

胡中慧,丁金华. 乡村景观的弹性规划理论与应用初探——以苏南地区为例[J]. 江苏农业科学,2018,46(16):219-225.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.16.054

乡村景观的弹性规划理论与应用初探 ——以苏南地区为例

胡中慧,丁金华

(苏州科技大学建筑与城市规划学院,江苏苏州 215011)

摘要:阐明了弹性规划的理论缘起、基本概念和相关应用进展,同时分析苏南地区乡村景观规划面临的主要困境。基于弹性规划理论多学科体系的基础,通过阐述乡村景观规划与弹性规划理论契合的潜力,进而提出将弹性规划理论引入到苏南乡村景观规划的可行性。具体从生态风险识别、综合现状评估、弹性策略制定、系统自适应反馈 4 步入手,对景观规划途径进行了初步探讨,旨在提升乡村的抗干扰力、自维持力、自组织力等复合应变能力,有效地抵御外界干扰,最终探索能够有效适应苏南乡村社会发展、经济发展的有机、动态、生长型的景观规划方法。

关键词:弹性规划;苏南乡村;景观规划;途径;策略;自适应反馈

中图分类号: TU985.12⁺8 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)16-0219-07

进入快速城镇化时期以来,伴随着“美丽乡村”目标的提出^[1],乡村正面临结构转型、空间快速重构等调整与挑战,景观建设方面也呈现出复杂的动态发展特征。苏南地区乡村作为我国城乡一体化发展的先行区,综合政策导向、产业结构变化、内部需求等多方推动力研究发现(图 1),现阶段乡村发展中对景观质量提升的要求更高,结构优化的需求更强。同时由于其水网地域独特的环境特征,保护与开发的矛盾更为显著,传统景观规划方式往往会忽视对灵活多变的社会经济环境以及日益增加的自然灾害威胁的适应性。弹性理念立足于干扰、变化的不可控性,为乡村景观规划提供了一个积极的应对思路,强调提高系统对不确定因素的适应调整能力。

弹性的英文“resilience”,来源于拉丁文“resilio”^[2],最早源于物理学,本意是指当物体所受的外力在弹性限度内,外力

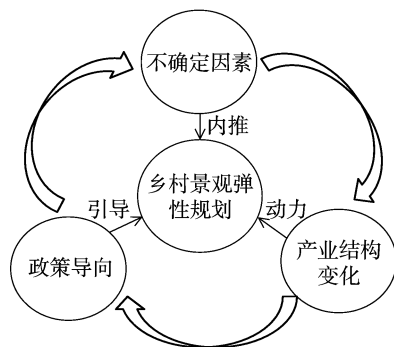


图1 乡村景观规划推动力分析

撤销后能恢复原来的大小和形状的性质^[3]。在生态学领域,“弹性”概念最先被生态学家 Holling 引入^[4],定义为生态系统在外界干扰下仍能维持其主要功能、结构、特征的能力。随后,“弹性”概念不断发展,逐渐形成跨生态^[5-7]、社会^[8-9]、经济^[10]、技术^[11-13]等多学科研究的特点。在城市化风潮下,弹性理念开始被引入到城市规划^[14-15]、土地规划^[16]、景观规划^[17-19]等规划领域中,并出现了“弹性城市”、“弹性规划”和“土地利用弹性”等概念^[13],内涵也得以丰富和发展。综上,目前国内对弹性规划方面的研究以城市居多,针对乡村地区的研究实践还处于起步阶段,滞后于经济社会发展的需求,需要在借鉴国内外弹性前沿理论相关研究与实践的基础上,深入、全面地开展有针对性的研究。

收稿日期:2017-03-13

基金项目:国家自然科学基金(编号:41301191);江苏省建设系统科技项目(编号:2016ZD06);江苏省研究生教育教学改革研究与实践项目(编号:JGLX15_153);苏州科技大学研究生科研创新项目(编号:SKCX15_014);苏州科技大学风景园林学学科项目。

作者简介:胡中慧(1993—),女,江苏泰州人,硕士研究生,主要从事风景园林规划设计与理论研究。E-mail:1549981827@qq.com。
通信作者:丁金华,硕士,副教授,主要从事城乡生态环境规划与设计研究。E-mail:yzdingjh@163.com。

[14] Kõljalg U, Nilsson R H, Abarenkov K, et al. Towards a unified paradigm for sequence-based identification of fungi[J]. Molecular Ecology, 2013, 22(21):5271-5277.

[15] Jami E, Israel A, Kotser A, et al. Exploring the bovine rumen bacterial community from birth to adulthood[J]. ISME J, 2013, 7(6):1069-1079.

[16] 陈泽斌,李冰,王定康,等. 白芨内生细菌组成及多样性分析[J]. 南方农业学报,2016,47(2):227-233.

