

钟誉嘉, 霍达, 吴丹子. 21 世纪初中国城市河流再生项目评述 [J]. 风景园林, 2020, 27 (8): 24-28.

21 世纪初中国城市河流再生项目评述

Review of Chinese Urban River Regeneration Projects in the Early 21st Century

钟誉嘉 霍达 吴丹子 *

ZHONG Yujia, HUO Da, WU Danzi*

开放科学 (资源服务)
标识码 (OSID)



中图分类号: TU986

文献标识码: A

文章编号: 1673-1530(2020)08-0024-05

DOI: 10.14085/j.fjyl.2020.08.0024.05

收稿日期: 2020-05-16

修回日期: 2020-06-22

钟誉嘉 / 女 / 北京林业大学园林学院在读博士研究生 / 研究方向为风景园林规划与设计、地域景观

ZHONG Yujia is a Ph.D. candidate in the School of Landscape Architecture, Beijing Forestry University. Her research focuses on landscape planning and design, and regional landscape.

霍达 / 男 / 北京林业大学园林学院在读硕士研究生 / 研究方向为风景园林规划与设计

HUO Da is a master student in the School of Landscape Architecture, Beijing Forestry University. His research focuses on landscape planning and design.

吴丹子 / 女 / 博士 / 北京林业大学园林学院讲师 / 城乡园林景观建设国家林业和草原局重点实验室成员 / 城乡生态环境北京实验室成员 / 本刊编辑 / 研究方向为现代景观规划设计、城市河流景观、城市河流生态修复
通信作者邮箱 (Corresponding author Email): wudanzi@bjfu.edu.cn

WU Danzi, Ph.D., is a lecturer in the School of Landscape Architecture, Beijing Forestry University, member of the Key Laboratory of State Forestry Administration for Urban and Rural Landscape Construction, member of Beijing Laboratory of Urban and Rural Ecological Environment, and an editor of this journal. Her research focuses on contemporary landscape planning and design, urban river landscape and urban river ecological restoration.

摘要: 20 世纪 80 年代以来, 中国涌现了一批河流再生项目, 在推动城市发展、优化城市生态环境等多方面发挥着突出的效益。对中国 2000—2020 年的项目进行分析, 聚焦于社会经济等背景因素在推动河流再生项目建设中的作用, 针对复杂变量引入多重对应分析 (MCA) 模型, 拓展城市河流再生研究的视野和方法。筛选中国 52 个河流再生项目, 通过多重对应分析法, 分析各因子的影响力和对应关系。结果通过时空格局关系、目标价值认知切入, 揭示了以城市事件、雨洪管理、生态治理、景观提升 4 类驱动力为基准的河流再生项目发展趋势。为中国河流再生项目的规划设计实践和相关项目决策提供参考和建议。

关键词: 风景园林; 滨河景观规划与设计; 多重对应分析; 河流生态修复; 景观提升

基金项目: 北京市共建项目

Abstract: In China, a large number of river regeneration projects have sprung up since the 1980s. They played a remarkable role in promoting city development as well as improving the urban ecological environment. This research conducts a retrospective analysis of domestic projects over the past 20 years, focusing on the role of social and economic backgrounds in promoting the river regeneration projects. It introduces the multiple correspondence analysis (MCA) model for complex variables, which expands the visions and methods of urban river regeneration researches. A total of 52 river regeneration projects are chosen to reveal the influence and corresponding relationship of various background factors through MCA. The result discloses the development trend of river regeneration projects based on the four driving forces of "city event, stormwater management, ecological restoration and landscape promotion" through the analysis of relationship of the spatial and temporal patterns and the target value cognition. It provides references and suggestions for the planning and design of domestic river regeneration projects and related projects.

Keywords: landscape architecture; riverside landscape planning and design; multiple correspondence analysis; river ecological restoration; landscape promotion

Fund Item: Special Fund for Beijing Common Construction Project

自古以来, 一座座城市因河流而产生、发展, 现代社会中, 河流也在城市空间发展中发挥着重要作用。滨水空间是城市环境中最为典型、复杂、集中和活跃的构成要素的总和^[1], 是城市高质量发展的代表性空间。河流治理与景观营建也逐渐成为解决多种城市问题的重要切入点^[2]。20 世纪 80 年代以来, 中国已经完成了大量的河流再生项目, 部分河流作为城市公共

