

城市边缘浅山区乡村空间生态适应性发展模式初探

谢 晖

(西安建筑科技大学 建筑学院, 陕西 西安 710055)

摘要: 我国多山. 随着城市不断扩张, 浅山区逐渐被城市边缘区覆盖, 生态与乡村面临威胁, 亟需明确生态控制边界, 引导乡村空间进行有序可续的生态适应性发展. 本研究基于多学科理论指导, 借助多目标规划模型、空间句法等研究工具, 全面认知浅山区生态价值、明确生态边界, 基于乡村现代生态、生产、生活发展需求, 通过多尺度探索耦合于生态格局的乡村空间结构与用地功能, 建构城市边缘浅山区特殊生态环境下乡村空间多尺度生态适应性发展模式.

关键词: 城市边缘区; 浅山区; 乡村空间; 生态适应性; 发展模式

中图分类号: TU98

文献标志码: A

文章编号: 1006-7930(2022)01-0095-08

A preliminary study on ecological adaptability development model of rural space in shallow mountain area of urban fringe

XIE hui

(School of Architecture, Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an, 710055)

Abstract: With the expansion of cities, shallow mountain areas are gradually being eroded by the urban fringe, and ecology and rural areas are threatened. Therefore, it is urgent to define the boundary of ecological control and guide the orderly and sustainable ecological adaptive development of rural spaces. Based on the multidisciplinary theory, with the help of multi-objective planning models, spatial syntax and other research tools, this study comprehensively recognizes the ecological value of shallow mountain areas and define ecological boundaries. In view of the development needs of modern rural ecology, production and life, this study explores the rural spatial structure and land use function coupled with the ecological pattern in multiple scales, in order to construct a multi-scale ecological adaptive development model of rural space under the special ecological environment of shallow mountain areas on the edge of cities.

Key words: urban fringe; shallow mountain area; rural space; ecological adaptability; development model

我国山地众多, 城市多位于山前平原或山间盆地. 随着城市不断扩张, 城市周边山地逐渐成为开发热点, 浅山区被城市边缘区覆盖, 面临着日趋强烈的人类活动扰动和开发建设需求, 生态环境与乡村发展均面临威胁.

1 研究意义

浅山区具有极高的生态敏感性, 而城市边缘区又是城市化最激烈、规划管理最薄弱的地区. 因此, 城市边缘浅山区生态功能极易受损, 甚至引发生态灾难. 浅山区作为平原与山地的交界地带, 包含冲洪积扇、丘陵、台地等地貌, 河道密集, 是山前平原最重要的水源涵养地和地下水回补区, 浅山地带的生态环境对于维护整个城市健

康的生态系统至关重要^[1]. 浅山区主要由冲洪积扇组成, 具有透水性强的人文地质特点. 最高渗透系数是平原地区的 18 倍, 最低也达到 3 倍^[2], 中小洪水可一次性全部下渗回补地下水, 使其成为平原地区主要的水安全屏障. 这一地区建设用地的增加就意味着水源地的减少, 同时造成地表径流增大、洪水加剧和水土流失严重. 以西安秦岭浅山区为例, 据不完全统计超过 45% 的村落处于透水性最强和次强冲洪积扇扇顶区(14.8%)和扇中区(31.2%). 如果这一区域的乡村出现空间失序, 将对地下水和生态环境产生破坏性作用, 甚至引发“蝴蝶效应”, 威胁整个城市的生态、社会安全.

城市边缘浅山区人口众多、乡村密集, 受到

城市资本、权利等影响,乡村空间或异化、或扩散、或空废,土地浪费、环境污染现象日趋严重.城市交通的侵入导致浅山区具有极高的可达性,大量游客与投资项目纷至沓来,乡村空间在城市资本与权利操控下逐渐异化;乡村中沿道路与河道新建的农家乐、旅游点等呈扩散蔓延态势,侵蚀土地、加重面源污染;同时,仅依靠传统农业和低端服务业难以满足农村人口的个体发展需求,大量青壮年人口向城市转移,造成农村空心化.因此,如何引领乡村空间实现具有高度生态适应性的高质量可持续发展,已成为亟待解决的迫切问题.