[17] 丁雅迪,熊智,王明月,等. 文山石漠化地区豆科植物根瘤内生细菌多样性分析[J]. 南方农业学报,2015,46(4):602-608.

[18] 石晶盈,陈维信,刘爱媛. 植物内生菌及其防治植物病害的研究进展[J]. 生态学报,2006,26(7):2395-2401.

[19] 王志伟,纪燕玲,陈永敢. 植物内生菌研究及其科学意义[J]. 微生物学通报,2015,42(2):349-363.

[20] 卢东升,王明好,代兵,等. 桂花树叶内生真菌种类与分布[J]. 信阳师范学院学报(自然科学版),2011,24(4):483-486.

[21] 谢丽华,徐焰平,王国红,等. 茶树品种、叶片生育期和茶叶化学成分对内共生真菌的影响[J]. 菌物研究,2006,4(3):35-41.

[22] 马广强,徐红波,朱金华,等. 植物内生菌对道地药材道地性的影响[J]. 江西中医药大学学报,2014(1):56-58.

1 弹性概念内涵解析

近年来,弹性理念逐步被应用于城市规划与景观规划领域。在乡村景观规划界,也逐渐打破早期可持续性发展思想是静态的观念,并认为弹性策略对处理快速城市化进程中复杂情境及动态过程有重要启示意义^[20]。针对外界变化、干扰,弹性理念主张更多地进行不确定性和适应性的思考,这对解决乡村景观发展过程中自然保护与开发建设之间的矛盾有很好的长期效益。

本文所说的弹性概念在乡村景观规划中主要分为生态弹性、工程弹性以及社会管理弹性 3 个方面的内涵,分别在核心属性、研究范围、控制因子等特征上有所区分(表 1)。首先,

在生态弹性方面,作为奠基者的生态学家 Holling 强调“弹性”是生态系统面对改变时可持续运作的多种稳定状态的动态性。这一概念后来发展为“生态弹性”,也被称为“生态恢复”,定义强调系统抗干扰力。还有学者从系统受干扰后恢复的快慢的角度定义弹性^[21],即“工程弹性”。工程弹性不仅指灾难风险管理的能力,更主要强调通过强化基础设施系统快速有效地从自然和人为灾难中恢复的能力^[22]。“社会管理弹性”是“生态弹性”概念的延伸,着重关注系统在动态运行过程中,通过适应性的社会管理来建立自组织、自适应和自我更新系统的能力^[23]。本研究所说的乡村景观弹性强调以社会生态系统为基础,结合工程弹性和生态弹性,将弹性理念引入景观规划中,在各个维度下不断发掘乡村系统的潜在弹性。

表 1 弹性内涵解析

弹性概念	内涵	核心属性	研究范围	控制因子	目标	图示
生态弹性	承受状态改变的弹性	抗干扰力	缓冲能力与维护功能	快、慢变量	将系统定位在一个有利的(原始的或备选的)状态	
工程弹性	响应和恢复弹性	自维持力	稳定性与自我恢复能力	快、慢变量	系统受干扰后,恢复到原来状态中的一个运行状态	
社会管理弹性	适应和管理弹性	自组织力	重组维持与发展能力	管理与运行变量	减小体系中事故发生率以及事故发生后的影响,到达一个创新阶段	

2 弹性规划理论对苏南乡村景观规划的启示

2.1 苏南乡村景观规划面临的主要困境

2.1.1 生态环境负荷超重,乡村景观抗干扰力全面下降 苏南乡村基于其水网空间特性,是生态环境脆弱、自然灾害频发、易受气候变化影响的区域。近年来,水网生境破坏、水资
源污染、水质型缺水以及雨洪调蓄失调等问题频发,对该区域的农业生产和公众生活造成严重威胁。乡村生态网络作为系统重要的调节器,通过连接包括湖荡、水系、湿地、农林用地等水网生境在内的各种自然斑块,形成能够有效抗击、吸纳外界干扰的绿色空间连续体。但近年来,受工业化的影响,乡村自然生境与建设空间的界限模糊,生态网络被不同程度地开发建设,导致边际生态效能降低,环境镶嵌度、异质性增加,抗干扰能力逐渐下降^[24],乡村自然系统无法主动适应各类急性冲击与慢性压力。

2.1.2 保护与开发矛盾突出,生态系统自维持力不断退化

大面积的农田、鱼塘、果林、湖荡等构成了苏南乡村系统中的中心控制点,独特的水陆共生的生态骨架支撑着自身和与外部物质能量的流动、循环,此类乡村水网生态农林用地在维持关键性生物过程和生物多样性、保持系统的自维持力方面起到决定性作用。然而,在保护与开发双重动力下,各种无序建设加速苏南乡村景观格局的演变,导致乡村生态系统结构、过程和功能发生显著变化,资源透支、人居环境恶化等问题日益严重,现阶段传统、刚性的规划手段和对绿色基础设施规划、弹性技术应用的忽视,使得水乡景观对干扰的缓冲与调节能力逐渐退化。在此背景下,亟待引入弹性理念,提高乡村景观的修复和再生能力。

