

# 乡村振兴视角下“三生”空间格局演变及优化策略

## ——以陕西省米脂县高西沟村为例

涂雯<sup>1</sup>, 马理辉<sup>2,3</sup>, 冯喆<sup>1</sup>

(1.西北农林科技大学 水利与建筑工程学院, 陕西 杨凌 712100; 2.西北农林科技大学  
水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100; 3.中国科学院 水利部 水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100)

**摘要:** [目的] 探寻城镇化快速发展条件下作为生态示范村的陕西省米脂县高西沟村的土地利用转型特征, 为陕北黄土高原地区的乡村“三生”空间可持续发展提供参考。[方法] 通过土地利用动态度、土地利用转移矩阵分析高西沟 1953—2022 年的“三生”空间特征, 并结合实地调研对村域多年“三生”空间格局演变特征及对应的空间治理优化策略展开分析。[结果] ①1953—2022 年, 高西沟生产空间呈减小趋势, 生活空间和生态空间呈增大趋势。1953—1973 年, 生态空间变化幅度最大, 绿地生态空间从 12.07 hm<sup>2</sup> 增加到 100.33 hm<sup>2</sup>, 其他生态空间从 12.07 hm<sup>2</sup> 减小到 100.33 hm<sup>2</sup>, 生产空间逐渐减小, 从 145.67 hm<sup>2</sup> 减小到 110.07 hm<sup>2</sup>。1986—2022 年, 生产空间减少了 42.4 hm<sup>2</sup>, 生活空间增加了 5 hm<sup>2</sup>, 生态空间增加了 37.39 hm<sup>2</sup>。②1986—2022 年, 高西沟“三生”空间转型体现在绿地生态空间和农村生活空间的增加, 农业生产空间、其他生态空间和水域生态空间的减少。有 67.83 hm<sup>2</sup> 的农业生产空间和 59.95 hm<sup>2</sup> 的其他生态空间转化为绿地生态空间, 而部分绿地生态空间转化为农业生产空间和农村生活空间, 其转移面积分别为 21.20 和 3.22 hm<sup>2</sup>。③高西沟针对生产空间效益不足的问题, 采取改变广种薄收的耕种方式, 大幅提高粮食产量, 改变单一的农业生产状况, 实现多种经营模式并存的举措; 针对生活空间品质低下的问题, 采取全力抓牢基建, 量力新建家园, 鼓励青年外出, 从事其他产业的举措; 针对生态空间破坏严重的问题, 采取控制水土流失, 退耕还林还草, 打造旅游文化, 推广生态风光的举措。[结论] 根据早期“三生”空间的主要问题, 高西沟做出适宜的优化策略, 提高土地利用效率, 扩大林草面积, 使绿地生态空间达到 80%。农林牧的高效发展, 生产、生活、生态的全面改善, 使高西沟成为黄土丘陵区的生态示范代表。

**关键词:** “三生”空间; 土地利用; 时空演变; 优化策略; 陕北绿洲; 高西沟村

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2023)02-0372-09

中图分类号: F301.2

**文献参数:** 涂雯, 马理辉, 冯喆. 乡村振兴视角下“三生”空间格局演变及优化策略[J]. 水土保持通报, 2023, 43(2): 372-380. DOI: 10.13961/j.cnki.stbctb.2023.02.042; Tu Wen, Ma Lihui, Feng Zhe. Evolution and optimization strategy of productive-living-ecological spatial pattern in perspective of rural revitalization [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2023, 43(2): 372-380.

## Evolution and Optimization Strategy of Productive-Living-Ecological Spatial Pattern in Perspective of Rural Revitalization

### —A Case Study at Gaoxigou Village, Mizhi County, Shaanxi Province

Tu Wen<sup>1</sup>, Ma Lihui<sup>2,3</sup>, Feng Zhe<sup>1</sup>

(1.College of Water Resources and Architectural Engineering, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China; 2.Institute of Soil and Water Conservation, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China; 3.Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resource, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** [Objective] The characteristics of land use transformation of Gaoxigou village, Mizhi County, Shaanxi Province, an ecological demonstration village under the rapid development of urbanization were studied in order to provide reference for the sustainable development of rural productive-living-ecological

收稿日期: 2022-12-15

修回日期: 2023-02-20

资助项目: 国家重点研发计划项目“陕甘黄土丘陵区适水改土与生态保育协同技术集成与示范”(2021YFD1900704)

第一作者: 涂雯(1996—), 女(汉族), 陕西省汉中市人, 硕士研究生, 主要研究方向为乡村治理与发展。Email: tw20200127@nwfau.edu.cn。

通讯作者: 马理辉(1979—), 男(汉族), 福建省省长汀县人, 博士, 副研究员, 主要从事水土资源高效利用方面的研究。Email: gjzmlh@126.com。

space in the Loess Plateau region of Northern Shaanxi Province. [Methods] The dynamic attitude of land use and land use transfer matrix were used to analyze the spatial characteristics of productive-living-ecological space at Gaoxigou village from 1953 to 2022. Combined with field research, the spatial pattern evolution characteristics and corresponding spatial governance optimization strategies were analyzed. [Results] ① from 1953 to 2022, the production space of Gaoxigou village decreased, while the living space and ecological space increased. From 1953 to 1973, the ecological space changed the most, the green space increased from 12.07 hm<sup>2</sup> to 100.33 hm<sup>2</sup>, the other ecological space decreased from 12.07 hm<sup>2</sup> to 100.33 hm<sup>2</sup>, and the production space gradually decreased from 145.67 hm<sup>2</sup> to 110.07 hm<sup>2</sup>. From 1986 to 2022, the production space decreased by 42.4 hm<sup>2</sup>, the living space increased by 5 hm<sup>2</sup>, and the ecological space increased by 37.39 hm<sup>2</sup>. ② From 1986 to 2022, the transformation of productive-living-ecological space at Gaoxigou village reflected in the increase of green space and rural living space, and the decrease of agricultural production space, other ecological space and water ecological space. There were 67.83 hm<sup>2</sup> of agricultural production space and 59.95 hm<sup>2</sup> of other ecological space transformed into green space, and part of green space ecological space transformed into agricultural production space and rural living space, with the transfer area of 21.20 hm<sup>2</sup> and 3.22 hm<sup>2</sup>, respectively. ③ To solve the problem of insufficient production space efficiency, Gaoxigou village adopt the measures to change the cultivation method of wide planting and low harvest, greatly increase the grain yield, change the single agricultural production situation, and realize the coexistence of multiple business modes; In response to the low quality of living space, Gaoxigou village had taken measures to strengthen infrastructure, build new homes, and encourage young people to go out and engage in other industries. In view of the serious damage to ecological space, measures have been taken to control soil erosion, return farmland to forest or grassland, build tourism culture and promote ecological scenery. [Conclusion] According to the main problems of early productive-living-ecological space, Gaoxigou village made appropriate optimization strategies to improve the utilization rate of land, expand the area of forest and grass, so that the green ecological space reached 80%. The efficient development of agriculture, forestry and animal husbandry, and the overall improvement of production, life and ecology make Gaoxigou village an ecological demonstration representative of the loess hilly region.

