

绿道网络重塑乡村舒适性空间策略 ——以振江镇为例

郭屹岩¹, 姚有庆¹, 李 钢², 郑辽吉³

(1. 辽东学院 农学院, 辽宁 丹东 118003; 2. 辽东学院 艺术与设计学院, 辽宁 丹东 118003; 3. 辽东学院 管理学院, 辽宁 丹东 118001)

摘要: 乡村绿道网络具有重塑乡村舒适性的作用, 以绿道网络为主导的空间载体建设, 对于丰富乡村建设行动内涵, 增强乡村空间舒适性以及推进乡村振兴具有重要意义。本文以宽甸满族自治县振江镇为研究对象, 运用 Arcgis10.3 软件, 基于乡村舒适性特征, 从生态、生产和生活空间三个层面, 综合分析绿道网络重塑乡村舒适性空间策略。结果表明: ①绿道网络空间要素与乡村舒适物存在密切相关性; ②研究区域自然生态舒适物丰富, 但设施水平较低; ③“一轴贯穿, 多线连接, 多点布设”的绿道网络系统, 建立起舒适性空间框架。提出绿道网络系统与乡村舒适物有机融合的乡村空间格局能够保护生态、促进产业联合和提升生活环境质量, 重塑乡村舒适性空间, 为乡村振兴提供新的思路。

关键词: 绿道网络; 乡村舒适性; GIS 空间分析; 乡村振兴

中图分类号: TU985

文献标志码: A

文章编号: 1006-7930(2022)01-0076-09

Strategy of reconstructing rural amenity space by greenway network: A case study of Zhenjiang Town

GUO Yiyang¹, YAO Youqing¹, LI Gang², ZHENG Liaoji³

(1. School of Agricultural, Eastern Liaoning University, Dandong 118003, China;

2. School of Art and Design, Eastern Liaoning University, Dandong 118003, China;

3. School of Management, Eastern Liaoning University, Dandong 118001, China)

Abstract: Rural greenway network has the function of reshaping rural amenity, so the construction of spatial carrier dominated by greenway network is of great significance for enriching the connotation of rural construction action, enhancing rural amenity space and promoting rural revitalization. Taking Zhenjiang Town of Kuandian Manchu Autonomous County as the research object, this paper, by means of Arcgis10.3 software, comprehensively analyzed the strategy of reshaping rural amenity space by greenway network from three aspects of ecology, production and living space based on the characteristics of rural amenity. The results show that: there is a close correlation between spatial elements of greenway network and rural amenities; there are plenty of natural ecological amenities in the study area, but with low level of facility configuration; a amenity spatial framework can be established by the greenway network system of “one axis running through, multi-line connection and multi-point layout”, and the rural spatial pattern which organically integrates greenway network system and rural amenities can protect the ecological environment, promote industrial integration, improve the quality of living environment. The strategy of reshaping the rural amenity space proposed in the paper can provide new ideas for rural revitalization.

Key words: greenway network; rural amenity; GIS spatial analysis; rural revitalization

作为乡村研究的一个热点, 乡村舒适性(rural amenity)涉及到乡村生态、生产、生活、社会、文化等方面的价值开发, 也涉及到旅游者到乡村地区审美、居住、休闲、游憩、康养等体验性消费

活动^[1], 也就是包括自然舒适物、生产舒适物、生活舒适物、文化舒适物、社会舒适物五个维度^[2]。在快速城镇化背景下, 乡村空间选址与布局、空间组织及空间形态等发生较大的变化, 乡村正走

收稿日期: 2021-02-14

修改稿日期: 2022-01-10

基金项目: 国家财政专项资金项目(LDXYCZZX001)

第一作者: 郭屹岩(1973—), 女, 硕士, 副教授, 主要研究区域规划与景观规划设计理论。E-mail: guoyiyan@elnu.edu.cn

通信作者: 郑辽吉(1962—), 男, 博士, 教授, 主要研究旅游管理规划理论。E-mail: zhengliaoji@vip.sina.com

向异化以致衰败的道路,呈现了空间格局及发展水平极不平衡的态势,这也使得乡村舒适性已经成为关注的焦点^[3]。在这种分化重组的新格局之中,2000年至2008年间,中国城乡协调发展大幅下降^[4],而且,乡村空间要素结构和地域功能正经历一系列转变,促进了乡村空间价值的多样化^[5]。在促进乡村空间重构(Restructuring)过程中,主要表现为交通低端化、村落空心化和生态环境退化,无序扩张和“千村一面”现象严重,这显然有悖于现代乡村发展目标,由此可见,探索正确的乡村空间发展策略,是美丽乡村和乡村振兴发展的必经之路^[6]。

随着乡村旅游的发展,乡村地区基础设施的便利及舒适程度对乡村经济和旅游的发展,尤其是对人口迁移和收入分配具有重要意义^[7]。随着现代多功能农业(Multifunctional agriculture)的发展,提高了乡村设施水平,丰富了农民生计的途径^[8]。根据文献[1-2]和[8],归纳出乡村舒适性高的地区往往呈现出人口流入、就业增加、居民收入和幸福感提升等特征,吸引以养老、游憩、康养、审美等不同目的群体,带来乡村活力和乡村复兴。