空间资源, 在生态环境治理、激活城市公共空间、带动城市发展等方面发挥着重要的作用。

目前, 国内外在城市河流的规划设计与生态修复的理论、工程技术等方面都已经有了较为成熟的研究^[3-6]。然而, 一个既能够获得行业认可, 又能被公众喜爱的河流再生建成项目, 不仅需要优秀的规划设计方案, 也需要相应的社会经济要素支撑其实施。国外已有研究着眼

表 1 多重对应分析中使用的主要变量的数据整理
Tab. 1 Data compilation of main variables in MCA

维度	类别
建成时间 / 年	2000—2009
	2010—2014
	2015—2020
项目河流长度 /km	< 5
	≥ 5
城市规模 (城区常住人口 / 万人)	超大城市 (> 1 000)
	特大城市 (500 ~ 1 000)
	大城市 (100 ~ 500)
	中小型城市 (< 100)
项目区位	城市中心区
	城市建成区
	城市新区
项目投资 / 亿元	< 1
	≥ 1
河道疏解	是
	否
生态治理	是
	否
雨洪管理	是
	否
景观优化	是
	否
城市事件	是
	否

于社会背景因素对河流项目实施影响的评估或回顾分析^[7-8]，但目前中国少有研究聚焦于河流项目实施与社会背景因素的关联性。探索基于当今中国国情下这一关系特征及其发展趋势，能够有效拓展国内河流景观研究的视野，挖掘当前中国河流景观营造的不足和机遇。

针对河流再生项目涉及多个背景因素的复杂性，笔者采用多重对应分析（multiple correspondence analysis，简称 MCA）进行研究。因其特别适用于类别数据的影响模式分析，可将多变量数据的类别联系可视化，揭示同一个变量的各个类别之间的差异，以及不同变量各个类别之间的对应关系^[9-11]。多重对应分析已越来越多地应用于旅游管理^[12-13]、政府决策^[14]以及医学^[15]等领域，这些研究对象共同点在于变量多且复杂，且均为定性

描述的数据。

笔者通过对中国近 20 年来河流再生项目的评价筛选，基于 MCA 进行回顾性分析，挖掘不同背景因素在城市河流营造中的影响力和关联性，探究优秀城市河流项目的背景驱动力特征和发展趋势，为城市规划设计实践和上位决策提供参考与建议。

1 研究方法

1.1 研究思路

研究使用 MCA 的整体分析思路。首先，在对近 20 年河流再生项目进行筛选的基础上，转换项目信息的数据形式，将原变量数据转变为分类数据，在尽可能保留信息的情况下简化数据，满足模型输入要求。其次，通过主成分分析，提取数据特征，降低数据特征维度，用一组较少的综合变量（即主成分），反映原有项目属性信息。再次，通过 MCA 判别对于项目影响程度较大的因子，以及相关性较大的因子。最后，结合专业知识和现实背景，对 MCA 给出的规律进行剖析。

1.2 数据来源

研究所选取的项目主要来源于以下平台：1）中国风景园林核心期刊，包括《风景园林》《中国园林》《景观设计学》；2）国内外权威的风景园林学协会举办的风景园林项目竞赛及评奖，包括 IFLA APR 专业奖、IFLA AAPME 专业奖、ASLA 专业奖、全国优秀工程勘察设计奖和中国风景园林学会优秀项目奖；3）风景园林相关知名网络媒体与项目网站，包括 Archdaily、Landezine、谷德设计网、中国景观网、风景园林网等。用于后续分析的项目详细资料，除源自以上平台外，还源自各景观事务所官网和作品集、政府招标和中标公示、项目实施和建成新闻等。

在以上平台初步选取出 83 个河流项目。研究爬取了这些项目的公众反馈评价数据，数据来源为大众点评评价文本，缺少大众点评文本数据的项目则通过微博关键词检索文本补充，微博文本仅保留使用评价文本（人为筛除广告、政府宣传微博等）。

1.3 筛选标准

研究对优质景观项目的评价筛选基于以

下 3 个标准：1）在期刊、协会奖项、项目网站至少刊登 1 次；2）公众评价结果大于 0.6；3）有公开、准确且较为完整的项目背景信息。其中，公众评价结果是基于自然语言处理与信息检索共享平台（Natural Language Processing and Information Retrieval Sharing Platform）^[16-17]，对数据源文本进行情感词的自动识别与权重自动计算，以正面情绪占比作为公众反馈评价的指标。