**Keywords: productive-living-ecological space; land use; spatial and temporal evolution; optimization strategy; the Northern Shaanxi oasis; Gaoxigou villoge**

随着城镇化和工业化的快速发展,很多地区的土地利用不协调问题越来越突出,这不仅阻碍了区域空间的可持续发展,还引发了一系列影响生产、生活和生态的问题<sup>[1]</sup>,尤其是农村地区不合理的生产、生活、生态空间成为阻碍乡村振兴发展的重要原因。而面对“三生”空间正面临的巨大挑战,政府和业界也对此高度重视。早在 2018 年国家就发布了《关于实施乡村振兴战略的意见》,在战略规划中提出“生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀”的要求<sup>[2]</sup>。因此,研究村域的“三生”空间格局演变及优化策略不仅对国土空间优化有现实意义,更是乡村振兴的迫切需求<sup>[3]</sup>。目前,国内外对“三生”空间的研究已经发展到多学科领域,主要从“三生”空间的概念界定<sup>[4-6]</sup>、“三生”空间的功能识别<sup>[7-9]</sup>、“三生”空间的格局优化<sup>[10-12]</sup>、“三生”空间的驱动因素<sup>[13-15]</sup>、“三生”空间的适宜性评价<sup>[16-18]</sup>、“三生”空间融合等<sup>[19-21]</sup>方面进行广泛研究。其研究范围大部分是城市、流域、县

域或乡镇,很少有乡村尺度的研究,虽然村域范围尚小,但对乡村的多年空间格局演变以及“三生”空间问题的优化策略进行深入分析、探讨,正对当下乡村振兴发展有着强有力的推动作用。高西沟早在 20 世纪就意识到了“三生”空间的不协调问题,对此做出了一系列优化策略,在 2006 年荣获“新农村规划建设示范村”称号。因此,高西沟作为陕北典型示范乡村,分析其“三生”空间格局特征和优化策略,对黄土高原地区的“三生”空间重构发挥着不可忽视的促进作用,同时,对实现“发展村内特色产业,提高村域生活品质,营造良好生态环境”的乡村振兴目标也有着重要的实践价值和现实意义<sup>[2]</sup>。

## 1 材料与方 法

### 1.1 研究区概况

高西沟村位于陕西省榆林市米脂县,总面积 4 km<sup>2</sup>,属半干旱大陆性季风气候,昼夜温差大,无霜

期 162 d, 年平均降雨量 451.6 mm, 其年平均气温 8.5 ℃。高西沟地处米脂县城东北 20 km 处的山沟中, 由 40 座山和 21 条沟组成, 有着典型的黄土丘陵沟壑地貌特征。这里现已种植 100 多种常绿树种, 修建 66.67 hm<sup>2</sup> 苹果园和 153.33 hm<sup>2</sup> 生态林。正是源于这茂密苍绿的林木, 波光粼粼的水库, 秀美壮丽的层层梯田, 宜人优雅的生态环境, 让高西沟获得了远近闻名的“塞上江南”美称。早在 20 世纪 50 年代, 高西沟就逐步开始实施坡改梯田, 新修水库, 大面积退耕还林, 直到 1972 年初步形成了“三三制”的治理模式。高西沟提早 50 a 的退耕还林举措, 使得 2004 年的高西沟已有 1/2 的土地变成林地, 2005 年被政府授予“绿色村庄”称誉, 如今村上的林草覆盖率已达 80%。

## 1.2 数据来源与处理

本研究所用的数据源为 1986 年和 2004 年的两期 Landsat TM 遥感影像数据, 其空间分辨率为 30 m; 2022 年为无人机拍摄影像图, 空间分辨率为 0.5 m。利用 ENVI 对三期遥感数据分别进行预处理, 根据米脂县国土资源局为之提供的村边界矢量数据将高西沟区域进行裁剪, 再将每个地类样本适当挑选不少于 40 个样本, 然后采用最大似然法解译分类, 得到耕地、林地、草地、建设用地、水域和未利用地面积。为了使分类结果具有更高的准确度, 把实际调研勘察情况和高西沟水保生态展馆的数据记载结合, 对分类后的结果再次核验, 利用 ERDAS-IMAGINE 对分类图继续优化处理, 最后得到 1986, 2004 和 2022 年生产空间(耕地)、生活空间(建设用地)和生态空间(林地、草地、水域和未利用地)的“三生”空间分布图。本数据还结合取点验证, 对三期影像的分类结果做出精度核验, 该精度值分别为 88.37%, 89.86% 和 89.36%, 其 kappa 系数分别为 0.859 1, 0.875 1 和 0.868 4, 均满足研究要求所需。本研究 1953, 1963 和 1973 年的土地利用数据以及相关的社会经济数据全部来自于高西沟水保生态展馆。