作为乡村舒适性物质维度的一个重要方面,绿道网络建设协调了乡村自然生态、文化资源、产业要素、游憩需求以及公共服务等因素,对于提升乡村舒适性具有积极的意义^[9]。绿道网络作为一种提供人类生产、生活系统的生态网络支持体系,强调土地多功能相互的联系性,以便保持可持续发展的状态,强调自然环境与社会经济发展目标的叠合,是一个多功能的绿色空间网络^[10]。而绿道网络一般以优化生态景观、休闲游憩、运动健身及灾害预防等为核心绿道网络,具有能够推动乡村舒适性自然特征的保留和人工特征的优化,具有稳定乡村生态环境、优化乡村人居空间、促进乡村三生空间融合的复合功能,是整合全域旅游资源的重要空间纽带^[11]。因此,以生态体验为核心,基于乡村舒适物建立绿道网络重塑乡村舒适性空间,将成为乡村振兴的一种绿色发展之路,延续人和自然有机融合的关系,是可持续化的乡村空间发展策略^[12]。城市绿道的建设不仅改善了城市与自然环境的亲近度,而且也提升了居住环境的质量,甚至也抬高了部分居民区的房价^[13]。乡村绿道网络在为市民提供亲近自然、健康休闲的休憩空间的同时,提高乡村空间资源配置的科学性,也带动了农村地区经济发展^[14]。

从已有的研究成果可以看出,绿廊、步道系统、服务设施、交通系统、识别系统对于提升乡村空间建设质量具有积极的促进作用,这也表明:绿道网络对于乡村空间舒适性的作用在增强^[15]。绿道规划是通过吸引游客、促进服务业发展来促进乡村经济发展的可行策略,而乡村舒适性如何与绿道网络实现整合并成为城乡规划建设战略,促进乡村空间建设质量提升也将成为未来的关注点^[16]。本文以宽甸满族自治县振江镇为例,运用GIS空间分析,基于乡村舒适性和绿道网络空间要素,从生态、生产和生活三个方面的体验入手,将乡村舒适物落实到绿道网络格局中,建立乡村舒适性空间模式,保护乡村自然资源和环境,促进城乡融合和产业联合发展,优化乡村环境提升居民的幸福感和,以新视角探索乡村空间发展策略。

1 乡村舒适性与绿道网络

1.1 乡村舒适性

20世纪60—70年代,以英国为代表的西欧和以美国为代表的北美最先跨入乡村重构行列,法国紧随其后,吸引了大量资本和城市居民进入乡村,引发乡村地域的更新和转型,促进了乡村空间走向复兴^[17]。也由此引发了对“舒适性”的关注。这里涉及两个概念“舒适性”和“舒适物”,根据文献[1]和文献[2]中阐述,舒适性强调地方特征,常运用在特定空间研究中;舒适物强调物品属性,往往运用于某一类舒适物研究中。本文针对乡村空间研究,更适用舒适性概念。舒适性概念最初由Ullman提出,并由此产生一系列关于乡村舒适物、乡村舒适性的研究成果^[18]。文献[18]中乡村舒适性是指一个地方令人愉快和吸引力的特性或令人满意或有用的特点或设施,如清洁的空气、美丽的自然景观、完善的设施条件等。乡村舒适性不仅对于提升乡村旅游的体验感具有积极的作用,也使得农用土地的价值不断提升,对乡村发展和经济振兴具有重要作用^[19]。乡村舒适性程度取决于乡村本身的环境特征,也取决于舒适物的数量、质量及分布情况。根据乡村生态、生产和生活不同层次空间分布,分为生态、生产和生活舒适物3类,如生态舒适物包括动植物、土地、空气、土壤等方面舒适物,表现为自然资源丰富、空气清洁、原生态水平高等;生产舒适物包括生产景观和活动等方面舒适物,表现为生产景观的多样性、特色型和可参观和可互动等;生活舒适物以景观、环境和文化等方面舒适物,表现为优

美的景观、丰富的文化和整洁的村容村貌以及完善的设施服务等^[20]。

1.2 绿道网络

传统的绿道是一种建立在高层次造林基础上的低速公路系统,是集观光、休闲和锻炼于一体的线形空间^[21]。现代绿道研究源于19世纪的美国及欧洲,生态意义是绿道运动蓬勃发展的原动力,后逐渐发现其休闲、经济发展、社会文化和美学等功能,提升了城乡联通的便利性^[22]。我国绿道研究虽然起步较晚,自2000年引入,到2008年我国建设了第一条增城绿道,实现了理论与实践的结合。文献[9]、[11]、[13]和[22]中均提到绿道是一种线形绿色开敞空间,绿道网络则是通过绿道串联公园绿地、自然保护区、风景名胜区、历史古迹和城乡居民聚居区等而形成的网络,可实现生态、游憩、文化、美学或其他复合型的目标和可持续的土地利用理念。一般来讲,绿道网络包括绿廊系统、慢行道系统、交通转换系统、标识系统和设施服务系统5个子系统,各子系统相互连接共同作用,有效连接生态、生产和生活空间体系,承载和优化乡村舒适物,构建起具有综合功能的生态网络空间格局,具有保护生态环境、构建特色产业集群、改善环境质量和提升生活空间品质等作用。绿道网络与生态廊道概念相近,但又有所区别。生态廊道必须具备一定的面积规模。例如美国威斯康星州东南区环境廊道规划中规定主要生态廊道的面积应至少162 hm², 3.2 km长, 61 m宽等^[23]。而绿道网络的网格密度、绿地人均占有值等数据目前并无具体规定,但要更多的考虑人的可进入性,如英国政府的自然保护专家团建议,通往郊区的绿道入口应在离居住点300 m范围内。乡村空间还要考虑生活和生产空间,因此绿道网络概念更加贴切。

