

详细规划层面生态保护与修复的实施路径探索

□ 李 崛, 许立言

[摘要] 文章从用地权衡与生态过程回溯出发, 分别对当前生态管控在建设开发和生态保护、控制要素与指标选取方面存在的问题做出回应, 并在建立划定生态控制分区、构建分区管控导则与指标体系及发布生态保护与修复附加图则的实施路径方面进行了探索, 以促进国土空间用途管制在详细规划层面的落地实施与精细化管理。其中, 用地权衡以生态—建设兼容性矩阵与成本—效益分析为核心, 为用地冲突的协调提供了理性依据; 生态过程回溯强化了分区管控导则及指标与管控主体之间的内在联系, 减少了管控指标体系确立的主观性与无效性。此外, 以“1+X”的形式发布生态保护与修复附加图则, 使其既能弥补详细规划编制在生态保护方面的不足, 又能满足一般生态空间生态保护与修复在具体实施和监督管理方面的需求。

[关键词] 详细规划; 生态保护与修复; 用地权衡; 生态过程回溯; 生态控制分区; 管控导则与指标体系

[文章编号] 1006-0022(2021)06-0019-07 [中图分类号] TU984 [文献标识码] B

[引文格式] 李崛, 许立言. 详细规划层面生态保护与修复的实施路径探索[J]. 规划师, 2021(6): 19-25.

Implementation of Ecological Protection and Restoration at the Detailed Planning Level/Li Jue, Xu Liyan

Abstract The paper proposes a new framework to realize ecological protection and restoration at the detailed planning level based on land use tradeoff and ecological processes traceback approaches. The framework consists of establishing ecological control zones, constructing zoning control guidelines and indices, and issuing 1+X ecological protection and restoration additional planning. The two major methodological contribution includes the ecology-construction compatibility matrix as the tool for land use tradeoff, enabling a rational basis for land use conflicts solution, and the ecological processes traceback methods, which strengthens the internal relationship between zoning control guidelines and indices and control subjects, and reduces the subjectivity and inefficiency of current indices system. In addition, the mapping form covering 1+X districts not only solves the problem of lack of ecological protection considerations and tools in regulatory plan, but also meets the needs of implementation, supervision, and management of ecological protection and restoration in general ecological space.

Key words Detailed planning, Ecological protection and restoration, Land use tradeoff, Ecological processes traceback, Ecological control zones, Control guidelines and indices

生态保护与修复是生态文明建设及新时期国土空间规划体系构建的主要任务之一。虽然“三区三线”划定工作的开展为宏观层面的国土空间用途管控提供了基本框架, 但是在生态保护与修复规划的精准落地实施和全规划周期的持续性管理维护等方面依然存在重大挑战。一方面, 现阶段的详细规划仅面向城镇开发边界内及边界外的村庄进行编制, 且其对生态环境保护的控制不足^[1]; 另一方面, 永久基本农田保护红线及

生态保护红线范围之外、占据大部分国土面积的一般生态空间作为区域生态系统服务供给与建设开发用途管制的主体, 尚未建立起与其重要地位相适应的生态保护与修复管控方法及技术应用体系^[2-3], 对各类建设与生产活动准入类型和强度的控制亦普遍缺位。因此, 在国土空间规划语境下, 探索详细规划层面生态保护与修复的实施路径, 对规划体系进行横向拓展并保证其有效进行, 具有十分重要的意义。

[作者简介] 李 崛, 硕士, 上海同济城市规划设计研究院有限公司规划师。

许立言, 通讯作者, 博士, 北京大学建筑与景观设计学院研究员、博士生导师。

表 1 德国建造规划生态控制指标集

指标	建筑物区域	地块开发区域	公共利益区域
保护性指标	土壤保护	植被种植与保护	植被种植与保护
	气候保护和能源利用	绿地建设与保护	水域与水源地保护
	噪声防护	生境栖息地保护	雨洪滞蓄
		土壤保护	公共绿地与私人绿地控制
		水域及其自然形态保护	土壤保护
		水分平衡	生境栖息地保护
		空气污染防护	水土流失防护
建设性指标	建筑立面和屋顶绿地控制	停车场和车库屋顶绿化控制	原有天然石墙保护
	筑巢的可能性控制	停车场和车库地面材质控制	儿童游戏场控制