## 1.3 研究方法

1.3.1 “三生”空间分类 在土地利用分类体系基础上, 结合“三生”空间的具体内涵和研究区的地理生态环境, 将高西沟国土空间的一级分类依次分为生产空间、生活空间和生态空间; 二级分类分为农业生产空间(耕地)、农村生活空间(建设用地)、绿地生态空间(林地和草地)、水域生态空间(水域)和其他生态空间(未利用地)。

1.3.2 土地利用动态度 高西沟的空间格局变化体现在用地结构上发生的一定程度的变化。本研究使用土地利用动态度对高西沟生产、生活、生态三大

类的面积变化进行定量分析, 以此反映“三生”用地的格局结构变化特征。其计算公式为:

$$K_0 = \frac{U_{a0} - U_{b0}}{U_{a0}} \times \frac{1}{T_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中:  $K_0$  为土地利用动态度;  $U_{a0}$  为研究初期某一地类面积;  $U_{b0}$  为研究末期某一地类面积;  $T_0$  为研究时长(a)。

1.3.3 土地利用转移矩阵 高西沟的空间格局变化还体现在各类特定空间用地间的“三生”功能转化层面。本研究结合土地利用转移矩阵, 对特定空间区域在某一时段内的相互转化面积进行分析, 明确各土地利用类型间的功能动态变化信息。该方法可以全面而具体地反映出高西沟在不同时段内的各类用地的方向转移和数量变化, 其计算公式可以参考相关文献<sup>[22-23]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 高西沟“三生”空间总体分布格局

高西沟“三生”空间从 20 世纪 50 年代开始逐步产生了一系列较为惊人的变化, 由于“三三制”在 1972 年初步形成, 故把 1973 年作为时间节点, 将“三三制”逐步发展期(1953—1973 年)作为第一研究阶段, 将“三三制”巩固优化期(1986—2022 年)作为第 2 研究阶段, 全面分析高西沟从穷乡僻壤到山水宜人的“三生”空间总体格局特征。

2.1.1 “谋生型”格局 1953—1973 年是高西沟“三三制”的逐步发展阶段, 该时期近乎是一个从贫瘠到富有的蜕变, 我们将该时期的“三生”空间格局演变称之为“谋生型”格局, 其“三生”空间面积变化详见表 1。从空间面积变化看, 1953—1973 年, 高西沟生产空间面积减小, 生活空间和生态空间面积增加。生态空间面积变化最为显著, 其中其他生态空间面积占比最大, 其面积分别为 230.46, 188.72, 177.17 hm<sup>2</sup>, 所占比例分别为 57.62%, 47.18% 和 44.29%, 从变化趋势中看出该面积一直不断缩小, 但直到 1973 年也仍然约占到总面积的 1/2, 由此看出在 50—60 年代, 高西沟大量土地未得以开垦, 土地利用率低。1953—1963 年, 农业生产空间面积小幅度减少, 绿地生态空间面积大幅度增加。1963—1973 年, 农业生产空间减少量是 1953—1963 年的 2 倍, 绿地生态空间面积显著增加, 其他生态空间面积减少。整体看来, 1953—1973 年, 绿地生态空间迅猛地增加, 其他生态空间持续地减小, 说明该时期高西沟村的生态环境有了极大改善, 生态空间从较为脆弱的状态逐渐好转, 也从而反映出扩大林草种植对高西沟来说是一条正

确的实施路径。

从单一动态度看(表 2),1953—1973 年,绿地生态空间从第一时段增加的 53.26 hm<sup>2</sup> 到第二次时段增加的 35 hm<sup>2</sup>,总体上增加了 88.26 hm<sup>2</sup>,是该时期高西沟村面积增加幅度最大的地类。农村生活空间

和农业生产空间的动态度分别为 4.42% 和 -2.44%,变化幅度分别为 1.69 hm<sup>2</sup> 和 -35.60 hm<sup>2</sup>,虽然农村生活空间的动态度高于农业生产空间,但宅基地总面积很小,其变化幅度远远赶不上耕地面积的减少量。其他生态空间动态度为 -2.31%,仅次于农业生产空间。

表 1 高西沟“三生”空间面积及变化

Table 1 The area change of productive-living-ecological space at Gaoxigou village

一级分类	二级分类	项目	1953 年	1963 年	1973 年	1986 年	2004 年	2022 年
生产空间	农业生产空间	面积/hm <sup>2</sup>	145.67	134.13	110.07	102.41	46.63	60.01
		比例/%	36.42	33.53	27.52	25.53	11.63	14.96
生活空间	农村生活空间	面积/hm <sup>2</sup>	3.82	4.67	5.51	6.19	8.16	11.19
		比例/%	0.96	1.17	1.38	1.54	2.03	2.79
生态空间	绿地生态空间	面积/hm <sup>2</sup>	12.07	65.33	100.33	214.11	289.40	320.57
		比例/%	3.00	16.33	25.08	53.37	72.14	79.91
	水域生态空间	面积/hm <sup>2</sup>	7.98	7.15	6.92	6.76	4.89	3.21
		比例/%	2.00	1.79	1.73	1.68	1.22	0.80
其他生态空间	面积/hm <sup>2</sup>	230.46	188.72	177.17	71.73	52.11	6.21	
	比例/%	57.62	47.18	44.29	17.88	12.98	1.54	

表 2 高西沟“三生”空间面积动态变化统计结果

Table 2 Statistical results of the dynamic change of productive-living-ecological space area at Gaoxigou village

年份	项目	农业生产空间	农村生活空间	绿地生态空间	水域生态空间	其他生态空间
1953—1963	变化幅度/hm <sup>2</sup>	-11.54	0.85	53.26	-0.83	-41.74
	动态度/%	-0.79	2.23	44.13	-1.04	-1.81
1963—1973	变化幅度/hm <sup>2</sup>	-24.06	0.84	35	-0.23	-11.55
	动态度/%	-1.79	1.80	5.36	-0.32	-0.61
1953—1973	变化幅度/hm <sup>2</sup>	-35.60	1.69	88.26	-1.06	-53.29
	动态度/%	-2.44	4.42	73.12	-1.33	-2.31
1986—2004	变化幅度/hm <sup>2</sup>	-55.78	1.98	75.29	-1.87	-19.62
	动态度/%	-3.03	1.78	1.95	-1.54	-1.52
2004—2022	变化幅度/hm <sup>2</sup>	13.38	3.03	31.17	-1.68	-45.9
	动态度/%	1.59	2.06	0.60	-1.91	-4.89
1986—2022	变化幅度/hm <sup>2</sup>	-42.40	5.00	106.46	-3.55	-65.52
	动态度/%	-1.15	2.24	1.38	-1.46	-2.54