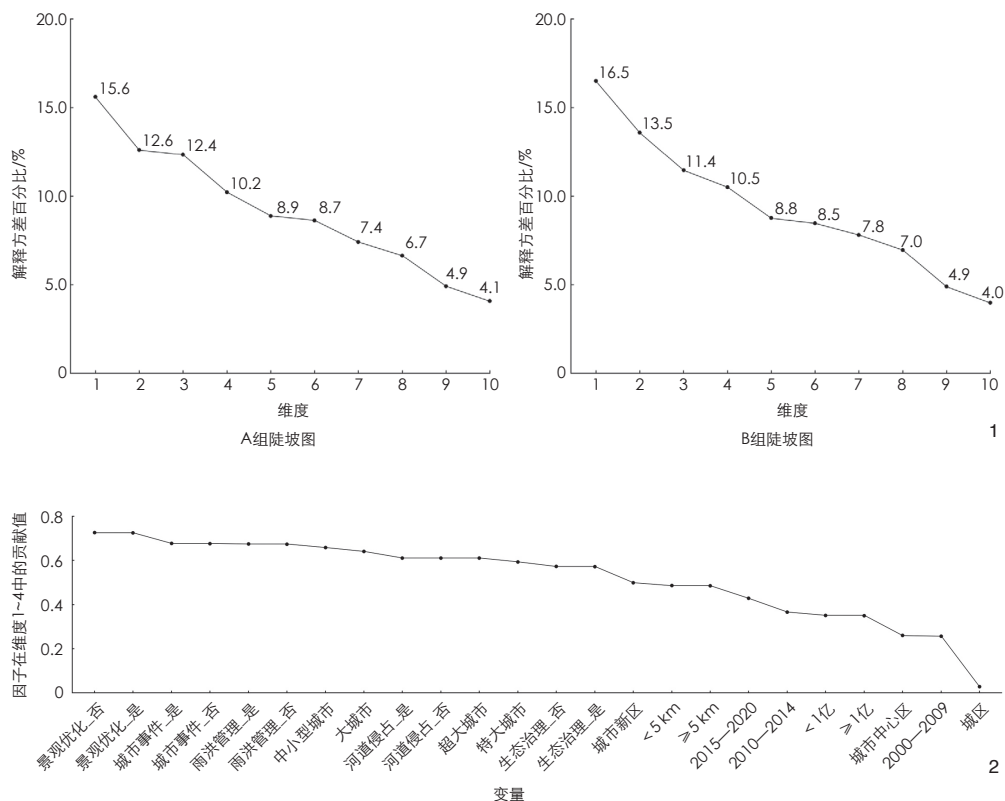
最终，研究筛选确定 52 个已建成的河流再生代表性项目。通过借鉴相关研究，并结合国内项目可获取的公开信息内容，系统性地提取项目基本信息（建成时间、项目区位、项目河流长度、项目投资、公众结果）和旨在解决的城市诉求（河道疏解、生态治理、雨洪管理、景观优化、城市事件）等因子（项目原始数据详见本文 OSID）。其中，“河道疏解”指腾退、疏解河道被其他用地侵占的空间；“生态治理”指对河流污染等环境问题的处理；“雨洪管理”指解决城市内涝、雨水调蓄等问题；“景观优化”指提升滨河空间功能和景观品质；“城市事件”指该项目基于大型城市事件或项目（如大型赛事、展会、城市绿道等大型公共空间改造项目）而开展。

1.4 数据处理

基于数据特点和分布，首先将 10 个维度的因子属性数据转变为 24 个类别因子数据（表 1），并使用 R 语言 FactoMineR 语言包进行运算^[18]。

通过主成分分析法，将上述类别因子数据进行降维，获取主要的综合影响因素。由于数据公开的限制导致“项目投资”难有十分准确全面的数据，因此笔者将数据分为 2 组进行主成分分析及对比。其中 A 组为全部 52 个项目（不含资金属性），B 组为含有资金因子的 35 个项目（图 1）。

左侧为 A 组的结果，维度 1~4 累计解释了原有总体类别因子数据 50.8% 的信息，可将其作为进一步分析的参考维度。反观 B 组，虽在维度 1~4 累计 51.9% 的数据可变性，能较好解释模型，但前 4 个主成分中，“项目投资”因子的贡献值处于末尾（图 2），可以认为这个变量所包含的信息过少，即对总体趋



