

麦克哈格生态智慧对国土空间规划“双评价”实践的启示

李子豪, 万山霖

摘要: 在国土空间规划改革的背景下,“双评价”已经成为支撑空间格局优化和“三区三线”划定的重要支撑依据。在实际操作过程中,现行“双评价”的相关技术逻辑存在一定的问题,存在实际操作性与科学性不强的现实问题。本文通过追溯麦克哈格在纽约斯塔滕岛环境评价的实践,从评价目标与逻辑、指标体系选择、结果应用方式三个角度对二者进行对比评析。最后基于对“双评价”实践的理解和斯塔滕岛案例中体现的麦克哈格生态学思想,从指标体系优化、强化底线约束、实现土地复合利用三个层面对“双评价”提出相应反思和提升策略。

关键词: 国土空间规划, 双评价, 思维辨析, 生态智慧

0 引言

在规划体系改革的大背景下,2019年5月《中共中央国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》中明确提出在资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价(以下简称“双评价”)的基础上,统筹布局生态、农业、城镇等功能空间,奠定了“双评价”在国土空间规划中的基础支撑地位(韩青,2019)。通过建立一系列指标体系,评估土地的生态保护价值、发展潜力及开发强度,以实现社会经济、资源、社会、生态的协调发展。

作为一名致力于生态实践研究的实践学者(Xiang,2018),美国生态规划学者伊恩·麦克哈格(Ian McHarg)于20世纪六七十年代正式提出土地生态适宜性评价方法,并在其代表作《设计结合自然》中的“视发展过程为价值”(Processes as Values)一章中,详细阐述了“土地利用的内在适用性”的内涵及其路线,并通过纽约斯塔滕岛的评估实践加以佐证。这种方法与“双评价”体系中的国土空间开发适宜性评价具有一定的相似性。通过对两者实践过程中技术路线的梳理和对比,总结分析两者之间的异同,探讨麦克哈格的生态学思想对国土空间开发适宜性评价模型的优化提供相应启示。

1 研究背景及概念解析

1.1 “双评价”是生态文明背景下的必然要求

近四十年来随着城市化和工业化的快速发展,建设用地持续扩张、农业生产格局变迁、生态空间不断萎缩,我国的国土空间开发利用格局发生了巨大变化。在可以预知的未来,在不同尺度的国土空间中,人类生产、生活利用功能和自然生态系统保护功能之间在有限的国土空间内必然面临更大的冲突(樊杰,2007;王亚飞等,2019)。界定与配置土地资源的保

护和利用功能,优化国土空间开发格局,从而引导人类各开发建设活动的合理分布成为生态文明背景下实现城乡可持续发展的重要议题。

“双评价”的提出恰好为定量测度国土空间发展的综合潜力、评估自然环境为人的经济、社会活动提供的生态系统服务能力提供了方法。新的国土空间规划体系以“双评价”为基础,着重于从资源保护和开发利用关系的角度重新审视空间利用方式,从而增强空间规划的合理性及与环境的协调性。

1.2 “双评价”的概念辨析与实施路径

“双评价”包含资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价两个层面。资源环境承载能力是指基于一定发展阶段、经济技术水平和生产生活方式,一定地域范围内资源环境要素能够支撑的农业生产、城镇建设等人类活动的最大规模。国土空间开发适宜性则是指在维系生态系统健康前提下,综合考虑资源环境要素和区位条件,特定国土空间进行农业生产、城镇建设等人类活动。

从本质上看,“双评价”是一个由自然环境与人类社会系统相互作用而产生的概念(王亚飞等,2019),其根本目的在于同时兼顾自然环境对人类活动的支撑及人类生产生活的本身规律,协调多种关系寻找实现人类社会系统与自然环境系统两者之间协同发展的规模与可利用的空间,同时针对城市发展面临的现实问题以及未来的新趋势提出相应的空间策略。

现行“双评价”技术指南分为三个层次、五个步骤,是一个基于实践操作的技术逻辑体系(图1)。在数据准备阶段须统一数据坐标、明确精度,对现有数据进行分类整理。评价阶段根据评估的侧重点的不同分为生态保护重要性评价、适宜性评价和承载规模评价三个部分。其中生态保护重要性评价又下分生态服务功能重要性和生态敏感性两个层次进行集成,分别从资源本体条件和生态风险两个角度进行判别。适宜性评价和承载规模评价则依据生态保护重要性评价的结果对极重要区以外的空间进行城镇开发和农业生产两个角度的判别,形成最终结果。最后的综合分析阶段则是“双评价”结果与规划之间实现传导的重要环节,通过资源环境禀赋分析、问题与风险识别、用地潜力分析和情景分析,对现有开发建设情况与自然本体条件之间的耦合性进行分析,并对未来的发展提出相应的规模和空间建议。