2.1.2 “发展型”格局 在经过了“谋生型”格局的转变之后,高西沟人看到了在该制度转变下乡村环境的质的飞跃,为了维持这番宜人面貌,高西沟开始进一步提升各项措施,继续巩固“三三制”,力争生态、经济和社会的共同进步,我们将该时期的“三生”空间格局演变称之为“发展型”格局,其“三生”空间面积变化如表 1 所示。以高西沟 1986—2022 年 3 期土地利用数据为依据,把 2004 年作为节点将该时段划分,探讨高西沟“三生”空间格局变化及演变特征,空间分布图如图 1 所示。由图 1 可知,1986—2022 年整个研究时段,高西沟的生态空间比例最大,生产空间大幅减少,生活空间

基本上无显著变化。(由于 1953—1973 年的遥感影像数据缺失,所以空间分布图仅展示第二研究阶段。)

从空间面积变化看(表 1),1986 年高西沟农业生产空间、绿地生态空间和其他生态空间面积分别为 102.41, 214.11 和 71.73 hm<sup>2</sup>,所占比例分别为 25.53%, 53.37% 和 17.88%。高西沟提早几十年实施的植树造林举措使得绿地生态空间在 1986 年就表现出极为明显的占比优势,农村生活空间和水域生态空间占比相对很小,总计仅占总面积的 3.4%。1986—2004 年,高西沟生产空间面积减少量超过了原来的 1/2,其他生态空间面积减小,绿地生态空间面积增

加。2004—2022 年,农业生产空间从 46.63 hm<sup>2</sup> 增加到 60.01 hm<sup>2</sup>,绿地生态空间从 289.40 hm<sup>2</sup> 增加到 320.57 hm<sup>2</sup>,其他生态空间从 52.11 hm<sup>2</sup> 逐渐减少到 6.21 hm<sup>2</sup>,此时未利用地面积已减少了 90%,说明生态空间面积利用率发挥到极佳水平。总的来说,1986—2022 年,农村生活空间增加了近 1 倍,多年来高西沟人口呈增长趋势,但由于人口总数不大,其生活空间面积占比始终很小;生产空间面积不断减小,其主要源自于坡地改梯田所带来的粮食增产使得土

地利用率提高,从而将部分耕地转化为其他地类;生态空间面积不断增加,其中主要是林地面积的扩增,水域生态空间面积基本无较大变化。从单一动态度看(表 2),1986—2022 年,绿地生态空间从第一时期增加的 75.29 hm<sup>2</sup> 到第二时期增加的 31.17 hm<sup>2</sup>,总体上增加了 106.46 hm<sup>2</sup>,在高西沟整个时空段中面积增加幅度最大。其他生态空间的整体动态变化率为 -2.54,其空间面积减少幅度最大,农业生态空间整体动态变化率为 -1.15,其减少幅度次之。

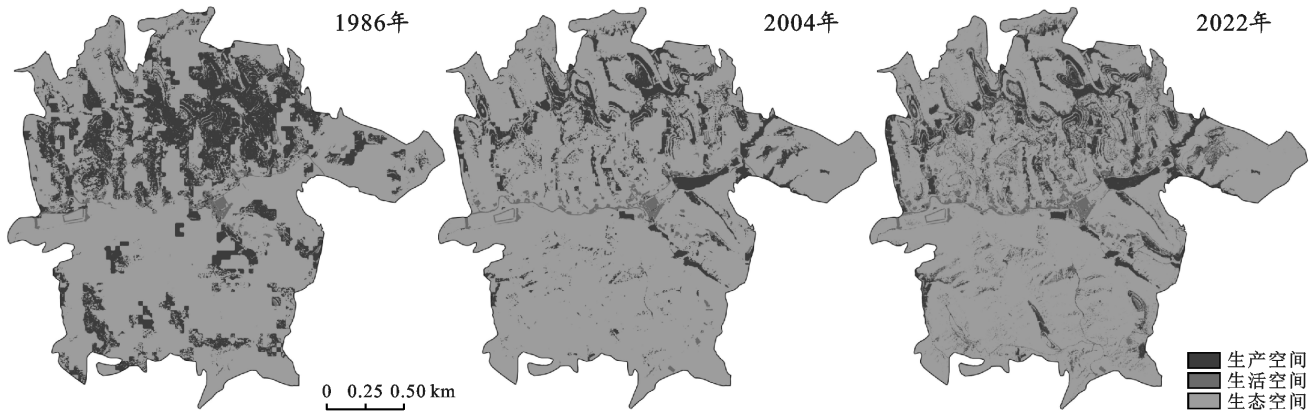


图 1 高西沟 1986—2022 年“三生”空间分布

Fig.1 Spatial distribution of productive-living-ecological at Gaoxigou village during 1986—2022

## 2.2 “三生”空间转型特征

受影像数据资料缺乏,“三生”空间转移矩阵仅做第二研究阶段分析。故为了更直观地分析高西沟村“三生”空间时空转移特征,进一步通过 ArcGIS 进行空间叠加分析,依据“三生”空间主导分类,得到高西沟村 1986—2004 年、2004—2022 年和 1986—2022 年的“三生”空间面积转移矩阵(表 3—5)。由表 3 可知,1986—2004 年高西沟村“三生”空间转型主要体现在

绿地生态空间的增加,农业生产空间和其他生态空间的减少。农业生产空间将 73.94 hm<sup>2</sup> 转化为绿地生态空间,其他生态空间将 19.52 hm<sup>2</sup> 转化为绿地生态空间,由此看出该时期高西沟村主要是绿地面积的迅速扩张。此外,部分绿地生态空间也转化为了农业生产空间和农村生活空间,其转移面积分别为 18.08 hm<sup>2</sup>,1.22 hm<sup>2</sup>,农村生活空间和水域生态空间面积基本趋于稳定。