Data variability in various dimensions of analysis results

Total contribution value of each variable in group B in dimensions 1-4

势影响小。因此后续不再讨论资金因子属性, 选取 A 组进行结果分析。

运用 MCA 分析得到的结果主要以散点图的方式呈现, 以上一步所确定的前 4 个主成分作为分析维度, 即图 3 与图 4 中对应的 X 与 Y 轴。各因子类别 $\cos^2$ 值越高, 离原点越远, 表示该因子的贡献度越大, 越能解释相关维度及整体的项目属性信息。同时, 若多个因子同时贡献明显, 且处于同一象限, 则说明因子之间对某一维度存在同方向的影响关系, 其因子间存在一定的相关性。

维度1显示城市事件与超大城市的河流项目实施联系紧密,且集中于2010—2015年、城市中心区这一时空区段,相反城市事件则鲜有成为大城市、城市新区的河流项目驱动力(图3)。维度2强调了雨洪管理多作为特大城市河流再生项目的驱动力,这一趋势在

2015—2020 年尤为突出。

维度3展示在2000—2010年,生态恶化是河流改造项目的重要驱动力,但这一关系在2015—2020年发生了转变,生态恶化已不再是主要驱动力(图4)。此外,城市新区往往并不以生态治理作为项目的推动力。维度4显示,中小型城市相较于大城市,更多地把景观提升作为河流改造项目的推动力。除此之外,笔者还观察到河道侵占虽然特征明显,但是与其他要素相关性较弱。

总体来看, MCA 的结果表明, 城市事件、雨洪管理、生态治理、景观提升 4 个因子 ($\cos^2 > 0.4$) 贡献度相对较高, 且与其他背景因子之间存在一定的相关性。研究以此为出发点, 结合专业知识、现实背景和部分项目数据, 探讨中国河流景观项目的背景驱动力特征和发展趋势。

研究表明,城市事件更多地与超大城市

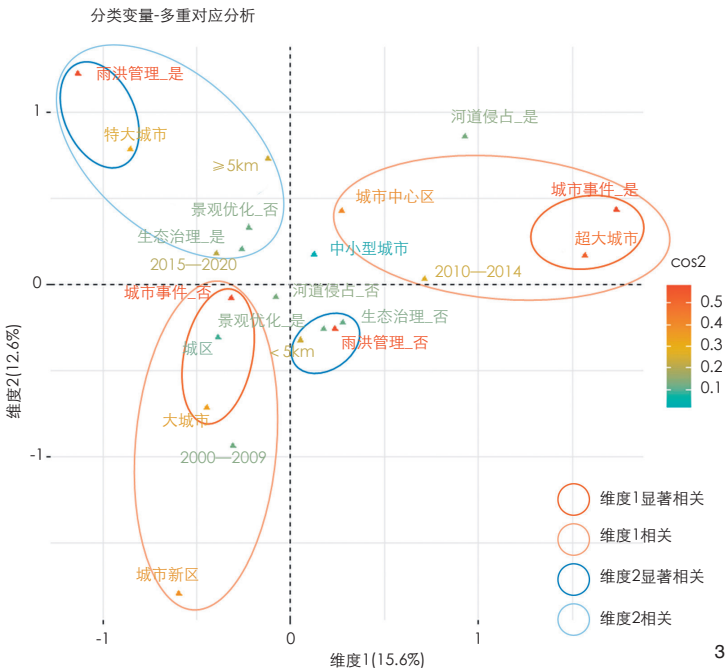
紧密联系。回顾原数据可以看到，2009 年亚运会时期的广州东濠涌景观绿化项目、2010 年上海世博会所建的上海后滩公园、2012 年亚洲沙滩排球会于山东海阳所建设的“海阳湿地公园”、上海和北京等城市积极推进的城市绿道项目等，均对场所周边河流项目的实施提供了强力的推动作用。

超大城市发展领先、资源集中，在2010—2015年间有明显多于其他城市的城市事件举办，且这些项目显著分布在城市中心区，是城市中心滨河公共空间更新的重要机遇。与其他因素相比，城市事件对河流再生项目的促成最为显著，这是由于城市重大事件在多数情况下代表了国家或城市的意志，其着眼点不仅局限于场地本身，而是基于区域、城市等更高层级提出来的建设项目，通常会集中更多资源推进实施。