2 评价技术路径的对比解析

纽约斯塔滕岛环境评价是麦克哈格生态学思想的重要实践,也是后世进行土地适宜性分析的一个基本参照。这种关注于社会-生态效益,强调对人与自然环境互利共生的生态智慧(Xiang,2014),为当代的生态实践提供了相应的思想和范式。文章基于评价逻辑、技术框架、指标体系、评估应用四个方面对纽约斯塔滕岛环境评价与“双评价”技术路径进行对比解析。

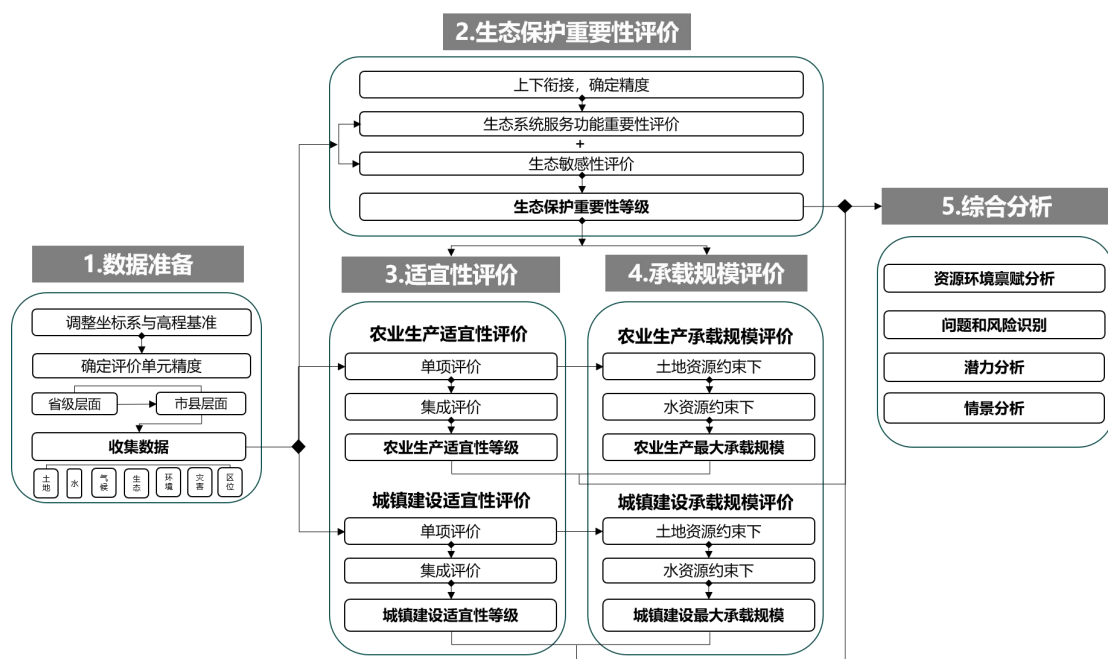


图 1 “双评价”技术流程

资料来源：笔者根据相关文件整理

2.1 评价目标与逻辑

土地开发适宜性评价的核心即是帮助规划师和管理者了解区位（location）、开发行动（development actions）、环境要素（environment elements）三者之间的互动关系，并绘制在图纸上从而提供具体的发展建议（Collins, et al,2001）。而如何反映三者之间的关系以及如何针对不同的目标导向提供相应发展建议，显然是建立在一定的主观价值判断之上的。所以脱离评估体系建立的现实背景和目标导向去对比和分析不同案例间的异同是没有意义的。

斯塔滕岛环境评价研究是在战后尤其是维拉萨诺桥（Verrazano Bridge）建成后斯塔滕岛面临大规模市场化开发的背景下提出的。麦克哈格将斯塔滕岛称为“纽约人最后一块具有公共价值的宝地”，希望通过评估来探讨如何充分保护其独特的地质历史下丰富的自然资源以避免其被城市发展影响。同时，对自然演进过程中固有的社会价值进行识别，以保证最适当地利用土地和提高土地社会价值（麦克哈格，1969）。以景观垂直生态过程的连续性为依据，在生态基底上选择相应的景观和土地利用方式。