表 3 高西沟 1986—2004 年“三生”空间面积转移矩阵

Table 3 The area transfer matrix of productive-living-ecological space at Gaoxigou village from 1986 to 2004 hm<sup>2</sup>

空间类型	1986 年面积					合计面积	
	生产空间	生活空间	生态空间				
	农业生产空间	农村生活空间	绿地生态空间	水域生态空间	其他生态空间		
2004 年面积	农业生产空间	28.47	0.00	73.94	0.00	0.00	102.41
	农村生活空间	0.00	6.19	0.00	0.00	0.00	6.19
	绿地生态空间	18.08	1.22	194.82	0.00	0.00	214.11
	水域生态空间	0.08	0.65	1.14	4.89	0.00	6.76
	其他生态空间	0.00	0.11	19.52	0.00	52.11	71.73
	合计	46.63	8.16	289.41	4.89	52.11	401.20

由表 4 可知,2004—2022 年高西沟村“三生”空间转型主要体现在绿地生态空间和农业生产空间的增加,其他生态空间的减少。其中,绿地生态空间主要转化为农业生产空间和农村生活空间,转移面积分

别为 19.80 和 2.26 hm<sup>2</sup>,其他生态空间主要转化为绿地生态空间和农业生产空间,转移面积分别为 42.73 和 2.36 hm<sup>2</sup>,由此说明该时期高西沟村主要表现为其他生态空间的迅速缩减,即未利用地的有效利用,以

及绿地面积的持续增加。

由表 5 可知,从整个研究时期来看,1986—2022 年高西沟村“三生”空间转型体现在绿地生态空间和农村生活空间的增加,农业生产空间、其他生态空间和水域生态空间的减少。其中,67.83 hm<sup>2</sup> 的农业生产空间转化为绿地生态空间,59.95 hm<sup>2</sup> 的其他生态空间转化为绿地生态空间,而部分绿地生态空间也转化为了农业生产空间和农村生活空间,其转移面积分

别为 21.20 和 3.22 hm<sup>2</sup>。总的来说,高西沟“三生”空间的变化尤其表现为绿地面积的增加和耕地与未利用地面积的减少。绿地面积从 1986 年的 214.11 hm<sup>2</sup> 增加到 2022 年的 320.61 hm<sup>2</sup>,此时高西沟绿地生态空间面积已占据总面积的 80%,而未利用地从 71.73 hm<sup>2</sup> 减少到 6.21 hm<sup>2</sup>,此时仅为总面积的 1.55%,耕地面积在整个时段中也减少到原来的 1/2,其余用地面积基本保持不变。

表 4 高西沟 2004—2022“三生”空间面积转移矩阵

Table 4 The area transfer matrix of productive-living-ecological space at Gaoxigou village from 2004 to 2022 hm<sup>2</sup>

空间类型	2004 年面积					合计面积	
	生产空间	生活空间	生态空间				
	农业生产空间	农村生活空间	绿地生态空间	水域生态空间	其他生态空间		
2022 年面积	农业生产空间	37.58	0.09	8.92	0.00	0.03	46.63
	农村生活空间	0.13	7.94	0.08	0.00	0.00	8.16
	绿地生态空间	19.80	2.26	266.97	0.31	0.03	289.41
	水域生态空间	0.07	0.02	1.89	2.89	0.02	4.89
	其他生态空间	2.36	0.87	42.73	0.01	6.13	52.11
	合计	59.95	11.18	320.61	3.22	6.21	401.20

表 5 高西沟 1986—2022 年“三生”空间面积转移矩阵

Table 5 The area transfer matrix of productive-living-ecological space at Gaoxigou village from 1986—2022 hm<sup>2</sup>

空间类型	1986 年面积					合计面积	
	生产空间	生活空间	生态空间				
	农业生产空间	农村生活空间	绿地生态空间	水域生态空间	其他生态空间		
2022 年面积	农业生产空间	34.38	0.16	67.83	0.00	0.03	102.41
	农村生活空间	0.10	6.02	0.06	0.00	0.00	6.19
	绿地生态空间	21.20	3.22	189.32	0.30	0.02	214.11
	水域生态空间	0.34	0.68	2.81	2.91	0.02	6.76
	其他生态空间	3.93	1.08	60.58	0.01	6.13	71.73
	合计	59.95	11.18	320.61	3.22	6.21	401.20

### 2.3 谋生型阶段:“三生”空间主要问题

通过“三生”空间的用地构成及格局特征不难看出,50 年代初期的高西沟存在严重的“三生”空间不协调问题,结合早期调研资料数据的记载,从“三生”融合视角出发分析高西沟早期“三生”空间存在的主要问题。

2.3.1 生产空间效益不足 1953 年高西沟 145.67 hm<sup>2</sup> 的农田面积约占了总面积的 1/3,在一个贫穷而又落后的小山沟里,这片耕地成为了养活一村人民的希望之地。高西沟作为陕北典型的黄土丘陵沟壑区,坡陡沟深、土质松软,90% 的耕地坡度几乎都在 20°左右。受到恶劣地质环境条件的影响,1953 年高西沟的产量仅为 2.41 kg/hm<sup>2</sup>。由于粮食收入产量低下,供给不足,每年村民都要靠国家调粮支援,才能维持正常生活所需。然而,造成这种严峻状况的最根本原因,

就是严重的水土流失,这成为了阻碍高西沟生产力发展的一座大山。在水土保持技术和农业生产技术尚处于初级水平时,传统的耕种经营方式,单一的农业生产用地利用方式,根本经不起每次强大暴雨所带来的洪水冲击;因此,每当洪水退去后,带走的不仅仅是成堆的泥沙,还有那红火的庄稼和宝贵的土壤。同时,由于种植的农作物缺乏专业技术人员的指导,面对虫害或雨季的威胁,时常无针对性措施,这迫使农业生产用地的利用率得不到有效提升,农田撂荒现象层出不穷,农民生活也雪上加霜。所以,在 50 年代初期,高西沟农业用地土层薄弱、沙化明显,生产效益不尽理想。

