

## 基于 GIS 的临沂市传统村落空间布局优化研究

刘亚茹<sup>1</sup>, 郑燕凤<sup>2\*</sup>

(1. 安徽农业大学, 安徽合肥 230036; 2. 山东省国土空间规划院, 山东济南 250014)

**摘要** 传统村落的保护力度不够, 空间发展存在问题较多。借助 GIS 技术, 利用最邻近指数、地理集中指数、核密度估算确定临沂市传统村落空间分布特征, 并分析其影响因素。发现临沂市传统村落空间分布形态呈凝聚型, 空间分布不均衡。说明高程、坡度、水文、交通条件、经济指标、文化因素是影响临沂市传统村落空间分布的重要因素, 现存传统村落实行整体组团发展, 适合发展乡村旅游业。

**关键词** 传统村落; 空间布局; 优化; 临沂市

中图分类号 TU 982.29 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)18-0210-05

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.18.051

开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

## Study on Spatial Layout and Optimization of Traditional Villages in Linyi City Based on GIS

LIU Ya-ru<sup>1</sup>, ZHANG Yan-feng<sup>2</sup> (1. Anhui Agricultural University, Hefei, Anhui 230036; 2. Shandong Provincial Land Space Planning Institute, Jinan, Shandong 250014)

**Abstract** The protection of traditional villages is insufficient, and there are many problems in the spatial development of traditional villages. With the help of GIS technology, the nearest neighbor index, geographic concentration index and kernel density estimation are used to determine the spatial distribution characteristics of traditional villages in Linyi City, and the influencing factors are analyzed. It is found that the spatial distribution of traditional villages in Linyi is condensed and unbalanced. It shows that elevation, slope, hydrology, traffic conditions, economic indicators, and cultural factors are important factors affecting the spatial distribution of traditional villages in Linyi City. The existing traditional villages implement the overall group development, which is suitable for the development of rural tourism.

**Key words** Traditional villages; Space distribution; Optimization; Linyi City

传统村落是指形成时间久远, 建筑环境、建筑风格和地理位置没有明显变化, 蕴藏着一定识别性的历史、文化、经济和社会价值并有独特民俗风情的村落<sup>[1]</sup>。传统村落是农业文明不可再生的文化遗产, 承载着中国传统文化的精华。近年来, 我国加大传统村落保护力度, 拥有丰富物质文化遗产与非物质文化遗产的传统村落越来越受到人们的关注, 对传统村落研究成果也不断增多, 但传统村落空间发展仍面临着许多问题。

目前, 国内对传统村落空间的研究多集中在传统村落空间形态、分布特征及影响因素等方面。如孙莹等<sup>[2-3]</sup>从社会文化角度出发, 对传统村落空间形态进行研究分析其影响因素, 为传统村落空间保护作出贡献; 陈丽军等<sup>[4-5]</sup>利用最邻近距离、不平衡指数和核密度估算等分析方法确定传统村落的分布特征及影响因素; 任永甜<sup>[6]</sup>提出陕北黄土丘陵区村落空间优化的途径, 以贺一村为例, 提出了优化传统村落空间的对策。

综上, 传统村落空间分布相关研究多集中于对全国、省级层面, 而市域层面的传统村落分布特征及其优化研究相对较少, 针对山东省革命老区临沂市的传统村落的研究尚未涉及。因此, 通过对临沂市国家级、省级传统村落进行空间分析, 确定其空间分布类型、特征并分析其影响因素, 在 GIS 数据分析的基础上针对其现状提出可供参考的传统村落空间分布优化建议, 为临沂市传统村落特色空间延续发展提供借鉴和参考。

## 1 临沂传统村落发展现状

临沂地处鲁中南低山丘陵区东南部和鲁东丘陵南部, 山

地和丘陵面积占全市面积的 3/5 以上, 是典型的多山城市, 沂蒙革命根据地孕育了中国的红色文化、沂蒙精神。临沂凭借其独特的自然环境和历史文化孕育和保留了独具地域特色的传统村落, 具有非常高的历史文化价值、建筑价值和社会经济价值。随着传统村落的逐渐减少, 国家颁布了国家级、省级传统村落名录对其加以保护, 临沂市现存国家级传统村落 14 个, 省级传统村落 59 个, 分布见图 1。