表 2 生态控规管控指标

控制内容	指标类型	指标内容	来源
允许用地类型及建设强度	约束性	可兼容用地性质、可兼容项目类型、可兼容建设量占比、绿色建筑比例、屋顶绿地率、绿地率、可下渗地表率	《南京江北新区长江三桥生态廊道控制性详细规划》
生态要素类型与面积	特色性	生态空间面积、蓝线内水体面积、绿线内绿地面积等	《佛山市城市生态控制线划定规划》
生态单元功能	生态控制	植被覆盖率、硬化率、乔灌木占绿地比例、乡土植物比例、生态配套设施控制	《佛山市城市生态控制线划定规划》
建设用地管制	建设控制	容积率、建设密度、建筑限高、绿地率、透水地表比例、屋顶绿化率、绿色建筑星级要求	《天津市滨海新区永定新河生态用地控制性详细规划》
环境容量控制	约束性	植被覆盖率、郁闭度、水面覆盖率、廊道密度、动植物容量、人口容量、水深、空地率、建设用地控制面积	《天津市滨海新区永定新河生态用地控制性详细规划》
行为活动控制	约束性	建设活动、农业活动、交通活动、林业采伐、访客容量、污染物及噪声	《天津市滨海新区永定新河生态用地控制性详细规划》
绿地效益	约束性	本地植物指数、植林地比例、透水铺装率、下沉式绿地率、单位面积调蓄设施容积、人行道遮荫率	《低碳生态导向的临港科创城规划方案研究及设计指引》
	引导性	节约型绿地率	

1 生态保护与修复规划及其落地实施的研究进展和核心问题辨析

欧美发达国家将自然资源与生态环境保护作为空间规划体系的重要组成部分，不仅在宏观层面提出了法律规定与框架要求，还在落实与管理阶段给予了具体的制度保障与技术支持，其中德国和美国的应用实践较为典型、成熟。与发达国家相比，我国生态保护与修复的实施管理在分级分类管控、多要素指标选取及与控制性详细规划（以下简称“控规”）的结合方面已取得了一定进展，但尚未建立起当前国土空间规划体系下满足可持续发展与精细化管理目标的技术

应用与法律法规体系^[4-6]。

1.1 相关研究进展

在所涉尺度、工作内容及理论源流上，我国的控规制度与美国的区划（Zoning）和德国的建造规划（Bebauungsplan）具有直接可比性，后者分别是控规的直接借鉴对象和理论源头^[7-8]。但基于当时的客观需求，我国在借鉴德国和美国的经验建立控规制度时仅采纳了少数规划控制指标，鲜有与生态保护和修复相关的内容，并且出于国情考虑并未移植其全套实施制度。然而，生态保护和修复法规制度在德、美两国的规划体系中十分发达，对生态环境的保护控制起到了重要作用。

德国的《建设法典》规定，地方性的土地利用规划实行全域覆盖^[8]。除类似于生态保护红线的范围内、禁建区的外围区外，可建设区包括建成区和建设规划区两种权利用途区，二者均受建造规划约束，以建造窗口及其控制指标集为核心开展建筑物、地块开发、道路及生态保护等控制管理^[9]。建造规划具有地方法规与法定规划的双重性质，建造窗口及其控制指标集的设置亦有相关法律法规支持，在建设开发及生态环境保护工作中具有明确的法律效力^[10-11]。建造窗口与建设用地边界在空间上构成建筑物区域、地块开发区域及公共利益区域，均受到保护性控制指标和建设性控制指标（表1）的严格约束管理^[12]；对于控制指标的取值，建造规划依据《联邦自然保护法》等相关法案给出了参考，建设项目则需在《环境评估法》监督下进行论证，以将相关影响控制在可接受范围内。

美国的区划源起于地方政府为保证社会福利稳定增长而对土地使用开展的公共管理^[13]，现已发展为以可持续发展为目标、兼顾建设开发与生态保护的综合性规划与地方法规，是美国空间规划体系的核心环节^[14]。区划由区划图及区划条例构成，其中区划图对规划区内的土地用途做出分区规定，并根据资源、环境规划与地区特征对敏感区做出特别用途区划定；区划条例参照相关法律法规（如《清洁水法》《清新空气法》《自然资源保护与恢复法》等）对不同用途分区设置相关指标并给出控制值，涉及环境控制的有河流与基本农田保护、植被保护、水质保护及防洪区保护等^[15-16]。除规划控制指标体系外，面对日趋增长的环境问题与生态保护压力，现代区划以区域补偿与激励为原则，引入开发权转移、规划单元开发和绩效区划等制度创新^[17-19]，以充分发挥社会力量在生态保护与修复行动中的积极作用，减轻了政府方面的治理成本与社会压力^[20-21]。此外，国家公园、湿地及流域等自然保护地的专项规划在实施层面通常也以区

