

DOI: 10.5846/stxb202012253276

张惠婷, 王宏卫, 雷军, 张飞, 王正伟, 谈波, 高一薄. 基于共生理论的兵团与地方城市“三生”功能跨界整合发展研究. 生态学报, 2021, 41(11): 4393-4405.

Zhang H T, Wang H W, Lei J, Zhang F, Wang Z W, Tan B, Gao Y B. Cross-border integration of Production-Living-Ecological function in XPCC and local city based on Symbiosis Theory. Acta Ecologica Sinica, 2021, 41(11): 4393-4405.

## 基于共生理论的兵团与地方城市“三生”功能跨界整合发展研究

张惠婷<sup>1,2</sup>, 王宏卫<sup>1,2,\*</sup>, 雷军<sup>3</sup>, 张飞<sup>1,2</sup>, 王正伟<sup>1,2</sup>, 谈波<sup>1,2</sup>, 高一薄<sup>1,2</sup>

1 新疆大学资源与环境科学学院, 乌鲁木齐 830046

2 绿洲生态教育部重点实验室, 乌鲁木齐 830046

3 中国科学院新疆生态与地理研究所, 乌鲁木齐 830011

**摘要:** 基于共生理论, 选取乌鲁木齐市、五家渠市、昌吉市为研究案例区, 构建“三生”空间评价指标体系及“三生”功能评价指标体系, 探讨乌五昌地区“三生”空间时空分异格局, 借助共生度模型, 识别兵团城市与地方城市“三生”功能共生发展模式, 并对兵地城市跨界融合发展提供理论建议。结果表明: (1) 研究区生产和生活空间面积呈上升趋势, 生态空间面积呈下降趋势。(2) 在生产功能方面, 五家渠市与乌鲁木齐市、昌吉市共生模式分别为正向非对称共生、反向非对称共生, 生活功能与生态功能方面, 均为正向非对称共生, 各功能城市间影响程度不同。(3) 基于“三生”空间格局及“三生”功能共生模式, 提出兵地融合发展建议, 生产方面建立四区, 三轴, 一基地, 生活方面加强交通路网建设, 生态方面兵地协同建立生态保护区。

**关键词:** 共生度; “三生”功能; 土地利用; 跨界融合发展

## Cross-border integration of Production-Living-Ecological function in XPCC and local city based on Symbiosis Theory

ZHANG Huiting<sup>1,2</sup>, WANG Hongwei<sup>1,2,\*</sup>, LEI Jun<sup>3</sup>, ZHANG Fei<sup>1,2</sup>, WANG Zhengwei<sup>1,2</sup>, TAN Bo<sup>1,2</sup>, GAO Yibo<sup>1,2</sup>

1 College of Resources & Environment Science, Xinjiang University, Urumqi 830046, China

2 Key Laboratory of Oasis Ecology, Xinjiang University, Urumqi 830046, China

3 Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, Urumqi 830011, China

**Abstract:** Xinjiang Uygur Autonomous Region is one of the most special regions of China's administrative divisions. It is composed of two provincial units, autonomous region and Xinjiang Production and Construction Corps (XPCC), which carry out production and operation activities within their respective jurisdiction, resulting in unreasonable industrial distribution and waste of resources between the XPCC and local areas, thus affecting the economic and social development of Xinjiang to a certain extent. Based on the Symbiosis Theory and take the integration of XPCC and local as the ultimate goal. The study area include Urumqi (local city), Wujiaqu (XPCC city) and Changji (local city). With the help of land use data, we constructed indicator system to explore the spatio-temporal differentiation pattern of Production-Living-Ecological. And Symbiotic Degree Model was used to identify Production-Living-Ecological function symbiotic development pattern, aim to provide theoretical suggestions for the cross-border integrated development of XPCC city and local city. The

**基金项目:** 国家自然科学基金地区基金项目(41861037); 自治区人民政府地方公派出国留学成组配套项目(L06)

**收稿日期:** 2020-12-25; **修订日期:** 2021-03-31

\* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: wanghw\_777@163.com

results show that: (1) from the characteristics of spatio-temporal differentiation of Production-Living-Ecological in 2013—2018, the production land in the study area is mainly concentrated in the oasis area, which is in the middle of the study area. Different levels of land area show different trends of increase or decrease. The areas of living land showing high density in middle and low density on surrounding spatial pattern and expanded continuously. The ecological land is mainly distributed in the south of the study area, and the overall trend is decreasing. (2) In terms of production function, the symbiotic model of Wujiaqu city, Urumqi city and Changji city are positively asymmetric symbiotic and negatively asymmetric symbiotic, respectively. Among which, Wujiaqu city has a greater influence on Urumqi city, Changji city has a greater influence on Wujiaqu city. In the aspect of living function, the symbiotic model between Wujiaqu city and the two local cities are positively asymmetric symbiotic, and the two local cities are in a strong influence on each other by virtue of their better urban construction. In terms of ecological function, the symbiotic model between Wujiaqu city and the two local cities are positively asymmetric symbiotic. In the degree of mutual influence, Wujiaqu has a great influence on Urumqi, and Wujiaqu has a great influence on Changji. (3) Based on the spatio-temporal pattern of Production-Living-Ecological and the symbiotic model of Production-Living-Ecological function, we put forward suggestions for the integration and development of XPCC and local city in the production, living, and ecological aspects.

**Key Words:** symbiotic degree; Production-Living-Ecological function; land use; cross-border integration development

随着经济全球化的加速与城市发展的高速演进,城市间的竞争与合作日渐趋于频繁,区域发展空间战略的重心逐渐从单个城市的发展转变为以核心城市为中心的城市群,近年来,我国将城市群作为空间主体,积极推进我国新型城镇化的发展,现如今,不断涌现区域城市间跨界融合的现象,以行政区划为界的传统管理模式面临挑战<sup>[1]</sup>,城市发展一体化的诉求不断增强。而区域跨界融合作为城市发展一体化的重要路径,被广泛应用于城市群内部的协同发展<sup>[2-3]</sup>,城市圈经济一体化<sup>[4]</sup>,经济活动与跨界发展之间相互作用关系<sup>[5-8]</sup>等方面,研究成果丰富。

共生这一概念是由德国生物学家 Anton Deborry 于 1879 年提出,是生物学中的重要理论,他将共生定义为在特定的环境中,不同的物种形成的一种相互促进、和谐共处的状态。袁纯清博士将这一生物概念向社会科学领域拓展<sup>[9]</sup>,目前,共生理论已被引入到生态学、经济学、建筑学、管理学等众多学科领域,内容主要涉及区域合作<sup>[10]</sup>、城乡统筹<sup>[11-12]</sup>、产业融合<sup>[13-14]</sup>、海陆统筹<sup>[15]</sup>、资源整合<sup>[16]</sup>、区域旅游<sup>[17-19]</sup>等方面。而城市间跨界融合发展是两城市间相互作用、相互依存的结果<sup>[20]</sup>,其实质就是两城市的共生融合发展,因此共生理论可以较好的表达城市间相互作用关系,将共生理论应用到兵地城市间跨界融合发展具有一定的可行性。

多功能的概念最先源于农业多功能,后逐渐扩展到各个领域,其中生产、生活、生态功能涵盖了国土空间提供的各项功能,部分学者逐渐将“三生”功能概念应用到国土空间开发和利用中<sup>[21-22]</sup>,并主要从“三生”功能内涵<sup>[23]</sup>、“三生”功能识别及分类<sup>[24-25]</sup>、“三生”功能耦合<sup>[26-27]</sup>等展开,鲜有学者分析“三生”功能共生关系,研究仍有待创新及提升,鉴于此,探究城市间“三生”功能共生状态具有一定的现实意义。