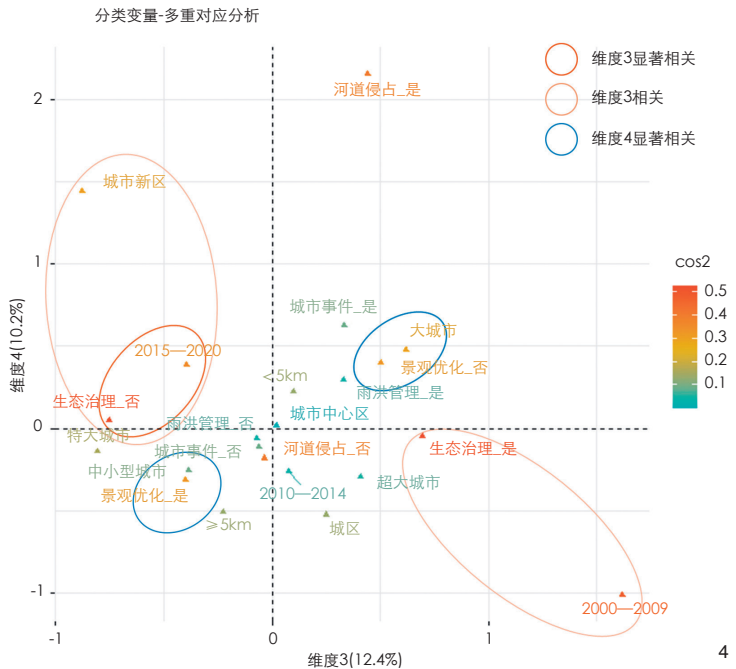
2015 年以后, 超大城市借助城市事件进行更新的河流项目减少, 更多的城市事件逐渐向其他等级城市转移, 这意味着其他城市有更多的机会借助城市事件推动河流再生项目的开展实施。但从图中可看出, 大城市、中小城市与这些城市事件难以有较直接的联系, 而特大城市则具有巨大的潜力, 能通过加强与城市事件的结合, 整合多元绿色空间, 推动河流再生以及公共空间更新。

研究表明,雨洪管理作为驱动力因子显著作用于特大城市,且这一关系在近5年来最为突出。近年来特大城市扩张迅速,极大的人口密度与高度城市化加剧了极端天气的风险。行业和社会也逐渐聚焦于河流泄洪和调蓄的弹性价值。随着2013年“海绵城市”、2015年“城市双修”等相关政策的出台,更多的城市开始将河流再生项目作为韧性地应对城市雨洪的切入点。

值得注意的是,虽然防治洪水危害一直是河流建设的重要方面,但20世纪90年代前后,河道防洪主要采取直化渠化、拦水建坝、边坡硬化等水利措施^[19],过度工程化的治理方式使得河流的生态、景观功能被破坏。而近年来的雨洪管理更注重河流生态系统服务的综合功能和景观功能。例如,美舍河凤



3 维度 1~2 各因子离散点分布图
Factor discrete point distribution diagram in dimensions 1-2



4 维度 3~4 各因子离散点分布图
Factor discrete point distribution diagram in dimensions 3-4

翔公园生态设计项目为了应对场地因过度渠化导致的内涝频发的问题，设计将灰色防洪堤退还给水域及绿地空间，通过集水区计算、生态驳岸、梯级净化湿地形成绿色海绵系统，系统性治理内涝问题。

与其他因素的发展趋势相比，城市河流雨洪管理的诉求在近 5 年最为突出（其他因子多在 2015 年以前与项目背景有较高的关联度），这一定程度上反映了行业和社会对河流在城市发展中功能和价值认知的演变趋势。

2.2.3 单一生态治理目标向多元价值转变

研究显示，生态治理除了与时间有较强相关性外，与其他因子相关性较弱。河流生态恶化问题是 20 世纪初面临的全国性问题，无论项目尺度、城市发展状况，生态污染都是一个河流治理的普遍性问题。生态治理在早年（2000—2010 年）有着很强的主导性，但在近 5 年（2015—2020 年）却显示出明显的非主导性，对此笔者提出 2 种可能的解释。1）随着“中小河流治理”等政策出台，全国 2010 年前后大范围开展的河流生态治理具有一定的成效，生态治理作为城市问题不再如