划形式出现,从而保障了规划控制体系在城乡与生态空间内形式上的统一。

综上所述,我国的控规指标体系中缺乏生态保护与修复控制指标及相应的实施机制,在范围上亦最多只能覆盖城市建成区,对其他广域空间的控制不足,导致了现有控规体系在生态保护与修复方面难以发挥作用。为解决这些问题,国内有学者提出建立面向非建设用地的生态控规,通过构建生态安全格局、多规融合统筹用地划分、建立发展单元—地块管控指标体系,并形成生态控规图则等,以满足生态用地的管控需求^[22-23]。其核心在于以划定生态控制用途分区的形式明确生态规划的管理界限,进一步落实生态控制线的边界与规模总量,并明确区域生态功能定位、产业发展方向及景观形象引导等内容,以实现在微观尺度上对生态用地的控制管理^[22, 24]。在管控方式上,生态控规以文本和图则作为规划实施阶段的指导依据;在管控指标体系方面(表2),分级分类、刚性与弹性结合的管控方式已成为共识,具体的控制要素涉及允许用地类型及建设强度、生态要素类型与面积、生态单元功能、建设用地管制、环境容量控制、行为活动控制及绿地效益等。同时,管控指标体系还强调事权清晰、规范化表达等原则,以期尽可能全面开展生态控制并提高其应用实施效率^[25]。

1.2 核心问题辨析

不难发现,当前国内多以对非建设用地开展生态管控的方式落实生态保护与修复行动,其成果以分级分类的控制管理单元与指标体系为核心内容^[26-27],以生态控规图则为输出形式,逐步引入用地兼容性指标以提高用地丰富度与活力。但在城镇化发展的新常态背景下,现有研究存在以下问题:

(1) 建设发展与生态保护的权衡缺乏理性依据。

以城镇开发边界内的土地开发为例,当其规划用途与生态保护目标发生矛盾

时,常因为生态管控的法定地位缺失而使保护让位于发展^[28],即使在总量不变的原则下进行占补平衡,也易因忽略生态系统的异质性而造成区域生态结构与功能被破坏;而对于一般生态空间内村庄的发展,一刀切式的禁止建设是对生态保护的片面解读,可能造成经济滞后并引发社会总福利降低的问题^[29]。

(2) 生态控制要素与指标选取之间的逻辑一致性不足。

当前,生态管控大多借鉴土地开发控制方式对生态保护进行要素切分,在控制要素选取与指标设置方面偏向生态学的经验判断,与土地承载的多种生态过程缺乏有机联系,难以保障生态保护与修复的实际效果。此外,部分指标(如绿地率、可下渗地表率等)的量化是基于对上位规划的拆解,与地块本身特征并无密切关联,导致指标应用的途径与范围过于模糊,达不到土地用途管制的要求。

2 详细规划层面生态保护与修复的实施路径

在对国内外相关研究与应用实践进

行梳理的基础上,本文提出国土空间详细规划层面生态保护与修复的实施路径(图1)。首先,基于生态安全格局与用地权衡划定生态控制分区;其次,根据多元生态过程对建设和生产等活动的客观约束,构建与土地用途管制相匹配的生态控制分区的管控导则与指标体系;最后,在详细规划层面发布“1+X”地区的生态保护与修复附加图则,使其能兼顾用途管制与开发保护活动,满足精细化管理与精准实施的具体要求^[30]。“1+X”地区中,“1”是指与详细规划编制范围相一致的地区,“X”是指在详细规划编制范围之外需要进行生态保护与修复活动的地区。

针对生态保护与修复中的相关问题,本文提出3项关键技术以支撑上述路径的实现:①对生态保护与建设发展的协调问题,以生态—建设兼容性矩阵和成本—效益分析为依据对规划范围内的用地属性做出权衡,为生态控制分区的划定提供决策支持;②借助地理信息系统建立生态—建设数据库,并通过生态过程回溯的方法明确与用地属性相适应的管控导则和指标体系,夯实生态管控的科学基础、强化生态管控的约束力与执