“双评价”语境下，无论是资源环境承载能力还是国土空间开发适宜性，两者均基于国土空间的自然资源和环境本底，统筹土地、水、生态、环境、灾害等多重资源环境要素，客观全面评价资源禀赋条件和开发利用状况，从而为国土空间规划中生态、农业和城镇空间“三区”、生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界“三线”划定提供相应理论依据，从而推动自然资源监管体制改革，推动人与自然和谐共生，实现绿色生产、绿色生活、绿色发展（林坚，吴宇翔等，2018）。

在当前生态文明建设的背景下，“双评价”承担着研判国土空间开发利用问题，为国土

空间用途管制和生态保护修复提供技术支撑的重任，希望通过相应措施倒逼形成以生态优先、绿色发展为导向的高质量发展。所以从评价的目标上看，“双评价”是与麦克哈格的思想相近的，均强调对于自然本体的运用及其对建设的影响。兼顾自然环境对人类活动的支撑及人类生产生活的本身规律，协调多种关系寻找实现人类社会系统与自然环境系统两者之间协同发展的规模与可利用的空间，同时针对城市发展面临的现实问题以及未来的新趋势提出相应的空间策略。

2.2 指标体系选择

厘清国土空间开发与适宜性的影响因素，构建合理的指标体系，是进行适宜性评价的前提和基础（喻忠磊等，2015）。在斯塔滕岛环境评价研究的分析中，麦克哈格选择了气候、地址、地貌、水文、土壤、植被、野生生物生存环境和土地利用 8 个大类、32 个小类作为因子进行考虑，每个因子根据其相关属性划分为五个等级。在此基础上，由于不同土地利用导向的要求，将各因子与保护、游憩、居住、工商业等土地利用价值进行耦合分析，明确其正向或负向效应。同时，考虑不同因子的影响大小不同，再根据其重要性建立完善的分级标准（图 2）。

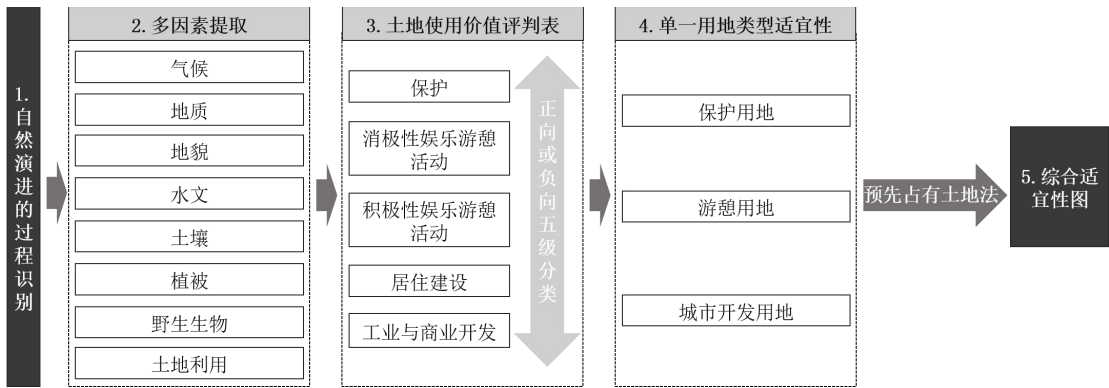


图 2 麦克哈格斯塔滕岛环境评价逻辑建构

资料来源：作者自绘

在选取因子的过程中充分考虑斯塔滕岛的自然环境发展过程和其实际建设面临的各种风险类型，将当地的特征和需求清晰地表达于指标体系中。以地貌为例，斯塔滕岛在更新世冰川作用下形成了蜿蜒的山脊和辉绿岩，麦克哈格强调动态发展过程的重要性，认为土地的价值是其历史的、物质的和生物的发展过程的总和（麦克哈格，1969），所以在地貌评价中将独特的、具有科学和教学意义的地貌作为重要的评判标准进行衡量，强化评价指标的针对性。

“双评价”的指标体系则是更强调目标导向，从生态保护重要性、农业生产适宜性和城镇建设适宜性三个核心结果入手进行拆解，明确每一类功能中需要考虑的因素（表 1）。之后利用地形、土壤、水文等基础数据的分级叠加或相关物理量的计算后按累加后所占的比例进行排序两种方式进行单项评价，再在此基础上集成修正形成最终结果。