40 年以来,乘着改革开放的东风,新疆城镇化进程取得了显著成就,而新疆维吾尔自治区是我国行政区划最为特殊的地区之一,由新疆维吾尔自治区和新疆生产建设兵团(以下简称兵团)两个省级单位共同组成,兵团作为新疆维吾尔自治区的重要组成部分,近年来,其城镇化也呈现较快的发展,但兵团和地方为两个利益主体,两单位分别在各自管辖的范围内进行生产经营活动,从而导致兵地间形成相互竞争,资源浪费的局面,新疆的经济和社会的发展在一定程度上受到了影响<sup>[28]</sup>。中央新疆工作座谈会的召开,进一步推进了兵团与地方的发展关系,经过长时间的实践证明,实现兵地融合发展是科学妥善处理兵地关系的最根本方法,因此,本文选取天山北坡城市群中的乌鲁木齐市(地方城市)、五家渠市(兵团城市)、昌吉市(地方城市)为研究对象,借助土地利用数据剖析兵地城市“三生”空间时空特征,基于共生理论视角解读兵地城市“三生”功能共生模式,提出兵地城市三生共生发展的建议,以为兵地城市跨界融合发展提供理论参考。

## 1 研究区概况与数据来源

### 1.1 研究区概况

乌鲁木齐市(Urumqi)、五家渠市(Wujiaqu)、昌吉市(Changji)(以下简称乌五昌地区)位于新疆维吾尔自治区天山山脉北麓,古尔班通古特沙漠南缘,地势南高北低,地貌类型多样,日照时间长,寒暑变化剧烈,属于典型的温带大陆性气候。在行政权属上乌鲁木齐市和昌吉市属自治区政府管辖,五家渠市属兵团第六师管辖,两地方城市将兵团城市包裹其中,具体位置及研究范围见图1(乌鲁木齐市及昌吉市辖区范围内的兵团不在本研究范围内)。截止2018年,研究区总面积22509.6868km<sup>2</sup>,其中乌鲁木齐市13793.5320km<sup>2</sup>,五家渠市739.1545km<sup>2</sup>,昌吉市7977.0003km<sup>2</sup>,人均地区生产总值分别为87196元、133740元、78075元,区域间经济发展差异凸显,研究城市土地利用变化及城市间共生关系,对未来各城市协调共生及兵地融合发展具有典型性和较强的现实指导意义。

### 1.2 数据来源

研究数据主要为:(1)土地利用数据为2013年、2015年、2018年中国土地利用现状遥感监测数据(30m),来源于中国科学院资源环境科学数据中心;(2)行政区划数据来源于国家基础地理信息中心;(3)社会经济数据为2014—2019年新疆统计年鉴,兵团统计年鉴,各县市统计公报。

## 2 研究方法

### 2.1 “三生”空间评价体系构建

依据土地发挥功能的不同,可将土地利用分为生产、生活和生态用地三大类<sup>[29-31]</sup>,依据土地主次功能差异,构建“三生”空间评价体系,可将各功能用地进行强弱等级的划分,以准确把握土地“三生”空间格局。共划分为4个等级,以生产用地为例,包括强生产用地(5分)、半生产用地(3分)、弱生产用地(1分)以及功能缺失(0分),基于此对乌五昌地区土地利用类型进行整理和评分(表1)。

### 2.2 “三生”功能综合评价模型

梳理现有文献的相关评价指标并结合“三生”功能内涵,以指标对生产、生活和生态三维功能的作用力性质为考量,自上而下构建“三生”功能评价指标体系,根据研究区现状特点,并咨询相关专家意见,最终建立“三生”功能评价指标体系(表2),通过熵权法,计算各指标权重,采用线性加权模型,测算兵地城市“三生”功能综合发展水平。

$$V = \sum_{i=1}^n \lambda \cdot t \quad (1)$$

式中, $V$ 为各城市功能综合发展水平值, $\lambda$ 为各指标权重, $t$ 为各指标的标准化值。

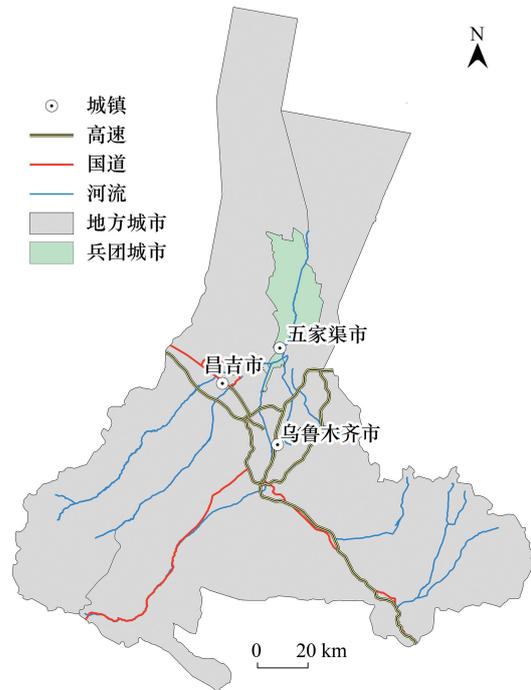


图1 研究区概况图

Fig.1 Location of the study area

表 1 基于“三生”空间乌五昌地区土地利用分类体系及评分

Table 1 Based on “Production-living-ecological” land use classification and assessment in study area

一级类 Categories		二级类 Subcategories		生产用地	生活用地	生态用地
代码 Code	名称 Name	代码 Code	名称 Name	Production land	Living land	Ecological land
1	耕地	11	水田	3	0	3
		12	旱地	3	0	3
2	林地	21	有林地	1	0	5
		22	灌木林	0	0	5
		23	疏林地	0	0	5
		24	其他林地	0	0	3
3	草地	31	高覆盖度草地	1	0	5
		32	中覆盖度草地	1	0	5
		33	低覆盖度草地	1	0	5
4	水域	41	河渠	0	0	5
		42	湖泊	0	0	5
		43	水库坑塘	1	0	1
		44	永久性冰川雪地	0	0	5
		45	滩涂	0	0	5
		46	海域	0	0	5
		51	城镇用地	5	5	0
5	建设用地	52	农村居民点	5	5	0
		53	其他建设用地	5	3	0
6	未利用地	61	沙地	0	0	1
		62	戈壁	0	0	1
		63	盐碱地	0	0	1
		64	沼泽地	0	0	5
		65	裸土地	0	0	1
		66	裸岩石砾地	0	0	1
		67	其他用地	0	0	1

表 2 “三生”功能评价指标体系

Table 2 “Production-living-ecological” function evaluation index system

三生功能 “Production-living-ecological” function	一级指标 First indicators	二级指标 Secondary indicators	指标解释及计算方法 Index interpretation and calculation method	属性 Attribute	权重 Weight	综合权重 Integrated weight
生产功能 Production function	非农业生产功能	人均地方财政收入	财政总收入/区域总人口	+	0.0619	0.0201
		规模以上工业企业个数	-	+	0.1392	0.0452
		人均地区生产总值	地区生产总值/区域总人口	+	0.0833	0.0270
		经济密度	地区生产总值/区域土地面积	+	0.0824	0.0268
	农业生产功能	产业结构	第三产业产值/地区生产总值	+	0.1068	0.0347
		人均耕地面积	耕地总面积/区域总人口	+	0.1016	0.0330
		地均农业机械总动力	农业机械总动力/耕地总面积	+	0.0789	0.0256
		农作物播种面积比重	农作物播种面积/耕地总面积	+	0.0289	0.0094
		单位面积粮食产量	粮食总产量/粮食播种面积	+	0.0213	0.0069
		人均粮食总产量	粮食总产量/区域总人口	+	0.1598	0.0519
生活功能 Living function	生活水平	人均总产肉量	肉类总产量/区域总人口	+	0.1358	0.0441
		人均社会消费品零售总额	社会消费品零售总额/区域总人口	+	0.0641	0.0246
		在岗职工平均工资	就业人员工资总额/就业人员平均人数	+	0.0491	0.0189
		城镇人口占比	城镇人口/区域总人口	+	0.0820	0.0315