2.1.3 乡村环境吸引力持续降低,景观规划灵活应变力欠缺

随着经济社会的快速发展,多种要素在乡村区域范围内相互组合、流动,乡村不再是单纯为城市提供生产要素的依附地,由此也为苏南乡村发展带来了新的挑战。一方面,苏南地区的大规模标准化空间生产,直接导致了包括水乡格局、民居

民俗等在内的文化符号的消失,特有的公共空间和生活网络逐渐被打破,文脉中断,乡村环境吸引力降低;另一方面,通过政府主导的空间规划,存在“权力”自主性替代“权利”自主性的倾向^[25],景观规划的灵活应变力欠缺,村民的主体地位缺失,大量的村庄形象工程建设脱离实际需求,不能满足乡村居民的生活、生产和安全等基本需求。

2.2 弹性规划理论与苏南乡村景观规划的契合潜力

图2是乡村区域受到威胁后的弹性范围示意图。当影响程度在乡村系统弹性能力范围内,系统可以通过自身的调整迅速恢复,并且创造新的弹性。当受扰程度在弹性能力范围以外,系统可能会恢复到原始的运作状态,甚至跌落到更低等的状态。乡村景观规划中的弹性不仅指的是在外界压力下,系统没有退化的能力,更重要的是系统为减轻损耗、避免未来功能紊乱,乡村系统生态和技术网络跨越时间、空间尺度,保持或迅速恢复到所需功能或者更新到全新状态的能力。乡村景观规划受多方面因素影响,是一个主动的、有意识的动态过程,其规划目标与弹性理念的特征有极强的契合性。

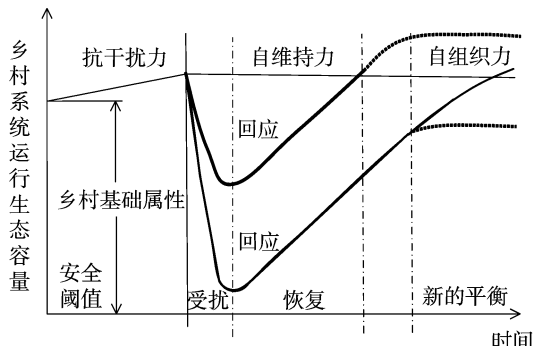


图2 乡村区域受到威胁后弹性范围示意

2.2.1 自然联系性——增强乡村环境抗干扰力 乡村系统作为生态系统的一部分,是自然生态的载体,本身具有自然联系性。这一特性使得乡村面对外部干扰或冲击时能具备一定的预测、准备、应对和自我修复的能力,乡村弹性反映系统危机应对能力的强弱。弹性理念下的景观规划强调景观建设要遵循自然规律,这样不仅能起到修复环境破坏、保护自然生态的作用,也能引入自然动态循环,达到乡村环境与自然平衡共荣。弹性理念与乡村景观规划的契合度在生态弹性方面主要在于整合自然生态维度层面,在乡村原有的自然联系性的基础上提升生态适应能力、可转换性,达到增强环境抗干扰力的目标。

2.2.2 网络层次性——提升乡村系统自维持力 苏南乡村拥有水网密集、水陆共生的生态基底,这种网络层次性能避免

或限制乡村的无序蔓延,为乡村提供良好的生态服务功能。弹性理念认为网络结构是一种能够较好维持生态系统稳定性与动态性的空间组织形式,其实质是通过构建系统的网络关系,增强系统动态适应性。乡村景观规划过程中通过构建生态技术设施体系积极连接沟通各个系统,制定乡村恢复性战略方案,及时有效地回应紧急事件,进行干扰后更新、再生和重组,从而恢复乡村系统自身的“弹性”。

2.2.3 适度冗余性——优化乡村整体自组织力 乡村景观建设发展需要顺应经济社会发展,积极应对发展过程中的不确定性和多种可能性。弹性理念下的乡村景观规划根据适应性转变等原理,预判多种发展情景,关注特定情境,应对多种发展需求,采取针对性的规划措施。当乡村系统中的某个单元具有多个功能时,面对环境、社会经济的不确定性和危险性,一旦在外界冲击下某个功能失效,也能有其他功能继续维持运行,即适度冗余性。弹性理念下的乡村景观规划主张从审美、休憩、体验、健康等角度出发,提升环境资源的视觉品质与景观价值,实现弹性乡村景观规划愿景,进一步提升乡村系统自主高效地由无序走向有序,由低级有序走向高级有序的组织力。