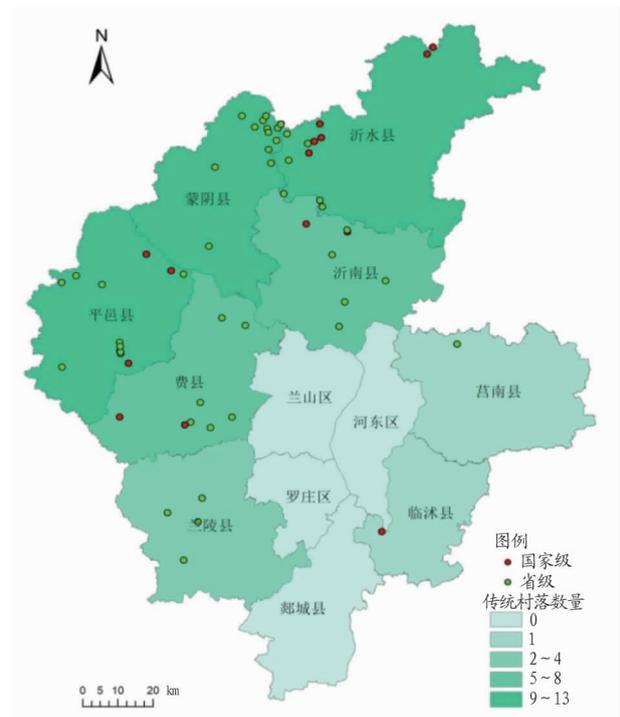


图 1 临沂市传统村落分布

Fig.1 Distribution of traditional villages in Linyi City

**作者简介** 刘亚茹(1998—), 女, 山东肥城人, 硕士, 从事农村发展研究。\*通信作者, 高级工程师, 硕士, 从事土地利用、评价评估研究。

**收稿日期** 2021-02-08; **修回日期** 2021-03-10

## 2 临沂市传统村落空间分布特征分析

### 2.1 研究方法

**2.1.1 最邻近点指数法。**最邻近点指数法是利用最邻近点之间的距离来描述分布格局,它在形式上相当于密度的倒数,表示点之间的距离。当实际最邻近距离大于随机分布状态下的最邻近距离时,空间趋于均匀型分布,当实际最邻近距离小于随机分布状态下的最邻近距离时,则趋于凝聚型分布。计算方法是实际最邻近距离与随机分布时的理论最邻近距离的比值,公式如下:

$$R = \frac{\bar{r}_1}{\bar{r}_E} = 2\sqrt{D} \times \bar{r}_1 \quad (1)$$

式中, $R$ 为最邻近点指数, $\bar{r}_1$ 为最邻近点之间的距离 $r_1$ 的平均值, $\bar{r}_E$ 为理论最邻近距离, $D$ 为点密度。当 $R=1$ 时,即 $\bar{r}_1 = \bar{r}_E$ ,说明点状要素随机分布;当时 $R>1$ 时,即 $\bar{r}_1 > \bar{r}_E$ ,说明点状要素趋于均匀分布;当 $R<1$ 时,即 $\bar{r}_1 < \bar{r}_E$ ,说明点状要素呈凝聚型分布<sup>[7]</sup>。 $\bar{r}_E$ 计算方法如下:

$$\bar{r}_E = \frac{1}{\sqrt{2n/A}} = \frac{1}{2\sqrt{D}} \quad (2)$$

式中, $A$ 为区域面积, $n$ 为研究对象的数目。

**2.1.2 地理集中指数。**临沂市传统村落的集中程度可用地理集中指数来表示。计算公式为:

$$G = 100 \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i/T)^2}{n}} \quad (3)$$

式中, $G$ 为传统村落空间分布的地理集中指数, $X_i$ 为第 $i$ 个县的传统村落数量, $T$ 为传统村落总数, $n$ 为县总数。 $G$ 值越大则表明传统村落空间分布越集中,反之,则表明越分散<sup>[8-9]</sup>。

**2.1.3 核密度分析。**核密度分析用于计算要素在其周围邻域中的密度<sup>[10]</sup>。距离搜索中心越近,要素被赋予的权重越高;距离搜索中心越远,权重越小。搜索半径参数值越大,生成的密度栅格越平滑且概化程度越高;值越小,生成的栅格所显示的信息越详细。核密度估算法的计算公式是:

$$f_n(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x-x_i}{h}\right) \quad (4)$$