2 国内外研究动态分析

近年来,城市边缘区一直是我国规划界研究的热点区域,研究关注点从偏重于物质、建设空间发展逐渐转向绿色、郊野空间.在这一时期,城市边缘区乡村空间也逐渐受到学界重视,成果众多,根据研究侧重点可以分为三个方面:乡村与城市关系、乡村与生态关系和乡村自身问题研究.乡村与城市关系方面的研究主要从乡村产业重构^[3],城乡一体化发展^[4-5],城乡融合^[6]的视角探讨城市边缘区乡村的振兴、更新与转型发展,注重引导乡村发展变被动适应为主动引导,同时保留自身特质^[7];乡村与生态关系方面的研究注重乡村生态修复与维护,并结合生态系统服务评价^[8]、绿地生态网络的构建与优化^[9]、生态敏感性分析^[10]等技术,对乡村生态空间进行精细化分类保护与利用^[11],使得乡村在此基础上进行精明发展实现振兴;乡村自身问题的研究结合流空间、地理学、空间社会学等理论探讨乡村空间产生、分化、演化和重构^[12-15]等变化的深层机制,有助于对乡村空间问题有更深层的认识与理解.

综上,现有研究成果已经打下良好基础.城市边缘区乡村空间发展涉及要素众多,再叠加浅山区特殊的生态环境,可建设用地与生态高敏区犬齿交错、支离破碎,无法进行扩张、连片式发展.因此,城市边缘浅山区乡村空间更需要谨慎协调与生态、与城市、与周边乡村以及与自身的关系,亟需一种既能应对城市影响、适应于生态格局还能保持自身特质的空间发展模式.但是,目前整合多要素、多尺度和多目标的综合性研究相对不足,有必要进行深入探索.

3 研究思路与方法

城乡是一个巨系统,生态也是有机整体,均

具有自身的尺度层级与结构功能,因此乡村适应生态应在各尺度层级、空间结构与功能产业分别和生态系统的尺度层级、空间结构与生态功能相适应.针对目前城市边缘浅山区生态环境保护与乡村发展需求,本研究以西安秦岭浅山区为例,在生态保护的基础上寻求经济发展可能,在与城市的统筹对接中保持自尊自立.

首先,明确多尺度生态保护格局与边界.研究借助景观生态学格局与过程基本原理,通过调整优化浅山区空间要素,使生态过程和谐有序的进行,确保浅山区生态功能正常运转;其次,进行空间结构耦合.以生态控制边界为依据,明确乡村各尺度可发展用地格局、边界与规模,形成耦合于生态格局的空间结构体系;再次,进行用地功能耦合.以生态保护格局为依据,结合土地利用现状、农林牧渔业适生条件等进行生态适应性用地布局,通过量化生态系统服务功能价值,整合生态、经济双重效益,进行生态生产用地和乡村建设各类用地的量化配比优化;最后,综合构建多尺度生态适应性空间模式.分别从宏观城乡空间、中观乡村群落和微观乡村个体进行生态适应性模式构建.

4 秦岭浅山区多尺度生态格局优化与边界划定

4.1 研究范围

秦岭浅山区被秦岭北坡形成的梳状水系南北贯穿,河水北汇渭河.梳状水系、河流流域对浅山区均有影响,因此浅山区生态格局优化将涉及多个尺度层级.尺度Ⅰ:梳状水系整体流域范围;尺度Ⅱ:梳状水系中的典型河流(太平河)流域;尺度Ⅲ:典型河流流域中的浅山区段(太平峪口区).

4.2 多尺度生态格局优化

景观生态学擅长“通过格局的改变来维持景观功能、物质流和能量流的安全”^[16],因此本研究利用景观安全格局技术,借助GIS软件分析模拟浅山区多种景观过程,判别保证过程健康与安全的关键格局,分别从景观的表述、过程、评价、改变、评估六个步骤对不同层级的尺度(重点是尺度Ⅱ太平河流域与尺度Ⅲ太平峪口区)从景观格局角度予以研究并实现优化,将其整合成为完整的景观安全格局系统(图1、2),并依此划定保护区域并进行三区(严禁建设区、控制建设区与适宜建设区)边界划定(图3).