3 弹性规划理论在苏南乡村景观规划中的应用

本研究将弹性规划理论指导下的苏南乡村景观规划步骤归纳为以下几个阶段(图3):(1)乡村景观生态风险识别,包括脆弱性分析、评价和生态干扰弹性预测2个方面,弹性预测当乡村系统面对1个或多个压力源时,产生或正在产生的负面影响的可能性及其损失;(2)乡村现状评估,对乡村现有用地类型进行现场调研分析与评价,在此基础上对景观弹性力进行综合研判,再进行规划;(3)弹性策略制定,根据前期系统分析,从生态、工程、社会管理3个方面提出规划方法;(4)系统弹性自适应反馈,乡村系统在规划过程中构成一个适应性循环,依次经过开发、保护、释放和更新4个阶段。在这个循环过程中,系统弹性随着运行阶段的推进也随之发生变化,弹性理念强调在时间空间维度上进行积极反馈。

3.1 苏南乡村生态风险识别

乡村系统中的生态风险除了具有一般意义上的“风险”涵义(系统及其组成部分在自然、人类活动的干扰下所承受的或可能承受的风险)和特点之外,还具有自身鲜明的内在动态性特点,将乡村景观作为风险综合体,集成表述多种风险源。弹性理念下的景观规划是针对复杂环境下更为多元的生态风险源,评估乡村系统的脆弱性,同时预测苏南乡村景观组分、结构、功能和生态过程受自然灾害和人类活动影响程度,

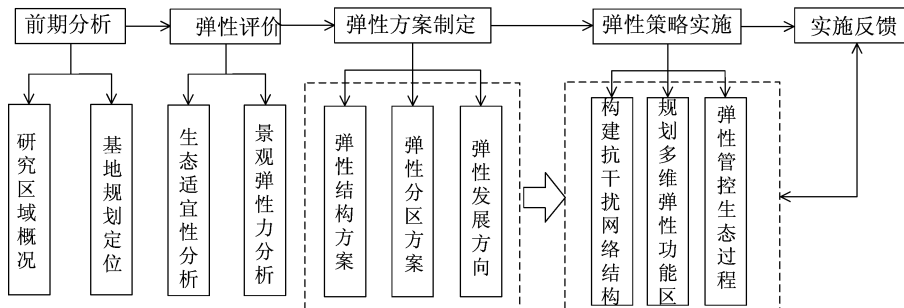


图3 基于弹性理念的苏南水网乡村景观更新规划途径示意

为后期景观规划提供有力依据。

3.1.1 系统脆弱性分析 系统脆弱性分析即通过识别和测度乡村面临的环境风险和其他不确定因素的类型、强度、范围和空间分布,具体方法为风险源识别-风险受体分析-危害评价。苏南乡村脆弱性分析对象主要是乡村环境,其中,风险受体包括乡村景观生态环境组分与结构要素在内的社会生态耦合系统。风险源除了来自自然环境系统的一般性脆弱因子^[26],如气候变化、自然灾害、环境演变等以外,还包括水网乡村特定区位环境可能导致的系统的敏感性,如雨洪调蓄问题、水质型缺水、生态敏感区的环境风险等^[27]。苏南水网乡村景观整体格局相对较为破碎、稳定性及恢复力差,在干扰下变化迅速且明显,根据乡村各系统的脆弱性分析,有利于后期

有针对性地对各个部分进行规划,以达到降低各个系统的脆弱性,提高景观稳定性、连通性,强化系统适应力的目标。

3.1.2 生态干扰弹性预测 生态干扰弹性预测就是预判干扰源对乡村系统造成不利影响的可能性与危害程度^[28],从而进一步对干扰进行有效规避、主动适应及综合管理。基于多尺度、多等级系统的过程分析,苏南乡村地区现有生态干扰活动类型包括工程建设、工业生产、农业生产、旅游观光活动等。针对不同活动承载生态要素类型进行预测,可能产生的干扰包括植被退化、生境受损、水网割裂、水体污染、自然灾害、固体废弃物污染以及人群聚集风险等(表2)。基于生态干扰弹性预测可以为乡村综合风险防范提供决策依据、有效指引格局优化与管理。

表2 苏南水网乡村生态干扰弹性预测分析

活动类型	干扰预测	干扰应对	具体措施
工程建设	水网生境受损	水网生境修复	加强乡村湿地、水源涵养林、滨水防护林保护与建设
	资源浪费	节约和集约利用资源	节水、节能、节地、节材,重视可再生能源技术发展
工业生产	环境污染	控制污染	控制水污染、土壤污染、大气污染等污染源
	植被退化	生态复育工程	生态植被修复
	水网割裂	水资源与流域管理	乡村水系自然改造、小流域整治、农田水利工程
农业生产	生物多样性丧失	保护生物多样性	保护生物栖息地多样化,形成乡村生态园与生态农业景观
	固体废弃物污染	污染源控制	控制污染源
旅游观光	灾难风险	防灾、减灾、救灾	建筑防灾改造、建立柔性防灾网络体系
	人群聚集风险	人流量预测、控制	多情境预测控制人流量