式中, $k\left(\frac{x-x_i}{h}\right)$ 表示核函数; $h$ 表示带宽,其数值大于0; $x-x_i$ 表示估值点 $x$ 到事件 $X_i$ 处的距离。可见,核函数的数学形式和带宽 $h$ 的数值大小在很大程度上决定了核密度估计值。

### 2.2 结果与分析

**2.2.1 临沂市传统村落分布形态特征。**通过邻近分析计算各村落点与其最邻近村落点之间的距离,得到实际最邻近距离( $\bar{r}_1$ )为6 225.17,理论最邻近距离( $\bar{r}_E$ )为8 534.87,因而,临沂市传统村落的最邻近点指数( $R$ )为0.73。由于 $\bar{r}_1 < \bar{r}_E$ ,说明临沂市传统村落呈凝聚型分布。

**2.2.2 临沂市传统村落分布均衡性特征。**经计算,临沂市传统村落的地理集中指数为 $G=41.96 413$ ,在均匀分布状态下,临沂市传统村落地理集中指数为 $G_1=30.15 113$ 。可见, $G_1 < G$ ,理想状态下,临沂市传统村落均匀分布的地理集中指数要

小于实际空间分布的地理集中指数。所以,从县域角度看,临沂市传统村落分布较集中,主要分布在平邑、蒙阴、沂水三县,共计38个,占比64.4%。而郯城县、兰山区、河东区、罗庄区均无分布。

**2.2.3 临沂市传统村落分布密度特征。**核密度分析用于计算传统村落在其周围邻域中的密度,来研究其空间聚集。经计算,临沂市传统村落分布密度为3.43个/( $\times 10^3$ ) $\text{km}^2$ ,其中,平邑县分布密度为7.13个/( $\times 10^3$ ) $\text{km}^2$ ,蒙阴县分布密度为8.11个/( $\times 10^3$ ) $\text{km}^2$ ,沂水县由于面积大,其分布密度为4.96个/( $\times 10^3$ ) $\text{km}^2$ ,费县分布密度为4.81个/( $\times 10^3$ ) $\text{km}^2$ ,分布密度如表1所示。

对临沂市传统村落进行核密度分析,得到临沂市传统村落核密度分布图(图2),由图可知:临沂市传统村落的空间分布形成了2个高密度核心区,其中一个高密度核心区,位于蒙阴县和沂水县交界处,其辐射范围包括蒙阴县东部沂水县西部和沂南县;一个次高密度区位于平邑县南部,其辐射范围包括整个平邑县、费县和兰陵县。

表1 临沂市各县区传统村落分布密度

Table 1 Distribution density of traditional villages in Linyi City

| 地点<br>Location         | 面积<br>Area<br>$\text{km}^2$ | 村落数量<br>Number of<br>village//个 | 分布密度<br>Distribution<br>density<br>个/( $\times 10^3$ ) $\text{km}^2$ |
|------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|
| 平邑县 Pingyi County      | 1 822.9                     | 13                              | 7.13   |
| 蒙阴县 Mengyin County     | 1 601.6                     | 13                              | 8.11   |
| 沂水县 Yishui County      | 2 414.0                     | 12                              | 4.96   |
| 费县 Fei County          | 1 659.9                     | 8                               | 4.81   |
| 沂南县 Yinan County       | 1 719.3                     | 7                               | 4.06   |
| 兰陵县 Lanlin County      | 1 724.0                     | 4                               | 2.31   |
| 莒南县 Junan County       | 1 750.9                     | 1                               | 0.57   |
| 临沭县 Linshu County      | 1 010.2                     | 1                               | 0.98   |
| 河东区 Hedong District    | 833.8                       | 0                               | 0  |
| 兰山区 Lanshan District   | 891.0                       | 0                               | 0  |
| 罗庄区 Luozhuang District | 568.6                       | 0                               | 0  |
| 郯城县 Tancheng County    | 1 195.1                     | 0                               | 0  |
| 总计 Total               | 17 191.3                    | 59                              | 3.43   |