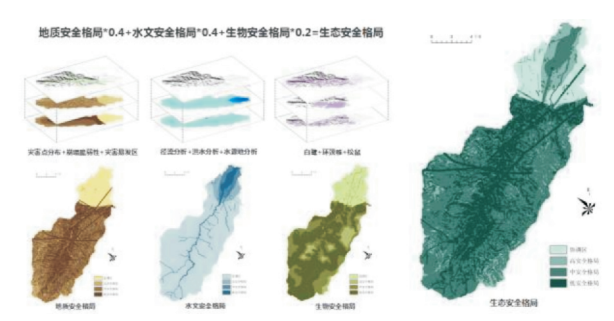


图 1 太平河流域景观格局优化图(畅茹茜绘)

Fig. 1 Landscape pattern optimization map of Taiping River Basin (painted by Chang Ruxi)

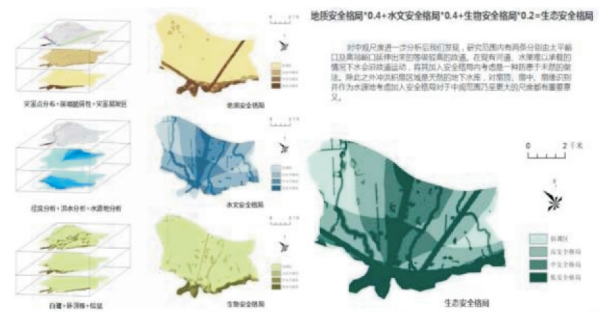


图 2 太平峪口区景观格局优化图(段优绘)

Fig. 2 Landscape pattern optimization map of Taiping valley exit area (painted by Duan You)

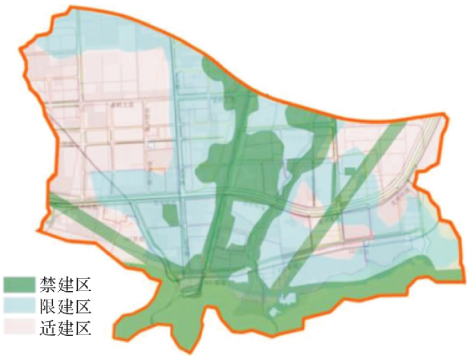


图 3 太平峪口区三区划定(刘明绘)

Fig. 3 Zoning of three districts in Taiping valley exit area (painted by Liu Ming)

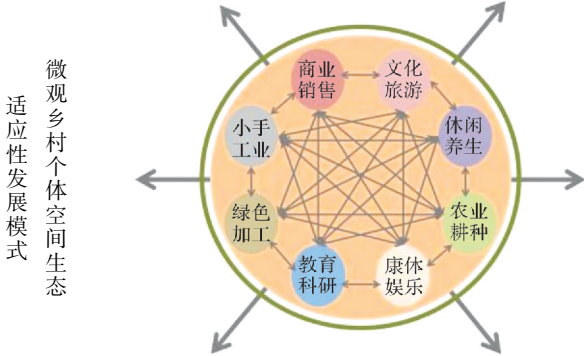
5 城市边缘浅山区乡村空间生态适应性发展模式

乡村空间研究充分对接生态优化格局，宏观秦岭浅山区城乡区域，与生态格局中的尺度Ⅰ、尺度Ⅱ对接；中观乡村群落，与生态格局中的尺度Ⅱ、尺度Ⅲ对接；微观村域空间与尺度Ⅲ对接。研究通过宏观空间结构耦合研究、中观空间结构耦合与用地功能耦合研究以及微观空间集聚引导研究，最终形成城市边缘浅山区乡村空间多尺度生态适应性发展模式(表 1)。

表 1 城市边缘浅山区乡村空间多尺度生态适宜性发展模式

模式	模式示意图	具体内容
宏观浅山区城乡生态适应性发展模式		<ul style="list-style-type: none">• 城乡梳状布局耦合生态格局 城乡空间结构布局耦合梳状生态格局，乡村发展机会均等、均衡发展，避免局部扩张，突破生态边界• 城乡梳状连接建立互补功能 城乡顺应梳状格局建立功能互补连接，促进乡村空间自发形成梳状布局，与生态格局相耦合• 均衡城乡绿色空间疏解压力 多层次、多点均衡布局城乡绿地，提升周边乡村、公园绿地的吸引力，疏解浅山区压力
中观峪口区乡村群落生态适应性发展模式		<ul style="list-style-type: none">• 耦合生态边界引导空间布局 依据生态格局引导功能、产业空间布局，支持、培育生态适宜建设区的乡村发展• 顺应梳状格局引导交通布局 顺应梳状格局加强各乡村群落与城镇的互动与交流，同时避免乡村群落之间的过度横向交通• “内紧外疏”的群落功能 群落内部功能紧凑，群落之间避免抱团发展突破生态边界• 生态适应性用地规模优化 量化生态效益，运用多目标规划模型进行用地规模与效益的多方案优化对比

续表 1

模式	模式示意图	具体内容
		<ul style="list-style-type: none">• 生态适应性人口规模反推 根据生态适应性用地规模反推人口规模• 发展重心耦合生态适宜建设区 通过交通布局和复合中心设置, 将发展重心引导至生态适宜建设区• 全产业混合关联促进空间集聚 发展生态适应性产业, 加强本地产业与功能的互补关联, 促进空间集聚• 延续浅山环境中的传统智慧 采取生态适应性空间布局形态, 有效应对浅山区生态环境

6 典型案例研究

选取太平峪口区乡村群落和乡村个体作为研究案例, 运用生态适应性发展模式从中观和微观尺度进行深入探索.