1.3 绿道网络与乡村舒适性的关联性

乡村舒适性侧重于自然性、低密度和慢节奏。绿道网络作为空间规划和土地可持续利用的重要手段,将乡村舒适物与绿道网络空间线路和节点相互结合,保护和优化乡村空间格局,充分发挥绿道网络的边缘效应和连接效应,承载和优化乡村舒适物,不仅有助于促进乡村舒适性空间构建,也有助于增强乡村旅游价值链的构建水平和乡村减贫水平,将绿道网络与乡村舒适性整合在一起是生态体验的需求,也是一种基于目标追求的理性选择,从而将生态、产业、社会、文化等要素整合在一起,使得彼此的价值创造最大化^[24]。理

性选择使得绿道网络与乡村舒适性保持密切相关主要表现在:

(1)绿廊系统保护乡村生态和景观环境。绿道线路串联起沿途重要的景观区和景观点、居民点以及重要的生态绿地等乡村舒适物,建立以体验为核心的生态廊道,有助于整合乡村舒适物^[25];

(2)慢行道系统优化慢生活空间。乡村的慢节奏生活是乡村舒适性的重要方面,慢行道系统是慢节奏生活的基础条件之一。在绿廊系统内,充分考虑人的使用性和慢行道建设的可行性,设置慢行道系统。

绿道节点增设设施服务,促进产业协同发展,提升村民生活质量。设施条件的完备性是乡村舒适性的重要基础,也是绿道网络系统要素组成。设置绿道网络节点,完善设施服务水平,满足交通、信息和服务等需求,提升乡村舒适性。

绿道网络结构承载和优化乡村舒适物,完善乡村舒适性空间(图1)。绿道网络的绿廊、标识、慢行道、设施服务和交通转换5个子系统交互作用,构成点线面结合的网络空间格局。绿道网络连接景区、景点和绿地等基础设施和服务节点,优化了乡村舒适物的空间格局,营造了舒适性较强的乡村空间。

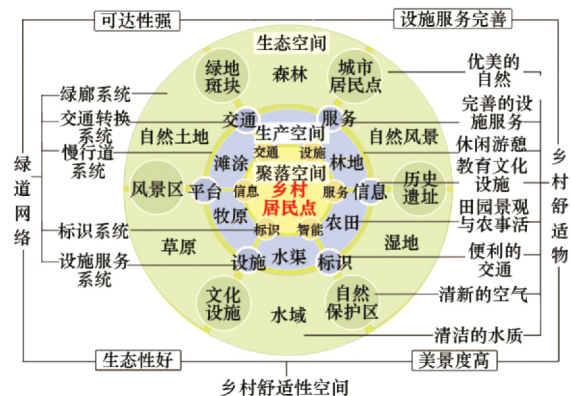


图1 绿道网络与乡村舒适物的空间耦合示意

Fig. 1 Spatial coupling between greenway network and rural amenities

2 研究区域与数据获取

2.1 研究区域

振江镇位于辽宁省最大的边境县宽甸满族自治县东北部山区的鸭绿江畔,与朝鲜民主主义人民共和国隔江相望。镇政府驻地石柱村,距宽甸县城86 km。全镇总面积308.9 km²,其中耕地面积12 km²,林业用地230 km²,2 891户,11 667人(2012年),辖石柱、浑江、绿江、大

青、万宝、西江和鸭江村7个村,全镇自然资源丰富,耕地少,产业以矿业和传统农业为主。随着乡村旅游业的发展,以绿江景区、浑江景区和鸭绿江沿岸其他田园景观,成为鸭绿江国家级风景名胜区的组成部分^[26]。2018年振江镇被农业农村部评为“全国一村一品示范村镇”,2019年浑江村和绿江村被国家林草局评为“国家森林乡村”,在“美丽乡村”建设道路上取得一定成果。但由于地理位置偏远、处于生态敏感区域、基础设施不完善等原因,资源开发和工业产业发展受限,村民外移现象严重。

2.2 数据获取

通过文献检索、宽甸县志查询、访谈和调查和政府网站数据的整理,获取相关地理、经济数据。通过91位图软件获取Landsat/Copernicus遥感航拍图像、用地类型矢量数据及地形高程数据等,数据坐标投影为GCS_WGS_1984.prj,空间分辨率为15 m/pix。通过Arcgis10.3对矢量要素进行修正、修补和整合,以满足后期分析需要。

3 研究方法

3.1 识别乡村舒适物与绿道选线影响因子

基于乡村舒适性特征识别乡村舒适物,并依据其分布及特点,确定绿道选线因子。

(1)生态性:空气清新、水质清洁、动植物丰富等生态指标是乡村舒适性的基础,因此林地、草地等生态效益高的用地适宜设置绿道,通过绿廊系统将其整合,可保护生态环境,呈现环境清洁、物种多样的乡村舒适性景象。振江镇森林覆盖率高,且居于鸭绿江边,生态舒适度高,应充分利用林地、草地和道路及水系防护绿地进行绿道建设。