3.2 苏南乡村综合现状评估

3.2.1 现状要素分析 首先应该对规划区进行现状调研分析,对规划区自然条件、经济条件、生态条件等进行基础数据收集。以高清遥感影像作为底图,识别包括湖荡、河道、林地、农用地、居民点、建设用地等在内的各类生态要素。在此基础上采用生态适宜度分析常用的叠图法,先对各种类型的乡村用地类型进行单因子初步分析(图4),再结合数量、面积、分布密度等逐步进行单因子叠加、多因子综合评价(图5),实现控制生态环境承载力、实现资源的合理配置的目标^[29],引导系统走向弹性正向循环。

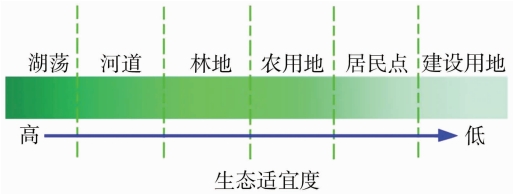


图4 水网乡村各用地类型生态适宜度分析

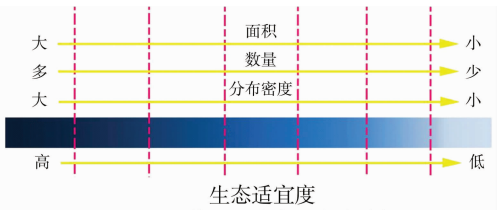


图5 单因子生态适宜度分析

3.2.2 景观弹性力分析 其次,从敏感性、适应能力等方面对乡村景观弹性力进行综合研判。其中,敏感性是指系统承受不利影响的可能性及受内外干扰的容易程度。适应能力是指系统采取措施抵抗不利影响,并从不利影响中恢复的能力。通常系统的景观多样性越高,组成越复杂,敏感性与适应力也越大^[30],弹性力相应也较高。在苏南乡村,一般自然生态型用地弹性力最大,其次是农林生产型用地,最后是居住建设型用地(表3)。随着城镇化进程加快,持续的人为干扰建设使

苏南乡村自然湿地生态系统退化,水域和湿地面积减少,景观类型趋于单一,生物多样性降低,同时由于人工建设强度加大,居住建设型用地大量侵占生态空间,乡村景观弹性力整体呈下降趋势。

表3 苏南乡村景观类型弹性力分析

土地利用类型	变化趋势	敏感性	适应能力	弹性力
自然生态型用地	减少	较高	较强	很大
农林生产型用地	增加	一般	强	较大
居住建设型用地	增加	较低	弱	较小


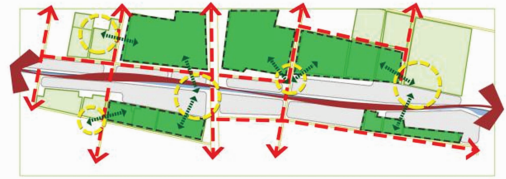


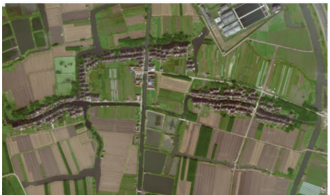

3.3 苏南乡村景观弹性规划策略

基于苏南乡村生态风险识别与综合现状评估结果,结合生态学、工程技术学、社会学和环境行为学等多学科研究,有针对性地从生态、技术、社会管理3个方面入手提出乡村景观规划的策略,构建健康、宜居的乡村景观环境。

3.3.1 完善乡村抗干扰弹性网络体系 首先,选择大面积自

然生态型的湖荡、湿地以及农业用地这类起关键性作用的大型斑块作为抗干扰网络中的保护核心,对破碎斑块进行修复,消除人工干扰及污染。其次,依托现有大型水系和主要交通道路构建主要连接通道,次要连接通道则依据现有乡道村道和支流水系构建,形成高等级网络化廊道格局的细化与延续,保障物质、生态流的畅通。最后,通过叠加识别规模较小的自

表 4 3 种典型苏南乡村空间布局下的弹性网络规划对比

类型	原有空间布局	弹性网络规划图示	规划要点
滨水带状型	 <p>乡村内以单条河道为主要连接通道,将乡村绿色空间连接起来</p>	 <p>图例: 主要连接通道 次要连接通道 保护核心 弹性节点 生态空间渗透</p>	对主要河道进行相应的保护和生态修复;在保护核心周边强调自然生境的融入
临水散点型	 <p>一般规模较小,由于地形复杂或水系分割,形态上较为分散,绿色空间一般顺应河道呈散点状或组团状分布,随意性强,缺乏整体性网络规划</p>	 <p>图例: 主要连接通道 次要连接通道 保护核心 弹性节点 生态空间渗透</p>	以组团为单位进行规划。将具有生态服务功能的用地组合形成与组团规模相对应的保护核心和弹性节点
网状团块型	 <p>代表性的江南乡村,规模大,河流纵横交错,各个绿色空间随着河网逐渐展开,整体呈网络状发展</p>	 <p>图例: 主要连接通道 次要连接通道 保护核心 弹性节点 生态空间渗透</p>	依托网络状的水系与街巷构建连接通道,通过中心保护核心公共绿地与生态关联创造出多层次弹性节点空间