与斯塔滕岛环境评价不同的是,由于“双评价”指标体系是从具体的评价目标来推导单因子的选择,而非依据地区现有制约因子提取相关要素,加之国家“上下衔接入库”的要求,所以现行指标体系的选择采用了全国统一标准的做法,设立了明确的“标准动作”,从而在市县域层面存在缺乏灵活性和地方特色、过度关注物理量而忽略现实情况等现象的出现,致使在实际操作过程中出现与实际不相符的逻辑误判。例如在现行生态系统服务功能重要性评价中防风固沙功能重要性评价是非常重要的一个评价步骤,但在我国广大的南方地区其沙漠化可能性较低,其不应成为制约地方发展的因素,所以由物理量计算得出并进行累加排序而形成的极重要区的结果并不具有实际功能意义。

表 1 “双评价”中评价板块所运用的指标体系
资料来源:依据相关指南进行整理

	土地资源	水资源	气候	环境	生态	灾害	区位
生态保护	—	—	—	—	生态系统服务功能重要性及生态敏感性	—	—
农业生产	坡度 土壤质地	降水量/干旱指数/用水总量控制指标模数	≥0℃活动积温	土壤环境容量	盐渍化敏感性	气象灾害危险性(干旱、洪涝、寒潮等)	—
城镇建设	坡度 高程 地形起伏度	水资源总量模数/用水总量控制指标模数	舒适度	大气环境容量、水环境容量	—	地质灾害危险性(地震危险性、地质灾害易发性) 风暴潮灾害危险性	区位优势度

2.3 对评估结果的应用方式

如何展现各要素的评估结果并实质落实在空间上是土地适宜性评价的核心,也是其真正实现对规划建设活动进行约束和指导的手段。麦克哈格在纽约斯塔滕岛环境评价中,基于内在适合度绘制了居住和商业-工业土地利用图、保护区图、积极和消极的游憩土地利用图进行综合,采用预先占有土地的方法(preemptive method),综合显示所有一致的、互补的或相互竞争的土地特性,建立起一张综合的土地适宜性图为规划方案进行“成本-收益”的检验提供必要的基础资料以鉴别土地价值(图3)。

在“双评价”的逻辑体系内,通过各单因子的计算集成形成生态保护重要性、农业开发适宜性和城镇建设适宜性三张重要的集成图,并在此基础上对资源环境禀赋、问题和风险识别、开发潜力进行分析,并基于不同的开发利用前景(生态优先情景、均衡发展情景、生态底线情景等)进行用地开发模式的选择,从而将评估结果与规划诉求之间建立传导,为不同目标下的规划实施和用途管制提供参考。

两者在评估结果的应用上有一定的相似性,都可以筛选出不同土地价值下开发模式选择的差异。但是两者在叠加思路和后续指导上存在差异。麦克哈格更多从一个生态学的视角来

探讨在实践中如何处理不同功能之间的协同或竞争关系,从而寻找合理的阈值以指导开发建设,具有很强的科学性但是在实际操作过程中面临着难以依据图斑进行管理、多宜性空间较难提出管制措施等问题。而“双评价”则更多关注于管理上可操作性,在明确应当保护的生态空间的基础上,基于适宜性的结果通过判别矩阵在不同的诉求下寻找城市建设和农业开发空间,但是往往会陷入传统的规划思维之中,忽略生态系统服务功能的完整性和系统性,从而导致部分空间利用模式的僵化。

3 对当前“双评价”实践的反思与启示

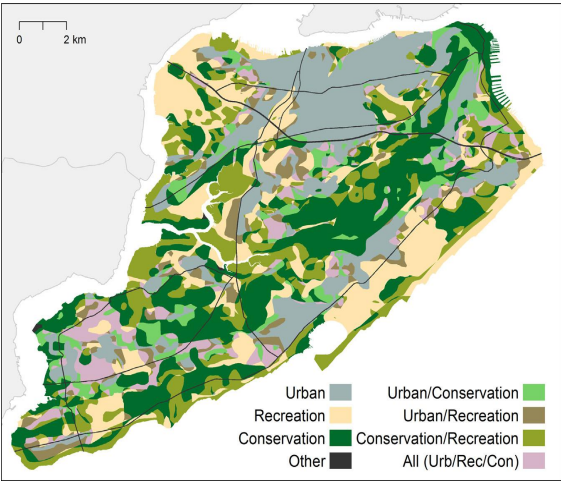


图3 斯塔滕岛保护-游憩-城市化适合度综合图
资料来源：参考文献[2]、[5]