### 3 临沂市传统村落空间分布影响因素分析

**3.1 自然因素** 自然因素对传统村落形成、发展与延续有十分重要的影响,该研究选择高程、坡度、河流3个自然因素探讨临沂市传统村落空间分布影响因素。

**3.1.1 高程。**从临沂市高程图DEM数据中提取传统村落的高程值,计算和统计各个村落的高程,并将传统村落分布图与临沂市高程图耦合,分析临沂市传统村落分布与高程的关系(图3)。

通过统计分析得出:临沂市传统村落海拔在200 m以下的平原地区占18.64%,集中分布于临沂市南部地区,包括:沂南县、兰陵县、莒南县、临沭县等;传统村落海拔在200~400 m的丘陵地区占比57.00%,主要分布于临沂市北部地区,包括:蒙阴县和沂水县交界处的山地、丘陵区以及平邑县和费县南部的山地地区。

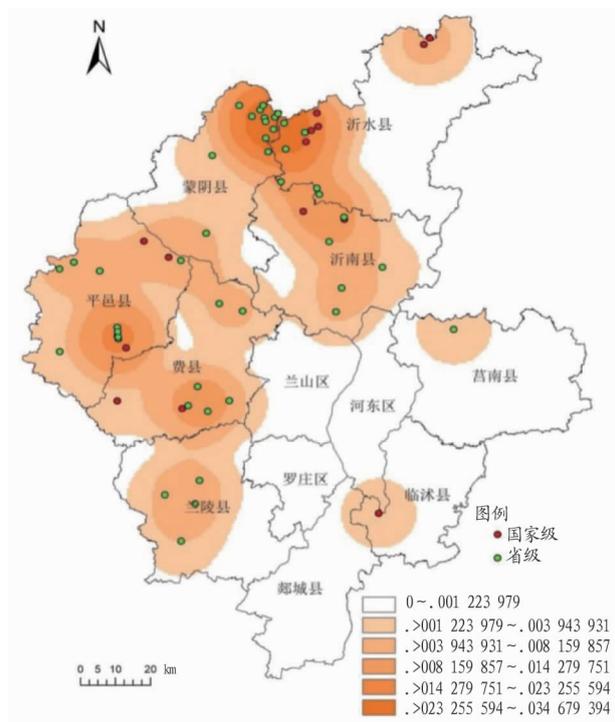


图2 临沂市传统村落核密度分布

Fig.2 Distribution of nuclear density in traditional villages in Linyi City

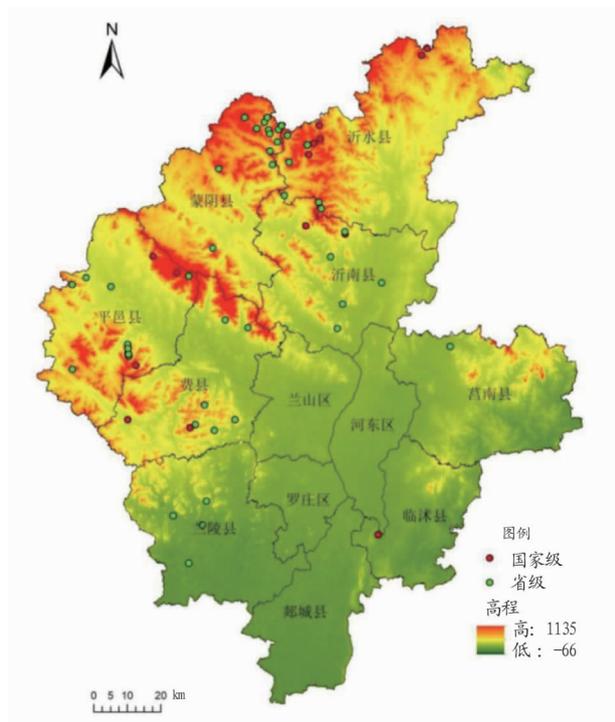


图3 临沂市传统村落高程分布

Fig.3 Elevation distribution of traditional villages in Linyi City

**3.1.2 坡度。**通过坡度分析,得到临沂市传统村落与坡度分布图(图4),分析可知,20.34%的传统村落分布在坡度小于5°的平缓区域,49.15%的传统村落分布在坡度为5~10°的区域。临沂市传统村落大多依山势而建,分布在坡度变化不大、地形起伏较小的地区,且大部分村落建筑背靠山体,坐北朝南。