续表

三生功能 “Production-living- ecological” function	一级指标 First indicators	二级指标 Secondary indicators	指标解释及计算方法 Index interpretation and calculation method	属性 Attribute	权重 Weight	综合权重 Integrated weight	
三生功能	生活保障	人均生活用水量	生活用水量/区域总人口	+	0.1217	0.0468	
		基本养老保险参保率	参加基本养老保险人数/区域总人口	+	0.0759	0.0292	
		基本医疗保险参保率	参加基本医疗保险人数/区域总人口	+	0.0897	0.0345	
	基础建设	城市用水普率	(城区用水人口/城区总人口)×100%	+	0.0174	0.0067	
		城市燃气普及率	(城区用气人口/城区总人口)×100%	+	0.0146	0.0056	
		人均城市道路面积	道路面积/区域人口数	+	0.0786	0.0302	
		排水管道密度	排水管道长度/区域土地面积	+	0.0592	0.0228	
		万人拥有医疗床位数	区域总床位数/区域总人口×10000	+	0.1135	0.0437	
		万人拥有医生数	区域医生数/区域总人口×10000	+	0.1822	0.0701	
		万人拥有教师数	区域教师数/区域总人口×10000	+	0.0520	0.0200	
	生态功能 Ecological function	生态环境	可吸入颗粒物平均浓度	-	-	0.1620	0.0191
			二氧化硫平均浓度	-	-	0.1358	0.0160
			二氧化碳平均浓度	-	-	0.1115	0.0131
空气质量好于二级天数比例			空气质量好于二级天数/365	+	0.2918	0.0343	
自然资源禀赋		人均公园绿地面积	园地绿地面积/总人口	+	0.1844	0.0217	
		生活垃圾处理率	生活垃圾处理量/生活垃圾产生量	+	0.1145	0.0135	
		人均水资源拥有量	水资源拥有量/区域总人口	+	0.2089	0.0644	
生态维持		土地退化率	退化土地面积/区域土地总面积	+	0.1137	0.0350	
		生态用地面积	生态用地面积/区域土地总面积	+	0.1263	0.0389	
		森林覆盖率	林地面积/区域土地总面积	+	0.1131	0.0348	

### 2.3 共生度模型

共生度一般用来反映两个质参量相互影响的关联度<sup>[32]</sup>。假设共生单元  $X$  和  $Y$ , 质参量  $Z_A$  和  $Z_B$ ,  $dZ_A$  和  $dZ_B$  分别是  $A$  和  $B$  的变化量, 则  $X$  对  $Y$  的共生度为:

$$\delta_{AB} = \frac{\frac{dZ_A}{Z_A}}{\frac{dZ_B}{Z_B}} = \frac{Z_B}{Z_A} \cdot \frac{dZ_A}{dZ_B}, dZ_B \neq 0 \quad (2)$$

则  $Y$  对  $X$  的共生度为:

$$\delta_{BA} = \frac{\frac{dZ_B}{Z_B}}{\frac{dZ_A}{Z_A}} = \frac{Z_A}{Z_B} \cdot \frac{dZ_B}{dZ_A}, dZ_A \neq 0 \quad (3)$$

通过比较两共生单元的共生度, 判断两者共生模式, 当  $\delta_{AB} = \delta_{BA} > 0$ , 两共生单元为正向对称共生, 表明两者均受益, 且受益程度相等; 当  $\delta_{AB} \neq \delta_{BA} > 0$ , 两共生单元为正向非对称共生, 表明两者均受益, 但受益程度不等; 当  $\delta_{AB} = 0, \delta_{BA} > 0$  或  $\delta_{AB} > 0, \delta_{BA} = 0$ , 两者为正向偏利共生, 表明一方受益, 一方不受益; 当  $\delta_{AB} = 0, \delta_{BA} = 0$ , 两共生单元不存在共生关系, 各自独立发展; 当  $\delta_{AB} = \delta_{BA} < 0$ , 两共生单元为反向对称共生, 表明两者均受害, 且受害程度相等; 当  $\delta_{AB} \neq \delta_{BA} < 0$ , 两共生单元为反向对称共生, 表明两者均受害, 但受害程度不等; 当  $\delta_{AB} > 0, \delta_{BA} < 0$  或  $\delta_{AB} < 0, \delta_{BA} > 0$ , 两共生单元为寄生关系, 共生度为正值的是受益方, 负值的为受害方。

### 2.4 共生系数

共生系数是指单元之间的相互影响程度<sup>[33]</sup>, 则  $X$  和  $Y$  的共生系数为:

$$\theta_X = \frac{|\delta_{AB}|}{|\delta_{AB}| + |\delta_{BA}|} \quad (4)$$

$$\theta_Y = \frac{|\delta_{BA}|}{|\delta_{AB}| + |\delta_{BA}|} \quad (5)$$

$$\theta_X + \theta_Y = 0 \quad (6)$$

若  $\theta_X=0$ , 表明单元  $X$  对单元  $Y$  无任何影响, 只有单元  $Y$  对单元  $X$  有影响; 若  $\theta_X=1$ , 表明单元  $Y$  对单元  $X$  无任何影响, 只有单元  $X$  对单元  $Y$  有影响; 若  $0<\theta_X<0.5$ , 表明单元  $Y$  对单元  $X$  的影响大于单元  $X$  对单元  $Y$  的影响; 若  $\theta_X=0.5$ , 表明两单元相互作用相同; 若  $0.5<\theta_X<1$ , 表明单元  $X$  对单元  $Y$  的影响大于单元  $Y$  对单元  $X$  的影响。

### 3 实证分析

#### 3.1 兵团与地方“三生”空间时空格局特征

##### 3.1.1 生产空间格局

如图 2, 2013—2018 年乌五昌地区生产空间格局特征基本一致, 主要分布在研究区中部绿洲区, 不同等级用地面积增减趋势不同, 其中强生产用地面积在研究期间共扩张 330.3392km<sup>2</sup>, 半生产用地小幅减少, 弱生产用地大幅缩减, 共缩减 303.1301km<sup>2</sup>, 生产功能缺失用地面积总体变化不大。具体而言, 强生产用地面积三市均有不同程度的扩张, 其中乌鲁木齐市扩张最明显, 集中在新市区北部、米东区城区南部、水磨沟区北部及沙依巴克区西部; 半生产用地三市缩减程度相当; 乌鲁木齐市与昌吉市弱生产用地均有较大面积转变为生产功能缺失用地, 集中在乌鲁木齐市及昌吉市南部山区, 而五家渠市两等级用地则几乎未改变。

##### 3.1.2 生活空间格局

2013—2018 年乌五昌地区生活空间格局整体呈现中间高, 四周低的格局, 强生活用地面积有大幅扩张, 在研究期间共扩张 162.2100km<sup>2</sup>, 半生活用地无明显变化, 生活功能缺失用地有较大面积缩减。具体来说, 乌鲁木齐市强生活用地面积扩张趋势明显, 集中在新市区北部及米东区城区北部; 乌鲁木齐市半生活用地面积在米东区城区南部有一定程度的缩减, 其余两城市均有部分扩张; 而生活功能缺失用地三市均大幅缩减。