以往那么突出；2）随着社会对河流功能价值的认知变化，多样复合的河流景观效益诉求逐渐取代了单一的城市河流改造目标。

单一生态治理目标的转变也是近几十年来国际行业发展的趋势，除了河流自身良好的自然生态状况，更强调对人类的利用价值^[20]。20 世纪 80 年代，德国近自然河道治理工程、日本“多自然型河川”工程等对国内生态修复方式带来了很多启发。近年来，行业对河道弹性和其复合功能的挖掘愈发深入，新加坡 ABC 水计划（2006 年）、荷兰“给河流以空间”（2007 年）等国家战略项目强调河流的社区功能性、雨洪应对能力的规划理念，推动多元价值引导下的河流复兴实践^[21]。回顾中国项目也可以发现，2010 年以前的项目如浙江黄岩永宁公园生态设计、秦皇岛汤河公园等项目聚焦河流生态修复，项目驱动力均在 1~2 个之间，其中包含生态修复的占 62.5%；近年来，常德市穿紫河、三亚丰兴隆生态公园等项目多由 3 个及以上多目标驱动，其中包含生态修复的项目降至 54.5%，生态修复作为驱动力逐渐与景观提升、城市发展、

雨洪管理等多目标融合。

同时，生态治理还与项目区位有较弱的关联，这体现在城市新区鲜有以生态治理为驱动力的项目，说明相对城区和城市中心区等老城区往往河流污染较重，新兴的城市建设区仍然保有原址较好的生态环境。

2.2.4 河流景观提升对不同规模城市空间格局的影响

景观提升与时间没有明显的相关性，与城市规模有较强的对应性，说明其长久以来一直是城市河流景观建设的驱动力之一，同时，“景观提升”需求在中小城市河流再生项目中具有更大的影响力。回顾中国中小城市的河流项目，包含景观提升需求的占 63%。这是由于中小城市规模小，河流通常是城市最主要的公共空间骨架和发展轴线，因此中小城市河流的景观优化对于整体空间品质的提升具有更大效益，往往能作为城市整体提升的核心推动力。

纵观大城市与其他驱动力的关系，多以无关或相反为主，可见在当前大多数大城市的建设中，河流景观的提升对其城市发展的

贡献并不被认为是最重要的。这可能与城市发展的阶段有关，现代大城市空间分布更多地受到区域路网交通体系影响，河流空间孤立存在，这在一定程度上导致了景观趋同、地方特色消失等城市问题。特大城市已经实施了一些引领性的项目，如上海黄浦江两岸滨江开放空间贯通及景观提升改造工程，颁布了多个管理办法规范滨江地区的建设技术指标，推动滨江地带从工业生产、交通运输和仓储码头等生产性功能区域转变为综合服务型的魅力水岸空间，也使其成为上海城市功能更新提升的核心支撑区域，滨江空间的优化提升了上海城市能级与影响力，推动世界一流水岸城市的崛起^[22-23]。同时，笔者也观察到有少数大城市开展了以“传承文脉、展示地方特色”为目标的河流再生项目，如绍兴运河园、镇江古运河中段景观提升设计等，这些项目提升了城市竞争力，为城市带来了文化旅游等新的发展机遇，推动城市产业升级。这也意味着在更多的大型城市中，河流再生项目的营建仍然具有很大的潜力，能依托区域水系调整城市空间架构，推动城市变革，塑造城市独特名片。

3 结语

研究通过对优选的景观项目进行回顾性分析，揭示了驱动力（城市事件、雨洪管理、生态治理、景观提升）在所有因子中呈现较强的主导性和显著的差异性，由此总结出中国河流近 20 年的 4 类发展特征与趋势。从近 20 年的发展趋势来看，中国河流再生项目的营建呈现出由以生态为主的单一目标发展转变为景观、生态、雨洪、协同城市发展（主要指城市事件）等多目标综合发展的显著趋势。从城市的发展差异来看，超大城市河流项目具有引领性，特大城市、大城市则具有突出的发展潜力，中小城市已经十分重视河流的发展，但主要还是集中在景观风貌层面。河流的空间分布、项目尺度、资金投入等属性仅与个别的驱动因子有相关性，对河流再生项目营建的影响差异并不显著。

研究对社会背景因素在河流营建中的潜在影响进行了挖掘，然而，受到数据公开等

限制，获取相关项目数据尤其是资金存在一定的困难，对于经济等相关要素影响挖掘的研究还具有很大空间。总体来说，以行业视角为基础，对河流—社会背景这一复杂关系的相关研究仍然有很大潜力，也是未来城市河流景观的重要研究方向之一，对过往案例的分析将启示和激励我们走向城水共荣、城河共生的美好未来。