**3.1.3 水资源。**对临沂市水资源分布图层进行缓冲区分析,再与临沂市传统村落图层进行叠置(图5),由图可知,临沂市高达70%的传统村落分布在河流、水库的1km缓冲区以内,且沿河流呈带状分布;从整体看,分布在河流附近的传统村落呈团状分布,且大多数傍山而建<sup>[11]</sup>。

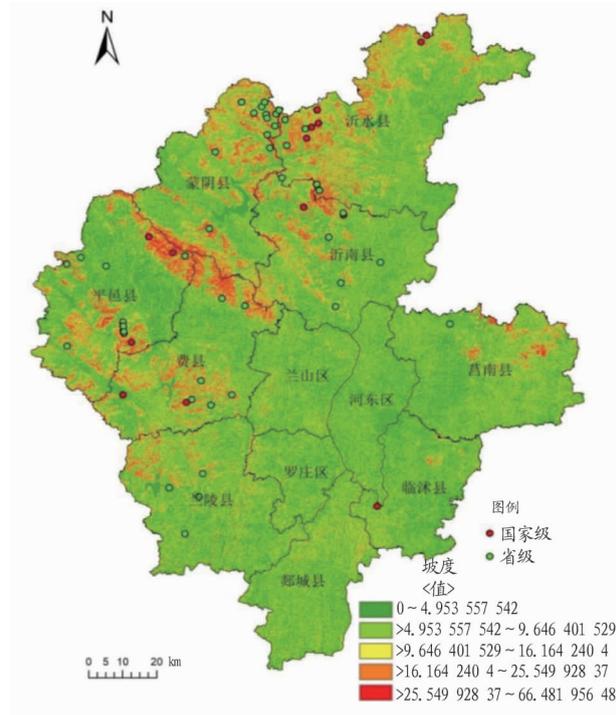


图4 临沂市传统村落与坡度分布

Fig.4 Traditional villages and slope distribution in Linyi City

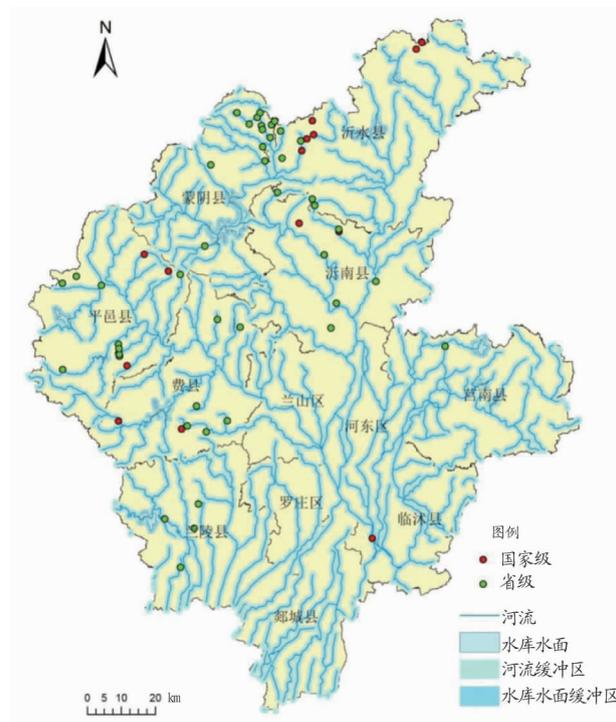


图5 临沂市传统村落与水文缓冲区分布

Fig.5 Distribution of traditional villages and hydrological buffer zones in Linyi City