6.1 太平峪口区乡村群落的生态适应性发展研究

太平峪口区范围内有乡村 23 个, 是典型农业地区, 沿用传统种植模式, 种植品种单一, 仅有少量经济作物, 严重影响了农民的增产增收. 2009 年, 西安市高新区在此挂牌建立草堂科技产业基地, 三府村、高力渠村和焦东村等大片耕地已作为工业用地进行开发. 太平峪口区自古为京畿之地, 有草堂寺等众多名胜古迹. 近年来, 农家乐、生态观光产业虽蓬勃发展, 但并未形成完整的产业链, 三大产业发展联系性不足, 发展水平较低, 大量青壮年人口仍然向城市流动转移, 乡村“空心化”现象严重, 缺乏发展动力.

6.1.1 耦合生态边界引导空间布局

太平河峪口区适宜发展空间集中于太平河两侧的扇缘区域(图 3). 根据峪口区各乡村区位环境、发展条件等, 划分出搬迁村、缩减村、集聚村、保留村和保护村五种类型. 严禁建设区乡村, 采取逐步搬迁的措施; 控制建设区乡村, 维持原状, 随着城镇化自然缩减; 适宜建设区乡村可保留继续发展, 其中选出发展基础、潜力较强的乡村作为集聚村吸纳搬迁村等周边人口; 同时, 注重对传统古村落的保护.

6.1.2 顺应梳状格局引导交通布局

太平峪口区现状道路密集, 通过空间句法道路轴线分析发现, 属于禁建区的太平峪峪口处, 恰好是最具潜力的发展核心用地, 并已沿西太公路形成带状发展态势, 因此需要调整原有道路,

优化格局, 将峪口处便捷的可达性予以弱化, 引导发展重心向适建区转移, 以便于实现梳状格局. 图 4 可见, 调整后, 新规划道路大多位于适建区, 并已承接了原西太路高可达性的功能.



图 4 太平峪口区调整前后道路轴线分析图

Fig. 4 Analysis of road axis before and after adjustment of Taiping valley exit area District

6.1.3 “内紧外疏”的群落功能

太平河峪口区的乡村群落被河流分割为东西两组, 西边是三府村乡村群落, 东边是草堂营村乡村群落. 为了耦合景观格局, 两个群落都需以集聚村为核心, 进行综合升级发展, 各群落自身形成上下游产业衔接的系统功能体系, 进而形成紧凑集聚的外部形态. 同时, 为避免两个群落抱团突破生态边界, 需要阻止它们之间在功能上产

生过度互补。

6.1.4 生态适应性用地规模优化

用地规模优化运用多目标规划模型进行综合测算,通过量化生态效益,探索生态和经济效益综合最优,以此确定各类用地规模配比。由于浅山区对于水源涵养的重要性,因此目标函数定位三个,分别为经济、生态、水源涵养效益最大化。式中: $f_1(x)$ 、 $f_2(x)$ 、 $f_3(x)$ 分别表示经济、生态和水源涵养效益, x_j 为土地利用类型; c_j 、 d_j 和 e_j 分别为各类用地单位面积的经济产出系数、生态系统服务价值和生态系统水源涵养价值;约束条件 $g(x_j)$ 中, b_j 为约束值。

