敏. 现代城市绿地系统规划 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2002.
- [23] 刘元凤. 创新型城市的综合评价研究——关于指标体系形成和评价方法优化的讨论 [D]. 上海: 复旦大学, 2010.
- [24] 袁 熠. 基于 GIS 网络分析的北京市城区公园绿地可达性研究 [D]. 济南: 山东大学, 2015.
- [25] 陈淇瑶, 廖和平, 刘愿理, 等. 重庆市县域交通可达性与多维贫困耦合关系研究 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2020, 42(4): 12-24.
- [26] 路 晓, 王金满, 李新风, 等. 基于最小费用距离的土地整治生态网络构建 [J]. 水土保持通报, 2017, 37(4): 143-149, 346.
- [27] 许文雯, 孙 翔, 朱晓东, 等. 基于生态网络分析的南京主城区重要生态斑块识别 [J]. 生态学报, 2012, 32(4): 260-268.
- [28] 阎 凯, 王宝强, 沈清基. 上海市生态网络体系评价方法研究 [J]. 上海城市规划, 2017(2): 82-89.
- [29] 王 茜. 浅析城市滨水景观绿地生态修复——以沈阳浑河滨水景观规划设计为例 [J]. 中国园艺文摘, 2016, 32(5): 111-113, 209.
- [30] 刘文毅. “城市双修”理念下的景观设计实践——以达坂城区白杨河流域治理及生态恢复与保护工程为例 [J]. 工程技

术研究, 2019, 4(16): 208-209.

- [31] 张定青, 党纤纤, 张 崇. 基于水系生态廊道建构的城镇生态化发展策略——以西安都市圈为例 [J]. 城市规划, 2013, 37(4): 32-36.

## Study on the Planning Strategy of Urban Green Space Ecological Network Under the Guidance of Urban Renovation and Ecological Restoration

——Example for the Central District of  
Huanan County Heilongjiang Province

WANG Kun, ZHENG Yi-han, LUO Yao,  
YUE Lu, GENG Mei-yun

*College of Horticulture and Gardening, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China*

**Abstract:** Green space ecological network has an obvious improvement effect on the urban problems caused by rapid urbanization. It is a problem of primary importance today to integrate the grand strategy of “urban renovation and ecological restoration” into the development of urban green space ecological network. First, under the guidance of the strategic thought of “urban renovation and ecological restoration”, the authors of this paper apply the method of green space ecological network planning developed by them to make a case study of the central district of Huanan county. Then, a comprehensive evaluation is made of the status quo of green space in the central district of Huanan county from the aspects of quantity, quality and landscape pattern. A well-organized green space ecological network is constructed from the aspects of ecological nodes and ecological corridors by using such software as ArcGIS and AutoCAD. Finally, corresponding planning strategies for the central urban area of Huannan county are proposed from the macro-, medium- and micro-levels, which may provide some reference and guidance for the construction of green space ecological networks for the cities of similar type.

**Key words:** urban renovation and ecological restoration; green space ecological network; planning strategy; central district in Huanan county

责任编辑 潘春燕