2.3.2 生活空间品质低下 高西沟坐落在 41 架山崩和 21 条沟里,村上道路曲折,建筑规模小,宅基地分散。1953 年,高西沟大约已有 300 多口人,80 多户人

家,生活空间占比仅为 0.96%,不到 1%。高西沟住宅根据地形地貌、资源环境等要素建造,基本上全以窑洞形式存在,具有独特的空间地理和典型的黄土高原建筑特征。由于窑洞透气性差,过去人们习惯使用土厕,这不仅影响了空气质量,还容易滋生细菌。加上村上缺乏必要的管控,宅基地分布随意,生活污水任意排放,生活垃圾也随便堆放,诸多行为对乡村的环境卫生以及周边的环境都产生了一定的危害作用。同时,由于排水措施不到位,每当暴雨来临之际,窑洞时常面临坍塌或淹没的风险。此外,这里常年干旱少雨,村里缺少蓄水池,村民用水都是从很远的地方挑水,用水极不方便。而且村上道路狭窄,无公共休憩活动场所,整体环境杂乱无序。可以说,在 50 年代初,高西沟人民的生活空间品质是十分低下的。

**2.3.3 生态空间破坏严重** 1953 年高西沟生态空间占比为总面积的 62.62%,包括了林地、水系和未利用地,其中 95%属于未利用地。从该空间占比即可看出,高西沟此时的土地蛮荒现象尤为突出。由于高西沟植被稀疏,降雨稀少,蒸发强烈,加上沟壑纵横的地形影响,使得水土流失现象格外严重。在解放初期,村民们在党的领导下,决心发扬老区人民自力更生的革命精神去改变因水土流失和其他自然灾害所造成的贫困面貌,继而没日没夜在沟里打坝,但始终屡屡失败,没能实现利用坝地拦泥拦沙的壮举。其实归根结底源于那时候村民的生态保护意识薄弱,高西沟生态用地建设投入太少,彼时的绿地生态空间仅为 3%,这确实难以为困难时期的水土保持工作提供有力的支援。再加上当时村民缺乏专业技术指导,打坝经验不足,所以坝地才被山雨频频冲毁,大量泥沙注入无定河,最终向黄河流去,给生态环境造成了不可估量的损失。这也正照应了村民口中的那句“山上光秃秃,沟里洪水流,每年遭灾害,十有九不收”的现象。总的来说,解放初期的高西沟,土地利用率低,生态空间脆弱,且破坏严重。

## 2.4 “三生”空间优化策略

为了解决高西沟早期存在的“三生”空间问题,在经过长期的经验累积和不断尝试后,高西沟逐步探索出了一条因地制宜的治理路径,使得高西沟拥有了万众瞩目、焕然一新的村容村貌。根据高西沟多年来的“三生”空间格局特征以及一系列乡村治理措施,从生产、生活和生态角度出发对高西沟的空间治理优化策略展开分析。

**2.4.1 挖掘生产空间潜力** 生产空间效益低下,是阻碍高西沟生活和经济水平停滞不前的根本原因。因而,挖掘生产空间潜力,刺激乡村产业发展成为高西

沟生产空间优化的首要任务。其具体措施为:①改变广种薄收的耕种方式,大幅提高粮食产量。高西沟过去习惯于到处种粮,耕作粗放,不但土地越种越瘦,还使得粮食越打越少,长此以往,形成了恶性循环。但是自从土地利用开始实行了“三三制”后,粮田由原来的约 200 hm<sup>2</sup> 土地退耕到不到 133 hm<sup>2</sup>,这使农民一改往日到处种粮的习惯,开始集中使用人力和畜力,精细耕作,科学种田。1963 年,高西沟的粮食总产量是  $6.97 \times 10^4$  kg,在农田面积相比 1953 年减少了 8%的基础上,粮食产量却比 1953 年提高了 22%。直到 1983 年,粮食产量已达 1963 年的 3 倍,这是当时农民怎么也想象不到的丰收壮举。在农田面积持续减少的土地上,收获了过去几倍的粮食产量,高西沟成功把过去的广种薄收的耕种方式转变成少种高产,大幅提高了粮食产量。②改变单一的农业生产状况,实现多种经营模式并存。高西沟由于早期单一的农业生产状况,农民的生活和经济水平始终不见改变。为了打破单一的生产状况,村民扩大草地,加大猪、牛、羊的养殖数量,同时还采取了沤青肥、秸秆还田等一系列措施,这些不仅使庄稼有了肥料,还促进了粮食增产,使得畜牧业发展蒸蒸日上,畜牧业收入从 1953 年的 0.09 万元增长到 1963 年的 1 万元,到 1983 年已达到 5.7 万元。此外,最重要的是,高西沟将退耕还林的部分田地转变为果园,大量种植苹果,以及杏、枣、桃等,给农民创建了多渠道的收入来源,高西沟农民的人均收入从 1953 年的 29.5 元增长到 1963 年的 58.3 元,直到 1983 年达到了 272.1 元。由此看出,经果林的加入无疑成为扭转高西沟经济体制的重要转折点,让高西沟彻底改变了往日的单一模式,实现了多种经营模式并存的经济体系。

**2.4.2 改善生活空间环境** 生活空间是人们活动的主要场所,它作为生活的核心,占据着不可替代的位置。改善生活条件,提高生活品质,是一个地方山美水美、地肥人富的耀眼标志。因此,为了完成该目标,高西沟作出相应策略,其具体措施为:①全力抓牢基建,量力新建家园。改善人居环境作为社会主义新农村建设的重要内容,在高西沟的基础建设上发挥了关键性的作用。在国家政策的有效推动以及政府的投资帮助下,高西沟结合本村实情,坚守量力而行的原则,先后实行了硬化道路、硬化庭院、改厕、改灶、改水、配置垃圾桶、新建蓄水池、新建沼气池等一系列整改措施,并号召群众定期清理垃圾、淤泥、路障,治理柴草乱堆、墙院破烂等,着力整洁村容村貌以及农村环境,逐步解决了影响群众生活的各项问题。此外,经长期学习考察后,高西沟利用村上优越的生态环境