然生境和游憩地等小型场地作为弹性节点。苏南乡村空间布局模式依据水系分布特征主要可分为滨水带状型、临水散点型以及网状团块型,针对不同空间布局,应当要采取与其相适应的抗干扰弹性网络构建方法(表 4),注重生态本底、生态过程、生态后果的一致性。

3.3.2 科学实施适应性弹性技术 在工程弹性层面上,强调应用适应性技术,在对水域生态系统、农林生态系统和居民游人活动等过程分析的基础上,通过对绿色基础设施的合理设计,综合生态保护技术手段,注重可再生资源的循环使用、不可再生资源的最少消耗和适当的物质规划以减缓环境压力(图 6),形成促进水土保持、雨洪调蓄和污染控制等以适应性保护技术为核心的生态技术设施网络化体系,来满足生态防护需求,协助解决乡村现有问题。其中,重点优化水循环系统恢复湿地系统,通过加强生态湿地、生态护岸、雨水塘、多功能调蓄水体、坑塘缓冲区的建设与保护,建立绿色海绵,解决乡村雨洪的排放和滞留,提高水资源利用效率的同时可以减轻水灾的影响,进一步调整优化具有水乡特色的弹性技术链条(图 7)。

3.3.3 建立弹性管理体系和调节机制 苏南乡村景观多样性和规划过程的复杂性决定了规划需要灵活但有约束力的管

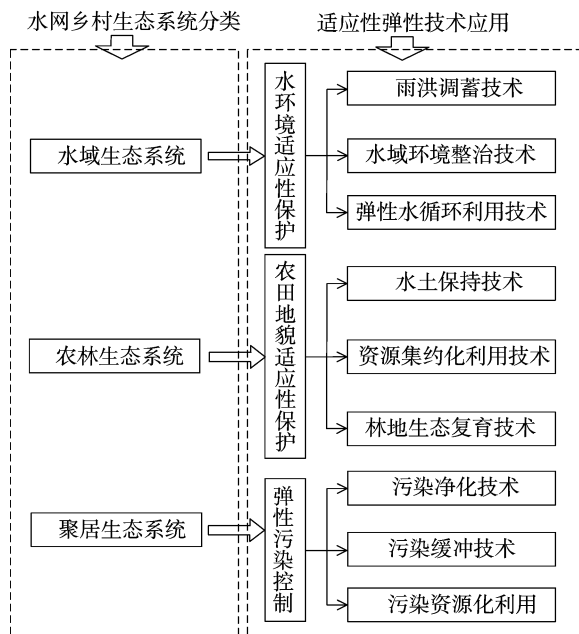


图6 各系统适应性弹性技术应用分类

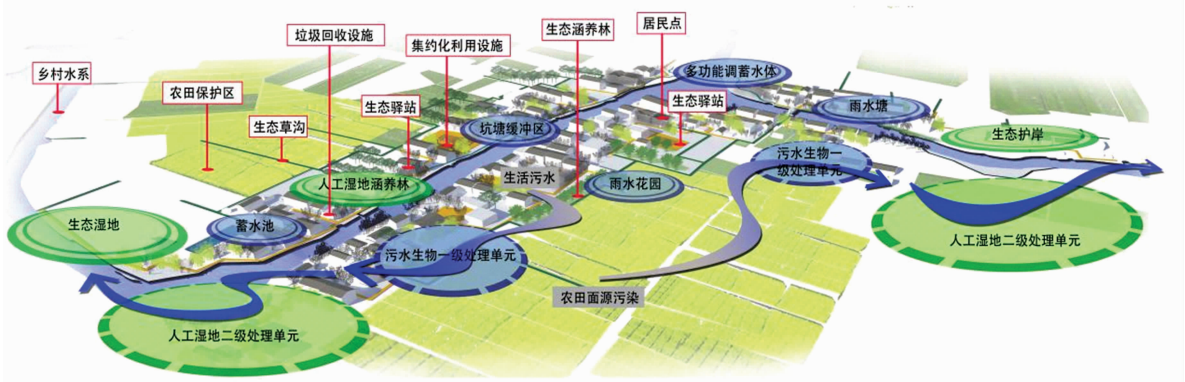


图7 苏南乡村适应性弹性技术应用示意

理和调节机制,抑制快速城镇化对乡村的无序侵蚀。一方面,需要进一步优化乡村景观规划的实施、评价和调节机制。规划中倡导采取弹性管控方案。首先,在干扰前采取减缓措施调节,以防止风险事件的发生;其次是干扰后的适应措施调节,适时进行规划使得系统从灾害中快速恢复(图8)。另一方面,强调政策的可变性和灵活性,明确的目标和共识,倡议民众协同互动参与乡村景观规划过程,推动制度保障与技术支撑的有机结合,突显出公平性和共享性,在实践中积极主动地提升学习能力。