$$f_1(x) = \max \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (1)$$

$$f_2(x) = \max \sum_{j=1}^n d_j x_j \quad (2)$$

$$f_3(x) = \max \sum_{j=1}^n e_j x_j \quad (3)$$

$$g(x_j) = (\geq, \leq) b_j, (j=1, 2, \dots, m) \quad (4)$$

最大化经济效益计算就是通过优化分配各类用地面积,使总的经济价值得到最大幅度提升。公式(1)中耕地产出系数根据鄂邑区统计年鉴^[17]计算,其他农业用地取相同值。根据资料^[18]园地产值估算为每公顷 10.98 万元,林业用地、水域与滩涂沼泽用地的产出值根据生态当量研究^[19-20]中相关用地生产系数进行计算,城镇工矿用地、交通水利用地按照鄂邑区二、三产业产值与面积比进行计算,风景名胜及特殊用地,依据年均门票收入与占地面积比计算,村庄用地则按鄂邑区当年农林牧副渔的服务业总产值与村庄用地之间的比率计算。最大化生态效益计算是通过优化各类用地面积分配,使得各类用地的生态系统服务功能的价值总和最大化。根据调查,样本农户亩均利润 516 元^[21],可以得出一个标准生态系统生态服务价值当量因子经济价值量^[19-20]为 7 740 元/hm²,将其与各类用地的生态服务价值当量相乘可计算各类用地的生态服务价值。最大化水源涵养效益计算是按照所有用地的生态系统服务功能中水源涵养的价值总和最大化,计算方法同上。研究的约束条件主要是结合现实条件的用地面积约束,参照三区范围与面积、上位规划、国家标准和发展现状等综合确定。

根据各用地的弹性范围,多目标优化模型尝试多种参数计算,最终形成 9 种方案(图 5)。可以看出,由于耕地和村庄的产出和生态效益均处于

低位,各方案中的面积都趋向底线;而园地的产出和生态效益都较高,则面积均有提升;林地在以经济为主导的方案中保障了面积底线,在以生态为主导的方案中面积显著提升;城镇和工矿用地突出的产出效益,使其在以经济为主导的方案中有了较大提升,但在生态主导方案中又明显下降;水域由于其较高的生态效益,在生态主导的方案中都所有提升。综合所有方案,方案 8 的生态效益与总效益都较高(图 6),且兼顾经济发展并具有可操作性。以此为参照,可以确定太平峪口区用地规模优化方向为:顺应城镇化总趋势,逐步缩减村庄及耕地,由林地以及园地替代补充,从而满足保护生态环境的需求,增加园地对经济收益也有提升作用。城镇工矿用地随着生态保护意识的加强,也需要逐步收窄。同时,为更好地实现水源涵养,优化生境,水域面积可以适当扩大。

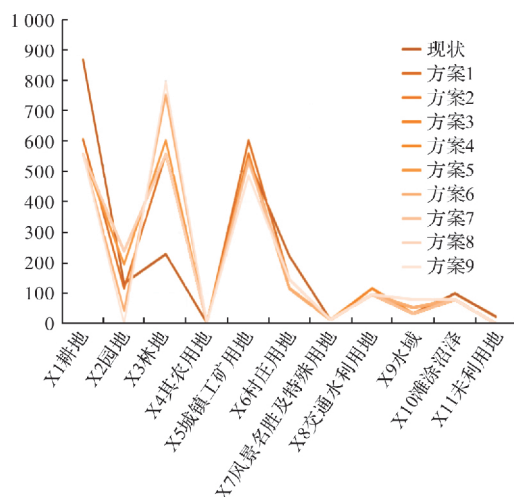
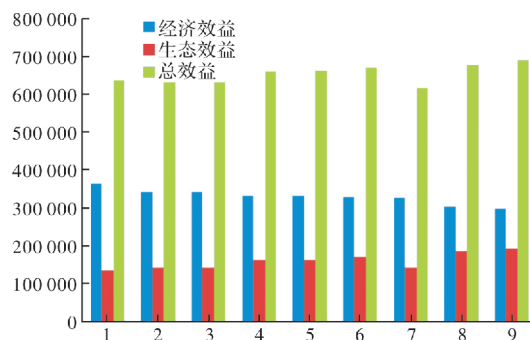