参考文献 (References):

- [1] 陈六汀. 滨水景观设计概论 [M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2012.
- [2] EVERARD M, MOGGRIDGE H L. Rediscovering the Value of Urban Rivers[J]. Urban Ecosystems, 2012, 15(2): 293-314.
- [3] 董哲仁, 等. 河流生态修复 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2013.
- [4] 谷勇峰, 李梅, 陈淑芬, 等. 城市河道生态修复技术研究进展 [J]. 环境科学与管理, 2013, 38 (4) : 25-29, 46.
- [5] MARTIN P, ANTJE S, SUSANNE Z, et al. River Space Design-Planning Strategies, Methods and Projects for Urban Rivers[M]. Basel: Birkhäuser, 2012.
- [6] 付飞, 董靓. 城市河流景观规划设计研究现状分析 [J]. 城市发展研究, 2010, 17 (12) : 142-145.
- [7] CANTO-PERELLO J, MARTINEZ-LEON J, CURIEL-ESPARZA J, et al. Consensus in Prioritizing River Rehabilitation Projects Through the Integration of Social, Economic and Landscape Indicators[J]. Ecological Indicators, 2017, 72(1): 659-666.
- [8] TORT-DONADA J, SANTASUSAGNA A, RODE S, et al. Bridging the Gap Between City and Water: A Review of Urban-River Regeneration Projects in France and Spain[J]. Science of the Total Environment, 2020, 700: 134460.
- [9] GREENACRE M, BLASIUS J. Multiple Correspondence Analysis and Related Methods[M]. New York: CRC Press, 2006.
- [10] ABDI H, VALENTIN D. Multiple Correspondence Analysis[J]. Encyclopedia of Measurement and Statistics, 2007, 2: 651-66.
- [11] LE ROUX B, ROUANET H. Geometric Data Analysis: From Correspondence Analysis to Structured Data Analysis[M]. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004.
- [12] RICHARDS G, ARK L A V D. Dimensions of Cultural Consumption among Tourists: Multiple Correspondence Analysis[J]. Tourism Management, 2013, 37(8): 71-76.
- [13] GONZÁLEZ P R, MOLINA O. Spanish Tourist Behaviour: A Specific Objective-base Segmantation[J]. Tourismos: An International Multidisciplinary Journal of Tourism, 2009, 4(3): 185-203.
- [14] THIESSEN B V. Methodological Artifacts in Measures of Political Efficacy and Trust: A Multiple Correspondence Analysis[J]. Political Analysis, 2001, 9(1): 1-20.
- [15] COSTA P S, SANTOS N C, CUNHA P, et al. The Use of Multiple Correspondence Analysis to Explore Associations between Categories of Qualitative Variables in Healthy Ageing[J]. Journal of Aging Research, 2013: 1-12.

- [16] 张华平, 商建云. NLPPI-Parser: 大数据语义智能分析平台 [J]. 语料库语言学, 2019, 6 (1) : 87-104.
- [17] 谭立, 赵茜瑶, 李惊. 基于多源大数据分析的北京市典型建成绿道评价 [J]. 现代城市研究, 2019 (10) : 36-42.
- [18] LÊ S, JOSSE J, HUSSON F. FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis[J]. Journal of Statal Software, 2008, 25(1): 1-18.
- [19] 王敏, 叶沁妍, 汪洁琼. 城市双修导向下滨水空间更新发展与范式转变: 苏州河与埃姆歇河的分析与启示 [J]. 中国园林, 2019, 35 (11) : 24-29.
- [20] 孙然好, 魏琳沅, 张海萍, 等. 河流生态系统健康研究现状与展望: 基于文献计量研究 [J]. 生态学报, 2020, 40 (10) : 3526-3536.
- [21] 吴丹子, 王晔月, 钟誉嘉. 生态水城市的水系治理战略项目评述及对我国的启示 [J]. 风景园林, 2016, 23 (5) : 16-26.
- [22] 徐本营. 大尺度滨江公共空间营造的启示: 以上海和广州滨江公共空间贯通工程为例 [J]. 城市, 2018 (10) : 13-18.
- [23] 刘博敏. 发展在水: 城市滨水时代来临 [J]. 城市规划, 2018, 42 (3) : 72-79.

图表来源 (Sources of Figures and Table):

文中图表由作者绘制。

(编辑 / 刘昱霏)