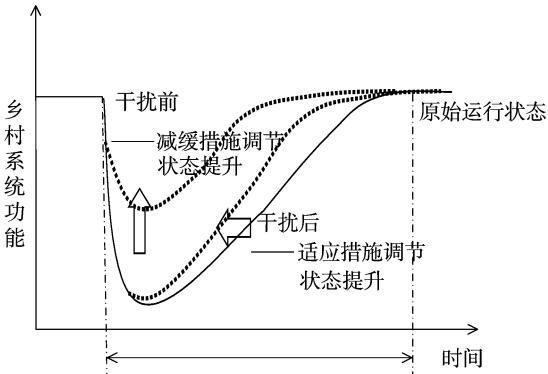


图8 水网乡村弹性调节机制运行方式分析

3.4 乡村系统弹性自适应反馈

弹性的适应性循环在传统的生态系统二维视角下的开发

和保护 2 个状态的基础上补充了更新和释放 2 个过程,通过快速释放和缓慢更新 2 个过程,将开发与保护 2 个状态衔接为三维的动态发展模式(图9)。这 4 个阶段分别对应了不同规划阶段的乡村景观规划(图10),初始的景观建设开发往往会产生大量的生态风险,需要结合综合风险因素和脆弱性分析避免系统崩溃,通过乡村景观格局优化让风险缓慢释放。而在重组阶段,需要通过系统自我组织、自我学习更新不同系统间的组织方式,重视不同系统之间的相互作用。不同功能区有不同侧重点,如生态修复区减缓与适应并重,生态保育区以适应为主兼顾减缓,弹性发展区以减缓为主兼顾适应。在保护阶段,结合应急管理措施,提出反馈与自组织并存的非线性动态过程。加强过程中的自适应反馈,在规划的不同阶段分别进行评估,遇到问题及时提出修正意见。

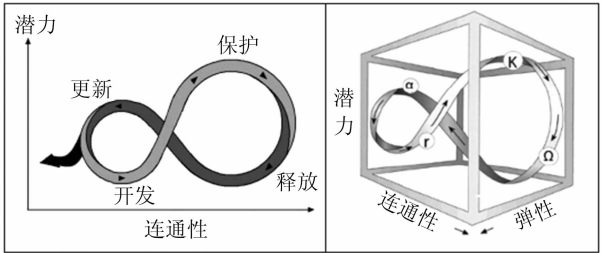


图9 弹性自适应循环模型示意图^[10]

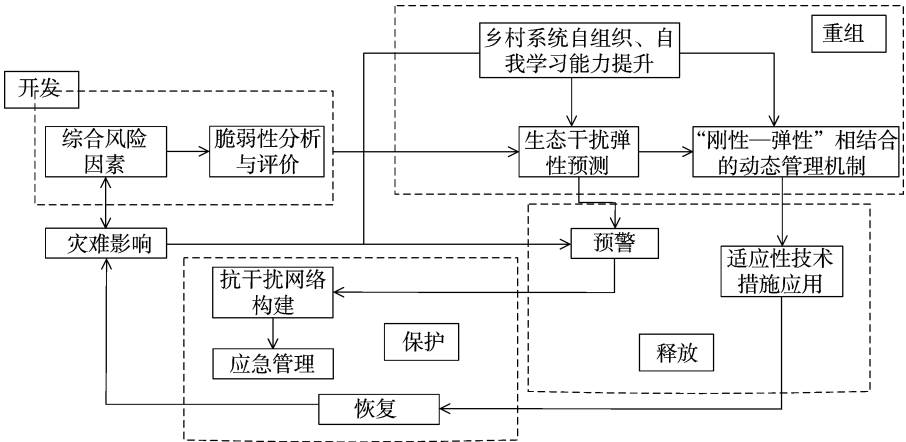


图10 乡村景观规划自适应反馈分析

4 结语

传统刚性的乡村景观规划不能适应新时期美丽乡村建设的需要,严重威胁着乡村的生命力。弹性理念为乡村景观规划提供了新的思路,思维的方式从注重内部关系,转变为注重乡村对外部环境适应的系统思维。笔者基于苏南乡村所具有水网地区的生态特殊性,尝试建立 1 套较为完整系统的景观规划方法,通过风险识别、现状评估、弹性策略实施、自适应反馈等步骤提出能够引导乡村景观良性发展的规划途径,从而达到改善乡村人居环境、促进乡村可持续发展的最终目的。弹性规划能够在区域协同和乡村个性化、多元化发展之间取得恰当的平衡,对乡村景观规划的发展方向有重要的启示作用,值得深入研究和借鉴。