(2)美景度:美丽的乡村景观是乡村舒适性的核心,是最具吸引力的部分,绿道网络串连起自然景观和人工景观区域,提升乡村美景度,例如:绿江村和浑江村的油菜花田、万宝沟景区和绿江景区、大青村的万亩花田、鸭绿江沿岸风光等生态和田园景观,因此,承载乡村景观的用地如林地、耕地和滨水区等也是影响绿道选线的重要因子。

(3)可达性:方便可达是乡村舒适性的重要条件,是乡村舒适性空间建立的必要手段,也是绿道选线的基础,影响可达性的因子包括现有道路、地形、用地类型等。

(4)设施服务完善程度:乡村舒适性空间应该

拥有完善的设施服务,这些设施服务便于人的使用,一般可分布于空间节点处,例如交通转换处、居民聚居点等,因此,这些节点也是影响绿道选线的因子。

3.2 绿道选线指标确定和赋值

3.2.1 确定绿道选线指标

基于乡村舒适性空间特征和绿道本身建设条件的要求,进行指标筛选。居民与绿道的距离,往往决定了是否使用绿道的行为和使用的频率^[27],说明距离居民点越近越适宜建设绿道,绿道往往与道路及水系两侧防护绿带结合设置,确定距离各要素远近的适宜性用地;用地类型与乡村舒适性直接相关,也是绿道建设的基础条件,选取丹东市区人造地表、森林、耕地、草地、水体和湿地6类用地,分析与绿道建设的适宜程度;地形坡度直接影响绿道的利用率和可达性,是衡量用地适宜性的重要指标。综上,选取用地类型、地形、道路、水系和居民点5项指标。

3.2.2 应用层次分析法建立指标判断矩阵并计算权重

(1)建立指标判断矩阵。根据影响绿道选线各因子的重要程度进行比较,按极端重要、强烈重要、明显重要、稍重要、同样重要,打分9、7、5、3、1,处于中间程度的取中间值8、6、4、2,建立判断矩阵A。

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1j} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2j} \\ a_{31} & a_{32} & \cdots & a_{3j} \\ a_{i1} & a_{i2} & \cdots & a_{ij} \end{bmatrix} \quad (1)$$

式中:A为判断矩阵;a为各影响因子。

(2)计算权重。使用方根计算指标权重。

$$M_i = \prod_{j=1}^n a_{ij} \quad (2)$$

式中: M_i 为判断矩阵乘积;a为各影响因子。

$$\bar{W}_i = \sqrt[n]{M_i} \quad (3)$$

式中: \bar{W}_i 为n次方根; M_i 为判断矩阵乘积。

$$W_i = \frac{\bar{W}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{W}_i} \quad (4)$$

式中: W_i 为向量规范化结果;n为矩阵行数,i,j=1,2,...,n。

(3)一致性检验。计算最大特征值:

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{AW_i}{nW_i} \quad (5)$$

式中: λ_{\max} 为A的最大特征量; AW_i 为向量AW

的第*i*个元素.

$$CI=\frac{\lambda_{max}-n}{n-1} \tag{6}$$

式中：*CI* 为一致性指数； λ_{max} 为 *A* 的最大特征量；*n* 为矩阵的列数.

$$CR=\frac{CI}{RI} \tag{7}$$

式中：*CR* 为一致性比率；*CI* 为一致性指数；*RI* 为随机一致性比率.

当 *CR* 在 10% 以下认为判断矩阵具有满意的一致性.

3.3 空间分析与计算

(1)根据需要对各要素进行缓冲分析或栅格图像分类处理. 运用 Arcgis10.3 缓冲分析确定居民点、道路和河流周边用地的适宜性程度, 得出缓冲分析结果, 并进行栅格转换; 运用 Arcgis10.3 对高程数据进行坡度分析, 得出坡度分析结果, 并将用地类型和各分析结果进行栅格分类;

(2)将各栅格图层运用 Arcgis10.3 空间分析中的重分类命令进行重分类处理, 根据用地适宜程度由高到低分别设置为 5-1, 完全不适宜建设的用

地设置为 0;

(3)运用 Arcgis10.3 栅格计算器进行栅格叠加计算, 各要素栅格与对应的权重乘积之和, 计算公式:

$$R=D_1f_1+D_2f_2+D_3f_3+\cdots+D_nf_n \tag{8}$$

式中：*D* 为各要素栅格, *f* 为权重;

(4)应用 Arcgis10.3 栅格计算器, 将上述栅格计算结果选取大于 3 值, 然后进行栅格重分类处理, 集中提取适宜程度高的用地, 得出优化的绿道线路结果.