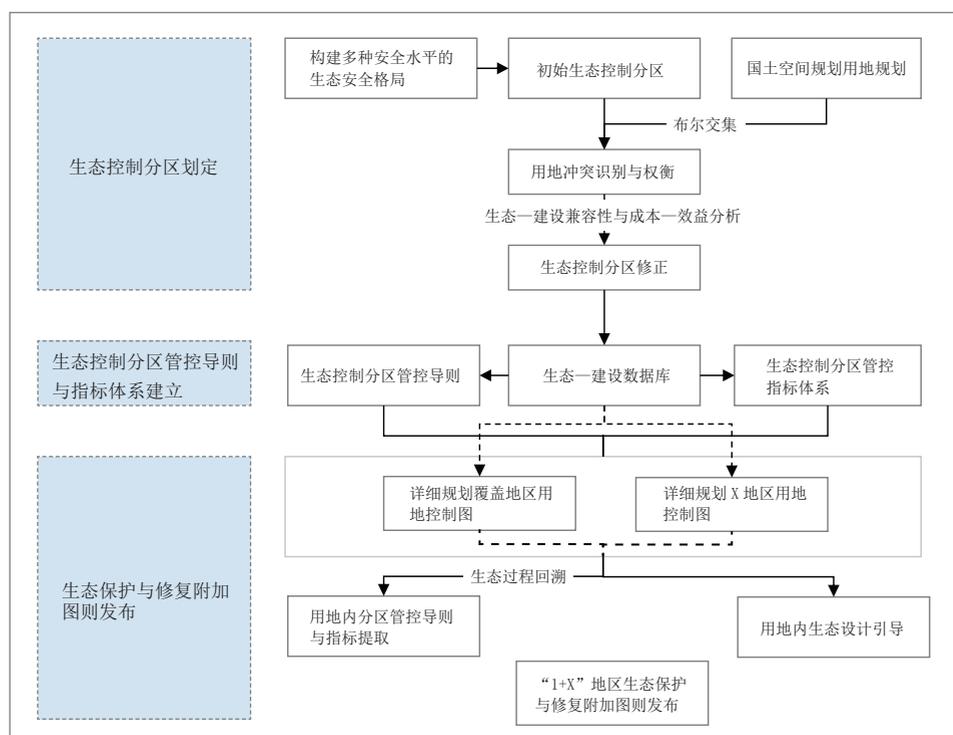


图1 国土空间详细规划层面生态保护与修复的实施路径

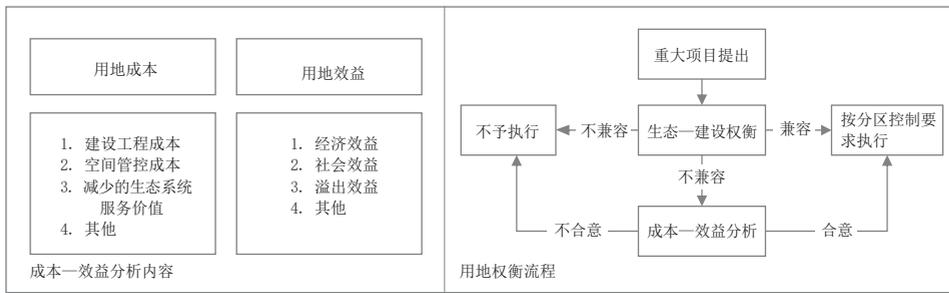


图2 基于成本—效益分析的用地权衡

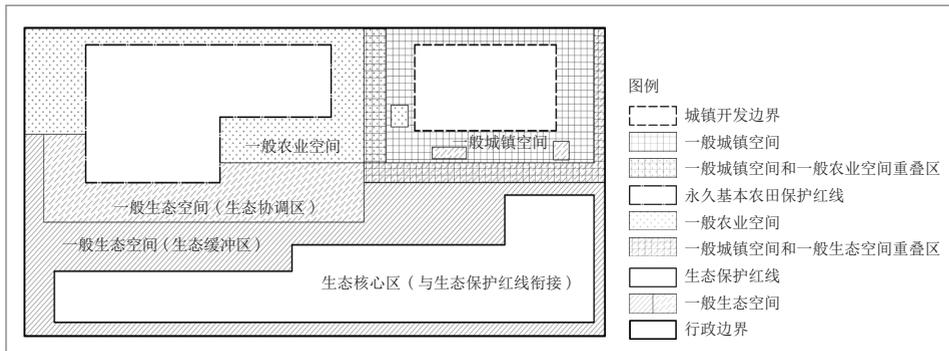


图3 生态控制分区与“三区三线”的关系

行力；③与规划的精准实施与精细管理需求相对应，以生态保护与修复附加图则的方式对用地进行控制管理。

2.1 划定生态控制分区

2.1.1 建立初始生态控制分区

建立初始生态控制分区需以生态安全格局的构建为前提，在判别研究区域关键生态过程的基础上，构建单一过程的生态安全格局，如水安全格局、生物安全格局、地质灾害安全格局和游憩安全格局等，基于最大保护原则^①将以上子安全格局叠加形成综合生态安全格局^[31]，并按照综合生态安全格局水平建立初始生态控制分区，其中低安全、中安全、高安全分别对应生态核心区、生态缓冲区和生态协调区，以上生态控制分区可作为生态保护红线与生态空间划定的参考。

2.1.2 用地冲突识别与权衡

土地开发侧重于变更土地利用方式以实现土地价值收益的再分配^[32]，在市场中表现为开发主体对短期经济利益的追逐，而生态控制分区则是基于区域生态系统的稳定性及生态系统服务的可持续性对土地资源实行的功能引导与强度限制，二者不可避免在土地资源配置上