参考文献:

- [1] 中央文献研究室第五编研部. 感悟十八大——十八大报告新思想新观点新论断[J]. 党的文献, 2013(1): 95-104.
- [2] Klein R, Nicholls R, Thomalla F. Resilience to natural hazards; how useful is this concept[J]. Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards, 2003(1): 35-45.
- [3] 阎金铎. 中国中学教学百科学术——物理卷[M]. 沈阳: 沈阳出版社, 1990.
- [4] Holling C S. Resilience and stability of ecological systems[J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 1973, 4(4): 1-23.
- [5] Robin L. Climate change and urban resilience[J]. Current Opinion in Environmental Sustainability, 2011, 3(3): 21-26.
- [6] Kithiia J. Climate change risk responses in East African cities; need, barriers and opportunities[J]. Current Opinion in Environmental Sustainability, 2011, 3(3): 12-15.
- [7] Gunderson L H, Holling C S, Gunderson L H, et al. Panarchy: understanding transformations in human and natural systems[J]. Ecological Economics, 2004, 49(4): 488-491.
- [8] Manyena S B. The concept of resilience revisited[J]. Disasters, 2006, 30(4): 434-450.
- [9] Rose A. Defining and measuring economic resilience to disaster[J]. Disaster Prevention and Management, 2004, 13(4): 307-314.
- [10] Ernstson H, Sander E. Urban transitions; on urban resilience and human-dominated ecosystems[J]. Ambio, 2010, 39(8): 531-545.
- [11] 俞孔坚, 许涛, 李迪华, 等. 城市水系统弹性研究进展[J]. 城市规划学刊, 2015(1): 75-83.
- [12] Carpentet S R, Gunderson L H. Coping with collapse; ecological and social dynamics in ecosystem management[J]. BioScience, 2001, 51(6): 451-457.
- [13] 尼尔 G 科克伍德, 刘晓明, 何璐. 弹性景观——未来风景园林实践的走向[J]. 中国园林, 2010, 26(7): 10-14.
- [14] 蔡建明, 郭华, 汪德根. 国外弹性城市研究述评[J]. 地理科学进展, 2012, 31(10): 1245-1255.
- [15] 黄晓军, 黄馨. 弹性城市及其规划框架初探[J]. 城市规划, 2015, 39(2): 50-56.
- [16] 尹奇, 吴次芳, 罗翌辉. 土地利用的弹性规划研究[J]. 农业工程学报, 2006, 22(1): 65-68.
- [17] Jack A. From fail-safe to safe to fail; sustainability and resilience in the new urban world[J]. Landscape and Urban Planning, 2011, 100(4): 341-343.
- [18] 李彤羽, 牛品一, 顾朝林. 弹性城市研究框架综述[J]. 城市规划学刊, 2014, (5): 23-31.
- [19] 郑艳, 王文军, 潘家华. 低碳韧性城市: 理念、途径与政策选择[J]. 城市发展研究, 2013, 20(3): 10-14.
- [20] Bruneau M, Stephanie E C, Ronald T E, et al. A frame-work to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities[J]. Earthquake Spectra, 2003, 19(4): 733-752.
- [21] Adger W N. Social and ecological resilience; are they related progress in human geography[J]. 2000, 24(3): 347-364.
- [22] Paton D, Hill R. Managing company risk and resilience through business continuity management, disaster resilience; an integrated approach[J]. Springfield, 2006, 12(3): 250-267.
- [23] 丁金华. 江南乡村景观环境更新的生态化策略[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(3): 335-337.
- [24] 赵珂, 赵钢. “非确定性”城市规划思想[J]. 城市规划学刊, 2004, 2(2): 33-36.
- [25] 杜文武, 张建林, 陶聪. 弹性理念, 乡村重塑中的风景园林思考[J]. 中国园林, 2014, 10(10): 102-106.
- [26] Stow C A, Borsuk M E, Stanley D W. Long-term changes in watershed nutrient inputs and riverine exports in the Neuse River, North Carolina[J]. Water Research, 2001, 35(6): 1489-1499.
- [27] Costanza R. Ecosystem health and ecological engineering[J]. Ecological Engineering, 2012, 45(8): 24-29.
- [28] 俞孔坚, 王思思, 李迪华, 等. 北京城市扩张的生态底线——基本生态系统服务及其安全格局[J]. 城市规划, 2010, 2(2): 19-24.
- [29] 陈利顶, 傅伯杰, 赵文武. “源”“汇”景观理论及其生态学意义[J]. 生态学报, 2006(5): 1444-1449.
- [30] 赵文武, 房学宁. 景观可持续性与景观可持续性科学[J]. 生态学报, 2006, 26(5): 2453-2459.