### 3.2 社会经济因素

**3.2.1 经济指标。**选取临沂市各县的生产总值、人均生产总值、人口密度 3 项指标来反映临沂市各县区社会经济发展水平(表 2),以此来分析临沂市传统村落的空间分布与经济条件之间的关系。

表 2 2018 年临沂市各县地区经济指标

Table 2 Regional economic indicators of Linyi City in 2018

| 地点<br>Location         | 生产总值<br>Total output<br>value//亿元 | 人均生<br>产总值<br>GDP//元 | 人口密度<br>Population<br>density<br>人/km <sup>2</sup> |
|------------------------|-----------------------------------|----------------------|--|
| 平邑县 Pingyi County      | 342.88                            | 35 515               | 530.53   |
| 蒙阴县 Mengyin County     | 209.06                            | 39 768               | 329.05   |
| 沂水县 Yishui County      | 435.90                            | 43 382               | 416.82   |
| 费县 Fei County          | 331.94                            | 41 544               | 481.96   |
| 沂南县 Yinan County       | 278.89                            | 33 388               | 486.71   |
| 兰陵县 Lanlin County      | 407.43                            | 34 077               | 694.32   |
| 莒南县 Junan County       | 300.94                            | 38 538               | 446.57   |
| 临沭县 Linshu County      | 271.24                            | 43 419               | 619.58   |
| 兰山区 Lanshan District   | 1 053.95                          | 77 258               | 1 534.12   |
| 罗庄区 Luozhuang District | 405.40                            | 71 918               | 993.84   |
| 河东区 Hedong District    | 228.56                            | 42 263               | 650.27   |
| 郯城县 Tancheng County    | 326.68                            | 36 903               | 742.19   |
| 平均 Average             | 471.78                            | 44 407               | 582.66   |

从表 2 可知,传统村落数量较多的平邑县、蒙阴县和沂水县三县的生产总值、人均 GDP、人口密度均小于全市平均值,而经济条件较好的兰山区、罗庄区当前无传统村落分布,传统村落分布数量较多的地区,其社会经济发展水平相对较低。

**3.2.2 交通条件。**通过对道路分布线图层和传统村落点图层进行了可视化处理,得到临沂市传统村落与交通分布图(图 6)。作为贸易名城、物流之都的临沂总体来说,道路分布相对密集。但临沂市传统村落分布较多的核心区,如蒙阴县和沂水县交界处,由于群山耸立,地形复杂,道路分布较少。

进一步获取临沂市各县市的公路里程的相关数据,计算出各地区的公路密度(表 3)。由结果可知,平邑县、蒙阴县等山地占比较大的县域,虽路网密度较大但传统村落分布也较多,原因为传统村落聚集分布的地区多为山地,交通仍相对闭塞,受外界环境影响少,有利于传统村落保存;地形相对平缓的县域,路网密度越大,交通越便利,受外界影响越大,传统村落分布越少。

**3.2.3 与中心城区的距离。**传统村落受城镇化侵蚀严重,尤其是与中心城区的距离对传统村落的空间分布有不可忽视的影响。选取临沂市中心城区兰山区作为中心,在 ArcGis 10.3 测算传统村落其到中心城区的直线距离,导出数据形成以 20 km 为间隔的距离分布图,进而分析中心城区与临沂市传统村落空间分布的关系(图 7)。

从图 7 可知,大多数传统村落距离中心城区普遍较远,大部分距中心城区 60~119 km,且 73%的传统村落距中心城区超过 60 km。由于传统村落一般远离中心城区,受城市化影响较小,因此能够更好地保持传统村落的原本风貌。