##### 3.1.3 生态空间格局

2013—2018 年乌五昌地区生态空间格局主要集中在研究区南部, 整体呈缩减趋势, 强生态用地面积变化最大, 呈现逐年缩减的态势, 共缩减 343.6827km<sup>2</sup>, 半生态用地各城市呈现不同的变化态势, 弱生态用地及生态功能缺失用地均有不同程度扩张。具体来说, 乌鲁木齐市强生态用地面积缩减最明显, 缩减区域主要集中在乌鲁木齐市米东区东部、乌鲁木齐市与昌吉市南部; 半生态用地在研究区城区部分地区有少量变化; 弱生态用地昌吉市扩张明显, 集中在昌吉市南部, 主要由强生态用地转变而来; 生态功能缺失用地扩张区域则集中于乌鲁木齐市新市区北部, 米东区城区北部地区。

#### 3.2 兵团与地方“三生”空间功能综合发展水平评价

“三生”空间是国土用地发挥“三生”功能的承载, “三生”功能又是对“三生”空间承载强弱的最直接评价, 利用面板数据, 依据公式 1 分别测算乌鲁木齐市、五家渠市、昌吉市生产、生活、生态功能发展水平综合评价价值, 并绘制发展趋势图。

由图 3 可知, 在生产功能方面, 昌吉市位居第一, 乌鲁木齐市次之, 五家渠市则排名最后; 2013—2018 年乌鲁木齐市、五家渠市生产功能总体呈上升趋势, 而昌吉市自 2016 年开始逐渐下降至第二。生活功能方面, 乌鲁木齐市城市基础设施完善, 生活功能整体较强, 昌吉市次之, 五家渠市紧跟其后; 2013—2018 年三城市生活功能总体呈上升趋势, 乌鲁木齐市上升明显, 且在 2017 年尤为突出。生态功能方面, 三者生态功能水平均呈现先下降后升高的趋势, 2013—2015 年逐渐下降, 2015 年后缓慢上升, 表明三城市生态环境质量在逐年改善。在“三生”综合功能方面, 乌鲁木齐市稳居第一, 另外, 除昌吉市外, 乌鲁木齐市与五家渠市均呈现逐年上

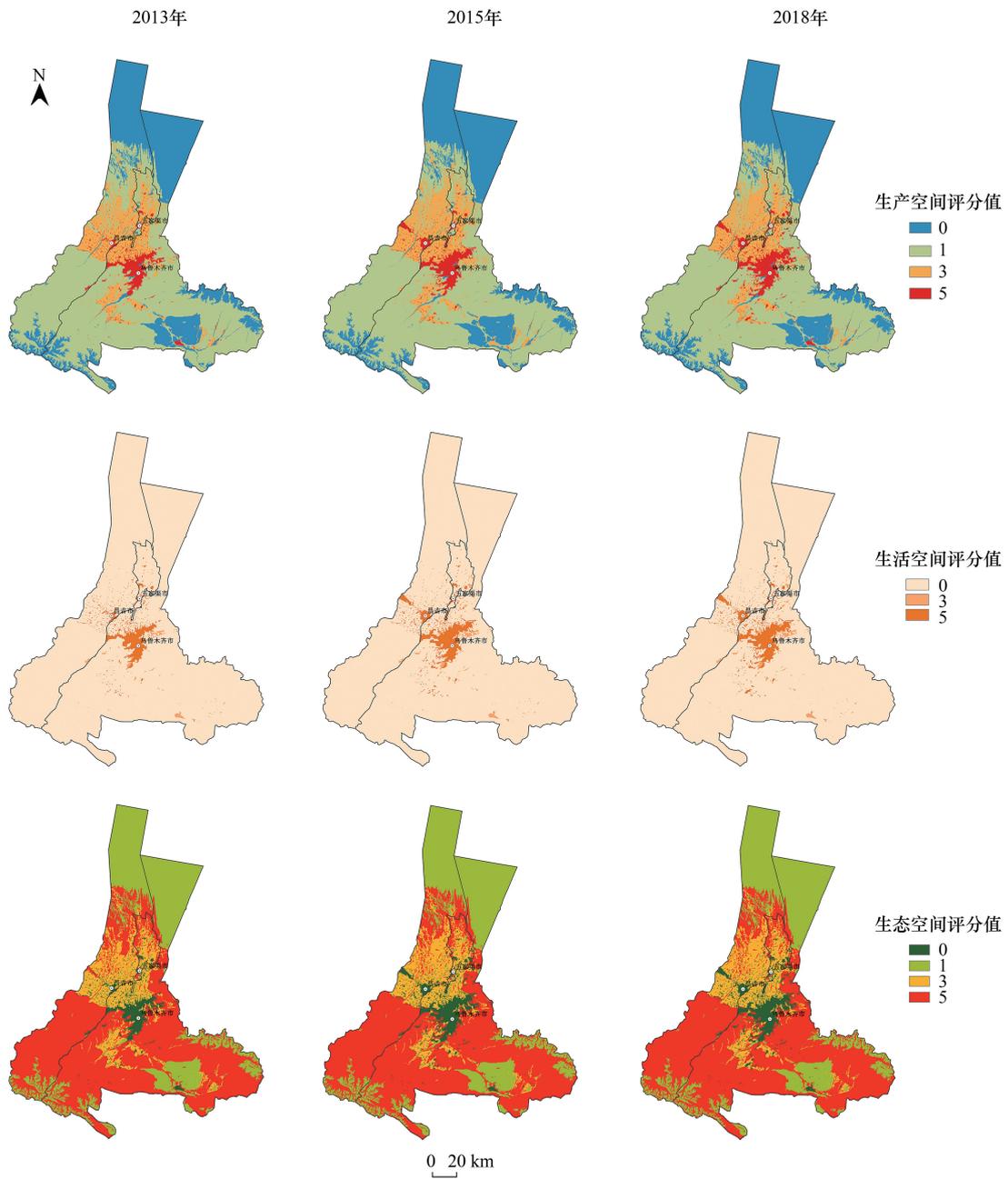


图 2 乌五昌地区“三生”空间格局

Fig.2 Spatial pattern of "Production-living-ecological" space in study area

升的趋势。

### 3.3 兵团与地方城市三生空间功能共生发展模式分析

共生度一般用来反映两个质参量相互影响的关联度,运用 SPSS 软件分别对乌五昌地区各功能进行相关性检验,各相关系数均大于 0.9,说明兵团与地方城市生产、生活、生态功能在 0.01 的水平上显著相关。因此分别对乌五昌地区各功能进行回归分析,利用共生度模型公式整理后得到乌五昌地区各功能共生度的计算公式,并利用公式测算各城市间共生度与共生系数。