图4 “双评价”结果示意图
资料来源：参考文献[10]

3.1 建立更具针对性的指标体系

当前“双评价”是在空间资源约束下构建国土空间规划体系,优化国土空间格局的重要工具,模型和指标体系的构建将直接影响评估的结果及后续的空间用途管理。从客观评价对象层面来看,我国国土面积幅员辽阔,各地区的资源环境本底和开发利用模式均存在差异,各地的发展诉求也不一,在实践过程中用一套“标准动作”来同一评价标准显然是不合理的。另外从不同尺度的传导效应上看,由于选择的指标本身具有一定的空间特征,例如水资源分

配、生态系统服务功能调查、气象等数据多为相对宏观的数据，而灾害点、污染点又为微观数据，通过升降尺度归结到同一评价单元上时，往往会对评价结果产生重大影响，从而使得评估的有效性和准确性大打折扣。

麦克哈格的“千层饼法”及其在纽约斯塔滕岛的实践已经明确了技术路径和具体实践之间的关系。生态实践须依据社会—生态系统的结构和功能特征，因地制宜地将实践目标转化为适宜行动内容、速度、节奏和方向的能力（颜文涛，2019）。所以在适宜性评价的过程中方法可以是普适的，但是落实在实践操作中又必须具体问题具体分析。通过对于各种类型资料的识别和分析，真正显示评价地区复杂的使用机会和限制条件，并以此为基底做出响应，从而以最小的生态环境为代价，寻找地域空间功能优化的路径。

所以从操作层面上看，现有的上下传导机制为全国或区域尺度下评价结果可比较、可评估、可协调、可反演提供了保障。依据同一的技术指南进行评价可以避免评价的主观性和随意性，从而可以摸清家底列出总账。但在市县域层面进行实际应用时，必须与当地实际需求进行结合，选择有限的、具有地方特征的指标进行改进，从而通过评价筛选出市县层面更易实践操作的结果。

3.2 明确风险导向下的底线约束

“双评价”中得出的绝大多数国土空间都具有多重适宜性，尤其在市县域的微观尺度上，往往既可以作为农业开发用地，也可以进行城镇建设，也有一定生态保护和保育价值，此外结果会随着技术条件、客观发展需求的改变而发生一定变化。在空间治理维度，随着空间降尺度，地域功能分类应该随之细化，功能类型将越来越多（樊杰，2019）。

在实际规划工作中，用底线约束明确不适宜区对控制城市的无序发展、保护生态空间、提高城市的安全性有着十分重要的现实意义。麦克哈格在纽约斯塔滕岛的实践中，针对斯塔滕岛面临的洪涝灾害风险进行了专项评估，并指出在可预见的飓风危害及洪水可能会对斯塔滕岛的部分地区带来淹没。最终 2012 年的桑迪飓风证实了麦克哈格的预判是正确的，受灾地区与麦克哈格划定的城市不适合地区（Unsuitability for urbanization）高度重合（Wagner, 2016; Xiang, 2019）。

现有“双评价”更强调对资源本底的分析，缺少对特定需求或特定风险情形下的不适宜地区的识别。实质上通过对地域功能的定位和脆弱性的识别，应当更多地采用排除法，从自然资源现状和承灾能力两个维度进行考虑，从而将强制性的、具有约束力的不适宜因素进行排除，设立明确的建设底线加以管理，将更加具有现实的操作意义。

3.3 强化土地的复合利用与管理

麦克哈格认为不同的土地属性进行叠加后显示的极大复杂性使得研究的成果应当“更像马赛克镶嵌而不像招贴画”，强调互补的土地利用概念，寻找能提供多用途的地区。承认土地内在的复杂性以实现多种用途的用地竞争与协同关系，而非一成不变的分区恰恰是土地能实现更优利用的重要价值判断。麦克哈格采用的“保护-游憩-城市化”的模型找出了可