条件,先后修建了景区旅游道路、环库人行道,设置旅游标志牌、设立旅游接待户,村委会还修建了水保生态展馆、停车场以及公共厕所等。这些建设项目,有力地为大家提供了便利的体育锻炼和娱乐沟通场所,不仅为高西沟开创了一幅靓丽的生态景观,还为人们提供了极高的观赏和科研价值,让我们看到了绿化、美化、净化后的高西沟赋予村民的梦寐以求的新生活。②鼓励青年外出,从事其他产业。虽然高西沟力抓生产力,已然取得成效,但这不过仅仅保障了农民温饱的基本要求。要想进一步提高村民的生活水平,只能在劳务输出上做出调整,让年轻人走出去,再赚回来。据统计,2004年,高西沟全村季节性外出的打工人员约有五六十人,其主要在外从事运输业和建筑业等工作,大多数人的年平均收入达到了4 000元,这在当时的农村而言已然是相当优越的收入。

2.4.3 提高生态空间服务 生态空间为生产空间和生活空间提供保障,当生态空间得到优化,生产空间和生活空间的质量会得到相应提升,因而强化生态环境治理成了高西沟“三生”空间优化的关键所在。因此,高西沟不断调整规划进一步平衡“三生”空间,其具体措施为:①控制水土流失,退耕还林还草。50年代的高西沟在历经了数次淤地打坝后收获了丰富而宝贵的实战经验,他们意识到想要保持水土,就必须治理边坡,新修梯田。于是高西沟人仅花了几年时间,就先后修建了大面积的梯田,这些梯田在拦泥增产上发挥了相当大的作用。同时,高西沟逐步实施退耕还林还草,坚持“宜林则林、宜牧则牧”的原则,在高山远山上种树木,近村阳坡上建果园、荒坡险坡上种柠条、弃耕坡地上种牧草。高西沟的林果面积从1953年的3%增加到1973年的22.6%，“三三制”的初步形成,把2/3的土地变成了一片苍绿。随后,为了提高经济收入,高西沟大量种植苹果,扩大果园面积,2004年51.33 hm<sup>2</sup>的果园面积就约占了总面积的13%。如今,高西沟林草覆盖率已达80%,未利用地面积仅为1.54%,成功蜕变成了一个绿树常青,空气清新的绿色乡村。②打造旅游文化,推广生态风光。当生态环境得到治理后,高西沟人把村子改造成了远近闻名的示范乡村。为了最大限度地物尽其用,高西沟打造了一套属于自己的农业旅游文化,在村上建立农作物良种繁育基地、小杂粮生产基地、苹果示范园、水域长廊等十几处景点,吸引全国各地的游客前往参观游玩,为高西沟注入了无限活力。休闲观光农业不仅稳固了高西沟的生态环境发展,还大幅提高了村民的平均收入,由此看来高西沟走旅游发展路线是正确且明智的选择。

### 3 讨论

经过几十年的艰苦奋斗,高西沟走上了一条农林牧全面发展、生产—生活—生态可持续发展的道路。50年代的高西沟,水土流失严重,生产效益低下,生活条件落后,生态环境破坏严重。为了带领村民过上更好的生活,高西沟人实施了打坝地、修梯田、种林草等多项措施。从整个时期来看,生态空间总面积显著增加,主要为林地和草地面积的扩大,未利用地面积的减小,正是高西沟人从20世纪50—60年代就意识到了扩大林草面积的重要性,才使得水土流失问题和牲畜的食物来源问题得到解决,同时畜牧业收入不断增加,使高西沟的经济水平不断提高,由此看出生态空间面积的扩大不仅改善了高西沟的生态环境还提升了村民的生活质量,为高西沟创造了丰硕的价值,其生态空间和生活空间所带来的影响是彼此促进的;生产空间总面积呈减小趋势,虽然耕地面积不断减小,但通过一系列的水土保持措施,尤其是坡地改梯田,使粮食产量得到大幅增加,这不仅提升了土地利用效率,促进了生产力发展,还解决了农民的温饱问题,提高了农民的生活水平,说明生态空间的改善使生产空间得到高效利用,从而生活空间也有了相应的好转。生活空间总面积增加,随着社会主义现代化的飞速发展,高西沟不断调整规划,制定村规民约,大力修建基础设施,极大改善了村民的居住环境,使原来破烂不堪的村容村貌焕然一新,这明显反映出其生活空间的提升同时带来了生态空间的提升。我们由此看到,生产空间、生活空间和生态空间三者之间是彼此联系、相互影响且相互作用。无论何者发展变好,都会带动其他和整体空间发展地更好。高西沟用自己多年的亲身实践经历,证明了生产—生活—生态协调发展路线是毋庸置疑的选择。高西沟成功的治理优化策略,证实了高西沟人超前的思想和智慧,也正是高西沟人有着独到的慧眼,懂得顾及长远利益,坚持因地制宜、综合治理,重视水土保持,始终以生态发展为主,才让我们看到了来自陕北贫瘠乡村的绿色明珠,看到了黄土高原上乡村振兴的治理典型和示范代表。

### 4 结论

(1)总的来看,1953—2022年,高西沟生产空间呈减小趋势,生活空间和生态空间呈增大趋势。1953—1973年,生态空间变化幅度最大,绿地生态空间从12.07 hm<sup>2</sup>增加到100.33 hm<sup>2</sup>,其他生态空间从12.07 hm<sup>2</sup>减小到100.33 hm<sup>2</sup>,生产空间逐渐减小,



从 145.67 hm<sup>2</sup> 减小到 110.07 hm<sup>2</sup>。1986—2022 年, 生产空间减少了 42.4 hm<sup>2</sup>, 生活空间增加了 5 hm<sup>2</sup>, 生态空间增加了 37.39 hm<sup>2</sup>。说明整个时期, 高西沟极其重视退耕还林, 林地面积不断扩大, 未利用地面积不断减小, 生态空间的治理成效最为显著。