#### 3.3.1 兵团与地方城市生产功能共生模式

依据公式 2—5,计算得到乌鲁木齐市、五家渠市、昌吉市在生产功能方面兵地城市两两间共生度,见表 3。

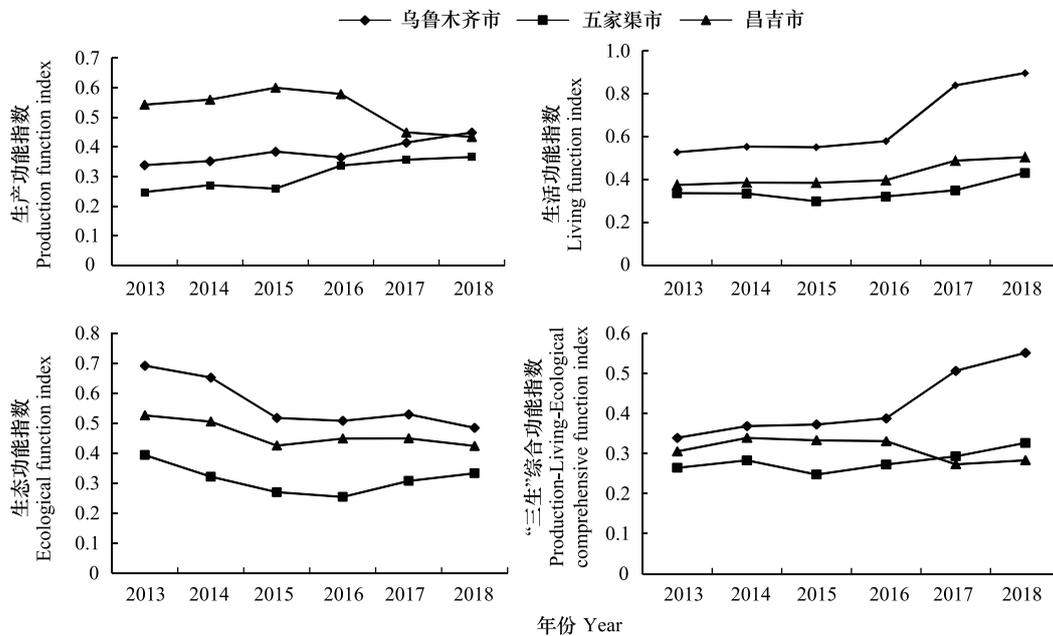


图3 乌五昌“三生”功能发展综合评价值

Fig 3 Comprehensive evaluation of "Production-living-ecological" function in study area

结果表明:2013—2018 年间,五家渠市与周边不同地方城市在生产功能方面表现出不同的共生模式。分开来看:①特征共生度  $\delta_{P_{uw}} \neq \delta_{P_{wu}} > 0$ ,且均值  $\delta_{P_{uw}} = 0.4389 < \delta_{P_{wu}} = 1.2623$ ,表明五家渠市与乌鲁木齐市在生产功能方面存在正向非对称关系;共生系数  $0 < \theta_{P_{uw}} < 0.5, 0.5 < \theta_{P_{wu}} < 1$ ,表明在生产功能方面,五家渠市对乌鲁木齐市的影响较大。②五家渠市与昌吉市的特征共生度  $\delta_{P_{cw}} \neq \delta_{P_{wc}} < 0$ ,且均值  $\delta_{P_{cw}} = -0.5716 > \delta_{P_{wc}} = -0.9880$ ,表明五家渠市与昌吉市在生产功能方面存在反向非对称关系,说明五家渠市与昌吉市在生产功能发展方面两者均受害,但受害程度不同,这是由于两城市的农业作为该城市发展的主要产业之一,发展都较强,两者相互竞争所导致;在 2013—2016 年间,共生系数  $0 < \theta_{P_{cw}} < 0.5, 0.5 < \theta_{P_{wc}} < 1$ ,表明在生产功能方面,五家渠市对昌吉市的影响比昌吉市对五家渠市的影响程度大。在 2017—2018 年间,  $0 < \theta_{P_{cw}} < 0.5, 0.5 < \theta_{P_{wc}} < 1$ ,昌吉市对五家渠市的影响更大。

表3 兵团与地方生产功能共生度及共生系数分析

Table 3 Analysis of the symbiotic degrees and symbiotic coefficient of XPCC and local production function

年份 Year	关联方向 Association direction							
	乌鲁木齐市→五家渠市		五家渠市→乌鲁木齐市		昌吉市→五家渠市		五家渠市→昌吉市	
	特征共生度 $\delta_{P_{uw}}$	共生系数 $\theta_{P_{uw}}$	特征共生度 $\delta_{P_{wu}}$	共生系数 $\theta_{P_{wu}}$	特征共生度 $\delta_{P_{cw}}$	共生系数 $\theta_{P_{cw}}$	特征共生度 $\delta_{P_{wc}}$	共生系数 $\theta_{P_{wc}}$
2013	0.4389	0.2519	1.3035	0.7481	-0.4086	0.2861	-1.0196	0.7139
2014	0.4611	0.2636	1.2883	0.7364	-0.4647	0.2997	-1.0860	0.7003
2015	0.4502	0.2635	1.2581	0.7365	-0.4361	0.2567	-1.2628	0.7433
2016	0.5154	0.2877	1.2760	0.7123	-0.6514	0.3585	-1.1658	0.6415
2017	0.5298	0.3003	1.2347	0.6997	-0.7180	0.5003	-0.7170	0.4997
2018	0.5363	0.3066	1.2131	0.6934	-0.7510	0.5260	-0.6769	0.4740
均值 Average	0.4389	0.2789	1.2623	0.7211	-0.5716	0.3712	-0.9880	0.6288

3.3.2 兵团与地方生活功能共生模式

依据公式 2—5,计算得到乌鲁木齐市、五家渠市、昌吉市在生活功能方面兵地城市两两间共生度,见表 4。

结果表明:在 2013—2018 年间,五家渠市与周边地方城市各年度共生度均大于 0 且不相等,说明五家渠市与周边地方城市在生活功能方面存在正向非对称关系。分开来看:①特征共生度  $\delta_{Luw} \neq \delta_{Lwu} > 0$ ,且均值  $\delta_{Luw} = 1.6086 > \delta_{Lwu} = 0.4165$ ,表明五家渠市与乌鲁木齐市在生活功能方面存在正向非对称关系;共生系数  $0 < \theta_{Lwu} < 0.5, 0.5 < \theta_{Luw} < 1$ ,且两者相差较大,表明乌鲁木齐市在生活功能方面对五家渠市的影响显著超过五家渠市对乌鲁木齐市的影响,这是由于乌鲁木齐市作为新疆维吾尔自治区的省会城市,其基础设施完善,公共服务健全,生活功能辐射范围大,可带动五家渠市生活服务设施的发展。②五家渠市与昌吉市的特征共生度  $\delta_{Lcw} \neq \delta_{Lwc} > 0$ ,且均值  $\delta_{Lcw} = 0.8235 > \delta_{Lwc} = 0.6136$ ,表明昌吉市与五家渠市在生活功能方面也存在正向非对称关系;共生系数  $0 < \theta_{Lwc} < 0.5, 0.5 < \theta_{Lcw} < 1$ ,且两者相差不大,表明在生活功能方面,由于两城市发展程度相差不大,均可满足当地居民的日常生活需求,两者对彼此的影响基本持平。

表 4 兵团与地方生活功能共生度及共生系数分析

Table 4 Analysis of the symbiotic degrees and symbiotic coefficient of XPCC and local living function

年份 Year	关联方向 Association direction							
	乌鲁木齐市→五家渠市		五家渠市→乌鲁木齐市		昌吉市→五家渠市		五家渠市→昌吉市	
	特征共生度 $\delta_{Luw}$	共生系数 $\theta_{Luw}$	特征共生度 $\delta_{Lwu}$	共生系数 $\theta_{Lwu}$	特征共生度 $\delta_{Lcw}$	共生系数 $\theta_{Lcw}$	特征共生度 $\delta_{Lwc}$	共生系数 $\theta_{Lwc}$
2013	1.6137	0.8136	0.3698	0.1864	0.8214	0.5786	0.5982	0.4214
2014	1.6212	0.8097	0.3810	0.1903	0.8203	0.5645	0.6328	0.4355
2015	1.7581	0.8224	0.3797	0.1776	0.8022	0.5771	0.5878	0.4229
2016	1.6663	0.8110	0.3883	0.1890	0.8139	0.5603	0.6386	0.4397
2017	1.5761	0.7658	0.4820	0.2342	0.8271	0.5826	0.5925	0.4174
2018	1.4162	0.7397	0.4983	0.2603	0.8561	0.5756	0.6314	0.4244
均值 Average	1.6086	0.7937	0.4165	0.2063	0.8235	0.5731	0.6136	0.4269