发生冲突，因此有必要通过生态—建设兼容性分析与成本—效益分析进行协调^[29]。

生态—建设兼容性分析是基于生态安全格局理论对不同用地与建设活动做出的适宜性判断，它包括两个假设：一是用地适宜性由现状生态本底决定，排除人类大规模改造行为的干扰；二是用地建设活动受土地本身的生态过程制约，且生态过程的格局水平差异会影响生态与建设活动的兼容性^[33]。生态—建设兼容性分析以生态—建设兼容性矩阵为依据，该矩阵可视为不同安全水平下的生态过程 (E_{Pn}-Li) 与规划用地 (E_{Jn}) 的兼容性 (E_{Jn}-E_{Pn}-Li) 集合，兼容性取值通过文献研究与实地调研确定^[30]。利用生态—建设兼容性矩阵，可以识别非兼容性冲突区（指生态过程与当前土地利用方式相矛盾的地区，如存在地质灾害风险的城镇建设用地等），将兼容性冲突区（指生态过程与当前土地利用方式相适应的地区，如与大部分生态过程相兼容的水库、其他绿地）剔除并划入适宜建设区。需要注意的是，一旦土地利用方式发生变化，则必须重新评估生态—建设兼容性。

成本—效益分析主要关注非兼容性冲突区，是生态—建设兼容性分析的有

力补充。规划作为一种公共政策，涉及多个利益主体的博弈^[34]，生态—建设兼容性分析是在排除人类活动干扰的情况下对于生态保护与建设发展的权衡，但在特殊情况下仅靠生态—建设兼容性分析无法做出理性的判断。一些区域的大型基础设施，如铁路、公路、机场，或者石油、天然气等能源开发项目可能与生态安全管控相矛盾，但却因其蕴含着巨大社会经济利益而陷入两难不能取舍的情况。因此，需要引入成本—效益分析对建设活动与生态保护进行二次权衡（图2），当效益大于成本时，建设活动可以纳入白名单，但必须遵循当前生态控制分区的管控；当效益小于成本时，建设活动予以驳回，由此进行生态控制分区的第二次反馈与修正。

需要注意的是，建设工程成本、生态管控成本及经济效益均以货币的形式体现，且有较为成熟的测度方法，而社会效益与生态系统服务价值因其自身的复杂性和不确定性，目前还没有形成完备的经济测算方法，还有待进一步研究。

2.1.3 生态控制分区修正

根据用地权衡结果，保留非兼容性冲突区，将兼容性冲突区从原有生态控制分区剔除并归入适宜建设区，由此对初始生态控制分区做出修正。生态控制分区的最终划定可看作是生态规划与国土空间用地规划在某种意义上的融合，突出表现为土地资源配置与空间格局优化方面的一致性，可作为施行分级分类管控的有效依据^[35]。

2.2 制定分区管控导则与指标体系

2.2.1 建立生态—建设数据库

在生态控制分区修正的基础上，利用地理信息系统剔除用地的冗余信息并进行再编码，建立覆盖研究区域的生态—建设数据库。该数据库由用地类型、用地规模和用地权属等规划属性，以及所承载的生态过程及其安全水平、生态控制分区类型等生态属性共同构成，是后续提出分区管控导则与指标体系并发布

生态保护与修复附加图则的基础。

2.2.2 提出分区管控导则

分区分管控导则是面向区域层面进行生态保护、修复和建设活动管制的强制性约束，其控制管理单元为生态控制分区，按生态核心区、生态缓冲区、生态协调区与可建区^②实行差异化管控策略（图3）：①生态核心区可作为生态保护红线的备选区，在经过公众参与与实地调研后进行边界框定，其内部严格禁止任何建设开发活动，要求保护现有自然资源与生态环境，以减少人类活动对生态系统的干扰。②生态缓冲区与生态协调区构成一般生态空间主体，其中生态缓冲区禁止新增建设用地，以生态保护、恢复为管控策略，逐步强化其生态系统的服务功能；而生态协调区是城镇开发边界与生态空间的过渡地区，在有严格的环境影响与评估论证、遵循相应的生态保护要求的前提下，其内部允许进行适度的建设开发。③可建区相当于城镇开发边界与一般城镇空间之和，是在保证区域生态系统安全与生态系统服务供给能力的前提下允许进行建设开发的区域，并根据相关法律法规进行控制与管理。

2.2.3 确立分区管控指标体系

管控指标是面向地块开展生态保护、修复与建设活动控制管理的定量约束，根据生态控制分区进行分级分类管控。在区域尺度上，分区分管控指标体系承袭分区控制导则确立的管控级别与要求，同时以约束性指标与引导性指标对自然资源（尤其是土地）的利用方式和开发强度做出规定。

分区分管控指标体系强调刚性控制与弹性指引相结合，并按约束性与引导性指标对不同生态控制分区进行差异化管控，其中约束性指标包括建设活动控制和生态修复控制等内容。在具体的指标内容与取值标准的选择上，为避免引入主观因素导致的随机性，应尽可能遵循“述而不作”原则，即参照现行规划控制体系及我国相关法律法规与技术标准体系内容进行选取，如参考住房和城乡