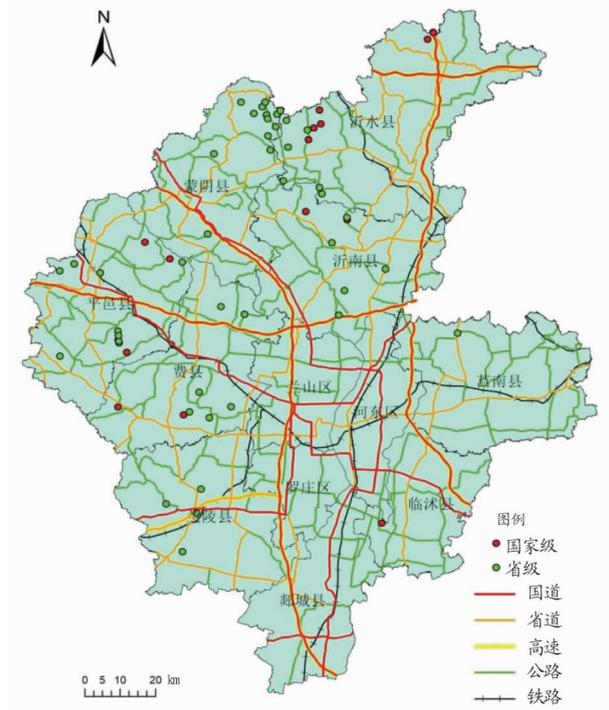


图 6 临沂市传统村落与交通分布

Fig.6 Traditional villages and traffic distribution in Linyi City

表 3 临沂市各县区路网密度

Table 3 Road network density of counties in Linyi City

| 排序<br>Rank | 地点<br>Location | 面积<br>Area<br>km <sup>2</sup> | 公路里程<br>Mileage<br>km | 路网密度<br>Road network<br>density<br>km/km <sup>2</sup> |
|------------|----------------|-------------------------------|-----------------------|---|
| 1          | 兰山区            | 891.310                       | 285.681 046           | 0.320 518   |
| 2          | 蒙阴县            | 1 601.954                     | 463.738 097           | 0.289 483   |
| 3          | 罗庄区            | 568.745                       | 160.606 174           | 0.282 387   |
| 4          | 平邑县            | 1 823.124                     | 488.246 378           | 0.267 807   |
| 5          | 临沭县            | 1 010.766                     | 266.431 864           | 0.263 594   |
| 6          | 沂南县            | 1 719.980                     | 443.149 279           | 0.257 648   |
| 7          | 费县             | 1 660.209                     | 417.748 028           | 0.251 624   |
| 8          | 河东区            | 834.164                       | 199.644 769           | 0.239 335   |
| 9          | 沂水县            | 2 415.217                     | 564.469 184           | 0.233 714   |
| 10         | 莒南县            | 1 752.131                     | 374.759 430           | 0.213 888   |
| 11         | 郯城县            | 1 195.557                     | 250.587 332           | 0.209 599   |
| 12         | 兰陵县            | 1 724.372                     | 357.577 634           | 0.207 367   |

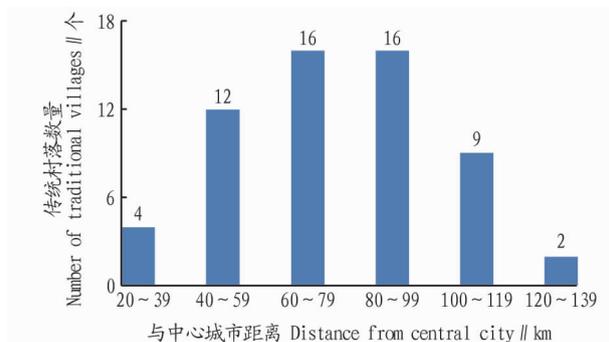


图 7 传统村落与中心城区距离分布

Fig.7 Distance distribution between traditional villages and central city

**3.3 传统文化因素** 临沂自古以来就有优秀的传统文化,历朝历代在此设州划郡,东夷文明、儒家文化在此发扬光大。近代中国共产党在艰苦卓绝的抗日战争和解放战争中创建了沂蒙革命根据地,涌现出了大批红色堡垒镇(乡)、村,对传统村落分布有重要影响,通过分析传统村落空间布局和红色基因文化,得到传统村落距红色文化区的最近距离(图8),分析表明,属于红色堡垒村或在红色A级景区内的传统村落有17个,占传统村落总数的28.81%,主要分布在蒙阴县岱崮地貌4A级红色旅游区;距红色堡垒村或红色A级景区5000m以内的传统村落有33个,占传统村落总数的55.93%,分布在临沂市红色堡垒村及红色A级景区附近。实践证明,红色文化对传统村落空间分布有一定影响,历史文化优秀与特色突出的地区传统村落分布较多。