(2) 1986—2022 年, 高西沟“三生”空间转型体现在绿地生态空间和农村生活空间的增加, 农业生产空间、其他生态空间和水域生态空间的减少。其主要表现为 67.83 hm<sup>2</sup> 的农业生产空间和 59.95 hm<sup>2</sup> 的其他生态空间转化为绿地生态空间, 而部分绿地生态空间转化为农业生产空间和农村生活空间, 其转移面积分别为 21.20 和 3.22 hm<sup>2</sup>。

(3) 高西沟早期存在严重的“三生”空间问题, 即生产空间效益不足、生活空间品质低下和生态空间破坏严重。生产空间主要是粮食供给不足和单一的农业生产用地的问题; 生活空间主要是居住环境杂乱肮脏、道路狭窄和无公共休憩活动场所的问题; 生态空间主要是水土流失严重和撂荒现象突出的问题。

(4) 本研究从生产、生活和生态空间角度出发提出了高西沟村空间治理优化策略。改变广种薄收的耕种方式, 大幅提高粮食产量。改变单一的农业生产状况, 实现多种经营模式并存; 全力抓牢基建, 量力新建家园。鼓励青年外出, 从事其他产业; 控制水土流失, 退耕还林还草。打造旅游文化, 推广生态风光。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 程婷, 赵荣, 梁勇. 国土“三生空间”分类及其功能评价[J]. 遥感信息, 2018, 33(2): 114-121.
- [2] 乡村振兴战略规划实施协调推进机制办公室. 乡村振兴战略规划实施报告(2018-2022年)[J]. 农村工作通讯, 2022(22): 65.
- [3] 赖玲玲, 王金叶. 乡村振兴视阈下广西少数民族村寨“三生”空间优化管控: 以兴安县华江瑶族乡高寨村为例[J]. 南宁师范大学学报(自然科学版), 2022, 39(2): 134-139.
- [4] 许伟. “三生空间”的内涵、关系及其优化路径[J]. 东岳论丛, 2022, 43(5): 126-134.
- [5] 谢晓彤. 共生视角下的河南省国土空间功能识别与优化管控研究[D]. 北京: 中国矿业大学, 2022.
- [6] 周玉婷. “三生空间”视角下东北地区城乡协调发展水平评价及优化策略研究[D]. 辽宁 沈阳: 辽宁大学, 2022.
- [7] 丁慧敏, 杨朝现, 李鑫, 等. 高原传统农区土地利用功能演变及其生态环境效应[J]. 水土保持研究, 2022, 29(6): 399-407.
- [8] 冯晓娟, 雷国平, 马泉来, 等. 1990-2020年河南省黄淮海平原国土空间“三生”功能时空演变[J]. 水土保持通报, 2022, 42(4): 357-364.
- [9] Zou Lilin, Liu Yansui, Yang Jianxin, et al. Quantitative identification and spatial analysis of land use ecological-production-living functions in rural areas on China's southeast coast [J]. *Habitat International*, 2020, 100: 102182.
- [10] 付晶莹, 部强, 江东, 等. 黑土保护与粮食安全背景下齐齐哈尔市国土空间优化调控路径[J]. 地理学报, 2022, 77(7): 1662-1680.
- [11] 彭棋, 周佳, 邵姝遥, 等. 巢湖湖滨带村庄格局优化方法研究[J]. 生态与农村环境学报, 2022, 38(3): 300-307.
- [12] Duan Yaming, Wang Hui, Huang An, et al. Identification and spatial-temporal evolution of rural “production-living-ecological” space from the perspective of villagers' behavior: A case study of Ertai Town, Zhangjiakou City [J]. *Land Use Policy*, 2021, 106: 105457.
- [13] 董建红, 张志斌, 笪晓军, 等. “三生”空间视角下土地利用转型的生态环境效应及驱动力: 以甘肃省为例[J]. 生态学报, 2021, 41(15): 5919-5928.
- [14] 周鹏, 邓伟, 张少尧, 等. 太行山区国土空间格局演变特征及其驱动力[J]. 山地学报, 2020, 38(2): 276-289.
- [15] Li Jianguo, Sun Wei, Li Mingyue, et al. Coupling coordination degree of production, living and ecological spaces and its influencing factors in the Yellow River Basin [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2021, 298: 126803.
- [16] 冯晓菁, 罗志军, 许巾, 等. 基于“三生”空间的城乡建设用地开发适宜性及空间格局匹配评价: 以江西省乐平市为例[J]. 西南农业学报, 2021, 34(9): 2014-2024.
- [17] 赖国华, 胡宝清, 李敏, 等. 桂西南—北部湾地区“三生”空间适宜性评价[J]. 水土保持通报, 2020, 40(6): 221-227, 331.
- [18] Liao Tian, Li Dang, Wan Qing. Tradeoff of exploitation-protection and suitability evaluation of low-slope hilly from the perspective of “production-living-ecological” optimization[J]. *Physics and Chemistry of the Earth*, 2020, 120: 102943.
- [19] 李慧燕. 乡村振兴战略背景下天津市特色小镇“三生空间”融合发展路径研究: 以天津市上仓镇为例[J]. 天津农学院学报, 2021, 28(4): 83-88.
- [20] 赵万民, 常林欢, 孙爱庐. “三生空间”融合视角下海岛山地乡村空间优化策略: 以宁波象山县南田岛为例[J]. 小城镇建设, 2022, 40(10): 31-41.
- [21] 刘法威, 杨衍. 城乡融合背景下乡村土地利用多功能转型研究[J]. 郑州大学学报(哲学社会科学版), 2020, 53(3): 32-36.
- [22] 张芊芊, 邵战林, 林娟, 等. “三生空间”视角下西部绿洲城市土地利用功能转型的时空格局演变分析: 以乌鲁木齐市为例[J]. 中国农机化学报, 2022, 43(1): 176-185, 194.
- [23] 李航鹤. 县域“三生”空间格局优化研究[D]. 北京: 中国矿业大学, 2021.