4 研究结果

4.1 乡村舒适物的识别

乡村空间具有“三生”空间相互融合的特点, 乡村舒适性物是构成乡村舒适性空间的物质基础, 文献 18 强调合理规划布局乡村舒适性物是乡村舒适性空间构成的关键, 乡村舒适物包括良好的自然景观、环境质量、气候条件、游憩环境和旅游潜力等, 根据宽甸满族自治县振江镇生态、生产、生活空间舒适物类型和分布特点, 进行梳理如下:

表 1 振江镇乡村舒适物的主要类型与分布

Tab. 1 Main types and distribution of rural comforts in Zhenjiang Town

| 类别 | 种类 | 主要特征 | 现有指标 | 分布 |
|-------|------|---------------------------|---|------------------|
| 生态舒适物 | 植物 | 森林覆盖率高、原生态水平高 | 森林覆盖率 79% / “国家森林乡村” | 振江镇/浑江和绿江村 |
| | 土地 | 绿地、水体面积占土地利用比例大 | 森林面积占 74%, 水域面积占 17% | 振江镇 |
| | 水 | 水资源丰富、水域面积大、水质清洁度高, 水系沿线长 | 水面面积 5 000 hm ² , 鸭绿江、浑江区段沿线长 | 振江镇 |
| | 空气 | 空气清洁、空气质量好 | 森林中负氧离子浓度 5 000~10 000 个/cm ³ | 森林公园、森林组团 |
| 生产舒适物 | 生产景观 | 种类多样性、规模大、特色性明显 | 梯田 600~700 hm ² 、板栗 2 000 hm ² / 油菜田 200 hm ² 、桑格花海 20 hm ² , 林下经济/中草药(柱参、五味子、玉竹)200 hm ² / 渔业/牧业(沿江牛) | 全镇/浑江村和绿江村、大青村 |
| | 生产活动 | 可参观性、可体验性、可互动性 | | 大青村/石柱子村/绿江村/万宝村 |
| 生活舒适物 | 自然景观 | 风景优美、旅游资源极具潜力 | 浑江景区/绿江景区/万宝沟景区 | 浑江村/绿江村/万宝村 |
| | 历史文化 | 历史文化、特色文化、 | 辽代瓦窑遗址/公德正碑、南天门 | 浑江村/石柱子村 |
| | 生活环境 | 环境整洁、文明程度高、氛围好、归属感和认同感 | 5 个民族杂居, 团结融洽 | 振江镇 |
| | 设施服务 | 设施配备和服务水平 | “全国一村一品示范村镇” 交通: 泡浑、振雁两条公路、水上交通发达; 服务设施: 宾馆、农家乐 | 振江镇 |

数据来源: 政府官网和宽甸县志

由表 1 知, 振江镇的乡村舒适物较丰富, 各村舒适物特点较鲜明, 其中绿江村和浑江村以自然和田园景观为主, 石柱子村以农林景观为主, 大

青村以观光农业为主, 万宝村以自然景观为主, 全镇森林覆盖率高, 生态景观优越, 卫生条件较好, 基础设施有一定的基础.

4.2 基于乡村舒适性的绿道选线

4.2.1 绿道选线影响因子

根据乡村舒适性和绿道建设的需求, 筛选绿

道选线主要影响因子, 运用层次分析法列出判断矩阵, 计算出各指标权重.

表 2 绿道选线影响因子及权重

Tab. 2 Influencing factors and weights of greenway route selection

| 影响因子 | 评价指标 | 分级标准 | 重分类赋值 | 权重 |
|-------|------|------------------------------|------------------|-------|
| 土地利用 | 类型 | 森林、草地、耕地、人工地表、水体、湿地 | 5, 5, 4, 3, 0, 1 | 0.074 |
| 地形 | 坡度/° | 0~10、10~20、20~30、30~40、40 以上 | 5, 4, 3, 2, 1 | 0.135 |
| 道路 | 距离/m | 10、30、50、80、100 | 5, 4, 3, 2, 1 | 0.241 |
| 水系 | 距离/m | 30、50、100、150、200 | 5, 4, 3, 2, 1 | 0.135 |
| 乡村居民点 | 距离/m | 300、500、1 000、1 500、2 000 | 5, 4, 3, 2, 1 | 0.415 |

由表 2 可见, 绿道选线主要影响因子包括: 用地类型、地形、道路、水系和居民点 5 项, 其中乡村居民点权重最高为 0.415, 说明乡村舒适性空间以人为本, 充分考虑人的需求; 其次是道路, 再次是地形和水系, 地理要素对绿道选线影响较大; 最小是用地类型.

4.2.2 绿道选线指标要素分析

应用 GIS 对上述指标进行矢量化、栅格处理和重分类.

4.325, 最低为 0.283, 图像中显示适宜程度较高的区域集中在居民点附近、沿道路和水系区域, 这些区域又是地势较低、坡度较小的地段, 大部分地势较高的山地适宜程度较低.

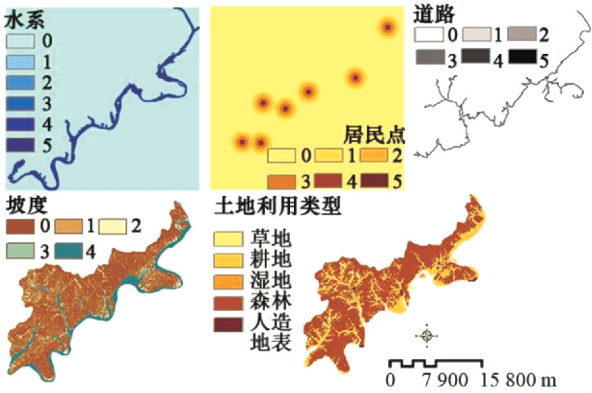


图 2 各要素重分类结果

Fig. 2 Reclassification results of each element

由图 2 可知, 用地类型、地形、道路、水系和居民点 5 项要素重分类结果, 由高到低分别赋分 5, 4, 3, 2, 1, 距离居民点、河流和道路越近的用地适宜程度越高, 反之越低; 坡度越低的用地适宜程度越高, 反之越低; 用地类型以草地、森林、耕地、人造地表、湿地适宜程度以此降低, 其中水面不适宜建设绿道.