### 3.3.3 兵团与地方生态功能共生模式

依据公式 2—5,计算得到五家渠市与周边地方城市在生态功能方面两两间的特征共生度及共生系数,见表 5。结果表明:①特征共生度  $\delta_{Euw} \neq \delta_{Ewu} > 0$ ,均值  $\delta_{Euw} = 0.6690 < \delta_{Ewu} = 0.7268$ ,共生系数  $0 < \theta_{Ewu} < 0.5, 0.5 < \theta_{Euw} < 1$ ,表明五家渠市与乌鲁木齐市在生态功能方面存在正向非对称关系,且五家渠市对乌鲁木齐市的影响较大,说明在两城市的发展过程中,由于五家渠市工业相对较弱,减少了该地区的环境污染,从而也会影响到周边乌鲁木齐市的环境质量,在生态环境治理方面两者互帮互助,生态环境得到不断提升。②五家渠市与昌吉市的特征共生度  $\delta_{Ecw} \neq \delta_{Ewc} > 0$ ,均值  $\delta_{Ecw} = 0.3922 < \delta_{Ewc} = 1.1706$ ,共生系数  $0 < \theta_{Ewc} < 0.5, 0.5 < \theta_{Ecw} < 1$ ,表明五家渠市与昌吉市在生态功能方面存在正向非对称关系,且五家渠市对昌吉市的影响比昌吉市对五家渠市的影响程度大,由于两城市均为小城市,其中一方发展不会破坏另一方生态环境的建设,并且随着近几年生态环境理念的提出,五家渠市不断推进准噶尔盆地南缘防砂治沙工程、“三北”防护林建设,坚持人工造林和封沙育林相结合,其不仅加强自身环境建设,也与周边城市建立良好合作,共同改善区域生态环境,因此呈现以上共生发展模式。

表 5 兵团与地方生态功能共生度及共生系数分析

Table 5 Analysis of the symbiotic degrees and symbiotic coefficient of XPCC and local ecological function

年份 Year	关联方向 Association direction							
	乌鲁木齐市→五家渠市		五家渠市→乌鲁木齐市		昌吉市→五家渠市		五家渠市→昌吉市	
	特征共生度 $\delta_{Euw}$	共生系数 $\theta_{Euw}$	特征共生度 $\delta_{Ewu}$	共生系数 $\theta_{Ewu}$	特征共生度 $\delta_{Ecw}$	共生系数 $\theta_{Ecw}$	特征共生度 $\delta_{Ewc}$	共生系数 $\theta_{Ewc}$
2013	0.7203	0.4841	0.7678	0.5159	0.4498	0.2819	1.1458	0.7181
2014	0.6778	0.4724	0.7571	0.5276	0.4004	0.2578	1.1527	0.7422
2015	0.6385	0.4727	0.7122	0.5273	0.3592	0.2324	1.1868	0.7676
2016	0.6244	0.4685	0.7083	0.5315	0.3454	0.2271	1.1753	0.7729
2017	0.6679	0.4823	0.7168	0.5177	0.3896	0.2490	1.1751	0.7510
2018	0.6855	0.4953	0.6984	0.5047	0.4089	0.2561	1.1875	0.7439
均值 Average	0.6690	0.4792	0.7268	0.5208	0.3922	0.2507	1.1706	0.7493

### 3.3.4 兵团与地方“三生”综合功能共生模式

将生产、生活、生态功能加和作为“三生”综合功能,同理测算五家渠市与周边地方城市两两间的特征共生度及共生系数,见表6结果表明:①在2013—2018年间,特征共生度 $\delta_{Suw} \neq \delta_{Swu} > 0$ ,且共生系数 $\theta_{Puw}$ 远大于 $\theta_{Pwu}$ ,因此五家渠市与乌鲁木齐市在三生综合功能方面存在正向非对称关系,且乌鲁木齐市对五家渠市的影响远大于五家渠市对乌鲁木齐市的影响。②昌吉市与五家渠市的特征共生度均小于零且不相等,两者存在负向非对称共生关系,不同年份,两城市相互影响程度不同。

表6 兵团与地方“三生”综合功能共生度及共生系数分析

Table 6 Analysis of the symbiotic degrees and symbiotic coefficient of XPCC and local “production-living-ecological” function

年份 Year	关联方向 Association direction							
	乌鲁木齐市→五家渠市		五家渠市→乌鲁木齐市		昌吉市→五家渠市		五家渠市→昌吉市	
	特征共生度 $\delta_{Suw}$	共生系数 $\theta_{Suw}$	特征共生度 $\delta_{Swu}$	共生系数 $\theta_{Swu}$	特征共生度 $\delta_{Scw}$	共生系数 $\theta_{Scw}$	特征共生度 $\delta_{Swc}$	共生系数 $\theta_{Swc}$
2013	1.9419	0.8451	0.3560	0.1549	-0.5541	0.4493	-0.6792	0.5507
2014	1.8287	0.8297	0.3752	0.1703	-0.6172	0.4308	-0.8157	0.5692
2015	2.0744	0.8459	0.3779	0.1541	-0.5013	0.3884	-0.7895	0.6116
2016	1.8891	0.8298	0.3874	0.1702	-0.5809	0.4267	-0.7807	0.5733
2017	1.7776	0.7972	0.4522	0.2028	-0.6539	0.5355	-0.5673	0.4645
2018	1.6474	0.7768	0.4733	0.2232	-0.7860	0.5670	-0.6002	0.4330
均值 Average	1.8598	0.8208	0.4037	0.1792	-0.6156	0.4663	-0.7054	0.5337

## 4 兵地城市“三生”功能跨界融合发展优化方案

在综合分析兵团城市与地方城市“三生”空间格局与“三生”空间功能共生发展模式的基础上,基于不同城市之间共生发展模式的差异,分别从生产、生活、生态方面提出有助于乌五昌地区兵地城市跨界融合发展的优化方案,并绘制兵地城市“三生空间”规划图,见图4,以实现兵团与地方城市互惠共生发展。

### 4.1 生产方面

五家渠市与乌鲁木齐市生产功能共生发展模式为正向非对称共生,并且五家渠市对乌鲁木齐市的影响稍大,说明两者在生产发展方面均受益,发展处于一个较为良好状态。五家渠市与昌吉市生产功能共生发展模式为反向非对称共生,并且昌吉市对五家渠市的影响较大,说明两者在生产发展方面均受害,为使五家渠市与周边地方城市在生产发展方面达到一个互惠互利状态,结合研究区生产空间格局发展状况及生态红线范围<sup>[34]</sup>,提出优化方案。

分别建立四区,三轴,一基地。昌吉市北部与五家渠市北部大部分为半生产用地,主要发展农业,在该地建立农业发展区并形成农业产业发展轴带,以连通昌吉市与五家渠市的农业区,可加强兵地间农业发展协作,改善两地竞争状态,促进合作连通,并合作增强北部防风固沙生态敏感性保护区的建设,提高区域生态环境质量,发挥各自优势,从而达到互惠合作模式;五家渠市与乌鲁木齐市工业园区距离较近,可在五家渠市东南部与乌鲁木齐市东北部建立工矿产业发展区,利用工业产业发展轴带为连接,在原本较好的发展状态上继续加强工业协作,缩小兵地发展差距,使共生系数逐渐趋于0.5,以促进兵团城市与地方城市产业协同共生发展;三城市城区距离较近,可加强各城市建成区的建设,建立商贸发展区,另外,三城市相接处主要产业均为蔬果、鱼虾、小麦等,乌五昌联合建立水产品农产品产业基地,促进兵地合作,使得兵地城市之间实现多方面的互联互通;两地方城市也应继续协同发展,在乌鲁木齐市南部建立仓储物流发展区以及昌吉市与乌鲁木齐市间的商业产业发展轴,但该区域有西山水源地、乌拉泊水源地等生态红线禁止开发区,发展的同时应兼顾不破坏当地的生态环境。