建设部出台的《城市绿化规划建设指标的规定》、国家环境保护总局发布的《地面水环境质量标准（GB 3838—2002）》与《生态县、生态市、生态省建设指标》等；在必要时，可依据生态学原理进行适当调整或改进。例如，水生态过程的约束性指标可选取道路广场透水面积比重、地表水环境质量标准和水体岸线自然化率等，其中道路广场透水面积比重源于国家生态园林城市标准，在生态缓冲区和生态协调区内要求道路广场透水面积比重应分别达到80%及60%以上（生态核心区禁止建设故而不适用）（表3）。

2.3 发布生态保护与修复附加图则

在执行层面对生态保护与修复赋予法定定位是欧美发达国家的普遍做法，包括将其纳入法定规划或法律法规条文

等方式^[36-37]。本文以生态保护与修复附加图则的形式对国土空间规划体系进行横向拓展并形成详细规划层面的法定规划，其主要内容由用地控制图、分区分管控导则与管控指标体系构成。

2.3.1 确定用地控制图

用地控制图涉及特定范围内用地的边界、规模与生态—建设属性，包括生态控制分区与规划用地类型^[38]。根据图则编制范围的差异可将用地控制图分为两类，即详细规划编制地区（I区）与详细规划不覆盖区（X区）。其中，详细规划编制地区包括城镇开发边界内部及村庄，控制单元原则上与详细规划单元相一致，以避免边界差异带来的监督实施问题；详细规划不覆盖区与一般生态空间相对应，控制单元在保持内部生态过程一致性的基础上，结合道路、河流等地形地

表3 分区分管控指标内容示例

控制内容	管控指标	生态核心区 (L)	生态缓冲区 (M)	生态协调区 (H)
生态水生态过程 1 (EP1)	道路广场透水面积比重	—	≥ 80%	≥ 60%
	地表水环境质量标准	II类	II类~III类	III类
	水体岸线自然化率	≥ 90%	≥ 70%	≥ 50%
生态过程 2 (EP2)	指标 1	指标 1_L	指标 1_M	指标 1_H
	指标 2	指标 2_L	指标 2_M	指标 2_H

.....	指标 n	指标 n_L	指标 n_M	指标 n_H

生态过程 n (EPn)	指标 1	指标 1_L	指标 1_M	指标 1_H
	指标 2	指标 2_L	指标 2_M	指标 2_H

	指标 n	指标 n_L	指标 n_M	指标 n_H

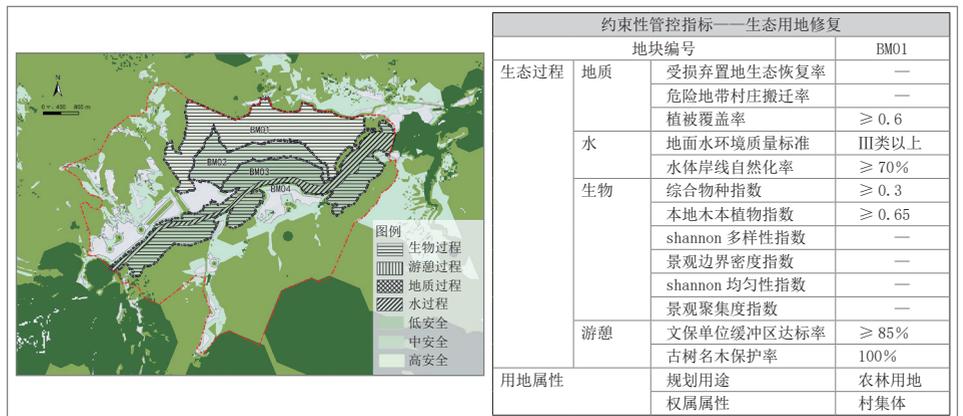


图4 生态保护与修复附加图则——详细规划不覆盖地区



图 5 生态保护与修复附加图则——详细规划覆盖地区

貌边界与行政边界进行划分，由于详细规划覆盖之外地区多为生态用地，其范围往往比详细规划覆盖地区要大。

在生成用地控制图时，首先要确定用地控制图控制区域的分区类型；其次在确定分区的基础上划定生态控制单元的边界与规模；最后基于地理信息系统对不同控制单元进行生态过程回溯^①，明确其分区级别与生态过程类型，并进行可视化表达。

2.3.2 生态控制分区管控导则与指标的应用

分区管控导则规定与生态—建设属性相对应的管控级别和要求，管控指标确定与生态—建设属性相对应的指标类型及其取值，以精细化的方式实现落地实施与管控。对于管控导则与指标的应用，首先基于用地控制图，利用地理信息系统从生态—建设数据库提取其生态—建设属性，确定其控制分区类型与相应的管控导则；其次，基于确定的生态—建设属性，分析用地生态过程及其安全水平，从管控指标库中选取相应的指标与取值对生态保护、修复及建设活动进行控制管理。