4.2.3 栅格计算结果

应用 GIS 对重分类结果进行赋权重的栅格计算.

由图 3 可知, 绿道用地适宜程度高最高值为

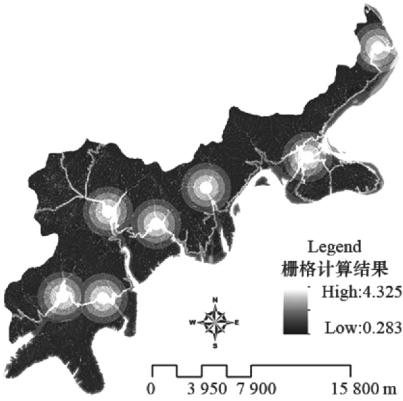


图 3 栅格计算结果

Fig. 3 Grid calculation results

4.2.4 绿道线路优化与网络构建

应用 GIS 对栅格计算结构进行用地优选, 用栅格计算器选取 3 以上数值, 再进行重分类赋值提取该区域, 矢量化绿道线路得出结果. 用地适宜程度高的区域与居民点、道路和地形坡度低的区域具有较高的重合性, 通过集中选取获得绿道线路结果, 与雁振线和泡浑线两条主要交通道路线路相结合设置绿道慢行交通主线, 沟通城乡空间; 与乡道结合设置乡村间连接绿道慢行道; 考虑居民进入绿道系统的可达性和提供居民设施服务的便利性, 于居民点周边设施村内连接绿道慢行道系统, 根据文献 11 中以步行距离为衡量标准, 参照步行和自行车骑行感受, 在 400~1 000 m 范围设置慢行道系统, 形成三级慢行道体系.

由图 4 可知, 通过绿廊系统连接主要生态绿地以保护乡村生态环境; 分别在 3 级绿道的网络节点

处设置3级设施服务站点,增加空间节点,增设基础设施和服务设施,构建出“一轴贯穿,多线连接,多点布设”的绿道网络格局。

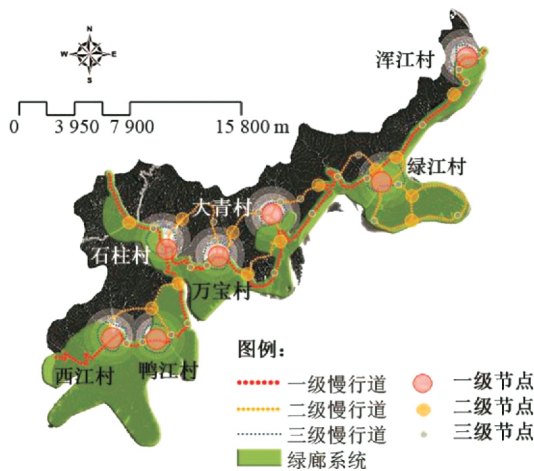


图4 绿道网络结构结果

Fig. 4 Results of greenway network structure

4.3 绿道网络重塑乡村舒适空间

综合考虑经济、社会和环境要求,将乡村舒适物落实到绿道网络中,完善设施服务站点,构建“三生”融合的乡村舒适性空间。

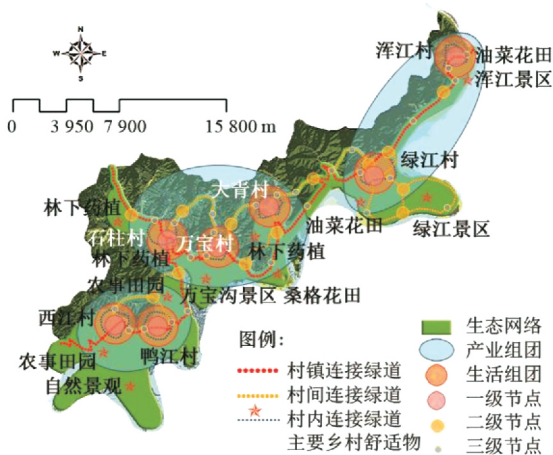


图5 乡村舒适性空间构建模式

Fig. 5 Construction mode of rural comfort space

由图5知,3级绿道网结合设置3级设施服务站点,形成点线面结合的空间格局,加强产业组团的联合,将乡村生态、生产和生活空间进行融合,形成“以线串景,以点置业”的乡村舒适性空间模式。

5 结论

本文从生态、生产和生活空间三个层面,通过GIS空间分析确定绿道线路,将绿道网络与乡村舒适物进行融合,得出结论如下:

(1)绿道网络空间要素与乡村生产、生活和生态舒适物密切相关。加强绿道网络系统的建设,将有利于保护乡村舒适物,完善乡村舒适空间,促进城乡融合和乡村振兴。

(2)研究区域位于偏远乡村,自然生态舒适物丰富,但设施水平较低。推进绿道网络发展,加强空间节点建设,在未来建设中增加节点交通和通信设施,促进物流业和电子商务的发展,缓解目前交通进入性差及信息不对等问题,提升绿道设施服务水平,使乡村特色产品通过实体和网络“两条腿走路”,将大幅提高产品的销售能力,增加就业机会,推动乡村的经济发展。