图 5 用地规模多方案对比图

Fig. 5 Comparison of multiple plans for land use



注：生态效益为水源涵养效益与生态效益的加权平均值

图 6 综合效益多方案对比图

Fig. 6 Comparison chart of multiple schemes of comprehensive benefits

6.1.5 生态适应性人口规模反推

根据用地规模反推人口规模。根据方案 8 用地指标可以推算,太平峪口区一产总计劳动人口

3 229~5 662 人。二产工矿仓储等用地由于区位特殊性应发展高端绿色生态产业, 目前已有部分工业用地属于高新草堂工业园区。参考国家生态产业园区的就业人口密度, 取低值 2 000 人/km², 就业人口 9 732 人。由于高新产业对从业人员要求较高, 乡村人口主要从事后勤服务工作, 依照工业区中 1:2 的服务和就业人口比率, 共需 3 244 人。草堂寺等景点是太平峪口区主要的三产用地, 另外, 未来也可利用现有的滩涂沼泽开发建设湿地公园, 将园地与林地总面积的 10% 建设为新农业观光园。根据我国现行的《公园设计规范》和学界对于游客容量的相关研究来确定用地的人均指标, 按照服务与游憩人口比值 1:5 计算, 服务人口 1 506 人。另外, 加上已纳入建大新校区的服务人口 300 人, 劳动人口总计 8 279~10 712 人。最后, 按照劳动人口与被抚养人口的比例 7:3 计算, 太平峪口区总人口为 1 1827~15 303 人。根据方案 8 村庄用地的适宜范围是 144.68 hm², 按照人均建设用地 100~120 m² 进行反推, 合理的人口规模应为 12 056~14 468 人。结合以上结果并取低限, 太平峪口区的生态适应性乡村人口规模应为 11 827~14 468 人。目前现状总人口 12 057 人, 正好处于合理规模内, 还可以适当吸纳生态移民。

6.2 集聚村——草堂营村生态适应性发展研究

草堂营村位于太平峪口冲洪积扇的扇缘区, 与古刹草堂寺一路相隔。草堂营村总人口 2 318 人, 总面积约 16 000 m², 农业生产条件优越, 拥有葡萄酒厂等企业。西安建筑科技大学草堂校区项目建成后, 草堂营村大部分土地已被占用, 村民们通过开办餐饮、房屋租赁等方式发展第三产业。但是为了吸引学生消费, 餐饮等用地向外扩张, 乱搭乱建现象严重, 并进一步扩大面源污染; 除此之外, 大学与乡村并无太多交集, 绝大多数村民仍然在城市中谋生, 乡村整体面貌并没有太大改善。

6.2.1 发展重心耦合适宜建设区

草堂营村现状发展重心趋向环山路和河道, 需要通过交通布局与用地组织的调整向北部适宜建设区引导。交通方面主要改善可达性, 用地方面具体为: 在村庄北部与建大校区之间安置南部禁建区中的大部分居民, 剩余的居民则安置于草堂寺以南空地, 并预留发展用地。腾出的南部用

地恢复为耕地, 用以发展种植业, 这样调整后, 各用地连接紧密, 居住以及农业生产用地面积不变。围绕中心十字街, 草堂营村、草堂寺、葡萄酒厂和建大校区等各功能相异的空间聚集一处, 利于形成多功能的复合中心(图 7)。

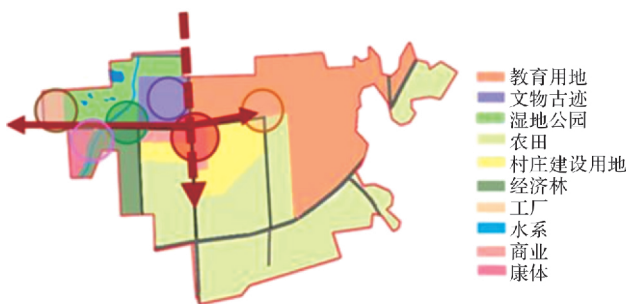


图 7 复合型中心示意图

Fig. 7 Schematic diagram of composite center

6.2.2 全产业混合关联促进空间集聚

多样性的产业与功能, 有利于形成更加频繁的交流与互动。而且, 这种连接越丰富, 空间的向内凝聚力就越大。草堂营村自身已有较好的农业基础, 土质肥沃、水源充足、农产品丰富。域内的草堂寺世界闻名, 是全国重点文物保护单位。村庄紧邻西安市葡萄研究所, 农产品深加工具有较高起点。高等学府入驻, 为草堂营村在教育科研方向提供了发展动力。问题在于, 产业之间虽然空间紧凑, 但内在联系缺失, 这是空间松散外扩、缺乏凝聚力的主要原因。因此, 草堂营村的发展需不断强化本地产业与功能的互补关联, 形成农业与教育、加工与科研、旅游与教育等特色产业相互混合关联模式, 促进产业创新、空间集聚。

6.2.3 延续浅山环境中的传统空间智慧

草堂营村地处秦岭浅山区, 有着独特的气候特征。乡村空间布局延续了传统形态: 将窄通道置于南北方向, 利于引导上山风和下山风, 形成降温冷巷, 实现村内的避风循环; 将丁字路设在坡度较大的地段, 并形成路网, 不仅减少了修造道路的土方搬运量也丰富了空间; 道路两边均设置有排水沟, 水路相依, 利于顺势排水等。