通过用地控制图的确定、分区管控导则和指标的选取，得到生态保护与修复附加图则——详细规划不覆盖地区及生态保护与修复附加图则——详细规划覆盖地区。前者的编制范围为一般生态空间，其目标在于通过生态保护与修复措施保持区域生态系统的稳定。本例中

参考流域范围与分区边界选取 4 个控制单元，其主要生态过程涉及水生态、生物保护及游憩等，并提出植被覆盖率、综合物种指数等指标开展生态保护与修复，切实保障保护与修复行动的落实与精细化管理（图 4）。后者的编制范围为详细规划覆盖地区，力图通过图则约束降低土地开发对生态环境造成的消极影响。本例中参照详细规划选取 7 个控制单元，其主要生态过程涉及水生态、生物保护、游憩及视觉等，并提出道路广场透水面积比重、水体岸线自然化率等指标，从建设开发与生态修复两方面开展用途管制（图 5）。

3 结语

本文从技术理性的角度提出划定生态控制分区、建立分区管控导则与指标体系，并发布生态保护与修复附加图则，在详细规划编制的基础上实现对各类生态空间保护与修复的精准管控。本文利用综合生态规划与控规的相关理论，并借助地理信息系统的空间分析功能，提出构建生态—建设兼容性矩阵，以及通过成本—效益分析对生态规划与开发建设规划的用地冲突进行权衡，从而将用地兼容性考虑贯穿于整个国土空间规划体系的用地控制分区构建中。同时，本文提出以生态过程回溯方法明确生态管控的指标及具体水平，并以此建立生态—建设数据库，通过动态维护机制使生态

保护修复与现实逻辑间的反馈显性化，从而夯实了生态管控的科学基础，又强化了其在城市现代化治理中的重要作用。

本文所提出的是一个开放式的工作框架，尚存留大量空间可在未来的研究与实践中丰富完善，如生态—建设兼容性分析及成本—效益分析的具体方法、生态管控指标体系的扩展等。此外，本框架中尚存若干值得深入探讨的问题，如管控指标在实践过程中的可操作性、附加图则编制范围及基本控制单元的不确定性等，均可在未来的研究与实践中加以分析研讨。

最后应指出的是，技术理性并不等同于现实逻辑，生态保护与修复活动的高效运行，尤其是实施与监管，在很大程度上依赖于两个前提：一是自然资源的统一确权登记，明确其范围与权属结构；二是现行体制的改革与创新，明确不同规划管理部门的事权结构，建立有效的协调机制，完善相应的法律法规制度，给予生态保护与修复以必要的制度保障，以保证程序正义。只有方法与程序的双重理性，才能使生态保护与修复的精准管控真正得以贯彻，并发挥其在国土空间用途管制与维持区域健康可持续发展方面的作用。■

[注 释]

①最大保护原则要求不同子安全格局叠加之后，所有区域的最终安全水平要与子格局中最高级别的安全水平保持一致，从而实

行最大限度的保护。

②适宜建设区与可建区不同,可建区是从生态过程健康与安全的角度得出的可以进行开发建设活动的区域;而适宜建设区是狭义的,它对应于特定时期的城乡发展规划与土地利用方式。

③生态过程回溯的目的是将用地基本信息(包括规模、权属等)与其承载的生态过程、安全水平、生态控制分区等属性进行关联,可通过地理信息系统的关联或并集工具实现。

[参考文献]

[1] 杨培峰.我国城市规划的生态实效缺失及对策分析——从“统筹人和自然”看城市规划生态化革新[J].城市规划,2010(3):62-66.

[2] 何冬华.生态空间的“多规融合”思维邻避、博弈与共赢——对广州生态控制线“图”与“则”的思考[J].规划师,2017(8):57-63.

[3] 黄金川,林浩曦,漆潇潇.面向国土空间优化的三生空间研究进展[J].地理科学进展,2017(3):378-391.

[4] 李林林,吴次芳.国土空间规划立法的逻辑路径与基本问题[J].中国土地科学,2019(1):1-8.

[5] 赵广英,李晨.国土空间规划体系下的详细规划技术改革思路[J].城市规划学刊,2019(4):37-46.

[6] 苗婷婷,单菁菁.21世纪以来欧洲国家国土空间规划比较及启示——以英德法荷为例[J].北京工业大学学报(社会科学版),2019(6):63-70.

[7] 孙卓.国内外空间规划研究进展与展望[J].规划师,2015(增刊1):207-210.

[8] 殷成志.德国城乡规划法定图则方法与实例 Verfahren und Beispiele[M].北京:清华大学出版社,2013.