(3)“一轴贯穿,多线连接,多点布设”的绿道网络系统,建立起乡村舒适性空间框架。推进城乡融合发展,完善乡村“三生”空间格局,形成“生态旅游业+观光农业+农产品加工业+农贸交易”的复合型经济模式,利于乡村空间的可持续发展,优化生活组团,提高居民生活质量。

本研究的创新点在于将绿道网络体系与乡村舒适性空间进行融合,运用GIS进行量化分析,建立绿道网络,并提出绿道网络系统与乡村舒适物有机融合的乡村舒适性空间模式。乡村舒适性空间的建立是乡村振兴的应有之意,是发展乡村经济、改善乡村生态环境、推动乡村基础设施改进、提升旅游经济效益等的必经之路。本研究对探索城乡融合、建立乡村新型空间格局、深化农村改革具有参考和借鉴的意义。

参考文献 References

- [1] 薛岚. 国外乡村舒适性研究综述与启示[J]. 地理科学进展, 2020, 39(12): 2129-2138.
XUE Lan. A review and prospect of international studies on rural amenity[J]. Progress in Geography, 2020, 39(12): 2129-2138.
- [2] 吴志斌, 姜照君. 最美乡村空间开发的评价指标体系构建: 基于舒适物的分析视角[J]. 文化产业研究, 2015(3): 33-44.
WU Zhibin, JIANG Zhaojun. Study on index construction of the most beautiful village space development: Based on the analysis of amenities[J]. Cultural Industry Research, 2015(3): 33-44.
- [3] 范勇, 袁赞, 王林申, 等. 乡村振兴背景下传统村落空间的重塑与再生路径探析: 以磁县徐家沟乡村规划为例[J]. 西部人居环境学刊, 2018, 33(3): 96-101.
FAN Yong, YUAN Yun, WANG Linshen, et al. Ex-

- ploration and analysis of the reconstruction and regeneration of the traditional village space under the background of rural revitalization: Taking Xujiagou rural planning as an example[J]. *Journal of Human Settlements in West China*, 2018, 33(3): 96-101.
- [4] 李红波, 张小林, 吴启焰, 等. 发达地区乡村聚落空间重构的特征与机理研究: 以苏南为例[J]. *自然资源学报*, 2015, 30(4): 591-603.
- LI Hongbo, ZHANG Xiaolin, WU Qiyan, et al. Characteristics and mechanism of rural settlements spatial reconstruction in developed areas: A case study of southern Jiangsu[J]. *Journal of Natural Resources*, 2015, 30(4): 591-60.
- [5] JEONG Y H. Spatial relationships of cultural Amenities in rural tourism areas[J]. *Tourism Planning & Development*, 2014, 11(4): 452-462.
- [6] ALAN R. Multifunctional agriculture: An engine of regional economic growth? [J]. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*, 2010, 4(1/2): 7-15.
- [7] NEIL A, PETER S, TREVOR G. The amenity complex: Towards a framework for analysing and predicting the emergence of a multifunctional countryside in Australia[J]. *Geographical Research*, 2007, 45(3): 217-232.
- [8] ZHENG Liaoji, WANG Huanyu, LI Gang, et al. Construction scenario for a rural tourism value chain: A case study from rural China[J]. *American Journal of Industrial and Business Management*, 2021, 11(1): 1-18.
- [9] 刘欣嵘, 尹海伟, 徐建刚, 等. 基于 LCP 的洛阳市多功能复合型绿道网络构建研究[J]. *现代城市研究*, 2018(1): 126-131.
- LIU Xinrong, YIN Haiwei, XU Jiangang, et al. Developing multi-functional and composite urban greenway network in Luoyang based on LCP[J]. *Modern Urban Research*, 2018(1): 126-131.
- [10] 姜雪, 赵天宇. 全域旅游视角下旅游小城镇绿道网络组织机制研究: 以宁安市为例[J]. *建筑学报*, 2020(S1): 119-124.
- JIANG Xue, ZHAO Tianyu. Study on the organization mechanism of greenway network in tourism small towns from perspective of whole-region tourism: Taking Ning'an City as an example[J]. *Architectural Journal*, 2020(S1): 119-124.
- [11] 郭屹岩, 刘利, 张春鹏. 基于绿道网络构建乡村生态体验旅游空间: 以宽甸满族自治县为例[J]. *农业现代化研究*, 2018, 39(3): 486-493.
- GUO Yiyan, LIU Li, ZHANG Cunpeng. Greenway network based ecological experience tourism space construction in rural areas: A case study of Kuandian Manchu Autonomous County[J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2018, 39(3): 386-393.
- [12] NOH Y. Does converting abandoned railways to greenways impact neighboring housing prices? [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2019, 183: 157-166.
- [13] 赵珂, 李亨, 袁南华. 从美国“绿道”到欧洲绿道: 城乡空间生态网络构建: 以广州市增城区为例[J]. *中国园林*, 2017, 33(8): 82-87.
- ZHAO Ke, LI Xiang, YUAN Nanhua. From American “greenway” to European greenway: The construction of ecological network in urban and rural space: A case study of Zengcheng district of Guangzhou [J]. *Chinese Landscape Architecture*, 2017, 33(8): 82-87.
- [14] DAI Wensheng. Planning rural greenway: Resource evaluation and network analysis[J]. *Open House International*, 2017, 42(3): 98-102.
- [15] LIU Zheng, LIN Yanliu, BRUNO D M, et al. Can greenways perform as a new planning strategy in the Pearl River Delta, China? [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2019, 81-95.
- [16] 张鸽娟, 马慧洁, 徐娅, 等. 西安老城区文化生态复合型绿道网络的构建研究[J]. *西安建筑科技大学学报(自然科学版)*, 2017, 49(1): 105-110.
- ZHANG Gejuan, MA Huijie, XU Ya, et al. Studies on the construction of compound greenway network of culture and ecology for the old city area in Xi'an[J]. *J. Xi'an Univ. of Arch. & Tech. (Natural Science Edition)*, 2017(1): 105-110.
- [17] 吴雪, 张云路, 李雄. 基于“三生空间”协同的乡村绿道选线研究: 以怀柔科学城为例[J]. *城市发展研究*, 2021, 28(1): 27-32.
- WU Xue, ZHANG Yunlu, LI Xiong. Research on rural greenway route selection based on the coordination of “production-living-ecological space”: A case of Huairou Science City [J]. *Urban Development Studies*, 2021, 28(1): 27-32.
- [18] 尚蕾, 杨兴柱. 国外舒适性研究综述[J]. *云南地理环境研究*, 2017, 29(3): 6-16.
- SHANG Lei, YANG Xingzhu. Review of Overseas Amenity Research [J]. *Yunnan Geographic Environment Research*, 2017, 29(3): 6-16.
- [19] 胡书玲, 余斌, 王明杰. 乡村重构与转型: 西方经验及启示[J]. *地理研究*, 2019, 38(12): 2833-2845.
- HU Shuling, YU Bin, WANG Mingjie. Rural restructuring