7 研究结论

面对城市边缘浅山区乡村空间发展所涉及的诸多问题, 研究通过明确保护边界、空间结构耦合和用地功能耦合进行综合整合, 最终形成城市

边缘浅山区乡村多尺度生态适应性空间模式。宏观尺度:浅山区城乡空间生态适应性发展模式,提出城乡梳状布局耦合生态格局,城乡梳状连接建立互补功能和均衡城乡绿色空间疏解压力等发展方式;中观尺度:峪口区乡村群落生态适应性发展模式,提出耦合生态边界引导空间布局,顺应梳状格局引导交通布局,“内紧外疏”的群落功能,生态适应性用地规模优化和生态适应性人口规模反推等发展方式;微观尺度:乡村个体空间生态适应性发展模式,提出发展重心耦合生态适宜建设区,全产业混合关联促进空间集聚和延续浅山环境中的传统智慧等发展方式。

参考文献 References

- [1] 王向荣, WANG Xiyue. 浅山区的城市化[J]. 风景园林, 2018, 25(12): 4-5.
WANG Xiangrong, WANG Xiyue. Urbanization in Shallow Mountains [J]. Landscape Architecture, 2018, 25(12): 4-5.
- [2] 谢晖, 周庆华. 秦岭北麓冲洪积扇区环境影响下传统村落布点特征初探[J]. 干旱区资源与环境, 2016, 30(12): 66-72.
XIE Hui, ZHOU Qinghua. A preliminary study on the distribution characteristics of traditional villages under the environmental influence of the alluvial-proluvial sector at the northern foot of the Qinling Mountains [J]. Resources and Environment in Arid Areas, 2016, 30(12): 66-72.
- [3] 田健, 曾穗平. 城市边缘区乡村产业系统风险评估与韧性格局重构: 以天津市西郊乡村地区为例[J/OL]. 城市规划: 1-13 [2021-08-25]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2378.TU.20210726.1044.002.html>.
TIAN Jian, ZENG Suiping. Risk assessment and resilience pattern reconstruction of rural industrial systems in urban fringe areas: A case study of rural areas in the western suburbs of Tianjin[J/OL]. Urban Planning: 1-13 [2021-08-25]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2378.TU.20210726.1044.002.html>.
- [4] 刘彬, 华晔, 杨忠伟, 等. 城乡一体化背景下苏州乡村空间发展透视[J]. 城市规划, 2020, 44(9): 106-112.
LIU Bin, HUA Ye, YANG Zhongwei, et al. Perspective of rural space development in Suzhou under the background of urban-rural integration[J]. Urban Planning, 2020, 44(9): 106-112.
- [5] ZHAO Pengjun, WAN Jie. Land use and travel burden of residents in urban fringe and rural areas: An evaluation of urban-rural integration initiatives in Beijing[J]. Land Use Policy, 2021, 103:
- [6] 田鹏. 乡村振兴背景下城郊融合型村庄转型的实践逻辑: 基于城乡社区衔接理论视角的分析[J]. 长白学刊, 2019(4): 122-129.
TIAN Peng. The practical logic of the transformation of urban and suburban integrated villages under the background of rural revitalization: Analysis based on the theoretical perspective of urban-rural community connection[J]. Changbai Academic Journal, 2019(4): 122-129.
- [7] 王量量, 张撰闻, 兰菁等. 基于乡村核心-边界理念的城郊渔村更新策略探究: 以厦门市欧厝村更新规划为例[J]. 西部人居环境学刊, 2019, 34(5): 11-17.
WANG Liangliang, ZHANG Zanwen, LAN Jing, et al. Research on the renewal strategy of suburban fishing villages based on the rural core-boundary concept: Taking the renewal planning of oucuo village in Xiamen City as an example[J]. Western Human Settlements and Environment Journal, 2019, 34(5): 11-17.
- [8] 葛韵宇, 李方正. 基于主导生态系统服务功能识别的北京市乡村景观提升策略研究[J]. 中国园林, 2020, 36(1): 25-30.
GE Yunyu, LI Fangzheng. Research on Beijing Rural Landscape Improvement Strategies Based on the Identification of Dominant Ecosystem Service Functions [J]. Chinese Landscape Architecture, 2020, 36(1): 25-30.
- [9] CUI Liu, WANG Jia, SUN Lu, et al. Construction and optimization of green space ecological networks in urban fringe areas: A case study with the urban fringe area of Tongzhou district in Beijing [J]. Journal of Cleaner Production, 2020, 276:
- [10] 范凌云, 徐昕, 刘雅洁. 乡村振兴背景下苏南乡村生态营建规划策略[J]. 规划师, 2019, 35(11): 24-31.
FAN Lingyun, XU Xin, LIU Yajie. Planning strategy of rural ecological construction in southern Jiangsu under the background of rural revitalization[J]. Planner, 2019, 35(11): 24-31.
- [11] YANG Guofu, XU Ronghua, CHEN Yi, et al. Identifying the greenhouses by Google Earth Engine to promote the reuse of fragmented land in urban fringe[J]. Sustainable Cities and Society, 2021, 67:
- [12] 刘诗琪, 彭震伟. 流空间驱动下的全球重要农业文化遗