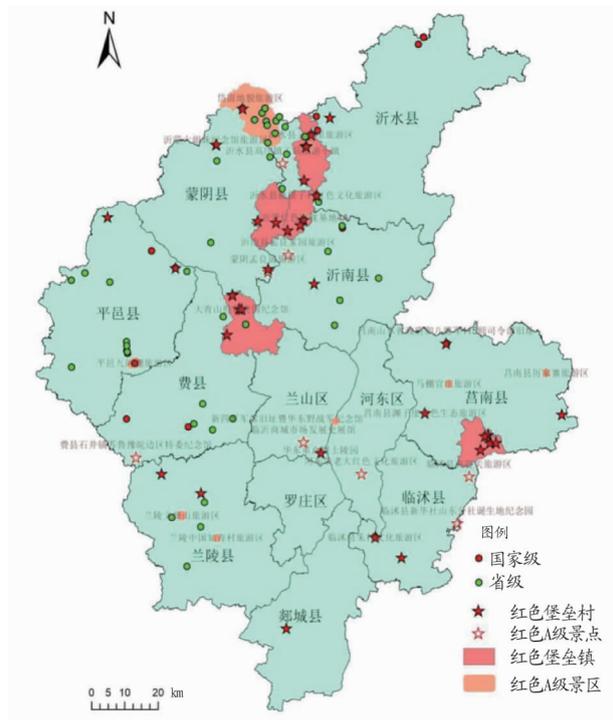


图8 临沂市传统村落与红色文化分布

Fig.8 Distribution of traditional villages and red culture in Linyi City

#### 4 结论与建议

通过分析可知,传统村落的分布受自然条件、社会经济条件、文化因素等多重因素的影响,对传统村落的优化布局可主要从这几个方面加强配置。从临沂市市域层面分析村落位置,传统村落在空间上呈凝聚型分布,各区县之间的分

布仍不平衡,大多分布在平邑县、蒙阴县、沂水县,其他县传统村落分布相对较少。因此,建议临沂市从以下几个方面发掘、保护、活化传统村落。

(1) 现存传统村落实行整体组团发展。以平邑县、蒙阴县、沂水县为中心,带动周边传统村落联动,将传统村落优秀的自然、经济、文化因素与周边自然村落、人文遗存、红色文化、旅游资源相结合,形成区域一体化发展格局。

(2) 保护传统村落风貌。增强村民对传统村落的保护意识,提高村民对传统村落物质及非物质文化遗产的认知,不私建私拆传统建筑、破坏村庄整体风格,积极保护村落风貌、村居环境。

(3) 改善居住环境。在充分发掘和保护历史遗迹、文化遗存的基础上,优化美化传统村落人居环境<sup>[12]</sup>,将保护利用与现代文明有机结合。以人为本,正确处理好保护保全与提高农民群众生活品质之间的关系,科学整治村庄环境,使生活在传统村落中的农民群众同样能享受现代文明的生活,改善村落“空巢化”“老龄化”。

(4) 适度发展特色旅游项目。注重传统文化赋予传统村落的内在价值,依托其独具特色的山水环境、传统的建筑风格,积极培育传统村落的文化休闲旅游项。对于临沂市传统村落来说,可依托红色文化,发展红色旅游,组织党性红色文化教学活动等,带动整体经济发展,增强传统村落活力,促进村落空间增长<sup>[5]</sup>。

#### 参考文献

- [1] 冀婷婷.传统村落的概念和文化内涵[J].居业,2018,10(2):159,161.
- [2] 孙莹,王玉顺,肖大威,等.基于GIS的梅州客家传统村落空间分布演变研究[J].经济地理,2016,36(10):193-200.
- [3] 陈蕊,刘扬.滇西南传统村落时空分布演变及影响因素分析[J].安徽农业科学,2020,48(9):76-80.
- [4] 陈丽军,胡红兵,王厚.基于GIS的黄冈市传统村落的分布特征及其影响因素研究[J].黄冈师范学院学报,2019,39(5):119-123.
- [5] 许璟.黄山市传统村落空间分异及影响因素分析[J].黄山学院学报,2019,21(3):48-52.
- [6] 任永甜.陕北黄土丘陵沟壑区传统村落空间优化对策研究:以贺一村为例[D].西安:西北大学,2017.
- [7] 张夏坤,裴新蕊,李俊蓉,等.生活圈视角下天津市中心城区公共服务设施配置的空间差异[J].干旱区资源与环境,2021,35(3):43-51.
- [8] 宋毅,曾芳芳,朱朝枝.基于GIS的福建省传统村落空间分布研究[J].中共福建省委党校学报,2016(2):79-84.
- [9] 郭文炯,吕敏娟.山西传统村落区位特征研究[J].中国名城,2016(11):51-59.
- [10] 关颖,朱翊.基于空间分析的区域地质灾害点的分布特征研究:以新疆为例[J].测绘工程,2016,25(9):15-19.
- [11] 陈丽军,陈翠,胡红兵,等.乡村振兴视域下我国传统村落旅游可持续发展研究:以黄冈市为例[J].中学地理教学参考,2019(10):73-77.
- [12] 王璐婷.陕县窑底地坑院村落保护和利用研究[D].南京:南京工业大学,2014.