## 4.2 生活方面

在生活功能方面,五家渠市与乌鲁木齐市、昌吉市共生模式均为正向非对称共生,乌鲁木齐市生活功能较强,对五家渠市的影响较大,而昌吉市与五家渠市相互影响程度相当,表明五家渠市与两地方城市在生活功能方面交流协作较好,为进一步提高乌五昌地区兵地城市生活质量,加强兵地连通性,结合研究区生活空间格局发展状况,提出优化方案。

乌五昌地区三城市生活用地逐年增加,说明三城市的城市建设不断完善,生活质量不断提高。乌鲁木齐市作为新疆维吾尔自治区的省会城市,生活基础设施完善,其城市各功能健全,可利用其中心城市的辐射带动作用,带动周边城市的发展,形成乌五昌城镇组团;五家渠市与昌吉市可适当增加生活用地面积以进行建成区的扩张,在城镇组团内部的协同发展基础上,五家渠市和昌吉市可吸收中心城市生活功能辐射,改善自身生活空间利用不足,以逐步形成宜居宜业的城镇组团;另外五家渠市与乌鲁木齐市、昌吉市联系不够紧密,应加强交通路网的建设,缩短兵地城市通勤时间,以在生活方面更好的实现兵地跨界融合发展。

## 4.3 生态方面

在生态功能方面,五家渠市与乌鲁木齐市、昌吉市的共生模式均为正向非对称共生,且五家渠市对两地方城市生态环境的影响较大,表明五家渠市与乌鲁木齐市、昌吉市在生态发展方面协作关系良好。为保持兵地城市生态环境良好的发展状态,进一步提升各城市生态环境条件,结合研究区生态空间格局发展状况及该区域生态规划,提出以下优化方案。

兵地协同建立生态保护区。研究区生态用地逐年减少,可适当增加生态用地,以改善生态环境,提升居民居住环境质量。研究区北部为古尔班通古特沙漠,建立荒漠生态保护区,以提高区域生态系统服务价值;研究区南部为天山山脉,建立天山森林生态保护区,缓解城市环境压力,在空间上形成城市群南部的生态屏障;耕地保护区主要用来保障基本农田这类生态红线禁止开发用地不受占用,并维持五家渠市与昌吉市良好生态协作模式;五家渠市东南部与乌鲁木齐市东北部均为工业园区,工业废气的排放影响了五家渠市与乌鲁木齐市的空气质量,两城市应积极协作,严格控制污染物的排放,构建防护林带,以改善工业区生态环境,提升共生系数朝互惠共生方向发展;另外,以河流为主体形式的生态廊道以乌鲁木齐河、头屯河、水磨河、白杨河为承载,纵横贯穿整个研究区,成为乌五昌地区生态空间一体化的重要组成部分。

## 5 结论与讨论

### 5.1 结论

临界区域共生是实现城市圈融合发展的必然选择。文章基于共生理论,以乌鲁木齐市、昌吉市、五家渠市为例,探讨兵团城市与周边地方城市的“三生”空间格局及“三生”功能共生模式,为兵地共生融合发展提供建议。结果表明:

(1)从“三生”空间格局来看:2013—2018年,兵地城市生产、生活、生态空间格局均有不同程度的改变。生产用地主要集中在研究区中部绿洲区,不同等级用地面积呈现不同的增减趋势;生活用地面积不断扩张,呈现中间高,四周低的空间格局;生态用地主要分布于研究区南部,整体呈缩减趋势。

(2)从“三生”功能共生模式来看:在生产功能方面,五家渠市与乌鲁木齐市、昌吉市共生模式分别为正向非对称共生、负向非对称共生,其中五家渠市对乌鲁木齐市的影响较大,昌吉市对五家渠市的影响较大;在生活功能方面,五家渠市与两地方城市共生模式均为正向非对称共生,乌鲁木齐市借由其中心城市的强生活功能,对五家渠市产生较大影响,而昌吉市与五家渠市互相影响程度相当;在生态功能方面,五家渠市与乌鲁木齐市、昌吉市共生模式均为正向非对称共生,且五家渠市对两地方城市的影响较大。

(3)加强兵地“三生”空间协作,其中,在生产方面分别建立四区,三轴,一基地,在生活方面构建兵地交通连接网络,并利用乌鲁木齐市中心城市辐射作用带动周边城市发展,在生态方面兵地协同建立生态保护区,以最终实现兵地城市之间多方面的互联互通。