- 产地乡村的发展机制:以临沧市白莺山村为例[J]. 城市发展研究, 2020, 27(1): 75-81.
- LIU Shiqi, PENG Zhenwei. The Development Mechanism of Globally Important Agricultural Heritage Sites and Villages Driven by Flow Space: Taking Baiyingshan Village, Lincang City as an Example[J]. Urban Development Research, 2020, 27(1): 75-81.
- [13] 马晓冬, 李鑫, 胡睿等. 基于乡村多功能评价的城市边缘区“三生”空间划分研究[J]. 地理科学进展, 2019, 38(9): 1382-1392.
- MA Xiaodong, LI Xin, HU Rui, et al. A Study on the Spatial Division of “Three Lives” in Urban Fringe Areas Based on Rural Multifunctional Evaluation[J]. Advances in Geographical Sciences, 2019, 38(9): 1382-1392.
- [14] 杨忍. 广州市城郊典型乡村空间分化过程及机制[J]. 地理学报, 2019, 74(8): 1622-1636.
- YANG Ren. The process and mechanism of spatial differentiation of typical rural areas in Guangzhou suburbs[J]. Acta Geography, 2019, 74(8): 1622-1636.
- [15] 缪羽鹏, 马晓冬. 城市边缘区农村居民点分布演化特征及类型研究: 以徐州市铜山区为例[J]. 现代城市研究, 2019(2): 123-130.
- MIAO Yupeng, MA Xiaodong. Research on the evolution characteristics and types of rural settlements in urban fringe areas: Taking Tongshan district, Xuzhou city as an example[J]. Modern Urban Research, 2019(2): 123-130.
- [16] FORMAN R T T. Land mosaics: the ecology of landscapes and regions [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- [17] 户县统计局. 户县统计年鉴 2016[M]. 西安: 西安市统计局, 2016.
- Huxian Bureau of Statistics. Huxian Statistical Yearbook 2016 [M]. Xi'an: Xi'an Bureau of Statistics, 2016.
- [18] 户县发展和改革委员会. 户县 2016 年国民经济和社会发展规划执行情况与 2017 年国民经济和社会发展规划草案 [EB/OL]. [2017-1-11]. <https://www.ixian.cn/thread-1445190-1-425.html>.
- Huxian Development and Reform Commission. Implementation of Huxian national economic and social development plan in 2016 and draft national economic and social development plan in 2017 [EB/OL] [2017-1-11]. <https://www.ixian.cn/thread-1445190-1-425.html>.
- [19] 谢高地, 张彩霞, 张昌顺等. 中国生态系统服务的价值[J]. 资源科学, 2015(9): 1740-1746.
- XIE Gaodi, ZHANG Caixia, ZHANG Changshun, et al. The value of ecosystem services in China[J]. Resources Science, 2015(9): 1740-1746.
- [20] 谢高地, 张彩霞, 张雷明, 等. 基于单位面积价值当量因子的生态系统服务价值化方法改进[J]. 自然资源学报, 2015(8): 1243-1254.
- XIE Gaodi, ZHANG Caixia, ZHANG Leiming, et al. Improvement of Ecosystem Service Valuation Method Based on Equivalent Factor of Value per Unit Area [J]. Journal of Natural Resources, 2015 (8): 1243-1254.
- [21] 周群力. 我国农业规模经济的变化与政策含义[M]. 北京: 中国发展出版社, 2016. 10.
- ZHOU Qunli. Changes and Policy Implications of my country's Agricultural Scale Economy [M]. Beijing: China Development Press, 2016. 10.

(编辑 桂智刚)