[9] 李经纬,田莉.国土空间规划的国际经验及对我国的启示[J].公共管理与政策评论,2019(6):50-62.

[10] Schink A. Die Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung in der Vorhabenzulassung und der Bauleitplanung Gemeinsamkeiten und Unterschiede[J]. Natur und Recht, 2017(9):585-594.

[11] 殷成志, Pesch F. 德国建造规划评析[J]. 城市问题, 2004(3): 64-69.

[12] 殷成志, 杨东峰. 德国城市规划法定图则中的生态控制分析及借鉴策略[J]. 城

市发展研究, 2007(2): 34-38.

[13] 李恒.美国区划发展历史研究[J].城市与区域规划研究,2008(2):209-223.

[14] 蔡玉梅,高延利,张建平,等.美国空间规划体系的构建及启示[J].规划师,2017(2):28-34.

[15] Shertzer A, Twinaw T, Walsh R P. Zoning and the Economic Geography of Cities[J]. Journal of Urban Economics, 2018(105): 20-39.

[16] 衣霄翔,吴潇,肖飞宇.美国的“区划变更”及其对我国“控规调整”的启示[J].城市规划,2017(1):70-76.

[17] Linkous E R. Transfer of Development Rights in Theory and Practice: The Restructuring of TDR to Incentivize Development[J]. Land Use Policy, 2016: 162-171.

[18] Widener M N. Animating Performance Zoning at Sustainability's Competitive Edge[J]. Social Science Electronic Publishing, 2015. doi: 10.2139/ssrn.2638573.

[19] 章征涛,宋彦.美国区划演变经验及对我国控制性详细规划的启示[J].城市发展研究,2014(9):39-46.

[20] Twinaw T. The Long-run Impact of Zoning: Institutional Hysteresis and Durable Capital in Seattle, 1920-2015[J]. Regional Science and Urban Economics, 2018, NOV: 155-169. doi: 10.1016/j.regsciurbeco.2018.08.004.

[21] 马丁·贾菲.20世纪以来美国土地用途管制发展历程的回顾与展望[J].于洋,译.国际城市规划,2017(1):30-34.

[22] 吴丽娟,周岱霖,汤圆.生态控制线控规管控体系与路径——以顺德区为例[C]//2017城市发展与规划论文集,2017.

[23] 张茜,赵彬.城市近郊生态廊道地区控规编制技术探索——以《南京江北新区三桥生态廊道控规》为例[C]//共享与品质——2018中国城市规划年会论文集,2018.

[24] 张小东,韩昊英,张云璐,等.国土空间规划重要控制线体系构建[J].城市发展研究,2020(2):30-37.

[25] 匡晓明,徐进,陈君.基于控制性详细规划地块层面的低碳生态管控要素体系建构研究[J].城市规划学刊,2018(5):56-62.

[26] 匡晓明,陈君.基于要素管控思路的生

态控制方法在控规中的应用研究——以上海市崇明县陈家镇国际实验生态社区为例[J].城市规划学刊,2015(4):55-62.

[27] 杨建敏,马晓萱,董秀英.生态用地控制性详细规划编制技术初探——以天津滨海新区外围生态用地为例[J].城市规划,2009(增刊1):21-25.

[28] 刘晟呈.基于生态单元制图的城乡空间生态规划实施管控[C]//2017城市发展研究与规划论文集,2017.

[29] 赵珂,林逸凡.土地覆盖资源供给与土地利用需求均衡:市县国土空间开发适宜性评价的自然经济学逻辑[J].西部人居环境学刊,2020(1):37-42.

[30] 李岷,陈学璐,王永娜,等.面向实施的门头沟区生态空间规划体系构建[J].北京规划建设,2019(2):97-100.

[31] 俞孔坚,李迪华,刘海龙.“反规划”途径[M].北京:中国建筑工业出版社,2005.

[32] 汪越,谭纵波.英国近现代规划体系发展历程回顾及启示——基于土地开发权视角[J].国际城市规划,2019(2):94-101.

[33] Mcharg I L. Design with Nature[M]. New York: J. Wiley, 1992.

[34] 张京祥,陈浩.空间治理:中国城乡规划转型的政治经济学[J].城市规划,2014(11):9-15.

[35] 王宝强,李萍萍.全域空间管制的手段辨析与划定逻辑研究[J].规划师,2019(5):13-19.

[36] 李强,汪伟,张健.美国金县乡村空间规划管控[J].国际城市规划,2020(1):147-153.

[37] 孟广文,尤阿辛·福格特.作为生态和环境保护手段的空间规划:联邦德国的经验及对中国的启示[J].地理科学进展,2005(6):21-30.

[38] 刘全波,刘晓明.深圳城市规划“一张图”的探索与实践[J].城市规划,2011(8):50-54.

[收稿日期]2020-12-11