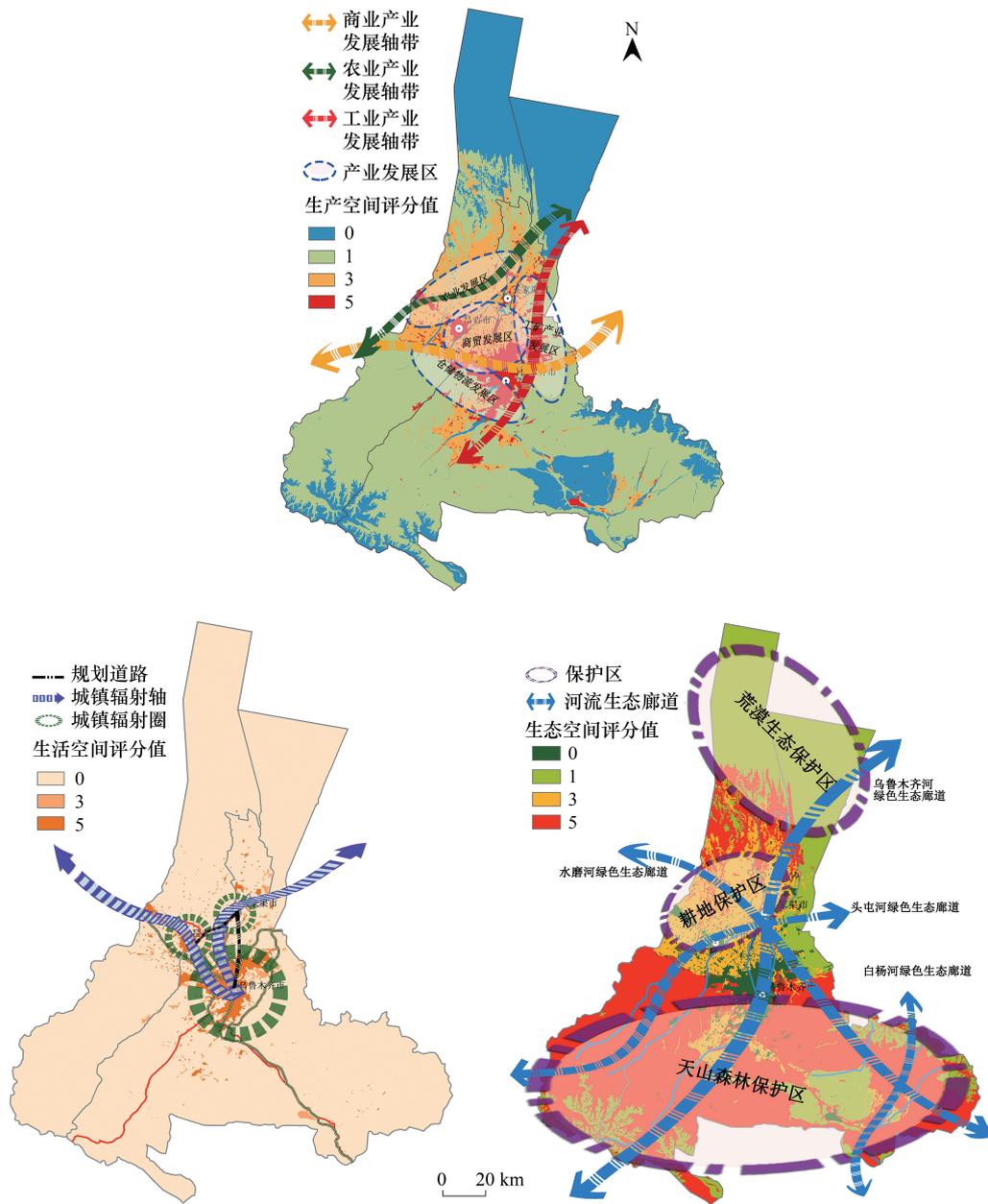


图 4 兵地城市“三生空间”规划图

Fig.4 Plan of “production-living-ecological” land in XPCC and local city

5.2 讨论

科学、合理的分析兵地城市“三生”空间格局及“三生”功能共生模式,是新疆兵团与地方实现“三生”空间合理布局、跨界融合发展等亟需解决的关键问题。

国土“三生”空间格局受制于地域分异规律,并由于土地利用方式和发展阶段的不同而使其不断发生变化,“三生”空间是“三生”功能的空间表征,“三生”功能又是“三生”空间最直接的测度,两者双向互动、交叉影响。随着兵地融合战略的提出,兵地间协作程度虽不断加强,但融合问题也日益凸显,本文初步探讨了兵地城市“三生”空间格局,以分析兵地城市“三生”用地空间交互特征,基于共生模型测度兵地“三生”融合状态,创新了兵地跨界融合研究方法,细化了兵地融合方向,对于实现兵地城市间和谐共生发展具有重要意义。

本研究基于数据的精度,虽已对土地利用类型对应的三生用地分类体系做了相应的调整,但部分用地分

类仍有待进一步优化;“三生”功能评价指标体系构建中缺乏对政策制定者影响的考虑;同时,由于数据还不够完善,微观尺度刻画不够精细,内在关联机制也未能深入探讨;后续研究将进一步细化三生用地分类体系,综合考虑各方面影响,以深化兵地跨界融合发展路径。

#### 参考文献 (References):

- [ 1 ] 苏黎馨,冯长春.京津冀区域协同治理与国外大都市区比较研究.地理科学进展,2019,38(1):15-25.
- [ 2 ] 尹向来.城市群内部协同发展比较研究——以京津冀和长三角城市群为例[D].济南:山东师范大学,2019.
- [ 3 ] 冷志明,易夫.基于共生理理论的城市圈经济一体化机理.经济地理,2008,28(3):433-436.
- [ 4 ] 王磊,段学军,杨清可.长江经济带区域合作的格局与演变.地理科学,2017,37(12):1841-1849.
- [ 5 ] Perkmann M. Construction of new territorial scales: a framework and case study of the EUREGIO cross-border region. Regional Studies, 2007, 41(2): 253-266.
- [ 6 ] Pikner T. Reorganizing cross-border governance capacity: the case of the Helsinki—Tallinn Euregio. European Urban and Regional Studies, 2008, 15(3): 211-227.
- [ 7 ] Johnson C M. Cross-border regions and territorial restructuring in central Europe. European Urban and Regional Studies, 2009, 16(2): 177-191.
- [ 8 ] Yoon J, Park H W. Triple helix dynamics of South Korea's innovation system: a network analysis of inter-regional technological collaborations. Quality & Quantity, 2017, 51(3): 989-1007.
- [ 9 ] 袁纯清.共生理理论及其对小型经济的应用研究(上).改革,1998,(2):101-105.
- [ 10 ] 杨桢.城市流视角下的城市共生发展研究——以金华市域为例[D].金华:浙江师范大学,2019.
- [ 11 ] 刘荣增,齐建文.豫鲁苏城乡统筹度比较研究——基于共生理理论的视角.城市问题,2009,(8):53-58.
- [ 12 ] 王成,费智慧,叶琴丽,张玉英.基于共生理理论的村域尺度下农村居民点空间重构策略与实现.农业工程学报,2014,30(3):205-214.
- [ 13 ] 饶品样.共生理理论视角下的旅游产业集群形成与演进研究[D].西安:西北大学,2010.
- [ 14 ] 王小波.生产性服务业与制造业融合发展研究[D].湘潭:湘潭大学,2016.
- [ 15 ] Di Q B, Dong S Y. Symbiotic state of Chinese land-marine economy. Chinese Geographical Science, 2017, 27(2): 176-187.
- [ 16 ] 王嵩,孙才志,范斐.基于共生理理论的中国沿海省市海洋经济生态协调模式研究.地理科学,2018,38(3):342-350.
- [ 17 ] 陆相林,孙中伟,马世猛.京津冀区域城市旅游共生关系分析与协同发展对策.经济地理,2016,36(4):181-187.
- [ 18 ] 申秀英,卜华白.中国古村落旅游企业的“共生进化”研究——基于共生理理论的一种分析.经济地理,2006,26(2):322-325.
- [ 19 ] 吴泓,顾朝林.基于共生理理论的区域旅游竞合研究——以淮海经济区为例.经济地理,2004,24(1):104-109.
- [ 20 ] 王绍博,罗小龙,唐蜜,刘峻峰.基于共生理理论的临京临沪地区跨界融合发展对比研究.地理科学,2019,39(11):1681-1690.
- [ 21 ] 于辰,王占岐,杨俊,谢方俊.土地整治与农村“三生”空间重构的耦合关系.江苏农业科学,2015,43(7):447-451.
- [ 22 ] 孔令刚,蒋晓岚.“三生”协调发展——重构环巢湖区域空间新秩序研究.合肥学院学报:社会科学版,2015,32(2):3-7.
- [ 23 ] 张传国,方创琳.干旱区绿洲系统生态—生产—生活承载力相互作用的驱动机制分析.自然资源学报,2002,17(2):181-187.
- [ 24 ] 李广东,方创琳.城市生态—生产—生活空间功能定量识别与分析.地理学报,2016,71(1):49-65.
- [ 25 ] 吴清,冯嘉晓,陈刚,陈婷婷.山岳型乡村旅游地“三生”空间演变及优化——德庆金林水乡的案例实证.生态学报,2020,40(16):5560-5570.
- [ 26 ] 刘朋虎,罗旭辉,王义祥,张文锦,王定峰,翁伯琦.山区茶园“生产-生态-生活”耦合及其技术对策.生态学报,2019,39(19):7047-7056.
- [ 27 ] 方创琳,贾克敬,李广东,王岩.市县土地生态-生产-生活承载力测度指标体系及核算模型解析.生态学报,2017,37(15):5198-5209.
- [ 28 ] 褚超.新疆兵地融合发展模式研究[D].北京:华北电力大学,2015.
- [ 29 ] 刘继来,刘彦随,李裕瑞.中国“三生空间”分类评价与时空格局分析.地理学报,2017,72(7):1290-1304.
- [ 30 ] 周浩,金平,夏卫生.省级国土空间“三生”功能评价及其分区研究——以河南省为例.中国土地科学,2020,34(8):10-17.
- [ 31 ] 金星星,陆玉麒,林金煌,祁新华,胡国建,李欣.闽三角城市群生产-生活-生态时空格局演化与功能测度.生态学报,2018,38(12):4286-4295.
- [ 32 ] 唐仲霞,刘梦琳,向程,邵利.旅游社区治理多主体共生模式研究——基于青海省两个典型社区实例.人文地理,2018,33(6):125-131.
- [ 33 ] 马国强,汪慧玲,许倩.西北地区旅游经济与交通业共生发展.经济地理,2019,39(10):223-230.
- [ 34 ] 许开鹏,王晶晶,王勇,王夏晖.乌鲁木齐市环境功能区划与生态保护红线研究.环境保护,2015,43(24):62-64.