和谐共存、允许多种使用的地区以及存在区域竞争的地区。

所以“双评价”结果如何与三区三线的划定进行衔接、实现分区用途管制；如何避免重复之前单一用地类型的做法实现土地复合利用，成为接下来一个时期实践的重点。以生态红线的划定为例，其划定应当与“双评价”生态保护重要性评价极重要区进行协调。但在实践中发现，这类极重要区往往也是生态资源良好故有一定休闲游憩功能的地区，市县层面有一定的旅游、农业发展诉求，若一概列入生态红线实行刚性管理，成为实际意义上的“无人区”，可能会对市县的发展产生影响，并弱化土地的利用价值。2019年11月《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中明确指出对生态红线进行分级管理，给予生态红线内的各类活动以一定弹性，为“双评价”的规划传导提供了新思路。与麦克哈格的方法类似，可以对生态保护极重要区和重要区内的开发现状、自然资源、人类活动类型进行更细致地评估和讨论，从而细化用途分区以实现精细化管理。

4 结语

城市是一个复杂的由人类主导的社会—自然—经济复合生态系统（邢春晖，王云才，2018），追求国土空间的有效综合利用实质上是为了实现不同尺度下各生态环境要素、现状开发情况与资源本底条件、人类发展需求与生态服务需求之间的协同关系。“双评价”作为生态文明建设背景下对国土空间进行摸底从而实现全域全要素协调管理的重要抓手是十分必要的，并将在未来的新空间规划体系中发挥着更加重要的作用。但是在实际操作过程中出现的各类问题与矛盾同样应当受到重视，通过回溯麦克哈格在纽约斯塔滕岛环境评价中的方法和经验，理解麦克哈格的相关生态学思想，并基于对现行的部分操作技术手段在实际操作中出现问题总结，提出一些建议和反思。目前一些结论仍处在探索阶段，希望在后续的实践和研究中可以更好地深化对麦克哈格生态学思想的理解，从而为“双评价”体系的完善提供更好的优化策略。

参考文献

- [1] COLLINS MICHAEL G., STEINER FREDERICK R., RUSHMAN MICHAEL J. Land-Use Suitability Analysis in the United States: Historical Development and Promising Technological Achievements[J]. Environmental Management, 2001(28):611-621.
- [2] Wagner Melissa, Merson Joanna, Wentz Elizabeth A. Design with Nature: Key lessons from McHarg's intrinsic suitability in the wake of Hurricane Sandy[J]. Landscape and Urban Planning, 2016(155):33-46.
- [3] Xiang Wei-Ning. History voted many times in Ian McHarg's favor[J]. Socio-Ecological Practice Research, 2019(1):165-169.
- [4] Xiang Wei-Ning. Doing real and permanent good in landscape and urban planning: Ecological wisdom for urban sustainability[J]. Landscape and Urban Planning, 2014(121):65-69.
- [5] 伊恩·伦诺克斯·麦克哈格.设计结合自然[M]. 天津大学出版社, 2006.
- [6] 樊杰. 地域功能-结构的组织途径——对国土空间规划实施主体功能区战略的讨论[J]. 地理研究, 2019(38):2373-2387.

- [7] 韩青, 于立, 陈有川. 规划转型背景下的国土空间开发适宜性评价研究[J]. 西部人居环境学刊, 2019(34):34-39.
- [8] 林坚, 吴宇翔等. 论空间规划体系的构建——兼析空间规划、国土空间用途管制与自然资源监管的关系[J]. 城市规划, 2018(42):9-17.
- [9] 王亚飞, 樊杰, 周侃. 基于“双评价”集成的国土空间地域功能优化分区[J]. 地理研究, 2019(38): 2415-2429.
- [10] 魏旭红, 开欣等. 基于“双评价”的市县级国土空间“三区三线”技术方法探讨[J]. 城市规划, 2019(43): 10-20.
- [11] 象伟宁, 王涛, 汪辉. 魅力的巴斯德范式 vs. 盛行的玻尔范式——谁是生态系统服务研究中更具生态实践智慧的研究范式?[J]. 现代城市研究, 2018:2-6.
- [12] 邢春晖, 王云才. 基于生态风险评价的城市生态格局修复——以太原市城六区为例[J]. 西部人居环境学刊, 2018(33):48-53.
- [13] 颜文涛. 生态实践的逻辑[J]. 国际城市规划, 2019(34):1-8.

作者简介

李子豪, 同济大学建筑与城市规划学院, 硕士研究生

万山霖, 同济大学建筑与城市规划学院, 硕士研究生