- turing and transformation: Western experience and its enlightenment to China[J]. *Geographical Research*, 2019, 38(12): 2833-2845.
- [20] BAI Junwen, ZHANG Penglin, DU Juan et al. A Spatial analysis approach for evaluating the service capability of urban greenways: A case study in Wuhan[J]. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 2017, 6(7): 208.
- [21] JONGMAN R, PUNGETTI G. *Ecological networks and greenways: concept, design, implementation*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- [22] 范榕, 徐灏文, 赵锴铮. 近30年国外绿道理论研究进展与趋势: 基于 CiteSpace 的图谱量化研究[J]. *生态经济*, 2020, 36(7): 221-229.
- FAN Rong, XU Haowen, ZHAO Kaizheng. Research progress and trend of greenway theory abroad in recent 30 years: quantification of spectrum based on CiteSpace[J]. *Ecological Economy*, 2020, 36(7): 221-229.
- [23] ARSLAN M, ERDOGAN E. Greenways and the making of urban form: Ankary City[C]. Singapore: Proceedings of IFLA World Congress, 2001: 56-62.
- [24] JESSICA U D, QIN Hua. Culture clash? Predictors of views on amenity-led development and community Involvement in rural recreation countries[J]. *Rural Sociology*, 2018, 83(1): 81-108.
- [25] LIU Xuefei, WANG Ning, WU Zhiguang. Nature landscape farms rural areas-ecological cycle-A case study of Yansaihu greenway planning of Qinhuangdao City[J]. *Applied Mechanics and Materials*, 2013, 253-255.
- [26] 郑辽吉, 郭屹岩, 李钢. 乡村旅游转型发展的 ASEB/ANP 评价: 以鸭绿江风景名胜区为例[J]. *中国农业资源与区划*, 2019(2): 181-187.
- ZHENG Liaoji, GUO Yiyan, LI Gang. ASEB/ANP evaluation of rural tourism transformation: a case study of YaLu River Scenic Zone[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2019(2): 181-187.
- [27] 谭德明, 吴晋华. 基于 GIS 技术的城市居住环境客观评价: 以广州市荔湾区为例[J]. *西安建筑科技大学学报(自然科学版)*, 2021, 53(2): 229-238.
- TAN Deming, WU Jinhua. Objective evaluation of urban living environment based on GIS technology: a case study of Guangzhou Liwan district[J]. *Journal of Xi'an Univ. of Arch. & Tech. (Natural Science Edition)*, 2021, 53(2): 229-238.

(编辑 桂智刚)

(上接第 67 页)

- [24] 张彤. 中国普天信息产业上海工业园智能生态科研楼, 上海, 中国[J]. *世界建筑*, 2015(5): 130.
- ZHANG Tong. Intelligent ecological research building of Shanghai industrial park, China Putian information industry, Shanghai, China[J]. *World Architecture*, 2015(5): 130.
- [25] 张楠, 杨柳, 罗智星. 建筑全生命周期碳足迹评价标准发展历程及趋势研究[J]. *西安建筑科技大学学报(自然科学版)*, 2019, 51(4): 569-577.
- ZHANG Nan, YANG Liu, LUO Zhixing. Carbon emission assessment standards for building life cycle; research status, development and potential trends[J]. *J. Xi'an Univ. of Arch. & Tech. (Natural Science Edition)*, 2019, 51(4): 569-577.
- [26] 崔彤. 中国科学院图书馆创作思考[J]. *建筑学报*, 2000(10): 22-25.
- CUI Tong. Reflections on the creation of the Chinese Academy of Sciences Library[J]. *Architectural Journal*, 2000(10): 22-25.

(编辑 桂智刚)